

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES	11	NUMERO	471.149	10	A1
	21	FECHA DE PRESENTACION	7 junio 1.978		

20 DIC. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
7706696-7	8 de junio de 1.977	SUECIA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B2L2D	
64 TITULO DE LA INVENCION		
METODO Y APARATO PARA COLAR METAL FUNDIDO.-		
71 SOLICITANTE (S)		
SVEN EKETORP, HASSE FREDRIKSSON, PER OLOF STRANDELL y BJÖRN FRYKENDAHL.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Stora Benhamra, 186 00 VALLENTUNA, el 1º- Bisittargatan 23,126 58 HÄGERSTEN, el 2º- Bockstigen 3, 183 51 TÄBY, el 3º y ERIK Dahlbergs Gata 59, 252 40 HELSINGBORG, el 4º.		
72 INVENTOR (ES)		
BJORN FRYKENDAHL.-		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. Joaquin BOLIBAR PERA		

P A T E N T E D E I N V E N C I O N
=====

M e m o r i a d e s c r i p t i v a

5 La presente invención se refiere a un método
para colar metal fundido en lingotes o barras (pala-
quillas o tochos) y a un aparato para la ejecución del
método.

10 Normalmente, el metal fundido es colado (fun-
dido) en un molde de fundición o lingotera, o en forma
intermitente en lingotes individuales o en forma con-
tínua en piezas fundidas continuas. La mayoría del ca-
lor sobrante del material fundido se disipa a través
del molde de fundición, con lo cual el metal se soli-
difica. La porción central del lingote se solidifica,
15 por tanto, mucho después y más lentamente que la capa
superficial, debido principalmente a la mayor distan-
cia de transmisión del calor y a la resistencia térmica
más elevada al calor sobrante en la porción central,
con lo que se producen gradientes de temperatura a
20 través de la sección transversal del lingote.

 Debido al hecho de que la porción central del
lingote se solidifica a una velocidad menor que la su-
perficie, la citada porción central presenta una estruc-
tura de solidificación completamente diferente y una
25 composición química distinta que la del resto del lin-
gote. Además, en la porción central se forman fácil-
mente porosidades, grietas y otras imperfecciones. Ta-
les defectos son más importantes en metales muy aleados,

puesto que el gradiente de solidificación es mayor.

Las diferencias de composición entre la fase
sólida precipitada y el metal fundido, denominadas se-
gregaciones, se pueden contrarrestar a una gran escala
5 por medio de una velocidad de enfriamiento más elevada
y más uniforme del material fundido y mediante una igua-
lación de las diferencias de temperatura efectuada por
medio de agitación en la fase líquida.

Debido a la gran tendencia a la segregación
10 de los componentes de la aleación en, por ejemplo, acer-
ros muy aleados para herramientas, tales aceros han si-
do colados en ligotes de un tamaño relativamente peque-
ño, de un peso de alrededor de los 200 Kg. De esta ma-
nera, se obtiene una estructura de precipitación de car-
15 buro aceptable que posee propiedades de resistencia sa-
tisfactoria. Sin embargo, por medio de este método no
se puede producir un material con una estructura más ó
menos isotrópica.

Una estructura de colada posee una resisten-
20 cia que es aproximadamente de una centésima a una milé-
sima parte de la resistencia teórica posible para el
metal, debido a falta de homogeneidad de la estructura
interna. Sin embargo, esta estructura de colada se
rompe cuando el material es conformado en caliente, con
25 lo que se obtiene una estructura homogénea y, con ello,
una resistencia más elevada. En casos excepcionales, la
resistencia del material se puede incrementar mediante
la conformación en caliente hasta una décima parte de

la resistencia teóricamente posible.

La citada anisotropía estructural se puede evitar más ó menos completamente mediante el empleo de procesos pulvimetalúrgicos, con los que el metal fundido se disgrega (fragmenta) mediante gas o agua en un polvo metálico. El polvo metálico, que es macroscópicamente, e incluso, en su mayor parte microscópicamente, químicamente homogéneo, es luego compactado por medio de, por ejemplo, termoextrusión o compresión isostática por calor en barras (palanquillas) que por ello están totalmente libres de macroimperfecciones. Las propiedades mecánicas del material sinterizado resultante son buenas e isotrópicas, con lo que es innecesario el trabajo mecánico del material. Sin embargo, los métodos pulvimetalúrgicos para la producción de dichas barras sinterizadas implican la desventaja de que hay un peligro de oxidación y contaminación del polvo metálico que perjudica a las propiedades mecánicas de la barra y, por tanto, a los productos hechos de la misma, cuyos métodos presentan asimismo la desventaja de que resultan muy caros por lo que se refiere al coste de las barras y productos finales correspondientes.

Recientemente se han hecho intentos para combinar en una única operación la atomización gaseosa del metal fundido y la recogida de los granos resultantes rápidamente solidificados (microlingotes) en un molde para formar un lingote. Este lingote puede

ser directamente forjado en caliente en un producto acabado, no poroso y estructuralmente isotrópico.

(Atomized Scrap Forms LowCast Forgings. Metals and Materials Nov. 1975) Pero este método, como los métodos en los que se añade polvo a gases, presenta una gran desventaja porque el medio de disgregación, que es un gas, que en algunos casos contiene polvo, debe ser suministrado en cantidades relativamente grandes, alrededor de 800 litros por Kg. de metal fundido, lo cual representa una dificultad en el control de los fenómenos de turbulencia en y alrededor de los moldes colectores para los granos de polvo solidificados o semifundidos. Dichos fenómenos de turbulencia dan por resultado una distribución desigual de la masa en el molde colector, disminuyendo considerablemente el rendimiento. Con objeto de obtener un mayor rendimiento, se han hecho intentos para situar el molde colector más cerca del punto de disgregación. No obstante, si se hace esto, el material fundido disgregado no tiene tiempo de solidificarse antes de llegar al molde lo que, en combinación con el antedicho fenómeno de turbulencia, hace que las partículas se adhieran a las paredes del molde colector hasta el punto de que se disminuye considerablemente el rendimiento. Debido a tales dificultades, solamente se han producido por medio de este método lingotes muy pequeños.

Hasta la fecha no se conocía un método que

5 puediera emplearse para hacer lingotes grandes a partir de un material con tendencia a la segregación que son más o menos estructuralmente usotrópicas, y que no implican las antedichas desventajas asociadas con los varios métodos de fabricación actualmente conocidos.

 La presente invención proporciona un método y un aparato para colar metal fundido en lingotes o barras que son más o menos estructuralmente isotrópicos y que no comporta las mencionadas desventajas.

10 En consecuencia, la invención tiene por objeto un método para colar metal fundido en lingotes o barras (palanquillas o tochos), con el cual primeramente es disgregado, es decir, se fragmenta, el metal fundido mediante un gas que contiene un polvo constituido del mismo material que el metal fundido y/u otro material, después de lo cual se recoge la mezcla de metal fundido disgregado u polvo obtenida de esta manera. La invención se particulariza por el hecho de que el metal fundido en un recipiente o depósito se hace fluir por una salida del depósito, con lo que el citado gas que contiene el mencionado polvo en cantidad y composición predeterminadas se hace fluir por la boca de un tubo en forma de lanza o similar, cuyo tubo, por lo menos en su extremo correspondiente a la boca, está completa o parcialmente rodeado por metal fundido, y cuya boca se sitúa en o a la citada salida, con lo que el metal fundido es disgregado y mezclado con el polvo, después de lo cual el metal fundi-

15

20

25

do disgrado resultante mezcladé con granos de polvo
es recogido en un colector.

Además, la invención se refiere a un aparato
para la realización del método indicado del tipo y de
5 acuerdo con las características que se especifican
en la reivindicación 7 de la patente.

La invención se describe a continuación con
mayor detalle y con referencia a los dibujos adjuntos
en los que:

10 La figura 1 es una representación esquemáti-
ca en sección vertical de un aparato de acuerdo con la
invención.

La figura 2 ilustra en sección vertical una
modificación de una parte del aparato.

15 La figura 3 es un esquema de fabricación pa-
ra la producción de lingotes o barras de acuerdo con
la invención.

En el método según la invención, el metal
fundido -5- contenido en un depósito -4- se hace fluir
20 por una salida -6- del depósito, con lo que un gas -11-
que contiene una determinada cantidad de polvo frío
-9- se hace fluir por la boca -3a- de un tubo en forma
de lanza -3-, cuya boca está situada en o a la men-
cionada salida -6-. Cuando el metal fundido -5- fluye
25 por la salida -6-, es disgregado por el gas -11- que
se expande al salir de la lanza -3-, cuyo gas con-
tiene el polvo frío -9- en una determinada canti-
dad y composición. La figura 1 ilustra la versión de

la invención en que la lanza -3- está dispuesta concéntricamente con la salida -6-. Con ello el metal fundido -5- forma un chorro de contracción que es disgregado por el gas -1- portador de polvo que se esparce desde el centro del chorro radialmente hacia el exterior y axialmente. Cuando el metal fundido es así disgregado por el gas que esparce el metal fundido desde el interior hacia el exterior se requiere una presión de gas considerablemente menor que si el chorro de metal fuera disgregado por un gas que actuara en el chorro desde el exterior, como en los métodos corrientemente conocidos. El polvo -9- es arrastrado por la corriente de gas y contribuye efectivamente a la disgregación del chorro de metal. El metal fundido -5- es fragmentado en diminutos elementos que se separan completa o parcialmente entre sí. Tales diminutos elementos son recogidos en el espacio situado debajo de la salida -6- en un colector -7- para formar un lingote o barra -23-. Bajo la acción de la energía cinética y potencial interna de los elementos, los mismos se consolidan en un lingote o barra -23- de densidad elevada cuando encuentran una superficie fija con relación a ellos. Cualquier porosidad gaseosa de los lingotes o barras puede ser eliminada fácilmente por medio del conformado en caliente.

La mezcla -8- de los diminutos elementos y los granos de polvo introducida a través del gas con-

duce al rápido enfriamiento de los elementos en virtud del rápido calentamiento de los granos de polvo a través de la transferencia de calor de los elementos a los granos de polvo. La cantidad de polvo -9- introducida mediante el gas -11- se ajusta de manera que los elementos y los granos de polvo adquieren una temperatura próxima a la de solidificación del material.

El método de acuerdo con la invención hace que la distancia entre la salida -6- y el colector -7- pueda ser relativamente pequeña. Además, con la invención se requieren cantidades más pequeñas de gas por unidad de tiempo para disgregar el metal fundido, menos de 50-100 l/Kg. de metal, en comparación con los métodos convencionales en los que se utiliza gas como medio de disgregación, debido a la introducción de polvo frío por medio del gas, con lo que se eliminan los anteriormente citados desfavorables fenómenos de turbulencia. Así, el empleo del método de acuerdo con la invención da por resultado una distribución relativamente uniforme de la masa del molde en el colector -7-.

Debido al elevado régimen de enfriamiento que se consigue de la manera descrita, la distancia de disgregación a microescala es muy pequeña por el hecho de que cuando aumenta el régimen de enfriamiento se forman núcleos de fase sólida más numerosos. En consecuencia, el material recogido en forma de lingote o barra -23- posee una composición química micros-

cópica y macroscópicamente muy uniforme y presenta una distribución de temperaturas muy uniforme en una sección transversal elegida arbitrariamente. Un lingote o barra -23- producido de acuerdo con la presente invención posee una resistencia que es aproximadamente de 1/20 a 1/10 de la resistencia teóricamente posible antes del conformado. Por tanto, el material recogido -23- puede ser directamente conformado en caliente para producir un producto terminado con pequeñas reducciones en el conformado si se desea. El trabajo incrementa la resistencia del material. Un requisito previo para la precitada disgregación del metal fundido -5- es que la presión del gas inyectado -11- sea mayor que la presión metalostática reinante en la salida -6- y la presión que reina en el espacio situado debajo de la salida. El gas -11- constituirá un gas o mezcla de gas que no tiene efecto desfavorable sobre el metal -5-, por ejemplo, nitrógeno gaseoso. La principal función del polvo de que es portador el gas inyectado es, como se ha dicho anteriormente, facilitar la disgregación del metal fundido, producir una distribución de temperaturas uniforme y proveer núcleos uniformemente distribuidos para la formación de los elementos fundidos, en una sección arbitrariamente elegida del material próximo al molde colector. Según la cantidad y composición del polvo frío, se pueden conseguir varias finalidades. Con el fin de producir lingotes o barras -23- que son

microscópica y macroscópicamente homogéneos, es aconsejable elegir un polvo -9- que sea de composición equivalente a la del metal fundido -5- y que tenga un tamaño de grano de aproximadamente 150 μm o menor. Dicho polvo metálico -9- puede ser obtenido por atomización gaseosa de la manera convencional de un metal fundido de composición equivalente. El polvo metálico se dosifica en tal cantidad que la temperatura media del lingote o barra resultante es igual a la temperatura de solidificación del metal. Se obtienen otras ventajas además de obtener una distribución de temperaturas muy homogénea y una estructura de composición uniforme debido a la muy rápida y uniforme transferencia del calor entre los elementos del metal fundido disgregado y el polvo metálico frío inyectado. Una de dichas ventajas consiste en que la contracción que es normal cuando se solidifica el metal fundido y que produce cavidades en el lingote o barra -23- es compensada ampliamente por la dilatación del polvo metálico -9- en relación con la transferencia de calor. Otra ventaja estriba en el hecho de que se suprime la formación de inclusiones no metálicas secundarias, tales como óxidos y sulfuros.

Puede indicarse que con el fin de proteger completamente el calor sobrante y el calor de solidificación en un baño metálico a 1.600° C que es de composición equivalente a la de un acero para herramientas muy aleado corriente, se debe introducir una

cantidad de polvo metálico de composición equivalente igual a aproximadamente un 35 - 40% del peso del metal fundido que depende algo de las pérdidas de calor del metal fundido a la salida y en el espacio situado debajo.

5

El método de acuerdo con la invención para colar metal fundido también permite, naturalmente, el empleo de una cantidad más pequeña de polvo metálico que la necesaria para proteger el calor sobrante y el calor de solidificación, con el fin de obtener una buena estructura y una distribución de temperaturas aceptable en los metales fundidos que comprenden componentes de naturaleza menos tendente a la segregación.

10

15

Además, en el método para colar metal fundido propuesto, el polvo metálico -9- que es de composición equivalente a la del metal fundido -5- puede ser substituído por otro polvo de composición metálica o no metálica. Con esta opción se incrementa considerablemente la formación de núcleos por las fases sólidas formadas por el metal fundido, o se produce un material compuesto constituido por un metal puro que contiene partículas de, por ejemplo, un carburo resistente a la abrasión, que están uniformemente distribuídas en una sección transversal arbitraria.

20

25

Las figuras 1 y 2 muestran como la mezcla -1- de gas -11- y polvo -9- frío de composición y

cantidad deseadas se introduce desde un depósito de polvo -2- a través de un tubo -3- en forma de lanza por una salida inferior -6- del depósito -4- del metal fundido -5-, debajo de cuyo depósito está situado un colector adecuado -7- para la mezcla -8- del metal fundido disgregado y el polvo. El gas -11- es suministrado a través de un conducto por medio de una primera válvula de limitación del flujo -10- y de una segunda válvula de limitación de flujo -13- a la lanza -3-. El polvo -9- se almacena en el depósito de polvo -2- en la parte inferior de cuyo depósito está dispuesta una válvula de limitación de cantidad -16- a través de la cual el polvo -9- es alimentado a la lanza -3-. Entre la primera válvula de limitación de flujo -10- y la segunda válvula de limitación de flujo -13- está dispuesto un tubo -12- de conexión unido a la parte superior del depósito de polvo -2-. El flujo gaseoso se puede variar por medio de la segunda válvula de limitación de flujo -13- con el fin de regular la presión que el gas ejerce sobre el polvo en el depósito de polvo -2-. Mediante un adecuado ajuste de las citadas válvulas -10-, -13- y -16-, se puede ajustar a un valor predeterminado la cantidad de polvo -9- en el gas -11- de la lanza -3-. En el punto de unión del conducto de gas -14- y un conducto -16a- precedente de la válvula de limitación de cantidad -16- está dispuesto un inyector -15- que tiene por objeto proveer una mezcla uniforme

de polvo -9- y gas -11-. La lanza -3- está sumergida en el metal fundido -5- hasta una posición tal que su boca -3a- queda situada en conexión con la salida -6- del depósito -4- del metal fundido -5-. Las figuras 1 y 2 ilustran la boca -3a- de la lanza -3- situada concéntricamente con la salida -6-. La lanza -3- está provista de una cubierta protectora -17- que protege la lanza de la acción del metal fundido -5-. La cubierta -17- está constituida por un material que es resistente al metal fundido, tal como óxido de aluminio, cuando el metal fundido es acero. Con el fin de proteger la zona inferior adyacente al depósito -4- y que rodea al colector -7- contra las salpicaduras de metal y con objeto de proteger al metal fundido disgregado y a la parte superior -18- del lingote -23- contra el efecto desfavorable de la atmósfera ambiente, tal como la oxidación, se ha previsto debajo del depósito -4- un cuello de protección -19- de material apropiado. Este cuello -19- está constituido de manera que entre la superficie interior del mismo y el colector -7- se define una separación -20- adecuada para el paso del gas -21- que se libera del metal fundido y partículas. El gas inyectado -11- actúa como un gas de protección -22- durante todo el proceso de colada del lingote o barra -23-. El chorro o flujo de metal fundido -5- se puede regular mediante la creación de una zona de salida apropiada por regulación de la distancia de la

lanza tubular -3- desde la salida -6- del depósito
-4- y/o por medio de una válvula -24-, por ejemplo,
una válvula de solenoide que actúa en la salida -6-.
La válvula -24- puede permitir también el corte o
5 interrupción total del flujo de metal fundido. Esta
interrupción puede ser efectuada de otra manera por
medio de, por ejemplo, un disco deslizante. El colec-
tor -7- puede ser del tipo de molde de fundición o
lingotera, como se ilustra en la figura 1 y por lo que
10 se refiere a la formación del lingote o barra -23-
puede ser semicontinuo o continuo. La figura 2 es una
ilustración esquemática de un colector, designado en
conjunto con la referencia numérica -7-, del tipo con-
tinuo, donde el lingote -23- es recogido y conformado
15 por un molde que vibra en el plano de recogida y es-
tá dividido en dos o más partes por paredes verticales,
denominadas conformadores -25- destinados a dar al
lingote o barra una forma de sección deseada, es decir,
una sección cuadrada o redonda. Los conformadores -25-
20 pueden estar alineados con una guía de soporte -26-
resistente a la temperatura y al desgaste. Esta guía
-26- debe ser termoaislante con el fin de mantener una
distribución uniforme de temperatura en todo el lingote
-23-. Unas guías fijas -28- y un juego de rodillos
25 -27- transportan el lingote -23- desde el plano de re-
cogida con objeto de conseguir una continuidad en la
colada. Los rodillos -27- son accionados por un dispo-
sitivo de accionamiento (no ilustrado) y pueden estar

constituídos de manera que reducen el lingote -23- ligeramente. Las guías fijas -28- pueden estar alineadas con las guías -27- que tienen las mismas propiedades que las guías -26- de los conformadores de vibración -25-. Al comienzo de la colada, la mezcla -8- del metal fundido disgregado y el polvo inyectado se deposita sobre el cabezal de puesta en marcha -29- después de los cual el cabezal es desplazado a través de los conformadores, rodillos y guías por medio de un vástago -30-.

La figura 3 es un esquema de fabricación para la producción de lingotes o barras basado en el método de acuerdo con la presente invención. Una cantidad deseada -31- del metal fundido -32- de composición deseada se suministra a un aparato -36- correspondiente al descrito en las figuras 1 ó 2, mientras que la porción restante -33- se disgrega por medio de un método adecuado al efecto, por ejemplo, un método actualmente conocido de disgregación por gas o agua, para formar partículas -35- de composición y estructura uniforme cuyo tamaño medio deber ser menor de $150\mu m$. Dichas partículas -35- son suministradas al depósito de polvo previsto en el dispositivo de colada -36-. La colada se prosigue de la manera antes descrita. Después del dispositivo de colada, el lingote o barra -37- puede ser trasladado a un aparato -38- para el conformado mecánico del lingote o barra con el fin de conformarlo y eliminar poros o cavidades que se puedan formar durante la cola-

da. En este último caso, el lingote o barra se deben proteger contra al atmósfera ambiente, por ejemplo, por medio de un gas de protección, con objeto de evitar la oxidación, si es necesario un acabado superficial fino. Después del conformado mecánico, el lingote o barra -39- está a punto para su ulterior elaboración tal como un tratamiento de conformación y/o calor.

Cualquier desecho -40- que quede después de la colada del metal fundido -32- puede ser devuelto, como se indica con -41-, a la fusión de partida -32- o, después de la fragmentación fina criogénica -42-, en partículas de un tamaño de $150 \mu\text{m}$ o menor, puede ser enviado, como se indica con -43-, directamente al depósito de polvo previsto en el aparato de colada -36-.

El método y aparato de acuerdo con la invención hacen posible disgregar el metal fundido en diminutos elementos e inmediatamente después de ello permite recoger el material en un colector adecuado, con una distribución uniforme de la masa en el material recogido. Además, el material se enfría muy rápidamente, con lo cual se produce muy poca microsegregación y macrosegregación en el lingote o barra resultante y se obtiene un material de estructura isotrópica elevada.

Los costes de fabricación de los lingotes o barras de acuerdo con la invención son considerablemente menores que los costes de producción de ma-

terial en polvo convencional, puesto que con la presente invención no son necesarios la compactación y el tratamiento especial ni el conformado con gas de protección.

5 De acuerdo con lo expuesto, la invención permite la obtención de un material de una calidad muy buena a un bajo coste.

La invención no debe considerarse limitada a los ejemplos descritos, sino que es variable dentro del espíritu de las reivindicaciones siguientes.

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención:

15 1.- Método para colar metal fundido el lingotes o barras, con el cual el metal fundido es primeramente disgregado por un gas que contiene un polvo constituido por el mismo material que el metal fundido y/u
20 otro material, después de lo cual se recoge la mezcla resultante de metal fundido fragmentado y polvo, caracterizado por hacer fluir el metal fundido (5) contenido en un depósito (4) por una salida (6) de dicho depósito (4) con lo que el gas (11) que contiene el
25 polvo (9) de cantidad y composición predeterminadas se hace fluir por la boca (3a) de un tubo (3) en forma de lanza o similar, cuyo tubo, por lo menos en su extremo correspondiente a la boca, está completa o par-

5 cialmente rodeado por metal fundido, y cuya boca (3a) está situada en dicha salida (6), con lo que el metal fundido (5) es disgregado y mezclado con la antedicha cantidad de polvo, después de lo cual el metal fundido fragmentado resultante, mezclado con granos de polvo es recogido en un colector (7).

10 2.- Método, según la reivindicación 1, caracterizado por mezclar la citada cantidad de polvo (9) con la cantidad de metal fundido (5) en una proporción dada de manera que el polvo y el metal fundido adquieren, después de la mezcla, una temperatura aproximadamente igual o por encima de la temperatura de solidificación del material.

15 3.- Método, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por disponer el citado tubo (3) en forma de lanza de modo que su boca (3a) se halle situada más o menos concéntricamente con la mencionada salida (6).

20 4.- Método, según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado por ajustar el flujo de metal fundido (5) a través de la salida (6) por ajuste de la distancia entre la boca (3a) del tubo (3) en forma de lanza y la salida (6) por desplazamiento del indicado tubo con respecto al depósito (4), y/o por medio de una válvula (24), preferentemente del tipo de solenoide.

25 5.- Método, según las reivindicaciones 1, 2, 3 ó 4, caracterizado por descargar el gas (21) que sale

después de la disgregación del metal fundido a la atmósfera a través de una separación (20) formada entre un cuello (19) que sobresale de la parte inferior del depósito alrededor de la salida y el colector (7) con el fin de evitar la penetración de la atmósfera ambiente en la zona de disgregación y recogida del material.

6.- Método, según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 ó 5, caracterizado por recoger los materiales en un molde que comprende principalmente paredes verticales (25) y un fondo que, en la etapa inicial, comprende un cabezal de arranque (29) y después material recogido (23), cuyos cabezal de arranque y el material recogido (23) son desplazados inferiormente durante la recogida con una velocidad tal que la distancia del mencionado fondo a la salida (6) es mantenida más o menos constante.

7.- Aparato para la realización del método según la reivindicación 1, que comprende un depósito (4) para metal fundido (5), un conducto de suministro de gas (14, 15) y un colector (7), caracterizado por el hecho de que el depósito (4) está provisto de una salida (6) en la que se posiciona la boca (3a) de un tubo (3) en forma de lanza o similar que se extiende desde el conducto de suministro de gas, cuyo tubo, por lo menos en su extremo correspondiente a la boca, está completa o parcialmente rodeado por metal fundido, y por el hecho de haberse

previsto un conducto (16a) para el suministro del polvo sólido (9) al conducto de suministro de gas (15), así como por el hecho de que se han previsto dispositivos para suministrar una determinada cantidad de polvo (9) al tubo (3) en forma de lanza.

5

8.- Aparato, según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que el citado tubo (3) en forma de lanza está posicionado de manera que su boca (3a) se halla situada más o menos en disposición concéntrica con la salida (6).

10

9.- Aparato, según las reivindicaciones 7 ó 8, caracterizado por el hecho de que el citado tubo (3) en forma de lanza es movable con relación a la salida (6) con el fin de ajustar la distancia entre la boca (3a) del tubo y la salida (6) y/o por el hecho de haberse previsto una válvula (24), preferiblemente del tipo solenoide, para ajustar el flujo de metal fundido (5) a través de la salida (6).

15

10.- Aparato, según las reivindicaciones 7, 8 ó 9, caracterizado por el hecho de comprender una separación (20) formada entre un cuello (19) que sobresale de la parte inferior del depósito alrededor de la salida y el mencionado colector (7), a través de cuya salida el gas (21) que sale después de la disgregación del metal fundido es descargado a la atmósfera.

20

25

11.- Aparato, según las reivindicaciones 7, 8, 9 ó 10, caracterizado por el hecho de que el colec-

tor (7) contiene un molde que comprende principalmente paredes verticales (25) y un fondo que la etapa inicial comprende un cabezal de arranque movible (29) y después material recogido (23), cuyo molde está constituido de manera que el cabezal de arranque (29) y el material recogido (23) son movidos hacia abajo durante la recogida con una velocidad tal que la distancia del fondo a la salida (6) se mantiene más o menos constante.

5

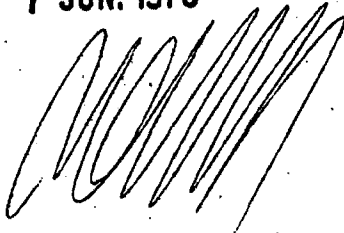
10

12.- Método y aparato para colar metal fundido.

Esta memoria consta de veintidós páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 7 JUN. 1978

P.A.



FOR AUTOMATIC

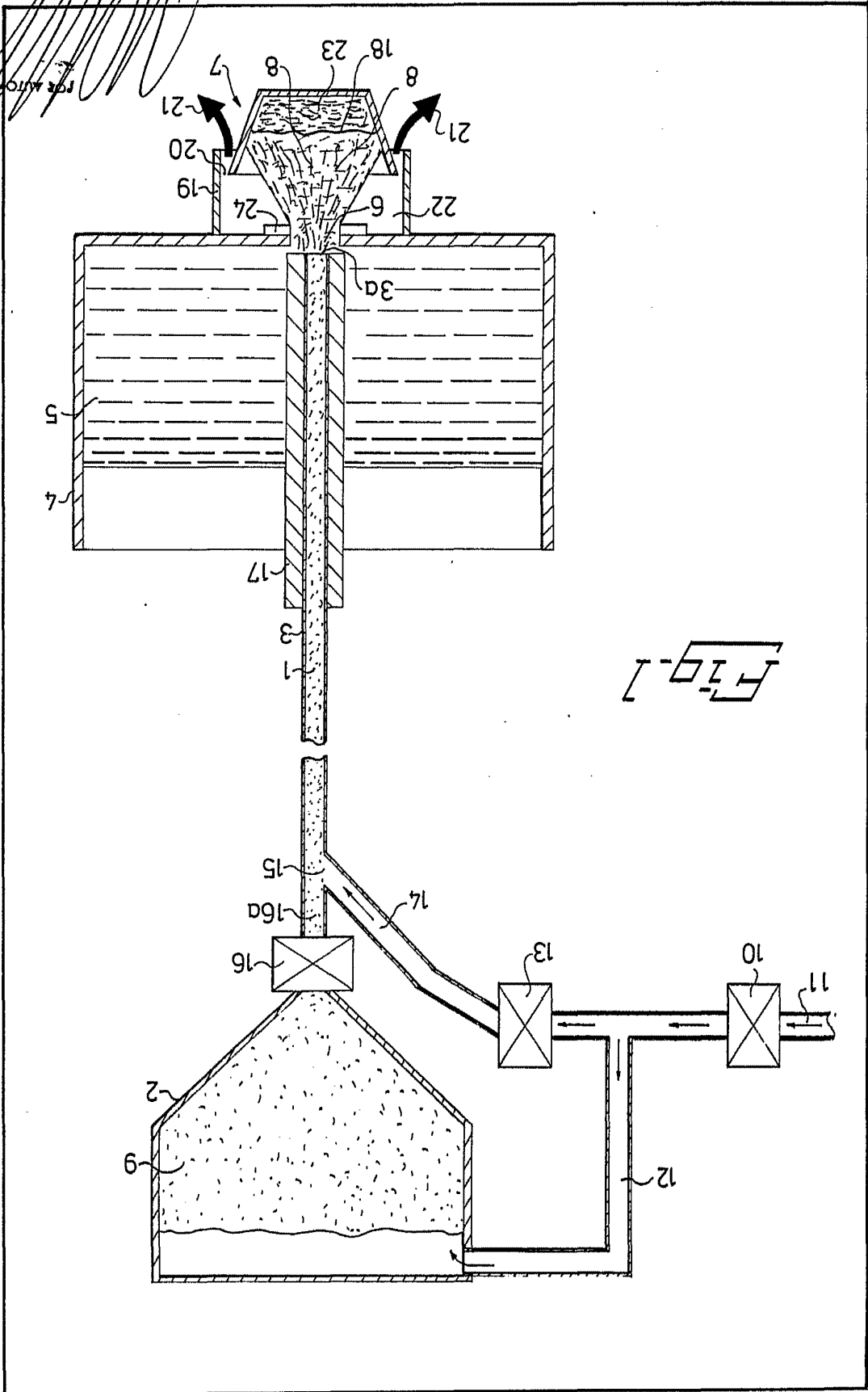


Fig. 1

SVEN EKETORP, HASE FREDIKSSON, PER OLOF STRANDELL
Y BJORN FRYKENDAHN
INGLAS HOGA 1

FOR AUTOMATION

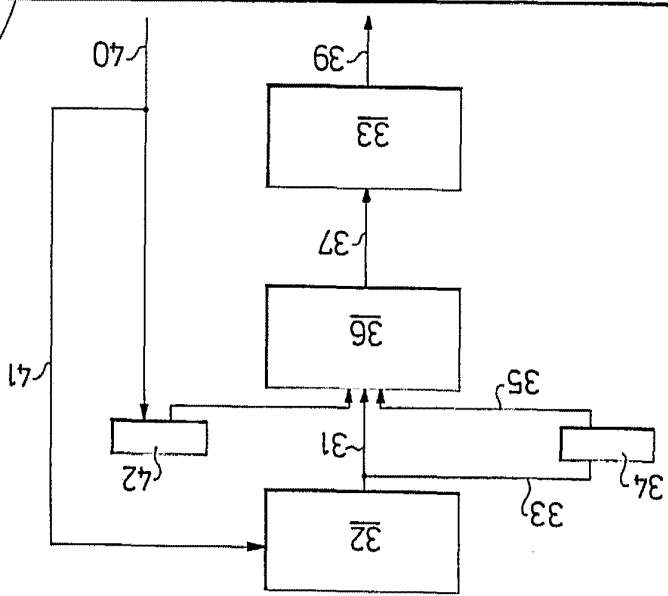


Fig. 3

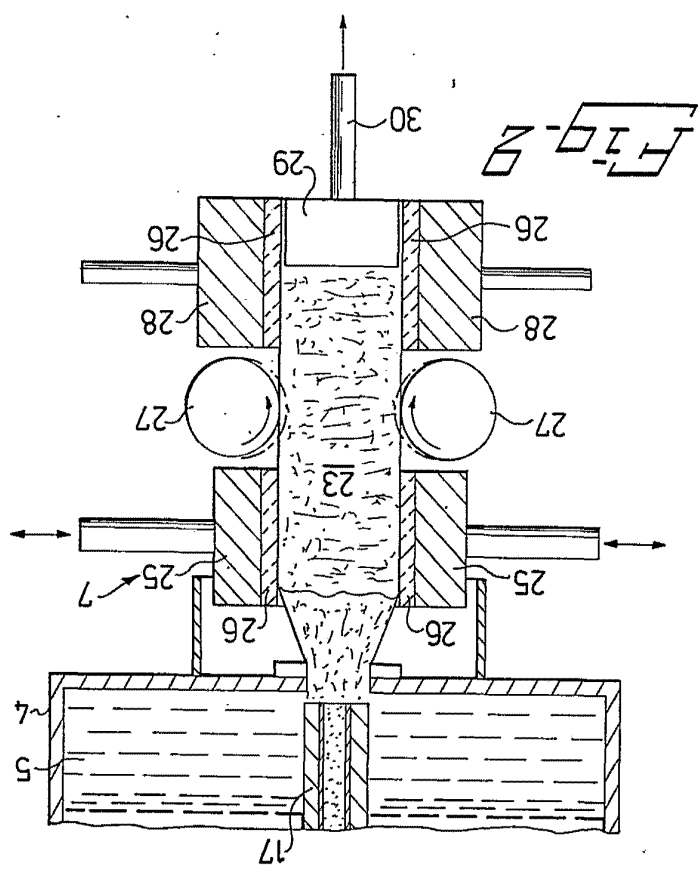


Fig. 2

SVEN EKTORP, ÅASE FREDIKSSON, PER OLOF STRÄNDEL
Y BJÖRN FRIKENDAHN
PHOAS HOJA 2