



No. 14-108626- -00000-0000

Fecha: 2014-05-20 16:13:31

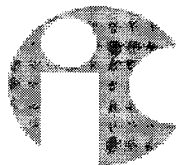
Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 7

TM TAMAYO  
PATENTS • TRADEMARKS**Industria y Comercio**  
**SUPERINTENDENCIA**

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD DE:

**PATENTE DE INVENCION****PCT FASE NACIONAL**

21. EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_

54. TITULO: CARENADO AERODINÁMICO PARA REMOLQUES71. SOLICITANTE : HEIL TRAILER INTERNATIONAL CO.DOMICILIO: ATHENS, TENNESSEE, USA.74.- APODERADO: JOHAN SEBASTIAN GOMEZ VILLA22.- Bogotá, MAYO 20 DE 2014



Industria y Comercio  
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

ación

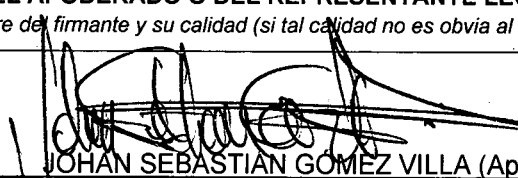


No. 14-108626- -00000-0000

Fecha: 2014-05-20 16:13:31 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 7

DIRECCIÓN DE NUEVA  
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

|                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                             | TIPO DE SOLICITUD                                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> Patente de invención<br><input checked="" type="checkbox"/> Capítulo I | <input type="checkbox"/> Patente de Modelo de Utilidad<br><input type="checkbox"/> Capítulo II |
| 2                                                                                                             | DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)                                                                                                        |                                                                                                            |                                                                                                |
| Solicitud Internacional No.                                                                                   |                                                                                                                                               | PCT/US2012/066206                                                                                          | Fecha 2012/11/21                                                                               |
| Publicación Internacional No.                                                                                 |                                                                                                                                               | WO 2013/078272 A1                                                                                          | Fecha 2013/05/30                                                                               |
| 3                                                                                                             | TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)                                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                |
| CARENADO AERODINÁMICO PARA REMOLQUES                                                                          |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| 4                                                                                                             | CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)                                                                                                             |                                                                                                            |                                                                                                |
| 5                                                                                                             | SOLICITANTE (S) <input type="checkbox"/> Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria |                                                                                                            |                                                                                                |
| APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL                                                                                      |                                                                                                                                               | NOMBRE                                                                                                     | IDENTIFICACIÓN TIPO                                                                            |
| 1. HEIL TRAILER INTERNATIONAL CO.                                                                             |                                                                                                                                               |                                                                                                            | EXTRANJERA                                                                                     |
| 6                                                                                                             | DATOS DEL SOLICITANTE                                                                                                                         |                                                                                                            |                                                                                                |
| DIRECCIÓN                                                                                                     |                                                                                                                                               | 1125 Congress Parkway, Athens, TN 37303                                                                    | No. TELÉFONO                                                                                   |
| CIUDAD                                                                                                        |                                                                                                                                               | Athens                                                                                                     | CORREO ELECTRÓNICO                                                                             |
| DEPARTAMENTO/ESTADO                                                                                           |                                                                                                                                               | TENNESSEE                                                                                                  | NACIONALIDAD O                                                                                 |
| PAÍS DE RESIDENCIA                                                                                            |                                                                                                                                               | USA                                                                                                        | LUGAR DE CONSTITUCIÓN                                                                          |
| 7                                                                                                             | INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria                                                              |                                                                                                            |                                                                                                |
| APELLIDOS                                                                                                     |                                                                                                                                               | NOMBRES                                                                                                    | NACIONALIDAD                                                                                   |
| 1. JOHNSON                                                                                                    |                                                                                                                                               | James, Michael                                                                                             | US                                                                                             |
| 2. WINDER                                                                                                     |                                                                                                                                               | Robert, Joseph                                                                                             | US                                                                                             |
| 3. GRAHAM                                                                                                     |                                                                                                                                               | Sean                                                                                                       | US                                                                                             |
| 4.                                                                                                            |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| 5.                                                                                                            |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:                                                                              |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| 8                                                                                                             | DATOS INVENTOR (ES)                                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                |
| PAÍS RESIDENCIA                                                                                               | DEPARTAMENTO/ESTADO                                                                                                                           | CIUDAD                                                                                                     | DIRECCIÓN                                                                                      |
| 1. US                                                                                                         | TENNESSEE                                                                                                                                     | Ahtens                                                                                                     | 130 County Road 452, Ahtens, TN 37303                                                          |
| 2. US                                                                                                         | TENNESSEE                                                                                                                                     | Athens                                                                                                     | 728 Carmen Drive, Athens, TN 37303                                                             |
| 3. US                                                                                                         | Washington                                                                                                                                    | Seattle                                                                                                    | 4015 49th Ave Sw, Seattle, WA 98116                                                            |
| 4.                                                                                                            |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| 5.                                                                                                            |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)                                                             |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| <input type="checkbox"/> Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación. |                                                                                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                |
| 9                                                                                                             | <input type="checkbox"/> REPRESENTANTE LEGAL <input checked="" type="checkbox"/> APODERADO                                                    |                                                                                                            |                                                                                                |
| APELLIDOS                                                                                                     |                                                                                                                                               | NOMBRES                                                                                                    | IDENTIFICACIÓN                                                                                 |
| GÓMEZ VILLA                                                                                                   |                                                                                                                                               | Johan Sebastian                                                                                            | C.C. 9868640 T.P. 202.892                                                                      |
| DIRECCIÓN                                                                                                     |                                                                                                                                               | Cra. 13 A No. 28-38 Ofc. 230 MZ 2 PARQUE BAVARIA                                                           | No. TELÉFONO 3 419841                                                                          |
| CIUDAD                                                                                                        |                                                                                                                                               | BOGOTÁ D.C.                                                                                                | CORREO ELECTRÓNICO consultas@tmtamayo.net                                                      |
| PAÍS                                                                                                          |                                                                                                                                               | COLOMBIA                                                                                                   | No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>DECLARACIONES DE PRIORIDAD</b> <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO            |                                                                                                                                                            |               |                         |
| (33) PAÍS DE ORIGEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 | CÓDIGO PAÍS                                                                                                                                                | (31) NÚMERO   | (32) FECHA (AAAA/MM/DD) |
| 1. USA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 | US                                                                                                                                                         | US 61/628,083 | 2011/11/22              |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS</b>                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>                                                                                                                                                                |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <b>Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.</b>                                                                                                                                                                               |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES</b>                                                     |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <b>Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.</b>                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>REDUCCIÓN DE TASAS</b>                                                                                       |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <b>Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.</b>                                                                                                                                   |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| Micro, pequeñas y medianas empresas <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| Universidades públicas o privadas <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| Entidades sin ánimo de lucro <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <b>Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA</b> <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO |                                                                                                                                                            |               |                         |
| Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet. |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO</b>                                                                   |                                                                                                                                                            | N° 14-0039843 | Fecha 2014-04-11        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>COMPROBANTE POR REIVINDICACIÓN ADICIONAL A 10</b>                                                            |                                                                                                                                                            | No 14-0039844 | Fecha 2014-04-11        |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL</b>                                           |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <br>JOHAN SEBASTIAN GOMEZ VILLA (Apoderado)                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |               |                         |
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>ANEXOS</b>                                                                                                   |                                                                                                                                                            |               |                         |
| <b>Documentación Técnica</b><br><b>Solicitud Internacional en castellano</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                 | <b>Documentación Jurídica</b>                                                                                                                              |               |                         |
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> Descripción N° de folios: 33                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 | 9. <input type="checkbox"/> Poderes, si fuera el caso.                                                                                                     |               |                         |
| 2. <input checked="" type="checkbox"/> Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | 10. <input type="checkbox"/> Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.                                        |               |                         |
| 3. <input checked="" type="checkbox"/> Dibujos y/o figuras N° folios: 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 | 11. <input type="checkbox"/> Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. |               |                         |
| 4. <input checked="" type="checkbox"/> Resumen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | 12. <input type="checkbox"/> Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.       |               |                         |
| 5. <input type="checkbox"/> Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                 | 13. <b>Reducción de tasas</b>                                                                                                                              |               |                         |
| 6. <input type="checkbox"/> Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 | <b>Micro, pequeñas o medianas empresas</b>                                                                                                                 |               |                         |
| 7. <input checked="" type="checkbox"/> Arte final 12 x 12.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.                |               |                         |
| 8. <input type="checkbox"/> Anexo formato digital.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.                                                 |               |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | <b>Universidades públicas o privadas</b>                                                                                                                   |               |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación                                                 |               |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | <b>Entidades sin ánimo de lucro</b>                                                                                                                        |               |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> Copia de registro vigente en Cámara de comercio.                                                                                  |               |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> Hoja de información complementaria.                                                                                               |               |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> Otros, especificar                                                                                                                |               |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | 14. <input checked="" type="checkbox"/> Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.                                                    |               |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | 15. <input type="checkbox"/> Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.                                                                          |               |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | 16. <input type="checkbox"/> Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.                                       |               |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                 | 17. <input checked="" type="checkbox"/> Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.                                                             |               |                         |

## SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-



**Industria y Comercio**  
SUPERINTENDENCIA

## RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0039843

Bogotá D.C., Abril 11 de 2014 - 12:10:43

RECIBIDO DE : TM TAMAYO Y ASOCIADOS LTDA

NI 830.091.650

## \*\*\* Soporte del Pago \*\*\*

| TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PAGO | VR. PAGO   |
|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|------------|
| CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 649458596 | 11/04/2014 | 835.000.00 |

## \*\*\* Conceptos Pagados \*\*\*

| CANT. | RENTISTICO              | CONCEPTO                                   | Vr. UNDITARIO | Vr. CONCEPTO |
|-------|-------------------------|--------------------------------------------|---------------|--------------|
| 1     | 50005-01-01 SOLICITUDES | 1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN | 515.000.00    | 515.000.00   |
|       |                         |                                            |               | \$515.000.00 |

SON: \*\*QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE\*\*

Responsable

\*\*\*\*\*

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. \_\_\_\_\_

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-108626-00000-0000

Fecha: 2014-05-20 16:13:31  
Tra. 11 PATENTEIYII  
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Eve: 378 FASENACIONALI  
Folios: 7

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Abril 11 de 2014 - 12:10:44

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**NIT : 800.176.089-2**

- / -



**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA

**RECIBO DE CAJA**

**No. 14 - 0039844**

Bogotá D.C., Abril 11 de 2014 - 12:10:43

RECIBIDO DE : TM TAMAYO Y ASOCIADOS LTDA

NI 830.091.650

**\*\*\* Soporte del Pago \*\*\***

| TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PAGO | VR. PAGO   |
|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|------------|
| CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 649458596 | 11/04/2014 | 835.000.00 |

**\*\*\* Conceptos Pagados \*\*\***

| CANT. | RENTISTICO              | CONCEPTO                                                        | Vr. UNDITARIO | Vr. CONCEPTO        |
|-------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 10    | 50005-01-01 SOLICITUDES | 1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA<br>ADICIONAL A LAS 10 INIC | 31.000.00     | 310.000.00          |
|       |                         |                                                                 |               | <b>\$310.000.00</b> |

**SON: \*\*TRESCIENTOS DIEZ MIL PESOS MONEDA CORRIENTE\*\***

Responsable: \_\_\_\_\_

\*\*\*\*\*

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. \_\_\_\_\_

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



**No. 14-108626- -00000-0000**

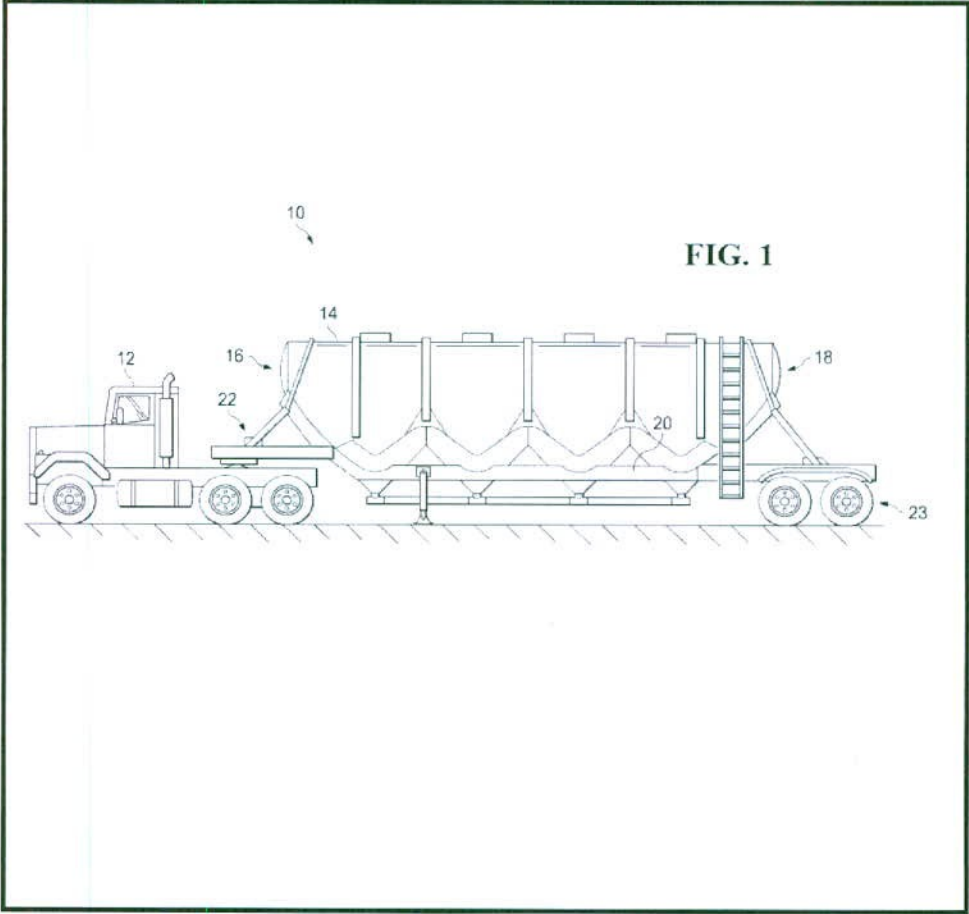
Fecha: 2014-05-20 16:13:31  
Tra. 11 PATENTE IYII  
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR. NUEVAS CR.  
Eve: 378 FASE NACIONAL I  
Folios: 7

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: [www.sic.gov.co](http://www.sic.gov.co) e-mail: [info@sic.gov.co](mailto:info@sic.gov.co) Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Abril 11 de 2014 - 12:10:44



|                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                        |  | PLANILLA DE RADICACIÓN - DIGITALIZACIÓN DIARIA<br>RELACIÓN DE ANEXOS                                                                                                                                                            |  |
| Dependencia: <span style="font-size: 1.2em; margin-left: 50px;">2020</span>                                                                                             |  | Fecha: <span style="font-size: 1.2em; margin-left: 10px;">2014</span> / <span style="font-size: 1.2em; margin-left: 10px;">5</span> / <span style="font-size: 1.2em; margin-left: 10px;">20</span><br><small>AAAA MM DD</small> |  |
| Tipo de Radicación: Entrada: <input checked="" type="checkbox"/> Salida: <input type="checkbox"/> Traslado: <input type="checkbox"/> Convenio: <input type="checkbox"/> |  | Recorrido: <span style="font-size: 2em; margin-left: 50px;">4</span>                                                                                                                                                            |  |
| Radicador:                                                                                                                                                              |  | Planilla:                                                                                                                                                                                                                       |  |

| ID | No. Radicación | Consecutivo | Item |
|----|----------------|-------------|------|
| 1  | 14-108626-     | 0           | 7    |
| 2  |                |             |      |
| 3  |                |             |      |
| 4  |                |             |      |
| 5  |                |             |      |
| 6  |                |             |      |
| 7  |                |             |      |
| 8  |                |             |      |
| 9  |                |             |      |
| 10 |                |             |      |
| 11 |                |             |      |
| 12 |                |             |      |
| 13 |                |             |      |
| 14 |                |             |      |
| 15 |                |             |      |
| 16 |                |             |      |
| 17 |                |             |      |

| Item                                | Unidad de Conservación |
|-------------------------------------|------------------------|
| 1                                   | Bolsa                  |
| 2                                   | Caja                   |
| 3                                   | Libro                  |
| 4                                   | Sobre                  |
| 5                                   | Tomo                   |
| 6                                   | Otro                   |
| Item                                | Soporte Documental     |
| <input checked="" type="checkbox"/> | CD                     |
| 8                                   | Disquete               |
| 9                                   | DVD                    |
| 10                                  | Folleto                |
| 11                                  | Foto                   |
| 12                                  | Periódico              |
| 13                                  | Plano                  |
| 14                                  | Publicación Periódica  |
| 15                                  | USB                    |
| 16                                  | Otro                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Observaciones:</b></p> <p>EL CD ANEXO CONTIENE UN TOTAL DE 10 ARCHIVOS</p> <p>10 EN FORMATO PDF, LOS CUALES FUERON PROCESADOS.</p> <p>EL CD SE ENCUENTRA EN EL FOLIO (6)</p> <div style="text-align: right; font-size: 2em; margin-top: 20px;">JP</div> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



No. 14-108626-00000-0000

Fecha: 2014-05-20 16:13:31  
Tra. 11 PATENTEIYII  
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR NUEVASCR  
Eve 378 FASENACIONALI  
Folios 7

PATENTE DE INVENCION ☐ MODELO DE

|                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita una patente.                                             |
| <input type="checkbox"/>          | Datos de identificación del solicitante o                                           |
| <input type="checkbox"/>          | Descripción de la invención                                                         |
| <input type="checkbox"/>          | Dibujos de ser estos pertinentes                                                    |
| <input type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento) |
| Completa <input type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                                 |

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

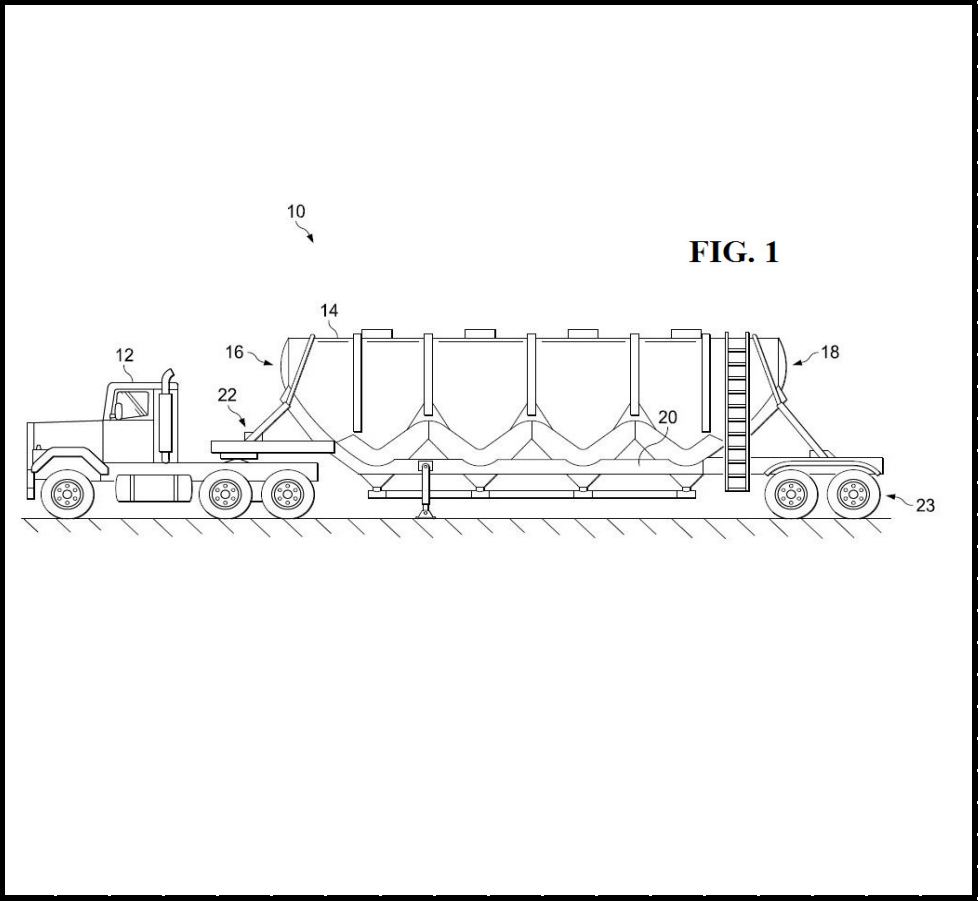
|                                   |                                                                                                                         |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita una PCT                                                                                      |
| <input type="checkbox"/>          | Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen) |
| <input type="checkbox"/>          | Dibujos de ser estos pertinentes                                                                                        |
| <input type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)                                     |
| Completa <input type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                                                                     |

DISEÑO INDUSTRIAL ☐ (Art. 119 Decisión 486/00)

|                                   |                                                                                                           |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita Diseño industrial                                                              |
| <input type="checkbox"/>          | Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud                         |
| <input type="checkbox"/>          | Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño |
| <input type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas                                                             |
| Completa <input type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                                                       |

ESQUEMA DE TRAZADO ☐ (Art. 92 Decisión 486/00)

|                                   |                                                                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>          | Indicación que se solicita un esquema de trazado                                  |
| <input type="checkbox"/>          | Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud |
| <input type="checkbox"/>          | Representación gráfica de un esquema de trazado                                   |
| <input type="checkbox"/>          | Comprobante de pago de las tasas establecidas                                     |
| Completa <input type="checkbox"/> | Incompleta <input type="checkbox"/>                                               |



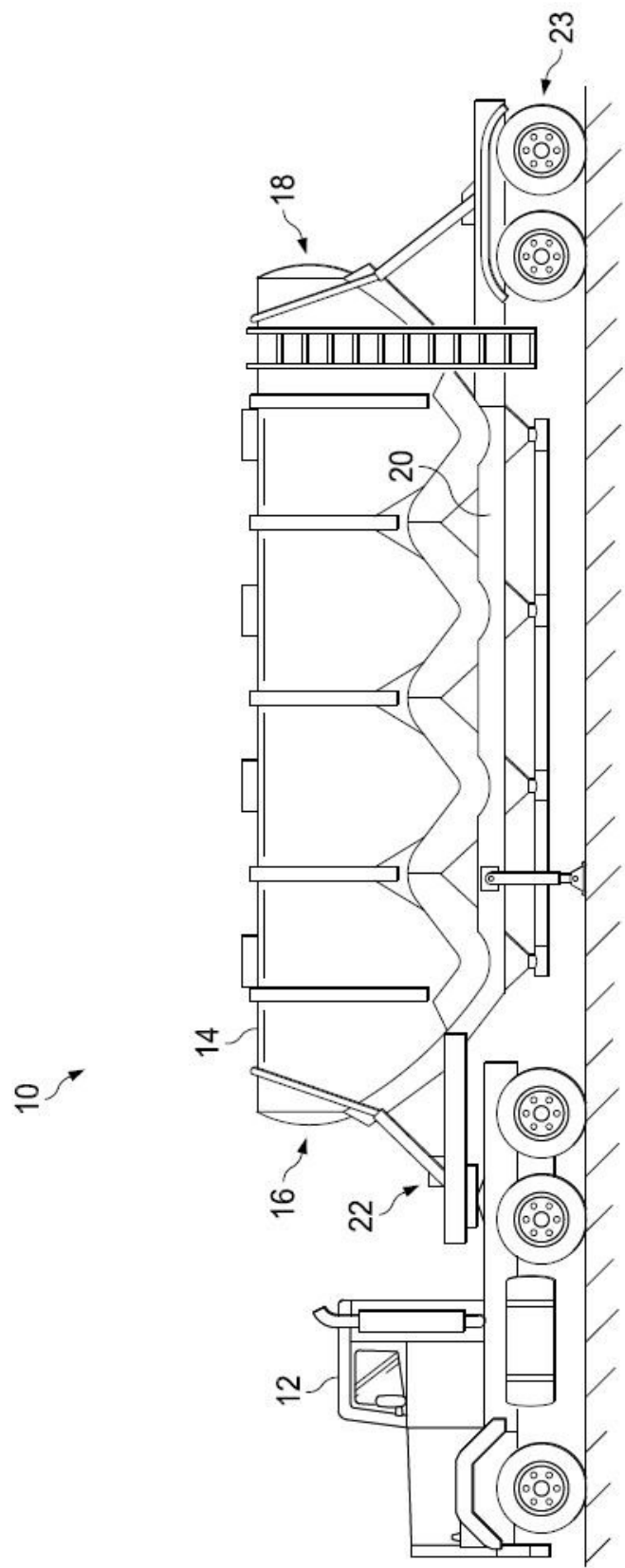


FIG. 1

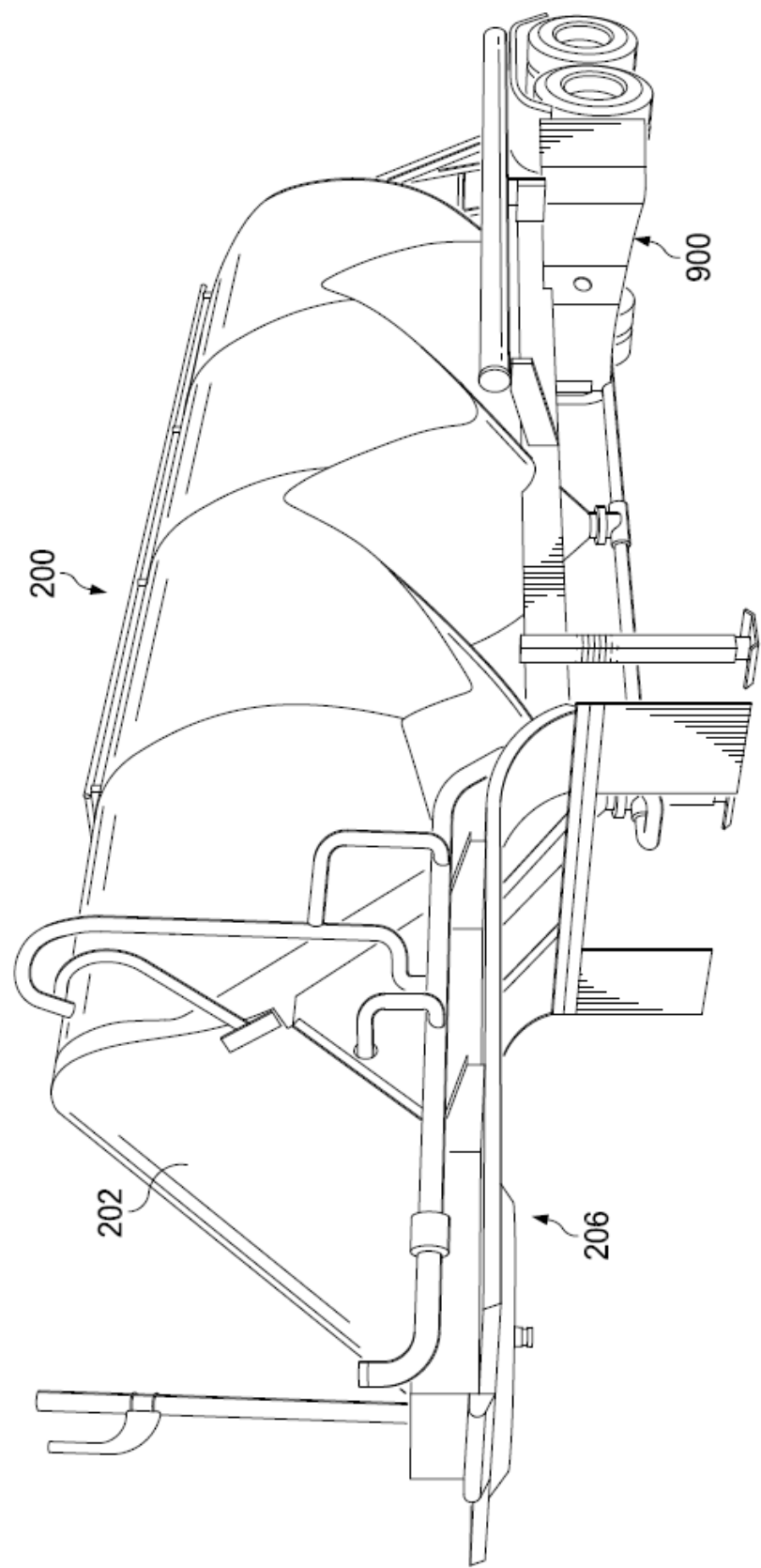


FIG. 2

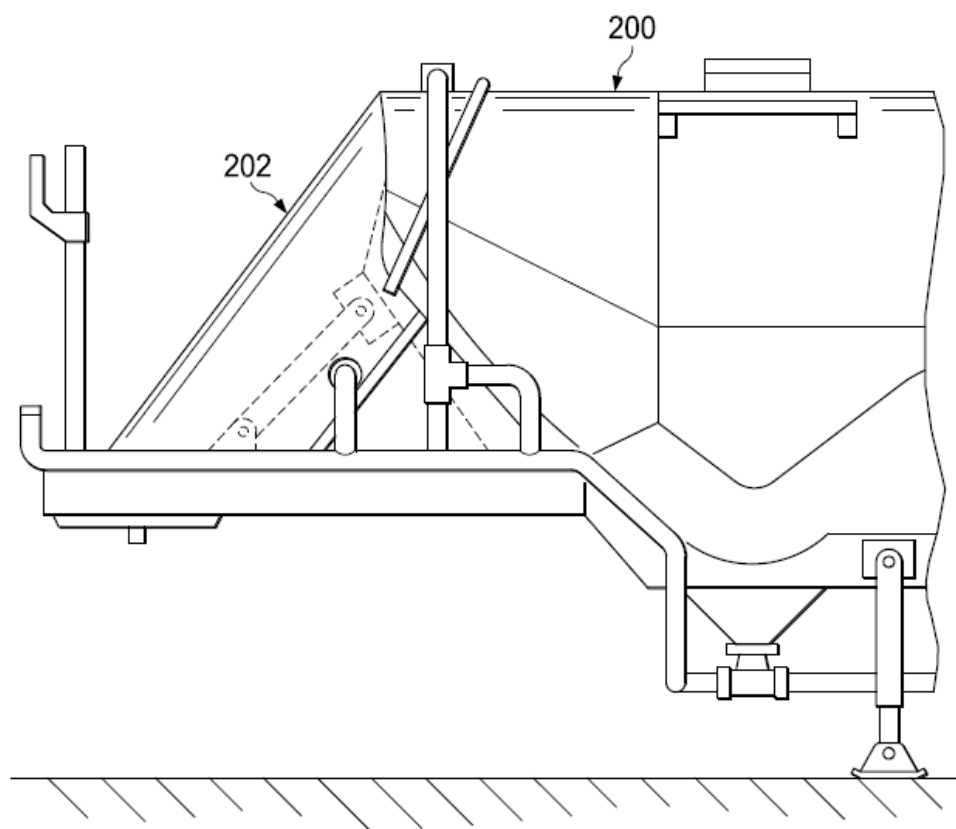


FIG. 3

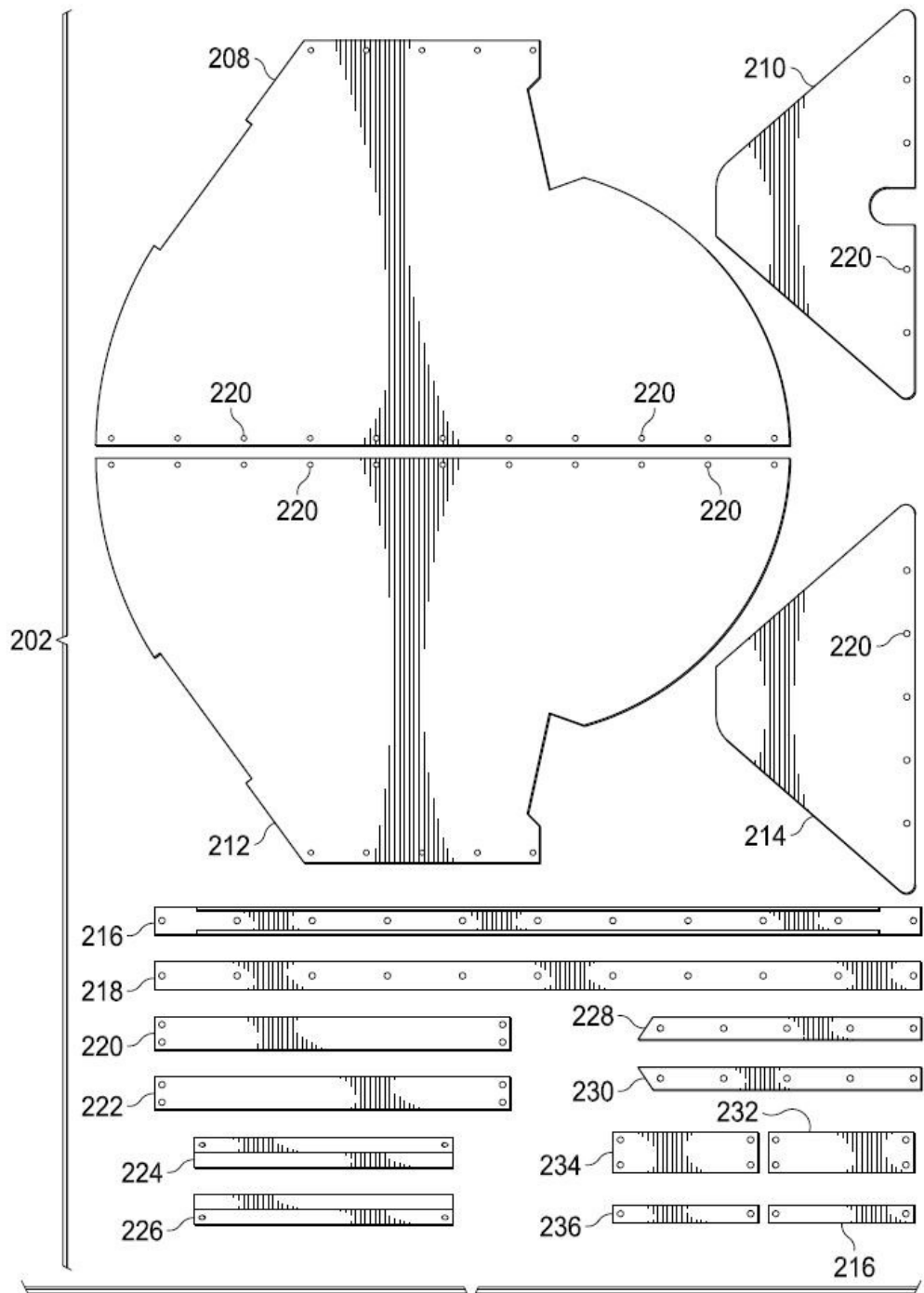


FIG. 4

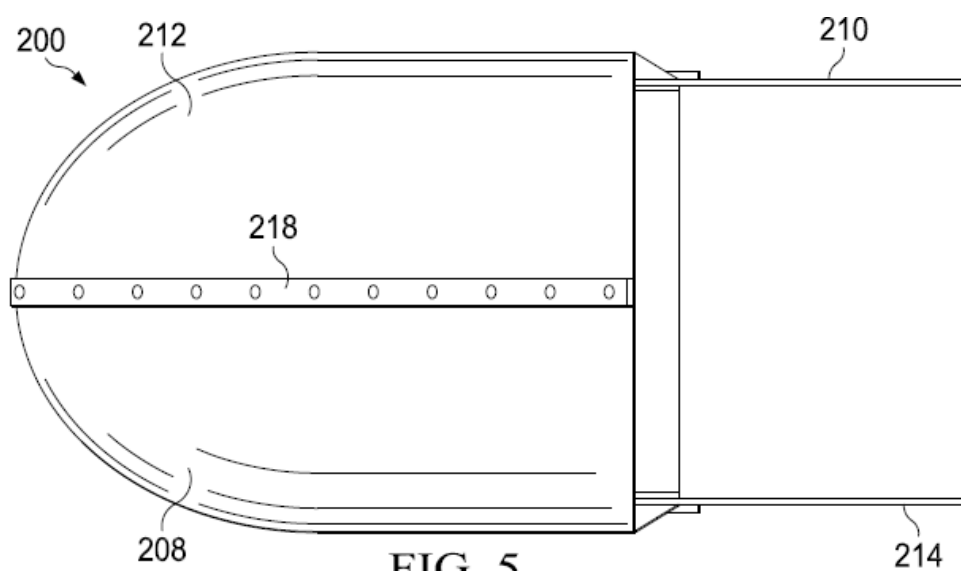


FIG. 5

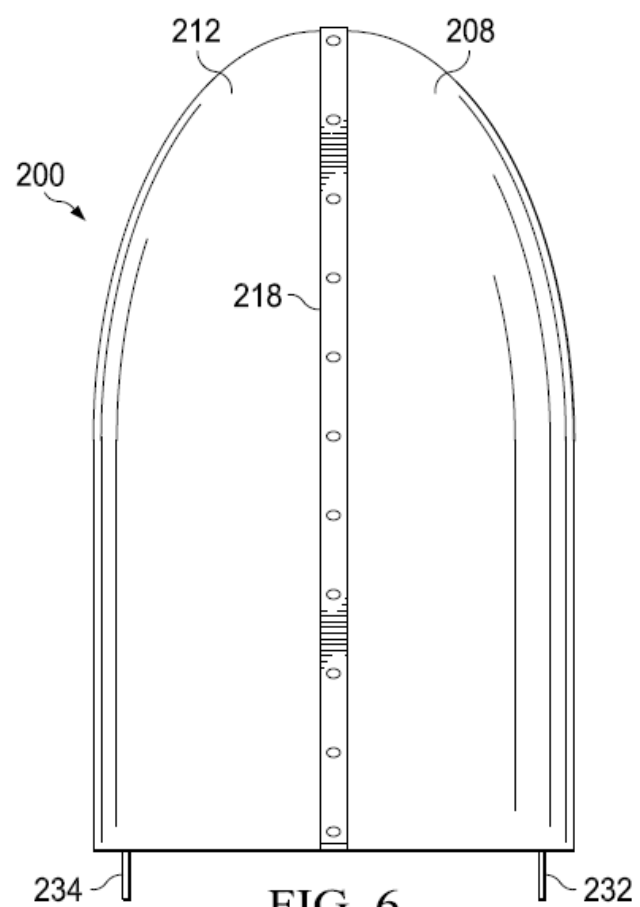


FIG. 6

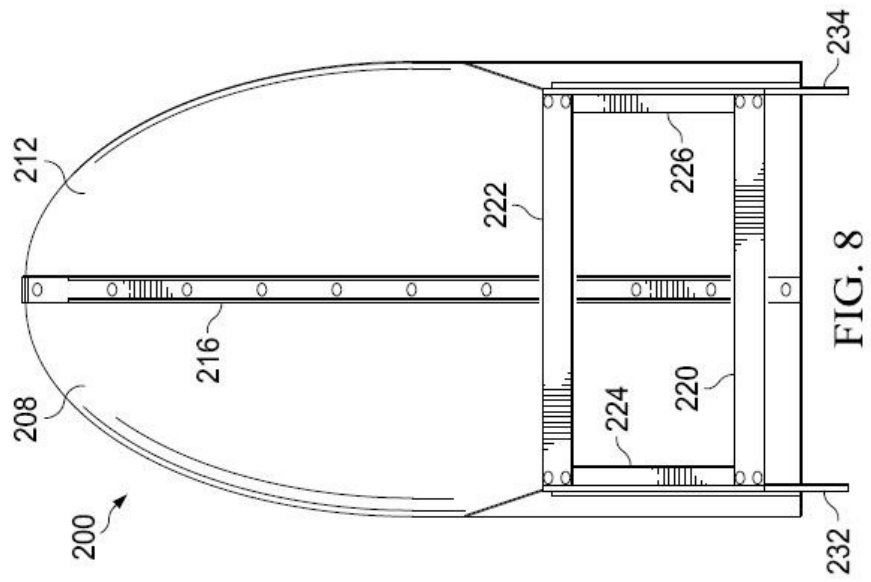


FIG. 8

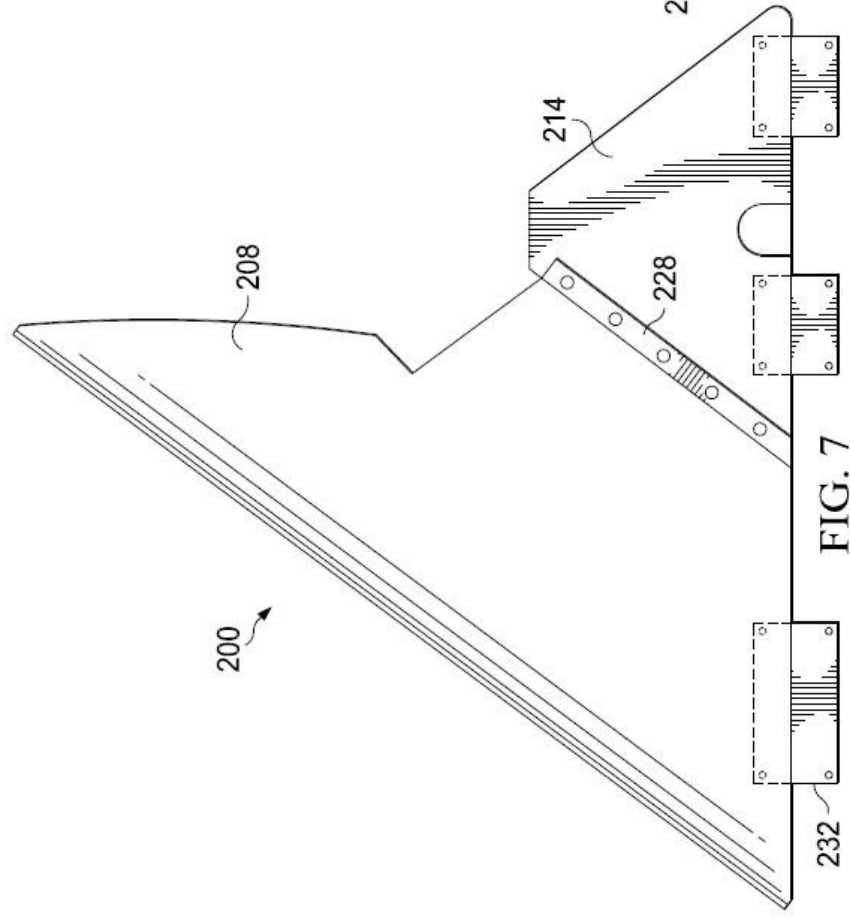


FIG. 7

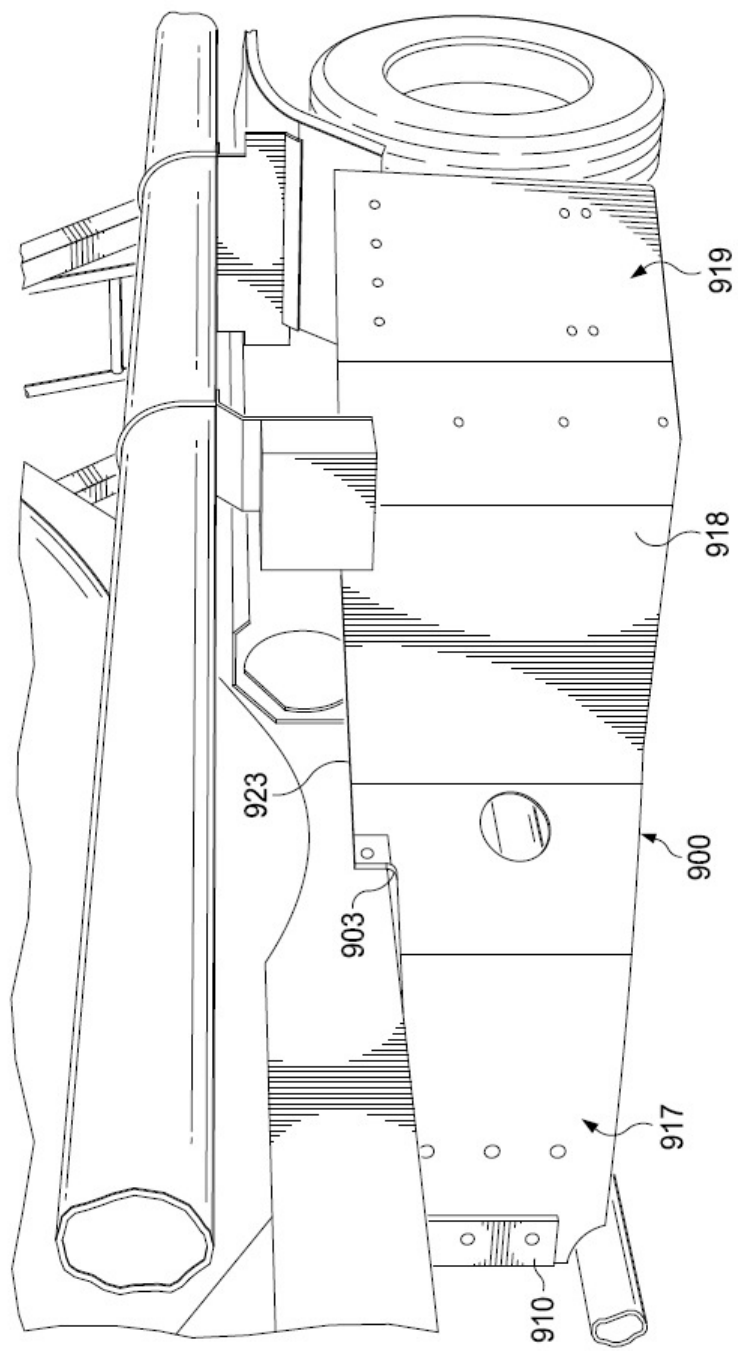
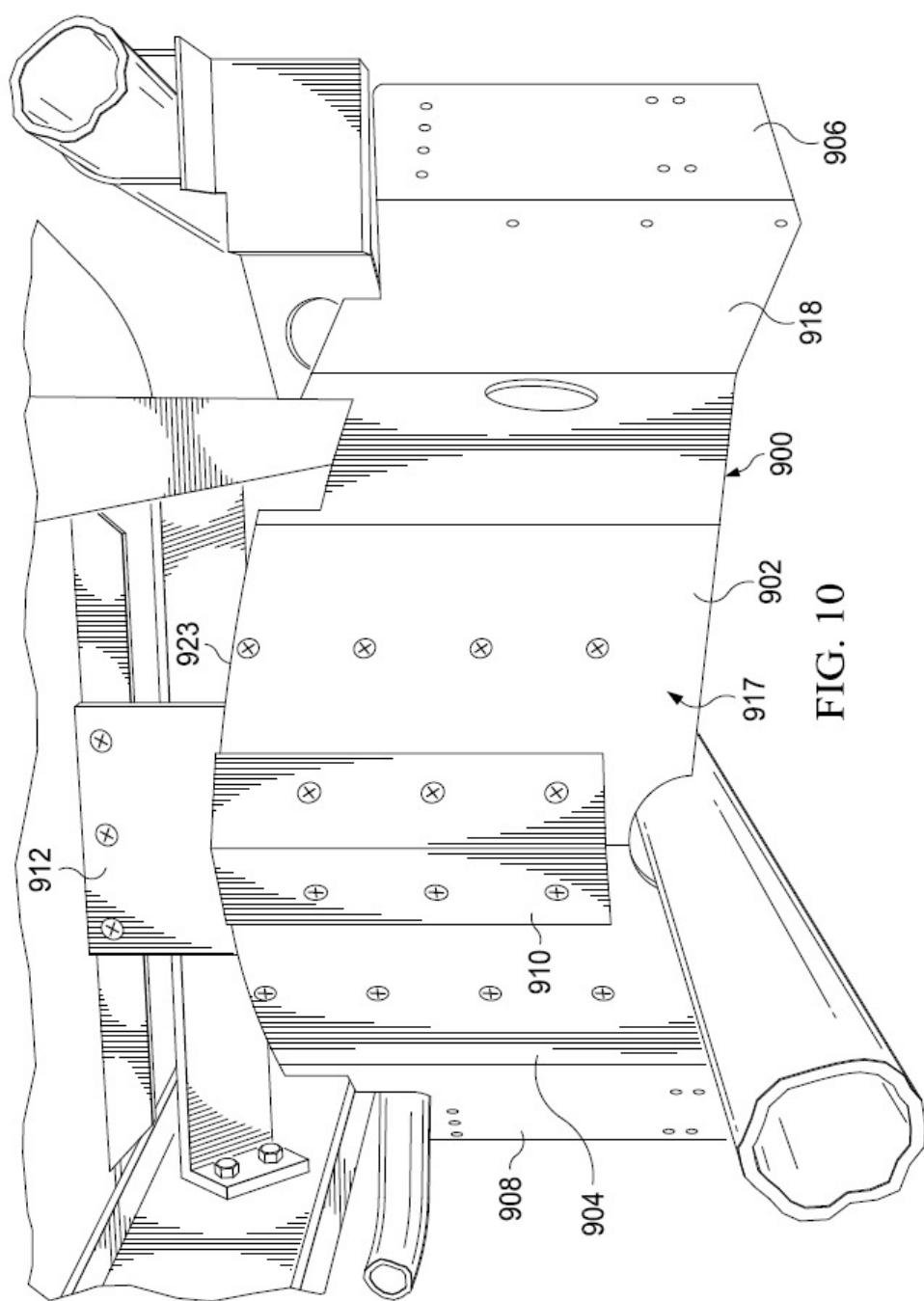


FIG. 9



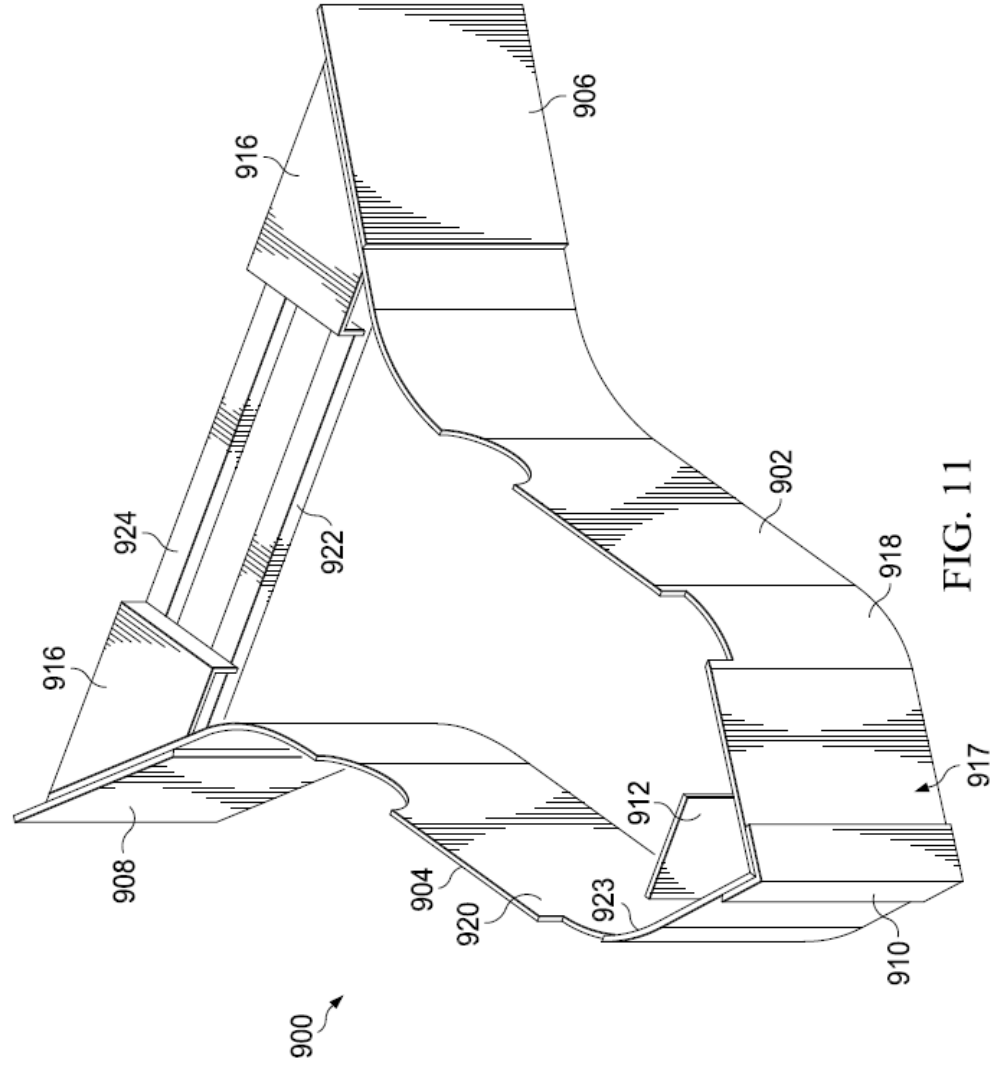


FIG. 11

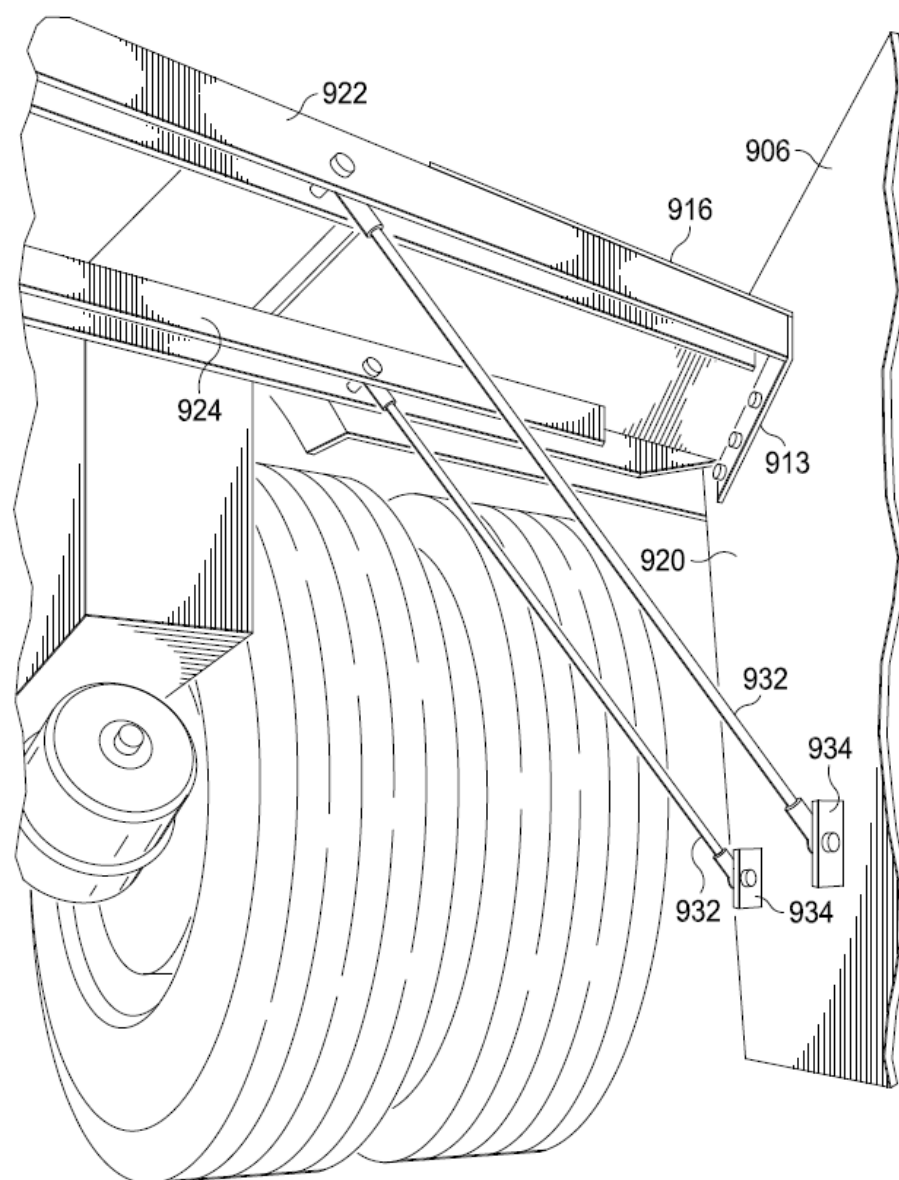


FIG. 12

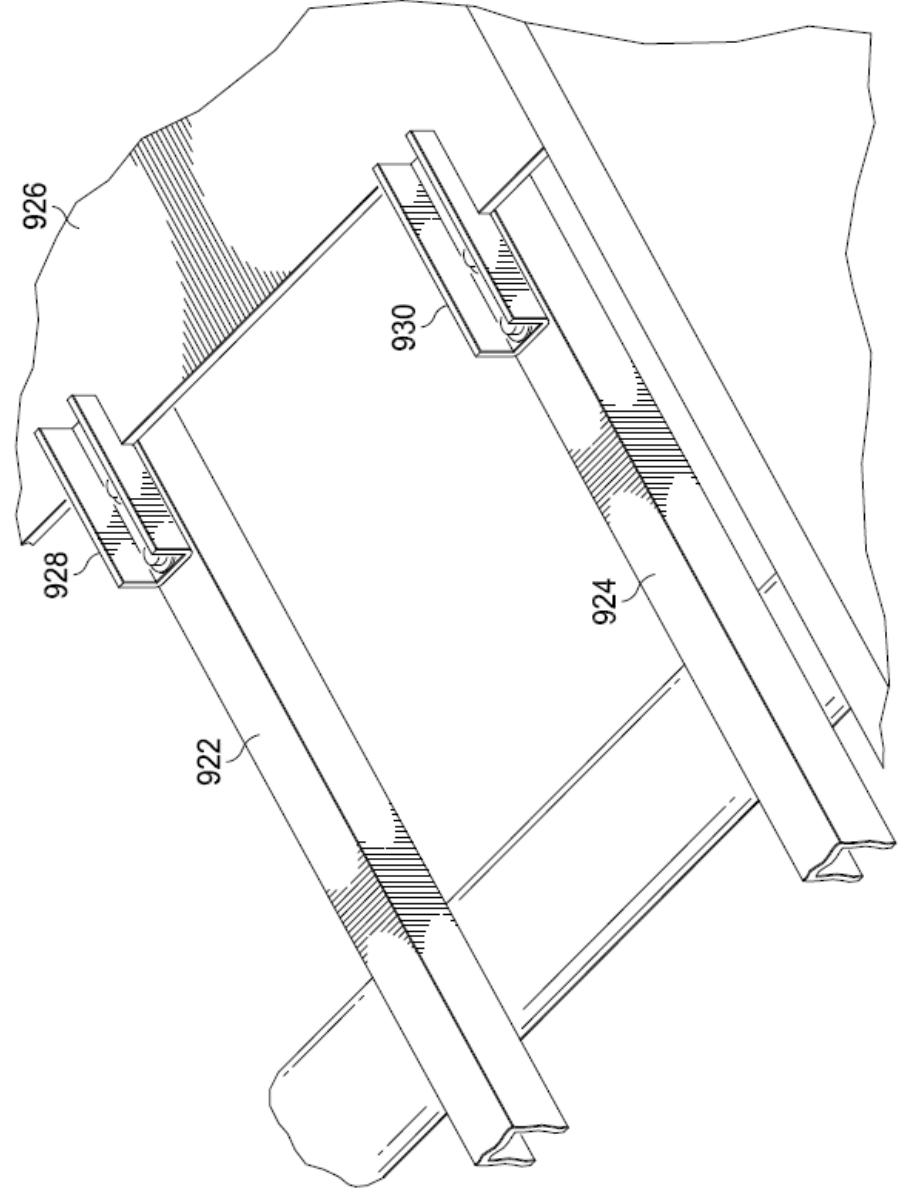
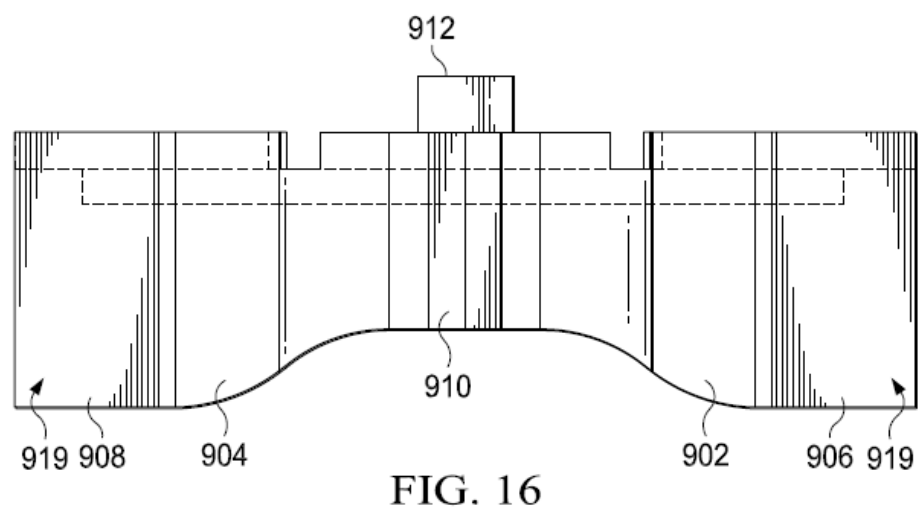
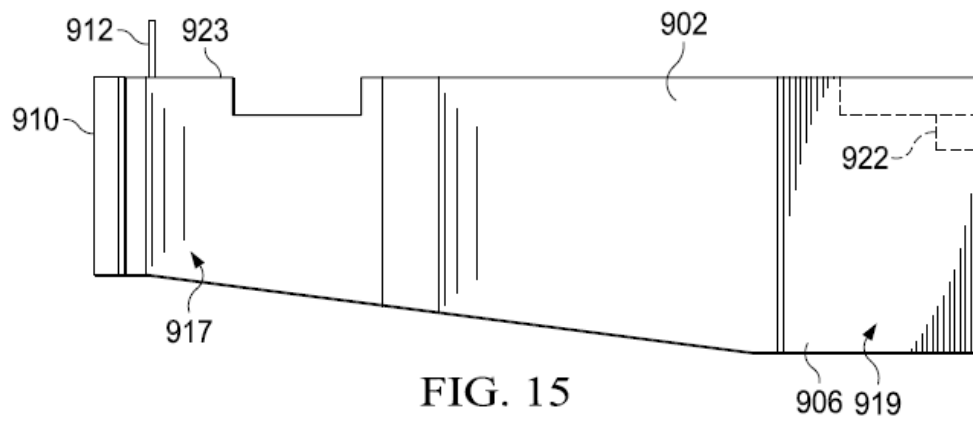
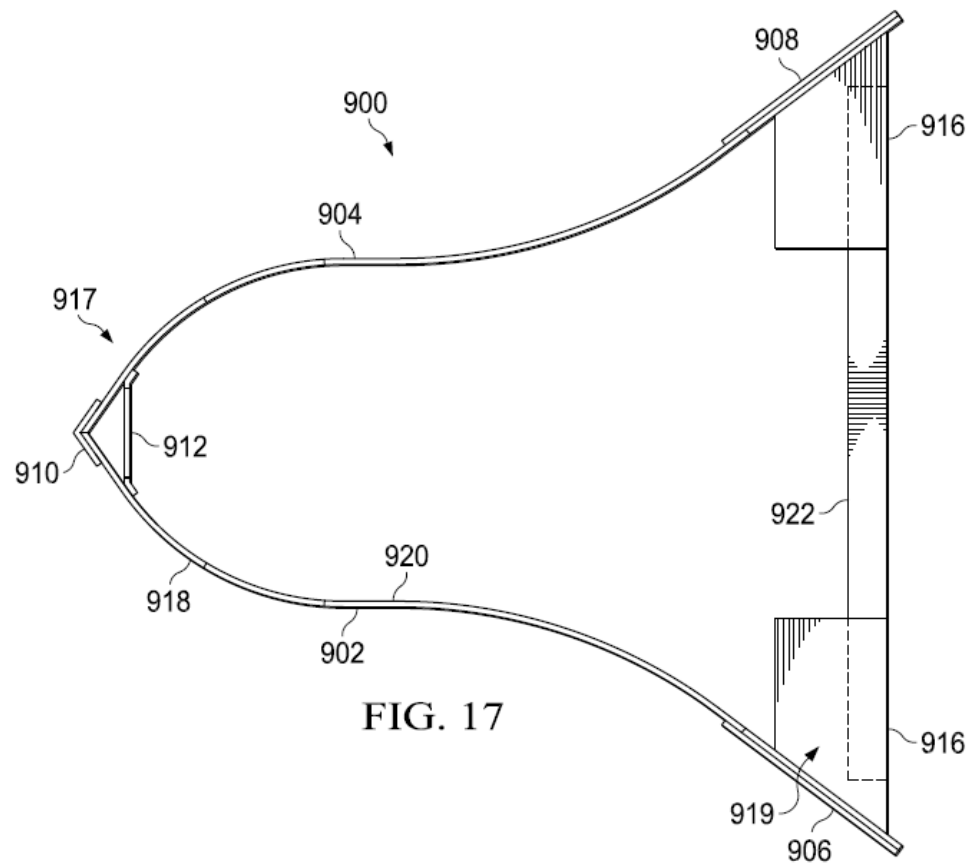


FIG. 13







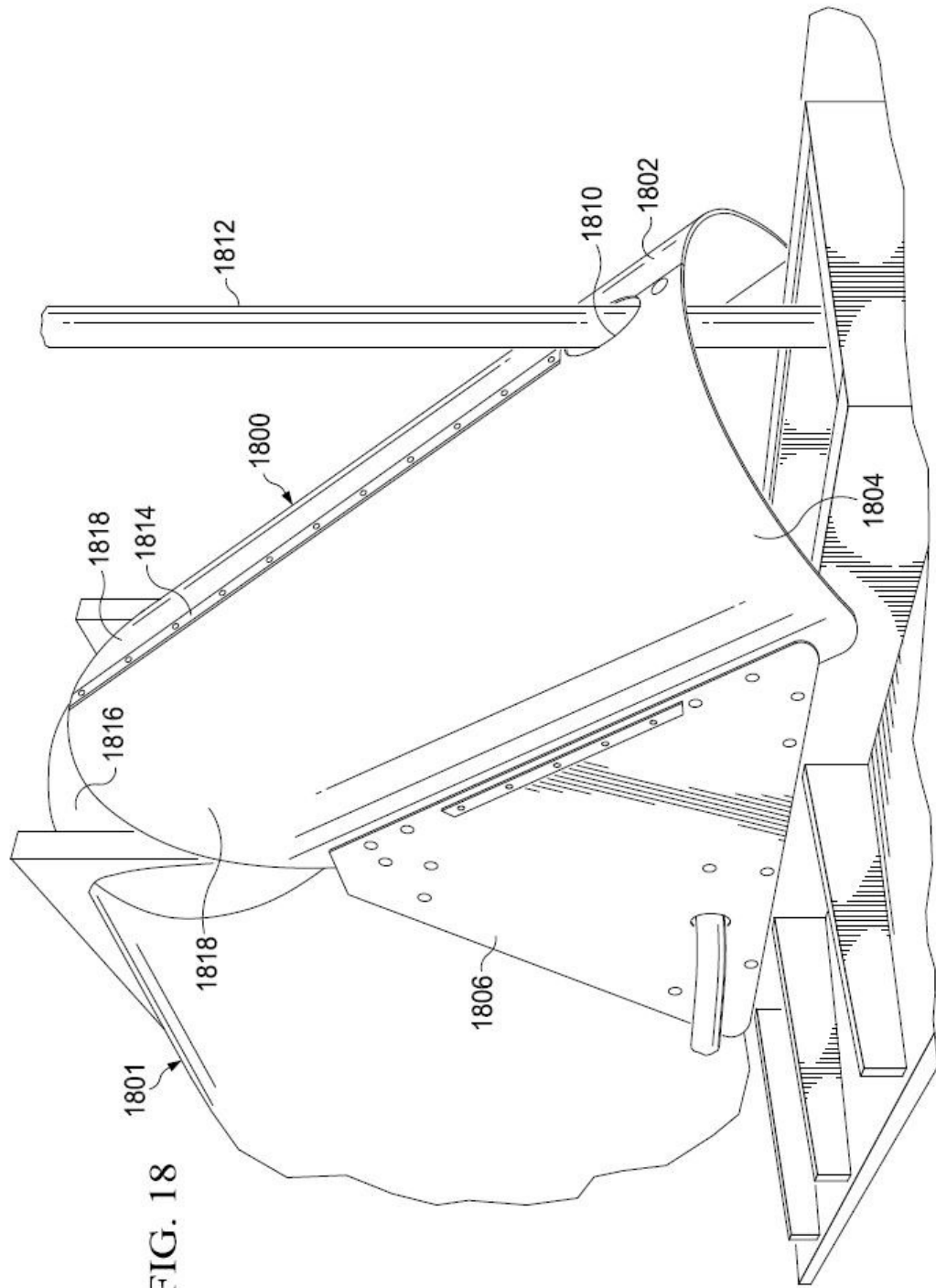


FIG. 18

(12) SOLICITUD DE PATENTE INTERNACIONAL PUBLICADA CONFORME AL TRATADO DE COOPRACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad  
Intelectual

Oficina Internacional

(43) Fecha de Publicación Internacional:  
30 de mayo de 2013 (30-05-2013)



(10) Publicación Internacional Número:  
**WO 2013/078272 A1**

(51) Clasificación Internacional de Patentes  
**B62D 35/00 (2006.01)**

(21) Solicitud de Patente Internacional Número:

PCT/US2012/066206

(22) Fecha de Presentación Internacional:

21 de noviembre de 2012 (21-11-2012)

(25) Idioma de presentación:

Inglés

(26) Idioma de publicación:

Inglés

(30) Datos de la Prioridad:

61/628.083 22 de noviembre de 2011 (22-11-2011) US

(71) Solicitante (para todos los Estados designados excepto Estados Unidos de América): **HEIL TRAILER INTERNATIONAL CO.** [US/US], 1125 Congress Parkway, Athens, TN 37303 (U/S).

(72) Inventores; y

(75) Solicitante (solamente para Estados Unidos de América): **JOHNSON, James Michael** [US/US]; 130 County Road 452, Athens, TN 37303 (US). **WINDER, Robert Joseph** [US/US]; 728 Carmen Drive, Athens, TN 37303 (US). **GRAHAM, Sean** [US/US]; 4015 49<sup>th</sup> Ave. Sw., Seattle, WA 98116 (US).

(74) Agente: **COLLINS, Darren W.** et al.; Patton Boggs LLP, 2550 M Street, NW, Washington, DC 20037 (US).

(81) Estados Designados (salvo que se indique de otro modo, para todos los tipos de protección nacional existentes): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados Designados (excepto que se indique de otro modo, para todos los tipos de protección regional existentes): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasia (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Europeo (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

-- con informe de búsqueda internacional (Artículo 21(3)).

(56) Título: **CARENADO AERODINÁMICO PARA REMOLQUES**

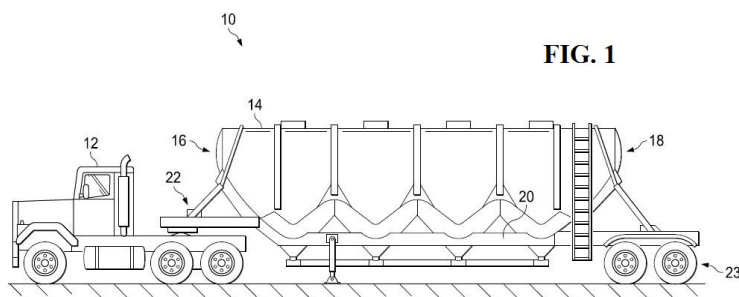


FIG. 1

(57) Resumen: Una de las realizaciones incluye sistema y un método para carenados aerodinámicos que incluyen un carenado de espacio. El carenado de espacio puede incluir varios paneles. Varios paneles se pueden interconectar utilizando conectores para formar una forma aerodinámica que se extiende desde una parte frontal de un remolque. El carenado de espacio también incluye soportes conectados a la pluralidad de paneles a través de la estructura de soporte del remolque. Otra realización proporciona un remolque de contenedor neumático con un carenado de espacio. El remolque de contenedor neumático puede incluir una estructura de soporte. El remolque de contenedor neumático también puede incluir varios paneles interconectados para formar una forma sustancialmente medio cónica.

## **CARENADO AERODINÁMICO PARA REMOLQUES**

### **Referencia Cruzada a Solicitudes de Patentes Relacionadas**

La presente solicitud de patente reivindica prioridad de la Solicitud de Patente Provisoria Estadounidense Acta N° 61/628.083, presentada el 22 de noviembre de 2011, titulada CARENADO AERODINÁMICO PARA REMOLQUE, cuyas enseñanzas completas se incorporan en la presente como referencia.

### **Campo de la invención**

La presente invención se relaciona en general con remolques e incluye el tipo de remolque que se utiliza para transportar materiales particulados.

### **Antecedentes de la invención**

Numerosos materiales particulados se transportan convenientemente por camión, aunque también se los puede transportar por vagón, barcaza o por otro medio. Los camiones que se usan para transportar dichos materiales comúnmente incluyen un tractor y un remolque enganchado que tiene un tanque u otro contenedor montado sobre él. Tales remolques también se pueden cargar sobre vagones o barcasas, o un

contenedor se puede montar directamente sobre un vagón o una barcaza.

Frecuentemente, estos contenedores de transporte se denominan contenedores neumáticos debido al método neumático, que comprende el arrastre de gas o de aire, mediante el cual se pueden cargar o descargar. Los materiales particulados que generalmente se transportan en contenedores neumáticos incluyen productos agrícolas tales como granos, granos de maíz, semillas, harina, azúcar, maníes y similares, productos agregados de peso ligero y productos intermedios para diferentes usos industriales tales como pelotillas de plástico, polvos, coque, cal, gel de sílice, resinas ácidas en polvo, polvos de tierras raras, alúmina en polvo y etc.

Los contenedores neumáticos en general incluyen uno más compartimientos de productos que habitualmente tienen forma cilíndrica y/o esférica para facilitar la descarga mediante un método que consiste en presurizar los compartimientos. Los compartimientos de productos cilíndricos o esféricos también son generalmente fáciles de vaciar completamente. Por ejemplo, cada compartimiento de productos puede estar provisto de una tolva para descarga que generalmente puede tener una forma cilíndrica o cónica. Cada tolva de descarga puede tener una

salida de material en el fondo y una válvula que controla el ingreso del material dentro de la salida.

También se puede proporcionar un sistema de descarga que incluye un fuelle u otro mecanismo para presurizar aire u otro gas. El fuelle puede proveer de la energía necesaria para descargar el material desde el contenedor en la forma de aire u otro gas comprimido. Por ejemplo, un extremo de un conducto de gas de presurización se puede conectar al fuelle y el otro extremo a una entrada de gas de presurización dentro del contenedor. La operación del fuelle comprime aire o gas para moverlo a través de la entrada de gas de presurización dentro del contenedor, aumentando de ese modo la presión del aire o gas por encima del material que está dentro de los compartimientos de producto dentro del contenedor para contribuir a descargar el material a través de las salidas de la tolva. Uno de los extremos de un conducto de transporte de material también puede conectarse al fuelle y extenderse más allá y conectarse a cada salida de material de manera tal que cuando el compartimiento de producto se haya presurizado, se pueda dirigir al aire u otro gas dentro del conducto de transporte de material para arrastrar el material que está pasando a través de cada salida de material y transportarlo dentro del extremo de descarga del conducto. El contenedor se puede montar sobre un bastidor que incluye el carro inferior

de un remolque. Los compartimientos de producto del contenedor generalmente están encerrados por una funda de hoja metálica, aunque el frente de la envoltura de funda habitualmente tiene una superficie plana o casi plana.

Se sabe hacer aerodinámico el carro inferior de un remolque de tipo de caja. Sin embargo, las características aerodinámicas de un remolque de tipo de caja son bastante diferentes de aquellas de un remolque de contenedor neumático.

#### **Resumen de la invención**

Una de las realizaciones incluye un sistema y un método para carenados aerodinámicos que incluyen un carenado de espacio. El carenado de espacio puede incluir varios paneles. Varios paneles se pueden interconectar utilizando conectores para formar una forma aerodinámica que se extiende desde una parte frontal de un remolque. El carenado de espacio también incluye soportes conectados a la pluralidad de paneles a través de la estructura de soporte del remolque.

Otra realización provee un remolque de contenedor dinámico con un carenado de espacio. El remolque de contenedor neumático puede incluir una estructura de soporte. El remolque de contenedor neumático también puede incluir varios paneles

interconectados para formar una forma sustancialmente medio cónica. Varios paneles se interconectan utilizando conectores. El remolque de contenedor neumático también puede incluir soportes conectados entre varios paneles a través de la estructura de soporte del remolque.

Aún otra realización proporciona un carenado de espacio. El carenado de espacio puede incluir varios paneles. Varios paneles se interconectan utilizando conectores para extenderse sobre una estructura de soporte de un remolque de contenedor neumático. El carenado de espacio también puede incluir soportes conectados a varios paneles que se extienden a través de la estructura de soporte del remolque para asegurar varios paneles.

### **Breve Descripción de los dibujos**

Ejemplos de realizaciones de la presente invención se describen detalladamente a continuación con referencia a las láminas de dibujos adjuntas, que se incorporan como referencia en la presente y en donde

La Figura 1 es una vista lateral de un tractor y un remolque neumático de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 2 es una representación gráfica, esquemática de un remolque de contenedor neumático con un carenado de espacio y un carenado de carro inferior instalados de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 3 es una vista en planta, esquemática de un carenado de espacio montado sobre un remolque de contenedor neumático de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 4 es una vista superior, esquemática de componentes del carenado de espacio de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 5 es una vista superior, esquemática del carenado de espacio de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 6 es una vista frontal, esquemática del carenado de espacio de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 7 es una vista lateral, esquemática del carenado de espacio de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 8 es una vista posterior, esquemática del carenado de espacio de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 9 es una representación gráfica, esquemática de un remolque de contenedor neumático con un carenado de carro inferior instalado de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 10 es una representación gráfica frontal, esquemática de un remolque de contenedor neumático con un carenado de carro inferior instalado de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 11 es una representación gráfica, esquemática de un carenado de carro inferior de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 12 es una representación gráfica, esquemática de una vista interior de los soportes de un carenado de carro inferior de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 13 es una representación gráfica, esquemática de una vista interior de los soportes de un carenado de carro inferior de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 14 es una vista superior, esquemática de componentes del carenado de carro inferior de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 15 es una vista lateral, esquemática del carenado de carro inferior de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 16 es una vista frontal, esquemática del carenado de carro inferior de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 17 es una vista inferior, esquemática del carenado de carro inferior de acuerdo con un ejemplo de realización.

La Figura 18 es una representación gráfica, esquemática de otro carenado de espacio de acuerdo con un ejemplo de realización.

### **Descripción detallada de los dibujos**

Los ejemplos de realizaciones proporcionan un sistema, un método, carenados y componentes para mejorar las características aerodinámicas de un remolque de contenedor neumático y de ese modo reducir el arrastre y mejorar la eficiencia de combustible del remolque. Las pruebas de campo muestran que las realizaciones descritas pueden derivar en una mejora del ahorro de combustibles tanto como siete décimas de milla por galón. Otras ventajas y características de los ejemplos de realizaciones son evidentes a partir de la revisión de los dibujos y de la descripción siguiente.

Los ejemplos de realizaciones proporcionan un primer y segundo carenado ("carenados" o "par de carenados") para mejorar las características aerodinámicas de los remolques, tales como un remolque de contenedor neumático. Se proporciona un carenado de espacio para el extremo frontal del remolque de contenedor neumático y se proporciona un carenado de carro inferior para el montaje de ruedas. El carenado de espacio se puede utilizar para mejorar la aerodinámica del viento que choca y es desviado alrededor de la parte frontal del remolque de contenedor neumático. El carenado de carro inferior se puede colocar próximo al montaje de ruedas con componentes a ambos lados del remolque de contenedor neumático (exactamente en el frente de las ruedas traseras) reduciendo de ese modo el arrastre del montaje de ruedas y otras partes del remolque de contenedor neumático.

Los carenados se pueden posicionar, ajustar y adaptar para ajustarse a remolques de diferentes tipos (por ejemplo, Remolques Heil, J&L, etc.). Por ejemplo, durante la instalación, los carenados se pueden doblar, recortar, cortar, ajustar, o modificar de otro modo para ajustarse al remolque seleccionado. Una persona que instala los remolques puede tender a acomodar calibres, mangueras, componentes de almacenamiento, tolvas, suspensión, o diferentes tamaños de bastidores.

Los carenados de espacio y los carenados de carro inferior se pueden configurar para el transporte en paquetes planos para reducir el precio y los costos de transporte. Por ejemplo, los carenados se pueden transportar como estuches que se pueden instalar sobre remolques nuevos o existentes para reducir el arrastre y mejorar la eficiencia de combustible para el vehículo (por ejemplo, semicamión, camión, etc.) que tira del remolque. Por ejemplo, los componentes de los carenados se pueden transportar sobre un pallet de 4 x 8 pies reduciendo los precios de transporte. Los carenados se pueden transportar como estuches modulares que incluyen paneles de plástico, conectores de metal, componentes de conexión (por ejemplo, pernos, arandelas, tuercas, sujetadores, etc) y componentes de soporte (por ejemplo, los canales en U, abrazaderas de metal, barras flexibles, etc.)

En una realización, los componentes de los carenados se pueden atornillar y montar o engrapar a componentes de remolques existentes. Los pernos y otros sujetadores (por ejemplo, un perno de coche, sujetadores de contratuerca, etc) se pueden configurar previamente a espesores específicos para asegurar los componentes de los carenados sin inhibir la expansión térmica de los componentes plásticos. Uno o más individuos pueden instalar los carenados utilizando herramientas

manuales. En una realización, los carenados se pueden fabricar, transportar e instalar en estuches que reducen el número de orificios o modificaciones que son necesarias para el propio remolque.

Los carenados también se pueden retirar fácilmente para el mantenimiento o las reparaciones del remolque. En una realización, los componentes de los carenados pueden incluir plástico de alta densidad rígido y aluminio para proporcionar resistencia manteniendo simultáneamente el peso bajo. Los carenados están configurados para resistir a las sales y la corrosión de los caminos, no destiñen ni se decoloran y se limpian fácilmente con agentes de lavado de remolques típicos. El ahorro en combustibles implementado al instalar los carenados genera una rentabilidad de la inversión con un reembolso típico que se realiza en menos de un año. El tamaño y la forma de los carenados pueden variar entre diferentes tipos y fabricantes de remolques. Por ejemplo, los tamaños y conectores de los paneles pueden variar para alojar diferentes tamaños y configuraciones de bastidores, vigas y carriles, componentes de remolques, etc.

En una realización, los paneles pueden tener diferentes cortes o extractores basados en la fabricación, el modelo, el operador y la configuración del remolque. Los carenados pueden

tener una superficie (por ejemplo, baja afinidad para la adherencia del material) que impide que los materiales, tales como lodo, sal, o polvo se adhieran a los diferentes componentes. Los carenados pueden venderse y transportarse juntos o por separado según las necesidades de cada operador. Si bien se describe que los carenados tienen varios paneles (es decir, paneles frontal y posterior tanto para un lado izquierdo del remolque como para un lado derecho del remolque) para un estuche de instalación. En una realización, los carenados pueden incluir solamente un panel del lado izquierdo y del lado derecho que se puede enganchar o conectar para formar el carenado de espacio o el carenado de carro inferior.

El uso de los términos “un”, “una”, “el” o “la” y términos similares en el contexto de la descripción de la invención se debe interpretar que abarcan tanto el singular como el plural, a menos que se indique de otro modo en la presente o que esté claramente contradicho por el contexto. Los términos “que comprende”, “que tiene”, “que incluye” y “que contiene” se deben interpretar como términos sin límites fijos (es decir, que significa “que incluye, en forma no taxativa”) a menos que se indique de otro modo. Los términos “sustancialmente”, “generalmente” y otras palabras de nivel son modificadores relativos que desean indicar la variación admisible de la característica así modificada. El uso de tales términos en la

descripción de una característica física o funcional de la invención no intenta limitar dicha característica al valor absoluto que modifica el término, sino que antes bien proporciona una aproximación del valor de dicha característica física o funcional.

El uso de todos y cada uno de los ejemplos o expresiones de ejemplos (por ejemplo, "tal como" y "preferentemente") en la presente simplemente intenta iluminar mejor la invención y sus realizaciones preferidas y no ponen un límite sobre el alcance de la invención. Nada en la memoria descriptiva debería interpretarse que indica ningún elemento como esencial para la práctica de la invención a menos que así se indique explícitamente. Las diferentes realizaciones, características y la descripción para los carenados se pueden utilizar en cualquier número de combinaciones y no se limitan a una realización particular.

Varios términos se definen específicamente en la presente. Se debe dar la interpretación más amplia posible que coincida con dichas definiciones, a saber.

El término "material particulado" se refiere a un material granulado, fluido o triturado, que es capaz de ser transportado a través de un conducto por arrastre. Los

términos “frontal”, “delantero” y términos similares se refieren al extremo de un remolque, o un componente o una parte de un remolque, que está más cercano al tractor cuando el remolque se está usando sobre una autopista. Los términos “posterior”, “trasero” y términos similares se refieren al extremo de un remolque, o un componente o una parte de un remolque, que está más alejado del tractor cuando el remolque se está usando sobre una autopista. Los ejemplos de realizaciones se pueden aplicar a remolques, vehículos, trenes, u otros aparatos móviles.

La Figura 1 es una vista lateral de un tractor 12 y un remolque de contenedor neumático 10 de acuerdo con un ejemplo de realización. La Figura 1 ilustra un remolque de contenedor neumático 10 que está enganchado al tractor 12. El tractor 12 representa cualquier número de semicamiones, tractores, automóviles, trenes u otros vehículos que pueden tirar del remolque de contenedor neumático 10. El remolque de contenedor neumático 10 incluye el contenedor neumático 14 que incluye cuatro compartimientos de producto que están encerrados por una funda exterior. El remolque de contenedor neumático 10 es representativo de cualquier número de contenedores que se utilizan en numerosas aplicaciones o que se describen y se muestran en la presente. El contenedor neumático 14 tiene un extremo frontal 16 y un extremo cercano 18 y está montado

sobre el bastidor 20 que incluye la parte del bastidor frontal 22 y el montaje de ruedas de carro inferior 23.

La Figura 2 es una representación gráfica, esquemática de un remolque de contenedor neumático 200 con un carenado de espacio 202 y un carenado de carro inferior 900 (conjuntamente con los "carenados 201") instalados de acuerdo con un ejemplo de realización. Cada uno de los carenados 201 se puede utilizar para reducir el arrastre del remolque de contenedor neumático 200 entre el 3-5%. Como resultado, los carenados 201 proporcionan un ahorro de combustible mejorado al vehículo que tira del remolque de contenedor neumático 200.

Los carenados 201 proporcionan un sistema y un método para equipar el remolque de contenedor neumático 100 con los carenados 201 que producen los beneficios de los carenados utilizados sobre los remolques de caja o con forma rectangular tradicionales. En una realización, los componentes que constituyen los carenados 201 se fabrican y se transportan como componentes planos o sustancialmente planos para reducir significativamente los costos de transporte internos o mundiales.

Los carenados 201 se pueden doblar, cortar, recortar, modificar o posicionar de otro modo para ajustarse a cualquier

número de tipos de remolques diferentes que incluyen, en forma no taxativa, remolques de contenedores neumáticos o líquidos. Por ejemplo, las partes de los carenados 201 se pueden cortar para deslizarse sobre mangueras, tuberías, calibres, extensiones, etc. Las partes cortadas pueden luego conectarse nuevamente juntas utilizando conectores metálicos, abrazaderas, etc en uno o más costados internos y externos de los carenados. Como resultado, los carenados 201 son muy adaptables mientras que aún proporcionan un ahorro de combustible mejorado. La inclinación del carenado de espacio 202 también puede variar según la altura de los componentes del remolque de contenedor neumático 200 (por ejemplo, el remolque de almacenamiento) y la longitud del extremo frontal del remolque de contenedor neumático 200. El carenado de espacio 202 (y el ángulo correspondiente) pueden posicionarse entre la parte superior de la cabeza frontal del extremo frontal 206 y el extremo inferior. El carenado de espacio se puede adaptar para ajustarse a cualquier diseño de remolque frontal.

En una realización, el carenado de espacio 202 está adaptado para ser enganchado al extremo frontal 206 del remolque de contenedor neumático 200. El carenado de espacio 202 puede tener una forma sustancialmente medio cónica (por ejemplo, un cono circular recto o un cono circular oblicuo. Por ejemplo,

el carenado de espacio 202 puede tener una forma cónica parcial (por ejemplo, imagine un cono dividido por la mitad verticalmente desde el vértice en una línea recta o a diferentes ángulos para alojar la forma del remolque). Por ejemplo, una parte inferior del círculo del cono puede tener extensiones que se extienden lateralmente para envolver más alrededor de la parte frontal del remolque de contenedor neumático 200. El borde inferior del carenado de espacio 202 se puede posicionar contra el remolque de contenedor neumático 200. Por ejemplo, el borde inferior del carenado de espacio 201 (es decir, el frente o los bordes que lo envuelven) se puede asegurar al frente o a cartelas, abrazaderas, vigas, bastidor u otra estructura de soporte del remolque de contenedor neumático 200. La estructura de soporte del remolque de contenedor neumático 200 incluye el bastidor, las vigas y otros componentes estructurales del remolque de contenedor neumático 200. La estructura interna del carenado de espacio 202 puede mantener los paneles y otras partes del carenado de espacio 202 en tensión para mantener el posicionamiento y los ángulos deseados.

Pasamos ahora a las Figuras 3-8 que ilustran un carenado de espacio 202 de acuerdo con un ejemplo de realización. El carenado de espacio 202 se puede transportar solo o con el carenado de carro inferior descrito como un estuche según las

necesidades del usuario y las especificaciones del remolque. En una realización, el carenado de espacio 202 puede estar compuesto por paneles 208, 210, 212 y 214 (conjuntamente los "paneles 215"), tales como cuatro partes de plástico flexible y los conectores 216-226 (conjuntamente los "conectores 227"), tales como diez o más conectores metálicos (que incluyen abrazaderas con forma de L, canales en U y paneles planos).

Los paneles 215 también se pueden denominar capuchas debido a sus posiciones y formas respectivas. Los paneles 208 y 210 también se pueden denominar paneles frontales y los paneles 212 y 214 se pueden denominar paneles posteriores debido a su posicionamiento relativo (esto es aplicable también a otras realizaciones). En otra realización, los paneles 208 y 212 pueden representar un solo panel y los paneles 210 y 214 pueden representar un solo panel.

En una realización, los paneles 215 se conectan juntos en una forma sustancialmente de medio cono o semicónica. Como resultado de esto, el carenado de espacio 202 tiene una forma medio cónica que reduce el arrastre de otros componentes del remolque de contenedor neumático 200. Los paneles 215 se pueden doblar alrededor o contra la estructura de soporte (por ejemplo, un soporte de manguera, bastidor frontal, cabeza

frontal, contenedor, tolva, etc) del remolque de contenedor neumático 200 para proporcionar de ajuste personalizado.

En una realización, los paneles 208 y 212 pueden tener aproximadamente 80" de longitud y aproximadamente 48" de ancho. Los paneles 210 y 214 pueden tener aproximadamente 42" de ancho y 23,25" de ancho. Los paneles descritos en la presente se pueden formar de Olefina Termoplástica (TPO), plástico de Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS), poliuretano flexible, policarbonato termoplástico, policarbonato, polipropileno, aleaciones de polímeros rígidos, aleaciones de nylon, fibra de vidrio, poliéster reforzado, aleación de aluminio, u otros tipos similares de plástico, metal o compuestos que son resistentes y livianos.

Los componentes del carenado de espacio se transportan y posicionan eficientemente si se transportan planos y posteriormente se doblan en posición durante la instalación. En una realización, los paneles 215 pueden tener 2" de espesor. Los conectores descritos en la presente se pueden formar de aluminio, acero, polímeros, o un compuesto metálico y pueden tener aproximadamente 125" de espesor. Sin embargo, el espesor de los diferentes componentes puede variar según la aplicación entre aproximadamente 1/8"-1/4" o más en algunas

circunstancias (por ejemplo, se esperan choques de vientos u objetos aumentados).

Los componentes del carenado de espacio 202 se pueden producir o fabricar con orificios 220 para pernos, arandelas y tuercas para enganchar los diferentes componentes unos a otros o a la parte de bastidor frontal de un remolque de contenedor neumático 200. Por ejemplo, una parte inferior de los paneles 215 adyacentes al bastidor del remolque de contenedor neumático se pueden enganchar en el frente y/o en los costados del bastidor. Por ejemplo, se pueden perforar o perforar previamente orificios igualados a través del bastidor, las vigas o la estructura de soporte para asegurar los paneles 215 en el lugar utilizando pernos y placas de sujeción de aluminio sobre uno o más costados de los paneles 215.

En una realización, los paneles 215 se pueden conectar utilizando los pernos de pestaña. Los pernos de pestaña pueden tener un eje con un espesor mayor que una parte roscada donde se atornilla una tuerca. Los orificios de pestaña se pueden utilizar para asegurar que los paneles 215 no se aprietan excesivamente sobre el bastidor del remolque de contenedor neumático 200 que deriva en la falla potencial de los paneles 215 u otros conectores, tales como hojas metálicas. Los orificios de pestaña u otros sujetadores similares pueden

proporcionar una conexión floja pero segura. En una realización, los orificios 220 se pueden ranurar para alojar la expansión térmica de los paneles 215. En una realización, los paneles 208 y 212 se pueden unir juntos en la superficie frontal o exterior con el conector 218 y en la parte posterior o contra la superficie con el conector 216.

En una realización, los paneles conectados 208 y 212 se conectan a cartelas del remolque de conector neumático 200 utilizando cualquier número de pernos. Los paneles 208 y 212 pueden incluir una abrazadera en ángulo (no se muestra) para conectar los paneles 208 y 212 a las cartelas utilizando pernos.

Los paneles 210 y 214 se enganchan a los paneles 208 y 212, respectivamente. En una realización, dichos paneles 208-214 se interconectan utilizando los conectores 228 y 230, representados como tiras metálicas. En otras realizaciones, los paneles 208-214 se pueden conectar utilizando remaches, soldadura plástica, adhesivos industriales, etc.

La estructura interna del carenado de abrazadera 202 puede incluir uno o más soportes horizontales o diagonales. Los soportes se extienden a través de los puntales y otros componentes estructurales del remolque de contenedor neumático

200 para utilizar y asegurar los paneles 215 para formar el carenado de espacio 202. En una realización, el lado posterior del carenado de espacio 202 se conecta a una caja de refuerzo 228. La caja de refuerzo 228 se puede formar utilizando los conectores 220 y 222, que se muestran como tiras metálicas, y los conectores 224 y 226, que se muestran como ángulos metálicos. La caja de refuerzo 228 se puede enganchar a los paneles 210 y 214 y/o a través o a una parte de bastidor frontal del remolque de contenedor neumático 200. La caja de refuerzo 228 o los componentes asociados proporcionan un soporte de cojín de tracción para sostener los paneles 215 que se doblan en su forma. En otra realización, la caja de refuerzo 228 se reemplaza con cables, barras, u otros conectores tensionados que se extienden entre los paneles 215 para mantener la forma deseada y la cohesión del carenado de espacio en el caso de circunstancias imprevistas, tales como naufragio, mal clima, choques, etc.

El carenado de espacio 202 se puede conectar a la parte de bastidor frontal utilizando los conectores 232 y 234 y cualquier otro número de conectores similares. El carenado de espacio 202 se puede estabilizar adicionalmente utilizando soportes diagonales, tales como abrazaderas, barras conectoras, u otros componentes. El carenado de espacio 202 que incluye los paneles 215 se puede asegurar con los soportes

internos que incluyen la caja de refuerzo 228 a través de los puntales, las vigas y otros componentes que constituyen el propio remolque de contenedor neumático 200.

En una realización, el carenado de espacio 202 puede pesar solamente 66 libras, pero puede mejorar el ahorro de combustible tanto como cuatro décimas de milla por galón. El carenado de espacio 202 se puede posicionar en el frente del remolque de contenedor neumático 200 contra, sobre, adyacente, o que se extiende desde los componentes estructurales del frente del remolque de contenedor neumático 200, tal como un mástil de soporte de manguera ("mástil de bandera"), bastidor frontal y cabeza frontal.

Pasando ahora a las Figuras 9-17, que ilustran un carenado de carro inferior 900 de acuerdo con un ejemplo de realización. Como se describió previamente, los componentes del carenado de carro inferior 900 se pueden transportar como un estuche que se ha de montar. El carenado de carro inferior 900 puede incluir por lo menos los paneles 902, 904, 906 y 908, el conector frontal 910, el puente frontal 912, los conectores 914, los conectores 915 y las articulaciones 916. Los componentes del carenado de carro inferior 900 se pueden perforar previamente o estar provisto de orificios para atornillar los componentes uno a otro y al carro inferior del bastidor del remolque.

Cuando los componentes se montan, el carenado de carro inferior 900 forma una forma similar a una campana (véanse las Figuras 11 y 17) que aumenta la aerodinámica del remolque reduciendo el arrastre sobre el carro inferior, el bastidor, el montaje de ruedas traseras y otras partes del remolque.

En una realización, los paneles 902 y 904 pueden tener aproximadamente 81" de longitud y aproximadamente 19" de altura o un extremo frontal 917 y se pueden ampliar a aproximadamente 28" de altura en el extremo posterior 919. Los paneles 902 y 904 pueden incluir uno más cortes que incluyen el corte 903. En una realización, los paneles 902 y 904 pueden hacerse angostos o ahusarse desde el extremo posterior 919 al extremo frontal 917 para alojar componentes, tales como la tubería de descarga de un remolque de contenedor neumático. En otras realizaciones, los paneles 902 y 904 pueden tener un ancho uniforme.

El corte 903 puede estar configurado para alojar el bastidor 926 del remolque. Por ejemplo, los cortes 903 pueden ajustarse contra una o más vigas del bastidor 926. Los paneles 902 y 904 también pueden tener un rincón de corte cerca del extremo frontal 917 configurado para ajustarse sobre o contra la tubería de descarga. Los paneles 902-908 pueden tener cualquier número de cortes, extractores, u orificios que dan

acceso a diferentes componentes del remolque o que permiten que los componentes del remolque se extiendan a través del carenado de carro inferior 900. En una realización, se dejan aproximadamente 6-10" de separación entre el fondo de los paneles 902-908 y el camino. Sin embargo, la separación puede variar según el medio impulsor que esté asociado al remolque.

En una realización, los paneles 906 y 908 están posicionados en los extremos laterales del remolque exactamente frente a las ruedas traseras y el montaje de ruedas traseras. Por ejemplo, el plano de los paneles 906 y 908 pueden estar en ángulo hacia dentro hacia el centro del remolque. Los paneles 902 y 904 se unen desde el extremo posterior 919 debajo del medio del remolque que se debe conectar en un extremo frontal 917. Como resultado de esto, el carenado de carro inferior 900 puede formar una cuña, V, o una forma de campana para cortar el aire para reducir el arrastre de aire (véanse las Figuras 11 y 17). En otra realización, los paneles 902 y 906 pueden representar un solo panel y los paneles 904 y 906 pueden representar un solo panel.

Los paneles 902 y 904 se pueden enganchar o conectar juntos en el extremo frontal 917 del carenado de carro inferior 900 con el conector frontal 910 (que se muestra como un la abrazadera con forma de V) y el puente frontal 912. Por ejemplo, el

conector frontal 910 se puede conectar a una superficie exterior 918 del carenado de carro inferior 900 y el puente frontal 912 se puede conectar a una superficie interior 920 del carenado de carro inferior 900.

En una realización, el puente frontal 912 se puede conectar a los paneles 902 y 904 utilizando cualquier número de pernos, arandelas y tuercas. El puente frontal 912 puede ser más ancho que el conector frontal 910 para proporcionar estabilidad adicional donde se conecta a los paneles 902 y 904. Como se muestra en la Figura 1, el puente frontal 912 puede extenderse por encima de un borde superior 923 del carenado de carro inferior 900. En una realización, el puente frontal 912 se puede conectar directamente al carro inferior o al bastidor del remolque. En otra realización, el puente frontal 912 a un canal en U que también se engancha al bastidor 926 como se describe posteriormente (por ejemplo, los canales en U 922 y 924 conectados entre los elementos del bastidor).

El conector frontal 910 puede ser una pieza en ángulo metálica con un ángulo configurado para llevar los paneles 902 y 904 juntos. El conector frontal 910 incluye los orificios que se alinean con los orificios de los paneles 902 y 904 para atornillar los componentes juntos. En una realización, el puente frontal 912 es un conector con dos rebordes laterales

para asegurar a los paneles 902 y 904 y una parte que se extiende verticalmente para conectar al marco 926 (por ejemplo, una viga transversal, una estructura de soporte) o un canal con forma de U que se engrampa horizontalmente al bastidor (como se describe posteriormente). El puente frontal 912 se puede conectar al carro inferior del bastidor del remolque, tal como los carriles de bastidor, un borde de tolva, etc. Por ejemplo, el puente frontal 912 se puede extender por encima de un borde superior de los paneles 902 y 904 para conectar al bastidor 926. Los paneles 906 y 908 se conectan cada uno a uno de los penales 902 y 904. Por ejemplo, los paneles 906 y 908 se pueden conectar directamente a la superficie interior 920 de los paneles 902 y 904 utilizando pernos de carro.

En una realización, el peso de la parte posterior 919 de los paneles puede estar sostenido por los canales en U 922 y 924 que están conectados al bastidor del remolque. Las articulaciones 916 pueden estar conectados o entre los canales 922 y 924 y a los paneles 902 y 904. Las articulaciones se pueden transportar doblados previamente o se pueden doblar o formar cuando se reciben para ajustar el remolque. Por ejemplo, las articulaciones 916 se pueden doblar para formar un borde 913 que luego se conecta a los paneles 902 y 904.

Los canales en U 922 y 924 se pueden engrampar al bastidor 926 del remolque (véase la Figura 13) para fijar con seguridad y mantener los canales en U 922 y 924 y el carenado de carro inferior 900. Por ejemplo, las abrazaderas de engrampado 928 y 930 se pueden enganchar al bastidor 926 (que se muestra como una viga). Las abrazaderas de engrampado 928 y 930 se pueden conectar utilizando los pernos de carro y las tuercas, los tornillos, u otros componentes o mecanismos de enganche conocidos en el arte. En una realización, los sujetadores de engrampado 928 y 930 se pueden ajustar en forma floja contra los canales en U 922 y 924 mientras que se monta el carenado de carro inferior 900 para permitir que un ajuste personalizado del bastidor 926 del remolque.

En una realización, los paneles 902 y 904 pueden estar soportados además por barras de conexión 932 y 934. Por ejemplo, las barras de conexión 932 se pueden conectar a abrazaderas 934 que están aseguradas a los paneles 902 y 904 en un extremo y a los canales en U 922 y 924 en un segundo extremo. En una realización, las barras de conexión 932 se pueden conectar en forma pivotal en un primer extremo a la parte inferior o cerca del borde de los paneles 902 y 904 y un segundo extremo del canal en U 922 y 924.

Como resultado de esto, los paneles 902 y 904 y barras de conexión 932 se pueden doblar ligeramente, mover, o reposicionar en respuesta a objetos que chocan, tales como neumáticos, rocas u otros peligros del camino. Las barras de conexión 932 proporcionan soportes en diagonal que soportan los paneles 902 y 904. La capacidad de flexionar o mover ligeramente puede impedir que el carenado de carro inferior 900 se rompa en respuesta a vientos fuertes, choque de objetos, u otras circunstancias imprevistas. En una realización, las barras de conexión 932 son barras de fibra de vidrio que están configuradas para recibir choques o impactos sustanciales contra los paneles 902-908 sin romperse. Como resultado de esto, los paneles 902-908 se pueden flexionar en respuesta a un choque antes de volver a la posición instalada por defecto.

En una realización, la parte posterior 919 de los paneles 902 y 904 se puede posicionar directamente enfrente del montaje de ruedas para reducir el arrastre sobre las ruedas, el carro inferior, etc. En una realización, el carenado de carro inferior 900 agrega solamente 63 libras al peso del remolque mientras que aumenta el ahorro de combustible tanto como tres décimas de milla por cada galón.

La Figura 18 es una representación gráfica, esquemática de otro carenado de espacio 1800 instalado sobre un remolque 1801 de acerado con un ejemplo de realización. El carenado de espacio 1800 ilustra los paneles 1802, 1804, 1806 y 1808 (no visible) de diferentes tamaños y configuraciones. En una realización, los paneles 1802 y 1804 se pueden extender para lindar con la estructura de soporte (véase la Figura 5). El carenado de espacio 1800 puede no extenderse todo el camino. En otra realización, el carenado de espacio 1800 incluye otro panel (no se muestra) para extenderse adicionalmente en la longitud de la sección principal del carenado frontal creada por lo paneles 1802 y 1804. En aún otra realización, un panel superior adicional o paneles laterales (no se muestran) se puede conectar para reducir adicionalmente el arrastre.

El carenado de espacio 1800 puede incluir un corte 1810 para el soporte de manguera 1812. En una realización, el corte 1810 se puede generar o fabricar durante el proceso de fabricación. En otra realización, una persona que instala el carenado de espacio 1800 puede crear el corte 1810.

Los paneles 1802 y 1804 cuando se conectan mediante por lo menos el conector 1814 proporcionan una forma sustancialmente rectangular con una parte superior redondeada 1818. En una realización, una parte superior de los paneles 1802 y 1804

puede llegar casi a una parte superior 1816 del remolque 1801 para proporcionar la reducción del arrastre eficaz.

Los paneles 1806 y 1808 tienen forma sustancialmente triangular y aumentar el tamaño sobre otras realizaciones. En una realización, los paneles 1806 y 1808 se pueden conectar a cartelas laterales (no se muestran) que pueden formar parte de la estructura de soporte del remolque 1801. Los paneles 1802-1808 se pueden configurar para estar conectadas utilizando los conectores que se describen en la presente con o sin secciones superpuestas de los paneles 1802-1808.

Los carenados se pueden instalar posicionando los paneles, doblando los paneles en una forma alrededor de la estructura de soporte del remolque, interconectando los paneles uno a otro y conectando los paneles a la estructura de soporte del remolque, y asegurando además los paneles utilizando uno o más conectores. La estructura de soporte del remolque se puede modificar, perforar, o adaptar de otro modo para recibir los carenados. La configuración aerodinámica de los carenados puede tomar cualquier número de formas que se personalizan para el remolque particular.

En una realización, los paneles de plástico (que incluyen orificios, ranuras y cortes), conectores, abrazaderas, o

componentes de soporte de las realizaciones descritas se pueden cortar y perforar automáticamente usando un programa y herramienta de corte automático. Los paneles se fabrican, se cortan y se transportan planos para facilitar la fabricación y el transporte. Los paneles luego se doblan en su posición para crear una forma aerodinámica para los carenados de espacio respectivos y los carenados de carro inferior.

En una realización, los carenados se pueden instalar sin cortar o perforar orificios en el remolque o el bastidor asociado. En otra realización, los carenados se pueden instalar con orificios o modificaciones estructurales mínimas al remolque. Por ejemplo, los carenados pueden engraparse sobre vigas, abrazaderas o estructuras existentes del remolque. En una realización, los carenados pueden tener un enganche flotante para la totalidad o parte de los componentes de los carenados de manera tal que los puntos de enganche de los carenados puedan flotar levemente en respuesta a la expansión térmica, al viento, a choques de objetos, etc para prevenir daños indebidos.

El coeficiente de arrastre del remolque se puede reducir instalando los carenados debido a las superficies lisas provistas por los paneles de plástico así como las formas aerodinámicas del carenado de espacio y el carenado de carro

inferior que se describen y muestran en la presente. Los carenados mejoran sustancialmente las propiedades aerodinámicas de los remolques en mejoras importantes en el ahorro de combustible.

Si bien la descripción contiene muchos detalles específicos, no se debe interpretar que éstos son taxativos del alcance de la invención sino que simplemente brindan ejemplos de la realización preferida actualmente de ella, así como la mejor forma contemplada por la invención para realizar la invención. La invención, descrita en la presente, es susceptible de diferentes modificaciones y adaptaciones, que se les ocurrirían a los expertos en el arte con el cual se relaciona la invención. La descripción detallada previa es de un pequeño número de realizaciones para implementar la invención y no se desea que sea taxativa del alcance. Las siguientes reivindicaciones exponen un número de realizaciones de la invención revelada en forma más específica.

## REIVINDICACIONES

1. Un carenado de espacio, que comprende:  
una pluralidad de paneles, en donde la pluralidad de paneles se interconectan utilizando conectores para formar una aerodinámica que se extiende desde una parte frontal de un remolque y  
soportes conectados entre la pluralidad de paneles a través de la estructura de soporte del remolque.
2. El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el remolque es un remolque de contenedor neumático y en donde una parte inferior de la pluralidad de paneles está conectada a la estructura de soporte del remolque.
3. El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los componentes del carenado de espacio incluyen la pluralidad de paneles y los soportes se pueden transportar como un paquete plano.
4. El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la pluralidad de paneles forma una forma medio cónica e incluye por lo menos cuatro paneles de plástico.

5. El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el borde inferior de la pluralidad de paneles está posicionado contra la estructura de soporte del remolque.
6. El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los soportes están conectados a la pluralidad de paneles por conectores utilizando pernos de carro con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles.
7. El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los conectores incluyen tiras metálicas para conectar la pluralidad de paneles.
8. El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la pluralidad de paneles incluye por lo menos dos paneles frontales que están interconectados y por lo menos dos paneles posteriores que están conectados a cada uno de los por lo menos dos paneles frontales.
9. El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los soportes forman una caja de refuerzo que se extiende a través de la estructura de soporte del remolque.

10.El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la pluralidad de paneles se doblan a su forma.

11.Un remolque de contenedor neumático con un carenado de espacio, que comprende:

el remolque de contenedor neumático incluye una estructura de soporte;

una pluralidad de paneles interconectados para formar una forma sustancialmente medio cónica, en donde la pluralidad de paneles se interconectan utilizando conectores y

los soportes conectan la pluralidad de paneles a través de la estructura de soporte del remolque.

12.El remolque de contenedor neumático de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la pluralidad de paneles incluye por lo menos cuatro paneles de plástico que están posicionados alrededor de la estructura de soporte para mejorar la aerodinámica de una parte frontal del remolque y en donde una parte inferior de la pluralidad de paneles está conectada a la estructura de soporte.

13.El remolque de contenedor neumático de acuerdo con la reivindicación 12, en donde los soportes están conectados a la pluralidad de paneles por conectores utilizando pernos

de carro con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles.

14.El remolque de contenedor neumático de acuerdo con la reivindicación 12, en donde los componentes del carenado de espacio que incluye la pluralidad de paneles y los soportes se pueden transportar como un paquete plano.

15.El remolque de contenedor neumático de acuerdo con la reivindicación 11, en donde los soportes forman una caja de refuerzo que se extienden a través de la estructura de soporte del remolque y en donde la pluralidad de paneles se doblan a su forma.

16.Un carenado de espacio que comprende:

una pluralidad de paneles, en donde la pluralidad de paneles se interconectan utilizando conectores para extenderse sobre una estructura de soporte de un remolque de contenedor neumático y

soportes conectados a la pluralidad de paneles se extienden a través de la estructura de soporte del remolque para asegurar la pluralidad de paneles.

17.El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 16, en donde uno o más de la pluralidad de paneles se modifican

para ajustarse a la estructura de soporte del remolque de contenedor neumático.

18.El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 16, en donde los soportes incluyen uno o más soportes horizontales o soportes diagonales conectados entre la pluralidad de paneles y en donde una parte inferior de la pluralidad de paneles está conectada a la estructura de soporte del remolque.

19.El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 16, en donde la pluralidad de paneles forma una forma aerodinámica redondeada para una parte frontal del remolque de contenedor neumático.

20.El carenado de espacio de acuerdo con la reivindicación 16, en donde los conectores se conectan a la pluralidad de paneles utilizando pernos con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles.

**RESUMEN DE LA INVENCION**

Una de las realizaciones incluye sistema y un método para carenados aerodinámicos que incluyen un carenado de espacio. El carenado de espacio puede incluir varios paneles. Varios paneles se pueden interconectar utilizando conectores para formar una forma aerodinámica que se extiende desde una parte frontal de un remolque. El carenado de espacio también incluye soportes conectados a la pluralidad de paneles a través de la estructura de soporte del remolque. Otra realización proporciona un remolque de contenedor neumático con un carenado de espacio. El remolque de contenedor neumático puede incluir una estructura de soporte. El remolque de contenedor neumático también puede incluir varios paneles interconectados para formar una forma sustancialmente medio cónica.

# **TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES**

De la AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Para:<br>DARREN W. COLLINS<br>PATTON BOGGS LLP<br>2550 M STREET, NW<br>WASHINGTON, DC 20037                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p style="text-align: center;"><b>PCT</b><br/> <b>NOTIFICACIÓN DE REMISIÓN DEL</b><br/> <b>INFORME DE BÚSQUEDA</b><br/> <b>INTERNACIONAL Y DE LA OPINIÓN</b><br/> <b>ESCRITA DE LA AUTORIDAD DE</b><br/> <b>BÚSQUEDA INTERNACIONAL, O LA</b><br/> <b>DECLARACIÓN</b><br/> <b>(Norma 44.1 del PCT)</b></p> <p>Fecha de remisión (día/mes/año)<br/>         5 de febrero de 2013</p> |
| Referencia de archivo del<br><br>Solicitante o Agente<br><br>030901.0110PTWO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>PARA OTROS TRAMITES</b></p> <p>Véanse los párrafo 1 y 4 a<br/>         continuación</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Solicitud de Patente<br><br>Internacional N°<br><br>PCT/US2012/066206                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Fecha de presentación<br/>         internacional (día/mes/año):<br/><br/>         21 de noviembre de 2012</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Solicitante: HEIL TRAILER INTERNATIONAL CO.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>1. [x] Por la presente se notifica al solicitante que el informe de búsqueda internacional y la opinión escrita de la Autoridad de Búsqueda Internacional se han establecido y se transmiten con la presente:</p> <p style="padding-left: 40px;">Presentación de modificaciones y testimonio conforme a la Cláusula 19.</p> <p style="padding-left: 40px;">El solicitante tiene derecho, si lo desea, de modificar las reivindicaciones de la solicitud de patente internacional (véase la Norma 46):</p> <p style="padding-left: 40px;">¿Cuándo? El plazo para presentar dichas modificaciones es</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

normalmente de 2 meses desde la fecha de transmisión del Informe de Búsqueda Internacional.

¿Dónde? Directamente a la Oficina Internacional de la WIPO, 34, chemin de Colombettes, 1211 Ginebra 20, Suiza, Fax: (41-22)338-8270

Para obtener instrucciones más detalladas, véanse las notas en la página adjunta.

2. [] Por la presente se notifica al solicitante que no se establecerá informe de búsqueda internacional y que la declaración conforme al Artículo 17(2)(a) a tal efecto y la opinión escrita de la Autoridad de Búsqueda Internacional se transmiten con la presente.

3. [] Con respecto la protesta contra el pago de (un) arancel(es) adicionales conforme a la Norma 40.2, se notifica al solicitante que:

[] la protesta así como la resolución sobre ella ha sido transmitida a la Oficina Internacional junto con el pedido del solicitante de remitir los textos de la protesta y de la resolución sobre ella a las Oficinas designadas.

[] aún no ha habido resolución sobre la protesta; el solicitante será notificado en cuanto haya una

resolución.

#### 4. **Recordatorios:**

Poco después de los **18 meses** desde la fecha de prioridad, la Oficina Internacional publicará la solicitud de patente internacional. Si el solicitante desea impedir o postergar la publicación, un escrito de retiro de la solicitud de patente internacional, o de la reivindicación de prioridad, deberán ser presentados ante la Oficina Internacional según lo previsto en las Normas 90bis.1 y 90bis.3, respectivamente, antes de la finalización de los preparativos técnicos para la publicación internacional.

El solicitante podrá presentar ante la Oficina Internacional observaciones en forma informal acerca de la opinión escrita de la Autoridad de Búsqueda Internacional. La Oficina Internacional remitirá una copia de esas observaciones a todas las oficinas designadas a menos que se haya establecido o se deba establecer un informe del examen preliminar internacional. Estas observaciones también estarían disponibles para el público pero no con anterioridad al vencimiento del plazo de 30 meses des de la fecha de prioridad.

Dentro de los **19 meses** desde la fecha de prioridad,

deberá presentarse un pedido de examen preliminar internacional si el solicitante desea postergar el ingreso en la fase nacional hasta los 30 meses desde la fecha de prioridad (en algunas Oficinas más); de lo contrario el solicitante deberá, dentro de los 20 meses, realizar los trámites previstos para el ingreso en la fase nacional ante aquellas Oficinas designadas.

Con respecto a las demás Oficinas designadas, el plazo de 30 meses (o con posterioridad) será aplicable aún cuando no se presente ningún pedido dentro de los 19 meses.

Véase el Anexo al Formulario PCT/IB/301 y, para detalles acerca de los plazos aplicables, Oficina por Oficina, véase la Guía del Solicitante de PCT, Volumen II, Sedes Nacionales y el sitio de Internet de la WIPO.

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre y domicilio para correspondencia de la ISA/<br>Casilla PCT. Atención: ISA/US<br>Comisario de Patentes<br>P.O. Box 1450, Alexandria,<br>Virginia 22313-1450<br>N° de Fax 571-273-3201 | Funcionario Autorizado:<br><br>Blaine R. Copenheaver<br><br>Escritorio de Ayuda: 571-272-4300<br><br>OSP de PCT: 571-272-7774 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

## PCT

## INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

(Cláusula 18 y Normas 43 y 44 del PCT)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                               |                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Referencia de<br>Archivo del<br>Solicitante o<br>agente:<br><br>030901.0110PTWO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>PARA REALIZAR</b><br><br><b>OTROS</b><br><br><b>TRAMITES</b>                               | Véase el Formulario<br>PCT/ISA/220 y, cuando<br>corresponda, del punto 5 a<br>continuación. |
| Solicitud de<br>Patente<br>Internacional N°:<br>PCT/US2012/066206                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fecha de<br>Presentación<br>Internacional<br>(día/mes/año):<br><br>21 de noviembre de<br>2012 | Fecha de Prioridad<br>(Más antigua)<br>(día/mes/año): 22 de<br>noviembre de 2011            |
| Solicitante: HEIL TRAILER INTERNATIONAL CO.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                               |                                                                                             |
| <p>Este informe de búsqueda internacional ha sido preparado por esta Autoridad de Búsqueda Internacional y es transmitido al solicitante conforme a la Cláusula 18. Se transmite una copia del mismo a la Oficina Internacional.</p> <p>Este informe de búsqueda internacional consta de <u>3</u> páginas.</p> <p>[ ] Está acompañado asimismo de una copia de cada documento de arte previo citado en el informe</p> |                                                                                               |                                                                                             |

1. Fundamento de Informe

a. Con respecto al **idioma**, la búsqueda internacional se llevó a cabo basada en:

☒ la solicitud de patente internacional en el idioma en que ésta se presentó.

☐ una traducción de la solicitud de patente internacional al \_\_\_\_\_, que es el idioma de la traducción provista para los fines de la búsqueda internacional (Normas 12.3(a) y 23.1(b)).

b. ☐ Este informe de búsqueda internacional se ha establecido teniendo en cuenta la **rectificación de un error evidente** autorizada o notificada a esta Autoridad conforme a la Norma 91 (Norma 43.6bis(a)).

c. ☐ Con respecto a cualquier **secuencia de nucleótidos y/o aminoácidos** revelada en la solicitud de patente internacional, véase el Casillero N° I

2. ☐ **Ciertas reivindicaciones se consideraron no buscables** (Véase Casillero N° II)

3. ☐ **Falta Unidad de Invención** (Véase Casillero N° III).

4. Con respecto al **título**:

☒ el texto se aprueba tal como lo presentó el solicitante

☐ el texto ha sido establecido por esta Autoridad como sigue:

5. Con respecto al **resumen**:

☐ el texto es aprobado como lo presentó el solicitante

☒ el texto ha sido establecido, conforme a la Norma 38.2(b), por esta Autoridad como aparece en el Casillero N° IV. El Solicitante puede, dentro de un mes desde la fecha de remisión de este informe de búsqueda internacional, presentar comentarios ante esta Autoridad.

6. Con respecto a los dibujos,

a. La Lámina de **dibujos** que se publicará con el resumen es: Figura No.1.

☒ sugerida por el Solicitante

☐ seleccionada por esta Autoridad, debido a que el Solicitante no sugirió una Figura.

☐ seleccionada por esta Autoridad, debido a que ésta es la figura que mejor caracteriza a la invención

b. ☐ No se debe publicar ninguna de las figuras con el resumen.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>INFORME DE BÚSQUEDA</b><br><br><b>INTERNACIONAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Solicitud de Patente Internacional N°<br><br>PCT/US2012/066206 |
| <b>Casillero N° IV Texto del Resumen (Continuación del punto 5 de la página 1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                |
| <p>Una de las realizaciones incluye sistema y un método para carenados aerodinámicos que incluyen un carenado de espacio. El carenado de espacio puede incluir varios paneles. Varios paneles se pueden interconectar utilizando conectores para formar una forma aerodinámica que se extiende desde una parte frontal de un remolque. El carenado de espacio también incluye soportes conectados a la pluralidad de paneles a través de la estructura de soporte del remolque. Otra realización proporciona un remolque de contenedor neumático con un carenado de espacio. El remolque de contenedor neumático puede incluir una estructura de soporte. El remolque de contenedor neumático también puede incluir varios paneles interconectados para formar una forma sustancialmente medio cónica.</p> |                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>INFORME DE BÚSQUEDA</b><br><br><b>INTERNACIONAL</b>                                                                                                                                                                                                    | Solicitud de Patente Internacional N°<br><br>PCT/US2012/066206 |
| <p>A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO:</p> <p>IPC(8)– B62D 35/00 (2013.01)</p> <p>USPC – 296/180.4</p> <p>De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o con la clasificación nacional e IPC.</p>                                             |                                                                |
| <p>B. CAMPOS DE BÚSQUEDA</p>                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |
| <p>Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido por símbolos de clasificación)</p> <p>IPC(8) – B60P 3/00, B60J 1/20, 9/00, B62D 35/00, 35/02, 37/02 (2013.01)</p> <p>USPC – 105/1.3, 396.402, 296/180.1, 180.2, 180.4, 181.1, 181.5</p> |                                                                |
| <p>Documentación buscada además de la documentación mínima en la medida en que tales documentos están incluidos en los campos de búsqueda:</p> <p>CPC – B62D 35/001 (2013.01)</p>                                                                         |                                                                |
| <p>Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda usados):</p> <p>MicroPatent, Orbit.com, Google Patents, Google</p>                                           |                                                                |

| C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES                                                                 |                                                                        |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Categoría*                                                                                            | Cita de documento, indicando, si corresponde, los pasajes relevantes   | Relevante para la reivindicación N° |
| X                                                                                                     | US 7.008.005 B1 (GRAHAM) 07 de                                         | 1, 5, 9, 10                         |
| --                                                                                                    | marzo de 2006 (7-03-2006) el                                           | -----                               |
| Y                                                                                                     | documento completo                                                     | 2-4, 6-8, 11-20                     |
| Y                                                                                                     | (MAC TRAILER MANUFACTURING)                                            | 2, 11-20                            |
|                                                                                                       | 'Remolques de Tanques                                                  |                                     |
|                                                                                                       | Neumáticos' "Remolques MAC" 28                                         |                                     |
|                                                                                                       | de febrero de 2009 [recuperada                                         |                                     |
|                                                                                                       | el 18 de enero de 2013],                                               |                                     |
|                                                                                                       | páginas 1-3, el documento                                              |                                     |
|                                                                                                       | completo recuperado de                                                 |                                     |
|                                                                                                       | Internet: <URL:                                                        |                                     |
|                                                                                                       | <a href="http://www.mactrailer.com/">http://www.mactrailer.com/</a> >. |                                     |
| Y                                                                                                     | US 2011/0062749 A1 (GRAHAM et                                          | 6, 13, 20                           |
|                                                                                                       | al) 17 de marzo de 2011 (17-03-                                        |                                     |
|                                                                                                       | 2011) el documento completo                                            |                                     |
| [] Se enumeran otros documentos en la continuación del Casillero C. []                                |                                                                        |                                     |
| * Categorías especiales de "T": documento posterior documentos citados: publicado con posterioridad a |                                                                        |                                     |

"A": documento que define el la fecha de presentación estado general del arte que no internacional o a la fecha de se considera de particular prioridad y que no está en relevancia conflicto con la solicitud

"E": documento anterior pero pero citado para comprender un publicado en la fecha de principio o teoría que presentación internacional o sustenta la invención.

con posterioridad a ella. "X": documento de particular

"L": documento que puede relevancia: la invención arrojar dudas sobre la reivindicada no puede reivindicación de prioridad o considerarse nueva o no puede que se cita para establecer la considerarse que implica una fecha de publicación de otra actividad inventiva cuando el cita o por otra razón especial documento se toma solo.

(especificada).

"Y": documento de particular

"O": documento que refiere a relevancia: la invención una revelación oral, uso, reivindicada no puede exhibición u otro medio. considerarse que implica una

"P": documento publicado antes actividad inventiva cuando el de la fecha de presentación documento se combina con otro internacional pero con u otros documentos, siendo posterioridad a la fecha de dicha combinación obvia para prioridad reivindicada. un experto en el arte.

"&": documento miembro de la

|                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| misma familia de patentes.                                                                                                                                                                       |                                                                                                                       |
| Fecha de la finalización<br>efectiva de la búsqueda<br>internacional<br><br>18 de enero de 2013                                                                                                  | Fecha de envío del informe de<br>búsqueda internacional<br><br>5 de febrero de 2013                                   |
| Nombre y domicilio para<br>correspondencia de la ISA/US<br>Casilla PCT. Atención: ISA/US<br>Comisario de Patentes<br>P.O. Box 1450, Alexandria,<br>Virginia 22313-1450<br>N° de Fax 571-273-3201 | Funcionario Autorizado:<br>Blaine R. Copenheaver<br>Escritorio de Ayuda: 571-272-<br>4300<br>OSP de PCT: 571-272-7774 |

**TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES**

De la

AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

|                                                                                                                                                        |                                                                                                                |                                                                                                                                                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Para:<br><br>DARREN W. COLLINS<br><br>PATTON BOGGS LLP<br><br>2550 M STREET, NW<br><br>WASHINGTON, DC20037                                             |                                                                                                                | <p align="center"><b>PCT</b><br/> <b>OPINIÓN ESCRITA DE LA</b><br/> <b>AUTORIDAD DE BÚSQUEDA</b><br/> <b>INTERNACIONAL</b><br/> <b>(Norma 43bis.1 del PCT)</b></p> |  |
|                                                                                                                                                        |                                                                                                                | Fecha de remisión (día/mes/año)<br><br>5 de febrero de 2013                                                                                                        |  |
| Referencia de archivo del<br><br>Solicitante o Agente<br><br>030901.011PTWO                                                                            |                                                                                                                | <p align="center"><b>PARA OTROS TRAMITES</b></p> Véase el párrafo 2 a<br><br>continuación                                                                          |  |
| Solicitud<br><br>Internacional No.<br><br>PCT/US2012/066206                                                                                            | Fecha de<br><br>Presentación<br><br>internacional<br><br>(día, mes, año)<br><br>21 de noviembre de<br><br>2012 | Fecha de prioridad<br><br>(día/mes/año)<br><br>22 de noviembre de<br><br>2011                                                                                      |  |
| Clasificación Internacional de Patente (IPC) o tanto<br><br>clasificación nacional como IPC<br><br>IPC(8): B62D 35/00 (2012.01)<br><br>USPC: 296/180.4 |                                                                                                                |                                                                                                                                                                    |  |
| Solicitante:<br><br>HEIL TRAILER INTERNATIONAL CO.                                                                                                     |                                                                                                                |                                                                                                                                                                    |  |

1. Esta opinión escrita contiene indicaciones relacionadas con los siguientes puntos:

☒ Casillero N° I. Fundamento del informe

☐ Casillero N° II. Prioridad

☐ Casillero N° III. No establecimiento de opinión sobre la novedad, actividad inventiva y aplicabilidad industrial

☐ Casillero N° IV. Falta de unidad de invención

☒ Casillero N° V. Declaración fundamentada conforme a la Cláusula 35(2) sobre la novedad, actividad inventiva o aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que fundamentan dicha declaración.

☐ Casillero N° VI. Ciertos documentos citados

☐ Casillero N° VII. Ciertos defectos en la solicitud de patente internacional

☐ Casillero N° VIII. Ciertas Observaciones sobre la solicitud de patente internacional

## 2. OTRAS MEDIDAS

Si se presenta un pedido de informe preliminar internacional, esta opinión se considerará como la opinión escrita de la Autoridad de Examen de Búsqueda Internacional ("IPEA") excepto que ésta no corresponda cuando el solicitante elige una Autoridad diferente de ésta para que sea la IPEA y la IPEA elegida ha notificado a la Oficina Internacional conforme a la Norma 66.1bis(b) que la opinión escrita de esta Autoridad de

Búsqueda Internacional no se considerará así.

Si esta opinión, proporcionada anteriormente, se considera la opinión escrita de la IPEA, se invita al solicitante a presentar ante la IPEA una contestación escrita junto con, cuando corresponda, enmiendas, con anterioridad al vencimiento de tres meses desde la fecha de la remisión del Formulario PCT/ISA/220 o con anterioridad al vencimiento de 22 meses desde la fecha de la prioridad, la que sea posterior.

Para más opciones, véase el Formulario PCT/ISA/220.

3. Para más detalles, véase las notas al Formulario PCT/ISA/220

|                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre y domicilio para<br>correspondencia de la<br>ISA/US<br>Casilla PCT. Atención:<br>ISA/US<br>Comisario de Patentes<br>P.O. Box 1450, Alexandria,<br>Virginia 22313-1450<br>Nº de Fax 571-273-3201 | Fecha de<br>finalización<br>de esta<br>opinión<br>18 de enero de<br>2013 | Funcionario<br>autorizado<br>Blaine R.<br>Copenheaver<br>Escritorio de<br>Ayuda: 571-272-4300<br>OSP de PCT: 571-<br>272-7774 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Formulario PCT/ISA/237 (carátula) (julio de 2011)

|                                                                 |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| OPINIÓN ESCRITA DE LA<br>AUTORIDAD DE BÚSQUEDA<br>INTERNACIONAL | Solicitud de Patente Internacional N°<br>PCT/US2012/066206 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

**Casillero N° I. Fundamento de esta opinión.**

1. Con respecto al **idioma**, esta opinión se ha establecido basada en:

[x] la solicitud de patente internacional en el idioma en que se presentó.

[ ] una traducción de la solicitud de patente internacional al \_\_\_\_\_, que es el idioma de la traducción provista para los propósitos de la búsqueda internacional (Normas 12.3(a) y 23.1(b)).

2. [ ] Esta opinión se ha establecido tomando en cuenta la **rectificación de un error evidente** autorizada o notificada por esta autoridad conforme a la Norma 91 (Norma 43bis.1(a)).

3. Con respecto a todas **las secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos** que se revelan en la solicitud de patente internacional, esta opinión se ha establecido basado en un listado de secuencias presentado o provisto:

a. (medio)

☐ en papel

☐ en forma electrónica

b. (fecha)

☐ en la solicitud de patente internacional presentada

☐ junto con la solicitud de patente internacional en forma electrónica

☐ con posterioridad ante esta Autoridad con propósitos de búsqueda.

4. ☐ Además, en caso de que se haya presentado o provisto más de una versión o copia de un listado de secuencias, se prestaron las declaraciones requeridas de que la información de las copias posteriores o adicionales es idéntica a aquella de la solicitud de patente presentada o no va más allá de la solicitud de patente presentada, según corresponda.

5. Comentarios adicionales

|                                                                 |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| OPINIÓN ESCRITA DE LA<br>AUTORIDAD DE BÚSQUEDA<br>INTERNACIONAL | Solicitud de Patente Internacional N°<br>PCT/US2012/066206 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

**Casillero N° V. Declaración fundamentada conforme a la Cláusula 35(2) sobre la novedad, actividad inventiva o aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que fundamentan dicha declaración.**

1. Declaración

Novedad (N) Reivindicaciones 2-4, 6-8, 11-20 Sí

Reivindicaciones 1, 5, 9, 10 No

Actividad Inventiva (IS) Reivindicaciones: Ninguna Sí

Reivindicaciones: 1-20 No

Aplicabilidad industrial (IA) Reivindicaciones 1-20 Sí

Reivindicaciones: Ninguna No

2. Citas y explicaciones:

Las reivindicaciones 1, 5, 9 y 10 carecen de novedad conforme al Artículo 33(2) del PCT ya que están anticipadas por Graham (US 7.008.005 B1), en adelante denominada Graham '005.

Con respecto a la reivindicación 1, Graham '005 revela un carenado de espacio (un dispositivo para reducir la resistencia aerodinámica para vehículos que tienen una cara frontal plana generalmente rectangular que comprende una pluralidad de puntales que llevan carga de un tamaño

predeterminado montados a la cara frontal plana contigua a sus lados y a su parte superior, resumen) que comprende: una pluralidad de paneles (páginas 17, 19 y 21, figura 1), en donde la pluralidad de paneles se interconectan utilizando conectores para formar una aerodinámica que se extiende desde una parte frontal de un remolque (los miembros transversales paralelos 11 están sujetos a la cara frontal plana 3 por los remaches 13 o por otro medio de sujeción. Los puntales que llevan carga 15 están sujetos a los miembros transversales paralelos 11 y a los miembros transversales verticales 12. Las hojas planas opuestas 17 y 19 de material plegable están sujetas al marco 7 y dobladas para formar formas aerodinámicas curvas y sujetas a los puntales que llevan carga 15 para formar los lados del dispositivo aerodinámico efectivo 5. Una hoja plana superior 21 de material plegable está sujeta al marco 7 y doblada para formar una aerodinámica y sujeta a los puntales que llevan carga 15 y las hojas planas opuestas dobladas 17 y 19 para formar la parte superior del dispositivo aerodinámico efectivo, columnas 2, líneas 34-45); y soportes conectados entre la pluralidad de paneles a través de la estructura de soporte del remolque (la figura 2 muestra la pluralidad de miembros de soporte y puntos de sujeción).

Con respecto a la reivindicación 5, Graham '005 revela la

invención que se mostró anteriormente en la Reivindicación 1, en donde un borde inferior de la pluralidad de paneles está posicionado contra la estructura de soporte del remolque (el borde inferior de los paneles 17 y 19 está contra las estructura de soporte del remolque a modo de contacto con la cara frontal 3, figura 1).

Con respecto a la reivindicación 9, Graham '005 revela la invención como se mostró anteriormente en la Reivindicación 1, en donde los soportes forman una caja de refuerzo que se extiende a través de la estructura de soporte del remolque (la figura 2 muestra los puntales que forman un tipo de estructura de caja abierta que se extiende a través de la estructura del remolque).

Con respecto a la reivindicación 10, Graham '005 revela la invención como se mostró anteriormente en la reivindicación 1, en donde la pluralidad de paneles se doblan a su forma (las hojas planas 17 y 19 de material plegable están sujetas al marco 7 y dobladas para formar formas aerodinámicas curvas, columna 2 líneas 38-40).

Las reivindicaciones 3, 4, 7 y 8 carecen de paso inventivo conforme al Artículo 33(3) del PCT ya que son obvias sobre Graham '005.

Con respecto a la reivindicación 3, Graham '005 revela la invención que se muestra anteriormente en la reivindicación 1. Graham '005 no menciona los componentes del carenado de espacio que incluye la pluralidad de paneles y los soportes se pueden embarcar como un paquete plano. Habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención, el embarque de los componentes de Graham '005 como un paquete plano, ya que se sabía en el arte que las hojas planas se pueden empaquetar y embarcar como tales. La motivación para hacerlo habría sido reducir los costos del embarque.

Con respecto a la reivindicación 4, Graham '005 revela la invención como se mostró anteriormente en la reivindicación 1. Graham '005 no menciona la pluralidad de paneles forma una forma medio cónica e incluye por lo menos cuatro paneles de plástico.

Habría sido obvio para un experto en el arte en la época en que se hizo la invención formar el carenado como una forma medio cónica, ya que un cambio en la forma de un elemento implica conocimientos sólo rutinarios del arte. La motivación para hacerlo sería encajar las diferentes configuraciones con una geometría diferente del remolque.

Habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en

que se hizo la invención utilizar por lo menos cuatro paneles de plástico ya que una simple duplicación de las partes de funcionamiento esenciales de un dispositivo implica conocimientos sólo rutinarios del arte. La motivación para hacerlo habría sido reducir cada uno de los tamaños de cada uno de los paneles.

Con respecto a la reivindicación 7, Graham '005 revela la invención como se muestra anteriormente en la reivindicación 1, en donde los conectores incluyen tiras para conectar la pluralidad de paneles (la figura 2 muestra las diversas infraestructuras que incluyen tiras y puntales mediante los cuales se conectan los paneles). Graham '005 no menciona que las tiras son metálicas. Habría sido obvio para un experto en el arte en la época en que se hizo la invención utilizar metal para las tiras, ya que la selección de un material conocido basado en su adecuación para un uso deseado implica conocimientos sólo rutinarios del arte. La motivación para hacerlo sería usar materiales fácilmente disponibles.

(Continúa en los Casilleros Complementarios)

|                                                                 |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| OPINIÓN ESCRITA DE LA<br>AUTORIDAD DE BÚSQUEDA<br>INTERNACIONAL | Solicitud de Patente Internacional N°<br>PCT/US2012/066206 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

**Casillero Complementario**

**En el caso de que el espacio en alguno de los casilleros precedentes sea insuficiente**

Continuación de:

Casillero V

Con respecto a la reivindicación 8, Graham '005 revela la invención como se mostró anteriormente en la reivindicación 1, en donde la pluralidad de paneles incluye un panel frontal (página 21, figura 1) y por lo menos dos paneles posteriores que están conectados al panel frontal (los paneles posteriores se definen como hojas laterales 17 y 19, figura 1). Graham '005 no menciona que el carenado comprende por lo menos dos paneles frontales.

Habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención separar el panel frontal en varios paneles, ya que una simple duplicación de partes de funcionamiento esenciales de un dispositivo implica conocimientos sólo rutinarios del arte. La motivación para hacerlo sería reducir cada uno de los tamaños de cada uno de los paneles.

Las reivindicaciones 2, 11, 12 y 14-19 carecen de paso inventivo conforme al Artículo 33(3) del PCT ya que son obvias sobre Graham '005 en vista de Mac Trailer Manufacturing (en adelante denominada Mac).

Con respecto a la reivindicación 2, Graham '005 revela la invención como se mostró anteriormente en la reivindicación 1, en donde existe una pluralidad de paneles (páginas 17, 19 y 21, figura 1). Graham '005 no menciona el remolque es un remolque de contenedor neumático, y en donde una parte inferior de la pluralidad de paneles está conectada a la estructura de soporte del remolque.

Mac, en el mismo campo de la invención, revela un carenado de espacio del remolque, en donde el remolque es un remolque de contenedor neumático. (El Equipo de Productos Nuevos de MAC ha creado y desarrollado un neumático, página 2 primera columna tercer párrafo, fotografía de cubierta muestra el remolque de contenedor neumático), y en donde una parte inferior del panel está conectado a la estructura de soporte del remolque (la estructura de carenado frontal se muestra que se conecta al marco del remolque, página 2 segunda fotografía en la parte superior de la página).

Habría sido obvio para un experto en el arte en la época en que se hizo la invención incluir el carenado de remolque neumático de Mac con la pluralidad de paneles de Graham '005.

La motivación para hacerlo sería permitir el agregado de un carenado de espacio a los remolques existentes.

Con respecto a la reivindicación 11, Graham '005 revela un remolque con un carenado de espacio (vehículo 1 y dispositivo aerodinámico, figura 1), que comprende: el remolque incluye una estructura de soporte (la estructura de soporte no marcada se muestra montada a las ruedas no marcadas en la Figura 1); una pluralidad de paneles interconectados (miembros transversales paralelos 11 están sujetos a la cara frontal plana 3 por los remaches 13 u otros medios de sujeción. Los puntales que llevan una carga 15 están sujetos a los miembros transversales paralelos 11 y los miembros transversales verticales 12. Las hojas planas opuestas 17 y 19 de material plegable están sujetas al marco 7 y dobladas para formar formas aerodinámicas curvas y sujetas a los puntales que llevan carga 15 para formar los lados del dispositivo aerodinámico efectivo 5. Una hoja plana superior 21 de material plegable está sujeta al marco 7 y doblada para formar una forma aerodinámica curva y sujeta a los puntales que llevan carga 15 y las hojas planas opuestas dobladas 17 y 19 para formar la partes superior del dispositivo aerodinámico efectivo, columna 2 líneas 34-45), en donde la pluralidad de paneles se interconectan utilizando conectores (la estructura

de conexión de los paneles se muestra en la Figura 1); y los soportes conectan la pluralidad de paneles a través de la estructura de soporte del remolque (la estructura de soporte de los paneles se muestra en la figura 2 y se liga a la estructura de soporte del remolque). Graham '005 no menciona el remolque que es un remolque de contenedor neumático y la pluralidad de paneles forman una forma sustancialmente medio cónica.

Mac, en el mismo campo de la invención, enseña un remolque de contenedor neumático que contiene un carenado de espacio (El Equipo de Productos Nuevos de MAC ha creado y desarrollado un neumático, página 2 tercer párrafo, fotografía de cubierta muestra el remolque de contenedor neumático, la estructura de carenado frontal se muestra que conecta el marco del remolque, página 2 segunda foto en la parte superior de la página). Habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención incluir el carenado de remolque neumático de Mac con la pluralidad de paneles de Graham '005. La motivación para hacerlo sería permitir el agregado de un carenado de espacio a remolques existentes.

Habría sido obvio para un experto en el arte en la época en que se hizo la invención formar el carenado como una forma medio cónica, ya que un cambio en la forma de un elemento

implica conocimientos sólo rutinarios del arte. La motivación para hacerlo sería encajar las diversas configuraciones de una geometría de remolque diferente.

Con respecto a reivindicación 12, Graham '005 modificado revela la invención como se mostró anteriormente en la reivindicación 11, en donde la pluralidad de paneles están posicionados alrededor de la estructura de soporte para mejorar la aerodinámica de una parte frontal del remolque (dispositivo para reducir la resistencia aerodinámica del vehículo para los vehículos, resumen) y en donde una parte inferior de la pluralidad de paneles está conectada a la estructura de soporte (el borde inferior de los paneles 17 y 19 están contra la estructura de soporte del remolque a modo de contacto con la cara frontal 3, figura 1). Graham '005 no menciona la pluralidad de paneles incluye por lo menos cuatro paneles de plástico.

Habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención utilizar cuatro paneles de plástico ya que una simple duplicación de partes de funcionamiento esenciales de un dispositivo implica conocimientos sólo rutinarios del arte. La motivación para hacerlo sería reducir cada uno de los tamaños de cada uno de los paneles.

Con respecto a la reivindicación 14, Graham '005 modificado revela la invención como se mostró anteriormente en la reivindicación 12. Graham '005 no menciona los componentes del carenado de espacio que incluye la pluralidad de paneles y los soportes se pueden transportar como un paquete plano.

Habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención embarcar los componentes de Graham '005 como un paquete plano, ya que se sabía en el arte que las hojas planas se pueden empaquetar y embarcar como tales. La motivación para hacerlo sería reducir los costos de embarque.

Con respecto a la reivindicación 15, Graham '005 modificado revela la invención como se mostró anteriormente en la reivindicación 11, en donde los soportes forman una caja de refuerzo que se extienden a través de la estructura de soporte del remolque) y en donde la pluralidad de paneles se doblan en una forma (las hojas planas 17 y 19 de material plegable están sujetas al marco 7 y dobladas para formar formas aerodinámicas curvas, columna 2 líneas 38-40).

|                                                                 |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| OPINIÓN ESCRITA DE LA<br>AUTORIDAD DE BÚSQUEDA<br>INTERNACIONAL | Solicitud de Patente Internacional N°<br>PCT/US2012/066206 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

### **Casillero Complementario**

**En el caso de que el espacio en alguno de los casilleros precedentes sea insuficiente**

Continuación de:

Casillero V

Con respecto a la reivindicación 16, Graham '005 revela un carenado de espacio (dispositivo para reducir la resistencia aerodinámica del vehículo para vehículos que tienen una cara frontal plana generalmente rectangular que comprende una pluralidad de puntales que llevan carga de un tamaño predeterminado montados a la cara frontal plana contigua a sus lados y su parte superior, resumen) que comprende: una pluralidad de paneles (hojas 17, 19 y 21, figura 1), en donde la pluralidad de paneles se interconectan utilizando conectores para extenderse sobre una estructura de soporte de un remolque (miembros transversales paralelos 11 se montan a la cara frontal plana 3 por los remaches 13 u otros medios de sujeción. Los puntales que llevan carga 15 se sujetan a los miembros transversales paralelos 11 y los miembros transversales verticales 12. Las hojas planas opuestas 17 y 19

de material plegable se montan al marco 7 y se doblan para formar formas aerodinámicas curvas y se sujetan a los puntales que llevan carga 15 para formar los lados del dispositivo aerodinámico efectivo 5. Una hoja plana superior 21 de material plegable se sujeta al marco 7 y se dobla para formar una forma aerodinámica curva y se sujeta a los puntales que llevan carga 16 y las hojas planas opuestas dobladas 17 y 19 para formar la parte superior del dispositivo aerodinámico efectivo 5, columna 2 líneas 34-45); y soportes conectados a la pluralidad de paneles se extienden a través de la estructura de soporte del remolque para asegurar la pluralidad de paneles (figura 2 muestra la pluralidad de miembros de soporte y puntos de sujeción). Graham '005 no menciona que el remolque comprende un remolque de contenedor neumático.

Mac, en el mismo campo de la invención, enseña un remolque de contenedor neumático que contiene un carenado de espacio (el Equipo de Productos Nuevos ha creado y desarrollado un neumático, página 2 primera columna tercer párrafo, fotografía de cubierta muestra un remolque de contenedor neumático, la estructura de carenado frontal se muestra que se conecta al marco de remolque, página 2 segunda fotografía en la partes superior de la página).

Habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención incluir el carenado de de remolque

neumático de Mac con la pluralidad de paneles de Graham '005. La motivación para hacerlo sería permitir el agregado de un carenado de espacio a los remolques existentes.

Con respecto a la reivindicación 17, Graham '005 modificado revela la invención como se mostró anteriormente en la reivindicación 16, en donde uno o más de la pluralidad de paneles se modifican para ajustar la estructura de soporte del remolque (los paneles se forman obviamente para encajar el perfil del remolque, figura 1). Graham '005 no menciona que el remolque comprende un remolque de contenedor neumático.

Mac, en el mismo campo de la invención, revela un remolque de contenedor neumático (fotografía principal en la página 1).

Habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención combinar el remolque de Mac con los paneles de Graham '005. La motivación para hacerlo sería permitir el agregado de un carenado de espacio a remolques existentes.

Con referencia a la reivindicación 18, Graham '005 revela la invención como se mostró anteriormente en la reivindicación 16, en donde los soportes incluyen uno más soportes horizontales o soportes diagonales conectados entre la pluralidad de paneles (la figura 2 muestra la estructura de

soporte del carenado que comprende soportes horizontales y diagonales) y en donde una parte inferior de la pluralidad de paneles está conectada a la estructura de soporte del remolque (el borde inferior de los paneles 17 y 19 están contra la estructura de soporte del remolque a modo de contacto con la cara frontal 3, figura 1).

Con respecto a la reivindicación 19, Graham '005 modificado revela la invención que se mostró anteriormente en la reivindicación 16, en donde la pluralidad de paneles forma una forma aerodinámica redondeada para una parte frontal del remolque. Graham '005 no menciona que el remolque es un remolque de contenedor neumático. Mac, en el mismo campo de la invención, revela un remolque de contenedor neumático (el Equipo de Productos Nuevos de MAC ha creado y desarrollado un neumático, página 2 primera columna tercer párrafo, la fotografía de cubierta muestra un remolque de contenedor neumático, la estructura de carenado frontal se muestra que conecta el marco del remolque, página 2 segunda foto en la parte superior de la página).

Habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención incluir el carenado de remolque neumático de Mac con la pluralidad de paneles de Graham '005. La motivación para hacerlo sería que permite el agregado de un carenado de espacio a los remolques existentes.

Las reivindicaciones 6, 13 y 20 carecen de paso inventivo conforme al Artículo 33(3) ya que son obvias sobre Graham '005 en vista de MAC Trailer Manufacturing (en adelante denominada Mac) también en vista de Graham et al (US 2011/0062749 A1), en adelante denominada Graham '749.

Con respecto a la reivindicación 6, Graham '005 revela la invención como se mostró anteriormente en la reivindicación 1. Graham '005 no menciona que los soportes están conectados a la pluralidad de paneles por conectores utilizando pernos de carro con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles.

Graham '749, en el mismo campo de la invención, revela que los soportes están conectados a la pluralidad de paneles por conectores utilizando pernos de carro con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles (los orificios de sujeción alargados horizontalmente 32 son adyacentes al borde superior 24 de las hojas planas opuestas 16 en relación con el medio de sujeción removible 29, de manera tal que la expansión y contracción térmicas del material plástico no dañe ni deforme las hojas planas opuestas 16, párrafo 0021).

Sería obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención incluir el método de expansión de Graham '749 con el carenado de Graham '005. La motivación para

hacerlo sería permitir que los paneles se muevan mientras se contraen y se expanden con las temperaturas cambiantes.

Con respecto a la reivindicación 13, Graham '005 modificado revela la invención como se mostró anteriormente en la reivindicación 12. Graham '005 no menciona que los soportes están conectados a la pluralidad de paneles por conectores utilizando pernos de carro con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles.

Graham '749, en el mismo campo de la invención, revela que los soportes están conectados a la pluralidad de paneles por conectores utilizando pernos de carro con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles (los orificios de sujeción alargados horizontalmente 32 son adyacentes al borde superior 24 de las hojas planas opuestas 16 en relación con los medios de sujeción removibles 29, de manera tal que la expansión y la contracción térmicas del material plástico no dañe ni deforme las hojas planas opuestas 16, párrafo 0021).

Sería obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención incluir el método de expansión de Graham '749 con el carenado de Graham '005. La motivación para hacerlo sería permitir que los paneles para mover mientras se contraen y se expanden con las temperaturas cambiantes.

|                                                                 |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| OPINIÓN ESCRITA DE LA<br>AUTORIDAD DE BÚSQUEDA<br>INTERNACIONAL | Solicitud de Patente Internacional N°<br>PCT/US2012/066206 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

**Casillero Complementario**

**En el caso de que el espacio en alguno de los casilleros precedentes sea insuficiente**

Continuación de:

Casillero V

Con respecto a la reivindicación 20, Graham '005 modificada revela la invención como se mostró anteriormente en la reivindicación 16. Graham '005 no menciona que los conectores se conectan a la pluralidad de paneles utilizando pernos con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles.

Graham '749, en el mismo campo de la invención, revela que los soportes se conectan a la pluralidad de paneles mediante conectores utilizando pernos de carro con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles (los orificios de sujeción alargados horizontalmente 32 son adyacentes al borde superior 24 de las hojas planas opuestas 16 en relación con los medios de sujeción removibles 29, de manera tal que la expansión y

contracción térmica del material plástico no dañe ni deforme las hojas planas opuestas 16, párrafo 0021).

Habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención incluir el método de expansión de Graham '749 con el carenado de Graham '005. La motivación para hacerlo sería permitir que los paneles se muevan mientras se contraen y se expanden con las temperaturas cambiantes.

Las reivindicaciones 1-20 cumplen con los criterios expuestos en el Artículo 33(4) del PCT, y por lo tanto tienen aplicabilidad industrial porque el objeto reivindicado se puede fabricar o usar en la industria.

## PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To: DARREN W. COLLINS  
PATTON BOGGS LLP  
2550 M STREET, NW  
WASHINGTON, DC 20037

**PCT**

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF  
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT AND  
THE WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL  
SEARCHING AUTHORITY, OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

Date of mailing  
(day/month/year)

**05 FEB 2013**

Applicant's or agent's file reference  
030901.0110PTWO

**FOR FURTHER ACTION** See paragraphs 1 and 4 below

International application No.  
PCT/US2012/066206

International filing date  
(day/month/year) 21 November 2012

Applicant **HEIL TRAILER INTERNATIONAL CO.**

1. ☒ The applicant is hereby notified that the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have been established and are transmitted herewith.

**Filing of amendments and statement under Article 19:**

The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the international application (see Rule 46):

**When?** The time limit for filing such amendments is normally two months from the date of transmittal of the international search report.

**Where?** Directly to the International Bureau of WIPO, 34 chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland, Facsimile No.: +41 22 338 82 70

**For more detailed instructions,** see *PCT Applicant's Guide*, International Phase, paragraphs 9.004 – 9.011.

2. ☐ The applicant is hereby notified that no international search report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect and the written opinion of the International Searching Authority are transmitted herewith.

3. ☐ **With regard to any protest** against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:

☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with any request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.

☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

**4. Reminders**

The applicant may submit comments on an informal basis on the written opinion of the International Searching Authority to the International Bureau. The International Bureau will send a copy of such comments to all designated Offices unless an international preliminary examination report has been or is to be established. Following the expiration of 30 months from the priority date, these comments will also be made available to the public.

Shortly after the expiration of **18 months** from the priority date, the international application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the international application, or of the priority claim, must reach the International Bureau before the completion of the technical preparations for international publication (Rules 90bis.1 and 90bis.3).

Within **19 months** from the priority date, but only in respect of some designated Offices, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase **until 30 months** from the priority date (in some Offices even later); otherwise, the applicant must, **within 20 months** from the priority date, perform the prescribed acts for entry into the national phase before those designated Offices.

In respect of other designated Offices, the time limit of **30 months** (or later) will apply even if no demand is filed within 19 months.

For details about the applicable time limits, Office by Office, see [www.wipo.int/pct/en/texts/time\\_limits.html](http://www.wipo.int/pct/en/texts/time_limits.html) and the *PCT Applicant's Guide*, National Chapters.

Name and mailing address of the ISA/  
Mail Stop PCT, Attn: ISA/US  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450  
Facsimile No. 571-273-3201



Authorized officer

Blaine R. Copenheaver

PCT Helpdesk: 571-272-4300

Telephone No. PCT OSP: 571-272-7774

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

|                                                          |                                                                                               |                                                                        |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Applicant's or agent's file reference<br>030901.0110PTWO | <b>FOR FURTHER ACTION</b> see Form PCT/ISA/220<br>as well as, where applicable, item 5 below. |                                                                        |
| International application No.<br>PCT/US2012/066206       | International filing date ( <i>day/month/year</i> )<br>21 November 2012                       | (Earliest) Priority Date ( <i>day/month/year</i> )<br>22 November 2011 |
| Applicant<br>HEIL TRAILER INTERNATIONAL CO.              |                                                                                               |                                                                        |

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 9 sheets.

☐ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

## 1. Basis of the report

a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of:

☒ the international application in the language in which it was filed.

☐ a translation of the international application into \_\_\_\_\_ which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b)).

b. ☐ This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6bis(a)).

c. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (see Box No. II).

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box No. III).

4. With regard to the title,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

☐ the text is approved as submitted by the applicant.

☒ the text has been established, according to Rule 38.2, by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. With regard to the drawings,

a. the figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. 1

☒ as suggested by the applicant.

☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure.

☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention.

b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2012/066206

**Box No. IV Text of the abstract (Continuation of item 5 of the first sheet)**

One embodiment includes a system and method for aerodynamic fairings including a gap fairing. The gap fairing may include a multiple panels. The multiple panels may interconnected utilizing connectors to form an aerodynamic shape extending from a front portion of a trailer. The gap fairing also includes supports connected to the plurality of panels through support structure of the trailer. Another embodiment provides a pneumatic container trailer with a gap fairing. The pneumatic container trailer may include a support structure. The pneumatic container trailer may also include multiple panels interconnected to form a substantially half conical shape.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2012/066206

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(8) - B62D 35/00 (2013.01)

USPC - 296/180.4

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC(8) - B60P 3/00, B60J 1/20, 9/00, B62D 35/00, 35/02, 37/02 (2013.01)

USPC - 105/1.3, 396, 402, 296/180.1, 180.2, 180.4, 181.1, 181.5

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
CPC - B62D 35/001 (2013.01)

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

MicroPatent, Orbit.com, Google Patents, Google

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 7,008,005 B1 (GRAHAM) 07 March 2006 (07.03.2006) entire document                                                                                                                                                                                             | 1, 5, 9, 10           |
| Y         |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2-4, 6-8, 11-20       |
| Y         | (MAC TRAILER MANUFACTURING) 'Pneumatic Tank Trailers' "MAC Trailers"<br>28 February 2009 [retrieved on 18 January 2013], pgs 1- 3, entire document<br>retrieved from the internet: <URL: <a href="http://www.mactrailer.com/">http://www.mactrailer.com/</a> >. | 2, 11-20              |
| Y         | US 2011/0062749 A1 (GRAHAM et al) 17 March 2011 (17.03.2011) entire document                                                                                                                                                                                    | 6, 13, 20             |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 January 2013

Date of mailing of the international search report

05 FEB 2013

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. 571-273-3201

Authorized officer:

Blaine R. Copenheaver

PCT Helpdesk: 571-272-4300  
PCT OSP: 571-272-7774

## PATENT COOPERATION TREATY

From the  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To: DARREN W. COLLINS  
PATTON BOGGS LLP  
2550 M STREET, NW  
WASHINGTON, DC 20037

PCT

WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing  
(day/month/year)

05 FEB 2013

Applicant's or agent's file reference  
030901.0110PTWO

## FOR FURTHER ACTION

See paragraph 2 below

International application No.

PCT/US2012/066206

International filing date (day/month/year)

21 November 2012

Priority date (day/month/year)

22 November 2011

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC  
IPC(8) - B62D 35/00 (2012.01)  
USPC - 296/180.4

Applicant HEIL TRAILER INTERNATIONAL CO.

## 1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

## 2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA/US  
Mail Stop PCT, Attn: ISA/US  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450  
Facsimile No. 571-273-3201

Date of completion of this opinion

18 January 2013

Authorized officer:

Blaine R. Copenheaver

PCT Helpdesk: 571-272-4300  
PCT OSP: 571-272-7774

WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITYInternational application No.  
PCT/US2012/066206

## Box No. I Basis of this opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:
  - ☒ the international application in the language in which it was filed.
  - ☐ a translation of the international application into \_\_\_\_\_ which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b)).
2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))
3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of a sequence listing filed or furnished:
  - a. (means)
    - ☐ on paper
    - ☐ in electronic form
  - b. (time)
    - ☐ in the international application as filed
    - ☐ together with the international application in electronic form
    - ☐ subsequently to this Authority for the purposes of search
4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
5. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.

PCT/US2012/066206

**Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

**1. Statement**

|                               |        |                        |     |
|-------------------------------|--------|------------------------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | <u>2-4, 6-8, 11-20</u> | YES |
|                               | Claims | <u>1, 5, 9, 10</u>     | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | <u>None</u>            | YES |
|                               | Claims | <u>1-20</u>            | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | <u>1-20</u>            | YES |
|                               | Claims | <u>None</u>            | NO  |

**2. Citations and explanations:**

Claims 1, 5, 9 and 10 lack novelty under PCT Article 33(2) as being anticipated by Graham (US 7,008,005 B1), hereinafter referred to as Graham '005.

Regarding Claim 1, Graham '005 discloses a gap fairing (device for reducing vehicle aerodynamic resistance for vehicles having a generally rectangular flat front face comprising a plurality of load bearing struts of a predetermined size attached to the flat front face adjacent the sides and top thereof, abstract) comprising: a plurality of panels (sheets 17, 19, and 21, figure 1), wherein the plurality of panels are interconnected utilizing connectors to form an aerodynamic extending from a front portion of a trailer (parallel cross members 11 are fastened to the flat front face 3 by rivets 13 or other fastening means. Load bearing struts 15 are fastened to the parallel cross members 11 and vertical cross members 12. Opposing flat sheets 17 and 19 of pliable material are fastened to the frame 7 and bent to form curved airfoil shapes and fastened to the load bearing struts 15 to form the sides of the effective airfoil device 5. A top flat sheet 21 of pliable material is fastened to the frame 7 and bent to form a curved airfoil shape and fastened to load bearing struts 15 and the bent opposed flat sheets 17 and 19 to form the top portion of the effective airfoil device 5., column 2 lines 34-45); and supports connected between the plurality of panels through support structure of the trailer (figure 2 shows the plurality of support members and fastening points).

Regarding Claim 5, Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 1, wherein a bottom edge of the plurality of panels is positioned against the support structure of the trailer (bottom edge of panels 17 and 19 are against the trailer support structure by way of contact with the front face 3, figure 1).

Regarding Claim 9, Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 1, wherein the supports form a reinforcing box that extend through the support structure of the trailer (figure 2 shows the struts forming a type of open box structure extending through to the trailer structure).

Regarding Claim 10, Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 1, wherein the plurality of panels are bent into shape (flat sheets 17 and 19 of pliable material are fastened to the frame 7 and bent to form curved airfoil shapes, column 2 lines 38-40).

Claims 3, 4, 7, and 8 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Graham '005.

Regarding Claim 3, Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 1. Graham '005 is silent wherein components of the gap fairing including the plurality of panels and the supports are shippable as a flat package. It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to ship the components of Graham '005 as a flat package, since it was known in the art that flat sheets can be packaged and shipped as such. The motivation for doing so would be to reduce shipping costs.

Regarding Claim 4, Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 1. Graham '005 is silent wherein the plurality of panels form a half conical shape and include at least four plastic panels.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to shape the fairing as half conical shape, since a change in shape of an element involve only routine skill in the art. The motivation for doing so would be to fit the various configurations of different trailer geometry.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to utilize at least four plastic panels since a mere duplication of essential working parts of a device involves only routine skill in the art. The motivation for doing so would be to reduce the individual sizes of each panel.

Regarding Claim 7, Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 1, wherein the connectors include strips for connecting the plurality of panels (figure 2 shows the various framework including strips and struts by which the panels are connected). Graham '005 is silent that the strips are metal. It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to utilize metal for the strips, since selection of a known material on the basis of its suitability for an intended use involves only routine skill in the art. The motivation for doing so would be to use readily available materials.

(Continued In Supplemental Boxes)

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.

PCT/US2012/066206

**Supplemental Box**

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.

Continuation of:

Box V

Regarding Claim 8, Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 1, wherein the plurality of panels includes a front panel (sheet 21, figure 1) and at least two rear panels that are connected to the front panel (rear panels are defined as side sheets 17 and 19, figure 1). Graham '005 is silent wherein the fairing comprises at least two front panels. It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to separate the front panel into multiple panels, since a mere duplication of essential working parts of a device involves only routine skill in the art. The motivation for doing so would be to reduce the individual sizes of each panel.

Claims 2, 11, 12 and 14-19 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Graham '005 in view of Mac Trailer Manufacturing, (hereinafter referred to as Mac).

Regarding Claim 2, Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 1, wherein there exists a plurality of panels (sheets 17, 19, and 21, figure 1). Graham '005 is silent wherein the trailer is a pneumatic container trailer, and wherein a bottom portion of the plurality of panels is connected to the support structure of the trailer.

Mac, in the same field of invention, discloses a trailer gap fairing, wherein the trailer is a pneumatic container trailer (The MAC New Products Team has engineered and developed a pneumatic, page 2 first column third paragraph, cover photo shows pneumatic container trailer), and wherein a bottom portion of the panel is connected to the support structure of the trailer (front fairing structure is shown to connect to trailer framing, page 2 second photo at top of page).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to include the pneumatic trailer fairing of Mac with the plurality of panels of Graham '005. The motivation for doing so would be to allow for addition of a gap fairing to existing trailers.

Regarding Claim 11, Graham '005 discloses a trailer with a gap fairing (vehicle 1 and airfoil device 5, figure 1), comprising: the trailer including a support structure (unlabeled support structure shown attached to unlabeled wheels in figure 1); a plurality of panels interconnected (parallel cross members 11 are fastened to the flat front face 3 by rivets 13 or other fastening means. Load bearing struts 15 are fastened to the parallel cross members 11 and vertical cross members 12. Opposing flat sheets 17 and 19 of pliable material are fastened to the frame 7 and bent to form curved airfoil shapes and fastened to the load bearing struts 15 to form the sides of the effective airfoil device 5. A top flat sheet 21 of pliable material is fastened to the frame 7 and bent to form a curved airfoil shape and fastened to load bearing struts 15 and the bent opposed flat sheets 17 and 19 to form the top portion of the effective airfoil device 5., column 2 lines 34-45), wherein the plurality of panels are interconnected utilizing connectors (panel connection structure is shown in figure 2); and supports connect the plurality of panels through the support structure of the trailer (support structure of panels is shown in figure 2 and is tied into support structure of trailer). Graham '005 is silent regarding the trailer being a pneumatic container trailer and the plurality of panels forming a substantially half conical shape.

Mac, in the same field of invention, teaches a pneumatic container trailer containing a gap fairing (The MAC New Products Team has engineered and developed a pneumatic, page 2 first column third paragraph, cover photo shows pneumatic container trailer, front fairing structure is shown to connect to trailer framing, page 2 second photo at top of page). It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to include the pneumatic trailer fairing of Mac with the plurality of panels of Graham '005. The motivation for doing so would be to allow for addition of a gap fairing to existing trailers.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to shape the fairing as half conical shape, since a change in shape of an element involve only routine skill in the art. The motivation for doing so would be to fit the various configurations of different trailer geometry.

Regarding Claim 12, modified Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 11, wherein the plurality of panels are positioned around the support structure to enhance aerodynamics of a front portion of the trailer (device for reducing vehicle aerodynamic resistance for vehicles, abstract) and wherein a bottom portion of the plurality of panels is connected to the support structure (bottom edge of panels 17 and 19 are against the trailer support structure by way of contact with the front face 3, figure 1). Graham '005 is silent wherein the plurality of panels include at least four plastic panels.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to utilize at least four plastic panels since a mere duplication of essential working parts of a device involves only routine skill in the art. The motivation for doing so would be to reduce the individual sizes of each panel.

Regarding Claim 14, modified Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 12. Graham '005 is silent wherein components of the gap fairing including the plurality of panels and the supports are shippable as a flat package.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to ship the components of Graham '005 as a flat package, since it was known in the art that flat sheets can be packaged and shipped as such. The motivation for doing so would be to reduce shipping costs.

Regarding Claim 15, modified Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 11, wherein the supports form a reinforcing box that extend through the support structure of the trailer (figure 2 shows the struts forming a type of open box structure extending through to the trailer structure), and wherein the plurality of panels are bent into shape (flat sheets 17 and 19 of pliable material are fastened to the frame 7 and bent to form curved airfoil shapes, column 2 lines 38-40).

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.  
PCT/US2012/066206

**Supplemental Box**

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.  
Continuation of:

Regarding Claim 16, Graham '005 discloses a gap fairing (device for reducing vehicle aerodynamic resistance for vehicles having a generally rectangular flat front face comprising a plurality of load bearing struts of a predetermined size attached to the flat front face adjacent the sides and top thereof, abstract) comprising: a plurality of panels (sheets 17, 19, and 21, figure 1), wherein the plurality of panels are interconnected utilizing connectors to extend over a support structure of a trailer (parallel cross members 11 are fastened to the flat front face 3 by rivets 13 or other fastening means. Load bearing struts 15 are fastened to the parallel cross members 11 and vertical cross members 12. Opposing flat sheets 17 and 19 of pliable material are fastened to the frame 7 and bent to form curved airfoil shapes and fastened to the load bearing struts 15 to form the sides of the effective airfoil device 5. A top flat sheet 21 of pliable material is fastened to the frame 7 and bent to form a curved airfoil shape and fastened to load bearing struts 15 and the bent opposed flat sheets 17 and 19 to form the top portion of the effective airfoil device 5., column 2 lines 34-45); and supports connected to the plurality of panels extend through the support structure of the trailer to secure the plurality of panels (figure 2 shows the plurality of support members and fastening points). Graham '005 is silent wherein the trailer comprises a pneumatic container trailer.

Mac, in the same field of invention, teaches a pneumatic container trailer containing a gap fairing (The MAC New Products Team has engineered and developed a pneumatic, page 2 first column third paragraph, cover photo shows pneumatic container trailer, front fairing structure is shown to connect to trailer framing, page 2 second photo at top of page).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to include the pneumatic trailer fairing of Mac with the plurality of panels of Graham '005. The motivation for doing so would be to allow for addition of a gap fairing to existing trailers.

Regarding Claim 17, modified Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 16, wherein one or more of the plurality of panels are modified to fit the support structure of the trailer (the panels are obviously shaped to fit the trailer profile, figure 1). Graham '005 is silent wherein the trailer comprises a pneumatic container trailer.

Mac, in the same field of invention, discloses a pneumatic container trailer (main photo on page 1).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to combine the trailer of Mac with the panels of Graham '005. The motivation for doing so would be to allow addition of a gap fairing to existing trailers.

Regarding Claim 18, modified Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 16, wherein the supports include one or more horizontal supports or diagonal supports connected between the plurality of panels (figure 2 shows the support structure of the fairing comprising horizontal and diagonal supports) and wherein a bottom portion of the plurality of panels is connected to the support structure of the trailer (bottom edge of panels 17 and 19 are against the trailer support structure by way of contact with the front face 3, figure 1).

Regarding Claim 19, modified Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 16, wherein the plurality of panels form a rounded aerodynamic shape for a front portion of the trailer. Graham '005 is silent wherein the trailer is a pneumatic container trailer.

Mac, in the same field of invention, discloses a pneumatic container trailer (The MAC New Products Team has engineered and developed a pneumatic, page 2 first column third paragraph, cover photo shows pneumatic container trailer, front fairing structure is shown to connect to trailer framing, page 2 second photo at top of page).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to include the pneumatic trailer fairing of Mac with the plurality of panels of Graham '005. The motivation for doing so would be to allow for addition of a gap fairing to existing trailers.

Claims 6, 13, and 20 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Graham '005 in view of MAC Trailer Manufacturing (hereinafter referred to as Mac) in further view of Graham et al. (US 2011/0062749 A1), hereinafter referred to as Graham '749.

Regarding Claim 6, Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 1. Graham '005 is silent wherein the supports are connected to the plurality of panels by connectors utilizing carriage bolts with a defined separation to support thermal expansion of the plurality of panels.

Graham '749, in the same field of invention, discloses supports are connected to the plurality of panels by connectors utilizing carriage bolts with a defined separation to support thermal expansion of the plurality of panels (Horizontally elongated fastener holes 32 are adjacent the top edge 24 of the opposed flat sheets 16 relative to the removable fastening means 29, so that the thermal expansion and contraction of the plastic material does not damage or warp the opposed flat sheets 16., paragraph 0021).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to include the expansion method of Graham '749 with the fairing of Graham '005. The motivation for doing so would be to allow the panels to move as they shrink and expand with changing temperatures.

Regarding Claim 13, modified Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 12. Graham '005 is silent wherein the supports are connected to the plurality of panels by connectors utilizing carriage bolts with a defined separation to support thermal expansion of the plurality of panels.

Graham '749, in the same field of invention, discloses supports are connected to the plurality of panels by connectors utilizing carriage bolts with a defined separation to support thermal expansion of the plurality of panels (Horizontally elongated fastener holes 32 are adjacent the top edge 24 of the opposed flat sheets 16 relative to the removable fastening means 29, so that the thermal expansion and contraction of the plastic material does not damage or warp the opposed flat sheets 16., paragraph 0021).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to include the expansion method of Graham '749 with the fairing of Graham '005. The motivation for doing so would be to allow the panels to move as they shrink and expand with changing temperatures.

WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITYInternational application No.  
PCT/US2012/066206

## Supplemental Box

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.  
Continuation of:

Regarding Claim 20, modified Graham '005 discloses the invention as shown above in Claim 16. Graham '005 is silent wherein the connectors are connected to the plurality of panels utilizing bolts with a defined separation to support thermal expansion of the plurality of panels.

Graham '749, in the same field of invention, discloses supports are connected to the plurality of panels by connectors utilizing carriage bolts with a defined separation to support thermal expansion of the plurality of panels (Horizontally elongated fastener holes 32 are adjacent the top edge 24 of the opposed flat sheets 16 relative to the removable fastening means 29, so that the thermal expansion and contraction of the plastic material does not damage or warp the opposed flat sheets 16., paragraph 0021).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to include the expansion method of Graham '749 with the fairing of Graham '005. The motivation for doing so would be to allow the panels to move as they shrink and expand with changing temperatures.

Claims 1-20 meet the criteria set out in PCT Article 33(4), and thus have industrial applicability because the subject matter claimed can be made or used in industry.



(43) International Publication Date  
30 May 2013 (30.05.2013)

(51) International Patent Classification:  
**B62D 35/00** (2006.01)

(21) International Application Number:  
PCT/US2012/066206

(22) International Filing Date:  
21 November 2012 (21.11.2012)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
61/628,083 22 November 2011 (22.11.2011) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **HEIL TRAILER INTERNATIONAL CO.** [US/US]; 1125 Congress Parkway, Athens, TN 37303 (US).

(72) Inventors; and

(71) Applicants (for US only): **JOHNSON, James, Michael** [US/US]; 130 County Road 452, Athens, TN 37303 (US). **WINDER, Robert, Joseph** [US/US]; 728 Carmen Drive, Athens, TN 37303 (US). **GRAHAM, Sean** [US/US]; 4015 49th Ave Sw, Seattle, WA 98116 (US).

(74) Agents: **COLLINS, Darren W** et al.; Patton Boggs LLP, 2550 M Street, NW, Washington, DC 20037 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: AERODYNAMIC FAIRINGS FOR TRAILER

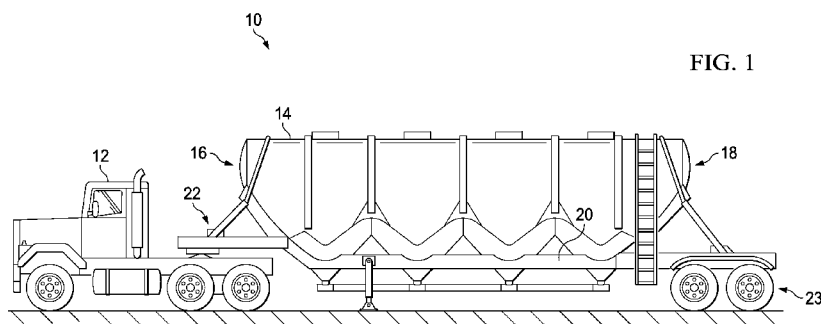


FIG. 1

(57) Abstract: One embodiment includes a system and method for aerodynamic fairings including a gap fairing. The gap fairing may include a multiple panels. The multiple panels may interconnected utilizing connectors to form an aerodynamic shape extending from a front portion of a trailer. The gap fairing also includes supports connected to the plurality of panels through support structure of the trailer. Another embodiment provides a pneumatic container trailer with a gap fairing. The pneumatic container trailer may include a support structure. The pneumatic container trailer may also include multiple panels interconnected to form a substantially half conical shape.

## AERODYNAMIC FAIRINGS FOR TRAILERS

### CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application claims priority to U.S. Provisional Patent Application Serial No. 61/628,083, filed November 22, 2011 entitled AERODYNAMIC FAIRINGS FOR TRAILER, the entire teachings of which are incorporated herein by reference.

### FIELD OF THE INVENTION

[0002] The present invention relates generally to trailers, and includes the type of trailer that is utilized to transport particulate materials.

### BACKGROUND

[0003] Many particulate materials are conveniently transported by truck, although they may also be transported by railcar, barge or by other means. Trucks that are used to transport such materials commonly include a tractor and an attached trailer having a tank or other container mounted thereon. Such trailers may also be loaded on railcars or barges, or a container may be mounted directly on a railcar or barge.

[0004] Frequently, these transport containers are referred to as pneumatic containers because of the pneumatic method, involving gas or air-entrainment, by which they may be loaded and unloaded. Particulate materials that are generally transported in pneumatic containers include agricultural products such as grain, corn kernels, beans, flour, sugar, peanuts and the like, light-weight aggregate products, and intermediate products for various industrial uses such as plastic pellets, powders, coke, lime, silica gel, powdered acid resins, rare earth powders, powdered alumina, and so forth.

[0005] Pneumatic containers generally include one or more product compartments that are usually cylindrical and/or spherical in shape in order to facilitate unloading by a method which involves pressurizing the compartments. Cylindrical or spherical product compartments are also generally easy to completely empty. For example, each product compartment may be provided with a discharge hopper that may be generally cylindrical or conical in shape. Each discharge hopper may have a material outlet at the bottom and a valve which controls the entry of material into the outlet.

[0006] An unloading system may also be provided which includes a blower or other mechanism for pressurizing air or another gas. The blower may provide the energy required for unloading the material from the container in the form of compressed air or another gas. For example, one end of a pressurizing gas conduit may be attached to the blower and the other end to a pressurizing gas inlet in the container. Operation of the blower compresses air or gas to move it through the pressurizing gas inlet into the container, thereby increasing the pressure of the air or gas above the material in the product compartments in the container in order to assist in discharging material through the hopper outlets. One end of a material conveying conduit may also attach to the blower and extend past and connect to each material outlet so that when the product compartment has been pressurized, air or another gas may be directed into the material conveying conduit to entrain material passing through each material outlet and carry it to the discharge end of the conduit. The container may be mounted on a frame which includes the undercarriage of a trailer. The product compartments of the container are generally enclosed by a sheet metal sheath, although the front of the sheath enclosure usually has a flat or nearly flat face.

[0007] It is known to streamline the undercarriage of a box-type trailer. However, the aerodynamic characteristics of a box-type trailer are quite different from those of a pneumatic container trailer.

**SUMMARY**

[0008] One embodiment includes a system and method for aerodynamic fairings including a gap fairing. The gap fairing may include a multiple panels. The multiple panels may interconnected utilizing connectors to form an aerodynamic shape extending from a front portion of a trailer.

5 The gap fairing also includes supports connected to the plurality of panels through support structure of the trailer.

[0009] Another embodiment provides a pneumatic container trailer with a gap fairing. The pneumatic container trailer may include a support structure. The pneumatic container trailer may also include multiple panels interconnected to form a substantially half conical shape. The multiple panels are interconnected utilizing connectors. The pneumatic container trailer may also include supports connected between multiple panels through the support structure of the trailer.

10

[0010] Yet another embodiment provides a gap fairing. The gap fairing may include multiple panels. The multiple panels are interconnected utilizing connectors to extend over a support structure of a pneumatic container trailer. The gap fairing may also include supports connected to the multiple panels that extend through the support structure of the trailer to secure the multiple panels.

15

**BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

[0011] Illustrative embodiments of the present invention are described in detail below with reference to the attached drawing figures, which are incorporated by reference herein and wherein:

5 [0012] FIG. 1 is a side view of a tractor and a pneumatic trailer in accordance with an illustrative embodiment;

[0013] FIG. 2 is a schematic, pictorial representation of a pneumatic container trailer with a gap fairing and an undercarriage fairing installed in accordance with an illustrative embodiment;

10 [0014] FIG. 3 is a schematic, side view of a gap fairing mounted on a pneumatic container trailer in accordance with an illustrative embodiment;

[0015] FIG. 4 is a schematic, top view of components of the gap fairing in accordance with an illustrative embodiment;

[0016] FIG. 5 is a schematic, top view of the gap fairing in accordance with an illustrative embodiment;

15 [0017] FIG. 6 is a schematic, front view of the gap fairing in accordance with an illustrative embodiment;

[0018] FIG. 7 is a schematic, side view of the gap fairing in accordance with an illustrative embodiment;

20 [0019] FIG. 8 is a schematic, rear view of the gap fairing in accordance with an illustrative embodiment;

[0020] FIG. 9 is a schematic, pictorial representation of a pneumatic container trailer with an undercarriage fairing installed in accordance with an illustrative embodiment;

[0021] FIG. 10 is a schematic, frontal pictorial representation of a pneumatic container trailer with an undercarriage fairing installed in accordance with an illustrative embodiment;

25 [0022] FIG. 11 is a schematic, pictorial representation of an undercarriage fairing in accordance with an illustrative embodiment;

[0023] FIG. 12 is a schematic, pictorial representation of an inside view of supports of an undercarriage fairing in accordance with illustrative embodiment;

[0024] FIG. 13 is a schematic, pictorial representation of an inside view of supports of an undercarriage fairing in accordance with illustrative embodiment;

5 [0025] FIG. 14 is a schematic, top view of components of the undercarriage fairing in accordance with an illustrative embodiment;

[0026] FIG. 15 is a schematic, side view of the undercarriage fairing in accordance with an illustrative embodiment;

10 [0027] FIG. 16 is a schematic, front view of the undercarriage fairing in accordance with an illustrative embodiment; and

[0028] FIG. 17 is a schematic, bottom view of the undercarriage Faring in accordance with an illustrative embodiment; and

[0029] FIG. 18 is a schematic, pictorial representation of another gap fairing in accordance with an illustrative embodiment.

15

**DETAILED DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

[0030] The illustrative embodiments provide a system, method, fairings, and components for improving the aerodynamic characteristics of a pneumatic container trailer, and thereby reducing dragging and improving the fuel efficiency of the trailer. Field testing shows that the described  
5       embodiments may result in fuel economy improvements as much as seven tenths of a mile per gallon. Other advantages and features of the illustrative embodiments are apparent from an examination of the drawings and the ensuing description.

[0031] The illustrative embodiments provide a first and second fairing (“fairings” or “pair of fairings”) for improving the aerodynamic characteristics of trailers, such as a pneumatic container  
10       trailer. A gap fairing is provided for the front end of the pneumatic container trailer and an undercarriage fairing is provided for the wheel assembly. The gap fairing may be utilized to improve the aerodynamics of wind striking and being diverted around the front portion of the pneumatic container trailer. The undercarriage fairing may be placed proximate the wheel  
15       assembly with components on both sides of the pneumatic container trailer (just in front of the rear wheels) thereby reducing the drag of the wheel assembly and other portions of the pneumatic container trailer.

[0032] The fairings may be positioned, adjusted, and customized to fit trailers of different types (e.g. Super Jet dry bulk and Super Jet trailers) and produced by different manufacturers (e.g. Heil, J&L Trailers, etc.). For example, during installation the fairings may be bent, trimmed, cut,  
20       adjusted, or otherwise modified to fit the selected trailer. A person installing the trailers may need to accommodate gauges, hoses, storage components, hoppers, suspension, or different frame sizes.

[0033] The gap fairings and the undercarriage fairings may be configured to be shipped in flat packages to reduce the shipping price and cost. For example, the fairings may be shipped as kits  
25       that may be installed on new or existing trailers to reduce drag and improve fuel efficiency for the vehicle (e.g. semi-truck, truck, etc.) pulling the trailer. For example, the components of the fairings may be shipped on a 4 x 8 foot pallet reducing shipping prices. The fairings may be shipped as modular kits including plastic panels, metal connectors, connection components (e.g. bolts, washers, nuts, fasteners, etc.), and support components (e.g. U-channels, metal brackets,  
30       flexible rods, etc.).

[0034] In one embodiment, the components of the fairings may be bolted together and attached or clamped to existing trailer components. The bolts and other fasteners (e.g. carriage bolt, jam

nut fasteners, etc.) may pre-configured to specific thicknesses to secure the components of the fairings without inhibiting the thermal expansion of the plastic components. The fairings may be installed by one or more individuals utilizing hand tools. In one embodiment, the fairings may be fabricated, shipped, and installed in kits that reduce the number of holes or modifications that are required to the trailer itself.

[0035] The fairings may also be easily removed for trailer maintenance or repairs. In one embodiment, the components of the fairings may include rigid high-density plastic and aluminum to provide strength while keeping weight low. The fairings are configured to resist road salts and corrosion, do not fade or discolor, and are easily cleaned with typical trailer wash agents. The fuel savings implemented by installing the fairings generate a significant return on investment with typical payback being realized in less than one year. The size and shape of the fairings may vary between different trailer types and manufacturers. For example, the panel sizes and connectors may vary to accommodate the different frame, beam, and rail sizes and configurations, trailer components, and so forth.

[0036] In one embodiment, the panels may have different cut-outs or knock-out based on the make, model, operator, and configuration of the trailer. The fairings may have a surface (e.g. low affinity for material adherence) that prevents materials, such as mud, salt, or dust from adhering to the different components. The fairings may be sold and shipped together or separately based on the needs of the individual operator. Although the fairings are described as having multiple panels (i.e. front and rear panels for both a left side of the trailer and a right side of the trailer) for an installation kit. In one embodiment, the fairings may include only a left side and right side panel that may be attached or connected to form the gap fairing or the undercarriage fairing.

[0037] The use of the terms “a”, “an”, “the” and similar terms in the context of describing the invention are to be construed to cover both the singular and the plural, unless otherwise indicated herein or clearly contradicted by context. The terms “comprising”, “having”, “including” and “containing” are to be construed as open-ended terms (i.e., meaning “including, but not limited to,”) unless otherwise noted. The terms “substantially”, “generally” and other words of degree are relative modifiers intended to indicate permissible variation from the characteristic so modified. The use of such terms in describing a physical or functional characteristic of the invention is not intended to limit such characteristic to the absolute value which the term modifies, but rather to provide an approximation of the value of such physical or functional characteristic.

[0038] The use of any and all examples or exemplary language (e.g., “such as” and “preferably”) herein is intended merely to better illuminate the invention and the preferred embodiments thereof, and not to place a limitation on the scope of the invention. Nothing in the specification should be construed as indicating any element as essential to the practice of the invention unless explicitly so stated. The different embodiments, features, and description for the fairings may be utilized in any number of combinations and are not limited to a particular embodiment.

[0039] Several terms are specifically defined herein. These terms are to be given their broadest possible construction consistent with such definitions, as follows:

[0040] The term “particulate material” refers to granular, fluent or comminuted material that is capable of being transported through a conduit by an entraining gas. The terms “front”, “forward” and similar terms refer to the end of a trailer, or a component or portion of a trailer, which is nearest the tractor when the trailer is in use on a highway. The terms “back”, “rearward” and similar terms refers to the end of a trailer, or a component or portion of a trailer, which is farthest away from the tractor when the trailer is in use on a highway. The illustrative embodiments may be applied to trailers, vehicles, trains, or other moving apparatuses.

[0041] FIG. 1 is a side view of a tractor 12 and a pneumatic container trailer 10 in accordance with an illustrative embodiment. Figure 1 illustrates a pneumatic container trailer 10 which is attached to tractor 12. The tractor 12 represents any number of semi-trucks, tractors, cars, trains or other vehicles that may pull the pneumatic container trailer 10. The pneumatic container trailer 10 includes pneumatic container 14 including four product compartments that are enclosed by an exterior sheath. The pneumatic container trailer 10 is representative of any number of containers as utilized in numerous applications or as are described and shown herein. The pneumatic container 14 has a front end 16 and a rear end 18, and is mounted on frame 20 which includes front frame portion 22 and undercarriage wheel assembly 23.

[0042] FIG. 2 is a schematic, pictorial representation of a pneumatic container trailer 200 with a gap fairing 202 and an undercarriage fairing 900 (jointly the “fairings 201”) installed in accordance with and illustrative embodiment. Each of the fairings 201 may be utilized to reduce drag of the pneumatic container trailer 200 between 3-5%. As a result, the fairings 201 provide an improved fuel economy to the vehicle pulling the pneumatic container trailer 200.

[0043] The fairings 201 provide a system and method of equipping the pneumatic container trailer 100 with fairings 201 that produce the benefits of fairings utilized on traditional box or rectangular shaped trailers. In one embodiment, the components that make up the fairings 201

are manufactured and shipped as flat or substantially flat components to significantly reduce the domestic or worldwide shipping costs.

[0044] The fairings 201 may be bent, cut, trimmed, modified, or otherwise positioned to fit any number of different trailer types that include, but are not limited to, pneumatic or liquid container trailers. For example, portions of the fairings 201 may be cut to slip over hoses, tubes, gauges, extensions or so forth. The cut portions may then be connected back together utilizing metal connectors, brackets, or so forth on one or more internal and external sides of the fairings. As a result, the fairings 201 are extremely adaptable while still providing enhanced fuel economy. The slope of the gap fairing 202 may also vary based on the height of the pneumatic container trailer 200 components (e.g. storage container) and the length of the front end of the pneumatic container trailer 200. The gap fairing 202 (and corresponding angle) may be positioned between a top of a front head of the front end 206 and bottom end. The gap fairing may be adapted to fit any strut frame trailer design.

[0045] In one embodiment, the gap fairing 202 is adapted to be attached to a front end 206 of the pneumatic container trailer 200. The gap fairing 202 may have a substantially half conical shape (e.g. right circular cone or an oblique circular cone. For example, the gap fairing 202 may have a partial conical shape (e.g. envision a cone divided in half vertically from the vertex in a straight line or at various angles to accommodate the trailer shape). For example, a bottom portion of the circle of the cone may have extensions that extend laterally to wrap further around the front portion of the pneumatic container trailer 200. The bottom edge of the gap fairing 202 may be positioned against the pneumatic container trailer 200. For example, the bottom edge of the gap fairing 202 (i.e. front or edges that wrap around) may be secured to front or side gussets, braces, beams, frame, or other support structure of the pneumatic container trailer 200. The support structure of the pneumatic container trailer 200 includes the frame, beams, and other structural components of the pneumatic container trailer 200. The internal structure of the gap fairing 202 may keep the panels and other portions of the gap fairing 202 in tension to maintain the desired positioning and angles.

[0046] Turning now to FIGs. 3-8 illustrating a gap fairing 202 in accordance with an illustrative embodiment. The gap fairing 202 may be shipped alone or with the described undercarriage fairing as a kit based on the needs of a user and specifications of a trailer. In one embodiment, the gap fairing 202 may be made up of panels 208, 210, 212, and 214 (jointly the “panels 215”), such as four flexible plastic parts, and connectors 216-226 (jointly the “connectors 227”), such as ten or more metal connectors (including L-shaped brackets, U-channels, and flat panels).

[0047] The panels 215 may also be referred to as cowls because of their respective positions and shapes. The panels 208 and 210 may also be referred to as front panels and the panels 212 and 214 may be referred to as rear panels based on their relative positioning (this applies to the other embodiments as well). In another embodiment, the panels 208 and 212 may represent a single panel and panels 210 and 214 may represent a single panel.

[0048] In one embodiment, the panels 215 are connected together in a substantially half cone or hemiconical shape. As a result, the gap fairing 202 has a half-conical shape that decreases drag on the other components of the pneumatic container trailer 200. The panels 215 may be bent around or against the support structure (e.g. hose holder, front frame, front head, container, hopper, etc.) of the pneumatic container trailer 200 to provide a custom fit.

[0049] In one embodiment, the panels 208 and 212 may be approximately 80" long and approximately 48" wide. The panels 210 and 214 may be approximately 42" wide and 23.25" wide. The panels described herein may be formed of ThermoPlastic Olefin (TPO), Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) plastic, flexible polyurethane, thermo-plastic, polycarbonate, polypropylene, rigid polymer alloys, nylon alloys, fiberglass, reinforced polyester, aluminum alloy, or other similar types of plastic, metal, or composites that are strong and lightweight.

[0050] The components of the gap fairing are more efficiently shipped and positioned if they are shipped flat and then subsequently bent into position during installation. In one embodiment, the panels 215 may be .2" thick. The connectors described herein may be formed aluminum, steel, polymers, or a metal composite and may be approximately .125" thick. However, the thickness of the different components may vary based on application between approximately 1/8"-1/4" or larger in some circumstances (e.g. increased winds or object strikes are expected).

[0051] The components of the gap fairing 202 may be produced or manufactured with holes for bolts, washer, and nuts to attach the various components to each other or to a front frame portion of a pneumatic container trailer 200. For example, a bottom portion of the panels 215 adjacent the frame of the pneumatic container trailer may be attached in the front and/or sides of the frame. For example, matching holes may be drilled or pre-drilled through the frame, beams, or support structure to secure the panels 215 in place utilizing bolts and aluminum fastener plates on one or more sides of the panels 215.

[0052] In one embodiment, the panels 215 may be connected utilizing shoulder bolts. The shoulder bolts may have a shaft with a thickness greater than a threaded portion where a nut is screwed on. The shoulder bolts may be utilized to ensure that the panels 215 are not overly

tightened onto the frame of the pneumatic container trailer 200 resulting in potential failure of the panels 215 or other connectors, such as metallic sheets. The shoulder bolts or other similar fasteners may provide a loose yet secure connection. In one embodiment, the holes 220 may be slotted to accommodate the thermal expansion of the panels 215. In one embodiment, panels 208 and 212 may be joined together in the front or exterior surface by connector 218 and in the rear or against the interior surface by the connector 216.

[0053] In one embodiment, the connected panels 208 and 212 are connected to gussets of the pneumatic container trailer 200 utilizing any number of bolts. The panels 208 and 212 may include an angled bracket (not shown) for connecting the panels 208 and 212 to the gussets utilizing bolts.

[0054] The panels 210 and 214 are attached to the panels 208 and 212, respectively. In one embodiment, each of the panels 208- 214 are interconnected utilizing connectors 228 and 230, represented as metal strips. In other embodiments, the panels 208-214 may be connected utilizing rivets, plastic welding, industrial adhesives, or so forth.

[0055] The internal structure of the gap fairing 202 may include one or more horizontal or diagonal supports. The supports make extend through the struts and other structural components of the pneumatic container trailer 200 to stabilize and secure the panels 215 to form the gap fairing 202. In one embodiment, the back side of the gap fairing 202 is connected to a reinforcing box 228. The reinforcing box 228 may be formed utilizing connectors 220 and 222, shown as metal strips, and connectors 224 and 226, shown as metal angles. The reinforcing box 228 may be attached to panels 210 and 214 and/or through or to a front frame portion of the pneumatic container trailer 200. The reinforcing box 228 or associated components provide a tension bearing support to support the panels 215 that are bent into shape. In another embodiment, the reinforcing box 228 is replaced may cables, rods, or other tensioned connectors that extend between the panels 215 to maintain the desired shape and cohesion of the gap fairing in the event of unforeseen circumstances, such as a wreck, bad weather, strikes, or so forth.

[0056] The gap fairing 202 may be connected to the front frame portion utilizing connectors 232 and 234 and any number of other similar connectors. The gap fairing 202 may be further stabilized utilizing diagonal supports, such as brackets, connecting rods, or other components. The gap fairing 202 including the panels 215 may be secured by the internal supports including the reinforcing box 228 through the struts, beams and other components that make up the pneumatic container trailer 200 itself.

[0057] In one embodiment, the gap fairing 202 may only weight 66 pounds, but may improve fuel economy by as much as four tenths of a mile per gallon. The gap fairing 202 may be positioned at the front of the pneumatic container trailer 200 against, over, adjacent, or extending from the structural components of the front of the pneumatic container trailer 200, such as a hose holder mast (“flag pole”), front frame, and front head.

[0058] Turning now to FIGs. 9-17, illustrating an undercarriage fairing 900 in accordance with an illustrative embodiment. As previously described, the components of the undercarriage fairing 900 may be shipped as a kit to be assembled. The undercarriage fairing 900 may include at least panels 902, 904, 906, and 908, front connector 910, front bridge 912, connectors 914, connectors 915, and joints 916. The components of the undercarriage fairing 900 may be pre-drilled or provided with holes for bolting the components to each other and to the undercarriage of the frame of the trailer. When the components are assembled, the undercarriage fairing 900 forms a bell-like shape (see FIGs. 11 and 17) that increases the aerodynamics of the trailer by reducing drag on the undercarriage, frame, rear wheel assembly, and other portions of the trailer.

[0059] In one embodiment, the panels 902 and 904 may be approximately 81” long and approximately 19” high at a front end 917 and widened to approximately 28” high at a rear end 919. The panels 902 and 904 may include one or more cut-outs including cut-out 903. In one embodiment, the panels 902 and 904 may narrow or taper from the rear end 919 to the front end 917 to accommodate components, such as a discharge pipe of a pneumatic container trailer. In other embodiments, the panels 902 and 904 may have a uniform width.

[0060] The cut-out 903 may be configured to accommodate the frame 926 of the trailer. For example, the cut-outs 903 may fit against one or more beams of the frame 926. The panels 902 and 904 may also have a cut-out corner near the front end 917 configured to fit over or against the discharge pipe. The panels 902-908 may have any number of cut-outs, knock outs, or holes providing access to different trailer components or allowing trailer components to extend through the undercarriage fairing 900. In one embodiment, approximately 6-10” of clearance is left between the bottom of panels 902-908 and the roadway. However, the clearance may vary based on the driving environment associated with the trailer.

[0061] In one embodiment, the panels 906 and 908 are positioned at the sides/edges of the trailer just in front of the rear wheels and rear wheel assembly. For example, the plane of the panels 906 and 908 may be inwardly angled toward the center of the trailer. The panels 902 and 904 come together from the rear end 919 underneath the middle of the trailer to be connected in a front end

917. As a result, the undercarriage fairing 900 may form a wedge, V, or bell shape for cutting through the air to reduce the air drag (see FIG. 11 and 17). In another embodiment, the panels 902 and 906 may represent a single panel and panels 904 and 908 may represent a single panel.

5 [0062] Panels 902 and 904 may be attached or joined together at the front end 917 of the undercarriage fairing 900 by the front connector 910 (shown as a V-shaped bracket) and the front bridge 912. For example, the front connector 910 may be connected to an exterior surface 918 of the undercarriage fairing 900 and the front bridge 912 may be connected to an interior surface 920 of the undercarriage fairing 900.

10 [0063] In one embodiment, the front bridge 912 may be connected to the panels 902 and 904 utilizing any number of bolts, washers, and nuts. The front bridge 912 may be wider than the front connector 910 to provide additional stability where connected to the panels 902 and 904. As shown in FIG. 1, the front bridge 912 may extend above a top edge 923 of the undercarriage fairing 900. In one embodiment, the front bridge 912 may be connected directly to the undercarriage or frame of the trailer. In another embodiment, the front bridge 912 may connect  
15 to a U-channel that is also attached to the frame 926 as is subsequently described (e.g. U-channels 922 and 924 connected between elements of the frame).

[0064] The front connector 910 may be a metal angled piece with an angle configured to bring the panels 902 and 904 together. The front connector 910 includes holes that align with holes of the panels 902 and 904 for bolting the components together. In one embodiment, the front  
20 bridge 912 is a connector with two side flanges for securing to the panels 902 and 904 and a vertically extending portion for connecting to the frame 926 (e.g. cross beam, support structure) or a U-shaped channel that is clamped horizontally to the frame (as is subsequently described). The front bridge 912 may be connected to the undercarriage of the frame of the trailer, such as the frame rails, a hopper lip, or so forth. For example, the front bridge 912 may extend above a  
25 top edge of the panels 902 and 904 to connect to the frame 926. The panels 906 and 908 are each connected to one of the panels 902 and 904. For example, the panels 906 and 908 may be directly connected to the interior surface 920 of the panels 902 and 904 utilizing carriage bolts.

[0065] In one embodiment, the weight of the rear portion 919 of the panels may be supported by U-channels 922 and 924 that are connected to the frame of the trailer. The joints 916 may be  
30 connected to or between the channels 922 and 924 and to the panels 902 and 904. The joints 916 may be shipped pre-bent or may be bent or formed when received to fit the trailer. For example, the joints 916 may be bent to form a lip 913 that is then connected to the panels 902 and 904.

[0066] The U-channels 922 and 924 may be clamped to a frame 926 of the trailer (see FIG. 13) to securely affix and hold the U-channels 922 and 924 and the undercarriage fairing 900. For example, clamping brackets 928 and 930 may be attached to the frame 926 (shown as a beam). The clamping brackets 928 and 930 may be connected utilizing carriage bolts and nuts, screws, or other attachment components or mechanisms known in the art. In one embodiment, the clamping brackets 928 and 930 may be loosely fitted against the U-channels 922 and 924 while assembling the undercarriage fairing 900 to allow for a custom fit of the frame 926 of the trailer.

[0067] In one embodiment, the panels 902 and 904 may be further supported by connecting rods 932 and 934. For example, the connecting rods 932 may be connected to brackets 934 that are secured to the panels 902 and 904 at one end and to the U-channels 922 and 924 at a second end. In one embodiment, the connecting rods 932 may be pivotally connected at a first end to a bottom portion at or near the edge of the panels 902 and 904 and at a second end to the U-channel 922 and 924.

[0068] As a result, the panels 902 and 904 and connecting rods 932 may bend slightly, move, or reposition in response to striking objects, such as tires, rocks, or other roadway hazards. The connecting rods 932 provide diagonal supports that support the panels 902 and 904. The ability to flex or move slightly may prevent the undercarriage fairing 900 from breaking in response to heavy winds, striking objects, or other unforeseen circumstances. In one embodiment, the connecting rods 932 are fiberglass rods that are configured to receive substantial strikes or impacts against the panels 902-908 without breaking. As a result, the panels 902-908 may flex in response to a strike before returning to the default installed position.

[0069] In one embodiment, the rear portion 919 of the panels 902 and 904 may be positioned directly in front of the wheel assembly to reduce drag on the wheels, undercarriage and so forth. In one embodiment, the undercarriage fairing 900 adds only about 63 pounds to the weight of the trailer while increasing the fuel economy by as much as three tenths of a mile per gallon.

[0070] FIG. 18 is a schematic, pictorial representation of another gap fairing 1800 installed on a trailer 1801 in accordance with an illustrative embodiment. The gap fairing 1800 illustrates panels 1802, 1804, 1806, and 1808 (not visible) of different sizes and configurations. In one embodiment, the panels 1802 and 1804 may extend to be flush with the support structure (see FIG. 5). The gap fairing 1800 may not extend all the way. In another embodiment, the gap fairing 1800 includes another panel (not shown) to further extend the length of the front fairing

main section created by the panels 1802 and 1804. In yet another embodiment, an additional upper panel or side panels (not shown) may be connected to further reduce drag.

[0071] The gap fairing 1800 may include a cut-out 1810 for the hose holder 1812. In one embodiment, the cutout 1810 may be generated or fabricated during the manufacturing process.

5 In another embodiment, the cut-out 1810 may be created by a person installing the gap fairing 1800.

[0072] The panels 1802 and 1804 when connected by at least connector 1814 provide a substantially rectangular shape with a rounded top portion 1818. In one embodiment, a top portion of the panels 1802 and 1804 may nearly reach a top portion 1816 of the trailer 1801 to provide effective drag reduction.

[0073] The panels 1806 and 1808 are substantially triangular shaped and increased in size over other embodiments. In one embodiment, the panels 1806 and 1808 may be connected to side gussets (not shown) that are part of the support structure of the trailer 1801. The panels 1802-1808 may be configured to be connected utilizing the connectors as are herein described with or without overlapping sections of the panels 1802-1808.

[0074] The fairings may be installed by positioning the panels, bending the panels into shape around the support structure of the trailer, interconnecting the panels to one another, and connecting the panels to the support structure of the trailer, and further securing the panels utilizing one or more connectors. The support structure of the trailer may be modified, drilled, or otherwise adapted to receive the fairings. The aerodynamic configuration of the fairings may take any number of shapes that are customized for the particular trailer.

[0075] In one embodiment, the plastic panels (including holes, slots, and cut-outs), connectors, brackets, or support components of the described embodiments may be automatically cut and drilled using an automatic cutting program and tool. The panels are fabricated, cut, and shipped flat for ease of manufacturing and shipping. The panels are then bent into position to create an aerodynamic shape for the respective gap fairings and undercarriage fairings.

[0076] In one embodiment, the fairings may be installed without cutting or drilling holes in the trailer or associated frame. In another embodiment, the fairings may be installed with minimal holes or structural modifications to the trailer. For example, the fairings may clamp onto existing beams, brackets, or structures of the trailer. In one embodiment, the fairings may have a floating attachment for all or a portion of the components of the fairings such that the attachment points

of the fairings may float slightly in response to thermal expansion, wind, object strikes, or so forth to prevent undue damage.

5 [0077] The drag coefficient of the trailer may be reduced by installing the fairings because of the smooth surfaces provided by the plastic panels as well as the aerodynamic shapes of the gap fairing and the undercarriage fairing as are herein described and shown. The fairings substantially improve the aerodynamic properties of the trailers resulting in significant improvements in fuel economy.

10 [0078] Although this description contains many specifics, these should not be construed as limiting the scope of the invention but as merely providing illustrations of the presently preferred embodiment thereof, as well as the best mode contemplated by the inventor of carrying out the invention. The invention, as described herein, is susceptible to various modifications and adaptations, as would be understood by those having ordinary skill in the art to which the invention relates. The previous detailed description is of a small number of embodiments for implementing the invention and is not intended to be limiting in scope. The following claims set  
15 forth a number of the embodiments of the invention disclosed with greater particularity.

**CLAIMS**

What is claimed:

- Claim 1. A gap fairing comprising:
- 5 a plurality of panels, wherein the plurality of panels are interconnected utilizing connectors to form an aerodynamic extending from a front portion of a trailer; and
- supports connected between the plurality of panels through support structure of the trailer.
- 10 Claim 2. The gap fairing according to claim 1, wherein the trailer is a pneumatic container trailer, and wherein a bottom portion of the plurality of panels is connected to the support structure of the trailer.
- Claim 3. The gap fairing according to claim 1, wherein components of the gap fairing including the plurality of panels and the supports are shippable as a flat package.
- 15 Claim 4. The gap fairing according to claim 1, wherein the plurality of panels form a half conical shape and include at least four plastic panels.
- Claim 5. The gap fairing according to claim 1, wherein a bottom edge of the plurality of panels is positioned against the support structure of the trailer.
- Claim 6. The gap fairing according to claim 1, wherein the supports are connected to the
- 20 plurality of panels by connectors utilizing carriage bolts with a defined separation to support thermal expansion of the plurality of panels.
- Claim 7. The gap fairing according to claim 1, wherein the connectors include metal strips for connecting the plurality of panels.
- Claim 8. The gap fairing according to claim 1, wherein the plurality of panels includes at
- 25 least two front panels that are interconnected, and at least two rear panels that are connected to each of the at least two front panels.
- Claim 9. The gap fairing according to claim 1, wherein the supports form a reinforcing box that extend through the support structure of the trailer.

Claim 10. The gap fairing according to claim 1, wherein the plurality of panels are bent into shape.

Claim 11. A pneumatic container trailer with a gap fairing, comprising:

the pneumatic container trailer including a support structure;

5 a plurality of panels interconnected to form a substantially half conical shape, wherein the plurality of panels are interconnected utilizing connectors; and

supports connect the plurality of panels through the support structure of the trailer.

Claim 12. The pneumatic container trailer according to claim 11, wherein the plurality of panels include at least four plastic panels that are positioned around the support structure to enhance aerodynamics of a front portion of the trailer and wherein a bottom portion of the plurality of panels is connected to the support structure.

Claim 13. The pneumatic container trailer according to claim 12, wherein the supports are connected to the plurality of panels by connectors utilizing carriage bolts with a defined separation to support thermal expansion of the plurality of panels.

15 Claim 14. The pneumatic container trailer according to claim 12, wherein components of the gap fairing including the plurality of panels and the supports are shippable as a flat package.

Claim 15. The pneumatic container trailer according to claim 11, wherein the supports form a reinforcing box that extend through the support structure of the trailer, and wherein the plurality of panels are bent into shape.

20

Claim 16. A gap fairing comprising:

a plurality of panels, wherein the plurality of panels are interconnected utilizing connectors to extend over a support structure of a pneumatic container trailer; and supports connected to the plurality of panels extend through the support structure of the trailer to secure the plurality of panels.

Claim 17. The gap fairing according to claim 16, wherein one or more of the plurality of panels are modified to fit the support structure of the pneumatic container trailer.

Claim 18. The gap fairing according to claim 16, wherein the supports include one or more horizontal supports or diagonal supports connected between the plurality of panels and wherein a bottom portion of the plurality of panels is connected to the support structure of the trailer.

Claim 19. The gap fairing according to claim 16, wherein the plurality of panels form a rounded aerodynamic shape for a front portion of the pneumatic container trailer.

Claim 20. The gap fairing according to claim 16, wherein the connectors are connected to the plurality of panels utilizing bolts with a defined separation to support thermal expansion of the plurality of panels.

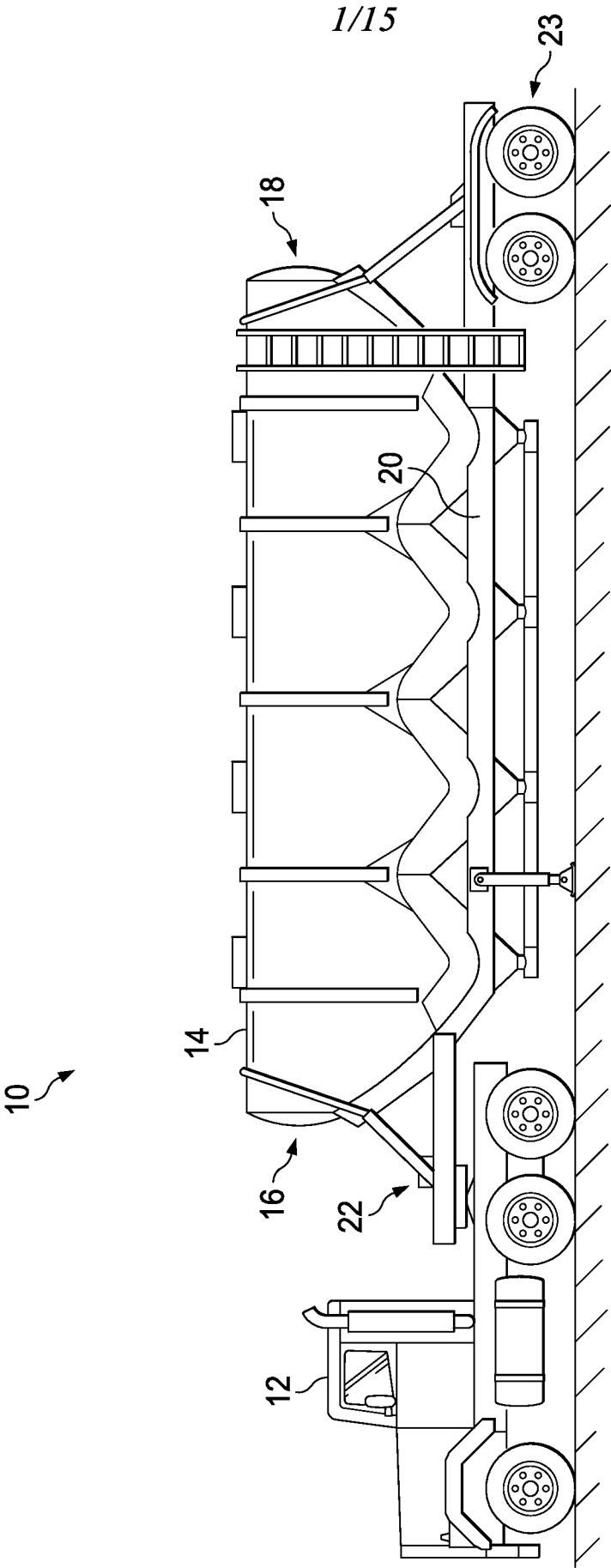


FIG. 1

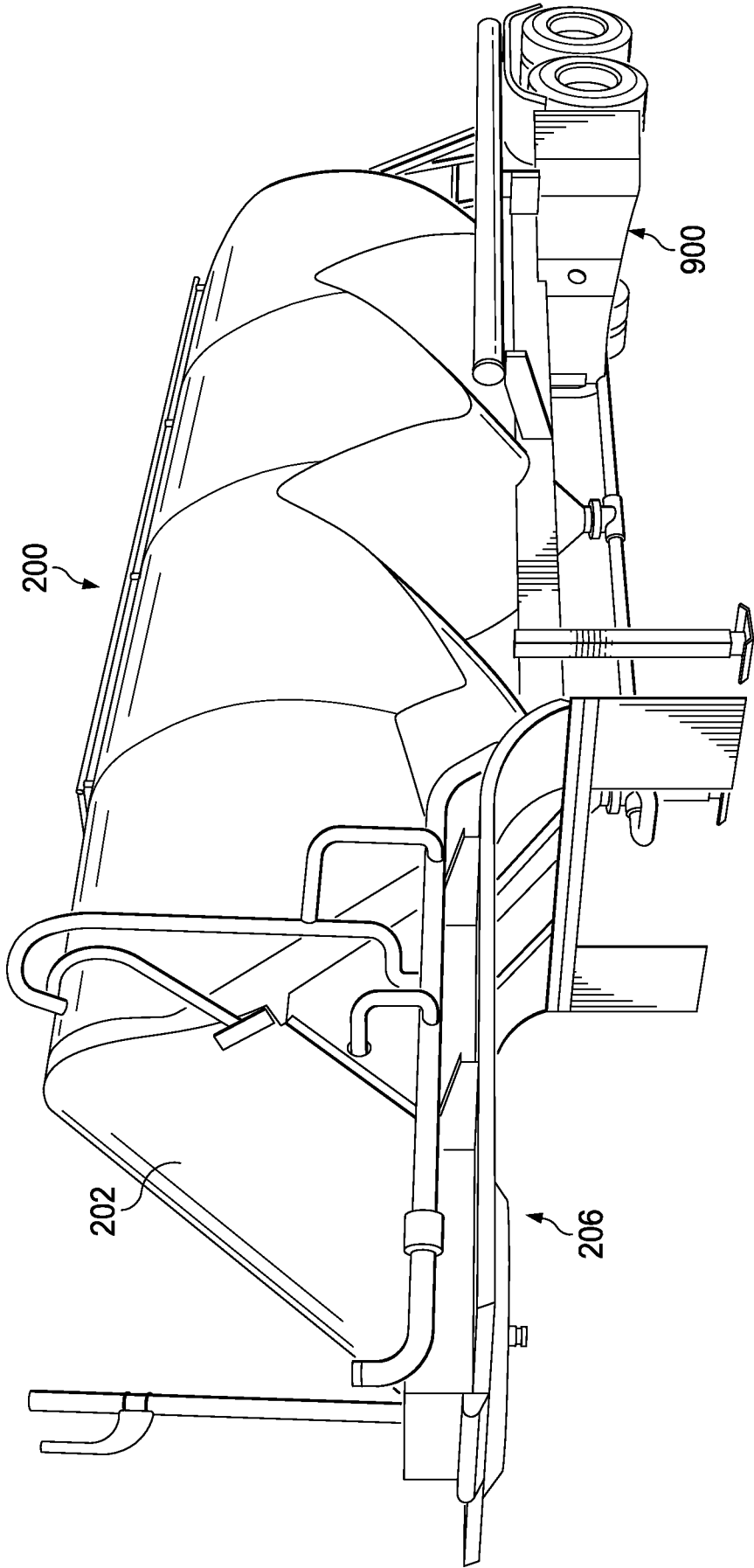


FIG. 2

3/15

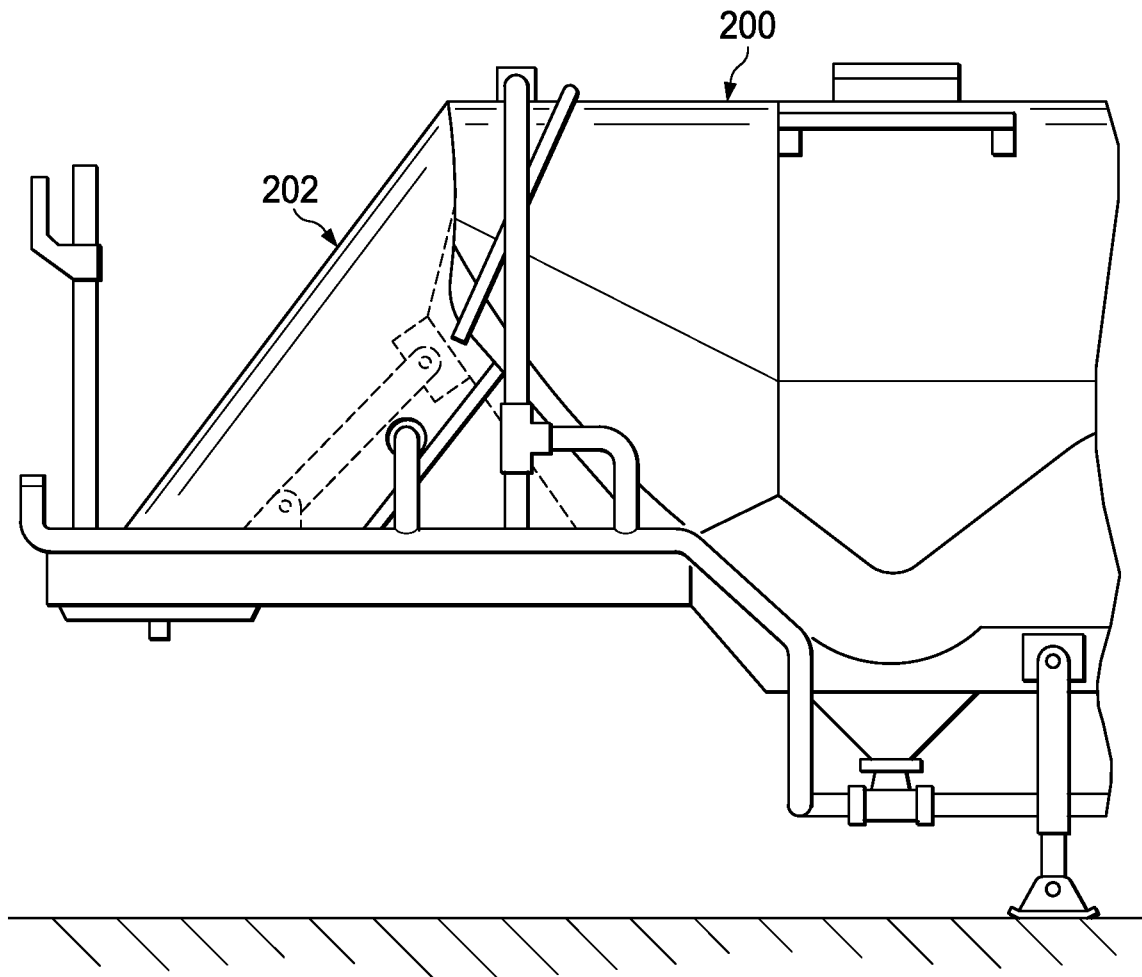


FIG. 3

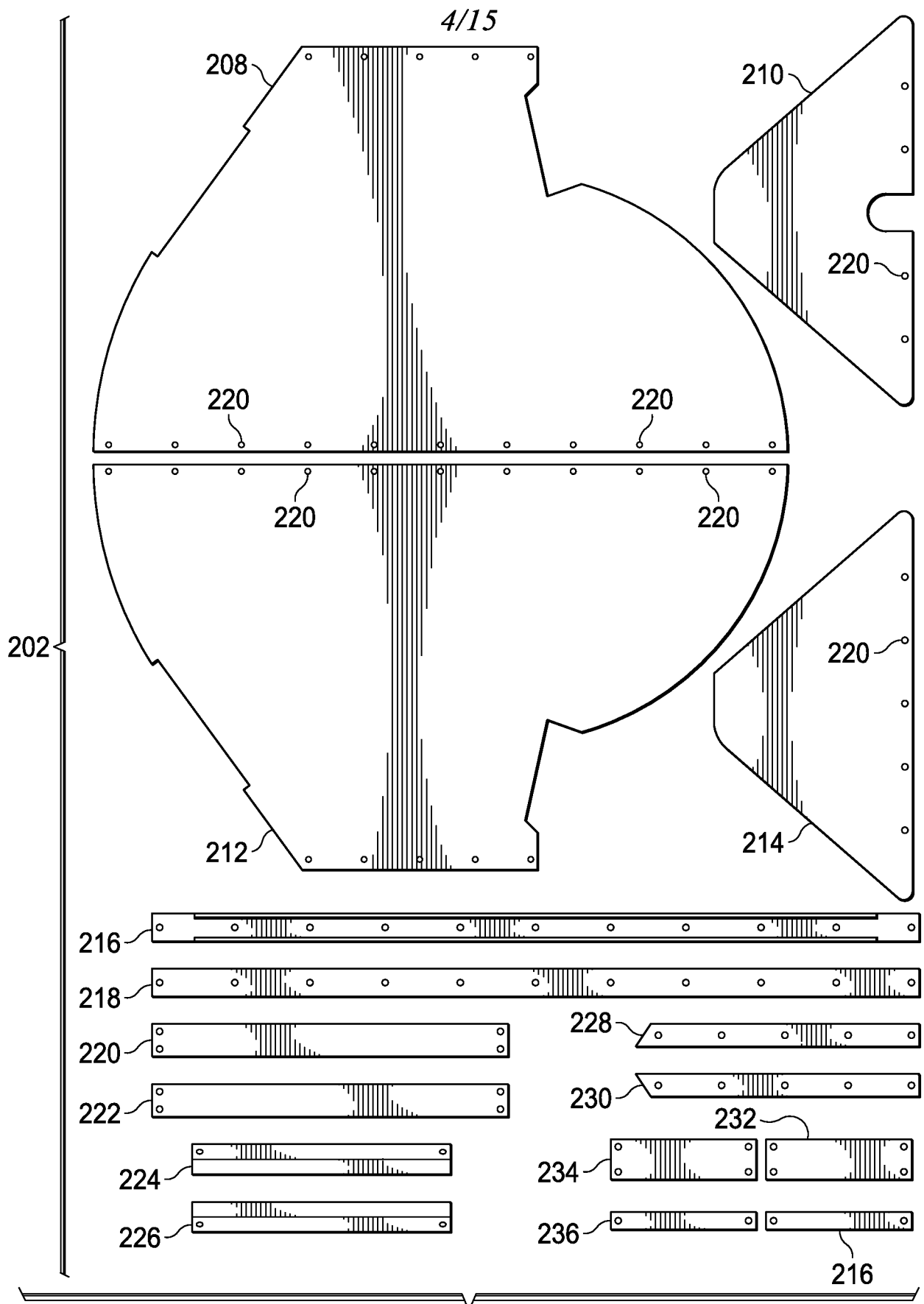
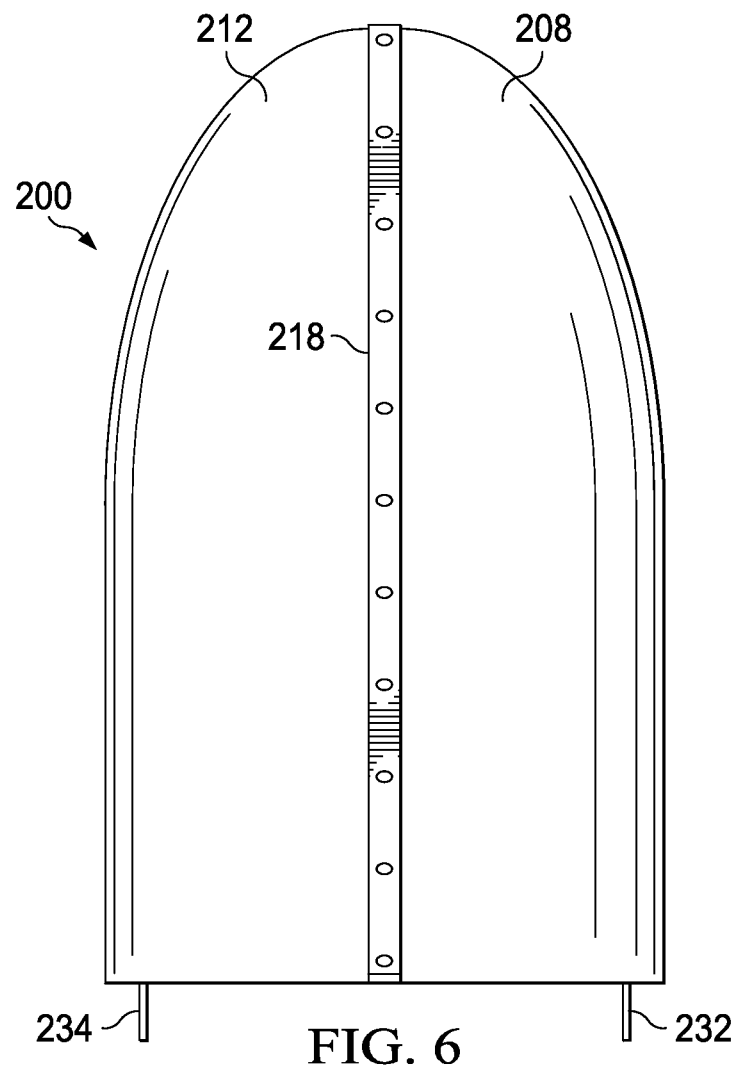
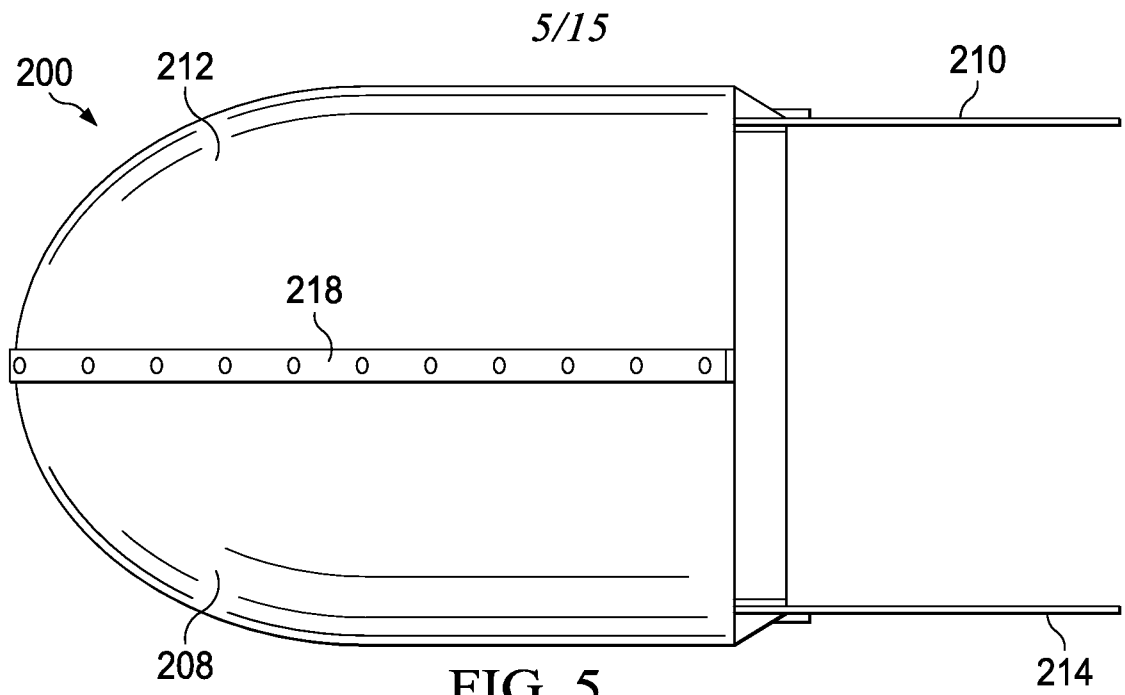
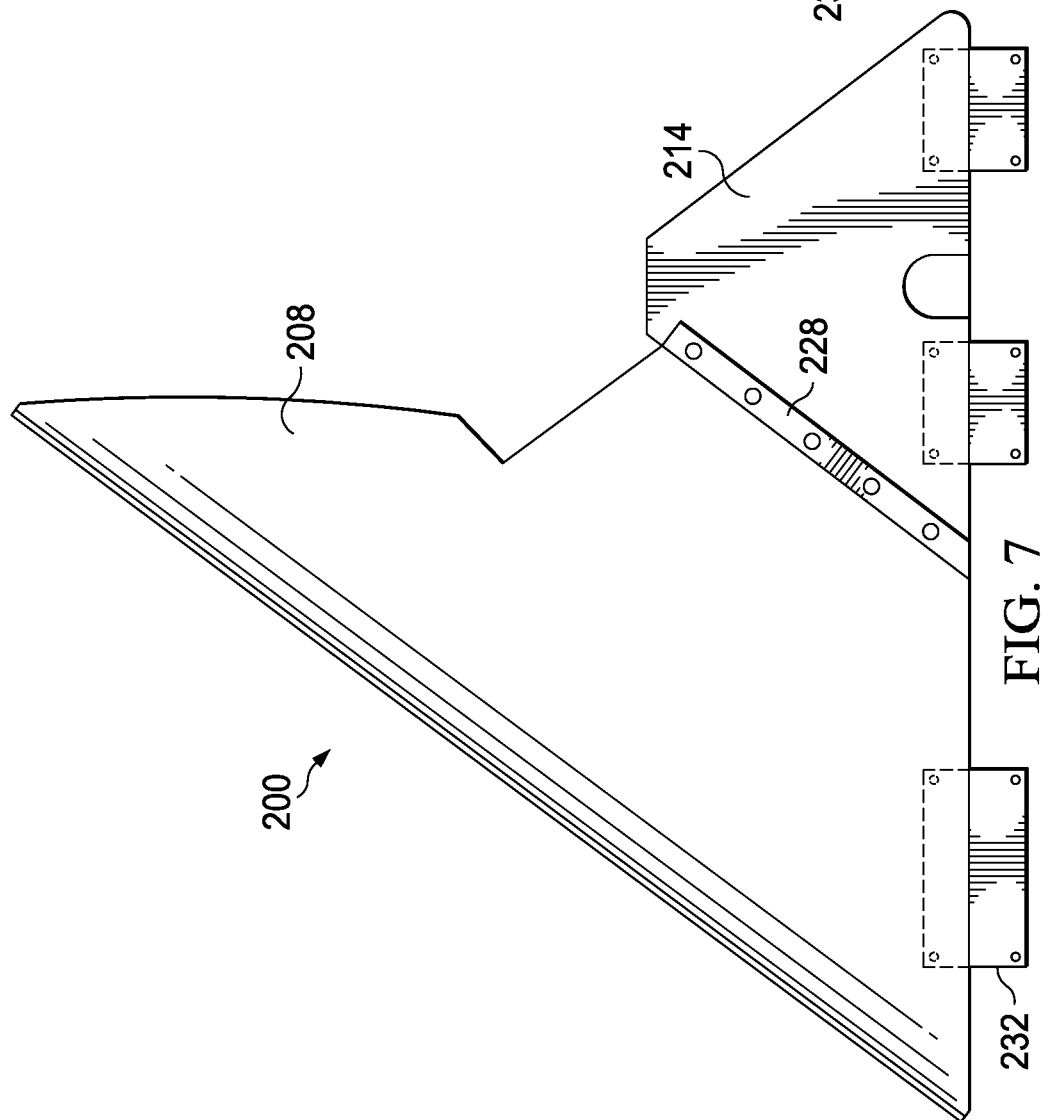
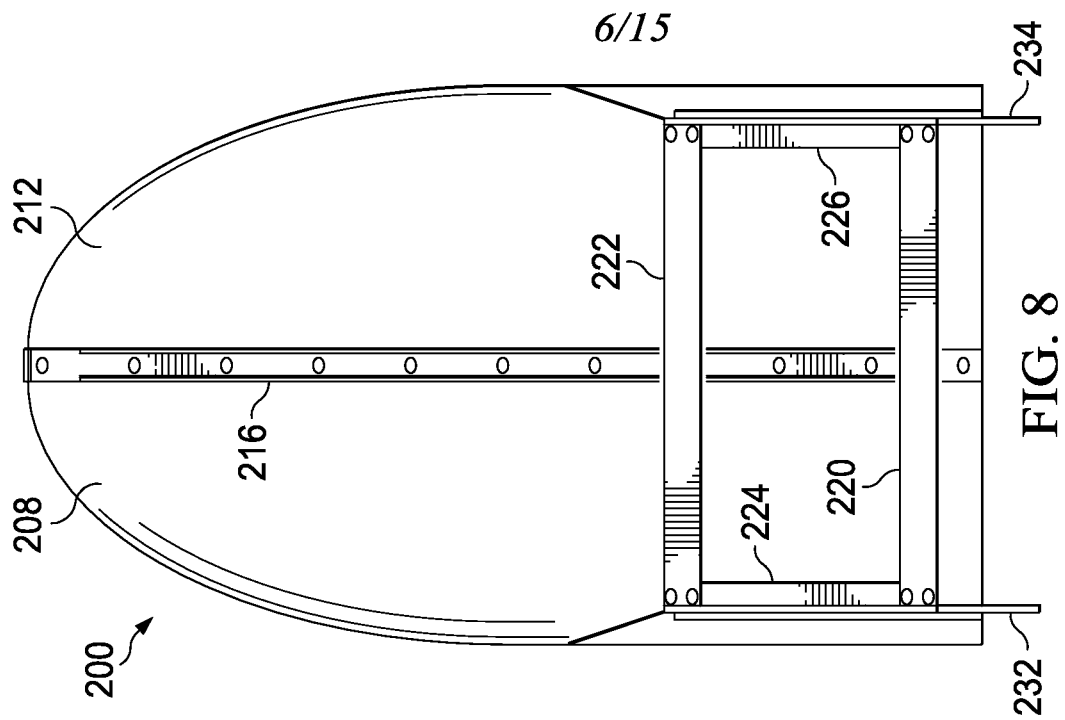


FIG. 4





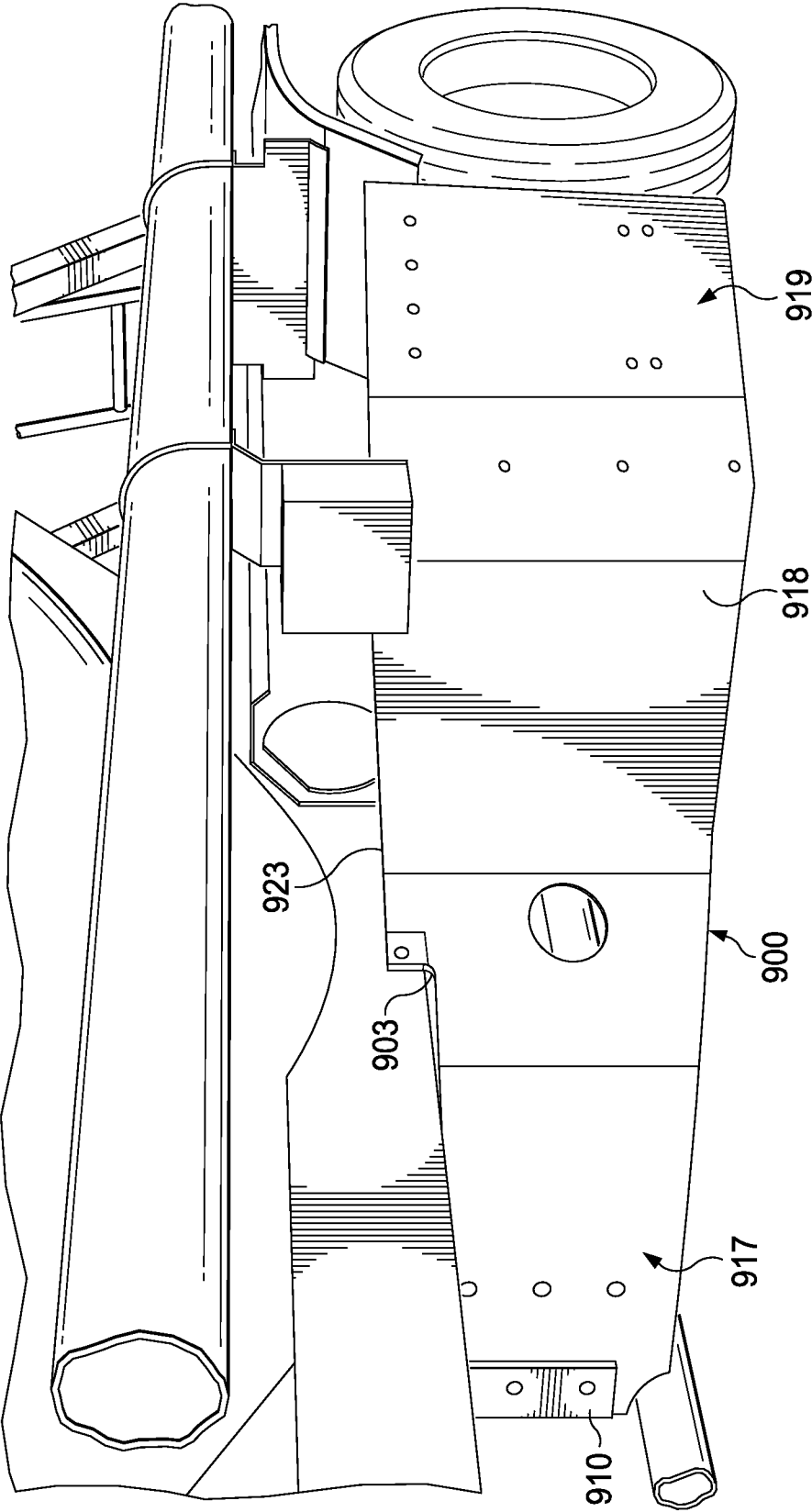
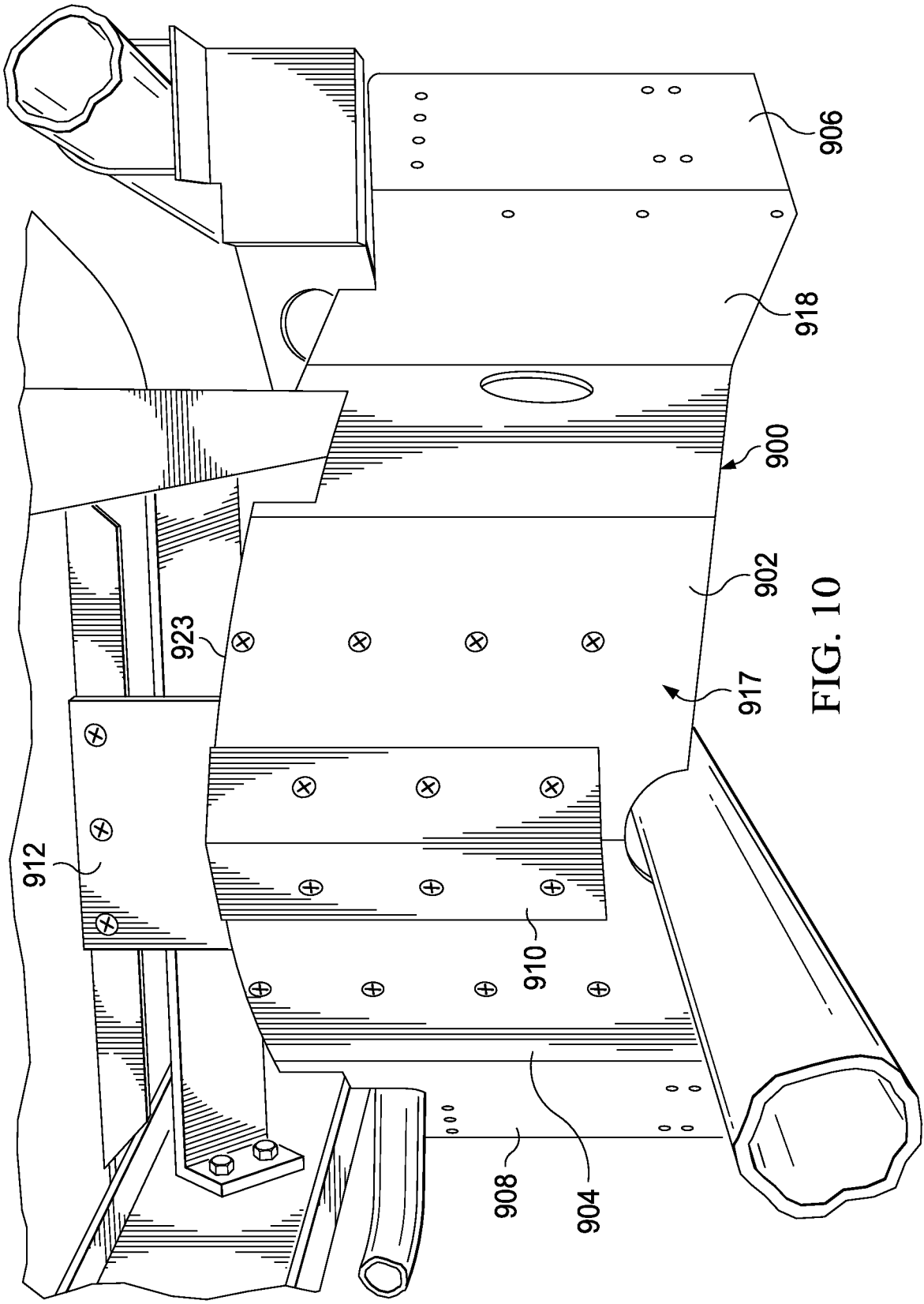
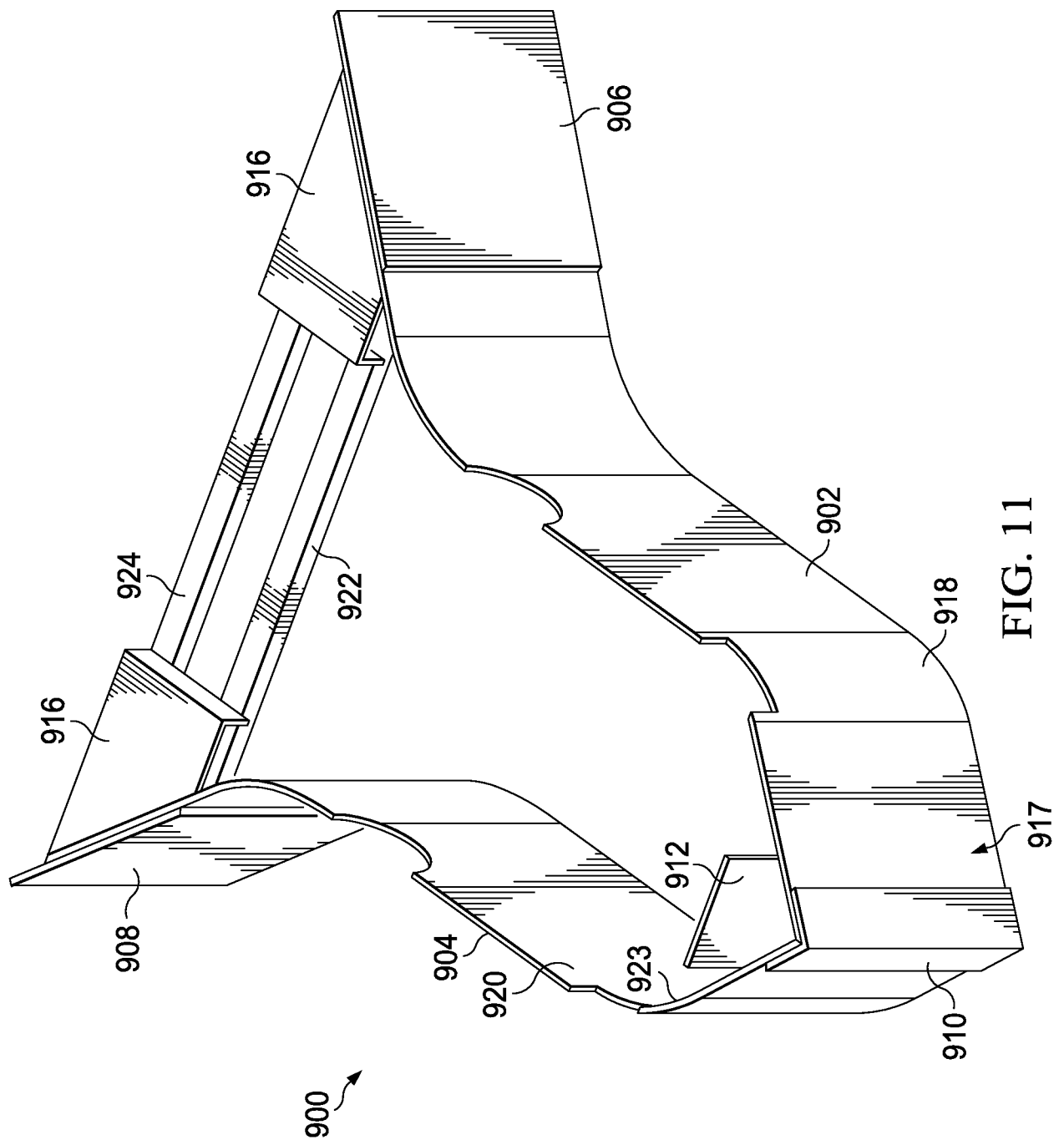


FIG. 9



9/15



*10/15*

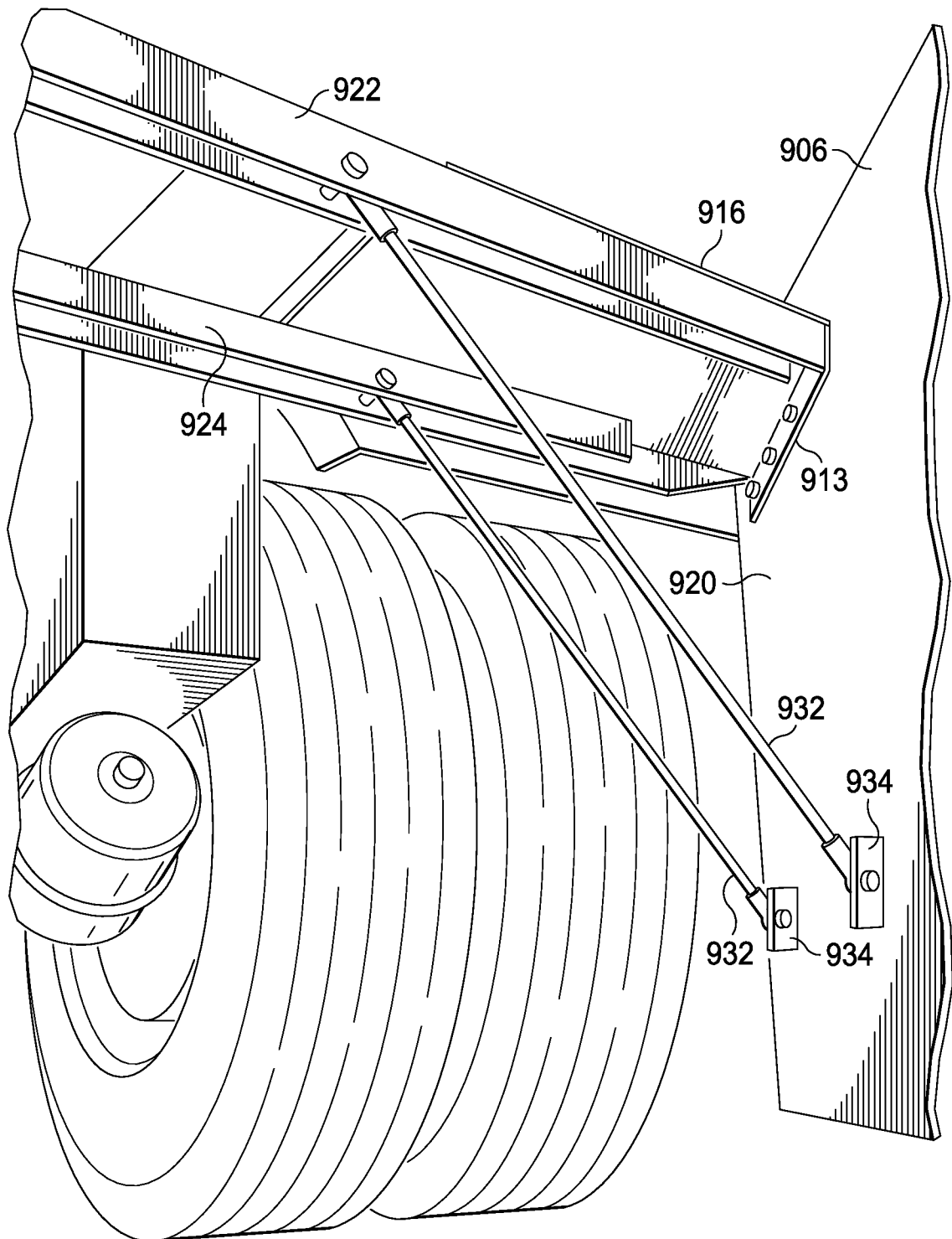


FIG. 12

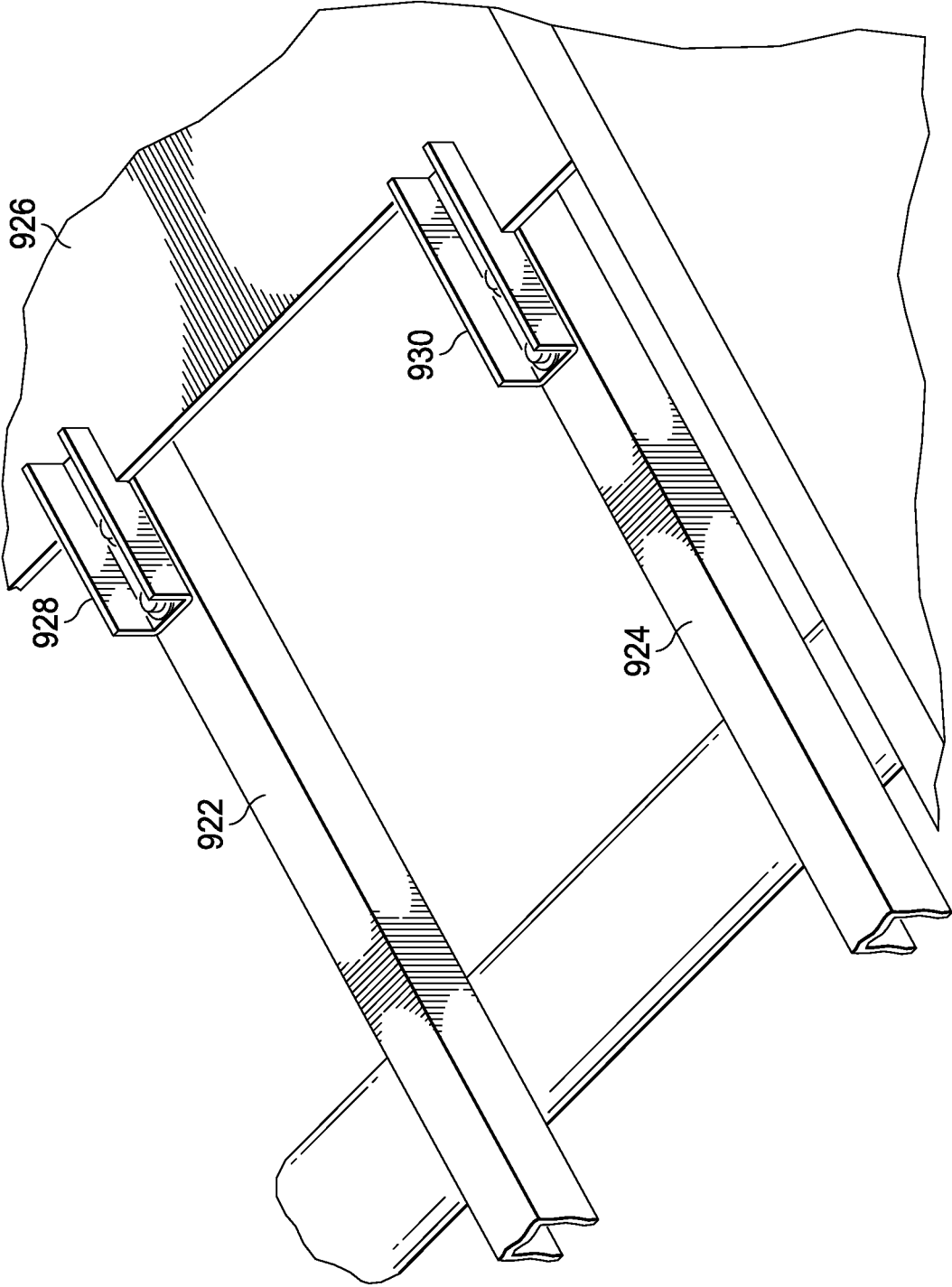


FIG. 13

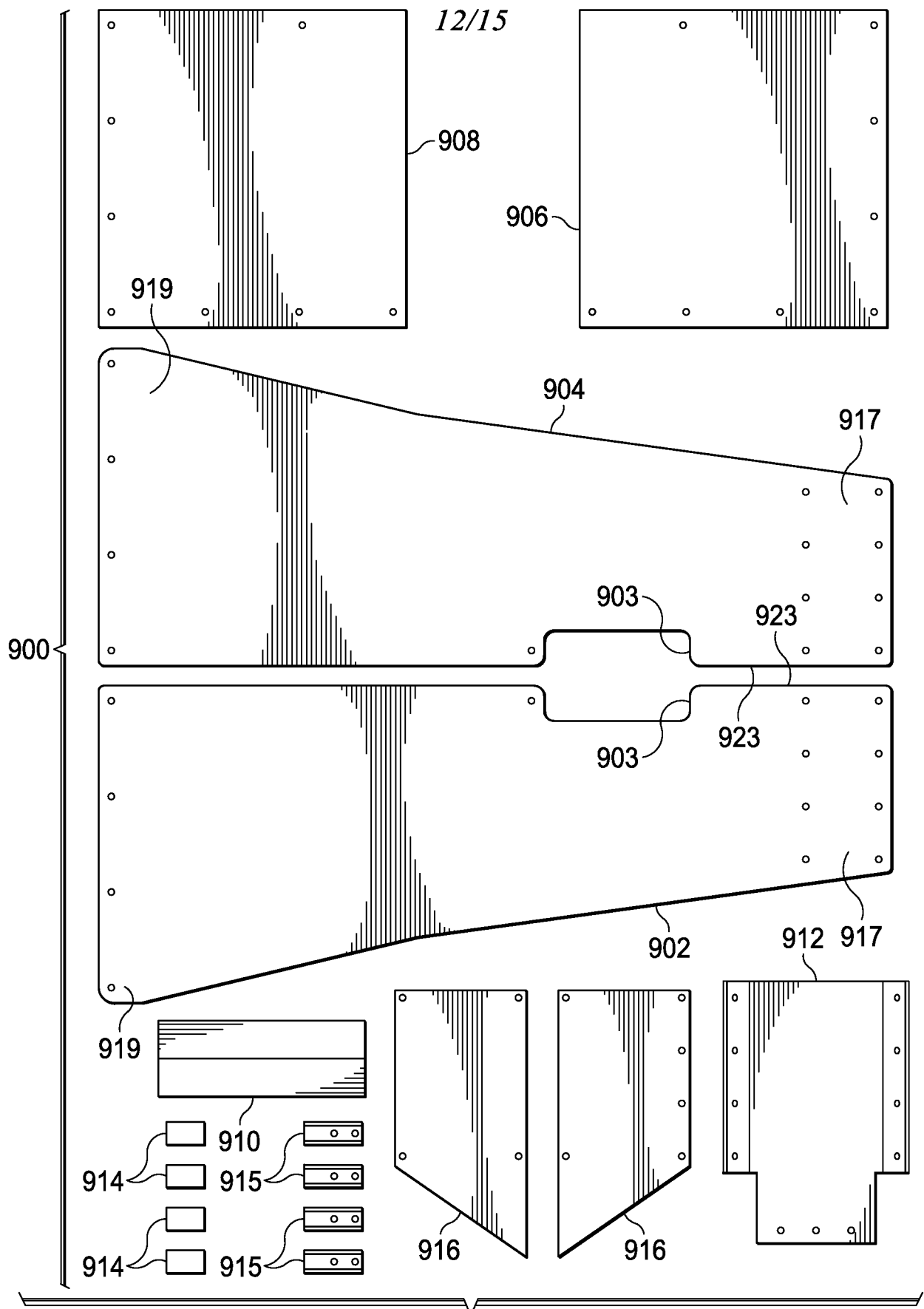


FIG. 14

13/15

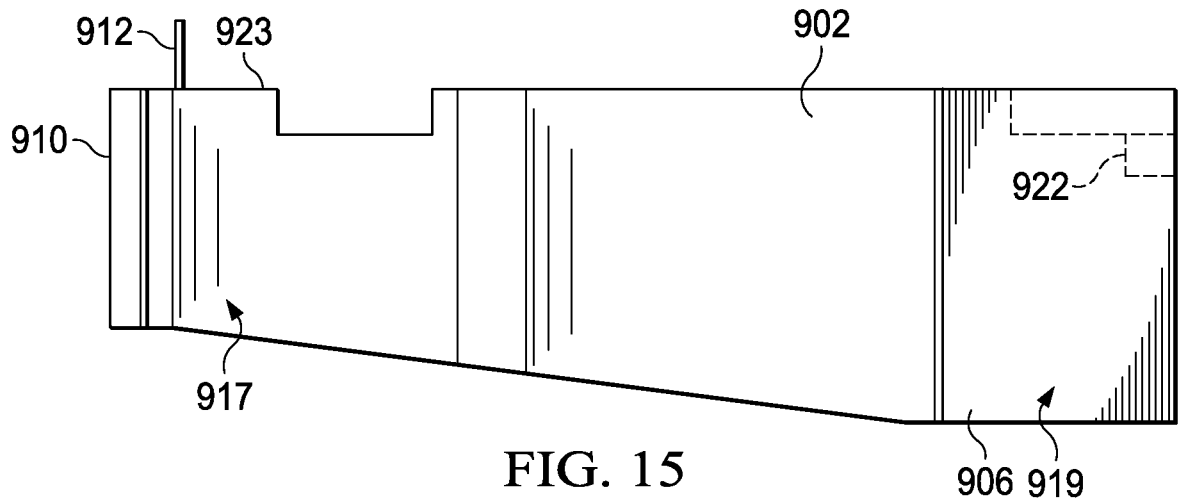


FIG. 15

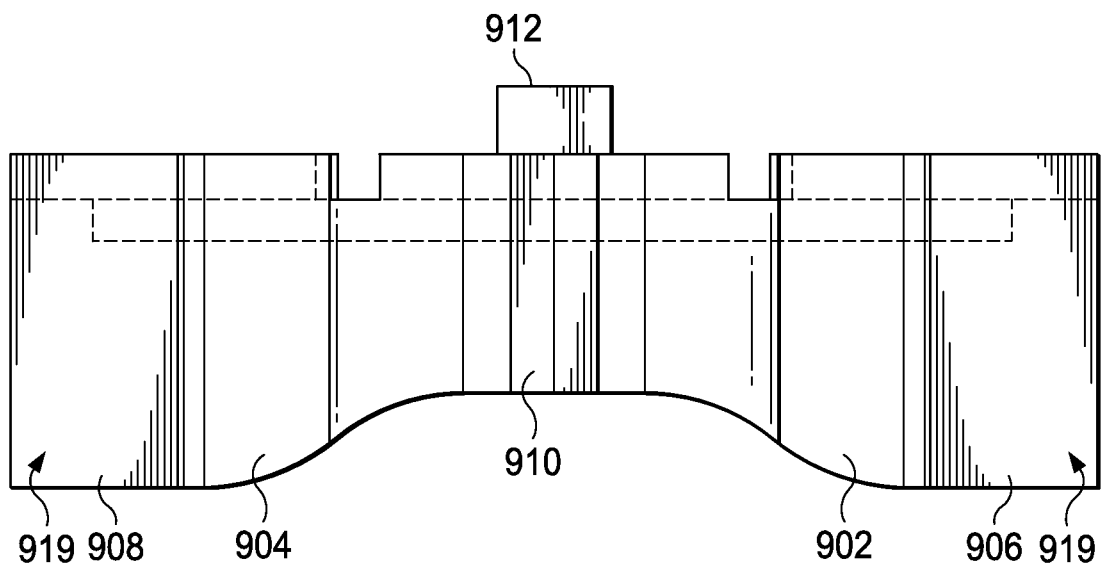
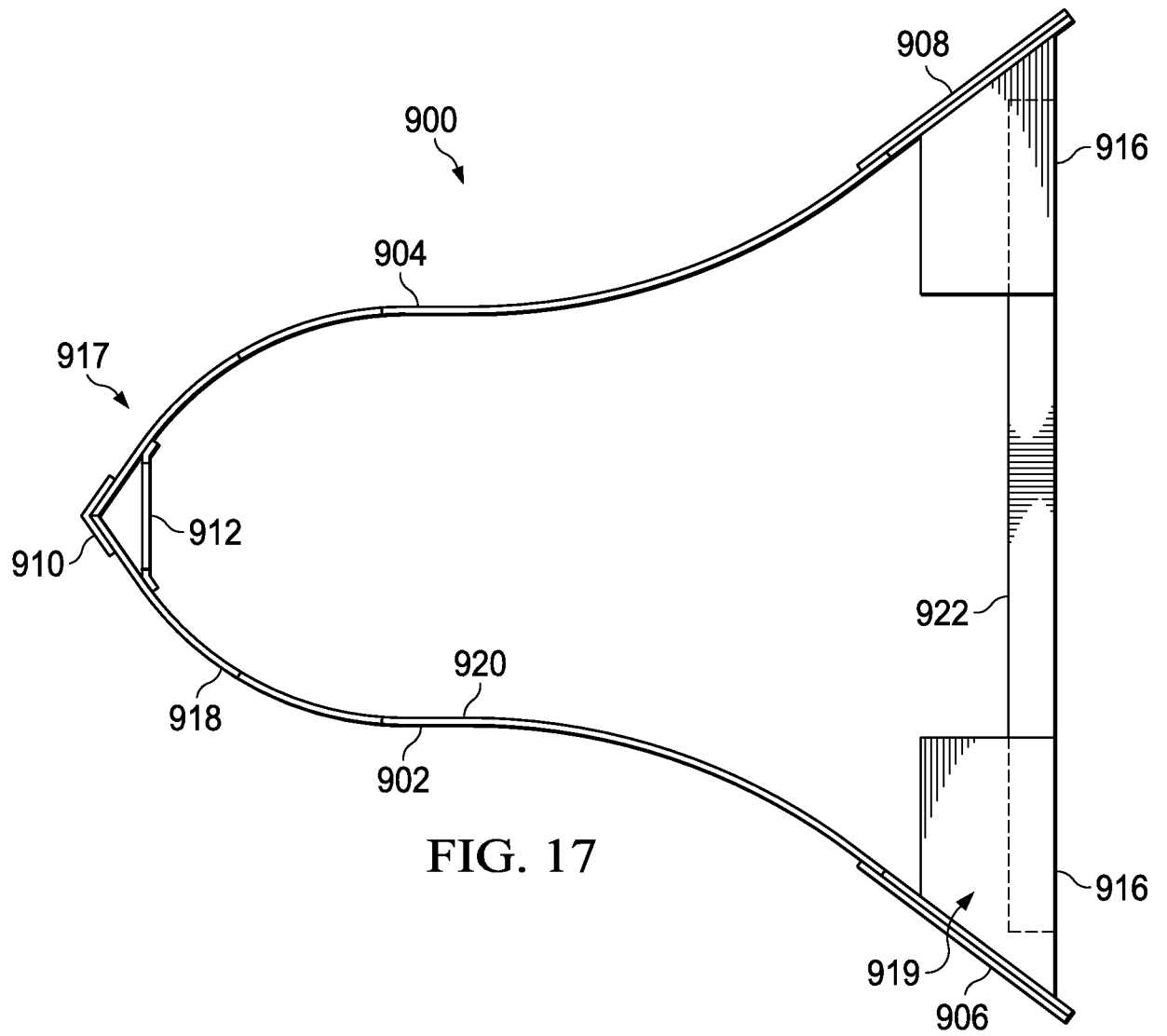
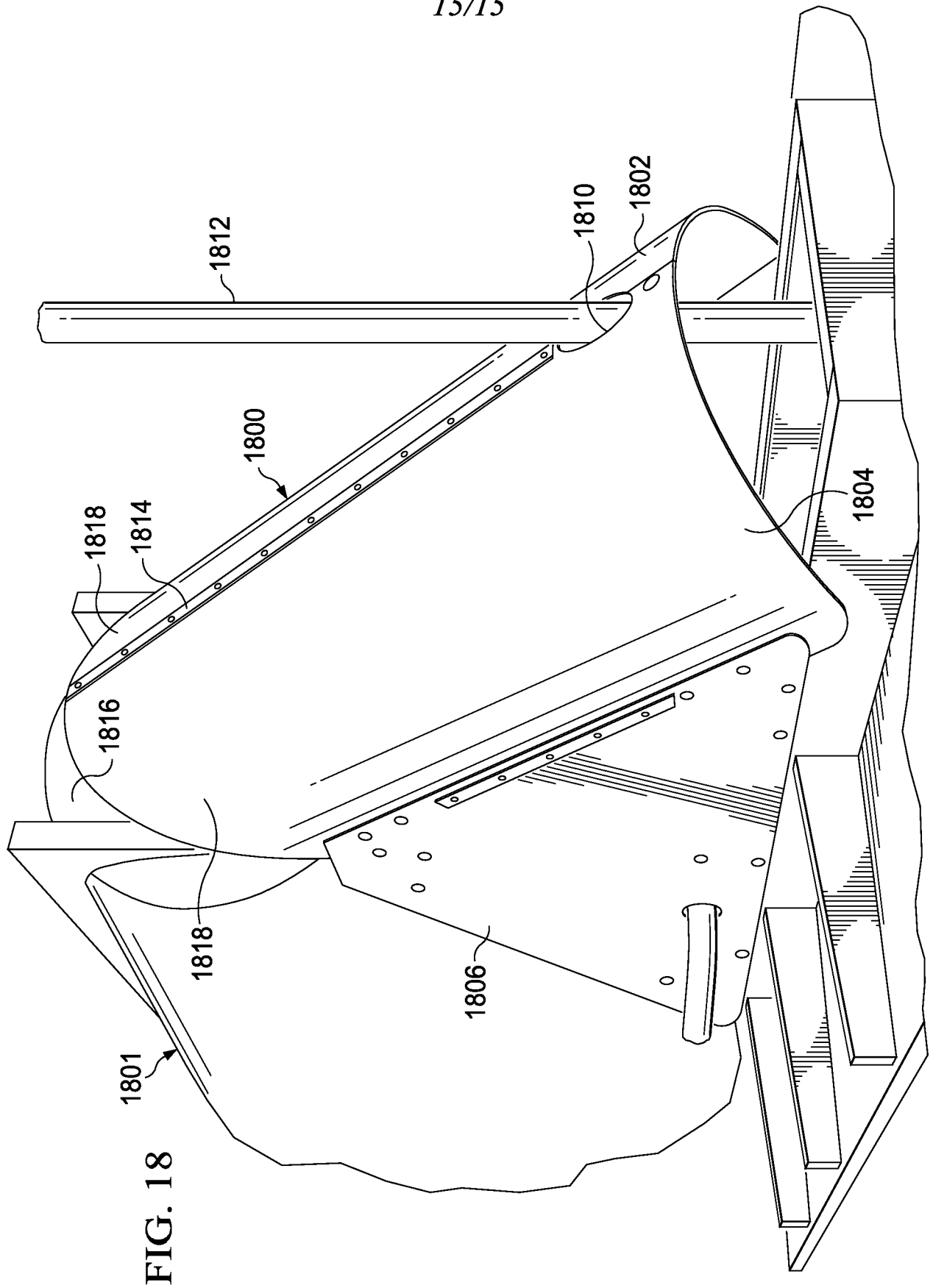


FIG. 16



*15/15*



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2012/066206

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>IPC(8) - B62D 35/00 (2013.01)<br>USPC - 296/180.4<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC(8) - B60P 3/00, B60J 1/20, 9/00, B62D 35/00, 35/02, 37/02 (2013.01)<br>USPC - 105/1.3, 396, 402, 296/180.1, 180.2, 180.4, 181.1, 181.5<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>CPC - B62D 35/001 (2013.01)<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>MicroPatent, Orbit.com, Google Patents, Google                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                     |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                     |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                              | Relevant to claim No.                                                                               |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 7,008,005 B1 (GRAHAM) 07 March 2006 (07.03.2006) entire document                                                                                                                                             | 1, 5, 9, 10                                                                                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                 | 2-4, 6-8, 11-20                                                                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | (MAC TRAILER MANUFACTURING) 'Pneumatic Tank Trailers' "MAC Trailers" 28 February 2009 [retrieved on 18 January 2013], pgs 1- 3, entire document retrieved from the internet: <URL: http://www.mactrailer.com/>. | 2, 11-20                                                                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2011/0062749 A1 (GRAHAM et al) 17 March 2011 (17.03.2011) entire document                                                                                                                                    | 6, 13, 20                                                                                           |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                     |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                     |
| Date of the actual completion of the international search<br>18 January 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                 | Date of mailing of the international search report<br><b>05 FEB 2013</b>                            |
| Name and mailing address of the ISA/US<br>Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents<br>P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450<br>Facsimile No. 571-273-3201                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                 | Authorized officer:<br>Blaine R. Copenheaver<br>PCT Helpdesk: 571-272-4300<br>PCT OSP: 571-272-7774 |

**TITLE OF THE INVENTION****AERODYNAMIC FAIRINGS FOR TRAILERS****CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS**

5 [0001] This application claims priority to U.S. Provisional Patent Application Serial No. 61/628,083, filed November 22, 2011 entitled AERODYNAMIC FAIRINGS FOR TRAILER, the entire teachings of which are incorporated herein by reference.

**FIELD OF THE INVENTION**

[0002] The present invention relates generally to trailers, and includes the type of trailer that is utilized to transport particulate materials.

10 **BACKGROUND**

[0003] Many particulate materials are conveniently transported by truck, although they may also be transported by railcar, barge or by other means. Trucks that are used to transport such materials commonly include a tractor and an attached trailer having a tank or other container mounted thereon. Such trailers may also be loaded on railcars or barges, or a container may be  
15 mounted directly on a railcar or barge.

[0004] Frequently, these transport containers are referred to as pneumatic containers because of the pneumatic method, involving gas or air-entrainment, by which they may be loaded and unloaded. Particulate materials that are generally transported in pneumatic containers include agricultural products such as grain, corn kernels, beans, flour, sugar, peanuts and the like, light-  
20 weight aggregate products, and intermediate products for various industrial uses such as plastic pellets, powders, coke, lime, silica gel, powdered acid resins, rare earth powders, powdered alumina, and so forth.

[0005] Pneumatic containers generally include one or more product compartments that are usually cylindrical and/or spherical in shape in order to facilitate unloading by a method which  
25 involves pressurizing the compartments. Cylindrical or spherical product compartments are also generally easy to completely empty. For example, each product compartment may be provided with a discharge hopper that may be generally cylindrical or conical in shape. Each discharge hopper may have a material outlet at the bottom and a valve which controls the entry of material into the outlet.

- [0006]** An unloading system may also be provided which includes a blower or other mechanism for pressurizing air or another gas. The blower may provide the energy required for unloading the material from the container in the form of compressed air or another gas. For example, one end of a pressurizing gas conduit may be attached to the blower and the other end to a pressurizing gas inlet in the container. Operation of the blower compresses air or gas to move it through the pressurizing gas inlet into the container, thereby increasing the pressure of the air or gas above the material in the product compartments in the container in order to assist in discharging material through the hopper outlets. One end of a material conveying conduit may also attach to the blower and extend past and connect to each material outlet so that when the product compartment has been pressurized, air or another gas may be directed into the material conveying conduit to entrain material passing through each material outlet and carry it to the discharge end of the conduit. The container may be mounted on a frame which includes the undercarriage of a trailer. The product compartments of the container are generally enclosed by a sheet metal sheath, although the front of the sheath enclosure usually has a flat or nearly flat face.
- [0007]** It is known to streamline the undercarriage of a box-type trailer. However, the aerodynamic characteristics of a box-type trailer are quite different from those of a pneumatic container trailer.

**SUMMARY**

**[0008]** One embodiment includes a system and method for aerodynamic fairings including a gap fairing. The gap fairing may include a multiple panels. The multiple panels may interconnected utilizing connectors to form an aerodynamic shape extending from a front portion of a trailer.

5 The gap fairing also includes supports connected to the plurality of panels through support structure of the trailer.

**[0009]** Another embodiment provides a pneumatic container trailer with a gap fairing. The pneumatic container trailer may include a support structure. The pneumatic container trailer may also include multiple panels interconnected to form a substantially half conical shape. The multiple panels are interconnected utilizing connectors. The pneumatic container trailer may also include supports connected between multiple panels through the support structure of the trailer.

10

**[0010]** Yet another embodiment provides a gap fairing. The gap fairing may include multiple panels. The multiple panels are interconnected utilizing connectors to extend over a support structure of a pneumatic container trailer. The gap fairing may also include supports connected to the multiple panels that extend through the support structure of the trailer to secure the multiple panels.

15

**BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

**[0011]** Illustrative embodiments of the present invention are described in detail below with reference to the attached drawing figures, which are incorporated by reference herein and wherein:

5     **[0012]** FIG. 1 is a side view of a tractor and a pneumatic trailer in accordance with an illustrative embodiment;

**[0013]** FIG. 2 is a schematic, pictorial representation of a pneumatic container trailer with a gap fairing and an undercarriage fairing installed in accordance with an illustrative embodiment;

10    **[0014]** FIG. 3 is a schematic, side view of a gap fairing mounted on a pneumatic container trailer in accordance with an illustrative embodiment;

**[0015]** FIG. 4 is a schematic, top view of components of the gap fairing in accordance with an illustrative embodiment;

**[0016]** FIG. 5 is a schematic, top view of the gap fairing in accordance with an illustrative embodiment;

15    **[0017]** FIG. 6 is a schematic, front view of the gap fairing in accordance with an illustrative embodiment;

**[0018]** FIG. 7 is a schematic, side view of the gap fairing in accordance with an illustrative embodiment;

20    **[0019]** FIG. 8 is a schematic, rear view of the gap fairing in accordance with an illustrative embodiment;

**[0020]** FIG. 9 is a schematic, pictorial representation of a pneumatic container trailer with an undercarriage fairing installed in accordance with an illustrative embodiment;

**[0021]** FIG. 10 is a schematic, frontal pictorial representation of a pneumatic container trailer with an undercarriage fairing installed in accordance with an illustrative embodiment;

25    **[0022]** FIG. 11 is a schematic, pictorial representation of an undercarriage fairing in accordance with an illustrative embodiment;

**[0023]** FIG. 12 is a schematic, pictorial representation of an inside view of supports of an undercarriage fairing in accordance with illustrative embodiment;

**[0024]** FIG. 13 is a schematic, pictorial representation of an inside view of supports of an undercarriage fairing in accordance with illustrative embodiment;

5 **[0025]** FIG. 14 is a schematic, top view of components of the undercarriage fairing in accordance with an illustrative embodiment;

**[0026]** FIG. 15 is a schematic, side view of the undercarriage fairing in accordance with an illustrative embodiment;

**[0027]** FIG. 16 is a schematic, front view of the undercarriage fairing in accordance with an  
10 illustrative embodiment; and

**[0028]** FIG. 17 is a schematic, bottom view of the undercarriage Faring in accordance with an illustrative embodiment; and

**[0029]** FIG. 18 is a schematic, pictorial representation of another gap fairing in accordance with an illustrative embodiment.

15

**DETAILED DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

[0030] The illustrative embodiments provide a system, method, fairings, and components for improving the aerodynamic characteristics of a pneumatic container trailer, and thereby reducing dragging and improving the fuel efficiency of the trailer. Field testing shows that the described  
5       embodiments may result in fuel economy improvements as much as seven tenths of a mile per gallon. Other advantages and features of the illustrative embodiments are apparent from an examination of the drawings and the ensuing description.

[0031] The illustrative embodiments provide a first and second fairing (“fairings” or “pair of fairings”) for improving the aerodynamic characteristics of trailers, such as a pneumatic container  
10       trailer. A gap fairing is provided for the front end of the pneumatic container trailer and an undercarriage fairing is provided for the wheel assembly. The gap fairing may be utilized to improve the aerodynamics of wind striking and being diverted around the front portion of the pneumatic container trailer. The undercarriage fairing may be placed proximate the wheel  
15       assembly with components on both sides of the pneumatic container trailer (just in front of the rear wheels) thereby reducing the drag of the wheel assembly and other portions of the pneumatic container trailer.

[0032] The fairings may be positioned, adjusted, and customized to fit trailers of different types (e.g. Super Jet dry bulk and Super Jet trailers) and produced by different manufacturers (e.g. Heil, J&L Trailers, etc.). For example, during installation the fairings may be bent, trimmed, cut,  
20       adjusted, or otherwise modified to fit the selected trailer. A person installing the trailers may need to accommodate gauges, hoses, storage components, hoppers, suspension, or different frame sizes.

[0033] The gap fairings and the undercarriage fairings may be configured to be shipped in flat packages to reduce the shipping price and cost. For example, the fairings may be shipped as kits  
25       that may be installed on new or existing trailers to reduce drag and improve fuel efficiency for the vehicle (e.g. semi-truck, truck, etc.) pulling the trailer. For example, the components of the fairings may be shipped on a 4 x 8 foot pallet reducing shipping prices. The fairings may be shipped as modular kits including plastic panels, metal connectors, connection components (e.g. bolts, washers, nuts, fasteners, etc.), and support components (e.g. U-channels, metal brackets,  
30       flexible rods, etc.).

[0034] In one embodiment, the components of the fairings may be bolted together and attached or clamped to existing trailer components. The bolts and other fasteners (e.g. carriage bolt, jam

nut fasteners, etc.) may pre-configured to specific thicknesses to secure the components of the fairings without inhibiting the thermal expansion of the plastic components. The fairings may be installed by one or more individuals utilizing hand tools. In one embodiment, the fairings may be fabricated, shipped, and installed in kits that reduce the number of holes or modifications that are required to the trailer itself.

**[0035]** The fairings may also be easily removed for trailer maintenance or repairs. In one embodiment, the components of the fairings may include rigid high-density plastic and aluminum to provide strength while keeping weight low. The fairings are configured to resist road salts and corrosion, do not fade or discolor, and are easily cleaned with typical trailer wash agents. The fuel savings implemented by installing the fairings generate a significant return on investment with typical payback being realized in less than one year. The size and shape of the fairings may vary between different trailer types and manufacturers. For example, the panel sizes and connectors may vary to accommodate the different frame, beam, and rail sizes and configurations, trailer components, and so forth.

**[0036]** In one embodiment, the panels may have different cut-outs or knock-out based on the make, model, operator, and configuration of the trailer. The fairings may have a surface (e.g. low affinity for material adherence) that prevents materials, such as mud, salt, or dust from adhering to the different components. The fairings may be sold and shipped together or separately based on the needs of the individual operator. Although the fairings are described as having multiple panels (i.e. front and rear panels for both a left side of the trailer and a right side of the trailer) for an installation kit. In one embodiment, the fairings may include only a left side and right side panel that may be attached or connected to form the gap fairing or the undercarriage fairing.

**[0037]** The use of the terms “a”, “an”, “the” and similar terms in the context of describing the invention are to be construed to cover both the singular and the plural, unless otherwise indicated herein or clearly contradicted by context. The terms “comprising”, “having”, “including” and “containing” are to be construed as open-ended terms (i.e., meaning “including, but not limited to,”) unless otherwise noted. The terms “substantially”, “generally” and other words of degree are relative modifiers intended to indicate permissible variation from the characteristic so modified. The use of such terms in describing a physical or functional characteristic of the invention is not intended to limit such characteristic to the absolute value which the term modifies, but rather to provide an approximation of the value of such physical or functional characteristic.

**[0038]** The use of any and all examples or exemplary language (e.g., “such as” and “preferably”) herein is intended merely to better illuminate the invention and the preferred embodiments thereof, and not to place a limitation on the scope of the invention. Nothing in the specification should be construed as indicating any element as essential to the practice of the invention unless  
 5 explicitly so stated. The different embodiments, features, and description for the fairings may be utilized in any number of combinations and are not limited to a particular embodiment.

**[0039]** Several terms are specifically defined herein. These terms are to be given their broadest possible construction consistent with such definitions, as follows:

**[0040]** The term “particulate material” refers to granular, fluent or comminuted material that is  
 10 capable of being transported through a conduit by an entraining gas. The terms “front”, “forward” and similar terms refer to the end of a trailer, or a component or portion of a trailer, which is nearest the tractor when the trailer is in use on a highway. The terms “back”, “rearward” and similar terms refers to the end of a trailer, or a component or portion of a trailer, which is farthest away from the tractor when the trailer is in use on a highway. The illustrative  
 15 embodiments may be applied to trailers, vehicles, trains, or other moving apparatuses.

**[0041]** FIG. 1 is a side view of a tractor 12 and a pneumatic container trailer 10 in accordance with an illustrative embodiment. Figure 1 illustrates a pneumatic container trailer 10 which is attached to tractor 12. The tractor 12 represents any number of semi-trucks, tractors, cars, trains or other vehicles that may pull the pneumatic container trailer 10. The pneumatic container trailer  
 20 10 includes pneumatic container 14 including four product compartments that are enclosed by an exterior sheath. The pneumatic container trailer 10 is representative of any number of containers as utilized in numerous applications or as are described and shown herein. The pneumatic container 14 has a front end 16 and a rear end 18, and is mounted on frame 20 which includes front frame portion 22 and undercarriage wheel assembly 23.

**[0042]** FIG. 2 is a schematic, pictorial representation of a pneumatic container trailer 200 with a gap fairing 202 and an undercarriage fairing 900 (jointly the “fairings 201”) installed in accordance with and illustrative embodiment. Each of the fairings 201 may be utilized to reduce drag of the pneumatic container trailer 200 between 3-5%. As a result, the fairings 201 provide an improved fuel economy to the vehicle pulling the pneumatic container trailer 200.

**[0043]** The fairings 201 provide a system and method of equipping the pneumatic container trailer 100 with fairings 201 that produce the benefits of fairings utilized on traditional box or rectangular shaped trailers. In one embodiment, the components that make up the fairings 201  
 30

are manufactured and shipped as flat or substantially flat components to significantly reduce the domestic or worldwide shipping costs.

**[0044]** The fairings 201 may be bent, cut, trimmed, modified, or otherwise positioned to fit any number of different trailer types that include, but are not limited to, pneumatic or liquid container trailers. For example, portions of the fairings 201 may be cut to slip over hoses, tubes, gauges, extensions or so forth. The cut portions may then be connected back together utilizing metal connectors, brackets, or so forth on one or more internal and external sides of the fairings. As a result, the fairings 201 are extremely adaptable while still providing enhanced fuel economy. The slope of the gap fairing 202 may also vary based on the height of the pneumatic container trailer 200 components (e.g. storage container) and the length of the front end of the pneumatic container trailer 200. The gap fairing 202 (and corresponding angle) may be positioned between a top of a front head of the front end 206 and bottom end. The gap fairing may be adapted to fit any strut frame trailer design.

**[0045]** In one embodiment, the gap fairing 202 is adapted to be attached to a front end 206 of the pneumatic container trailer 200. The gap fairing 202 may have a substantially half conical shape (e.g. right circular cone or an oblique circular cone. For example, the gap fairing 202 may have a partial conical shape (e.g. envision a cone divided in half vertically from the vertex in a straight line or at various angles to accommodate the trailer shape). For example, a bottom portion of the circle of the cone may have extensions that extend laterally to wrap further around the front portion of the pneumatic container trailer 200. The bottom edge of the gap fairing 202 may be positioned against the pneumatic container trailer 200. For example, the bottom edge of the gap fairing 202 (i.e. front or edges that wrap around) may be secured to front or side gussets, braces, beams, frame, or other support structure of the pneumatic container trailer 200. The support structure of the pneumatic container trailer 200 includes the frame, beams, and other structural components of the pneumatic container trailer 200. The internal structure of the gap fairing 202 may keep the panels and other portions of the gap fairing 202 in tension to maintain the desired positioning and angles.

**[0046]** Turning now to FIGs. 3-8 illustrating a gap fairing 202 in accordance with an illustrative embodiment. The gap fairing 202 may be shipped alone or with the described undercarriage fairing as a kit based on the needs of a user and specifications of a trailer. In one embodiment, the gap fairing 202 may be made up of panels 208, 210, 212, and 214 (jointly the “panels 215”), such as four flexible plastic parts, and connectors 216-226 (jointly the “connectors 227”), such as ten or more metal connectors (including L-shaped brackets, U-channels, and flat panels).

**[0047]** The panels 215 may also be referred to as cowls because of their respective positions and shapes. The panels 208 and 210 may also be referred to as front panels and the panels 212 and 214 may be referred to as rear panels based on their relative positioning (this applies to the other embodiments as well). In another embodiment, the panels 208 and 212 may represent a single panel and panels 210 and 214 may represent a single panel.

**[0048]** In one embodiment, the panels 215 are connected together in a substantially half cone or hemiconical shape. As a result, the gap fairing 202 has a half-conical shape that decreases drag on the other components of the pneumatic container trailer 200. The panels 215 may be bent around or against the support structure (e.g. hose holder, front frame, front head, container, hopper, etc.) of the pneumatic container trailer 200 to provide a custom fit.

**[0049]** In one embodiment, the panels 208 and 212 may be approximately 80" long and approximately 48" wide. The panels 210 and 214 may be approximately 42" wide and 23.25" wide. The panels described herein may be formed of ThermoPlastic Olefin (TPO), Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) plastic, flexible polyurethane, thermo-plastic, polycarbonate, polypropylene, rigid polymer alloys, nylon alloys, fiberglass, reinforced polyester, aluminum alloy, or other similar types of plastic, metal, or composites that are strong and lightweight.

**[0050]** The components of the gap fairing are more efficiently shipped and positioned if they are shipped flat and then subsequently bent into position during installation. In one embodiment, the panels 215 may be .2" thick. The connectors described herein may be formed aluminum, steel, polymers, or a metal composite and may be approximately .125" thick. However, the thickness of the different components may vary based on application between approximately 1/8"-1/4" or larger in some circumstances (e.g. increased winds or object strikes are expected).

**[0051]** The components of the gap fairing 202 may be produced or manufactured with holes 220 for bolts, washer, and nuts to attach the various components to each other or to a front frame portion of a pneumatic container trailer 200. For example, a bottom portion of the panels 215 adjacent the frame of the pneumatic container trailer may be attached in the front and/or sides of the frame. For example, matching holes may be drilled or pre-drilled through the frame, beams, or support structure to secure the panels 215 in place utilizing bolts and aluminum fastener plates on one or more sides of the panels 215.

**[0052]** In one embodiment, the panels 215 may be connected utilizing shoulder bolts. The shoulder bolts may have a shaft with a thickness greater than a threaded portion where a nut is screwed on. The shoulder bolts may be utilized to ensure that the panels 215 are not overly

tightened onto the frame of the pneumatic container trailer 200 resulting in potential failure of the panels 215 or other connectors, such as metallic sheets. The shoulder bolts or other similar fasteners may provide a loose yet secure connection. In one embodiment, the holes 220 may be slotted to accommodate the thermal expansion of the panels 215. In one embodiment, panels 208 and 212 may be joined together in the front or exterior surface by connector 218 and in the rear or against the interior surface by the connector 216.

**[0053]** In one embodiment, the connected panels 208 and 212 are connected to gussets of the pneumatic container trailer 200 utilizing any number of bolts. The panels 208 and 212 may include an angled bracket (not shown) for connecting the panels 208 and 212 to the gussets utilizing bolts.

**[0054]** The panels 210 and 214 are attached to the panels 208 and 212, respectively. In one embodiment, each of the panels 208- 214 are interconnected utilizing connectors 228 and 230, represented as metal strips. In other embodiments, the panels 208-214 may be connected utilizing rivets, plastic welding, industrial adhesives, or so forth.

**[0055]** The internal structure of the gap fairing 202 may include one or more horizontal or diagonal supports. The supports make extend through the struts and other structural components of the pneumatic container trailer 200 to stabilize and secure the panels 215 to form the gap fairing 202. In one embodiment, the back side of the gap fairing 202 is connected to a reinforcing box 228. The reinforcing box 228 may be formed utilizing connectors 220 and 222, shown as metal strips, and connectors 224 and 226, shown as metal angles. The reinforcing box 228 may be attached to panels 210 and 214 and/or through or to a front frame portion of the pneumatic container trailer 200. The reinforcing box 228 or associated components provide a tension bearing support to support the panels 215 that are bent into shape. In another embodiment, the reinforcing box 228 is replaced may cables, rods, or other tensioned connectors that extend between the panels 215 to maintain the desired shape and cohesion of the gap fairing in the event of unforeseen circumstances, such as a wreck, bad weather, strikes, or so forth.

**[0056]** The gap fairing 202 may be connected to the front frame portion utilizing connectors 232 and 234 and any number of other similar connectors. The gap fairing 202 may be further stabilized utilizing diagonal supports, such as brackets, connecting rods, or other components. The gap fairing 202 including the panels 215 may be secured by the internal supports including the reinforcing box 228 through the struts, beams and other components that make up the pneumatic container trailer 200 itself.

**[0057]** In one embodiment, the gap fairing 202 may only weight 66 pounds, but may improve fuel economy by as much as four tenths of a mile per gallon. The gap fairing 202 may be positioned at the front of the pneumatic container trailer 200 against, over, adjacent, or extending from the structural components of the front of the pneumatic container trailer 200, such as a hose holder mast (“flag pole”), front frame, and front head.

**[0058]** Turning now to FIGs. 9-17, illustrating an undercarriage fairing 900 in accordance with an illustrative embodiment. As previously described, the components of the undercarriage fairing 900 may be shipped as a kit to be assembled. The undercarriage fairing 900 may include at least panels 902, 904, 906, and 908, front connector 910, front bridge 912, connectors 914, connectors 915, and joints 916. The components of the undercarriage fairing 900 may be pre-drilled or provided with holes for bolting the components to each other and to the undercarriage of the frame of the trailer. When the components are assembled, the undercarriage fairing 900 forms a bell-like shape (see FIGs. 11 and 17) that increases the aerodynamics of the trailer by reducing drag on the undercarriage, frame, rear wheel assembly, and other portions of the trailer.

**[0059]** In one embodiment, the panels 902 and 904 may be approximately 81” long and approximately 19” high at a front end 917 and widened to approximately 28” high at a rear end 919. The panels 902 and 904 may include one or more cut-outs including cut-out 903. In one embodiment, the panels 902 and 904 may narrow or taper from the rear end 919 to the front end 917 to accommodate components, such as a discharge pipe of a pneumatic container trailer. In other embodiments, the panels 902 and 904 may have a uniform width.

**[0060]** The cut-out 903 may be configured to accommodate the frame 926 of the trailer. For example, the cut-outs 903 may fit against one or more beams of the frame 926. The panels 902 and 904 may also have a cut-out corner near the front end 917 configured to fit over or against the discharge pipe. The panels 902-908 may have any number of cut-outs, knock outs, or holes providing access to different trailer components or allowing trailer components to extend through the undercarriage fairing 900. In one embodiment, approximately 6-10” of clearance is left between the bottom of panels 902-908 and the roadway. However, the clearance may vary based on the driving environment associated with the trailer.

**[0061]** In one embodiment, the panels 906 and 908 are positioned at the sides/edges of the trailer just in front of the rear wheels and rear wheel assembly. For example, the plane of the panels 906 and 908 may be inwardly angled toward the center of the trailer. The panels 902 and 904 come together from the rear end 919 underneath the middle of the trailer to be connected in a front end

917. As a result, the undercarriage fairing 900 may form a wedge, V, or bell shape for cutting through the air to reduce the air drag (see FIG. 11 and 17). In another embodiment, the panels 902 and 906 may represent a single panel and panels 904 and 908 may represent a single panel.

5 **[0062]** Panels 902 and 904 may be attached or joined together at the front end 917 of the undercarriage fairing 900 by the front connector 910 (shown as a V-shaped bracket) and the front bridge 912. For example, the front connector 910 may be connected to an exterior surface 918 of the undercarriage fairing 900 and the front bridge 912 may be connected to an interior surface 920 of the undercarriage fairing 900.

10 **[0063]** In one embodiment, the front bridge 912 may be connected to the panels 902 and 904 utilizing any number of bolts, washers, and nuts. The front bridge 912 may be wider than the front connector 910 to provide additional stability where connected to the panels 902 and 904. As shown in FIG. 1, the front bridge 912 may extend above a top edge 923 of the undercarriage fairing 900. In one embodiment, the front bridge 912 may be connected directly to the undercarriage or frame of the trailer. In another embodiment, the front bridge 912 may connect  
15 to a U-channel that is also attached to the frame 926 as is subsequently described (e.g. U-channels 922 and 924 connected between elements of the frame).

**[0064]** The front connector 910 may be a metal angled piece with an angle configured to bring the panels 902 and 904 together. The front connector 910 includes holes that align with holes of the panels 902 and 904 for bolting the components together. In one embodiment, the front  
20 bridge 912 is a connector with two side flanges for securing to the panels 902 and 904 and a vertically extending portion for connecting to the frame 926 (e.g. cross beam, support structure) or a U-shaped channel that is clamped horizontally to the frame (as is subsequently described). The front bridge 912 may be connected to the undercarriage of the frame of the trailer, such as the frame rails, a hopper lip, or so forth. For example, the front bridge 912 may extend above a  
25 top edge of the panels 902 and 904 to connect to the frame 926. The panels 906 and 908 are each connected to one of the panels 902 and 904. For example, the panels 906 and 908 may be directly connected to the interior surface 920 of the panels 902 and 904 utilizing carriage bolts.

**[0065]** In one embodiment, the weight of the rear portion 919 of the panels may be supported by U-channels 922 and 924 that are connected to the frame of the trailer. The joints 916 may be  
30 connected to or between the channels 922 and 924 and to the panels 902 and 904. The joints 916 may be shipped pre-bent or may be bent or formed when received to fit the trailer. For example, the joints 916 may be bent to form a lip 913 that is then connected to the panels 902 and 904.

[0066] The U-channels 922 and 924 may be clamped to a frame 926 of the trailer (see FIG. 13) to securely affix and hold the U-channels 922 and 924 and the undercarriage fairing 900. For example, clamping brackets 928 and 930 may be attached to the frame 926 (shown as a beam). The clamping brackets 928 and 930 may be connected utilizing carriage bolts and nuts, screws, or other attachment components or mechanisms known in the art. In one embodiment, the clamping brackets 928 and 930 may be loosely fitted against the U-channels 922 and 924 while assembling the undercarriage fairing 900 to allow for a custom fit of the frame 926 of the trailer.

[0067] In one embodiment, the panels 902 and 904 may be further supported by connecting rods 932 and 934. For example, the connecting rods 932 may be connected to brackets 934 that are secured to the panels 902 and 904 at one end and to the U-channels 922 and 924 at a second end. In one embodiment, the connecting rods 932 may be pivotally connected at a first end to a bottom portion at or near the edge of the panels 902 and 904 and at a second end to the U-channel 922 and 924.

[0068] As a result, the panels 902 and 904 and connecting rods 932 may bend slightly, move, or reposition in response to striking objects, such as tires, rocks, or other roadway hazards. The connecting rods 932 provide diagonal supports that support the panels 902 and 904. The ability to flex or move slightly may prevent the undercarriage fairing 900 from breaking in response to heavy winds, striking objects, or other unforeseen circumstances. In one embodiment, the connecting rods 932 are fiberglass rods that are configured to receive substantial strikes or impacts against the panels 902-908 without breaking. As a result, the panels 902-908 may flex in response to a strike before returning to the default installed position.

[0069] In one embodiment, the rear portion 919 of the panels 902 and 904 may be positioned directly in front of the wheel assembly to reduce drag on the wheels, undercarriage and so forth. In one embodiment, the undercarriage fairing 900 adds only about 63 pounds to the weight of the trailer while increasing the fuel economy by as much as three tenths of a mile per gallon.

[0070] FIG. 18 is a schematic, pictorial representation of another gap fairing 1800 installed on a trailer 1801 in accordance with an illustrative embodiment. The gap fairing 1800 illustrates panels 1802, 1804, 1806, and 1808 (not visible) of different sizes and configurations. In one embodiment, the panels 1802 and 1804 may extend to be flush with the support structure (see FIG. 5). The gap fairing 1800 may not extend all the way. In another embodiment, the gap fairing 1800 includes another panel (not shown) to further extend the length of the front fairing

main section created by the panels 1802 and 1804. In yet another embodiment, an additional upper panel or side panels (not shown) may be connected to further reduce drag.

**[0071]** The gap fairing 1800 may include a cut-out 1810 for the hose holder 1812. In one embodiment, the cutout 1810 may be generated or fabricated during the manufacturing process.

5 In another embodiment, the cut-out 1810 may be created by a person installing the gap fairing 1800.

**[0072]** The panels 1802 and 1804 when connected by at least connector 1814 provide a substantially rectangular shape with a rounded top portion 1818. In one embodiment, a top portion of the panels 1802 and 1804 may nearly reach a top portion 1816 of the trailer 1801 to  
10 provide effective drag reduction.

**[0073]** The panels 1806 and 1808 are substantially triangular shaped and increased in size over other embodiments. In one embodiment, the panels 1806 and 1808 may be connected to side gussets (not shown) that are part of the support structure of the trailer 1801. The panels 1802-1808 may be configured to be connected utilizing the connectors as are herein described with or  
15 without overlapping sections of the panels 1802-1808.

**[0074]** The fairings may be installed by positioning the panels, bending the panels into shape around the support structure of the trailer, interconnecting the panels to one another, and connecting the panels to the support structure of the trailer, and further securing the panels utilizing one or more connectors. The support structure of the trailer may be modified, drilled, or  
20 otherwise adapted to receive the fairings. The aerodynamic configuration of the fairings may take any number of shapes that are customized for the particular trailer.

**[0075]** In one embodiment, the plastic panels (including holes, slots, and cut-outs), connectors, brackets, or support components of the described embodiments may be automatically cut and drilled using an automatic cutting program and tool. The panels are fabricated, cut, and shipped  
25 flat for ease of manufacturing and shipping. The panels are then bent into position to create an aerodynamic shape for the respective gap fairings and undercarriage fairings.

**[0076]** In one embodiment, the fairings may be installed without cutting or drilling holes in the trailer or associated frame. In another embodiment, the fairings may be installed with minimal holes or structural modifications to the trailer. For example, the fairings may clamp onto existing  
30 beams, brackets, or structures of the trailer. In one embodiment, the fairings may have a floating attachment for all or a portion of the components of the fairings such that the attachment points

of the fairings may float slightly in response to thermal expansion, wind, object strikes, or so forth to prevent undue damage.

5     **[0077]** The drag coefficient of the trailer may be reduced by installing the fairings because of the smooth surfaces provided by the plastic panels as well as the aerodynamic shapes of the gap fairing and the undercarriage fairing as are herein described and shown. The fairings substantially improve the aerodynamic properties of the trailers resulting in significant improvements in fuel economy.

10     **[0078]** Although this description contains many specifics, these should not be construed as limiting the scope of the invention but as merely providing illustrations of the presently preferred embodiment thereof, as well as the best mode contemplated by the inventor of carrying out the invention. The invention, as described herein, is susceptible to various modifications and adaptations, as would be understood by those having ordinary skill in the art to which the invention relates. The previous detailed description is of a small number of embodiments for  
15     implementing the invention and is not intended to be limiting in scope. The following claims set forth a number of the embodiments of the invention disclosed with greater particularity.

## **CLAIMS**

What is claimed:

- Claim 1.        A gap fairing comprising:
- 5                a plurality of panels, wherein the plurality of panels are interconnected utilizing connectors to form an aerodynamic extending from a front portion of a trailer; and
- supports connected between the plurality of panels through support structure of the trailer.
- 10    Claim 2.        The gap fairing according to claim 1, wherein the trailer is a pneumatic container trailer, and wherein a bottom portion of the plurality of panels is connected to the support structure of the trailer.
- Claim 3.        The gap fairing according to claim 1, wherein components of the gap fairing including the plurality of panels and the supports are shippable as a flat package.
- 15    Claim 4.        The gap fairing according to claim 1, wherein the plurality of panels form a half conical shape and include at least four plastic panels.
- Claim 5.        The gap fairing according to claim 1, wherein a bottom edge of the plurality of panels is positioned against the support structure of the trailer.
- Claim 6.        The gap fairing according to claim 1, wherein the supports are connected to the
- 20                plurality of panels by connectors utilizing carriage bolts with a defined separation to support thermal expansion of the plurality of panels.
- Claim 7.        The gap fairing according to claim 1, wherein the connectors include metal strips for connecting the plurality of panels.
- Claim 8.        The gap fairing according to claim 1, wherein the plurality of panels includes at
- 25                least two front panels that are interconnected, and at least two rear panels that are connected to each of the at least two front panels.
- Claim 9.        The gap fairing according to claim 1, wherein the supports form a reinforcing box that extend through the support structure of the trailer.

- Claim 10. The gap fairing according to claim 1, wherein the plurality of panels are bent into shape.
- Claim 11. A pneumatic container trailer with a gap fairing, comprising:  
the pneumatic container trailer including a support structure;  
5 a plurality of panels interconnected to form a substantially half conical shape, wherein  
the plurality of panels are interconnected utilizing connectors; and  
supports connect the plurality of panels through the support structure of the trailer.
- Claim 12. The pneumatic container trailer according to claim 11, wherein the plurality of  
panels include at least four plastic panels that are positioned around the support structure  
10 to enhance aerodynamics of a front portion of the trailer and wherein a bottom portion of  
the plurality of panels is connected to the support structure.
- Claim 13. The pneumatic container trailer according to claim 12, wherein the supports are  
connected to the plurality of panels by connectors utilizing carriage bolts with a defined  
separation to support thermal expansion of the plurality of panels.
- 15 Claim 14. The pneumatic container trailer according to claim 12, wherein components of the  
gap fairing including the plurality of panels and the supports are shippable as a flat  
package.
- Claim 15. The pneumatic container trailer according to claim 11, wherein the supports form  
a reinforcing box that extend through the support structure of the trailer, and wherein the  
20 plurality of panels are bent into shape.

- Claim 16. A gap fairing comprising:  
a plurality of panels, wherein the plurality of panels are interconnected utilizing  
connectors to extend over a support structure of a pneumatic container trailer; and  
supports connected to the plurality of panels extend through the support structure of  
5 the trailer to secure the plurality of panels.
- Claim 17. The gap fairing according to claim 16, wherein one or more of the plurality of  
panels are modified to fit the support structure of the pneumatic container trailer.
- Claim 18. The gap fairing according to claim 16, wherein the supports include one or more  
horizontal supports or diagonal supports connected between the plurality of panels and  
10 wherein a bottom portion of the plurality of panels is connected to the support structure  
of the trailer.
- Claim 19. The gap fairing according to claim 16, wherein the plurality of panels form a  
rounded aerodynamic shape for a front portion of the pneumatic container trailer.
- Claim 20. The gap fairing according to claim 16, wherein the connectors are connected to  
15 the plurality of panels utilizing bolts with a defined separation to support thermal  
expansion of the plurality of panels.

**ABSTRACT**

A system and method aerodynamic fairings including a gap fairing. The gap fairing includes multiple panels. The multiple panels are interconnected utilizing connectors to form a half conical shape extending from a front portion of a trailer. The gap fairing also includes supports  
5 connected to the multiple panels through support structure of the trailer.