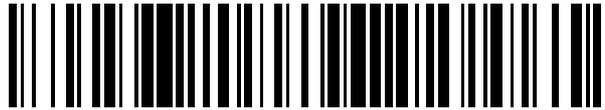


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 505**

51 Int. Cl.:

F16K 21/18 (2006.01)

F16K 17/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2012 E 12728234 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2721330**

54 Título: **Válvula flotante**

30 Prioridad:

17.06.2011 DE 202011050471 U

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

09.06.2015

73 Titular/es:

**ATB UMWELTECHNOLOGIEN GMBH (100.0%)
Südstrasse 2
32457 Porta Westfalica, DE**

72 Inventor/es:

BAUMANN, MARKUS

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 537 505 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

Válvula flotante.

5 La presente invención se refiere a una válvula flotante según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Las válvulas flotantes se utilizan para controlar una corriente de fluido dependiendo del nivel del volumen de fluido, en el cual la válvula flotante está apoyada de forma flotante. Un caso de utilización específico lo constituyen las instalaciones de depuración pequeñas, las cuales están equipadas con diferentes dispositivos para el tratamiento de las aguas residuales, las cuales se hacen funcionar con aire a presión. Aquí puede tratarse, por ejemplo, de un ventilador y de un gato de aire a presión para la retirada del contenido de la cámara de depuración. La distribución del aire a presión entre diferentes dispositivos se puede controlar mediante una válvula flotante de este tipo. Si el nivel de llenado de la cámara de depuración supera un nivel predeterminado, la válvula flotante modifica su estado de conmutación, de manera que, por ejemplo, no se carga ya el ventilador con aire a presión sino el gato de aire a presión. Las válvulas de este tipo ofrecen por lo tanto una posibilidad especialmente sencilla para el control de funcionamiento de la instalación.

20 La patente alemana DE 10 2008 033 293 B4 muestra, a título de ejemplo, una válvula de conmutación de flotador con un cuerpo hueco, en el cual está apoyado un cuerpo de válvula de forma que se puede mover entre dos posiciones finales. Esta válvula presenta una entrada y dos salidas. Estas últimas están formadas como asiento de válvula, las cuales pueden ser cerradas por la bola de válvula dependiendo de la posición, de manera que es bloqueada la una o la otra salida. La posición de la bola de válvula depende de la posición de basculación del cuerpo hueco, el cual está apoyado de manera que pueda bascular alrededor de un eje de basculación de tal manera que la posición de basculación depende del nivel de líquido. Por consiguiente el nivel de líquido determina la posición de conmutación de la válvula.

30 En general se desea mantener los dispositivos para el funcionamiento de una instalación de depuración pequeña lo más sencillos y poco complicados posible. En este sentido es suficiente para muchos casos de aplicación con controlar el suministro de aire a presión hacia una unidad determinada gracias a que se bloquea o se abre su manguera de alimentación. Para un caso de utilización sencillo de este tipo no es adecuada la válvula mencionada con anterioridad. Además, no debería haber más conexiones de válvula que las absolutamente necesarias, para mantener pequeño el número de mangueras utilizadas como conducciones de conexión, entre otras cosas por que el material de manguera que hay que utilizar debe satisfacer exigencias elevadas y represente un factor de coste. Además, se plantea en la válvula de conmutación de flotador conocida del tipo descrito más arriba el problema de que el cuerpo hueco puede bascularse fácilmente de un lado para otro, para un nivel de líquido crítico determinado, de manera que la válvula oscila constantemente entre dos estados de conmutación, mientras que la bola de válvula

40 Se mueve entre sus dos asientos de válvula. Esto conduce a un estado inestable de la instalación, que es indeseable desde el punto de vista de la técnica de control.

45 Por ello, la presente invención se plantea el problema de crear una válvula flotante simplificada la cual sea adecuada para controlar el suministro de aire a presión hacia una unidad funcional de una instalación de depuración pequeña de una manera lo más sencilla y fiable posible y con un número reducido de conexiones. Otro problema que se plantea la presente invención consiste en crear una pieza flotante que evite estados de conmutación inestables del tipo mencionado más arriba.

Estos problemas y tareas se resuelven según la invención mediante una válvula flotante con las características de la reivindicación 1.

50 El cuerpo hueco de la válvula flotante según la invención está configurado de manera tubular y presenta, además de la entrada, únicamente una salida. La entrada y la salida están dispuestos en los dos extremos del cuerpo hueco en de forma tubular. La salida presenta un asiento de válvula el cual está abierto en una primera posición de conmutación de la válvula y es cerrado en una segunda posición de conmutación de la válvula. La válvula puede, por consiguiente, ser montada en un suministro hacia una unidad funcional de una instalación de depuración pequeña de tal manera que bloquee el suministro (en correspondencia con la segunda posición de conmutación) o lo abra (en correspondencia con la primera posición de conmutación).

60 La posición de conmutación depende de la inclinación del cuerpo hueco. Su extremo de entrada está, con este propósito, conectado a través de una sección de la manguera de alimentación con el eje de basculación. Si el cuerpo de válvula se encuentra en la segunda posición de conmutación puede moverse, con el aumento de la inclinación del cuerpo hueco, cuando se ha superado un ángulo de inclinación superior, automáticamente a la primera posición de conmutación. Esto significa que una conmutación desde la segunda posición de conmutación a la primera posición de conmutación tiene lugar para un ángulo límite superior. Por el contrario, el cuerpo de válvula puede moverse, con la reducción de la inclinación, de forma automática únicamente entonces desde la primera posición de conmutación a la segunda posición de conmutación cuando se está por debajo de un ángulo de inclinación inferior.

La conmutación entre las diferentes posiciones de conmutación tiene lugar para ángulos límite distintos, de manera que la válvula flotante según la invención presenta una histéresis. Si el cuerpo hueco acaba de superar, por ejemplo, el ángulo de inclinación superior, de manera que la válvula ha adoptado la primera posición de conmutación, la mantiene en primer lugar también cuando la inclinación vuelve a descender inmediatamente y cae por debajo del ángulo de inclinación superior, y ello hasta que el ángulo de inclinación inferior ha sido superado. Solo entonces conmuta la válvula de nuevo de vuelta a la segunda posición de conmutación. Los estados de conmutación inestables son por consiguiente evitados gracias a que la diferencia entre el ángulo de inclinación superior y el inferior es suficientemente grande.

En el funcionamiento práctico de una instalación de depuración pequeña esto significa que el ángulo de inclinación superior del cuerpo hueco es superado sólo para un nivel de líquido superior predeterminado de manera que la válvula flotante adopta la primera posición de conmutación (abierta) y, por ejemplo, abre el suministro de aire a presión hacia un gato de aire a presión, tan pronto como la cámara de depuración ha alcanzado un estado de llenado determinado. El suministro queda abierto hasta que el nivel de líquido ha descendido hasta un valor inferior predeterminado, para el cual el cuerpo hueco alcanza el ángulo de inclinación inferior. Entonces se bloquea de nuevo el suministro de aire a presión hacia el gato y se finaliza la retirada de líquido de la cámara de depuración.

De acuerdo con una forma de realización especial de la presente invención el cuerpo de válvula es una bola, y el cuerpo hueco presenta en su extremo de entrada un tope para la bola. Este tope puede sujetar la bola en una posición en la cual la entrada del cuerpo hueco queda abierta.

La bola y el tope son preferentemente magnéticos o están hechos de un material magnetizable.

La bola puede sujetarse en este caso magnéticamente de manera que se impide, en primer lugar, una rodadura de vuelta de la bola hacia el asiento de válvula, también en el caso de una basculación del cuerpo hueco en la dirección del ángulo de inclinación inferior. Si se queda por debajo del ángulo de inclinación inferior la componente de la gravedad que actúa en la dirección del asiento de válvula es mayor que la fuerza de sujeción magnética, y la bola se suelta del tope y rueda en la dirección del asiento de válvula.

De acuerdo con una segunda forma de realización preferida el cuerpo hueco presenta un pliegue o una curvatura. Este pliegue o esta curvatura ofrecen un obstáculo sobre la pista del cuerpo de válvula entre las diferentes posiciones de conmutación.

El cuerpo hueco presenta preferentemente dos ramas de tubo las cuales forman un ángulo entre sí. En este caso se alcanza el ángulo de inclinación superior cuando la rama del extremo de salida del cuerpo hueco ha superado la posición horizontal y el cuerpo de válvula puede deslizarse, a lo largo de esta rama, más allá del punto de conexión, a la otra rama hacia el extremo de entrada. Por el contrario se alcanza el ángulo de inclinación inferior cuando la rama del extremo de entrada ha alcanzado la posición horizontal y el cuerpo de válvula puede deslizarse, en dirección opuesta, hacia el asiento de válvula. La diferencia entre el ángulo de inclinación superior y el inferior es fijado, por consiguiente, mediante el ángulo entre las ramas de tubo.

La válvula flotante comprende además, de forma preferida, un cuerpo flotante adicional, el cual está fijado en el lado exterior del cuerpo hueco. Este cuerpo flotante adicional favorece la flotabilidad del cuerpo hueco.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención la válvula flotante comprende un conmutador eléctrico, el cual se puede cerrar durante el movimiento del cuerpo de válvula al bascular el cuerpo hueco a la primera posición de conmutación. Este conmutador eléctrico puede estar dispuesto, por ejemplo, en el tope para el cuerpo de válvula esférico y puede ser cerrado mecánicamente, tan pronto como el cuerpo de válvula ha alcanzado el tope. Entonces se puede iniciar el impulso de conmutación el cual se utiliza para el control de la fuente de aire a presión y que varía su estado de funcionamiento.

De acuerdo con otro aspecto la presente invención se refiere a la disposición de una válvula flotante del tipo según la invención en un volumen de líquido, en el cual se apoya la válvula flotante de forma flotante, de tal manera que el cuerpo hueco lleva a cabo un movimiento de basculación, durante una variación del nivel de líquido, con respecto al eje de basculación y el cuerpo de válvula, al superar un nivel de líquido superior predeterminado, adopta la primera posición de conmutación y adopta la segunda posición de conmutación, al quedar por debajo de un nivel de líquido inferior predeterminado, el cual es menor que el nivel de líquido superior.

Esta disposición comprende, preferentemente, una fuente de aire a presión, la cual está conectada, a través de la manguera de alimentación, con el extremo de entrada del cuerpo hueco, y el conmutador eléctrico está previsto para generar un impulso de conmutación para la modificación del estado de funcionamiento de la fuente de aire a presión, cuando es cerrado, mediante el movimiento del cuerpo de válvula, en la primera posición de conmutación.

A continuación se explica con mayor detalle un ejemplo de realización preferido de la invención sobre la base del dibujo.

Las Figs. 1 y 2, son representaciones esquemáticas de una forma de realización de la válvula flotante según la invención en dos estados de conexión diferentes.

5 La Fig. 1 muestra la válvula flotante 10 flotando en un volumen de líquido 12, cuyo nivel de líquido está designado mediante 14. La válvula flotante 10 comprende un cuerpo hueco 16 de forma tubular con un entrada 18 y una salida 20, las cuales están previstas en los extremos del cuerpo hueco 16. La válvula flotante 10 está integrada en una conducción de aire a presión, la cual conduce desde una fuente de aire a presión no representada hacia un dispositivo para el tratamiento de aguas residuales, el cual no está asimismo representado y en el caso del cual puede tratarse, por ejemplo, de un gato de agua clara de un dispositivo de depuración biológico. Una sección de esta conducción de aire a presión, situada corriente arriba de la válvula flotante 10, está designada mediante 22 en las figuras, mientras que la sección situada corriente debajo de la válvula 10 lleva el signo de referencia 24. El aire a presión circula, por consiguiente, a través de la primera sección 22, a través de la entrada 18 en el cuerpo hueco 16 y a través de la salida 20 a la sección 24 siguiente.

15 Dentro del cuerpo hueco 16 está apoyado un cuerpo de válvula 26 en forma de una bola de válvula. La salida 20 comprende un asiento de válvula 28, el cual se puede cerrar mediante la bola de válvula 26. En las proximidades de la entrada 18 está dispuesto un tope 30 para la bola de válvula 26, el cual impide que la bola de válvula 26 bloquee la entrada 18. La Fig. 1 muestra la válvula flotante 10 en su posición abierta, en la cual la bola de válvula 26 está en contacto con el tope 30 y el aire a presión puede circular libremente a través de la válvula flotante 10. En la posición de la Fig. 2 el asiento de válvula 28 está, por el contrario, bloqueado por la bola de válvula 26, y la válvula flotante 10 cierra la conducción de aire a presión. Las diferentes situaciones de las Figs. 1 y 2 representan, por consiguiente, diferentes posiciones de conmutación de la válvula flotante 10, o sea una primera posición de conmutación en la Fig. 1, en la cual está abierta de válvula flotante 10, y una segunda posición de conmutación en la Fig. 2 en la cual la válvula flotante 10 está cerrada.

20 El cuerpo hueco 16 está apoyado de manera que pueda bascular alrededor de un eje de basculación K. En detalle, la entrada 18 del cuerpo hueco 16 está conectada, mediante una sección 32 flexible de la manguera de alimentación 22, con el eje de basculación K. El cuerpo flotante 16 puede llevar a cabo, por consiguiente, un movimiento de basculación mientras es elevado o descendido con el ascenso o la caída del nivel del líquido 14. La Fig. 1 muestra una situación con un nivel de líquido 14 mayor, en la cual el eje de basculación K está situado por debajo del nivel de líquido 14 y el cuerpo hueco 16 se encuentra, a causa de su empuje, en una posición elevada. Su eje de tubo está inclinado aprox. 45° hacia arriba con respecto a su posición horizontal, y la salida 20 con el asiento de válvula 28 está situada mucho más alta que la entrada 18 y que el tope 30. La bola de válvula 26 es mantenida por ello por su propio peso en el tope 30, y la salida 20 está abierta.

30 En la Fig. 2 está, por el contrario, el nivel de líquido 14 por debajo del eje de basculación K, y el cuerpo hueco 16 se encuentra en una posición ligeramente inclinada hacia atrás, en la cual el eje del tubo está inclinado un ángulo de inclinación negativo de aproximadamente -10° con respecto al plano horizontal. En esta posición la salida 20 está más baja que la entrada 18, y la bola de válvula 26 está en contacto con el asiento de válvula 28, a causa de su propio peso, y lo bloquea.

40 En el ejemplo de realización aquí representado el cuerpo hueco 16 está configurado a modo de tubo con paredes de tubo cilíndricas, de manera que una bola puede rodar con facilidad, dentro del tubo, de un extremo del tubo al otro, en la medida en que éste sea inclinado ligeramente con respecto de la horizontal. Si el cuerpo hueco 16 es elevado por ello, con un nivel de líquido 14 creciente, fuera de la situación de la Fig. 2, la bola de válvula 26 rueda entonces, cuando el cuerpo hueco 16 supera la posición horizontal y adopta una inclinación positiva, desde el asiento de válvula 28 hacia el tope 30. Esta situación se alcanza cuando, a causa del nivel de líquido 14 ascendente, la salida 20, la cual está más alejada del eje de basculación K que la entrada 18, es elevada más allá de la altura de la entrada 18 y, por consiguiente, se genera una pendiente dentro del cuerpo hueco 16. La posición horizontal del cuerpo hueco 16 con un ángulo de inclinación de 0° representa con ello un ángulo límite superior, que al superarlo la bola de válvula 26 se puede mover automáticamente fuera de la segunda posición de conmutación a la primera posición de conmutación.

55 Si desciende el nivel de líquido 14 de nuevo, se reduce también el ángulo de inclinación del cuerpo hueco 16 de nuevo. De todos modos la bola de válvula 26 rueda también cuando el ángulo límite superior ha sido ya ligeramente superado y se ha generado una inclinación del tope 30 con respecto al asiento de válvula 28, no directamente en la dirección de la salida 20. Esto se consigue gracias a que tanto la bola como también el tope son magnéticos o contienen materiales magnetizables. La bola de válvula 26 puede contener, por ejemplo, un imán permanente, mientras que el tope 30 es metálico y es atraído por la bola de válvula 26. Gracias a esta atracción magnética la bola 26 se adhiera al tope 30, y la fuerza magnética sujeta la bola de válvula 26 también en caso de una ligera inclinación del cuerpo de válvula 16 hacia abajo en la dirección de la salida 20. Solo para una inclinación hacia abajo más fuerte a una posición en la cual el asiento de válvula 28 está situado claramente más bajo que la entrada 18, se hace más fuerte la componente de la gravedad, que actúa en la dirección del asiento de válvula 28 a lo largo del eje de tubo, que la fuerza magnética, y la bola 26 rueda hacia el asiento de válvula 28. Esto significa que durante un movimiento hacia abajo del cuerpo hueco 16, cuando el nivel de líquido 14 desciende, la bola de válvula 26 puede moverse por

sí misma desde la primera posición de conmutación (abierta) a la segunda posición de conmutación (cerrada), cuando se ha pasado por debajo de un ángulo de inclinación inferior determinado. Éste es claramente menor que el ángulo de inclinación superior, que corresponde a una posición horizontal del cuerpo de válvula 16.

- 5 La histéresis de la válvula flotante 10 se puede alcanzar también mediante otras medidas, por ejemplo gracias a que el cuerpo hueco 16 no sea un tubo recto, sino que presente un pliegue o una curvatura, que deba ser superada por la bola de válvula 26 en su camino entre el tope 30 y el asiento de válvula 28. El cuerpo hueco 16 puede comprender, por ejemplo, dos ramas de tubo conectadas entre sí, que forman un ángulo entre sí. Si la bola de válvula 26 se encuentra, para un nivel de líquido 14 (correspondiente aproximadamente a la Fig. 2) relativamente bajo, en el asiento de válvula 28 y con ello en la segunda posición de conmutación, rueda primero en la dirección del tope 30, cuando la rama del tubo ha superado, en el extremo de la salida 20, la posición horizontal y presenta una pendiente en la dirección de la entrada 18. La bola rueda entonces, a causa de su propio peso, contra el tope 30, como se ha descrito con anterioridad. Al revés, la bola 26 puede rodar de todos modos durante un movimiento descendente que viene a continuación primero de nuevo en la dirección del tope 20, cuando la rama el tubo ha superado en el extremo de la entrada 18 la posición horizontal y está ligeramente inclinada ligeramente hacia atrás en la dirección de la salida 20. Esta posición representa entonces el ángulo de inclinación inferior del cuerpo hueco 16, que se diferencia con claridad del ángulo de inclinación superior, para el cual la bola rueda de la salida 20 a la entrada 18.
- 10
- 15
- 20 Si el propio cuerpo hueco 16 no genera suficiente empuje la válvula flotante 10 puede comprender cuerpos flotantes adicionales, los cuales están dispuestos por fuera en el cuerpo hueco 16.

REIVINDICACIONES

1. Válvula flotante (10),

5 que comprende un cuerpo hueco (16), que está apoyado de manera que pueda bascular alrededor de un eje basculante (K) entre un ángulo de inclinación superior e inferior, así como un cuerpo de válvula (26), que está apoyado de manera que se pueda desplazar en el cuerpo hueco (16) entre una primera y una segunda posición de conmutación,

10 así como una manguera de alimentación flexible que conduce a una entrada (18) del cuerpo hueco (16),

caracterizada por que el cuerpo hueco está configurado de manera tubular y comprende únicamente una salida (20), la cual está dispuesta en un extremo del cuerpo hueco (16), mientras que la entrada (18) está dispuesta en el extremo opuesto del cuerpo hueco (16), y por que la salida presenta un asiento de válvula (28), que está
15 abierto en una primera posición de conmutación y es cerrado en una segunda posición de conmutación por el cuerpo de válvula (26),

estando el extremo de entrada del cuerpo hueco (16) conectado con el eje basculante (K) mediante una sección (32) de la manguera de alimentación, de tal manera que el cuerpo de válvula (26) se puede desplazar, durante
20 un movimiento ascendente, automáticamente desde la segunda posición de conmutación hasta la primera posición de conmutación, cuando se supera un ángulo de inclinación superior, y se puede desplazar automáticamente durante un movimiento descendente desde la primera posición de conmutación hasta la segunda posición de conmutación, cuando queda por debajo un ángulo de inclinación inferior, que es diferente del ángulo de inclinación superior.

25 2. Válvula flotante según la reivindicación 1, caracterizada por que el cuerpo de válvula (26) es una bola, y por que el cuerpo hueco (16) presenta en su extremo de entrada un tope (30) para la bola (26).

30 3. Válvula flotante según la reivindicación 2, caracterizada por que la bola (26) y el tope (30) son magnéticos o están constituidos por un material magnetizable.

4. Válvula flotante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuerpo hueco (16) presenta un pliegue o una curvatura.

35 5. Válvula flotante según la reivindicación 4, caracterizada por que el cuerpo hueco (16) presenta dos ramas de tubo, las cuales forman un ángulo entre sí.

6. Válvula flotante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende un cuerpo flotante adicional, el cual está fijado en el lado exterior del cuerpo hueco.

40 7. Válvula flotante según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende un conmutador eléctrico, que se puede cerrar en la primera posición de conmutación mediante un movimiento del cuerpo de válvula (26) durante la basculación del cuerpo hueco (16).

45 8. Disposición de una válvula flotante (10) según una de las reivindicaciones anteriores en un volumen de líquido (12), en el cual está apoyada de forma flotante la válvula flotante (10), de tal manera que el cuerpo hueco (16), en caso de variación del nivel de líquido (14) con respecto al eje basculante (K), realice un movimiento de basculación y el cuerpo de válvula (26), en caso de superar el nivel de líquido (14) superior predeterminado, adopte la primera posición de conmutación y adopte la segunda posición de conmutación, cuando queda por debajo de un nivel de
50 líquido (14) inferior predeterminado, el cual es más pequeño que el nivel de líquido superior.

9. Disposición según la reivindicación 8 cuando se combina con la reivindicación 7, que comprende una fuente de aire comprimido para cargar con aire comprimido el cuerpo hueco (16) a través de la manguera de alimentación, cuyo funcionamiento se puede controlar mediante un impulso de conmutación, que se puede generar mediante un
55 cambio en la posición de conmutación del conmutador eléctrico.

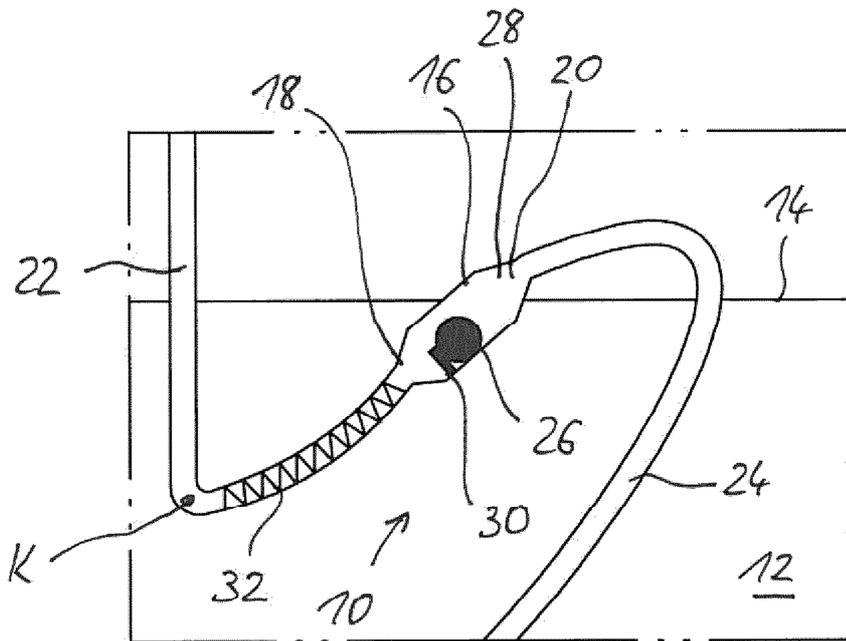


FIG. 1

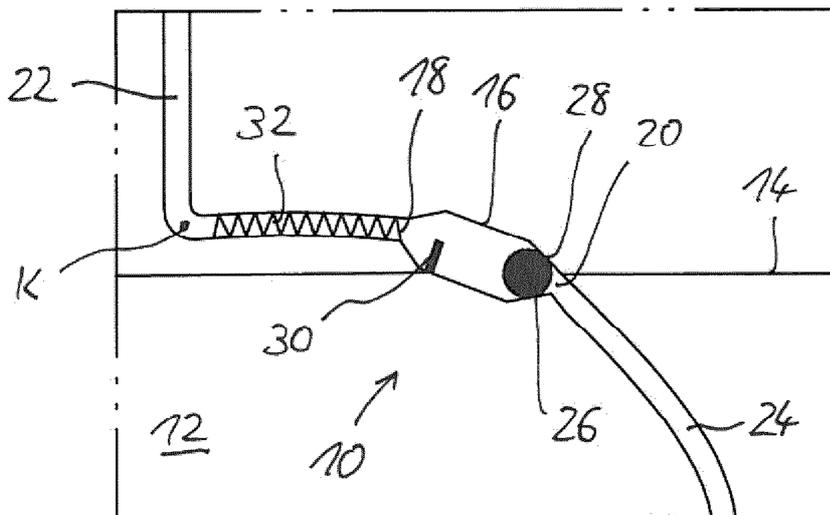


FIG. 2