



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	10 A1
21	483.525	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	16-8-79	

PATENTE DE INVENCION Concedido el Registro de acuerdo con los datos que constan en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

30 PRIORIDADES	CADUCADO	32 PAIS
31 NUMERO	12774 A/78	Italia
32 PAIS	5-9-78	

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22D 11/10	

64 TITULO DE LA INVENCION
"UNA CABEZA DE ALIMENTACION PARA LINGOTERAS DE COLADA CONTINUA"

71 SOLICITANTE (S)	(4262r)
ACCIAIERIE DI PIOMBINO S.p.A.	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Viale della Resistenza, 2, Piombino, Leghorn, Italia

72 INVENTOR (ES)
Goliardo CRISPOLDI

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE	(P.- 72.630)
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ	

El presente invento se refiere a una cabeza de alimentación para colada continua, particularmente adecuada para la colada de aceros calmados con aluminio de alta calidad y otros metales colados.

5 La colada continua de aceros calmados con aluminio o titanio ha originado siempre varios problemas por las razones siguientes:

10 (A) Encogimiento del descargador en el dispositivo que distribuye el acero a las diversas líneas de colada debido al depósito de alúmina sobre la boca del descargador. Es obligatorio a utilizar descargadores grandes y espiches de ajuste y de cierre que, además de un coste más elevado, originan dificultades operativas y la necesidad de la presencia continua de técnicos. Ello conduce a la elección de un descargador calibrado y a la adición en la lingotera de aluminio en forma de alambre. La última técnica, aun cuando elimina el problema del encogimiento de dichos descargadores, dado que a través de ellos solamente se cuele acero calmado con silicio o con muy poco aluminio (como máximo 0,007%), lo

15 que es insuficiente para los requisitos metalúrgicos (disipación completa, control del grano austenítico, reducción de la formación de sopladuras), hace que la calidad superficial y subsuperficial de los semiproductos resulte inaceptable para los usos subsiguientes en los denominados aceros al carbono y aceros especiales; y ello por las razones siguientes:

20 (a) el alambre de aluminio añadido en la lingotera no tiene el tiempo suficiente para difundirse dentro del acero debido a la rápida solidificación de éste; ello origina zonas superficiales o subsuperficiales ricas en aluminio que ori-

25

30

ginan defectos en el curso de la laminación subsiguiente; además, la homogeneización defectuosa conduce a un grano austenítico no uniforme y de mayor tamaño que el requerido.

5 (b) las inclusiones de alúmina y silico-aluminatos procedentes de la reacción de aluminio con el oxígeno del aire y el oxígeno combinado todavía en el acero no tienen tiempo suficiente para separarse, dado que la elevada energía cinética del acero colado las lleva a puntos profundos y
10 hace difícil su separación; por consiguiente, permanecen aprisionadas como inserciones bloqueadas de escoria tanto en la superficie como debajo de la superficie; ello origina más defectos inaceptables en el producto laminado subsiguiente y hace además que resulte poco eficaz el posible
15 tratamiento del semiproducto de colada.

(c) permaneciendo inalteradas la adición de aluminio y la velocidad de colada, el rendimiento en aluminio metálico cambia con el grado de oxidación del acero; ello hace que la producción de acero resulte analíticamente no homogénea
20 entre coladas diferentes.

(B) Con el fin de reducir la oxidación del acero durante la colada se han patentado diversos métodos, como los descargadores sumergidos con adición de polvos sobre el polo libre del acero en la lingotera y la protección del chorro a través de gases inertes, nitrógeno líquido y similares.
25 Indudablemente, todas las disposiciones citadas conducen a una mejora, aunque no a resultados resolutivos, pero, además de incrementar el coste, empeoran las condiciones operativas de los trabajadores y originan notables problemas
30 operativos. Particularmente en el caso de los descargado-

res sumergidos, esta técnica hace difícil todavía la adición de alambre de aluminio, necesita de nuevo la utilización de espiches en la artesa y puede utilizarse solamente en moldes para productos con un espesor de más de 140 mm.

5 Dicha técnica requiere además un cuidado particular por parte de los técnicos en orden a mantener el nivel del acero siempre por encima de la salida del descargador, ya que en caso contrario se producirían inclusiones de escoria y de polvo en el acero sometido a solidificación con roturas consiguientes en las líneas de colada.

10 (C) Independientemente del tipo de calmado del acero y del uso o no de descargadores sumergidos u otros tipos de protección contra oxidación, es sabido que las masas coladas de acero de alta velocidad cinética que vienen del dispositivo de distribución han de estar centradas exactamente con respecto a la lingotera en orden a evitar defectos de solidificación o roturas en la línea de colada. Particularmente en las máquinas de múltiples líneas, ello es difícil de obtener por las deformaciones a que está sometida la artesa por el efecto térmico.

20 Además, es sabido que las masas coladas de alta velocidad cinética que penetran profundamente en el baño del molde hacen difícil la flotación y separación de las inclusiones no metálicas.

25 Lo que se ha expuesto anteriormente, que representa un breve resumen de la técnica conocida, expone cuáles son las condiciones ideales para la colada continua de aceros calmados con aluminio de alta calidad y en general de aceros; es decir:

30 1) El acero ha de alcanzar la lingotera en el estado más

desoxidado posible, con una composición química homogénea, particularmente en lo que concierne a aluminio, y con el mínimo contenido posible de escoria. Por consiguiente, el aluminio ha de añadirse antes y de tal manera que tenga tiempo suficiente para homogeneizarse con el acero y los productos de desoxidación tengan tiempo suficiente para separarse en una buena cuantía.

2) La energía cinética del acero colado en la lingotera ha de ser lo más pequeña posible; ello facilita la separación de las inclusiones residuales no metálicas, reduce las molestias y la nueva colada del frente de solidificación y hace menos crítico el centrado de la masa colada.

3) El acero colado en la lingotera ha de protegerse contra oxidación a fin de evitar la formación de inclusiones, la oxidación del aluminio metálico y la formación de picaduras en la superficie.

4) Con el fin de impedir que se formen picaduras, la condición ideal es la de una solidificación bajo una presión de gas inerte o una presión ferrostática.

5) Para reducir al mínimo las consecuencias de las oscilaciones de la lingotera sobre el producto, la condición ideal es la de una solidificación bajo presión de gas inerte, o mejor la de una iniciación de solidificación bajo una carga estática de acero líquido.

Las cinco condiciones citadas se satisfacen con el método de colada objeto del presente invento.

La principal característica del invento es disponer entre la artesa y la lingotera una cabeza de alimentación conectada rígidamente con dicha lingotera y que oscila con ella.

En los dibujos que se acompañan:

la Figura 1 es una sección vertical del dispositivo reivindicado de acuerdo con una primera realización;

la Figura 2 es una vista en planta desde arriba de la cabeza de alimentación mostrada en la Figura 1;

las Figuras 3 y 4 son una sección y una vista en planta desde arriba, respectivamente, similares a las mostradas en las Figuras precedentes, refiriéndose a una segunda realización; y

la Figura 5 es un diagrama de la relación entre la presión en la lingotera, por un lado, y el diámetro del descargador de dicha cabeza de alimentación, por otro lado, de acuerdo con una realización mostrada en la memoria; dicha Figura muestra, por consiguiente, en ordenadas, paralelamente a los valores de presión en la lingotera, el nivel del acero en dicha lingotera y los valores proporcionales de una señal eléctrica mediante la cual se hace que dicho nivel esté disponible para efectuar el ajuste.

Con referencia particular a las Figuras 1 y 2 que muestran la primera realización a título de ejemplo, el acero calmado únicamente con silicio se vierte desde una artesa (1) a una cubeta (4) de una cabeza de alimentación a través de un descargador (2) que tiene un diámetro calibrado de acuerdo con la velocidad de colada deseada, y un tubo sumergido (3) que evita el contacto del mismo con aire. En dicha cubeta (4) se añade, cuando sea necesario, un alambre de aluminio a través de un tubo (5) y el sistema de alimentación ya conocido y no mostrado en los dibujos.

En dicha cubeta (4) se obtiene la disolución completa del aluminio y su homogeneización con el acero gra-

cias a la buena turbulencia presente en ella, generada por el chorro que llega del tubo (3), y a la pérdida casi nula de temperatura a que está sometido el acero.

5 Al mismo tiempo, los productos de desoxidación que entran en contacto con la cubierta de escoria (6) son absorbidos en ella. Se lleva a cabo una primera separación de inclusiones no metálicas. El acero pasa luego, a través de un rebosadero (7), a una cubeta (8) de dicha cabeza de alimentación, que representa una proyección de material refractario del molde de refrigeración (9) que ya se encuentra en uso. Incluso el polo libre del acero contenido en dicha cubeta (8) está protegido contra oxidación y mantenido caliente a través de un polvo de cubierta.

10 En realidad, el acero contenido en dicha cubeta (8) permanece líquido mientras que la solidificación se inicia cuando dicho acero entra en contacto con las partes refrigeradas por agua de la lingotera, obteniéndose así:

- 15 - la eliminación completa de las influencias negativas de la energía eléctrica o de las energías cinéticas de la masa colada de acero y de su posible centrado no exacto;
- 20 - las mejores condiciones hidrodinámicas para permitir que las inclusiones no metálicas tengan el tiempo necesario para separarse en la superficie;
- 25 - la iniciación de la solidificación bajo la presión de una carga ferrostática líquida que impide que se formen picaduras, eliminando sustancialmente las consecuencias de las oscilaciones de la lingotera, y se retrasa la retirada de la película solidificada de dicha lingotera, incrementando así el efecto de refrigeración de la última y, por tanto,
- 30 el espesor de dicha película en la salida de la lingotera.

A través de dicha cabeza de alimentación, la relación entre dicha lingotera y el acero alimentado desde la artesa hace posible:

- 5 - la colada con un descargador sumergido, o mejor con acero protegido contra oxidación, de secciones que tienen un espesor uniforme muy pequeño;
- una agitación del acero dentro de la lingotera, haciendo tangencial a dicha cubeta (8) su comunicación con dicha cubeta (4). Esta técnica puede aplicarse solo cuando la calidad superficial sea de interés en lugar de serlo la calidad interna. En este caso, no se añade polvo de cubierta sobre la parte superior libre de dicha cubeta (8);
- el posicionamiento en dicha lingotera de posibles machos adecuados para el acoplamiento de semiproductos tubulares;
- 15 - la alimentación con un solo descargador de dicha artesa de una, dos o más lingoteras.

Dicha realización requiere:

- ligeras modificaciones en la parte superior de las presentes lingoteras en orden a mover la posición de la junta de obturación (10) para el agua refrigerante, la cual en la presente posición entraría en contacto con el acero, para eliminar el sistema de alimentación de aceite y disponer el anillo de bloqueo del tubo de cobre en el soporte del molde con acero inoxidable para altas temperaturas u otro material adecuado que, parcialmente enfriado por contacto con partes refrigeradas por agua, pueda entrar en contacto con el acero líquido sin daño de ninguna clase, obteniéndose al mismo tiempo un paso gradual entre la zona caliente y la fría del sistema;
- 25 - un anillo (12) de material refractario (grafito, nitruro
- 30

de silicio, etc) que permita obtener una continuidad física estable entre dicho anillo (11) a temperatura intermedia y el cuerpo caliente de dicha cabeza de alimentación;

5 - la disposición sobre dicha cabeza de alimentación de un control para el nivel del acero (termopar, rayos infrarrojos, etc) para ajustar automáticamente la velocidad de retirada del semiproducto;

- como alternativa al párrafo precedente, el ajuste del nivel del acero puede obtenerse actuando manualmente sobre

10 la velocidad de retirada en los rodillos de arrastre por apriete, es decir, los medios para retirar el lingote desde el molde.

La segunda realización mostrada en las Figuras 3 y 4 a título de ejemplo no requiere cambio alguno en las

15 lingoteras ni en el sistema de detección del nivel en la lingotera, y no existe ninguna necesidad de materiales refractarios especiales.

De acuerdo con esta realización, se ajusta un flujo de salida del descargador mediante el uso de una contrapresión adecuada en donde se descarga dicho descargador y

20 autoajustando dicha contrapresión y, por tanto, la entrega del descargador por medio de una señal eléctrica hecha disponible mediante el sistema de detección de nivel dispuesto en la lingotera.

Dicha posibilidad de ajustar dentro de un margen muy amplio la entrega de un descargador, cualquiera que pueda ser la carga ferrostática que lo alimenta, permite equipar dicha cabeza de alimentación con un descargador dotado

25 de un diámetro mucho más grande que el necesario para la velocidad de colada requerida, de tal manera que pueda en-

30

cogerse por efecto del aluminio sin disminuir su entrega.

Con referencia a las Figuras 3 y 4, el acero cal-
mado con silicio (o $< 0,007\%$ de aluminio) se vierte desde
el caldero en dicha artesa (1), la cual está provista de
un descargador (2) calibrado de manera que dé una entrega
 Q_t necesaria para la deseada velocidad de colada. Dicha
entrega será:

$$Q_t = K S_t \sqrt{2gH_t} \cdot t$$

en donde:

Q_t = entrega de la artesa del descargador en $\text{cm}^3/\text{l.}$

K = constante de flujo de salida

S_t = sección del descargador de la artesa en cm^2

g = $981 \text{ cm}/\text{seg}^2$

t = 60 segundos

H_t = altura ferrostática en la artesa en cm.

Directamente, o a través de dicho tubo sumergido
(3), evitando cualquier contacto del acero con el aire, di-
cho acero alcanza una cubeta 104 de dicha cabeza de alimen-
tación, proporcionando una junta 112 el cierre hermético
entre dicha cabeza de alimentación y la lingotera. Ese es
el lugar en que, cuando sea necesario, se añade el alambre
de aluminio a través de dicho tubo (5) y el sistema de ali-
mentación ya conocido (no mostrado en los dibujos). La di-
solución completa del aluminio y su homogeneización con ace-
ro, y también una primera separación de inclusiones no me-
tálicas como en la primera realización tienen lugar en di-
cha cubeta 104.

Dicho acero pasa luego a través de un rebosadero
107, a una cubeta 108 de dicha cabeza de alimentación, en
donde se hace no conductor y queda protegido contra oxida-

ción por medio de una capa de polvo de cubierta 106. Tiene lugar una segunda separación de inclusiones no metálicas en dicha cubeta 108. Esta última cubeta está provista de un descargador 109 que tiene una sección S_M que es considerablemente mayor que la sección S_d del descargador (2) de dicha artesa.

Dicho acero pasa luego, a través de dicho descargador 109 a una lingotera 110, en donde se genera una presión HL gracias al desplazamiento y calentamiento del aire ya presente tan pronto como el acero establece el cierre sobre la cabeza de la falsa barra. Dicha presión - que fluye parcialmente por fuera a través de la válvula del sistema de ajuste para la contrapresión en la lingotera, estando completamente abierta dicha válvula en esta etapa - se opone a la entrada del acero en la lingotera obstruyendo parcialmente dicho descargador 109, y ello conduce a la formación de una carga estática de líquido HM en la cabeza de alimentación.

Mientras tanto, dicho acero aumenta su nivel dentro de la lingotera y cuando se alcanza el nivel mínimo prefijado controlado por un dispositivo de ajuste de nivel III, el acero actúa sobre el último, el cual a su vez actúa sobre el ajuste de dicha contrapresión HL en la lingotera y sobre la retirada de la barra colada accionando dichos rodillos de arrastre por apriete.

En el momento en que se obtiene la condición $HL \leq HM$, se detiene todo gorgoteo a través de dicho descargador 109 y se establece el ajuste automático del flujo de acero en función de HL y HM.

A partir de este momento, la única condición ne-

cesaria para evitar dicho gorgoteo es que la presión HL sea siempre inferior a la presión ferrostática HM. Esto se obtiene automáticamente si se consideró la cuestión al proyectar el ajuste de dicha presión HL en función del nivel de acero dentro de la lingotera y al proyectar el sistema completo aguas arriba de dicha lingotera (cabeza de alimentación y artesa). De hecho, un aumento del nivel del acero en la cabeza de alimentación ha de corresponder a cualquier incremento del nivel del acero en el molde.

De hecho, la entrega de dicho descargador (9) será:

$$QM = K S_M \sqrt{2g(H_M - H_L)} \cdot t$$

en donde:

QM = entrega del descargador de la cabeza de alimentación, cm³/l.

H_M = altura ferrostática en la cabeza de alimentación, cm

H_L = presión en la lingotera, en cm de acero.

Igualando la entrega Q_t del descargador de la artesa con dicha entrega QM, entonces puede ocurrir que:

$$K S_t \sqrt{2g} \sqrt{H_t} \cdot T = K S_M \sqrt{2g} \sqrt{H_M - H_L} \cdot t \text{ de donde:}$$

$$S_t = \frac{S_M \sqrt{H_M - H_L}}{\sqrt{H_t}} \text{ y } H_M = H_L + \frac{H_t S_t^2}{S_M^2}$$

Es evidente entonces la variación directa de H_M con H_L.

Se calculan más abajo a título de ejemplo los diámetros del descargador de la artesa y del descargador de la cabeza de alimentación, así como el máximo estrechamiento a que puede someterse el último sin variar su entrega para un

caso real de colada continua. Se cuola un tocho cuadrado con un lado de 140 mm a una velocidad de 1,55 m/l' en las condiciones siguientes:

Htm = altura de nivel mínima en la artesa = 32 cm

5 Htm = altura de nivel máxima en la artesa = 36 cm

Hmm = altura de nivel mínima en la cabeza de alimentación =
= 20 cm

HmR = altura de nivel media en la cabeza de alimentación =
= 25 cm

10 HLM = presión mínima en el molde = 0 cm de masa colada de acero.

HLM = presión máxima en el molde \leq Hmm \leq 20 cm de masa colada de acero.

S_t (ϕ_t) = sección del descargador de la artesa (diámetro)

15 S_{mM} (ϕ_{mM}) = sección máxima del descargador de la cabeza de alimentación (diámetro)

S_{mm} (ϕ_{mm}) = sección mínima del descargador de la cabeza de alimentación (diámetro).

Q = entrega de acero en cm³/l'

20 S_o = sección a colar en cm² = 14²

P = peso por metro del tocho a colar en g

Y = peso específico del acero líquido = 7 g/cm³

Y₁ = peso específico del acero sólido = 7,6 g/cm³

V = velocidad de colada deseada = 1,55 m/l'

25 El peso del acero por metro del tocho a colar es:

$$P = S_o \times 100 \times Y_1 = 14^2 \times 100 \times 7,60 = 148960 \text{ g}$$

El volumen de acero líquido a colar por minuto es:

$$Q = \frac{P \times V}{Y} = \frac{148960 \times 1,55}{7} = 32.984 \text{ cm}^3/\text{l}'$$

30

Durante la realización del proyecto, es convenien

te calcular el descargador de la artesa para el nivel mínimo (Htm) en la artesa de modo que esté en posición para oponerse incluso a un posible estrechamiento del mismo.

Por consiguiente:

$$5 \quad Q = K S_t \sqrt{2g} \sqrt{H_{tm}} \cdot t = K_1 S_t \sqrt{H_{tm}} \quad \text{en donde:}$$

$$K_1 = K \sqrt{2g} \cdot t = 2657,67 \quad (\text{suponiendo a partir de datos experimentales que } K = 1 \text{ y } t = 60 \text{ segundos}). \text{ Por consiguiente:}$$

$$10 \quad S_t = \frac{Q}{K_1 \sqrt{H_{tm}}} \quad \text{de lo que resulta } \phi_t = \sqrt{\frac{4Q}{\pi K_1 \sqrt{H_{tm}}}}$$

$$S_t = \frac{32.984}{2657,67 \sqrt{32}} = 2,194 \text{ cm}^2 \quad \phi_t = 167 \text{ cm, igual a aprox}$$

ximadamente 17 mm.

15 La sección (diámetro) del descargador del que ha de estar provista dicha cabeza de alimentación, es decir, SmM (ϕ_{mM}), se calculará para una presión máxima en dicha lingotera (HLM) igual o justamente más baja que el nivel de acero mínimo en dicha cabeza de alimentación (HmM) (ello permite obtener la condición anteriormente citada necesaria para tener siempre $H_m \geq H_l$ a fin de evitar cualquier gorgoteo), mientras que se considerará el nivel medio en la cabeza de alimentación (HmR):

$$20 \quad S_{mM} = \frac{Q}{K_1 \sqrt{H_{mR} - H_{LM}}}, \text{ por tanto, como } Q \text{ ha de ser constante:}$$

$$25 \quad S_t \cdot K_1 \cdot \sqrt{H_{tm}} = S_{mM} \cdot K_1 \cdot \sqrt{H_{mR} - H_{LM}}$$

$$S_{mM} = S_t \sqrt{\frac{H_{tm}}{H_{mR} - H_{LM}}} \quad \text{de donde } \phi_{mM} = \phi_t \sqrt{\frac{4}{H_{mR} - H_{LM}}}$$

$$S_{mM} = 2,194 \sqrt{\frac{32}{25-20}} = 5,55 \text{ cm}^2, \quad \phi_{mM} = 2,65 \text{ cm}$$

30

07099

La sección mínima (diámetro) que puede adoptar el
 descargador de la cabeza de alimentación, es decir, S_{mm}
 (ϕ_{mm}), aun cuando se mantenga constante la entrega Q , ha de
 calcularse para el nivel de acero mínimo en la cabeza de
 alimentación (H_{mm}), que representa la condición más desfa-
 vorable, y para la presión mínima de la lingotera, es de-
 cir, cero. Por consiguiente:

$$S_{mm} = S_t \sqrt{\frac{H_{tm}}{H_{mm} - H_{Lm}}} \quad \text{y} \quad \phi_{mm} = \phi_t \sqrt[4]{\frac{H_{tm}}{H_{mm} - H_{Lm}}}$$

$$S_{mm} = 2,194 \sqrt{\frac{32}{20-0}} = 2,775 \text{ cm}^2, \quad \phi_{mm} = 1,88 \text{ cm}$$

mostrando con $\Delta \phi_m = \phi_m^M - \phi_{mm}$, resulta:

$$\Delta \phi_m = 26,5 - 18,8 = 7,7 \text{ mm}$$

Esto quiere decir en el caso considerado que el
 descargador de la cabeza de alimentación puede estrechar
 su diámetro en 7,7 mm, es decir, 29%, sin ninguna disminu-
 ción en la entrega, reduciendo la presión en la lingotera
 desde un máximo de 20 cm de acero (correspondiente a 0,14
 kg/cm²) hasta cero.

En el diagrama de la Figura 5 se muestra todavía
 a título de ejemplo solamente el caso considerado, señalan-
 do también la relación que ha de existir entre el nivel del
 acero en la lingotera y la presión HL en dicha lingotera.
 En dicha Figura se representan en las abscisas el diámetro
 del descargador ϕ_m (en mm) y en las ordenadas la presión en
 la lingotera (HL) en cm de acero. Paralelamente a los da-
 tos de presión en la lingotera, figuran en ordenadas a la
 derecha el "nivel de acero en la lingotera" (en cm) y los

valores de la "señal de nivel en la lingotera" (en voltios), señalándose la zona situada entre valores de 6 y 15 cm de nivel en la lingotera y de 0 a 10 voltios de la señal de nivel en la lingotera como la "zona controlada por el detector de nivel". Es decir, cuando el descargador de la cabeza de alimentación tiene un diámetro de 26,5 mm, el nivel en la lingotera estará a - 8 cm, y el sistema de detección de nivel mostrará aproximadamente 2,2 voltios, a los cuales ha de corresponder una presión en la lingotera de 13,720 KPa. Por consiguiente, cuando se reduce a ϕ 19 mm el descargador de la cabeza de alimentación, el nivel en dicha lingotera estará en aproximadamente - 11,5, y el sistema de detección de nivel mostrará aproximadamente 6,1 voltios, a los que ha de corresponder una presión en dicha lingotera de aproximadamente 4,100 KPa. En este caso, el calibrado entre el nivel del acero y la presión en la lingotera, que tiene claramente una relación puramente lineal, se hizo considerando una variabilidad del nivel dentro de 5 cm. Evidentemente, dicho margen de variabilidad puede ensancharse o estrecharse en dependencia de las necesidades y la sensibilidad que se desee dar al sistema.

El autoajuste de la presión de la lingotera en función del nivel del acero en la lingotera puede obtenerse de cualquier manera adecuada, por ejemplo a través de un sistema electrónico-neumático. El gas a utilizar será cualquier gas inerte o nitrógeno.

Evidentemente, la presión en la lingotera puede ajustarse también manualmente; en este caso, el operario actuará sobre la válvula de descarga de modo que el indicador de nivel permanezca a mitad de camino de la parte de va

riabilidad controlada por el sistema.

En ambos casos, la velocidad de retirada de la barra colada puede hacerse constante o autoajustarse, en torno a un valor nominal, por efecto del nivel de acero en la lingotera, tal como se encuentra actualmente en uso.

Sin embargo, es preferible establecer una velocidad de retirada constante en el caso del autoajuste de la presión, mientras que es preferible una velocidad de retirada autoajustada en el caso del ajuste manual de la presión.

La masa colada de acuerdo con la realización mostrada en las Figuras 3 y 4 permite obtener:

- una notable reducción de las influencias negativas de la energía cinética de la masa colada de acero;
- un perfecto centrado de la masa colada de acero;
- mejores condiciones hidrodinámicas para la disolución y homogeneización de aluminio con acero y para la separación de las inclusiones superficiales, tanto en la cabeza de alimentación como en la lingotera;
- una iniciación de la solidificación bajo una presión que se opone a la formación de picaduras, reduce también la influencia de las oscilaciones de la lingotera y retrasa la separación de la película endurecida de la lingotera, incrementando así el efecto de refrigeración de esta última, lo que conduce a las ventajas anteriormente citadas;
- una protección contra oxidación de la capa de acero en dicha lingotera por medio de una atmósfera inerte;
- la adición de pequeñas cantidades de aceite lubricante que no se quemará debido a la atmósfera inerte;
- la colada de acero al aluminio a través de un descargador

de diámetro grande con independencia de la sección a colar y de la velocidad de colada, resolviendo así el viejo problema del estrechamiento del descargador;

- la posibilidad de alimentar, a través de un solo descargador de artesa, una, dos o más lingoteras.

5

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Una cabeza de alimentación para lingoteras de colada continua para enfriar aceros de alta calidad calmados con silicio o aluminio y otros metales colados, que comprende dos cámaras de parte superior abierta, la primera de las cuales es alimentada a través de un descargador por un dispositivo del tipo de artesa con acero calmado con silicio (o con un porcentaje máximo de Al = 0,007), mientras que la segunda cámara está provista de un paso inferior para alimentar a una lingotera subyacente de colada continua, en donde entre dicha primera cámara y dicha segunda cámara está dispuesto un paso horizontal, preferiblemente colocado por debajo del nivel del metal líquido contenido en dichas dos cámaras, en donde unos medios adecuados adicionales para alimentar cantidades prefijadas de aluminio están conectados a dicha primera cámara.

25 2ª.- Una cabeza de alimentación según la reivindicación precedente, en la que, de acuerdo con una primera realización, el paso previsto en el fondo de dicha segunda cámara para alimentar el acero líquido desde dicha segunda cámara a la lingotera subyacente, tiene una sección horizontal sustancialmente igual (o ligeramente menor) que la sección transversal de la lingotera y de dicha segunda cámara.

30

ra; estando previstos medios de obturación adecuados entre el fondo de dicha segunda cámara y el borde superior de dicha lingotera.

5 3ª.- Una cabeza de alimentación según la reivindicación 1ª, en la que, de acuerdo con una modificación, el paso previsto en el fondo de dicha segunda cámara para alimentar el acero líquido desde dicha segunda cámara a la lingotera subyacente, consiste en un descargador con un diámetro adecuado mayor que las necesidades de alimentación para la velocidad de colada deseada, cuya entrega es controlada a través de una contrapresión de gas inerte aplicada en el espacio comprendido entre el nivel de acero en la lingotera y el fondo de dicha cabeza de alimentación, en donde están previstos unos medios de obturación adecuados adicionales entre el fondo de dicha segunda cámara y el borde superior de dicha lingotera, y están previstos además medios para alimentar un fluido a presión, y preferiblemente un gas inerte, entre el nivel del acero en la lingotera y el fondo de dicha cabeza de alimentación; siendo variable dicha presión del gas inerte a fin de mantener constante el nivel del acero líquido en dicha lingotera con independencia de la entrega del flujo del descargador de dicha segunda cámara de la cabeza de alimentación.

10

15

20

25 4ª.- Una cabeza de alimentación según la reivindicación 3ª, que permite una alimentación continuamente autoajustada del acero líquido a la lingotera a fin de mantener en la última un nivel de acero constantemente independiente, dentro de amplios límites, de la entrega de flujo de salida de dicho descargador, en donde dicho autoajuste se obtiene automáticamente haciendo que la variación de la

30

presión del gas inerte dependa del sistema existente para controlar el acero en la lingotera.

5 5ª.- Una cabeza de alimentación según las reivindicaciones precedentes, en la que el conducto que conecta la primera cámara a la segunda cámara de dicha cabeza de alimentación está dirigido tangencialmente al perímetro de dicha segunda cámara.

10 6ª.- Una cabeza de alimentación según las reivindicaciones 1ª a 4ª, en la que el conducto que conecta la primera cámara a la segunda cámara de dicha cabeza de alimentación está dirigido de acuerdo con la línea que conecta las zonas centrales de dichas dos cámaras.

15 7ª.- Una cabeza de alimentación según las reivindicaciones precedentes, que comprende medios para ajustar el flujo de un descargador que descarga en un lugar próximo a través de medios de contrapresión independientes de la instalación en la que se aplica el sistema.

20 8ª.- Una cabeza de alimentación para lingoteras de colada continua.

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.

25

30

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

Madrid, 24. SEI. 1979

P.A.

Oscar de Elzaburu
Por Poder.

07099
JAR.

Fig.1

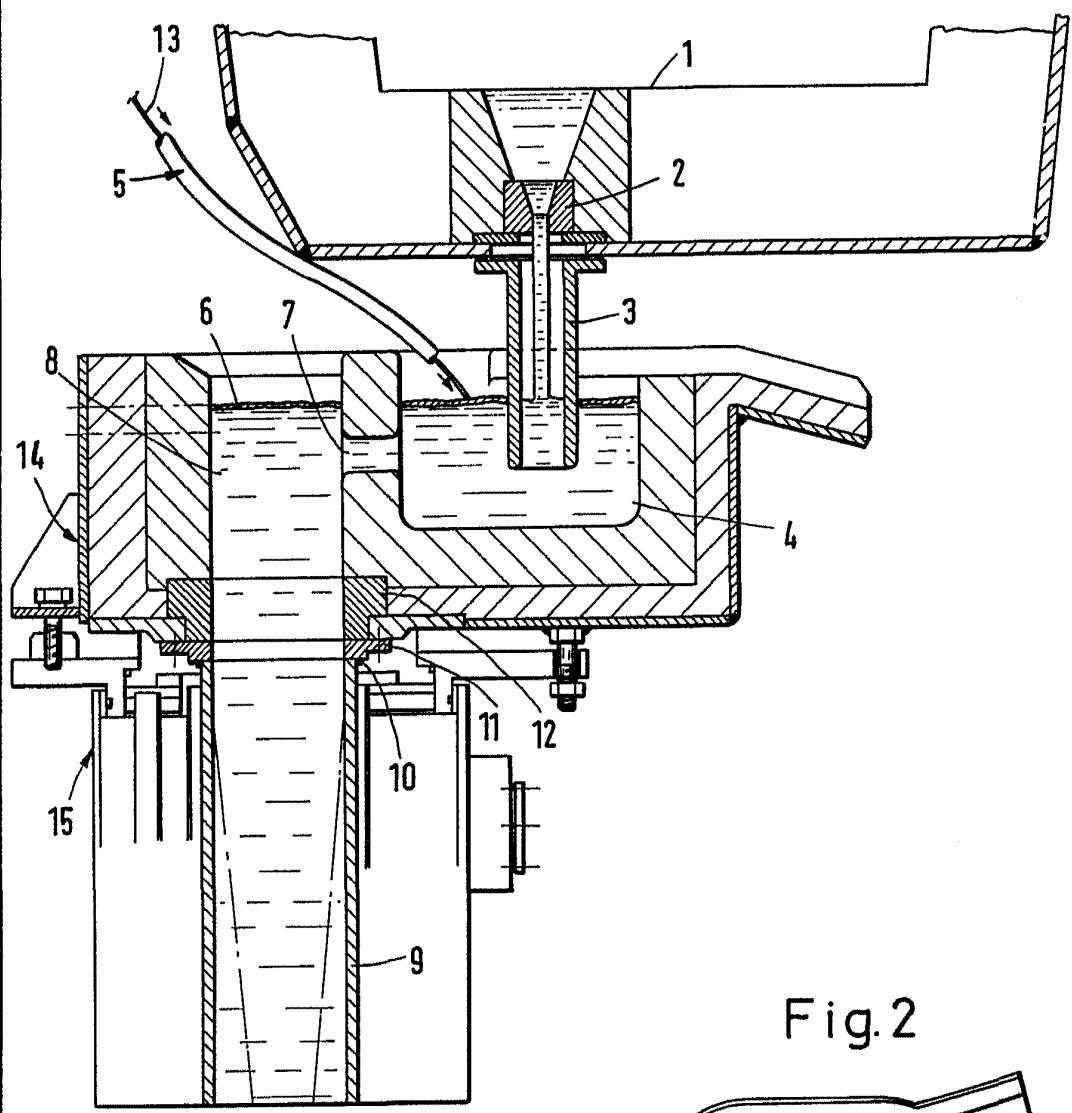
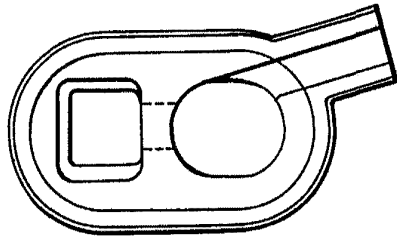


Fig.2



Oscar de Elizaburu
Por Poder.

Fig.3

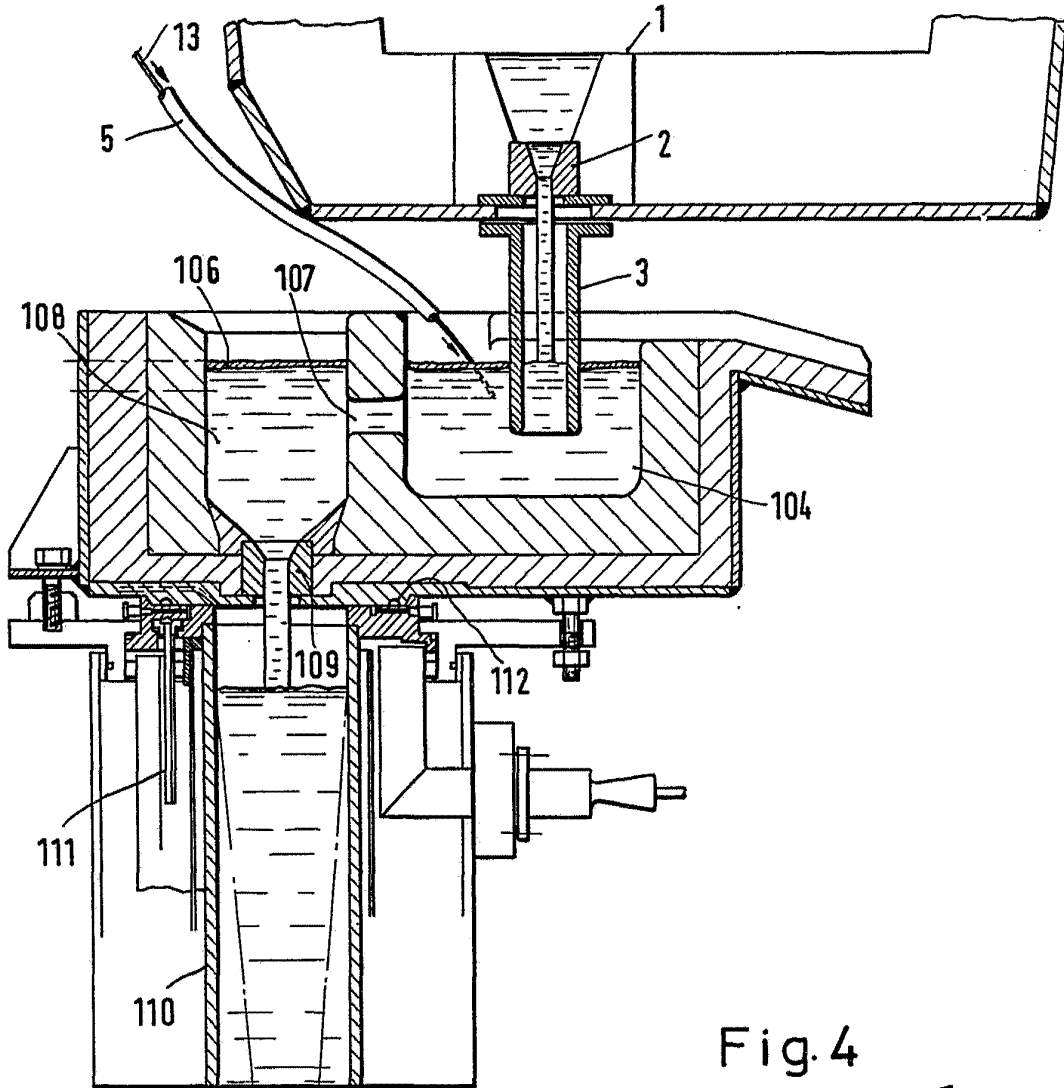
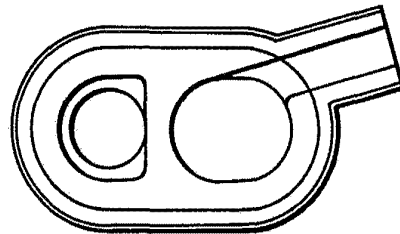
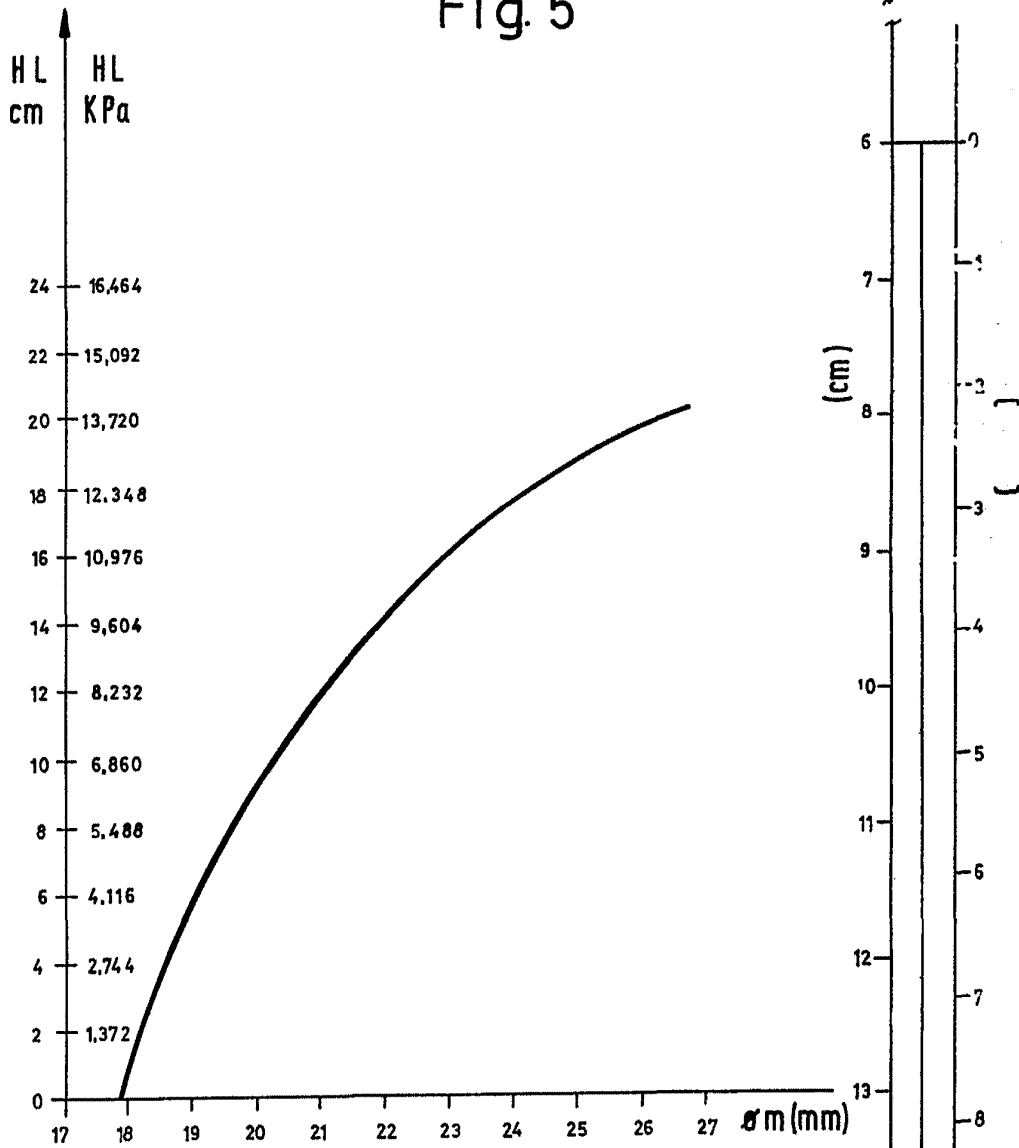


Fig.4



Oscar de Elzaburu
Por Poder

Fig. 5



Oscar de Elizaburu
For. P...