



301 997

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de la Firma: RHEINISCHE STAHLWERKE AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente en E S S E N (ALEMANIA), por: "HORNO DE FUSION SIN CAMARA Y PROCEDIMIENTO PARA SU EXPLOTACION".

Memoria Descriptiva

5 El empleo de oxígeno técnicamente puro en la producción de acero, es conocido desde hace mucho tiempo. Después de la segunda guerra mundial se desarrollaban para la toma de oxígeno del aire instalaciones técnicamente extensas que lo producen a un precio que abre una posibilidad múltiple para una aplicación práctica en la producción de acero.

10 Mientras que los procedimientos de soplado de oxígeno se desarrollaban rápidamente y han alcanzado una gran importancia, una proposición hecha repetidamente por G. Bulle, véase la revista "Verein deutscher Ingenieure 95 (1953) páginas 435 - 440 "Stahl und Eisen" 77 (1957) páginas 651/652, -de abandonar el hogar de gas regenerativo y quemar los combustibles en un horno de fu-



301997

15 sión sin cámara con oxígeno técnicamente puro- no ha rebasado -  
hasta el presente el estado experimental. W. Hess, véase "Techni-  
che Mitteilungen Krupp", Werksbericht 20 (1962), folleto 5, pági-  
nas 263-272, muestra en gráfico 2 de su publicación la ventaja -  
básica en la técnica de la termonología de combustibles con oxi-  
geno puro. F. Bartu contesta en su discurso en Leoben en Noviem-  
bre de 1.962, véase "Berg- und Hüttenmännische Monatshefte 108<sup>o</sup> -  
20 año, Mayo 1.963, folleto 5, páginas 119-127 a esta pregunta desde  
el punto de vista del constructor de hornos con hogar de gas rege-  
nerativo. El mismo calcula para la combustión con oxígeno, compa-  
rado con la combustión con aire recalentado, los gastos adicionales  
en DM 11,40/t de acero. Estas reflexiones no tienen en cuen-  
ta el que el horno de fusión sin cámara, accionado con oxígeno, -  
25 lleva, además del ahorro en combustibles, tenido en cuenta por -  
Bartu, de aproximadamente el 20% y además de la supresión de los  
costos para la adición y amortización de las cámaras regenerado-  
ras, todavía otras ventajas.

30 Estas son:

1ª). Una construcción del horno (horno circular) más sencilla, y  
con ella, más barata.

2ª). Aplicación de un principio de horno basculante sin perjuicios  
desde el punto de vista de la técnica de la termonología.

35 3ª). Carga más sencilla y rápida, por ejemplo, carga por jaula, y  
con ello sucesión de fundiciones más rápida;

4ª). Acarreo más sencillo y más rápido.

5ª). De esto resulta una mayor productividad y un espacio nece-  
sario más reducido para la instalación.

40 Sin embargo es difícil la demostración de que estas -  
ventajas justifiquen el aumento de gastos calculados por Bartu -  
para la explotación. Estos deben ser los motivos más esenciales -  
del por qué se ha parado hasta el presente en el desarrollo de -  
este horno.



301997

45

Las condiciones cambian sin embargo fundamentalmente, cuando se logra utilizar el calor contenido en los gases de escape para el caldeo previo de la carga. Según es conocido de haber partido hasta el presente, al contemplar el balance de energía,

50

del hecho de que la pérdida de calor en los gases de escape en hornos de fusión sin cámara accionados con oxígeno es igual a las pérdidas que se observan en la combustión en hornos caldeados regenerativamente, porque las distintas temperaturas de los gases de escape son compensadas por las distintas cantidades. Por lo tanto se ha tratado ambos al igual, es decir que se ha propuesto, en el caso respectivo solo utilizar el calor de los gases de escape para la obtención de vapor.

55

Según invención se propone ahora accionar el horno de fusión sin cámara, caldeado con combustible y oxígeno técnicamente puro, preferentemente de 70 hasta 95% de O<sub>2</sub>, de tal manera que los gases de escape que se originan en la combustión, son utilizados para el caldeo previo de la materia destinada a la próxima carga. Debido a que el calor de los gases calientes existe en este proceso sin cámara en mayor grado, el mismo es excelente para el caldeo previo de la carga.

60

65

Los siguientes ejemplos tienen por objeto ilustrar la importancia de la invención. La aplicación práctica de los experimentos realizados hasta el presente ha dado por resultado que para un horno de volumen mediano (aprox. 30 - 40 t de peso de fundición) se ha de contar con un consumo de calor producido por combustible de aprox. 650.000 hasta 700.000 kcal/t de acero en bruto y que éste se reparte como sigue:

70

Calor útil	55%
Pérdidas en las paredes	8%
Pérdidas en los gases de escape	37%
	<hr/> 100%

301997

1 JUL



Un cálculo aproximativo aritmetico demuestra que un -  
 aprovechamiento del 50% del calor de los gases de escape para -  
 el caldeo previo -que tiene pues por consecuencia no solo una -  
 75 disminución del consumo de combustible por 17%, sino tambien -  
 un ahorro equivalente de oxigeno bajaría los costos de explota-  
 ción más elevados, calculados por Bartu en DM 11,40/t, hasta -  
 aprox. DM 6,75/t, cuando se toma como base el precio tasado por  
 Bartu, de DM 0,12 por Nm<sup>3</sup> de oxigeno. Más la combustión no exige  
 80 la pureza del oxigeno, como es necesaria para el procedimiento -  
 de soplado, y se puede contar sobre la base de una pureza de -  
 aproximadamente 95%, según el volumen de la instalación (sobre -  
 la base de un precio para la corriente eléctrica de DM 0,006/kWh)  
 con un precio para oxigeno, de 0,07 hasta 0,10 DM/Nm<sup>3</sup>. Los dos -  
 85 valores límites dan por resultado el siguiente cuadro:

	Suplemento de costo para el hogar:	
	0,07 DM/Nm <sup>3</sup> O <sub>2</sub>	0,10 DM/Nm <sup>3</sup> O <sub>2</sub>
sin caldeo previo de- la chatarra	5,30 DM/t	10,-- DM/t
con caldeo previo de- la chatarra	1,90 DM/t	4,70 DM/t

No hay duda de que las ventajas antes citadas del -  
 horno de fusión sin cámara justifiquen un suplemento de costo -  
 para hogar de DM 1,90 hasta DM 4,70/t.

Además de ello los costos pueden ser bajados todavía -  
 90 más, cuando el calor perdido después de su aprovechamiento para -  
 el caldeo previo de la chatarra es llevado a otros transmisores -  
 caloríferos, por ejemplo, a una caldera de vapor y/o un recupera-  
 dor, pudiendo servir el último para el caldeo previo del oxigeno  
 y/o del combustible.

95 En el procedimiento los gases de la combustión que -  
 salen del horno de fusión sin cámara que es accionado con combus-  
 tible y oxigeno, son pasados por succión através de recipientes.

11 JUL



- 5 -

301997

100 Estos recipientes son construidos convenientemente en forma --  
tubular y formados en sus extremos de tal manera que pueden --  
ser acoplados por un lado a la salida de los gases del horno --  
y por el otro lado al tiro por succión. En la zona de la sali-  
da de los gases es establecido por el tiro por succión conve- --  
nientemente una presión que estriba entre -3 y + 3 m/m de co- --  
luna de agua. Este tiro por succión puede establecerse de --  
105 cualquier manera, preferentemente, empero, por un aspirador de  
chorro de vapor acoplado a continuación. Para su funcionamiento  
puede utilizarse vapor producido por un transmisor calorífero --  
acoplado a continuación y alimentado con los gases de combustión  
del horno de fusión.

110 Al accionarse el horno de fusión con combustible y --  
oxígeno es conveniente conducir el oxígeno al mechero en una --  
proporción menor que la proporción estequiométrica con el com-  
bustible. Al utilizarse mecheros para oxígeno en la fundición --  
de chatarra, hierro bruto o análogo ha resultado pues que la --  
115 combustión llega a ser incompleta, una vez alcanzada una tempe-  
ratura determinada de la carga sólida, porque la carga reduce --  
entonces en parte los gases de combustión, siendo oxidada enton-  
ces la propia carga de un modo indeseable. Además podrá ser ne-  
cesario, al afinarse la colada, trabajar con llama reductora --  
120 En dicho proceso una parte considerable del combustible no es --  
consumida en el horno de fusión debido a la proporción no este-  
quiométrica, de modo que va perdido este calor ligado química-  
mente a los gases de combustión.

125 Para evitar esta pérdida el gas de escape debe ser --  
quemado posteriormente en el horno, una vez cumplida su función  
de fundir y caldear. Para dicho objeto se añade al gas de esca-  
pe aire, especialmente aire recalentado o enriquecido con oxígeno  
o ambos. La adición se efectúa convenientemente de tal manera  
que se realiza ya la combustión posterior ampliamente, antes de --

11 JUL



301997

130 que el gas de escape sirva para el caldeo previo de la carga, -  
que es recalentado a continuación del horno para la próxima -  
carga.

De este modo es quemado el combustible no consumido -  
hasta entonces y que se presenta en los gases de escape por re-  
135 gla general como oxido carbónico e hidrógeno, consiguiéndose así  
en el ambiente de los gases de escape un aumento de temperatura,  
en el cual entra este en íntimo e intenso contacto con la carga -  
destinada a la próxima fundición.

Para la realización del procedimiento sirve un horno -  
140 de fusión sin cámara con cuyo orificio para los gases de escape -  
están acoplados directa o indirectamente los recipientes que con-  
tienen materias a caldear y a suministrar para la próxima carga -  
del horno. Estos recipientes - como se ha dicho ya - conveniente-  
mente en forma tubular, se estrechan ventajosamente en dirección  
145 de la corriente de los gases de combustión. Este estrechamiento -  
es producido convenientemente de tal modo que los recipientes -  
tubulares llevan forma troncocónica, que quiere decir, que están  
reduciéndose en diámetro hacia su extremo en el lado situado -  
opuesto al horno.

150 Para el acoplo indirecto del citado recipiente al ori-  
ficio de salida del horno para los gases de escape sirve conve-  
nientemente un conducto curvo al cual puede acoplarse el recipi-  
ente recalentador con posibilidad de cambiarlo.

Este conducto de salida curvo para el gas de escape -  
155 pueda llevar también la forma de un tubo en Y, de modo que pue-  
den acoplarse dos recipientes recalentadores. Esto tiene, entre -  
otras cosas, la ventaja de que puede distribuirse correspondien-  
temente la materia a suministrar para la próxima carga y que ésta  
no se presente tan compacta con que sobrecarga el tiro por succión.

160 En caso de que el horno de fusión sin cámara, como es -



conocido, posea una tapa virable hacia fuera, el codo curvado -  
para los gases de la combustión puede estar acoplado convenientemente a dicha tapa. Igualmente la salida del gas de escape -  
puede ser unida a una tapa levantable de un horno, cuya solera -  
165 puede ser móvil de manera conocida. Es conveniente hacer cerrables el o los orificios superiores de salida para los gases de escape, por ejemplo, mediante unas tapas. Estas deben impedir una gran pérdida de calor en el interior de la salida del gas -  
provocada por aire frío que fluye adentro.

170 Entre los o el recipiente para caldeo previo y el dispositivo aspirador está intercalado convenientemente un transmisor calorífero, por ejemplo, una caldera de vapor o un recuperador. En el recuperador son recalentados los combustibles necesarios para el horno y el aire o, respectivamente, el oxígeno -  
175 para la combustión.

Acoplado a continuación de las partes antes mencionadas de la instalación está un generador de vacío, preferentemente, -  
un aspirador de chorro de vapor:

180 En el extremo disminuido en diámetro de cada recipiente de calefacción previa y en la contra-superficie de la junta fija, a la cual debe ser acoplado herméticamente el extremo reducido en diámetro del citado recipiente, se encuentran biselamientos, de modo que el recipiente de recalentamiento se posa sobre -  
dicha contra-superficie. Entre los extremos del recipiente de -  
185 caldeo previo y la pieza de construcción acoplada a continuación está montado convenientemente un dispositivo compensador en sentido longitudinal preferentemente un fuelle.

En las figuras anexas están ilustrados, al mismo tiempo para la aclaración de otros detalles de la invención, algunos -  
190 ejemplos de realización de la mencionada instalación, mostrando:

Figura 1 el alzado de una instalación de un horno de -  
fusión;

301997



195

Figura 2 la proyección horizontal;

Figura 3 la posición volcada perteneciente a figura 1;

Figura 4 una variante con el crisol del horno salido -  
en posición vertida de un recipiente.

200

La caldera del horno está indicada con 1, el mechero -  
con 2 y un sombrerete móvil para el escape de gas con 3; 4 re-  
presenta los recipientes en que es recalentada la materia des-  
tinada para la carga (chatarra y adiciones). 5 es una caldera -  
de vapor, 6 un acumulador de vapor perteneciente, 7 una instala-  
ción separadora de polvo (por ejemplo filtro en forma de bolsa),  
8 un sistema aspirador de chorro de vapor que produce de un -  
modo elástico el tiro necesario. De igual modo puede emplearse -  
un ventilador corriente de tiro por succión.

205

El buen aprovechamiento del calor existente en los -  
gases del horno depende del cumplimiento de las siguientes con-  
diciones:

210

Estos gases deben ser llevados por el camino más cor-  
to en contacto con el material para la carga;

El contacto entre ambos medios debe efectuarse por -  
una superficie grande y una duración suficientemente larga -  
(transmisión de calor convectiva);

215

El material antes mencionado debe llegar por el camino  
más corto y en el tiempo más corto al horno.

Estas condiciones son cumplidas ampliamente por los -  
ejemplos ilustrados.

Para la elección de la dimensión del recipiente reca-  
lentador 4 rigen las siguientes consideraciones.

220

El lado frente al horno 1 no debe ser mayor que la -  
abertura del horno;

El lado de salida debe ser menor para que los gases -  
que se comprimen por el enfriamiento, pasen por todas las cavi-  
dades y no de preferencia por algunos canales mayores;

301997



225 Más, puesto que la velocidad de los gases no debe ser demasiado grande en la parte de salida, la proporción del orificio de salida debe ser aproximadamente desde  $1/3$  hasta  $1/4$  de la sección del orificio de entrada.

230 En el ejemplo representado en las figuras 1 hasta 3 - está prevista una división de la corriente de los gases de escape y el empleo de cada vez dos recipientes recalentadores. Para su argumentación es esencial lo siguiente:

235 El orificio del horno no debe ser demasiado grande por razones de la técnica de la termonología. La relación de la superficie del crisol al orificio en el horno para los gases de escape debe ser aproximadamente de 4 por 1. De esto resultaría en caso de peso de carga de  $1,1t/m^3$  y con un único recipiente una longitud del mismo de 20 m. aproximadamente. Esta longitud puede tener, aparte de la anchura necesaria de la nave de hornos y además del hecho de que el recipiente recalentador resultará difícil de manejar, también inconvenientes para la transmisión calorífera.

240 La superficie del material a cargar que entra como primero en contacto con los gases de escape, es relativamente pequeña, de modo que la fuerte oferta térmica se concentra sobre una pequeña cantidad de carga. Esta oferta excesiva local es indeseable, porque puede llevar a la fundición prematura de la carga. Además de ello puede existir el peligro de que la velocidad de los gases, en particular en la parte de salida, sea aumentada inadmisiblemente, resultando muy grande la caída de presión dentro del recipiente recalentador, igualmente las fluctuaciones entre una carga y otra, así como durante un recalentamiento. Esto puede dar lugar a efectos útiles irregulares y a una utilización peor del calor.

250 En caso de un estado demasiado espeso del material a cargar puede producirse además, ante todo al iniciarse la fusión, una sobrecarga del tiro por succión.

301997



Como se ve en figura 2, el sombrerete 3 para los gases de escape lleva forma de tubo en Y, de modo que estan acoplados dos recipientes recalentadores 4.

260 Esta solución trae consigo el mayor efecto útil térmico, pone sin embargo por condición en unidades de horno de aproximadamente 60 hasta 80 toneladas de peso de colada una chatarra preparada aproximadamente en la calidad de chatarra para el cubilete.

265 Si se debe gastar, por ejemplo, chatarra no-preparada, es tambien posible construir la tapa del horno como tapa virable hacia fuera o emplear un horno móvil, como es conocido ya en hornos de arco voltaico. En ello el escape de gas 3 puede estar unido fijamente con la tapa y virado por ejemplo hacia fuera junto con la misma. Tambien puede ser solamente levantable la tapa 19 del horno junto con la salida del gas 20 y movidos ellos o incluso el horno 21 hacia fuera como ilustrado en figura 4. En dichos casos pueden duplicarse sin dificultad las secciones de los recipientes recalentadores 4, de modo que la carga total puede ser admitida por un único recipiente y quedar invariable la velocidad de los gases o, respectivamente, las relaciones de presión y tiro. La sección del recipiente recalentador es entonces tan grande que puede ser cargado sin dificultad con chatarra corriente en el mercado.

280 Para la introducción del o de los recipientes en los soportes previstos 9 y 10 y para volcar es necesario equipar la grúa de un aparato volcador simple o doble. Tales equipps son conocidos. Para hacer la colada, el o los recipientes recalentadores 4 son elevados con la grúa y levantado el elemento de salida del gas movable 3 (tubo en Y) o respectivamente la tapa 1 de horno junto con el elemento de salida de los gases de escape.

301997



290 La salida de los gases de escape debe estar revestida de ladrillos altamente refractarios que son -como se sabe- sensibles a variaciones de temperatura. Por dicha razón esta previsto el cierre de las aberturas superiores durante el levantamiento por unas tapas 11, de modo que se evita un enfriamiento demasiado fuerte por el efecto del tiro de la chimenea. El cierre de la tapa 11 puede efectuarse -como enbozado- mediante una garrucha. Esta medida aumenta además el rendimiento térmico.

295 La duración de vida del tubo en Y puede aumentarse de - tal modo que el mismo es transportado durante el sangrado y la carga por encima de una plataforma operatoria y reparado con una masa para inyección.

300 Después del sangrado el horno puede ser volcado, por ejemplo, para efectuar la carga con la materia recalentada, por un ángulo de 45° aprox. (inclinación del eje del horno con respecto a la horizontal) hacia el lado de salida, siendo levantados el o los recipientes recalentadores mediante los dos polipastos 12 y 13 de la grúa, que se enganchan en los soportes 14 y 15 en sentido inclinado de tal manera que su contenido se desliza hacia dentro del horno. Figura 3 ilustra esta posición volcada.

305 Después de la carga los recipientes 4 vacíos son colocados sobre los bancos 16, previstos para ello, siendo movido el horno 1 en sentido horizontal y entrado nuevamente, montándose el elemento de salida para los gases o la tapa del horno junto con el escape de los gases sobre el horno y entrando los recipientes recalentadores 4 nuevamente llenos de material. Para ello es conveniente disponer la superficie de junta trasera 17 tan inclinada que es comprimido el fuelle 18, aquí previsto, quedando -  
310 el elemento de salida para los gases o la tapa del horno junto con el escape de los gases sobre el horno y entrando los recipientes recalentadores 4 nuevamente llenos de material. Para ello es conveniente disponer la superficie de junta trasera 17 tan inclinada que es comprimido el fuelle 18, aquí previsto, quedando -  
315 sometida a tensión la instalación. Así se consigue por un lado una buena hermeticidad en las juntas y el fuelle 18 puede ab-



30 JUL

sorber las variaciones de las longitudes de los recipientes recalentadores 4 que son inevitables debido a su caldeo.

320

Si se dotan los recipientes recalentadores 4 de un revestido sencillo, la pérdida de calor es relativamente alta. Para el aislamiento térmico puede emplearse de modo conocido un revestido doble o un revestimiento refractario. Como especialmente conveniente ha resultado la siguiente combinación:

325

En el tercio delantero un revestimiento refractario y en el lado de salida un revestido doble.

330

Esencial para el nuevo procedimiento es la regulación de la presión en el interior del crisol. Para ello se propone montar aproximadamente en la zona del pase del mechero por el sombrerete de salida para los gases de escape un manómetro cuyos resultados sirven de impulso para graduar un dispositivo regulador que regula la potencia del tiro por succión. La mejor graduación de la presión en el sitio de medición estriba entre -3 y + 3 m/m de columna de agua.

#### REIVINDICACIONES

335

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusivas de:

340

1.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explotación, especialmente para la fundición de acero, que es accionado con combustible y oxígeno técnicamente puro, de preferencia, de 70 hasta 95% de  $O_2$ , con caldeo previo de las materias sólidas destinadas para la carga, caracterizados porque los gases de escape que abandonan el horno, son aspirados a través de recipientes que contienen las materias para la carga, siendo empleados las materias así calentadas para la próxima carga del horno.

345

2.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explotación, según reivindicación 1ª, caracterizados porque es fijada por el tiro por succión en la zona del escape del gas una pre-



301927

sión que estriba entre -3 y + 3 m/m de columna de agua.

350 3.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explotación, según una de las reivindicaciones 1ª - 2ª, caracterizados porque el tiro por succión es efectuado por aspiradores de chorros de vapor acoplados a continuación que son accionados preferentemente por el vapor producido en un transmisor calorífero - acoplado a continuación.

355 4.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explotación, según una de las reivindicaciones 1ª - 3ª, caracterizados porque los gases de combustión del horno que lleva partes de combustible no consumidas son quemadas posteriormente antes o en la zona de las materias de carga a recalentar, preferentemente con aire recalentado e enriquecido con oxígeno o con oxígeno -  
360 solamente.

365 5.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explotación, según una de las reivindicaciones 1ª - 3ª, caracterizados por recipientes tubulares acoplables al orificio de escape de los gases del horno y destinados para el recalentamiento del material para la próxima carga.

370 6.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explotación, según reivindicación 5ª, caracterizados porque los recipientes tubulares se estrechan en dirección de la corriente de los gases de escape, reduciéndose preferentemente en diámetro.

375 7.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explotación, según una de las reivindicaciones 1ª - 3ª, caracterizados por estar acoplado al horno un escape de gas curvado movable, a éste un recipiente recalentador cambiable y a éste un generador de vacío.

8.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explotación, según reivindicación 7ª, caracterizados porque el escape de gas lleva forma de tubo en Y, al cual pueden ser acoplados dos



301997

380 recipientes recalentadores que alojan en total aproximadamente -  
las materias destinadas a la fundición siguiente.

9.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explota-  
ción, según una de las reivindicaciones 5ª - 8ª, caracterizados  
porque el escape de gas curvado está dispuesto sobre la tapa -  
del horno la cual es virable hacia fuera.

385 10.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explota-  
ción, según una de las reivindicaciones 5ª - 8ª, caracterizados  
porque el escape de gas está unido con una tapa que soporta -  
dicho escape de gas y que pertenece a un horno móvil.

390 11.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explota-  
ción, según una de las reivindicaciones 7ª - 10ª, caracterizados  
porque la o las aberturas superiores del escape de gas curvado -  
pueden ser cerradas por unas tapas.

395 12.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explota-  
ción, según reivindicaciones 5ª - 11ª, caracterizados por encon-  
trarse entre el o los recipientes recalentadores y el dispositi-  
vo de aspiración un transmisor calorífero, por ejemplo, una cal-  
dera de vapor y/o un recuperador.

400 13.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explota-  
ción, según reivindicación 12ª, caracterizados por estar previs-  
tos aspiradores de chorro de vapor para la generación de la de-  
presión.

405 14.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explota-  
ción, según reivindicaciones 5ª - 13ª, caracterizados porque -  
el extremo reducido en diámetro del o de los recipientes recal-  
entadores y la contra-superficie de o de las juntas fijas estan -  
dotados de biselamientos de tal forma que el o los recipientes -  
recalentadores se asientan sobre dichas contra-superficies.

410 15.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explota-  
ción, según las reivindicaciones 5ª - 14ª, caracterizados por -  
estar intercalado entre el o los recipientes recalentadores y la



301557

pieza de construcción que sigue a la parte de escape (transmisor calorífero) un dispositivo de compensación, preferentemente un fuelle.

415 16.- Horno de fusión sin cámara y procedimiento para su explotación, según reivindicaciones 5ª - 15ª, caracterizados porque las secciones de entrada y de salida del o de los recipientes recalentadores tienen una proporción que estriba entre 5 : 1 y 2 : 1, - preferentemente 4 : 1 y 3 : 1.

17.- "HORNO DE FUSION SIN CAMARA Y PROCEDIMIENTO PARA SU EXPLOTACION".

Consta la presente memoria descriptiva de quince hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara a las que se acompañan cuatro planos para su mejor comprensión.

MADRID, 11 JULIO DE 1.964

*Rodrigo de la Cueva*

301997

301997

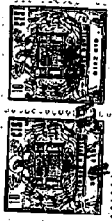
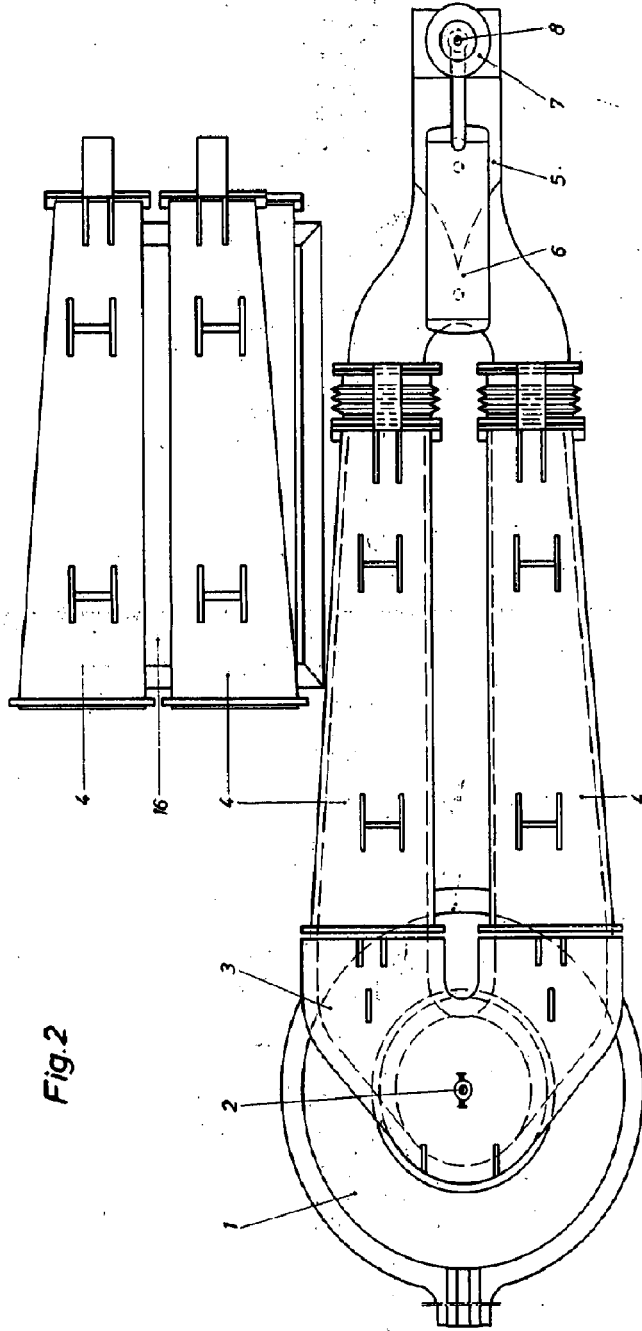


Fig.2



ESCALA VARIABLE

*Gebrüder K. & J.*  
fr. 30

301997

301007

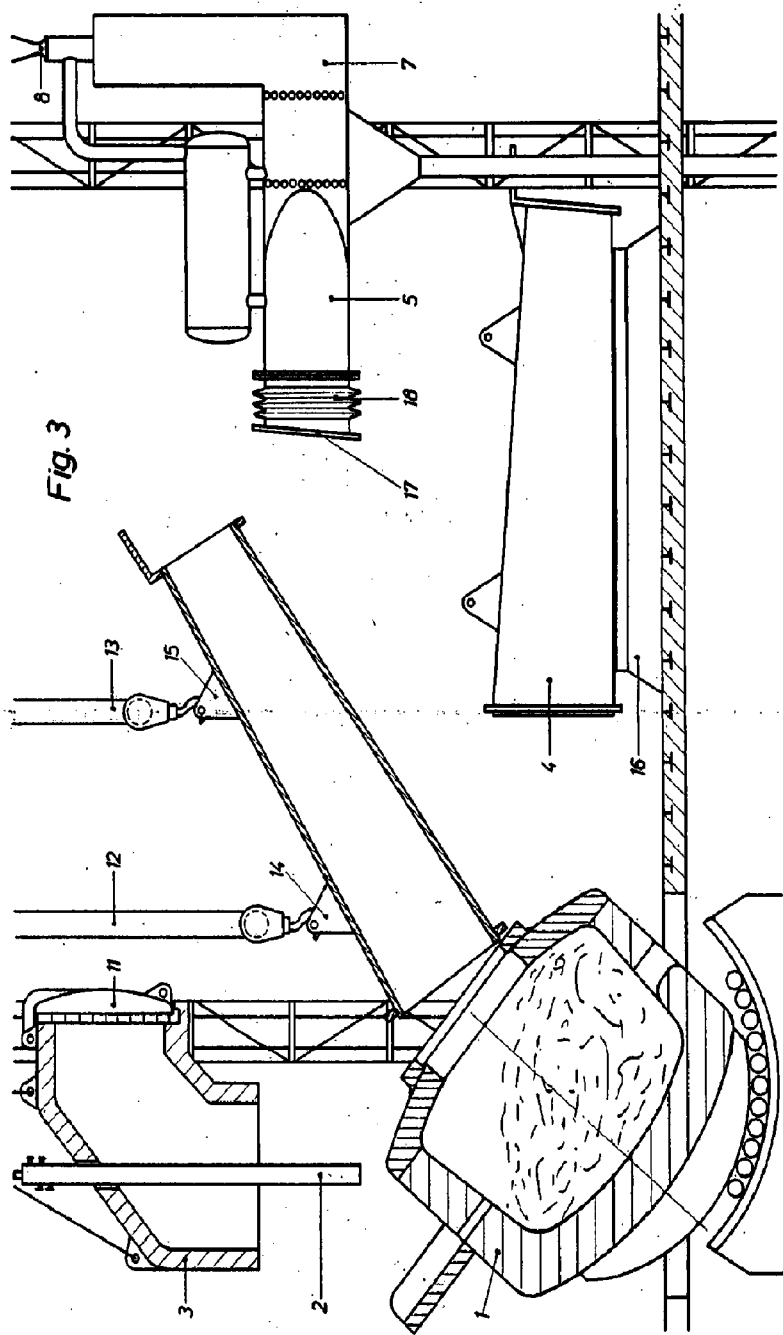
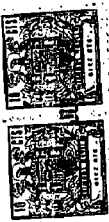
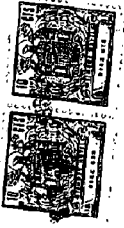


Fig. 3

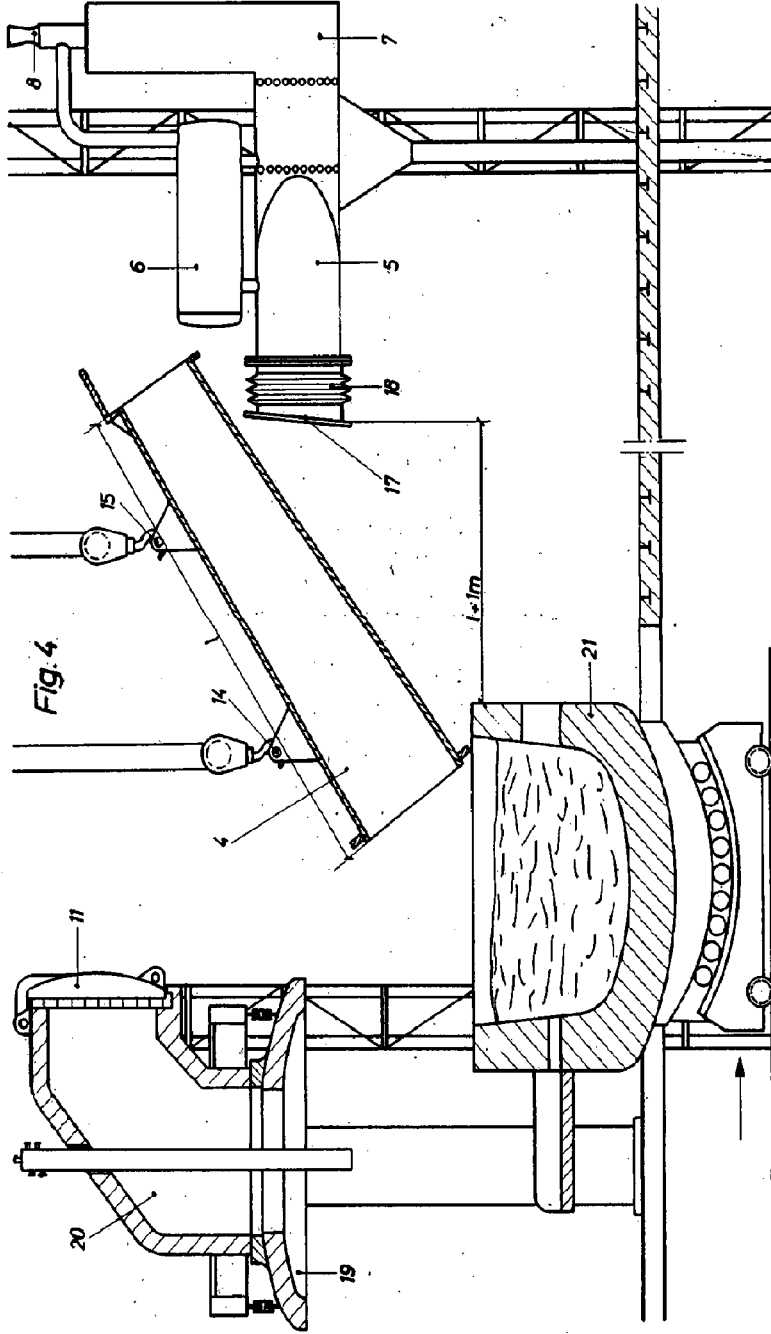
ESCALA VARIABLE

1:1000

A. A.



301997



ESCALA VARIABLE

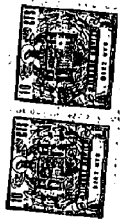
Escalado de la obra  
P. A.

301997

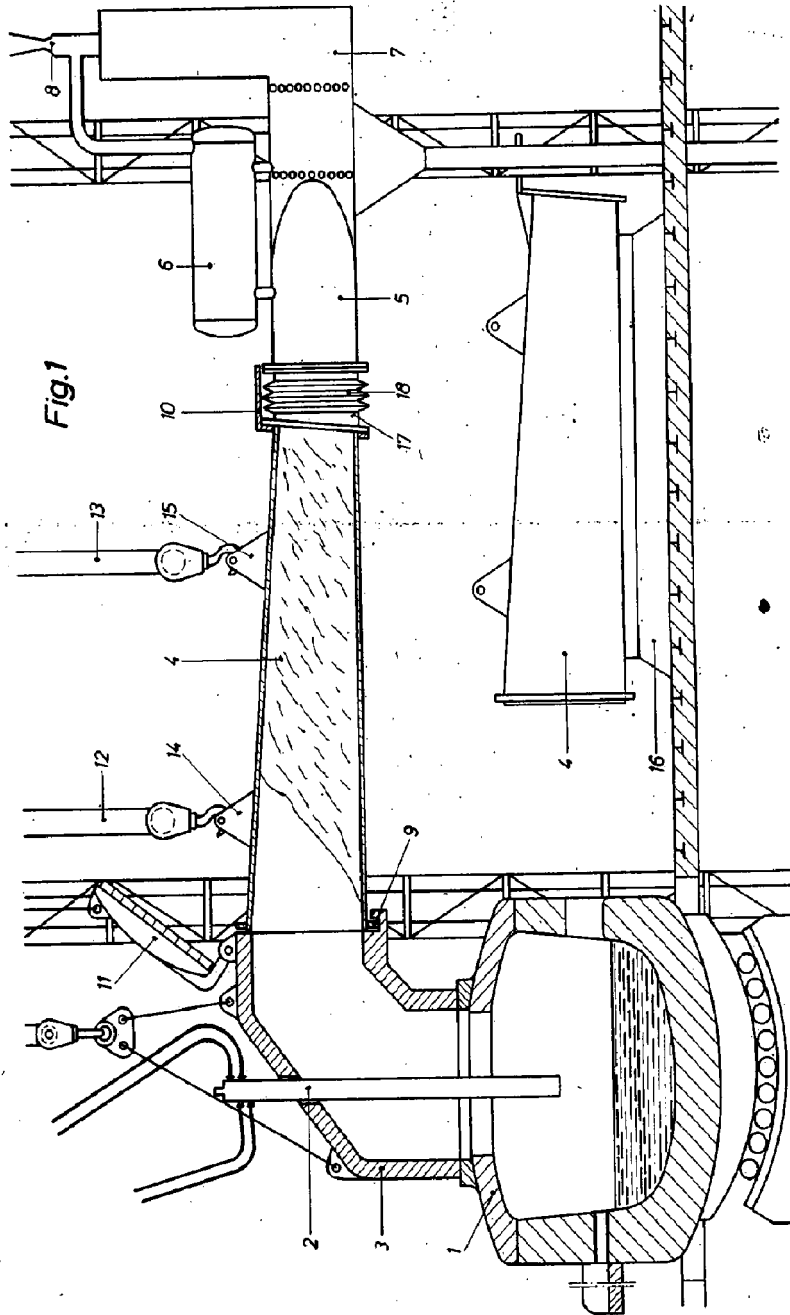
- CUATRO PLANOS -

Firma: REBINSCHES STAHLWERKE AKTIENGESELLSCHAFT.

HOJA 1ª



301997



ESCATA VARIABLE

Escata variable