

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 749**

51 Int. Cl.:
G01G 13/04 (2006.01)
G01G 13/22 (2006.01)
B65D 83/14 (2006.01)
B65D 90/58 (2006.01)
G01F 1/05 (2006.01)
G01F 11/24 (2006.01)
G01F 11/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03023241 .7**
96 Fecha de presentación: **14.10.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1411330**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2004**

54 Título: **DISPOSITIVO DE MEDICIÓN Y/O ADICIÓN DE ALTA PRECISIÓN, PARTICULARMENTE PARA MATERIALES GRANULARES.**

30 Prioridad:
16.10.2002 IT VR20020101

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.01.2012

73 Titular/es:
MORETTO S.P.A.
VIA DELL'ARTIGIANATO 3
35010 MASSANZAGO PD, IT

72 Inventor/es:
Moretto, Renato

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 371 749 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 medición y/o adición de alta precisión, particularmente para materiales granulares.

La presente invención se refiere a un procedimiento, especialmente adecuado para materiales granulares, para la medición y adición de un material con gran precisión.

5 En la industria del procesamiento o tratamiento de materiales plásticos, existe una necesidad creciente de añadir cantidades pequeñas o muy pequeñas de uno o más aditivos específicos, tales como colorantes, agentes espumantes, agentes lubricantes y similares a una mezcla dada, también conocida como lote, ya preparada y destinada para someterse a un procesamiento, o tratamiento.

10 En los procesos de tratamiento, en los que el rendimiento por hora de la mezcla de materiales plásticos granulares que se tienen que procesar o tratados, es relativamente bajo, las cantidades porcentuales de aditivo que se añaden a la mezcla antes del proceso de tratamiento pueden llegar a ser muy pequeñas, o de lo contrario insignificantes.

Por lo tanto, surge la necesidad de un medio de medición y/o adición que, además de proporcionar cantidades fijadas pequeñas y muy pequeñas del material granular que se tiene que añadir, también logra conseguir la consistencia de las cantidades establecidas de aditivos a lo largo del tiempo.

15 Ya se ha propuesto en la técnica anterior el uso de dispositivos de medición gravimétrica que son adecuados (por lo general, estableciéndose a través de un teclado de control) para la medición de una cantidad deseada en peso del material granular. Un dispositivo de medición gravimétrica es adecuado para medir por ejemplo, un lote o carga de 500 gramos de material granular aproximadamente cada 20 segundos.

20 Por otro lado, un dispositivo de medición volumétrica se utiliza (para complementar los sistemas de medición gravimétrica) para medir cantidades pequeñas o muy pequeñas de aditivos granulares, por ejemplo, del tipo que se muestra esquemáticamente en las Figuras 1 a 4 de los dibujos adjuntos que ilustran esquemáticamente un dispositivo de medición volumétrica en dos posiciones de funcionamiento.

25 Las Figuras 1 y 2 son dos vistas en sección axial longitudinal, y Las Figuras 2 y 4 muestran cada una vista tomada a lo largo de la línea II-II de la Figura 1 y la línea IV-IV de la Figura 3, respectivamente.

30 El dispositivo de medición volumétrica mostrado está provisto de un conducto o tubo en T en el que un tornillo, o tornillo sinfín en V de medición, se monta y se acciona por un motor M que tiene la función de eliminar los gránulos del conducto o tubo en T. Los gránulos eliminados por el tornillo de medición en V caen en una balanza que pesa el lote de los gránulos dispensados y, una vez que se ha alcanzado el peso establecido, transmite una señal de control para detener el giro del tornillo en V.

35 Tal sistema de medición volumétrica está fuertemente limitado por dos grandes inconvenientes. En primer lugar, al recibir una señal de parada, el motor M no se detiene de una manera regular, sino que se ve afectado por ejemplo, por las diferencias en la carga aplicada en el tornillo de medición en V que pueden ser debido a una serie de razones tales como la granulometría heterogénea de los gránulos, el nivel de carga en la tolva, el tipo de material de caucho, o similares. En segundo lugar, como es más evidente al comparar las Figuras 1 y 2, un cambio de actitud del tornillo medición en V en su posición inicial y en su posición de parada puede dar lugar a una variación correspondiente en la cantidad de material descargado que, en la peor situación, corresponde con una capacidad igual a la mitad un paso del tornillo. Por otra parte, si el tornillo en V se detiene en una posición tal como se muestra en la Figura 1, se convierte en un obstáculo que evita caigan que los últimos gránulos más superiores.

40 Tales imprecisiones pueden dar como resultado un error de pesaje que puede alcanzar un 50%, y por lo tanto un dispositivo de medición volumétrica es inadecuado para asegurar una calidad constante en el resultado final.

45 El documento US-1 723 211 divulga un aparato o dispositivo para la medición y alimentación de material granular, en particular, de guisantes, que incluye una carcasa, un miembro fijo a la carcasa, un eje montado para hacer girar la carcasa y que se conecta (con llave) a un disco diseñado para arrastrar en giro a los miembros del compartimento. Los miembros del compartimento se montan y diseñan para girar circularmente alrededor del miembro fijo

50 El documento EP-0 269 285 divulga un aparato para la medición de materia seca de partículas fluidas, que incluye una cámara de medición que comprende un conducto de entrada, que está en comunicación fluida con un suministro a granel, y un conducto de salida. El conducto de entrada y el conducto de salida se inclinan uno con respecto al otro y con respecto a una porción intermedia de la cámara de medición.

El documento US-6 121 556 se refiere a un aparato para la medición de material granular. El aparato incluye, entre otras cosas, un dispensador de polvo, medios de pesaje volumétrico y una báscula. Los medios de pesaje pueden ser bien un tipo de tambor giratorio o un tipo de barra de traslación. El dispensador de polvo incluye una tolva de polvo, situada en la parte superior de los medios de pesaje. El documento US-5 437 393 divulga un aparato para el

manejo y distribución de productos de alimentos a granel. El aparato comprende una unidad dispensadora y una unidad de depósito que contiene una fuente de suministro de un alimento seco, granular. La unidad dispensadora recibe cantidades predeterminadas de los productos alimenticios desde el depósito y las dispensa a través de una abertura de dispensación. La unidad dispensadora se monta para girar en el bastidor del aparato. Cantidades
5 predeterminadas del producto alimenticio se reciben por la unidad dispensadora, y después la unidad dispensadora se hace girar, dispensando así el producto alimenticio.

El principal objeto de la presente invención es proporcionar un nuevo procedimiento para repetida y constantemente medir y/o dosificar, en el tiempo, cantidades iguales extremadamente pequeñas de material granular. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de medición de alta precisión adecuado para proporcionar
10 constante operaciones de medición repetidas en el tiempo.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un dispositivo de medición que se pueda utilizar junto con un dispositivo de medición menos preciso de cualquier tipo adecuado, ya sea volumétrica o gravimétrica.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para medir y/o añadir con precisión un material granular, que comprende:

- 15 – proporcionar un elemento dispensador accionado por un motor montado para girar alrededor de un eje de oscilación, o parcialmente girar con una alternancia un conducto pasante que se forma en su interior y que gira y oscila con dicho elemento dispensador, conformándose sustancialmente dicho conducto como un codo, que se extiende transversalmente con respecto a dicho eje de oscilación, estando un extremo de dicho conducto pasante en comunicación con una fuente de alimentación de material granular, mientras
20 que el otro extremo del mismo contiene constantemente el material granular;
- hacer que dicho elemento dispensador y que dicho conducto giren con alternancia, u oscilen para descargar gránulos a través de dicho otro extremo del mismo de una manera pulsátil, a través de una serie de ciclos que corresponden a una cantidad determinada de gránulos para ser dispensados, y
- 25 – detener cualquier oscilación de dicho elemento dispensador después de alcanzar un umbral de peso predeterminado de los gránulos dispensados-descargados.

Ventajosamente, el ángulo de oscilación de dicho elemento dispensador es una función de la luz interior de dicho conducto pasante y que puede oscilar entre 10 y 90 grados.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de medición de alta precisión para materiales granulares, que comprende al menos un elemento dispensador, medios de accionamiento dispuestos para controlar dicho elemento dispensador, y una unidad de control del programa adecuada para controlar dichos medios de accionamiento y para detenerlos tras alcanzar una cantidad predeterminada de gránulos dispensados por dicho elemento dispensador, y se caracteriza porque
30

- dicho elemento dispensador, o cada uno de dicho elemento dispensador, se monta para girar alrededor de un eje de oscilación o girar parcialmente, y porque comprende un conducto que se forma en su interior y que gira u oscila con dicho elemento dispensador, conformándose sustancialmente dicho conducto como un codo, que se extiende transversalmente con respecto a dicho eje de giro, por lo que tiene una primera porción sustancialmente vertical y una segunda porción que se extiende en una dirección transversal con respecto a dicha primera porción y que están comunicadas entre sí, comprendiendo además dicho dispositivo medios para conectar dichos medios de accionamiento a dicho elemento dispensador, por tanto
35
- 40 – dicho medio de accionamiento se diseña para hacer, tras el control, que dicho elemento dispensador y dicho conducto giren u oscilen alrededor de dicho eje de giro, provocando de esta manera que se liberen los gránulos del material desde dicha segunda porción de dicho elemento dispensador.

Otras características y ventajas de la presente invención serán más aparentes a partir de la siguiente descripción detallada de algunas realizaciones actualmente preferidas, proporcionadas sólo a modo indicativo de ejemplos no limitantes con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
45

- La Figura 5 es una vista en alzado frontal esquemática de un dispositivo de medición de acuerdo con la presente invención;
- La Figura 6 muestra una vista en planta superior con piezas en sección transversal del dispositivo de medición que se muestra en la Figura 5;
- 50 La Figura 7 es una vista en planta inferior con piezas en sección transversal del dispositivo de medición que se muestra en la Figura 5;
- Las Figuras 8, 9 y 10 son vistas esquemáticas en sección que muestran las modificaciones del conducto en forma de codo formado en el elemento dispensador; y
- 55 La Figura 11 muestra un diagrama de funcionamiento de un dispositivo de medición de acuerdo con la presente invención.

Con referencia a las Figuras mencionadas anteriormente, se observa que un dispositivo de medición de alta precisión para materiales granulares, en general, designado con el número de referencia 1 de acuerdo con la

presente invención comprende un elemento dispensador designado como un rotor 2 sustancialmente en forma cilíndrica, preferentemente fabricado de un material ligero como el Nylon®, u otro material plástico adecuado, preferentemente cubierto con una camisa de metal 2a fabricada, por ejemplo, de aluminio u otra aleación ligera; -
 5 un actuador lineal 3, por ejemplo, un conjunto de cilindro y pistón operado por fluido (por ejemplo, aire comprimido) que tiene un diámetro relativamente pequeño para permitir su rápido movimiento, y medios de detección 4 diseñados para medir la cantidad de gránulos suministrada por el rotor 2 que comprenden, por ejemplo, una balanza electrónica de cualquier tipo adecuado y que no se describe en el presente documento, puesto que es bien conocida por los expertos en la materia, y

- 10 – una unidad de control del programa, tal como, un PLC o tarjeta electrónica 5, adaptada para controlar un actuador lineal 3 y detenerlo tan pronto como se haya alcanzado una cantidad predeterminada de los gránulos entregados por el rotor 2.

Más concretamente, el elemento dispensador, o rotor 2, se soporta por un bastidor de soporte 6 fabricado, por ejemplo, de acero inoxidable y que se monta para girar sobre un eje horizontal de giro o rotación parcial en, por
 15 ejemplo, dos pasadores 7 y 8 fabricados, por ejemplo, de acero templado, y dispuestos frente a, y alineados axialmente entre sí para permitir que el rotor 2 se centre doblemente (Figura 7).

El rotor 2 es solidario en giro en una de las caras laterales del mismo con una rueda dentada 9, coaxial con el mismo y que se engrana con un cremallera móvil 10, que es, a su vez, se controla por un conjunto operado con fluido 3. El cremallera 10 se fabrica preferentemente de un material plástico adecuado resistente al desgaste y al desgarre,
 20 preferentemente a prueba de fricción, preferentemente Nylon®, para evitar la incautación y limitar el ruido durante la operación.

Con la estructura descrita anteriormente, es posible retirar el rotor 2, junto con su conjunto de engranajes 10, y reemplazarlo suavemente por otro rotor 2 que tiene un conducto o abertura interna de diferente tamaño 11, y por tanto un dispositivo de medición de acuerdo con la presente invención se puede utilizar en una amplia gama de
 25 materiales y de tamaños de gránulos o granulometrías. Para ello, es suficiente con retirar una placa de carenado, aplicada de forma que se pueda retirar al bastidor 6, para eliminar un rotor instalado y posiblemente reemplazarlo con otro rotor que tiene un desplazamiento y/o calibre de pistón diferente, realizando las mismas operaciones en orden inverso.

En el rotor 2, se forma el conducto u orificio pasante 11, que tiene sustancialmente forma de codo y que se extiende transversalmente con respecto al eje de giro, para tener una primera sección de conducto sustancialmente vertical
 30 11a que, durante su uso, se carga permanentemente con material granular, y una segunda porción del conducto 11b que se extiende transversalmente con respecto a la porción del conducto 11a y que está en comunicación con la misma, a fin de contener constantemente el material granular que, en condición de reposo, se mantiene en su interior debido a su orientación angular con respecto a la porción del conducto 11a. La porción del conducto 11a está
 35 en comunicación con una fuente de alimentación de material granular, por lo general una tolva 12 situada por encima del rotor 2 y soportada preferentemente por el bastidor de soporte 6, de modo que su salida de descarga inferior está en comunicación directa con la porción 11a del conducto 11.

Preferentemente, la porción de conducto 11a tiene una estructura, por ejemplo, es tronco-cónica, de modo que su luz interior se estrecha hacia la porción de conducto 11b, mientras que la porción de conducto 11b puede tener una
 40 la luz interior uniforme, por ejemplo, de forma cilíndrica.

El conjunto de rueda dentada-cremallera 9, 10, impulsado por una toma 3, se dispone para hacer que el rotor 2 gire u oscile, aunque los ángulos puedan variar entre 10 y 90 grados, preferentemente de 40 a 60 grados. Tras cada desplazamiento u oscilación angular, el rotor libera una cantidad predeterminada de gránulos que caen de la porción
 45 de conducto 11b para agruparse la báscula electrónica subyacente 4, que mide su peso y, una vez que se ha alcanzado un umbral de peso preestablecido en la unidad de control 5 a través de un teclado 13, genera una señal de control que, a través de la unidad de control 5 hace por ejemplo, que una electroválvula de encendido y apagado 14 se encienda, pudiendo preferentemente la electroválvula 14 conectarse a la unidad de control 5 por medio de un par de conectores 14a, o cualquier otro medio adecuado para controlar el conjunto de accionamiento 3.

El dispositivo de medición es adecuado por durar sólo 40 milisegundos para efectuar un ciclo de giro o de oscilación,
 50 es decir, un giro parcial en una y en direcciones opuestas.

En una aplicación típica, el dispositivo de medición 1 que se ha descrito anteriormente se puede utilizar como una unidad de precisión auxiliar adecuada que se tiene que instalar en cada estación de medición de un dispositivo de medición gravimétrica, por ejemplo, un dispositivo de medición gravimétrica desvelado e lustrado en la solicitud de
 55 patente europea N° 03006787.0 presentada el 26 de marzo de 2003, a el nombre del mismo solicitante que el de la presente invención, en el que una electroválvula de encendido y apagado 14 se puede montar en la tolva de cada estación de medición.

En un caso de este tipo, la unidad de control 5 será aquella que ya ha sido proporcionada en el dispositivo de

medición gravimétrica, y cada ciclo será adecuado para ajustarse, por ejemplo, como sigue:

1. Tiempo de descarga (giro en sentido horario)
2. Tiempo de pausa de descarga
3. Retornar a la posición (giro en sentido antihorario).

- 5 El número de ciclos que tienen que realizar dependerán de los valores establecidos para alcanzar un peso o una cantidad deseada de material granular, expresada siempre como un múltiplo de una cantidad muy pequeña igual o superior a 0,1 g por cada ciclo. De esta manera, se consigue una medición media, como resultado de una serie de operaciones de medición precisas, y por lo tanto el error de medición se puede mantener en niveles tan bajos como para considerarse insignificante a efectos prácticos, por ejemplo, en la industria de procesamiento o tratamiento de materiales plásticos. En cualquier caso, un dispositivo de medición de acuerdo con la presente invención es de 40 a 50 veces más preciso que los mejores dispositivos de medición industriales actualmente adoptados en el ámbito del procesamiento de materiales plásticos.

La invención que se ha descrito anteriormente es susceptible a varias modificaciones y variaciones dentro del alcance definido por las reivindicaciones.

- 15 Por lo tanto, por ejemplo, como se muestra en las Figuras 8 a 10, el ángulo entre las porciones de conducto 11a y 11b, así como la estructura de la porción de conducto 11a pueden variar de acuerdo con determinados requisitos relacionados con la aplicación especificada. Como se muestra en la Figura 10, la porción de conducto 11a tiene también una porción cuya luz tiene forma cilíndrica entre una porción extrema en forma cónica y la porción de conducto 11b.
- 20 Además, el dispositivo de medición que se ha descrito anteriormente está diseñado para tener que montarse junto con uno o más dispositivos de medición del mismo tipo para formar un dispositivo de medición múltiple global para medir cantidades muy pequeñas de tantos tipos de materiales granulares como sea el número de dispositivos de medición.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para medir y/o añadir con precisión un material granular, que comprende:

5 proporcionar un elemento dispensador accionado por un motor montado para girar alrededor de un eje de oscilación, o parcialmente girar con una alternancia, un conducto que se forma en, y que gira y oscila con dicho elemento dispensador, conformándose sustancialmente dicho conducto como un codo, que se extiende transversalmente con respecto a dicho eje de oscilación, estando un extremo de dicho conducto en comunicación con una fuente de alimentación de material granular, haciendo que su otro extremo contiene constantemente el material granular; hacer que dicho elemento dispensador y que dicho conducto giren u oscilen para descargar los gránulos a través de dicho otro extremo de una manera pulsada, a través de una serie de ciclos que corresponden a una cantidad determinada de gránulos para ser dispensados, y detener cualquier oscilación de dicho elemento dispensador después de alcanzar un umbral de peso predeterminado de los gránulos dispensados-descargados.
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende una etapa de detectar el peso de los gránulos dispensados-descargados por dicho elemento dispensador.
- 15 3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el ángulo de oscilación de dicho elemento dispensador es una función del tamaño de la luz interior de dicho conducto.
4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** el ángulo de giro de dicho elemento dispensador se encuentra en el intervalo entre 10 y 90 grados.
- 20 5. Un dispositivo de medición de alta precisión para material granular que comprende al menos un elemento dispensador, medios de accionamiento dispuestos para controlar dicho elemento dispensador, y una unidad de control del programa adecuada para controlar dichos medios de accionamiento y para detenerlos tras alcanzar una cantidad predeterminada de gránulos dispensados por dicho elemento dispensador, y **caracterizado porque**

25 dicho elemento dispensador, o cada uno de dicho elemento dispensador (2) se monta para girar alrededor de un eje de oscilación o girar parcialmente, y **porque** comprende un conducto (11) que se forma en su interior y que gira u oscila con dicho elemento dispensador (2), conformándose sustancialmente dicho conducto (11) como un codo, que se extiende transversalmente con respecto a dicho eje de oscilación, por lo que tiene una primera porción sustancialmente vertical (11a)

y una segunda porción (11b) que se extiende en una dirección transversal con respecto a dicha primera porción (11a) y

30 que están comunicadas entre sí, comprendiendo además dicho dispositivo medios para conectar dichos medios de accionamiento a dicho elemento dispensador (2); por tanto

dicho medio de accionamiento (3) se diseña para hacer, tras el control, que dicho elemento dispensador y dicho conducto giren u oscilen alrededor de dicho eje de oscilación, provocando de esta manera que se liberen los gránulos del material desde dicha segunda porción (11b) de dicho elemento dispensador (2) cada vez que dicho elemento dispensador se hace oscilar o girar parcialmente.
- 35 6. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** dicho elemento dispensador (2) tiene la forma de un rotor en forma sustancialmente cilíndrica.
7. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicho elemento dispensador (2) se fabrica de un material ligero.
- 40 8. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** dicho elemento dispensador (2) se cubre con una camisa de metal (2a).
9. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** dicha primera porción de conducto (11a) tiene una luz interior que se estrecha hacia dicha segunda porción de conducto (11b).
- 45 10. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado porque** comprende un par de agarraderas o pasadores de apoyo dispuestos opuestos entre sí y alineados axialmente (7, 8) para soportar giratoriamente dicho elemento dispensador (2).
11. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, **caracterizado porque** dicho medio de accionamiento (3) comprende un actuador lineal.
- 50 12. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** dicho actuador lineal (3) comprende un conjunto de cilindro y pistón operado por fluido.
13. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 12, **caracterizado porque** dicha

electroválvula de encendido y apagado (14) dispuesta para ser controlada por dicha unidad de control.

14. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicha electroválvula de encendido y apagado (14) se encuentra cerca de dicha fuente de material granular (12).

5 15. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, **caracterizado porque** dicha electroválvula de encendido y apagado (14) se dispone para conectarse a dicha unidad de control (5) por medio de al menos un dispositivo de conexión (14a).

16. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 15, **caracterizado porque** comprende un conjunto de transmisión de movimiento entre dichos medios de accionamiento (3) y dicho elemento dispensador (2).

10 17. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizado porque** dicho conjunto de accionamiento comprende una cremallera (10) controlado por dicho actuador lineal y una rueda dentada (9) solidaria en giro con dicho rotor (2) y que se engrana con dicha cremallera (10).

18. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 17, **caracterizado porque**, durante su uso, dicho elemento dispensador (2) gira a través de un ángulo en el intervalo de 10 a 90 grados.

15 19. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado porque** comprende un bastidor de soporte (6) diseñado para soportar de forma desmontable y giratoria dicho elemento dispensador (2).

20. Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 18, **caracterizado porque** comprende medios de detección para detectar la cantidad de gránulos dispensados por dicho elemento dispensador (2).

21. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado porque** dicho medio de detección comprende una balanza electrónica (4).

20

Fig. 1
técnica anterior

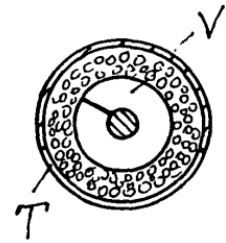
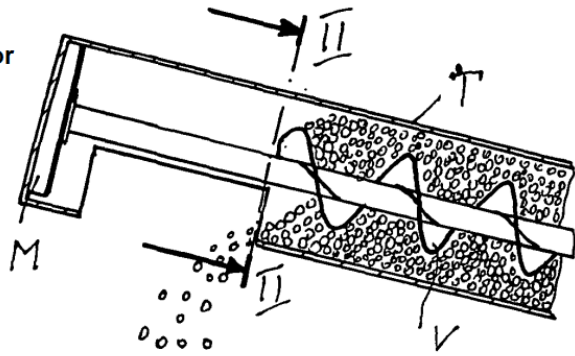


Fig. 2
técnica anterior

Fig. 3
técnica anterior

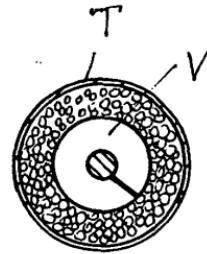
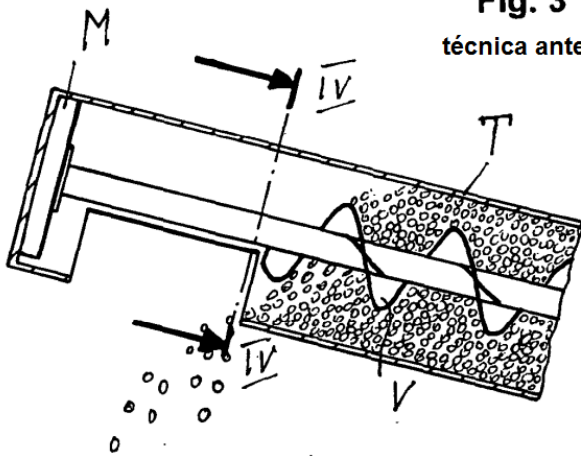


Fig. 4
técnica anterior

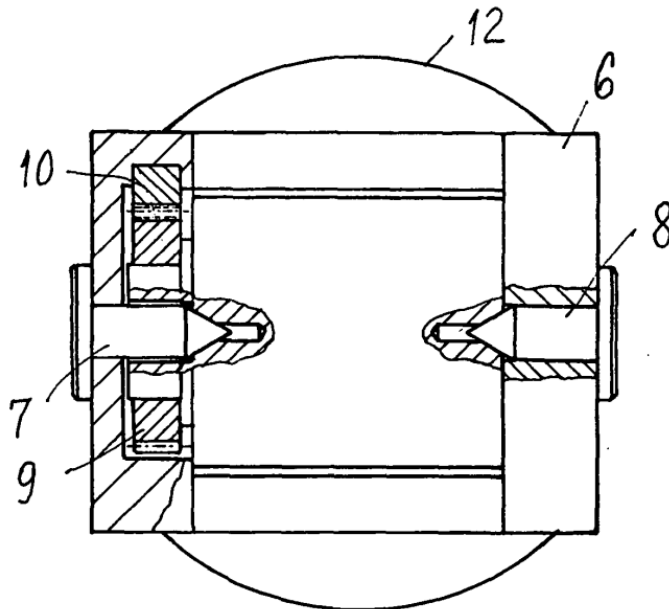


Fig. 7

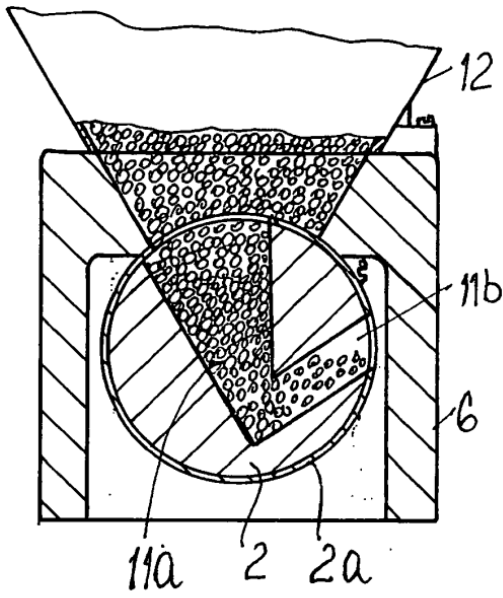


Fig. 8

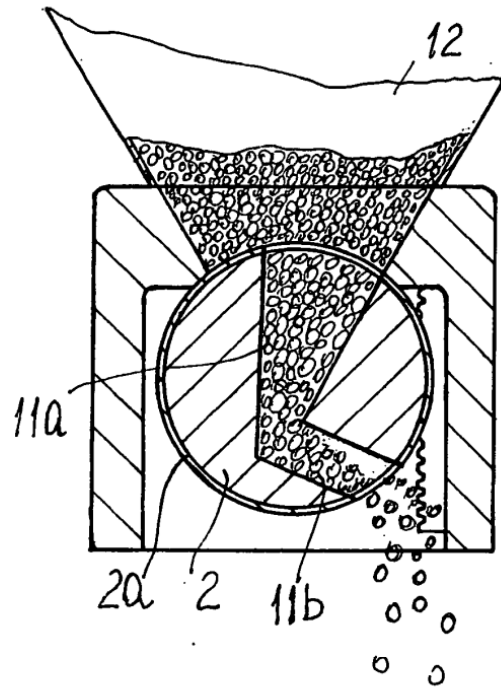


Fig. 9

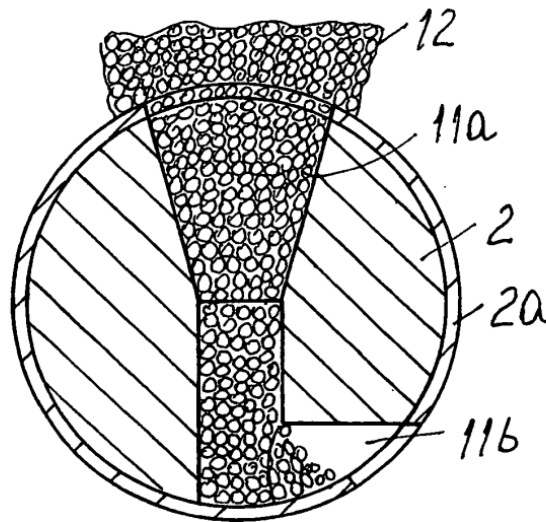


Fig. 10

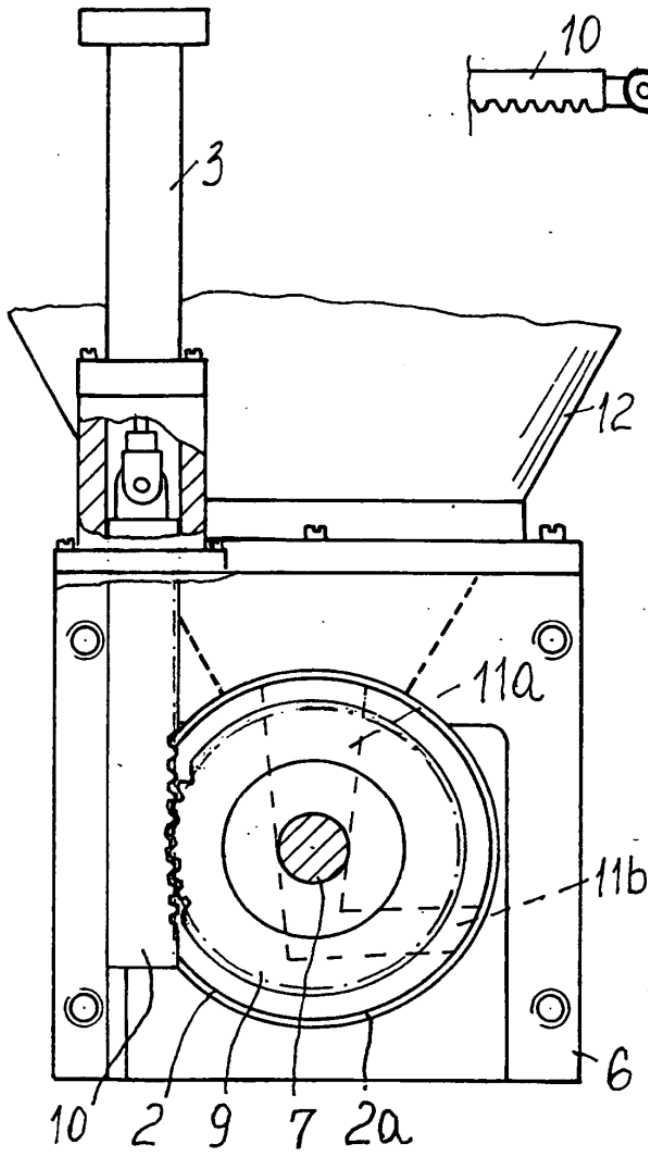


Fig. 5

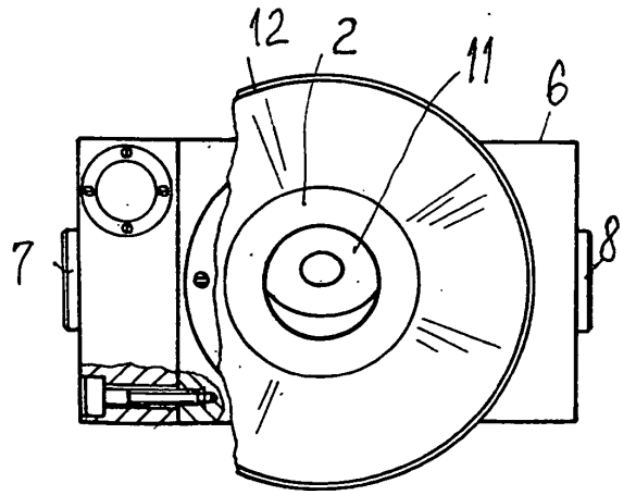


Fig. 6

Fig. 11

