



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **1 064 640**

② Número de solicitud: U 200700091

⑤ Int. Cl.:

**G01F 23/00** (2006.01)

**B65D 90/48** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

② Fecha de presentación: **17.01.2007**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.04.2007**

⑦ Solicitante/s: **Manuel Gómez Zafra**  
**Siete Partidas, 14-16, Bajo 8**  
**08304 Mataró, Barcelona, ES**

⑦ Inventor/es: **Gómez Zafra, Manuel**

⑦ Agente: **Marqués Morales, Juan Fernando**

⑤ Título: **Dispositivo medidor de carga en silos.**

ES 1 064 640 U

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo medidor de carga en silos.

### Campo técnico

El objeto de la presente invención, tal como se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, hace referencia a un dispositivo medidor de carga en silos, del tipo empleado en la medición de las cantidades de producto contenida en silos de mortero y concretamente en silos de mortero dotados de medios para mezclar dicho mortero con agua a fin de servir argamasa lista para su uso.

### Antecedentes de la invención

Existen actualmente diferentes métodos para conocer la cantidad de mortero contenida en un silo para dicho producto u otros productos similares.

Un primer método consiste en mantener el silo sobre soportes susceptibles de poder ser apoyados directamente sobre dispositivos de pesaje.

De este modo se puede pesar el silo en vacío y, posteriormente, lleno; después, mediante algún método manual o automático, se calcula la diferencia entre el peso en bruto del silo y su peso en vacío, para obtener el peso neto del producto contenido.

Semejante al método anterior, sería tarar el peso en vacío del silo y asignarle el valor de "0 Kg.", con lo que el pesaje del producto vertido posteriormente en su interior nos daría directamente una lectura de su peso neto.

Este método de pesaje presenta un importante inconveniente que consiste en la pérdida de precisión que representa el tener el dispositivo de pesaje permanentemente en tensión, ya que, aunque el silo esté vacío, su peso propio siempre será importante (en general, los silos son de gran tamaño y peso).

Otro inconveniente es que el polvo y la suciedad acumulados podrían llegar a ser considerados por el dispositivo de pesaje como peso neto de producto, generándose con ello un error de cálculo.

Un segundo método, con el que se evitan los inconvenientes del primero, consiste en un procedimiento para la medición de nivel en continuo en silos, tolvas y otros depósitos, mediante el que resulta posible conocer el nivel de llenado del silo o depósito y por tanto la conveniencia o necesidad de relleno o reposición del producto, especialmente indicado para su aplicación con productos sólidos en polvo y/o granulados; este método se caracteriza porque esencialmente consiste en el pesado de una cantidad de elemento flexible, tal como una cadena o similar, extendida a la altura total del silo o depósito, a través del producto cuyo nivel se desea conocer (y en contacto directo con este), siendo el tramo libre de cadena que está por encima de dicho nivel susceptible de ser pesado con la utilización de una célula de carga o similar; el peso del tramo libre de cadena que queda por encima del nivel de producto será inversamente proporcional a la cantidad de producto contenido en el silo.

Ejemplo de este sistema lo tenemos en el MU 2237329.

Sin embargo, este método presenta el inconveniente de que al estar el dispositivo de medida constituido por componentes mecánicos en contacto directo con el producto a medir, estos componentes son susceptibles de ensuciarse rápidamente llegando incluso a bloquearse y/o averiarse, con lo que el sistema de pesaje quedaría mermado o inutilizado.

Un tercer método, consiste en el empleo de de una

instalación óptica formada por un emisor y un receptor de luz; este método se caracteriza porque dicha instalación óptica se halla dispuesta en la parte superior del silo y por encima de la superficie del producto contenido en el mismo; el emisor envía un haz de luz contra la superficie del producto, reflejándose dicho haz sobre la superficie y siendo captado posteriormente por el receptor; el tiempo que tarda el haz de luz en ir desde el emisor hasta el receptor es inversamente proporcional a la cantidad de producto contenido en el silo.

Ejemplo de este sistema lo tenemos en el MU ES 2006513.

Sin embargo, este último método presenta a su vez dos inconvenientes; el primero consiste en el hecho de que al tratarse de un sistema óptico, se puede ver seriamente afectado su funcionamiento (o incluso inutilizado del todo) si se utiliza en la medición de niveles de productos susceptibles de levantar polvo, salpicaduras y/o similares durante su procesado, como es el caso del mortero seco; el segundo inconveniente consiste en el hecho de que para que la luz se refleje en la superficie superior el producto, este debe presentar un índice de reflectividad suficiente, propiedad que determinados productos en polvo, como el mortero seco, podrían no presentar.

### Descripción de la invención

Con el fin de superar estos inconvenientes, se ha diseñado el novedoso dispositivo medidor de carga en silos, objeto de la presente memoria técnica.

En términos generales, la presente invención consiste en el empleo de de una instalación de ultrasonidos basada en la utilización de un sensor ultrasónico formado internamente por un emisor y un receptor de señales de ultrasonido; dicho sensor se halla dispuesto en la parte superior del silo y por encima de la superficie del producto contenido en el mismo; el emisor envía un haz de ultrasonidos contra la superficie del producto, reflejándose dicho haz sobre la superficie y siendo captado posteriormente por el receptor; el tiempo que tarda el haz de ultrasonido en ir desde el emisor hasta el receptor es directamente proporcional a la distancia que hay entre el sensor y la superficie del producto contenido en el silo, e inversamente proporcional a la cantidad de producto contenido en dicho silo.

De este modo, ni la presencia de polvo y/o salpicaduras pueden interferir las medidas realizadas por un haz ultrasónico, ya que los ultrasonidos atraviesan dichos obstáculos sin mermas importantes de intensidad; del mismo modo, la falta de reflectividad óptica de la superficie del producto no afecta en absoluto a la reflectividad ultrasónica.

Así pues un silo para mortero dotado del novedoso dispositivo medidor de carga, esta constituido por los siguientes elementos:

- El silo propiamente dicho, normalmente de cuerpo cilíndrico y base cónica.

- Un sensor ultrasónico medidor de distancias, colocado en la parte superior del silo, constituido por un emisor transductor electromecánico que envía hacia abajo un haz de ultrasonidos, y un receptor transductor electromecánico que recoge el haz reflejado hacia arriba.

- Un cable, preferiblemente apantallado, adosado a la superficie exterior del silo, será el encargado de suministrar la alimentación adecuada para el sensor ultrasónico y de conducir las señales provenientes del

mismo hacia un dispositivo (descrito más adelante) indicador medidor de proceso del estado de llenado del silo.

- Una tubería interior para la carga de mortero seco en el silo, siendo este bombeado preferiblemente mediante arrastre por aire comprimido.

- Una bomba de agua será la encargada de introducir agua a presión en el interior del silo, con el fin de que esta sea mezclada con el mortero seco para formar argamasa de mortero húmedo o mojado, según la proporción de agua que se desee para cada aplicación concreta.

- Un elemento controlador de la salida del mortero húmedo o mojado, a base de tornillo sinfín o equivalente, colocado preferiblemente en la parte inferior del silo con el fin de facilitar el vaciado de este por gravedad.

- Un indicador medidor de proceso basado en automatismos eléctricos, PLC o similar, es el elemento encargado de controlar las variables del proceso de funcionamiento del silo relacionadas con el sensor ultrasónico y el estado de llenado del silo medido por dicho dispositivo; opcionalmente, si el modelo de indicador medidor de proceso utilizado lo permite, podrían también controlarse otras variables físicas o eléctricas necesarias para un correcto control general del funcionamiento del silo, tales como el flujo y la presión de la tubería de entrada de mortero seco, el flujo y la presión de entrada de agua, la presión interna del silo, el flujo de salida de mortero húmedo, etc.; naturalmente, para realizar todos estos controles serían necesarios los correspondientes sensores y transductores, colocados en los lugares adecuados para realizar las medidas correspondientes a cada uno, y conectados al indicador medidor de proceso.

El funcionamiento de un silo dotado con el novedoso dispositivo medidor de carga objeto de la presente memoria técnica, se describe a continuación; en primer lugar, el indicador medidor de proceso deberá ser programado por el operario, en cada caso, con el programa más adecuado al tipo de argamasa de mortero más conveniente para cada aplicación concreta, así como la cantidad del mismo que se desea producir; esta implementación consiste en programar las variables correspondientes a los niveles máximo y mínimo del silo medidos mediante el novedoso dispositivo medidor de carga; después, el operario pondrá en marcha el silo para que este realice la argamasa de mortero correspondiente a la programación implementada, a base de mezclar mortero seco y agua a presión mediante el tornillo sinfín, y luego proceda a la extracción de dicha argamasa, de forma manual o automática, también mediante el tornillo sinfín.

### Descripción de los dibujos

Con el objeto de ilustrar cuanto hasta ahora hemos expuesto, se acompaña a la presente memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, de un conjunto de dibujos en los que se ha representa-

do de manera simplificada y esquemática, un ejemplo de realización práctica únicamente explicativo aunque no limitativo, de las características de la novedosa invención.

La figura 1 muestra una vista esquemática en sección, de un silo dotado del novedoso dispositivo medidor de carga.

### Descripción de un ejemplo práctico

En las figuras que acompañan a la presente memoria se describe, a modo de ejemplo, un caso práctico de realización del dispositivo objeto de la misma.

Un silo para mortero, dotado del novedoso dispositivo medidor de carga, esta constituido por los siguientes elementos:

- El silo (1) propiamente dicho, de cuerpo cilíndrico y base cónica.

Un sensor ultrasónico (2) medidor de distancias, colocado en la parte superior del silo (1), constituido por un emisor transductor electromecánico que envía un haz de ultrasonidos (10) hacia la superficie del mortero seco (5) contenido, y un receptor transductor mecano eléctrico que recoge el haz reflejado (11).

- Un cable apantallado (3) adosado a la superficie exterior del silo (1), será el encargado de suministrar la alimentación adecuada para el sensor ultrasónico y de conducir las señales provenientes del mismo hacia un dispositivo indicador medidor de proceso y del estado de llenado del silo.

- Una tubería interior (4) para la carga de mortero seco (5) en el silo (1), siendo dicho mortero (5) bombeado hacia el interior del silo (1) mediante arrastre por aire comprimido.

- Una bomba de agua (6) será la encargada de introducir agua a presión (12) en el interior del silo (1), con el fin de que esta sea mezclada con el mortero seco para formar argamasa (7) de mortero húmedo o mojado, según la proporción de agua que se desee para cada aplicación concreta.

- Un elemento controlador (8) de la salida del mortero húmedo (7) o mojado hacia el exterior del silo, a base de tornillo sinfín, colocado en la parte inferior del silo con el fin de facilitar el vaciado de este por decantación.

- Un indicador medidor (9) de proceso basado en PLC, es el elemento encargado de controlar las variables del proceso de funcionamiento del silo (1) correspondientes al sensor ultrasónico (2) y al estado de llenado del silo (1) medido mediante dicho sensor (2).

Serán independientes del objeto de la presente invención los materiales que se empleen en la fabricación de los distintos elementos que la componen, así como las formas, dimensiones y accesorios que pueda presentar, pudiendo ser reemplazados por otros técnicamente equivalentes, siempre que no afecten a la esencialidad de la misma ni se aparten del ámbito definido en el apartado de reivindicaciones.

Establecido el concepto expresado, se redacta a continuación la nota de reivindicaciones, sintetizando así las novedades que se desean reivindicar.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo medidor de carga en silos del tipo empleado en silos de mortero y concretamente en silos de mortero dotados de medios para mezclar dicho mortero con agua a fin de servir argamasa lista para su uso, **caracterizado** esencialmente porque dicho dispositivo está constituido por un sensor ultrasónico (2) colocado en la parte superior del silo (1), forma-

do por un emisor transductor electromecánico que envía un haz de ultrasonidos (10) hacia la superficie del mortero seco (5) contenido, y un receptor transductor mecano eléctrico que recoge el haz reflejado (11), conectado a un indicador medidor de procesos (9) mediante un cable apantallado fijado a la superficie exterior del silo, programado para calcular el estado de llenado del silo (1) a partir de los datos transmitidos desde el sensor ultrasónico (2).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

