

380729

P.- 44.960

695/68  
"Superblanc  
amélioré  
dispositif"

380729

Memoria descriptiva

SECCION TECNICA 3	
CLASIFICACION N. C.	
CLASE C.04	B.28
SUBCLASE B	B



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de CEMENTS LAFARGE

entidad / de nacionalidad sociedad anónima francesa

con domicilio en 28, Rue Emile Menier, París (Sena), Francia

por: "DISPOSITIVO PARA LA FABRICACION DE CEMENTOS SUPERBLAN  
COS"

(Clase Internacional C04b)



73

El presente invento concierne a perfeccionamientos en la fabricación de cementos super-blancos; concierne, además, a una instalación para la realización de estos perfeccionamientos, así como a los cementos super-blancos mejorados obtenidos.

5

Se conoce ya, en particular por la patente francesa 1.293.669 de la firma solicitante, un procedimiento de fabricación de cemento superblanco a partir de una materia prima finamente triturada para pasar aproximadamente por la rejilla de 15 mm y que contiene aproximadamente 15% de  $\text{SiO}_2$ , 0,5 % de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , menos de 0,5% de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 45% de  $\text{CaO}$ , 1% de  $\text{MgO}$ , la cual, después de añadir arena cálcica, es puesta bajo forma de una pasta homogénea, es calcinada en atmósfera reductora para proporcionar un clinker muy poroso y con un análisis que corresponde aproximadamente a 25% de  $\text{SiO}_2$ , menos de 5% de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , menos de 0,5% de hierro, 68-75% de  $\text{CaO}$  y 0-3% de  $\text{MgO}$ . Según este procedimiento conocido, sale del horno de calcinación un clinker fino y muy poroso, a una temperatura de 1400°C, que se tritura y desmenuza a la forma de polvo fino que simultáneamente es sometido a contacto íntimo con un gas reductor tal como propano y es enfriado en unos 10 minutos hasta las proximidades de 600°C, y después es recogido al estado de cemento muy blanco. El grado de blancura de este cemento corresponde, en la escala usualmente utilizada para esta medición, a un índice que puede elevarse hasta 90-93%. Este índice de blancura corresponde a claridades o luminancias de 85 a 88 aproximadamente, tal como se definen por el Comité International de l'éclairage (tomando el valor 100 para la magnesia ahumada) para una superficie

10

15

20

25

30



13

específica según Baline de 3000 cm<sup>2</sup>/g.

Según la patente antes citada se prevén, a la salida del triturador, preferentemente varios mezcladores de tornillos sin fin preferentemente múltiples, que se superponen entre ellos y provistos de aletas huecas recorridas por una corriente de agua, efectuándose ventajosamente la circulación del polvo en sentido contrario de un mezclador al siguiente. El gas reductor es introducido en contracorriente con el avance del polvo de clinker.

Los resultados obtenidos por el procedimiento y el dispositivo antes indicados son muy satisfactorios. Sin embargo, se ha comprobado que la instalación de los mezcladores entraña frecuentemente dificultades prácticas de funcionamiento y de conservación.

Se sabe también que, de una manera general, en la fabricación del cemento superblanco, cuanto más caliente está el clinker mejores son sus posibilidades de blancura.

Por lo tanto, la firma solicitante ha buscado paliar los inconvenientes relativos a los procedimientos y dispositivos conocidos. Ha podido comprobar que se podían obtener cementos superblancos con un índice de claridad al menos igual al del cemento obtenido según la patente francesa antes citada efectuando la trituración, el paso por atmósfera reductora y el enfriamiento bajo ciertas condiciones particulares que permiten tratar el clinker a una temperatura sensiblemente más elevada que hasta ahora, y enfriando el clinker en atmósfera reductora en un conjunto vibrante con pulverización de agua. Estas condiciones particulares que son la base del presente

26.5.70

13 JUN 1971



invento, han revelado además que eliminan los inconvenientes prácticos más arriba recordados, y que proporcionan los cementos superblancos mejorados buscados.

5 Partiendo de una materia prima y de una arena que tienen sensiblemente los análisis antes recordados, mezcladas y empastadas y después calcinadas de la manera conocida, para proporcionan un clinker que es triturado en atmósfera reductora y es enfriado, los perfeccionamientos según el invento consisten fundamentalmente en que -  
10 el clinker triturado a una temperatura de 1000 a 1450°C es llevado, pasando en el espacio de 1,5 a 6 minutos, en atmósfera reductora, hasta una temperatura del orden de - 700 a 1100°C aproximadamente, y después es sometido a un enfriamiento rápido por pulverización de agua, que lo lleva a una temperatura de aproximadamente 300°C, y porque  
15 seguidamente es recogido en aire libre, estando asegurado el contacto con la atmósfera reductora y el enfriamiento rápido en atmósfera exenta de oxígeno, por un desplazamiento inclinado y vibrando del clinker que avanza así -  
20 desde la salida del triturador hasta su reunión con el aire.

La duración del paso por atmósfera reductora es preferentemente de 4 a 5 minutos, pero los resultados obtenidos son ya muy favorables, con relación a la técnica anterior, para una duración de paso del orden de 2 minutos aproximadamente, que tiene además la ventaja de permitir utilizar dimensiones de instalación sensiblemente -  
25 menores.

Un dispositivo para la realización práctica de estos perfeccionamientos comprende esencialmente:  
30

13 JUN 1954



un triturador del producto crudo caliente; un bastidor vibrante, medios conocidos apropiados para imprimir vibraciones a dicho bastidor; fijado sobre el bastidor vibrante, una caja inclinada 5 a 10° aproximadamente con relación a la horizontal; en dicha caja, una parte aguas arriba y una parte aguas abajo, un tabique transversal móvil alrededor de un eje horizontal solidario de su borde superior y destinado a asegurar una estanqueidad entre las dos partes de la caja; medios para mantener en la parte aguas arriba de la caja una atmósfera reductora, tales como uno o varios quemadores; medios para introducir, de una manera estanca en esta parte aguas arriba, el clinker caliente triturado; medios para pulverizar un fluido de refrigeración en el conjunto de la parte aguas abajo de caja; un sistema de refrigeración situado en las paredes de la caja; una chimenea -- provista de una válvula de mariposa con tiro regulable -- para regular la presión en la caja; estando constituido el fondo de la caja por un cierto número de plataformas desplazadas una con relación a la otra en forma de escalones.

El triturador está constituido ventajosamente, según el presente invento, por dos cilindros de ejes -- paralelos que tienen, uno una superficie sensiblemente -- lisa y el otro una superficie dentada, -- por medios para mover separadamente cada cilindro, estando montado el cilindro liso sobre apoyos que se deslizan perpendicularmente a su eje, y pudiendo girar al menos este cilindro dentado en los dos sentidos de rotación, -- por un encamisado o envolvente interior de cada cilindro para asegurar --

26.5.70

380729



su enfriamiento por circulación, preferentemente helicoidal, de una corriente de agua, por un canal de salida - destinado a ser unid. de una manera estanca con la entrada de la parte aguas arriba de la caja vibrante.

5                    Se ha descrito a continuación con detalle una - forma de realización preferida de una instalación perfeccionado según el invento con vistas a la fabricación de - cemento superblanco mejorado. En los dibujos anejos:

10                    La figura 1 es una vista en sección longitudinal del conjunto vibrante; la figura 2 representa una vista en planta de una forma preferida del triturador según el invento; la figura 3 representa una vista en sección - del cilindro deslizante.

15                    En el ejemplo representado, el crudo que ha sido sometido a calcinación y después a una trituración a la forma de polvo fino, cae desde el triturador dentro - de la caja vibrante 1 por la entrada estanca 2. Dicha caja 1 está fijada, por intermedio de soportes 4 en la parte aguas arriba y 5 en la parte aguas abajo, sobre un --  
20                    bastidor 6 directamente accionado por un dispositivo vibrador 7 de tipo conocido cualquiera.

25                    La caja 1 comprende una cámara aguas arriba 8 que constituye el decolorador con una cámara aguas abajo 9 cuyos tabiques laterales y cuyo fondo son de paredes -  
30                    dobles. Entre las paredes 8<sub>1</sub> y 8<sub>2</sub> de la cámara 8 circula agua de refrigeración; entre las paredes 9<sub>1</sub> y 9<sub>2</sub> de la - cámara aguas abajo 9, circula aire o agua de refrigera--  
ción. Las cantidades de agua y de aire utilizadas son determinadas de manera que aseguran el gradiente necesario -  
de refrigeración de las cámaras respectivas.



13 JU

Entre las cámaras 8 y 9 está montado un tabique de estanqueidad 10, móvil alrededor de un eje 11 paralelo a su borde horizontal superior. Esta tabique de estanqueidad 10 no toca más que de forma para el lecho de clinker, de lo contrario, sería deteriorado con mucha rapidez. La distancia entre la parte inferior del tabique y el lecho de clinker es del orden de 5 a 10 cm. Dicho tabique está formado por 3 tramos dispuestas uno al lado de otro y móviles, alrededor de un eje 11 situado en su parte superior. Cada tramo asegura de esta manera la semi-estanqueidad de la tercera parte de la anchura del decolorador. Unos quemadores 12 alimentados con un combustible apropiado penetran en la cámara aguas arriba 8, en la cual se puede mantener así la atmósfera reductora requerida.

La cámara aguas abajo 9 comprende por una parte al menos una batería 13 de atomizadores o boquillas 14 de pulverización de agua dentro de dicha cámara, y por otra parte una chimenea 15 de escape de vapor con válvula de mariposa de regulación 16, y finalmente una salida 17 del producto. Esta salida desemboca en un canal 18 fijo, en el ejemplo representado, de aportación del producto sobre un transportador u otro elemento. La salida 17, que está sometida a las vibraciones, penetra libremente en el canal 18.

El fondo, con doble envolvente, de las cámaras 8 y 9 rebosa sobre cuatro travesaños 20, 21, 22 y 23 (en el caso del ejemplo) dispuestos cada uno de ellos en un ángulo de 5 a 10° con relación a la horizontal, y desplazados en cuanto a la altura para formar gradas 24, 25 y -

26.5.70

380729



26, perpendiculares a los travesaños.

Finalmente, la cámara aguas arriba 8 comprende un cierto número de válvulas de seguridad 27 (dos en general) de cualquier tipo conocido apropiado, destinadas a -  
5 proteger al aparato en caso de accidentes, y montadas entre la entrada de clinker y el o los quemadores.

En las figuras 2 y 3 se ha representado un triturador preferido equipado según el invento. Este triturador comprende, montados en un bastidor 28, dos cilindros huecos 29 y 30 de ejes horizontales paralelos 29' y 30'. El cilindro 29 está dentado en 31 sobre su superficie exterior y el cilindro 30 tiene una superficie exterior -  
10 sensiblemente lisa. El interior de cada cilindro 29 y 30 está provisto de una hélice 32 (33) que se extiende entre el eje y la pared exterior, sobre toda la longitud del -  
15 cilindro. Una circulación de agua penetra por una junta estanca rotativa 34 /35/ dentro del volumen interior de cada cilindro y sale de él por una junta estanca rotativa 36 (37).

20 Los cilindros 29 y 30 son movidos en sentido inverso por dos motores 38-38', poleas 39-39' y reductores 40-40', de cualquier tipo apropiado.

El cilindro liso 30 está montado para girar sobre apoyos deslizantes 41 de tipo conocido, con el fin -  
25 de poder apartarse del contacto de cuerpos duros que se podrían presentar en la trituración, por ejemplo ladrillos, eslabones de cadenas, etc.

El cilindro dentado 29 es movido de manera que puede girar eventualmente en un sentido o en el contrario; para facilitar las retiradas de material en caso de nece-  
30



idad.

La fabricación de un cemento superblanco según el invento es descrita a continuación con detalle.

5 Se ha partido de una materia prima que tiene -  
sensiblemente la siguiente composición:

	SiO <sub>2</sub>	14 a 15 %
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,6 %
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,2 %
	CaO	46 a 47 %
10	MgO	1%
	CO <sub>2</sub> (bajo forma de carbonato)	37 %

15 Se puede utilizar a este efecto la tierra calcárea arcillosa blanda, la creta, la marga, las conchas -  
marinas tierra de diatomeas y el carbonato de calcio re-  
sidual de tratamientos industriales, siendo los materia-  
les arcillosos más utilizados las arcillas y los esquis-  
tos, escogiendo para la fabricación del cemento superblan-  
co materiales crudos prácticamente exentos de impurezas  
tales como óxido de hierro, manganeso y titanio.

20 Se ha transformado esta tierra calcárea en pas-  
ta por adición de agua y de un material arcilloso (la --  
arena caolínica), que tiene aproximadamente la composi--  
ción siguiente:

	SiO <sub>2</sub>	: 70 a 80%
25	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	: 10 a 20%
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	: 0,5 %
	CaO	: 1,5%

Se pueden añadir a esto igualmente alúmina pu-  
ra hidratada o calcinada.

30 La mezcla de los materiales calcáreos y arcillo-



13  
sos se ha efectuado en proporciones tales que, después de la calcinación, el clinker tiene una composición comprendida entre los siguientes límites (en peso).

5	SiO <sub>2</sub>	24 a 27%
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5%
	Fe <sub>2</sub>	0,4%
	CaO	69,5 a 72,5
	MgO	0 a 3

10

Para evitar la contaminación del clinker por la ceniza del combustible, se han utilizado, de manera conocida para la calcinación, aceites o gases combustibles. El clinker se ha formado a una temperatura de 1400 a 1550°. La temperatura exacta depende de la composición del producto crudo. Después del paso a la zona más caliente del horno, en la que se transforma en una masa semi-fundida, el clinker ha continuado avanzando hacia la salida del horno, enfriándose suficientemente para que recupere el estado sólido. La limitación a un máximo de 5% del contenido de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> del clinker ha permitido, tal como se ha previsto, proporcionar al clinker la fuerte porosidad buscada.

15

20

25

A su salida del horno, el clinker, que estaba todavía a una temperatura de aproximadamente 1400°C, ha sido llevado a un triturador tal como el que se representa en las figuras 2 y 3. Durante la trituración, el clinker se ha enfriado un poco, de manera que ha entrado en el refrigerador (figura 1) a una temperatura del orden de 1100 a 1400°; esta temperatura elevada mejora las posibi-

30

13 JUN.



lidades de blancura del clinker.

El clinker triturado ha sido introducido por -  
la entrada estanca 2 dentro de la cámara aguas arriba 8  
del decolorador 1. En esta cámara 8 se ha establecido una  
atmósfera reductora asegurando en la cámara 8 una presión  
ligeramente superior a la presión atmosférica para man-  
tener una exclusión total del aire en esta cámara, y que-  
mando con el quemador 12 un exceso de gases hidrocarbona-  
dos, entre los cuales se citarán los hidrocarburos  $C_1$  a  
 $C_4$ , o el propano. La proporción combustible/aire ha sido  
fijada en un valor superior de 1, dependiendo evidentemen-  
te esta última proporción de la proporción carbono/hidró-  
geno del combustible. La combustión estaba regulada natu-  
ralmente para que los gases de combustión estén práctica-  
mente exentos de hidrocarburos no quemados y de productos  
condensables de combustión incompleta (por ejemplo alde-  
hidos, etc.). Se ha mantenido en la cámara aguas arriba -  
8 una atmósfera que tiene sensiblemente la composición si-  
guiente:

20

CO	10 a 14 %
CO <sub>2</sub>	5 a 9 %
O <sub>2</sub>	0 vestigios
H <sub>2</sub>	1 a 5 %
S	0,5 %

25

con una proporción CO/CO<sub>2</sub> igual a 1,5 a 2 aproximadamente.

El dispositivo vibrador 7 ha sido puesto en fun-  
cionamiento un poco antes de la entrada del primer clin-  
ker en la cámara 8. Las vibraciones transmitidas a la caja  
1 y a las cámaras 8 y 9 eran, en el ejemplo considerado,

30

26.5.70

13 JUN



de 800 a 1100 por minuto con una amplitud de 1 a 2 mm. -  
 aproximadamente. Se ha podido asegurar de esta manera -  
 una duración de permanencia del clinker de aproxima--  
 mente 1 a 2 minutos en la cámara 8 provocando su contac-  
 to íntimo con la atmósfera reductora. El clinker es he-  
 cho pasar seguidamente de grada a grada sobre los elemen-  
 tos inclinados del fondo con doble pared del decolorador,  
 y se reparte sobre un espesor regular de 3 a 8 cm apro-  
 ximadamente en un lecho que avanza hacia la salida 17,  
 a la que llega en un intervalo de tiempo de 3 a 5 minu-  
 tos bajo el efecto de las vibraciones. En la cámara aguas  
 abajo 9, los pulverizadores 14 de las baterías 13 han -  
 rociado abundantemente el clinker, que no ha retenido  
 más que menos de 0,5% del agua de refrigeración así pul-  
 verizada. El vapor formado escapaba por la chimenea 15 -  
 cuya válvula de mariposa 16 permitía regular la presión  
 en la cámara 9 para impedir las entradas de aire en la -  
 cámara 9. La sobrepresión en el interior de las cámaras  
 8 y 9 era del orden de 1 a 2 mm. de agua aproximadamente.

El clinker ha llegado a la salida 17 a una --  
 temperatura de aproximadamente 300°C, favorecida por la  
 circulación de agua o de aire mantenida en las paredes -  
 dobles de las cámaras 8 y 9, y que permitía exponer sin -  
 accidentes al clinker al aire ambiente.

En el descenso del canal 18 se ha recobido un  
 clinker que tiene la composición siguiente:

	SiO <sub>2</sub>	24,6
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,6
	Fe <sub>2</sub>	0,3
30	CaO	71,2

26.5.70

380729

13 JUN 1968



MgO	0,9
TiO <sub>2</sub>	0,04
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,006
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,001

5 El clinker tenía un grado de claridad o luminosidad (definido por el Comité International de l'éclairage, tomando el valor 100 para la magnesia ahumada) con valores iguales a 87/90 para una superficie específica según BLAINE de 3.000 cm<sup>2</sup>/g.

10 Se han obtenido resultados análogos con todos los clinkers obtenidos bajo las condiciones según el invento a partir de las materias primas con el análisis - indicado.

15 Se observa inmediatamente que los perfeccionamientos según el invento mejoran muy sensiblemente el grado de blancura de los cementos superblancos, del orden de dos unidades en la escala anterior.

20 La presente solicitud que corresponde a la -- presentada en Francia con fecha 28 de Octubre de 1.968, bajo el número PV 171.666, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25 - REIVINDICACIONES -

30 Los puntos de invención, propia y nueva, que -

26.5.70

- 13 -

380729



10 J

se presentan para que sean objeto de esta solicitud de -  
Patente de Invención en España por VEINTE años, son los  
siguientes:

5                   1.- Dispositivo para la fabricación de cementos  
superblancos, caracterizado porque comprende: un tritu-  
rador del producto crudo caliente; un bastidor vibrante,  
medios conocidos apropiados para imprimir vibraciones a  
dicho bastidor; fijada sobre el bastidor vibrante, una -  
caja inclinada 5 a 10° aproximadamente con relación a la  
10                   horizontal; en dicha caja una parte aguas arriba y una -  
parte aguas abajo, un tabique transversal móvil alrededor  
de un eje horizontal solidario de su borde superior y -  
destinado a asegurar una estanqueidad entre las dos par--  
tes de la caja; medios para mantener en la parte aguas -  
15                   arriba de la caja una atmósfera reductora, tales como -  
uno o varios quemadores; medios para introducir de una -  
manera estanca en esta parte aguas arriba, el clinker ca-  
liente triturado; medios para pulverizar un fluido de re-  
frigeración en el conjunto de la parte aguas abajo de la  
20                   caja; un sistema de refrigeración montado en las paredes  
de la caja; una chimenea provista de una válvula de mari-  
posa con tiro regulable para regular la presión en la ca-  
ja; estando constituido el fondo de la caja por un cierto  
número de plataformas desplazadas en forma de escalones -  
25                   una con relación a la otra.

30                   2.- Dispositivo según la reivindicación 1, ca-  
racterizado porque el triturador está constituido por dos  
cilindros de ejes paralelos que tienen, uno una superfi--  
cie sensiblemente lisa y el otro una superficie dentada,  
- por medios para mover separadamente cada cilindro, es--

90  
26.5.70

13 JUN



5 tando montado el cilindro liso sobre apoyos que deslizan perpendicularmente a su eje, y pudiendo girar al menos - este cilindro dentado en los dos sentidos de rotación, - por un encamisado o envolvente interior de cada cilindro para asegurar su refrigeración por circulación preferente- mente helicoidal de una corriente de agua, por un canal de salida destinado a ser unido de una manera flexible y estanca con la entrada de la parte aguas arriba de la ca- ja vibrante.

10 3.- Dispositivo para la fabricación de cemen- tos superblancos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an- tecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

13 JUN. 1970

Madrid,

P.A.

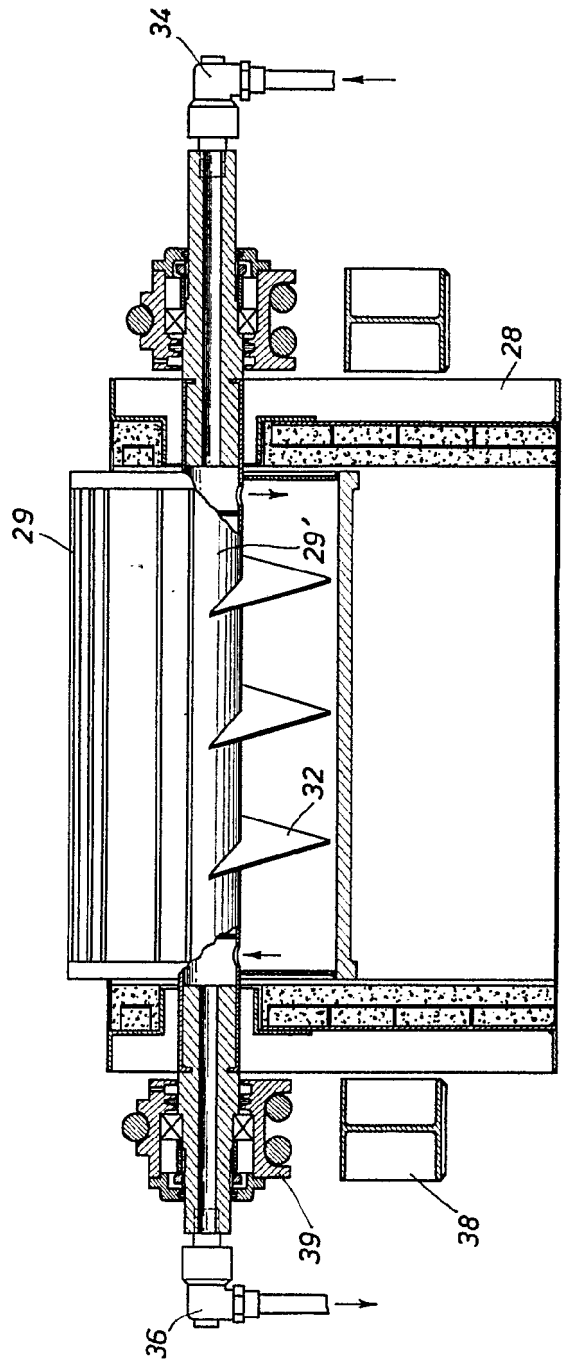
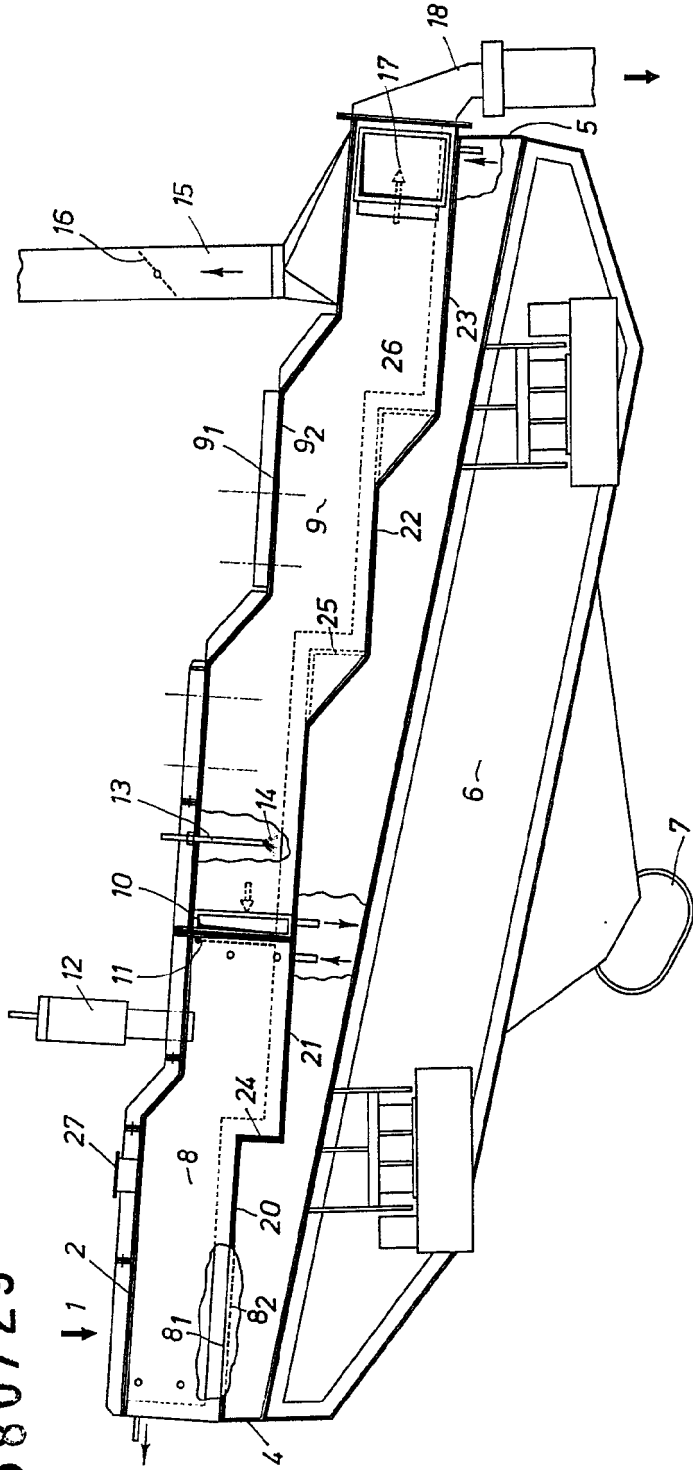
Alberio de Elzauru  
For Poder

26.5.70/RTA.-

- 15 -

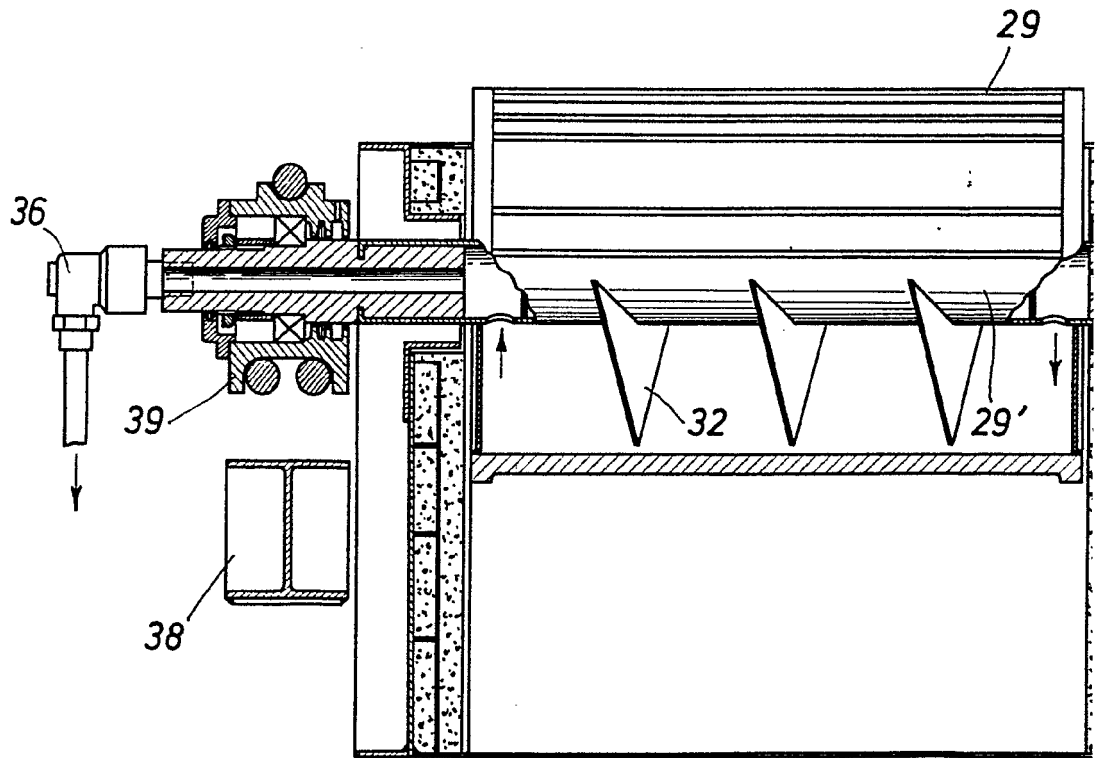
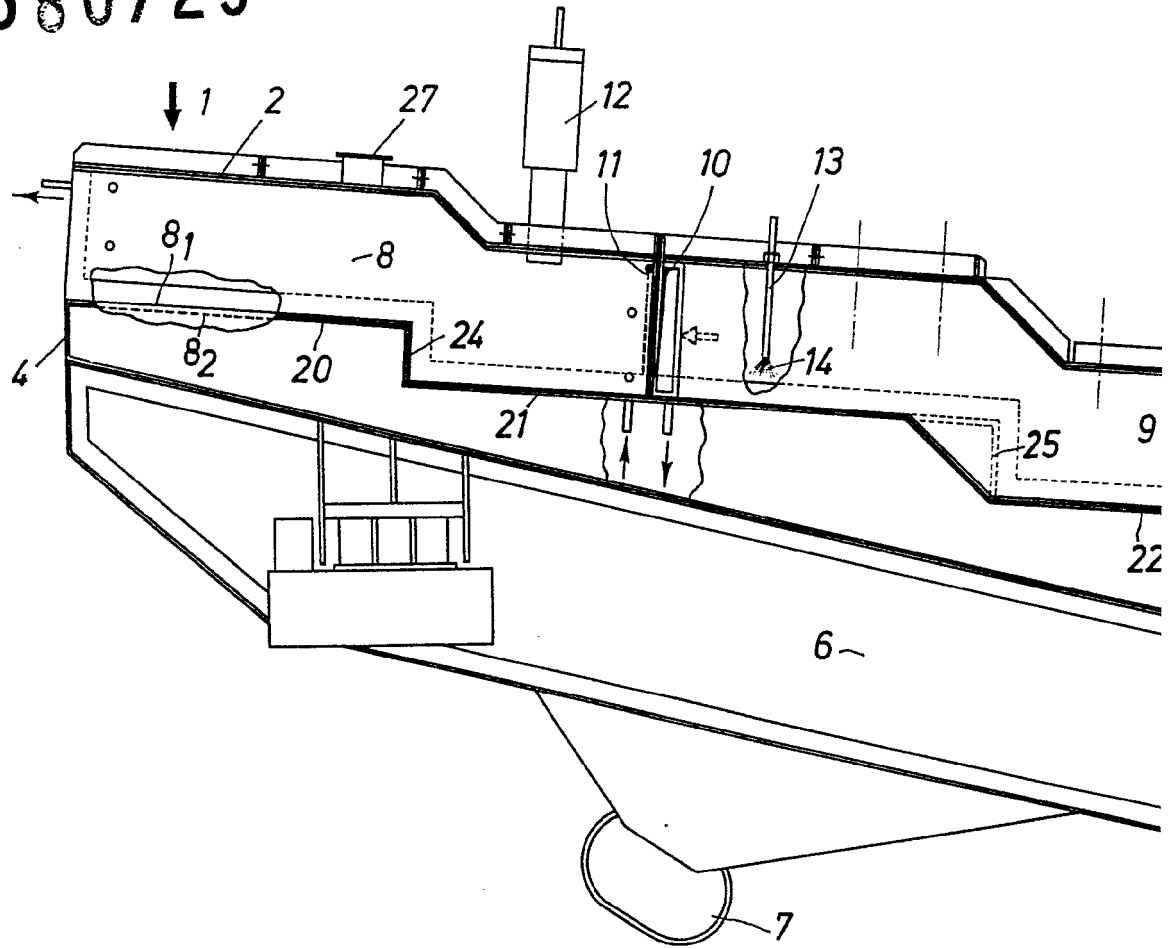
380729

380729



ALBERTO DE LARREA  
Por D. Car.

380729



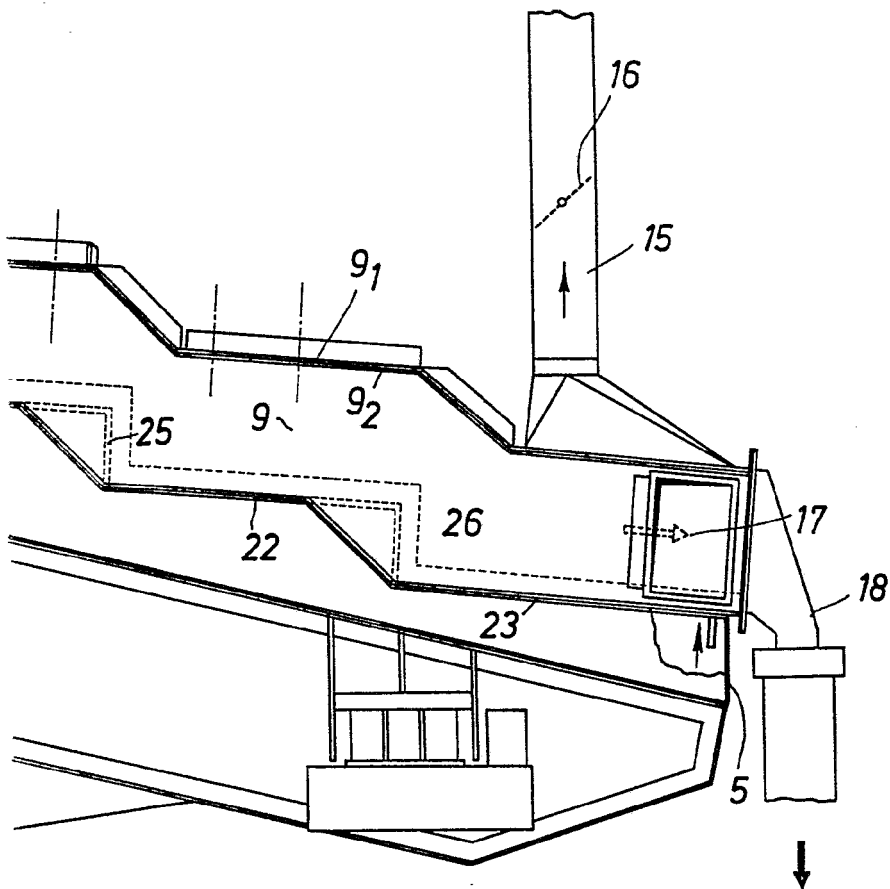


FIG. 1

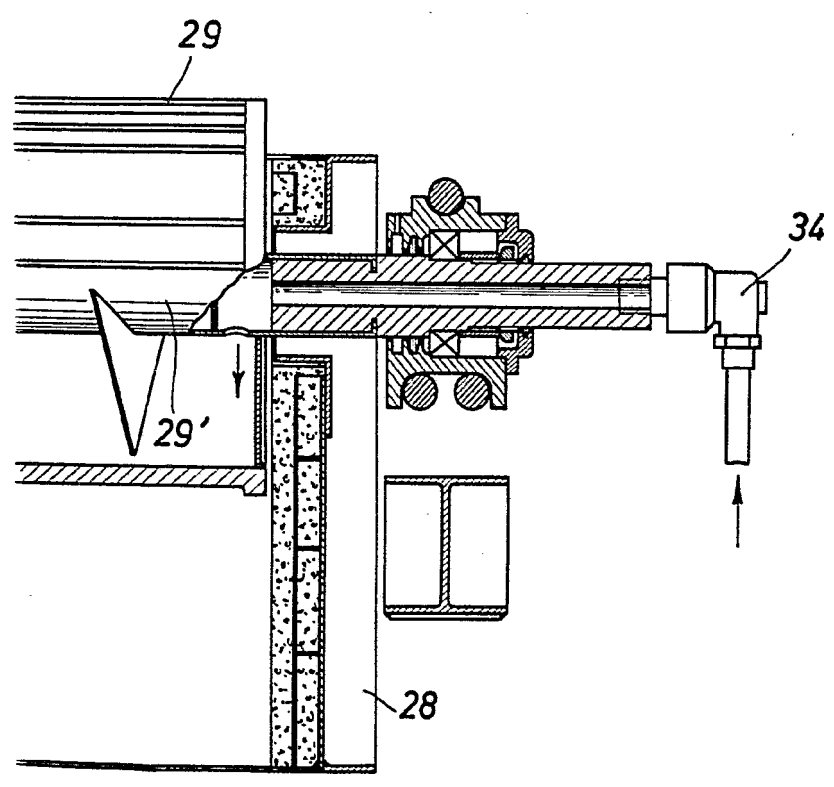


FIG. 3

Alberto de Elizaguru  
Por Eder.

380729

380729

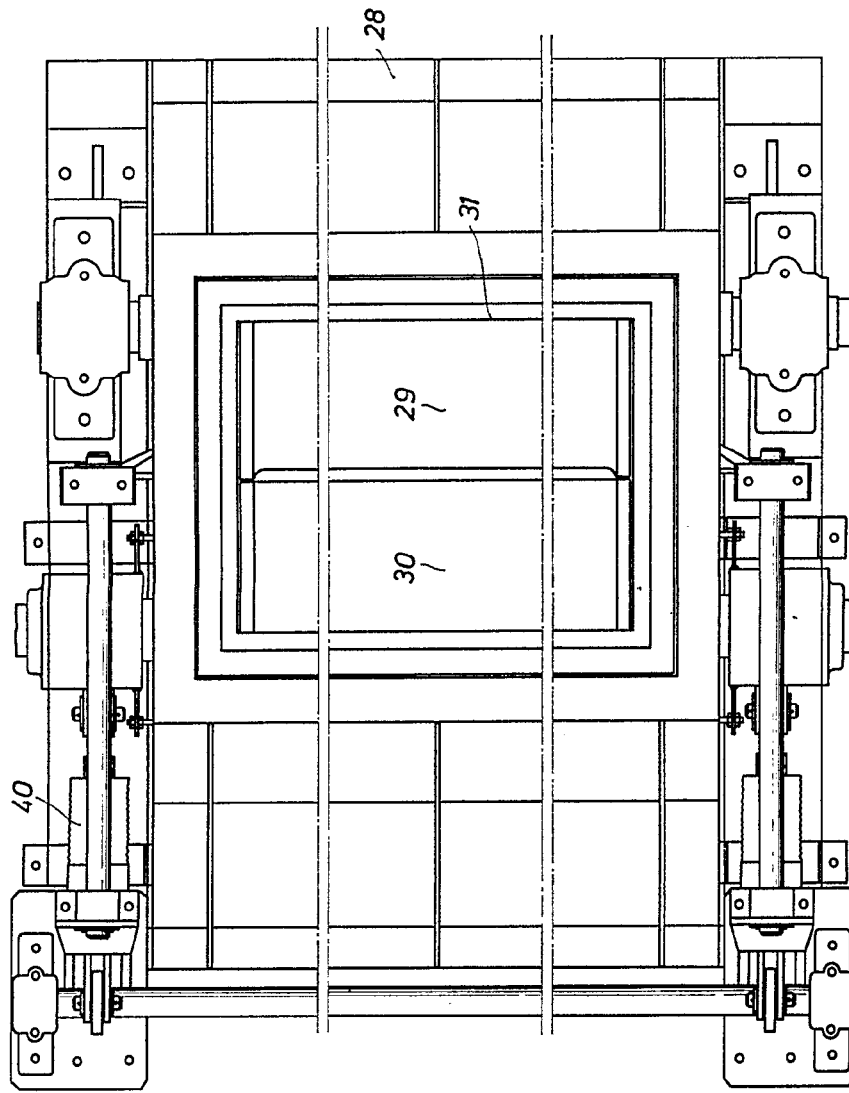
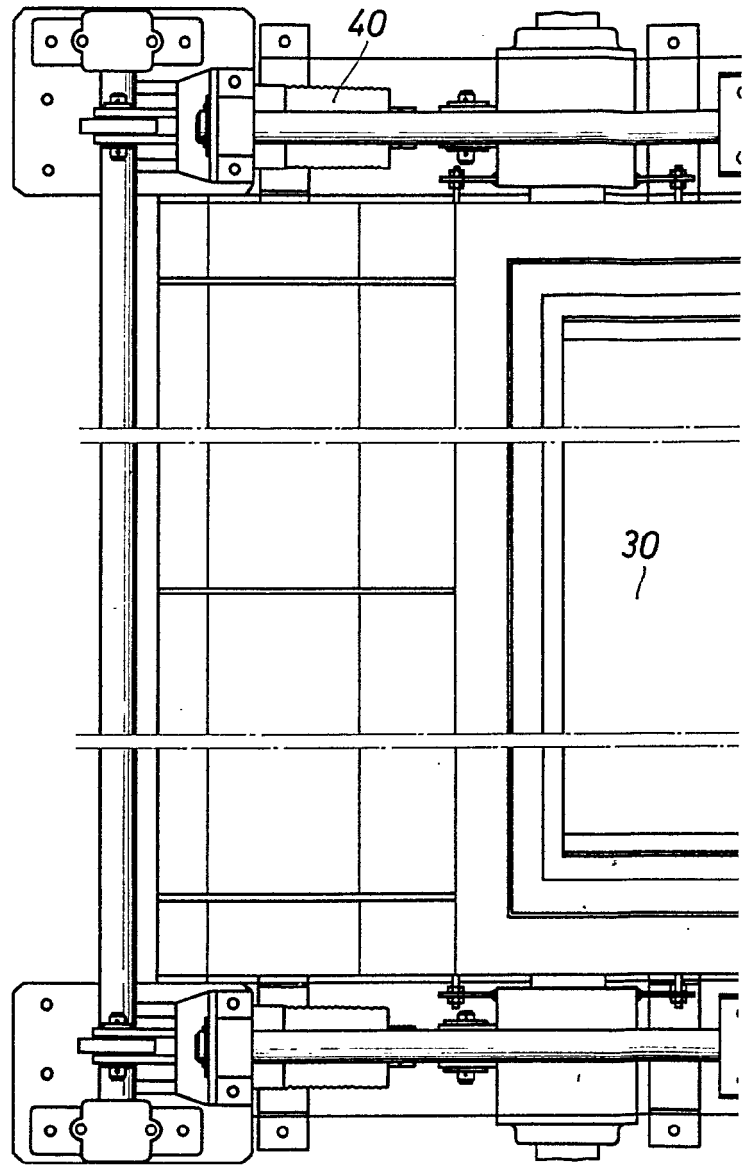


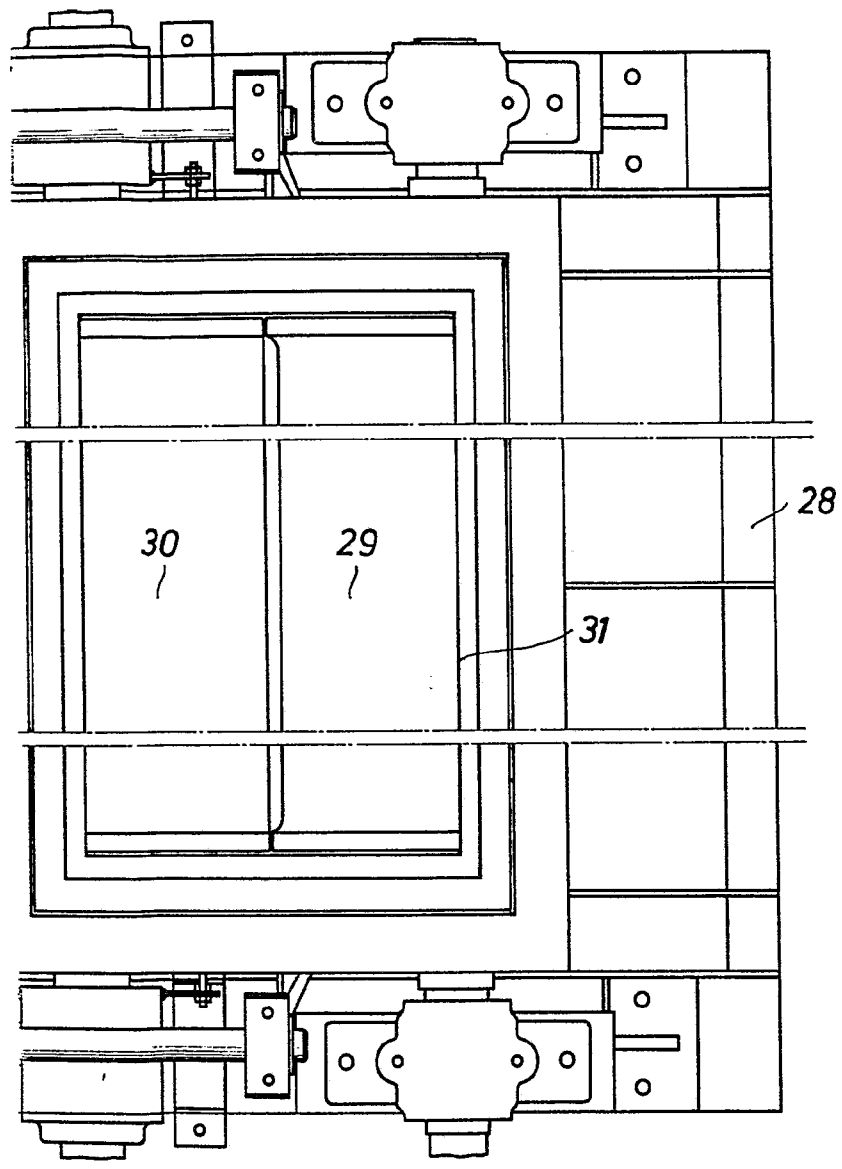
FIG. 2

380729

FIG. 2



380729



Alfonso de Eizaburo  
Por Poder.

*[Handwritten signature]*