



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 206**

51 Int. Cl.:

**B05B 17/08** (2006.01)

**B01D 53/04** (2006.01)

**B01J 47/02** (2006.01)

**G01N 30/60** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02806512 .6**

96 Fecha de presentación : **20.12.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1463587**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.10.2004**

54

Título: **Recipiente toroidal para aplicaciones de distribución de fluido uniforme de flujo pistón.**

30

Prioridad: **21.12.2001 US 342985 P**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.10.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.10.2011**

73

Titular/es: **AMALGAMATED RESEARCH, Inc.**  
**2531 Orchard Drive East**  
**Twin Falls, Idaho 83301, US**

72

Inventor/es: **Cox, John, R.**

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 206 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**

Recipiente toroidal para aplicaciones de distribución de fluido uniforme de flujo pistón.

## 5 REIVINDICACIÓN DE PRIORIDAD

Esta solicitud reivindica el beneficio de la fecha de presentación de la solicitud de patente provisional de los Estados Unidos con número de serie 60/342.985, presentada el 21 de diciembre de 2001, para "recipiente toroidal para aplicaciones de distribución de fluido uniforme de flujo pistón"

## 10 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a recipientes utilizados en aplicaciones que requieren una recogida y una distribución de fluido uniformes, y más particularmente se refiere a un recipiente toroidal para uso en tales aplicaciones.

## 15 ANTECEDENTES

Muchos procesos, como la cromatografía, el intercambio iónico, los procesos de lecho de adsorción y los procesos en vasija de reactor, requieren un contacto homogéneo y uniforme de diversos fluidos con un medio. El contacto se realiza usualmente en recipientes cerrados, o en celdas cerradas que se han llenado con un lecho del medio necesitado. Como la mayoría de las aplicaciones requieren interfaces de fluido bruscas, la profundidad del lecho debe ser constante, y este requisito resulta en recipientes que tengan partes superiores y fondos planos.

25 En la mayoría de los casos, los recipientes trabajan con cierto grado de presión. La mayor parte de los recipientes tiene forma cilíndrica, con partes superiores y fondos planos reforzados, para facilitar la conservación de la presión. Las partes superiores y los fondos planos a menudo están reforzados con cabezas de presión curvas; esto tiene también el inconveniente de aumentar la dificultad de encaminar los conductos de fluidos a la superficie plana.

Las soluciones de la técnica anterior para equilibrar la necesidad de una distribución y recogida uniformes con un recipiente construido para soportar presión han resultado en colectores y recipientes perfeccionados que tienen muchos conductos y cámaras de distribución para la distribución y recogida del fluido. Las patentes de EE.UU. 30 Números 4.99.102 y 5.354.460 son ejemplos de soluciones que proveen una distribución de flujo pistón sobre un amplio intervalo de flujo en una pequeña caída de presión. La presente invención provee la posibilidad de diseños más sencillos para el transporte de fluidos utilizando los principios de estas patentes.

35 Otros diseños de recipientes se divulgan en las patentes de EE.UU. Números 4.299.553 (concedida a Swaroop); 4.565.216 (concedida a Meier); 4.505.297 (concedida a CH A Leech y colaboradores); 5.010.910 (concedida a Hickey) y patente japonesa 07 294 161 A (concedida a Nomura).

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

40 La presente invención provee un nuevo diseño de recipiente, que permite un sistema de recogida y distribución más sencillo. En esencia, el cuerpo del recipiente está construido en forma de un toroide. Un toroide se forma mediante la rotación de una forma geométrica cerrada alrededor de un eje geométrico en el mismo plano que la forma, pero sin intersecar la forma. La forma toroidal más común es un círculo que crea una forma de rosquilla cuando se rota alrededor del eje. La forma preferida para la presente invención es un toroide rectangular, que de ese modo provee 45 los fondos y partes superiores planos previstos en muchas aplicaciones. Se provee un sistema, en el que dos cámaras están situadas axialmente dentro del toroide, una para la recogida, y la otra para la distribución. Cada cámara está unida al recipiente toroidal por una pluralidad de conductos que se extienden radialmente desde la misma y al interior del recipiente, cuyos conductos se abren hacia el recipiente y están en comunicación abierta para paso de fluidos con las cámaras. Cada cámara está también en comunicación abierta para paso de fluidos con otro conducto, proporcionando un flujo de admisión y descarga a o desde el recipiente.

50 La construcción de un recipiente toroidal aporta numerosas ventajas sobre la técnica anterior. En primer lugar, los colectores de recogida y distribución se podrían situar dentro del espacio vacío formado por el toroide, y ambos podrían ser simétricos debido a su ubicación. La simetría proporciona mayor uniformidad a la circulación de los fluidos con una construcción más simple, puesto que todos los conductos de recogida y distribución son idénticos o al menos tienen caminos hidráulicos idénticos. La pared interior del cuerpo toroidal proporciona más soporte en comparación con un recipiente cilíndrico, y se reduce el vano para partes superiores y fondos planos, reduciendo de ese modo exponencialmente los momentos de flexión causados por las presiones de trabajo. La construcción tiene también una menor distancia lateral entre las paredes, reduciendo así el volumen interno en comparación con el de un cilindro, y reduciendo correspondientemente el material necesario para llenar el recipiente. Cuando se usa un 60 toroide rectangular, que es la realización preferida, los conductos de distribución se podrían mantener externos al cuerpo, proporcionando una superficies internas planas y sin obstrucciones. El espacio vacío permite un acceso más fácil a los componentes internos de colector, permitiendo de ese modo unas disposiciones más apretadas de múltiples recipientes.

65 En un aspecto de la invención, un recipiente para aplicaciones de distribución uniforme de flujo pistón incluye un cuerpo de recipiente, un colector de admisión para suministrar fluido a dicho cuerpo de recipiente y un colector de

recogida para recoger dicho fluido del interior de dicho cuerpo de recipiente. El cuerpo del recipiente es un cuerpo toroidal cerrado que tiene una parte superior y un fondo, y un eje de rotación, situados dentro de un espacio vacío central del cuerpo toroidal y perpendicular a un plano de corte transversal horizontal del cuerpo de recipiente, en donde la parte superior y el fondo son planos. El colector de admisión incluye un conducto de admisión de fluidos; una cámara de distribución, en comunicación para paso de fluidos con el conducto de admisión de fluidos, y situada en el eje de rotación del cuerpo del recipiente toroidal, una pluralidad de conductos de distribución espaciados radialmente, cada uno de cuyos conductos de distribución está en comunicación para paso de fluidos con la cámara de distribución, teniendo todos los conductos de distribución unos caminos hidráulicos de idéntica longitud; y una pluralidad de elementos de distribución planos, situados dentro de la parte superior del cuerpo de recipiente toroidal, cada uno de cuyos elementos de distribución está dispuesto en comunicación para paso de fluidos con un respectivo conducto de distribución; y el colector de recogida, formado de componentes similares al colector de distribución. El colector de recogida incluye: un conducto de descarga de fluidos, una cámara de recogida, en comunicación para paso de fluidos con el conducto de descarga de fluidos, una pluralidad de conductos de recogida espaciados radialmente, estando cada uno de cuyos conductos de recogida en comunicación para paso de fluidos con la cámara de recogida; y una pluralidad de elementos de recogida, situados dentro del fondo del cuerpo de recipiente toroidal. Cada elemento de recogida está dispuesto en comunicación para paso de fluidos con un respectivo conducto de recogida. Los componentes de recogida están posicionados de forma correspondiente en el lado opuesto a los componentes del colector de admisión, pero en relación de identidad de unos con otros, como los correspondientes componentes del colector de admisión. El recipiente está construido para permitir que un fluido pase desde el conducto de admisión de fluido a la cámara de admisión y a continuación de esto sea descargado uniformemente a lo largo de los conductos de distribución a los elementos de distribución, y luego fluya al interior del cuerpo del recipiente, en donde el fluido se acopla a un medio residente dentro del cuerpo de recipiente y, a continuación, el fluido se recoge mediante los elementos de recogida y subsiguientemente se transporta a los conductos de recogida y a la cámara de recogida, después de lo cual sale del cuerpo de recipiente por el conducto de descarga.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en alzado lateral de la presente invención, que muestra los componentes internos sombreados.  
 La Figura 2 es una vista en perspectiva de una mitad del recipiente de la invención tomada a lo largo de un corte transversal vertical, con flechas que dibujan la circulación del fluido.  
 La Figura 3 es una vista en corte transversal vertical de la invención.  
 La Figura 4 es una vista en corte transversal horizontal de la invención.  
 La Figura 5 es un corte en perspectiva de la invención, concentrada en una esquina superior de la invención.

#### MODOS ÓPTIMOS (O MODOS ÓPTIMOS) DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

Con referencia a los dibujos adjuntos, a continuación se describe el recipiente perfeccionado de la presente invención. Refiriéndose específicamente a las Figuras 1 y 2, el cuerpo 1 de recipiente perfeccionado es toroidal. Idealmente, esta forma toroidal se basa en un rectángulo rotado alrededor de su eje geométrico de rotación, cuyo rectángulo está en el mismo plano que el eje geométrico, pero no lo interseca. La forma toroidal incorpora las ventajas de contención de la presión inherentes con una forma cilíndrica, y permite que los sistemas de recogida y distribución se ubiquen axialmente en el espacio vacío que queda dentro del toroide. Este posicionamiento hace posible una distribución y recogida de los fluidos más eficaz y uniforme, puesto que solamente se requieren una sola cámara de distribución 3 y una sola cámara de recogida 8. El cuerpo toroidal 1 tiene también dos paredes circunferenciales 10 y 11 frente a lo que ocurre en un cilindro, que solamente tiene una. La pared interior 11 provee un soporte adicional al cuerpo toroidal 1 en comparación con un cilindro.

El recipiente toroidal permite un sistema de distribución y recogida ubicado centralmente. En las figuras adjuntas se muestra uno de tales sistemas. Con referencia a la Figura 2, un conducto de admisión 2 entra en el espacio vacío a través de las paredes interiores 11, 10 del cuerpo y realiza un giro en ángulo recto a lo largo del eje de rotación del cuerpo toroidal 1. En una ubicación próxima al plano superior del cuerpo toroidal 1, el conducto 2 tiene una interfaz con la cámara de distribución 3. La cámara 3 está ubicada de tal manera que el eje geométrico normal de la cámara es coaxial al eje de rotación del cuerpo toroidal 1. La cámara 3 tiene una pluralidad de salidas, cada una conectada a un conducto 4 de distribución. Los conductos 4 tienen todos un camino hidráulico idéntico y son simétricos con respecto al eje geométrico normal de la cámara 3. Cada conducto de distribución establece una interfaz con el cuerpo toroidal 1 en un elemento 5 de distribución. Los elementos 5 de distribución, mostrados en la Figura 5, están todos en una relación plana con respecto a la parte superior del cuerpo toroidal 1. Un sistema de recogida está construido similarmente y orientado enfrente, como se ha mostrado en la Figura 4, con unos elementos 6 de recogida planos con respecto al fondo del cuerpo toroidal 1, una pluralidad de conductos 7 de recogida, una cámara de recogida 8, y un conducto 9 de descarga.

La Figura 3 presenta la circulación de líquido a través del sistema perfeccionado. El fluido entra al colector de distribución a través del conducto de admisión 2 y al interior de la cámara de distribución 3. Desde la cámara 3, el fluido se dispersa a través de los conductos de distribución 4 y al interior del cuerpo toroidal 1 por medio de los elementos planos de dispersión 5. La construcción simétrica de este sistema proporciona una distribución uniforme del fluido con una construcción mucho más simple. El fluido pasa hacia abajo, a través del cuerpo toroidal 1,

interactuando con un medio contenido en éste, y se recoge mediante los elementos de recogida 6. El fluido pasa luego a través del colector de recogida de una manera similar a la distribución.

5 Las ventajas de la distribución simétrica aportadas por el diseño de recipiente toroidal se pueden reconvertir dentro de los recipientes cilíndricos convencionales mediante la inserción de un cilindro interior.

10 Aunque la divulgación presenta un modo óptimo de llevar a la práctica la invención y un sistema de colectores en relación de asociación con la misma, se entenderá que podrían realizarse numerosas variaciones a la realización anteriormente divulgada y todavía practicar la presente invención. Por tanto, se entenderá que la invención definida por las reivindicaciones que se adjuntan como apéndice no está limitada por los detalles particulares especificados en la descripción anterior.

## REIVINDICACIONES

1. Un recipiente para aplicaciones de distribución uniforme de flujo pistón que comprende:

5 un cuerpo de recipiente, un colector de admisión para suministrar un fluido a dicho cuerpo de recipiente y un colector de recogida para recoger dicho fluido del interior de dicho cuerpo de recipiente, cuyo recipiente se **caracteriza porque** dicho cuerpo de recipiente es un cuerpo (1) de recipiente toroidal cerrado que tiene una parte superior y un fondo, y un eje de rotación, ubicado dentro de un espacio vacío central del recipiente toroidal y perpendicular a un plano de sección transversal horizontal del cuerpo de recipiente, en donde dicha parte superior y dicho fondo de dicho cuerpo de recipiente son planos, cuyo colector de admisión comprende:

15 un conducto (2) de admisión de fluidos, una cámara de distribución (3), en comunicación para paso de fluidos con el conducto (2) de admisión de fluidos, ubicada en el eje de rotación del cuerpo de recipiente toroidal; una pluralidad de conductos (4) de distribución dispuestos radialmente, cada uno de cuyos conductos (4) de distribución está en comunicación para paso de fluidos con la cámara de distribución (3), teniendo todos los mencionados conductos (4) de distribución caminos hidráulicos de longitud idéntica, y una pluralidad de elementos (5) de distribución planos, ubicados dentro de la parte superior del cuerpo de recipiente toroidal (1), cada uno de cuyos elementos (5) de distribución está en comunicación para paso de fluidos con un respectivo conducto mencionado (4) de distribución; y

25 dicho colector de recogida comprendido de componentes similares al colector de distribución, comprendiendo:

un conducto (9) de descarga de fluidos; una cámara de recogida (8), en comunicación para paso de fluidos con el conducto (9) de descarga de fluidos; una pluralidad de conductos (7) de recogida espaciados radialmente, cada uno de cuyos conductos (7) de recogida está en comunicación para paso de fluidos con la cámara de recogida (8); y una pluralidad de elementos (6) de recogida, ubicados dentro del fondo del cuerpo (1) de recipiente toroidal, cada uno de cuyos elementos (6) de recogida está en comunicación para paso de fluidos con un respectivo conducto mencionado (7) de recogida; en donde los componentes de recogida están posicionados correspondientemente opuestos a los componentes del colector de admisión, pero en relación idéntica unos con respecto a otros que los componentes correspondientes del colector de admisión;

40 en donde dicho recipiente se ha construido para permitir que pase un fluido desde el conducto (2) de admisión de fluidos al interior de la cámara de admisión (3) y a continuación se disperse a lo largo de los conductos (4) de distribución hasta los elementos (5) de distribución y después circule al interior del cuerpo del recipiente, siendo recogido el fluido por los elementos (6) de recogida y subsiguientemente transportado a los conductos (7) de recogida y a la cámara de recogida (8) y a continuación fuera del cuerpo de recipiente a través del conducto de descarga (9).

45 2. El recipiente de la reivindicación 1, en el que una sección transversal vertical de dicho cuerpo (1) es de configuración rectangular.

50 3. El recipiente de la reivindicación 1, en el que dicho colector de admisión está situado dentro del espacio vacío de dicho recipiente toroidal (1).

4. El recipiente de la reivindicación 1, en el que dicho colector de recogida está situado dentro del espacio vacío de dicho recipiente toroidal (1).

55 5. El recipiente de la reivindicación 1, en el que dicho colector de admisión y dicho colector de recogida están situados dentro del espacio vacío de dicho recipiente toroidal (1).

6. El recipiente de la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo toroidal tiene una sección transversal rectangular.

60 7. El recipiente de la reivindicación 1, en el que dichos conductos de distribución están posicionados en un lugar externo al cuerpo toroidal

8. El recipiente de la reivindicación 1, en el que dichos elementos (5) de distribución están todos posicionados en una relación plana con respecto a la parte superior del cuerpo toroidal (1).

65

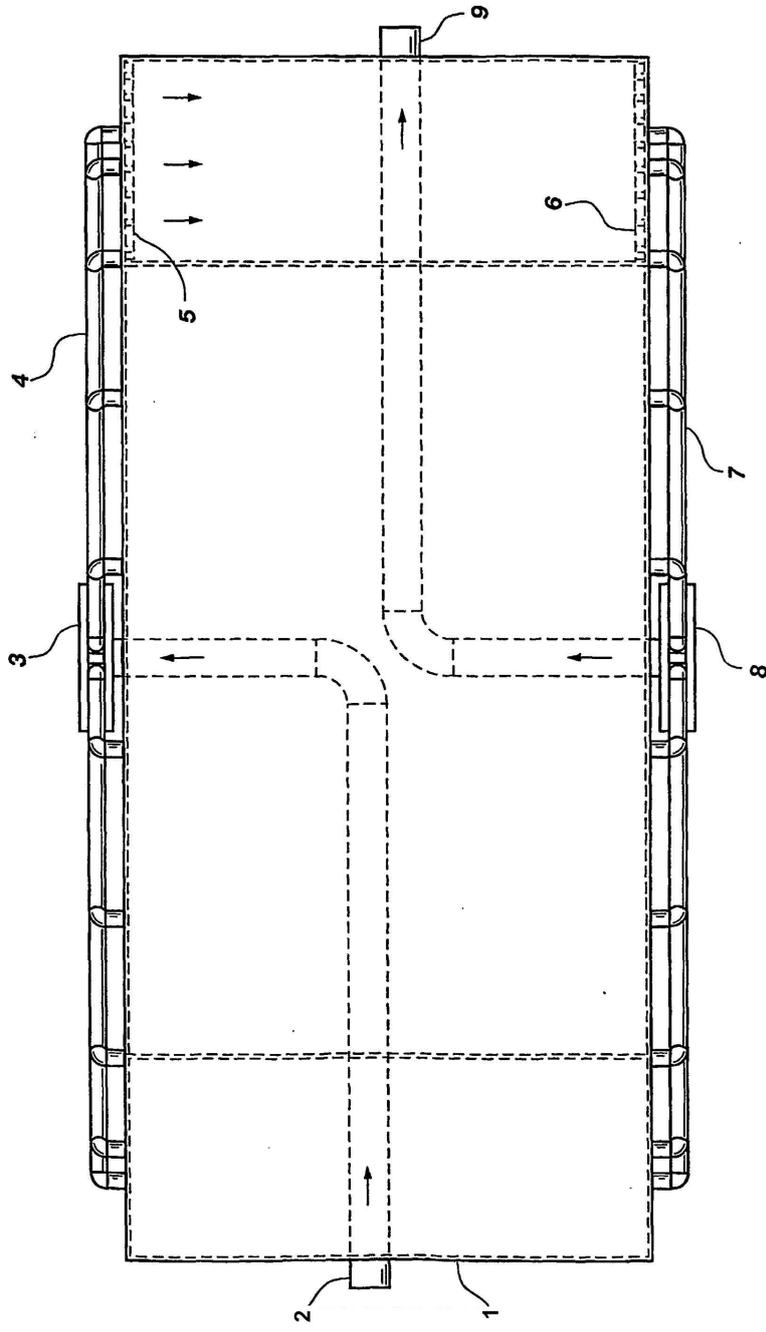
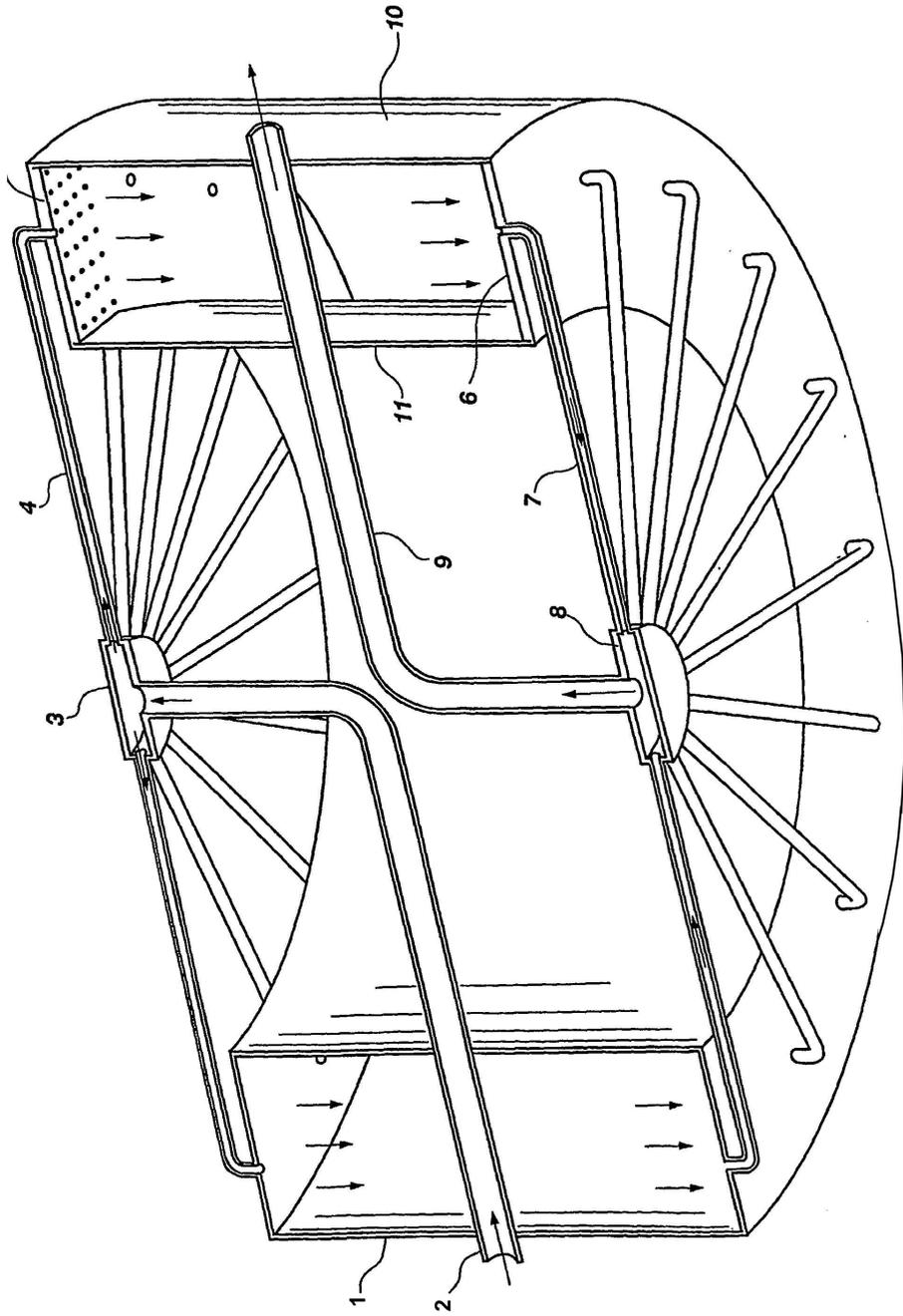


FIG. 1



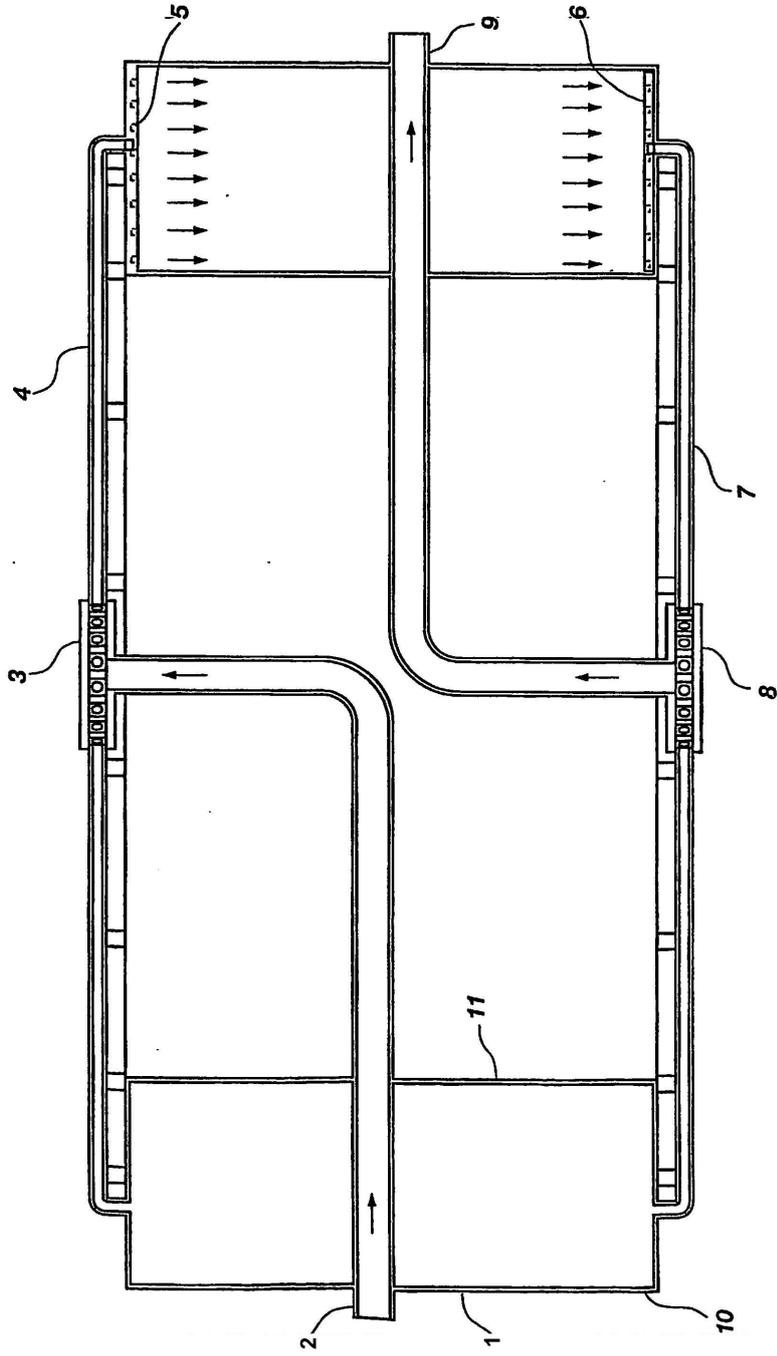


FIG. 3

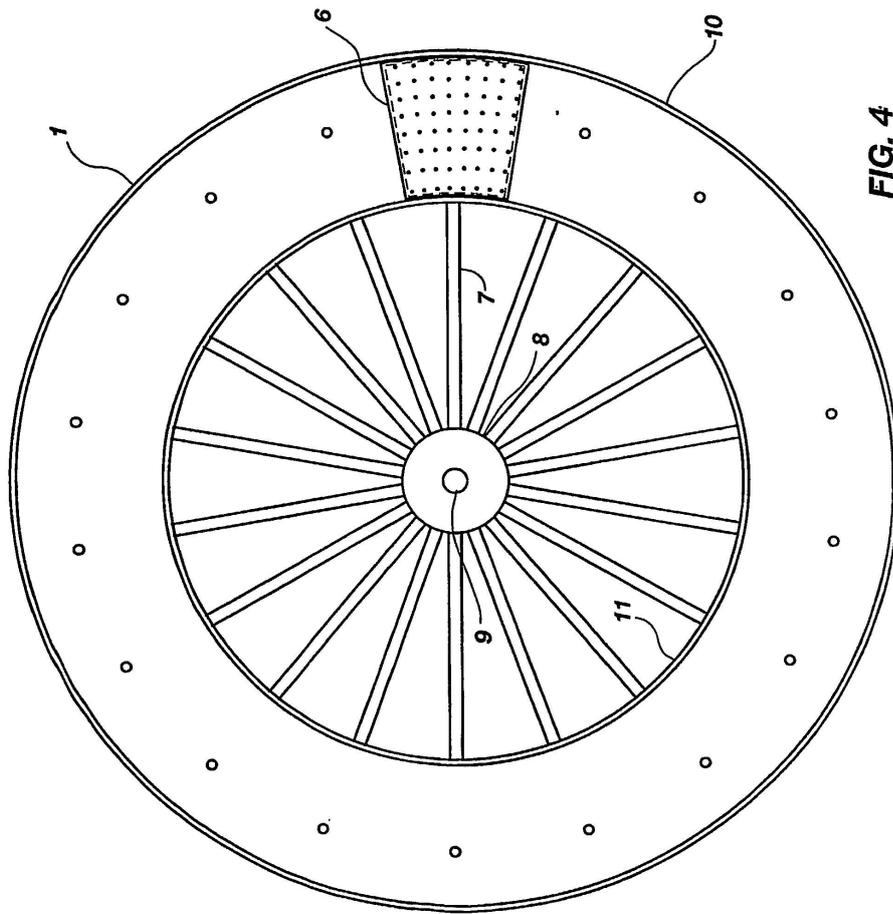


FIG. 4

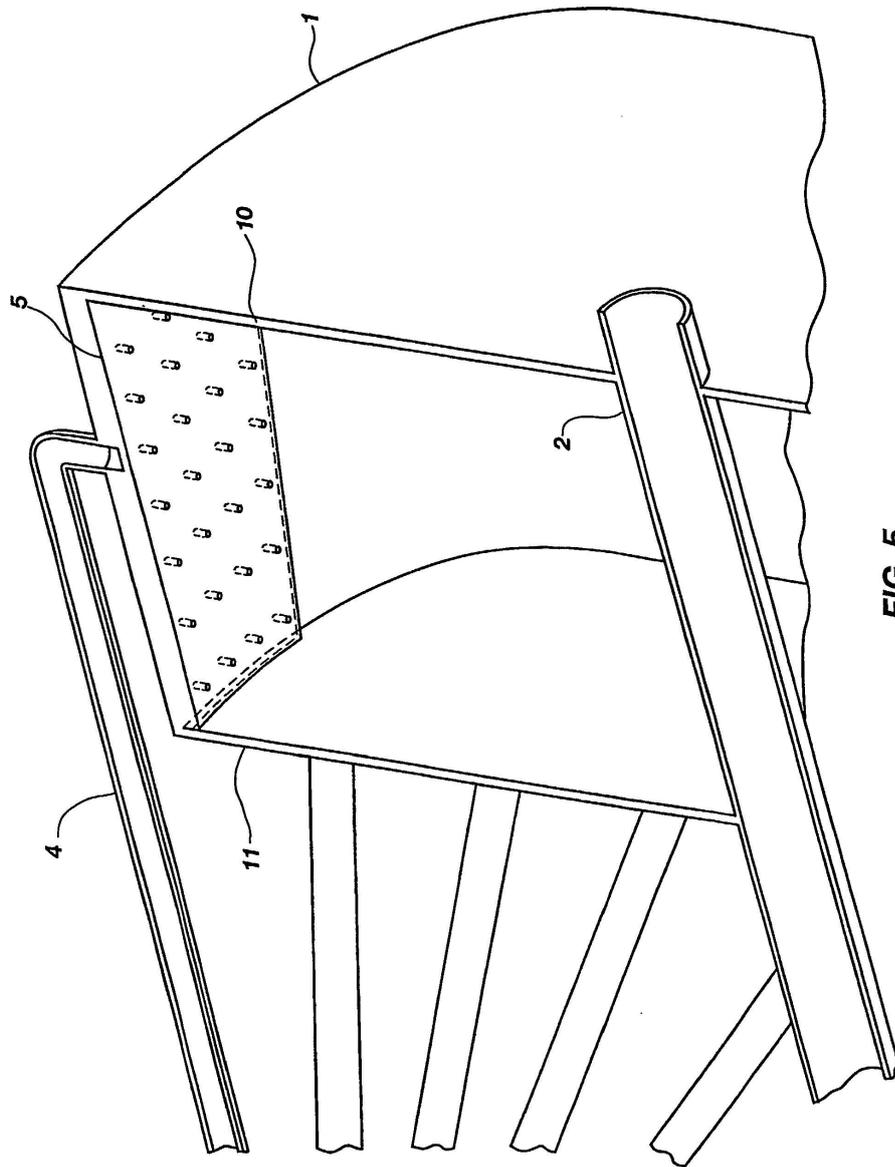


FIG. 5