

24



419324

419324

P.- 55.366

A Nr. 6035

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en España

~~por VEINTE años~~

Int. Cl. F27D

A nombre de METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT

entidad alemana

establecida en Reuterweg 14, 6 Frankfurt am Main, República  
Federal Alemana

por: "PROCEDIMIENTO PARA MANTENER LA PUREZA DE LOS GASES  
DE ESCAPE DE INSTALACIONES DE SINTERIZACION"

(Clase Internacional F27d)

419324



El invento concierne a un procedimiento para mantener la pureza de los gases de escape de instalaciones de sinterización con una parrilla móvil al menos parcialmente cubierta, que tiene un tramo de encendido, un tramo de sinterización y un tramo de combustión a fondo.

Es sabido que los gases de escape, por ejemplo de instalaciones de sinterización de minerales de hierro, además de polvo contienen otros componentes perjudiciales para el ambiente, tales como compuestos de plomo, estaño, zinc, arsénico, cadmio, cobre, azufre, cloro, óxidos de nitrógeno, flúor, etc., así como hidrocarburos. Estos proceden de la mezcla de mineral así como de los aditivos y de los combustibles sólidos así como gaseosos o líquidos.

Es de esperar que reglamentaciones futuras para el mantenimiento de la pureza del aire prescriban también valores límites todavía más severos para la descarga de dichas sustancias perjudiciales para el ambiente en los gases de escape de instalaciones de sinterización.

Las normas para el mantenimiento de la pureza del aire prevén en el momento actual que el polvo procedente de los gases de escape sea eliminado excepto en un determinado valor, que por ejemplo en Alemania es menor de  $150 \text{ mg/Nm}^3$  ( $\text{Nm}^3$  = metros cúbicos en condiciones norma-



les). Para otras sustancias perjudiciales, tales como des-  
prendimientos gaseosos de  $SO_2$ , flúor, óxidos de nitrógeno  
y otros componentes del gas de escape, se admiten valores  
límites que dependen de la carga previa existente en el  
5 lugar de que se trate. La norma orientativa VDI 2.095 (pá-  
gina 9) exige por ejemplo como solución económicamente ad-  
misible alturas mínimas de chimeneas en función de la can-  
tidad descargada de  $SO_2$  en kg/h. No obstante, mediante  
grandes alturas de chimenea no se resuelve el problema de  
10 la eliminación de estas sustancias perjudiciales. Estas,  
únicamente, son repartidas por un espacio mayor y por con-  
siguiente se disminuye su concentración local.

En el procedimiento clásico de sinterización con  
un único sistema de aspiración por toda la máquina de sin-  
15 terización resulta una cantidad muy grande de gas de esca-  
pe con una temperatura media de aproximadamente 120-180°C,  
la cual cantidad es expulsada a la atmósfera a través de  
desempolvadores.

La composición de los gases de escape así como  
20 del polvo es diferente en dirección longitudinal de la má-  
quina de sinterización desde el encendido hasta la descar-  
ga, resultando preferentemente en grupos de cajas de aspi-  
ración muy determinadas diferentes sustancias perjudicia-  
les en el caso de un funcionamiento normal de la cinta de  
25 sinterización.

419324

24



5 Con las actuales exigencias en cuanto al desempolvado se utilizan para el polvo de grano fino separadores electrostáticos de polvo y para el polvo de grano grueso desempolvadores mecánicos. Si para la totalidad del gas de escape de dichas instalaciones de sinterización fuese necesaria todavía, después del desempolvado, por ejemplo una eliminación de  $SO_2$ , entonces el gasto en costos de funcionamiento y de inversión se hace relativamente grande.

10 El invento tiene la misión de eliminar las sustancias perjudiciales existentes en los gases de escape del modo más amplio que sea posible de una manera técnicamente sencilla y económica.

15 La misión es resuelta de acuerdo con el invento cargando el tramo de sinterización con gas de proceso del tramo de combustión a fondo que contiene por lo menos 16% de oxígeno, y lavando al menos la corriente de gas de escape que sale del último tercio del tramo de sinterización después de haber pasado a través de la porción de carga.

20

25 La cinta de sinterización es dividida en diferentes zonas en lo que se refiere al gas de escape, las cuales zonas son designadas como tramo de encendido, tramo de sinterización y tramo de combustión a fondo. En este caso, como tramo de sinterización se entiende la por-



ción de la máquina de sinterización en la cual el frente de sinterización se desplaza a través de la mezcla de sinterización y en el que casi la totalidad del agua es expulsada desde la mezcla de mineral, y la temperatura media de los gases de escape se encuentra en promedio en alrededor de 50 a 70°C. Esta porción abarca aproximadamente 60 a 75% de la longitud de la máquina de sinterización. A esta zona sigue el tramo de combustión a fondo, en el cual el frente de sinterización alcanza a la parrilla y se termina el proceso de sinterización hasta la descarga o el comienzo de un tramo de refrigeración, y en el que la temperatura de los gases de escape alcanza su valor máximo poco antes de la descarga o de un subsiguiente tramo de refrigeración.

Como "lavado" se entiende la amplia separación o absorción de las sustancias perjudiciales gaseosas tales como dióxido de azufre, flúor, óxidos de nitrógeno, etc., utilizándose para ello la mayor parte de las veces procedimientos en húmedo.

En el tramo de combustión a fondo el contenido de oxígeno del aire aspirado por el proceso de sinterización no es consumido tan ampliamente como en el tramo de sinterización. El gas de proceso del tramo de combustión a fondo tiene en promedio un contenido de oxígeno de 16 a 20%, en comparación con 8 hasta 12% en

419324

24



5 el gas de escape procedente del tramo de sinterización. El contenido de oxígeno del tramo de combustión a fondo es por lo tanto todavía absolutamente suficiente para encontrar utilización como gas de proceso en el tramo de sinterización. El gas de proceso del tramo de combustión, devuelto a la campana de cubierta a través del tramo de sinterización, circula a través de la porción de carga y es simultáneamente purificado previamente en esta parte de la máquina de sinterización a causa de la pequeña permeabilidad de la mezcla de sinterización.

10 Dentro del tramo de sinterización, por ejemplo las sustancias perjudiciales gaseosas alcanzan su valor máximo aproximadamente en el último tercio del tramo de sinterización. Si, por ejemplo, no se pretende ninguna eliminación completa del  $SO_2$ , entonces es suficiente someter a un lavado sólo al gas de escape de la última porción del tramo de sinterización. De este modo se abarcan por ejemplo alrededor de 60 a 90% de las sustancias perjudiciales gaseosas, y las sustancias perjudiciales gaseosas que resultan en el tramo de combustión a fondo pasan a través del sistema de devolución del gas de proceso del tramo de combustión al tramo de sinterización. Las dos corrientes parciales de gases de escape, la corriente parcial despolvada procedente de la porción delantera del tramo de sinterización, y la parte lavada del gas de escape

419324



procedente del último tercio del tramo de sinterización, son mezcladas entre sí y conducidas a la chimenea. En casos favorables es suficiente absolutamente tal mezcla para cumplir las exigencias en cuanto al contenido de polvo en los gases de escape, y además para garantizar una eliminación de alrededor de 60 a 90% de las sustancias perjudiciales gaseosas. Tal purificación de gases de escape es especialmente ventajosa, dado que sólo debe lavarse alrededor de 20 a 40% de la cantidad total de gases de escape del tramo de sinterización y de combustión a fondo, y se puede disminuir esencialmente la altura mínima de las chimeneas.

En los casos en los que las sustancias perjudiciales se reparten por la mayor parte del tramo de sinterización, o en los que parece necesaria una recogida total, de acuerdo con una realización adicional del invento se lava la totalidad del gas de escape del tramo de sinterización.

Con lavadores adecuadamente estructurados, el gas de escape puede ser simultáneamente desempolvado y las sustancias perjudiciales gaseosas tanto del tramo de calentamiento como también del tramo de sinterización pueden ser eliminadas. De modo correspondiente a la cantidad reducida de gases de escape se necesita lavar sólo aproximadamente 50% del volumen efectivo de gases de esca-

419524



pe totales procedentes del tramo de sinterización y del tramo de combustión a fondo.

De acuerdo con una realización preferida del invento el gas de escape es conducido antes del lavado a través de separadores de polvo.

Con el fin de descargar al aparato lavador y disminuir el balance de lodo de la purificación de gases de escape, es ventajoso conectar previamente un separador de polvo, por ejemplo un separador mecánico de polvo. Esto ocurre especialmente cuando debe ser lavada la totalidad del gas de escape del tramo de sinterización. Se utilizan separadores electrostáticos de polvo cuando debe ser mantenida pequeña la pérdida de presión de la instalación de purificación. Por medio de la introducción de una corriente parcial de gases, caliente y regulada, procedente del gas de proceso para el filtro electrostático se evita el peligro de que se pase por debajo del punto de rocío del ácido y al mismo tiempo se logra un acondicionamiento óptimo de los gases de escape en lo que se refiere a la resistencia eléctrica del polvo.

De acuerdo con una realización preferida adicional del invento la corriente parcial de gases de escape que procede de la última porción del tramo de sinterización es en primer término lavada y mezclada con la corriente residual de gases de escape del tramo de sinteri-

419324



zación así como con una corriente parcial del gas de proceso procedente del extremo del tramo de combustión y es introducida en un separador electrostático de polvo.

5                    En la disposición habitual de separadores electrostáticos de polvo, la temperatura de los gases de escape se encuentra en alrededor de 120 a 180°C, con un punto de rocío de los gases de escape de aproximadamente 40°C en función de las condiciones técnicas del procedimiento, tales como altura de capa y velocidad de la cinta. A esto se contrapone en la disposición propuesta una temperatura de gases de escape de aproximadamente 110°C con un punto de rocío de los gases de escape de alrededor de 50°C. En lo que se refiere a la resistencia eléctrica específica del polvo existen, tal como es sabido, para las condiciones citadas en último término, relaciones de separación esencialmente más favorables, de manera que mediante esta disposición se logra una mejora del rendimiento de separación para el separador electrostático de polvo, el cual por estas razones puede ser dimensionado específicamente con tamaño menor. En la producción de producto sinterizado altamente básico hasta ahora, a causa de la elevada resistencia eléctrica del polvo, no ha sido posible el empleo de filtros electrostáticos; por el contrario, de acuerdo con la nueva disposición se

10

15

20

25

17.10.73

419324

24 col.



disminuye la resistencia eléctrica del polvo con una am-  
plitud tal que pueden emplearse filtros electrostáti-  
cos..De acuerdo con una realización preferida adicional  
del invento el producto sinterizado es enfriado con el gas  
5 de escape lavado.

En los casos en que el producto sinterizado es  
enfriado en la máquina de sinterización a continuación  
de la zona de sinterización, es especialmente ventajoso  
introducir la totalidad de los gases de escape lavados  
10 y enfriados de la zona de calentamiento detrás del apar-  
to lavador de nuevo a través de una campana de cubierta  
en la porción de refrigeración de la máquina de sinteri-  
zación. En este caso los gases de escape son calentados,  
debido al enfriamiento del producto sinterizado caliente,  
15 en un grado tal que también se logra un acondicionamiento  
del gas de escape para el separador electrostático de  
polvo dispuesto detrás del refrigerador. Es sabido que  
la resistencia eléctrica específica del polvo en Ohm. cm  
pasa por un máximo en función de la temperatura (véase  
20 Archiv für das Eisenhüttenwesen, cuaderno 4, 1961, pági-  
nas 221-224).

El invento es descrito con más detalle con ayu-  
da de Ejemplos y de las figuras.

En ellas:

25 La figura 1 muestra el procedimiento de sinteri-

4 19324

24



zación habitual con la purificación de la totalidad del gas de escape en un separador electrostático de polvo.

Las otras figuras muestran formas de realización del procedimiento de acuerdo con el invento con devolución del gas de escape del tramo de combustión a fondo al tramo de sinterización, mostrando:

la figura 2 el lavado de una corriente parcial de gas del tramo de sinterización,

la figura 3 el lavado de la totalidad del gas de escape del tramo de sinterización,

la figura 4 el mezclado de una corriente parcial caliente de gas procedente de la última porción del tramo de combustión a fondo con el gas de escape del tramo de sinterización, desempolvado en un separador electrostático y subsiguiente lavado,

la figura 5 el lavado de una corriente parcial de gas del tramo de sinterización, mezclado del gas lavado con el gas no lavado del tramo de sinterización y una corriente parcial procedente de la última porción del tramo de combustión, desempolvado de la mezcla en un desempolvador electrostático,

la figura 6 una disposición igual que en la figura 1, lavado de una corriente parcial del tramo de combustión a fondo, mezclado del gas lavado con el gas restante del tramo de combustión a fondo y el gas de escape del tramo de sinterización antes del subsiguiente de-

419324



sempolvado electrostático,

la figura 7 el lavado del gas de escape del tramo de sinterización y la utilización del gas de escape lavado y enfriado para el enfriamiento del producto sinterizado caliente en un tramo de refrigeración con subsiguiente desempolvado electrostático.

En las figuras 1 hasta 7 el tramo de encendido es designado por Z, la campana de encendido es designada por  $H_z$ , el tramo de sinterización es designado por S y la campana de cubierta es designada por  $H_s$ , el tramo de combustión a fondo es designado por D y la campana de cubierta es designada por  $H_d$ , así como el tramo de refrigeración es designado por K y la campana de cubierta es designada por  $H_k$ . Los separadores mecánicos de polvo, tales como ciclones y aparatos similares, son caracterizados con  $M_1$  y M, los separadores electrostáticos de polvo son caracterizados con EF, y los aparatos lavadores y absorbedores para la eliminación de sustancias perjudiciales son caracterizados con W.

Hoy día es usual introducir el aire aspirado, a través de la parrilla móvil de una máquina de sinterización pasando cajas de aspiración y una conducción común para gases de escape, en un separador electrostático de polvo (figura 1). De modo correspondiente a las temperaturas, los contenidos de humedad y los contenidos

419324



de polvo diferentes del gas de escape en las diversas  
cajas de aspiración de la máquina de sinterización, los  
gases de escape húmedos y fríos del tramo de sinteriza-  
ción S se mezclan con los gases calientes que contienen  
5 polvo del tramo de combustión a fondo D. De este modo  
resulta un gas de escape cargado con polvo y con sustan-  
cias perjudiciales gaseosas con una temperatura en pro-  
medio de 120 a 180°C, preferiblemente de 140 a 160°C, un  
punto de rocío de alrededor de 40°C, y por ejemplo, un con-  
10 tenido de SO<sub>2</sub> de aproximadamente 1,5 g/Nm<sup>3</sup> y mayor. Es-  
te gas de escape, en el momento actual es desempolvado  
sólo en separadores electrostáticos de polvo y es expul-  
sado a la atmósfera en una chimenea alta para gases de  
escape situada a continuación, con el fin de disminuir  
15 la concentración de sustancias perjudiciales en el ambien-  
te.

En el caso de una alta basicidad de la mezcla  
de sinterización, los gases de escape pueden ser limpia-  
dos y purificados sólo con mucha dificultad a temperatu-  
20 ras de 120 a 180°C o de 140 a 160°C. A estas temperaturas  
el funcionamiento de un separador electrostático de pol-  
vo es perturbado con frecuencia, disminuye el grado de  
separación y ya no pueden ser satisfechas las exigencias  
en cuanto a los grados de pureza del gas de escape sin  
25 que el filtro electrostático, que por lo demás ya es grande,

419324

24



tenga que ser aumentado más aún de tamaño, o sin que el gas de escape para el filtro electrostático tenga que ser acondicionado.

5 De acuerdo con el invento el problema es resuelto tratando separadamente de acuerdo con las figuras 2 a 6 en las diversas cajas de aspiración o en los diversos grupos de cajas de aspiración el gas de escape, que se diferencia físicamente en aquellas en lo que se refiere a la temperatura, la humedad, el contenido de polvo y como componente principal de desprendimiento de sustancias perjudiciales, por ejemplo el contenido de  $SO_2$ . En este caso la meta es por un lado reducir lo más que sea posible la cantidad de gas de escape y por otro lado eliminar conjuntamente las sustancias perjudiciales durante la purificación de los gases de escape y, caso de que se emplean separadores electrostáticos de polvo, acondicionar el gas de escape de modo tal que se presenten condiciones de separación favorables en lo que se refiere a la resistencia eléctrica del polvo, de manera que se pueda mantener pequeño de tamaño el separador electrostático de polvo.

10

15

20

Con el fin de lograr una cantidad lo más pequeña que sea posible de gases de escape y al mismo tiempo eliminar las sustancias perjudiciales con o sin separador electrostático de polvo, el gas de escape caliente que contiene polvo del tramo de combustión a fondo D es conducido a la

25

419324

24



campana de cubierta  $H_s$  del tramo de sinterización S y es aspirado a través de la porción de carga. Para ello es necesario estructurar el tramo de combustión a fondo D con un tamaño tal que el contenido de oxígeno del gas de escape sea por lo menos de 16% y todavía sea suficiente para permitir que la sinterización de la mezcla de minerales en el tramo de sinterización S transcurra sin perjudicar ni al rendimiento ni a la calidad. Si el tramo de sinterización S se escoge con un tamaño tal que la cantidad de gas de escape de esta zona corresponda a aproximadamente 70 hasta 130% de la cantidad de aire de proceso que resulta en el tramo de combustión a fondo, entonces se satisfacen estas condiciones previas. La cantidad de gas de escape del tramo de combustión a fondo D es devuelta a una campana  $H_s$  dispuesta por encima de la máquina de sinterización detrás del horno de encendido. Con el fin de evitar que en el caso de oscilaciones de permeabilidad de la mezcla de sinterización sea insuflado aire de proceso caliente dentro de la estructura o construcción de sinterización, está prevista una regulación de la presión de las campanas. El aire de proceso previsto en la zona de sinterización no debe ser mayor en cuanto a su cantidad que el aire de proceso aspirado en esta zona, a saber tomando en consideración todos los estados de funcionamiento, es decir también una permeabi-

4 19324

24...



lidad variable. Con el fin de lograr esto, se prevé que en el caso de una oferta excesiva o deficitaria de gases procedentes del tramo de combustión a fondo se evacúe el exceso de aire o se reponga el déficit con ayuda de dispositivos de regulación en o desde una campana  $H_d$  conectada a continuación de la zona de sinterización S. Esto es posible con sencillísimas regulaciones de presión de las campanas. Estas campanas son estructuradas de manera tal que la campana  $H_s$  cubre el tramo de sinterización de una superficie de la máquina desinterización, a través de la cual en el caso de trabajo normal se puede succionar el 100% del gas de escape del tramo de combustión a fondo D. La campana  $H_d$  del tramo de combustión a fondo D cubre en este caso una superficie de aproximadamente 25 a 35% de la campana  $H_s$  de la zona de sinterización S.

Naturalmente en la máquina de sinterización se debe introducir el aire necesario para la sinterización, que en parte pasa al tramo de sinterización S desde el tramo de combustión a fondo D a través de las conducciones de desviación de los gases de escape, y en parte es introducido todavía en la última porción de la máquina de sinterización. Este aire de proceso adicional puede ser aspirado o comprimido a través de esta porción de la máquina de sinterización. Si el producto sinterizado es enfriado sobre la máquina de sinterización, entonces el gas de esca-

419324



pe del tramo de sinterización S es utilizado como aire de enfriamiento para el tramo de refrigeración K.

El modo en que es resuelto el problema de la purificación de los gases de escape lo muestran las figuras 2 hasta 6, ajustándose el procedimiento escogido en cada caso particular al grado de pureza exigido y a las exigencias de inversión y al consumo de energía necesario, por ejemplo la pérdida de presión de un aparato lavador.

De acuerdo con la figura 2, después de haber devuelto el gas de escape procedente del tramo de combustión a fondo D sólo se lava una corriente parcial del gas de escape procedente del tramo de sinterización S. Esta corriente parcial se ajusta a la cantidad de descarga máxima de sustancias perjudiciales y a su distribución por la máquina de sinterización. En la mayor parte de los casos el valor máximo se encuentra aproximadamente en el último tercio del tramo de sinterización. Por lo tanto las cajas de aspiración de esta porción del tramo de sinterización son unidas entre sí y conducidas dentro de un aparato lavador, por ejemplo para la eliminación de  $SO_2$  y de flúor. De este modo, en efecto, no se abarcan las sustancias perjudiciales que aparecen al comienzo del tramo de sinterización ni tampoco en parte las sustancias perjudiciales que aparecen en el tramo de combustión, pero

419324

24 00



5 dado que delante y detrás de la cantidad de descarga  
óptima de sustancias perjudiciales estas porciones son  
sólo pequeñas, se abarca alrededor de 60 a 90% de las  
sustancias perjudiciales que en total aparecen en esta  
porción del tramo de sinterización y se eliminan al  
menos en un 90% en el subsiguiente lavado. De la canti-  
dad total de gases de escape, por ejemplo de acuerdo  
con la figura 1, se lava solamente alrededor del 20 a  
30% y por consiguiente se elimina del 50 a 80% de las  
10 sustancias perjudiciales. El gas de escape restante del  
tramo de sinterización es desempolvado en primera apro-  
ximación en un separador mecánico, por ejemplo en un  
ciclón, y ambas corrientes parciales se introducen en  
estado mezclado en la chimenea para gases de escape.

15 En algunos casos en los cuales no se establecen  
exigencias demasiado elevadas en cuanto al desempolvado  
y en cuanto a la eliminación de sustancias perjudicia-  
les, es suficiente esta purificación que se caracteriza  
en especial por el hecho de que con aparatos relativamen-  
te pequeños se purifica la totalidad del gas de escape  
20 de la máquina de sinterización. Los sistemas de aparatos  
para el desempolvado y el lavado deben ser estructurados  
sólo aproximadamente para una cuarta parte de la cantidad  
total de gases de escape de la máquina de sinterización.

25 Por ejemplo, en el caso de una cantidad de des-

419324

24 u.c.



carga horaria de  $SO_2$  de aproximadamente 1000 kg/hora, sin el lavado de los gases efectuado de acuerdo con el invento según la figura 2, de acuerdo con las normas orientativas VDI 2095, página 9, cuadro 2, es necesaria una altura mínima de chimenea de 89 m, la cual es reducida a 68 m por medio del lavado con eliminación de 50% del  $SO_2$  y es disminuida a 52 m con eliminación de 80% del  $SO_2$ . En la práctica, hoy día, alturas mínimas de chimenea de 200 m no constituyen ninguna rareza.

Si se plantean exigencias demasiado elevadas en cuanto a la eliminación de las sustancias perjudiciales y menores exigencias en cuanto al desempolvado, entonces es ventajoso trabajar de acuerdo con la figura 3 y lavar la totalidad del gas de escape del tramo de sinterización. De este modo, se abarcan en efecto las sustancias perjudiciales de la totalidad de la cinta de sinterización, pero el desempolvado es al mismo tiempo dependiente de la pérdida de presión, que influye muy intensamente sobre la rentabilidad del procedimiento global. El polvo separado en los aparatos lavadores acrecienta la circulación de lodo o los problemas de eliminación del lodo. Por lo tanto es más conveniente trabajar de acuerdo con la figura 4, conectando previamente con el lavador un separador electrostático de polvo y mezclando con el gas de escape procedente del tramo de sinteriza-

419524

21 OCT 1973



ción una corriente parcial de gas caliente procedente del tramo de combustión a fondo, con el fin de impedir una corrosión por los gases de escape fríos y casi saturados del tramo de sinterización en el filtro electrostático. Una ventaja adicional de esta disposición consiste en que mediante una conmutación de derivación se puede dejar fuera de funcionamiento al aparato lavador cuando es pequeña la cantidad descargada de sustancias perjudiciales de la máquina de sinterización.

10                   En muchos casos es suficiente trabajar de acuerdo con la figura 5, lavando sólo la corriente de gas que resulta en la última porción del tramo de sinterización y mezclándola junto con, por ejemplo, una corriente parcial de gas caliente procedente del tramo de combustión con el gas restante y con el gas lavado del tramo de sinterización y conduciéndolos al separador electrostático de polvo.

15                   Si el producto sinterizado es enfriado sobre la cinta, entonces el gas frío lavado es devuelto al tramo de refrigeración de la cinta de sinterización con el fin de enfriar al producto sinterizado caliente, y el gas calentado es purificado en un separador electrostático de polvo (figura 7).

20                   En los casos en los cuales se está obligado, después de un desempolvado hoy día usual de cintas de

419324

24 00



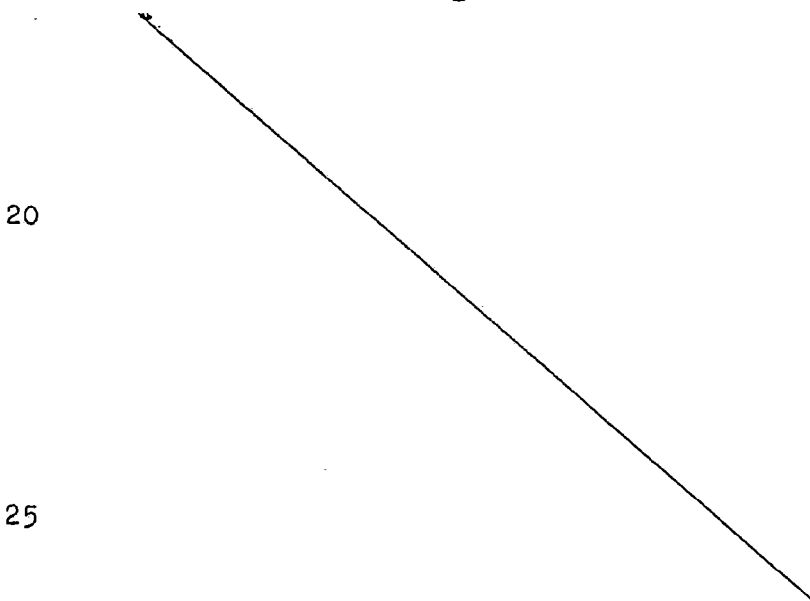
sinterización, a hacer algo para eliminar las sustancias perjudiciales y no es posible devolver los gases de escape procedentes del tramo de combustión a fondo al tramo de sinterización, es ventajoso trabajar de acuerdo con la figura 6. Especialmente cuando el máximo de la cantidad descargada de sustancias perjudiciales se desplaza más en dirección al tramo de combustión a fondo, se combinarán en este caso para formar un grupo las cajas de aspiración con el máximo contenido de sustancias perjudiciales, se las desempolvará previamente y se las conducirá a un lavador y esta corriente parcial de gas de la máquina de sinterización se mezclará con el gas de escape restante del tramo de combustión a fondo y del tramo de sinterización y se conducirá a una purificación finísima en un separador electrostático de polvo. En este caso es enfriada una parte del gas de escape caliente y que contiene polvo del tramo de combustión a fondo. Para la separación en el separador electrostático de polvo se proporcionan de este modo condiciones especialmente favorables de separación en lo que se refiere a la temperatura, a la humedad y a la cantidad de gas de escape.

Las aplicaciones del procedimiento de acuerdo con el invento según los ejemplos de las figuras 2 a 7 a una instalación de sinterización de minerales de hierro



419324

con una superficie de aspiración de  $400 \text{ m}^2$  correspondiente a un rendimiento específico de sinterización de  $40 \text{ t/m}^2 \times 24 \text{ horas}$ , se han recopilado de modo comparativo numéricamente en la siguiente Tabla. En tal caso se partió del hecho de que con una cantidad total de gas de escape de  $22.400 \text{ Nm}^3/\text{minuto}$  con un contenido de sustancias perjudiciales, por ejemplo de  $\text{SO}_2$ , de  $1,5 \text{ g/Nm}^3$ , se descargan aproximadamente  $2.000 \text{ kg/hora}$  de  $\text{SO}_2$ , caso de que el gas de escape sea desprendido a la atmósfera en estado no purificado. En la Tabla, aparte de la cantidad de gas de escape, de la temperatura de gas de escape y de las presiones, los contenidos de  $\text{SO}_2$  y los contenidos de polvo, se indican los tamaños relativos de los aparatos lavadores o filtros electrostáticos, referidos al procedimiento usual de sinterización de acuerdo con la figura 1.



17.10.73



4190000

419323

Tabla

Esquema de procedimiento de acuerdo con la Figura	I	2	3	4	5	6	7 <sup>NE</sup>
<u>Cantidades de gas de escape</u>							
Tramo de sinterización Z + S Nm <sup>3</sup> /minuto	22 400	13 000	13 000	13 000	13 000	13 000	13 000
Tramo de combustión a fondo D Nm <sup>3</sup> /minuto		9 400	9 400	9 400	9 400	9 400	9 400
Tramo de refrigeración K Nm <sup>3</sup> /minuto		8 600					27 000
al ciclón M <sub>1</sub> m <sup>3</sup> /minuto		24 000	24 000	24 000	24 300	24 000	
al ciclón M m <sup>3</sup> /minuto		10 000	18 600	25 900	24 300	24 300	18 600
al lavador W m <sup>3</sup> /minuto	(43 400)		43	60	23	56	43
al lavador W %	(100)	23					
al filtro electrostático EF m <sup>3</sup> /minuto	43 400		25 900	25 900	26 400	37 000	52 400
al filtro electrostático EF %	100		60	60	61	85	121
<u>Temperaturas del gas de escape</u>							
Tramo de sinterización Z + S °C	60	60	60	60	60	60	60
Tramo de combustión °C	340	340	340	340	340	340	340
Tramo de refrigeración K °C		60					220
al ciclón M <sub>1</sub> °C		340	340	340	340	230	340
al ciclón M °C		60	60	110	60	230	60
al lavador W °C		50	50	53	50	60	50
después del aparato lavador W °C		178	178	110	110	110	
al filtro electrostático EF °C		178	50	53	110	110	220
a la chimenea °C							
<u>Depresión en la cinta de sinterización</u>							
Tramo de sinterización Z + S mm de columna de agua	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
Tramo de combustión D mm de columna de agua	1 400	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100
Tramo de refrigeración K mm de columna de agua							600

23-13

41932-

Tabla

Esquema de procedimiento de acuerdo con la figura

		1	2	3
<u>Cantidades de gas de escape</u>				
Tramo de sinterización Z + S	Nm <sup>3</sup> /minuto	22 400	13 000	13 000
Tramo de combustión a fondo D	Nm <sup>3</sup> /minuto		9 400	9 400
Tramo de refrigeración K	Nm <sup>3</sup> /minuto			
al ciclón M <sub>1</sub>	m <sup>3</sup> /minuto		8 600	
al ciclón M	m <sup>3</sup> /minuto		24 000	24 000
al lavador W	m <sup>3</sup> /minuto	(43 400)	10 000	18 000
al lavador W	%	(100)	23	41
al filtro electrostático EF	m <sup>3</sup> /minuto	43 400		
al filtro electrostático EF	%	100		
<u>Temperaturas del gas de escape</u>				
Tramo de sinterización Z + S	°C	60	60	60
Tramo de combustión	°C	340	340	340
Tramo de refrigeración K	°C			
al ciclón M <sub>1</sub>	°C		60	
al ciclón M	°C		340	340
al lavador W	°C		60	60
después del aparato lavador W	°C		50	50
al filtro electrostático EF	°C	178		
a la chimenea	°C	178	55	50
<u>Depresión en la cinta de sinterización</u>				
Tramo de sinterización Z + S	mm de columna de agua	1 400	1 400	1 400
Tramo de combustión D	mm de columna de agua	1 400	1 100	1 100
Tramo de refrigeración K	mm de columna de agua			



419324

	2	3	4	5	6	7 <sup>#</sup>
.00	13 000	13 000	13 000	13 000	13 000	13 000
	9 400	9 400	9 400	9 400	9 400	9 400
	8 600					27 000
	24 000	24 000	24 000	16 400	24 300	24 000
100)	10 000	18 600	25 900	10 000	24 300	18 600
100)	23	43	60	23	56	43
100			25 900	26 400	37 000	52 400
100			60	61	85	121
60	60	60	60	60	60	60
340	340	340	340	340	340	340
						220
	60					
	340	340	340	340	230	340
	60	60	110	60	230	60
	50	50	53	50	60	50
178			110	110	110	
178	55	50	53	110	110	220
. 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
. 400	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100
						600



419324

419324

Esquema de procedimiento de acuerdo con la figura

	1	2	3	4	5	6	7
<u>Contenidos de SO<sub>2</sub></u>							
Producción total (1,5 g/Nm <sup>3</sup> ) t/h	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
al aparato lavador, proporción %		90	100	100	80	80	100
SO <sub>2</sub> al lavador t/h		1,8	2,0	2,0	1,6	1,6	2,0
SO <sub>2</sub> después del lavador (90%) t/h		0,18	0,2	0,2	0,16	0,16	0,2
SO <sub>2</sub> a la chimenea t/h	2,0	0,18	0,2	0,2	0,56	0,56	0,2
SO <sub>2</sub> a la chimenea %	100	19	10	10	28	28	10
<u>Contenidos de polvo</u>							
al ciclón M <sub>1</sub> g/Nm <sup>3</sup>		0,5					
después del ciclón M <sub>1</sub> g/Nm <sup>3</sup>		0,2					
al ciclón M g/Nm <sup>3</sup>		5	5	5	5	3	5
después del ciclón M g/Nm <sup>3</sup>		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
al lavador W g/Nm <sup>3</sup>		0,5	0,5	0,15	0,5	0,5	0,5
después del lavador W g/Nm <sup>3</sup>		0,10	0,15	0,15	0,15	0,3	0,3
al filtro electrostático EF g/Nm <sup>3</sup>	2,5			0,5	1,5	1,5	3,0
después del filtro electrostático EF g/Nm <sup>3</sup>		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
a la chimenea g/Nm <sup>3</sup>	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
a la chimenea t/h	0,2	0,12	0,12	0,135	0,135	0,20	0,24
a la chimenea (referido a la figura 1) %	100	60	60	68	68	100	120
Tamaño relativo del filtro electrostático referido a la figura 1 %							
	100			50	50	70	100
Tamaño relativo del aparato lavador referido a la figura 1 %							
	100	25	45	60	25	55	45

\* Refrigeración sobre la cinta de sinterización

-24-13

419324

Esquema de procedimiento de acuerdo con la figura

	1	2	3
<u>Contenidos de SO<sub>2</sub></u>			
Producción total (1,5 g/Nm <sup>3</sup> ) t/h	2,0	2,0	2,0
al aparato lavador, proporción %		90	100
SO <sub>2</sub> al lavador t/h		1,8	2,0
SO <sub>2</sub> después del lavador (90%) t/h		0,18	0,18
SO <sub>2</sub> a la chimenea t/h	2,0	0,38	10
SO <sub>2</sub> a la chimenea %	100	19	
<u>Contenidos de polvo</u>			
al ciclón M <sub>1</sub> g/Nm <sup>3</sup>		0,5	
después del ciclón M <sub>1</sub> g/Nm <sup>3</sup>		0,2	
al ciclón M g/Nm <sup>3</sup>		5	5
después del ciclón M g/Nm <sup>3</sup>		0,5	0,5
al lavador W g/Nm <sup>3</sup>		0,5	0,5
después del lavador W g/Nm <sup>3</sup>		0,10	0,1
al filtro electrostático EF g/Nm <sup>3</sup>	2,5		
después del filtro electrostático EF g/Nm <sup>3</sup>	0,15		0,1
a la chimenea g/Nm <sup>3</sup>	0,15	0,15	
a la chimenea t/h	0,2	0,12	0,1
a la chimenea (referido a la figura 1) %	100	60	60
<u>Tamaño relativo del filtro electrostático referido a la figura 1</u>			
Tamaño relativo del filtro electrostático referido a la figura 1 %	100		
Tamaño relativo del aparato lavador referido a la figura 1 %	100	25	45

419324



2	3	4	5	6	7
2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
90	100	100	80	80	100
1,8	2,0	2,0	1,6	1,6	2,0
0,18	0,2	0,2	0,16	0,16	0,2
0,38	0,2	0,2	0,56	0,56	0,2
19	10	10	28	28	10
0,5					
0,2					
5	5	5	5	3	5
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
0,5	0,5	0,15	0,5	0,5	0,5
0,10	0,15	0,15	0,3	0,3	0,3
		0,5	1,5	1,5	3,0
		0,15	0,15	0,15	0,15
	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
0,15	0,12	0,135	0,135	0,20	0,24
0,12					
60	60	68	68	100	120
		50	50	70	100
25	45	60	25	55	45
					* Refrigeración sobre la cinta de sinterización

419324



De acuerdo con el procedimiento del invento se resuelve el problema de la eliminación de sustancias perjudiciales de manera rentable y técnicamente sencilla sin gran gasto de inversiones. El procedimiento tiene las ventajas de que se ha disminuido esencialmente la cantidad de gas de escape que se ha de purificar, con lo cual se pueden utilizar aparatos correspondientemente más pequeños para el desempolvado así como para el lavado o la absorción. Por medio de la eliminación de sustancias perjudiciales, por ejemplo la eliminación de  $SO_2$ , se hacen posibles menores chimeneas para gases de escape. El procedimiento puede ser acomodado de modo flexible a las condiciones de trabajo de una máquina de sinterización. Los separadores electrostáticos de polvo pueden ser construídos con menor tamaño, dado que por medio del procedimiento se efectúa simultáneamente un acondicionamiento de los gases de escape, de manera que se presentan condiciones óptimas de separación para los separadores electrostáticos de polvo. De acuerdo con las figuras se introducen en el aparato lavador sólo polvos finos que contienen compuestos valiosos en calidad de metales tales como Pb, Zn, Cu, etc., los cuales pueden ser tratados ulteriormente de modo rentable en forma de lodos, por ejemplo en una instalación de beneficio de plomo.

Por medio del procedimiento se ofrece una con-

419324

24 OCT



tribución esencial al mantenimiento de la pureza del  
aire.

La presente solicitud que corresponde a la  
presentada en República Federal Alemana, con fecha 25  
5 de Octubre de 1.972, bajo el Número P 22 52 245.8, se  
acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Es-  
tatuto sobre Propiedad Industrial.

10

- REIVINDICACIONES -

15

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  
20 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Procedimiento para mantener la pureza de  
los gases de escape de instalaciones de sinterización  
con una parrilla móvil al menos parcialmente cubierta,  
que tiene un tramo de encendido, un tramo de sinteriza-  
ción y un tramo de combustión a fondo, caracterizado por-

25

*pey*

17.10.73

419324



que el tramo de sinterización es cargado con el gas de proceso del tramo de combustión a fondo, que contiene por lo menos 16% de oxígeno, y es lavada por lo menos la corriente de gas de escape que sale del último tercio del tramo de sinterización, después de haber pasado a través de la porción de carga.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque es lavada la totalidad del gas de escape del tramo de sinterización.


3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque el gas de escape es conducido antes del lavado a través de separadores de polvo.

4ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la corriente parcial de gas de escape que procede de la última porción del tramo de sinterización es lavada en primer término, es mezclada con la corriente restante de gas de escape del tramo de sinterización así como con una corriente parcial del gas de proceso procedente del extremo del tramo de combustión a fondo y se introduce en un separador electrostático de polvo.

5ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque el producto sinterizado es enfriado con el gas de escape lavado.

6ª.- Procedimiento para mantener la pureza de los

25

  
17.10.73

419324

24 OCT. 1973



gases de escape de instalaciones de sinterización.

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

5 Esta Memoria consta de ventiocho hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 24 OCT. 1973

P.A.

Alfonso de Eizaburu  
Por Poder.

17.10.73/RTA.-

Ag

419324

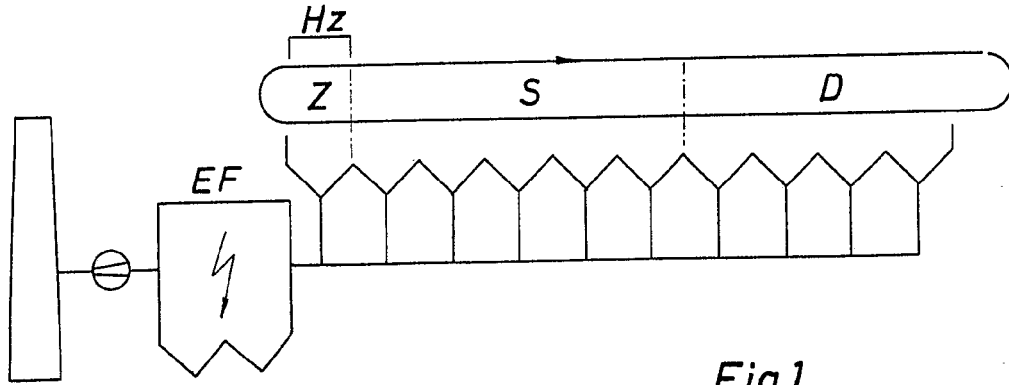


Fig.1

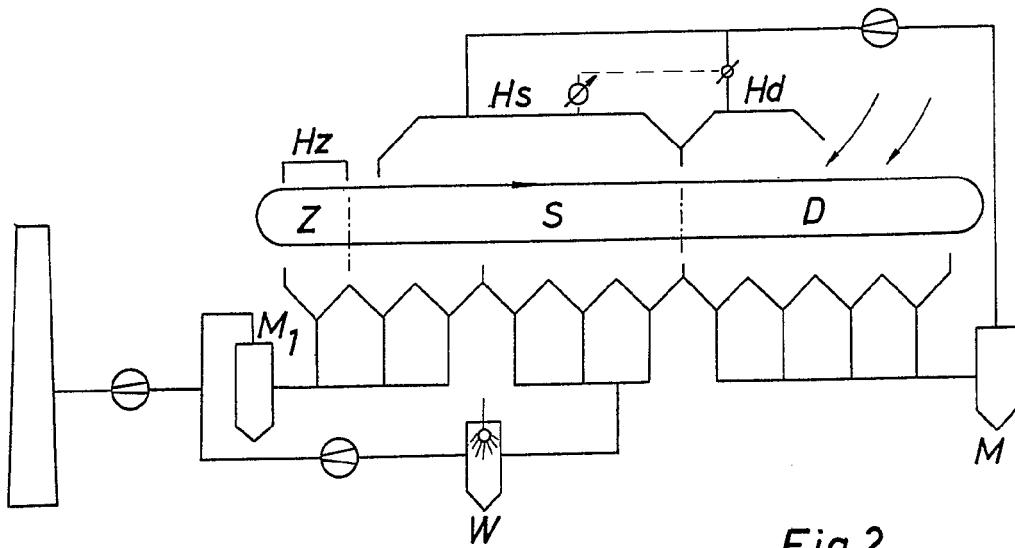


Fig.2

W. S. G. & Co. Ltd.  
For Patent.



41932A

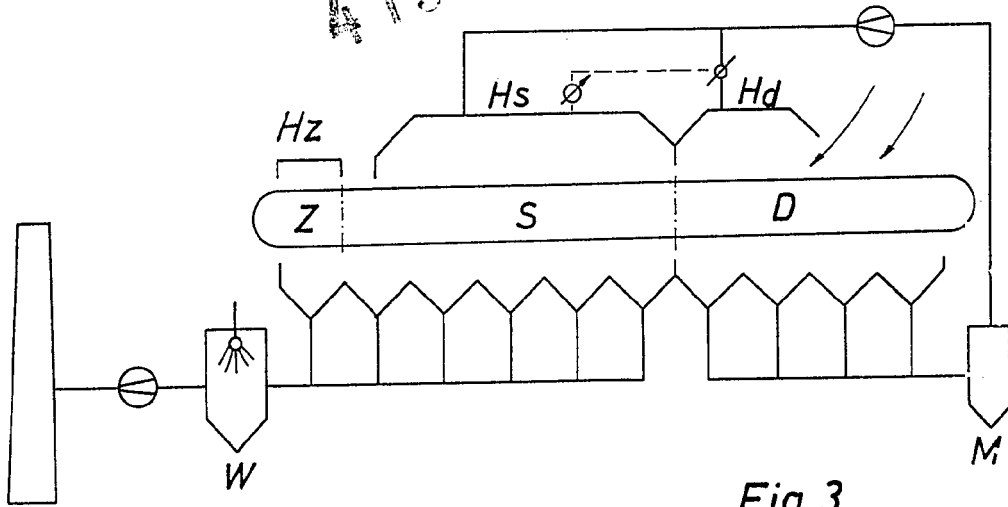


Fig. 3

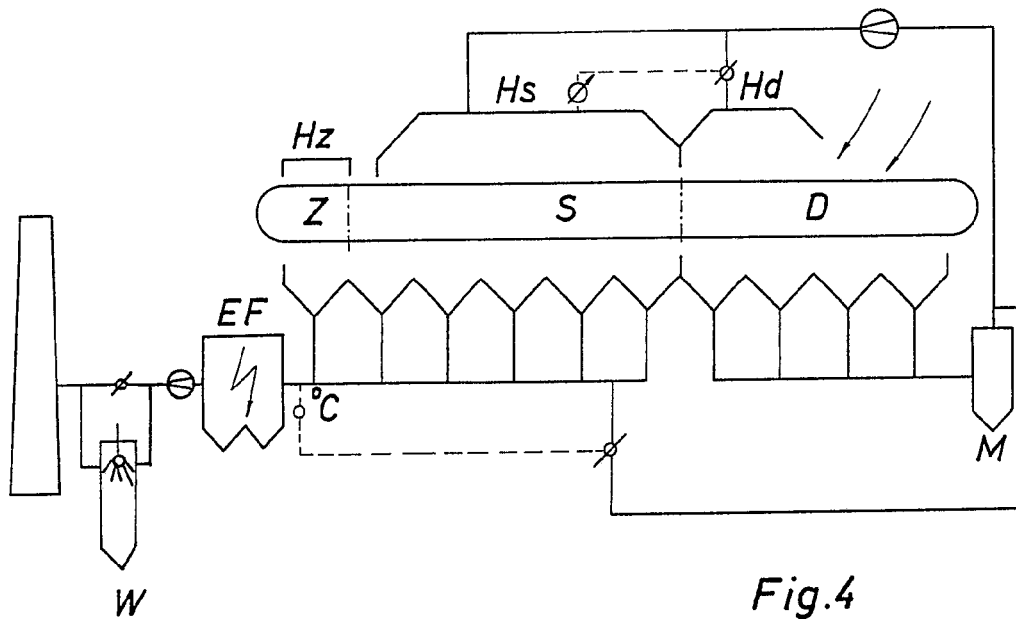


Fig. 4

Patentamt  
Machen



419324

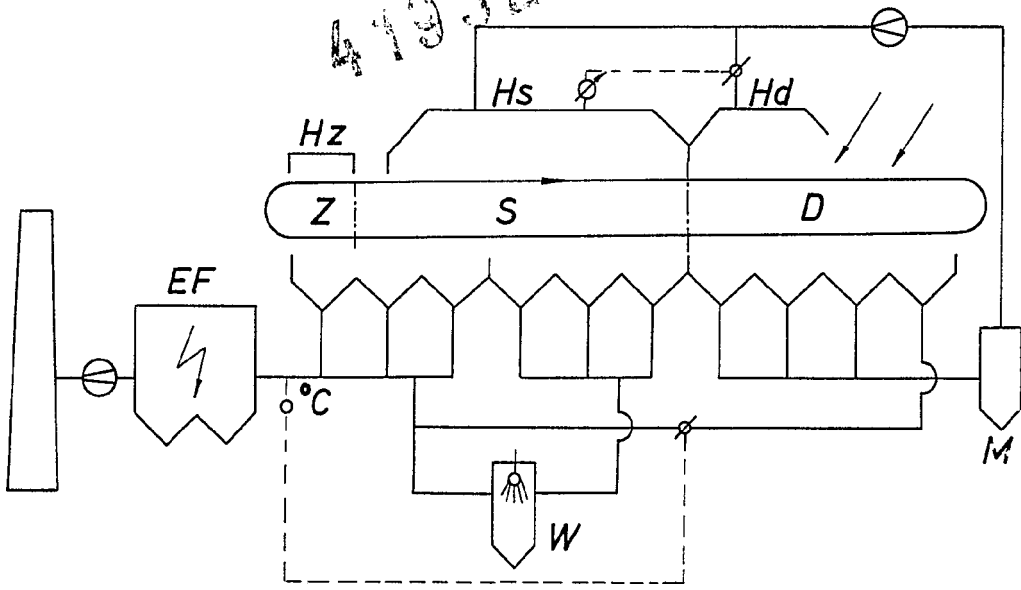


Fig. 5

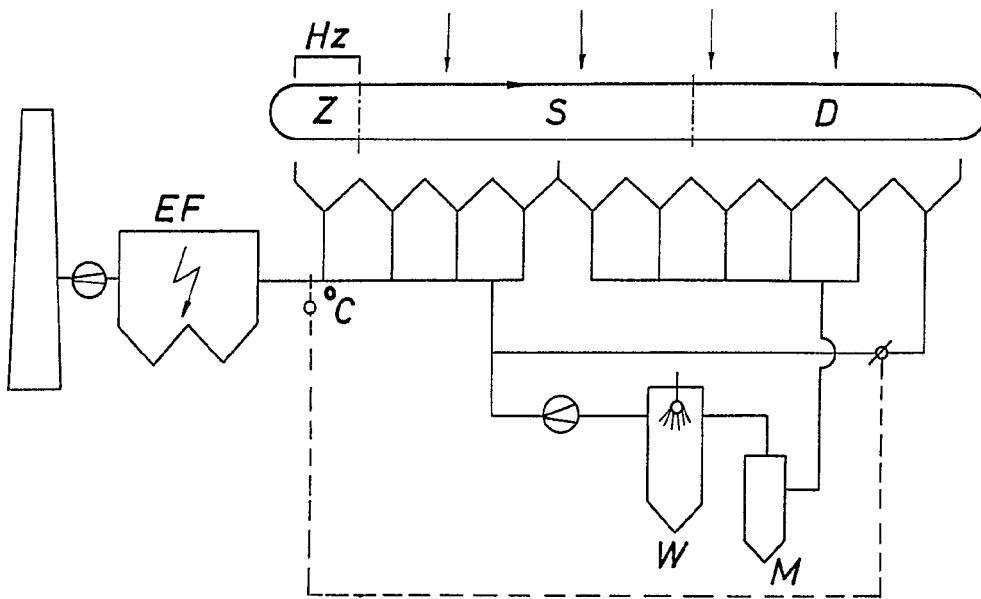


Fig. 6

*Handwritten signature or mark.*



419324

419324

419324

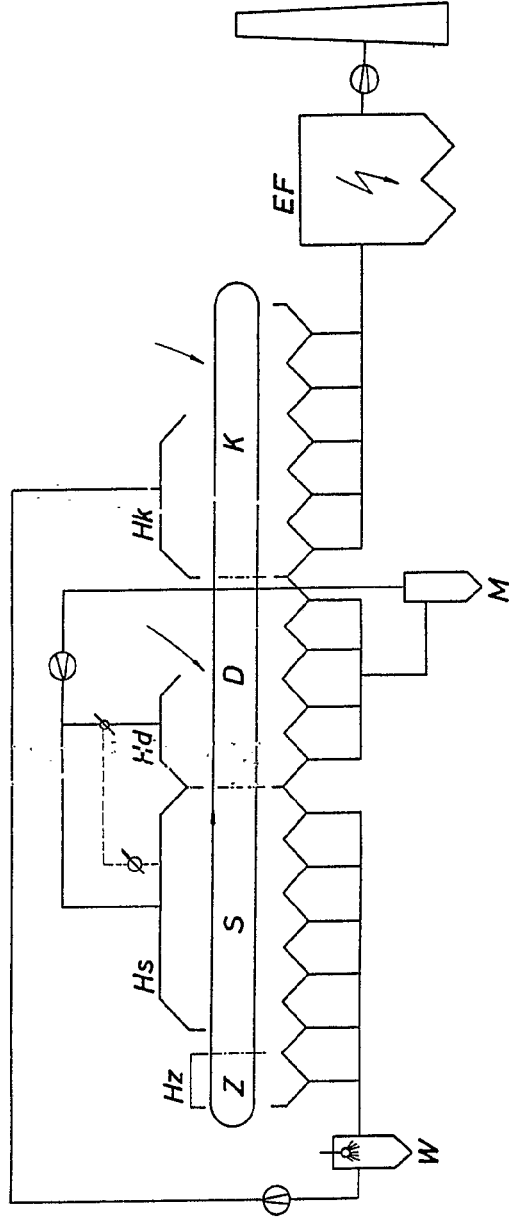
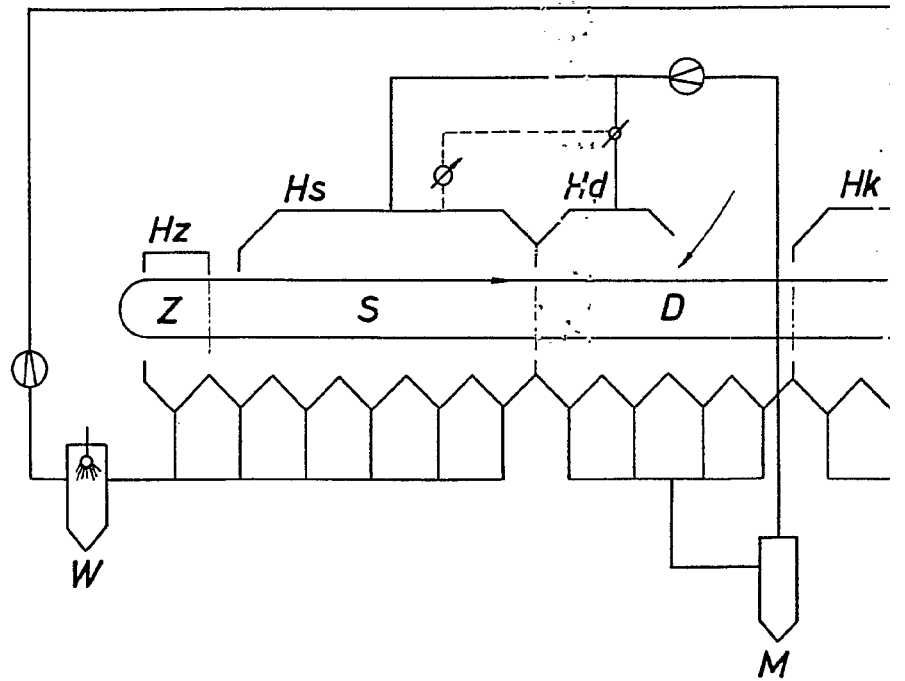


Fig. 7

aw

41932A





419,324

24

419324

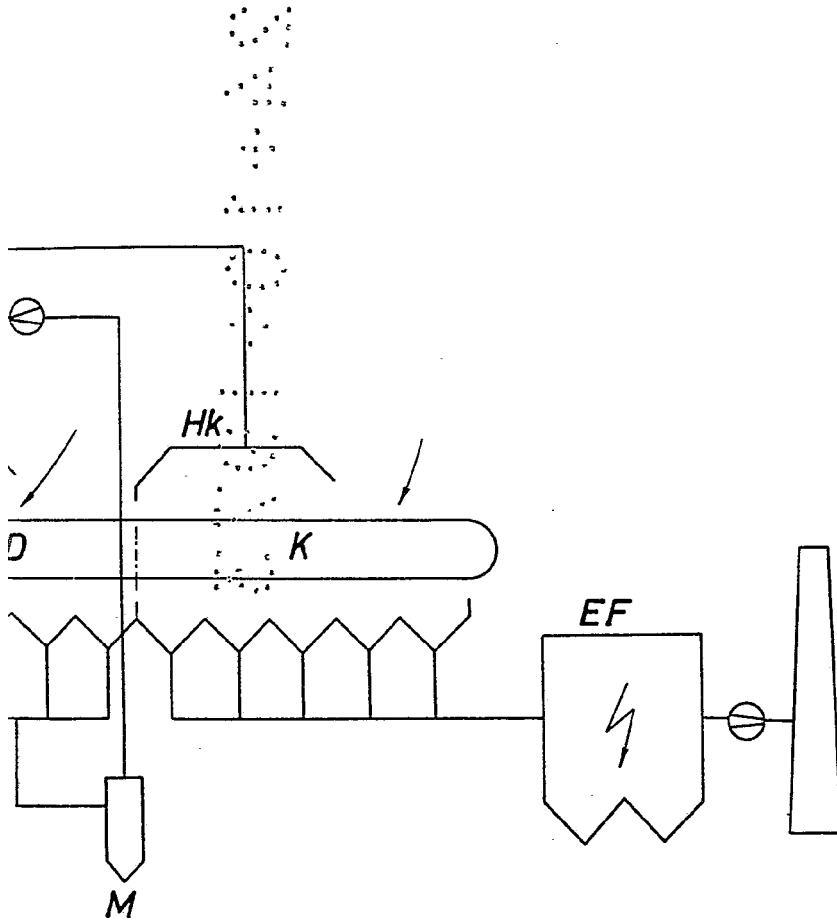


Fig.7

*AW*