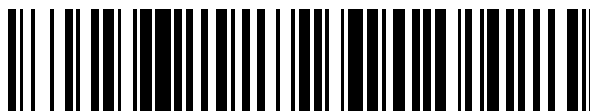


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 571**

51 Int. Cl.:

E04H 7/30 (2006.01)

B65D 88/68 (2006.01)

B65D 90/02 (2006.01)

B65D 88/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2005 E 05736430 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 1747324**

54 Título: **Contenedor de almacenamiento de material granular y método asociado de construcción**

30 Prioridad:

20.04.2004 US 563766 P
04.11.2004 US 981413

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.02.2014

73 Titular/es:

CTB, INC. (100.0%)
STATE ROAD 15 NORTH
MILFORD INDIANA 46542, US

72 Inventor/es:

GROSSMAN, RODNEY B. y
HOLMES, JUSTIN M.

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 441 571 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Contenedor de almacenamiento de material granular y método asociado de construcción

5 Introducción

[0001] Contenedores de almacenamiento para material granular a granel, tales como depósitos de grano, se someten a cargas considerables en una variedad de direcciones y combinaciones. Estas cargas incluyen cargas medioambientales, tales como nieve, viento y cargas sísmicas, el peso del material granular almacenado en el contenedor, el peso del contenedor, y el peso de estructuras soportadas, tales como transportadores, pasarelas, etc. Las cargas en un depósito de grano 50 del estado de la técnica, de las cuales una parte se ilustra en la Fig. 1, se transfieren a la base 52, que sostiene el depósito de grano 50, a través del techo (no mostrado), la pared periférica 54 y los rigidizadores verticales 56 del depósito de grano 50. Por lo tanto, el anclaje adecuado del depósito de grano 50 a la base 52 es esencial para prevenir el desplazamiento del depósito de grano 50. Históricamente, el anclaje está provisto por los rigidizadores verticales 56 a lo largo de la periferia del depósito de grano 50. Los rigidizadores verticales 56 se atornillan a lo largo de su longitud a la pared periférica 54 del depósito de grano 50 con pernos horizontales 58, y también a la base 52 con una chapa horizontal 60, que se extiende desde cada rigidizador vertical 56. La chapa horizontal 60 se atornilla a la base 52 con pernos de anclaje vertical 62 que se dimensionan para transmitir cargas de cizalla (horizontal) y de tensión (elevación vertical). Depósitos de grano convencionales también pueden incluir angulares metálicos o rebordes de base estándar en forma de rollo que se extienden desde la pared periférica para proporcionar protección o refuerzo antihumedad para un sellante contra la humedad.

El documento AU 21576 67 divulga una estructura de contenedor que puede ser fácilmente y rápidamente elevada sin trabajo cualificado. Con este fin, el contenedor de almacenamiento dispone de rigidizadores verticales que enlazan diferentes paneles entre sí para formar la pared periférica del contenedor. Al extremo inferior de la estructura, la pared se fija a la base con una pluralidad de conectores. Cada conector es en forma de L. La parte vertical del conector se une contra la cara interna de la pared con pernos, mientras que su parte horizontal se fija al suelo. De esta manera, el conector es insertado bajo la pared del contenedor.

El documento FR 2 263 173 divulga un tanque para recibir y almacenar un líquido expuesto a presión atmosférica, en particular un tanque abierto de plástico reforzado con fibra de vidrio envuelto por cable. Como la estructura de pared es relativamente fina, la estructura de pared del tanque ensamblado es relativamente flexible, particularmente en su extremo superior abierto, y se puede deformar o flexionar bajo carga de viento normal. Para minimizar la deformación, el borde superior del tanque comprende una llanta anular. La estructura de hastial anular del tanque comprende dos partes en su extremo inferior, una parte cilíndrica inferior y una parte cilíndrica superior presionada hacia abajo por medios resistentes. Esos medios se diseñan para resistir a la tensión de flexión producida en la estructura de hastial por la aplicación de un momento de sobrerrotación al tanque. Estos medios resistentes comprenden unos medios de anclaje hechos de una pieza en forma de L invertida. El borde de la parte vertical de esta pieza está en contacto con la tierra y es distante de la pared del tanque. La parte horizontal de la pieza en forma de L presiona contra un reborde de la parte cilíndrica superior de la estructura de hastial anular. La presión se genera por un tornillo largo que está, en uno de sus extremos, en contacto con la parte horizontal de la pieza en forma de L, y en su otro extremo en acoplamiento con el suelo.

El documento US 3 633 327 divulga una estructura de pared hecha de paneles fijados a la base mediante un elemento de umbral y un elemento de agarre. Cada panel tiene un perfil de partes elevadas y cóncavas que se extienden entre extremidades opuestas del panel. Elemento de umbral tiene partes en espiga y melladas, correspondientes a las partes elevadas y cóncavas del panel. El extremo inferior de cada panel se instala en el elemento de umbral, en acoplamiento con una primera parte de pared del elemento de umbral. El panel se agarra en el elemento de umbral por el elemento de agarre. El mismo sistema tiene lugar en el extremo superior de los paneles de modo que la pared se fija en sus dos extremidades (extremidades superior e inferior).

[0002] En referencia a depósitos de grano 50 del estado de la técnica en las figuras 2, 3A, 3B y 3C, además de las cargas anteriormente descritas, depósitos grandes de grano 50 del estado de la técnica (i. e., depósitos de grano con un diámetro mayor que aproximadamente 21 metros (70 pies) pueden, en particular, ser sometidos a cargas horizontales sustanciales que se generan durante el barrido del contenedor. Después de que el depósito de grano 50 se vacíe por la gravedad a través de un pozo o sumidero 66 en el centro 70 de la base 52, una pila de grano 64 permanece en el depósito de grano 50 y se debe barrer dentro del pozo 66. La pila de grano 64 restante define una forma de cono invertido determinada por un ángulo de reposo ϕ , que tiene una característica de valor del material granular particular. Ángulos típicos de reposo para granos son aproximadamente 27° - 30° .

[0003] El barrido del depósito se hace de forma convencional con un sinfín horizontal 68 anclado al centro 70 de la base 52 y girando lentamente alrededor del depósito de grano 50. El sinfín 68 extrae el grano de la pila de grano 64 hacia el centro 70 y debajo del pozo 66. Mientras que el sinfín 68 se desplaza, eliminando la pila de grano 64, el sinfín 68 crea una pila asimétrica de grano 72 con una fuerza horizontal resultante H, que está a un máximo cuando el depósito de grano 50 está aproximadamente barrido a medias. Para reducir las cargas horizontales generadas durante el barrido del depósito y el efecto de tales cargas en las estructuras de depósito de grano de diámetro grande, sinfines 68 con longitudes seccionales/extensibles han sido usados, de manera que el vaciado del depósito de grano 50 se puede completar en dos o más pasadas del sinfín 68, así reduciendo la magnitud de la fuerza horizontal H. Para un barrido de dos pasadas, las Fig. 3A, 3B y 3C ilustran respectivamente la pila de grano 64 antes de la primera pasada de barrido,

después de la primera pasada de barrido y después de la segunda pasada de barrido.

[0004] Intentos de recibir las cargas horizontales mediante el aumento del número y tamaño de pernos de anclaje 62 pueden todavía resultar en fallos de cizalla de los pernos de anclaje 62 bajo cargas de cizalla producidas por barrido de paso único, especialmente en depósitos de grano de un diámetro mayor de aproximadamente 22 metros (72 pies). El fallo de los pernos de anclaje 62 progresa a los pernos horizontales 58 a lo largo de la longitud de los rigidizadores verticales 56 causando "descompresión" de rigidizadores verticales 56 del soporte de base 60 hacia arriba, y/o causando grandes daños.

[0005] Aunque sinfines de dos o más pasadas 68 han sido usados para reducir la magnitud de la fuerza horizontal, su uso requiere la entrada en el contenedor por operarios entre las pasadas para extender la longitud del sinfín 68. Allí hay, por lo tanto, una necesidad unos depósitos de grano grandes rentables mejorados que reduzcan o eliminen la necesidad de entrar en el contenedor durante el barrido del contenedor, y así, mejorar la seguridad durante la descarga de grano.

Resumen

[0006] Las presentes instrucciones proporcionan un contenedor de almacenamiento de material granular que incluye una base, una pared periférica soportada en la base, una pluralidad de rigidizadores verticales fijados a la pared periférica, y un conector horizontal que conecta la pared periférica a la base. El conector horizontal se extiende entre al menos un par de rigidizadores verticales y funciona para transferir la carga de la pared periférica a la base durante el barrido de pasada única.

[0007] Las presentes instrucciones también proporcionan un método de adaptación de un contenedor de almacenamiento de material granular para barrido de pasada única. El método incluye proveer el contenedor de almacenamiento con una estructura de soporte primaria estructuralmente suficiente para las fuerzas generadas por el barrido de pasada múltiple, pero estructuralmente insuficiente para las fuerzas generadas por barrido de pasada única, y proporcionando al contenedor de almacenamiento una estructura de soporte secundaria, que, en combinación con la estructura de soporte primaria, es estructuralmente suficiente para las fuerzas generadas por el barrido de pasada única.

[0008] Otras áreas de aplicabilidad de la presente invención se volverán aparentes a partir de la descripción detallada proporcionada de ahora en adelante. Se debe entender que la descripción detallada y ejemplos específicos, mientras indican la forma de realización preferida de la invención, se destinan para fines de ilustración sólo y no se destinan a limitar el ámbito de la invención.

Breve descripción de los dibujos

[0009] La presente invención será mejor entendida a partir de la descripción detallada y los dibujos anexos, donde:

[0010] La Fig. 1 es una vista en perspectiva de una parte de un depósito de grano del estado de la técnica;

[0011] La Fig. 2 es una vista lateral de un depósito de grano del estado de la técnica que ilustra el barrido del contenedor;

[0012] La Fig. 3A es una vista lateral del depósito de grano del estado de la técnica que muestra una pila de grano antes de una primera pasada de un barrido de doble pasada;

[0013] La Fig. 3B es una vista lateral del depósito de grano del estado de la técnica de la Fig. 3A que muestra la pila de grano después de la primera pasada del barrido de doble pasada;

[0014] La Fig. 3C es una vista lateral del depósito de grano del estado de la técnica de la Fig. 3A después de una segunda pasada del barrido de doble pasada;

[0015] La Fig. 4 es una vista en perspectiva parcial de un contenedor de almacenamiento de material granular según las presentes instrucciones;

[0016] La Fig. 5 es una vista en perspectiva de un conector horizontal según las presentes instrucciones;

[0017] La Fig. 6 es vista en sección transversal del conector horizontal de la Fig. 5;

[0018] La Fig. 7 es una vista en perspectiva de un conector horizontal según las presentes instrucciones;

[0019] La Fig. 8 es una vista en perspectiva de un conector horizontal según las presentes instrucciones;

[0020] La Fig. 9 es un diagrama ejemplar que ilustra cargas de corte generadas después de que una mitad de un

depósito de grano sea barrida por barrido de pasada única;

[0021] La Fig. 10A es una vista lateral de un depósito de grano que muestra una pila de grano antes de un barrido de pasada única según las presentes instrucciones;

[0022] La Fig. 10B es una vista lateral del depósito de grano de la Fig. 10A, después de que una mitad del depósito de grano sea barrida por la mitad de un barrido de pasada única; y

[0023] La Fig. 10C es una vista lateral del depósito de grano de la Fig. 10B, después de un barrido de pasada única completo.

Descripción detallada

[0024] La siguiente descripción es de naturaleza meramente ilustrativa y de ninguna manera está destinada a limitar la invención, su aplicación, o usos. Por ejemplo, aunque un depósito de grano es ilustrativamente descrito, las presentes instrucciones no se limitan a depósitos de grano, sino que se pueden usar para cualquier contenedor de almacenamiento de material granular a granel.

[0025] En referencia a la Fig. 4, un contenedor de almacenamiento de material granular ejemplar 100 según las presentes instrucciones, ilustrado como un depósito de grano, incluye una base 102, una pared periférica 104 y una pluralidad de rigidizadores verticales 106. La pared periférica 104 se puede construir de chapas laterales, que pueden ser hechas de forma convencional de acero galvanizado corrugado u otro material estructural. Una o más chapas se pueden laminar juntas para proporcionar resistencia superior para depósitos de grano altos 100. En un aspecto, la base 102 puede ser hecha de hormigón u otros materiales adecuados. Los rigidizadores verticales 106 se fijan a la pared periférica 104 a lo largo de toda su longitud con una serie de pernos horizontales distanciados 108. Los rigidizadores verticales 106 pueden ser hechos, por ejemplo, de acero galvanizado u otros materiales estructurales adecuados, y pueden tener un perfil en corte transversal seleccionado para una capacidad de transporte de la carga deseada. Perfiles disponibles con varias capacidades de transporte de carga, incluyen, por ejemplo, tipo en Z, tipo canal, tipo sombrero, y tipo Brock&commat. Los rigidizadores verticales 106 se pueden instalar fuera del depósito de grano 100, en el lado externo 120 del depósito de grano 100, como se ilustra en la Fig. 4. Cada rigidizador vertical 106 se fija a la base 102 con un soporte de base horizontal 110, que puede ser integrado en el rigidizador vertical 106 o puede ser parte de un soporte 114 que se fija a la parte de base 116 del rigidizador vertical 106. Un perno de anclaje 112 une la chapa de base 110 a la base 102.

[0026] En referencia a las figuras 1-8, el depósito de grano 100 incluye un conector horizontal 180 que se extiende entre al menos dos rigidizadores verticales 106 y conecta la pared periférica 104 a la base 102. El conector horizontal 180 puede ser hecho de acero estructural galvanizado u otro material estructural apropiado. El conector horizontal 180 es un elemento de soporte estructural con una capacidad de soporte de carga que funciona como un elemento de transferencia de carga horizontal y rigidizador horizontal. El conector horizontal 180 se fija a la pared periférica 104 con una pluralidad de pernos de pared o elementos fijadores de pared similares 182, y a la base 102 con una pluralidad de elementos fijadores de base 184.

[0027] En referencia a las figuras 4, 5 y 6, el conector horizontal 180 incluye una banda 190 para fijación a la pared periférica 104 del depósito de grano 100, y un reborde 192 para fijación a la base 102. La banda 190 y el reborde 192 definen un ángulo α que se puede seleccionar de manera que la banda 190 conforma o se acopla con el perfil de la pared periférica 104, que puede tener una forma corrugada. La banda 190 puede incluir una pluralidad de agujeros pre-taladrados 194 para la recepción de los elementos fijadores de pared 182. De forma similar, el reborde 192 puede incluir una pluralidad de agujeros pre-taladrados 196 para la recepción de los elementos fijadores de base 184. Como se ha visto en la Fig. 4, la banda 190 y el reborde 192 se fijan en el lado externo 120 de la pared periférica 104.

[0028] Los conectores horizontales 180 del depósito de grano 100 de las presentes instrucciones proporcionan recorridos de transferencia de carga complementarios primero a través de los elementos fijadores de pared 182 y luego a través de los elementos fijadores de base 184, así reduciendo la carga transferida a través de los pernos horizontales 108 y los pernos de anclaje 112 que unen los rigidizadores verticales 106 a la base 102.

[0029] En formas de realización alternativas, los conectores horizontales 180 se pueden unir al depósito de grano 100 de manera que la pared periférica 104 repose en el reborde 192, mientras el reborde 192 permanece dentro del depósito de grano 100 y la banda 190 permanece fuera del depósito de grano 100. Tal fijación es también posible para retrofijación de un depósito de grano de barrido de pasada múltiple existente 50, debido a que la pared periférica 54 puede ser localmente elevada para insertar los conectores horizontales 180 bajo la pared periférica 54, con la banda 190 y el reborde 192 en lados opuestos de la pared periférica 54.

[0030] En referencia a las figuras 7 y 8, el conector horizontal 180 puede tener recortes finales 200 para alojar las chapas de base 110 de dos rigidizadores verticales 106. El conector horizontal 180 puede también ser dimensionado para extenderse sobre una distancia abarcada por tres conectores verticales 106, mediante la inclusión de un recorte intermedio 202. Será apreciado que los conectores horizontales 180 se pueden colocar de extremo a extremo para

cubrir la periferia entera 204 del depósito de grano 100. Será apreciado, no obstante, que los conectores horizontales 180 pueden también ser colocados selectivamente entre rigidizadores verticales seleccionados en lugares donde las cargas horizontales se anticipan por ser consistentemente altas, tal como cerca de lugares donde se puede hacer que ocurra el inicio y fin del movimiento de barrido.

[0031] En referencia a la Fig. 9 y Figs. 10, cargas de corte generadas por la carga granular cuando la mitad del depósito de grano se barre por un único barrido de paso de un sinfín de pasada única 69 se representan por una línea continua 300. En este ejemplo, un depósito de grano de un diámetro de 27.5 metros (90 pies) se modela para fines informáticos utilizando el software RISA-3D (versión 4.5) disponible por RISA Technologies, Lake Forest, California. Los círculos concéntricos 310 representan la magnitud de cargas de corte en incrementos constantes. El barrido comienza en el ángulo 0° indicado por la posición "A" y procede en la dirección en el sentido de las agujas del reloj. En el ángulo 180° indicado por la posición "B", la mitad del depósito de grano es barrido, y la pila de grano se concentra en el área entre 0° y 180° (área superior del diagrama de Fig. 9, y Fig. 10B). Las cargas de cizalla máximas en la dirección indicada por el eje "Y" se desarrollan simétricamente en aproximadamente 15° y 165°, o 15° desde la posición de inicio A y la posición a medio camino B de barrido hacia la pila de grano.

[0032] En el ejemplo de Fig. 9, uno o más conectores horizontales 180 podrían ser colocados selectivamente entre los rigidizadores verticales 106 que están posicionados entre 150° -200° y ubicaciones simétricamente opuestas. Tal posición selectiva de conectores horizontales se pueden usar en combinación con un controlador automatizado/programable o manual 400 se pueden colocar fuera del depósito de grano 100 y conectarse al sinfín de pasada única 69. El controlador 400 se puede accionar para controlar aspectos varios del movimiento del sinfín de pasada única 69, incluyendo el aseguramiento de una ubicación específica del sinfín 69 cuando comienza el barrido de pasada única, tal como la posición de inicio A de Fig. 9.

[0033] Los conectores horizontales 180 pueden ser convenientemente unidos fuera del depósito de grano 100. Los conectores horizontales 180 definen una estructura secundaria que se puede unir a un depósito de grano existente 50, que tiene una estructura primaria definida por rigidizadores verticales 56 que es estructuralmente suficiente para fuerzas generadas durante el barrido de pasada múltiple o doble, pero no es estructuralmente suficiente para fuerzas generadas durante el barrido de pasada única. Añadiendo los conectores horizontales 180 a la estructura primaria del depósito de grano 50, el depósito de grano 50 se puede adaptar para barrido de pasada única. En el presente contexto, una estructura es "estructuralmente suficiente" para una fuerza o carga cuando la estructura puede resistir la aplicación repetida de la carga durante el uso normal sin fallo u otra deformación/fractura indeseable durante la duración de vida convencional de la estructura.

[0034] Para depósitos de grano de diámetro muy grande, tales como depósitos de grano de un diámetro mayor que aproximadamente 30,5 metros (100 pies), una reducción adicional de las cargas de fuerza horizontales soportadas por los pernos de anclaje 112 durante el barrido del contenedor se puede conseguir mediante el aumento de las dimensiones del conector horizontal 180 y, en particular, la distancia "d" del perno de pared 194 en la banda 190 del reborde 192 para reducir la longitud del recorrido de la carga de las fuerzas horizontales a través de los elementos fijadores de pared 182 y elementos fijadores de base 184, y/o mediante el aumento del número de elementos fijadores de pared 182 y elementos fijadores de base 184 por unidad de longitud del conector horizontal 180.

[0035] El conector horizontal 180 puede ser fácilmente fabricado a partir de un modelo plano que se puede formar en rollo para definir la banda 190 a un ángulo al reborde 192, o por cualquier otro método conocido, y se pueden dimensionar para uso con depósitos de grano para almacenamiento granular recién construidos 100 de diferente tamaño y con depósitos de grano existentes 50. Por lo tanto, un depósito de grano de cualquier tamaño se puede usar para un barrido de única pasada, como se enseña aquí. Además, las presentes instrucciones proporcionan un depósito de grano de barrido de pasada única rentable 100, que mejora la seguridad eliminando la necesidad de la entrada al depósito durante la descarga, y que proporciona resistencia superior a cargas sísmicas, permitiendo el uso de depósitos de grano más altos en zonas de alta actividad sísmica.

[0036] Varios métodos asociados al uso de los conectores horizontales descritos 180 son aparentes a partir de la presente argumentación. Más específicamente, las presentes instrucciones proporcionan un método para adaptar un depósito de grano para barrido de pasada única, tal como conversión del depósito de grano 50 del estado de la técnica al depósito de grano 100 de las presentes instrucciones. El método incluye proporcionar un depósito de grano 50 que tiene una estructura de soporte primaria de rigidizadores verticales 56 que es estructuralmente suficiente para fuerzas generadas por barrido de paso múltiple, pero estructuralmente insuficiente para fuerzas generadas por barrido de pasada única. El método incluye adición de una estructura de soporte secundaria de conectores sustancialmente horizontales 180 y sus conexiones, que, en combinación con la estructura de soporte primaria del depósito de grano 50 de la técnica anterior, es estructuralmente suficiente para fuerzas generadas por barrido de pasada única. Los conectores horizontales 180 se pueden fijar al exterior de una pared periférica existente 104. Alternativamente, el depósito de grano 100 se puede elevar para unir el reborde 190 sobre el interior de la pared periférica 104.

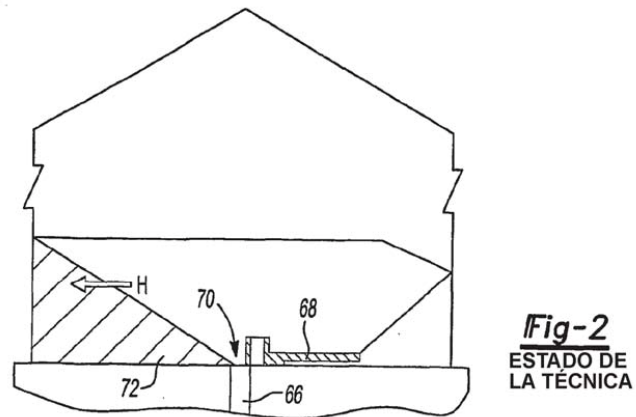
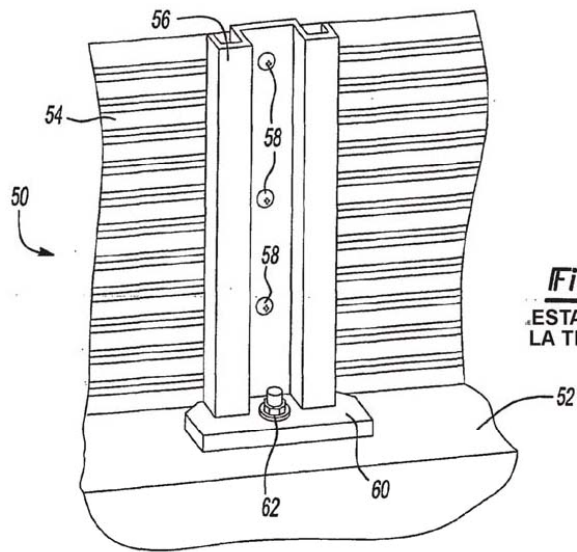
[0037] Mientras que formas de realización particulares han sido descritas en la especificación e ilustradas en los dibujos, expertos en la técnica entenderán que se pueden hacer varios cambios y equivalentes se pueden sustituir por elementos de los mismos sin apartarse del ámbito de la invención tal y como se define en las reivindicaciones. Además,

5 muchas modificaciones pueden ser hechas para adaptar una situación particular o material a las presentes instrucciones sin apartarse del alcance esencial de la misma. Por lo tanto, se prevé que las presentes instrucciones no se limiten a las formas de realización particulares ilustradas por los dibujos y descritas en la especificación, sino que las presentes instrucciones incluirán cualquier forma de realización que caiga dentro de la descripción precedente y de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Contenedor de almacenamiento de material granular (100) comprendiendo:
una base (102);
5 una pared periférica (104) soportada en la base (102);
una pluralidad de rigidizadores verticales (106), los rigidizadores estando unidos a la pared periférica (104); y
un conector horizontal (180) que conecta la pared periférica (104) a la base (102) y que se extiende entre al menos un
primer y un segundo de la pluralidad de rigidizadores verticales (106), el conector horizontal (180) operable para
10 transferencia de carga de la pared periférica (104) a la base (102) durante el barrido de pasada única; dicho conector
horizontal (180) que comprende una banda (190) fijada a dicha pared periférica (104) y un reborde (192) fijado a la base
(102), **caracterizado por el hecho de que** la banda (190) del conector horizontal (180) se dispone fuera del contenedor
de almacenamiento (100) y la banda y reborde del conector horizontal (180) tienen un tamaño suficiente para resistir
una transferencia de carga de esfuerzos de cizalla generados por el barrido de pasada única de la pared periférica (104)
a la base (102).
15
2. Contenedor de almacenamiento (100) según la reivindicación 1, donde dicho reborde (192) es dispuesto fuera del
contenedor de almacenamiento (100).
3. Contenedor de almacenamiento (100) según la reivindicación 1, donde el reborde (192) es dispuesto dentro del
20 contenedor de almacenamiento (100).
4. Contenedor de almacenamiento (100) según la reivindicación 1, donde la banda (190) se fija a la pared periférica
(104) con una pluralidad de elementos fijadores de pared (182) entre el primer y los segundos rigidizadores verticales
(106).
25
5. Contenedor de almacenamiento (100) según la reivindicación 2 o 3, donde el reborde (192) se fija a la base (102) con
una pluralidad de elementos fijadores de base (184) entre el primer y los segundos rigidizadores verticales (106).
6. Contenedor de almacenamiento (100) según la reivindicación 1 o 4, donde la banda (190) se forma para ajustarse a
30 una parte de la pared periférica (104).
7. Contenedor de almacenamiento (100) según la reivindicación 2, donde el reborde (192) se forma para alojar al menos
una de la pluralidad de rigidizadores verticales (106).
8. Contenedor de almacenamiento (100) según la reivindicación 7, donde el reborde (192) incluye dos recortes de
35 extremidad (200) que reciben partes del primer y los segundos rigidizadores verticales (106).
9. Contenedor de almacenamiento (100) según la reivindicación 8, donde el reborde (192) incluye un recorte intermedio
(202) para recibir una parte de un tercer rigidizador vertical (106) de la pluralidad de rigidizadores verticales (106).
40
10. Contenedor de almacenamiento según la reivindicación 1, donde la pluralidad de rigidizadores verticales (106)
tienen un tamaño y configuración para ser estructuralmente suficientes para cargas generadas por barrido de pasada
múltiple, pero no estructuralmente suficientes para cargas generadas por barrido de pasada única, y la combinación de
la pluralidad de rigidizadores verticales (106) con el conector horizontal (180) tiene un tamaño y configuración para ser
45 estructuralmente suficiente para cargas generadas por barrido de pasada única.
11. Contenedor de almacenamiento según la reivindicación 1, donde el conector horizontal (180) es unido cerca de una
ubicación de carga de cizalla máxima predicha de un punto de partida de barrido de pasada único.
- 50 12. Método de adaptación de un contenedor de almacenamiento de material granular, el método comprendiendo:
- proporcionar el contenedor de almacenamiento (100) con una estructura de soporte primaria que comprende una
pluralidad de rigidizadores verticales (56,106) fijados a una pared periférica (54,104) del contenedor de almacenamiento
(100),
- proporcionar al contenedor de almacenamiento (100) una estructura de soporte secundaria, que en combinación con la
55 estructura de soporte primaria es estructuralmente suficiente para las fuerzas que actúan en dicho contenedor de
almacenamiento (100), dicha estructura de soporte secundaria que comprende un conector horizontal (180) con una
banda (190) para ser unida a dicha pared periférica (54,104) y un reborde (192) para ser unido a la base (102), el
conector horizontal (180) que se extiende entre al menos la primera y segunda de la pluralidad de rigidizadores
verticales (56,106) y siendo operable para la transferencia de carga desde la pared periférica (54,104) a la base (102),
60 **caracterizado por el hecho de que**
- la banda (190) del conector horizontal (180) es unida fuera del contenedor de almacenamiento (100), y
- la banda y reborde del conector horizontal (180) dispone de un tamaño que, en combinación con los rigidizadores
verticales separados (106) y una pluralidad de chapas de base (110), cada una acoplada a un extremo inferior de uno
de los rigidizadores verticales (106) y fijada a la base (102), es suficiente para resistir una transferencia de carga de
65 esfuerzos de cizalla dirigida principalmente a lo largo de la pared periférica sustancialmente circular (104) que se
generan por barrido de pasada única desde la pared periférica (104) a la base (102).

13. Método según la reivindicación 12, donde la unión del reborde (192) comprende unir el reborde (192) fuera del contenedor de almacenamiento (100).
- 5 14. Método según la reivindicación 12, donde la unión del reborde (192) comprende unir el reborde (192) dentro del contenedor de almacenamiento (100) por inserción del reborde (192) bajo la pared periférica (54,104).
15. Método según la reivindicación 12, donde la unión de una banda (190) comprende unir la banda (190) con una pluralidad de elementos fijadores de pared (182).
- 10 16. Método según la reivindicación 13 o 14, donde la unión de un reborde (192) comprende unir el reborde con una pluralidad de elementos fijadores de base (184).
- 15 17. Método según la reivindicación 12, donde los conectores horizontales (180) se unen para rodear el contenedor de almacenamiento (100).
18. Método según la reivindicación 12, que comprende además la unión de los conectores horizontales (180) cerca de una ubicación de carga de cizalla máxima predicha desde un punto de partida de barrido de pasada única.



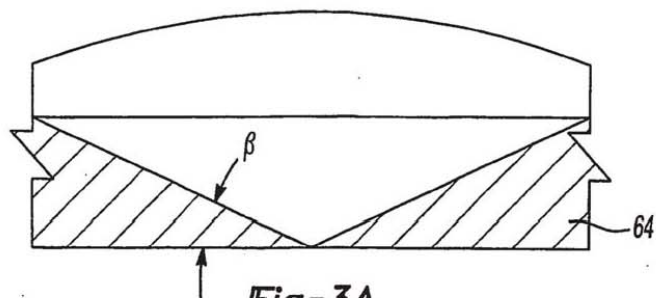


Fig-3A
ESTADO DE
LA TÉCNICA

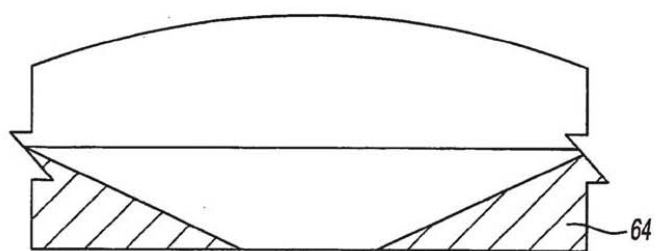


Fig-3B
ESTADO DE
LA TÉCNICA

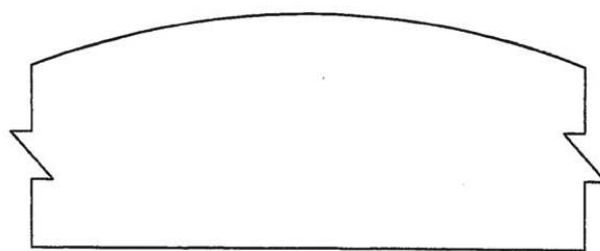


Fig-3C
ESTADO DE
LA TÉCNICA

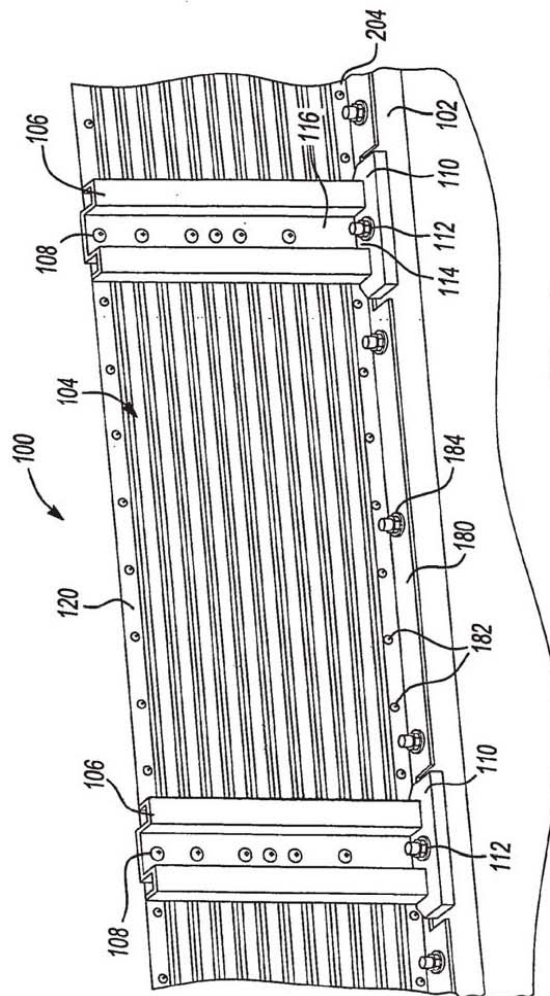
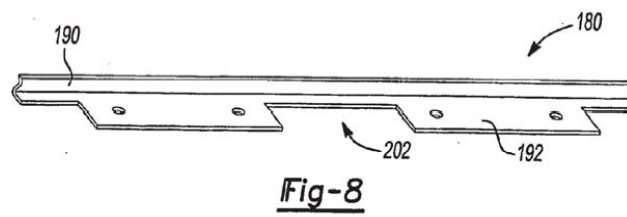
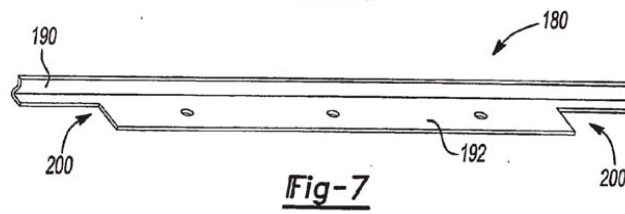
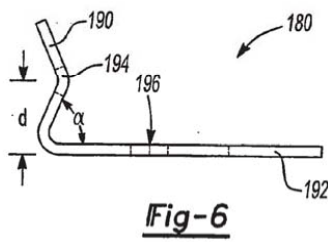
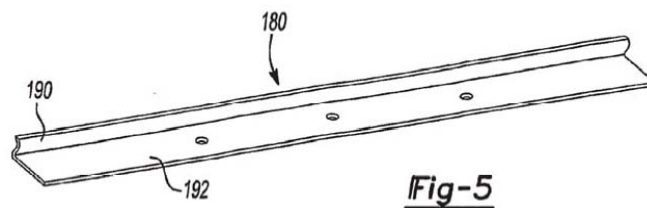


Fig-4



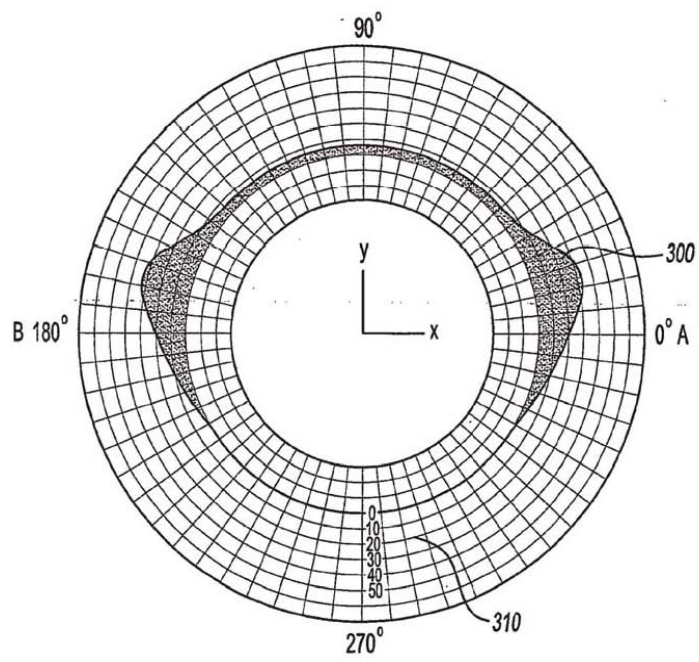


Fig-9

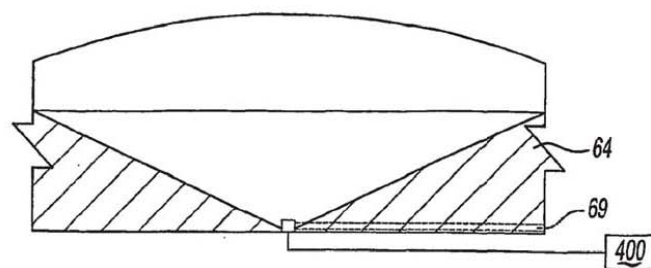


Fig-10A

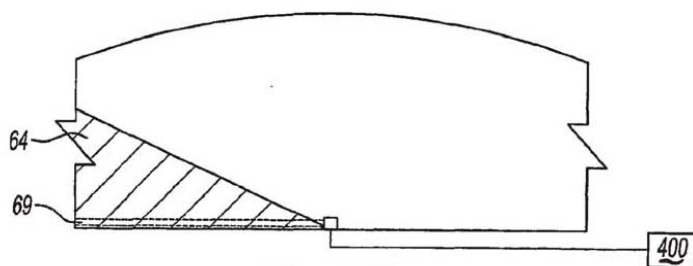


Fig-10B

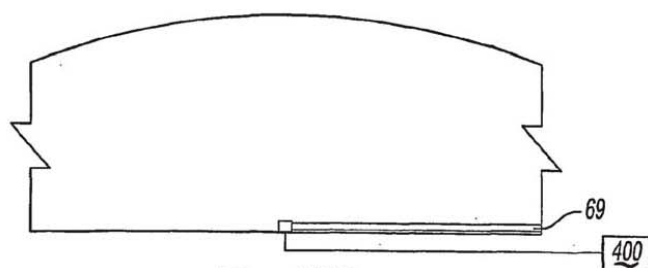


Fig-10C