

289112



**MEMORIA DESCRIPTIVA**  
que se acompaña a la solicitud de una

.....  
**PATENTE DE INVENCION**  
.....

por **VEINTE** años en España, por **"MEJORAS EN FUNDICIO-**  
**NES DE HIERRO"**.  
.....  
.....

a favor de

**MECHANITE METAL CORPORATION**  
.....

domiciliado en **714 North Avenue, New Rochelle, New**  
**York, EE.UU.**  
.....

**INVENTORES: William Henry Moore y**  
**Walter Edward Graver, Jr.**

289112



Este invento se refiere a una única fundición gris de hierro de propiedades mejoradas y extraordinarias, en particular porque es fácilmente mecanizable en estado bruto de colada y porque puede ser endurecida sin distorsión, para facilitar mejores resistencia al desgaste, dureza y solidez.

5 En la industria de la fundición de piezas de hierro para la ingeniería, es una práctica corriente la de endurecer la pieza fundida después de la operación del mecanizado para producir una mayor dureza. Este endurecimiento puede ser local, como en el endurecimiento a la llama o por corrientes de inducción, o puede ser total, como en el templado al aceite, al agua o al aire. El endurecimiento local se ha cada vez más complejo, según la pieza en si misma es también más compleja, y, en el mejor caso, es solamente un efecto superficial que rara vez pasa de 1/8 de pulgada de profundidad. El endurecimiento corriente con un agente de temple como el aceite o el agua, es completamente drástico y conduce al desarrollo de fuertes esfuerzos en la pieza. Estos esfuerzos pueden causar cambios dimensionales e incluso el agrietamiento de las piezas fundidas. El endurecimiento al aire es menos severo y produce muy escasa alteración dimensional, sin embargo, para que una fundición de hierro pueda ser endurecida al aire ha de tener un contenido de aleación que le confiera la necesaria capacidad de endurecimiento.

15 El presente invento está basado en el descubrimiento de que la combinación de manganeso y molibdeno en una composición de fundición de hierro conferirá a ésta una capacidad de endurecimiento al aire en grado pronunciado.

20 Un objeto de este invento es facilitar una fundición de hierro de nueva composición que sea mecanizable en estado bruto de colada y que pueda ser endurecida al aire.

25 Otra finalidad es facilitar una fundición de hierro de propiedades no corrientes cuando ha sido endurecida al aire.

289112



31. 1952

Otro objeto es facilitar una fundición de hierro que pueda ser endurecida al aire con poca o ninguna distorsión dimensional ni peligro de agrietamiento.

Otras finalidades y ventajas del presente invento serán apreciables para quienes sean versados en el arte, a través de la siguiente descripción en conjunto con los dibujos, en los que:

La Figura 1 es un dibujo que muestra las gamas preferidas de composición para la aleación de este invento.

La Figura 2 es una reproducción de una fotomicrografía tomada a 750 diámetros y que muestra la estructura atacada en estado bruto de colada de una aleación hecha de acuerdo con este invento.

La Figura 3 es una reproducción de una fotomicrografía tomada a 750 diámetros y que muestra la estructura atacada en estado "endurecida al aire" de una aleación hecha de acuerdo con este invento.

En la presente memoria descriptiva se deberán tener en cuenta las siguientes equivalencias: 1 pulgada = 2,54 cm; 1 pulgada<sup>2</sup> = 6,45 cm<sup>2</sup>; 1 libra = 453 g.;  $(^{\circ}F - 32) \times 5/9 = ^{\circ}C$ .

El presente invento facilita un nuevo producto férreo que contiene, al menos, alrededor de un 50% de hierro, carbono y silicio en la gama del hierro fundido, manganeso que fluctúe entre el 1,2 al 5,3% y molibdeno que fluctúe entre 0,40 al 0,80%, con el producto que es fundamentalmente perlítico en su estado bruto de colada y substancialmente martensítico en estado endurecido al aire. Por endurecimiento al aire se quiere significar el calentar una pieza fundida dentro de la gama crítica en que la fundición es totalmente austenítica y enfriarla después rápidamente al aire estable o móvil.

El uso de manganeso y molibdeno en combinación como elementos aleadores en la fundición de hierro, es antiguo en el arte. También es antiguo el uso de otras combinaciones de aleación, singularmente el níquel y el molibdeno, para producir una fundición de hierro —

289112



que pueda ser endurecida al aire. No obstante, se ha comprobado que cuando la combinación de manganeso y molibdeno se conserva dentro de la gama que se muestra en la Figura 1, y posteriormente es endurecida al aire, produce unas propiedades en el hierro que son completamente distintas a las obtenidas en otras combinaciones de aleación.

Tratando concretamente de la Figura 1, se ha comprobado que la aleación de este invento debe conservarse substancialmente dentro de la gama señalada como "Fluctuación correcta de la composición". Si la composición de aleación, para cualquier sección dada, cae por encima de la línea superior "AA" de dicha gama, contendrá algunos componentes martensíticos o aciculares en el estado bruto de colada, por lo que será difícil de mecanizar a menos de que se le aplique un prolongado y costoso tratamiento de recocido. Por otra parte, si la composición aleadora para cualquier sección determinada, cae por debajo de la línea inferior "BB", será incapaz de convertirse a la condición totalmente acicular o martensítica mediante un tratamiento térmico de endurecimiento al aire.

La presencia de otros elementos en la composición, en cantidades superiores a la de vestigio, tales como el níquel, el tungsteno, el cromo, el cobalto, el cobre y el vanadio, afectará también ligeramente a las posiciones relativas de las líneas "AA" y "BB", pero en modo alguno disminuirá las cualidades del hierro fundido del invento, siempre que los elementos esenciales, el manganeso y el molibdeno, estén presentes en las gamas especificadas.

Las características extraordinarias de la aleación de este invento se muestran mejor mediante una serie de ejemplos:

En el primer ejemplo, una barra con un diámetro de 2 pulgadas fue colada de una masa en fusión de la siguiente composición:

|                 |               |       |
|-----------------|---------------|-------|
| <u>hierro A</u> | Carbono total | 3,20% |
|                 | Silicio       | 1,70% |
|                 | Manganeso     | 2,0%  |
|                 | Molibdeno     | 0,70% |

289112



A efectos de comparación fue colada otra barra del mismo diámetro de una masa en fusión de la composición siguiente:

|                 |               |       |
|-----------------|---------------|-------|
| <u>HIERRO B</u> | Carbono total | 3,18% |
|                 | Silicio       | 1,75% |
|                 | Manganeso     | 0,83% |
|                 | Níquel        | 1,90% |
|                 | Molibdeno     | 0,60% |

Se dejaron enfriar lentamente tales barras en el molde y cuando estuvieron completamente frías se retiraron del molde y se cotejaron en cuanto a dureza.

Después fueron calentadas ambas barras hasta una temperatura de 1.550°F durante un periodo de 1½ horas. Después fueron extraídas simultáneamente del horno y se las dejó enfriar al aire a la temperatura normal interior. Ambas barras fueron cotejadas de nuevo en cuanto a dureza.

Después fueron cortadas en diversas piezas, simultáneamente una de cada barra, situándolas en un horno y calentándolas a temperaturas de revenido sucesivamente más elevadas. Se mantuvieron las piezas en cada temperatura de revenido durante un periodo de una hora y después fueron enfriadas lentamente en el horno. La dureza de cada pieza así tratada fue media de nuevo. Los resultados obtenidos en esta prueba en cuanto a dureza, se recogen en el cuadro nº 1

| CUADRO Nº 1  |                        |                   |                     |     |     |     |      |
|--|------------------------|-------------------|---------------------|-----|-----|-----|------|
| Valores de dureza de las dos fundiciones endurecidas al aire |                        |                   |                     |     |     |     |      |
|  | Estado bruto de colada | Templado al aire. | Recoido a grados F. |     |     |     |      |
|  |                        |                   | 400                 | 500 | 700 | 900 | 1200 |
| A. Hierro al Manganeso Molibdeno                             | 228                    | 466               | 460                 | 460 | 450 | 400 | 332  |
| B. Hierro al Níquel — Molibdeno                              | 241                    | 402               | 400                 | 390 | 360 | 286 | 228  |

Debe observarse que la aleación de este invento, que contiene la parte necesaria de manganeso y molibdeno según la Figura 1, es-

289112



tá en un valor mucho más elevado a todas las temperaturas de revenido de hasta 1.200°F.

5 En realidad, ésto significa que la aleación de tal combinación, cuando se endurece al aire, es capaz de mantener una elevada dureza para el trabajo mayor a altas temperaturas, que en otra composición corriente de endurecimiento al aire que emplee níquel y molibdeno como ingredientes esenciales. Como muchas de las modernas piezas para la ingeniería industrial se suponen son para funcionar a temperaturas superiores a la normal interior, ello significa que la aleación de este invento producirá una mejor resistencia al desgaste en temperaturas altas. Este hecho se ha confirmado con piezas de fundición reales usadas en la industria.

10 En otra prueba se hizo una masa en fusión y se coló para formar una barra testigo de 3 pulgadas. La composición de la muestra que se tomó de ésta barra era:

|               |       |
|---------------|-------|
| Carbono total | 3,10% |
| Silicio       | 1,85% |
| Molibdeno     | 0,65% |
| Manganeso     | 2,51% |

15 En el estado bruto de colada se comprobó que esta barra tenía una dureza Brinell de 241. Era fácilmente mecanizable, por lo que se mecanizó una parte de dicha barra testigo y se comprobó en cuanto a su resistencia a la tracción. La resistencia a la tracción que se obtuvo fue de 44.500 libras por pulgada cuadrada. La parte restante de dicha barra fue calentada después a una temperatura de 1.600°F, manteniéndose su calentamiento durante dos horas, retirándose después del horno y enfriándose en aire móvil mediante un pequeño ventilador. Después, esta barra fue devuelta a otro horno y recocida a una temperatura de 500°F.

20 De la parte de la barra así tratada se cortó una barra testigo y se comprobó poseía una resistencia a la tracción de 72.500 libras





289112

manguito fue situada en un horno, calentada a 1.600°F, retirada del -  
horno y enfriada al aire. Se comprobó que en su estado de enfriada -  
al aire la dureza era de 555 Brinell. Las dimensiones del encamisado  
se midieron en toda su longitud comprobándose fluctúan entre 5,999 a  
5 6,001 pulgadas. Ello se consideró una cantidad de distorsión relati-  
vamente pequeña, pues las piezas de fundición del mismo tipo fabrica-  
das con una fundición corriente de hierro, que han sido endurecidas -  
mediante temple al aceite, corrientemente muestran una variación di-  
mensional de más de 0,005 de pulgada.

10 Esto muestra la capacidad de la aleación de este invento pa-  
ra ser endurecida al aire con muy escasa distorsión.

Se ha descubierto que la aleación de este invento puede ser  
tratada fácilmente con ciertos agentes nodularizantes adecuados, de -  
forma que el grafito libre se presente en la forma nodular de esferoi-  
15 des. Tal tratamiento aumenta la resistencia obtenida sin interferir  
en modo alguno a los valores de la dureza ni a las demás importantes  
características de aleación. También se ha encontrado que la alea- -  
ción de la composición indicada en la Figura 1, no tiene efecto algu-  
no adverso sobre los métodos corrientes de producción de la forma no-  
dular del grafito.

20 Aunque el presente invento se ha descrito en conjunto con las  
interpretaciones preferidas, ha de entenderse que pueden concurrir -  
modificaciones y variaciones a las mismas, sin salirse del espíritu y  
al alcance del invento, según comprenderán fácilmente los versados en  
25 el arte. Tales variaciones y modificaciones, manifiestas para los -  
versados en el arte, han de considerarse estén dentro del alcance y -  
propósito del invento y de las reivindicaciones propuestas.

REIVINDICACIONES

30 **EN RESUMEN:** La presente Patente de Invención que se solicita  
deberá recaer sobre las reivindicaciones siguientes:

289112



5 1. Mejoras en fundiciones de hierro, caracterizadas porque la fundición mejorada contiene carbono total en la gama comprendida - entre 2,80% a 3,30%, silicio en la gama de 1,60% a 2,20%, molibdeno - en la gama de 0,40% a 0,80% y manganeso en la gama de 1,2% a 5,3%, - ajustándose dicho manganeso en relación a la sección de la fundición para que caiga entre las líneas "AA" y "BB" de la Figura 1.

10 2. Mejoras en fundiciones de hierro gris con un contenido de terminado de manganeso en relación con la sección transversal de la - misma, comprendiendo dicha fundición, en porcentaje por peso, funda- mentalmente carbono total en la gama de 2,80% a 3,30%, silicio en la gama de 1,60% a 2,20%, molibdeno en la gama de 0,40% a 0,80%, mangane- so en la gama de 1,2% a 5,3% y el resto esencialmente hierro, estando el contenido de manganeso y la sección transversal de la pieza de fun- dición limitados además en cantidad y la sección transversal a una - 15 intersección de la ordenada y la abscisa dentro del área definida por las líneas "AA" y "BB" de la Figura 1 del dibujo.

20 3. Mejoras en fundiciones de hierro gris, con un exceso de carbono en forma de laminillas o nódulos y con un determinado conteni- do de manganeso en relación con la sección transversal de la misma, - comprendiendo esencialmente dicha fundición, en porcentaje por peso, carbono total en la gama de 2,80% a 3,30%, silicio en la gama de 1,60% a 2,20%, molibdeno en la gama de 0,40% a 0,80%, manganeso en la gama de 1,2% a 5,3% y el resto esencialmente hierro, estando además el con- 25 tenido de manganeso y la sección transversal de la pieza de fundición limitados en cantidad y la sección transversal a una intersección de la ordenada y la abscisa dentro del área determinada por las líneas - "AA" y "BB" de la Figura 1 del dibujo, estando además caracterizada di- oha fundición por tener un germen de perlita y, endurecida al aire, - un germen de martensita.

30 4. Mejoras en fundiciones de hierro gris con un exceso de -

289112



5

10

carbón en forma de laminillas o nódulos y con un determinado contenido de manganeso en relación con la sección transversal de aquélla, — comprendiendo esencialmente dicha fundición carbón y silicio en la — gama para la fundición de hierro gris, molibdeno en la gama de 0,40% a 0,80% por peso, manganeso en la gama de 1,2% a 5,3% por peso y el — resto esencialmente hierro, estando además el contenido de manganeso y la sección transversal de la pieza de fundición limitados en cantidad y en sección transversal, a una intersección de la ordenada y la abscisa dentro del área determinada por las líneas "AA" y "BB" de la Figura 1 del dibujo, caracterizándose además dicha fundición por tener un germen de perlita en estado bruto de colada y un germen de martensita endurecida al aire.

15

5. Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por "MEJORAS EN FUNDICIONES DE HIERRO".

20

Todo tal y conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de diez páginas escritas a máquina, y dibujos que se acompañan.

25

Madrid, 17 de Junio de 1.963

ALFONSO UNGRIA

P. P.

30

289112

289112



280-330  
1.50-2.20  
.48-.80

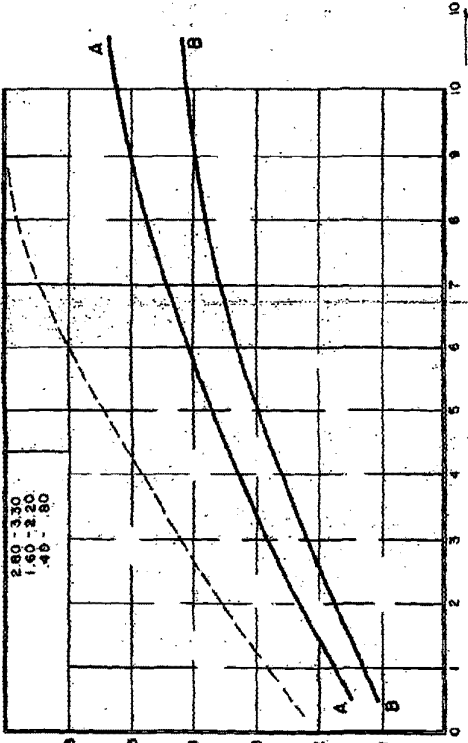


Fig. 1

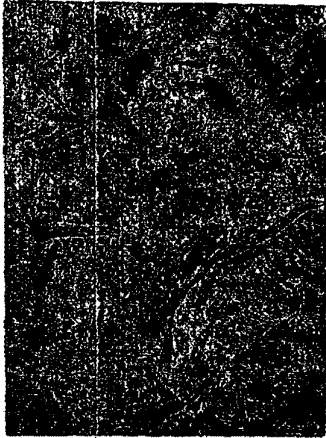


Fig. 2

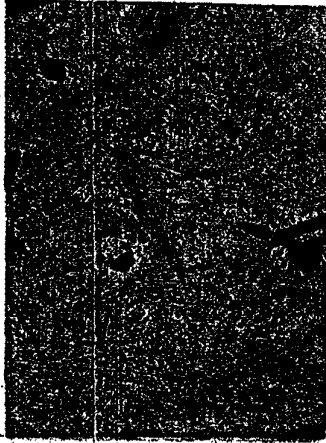


Fig. 3

ESC. A. VARI. 21 E  
MADRID, 17 DE JUNIO DE 1963  
ALFONSO URBOLA

P.P. [Signature]