



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 343 809**

(51) Int. Cl.:

B08B 9/055 (2006.01)

F16L 55/46 (2006.01)

B65G 53/32 (2006.01)

F16K 7/07 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05716193 .7**

(96) Fecha de presentación : **18.03.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1727628**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **06.12.2006**

(54) Título: **Dispositivo y procedimiento para limpiar una tubería de transporte de materiales espesos.**

(30) Prioridad: **26.03.2004 DE 10 2004 015 417**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.08.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.08.2010

(73) Titular/es: **Putzmeister Concrete Pumps GmbH**
Max-Eyth-Strasse 10
72631 Aichtal, DE

(72) Inventor/es: **Murthum, Ernst;**
Bührer, Klaus;
Wehner, Volker y
Schuran, Max

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

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

Dispositivo y procedimiento para limpiar una tubería de transporte de materiales espesos.

5 El invento trata de un dispositivo para limpiar una tubería de transporte de materiales espesos, así como de un procedimiento para limpiar una tubería de transporte de materiales espesos.

10 Los materiales espesos como el hormigón se esparcen en su lugar de utilización bombeándoselos mediante una bomba de materiales espesos desde un contenedor de carga de material por medio de una tubería de transporte de materiales espesos que conduce al lugar de utilización. Después del trabajo de bombeo, la tubería de transporte debe vaciarse del material residual que queda en ésta y se la debe limpiar. El material residual puede retornarse por bombeo al contenedor de carga de material. Sin embargo, ello tiene la desventaja de que el hormigón retornado por bombeo no puede aprovecharse y debe eliminarse. En el caso de tuberías largas de transporte de materiales espesos, el contenedor de carga de material puede además desbordarse. Por este motivo en la mayoría de los casos se introduce un cuerpo de limpieza, como por ejemplo, una esfera esponjosa, por el lado de entrada en la tubería de transporte de materiales espesos. La esfera esponjosa apoya en todo en el perímetro en la superficie interna de la tubería de transporte de materiales espesos y se transporta, por medio de aplicación de aire comprimido o agua, a través de la tubería de transporte de materiales espesos hasta el tubo flexible de extremo. En este caso, aquella empuja delante de sí el material residual que queda en la tubería de transporte de materiales espesos y lo extrae, presionándolo, del tubo flexible de extremo por el lado de salida.

20 La utilización de agua como medio de presión tiene aquí la desventaja de que el hormigón residual se diluye por medio del agua y no es aprovechable. Por motivos de seguridad, la aplicación de aire comprimido sobre la esfera esponjosa requiere en la abertura de salida un dispositivo de retención que impida que la esfera esponjosa pueda ocasionar daños después de salir del tubo flexible de extremo. El dispositivo de retención se saca en la operación de bombeo y se lo monta sólo en la operación de limpieza. En el caso de frecuencia de trabajo elevada, por ejemplo, en bombas de hormigón móviles, su montaje y desmontaje es molesto y complicado.

30 Por la DE-A-199 37 474 es conocido un dispositivo para la limpieza de un canal de pintura. Por medio de un raspador, que puede moverse a través del canal entre dos estaciones de raspadores, puede sacarse la pintura residual y descargársela en un contenedor de pintura residual. Para el control del proceso de limpieza, el pasaje del diablo se detecta en distintos puntos por medio de sensores.

35 Es por ello el objetivo del invento perfeccionar un dispositivo del tipo mencionado al principio de tal modo, que la limpieza de la tubería de transporte de materiales espesos exija menor esfuerzo.

El objetivo se consigue según el invento por medio de un dispositivo con los atributos de la reivindicación 1 y un proceso con los atributos de la reivindicación 8. La solución según el invento se basa en el concepto de que el cuerpo de limpieza se retiene ya en el tubo flexible de extremo por medio de un cierre al menos parcial de éste cuando una gran parte del material residual ya se ha sacado de la tubería de transporte de materiales espesos. Para este propósito, el sensor detecta mediante la determinación del cambio de consistencia del material que se encuentra en una sección de la tubería de transporte de materiales espesos cuándo el cuerpo de limpieza alcanza aquella sección. Esto puede ocurrir, porque el sensor detecta la llegada del cuerpo de limpieza en la sección de la tubería de transporte. Otro método más sencillo consiste en que el sensor detecta si en la sección de la tubería de transporte de materiales espesos se encuentran predominantemente material espeso o predominantemente el fluido. El sensor detecta entonces el pasaje por la sección por el hecho de que se modifica la consistencia del material contenido en la sección: primeramente en esta sección están contenidos materiales espesos, como hormigón, y luego del pasaje del cuerpo de limpieza está contenido a continuación el fluido. El tubo flexible de extremo es un tubo envolvente de material elastómero, preferentemente de goma, y la abertura de cierre presenta una válvula de manguito para estrechar el diámetro interno o para el cierre del tubo flexible de extremo. Si se cierra el tubo flexible de extremo, una parte del hormigón residual se retiene en aquel. Es de particular ventaja si meramente se estrecha el diámetro interno del tubo flexible de extremo, de modo que el cuerpo de limpieza quede retenido, pero a través de una abertura estrechada salga a presión hacia fuera del tubo flexible de extremo todavía una gran parte del hormigón residual que luego todavía puede aprovecharse.

55 Por principio es posible utilizar agua como fluido, utilizándose una bomba de agua para el pasaje del agua. Sin embargo, es preferible que como fluido se utilice aire y que el equipo para la introducción del fluido presente un compresor para la generación de aire comprimido. De esta manera se impide que se diluya el hormigón residual que queda en la tubería de transporte de materiales espesos. El hormigón residual puede entonces aprovecharse y no requiere que se lo elimine en forma costosa.

60 El sensor es preferentemente un sensor de ultrasonido que aplica ultrasonido sobre la tubería de transporte de materiales espesos. Mediante la señal de ultrasonido reflejada por la pared interna de la tubería de transporte de materiales espesos, el sensor calibrado determina la consistencia del material que se encuentra en la tubería. En este caso, el sensor está calibrado convenientemente para la detección de al menos dos consistencias de material diferentes. Éstas son por ejemplo los pares de materiales, material espeso/fluido, material espeso/cuerpo de limpieza o fluido/cuerpo de limpieza. En este caso, el cuerpo de limpieza es convenientemente de un material compresible. Se lo introduce convenientemente mediante una compuerta dispuesta en el lado de entrada de la tubería de transporte de materiales espesos.

ES 2 343 809 T3

La válvula de manguito sirve para el cierre rápido del tubo flexible de extremo en el caso de interrupción del proceso de bombeo. De esta manera se impide que salga hormigón descontroladamente del tubo flexible de extremo y ensucie el entorno. La válvula de manguito se destaca porque se la puede deslizar ulteriormente sobre cualquier tubería flexible, particularmente un tubo flexible de extremo de una tubería de transporte de materiales espesos. Por ello no está sujeta al desgaste debido a la aplicación de material espeso transportado en la tubería. Además no contiene, con excepción de la válvula, componentes rígidos que puedan representar un peligro de lesiones.

Sobre su lado externo opuesto a la cavidad, el tubo flexible está recubierto convenientemente con una capa de tejido textil. Además, ventajosamente está alojado en un manguito de material elastómero. El manguito incluye preferentemente también la cubierta. Esto le otorga a la válvula de manguito una mayor estabilidad dimensional. El manguito tiene convenientemente la forma de un cilindro hueco. En este caso, el diámetro interno debe ser al menos tan grande como el diámetro externo de la tubería que también tiene forma cilíndrica. La cubierta se compone convenientemente de un tejido textil que preferentemente es de varias capas. En la abertura de entrada y de salida está dispuesta convenientemente una válvula, de modo que la cavidad pueda llenarse y volver a vaciarse fácilmente de gas.

A continuación, el invento se explica detalladamente en base a un ejemplo de fabricación representado en forma esquemática en el dibujo. Se muestran en la:

figura 1, una representación en forma de diagrama de un dispositivo para la limpieza de una tubería de transporte de materiales espesos,

figura 2, una representación en perspectiva de un tubo flexible de extremo de una tubería de transporte de materiales espesos con un dispositivo según la figura 1,

figura 3, una válvula de manguito en sección.

Una tubería de transporte de materiales espesos 10 está prevista para conducir materiales espesos, como hormigón, desde un contenedor de carga de material 12 a un lugar donde se los esparce 14. Está montada en una pluma, cuyo brazo de pluma 16 correspondiente al lado final está representado en la figura 2, y lleva en su extremo correspondiente a la salida un tubo flexible de extremo 18 de goma. Para la limpieza después de la operación de bombeo se introduce por el lado de entrada mediante una compuerta 20 un cuerpo de limpieza 22 en forma de una esfera esponjosa compresible que en todo su perímetro apoya en la pared interna de la tubería de transporte de materiales espesos 10. La compuerta 20 cierra simultáneamente la tubería de transporte de materiales espesos 10 hacia el contenedor de carga de material 12. Mediante un compresor 24 se introduce aire comprimido en la tubería de transporte de materiales espesos, el cual empuja la esfera esponjosa 22 por la tubería de transporte de materiales espesos 10 en dirección hacia el tubo flexible de extremo 18. El hormigón residual que haya quedado en la tubería de transporte de materiales espesos 10 es sacado en este caso por medio de la esfera esponjosa 22 mediante el tubo flexible de extremo 18. En una sección de la tubería de transporte de materiales espesos 10 se encuentra dispuesto, cercano al tubo flexible de extremo 18, un sensor de ultrasonido 26 que aplica ultrasonido sobre la pared interna de la tubería de transporte de materiales espesos 10. El ultrasonido reflejado por la pared interna y medido por el sensor 26 experimenta un cambio cuando se modifica consistencia del material que se encuentra en la sección, que lleva el sensor, de la tubería de transporte de materiales espesos 10. Esto es el caso cuando la esfera esponjosa 22 pasa delante del sensor 26. La esfera esponjosa 22 empuja delante suyo una columna de hormigón residual, detrás de la esfera esponjosa 22 se encuentra predominantemente aire comprimido. El cambio de consistencia, de hormigón a aire, medido delante del sensor 26 se detecta por el sensor que transmite una señal a una unidad de control 28.

El tubo flexible de extremo 18 lleva una válvula de manguito 30 que en el caso de accionamiento estrecha o cierra su sección interna. La válvula de manguito 30 se acciona por la unidad de control 28 cuando ésta recibe del sensor 26 la señal que caracteriza el cambio de consistencia. La esfera esponjosa 22 queda retenida en el punto estrechado del tubo flexible de extremo 18, mientras que el hormigón residual empujado delante de la esfera esponjosa 22 aún puede pasar delante de aquel punto y se lo puede aprovechar. Simultáneamente con el accionamiento de la válvula de manguito 30, la unidad de control 28 apaga el compresor 24. Para sacar del tubo flexible de extremo 18, la esfera esponjosa 22 se distiende la válvula de manguito 30 y se aplica nuevamente aire comprimido sobre la tubería de transporte de materiales espesos 10.

La válvula de manguito (figura 3) presenta un manguito 32 hecho de un material elastómero. El manguito 32 es de forma cilíndrica y tiene un diámetro interno que es algo más grande que el diámetro externo del tubo flexible de extremo 18, de modo que la válvula de manguito 30 pueda deslizarse sobre éste. En el manguito 32 está incluida una manguera 34 hecha de un material elastómero, la cual limita una cavidad 36 con forma anular. La manguera 34 está recubierta en su lado externo con una capa de tejido textil 38. Presenta además una abertura 40, mediante la cual se la puede llenar con gas, particularmente aire comprimido, mediante una tubería 41 (figura 2). En la abertura de entrada y de salida 40 está dispuesta una válvula 42. En el manguito 32 está incluida una cubierta 44, que tiene forma anular, en cuyo interior está alojada la manguera 34. La cubierta 44 se compone de varias capas de un tejido textil y de este manera es menos deformable que la capa de tejido textil 38. En el caso de accionamiento de la válvula de manguito se introduce aire comprimido en la cavidad 36 mediante la válvula 42, de modo que se expanda la manguera 34. La cubierta 44 restringe la expansión de la manguera 34 en dirección radial hacia fuera, de modo que el llenado de la cavidad 36 con aire comprimido tenga como efecto una reducción del diámetro interno del manguito 32. Este estrechamiento se transmite al tubo flexible de extremo 18, que corre por el manguito 32, de modo que por medio del

ES 2 343 809 T3

accionamiento de la válvula de manguito 30 se reduzca su diámetro interior, o bien pueda cerrarse el tubo flexible de extremo 18.

5 Resumiendo debe retenerse lo siguiente: el invento trata de un dispositivo para limpiar una tubería de transporte de materiales espesos 10, con un tubo flexible de extremo 18 colocado del lado de salida, el cual presenta un equipo 24 para introducir un fluido, que se encuentra bajo presión, en la tubería de transporte de materiales espesos 10 y un cuerpo de limpieza 22 que mediante la aplicación de fluido es transportable a través de la tubería de transporte de materiales espesos 10, apoyando con todo el perímetro en la superficie interna de la misma. Según el invento, el dispositivo presenta un sensor 26 para la determinación de la consistencia del material que se encuentra en una sección 10 de la tubería de transporte de materiales espesos 10, una unidad de control 28, a la que el sensor 26 puede transmitir una señal en el caso de un cambio de la consistencia del material, y un dispositivo de cierre 30 accionable por medio de la unidad de control al recibir la señal, para cerrar al menos parcialmente el tubo flexible de extremo 18.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para limpiar una tubería de transporte de materiales espesos (10) con un tubo flexible de extremo (18), que está colocado del lado de salida, que presenta un tubo envolvente de material elastómero, preferentemente de goma, con un cuerpo de limpieza (22) que apoya con todo el perímetro en la superficie interna de la tubería de transporte de materiales espesos (10), con un equipo (24) para introducir en la tubería de transporte de materiales espesos (10), un fluido que se encuentra bajo presión para aplicarlo sobre el cuerpo de limpieza (22) y para transportar el cuerpo de limpieza (22) por la tubería de transporte de materiales espesos (10), con un dispositivo de cierre (30) para cerrar al menos parcialmente el tubo flexible de extremo (18) y con un sensor (26) para determinar la consistencia del material que se encuentra en una sección de la tubería de transporte de materiales espesos (10) y para transmitir una señal, que **caracteriza** un cambio de consistencia, a una unidad de control (28) para el accionamiento del dispositivo de cierre (30), presentando el dispositivo de cierre (30) una válvula de manguito para el estrechamiento del diámetro interno o para el cierre del tubo flexible de extremo (18).

2. Dispositivo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el fluido es aire y porque el equipo (24) para introducir el fluido presenta un compresor para producir aire comprimido.

3. Dispositivo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el fluido es agua y porque el equipo (24) para introducir el fluido presenta una bomba de agua.

4. Dispositivo, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por una compuerta (20), que está dispuesta en el lado de entrada en la tubería de transporte de materiales espesos (10), para introducir el cuerpo de limpieza (22).

5. Dispositivo, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el sensor (26) está calibrado para la detección de al menos dos consistencias diferentes de material.

6. Dispositivo, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el sensor (26) es un sensor de ultrasonido que aplica ultrasonido sobre la tubería de transporte de materiales espesos (10).

7. Dispositivo, según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el cuerpo de limpieza (22) es de un material compresible.

8. Procedimiento para limpiar una tubería de transporte de materiales espesos (10) con un tubo flexible de extremo (18), que está colocado del lado de salida, que presenta un tubo envolvente de material elastómero, preferentemente de goma, en el que un fluido que se encuentra bajo presión se introduce en la tubería de transporte de materiales espesos (10) y en el que un cuerpo de limpieza (22) se transporta, mediante aplicación del fluido sobre el mismo, a través de la tubería de transporte de materiales espesos (10) apoyado con todo su perímetro en la superficie interna de aquella, determinándose mediante un sensor (26) la consistencia del material que se encuentra en una sección de la tubería de transporte de materiales espesos (10), transmitiendo el sensor (26) una señal a una unidad de control (28) en el caso de un cambio de la consistencia del material y accionando la unidad de control (28) al recibir la señal, una válvula de manguito (30), por medio de cuyo accionamiento se estrecha el diámetro interno del tubo flexible de extremo (18) o se cierra el tubo flexible de extremo (18).

9. Procedimiento, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el fluido es aire comprimido que se introduce en la tubería de transporte de materiales espesos (10) mediante un compresor.

10. Procedimiento, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el fluido es agua que se introduce en la tubería de transporte de materiales espesos (10) mediante una bomba de agua.

11. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 8 hasta 10, **caracterizado** porque el cuerpo de limpieza (22) se introduce en la tubería de transporte de materiales espesos (10) mediante una compuerta (20) dispuesta en el lado de entrada de aquella.

12. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 8 hasta 11, **caracterizado** porque el sensor (26) detecta al menos dos consistencias diferentes de material prefijadas.

13. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 8 hasta 12, **caracterizado** porque el sensor (26) aplica ultrasonido sobre la tubería de transporte de materiales espesos (10) y determina la consistencia del material por medio de evaluación del ultrasonido reflejado.

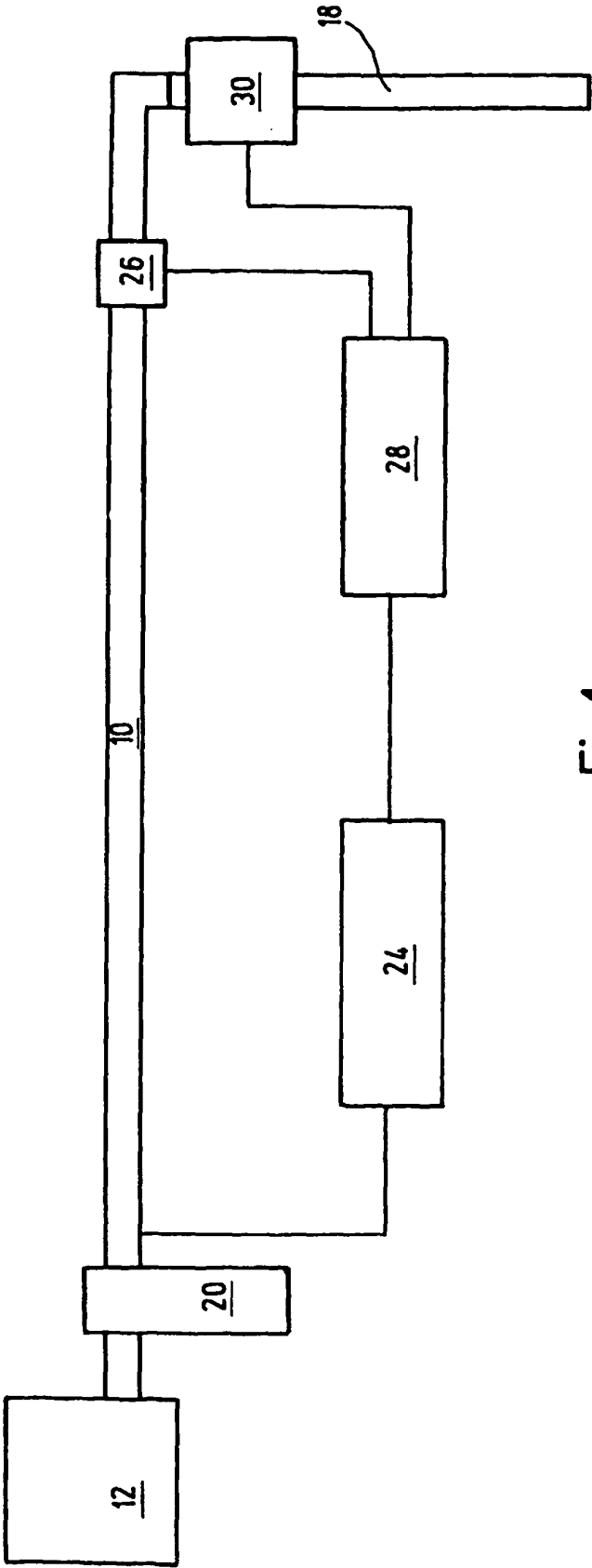


Fig.1

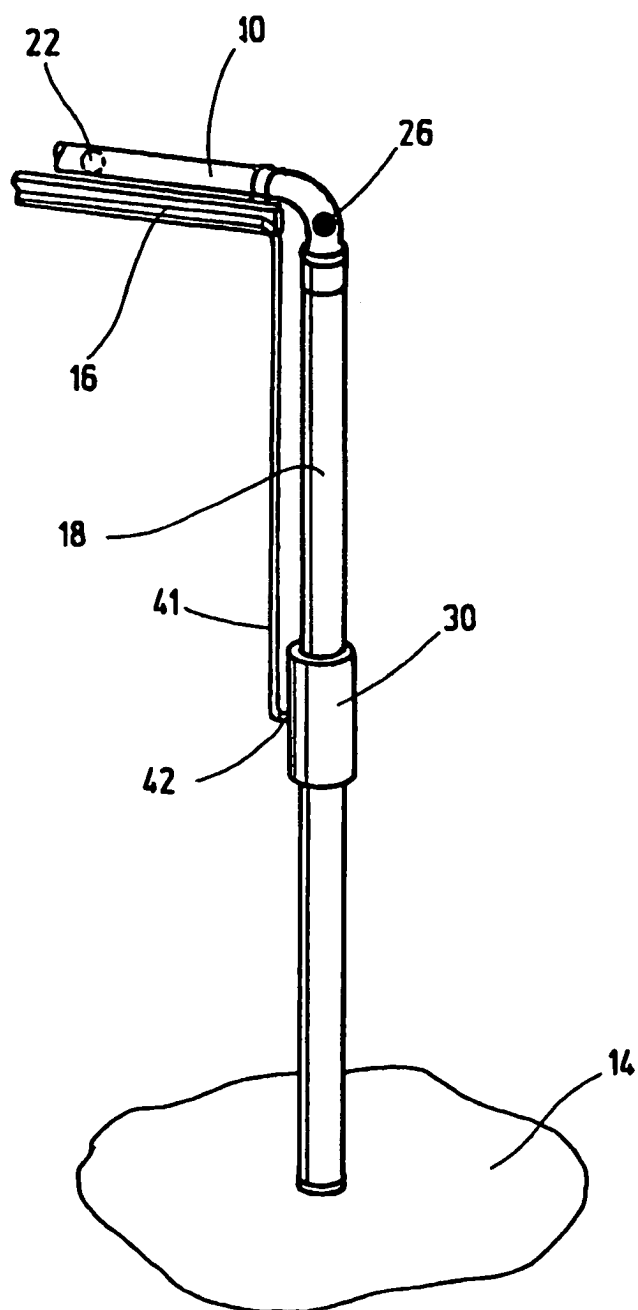


Fig.2

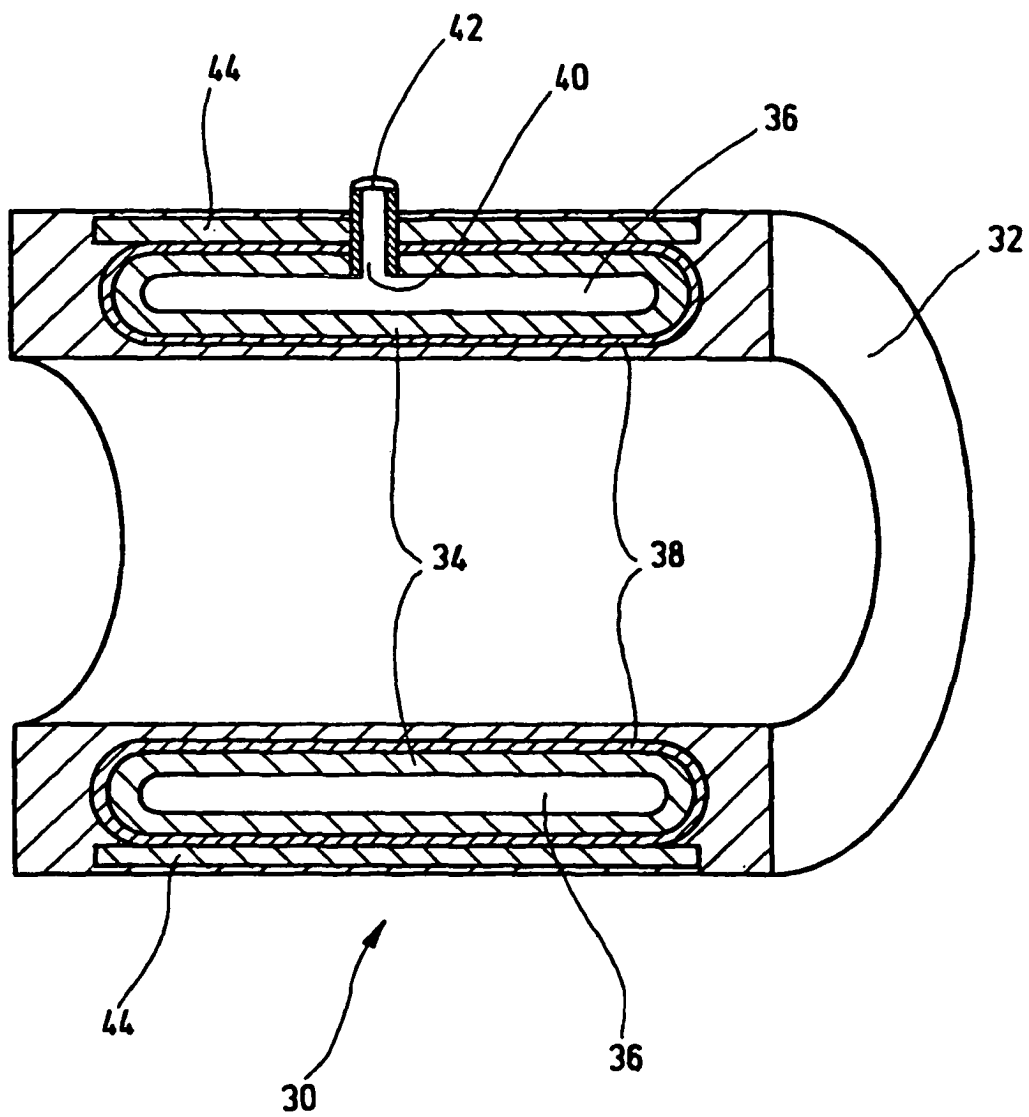


Fig.3