

360651

25 NOV



PATENTE DE INVENCION

Case No. M-55421.

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

" PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE APARATOS PARA  
CONTROLAR LA DESCARGA DE METAL LICUADO A TRAVES DE UNA TOBERA "

-----

*Solicitante:* UNITED STATES STEEL CORPORATION, entidad norteamericana,  
residente en 525 William Penn Place, Pittsburgh, Estado  
de Pensilvania, EE.UU.de A.

-----

Esta invención se relaciona con un perfeccionado aparato para controlar la descarga de metal licuado de una cámara desgasificadora sometida al vacío.

Aunque la invención no se limita a ello, el aparato es  
5. particularmente útil cuando se aplica a una cámara al vacío que



25 NOV. 1967

- suministra metal licuado a una máquina de fundición continua. La práctica convencional en esta operación consiste en pasar el metal licuado desde un crisol a una cámara sometida al vacío, en virtud de lo cual se expulsan los gases del metal antes de fundirse. El metal se descarga desde una tobera situada en el fondo de la cámara en un molde de extremos abiertos de la máquina de fundición continua. Deseablemente, el ritmo de descarga del material de la tobera, el nivel de metal en el molde y la velocidad con que la pieza de fundición se desplaza a través de la máquina, se mantienen tan constantes como sea posible. El ritmo con que el metal descarga desde la tobera se determina por la fórmula:

$$C = K D^2 h$$

- en la que C = ritmo de flujo (kilos/minuto)  
D = diámetro de la tobera (centímetros)  
h = altura efectiva (centímetros)  
K = una constante que refleja la condición del metal licuado.

- La altura efectiva es la altura física de metal líquido en la cámara, menos la altura barométrica que resulta de la diferencia de presión dentro y fuera de la cámara. Para acero líquido sometido a un completo vacío, la altura barométrica es de 57 centímetros aproximadamente.

- Después de pasarse todo el metal desde el crisol, continúa descargando metal de la cámara. Por consiguiente, disminuye la altura de la columna líquida en la cámara. A menos que se adopte una acción correctiva, disminuirán la altura efectiva y el ritmo de descarga, con lo que no descargaría nunca una cantidad sustancial de metal de dicha cámara. Por consiguiente, la práctica consiste en eliminar el vacío y someter a presión la cámara con un gas inerte o aire al empezar a descender el nivel, mantenién-



dose así la altura efectiva. Es preferible un gas inerte, puesto que cuando se usa aire existe el peligro de explosión. El gas ha de inyectarse gradualmente al descender el nivel para mantener un ritmo de descarga casi constante. Hasta ahora, la inyección

5. de gas presionador se ha controlado manualmente, pero esto no ha resultado ser totalmente satisfactorio. Hay una excesiva demora entre el instante en que se necesita una corrección y el instante en que tal corrección se hace efectiva, dependiendo en gran parte del juicio del operario. Por consiguiente, hay tendencia a un

10. control excesivo, lo cual tiene por resultado grandes variaciones en el ritmo de descarga.

Un objeto de la invención es proporcionar un perfeccionado aparato para controlar el flujo de metal desde una cámara desgasificadora sometida a vacío, mediante el cual regulamos automáticamente la inyección de gas para mantener la altura efectiva con una constancia más aproximada.

15.

Otro objeto es el de proporcionar un perfeccionado aparato para realizar el anterior objeto, en el que utilizamos sólo instrumentos de control corrientes que son obtenibles comercialmente.

20.

El adjunto dibujo ilustra la invención a modo de ejemplo. Su única figura es una vista esquemática de una cámara desgasificadora al vacío y de una estructura circundante equipada con el aparato de control.

25. El dibujo muestra una cámara desgasificadora al vacío 10, un crisol 12 y una porción de una máquina de fundición continua, que incluye un molde 13 de extremos abiertos, rodillos de guía 14 y rodillos prendedores 15 accionados por fuerza motriz. Un conducto de expulsión 16 y un conducto de suministro o de puesta

30. a presión 17, están conectados a la cámara 10 y llevan respectiva-

25 NOV



mente a una bomba de vacío y a una fuente de gas inerte o aire a presión (no mostradas). El conducto de vacío tiene una válvula 18 y el conducto de puesta a presión una válvula estranguladora 19. El metal licuado M se pasa desde el crisol 12 a la cámara 10 a

5. través de un cierre aéreo 20 y descarga a través de una tobera 21, situada en el fondo de la cámara, en el molde 13. El metal empieza a solidificarse en el molde y forma una plancha S que se des-

10. plaza descendientemente a través de los rodillos de guía 14 y de los rodillos prendedores accionados 15. Esta disposición es convencional y por consiguiente no se muestra con mayor detalle.

Mientras se pasa el metal desde el crisol 12, la válvula 18 está abierta y la válvula 19 cerrada para mantener a la cámara 10 en vacío. El metal descarga desde la cámara al mismo ritmo con que entra en ella. Por consiguiente, la plancha S se des-

15. plaza a una velocidad constante y el metal contenido en la cámara alcanza un nivel constante L. Cuando se completa el paso del metal, se cierra la válvula 18 para suprimir el vacío. Al comenzar a descender el nivel L, el aparato de control de la invención, descrito más adelante, abre automáticamente la válvula 19 para inyectar gas

20. presionador en la cámara. Este gas compensa la pérdida de altura del líquido, con lo que se mantiene casi constante el ritmo de descarga a través de la tobera.

El aparato de control según la invención incluye un dispositivo destinado a detectar cambios en el ritmo de descar-

25. ga de la cámara 10. Preferiblemente, la máquina de fundición continua estará equipada con un control 24 del nivel del molde, que regula la velocidad de los rodillos prendedores 15 para mantener un nivel constante de material en el molde 13. Puede hacerse referencia a la patente estadounidense nº 3.300.820, de Tiskus y colaboradores, para una ilustración de un control de esta clase. Con

30.



el control 24 incluido, el ritmo con que son accionados los rodillos prendedores, es una medida del ritmo de descarga a través de la tobera 21. Convenientemente, conectamos un taquímetro-generador 25 al motor accionador de los rodillos prendedores y conectamos un convertidor 26 de eléctrico a neumático al taquímetro-generador a través de un divisor de voltaje 27. Conectamos un conducto 28 de suministro de aire al convertidor. El taquímetro-generador desarrolla una señal de voltaje proporcional al ritmo de descarga. El divisor desciende el voltaje de esta señal a un valor adecuado para su uso en el convertidor, que desarrolla una señal de presión neumática del orden de 0,21 a 1,05 kg/cm<sup>2</sup> proporcional a la señal de voltaje.

Conectamos un controlador 29 al convertidor 26 a través de una línea 30. Conectamos un conducto 31 de suministro de aire al controlador 29 para suministrar aire a una presión de 0,21 a 1,05 kg/cm<sup>2</sup>, que regulamos a través de un ajustador 32 para crear una señal de presión preestablecida, proporcional al ritmo de descarga constante. El controlador incluye medios 33 para comparar periódicamente las señales de presión de las líneas 30 y 31. Otra línea 34 se extiende desde el controlador hasta un accionador neumático 35 para la válvula estranguladora 19. Cuando se comparan las señales de presión y muestran una diferencia, el controlador transmite una señal de control de presión al accionador valvular 35, que a su vez ajusta a la válvula 19.

Graduamos el ajustador 32 a una presión que corresponda al ritmo de descarga que deseamos mantener. Cuando se termina el paso del metal licuado y empiezan a girar más lentamente los rodillos prendedores 15 para mantener el nivel de metal en el molde, disminuyen la señal de voltaje del taquímetro-generador 25 y la señal de presión del convertidor 26. La señal de presión preesta-



blecida que alcanza al controlador 29 desde la línea 31 supera a la procedente de la línea 30. Cuando tiene lugar un período de muestreo, el accionador 35 recibe una señal de control del controlador y abre a la válvula 19 en una medida proporcional a la

5. disminución de velocidad de los rodillos prendedores. Al término del período de muestreo, el controlador mantiene a la válvula en su última posición, hasta el siguiente período de muestreo, en cuyo momento se repite el proceso. Nosotros ajustamos el intervalo entre los períodos de muestreo de manera que sean ligeramente

10. mayores que la demora en la respuesta a la acción de control. Elevando la presión en la cámara por encima del valor atmosférico, el aparato puede regular el flujo de metal desde él hasta que la cámara está vacía de metal.

Los instrumentos incorporados en el aparato de control

15. son conocidos y obtenibles comercialmente. Por consiguiente, no hemos ofrecido una descripción detallada de los mismos. Un adecuado convertidor de eléctrico a neumático puede obtenerse en Honeywell, Inc. y se describe en su catálogo impreso C100-1A, página 32, octubre de 1.959. Puede obtenerse un adecuado controlador en Fisher and Porter, Warminster (Pensilvania, EE.UU), describiéndose en su boletín impreso 91-53G-03. Aunque hemos mostrado un dispositivo neumático, es evidente que podríamos usar también instrumentos eléctricos.

20.

Aunque hemos mostrado y descrito sólo una versión única

25. de la invención, es evidente que pueden producirse modificaciones. Por consiguiente, sólo deseamos limitarnos a la descripción expuesta por el ámbito de las adjuntas reivindicaciones.

#### N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así

30. como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar



- que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Norteamérica Ser. n.º.
5. 686.517 de fecha 29 de noviembre de 1.967 acogiéndose, por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: " PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE APARATOS
10. PARA CONTROLAR LA DESCARGA DE METAL LICUADO A TRAVES DE UNA TOBERA", caracterizándose por lo siguiente.

- 1.º.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para controlar la descarga de metal licuado a través de una tobera situada en el fondo de una cámara desgasificadora, caracterizado
15. porque se dota a cada aparato de una conexión de expulsión para crear un vacío en dicha cámara, en la que el nivel de metal licuado es constante cuando el ritmo de descarga y el de paso de metal licuado a la cámara son iguales, pero desciende cuando se completa dicho paso de metal, comprendiendo el referido aparato un con-
20. ducto de suministro para admitir gas a presión en la cámara tras el cierre del conducto de expulsión para compensar la decreciente altura efectiva y el ritmo de descarga de metal fundido, un dispositivo detector del ritmo de descarga y productor de una señal proporcional a dicho ritmo, una conexión que suministra la citada
25. señal a un controlador que la compara con una señal preestablecida correspondiente al ritmo de descarga constante y crea una señal de control proporcional a una diferencia de la primera señal respecto a la preestablecida, y un accionador en el conducto de suministro que recibe la señal de control y abre a tal conducto de su-
30. ministro de acuerdo con el descenso de nivel del metal licuado.



2º.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, en el que el controlador es de un tipo que aplica la señal de control con un intervalo superior a la demora en la respuesta a una acción de control.

5. 3º.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 para una máquina de fundición continua que incluye un molde de extremos abiertos que recibe al metal licuado que descarga de la cámara al vacío, rodillos prendedores que se acoplan a la pieza de fundición continua que emerge del molde y un control para accionar a los rodillos prendedores a un ritmo correspondiente al de descarga de metal licuado desde la cámara de vacío para mantener un nivel constante de metal licuado en dicho molde, en el que el dispositivo detector está asociado a los rodillos prendedores.

10. 4º.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, en el que el dispositivo detector inclute un taquímetro-generador que desarrolla una señal de voltaje proporcional al ritmo de descarga de metal licuado desde la cámara de vacío.

15. 5º.- " Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para controlar la descarga de metal licuado a través de una tobera, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

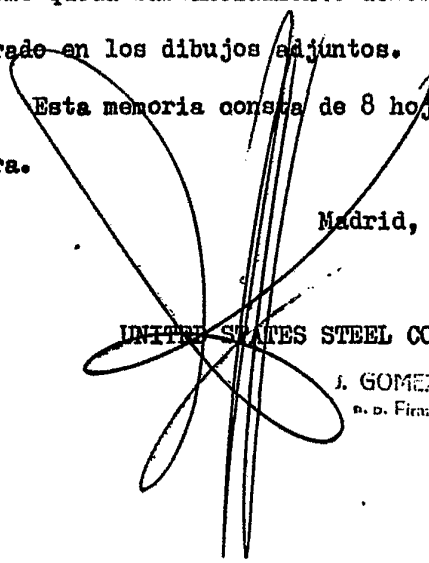
20. Esta memoria consta de 8 hojas escritas a máquina por una sola cara.

25 NOV. 1968

Madrid,

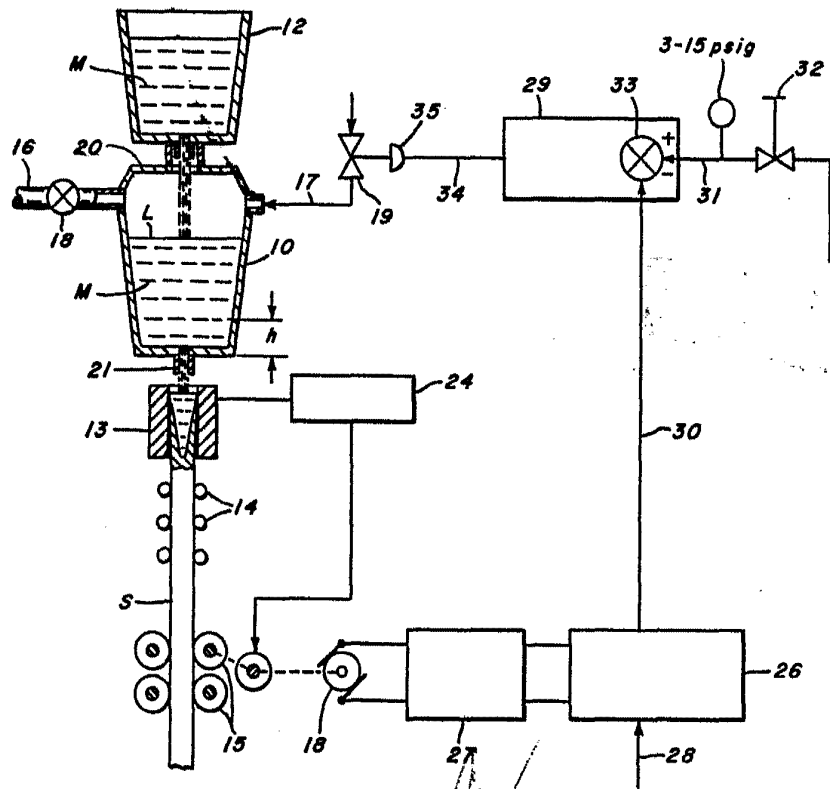
UNITED STATES STEEL CORPORATION.

J. GOMEZ  
p. d. Firmado: E. Hernández Ruiz





25 NOV. 1955



*[Handwritten signature]*

25 NOV. 1955  
 Madrid  
 L. GOMEZ GARCIA  
 S. de Ingenieros de Minas