



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 328 200**

⑫ Número de solicitud: 200700718

⑬ Int. Cl.:
C10B 1/04 (2006.01)
F16J 12/00 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **16.03.2007**

⑯ Prioridad: **16.03.2006 US 11/376,802**

⑰ Fecha de publicación de la solicitud: **10.11.2009**

Fecha de la concesión: **08.10.2010**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
17.08.2010

⑲ Fecha de anuncio de la concesión: **22.10.2010**

⑳ Fecha de publicación del folleto de la patente:
22.10.2010

㉑ Titular/es: **CHICAGO BRIDGE & IRON COMPANY**
14105 S. Route 59
Plainfield, Illinois 60544-8984, US

㉒ Inventor/es: **Cihlar, Steve M.;**
Swanson, Dale A. y
Eberly, Randy L.

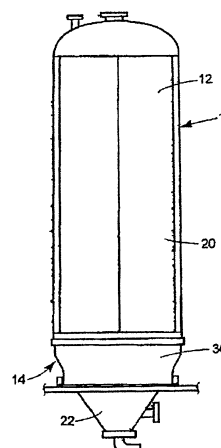
㉓ Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

㉔ Título: **Estructura para ciclos térmicos extremos.**

㉕ Resumen:

Estructura para ciclos térmicos extremos que tiene un elemento de soporte que sostiene un recipiente en principio por fuerzas de apoyo y de fricción en vez de soldaduras. El elemento de soporte tiene una porción de soporte con una conicidad hacia adentro debajo de una zona de transición que separa una sección cilíndrica del recipiente de una sección inferior inclinada. La porción de soporte del elemento de soporte sigue dicha inclinación; proporcionando un área de contacto extendida entre el elemento de soporte y el recipiente. Una sección anular del elemento de soporte se puede calentar y expandir antes de ponerla alrededor de la sección cilíndrica del recipiente para proporcionar un pretensado. De ser necesario, puede haber un fleje que se extiende hacia abajo desde el recipiente sobre un borde superior del elemento de apoyo.

FIG. 1



Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Estructura para ciclos térmicos extremos.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere en general a estructuras que se utilizan en el tratamiento industrial de grandes volúmenes de material caliente. En particular, la invención se refiere a recipientes herméticos a prueba de presión que se pueden utilizar para la coquización diferida de petróleo.

La coquización diferida de petróleo es un proceso donde se calienta una fracción del petróleo hasta una temperatura a la cual este se descompone térmicamente para dar coque sólido como producto y un producto de hidrocarburo destilado. En general, primero se destila una alimentación de petróleo líquido hasta que se recuperan los extremos más livianos y queda un residuo pesado. Este residuo pesado de brea caliente y pesados de craqueo catalítico o aceite de reciclaje se carga por el fondo de una estructura denominada un tambor de coquización.

Los tambores de coquización son recipientes a prueba de presión con una disposición vertical que miden comúnmente entre 3,65 m y 9,75 m de diámetro con una sección cilíndrica de entre 9,14 m y más de 24,38 m de altura. Un tambor de coquización típicamente tiene una sección de fondo cónico para dar uniformidad de soporte ante los esfuerzos a los que se somete a la estructura, y está reforzada por un faldón soldado a una zona de transición (o cerca de la misma) que está entre la sección cilíndrica y la sección de fondo cónico.

En el tambor de coquización, el residuo pesado se sigue calentando hasta aproximadamente 537,8°C y sufre craqueo y coquización extensivos y controlados en condiciones de alta presión. A producto de craqueo más liviano se eleva hacia la parte superior del tambor de coquización en un proceso denominado destilación por arrastre de vapor y se extrae.

Queda un producto más pesado que se somete a craqueo para dar coque, una sustancia sólida, similar al carbón. Usualmente el coque se purga con vapor para eliminar cualquier componente volátil remanente. Una vez completo el proceso de craqueo y coquización, se introduce agua de enfriamiento y se utilizan chorros de agua a alta presión para cortar, desprender y extraer el coque. El agua reduce la temperatura en el tambor hasta aproximadamente 93,3°C o menos antes de comenzar un nuevo ciclo. Para aumentar la velocidad de producción, la operación de enfriamiento frecuentemente se realiza lo más rápidamente posible. El tiempo del ciclo para un recipiente típicamente es de 48 horas o menos.

Las operaciones cíclicas de calentamiento y enfriamiento de recipientes tales como los tambores de coquización causan el deterioro de la estructura con el transcurso del tiempo. Los recipientes sometidos a dichos ciclos térmicos extremos pueden experimentar una falla en el área donde el faldón de soporte está soldado al forro del recipiente. Puede ocurrir agrietamiento y la falla estructural del faldón de soporte, de la pared del recipiente, y/o en la soldadura de la unión.

Sería ventajosa una estructura más resistente al agrietamiento y otras fallas relacionadas con la fatiga.

Breve resumen de la invención

Los inventores han desarrollado una nueva estructura para contener sustancias durante ciclos térmicos extremos. El recipiente donde se mantienen las sustancias- puede tener una forma convencional, con una sección cilíndrica alta y una sección inferior inclinada que se extiende debajo de una zona de transición. A diferencia de diseños anteriores, el recipiente está reforzado con una nueva clase de elemento de soporte que puede no ser necesario que esté soldado al recipiente. Al reducir la cantidad de soldaduras entre el recipiente y el elemento de soporte se obtiene una conexión más flexible que puede reducir la fatiga. Esta también puede reducir los esfuerzos que son resultado de la contracción de la soldadura, zonas en el acero afectadas por el calor inducido por la soldadura, y altos esfuerzos locales, todo lo cual contribuye a mejorar resistencia a la fatiga.

En vez de usar soldaduras, el nuevo elemento de soporte sostiene el recipiente en principio por fuerzas de apoyo y de fricción. Este incluye una sección de apoyo con una conicidad hacia adentro por debajo de la zona de transición, siguiendo la inclinación de la sección inferior del recipiente. Esta sección de apoyo proporciona una mayor área de contacto entre el recipiente y el elemento de apoyo, que también puede reducir los esfuerzos térmicamente inducidos tanto en el recipiente como en el elemento de soporte proporcionando un gradiente de temperatura más uniforme entre el recipiente y el elemento de apoyo. Un gradiente de temperatura más uniforme puede también mejorar la resistencia a la fatiga de la estructura.

Opcionalmente, el elemento de soporte puede incluir ya sea una pared del faldón continua o un conjunto de placas de soporte que están montadas en un armazón de miembros estructurales. Una sección superior anular puede rodear el contorno de la sección cilíndrica del recipiente, y se puede calentar antes de unir el recipiente y el elemento de soporte para dar un soporte pretensado. También, se puede aplicar una capa de masilla para alta temperatura entre el recipiente y las superficies de soporte en el elemento de soporte para mejorar adicionalmente la conductividad térmica entre los dos componentes.

Breve descripción de las figuras

La invención se puede comprender mejor haciendo referencia a las figuras adjuntas, donde:

5 La Fig. 1 es una vista en elevación de una forma de realización de una estructura que incorpora la invención.

La Fig. 2 es una vista ampliada, en sección transversal de una parte a través de una porción de la estructura que se ve en la Fig. 1.

10 La Fig. 3 es una vista en sección transversal de una parte a través de una correspondiente porción de una estructura donde la estructura de soporte no incluye el uso de zonas de transición.

Las Figs. 4 y 5 son vistas ampliadas en sección transversal de una parte y del extremo de la misma porción correspondiente de una estructura que usa detalles alternativos del soporte.

15 Descripción detallada de la invención

El tambor de coquización 10 que se ve en las Figs. 1 y 2 es un ejemplo de una estructura que utiliza la presente invención. En general, este incluye un recipiente 12 y un elemento de soporte 14.

20 El recipiente 12 tiene una sección cilíndrica 20 y una sección inferior inclinada 22. Una sección cilíndrica típica en un tambor de coquización puede tener una altura de entre 9,14 m y más de 24,38 m y un diámetro de entre 3,65 m y 9,75 m. En los tambores de coquización, la sección cilíndrica frecuentemente se hace de placas de acero soldadas que tienen un espesor nominal de aproximadamente 1,90 - 6,35 cm o mayor. La sección inferior del recipiente se extiende en general debajo de una zona de transición 26 que separa a la sección cilíndrica de la sección inferior. En este ejemplo, la sección inferior es una sección cónica que es común en los tambores de coquización. El ángulo del cono en la sección cónica puede variar. Aunque la disposición que se ilustra es típica, se pueden usar recipientes con otras disposiciones.

30 El elemento de soporte 14 que se ilustra sostiene el recipiente 12 sin soldaduras. Este ejemplo incluye una pared del faldón continua 30 con una sección superior anular 32 que rodea la circunferencia de una porción de la sección cilíndrica 20 del recipiente. En este ejemplo, la pared del faldón incluye una zona de transición 36 que se corresponde con la zona de transición 26 del recipiente. Una porción de soporte 40 de la pared del faldón presenta una conicidad hacia adentro debajo de la zona de transición del recipiente, siguiendo la inclinación de la sección inferior 22 del recipiente. Aunque todas las porciones de la pared del faldón que se ilustra siguen los contornos del recipiente, en otros ejemplos, algunas porciones de la pared del faldón pueden desviarse del contorno del recipiente. Como alternativa, el faldón se puede construir sin una zona de transición. Este puede tener, por ejemplo, una porción cónica inferior que está soldada directamente a una sección cilíndrica que rodea a la sección cilíndrica del recipiente. O, según se ve en la Fig. 3, este podría consistir solo en una porción cónica de soporte 40' donde reposa el recipiente 12'.

40 No es necesario que la pared del faldón 30 sea continua. Según se ve en las Figs. 4 y 5, por ejemplo, esta se puede construir de placas de soporte 50 montadas sobre un armazón de miembros estructurales 52, como por ejemplo vigas en H.

45 La pared 30 del faldón que se ilustra proporciona un área de contacto extendida con el recipiente 12. En una disposición típica del arte anterior, el contacto primario entre el faldón de soporte y recipiente es en la línea de la soldadura entre la zona de transición y el faldón. En un recipiente de 7,62 m de diámetro, esto da como resultado que la mayor parte de las fuerzas entre el recipiente y el elemento de soporte pasan a través de un área estrecha que incluye tan poco como aproximadamente 1,21 m² de material en la zona de transición o cerca de la misma. En el ejemplo que se ilustra, donde el recipiente está reforzado periféricamente por una estructura que proporciona una superficie de contacto anular que supera las 45,72 cm de ancho, el área de contacto total entre la pared del faldón 30 y el recipiente 12 puede exceder fácilmente los 92,94 m², más de un orden de magnitud mayor que en la correspondiente disposición del arte anterior. Esta mayor área de contacto puede mejorar la conductividad térmica entre la pared del faldón y el recipiente, reduciendo los esfuerzos pico que experimentarán ya sea el faldón o el recipiente durante los ciclos térmicos. En el conjunto que se ilustra, la mayor parte del contacto entre el recipiente y el elemento de soporte 14 sucede entre el elemento de soporte y la sección inferior 22 del recipiente, aunque en otras instalaciones se pueden preferir otras disposiciones.

55 El elemento de soporte 14 se puede calentar y expandir antes de unirlo al recipiente 12. Esto puede proveer un "encastre a presión" entre el recipiente y el elemento de soporte cuando los dos elementos alcanzan el equilibrio térmico. El ajuste apretado puede mejorar la capacidad de carga de estructural del conjunto, y el ajuste a presión de la sección cilíndrica 20 del recipiente en la sección superior anular 32 del elemento de soporte puede pretensar el recipiente en un estado de compresión. El pretensado del recipiente en un estado de compresión puede reducir a su vez los esfuerzos pico de tensión durante los ciclos térmicos, y por lo tanto puede mejorar adicionalmente la resistencia a la fatiga de la estructura.

65 Para mejorar la conductividad térmica entre el elemento de soporte 14 y el recipiente 12, se puede aplicar una capa de masilla para alta temperatura 55 entre el recipiente y una superficie de soporte 58 en el elemento de apoyo.

ES 2 328 200 B1

De ser necesario, se pueden montar uno o más flejes 60 en la sección cilíndrica 20 del recipiente 12, que se extienden hacia abajo sobre un borde superior 62 del elemento de soporte 14. Dichos flejes pueden contribuir a mantener la parte superior del elemento de soporte contra el recipiente, o a transferir entre sí los esfuerzos transversales o hacia arriba.

5 El elemento de soporte 14 se puede montar en su lugar de varias maneras. La sección de la base 70 del elemento de soporte que se muestra en las figuras es relativamente cilíndrica, y está soldada a una zona de transición de curvatura inversa 72 en el extremo inferior de la porción de soporte 40 del elemento de apoyo. Nuevamente, en algunas circunstancias la zona de transición se podría reemplazar por una soldadura de cono a cilindro. La sección de base que se ilustra incluye un banco 74 convencional que se utiliza para montar la sección de base en un cimiento 76. También se pueden utilizar otros soportes para puntos de anclaje.

15 La presente descripción de diversas formas de realización de la invención se ha provisto para propósitos de ilustración. Se pueden realizar revisiones o modificaciones evidentes para aquellos con una experiencia normal en el arte sin apartarse de la invención.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una estructura para contener sustancias que están sometidas a ciclos térmicos entre temperaturas que varían en más de aproximadamente 500°F (260°C), la estructura **caracterizada** por un recipiente hermético a prueba de presión que tiene una sección inferior inclinada que se extiende debajo de una zona de transición, y un elemento de soporte que presenta una conicidad hacia adentro debajo de la zona de transición del recipiente, donde dicho elemento de soporte contacta y soporta la sección inferior inclinada del recipiente, sosteniendo el recipiente en principio por fuerzas de apoyo y de fricción, y se extiende hacia abajo hasta un cimientito transmitiendo el peso del recipiente al cimientito.
2. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de soporte tiene una sección cilíndrica pretensada que rodea una porción de una sección cilíndrica del recipiente.
3. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque hay una capa de masilla para alta temperatura entre el recipiente y una superficie de soporte del elemento de apoyo.
4. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de soporte incluye una pared del faldón continua.
5. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de soporte incluye placas de soporte que están montados sobre varios miembros estructurales.
6. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de soporte tiene una sección superior anular que rodea la circunferencia de una porción de una sección cilíndrica del recipiente.
7. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque la mayor parte del contacto entre el recipiente y el elemento de soporte sucede entre el elemento de soporte y la sección inferior inclinada del recipiente.
8. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de soporte sostiene al recipiente sin soldaduras.
9. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de soporte sostiene al recipiente sin soldaduras en la zona de transición en el recipiente.
10. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque hay uno o más flejes que se extienden hacia abajo desde el recipiente sobre un borde superior del elemento de apoyo.
11. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de soporte tiene una sección de la base que se extiende hacia abajo desde una zona de transición de curvatura inversa adyacente a la sección inferior inclinada del recipiente.
12. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de soporte tiene una sección de base cilíndrica que se extiende hacia abajo desde la sección inferior inclinada del recipiente.
13. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de soporte tiene una sección de base que está soldada a una porción de soporte inclinada del elemento de apoyo.
14. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de soporte se extiende hacia uno o más soportes para puntos de anclaje separados del recipiente.
15. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de soporte tiene un área de contacto con el recipiente extendida.
16. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de soporte tiene una porción anular de soporte que entra en contacto y rodea sustancialmente el recipiente y mide por lo menos 18" de ancho.
17. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el recipiente es un tambor de coquización.
18. Una estructura según se establece en la reivindicación 1, **caracterizada** porque el recipiente tiene un diámetro de por lo menos 12 pies.
19. Una estructura para contener sustancias que están sometidas a ciclos térmicos entre temperaturas que varían en más de aproximadamente 500°F (260°C), **caracterizada** por un recipiente hermético a prueba de presión que tiene una sección inferior inclinada que se extiende debajo de una zona de transición, y un elemento de soporte que presenta una conicidad hacia adentro debajo de la zona de transición del recipiente, donde dicho elemento de soporte soporta

ES 2 328 200 B1

la sección inferior inclinada del recipiente sin estar físicamente unido a él, sosteniendo el recipiente en principio por fuerzas de apoyo y de fricción, y se extiende hacia abajo hasta un cimiento transmitiendo el peso del recipiente al cimiento.

- 5 20. Una estructura para contener sustancias que están sometidas a ciclos térmicos entre temperaturas que varían en más de aproximadamente 500°F (260°C), **caracterizada** por un recipiente hermético a prueba de presión que tiene una sección inferior inclinada que se extiende debajo de una zona de transición, y un elemento de soporte que presenta una conicidad hacia adentro debajo de la zona de transición del recipiente, donde dicho elemento de soporte contacta y soporta la sección inferior inclinada del recipiente, sosteniendo el recipiente en principio por fuerzas de apoyo y de fricción en una situación no a prueba de presión y no a prueba de fuga de líquido, y se extiende hacia abajo hasta un cimiento transmitiendo el peso del recipiente al cimiento.

- 15 21. Una estructura para contener sustancias que están sometidas a ciclos térmicos entre temperaturas que varían en más de aproximadamente 500°F (260°C), **caracterizada** por un recipiente que tiene una sección inferior inclinada que se extiende debajo de una zona de transición, y un elemento de soporte que presenta una conicidad hacia adentro debajo de la zona de transición del recipiente, donde dicho elemento de soporte contacta y soporta la sección inferior inclinada del recipiente, sosteniendo el recipiente en principio por fuerzas de apoyo y de fricción, y se extiende hacia abajo hasta un cimiento transmitiendo el peso del recipiente al cimiento.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

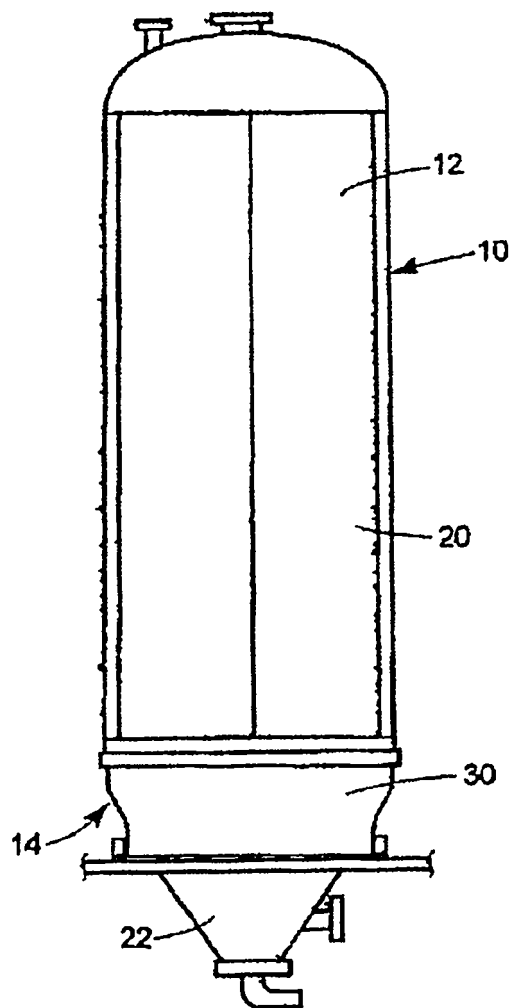


FIG. 2

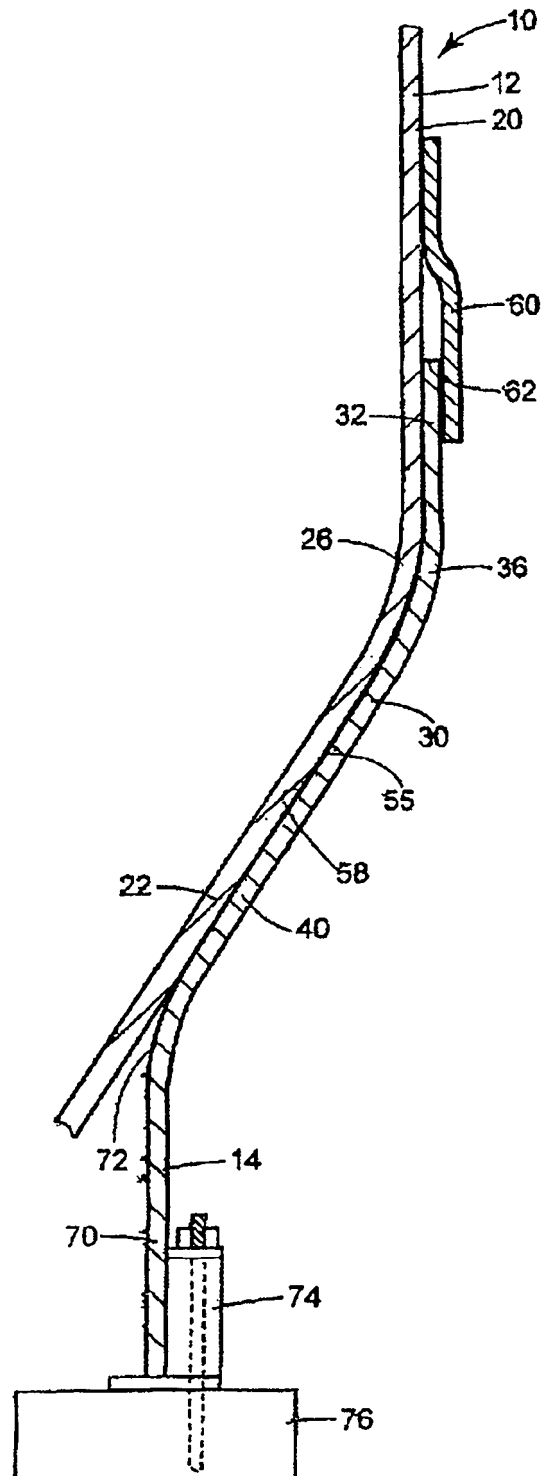


FIG. 3

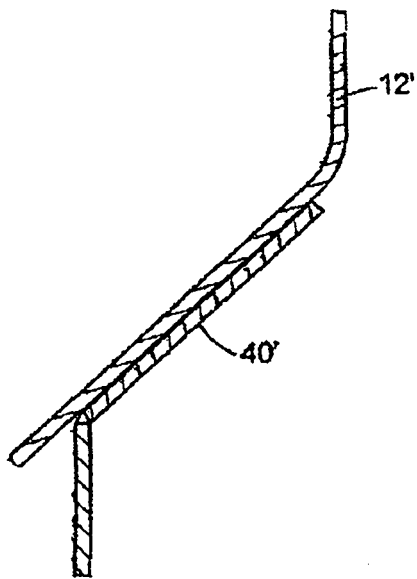


FIG. 4

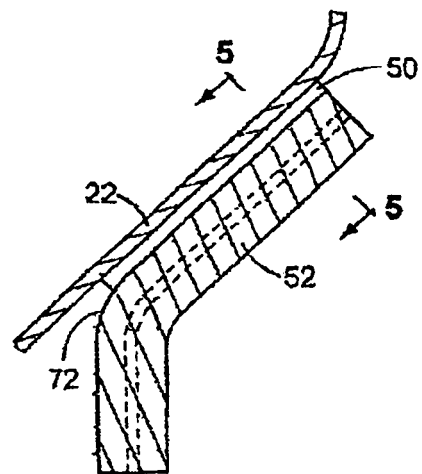
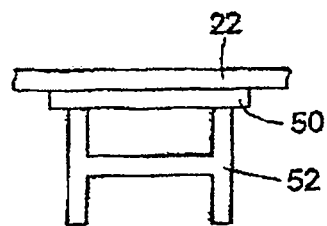


FIG. 5





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 328 200

⑫ Nº de solicitud: 200700718

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 16.03.2007

⑭ Fecha de prioridad: 16.03.2006

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: C10B 1/04 (2006.01)
F16J 12/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	SU 1716247 A1 (VNI KT I OBORU NEFTEPERERABATY) 28.02.1992, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE Número de acceso: 1993-026023.	1,5,14,15, 17,19,21
A	SU 1772511 A1 (VNI KT I OBORU NEFTEPERERABATY) 30.10.1992, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE Número de acceso: 1993-366331.	1,19,21
A	ES 239771 A1 (SIMON-CARVES LTD) 16.06.1958, todo el documento.	1,19,21
A	US 2802596 A (WEIL, NICHOLAS A.) 13.08.1957, columna 3, línea 41 - columna 5, línea 59; figuras.	1,19,21
A	US 5804038 A (NELSEN, DAVID K.) 08.09.1998, columna 2, línea 35 - columna 3, línea 59; figuras.	1,19,21
A	US 2769563 A (WEIL, NICHOLAS A.) 06.11.1956, columna 3, línea 43 - columna 5, línea 51; figuras.	1,19,21
A	US 2967352 A (WEIL, NICHOLAS A.) 10.01.1961, columna 3, línea 44 - columna 5, línea 19; figuras.	1,19,21
A	JP 2001180797 A (ISHII TEKKOSHO KK) 03.07.2001, figuras & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; Número de acceso JP-2001180797-A.	1,8,9,19, 21

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
26.10.2009

Examinador
D. Hermida Cibeira

Página
1/1