

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 544**

51 Int. Cl.:

E21B 33/076 (2006.01)

B66D 1/74 (2006.01)

E21B 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2010 E 10731547 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2014 EP 2430285**

54 Título: **Cabrestante submarino**

30 Prioridad:

14.05.2009 GB 0908279

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

28.04.2014

73 Titular/es:

**ENOVATE SYSTEMS LIMITED (100.0%)
Unit A Howemoss Drive Kirkhill Industrial Estate,
Dyce
Aberdeen, AB21 0GL, GB**

72 Inventor/es:

**EDWARDS, JEFFREY CHARLES y
MORGAN, MICHAEL GRAHAM**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 457 544 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

Cabrestante submarino

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un cabrestante submarino, en particular, pero no exclusivamente, a un cabrestante para subir y bajar una herramienta hasta el interior del orificio de perforación.

Antecedentes de la invención

10 Son ampliamente utilizados los sistemas de despliegue, como por ejemplo una línea de cable, para desplegar herramientas dentro de pozos de petróleo. En funcionamiento, un sistema de despliegue de línea de cable extiende un cable de la línea de cable desde una superficie del buque hacia abajo hasta una cabeza de pozo submarina. La cabeza de pozo submarina comprende un paquete BOP dispuesto sobre el lecho del mar, un sistema lubricador fijado al BOP y un prensaestopas a través del cual el cable de la línea de cable pasa para acceder al sistema lubricador. Las herramientas son conectadas o desconectadas del extremo del cable de la línea de cable a través de la línea de cable situado dentro del sistema lubricador y, una vez preparado para las operaciones del fondo del orificio, el pozo es abierto y la línea de cable, completa con las herramientas, es bajada.

15 El peso combinado de las herramientas es en general suficiente para permitir la progresión de la herramienta pozo abajo. En pozos desviados, un tractor puede ser utilizado para ayudar a la progresión de las herramientas pozo abajo. En uno u otro caso, el peso de las herramientas y la acción del tractor aplica una fuerza de tracción hacia abajo sobre la línea de cable.

20 Esta disposición funciona adecuadamente a profundidades de 500 metros o menos. A estas profundidades, el cable de la línea de cable entrará en el prensaestopas en una dirección sustancialmente vertical, esto es cuando el cable entra en el pozo con una dirección sustancialmente alineada con la entrada al pozo. Sin embargo, a profundidades superiores a 500 metros, los efectos de las corrientes pueden arrastrar el cable de la línea de cable hasta adoptar una forma más curvada o catenaria, con el resultado de que el ángulo de entrada al interior del pozo se aproxima a la horizontal.

25 En esta orientación, existe una mayor resistencia de tracción entre el cable y el aparato submarino. Así mismo, el arrastre de la corriente puede aplicar una tracción hacia arriba sobre la línea de cable, contrarrestando los efectos de la fuerza de tracción hacia abajo aplicada sobre la línea de cable por la acción de la gravedad y / o por la acción del tractor. En casos extremos, la tracción hacia arriba de arrastre producida y / o la carga de resistencia de frotamiento aplicada sobre la línea de cable es tan grande que vence la fuerza de frotamiento hacia abajo, impidiendo que las herramientas de la línea de cable desciendan al interior del pozo.

30 La Publicación de Solicitud de Patente Internacional No. WO 01/61145 (Carlsen) divulga un dispositivo para la intervención de un pozo de petróleo y / o de gas submarino por medio de una herramienta suspendida por un cable, alimentado desde, o retirado hacia, un buque y accionado por un mecanismo de arrastre situado sobre el buque. El dispositivo comprende un lubricador que incorpora una carcasa de la herramienta para la inserción de la herramienta dentro del pozo, y un prensaestopas que rodea cerrando de forma estanca un cable después de que la herramienta ha sido insertada dentro del pozo. De acuerdo con la invención, un inyector que arrastra el cable por dentro del pozo está situado sobre el lubricador, y puede ser controlado con independencia del mecanismo de accionamiento del cable situado en el buque.

Sumario de la invención

40 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona un cabrestante submarino de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

45 En una forma de realización, el cabrestante submarino actúa como una transmisión por fricción y hace posible, en uso, que la herramienta avance pozo abajo sin que resulte obstaculizado por ningún tipo de carga que se aplique al cable por las corrientes o por la carga de resistencia de frotamiento debida a la interacción con la entrada de la carcasa. Mediante la utilización una transmisión por fricción, la tensión aplicada al cable debida al peso de la herramienta o a la tracción de la herramienta (si la herramienta incluye, por ejemplo) un tractor de fondo del orificio) se incrementa por el cabrestante en la medida suficiente para superar cualquier tensión aplicada al cable en la entrada de la carcasa, lo que en otro caso lastraría el avance pozo debajo de la herramienta.

En una forma de realización, la entrada comprende un prensaestopas.

50 En una forma de realización, la entrada comprende un embudo.

La entrada puede ser desplazada con respecto a un cuerpo de la carcasa. En una forma de realización, la provisión de una entrada amovible permite que la entrada quede alineada con o hacia la dirección del cable entrante, en uso, suavizando de esta manera el ángulo de entrada del cable de la línea de cable hacia el interior del cuerpo de la carcasa y reduciendo la resistencia de frotamiento la cual en otro caso se produciría entre la entrada de la carcasa y

el cable entrante.

La entrada puede estar autoalineada, en uso, con un cable entrante.

La entrada puede estar montada de forma rotatoria sobre el cuerpo de la carcasa.

- 5 La entrada puede estar montada de forma rotatoria sobre el cuerpo de la carcasa por medio de una junta universal. Una junta universal facilita el desplazamiento de la entrada para autoalinearse con independencia de la dirección del cable de la línea de cable traccionado por las corrientes dominantes.

Como alternativa además, la entrada puede comprender una porción flexible. Una porción flexible puede permitir que la entrada se doble al reducir el cable entrante la fricción entre el cable y la entrada de la carcasa.

La entrada de la carcasa puede comprender un material de fricción baja y / o un revestimiento de fricción baja.

- 10 La entrada de la carcasa puede comprender un mecanismo de fricción baja, como por ejemplo unos rodillos o unos cojinetes de bola.

Cuando la entrada de la carcasa es flexible, la carcasa puede comprender unos elementos resistentes al desgaste.

En una forma de realización preferente, hay dos poleas.

El eje geométrico del pozo puede ser la línea central del orificio perforación.

- 15 La salida de la carcasa puede estar alineada con el eje geométrico del pozo.

La entrada de la carcasa y la salida de la carcasa pueden no estar alineadas. El eje geométrico de la carcasa puede ser diferente del eje geométrico del pozo.

El eje geométrico de entrada de la carcasa puede ser paralelo al eje geométrico del pozo.

La o cada polea puede definir al menos un surco.

- 20 La o cada polea puede comprender una pluralidad de surcos.

Como alternativa la o cada polea puede definir un surco continuo que defina una pluralidad de espiras.

El surco continuo puede definir al menos 2,5 espiras.

El o cada surco puede definir múltiples espiras.

- 25 La primera polea puede estar dispuesta de forma que un surco esté alineado con el eje geométrico de entrada de la carcasa.

La primera polea puede estar dispuesta de forma que un surco diferente esté alineado con el eje geométrico de salida de la carcasa.

La primera polea y la entrada de la carcasa pueden estar dispuestas de forma que el eje geométrico de entrada de la carcasa y el eje geométrico de salida de la carcasa sean tangenciales con la primera polea.

- 30 La primera polea puede estar dispuesta, en uso, para recibir el cable procedente de la entrada de la carcasa y distribuir el cable hasta la salida de la carcasa.

El cabrestante submarino puede comprender una guía para alimentar, en uso, el cable entrante desde la entrada de la carcasa hasta la primera polea.

En una forma de realización, la o cada polea está adaptada para rotar sobre un árbol.

- 35 El o cada árbol puede definir un eje geométrico, el o cada eje geométrico puede ser perpendicular al eje geométrico del pozo, pero no cruzarlo.

La segunda polea puede estar en ángulo con la primera polea. Cuando hay una primera y segunda poleas, el cable pasará desde un primer surco de la primera polea hasta un primer surco de la segunda polea. El cable, a continuación, girará 180 grados alrededor de la segunda polea y retornará a la primera polea. La disposición de la segunda polea en ángulo con la vertical o con la primera polea asegura que, cuando el cable deja el primer surco para situarse sobre la segunda polea, pase al segundo surco dispuesto sobre la primera polea.

- 40

En una primera forma de realización preferente, todas las poleas son energizadas.

La o cada polea puede ser energizada por un motor.

El (los) motor(es) puede(n) ser hidráulico(s).

Como alternativa, el (los) motor(es) puede(n) ser energizado(s) de forma eléctrica o neumática.

El (los) motor(es) puede(n) ser energizado(s) desde la superficie, desde una unidad de energía submarina, desde un vehículo accionado a distancia, por un grupo de baterías o por cualquier otro medio de energización apropiado.

- 5 En una forma de realización en la que hay una pluralidad de poleas, el (los) motor(es) puede(n) operar de forma independiente. Se cree que la incorporación de cada polea arrastrada de forma independiente por un motor separado potencia el rendimiento del cabrestante submarino y reduce al mínimo las posibilidades de que el cable resulte dañado.

En una forma de realización alternativa, los motores están sincronizados.

- 10 El (los) motor(es) puede(n) comprender un sistema de frenado.

La o cada polea puede tener forma de plato. Una polea con forma de plato o cuenco pesa menos que un disco de material.

Como alternativa, las poleas pueden ser planas.

- 15 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un procedimiento de intervención en un pozo de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá una forma de realización con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un cabrestante submarino de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención;

- 20 la Figura 2 es una vista en sección vertical tomada sobre la línea 2 - 2 de la Figura 1 en el centro de la línea de cable del cabrestante submarino de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en sección transversal tomada sobre la línea 3 - 3 de la Figura 1 del cabrestante submarino de la Figura 1; y

- 25 la Figura 4, que comprende la Figura 4a y la Figura 4b, son vistas desde un extremo de las primera y segunda poleas, respectivamente, tomadas sobre las líneas 4a - 4a y 4b - 4b de la Figura 3, respectivamente.

Descripción detallada de los dibujos

- 30 Con referencia, en primer término, a la Figura 1 en ella se muestra un cabrestante submarino, indicado globalmente mediante la referencia numeral 10, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. El cabrestante 10 submarino comprende una carcasa 12, la carcasa 12 lleva a cabo la función de un prensaestopas y está fijada a un sistema 14 de intervención del pozo. El sistema 14 de intervención del pozo incluye una sección lubricadora, cuya parte superior se puede apreciar en perfil de línea de puntos en la Figura 1, y un BOP dispuesto sobre el lecho marino (no mostrado).

- 35 La carcasa 12 presenta una entrada 16, en forma de embudo, y una salida 18. El cabrestante 10 submarino comprende también una primera y segunda poleas 20, 22 energizadas. Las poleas 20, 22 están montadas sobre una placa 52 de soporte y están protegidas por una primera y segunda envueltas 24, 26, respectivamente. Las poleas 20, 22 se analizarán más tarde con detalle.

- 40 El aparato 10 está adaptado para recibir un cable 50 de la línea de cable cuya finalidad es bajar dentro del pozo una herramienta (no mostrada) a través del sistema 14 de intervención del pozo. El cable 50 de la línea de cable entra en el aparato 10 por la entrada 16, forma un encaje de frotamiento con las primera y segunda poleas 20, 22 y entra en el sistema 14 de intervención del pozo a través de la salida 18 del cabrestante. El funcionamiento y la finalidad del cabrestante 10 se describirá en el momento oportuno.

- 45 A continuación se hará referencia a la Figura 2, que constituye una vista en sección transversal tomada sobre la línea 2 - 2 de la Figura 1 en el centro de la línea de cable del aparato 10 de la Figura 1. La entrada 16 comprende un embudo 25 conectado a un cuerpo 28 de carcasa por una junta 27 universal, pudiendo el embudo 25 rotar con respecto al cuerpo 28 de la carcasa mediante la rotación de la junta 27 universal. La provisión de una junta 27 universal hace posible que la entrada 16 maniobre para recibir un cable de la línea de cable de entrada, que puede no estar en línea con el eje geométrico 30 vertical de entrada. Dicha naturaleza maniobrible reduce la fricción experimentada entre el cable 50 y la carcasa 12 en comparación con la fricción entre una entrada convencional fija y un cable 50 entrante en el mismo ángulo
- 50

5 La primera polea 20 comprende un primer surco 32, un segundo surco 34 y un tercer surco 36. El primer surco 32 está alineado con el eje geométrico 30 de entrada de forma que, cuando el cable 50 es alimentado a través de la entrada 16, el cable 50 encaja con el primer surco 32 de la primera polea. De modo similar, el tercer surco 36 de la primera polea está alineado con el eje geométrico 38 de salida, de forma que, cuando el cable 50 abandona la primera polea 36 pueda pasar a través de la salida 18 hasta el interior del sistema 14 de intervención del pozo. El eje geométrico 38 de salida coincide con el eje geométrico del orificio de perforación (no mostrado).

10 Con referencia a la Figura 3, en ella se muestra una vista en sección transversal de las primera y segunda poleas 20, 22 a través del cabrestante 10 submarino de la Figura 1 tomada sobre la línea 3 - 3 de la Figura 1. Las poleas 20, 22 tienen forma circular y de cuenco y son energizadas, respectivamente, por unos primero y segundo motores 40, 42 hidráulicos. Los motores 40, 42 hidráulicos son energizados por un suministro de fluido hidráulico (no mostrado) procedente de una unidad de energía hidráulica submarina (no mostrada).

15 La segunda polea 22 comprende también unos primero, segundo, y tercer surcos 44, 46 y 48. Por la figura 3 se apreciará que la segunda polea 22 está en ángulo con la vertical de forma que el punto más bajo de la polea 22 (directamente por debajo del motor 42) está más cerca de la placa 52 de soporte de la polea que el resto de la polea 22.

20 La disposición de las poleas 20, 22 con respecto a la placa 52 de soporte se puede también apreciar mediante la Figura 4. La figura 4 comprende las Figuras 4a y 4b, siendo la Figura 4a una vista lateral de la primera polea 20 tomada a lo largo de la línea 4a - 4a de la Figura 3 y siendo la Figura 4b una vista lateral de la segunda polea 22 tomada a lo largo de la línea 4b - 4b sobre la Figura 3. La primera polea 20 (Figura 4a) se muestra en paralelo con la placa 52 de soporte, mientras que la segunda polea 22 (Figura 4b) se muestra en un ángulo α unidos con la placa 52 de soporte.

25 A continuación se describirá el funcionamiento del cabrestante 10 con referencia a las Figuras 2, 3 y 4. El cable 50 pasa hacia abajo a través del cabrestante 10 submarino, para encajar con el primer surco 32 de la primera polea en el punto marcado "X" en las Figuras 2 y 4a. El cable 50 es alimentado sobre el primer surco 32 de la primera polea mediante una guía (no mostrada).

30 El cable 50 forma un encaje de fricción con la polea 20 y es girado según un ángulo de 90 grados antes de abandonar la primera polea 20 en el punto marcado "A" en la Figura 4a y pasando al primer surco 44 de la segunda polea en el punto marcado "B" en la Figura 4b. El cable 50 es a continuación girado 180 grados en el sentido de las agujas del reloj según se aprecia desde la posición "P" en la Figura 1 por la segunda polea 22 hasta abandonar el primer surco 44 de la segunda polea en la parte superior de la segunda polea 22, en el punto marcado "C" en la Figura 4b, para unirse con el segundo surco 34 de la primera polea en el punto marcado "D" en la Figura 4a. Cuando la segunda polea 22 está en un ángulo α unidos con la vertical, el primer surco 44 de la primera polea, en el punto marcado "C" en la Figura 4b, está alineado con el segundo surco 34 de la primera polea en el punto marcado "D" en la Figura 4a, esto es, en el punto en el que el cable 50 abandona la segunda polea 22 para volver a la primera polea 20. La angulación de la segunda polea 22 con respecto a la primera polea 20 en un ángulo α representa una cuasihélice a través de las dos poleas 20, 22.

40 El cable 50 efectúa otro giro de 180 grados sobre el segundo surco 34 de la primera polea hasta el punto marcado "E" en la Figura 4a, antes de pasar al segundo surco 46 de la segunda polea, en el punto marcado "F" en la Figura 4b, para un giro ulterior de 180 grados. Cuando el cable 50 llega hasta el punto "G" en la Figura 4b, el cable 50 vuelve a unirse con el tercer surco 36 de la primera polea en el punto marcado "H" en la Figura 4a.

El cable 50 es conducido efectuando un giro ulterior de 90 grados antes de abandonar la primera polea 22 en el punto marcado "Y" en las Figuras 2 y 4a y salir del cabrestante 10 submarino a través de la salida 18.

45 El encaje de fricción entre el cable 50 y las poleas 20, 22 significa que una tensión aplicada por la herramienta (no mostrada) sobre el cable 50 para traccionar el cable 50 hacia abajo del pozo, se incrementa mediante las poleas 20, 22 energizadas y se traduce en una tensión incrementada que tracciona el cable 50 hasta el interior del cabrestante 10 a través de la entrada 16 hasta, al menos parcialmente, vencer una fuerza de la marea que está tratando de sacar el cable 50 del aparato 10.

50 Diversas modificaciones y mejoras pueden llevarse a cabo en la forma de realización descrita con anterioridad sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, en una forma de realización alternativa, puede haber una única polea con un surco continuo o, en una forma de realización alternativa adicional, solo una de las poleas puede ser energizada.

REIVINDICACIONES

1.- Un cabrestante (10) submarino, que comprende:

una carcasa (12) adaptada para ser fijada a un sistema (14) de intervención sobre un pozo, presentando la carcasa una entrada (16) y una salida (18); y

5 una pluralidad de poleas (20, 22) energizadas dispuestas entre la salida y la entrada, presentando cada polea energizada una superficie adaptada para constituir un encaje de fricción con un cable (50) que pasa entre la entrada y la salida a través de la pluralidad de poleas,

10 en el que la pluralidad de poleas comprende una primera polea (20) y una segunda polea (22), estando la primera polea (20) situada en posición adyacente a un eje geométrico (38) del pozo, estando la primera polea (20) dispuesta entre la segunda polea (22) y el eje geométrico (38) del pozo;

15 en el que, en uso, una fuerza de tracción que tira del cable (50) en una dirección que va hacia el fondo del orificio, aplicada al cable por un tren de herramientas bajado hasta el interior del sistema (14) de intervención del pozo es incrementada por el cabrestante (10) de forma que la fuerza de tracción hacia el fondo del orificio aplicada sobre el cable en la entrada (16) de la carcasa es mayor que la fuerza de tracción hacia el fondo del orificio aplicada en la salida (18) de la carcasa.

2.- El cabrestante submarino de la reivindicación 1, en el que la entrada comprende un prensaestopas (12) y / o un embudo (25).

3.- El cabrestante submarino de cualquier reivindicación precedente, en el que la entrada puede ser desplazada con respecto a un cuerpo (28) de la carcasa,

20 en el que, de manera opcional la entrada (16) puede ser alineada automáticamente, en uso, con un cable (50) de entrada,

en el que, de manera opcional, la entrada (16) puede estar montada de forma rotatoria sobre el cuerpo (28) de la carcasa, en el que, de manera opcional, la entrada está montada de forma rotatoria sobre el cuerpo de la carcasa por medio de una junta (27) universal,

25 en el que, de manera opcional, la entrada comprende una porción flexible.

4.- El cabrestante submarino de la reivindicación 1, en el que hay dos poleas (20, 22).

5.- El cabrestante submarino de cualquier reivindicación precedente, en el que la salida (18) de la carcasa está alineada con el eje geométrico (38) del pozo.

30 6.- El cabrestante submarino de la reivindicación 5, en el que la entrada (16) de la carcasa y la salida (18) de la carcasa no están alineadas, en el que, de manera opcional, el eje geométrico (30) de la carcasa es diferente del eje geométrico (38) del pozo, en el que, de manera opcional, el eje geométrico (30) de entrada de la carcasa es paralelo al eje geométrico (38) del pozo.

7.- El cabrestante submarino de cualquier reivindicación precedente, en el que cada polea define al menos un surco (32, 34, 36).

35 8.- El cabrestante submarino de la reivindicación 7, en el que cada polea comprende una pluralidad de surcos.

9.- El cabrestante submarino de la reivindicación 7, en el que cada polea define un surco continuo que define una pluralidad de surcos en el que, de manera opcional, el surco continuo define al menos 2,5 espiras.

10.- El cabrestante submarino de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en el que el o cada surco define múltiples espiras.

40 11.- El cabrestante submarino de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la primera polea (20) está dispuesta de forma que un surco está alineado con el eje geométrico (30) de entrada de la carcasa, en el que, de manera opcional, la primera polea está dispuesta de forma que un surco diferente está alineado con el eje geométrico (38) de salida de la carcasa,

45 en el que, de manera opcional, la primera polea y la entrada de la carcasa están dispuestas de forma que el eje geométrico de entrada de la carcasa y el eje geométrico de salida de la carcasa son tangenciales con la primera polea,

en el que, de manera opcional, la primera polea está dispuesta, en uso, para recibir el cable (50) desde la entrada (16) de la carcasa y transferir el cable hacia la salida (18) de la carcasa.

12.- El cabrestante submarino de cualquier reivindicación precedente, en el que la o cada polea está adaptada para

rotar sobre un árbol, en el que, de manera opcional, el o cada árbol define un eje geométrico, el o cada eje geométrico es perpendicular al eje geométrico del pozo, pero no lo cruza.

13.- El cabrestante submarino de cualquier reivindicación precedente, en el que la segunda polea está en un ángulo (α) con la primera polea.

5 14.- El cabrestante submarino de cualquier reivindicación precedente, en el que cada polea es energizada por un motor (40, 42), en el que los motores funcionan de manera independiente, en el que, de manera opcional, los motores están sincronizados.

15.- Un procedimiento de intervención en un pozo, comprendiendo el procedimiento la etapa de:

10 el descenso de una herramienta dentro de un pozo, estando la herramienta fijada a un cable (50), pasando el cable hasta el interior de un pozo por medio de al menos un cabrestante (10) submarino que comprende una carcasa (12) adaptada para quedar fijada a un sistema (14) de intervención del pozo, presentando la carcasa una entrada (16) y una salida (18) y una pluralidad de poleas (20, 22) energizadas dispuestas entre la entrada y la salida, presentando cada polea energizada una superficie adaptada para constituir un encaje de fricción con el cable que pasa entre la entrada y la salida por medio de la pluralidad de poleas, en el que
15 la pluralidad de poleas comprende una primera polea (20) y una segunda polea (22), estando la primera polea situada en posición adyacente a un eje geométrico (38) del pozo, estando la primera polea (20) situada entre la primera polea (22) y el eje geométrico (38) del pozo; en el que, en uso, una fuerza de tracción que tira del cable hacia el fondo del orificio, aplicada al cable (50) por un tren de herramientas bajado hasta el interior del sistema (14) de intervención del pozo es incrementada por el cabrestante (10) de
20 forma que la fuerza de tracción hacia el fondo del orificio aplicada sobre el cable en la entrada (16) de la carcasa es mayor que la fuerza de tracción hacia el fondo del orificio aplicada en la salida (18) de la carcasa.

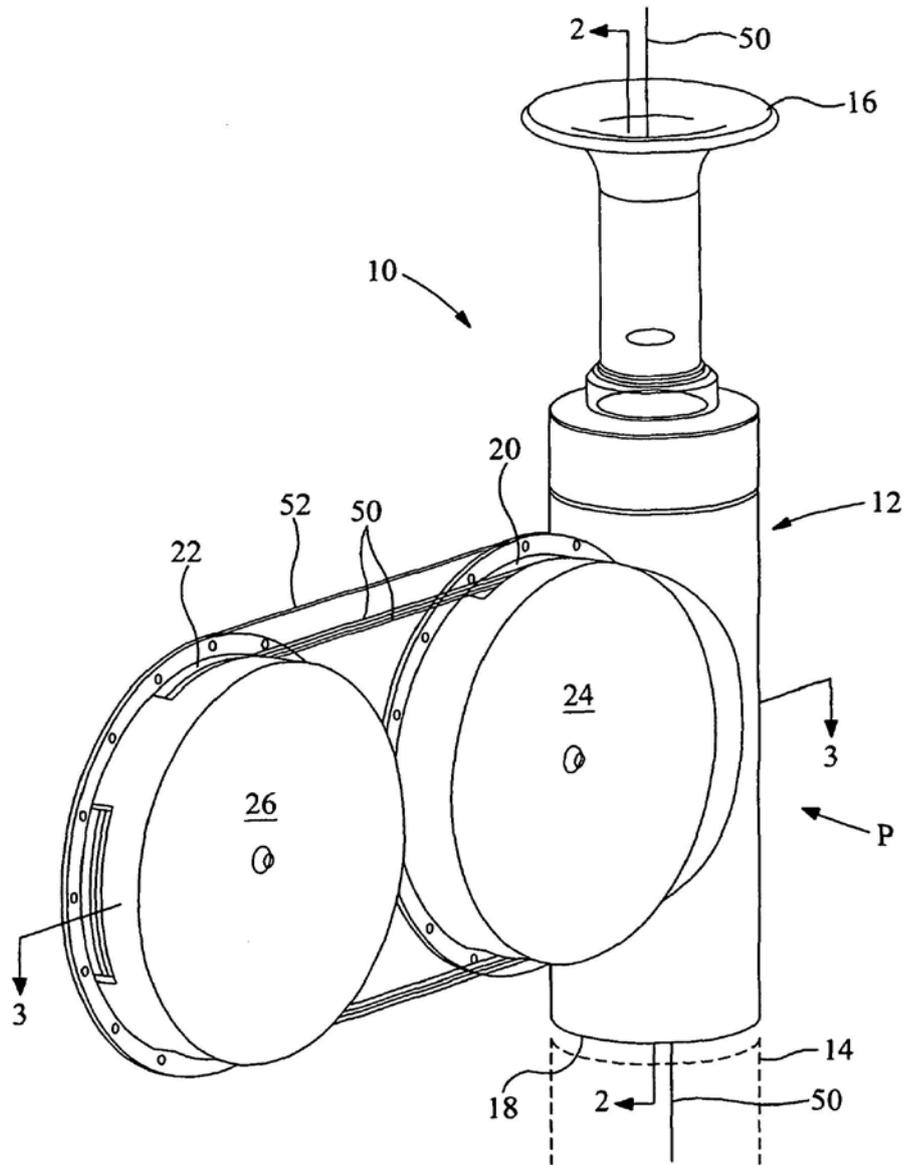


Fig 1

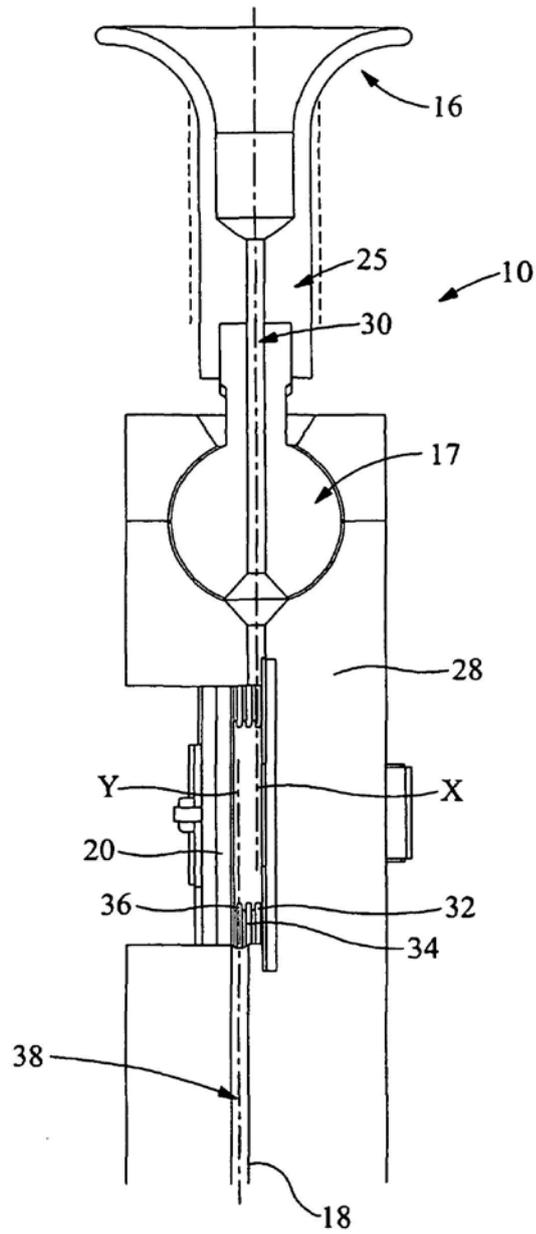


Fig 2

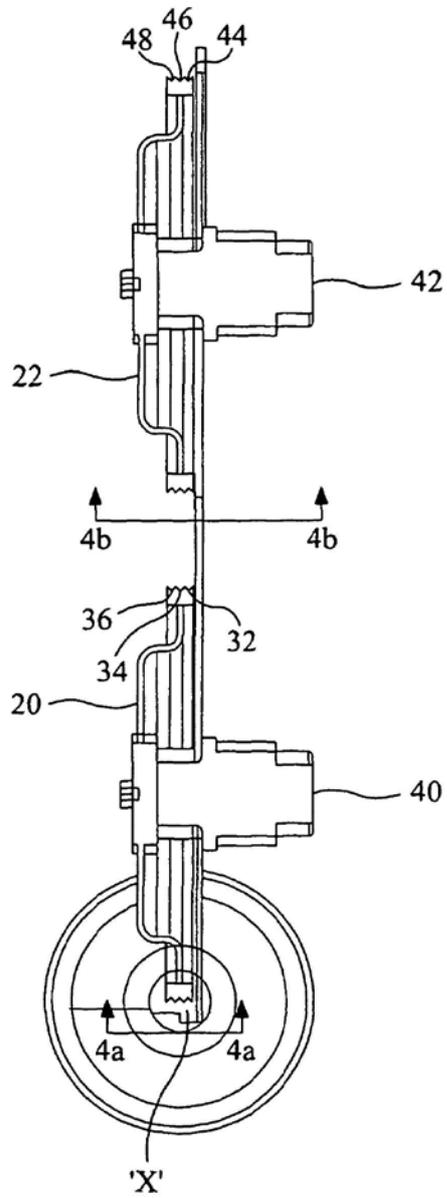


Fig 3

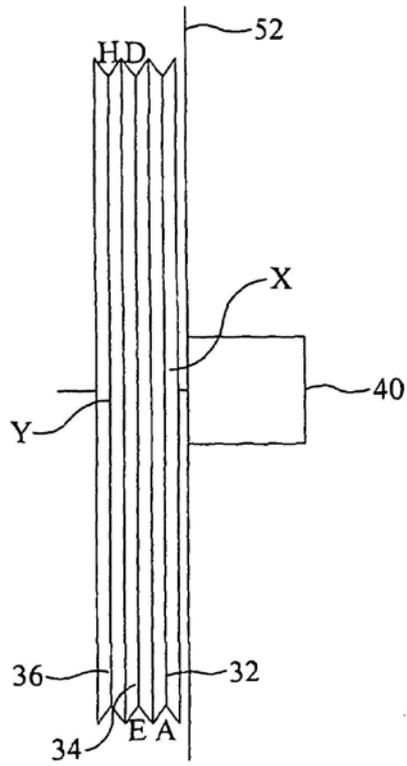


Fig 4a

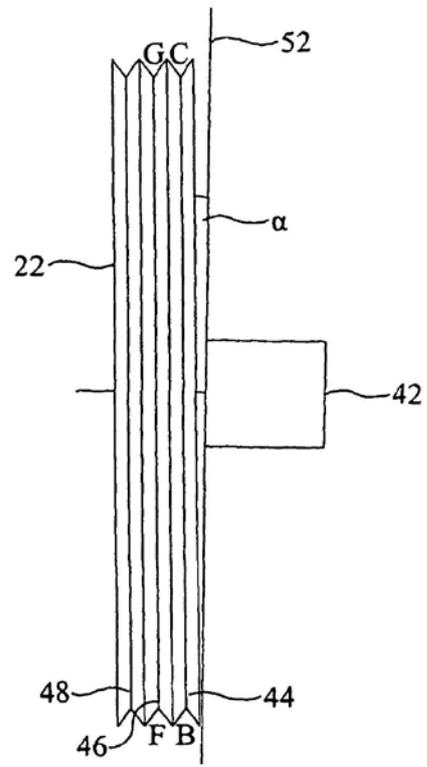


Fig 4b