



19	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	44.7728		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			8-5-76		

PATENTE DE INVENCION

P.- 62.274  
"Sintern mit SO<sub>2</sub>-  
-Optimierung"  
A Nr.: 6260

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	P 25 20 957.8		10-5-75		Rep. Fed. Al.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B01D; B03C		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA ELIMINAR SUSTANCIAS CONTAMINANTES DEL GAS DE ESCAPE DE MAQUINAS DE SINTERIZACION DE MINERAL DE HIERRO"

71	SOLICITANTE (ES)
	METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Reuterweg 14, 6 Frankfurt am Main, República Federal Alemana

72	INVENTOR (ES)
	Kurt-Werner Lang y Dipl.-Ing. Hans-Michael Schulte

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

El invento concierne a un procedimiento para eliminar sustancias contaminantes en forma de polvo, y de gas o vapor a partir del gas de escape de máquinas de sinterización de mineral de hierro, en el cual el

5 gas de escape procedente de cajas de viento es succionado a través de conducciones de comunicación dentro de conducciones colectoras de gases, la eliminación de las sustancias contaminantes en forma de polvo se efectúa mediante una purificación electrostática de gas con ajuste de una temperatura del gas favorable para la separación electrostática, y la eliminación de las sustancias

10 contaminantes en forma de gas o de vapor se efectúa mediante un lavado de gases a partir de una corriente parcial de los gases de escape.

15 Los gases de escape de instalaciones de sinterización de mineral de hierro contienen, además de polvo, también sustancias contaminantes en forma de gas, de las cuales especialmente el  $SO_2$  es perjudicial para el ambiente, y sustancias contaminantes en forma de vapor, que se forman por evaporación de metales no férreos.

20 Las sustancias contaminantes en forma de polvo son separadas del gas de escape en general en instalaciones electrostáticas de purificación de gases. No obstante, las sustancias contaminantes en forma de gas y de vapor

25 son separadas sólo en parte o no son separadas de nin-

gún modo por la purificación electrostática de gases,  
o se condensan en la etapa de desempolvado electrostá-  
tico. Para la eliminación de estas sustancias contami-  
nantes es necesaria por lo tanto una purificación por  
5 separado del gas, que en general se efectúa en un lava-  
do de gases. El contenido de las sustancias contamina-  
tes en los gases de escape es la mayor parte de las ve-  
ces muy pequeño y el gasto para su eliminación es muy  
grande, ya que son muy grandes las cantidades de gas de  
10 escape a purificar.

Para disminuir el gasto para el lavado de ga-  
ses, se conduce por lo tanto en general al lavado de  
gases una corriente parcial de los gases de escape, es-  
cogiéndose la corriente parcial de manera tal que ésta  
15 contenga la mayor proporción de las sustancias contami-  
nantes resultantes.

De la DT-OS 2.252.245 es sabido que al sinte-  
rizar minerales de hierro se conduce gas de escape con  
un contenido de oxígeno de al menos 16% desde la parte  
20 trasera del tramo de sinterización nuevamente en cali-  
dad de aire de sinterización a través de la parte delan-  
tera del tramo de sinterización, con el fin de conducir  
a un lavado de gases por lo menos una corriente parcial  
de los gases de escape generados de este modo en la par-  
25 te delantera del tramo de sinterización. De esta mane-

ra se recoge una gran parte de las sustancias contami-  
nantes gaseosas en un menor volumen de gas y éstas pue-  
den ser eliminadas a partir del mismo. No obstante, se  
necesitan para ello cúpulas de gas por encima de la má-  
5 quina de sinterización. Además se describe conducir a  
un aparato lavador una corriente parcial de los gases  
de escape, que contiene la mayor parte de las sustancias  
contaminantes gaseosas que aparecen, después de un de-  
sempolvado previo mecánico, y luego conducir las, en es-  
10 tado reunido con la corriente parcial restante de los,  
gases de escape, a una purificación electrostática de  
gases. No obstante, en este caso, los lugares de reti-  
rada se encuentran fijamente colocados.

El invento tiene establecida la misión, inclu-  
15 so en el caso de un desplazamiento de las curvas del  
desprendimiento de las sustancias contaminantes en for-  
ma de gas o de vapor, de la temperatura del gas de es-  
cape y del volumen del gas de escape en ambas direccio-  
nes de la máquina de sinterización, de abarcar en una  
20 corriente parcial de los gases de escape una porción lo  
más grande que sea posible de las sustancias contamina-  
tes en forma de gas y de vapor resultantes, eliminar es-  
tas sustancias contaminantes del modo lo más rentable  
que sea posible en un lavado de gases, y lograr simul-  
25 táneamente una eliminación lo más rentable y amplia po

sible de las sustancias contaminantes en forma de polvo desde los gases de escape.

La resolución de esta misión se efectúa, de acuerdo con el invento, succionando una primera corriente parcial de los gases de escape con un pequeño contenido de sustancias contaminantes en forma de gas o de vapor desde cajas de viento situadas por debajo de la primera y de la última parte de la máquina de sinterización a través de conducciones de comunicación dentro de una primera conducción colectora de gases, liberándola ampliamente de sustancias contaminantes en forma de polvo en una primera operación de purificación electrostática de gases y conduciéndola después de ello a una chimenea, succionando una segunda corriente parcial de los gases de escape con un mayor contenido de sustancias contaminantes en forma de gas o de vapor desde cajas de viento situadas por lo menos por debajo de la parte de la máquina de sinterización situada entre medias, a través de conducciones de comunicación dentro de una segunda conducción colectora de gases, liberándola ampliamente de sustancias contaminantes en forma de polvo en una segunda operación de purificación electrostática de gases, liberándola después de ello ampliamente de sustancias contaminantes en forma de gas o de vapor en un lavado de gases y conduciéndola a continua-

ción a una chimenea, y regulando la conexión de las ca-  
jas de viento y de las conducciones de comunicación con  
la primera y con la segunda conducciones colectoras de  
gases de manera tal que la primera corriente parcial  
5 tenga una temperatura y un volumen de gas favorables  
para la purificación en la primera operación de purifi-  
cación electrostática de gases, y que la segunda corrien-  
te parcial tenga una temperatura y un volumen de gas  
favorables para la purificación en la segunda operación  
10 de purificación electrostática de gases, así como ten-  
ga la parte predominante de las sustancias contaminan-  
tes en forma de gas o de vapor.

La primera y la segunda operaciones de puri-  
ficación electrostática de gases son estructuradas en  
15 cada caso para un volumen constante de gases, que corres-  
ponde al volumen de la corriente parcial implicada, es-  
cogiéndose el volumen de la segunda corriente parcial  
de manera tal que se pueda abarcar en él por lo menos  
la mayor parte de las sustancias contaminantes en forma  
20 de gas o de vapor. Con un mantenimiento en valor cons-  
tante del volumen de ambas corrientes gaseosas se logra  
una buena separación de las sustancias contaminantes en  
forma de polvo. No obstante, puede aceptarse sin gran-  
des desventajas una variación del correspondiente volu-  
25 men en  $\pm 10\%$ , y por lo tanto todavía se le puede desig-

nar como un volumen favorable. Ciertamente, una disminución a valor más bajo del volumen ajustado no tiene como consecuencia ningún empeoramiento de la separación, pero la purificación electrostática de gases sería demasiado grande y por consiguiente se haría demasiado cara.

Para obtener un buen grado de separación de la purificación electrostática de gases se necesita además el mantenimiento de márgenes de temperatura favorables, en los cuales existan favorables valores de resistencia del polvo. Márgenes favorables de temperatura son o bien de aproximadamente 80 a 100°C o bien de aproximadamente 190 a 250°C.

El lavado de gases se estructura para el volumen de la segunda purificación electrostática de gases, de manera que el ajuste de un volumen favorable de gas para la segunda operación de purificación electrostática de gases proporciona simultáneamente también un volumen favorable de gas para el lavado de gases.

El desprendimiento de  $SO_2$  como sustancia contaminante en forma de gas en cantidades dignas de mención comienza en el proceso normal de sinterización aproximadamente al final del primer tercio de la máquina de sinterización, luego aumenta grandemente y disminuye grandemente en la última parte de la máquina de sinterización.

rización - por encima, aproximadamente, de las tres últimas cajas de viento -. Como consecuencia de oscilaciones en la composición y en la permeabilidad de la mezcla así como de oscilaciones de servicio, la curva del desprendimiento de  $SO_2$  puede desplazarse no obstante dentro de ciertos límites. La temperatura de los gases de escape permanece ampliamente constante y baja hasta la expulsión del agua desde la mezcla de sinterización, luego aumenta grandemente y disminuye de nuevo después de alcanzarse el punto de combustión con fusión. También la posición y la forma de esta curva de temperatura puede experimentar oscilaciones. También la curva del volumen de gases de escape succionado en las cajas de viento individuales discurre en función de la curva de temperatura.

Las cajas de viento situadas por debajo del extremo de la primera parte de la máquina de sinterización y por debajo de la última parte de la misma están conectadas a través de sendas conducciones de comunicación tanto con la primera conducción colectora de gases como también con la segunda conducción colectora de gases. En cada conducción de comunicación está dispuesto un órgano de bloqueo, de manera que el gas de escape procedente de estas cajas de viento puede ser conducido a elección a la primera o a la segunda conducción co

lectora de gases. Cuando aparece un desplazamiento o una modificación de las curvas del contenido de  $SO_2$ , de la temperatura y del volumen del gas de escape, mediante adecuada conexión de estas cajas de viento con la primera o con la segunda conducción colectora de gases se mantienen las condiciones favorables para ambas operaciones de purificación electrostática de gases y del lavado de gas o se establece el compromiso más favorable entre ellas. En tal caso puede ser necesario que las cajas de viento no sean conectadas con la primera o con la segunda conducción colectora de gases en serie progresiva sino de modo alternado.

Los gases de escape pueden ser succionados desde las cajas de viento por un solo lado o por dos lados, es decir las conducciones colectoras de gases pueden encontrarse ambas a un lado o cada una a un lado de la máquina de sinterización. En el caso de máquinas de sinterización muy anchas pueden estar dispuestas también a cada lado dos conducciones colectoras de gases.

Caso de que en atención a ajustar un volumen favorable y a abarcar la mayor parte posible del  $SO_2$  desprendido no sea posible el ajuste de la temperatura favorable en una o en ambas corrientes parciales de gas de escape, una o ambas corrientes gaseosas pueden ser

refrigeradas o calentadas.

Una forma de realización preferida del inven  
to consiste en que la primera operación de purificación  
electrostática de gases se realiza con temperaturas del  
5 gas de aproximadamente 80-100°C. De este modo pueden  
ajustarse en ambas corrientes gaseosas, con facilidad,  
condiciones favorables.

Una forma de realización preferente consiste  
en que la segunda operación de purificación electrostá  
10 tica de gases se realiza con temperaturas del gas de  
aproximadamente 190-250°C. De este modo pueden ajustar  
se en ambas corrientes gaseosas, con facilidad, favo-  
rables condiciones.

Una forma de realización preferente consiste  
15 en que la primera corriente parcial de los gases de es  
cape es refrigerada antes de la entrada en la primera  
operación de purificación electrostática de gases. Caso  
de que sea necesaria una regulación adicional de la tem  
peratura, ésta puede efectuarse así de modo sencillo y  
20 barato.

Una forma de realización preferente consiste  
en que la segunda corriente parcial de los gases de es  
cape es refrigerada antes de la entrada en la segunda  
operación de purificación electrostática de gases. Tam  
25 bién de este modo es posible efectuar de manera senci-

lla y barata una regulación adicional de la temperatura.

5 Un dispositivo para la realización del procedimiento está caracterizado por el hecho de que varias cajas de viento situadas junto al extremo de la primera parte y junto al extremo de la segunda parte de la máquina de sinterización están conectadas con sendas conducciones de comunicación con la primera y con la segunda conducciones conductoras de gases, y porque en  
10 cada conducción de comunicación está dispuesto un órgano de bloqueo.

Una forma de realización preferente consiste en que las cajas de viento con conducciones de comunicación con la primera y con la segunda conducciones co-  
15 lectoras de gases situadas en la dirección de desplazamiento en la máquina de sinterización están estructuradas de tamaño más corto que las otras cajas de viento.

De esta manera es posible con poco gasto efectuar un ajuste muy exacto de las condiciones deseadas  
20 en las corrientes gaseosas.

El invento es explicado con mayor detalle y a modo de ejemplo con ayuda de las figuras.

La figura 1 muestra esquemáticamente una máquina de sinterización con cajas de viento y dos conduc-  
25

ciones colectoras de gases en un lado, así como un transcurso de las curvas para el contenido de  $SO_2$ , la temperatura y el volumen del gas de escape a lo largo de la longitud de la máquina de sinterización.

5 La figura 2 muestra esquemáticamente la disposición en cada caso de dos conducciones colectoras de gases a cada lado de la máquina de sinterización como sección de detalle y como vista desde arriba.

10 El larguero superior 26 de la máquina de sinterización discurre en dirección de la flecha. Por debajo del larguero superior 26 están dispuestas las cajas de viento 1 hasta 15. Las cajas de viento 1 hasta 8 y 12 hasta 15 están comunicadas con la primera conducción colectoras de gases 16 a través de las conducciones de comunicación 1a hasta 8a y 12a hasta 15a. Adicionalmente, de estas cajas de viento, las cajas de viento 15 6 hasta 8 y 12 hasta 14 están comunicadas con la segunda conducción colectoras de gases 17 a través de las conducciones de comunicación 6b hasta 8b y 12b hasta 14b.

20 En cada una de las conducciones de comunicación 6a hasta 8a, 6b hasta 8b, 12a hasta 14a y 12b hasta 14b está dispuesto un órgano de bloqueo, de manera que estas cajas de viento pueden ser conectadas a elección con la conducción colectoras de gases 16 o con la 17. Las cajas

25 de viento 6 hasta 8 se encuentran junto al extremo de

la primera parte de la máquina de sinterización y las cajas de viento 12 hasta 14 se encuentran junto al extremo de la máquina de sinterización. Las cajas de viento 1 hasta 5 están comunicadas con la primera conducción colectora de gases 16 a través de las conducciones de comunicación 1a hasta 5a. Las cajas de viento 9 hasta 11 están comunicadas con la segunda conducción colectora de gases 17 a través de las conducciones de comunicación 9b hasta 11b.

10 La primera conducción colectora de gases 16 desemboca en la primera operación de purificación electrostática de gases 18, desde allí el gas de escape purificado es conducido, mediante ventiladores 19 y a través de la conducción 20, a la chimenea 21. La segunda  
15 conducción colectora de gases 17 desemboca en la segunda operación de purificación electrostática de gases 22. Desde allí el gas liberado de polvo es conducido, mediante ventiladores 23 a la operación de lavado de gases 24, allí es purificado de  $SO_2$ , y es conducido a  
20 través de la conducción 25 a la chimenea 21.

La curva A muestra el contenido de  $SO_2$  en el gas de escape a lo largo de la longitud de la máquina de sinterización, la curva B muestra la temperatura del gas de escape, y la curva C muestra el volumen del gas  
25 de escape, en donde una distancia vertical mayor al lar

guero superior 26 significa valores mayores.

La figura 3 muestra esquemáticamente una disposición modificada de dos conducciones colectoras de gases a un lado de una máquina de sinterización, en que la corriente de gas de escape succionada desde las últimas cajas de viento dentro de la primera conducción colectora de gases 16 es refrigerada en un refrigerador 27 y luego es reunida con el gas de escape succionado desde las primeras cajas de viento dentro de la primera conducción colectora de gases 16.

Con ayuda de los siguientes ejemplos se representan diferentes posibilidades de conmutación y su influencia sobre el volumen y la temperatura de las corrientes de gases de escape así como la cantidad de  $\text{SO}_2$  abarcada en la segunda corriente de gas de escape.

En la Tabla I la cantidad total de gases de escape de la máquina de sinterización fue de 443.320  $\text{Nm}^3/\text{hora}$  ( $\text{Nm}^3$  = metros cúbicos en condiciones normales) con una temperatura media de 165,3°C. En los ejemplos la primera corriente de gases de escape resulta en la conducción 16 con una temperatura que es demasiado elevada para una purificación electrostática a 80-100°C. Por lo tanto, esta corriente de gases es refrigerada hasta dicha temperatura.

En la Tabla II la cantidad total de gases de

escape fue también de 443.320 Nm<sup>3</sup>/hora, pero con una temperatura media más baja. De este modo es posible obtener la primera corriente de gases de escape con una temperatura que no hace necesaria ninguna refrigeración. La cantidad total de SO<sub>2</sub> fue de 504 kg/hora.

Mediante modificaciones de la curva de la temperatura de gases de escape se modifica también la curva del contenido de SO<sub>2</sub>, y de modo correspondiente se debe modificar entonces la conmutación.

Las ventajas del invento consisten en que, incluso en el caso de que oscilen y varíen la composición, la temperatura y el volumen de los gases de escape de máquinas de sinterización de mineral de hierro es posible eliminar amplísimamente del modo más rentable y técnicamente sencillo que sea posible las sustancias contaminantes en forma de polvo, de gas y de vapor.

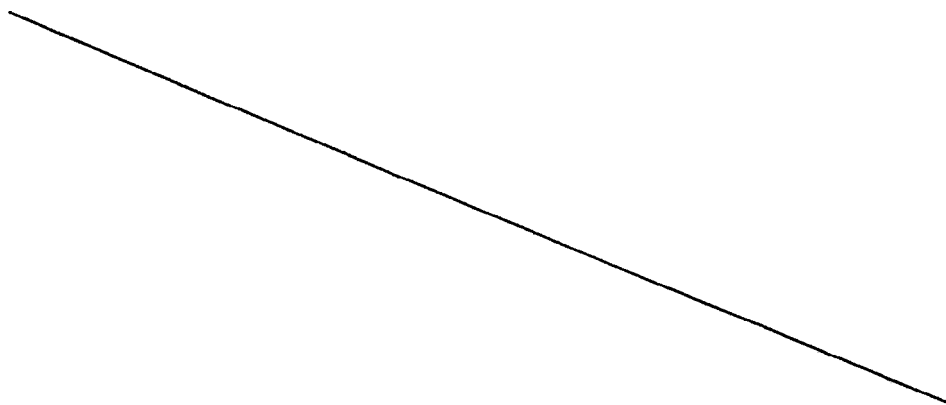


Tabla I

Ejemplo	Cajas de succión №	Conexión con la conducción	Nm <sup>3</sup> /hora	Temperatura (°C)	Cantidad abarcada de SO <sub>2</sub> kg/h
1	7, 8, 9, 10, 11, 12	17	154680	198	377,7
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15	16	288640	147,5	-
2	9, 10, 11, 12, 13	17	141020	238,5	306
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 15	16	303000	131	-
3	7, 9, 10, 11, 12	17	137930	208	333
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 15	16	305390	146	-
4	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	17	150740	176	395
	1, 2, 3, 4, 5, 12, 13, 14, 15	16	292580	159	-
5	8, 9, 10, 11, 12, 13	17	157770	226	351
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 15	16	285500	132	-
6	9, 10, 11, 13, 14	17	146180	245	297,2
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 15	16	297140	126	-

Tabla II

Ejemplo	Cajas de succión No	Conexión con la conducción	Nm <sup>3</sup> /hora	Temperatura (°C)	Cantidad abarcada de SO <sub>2</sub> kg/h
1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 15	16	243800	99,5	-
	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	17	199520	210,5	404
2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 15	16	260550	98	-
	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	17	182770	230	360
3	1, 2, 3, 4, 5, 7, 15	16	244650	100	-
	6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	17	198670	218	395
4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 15	16	302300	114	-
	9, 10, 11, 12, 13	17	141020	235	306
5	1, 2, 3, 4, 5, 8, 15	16	244650	100	-
	6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14	17	198670	216	440

## REIVINDICACIONES

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:

1ª.- Procedimiento para eliminar sustancias contaminantes en forma de polvo, y de gas o vapor del gas de escape de máquinas de sinterización de mineral de hierro, en el cual el gas de escape procedente de cajas de viento es succionado a través de conducciones de comunicación dentro de conducciones colectoras de gases, la eliminación de las sustancias contaminantes en forma de polvo se efectúa mediante una purificación electrostática de gases con ajuste de una temperatura del gas favorable para la separación electrostática, y la eliminación de las sustancias contaminantes en forma de gas o de vapor se efectúa mediante un lavado de gases a partir de una corriente parcial de los gases de escape caracterizado porque una primera corriente par-

cial de los gases de escape con un pequeño contenido de sustancias contaminantes en forma de gas o de vapor es succionada desde cajas de viento situadas por debajo de la primera y de la última parte de la máquina de sinterización a través de conducciones de comunicación dentro de una primera conducción colectora de gases, es liberada ampliamente de sustancias contaminantes en forma de polvo en una primera operación de purificación electrostática de gases, y después de ello es conducida a una chimenea, porque una segunda corriente parcial de los gases de escape con un mayor contenido de sustancias contaminantes en forma de gas o de vapor es succionada a partir de cajas de viento situadas por lo menos por debajo de la parte de la máquina de sinterización situada entremedias, a través de conducciones de comunicación dentro de una segunda conducción colectora de gases, es liberada ampliamente de sustancias contaminantes en forma de polvo en una segunda operación de purificación electrostática de gases, después de ello es liberada ampliamente de sustancias contaminantes en forma de gas o de vapor en un lavado de gases y a continuación es conducida a una chimenea, y la conexión de las cajas de viento y de las conducciones de comunicación con la primera y con la segunda conducciones colectoras de gases se regula de manera tal que la primera corrien

te parcial tenga una temperatura y un volumen de gas favorables para la purificación en la primera operación de purificación electrostática de gases, y que la segunda corriente parcial tenga una temperatura y un volumen de gas favorables para la purificación en la segunda operación de purificación electrostática de gases, así como tenga la parte predominante de las sustancias contaminantes en forma de gas o de vapor.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la primera operación de purificación electrostática de gases se realiza con temperaturas del gas de aproximadamente 80 a 100°C.

3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque la segunda operación de purificación electrostática de gases se realiza con temperaturas del gas de aproximadamente 190-250°C.

4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque la primera corriente parcial de los gases de escape es refrigerada antes de la entrada en la primera operación de purificación electrostática de gases.

5ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque la segunda corriente parcial de los gases de escape es refrigerada antes de la entrada en la segunda operación de purificación elec-



trostática de gases.

5                   6ª.- Dispositivo para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque varias cajas de viento están conectadas al final de la primera parte y de la última parte de la máquina de sinterización con sendas conducciones de comunicación con la primera y con la segunda conducciones colectoras de gases, y porque en cada conducción de comunicación está dispuesto un órgano de bloqueo.

10                   7ª.- Dispositivo según la reivindicación 6ª, caracterizado porque las cajas de viento con conducciones de comunicación con la primera y con la segunda conducciones colectoras de gases en la dirección de desplazamiento de la máquina de sinterización están estructuradas de tamaño más corto que las otras cajas de viento.

15

8ª.- Procedimiento y dispositivo para eliminar sustancias contaminantes del gas de escape de máquinas de sinterización de mineral de hierro.

20                   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 veintidós hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 08. MAY 1976

P. A.

ALBERTO DE LAZARU  
Por Poder

31-1-76  
JAF.

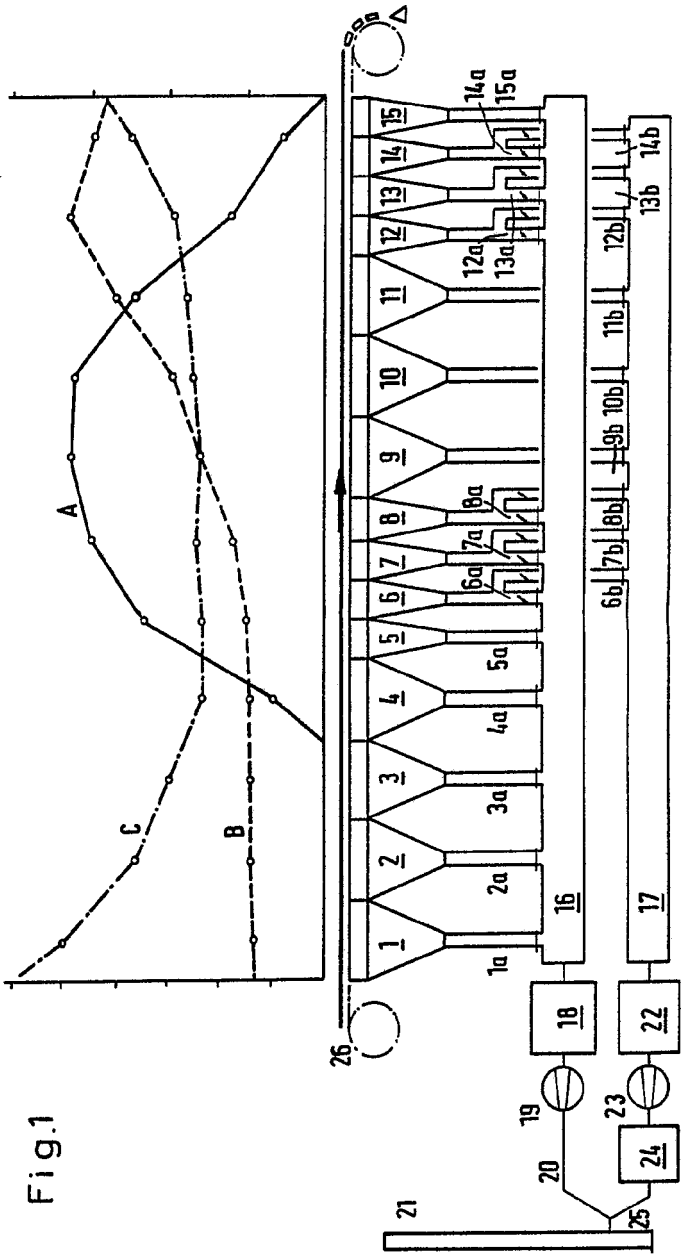
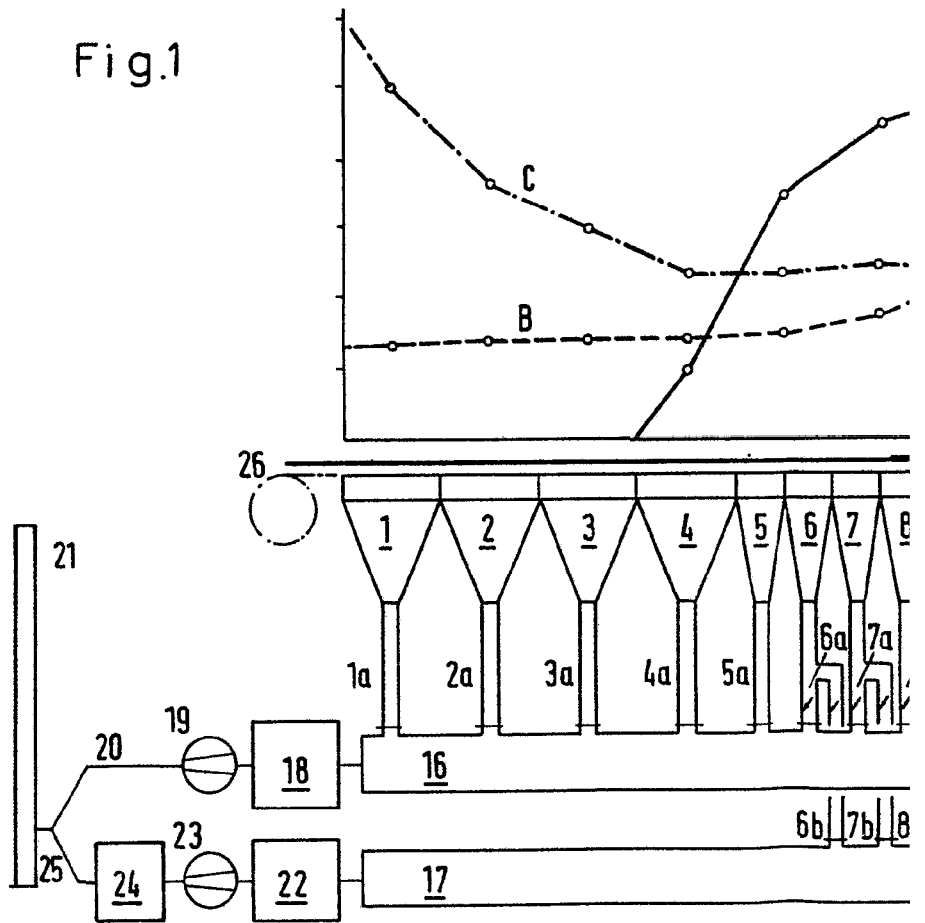
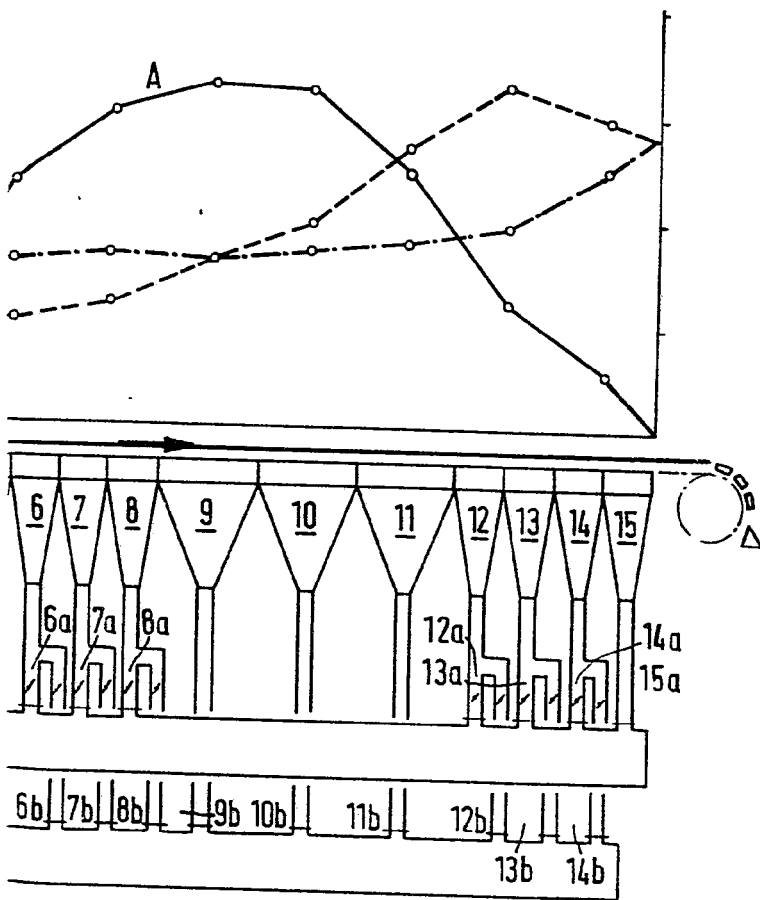


Fig. 1

ALBERT US PATENT & TRADE MARK OFFICE

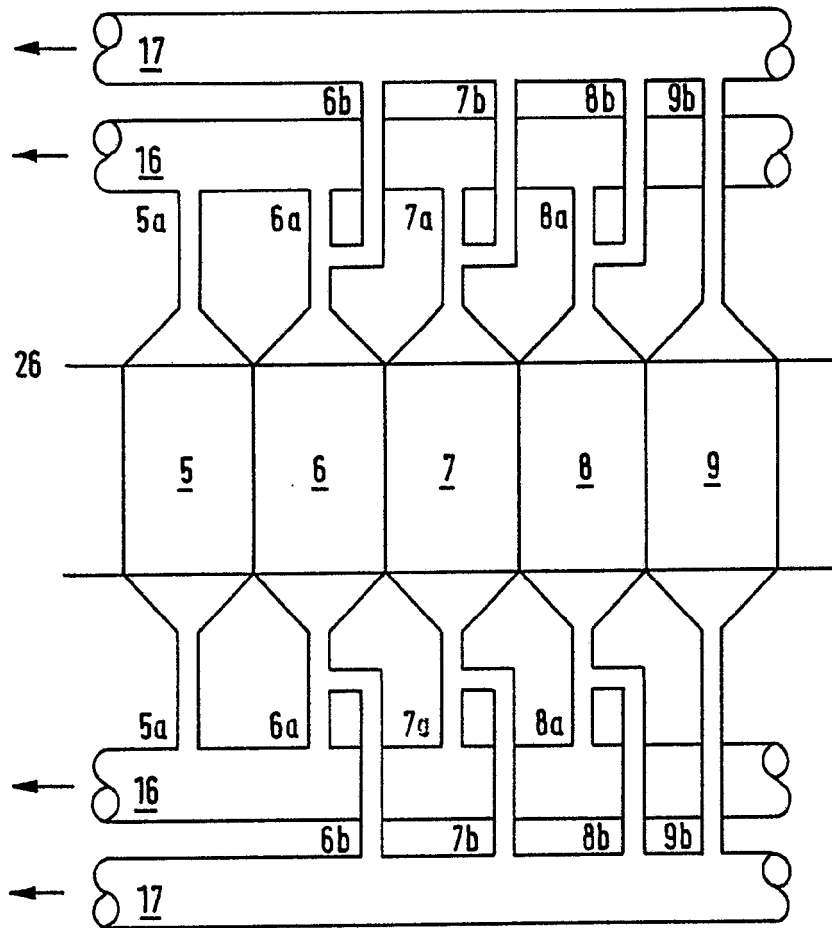
Fig.1





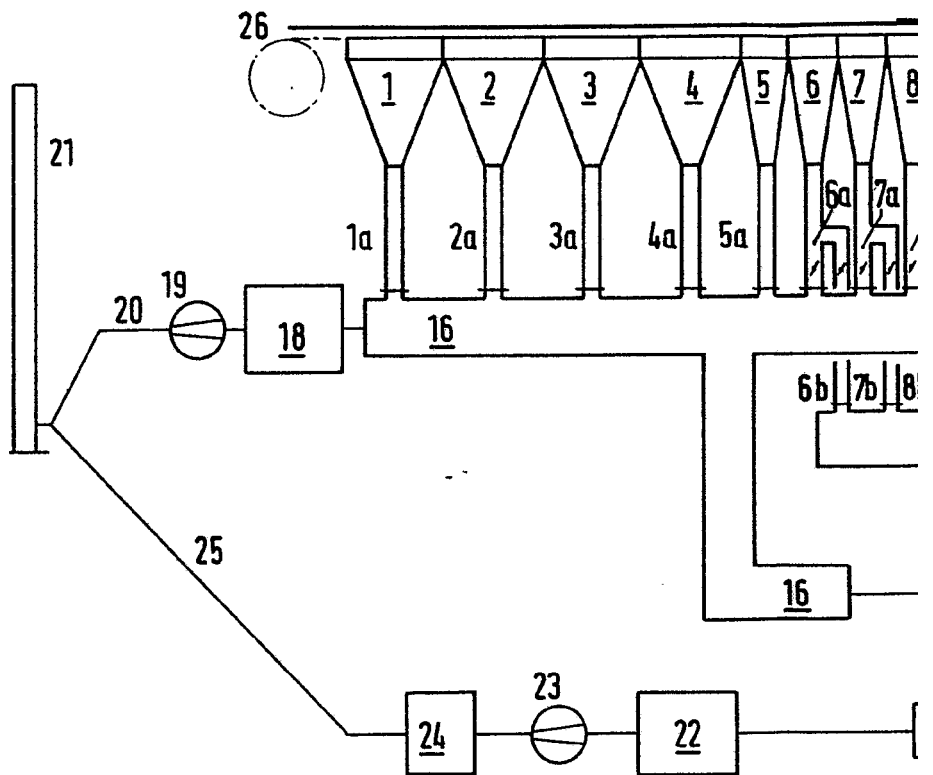
Alberto us *[Signature]*

Fig.2



Alfred ...  
für ...





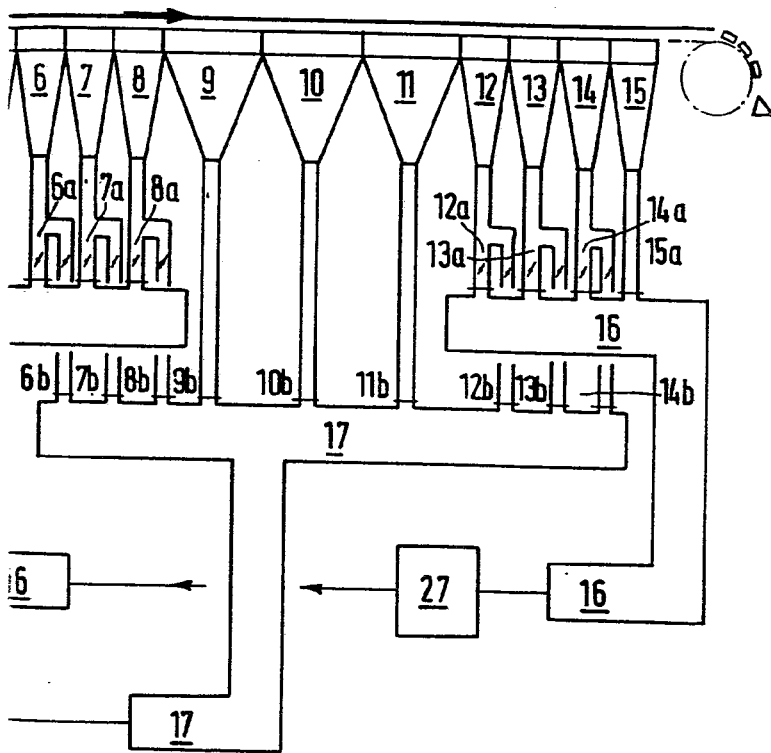


Fig.3

ALBERTO DE SERRA  
*[Signature]*