

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
 Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑬ AI
	476.825	
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	
	13-1-79	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

⑭ PRIORIDADES:	⑮ PAIS
⑰ NUMERO	⑱ FECHA
78/00902	13-1-78
	⑳ PAIS
	Francia

⑲ FECHA DE PUBLICIDAD	㉑ CLASIFICACION INTERNACIONAL	㉒ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B65G 7/4, A01F 25/0, E04H 2/29, B65G 55/4 69/08;	

㉓ TITULO DE LA INVENCION

"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN ELEMENTO DE SILO PARA EL ALMACENAJE DE PRODUCTOS GRANULARES INDUSTRIALES, AGRICOLAS Y SIMILARES"

㉔ SOLICITANTE (S)

STOLZ D153-Cas 1

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

2, rue du Colonel-Driant, 75001 Paris, Francia

㉕ INVENTOR (ES)

Jean Louis OLLE

㉖ TITULAR (ES)

㉗ REPRESENTANTE

D. OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P.- 70.934)

CADUCADO

La presente invención se refiere al almacenamiento de productos granulares, tales como los habitualmente ensilados en silos industriales y/o agrícolas (productos a granel, granos, etc...). En materia de silos, la cuestión del almacenamiento es inseparable de la cuestión del vaciado de los productos almacenados.

En efecto, una concepción de silo con estribo suspendido, aunque permite evitar la necesidad de un equipo mecánico para el vaciado gravitacional total, presenta el enorme inconveniente de un importante volumen útil perdido, debido a la presencia del o de los estribos, y sigue siendo una solución onerosa y limitativa en cuanto al dimensionamiento transversal del elemento de silo; se supera raras veces un diámetro de una decena de metros con un estribo suspendido para células circulares, y 4 a 5 metros para células ortogonales.

Esta es la razón por la que se piensa cada vez más en una concepción de silos de fondo plano unido a una superficie lateral esencialmente vertical. Dicha concepción permite, en efecto, una ganancia considerable de volumen útil de almacenamiento, pero exige un equipo mecánico tanto más importante cuanto mayor sea la sección de la célula.

Se ha previsto suspender un tornillo sin fin, de simple o de doble efecto, suspendido por una polea unida al techo del silo, pudiendo descender el conjunto hasta el fondo plano de una célula, a fin de conducir los productos hacia los orificios de evacuación; es el sistema denominado "transrascador". No obstante, dicho dispositivo es voluminoso, exige disposiciones onerosas en el techo,

y solo permite tratar una célula a la vez. Se ha propues-
to, asimismo, un sistema que comprende, para cada célula,
una galería diametral o lateral a la que se unen, perpen-
dicularmente y a ambos lados, conductos de ventilación,
5 que presentan orejetas para el guiado de las corriente de
aire; el volumen de los productos granulares es así flui-
dizado cerca del fondo, y canalizado entre dos conductos
adyacentes y contra las paredes de los citados conductos
hacia la citada galería, hasta la evacuación bajo la gale-
10 ría por transportador mecánico. Esta última solución es
técnicamente interesante, no obstante sigue siendo onero-
sa: para un silo con células cilíndricas de una decena de
metros de diámetro, por ejemplo, hay que prever la inser-
ción en el fondo de una galería muy importante, a la que
15 se unen 9 conductos a ambos lados de la citada galería,
lo que exige 72 metros, aproximadamente, de conductos, y 36
trampillas hacia un transportador central; de este modo,
si se prevé una sección de célula más importante, el equi-
po de ventilación llegará a ser de un coste prohibitivo,
20 debido a que las pérdidas de cargas pasan a ser considera-
bles. Cabe, finalmente, indicar que todos estos sistemas,
con excepción del estribo de vaciado gravitacional, pre-
sentan el inconveniente importante de dejar productos re-
siduales en la célula, lo que exige una limpieza y un be-
25 rrido para un ensilado posterior de productos diferentes.

La presente invención tiene por objeto un ele-
mento de silo, para el almacenamiento de productos granu-
lares que presentan, de preferencia, rozamientos por in-
teracciones mutuas moderadas para poder ser sometidos a una
30 fluidización por ventilación, que no presenta los incon-

venientes de las soluciones anteriores, permaneciendo al mismo tiempo de concepción relativamente sencilla y adaptable, no limitativamente, a tipos muy variados de silos, incluso de dimensionamiento transversal importante, 25 a 5 30 metros de diámetro, por ejemplo, para un elemento cilíndrico.

Se trata, más específicamente, de un elemento de silo para el almacenamiento de productos granulares, que tiene una pared lateral esencialmente vertical, y un 10 fondo unido a la misma, caracterizado por el hecho de que comprende en su parte inferior, medios estáticos que permiten guiar los productos granulares hacia un canalón periférico, y medios neumáticos para el transporte periférico de los citados productos hacia, al menos, una abertura de evacuación, practicada en el fondo del citado canalón. 15

El elemento de silo de la invención puede ofrecer, además, una al menos de las siguientes características:

20 - los medios estáticos estén constituidos por una superficie, cuya concavidad esté dirigida hacia abajo, y se une al canalón periférico, formando la citada superficie y el citado canalón el fondo mismo de dicho elemento de silo,

25 - el canalón periférico está formado por una sucesión de gradas, cada una de las cuales lleva una cara esencialmente vertical, y una cara oblicua que une al borde superior de la citada cara vertical con el borde inferior de la cara vertical de la grada anterior, comprendiendo los medios neumáticos para el transporte periféri- 30

co de los productos hendiduras practicadas en las caras
verticales de las citadas gradas, para la ventilación y
propulsión de los citados productos hacia una abertura de
evacuación; esta abertura se halla asociada ventajosamente
5 a dos series de gradas, a ambos lados de la citada abertu-
ra, de tal modo que los productos afectados converjan ha-
cia la citada abertura, estando separadas dos series adya-
centes de orientaciones contrarias por un elemento deflec-
tor,

10 - comprende una abertura de evacuación única
y un elemento deflector único, diametralmente opuesto a
la citada abertura, de tal modo que el canalón está forma-
do por dos series simétricas de gradas de orientaciones
contrarias,

15 - el canalón periférico en gradas constituye
la cara superior de un conducto anular de ventilación,

- los bordes superiores e inferiores de las ca-
ras verticales de todas las gradas pertenecen, respectiva-
mente, a dos planos paralelos esencialmente horizontales,

20 - los bordes superiores e inferiores de las ca-
ras verticales de todas las gradas pertenecen, respectiva-
mente, a dos planos paralelos, ligeramente inclinados,
practicándose entonces la abertura de evacuación en la zo-
na más elevada del fondo del canalón,

25 - las hendiduras de ventilación practicadas en
las caras verticales de las gradas son esencialmente ho-
rizontales, y una grada, al menos, lleva una válvula de
regulación, constituida por dos planos que forman un die-
dro, de arista esencialmente horizontal, uno de cuyos pla-
30 nos es exterior a la cara vertical de la citada grada, y

esté sometido a la presión ejercida por los productos contiguos, mientras el otro está situado detrás de la citada cara y puede obturar, al menos, una hendidura de ventilación,

5

- comprende un tubo de vaciado central, que desemboca en el citado elemento, sensiblemente en la cúspide de la superficie de guiado de los productos, enlazándose el otro extremo del citado tubo sobre un transportador inferior ya conocido, pudiendo estar dicho tubo inclinado de tal modo, que su extremo inferior desemboque debajo de una abertura de evacuación practicada en el fondo del canalón, enlazándose de este modo sobre un mismo transportador inferior ya conocido,

10

15

- para un silo formado por una yuxtaposición de elementos de silo de acuerdo con la invención, dos elementos adyacentes presentan aberturas de evacuación enfrentadas, a fin de unirse sobre un mismo transportador ya conocido.

20

Otras características y ventajas de la invención surgirán más claramente a la luz de la siguiente descripción, proporcionada a título ilustrativo, pero en modo alguno limitativo, con referencia a las figuras del dibujo anejo, en el que:

25

- la figura 1 es una vista parcial en perspectiva, que muestra un elemento de silo de acuerdo con la invención,

30

- la figura 2 es una vista desde arriba del fondo del elemento de silo de la figura 1, que ilustra esquemáticamente un modo de transporte periférico de los productos,

- la figura 3 es una variante de la figura 2, que ilustre una alimentación central de gas para la fluidización,

5 - la figura 4 es una variante de la figura 2, que muestra otra forma de transporte periférico de los productos, para un elemento de silo en el que el fondo del canalón presenta una sola abertura de evacuación,

- la figura 5 es un corte axial de un elemento de silo que corresponde a la figura 4,

10 - las figuras 6 y 7 ilustran, respectivamente en perspectiva y en corte vertical, un conducto anular de ventilación, cuya cara superior en gradas, constituye el fondo del canalón periférico, estando provisto el citado conducto de un sistema de regulación automática,

15 - las figuras 8a y 8b son variantes de la figura 7, con las que es posible disminuir las pérdidas de carga en el conducto,

- la figura 9 es un corte, por un plano horizontal, de un silo formado por una yuxtaposición de células cilíndricas de acuerdo con la invención,

20 - las figuras 10a y 10b, 10c y 10d, son los cortes verticales del silo de las figura 9, respectivamente según A-A, B-B, C-C, y D-D,

25 - la figura 11 es un corte, por un plano horizontal, de un silo formado por una yuxtaposición de células rectangulares de acuerdo con la invención,

- la figura 12 es el corte XII-XII de la figura 11.

30 En la figura 1, se ha representado la parte inferior de un elemento de silo cilíndrico, cuya pared 1, en

este caso de hormigón, ha sido parcialmente arrancada para ver mejor el fondo muy característico del citado elemento, realizado de acuerdo con la invención.

5 El principio fundamental de la invención consiste en guiar a los productos granulares, por medios estáticos, hacia un canalón periférico, y transportar los citados productos, según la periferia del fondo, por medios neumáticos, hacia al menos una abertura de evacuación practicada en el fondo del citado canalón. Los medios estáticos están esencialmente constituidos por una superficie, cuya concavidad se halla dirigida hacia abajo y enlaza con el canalón periférico, formando la citada superficie y el citado canalón el fondo mismo de dicho elemento de silo.

10 La concepción aparece ya, por consiguiente, como radicalmente diferente de las concepciones anteriores, ya que el fondo del elemento de silo participa, simultáneamente, del guiado y del transporte periférico de los productos granulares, según una combinación que se describe de forma detallada a continuación.

15 En este caso, la superficie de guía es un cono invertido 2 (por ejemplo de metal pulido), cuyo vértice presenta un orificio 3 de vaciado central, y cuyo borde inferior se une a un canalón periférico 4, que comprende, al menos, una abertura de evacuación 5, que se une a un transportador inferior 6 ya conocido. Los productos son guiados (flechas 7) por la superficie cónica hacia el canalón periférico, en el que un movimiento de transporte es organizado (flechas 8), por medios neumáticos que permiten fluidizar el volumen próximo de productos, según un

20

25

30

movimiento de conjunto periférico. Como resulta de la figura 1, el fondo del canalón periférico está formado por una sucesión de gradas, sobre las que los productos son paulatinamente propulsados bajo el efecto de un gas admitido por llegadas 9 (el mecanismo de propulsión se detallará a continuación, con base, especialmente, en las figuras 6 y 7), sobre las que se encuentra un elemento deflector 10.

En la figura 2, el transporte es organizado a partir de cada una de las llegadas 9, mediante dos series adyacentes de gradas de orientaciones contrarias y separadas por un elemento deflector 10, hacia una abertura de evacuación 5. El transportador 6 (representado esquemáticamente) afectará ventajosamente al vaciado central (por el orificio 3) y al vaciado lateral (por las aberturas 5).

Es posible aportar múltiples variantes a esta técnica de transporte periférico, respetando, no obstante, el principio general de un mayor número de llegadas de gas, por consiguiente de trayectos en gradas más pequeños hacia una abertura de evacuación, si el dimensionamiento transversal del elemento de silo llega a ser más importante (30 metros de diámetro, por ejemplo), y ello debido a las pérdidas de carga que corren el riesgo de llegar a ser demasiado importantes de uno a otro extremo del trayecto periférico utilizado por los productos. De este modo, en la figura 3, se ha previsto una llegada 9 central, que termina por dos llegadas radiales 9a, 9b, siendo el resto análogo a la figura 2, mientras que (figura 4), se ha previsto una llegada 9 lateral, y una sola abertura de evacuación 5, de tal modo que los trayectos periféricos corresponden, en este caso, a un se

micírculo y no a un cuarto de círculo.

5 El corte de la figura 5 representa la realización de la figura 4: el vaciado gravitacional central queda asegurado por un tubo 11 (en este caso sensiblemente vertical), que enlaza el orificio 3 con un transportador inferior (flechas 12), siendo guiado el resto de los productos hacia el canalón periférico 4, hasta la abertura única de evacuación 5. Podrá resultar ventajoso desencadenar los
10 medios neumáticos simultáneamente con el vaciado gravitatorio central, a fin de disminuir el volumen de productos que tienen tendencia a formar un embudo sobre el orificio 3.

15 En las figuras 6 y 7, el fondo del canalón periférico en gradas constituye la cara superior de un conducto anular de ventilación: cada grada lleva una cara esencialmente vertical 14 y una cara oblicua 15, que une el borde superior de la citada cara vertical con el borde inferior de la cara vertical de la grada anterior, llevando los medios neumáticos para el transporte periférico de
20 los productos, hendiduras 16, practicadas en las caras verticales de las citadas gradas, para la ventilación y la propulsión de los citados productos hacia la abertura de evacuación: la propulsión se organiza, por consiguiente, paso a paso, de grada en grada, siguiendo la flechas
25 8, de tal modo que este sistema podría calificarse perfectamente de "aeroescalator".

30 Se ha previsto, además, en este caso, un sistema de regulación automática, en forma de una válvula 17, constituida por dos planos 18, 19, que forman un diedro, de arista 20 esencialmente horizontal, estando sometido

el plano exterior 19 a la presión ejercida por los productos próximos, pudiendo obturar el plano interior 18, al menos, una hendidura de ventilación 16 entonces horizontal. Este sistema funciona del siguiente modo: cuando una masa importante de productos domina a las gradas, la válvula 17 deja libres todas las hendiduras de ventilación 16, hasta que esta masa llegue a ser inferior a cierto umbral, a partir del cual la presión ejercida es insuficiente para mantener la válvula en posición, y entonces la citada válvula obtura las hendiduras 16 (posición ilustrada en líneas de puntos), de tal modo que la velocidad de las corrientes de aire que pasan por las hendiduras libres llegue a ser entonces notablemente superior, lo que mejora aún más el transporte y vaciado final de los productos.

También en este caso, será posible introducir numerosas modificaciones en este conducto en gradas, principalmente en función del dimensionamiento del elemento de silo (en especial a causa de las pérdidas de carga) y de las exigencias de almacenamiento. Dos ejemplos de dichas modificaciones se ilustran en las figuras 8a y 8b.

En la figura 8a, el conducto 13 presenta un tabique intermedio 21, provisto de orificios calibrados 22, eventualmente con batientes deflectores 23: la posición inferior del conducto canalizará mejor, de este modo, el gas de ventilación en caso de grandes diámetros, y las pérdidas de carga quedarán netamente reducidas. En la figura 8b, se ha previsto un conducto 13, cuyo fondo 24 es oblicuo (ángulo α), de tal modo que la sección del conducto disminuye en el sentido de la circulación del gas y del transporte de los productos.

Debe observarse que es perfectamente posible prever que los bordes superiores e inferiores de las caras verticales pertenezcan, respectivamente, a dos planos ligeramente inclinados, practicándose entonces la abertura de evacuación en la zona más elevada del fondo del canalón: esto justificaría, a mayor abundamiento, la precedente denominación de "aeroescalator".

En la figura 9, se trata de un silo formado por una yuxtaposición de elementos de silo cilíndricos, de acuerdo con las figuras anteriores: es ventajoso que dos elementos adyacentes presenten aberturas de evacuación 5 enfrentadas, de modo que se unan sobre un mismo transportador inferior ya conocido.

En la parte izquierda de la figura 9, y en los cortes correspondientes de las figuras 10a y 10b, se ha ilustrado una variante de dos galerías laterales de extracción 25, situadas debajo de los orificios 3 y de las aberturas 5, y en las que se halla dispuesto un transportador. En la parte derecha de la figura 9, y en los cortes correspondientes 10c y 10d, se ha ilustrado una variante de una galería central de extracción 26, estando entonces los tubos 11 de vaciado central inclinados hacia la abertura de evacuación 5. Los tubos, tales como 27, representados en la figura 9, sirven para el vaciado de los "ases de diamante", según un principio ya conocido.

En las figuras 11 y 12, se ha ilustrado una variante de silo con células ortogonales: la superficie de guía 2 queda entonces formada por cuatro planos inclinados, y el resto de los elementos constitutivos está basado sobre el mismo principio que para las células circu-

lares. Las galerías de extracción son centrales (26, parte superior de la figura 11) y/o laterales (25, parte inferior de la figura 11).

5 Además de las numerosas ventajas que han podido aparecer en el curso de la descripción, cabe señalar una importante ventaja proporcionada por la invención, a saber, que la concepción del elemento de silo de acuerdo con la invención, permite un vaciado integral de la célula, sin necesidad de cualquier intervención manual a fin
10 de barrer los productos residuales que no han podido ser evacuados, lo que no es el caso de las concepciones anteriores, con excepción de los estribos de vaciado gravitatorio.

15 Es evidente que la invención en modo alguno queda limitada a los ejemplos que han sido proporcionados a título ilustrativo, sino que comprende cualquier variante que recoja, con medios equivalentes, la definición general de la invención, tal como ha sido reivindicada.

20

25

30

1

REIVINDICACIONES

5

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un elemento de silo para el almacenaje de productos granulares industriales, agrícolas y similares, que comprende una pared lateral, esencialmente vertical, y un fondo unido a la misma, caracterizados por el hecho de que el elemento de silo comprende, en su parte inferior, medios estáticos, que permiten guiar los productos granulares hacia un canalón periférico, y medios neumáticos para el transporte periférico de los citados productos hacia, al menos, una abertura de evacuación, practicada en el fondo del citado canalón.

15

20

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que los medios estáticos están constituidos por una superficie, cuya concavidad está dirigida hacia abajo, y unida al canalón periférico, formando la citada superficie y el citado canalón el fondo mismo de dicho elemento de silo.

25

30

27079

3ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizados por el hecho de que el canalón periférico está formado por una sucesión de gradas, cada una de las cuales comprende una cara esencialmente vertical, y una cara oblicua que une el borde supe-

1 -rior de la citada cara vertical con el borde inferior de
la cara vertical de la grada precedente, comprendiendo los
medios neumáticos para el transporte periférico de los
5 productos hendiduras, practicadas en las caras verticales
de las citadas gradas, para la ventilación y propulsión
de los citados productos hacia una abertura de evacua-
ción.

4^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación
3^a, caracterizados por el hecho de que una abertura de
10 evacuación está asociada a dos series de gradas, a ambos
lados de la citada abertura, de modo que los productos
afectados convergen hacia la citada abertura, estando dos
series adyacentes de orientaciones contrarias separadas
por un elemento deflector.

15 5^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación
4^a, caracterizados por el hecho de que el elemento de silo
comprende una abertura de evacuación única, y un elemento
deflector único, diametralmente opuesto a la citada aber-
tura, de tal modo que el canalón está formado por dos series
20 simétricas de gradas de orientaciones contrarias.

6^a.- Perfeccionamientos según una de las reivin-
dicaciones 3^a a 5^a, caracterizados por el hecho de que el
canalón periférico en gradas, constituye la cara superior
de un conducto anular de ventilación.

25 7^a.- Perfeccionamientos según una de las reivin-
dicaciones 3^a a 6^a, caracterizados por el hecho de que los
bordes superiores e inferiores de las caras verticales de
todas las gradas pertenecen, respectivamente, a dos pla-
nos paralelos, esencialmente horizontales.

30 8^a.- Perfeccionamientos según una de las reivin-

1 - dicaciones 3^a a 6^a, caracterizados por el hecho de que los
bordes superiores e inferiores de las caras verticales de
todas las gradas pertenecen, respectivamente, a dos planos
paralelos ligeramente inclinados, y de que se ha practica-
5 do una abertura de evacuación en la zona más elevada del
fondo del canalón.

9^a.- Perfeccionamientos según una de las reivin-
dicaciones 3^a a 8^a, caracterizados por el hecho de que las
hendiduras de ventilación, practicadas en las caras ver-
10 ticales de las gradas, son esencialmente horizontales.

10^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación
9^a, caracterizados por el hecho de que una grada, al me-
nos, lleva una válvula de regulación, constituida por dos
planos que forman un diedro, de arista esencialmente hori-
15 zontal, uno de cuyos planos es exterior a la cara vertical
de la citada grada y está sometido a la presión ejercida
por los productos próximos, mientras el otro está situado
detrás de la citada cara y puede obturar, al menos, una
hendidura de ventilación.

20 11^a.- Perfeccionamientos según una de las reivin-
dicaciones 2^a a 10^a, caracterizados por el hecho de que el
elemento de silo lleva un tubo de vaciado central, que de-
semboca en el citado elemento, sensiblemente en la cúspide
de la superficie de guía de los productos, enlazándose el
25 otro extremo del citado tubo sobre un transportador infe-
rior ya conocido.

12^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación
11^a, caracterizados por el hecho de que el tubo está in-
clinado de tal modo, que su extremo inferior desemboca de-
30 bajo de una abertura de evacuación, practicada en el fon-

1 do del canalón, enlazándose sobre un mismo transportador inferior ya conocido.

5 13ª.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN ELEMENTO DE SILO PARA EL ALMACENAJE DE PRODUCTOS GRANULARES INDUSTRIALES, AGRICOLAS Y SIMILARES.

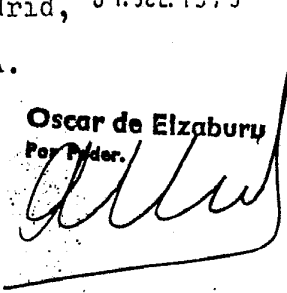
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 31. JUL. 1979

P.A.

15 Oscar de Elzabury
Por Poder.



20

25

FIG.1

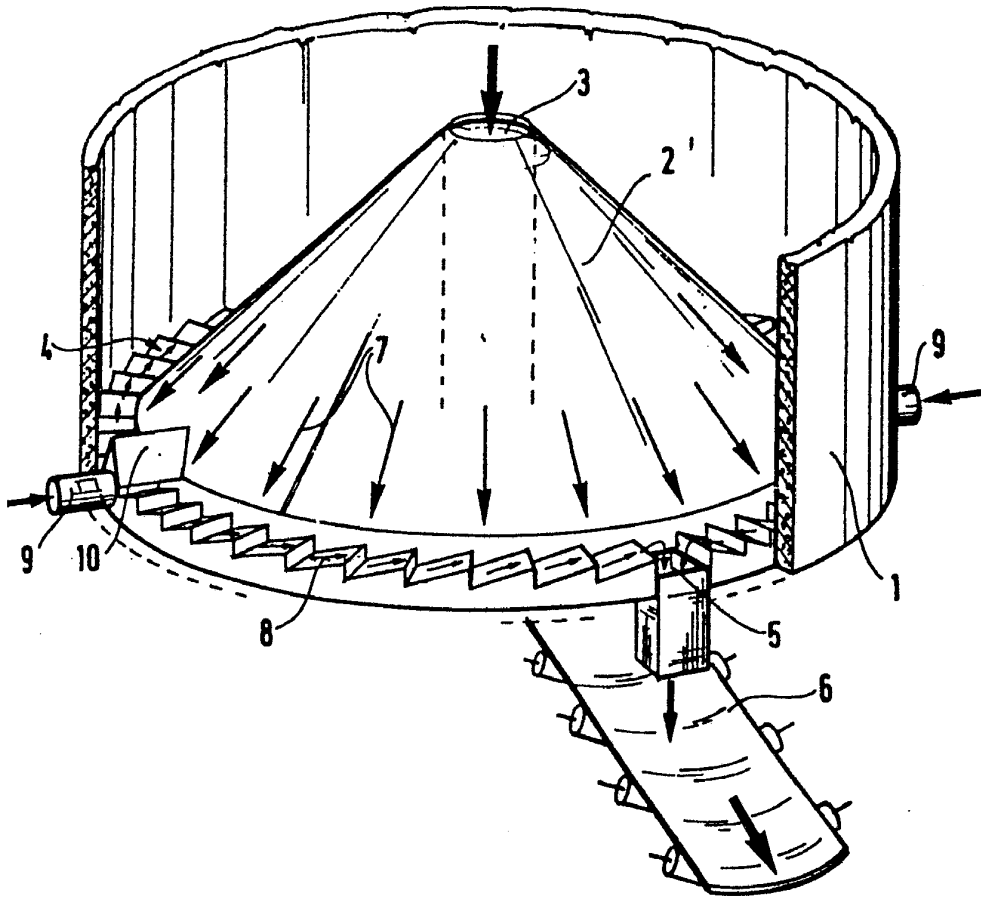


FIG.2

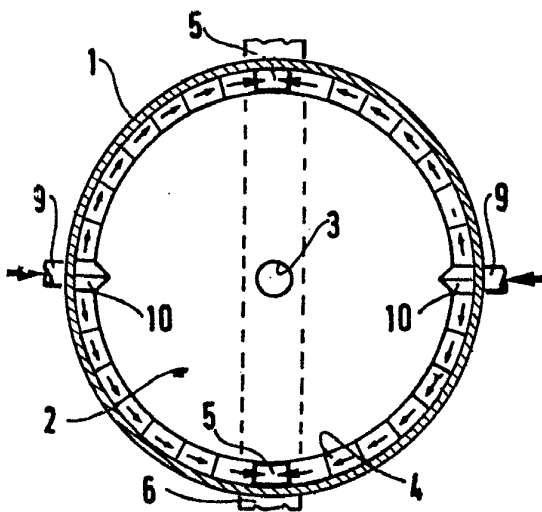
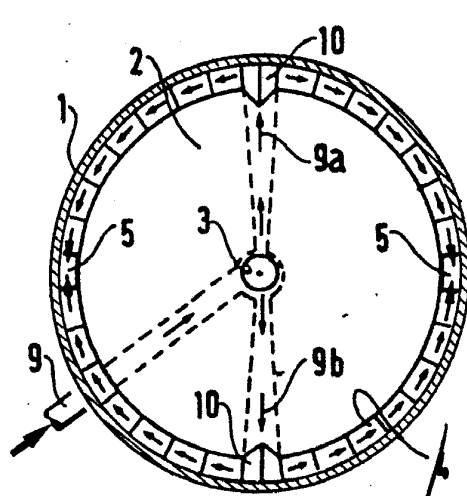


FIG.3



Oscar de Elzaburu
Por Udoner.

FIG. 4

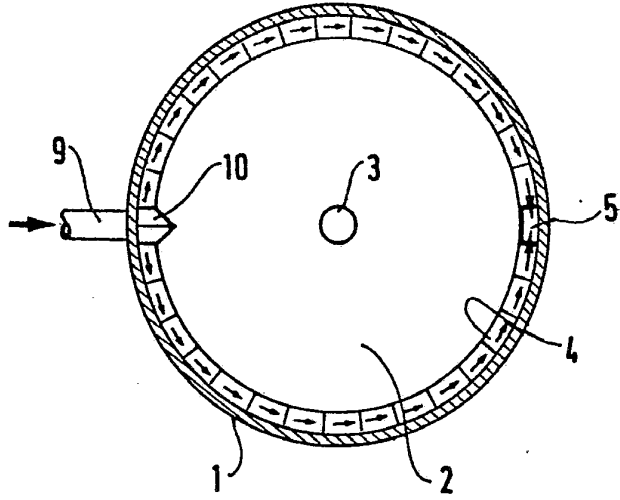
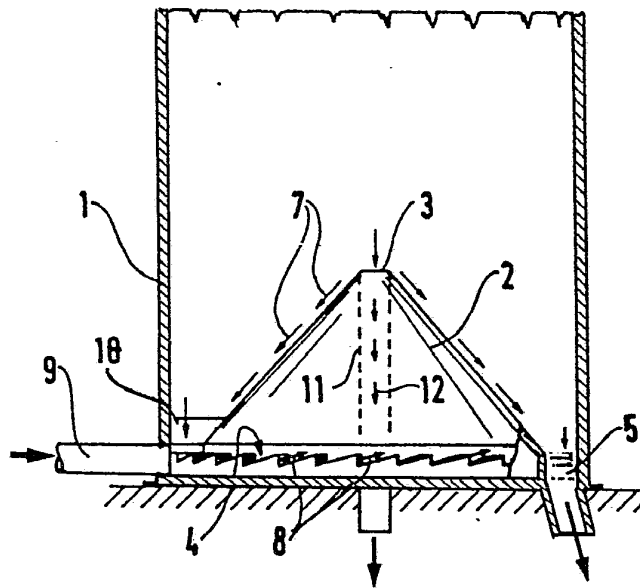


FIG. 5



Oscar de Elizaburu
Por Poder.

FIG.6

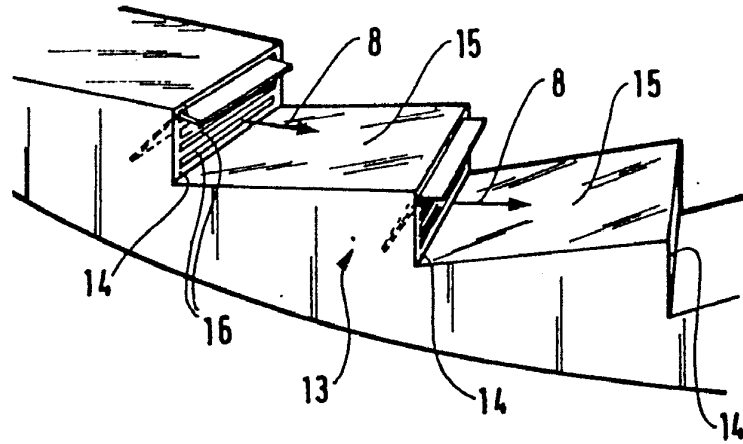


FIG.7

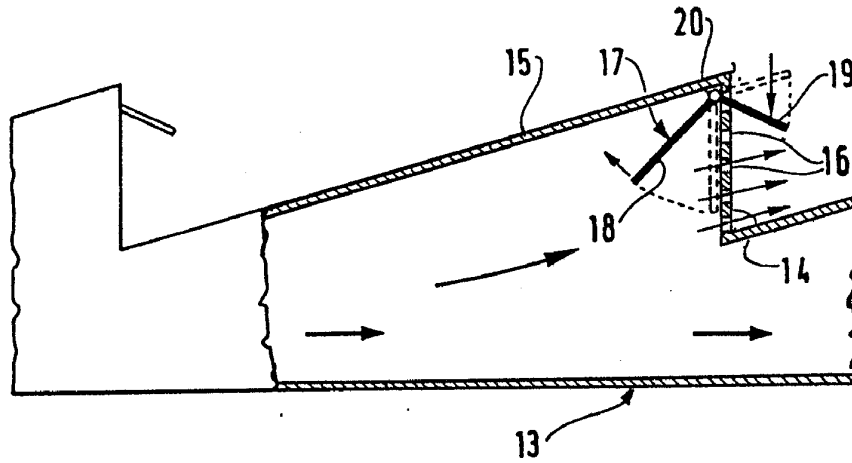


FIG.8a

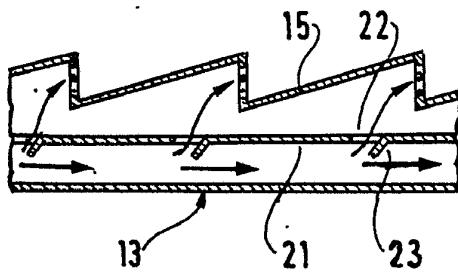
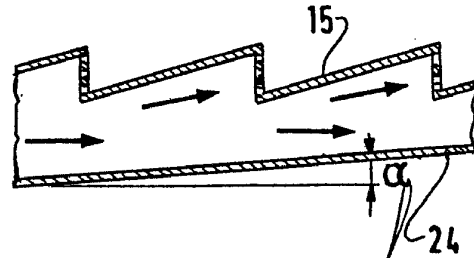


FIG.8b



Oscar de Elizaburo
Per Eder.

FIG.9

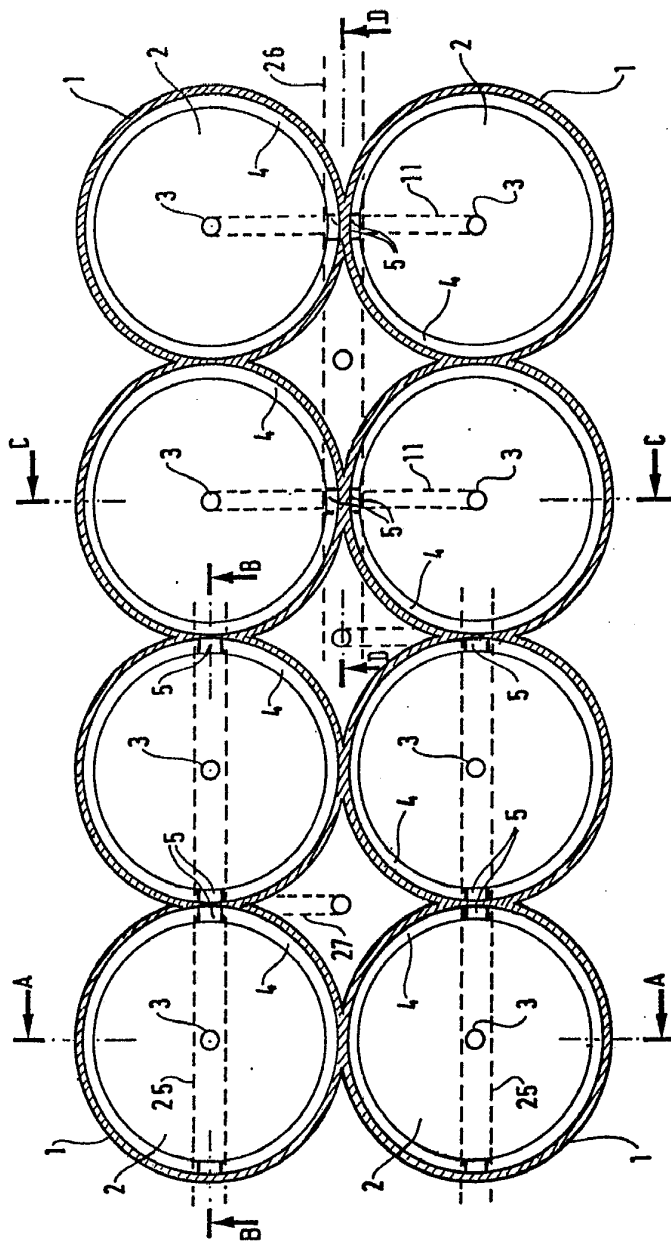


FIG.9

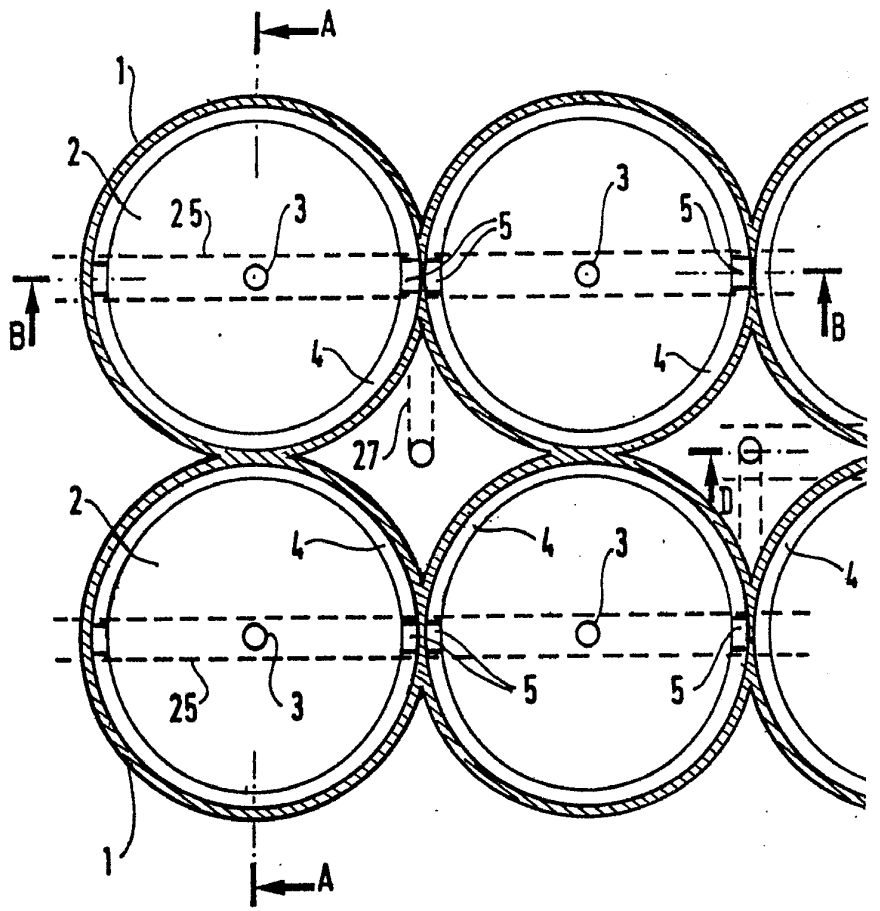
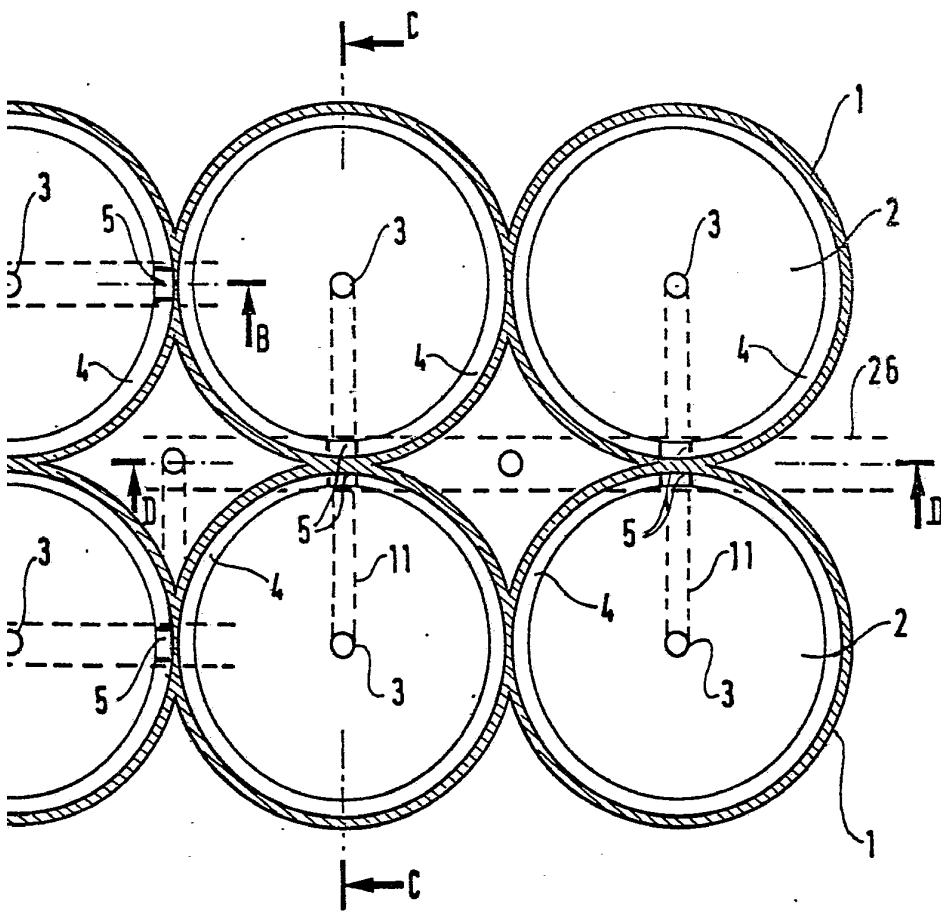


FIG. 9



Oscar de Elzaburu
For Godey
[Signature]

FIG.10a

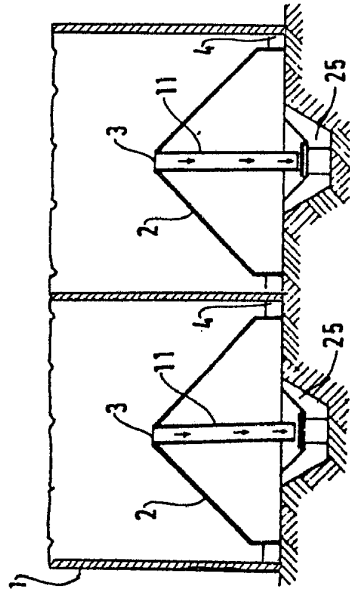


FIG.10b

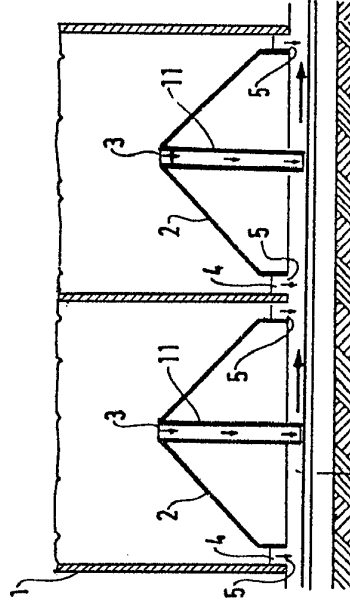


FIG.10c

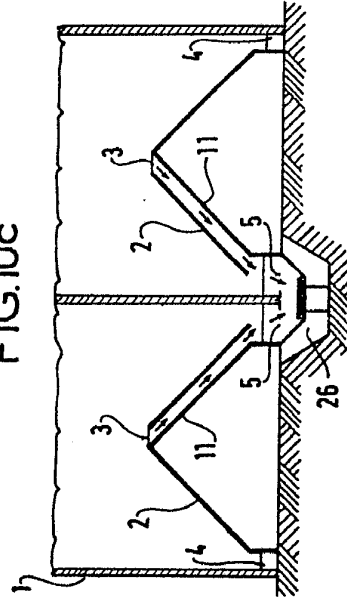


FIG.10d

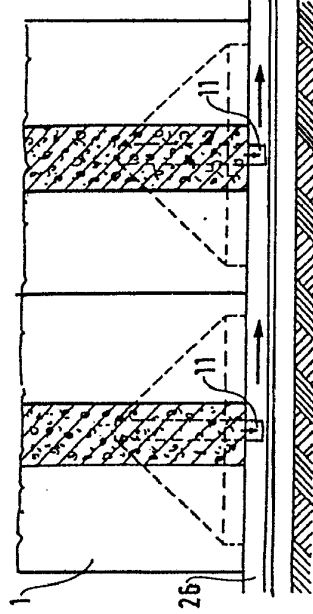


FIG.10a

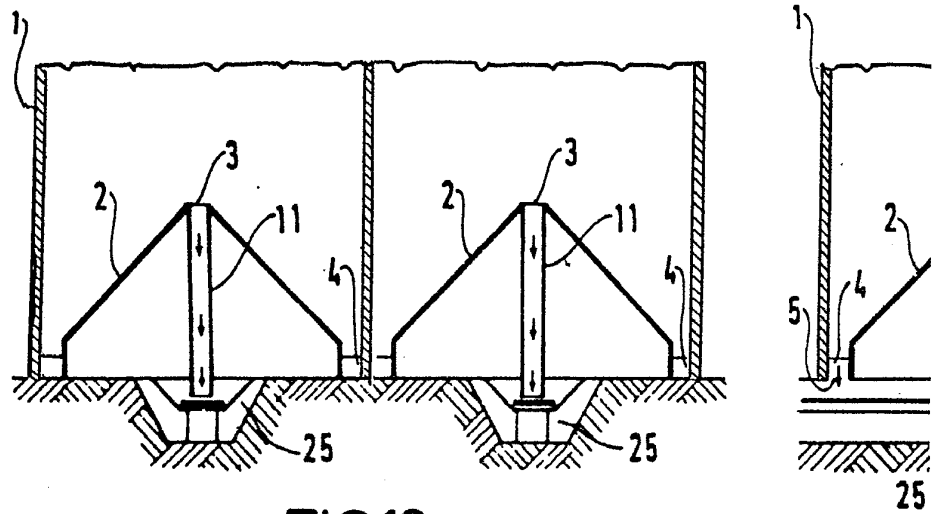


FIG.10c

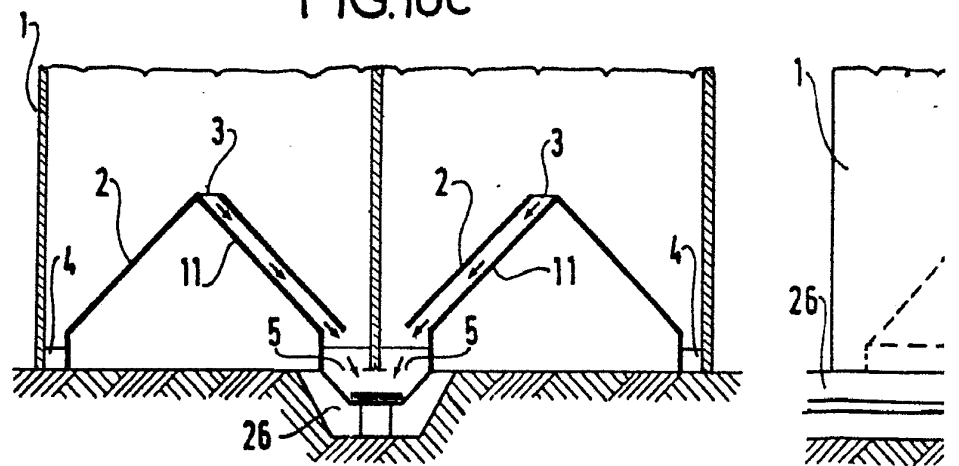


FIG.10b

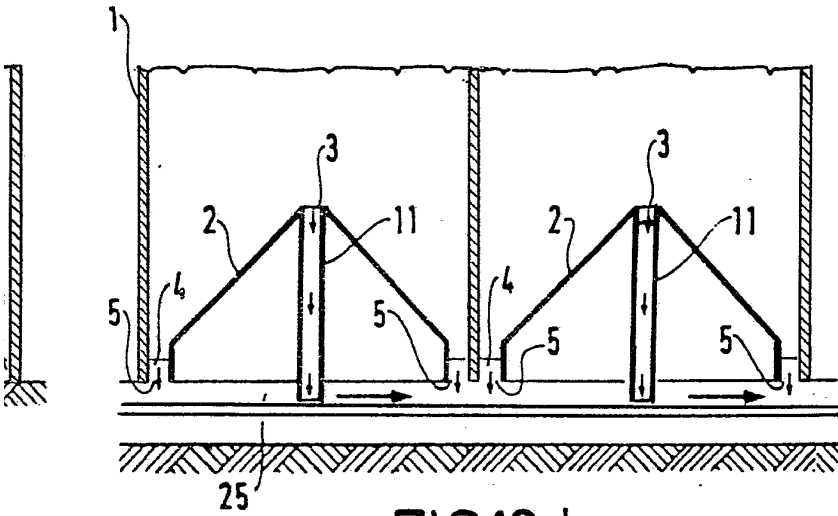


FIG.10d

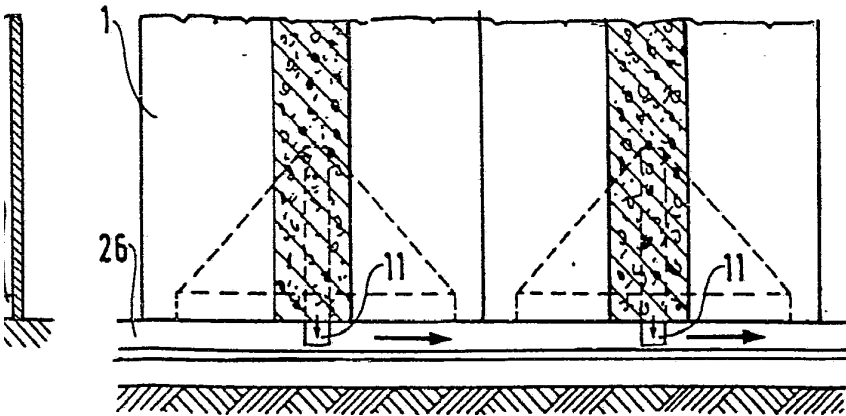


FIG. 11

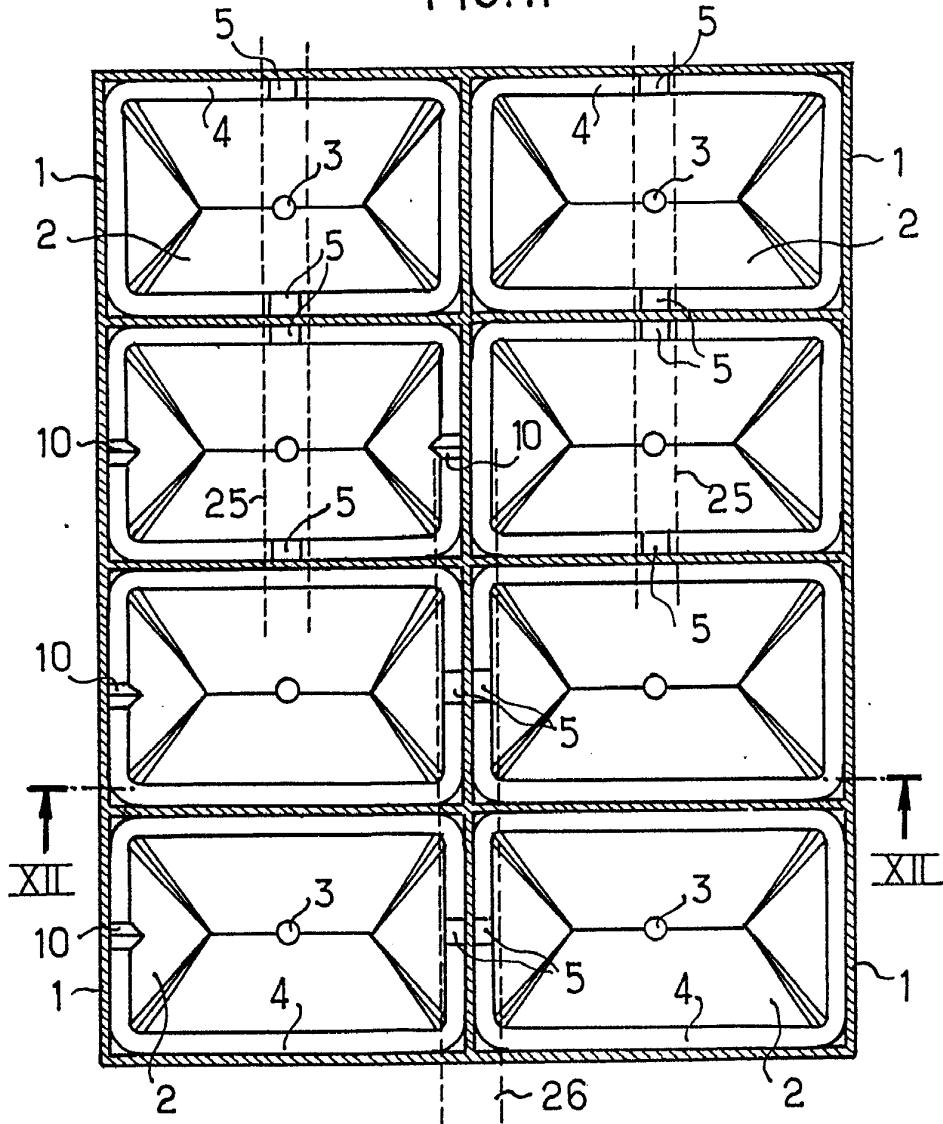
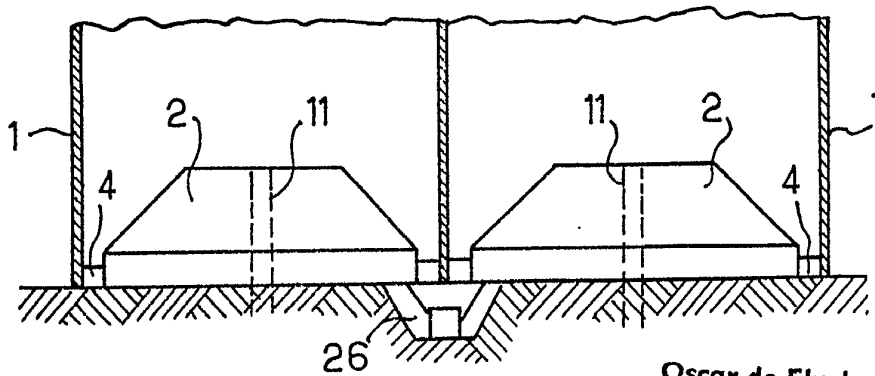


FIG. 12



Oscar de Elzaburu
Por Poder.