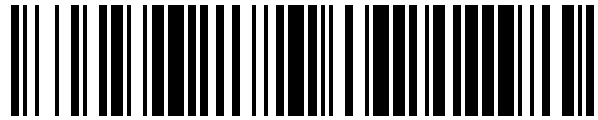


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 190 333**

21 Número de solicitud: 201730907

51 Int. Cl.:

**G01F 23/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**28.07.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**24.08.2017**

71 Solicitantes:

**ROTECNA, S.A. (100.0%)  
Poligon Industrial - Nau 3  
25310 AGRAMUNT (Lleida), ES**

72 Inventor/es:

**ROMEU GUARDIA, Gener**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

54 Título: **Un equipo de medición del nivel de productos en un contenedor**

ES 1 190 333 U

## DESCRIPCION

### “Un equipo de medición del nivel de productos en un contenedor”

#### 5 **Sector técnico de la invención**

La invención se refiere a un equipo de medición del nivel de productos en un contenedor, especialmente apto para la medición de niveles en silos, que comprende un aparato sensor con una fuente emisora de una señal acústica o luminosa.

#### 10 **Antecedentes de la invención**

En la actualidad existen diferentes técnicas para la medición de volúmenes de productos en contenedores. En el ámbito del almacenamiento de grano o materiales a granel similares en silos para aplicaciones en agricultura o ganadería se conoce el empleo de sondas capacitadas para generar señales acústicas (ultrasonidos) o luminosas (laser) dirigidas desde un punto elevado hacia la superficie libre del producto contenido en el interior del silo para conocer el nivel de producto acumulado en el interior del silo. Un ejemplo se describe en el documento de Modelo de Utilidad ES 1164763U.

Se da la circunstancia de que aun cuando la medición de volúmenes empleando este tipo de sondas puede ser muy preciso, la incorrecta instalación de la sonda puede dar lugar a medidas incorrectas o no tan precisas como cabría esperar. Esto no es debido a la eficacia del sensor en si mismo sino a que éste puede estar mal instalado o colocado en el silo.

El documento de Modelo de Utilidad ES 1164763U describe un equipo destinado a ser instalado con la ayuda de un soporte, por ejemplo, en la tapa superior de un silo. En la práctica, las tapas superiores o cubiertas en los silos presentan cierta inclinación, estando usualmente configuradas en forma tronco-cónica si los silos son cilíndricos o piramidal si los silos son de sección rectangular. Los silos pueden tener además diferente capacidad, siendo la altura de los silos un factor determinante para variar su capacidad de almacenamiento pues se prefiere acumular el producto en vertical para ahorro de espacio en la instalación. Las diferentes inclinaciones que pueden presentar las cubiertas y la diferente altura de los silos favorece la incorrecta instalación de los sensores, en el sentido de que éstos se fijan en la cubierta de forma que dirigen el haz de detección hacia un punto inadecuado, por ejemplo desviado respecto del fondo del silo y en consecuencia incapaces de detectar eficientemente los volúmenes de producto en especial cuando la superficie libre de éste está por debajo del punto

de incidencia del haz del sensor sobre una de las paredes laterales del silo.

Es un objetivo de la invención un equipo que solvante este inconveniente, de forma simple y sin que ello repercuta negativamente en el coste del equipo a la par de que éste sea fácil e intuitivo de instalar.

### **Explicación de la invención**

El equipo de medición de la invención es un equipo para la medición del nivel de productos en un contenedor que es especialmente apto para la medición de niveles en silos con cubierta superior inclinada. El equipo comprende un aparato sensor con una fuente emisora de una señal acústica o luminosa y un correspondiente cañón para embocar el haz de la señal emitida en el silo, estando caracterizado el equipos porque comprende un soporte, preparado para fijarse sobre el exterior de la cubierta de un silo, en coincidencia con un orificio de acceso, que está provisto de un paso a través del cual, con huelgo, el cañón puede extenderse desde el exterior hacia el interior del mencionado silo y porque el aparato sensor y el soporte están provistos de unos medios para su acople mutuo con capacidad de basculación, pudiéndose fijar el aparato sensor respecto del soporte en un ángulo deseado pudiendo ser éste mayor a 12°.

Como se explica más adelante, en lugar de fijar directamente el aparato sensor a la cubierta se emplea un soporte como elemento intermedio que se fija a la cubierta por medios convencionales estando no obstante dicho soporte y el aparato sensor preparados para poderse acoplar con capacidad de basculación, es decir permitiendo colocar el aparato sensor en el ángulo deseado respecto del soporte y en consecuencia pudiéndose dirigir el haz de medición hacia el punto óptimo en cada caso. Para hacer el equipo especialmente apto para silos con cubierta inclinada, la basculación será tal que el aparato sensor podrá adoptar posiciones formando un ángulo con el soporte mayores a 12°.

Estando el paso del soporte formado por un orificio, en una forma de realización de la invención dicho soporte tiene una formación tubular que se proyecta desde el contorno del orificio en dirección al aparato sensor; y dicho aparato sensor comprende un faldón, que rodea el cañón y dentro del cual queda al menos parcialmente introducida la formación tubular del soporte, de forma que toda el agua que pueda resbalar por el faldón se verterá fuera de la formación tubular y por ende fuera del alcance del orificio del soporte evitándose así una eventual entrada de agua por el orificio de acceso al silo.

De forma simple pero eficaz, la capacidad de basculación del aparato sensor (que precisa para su puesta en práctica de un paso con huelgo para el cañón pues sino éste no podría cambiar de posición) no afecta la estanqueidad del silo y el mismo equipo protege al silo de la entrada desde el exterior de agua. Esto es especialmente de interés para silos exteriores o para proteger silos interiores durante operaciones de limpieza o mantenimiento.

De acuerdo con una variante preferente, el cañón es un componente separable del aparato sensor y es el cañón el que se interconecta con el soporte, es decir es el cañón el que incorpora los medios para el acople del aparato sensor con el soporte.

Ventajosamente, al prever que el cañón sea separable de la carcasa superior que aloja la fuente emisora de la señal con la electrónica asociada y opcionalmente una fuente de corriente, en caso de tener que realizar operaciones de mantenimiento sobre la parte funcional del aparato sensor (por ejemplo, para reparar la fuente emisora o cambiar la fuente de alimentación) esto no alterará la correcta orientación de aparato sensor pues la operación de mantenimiento sólo precisará desacoplar la carcasa del cañón y volverla a acoplar una vez realizadas las operaciones de supervisión o mantenimiento oportunas sin haber tenido que cambiar en ningún momento la orientación del cañón.

Preferentemente, el faldón es parte del cañón. Luego se protege al silo de entrada de agua aun cuando la carcasa que aloja la fuente emisora esté desacoplada del cañón.

Según una forma de realización, los medios para el acople mutuo del aparato sensor y el soporte son del tipo bisagra y están formados por un primer par de alas provistas en uno de los medios de anclaje y el aparato sensor entre el que encaja con ajuste un segundo par de alas provistas en el otro de los medios de anclaje y el aparato sensor, estando vinculadas entre sí cada ala del primer par con un ala del segundo par mediante un elemento pasador determinándose así una unión abisagrada entre el aparato sensor y el soporte.

Como se explica más adelante, el eje de giro de la unión abisagrada estará dispuesto paralelo al plano de apoyo del soporte en la cubierta con el propósito de buscar una orientación horizontal de este eje de giro.

La invención contempla que el quipo comprenda medios para fijar reversiblemente la posición relativa entre el primer y el segundo par de alas y con ello entre el aparato sensor y el soporte,

para que el equipo pueda reutilizarse en un silo de diferentes dimensiones que requieran de una inclinación diferente del aparato sensor respecto del soporte.

5 En aras de buscar la horizontalidad antes mencionada, el soporte puede comprender un alojamiento destinado a recibir o en el que está ya ubicado de fábrica un nivel para determinar la horizontalidad del soporte durante la operación de fijación del soporte a la cubierta del silo.

10 El aparato sensor puede comprender también un alojamiento destinado a recibir o en el que está ya ubicado de fábrica un nivel esférico para determinar la inclinación del aparato sensor respecto de la horizontal.

### **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1, es una vista explosionada de una forma de realización de un equipo según la invención;

15 Las Figs. 2 y 3, muestran el equipo de la Fig. 1 con sus componentes ensamblados y según una vista lateral y según la misma vista lateral pero seccionada según un plano de corte vertical, respectivamente; y

20 La Fig. 4, sirve para ilustrar cómo puede ser de interés variar la inclinación de un aparato sensor para asegurar su eficacia frente una variabilidad de silos, en el ejemplo de diferente altura.

### **Descripción detallada de una forma de realización**

El equipo 1 de la Fig. 1 que ejemplifica la invención comprende un soporte 6 preparado para fijarse sobre el exterior de una cubierta 7, ilustrada esquemáticamente en la Fig. 1, de un silo en coincidencia con un orificio de acceso 7a. El soporte 6 está provisto de un paso 6a en la forma de un orificio a través del cual, con huelgo, el cañón 5 de un aparato sensor 3 quedará introducido en el interior del silo cuando los componentes del equipo 1 estén correctamente ensamblados entre sí.

30 En el ejemplo, el soporte 6 está dotado de un alojamiento 16 en el que está colocado un nivel 17, del tipo de burbuja, para determinar la horizontalidad del soporte 6 durante la operación de fijación a la cubierta 7 del silo.

35 Para esta fijación, el equipo 1 comprende una junta 20 anular que se interpone entre la cubierta 7 y el soporte 6 y la fijación en sí se realiza mediante tornillería o similar. Además de

coadyuvar en la estanqueidad de la fijación, la junta 20 permite cierto grado de ajuste del soporte 6 respecto de la cubierta 7 de forma que, con ayuda del nivel 17, puede asegurarse la correcta horizontalidad del soporte 6.

5 El aparato sensor 3 se compone básicamente del cañón 5 y de una carcasa superior 10 que aloja las partes funcionales del sensor, como son la fuente emisora 4 de la señal acústica o luminosa y la electrónica asociada, para los que hay abundantes ofertas en el mercado, además de una fuente de corriente 11 en la forma de pilas o de una batería, habiéndose ilustrado estas partes de forma esquemática en los dibujos.

10

En el equipo 1 de la invención, la carcasa superior 10 es separable del cañón 5. En el ejemplo, el cañón 5 y la carcasa 10 son acoplables a presión, aunque otras formas de unión son posibles, como por ejemplo un cierre a bayoneta, mediante una brida de unión o mediante tornillería o anclajes de otro tipo y preferentemente están provistos de medios para asegurar la correcta alineación de la fuente emisora 4 con el cañón 5 cuando se produce el acople entre la carcasa superior 10 y el cañón 5.

15

En el ejemplo el cañón 5 está dimensionado para proteger la fuente emisora 4 del aparato sensor 3 de las partículas en suspensión o de otros elementos contenidos en la atmósfera del interior del silo. El cañón 5 puede tener longitudes varias, en un ejemplo tiene una longitud de 250 mm.

20

El aparato sensor 3 y el soporte 6 están provistos de unos medios para su acople mutuo 12 (ver Fig. 2) con capacidad de basculación, pudiéndose fijar el aparato sensor 3 respecto del soporte 6 en el ángulo deseado, como muestran las Figs. 2 y 3. En el presente caso, es el cañón 5 y no la carcasa superior 10 el que está preparado para interconectarse con el soporte 6 con las ventajas que esto aporta al equipo 1.

25

Los medios para el acople mutuo 12 del aparato sensor 3, por mediación del cañón 5, y el soporte 6 se muestran mejor en la Fig. 1 y están formados por un primer par de alas 13 provistas en el cañón 5 entre el que encaja con ajuste un segundo par de alas 14 provistas en el soporte 6, estando vinculadas entre sí cada ala del primer par con un ala del segundo par mediante un elemento pasador 15, determinándose así una unión abisagrada entre el cañón 5 del aparato sensor 3 y el soporte 6. Una unión abisagrada de este tipo permite sin dificultad disponer el aparato sensor 3 en ángulos mayores a 12° respecto del soporte 6, haciendo

35

especialmente apto al equipo para su instalación en cubiertas inclinadas, que precisan orientar el haz respecto de la cubierta formando ángulos mayores que en los casos en que dicha cubierta es horizontal.

- 5 En el ejemplo los pasadores 15 son la rosca de sendos tornillos y el equipo 1 se completa con respectivas tuercas 15a y volanderas 15b a juego con los tornillos 15 de forma que puede realizarse el apriete entre el par de alas 13 y 14 para fijar la posición relativa entre el cañón 5 y el soporte 6.
- 10 Esta fijación es reversible, pudiéndose corregir en un futuro la posición relativa entre el cañón 5 y el soporte 6 girando el cañón 5 en torno al eje de giro 21, determinado por la alineación de los pasadores 15 los cuales quedan paralelos al plano de apoyo del soporte 6 en la cubierta 7.
- 15 El instalador puede disponer de una tabla de instalación que recomiende ángulos concretos para el haz emitida por la fuente emisora 4 en función de las características de cada silo, tales como la inclinación de la cubierta y/o su altura. Para ofrecer al instalador la posibilidad de acogerse a estas recomendaciones de buen uso la carcasa 10 comprende un alojamiento 18 en el que puede ubicarse un nivel esférico 19 para conocer la inclinación instantánea del
- 20 aparato sensor 3, eso es del conjunto formado por el cañón 5 y la carcasa superior 10 que aloja los componentes funcionales del aparato sensor, respecto de la horizontal.

Según otro aspecto del equipo 1 que es de particular interés, el soporte 6 tiene una formación tubular 8 que se proyecta desde el contorno del orificio de paso 6a en dirección hacia el exterior del silo, es decir en dirección al aparato sensor 3; y el cañón 5 comprende un faldón 9 dentro del cual queda al menos parcialmente introducida la formación tubular 8 del soporte 6, tal y como muestra la Fig. 3, de forma que toda el agua que pueda resbalar por el faldón 9 se verterá fuera de la formación tubular 7 y por ende fuera del alcance del orificio de paso 6a del soporte 6 evitándose así una eventual entrada de agua por el orificio de acceso 7a (ver

30 Fig. 1) al silo.

Estando provisto este faldón 9 en el cañón 5, la protección sigue siendo efectiva aun cuando la carcasa superior 10 se separe temporalmente del cañón 5.

35 La Fig. 4, ilustra esquemáticamente cómo puede ser de interés variar la inclinación de un

aparato sensor de un equipo 1 como el de la invención, y con ello el haz 22 de la señal emitida, para asegurar su eficacia frente una variabilidad de silos 2, en el ejemplo silos de diferente altura.



## REIVINDICACIONES

1.- Un equipo (1) de medición del nivel de productos en un contenedor, especialmente apto para la medición de niveles en silos (2) con cubierta superior inclinada, que comprende un aparato sensor (3) con una fuente emisora (4) de una señal acústica o luminosa y un correspondiente cañón (5) para embocar el haz (22) de la señal emitida en el silo; estando caracterizado dicho equipo porque comprende un soporte (6), preparado para fijarse sobre el exterior de la cubierta (7) de un silo en coincidencia con un orificio de acceso (7a), que está provisto de un paso (6a) a través del cual, con huelgo, el cañón (5) puede extenderse desde el exterior hacia el interior del mencionado silo y porque el aparato sensor (3) y el soporte (6) están provistos de unos medios para su acople mutuo (12) con capacidad de basculación, pudiéndose fijar el aparato sensor (3) respecto del soporte (6) en un ángulo deseado pudiendo ser éste mayor a 12°.

2.- Un equipo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque estando el paso (6a) del soporte formado por un orificio,  
- dicho soporte (6) tiene una formación tubular (8) que se proyecta desde el contorno del orificio en dirección al aparato sensor (3); y  
- dicho aparato sensor (3) comprende un faldón (9), que rodea el cañón (5) y dentro del cual queda al menos parcialmente introducida la formación tubular (8) del soporte (6), de forma que toda el agua que pueda resbalar por el faldón (9) se verterá fuera de la formación tubular (7) y por ende fuera del alcance del orificio del soporte (6) evitándose así una eventual entrada de agua por el orificio de acceso (7a) al silo.

3.- Un equipo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el cañón (5) es un componente separable del aparato sensor (3), acoplado a una carcasa (10) superior que aloja la fuente emisora (4) de la señal con la electrónica asociada y opcionalmente una fuente de corriente (11); y porque dicho cañón (5) incorpora los medios para el acople (12a) del aparato sensor (3) con el soporte (6).

4.- Un equipo (1) según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque el faldón (9) es parte del cañón (5).

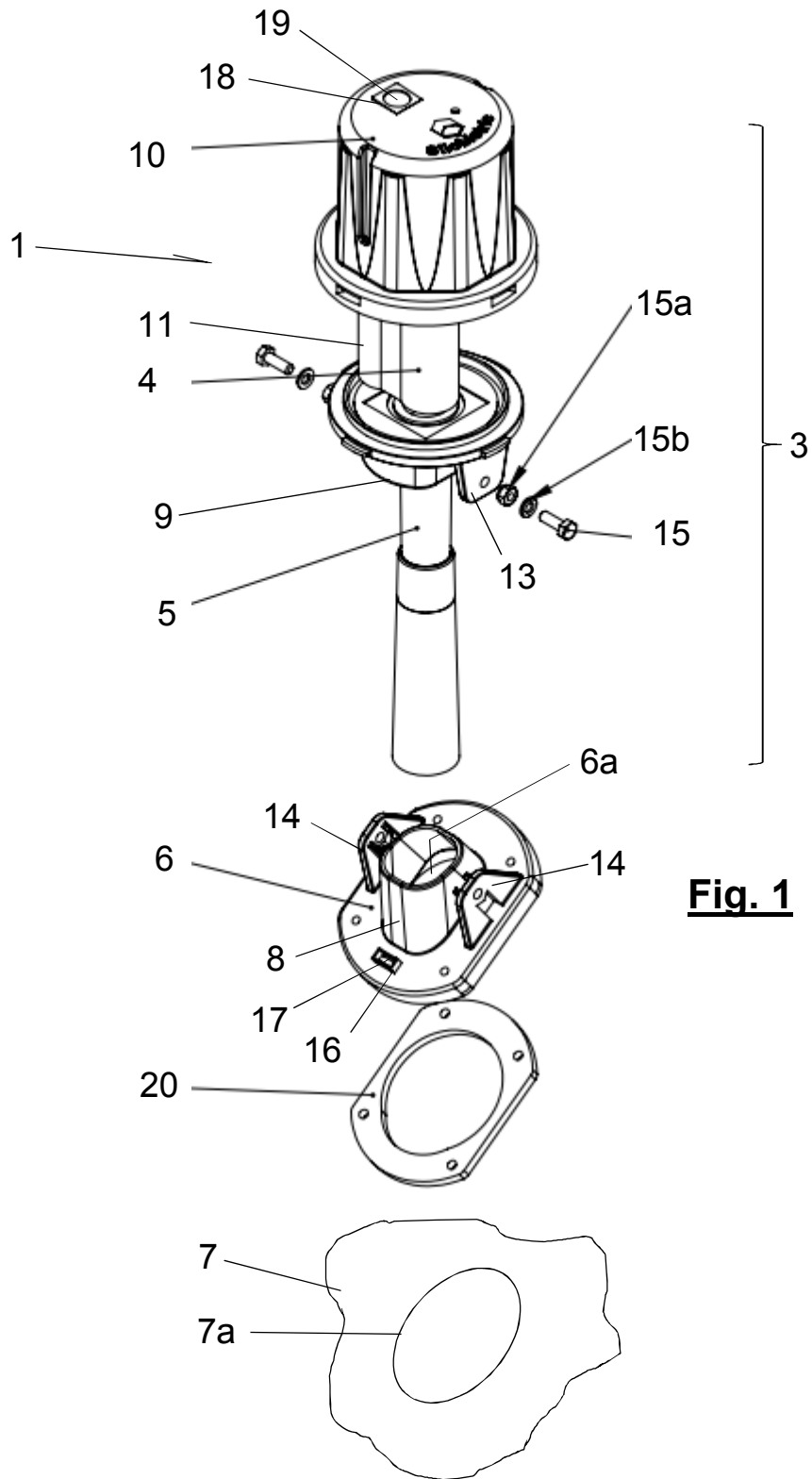
5.- Un equipo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios para el acople mutuo (12) del aparato sensor (3) y el soporte (6) están

5 formados por un primer par de alas (13) provistas en uno de los medios de anclaje y el aparato sensor entre el que encaja con ajuste un segundo par de alas (14) provistas en el otro de los medios de anclaje y el aparato sensor, estando vinculadas entre sí cada ala del primer par con un ala del segundo par mediante un elemento pasador (15) determinándose así una unión abisagrada entre el aparato sensor (3) y el soporte (6).

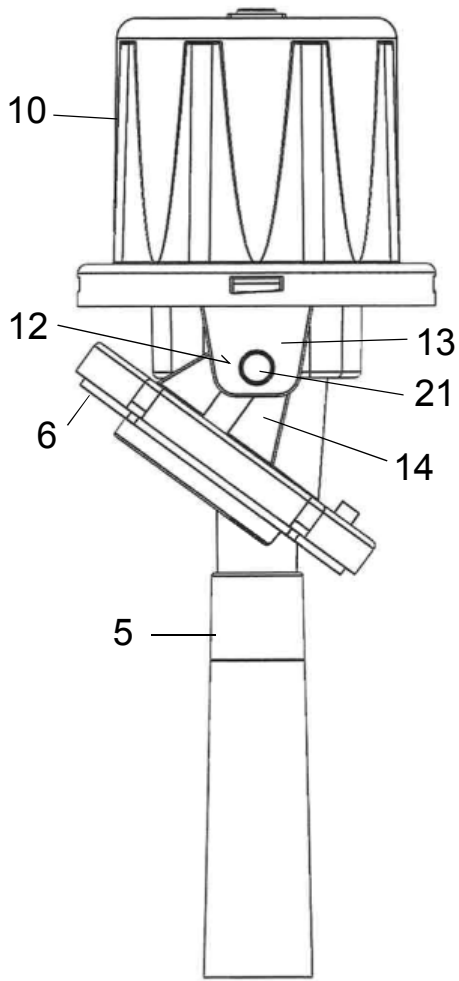
10 6.- Un equipo (1) según la reivindicación anterior, caracterizado porque comprende medios para fijar reversiblemente la posición relativa entre el primer y el segundo par de alas (13, 14) y con ello entre el aparato sensor (3) y el soporte (6).

15 7.- Un equipo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el soporte (6) comprende un alojamiento (16) destinado a recibir o en el que está ubicado un nivel (17) para determinar la horizontalidad del soporte (6) durante la operación de fijación a la cubierta (7) del silo (2).

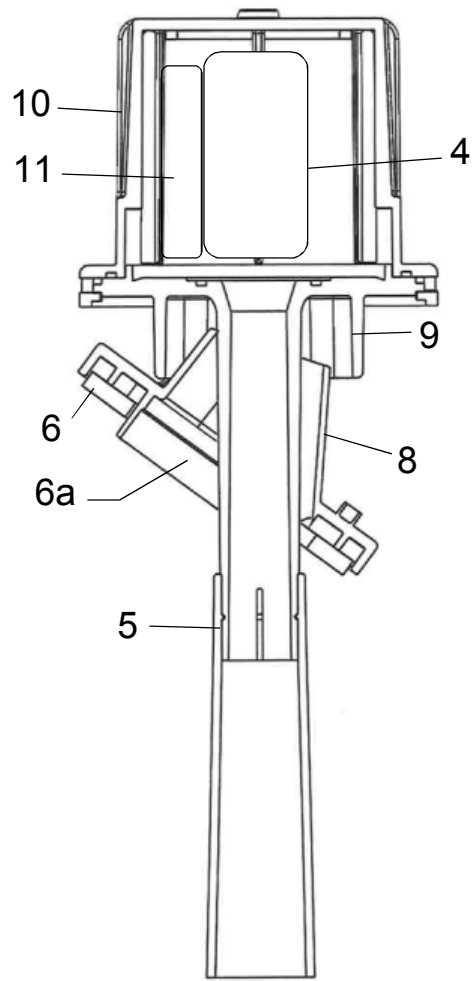
20 8.- Un equipo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aparato sensor (3) comprende un alojamiento (18) destinado a recibir o en el que está ubicado un nivel esférico (19) para determinar la inclinación del aparato sensor (3) respecto de la horizontal.



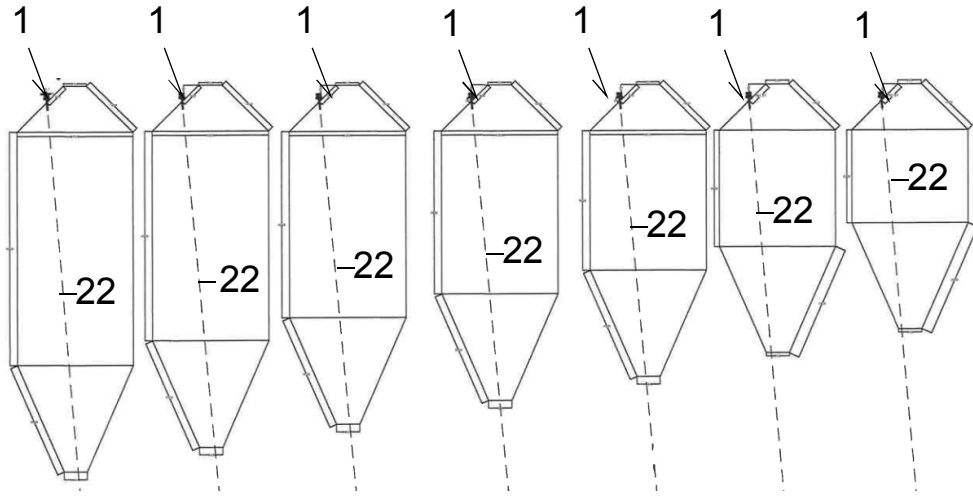
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**