

PATENTE DE INVENCION

187474

187474



MEMORIA DESCRIPTIVA

SOBRE:

"PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE COMPUESTOS FERROSOS".

Solicitantes: HADFIELDS LIMITED, residentes en: East
Hecla Works, Sheffield, 9, YORKSHIRE,
Inglaterra.

Este invento se refiere a compuestos ferrosos de metal soldador depositados por procedimientos de soldadura por fusión, así como a su preparación y aplicación, y se relaciona especialmente con la producción y empleo de materiales a base de hierro que combinan un grado elevado de tenacidad con la buena resistencia al roce y alchoque, a la vez.

Los materiales metálicos están destinados a resistir diferentes clases de condiciones abrasivas o de roce, por ejemplo, la abrasión ligera o erosión, que se

187474



- presenta en la arena seca o húmeda al arar, y en el empleo de equipo para el trabajo del terreno, y a la abrasión más enérgica, frecuentemente acompañada por choque, tal como se presenta en el equipo destinado a machacar piedra y me-
15. nas o minerales, y en las agujas y cruces de tranvías y ferrocarriles. Se han desarrollado en número relativamente grande de materiales ferrosos y otros de índole distinta especialmente destinados a ofrecer las características más adecuadas para reducir al mínimo la tendencia destructora de cualquier conjunto especial de condiciones, y
20. ha llegado a ser práctica corriente el aplicar estos materiales resistentes al roce, por depósito de soldadura, como revestimiento o cubierta de muchos materiales, tanto en elementos nuevos como en la reparación de órganos desgastados.
- 25.

Dichos materiales resistentes al desgaste y de uso corriente en la actualidad, susceptibles de aplicarse por medio de electrodos o varillas de soldadura de arco, pertenecen en general a tres tipos:

30. a) Aleaciones a base de hierro que contienen elementos, tales como carbono, cromo, manganeso y tungsteno.
- b) Aleaciones a base de cobalto, que contienen elementos tales como carbono, cromo y tungsteno.
- c) Carburo (s) de tungsteno, machacado, asociado con acero dulce.
- 35.

En el tipo (c), es corriente el emplear un electrodo o varilla de soldadura en forma de un tubo de acero dulce que contenga carburo (s) de tungsteno machacado y/u otros carburos duros. El acero dulce funciona solamente como vehículo para el depósito, enterrando y sosteniendo las

40.

187474



partículas de carburo (s). Una vez depositado y sometido al uso, el acero dulce, de desgaste más rápido, expone partes de las partículas del carburo (s) más duros, formando así una superficie resistente al desgaste.

45. Sabido es también que aunque los materiales resistentes al roce conocidos en la actualidad son eficaces contra la forma particular de abrasión o roce para la que se proyectaron o destinaron, ello no significa, necesariamente, que pueda esperarse la misma eficiencia contra otra forma de roce.

50. El acero al manganeso primitivo, con muy poco silicio (descrito en Patentes anteriores) es sobradamente conocido en todo el mundo civilizado como un material resistente al desgaste. En su estado normal y austenítico, este material tiene una dureza "mineral" relativamente baja, pero se caracteriza por su propiedad de endurecerse superficialmente en alto grado una vez sometido al trabajo en frío y al choque. A esta propiedad, en combinación con el hecho de que el material subyacente conserva sus tenacidad y ductilidad notables, es a lo que se debe su elevada resistencia al roce y al choque.

60. Las modificaciones del primitivo acero Hadfields al manganeso susceptible de endurecerse al aire, de las cuales el acero vendido con la marca comercial registrada HADMANC es un ejemplo, que contiene de 0,3 a 2,5% de silicio, tiene la importante ventaja de conservar su condición austenítica o, en otro término, de adquirir tenacidad y capacidad para el endurecimiento superficial por trabajos en frío y choque, mediante el auto-enfriamiento en aire desde una temperatura de 800 a 1.150°C., aproximadamente, según



la sección relativa del metal. Esta característica se aprovecha ventajosamente al aplicar el acero por medio de electrodos y varillas para soldadura de arco, que se venden también con la marca comercial registrada HADMANG.

75. Este invento combina en una composición ferrosa de metal de soldadura, depositada por los procedimientos de soldadura por fusión, la tenacidad de los materiales a base de hierro con estructura austenítica (de los cuales los anteriores se citan como ejemplo) con una resistencia superior al roce y/o choque.

80. De acuerdo con este invento, una aleación a base de hierro dotada de estructura austenítica, se obtiene por depósito de soldadura por fusión con una dispersión de partículas o zonas de material que tiene una dureza mineral superior (y preferiblemente mucho más elevada) que la del material del aglomerante austenítico. (Por "estructura austenítica" debe entenderse una aleación a base de hierro constituida por una solución sólida de carbono, junto con uno o más elementos metálicos, tales como manganeso y níquel, en hierro gamma, esto es, una modificación del hierro que tiene una estructura cúbica de cara centrada, y posee una capacidad apreciable para endurecerse por el trabajo).

85. El carburo u otras partículas duras a dispersar en el aglomerante pueden disponerse en forma de revestimiento y/o núcleo, sobre o en una varilla del material aglomerante, empleándose, según el caso, cualquiera de los métodos corrientes en la preparación de electrodos o varillas de soldadura.

90. En el caso de utilizarse la disposición de

100.

187474



soldadura por fusión mediante arco eléctrico y procedimientos similares que no utilizan normalmente un electrodo metálico, o una varilla de soldadura de metal de relleno, el material resistente al desgaste puede aplicarse en

105. forma de una mezcla de material austenítico para constituir el aglomerante, dispersándose en él el carburo (s) u otras partículas duras, dependiendo la forma de estos materiales del depósito especial de soldadura por fusión que se emplee y de la profundidad necesaria de material

110. resistente a la soldadura superpuesto.

El material duplex o combinado de los electrodos o varillas o fundido de la mezcla aplicada, combina un aglomerante de material intrínsecamente tenaz con una dispersión de partículas o zonas dotadas de propiedades inherentes de resistencia al desgaste o roce y proporciona una

115. resistencia eficaz a más de una forma de roce o abrasión.

Las partículas o zonas dispersas, pueden estar constituidas por uno o más de los carburos de tungsteno, boro, titanio, molibdeno, vanadio, tantalio, zirconio o

120. columbio (niobio), u otro material apreciablemente más duro que el aglomerante austenítico con que se emplean y siendo de un tamaño adecuado para proporcionar la dispersión necesaria en forma de carburo o carburos como tales, y/o una dispersión en forma de otro carburo precipitado de la

125. solución.

Las proporciones del material austenítico y de las partículas dispersadas, pueden variar entre amplios límites, con predominio de cualquiera de aquéllos. Con preferencia, sin embargo, las partículas dispersadas ascienden, por lo menos, al 50% en peso del material duplex,

130.

187474



y, para algunos fines, pueden llegar al 90% o incluso a más.

135. Un ejemplo de un aglomerante de acero al manganeso que puede emplearse, es un acero que contenga alrededor de 0,9 - 1,4% de carbono y de 10 - 14% de manganeso, con preferencia 1,25% de carbono y 13% de manganeso aproximadamente.

140. Para aglomerante de endurecimiento al aire, puede usarse un acero que contenga alrededor de 0,3 - 0,85% de carbono, por lo menos 0,3% de silicio, 10 - 15% de manganeso, una cantidad efectiva de hasta el 4% de níquel, y hasta el 8% de cromo, con preferencia, alrededor de 0,7% de carbono, 0,7% de silicio, 14% de manganeso y 3,5% de níquel.

145. El empleo de un aglomerante susceptible de endurecerse al aire, da lugar, por sí mismo de modo especialmente ventajoso a la formación y depósito del material duplex de los electrodos y varillas de soldadura adquiriendo el aglomerante la dureza durante el enfriamiento sencillamente. El empleo del depósito por arco, no se restringe sin embargo al empleo de aglomerante de endurecimiento al aire, y es una característica de este invento el obtener el material duplex de cualquier composición por la disposición de soldadura por fusión. Si es necesario, las propiedades necesarias pueden obtener o mejorarse por operaciones ulteriores que sirven para provocar el endurecimiento por el uso.

155. Las partículas añadidas de material más duro pueden ser de tamaño prácticamente uniforme o pueden variar según una gradación de tamaños, de acuerdo con el material

160.



- especial empleado. Por ejemplo, al emplear Carburo (s) de tungsteno, el tamaño puede variar entre la malla 30 a 90 (I.M.M. malla metálica internacional). Así, el material duplex resultante puede tener una dispersión prácticamente uniforme o distribución dendrítica de partículas de eutéctico de carburo de tamaño aproximadamente uniforme, con o sin zonas o "islas" de las mismas partículas, o puede tener partículas mayores, solas o rodeadas por partículas menores, ninguna de las cuales haya estado en solución, pero que en cualquiera de los casos contribuyen a las propiedades deseadas. Las partículas mayores y las no tan grandes, pueden congregarse en la parte inferior del material depositado, presentando la disposición dendrítica antes mencionada, la parte superior (que contiene muy pocas partículas mayores, o ninguna de ellas).
- 165.
- 170.
- 175.

Como ejemplo, un método para obtener electrodos para soldadura de arco con objeto de proporcionar el metal duplex de soldadura, resistente al roce, de acuerdo con este invento, es como sigue:

- 180.
- A un alambre de núcleo del acero austenítico al níquel-manganeso, susceptible de endurecerse al aire, y de una composición aproximada de 0,7% de carbono, 0,7% de silicio, 13% de manganeso y 3,5% de níquel (vendido con la marca comercial registrada HADMANG) se le aplica, como parte de la capa fundente común del electrodo, un peso aproximadamente igual de carburo (s) de tungsteno machacado de un tamaño de partículas variable entre la malla 30 y 90 (I.M.M.).
- 185.

- Por la disposición de soldadura por fusión puede aplicarse una o varias zonas de material duplex, tenaz
- ,190.



- y resistente al roce, en cualquier espesor, sobre artículos de acero a usar en condición de desgaste. Esos artículos de acero pueden ser de acero austenítico o de otra naturaleza. De este modo pueden repararse o mejorarse los
195. artículos desgastados o insuficientemente resistentes, además de aplicar este invento a la fabricación de artículos nuevos. El método de disposición de la soldadura por fusión, de acuerdo con este invento, además de usarse en la fabricación o tratamiento de equipo de los tipos antes
200. citados, puede aplicarse también en el guarnecido de las puntas o filos de las herramientas para tornos, cepilladoras y otras máquinas herramientas. El depósito puede emplearse también para la formación de artículos separados destinados a unirse a otros artículos metálicos, por
205. cualquier tipo de soldadura o por roblonado u otros medios puramente mecánicos.

Un depósito típico de soldadura obtenido de acuerdo con este invento, por medio de un electrodo revestido, se representa en el dibujo adjunto preparado con

210. una pequeña reducción de microfotografías, en el que:

La figura 1 es un corte que representa la unión del depósito del metal de soldadura y del metal primitivo, tomada directamente con un aumento de 25 diámetros.

La figura 2 es un corte que representa la unión

215. tomada directamente con un aumento de 250 diámetros, y

La figura 3 es un corte con el mismo aumento de la figura 2, de la estructura duplex prácticamente uniforme de parte del depósito representado en la figura 1.

El metal primitivo a es un acero austenítico

220. al manganeso comúnmente conocido en todo el mundo como

187474



225. acero Hadfield al manganeso, que contiene aproximadamente 1,2% de carbono y 13% de manganeso. Se obtiene una dureza Vickers, a la punta de diamante, de 230 aproximadamente, tomando la lectura a una distancia de 3,18 mm. por debajo de la unión de la soldadura. La unión b es una línea perfectamente definida y solo ligeramente irregular.

230. El depósito de soldadura se ha obtenido por soldadura al arco mediante un electrodo un núcleo de alambre del acero al níquel-manganeso, susceptible de endurecerse al aire, vendido con la marca comercial registrada HADMANG y que tiene una composición aproximada de 0,7% de carbono, 0,7% de silicio, 13% de manganeso y 3,5% de níquel. Al alambre de núcleo y como parte de la capa de fundente normal, se le aplica un peso aproximadamente igual de carburo de tungsteno de un tamaño de partículas variable entre las mallas 30 y 90 (I.M.M.).

240. El depósito está constituido principalmente por la masa duplex prácticamente uniforme c que tiene partículas dendríticas de eutéctico de carburo en un aglomerante de acero al níquel-manganeso, con una distribución que puede distinguirse en la figura 1 como series de líneas finas paralelas. La figura 3 representa las partículas dendríticas d que son de tamaño aproximadamente uniforme una vez separadas de la solución en la transición del núcleo fundido para revestir el depósito sólido de soldadura. La distribución prácticamente uniforme, indicadora de la distorsión también prácticamente uniforme de las partículas de carburo, se aprecia claramente en la figura 3.

250. Este material duplex que resiste el descascarillado y el agrietado en grado elevadísimo cuando se so-

187474



mete al choque repetido, tiene una dureza Vickers, a la punta de diamante, de 600 a 700 aproximadamente, en el estado depositado, valor considerablemente superior al que podía esperarse del acero austenítico al manganeso, o metal primitivo a, incluso después de endurecerse por el trabajo. Además, el material duplex tiene también la facultad de endurecerse por el trabajo.

La figura 1 muestra que cerca de la unión de soldadura b se encuentran partículas e mayores y algunas más pequeñas; ni unas ni otras han estado en solución, pero ambas contribuyen a las propiedades deseadas de resistencia al roce, proporcionadas por la masa general del depósito. La figura 2 representa una de las partículas grandes e muy cerca de la unión b, y de tamaño suficiente no solo para haberse identificado sino también para comprobar su dureza por el método Vickers de punta de diamante; la impresión o huella f de éste, se aprecia perfectamente.

- N O T A -

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que el procedimiento anteriormente descrito es susceptible de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento, siendo lo que constituye la esencia del mismo y por lo que se solicita Patente de Invención por veinte años en España: "Procedimiento de obtención de compuestos ferrosos"; caracterizándose por lo siguiente:

1º - Procedimiento de obtención de compuestos ferrosos, destinados a la preparación -por depósito mediante soldadura por fusión- de una aleación a base de hierro,



285. dura y resistente al roce o erosión, caracterizado por comprender el depositar simultáneamente, mediante soldadura por fusión, un metal de soldadura de estructura austenítica y partículas de un material que tenga una dureza mineral superior a la del metal de soldadura, para producir un depósito duplex o combinado en el que las partículas están dispersas en un aglomerante austenítico.

290. 2º, Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 1, caracterizado porque las partículas se utilizan de un tamaño que proporciona la dispersión necesaria de dichas partículas como tales.

295. 3º - Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 1 o 2, caracterizado por usarse partículas de un tamaño que produce una dispersión de partículas precipitadas de una solución.

4º - Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las partículas se aplican en forma de capa y/o núcleo sobre o en una varilla del material aglomerante.

300. 5º - Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el metal austenítico de soldadura es acero al manganeso que contiene alrededor de 0,9 a 1,4% de carbono y de 10% a 14% de manganeso.

305. 6º - Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 5, caracterizado porque el acero al manganeso contiene 1,25% de carbono y 13% de manganeso.

310. 7º.- Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el metal austenítico de soldadura es acero al níquel-



manganeso, susceptible de endurecerse al aire, que contiene alrededor de 0,3 a 0,85% de carbono, por lo menos, 0,3% de silicio, de 10 a 15% de manganeso y cantidades reales de níquel y cromo hasta 4% y 8% respectivamente.

315. 8º - Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 7, caracterizado porque el acero al níquel-manganeso susceptible de endurecerse al aire, contiene alrededor de 0,7% de carbono, 0,7% de silicio, 14% de manganeso y 3,5% de níquel.

320. 9º - Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las partículas ascienden, por lo menos, al 50% en peso del depósito duplex o combinado.

325. 10º - Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las partículas ascienden, por lo menos, al 90% en peso del depósito duplex o combinado

330. 11º - Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el depósito se aplica a un artículo de acero austenítico.

12º - Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 11, caracterizado porque el depósito se aplica a un artículo de acero al manganeso.

335. 13º - Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las partículas son el carburo de uno o más de los metales siguientes: tungsteno, boro, titanio, molibdeno, vanadio, tantalio, circonio y niobio (columbio).

340. 14º - Procedimiento de obtención de compuestos



ferrosos, prácticamente tal como se ha descrito.

345. 15º - Procedimiento, de obtención de compuestos ferrosos, caracterizado por aplicarse mediante electrodos y varillas de soldadura que comprenden metal de soldadura de estructura austenítica y partículas de un material que tiene una dureza mineral superior a la del metal de soldadura, prácticamente tal como antes se ha descrito.

350. 16º - Procedimiento de obtención de compuestos ferrosos, caracterizado por aplicarse mediante electrodos y varillas de soldadura que comprenden metal de soldadura de estructura austenítica y partículas de un material que tiene una dureza mineral superior a la del metal de soldadura, prácticamente tal como antes se ha descrito.

355. 17º - Procedimiento de obtención de compuestos ferrosos, caracterizado porque se obtienen por medio del mismo, artículos de acero dotados de una aleación a base de hierro, dura y resistente a la erosión, depositada por soldadura mediante fusión, y obtenida por los métodos antes descritos y reivindicados.

360. 18º - Procedimiento de obtención de compuestos ferrosos; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria y representado en el dibujo que se acompaña.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 16 de Marzo de 1949

HADFIELDS LIMITED,

Por Poder de J. GONZÁLEZ ACEBO



Fig. 1.



Fig. 2.

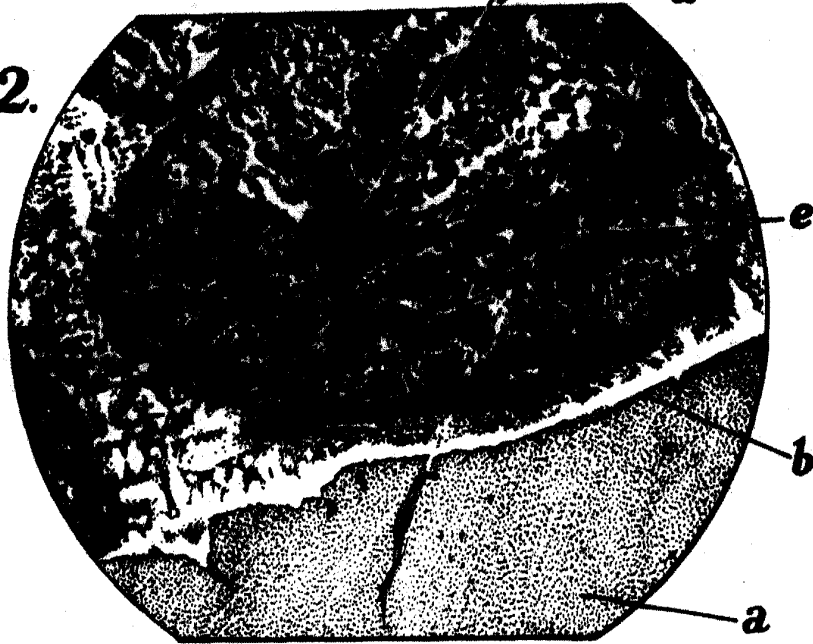
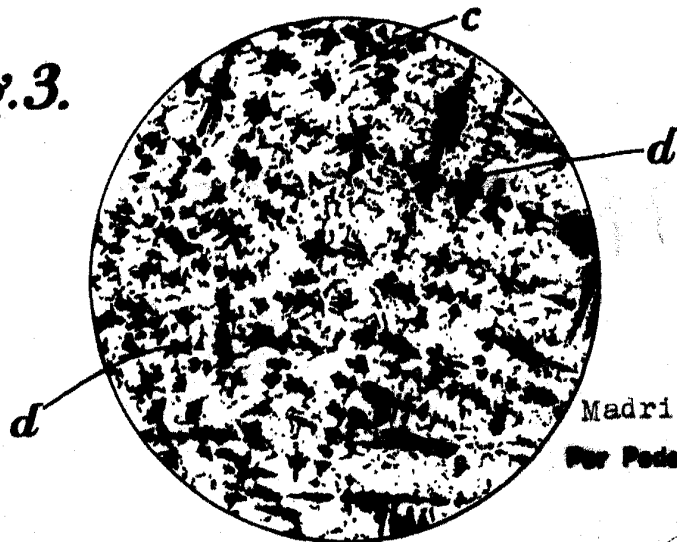


Fig. 3.



Madrid, 16 marzo 1949.

Por Pedro de J. GOMEZ ACEBO