

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 757**

51 Int. Cl.:

B01F 15/00 (2006.01)

B01F 7/00 (2006.01)

B01F 7/16 (2006.01)

F16C 17/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.03.2015 PCT/EP2015/054299**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2015 WO15135783**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2015 E 15707622 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3116635**

54 Título: **Dispositivo de agitación para agua residual**

30 Prioridad:

14.03.2014 DE 102014204824

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.02.2021

73 Titular/es:

**INVENT UMWELT- UND VERFAHRENSTECHNIK
AG (100.0%)
Am Pestalozzing 21
91058 Erlangen, DE**

72 Inventor/es:

HÖFKEN, MARCUS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 807 757 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

Dispositivo de agitación para agua residual

5 La invención se refiere a un dispositivo de agitación para agua residual según el preámbulo de la reivindicación 1.

Un dispositivo de agitación de este tipo es conocido de la publicación internacional WO 2011/083063 A1. En el caso del dispositivo de agitación conocido una instalación de accionamiento está fijada a un puente que cruza una pila de agua residual. Desde la instalación de accionamiento se extiende en la dirección vertical un árbol de accionamiento, al cual está fijada una herramienta de agitación. Un extremo libre del árbol de accionamiento está mantenido con posibilidad de giro en un depósito colector fijado al suelo de la pila de agua residual. En el agua residual están contenidos lodo y arena. Por consiguiente, el extremo libre del árbol de agitación se desgasta. Una holgura entre el extremo libre del árbol de agitación y un casquillo de rodamiento del depósito colector puede volverse tan grande que el extremo libre se rompe. Por consiguiente, debido al movimiento descontrolado del cuerpo de agitación se puede provocar una destrucción del cuerpo de agitación y/o una rotura del árbol de accionamiento.

La publicación internacional WO 2014/010027 A1 divulga una disposición de rodamiento con una bomba de lubricante. Con la bomba de lubricante se bombea lubricante al rodamiento por medio de un conducto. El lubricante se transporta en el extremo superior del rodamiento a través de un conducto de detección de desgaste hasta un área por encima de un nivel de líquido. El conducto de detección de desgaste está configurado de manera transparente. Se puede apreciar si el lubricante transportado de vuelta contiene arena, agua o similar.

La tarea de la invención es solucionar las desventajas según el estado de la técnica. En particular se debe indicar un dispositivo de agitación para agua residual, en el caso del cual se reduzca el riesgo de un daño total.

25 Esta tarea se soluciona por medio de las características de la reivindicación 1. Diseños convenientes de la invención se deducen de las características de las reivindicaciones 2 a 11.

Conforme a la invención se propone que en el extremo libre del árbol de accionamiento esté colocado un casquillo deslizante, y que esté prevista una instalación para la detección de un estado de desgaste del casquillo deslizante. El estado de desgaste del extremo libre del árbol de accionamiento solo se puede apreciar en el caso de los dispositivos de agitación según el estado de la técnica, si el extremo libre del árbol de agitación se extrae fuera del depósito colector, de manera que es posible una inspección visual. Esto requiere tiempo y es costoso. De conformidad con la invención en el extremo libre del árbol de accionamiento está previsto un casquillo deslizante. El casquillo deslizante rodea el extremo libre del árbol de accionamiento y está unido con este con resistencia a la torsión. Además está prevista una instalación para la detección del estado de desgaste del casquillo deslizante. Siempre y cuando con la instalación para la detección del estado de desgaste se detecte un determinado estado de desgaste establecido, este se puede apreciar durante el funcionamiento por fuera de la pila de agua residual. Entonces, es posible cambiar el casquillo deslizante a tiempo, de manera que se puede evitar de forma eficaz y segura un desgaste excesivo del extremo libre del árbol de accionamiento. Ya no se puede provocar un daño total debido a una rotura del árbol de accionamiento.

También conforme a la invención la instalación para la detección del estado de desgaste incluye un sensor colocado en el depósito colector, esto es, un sensor de campo magnético o una bobina de inducción, y una instalación de evaluación para evaluar las señales producidas por el sensor. La instalación de evaluación se encuentra convenientemente por fuera de la pila de agua residual. Esta está conectada con el sensor por medio de un cable. Esta está ventajosamente combinada con un sistema de control para controlar la instalación de accionamiento. Un sistema de control de este tipo puede incluir un interruptor de emergencia para la desconexión manual de la instalación de accionamiento.

La instalación de evaluación incluye convenientemente un circuito, el cual al detectar un estado de desgaste establecido desconecta automáticamente la instalación de accionamiento. Con ello se puede evitar de forma eficaz y segura un daño significativo o un daño total. El circuito puede estar diseñado de tal manera que no es posible volver a poner en marcha el dispositivo de agitación hasta confirmarse un interruptor que se abre automáticamente con la desconexión automática.

Según otro diseño ventajoso la instalación para la detección del estado de desgaste incluye una instalación de indicación para indicar un estado de funcionamiento emitido por la instalación de evaluación. El estado de funcionamiento puede tratarse del estado de desgaste del casquillo deslizante y/o un estado de desconexión de emergencia. La instalación de indicación puede incluir medios de señalización ópticos y/o acústicos. Con un «estado de desconexión de emergencia» se entiende un estado, el cual se da como consecuencia de una desconexión automática de la instalación de accionamiento al detectar el estado de desgaste establecido. El estado de funcionamiento también se puede mostrar obviamente mediante un ordenador en una instalación de control central.

65 El depósito colector puede incluir un casquillo de rodamiento que rodea el casquillo deslizante y el sensor está colocado ventajosamente en el casquillo de rodamiento. Además el depósito colector puede incluir un dispositivo de

retención para la fijación en un suelo de la pila de agua residual y el casquillo de rodamiento está convenientemente fijado de manera que se puede soltar en el dispositivo de retención. El casquillo de rodamiento se puede deslizar particularmente en relación con el dispositivo de retención, de tal manera que este también se puede ajustar con respecto al árbol de accionamiento tras la fijación del dispositivo de retención en el suelo de la pila de agua residual.

5 El sensor se trata de un sensor de campo magnético o una bobina de inducción. Ventajosamente, se usa un sensor de campo magnético, en particular un interruptor de láminas o un sensor Hall. El uso de un sensor de campo magnético posibilita un diseño especialmente sencillo de la instalación de evaluación.

10 En el casquillo de rodamiento está alojado por lo menos un elemento de detección, esto es, un imán permanente, que se puede detectar mediante el sensor. Ventajosamente en el casquillo deslizando están alojados varios elementos de detección en su disposición distribuida por su perímetro. Los elementos de detección están convenientemente distribuidos de manera uniforme por el perímetro. Los varios elementos de detección están provistos según un diseño especialmente ventajoso en el casquillo deslizando a distintas profundidades el uno del otro con respecto a un perímetro exterior del casquillo deslizando.

15 Si el casquillo deslizando es nuevo, están presentes todos los elementos de detección. Con una velocidad de funcionamiento establecida del árbol de accionamiento el sensor detecta una primera frecuencia de impulso, la cual muestra el estado no desgastado del casquillo deslizando. Con un mayor desgaste del casquillo deslizando se rompen uno tras otro los elementos de detección previstos a distintas profundidades con respecto al perímetro exterior del casquillo deslizando. La pérdida de cada elemento de detección efectúa un cambio de la frecuencia de impulso detectada mediante el sensor. Mediante la instalación de evaluación se puede generar por parte de esta una señal de indicación correspondiente al estado de desgaste para indicar por medio de la instalación de indicación y/o una señal de desconexión de emergencia para la desconexión automática de la instalación de accionamiento.

20 Usando un sensor de vibración o dilatación es posible deducir el estado de desgaste del casquillo deslizando a partir de un estado de vibración. En el casquillo deslizando también puede estar previsto otro contacto de conmutación, el cual está conectado con conducción eléctrica con el árbol de agitación preferiblemente fabricado de metal. Cuando el otro contacto de conmutación entra en contacto con el contacto de conmutación previsto en el casquillo de rodamiento, se cierra un circuito eléctrico que muestra un determinado estado de desgaste.

25 Según otro diseño el cuerpo de agitación está configurado con forma de hiperboloide. Un cuerpo de agitación como este es conocido por ejemplo de la publicación internacional WO 2011/083063 A1.

35 A continuación se explican en más detalle ejemplos de realización mediante los dibujos. Muestran:

la fig. 1 una vista lateral esquemática de un dispositivo de agitación,

la fig. 2 una vista en perspectiva de un depósito colector,

40 la fig. 3 una vista de sección según la fig. 2,

la fig. 4 una vista de despiece del área A en la fig. 3,

45 la fig. 5 una vista de sección esquemática de una primera instalación de detección,

la fig. 6 una primera secuencia de impulso por el ángulo de giro,

50 la fig. 7 una segunda secuencia de impulso por el ángulo de giro,

la fig. 8 una tercera secuencia de impulso por el ángulo de giro,

la fig. 9 una instalación de evaluación,

55 la fig. 10 un circuito para la desconexión automática,

la fig. 11 una vista de sección esquemática de una segunda instalación de detección,

la fig. 12 un primer desarrollo de dilatación del casquillo de rodamiento por el ángulo de giro,

60 la fig. 13 un segundo desarrollo de dilatación del casquillo de rodamiento por el ángulo de giro y

la fig. 14 una vista de sección esquemática de una tercera instalación de detección.

65 En el caso del dispositivo de agitación mostrado en la fig. 1 una instalación de accionamiento 1 está fijada por encima de un suelo de pila 2, p. ej., a un puente 3 que cruza una pila de agua residual (no mostrada aquí). El suelo de pila 2

transcurre en la dirección horizontal. Desde la instalación de accionamiento 1 se extiende en el estado de montaje mostrado en la dirección vertical un árbol de accionamiento 4, en el cual está colocado un cuerpo de agitación hiperboloide 5. Un extremo libre del árbol de accionamiento 4 que se extiende desde un lado inferior del cuerpo de agitación hiperboloide 5 está identificado con el símbolo de referencia E. Entre el suelo de pila 2 y el cuerpo de agitación hiperboloide 5 está previsto un conducto anular 6 para suministrar aire hasta un área por debajo del cuerpo de agitación hiperboloide 5. Con el símbolo de referencia 7 está identificado en general un depósito colector montado en el suelo de pila 2, en el cual el extremo libre E del árbol de accionamiento 4 está mantenido con posibilidad de giro.

Las figs. 2 a 4 muestran un ejemplo de realización de un depósito colector 7. Este incluye un dispositivo de retención 8, el cual está formado a partir de una chapa moldeada a modo de trapecio. Una sección elevada 9 del dispositivo de retención 8 está apoyada contra el suelo de pila 2 (no mostrado aquí) por medio de dos vástagos 10 que se extienden desde este. En la sección elevada 9 está prevista una escotadura 11, en la cual está fijado un casquillo de rodamiento 12. En el casquillo de rodamiento 12 está mantenido con posibilidad de giro el extremo libre E del árbol de accionamiento 4 (no mostrado aquí). Con el símbolo de referencia 13 está identificado un sensor colocado en el casquillo de rodamiento 12. En el extremo libre E del árbol de accionamiento 4 está previsto un cojinete deslizante o casquillo deslizante 14, el cual puede estar fabricado a partir de un plástico o metal. El material que forma el casquillo deslizante 14 presenta ventajosamente una menor dureza que otro material que forma el casquillo de rodamiento 12. El casquillo de rodamiento 12 está fabricado por lo general a partir de metal, en particular acero. El casquillo deslizante 14 está fijado por medio de un tornillo 15 o similar colocado en el extremo libre E del árbol de accionamiento 4. Un casquillo deslizante 14 desgastado se puede extraer del extremo libre E del árbol de accionamiento 4 aflojando el tornillo 15 y reemplazarse por un casquillo deslizante 14 nuevo. El casquillo deslizante 14 está fabricado preferiblemente a partir de un material no conductor de electricidad o no magnético, preferiblemente a partir de plástico como p. ej. PBT, PTFE, PA 6 G, PA 6, PA 66, PA 12 G, PET, PEEK, POM o similar.

En el casquillo deslizante 14 mostrado en las figs. 3 y 4 están alojados elementos de detección, los cuales se pueden detectar con el sensor 13 cuando estos se hacen pasar cerca. Los elementos de detección se tratan de imanes permanentes. En este caso el casquillo deslizante 14 está fabricado p. ej. a partir de un plástico. Los imanes permanentes 16 pueden estar moldeados en el plástico.

La fig. 5 muestra una vista de sección esquemática de una primera instalación de detección. En el casquillo deslizante 14 están alojados uniformemente distribuidos por su perímetro cuatro imanes permanentes 16. Los imanes permanentes 16 están dispuestos en el casquillo deslizante 14 a diferentes profundidades con respecto a un perímetro exterior A. En el presente ejemplo de realización como sensor 13 se usa un sensor de campo magnético, en particular un sensor Hall.

La fig. 6 muestra una primera secuencia de impulso, la cual se detecta por medio del sensor 13 cuando todos los imanes permanentes 16 están contenidos en el casquillo deslizante 14. Por cada giro del árbol de accionamiento 4 se producen cuatro impulsos.

La fig. 7 muestra una segunda secuencia de impulso. En este caso, como consecuencia del desgaste del casquillo deslizante 14, ya está roto aquel imán permanente 16, el cual está colocado más cerca del perímetro exterior A. En este caso solo se producen tres impulsos por cada giro del árbol de accionamiento 4.

En el caso de la tercera secuencia de impulso mostrada en la fig. 8 como consecuencia de un mayor desgaste dos imanes permanentes 16 ya han saltado fuera del casquillo deslizante 14. Por cada giro el sensor 13 genera en este caso solo dos impulsos.

Dependiendo del número de impulsos por unidad de tiempo o una frecuencia de impulso es posible mostrar, mediante una instalación de indicación, un estado de desgaste del casquillo deslizante 14 por fuera de la pila de agua residual. Además dependiendo de la frecuencia de impulso la instalación de accionamiento 1 se puede desconectar automáticamente para evitar un daño en el extremo libre E del árbol de accionamiento 4 y/o en el casquillo de rodamiento 12.

Las figs. 9 y 10 muestran ejemplos de realización de una instalación de evaluación AW y un circuito S para la desconexión automática de la instalación de accionamiento. En el caso de la instalación de evaluación AW mostrada en la fig. 9, p. ej., un sensor Hall es alimentado con una tensión de medición a través de los bornes 0V y 12V. Una señal de sensor es detectada por medio del borne E1. La instalación de evaluación AW es alimentada por medio de las conexiones A1 y A2 con una tensión de red, la cual se puede interrumpir por medio de un primer interruptor S1. Con un segundo interruptor S2 es posible reiniciar el relé R. Una posición de conmutación del relé R es seleccionada por medio de la instalación de evaluación AW dependiendo de la frecuencia de impulso.

La fig. 10 muestra un circuito S para la desconexión automática de un motor M de la instalación de accionamiento 1 (no mostrada aquí). Con el símbolo de referencia Q1 se identifica un contactor, el cual al conectar el relé R se abre desde la posición de conmutación 11/12 hasta la posición de conmutación 11/14. Con los símbolos de referencia P3 y P4 están identificadas lámparas de indicación, las cuales muestran el estado de conmutación del contactor Q1. En vez de o adicionalmente a la lámpara de indicación P3 también puede estar previsto por ejemplo un medio de

señalización acústico, con el cual se puede mostrar la desconexión automática de la instalación de accionamiento.

5 La fig. 11 muestra una vista de sección transversal esquemática de una segunda instalación de detección. En este caso el sensor 13 es un sensor de torsión o dilatación. Por ejemplo, se puede tratar de un extensómetro, un sensor de torsión piezoeléctrico o similar. Con un sensor 13 de este tipo se pueden detectar los cambios de forma o las vibraciones del casquillo de rodamiento 12 dependiendo del ángulo de giro del árbol de accionamiento 4. Con un mayor desgaste del casquillo deslizante 14 aumentan con la rotación del árbol de accionamiento 4 los cambios de forma o las vibraciones en el casquillo de rodamiento 12.

10 La fig. 12 muestra un cambio de forma Δl por el ángulo de giro, cuando el casquillo deslizante 14 no está nada o apenas desgastado.

15 La fig. 13 muestra el cambio de forma Δl del casquillo de rodamiento 12 por el ángulo de giro, cuando el casquillo deslizante 14 está desgastado. En este caso las amplitudes del cambio de forma Δl son mayores que un valor límite Δl_g establecido. Si las amplitudes del cambio de forma Δl superan el valor límite Δl_g , esto se puede utilizar para generar una señal de desconexión para desconectar la instalación de accionamiento 1.

20 La fig. 14 muestra una vista de sección esquemática de una tercera instalación de detección. El casquillo deslizante 14 está en este caso provisto de una clavija de contacto 17, la cual está conectada con conducción de electricidad con el árbol de accionamiento 4 fabricado a partir de metal. El casquillo deslizante 14 está fabricado en este caso a partir de un plástico. Como sensor 13 sirve aquí un contacto eléctrico sencillo, el cual está conectado con el casquillo de rodamiento 12 fabricado asimismo a partir de metal. Por medio de una medición de resistencia sencilla se puede detectar un estado, en el caso del cual la clavija de contacto 17 está en contacto con el casquillo de rodamiento 12. Una señal como esta también se puede utilizar para desconectar la instalación de accionamiento 1.

25 Listado de símbolos de referencia

	1	instalación de accionamiento
	2	suelo de pila
30	3	punte
	4	árbol de accionamiento
	5	cuerpo de agitación
	6	conducto anular
	7	depósito colector
35	8	dispositivo de retención
	9	sección elevada
	10	vástago
	11	escotadura
40	12	casquillo de rodamiento
	13	sensor
	14	casquillo deslizante
	15	tornillo
	16	imán permanente
45	17	clavija de contacto
	A	perímetro exterior
	AW	instalación de evaluación
	A1, A2	conexión
	E	extremo libre
50	M	motor
	P3, P4	lámpara de indicación
	Q1	contactor
	R	relé
	S	circuito
55	S1	primer interruptor
	S2	segundo interruptor

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de agitación para agua residual, que incluye una instalación de accionamiento (1) con un árbol de accionamiento (4) que se extiende desde este en vertical en el estado de montaje,
 5 un cuerpo de agitación (5) colocado en el árbol de accionamiento (4), y un depósito colector (7), en el cual está mantenido con posibilidad de giro un extremo libre (E) del árbol de accionamiento (4) caracterizado por que
 10 en el extremo libre (E) del árbol de accionamiento (4) está colocado un casquillo deslizante (14), y que está prevista una instalación (13, 16, 17) para la detección de un estado de desgaste del casquillo deslizante (14), en donde la instalación (13, 16, 17) para la detección del estado de desgaste incluye un sensor (13) colocado en el depósito colector (7), esto es un sensor magnético o una bobina de inducción, y una instalación de evaluación (AW) para la evaluación de las señales producidas por el sensor (13), y
 15 en donde en el casquillo deslizante (14) está alojado por lo menos un imán permanente (16) que se puede detectar por medio del sensor (13).
2. Dispositivo de agitación según la reivindicación 1, en donde la instalación de evaluación (AW) incluye un circuito (S), el cual al detectar un estado de desgaste establecido desconecta automáticamente la instalación de accionamiento (1).
 20
3. Dispositivo de agitación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la instalación (13, 16, 17) para la detección del estado de desgaste incluye una instalación de indicación (P3, P4) para mostrar un estado de funcionamiento emitido por la instalación de evaluación (AW).
 25
4. Dispositivo de agitación según la reivindicación 3, en donde el estado de funcionamiento es el estado de desgaste del casquillo deslizante (14) o un estado de desconexión de emergencia.
5. Dispositivo de agitación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el depósito colector (7) incluye un casquillo de rodamiento (12) que rodea el casquillo deslizante (14) y el sensor (13) está colocado en el casquillo de rodamiento (12).
 30
6. Dispositivo de agitación según la reivindicación 5, en donde el depósito colector (7) incluye una instalación de retención (8) para la fijación en un suelo (2) de una pila de agua residual y el casquillo de rodamiento (12) está fijado de manera que se puede soltar en el dispositivo de retención (8).
 35
7. Dispositivo de agitación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el sensor de campo magnético es un interruptor de láminas o un sensor Hall.
8. Dispositivo de agitación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde en el casquillo deslizante (14) están alojados varios imanes permanentes (16) en disposición distribuida por su perímetro.
 40
9. Dispositivo de agitación según la reivindicación 8, en donde los imanes permanentes (16) están distribuidos uniformemente por el perímetro.
 45
10. Dispositivo de agitación según una de las reivindicaciones 8 o 9, en donde los varios imanes permanentes (16) están previstos en el casquillo deslizante (14) a diferentes profundidades el uno del otro con respecto a un perímetro exterior (A) del casquillo deslizante (14).
- 50 11. Dispositivo de agitación según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el cuerpo de agitación (5) está diseñado a modo de hiperboloide.

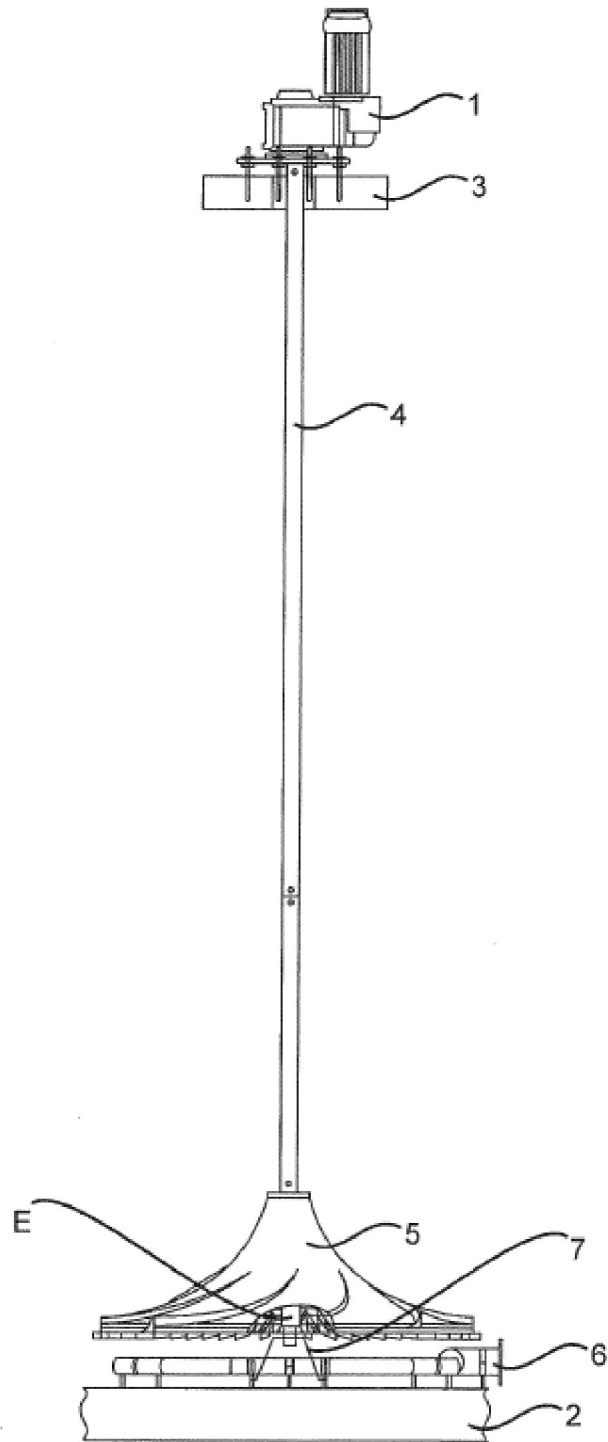


Fig. 1

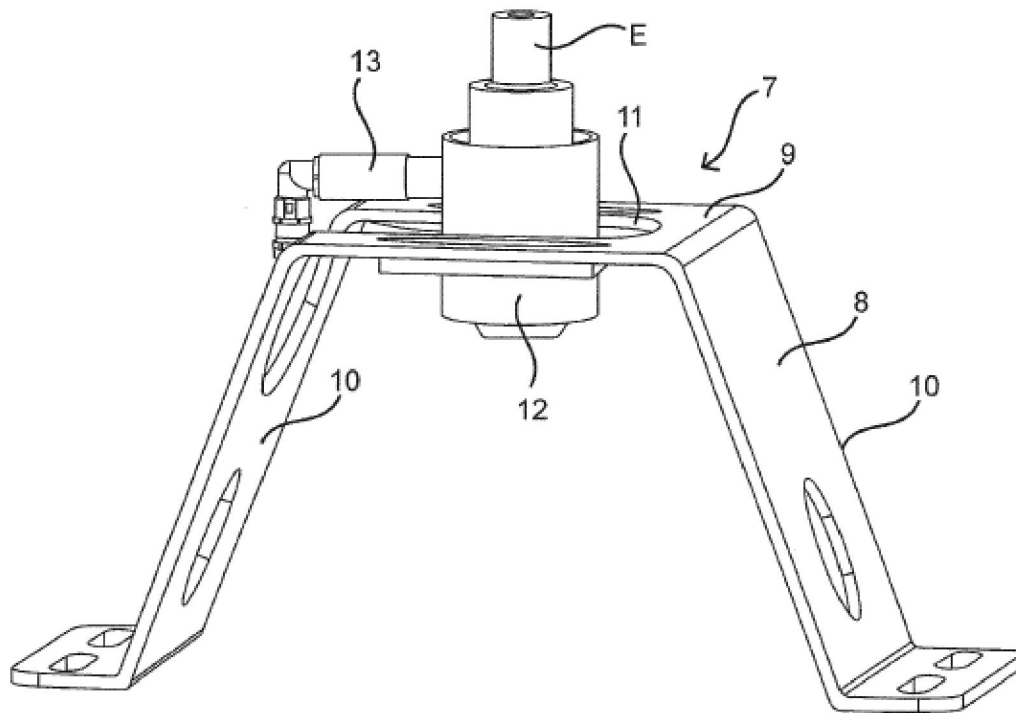


Fig. 2

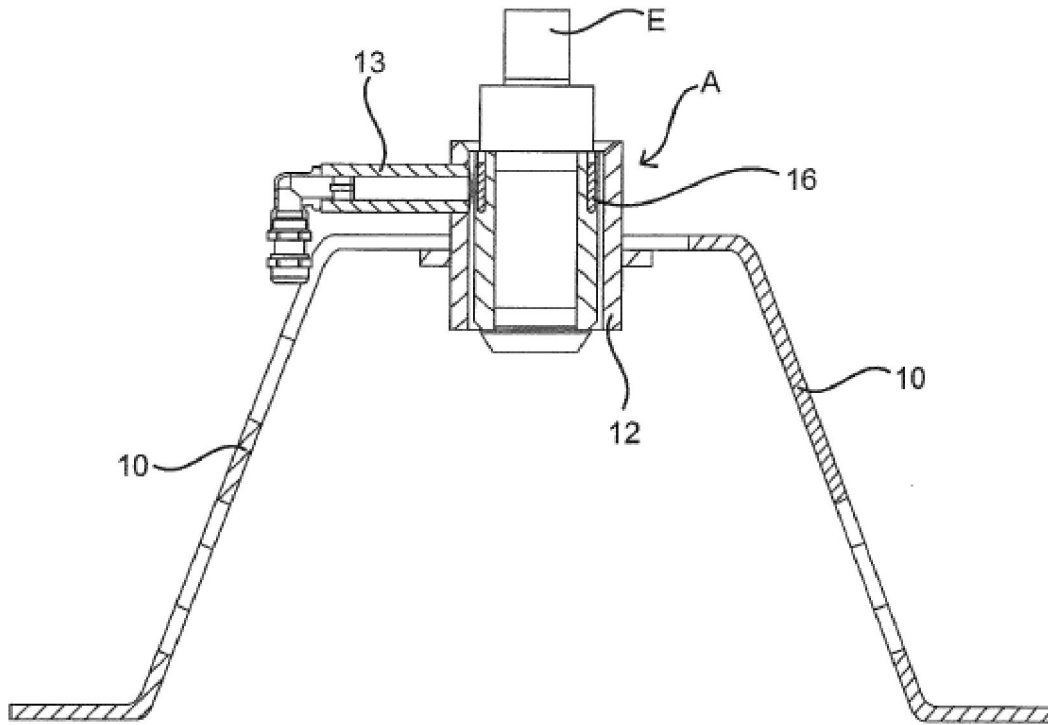


Fig. 3

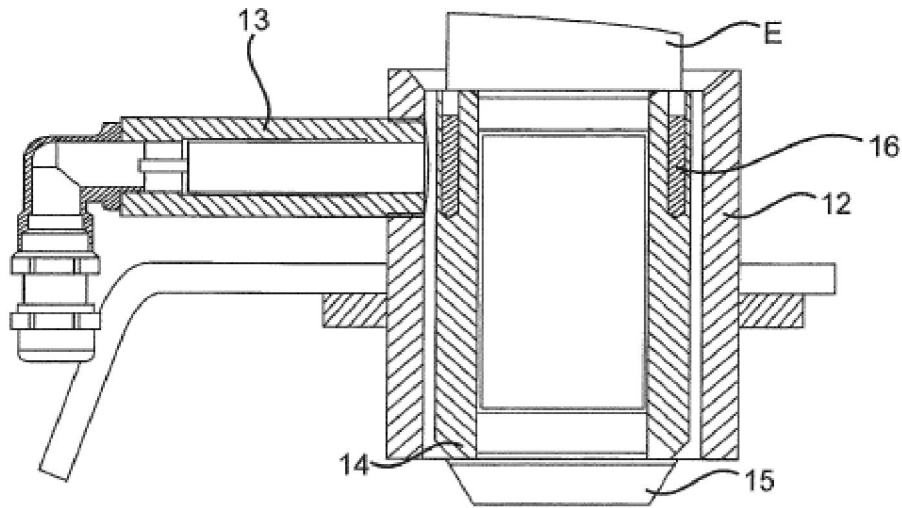


Fig. 4

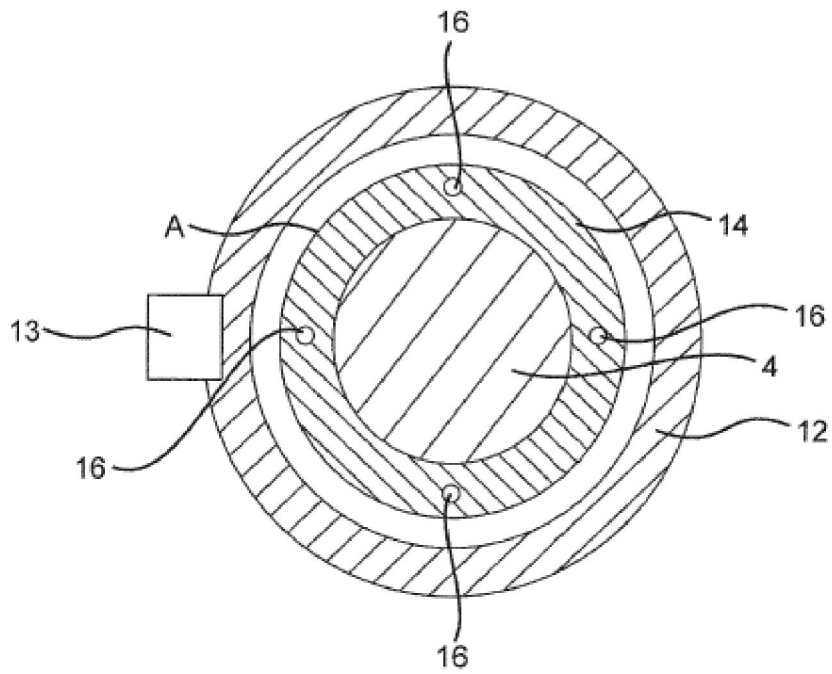


Fig. 5

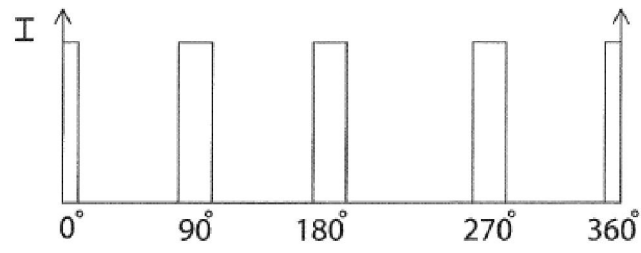


Fig. 6

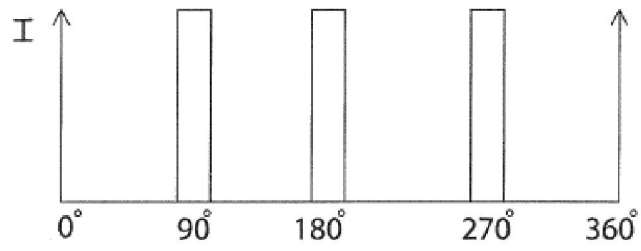


Fig. 7

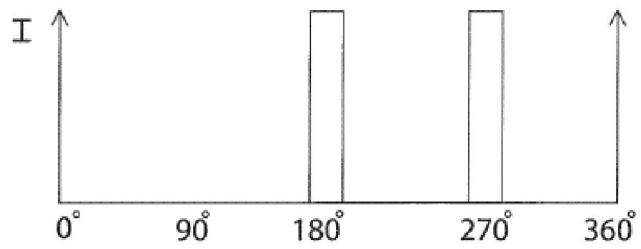


Fig. 8

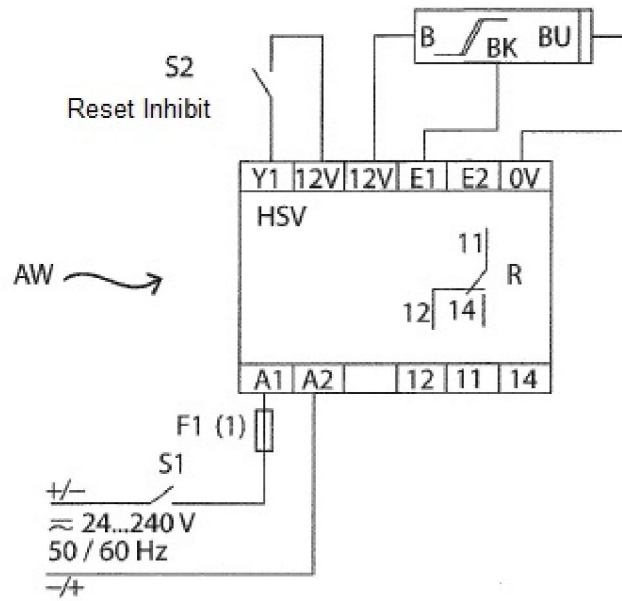


Fig. 9

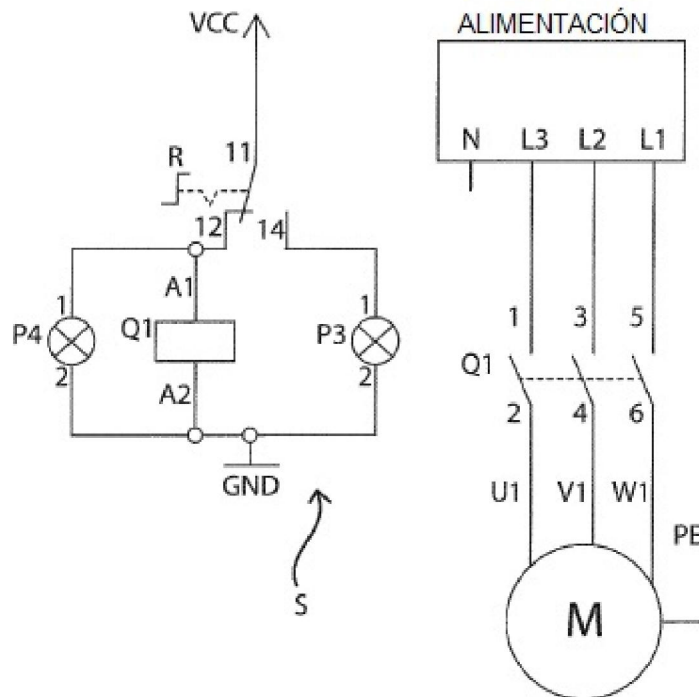


Fig. 10

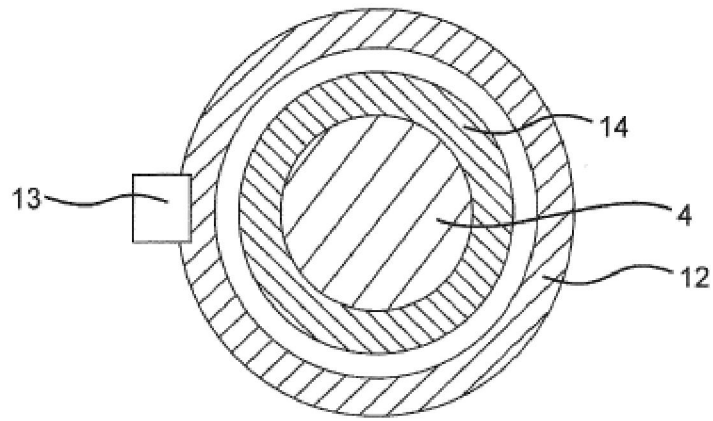


Fig. 11

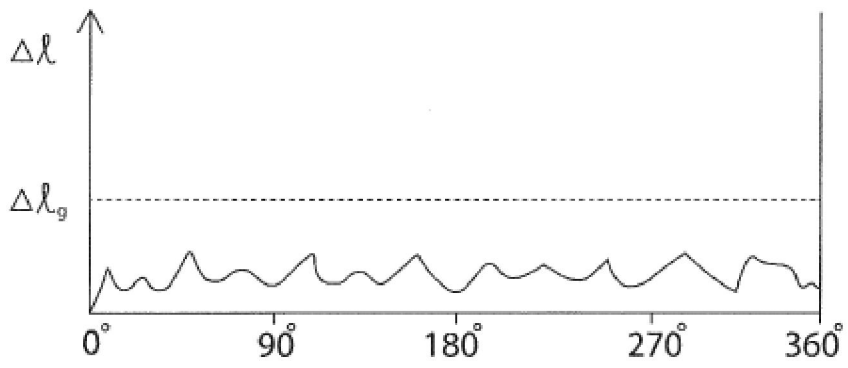


Fig. 12

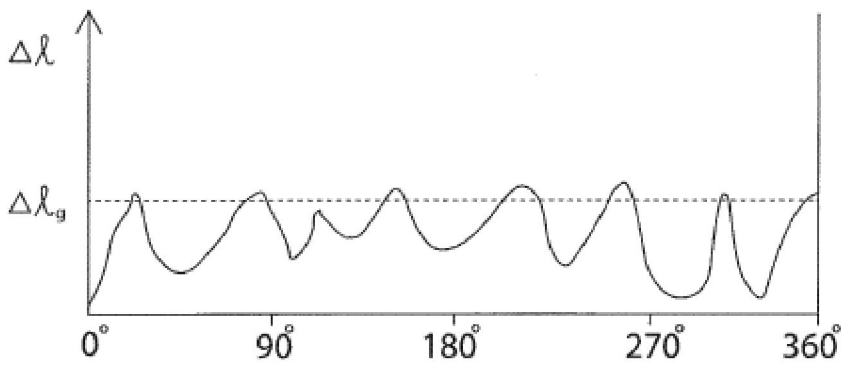


Fig. 13

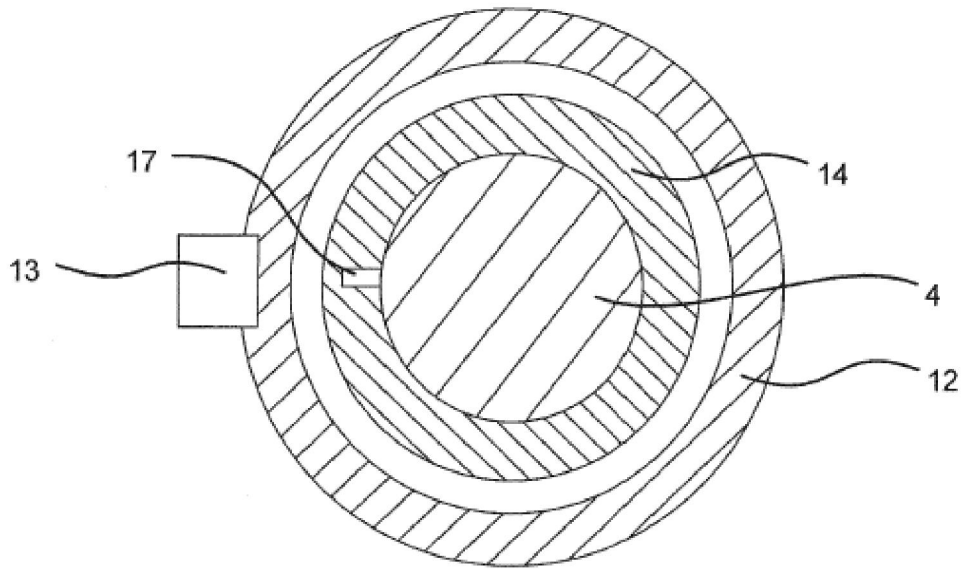


Fig. 14