

3 JUL 1965

P. 29.344

Dr.L/Kl 1071
"Doppelofen für
Schrottschmelzen"



314898

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de MAERZ OFENBAU AG., entidad suiza, establecida en Richard Wagnerstrasse 28, Zurich, Suiza, por:

"UN PROCEDIMIENTO Y UN HORNO PARA LA FUSION DE CHATARRA O DE OTRA CARGA METALICA SOLIDA"

El invento se refiere a un procedimiento para la fusión de chatarra u otra carga metálica sólida y a un horno de solera para la aplicación de este procedimiento.

La introducción por fusión de una carga metálica sólida en hornos con calefacción por combustible sólo ha llegado a ser posible con ayuda del precalentamiento regenerador del aire, es decir, con los hornos Siemens Martin. El aire de combustión tiene que ser precalentado a una temperatura mayor de 1000°C, para que puedan lograrse una temperatura de llama suficientemente elevada y un calor



de transmisión suficientemente alto. El calor de transmisión es la cantidad de calor que puede ser cedida a la cámara de la solera por caloría del combustible de la llama o de los gases de humos en el enfriamiento de éstos.

Otra posibilidad para lograr una elevada temperatura de llama y un alto calor de transmisión reside en quemar el combustible con oxígeno gaseoso. La temperatura de llama es entonces notablemente más alta que con el empleo usual de aire precalentado, porque desaparece el "lastre" de nitrógeno. Sin embargo, el calor de transmisión al quemar combustible con oxígeno puro es en un horno Siemens Martin aproximadamente igual que el calor de transmisión en la combustión de aire precalentado, cuya temperatura esté 300°C debajo de la temperatura de los gases de escape que abandonan la cámara de la solera. Cuando, por ejemplo, asciende la temperatura de los gases de escape a 1600°C, entonces son equivalentes aire a 1300°C y oxígeno puro respecto al calor de transmisión por caloría del combustible.

Una adición de oxígeno como medio de combustión es ventajosa en el horno Siemens Martin por el aumento de la temperatura de llama así producido y se emplea por ello con frecuencia. También ya se ha propuesto varias veces, prescindir completamente del empleo de aire precalentado y quemar el combustible exclusivamente con oxígeno. En tal sistema de calefacción puede sobrar toda la instalación para el precalentamiento del aire, es decir, el horno inferior y los órganos para el mando de inversión, y con ello se disminuyen notablemen

3 14 89 8



te los gastos de construcción.

Pero por el otro lado ha de tenerse en cuenta, que los costos del oxígeno, aún bajo la suposición de que el oxígeno se halle a disposición al precio más bajo posible, ascienden aproximadamente a 2,5 veces los costos del combustible, mientras que los costos para aire precalentado, por ejemplo, regenerativamente significan por kilo de combustible sólo aproximadamente $1/5$ hasta $1/6$ de los costos del oxígeno, cuando se calcula con los gastos de adquisición de la instalación de precalentamiento y los gastos continuos para el material refractario de ésta. La calefacción con precalentamiento de aire es según esto en todo caso sustancialmente más barata que la combustión con oxígeno puro, pero ésta tiene a su vez la ventaja de que con la llama de oxígeno se pueden transmitir por hora por m^2 de superficie de solera cantidades de calor mucho mayores.

El invento se basa ahora en la observación de que las condiciones de transmisión de calor en un horno de fusión calentado con combustible son muy diversas durante el proceso de fusión. Durante el precalentamiento de la carga fría o chatarra las condiciones de transmisión de calor también son muy favorables para una llama de fueloil o gas frío y aire precalentado, pero durante la fusión se van empeorando muy intensamente, sobre todo después de formarse un baño y una capa de escorias que recubren la carga aún sin fundir. El invento pretende ahora, crear, teniendo en cuenta estas condiciones, un procedimiento para la fusión de chatarra u otra carga metálica sólida y un horno de solera para la aplicación de



este procedimiento, que hagan posible quemar el combustible durante el calentamiento de la carga fría o de la chatarra con aire precalentado y luego durante la introducción por fusión con oxígeno. De este modo se logra

5 aprovechar las buenas condiciones de transmisión de calor de la llama formada durante la combustión de combustible con aire caliente respecto a la carga o la chatarra fría o aún no calentada hasta la temperatura de fusión y

10 limitar el empleo de oxígeno sólo a aquella fase, en la que la llama de combustible y aire caliente ya no tiene un buen rendimiento calorífico, de forma que por lo tanto como resultado final se disminuye el consumo del oxígeno relativamente caro. Para lograr este objetivo se realiza el procedimiento de acuerdo con el invento en un horno,

15 que se compone de dos soleras dispuestas una tras otra, comunicadas entre sí, y está caracterizada porque las dos soleras son calentadas simultáneamente. En ambas soleras se realizan simultáneamente distintas fases del proceso de fusión, y precisamente en una solera, la solera de fusión,

20 se funde la carga precalentada con una llama de combustible y oxígeno, eventualmente con adición de algo de aire, mientras que en la otra solera, la solera de precalentamiento, es introducido el material sólido y es precalentado con una llama de combustible y aire precalentado,

25 eventualmente con adición de pequeñas cantidades de oxígeno. Los gases de humo de la solera de fusión son conducidos a la solera de precalentamiento, donde es quemado CO residual; en la solera de precalentamiento sirven como medio de calefacción adicional y son conducidos luego

30 con los gases de humo de la llama de la solera de precalentamiento.

314898



5 lentamiento conjuntamente a un precalentador de aire, en el que es precalentado el aire de combustión de la instalación. De este modo se logra aprovechar en amplio grado el calor de escape de ambas soleras y que baste sólo un precalentador de aire para dos soleras, no sufriendo este precalentador de aire ni térmicamente ni por el pol-
vo en suspensión una sollicitación elevada, debido a la ba-
ja temperatura de los gases de escape de la solera de pre-
calentamiento.

10 Puede hacerse constar aquí, que ya es conocido un horno de dos soleras para la fabricación de acero con-
sistente en dos soleras dispuestas una tras otra y comu-
nicadas entre sí. En un procedimiento conocido que se rea-
liza en un horno de este tipo, se funde y refina en todo
15 caso en la primera solera y el calor sensible de los ga-
ses de escape de esta solera se usa para precalentar la
carga fría o la chatarra en la segunda solera (patente
alemana nº 740.569); este procedimiento siempre sólo se
calienta el primer horno; en el que precisamente se fun-
de en cada caso. En un procedimiento para afinar arrabio
20 en un horno compuesto de dos soleras dispuestas una tras
otra y comunicadas entre sí, que son utilizadas alterna-
tivamente, procedimiento que ha llegado a ser conocido
en tiempos más recientes, se afina y acaba en cada caso
25 en una solera, la solera de afinar, una carga y los gases
de escape calientes con contenido en CO que se han origi-
nado durante el afino son introducidos en la segunda so-
lera, la solera de precalentamiento, y quemados en ella
y se emplean de este modo para el precalentamiento de la
30 carga metálica sólida (patente británica nº 916.763). En



este procedimiento eventualmente aún se puede introducir combustible adicional en la segunda solera, cuando no baste el calor suministrado por los gases de escape de la solera de afinar. Pero también en este caso siempre sólo se ejerce acción de calefacción sobre una solera y no tiene lugar un calentamiento con combustible simultáneo de ambas soleras.

Según el invento se queman los combustibles en ambas soleras con medios de combustión de distinta concentración en oxígeno. Preferiblemente se quema en la solera de fusión por lo menos un 65% del combustible con oxígeno y al máximo el 35% de combustible con aire precalentado, mientras que en la solera de precalentamiento se quema por lo menos un 65% del combustible con aire precalentado y al máximo el 35% del combustible con oxígeno.

Al emplear oxígeno o una mezcla muy rica en oxígeno como medio de combustible en la solera de fusión los gases de escape de esta solera serán ricos en dióxido de carbono y la atmósfera del horno será fuertemente oxidante. Una atmósfera fuertemente oxidante durante la fusión puede ser desventajosa para el baño fundido, de modo que puede ser necesario funcionar en la solera de fusión con un déficit de oxígeno y crear una atmósfera del horno reductora. Además, bajo la influencia de la chatarra candente o en fusión puede desplazarse dentro de la solera de fusión el equilibrio de la combustión $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2$ a favor de un mayor contenido en CO. Según ello pueden contener los gases de escape de la solera de fusión temporalmente cantidades mayores de monóxido de carbono, cuyo calor químico puede ser aprovechado ventajosamente.

314898

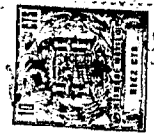


5 josamente por combustión en la solera de precalentamiento para precalentar la carga. Pero el uso de un horno de solera que se compone de dos soleras dispuestas una tras otra y comunicadas entre sí, hace posible ajustar en la solera de fusión una atmósfera oxidante o reductora sin desventajas termotécnicas para el proceso; por poder ser quemados y aprovechados en la solera de precalentamiento completamente los gases de escape sin quemar de la solera de fusión.

10 El presente invento sólo se refiere a la fusión de la carga y no al afino y acabado de una carga. La carga licuada en la solera de fusión tanto puede ser acabada en la solera de fusión como también ser sangrada sin tratamiento posterior y ser afinada y aleada en otro horno. Si la carga se acaba en la solera de fusión, igualmente se aprovechan en la solera de precalentamiento para calentar la chatarra los gases de humo que durante este tiempo se originen en la solera de fusión.

20 Como se ve por las indicaciones anteriores, el horno de solera según el invento se compone, de manera en sí conocida, de dos soleras dispuestas una tras otra y comunicadas entre sí. Para ello pueden estar formadas las dos soleras por hornos de solera fijos o basculables. También pueden estar unidas las soleras rígidamente entre sí y realizadas de forma que basculen simultáneamente. Esta forma de realización citada en último lugar tiene la ventaja de que sólo es necesario una instalación volcadora única.

25 En el procedimiento según el invento se usa convenientemente aire precalentado recuperativamente. La temperatura



peratura de gases de escape de la solera de precalentamiento es notablemente más baja que la temperatura de gases de escape de la solera un horno Siemens Martin, y por ello es posible el empleo de un recuperador, que es más sencillo y más económico que un regenerador. El aire de combustión precalentado puede ser llevado directamente a los diversos quemadores en conducciones propias, pero también puede preverse una alimentación común de aire, que se dispone de tal forma, que sea utilizable para ambas soleras y sea por ello indiferente cual de ambas soleras haya de ser calentada mediante la llama de combustible y aire. El aire de combustión es aspirado entonces hacia la llama por el impulso de los quemadores, que se hallan dispuestos en situación adecuada respecto a la desembocadura de la conducción de alimentación. Con una conducción de aire única se dispone su desembocadura entre ambas soleras. La alimentación del aire puede ocurrir entre las dos soleras desde abajo o desde arriba o a través de las paredes laterales.

Cada solera tiene por lo menos uno, o varios quemadores. Se pueden prever los mismos quemadores para la combustión con oxígeno y para la combustión con aire caliente, pero también pueden estar dispuestos "quemadores de oxígeno" independientes y "quemadores de aire" independientes. Cuando cada solera está equipada de varios quemadores, se disponen éstos, según una forma de realización preferida, perpendicularmente al eje longitudinal del horno. Lo más práctico es instalar los quemadores en la bóveda.

Puede hacerse constar aquí, que en un horno Sie

3 14 898



mens Martin en la mayoría de los casos se introducen a través de la bóveda y siempre se disponen en el plano central uno detrás de otro en el sentido longitudinal del horno varios quemadores de oxígeno con fueloil ó gas.

5 De este modo se encuentran los quemadores en una fila paralelos a la corriente de gases de humos. Esta disposición tiene la desventaja de que las paredes laterales del horno sufren intensamente bajo los gases de humos desviados al incidir la llama sobre el baño. Esta desventaja

10 se evita por la disposición de los quemadores en una fila transversal al eje longitudinal del horno aplicada en el horno de solera según el invento. Convenientemente se elige además la longitud de solera menor que la anchura de solera. Según una forma de realización preferida constituyen la pared anterior y posterior de ambas soleras

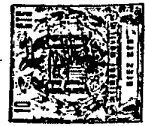
15 sendas unidades, que pasan desde la pared frontal exterior de una de las soleras hasta la pared frontal exterior de la otra solera. Ambas soleras, en que se aloja el material en fusión, en este caso sólo están separados

20 entre sí por el altar del hogar, pero formando las partes de ambas cámaras de solera que se encuentran encima de ese altar de hogar una unidad.

Puesto que la combustión en la solera de fusión se realiza predominantemente con oxígeno y en la solera

25 de precalentamiento por el contrario predominantemente con aire, resulta el volumen de llamas por caloría de combustible en la solera de precalentamiento aproximadamente 4 a 5 veces mayor que en la solera de fusión. Por el gran volumen de llamas y el gran impulso de la llama de precalentamiento en la solera de precalentamiento se aspira

30



fácilmente el volumen de gases de humos relativamente pequeño de la solera de fusión y no es necesaria una guía especial para llevar los gases de humos de la solera de fusión a la solera de precalentamiento.

5 El invento se explica a continuación más detalladamente haciendo referencia al dibujo.

La figura 1 muestra un horno de solera según el invento en sección longitudinal según la línea 1-1 en la figura 2 y la figura 2 es una sección horizontal según
10 la línea II-II en la figura 1.

El horno de solera según el invento posee dos soleras 1 y 2, de las cuales en cada caso se emplea una como solera de precalentamiento y la otra simultáneamente como solera de fusión. En el ejemplo de realización
15 representado las dos soleras 1 y 2 están unidas fijas entre sí y constituyen un horno con una pared anterior 3, una pared posterior 4 y paredes frontales 5 y 6. Ambas soleras 1 y 2 tienen pisos 7 y 8, respectivamente, y están cerradas arriba mediante un techo 9 que se extiende en el
20 ejemplo de realización representado sobre todo el horno de solera.

Entre las dos soleras 1 y 2 está dispuesto un altar del hogar 10 cuyo borde superior 11 se halla a una distancia predeterminada encima del nivel de funcionamiento de la superficie del baño.
25

En la pared anterior 3 del horno de solera están previstas aberturas de alimentación 12, que se han indicado esquemáticamente en la figura 2 y que pueden ser cerradas de manera conocida mediante puertas que no se han
30 mostrado en el dibujo. A la pared posterior 4 están conec

314898



tados canales de sangrado 13, que no es necesario explicar con más detalle. Las dos paredes frontales 5 y 6 del horno de solera presentan pasos 14 y 15 para los gases de humo, a los cuales siguen sendos canales de evacuación
5 16 y 17, respectivamente. Convenientemente conducen estos canales a un precalentador de aire, que puede funcionar como regenerador o recuperador. Puesto que en el horno de solera según el invento los gases de escape siempre son llevados desde la solera que en cada caso esté funcionando como solera de precalentamiento al precalentador de
10 aire, se construye éste preferiblemente como recuperador a causa de la temperatura relativamente baja de los gases que salen de la solera de precalentamiento, por los menores costos de construcción y a causa de los prolongados
15 tiempos de permutación de las dos soleras.

Entre las dos soleras 1 y 2 está previsto en el ejemplo representado un canal de alimentación 18 para aire precalentado, que está llevado a través del techo del horno 9; pero también pudiera desembocar en la cámara de la
20 solera a través de la pared anterior o posterior del horno de solera o desde abajo a través del altar del hogar.

En cada una de ambas soleras 1,2 están introducidos a través del techo del horno 9 quemadores de fueloil o gas 19 y 20 y quemadores de fueloil o gas con oxígeno
25 21 y 22, que convenientemente pueden ser desplazables hacia dentro de la cámara de la solera. Como se puede ver en la figura 2, los quemadores de las posiciones 19, 20, 21 y 22 no están dispuestos, como es usual, paralelamente a la corriente de gases de humos (por ejemplo, flecha 23
30 en la figura 1), sino en filas que se encuentran transver



sales a esta corriente. Convenientemente también está dimensionada mayor la anchura de cada solera 1, 2, medida transversalmente a la dirección de la corriente de gases de humos, que la longitud de las mismas.

5 En el estado de funcionamiento representado en la figura 1, la solera de la derecha 2 ha recibido carga fría, por ejemplo, chatarra y se hace funcionar como solera de precalentamiento V, mientras que simultáneamente en la solera de la izquierda 1 es fundida la carga precalentada en el paso anterior del proceso y la masa fundida eventualmente es acabada en el mismo horno. En el estado de funcionamiento representado es calentada la solera de precalentamiento V, es decir, la solera de la derecha 2 mediante los quemadores de fueloil 19 dispuestos en la otra solera 1 al lado del canal de entrada de aire 18, desde los que es pulverizado el fueloil en dirección hacia la solera de precalentamiento V. El aire que penetra a través del canal de alimentación 18 es desviado hacia dentro de la solera V.

20 Por esta corriente de aire y por el volumen de llama relativamente grande del fueloil procedente de los quemadores 19 que es quemado en la solera de precalentamiento con adición de aire, también son aspirados los gases de humos de la solera de fusión S, es decir, actualmente la solera de la izquierda 1. Pero del mismo modo pudieran ser utilizados también en lugar de los quemadores 19 los quemadores 20. En la solera de fusión son introducidos por los quemadores 21 fueloil o gas y oxígeno.

30 Finalizada la fusión y eventualmente el consi-

314898



5 guiente acabado del acero en la solera 1 se sangra y se
carga de nuevo la solera 1. Entonces se colocan en posi-
ción, para la solera 2 los "quemadores de oxígeno" 22
y para la solera 1 los "quemadores de aire" 20 y se po-
nen en marcha, con lo que resulta un estado de funciona-
miento simétrico al de la figura 1. Ahora ya no son e-
vacuados los gases de humos desde la solera 2 a través
del canal de evacuación 17 hacia la derecha, sino desde
la solera 1, que es ahora solera de precalentamiento, a
10 través del canal de evacuación de gases de humos 16 ha-
cia la izquierda.

En horno de solera según el invento puede es-
tar realizado de distinta manera y ser variado dentro del
marco del invento de distintos modos. Así, por ejemplo,
15 puede estar realizado de manera fija o en una pieza co-
mo horno basculante con el eje de vuelco K-K, para lo
que por ejemplo el cuerpo de solera puede estar montado
mediante pilares de apoyo 24 sobre patines rodantes no
representados. Pero también puede componerse el horno
20 de solera de dos soleras separadas, que estén comunica-
das mediante una pieza intermedia, que contenga la con-
ducción de alimentación para el aire precalentado. Los
quemadores o tubos de quemadores 19, 20 y 21, 22 no tie-
nen que estar orientados forzosamente perpendiculares al
25 nivel del baño de fusión, por el contrario también pue-
den estar dispuestos con un ángulo distinto de 90° incli-
nados en dirección hacia la corriente de gases de humos
hacia el nivel del baño de fusión.

La presente solicitud, que corresponde a la
30 presentada en Austria, el 8 de Julio de 1964, bajo el



número A 5852/64, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva, que se
10 presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los
siguientes:

1.- Un procedimiento para la fusión de chata-
rra o de otra carga metálica sólida en un horno compues-
15 to de dos soleras dispuestas una detrás de la otra y co-
municadas entre sí, que son empleadas alternativamente,
siendo fundida en cada caso en una de las soleras, la so-
lera de fusión, una carga, y eventualmente también afina-
da, y siendo introducido los gases de escape calientes de
20 la solera de fusión en la segunda solera, la solera de pre-
calentamiento, y empleados para el precalentamiento de la
carga metálica sólida, caracterizado porque ambas soleras
reciben simultáneamente calefacción por combustible.

2.- Un procedimiento según la reivindicación
25 1, caracterizado porque los combustibles son quemados en
las dos soleras con medios de combustión de distintas con-
centraciones de oxígeno.

3.- Un procedimiento según la reivindicación
1 ó 2, caracterizado porque en la solera de fusión son
30 quemados por lo menos un 65% del combustible con oxígeno

314898



y a lo sumo 35% del combustible con aire precalentado, mientras que en la solera de precalentamiento son quemados por lo menos un 65% del combustible con aire precalentado y a lo sumo el 35% del combustible con oxígeno.

5 4.- Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado porque el aire de combustión es precalentado recuperativamente.

10 5.- Un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizado porque el aire de combustión es introducido entre las dos soleras.

6.- Un procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el aire de combustión es introducido entre las dos soleras desde abajo.

15 7.- Un procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el aire de combustión es introducido a través de la bóveda y/o la pared anterior y/o la pared posterior.

20 8.- Un horno de solera para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, caracterizado porque posee entre las dos soleras una entrada para aire de combustión.

25 9.- Un horno de solera para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, caracterizado porque cada solera posee por lo menos un quemador, con cuya ayuda el combustible es quemado bien con oxígeno bien con aire precalentado bien con una mezcla de ambos.

30 10.- Un horno de solera para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado porque cada solera posee por lo menos

314898



dos quemadores de combustible y oxígeno, que están dispuestos en una fila transversal al eje longitudinal del horno y preferiblemente en la bóveda.

11.- Un horno de solera según una de las reivindicaciones 8 hasta 10, caracterizado porque en cada solera presenta por lo menos dos quemadores de fueloil o de gas, que están dispuestos en una fila transversal al eje longitudinal del horno y preferiblemente en la bóveda.

12.- Un horno de solera según una de las reivindicaciones 8 hasta 11, caracterizado porque ambas soleras tienen mayor anchura que longitud.

13.- Un procedimiento y un horno para la fusión de chatarra o de otra carga metálica sólida.

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

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

Madrid, 3 JUL 1965

P.A.

Alberto de Elizabeta
Por Poder

MMP. M. On

ESCALA VARIABLE

314898

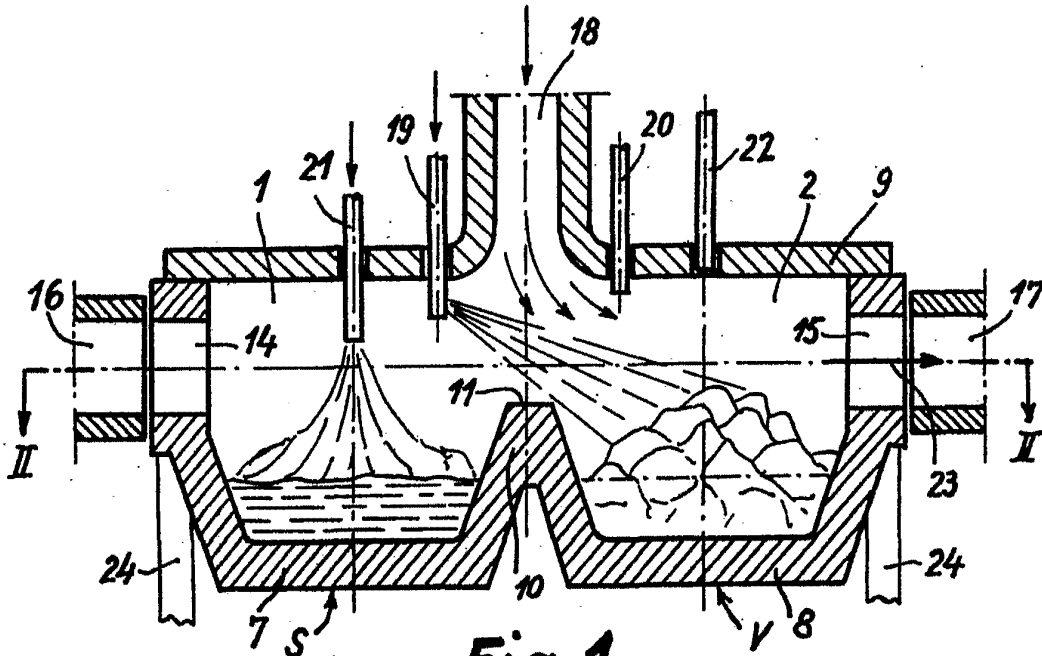


Fig. 1

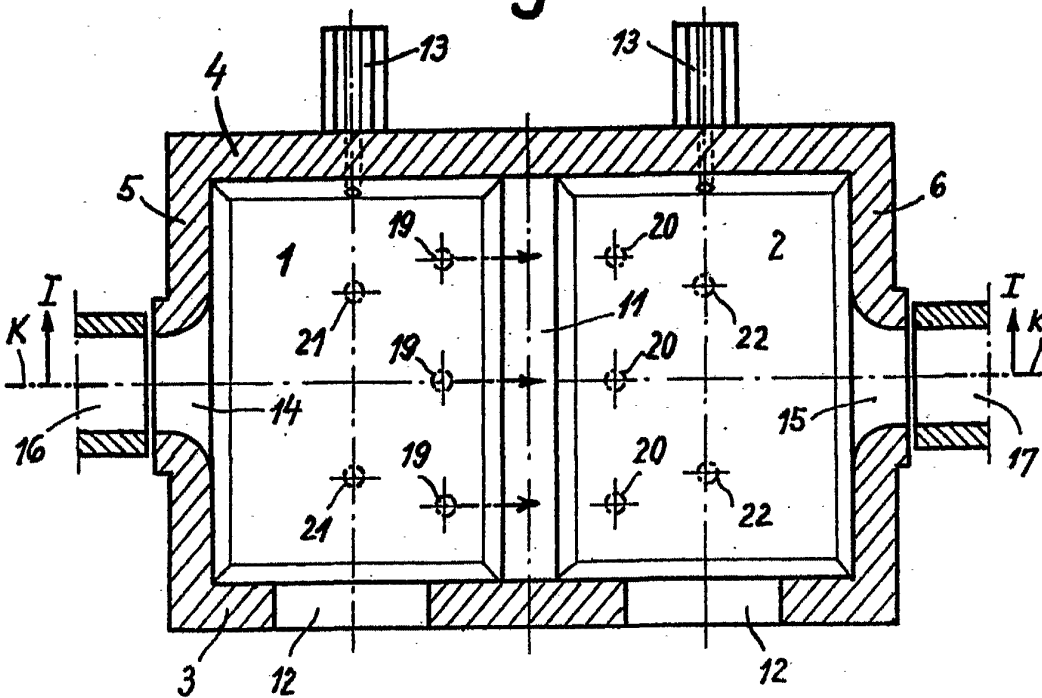


Fig. 2

Alberto de Eickholt
[Signature]