

12 FEB 1960

P - 19.235

"23/60"



255174

255174

255174

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de HENRI JEAN LANGANGNE, de nacionalidad francesa, residente en 90 Rue Alphonse Quesnoy, Croix (Nord), Francia, por:

"PROCEDIMIENTO DE ELABORACION POR FUSION DE FUNDICIONES"

La presente invención se refiere a un procedimiento de elaboración de la fundición de hierro; este procedimiento permite obtener piezas diversas y especialmente piezas moldeadas, de dimensiones diversas y perfectamente mecanizables, cuyas altas características pueden ser realizadas muy exactamente a requerimiento.

5 Las cualidades particulares dadas a la fundición obtenida por dicho procedimiento permiten además su utilización frecuente en sustitución de algunos aceros semi-duros o fundiciones aleadas actualmente obligatorias.

10 En la obtención de piezas moldeadas de altas características, se ha tropezado hasta ahora con numerosas dificultades, particularmente sensibles en el caso de las piezas moldeadas que tie-

255174



nen grandes variaciones de grosor. La mecanización a menudo muy difícil de las fundiciones obtenidas por los procedimientos conocidos hasta ahora, su falta de estanqueidad, sus propiedades mediocres de frotamiento, son debidos a las heterogeneidades de estructuras, a la poca colabilidad del metal que es por este motivo más sensible a las grietas y a la formación de sopladuras. Se han hecho numerosas tentativas para mejorar las calidades de las fundiciones. Se ha actuado sobre su composición, que ha sido corregida por adiciones costosas de metales tales como el cromo, el níquel, el molibdeno, etc. Se ha intentado igualmente mejorar la elaboración de las fundiciones aportando cuidados muy particulares a la conducción y a la carga de los cubilotes de fundición. A este efecto, se ha vigilado muy cuidadosamente la constancia de las cargas sucesivas. Pero todas estas tentativas y todos estos esfuerzos no han permitido evitar de una manera cierta los inconvenientes señalados más arriba.

Un estudio crítico de los métodos conocidos, así como numerosas pruebas y análisis han llevado al solicitante a concluir y confirmar muy en detalle, que la elaboración por fusión, actualmente en uso, incluye la presencia en los hornos de una atmósfera demasiado oxidante, una reducción demasiado lenta de los óxidos; estos fenómenos provocan alteraciones del metal, para algunos elementos pérdidas al fuego, y para otros elementos, tales como, por ejemplo, el fósforo, reagrupamientos o concentraciones frecuentemente perjudiciales, y finalmente inclusiones por disolución de diversos gases e impurezas. Por otra parte, se sabe que es difícil obtener la marcha reductora en CO de un cubilote, especialmente cuando son necesarias temperaturas elevadas; la marcha del cubilote se representa entonces por un diagrama de marcha en dientes de sierra, debido principalmente a la exotermici-

255174



dad de la reacción $\text{CO}_2 + \text{C}$ 200 por encima de 1100°C . La amplitud de estas variaciones se vuelve a encontrar en la composición y las características del metal. Todos los medios preconizados hasta el presente para regular la marcha de los cubilotes y suprimir las alteraciones señaladas más arriba son empíricos y no permiten conseguir la constancia deseada para operaciones y productos industriales.

En el curso de sus investigaciones, el solicitante ha comprobado que todos los inconvenientes de los métodos conocidos pueden ser evitados cuando la fusión es realizada con atmósfera muy reductora, en particular con atmósfera rica en cetenos.

Entre los cetenos, se pueden citar especialmente el subóxido de carbono, de fórmula $\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{CO} \\ \diagdown \text{CO} \end{array}$, que es muy ávido de oxígeno muy inestable, en particular a las temperaturas elevadas, lo que le distingue del óxido de carbono que se estabiliza a partir de 1100°C . Si, pues, se regula la atmósfera en el cubilote de manera que se mantenga en él un pseudo equilibrio cetenos-óxido de carbono, se dispone siempre de una cantidad suficiente de óxido de carbono, es decir, que se obtiene la atmósfera reductora necesaria, entre otras cosas, para suprimir la mayor parte - si no incluso la totalidad - de las irregularidades que son fuente de los inconvenientes de los procedimientos conocidos y de los defectos de los productos que proporcionan.

En las condiciones de elaboración de las pruebas anteriores, se ha comprobado que el azufre presente en las cargas y en el combustible se transforma en sulfuro de carbono CS_2 , del que una cierta proporción pasa en solución al metal; una reacción análoga se produce para el silicio presente en las cargas. El sulfuro de Silicio SiS_2 y sulfuro de carbono CS_2 actúan sobre el carbono combinado en forma de grafito; en presencia de estos sulfuros, el

255174



grafito es más abundante y más recogido y el contenido en azufre total puede ser aumentado sensiblemente sin correr el riesgo del temple inverso o "blanco". Esta acción particular de los sulfuros no modifica, por otra parte, la curva de la grafitación de las fusiones bajo cetenos; esta curva sigue, en efecto, permaneciendo igual, por lo demás, todas las circunstancias, la curva conocida del carbono total. Sin embargo, las pruebas han mostrado que si, después de la puesta en marcha, se modifica la altura de la zona de fusión, o si se cambia el porcentaje de combustible en las cargas, o si se aumenta la cantidad de cetenos - es posible hacer diverger la curva de carbono total y la curva de grafitación. Las pruebas efectuadas muestran así que se puede controlar la grafitación primaria. Por otra parte, examinando las curvas obtenidas en el curso de las pruebas e investigaciones, se ha observado que la curva de fusión tiene, con relación al carbono, la forma de una V aplastada y, con relación al silicio, en primer lugar la forma de una U y luego que tiene una forma regular y suavemente descendente con el tiempo. Se ha podido concluir, pues, que para obtener características regulares es preciso, no ya como se intentaba hasta ahora, mantener una carga constante, sino que es por el contrario indispensable variar las cargas, especialmente para los contenidos en ciertos elementos, con la temperatura y el tiempo en el curso de la fusión.

Las conclusiones anteriores se aplican, mutatis mutandis, tanto a las cargas de alto contenido en carbono, como a las de bajo contenido en carbono; la grafitación primaria, perfectamente controlable aquí, permanece siempre más fuerte, a igualdad de carbono total, en la elaboración bajo cetenos que en cualquier otro tipo conocido de fusión. Las pruebas han mostrado por lo demás que el mismo proceso se aplica incluso si el carbono total

es muy escaso, y se han obtenido los mismos resultados cargando a 100 % de acero.

Habida cuenta de las consideraciones que preceden, el procedimiento de elaboración de metal, en particular de fundición, por fusión, que constituye el objeto de la invención, consiste, pues, fundamentalmente, en efectuar la fusión bajo atmósfera muy reductora, rica en cetenos, de manera que se establezca un pseudo equilibrio cetenos-óxido de carbono.

La atmósfera reductora que contiene cetenos se puede obtener para una regulación normal del porcentaje de coque, de aire y de la altura de la zona de fusión, por combustión de gas o de combustibles líquidos o sólidos que liberan cetenos en la zona de las toberas, o en la zona comprendida entre las toberas y la zona de fusión; se puede utilizar también un caudal de viento, regulable o no, con una regulación particular, determinada experimentalmente, de la altura de la zona de fusión y de un porcentaje particular de coque. Como combustible que libera cetenos, se puede emplear ventajosamente, por ejemplo, una mezcla acetona-benzol (en las proporciones de 10/90 a 90/10, según el gasto).

El procedimiento conforme a la presente invención se pone en práctica en los cubilotes conocidos a los cuales se añaden, según los casos, quemadores para el combustible destinado a asegurar la formación de los cetenos, pudiendo ser montados dichos quemadores o bien en la zona de las toberas, o bien entre las toberas y la zona de fusión, o bien directamente sobre las toberas como quemadores o como surtidores.

Se puede insuflar aire enriquecido con oxígeno; se comprueba entonces un aumento del gasto horario y una distribución más regular todavía del carbono del metal.

Puede ser ventajoso introducir, con el combustible que li-

255174



bera cetenos, aditivos u oligo-elementos dosificables a voluntad.

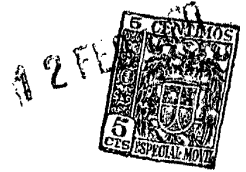
El procedimiento puede ser realizado por cargas sucesivas, cada una de las cuales permite obtener el mismo metal o metales de composiciones diferentes.

5 El procedimiento puede igualmente ser puesto en práctica de modo continuo, cargando en el cubilote, o bien cargas idénticas para obtener coladas idénticas, o bien cargas sucesivas diferentes sin detención de las operaciones, que permiten colar sucesivamente metales diferentes, cada uno de los cuales corresponde a
10 una carga determinada.

Según otra característica de la invención, las cargas sometidas a la fusión son determinadas en función de las calidades diversas requeridas del metal a elaborar. A este efecto, según los resultados y las curvas obtenidos en estas pruebas preliminares
15 que recaen sobre metales que tienen las características mecánicas u otras requeridas, se fija para cada caso las naturalezas y proporciones exactas de las cargas a utilizar para la obtención industrial cierta de dichos metales. Cuando la cantidad necesaria de una calidad de fundición es inferior a la capacidad total del
20 cubilote utilizado, las curvas de pruebas preliminares permiten determinar el momento a partir del cual deberán ser introducidas nuevas cargas bien determinadas, en proporciones fijadas también, para obtener una nueva calidad de fundición sin interrumpir las operaciones.

25 Para poner en marcha un cubilote para elaborar un metal conforme a la invención, o bien se parte en frío de un horno de fundición ordinaria que se trata hasta el gasto completo, efectuando los nuevos llenados según las indicaciones dadas más arriba para los cambios de carga en función de las materias a obtener, o bien
30 se parte, de la manera conocida, de fundición ordinaria, efectuan

255174



do todas las regulaciones que corresponden a una fundición ordinaria, y luego se dobla el carbono subiendo progresivamente sobre las cargas ordinarias, siguiendo un paso de adición tal que el carbono de cada fase toma un valor fijo antes de realizar el paso siguiente, teniendo cuidado de no tocar nunca la regulación de aire, y finalmente se establece la alimentación de combustible que libera cetanos.

El contenido en azufre de las cargas metálicas puede estar comprendido ventajosamente entre 0,02 y 0,2 % y el contenido en silicio de las cargas puede estar comprendido entre 0,10 y 2,5%.

Para hacer que se pongan de manifiesto los cambios de lechos de fusión, se pueden proveer trazadores luminosos constituidos por la fundición del lecho existente con adición de productos exotérmicos, para producir un certelleo y una señalización visible.

El procedimiento conforme a la invención se puede aplicar al tratamiento de cualesquiera cargas conocidas para la fabricación de las fundiciones. Permite, entonces, obtener fundiciones que tienen características mecánicas más elevadas que las de las fundiciones conocidas e iguales a las de los aceros semi-duros usuales. Se ha comprobado que las fundiciones así obtenidas presentan por término medio una resistencia a la tracción que puede llegar por término medio a 50 kg/mm², una resistencia al cisallamiento de 50 a 55 kg/mm², una flecha de 10 mm aproximadamente con 1500 kg de carga en probetas normalizadas brutas de 22 mm. de diámetro y una dureza Brinell de 225 a 285. Finalmente, no es una de las menores ventajas del presente procedimiento, que las fundiciones elaboradas conforme a la invención son de una excelente estanqueidad, muy fácilmente mecanizables y permiten obtener moldes perfectos con diferencias de grosores que van de 4 a 240 mm.

255174



5 Estos resultados inesperados pueden ser alcanzados no sólo con cargas usuales, sino también - y ésta es una ventaja económica suplementaria no despreciable del procedimiento - a partir de cualesquiera chatarras, incluso de mala calidad, tales como tocinos, o pedazos de proyectil sin utilización de una cantidad superior a 10% de fundición nueva.

Las fundiciones preparadas conforme a la invención pueden ser fundiciones con grafito laminar, o fundiciones de partida para fábricas de acero o incluso para cualesquiera otros usos.

10 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Francia el 28 de Enero de 1959, bajo el Núm. 785.179, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

NOTA

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

20 1ª. - Procedimiento de elaboración, por fusión, de fundiciones que tienen propiedades bien determinadas, caracterizado porque se efectúa la fusión bajo atmósfera muy reductora, rica en cetenos, de manera que se establece en la zona de fusión un pseudo-equilibrio cetenos-óxido de carbono.

25 2ª. - Procedimiento según el punto 1ª, caracterizado porque se forman los cetenos a partir de combustibles gaseosos, líquidos o sólidos.

3ª. - Procedimiento según por lo menos uno de los puntos anteriores, caracterizado porque se utiliza como combustible una mezcla de acetona-benzol.

255174



42. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque la introducción del cetenos se efectúa en la zona de fusión o entre las toberas y la zona de fusión.
- 5 52. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque el combustible que libera los cetenos se introduce por toberas o por quemadores dispuestos en la zona de las toberas o entre las toberas y la zona de fusión.
- 10 62. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque se inyecta aire enriquecido con oxígeno.
72. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque se introducen, al mismo tiempo que el combustible que libera los cetenos, oligo-elementos en cantidades que corresponden a las adiciones deseadas para el metal.
- 15 82. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque se opera por cargas sucesivas agotadas sucesivamente.
- 20 92. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque se opera por cargas sucesivas, idénticas o no, sin interrumpir la fusión.
- 25 102. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque en función de la calidad del metal a obtener, o de los metales a obtener sucesivamente, se fijan las composiciones de las cargas a introducir y los momentos en que deben tener lugar los cambios o complementos de carga.
- 30 112. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque se pone en marcha el proceso partiendo en frío de una fundición ordinaria tratada hasta desgaste completo.
122. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos

255174

12



5 anteriores, caracterizado porque se pone la operación a punto para fundición ordinaria, efectuando todas las regulaciones correspondientes a una fundición ordinaria, y luego se dobla el carbono subiendo progresivamente sobre las cargas ordinarias y siguiendo un paso de adición tal que el carbono de cada fase tome un valor fijo antes de realizar el paso siguiente, teniendo cuidado de no tocar nunca la regulación de aire, y finalmente se establece la alimentación de combustible que libera ctenos.

10 13^a. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque se utilizan cargas metálicas que contienen entre 0,02 y 0,2% de azufre.

14^a. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque se utilizan cargas que contienen entre 0,10 y 2,5% de silicio.

15 15^a. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque se utilizan cargas que pueden contener 10% de fundición nueva y techos, metralla o de una manera general, chatarras de poco peso unitario.

20 16^a. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque se utiliza una carga a 100% de acero.

17^a. - Procedimiento según uno por lo menos de los puntos anteriores, caracterizado porque se prevén trazadores luminosos para hacer visibles los cambios de lecho de fusión.

25 18^a. - Procedimiento de elaboración por fusión de fundiciones.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con

255174



los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de once hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 19 de mayo de 1936

P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder.

DG/A