



No. 14-156148- -00000-0000

Fecha: 2014-07-18 15:33:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 7



DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

ENTRADA EN FASE NACIONAL

21. **EXPEDIENTE No.** _____

SISTEMA DE PUENTE DE CONCRETO Y MÉTODOS RELACIONADOS

54. **TITULO** _____

51. **CLASIFICACION INTERNACIONAL** _____

71. **SOLICITANTE** _____
CONTECH ENGINEERED SOLUTIONS LLC

DOMICILIO _____
WEST CHESTER, OH, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

74. **APODERADO** _____
JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

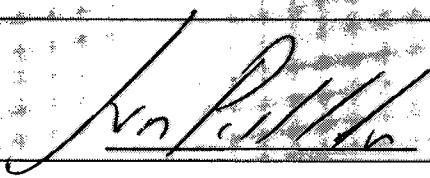
22. **BOGOTÁ, D.C.** _____

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 14-156148- -00000-0000 Fecha: 2014-07-18 15:33:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 7 cación
---	--

AS. 128.541

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/US2013/023999	Fecha 31.01.2013
Publicación Internacional No.		WO 2013/119448	Fecha 15.08.2013
3	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)		
SISTEMA DE PUENTE DE CONCRETO Y MÉTODOS RELACIONADOS			
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. CONTECH ENGINEERED SOLUTIONS LLC			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		9025 Center Pointe Drive, Suite 400, 45069	No. TELEFONO
CIUDAD		West Chester	CORREO ELECTRÓNICO
DEPARTAMENTO/ESTADO		OH	NACIONALIDAD O US
PAÍS DE RESIDENCIA		US	LUGAR DE CONSTITUCIÓN
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. ASTON		Scott, D.	US
2. CARFAGNO		Michael, G.	US
3. CREAMER		Philip, A.	US
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1. US	OH	West Chester	c/o Contech Engineered Solutions LLC, 9025 Center Pointe Drive, Suite 400, 45069
2. US	OH	West Chester	c/o Contech Engineered Solutions LLC, 9025 Center Pointe Drive, Suite 400, 45069
3. US	OH	West Chester	c/o Contech Engineered Solutions LLC, 9025 Center Pointe Drive, Suite 400, 45069
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
CADENA SARMIENTO		JUAN PABLO	C.C . 80.410.337 T.P . 57492
DIRECCIÓN		Calle 70A 4 41	No. TELÉFONO 7442200
CIUDAD		Bogotá, D.C.	CORREO ELECTRÓNICO
PAÍS		CO	No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
1. US		US	61/714,323
2. US		US	61/598,672
3. US		US	61/595,404
			(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
			2012/10/16
			2012/02/14
			2012/02/06

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.			
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	No. 14-45449, 14-7811, 14-7812	Fecha: 14.07.2014
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>		
			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción N° de folios: 1-21		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.	
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 28		10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 1-12		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas	
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas	
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	
8. ☒ Anexo formato digital.		☐ 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.	

128541

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0045449

Bogotá D.C., Abril 29 de 2014 - 17:05:30

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	650548511	29/04/2014	42.380.000.00

*** 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. 14-156148- -00000-0000

Fecha: 2014-07-18 15:33:39

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR.

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 7

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

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

, Abril 29 de 2014 - 17:05:44

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

4



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 007811

Bogotá D.C., Enero 24 de 2014 - 08:09:18

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	650548426	23/01/2014	76.153.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
9 50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	279.000.00
				\$279.000.00

SON: **DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-156148- -00000-0000

Fecha: 2014-07-18 15:33:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 7

128541

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-

5

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 007812

Bogotá D.C., Enero 24 de 2014 - 08:09:18

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	650548426	23/01/2014	76.153.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
9 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	279.000.00
			\$279.000.00

SON: **DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-156148- -00000-0000

Fecha: 2014-07-18 15:33:39 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

Enero 24 de 2014 - 08:17:19

		PLANILLA DE RADICACIÓN - DIGITALIZACIÓN DIARIA RELACIÓN DE ANEXOS	
Dependencia: 2020		Fecha: <u>14</u> / <u>7</u> / <u>18</u> AAAA MM DD	
		Recorrido: 4	
Tipo de Radicación: Entrada: ☐ Salida: ☐ Traslado: ☐ Convenio: ☐			
Radicador:		Planilla:	

ID	No. Radicación	Consecutivo	Item
1	14-156148	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:

folio (6) el cd anexo contiene un total de (5) archivos en formato pdf, los cuales fueron procesados correctamente.

11/18

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

- ☐ 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 ☐

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-156148- -00000-0000

Fecha: 2014-07-18 15:33:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 7

PI02-F08 (2009-11-18)

SISTEMA DE PUENTE DE CONCRETO Y MÉTODOS RELACIONADOS

Referencias cruzadas

Esta solicitud reclama el beneficio de las solicitudes provisionales de E.U.A. Nos. de serie 61/595,404, presentada el 6 de febrero de 2012; 61/598,672, presentada el 14 de febrero de 2012; y 61/414,323 presentada el 16 de octubre de 2012, cada una de las cuales se incorpora en la presente por referencia.

Campo técnico

La presente solicitud se refiere a la técnica general de ingeniería estructural, de puentes y geotécnica, y al campo particular de estructuras de puentes y pasos de agua de concreto.

Antecedentes de la invención

Las estructuras de puente sobrellenadas se forman frecuentemente de concreto reforzado prefabricado o colado en sitio y se usan en el caso de puentes para soportar una primera vía sobre una segunda vía, la cual puede ser una vía fluvial, una ruta de tráfico o en el caso de otras estructuras, un espacio de almacenamiento enterrado o similar (por ejemplo, para detención de agua de lluvia). El término "puente sobrellenado" se entenderá a partir de la enseñanza de la presente invención, y en general según se usa en la presente, un puente sobrellenado es un puente formado de elementos de puente o unidades que descansan sobre un cimiento con suelo o similar descansando sobre el mismo y alrededor del mismo para soportar y estabilizar la estructura y en el caso de un puente para proporcionar la superficie de (o superficie de soporte para) la primera vía.

En cualquier sistema usado para puentes, particularmente cruces de ríos, los ingenieros están en búsqueda de una mezcla superior de abertura hidráulica y eficiencia de materiales. En el pasado, unidades de puente de concreto prefabricadas de varias configuraciones han sido usadas, incluyendo unidades de cuatro lados, unidades de tres lados y arcos verdaderos (por ejemplo, unidades continuamente curvas). Los sistemas históricos de unidades tipo caja rectangulares de cuatro lados y tres lados han probado ser ineficientes en su forma estructural requiriendo de grandes grosores de pared lateral y de losa superior para lograr extensiones deseadas. Las formas de arco históricas han probado ser muy eficientes para soportar cargas estructurales pero están limitadas

por su área de abertura hidráulica reducida. Se introdujo una mejora, como la mostrada y descrita en la patente de E.U.A. No. 4,993,872, que combinaba paredes laterales verticales y una parte superior arqueada que proporcionaba un beneficio con respecto a este equilibrio de área abierta hidráulica a eficiencia estructural. Uno de los más grandes impulsores de la eficiencia estructural de cualquier forma del paso de agua/puente es el ángulo de las esquinas. Entre más cerca esté de 90 grados en la esquina, más alto es el momento de flexión y por lo tanto tiene que ser más grueso el corte transversal del hombro. Así, la forma actual del lado vertical y parte superior de arco aún está limitada por el ángulo de esquina, el cual aunque mejorado es aún de ciento quince grados.

Una variación de la forma de parte superior plana histórica también ha sido introducida, como se muestra en la patente de E.U.A. No. 7,770,250, que combina una parte superior plana y horizontal con una extremidad abocardada hacia afuera de grosor uniforme. La forma resultante proporciona ciertas mejoras a la eficiencia hidráulica versus la parte superior plana al añadir área abierta y también proporciona cierta mejora estructuralmente al aplanar el ángulo entre la parte superior y extremidades hasta casi ciento diez grados. Sin embargo, las partes superiores planas están severamente limitadas en su capacidad para alcanzar extensiones más largas requeridas para muchas aplicaciones (por ejemplo, el límite efectivo para las extensiones superiores planas está en el intervalo de 9 a 12 metros).

Sería por lo tanto adecuado para la industria un sistema de puente mejorado.

Breve descripción de la invención

En un aspecto, se describe un ensamble de paso de agua de concreto para instalación en el suelo, que incluye un conjunto de pedestales alargados separados aparte y una pluralidad de secciones de paso de agua de concreto prefabricadas soportadas por los pedestales en alineación colateral. Cada una de las secciones de paso de agua de concreto tiene una parte inferior abierta, una pared superior y paredes laterales separadas aparte para definir un pasaje bajo las mismas. Cada una de las paredes laterales se extiende hacia abajo y hacia afuera desde la pared superior y tiene una superficie interior sustancialmente plana y una superficie exterior sustancialmente plana. La pared superior tiene una superficie interior en forma de arco y una superficie exterior en forma de arco y un grosor sustancialmente uniforme. Primera y segunda

secciones de hombro cada una unen una de las paredes laterales a la pared superior, cada sección de hombro define un grosor de esquina mayor que el grosor de la pared superior. Para cada pared lateral se define un ángulo tanto interior como un ángulo exterior. El ángulo de la pared lateral interior es definida por la intersección de un primer plano en el cual la superficie interior de la pared lateral descansa y un segundo plano que es perpendicular a un radio que define al menos parte de la superficie interior en forma de arco de la pared superior en un primer punto a lo largo de la superficie interior en forma de arco de la pared superior. El ángulo de la pared lateral exterior definido por la intersección de un tercer plano en el cual la superficie exterior de la pared lateral descansa y un cuarto plano que es perpendicular a un radio que define al menos parte de la superficie exterior en forma de arco de la pared superior en un segundo punto a lo largo de la superficie exterior en forma de arco. El tercer plano es no paralelo al primer plano. El ángulo de la pared lateral interior es de al menos ciento treinta grados y el ángulo de la pared lateral exterior es de por lo menos ciento treinta y cinco grados, con el ángulo de la pared lateral exterior siendo diferente que el ángulo de la pared lateral interior. Cada pared lateral está ahusada de arriba debajo de tal manera que un grosor de cada pared lateral disminuya cuando se mueva desde la parte superior de cada pared lateral hasta la parte inferior de cada pared lateral.

En una implementación del anterior aspecto, para cada pared lateral de cada sección de paso de agua de concreto, un ángulo de intersección entre el primer plano y el tercer plano es de al menos 1 grado.

En una implementación del ensamble de paso de agua de concreto de los dos párrafos anteriores, para cada sección de paso de agua, una relación de grosor de hombro a grosor de pared superior no es mayor que aproximadamente 2.30.

En una implementación del ensamble de paso de agua de concreto de cualquiera de los tres párrafos anteriores, para cada sección de paso de agua de concreto, la superficie interior de cada pared lateral se interseca con una superficie interior de su sección de hombro adyacente en una línea de intersección de hombro interior, una distancia vertical entre la línea de intersección de hombro interior definida y un centro muerto superior de la superficie interior en forma de arco de la pared superior siendo de entre no más de dieciocho por ciento (18%) de un radio de curvatura de la superficie interior en forma de arco de la pared superior en el centro muerto superior.

En una implementación del ensamble de paso de agua de concreto de cualquiera de los cuatro párrafos anteriores, para cada sección de paso de agua de concreto, la superficie interior de cada pared lateral se interseca con una superficie interior de su sección de hombro adyacente en una línea de intersección de hombro interior, la sección de hombro incluye una esquina exterior que esté separada lateralmente hacia afuera de la línea de intersección de hombro interior, que una distancia horizontal entre cada línea de intersección de hombro interior y la esquina exterior correspondiente no es mayor que aproximadamente 91% del ancho horizontal de la superficie inferior de la pared lateral.

En una implementación del ensamble de paso de agua de concreto de cualquiera de los cinco párrafos anteriores, para cada ensamble de paso de agua de concreto, una distancia entre la superficie interior en la parte inferior de una pared lateral y la superficie interior en la parte inferior de la otra pared lateral define una extensión inferior de la unidad, la extensión inferior es mayor que un radio de curvatura de la superficie interior en forma de arco de la pared superior en el centro muerto superior.

En una implementación del ensamble de paso de agua de concreto de cualquiera de los seis párrafos anteriores, para cada sección de paso de agua de concreto, el grosor en la parte inferior de cada pared lateral no es mayor que 90% del grosor de la pared superior en el centro muerto superior de la pared superior.

En una implementación del ensamble de paso de agua de concreto de cualquiera de los siete párrafos anteriores, para cada sección de paso de agua de concreto, una porción inferior de cada pared lateral de cada sección de paso de agua incluye un segmento plano vertical sobre la superficie exterior.

En una implementación del ensamble de paso de agua de concreto de cualquiera de los ocho párrafos anteriores, cada unidad extrema de la pluralidad de secciones de paso de agua de concreto incluye un ensamble de pared principal correspondiente colocado en la pared superior y las paredes laterales.

En una implementación del ensamble de paso de agua de concreto de cualquiera de los nueve párrafos anteriores, cada ensamble de pared principal incluye una porción de pared principal superior y porciones de pared principal laterales que se forman unitariamente entre sí y se conectan a la pared superior y paredes laterales por al menos una estructura de contrafuerte sobre la pared superior y al menos una estructura de contrafuerte sobre cada pared lateral. En

otra implementación del ensamble de paso de agua de concreto de cualquiera de los nueve párrafos anteriores, cada ensamble de pared principal incluye una porción de pared principal superior y porciones de pared principal laterales que se forman por al menos dos piezas distintas, cada ensamble de pared principal está conectado a la pared superior y paredes laterales por al menos una estructura de contrafuerte sobre la pared superior y al menos una estructura de contrafuerte sobre cada pared lateral.

En una implementación del ensamble de paso de agua de concreto de cualquiera de los diez párrafos anteriores, cada sección de hombro incluye una superficie interior definida por un radio de hombro, para cada pared lateral el primer punto es la ubicación en donde el radio que define la superficie interior en forma de arco de la pared superior se encuentra con el radio de hombro asociado con la pared lateral.

En una implementación del ensamble de paso de agua de concreto de cualquiera de los once párrafos anteriores, cada sección de paso de agua de concreto se forma en dos mitades, cada mitad es formada por una pared lateral y una porción de la pared superior, las dos porciones superiores están aseguradas juntas a lo largo de una unión en una porción central de la pared superior de la sección de paso de agua.

En una implementación del ensamble de paso de agua de concreto de los doce párrafos anteriores, para cada pared lateral el primer punto es una ubicación en la cual la superficie interior en forma de arco se encuentra con una superficie interior de la sección de hombro adyacente a la pared lateral, y el segundo punto es ya sea una ubicación en donde la superficie exterior en forma de arco interseca el tercer plano o una ubicación en donde la superficie exterior en forma de arco se encuentra con una porción de superficie exterior extrema plana de la pared superior de la sección de hombro.

En otro aspecto, se proporciona un método para fabricar una sección de paso de agua de concreto que tiene una parte inferior abierta, una pared superior y paredes laterales separadas aparte para definir un pasaje bajo las mismas, cada una de las paredes laterales tiene una superficie interior sustancialmente plana y una superficie exterior sustancialmente plana, la pared superior tiene una superficie interior en forma de arco y una superficie exterior en forma de arco y un grosor sustancialmente uniforme, cada pared lateral tiene un grosor variable que se reduce cuando se mueve desde la parte superior de cada pared lateral hasta la parte inferior de cada pared lateral, primera y segunda

secciones de hombro, cada sección de hombro une una de las paredes laterales a la pared superior, y cada sección de hombro define un grosor de esquina mayor que el grosor de la pared superior. El método incluye: proporcionar un sistema de forma en el cual, para cada pared lateral, una porción de estructura de forma interior define la posición de la superficie interior de la pared lateral y una porción de estructura de forma exterior define la posición y orientación de la superficie exterior de la pared lateral, la porción de estructura de forma exterior está dispuesta para pivotar o para moverse a lo largo de una superficie de la porción de estructura de forma de pared superior; con base en una extensión inferior establecida o elevación para la sección de paso de agua, pivotar la porción de estructura de forma exterior o mover la porción de estructura de forma exterior a una posición que establece un ángulo relativo entre la porción de estructura de forma interior y la porción de estructura de forma exterior; y llenar la estructura de forma con concreto para producir la sección de paso de agua.

En una implementación del método del párrafo anterior, la estructura de forma descansa sobre una cara y la porción de estructura de forma exterior para cada pared lateral incluye un lado interior dispuesto para deslizarse sobre una estructura de asiento de forma de pared lateral correspondiente.

En una implementación del método de cualquiera de los dos párrafos anteriores, una estructura de forma inferior se coloca entre la estructura de forma interior y la estructura de forma exterior para definir el ancho deseado para la superficie inferior de la pared lateral resultante.

En otro aspecto, un ensamble de paso de agua de concreto para su instalación en el suelo incluye un conjunto de pedestales alargados separados aparte, y una pluralidad de secciones de paso de agua de concreto prefabricadas soportadas por los pedestales en alineación colateral. Cada una de las secciones de paso de agua de concreto tiene una parte inferior abierta, una pared superior y paredes laterales separadas aparte para definir un pasaje bajo las mismas. Cada una de las paredes laterales se extiende hacia abajo y hacia afuera desde la pared superior y tiene una superficie interior sustancialmente plana y una superficie exterior sustancialmente plana. La pared superior tiene una superficie interior en forma de arco y una superficie exterior en forma de arco, primera y segunda secciones de hombro, cada sección de hombro une una de las paredes laterales a la pared superior, cada sección de hombro define un grosor de esquina mayor que el grosor de la pared superior. Cada pared lateral está ahusada de arriba debajo de tal manera que un grosor de cada pared lateral se reduzca cuando se mueva

desde la parte superior de cada pared lateral hasta la parte inferior de cada pared lateral. Una relación de grosor de hombro a grosor de pared superior en centro muerto superior no es mayor que aproximadamente 2.30. La superficie interior de cada pared lateral se interseca con una superficie interior de su sección de hombro adyacente en una línea de intersección de hombro interior, y cada sección de hombro incluye una esquina exterior que está separada lateralmente hacia afuera de la línea de intersección de hombro interior. Una distancia horizontal entre cada línea de intersección de hombro interior y la esquina exterior correspondiente no es mayor que aproximadamente 91% de un ancho horizontal de la superficie interior de la pared lateral, el grosor en la parte inferior de cada pared lateral no es mayor que 90% del grosor de la pared superior en el centro muerto superior de la pared superior, y una relación de una primera distancia vertical sobre una segunda distancia vertical es de al menos aproximadamente 55%, en donde la primera distancia vertical es la distancia vertical entre la altura de la esquina exterior del hombro y la altura del centro muerto superior de la superficie exterior en forma de arco de la pared superior, y la segunda distancia vertical es la distancia vertical entre la altura de una línea de intersección de hombro interior definida y la altura del centro muerto superior de la superficie interior en forma de arco de la pared superior.

En una implementación del ensamble de paso de agua de concreto del párrafo anterior, cada sección de paso de agua de concreto se forma en dos mitades, cada mitad es formada por una pared lateral y una porción de la pared superior, las dos porciones superiores están aseguradas juntas a lo largo de una unión en una porción central de la pared superior de la sección de paso de agua.

En otro aspecto, una sección de paso de agua de concreto incluye una parte inferior abierta, una pared superior y paredes laterales separadas aparte para definir un pasaje bajo las mismas, cada una de las paredes laterales se extiende hacia abajo y hacia afuera desde la pared superior. Cada una de las paredes laterales tiene una superficie interior sustancialmente plana y una superficie exterior sustancialmente plana, y la pared superior tiene una superficie interior en forma de arco y una superficie exterior en forma de arco y un grosor sustancialmente uniforme. Primera y segunda secciones de hombro cada una unen una de las paredes laterales a la pared superior, cada sección de hombro define un grosor de esquina mayor que el grosor de la pared superior. Para cada pared lateral un ángulo de pared lateral interior es definido por la intersección de un primer plano en el cual la superficie interior de la pared lateral descansa y un

segundo plano que es perpendicular a un radio que define al menos parte de la superficie interior en forma de arco de la pared superior en un primer punto a lo largo de la superficie interior en forma de arco de la pared superior. Un ángulo de pared lateral exterior es definido por la intersección de un tercer plano en el cual descansa la superficie exterior de la pared lateral y un cuarto plano que es perpendicular a un radio que define al menos parte de la superficie exterior en forma de arco de la pared superior en un punto a lo largo de la superficie exterior en forma de arco, el tercer plano siendo no paralelo al primer plano. El ángulo de la pared lateral interior es de al menos ciento treinta grados, el ángulo de la pared lateral exterior es de al menos ciento treinta y cinco grados, el ángulo de la pared lateral exterior es diferente del ángulo de la pared lateral interior. Cada pared lateral está ahusada de arriba abajo de tal manera que un grosor de cada pared lateral se reduzca cuando se mueva desde la parte superior de cada pared lateral hasta la parte inferior de cada pared lateral.

En una implementación de la sección de paso de agua del párrafo anterior, una relación de una primera distancia vertical sobre una segunda distancia vertical es de al menos aproximadamente 55%, en donde la primera distancia vertical es la distancia vertical entre la altura de la esquina exterior del hombro y la altura del centro muerto superior de la superficie exterior en forma de arco de la pared superior, y la segunda distancia vertical es la distancia vertical entre la altura de una línea de intersección de hombro interior definida y la altura del centro muerto superior de la superficie interior en forma de arco de la pared superior.

En una implementación de la sección de paso de agua de cualquiera de los dos párrafos anteriores, cada sección de hombro incluye una superficie interior definida por un radio de hombro, el primer punto es la ubicación en donde el radio que define la superficie inferior en forma de arco de la pared superior se encuentra con el radio de hombro.

En una implementación de la sección de paso de agua de cualquiera de los tres párrafos anteriores, la sección de paso de agua de concreto se forma por dos mitades, cada mitad es formada por una pared lateral y una porción de la pared superior, las dos porciones superiores están aseguradas juntas a lo largo de una unión en una porción central de la pared superior de la sección de paso de agua.

En una implementación de la sección de paso de agua de cualquiera de los cuatro párrafos anteriores, cada pared lateral tiene una superficie plana

vertical exterior que se extiende hacia arriba desde una superficie inferior horizontal de la misma.

En otro aspecto, un ensamble de paso de agua de concreto para su instalación en el suelo incluye un conjunto de pedestales alargados separados aparte, una pluralidad de secciones de paso de agua de concreto prefabricadas soportadas por los pedestales en alineación colateral. Cada una de las secciones de paso de agua de concreto tiene una parte inferior abierta, una pared superior en forma de arco y paredes laterales separadas aparte para definir un pasaje bajo las mismas, cada una de las paredes laterales se extiende hacia abajo y hacia afuera desde la pared superior. Cada una de las paredes laterales tiene una superficie interior sustancialmente plana y una superficie exterior sustancialmente plana. Primera y segunda secciones de hombro cada una unen una de las paredes laterales a la pared superior, cada sección de hombro define un grosor de esquina mayor que un grosor de la pared superior. Cada pared lateral está ahusada de arriba abajo de tal manera que un grosor de cada pared lateral disminuya cuando se mueva desde la parte superior de cada pared lateral hasta la parte inferior de cada pared lateral. Una porción inferior de cada pared lateral tiene un segmento plano vertical exterior que se extiende hacia arriba desde una superficie inferior horizontal de la misma, en donde el segmento plano vertical exterior mide entre aproximadamente 7.6 centímetros y 17.8 centímetros de alto.

En una implementación del ensamble de paso de agua del párrafo anterior, cada sección de paso de agua de concreto se forma en dos mitades, cada mitad es formada por una pared lateral y una porción de la pared superior, las dos porciones superiores están aseguradas juntas a lo largo de una unión en una porción central de la pared superior de la sección de paso de agua.

En una implementación del ensamble de paso de agua de cualquiera de los dos párrafos anteriores, cada sección de paso de agua es asentada sobre un sistema de cimentación, y la parte plana vertical exterior de cada sección de paso de agua empalma una estructura de soporte lateral del sistema de cimentación.

En una implementación del ensamble de paso de agua de cualquiera de los tres párrafos anteriores, el sistema de cimentación incluye unidades de concreto prefabricadas y concreto fabricado en lugar, la estructura de soporte lateral es concreto fabricado en lugar.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de una modalidad de una sección de paso de agua.

La figura 2 es una elevación lateral de la sección de paso de agua de la figura 1.

La figura 3 es una elevación extrema de la sección de paso de agua de la figura 1.

La figura 4 es una elevación lateral parcial que muestra el hombro de la sección de paso de agua de la figura 1.

La figura 4A es una elevación lateral parcial que muestra una configuración alternativa de la superficie exterior en la región de la pared superior y hombro.

La figura 5 es una elevación lateral que muestra configuraciones que corresponden a varias elevaciones.

Las figuras 6 y 6A son una vista esquemática parcial de un sistema de forma usado para producir la sección de paso de agua de la figura 1.

La figura 7 es una elevación lateral parcial que muestra el hombro de la sección de paso de agua de la figura 1.

La figura 8 es una vista en perspectiva de otra modalidad de una sección de paso de agua.

La figura 9 es una elevación lateral de la sección de paso de agua de la figura 8.

La figura 10 es una elevación lateral parcial de la sección de paso de agua de la figura 8 sobre un pedestal.

Las figuras 11-14 muestran una modalidad de una pluralidad de secciones de paso de agua de acuerdo con la figura 1 dispuestas colateralmente sobre pedestales separados aparte, con cada unidad extrema incluyendo un ensamble de pared principal.

La figura 15 muestra una elevación lateral que ilustra el refuerzo representativo dentro de la sección de paso de agua de concreto y que corre generalmente en proximidad a y a lo largo de las superficies interior y exterior de la pared superior y paredes laterales.

Las figuras 16-18 muestran una modalidad alternativa de un sistema de forma para construir las unidades.

Las figuras 19-21 muestran un ensamble de paso de agua sobre una modalidad de un sistema de cimentación.

Descripción detallada de la invención

En referencia a las figuras 1-3, se muestran vistas en perspectiva, elevación lateral y elevación extrema de una unidad/sección de paso de agua de concreto prefabricada 10 adecuada. La unidad de paso de agua 10 incluye una parte inferior abierta 12, una pared superior 14 y paredes laterales 16 separadas aparte para definir un pasaje 18 debajo. Cada una de las paredes laterales tiene una superficie interior sustancialmente plana 20 y una superficie exterior sustancialmente plana 22. La pared superior tiene una superficie interior en forma de arco 24 y una superficie exterior en forma de arco 26 y un grosor T_{TW} sustancialmente uniforme. En varias implementaciones, la superficie interior en forma de arco y superficie exterior en forma de arco pueden cada una estar constituidas de o definidas por (i) un solo radio respectivo, (ii) un conjunto respectivo de radios unidos (por ejemplo, la superficie es curvada a lo largo de su longitud completa) o (iii) en algunos casos secciones planas pueden ser incluidas ya sea la región más al centro de cada superficie en forma de arco o en la porción extrema de cada superficie en forma de arco. Según se usa en la presente el término “en forma de arco” cuando se refiere a tales superficies abarca todas estas variaciones. Secciones de hombro 28 unen cada pared lateral 16 a la pared superior 14.

Cada sección de hombro tiene un grosor de esquina T_{HS} mayor que el grosor T_{TW} de la pared superior. A este respecto, el grosor de esquina T_{HS} se mide perpendicular a la superficie interior curva 30 de la sección de hombro a lo largo de una línea que pasa a través de la esquina exterior 32 de la sección de hombro. Aunque el grosor de esquina más grande de una unidad en comparación con el grosor de la pared lateral y la pared superior de la misma unidad es crítico para el rendimiento estructural de la unidad, la presente unidad de paso de agua está configurada para distribuir más efectivamente la carga desde la pared superior hasta las paredes laterales de la presente unidad de paso de agua de tal manera que el grosor de esquina de la presente unidad de paso de agua pueda reducirse en comparación con unidades de paso de agua de la técnica anterior.

A este respecto, y con referencia a la vista parcial de la figura 4, un ángulo de pared lateral interior Θ_{ISWA} entre la pared lateral 16 y la pared superior 14 es definido por la intersección de un plano 34 en el cual la superficie interior de la pared lateral descansa y una línea o plano 36 que es tangente a la superficie interior 24 de la pared superior en el punto o línea 38 en donde la superficie interior de pared superior 24 se encuentra con la superficie interior de hombro 30

(por ejemplo, en donde la superficie interior de la unidad cambia del radio R_{TW} al radio R_H que define el nombre de superficie interior). Así, el plano 36 es perpendicular al radio R_{TW} que define la superficie interior en forma de arco de la pared superior en un punto 38 en donde el radio R_{TW} se detiene e inicia el radio R_H . En algunas implementaciones R_{TW} definirá la extensión total desde la superficie interior 24 de hombro a hombro. En otras implementaciones la porción central de la superficie interior de pared superior 24 puede definirse por un radio y las porciones laterales de la superficie interior 24 pueden definirse por un radio R_{TW} más pequeño. La unidad 10 ilustrada es construida de tal manera que el ángulo de pared lateral interior Θ_{ISWA} sea de al menos 130 grados, y muy preferiblemente al menos ciento treinta y tres grados. Este ángulo relativo entre la pared superior y la pared lateral reduce el momento de flexión en la sección de hombro en comparación con unidades de la técnica anterior, haciendo posible que el grosor de las secciones de hombro 28 sea reducido y que la cantidad de acero usada en las secciones de hombro sea reducida, dando como resultado una reducción en el material necesario, junto con una reducción correspondiente en el peso unitario y el costo de material por unidad. Más aún, el centro de gravedad de la unidad completa es movido hacia abajo al reducir concreto en las secciones de hombro, poniendo de esta manera el centro de gravedad más cerca del punto medio a lo largo de la altura o elevación total de la unidad. Ya que las unidades generalmente serán transportadas acostadas en lugar de paradas, es deseable poner el centro de gravedad en alineación con la línea central de la plataforma del vehículo usado para transportar las unidades, esta reducción del centro de gravedad puede facilitar una colocación adecuada de unidades con una altura general mayor sobre la plataforma del vehículo sin requerir tanto excedente como las unidades de la técnica anterior.

Esta reducción en el uso de concreto puede incrementarse más por una configuración adecuada de las paredes laterales 16 de la unidad. Específicamente, un ángulo de pared lateral exterior Θ_{ESWA} entre la pared superior 14 y la pared lateral 16 es definido por la intersección de un plano 42 en el cual la superficie exterior 22 de la pared lateral descansa y una línea o plano 44 que es tangente a la superficie exterior de pared superior 26 en el punto o línea 46 en donde la superficie exterior 26 interseca el plano 42. Se hace notar que para efectos de evaluar el ángulo de la pared lateral exterior, la superficie exterior de la pared superior se considera que se extiende a lo largo de extensión completa en la parte superior de la unidad (por ejemplo, de la esquina 32 a la esquina 32). El

radio que define la superficie exterior 26 de la pared superior cerca de las esquinas 32 típicamente puede ser $R_{TW} + T_{TW}$, pero en algunos casos el radio de la superficie exterior 26 en la esquina o región extrema puede variar. En otros casos, particularmente para extensiones más grandes, como se muestra en la figura 4A, las regiones de esquina o extremas de la superficie exterior 26 pueden incluir porciones extremas planas 27, en cuyo caso el plano 44' sería de hecho perpendicular al radio (por ejemplo, $R_{TW} + T_{TW}$) que define la superficie exterior 26 en el punto o línea 29 en donde el radio (por ejemplo, $R_{TW} + T_{TW}$) encuentra la porción extrema plana 27 de la superficie 26.

Como se muestra, el plano de pared lateral exterior 42 es no paralelo al plano de pared lateral interior 34, de tal manera que cada pared lateral 16 está ahusada de arriba abajo, con el grosor a lo largo de la altura de la pared lateral disminuyendo cuando se mueve desde la parte superior de cada pared lateral hacia abajo en dirección a la parte inferior de cada pared lateral. En este respecto, el grosor de la pared lateral T_{SW} en cualquier punto a lo largo de su altura se toma a lo largo de una línea que corre perpendicular al plano de pared lateral interior 34 (por ejemplo, tal como la línea 48 en la figura 4). Al utilizar paredes laterales con grosor ahusado, el grosor de la porción inferior de la pared lateral (por ejemplo, en donde las cargas son más pequeñas) puede ser reducido. De preferencia, el grosor en la parte inferior de cada pared lateral puede ser no mayor que aproximadamente 90% del grosor de la pared superior, dando como resultado mayores ahorros de concreto en comparación con unidades en las cuales todas las paredes son de grosor uniforme y común. Generalmente, en la configuración preferida para reducción de concreto, el ángulo de la pared lateral exterior es diferente que el ángulo de la pared lateral interior, y es significativamente mayor que los ángulos usados en el pasado, de tal manera que el ángulo de pared lateral exterior Θ_{ESWA} es de al menos ciento treinta y cinco grados y, en muchos casos, al menos de ciento treinta y ocho grados. Un ángulo de intersección Θ_{PI} entre el plano 34 en el cual descansa la superficie interior y el plano 42 en el cual descansa la superficie exterior puede ser de entre aproximadamente 1 y 20 grados (por ejemplo, entre 1 y 4 grados), dependiendo del grado de ahusamiento, el cual puede variar como se describe en más detalle abajo. En ciertas implementaciones, el ángulo Θ_{PI} es de preferencia de al menos aproximadamente 2-4 grados.

Sobre todo, la configuración de la sección de paso de agua 10 permite eficiencias tanto hidráulicas como estructurales superiores a las de los

pasos de agua conocidos previamente. La eficiencia hidráulica se logra por una extensión inferior más grande que es mejor capaz de manejar los eventos de tormenta de bajo flujo comunes. La eficiencia estructural se logra por el ángulo de pared lateral a pared superior más grande que hace posible que el grosor del hombro sea reducido, y haciendo posible unidades de extensión más larga más efectivas (por ejemplo, extensiones de 14.6 metros y mayores). El grosor de esquina reducido y extremidades ahusadas reducen el costo de material total para concreto, y hace posible el uso de tamaños de grúa más pequeños (o piezas más largas para el mismo tamaño de grúa) durante la instalación en sitio debido a la ventaja de peso.

La característica de pared lateral ahusada descrita arriba puede utilizarse en forma más efectiva al variar realmente el grado de ahusamiento de acuerdo con la elevación que se logrará por la unidad de concreto prefabricada. Específicamente, y en referencia a la elevación lateral de la figura 5, la elevación de una unidad dada se define por la distancia vertical desde los bordes inferiores 50 de las paredes laterales 16 hasta el centro muerto superior 52 de la superficie interior en forma de arco 24 de la pared superior 14. Tres elevaciones diferentes son ilustradas en la figura 5, con elevación R1 siendo la elevación para la unidad mostrada en las figuras 1-3, la elevación R2 siendo una elevación más pequeña y la elevación R3 siendo una elevación más grande. Como se muestra, el ahusamiento de la pared lateral varía al igual que entre las tres elevaciones diferentes, utilizando una extensión superior constante S_{TW} definida como la distancia horizontal entre las esquinas de hombro 32. Notablemente, en una modalidad, el ahusamiento de la pared lateral es más agresivo en el caso de la elevación más pequeña R2 como se demuestra por la superficie de pared lateral exterior 22' mostrada en forma de línea punteada, y el ahusamiento de la pared lateral es menos agresivo en el caso de la elevación más grande R3 como se demuestra por la superficie de pared lateral exterior 22" mostrado en forma de líneas punteadas. Esta variación en ahusamiento se logra al variar el ángulo de la pared lateral exterior Θ_{ESWA} (figura 4) de acuerdo con la elevación o extensión inferior para la unidad que va a ser producida. Cada extensión inferior (S_{BR1} , S_{BR2} , S_{BR3}) se define como la distancia horizontal entre los bordes inferiores de las superficies interiores de pared lateral 20. La extensión inferior es de preferencia mayor que el radio de curvatura R_{TW} de la superficie interior en forma de arco de la pared superior en el centro muerto superior para de esta manera proporcionar un área de paso de agua más efectiva para eventos de tormenta de flujo más bajo

(por ejemplo, en el caso de cruces de arroyos o ríos). Como se muestra en la figura 5, la superficie interior 20 de las paredes laterales varía en longitud sobre las diferentes elevaciones, pero el ángulo de la pared lateral interior no varía.

Para lograr la característica de ahusamiento de pared lateral variable, se usa un sistema de forma en el cual, para cada pared lateral, una porción de estructura de forma interior para definir el ángulo de la pared lateral interior es fija y una porción de estructura de forma exterior que define el ángulo de la pared lateral interior puede ser variada por pivotado. El punto de pivote para cada porción de estructura de forma exterior es la esquina exterior 32 de la sección de hombro. Con base en extensión interior o elevación deseada para la sección de paso de agua que será producida usando la forma particular, la porción de estructura de forma exterior es pivotada a una posición que establece el ángulo de la pared lateral exterior adecuado y la porción de estructura de forma exterior es clavada en posición. La estructura de forma es luego llenada con concreto para producir la sección de paso de agua. Con respecto a la operación de pivoteo, como se muestra esquemáticamente en la figura 6, la forma 60 es puesta sobre su lado para efectos de llenado y colado de concreto. Un asiento de forma 62 es provisto para cada pared lateral, con la porción de estructura de forma interior 64 asentándose a lo largo de los lados del borde del asiento de forma 62 como es típico en el pre-colado de unidades de puente. Sin embargo, la porción de estructura de forma exterior 66, la cual pivota sobre un eje de gozne 68, tiene su borde inferior elevado (en relación al borde inferior de la porción 64) por lo que la porción 66 puede moverse a través de la superficie superior del asiento de forma 62 durante el pivoteo. El ángulo de la pared lateral exterior puede, en cada caso, ser logrado al establecer un ancho horizontal W_{SB} consistente (figura 2) para la superficie inferior de la pared lateral para una extensión superior S_{TW} dada, no obstante la elevación que se esté produciendo. El sistema de forma incluye un elemento de panel de forma interior 63 que puede moverse a lo largo de la altura de la porción de forma 64 y puede ser empernado en su lugar usando orificios de perno 69 provistos en la estructura de forma 64. Orificios para pernos similares serían provistos en el borde 67 del panel 63, y el borde 67 sería angulado para coincidir con la superficie de la porción de forma 64 de tal manera que la superficie 65 del panel sea horizontal cuando se instale (Figura 6A). Cualquier orificio de perno no usado sería llenado con elementos de tapón. Una vez que el panel inferior 63 está en la ubicación adecuada para producir la elevación deseada, la

porción 66 de la estructura puede ser pivotada para establecer contacto con el borde libre del panel 63 y trabada en posición.

En referencia ahora a la figura 7, en la modalidad ilustrada cada sección de hombro 28 es definida por una superficie interior 30 con un radio de curvatura R_H , y la superficie interior 20 de cada pared lateral se interseca con la superficie interior de su sección de hombro 28 adyacente en una línea o punto de intersección de hombro interior 70, que es el punto de transición de la superficie plana 20 a la superficie con radio 30. Una distancia vertical D_{IT} entre la altura de la línea de intersección de hombro interior 70 definida y la altura del centro muerto superior de la superficie interior en forma de arco de la pared superior debe ser no mayor que aproximadamente dieciocho por ciento (18%) del radio de curvatura R_{TW} de la superficie interior en forma de arco 24 de la pared superior en el centro muerto superior para de esta manera reducir más efectivamente el grosor de la esquina de hombro. Asimismo, una relación de las distancias verticales D_{OT}/D_{IT} , en donde D_{OT} es la distancia vertical entre la altura de la esquina exterior 32 del hombro y la altura del centro muerto superior de la superficie exterior en forma de arco de la pared superior, de preferencia no debe ser menor que aproximadamente 55% y, muy preferiblemente, no menor que aproximadamente 58%. Más aún, la esquina exterior 32 de la sección de hombro 28 está separada lateralmente hacia afuera de la línea de intersección de hombro interior 70 por una distancia relativamente pequeña, y particularmente una distancia horizontal que es menor que el ancho horizontal W_{SB} de la superficie inferior de pared lateral. Por ejemplo, en ciertas implementaciones la distancia horizontal D_{IO} entre cada línea de intersección de hombro interior 70 y la esquina exterior 32 correspondiente es de preferencia no mayor que aproximadamente 95% del ancho horizontal W_{SB} de la superficie inferior de la pared lateral, y muy preferiblemente no mayor que alrededor de 91%.

En referencia ahora a la modalidad mostrada en las figuras 8-10, en algunos casos es deseable proporcionar un segmento plano vertical 80 en la porción inferior de cada pared lateral 16. El segmento plano vertical 80 facilita el uso de la estructura de bloqueo (por ejemplo, bloques de madera 82 con superficies verticales correspondientes) en combinación con la chaveta/canal 84 en el pedestal de concreto 85 para mantener las secciones del paso de agua en su lugar, impidiendo que los extremos inferiores de las paredes laterales se muevan hacia afuera bajo el peso de la sección de paso de agua, hasta que los extremos inferiores sean fijados con mortero/cementados en

su lugar.

Como se muestra en las figuras 11-14, cada unidad extrema de la pluralidad de secciones de paso de agua de concreto incluye un ensamble de pared principal 90 correspondiente colocado sobre la pared superior y las paredes laterales de la unidad. Como se muestra, en una implementación, cada ensamble de pared principal 90 incluye una porción de pared principal superior 92 y porciones de pared principal laterales 94 que se forman unitarias entre sí y conectadas a la pared superior y paredes laterales por al menos una estructura de contrafuerte 96 sobre la pared superior y al menos una estructura de contrafuerte 98 sobre cada pared lateral. Las estructuras de contrafuerte pueden ser de acuerdo con aquellas mostradas y descritas en la patente de E.U.A. No. 7,556,451 (copia adjunta). En otra implementación, como se sugiere por líneas punteadas 100, las porciones de pared superior 94 y 96 pueden formarse como tres piezas distintas. Como alternativa, según se sugiere por la línea punteada 102, el ensamble de pared principal puede formarse en dos mitades especulares. Paredes laterales 104 también pueden ser provistas en empalme con las porciones de pared principal lateral y extendiéndose hacia afuera de la misma como se muestra.

Aunque las figuras 11-14 muestran un sistema de pedestal bastante común para usarse en relación con las secciones de paso de agua inventivas de la presente solicitud, podrían usarse sistemas alternativos. Por ejemplo, las secciones de paso de agua podrían usarse en relación con las estructuras de cimentación mostradas y descritas en la solicitud provisional de E.U.A. No. de serie 61/505,564, presentada el 11 de julio de 2011 (copia anexa).

Como se muestra en la figura 15, la sección de paso de agua de concreto incluye típicamente un refuerzo incrustado 110 y 112 que corre generalmente en proximidad a y a lo largo de las superficies interior y exterior de la pared superior 14 y

paredes laterales 16.

Como se refleja en las figuras 5 y 6 arriba, en una modalidad pasos de agua de concreto de elevaciones variables pueden lograrse al mantener las esquinas exteriores de la pared superior en la misma posición, pero pivotando la superficie exterior de cada pared lateral hacia afuera para elevaciones más grandes, o hacia adentro para elevaciones más pequeñas. En una modalidad

alternativa según las figuras 16-18, diferentes elevaciones pueden lograrse al desplazar las esquinas exteriores de la pared superior hacia afuera para elevaciones más grandes y hacia adentro para elevaciones más pequeñas. En particular, como se muestra en las figuras 16 y 17, para la elevación mostrada en forma de línea continua la esquina exterior se ubica en la posición 32 y la superficie exterior 22 del lado se extiende hacia abajo ligeramente en dirección a la superficie interior 20 produciendo cierto grado de ahusamiento de la pared lateral. Cuando se desee una elevación inferior la esquina exterior es desplazada hacia adentro hacia la ubicación 32a y cuando se desee una elevación más alta la esquina exterior es desplazada hacia afuera hasta una ubicación 32b. Así, el ancho de la porción superior de la pared lateral es más grande para elevaciones más altas y más bajo para elevaciones más pequeñas. La parte inferior horizontal 50 de cada pared lateral puede ser la misma que entre diferentes elevaciones, y así mismo la parte vertical o segmento plano 80 de la parte interior de cada pared lateral puede tener la misma dimensión de altura que entre las diferentes elevaciones.

La figura 18 refleja un sistema de forma para lograr la modalidad anterior, en donde el sistema de forma incluye una unidad de forma de superficie exterior de pared superior 150, una unidad de forma de superficie interior de pared superior 152, una unidad de forma de superficie interior de hombro 154, una unidad de forma de superficie interior de pared lateral 156, una unidad de forma de superficie exterior de pared lateral 158 y una unidad de superficie inferior de pared lateral 160. Para lograr diferentes elevaciones usando este sistema de forma, la unidad de forma 158 se mueve a lo largo de la superficie de la unidad de forma 150 (según la flecha 162) hasta la ubicación deseada y se emperna a la misma, y la unidad de forma 160 se mueve a la ubicación adecuada a lo largo del espacio entre las unidades de forma 156 y 158 (según la flecha 164) hasta la ubicación adecuada y se emperna a las mismas. Durante este movimiento la unidad de forma 158 se desliza a través de la parte superior del asiento de forma o estructura de base 166a y 166b sobre las cuales son soportadas las unidades de forma. La cara lateral interior 170 de la unidad de forma 158 mantiene su orientación angular relativa con respecto a la cara lateral opuesta 172 de la unidad de forma 156 no obstante de dónde se coloque la unidad de forma 158, manteniendo así un grado similar de ahusamiento de extremidad entre diferentes elevaciones. Las unidades de forma 158 y 160 pueden además ser empernadas a las estructuras de base de forma 166a y/o 166b cuando se muevan a las

ubicaciones necesarias para una elevación dada para asegurar una colocación deseada. Un sistema de aberturas alineables en las unidades de forma 150, 158, 160 y/o las estructuras de base 166a y 166b puede ser provisto para cada propósito.

Al referirse ahora a las figuras 19-21, en una modalidad las secciones de paso de agua son soportadas encima de un sistema de cimentación que tiene unidades de cimentación prefabricadas 200 con una configuración de escalera como la mostrada. Las unidades tienen paredes verticales 202 y 204 separadas aparte y alargadas las cuales forman un canal 205 entre las paredes y soportes de travesaño 206 que se extiende transversalmente a través del canal para conectar las paredes 202 y 204. Las unidades de cimentación 200 carecen de cualquier pared inferior, de tal manera que áreas abiertas o celdas 208 se extienden verticalmente desde la parte superior hasta la inferior de las unidades en las ubicaciones entre los travesaños 206. Cada soporte de travesaño 206 incluye una superficie superior con una cavidad 210 para recibir la porción inferior de un lado de las secciones de puente/paso de agua 214. Las porciones de pared lateral de las unidades de puente 214 se extienden desde sus porciones interiores respectivas hacia arriba lejos de la combinación de estructura de cimentación de concreto prefabricada y colada en lugar y hacia adentro en dirección a la otra combinación de estructura de cimentación de concreto prefabricada y colada en lugar en el lado opuesto de la unidad de puente. Las cavidades 210 se extienden desde dentro del canal 205 hacia el elemento de pared vertical interior 204, que es el elemento de pared vertical colocado más cerca del eje central 212 del sistema de puente. Así, como mejor se ve en la figura 35, el elemento de pared vertical 202 tiene una altura más grande que el elemento de pared vertical 204.

La separación de los travesaños 208 coincide de preferencia con la profundidad de las secciones de puente/paso de agua 214, de tal manera que caras extremas adyacentes de las unidades de puente colaterales se empalmen entre sí en las inmediaciones de las cavidades 210. Cada soporte de travesaño 206 también incluye una o más aberturas de paso más grandes 216 para el propósito de reducción de peso y permitir que el concreto fluya desde un área abierta o celda 208 hasta la siguiente. Cada soporte de travesaño también incluye varias aberturas de refuerzo 218 que se extienden axialmente. Se muestra una hilera superior 220 e hilera interior 222 de las aberturas separadas aparte horizontalmente 208, pero son posibles variaciones. Un refuerzo que se extienda axialmente puede ser extendido a través de esas aberturas antes de la entrega de

las unidades de cimentación 200 al sitio de instalación, pero también se podría instalar en sitio si se desea. Estas aberturas 218 también se usan para unir las unidades de cimentación 200 extremo con extremo para estructuras de cimentación más largas. A este respecto, los extremos de las unidades de cimentación 200 que están destinados a empalmar una unidad de cimentación adyacente pueden ser sustancialmente abiertos entre los elementos de pared vertical 202 y 204 de tal manera que los extremos de empalme creen una celda continua 224 en la cual se cuelen el concreto colado en lugar. Sin embargo, en los extremos lejanos de las unidades de cimentación extremas 200 en una cadena de unidades de empalme pueden incluir típicamente un travesaño ubicado en el extremo 206 como el mostrado.

Las paredes 202 y 204 incluyen un refuerzo 226 que incluye una porción 228 que se extiende verticalmente y una porción 230 que se extiende lateralmente en las áreas de celda abierta 208 en la parte inferior de la unidad de cimentación 200. En el sitio de instalación, o en algunos casos antes de la entrada al sitio, porciones opuestas 230 de las dos paredes laterales pueden ser luego unidas entre sí por una sección de refuerzo lateral 232.

Las unidades de cimentación prefabricadas 200 son entregadas en el sitio de obra e instaladas en el suelo que ha sido preparado para recibir las unidades (por ejemplo, tierra o piedra compactada). Las secciones de puente/paso de agua 214 son puestas después de que se colocan las unidades de cimentación prefabricadas. Las celdas 208 permanecen abiertas y sin llenar durante la colocación de las unidades de puente 214 (con la excepción de cualquier refuerzo que pudiera haber sido puesto ya sea antes de la entrega de las unidades 200 al sitio de obra o después de la entrega). Se pueden usar calzas para nivelado y alineación adecuada de las secciones de puente/paso de agua 214. Una vez que las unidades de puente 214 sean colocadas, las celdas 208 pueden ser entonces llenadas con un colado de concreto en sitio. El colado típicamente se hará hacia el nivel de la superficie superior de las unidades de cimentación 200. A este respecto, y en referencia a la figura 35, debido a la diferencia en altura de los lados respectivos de la unidad de cimentación 200, la porción inferior 240 de la unidad de puente será capturada y empotrada dentro del concreto colado en lugar 242 en el lado exterior de la porción inferior 240. Después del colado en sitio, el concreto colado en lugar en el lado exterior de la porción inferior 240 de la unidad de puente es más alto que una superficie inferior de la porción inferior 240 para empotrar la porción interior en su lado exterior, y el

concreto colado en lugar en el lado interior de la porción inferior de la unidad de puente queda sustancialmente al ras con la superficie inferior de la porción inferior 240. De esta manera, el área de flujo debajo de las unidades de puente no se ve impactada adversamente por el empotramiento de las porciones inferiores 240 de las unidades de puente.

Debe entenderse claramente que la anterior descripción está destinada a manera de ilustración y ejemplo únicamente y no se intenta que se tome a manera de limitación, y que son posibles cambios y modificaciones. Por ejemplo, aunque secciones de hombro con superficies interiores curvadas y esquinas exteriores son mostradas, son posibles variaciones, tales como superficies interiores planas y/o un segmento achaflanado o plano en la esquina exterior. Asimismo, modalidades en las cuales las paredes laterales no estén ahusadas son posibles. Además, se contemplan modalidades de hoja doble, en las cuales cada una de las secciones de paso de agua de concreto se forme por dos mitades que tengan una unión (por ejemplo, según la línea punteada 180 en la figura 16) en una porción central de la pared superior de la sección de paso de agua. Podrían usarse varios tipos de unión, tales como aquél descrito en la patente de E.U.A. No. 6,243,994. Aunque una modalidad de un sistema de cimentación es mostrada, el sistema de paso de agua podría ser puesto sobre cualquier cimentación adecuada, incluyendo sistemas de cimentación con estructuras de pedestal. En consecuencia, se contemplan otras modificaciones y podrían hacerse modificaciones y cambios sin alejarse del alcance de esta solicitud.

REIVINDICACIONES

1. Un ensamble de paso de agua de concreto para su instalación en el suelo, caracterizado porque comprende un conjunto de pedestales alargados separados aparte, una pluralidad de secciones de paso de agua de concreto prefabricadas soportadas por dichos pedestales en alineación colateral, cada una de las secciones de paso de agua de concreto tiene:

una parte inferior abierta, una pared superior y paredes laterales separadas aparte para definir un pasaje debajo de las mismas, cada una de las paredes laterales se extiende hacia abajo y hacia afuera de la pared superior, cada una de las paredes laterales tiene una superficie interior sustancialmente plana y una superficie exterior sustancialmente plana, la pared superior tiene una superficie interior en forma de arco y una superficie exterior en forma de arco y un grosor sustancialmente uniforme, primera y segunda secciones de hombro, cada sección de hombro une una de las paredes laterales a la pared superior, cada sección de hombro define un grosor de esquina mayor que el grosor de la pared superior, para cada pared lateral un ángulo de pared lateral interior es definido por la intersección de un primer plano en el cual descansa la superficie interior de la pared lateral y un segundo plano que es perpendicular a un radio que define al menos parte de la superficie interior en forma de arco de la pared superior en un primer punto a lo largo de la superficie interior en forma de arco de la pared superior, se define un ángulo de pared lateral exterior por la intersección de un tercer plano en el cual descansa la superficie exterior de la pared lateral y un cuarto plano que es perpendicular a un radio que define al menos parte de la superficie exterior en forma de arco de la pared superior en un segundo punto a lo largo de la superficie exterior en forma de arco, el tercer plano siendo no paralelo con el primer plano, el ángulo de pared lateral interior siendo al menos de ciento treinta grados, el ángulo de pared lateral exterior siendo de al menos ciento treinta y cinco grados, el ángulo de pared lateral exterior siendo diferente que el ángulo de pared lateral interior, y cada pared lateral siendo ahusada desde arriba hasta abajo de tal forma que un grosor de cada pared lateral disminuya cuando se mueva desde la parte superior de cada pared lateral hasta la parte inferior de cada pared lateral.

2. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque, para cada pared lateral de cada sección de

paso de agua de concreto, un ángulo de intersección entre el primer plano y el tercer plano es de al menos 1 grado.

3. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque, para cada sección de paso de agua, una relación de grosor de hombro a grosor de pared superior no es mayor que aproximadamente 2.30.

4. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque, para cada sección de paso de agua de concreto, la superficie interior de cada pared lateral se interseca con una superficie interior de su sección de hombro adyacente en una línea de intersección de hombro interior, una distancia vertical entre la línea de intersección de hombro interior definida y el centro muerto superior de la superficie interior en forma de arco de la pared superior es entre no más de dieciocho por ciento (18%) de un radio de curvatura de la superficie interior en forma de arco de la pared superior en el centro muerto superior.

5. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque, para cada sección de paso de agua de concreto, la superficie interior de cada pared lateral se interseca con una superficie interior de su sección de hombro adyacente en una línea de intersección de hombro interior, la sección de hombro incluye una esquina exterior que está separada lateralmente hacia afuera de la línea de intersección de hombro interior, y una distancia horizontal entre cada línea de intersección de hombro interior y la esquina exterior correspondiente no es mayor que aproximadamente el 91% del ancho horizontal de la superficie inferior de la pared lateral.

6. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque, para cada ensamble de paso de agua de concreto, una distancia entre la superficie interior en el lado inferior de una pared lateral y la superficie interior en el lado inferior de la otra pared lateral define una extensión inferior de la unidad, la extensión inferior es mayor que un radio de curvatura de la superficie interior en forma de arco de la pared superior en el centro muerto superior.

7. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque, para cada sección de paso de agua de concreto, el grosor en la parte inferior de cada pared lateral no es mayor que 90% del grosor de la pared superior en el centro muerto superior de la pared superior.

8. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque, para cada sección de paso de agua de concreto, una porción inferior de cada pared lateral de cada sección de paso de agua incluye un segmento plano vertical en la superficie exterior.

9. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además que cada unidad extrema de la pluralidad de secciones de paso de agua de concreto incluye un ensamble de pared principal correspondiente colocado en la pared superior y las paredes laterales.

10. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque cada ensamble de pared principal incluye una porción de pared principal superior y porciones de pared principal laterales que se forman unitariamente entre sí y conectadas a la pared superior y paredes laterales por al menos una estructura de contrafuerte en la pared superior y al menos una estructura de contrafuerte en cada pared lateral.

11. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque cada ensamble de pared principal incluye una porción de pared principal superior y porciones de pared principal laterales que se forman por al menos dos piezas distintas, el ensamble de pared principal está conectado a la pared superior y paredes laterales por al menos una estructura de contrafuerte en la pared superior y al menos una estructura de contrafuerte en cada pared lateral.

12. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque cada sección de hombro incluye una superficie interior definida por un radio de hombro, para cada pared lateral el primer punto es la ubicación en donde el radio que define la superficie interior en forma de arco de la pared superior se encuentra con el radio de hombro asociado con la pared lateral.

13. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque cada sección de paso de agua de concreto se forma en dos mitades, cada mitad es formada por una pared lateral y una porción de la pared superior, las dos porciones superiores se aseguran juntas a lo largo de una unión en una porción central de la pared superior de la sección de paso de agua.

14. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque para cada pared lateral el primer punto es

una ubicación en la cual la superficie interior en forma de arco se encuentra con una superficie interior de la sección de hombro adyacente a la pared lateral, y el segundo punto es ya sea una ubicación en donde la superficie exterior en forma de arco interseca el tercer plano o una ubicación en donde la superficie exterior en forma de arco se encuentra con una porción de superficie exterior extrema plana de la pared superior en la sección de hombro.

15. Un método para fabricar una sección de paso de agua de concreto que tiene una parte superior abierta, una pared superior y paredes laterales separadas aparate para definir un pasaje debajo de las mismas, cada una de las paredes laterales tiene una superficie interior sustancialmente plana y una superficie exterior sustancialmente plana, la pared superior tiene una superficie interior en forma de arco y una superficie exterior en forma de arco y un grosor sustancialmente uniforme, cada pared lateral tiene un grosor variable que se reduce cuando se mueve desde la parte superior de cada pared lateral hasta la parte inferior de cada pared lateral, primera y segunda secciones de hombro, cada sección de hombro une una de las paredes laterales a la pared superior, cada sección de hombro define un grosor de esquina mayor que el grosor de la pared superior, el método se caracteriza porque comprende:

proporcionar un sistema de forma en el cual, para cada pared lateral, una porción de estructura de forma interior define la posición de la superficie interior de la pared lateral y una porción de estructura de forma exterior define la posición y orientación de la superficie exterior de la pared lateral, la porción de estructura de forma exterior está dispuesta para pivotar o para moverse a lo largo de una superficie de la porción de estructura de forma de pared superior;

con base en una extensión o elevación inferior establecida para la sección de paso de agua, pivotar la porción de estructura de forma exterior o mover la porción de estructura de forma exterior hasta una posición que establezca un ángulo relativo entre la porción de estructura de forma interior y la porción de estructura de forma exterior; y

llenar la estructura de forma con concreto para producir la sección de paso de agua.

16. El método de conformidad con la reivindicación 15, caracterizado porque la estructura en forma descansa sobre una cara y la porción de estructura de forma exterior para cada pared lateral incluye un lado inferior dispuesto para

deslizarse sobre una estructura de asiento de forma de pared lateral correspondiente.

17. El método de conformidad con la reivindicación 15, caracterizado porque una estructura de forma inferior se coloca entre la estructura de forma interior y la estructura de forma exterior para definir el ancho deseado para la superficie inferior de la pared lateral resultante.

18. Un ensamble de paso de agua de concreto para su instalación en el suelo, caracterizado porque comprende un conjunto de pedestales alargados separados aparte, una pluralidad de secciones de paso de agua de concreto prefabricadas soportadas por dichos pedestales en alineación colateral, cada una de las secciones de paso de agua de concreto tiene:

una parte inferior abierta, una pared superior y paredes laterales separadas aparte para definir un pasaje debajo de las mismas, cada una de las paredes laterales se extiende hacia abajo y hacia afuera desde la pared superior, cada una de las paredes laterales tiene una superficie interior sustancialmente plana y una superficie exterior sustancialmente plana, la pared superior tiene una superficie interior en forma de arco y una superficie exterior en forma de arco, primera y segunda secciones de hombro, cada sección de hombro une una de las paredes laterales a la pared superior, cada sección de hombro define un grosor de esquina mayor que el grosor de la pared superior, cada pared lateral siendo ahusada desde arriba hasta abajo de tal manera que un grosor de cada pared lateral disminuya cuando se mueva desde la parte superior de cada pared lateral hasta la parte inferior de cada pared lateral, una relación del grosor de hombro al grosor de pared superior en el centro muerto superior no es mayor que aproximadamente 2.30, la superficie interior de cada pared lateral se interseca con una superficie interior de su sección de hombro adyacente en una línea de intersección de hombro interior, cada sección de hombro incluye una esquina exterior que esté separada lateralmente hacia afuera de la línea de intersección de hombro interior, una distancia horizontal entre cada línea de intersección de hombro interior y la esquina exterior correspondiente no es mayor que aproximadamente 91% de un ancho horizontal de la superficie inferior de la pared lateral, el grosor en la parte inferior de cada pared lateral no es mayor que 90% del grosor de la pared superior en el centro muerto superior de la pared superior, y una relación de una primera distancia vertical sobre una segunda distancia vertical es de al menos aproximadamente 55%, en donde la primera distancia vertical es la distancia vertical entre la altura de la esquina exterior del hombro y la altura del

centro muerto superior de la superficie exterior en forma de arco de la pared superior, y la segunda distancia vertical es la distancia vertical entre la altura de una línea de intersección de hombro interior definida y la altura del centro muerto superior de la superficie interior en forma de arco de la pared superior.

19. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 18, caracterizado porque cada sección de paso de agua de concreto se forma en dos mitades, cada mitad es formada por una pared lateral y una porción de la pared superior, las dos porciones superiores son aseguradas juntas a lo largo de una unión en una porción central de la pared superior de la sección de paso de agua.

20. Una sección de paso de agua de concreto, caracterizada porque comprende: una parte inferior abierta, una pared superior y paredes laterales separadas aparte para definir un pasaje debajo de las mismas, cada una de las paredes laterales se extiende hacia abajo y hacia afuera desde la pared superior, cada una de las paredes laterales tiene una superficie interior sustancialmente plana y una superficie exterior sustancialmente plana, una pared superior tiene una superficie interior en forma de arco y una superficie exterior en forma de arco y un grosor sustancialmente uniforme, primera y segunda secciones de hombro, cada sección de hombro une una de las paredes laterales a la pared superior, cada sección de hombro define un grosor de esquina mayor que el grosor de la pared superior, para cada pared lateral se define un ángulo de pared lateral interior por la intersección de un primer plano en el cual descansa la superficie interior de la pared lateral y un segundo plano que es perpendicular a un radio que define al menos parte de la superficie interior en forma de arco de la pared superior en un primer punto a lo largo de la superficie interior en forma de arco de la pared superior, un ángulo de pared lateral exterior se define por la intersección de un tercer plano en el cual descansa la superficie exterior de la pared lateral y un cuarto plano que es perpendicular a un radio que define al menos parte de la superficie exterior en forma de arco de la pared superior en un punto a lo largo de la superficie exterior en forma de arco, el tercer plano siendo no paralelo al primer plano, el ángulo de la pared lateral interior siendo de al menos ciento treinta grados, el ángulo de la pared lateral exterior siendo de al menos ciento treinta y cinco grados, el ángulo de la pared lateral exterior siendo diferente que el ángulo de la pared lateral interior, y cada pared lateral estando ahusada de arriba debajo de tal manera que un grosor de cada pared lateral disminuya cuando se mueva

desde la parte superior de cada pared lateral hasta la parte inferior de cada pared lateral.

21. La sección de paso de agua de conformidad con la reivindicación 20, caracterizada porque una relación de una primera distancia vertical sobre una segunda distancia vertical es de al menos aproximadamente 55%, en donde la primera distancia vertical es la distancia vertical entre la altura de la esquina exterior del hombro y la altura del centro muerto superior de la superficie exterior en forma de arco de la pared superior, y la segunda distancia vertical es la distancia vertical entre la altura de una línea de intersección de hombro de interior definida y la altura del centro muerto superior de la superficie interior en forma de arco de la pared superior.

22. La sección de paso de agua de conformidad con la reivindicación 21, caracterizada porque cada sección de hombro incluye una superficie interior definida por un radio de hombro, el primer punto es la ubicación en donde el radio que define la superficie interior en forma de arco de la pared superior se encuentra con el radio de hombro.

23. La sección de paso de agua de conformidad con la reivindicación 20, caracterizada porque la sección de paso de agua de concreto se forma por dos mitades, cada mitad es formada por una pared lateral y una porción de la pared superior, las dos porciones superiores son aseguradas juntas a lo largo de una unión en una porción central de la pared superior de la sección de paso de agua.

24. La sección de paso de agua de conformidad con la reivindicación 20, caracterizada porque cada pared lateral tiene un segmento plano vertical exterior que se extiende hacia arriba desde una superficie inferior horizontal de la misma.

25. Un ensamble de paso de agua de concreto para su instalación en el suelo, caracterizado porque comprende un conjunto de pedestales alargados separados aparte, una pluralidad de secciones de paso de agua de concreto prefabricadas soportadas por dichos pedestales en alineación colateral, cada una de las secciones de paso de agua de concreto tiene:

una parte inferior abierta, una pared superior en forma de arco y paredes laterales separadas aparte para definir un pasaje bajo las mismas, cada una de las paredes laterales se extiende hacia abajo y hacia afuera desde la pared superior, cada una de las paredes laterales tiene una superficie interior sustancialmente plana y una superficie exterior sustancialmente plana, primera y segunda secciones de hombro, cada sección de hombro une una de las paredes

laterales a la pared superior, cada sección de hombro define un grosor de esquina mayor que un grosor de la pared superior, cada pared lateral siendo ahusada de arriba abajo de tal manera que un grosor de cada pared lateral disminuya cuando se mueva desde la parte superior de cada pared lateral hasta la parte inferior de cada pared lateral, una porción inferior de cada pared lateral tiene un segmento plano vertical exterior que se extiende hacia arriba desde una superficie inferior horizontal de la misma, en donde el segmento vertical exterior tiene aproximadamente 37.6 centímetros y 17.8 centímetros de alto.

26. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 25, caracterizado porque cada sección de paso de agua de concreto se forma en dos mitades, cada mitad es formada por una pared lateral y una porción de la pared superior, las dos porciones superiores están aseguradas juntas a lo largo de una unión en una porción central de la pared superior de la sección de paso de agua.

27. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 25, caracterizado porque cada sección de paso de agua es asentada sobre un sistema de cimentación y el segmento plano vertical exterior de cada sección de paso de agua empalma una estructura de soporte lateral del sistema de cimentación.

28. El ensamble de paso de agua de concreto de conformidad con la reivindicación 27, caracterizado porque el sistema de cimentación incluye unidades de concreto prefabricadas y concreto colado en lugar, la estructura de soporte lateral es concreto colado en lugar.

RESUMEN DE LA INVENCION

Se describe un ensamble de paso de agua de concreto que incluye un conjunto de pedestales alargados separados aparte, una pluralidad de secciones de paso de agua de concreto prefabricadas soportadas con los pedestales. Cada sección de paso de agua de concreto tiene una parte inferior abierta, una pared superior en forma de arco y paredes laterales separadas aparte para definir un pasaje bajo las mismas, cada una de las paredes laterales se extiende hacia abajo y hacia afuera desde la pared superior. Cada una de las paredes laterales tiene una superficie interior sustancialmente plana y una superficie exterior sustancialmente plana. Primera y segunda secciones de hombro cada una unen una de las paredes laterales a la pared superior. Cada pared lateral está ahusada de arriba abajo de tal manera que un grosor de cada pared lateral disminuya cuando se mueva desde la parte superior de cada pared lateral hasta la parte inferior de cada pared lateral. Una porción inferior de cada pared lateral tiene un segmento plano vertical exterior que se extiende hacia arriba desde una superficie inferior horizontal de la misma.



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNDER SECRETARY OF COMMERCE FOR INTELLECTUAL PROPERTY AND
DIRECTOR OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

OCTOBER 31, 2012

PTAS

MICHAEL J. NIEBERDING
AUSTIN LANDING I
10050 INNOVATION DRIVE, SUITE 400
CINCINNATI, OH 45342

502111342

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE NOTICE OF RECORDATION OF ASSIGNMENT DOCUMENT

THE ENCLOSED DOCUMENT HAS BEEN RECORDED BY THE ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH OF THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE. A COMPLETE COPY IS AVAILABLE AT THE ASSIGNMENT SEARCH ROOM ON THE REEL AND FRAME NUMBER REFERENCED BELOW.

PLEASE REVIEW ALL INFORMATION CONTAINED ON THIS NOTICE. THE INFORMATION CONTAINED ON THIS RECORDATION NOTICE REFLECTS THE DATA PRESENT IN THE PATENT AND TRADEMARK ASSIGNMENT SYSTEM. IF YOU SHOULD FIND ANY ERRORS OR HAVE QUESTIONS CONCERNING THIS NOTICE, YOU MAY CONTACT THE ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH AT 571-272-3350. PLEASE SEND REQUEST FOR CORRECTION TO: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE, MAIL STOP: ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313.

RECORDATION DATE: 10/30/2012

REEL/FRAME: 029211/0986
NUMBER OF PAGES: 4

BRIEF: ASSIGNMENT OF ASSIGNORS INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

DOCKET NUMBER: 027262-00364-USP3

ASSIGNOR:

ASTON, SCOTT D.

DOC DATE: 10/18/2012

ASSIGNOR:

CARFAGNO, MICHAEL G.

DOC DATE: 10/17/2012

ASSIGNOR:

CREAMER, PHILIP A.

DOC DATE: 10/17/2012

ASSIGNEE:

CONTECH ENGINEERED SOLUTIONS LLC
9025 CENTRE POINTE DRIVE
SUITE 400
WEST CHESTER, OHIO 45069

APPLICATION NUMBER: 61714323

FILING DATE:

PATENT NUMBER:

ISSUE DATE:

TITLE: CONCRETE BRIDGE SYSTEM AND RELATED METHODS

ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH
PUBLIC RECORDS DIVISION

502111342 10/30/2012

PATENT ASSIGNMENT

Electronic Version v1.1
 Stylesheet Version v1.1

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT								
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT								
CONVEYING PARTY DATA									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Execution Date</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Scott D. Aston</td> <td>10/18/2012</td> </tr> <tr> <td>Michael G. Carfagno</td> <td>10/17/2012</td> </tr> <tr> <td>Philip A. Creamer</td> <td>10/17/2012</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Execution Date	Scott D. Aston	10/18/2012	Michael G. Carfagno	10/17/2012	Philip A. Creamer	10/17/2012
Name	Execution Date								
Scott D. Aston	10/18/2012								
Michael G. Carfagno	10/17/2012								
Philip A. Creamer	10/17/2012								
RECEIVING PARTY DATA									
Name:	Contech Engineered Solutions LLC								
Street Address:	9025 Centre Pointe Drive								
Internal Address:	Suite 400								
City:	West Chester								
State/Country:	OHIO								
Postal Code:	45069								
PROPERTY NUMBERS Total: 1									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Property Type</th> <th>Number</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Application Number:</td> <td>61714323</td> </tr> </tbody> </table>		Property Type	Number	Application Number:	61714323				
Property Type	Number								
Application Number:	61714323								
CORRESPONDENCE DATA									
Fax Number:	9374436635								
<i>Correspondence will be sent via US Mail when the fax attempt is unsuccessful.</i>									
Phone:	513-352-6719								
Email:	ipdocket@thompsonhine.com								
Correspondent Name:	Michael J. Nieberding								
Address Line 1:	Austin Landing I								
Address Line 2:	10050 Innovation Drive, Suite 400								
Address Line 4:	Cincinnati, OHIO 45342								
ATTORNEY DOCKET NUMBER:	027262-00364-USP3								
NAME OF SUBMITTER:	Michael J. Nieberding								
Total Attachments: 3 source=027262_00364_P3_Assignment_executed#page1.tif source=027262_00364_P3_Assignment_executed#page2.tif source=027262_00364_P3_Assignment_executed#page3.tif									

OP \$40.00 61714323

Application No: 61/714,323

Filed: 10/16/2012

ASSIGNMENT

For and in consideration of the sum of One Dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, its receipt of which is acknowledged, to:

- | | |
|---|--|
| 1) Scott D. Aston
6804 Cherry Laurel Drive
Liberty Township, OH 45044 | 2) Michael G. Carfagno
505 Walnut Springs Drive
Dayton, OH 45419 |
| 3) Philip A. Creamer
70 Fry Court
Springboro, OH 45066 | |

paid by Contech Engineered Solutions LLC, (hereinafter referred to as "Assignee"), an Ohio limited liability company having its principal place of business at:

9025 Centre Pointe Drive, Suite 400, West Chester, Ohio 45069

and for other valuable and sufficient consideration, receipt whereof is hereby acknowledged, I/we hereby sell, assign and convey, unto Assignee, its successors and assigns, my/our entire right, title and interest:

- (1) in and to an invention entitled "N/A" for which I/we have executed an application for Letters Patent on N/A and previously filed Provisional Patent Application N/A on N/A;
- (2) in and to an invention entitled "**Concrete Bridge System and Related Methods**" for which I/we previously executed United States Provisional Application No(s). 61/714,323 on October 16, 2012;

- (3) in and to said PCT Patent Application, United States Patent Application and/or United States Provisional Application(s) in and to all other patent applications now or hereafter filed in the United States and countries foreign to the United States (including divisional, continuation, reexamination, and reissue applications, and legal equivalents thereof) based upon said invention, and in and to the patent or patents to be granted thereon, including reissues or the like thereof, if any, to the full end of the term or terms for which said patent or patents may be granted; and
- (4) under the applicable International Treaties and/or Conventions, I/we further agree that any patent applications of any countries foreign to the United States which may be filed shall be filed in the name of my/our Assignee with the right to claim priority to said earlier filed applications.

And I/we hereby authorize the Assignee and/or its agent or attorney to enter the application number and filing date of said PCT Patent Application and/or United States Patent Application the spaces provided above once received.

And I/we hereby agree that I/we will, upon demand of Assignee, its successors or assigns, and without further consideration to me/us, execute any and all papers that may be necessary, or deemed by Assignee, its successors or assigns, to be necessary, to be a complete fulfillment of the intent and purposes of this Assignment, it being understood that any expense incident to the execution of such papers shall be paid by Assignee, its successors and assigns, and not by me/us.

And the Commissioner of Patents and Trademarks of the United States and all other appropriate government officials for applicable countries foreign to the United States are hereby authorized and requested to issue said patent or patents to Assignee.

Date: 10/18/12

Scott D. Aston
Name: Scott D. Aston

Date: 10-17-12

Michael G. Carfagno
Name: Michael G. Carfagno

Date: 10/17/12

Philip A. Creamer
Name: Philip A. Creamer

PODER

Yo (nosotros), **CONTECH ENGINEERED SOLUTIONS LLC**

domiciliado(s) en 9025 Centre Pointe Drive, Suite 400
West Chester, Ohio 45069, US.

Nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** y/o **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, de Bogotá, Colombia, apoderados verdaderos y legales con poder especial, amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades colombianas administrativas, judiciales y de policía, en cualquier instancia o recurso, la obtención de patentes de invención, registros de marcas, diseños industriales, modelos de utilidad, depósitos de nombres comerciales y enseññas, lemas comerciales, nombres comerciales, registros de derechos de autor y contratos sobre los mismos, obtención de certificados de obtentor de variedades vegetales, así como sus prórrogas, renovaciones, anotaciones de traspaso, cambios de nombre y/o domicilio y/o dirección; elaborar, tramitar y registrar contratos de licencia y licencias de cualesquiera clases; intervenir como demandante o como demandado en cualquier instancia y recurso ante cualquier juez, corporación, funcionario público o autoridad en acciones judiciales, administrativas y de policía tales como: oposiciones al registro de marcas; acciones de caducidad, cancelación y nulidad; acciones reivindicatorias, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias; acciones de competencia desleal; demandas penales; acciones de indemnización de perjuicios, reclamos y observaciones a solicitudes de patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, en el ejercicio de medidas cautelares y en otras acciones o medidas similares.

A este efecto, lo(s) faculto(amos) para elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, oposiciones, cancelaciones, nulidades, apelaciones y reclamos; pagar impuestos, cuotas y gravámenes prescritos por la ley; renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión; recibir toda clase de documentos y valores, dando el descargo respectivo, y, en general, para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al efecto indicado y tomar todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de mis (nuestros intereses), con todas las demás facultades legales necesarias.

Este poder comprende la facultad de ratificar o confirmar en mi (nuestro) nombre lo actuado así como la facultad de desistir, transigir, comprometer, y la de sustituirlo en todo o en parte y revocar sustituciones. Asimismo nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** y/o **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciliado(s) en la calle 70A No. 4-41, mis (nuestros) apoderados en Colombia, con facultades para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales.

Otorgado y firmado en

hoy de de 200_

Firma

Nombre
Cargo

POWER OF ATTORNEY

I (We), **CONTECH ENGINEERED SOLUTIONS LLC**

domiciled in 9025 Centre Pointe Drive, Suite 400
West Chester, Ohio 45069, US.

Hereby appoints **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** and/or **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, of Bogotá, Colombia, my (our) true and lawful attorneys with special, ample and sufficient power to obtain from the Colombian administrative, judicial and police offices and authorities, in any instance, privileges of patents of invention, registration of trademarks, industrial designs and utility models; registration of commercial names, slogans and emblems, registration of copyright and contracts related thereto, certificates of obtainers of vegetables varieties, as well as extensions, renewals and recordal of assignments and changes of name, domicile and address related to the above; to prepare, prosecute and register licenses of any kind; to act as plaintiff or defendant in any instance or recourse, and before any judge, corporation, public official or authority in judicial, administrative and police actions, such as: oppositions to the registration of trademarks; caducity, cancellation and nullity actions; claim actions derived from the obtaining or exploitation of licenses, action of unfair competition; criminal proceedings, actions for payment of damages: claims or observations on patent applications, models, industrial designs and utility models; in the exercise of preventive measures and in other actions or similar proceedings.

To that effect they hereby empowered to file applications, formulate descriptions, amendments, protests, declarations, oppositions, cancellations, nullities, appeals and claims; to pay taxes, quotas and assessments prescribed by law, renounce or waive the rights granted or in the process of granting; to receive all kinds of documents and valuables, giving the respective release of receipt, and, in general, to take before said authorities the necessary steps to such effect, and any measures that they may deem pertinent to the safeguard of my (our) interest(s) with all the other necessary legal powers.

This power includes the faculty to ratify or confirm desist, settle and compromise on my (our) behalf, and to substitute this power in whole or in part and to revoke substitutions. At the same time I (We) hereby appoint **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** and/or **MARTIN E. TORRES CARDOZO**, domiciled in calle 70A No. 4-41, my (our) attorney(s) in fact, with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys.

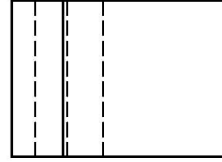
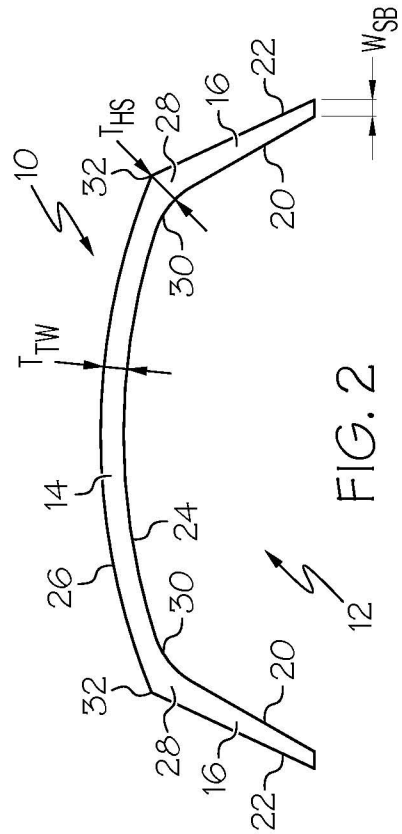
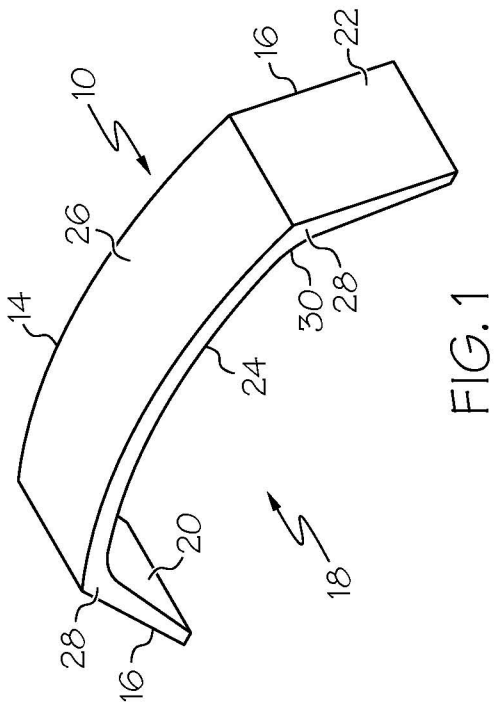
Granted and signed in

this 28th day of August 2002

Signature

Name Karen J. Guest

Title Vice President, General Counsel and Secretary



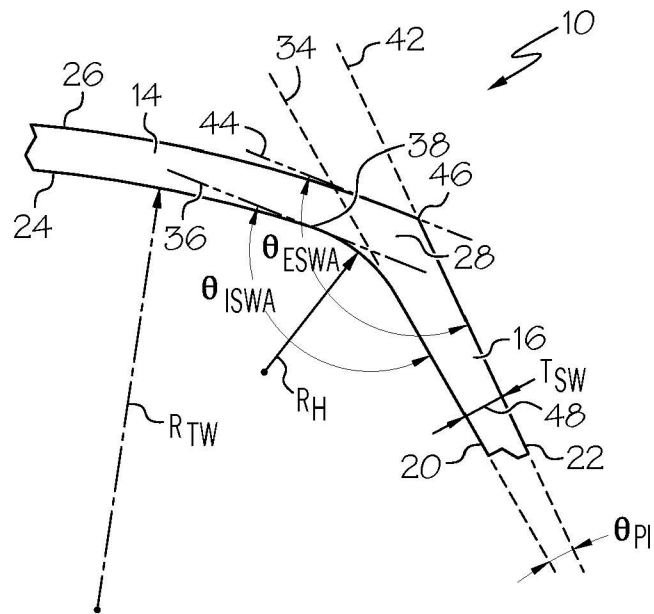


FIG. 4

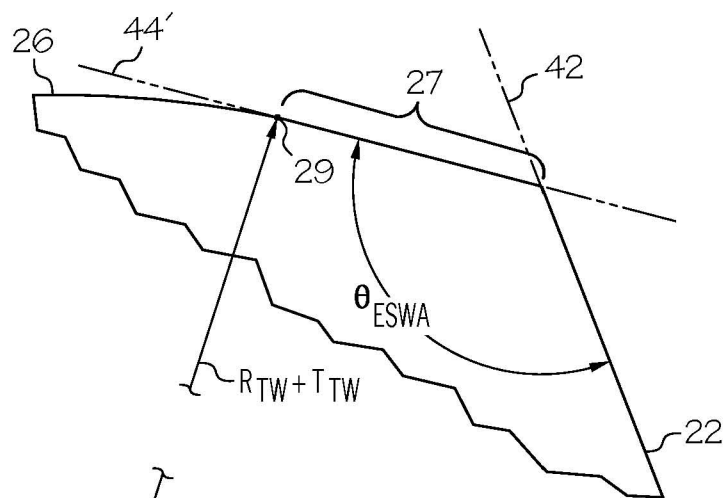


FIG. 4A

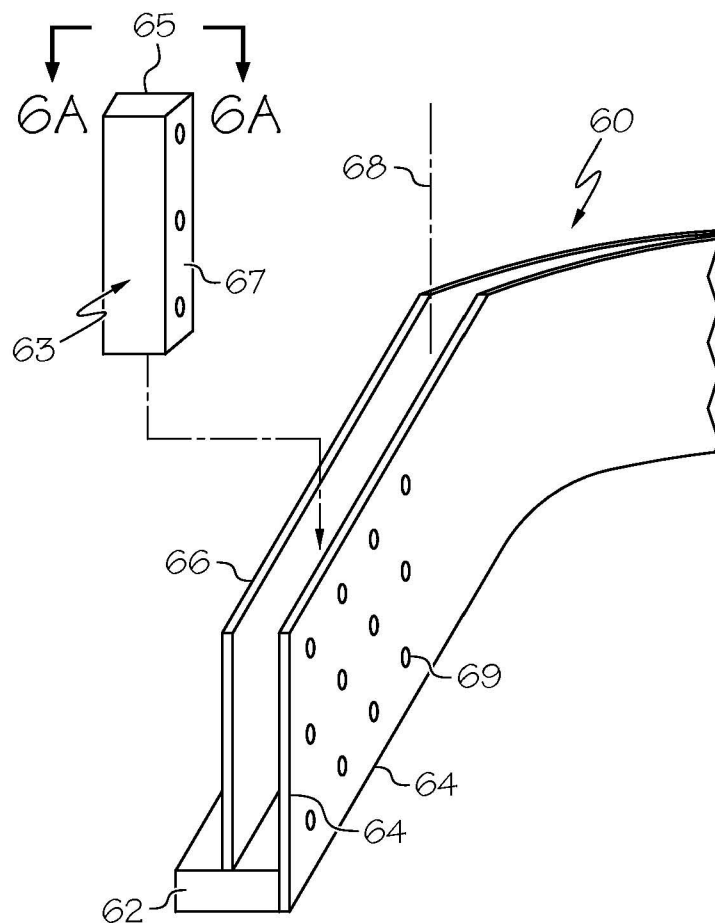


FIG. 6

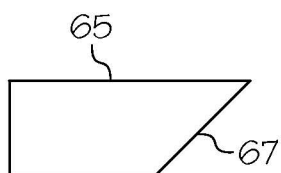


FIG. 6A

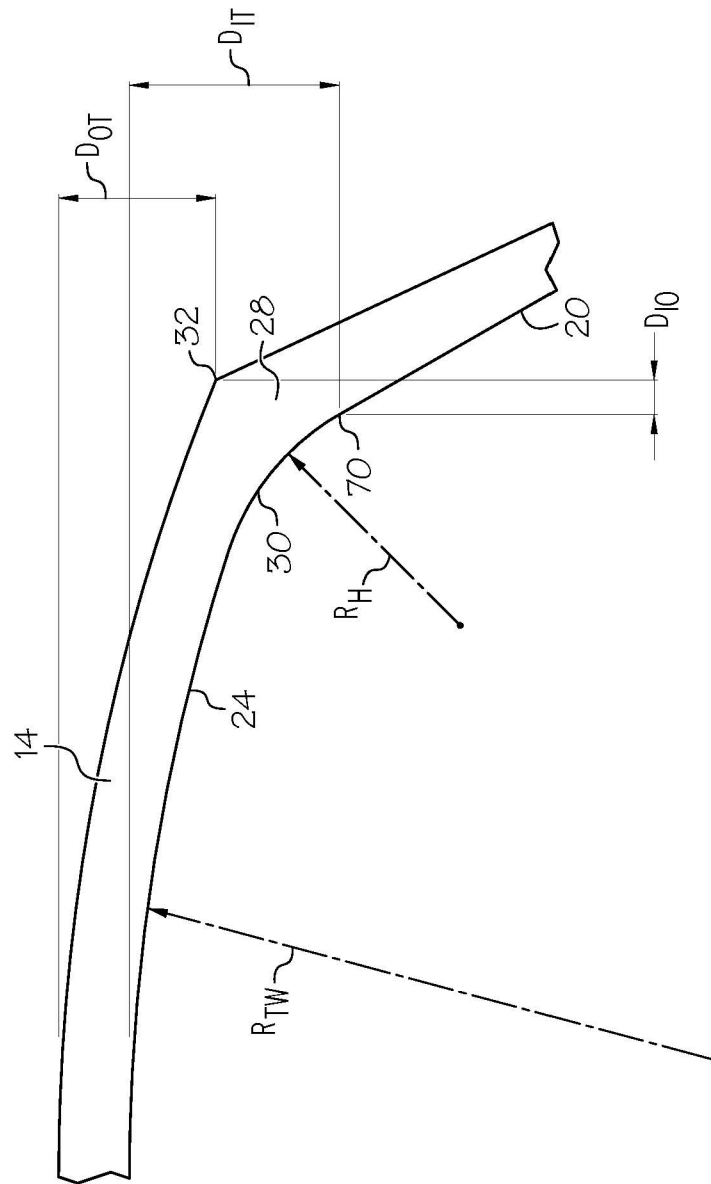


FIG. 7

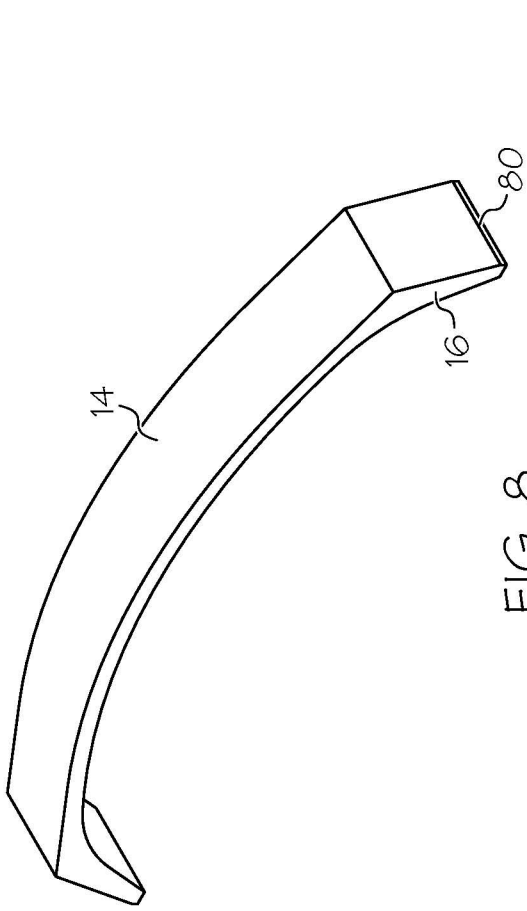


FIG. 8



FIG. 9

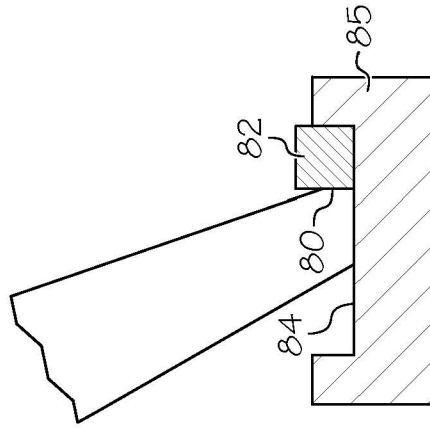


FIG. 10

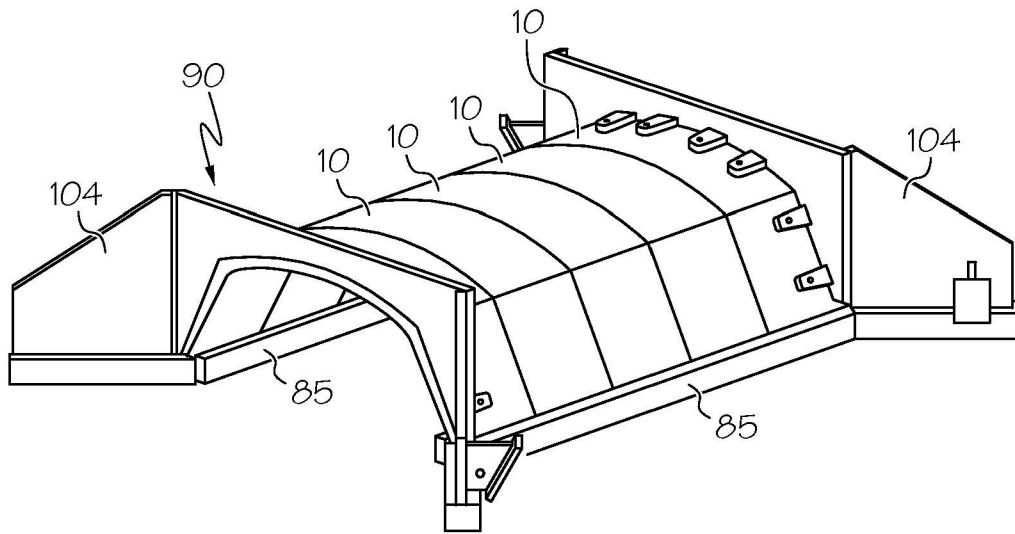


FIG. 11

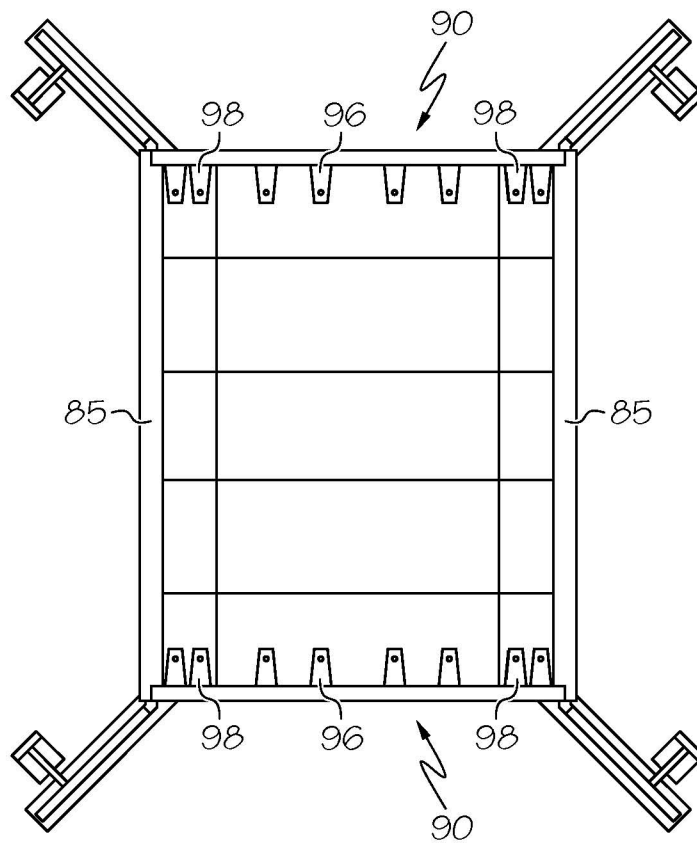


FIG. 12

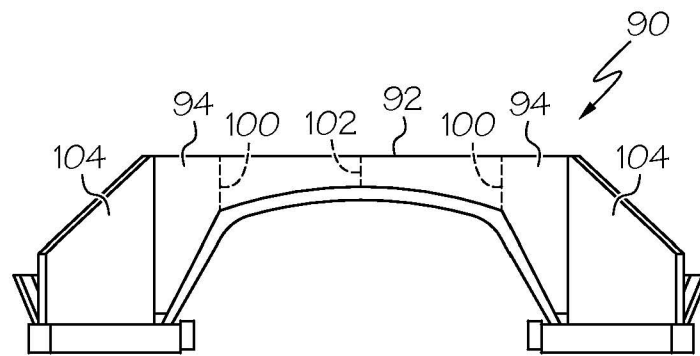


FIG. 13

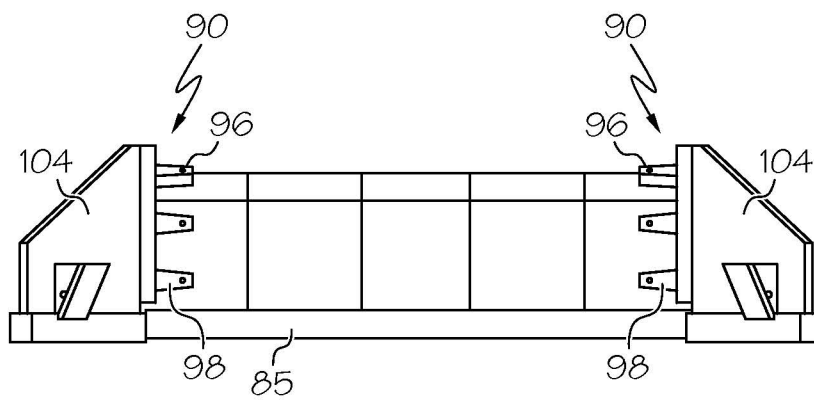


FIG. 14

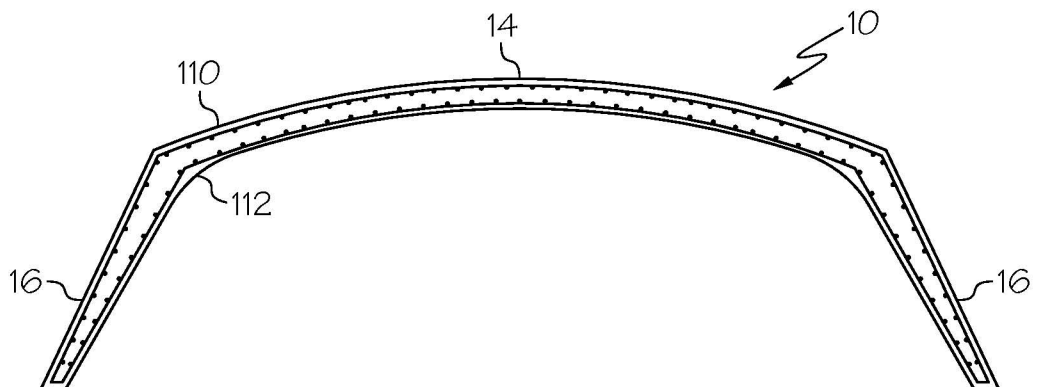


FIG. 15

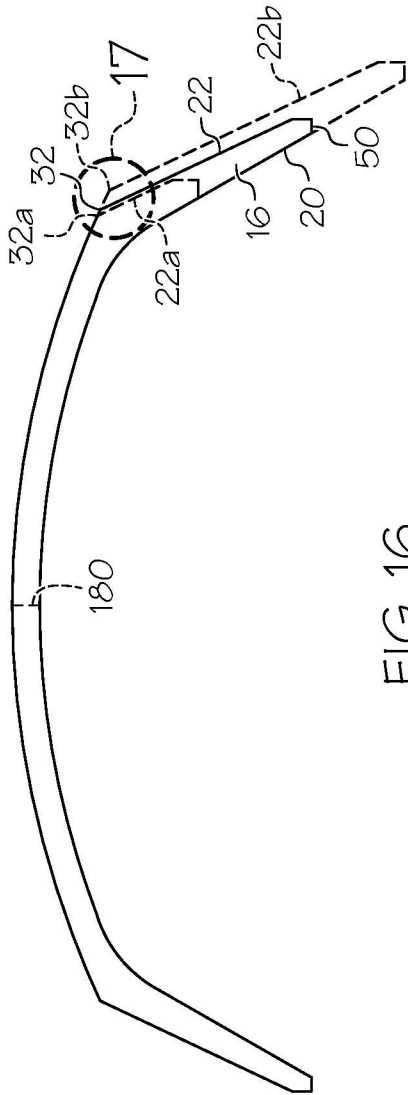


FIG. 16

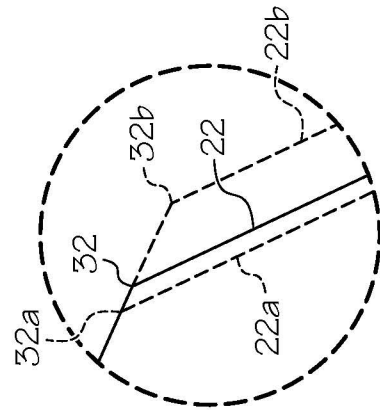


FIG. 17

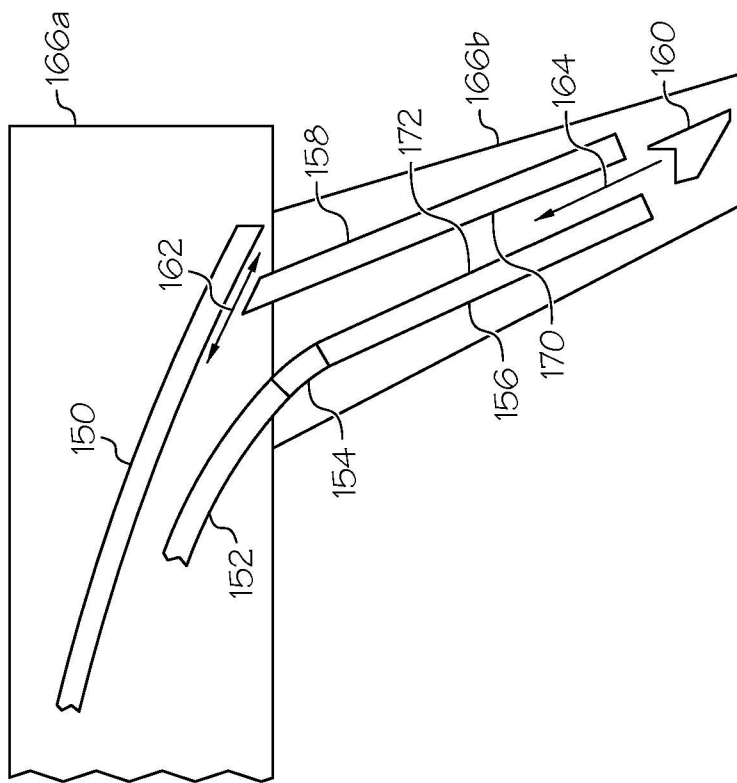


FIG. 18

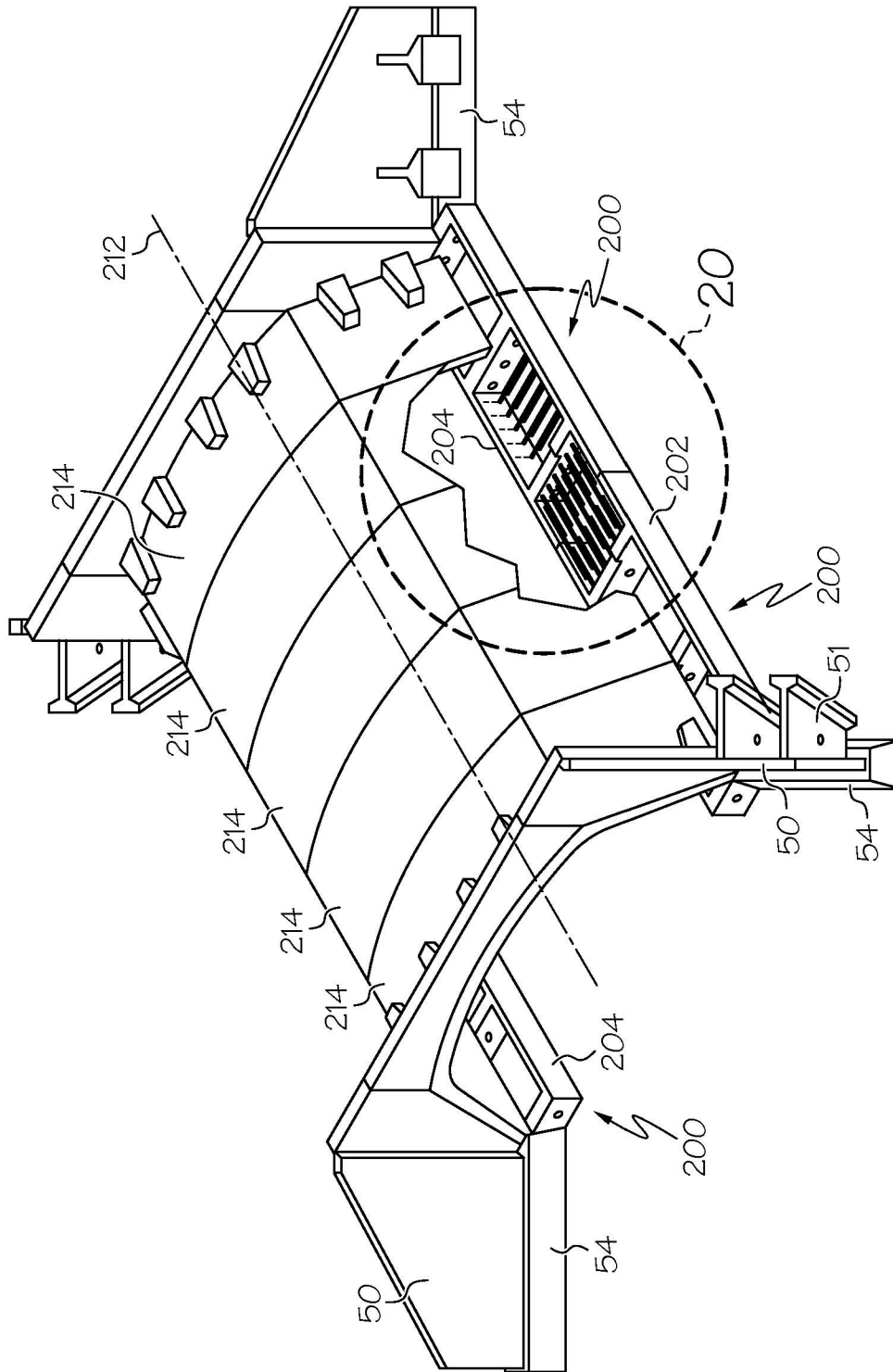


FIG. 19

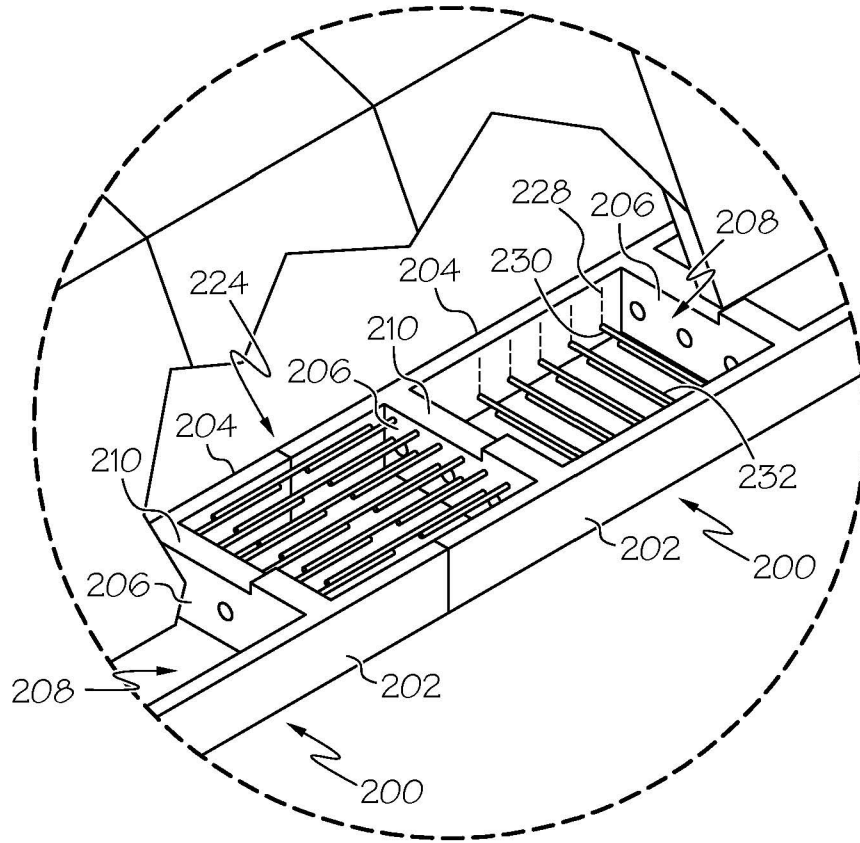


FIG. 20

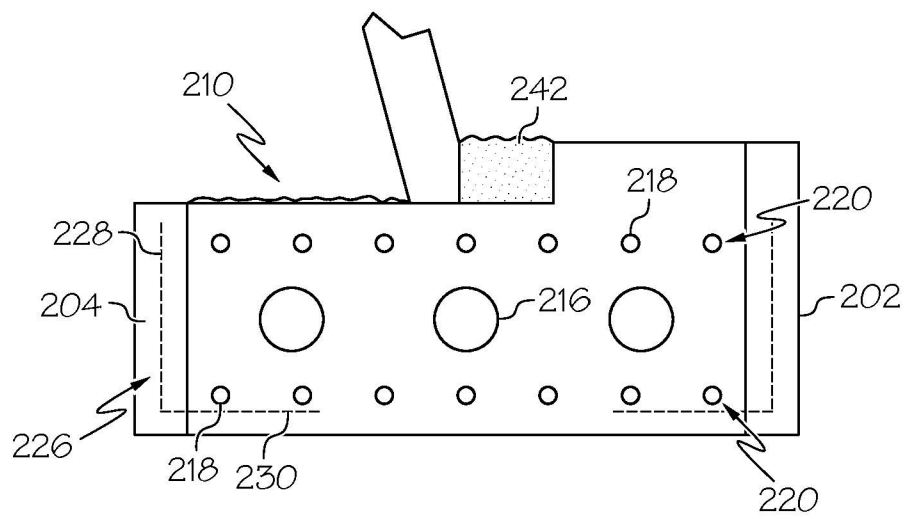


FIG. 21

TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL DEL DOCUMENTO DE CESIÓN A **CONTECH ENGINEERED SOLUTIONS LLC** firmado por los cedentes y el cesionario.

OFICINA DE MARCAS Y PATENTES ESTADOS UNIDOS
Bajo el Secretario de Comercio para la Propiedad Intelectual y Director de la Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos

Octubre 31, 2012

PTAS

MICHAEL J. NIEBERDING
Austin Landing I
10050 Innovation Drive, Suite 400
Cincinnati, OH 45342

Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos
Notificación de Registro de Documento de Cesión

El documento anexo ha sido registrado por la División de Cesiones de la Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos. Una copia microfilmada completa se encuentra disponible en la Sala de Búsquedas de Cesiones en el rollo y cuadro cuyo nombre de referencia aparece más adelante.

Por favor revise toda la información que contiene esta notificación. La información contenida refleja los datos presentes en el Sistema de Cesiones de Marcas y Patentes. Si encuentra errores o tiene preguntas con respecto a este documento, puede contactar al funcionario cuyo nombre aparece en esta notificación, marcando el 571-272-3350. Las solicitudes de corrección se pueden enviar a: U.S. Patent and Trademark Office, Mail Stop: Assignment Services Branch, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313.

Fecha de Registro: 10/30/2012

Rollo/Cuadro: 029211/0986
Número de páginas: 4

Resumen: Cesión de interés del cedente (véase documento para detalles)
Número de Expediente de Abogado: 027262-00364-USP3

Cedente:
Aston, Scott, D.

Fecha Del Documento: 10/18/2012

Cedente:
Carfagno, Michael, G.

Fecha Del Documento: 10/17/2012

Cedente:
Creamer, Philip, A.

Fecha Del Documento: 10/17/2012

Cesionario:
CONTECH ENGINEERED SOLUTIONS LLC
9025 Center Pointe Drive
Suite 400, West Chester, OH 45069

Número de solicitud: 61714323
Número de patente:

Fecha de presentación:
Fecha de expedición:

Título: SISTEMA DE PUENTE DE CONCRETO Y MÉTODOS RELACIONADOS

SUCURSAL DE SERVICIOS DE CESIONES
DIVISIÓN DE REGISTROS PÚBLICOS

CESIÓN DE PATENTE

Versión electrónica v1.1

Versión de la hoja v1.1

TIPO DE PRESENTACIÓN:	CESIÓN NUEVA
NATURALEZA DEL ACUERDO:	CESIÓN

DATOS DE LA PARTE CEDENTE

Nombre	Fecha de ejecución
Scott D. Aston	10/18/2012
Michael G. Carfagno	10/17/2012
Philip A. Creamer	10/17/2012

DATOS DE LA PARTE QUE RECIBE

Nombre:	Contech Engineered Solutions LLC
Dirección:	9025 Center Pointe Drive
Dirección interna:	Suite 400
Ciudad:	West Chester
Estado/País:	OHIO
Código Postal:	45069

NÚMERO DE PROPIEDADES Total: 1

Tipo de Propiedad	Número
Número de solicitud:	61714323

DATOS DE CORRESPONDENCIA

Número de Fax: (937) 443 6635

La correspondencia será enviada por Correo de Estados Unidos cuando los intentos de hacerlo por fax no sean exitosos.

Teléfono: 513 352 6719

E-mail: ipdocket@thompsonhine.com

Nombre del destinatario: Michael J. Nieberding

Dirección Línea 1: Austin Landing I

Dirección Línea 2: 10050 Innovation Drive, Suite 400

Dirección Línea 4: Cincinnati, OHIO 45342

NÚMERO DE EXPEDIENTE DE ABOGADO:	027262-00364USP3
NOMBRE DEL REMITENTE:	Michael J. Nieberding

Total anexos: 3

Fuente= 027262-00364_P3_Assignment_executed#page1.tif

Fuente= 027262-00364_P3_Assignment_executed#page2.tif

Fuente= 027262-00364_P3_Assignment_executed#page3.tif

Solicitud No. 61/714,323

Presentada el: 10/16/2012

CESIÓN

Por y en consideración de la suma de un dólar (\$1.00) y otra consideración buena y valiosa, el recibo de la cual se reconoce, a

1. Scott D. Aston
6804 Cherry Laurel Drive
Liberty Township, OH 45044

2. Michael G. Carfagno
505 Walnut Springs Drive
Dayton, OH 45419

3. Philip A. Creamer
70 Fry Court
Springboro, OH 45066

Pagada por parte de Contech Engineered Solutions LLC (en adelante referida como "Cesionario"), una compañía de responsabilidad limitada de Ohio, con oficinas principales en:

9025 Centre Point Drive, Suite 400, West Chester, Ohio 45069

Y por otra consideración valiosa y suficiente, el recibo de la cual por la presente se reconoce, nosotros por la presente vendemos, cedemos y acordamos, al Cesionario, sus sucesores y designados, nuestro derecho, título e interés:

1. en y para una invención titulada N/A para la cual hemos ejecutado una solicitud de diseño para Título de Patentes el N/A y solicitud de patente provisional previamente presentada N/A el N/A;
2. en y para una invención titulada SISTEMA DE PUENTE DE CONCRETO Y MÉTODOS RELACIONADOS para la cual hemos ejecutado previamente la solicitud provisional de los Estados Unidos No. 61/714,323 el 16 de octubre de 2012;
3. en y para dicha solicitud de patente PCT, solicitud de patente y solicitud provisional de los Estados Unidos en y para todas las demás solicitudes de patente ahora o en adelante presentadas en los Estados Unidos y países extranjeros a los Estados Unidos (incluidas solicitudes de divisionales, continuaciones, reexaminaciones y reexpediciones y equivalentes legales de estas) con base en dicha invención, y en y para la patente y patentes a ser otorgadas con base en esta, incluidas

reexpediciones o similares de la misma, si las hay, hasta el final del término para la cual dicha patente o patentes puedan ser otorgadas; y

4. bajo los tratados y/o convenios internacionales aplicables, acordamos además que cualquier solicitud de patente de cualquier país extranjero a los Estados Unidos que pueda ser presentada será presentada a nombre de nuestro Cesionario junto con el derecho para reivindicar prioridad para dichas solicitudes presentadas con anterioridad.

Y nosotros autorizamos por la presente al Cesionario y/o sus agentes o abogados a ingresar el número de solicitud y fecha de presentación de dicha solicitud de patente PCT y/o solicitud de patente de los Estados Unidos en los espacios suministrados arriba una vez sean recibidos.

Y nosotros acordamos por la presente que, por solicitud del Cesionario, sus sucesores o designados, y sin consideraciones adicionales para nosotros, ejecutaremos cualquier y todos los documentos que puedan ser necesarios, o considerados por el Cesionario, sus sucesores o designados, necesarios para ser un cumplimiento total de la intención y propósito de esta Cesión, se entiende que cualquier costo incidente a la ejecución de dichos documentos será pagado por el Cesionario, sus sucesores o designados, y no por nosotros.

Y el Comisionado de Patentes y Marcas de los Estados Unidos y todos los funcionarios gubernamentales apropiados para los países extranjeros aplicables a los Estados Unidos están autorizados por la presente y se les solicita expedir dicha patente o patentes al Cesionario.

	_____ (firma)
Fecha: 10/18/2012	Nombre: SCOTT D. ASTON

	_____ (firma)
Fecha: 10/17/2012	Nombre: MICHAEL G. CARFAGNO

	_____ (firma)
Fecha: 10/17/2012	Nombre: PHILIP A. CREAMER