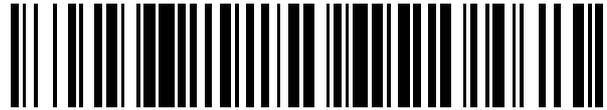


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 420 560**

51 Int. Cl.:

B04B 1/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2008 E 08734557 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013 EP 2152430**

54 Título: **Separador centrífugo y elemento de acceso de descarga de fase líquida**

30 Prioridad:

09.05.2007 DK 200700697

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

23.08.2013

73 Titular/es:

**ALFA LAVAL CORPORATE AB
BOX 73
221 00 LUND, SE**

72 Inventor/es:

**MADSEN, BENT y
DIRCKS, KLAUS**

74 Agente/Representante:

ES 2 420 560 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

Separador centrífugo y elemento de acceso de descarga de fase líquida.

La presente invención se refiere a un separador centrífugo que comprende

5 una cuba que gira en funcionamiento alrededor de un eje de giro, extendiéndose dicho eje de giro en una dirección longitudinal de dicha cuba, una placa de base prevista en un extremo longitudinal de dicha cuba, teniendo dicha placa de base un lado interior y un lado exterior, una abertura de salida prevista en dicha placa de base, una cubierta que se proyecta por la abertura de salida en el lado exterior de dicha placa de base, comprendiendo dicha cubierta un lado de cubierta, extendiéndose una normal a dicho lado de cubierta en un ángulo agudo respecto a una dirección circunferencial de la cuba en dicha cubierta y una abertura de descarga que está prevista en dicho lado de cubierta.

10 Se conoce un separador centrífugo de este tipo a partir del documento US 2004072668 que describe una cubierta con una boquilla prevista en el lado de cubierta. Por encima de la cubierta, es decir más cerca del eje longitudinal, puede estar previsto un aliviadero. La profundidad de un depósito de líquido en la cuba se determina por el diámetro de la boquilla siempre que la tasa de alimentación al separador sea constante.

15 Se conoce otro separador centrífugo de este tipo a partir del documento US 7022061 que describe un acceso de descarga de fase líquida que tiene un elemento tubular con un acodamiento.

20 El documento US-A-4 575 370 da a conocer un separador centrífugo que tiene una cuba con una placa de base y aberturas de salida de fase líquida previstas en dicha placa de base. Las aberturas de salida están parcialmente cubiertas por placas de aliviadero para ajustar el nivel de líquido o profundidad de un depósito de líquido en la cuba. Generalmente, el uso de un aliviadero garantiza que el nivel de líquido en la cuba no pueda superar sustancialmente el nivel del aliviadero, porque el área de la abertura por encima del aliviadero es prácticamente ilimitada. Según el documento US-A-4 575 370 está prevista una muesca en el borde de rebose del aliviadero o está previsto un orificio pasante en el aliviadero para hacer posible, en una fase de arranque de la marcha del separador, lograr un funcionamiento con un nivel de líquido más bajo a una tasa de alimentación al separador más pequeña.

25 Un problema en un separador centrífugo de este tipo es que el líquido que fluye sobre el borde de rebose de la placa de aliviadero tiende a aferrarse al exterior de la placa de base, acelerándose de este modo, lo que consume energía y por tanto causa pérdida de energía y por tanto un consumo de potencia extra de hasta un 15%. Además, en la entrada al interior de la cuba la alimentación se acelera a una velocidad de giro y por tanto la energía consumida se pierde cuando la fase líquida sale por un aliviadero en las salidas en la placa de base.

30 El separador del documento US 2004072668 anteriormente mencionado busca solucionar este problema. Sin embargo el uso de una boquilla con un diámetro dado supone que para una tasa de alimentación variable, el nivel de líquido en la cuba también variará.

Por tanto la presente invención tiene el objetivo de proporcionar un separador centrífugo que elimine o reduzca los problemas mencionados anteriormente.

35 Según un primer aspecto de la invención este objetivo se consigue proporcionando un separador centrífugo del tipo mencionado en el primer párrafo en el que la abertura de descarga está limitada radialmente hacia fuera por un aliviadero con un borde de rebose y dicha abertura de descarga se extiende radialmente hacia dentro hasta una posición por encima de un nivel de líquido previsto máximo en la cuba.

40 Situar el aliviadero en la abertura de descarga garantiza que se mantenga sustancialmente constante el nivel de líquido en la cuba para todas las tasas de alimentación ya que el líquido descargado simplemente fluye por la parte superior de la placa de aliviadero, determinando por tanto la placa de aliviadero el nivel de líquido en la cubierta y de este modo en la cuba. Alejar la abertura de descarga y el aliviadero de la abertura de salida garantiza que no se aferrará nada de líquido al exterior de la placa de base. De este modo puede evitarse una pérdida de energía en el intervalo del 10% al 15%. En la abertura de descarga puede recuperarse energía adicional del líquido que gira, lo que da como resultado una ganancia de potencia en el intervalo del 10% al 15%, cuando el líquido se descarga en el sentido opuesto con respecto al sentido de giro.

Normalmente están previstas varias salidas en la placa de base situadas de manera equidistante sobre un radio común.

50 Según una realización preferida de la invención, el ángulo agudo se encuentra en el intervalo entre 0° y 60°, preferiblemente entre 5° y 35°, y más preferiblemente entre 15° y 30°. Un ángulo agudo de 0° o próximo a 0° proporcionará la máxima recuperación de energía. Sin embargo, en el caso de que esté prevista una pluralidad de salidas con cubiertas que se proyectan desde la placa de base de la cuba, un ángulo de 0° puede dar como resultado una colisión de líquido descargado desde una salida con una cubierta adyacente que se proyecta desde la placa de base de la cuba. Esto se evita proporcionando un ángulo mayor. En el caso de sólo unas pocas, por ejemplo dos, salidas el problema de colisión no existe.

- Según una realización particularmente preferida de la invención, el aliviadero comprende un orificio. El orificio impide que el líquido fluya hacia fuera de la cuba a través de la abertura de descarga de sólido durante el periodo de arranque al proporcionar una salida de líquido eficaz en condiciones de arranque con una tasa de alimentación baja para proporcionar un nivel de líquido bajo en la cuba, tal como se conoce generalmente a partir del documento US-A-4 575 370 mencionado anteriormente.
- Según una realización preferida de la invención, el aliviadero se proporciona como una placa de aliviadero intercambiable, mediante la que puede cambiarse el nivel del borde de rebose para que corresponda al nivel de líquido deseado en la cuba. Según una realización preferida adicional de la invención están previstas unas ranuras en dicha abertura de descarga, que están adaptadas para alojar dicha placa de aliviadero. De este modo el proceso de intercambiar la placa de aliviadero se facilita considerablemente, y se garantiza una instalación correcta de la placa de aliviadero en todo momento.
- Según otra realización preferida de la invención, la cubierta comprende una pared curva que se extiende desde la placa de base hasta un lado distante de dicho lado de cubierta, estando un lado de la abertura de descarga a ras de la pared curva. Una configuración de este tipo proporciona una superficie interior de la cubierta que causa poca turbulencia en el líquido descargado, reduciéndose así adicionalmente el consumo de potencia.
- Según una realización preferida adicional de la invención dicha pared curva y dicho lado de cubierta confluyen en ángulo sustancialmente recto.
- Según un segundo aspecto de la invención el objetivo se consigue mediante un elemento de acceso de descarga de fase líquida adaptado para situarse sobre una abertura de salida de una cuba de un separador centrífugo, que comprende una brida, una abertura de entrada prevista en dicha brida, una cubierta que se proyecta por la abertura de entrada en un lado de dicha brida, comprendiendo dicha cubierta un lado de cubierta, extendiéndose una normal a dicho lado de cubierta en un ángulo agudo con respecto a dicha brida, y una abertura de descarga prevista en dicho lado de cubierta, estando el acceso de descarga de fase líquida caracterizado porque dicha abertura de descarga está limitada por un aliviadero con un borde de rebose.
- Realizaciones adicionales preferidas que proporcionan un elemento de descarga de fase líquida con las ventajas mencionadas anteriormente se desprenden de las reivindicaciones dependientes 9 a 14.
- Con un elemento de acceso de descarga de fase líquida según la invención es posible adaptar un separador centrífugo existente para conseguir las ventajas mencionadas anteriormente simplemente uniendo un elemento de acceso de descarga de fase líquida según la invención sobre los accesos de salida de fase líquida del separador.
- Preferiblemente la brida del elemento de acceso de descarga de fase líquida comprende orificios adaptados para alojar medios de sujeción tales como pernos.
- La invención se describirá ahora en más detalle basándose en una realización a modo de ejemplo no limitativa, y con referencia a los dibujos. En los dibujos,
- la figura 1 muestra una vista esquemática de un separador centrífugo de la técnica anterior;
- la figura 2 muestra una vista frontal de una abertura de salida de la técnica anterior del separador centrífugo, estando dotada la abertura de salida con una placa de aliviadero;
- la figura 3 muestra una sección a lo largo de la línea III-III en la figura 2;
- la figura 4 muestra una vista en perspectiva de un elemento de acceso de descarga de fase líquida según la invención;
- la figura 5 muestra una vista desde arriba en perspectiva del elemento de acceso de descarga de fase líquida según la figura 4;
- la figura 6 muestra una vista desde arriba del elemento de acceso de descarga de fase líquida;
- la figura 7 muestra una vista frontal de un elemento de acceso de descarga de fase líquida colocado sobre una placa de base de un separador centrífugo; y
- la figura 8 muestra una vista trasera del elemento de acceso de descarga de fase líquida.
- Un separador 1 centrífugo de la técnica anterior mostrado en la figura 1 comprende una cuba 2 y un transportador 3 de tornillo que están montados sobre un árbol 4 de modo que en funcionamiento pueden hacerse girar alrededor de un eje 5 de giro, extendiéndose el eje 5 de giro en una dirección longitudinal de la cuba 2. Además, el separador 1 centrífugo tiene una dirección 5a radial que se extiende perpendicularmente a la dirección longitudinal.
- Por simplicidad, en el presente documento se usan las direcciones “hacia arriba” y “hacia abajo” para referirse a una dirección radial hacia el eje 5 de giro y en sentido opuesto al eje 5 de giro, respectivamente.

La cuba 2 comprende una placa 6 de base prevista en un extremo longitudinal de la cuba 2, teniendo la placa 6 de base un lado 7 interior y un lado 8 exterior. La placa 6 de base está dotada con varias aberturas 9 de salida de fase líquida. Además la cuba 2 está dotada, en un extremo opuesto a la placa 6 de base, de aberturas 10 de descarga de fase sólida.

5 Además el transportador 3 de tornillo comprende aberturas 11 de entrada para alimentar por ejemplo una suspensión al separador 1 centrífugo, comprendiendo la suspensión una fase 12 líquida o ligera y una fase 13 sólida o pesada. Durante el giro del separador 1 centrífugo tal como se describió anteriormente se logra la separación de la fase 12 líquida y 13 sólida. La fase 12 líquida se descarga a través de las aberturas 9 de salida en la placa 6 de base, mientras que el transportador 3 de tornillo transporta la fase 13 sólida hacia las aberturas 10 de descarga de fase sólida a través de las que la fase 13 sólida se descarga finalmente.

10 Con referencia a la figura 2 cada abertura 9 de salida de fase líquida puede, según la técnica anterior, estar parcialmente cubierta por una placa 14 de aliviadero. La placa 14 de aliviadero determina el nivel 15 de líquido (véase la figura 3) en la cuba que sustancialmente no puede superar el borde 17 de rebose de la placa de aliviadero, porque el área 16 de la abertura por encima de la placa 14 de aliviadero es prácticamente ilimitada. La placa 14 de aliviadero está fijada firmemente a la placa 6 de base por medios de sujeción (no mostrados) en forma de por ejemplo pernos que sobresalen a través de orificios 18 en una parte 19 periférica de un dispositivo 21 de soporte. En el estado fijo, la parte periférica 19 cubre al menos parte del reborde 20 de la abertura 9 de salida de fase líquida, y el dispositivo 21 de soporte cubre parcialmente la placa 14 de aliviadero hasta un nivel indicado por 22 en la figura 2.

15 La figura 3 muestra una sección transversal a través de la abertura 9 de salida de fase líquida a lo largo de la línea III-III en la figura 2, que indica el nivel 15 de líquido, que coincide sustancialmente con el borde 17 de rebose de la placa 14 de aliviadero.

Un problema en la técnica anterior se refiere a que el líquido que fluye sobre el borde 17 de rebose de la placa de aliviadero tiende a aferrarse a la superficie exterior de la placa 6 de base quedando atrapado por el dispositivo 21 de soporte, lo que causa un consumo de potencia extra.

20 Para superar esta desventaja, el separador 1 centrífugo puede, según la invención, dotarse de elementos de acceso de descarga de fase líquida situados sobre una abertura 9 de salida de una cuba 2 del separador 1 centrífugo en vez de la placa 14 de aliviadero y su dispositivo 21 de soporte.

25 Se muestra una realización de un elemento 30 de acceso de descarga de fase líquida vista desde diferentes ángulos en las figuras 4 a 8, y se explicará por tanto a continuación como realización a modo de ejemplo pero en ningún caso limitativa de la invención.

30 Con referencia a la figura 4 y 5 en particular el elemento 30 de acceso de descarga de fase líquida comprende una brida 31 en la que está prevista una abertura 32 de entrada (que se observa mejor en la figura 8) y una cubierta 33 que se proyecta por la abertura 32 de entrada en un lado de la brida 31. La cubierta 33 comprende un lado 34 de cubierta, en el que una normal 35 (mostrada en la figura 6) al lado 34 de cubierta se extiende en un ángulo agudo β (igualmente mostrado en la figura 6) con respecto a la brida 31. En el lado 34 de cubierta está prevista una abertura 36 de descarga, que está limitada por un aliviadero constituido por una placa 45 de aliviadero con un borde 39 de rebose.

35 En una posición montada, el borde 39 de rebose tiene una distancia sustancialmente constante hasta el eje de giro 5 del separador 1 centrífugo. Esto se indica por un radio 46 en la figura 7, siendo dicho radio 46 perpendicular al borde 39 de rebose y comprendiendo dicho radio una flecha 47 que apunta hacia el eje de giro del separador centrífugo. Con esta configuración el nivel de líquido en la cuba 2 del separador 1 centrífugo se determina por el nivel del borde 39 de rebose de la placa 45 de aliviadero. Por tanto el nivel de líquido en la cuba 2 puede mantenerse sustancialmente constante para todas las tasas de alimentación.

40 Según una realización preferida, el ángulo agudo β mencionado anteriormente se encuentra en el intervalo entre 0° y 60° , preferiblemente entre 5° y 35° , y más preferiblemente entre 15° y 30° , por ejemplo aproximadamente 25° como se muestra.

45 En la realización mostrada, el elemento 30 de acceso de descarga de fase líquida comprende un orificio 37 que proporciona una salida de líquido extra por debajo del borde 39 de rebose. Esta salida de líquido extra puede proporcionar, de una manera conocida por sí misma, la marcha del separador centrífugo con un nivel de líquido bajo en la cuba 2 durante una fase de arranque (véase el documento US-A-4 575 370).

50 La placa 45 de aliviadero es intercambiable en la presente realización, y con el fin de intercambiar de manera sencilla la placa 45 de aliviadero están previstas unas ranuras 38 en la abertura 36 de descarga, ranuras 38 que están adaptadas para alojar la placa 45 de aliviadero, que está fijada por un tornillo 50. Con esta configuración el nivel del borde 39 de rebose puede cambiarse de manera simple para que corresponda a un nivel de líquido deseado en la cuba 2.

55 En las figuras, el lado 34 de cubierta se muestra como que comprende una sección 44 transversal superior. Sin embargo, la finalidad de esta sección 44 transversal superior es sólo reforzar la cubierta 33, y por tanto puede omitirse si la

resistencia de la cubierta 33 y del resto del lado 34 de cubierta es suficiente para aguantar la presión del líquido descargado por sí misma sin deformarse.

5 La cubierta 33 comprende una pared 49 curva que se extiende desde la brida 31 hasta un lado 40 distante del lado 34 de cubierta, donde un lado 43 de la abertura 36 de descarga está a ras de la pared 49 curva. Esta configuración proporciona una superficie 41 interior de la cubierta que provoca poca o nada de turbulencia en el líquido descargado. La pared 49 curva y el lado 34 de cubierta confluyen en ángulo sustancialmente recto.

Además están previstos preferiblemente orificios 42 pasantes en la brida 31. Los orificios 42 pasantes pueden usarse para fijar el elemento 30 de acceso de descarga de fase líquida a la placa 6 de base del separador 1 centrífugo mediante el uso de medios de sujeción (no mostrados) tales como pernos o similares.

10 La parte superior de la cubierta está abierta en la realización mostrada. La cubierta podría estar cerrada por una pared superior, pero como la fase líquida que sale de la cuba 2 a través de las aberturas 9 de salida fluiría hacia fuera a través de la parte inferior de la abertura 36 de descarga justo por encima del borde 39 de rebose sin llenar la parte superior de la abertura 36 de descarga, dicha pared superior sería superflua, al menos desde el punto de vista del flujo.

15 En una realización alternativa de la presente invención, la cubierta es solidaria con la placa de base del separador centrífugo en vez de estar unida a la misma por medio de la brida 31. Por comparación con la realización descrita anteriormente, las aberturas de salida de la placa de base serían en dicha realización alternativa idénticas a las aberturas de entrada de las cubiertas.

Un separador centrífugo equipado con elementos 30 de acceso de descarga de fase líquida funciona como sigue:

20 La cuba 2 y el transportador 3 de tornillo se hacen girar alrededor de su eje 5 de giro común en el mismo sentido pero a velocidades de giro diferentes. Una sustancia que contiene una fase 12 líquida y una fase 13 sólida se alimenta al interior de la cuba a través de las aberturas 11 de entrada. La fase 13 sólida se separará de la fase 12 líquida y debido a la diferencia en las velocidades de giro se llevará hacia las aberturas 10 de descarga de fase sólida. Al mismo tiempo la fase líquida fluye hacia las aberturas 9 de salida en la placa 6 de base, y se descarga allí a través de los elementos 30 de acceso de descarga de fase líquida. Debido al giro de la cuba 2, los elementos 30 de acceso de descarga de fase líquida se moverán en el sentido indicado por la flecha 48 (figura 7).

Ha de observarse que para una centrifugadora con el sentido de giro opuesto, el elemento de acceso de descarga de fase líquida deberá invertirse en espejo con respecto al radio.

30 Las aberturas 36 de descarga de los elementos 30 de acceso de descarga de fase líquida están situadas de tal manera que apuntan hacia atrás en comparación con el sentido 48 de giro, por lo que la fase líquida se descarga en un sentido sustancialmente circunferencial opuesto al sentido de giro.

La fase líquida llena parte inferior de la cubierta 33 y fluye sobre el borde 39 de rebose. La forma curva de la cubierta 33 y la transición a ras entre cubierta 33 y lado 34 de cubierta garantiza un flujo suave de líquido a través de la cubierta 33, por lo que el líquido sale de la cubierta en la dirección de la normal 35.

35 La fase líquida se descarga posteriormente a través de la abertura 36 de descarga con un perfil de flujo que se eleva ligeramente por encima del borde 39 de rebose. En la fase de arranque, en la que el nivel 15 de líquido se encuentra por debajo del borde 39 de rebose, la fase líquida puede descargarse a través de un orificio 37 en la placa de aliviadero tal como se describió anteriormente. Para un funcionamiento a pleno rendimiento, entre el 30% y el 70%, por ejemplo aproximadamente el 50% de la fase líquida puede descargarse a través del/de los orificio(s) 37. Dependiendo de la alimentación que vaya a procesarse en la centrifugadora puede preferirse proporcionar sólo algunas placas de aliviadero con orificios. De este modo pueden proporcionarse menos orificios más grandes con menor tendencia a obstruirse, teniendo dichos menos orificios más grandes en conjunto la misma capacidad que orificios más pequeños previstos en cada placa de aliviadero.

45 La orientación de la placa 45 de aliviadero y por tanto del borde 39 de rebose en ángulo agudo β (véase la figura 6) junto con su posición en la cubierta 33, según la cual está elevada respecto a la placa 6 de base, garantiza que a medida que el líquido fluye sobre el borde de rebose, ni se aferrará al exterior de la placa 6 de base de la cuba 2, ni interferirá con elementos 30 de acceso de descarga de fase líquida adyacentes situados en aberturas 9 de salida adyacentes en la placa 6 de base, sino que se descargará simplemente quedando sustancialmente pocos o ningún residuo en la placa 6 de base o en los elementos 30 de acceso de descarga de fase líquida.

50 El borde 39 de rebose garantiza un nivel de líquido sustancialmente constante en la cuba 2 incluso para tasas de alimentación variables.

Ha de observarse que la descripción anterior de realizaciones preferidas es simplemente un ejemplo, y que el experto sabrá que son posibles numerosas variaciones sin salirse del alcance de las reivindicaciones. En el caso de una centrifugadora que separa por ejemplo dos fases líquidas es posible usar elementos de acceso de descarga de fase líquida según la presente invención en las salidas para sólo una de las fases líquidas o para ambas.

REIVINDICACIONES

1. Separador (1) centrífugo que comprende:
una cuba (2) que gira en funcionamiento alrededor de un eje (5) de giro, extendiéndose dicho eje de giro en una dirección longitudinal de dicha cuba,
5 una dirección (5a) radial que se extiende perpendicularmente a la dirección longitudinal;
una placa (6) de base prevista en un extremo longitudinal de dicha cuba, teniendo dicha placa de base un lado (7) interior y un lado (8) exterior;
una abertura (9) de salida prevista en dicha placa de base;
una cubierta (33) que se proyecta por la abertura de salida en el lado exterior de dicha placa de base,
10 comprendiendo dicha cubierta un lado (34) de cubierta, extendiéndose una normal (35) a dicho lado de cubierta en ángulo agudo (β) con respecto a una dirección circunferencial de la cuba en dicha cubierta; y
una abertura (36) de descarga prevista en dicho lado de cubierta,
estando dicha abertura de descarga limitada radialmente hacia fuera por un aliviadero (45) con un borde (39) de rebose y extendiéndose dicha abertura de descarga radialmente hacia dentro hasta una posición por encima de un nivel de
15 líquido previsto máximo en la cuba.
2. Separador centrífugo según la reivindicación 1, en el que dicho ángulo agudo se encuentra en el intervalo entre 0° y 60° , preferiblemente entre 5° y 35° , y más preferiblemente entre 15° y 30° .
3. Separador centrífugo según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicho aliviadero comprende un orificio (37).
4. Separador centrífugo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicho aliviadero se proporciona mediante una placa de aliviadero intercambiable.
20
5. Separador centrífugo según la reivindicación 4, en el que unas ranuras (38) previstas en dicha abertura de descarga están adaptadas para alojar dicha placa de aliviadero.
6. Separador centrífugo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicha cubierta comprende una pared (49) curva que se extiende desde la placa de base hasta un lado (40) distante de dicho lado de cubierta, estando un lado de la abertura de descarga a ras de la pared curva.
25
7. Separador centrífugo según la reivindicación 6, en el que dicha pared curva y dicho lado de cubierta confluyen en ángulo sustancialmente recto.
8. Elemento (30) de acceso de descarga de fase líquida adaptado para situarse sobre una abertura (9) de salida de una cuba (2) de un separador (1) centrífugo, que comprende:
30 una brida (31);
una abertura (32) de entrada prevista en dicha brida;
una cubierta (33) que se proyecta por la abertura de entrada en un lado de dicha brida,
comprendiendo dicha cubierta un lado (34) de cubierta, extendiéndose una normal (35) a dicho lado de cubierta en un ángulo agudo (β) con respecto a dicha brida; y
35 una abertura (36) de descarga prevista en dicho lado de cubierta,
estando dicha abertura de descarga limitada por un aliviadero (45) con un borde (39) de rebose.
9. Elemento de acceso de descarga de fase líquida según la reivindicación 8, en el que dicho ángulo agudo se encuentra en el intervalo entre 0° y 60° , preferiblemente entre 5° y 35° , y más preferiblemente entre 15° y 30° .
10. Elemento de acceso de descarga de fase líquida según la reivindicación 8 ó 9, en el que dicho aliviadero comprende un orificio (37).
40
11. Elemento de acceso de descarga de fase líquida según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que dicho aliviadero se proporciona mediante una placa de aliviadero intercambiable.

12. Elemento de acceso de descarga de fase líquida según la reivindicación 11, en el que unas ranuras (38) dispuestas en dicha abertura de descarga están adaptadas para alojar dicha placa de aliviadero.

5 13. Elemento de acceso de descarga de fase líquida según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que dicha cubierta comprende una pared (49) curva que se extiende desde la brida hasta un lado (40) distante de dicho lado de cubierta, estando un lado (43) de la abertura de descarga a ras de la pared curva.

14. Elemento de acceso de descarga de fase líquida según la reivindicación 13, en el que dicha pared curva y dicho lado de cubierta confluyen en ángulo sustancialmente recto.

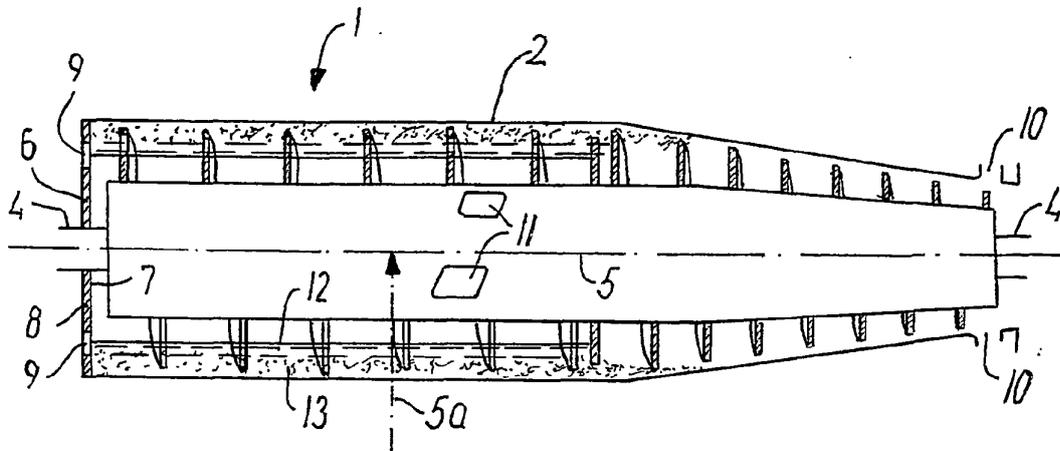


FIG. 1

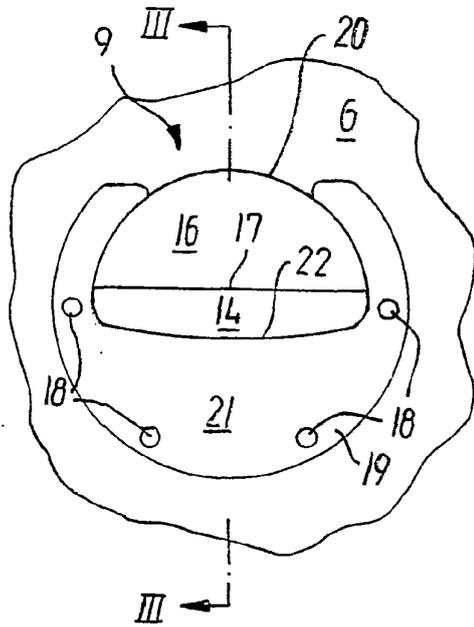


FIG. 2

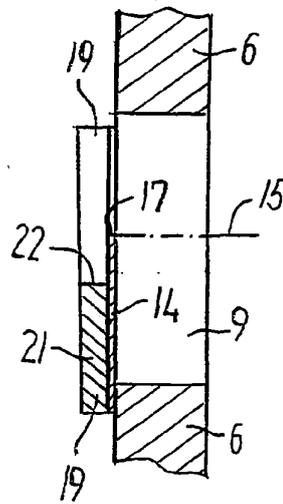


FIG. 3

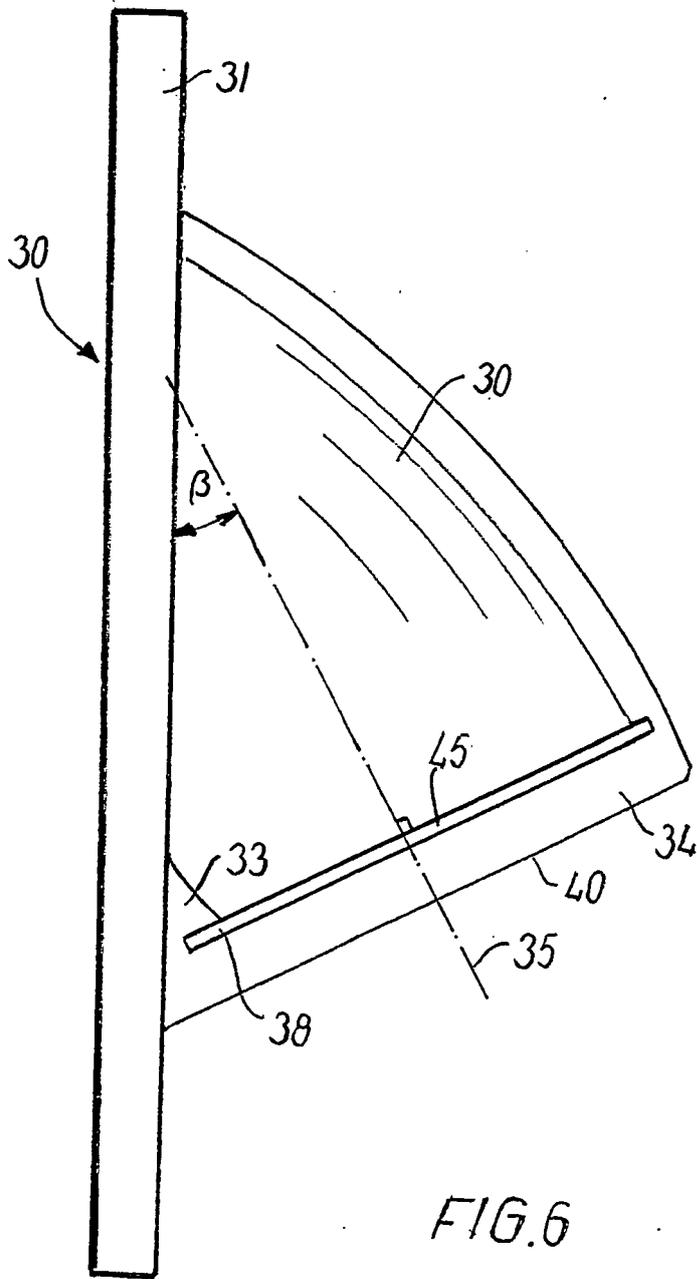
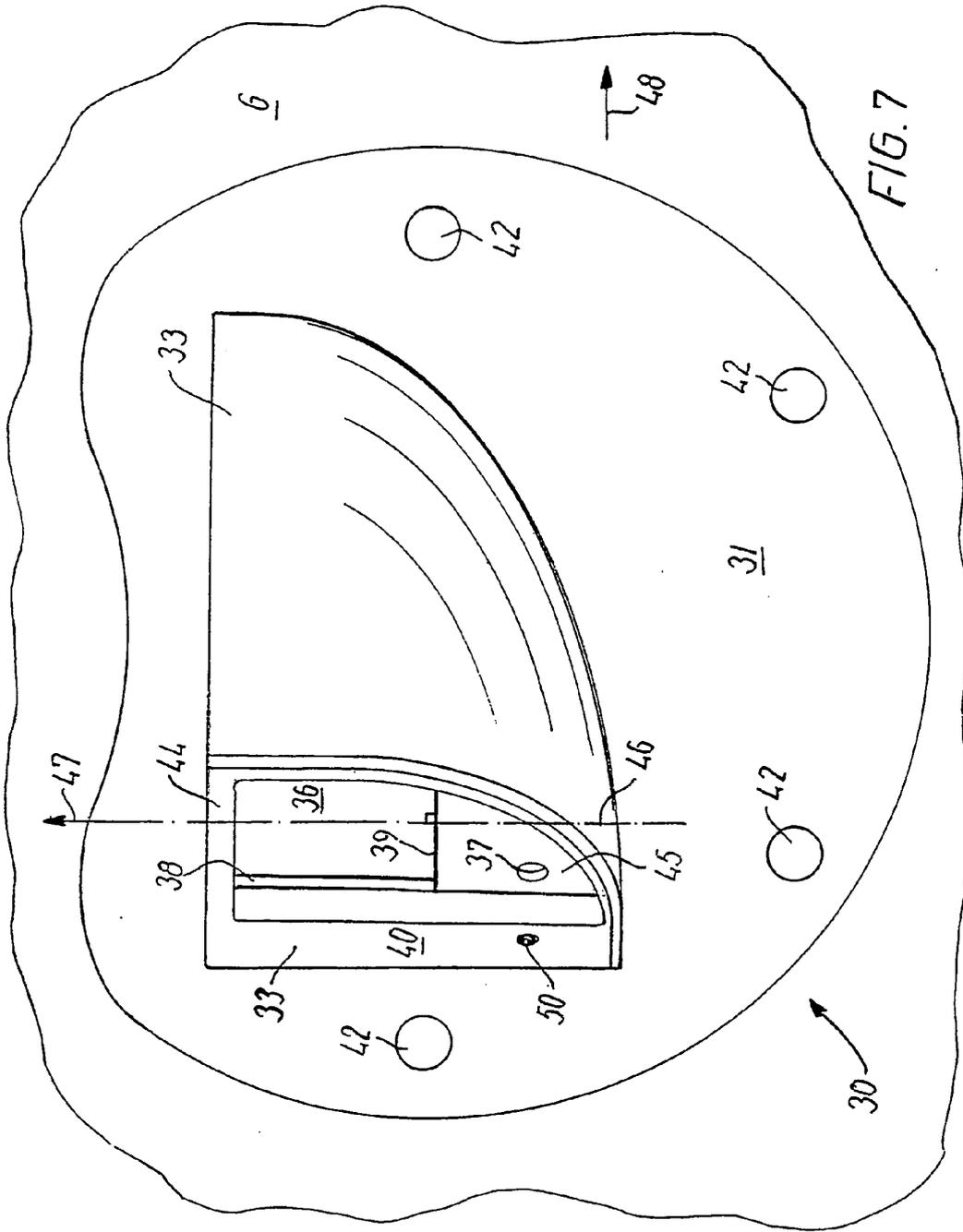


FIG.6



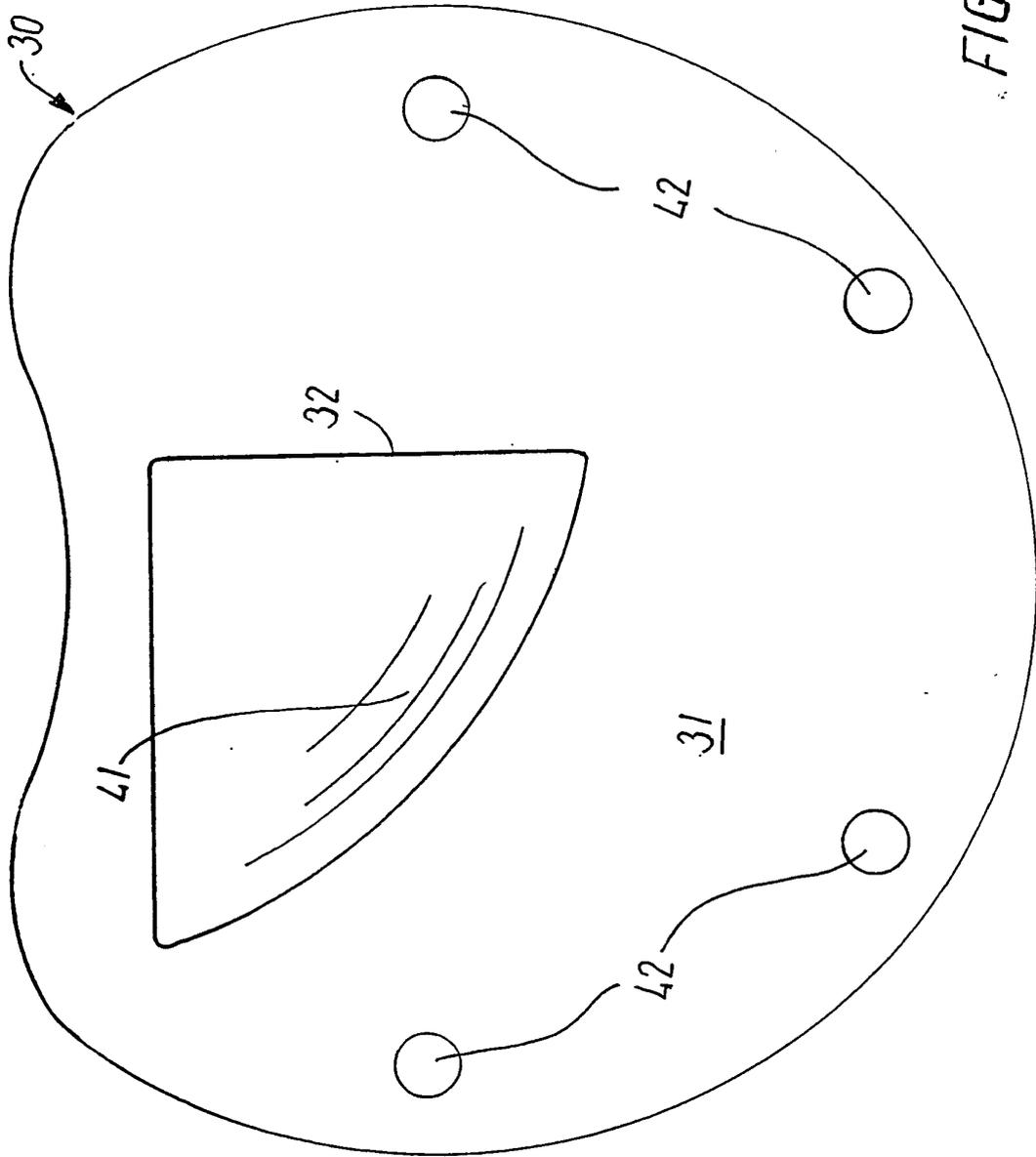


FIG. 8