

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-235138- -00007-0000

Fecha: 2014-12-31 12:53:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 18

Señor Director
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Trámite : 011
Evento : 378
Actuación : 523

Referencia : Expediente No. **13.235.138**
Asunto : Solicitud de Patente para: **"PIEZA DE DESGASTE CON REVESTIMIENTO REFORZADO MEDIANTE SOLDADURA Y MÉTODO ASOCIADO Y DISPOSICIÓN PARA MANUFACTURA"**
Solicitante : ESCO CORPORATION
Fecha de solicitud : 3 de Octubre de 2013

1. Yo, Luz Clemencia DE PÁEZ, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, me refiero al oficio No. **10499** notificado por fijación en lista el 26 de Agosto de 2014.
2. Mediante memorial del 19 de Noviembre de 2014 se solicitó oportunamente plazo para responder la acción oficial arriba mencionada.
3. Mediante oficio No. **10499** se puso en conocimiento del solicitante el informe que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Las observaciones realizadas en el oficio se refieren a la claridad del pliego reivindicatorio, a la novedad de las reivindicaciones 1 a 8, 11 a 16, 19, 20 a 25, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 37, 39 a 47, 49, 52 a 56, 62, 64, 66, 68 y 69 en vista del documento **D1**: US3'777.517, y al nivel inventivo de las reivindicaciones 10, 18, 27 y 58 en vista de los documentos **D1** y **D2**: US4'136.230.

"EXCELENCIA LEGAL EN UN MUNDO SIN FRONTERAS"

BOGOTÁ - Edificio Siski - Carrera 4 No. 72 - 35 - Tel. (57-1) 347 3611 - Fax (57-1) 211 8650 - Fax in U.S.A: (1-305) 675 7743 - COLOMBIA
MEDELLÍN - San Fernando Plaza - Carrera 43 A No. 1 - 50 - Torre Protección Oficina 852 - Tel: (57-4) 520 4760 / (57-4) 326 0789 / (57) 317 365 8663 / (57) 318 532 2365- COLOMBIA

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

4. Respuesta a las objeciones

De este modo y con el objeto de atender las objeciones arriba mencionadas, se desea presentar las siguientes modificaciones, aclaraciones y argumentos:

4.1. Modificación de una solicitud en trámite

De acuerdo con el artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, donde se establece que la modificación de una solicitud es posible en cualquier momento del trámite mientras no implique una ampliación de la solicitud inicial, me permito presentar un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 69 reivindicaciones.

El nuevo pliego reivindicatorio es esencialmente igual al anterior, pero se han hecho algunas correcciones formales para favorecer la claridad del mismo.

4.2. Argumentos a favor de la claridad del pliego reivindicatorio

En primer lugar, se ha eliminado, del nuevo pliego reivindicatorio, la expresión “al menos” con el fin de definir la invención de manera precisa e inequívoca.

Es preciso aclarar que los fragmentos “la banda conforme contacta la superficie de unión de la herramienta alrededor de la totalidad de la periferia de la cápsula y está soldada o soldada fuertemente con soldadura a la banda conforme alrededor de la totalidad de la periferia”, “la cápsula comprende además una banda conforme que se extiende alrededor de la periferia de la cápsula, y en donde el conectar la cápsula con el sustrato comprende soldar o soldar con soldadura la banda conforme con la superficie del sustrato, de forma tal que la banda conforme está en contacto superficie-a-superficie con una parte de la superficie del sustrato alrededor de la totalidad de la banda conforme” y “la cápsula comprende además una banda conforme que se extiende alrededor de la periferia de la cápsula, y en donde el contactar la cápsula con el sustrato comprende soldar o soldar con soldadura la banda conforme a la superficie del sustrato, de forma tal que la banda conforme está en contacto superficie-a-superficie con una parte de la

superficie del sustrato alrededor de la totalidad de la banda conforme” indican, de forma absolutamente clara para cualquier persona medianamente versada en la materia relaciones estructurales entre elementos, definiendo así clara y adecuadamente características técnicas estructurales que representan características esenciales de la invención.

Con respecto al fragmento “el material en partículas comprende carburo de tungsteno, y el material para soldadura metálica comprende una aleación para soldadura de Ni-Cr-Si-B, y en donde el material para soldadura se calienta hasta una temperatura de aproximadamente 1.121°C (2.050°F) durante un lapso de aproximadamente 30 a 60 minutos”, se debe mencionar que la característica técnica esencial es claramente el material usado en la soldadura. La segunda parte de la frase en cuestión hace relación al proceso de fabricación (ver el numeral 2.6.5.10 de la “GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD” de su Despacho). En este caso es necesario recurrir al proceso de fabricación para definir el producto ya que, como es ampliamente conocido en el campo técnico, los procesos térmicos de soldadura afectan sustancialmente las propiedades del material de soldadura, sin embargo, el material obtenido no puede ser completamente definido por sus características estructurales, mientras que el proceso de fabricación sí permite que un técnico versado en la materia pueda estimar las propiedades deseadas y pueda así reproducir inequívocamente la invención con todos sus efectos técnicos asociados.

Las reivindicaciones 30, 33, 40, 41 y 69 han sido reformuladas con el fin de definir de forma más clara características técnicas funcionales de la invención, que en este caso se hacen indispensables para que un técnico medio pueda entender a cabalidad la invención y pueda determinar adecuadamente la configuración entre los elementos para que la invención funcione correctamente; lo anterior para garantizar que una persona normalmente versada en la materia pueda reproducir la invención.

Con respecto a lo anterior, la “GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD” de su Despacho enuncia:

“Las características técnicas funcionales son los elementos que conforman las invenciones, descritos en términos de su uso o su función. No definen la invención, pero explican la relación que hay entre sus diversas características estructurales (...) Las reivindicaciones deben incluir características estructurales y funcionales cuando para la persona del oficio normalmente versada en la materia no sea obvio el funcionamiento de los elementos característicos y la relación entre estos”
(Subraya incluida en el texto).

De acuerdo con lo anterior, los fragmentos objetados no solo pueden, sino que deben estar en las reivindicaciones, ya que resultan esenciales para que una persona del oficio normalmente versada en la materia entienda correctamente el funcionamiento de la invención.

Por su parte, cualquier persona medianamente versada en la materia entenderá de forma evidente que la frase “la cápsula se forma con metal laminado” significa que la cápsula está hecha de metal laminado, que es una característica esencial de la invención. Por lo tanto, esta frase no denota de forma alguna un resultado a alcanzar por la invención.

En consecuencia de lo anterior, se considera que las objeciones formuladas en cuanto a la falta de claridad de las reivindicaciones han sido superadas.

4.3. Argumentos a favor de la patentabilidad de la presente solicitud

La presente invención está dirigida a una pieza de desgaste en la que se ha aplicado una superficie de desgaste a un sustrato. El sustrato incluye una parte de montaje y una parte de trabajo que recibe la superficie de desgaste. El sustrato es generalmente un componente no utilizado. En algunas realizaciones, el sustrato es una pieza de desgaste desgastada como un diente de una pala de cable donde la superficie de trabajo se ha erosionado por el contacto con el material abrasivo y llegado al final de su vida útil. Éstos normalmente se desechan y se reciclan. Alternativamente, la pieza de la presente invención puede ser reacondicionada sin ser destruida.

Una carcasa de acero se une al sustrato para definir una cavidad entre el sustrato y la cáscara. La cavidad es llenada con un material compuesto duro, tal como carburo de tungsteno. Las partículas duras en la cavidad se infiltran con soldadura fuerte de metal que se adhiere a la superficie del sustrato y a las partículas de desgaste para formar una nueva superficie resistente al desgaste. Este proceso de reacondicionamiento es económico, eficiente en términos energéticos, reduce el impacto ambiental y es posible gracias a la configuración específica de la pieza de la presente invención.

Las reivindicaciones independientes 1, 12, 20, 43 y 52 se dirigen a una pieza de desgaste, la cual comúnmente está dimensionada y configurada para el contacto con materiales abrasivos pesados; mientras que las reivindicaciones independientes 12, 29, 39 y 64 se dirigen a componentes para aplicaciones abrasivas o para realizar anclajes en la tierra durante el funcionamiento de los equipos tales como equipos de excavación.

El documento D1 se dirige a un pasador o sujetador para una cerradura formada utilizando una carcasa que contiene partículas de desgaste infiltradas en una matriz metálica que es formada como un cerrojo. Una cerradura de este tipo se utiliza típicamente para asegurar una puerta o tapa de un recipiente y la cerradura está generalmente destinada a un ambiente protegido, contrario a las operaciones de minería. El cerrojo está diseñado para resistir el efecto de sierras u otros instrumentos de corte que podrían ser utilizados por ladrones para romper el cerrojo.

La cerradura de D1 difiere considerablemente de la pieza de desgaste de la presente invención. Un cerrojo de bloqueo tiene un tamaño diferente y experimenta diferentes fuerzas de carga que una pieza de desgaste. Un cerrojo no se ancla al suelo y no está diseñado para una aplicación abrasiva. Un cerrojo no se corresponde a una pieza de desgaste tal como se define en la descripción de la presente solicitud y no está configurado para la fijación o anclaje de equipos de excavación.

Consecuentemente, resulta evidente que el cerrojo de D1 no comprende todas las características implícitas de una pieza de desgaste, por lo que no puede afectar la

novedad de la presente solicitud. Adicionalmente, el documento D1 no hace mención o sugerencia alguna de una cavidad formada entre la superficie del sustrato y la cápsula.

Queremos llamar la atención del Despacho, que el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina se ha pronunciado en diversas oportunidades en relación a la forma de evaluar la novedad. En la interpretación 36-IP-2010 el Tribunal ha dicho que *“El Tribunal ha tomado como referencia criterios de las Cámaras de Recursos de la Oficina Europea de Patentes (OEP), mediante los cuales “la falta de novedad de una invención se configurará si su objeto deriva clara, precisa y directamente del estado de la técnica, y si en éste son conocidas todas las características de aquélla”*. En el presente caso se observa que el objeto reivindicado no se deriva clara, precisa y directamente del estado de la técnica dado que:

- Del estado de la técnica no puede desprenderse una pieza de desgaste.
- Del estado de la técnica no puede desprenderse una cavidad formada entre la superficie del sustrato y la cápsula.

Dado que no es posible derivar clara, precisa y directamente de la anterioridad la presente invención con todas sus características técnicas, entonces la presente solicitud goza de novedad sobre el estado de la técnica.

Por su parte, D2 se refiere a un material para una superficie de desgaste aplicado a un sustrato. El material incluye partículas duras de un tamaño controlado en una matriz de Ni-Cr-Si-B. Las partículas duras y material de la matriz se aplican a un sustrato simultáneamente por pulverización por llama. Los materiales pulverizados por llama producen una capa relativamente delgada en cada pasada que se enfría rápidamente al entrar en contacto con el sustrato. Los materiales pueden encogerse significativamente en consecuencia del enfriamiento rápido, lo cual puede generar agrietamiento y separación del sustrato. La composición del material se selecciona para optimizar la ductilidad con el fin de reducir el agrietamiento y promover la adhesión de la capa al sustrato. Una superficie de desgaste completa generalmente requiere múltiples pasadas para lograr un espesor especificado.

Ninguno de los documentos D1 o D2, por sí solos o en combinación, enseña un sustrato de miembro de desgaste y una carcasa que crean una cavidad entre la superficie del elemento de desgaste y la carcasa como lo requieren las reivindicaciones de la presente invención. La cavidad de la presente invención recibe las partículas de desgaste y un infiltrante por encima de las partículas de desgaste. El conjunto se calienta para fluir el infiltrante sobre las partículas de desgaste y crear la superficie de desgaste. La superficie de desgaste de la presente invención se moldea al tamaño deseado y es típicamente de dimensiones y masa considerablemente mayores que la capa rociada de D2. Una mayor masa proporciona una superficie de desgaste con mejores propiedades y una velocidad de enfriamiento mucho más lenta, lo que reduce la posibilidad de agrietamiento. Así, la presente invención permite que los materiales de la superficie de desgaste sean optimizados para lograr una mayor dureza, en lugar de una mayor ductilidad. Consecuentemente, el documento D2 no enseña los efectos técnicos ventajosos de la presente invención.

Los métodos de fabricación de los documentos D1 y D2 son sustancialmente diferentes entre sí. Un rociado por llama de un revestimiento duro sobre una superficie expuesta, según lo enseñado en D2, alejaría a una persona versada en la materia de un proceso de infiltración en una cavidad cerrada, según lo enseñado por D1. Consecuentemente, no existe motivación alguna, para un técnico normalmente versado en la materia, para combinar los documentos D1 y D2, por lo que dicha combinación por sí sola representa una actividad inventiva.

Por lo tanto, la combinación de los documentos D1 y D2 no puede ser utilizada para desvirtuar el nivel inventivo de la presente solicitud ya que su combinación por sí sola representa una actividad inventiva. Sin embargo, incluso si una persona versada en la materia combinara los documentos mencionados, dicha combinación no resultaría suficiente para derivar de forma obvia la presente invención con todas sus características técnicas, ya que ninguno de los documentos enseña una cavidad formada entre la superficie del sustrato y la cápsula.

Como consecuencia de lo anterior, las reivindicaciones independientes 1, 12, 20, 29, 39, 43, 52 y 64 son inventivas sobre el estado del arte citado. Consecuentemente, las reivindicaciones 2 a 11, 13 a 19, 21 a 28, 30 a 38, 40 a 42, 44 a 51, 53 a 63 y 65 a 69 son también inventivas en virtud de su dependencia.

De acuerdo a todos los argumentos presentados, la presente solicitud cumple a cabalidad con los requerimientos exigidos en la Decisión 486 y las objeciones formuladas por el Examinador se ven superadas.

5. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por el Examinador, se solicita atentamente proceder al otorgamiento de la solicitud de patente. En este sentido, respetuosamente recordamos al Examinador que la patente no podrá ser negada con base en objeciones diferentes a las expuestas en la acción oficial No. 10499, toda vez que al no haber sido trasladadas a mi representada, dicha decisión violaría tanto el tenor literal del artículo 45 de la Decisión 486 como el derecho constitucional al debido proceso. En este evento, y con base en el inciso 2 del artículo 45, respetuosamente solicitamos al Examinador expedir una nueva acción oficial que permita a mi representada contra argumentar las mismas o modificar la solicitud con el fin de cumplir los requisitos de patentabilidad.

6. **Anexos**

- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por 69 reivindicaciones

Señor Director,


LUZ CLEMENCIA DE PAÉZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén
T.P.A. No. 23.555

REIVINDICACIONES

1. Una pieza de desgaste para un equipo de acoplamiento a tierra (2) que comprende:

un sustrato para fijarse al equipo de acoplamiento a tierra (2, 89), el sustrato tiene una superficie;

una cápsula de metal laminado delgada y fungible (83) conectada con el sustrato para definir una cavidad entre la superficie del sustrato y la cápsula; y

un material compuesto que rellena la cavidad y forma un revestimiento sobre una porción de la superficie del sustrato, el material compuesto comprende un material duro en partículas infiltrado con un material para soldadura metálica.

2. La pieza de desgaste para un equipo de acoplamiento a tierra de la reivindicación 1, donde la cápsula tiene una abertura hacia el exterior de la cápsula, y en donde el material compuesto se expone al exterior de la cápsula a través de la abertura.

3. La pieza de desgaste para un equipo de acoplamiento a tierra de la reivindicación 2, que comprende además un depósito conectado con la cápsula y posicionado fuera de la cavidad en comunicación con la abertura.

4. La pieza de desgaste para un equipo de acoplamiento a tierra de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la cápsula está conectada con la superficie del sustrato mediante soldadura o soldadura fuerte.

5. La pieza de desgaste para un equipo de acoplamiento a tierra de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde la cápsula comprende además una banda conforme en contacto superficie-a-superficie con una parte de la superficie cubierta del sustrato alrededor de la totalidad de la periferia de la cápsula, en donde la cápsula está conectada con el sustrato mediante soldadura o soldadura fuerte en la banda conforme.

6. La pieza de desgaste para un equipo de acoplamiento a tierra de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el sustrato tiene una superficie de unión en contacto superficie-a-superficie con la banda conforme, y en donde una parte del sustrato dentro de la cavidad está embutido con respecto a la superficie de unión, de forma tal que el material compuesto tiene una superficie exterior que está nivelada con la superficie de unión.

7. La pieza de desgaste para un equipo de acoplamiento a tierra de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el material para soldadura está unido con la superficie del sustrato.

8. La pieza de desgaste para un equipo de acoplamiento a tierra de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde el material para soldadura ulteriormente se une con la cápsula.

9. La pieza de desgaste para un equipo de acoplamiento a tierra de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la cápsula comprende una pieza anterior que tiene una brida anterior que se extiende transversalmente desde un borde posterior de la pieza anterior y una pieza posterior que tiene una brida posterior que se extiende transversalmente desde el borde anterior de la pieza posterior, en donde la pieza anterior y la pieza posterior se unen para formar la cápsula mediante la soldadura o la soldadura de la brida anterior con la brida posterior.

10. La pieza de desgaste para un equipo de acoplamiento a tierra de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde el material en partículas comprende carburo de tungsteno, y el material para soldadura metálica comprende una aleación para soldadura de Ni-Cr-Si-B.

11. La pieza de desgaste para un equipo de acoplamiento a tierra de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde el sustrato tiene un orificio en la superficie, que comprende además un inserto de varilla que recibe el orificio, en donde el orificio y la varilla se recubren con el material compuesto.

12. Una pieza de desgaste con revestimiento reforzado para aplicaciones abrasivas (2) que comprende:

una herramienta para fijarse al equipo de acoplamiento a tierra (2) que tiene una superficie en una punta de la herramienta y una superficie de unión ubicada próxima a la superficie;

un material compuesto para revestimiento reforzado que forma un revestimiento sobre una parte de la superficie, el material compuesto para revestimiento reforzado comprende un material duro en partículas infiltrado con un material para soldadura metálica, en donde el material para soldadura metálica está unido a la superficie para conectar el material para revestimiento reforzado compuesto con la herramienta; y

una cápsula de metal laminado en contacto con el material compuesto y que circunda el material compuesto, la cápsula tiene una banda conforme en contacto con la superficie de unión de la herramienta, en donde la cápsula está conectada con la herramienta mediante soldadura o soldadura entre la banda conforme y la superficie de unión, en donde la cavidad está definida entre la superficie de la herramienta y la cápsula y el material de revestimiento reforzado compuesto rellena la cápsula.

13. La pieza de desgaste para aplicaciones abrasivas de la reivindicación 12, en donde la cápsula tiene una abertura hacia el exterior de la cápsula, y en donde el material

para revestimiento reforzado compuesto está expuesto al exterior de la cápsula a través de la abertura.

14. La pieza de desgaste para aplicaciones abrasivas de la reivindicación 13, que comprende además un depósito conectado a la cápsula y ubicado fuera de la cavidad en comunicación con la abertura.

15. La pieza de desgaste para aplicaciones abrasivas de cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en donde la banda conforme contacta la superficie de unión de la herramienta alrededor de la totalidad de la periferia de la cápsula y está soldada o soldada fuertemente con soldadura a la banda conforme alrededor de la totalidad de la periferia.

16. La pieza de desgaste para aplicaciones abrasivas de cualquiera de las reivindicaciones 12-15, en donde el material para soldadura está unido a la cápsula.

17. La pieza de desgaste para aplicaciones abrasivas de cualquiera de las reivindicaciones 12-16, en donde la cápsula comprende una pieza anterior que tiene una brida anterior que se extiende transversalmente desde un borde posterior de la pieza anterior y una pieza posterior que tiene una brida posterior que se extiende transversalmente desde el borde anterior de la pieza posterior, en donde la pieza anterior y la pieza posterior se unen para formar la cápsula mediante la soldadura o la soldadura fuerte de la brida anterior con la brida posterior.

18. La pieza de desgaste para aplicaciones abrasivas de cualquiera de las reivindicaciones 12-17, en donde el material en partículas comprende carburo de tungsteno, y el material para soldadura metálica comprende una aleación para soldadura de Ni-Cr-Si-B.

19. La pieza de desgaste para aplicaciones abrasivas de cualquiera de las reivindicaciones 12-18, en donde el sustrato tiene un orificio en la superficie, que además comprende un inserto de varilla que recibe el orificio, en donde el orificio y la varilla se recubren con el material compuesto para revestimiento reforzado.

20. Un método para hacer una pieza de desgaste (4) para aplicaciones abrasivas que comprende: proporcionar un sustrato de metal (77) que tiene una superficie; conectar una cápsula de metal laminado fungible y delgada (4) con la superficie del sustrato para definir una cavidad entre la cápsula y la superficie; colocar un material duro en partículas dentro de la cavidad, en estrecha proximidad con la superficie; colocar un material para soldadura metálica en comunicación con la cavidad; calentar el material para soldadura hasta una temperatura superior al punto de fusión del material para soldadura y mantener la temperatura durante el tiempo suficiente para que el material para soldadura infiltre el

material en partículas en estado fundido y contacte la superficie del sustrato; y enfriar el material para soldadura para solidificar el material para soldadura y formar un recubrimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie del sustrato.

21. El método para hacer una pieza de desgaste de la reivindicación 20, en donde la cápsula tiene una abertura hacia el exterior de la cápsula y un depósito está conectado con la cápsula y ubicado en el exterior de la cavidad en comunicación con la abertura, y en donde el material para soldadura se coloca dentro del depósito para estar en comunicación con la cavidad.

22. El método para hacer una pieza de desgaste de la reivindicación 21, en donde el depósito está formado como parte integral de la cápsula.

23. El método para hacer una pieza de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones 20-22, en donde conectar la cápsula con el sustrato comprende soldar o soldar con soldadura la cápsula con la superficie del sustrato.

24. El método para hacer una pieza de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones 20-23, en donde la cápsula comprende además una banda conforme que se extiende alrededor de la periferia de la cápsula, y en donde el conectar la cápsula con el sustrato comprende soldar o soldar con soldadura la banda conforme con la superficie del sustrato, de forma tal que la banda conforme está en contacto superficie-a-superficie con una parte de la superficie del sustrato alrededor de la totalidad de la banda conforme.

25. El método para hacer una pieza de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones 20-24, en donde el material para soldadura está unido con la cápsula luego de que el material para soldadura solidifica.

26. El método para hacer una pieza de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones 20-25, en donde la cápsula comprende una pieza anterior que tiene una brida anterior que se extiende transversalmente desde un borde posterior de la pieza anterior y una pieza posterior que tiene una brida posterior que se extiende transversalmente desde el borde anterior de la pieza posterior, en donde el método comprende además unir la pieza anterior y la pieza posterior para formar la cápsula mediante la soldadura o la soldadura de la brida anterior con la brida posterior.

27. El método para hacer una pieza de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones 20-26, en donde el material en partículas comprende carburo de tungsteno, y el material para soldadura metálica comprende una aleación para soldadura de Ni-Cr-Si-B, y en donde el material para soldadura se calienta hasta una temperatura de aproximadamente 1.121°C (2.050°F) durante un lapso de aproximadamente 30 a 60 minutos.

28. El método para hacer una pieza de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones 20-27, que comprende además soldar o soldar con soldadura piezas de metal laminado entre sí para formar la cápsula.

29. Un ensamble para impactar el suelo durante la operación de maquinaria de preparación de suelos (35, 139) que comprende:

una herramienta para fijarse a la maquinaria de preparación de suelos que tiene una superficie; y

una cápsula de metal laminado conectada con la herramienta y que tiene una banda conforme que se conforma con una parte de la superficie para definir una cavidad entre la superficie y la cápsula, la cápsula tiene además una abertura hacia el exterior de la cápsula, en donde la cápsula está conectada con la herramienta mediante la soldadura o la soldadura de la banda conforme con la una parte de la superficie.

30. El ensamble de la reivindicación 29, en donde el ensamble forma un revestimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie mediante el relleno de la cavidad a través de la abertura con un material duro en partículas, colocando un material para soldadura metálica en comunicación con la cavidad, calentar el ensamble hasta una temperatura superior al punto de fusión del material para soldadura y mantener la temperatura durante el tiempo suficiente para que el material para soldadura infiltre el material en partículas en estado fundido y contacte la superficie de la herramienta, y enfriar el ensamble para solidificar el material para soldadura y formar un recubrimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie.

31. El ensamble de cualquiera de las reivindicaciones 29-30, que comprende además un material compuesto que rellena la cavidad y forma un revestimiento sobre una parte de la superficie de la herramienta, el material compuesto comprende un material duro en partículas infiltrado con un material para soldadura metálica, en donde el material para soldadura metálica está unido con la superficie.

32. El ensamble de cualquiera de las reivindicaciones 29-31, que comprende además un depósito conectado con la cápsula y ubicado fuera de la cavidad en comunicación con la abertura.

33. El ensamble de la reivindicación 32, en donde el depósito recibe el material para soldadura colocado en él para estar en comunicación con la cavidad.

34. El ensamble de la reivindicación 33, en donde el depósito tiene forma de campana y está formado como parte integral de la cápsula.

35. El ensamble de cualquiera de las reivindicaciones 29-34, en donde la banda conforme se extiende alrededor de la totalidad de la periferia de la cápsula y alrededor de la totalidad de la periferia de la superficie.

36. El ensamble de cualquiera de las reivindicaciones 29-35, en donde la cápsula comprende una pieza anterior que tiene una brida anterior que se extiende transversalmente desde un borde posterior de la pieza anterior y una pieza posterior que tiene una brida posterior que se extiende transversalmente desde el borde anterior de la pieza posterior, en donde la pieza anterior y la pieza posterior están unidas para formar la cápsula mediante la soldadura o la soldadura de la brida anterior con la brida posterior.

37. El ensamble de cualquiera de las reivindicaciones 29-36, en donde la herramienta tiene un orificio en la superficie, que comprende además un inserto de varilla recibido por el orificio.

38. El ensamble de la reivindicación 37, en donde están definidos espacios entre el inserto de varilla y una pared interior del orificio.

39. Un ensamble para impactar el suelo durante la operación de maquinaria de preparación de suelos (77, 139) que comprende: una herramienta para fijarse a la maquinaria de preparación de suelos que tiene una superficie; una cápsula de metal laminado que cubre una parte de la superficie y define una cavidad entre la cápsula y la superficie, la cápsula tiene además una abertura hacia el exterior de la cápsula; y una pluralidad de espaciadores que unen la herramienta y la cápsula y separan la herramienta de la cápsula.

40. El ensamble de la reivindicación 39, en donde el ensamble forma un recubrimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie mediante el relleno de la cavidad con un material duro en partículas, colocar un material para soldadura metálica en comunicación con la cavidad, calentar el ensamble hasta una temperatura superior al punto de fusión del material para soldadura y mantener la temperatura durante el tiempo suficiente para que el material para soldadura infiltre el material en partículas en estado fundido y contacte la superficie de la herramienta, y enfriar el ensamble para solidificar el material para soldadura y formar el recubrimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie.

41. El ensamble de la reivindicación 40, que comprende además una pared que se extiende desde la cápsula y define un depósito conectado con la cápsula y ubicado en el exterior de la cavidad en comunicación con la abertura, en donde el depósito recibir en su interior un material para soldadura para estar en comunicación con la cavidad.

42. El ensamble de cualquiera de las reivindicaciones 39-41, que comprende además un material compuesto que rellena la cavidad y forma un revestimiento sobre una parte de la superficie de la herramienta, el material compuesto comprende un material duro en partículas infiltrado con un material para soldadura metálica, en donde el material para soldadura está unido a la superficie.

43. Una pieza de desgaste para un equipo de acoplamiento a tierra (77) que comprende:

un sustrato adaptado para fijarse al equipo de acoplamiento a tierra, el sustrato tiene una superficie operativa externa para impactar el suelo durante la operación de la maquinaria de preparación de suelos (35, 139), la superficie operativa externa incluye una superficie (34) cubierta;

una cápsula de metal laminado delgada y fungible (83) conectada con el sustrato para definir una cavidad entre la superficie cubierta del sustrato y la cápsula; y

un material compuesto que rellena la cavidad y forma un revestimiento sobre una porción de la superficie cubierta del sustrato, el material compuesto comprende un material duro en partículas infiltrado con un material para soldadura metálica.

44. La pieza de desgaste de la reivindicación 43, en donde la cápsula tiene una abertura hacia el exterior de la cápsula, y en donde el material compuesto está expuesto al exterior de la cápsula a través de la abertura.

45. La pieza de desgaste de la reivindicación 44, que comprende además un depósito acampanado conectado a la cápsula y ubicado fuera de la cavidad en comunicación con la abertura.

46. La pieza de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones 43-45, en donde la cápsula está conectada con la superficie del sustrato mediante soldadura o soldadura fuerte.

47. La pieza de desgaste de la reivindicación 46, en donde la cápsula comprende además una banda conforme en contacto superficie-a-superficie con una parte de la superficie del sustrato alrededor de la totalidad de la periferia de la cápsula, en donde la cápsula está conectada con el sustrato mediante soldadura o soldadura fuerte en la banda conforme.

48. La pieza de desgaste de la reivindicación 47, en donde el sustrato tiene una superficie unida en contacto superficie-a-superficie con la banda conforme, y en donde una parte del sustrato dentro de la cavidad está embutido con respecto a la superficie de unión.

49. La pieza de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones 43-48, en donde el material para soldadura está unido además con la cápsula.

50. La pieza de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones 43-49, en donde la cápsula comprende una pieza anterior que tiene una brida anterior que se extiende transversalmente desde un borde posterior de la pieza anterior y una pieza posterior que tiene una brida posterior que se extiende transversalmente desde el borde anterior de la pieza posterior, en donde la pieza anterior y la pieza posterior están unidas para formar la cápsula mediante la soldadura o la soldadura de la brida anterior con la brida posterior.

51. La pieza de desgaste de cualquiera de las reivindicaciones 43-50, en donde el material duro tiene una estructura porosa que es infiltrada por el material para soldadura metálica para formar un material compuesto para revestimiento reforzado.

52. Un método para hacer una pieza de desgaste (4) para un equipo de acoplamiento a tierra (77) que comprende: conectar una cápsula metálica a una superficie de un sustrato para definir una cavidad entre la cápsula y la superficie; colocar un material duro dentro de la cavidad; colocar un material para soldadura metálica en comunicación con la cavidad; calentar el material para soldadura hasta una temperatura superior al punto de fusión del material para soldadura y mantener la temperatura durante el tiempo suficiente para que el material para soldadura contacte el material duro y la superficie del sustrato en estado fundido; y enfriar el material para soldadura para solidificar el material para soldadura y unir el material duro con la superficie del sustrato.

53. El método de la reivindicación 52, en donde la cápsula tiene una abertura hacia el exterior de la cápsula y un depósito está conectado con la cápsula y ubicado fuera de la cavidad en comunicación con la abertura, y en donde el material para soldadura se coloca dentro del depósito para estar en comunicación con la cavidad.

54. El método de cualquiera de las reivindicaciones 52-53, en donde el conectar la cápsula con el sustrato comprende soldar o soldar con soldadura la cápsula con la superficie del sustrato.

55. El método de la reivindicación 54, en donde la cápsula comprende además una banda conforme que se extiende alrededor de la periferia de la cápsula, y en donde el contactar la cápsula con el sustrato comprende soldar o soldar con soldadura la banda conforme a la superficie del sustrato, de forma tal que la banda conforme está en contacto superficie-a-superficie con una parte de la superficie del sustrato alrededor de la totalidad de la banda conforme.

56. El método de cualquiera de las reivindicaciones 52-55, en donde el material para soldadura se une a la cápsula después de que el material para soldadura se solidifica.

57. El método de cualquiera de las reivindicaciones 52-56, en donde la cápsula comprende una pieza anterior que tiene una brida anterior que se extiende transversalmente desde un borde posterior de la pieza anterior y una pieza posterior que tiene una brida posterior que se extiende transversalmente desde el borde anterior de la pieza posterior, en donde el método comprende además unir la pieza anterior y la pieza posterior para formar la cápsula mediante la soldadura o la soldadura de la brida anterior con la brida posterior.

58. El método de cualquiera de las reivindicaciones 52-57, en donde el material duro comprende carburo de tungsteno, y el material para soldadura metálica comprende una aleación para soldadura de Ni-Cr-Si-B, y en donde el material para soldadura se calienta hasta una temperatura de aproximadamente 1.121°C (2.050°F) durante un lapso de aproximadamente 30 a 60 minutos.

59. El método de cualquiera de las reivindicaciones 52-58, que comprende además soldar o soldar con soldadura piezas de metal laminado entre sí para formar la cápsula.

60. El método de cualquiera de las reivindicaciones 52-59, en donde el material duro y el material para soldadura metálica forman un material compuesto para revestimiento reforzado que cubre la superficie del sustrato.

61. El método de la reivindicación 60, en donde el material duro tiene una estructura porosa que se infiltra mediante el material para soldadura metálica en estado fundido para formar el material compuesto para revestimiento reforzado.

62. El método de cualquiera de las reivindicaciones 60-61, en donde el material duro comprende un material en partículas que se infiltra mediante el material para soldadura metálica en estado fundido para formar el material compuesto para revestimiento reforzado.

63. El método de cualquiera de las reivindicaciones 52-62, en donde la cápsula se forma con metal laminado.

64. Un ensamble para aplicaciones abrasivas (2) que comprende: un sustrato para fijarse al equipo de acoplamiento a tierra (77) que tiene una superficie; y una cápsula metálica conectada con el sustrato para definir una cavidad entre la superficie y la cápsula, la cápsula tiene además una abertura hacia el exterior de la cápsula.

65. El ensamble para aplicaciones abrasivas de la reivindicación 64, en donde la cápsula se forma con metal laminado.

- 66.** El ensamble para aplicaciones abrasivas de cualquiera de las reivindicaciones 64-65, en donde la cápsula está conectada con el sustrato soldando con soldadura o soldadura la cápsula con la superficie.
- 67.** El ensamble para aplicaciones abrasivas de cualquiera de las reivindicaciones 64-66, en donde la cápsula tiene una banda conforme que se conforma con una parte de la superficie.
- 68.** El ensamble para aplicaciones abrasivas de la reivindicación 67, en donde la cápsula se conecta con el sustrato mediante la soldadura o la soldadura de la banda conforme con la parte de la superficie.
- 69.** El ensamble para aplicaciones abrasivas de cualquiera de las reivindicaciones 64-68, en donde el ensamble forma un revestimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie al llenar la cavidad a través de la abertura con un material duro en partículas, colocando un material para soldadura metálica en comunicación con la cavidad, calentando el ensamble hasta una temperatura superior al punto de fusión del material para soldadura y manteniendo la temperatura durante el tiempo suficiente para que el material para soldadura infiltre el material en partículas en estado fundido y contacte la superficie del sustrato, y enfriar el ensamble para solidificar el material para soldadura y formar el recubrimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie.