

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	11	NÚMERO	462696	10	AI
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	27-9-77		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NÚMERO			
		75/31.549	15-10-75		Francia

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			C21B		Nº 452.400

64	TITULO DE LA INVENCION
	"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN HORNO DE CUBA DE SEGUNDA FUSION".

71	SOLICITANTE (S)
	L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE. (SERIE: 2,220 A, L. CODE: 221- Div.)

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	75, Quai d'Orsay, 75007 - Paris, Francia.

72	INVENTOR (ES)
	Pierre KARINTHI, Noël LUTGEN y Alain GERON.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE	(P.- 66.999)
	DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ	

lfg

BAD ORIGINAL

1 El presente invento tiene esencialmente por objeto
un horno de cuba, tal como un cubilote o análogo, para la
elaboración de un metal de segunda fusión, por ejemplo de
5 hierro fundido, a partir de cargas metálicas formadas de de-
sechos de dicho metal, por ejemplo de chatarra de acero y/o
de hierro fundido, por tratamiento térmico en presencia de
carbono, generalmente de coque y de un fundente, por ejemplo
castina, con insuflación, en la parte inferior del horno, de
10 un viento sobreoxigenado que proporciona, a un cierto nivel
de dicho horno, un compuesto gaseoso resultante de la combi-
nación del oxígeno con el carbono que se utiliza para el pre-
calentamiento de dichas cargas, describiéndose también el
procedimiento conforme al cual opera dicho horno.

15 Se conoce un procedimiento de segunda fusión de
este tipo, descrito en la patente francesa 1.065.522, en el
cual las cargas metálicas son arrastradas en traslación a un
recinto que desemboca en el tragante y recorrido, en sentido
inverso, por dicho compuesto gaseoso. Las cargas son también
precalentadas hasta una temperatura de 1.200 a 1.300°C por
20 el calor sensible del compuesto gaseoso, y luego con el co-
que y el fundente, en la parte superior del horno, para lle-
gar a la cuba donde se hace el tratamiento. Este procedimien-
to conocido origina un consumo de coque importante que grava
notablemente el precio de coste del metal acabado. Es así
cómo la cantidad de coque por tonelada de cargas metálicas
25 puede variar de 90 a 190 kg, según las características pro-
pias del horno (cubilote de fundición, de cinc, de plomo, cu-
bilote de paredes básicas o ácidas, de viento caliente o de
viento frío, cubilote refrigerado o no, horno de ferro-alea-
ción, etc ...) y según, naturalmente, la naturaleza de las
30

1 cargas metálicas (chatarra de acero, hierro fundido, propor-
ciones de mezclas chatarra-hierro fundido, recortes de cinc,
de plomo, etc. ...).

5 El problema que se ha planteado es el de la reduc-
ción de consumo del coque, y por lo tanto del precio de cos-
te del metal obtenido.

10 Este problema ha sido resuelto por el procedimien-
to según el invento, puesto a punto después de las investiga-
ciones profundizadas en el plano teórico, y de numerosas prue-
bas en el plano práctico, y que está caracterizado porque se
llevan dichas cargas metálicas a una temperatura comprendida
entre 200 y 1.540°C, utilizando simultáneamente el calor sen-
sible y el calor latente del compuesto gaseoso citado, y en
regular el contenido en oxígeno del viento a un valor tal que
15 se tenga:

Q. $C_g < D.C_m$, fórmula en la cual:

- Q = caudal del compuesto gaseoso a la salida del
tragante;

20 - C_g = calor específico del compuesto gaseoso a la
salida del tragante (a presión constante);

- D = caudal de introducción de las cargas metálicas
en el horno;

- C_m = calor específico de las cargas metálicas.

25 Según otra característica del invento, se utiliza,
para el viento de soplado, aire sobreoxigenado u oxígeno pu-
ro con un contenido en oxígeno comprendido entre 25 y 100%,
estando constituido el compuesto gaseoso producido, esencial-
mente, por N_2 , CO, CO_2 .

30 El hecho de combinar la utilización de un viento en-
riquecido en oxígeno, en particular de aire sobreoxigenado en

1 la gama mencionada, con la utilización de los gases que re-
sultan de la combustión del coque debida a este oxígeno, pa-
ra precalentar dichas cargas metálicas, regulando el conte-
nido en oxígeno de este viento, y por lo tanto, regulando la
5 composición de los gases producidos, de manera que la capa-
cidad calorífica por grado de dichos gases (Q.Cg) sea infe-
rior a la capacidad calorífica de las cargas que atraviesan
el horno (D.Cm), ha permitido obtener una disminución muy
sensible del consumo de coque. Las experiencias han muestra-
do que las cantidades de coque por tonelada de cargas metáli-
cas que, con los procedimientos anteriormente conocidos, va-
riaban como se ha indicado más arriba, dentro de una gama
comprendida entre 90 y 190 kg, eran llevadas, con el proce-
dimiento según el invento, y naturalmente en las mismas con-
10 diciones, es decir, los mismos tipos de horno y de tratamien-
to, a una gama comprendida entre 60 y 150 kg, es decir, re-
ducidas de 22 a 33%.

Según otra característica del invento, se calienta
el viento, previamente a su introducción en el horno, a una
20 temperatura comprendida entre 200 y 600°C.

La elevación de temperatura del viento de soplado,
acelerando la combustión y aumentando la temperatura del com-
puesto gaseoso, permite obtener una economía mayor del coque.

Según otra característica del invento, se utiliza
25 para el viento de soplado oxígeno puro con adición de un hi-
drocarburo, estando constituido esencialmente el compuesto
gaseoso de N_2 , CO y H_2O .

Siempre según el invento, el hidrocarburo citado es
el metano.

30 Según otra característica del invento, se efectúa

1 el precalentamiento de las cargas metálicas en una zona del
horno distinta de la cuba, en la cual circula el compuesto
gaseoso en la cual se insufla aire para la combustión de los
gases combustibles de dicho compuesto gaseoso, y luego se in-
5 troducen las cargas en la mezcla carbón-fundente, simultánea
o alternativamente, en el tragante del horno.

El precalentamiento por los gases del tragante fue-
ra de la zona de reacción, es decir, de combustión del coque,
permite utilizar el calor de estos gases oxidándolos sin
10 riesgo de oxidar el coque.

La combustión de estos gases combustibles, en par-
ticular del CO, que se obtienen, a su vez, a partir del co-
que, tienen como consecuencia que la economía de coque no
es realizable a expensas de otra fuente de energía, sino
15 que es absoluta.

El procedimiento antes citado puede ponerse en
práctica con el horno de cuba, por ejemplo un cubilote, al
que, a título de producto industrial nuevo, se refiere el
invento.

20 El horno según el invento está caracterizado por-
que comprende un espacio de precalentamiento de las cargas
metálicas, provisto de los medios de aportación de aire pa-
ra la combustión del compuesto gaseoso y medios para la trans-
ferencia de las cargas metálicas a la cuba del horno.

25 Otras características y ventajas del invento apare-
cerán en el curso de la descripción que sigue.

En los dibujos anejos, dados únicamente a título
de ejemplo no limitativo:

- la figura 1 muestra de manera esquemática un cu-
bilote de fundición según un primer modo de realización pa-
ra la aplicación del procedimiento del invento;

1 - la figura 2 muestra diversas curvas de consumo
de carbono en función de la temperatura de precalentamiento de las cargas metálicas en el caso de elaboración de hierro fundido en el cubilote por el procedimiento según el invento;

5 - la figura 3 muestra, de manera esquemática, un primer modo de realización del paso o nivel de precalentamiento del cubilote de la figura 1;

10 - la figura 4 muestra, de manera esquemática, un segundo modo de realización de dicho paso de precalentamiento;

- la figura 5 muestra esquemáticamente un segundo modo de realización de un cubilote;

15 - la figura 6 muestra esquemáticamente un tercer modo de realización de un cubilote;

- la figura 7 muestra esquemáticamente un cuarto modo de realización de un cubilote.

20 El recalentamiento de los vientos sopladados en los hornos de cuba en general, en los cubilotes de fundición en particular, se trate de vientos enriquecidos o no en oxígeno, es una técnica utilizada desde hace tiempo para disminuir el consumo del coque y, por consiguiente, mejorar el rendimiento de estos hornos.

25 El enriquecimiento en oxígeno de los vientos sopladados en estos mismos hornos es una técnica más reciente que ha permitido disminuir los desperdicios de calorías y el consumo de coque, y que ha permitido obtener un metal de mejor calidad.

30 El recalentamiento de las cargas metálicas previamente a su introducción en el horno, que no parece a primera

1 vista más que la aplicación al material sólido de una técnica ya utilizada para los vientos, presenta de hecho grandes
5 dificultades que los estudios y los experimentos hechos dentro del marco del presente invento han permitido precisar y vencer.

Es evidente que si se introduce en un cubilote o análogo una carga metálica precalentada, estando el coque a la temperatura ordinaria, los gases que salen del tragante tienen que ser más calientes que la carga metálica. Esta operación equivale, pues, a introducir, en el cubilote, por medio de las masas metálicas, calorías suplementarias, pero al mismo tiempo, a dejar salir de este cubilote, por medio de los gases del tragante, otras calorías. El balance de tal operación puede ser positivo o negativo y originar, por consiguiente, una disminución o, por el contrario, un aumento, del consumo del coque.

La experiencia ha mostrado que, cuando se calientan las cargas metálicas previamente a su introducción en el horno y se sopla en este horno un viento no enriquecido en oxígeno, las condiciones de cambio térmico y la cantidad de los gases del tragante son tales, que el balance es negativo. El precalentamiento de las cargas metálicas provoca, en este caso, un aumento del consumo del coque.

La experiencia ha mostrado, por el contrario, que cuando se recalientan las cargas metálicas antes de su introducción en el horno y se insufla en este horno un viento enriquecido en oxígeno, por ejemplo aire sobreoxigenado, se obtiene, a partir de un cierto umbral de enriquecimiento, una mejora de las condiciones de cambios térmicos y una reducción del volumen de los gases del tragante, de modo que

1 el balance se hace positivo. El precalentamiento hecho en estas condiciones, origina una disminución sustancial del consumo del coque.

5 La figura 1 ilustra la puesta en práctica del procedimiento según el invento, en el caso de elaboración de hierro fundido en un cubilote de fundición de viento caliente, provisto de un recinto de precalentamiento distinto de la cuba.

10 El cubilote, designado de una manera general por 10, comprende, en su parte superior, una abertura o traganete 11 provista, en su parte superior, de una esclusa 12 para el enhornado de una carga C constituida por una mezcla de coque y de fundente, tal como la castina o análogo, estando esta mezcla, por lo demás, fría, es decir, a la temperatura ordinaria. La parte superior del cubilote está provista igualmente de una abertura lateral 11a, en la cual son enhornadas las cargas metálicas, como se explicará más adelante. Estas cargas metálicas, el coque y la castina, descienden progresivamente en el cubilote y llegan a la cuba 13, en la cual se hace la reacción, y luego a la parte baja o paso inferior 16, donde se hace la fusión del metal. El metal líquido, que es hierro fundido en el caso considerado, estando constituidas las cargas metálicas por chatarra de acero o de hierro fundido de recuperación, se recoge en 15 la solera 14 del horno. Un orificio de colada obturable 14 permite el paso de este hierro fundido líquido al canal 15 y luego a los moldes de colada (no representados). La alimentación del cubilote en viento soplado está asegurada por un dispositivo recalentador designado de una manera general por 30 20. Este dispositivo 20 comprende una cámara de calentamiento

1 to de aire 21 que recibe, por una parte, aire atmosférico
(aire de soplado) enviado por un ventilador o compresor 22
y, por otra parte, una parte de los gases que resultan de la
5 combustión del coque por medio de un conducto 23 unido al
tragante. La cámara o análogo 21 recibe igualmente, por un
conducto 24, el aire necesario para la combustión de los ga
ses del tragante, que llegan por el conducto 23. Finalmente,
un conducto 25 unido a una fuente de oxígeno puro (no repre
sentada) y al ventilador o compresor 22, permite el enrique
10 cimiento en oxígeno del aire de soplado. El aire enriqueci
do, calentado en la cámara 21 por el calor latente y el ca
lor sensible de los gases del tragante, pasa, por medio del
conducto 26, a la cámara de viento circular 27, que comuni
ca con el paso inferior 16 del horno. El conducto 28, igual
15 mente unido a la cámara 21, sirve para la evacuación de los
gases quemados.

El cubilote comprende, además, aparte de la esclu
sa de enhornado de las cargas coque-fundente C, medios 30
para el enhornado y el precalentamiento de las cargas metá
20 licas N. Estos medios 30 están constituidos por un recinto
31 provisto, en uno de sus extremos, de una abertura de car
ga 32 y que comunica, en su otro extremo, con el tragante 11
por la abertura citada 11a, siendo conducidas las cargas me
tálicas M, por ejemplo bloques de chatarra de acero, desde
25 la abertura 32 hacia el tragante, como se indica por las fle
chas F1. Un ventilador o compresor 34 situado en la proximi
dad del extremo que desemboca en el tragante, permite intro
ducir aire en el recinto 31.

La reacción de combustión del coque con el viento
30 calentado en la cámara 21 a una temperatura del orden de

1 500°C y soplado en la base de la cuba por la caja 28, pro-
porciona un compuesto gaseoso formado esencialmente de N_2 ,
CO y CO_2 que se escapa del tragante y que atraviesa el re-
cinto 31 en el sentido indicado por las flechas F2, es decir,
5 en el sentido inverso a la conducción de las cargas N. El
aire insuflado por el ventilador 34 permite la combustión de
los compuestos combustibles de esta mezcla, en particular
CO, de modo que las cargas metálicas son calentadas mientras
recorren el recinto 31, por el calor sensible y por el calor
10 latente del compuesto gaseoso. Regulando el caudal de inyec-
ción del oxígeno puro en el ventilador 22, se regula el con-
tenido en oxígeno de los vientos de soplado y, por consiguien-
te, las características y la temperatura del compuesto gaseo-
so.

15 Esta regulación del contenido en oxígeno del vien-
to insuflado, así como el caudal de este viento, son efec-
tuados de modo que se respete la desigualdad mencionada, a
saber: $QCg < D.C.M$ y que se haga el producto $Q.C.g$ lo menor
20 posible, siendo esta condición aquella para la cual el ba-
lance entre las calorías introducidas en el horno y las ca-
lorías que salen del mismo se hace positivo y, por consiguien-
te, para la cual se obtiene una disminución del consumo de
coque. Las cargas coque-fundente y las cargas metálicas pue-
den ser introducidas simultánea o alternativamente en el tra-
25 gante.

Se darán a continuación ejemplos comparativos de
consumo de coque con cubilotes de fundición del tipo mencio-
nado de guarnición básica y refrigeración por riego, utili-
zando la castina como un fundente.

30 Ejemplo 1

1

- Viento de soplado: aire precalentado a 500°C;
- composición de las cargas metálicas: chatarra de acero 40%, hierro fundido 60%;
- producción de hierro fundido: 15 toneladas/hora;
- contenido en C del hierro fundido producido: 3,2%;
- temperatura del hierro fundido producido: $T = 1.550^{\circ}\text{C}$.

5

El consumo de coque en kg por tonelada de hierro fundido producida, en función del contenido en O_2 del aire de soplado según que las cargas metálicas estén precalentadas o no, es el siguiente:

10

1) Sin precalentamiento de las cargas metálicas:

<u>Contenido en O_2</u>	<u>Consumo de coque (kg/t)</u>
20,8% (aire no enriquecido)	113
25%	99
30%	90

15

2) Con precalentamiento de las cargas metálicas a 500°C:

<u>Contenido en O_2</u>	<u>Consumo de coque (kg/t)</u>
20,8%	120
25%	92
30%	83

20

Ejemplo 2

25

- Viento de soplado: aire precalentado a 500°C;
- composición de las cargas metálicas: chatarra de acero 60%, hierro fundido 40%;
- producción de hierro fundido: 5 toneladas/hora;
- contenido en C del hierro fundido producido: 3,5%;
- temperatura del hierro fundido producido: $T = 1.530^{\circ}\text{C}$;
- consumo de coque por tonelada de hierro fundido producida:

30

1

1) Sin precalentamiento de las cargas metálicas:

<u>Contenido en O₂</u>	<u>Consumo de coque (kg/t)</u>
20,8%	129
25%	116
30%	110

5

2) Con precalentamiento de las cargas metálicas a 500°C:

<u>Contenido en O₂</u>	<u>Consumo de coque (kg/t)</u>
20,8%	136
25%	110
30%	100

10

Ejemplo 3

- Viento de soplado: aire frío;
- composición de las cargas metálicas: hierro fundido 100%;
- producción de hierro fundido: 10 toneladas/hora;
- contenido en C del hierro fundido producido: 3,2%;
- temperatura del hierro fundido producido: T = 1.520 °C;

15

20

1) Sin precalentamiento de las cargas metálicas:

<u>Contenido en O₂</u>	<u>Consumo de coque (kg/t)</u>
0 %	143
25%	127
30%	120

25

2) Con precalentamiento de las cargas metálicas a 500°C:

<u>Contenido en O₂</u>	<u>Consumo de coque (kg/t)</u>
0 %	148
25%	116
30%	101

30

1 Estos ejemplos muestran que el precalentamiento de
Las chatarras con la utilización de aire de soplado no enri-
quecido (20,8% de O_2) origina de hecho un aumento del consu-
mo del coque, pero que este precalentamiento con la utiliza-
5 ción de aire enriquecido, origina una importante disminución
de este consumo, que pasa netamente por debajo del obtenido
en ausencia de precalentamiento.

10 Se ha representado en la figura 2 el consumo teóri-
co de carbono en kg por tonelada de hierro fundido (Cc) en
función de la temperatura de precalentamiento de las cargas
(Tp) en grados centígrados y del contenido de oxígeno del
aire de soplado, en el caso de elaboración de hierro fundido
en un cubilote del tipo de la figura 1.

15 Estas curvas muestran con evidencia la economía de
carbono obtenida por precalentamiento de las cargas metáli-
cas. Estas curvas muestran igualmente que la temperatura de
precalentamiento puede aumentar hasta un valor del orden de
800°C.

20 Es evidente que, en la práctica, el consumo en co-
que es superior al consumo en carbono representado, debido al
hecho de que el contenido en carbono de los coques industria-
les era de 90% aproximadamente, y debido a las pérdidas tér-
micas diversas, pero la forma general de las curvas sigue
siendo la misma.

25 Se han representado en las figuras 3 y 4 dos modos
de realizaciones diferentes del recinto de precalentamiento
de las cargas metálicas.

30 Según el modo de realización representado en la fi-
gura 3, el recinto de precalentamiento, designado por 40, es
está constituido por un horno 41 fijo de bóveda refractaria

1 dispuesto horizontalmente a la altura del orificio 14 del
tragante. El horno 41 comprende una tolva de enhornado de
las cargas metálicas 42 y medios para conducir las cargas
5 metálicas hacia el tragante, estando constituidos estos me-
dios por un empujador 43 constituido por una placa metálica
móvil en traslación y accionada por un gato 44. El horno com-
prende, además, un ventilador 45 de introducción de aire y
un conducto 46 de evacuación de los gases quemados.

10 Según el modo de realización representado en la fi-
gura 4, el recinto de precalentamiento de las chatarras, de-
signado por 50, está constituido por un cilindro o tambor 51
montado sobre juntas giratorias 52 que permiten su rotación
alrededor de su eje geométrico por arrastre mediante rodi-
llos 53. Las cargas metálicas son enhornadas por una tolva
15 54 alimentada, a su vez, por una esclusa 55. La alimentación
en aire de combustión está asegurada por un conducto 56 y la
graduación de los gases quemados por un conducto 57. El tam-
bor 51 está ligeramente inclinado con relación a la horizon-
tal, desembocando su extremo más bajo en el orificio 11 a)
20 del tragante, efectuándose el avance de las chatarras por la
rotación del cilindro alrededor de su eje.

25 En lugar de realizar el precalentamiento de las
cargas metálicas fuera de la cuba como en el caso del cubi-
lote de dos pasos de las figuras 1, 3 y 5, se puede reali-
zar en el paso superior, es decir, en la cuba misma. Las car-
gas son entonces introducidas por el tragante, mientras el
coque o el carbón son introducidos en este caso a un nivel
bastante bajo, pero por ejemplo ligeramente por encima de
30 la zona de fusión, o incluso ligeramente por debajo de esta
zona. Este modo de carga tiene la ventaja sobre el precedente

1 de permitir la elección de la zona de mezcla coque-cargas,
parámetro suplementario sobre el cual se puede actuar para
mejorar la distribución de las calorías que resultan con fre-
cuencia excedentes en el paso superior. Además, el descenso
5 vertical de las cargas metálicas en el paso superior es más
sencillo de realizar y el coeficiente de cambio de calor es
mejor. Es necesario, en este caso, reservar en el horno la
zona vacía, en la cual se podrá efectuar la introducción del
coque o carbón.

10 Las figuras 5, 6 y 7, en las cuales las mismas ci-
fras de referencia designan los mismos elementos que en la
figura 1, o elementos equivalentes, muestran hornos o cubi-
lotes en los cuales el precalentamiento de las cargas metá-
licas se efectúa en el paso superior.

15 El horno de la figura 5 está provisto, en la parte
baja de la cuba 13, de un dispositivo de bloqueo mecánico de
las cargas metálicas M constituido por un conjunto de gatos
17 dispuestos radialmente en un mismo plano horizontal. Los
20 vástagos o barras retráctiles de estos gatos que están, de
preferencia, refrigerados por circulación de agua, sobresa-
len en el interior del horno y pueden, según su posición,
bien retener las cargas M, bien, por el contrario liberarlas
para que desciendan al paso inferior 16. El horno comprende,
además, una tolva de carga del coque 18, que desemboca por
25 debajo de las barras 17a en la zona vacía 16a creada por de-
bajo de las cargas. El horno comprende igualmente un disposi-
tivo de aportación 29 para la insuflación de aire secundario,
eventualmente enriquecido en oxígeno, cuyas toberas de insu-
flación desembocan igualmente en la zona 16a. El aire secun-
30 dario introducido por el dispositivo 29 tiene por función

1 quemar totalmente los compuestos combustibles del compuesto
o mezcla gaseosa resultante de la combustión del coque, en
particular el CO y el H₂. La alimentación del paso inferior
en viento soplado está asegurada, como anteriormente, por la
5 cámara de viento 27 que puede ser alimentada de aire precalentado, enriquecido en oxígeno o incluso en oxígeno puro eventualmente unido con hidrocarburo, tal como el metano. Las cargas N son también precalentadas en la cuba misma por el calor latente y el calor sensible de los gases formados por la combustión.
10

Se podrían prever, en lugar de un solo sistema de gato 17, dos sistemas de gatos superpuestos con objeto de crear una esclusa que permitiría liberar una cantidad determinada de cargas metálicas en cada operación. Se podría prever igualmente, en lugar de gatos, uno o dos sistemas de rejillas amovibles o giratorias.
15

Conviene señalar que, como resultado del aumento de la temperatura de la llama debido a la insuflación de oxígeno puro en lugar de aire enriquecido en la parte inferior del horno y como resultado de la combustión completa, por el aire secundario, del CO en CO₂ (y eventualmente de la combustión del oxígeno de los hidrocarburos cuando estos últimos son añadidos al oxígeno puro) la mezcla gaseosa alcanza una temperatura elevada en el paso superior, de modo que el calentamiento de las cargas se puede hacer muy rápidamente, haciendo inútil toda elevación excesiva del horno a pesar de la creación del espacio vacío 16a.
20
25

El horno de la figura 6 comprende un paso inferior 16 de sección transversal netamente menor que la del paso superior o cuba 13.
30

1 La pared de empalme inclinada 13a entre la cuba 13
y el paso inferior 16, permite el bloqueo de las cargas M y
luego su descenso al paso inferior. Esta parte 13a al nivel
de la cual se encuentra la zona de fusión, hace inútil un
5 sistema de bloqueo mecánico tal como el de la figura 5.

Al comienzo, cuando el horno está frío, se puede
impedir que las cargas descendan al paso inferior estrecha-
do por medio de una rejilla (no representada), y luego, cuan-
do el horno está caliente, al haberse refundido la rejilla,
10 las cargas permanecen soldadas entre sí por la fusión del me-
tal y no pueden descender más abajo.

La zona vacía 16a en la parte superior del paso in-
ferior 16 permite cargar el coque por la tolva 18. Es igual-
mente en esta zona 16a donde se inyecta, por el dispositivo
de inyección 29, el aire secundario eventualmente enriquecci-
do en oxígeno. La cámara de viento 27 puede ser alimentada,
como en el caso de la figura 5, de aire enriquecido en oxi-
geno y calentado o en oxígeno puro eventualmente con adición
de hidrocarburo. Un dispositivo de insuflación suplementario
de aire 35 está previsto igualmente en la parte inferior de
20 la cuba 13 para quemar los compuestos combustibles de la mez-
cla gaseosa.

El paso inferior constituye, pues, un lecho de co-
que cuyas funciones son producir CO y sobre todo calentar,
25 carburar y desoxidar el metal fundido.

El aire secundario permite la combustión total en
CO₂ y H₂O.

La regulación de la altura del lecho de coque del
paso inferior permite regular la temperatura final del metal
líquido y su grado de carburación y obtener hierros fundidos
30

1 de contenido en carbono muy reducidos o muy elevados.

5 La figura 7 muestra un horno que comprende un paso inferior 16 desplazado lateralmente con relación a la cuba 13. Esta cuba 13 está provista de una pared de fondo 19 inclinada en dirección a un orificio de comunicación 19a con el paso inferior 16.

10 Las cargas M reposan sobre la pared 19 donde se funden. El metal líquido fluye al paso inferior donde se encuentra el lecho de coque por el orificio 19 y donde se efectúan el sobrecalentamiento, la carburación y la desoxidación del metal fundido. La introducción del coque se hace por la tolva 18a en la parte superior del paso 16. La introducción del aire secundario se hace por el dispositivo de insuflación 29a, mientras que la cámara de viento 27 se alimenta de aire enriquecido o en oxígeno puro eventualmente con adición de hidrocarburo. Un dispositivo de insuflación suplementario de aire 35 está previsto igualmente.

15 Hay que señalar que, en el caso de los hornos de las figuras 5 a 7, no es ya necesario tener una buena calidad del coque, no teniendo éste ya ninguna función mecánica. Se puede realizar, pues, una economía importante de coque utilizando un coque de calidad y de calibre cualquiera, e incluso utilizar carbón.

20 La introducción del coque (o del carbón) a nivel bajo puede ser combinada con la utilización de oxígeno puro y de hidrocarburos.

25 Puede ser interesante, por razones económicas (caso de los países ricos en metano o petróleo, y pobres en carbón), o por razones termodinámicas (el hierro es menos oxidado por H_2O que por CO_2), aportar una parte de las calorías, y a ve-

30

1 ces la mayor cantidad posible de calorías, por medio de hidrocarburos.

5 El oxígeno inyectado en el paso inferior se combina con el coque para dar CO y aporta a dicho paso inferior las calorías necesarias para compensar las pérdidas térmicas, para reducir el FeO o para llevar a más de 1.600°C el metal líquido.

10 Cuando se insufla en la zona vacía 16a donde se efectúa la introducción del coque o del carbón, oxígeno con adición de hidrocarburos, las temperaturas alcanzadas en esta zona permiten una fusión rápida de las cargas metálicas. Se regula la relación metano/oxígeno para que el gas producido tenga un pequeño poder oxidante, siendo los humos esencialmente CO y H₂O, con el fin de formar poco FeO. El calentamiento rápido de las cargas metálicas es favorable a un reducido grado de oxidación del hierro.

15 Finalmente, la inyección de aire al nivel en que las cargas metálicas alcanzan aproximadamente 1.300°C, permite quemar completamente el CO formado en las partes inferiores.

20 Hay que señalar que, en el caso de los hornos de las figuras 5 a 7, la temperatura de precalentamiento de las cargas alcanza valores mucho más elevados que en el caso de la figura 1, llegando estas temperaturas hasta 1.540°C aproximadamente, que es la temperatura de fusión del hierro.

25 Se dará a continuación, a título indicativo, un ejemplo de conducción de un horno del tipo representado en la figura 6.

Ejemplo 4

30 El tratamiento se refiere a una carga de 1.100 kg

1 de chatarra.

La composición de los vientos introducidos en los dispositivos de insuflación en 17, 29 y 35 y las cantidades insufladas han sido las siguientes:

- 5 - en 27 (parte baja del paso inferior) : 1.500 litros
de O_2 puro
- 10 - en 29 ó 29a (parte alta del paso inferior) : 3.500 litros
a 4.000 li-
tros de me-
tano
5.000 a 6.000
litros de O_2
puro
- 15 - en 35 (paso superior) : 200 m³ de aire

La temperatura alcanzada por la chatarra en la cuba 13 aumenta progresivamente de arriba a abajo de la temperatura ordinaria a 1.540°C en la región en la pared 13a.

20 Esta marcha correspondería a un consumo inferior a 2% de coque con relación a la carga, para la aportación de las calorías al paso inferior, al cual conviene añadir el consumo debido a la carburación deseada del metal líquido que sale hacia 1.600°C.

25 Se ve que el invento permite una mejora del rendimiento de los hornos de cuba en general y de los cubilotes en particular.

Las ventajas obtenidas en el caso, en particular, de los hornos representados en las figuras 5 a 7, son las siguientes:

30 - la utilización de metano o de otro hidrocarburo permite reducir el consumo de coque hasta 2 ó 4%, con un ren-

- 1 dimiento global elevado,
- es posible utilizar coque de mala calidad o incluso carbón,
 - la inercia del aparato es pequeña, puesto que se
- 5 pueden introducir las cargas en la proximidad directa de la zona de fusión,
- se puede regular la carburación del metal por la altura del lecho de coque,
 - la utilización de aire fuertemente enriquecido,
- 10 o de oxígeno puro, hace inútil la utilización de un recalentador de aire,
- la utilización de oxígeno puro o de aire enriquecido permite alcanzar temperaturas suficientemente elevadas en el paso inferior, a la vez que se mantiene en él un gas escasamente oxidante.
- 15

Hay que señalar igualmente que este procedimiento es aplicable a los diversos tipos de hornos de cuba de segunda fusión, tales como cubilote, horno de chatarra, etc.... cualquiera que sea la naturaleza de la guarnición, el modo de refrigeración, y que el viento de soplado esté precalentado

20 o no. El procedimiento es aplicable igualmente, no solo a la metalurgia del hierro, sino igualmente a la metalurgia de otros metales, tales como el cinc, el plomo, etc ...

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 horno de cuba de segunda fusión, tal como un cubilote o análogo, para la elaboración de un metal de segunda fusión, por ejemplo de hierro fundido, a partir de cargas metálicas, por tratamiento térmico en presencia de carbono, generalmente coque, y de un fundente, por ejemplo de castina, con insuflación, en la parte inferior del horno, de un viento oxigenado que proporciona, en la parte superior de dicho horno, un compuesto gaseoso resultante de la combinación del oxígeno con el carbono que se utiliza para el precalentamiento de las cargas metálicas, caracterizados porque el horno comprende un espacio de precalentamiento de las cargas metálicas, provisto de medios de aportación de aire para la combustión del compuesto gaseoso citado y de medios para llevar las cargas al paso inferior del horno.

15

20

25

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el espacio de precalentamiento citado está constituido por un recinto horizontal fijo dispuesto lateralmente a la cuba, a la altura del tragante, el cual está provisto de una tolva de carga de la mezcla carbono-fundente, estando constituidos los medios de aportación

30

20097



1 de aire por un ventilador en la proximidad de dicho tragante, estando previsto un empujador móvil en traslación, accionado por un gato, para arrastrar las cargas hacia el tragante.

5 3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el espacio de precalentamiento citado está constituido por un cilindro circular montado rotativamente alrededor de su eje, dispuesto oblicuamente con relación a la horizontal y que comunica con el tragante por su extremo más bajo, siendo arrastradas las cargas hacia el tra-
10 gante por la rotación de dicho cilindro.

15 4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el espacio de precalentamiento citado está constituido por la parte superior de la cuba, la cual está provista, en su parte baja, de medios de bloqueo escamoteables, comprendiendo dicho horno una tolva superior que comunica con el tragante para la carga de las cargas metálicas, y una tolva lateral que desemboca por debajo de los
20 medios de bloqueo para la carga de la mezcla carbono-fundente.

25 5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4ª, caracterizados porque los medios de bloqueo citados están constituidos por barras retráctiles dispuestas radialmente, asegurando la retracción de dichas barras el descenso de las cargas.

30 6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4ª, caracterizados porque el horno comprende un paso inferior situado por debajo de la cuba de diámetro reducido con relación a esta última, y en el cual desemboca la tolva lateral citada, asegurando la pared de empalme inclinada entre di-

1 cha cuba y el paso inferior el bloqueo de las cargas, y
permitiendo el paso de metal fundido a dicho paso inferior.

5 7a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4a,
caracterizados porque el horno comprende un paso inferior
desplazado lateralmente con relación a la cuba y en la parte
superior del cual se encuentra la tolva lateral citada,
comunicando dicha cuba con el paso inferior por un orificio
y estando provista de una pared de fondo inclinado en dirección
al orificio citado, asegurando dicha pared el bloqueo
10 de las cargas metálicas y el orificio de paso del metal fundido
a dicho paso inferior.

8a.- Perfeccionamientos introducidos en un horno
de cuba de segunda fusión.

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

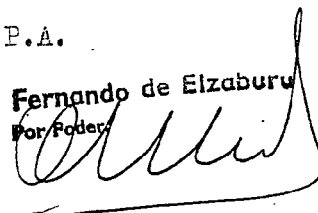
Esta Memoria consta de VEINTICUATRO hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 27. SEPT. 1957

20

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poderes



25

30
20097

VAL



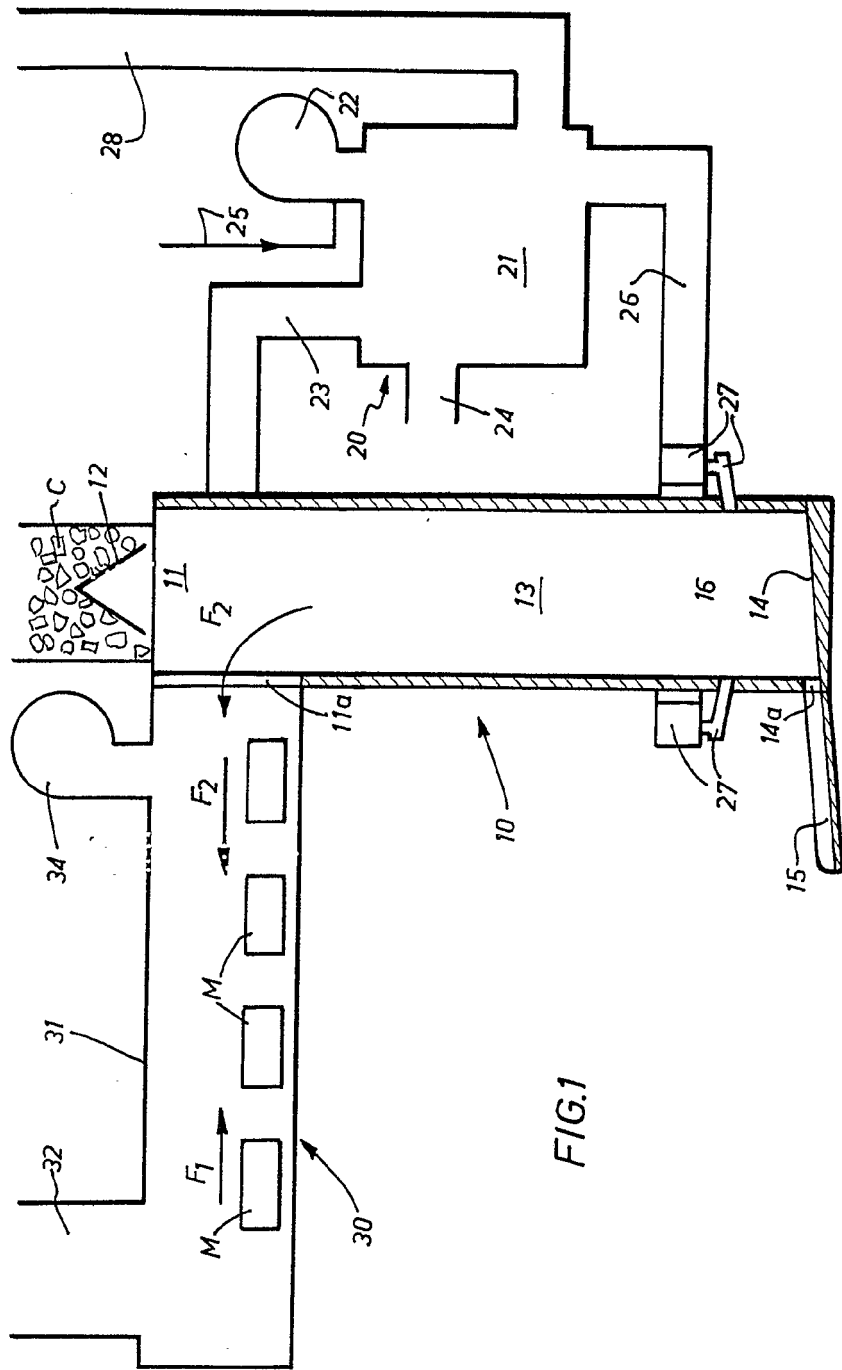
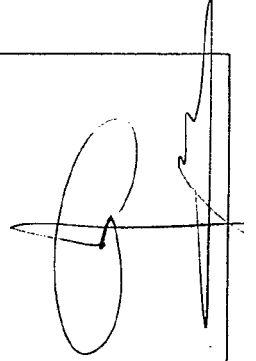


FIG.1



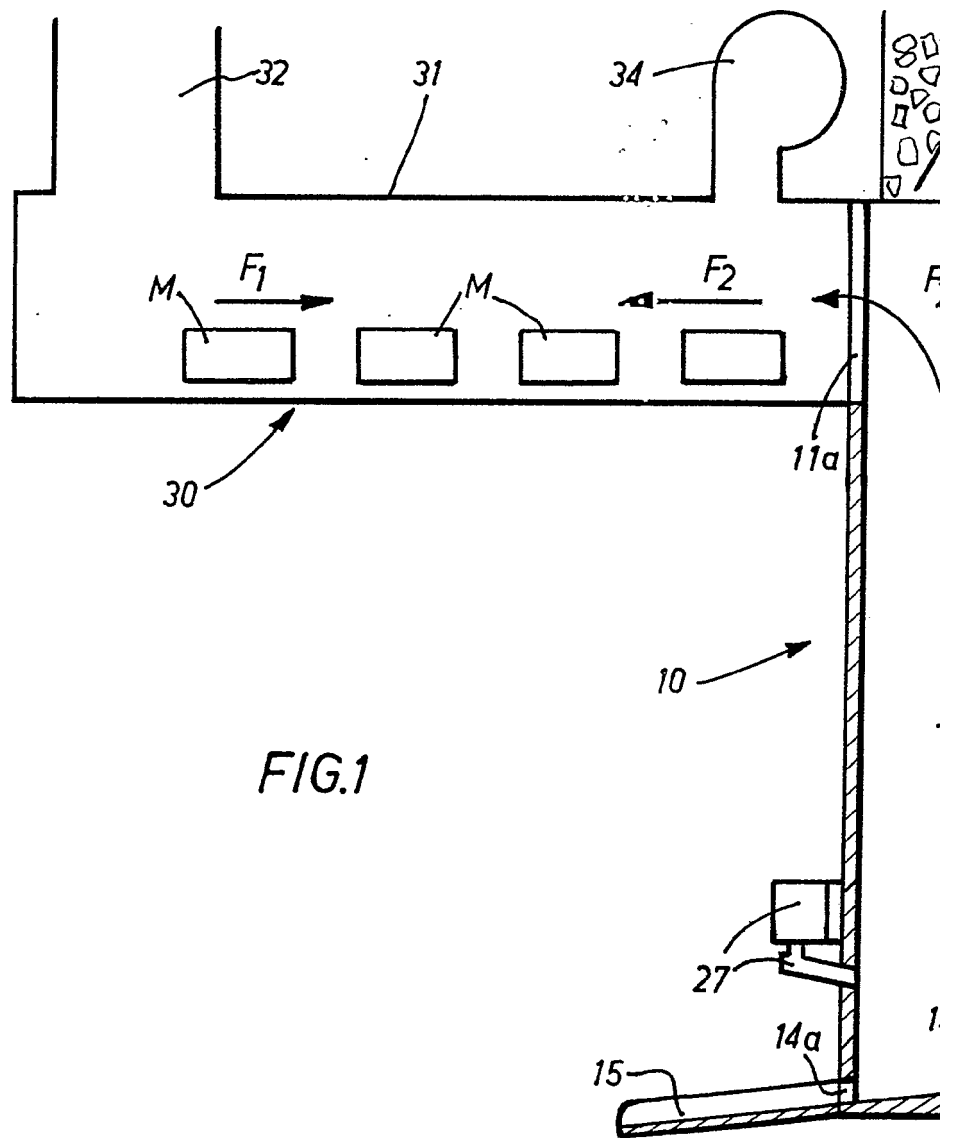
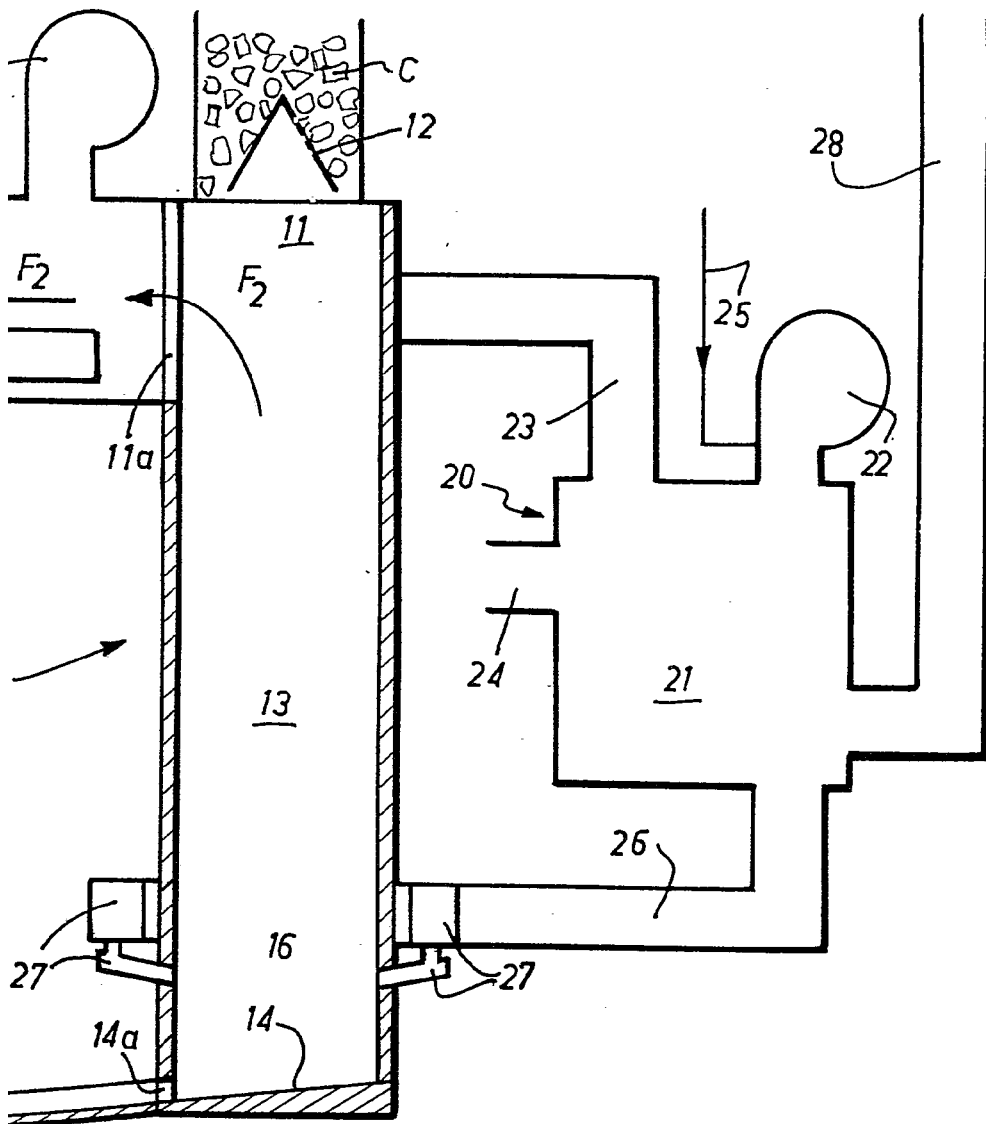
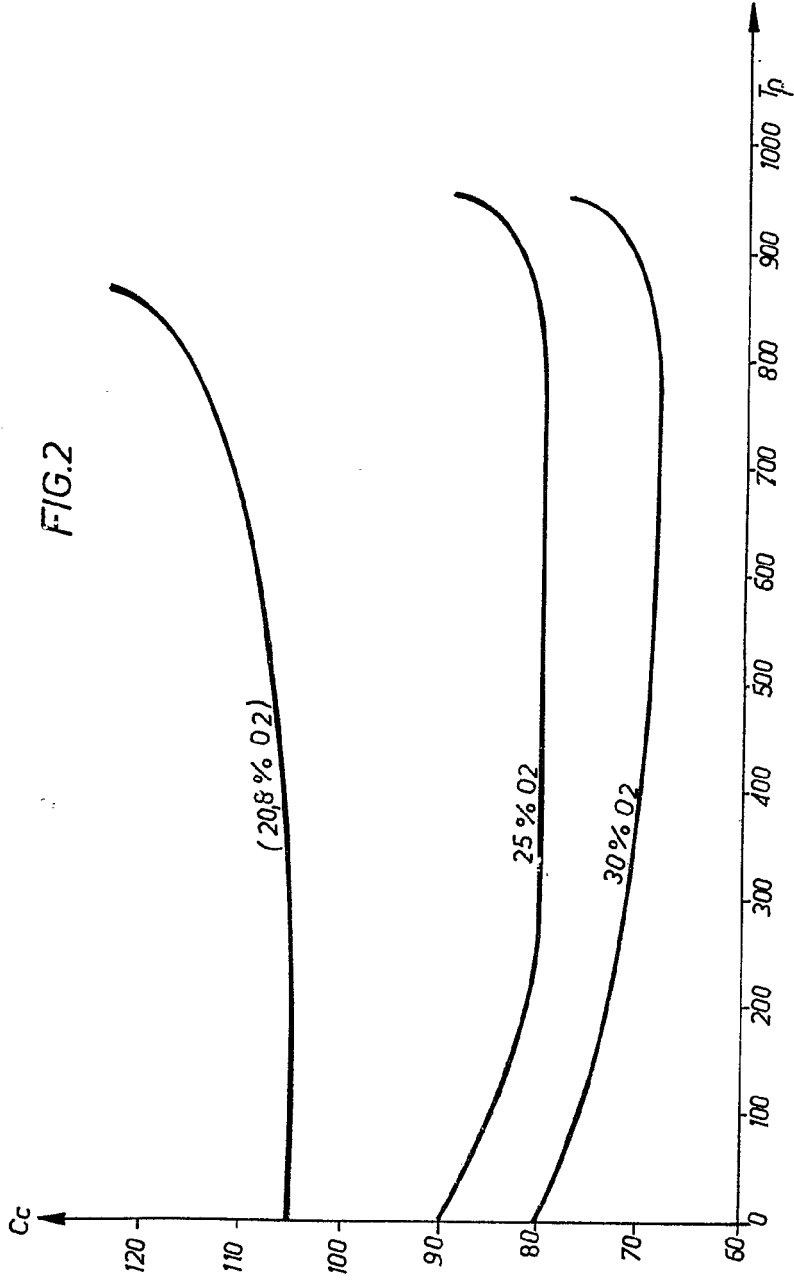
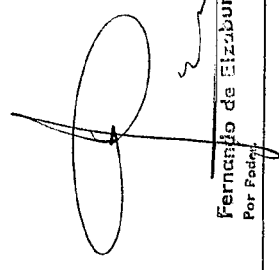


FIG.1



A handwritten signature or mark consisting of a vertical line with a large loop at the top and a horizontal line at the bottom.




Fernando de Eizaburu
Por Fed...

L'AIR LIQUIDE S.A.

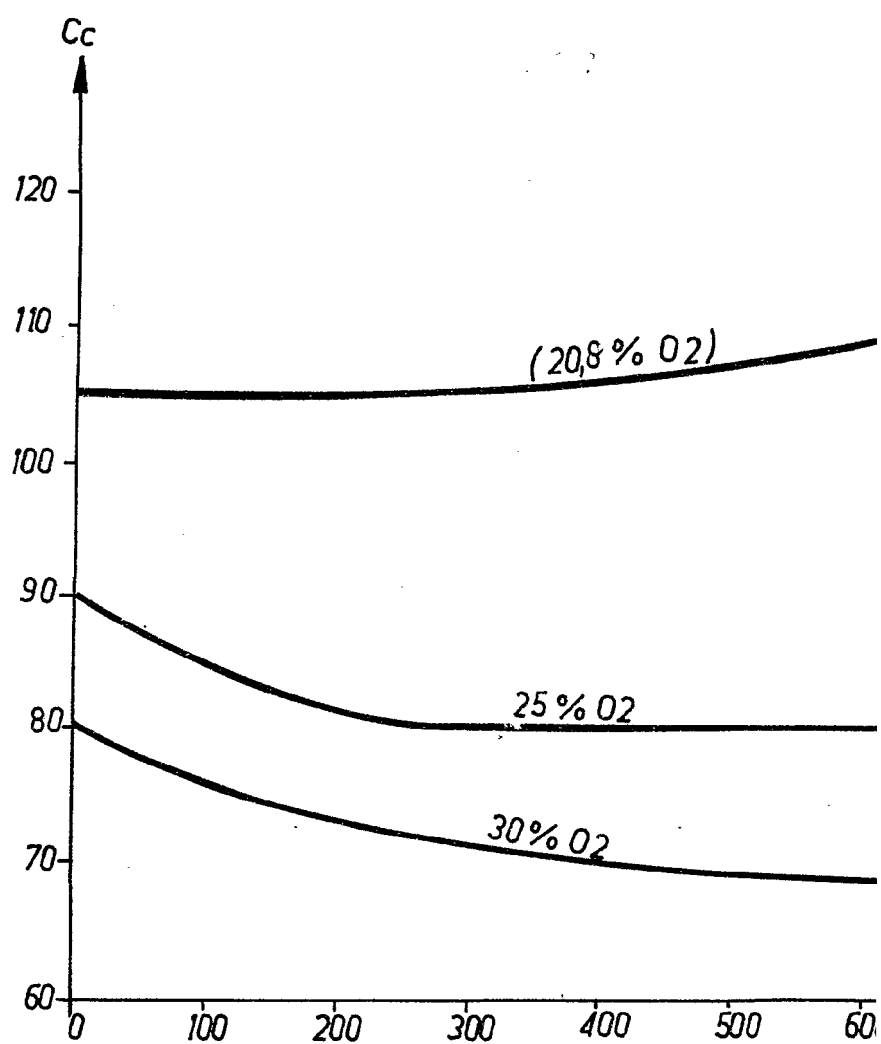
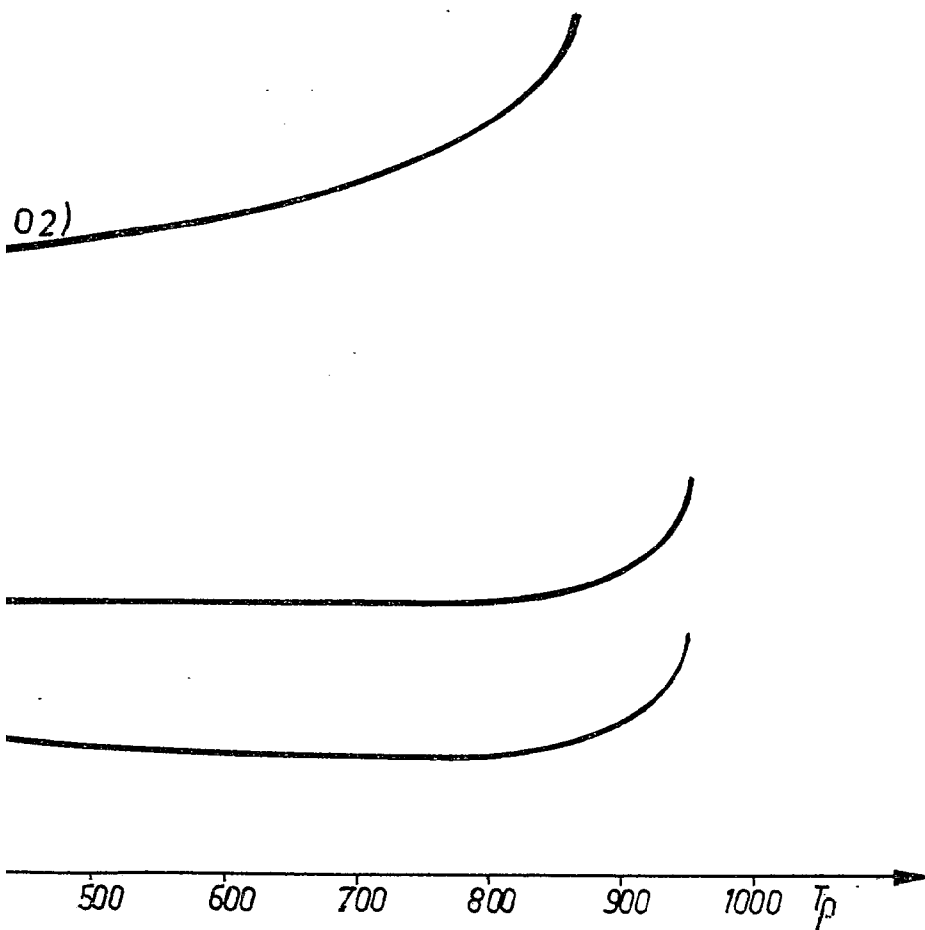
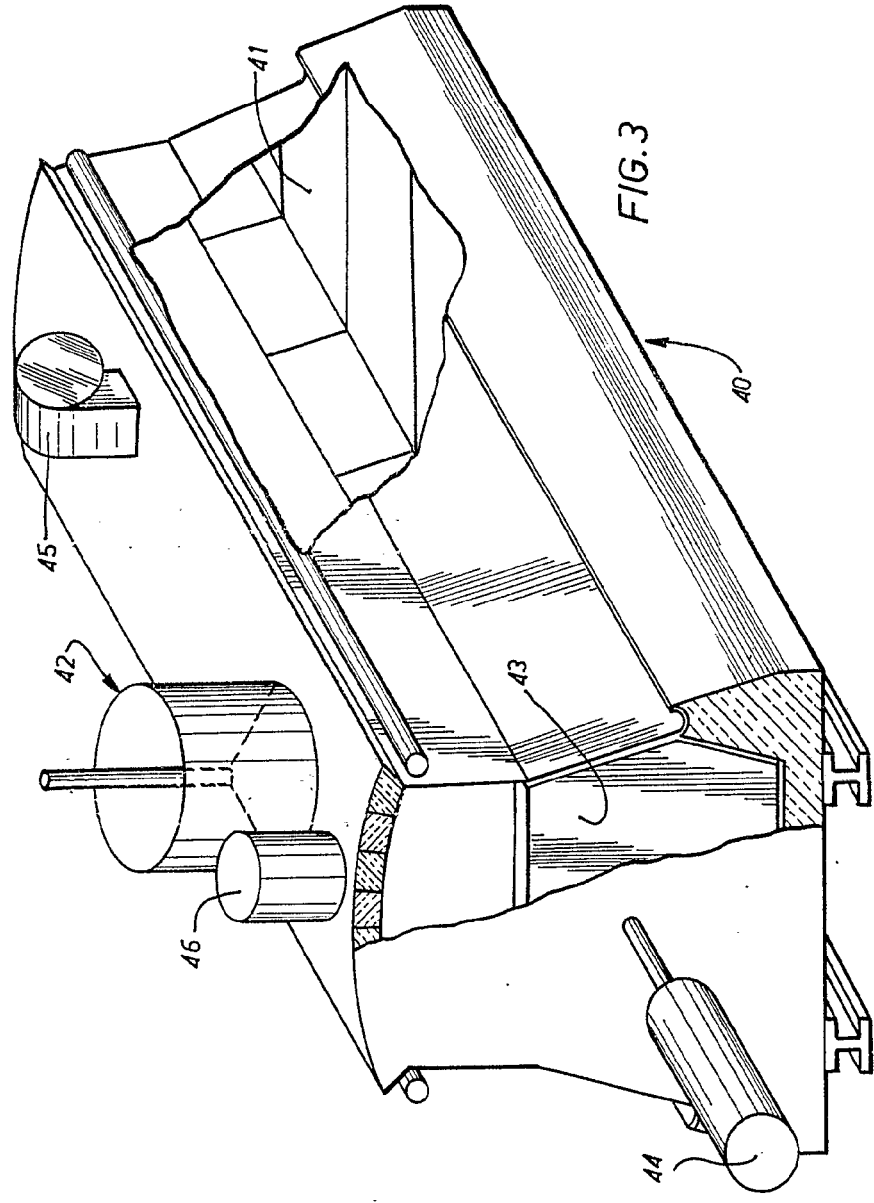


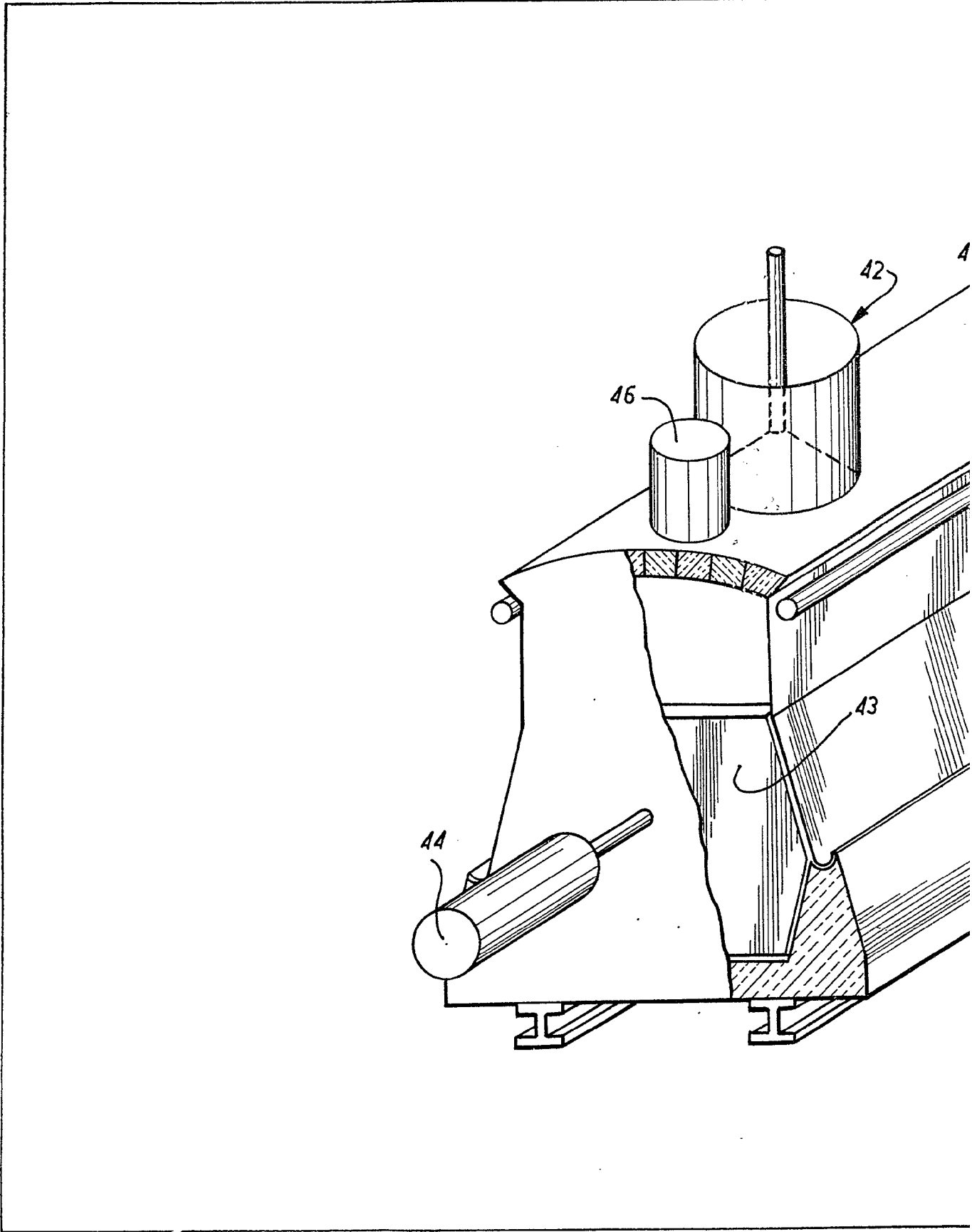
FIG.2



Fernando de Elizaburu
Por Poder.



Porto de Lisboa
Porto de Lisboa



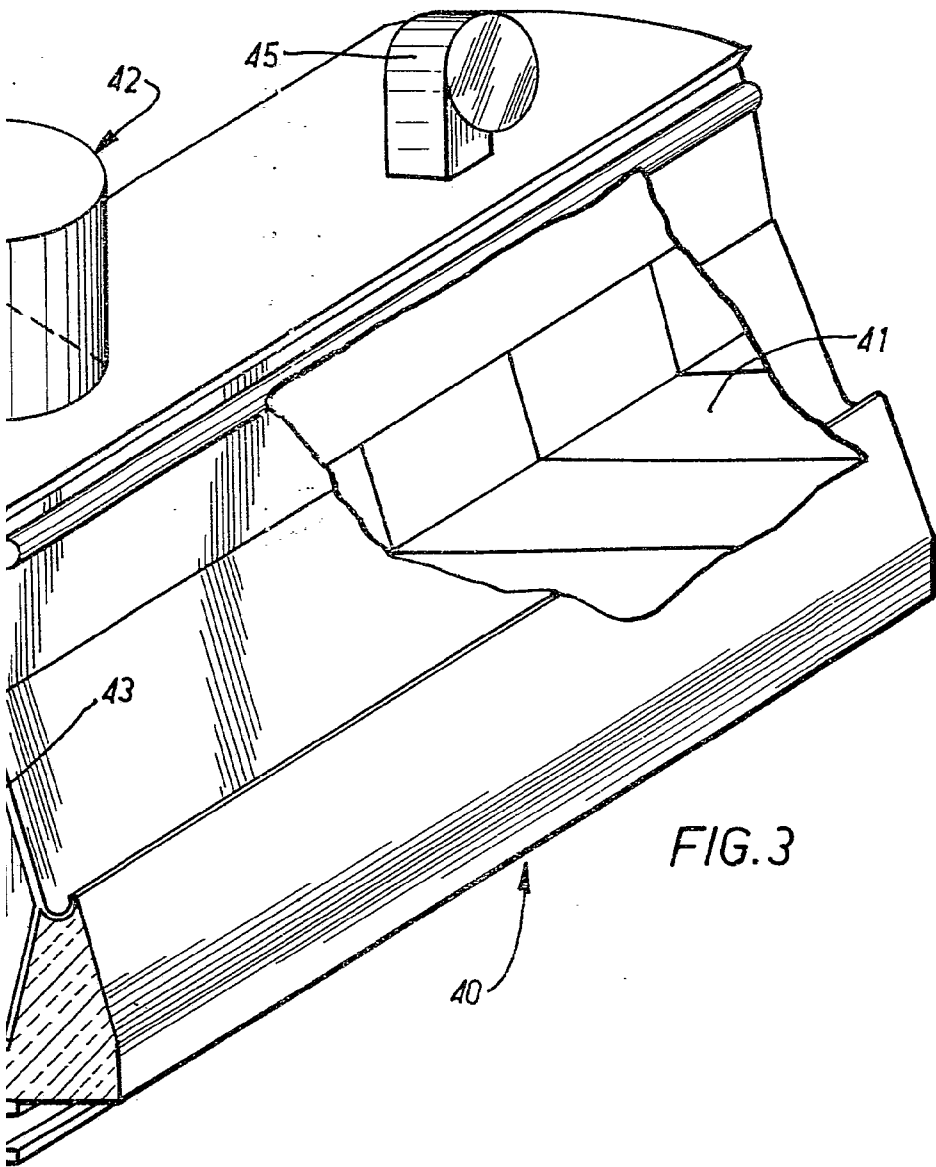
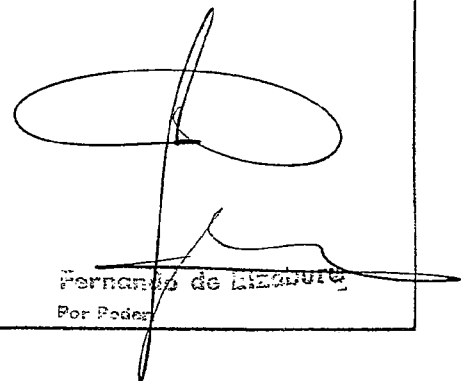


FIG. 3


Fernando de Alencar
Por Poder

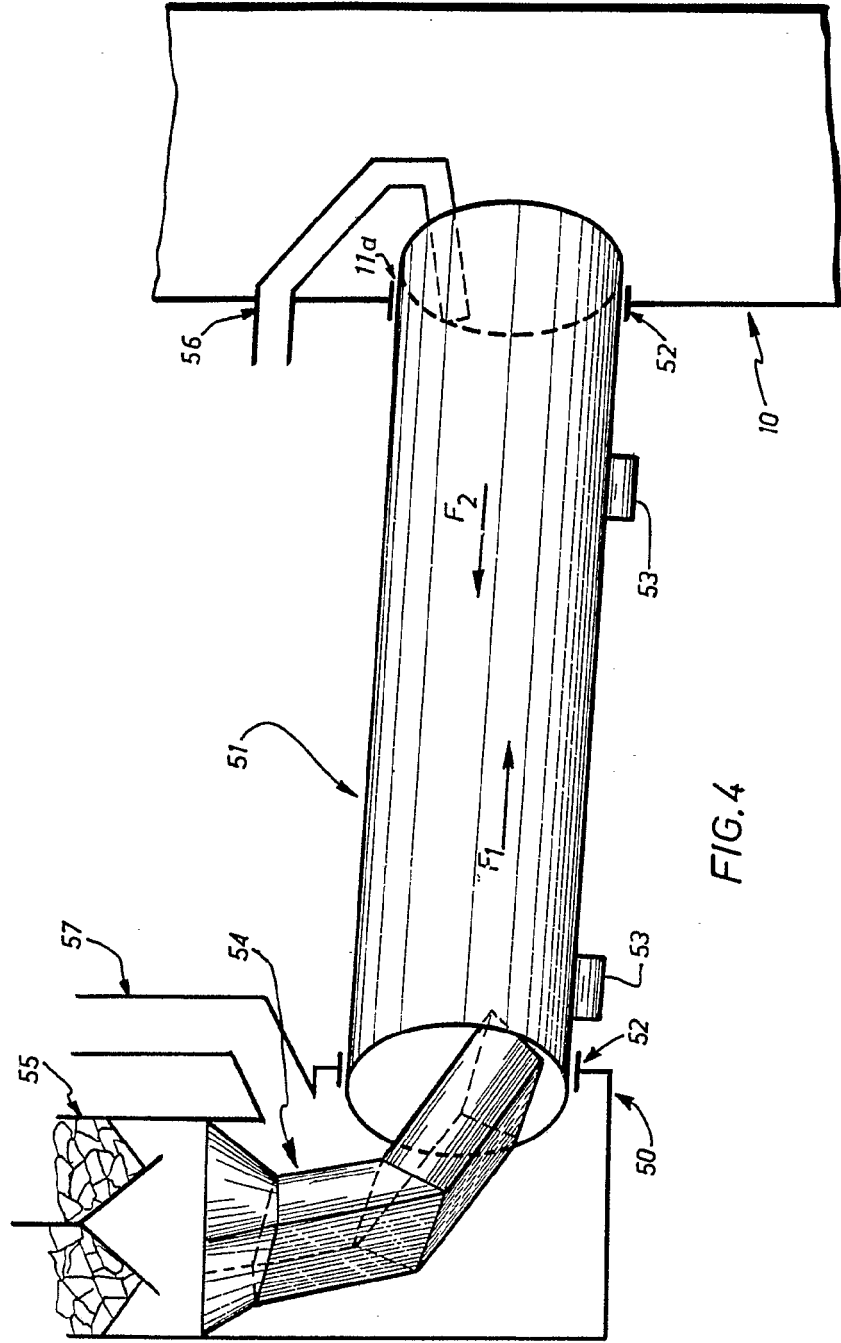
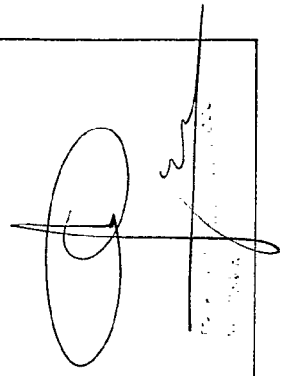


FIG.4



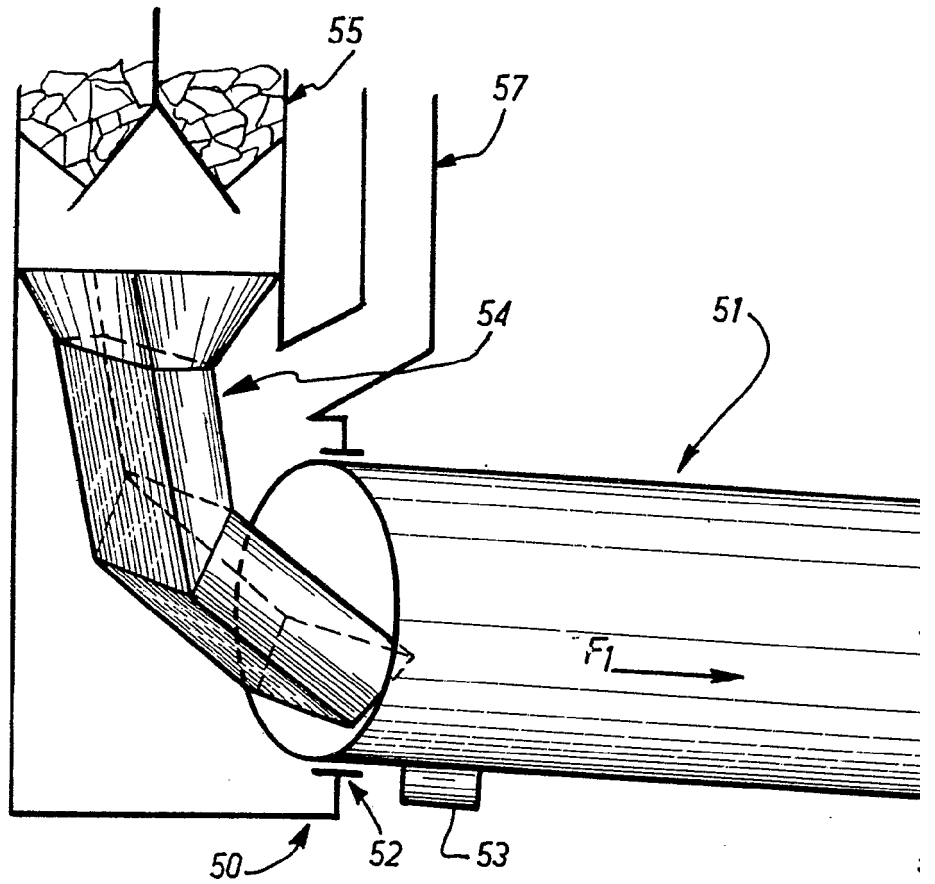
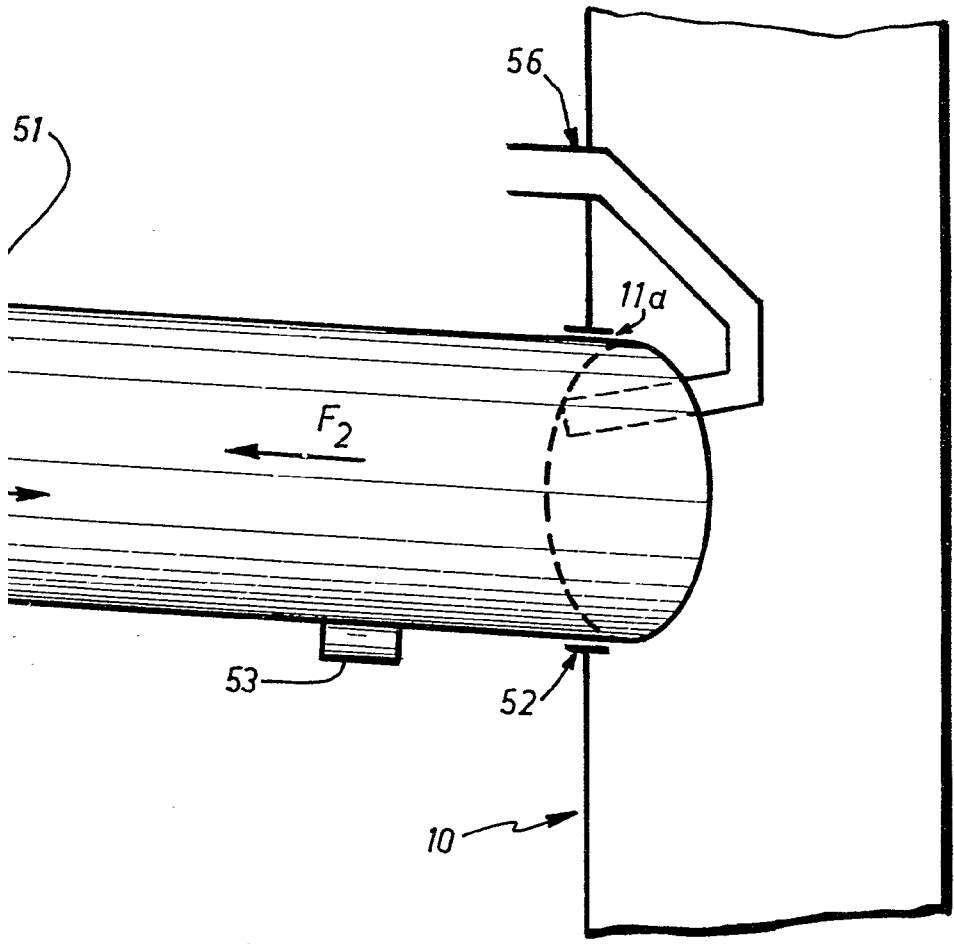
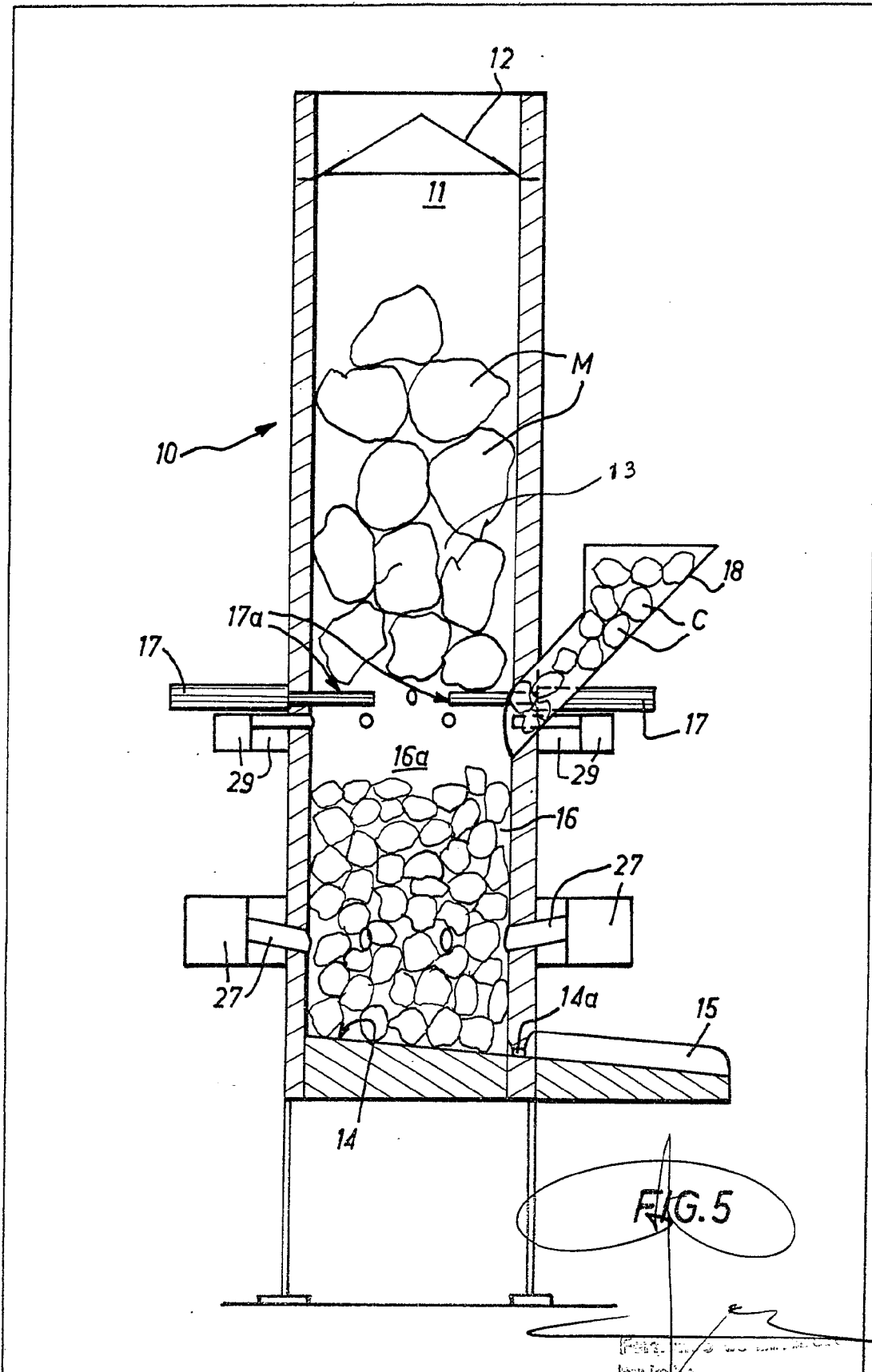
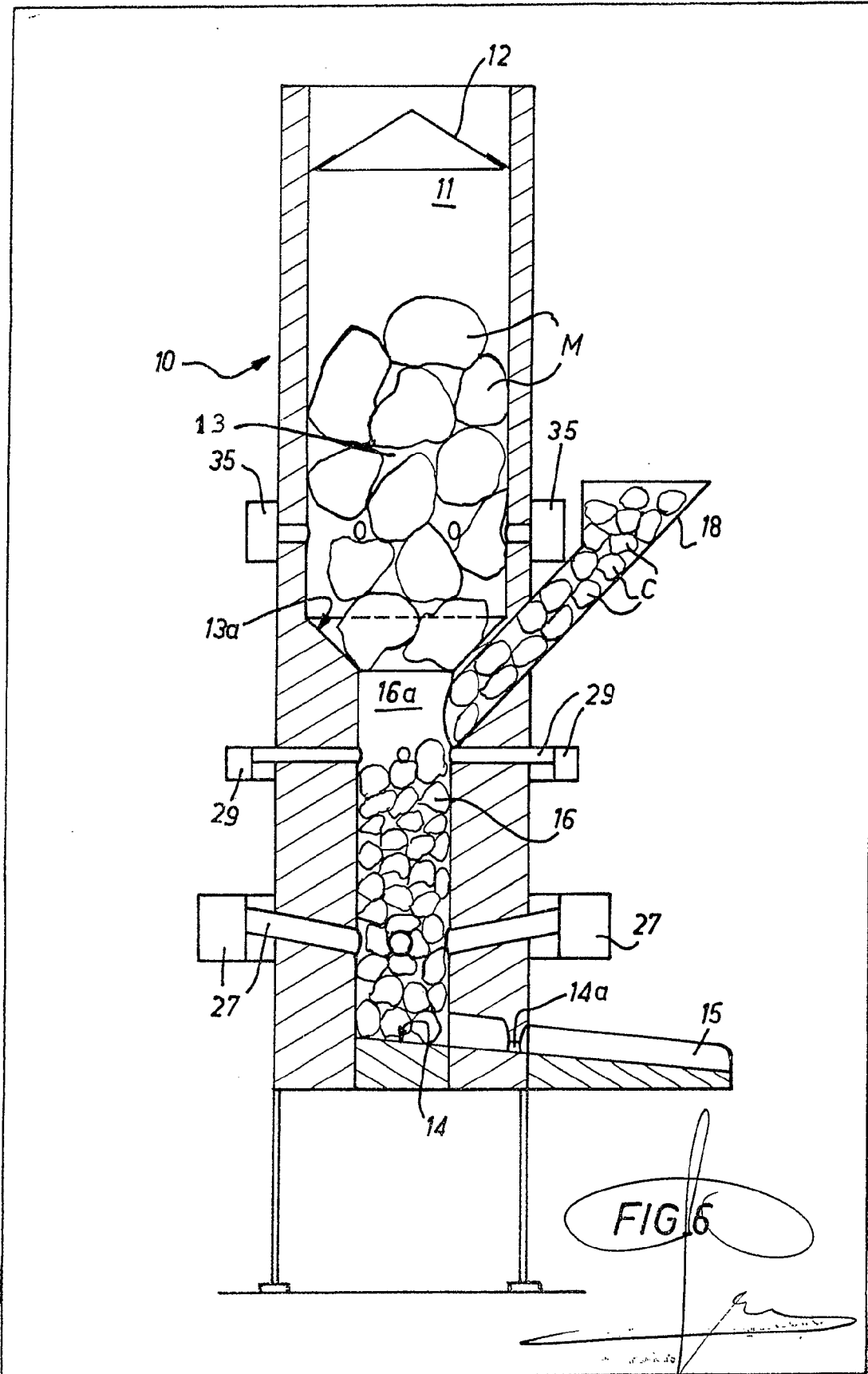


FIG.4



A handwritten signature or scribble consisting of a vertical line with a loop at the top and a horizontal line crossing it, with some additional scribbles below.





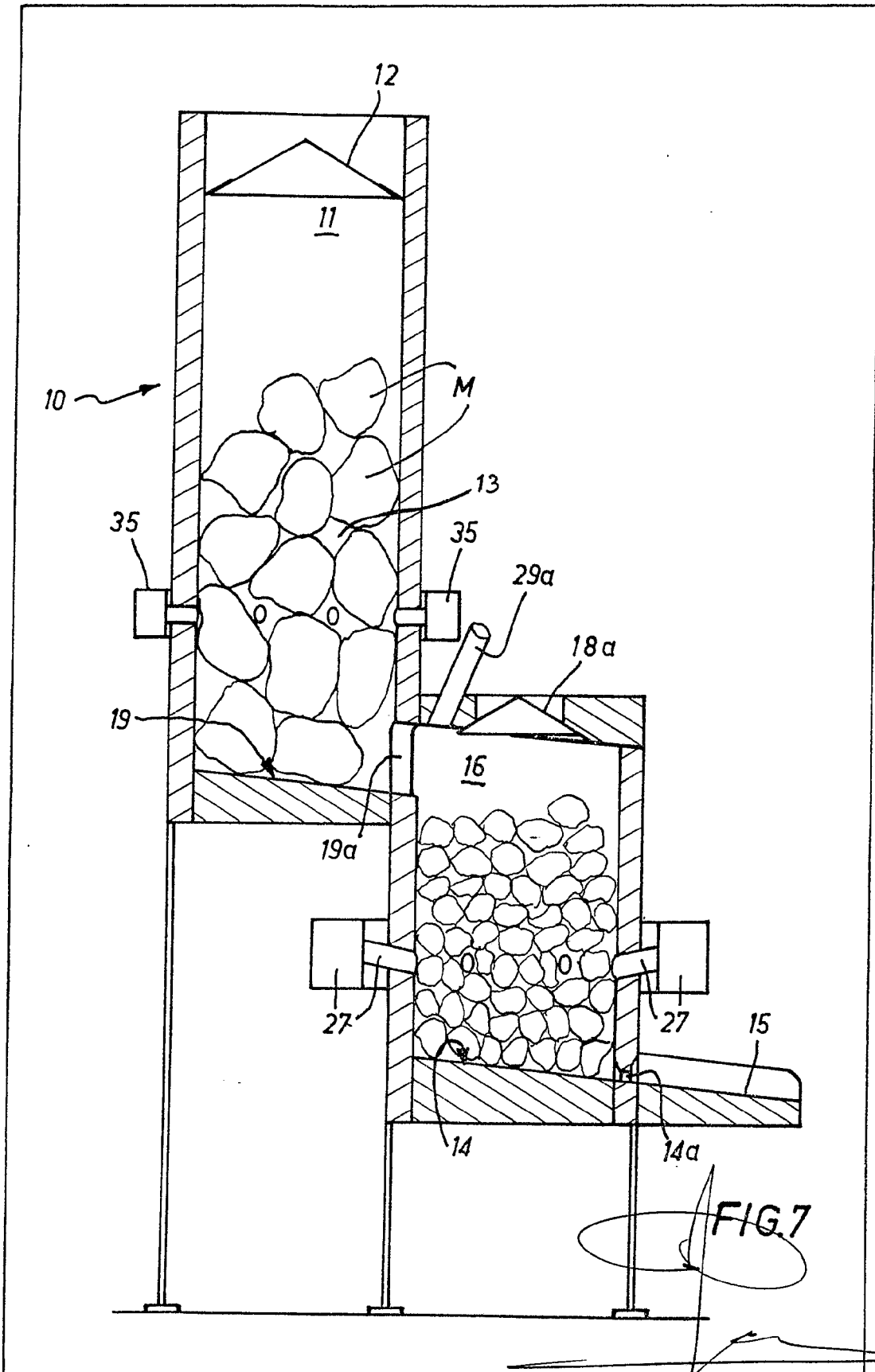


FIG. 7

Fernando de Elzabert
Per Pdsar.