

4 1 4 2 4 4

23



P.- 54.278

28408 S

Int. Cl.: B03B

MEMORIA DESCRIPTIVA

F.C. 24-4-75

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de LINDEMANN MASCHINENFABRIK G.m.b.H.

entidad alemana

con domicilio en Erkrather Strasse 401, Düsseldorf,
República Federal Alemana.

por: "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE CHATARRA
METALICA" (Clase Internacional B03b)

21.5.73

414244

P.-54.278
28.408 S

23



5 Para la obtención de chatarra metálica por tratamiento de piezas de chatarra grandes relativamente ligeras, en particular despojos industriales, es ya conocido el desplazar las piezas de chatarra con recorrido forzado de forma continua y con velocidad regulable hacia la zona de actuación de útiles de percusión (patente alemana 1.188.095). Este procedimiento proporciona también resultados enteramente satisfactorios cuando los objetos a desguazar son de la clase que consta total o sustancialmente del mismo metal, por ejemplo chapa de acero.

10 Sin embargo, la obtención de chatarra plantea un problema adicional en los casos en que se trata de objetos a desguazar que están constituidos por metales diferentes, por ejemplo por partes de fundición gris mezcladas con partes de cobre, aluminio y acero simple al carbono. A esto se agregan normalmente aún en muchos casos componentes de acero aleado.

15 En los casos antes citados no basta con el desmenuzamiento como el que tiene lugar, por ejemplo, de acuerdo con la patente alemana 1.188.095, pues este desmenuzamiento proporciona ciertamente trozos de chatarra en las dimensiones requeridas, pero en forma de una mezcla de trozos de diferente composición metálica. Por consiguiente, la chatarra así obtenida contiene, además de hierro, otros metales, entre ellos cobre y aluminio. Sin embargo, en mu

414244 23 MAY 1953



5 muchos casos está aleada también hasta cierto grado con cromo y níquel. Resulta evidente que esto ocurre si se piensa que los objetos a desguazar consisten en muchos casos en carrocerías de vehículos automóviles y otros despojos industriales (frigoríficos, máquinas lavadoras, etc.).

10 A los industriales del acero les interesa tratar en el horno de fusión a ser posible chatarra que esté libre de impurezas. Las impurezas no metálicas pueden eliminarse, naturalmente, por combustión. Algunas impurezas metálicas son más o menos perjudiciales para la producción de acero en el horno de fusión o pueden ser eliminadas con arreglo a procedimientos químicos conocidos antes de la introducción en el horno de fusión. Sin embargo, esto no rige por desgracia para el cobre no deseado de forma muy especial en el acero, cuya eliminación por vía química ofrece dificultades muy considerables. Dado que los despojos industriales y en particular las carrocerías de vehículos automóviles a desguazar contienen cobre en cantidad considerable, aumenta en el transcurso del tiempo, según enseña la experiencia, el contenido de cobre en el acero de una forma no deseada y que poco a poco llega a ser crítica.

20 Por los motivos antes indicados la chatarra ha de clasificarse de forma doble, a saber, por una parte, como es usual, con respecto al tamaño de las piezas de chatarra producidas y, por otra parte, también con respecto

414244

23 MAY 1973



5 a la composición. La eliminación de los componentes no metálicos por combustión no ofrece entonces dificultades de ninguna clase, pero sí las ofrece la separación de los componentes constituidos por metales diferentes. Para ello se trabaja hasta ahora con separadores magnéticos, clasificación a mano, tratamiento de flotación o similares.

10 El invento se basa en el problema de combinar entre sí y realizar a máquina los dos pasos de la clasificación, es decir, evitar con ello al menos en su mayor parte los trabajos engorrosos y que requieren actividad en parte manual, o sea, los trabajos que se realizan mediante los separadores magnéticos conocidos, clasificación a mano, tratamiento de flotación o similares.

15 El invento se basa en la idea de aprovechar el hecho conocido de que los diferentes metales son esencialmente distintos unos de otros en cuanto a su fragilidad o carácter quebradizo. Así, por ejemplo, la fragilidad de la fundición gris es muy considerable, en tanto que es muy pequeña la de la mayor parte de los metales no férreos, en particular también la del cobre. Por tanto, bajo esfuerzos de percusión las partes tan quebradizas de los objetos a desguazar se desintegran en seguida en una masa de trozos muy pequeños. En los procedimientos conocidos para la obtención de chatarra estos trozos forman juntamente con las
25 piezas que no se desintegran inmediatamente un conglomerado

414244

23 MAR 1979



do que constituye el producto final del desguace. Apartándose fundamentalmente de esto, el material sometido a los esfuerzos de percusión se criba conforme al invento para su clasificación a través de aberturas pequeñas por las que
5 pasan los componentes de chatarra quebradizos o hechos quebradizos por sobreenfriamiento, los cuales se desintegran en seguida en trozos pequeños bajo los esfuerzos de percusión, mientras que las partes no quebradizas o no hechas quebradizas se densifican y rompen bajo el efecto repetido
10 de impactos y fuerzas de rotura y de centrifugado y se conducen ulteriormente separadas de las aberturas pequeñas.

En muchos casos basta ya este paso sin sobreenfriamiento para realizar la clasificación necesaria de la chatarra, siempre que se trate de la composición metálica de la misma. Sin embargo, los objetos a desguazar contienen muchas veces también acero, que es aceptado sin reparo por las acerías. Forma parte de ello, entre otros, el acero al carbono de que están constituidas, por ejemplo, las chapas de las carrocerías de automóviles, por ejemplo palastro para calderas HI que es especialmente adecuado para embutición. Para poder suministrar también a las acerías tal chatarra que parece aceptable para ellas sin clasificación previa, puede hacerse uso en el procedimiento según el invento del método conocido para aumentar la fragilidad de los metales llevándolos previamente a una tempera-
15
20
25

414244 23



5 tura baja. El fenómeno de que aumente considerablemente la fragilidad de muchos metales al descender la temperatura es conocido y ya se ha aprovechado también en la técnica del desguace (DOS 1.929.232). Al utilizar esta medida se
10 sobreenfrían en el procedimiento según el invento los objetos a desguazar antes de su desmenuzamiento, por ejemplo a temperaturas del orden de magnitud de -140°C . Con ello se logra conferir a aceros al carbono que no se desintegran inmediatamente en partes pequeñas como la fundición gris bajo esfuerzos de percusión, la misma propiedad en
15 este aspecto que la de la fundición gris, de modo que bajo el efecto de los esfuerzos de percusión dichos aceros se desintegren inmediatamente también en trozos pequeños que pueden ser evacuados a través de las aberturas pequeñas. Sin embargo, el cromo-níquel, el aluminio y en particular el cobre son casi independientes de la temperatura en cuanto a su fragilidad. Su fragilidad se reduce incluso en parte al descender la temperatura. Por consiguiente, estos y otros metales no deseados en el sentido de los
20 fabricantes de acero no se desintegran en trozos pequeños a baja temperatura y, por tanto, no se separan como la fundición gris desintegrada y el acero simple al carbono también desintegrado.

25 Se logra de esta manera realizar ya una clasificación del material dentro de la machacadora de martillos.

414244

23



Por consiguiente, el procedimiento según el invento proporciona, por un lado, chatarra de hierro que está ampliamente desprovista de componentes no deseados, en particular de cobre. Naturalmente, no hay que excluir que con las partículas producidas debido a la fragilidad llegan también al exterior a través de las pequeñas aberturas partículas no férreas que de todos modos están presentes. Por este motivo, es aconsejable someter todavía el material que sale por las aberturas pequeñas a una separación magnética, pero en medida mucho más reducida que la que sería necesario de otro modo. Seguidamente se puede seguir elaborando el material por regla general sin un tratamiento intermedio adicional en la acería. Por lo que se refiere a los componentes descargados por separado, en particular cobre, cromo-níquel y aluminio, es decir, componentes que son de por sí sumamente valiosos, éstos pueden seguirse elaborando separadamente de la producción de acero.

El dibujo sirve para explicar adicionalmente el invento. Muestran:

La figura 1, una sección longitudinal a través de una machacadora de martillos adecuada para la ejecución del procedimiento, con equipo antepuesto para sobreenfriar el material a desmenuzar en la machacadora de martillos, y

La figura 2, un diagrama que ilustra la resiliencia

414244²³.



cia de diferentes metales en función de la temperatura.

Análogamente a como ocurre en el procedimiento según la patente 1.188.095, los objetos a desguazar son conducidos a una machacadora de martillos, designada en general con el número 1, a través de un canal 2. Por tanto, los objetos a desguazar llegan a la zona de un rotor 3 que gira rápidamente en el sentido P y a cuya periferia están unidos articuladamente unos martillos 4. El rotor 3 fijado sobre un árbol 5 está rodeado por una caja 6 que está realizada en una zona angular que se extiende desde la flecha 7 hasta la flecha 8, en forma de una parrilla 9 de malla relativamente estrecha que, por tanto, deja pasar a través de sus aberturas 10 únicamente trozos de chatarra relativamente pequeños.

Por encima del rotor 4 sigue a su caja un conducto vertical 11 que está cerrado en la parte de arriba por una parrilla 12. Las aberturas 13 de la parrilla 12 son considerablemente más grandes que las de la parrilla 9.

El material que sale de las aberturas 10 de la parrilla 9 se dirige hacia abajo. El material que llega al conducto 11 es expulsado por las aberturas 13 de la parrilla 12, siempre que los trozos de chatarra puedan pasar según su tamaño por estas aberturas. Por encima de la parrilla 12 está dispuesta una campana 14 que recorre el ma

414244²³ MAYO 1973



terial lanzado hacia fuera de las aberturas 13, desviándolo hacia abajo y haciéndolo pasar al exterior por una abertura 15.

5 Una de las paredes laterales del conducto 11 está realizada en forma de trampilla 17 articulada en 16, la cual puede ser hecha bascular hacia dentro hasta la posición indicada con línea de trazos y puntos. Sirve para enviar directamente a la campana 14, dejando a un lado la parrilla 12, las piezas de acero muy aleado, como ruedas dentadas y ejes, que no se pueden desmenuzar.

10 Las piezas de chatarra a desguazar, constituidas por metales diferentes, que se introducen en la caja 6 a través del canal 2, se someten primero a la acción de los martillos 4. Si se trata de objetos a desguazar que se componen de metal diferente, el efecto de los martillos 4 es también diferente. Las piezas de fundición gris, por ejemplo las cajas de engranajes y diferenciales de vehículos automóviles, se desintegran ya a los primeros golpes de los martillos 4 debido a su considerable fragilidad en trozos muy pequeños que caen hacia fuera a través de las aberturas 10 de la caja 6 y, por tanto, se separan de forma clasificada del material restante. Las demás partes de las piezas introducidas para el desguace a través del canal 2 y que no son quebradizas en alto grado como la fundición gris, son expuestas por los martillos 4 a una acción

414244

23



repetida de rotura y desmenuzamiento de modo que a partir de este material se produzcan por último trozos que son lanzados hacia fuera por el rotor 3 verticalmente a través del conducto 11 y que, cuando son aún demasiado grandes pa
5 ra pasar por la parrilla 12, vuelven a caer sobre el rotor 3 y sus martillos para quedar expuestos de nuevo a la acción de los martillos 4 y ser lanzados hacia arriba en el conducto 11.

10 Para extraer las piezas de acero muy aleado que no se pueden desmenuzar se bascula hacia dentro la trampilla 16 al cabo de algún tiempo de funcionamiento de modo que las piezas citadas, que se han acumulado entretanto, sean enviadas directamente a la campana 14 mientras la parrilla 12 está fuera de servicio.

15 El funcionamiento anteriormente explicado del procedimiento constituye solo el caso más sencillo de realización del invento. En este caso más sencillo la chatarra suministrada por la parrilla 9 a través de las aberturas estrechas 10 proporciona un material que consiste casi
20 exclusivamente en fundición gris, es decir, en hierro y carbono sin adiciones no deseadas. Este resultado se logra incluso si el material aportado contiene también otros componentes. Sin embargo, la ejecución preferida del invento aspira a aumentar todavía el porcentaje de hierro que es-
25 tá libre de adiciones no deseadas. Se sirve para ello de



la medida conocida de poner los objetos aportados, que de
ben someterse al desguace, a baja temperatura antes del
desmenuzamiento mecánico, porque esto, según se sabe, tie
ne la consecuencia de que ciertos metales se vuelven que-
bradizos en alto grado, es decir, adoptan las propiedades
5 de la fundición gris.

Por consiguiente, en el caso antes mencionado es
tá montado delante del canal 2 según la figura 1 un dispo-
sitivo de enfriamiento que pone los objetos a desguazar a
10 temperaturas que se encuentran en las proximidades de
-100°C, en ciertas circunstancias incluso en el margen com
prendido entre -140°C y -170°C. Se describe a continuación
la manera en que esto puede tener lugar en particular.

La chatarra a desmenuzar en la machacadora de
15 martillos 1 llega al canal 2 en forma de paquetes 18 que
previamente han pasado por el dispositivo de sobreenfria-
miento. Este dispositivo consiste en una cámara 19 por en
cima del canal 2 que está unida con el canal a través de
una abertura 20 por la que los paquetes 18 caen en el ca-
20 nal 2 para ser empujados seguidamente por un pistón hori-
zontalmente movable 21 hacia la zona de los martillos 4.
En su extremo frontal situado a la derecha en la figura 1
la cámara 19 puede cerrarse por medio de una compuerta ver
ticalmente movable 22. En la pared superior de la cámara
25 19 desembocan unas boquillas 23 a través de las cuales pue

414244

23 MAYO 1972



de suministrarse un agente frigorífico, por ejemplo nitrógeno líquido.

5 Delante de la compuerta 22 está dispuesta una artesa 24 abierta por arriba con una tolva 25 en la que puede moverse horizontalmente un pistón 26. No se han dibujado los accionamientos de las compuertas 21 y 22 y del pistón 26, que trabajan hidráulicamente de forma óptima.

10 En el funcionamiento se pone en la artesa 24 a través de la tolva 25 el material 27 a desguazar (chatarra mixta) o incluso carrocerías coherentes completas de automóviles. Con la compuerta 22 bajada se mueve seguidamente hacia la izquierda el pistón 26, que comprime el material 15 27 para formar paquetes. Una vez que se ha hecho cada paquete, se eleva la compuerta 22 y se utiliza el pistón 26 para empujar el paquete hacia la cámara 19. Una vez que se ha empujado hacia el interior de la cámara 19 una cantidad suficiente de tales paquetes 18, se cierra nuevamente la compuerta 22 y se introduce nitrógeno líquido en la cámara 19 para poner los paquetes 18 a baja temperatura y, 20 por tanto, hacer quebradizo al material, siempre que éste, según su naturaleza, tenga la propiedad de volverse quebradizo a baja temperatura (por ejemplo en las proximidades de -100°C).

25 Los objetos a desguazar, como los que se han puesto anteriormente a baja temperatura, no experimentan ningun

414244

23 MAYO 1973



na alteración apreciable siempre que estén constituídos por fundición gris, ya que la fundición gris es quebradiza de todos modos en alto grado. Sin embargo, a baja temperatura se comportan de modo diferente otras sustancias contenidas en los objetos a desguazar, tal como está representado en la figura 2 para algunos componentes que entran principalmente en consideración. En la figura 2 no está registrada ciertamente de forma directa la dependencia de la fragilidad con respecto a la temperatura, pero sí lo está la resiliencia. Esta puede equipararse casi a la fragilidad, para la que no se ha definido hasta ahora ninguna unidad.

La figura 2 muestra que la fragilidad cualitativamente correspondiente a la resiliencia para los metales o aleaciones que entran principalmente en consideración es muy diferente. Es conocida la fragilidad de hierro fundido esferoidal (curva a). Para el invento es de importancia - además del hecho conocido de la fragilidad muy considerable de la fundición gris a todas las temperaturas - el que la fragilidad de aleaciones al 18/8 de cromo-níquel (curva b) y aluminio dulce con aproximadamente 99,5% de contenido de aluminio (curva c) es casi independiente de la temperatura. Especialmente sorprendente e importante en relación con el presente invento es el hecho de que la resiliencia del cobre (curva d) incluso aumenta al descender la tempe-

414244

23 MAYO 1973



5 ratura. En sentido inverso, es importante el hecho de que
la resiliencia de palastro para calderas (curva e) y de
un acero con 0,7% de contenido de carbono (curva f), o sea,
un acero al carbono aproximadamente correspondiente a la
chapa para calderas, disminuye en medida considerable al
descender la temperatura, es decir, aumenta la fragilidad.
Por consiguiente, ambos metales, que pueden tratarse en el
horno de fusión sin más preparación o al menos sustancial-
mente sin una preparación adicional, adoptan a bajas tempe-
10 raturas (inferiores a -60°C) propiedades que corresponden
a las del hierro fundido.

Se deduce de esto que en el tratamiento de obje-
tos constituidos por metales diferentes, que se introducen
por medio del canal 2 en la machacadora de martillos según
15 la figura 1, siempre que previamente se les lleve por me-
dio de un dispositivo de enfriamiento a temperaturas que,
según el diagrama de la figura 2, se encuentren sustancial-
mente por debajo de 0°C , se puede conseguir una clasifica-
ción que casi es ideal. El acero al carbono en forma de pa-
20 lastro para calderas, que tiene también las propiedades de
la chapa de carrocerías de automóviles, se comporta, por
consiguiente, del mismo modo que el material que sale por
las pequeñas aberturas 10 de la caja 6. Por tanto, la parrí-
25 lla entrega al exterior chatarra que, además de hierro,
contiene sustancialmente solo acero al carbono. Los demás

414244



metales registrados en la figura 2 en su dependencia con respecto a la temperatura quedan prácticamente sin influen-
ciar por el tratamiento con frío, no disminuyendo, por tan-
to, su fragilidad, y son expulsados por los martillos 4 a
5 través del conducto 11 y la parrilla 12. Por consiguiente,
quedan limpiamente separados de los metales que contienen
prácticamente solo hierro y acero al carbono y que llegan
al exterior por las aberturas 10.

En el diagrama de la figura 2 está registrada,
10 en función de la temperatura, la resiliencia en la unidad
de newton por milímetro. La resiliencia se ha expresado
hasta ahora muchas veces en kilogrametros por centímetro
cuadrado. Sin embargo, 1 kilogrametro por centímetro cua-
drado es con gran aproximación igual a 1 newton por milí-
15 metro.

Por supuesto, una separación químicamente pura
de hierro y acero al carbono, por un lado, y todos los de-
más componentes por otro lado, puede conseguirse también
de acuerdo con el invento únicamente de forma aproximada.
20 Pues no puede impedirse que, por ejemplo, partículas peque-
ñas de cobre caigan al exterior por las aberturas 10 y,
por tanto, lleguen al material a tratar en el horno de fu-
sión. Sin embargo, el porcentaje de tales impurezas que
siempre quedan es despreciablemente pequeño en comparación
25 con el que se puede conseguir mediante los procedimientos

LN/

18.6.73

414244

23



conocidos, sobre todo cuando el material que sale por las aberturas pequeñas es sometido aún a una sencilla separación magnética.

5 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana, el 27 de Mayo de 1972, bajo el N° P 22 25 916.1, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

15

20

25

21.5.73

414244



REIVINDICACIONES

5 1ª.- Procedimiento para la obtención de chatarra
 metálica a partir de objetos a desguazar que están compues-
 tos de metales diferentes, en el que los objetos a desguaz-
 zar son sometidos a la acción de esfuerzos de percusión,
 así como para la clasificación de la chatarra, caracteriza-
10 do porque el material sometido a los esfuerzos de percusión
 es cribado para su clasificación a través de abertu-
 ras pequeñas por las que pasan los componentes de la cha-
 tarra quebradizos o hechos quebradizos por sobreenfriamien-
 to y que se desintegran en seguida en trozos pequeños ba-
 jo los esfuerzos de percusión, mientras que las partes no
15 quebradizas o no hechas quebradizas son densificadas y ro-
 tas bajo el efecto repetido de impactos y fuerzas de rotu-
 ra y centrifugado y son conducidas ulteriormente separadas
 de las aberturas pequeñas.

20 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª,
 caracterizado porque los componentes no quebradizos o no
 hechos quebradizos son llevados a un conducto en el que
 vuelven a caer al menos parcialmente sobre los útiles de
 percusión para su ulterior rotura y densificación.

15.5.73  A.R.A.

414244²³



3ª.- PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE
CHATARRA METALICA.

5 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.

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

10

Madrid,

23 MAYO 1973

P.A.

Alberio de Elizaburu
Per Rodas

21.5.73

MCM

7
Rg

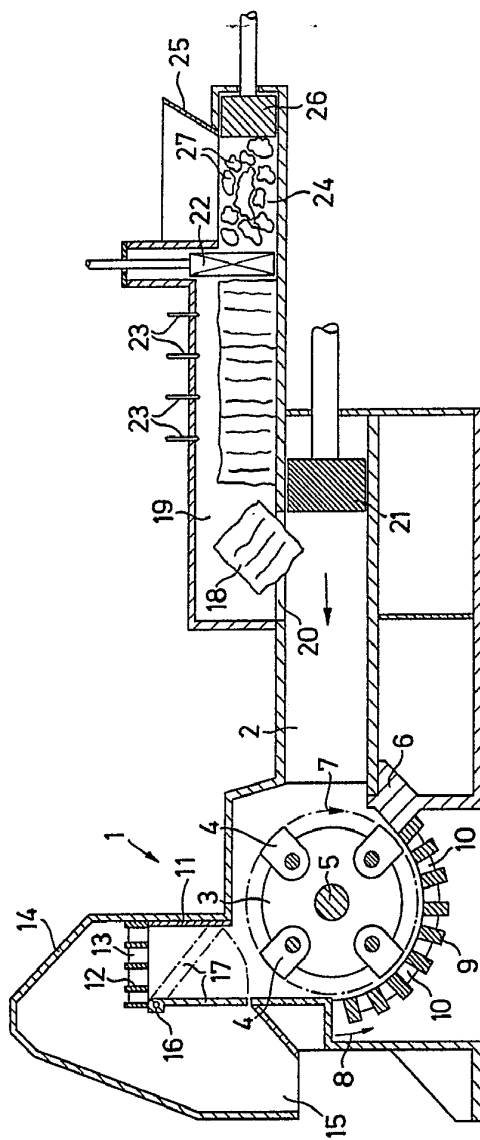
414244



23

414244

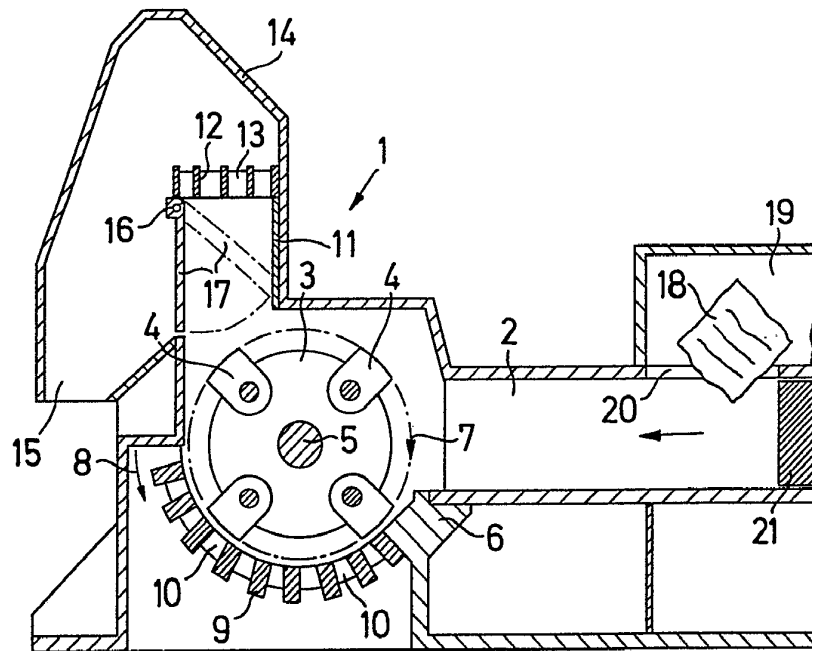
FIG. 1



Alberto de Fiszcauro
Per Pochi

414244

FIG. 1

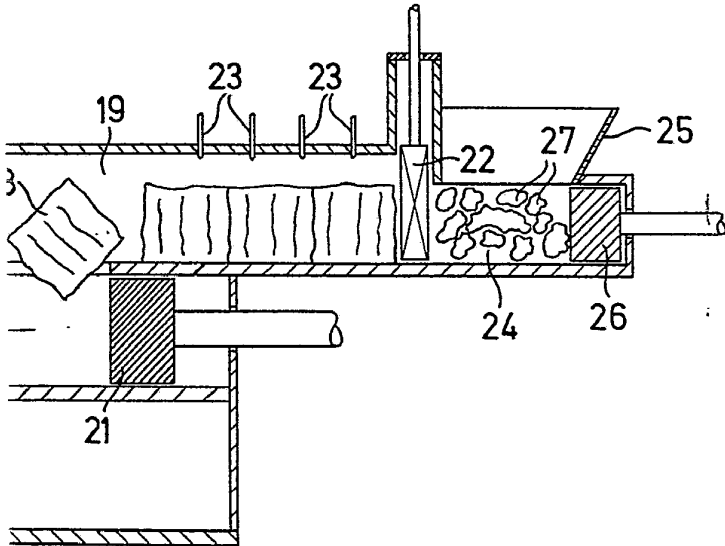


414244

23



G.1



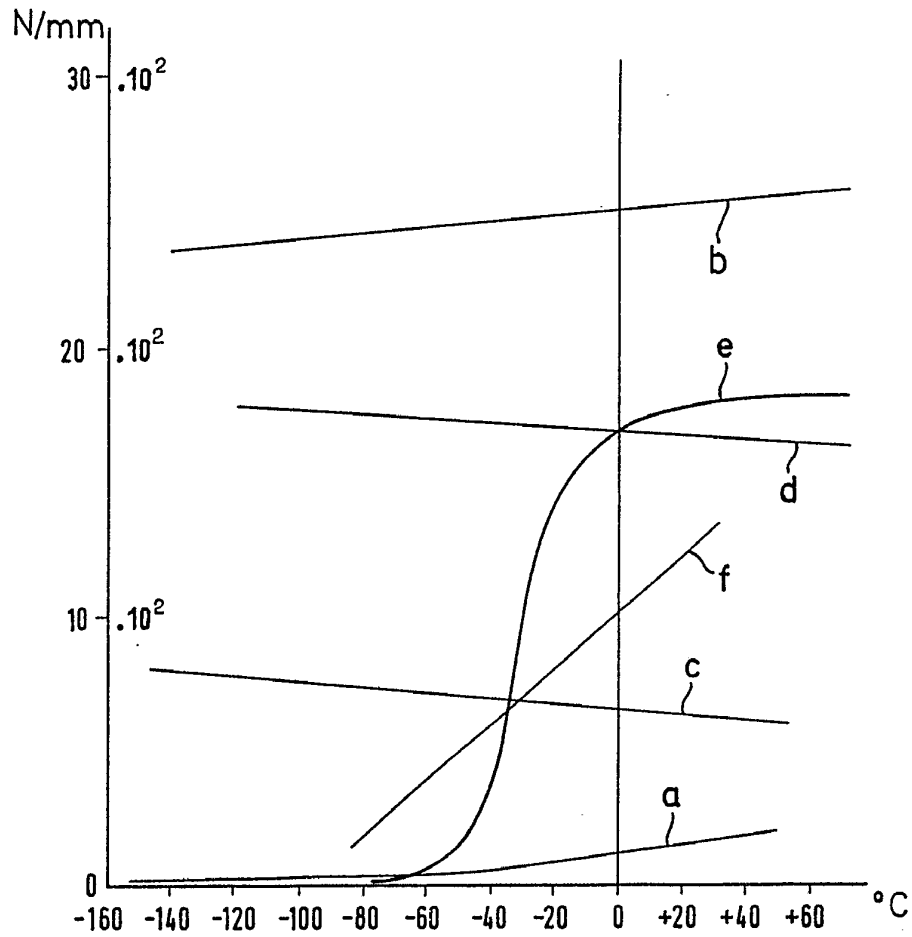
Alberto de Eizoburu
For Patent

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Alberto de Eizoburu".



414244

FIG. 2



Alberto de Eizaburu
Ingeniero