

19 DEC 1964

3 04623



MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
e n
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de CHROMALLOY CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 169 Western Highway, West Nyack, Nueva York, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO PARA UNIR UN CUERPO DE MATERIAL MIXTO A UN CUERPO DE UN MATERIAL METALIFERO"

Esta invención se refiere a la unión de un cuerpo de un material metalífero mixto, a un cuerpo de material metalífero y, particularmente, a la unión de cuerpos de materiales mixtos de carburo refractario, v.gr., cuerpos de carburo de titanio ligados a acero, entre sí o a cuerpos de materiales metalíferos tales como acero.

5

Los metales duros de carburo refractarios, son productos concrecionados que consisten en gran parte de carburos de tungsteno, titanio y/u otros carburos refractarios cemen

3 OCT 1951

tados juntos por concrecionado en fase líquida utilizando un metal de matriz, tal como cobalto, como material de unión. - Las propiedades favorables de estos metales duros se deben en gran parte a la dureza bastante elevada de los carburos combinados con el efecto de refuerzo del metal de unión.

En años recientes se ha desarrollado un cuerpo de carburo refractario maquinable, que comprende granos de carburo de titanio dispersados a través de una matriz de acero térmicamente tratable, que utiliza el efecto de endurecimiento intrínseco del carburo combinado con la capacidad de endurecimiento de la matriz de acero. El cuerpo de carburo maquinable tiene una ventaja sobre los carburos cementados convencionales, porque la matriz puede ablandarse por recocido a modo de disminuir la dureza global de la composición a por ejemplo $40R_C$, de modo que el cuerpo pueda maquinarse a una forma deseada y después endurecerse hacia arriba de $72R_C$ por enfriamiento rápido de la aleación desde una temperatura elevada, similarmente a como se hace con ciertos aceros de aleación para herramientas.

En la producción de cuerpos de carburo refractario de los tipos anteriores, se emplea generalmente metalurgia de polvo. El método comprende usualmente mezclar partículas de carburo refractario con metal de unión, formador de matriz, finamente dividido, compactar la mezcla a una forma deseada en un molde, y después someter el compacto resultante a concrecionado en fase líquida, por calentamiento del mismo a una temperatura mayor que la menor fase de fusión del metal de matriz pero menor que el punto de fusión del carburo refractario. Se prefiere el concrecionado en fase líquida porque se aseguran productos densos sustancialmente libres de



porosidad.

Sin embargo, una de las limitaciones del concrecion
do en fase líquida es la geometría de la forma y su tamaño.
No es muy económico producir grandes tamaños por este mét
5 do debido a la tendencia al aplastamiento en el caso de ci
lindros grandes, o al alabeo en el caso de formas asimétr
cas grandes. Al producir formas grandes, son necesarios da
dos grandes que requieren una presión más bien alta para -
obtener compresión efectiva y uniforme de la mezcla de pol
10 vo. En el caso de formas intrincadas, el costo del dado se
ría prohibitivo, particularmente cuando el número de par--
tes a producir no fuera suficiente para amortizar el dado.

Por lo tanto, sería conveniente proveer un método pa
ra producir una variedad de formas de cuerpos de carburo -
15 refractario concrecionado, sin requerir el empleo de dados
especiales u operaciones de tratamiento con herramientas o
maquinado complicadas.

Es así un objeto de la invención proveer un método -
para producir una variedad de formas y tamaños de cuerpos
20 de carburo refractario concrecionado.

Es otro objeto proveer un método para construir es--
estructuras unitarias de una variedad de formas, uniendo uni
dades de cuerpos de carburo refractario entre sí o con cuer
pos de otros materiales metalíferos, tales como acero y --
25 otros metales y aleaciones.

Es un objeto adicional proveer un método para unir -
cuerpos de carburo refractarios entre sí o con otros meta-
les, sin afectar de manera sustancialmente adversa la com-
posición del material en la intersuperficie de la unión.

30 Estos y otros objetos se harán aparentes claramente -

4623



cuando se tomen junto con la siguiente descripción y el dibujo anexo, en donde:

Las figuras 1 a 9 son ilustrativas de varias formas - que pueden producirse de conformidad con la invención;

5 La figura 10 es una representación de una micrografía a un aumento de 86 veces, que muestra la zona de unión que se obtiene cuando se une una superficie uniforme o lisa de un cuerpo de carburo de titanio ligado con acero, a una superficie lisa de otro cuerpo de carburo de titanio ligado con -
10 acero;

La figura 11 exhibe una muestra de prueba ligada sometida a ruptura transversal, que muestra la falla que ocurre es un lado de la zona de unión; y

15 La figura 12 es una representación de una micrografía a un aumento de 1000 veces, que ilustra una unión de difusión sin líneas de límite prácticamente.

Estableciéndolo ampliamente, se provee un método para producir formas que varían en geometría y tamaño desde cuerpos de material mixto que comprende granos o partículas de -
20 un componente de alto punto de fusión dispersado a través de un metal de matriz de menor punto de fusión. Se encuentra que pueden ligarse o unirse tales cuerpos entre sí o a otros materiales metalíferos para formar cualquier configuración deseada sin recurrir al empleo de un material de soldadura o -
25 agente de unión extraño a los materiales que se están uniendo. El método comprende esencialmente formar superficies de coincidencia relativamente lisas sobre cada uno de dos o más cuerpos que se van a unir, colocar uno de los cuerpos sobre la parte superior del otro en contacto en sus superficies de
30 coincidencia, y calentar los cuerpos al vacío a una tempera-

364923



tura elevada por lo menos igual al punto de fusión de la fase de menor punto de fusión del metal de matriz de uno de dichos cuerpos metálicos mixtos.

Se ha encontrado que el método anterior está particularmente adaptado para unir juntas las formas hechas a partir de carburo de titanio ligado con acero particularmente cuerpos que contienen 40% en peso de TiC y 60% en peso de ingredientes formadores de acero. Como un ejemplo de la producción de los cuerpos que se van a unir, se mezclan 1000 -
5
10
gramos de TiC de 5 a 7 micras en su tamaño, en un molino de acero, con 1500 gramos de ingredientes formadores de acero que comprenden polvo de fierro carbonílico de un tamaño promedio de 20 micras y 0,80% de carbón, los ingredientes pulverizados contenidos 1 gramo de cera parafínica por cada 1000
15
gramos de mezcla. La molienda se conduce durante 40 horas - con el molino lleno hasta la mitad con bolsa de acero inoxidable utilizando hexano como vehículo.

Después de terminar la molienda, la mezcla se separa y se seca al vacío. Se comprime una porción del producto -
20
mixto en un dado a 958 kilogramos por centímetro cuadrado para formar una rueda de 38.1 milímetros de diámetro y 35.56 milímetros de altura. Se produce otra rueda del mismo diámetro, que tiene una altura de 30.48 milímetros. Las dos ruedas se concrecionan en fase líquida a una temperatura de --
25
1435°C durante media hora, a un vacío que corresponde a 20 micras de mercurio o más. Después de terminar el concrecionado, el ensamble se enfría y después se recuece por calentamiento a 900°C, durante 2 horas seguido por enfriamiento a una velocidad de 15°C. por hora hasta 100°C., para producir una microestructura recocida que contiene esferoidita.
30

304623

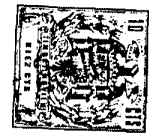


Las superficies coincidentes lisas se pulen después sobre una superficie plana de cada una de las ruedas utilizando un pulidor superficial equipado con una rueda de pulido de grano del número 46. Las ruedas se colocan una sobre la parte superior de la otra con sus superficies coincidentes en contacto, y se someten a unión a una temperatura de 502C. por debajo de la temperatura de concrecionado original de los cuerpos, es decir, a 13852C. durante 30 minutos, en un vacío, preferiblemente menor que 10 micras de mercurio. Esta temperatura está por arriba de la fase de menor punto de fusión del metal de matriz, la fase de menor punto de fusión siendo un eutéctico formado a partir de una porción del metal de matriz que reacciona con una porción de carburo de titanio. Bajo las condiciones anteriores, se obtienen una unión fuerte.

El mecanismo por el cual se logra la unión no se comprende claramente. Cuando se producen las superficies coincidentes por pulido, se hace aparente que la zona de unión está compuesta sustancialmente del metal de matriz. Esto se hará aparente a partir de las figuras 10 y 11 del dibujo. Haciendo referencia a la figura 10, se exhibe una representación de una micrografía (aumento de 86 veces) de un par de cuerpos de carburo de titanio ligados con acero, unidos entre sí a lo largo de la zona 38 compuesta sustancialmente del metal de matriz, el campo sobre cada lado de la unión comprendiendo partículas 39 de carburo de titanio dispersadas de manera sustancialmente uniforme a través de la matriz de acero. El espesor de la zona de unión es generalmente de 0,0254 a 0.0381 milímetros.

Una de las ventajas de este tipo de auto-unión es --

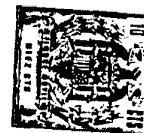
304623



que la unión es más fuerte que el cuerpo de material ligado. Esto se ilustra en la figura 11 que muestra dos porciones de cuerpo de carburo de titanio 38 ligado con acero, concrecionado, unidas en 40 para formar una pieza de prueba unida de conformidad con la invención. Sin embargo, cuando la pieza de prueba se sometió a ruptura transversal con la carga de ruptura aplicada directamente sobre la zona de unión 40, se rompió a través del material mixto mismo en 41, a un lado de la zona de unión.

10 Según se ha establecido anteriormente, pueden producirse formas de tamaños regularmente grandes mediante la invención. Es una ilustración de una forma un cilindro hueco de un miembro externo de 12.7 centímetros, un diámetro interno de 5.08 centímetros, y una altura de 11.43 centímetros. Generalmente, los cilindros de esta altura son difíciles de producir a partir de composiciones ricas en aglutinantes o material de unión por métodos convencionales de compresión y concrecionado, sin aplastarse notablemente. Se producen primero dos cuerpos concrecionados y huecos de 12.7 centímetros de diámetro externo, 5.08 centímetros de diámetro interno, y aproximadamente 5.84 centímetros de altura. Al producir estos cuerpos, se forma una mezcla de polvo de carburo de titanio e ingredientes formadores de acero, la mezcla se compacta en un dado de acero y la mezcla compactada se concreta en fase líquida a una temperatura de 1435 \pm 20, durante aproximadamente 30 minutos bajo un vacío de menos de 20 micras de mercurio, el tiempo para alcanzar la temperatura de concrecionamiento tomando varias horas.

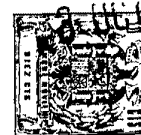
Después de haber producido los dos cuerpos huecos, se producen superficies coincidentes lisas sobre cada uno, pulien



do con una rueda de óxido de aluminio que tienen un grano del número 46 una estructura abierta blanda, y una unión vitrificada.

Los cilindros huecos se colocan después concéntrica-
5 mente uno sobre la parte superior del otro en sus super-
ficie coincidente, se someten a calentamiento en un vacío a 1385°C, durante aproximadamente 30 minutos, el tiempo pa-
ra alcanzar la temperatura mencionada tomando varias ho-
ras. La temperatura es preferiblemente de 50°C menos que
10 la temperatura de concrecionado original de los cuerpos.
Sin embargo, en términos amplios la temperatura debe ser por lo menos igual al punto de fusión de la fase de me-
nor punto de fusión en el metal de matriz.

En las figuras 1 a 9 se muestran ejemplos de los va-
15 rios tipos de formas que pueden producirse mediante la in-
vención. Haciendo referencia a la figura 1, se muestra una forma hueca 1 que comprende aros interno y externo 2 y 3, respectivamente, de carburo refractario concrecionado, por ejemplo carburo de titanio ligado con acero, unido concén-
20 tricamente a un miembro de respaldo metalífero 4, cilíndri-
co hueco, del mismo material concrecionado o de acero, tal como acero dulce, dependiendo del uso final de la forma. -
Los aros o anillos 2, 3, se unen al miembro de respaldo 4 en la intersuperficie 5, para el aro interno 2 o en el in-
25 tersuperficie 6 para el aro externo 3. Si dicha parte se hu-
biera producido por métodos convencionales de compresión y concrecionado, el costo del dado sería económicamente pro-
hibitivo. Las ventajas de este tipo de unión con respecto a la soldadura son que el cuerpo puede calentarse a temperatu-
30 ras elevadas, (v.gra., temperaturas de extinguido), las cua-



les se funden normalmente las soldaduras convencionales. -
Son otras ventajas de la invención: (1) no se introducen sus-
tancias extrañas en el área unida que podrían afectar adver-
samente las propiedades químicas y físicas del carburo liga-
5 do con acero o del acero en el área adyacente; (2) se inhibe
grandemente cualquier posibilidad de una reacción galvánica
a través de la intersuperficie en ciertos ambientes; (3) la
zona de unión es extremadamente delgada, disminuyendo así a
un mínimo del desgaste selectivo de la superficie en la zo-
10 na que podría ocurrir de otro modo utilizando métodos de --
unión convencionales, tales como soldadura; (4) que excepto
por la zona de unión muy delgada, el cuerpo unido resultan-
te, para todos los intentos y propósitos es de carácter mono-
lítico; y (5) se obtiene un contacto íntimo de los cuerpos,
15 uniformemente sobre un área relativamente grande que es di-
fícil de obtener por soldadura.

Otro uso de la invención reside en la producción del
artículo ilustrado en la figura 2, que muestra una plantilla
7 de mandril perforador, cilíndrico que comprende una por--
20 ción de carburo refractario y concrecionado 8 ligada en 9 -
de conformidad con la invención a un vástago de acero rosca-
do 10. Los mandriles de acero para herramienta utilizados -
en el punzonado o troquelado de metal en caliente, se some-
ten a las temperaturas altas de la pieza de trabajo y a los
25 esfuerzos de compresión considerables, y tienden, con el --
uso a tomar la forma de un hongo en el extremo troquelado.
Ya que los carburos de refractario concrecionado exhiben --
una resistencia más bien alta al ablandamiento a las eleva-
das temperaturas de trabajo, un mandril de esta construcción
30 disminuye a un mínimo el problema de conformación a la forma



de un hongo.

Como un ejemplo de una forma compleja muy difícil de producirse por métodos convencionales de compactación y -- concrecionado, se hace referencia a las figuras 3 a 5, que muestran una boquilla hecha totalmente de un material de -
5 carburo refractario y concrecionado, por ejemplo carburo de titanio ligado con acero. Los requerimientos para la boquilla fueron que tenía que ser resistente a la erosión -- por aceite de alta presión.

10 Haciendo referencia a las figuras 4 y 5, la boquilla, que es de forma cilíndrica, se muestra comprendiendo una - porción de cuerpo principal 11 que tiene un extremo de pestaña 12 de diámetro mayor. Se disponen dos orificios inclinados 13 y 14, adaptados para recibir flúido hidráulico de
15 alta presión, en el extremo delantero de la boquilla, los orificios empezando en 17 y 18 en el extremo de pestaña -- que termina en 15 y 16, respectivamente, en los lados del cuerpo principal. Los orificios que tienen un diámetro de cerca de 0,228 milímetros, son difíciles de producir por -
20 perforación, debido a la dureza del material. Sin embargo, el método de la invención está particularmente adaptado para producir esta parte mediante la técnica de unión novedosa.

Haciendo ahora referencia a la figura 3, se muestra
25 una sección transversal de la boquilla en dos secciones separadas. El extremo delantero o de pestaña 12 se produce como una plantilla de cilindro mediante procedimientos de procesado de polvo normales. La plantilla de cilindro se - concreciona según se estableció anteriormente, y la plantilla
30 concrecionada se maquina después para obtener la forma



mostrada, que incluye una superficie cónica 19, cuya superficie se maquina para hacerla lisa y para que coincida con la superficie cónica maquinada de la porción de cuerpo 11. Se emplea una placa de cerámica junto con un dispositivo -
5 de soporte para mantener las partes ajustadas mostradas en la figura 4, verticalmente para el tratamiento de unión.

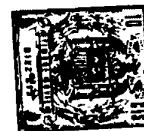
En la producción de la porción de cuerpo principal - 11, se maquina a partir de una rueda concrecionada y sólida con las ranuras de 0,228 milímetros pulidas.

10 En las figuras 6 a 9 se muestran ejemplos de las formas más cilíndricas grandes. En la figura 6 puede producirse una forma cilíndrica de diámetro externo de 20,32 centímetros, que tiene una altura de 15.24 a 20.32 centímetros, -
15 uniendo tres piezas cilíndricas 20, 21 y 22 juntas, en sus superficies coincidentes 23 y 24.

La figura 7 exhibe un cilindro hueco y grande de un diámetro externo de 15.24 centímetros, de un diámetro interno de 2.54 centímetros, y una altura de 10.16 centímetros, producida a partir de tres piezas 25, 26, 27 unidas
20 juntas concéntricamente en las superficies coincidentes 28 y 29.

En la figura 9 se muestra una forma cilíndrica 30, - hueca, complicada, que tiene un pasaje anular en la misma, que comprende dos piezas de carburo de titanio ligado con
25 acero, concrecionado y maquinado 31, y 32, unidas entre sí en las superficies coincidentes anulares 33 y 34. Esta técnica podría ser particularmente útil para producir dados enfriables con agua.

Ciertas partes de máquina requieren una superficie -
30 resistente al desgaste. Haciendo referencia a la figura 8,



se muestra en sección transversal un elemento de máquina -
35 de acero dulce que tiene ligado al mismo en 37, de con-
formidad con la invención, un carburo refractario concre-
cionado 36.

5 A diferencia de otros métodos de unión por difusión,
no se requiere aplicar presión para efectuar una soldadura
sólida, como no sea la presión normal que surge de la fuer-
za de gravedad que actúa sobre los cuerpos en contacto. --
Por lo tanto, no se requieren los dispositivos complicados
10 para producir una soldadura sólida.

 Según se estableció anteriormente, siempre que el ca-
lentamiento se conduzca a una temperatura por lo menos ---
igual a la temperatura de la fase de menor punto de fusión
pero que no exceda preferiblemente de la temperatura de --
15 concrecionado del cuerpo, se obtendrá una unión adecuada.-
Es deseable, a fin de evitar el aplastamiento, que la tem-
peratura de unión no exceda de 50°C. por debajo de la tem-
peratura de concrecionado original de los cuerpos.

 A fin de disminuir a un mínimo la línea de límite en
20 la intersuperficie unida, mientras que al mismo tiempo dis-
minuir a un mínimo cualquier variación en la composición a
través de la zona de unión, se ha encontrado que esto pue-
de hacerse modificando ligeramente el método de la inven-
ción.

25 Por ejemplo, un método comprende soplado de arena de
las superficies coincidentes con polvo de alúmina gruesa.-
Aparentemente, los intersticios microscópicos cercanos a -
la superficie que contiene el metal de matriz se separan -
por erosión, dejando picos microscópicos de cristales de -
30 TiC rodeados por huecos microscópicos, mientras que retie-

304023



nen la relación coincidente entre las dos superficies. Después de terminar el soplado de arena, las dos superficies se ponen en contacto y se someten a unión al vacío a 1385°C., durante 30 minutos, a un vacío que no excede de 6 micras, es decir, 5020, por debajo de la temperatura de con-

5 crecionado. Con este método, la estructura metalográfica de la zona de unión es duramente distinguible de la estructura del metal principal. A un aumento de 30 veces, la zona de unión no fué visible en absoluto. La estructura metalo-

10 gráfica sustancialmente uniforme será aparente a partir de la figura 12 que es una representación de una micrografía a un aumento de 1000 veces. Se notará que aún al aumento anterior, la zona de unión es difícil de percibir.

Aún otro método que ha dado buenos resultados, comprende rociar partículas finamente divididas de la composición metálica principal en la intersuperficie antes de la unión. Por lo tanto, cuando los cuerpos que se están uniendo tienen una composición de 40% en peso de TiC y 60% en -

15 acero, las partículas de la composición anterior se extienden uniformemente sobre una de las superficies y la superficie del otro cuerpo se hace coincidir con la misma. Después de realizar la unión durante 30 minutos a 1385°C., la zona de unión fue difícilmente percibible a un aumento de

20 160 veces.

En otro método similar al anterior, se rocían uniformemente partículas de TiC a través de una de las superficies coincidentes, y la unión de las dos superficies coincidentes se efectúa al vacío a 1385°C., durante aproximadamente 30 minutos. Sin embargo, de los tres métodos discutidos anteriormente, se prefiere utilizar el método en el

25

30

304623



cual las superficies coincidentes se soplan con cascajo o arena antes de la unión.

Son ejemplos de cuerpos de carburo refractario -- concrecionado que pueden ligarse entre sí, o a un cuerpo metalífero, tal como acero, los cuerpos de carburo de tungsteno concrecionado que contienen de 5 a 30% de metal de unión, tal como cobalto, níquel y similares; - multicarburos concrecionados tales como multicarburos de carburo de tungsteno, carburo de tantalio y carburo de titanio que contienen al metal de unión según se mencionó anteriormente; carburo de titanio ligado con acero, en donde la cantidad de matriz de acero varía, en peso, de 30% a 80%. Las composiciones de acero pueden comprender acero de bajo contenido de carbono o de alto contenido de carbono, aceros de baja aleación y de alta aleación, v.gr.; acero para herramientas de 18-4-1, o aún acero inoxidable, tal como el tipo 302, tipo 304, 403, 440C, etc. Puede asimismo tratarse de conformidad con la invención, un tipo de carburo de tungsteno-carburo de titanio que comprende una solución sólida y saturada de partículas de WC-TiC dispersadas a través de un acero para herramientas de alta aleación, tal como una composición 18-4-1.

La preparación de la superficie del carburo refractario concrecionado es importante en cuanto a lo que se refiere a la producción de superficies de unión coincidentes. Por ejemplo, una superficie torneada que tiene aproximadamente 81.3 micras, se acaba o se pule con una rueda de grano del número 46 y se ha encontrado satisfactoria. Cualquier método que produzca caras coincidentes

304623



puede ser utilizado.

Son ejemplos de otros materiales metalíferos además del acero a los cuales pueden unirse cuerpos de carburo - refractario y concrecionado, el níquel o las aleaciones -
5 de níquel, cobalto o aleaciones de cobalto o barilio, que tiene una coincidencia relativamente íntima en el coeficiente de expansión térmica. El término "material metalífero" según se emplea en la presente, se pretende que incluye metales o aleaciones ligables tales como carburos -
10 refractarios y concrecionados, aceros, aleaciones no ferrosas, aleaciones térmicamente resistentes y otros.

Son ejemplos de artículos de manufactura que pueden producirse de conformidad con la invención, manguitos de chumacera que tienen un diámetro de 6,35 centímetros, una
15 longitud de 10.16 cm y un espesor de pared de 3.18 mm que forman dados que tienen un diámetro externo de 10.16 cm por 10.79 cm de longitud con un receptor de control de fluido hidráulico, de forma interna contorneada de un diámetro de aproximadamente 635 mm, una longitud de 5.08 cm.
20 con dos perforaciones convergentes de un diámetro de 0.228 mm. y similares.

Aunque la presente invención se ha descrito junto con modalidades preferidas, debe entenderse que puede recurrirse a modificaciones y variaciones sin apartarse del
25 espíritu y alcance de la invención, según comprenderán fácilmente aquellos expertos en el arte. Dichas modificaciones y variaciones se consideran dentro del contenido y alcance de la invención y cláusulas anexas.



Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, con fecha 5 de Diciembre de 1.963 bajo el Número 328.224, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

N O T A

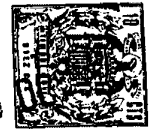
Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

12. - Un método para unir un cuerpo de material mixto, que comprende partículas de un componente de alto punto de fusión, dispersado a través de un metal de matriz de menor punto de fusión, a un cuerpo de un material metalífero, caracterizado por formar superficies coincidentes sobre cada uno de dichos cuerpos, colocar uno de dichos cuerpos sobre la parte superior del otro en contacto en sus superficies de coincidencia y calentar dichos cuerpos en un vacío a -- una temperatura elevada por lo menos igual al punto de fusión de la fase de menor punto de fusión del metal de matriz de dicho material mixto.

22. - El método de la cláusula 1, en donde el material mixto comprende partículas de un carburo refractario de alto punto de fusión, dispersado a través de un metal de matriz de menor punto de fusión.

32. - El método de las cláusulas 1 o 2, en donde antes de colocar uno de dichos cuerpos sobre la parte superior del otro, cada una de dichas superficies se sopla con arena.

304 13



49. - El método de la cláusula 2, en donde antes de colocar uno de dichos cuerpos sobre la parte superior del otro, se extiende sobre una de dichas superficies, una capa de una composición de aleación de carburo refractario, finamente dividida.

50. - El método de la cláusula 2, en donde antes de colocar uno de dichos cuerpos sobre la parte superior del otro, se extiende sobre una de la superficies una capa de un polvo de carburo refractario finamente dividido.

10 60. - El método de las cláusulas 1 a 5, en donde el material mixto comprende partículas de carburo de titanio dispersadas a través de una matriz de acero.

15 70. - El método de las cláusulas 1 a 6, según se aplica a la unión de un cuerpo de una aleación de carburo refractario y concrecionado, que comprende partículas de un carburo refractario de alto punto de fusión dispersadas a través de un metal de matriz de menor punto de fusión, a otro cuerpo concrecionado de una aleación de carburo refractario que tiene la misma composición.

20 80.- El método de la cláusula 7, en donde la aleación de carburo refractario es carburo de titanio dispersado a través de una matriz de acero.

25 90. - El método de la cláusula 7, en donde el carburo refractario es un multcarburo que contiene carburo de titanio y la matriz comprende una composición de acero.

100. - El método de las cláusulas 7 a 9, en donde antes de colocar uno de dichos cuerpos sobre la parte superior del otro, cada una de dichas superficies coincidentes se sopla con arena.

30 110. - El método de las cláusulas 7 a 10, en donde an-



tes de colocar uno de dichos cuerpos sobre la parte superior del otro, se extiende sobre una de dichas superficies una capa de la composición de aleación de carburo de titanio finamente dividida.

5 122. - El método de las cláusulas 7 a 11, en donde -
antes de colocar uno de dichos cuerpos sobre la parte superior del otro, se extiende sobre una de las superficies una capa de polvo de carburo de titanio finamente dividido.

10 X 132. - Mejoras introducidas en la fabricación de artículos de manufactura de metal mixto, ligados, formados de -
cuerpos de material mixto, caracterizadas porque se dispersan partículas de carburo refractario a través de un metal de matriz unido por fusión a través del metal de matriz a un cuerpo metalífero.

15 X 142. - Mejoras introducidas en la fabricación de artículos de manufactura de metal mixto, ligados de la cláusula 13, caracterizadas porque las partículas de carburo refractario, se seleccionan del grupo que consiste de carburo de titanio y un multicarburo que contiene carburo de titanio dispersado a través de una matriz de acero ligada por fusión a través del metal de la matriz a un cuerpo de la -
20 misma composición sustancialmente.

152. - Un método para unir un cuerpo de material mixto a un cuerpo de un material metalífero.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

30423



La presente Memoria consta de diecinueve hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

P. A. 13 OCT. 1964

Alberto de Escalera,
Por Feder.

304623

MCR/...*mm*



3 2.3

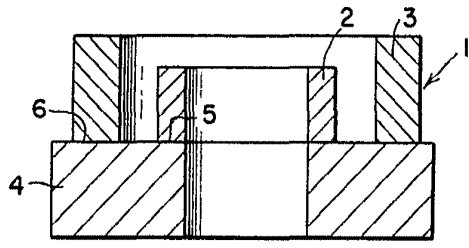


FIG. 1

FIG. 2

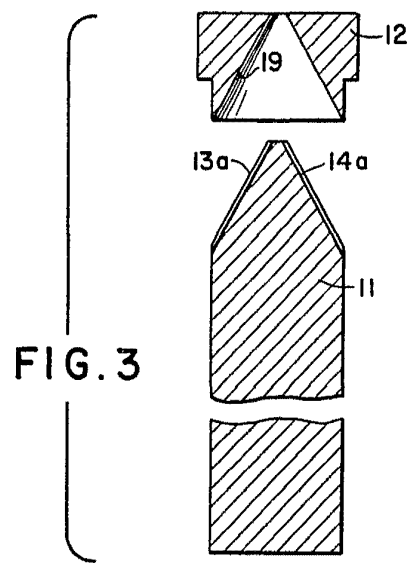
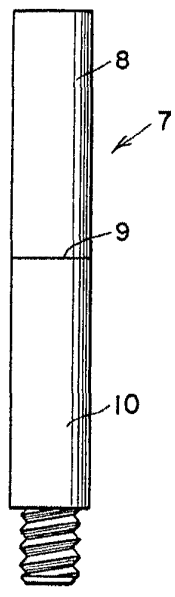


FIG. 3

FIG. 5

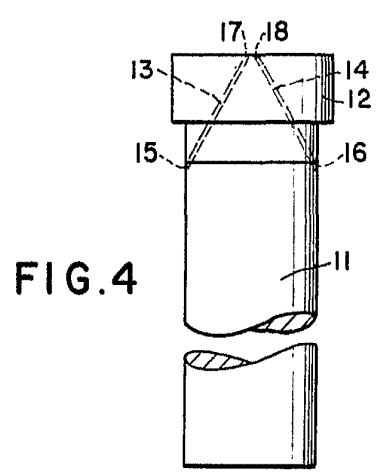
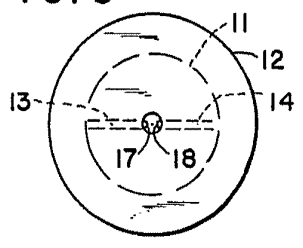
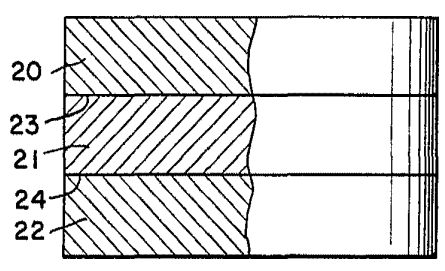


FIG. 4

FIG. 6



Alberto de Elzaburu
Por Poder,
[Handwritten signature]



3-10-23

FIG. 7

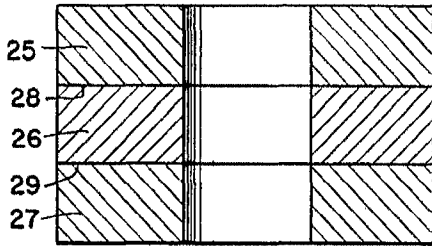


FIG. 8

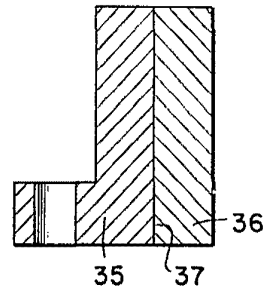


FIG. 9

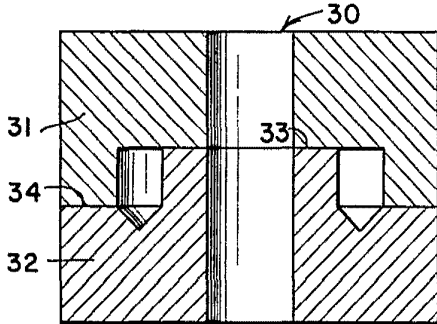


FIG. 10



FIG. 11

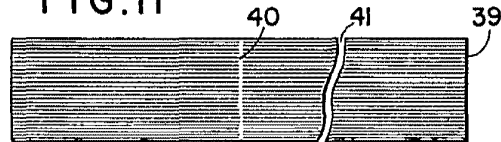
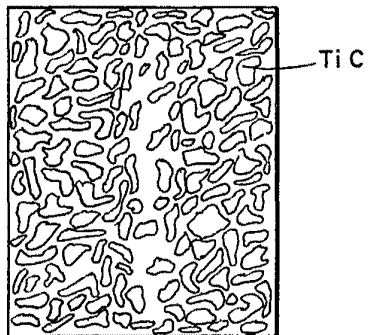


FIG. 12



Alberto de Elzaburu
Por Poder