

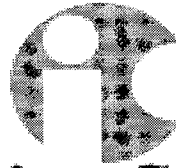
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-108632-00000-0000

Fecha: 2014-05-20 16:15:34 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 7

LIVIAMAYO
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 DE CARRO INFERIOR PARA REMOLQUES**

71. SOLICITANTE : **HELL TRAILER INTERNATIONAL CO.**

DOMICILIO: **ATHENS, TENNESSEE, USA.**

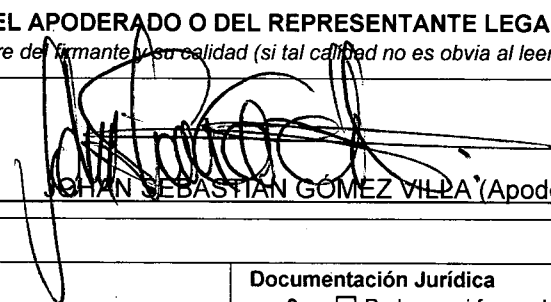
74.- APODERADO: **JOHAN SEBASTIAN GOMEZ VILLA**

22.- **Bogotá, MAYO 20 DE 2014**

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 14-108632- -00000-0000 Fecha: 2014-05-20 16:15:34 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 7
--	--

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/US2012/066209	Fecha 2012/11/21
Publicación Internacional No.		WO 2013/078275 A1	Fecha 2013/05/30
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
CARENADO DE CARRO INFERIOR PARA REMOLQUES			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
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 LUGAR DE CONSTITUCIÓN
PAÍS DE RESIDENCIA		USA	
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)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ 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	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ 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	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
<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> ☐ SI ☒ NO 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.				
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
<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> ☐ SI ☒ NO 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.				
13	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i> ☐ SI ☒ NO 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.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Universidades públicas o privadas ☐ Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☒ 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	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO		N° 14-0048291	Fecha 2014-05-08
	COMPROBANTE POR REIVINDICACIÓN ADICIONAL A 10		No 14-0048292	Fecha 2014-05-08
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL			
<i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>  JOHAN SEBASTIAN GÓMEZ VILLA (Apoderado)				
17	ANEXOS			
Documentación Técnica		Documentación Jurídica		
Solicitud Internacional en castellano				
1. ☒ Descripción N° de folios: 34 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 20 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 15 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☒ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.		9. ☐ Poderes, si fuera el caso. 10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☒ 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 - 0048291

Bogotá D.C., Mayo 08 de 2014 - 11:58:31

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	601648305	08/05/2014	1.407.000.00

*** 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. 14-108632-00000-0000

Fecha: 2014-05-20 16:15:34 Dep. 2020 DIR. NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION 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

Mayo 8 de 2014 - 11:58:32

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0048292

Bogotá D.C., Mayo 08 de 2014 - 11:58:31

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	601648305	08/05/2014	1.407.000.00

***** Conceptos Pagados *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
10 50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	310.000.00
				\$310.000.00

SON: **TRESCIENTOSDIEZ MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



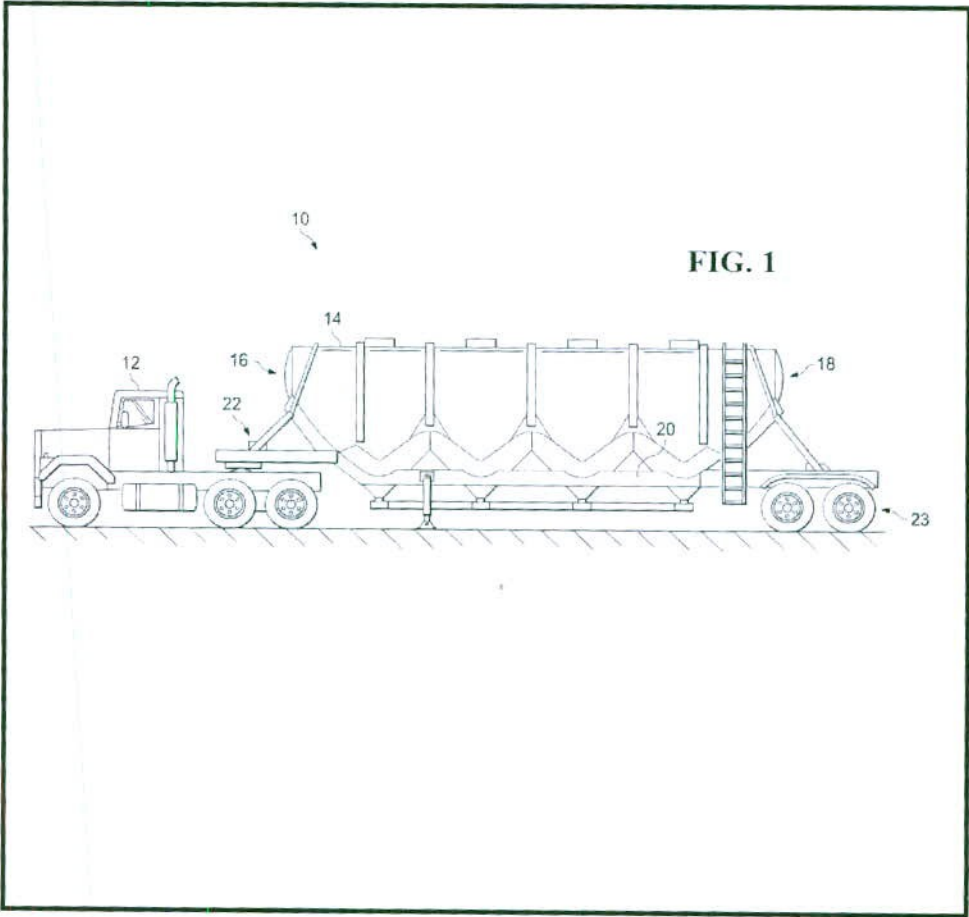
No. 14-108632-00000-0000

Fecha: 2014-05-20 16:15:34 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
 Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
 Act. 411 PRESENTACION 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

, Mayo 8 de 2014 - 11:58:32



		PLANILLA DE RADICACIÓN - DIGITALIZACIÓN DIARIA RELACIÓN DE ANEXOS	
Dependencia: 2020		Fecha: ____/____/____ AAAA MM DD 2014 5 20	
Tipo de Radicación: Entrada: ☒ Salida: ☐ Traslado: ☐ Convenio: ☐		Recorrido: 4	
Radicador:		Planilla:	

ID	No. Radicación	Consecutivo	Item
1	14-108632-	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
7	CD
8	Disquete
9	DVD
10	Folleto
11	Foto
12	Periódico
13	Plano
14	Publicación Periódica
15	USB
16	Otro

Observaciones: EL CD ANEXO CONTIENE UN TOTAL DE 9 ARCHIVOS: 9 EN FORMATO PDF, LOS CUALES FUERON PROCESADOS. EL CD SE ENCUENTRA EN EL FOLIO 6



No. 14-108632- -00000-0000

PATENTE DE INVENCION ☐

MODEL

Fecha 2014-05-20 16:15:34 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios 7

☐

Indicación que se solicita una patente.

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Descripción de la invención

☐

Dibujos de ser estos pertinentes

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐

Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐

Indicación que se solicita una PCT

☐

Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

☐

Dibujos de ser estos pertinentes

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☐

Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita Diseño industrial

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita un esquema de trazado

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

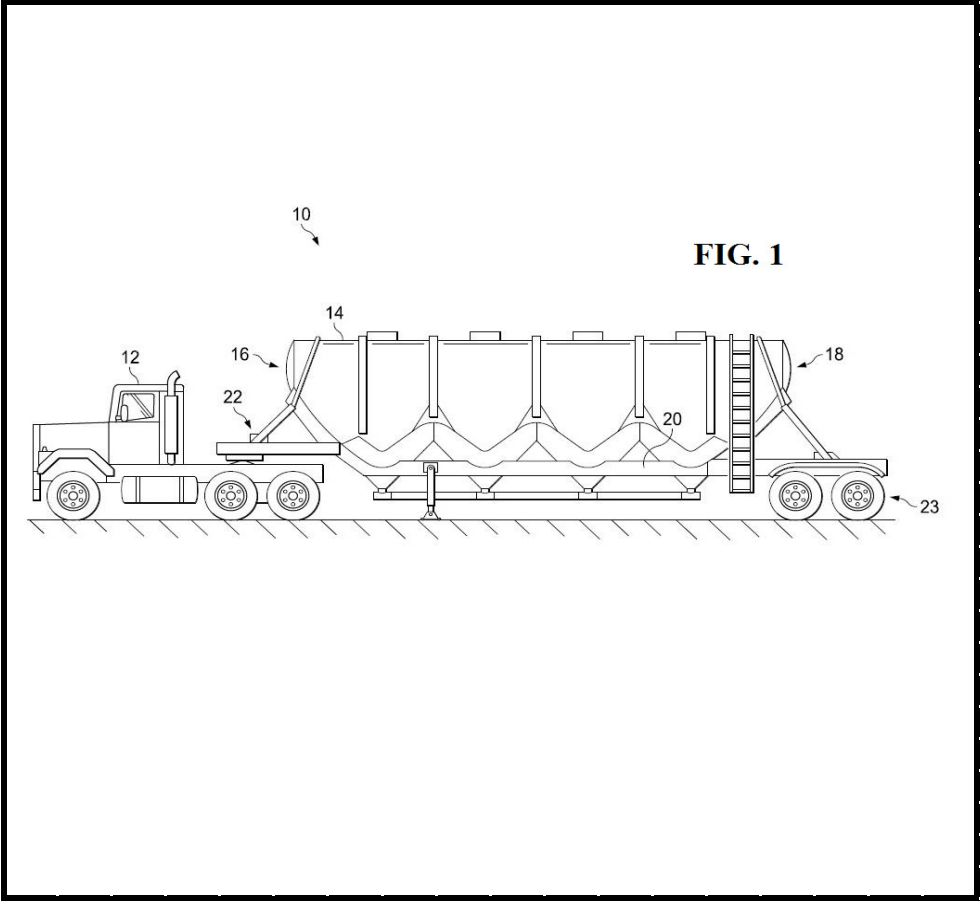
Representación gráfica de un esquema de trazado

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐



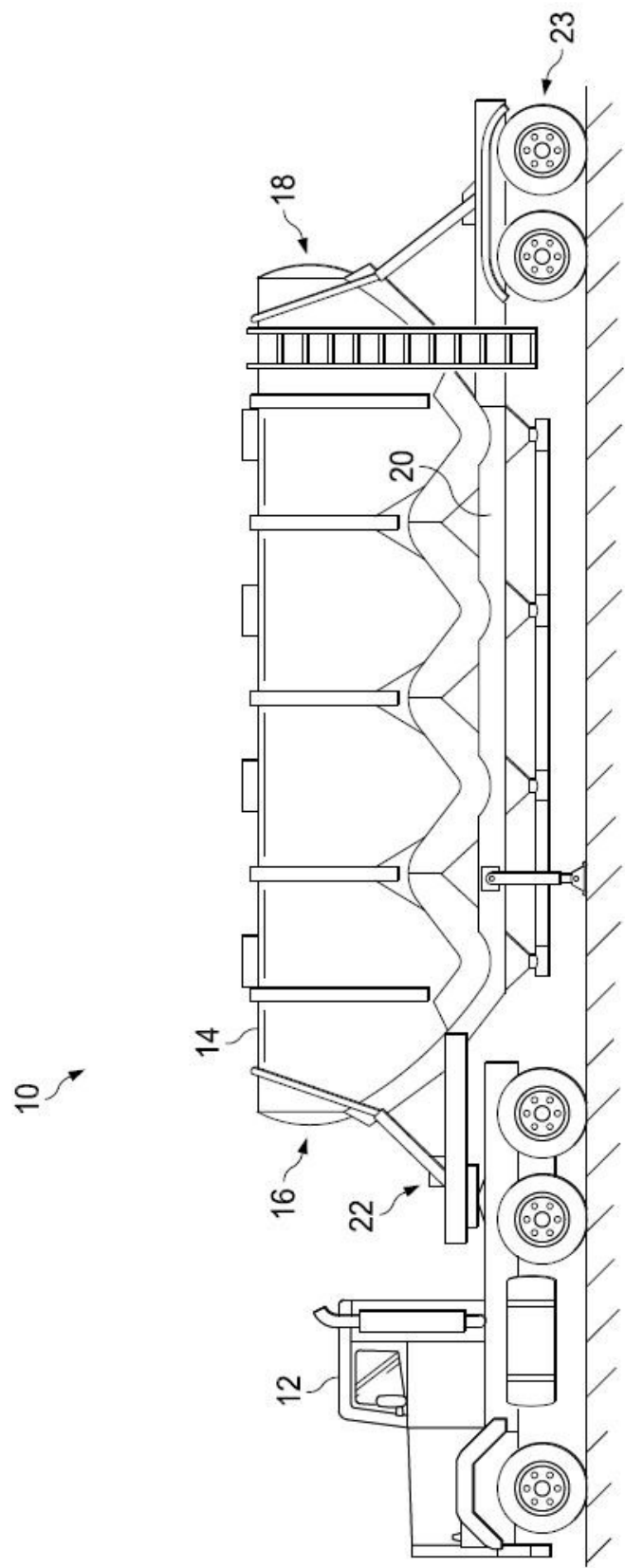


FIG. 1

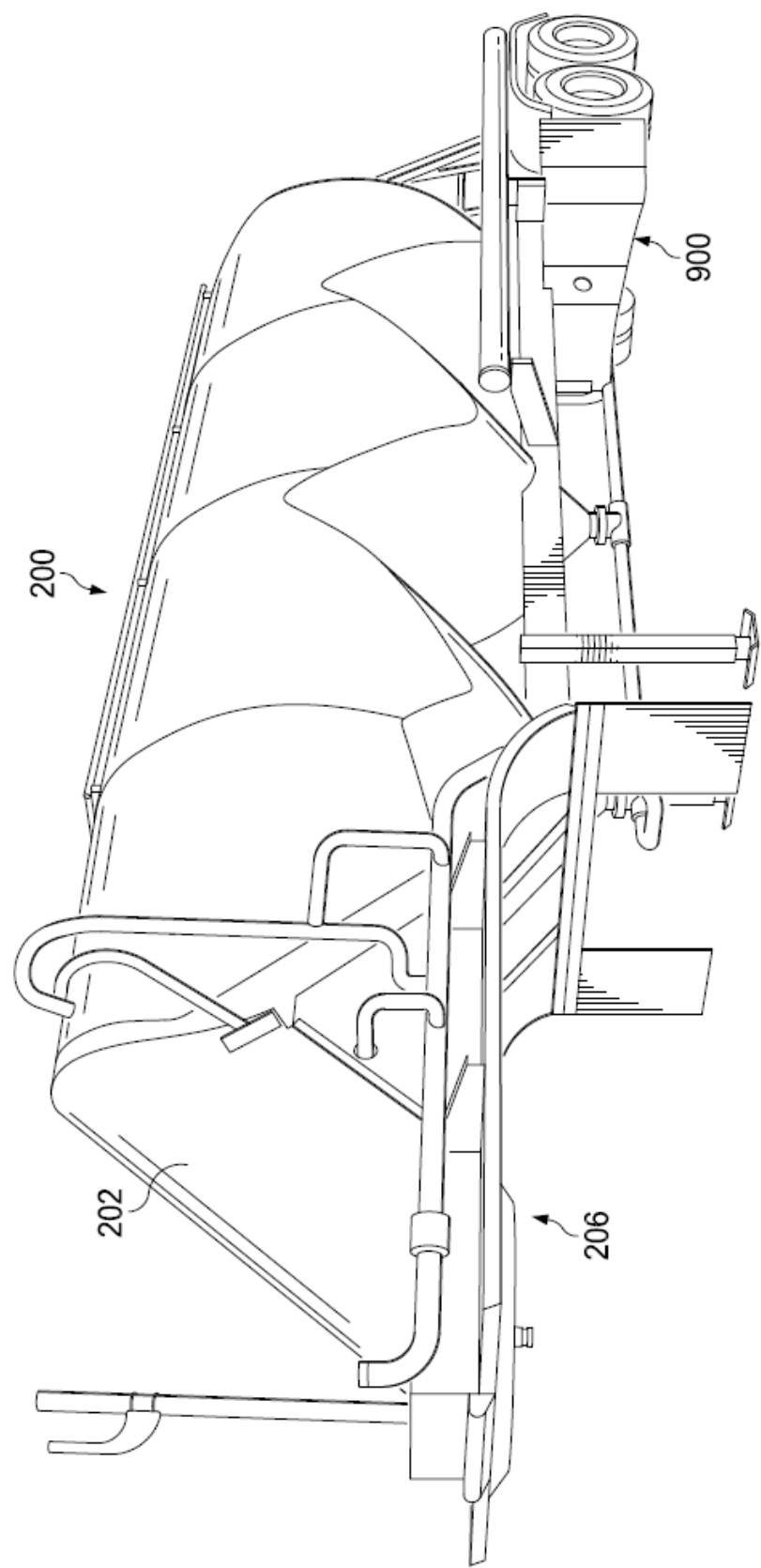


FIG. 2

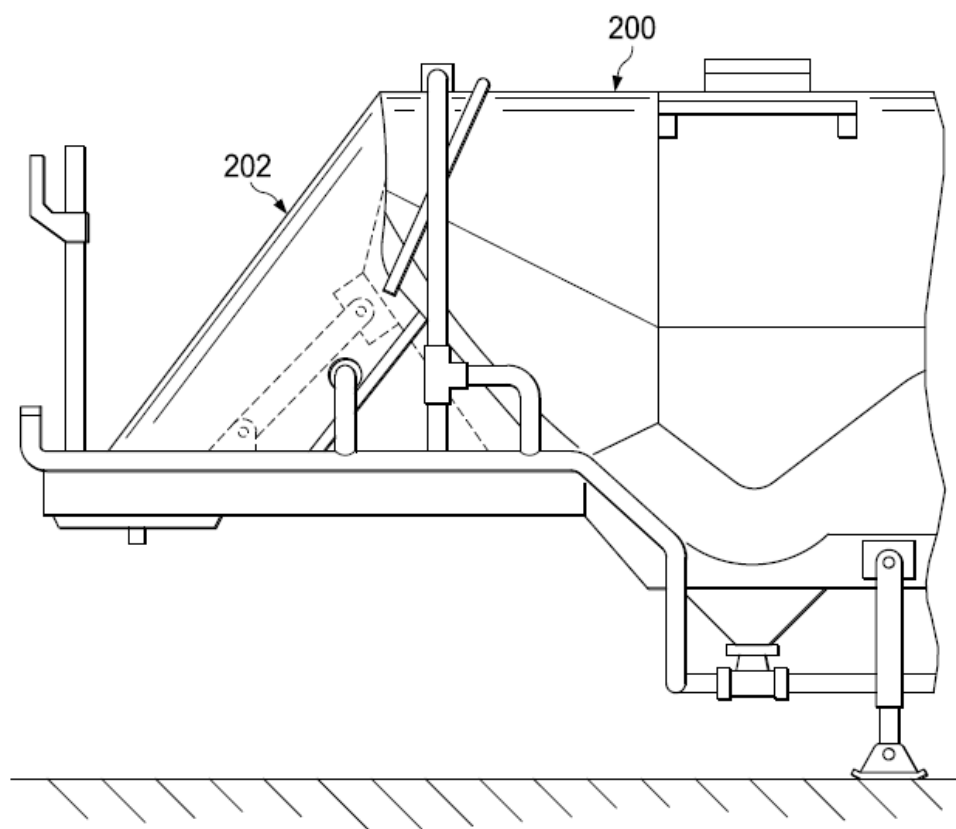


FIG. 3

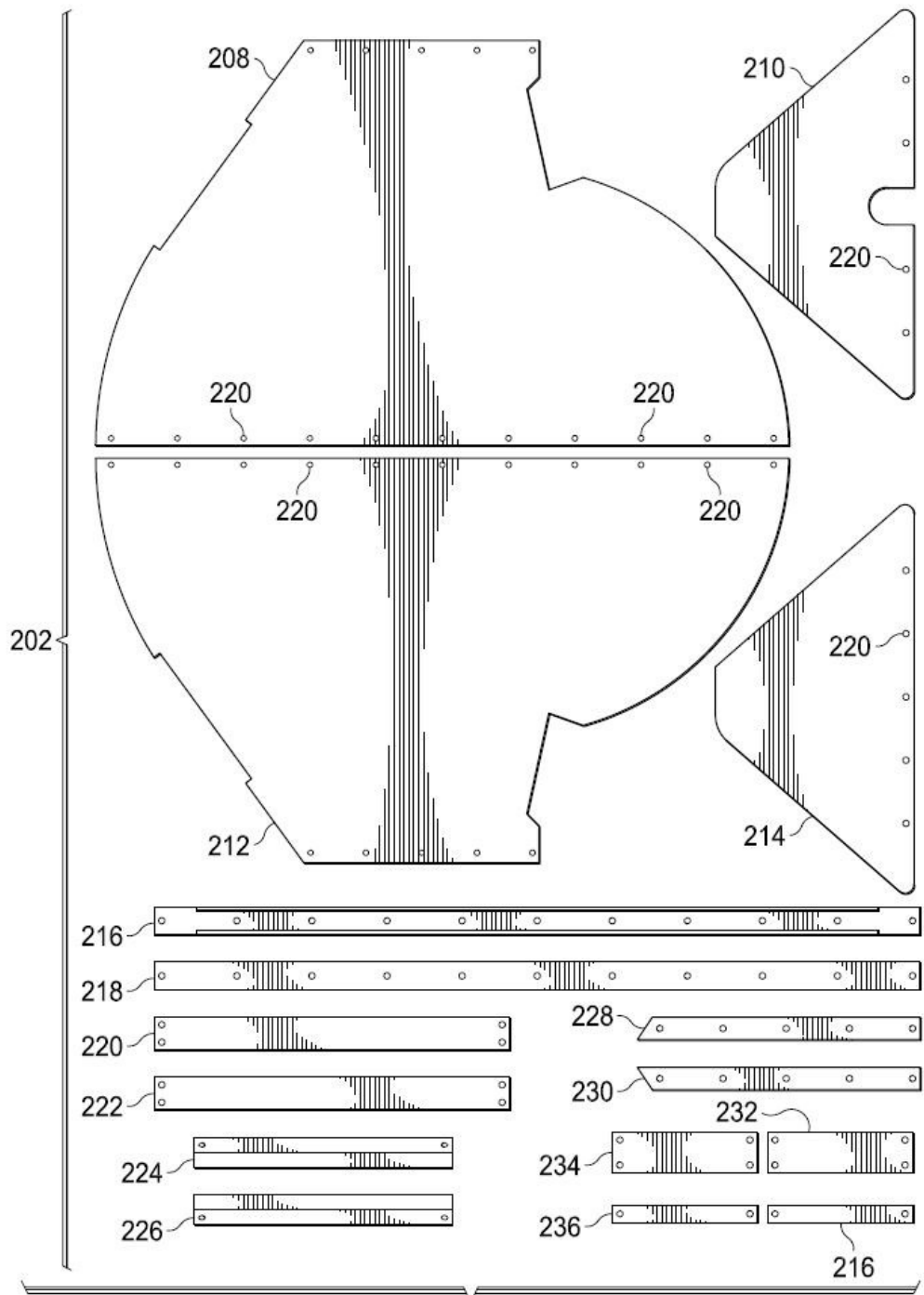
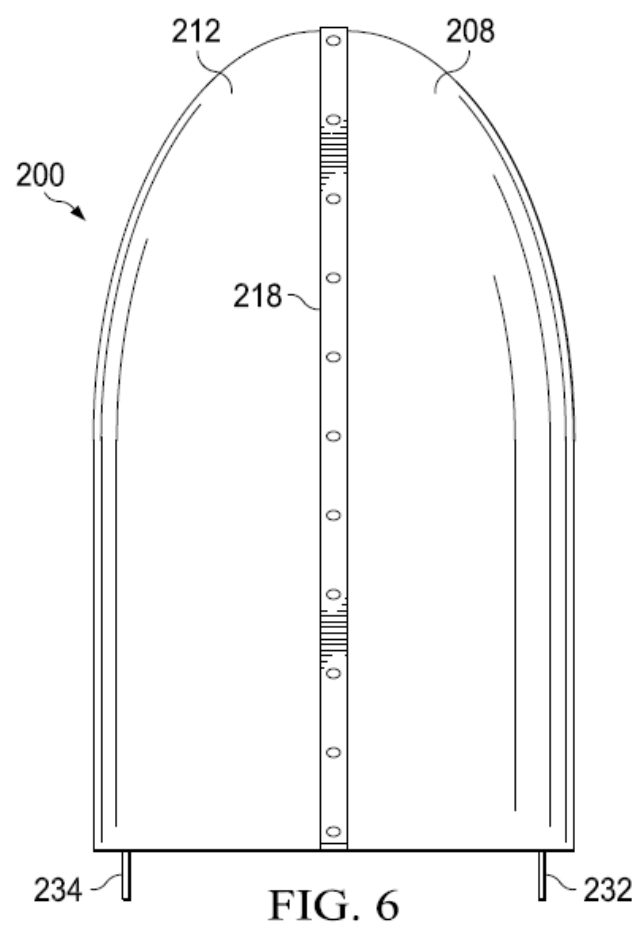
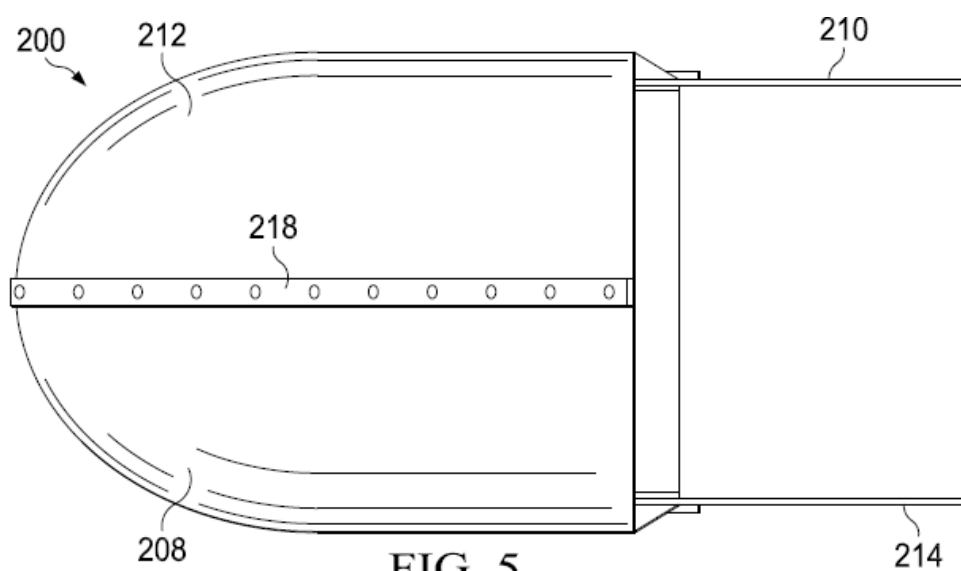


FIG. 4



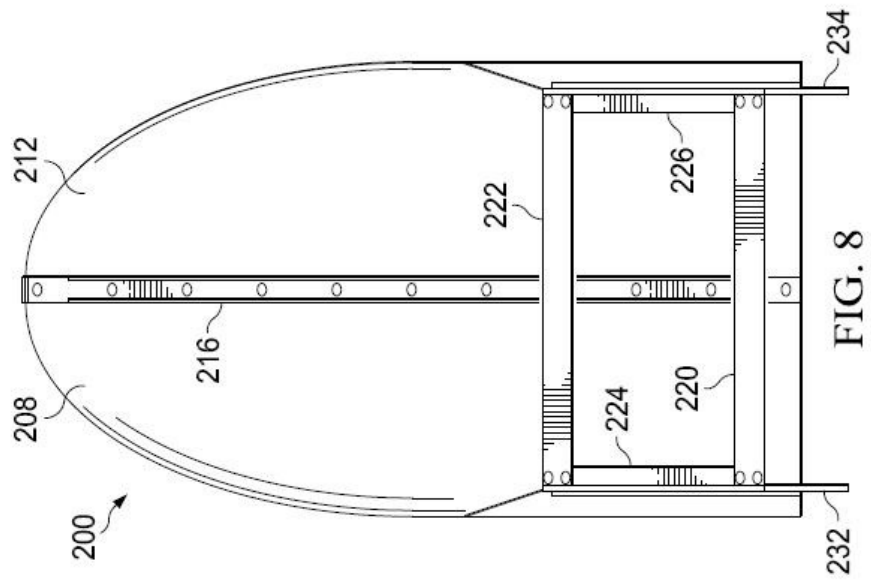


FIG. 8

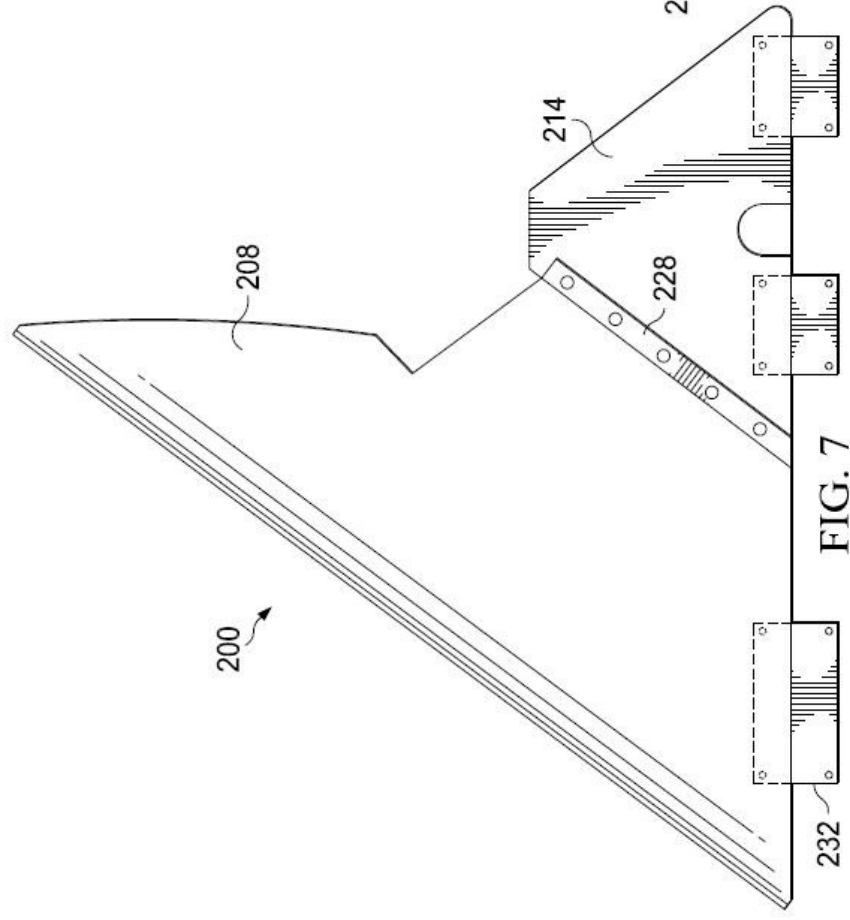


FIG. 7

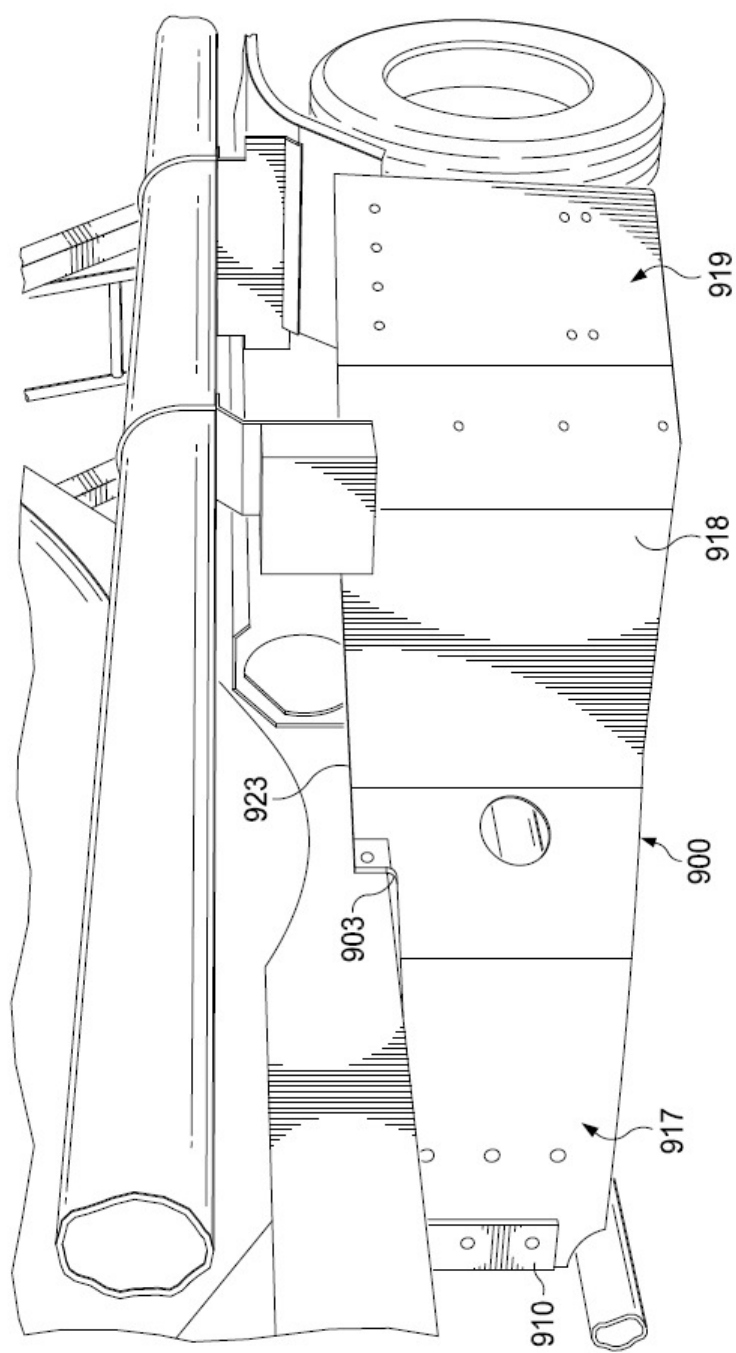
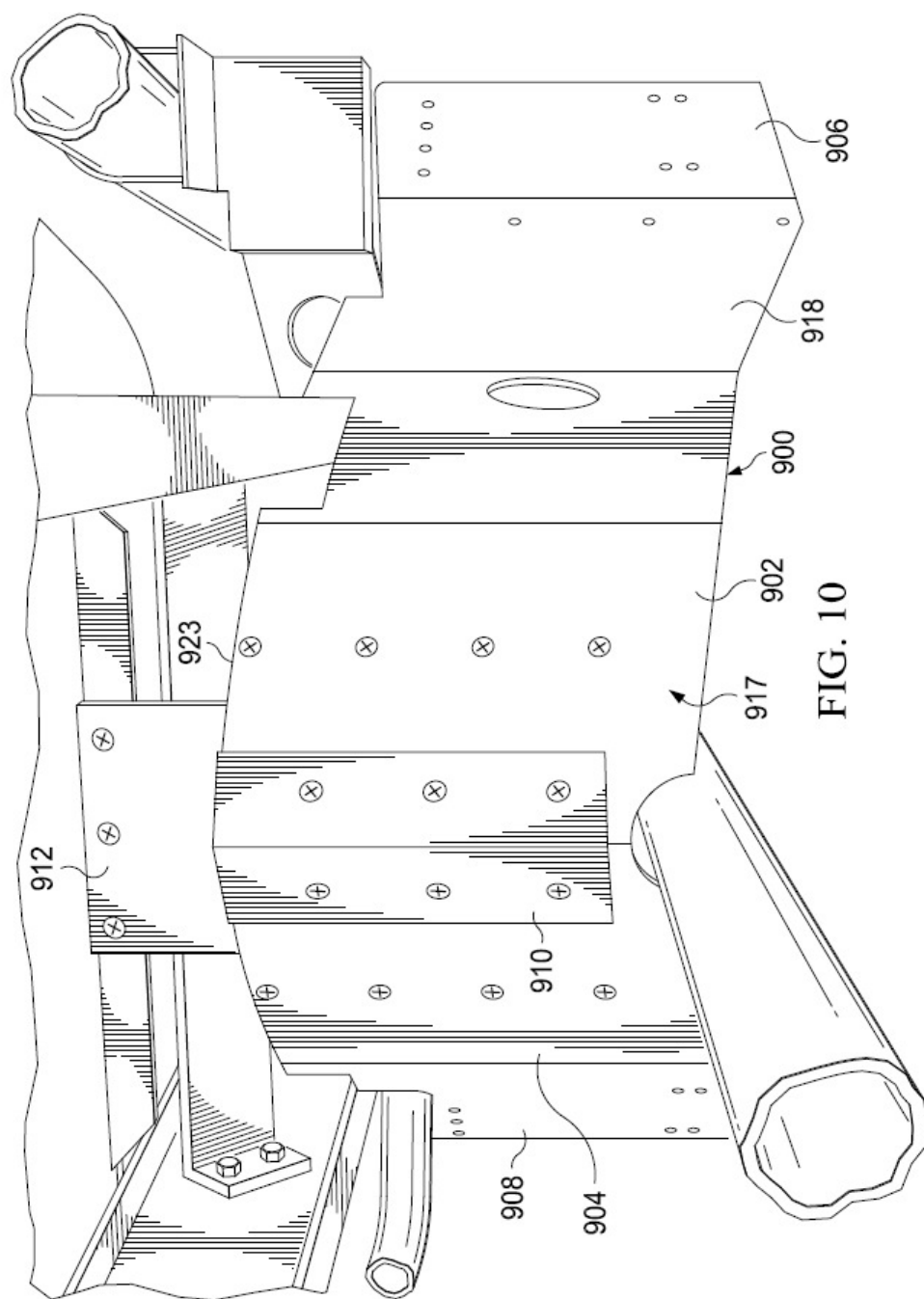


FIG. 9



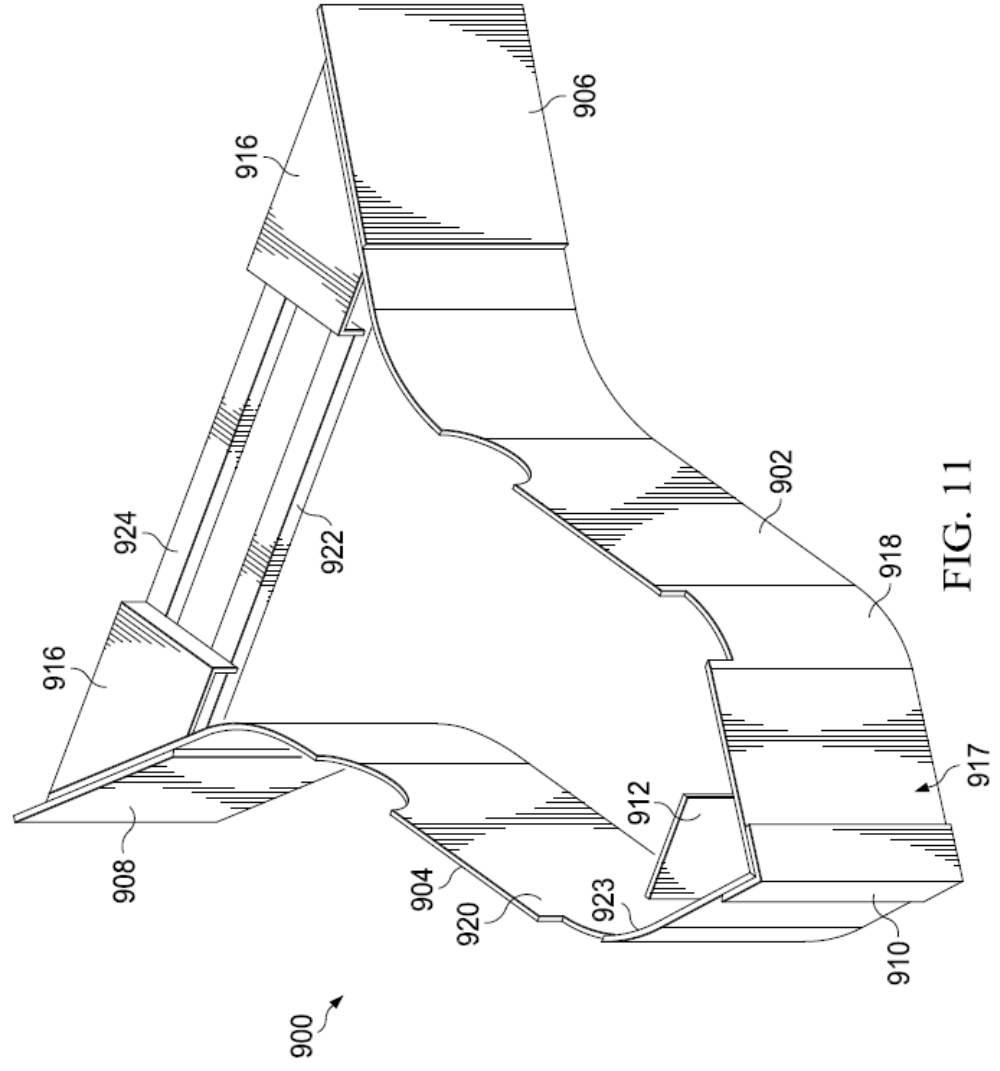


FIG. 11

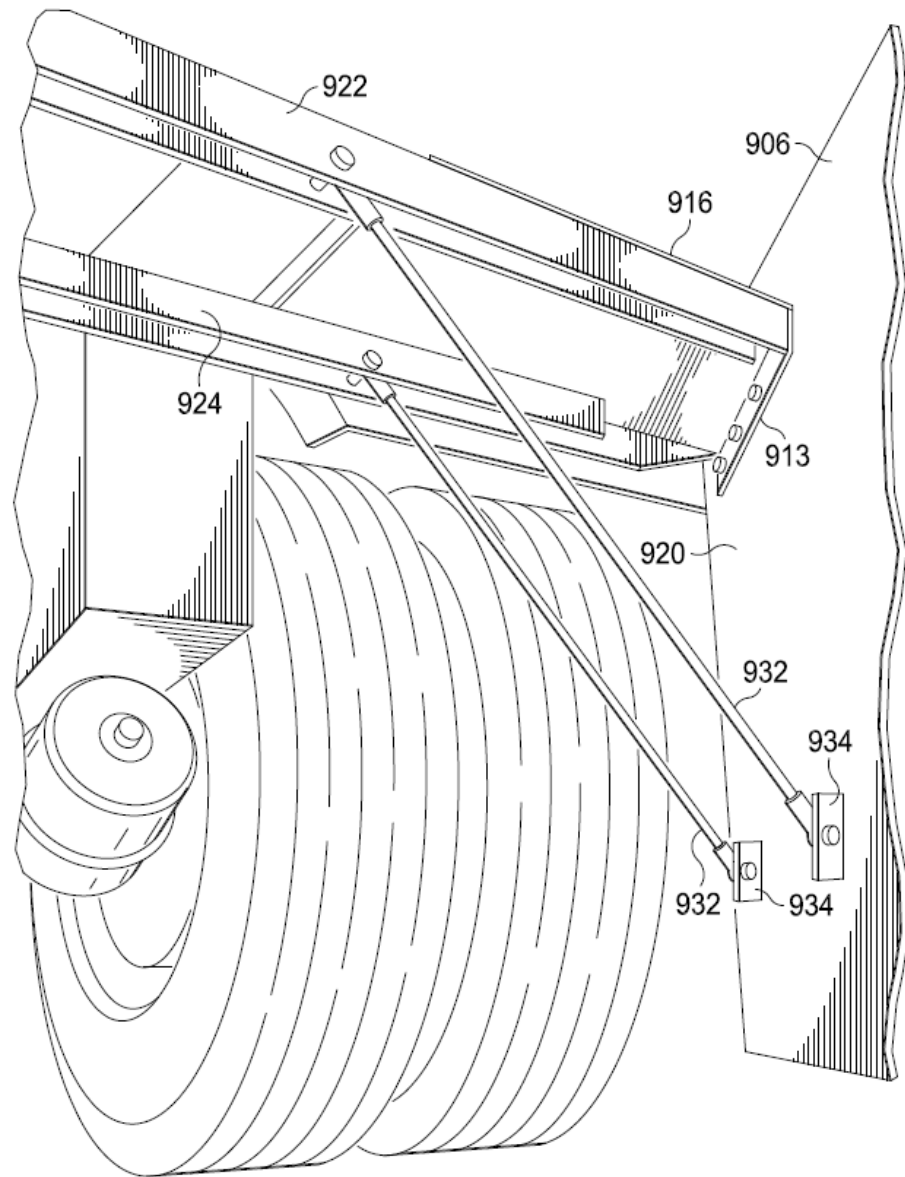


FIG. 12

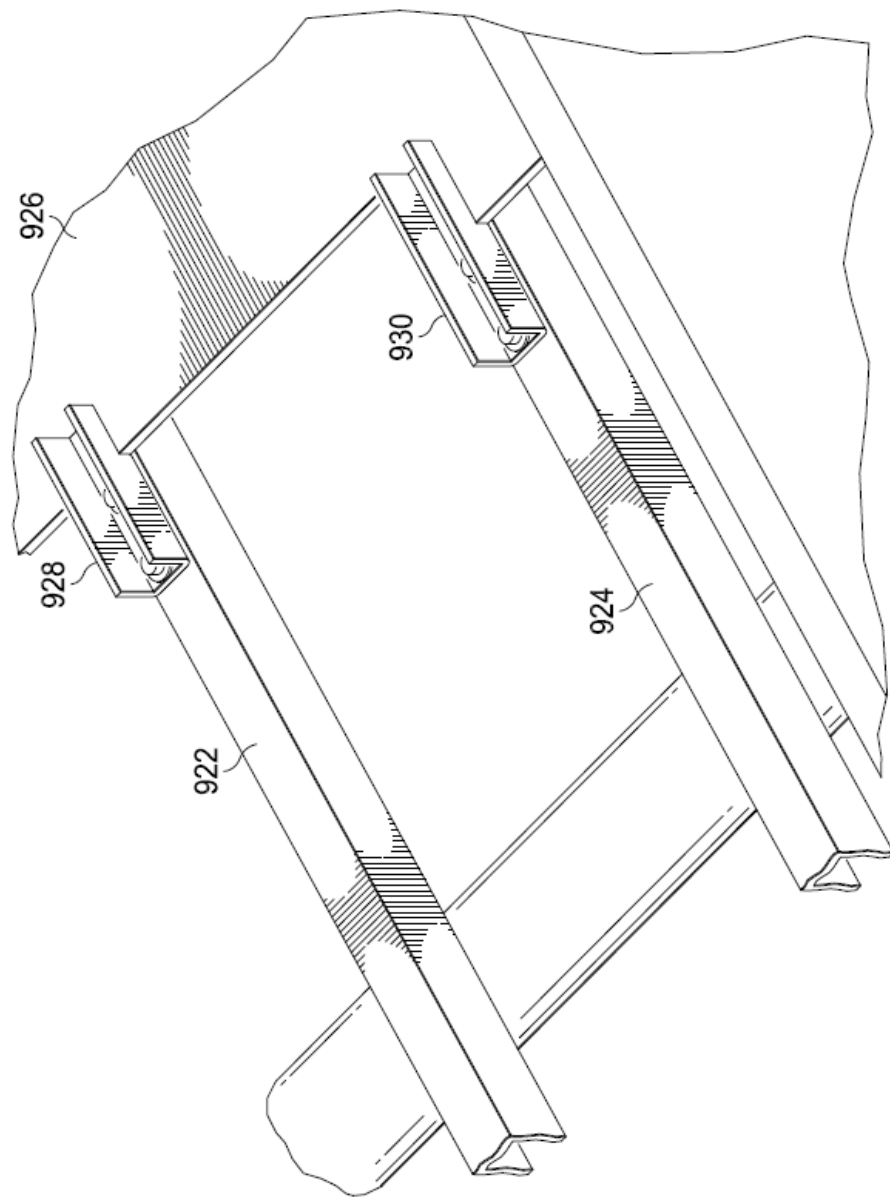
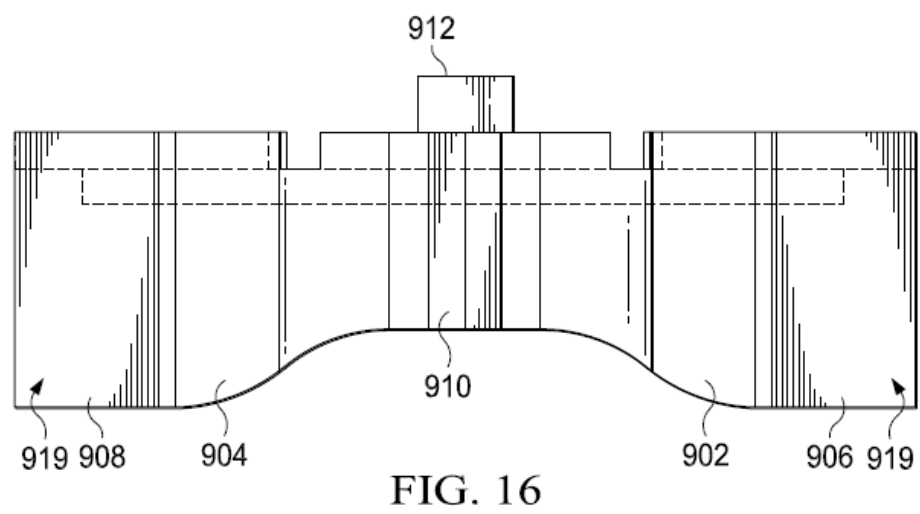
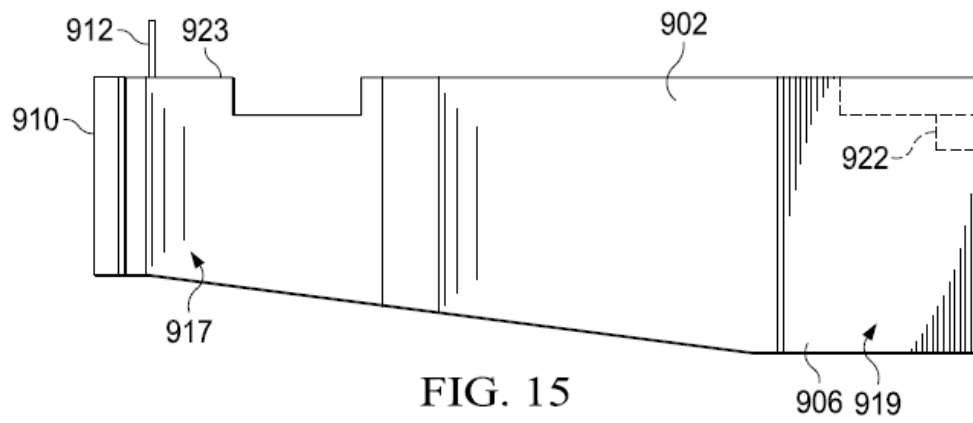
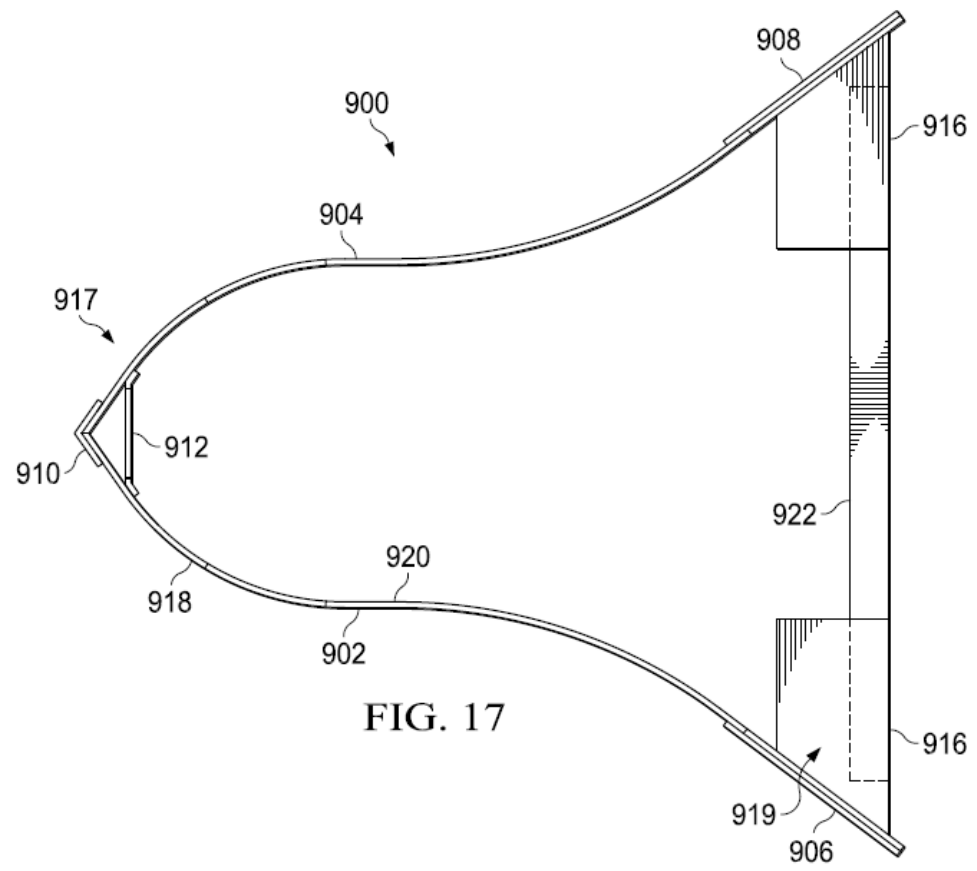


FIG. 13





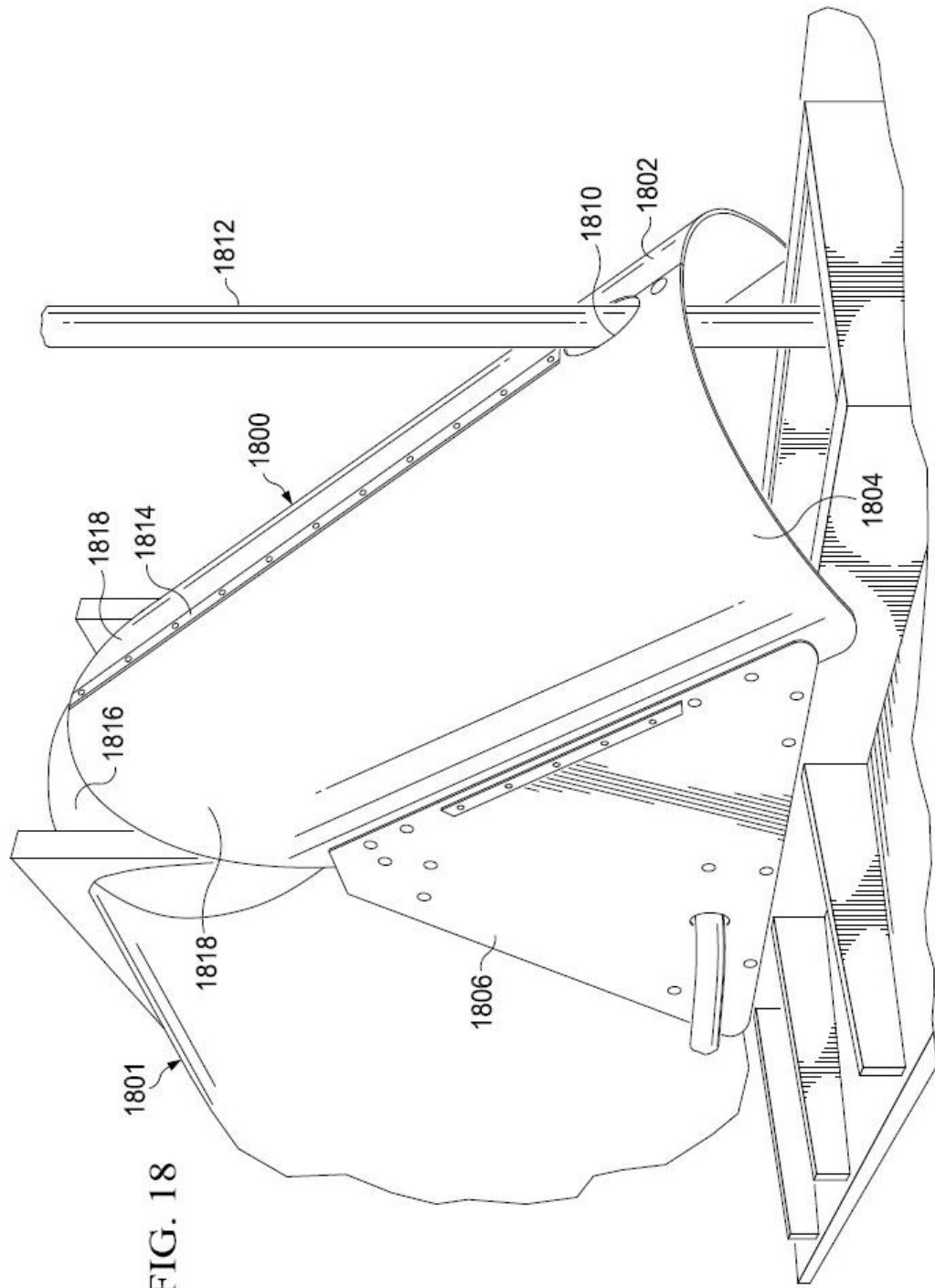


FIG. 18

TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

De la AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Para: DARREN W. COLLINS PATTON BOGGS LLP 2550 M STREET, NW WASHINGTON, DC 20037	PCT NOTIFICACIÓN DE REMISIÓN DEL INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL Y DE LA OPINIÓN ESCRITA DE LA AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL, O LA DECLARACIÓN (Norma 44.1 del PCT) Fecha de remisión (día/mes/año) 5 de febrero de 2013
Referencia de archivo del Solicitante o Agente 030901.0113PTWO	PARA OTROS TRAMITES Véanse los párrafo 1 y 4 a continuación
Solicitud de Patente Internacional N° PCT/US2012/066209	Fecha de presentación internacional (día/mes/año): 21 de noviembre de 2012
Solicitante: HEIL TRAILER INTERNATIONAL CO.	
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: Presentación de modificaciones y testimonio conforme a la Cláusula 19. El solicitante tiene derecho, si lo desea, de modificar las reivindicaciones de la solicitud de patente internacional (véase la Norma 46): ¿Cuándo? El plazo para presentar dichas modificaciones es	

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/ Casilla PCT. Atención: ISA/US Comisario de Patentes P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 N° de Fax 571-273-3201	Funcionario Autorizado: Blaine R. Copenheaver Escritorio de Ayuda: 571-272-4300 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 Archivo del Solicitante o agente: 030901.0113PTWO	PARA REALIZAR OTROS TRAMITES	Véase el Formulario PCT/ISA/220 y, cuando corresponda, del punto 5 a continuación.
Solicitud de Patente Internacional N°: PCT/US2012/066209	Fecha de Presentación Internacional (día/mes/año): 21 de noviembre de 2012	Fecha de Prioridad (Más antigua) (día/mes/año): 22 de noviembre de 2011
Solicitante: HEIL TRAILER INTERNATIONAL CO.		
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. Este informe de búsqueda internacional consta de <u>2</u> páginas. [] Está acompañado asimismo de una copia de cada documento de arte previo citado en el informe		

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.

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL	Solicitud de Patente Internacional N° PCT/US2012/066209
A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO: IPC(8)– B62D 35/02 (2013.01) USPC – 296/180.4 De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o con la clasificación nacional e IPC.	
B. CAMPOS DE BÚSQUEDA	
Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido por símbolos de clasificación) 1PC(8) – B60J 1/20, 9/04, B62D 35/00, 35/02 (2013.01) USPC – 180/84, 903; 280/152.2, 152.3, 153.5, 154, 847, 848, 849, 851, 854; 296/180.1, 180.2, 180.3, 180.4; D12/181, 400	
Documentación buscada además de la documentación mínima en la medida en que tales documentos están incluidos en los campos de búsqueda: CPC – B62D 35/001 (2013.01)	
Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda usados): PatBase, MicroPatent, Google Patents	

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría*	Cita de documento, indicando, si corresponde, los pasajes relevantes	Relevante para la reivindicación N°
X	US 7.780.224 B2 (ROUSH) /24-08-	1, 10, 18
--	2010) el documento completo	-----
Y		2-4, 6, 7, 9, 12, 14, 15
Y	US 4.247.228 A (GRAY et al) 27 de enero de 1981 (27-01-1981) el documento completo	2, 12, 14, 15
Y	US 3.891.265 A (BLACKBURN) 24 de junio de 1975 (24-06-1975) el documento completo	3, 15
Y	WO 2011/097466 A1 (REIMAN et al) 11 de agosto de 2011 (11-08-2011) el documento completo	4
Y	GB 1.551.901 A (RUDKIN WILEY CORPORATION) 5 de septiembre de 1979 (5-09-1979) el documento completo	7
Y	US 4.313.635 A (FRONT) 2 de febrero de 1982 (2-02-1982) el	9

Y	documento completo US 6.425.507 B1 (ALLEN) 30 de julio de 2002 (30-07-2002) el documento completo	6, 14
Y	US 6.964.441 B2 (ARIGA et al) 15 de noviembre de 2005 (15-11-2005) el documento completo	6, 14
[] 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		

TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

De la

AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Para: DARREN W. COLLINS PATTON BOGGS LLP 2550 M STREET, NW WASHINGTON, DC20037		PCT OPINIÓN ESCRITA DE LA AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL (Norma 43bis.1 del PCT)	
		Fecha de remisión (día/mes/año) 5 de febrero de 2013	
Referencia de archivo del Solicitante o Agente 030901.0113PTWO		PARA OTROS TRAMITES Véase el párrafo 2 a continuación	
Solicitud Internacional No. PCT/US2012/066209	Fecha de Presentación internacional (día, mes, año) 21 de noviembre de 2012	Fecha de prioridad (día/mes/año) 22 de noviembre de 2011	
Clasificación Internacional de Patente (IPC) o tanto clasificación nacional como IPC IPC(8): B62D 35/02 (2012.01) USPC: 296/180.4			
Solicitante: 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 correspondencia de la ISA/US Casilla PCT. Atención: ISA/US Comisario de Patentes P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Nº de Fax 571-273-3201	Fecha de finalización de esta opinión 21 de enero de 2013	Funcionario autorizado Blaine R. Copenheaver Escritorio de Ayuda: 571-272-4300 OSP de PCT: 571-272-7774
--	--	--

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

OPINIÓN ESCRITA DE LA
AUTORIDAD DE BÚSQUEDA
INTERNACIONAL

Solicitud de Patente Internacional N°
PCT/US2012/066209

Casillero N° I. Fundamento de esta opinión.

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

☒ 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 AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL	Solicitud de Patente Internacional N° PCT/US2012/066209
---	--

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 <u>2-17, 19, 20</u>	Sí
Reivindicaciones <u>1, 18</u>	No
Actividad Inventiva (IS) Reivindicaciones: <u>5, 8, 11, 13, 16,</u>	
<u>17, 19, 20</u>	Sí
Reivindicaciones: <u>1-4, 6-7, 9, 10, 12,</u>	
<u>14, 15, 18</u>	No
Aplicabilidad industrial (IA) Reivindicaciones <u>1-20</u>	Sí
Reivindicaciones: <u>Ninguna</u>	No
2. Citas y explicaciones:	
Las reivindicaciones 1 y 18 carecen de novedad conforme al Artículo 33(2) del PCT ya que están anticipadas Roush. Con respecto a la reivindicación 1, Roush revela un carenado de carro inferior (Figuras 8-12 y 48) que comprende: una pluralidad de paneles que comprende por lo menos dos paneles frontales (83, Figura 8) y por lo menos dos paneles	

posteriores (93, Figura 9), en donde por lo menos dos paneles frontales están conectados en una parte frontal debajo del remolque (81, 82, Figura 8), en donde por lo menos dos paneles posteriores están posicionados en la parte frontal de un carro inferior de las ruedas en los costados del remolque (93, Figura 9) y en donde uno de por lo menos dos paneles frontales y uno de por lo menos dos paneles posteriores están interconectados sobre ambos costados del remolque (84, 85, Figura 8); y soportes (soportes horizontales no numerados, que se observan mejor en la Figura 48) conectados al bastidor del remolque (como en la Figura 48), en donde los soportes se conectan (a través de la sección plana del carenado 480, Figura 48) a por lo menos dos paneles posteriores (93, Figura 8; como en las figuras 8, 48 y en la Columna 12, línea 9).

Con respecto a la reivindicación 18, Roush revela un carenado de carro inferior (Figuras 8-12 y 48) que comprende: una pluralidad paneles de plástico (Columna 7, líneas 35-42) (Figura 8) que comprende por lo menos un panel izquierdo (línea delantera 84, Figura 8, que incluye los paneles 83, 84 y 93 como se muestra en las figuras 8 y 9) y un panel derecho (paneles 83, 84 y 93 del lado opuesto al lado indicado por la línea delantera 84 en la figura 8), en donde el panel izquierdo y el panel derecho están conectados en una parte

frontal del panel izquierdo y el panel derecho debajo del remolque (81, 82, Figura 8), en donde una parte posterior del panel izquierdo y el panel derecho están posicionados en la parte frontal de un carro inferior de las ruedas en los costados del remolque (93, Figura 9); y soportes (soportes horizontales no numerados, que se observan mejor en la Figura 48) conectados a al bastidor del remolque (como en la Figura 48), en donde los soportes están conectados (a través de la sección plana del carenado 480, Figura 48) al panel izquierdo y al panel derecho (izquierdo y derecho 83, 84, y 93, Figura 8; como en las Figuras 8, 48 y Columna 12, línea 9).

La reivindicación 10 carece de paso inventivo conforme al Artículo 33(3) ya que es obvia sobre Roush.

Con respecto a la reivindicación 10, Roush revela el carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte frontal de por lo menos dos paneles frontales están dispuestos arriba de la tubería de descarga. Sin embargo, habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención proporcionar en donde la parte frontal de por lo menos dos paneles frontales están dispuestos arriba de una tubería de descarga para eliminar la interferencia con la tubería, ya que el dimensionamiento y la

colocación de la unidad para evitar interferencias implica conocimientos del arte sólo rutinarios.

Las reivindicaciones 2 y 12 carecen de paso inventivo conforme al Artículo 33(3) del PCT ya que son obvias sobre Roush en vista de Gray et al (en adelante denominada Gray).

Con respecto a la reivindicación 2, Roush revela el carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1. Roush revela explícitamente en donde el remolque es un remolque de contenedor neumático. Gray enseña un remolque de contenedor neumático (Resumen). En consecuencia, habría sido obvio para un experto en el arte en la época en que se hizo la invención modificar el sistema de Roush para proporcionar también en donde el remolque es un remolque de contenedor neumático como lo enseña Gray con el propósito de proporcionar un vehículo apropiado para el uso de la invención.

Con respecto a la reivindicación 12, Roush revela el remolque con un carenado de carro inferior (Figuras 8-12 y 48), que comprende: el remolque que incluye un bastidor (Columna 12, línea 9); una pluralidad de paneles (Figura 8) que comprende por lo menos dos paneles frontales (83, Figura 8) y por lo menos dos paneles posteriores (93, Figura 9), en donde por lo

menos dos paneles frontales están conectados en una parte frontal debajo del remolque (81, 82, Figura 8), en donde por lo menos dos paneles posteriores están posicionados frente a un carro inferior de las ruedas en los costados del remolque (93, Figura 9) y en donde uno de por lo menos dos paneles frontales y uno de por lo menos dos paneles posteriores están interconectados en ambos lados del remolque (84, 85, Figura 8); y los soportes (soportes horizontales no numerados, que se observan mejor en la Figura 48) conectados al bastidor del remolque (como en la Figura 48), en donde los soportes están conectados (a través de la sección plana del carenado 480, Figura 48) a por lo menos dos paneles posteriores (93, Figura 9; como en las Figuras 8, 48 y Columna 12, línea 9). Roush no revela explícitamente que el remolque es un remolque de contenedor neumático. Gray enseña un remolque de contenedor neumático (Resumen). En consecuencia, habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención modificar el sistema de Roush para proporcionar también en donde el remolque es un remolque de contenedor neumático como lo enseña Gray con el propósito de proporcionar un vehículo apropiado para el uso de la invención.

OPINIÓN ESCRITA DE LA AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL	Solicitud de Patente Internacional N° PCT/US2012/066209
---	--

Casillero Complementario

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

Continuación de:

Casillero V

La reivindicación 3 carece de paso inventivo conforme al Artículo 33(3) ya que es obvia sobre Roush en vista de Blackburn.

Con respecto a la reivindicación 3, Roush revela el carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1. Roush no revela explícitamente los componentes del carenado de carro inferior que incluye la pluralidad de paneles y los soportes se pueden transportar como un paquete plano. Blackburn enseña la importancia un carenado y montaje para una bicicleta y además enseña la importancia de incluir la pluralidad de paneles y los soportes se pueden transportar como un paquete plano (Columna 4, líneas 14-16). En consecuencia, habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención modificar el sistema de Roush para proporcionar

también en donde los componentes del carenado de carro inferior que incluye la pluralidad de paneles y los soportes se pueden transportar como un paquete plano como lo enseña Blackburn con el propósito de proporcionar el costo de transporte reducido.

La reivindicación 4 carece de paso inventivo conforme al Artículo 33(3) del PCT como que es obvia sobre Roush en vista de Reiman et al, (en adelante denominada Reiman).

Con referencia a la reivindicación 4, Roush revela el carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1. Roush no revela explícitamente en donde la pluralidad de paneles son olefinas termoplásticas. Reiman enseña un sistema de carenado lateral del vehículo mejorado en donde la pluralidad de paneles son olefinas termoplásticas (Párrafo [0047]). En consecuencia, habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención modificar el sistema de Roush para proporcionar también en donde la pluralidad de paneles son olefinas termoplásticas como enseña Reiman con el propósito la elección de material apropiada para la función deseada del sistema.

La reivindicación 7 carece de un paso inventivo de acuerdo con

el Artículo 33(3) del PCT como que se obvia sobre Roush en vista de Rudkin Wiley Corporation (en adelante denominada Rudkin Wiley).

Con referencia a la reivindicación 7, Roush revela el carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1. Roush no revela explícitamente en donde los soportes incluyen canales en U y abrazaderas para engrapar contra el marco del remolque. Rudkin Wiley enseña un equipo de reducción de arrastre universal (22, Figura 1) sistema de soporte (24, Figura 1) en donde los soportes incluyen canales en U (31, 41, 42, Figuras 1, 2) y abrazaderas para engrapar contra el bastidor (30, 34, Figuras 1, 2). En consecuencia, habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención modificar el sistema de Roush para proporcionar también en donde los soportes incluyen los canales en U y abrazaderas para engrampar contra el bastidor del remolque como lo enseña Rudkin Wiley con el propósito de proporcionar un corte transversal usado comúnmente para fabricar los soportes, que derivan en un costo reducido.

La reivindicación 9 carece de un paso inventivo de acuerdo con el Artículo 33(3) del PCT como que se obvia sobre Roush en vista de Front.

Con referencia a la reivindicación 9, Roush revela el carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1. Roush no revela explícitamente en donde por lo menos dos paneles frontales incluyen cortes para el bastidor del remolque. Front enseña un sistema de deflector de viento para la reducción de arrastre aerodinámico para su uso con un camión de remolque en donde por lo menos dos paneles frontales incluyen cortes para el bastidor del remolque (cortes no numerados de la pared lateral 30, Figura 1). En consecuencia, habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención modificar el sistema de Roush para proporcionar también en donde por lo menos dos paneles frontales incluyen cortes para el bastidor del remolque como lo enseña Front con el propósito de proporcionar un espacio para el bastidor de remolque y componentes asociados.

La reivindicación 6 carece de paso inventivo conforme al Artículo 33(3) de PCT que es obvia sobre Roush en vista de Allen en vista de Ariga et al (en adelante denominada Ariga).

Con referencia a la reivindicación 6, Roush revela el carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1. Roush no revela explícitamente 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. Allen enseña un deflector (30, Figura 3), en donde los soportes están conectados a la pluralidad de paneles por conectores utilizando pernos de carro (74, Figura 4; Columna 5, líneas 22-27). En consecuencia, habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención modificar el sistema de Roush para proporcionar también en donde los soportes están conectados a la pluralidad de paneles por conectores utilizando pernos de carro como lo enseña Allen con el propósito de la opción de sujeción apropiada para la función deseada del sistema. Ariga enseña una estructura de paragolpes y alerón en donde los soportes están conectados a la pluralidad de paneles con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles (Columna 7, líneas 30-37). En consecuencia, habría sido obvio para un experto en el arte en la época en que se hizo la invención modificar el sistema de Roush para proporcionar también en donde los soportes están conectados a la pluralidad de paneles con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles como lo enseña Ariga con el propósitos de proporcionar la capacidad de expansión térmica para una confiabilidad mejorada.

OPINIÓN ESCRITA DE LA AUTORIDAD DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL	Solicitud de Patente Internacional N° PCT/US2012/066209
---	--

Casillero Complementario

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

Continuación de:

Casillero V

La reivindicación 15 carece de paso inventivo conforme al Artículo 33(3) de PCT porque es obvia sobre Roush en vista de Gray et al (en adelante denominada Gray) en vista de Blackburn.

Con referencia a la reivindicación 15, Roush como lo modifica Gray revela el remolque de contenedor neumático de acuerdo con la reivindicación 12. Roush no revela explícitamente en donde los componentes del carenado de carro inferior incluyen la pluralidad de paneles y los soportes se pueden transportar como un paquete plano. Blackburn enseña un carenado y montaje para una bicicleta y además enseña la importancia de incluir la pluralidad de paneles y los soportes se pueden transportar como un paquete plano (Columna 4, líneas 14-16). En consecuencia, habría sido obvio para un experto en el arte en

el momento en que se hizo la invención modificar el sistema de Roush para proporcionar también en donde los componentes del carenado de carro inferior incluye la pluralidad de paneles y los soportes se pueden transportar como un paquete plano como lo enseña Blackburn con el propósito de proporcionar un costo de transporte reducido.

La reivindicación 14 carece de paso inventivo conforme al Artículo 33(3) del PCT ya que se obvia sobre Roush en vista de Gray et al (en adelante denominada Gray) en vista de Allen en vista de Ariga et al (en adelante denominada Ariga).

Con referencia a la reivindicación 14, Roush modificada por Gray revela el remolque de contenedor neumático de acuerdo con la reivindicación 12. Roush no revela explícitamente 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. Allen enseña un deflector (30, Figura 3) en donde los soportes están conectados a la pluralidad de paneles por conectores utilizando pernos de carro (74, Figura 4; columna 5, líneas 22-27). En consecuencia, habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención modificar el sistema de Roush para además proporcionar en

donde los soportes están conectados a la pluralidad de paneles por conectores utilizando pernos de carro como lo enseña Allen con el propósito de proporcionar la opción de sujeción apropiada para la función deseada del sistema. Ariga enseña una estructura de paragolpes y alerón en donde los soportes están conectados a la pluralidad de paneles con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles (Columna 7, líneas 30-37). En consecuencia, habría sido obvio para un experto en el arte en el momento en que se hizo la invención modificar el sistema de Roush para proporcionar además en donde los soportes están conectados a la pluralidad de paneles con una separación definida para soportar la expansión térmica de la pluralidad de paneles como lo enseña Ariga con el propósito de proporcionar la capacidad de separación térmica para una confiabilidad mejorada.

Las reivindicaciones 5, 8, 11, 13, 16, 17, 19 y 20 cumplen los criterios expuestos en el Artículo 33(2)-(3), porque el arte previo no enseña ni sugiere suficientemente:

La reivindicación cumple los criterios expuestos en el Artículo 33(2)-(3) del PCT, porque el arte previo no enseña ni sugiere suficientemente en donde la parte frontal de por lo menos dos paneles frontales están conectados utilizando una

abrazadera en ángulo sobre una superficie exterior, y en donde un puente conecta la parte frontal de por lo menos dos paneles frontales sobre una superficie interior, y en donde el puente se extiende arriba de un borde superior de por lo menos dos paneles frontales para conectar al remolque.

La reivindicación 8 cumple los criterios expuestos en el Artículo 33(2)-(3) del PCT, porque el arte previo no enseña ni sugiere suficientemente en donde los soportes incluyen soportes diagonales que están conectados a una parte inferior de por lo menos dos paneles posteriores.

La reivindicación 11 cumple los criterios expuestos en el Artículo 33(2)-(3) del PCT, porque el arte previo no enseña ni sugiere suficientemente en donde los soportes incluyen abrazaderas y canales en U, en donde las abrazaderas están unidas por pernos a por lo menos dos paneles posteriores, en donde las abrazaderas están unidas por pernos a los canales en U, y en donde los canales en U están engrapados a vigas del bastidor.

La reivindicación 13 cumple con los criterios expuestos en el Artículo 33(2)-(3) del PCT, porque el arte previo no enseña ni sugiere suficientemente en donde la pluralidad de paneles

están conectados para crear una forma de campana sustancial para mejorar la aerodinámica de un carro inferior posterior del remolque de contenedor neumático.

La reivindicación 16 cumple con los criterios expuestos en el Artículo 33(2)-(3) del PCT, porque el arte previo no enseña ni sugiere suficientemente en donde la parte frontal de por lo menos dos paneles frontales están conectados utilizando una abrazadera en ángulo sobre una superficie exterior, y en donde un puente conecta la parte frontal de por lo menos dos paneles frontales sobre una superficie interior, y en donde el puente se extiende sobre un borde superior de por lo menos dos paneles frontales para la conexión al remolque.

Las reivindicaciones 19 y 20 cumplen con los criterios expuestos en el Artículo 33(2)-(3) del PCT, porque están subordinadas a la reivindicación 16.

La reivindicación 17 cumple con los criterios expuestos en el Artículo 33(2)-(3) del PCT, porque el arte previo no enseña ni sugiere suficientemente en donde los soportes incluyen abrazaderas y canales en U, en donde las abrazaderas están unidas por pernos a los por lo menos dos paneles posteriores, en donde las abrazaderas están unidas por pernos a los canales

en U, y en donde los canales en U están engrapados a vigas del bastidor.

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.

Formulario PCT/ISA/237 (Casillero Complementario) (julio de 2011)

OPINIÓN ESCRITA DE LA
AUTORIDAD DE BÚSQUEDA
INTERNACIONAL

Solicitud de Patente Internacional N°
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.

(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 2013/078275 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes
B62D 35/02 (2006.01)

(21) Solicitud de Patente Internacional Número:

PCT/US2012/066209

(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 49th 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, 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 DE CARRO INFERIOR PARA REMOLQUES**

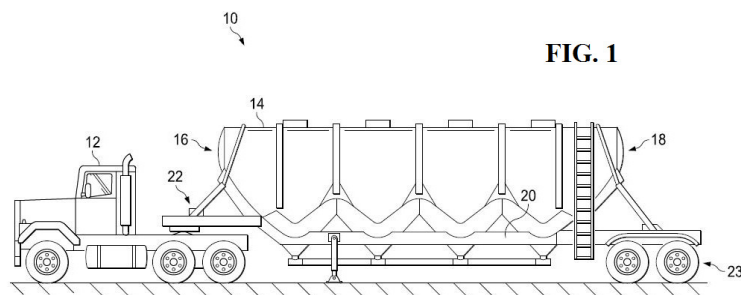


FIG. 1

(57) Resumen: Un sistema y un método para carenados aerodinámicos que incluyen un carenado de carro inferior. El carenado de carro inferior incluye varios paneles que incluyen por lo menos dos paneles frontales y por lo menos dos paneles posteriores. Por lo menos dos paneles frontales están conectados en una parte frontal debajo del remolque. Por lo menos dos paneles posteriores están posicionados en el frente de un carro inferior de ruedas a los costados del remolque. Uno de los por lo menos dos paneles frontales y uno de los por lo menos dos paneles posteriores se interconectan en ambos costados del remolque. El carenado de carro inferior además incluye soportes conectados al bastidor del remolque. Los soportes están conectados a por lo menos dos paneles posteriores.

CARENADO DE CARRO INFERIOR 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 proporciona un sistema y un método para carenados aerodinámicos que incluyen un carenado de carro inferior. El carenado de carro inferior puede incluir varios paneles que incluyen por lo menos dos paneles frontales y por lo menos dos paneles posteriores. Por lo menos dos paneles frontales se pueden conectar en una parte frontal debajo del remolque. Por lo menos dos paneles posteriores pueden posicionarse frente a un carro inferior de ruedas a los costados del remolque. Uno de por lo menos dos paneles frontales y uno de por lo menos dos paneles posteriores pueden interconectarse a ambos lados del remolque. El carenado de carro inferior también puede incluir soportes conectados al

bastidor del remolque. Los soportes se pueden conectar a por lo menos dos paneles posteriores.

Otra realización provee un remolque de contenedor dinámico con un carenado de carro inferior. El remolque de contenedor neumático puede incluir un bastidor. El remolque de contenedor neumático también puede incluir varios paneles que incluyen por lo menos dos paneles frontales y por lo menos dos paneles posteriores. Por lo menos dos paneles frontales pueden conectarse en una parte frontal debajo del remolque. Por lo menos dos paneles posteriores pueden posicionarse frente a un carro inferior de ruedas en los costados del remolque. Por lo menos uno de por lo menos dos paneles frontales y uno de por lo menos dos paneles posteriores están interconectados en ambos lados del remolque de contenedor neumático. El remolque de contenedor neumático también puede incluir soportes conectados al bastidor. Los soportes se pueden conectar a por lo menos dos paneles posteriores.

Aún otra realización proporciona un carenado de carro inferior. El carenado de carro inferior puede incluir varios paneles de plástico que incluyen por lo menos un panel izquierdo y un panel derecho. El panel izquierdo sobre el panel derecho se puede conectar en una parte frontal del panel izquierdo y el panel derecho debajo del remolque. Una parte

posterior del panel izquierdo sobre el panel derecho están posicionados frente al carro inferior de ruedas en los costados del remolque. El carenado de carro inferior también puede incluir soportes conectados al bastidor del remolque. Los soportes se pueden conectar al panel izquierdo y al panel derecho.

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 medio de 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 puede 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 carro inferior, que comprende:
una pluralidad de paneles que comprenden por lo menos dos paneles frontales y por lo menos dos paneles posteriores, en donde por lo menos dos paneles frontales se conectan en una parte frontal debajo del remolque, en donde por lo menos dos paneles posteriores están posicionados frente al carro inferior de ruedas en los costados del remolque, y en donde uno de por lo menos dos paneles frontales y uno de por lo menos dos paneles posteriores se interconectan sobre ambos costados del remolque y soportes conectados al bastidor del bastidor, en donde los soportes se conectan a por lo menos los por lo menos dos paneles posteriores.
2. El carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el remolque es un remolque de contenedor neumático.
3. El carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los componentes del carenado de carro inferior incluye la pluralidad de paneles y los soportes se pueden transportar como un paquete plano.

4. El carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la pluralidad de paneles son olefina termoplástica.
5. El carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte frontal de por lo menos dos paneles frontales se conectan utilizando una abrazadera en ángulo sobre una superficie exterior y en donde un puente conecta la parte frontal de por lo menos dos paneles frontales sobre una superficie interior y en donde el puente se extiende por encima de un borde superior de por lo menos dos paneles frontales para conectar al remolque.
6. El carenado de carro inferior 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 carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los soportes incluyen canales en U y abrazaderas para engrapar contra el bastidor del remolque.

8. El carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los soportes incluyen soportes diagonales que están conectados a una parte inferior de por lo menos dos paneles posteriores.
9. El carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1, en donde por lo menos dos paneles frontales incluyen cortes para el bastidor del remolque.
10. El carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte frontal de por lo menos dos paneles frontales se disponen arriba de una tubería de descarga.
11. El carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los soportes incluyen abrazaderas y canales en U, en donde las abrazaderas se atornillan a por lo menos dos paneles posteriores, en donde las abrazaderas se atornillan a los canales en U y en donde los canales en U se engrapan a las vigas del bastidor.
12. Un remolque de contenedor neumático con un carenado de carro inferior, que comprende:
el remolque de contenedor neumático incluye un bastidor;

una pluralidad de paneles que comprenden por lo menos dos paneles frontales y por lo menos dos paneles posteriores, en donde por lo menos dos paneles frontales se conectan en una parte frontal debajo del remolque de contenedor neumático, en donde por lo menos dos paneles posteriores se posicionan frente a un carro inferior de ruedas en los costados del remolque, y en donde uno de por lo menos dos paneles frontales y uno de por lo menos dos paneles posteriores se interconectan en ambos lados del remolque de contenedor neumático y los soportes conectados al bastidor del remolque de contenedor neumático, en donde los soportes se conectan a por lo menos dos paneles posteriores.

13.El remolque de contenedor neumático de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la pluralidad de paneles incluye por lo menos cuatro paneles de plástico que están conectados para crear una forma sustancial de campana para mejorar la aerodinámica del carro inferior posterior del remolque de contenedor neumático.

14.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.

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

16.El remolque de contenedor neumático de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la parte frontal de por lo menos dos paneles frontales se conectan utilizando una abrazadera en ángulo sobre una superficie exterior, y en donde un puente conecta la parte frontal de por lo menos dos paneles frontales sobre una superficie interior y en donde el puente se extiende por encima de un borde superior de por lo menos dos paneles frontales para conectar al remolque.

17.El remolque de contenedor neumático de acuerdo con la reivindicación 12, en donde los soportes incluyen abrazaderas y canales en U, en donde las abrazaderas están atornilladas a por lo menos dos paneles posteriores, en donde las abrazaderas están atornilladas a los canales en U, y en donde los canales en U están engrapados a vigas del bastidor.

18.Un carenado de carro inferior que comprende:

una pluralidad de paneles de plástico que comprenden por lo menos un panel izquierdo y un panel derecho, en donde el panel izquierdo y el panel derecho se conectan en una parte frontal del panel izquierdo y el panel derecho debajo del remolque, en donde una parte inferior del panel izquierdo y el panel derecho están posicionados frente a un carro inferior en los costados del remolque y soportes conectados al bastidor del remolque, en donde los soportes están conectados al panel izquierdo y al panel derecho.

19.El carenado de carro inferior de acuerdo con la reivindicación 16, en donde los soportes incluyen por lo menos una abrazadera y conectan barras conectadas a una parte posterior del panel izquierdo y el panel posterior, respectivamente.

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

RESUMEN DE LA INVENCION

Un sistema y un método para carenados aerodinámicos que incluyen un carenado de carro inferior. El carenado de carro inferior incluye varios paneles que incluyen por lo menos dos paneles frontales y por lo menos dos paneles posteriores. Por lo menos dos paneles frontales están conectados en una parte frontal debajo del remolque. Por lo menos dos paneles posteriores están posicionados en el frente de un carro inferior de ruedas a los costados del remolque. Uno de los por lo menos dos paneles frontales y uno de los por lo menos dos paneles posteriores se interconectan en ambos costados del remolque. El carenado de carro inferior además incluye soportes conectados al bastidor del remolque. Los soportes están conectados a por lo menos dos paneles posteriores.



(51) International Patent Classification:
B62D 35/02 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2012/066209

(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).

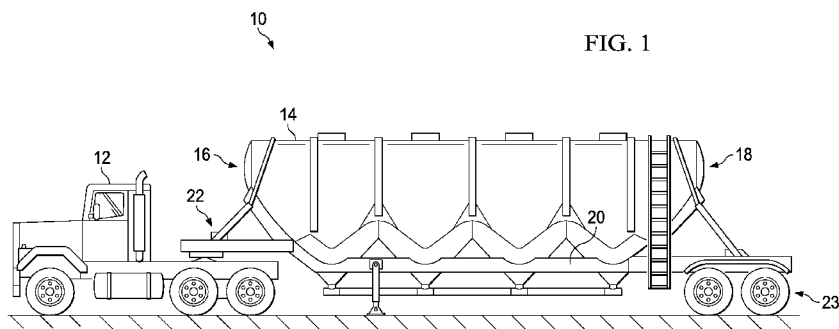
(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, 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: UNDERCARRIAGE FAIRINGS FOR TRAILERS



(57) Abstract: A system and method for aerodynamic fairings including an undercarriage fairing. The undercarriage fairing includes multiple panels including at least two front panels and at least two rear panels. The at least two front panels are connected in a front portion under the trailer. The at least two rear panels are positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer. One of the at least two front panels and one of the at least two rear panels are interconnected on both sides of the trailer. The undercarriage fairing further includes supports connected to the frame of the trailer. The supports are connected to the at least two rear panels.



UNDERCARRIAGE FAIRINGS FOR TRAILERS

CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATION

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

10 [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
15 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
20 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
25 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
30 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 provides a system and method for aerodynamic fairings including an undercarriage fairing. The undercarriage fairing may include multiple panels including at least two front panels and at least two rear panels. The at least two front panels may be connected in a front portion under the trailer. The at least two rear panels may be positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer. One of the at least two front panels and one of the at least two rear panels may be interconnected on both sides of the trailer. The undercarriage fairing may further include supports connected to the frame of the trailer. The supports may be connected to the at least two rear panels.

[0009] Another embodiment provides a pneumatic container trailer with an undercarriage fairing. The pneumatic container trailer may include a frame. The pneumatic container trailer may further include multiple panels including at least two front panels at least two rear panels. The at least two front panels may be connected in a front portion under the trailer. The at least two rear panels may be positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer. At least one of the at least two front panels and one of the at least two rear panels are interconnected on

both sides of the pneumatic container trailer. The pneumatic container trailer may further include supports connected to the frame. The supports may be connected to the at least two rear panels.

[0010] Yet another embodiment provides an undercarriage fairing. The undercarriage fairing may include multiple plastic panels including at least a left panel and a right panel. The left panel on the right panel may be connected in a front portion of the left panel and the right panel under the trailer. A rear portion of the left panel on the right panel are positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer. The undercarriage fairing may further include supports connected to the frame of the trailer. The supports may be connected to the left panel and the right panel.

10 **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:

15 [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;

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

20 [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;

25 [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;

[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;

5 [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;

10 [0024] FIG. 13 is a schematic, pictorial representation of an inside view of supports of an undercarriage fairing in accordance with illustrative embodiment;

[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;

15 [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 Fairing in accordance with an illustrative embodiment; and

20 [0029] FIG. 18 is a schematic, pictorial representation of another gap fairing in accordance with an illustrative embodiment.

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.

5 [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
10 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
15 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
20 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
25 “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
30 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.

5 [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,
10 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
15 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
20 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
25 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
30 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 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.

5 [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.

10 [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.

15 [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).

20 [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, 25 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 30 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 may 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.

[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.

[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 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 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 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 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. 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.

[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.

[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
5 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 undercarriage fairing comprising:

5 a plurality of panels comprising at least two front panels and at least two rear panels, wherein the at least two front panels are connected in a front portion under the trailer, wherein the at least two rear panels are positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer, and wherein one of the at least two front panels and one of the at least two rear panels are interconnected on both sides of the trailer; and

10 supports connected to the frame of the trailer, wherein the supports are connected to at least the at least two rear panels.

Claim 2. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the trailer is a pneumatic container trailer.

15 Claim 3. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein components of the undercarriage fairing including the plurality of panels and the supports are shippable as a flat package.

Claim 4. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the plurality of panels are thermoplastic olefin.

20 Claim 5. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the front portion of the at least two front panels are connected utilizing an angled bracket on an exterior surface, and wherein a bridge connects the front portion of the at least two front panels on an interior surface, and wherein the bridge extends above a top edge of the at least two front panels to connect to the trailer.

25 Claim 6. The undercarriage fairing according to claim 1, 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.

Claim 7. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the supports include U-channels and brackets for clamping against the frame of the trailer.

30 Claim 8. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the supports include diagonal supports that are connected to a bottom portion of the at least two rear panels.

Claim 9. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the at least two front panels include cut-outs for the frame of the trailer.

Claim 10. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the front portion of the at least two front panels are disposed above a discharge pipe.

5 Claim 11. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the supports include brackets and U-channels, wherein the brackets are bolted to the at least two rear panels, wherein the brackets are bolted to the U-channels, and wherein the U-channels are clamped to beams of the frame.

Claim 12. A pneumatic container trailer with an undercarriage fairing, comprising:
10 the pneumatic container trailer including a frame;
a plurality of panels comprising at least two front panels and at least two rear panels, wherein the at least two front panels are connected in a front portion under the pneumatic container trailer, wherein the at least two rear panels are positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer, and wherein one of the at
15 least two front panels and one of the at least two rear panels are interconnected on both sides of the pneumatic container trailer; and
supports connected to the frame of the pneumatic container trailer, wherein the supports are connected to the at least two rear panels.

Claim 13. The pneumatic container trailer according to claim 12, wherein the plurality of
20 panels include at least four plastic panels that are connected to create a substantial bell shape to enhance aerodynamics of a rear undercarriage of the pneumatic container trailer.

Claim 14. 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.

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

Claim 16. The pneumatic container trailer according to claim 12, wherein the front portion
30 of the at least two front panels are connected utilizing an angled bracket on an exterior surface, and wherein a bridge connects the front portion of the at least two front panels

on an interior surface, and wherein the bridge extends above a top edge of the at least two front panels to connect to the trailer.

5 Claim 17. The pneumatic container trailer according to claim 12, wherein the supports include brackets and U-channels, wherein the brackets are bolted to the at least two rear panels, wherein the brackets are bolted to the U-channels, and wherein the U-channels are clamped to beams of the frame.

10 Claim 18. A undercarriage fairing comprising:
a plurality of plastic panels comprising at least a left panel and a right panel, wherein the left panel and the right panel are connected in a front portion of the left panel and the right panel under the trailer, wherein a rear portion of the left panel and the right panel are positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer; and
supports connected to the frame of the trailer, wherein the supports are connected to the left panel and the right panel.

15 Claim 19. The undercarriage fairing according to claim 16, wherein the supports include at least a bracket and connect rods connected to a rear portion of the left panel and the rear panel, respectively.

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

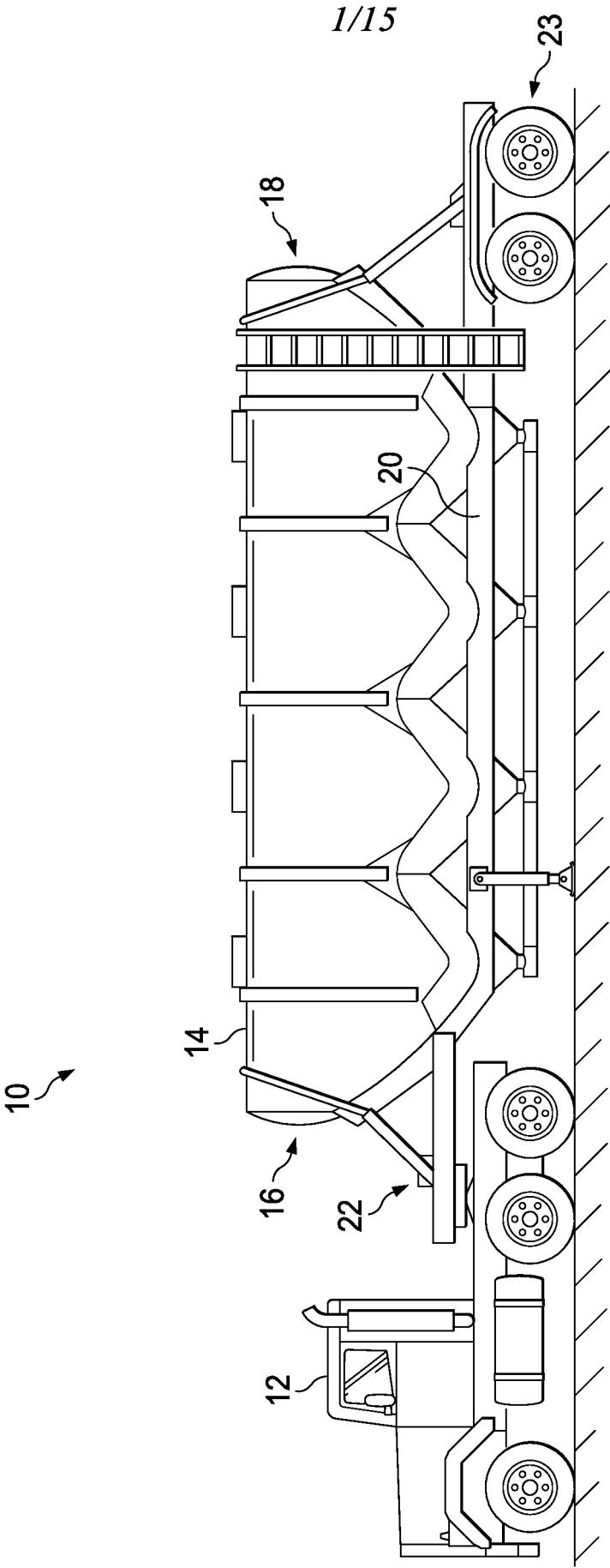


FIG. 1

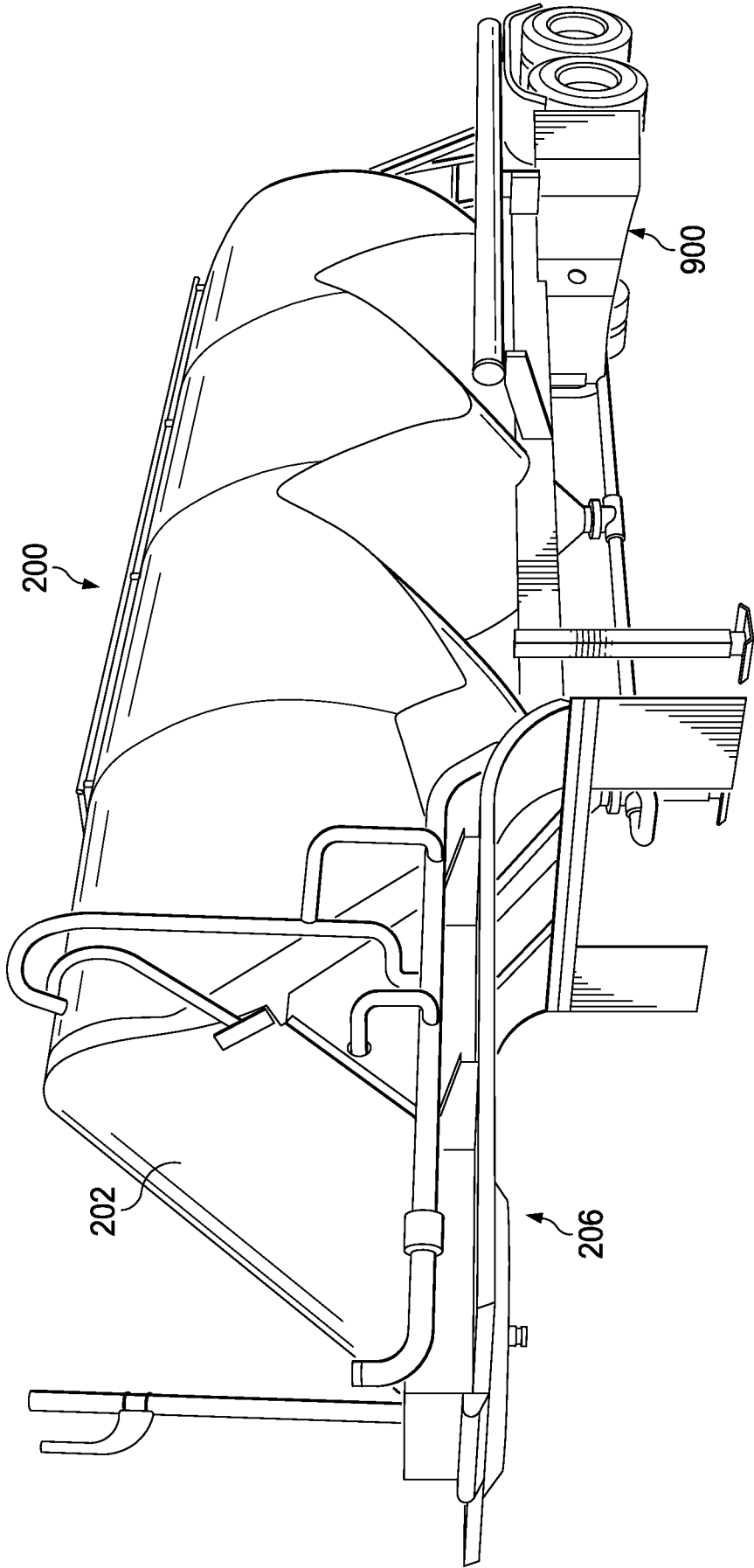


FIG. 2

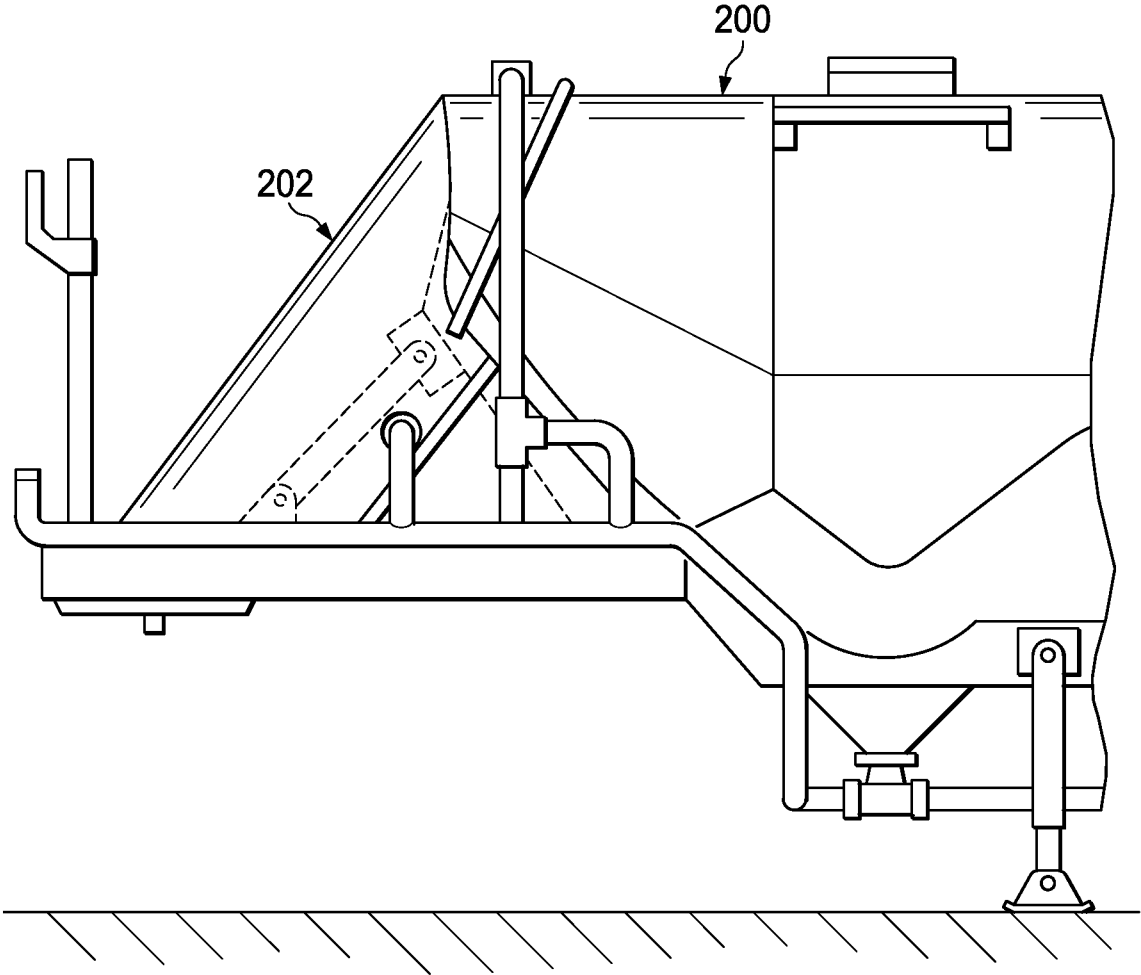


FIG. 3

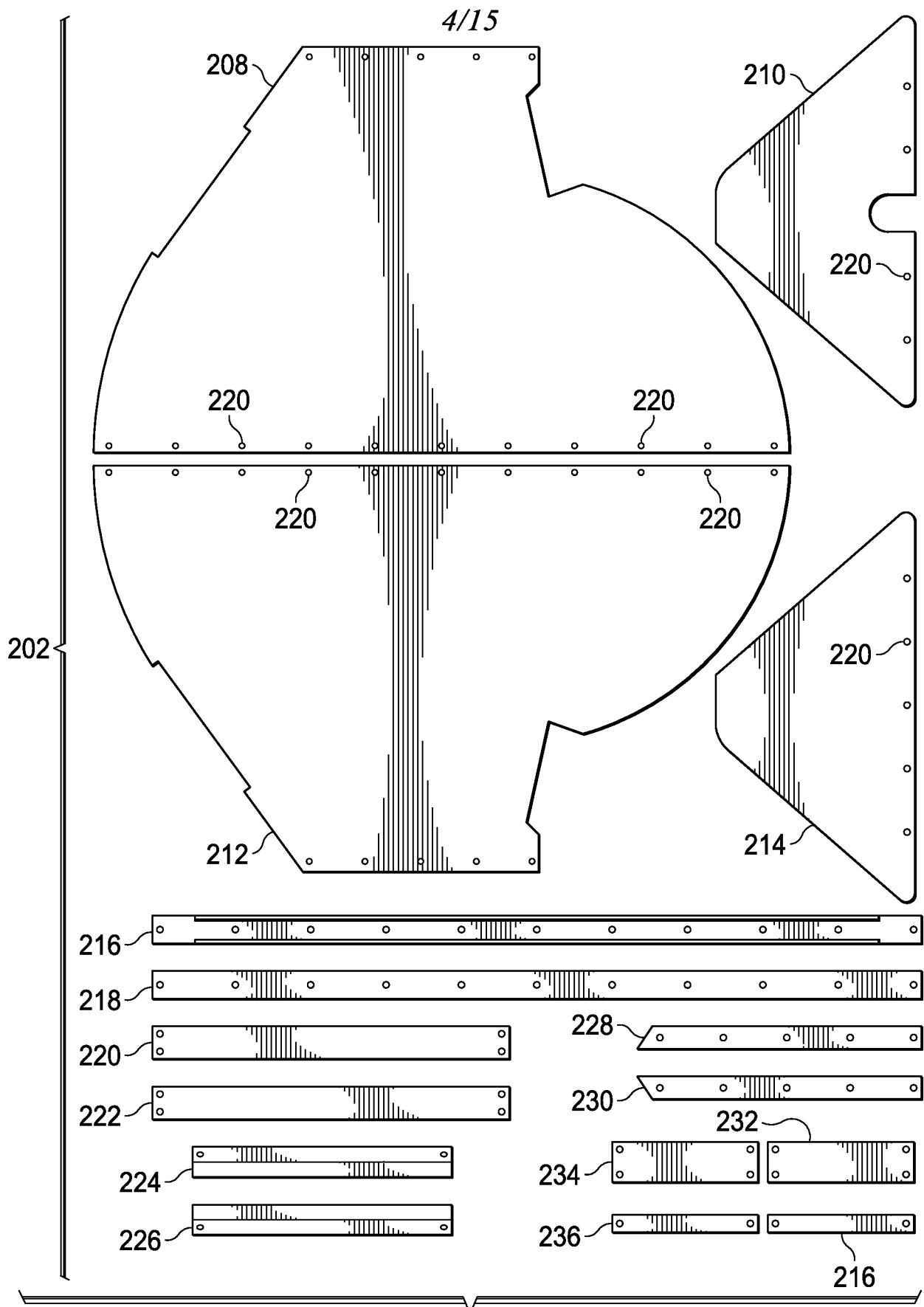
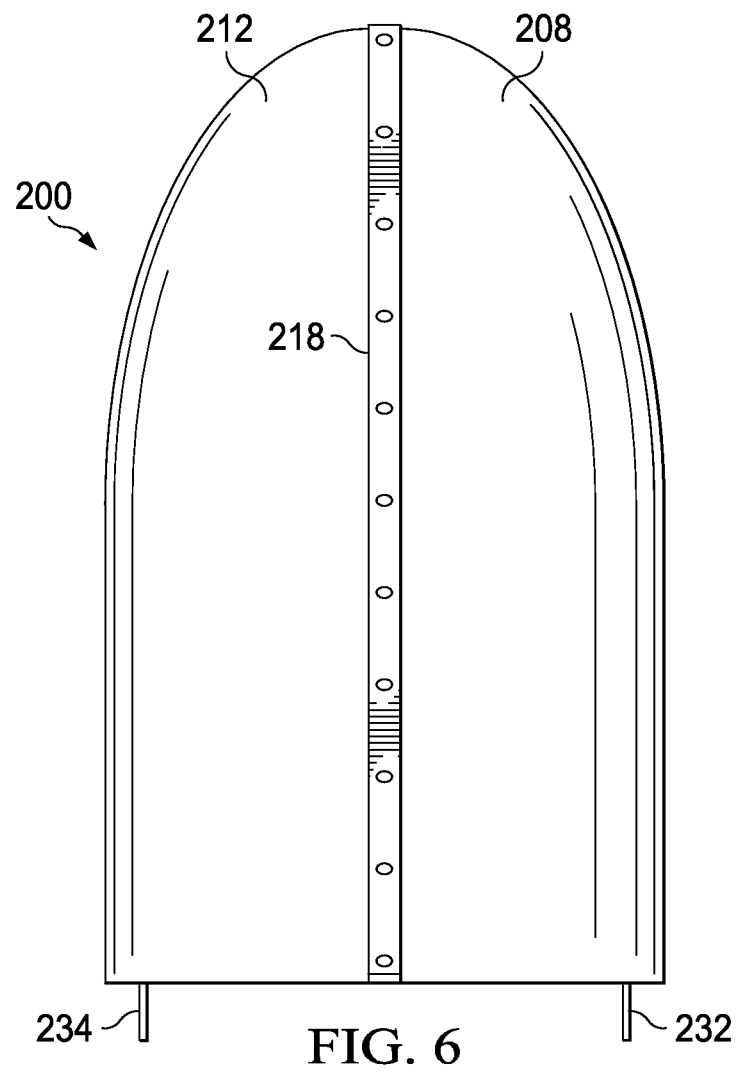
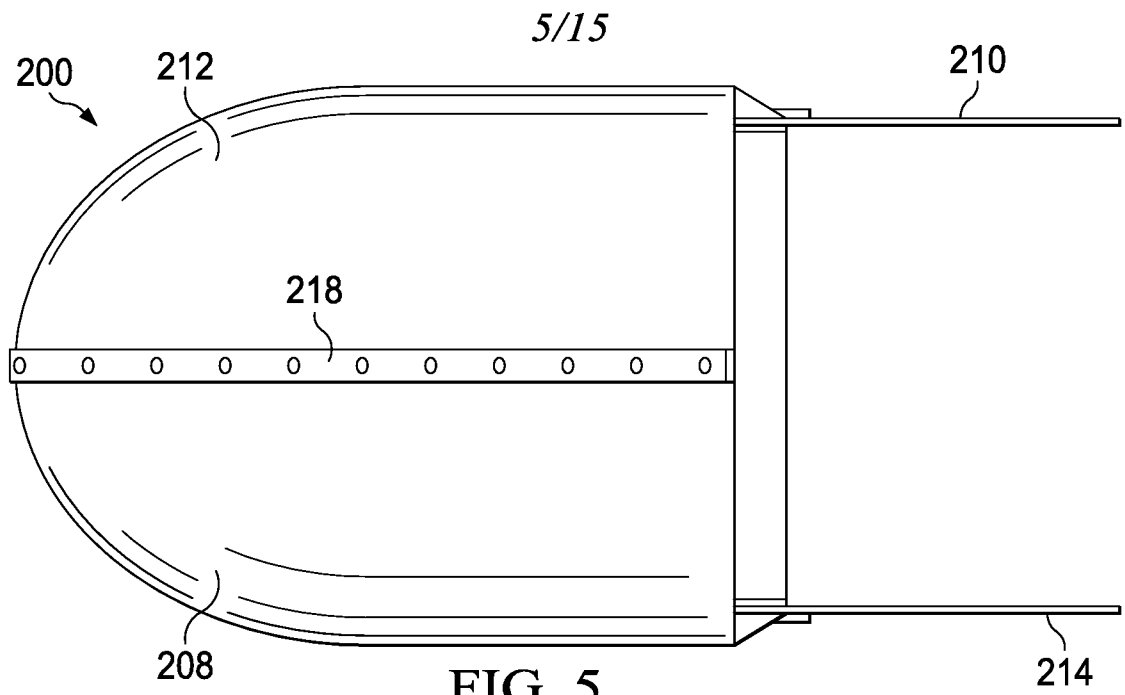
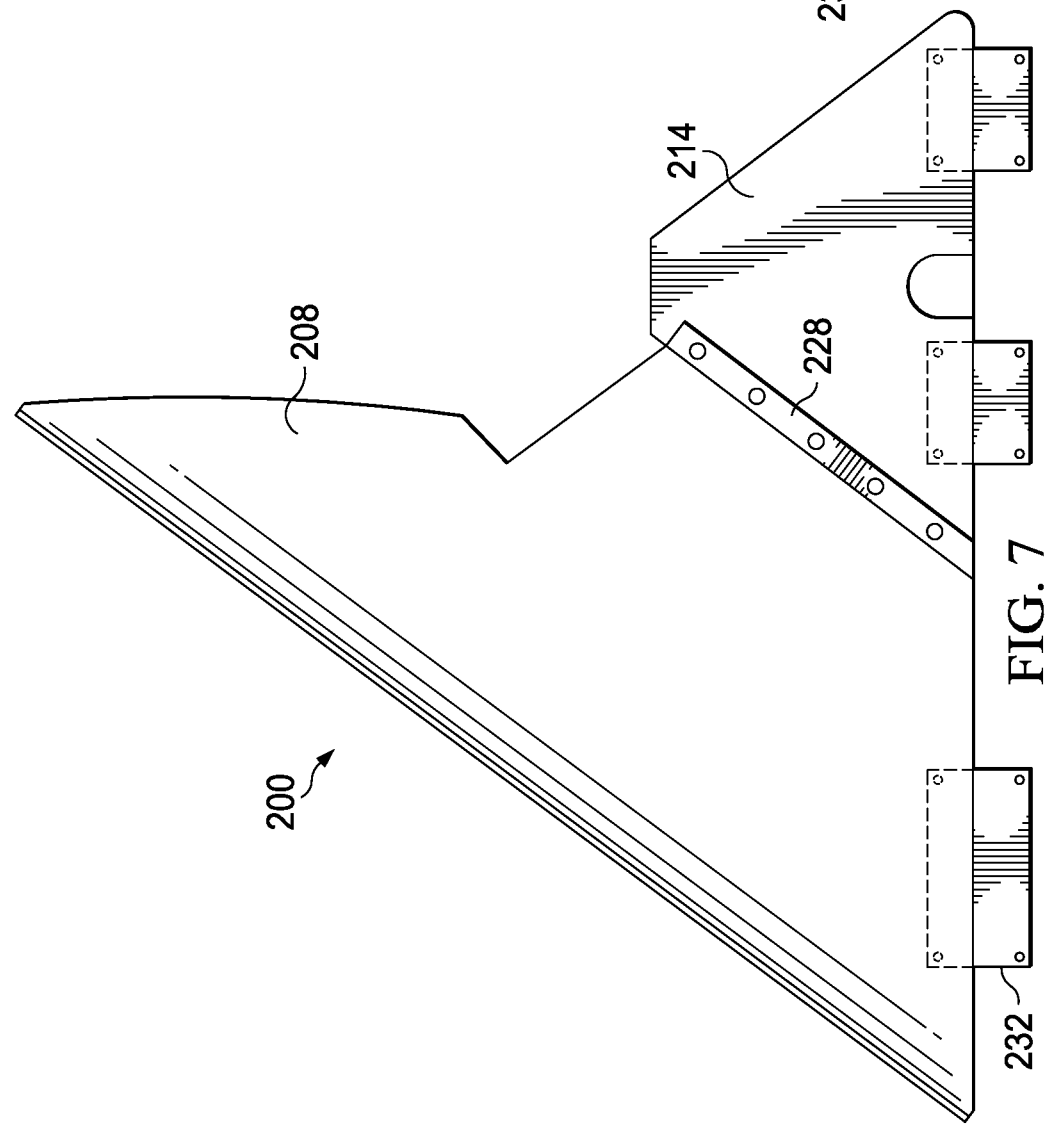
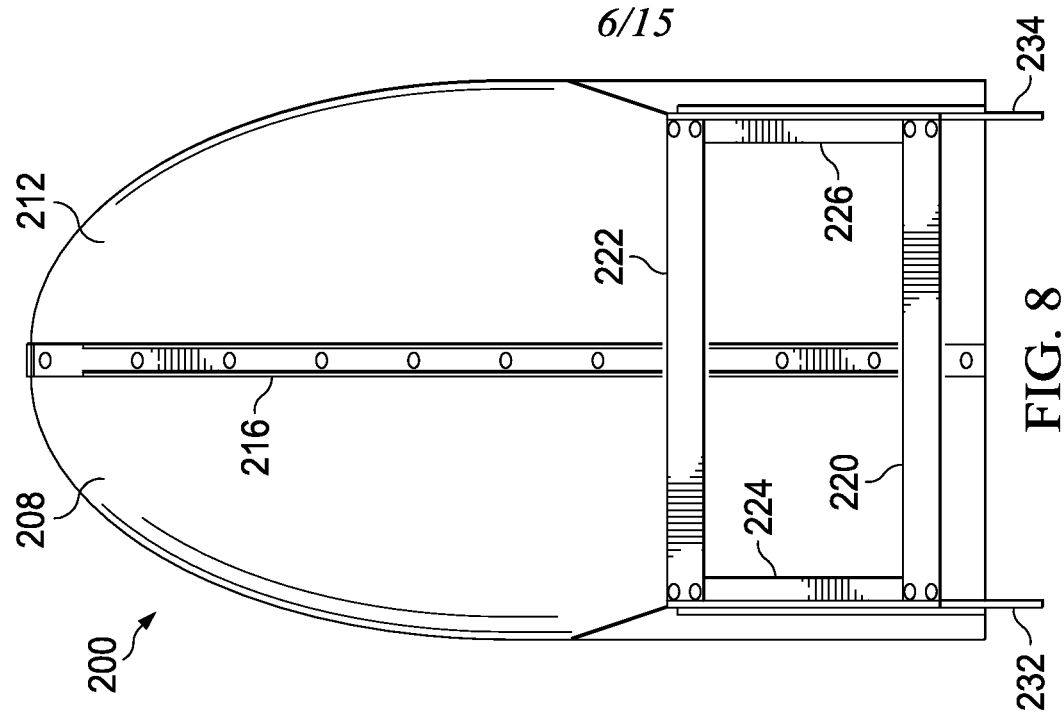


FIG. 4





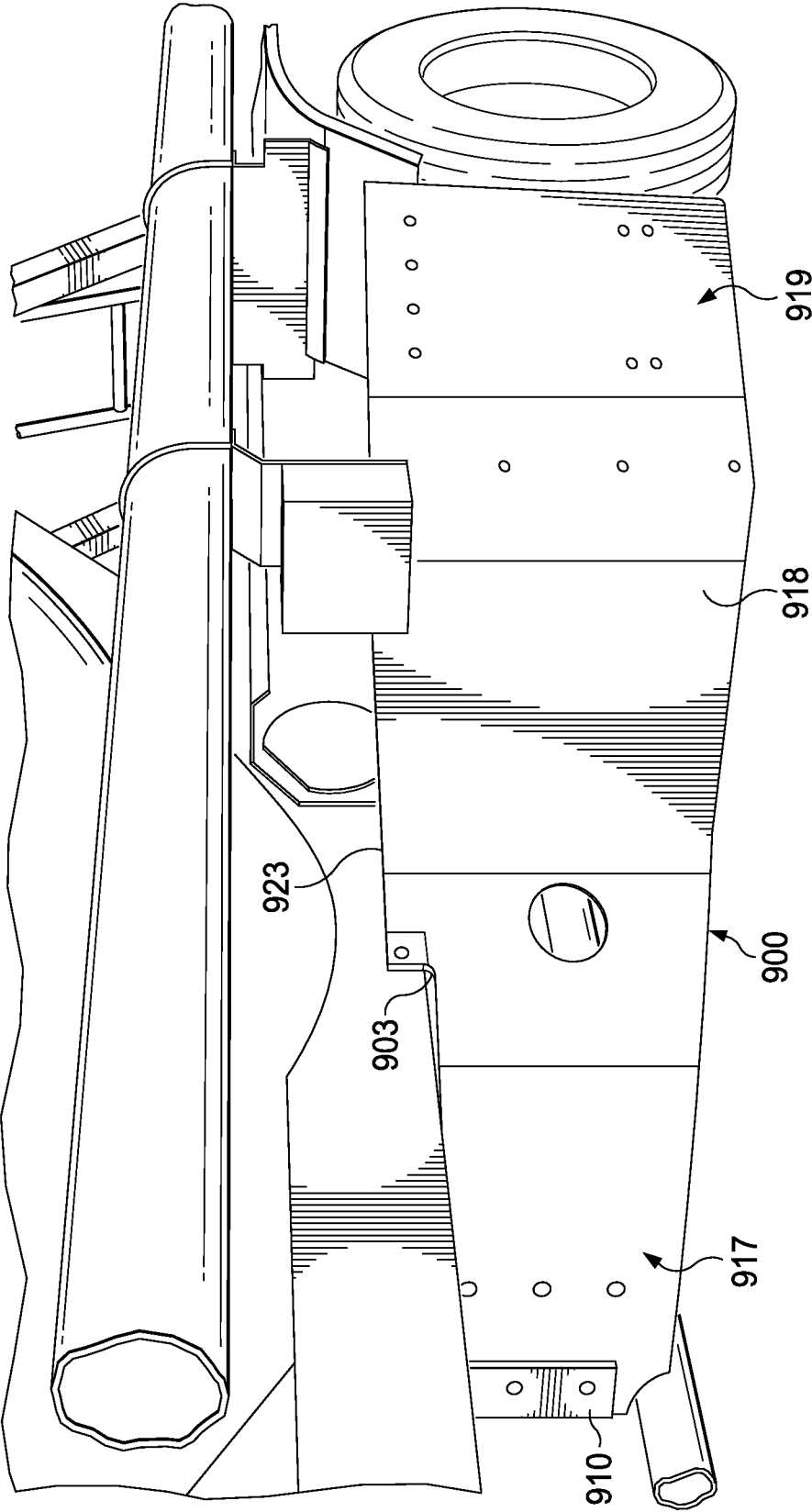
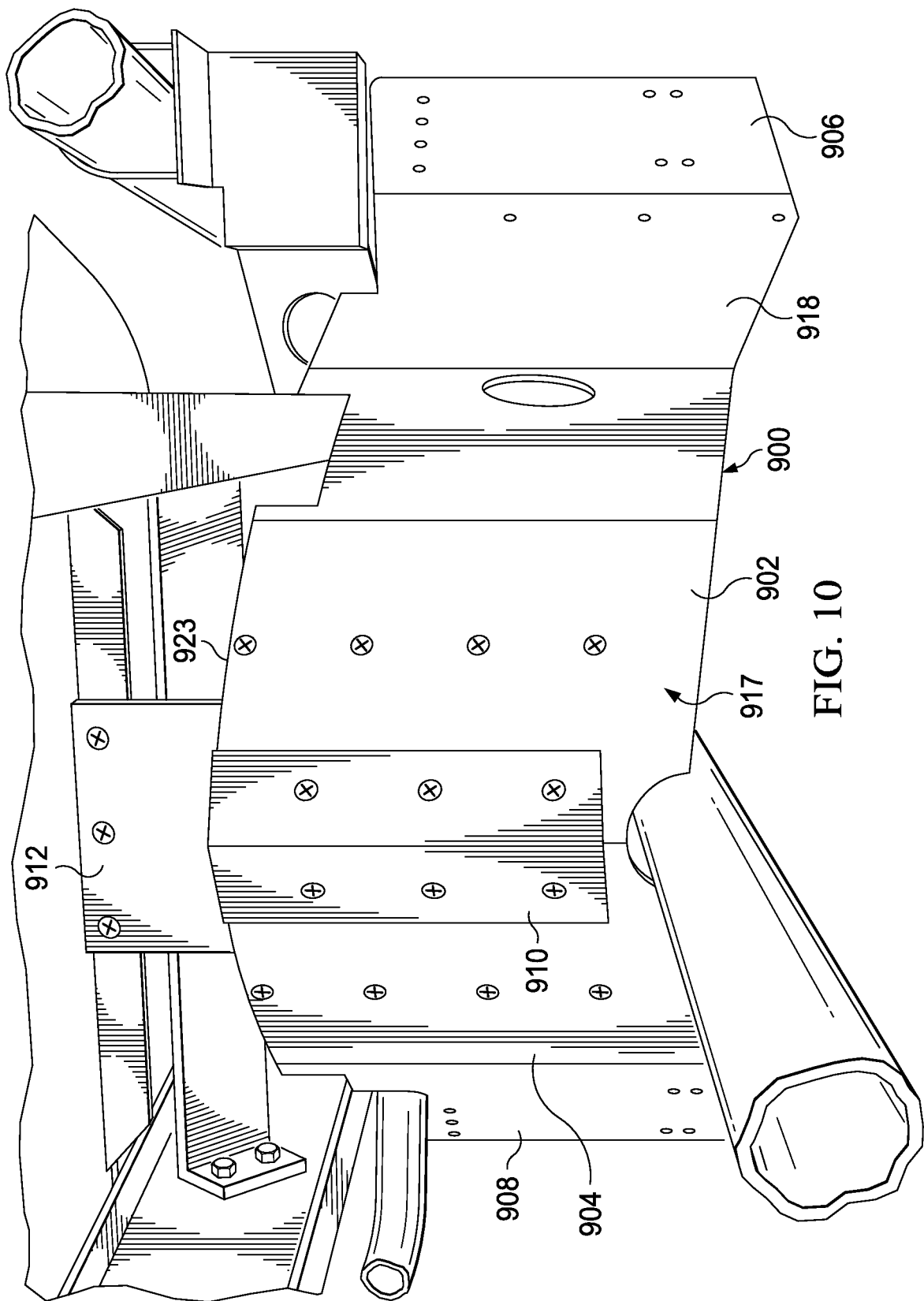


FIG. 9

8/15



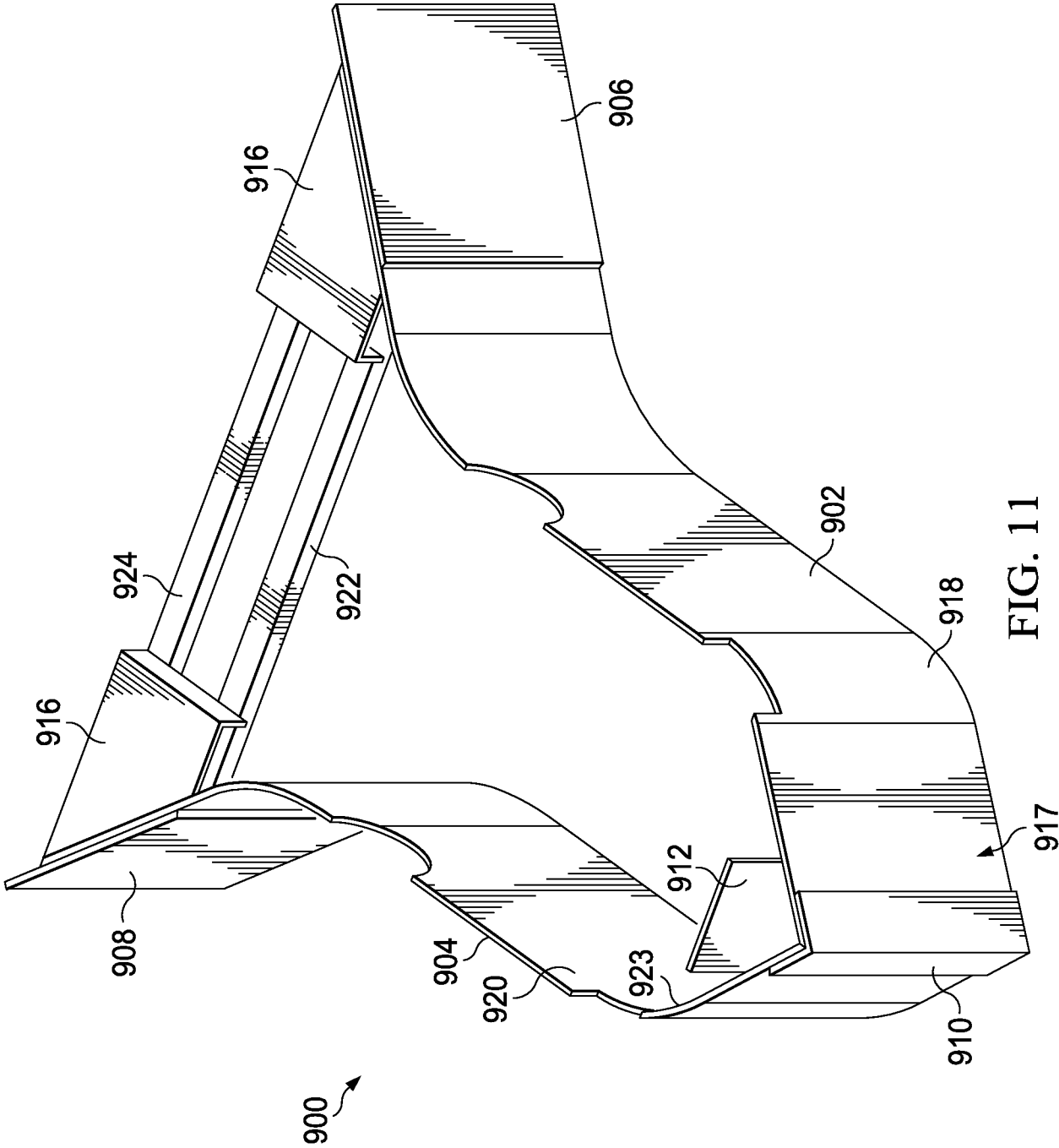


FIG. 11

10/15

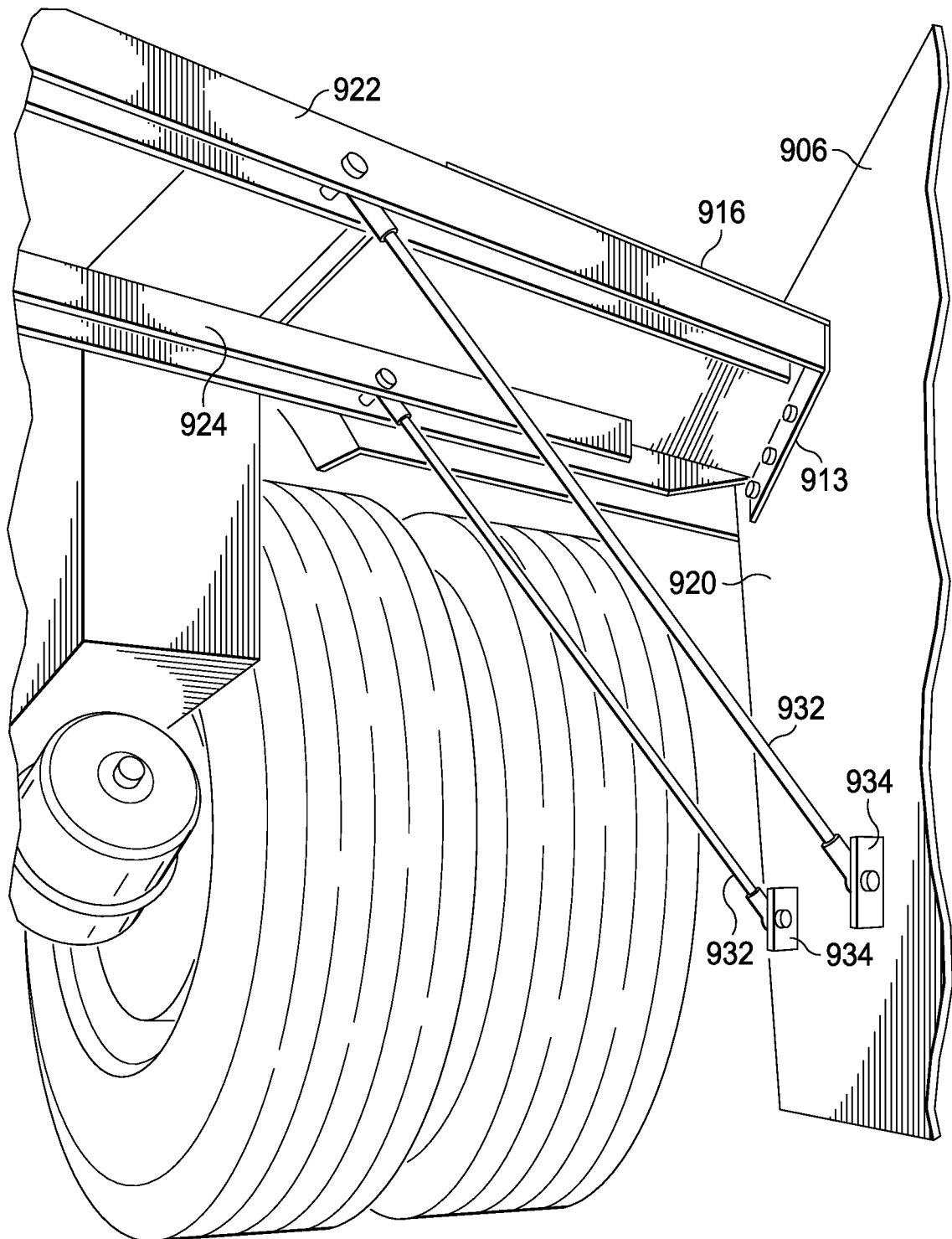


FIG. 12

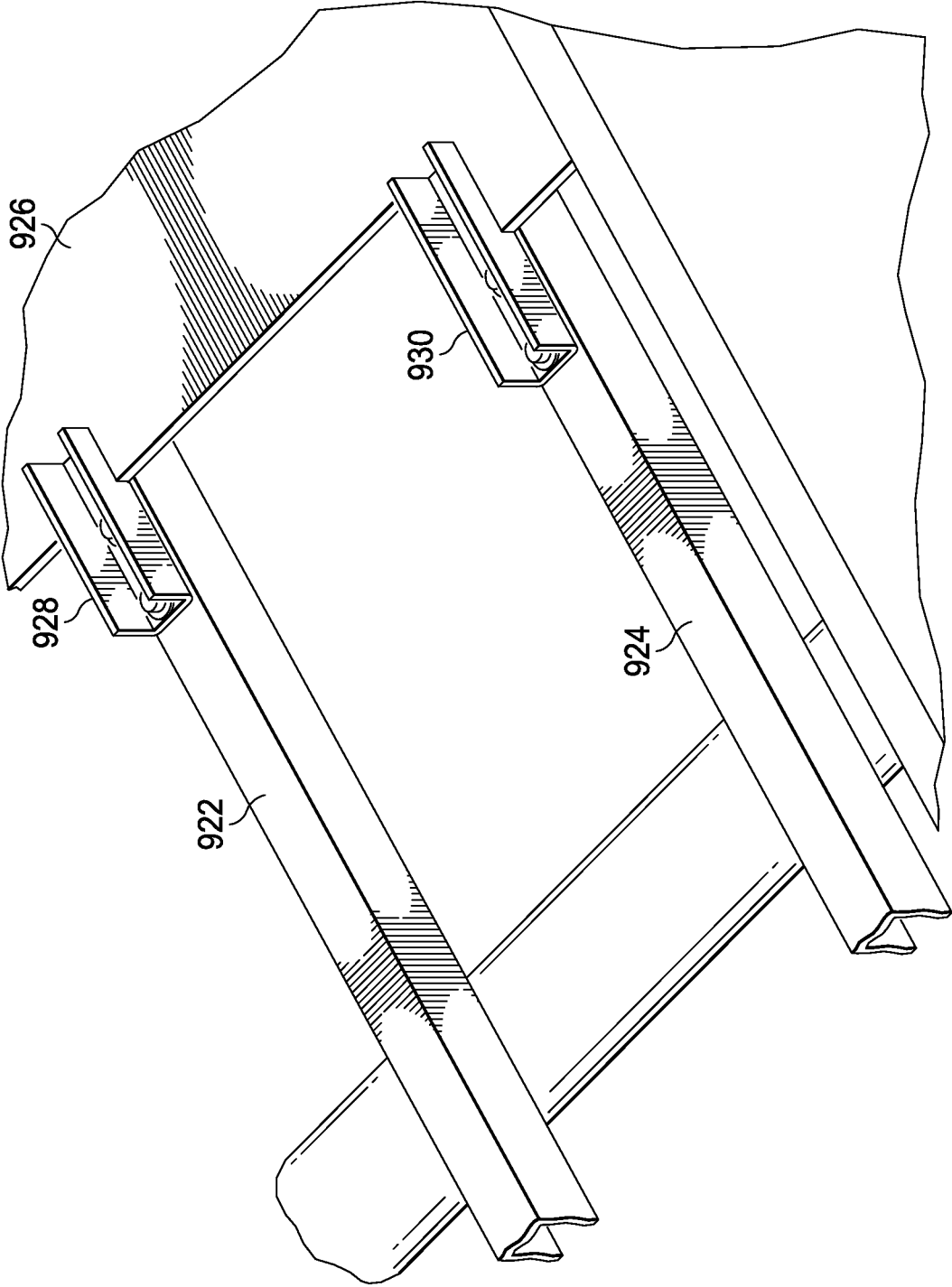


FIG. 13

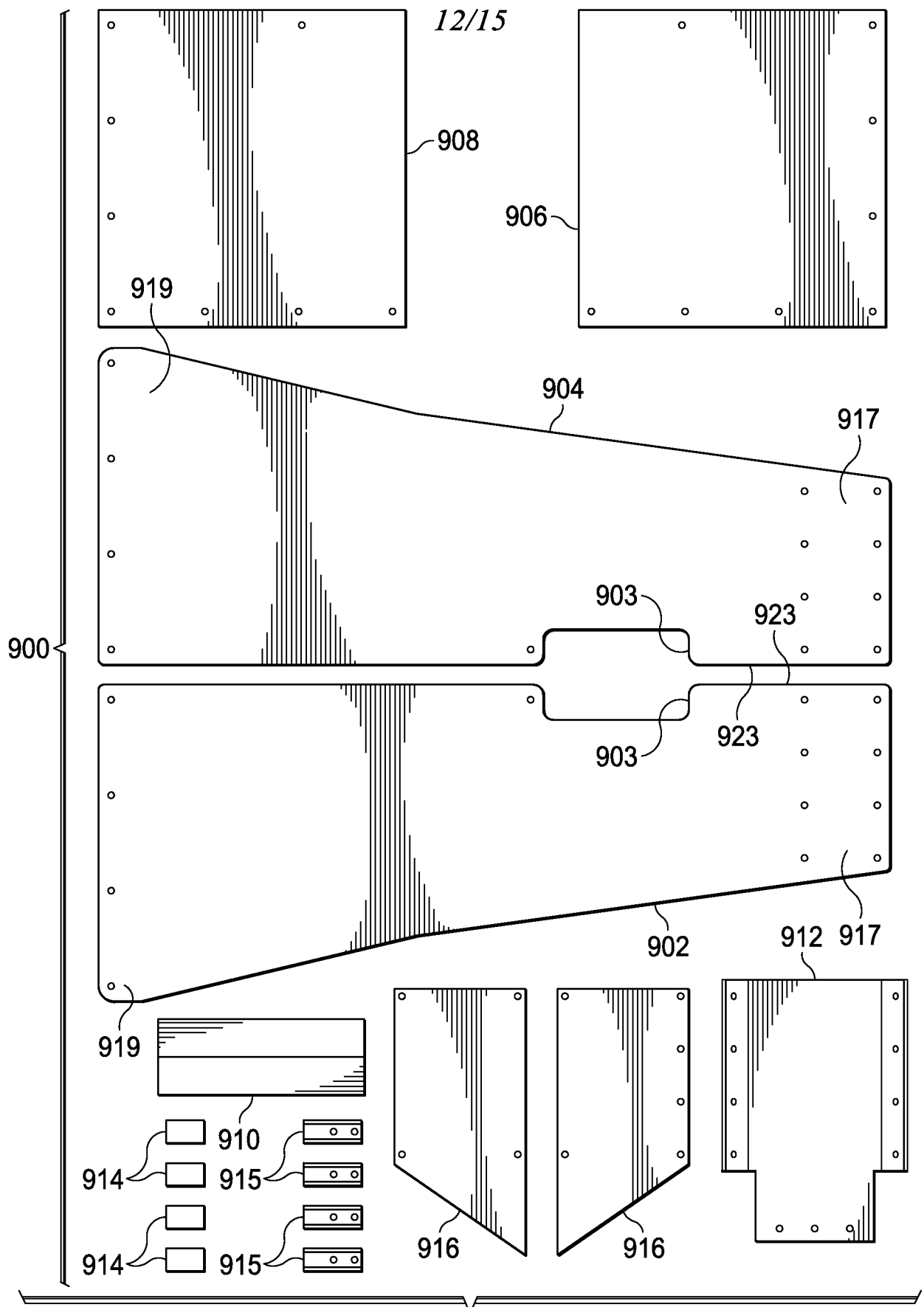
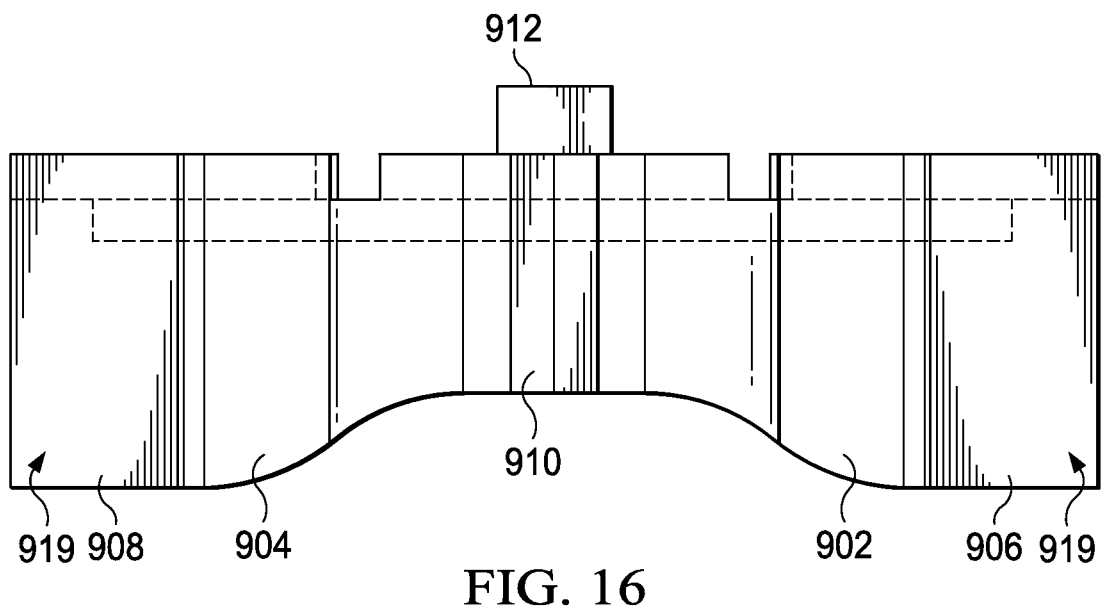
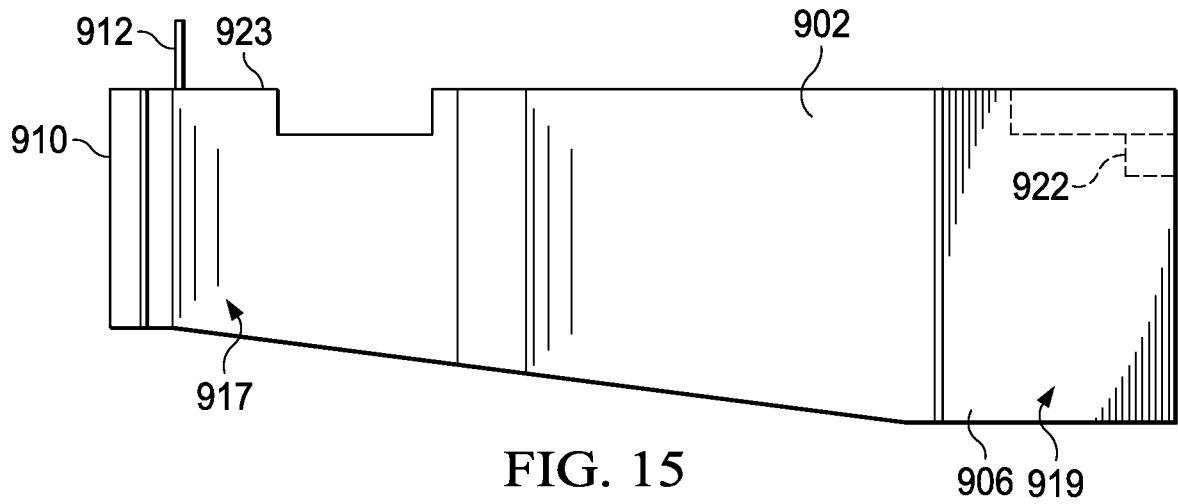
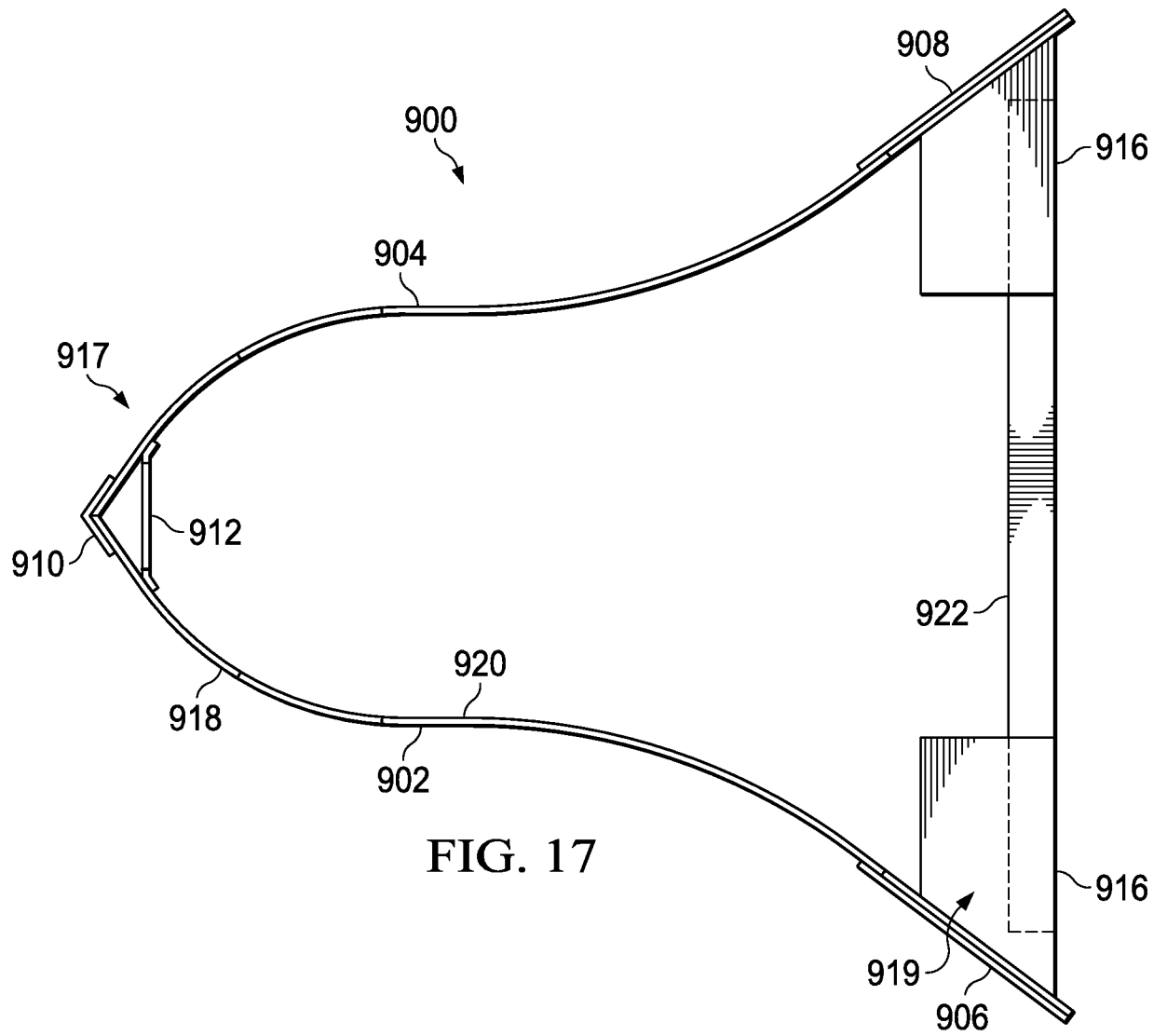


FIG. 14

13/15





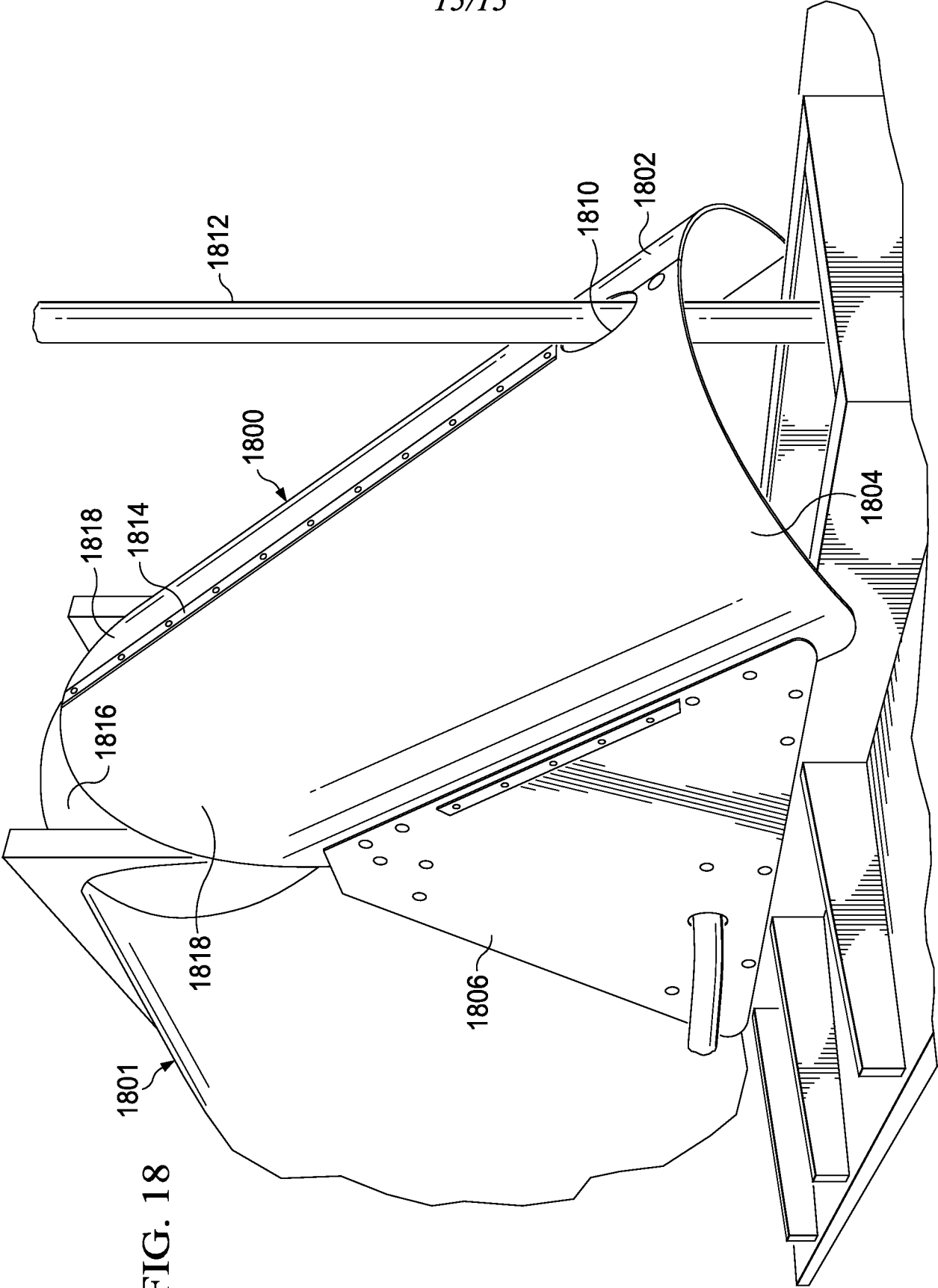


FIG. 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2012/066209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(8) - B62D 35/02 (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) - B60J 1/20, 9/04; B62D 35/00, 35/02 (2013.01)

USPC - 180/84, 903; 280/152.2, 152.3, 153.5, 154, 847, 848, 849, 851, 854; 296/180.1, 180.2, 180.3, 180.4; D12/181, 400

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)

PatBase, MicroPatent, Google Patents

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7,780,224 B2 (ROUSH) 24 August 2010 (24.08.2010) entire document	1, 10, 18
Y		2-4, 6, 7, 9, 12, 14, 15
Y	US 4,247,228 A (GRAY et al) 27 January 1981 (27.01.1981) entire document	2, 12, 14, 15
Y	US 3,891,265 A (BLACKBURN) 24 June 1975 (24.06.1975) entire document	3, 15
Y	WO 2011/097466 A1 (REIMAN et al) 11 August 2011 (11.08.2011) entire document	4
Y	GB 1 551 901 A (RUDKIN WILEY CORPORATION) 05 September 1979 (05.09.1979) entire document	7
Y	US 4,313,635 A (FRONT) 02 February 1982 (02.02.1982) entire document	9
Y	US 6,425,507 B1 (ALLEN) 30 July 2002 (30.07.2002) entire document	6, 14
Y	US 6,964,441 B2 (ARIGA et al) 15 November 2005 (15.11.2005) entire document	6, 14

☐ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 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

TITLE OF THE INVENTION**UNDERCARRIAGE FAIRINGS FOR TRAILERS****CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

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

10 **[0002]** The present invention relates generally to trailers, and includes the type of trailer that is utilized to transport particulate materials.

BACKGROUND

15 **[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.

20 **[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.

25 **[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
30 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 provides a system and method for aerodynamic fairings including an undercarriage fairing. The undercarriage fairing may include multiple panels including at least two front panels and at least two rear panels. The at least two front panels may be connected in a front portion under the trailer. The at least two rear panels may be positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer. One of the at least two front panels and one of the at least two rear panels may be interconnected on both sides of the trailer. The undercarriage fairing may further include supports connected to the frame of the trailer. The supports may be connected to the at least two rear panels.

[0009] Another embodiment provides a pneumatic container trailer with an undercarriage fairing. The pneumatic container trailer may include a frame. The pneumatic container trailer may further include multiple panels including at least two front panels at least two rear panels. The at least two front panels may be connected in a front portion under the trailer. The at least two rear panels may be positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer. At least one of the at least two front panels and one of the at least two rear panels are interconnected on

both sides of the pneumatic container trailer. The pneumatic container trailer may further include supports connected to the frame. The supports may be connected to the at least two rear panels.

[0010] Yet another embodiment provides an undercarriage fairing. The undercarriage fairing may include multiple plastic panels including at least a left panel and a right panel. The left panel on the right panel may be connected in a front portion of the left panel and the right panel under the trailer. A rear portion of the left panel on the right panel are positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer. The undercarriage fairing may further include supports connected to the frame of the trailer. The supports may be connected to the left panel and the right panel.

10 **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:

[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;

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

20 [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;

25 [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;

[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;

5 **[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;

10 **[0024]** FIG. 13 is a schematic, pictorial representation of an inside view of supports of an undercarriage fairing in accordance with illustrative embodiment;

[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;

15 **[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

20 **[0029]** FIG. 18 is a schematic, pictorial representation of another gap fairing in accordance with an illustrative embodiment.

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.

5 **[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
10 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.

15 **[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
20 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.

25 **[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
30 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.

5 **[0039]** Several terms are specifically defined herein. These terms are to be given their broadest possible construction consistent with such definitions, as follows:

10 **[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.

15 **[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
20 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.

25 **[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.

30 **[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 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.

5 **[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.

10 **[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.

15 **[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).

20 **[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, 25 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.

30 **[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 may 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.

[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.

[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 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 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 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 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. 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.

5 **[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.

10 **[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.

15 **[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.

20 **[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
25 to prevent undue damage.

30 **[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.

[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
5 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 undercarriage fairing comprising:
 5 a plurality of panels comprising at least two front panels and at least two rear panels,
 wherein the at least two front panels are connected in a front portion under the
 trailer, wherein the at least two rear panels are positioned in front of a wheel
 undercarriage at sides of the trailer, and wherein one of the at least two front
 panels and one of the at least two rear panels are interconnected on both sides of
 the trailer; and
 10 supports connected to the frame of the trailer, wherein the supports are connected to
 at least the at least two rear panels.
- Claim 2. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the trailer is a pneumatic
 container trailer.
- Claim 3. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein components of the
 15 undercarriage fairing including the plurality of panels and the supports are shippable as a
 flat package.
- Claim 4. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the plurality of panels are
 thermoplastic olefin.
- Claim 5. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the front portion of the at
 20 least two front panels are connected utilizing an angled bracket on an exterior surface, and
 wherein a bridge connects the front portion of the at least two front panels on an interior
 surface, and wherein the bridge extends above a top edge of the at least two front panels
 to connect to the trailer.
- Claim 6. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the supports are
 25 connected to the plurality of panels by connectors utilizing carriage bolts with a defined
 separation to support thermal expansion of the plurality of panels.
- Claim 7. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the supports include U-
 channels and brackets for clamping against the frame of the trailer.
- Claim 8. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the supports include
 30 diagonal supports that are connected to a bottom portion of the at least two rear panels.

- Claim 9. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the at least two front panels include cut-outs for the frame of the trailer.
- Claim 10. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the front portion of the at least two front panels are disposed above a discharge pipe.
- 5 Claim 11. The undercarriage fairing according to claim 1, wherein the supports include brackets and U-channels, wherein the brackets are bolted to the at least two rear panels, wherein the brackets are bolted to the U-channels, and wherein the U-channels are clamped to beams of the frame.
- Claim 12. A pneumatic container trailer with an undercarriage fairing, comprising:
10 the pneumatic container trailer including a frame;
a plurality of panels comprising at least two front panels and at least two rear panels, wherein the at least two front panels are connected in a front portion under the pneumatic container trailer, wherein the at least two rear panels are positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer, and wherein one of the at
15 least two front panels and one of the at least two rear panels are interconnected on both sides of the pneumatic container trailer; and
supports connected to the frame of the pneumatic container trailer, wherein the supports are connected to the at least two rear panels.
- Claim 13. The pneumatic container trailer according to claim 12, wherein the plurality of
20 panels include at least four plastic panels that are connected to create a substantial bell shape to enhance aerodynamics of a rear undercarriage of the pneumatic container trailer.
- Claim 14. 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.
- 25 Claim 15. The pneumatic container trailer according to claim 12, wherein components of the undercarriage fairing including the plurality of panels and the supports are shippable as a flat package.
- Claim 16. The pneumatic container trailer according to claim 12, wherein the front portion of the at least two front panels are connected utilizing an angled bracket on an exterior
30 surface, and wherein a bridge connects the front portion of the at least two front panels

on an interior surface, and wherein the bridge extends above a top edge of the at least two front panels to connect to the trailer.

5 Claim 17. The pneumatic container trailer according to claim 12, wherein the supports include brackets and U-channels, wherein the brackets are bolted to the at least two rear panels, wherein the brackets are bolted to the U-channels, and wherein the U-channels are clamped to beams of the frame.

10 Claim 18. A undercarriage fairing comprising:
a plurality of plastic panels comprising at least a left panel and a right panel, wherein the left panel and the right panel are connected in a front portion of the left panel and the right panel under the trailer, wherein a rear portion of the left panel and the right panel are positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer; and
supports connected to the frame of the trailer, wherein the supports are connected to the left panel and the right panel.

15 Claim 19. The undercarriage fairing according to claim 16, wherein the supports include at least a bracket and connect rods connected to a rear portion of the left panel and the rear panel, respectively.

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

ABSTRACT

A system and method for aerodynamic fairings including an undercarriage fairing. The undercarriage fairing includes multiple panels including at least two front panels and at least two rear panels. The at least two front panels are connected in a front portion under the trailer. The
5 at least two rear panels are positioned in front of a wheel undercarriage at sides of the trailer. One of the at least two front panels and one of the at least two rear panels are interconnected on both sides of the trailer. The undercarriage fairing further includes supports connected to the frame of the trailer. The supports are connected to the at least two rear panels.

10