

403265



403265

P.- 51.086

File No. 6198-18

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C
CLASE _____
SUBCLASE _____

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE de INVENCION

en ESPAÑA

por VEINTE años

a nombre de F.L. SMIDTH & CO. A/S, entidad danesa, establecida en 77 Vigerslev Allé, Copenhagen-Valby, Dinamarca, por:

"UNA DISPOSICION DE SILO PARA CONTENER UN MATERIAL GRANULAR O PULVERULENTO". (Clase Internacional B65g)

Int. Cl.<sup>2</sup>: B65G, E04H

15.7.72

403265

20 JUL



El presente invento se refiere a silos para contener material granular o pulverulento con medios para la descarga de material.

5 Una disposición existente para la descarga de material pulverulento o granular desde silos comprende varios canales generalmente inclinados dispuestos en la parte del fondo del silo y que incluyen medios para introducir aire fluidizante en el material. Los canales se inclinan hacia abajo en dirección a un lado del silo, que tiene una pluralidad de aberturas en la pared del silo con el fin de asegurar una descarga uniforme desde la superficie total de la sección transversal del silo. Frecuentemente, sólo se hacen funcionar a la vez algunos de los canales, pero es necesario cambiar la descarga con regularidad de un canal a otro para impedir la formación de puentes de material a través de parte del fondo o por encima del fondo.

10

15

Por tanto, el equipo de descarga comprende una pluralidad de válvulas de descarga, disposiciones de enclavamiento y equipo automático para controlar la descarga desde las aberturas de la pared del silo

20

Una disposición de descarga de esta clase es costosa y complicada. Además, la fluidización del material en el silo usual es con frecuencia insuficiente

25

403265



5 debido a que la fluidización tiene lugar principalmen-  
te cerca de la abertura de descarga, donde el material  
se somete a agitación y fluye hacia la salida. Por tan-  
to, la fluidización en el canal es de extensión limita-  
da y se concentra en los puntos en que el material se  
está moviendo. Por consiguiente, el material se descar-  
ga sustancialmente desde puntos individuales próximos  
a las aberturas de descarga, cuyos puntos se mueven  
hacia dentro solamente de acuerdo con el ángulo de repo-  
so del material específico en cuestión.

10 Se ha sugerido anteriormente cubrir en  
parte los canales, es decir, dividir los canales a todo  
lo largo de ellos en secciones cubierta y abierta para  
obtener una distribución por igual del aire fluidizan-  
te. Con ésto se ha mejorado sustancialmente la descar-  
ga desde un silo.

15 Sin embargo, de acuerdo con el presente  
invento, un silo para material granular o pulverulento  
tiene un fondo provisto de un sistema de canales empo-  
trados de descarga neumática que comprende un canal de  
20 salida principal cuyo fondo se inclina hacia abajo has-  
ta una abertura de descarga para el material del silo,  
y una pluralidad de canales laterales sustancialmente  
paralelos que se inclinan hacia el canal de salida prin-  
cipal y conducen a él, estando cubierto el canal de sa-  
25

403265



lida principal para constituir un canal cerrado que tiene una sección transversal que aumenta hacia la abertura de descarga y estando cubiertos al menos algunos de los canales laterales en una sección adyacente al canal principal para formar canales parcialmente cerrados.

5

La disposición combina las ventajas de una distribución por igual del aire fluidizante y una descarga única desde el fondo del silo. El dispositivo de descarga del silo es sencillo y carece de complicación.

10

Mediante esta disposición se distribuye la fluidización del contenido del silo a varios puntos repartidos por todo el fondo del silo. No puede producirse fluidización a lo largo del canal neumático central y parte de los canales neumáticos laterales debido a la tapa de las partes de canal en cuestión. Se evita así una descarga incontrolable desde un punto próximo a la salida, que dejaría sin efecto a una gran parte de la sección transversal del silo en el proceso de descarga. La sección transversal del canal central, creciente hacia la abertura de descarga, proporciona espacio suficiente para el material que fluye por el canal en cantidades que aumentan hacia la abertura de descarga y para el aire fluidizante también.

215

20

25

15.7.72

403265



El transportador neumático principal cerrado está empotrado en el fondo del silo, y es conveniente que la tapa del canal de salida principal cerrado esté a los haces con la superficie del fondo plano del silo.

5

En una realización preferida del invento el canal principal cerrado de transporte neumático de salida se extiende sustancialmente a lo largo del diámetro de la sección transversal del fondo de un silo cilíndrico y tiene su abertura de descarga en el extremo inferior del mismo situado en la pared del silo. Una abertura única de salida facilita la descarga a un transportador, tal como un transportador de husillo común para una pluralidad de silos de almacenamiento situados a lo largo del transportador y a ambos lados del mismo.

10

15

Sin embargo, el dispositivo de descarga de acuerdo con el invento puede adaptarse también en un silo para descarga por el fondo, en cuyo caso el canal principal cerrado de transporte neumático de salida se extiende sustancialmente a lo largo del diámetro de la sección transversal del fondo de un silo cilíndrico y tiene su abertura de descarga en el centro del mismo, inclinándose el canal simétricamente desde ambos extremos hacia la abertura de descarga central.

20

25

Especialmente cuando se cargan camiones



cisterna o vagones cisterna con material pulverulento, es  
frecuentemente ventajosa una descarga desde el fondo del  
silo, por ejemplo, cuando el fondo del silo está por en-  
cima del nivel del suelo y se halla dispuesto de modo que  
5 los vehículos cisterna puedan pasar por debajo del silo  
o fila de silos.

La salida del material se concentra, como  
se ha mencionado anteriormente, en torno a los puntos en  
que se produce fluidización inicial del material, es de-  
10 cir, más o menos donde el canal cambia de una sección cu-  
bierta a una abierta. Por tanto, es importante tener es-  
tos puntos de salida concentrada de material distribuí-  
dos por la superficie total del fondo del silo, lo que  
15 puede obtenerse haciendo de longitudes desiguales a las  
secciones cubiertas de los canales laterales que se ex-  
tienden desde el canal de salida principal.

Una importante característica del invento es  
que la sección cubierta de los canales laterales tiene  
20 una sección transversal que aumenta en la dirección que  
va hacia el canal de salida principal. En cuanto al ca-  
nal de salida principal, ésto asegura que la sección -  
cubierta del canal puede transportar el material, y és-  
to reducirá el riesgo de bloqueo de la sección cubierta  
25 del canal.

403265

20 JUN



Preferiblemente, las tapas de la sección cubierta de los canales laterales están también a los haces con la superficie del fondo plano del silo.

5 El aire utilizado para la fluidización del material en las secciones cerradas de los canales y en el canal central puede escapar por las aberturas de los canales y subir a través del contenido del silo. Sin embargo, en un ejemplo de un silo de acuerdo con el invento al sistema de canales empotrados, preferiblemente  
10 mente el canal de salida principal cerrado, tiene medios para desairear el espacio de debajo de la tapa de la sección cubierta de los canales, haciendo posible con ello que el aire fluidizante escape de modo que en todas las circunstancias pueda pasar aire fluidizante  
15 en cantidad suficiente a través del material que circula por los canales cubiertos.

La trayectoria para este aire que escapa a través de medios dispuestos en la tapa está constituida preferiblemente por uno o más tubos que se extienden hacia arriba desde la tapa del canal de salida  
20 principal cerrado y sobresalen al exterior a través de la pared del silo y discurren a lo largo del exterior de la pared del silo hasta llegar a una unidad de desempolvado. Los tubos son accesibles entonces para limpieza, etc. desde el exterior y no necesitan ser de  
25

403265



construcción tan robusta como cuando están instalados en el interior del silo y han de aguantar la carga del contenido del silo, especialmente en el caso del derrumbamiento de las posibles formaciones de puentes de material.

5

Es difícil controlar las cantidades de material que pasan por los canales laterales controlando simplemente el aire fluidizante admitido por separado en cada canal. La salida de material desde un punto en que tiene lugar fluidización, depende de muchos factores, tales como la cantidad de material en el silo, pegajosidad del material, si el material se ha consolidado durante el almacenamiento, etc. Por tanto, el canal de salida principal situado debajo del fondo podría llenarse ocasionalmente de material. Con el fin de detener la descarga desde los canales laterales en el canal de salida principal, puede disponerse un dispositivo que responda al nivel cerca del nivel superior admisible del material en el canal, utilizándose una señal procedente del dispositivo para interrumpir el suministro de aire a presión a los canales laterales neumáticos hasta que el nivel del material haya descendido por debajo de dicho nivel superior. Preferiblemente, el dispositivo que responde al nivel está dispuesto en el espacio de debajo

10

15

20

25

403265



del lugar en que el tubo de desaireación está conectado a la tapa del canal de salida principal cerrado.

Ahora se describirán dos ejemplos de silos de acuerdo con el invento haciendo referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan, en los que:

5

La figura 1 muestra el fondo del primer silo, visto desde arriba;

La figura 2 es una sección vertical por la línea II-II de la figura 1;

10

La figura 3 es una sección vertical por la línea III-III de la figura 1;

La figura 4 muestra el fondo del otro silo de sección transversal circular, visto desde arriba; y

15

La figura 5 es una sección vertical por la línea V-V de la figura 4.

20

El primer silo 1 es cilíndrico y tiene un fondo 2 que está dividido en dos mitades por un canal neumático de salida principal diametral 3 y se inclina hacia el canal 3. Varios canales laterales neumáticos 4 dispuestos en el fondo 2 conducen al canal de salida principal, estando distribuidos los canales laterales por todo el fondo y sirviendo para descargar material en el canal de salida principal. El canal de salida principal está cerrado por una tapa 5 y el fondo del canal se inclina hacia una abertura de salida 6 practica-

25

403265



da en la pared del silo. La abertura de salida comunica a través de un conducto 7 y una válvula 8 con un transportador de husillo 9 para retirar material descargado desde el silo. Los canales neumáticos 4 están cerrados a lo largo de un tramo específico desde el canal de salida principal por medio de tapas 10.

Todos los canales están equipados con tubos de suministro de aire 11 que tienen paredes permeables al aire y de rigidez suficiente para aguantar la carga del material. Unos tubos 12 para retirar del canal principal 3 el exceso de aire fluidizante salen al exterior por la pared del silo y conducen a colectores de polvo (no mostrados).

Durante el funcionamiento se admite el aire fluidizante en los canales a través de los tubos 11 en una secuencia alternante programada que depende de la cantidad de material que se ha de descargar. Así, durante la descarga se admite constantemente aire fluidizante en el canal de salida principal, mientras que no todos los canales laterales neumáticos se ponen en funcionamiento a la vez. Cuando el aire fluidizante está moviendo el material a lo largo de la sección descubierta del canal lateral, se produce un hueco de forma de V, cuyas paredes están inclinadas de acuerdo con el ángulo de reposo del material y el tiempo durante



403265

el cual es hecho funcionar el canal lateral en cuestión. Cuando todos los canales han sido hechos funcionar en la secuencia alternante, sustancialmente una sección transversal total de la columna de material del silo ha sido  
5 influenciada por los huecos de forma de V producidos, asegurando con ello una salida uniforme de la columna total de material.

La descarga programada impide así la formación de puentes de material y contribuye también a una  
10 homogeneización eficaz del material descargado para compensar las irregularidades en la composición del material en diferentes lugares del silo.

Las figuras 4 y 5 muestran otro silo 20 con un fondo plano 21. Un canal de salida principal 22 está  
15 dispuesto por debajo del fondo del silo. El canal se inclina hacia el centro del silo y está provisto de aberturas 23 de descarga por el fondo controladas por válvulas de descarga 24. Unos canales laterales parcialmente cubiertos 25 empotrados en el fondo plano del silo se abren al  
20 canal de salida principal. Los canales están equipados con tubos de suministro de aire no mostrados en el dibujo. El canal de salida principal tiene medios de desaireación en forma de tubos verticales 26 montados en cada extremo del canal junto con indicadores 27 del nivel del material.  
25

403265



5 El material es transportado por los canales laterales al canal de salida principal como en el ejemplo anterior, pasando entonces el material a las aberturas de descarga 23 practicadas en el centro del silo. El aire fluidizante en exceso pasa a un filtro a través de los tubos de desaireación 26.


10 Los indicadores de nivel 27 se ocupan de que el canal de salida principal no se llene totalmente de material cuando la descarga desde las aberturas de descarga no se ajusta a la cantidad de material que entra en el canal de salida principal desde los canales laterales. Los indicadores de nivel interrumpen el suministro de aire a los canales laterales hasta que se haya restablecido un equilibrio.

15 Esta Solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 1 de Junio de 1.971, bajo el número 18290/71, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20 REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

25

  
15.7.72

403265



1) Una disposición de silo para con-  
tener un material granular o pulverulento, que tiene un  
fondo provisto de un sistema de canales empotrados de  
descarga neumática que comprende un canal de salida  
5 principal cuyo fondo se inclina hacia abajo hasta una  
abertura de descarga para el material del silo, y una  
pluralidad de canales laterales sustancialmente para-  
lelos que se inclinan hacia el canal de salida prin-  
cipal y conducen a él, estando cubierto el canal de  
10 salida principal para constituir un canal cerrado que  
tiene una sección transversal que aumenta hacia la  
abertura de descarga y estando cubiertos al menos al-  
gunos de los canales laterales en una sección adyacen-  
te al canal principal para formar canales parcialmen-  
te cerrados.  
15

2). Una disposición según la reivindi-  
cación 1, en la que la tapa del canal de salida prin-  
cipal está a los haces con la superficie del fondo del  
silo.

20 3). Una disposición según la reivindi-  
cación 1 o la reivindicación 2, que es sustancialmen-  
te circular en planta y en la que el canal de salida  
principal se extiende en esencia a lo largo de un diá-  
metro y tiene la abertura de descarga en su extremo  
25 inferior dispuesto en la pared del silo.

15.7.72

403265

20



5 4). Una disposición según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que es sustancialmente circular en planta y en la que el canal de salida principal se extiende en esencia a lo largo de un diámetro, estando la abertura de descarga en el centro del canal principal, que se inclina simétricamente desde ambos extremos hacia la abertura de descarga.

10 5). Una disposición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que las secciones cubiertas de los canales laterales son de longitud desigual.

15 6). Una disposición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la sección cubierta de los canales laterales tiene una sección transversal que aumenta en la dirección que va hacia el canal de salida principal.

20 7). Una disposición según la reivindicación 6, en la que las tapas de las secciones cubiertas de los canales laterales están a los haces con la superficie del fondo del silo.

25 8). Una disposición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que están dispuestos medios para retirar el aire en exceso de dentro del canal principal cubierto y de las secciones de canal lateral cubiertas.

15.7.72

403265



9). Una disposición según la reivindicación 8, en la que los medios para retirar el aire en exceso comunican con el canal principal.

5 10). Una disposición según la reivindicación 9, en la que los medios para retirar el aire en exceso comprenden uno o más tubos que se extienden hacia arriba desde la tapa del canal de salida principal cerrado.

10 11). Una disposición según la reivindicación 10, en la que el tubo o los tubos sobresalen al exterior a través de la pared del silo.

15 12). Una disposición según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye un dispositivo que responde al nivel en el canal de salida principal y que define un nivel admisible máximo de material, produciendo el dispositivo una señal cuando se sobrepasa el nivel admisible máximo, y medios para interrumpir el suministro de aire a presión a los canales laterales neumáticos en respuesta a la señal  
20 hasta que el nivel de material haya descendido por debajo del nivel admisible máximo.

25 13). Una disposición según la reivindicación 12 cuando depende de la reivindicación 10 o de la reivindicación 11, en la que el dispositivo que responde al nivel está dispuesto en un espacio situado debajo

15.7.72

403265



de las entradas al tubo o tubos que forman los medios para retirar el aire en exceso.

14). Una disposición de silo para contener un material granular o pulverulento.

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en dibujos que se acompañan, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciséis hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

Madrid,

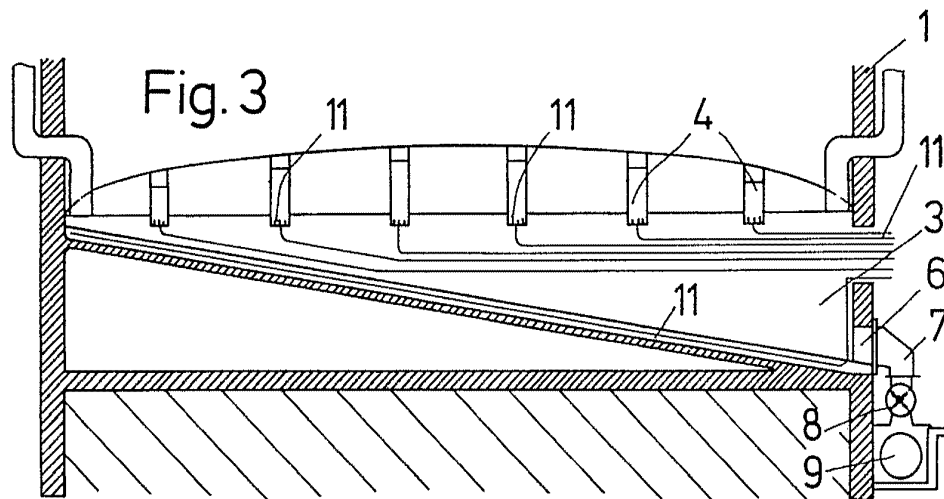
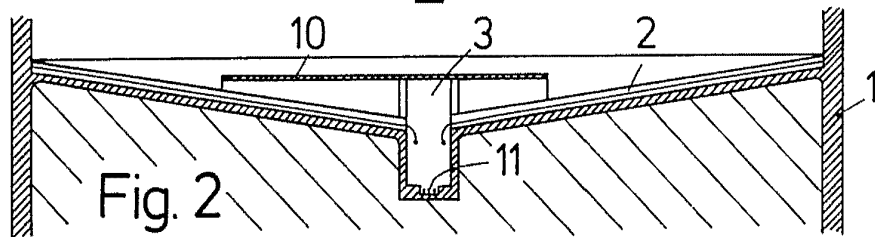
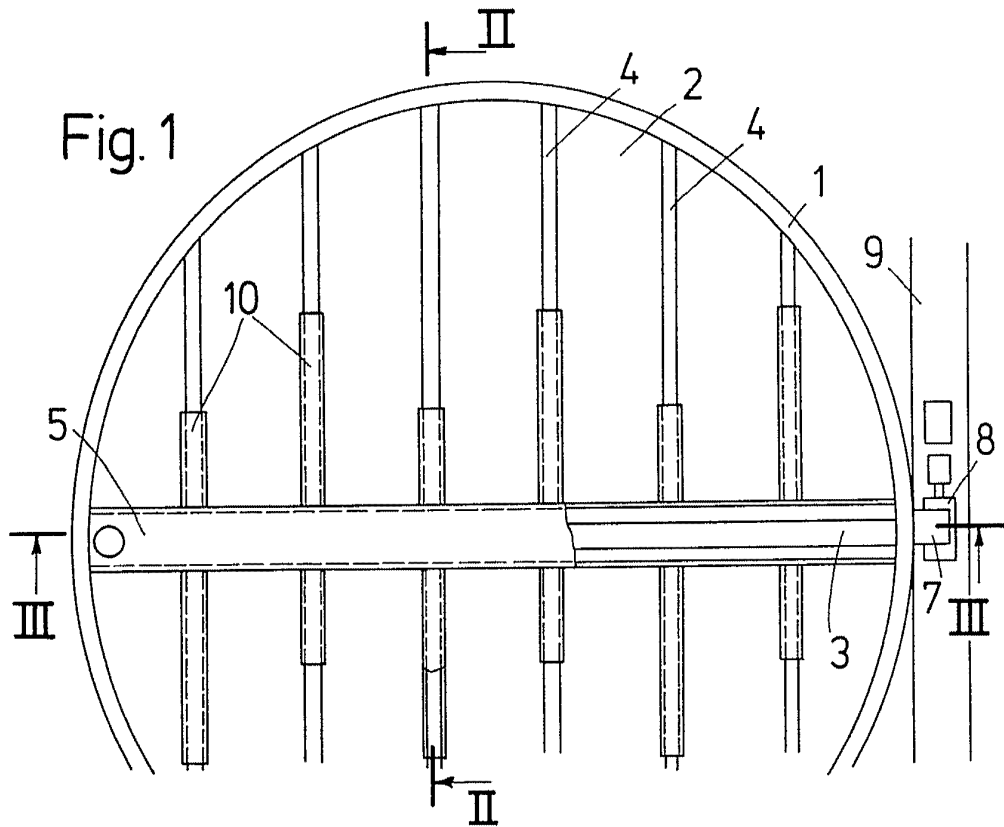
P.A.

1972

Alberto de Elizaburu  
Per Fodas

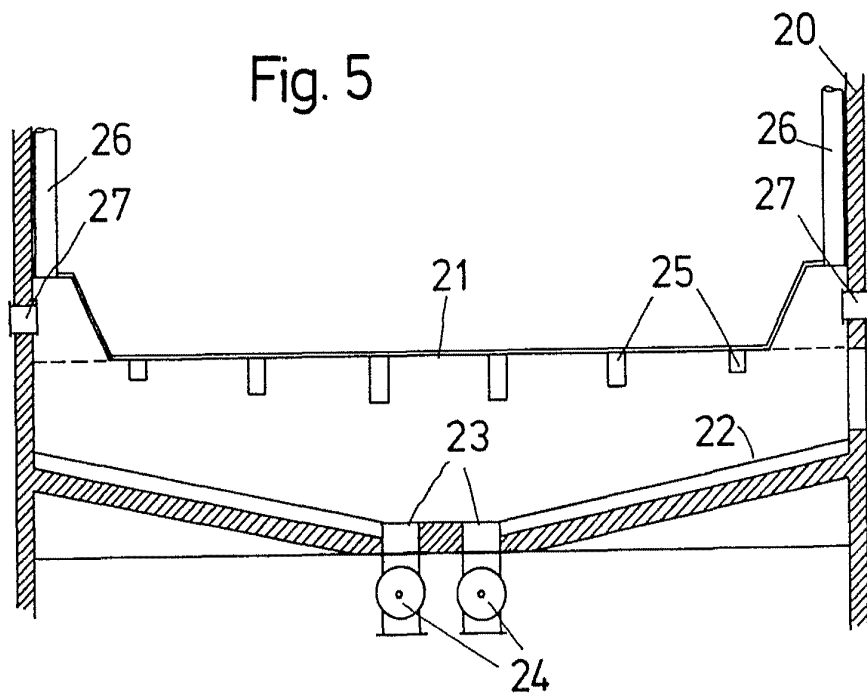
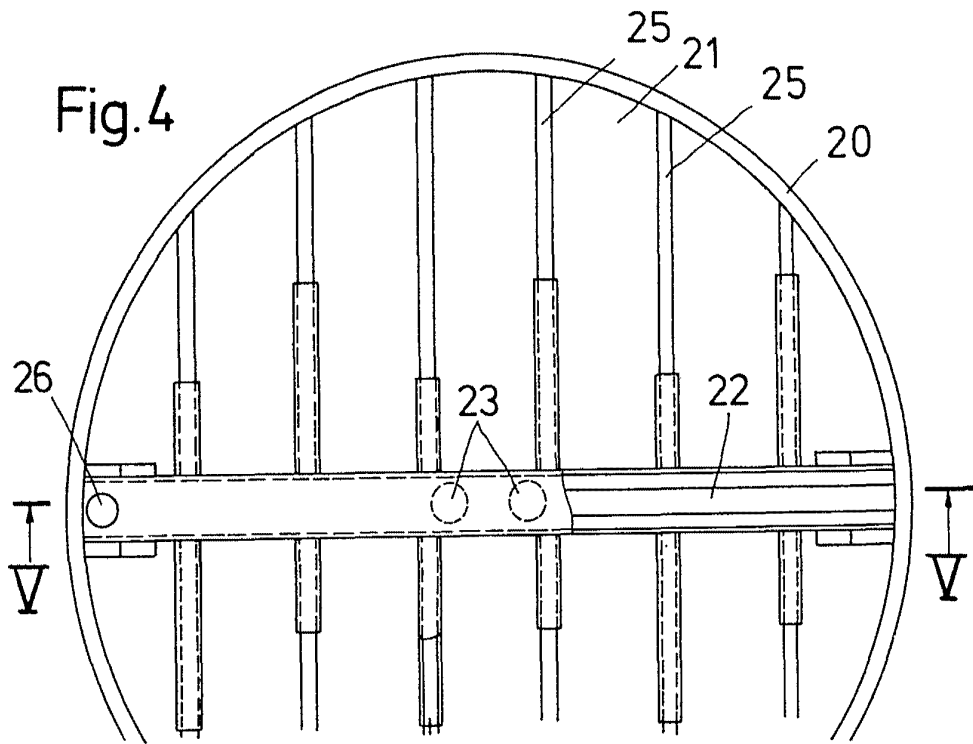
15.7.72. mm.-

403265



*G. W. ...*

403265



403265