

97.174

Patente Española

MEMORIA

descriptiva sobre "Un procedimiento de preparación de
aleaciones de hierro y sus similes."

POR

Harry Baldwin Kinneer.

DE

Marion.
Condado de Marion
Estados Unidos de América.



El presente invento se refiere a una aleación de acero y al método de preparación de la misma, y tiene por finalidad especial la producción de piezas de acero fundido.

Uno de los objetos del invento, es producir un acero de gran resistencia a la tracción, que tenga un coeficiente de elasticidad extraordinariamente elevado, y la conveniente ductilidad.

Otro de los fines del invento es producir un acero para fundiciones, que sea de naturaleza tenaz y resistente, pero que se preste a ser labrado fácilmente a máquina y tenga una contracción relativamente reducida.

Otra finalidad más del invento es la producción de un acero de esta clase, con suma facilidad y a un coste relativamente bajo.

Para la realización práctica del invento, empiezo por modificar los elementos componentes del acero usual, añadiéndolos una cantidad de cobre. El acero que constituye la base de esta aleación, puede ser de una clase o naturaleza cualquiera conveniente, y podrá ser producido por cualquier procedimiento adecuado. Los demás componentes del acero, son los que por lo general hay presentes en este metal, y si bien desde luego el porcentaje de los varios componentes puede variar, considero el siguiente margen de porcentajes como muy indicado, a saber: carbono .20% a .60%; manganeso .60% a .90%; azufre y fósforo menos de .05% y silicio .20% a .60%. El cobre podrá ser añadido al acero bien sea antes o después de fundido y el porcentaje de cobre contenido en la aleación podrá variar dentro de límites muy amplios. Por lo general, el porcentaje de cobre oscila entre .50% y 5%, habiéndose obtenido resultados sumamente satisfactorios empleando aproximadamente .90% de cobre. Ahora bien, desde luego debo hacer constar que la cantidad de cobre no habrá de circunscribirse a la escala o margen de porcentajes indicada, puesto que la cantidad de cobre podrá variar mucho en exceso del 5% y hasta podrá ser inferior a .50%, pues la proporción de este



metal se podrá determinar, en parte por lo menos, con arreglo a la naturaleza o clase del acero al cual se añada el cobre, y con arreglo a las propiedades físicas que se desée dar a la aleación. El metal fundido se vacía y se forma el lingote o fundición en la forma usual, o en otra cualquiera conveniente. La aleación metálica en estado bruto, es decir, tal como sale del molde, no tiene la menor ductilidad y si bien su resistencia esencial es relativamente alta, su estiramiento será en muchos casos muy bajo, dependiendo esta última circunstancia del contenido o porcentaje de carbono. El solicitante ha podido sin embargo, observar que mediante un tratamiento térmico adecuado se modifican considerablemente las propiedades físicas del acero, aumentándose el punto de flexión o elasticidad, la resistencia definitiva, el estiramiento, la reducción de superficie y el endurecimiento Brinell en grado muy notable, resultando en la producción de un acero de temple duro dotado de gran resistencia y elevado coeficiente elástico y susceptible de ser trabajado fácilmente en una máquina-herramienta.

La manera de aplicar el tratamiento térmico a las piezas de fundición, podrá variar, pero considero muy recomendable por todos conceptos normalizar en primer término la pieza de fundición mediante su calentamiento a una temperatura relativamente elevada, dejándola luego enfriarse lentamente, de preferencia al aire libre y después retirar la pieza de fundición normalizada estirándola, es decir, recalentarla y volverla a dejar enfriar nuevamente, al aire libre, por ejemplo. En la normalización de las piezas de fundición, he podido apreciar la obtención de los mejores resultados calentando la pieza fundida a unos 1550 Fa, aproximadamente, durante el tiempo suficiente para tener la seguridad de que esta temperatura alcanzaba a toda la masa metálica, manteniéndola a dicha temperatura durante un periodo relativamente corto, y dejándola luego enfriar al aire libre. Este método de tratamiento, transforma la liga metálica en un material dúctil, fácilmente trabajable a máquina y dotado



de una resistencia definitiva y elevado coeficiente de elasticidad. Conviene advertir que la temperatura a que se habrá de calentar la pieza de fundición en el proceso normalizador es baja por cuanto que los aceros al carbón ordinarios así como muchas de las aleaciones de acero requieren una temperatura que oscile entre 1700 grados Fa. y 1750 grados Fa para deshacer la primitiva estructura dendrítica y obtener un producto de grano fino. Esta baja temperatura tiene ventajas evidentes; en efecto, no tan solo da por resultado la obtención de un material que permite economizar tiempo y combustible en la operación normalizadora, sino que, además disminuye considerablemente el efecto lamelar o de escamación con que se tropieza en la atmósfera usual de los hornos de recocido.

La operación de estirado o recocido o recalentamiento se efectúa, de preferencia, a una temperatura bastante inferior a la en que tiene lugar la normalización de la pieza tratada. Por lo que a esto respecta diremos que se han obtenido muy buenos resultados a temperaturas que oscilaban entre 950 a 1025° Fa, y resultados todavía mucho más satisfactorios a una temperatura de unos 1000° Fa. aproximadamente. Después que la pieza de fundición ha sido recocida a la temperatura prescrita y mantenida a dicha temperatura durante un tiempo relativamente breve se la vuelve a dejar enfriar. El estiramiento de la pieza de fundición como queda descrito, después de la operación normalizadora aumenta el punto de elasticidad, la resistencia definitiva, el alargamiento, la reducción de superficie y la dureza o temple Brinell, en una medida considerable.

Es un hecho averiguado que después de enfriada al aire libre o normalizada la aleación de acero, o acero al carbón usual, ésta se deja rebajar en sus propiedades mediante recocido, es decir, que el punto de elasticidad, la resistencia definitiva y la dureza Brinell disminuyen con el recocido o calentado. Con el presente método preparatorio de aleaciones de acero, estas propiedades físicas, aumentan por el contrario,



con el recalentamiento. Con el fin de demostrar los efectos del tratamiento térmico sobre el acero citaremos los ejemplos siguientes: barras de ensayo, procedentes de calentamiento al horno eléctrico de esta aleación de acero, dieron al análisis .40 de carbono; .74 de manganeso; .41 de silicio; .88 de cobre .039 de fósforo; y .014 de azufre y al ser sometidos al tratamiento térmico, labradas a máquina y estiradas dieron los resultados siguientes: al ser normalizadas a 1550 grados Fa., el punto de elasticidad o ductilidad fué de 67.500, la resistencia definitiva 102.750; el estiramiento 13.5, la reducción de área o superficie 19.3 y la dureza Brinell 207. Normalizadas dichas barras a la temperatura de 1550 grados Fa. y estiradas luego a 1100° Fa, el punto de elasticidad fué de 81.250, la resistencia definitiva 114.700; el estiramiento 18.0, la reducción de superficie 21.3 y la dureza Brinell 228.

Este aumento en el punto de ductilidad o de elasticidad de resistencia definitiva, alargamiento, reducción de superficie y dureza que resulta del tratamiento térmico o recocido, es importante, no tan solo por las propiedades físicas altamente deseables que debe tener la fundición acabada, sino tambien por el hecho de que permite producir fundiciones que responden a diferentes especificaciones constructivas, de un solo grado o clase de metal. La pieza de fundición normalizada, tendrá en muchas ocasiones las propiedades físicas necesarias que respondan a una série de pliegos de condiciones, sin necesidad de estirla, y al ser estirada las piezas de fundición de un mismo metal reunirán propiedades físicas que responderán a los requisitos de una segunda especificación o pliego de condiciones. Además, si el material deja que desear en punto a análisis y no puede fabricarse de manera que responda a las primeras condiciones mediante normalización ordinaria, se le podrá estirar y de esta manera la ductilidad y resistencia a la tracción podrán aumentar para llenar los citados requisitos, salvándose así las fundiciones. Otra ventaja que resulta de esta aleación de acero, estriba en el hecho de que el cobre



contenido en los recortes o fragmentos no se pierde, sino que queda en el baño de metal, al ser fundido, de tal suerte que no es preciso añadir cobre en la totalidad del porcentaje debido, sino añadir solo aquella cantidad de cobre que en unión del que ya contiene en acero sume el deseado porcentaje. Asimismo, esta aleación al ser fundida causa un punto de contracción muy bajo, lo cual permite producir piezas de fundición de perfiles o secciones difíciles sin merma o pérdida excesiva.

Si bien es desde luego posible, mediante el método anteriormente descrito producir un acero que reúna las diferentes propiedades físicas antes enumeradas, desde luego se comprenderá que este método es susceptible de modificaciones y que se podrán producir piezas de fundición a un coste muy reducido que reúna propiedades físicas sumamente apreciables. Así, por ejemplo, recalentando primeramente la pieza de fundición y enfriándola rápidamente, como por ejemplo, sumergiéndola en agua y estirándola después se produce una fundición sumamente dura y tenaz la cual si bien no reúne todas las propiedades físicas de las fundiciones producidas por el método citado en primer término dará no obstante resultados igualmente satisfactorios que los aceros usuales de precio elevado. Asimismo, calentando la fundición bruta y dejándola enfriar en el horno se podrá alcanzar un grado de ductilidad muy elevado que permitirá el que piezas de fundición así tratadas se utilicen en sitios y construcciones que hoy en día requieren un acero al carbón especial.

Por lo expuesto se comprenderá que mi invento en su aspecto principal o más amplio, comprende la producción de una aleación de acero que se forma combinando, en estado de fusión, acero en la acepción usual de la palabra, con cobre seguido de la normalización de esta composición aplicando a la mezcla calor a un grado de 1550° F aproximadamente, de cuya manera obtengo en el producto resultante un aumento en el límite de elasticidad y un aumento también en la resistencia a la tracción, así como un aumento en la dureza o consistencia Brinell, todo ello en comparación con lo que



se obtiene en punto a estas calidades, en la ausencia de mi ingrediente de cobre, de suerte que dicho producto es la resultante del ingrediente de cobre combinado con el acero cuando se normaliza a los 1550° F, aproximadamente.

Mi invento, en otro de sus aspectos, o sea el segundo, combinado con el aspecto anterior, comprende la fase de recalentamiento del producto normalizado, dentro de la escala de temperaturas antedicha, o sea entre 950° F, aproximadamente, y 1025° F. aproximadamente, seguida de una fase de enfriamiento; por medio de este recalentamiento o recocido obtengo cualidades adicionales en el producto que suponen un mayor aumento en el límite de elasticidad, aumento adicional en la resistencia a la tracción, así como un grado más elevado en la dureza Brinell, en comparación con los que se obtienen sin la fase de recalentamiento, al paso que, por medio de este último proceso también se consigue un aumento en la reducción de superficie, así como en el alargamiento.

Por último mi invento, en su aspecto restante, comprende la composición que es sometido a estas fases de tratamiento, compuesta de acero, de preferencia el que se conoce con el nombre de acero al carbón combinado con cobre, desde medio por ciento aproximadamente hasta un cinco por ciento aproximadamente.

En el curso de la presente memoria vengo haciendo referencia más especialmente a fundiciones, pero como es consiguiente, la aleación de acero, se podrá vaciar en forma de lingotes, y labrar luego estos en piezas acabadas, mediante forja, laminado u operaciones análogas, y las piezas acabadas responderán al antedicho tratamiento por el calor de la misma manera que las fundiciones propiamente dichas, así es que la palabra "fundiciones", se emplea para designar lo mismo las piezas así formadas y labradas, que aquellas que reciben su forma definitiva en un molde.

También he tenido ocasión de observar que la adición de cobre al hierro produce una liga metálica de propiedades físicas sumamente valiosas. Cuando se añade cobre



al hierro sensiblemente en los porcentajes o proporciones antes expresadas, la aleación resultante tiene una elevada resistencia a la tracción, una dureza Brinell reducida, es muy tenaz y muy fácil de trabajar a máquina, pudiéndose además, producir a un coste reducido.

N O T A.

=====

Habiendo ya descrito y detallado con toda amplitud la naturaleza de mi invento así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, debo hacer constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento y lo que constituye la esencia del mismo y por lo que solicito patente de invención por veinte años en España es por: "Un procedimiento de preparación de aleaciones de hierro y sus similares", caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Por una aleación de acero, formada por una composición de acero en combinación con cobre a un calor de fusión, en formar luego la composición en una pieza de fundición o lingote, normalizándola luego, mediante aplicación de calor a unos 1550º Fa. aproximadamente durante el tiempo suficiente para tener la seguridad de que la totalidad de la masa llega a alcanzar aproximadamente dicha temperatura, y en enfriarla después.

2º.- Una aleación de acero formada por una composición de acero combinada con cobre, desde un medio por ciento aproximadamente hasta un cinco por ciento aproximadamente, a un calor de fusión, en formar luego dicha composición en una pieza de fundición o lingote, en normalizarla después mediante aplicación de calor a unos 1550º F. aproximadamente durante un tiempo suficiente para tener la certeza de que la totalidad de la masa alcanza aproximadamente dicha temperatura, enfriándola después.

3º.- Una aleación de acero formada por una composición



de acero al carbón y cobre aproximadamente en la proporción de medio por ciento hasta cinco por ciento aproximadamente, a un calor de fusión, en dar luego a la composición la forma de una pieza de fundición o lingote, en normalizarla luego mediante aplicación de calor a unos 1550° Fa, aproximadamente, durante un periodo suficiente para tener la seguridad de que la totalidad de la masa alcanza dicha temperatura, en enfriarla después, en volverla a calentar a temperaturas que oscilen entre 950° Fa aproximadamente y 1025° Fa aproximadamente, y en volverla a enfriar luego, teniendo dicha aleación las propiedades físicas que quedan substancialmente expresadas.

49.- El método anteriormente descrito de preparar una aleación de acero que consiste en combinar mediante fusión acero y cobre, en vaciar un lingote o pieza de fundición de dicha masa en fusión, en normalizar el lingote o pieza de fundición mediante la aplicación de un calor continuado y en grado suficiente hasta que llega a alcanzar la totalidad de la masa, en enfriar dicho lingote o pieza de fundición, en volver a recalentar dicho lingote o pieza de fundición a una temperatura bastante inferior que aquella en que se efectuó la normalización, y en enfriar luego de nuevo el lingote o pieza de fundición.

50.- El procedimiento anteriormente descrito de preparación de una aleación de acero, que consiste en combinar mediante calor al grado de fusión acero al carbón con cobre entrando este último en la proporción de un medio por ciento aproximadamente hasta cinco por ciento aproximadamente, en vaciar la masa de aleación en forma de lingote o pieza de fundición, en normalizar dicho lingote o pieza de fundición calentándole a la temperatura de 1550° aproximadamente y durante el tiempo necesario para asegurar que este grado de calor llega a la totalidad de la masa, en enfriar dicho lingote o pieza de fundición, en volverle a calentar o recocer a una temperatura que oscile entre 950° Fa. y 1025° Fa. aproximadamente, y en volver a enfriar otra vez el referido lingote o pieza de fundición.



6º.- El procedimiento anteriormente descrito de preparación de una aleación de acero, que consiste en combinar mediante aplicación de calor al punto de fusión, acero al carbón, conteniendo dicho acero materialmente .29% a .60% de carbón, .60% a .90% de manganeso, menos de .05% de azufre y fósforo, y .20% a .60% de silicio, con cobre, en la proporción de medio por ciento próximamente hasta cinco por ciento próximamente, en vaciar esta masa en fusión en forma de lingote o pieza de fundición, en normalizar dicho lingote o pieza de fundición, calentándole a unos 1550º Fa. próximamente, durante el suficiente tiempo para asegurar que el calor alcance a la totalidad de la masa, en enfriar al aire libre dicho lingote o pieza de fundición, en volver a recalentar el lingote o pieza de fundición a una temperatura que oscile entre 950º Fa. y 1025º Fa. y en volver a enfriar al aire libre dicho lingote o pieza de fundición.

7º.- Una aleación de acero formada por una composición de acero al carbón y cobre entrando este último en la proporción de medio por ciento aproximadamente a cinco por ciento aproximadamente, fusionándolos mediante la aplicación del debido grado de calor.

8º.- Una aleación de acero formada de una composición de acero al carbón y aproximadamente 90% de cobre combinado con el acero, a un calor de fusión.

9º.- Una aleación de acero formada por una composición de acero al carbón que contenga aproximadamente .20% a .60% de carbón, .60% a .90% de manganeso, azufre y fósforo por bajo de .05% y silicio desde .20% a .60%, con cobre oscilando en la proporción de medio por ciento hasta cinco por ciento aproximadamente en combinación con el expresado acero a un calor de fusión.

"Un procedimiento de preparación de aleaciones de hierro y sus similares"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria.



- 10 -

Esta memoria consta de diez hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 6 de Marzo de 1926.

Harry Baldwin Kinnear.

P.P.

Por Poder
de SANTIAGO L. CEBALLOS