



24

427555

Int. Cl.: B65G

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años para España, se solicita a favor de la Firma -  
BUHLER-MIAG, entidad alemana, residente en BRAUNSCHWEIG (REPUBLICA  
FEDERAL DE ALEMANIA), Ernst-Amme-Str, 19, por: "PERFECCIONAMIENTOS  
EN LOS SILOS CIRCULARES PARA EL ALMACENAMIENTO DE MATERIAL A GRA--  
NEL".-

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un silo circular, pre-  
visto para el almacenamiento de los materiales a granel, con un -  
dispositivo de entrada central para el material, con el fin de rea-  
lizar un amontonamiento de material, así como con un dispositivo -  
5 de extracción para efectuar el desmonte del amontonamiento cuando  
esto sea necesario, dispositivo de extracción éste que puede ser -  
desplazado en forma circular, tanto por una pista de conducción, -  
que se encuentra dispuesta en la parte superior, o sea, en la zona  
de la cúpula del silo y que ha sido prevista por encima de un ele-  
10 mento de apoyo central, como asimismo por una pista de conducción,  
que se encuentra dispuesta en la parte baja, es decir cerca del --  
fondo del silo y la que ha sido prevista en la cercanía de la pa--



red exterior del silo.-

15 Los silos circulares de esta clase, los cuales se conocen hasta hoy día, poseen en su centro una de las llamadas columnas cen-  
trales, la cual es hueca y que aparte de su función como punto de  
apoyo para la estructura del techo de este silo - sirve al mismo -  
tiempo como tolva de carga para llenar el silo. Esta columna central  
20 posee cerca de su extremo superior una estructura postiza que es de una forma anular, la cual sirve para el alojamiento de la pista de  
conducción superior, prevista para el dispositivo de extracción, -  
que puede ser constituido por ejemplo, por un impulsor de paletas  
tipo grúa de semi-pórtico, mientras que la pista de conducción infe-  
rior prevista para el mismo dispositivo, se encuentra dispuesta so-  
25 bre el fondo del silo o sea en la zona de la pared exterior del si-  
lo. Por tal motivo, esta columna central ha de cumplir, en la mayor  
parte de los casos, con tres funciones diferentes, es decir, en --  
primer lugar sirve la columna como punto de apoyo para la estructu-  
ra de techo del silo; en segundo lugar sostiene la misma el pié su-  
30 perior del semi-pórtico del dispositivo de extracción, sirviéndo -  
al mismo tiempo también como conducto de entrada para el material  
que ha de ser almacenado en el silo.-

Con motivo de esta función de tipo múltiple, la referida  
columna central exige una forma de construcción correspondientemen-  
35 te robusta así como ante todo unos conocimientos muy seguros muy -  
seguros que en el caso de prevalecer unas condiciones desfavorables  
del suelo resultan ser sumamente costosos. En el caso de que el ma-  
terial a almacenar tenga propiedades abrasivas, tal como esto ocu-  
rre, por ejemplo, con el cemento clinker, esta columna central se  
40 encuentra sometida a un considerable desgaste que en determinados  
intervalos de tiempo exige la renovación de la misma. En el caso de  
que se trata de un material relativamente pasado, como lo es, por



ejemplo el cemento cliker, y con unas dimensiones de más de cien -  
metros de diámetro, que hoy en día son exigidas con mucha frecue-  
45 cia para los silos, se podrá presentar el inconveniente de que el  
fondo del silo sufra un asentamiento que según se ha podido obser-  
var - puede alcanzar varios decímetros. Los asentamientos del sue-  
lo de esta clase ofrecen ante todo en aquellos casos un gran peli-  
gro, en que los mismos se produzcan de una manera irregular, es de  
50 cir, al hundirse más el centro y por ello también la referida co-  
lumna central que la periferia del silo circular debido a que enton-  
ces se producen unas sollicitaciones adicionales de consideración -  
para la estructura de techo del silo, presentándose al mismo tiempo  
unos componentes adicionales de fuerza lateral para los railes ó -  
55 bien para la base de los railes de la pista de conducción inferior  
del dispositivo de extracción; ello se produce todavía de una mane-  
ra más acentuada si la columna central ha sufrido una inclinación  
como consecuencia de un asentamiento irregular del fondo del respec-  
tivo silo. Por los motivos antes expuestos, resulta ser prohibiti-  
60 vo el empleo de una columna central para todo aquellos silos con -  
unas grandes dimensiones, para los cuales ha de ser calculado - a  
pesar de disponer de unas muy buenas condiciones del suelo así co-  
mo con una muy amplia cimentación por pilotes - con un asentamien-  
to de la referida columna central por más de 10 centímetros.-

65 El objetivo de la presente invención está basado en el -  
acondicionamiento de un silo circular en lo que se refiere al apoyo  
central del dispositivo de extracción, siempre que el silo ha de -  
ser construido sin la columna central. De acuerdo con la presente  
invención, este objetivo es alcanzado por el hecho de que el ele-  
70 mento de apoyo central ha sido ejecutado en la forma de un tubo --  
que, al estar éste fijado en la estructura de techo del silo, se -  
extiende de una forma libre desde arriba hacia la parte inferior -



dentro del silo, tubo éste que como tal constituye el dispositivo -  
de entrada para el material objeto del almacenamiento, ó bien que -  
75 envuelva el correspondiente dispositivo de entrada, poseyendo este  
elemento de apoyo central un anillo de soporte que sostiene la pista  
de conducción superior, prevista para el dispositivo de extrac-  
ción.-

Ya se tiene conocimiento de un dispositivo de alimenta-  
80 ción para los materiales a granel, previsto para la disposición de  
los amontonamientos circulares de material dentro de los silos (véa  
se la Patente Alemana DOS Números 2.122.518 / 81e - 106) dispositi-  
vo este que comprende tanto un brazo de soporte, que se encuentra -  
alojado en un pivote giratorio central que a su vez se ha fijado en  
85 la cúpula de la estructura de techo para el simo, como asimismo un  
plano inclinado en sentido angular, el cual tambien se encuentra --  
suspendido en el referido brazo de soporte; este brazo de soporte  
se halla unido de una forma articulada con el referido pivote gira-  
torio con el objeto de realizar un movimiento giratorio, pudiendo el  
90 mismo ser desplazado - en conjunto con el plano inclinado en forma  
circular sobre railes correspondientes, que se encuentran dispuestos  
en la parte superior, por encima del espacio útil de almacenamiento  
del silo, railes éstos sobre los cuales se encuentra apoyado despla-  
zable el extremo inferior libre del brazo de soporte. El extremo su-  
95 perior de este brazo soporte por cierto puede efectuar un movimien-  
to giratorio alrededor del eje <sup>central</sup> del silo; sin embargo, el mismo no  
puede ser desplazado - contrariamente a su extremo inferior - por -  
encima de una pista de conducción propia en la zona de la cúpula -  
del silo.-

100 De acuerdo con una ampliación para la presente invención  
existe la posibilidad de que el referido tubo sea ejecutado como -  
construcción completa de chapa ó bien de una construcción en celo-  
sía, elección ésta que dependa de una manera conveniente - de la -



105 construcción sustentadora que se ha previsto para la estructura de -  
techo del silo. Con objeto de disponer de la suficiente libertad de  
movimiento para el pie superior del semi-pórtico del dispositivo de  
extracción, de acuerdo con otra característica más de la presente -  
invención resulta ser de suma conveniencia que el anillo de soporte  
antes referido sea dispuesto en el extremo inferior del tubo, con el  
110 fin de que este tubo, al ser tratados materiales de almacenamiento -  
de un tipo abrasivo, no pueda ser dañado por estos materiales, se re-  
comienda prever dentro del mismo tubo un dispositivo de entrada por  
separado para estos materiales, el cual podrá estar constituido, por  
ejemplo, por una tolva que se ha dispuesto dentro del referido tubo,  
115 ó bien por un tubo bajante adicional, que se ha dispuesto de una for-  
ma coaxial.-

En el plano adjunto se han representado unos ejemplos para  
la ejecución del silo circular de acuerdo con la presente invención.  
En el mismo indican:

120 La figura 1 la vista parcial de un silo circular con un tu-  
bo que ha sido ejecutado como construcción completa de chapa, mien-  
tras que;

La figura 2 representa la cúpula de un silo redondo con un  
tubo correspondiente, que ha sido ejecutado como construcción de ce-  
125 losía en vista a mayor escala.-

El silo circular que ha sido representado por la figura 1,  
el cual se ha previsto, por ejemplo, para el almacenamiento del cemen-  
to clinker, comprende el silo circular como tal, así como un disposi-  
tivo de extracción, en forma de impulsor de paletas. Este silo circy-  
130 lar está compuesto, en un principio, por una pared exterior 2, que -  
se ha fijado en los soportes 1, así como por una estructura de techo  
3, que está sostenida por los referidos soportes 1, estructura de te-  
cho ésta que está constituida por las vigas de celosía 4, que de una  
forma rígida están unidas con los soportes 2, por un anillo central



135 5, que ha sido soldado fijamente con las vigas, así como por el te  
cho en sí 6, que descansa sobre las referidas vigas de celosía 4.  
Las vigas de celosía 4 ha sido ejecutadas en forma de soportes trian  
gulares que se componen de tres largueros 7 y las correspondientes  
tirantes de unión 8. Un conjunto de techumbre 9 cubre tanto el re-  
140 ferido anillo central 5 como asimismo las dos cintas transportado-  
ras, 10 y 11, que suministran el cemento clinker. Los referidos so  
portes 1 descansan sobre el fondo del silo 12, en cuyo centro se -  
ha dispuesto una tolva de descarga 13, prevista para la salida de  
cemento que ha sido almacenado.-

145 El impulsor de paletas ha sido ejecutado como impulsor de  
grúa de semi-pórtico 14, y el mismo se compone, en un principio, -  
del semi-pórtico 15, así como de un soporte de paletas 16 que a --  
través de unos cables correspondientes 17 es de un tipo retráctil  
estando este soporte alojado de una forma giratoria en el referido  
150 semi-pórtico; las paletas de este soporte tan sólo han sido indica  
das por las dos cadenas de paletas 18. El referido semi-pórtico 15  
comprende un pié inferior así como otro superior. El pié inferior  
del semi-pórtico ha sido ejecutado en forma de viga testera rígida,  
19, en la que se han alojado giratorias dos palancas oscilantes, 20  
155 con sus ruedas de traslación 21 con las cuales se encuentra apoya  
do el referido impulsor de paletas de tipo grúa de semi-pórtico  
14 desplazable sobre el rail circular 22, que constituye la pista  
de conducción inferior. El pié superior de este semi-pórtico ha si  
do ejecutado en la forma de viga testera rígida 23, de tipo de hor  
160 quilla, en la que se han fijado, con posibilidad de efectuar un mo  
vimiento giratorio, dos palancas oscilantes 24, con sus ruedas de  
traslación 25, con las cuales se encuentran apoyado el impulsor de  
paletas de tipo grúa de semi-pórtico 14 sobre la pista de conducción  
superior, que tiene la forma de rail circular 26. Este rail circu  
165 lar 26 descansa sobre un anillo soporte 27 que se ha previsto en -



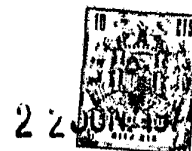
el tubo 28, que a su vez ha sido ejecutado como construcción completa de chapa. Este tubo 28 que constituye el elemento de apoyo central, se encuentra rígidamente <sup>unido</sup> con el referido anillo central 5, y el mismo es bajo el punto de vista estática una parte integrante de la estructura del techo, la cual es de tipo voladizo. En la parte interior del referido tubo 28 se encuentra dispuesto, de una manera coaxial, un tubo bajante 29 de tipo intercambiable, el cual vá equipado con un extremo superior en la forma de un embudo y que se ha previsto para la entrada del cemento clinker al silo, tubo de bajada éste que se encuentra cogido por un anillo de bridas 30 que a su vez está unido rígidamente con el tubo 28. En el plano adjunto se ha indicado con la referencia 31 el montón de material en forma circular que se ha dispuesto dentro del silo circular mientras que el montón en forma anular, el cual resta despues de la salida libre del cemento clinker la cual se efectúa a través de la tolva de salida 13 montón anular éste que ha de ser desmontado por medio del referido impulsor de paletas de tipo grúa de semi-pórtico 15 indicado por la referencia 32.-

En la variante de ejecución, que ha sido representada en la figura 2, el elemento soporte previsto para la pista de conducción superior del dispositivo de extracción tambien en este caso ha sido ejecutado en la forma de tubo 128 sin embargo, el mismo ha sido construido ahora en contra de la construcción completa de chapa indicada por la figura 1 como construcción del tipo de celosía, este tubo 128 que es de una sección transversal de forma octogonal, está compuesto por ocho tirantes verticales 131, que están unidas entre sí a través de los tirantes horizontales 130 así como por los tirantes diagonales 132. Los tirantes verticales 131 se encuentran unidos por soldadura con el referido anillo central 105 que a su vez se halla en unión igualmente por medio de la soldadura con las vigas de



celosía 104 de la estructura del techo 103 para el silo circular. En el extremo inferior del referido tubo 128 se ha dispuesto un anillo de soporte 127, que se compone de de la plataforma circular -- 133 así como de los tirantes transversales 134. La plataforma 133 y los tirantes transversales 134 se encuentran unidas entre si como asimismo en unión con los tirantes verticales 131, por soldadura. La referida plataforma 133 sirve de apoyo para un rail circular -- 126, que constituye la pista de conducción superior para un impulsor de paletas de tipo de grúa de semi-pórtico, cuyo pié superior que de acuerdo con la figura 1 tiene la forma de una horquilla -- ha de ser imaginado que descansa de una manera desplazable sobre esta pista. Este tubo 128 aloja en su parte interior y con objeto de efectuar la entrada del material, que debe ser almacenado en el silo, un tubo de bajada 129, que posee un extremo superior que tiene la forma de un embudo; tubo de bajada éste que de una manera desmontable se ha fijado en el anillo central 105, pero que también podrá ser fijado naturalmente en el referido tubo 128 mismo. Con la referencia 109 se ha indicado un conjunto de techumbre, y con 135 un puente para la cinta transportadora, que descansa sobre unos soportes que no han sido indicados en el plano, mientras que la referencia 110 representa una cinta transportadora que alimenta al referido tubo de bajada 129 con el material que ha de ser almacenado.

En los ejemplos aquí descritos, los elementos de soporte para las pistas de conducción superiores han sido ejecutados de una forma simple. En el caso necesario es decir al ser previstas unas construcciones pasadas del impulsor de las paletas, estos elementos de soporte son ejecutados, en una forma correspondiente, de un tipo múltiple, es decir, que los mismos se componen entonces de varios tubos o estructuras de mampostería en celosía de forma tubular, -- que se encuentran dispuestos de una manera coaxial y que entre si



están unidos y mutuamente apoyados, respectivamente.-

Las ventajas que por la presente invención se consiguen, consisten en primer lugar en el hecho de que las cargas que se derivan del dispositivo de extracción, sean desplazadas de la columna central, donde las mismas actuaban hasta la fecha, hacia la estructura del techo para el silo, así como en la supresión de esta columna central que como consecuencia de los contactos abrasivos con el material a almacenar, no solamente estaba sometida a un desgaste, sino que exigía al mismo tiempo unos cimientos centrales sumamente costosos y que además, constituía un gran inconveniente en los casos de que se produjeran los asentamientos del suelo. Como una ventaja adicional ha de ser considerado el hecho de que a consecuencia de la supresión de la referida columna central se obtiene ahora una formación más regular del cono de amontonamiento para el material dentro del silo y, por lo tanto, un mejor aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento.-

#### REIVINDICACIONES

1ª.- Perfeccionamientos en los silos circulares para el almacenamiento de material a granel; con un dispositivo de entrada central para el material, con el fin de realizar un amontonamiento del material, así como con un dispositivo de extracción para efectuar el desmonte del amontonamiento cuando esto sea necesario, dispositivo de extracción éste que puede ser desplazado de una forma circular, tanto por una pista de conducción que se encuentra dispuesta en la parte superior, o sea, en la zona de la cúpula del silo y que está prevista por encima de un elemento de apoyo central, como asimismo por una pista de conducción, que se encuentra dispuesta en la parte inferior, cerca del fondo del silo y que ha sido prevista en la cercanía de la pared exterior del silo; caracterizados por el hecho de que el elemento de apoyo central está ejecutado en forma de tubo que, al estar fijado en la estructura de techo para el silo,



260 se extiende libremente desde arriba hacia la parte inferior dentro del silo, tubo éste que como tal constituye el dispositivo de entrada para el material a almacenar, ó bien que envuelve el correspondiente dispositivo de entrada, poseyendo este elemento de apoyo central un anillo de soporte que sostiene la pista de conducción superior prevista para el dispositivo de extracción.-

265 2ª.- Perfeccionamientos; según reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que el referido anillo de soporte está previsto en el extremo inferior del tubo.-

3ª.- Perfeccionamientos; según reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que como dispositivo para la entrada del material sirve un tubo bajante que se encuentra coaxialmente dentro del referido tubo.-

270 4ª.- Perfeccionamientos; según una o bién varias de las reivindicaciones antes citadas, caracterizados por el hecho de que el referido tubo ha sido ejecutado como construcción completa de chapa.-

275 5ª.- Perfeccionamientos; según una o varias de las reivindicaciones antes citadas, caracterizados por el hecho de que el referido tubo ha sido ejecutado en forma de construcción de celosía.-

6ª.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SILOS CIRCULARES PARA EL ALMACENAMIENTO DE MATERIAL A GRANEL".-

Consta la presente memoria descriptiva de diez hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara, a las que se les acompaña un plano para su mejor comprensión.-

Madrid, 22 JUN. 1974

RODOLFO DE LA TORRE  
P. F.  
Ernsto García Arteaga

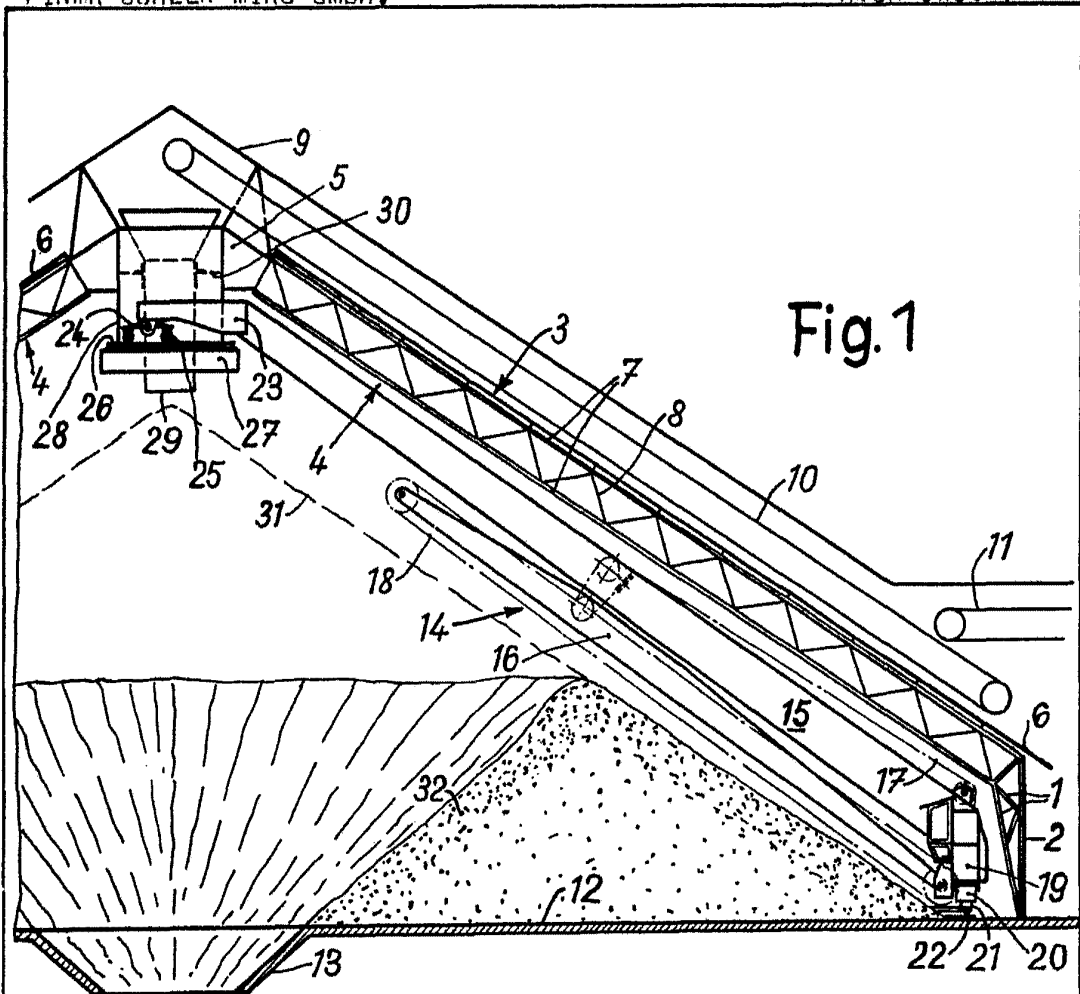


Fig. 1

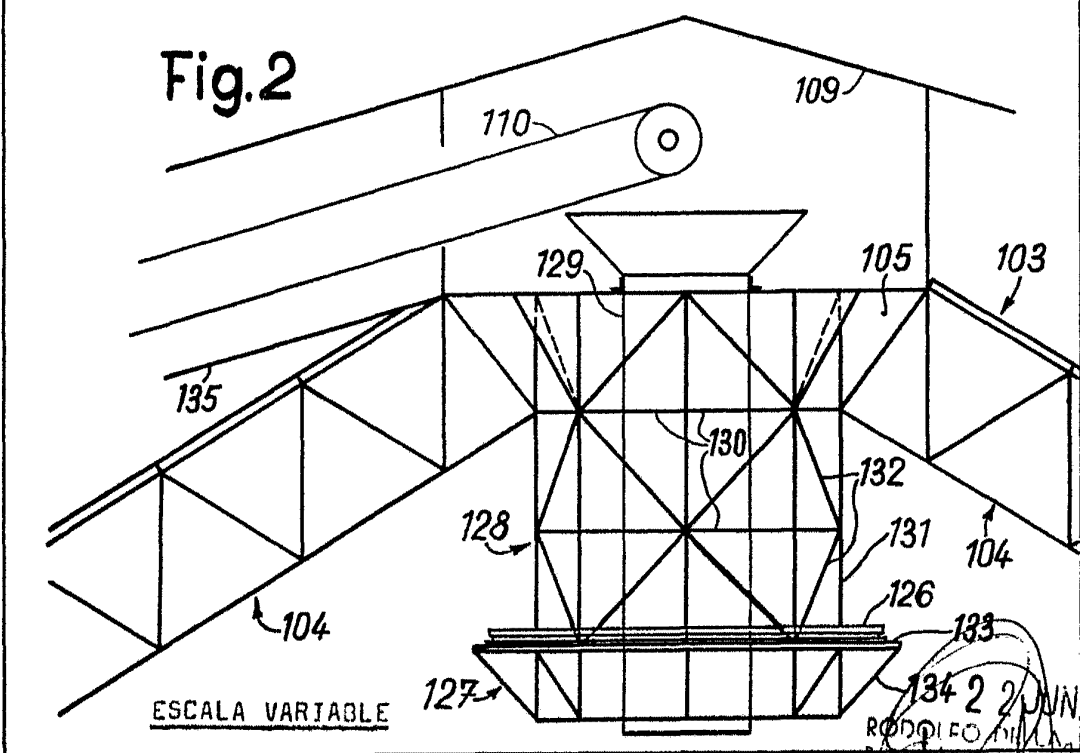


Fig. 2

ESCALA VARIABLE

134 2 JUN 1974  
 RODOLFO MIAG ORRE

*[Handwritten signature]*  
 Rodolfo Miag Arteaga