



DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO PIEZA DE DESGASTE CON REVESTIMIENTO REFORZADO MEDIANTE
SOLDADURA Y METODO ASOCIADO Y DISPOSICION PARA
MANUFACTURARLA

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE ESCO CORPORATION

DOMICILIO PORTLAND, OREGON, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D. C., _____



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



5n

No. 13-235138- -00000-0000

Fecha: 2013-10-03 17:23:28 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 124 (25)

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

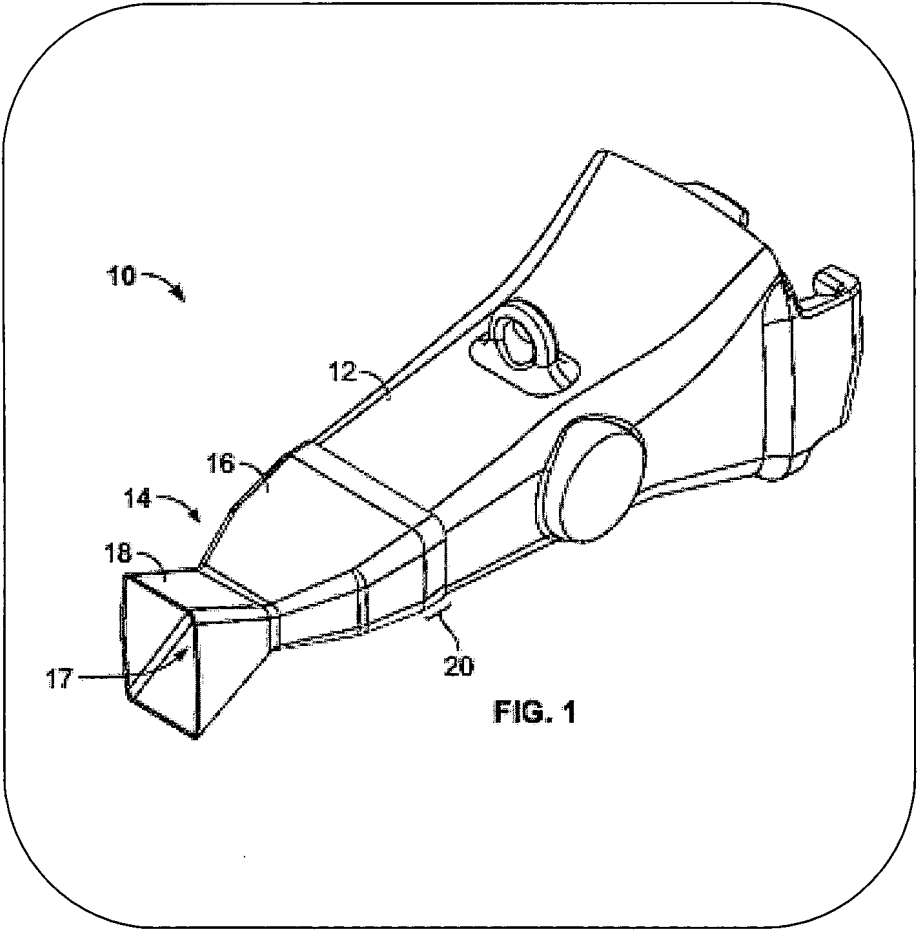
1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/US2012/032410	Fecha 2012/04/05
Publicación Internacional No.		WO 2012/138916 A1	Fecha 2012/10/11
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN		
PIEZA DE DESGASTE CON REVESTIMIENTO REFORZADO MEDIANTE SOLDADURA Y MÉTODO ASOCIADO Y DISPOSICIÓN PARA MANUFACTURARLA			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
B05D 003/002, B05D 005/000, B32B 015/004			
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
ESCO CORPORATION			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		2141 NW 25TH Avenue, Portland, Oregon, 97210-2578, Estados Unidos de América	No. TELÉFONO 3 47 36 11
CIUDAD		Portland	CORREO ELECTRÓNICO clientes@cavelier.com
DEPARTAMENTO/ESTADO		Oregon	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
PAÍS DE RESIDENCIA		Estados Unidos de América	Estado de Oregon, Estados Unidos de América
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. CHURCHILL		Robin Kerry	Estadounidense
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD
1. Estados Unidos de América		Oregon	Aloha
			2170 SW Pheasant Drive, Aloha, Oregon 97006, Estados Unidos de América
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
De Páez		Luz Clemencia	C.C . 35.456.344 T.P . 23.555
DIRECCIÓN		Carrera 4ª No. 72-35	No. TELÉFONO 3 47 36 11
CIUDAD		BOGOTA	CORREO ELECTRÓNICO cavelier@cavelier.com
PAÍS		COLOMBIA	No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
U.S.A.		US	61/472,470
			(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
			2011/04/06

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	No. <u>13-0098034</u> No. <u>13-0098547</u>	Fecha: <u>2013/09/30</u> Fecha: <u>2013/10/01</u>
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>		
Nombre del Firmante LUZ CLEMENCIA DE PAEZ		Firma 	
C.C 35.456.344 de Usaquén		Tarjeta Profesional 23.555	

17 ANEXOS	
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: <u>55</u> 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: <u>72</u> 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: <u>36</u> 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☒ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 9. ☒ Poder ESCO CORPORATION 10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$500.000. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☒ Comprobante de pago por 62 reivindicaciones adicionales a 10 por \$1.860.000.

4

FIGURA CARACTERISTICA



(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
11 October 2012 (11.10.2012)

WIPO | PCT

(10) International Publication Number
WO 2012/138916 A1

(51) International Patent Classification:
B32B 15/04 (2006.01) *B05D 5/00* (2006.01)
B05D 3/02 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2012/032410

(22) International Filing Date:
5 April 2012 (05.04.2012)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/472,470 6 April 2011 (06.04.2011) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **ESCO CORPORATION** [—/US]; 2141 NW 25th Avenue, Portland, OR 97210-2578 (US).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (for US only): **CHURCHILL, Robin, Kerry** [US/US]; 2170 SW Pheasant Drive, Aloha, OR 97006 (US).

(74) Agent: **SCHAD, Steven, P.**; ESCO Corporation, 2141 NW 25th Avenue, Portland, OR 97210-2578 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: **HARDFACED WEARPART USING BRAZING AND ASSOCIATED METHOD AND ASSEMBLY FOR MANUFACTURING**

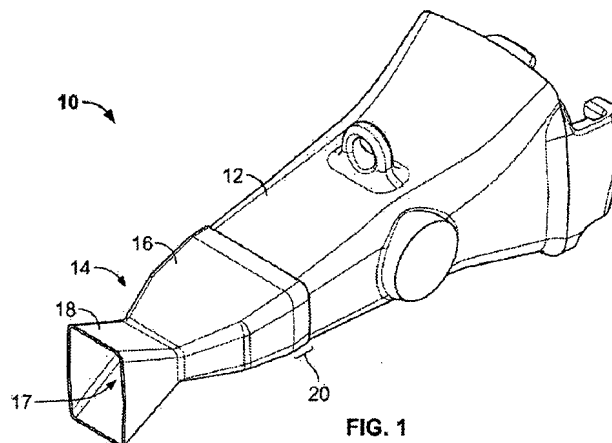


FIG. 1

(57) Abstract: An article, such as a hardfaced wearpart, includes a substrate, a sheet metal shell connected to the substrate to define a cavity between the surface of the substrate and the shell, and a composite material filling the cavity and forming a coating on at least a portion of the surface of the substrate, the composite material including a hard particulate material infiltrated with a metallic brazing material. The shell may be connected to the substrate by welding or brazing to the substrate, and may wear away during use. The shell and the substrate may be used as part of an assembly for producing the article, where the shell is used as a mold for forming the composite material by filling the shell with the hard particulate material and subsequently infiltrating with the brazing material.

WO 2012/138916 A1

**PIEZA DE DESGASTE CON REVESTIMIENTO REFORZADO MEDIANTE
SOLDADURA Y MÉTODO ASOCIADO Y DISPOSICIÓN PARA
MANUFACTURARLA**

Campo técnico de la divulgación

Esta divulgación se relaciona con varias realizaciones de una pieza de desgaste con revestimiento reforzado para utilizar en ambientes abrasivos que se forma utilizando soldadura por infiltración (brazing) u otra técnica de soldadura. Más particularmente, la divulgación se relaciona con productos, sistemas y métodos que pertenecen a tales piezas con revestimiento reforzado. Por ejemplo, tales piezas con revestimiento reforzado pueden incluir herramientas resistentes al desgaste utilizadas por maquinarias que se aplican al terreno para movimiento de tierra (por ejemplo, una punta para una excavadora), equipos para procesar minerales tales como una punta para un triturador de doble rodillo, tamices para cribas de tambor u otras aplicaciones abrasivas.

Antecedentes

En las Patentes de los EE.UU. Nros. US4.884.477, US4.949.598 y 'S6.073.518, y en las publicaciones US20100278604, GB2041427 y /O2008103688 se divulgan ejemplos de piezas de desgaste producidas mediante infiltración de partículas duras. Entre las publicaciones más antiguas que describen con mayor generalidad la manufactura de carburos cementados mediante un proceso de infiltración se incluyen las publicaciones US1512191 y

C.224.968

A.P.D.

DE420689C (Schröter, 1925, Deutsches Reich). Las divulgaciones de estas y otras publicaciones a las que se hace referencia en la presente, se incorporan a modo de referencia, en su totalidad y a todo efecto. La presente invención aspira a superar ciertas limitaciones de estos dispositivos y otros dispositivos existentes, y a proporcionar nuevas características no disponibles hasta el presente.

Breve síntesis

Se proporcionan piezas de desgaste económicas y eficaces, formadas a partir de un sustrato, una cápsula delgada, partículas duras contenidas dentro de una cavidad definida entre el sustrato y la cápsula, y un material para soldadura por infiltración que une estos elementos en una pieza compuesta. La cápsula delgada de metal es consumible, debido a que generalmente se erosiona rápidamente durante el uso de estas piezas de desgaste con revestimiento reforzado. También se proporcionan los métodos para realizar tales piezas de desgaste utilizando soldadura por infiltración y cápsulas delgadas consumibles.

Los aspectos de la invención se relacionan con una pieza de desgaste con revestimiento reforzado que incluye un sustrato de acero, una cápsula de acero unida al sustrato para definir una cavidad entre el sustrato y la cápsula y un compuesto duro que rellena la cavidad, el compuesto incluye partículas endurecidas infiltradas mediante soldadura de metales. Esta pieza de desgaste con revestimiento reforzado es una en la que, preferentemente, la cápsula es esencialmente menos pesada que el sustrato. Asimismo, la cápsula preferentemente define un depósito en el exterior de la cavidad, y más específicamente, un depósito acampanado en el exterior de la cavidad. En algunas realizaciones, la cápsula define un depósito con forma de embudo en el

exterior de la cavidad. En algunas de las realizaciones, esta cápsula está soldada al sustrato.

Los aspectos de la invención también se relacionan con un artículo, tal como una pieza de desgaste con revestimiento reforzado, que incluye un sustrato, una cápsula de metal laminado 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 al menos una parte de la superficie del sustrato, el material compuesto incluye un material duro en partículas infiltrado con un material metálico para soldadura.

De acuerdo con un aspecto, la cápsula tiene una abertura para proporcionar acceso a la cavidad para facilitar la inserción del material para revestimiento reforzado y la alimentación del material para soldadura. La cápsula también puede incluir un depósito conectado con la cápsula y ubicado fuera de la cavidad en comunicación con la abertura para contener el material para soldadura durante la fabricación.

De acuerdo con otro aspecto, la cápsula puede conectarse con la superficie del sustrato mediante soldadura o soldadura. La cápsula puede incluir además una banda conforme en contacto superficie-a-superficie con una parte de la superficie del sustrato alrededor de la periferia completa de la cápsula, de modo que la cápsula se conecta con el sustrato mediante soldadura o soldadura al menos en la banda conforme. En esta configuración, el sustrato puede tener una superficie de unión en contacto superficie-a-superficie con la banda conforme y al menos una parte del sustrato dentro de la cavidad puede estar embutida con respecto a la superficie de unión, de manera que el material compuesto tenga una

superficie exterior nivelada con la superficie de unión.

De acuerdo con un aspecto adicional, el material para soldadura puede estar unido con la superficie del sustrato, y así también puede estar unido a la cápsula.

De acuerdo con aún otro aspecto, la cápsula puede incluir 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, 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.

De acuerdo con un aspecto adicional, el material en partículas puede ser o puede incluir carburo de tungsteno, y el material metálico para soldadura puede ser o puede incluir polvo de aleación para soldadura de Ni-Cr-Si-B.

De acuerdo con aun otro aspecto adicional, el sustrato puede tener un orificio en la superficie, y el orificio puede recibir un inserto de varilla, de modo que el material compuesto cubre el orificio.

Aspectos adicionales de la invención se relacionan con una herramienta 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 al menos una parte de la superficie, y una cápsula de metal laminado en contacto con el material compuesto y que circunda al material compuesto. El material compuesto para revestimiento reforzado incluye un material duro en partículas infiltrado con un material metálico

para soldadura, donde el material metálico para soldadura está unido a la superficie para conectar el material compuesto para revestimiento reforzado con la herramienta. La cápsula tiene una banda conforme en contacto con la superficie de unión de la herramienta, y la cápsula está conectada con la herramienta mediante soldadura o soldadura al menos entre la banda conforme y la superficie de unión. Se define una cavidad entre la superficie del sustrato y la cápsula, y el material para revestimiento reforzado rellena la cápsula.

Otros aspectos de la invención se relacionan con una herramienta resistente al desgaste que comprende una cápsula de acero que define una cavidad, un sustrato de acero que rellena la cavidad parcialmente para definir un vacío entre la cápsula y el sustrato, y un compuesto duro que al menos rellena parcialmente el vacío e incluye partículas endurecidas infiltradas con soldadura de metales.

Otros aspectos de la invención se relacionan con una pieza de desgaste con revestimiento reforzado que comprende una cápsula metálica que define una cavidad, un sustrato de acero que rellena la cavidad sólo parcialmente, y un compuesto duro en estrecho contacto con la cápsula y con el sustrato para definir una capa dura que protege el sustrato del desgaste, el compuesto incluye partículas endurecidas infiltradas con soldadura de metales.

Aun otros aspectos de la invención se relacionan con una pieza de desgaste con revestimiento reforzado para equipos para movimiento de tierra, que comprende un sustrato de acero, una cápsula de acero generalmente conforme con al menos una parte de la superficie del sustrato, definiendo una cavidad entre la superficie y la cápsula, y un compuesto duro que al menos parcialmente rellena la cavidad y que está unido al sustrato y a la cápsula, el compuesto incluye

partículas endurecidas infiltradas con soldadura de metales. Preferentemente, la cápsula tiene un espesor promedio de la cápsula, el sustrato tiene un espesor promedio del sustrato, y el espesor promedio de la cápsula es sustancialmente menor al espesor promedio del sustrato.

Aspectos adicionales de la invención se relacionan con una herramienta compuesta resistente al desgaste que comprende una cápsula metálica delgada que define un perímetro exterior para un compuesto duro, un sustrato metálico grueso que define un cuerpo principal de la herramienta, el sustrato está al menos parcialmente circundado por la cápsula, y una capa de material en partículas duro infiltrado con una aleación para soldadura que define un compuesto duro unido a la cápsula y al sustrato.

Aspectos aun adicionales de la invención se relacionan con un artículo que incluye un sustrato, una cápsula de metal conectada con el sustrato para definir una cavidad entre la superficie del sustrato y la cápsula, un material duro ubicado dentro de la cavidad y un material metálico para soldadura que une el material duro con la superficie del sustrato. Como se describió anteriormente, el material duro y el material metálico para soldadura pueden formar un material compuesto para revestimiento reforzado que cubre la superficie del sustrato. En una configuración, el material duro puede tener una estructura porosa, tal como un material en partículas o una preforma porosa, que es infiltrada por el material metálico para soldadura para formar el material compuesto para revestimiento reforzado. En otra configuración, el material duro puede tener una estructura monolítica.

Los aspectos de la invención también se refieren a un método para usar

con un sustrato, que incluye conectar una cápsula de metal laminado a la superficie del sustrato para definir una cavidad entre la cápsula y la superficie, colocando un material duro en partículas dentro de la cavidad, en estrecha proximidad con la superficie, colocar un material metálico para soldadura en comunicación con la cavidad, calentar el material para soldadura a 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, fundido, infiltre el material en partículas y entre en contacto con la superficie del sustrato, y enfriar el material para soldadura para solidificar el material para soldadura y formar un revestimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie del sustrato. El material para soldadura puede estar unido a la superficie y/o la cápsula luego de que el material para soldadura solidifica.

De acuerdo con un aspecto, la cápsula tiene una abertura hacia una parte exterior de la cápsula y un depósito acampanado está conectado con la cápsula y ubicado fuera de la cavidad en comunicación con la abertura, y se coloca el material para soldadura dentro del depósito para que esté en comunicación con la cavidad. El depósito puede formar parte integral de la cápsula.

De acuerdo con otro aspecto, el conectar la cápsula con el sustrato incluye soldar o soldar con soldadura la cápsula con la superficie del sustrato. La cápsula puede además incluir una banda conforme que se extiende alrededor de la periferia de la cápsula. En esta configuración, el conectar la cápsula con el sustrato puede incluir soldar o soldar con soldadura la banda conforme con la superficie del sustrato, de modo que la banda conforme esté en contacto superficie-a-superficie con una parte de la superficie del sustrato alrededor de la totalidad de la banda conforme.

De acuerdo con un aspecto adicional, la cápsula incluye 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. El método puede incluir además la unión de la pieza anterior y la pieza posterior para formar la cápsula al soldar la brida anterior con la brida posterior con soldadura o soldadura.

De acuerdo con aun otro aspecto, el material para soldadura se calienta hasta una temperatura suficiente para fundir el material de soldadura, durante el tiempo suficiente para permitir que el material para soldadura infiltre los espacios entre las partículas duras, uniéndolas entre sí y con el sustrato. Por ejemplo, si se utilizan partículas de monocarburo de tungsteno (WC) y cobre puro o AWS BNi-2, el material para soldadura se puede calentar hasta una temperatura de aproximadamente 1.121°C (2.050°F) durante un lapso de entre 30 minutos a 1 hora en muchas aplicaciones. En una configuración, este calentamiento puede realizarse en un horno de vacío.

De acuerdo con un aspecto adicional, el método también incluye formar la cápsula, como por ejemplo, soldando o soldando con soldadura entre sí piezas de metal en láminas para formar la cápsula. Pueden utilizarse otras técnicas de forma adicional o alternativa.

Otros aspectos de la invención se relacionan con un método para producir una herramienta compuesta resistente al desgaste que incluye el paso de infiltrar una capa de partículas duras confinadas entre un sustrato y una cápsula de metal laminado consumible. La cápsula puede construirse de forma tal que confine las

partículas duras en ubicaciones deseadas sobre el sustrato, con espesores y formas específicos definidos por los contornos del sustrato y de la cápsula. También la cápsula puede estar construida para que defina un depósito para contener el material de infiltración que se fundirá durante el paso de infiltrado. Casi cualquier tipo de herramienta o componente que en la actualidad se refuerza con un revestimiento mediante soldadura se puede reforzar con un revestimiento mediante los métodos que se divulgan en la presente. Estos métodos pueden incluir un paso en el cual el material en partículas se selecciona con una distribución por clase y tamaño como para proporcionar el grado buscado de resistencia al desgaste para la aplicación a la que se destina. Estos métodos pueden incluir un paso en el cual el material en partículas y su distribución por tamaño, como así también la clase de material para infiltración empleado, se seleccionan como para brindar el grado buscado de resistencia al desgaste, para la aplicación a la que se destina, mientras al mismo tiempo se adapta a las diferencias de expansión térmica y de transformación entre la capa infiltrada y el sustrato para minimizar o eliminar resquebrajamientos y desprendimientos.

Otros aspectos de la invención se relacionan con un método para el revestimiento reforzado de piezas metálicas para producir productos compuestos resistentes al desgaste que supone rodear la pieza o una parte de la pieza que se ha de reforzar con una cápsula de metal laminado, dejando una cavidad, soldar o soldar con soldadura a alta temperatura la cápsula con el sustrato de modo que la cavidad retenga el metal fundido cuando se caliente, rellenar al menos parcialmente la cavidad con partículas en polvo o granuladas del material resistente al desgaste, y luego infiltrar las partículas con un material adecuado que funda a baja temperatura para unir las partículas entre sí y con el sustrato mediante calentamiento. Realizaciones más específicas del método incluyen

proporcionar un depósito que es parte integral de la cápsula, colocar una aleación para soldadura en el depósito, calentar el conjunto combinado de sustrato, cápsula, partículas de material resistente al desgaste, depósito y aleación para soldadura, de modo que la aleación para soldadura se funda y fluya en los intersticios dentro de las partículas de material resistente al desgaste, y enfriar el conjunto de modo que el sustrato, la cápsula, las partículas de material resistente al desgaste y la aleación para soldadura se unan entre sí para formar una pieza de desgaste con revestimiento reforzado.

Otros aspectos de la invención se relacionan con un método que incluye conectar una cápsula metálica con 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 metálico para soldadura 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 entre en contacto con el material duro y la superficie del sustrato en forma fundida, y luego enfriar el material para soldadura para solidificar el material para soldadura y unir el material duro con la superficie del sustrato. Como se describió anteriormente, la cápsula puede estar formada por metal en láminas. Como también se describió anteriormente, el material duro puede infiltrarse mediante el material para soldadura fundido para formar un material compuesto resistente al desgaste.

Los aspectos de la invención también se relacionan con un ensamble que incluye una herramienta que tiene una superficie configurada para aplicarse al terreno para realizar movimientos de tierra, y una cápsula de metal laminado conectada con la herramienta y que tiene una banda conforme que se conforma

con al menos una parte de la superficie para definir una cavidad entre la superficie y la cápsula. La cápsula además puede tener una abertura hacia el exterior de la cápsula. La cápsula se conecta con la herramienta al soldar con soldadura o con soldadura la banda conforme con la al menos una parte de la superficie.

De acuerdo con un aspecto, el ensamble está configurado para formar un revestimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie mediante el llenado al menos parcial de la cavidad a través de la abertura con un material duro en partículas, colocando el material metálico para soldadura 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 entrar en contacto con la superficie de la herramienta, y enfriando el ensamble para solidificar el material de la matriz y formar el revestimiento de compuesto resistente al desgaste sobre la superficie. El ensamble también puede incluir un depósito acampanado conectado con la cápsula y ubicado fuera de la cavidad en comunicación con la abertura, donde el depósito está configurado para que se coloque en este el material para soldadura para estar en comunicación con la cavidad. Después de este proceso, el ensamble puede incluir que el material compuesto rellene (o rellene parcialmente) la cavidad y forme un revestimiento sobre al menos una parte de la superficie de la herramienta, donde el material compuesto incluye un material duro en partículas infiltrado con un material metálico para soldadura. El material para soldadura puede estar unido con la superficie y/o con la cápsula.

De acuerdo con otro aspecto, el ensamble también incluye un depósito acampanado conectado con la cápsula y ubicado fuera de la cavidad en

comunicación con la abertura. El depósito acampanado puede estar formado como parte integral de la cápsula.

De acuerdo con un aspecto adicional, la banda conforme se extiende alrededor de la periferia completa de la cápsula y alrededor de la periferia completa de la superficie.

De acuerdo con aun otro aspecto, la cápsula puede incluir 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 un borde anterior de la pieza posterior, donde la pieza anterior y la pieza posterior están unidas entre sí para formar la cápsula mediante soldadura o soldadura de la brida anterior con la brida posterior.

De acuerdo con un aspecto adicional, la herramienta tiene un orificio en la superficie, y el ensamble además incluye un inserto de varilla que se recibe en el orificio. En esta configuración, pueden definirse espacios entre el inserto de varilla y la pared interior del orificio.

Aspectos aun adicionales de la invención se relacionan con un ensamble que incluye una herramienta que tiene una superficie de funcionamiento, una cápsula de metal laminado que cubre al menos una parte de la superficie de funcionamiento y define una cavidad entre la cápsula y la superficie de funcionamiento, y una pluralidad de espaciadores que conectan la herramienta con la cápsula y separan la herramienta de la cápsula. La cápsula presenta una abertura hacia el exterior de la cápsula.

De acuerdo con un aspecto, el ensamble está configurado para formar un revestimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie de funcionamiento rellenando, al menos parcialmente, la cavidad con un material duro en partículas, colocando el material metálico para soldadura 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 se ponga en contacto con la superficie de funcionamiento de la herramienta, y enfriando el ensamble para solidificar el material de la matriz y formar el revestimiento de compuesto resistente al desgaste sobre la superficie de funcionamiento. Luego de este proceso, el ensamble puede incluir un material compuesto para al menos llenar parcialmente la cavidad y formar un revestimiento sobre al menos una parte de la superficie de funcionamiento de la herramienta, el material compuesto comprende un material duro en partículas infiltrado con un material metálico para soldadura, donde el material metálico para soldadura está unido con la superficie de funcionamiento.

De acuerdo con otro aspecto, el ensamble también puede incluir 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, donde el depósito está configurado para alojar el material para soldadura en su interior para estar en comunicación con la cavidad.

Aspectos aun adicionales de la invención se relacionan con un ensamble que puede utilizarse para formar un material para revestimiento reforzado sobre la superficie de una herramienta u otro sustrato. Se conecta una cápsula metálica al

sustrato y tiene una banda conforme que se conforma con al menos una parte de la superficie del sustrato para definir una cavidad entre la superficie y la cápsula. La cápsula tiene además una abertura hacia el exterior de la cápsula. La cápsula puede estar formada por metal en láminas en una configuración, y puede soldarse o soldarse con soldadura con el sustrato, como se mencionó anteriormente.

Las ventajas de la presente divulgación se comprenderán más fácilmente luego de considerar los dibujos y la Descripción Detalla.

Breve descripción de los dibujos

Las Figs. 1-4 son vistas en perspectiva de una realización de pieza de desgaste con una cápsula agregada.

Las Figs. 5 es una vista en planta superior de la realización de una pieza de desgaste con una cápsula agregada, como se muestra en las Figs. 1-4.

La Fig. 6 es una vista en planta inferior de la realización de una pieza de desgaste con una cápsula agregada, como se muestra en las Figs. 1-5.

La Fig. 7 es una vista en elevación izquierda de la realización de una pieza de desgaste con una cápsula agregada, como se muestra en las Figs. 1-6.

La Fig. 8 es una vista en elevación derecha de la realización de una pieza de desgaste con una cápsula agregada, como se muestra en las Figs. 1-7.

La Fig. 9 es una vista en elevación frontal de la realización de una pieza de desgaste con una cápsula agregada, como se muestra en las Figs. 1-8, con material de revestimiento reforzado visible en el interior de la cápsula, protegiendo el sustrato.

La Fig. 10 es una vista en elevación frontal de una realización alternativa de una pieza de desgaste, en la forma de una pieza de desgaste con

revestimiento reforzado terminada con una cápsula unida, vista de modo similar a la realización de la Fig. 9. Se eliminaron partes de la cápsula vista en la Fig. 9.

Las Figs. 11-17 son vistas correspondientes a las vistas de las Figs. 1-7, respectivamente, pero mostrando la pieza de desgaste con revestimiento reforzado terminada de la Fig. 10.

La Fig. 18 es una vista en perspectiva de otra realización de una pieza de desgaste con una cápsula unida, inclusive un depósito con forma de embudo.

La Fig. 19 muestra una vista en perspectiva de una cápsula de dos partes para aun otra realización, que muestra la cápsula en orientación vertical.

La Fig. 20 es una vista en planta superior de la realización de una cápsula de acuerdo con la Fig. 19, pero que incluye una pieza de desgaste con una cápsula de dos partes unida, y con la pieza de desgaste y la cápsula mostradas en orientación vertical.

La Fig. 21 es una vista en elevación del lado izquierdo de la realización que se muestra en la Fig. 20 de una pieza de desgaste con una cápsula de dos partes unida.

La Fig. 21a es una vista en corte transversal del lado izquierdo de la pieza de desgaste de las Figs. 20 y 21, que se muestra con una cápsula de dos partes unida, con otra configuración.

La Fig. 22 es una vista en corte transversal de la realización de las Figs. 20 y 21, tomada generalmente a lo largo de la línea 22-22 en la Fig. 20.

La Fig. 23 es una vista en corte transversal de la realización de las Figs. 20 y 21, tomada generalmente a lo largo de la línea 23-23 en las Figs. 20 y 21.

La Fig. 24 muestra una vista en corte transversal de la realización de la Fig. 18, tomada generalmente a lo largo de un plano similar al plano utilizado para definir la vista en corte transversal de la Fig. 22, pero con un sustrato y una cápsula que se muestra en orientación horizontal.

La Fig. 25 muestra múltiples vistas, a-j, como parte de la fabricación de una pieza de desgaste, generalmente de acuerdo con la realización de las Figs. 19-23.

Las Figs. 26 y 27 muestran una vista en perspectiva de dos realizaciones diferentes de un sustrato subyacente que se puede utilizar para fabricar una pieza de desgaste con revestimiento reforzado. En las Figs. 26 y 27, el sustrato, más específicamente una punta, se orienta verticalmente.

La Fig. 28 es una vista en elevación frontal de un sustrato y una cápsula unida, vista de modo similar a las Figs. 20 y 25c, con la representación esquemática de dos orificios, cada uno de los cuales incluye un inserto reforzado y dos espaciadores.

La Fig. 29 es una fotografía de dos insertos reforzados para utilizar con sustratos como los que se muestran en la Fig. 28.

La Fig. 30 es una vista en planta de un espaciador que se muestra en la Fig. 29.

La Fig. 31 es una fotografía de dos ejemplos de una realización del sustrato que se muestra en la Fig. 27, cada ejemplo se muestra con una cápsula soldada en su lugar, lista para recibir la cantidad adecuada de partículas duras y un polvo infiltrante para soldadura.

La Fig. 32 es una fotografía de dos ejemplos de la realización del sustrato y la cápsula que se muestra en la Fig. 28, cada ejemplo que se muestra con la cápsula rellena con el polvo infiltrante para soldadura.

La Fig. 33 es una fotografía de los dos ejemplos de la Fig. 32, cargados en un horno.

La Fig. 34 es una fotografía de uno de los ejemplos de las Figs. 32 y 33 después de que la cápsula se gastara durante la excavación inicial.

La Fig. 35 es una vista en elevación frontal de un sustrato y una cápsula unida, vista de modo similar a la Fig. 28, con una representación esquemática de

tres orificios, con un orificio central que incluye un inserto reforzado.

La Fig. 36 es una vista en corte transversal de la realización de la Fig. 35, tomada generalmente a lo largo de la línea 36-36 en la Fig. 35.

La Fig. 37 es una vista en corte transversal de la realización de la Fig. 36 con partículas de carbono granulado relleno la cavidad definida entre el sustrato y la cápsula.

La Fig. 38 es una vista en corte transversal de la realización de la Fig. 37 con material para soldadura relleno el depósito formado por la cápsula, arriba de las partículas de carbono.

La Fig. 39 muestra una vista en corte transversal de la realización de las Figs. 35-38 después de un ciclo de infiltración de soldadura con material para revestimiento reforzado rodeando y protegiendo el sustrato.

La Fig. 39 muestra una vista en corte transversal de la realización de la Fig. 35-38 después de un ciclo de infiltración de soldadura con material para revestimiento reforzado rodeando y protegiendo el sustrato.

La Fig. 40 es una fotografía de carbono granulado, sobre la derecha, y de polvo de aleación de soldadura sobre la izquierda.

La Fig. 41 es un gráfico que representa una muestra del ciclo de un horno, con la temperatura sobre el eje vertical y el tiempo sobre el eje horizontal.

La Fig. 42 muestra vistas múltiples, etiquetadas a-k, como parte de la elaboración de otra realización de una pieza de desgaste. Los diferentes dibujos 42a-42k ilustran pasos seleccionados del proceso como parte del revestimiento reforzado por infiltración de una punta de un triturador de doble rodillo.

La Fig. 43 muestra vistas múltiples, etiquetadas a-f, como parte de la elaboración de otra realización de una pieza de desgaste. Los diferentes dibujos 43a-43f ilustran pasos seleccionados del proceso como parte del revestimiento reforzado por infiltración de una punta de un triturador de doble rodillo, utilizando

una cápsula formada con un tubo de venteo.

La Fig. 44 muestra una vista en perspectiva de otra realización de una pieza de desgaste con revestimiento reforzado, con una estructura esférica que tiene una superficie de forma particularmente compleja.

La Fig. 45 muestra vistas múltiples, etiquetadas a-k, como parte de la elaboración de otra realización de una pieza de desgaste. Los diferentes dibujos 45a-45k ilustra pasos seleccionados del proceso como parte del revestimiento reforzado por infiltración de un tamiz de una criba de tambor para usar con recubrimiento mineral.

Descripción detallada

Si bien esta invención es susceptible de realización de muchas diversas maneras, se muestran en los dibujos, y se describirán en la presente con detalle, realizaciones preferidas de la invención con la comprensión de que la presente divulgación se ha de considerar como una ejemplificación de los principios de la invención y no está destinada a limitar los amplios aspectos de la invención a las realizaciones que se ilustran y describen.

En general, la divulgación se relaciona con el uso de una cápsula metálica para formar un material compuesto u otro material resistente al desgaste sobre la superficie de un sustrato, tal como una pieza de desgaste, utilizando técnicas de soldadura y/o infiltración, como así también artículos formados utilizando tales técnicas y métodos y equipos que incorporan tales técnicas. Por ejemplo, un artículo (por ejemplo, una pieza de desgaste con revestimiento reforzado) formado utilizando tales técnicas puede incluir un sustrato, una cápsula de metal laminado conectada con el sustrato para definir una cavidad entre la superficie del sustrato y la cápsula, y un material compuesto que rellena (o rellena parcialmente) la cavidad y forma un revestimiento sobre al menos una parte de la superficie del

sustrato, el material compuesto incluye un material duro en partículas infiltrado con un material metálico para soldadura. En un ejemplo más general, un artículo formado utilizando tales técnicas puede incluir un sustrato, una cápsula metálica conectada con el sustrato para definir una cavidad entre la superficie del sustrato y la cápsula, un material duro y/o resistente al desgaste ubicado dentro de la cavidad, y un material metálico para soldadura uniendo el material duro con la superficie del sustrato.

Una realización de un artículo en forma de una pieza de desgaste con revestimiento reforzado 10 se muestra en las Figs. 1-9 en forma de una punta para minería. A menos que se especifique lo contrario, una pieza de desgaste con revestimiento reforzado puede contener al menos una de las estructuras, componentes, funcionalidades, y/o variantes descritas, ilustradas, y/o incorporadas en la presente. Los dos componentes básicos de la pieza de desgaste con revestimiento reforzado 10 incluyen una herramienta principal, que forma un componente estructural 12, o más generalmente un sustrato 12, y una cápsula de metal exterior consumible 14 que forma un molde para el material de revestimiento reforzado 14. Preferentemente, el sustrato 12 está hecho de metal, tal como una aleación de acero tal como se conoce en la técnica para las herramientas que se aplican al terreno, y la cápsula 14 está hecha de metal laminado, tal como acero "dulce" de bajo carbono. La cápsula de metal laminado 14 puede estar hecha con cualquier material capaz de ser formado o fabricado de una forma particular deseada y capaz de soportar la disolución, la fundición o el debilitamiento indebido por la infiltración de material, o generalmente por las temperaturas requeridas por la soldadura por infiltración, durante el proceso de infiltración. Una variedad de otras partes y estructuras pueden utilizarse para formar el sustrato 12 y producir la pieza de desgaste con revestimiento reforzado

10 que tiene incorporado el material de revestimiento reforzado. Los ejemplos de tales partes y estructuras incluyen otras clases de puntas, recubrimientos o deslizadores; dientes de cangilones, cabezales de corte de dragas; cuchillas para niveladoras, rascadoras, etc.; recubrimientos de desgaste para diversas aplicaciones tales como vertedores o cuerpos de vagonetas; equipos que se aplican al terreno utilizados para, por ejemplo, minería, construcción o perforación; partes de equipos procesadores de minerales tales como una punta para triturador de doble rodillo o un tamiz para criba de tambor; y casi cualquier otra pieza o estructura que se desee. La invención también se puede utilizar para renovar partes gastadas; las piezas gastadas pueden ser piezas de desgaste tales como una herramienta que se aplica al terreno o una estructura de soporte tal como el borde de un cangilón.

El material de revestimiento reforzado se une con el sustrato 12 y lo protege, pero este material de revestimiento reforzado no se visualiza fácilmente en las Figs. 1-8, debido a que el material de revestimiento reforzado está encerrado dentro de la cápsula 14. En general, el material de revestimiento reforzado incluye un material duro y un material metálico para soldadura que une el material duro con el sustrato 12. El material duro generalmente tiene una dureza mayor que la superficie del sustrato 12 que se refuerza. El material duro puede tener también mayor resistencia al desgaste que la superficie del sustrato 12. Como se expondrá a continuación con mayor detalle, el material de revestimiento reforzado puede ser un compuesto formado a partir de un material duro en la forma de partículas duras, generalmente disponibles en partículas (por ejemplo, granulado o en polvo) de por ejemplo partículas de carburo de tungsteno, infiltrado con un material metálico para soldadura infundido generalmente disponible en forma granulada o en polvo tal como de una aleación

para soldadura sobre la base de cobre o níquel. Se entiende que los materiales "metálicos" pueden incluir metales puros, como así también aleaciones y otros materiales que incluyen uno o varios metales. En otra realización, el material duro puede tener la forma de un material poroso, que incluye material en partículas, preformas porosas (por ejemplo, preformas sinterizadas), u otras estructuras porosas que se pueden infiltrar mediante el material para soldadura. Preferentemente, tal material poroso puede tener una porosidad de 5-50% pero en otras realizaciones puede tener una porosidad diferente. En una realización adicional, el material duro puede ser una estructura sólida, monolítica (o estructuras múltiples), tal como una loseta, placa u otra estructura monolítica que se une a la superficie del sustrato 12 mediante el material para soldadura. En cada una de estas realizaciones, la cápsula 14 se utiliza para retener el material duro en una cavidad 50 definida entre la cápsula 14 y la superficie exterior del sustrato 12, en posición para la soldadura, tal como en estrecha proximidad con la superficie del sustrato 12.

La cápsula 14 incluye un cuerpo de cápsula 16, con una abertura 17 hacia el exterior del cuerpo de cápsula 16 y la cavidad 50 definida por el cuerpo de cápsula 16, como así también un depósito 18 en comunicación con la abertura 17. En una realización, el depósito 18 puede estar formado integralmente con el cuerpo de cápsula 16, o el depósito 18 se puede formar separadamente y unirse con el cuerpo de cápsula 16 en otra realización. El depósito 18 se utiliza únicamente durante la fabricación de la pieza de desgaste 10, y puede eliminarse (por ejemplo, cortarse) o simplemente dejar que se destruya por erosión durante el funcionamiento de la pieza de desgaste 10, como se expone a continuación con mayor detalle. La cápsula 14 está unida al sustrato 12 mediante una banda conforme 20, por la cual se puede soldar la cápsula 14 al sustrato 12. La banda

conforme 20 puede estar en contacto superficie-a-superficie con una parte del sustrato 12 alrededor de una parte o la totalidad de la periferia de la cápsula y el sustrato, como se menciona a continuación. Alternativamente, la cápsula 14 se puede soldar al sustrato 12 mediante soldadura, siempre y cuando todo material para soldadura utilizado para soldar por soldadura la cápsula 14 con el sustrato 12 tenga una temperatura de fusión que sea superior a la temperatura de fusión para la infusión del material para soldadura. En realizaciones adicionales, la cápsula puede estar conectada con el sustrato 12 de otra manera. Por ejemplo, la cápsula puede colocarse sobre el sustrato 12 utilizando una junta de fieltro cerámico o tela para sellar la cavidad y evitar la filtración del material para soldadura durante la soldadura.

La Fig. 9 muestra más claramente un ejemplo de realización donde esa cápsula 14 tiene un espesor de cápsula 22 que es sustancialmente menor que un espesor nominal del sustrato 12. Por ejemplo, la cápsula 14 puede tener un espesor de cápsula promedio de aproximadamente 0,27 cm (0,105 pulgadas), mientras que el sustrato 12 en las Figs. 1-9 puede tener un espesor en el rango de 2.540 – 8.763 cm (1.000 a 3.450 pulgadas) en la región cubierta por la cápsula. En una realización, la cápsula 14 puede estar hecha con metal laminado en el rango de 16 Ga (0,15 cm de espesor) (0,060 pulgadas de espesor) a 10 Ga (0,34 cm de espesor) (0,135 pulgadas de espesor), que puede resultar útil para una amplia gama de aplicaciones. En otras realizaciones, la cápsula 14 puede tener cualquier otro espesor adecuado. Por ejemplo, en realizaciones adicionales, la cápsula 14 puede estar hecha de acero u otra placa metálica con un espesor de aproximadamente 0,63 cm (0,25 pulgadas) o puede ser de fundición, estar maquinada a partir de una barra de aporte, o formarse de diferentes maneras. Se entiende que las diferentes partes de la cápsula 14 pueden tener diferentes

espesores. También es visible en la Fig. 9 una capa de material compuesto para revestimiento reforzado, indicado generalmente en 24.

El espesor relativo de la cápsula 14 en comparación con el sustrato 12 significa que la cápsula 14 puede formarse fácilmente, con un costo relativamente bajo. Para las formas de cápsula simples, se puede realizar una cápsula 14 con un costo relativamente bajo cortando piezas de metal laminado, y soldando o soldando con soldadura esas piezas entre sí. Las formas ligeramente más complicadas se pueden realizar uniendo piezas de metal laminado en configuraciones particulares, y luego soldando las piezas de metal laminado unidas entre sí. Las formas complejas se pueden realizar mediante procesos para formar metal laminado, tales como estampado, formado mediante el proceso de Guerin (formado con almohadilla de goma), hidroformado y/o formado con explosivos. También podría utilizarse el fundido de precisión ("a la cera perdida"), aunque el costo del proceso a la cera perdida con frecuencia resultaría antieconómico. Para las formas especialmente complicadas, las piezas de la cápsula podrían formarse mediante uno o varios de estos procesos, uniéndolas luego mediante soldadura o soldadura.

Se requiere muy poco material para formar un molde eficaz, aun para los sustratos relativamente grandes. Por ejemplo, en el caso de una punta para minería 10, el peso de la cápsula 14 sería solamente de aproximadamente 2,04 kg (4 ½ libras) donde el peso del sustrato 12 sería 101 kg (224 libras). Este peso particular de una punta de mina y una cápsula es meramente un ejemplo, para una punta de un tamaño en particular. Son posibles grandes variantes en relación con el tamaño de las diferentes puntas utilizadas en diferentes operaciones. No obstante, todas las realizaciones divulgadas en la presente incluyen un sustrato y una cápsula, donde la cápsula pesa sustancialmente menos que el sustrato.

La cápsula es consumible, no realiza ninguna función estructural en el producto final y usualmente se desgasta rápidamente durante el uso de la pieza de desgaste con revestimiento reforzado. Por consiguiente, solamente es necesario que el metal en particular usado para formar la cápsula 14 sea suficientemente fuerte y suficientemente resistente a la disolución para sobrevivir a las altas temperaturas de la soldadura por infiltración. Muchos aceros laminados de fácil disponibilidad, con un costo relativamente bajo satisfarán este estándar. La combinación de una cantidad mínima de material, por ejemplo menos de 2,27 kg (5 libras) de acero laminado por 101 kg (224 libras) de sustrato, la utilización de acero laminado de fácil disponibilidad y el uso de técnicas de fabricación relativamente sencillas para elaborar cápsulas metálicas delgadas 14 significa que el costo de la cápsula 14 con frecuencia es mínimo, en comparación con el valor de mercado de la pieza de desgaste con revestimiento reforzado 10 que se obtiene como resultado.

En muchas aplicaciones, el sustrato de la herramienta puede ser bastante grande y pesado, y el sustrato de la herramienta con frecuencia se transporta o se manipula con el sustrato en una orientación en particular en relación con la gravedad. Por ejemplo, un sustrato muy pesado se puede sujetar de manera segura sobre una vagoneta o una instalación fija, con la región sobre la que se ha de aplicar el revestimiento reforzado hacia arriba. Otros sustratos se pueden sostener mediante una base o una superficie específica, con la región sobre la que se ha de aplicar el revestimiento reforzado hacia arriba, hacia los costados o hacia abajo. Aun otros sustratos pueden tener múltiples regiones separadas sobre las que se ha de aplicar el revestimiento reforzado, orientadas en múltiples orientaciones diferentes.

La cápsula de metal laminado liviana de la presente divulgación se puede mover fácilmente para alinearla con precisión sobre un sustrato, y luego soldarla con el sustrato, independientemente de la mayoría de las orientaciones del sustrato. La cápsula de metal delgada se une fácilmente de manera confiable con el sustrato subyacente mediante soldadura o soldadura con alta temperatura, sin necesidad de sujeciones ni instalaciones, y la unión creada es estanca al fluido aun con las altas temperaturas requeridas por el proceso de soldadura por infiltración. En cualquier clase de revestimiento reforzado por infiltración que suponga el uso de moldes, el material para soldadura de metales fundido deberá permanecer dentro del molde. Con las cápsulas metálicas delgadas de la presente divulgación, se logra la unión confiable con un sustrato sin sujeciones ni instalaciones extra. Por lo tanto, es más fácil colocar el ensamble resultante en un horno para soldadura por infiltración, permitiendo el revestimiento reforzado por infiltración de ítems pesados con una facilidad sustancialmente mayor.

Asimismo, la cápsula metálica delgada que define el molde para el revestimiento reforzado por infiltración se puede ensamblar de forma confiable a partir de partes múltiples, y con aberturas orientadas hacia los lados y/o aberturas orientadas hacia abajo que posteriormente se sellan mediante el sustrato subyacente en combinación con soldadura o con soldadura con alta temperatura. Esto es muy diferente de los moldes convencionales de grafito o cerámica para soldadura por infiltración, que son más difíciles de sellar con un sustrato subyacente, y que generalmente requieren la superposición extensiva de superficies como se muestra en el documento US4.933.240. Aun si tales moldes de grafito o cerámica se sellaran con un sustrato a temperatura ambiente, puede resultar probable que tales sellos fracasen por las altas temperaturas necesarias para la soldadura por infiltración, especialmente si el sustrato y el molde tienen diferentes coeficientes de expansión térmica. Por consiguiente, los moldes

convencionales de grafito o cerámica con frecuencia se hacen con aberturas orientadas hacia arriba, en las cuales se debe colocar el sustrato. Esto significa que en dichos moldes de la técnica conocida el sustrato debe ser soportado por el molde, o suspendido mediante plantillas o bastidores sobre el molde.

Sujetar un sustrato pesado desde un molde puede resultar difícil, y puede requerirse que el sustrato y el molde entren en contacto en ubicaciones que preferentemente deberían estar recubiertas con un material para revestimiento reforzado. El uso de plantillas o bastidores puede crear un ensamble todavía más grande y pesado, dificultando aun más la colocación del conjunto de molde y sustrato dentro de un horno. La cápsula metálica delgada de la presente divulgación no necesita brindar soporte al sustrato, lo que permite numerosas realizaciones, con diversas orientaciones alternativas de sustrato y molde, y aun múltiples orientaciones diferentes de moldes sobre un único sustrato.

La Fig. 10 muestra una pieza de desgaste 110, que representa a la pieza de desgaste 10 de la Fig. 9, después de que se retiró el depósito 18. Esto permite transportar y manipular la pieza de desgaste 110 sin que interfiera el depósito 18. Las Figs. 11-17 corresponden a las Figs. 1-7, nuevamente, sin el depósito 18. Para mayor claridad, en las Figs. 10-17 se utilizaron números de piezas que corresponden a los números de piezas de las Figs. 1-9, pero con el agregado de un "1" adelante, que incluyen un sustrato 112, una cápsula 114 y una capa de material para revestimiento reforzado 124.

Se apreciará en las Figs. 10-17 que la delgadez de la cápsula 114 da por resultado una pieza de desgaste terminada 110 que coincide estrechamente con la forma final y el peso deseados para una pieza de desgaste para uso operativo.

Por ejemplo, las puntas para minería tienen el tamaño y la forma para cavar en terrenos específicos. La delgadez de la cápsula 114 es particularmente ventajosa debido a que la punta nueva, sin uso 110, encerrada dentro de una cápsula consumible 114, tiene una forma exterior que penetrará el material del terreno de manera casi idéntica a la forma exterior de dicha pieza de desgaste 110, luego de que se haya gastado la cápsula 114. De manera similar, los equipos para minería funcionan de modos particulares, sobre la base del peso de las herramientas acopladas que se aplican al terreno, tales como las puntas en un cangilón. Una punta nueva 110, sin uso, encerrada dentro de una cápsula consumible 114, tiene un peso que es casi idéntico al peso de dicha pieza consumible 110, luego de que se haya gastado la cápsula 112. En el ejemplo citado anteriormente, la cápsula tiene un peso que es aproximadamente tan sólo 2% del peso del sustrato. Luego de agregar el peso del material para revestimiento reforzado, la diferencia en el peso de una pieza de desgaste terminada de acuerdo con esta realización, con y sin la cápsula consumible, variará menos que 2%.

En la realización de las Figs.1-9, se muestra el depósito 18 como una abertura acampanada, generalmente coaxial con el eje largo del sustrato 12, como así también con el eje largo del cuerpo de la cápsula 16 y de la cápsula 14. Otra realización puede incluir un depósito que es generalmente perpendicular al eje largo del sustrato, como así también al eje largo del cuerpo de la cápsula y de la cápsula. Tal realización se muestra en la Fig. 18 en la cual se utilizaron los números de pieza que corresponden a los números de pieza de las Figs. 1-9, pero con el agregado de un "2" adelante, incluyendo un sustrato 212, una cápsula 214 y un depósito 218 en comunicación con una abertura 217 de la cápsula 214. El depósito 218 con preferencia tiene prácticamente forma de embudo, con una boca grande 218a, pero un cuello relativamente pequeño 218b. Esto minimiza la

posibilidad de manchas en la cápsula 214, luego de quitar el depósito 218, lo que produce una pieza de desgaste 210 más atractiva visualmente, cuando es nueva. Esto también permite diferentes orientaciones del sustrato 212 y la cápsula mientras se infunde la soldadura, como se describe a continuación, de modo que se pueden adecuar diversas formas de sustratos en instalaciones procesadoras en particular, como también se describe a continuación. Finalmente, esto posibilita una estructura compuesta levemente diferente, luego de la infusión de la soldadura, debido a una orientación diferente del sustrato 212, la cápsula 214 y el depósito 218 durante la infusión de la soldadura, en relación con la gravedad, cuando se compara con una orientación normal del sustrato 12, la cápsula 14 y el depósito 18 durante la infusión de la soldadura.

Usualmente es más fácil ubicar dicha parte del depósito de una cápsula en la parte superior del cuerpo de la cápsula. Esta disposición es generalmente la más favorable ya que permite que la gravedad colabore con la capilaridad durante el proceso de infiltración. El efecto de la gravedad se puede capturar al aumentar la altura 218H del cuello del embudo, aumentando la "cabeza" efectiva de material para soldadura fundido contenido en el correspondiente depósito con forma de embudo. Sin embargo, la acción de capilaridad puede ser suficiente en algunos casos, entre las partículas endurecidas y el material para soldadura derretido, aun permitiendo que el material para soldadura derretido "corra hacia arriba" distancias moderadas.

En la Fig. 19 se muestra aún otra realización de una cápsula, como una cápsula con dos partes 314, que tiene una banda conforme de dos partes 320. El cuerpo de cápsula de dos partes 316 de la cápsula 314 puede estar inicialmente formado por una media pieza anterior 326 y una media pieza posterior 328, con

una brida anterior 330 o una brida posterior 332, respectivamente. La brida anterior 330 se extiende transversalmente desde el borde posterior de la mitad anterior 326 y la brida posterior 332 se extiende transversalmente desde el borde anterior de la mitad posterior 328. La brida anterior 330 puede unirse con la brida posterior 332 mediante soldadura o soldadura con material fuerte con un material para soldadura que tenga una temperatura de fusión mayor que la del material que se pretende infiltrar. En ciertas configuraciones, puede resultar más fácil formar una cápsula de dos partes 314 que la correspondiente cápsula de una parte. Las cápsulas de dos partes 314 también pueden unirse más fácilmente con el sustrato correspondiente, en ciertas configuraciones, cuando se compara con dicha unión con la correspondiente cápsula de una parte.

En las Figs. 20 y 21 se muestra una cápsula de dos partes 314 unida a una parte del sustrato correspondiente 312 en forma de punta. Los detalles de la geometría exterior del sustrato 312 son visibles debido a que se representa a la cápsula como parcialmente transparente. La geometría exterior del sustrato 312 puede incluir un cuerpo principal 334 que define una superficie de unión 335 para soldadura o soldadura con una banda conforme 320. El sustrato 312 puede proporcionar al menos algún rebaje u otro realce para la vinculación con el material duro. Por ejemplo, en la realización que se muestra en las Figs. 20 y 21, el sustrato 312 presenta una meseta 336 ligeramente embutida en la superficie exterior del cuerpo principal 334, y adicionalmente el embutido es un valle 338. La meseta 336 puede definir un reborde 340 y una rampa 342. El extremo distal del sustrato 312 puede tener una forma que define un borde angular 344, y/o una cara redondeada 346. En otra realización, el sustrato 312 puede no proporcionar rebaje alguno ni otro realce para el material duro.

En las Figs. 22 y 23 se muestran vistas en corte transversal de la realización de las Figs. 20 y 21. La cápsula 314 se extiende de modo uniforme más allá de la banda conforme 320, definiendo una cavidad 350 entre el sustrato 312 y la cápsula 314. La cavidad 350 incluye el rebaje definido por el valle 338, y otros rebajes relacionados donde el extremo distal del sustrato 312 se forma con un espesor reducido en relación con la cápsula 314. La cavidad 350 define el espesor resultante del material para revestimiento reforzado unido al sustrato 312, y la geometría interior de la cápsula 314 define la geometría exterior final de la punta terminada. En la realización de las Figs. 20-23, el material para revestimiento reforzado que se unirá con el sustrato 312 generalmente se extiende de manera bastante uniforme desde partes adyacentes del sustrato 312, aproximadamente nivelado con la cara exterior del sustrato 312, hacia atrás del material para revestimiento reforzado resultante. En las Figs. 22 y 23, las superficies interiores de la cápsula 314, están niveladas con partes del sustrato 312. Por ejemplo, en la banda conforme 320 esto proporciona un ajuste cerrado con la superficie de unión 335 para ubicar la cápsula 314 con precisión, en relación con el sustrato 312. En otras ubicaciones, tal como la meseta 336, este montaje a nivel es simple debido a que no se necesita el material para revestimiento reforzado, o aun porque el material para revestimiento reforzado es indeseado en tales ubicaciones. El material para revestimiento reforzado 324 resultante se nivela con partes adyacentes del sustrato 12. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el material para revestimiento reforzado 324, se nivela con la superficie de unión 335, como así también otras superficies del sustrato 312 que están en contacto con las superficies interiores de la cápsula 314 (por ejemplo, la meseta 336). Al no tener material para revestimiento reforzado 324 que se eleve por encima de la superficie adyacente del sustrato 312, la fuerza requerida para empujar la punta 310 en el terreno es menor. La estética de la punta reforzada

310 también es mejor sin que sobresalga una capa gruesa de material para revestimiento forzado por encima de la superficie que circunda el sustrato 312. Sin embargo, en otra realización, que se muestra en la Fig. 21a, una cápsula 314 puede abrirse en forma de campana desde la banda conformada 320, de modo que el material para revestimiento reforzado que se unirá al sustrato sumará sustancialmente al espesor de la punta, aumentando el extremo distal de la punta en relación con las partes adyacentes del sustrato 312, incluso en relación con la(s) superficie(s) de unión 335.

La Fig. 24 muestra una vista en corte transversal de la realización de la Fig. 18, vista de modo similar a la vista en corte transversal de la Fig. 22, pero con el sustrato 212 mostrado en orientación horizontal.

La Fig. 25 muestra múltiples vistas, a-j, como parte de la fabricación de una pieza de desgaste 310. Los distintos dibujos 25a-25j ilustran los pasos del proceso seleccionados como parte del revestimiento reforzado por infiltración de una punta de cangilón para minería. La fig. 25a muestra un sustrato con la forma de una punta 312, del tipo utilizado por los cangilones para minería, antes de unir cápsula alguna, y antes de formar capa alguna de material para revestimiento reforzado sobre el sustrato 312.

Las Figs. 25b, 25c y 25d se corresponden directamente con las Figs. 19, 20 y 21. Anteriormente se hizo referencia al sustrato 312, más generalmente, como sustrato 312. En las Figs. 25c y 25d se muestra solamente una parte del sustrato 312, y esa parte está orientada generalmente de forma vertical, en comparación con la orientación generalmente horizontal del sustrato 312 en la Fig. 25a. La cápsula 314 está formada por dos mitades, luego soldadas entre sí a lo largo de

bridas, como se mencionó anteriormente. La cápsula 314 está instalada sobre el sustrato 312 y luego soldada en su lugar a lo largo de su borde inferior, mencionado anteriormente como la banda conforme 320. Por otra parte, las dos mitades de la cápsula 314 pueden primeramente sujetarse en su lugar mediante abrazaderas o sujetarse de otro modo sobre el sustrato 312, y luego soldarse entre sí, y/o soldarse con el sustrato 312, o mejor adaptar diversas geometrías de superficie del sustrato 312 y la cápsula 314. Cuando la cápsula metálica 314 se une con el sustrato 312, la cápsula metálica y el sustrato definen una cavidad 350 entre el sustrato y la cápsula.

En la Fig. 25e se introduce un material duro en forma de partículas duras 352 en la cavidad definida 350 vertiéndolo a través de la abertura 317 en comunicación con la cavidad 350, con la campana del depósito 318 que facilita el vertido de las partículas duras 352. Se puede permitir que estas partículas duras 352 rellenen la cavidad 350 simplemente mediante alimentación por gravedad, o por apisonamiento y/o vibración, o rellenar con ellas de otro modo el interior de la cavidad definida 350. En otra realización, puede usarse otro tipo de material duro, inclusive aquellos descritos anteriormente. Además, en otra realización, las partículas pueden no rellenar por completo la cavidad 350, como se desee. Como se muestra en la Fig. 25f, se puede entonces verter un material para soldadura por infiltración 354 en forma de polvo sobre la capa de partículas duras, contenidas en el depósito 318 de la cápsula 314. En otra realización, como se describe a continuación, el material para soldadura 354 puede tener una forma diferente (es decir, no ser un polvo). Como se muestra en la Fig. 25g, el depósito 318 puede estar dimensionado para definir el volumen correcto de material para soldadura por infiltración 354, en relación con el volumen definido por la cavidad 350 y la capa de partículas duras 352 contenida en la cavidad 350, siempre y

cuando el polvo para soldadura por infiltración 354 se utilice para llenar prácticamente el depósito 318. El ensamble completo de la Fig. 25g, que incluye el sustrato 312, la cápsula 314, la capa de partículas duras 352 y la capa de polvo para soldadura por infiltración 354, está listo para un ciclo de infiltración, como se describe a continuación.

El ciclo de infiltración se lleva a cabo en un horno, del tipo representado en la Fig. 25h. Preferentemente, el horno es un horno de vacío, aunque pueden utilizarse hornos de otro tipo. Se coloca el ensamble completo de la Fig. 25g en dicho horno para el ciclo de infiltración, durante el cual se calienta el ensamble completo a una temperatura suficientemente alta como para fundir el polvo para soldadura por infiltración 354. Esto provoca que el material para soldadura fundido infiltre la capa de partículas duras 352, formando un compuesto 324, constituido por partículas duras 352 infundidas con el material para soldadura de metales 354 por infusión. El material para soldadura por infusión se une con el sustrato 312 y las partículas duras 352.

El material para soldadura por infusión también se puede unir con la cápsula 314, aunque esto no es esencial. Por lo tanto, luego de la infiltración, la cápsula 314 en general se une permanentemente con el sustrato 312. Cuando la punta resistente al desgaste resultante se utiliza para cavar, la cápsula 314 simplemente se desgasta, exponiendo la capa infiltrada 324 para que realice su función resistente al desgaste.

En la Fig. 25j, se quitó la parte del depósito 318 de la cápsula 314, dejando un producto terminado, como una pieza de desgaste con revestimiento reforzado 310, y más específicamente, una punta con revestimiento reforzado 310.

Las Figs. 26 y 27 muestran dos realizaciones diferentes de un sustrato subyacente que puede utilizarse para fabricar una pieza de desgaste con revestimiento reforzado. La Fig. 26 muestra el sustrato 312 de la Fig. 25a, orientado verticalmente. La Fig. 27 muestra una realización alternativa de un sustrato con la forma de una punta 412, con dos orificios 458 formados en las proximidades de un extremo excavador del sustrato 412.

En esta realización, los orificios 458 proporcionan intrusiones de superficie que ayudan a mejorar la unión entre el sustrato 412 y el compuesto resultante de partículas duras y material para soldadura. El material duro infiltrado resultante en los orificios 458 modifica el modo en que la pieza resistente al desgaste con revestimiento reforzado se gasta con el uso. En algunas realizaciones, el material duro infiltrado resultante en los orificios 458 ayuda a mantener el "afilado" y la eficacia excavadora. Se pueden obtener beneficios adicionales de esta naturaleza al instalar insertos metálicos duros pre-fabricados en los orificios 458.

La Fig. 28 representa la realización de la Fig. 27, con una cápsula 414 soldada al sustrato 412. Se muestra esquemáticamente un inserto 460, contenido en cada orificio 458. El espaciado adecuado entre las paredes internas de los orificios 458 y cada uno de tales insertos 460 se puede proporcionar mediante uno o varios espaciadores 462. Se muestran dos espaciadores 462 montados sobre cada inserto 460. En otra realización, pueden no utilizarse insertos 462. El espaciado creado por los espaciadores 462 puede proporcionar una transición entre el sustrato 412 y el inserto 460 para resistir resquebrajamientos del inserto 460 debido a las diferencias de expansión. El material para soldadura formado en el espaciado se puede deformar para adecuarse a tales diferencias de expansión

y contracción si fuera necesario. En una realización adicional, el coeficiente de expansión térmica del material infiltrado se puede seleccionar para que se encuentre entre el coeficiente de expansión térmica del inserto 460 y el coeficiente de expansión térmica del sustrato 412 para ayudar a reducir el resquebrajamiento debido a las diferencias de expansión, de manera similar como se describe a continuación.

En la Fig. 29 se muestran dos de tales insertos 460, preferentemente realizados con carburo de tungsteno sinterizado. En otra realización, el o los insertos 460 pueden ser formas sinterizadas de uno o varios carburos (por ejemplo, carburo de cromo, carburo de molibdeno, carburo de vanadio, etc.). En otras realizaciones también pueden utilizarse preformas porosas de varios carburos, inclusive carburo de tungsteno (WC/W_2C), carburo de cromo, carburo de molibdeno, carburo de vanadio y otros carburos. En una realización, tales preformas porosas pueden proporcionarse en forma de carburo puro. En una realización adicional, el o los insertos 460 pueden formarse con un cerámico u otro material. Si se utiliza un cerámico, se pueden utilizar una o varias técnicas para mejorar la humedad y/o la unión del material para soldadura sobre la superficie cerámica (por ejemplo, soldadura activa), que incluyen las técnicas que se describen a continuación. Preferentemente, los espaciadores 462 están hechos de acero con un aro partido 464 y múltiples patas 466, y el aro partido 464 es como un resorte para que el espaciador 462 se mantenga en su lugar cuando se lo desliza en uno de los insertos 460. Uno de tales espaciadores 462 se muestra en detalle en la Fig. 30.

La Fig. 31 es una ilustración de dos ejemplos de aun otra realización alternativa, cada uno incluye un sustrato en forma de punta 512, y cada uno se

muestra con una cápsula 514 soldada en su lugar, lista para recibir una cantidad adecuada de partículas duras y un material para soldadura por infiltración, en general como se describió anteriormente. La Fig. 32 muestra dos ensambles listos para un ciclo de infiltración, cada uno tiene una punta 512 y una cápsula 514, rellena con partículas duras (no se ven) y material para soldadura 554. Opcionalmente, una plantilla 568 está unida de forma extraíble con cada punta 512, para ayudar a estabilizar cada punta 512 durante el manipuleo y durante la carga y descarga del horno, como se muestra en la Fig. 33.

En la Fig. 34 se muestra un sustrato terminado, parcialmente desgastado con forma de punta con revestimiento reforzado 510 de acuerdo con la realización de las Figs. 31-33. La punta con revestimiento reforzado 510 se realizó colocando el ensamble de las Figs. 32 y 33 en un horno y luego calentando y enfriando el ensamble como parte un ciclo de infiltración como se describe a continuación. La punta con revestimiento reforzado 10 resultante se utilizó en excavaciones para desgastar la cápsula consumible 514, que ya no se puede ver en la Fig. 34. El fondo gris que rodea a la punta con revestimiento reforzado 510 es una guía removible para medir cuánto material se desgastó durante el uso de la punta con revestimiento reforzado 510. Como se muestra, la punta con revestimiento reforzado 510 se ha reforzado de tal modo que el material de revestimiento reforzado 524 esta "en la parte superior" de las superficies principales de la punta 512, de modo que existe una transición angular, aguda, de la superficie exterior, progresando desde la punta 512 sobre el material de revestimiento reforzado 524, indicada en 524a. En ciertas aplicaciones, esta configuración de superficie angular puede ofrecer beneficios específicos. En particular, el extremo para excavar aumentado de la punta, en el cual el material de revestimiento reforzado 524 está encima de la superficie circundante de la punta 512, puede proteger eficazmente las superficies adyacentes no reforzadas, mediante un efecto de

oscurecimiento, sin necesidad del consumo ni del peso del material de revestimiento reforzado. El agregado selectivo de material de revestimiento reforzado puede proteger áreas sujetas a desgaste sustancial, y tal material de revestimiento reforzado puede ser innecesario sobre otras regiones de la punta.

Las cápsulas metálicas delgadas de las presentes divulgaciones son particularmente útiles cuando se agrega material de revestimiento reforzado en puntas producidas mediante fundición en arena. Es típica la fundición en arena de puntas para minería utilizando procesos de arena verde para tener variaciones dimensionales sustanciales, tal como un espesor que puede variar en 0,152 cm (0,060 pulgadas) en la región correspondiente a la banda conforme mencionada en la presente, a donde se uniría la cápsula de la presente divulgación. Tales puntas obtenidas por fundición con arena verde, son así especialmente difíciles de sellar con moldes que no se curvan tales como los moldes cerámicos y los moldes de grafito. Sin embargo, el metal delgado de las diversas cápsulas descriptas en la presente se puede deformar fácilmente y curvar como sea necesario para permitir la soldadura adecuada de la cápsula de metal laminado con la punta obtenida por fundición con arena verde.

Aun otra realización se muestra esquemáticamente en la Fig. 35, que incluye un sustrato 612 en forma de punta con tres orificios 658, pero un solo inserto 660 en el central de los orificios 658, sin espaciadores. Al rellenar la cápsula 614 con una mezcla de partículas duras y material para soldadura, y luego calentar y enfriar este ensamble a través de un ciclo de infiltración, se obtiene como resultado una pieza de desgaste con revestimiento reforzado. Las Figs. 36-39 muestran secciones a través del agujero central 658, e ilustran los pasos del proceso a través del cual se une el inserto metálico duro 660 con el

orificio 658, al mismo tiempo se aplica un revestimiento reforzado externo al sustrato 612. Estos pasos se representan en las vistas en corte transversal de las Figs. 36-39 mostrando la Fig. 39 una sección transversal de una pieza de desgaste con revestimiento reforzado terminada 610, que incluye una capa de material para recubrimiento reforzado 624 que circunda y protege el extremo distal del sustrato 612. En otras realizaciones, un orificio diferente 658 puede recibir el inserto 660 y/o el sustrato 612 puede incluir insertos 660 en múltiples orificios.

En la Fig. 39 se muestran los espesores relativos aproximados para el sustrato 612, la cápsula 614 y la capa de material para revestimiento reforzado 624. Por ejemplo, se identifica un espesor 672 para el sustrato 612, se identifica un espesor 674 para la cápsula 614, se identifica un espesor 676 para la capa de material para revestimiento reforzado 624. El espesor 676 también representa un espesor para la cavidad 650. Los valores de muestra para estos espesores son los siguientes:

Espesor del sustrato 672 próximo a la banda conforme: 8,763 cm (3,45 pulgadas).

Espesor de la cápsula 674 en toda la cápsula: 0,267 cm (0,105 pulgadas).

Espesor del revestimiento reforzado 676: 1,112 cm (0,438 pulgadas).

La Fig. 40 muestra dos polvos, que incluyen carburo granulado 52, sobre la derecha, y polvo de aleación para soldadura 54, sobre la izquierda.

El carburo de tungsteno es un ejemplo de las partículas duras que son particularmente adecuadas para usar como parte de una pieza de desgaste con revestimiento reforzado realizada de acuerdo con las presentes divulgaciones. Pueden utilizarse carburos puros tales como WC o WC/W_2C , así como mezclas de varios carburos. Además, el material granulado adecuado puede estar hecho

con material triturado de carburo sinterizado, tal como insertos reciclados de máquinas herramienta. El tamaño más adecuado del material en partículas depende del uso al que se destine la pieza de desgaste, pero los tamaños dentro del rango desde -50 mesh hasta +70 mesh son adecuados para muchas aplicaciones. Se halló que la siguiente aleación de carburo de tungsteno, carburo de titanio, y cobalto produce piezas de desgaste con revestimiento reforzado, tales como puntas para minería o puntas para herramientas, particularmente eficaces:

Fórmula	% en peso	Notas
WC	82	W = tungsteno C = carbono
TiC	10	Ti = titanio
Co	8	Co = cobalto

Otros carburos que pueden utilizarse como partículas duras en el material compuesto incluyen fundición de carburo de tungsteno (WC/W_2C), monocarburo de tungsteno (WC), carburo de cromo, carburo de titanio, carburo de molibdeno, carburo de vanadio, carburo de columbio, perdigón o granalla de hierro al cromo blanco, entre otros materiales, inclusive las mezclas de tales materiales. Como se describió anteriormente, el material duro se puede utilizar de forma diferente, tal como una preforma porosa, una pieza monolítica u otra estructura. En una realización adicional, el material duro puede estar formado con material cerámico. Si se utiliza un cerámico, se pueden incorporar una o varias técnicas para aumentar la humedad y/o mejorar la unión de la superficie cerámica con el material para soldadura. Por ejemplo, la superficie cerámica puede estar recubierta con un material metálico u otro material para mejorar la humedad del material para soldadura. Como otro ejemplo, puede usarse una técnica para

soldadura activa, en la cual el material para soldadura incluye un material que se deposita sobre la superficie cerámica (por ejemplo, titanio) para mejorar la humedad y la unión del material para soldadura con la superficie cerámica. Aun otros tipos de materiales duros pueden utilizarse en otras realizaciones. Como se describió anteriormente, el material duro preferentemente puede tener una dureza superior y mayor resistencia al desgaste que la superficie del sustrato al que está unido el material duro.

Una elección particularmente adecuada de polvo de aleación para soldadura incluye un polvo de aleación de soldadura de Ni-Cr-Si-B conforme con la Clase BNi-2 según AWS (Sociedad Americana de Soldadura) A5.18.

	% en peso
Cr	7,00
Si	4,50
B	3,10
Fe	3,00
C	0,06
Ni	Resto

Pueden utilizarse otras clases de materiales para soldadura, siempre y cuando tales materiales sean compatibles con el sustrato y con las partículas duras, y tales materiales sean adecuados para un método de soldadura en particular. Los materiales para soldadura pueden incluir metales puros tales como cobre o plata, pero generalmente son aleaciones convencionales para soldadura que tienen base de níquel, base de cobre o base de plata. Los materiales para soldadura pueden también incluir otras aleaciones ricas en cobre, y aleaciones de cobre-níquel con bajo punto de fusión. Otros tipos de materiales para soldadura

que pueden utilizarse incluyen cobre puro, bronce silicio, cobre titanio, cobre cromo, bronce espinodal, bronce estaño, aleaciones para soldadura comerciales con base de níquel (BNi-1, BNi-2, etc.), aleaciones para soldadura comerciales con base de cobalto (por ejemplo, BCo-1) u otras clases de metales y aleaciones para soldadura, inclusive metales preciosos y sus aleaciones. Como se describió anteriormente, en una realización, el material para soldadura se puede proporcionar en polvo u otra forma de partículas. El material para soldadura puede estar en una forma diferente (es decir, no en forma de polvo) en otra realización. Por ejemplo, en una realización, el material para soldadura puede tener la forma de una o varias escorias de material fundido o fraguado. Tales escorias pueden realizarse con un peso predeterminado que apunte a una aplicación de soldadura específica, proporcionando una instalación rápida y eficaz del material para soldadura en el ensamble.

La Fig. 41 muestra un ejemplo de un ciclo de horno para la operación de soldadura utilizando un material duro que incluye carburo de tungsteno y polvo de aleación para soldadura de Ni-Cr-Si-B, con la temperatura a lo largo de los ejes verticales. En general el ciclo térmico para la operación de soldadura supone en primer lugar calentar hasta una temperatura ligeramente inferior a la temperatura de fusión del material para soldadura y mantenerla para estabilizar la temperatura en la totalidad del ensamble (inclusive las secciones gruesas y delgadas). Luego, el ensamble se calienta (preferentemente rápido) hasta una temperatura superior por encima del punto de fusión del material para soldadura para fundir el material para soldadura y permitir que se infiltre en los espacios entre las partículas duras. Este período puede ser relativamente corto, tal como 30 minutos a 1 hora en una realización. La temperatura, luego se enfría hasta apenas por debajo de la temperatura de solidificación del material para soldadura, para permitir que el

material para soldadura se solidifique y se una con las partículas duras y el sustrato, y mantenerla hasta que la temperatura se estabiliza en la totalidad del ensamble. Finalmente, la temperatura se enfría de modo que la pieza se pueda retirar del horno. Se entiende que los períodos durante los cuales las temperaturas se deben mantener para estabilizar la totalidad del ensamble pueden estar influidos por el tamaño y la geometría del sustrato y/o de la cápsula, ya que los componentes con mayor tamaño/espesor pueden necesitar más tiempo para enfriarse o calentarse. La temperatura del horno y la fundición (tal como un ensamble de sustrato, cápsula, partículas duras y material para soldadura) aumenta y disminuye a lo largo del tiempo, como se muestra. En una realización, el ciclo del horno de muestra de la Fig. 41 insume aproximadamente 7 horas, como se representa a lo largo del eje horizontal, y el paso de soldadura se puede realizar a aproximadamente 1.121°C (2.050°F) durante 30-60 minutos.

La Fig. 42 muestra múltiples vistas, etiquetadas a-k, como parte de la fabricación de otra realización de una pieza de desgaste 710. Los distintos dibujos 42a-42k ilustran los pasos del proceso seleccionados como parte del revestimiento reforzado por infiltración de una punta para triturador de doble rodillo. La punta para triturador de rodillo con revestimiento reforzado resultante tiene un sustrato y una cápsula metálica delgada sustancialmente separados pero unidos mediante material compuesto para soldadura infundido, con contacto mínimo entre el sustrato y la cápsula metálica delgada.

La Fig. 42a muestra un sustrato 712, preparado por mecanizado, fundición o forjado. En el sustrato 712 se perforan o forman orificios para pasadores espaciadores de la cápsula 780, como se muestra en la Fig. 42b, y se instalan en los orificios 780 los espaciadores de la cápsula correspondientes en la forma de

pasadores 782, como se muestra en la Fig. 42c. Los pasadores 782 se usarán para suspender el sustrato 712 dentro de una cápsula metálica delgada, con el espacio deseado entre el sustrato 712 y la cápsula definido por la longitud de los pasadores 782. El principal propósito de los pasadores 782 es mantener la cápsula 714 y el sustrato 712 separados adecuadamente hasta que se llena la cavidad 750 con las partículas duras 752. Los pasadores sólo necesitan tener el largo suficiente para superar este paso de relleno de los métodos descritos en la presente. Por consiguiente, los pasadores 782 pueden estar realizados en diversos materiales, desde pasadores de acero suave hasta pasadores de carburo de tungsteno sinterizado endurecido premanufacturados.

La Fig. 42d muestra una cápsula de metal laminado 714, que puede prepararse mediante estampado, hidroformado y/o corte y soldadura, como se conoce en la técnica de formado de moldes de metal laminado. El sustrato 712, con pasadores sobresalientes 782 se coloca luego dentro de la cápsula 714, como se muestra en la Fig. 42e. Pasando a la Fig. 42f, las partículas duras 752 pueden colocarse en una cavidad 750 definida entre el sustrato 712 y la cápsula 714, y opcionalmente apisonadas o sometidas a vibración, o relleno de otra forma con ellas la cavidad 750 para definir una capa de partículas duras entre el sustrato 712 y la cápsula 714. En la Fig. 42g, se muestra al polvo de material infiltrante 754 que se está colocando por encima de esta capa de partículas duras, mantenido dentro de un volumen predefinido en un depósito 718, preferentemente formado como una parte integral de la cápsula 714. El depósito puede estar dimensionado en relación con la cavidad 750 para proporcionar una cantidad óptima de material para soldadura por infiltración 754 para infiltrarse y unirse con las partículas duras 752 en una capa de revestimiento reforzado compuesto. Esto se representa gráfica mente en la Fig. 42h, con un ensamble listo para el ciclo de infiltración.

La Fig. 42i muestra un horno listo para un ciclo de infiltración, tal como se describió anteriormente. La Fig. 42j muestra el ensamble de la Fig. 42i, luego del ciclo completo de infiltración (j), con el depósito 718 aún en su lugar. Preferentemente, el depósito se elimina de la cápsula 714, mediante corte u otras técnicas, dejando terminado el producto compuesto resistente al desgaste 710, como se muestra en la Fig. 42k.

Si bien la cápsula 714 que se muestra tiene una superficie inferior esférica que generalmente necesitará ser sostenida por un elemento de fijación, otras realizaciones de forma similar pueden ser autoportantes. Asimismo, los pasadores espaciadores de la cápsula 782 pueden omitirse si el sustrato 712 está sostenido por una plantilla sujetadora de aleación resistente al calor que también ubica a la cápsula 714 en la posición deseada en relación con el sustrato 712. El sustrato 712 está por lo tanto suspendido por encima y dentro de la cápsula de metal laminado 714 durante el proceso de infiltración. En aun otras realizaciones, cualquier otra plantilla que ubique la cápsula 714 en la posición deseada en relación con el sustrato 712 puede eliminarse luego de que las partículas duras 752 están colocadas en su lugar. Las partículas duras 752 generalmente no se disuelven ni funden durante el proceso de infiltración, así, las partículas duras 752 sostendrán de manera confiable el sustrato 712 durante el proceso de infiltración. Esto permite eliminar tales plantillas antes de colocar cualquier ensamble de componentes en un horno, tal como un ensamble de sustrato 712, cápsula 714, partículas duras 752 y material para soldadura 754. Aun otras realizaciones pueden colgar la cápsula 714 del sustrato 712. Por ejemplo, la cápsula 714 podría estar hecha de modo que colgara de una hendidura, no se muestra, en el vástago de un buje formado como parte del sustrato 712.

Los métodos de acuerdo con la presente divulgación se pueden usar con un horno o retorta que emplee una atmósfera de hidrógeno, argón u otro tipo de atmósfera reducida o inerte, en lugar de un horno de vacío. Cuando se realiza soldadura en tales hornos que no son de vacío, es mejor evitar los atrapamientos de gas dentro de las partículas duras, mientras transcurre la infiltración. Este polvo para soldadura puede fundirse casi simultáneamente, filtrar hacia abajo como una capa fundida contigua, a través de las partículas duras. Agregar ventilación en puntos bajos en la cápsula delgada permite que los gases atrapados en las partículas duras escapen mientras el material para soldadura se filtra hacia abajo. Preferentemente, un tubo de ventilación o varios tubos de ventilación se unen a la cápsula metálica delgada en puntos bajos adecuados, y el tubo o los tubos se extienden hacia arriba hasta un nivel más alto que el nivel final del material para soldadura fundido durante las etapas finales de la soldadura por infiltración.

Una realización de una cápsula de acero 814 para usar en hornos que no son de vacío se muestra en las Figs. 43a-43f. Un tubo de ventilación 884 se extiende desde un punto bajo de la cápsula 814 para evitar que el gas quede atrapado durante la infiltración de la soldadura. El tubo de ventilación 884 está unido con la cápsula 814 en un sitio o sitios sujetos a atrapar el gas. La Fig. 43b representa una vista en corte transversal del sustrato 812, la cápsula 814 y el tubo de ventilación 884. El material de partículas duras 852 se vierte en la cavidad 850, entre el sustrato 812 y la cápsula 814, como se muestra en la Fig. 43c. El material de infiltración 854 luego se agrega sobre la paca de partículas duras 852, como se muestra en la Fig. 43d. El material de infiltración fundido 854 se muestra penetrando parcialmente la capa de partículas duras 852, con gas escapando por

el tubo de ventilación 884, en la Fig. 43e. Luego de enfriar, la capa de partículas duras y el material de infiltración forman un compuesto 824, con al menos una parte del material de infiltración 854 llenando el tubo de ventilación 884, como se muestra en la Fig. 43f. El tubo de ventilación 884 y el material de infiltración 854 generalmente se cortan con facilidad de la pieza de desgaste con revestimiento reforzado 810.

La Fig. 44 muestra una estructura esférica que tiene una forma superficial particularmente compleja. Esta pieza de desgaste no intenta representar ninguna herramienta en particular, sino mostrar una herramienta compleja que podría revestirse de acuerdo con las divulgaciones de la presente. Por ejemplo, podría representar una bola de molidora con una forma exterior particularmente complicada. Un producto compuesto resistente al desgaste terminado 910 incluye insertos de carburo de tungsteno sinterizado endurecido premanufacturados, dos de los cuales se muestran esquemáticamente con línea punteada 960, unidos con un sustrato subyacente con material para revestimiento reforzado compuesto infundido. La fabricación de la bola de molidora 910 utilizando la técnica conocida requeriría un molde complicado con piezas múltiples, probablemente realizado con la utilización de materiales de grafito o cerámicos. La combinación de un molde de metal laminado delgado, un sustrato preformado, partículas de carburo endurecido y soldadura por infiltración crea un proceso mucho más económico para manufacturar herramientas con revestimiento reforzado con geometría de superficie complicada.

La Fig. 45 muestra múltiples vistas, etiquetadas a-k, como parte de la manufactura de otra realización de una pieza de desgaste 1010. Los diferentes dibujos 45a-45k ilustran los pasos del procesamiento seleccionados como parte del revestimiento reforzado de un tamiz de criba de tambor para utilizar en

recubrimiento mineral. El tamiz de criba de tambor con revestimiento reforzado resultante puede tener un sustrato y una cápsula de metal delgada sustancialmente separados pero unidos por el material para revestimiento reforzado compuesto infundido, con mínimo contacto entre el sustrato y la cápsula de metal delgada. Alternativamente, el sustrato y la cápsula de metal delgada pueden contactarse en ubicaciones seleccionadas, con la cápsula sosteniendo el sustrato durante un ciclo de infiltración. Por ejemplo, una serie de resaltos (no se muestran) pueden formarse en ubicaciones seleccionadas de la cápsula 1014, y el sustrato puede descansar sobre estos resaltos y estar sostenido por estos. En otros ejemplos, pueden soldarse al sustrato 1012 bandas conformes o porciones conformes (no se muestran) de la cápsula 1014.

La Fig. 45a muestra un sustrato 1012, típicamente preparado por maquinado, fundido o forjado. La Fig. 45b muestra la cápsula correspondiente 1014, y el sustrato 1012 se muestra apoyado en la cápsula 1014 en la Fig. 45c. Se pueden utilizar pasadores (no se muestran) para suspender el sustrato 1012 dentro de la cápsula metálica delgada 1014, con el espacio deseado entre el sustrato 1012 y la cápsula 1012 definido por la longitud de los pasadores (no se muestran) de forma similar a lo mostrado en la Fig. 42.

La Fig. 45d muestra las partículas duras 1052 que se vierten sobre el sustrato 1012. Las partículas duras 1052 se pueden empujar en una cavidad 1050 definida entre el sustrato 1012 y la cápsula 1014, y opcionalmente apisonadas, sometidas a vibración o colocadas de otra forma dentro de la cavidad 1050 para definir una capa de partículas duras entre el sustrato 1012 y la cápsula 1014. En la Fig. 45e, se muestra el polvo de material para infiltración 1054 mientras se lo coloca en un depósito 1018, sobre una capa de partículas duras 1052. La Fig. 45f

muestra un horno preparado para un ciclo de infiltración. La Fig. 45g muestra el ensamble de la Fig. 45e luego de haberse cargado completamente con una cantidad apropiada de polvo de material para infiltración, y luego de haberlo calentado y enfriado a través de un ciclo completo de infiltración. Preferentemente, las partes seleccionadas del metal laminado se eliminan de la cápsula 1014, mediante corte u otras técnicas, dejando un producto compuesto resistente al desgaste terminado 1010, como se muestra en la Fig. 45h. Por ejemplo, los bordes superiores 1018a de la pared circundante pueden cortarse, y las tapas superiores 1018b que definen agujeros pasantes pueden cortarse.

Si se realizan las elecciones adecuadas respecto del material del sustrato para una herramienta, el material de la cápsula y el material para soldadura, como así también el tipo y la distribución del tamaño del material en partículas en la capa de revestimiento reforzado, es posible adecuar las tensiones térmicas y de transformación para evitar el resquebrajamiento de la capa de revestimiento reforzado, como así también de cualquier inserto de metal duro. En una realización, el proceso de soldadura se puede diseñar de manera tal que el material infiltrado tenga un coeficiente general de expansión térmica que esté entre el coeficiente de expansión térmica de las partículas duras y el coeficiente de expansión térmica del sustrato. Por ejemplo, muchas de las realizaciones divulgadas en la presente incluyen un producto que tiene un sustrato de acero y una cápsula de acero dulce, con una capa de revestimiento reforzado de partículas infiltradas de carburo de tungsteno fundido. Ciertos aceros tienen un coeficiente de expansión térmica de aproximadamente 0,000165 mm (6,5 micropulgadas) por 2,54 cm (por pulgada) por grado-F a temperaturas inferiores al rango austenita, como se halló para el acero AISI 1008. El seleccionar cobre o aleaciones con base de cobre como el material para infiltración y el seleccionar

una distribución del tamaño de partículas que proporcione 50% de carburo de tungsteno de fundición proporcionará un coeficiente de expansión térmica promedio de 0,000154 mm (6,1 micropulgadas) por 2,54 cm (por pulgada) por grado-F en el material infiltrado. El proporcionar material infiltrado que tenga un coeficiente de expansión térmica promedio que es relativamente similar a un coeficiente de expansión térmica para el sustrato subyacente y para la capa exterior del metal laminado significa que todos los componentes se expandirán y contraerán a velocidades aproximadamente similares. Esto limita cualquier tendencia del material infiltrado a resquebrajarse o desprenderse, especialmente durante el enfriado luego del ciclo de infiltración, o durante el calentamiento que pueda ocurrir posteriormente, cuando se utilice la herramienta con revestimiento reforzado.

Los tamices de criba de tambor tales como los del ejemplo ilustrado en la Fig. 45h con frecuencia pueden exceder 1 metro en las dimensiones de longitud y ancho. Los ítems como estos ofrecen un claro ejemplo en el que la presente invención puede ofrecer ventajas significativas en términos de superar los problemas de expansión térmica durante el proceso de infiltración. Los materiales duros que podrían seleccionarse por resistencia al desgaste pueden tener características de expansión térmica que difieren marcadamente de aquellas de los materiales de acero endurecido que podrían usarse como sustrato, los materiales de acero de bajo carbono que podrían usarse como una cápsula consumible, o las aleaciones para soldadura de cobre-níquel que podrían usarse como material para soldadura. A medida que estos ítems se hacen más grandes, tanto como de 1 metro de longitud y de ancho, las velocidades de expansión térmica de los diferentes elementos se tornan más importantes.

Los moldes de grafito y de cerámica tienen velocidades de expansión térmica que son muy diferentes de la velocidad de expansión térmica de los tipos de aleaciones de acero típicamente utilizados como sustrato para piezas de desgaste. Esto puede conducir a problemas tales como la distorsión de la pieza terminada, variaciones inesperadas en el espesor del revestimiento reforzado, o aun la separación de varias piezas del ensamble de molde durante el proceso térmico, permitiendo que el material para infiltración fundido se derrame en el horno. Es más probable que los materiales de acero de bajo carbono de la presente divulgación tengan velocidades de expansión térmica que son más parecidas a la velocidad de expansión térmica de los tipos de aleaciones de acero que típicamente se utilizan como tal sustrato. Así, la combinación de un sustrato de aleación de acero, una cápsula metálica delgada de acero de bajo carbono, partículas duras que tienen una distribución del tamaño de partícula que proporciona aproximadamente carburo de tungsteno fundición 50% y cobre como material de infiltración ofrece una ventaja significativa sobre el revestimiento reforzado de sustratos de acero de la técnica conocida que requiere el uso de moldes de cerámica y grafito.

La siguiente tabla brinda varios ejemplos de coeficientes de expansión térmica de materiales duros seleccionados, de acero de bajo carbono (un material típico para cápsula), y cobre (un material típico para soldadura). Se comprenderá que esta tabla proporciona ejemplos con fines ilustrativos y que pueden usarse otros materiales como el material duro, la cápsula y el material para soldadura, etc.

	Coeficiente de expansión térmica
--	---

Material	(Milímetros/2,54cm/°F) (Micropulgadas/pulgada/°F)
Carburo de tungsteno microcristalino (WC)	9,144e-05e-05 mm (3,6)
Carburo de tungsteno fundición (WC/W ₂ C)	7,366e-05e-05 mm (2,9)
Carburo de cromo (Cr ₃ C ₂)	0,000144 mm (5,7)
Carburo de titanio	0,000104 mm (4,1)
Diamante	5,334e-05e-05 mm (2,1)
Acero AISI 1008	0,000165 mm (6,5)
Cobre	0,000233 mm (9,2)

La combinación de un sustrato de acero, una cápsula de metal delgada y una mezcla adecuadamente seleccionada de partículas duras que tiene una distribución de tamaño específica, y un material para infiltración, da por resultado beneficios sustanciales. Esta combinación ofrece una mayor habilidad para adaptar las tensiones y los cambios dimensionales resultantes, particularmente cuando se comparan con los moldes convencionales de grafito o cerámicos. Los productos y métodos de la presente divulgación llevan a menor riesgo de alabeo, menor riesgo de variaciones de espesor indeseadas en el revestimiento reforzado resultante, y menos riesgo de un molde dañado con pérdidas de material para soldadura de metales fundido dentro de un horno durante un ciclo de infiltración.

Además, materiales tales como el acero sufren fases de transformaciones acompañadas por cambios dimensionales. Por ejemplo, cuando se trata de aceros al carbono y de baja aleación, el acero se expande con el aumento de la temperatura. Sin embargo, a aproximadamente 723°C (1.333 °F), comienza la transformación del acero hacia una estructura de cristales diferente. Esta transformación da por resultado una reducción en las dimensiones hasta que la transformación se completa y luego el material se expande nuevamente (a una velocidad diferente) con el aumento ulterior de la temperatura. Al enfriarse, las transformaciones ocurren nuevamente, con la consecuente expansión-contracción-expansión de dimensiones, hasta que se completa el ciclo de infiltración. La adaptación de todas estas expansiones y contracciones es más fácil con los métodos divulgados utilizando una cápsula de metal delgada como molde, que con el uso de moldes de grafito o moldes de cerámica. Con los métodos de la presente divulgación, tanto el sustrato sobre el que se ha de aplicar el revestimiento reforzado como el molde que contiene los componentes del material para revestimiento reforzado están hechos de acero, así el sustrato y la cápsula sufrirán transformaciones, expansiones y contracciones similares. Si bien pueden existir algunas variaciones en relación con los coeficientes de expansión térmica y temperaturas de transformación, estas variaciones para un molde metálico delgado y un sustrato metálico son sustancialmente menores que tales variaciones para un molde de grafito o un molde de cerámica y un sustrato metálico. Por lo tanto, es muy difícil usar un molde de grafito o un molde de cerámica con un sustrato metálico para fabricar tamices para criba de tambor, grandes y planos, como los del ejemplo ilustrado en la Fig. 45h, sin el riesgo sustancial de resquebrajamientos y desprendimientos del revestimiento reforzado.

Asimismo, si el material en partículas está destinado a realizar una función resistente al desgaste, puede que se requiera considerar la distribución del tamaño de partícula a fin de proporcionar una adecuada resistencia al desgaste. En tales casos, generalmente, la distribución de tamaño debe ser tal que el espaciado entre partículas sea menor que el tamaño de los granos abrasivos que se encuentran en la aplicación. Esto evita el socavamiento y la pérdida de las partículas duras. En una realización, un tamaño de partícula de -50 a +70 mesh (como se describió anteriormente) puede resultar suficiente para la mayoría de las aplicaciones, tal como si los granos abrasivos en la aplicación no son apreciablemente más pequeños que 70 mesh. Para abrasivos más finos, la distribución del tamaño de partícula debería dimensionarse aproximadamente de un tamaño igual o más pequeño que el tamaño del abrasivo.

Las realizaciones divulgadas también pueden utilizarse para renovar o reacondicionar una pieza de desgaste con revestimiento reforzado previamente usada. Por ejemplo, en una realización, una cápsula como la descrita anteriormente se conecta con un sustrato con la forma de una pieza de desgaste con revestimiento reforzado y el material duro (por ejemplo, partículas duras) se introduce en la cápsula para estar en estrecha proximidad con el sustrato. El material duro puede luego unirse con el sustrato mediante soldadura como se describió anteriormente. Se entiende que el material para soldadura puede unirse con el material de revestimiento reforzado (gastado) preexistente, con el sustrato original subyacente, o ambos. En una realización, el material duro y/o el material para soldadura pueden ser iguales a los utilizados en el material para revestimiento reforzado original.

Varias de las realizaciones divulgadas muestran un sustrato de acero

utilizado para formar una pieza de desgaste, con material duro cubriendo la totalidad o prácticamente la totalidad de la superficie operativa exterior (por ejemplo, la superficie que se aplica al terreno) de la pieza de desgaste. Esto puede permitir el uso de un acero más suave, porque la totalidad del acero está protegida por el material para revestimiento reforzado. Estas realizaciones ofrecen ventajas, particularmente si el acero más suave tiene mayor resistencia a la fractura, tal como cuando el acero más suave tiene una dureza superior a la de otros aceros más duros. Los materiales para sustratos más suaves pueden tener también mejores propiedades para la soldadura. Asimismo, los materiales para sustratos más suaves, son usualmente mucho más fáciles de convertir en un sustrato inicial que se ha de someter a revestimiento reforzado, y por lo tanto, es menos costoso realizar tales sustratos iniciales, realizados con aceros más suaves, que sustratos iniciales con forma similar hechos con aceros más duros.

Se deberá comprender que la cápsula en cualquiera de las realizaciones divulgadas no necesariamente necesita conformar estrechamente la forma exacta del sustrato. Por ejemplo, la cápsula podría formarse como para brindar un espesor mayor en las ubicaciones de mayor desgaste tales como esquinas o bordes angulados de las puntas. De manera similar, se podrían crear "costillas" o "aspas" con la capa de revestimiento reforzado resultante, en ubicaciones particulares sobre el sustrato de la herramienta. Tales costillas o aspas puede ser útiles para controlar el flujo del material abrasivo en el cual puede estar operando el componente, o para dirigir el movimiento del material del suelo que la herramienta compuesta resistente al desgaste resultante está impactando.

También se deberá comprender que toda característica, componente, estructura, técnica, etc., que se describe con respecto a una realización de la

presente, puede utilizarse en relación con cualquier otra realización descrita en la presente, a menos que se explicita lo contrario.

Se considera que la divulgación que se establece en la presente abarca invenciones múltiples y diferentes con utilidades independientes. Si bien cada una de estas invenciones se divulga en la forma preferida, sus realizaciones específicas tal como se divulgan e ilustran en la presente, no se han de considerar en un sentido limitante ya que son posibles numerosas realizaciones. Cada ejemplo define una realización divulgada en la divulgación precedente, pero ningún ejemplo necesariamente comprende todas las características o combinaciones que pueden finalmente reivindicarse. Cuando la descripción expresa "un" o "un primer" elemento o su equivalente, tal descripción incluye uno o varios de tales elementos, y no requiere ni excluye dos o más de tales elementos. Asimismo, los indicadores ordinales, tales como primero, segundo o tercero para los elementos identificados, se utilizan para distinguir entre los elementos, y no indican una cantidad requerida o limitada de tales elementos, y no indican una posición particular ni un orden de tales elementos a menos que se indique específicamente lo contrario.

REIVINDICACIONES

Habiendo así especialmente descripto y determinado la naturaleza de la presente invención y la forma como ésta ha de ser llevada a la práctica, se declara reivindicar como de propiedad y derecho exclusivo:

1. Un artículo que comprende:
 - un sustrato que tiene una superficie;
 - una cápsula de metal laminado 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 al menos una porción de la superficie del sustrato, el material compuesto comprende un material duro en partículas infiltrado con un material para soldadura metálica.
2. El artículo de la reivindicación 1, donde la cápsula tiene una abertura hacia el exterior de la cápsula, y donde el material compuesto se expone al exterior de la cápsula a través de la abertura.
3. El artículo de la reivindicación 2, que además comprende un depósito conectado con la cápsula y posicionado fuera de la cavidad en comunicación con la abertura.
4. El artículo de la reivindicación 1, donde la cápsula está conectada con la superficie del sustrato mediante soldadura o soldadura.
5. El artículo de la reivindicación 4, donde la cápsula además comprende 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, donde la cápsula está conectada con el sustrato mediante soldadura o soldadura al menos en la banda conforme.
6. El artículo de la reivindicación 6, donde el sustrato tiene una superficie de unión en contacto superficie-a-superficie con la banda conforme, y donde al

menos 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. El artículo de la reivindicación 1, donde el material para soldadura está unido con la superficie del sustrato.

8. El artículo de la reivindicación 7, donde el material para soldadura ulteriormente se une con la cápsula.

9. El artículo de la reivindicación 1, 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, 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. El artículo de la reivindicación 1, 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. El artículo de la reivindicación 1, donde el sustrato tiene un orificio en la superficie, que además comprende un inserto de varilla que recibe el orificio, donde el orificio se recubre con el material compuesto.

12. Una pieza de desgaste con revestimiento reforzado que comprende:

una herramienta 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 al menos una parte de la superficie, el material compuesto para revestimiento reforzado comprende un material duro en partículas infiltrado con un material para soldadura metálica, 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, donde la cápsula está conectada con la herramienta mediante soldadura o soldadura al menos entre la banda conforme y la superficie de unión,

donde la cavidad está definida entre la superficie del sustrato y la cápsula y el material de revestimiento reforzado compuesto rellena la cápsula.

13. La pieza de desgaste de la reivindicación 12, donde la cápsula tiene una abertura hacia el exterior de la cápsula, y donde el material para revestimiento reforzado compuesto está expuesto al exterior de la cápsula a través de la abertura.

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

15. La pieza de desgaste de la reivindicación 12, 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 con soldadura a la banda conforme alrededor de la totalidad de la periferia.

16. La pieza de desgaste de la reivindicación 12, donde el material para soldadura está unido con la cápsula.

17. La pieza de desgaste de la reivindicación 12, 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, 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.

18. La pieza de desgaste de la reivindicación 12, 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 de la reivindicación 12, donde el sustrato tiene un orificio en la superficie, que además comprende un inserto de varilla que recibe el orificio, donde el orificio se recubre con el material compuesto para revestimiento reforzado.

20. Un método que comprende:

- proporcionar un sustrato que tiene una superficie;

- conectar una cápsula de metal laminado 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 de la reivindicación 20, 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 donde el

material para soldadura se coloca dentro del depósito para estar en comunicación con la cavidad.

22. El método de la reivindicación 21, donde el depósito está formado como parte integral de la cápsula.

23. El método de la reivindicación 20, donde conectar la cápsula con el sustrato comprende soldar o soldar con soldadura la cápsula con la superficie del sustrato.

24. El método de la reivindicación 23, donde la cápsula además comprende una banda conforme que se extiende alrededor de la periferia de la cápsula, y 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 de la reivindicación 20, donde el material para soldadura está unido con la cápsula luego de que el material para soldadura solidifica.

26. El método de la reivindicación 20, 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, donde el método además comprende 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 de la reivindicación 20, 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 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 de la reivindicación 20, que además comprende soldar o soldar con soldadura piezas de metal laminado entre sí para formar la cápsula.

29. Un ensamble que comprende:

una herramienta que tiene una superficie; y

una cápsula de metal laminado conectada con la herramienta y que tiene una banda conforme que se conforma con al menos 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,

donde la cápsula está conectada con la herramienta mediante la soldadura o la soldadura de la banda conforme con la al menos una parte de la superficie.

30. El ensamble de la reivindicación 29, donde el ensamble está configurado para formar 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 de la matriz y formar un recubrimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie.

31. El ensamble de la reivindicación 30, que además comprende un depósito con forma de campana conectado con la cápsula y ubicado fuera de la cavidad en comunicación con la abertura, donde el depósito está configurado para contener al material para soldadura colocado en él para estar en comunicación con la cavidad.

32. El ensamble de la reivindicación 29, que además comprende un material compuesto que rellena la cavidad y forma un revestimiento sobre al menos una

parte de la superficie de la herramienta, el material compuesto comprende un material duro en partículas infiltrado con un material para soldadura metálica, donde el material para soldadura metálica está unido con la superficie.

33. El ensamble de la reivindicación 29, que además comprende un depósito conectado con la cápsula y ubicado fuera de la cavidad en comunicación con la abertura.

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

35. El ensamble de la reivindicación 29, 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 la reivindicación 29, 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, 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 la reivindicación 29, donde la herramienta tiene un orificio en la superficie, que además comprende un inserto de varilla recibido por el orificio.

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

39. Un ensamble que comprende:

una herramienta que tiene una superficie;

una cápsula de metal laminado que cubre al menos 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, donde el ensamble está configurado para formar 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 de la matriz y formar el recubrimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie.

41. El ensamble de la reivindicación 40, que además comprende 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, donde el depósito está configurado para tener colocado en su interior un material para soldadura para estar en comunicación con la cavidad.

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

43. Un artículo que comprende:

un sustrato que tiene una superficie;

una cápsula metálica conectada con el sustrato para definir una cavidad entre la superficie del sustrato y la cápsula;

un material duro ubicado dentro de la cavidad; y

un material para soldadura que une el material duro con la superficie del sustrato.

44. El artículo de la reivindicación 43, donde la cápsula tiene una abertura hacia el exterior de la cápsula, y donde el material compuesto está expuesto al exterior de la cápsula a través de la abertura.

45. El artículo de la reivindicación 44, que además comprende un depósito acampanado conectado con la cápsula y ubicado fuera de la cavidad en comunicación con la abertura.

46. El artículo de la reivindicación 43, donde la cápsula está conectada con la superficie del sustrato mediante soldadura o soldadura.

47. El artículo de la reivindicación 46, donde la cápsula además comprende 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, donde la cápsula está conectada con el sustrato mediante soldadura o soldadura al menos en la banda conforme.

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

49. El artículo de la reivindicación 43, donde el material para soldadura está además unido con la cápsula.

50. El artículo de la reivindicación 43, 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, 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. El artículo de la reivindicación 43, donde el material duro y el metal para soldadura metálica forman un material compuesto para revestimiento reforzado que cubre la superficie del sustrato.

52. El artículo de la reivindicación 51, 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.

53. El artículo de la reivindicación 51, donde el material duro comprende un material en partículas que es infiltrado por el material para soldadura metálica para formar un material compuesto para revestimiento reforzado.

54. El artículo de la reivindicación 43, donde la cápsula está formada con metal laminado.

55. Un método que comprende:

- conectar una cápsula metálica con la 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.

56. El método de la reivindicación 55, 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 donde el material para soldadura se coloca dentro del depósito para estar en comunicación con la cavidad.

57. El método de la reivindicación 55, donde el conectar la cápsula con el sustrato comprende soldar o soldar con soldadura la cápsula con la superficie del sustrato.

58. El método de la reivindicación 57, donde la cápsula además comprende una banda conforme que se extiende alrededor de la periferia de la cápsula, y donde el contactar 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.

59. El método de la reivindicación 55, donde el material para soldadura se une con la cápsula después de que el material para soldadura se solidifica.

60. El método de la reivindicación 55, 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, donde el método además comprende 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.

61. El método de la reivindicación 55, 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 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.

62. El método de la reivindicación 55, que además comprende soldar o soldar

con soldadura piezas de metal laminado entre sí para formar la cápsula.

63. El método de la reivindicación 55, donde el material duro y el material para soldadura metálica forman un material compuesto para revestimiento reforzado que cubre la superficie del sustrato.

64. El método de la reivindicación 63, donde el material duro tiene una estructura porosa que se infiltra mediante material para soldadura metálica en estado fundido para formar el material compuesto para revestimiento reforzado.

65. El método de la reivindicación 63, donde el material duro comprende un material en partículas que se infiltra mediante material para soldadura metálica en estado fundido para formar el material compuesto para revestimiento reforzado.

66. El método de la reivindicación 55, donde la cápsula se forma con metal laminado.

67. Un ensamble que comprende:

un sustrato 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.

68. El ensamble de la reivindicación 67, donde la cápsula se forma con metal laminado.

69. El ensamble de la reivindicación 67, donde la cápsula está conectada con el sustrato soldando con soldadura o soldadura la cápsula con la superficie.

70. El ensamble de la reivindicación 67, donde la cápsula tiene una banda conforme que se conforma con al menos una parte de la superficie.

71. El ensamble de la reivindicación 70, donde la cápsula se conecta con el sustrato mediante la soldadura o la soldadura de la banda conforme con la al menos una parte de la superficie.

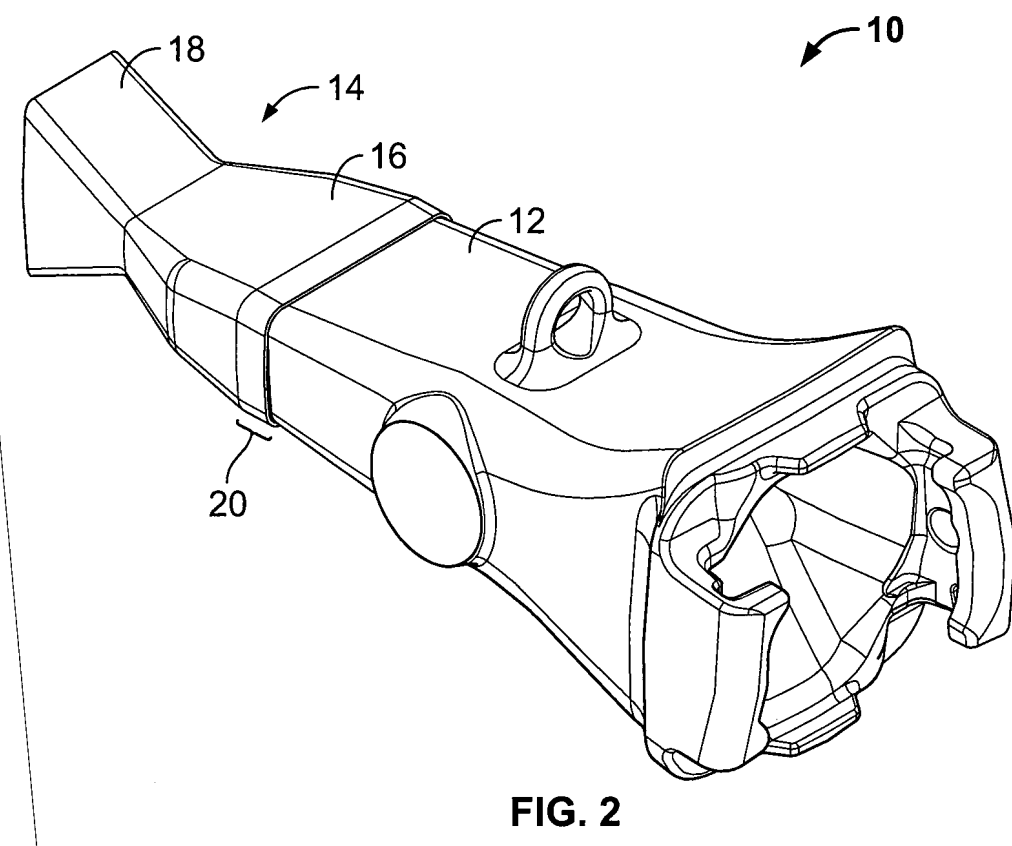
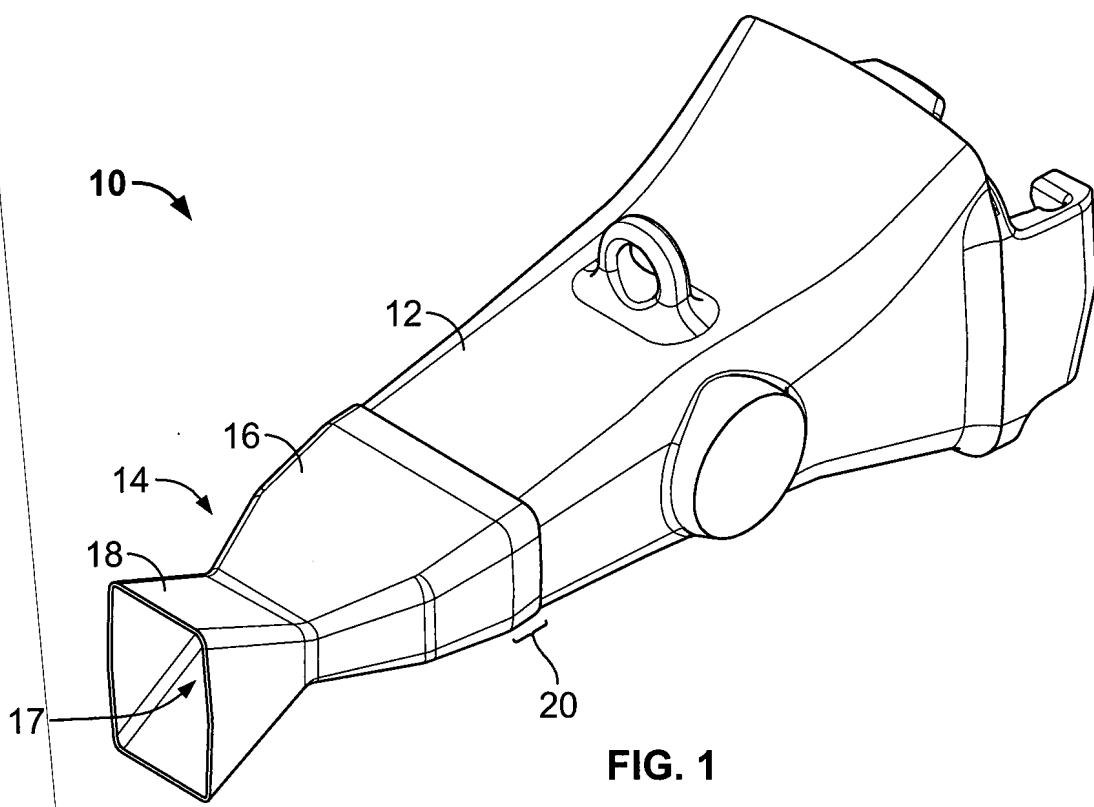
72. El ensamble de la reivindicación 67, donde el ensamble está configurado

para formar 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 de la herramienta, y enfriar el ensamble para solidificar el material de la matriz y formar el recubrimiento compuesto resistente al desgaste sobre la superficie.

p.de: ESCO CORPORATION

RESUMEN

Un artículo, tal como una pieza de desgaste con revestimiento reforzado, incluye un sustrato, una cápsula de metal laminado 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 que forma un revestimiento sobre al menos una parte de la superficie del sustrato, el material compuesto incluye un material duro en partículas infiltrado con un material para soldadura metálica. La cápsula se puede conectar con el sustrato mediante soldadura o soldadura con el sustrato, y puede gastarse durante el uso. La cápsula y el sustrato se pueden usar como parte de un ensamble para producir el artículo, donde la cápsula se utiliza como un molde para formar el material compuesto al llenar la cápsula con el material duro en partículas y posteriormente infiltrar con el material para soldadura.



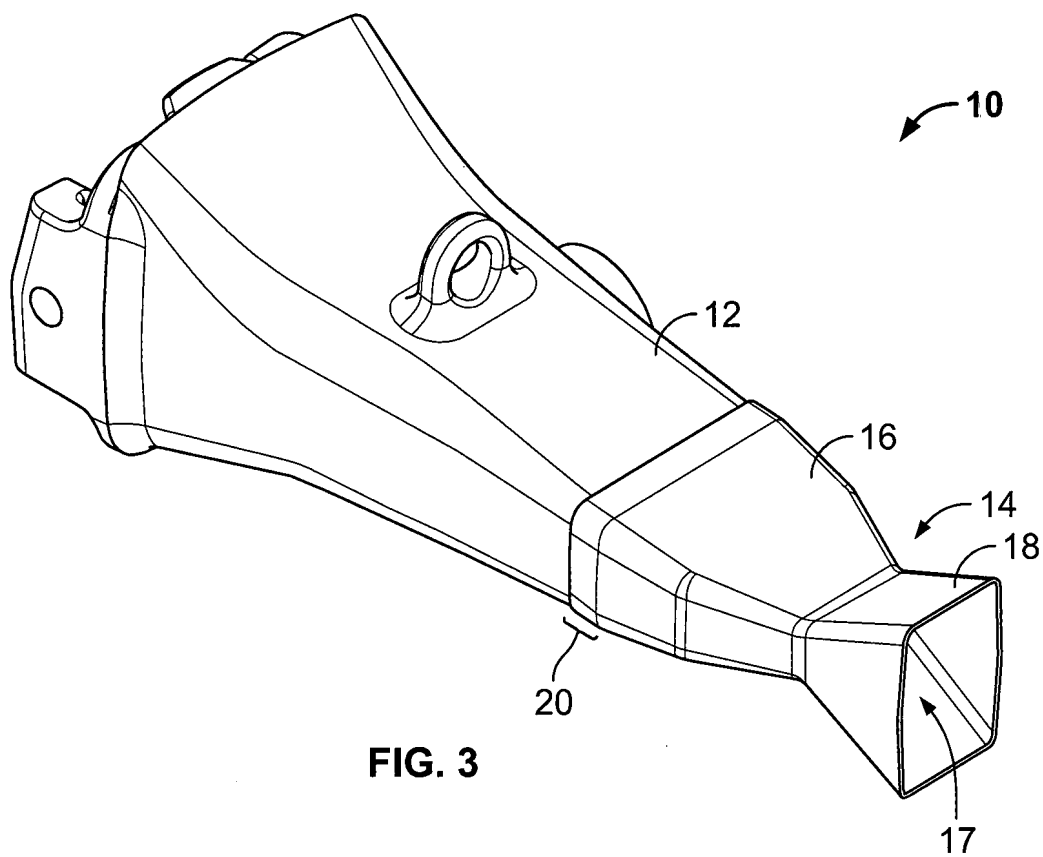


FIG. 3

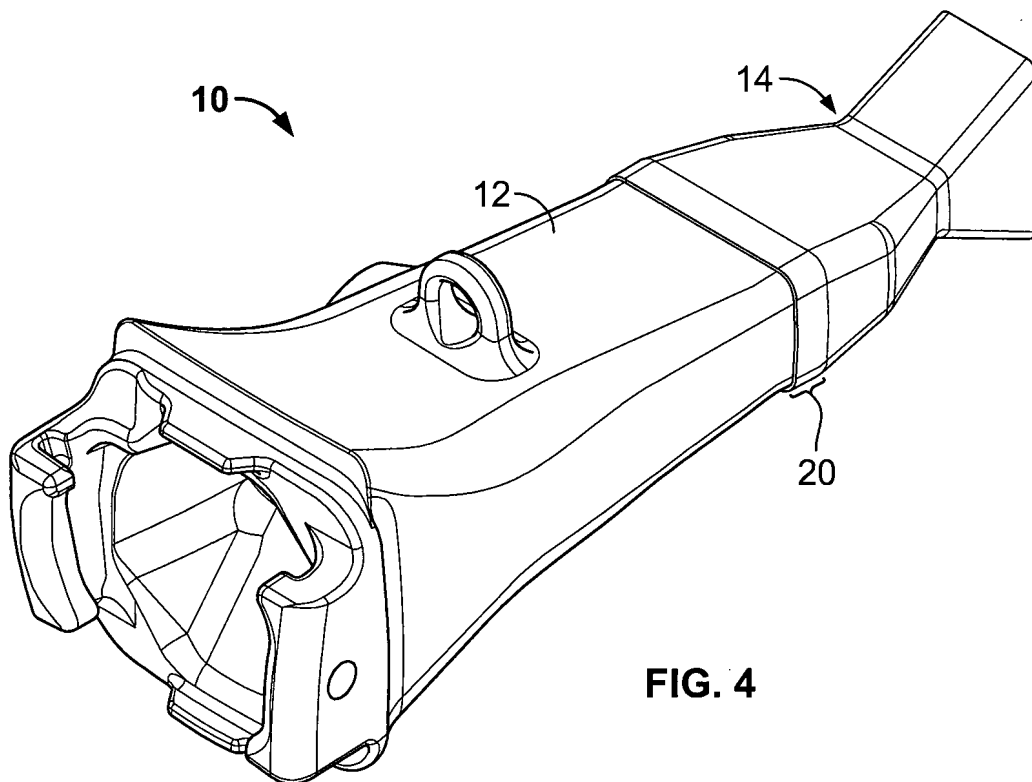


FIG. 4

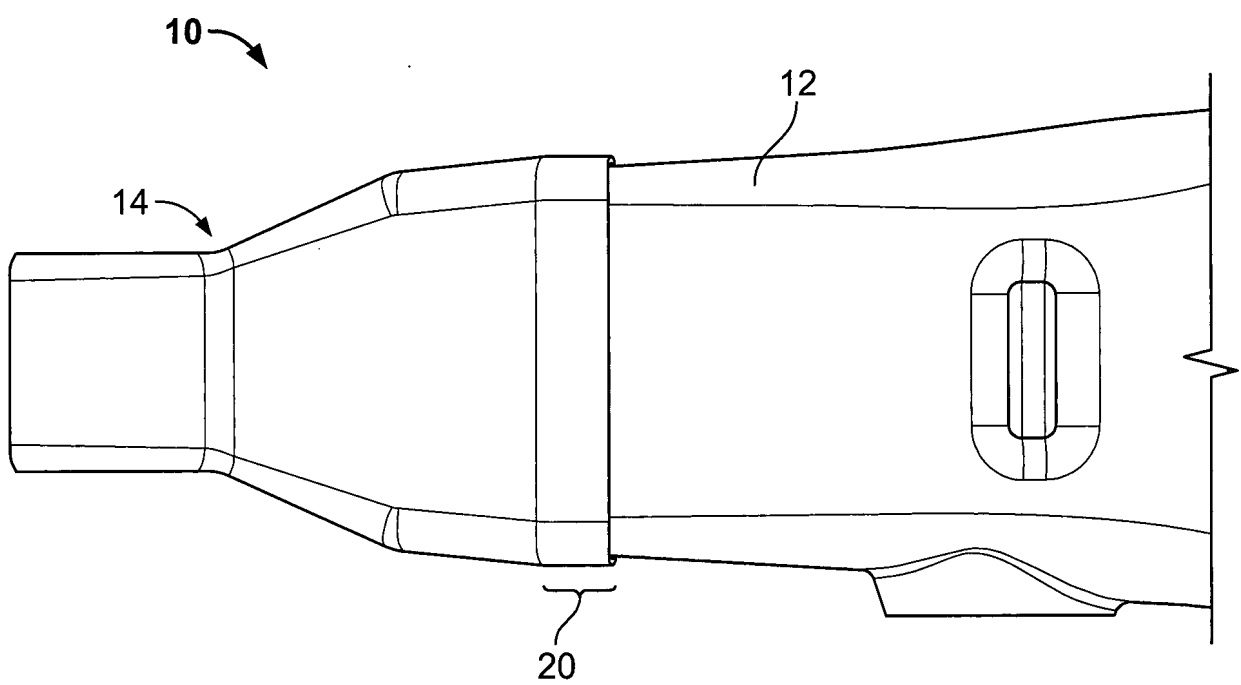


FIG. 5

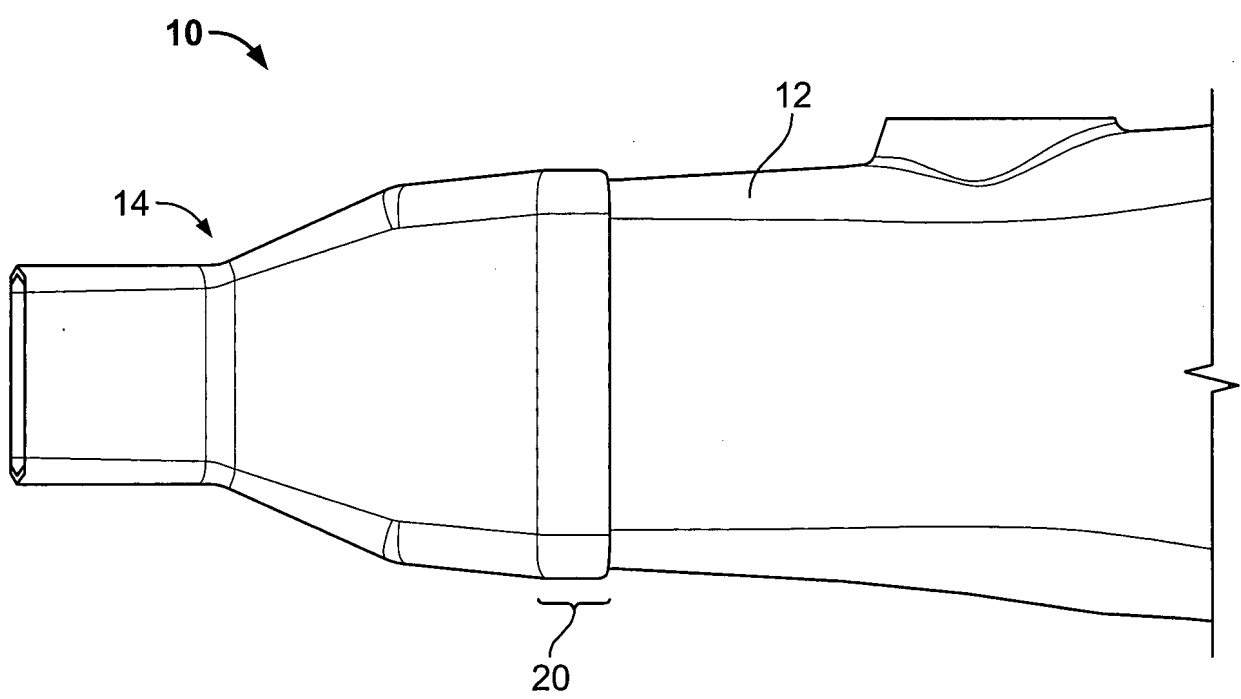


FIG. 6

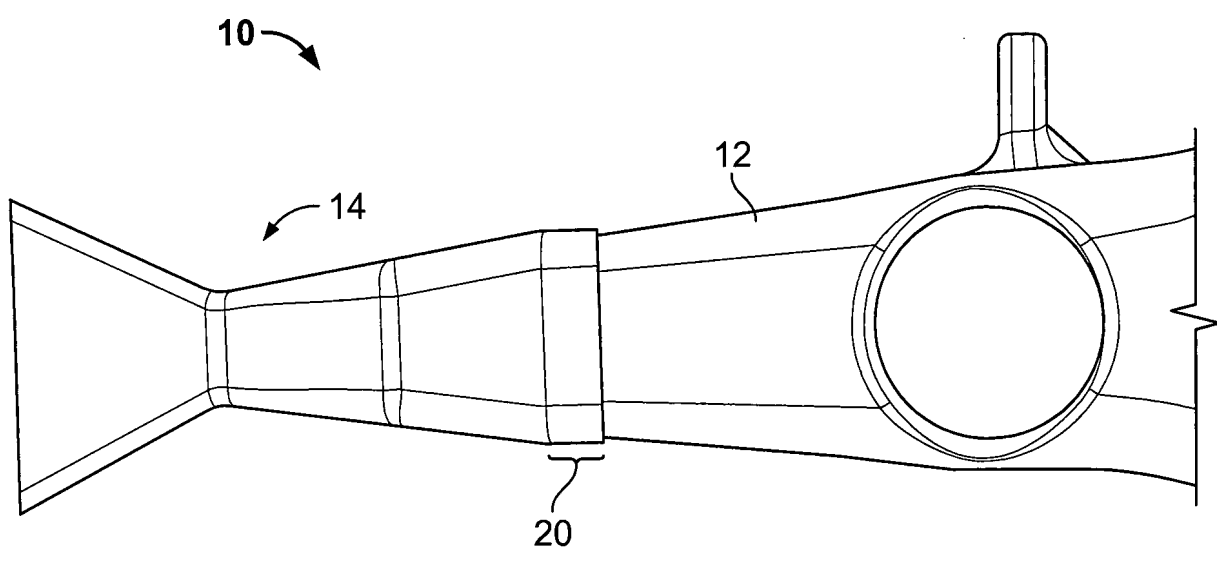


FIG. 7

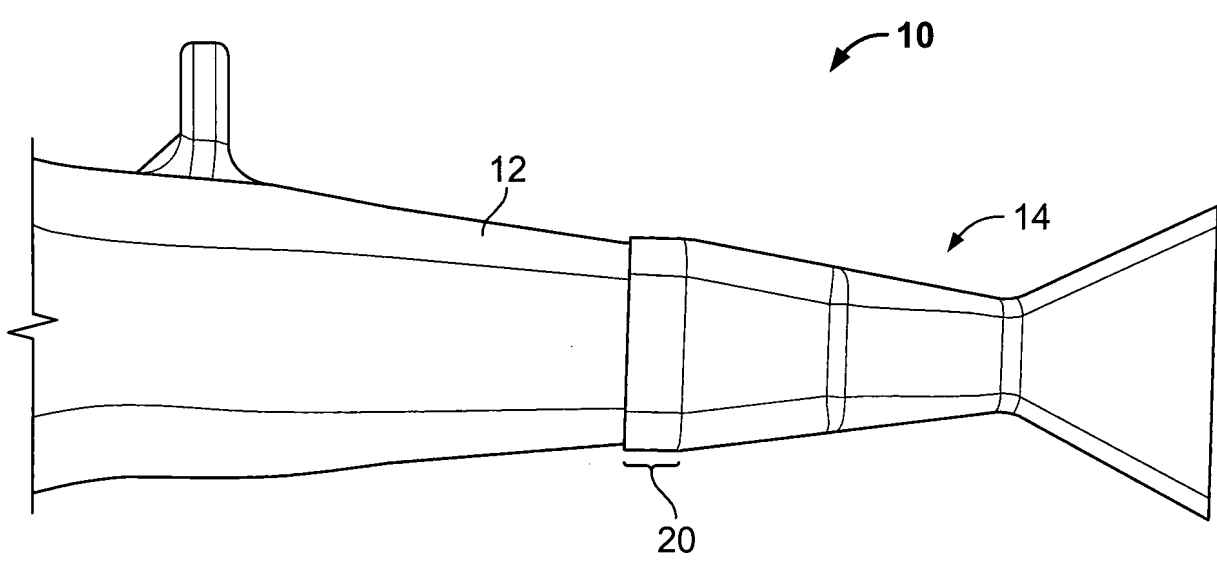


FIG. 8

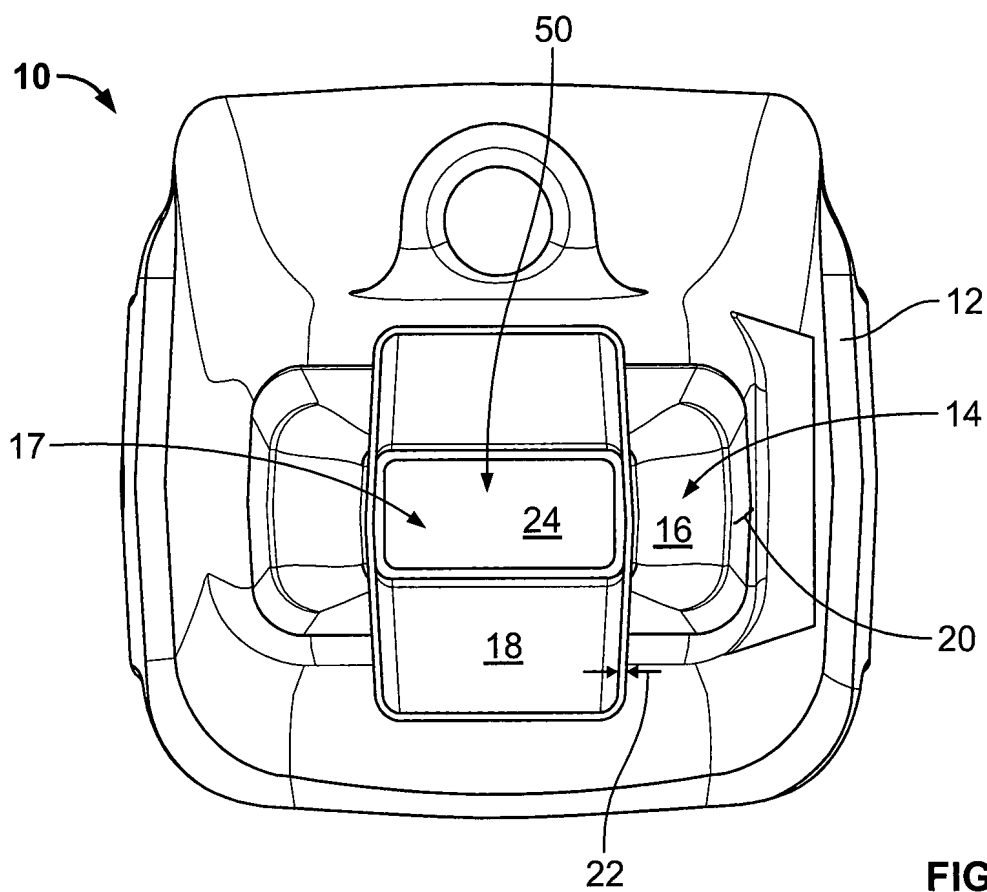


FIG. 9

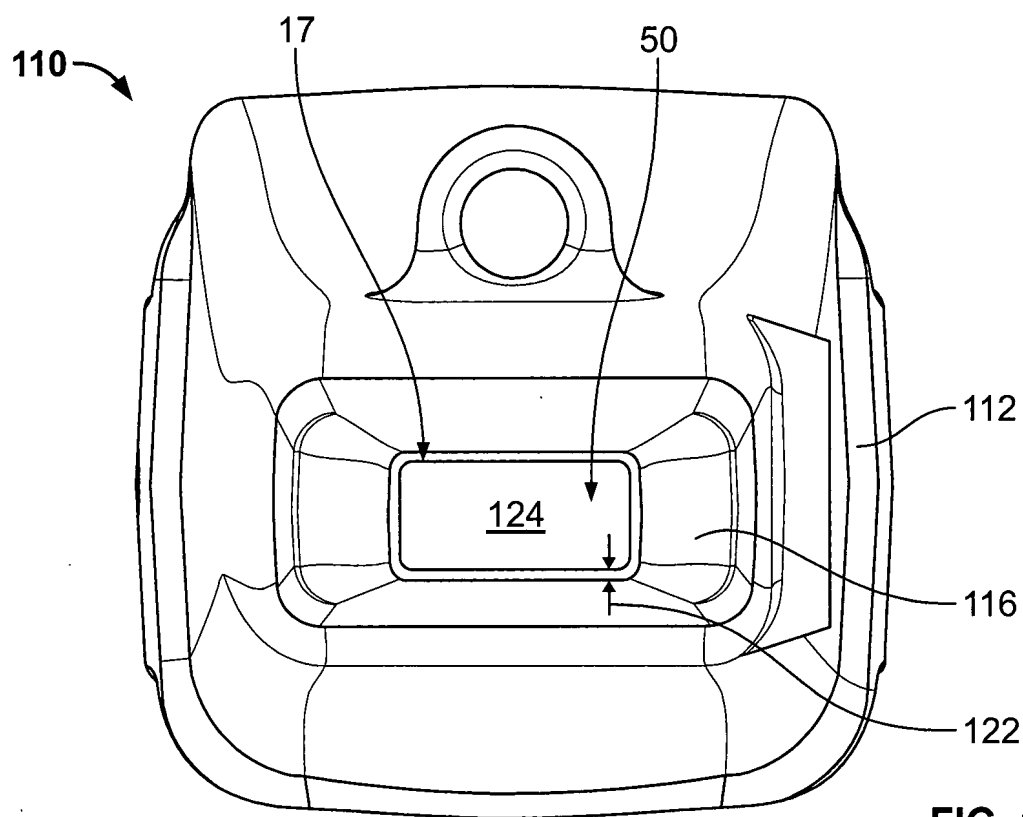


FIG. 10

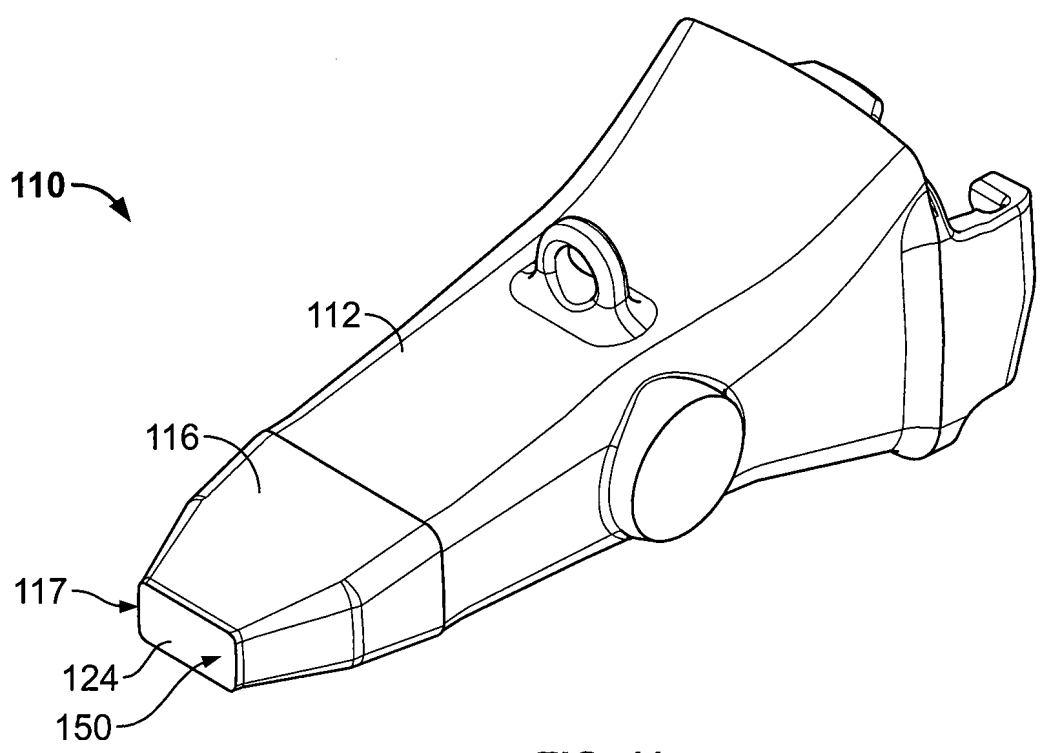


FIG. 11

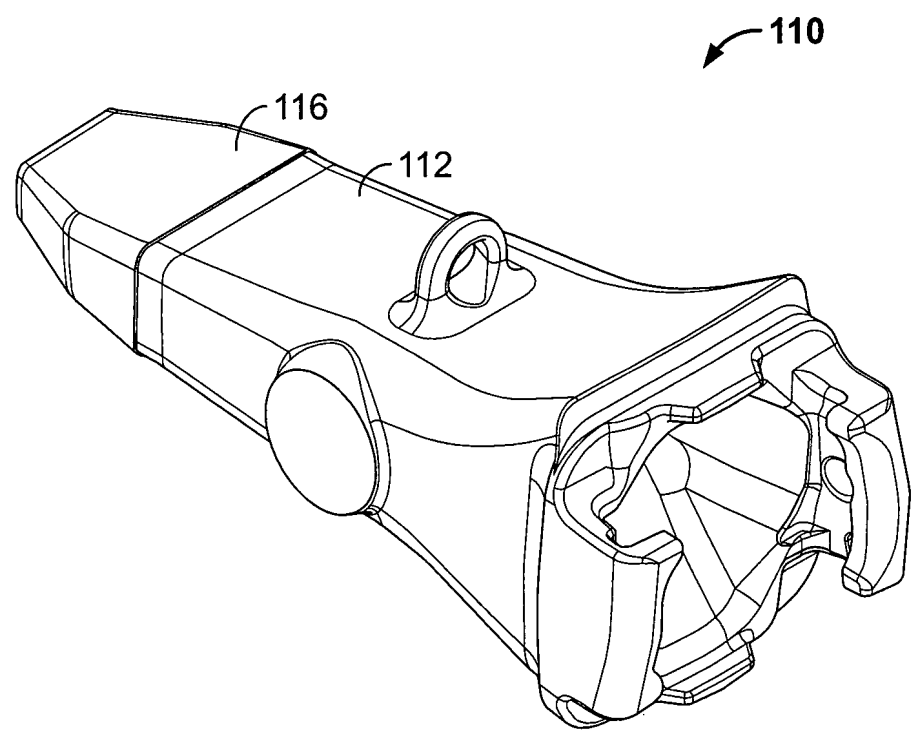


FIG. 12

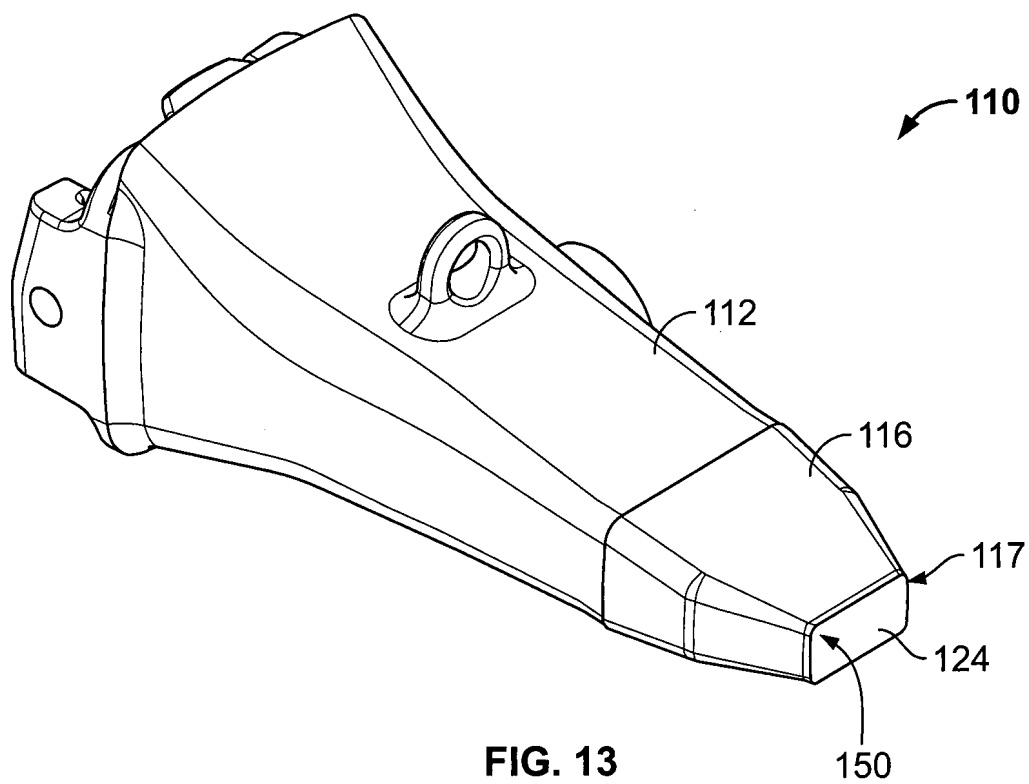


FIG. 13

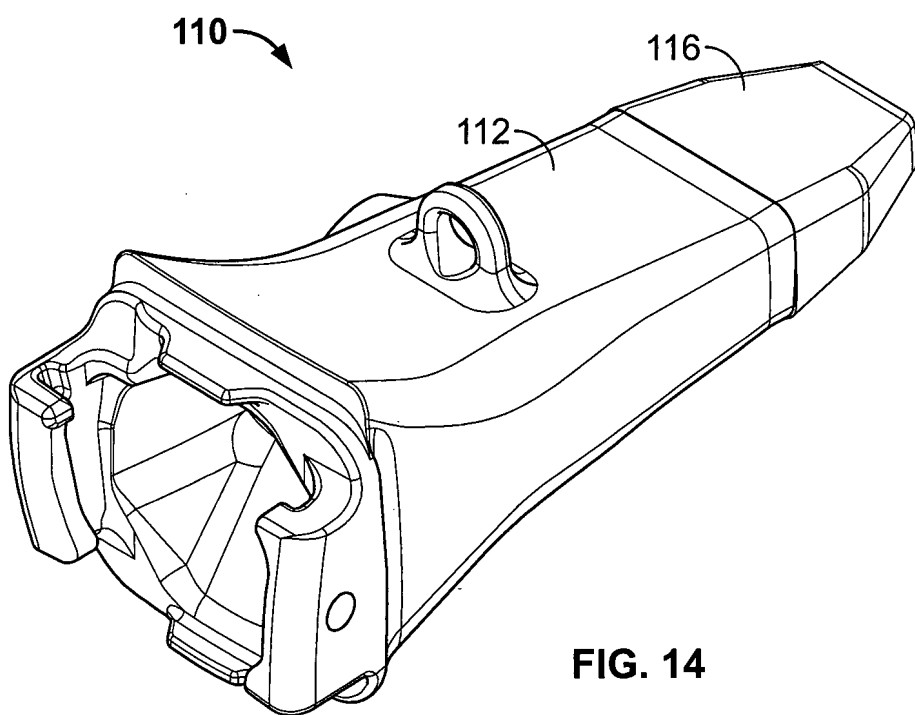


FIG. 14

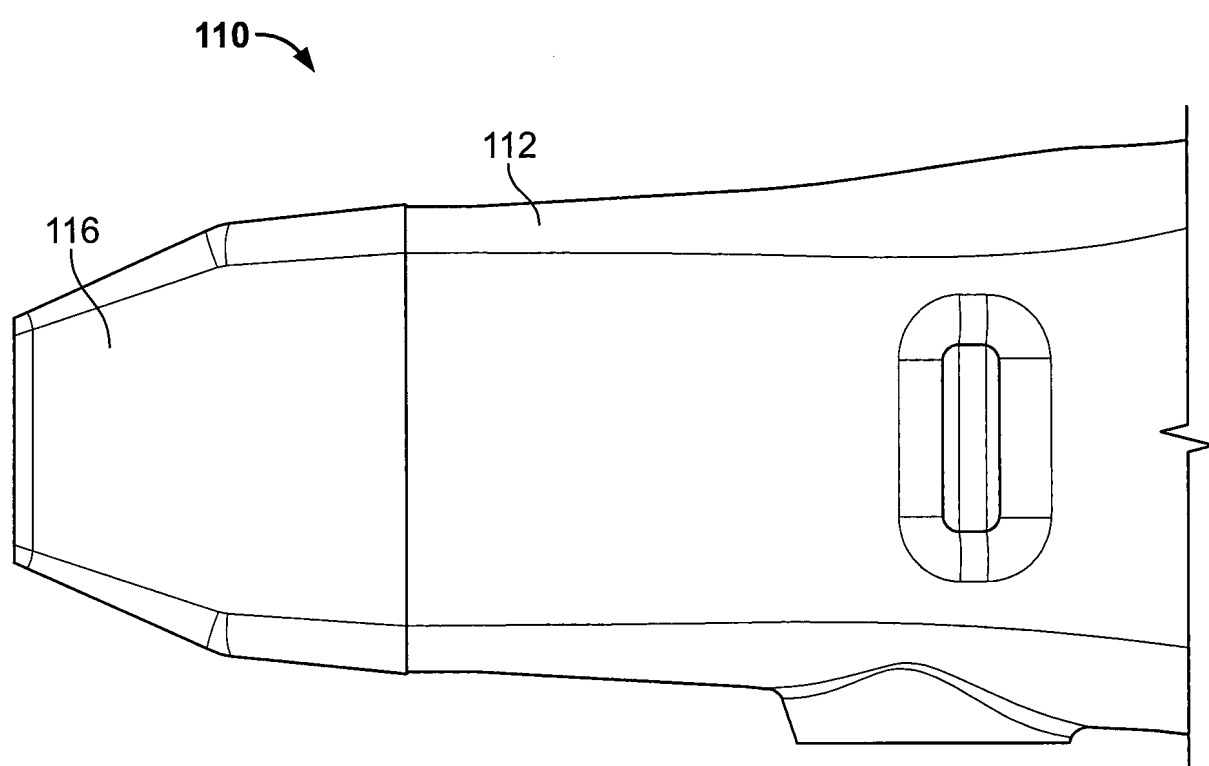


FIG. 15

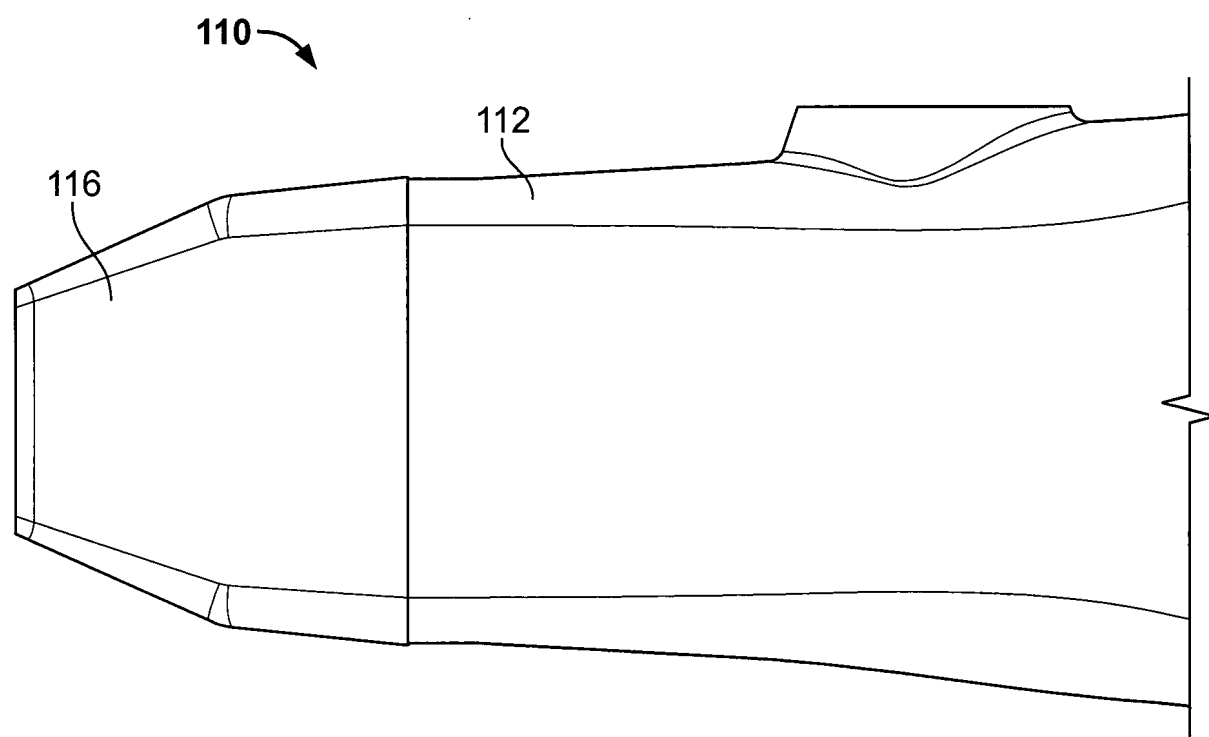


FIG. 16

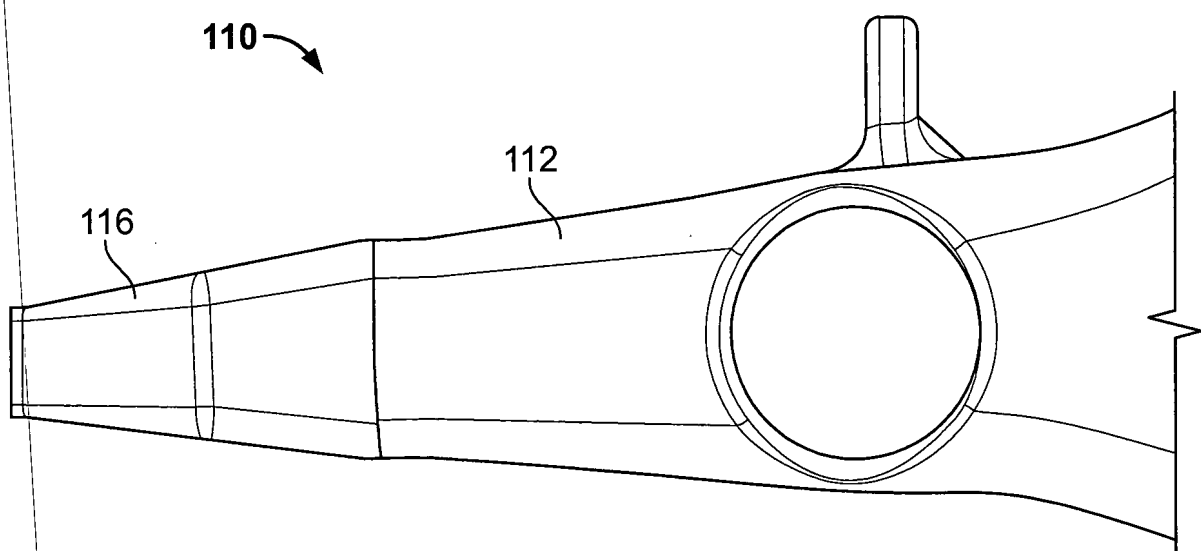


FIG. 17

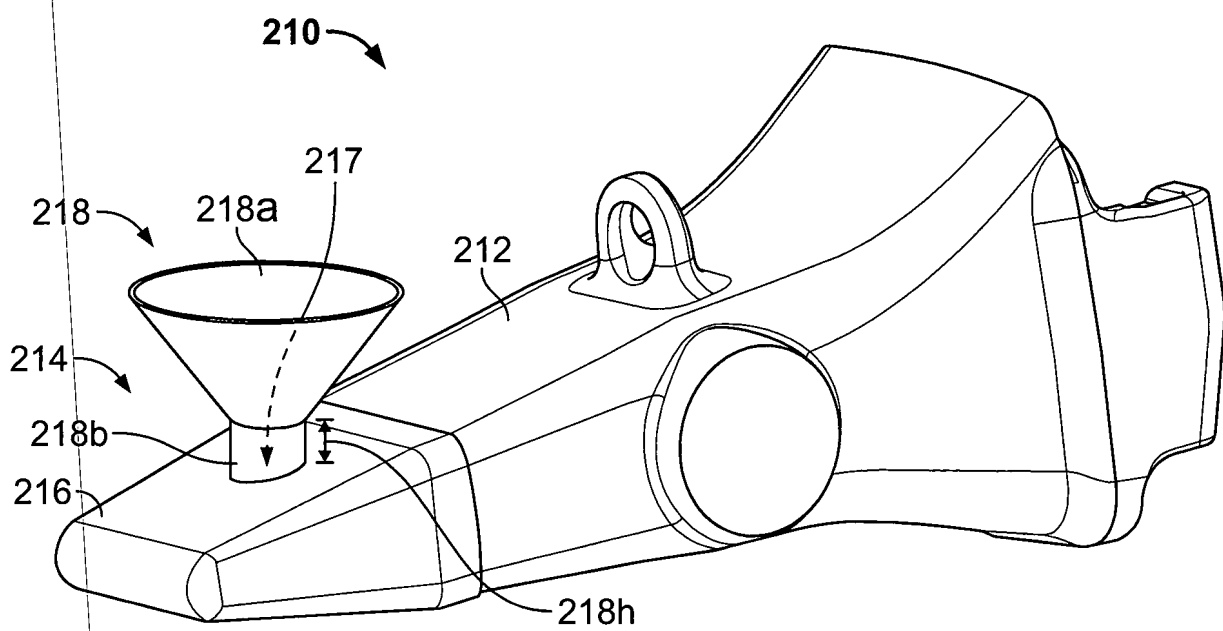


FIG. 18

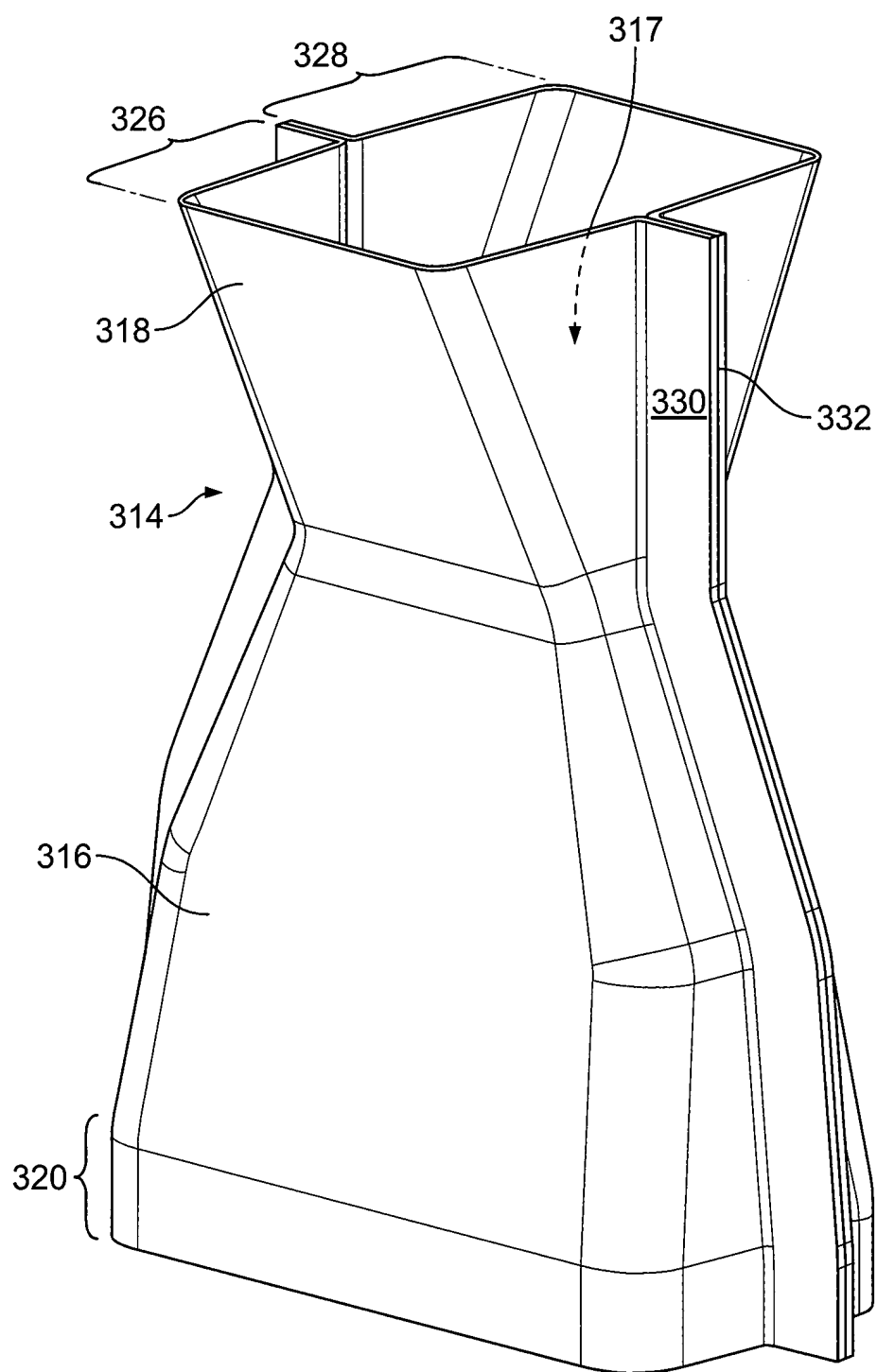


FIG. 19

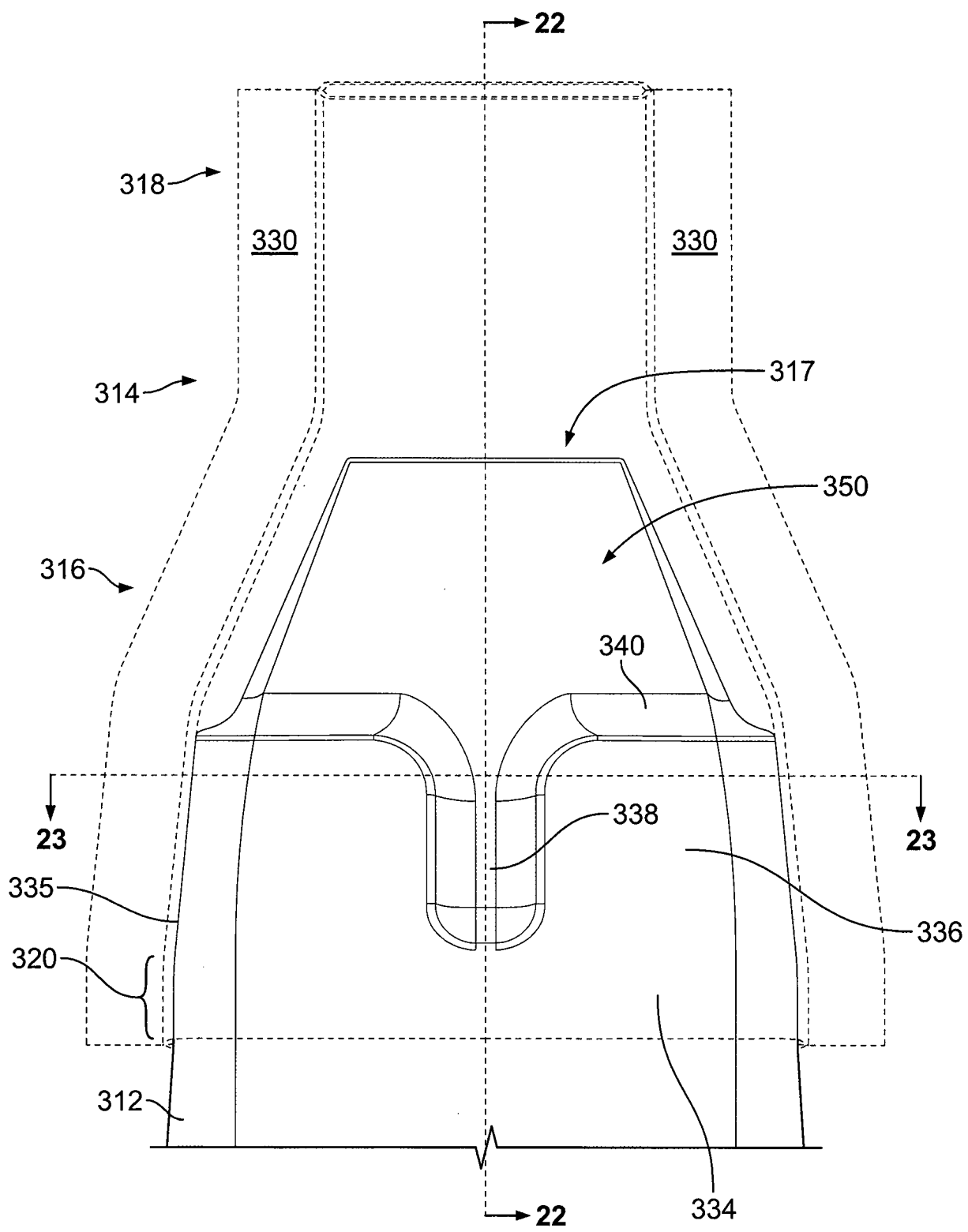


FIG. 20

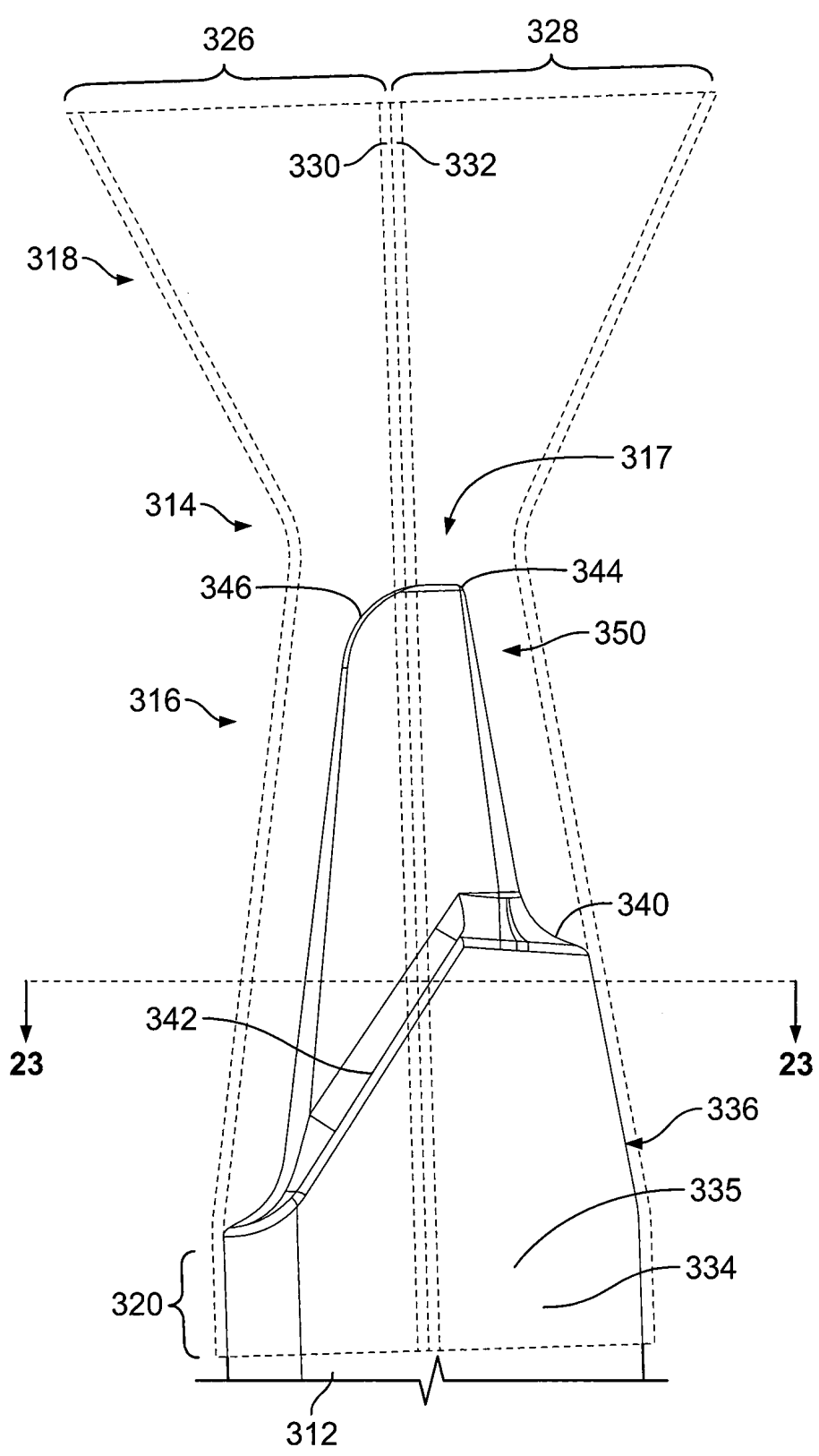
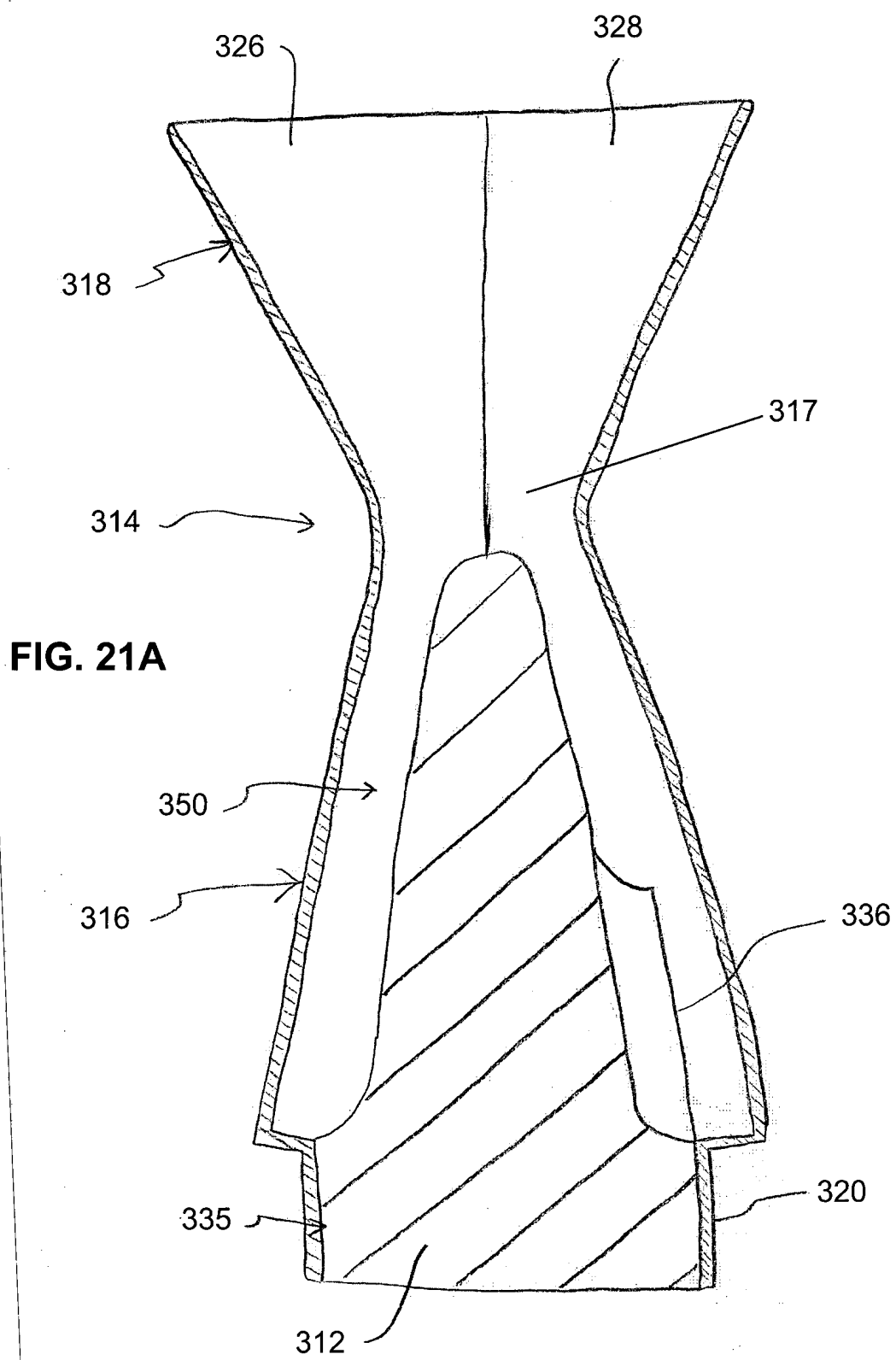


FIG. 21



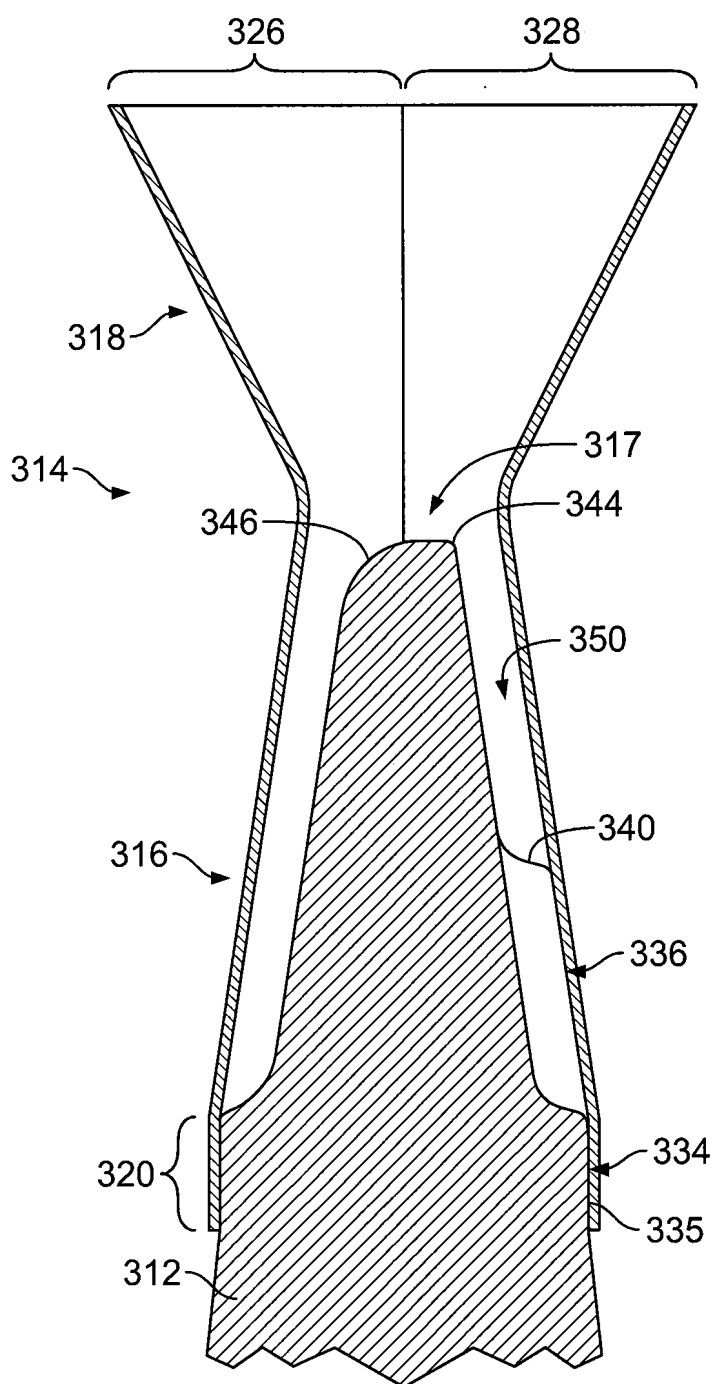


FIG. 22

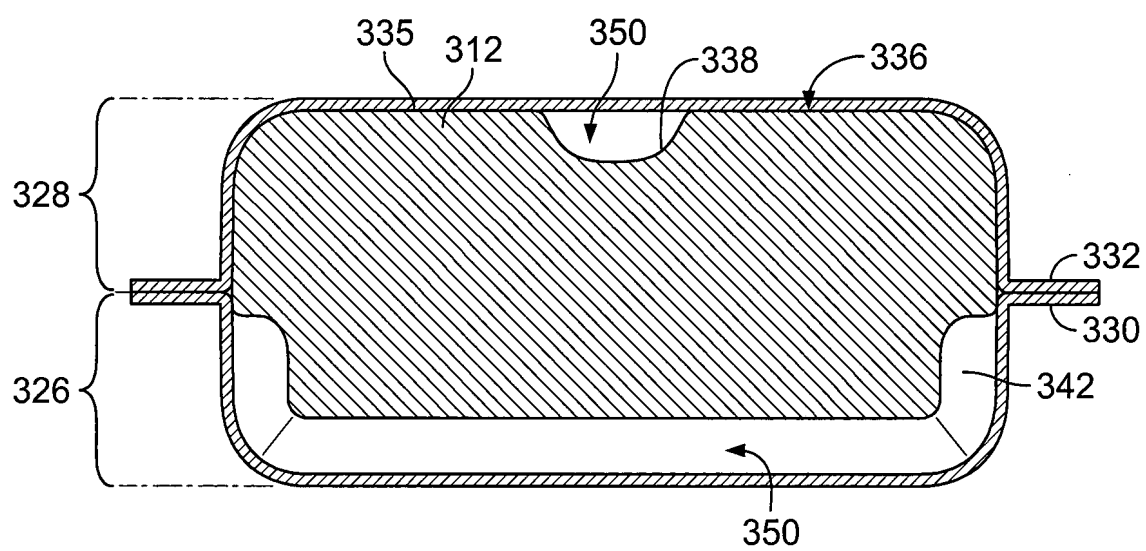


FIG. 23

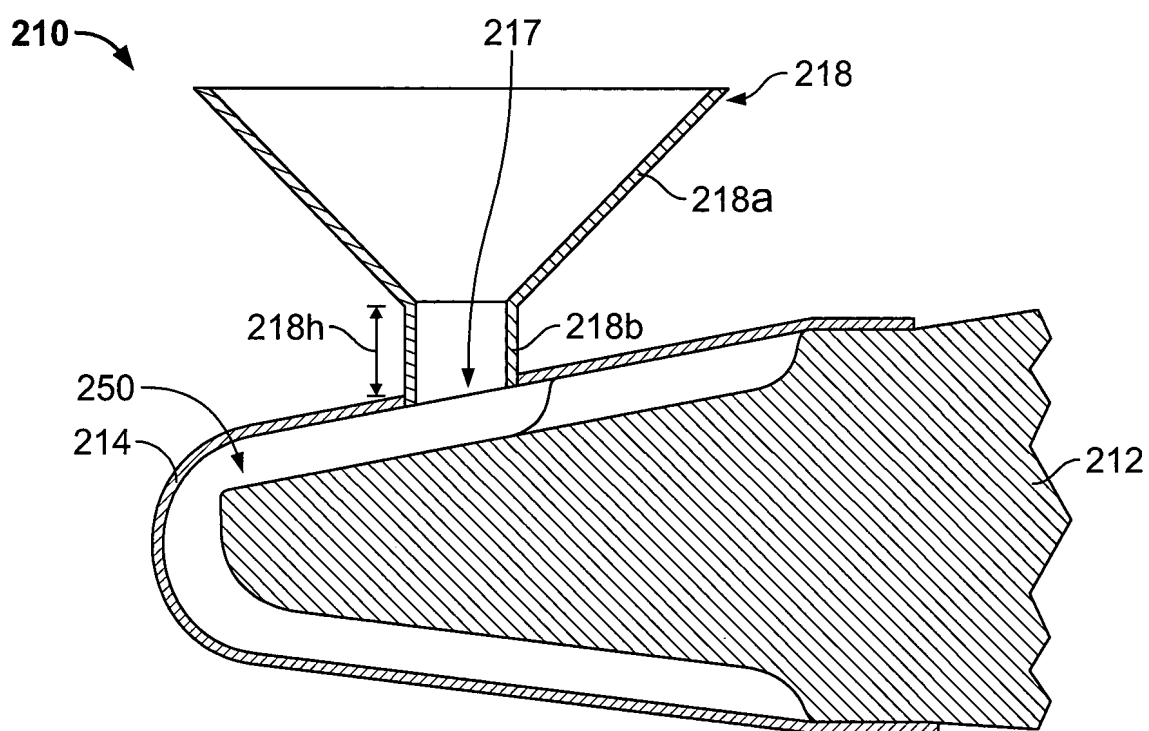


FIG. 24

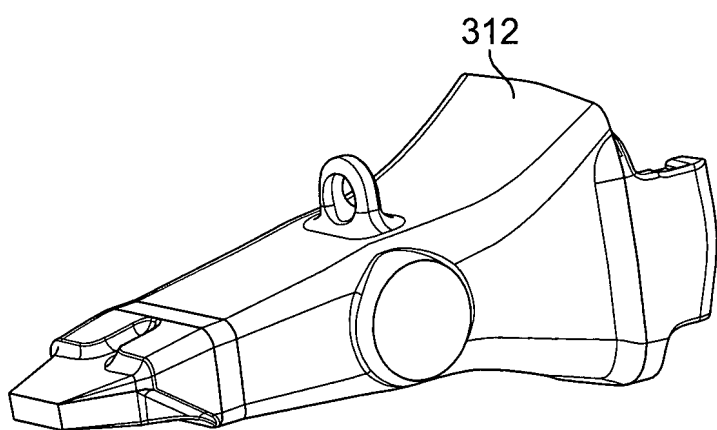


FIG. 25A

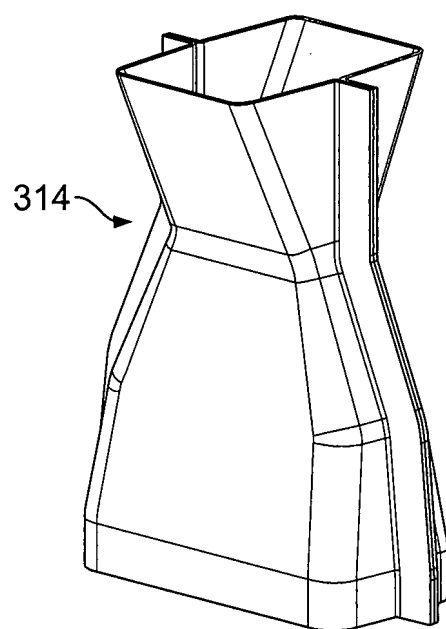


FIG. 25B

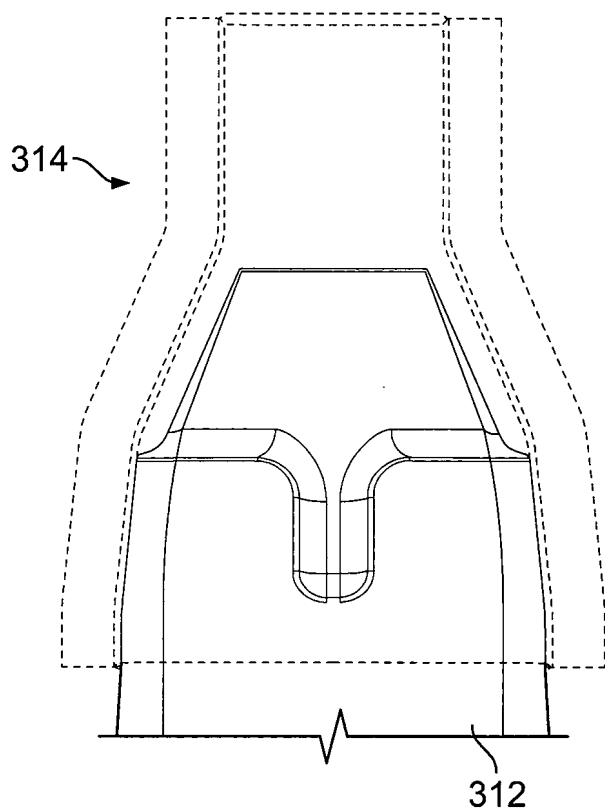


FIG. 25C

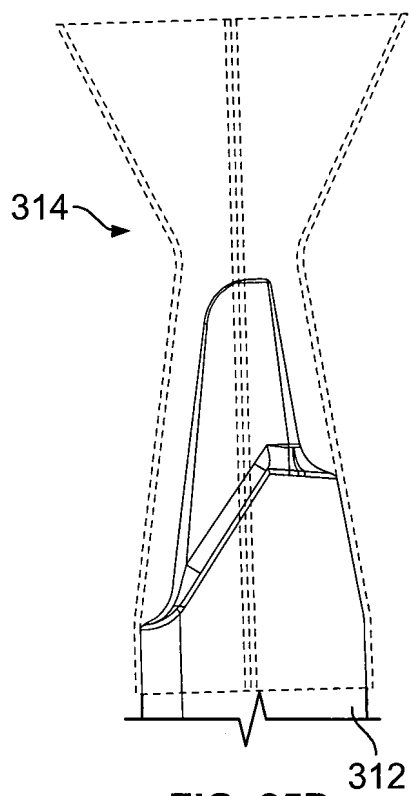


FIG. 25D

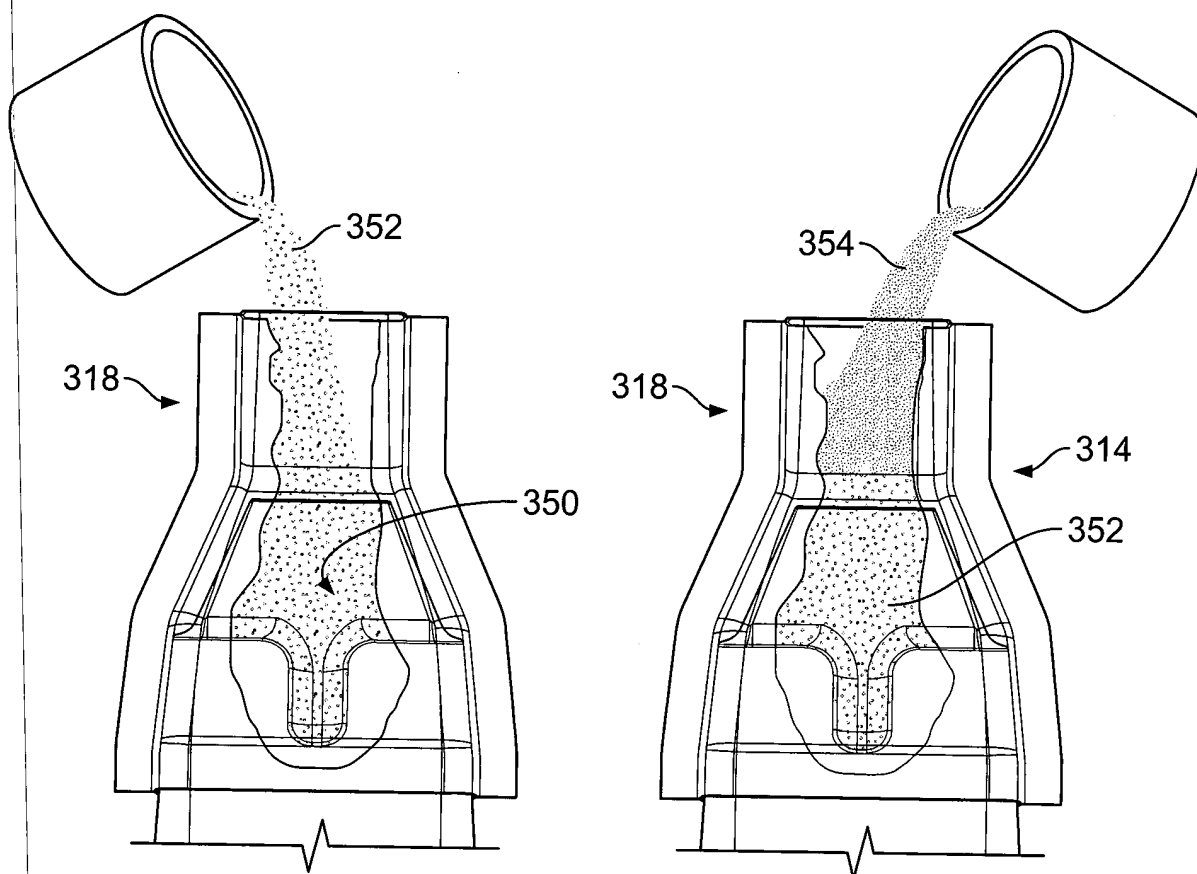


FIG. 25E

FIG. 25F

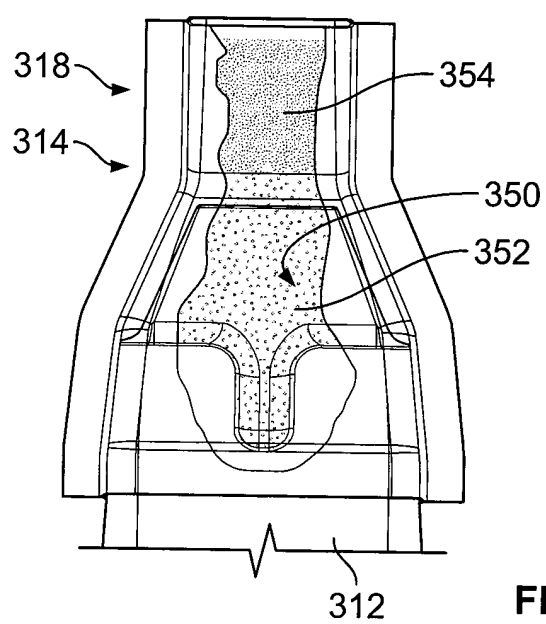


FIG. 25G

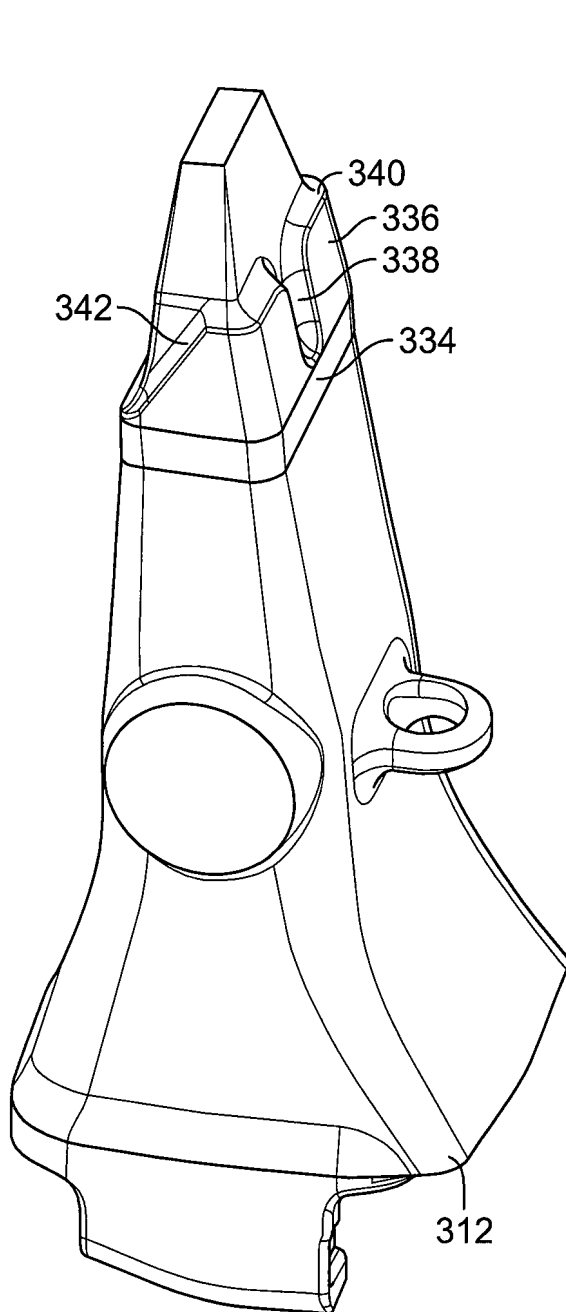


FIG. 26

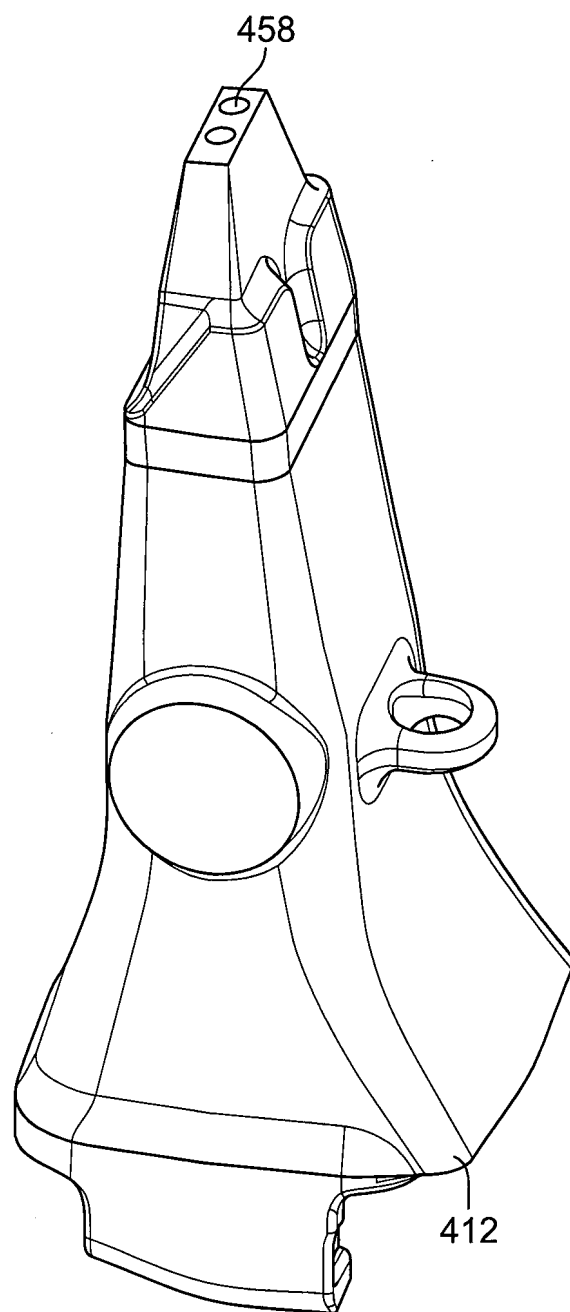


FIG. 27

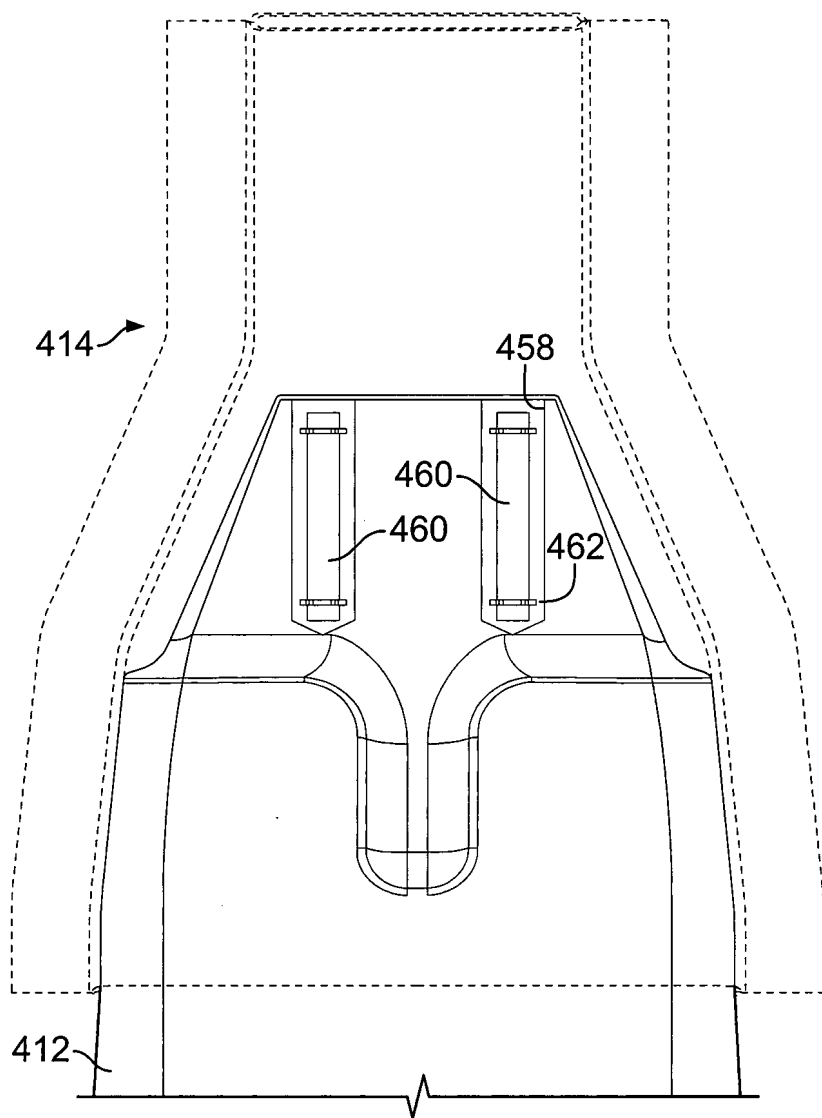


FIG. 28

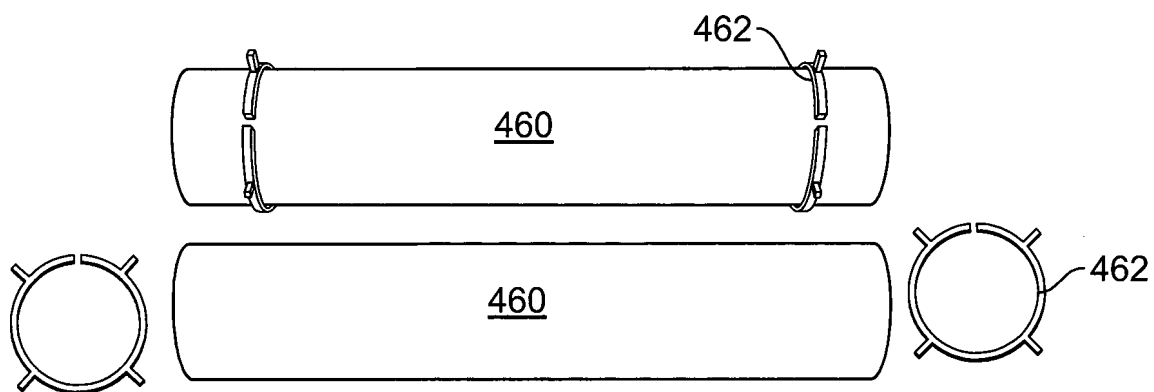
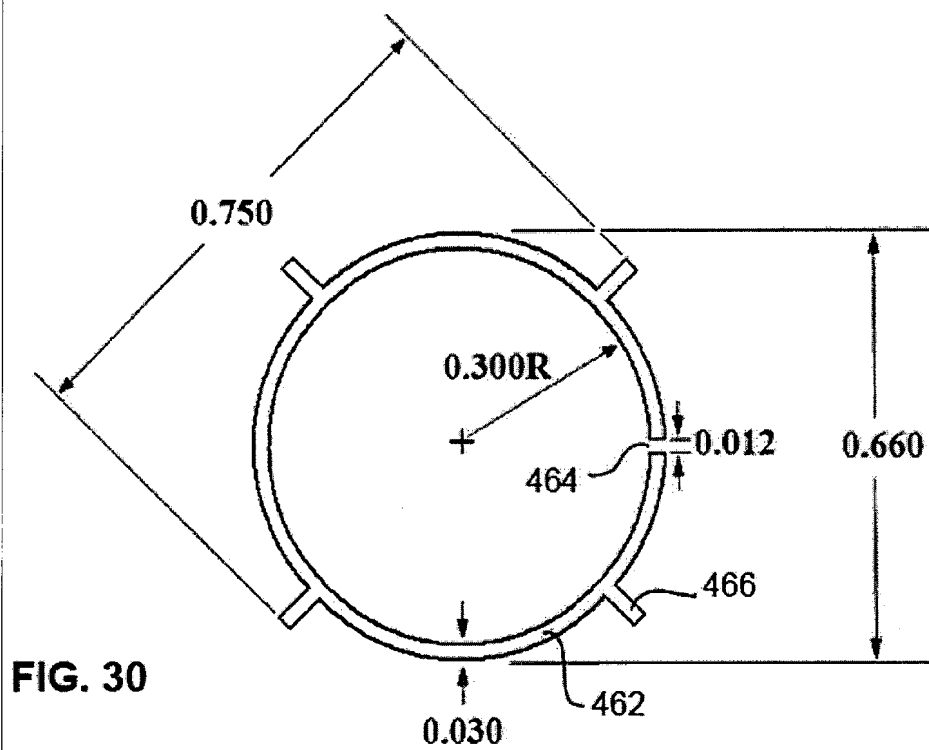


FIG. 29



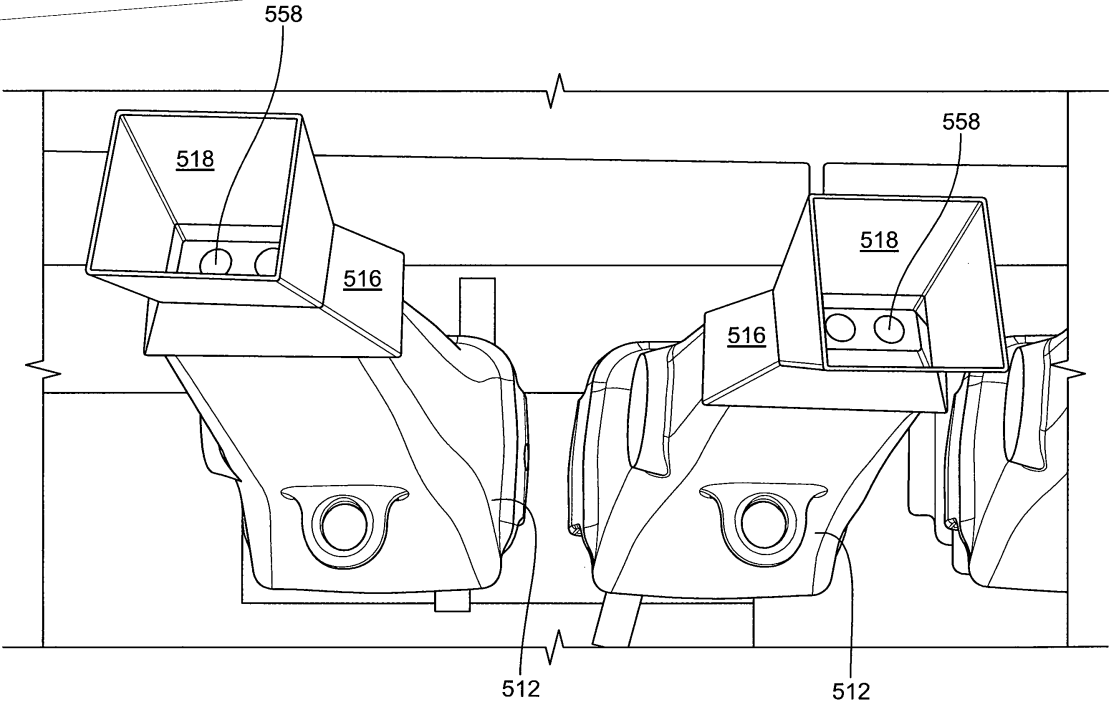


FIG. 31

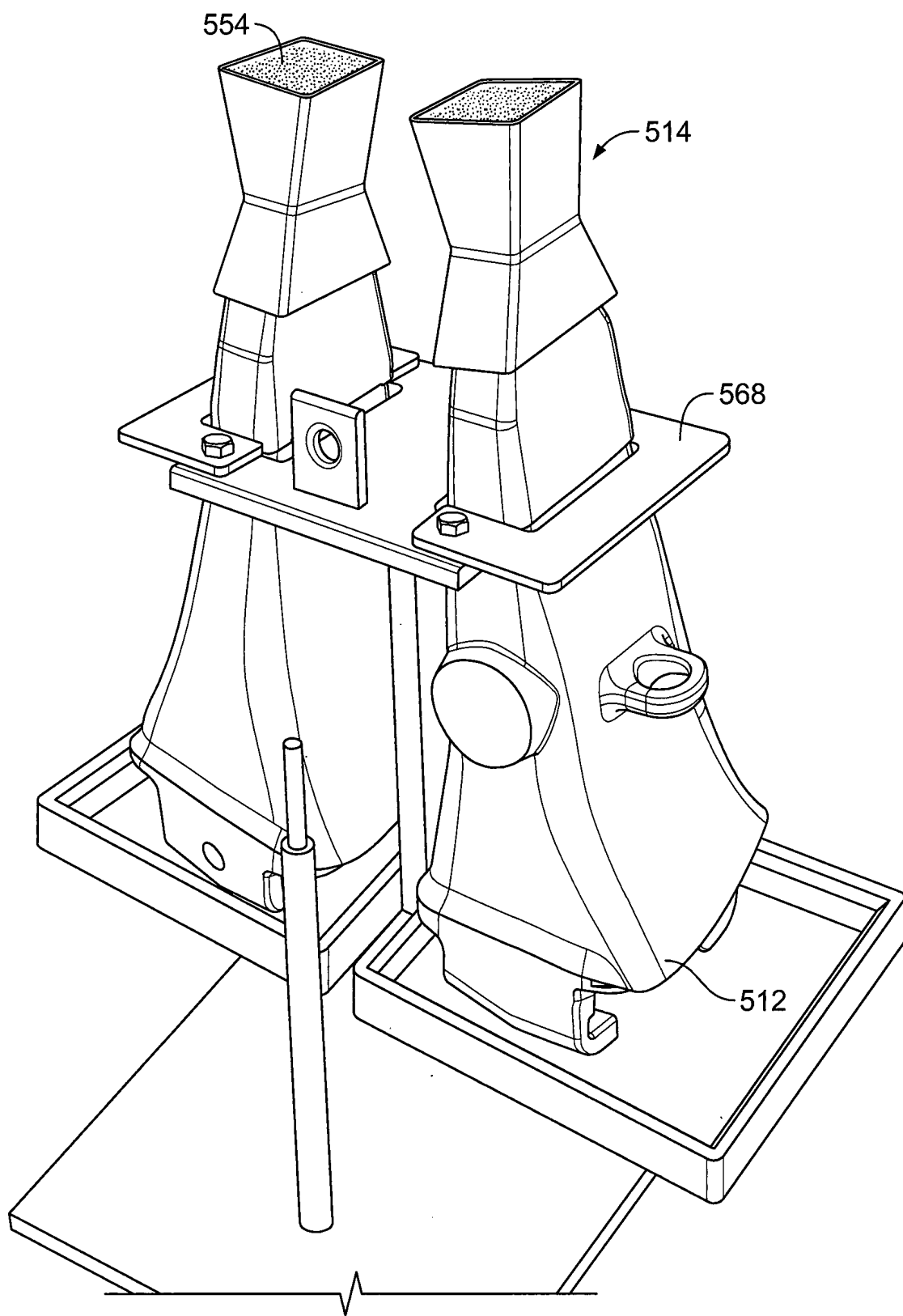


FIG. 32

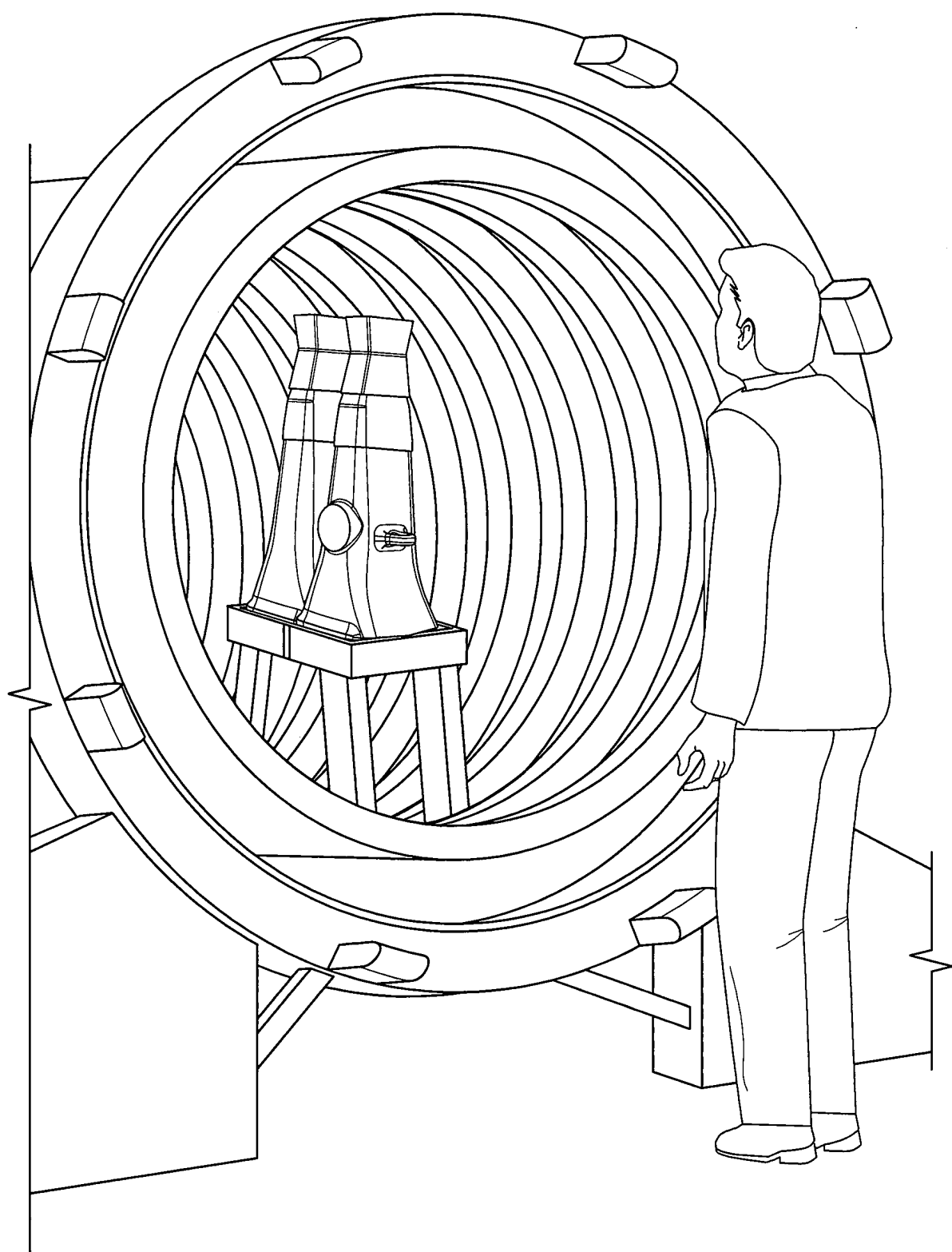


FIG. 33

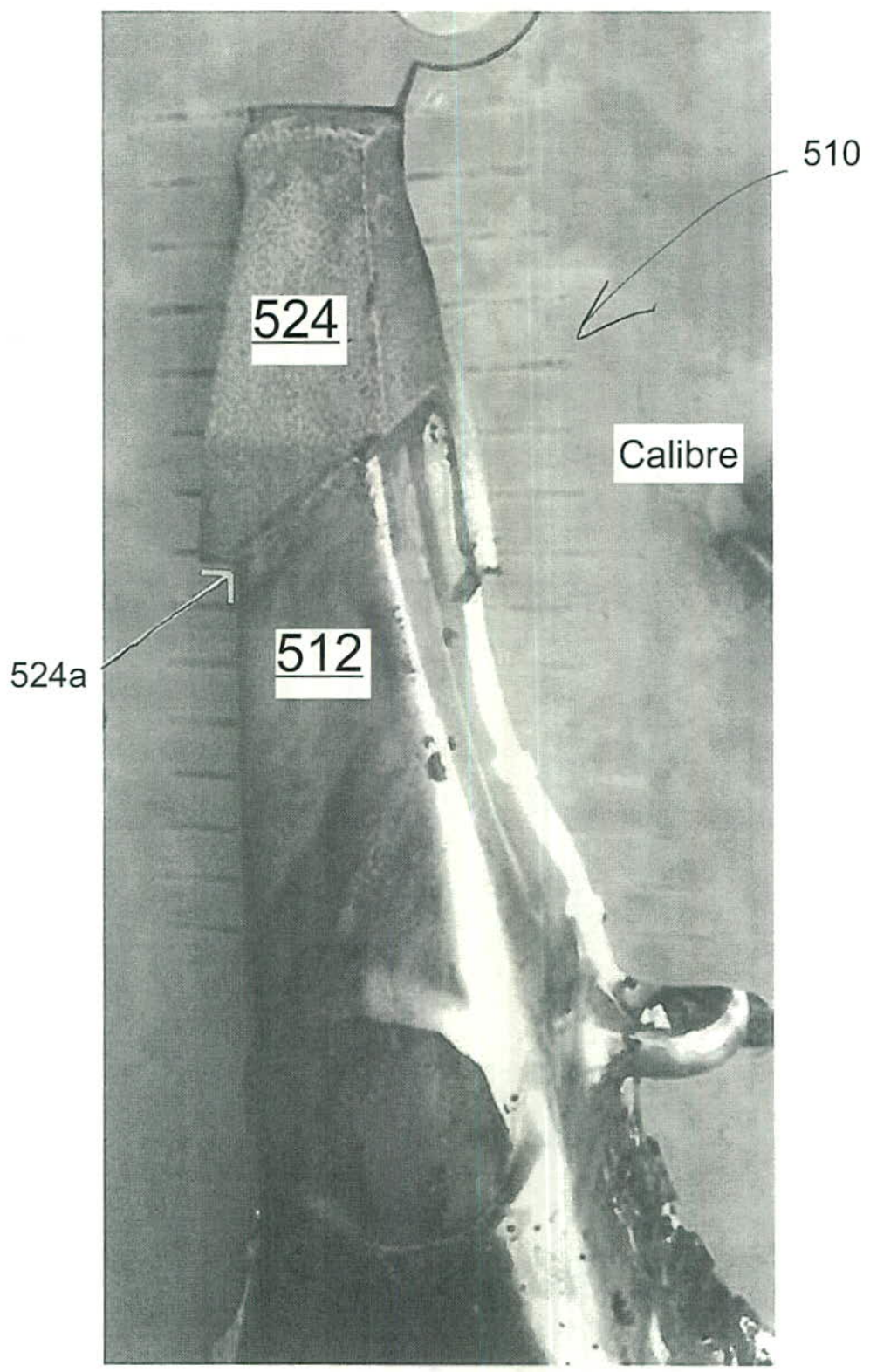


FIG. 34

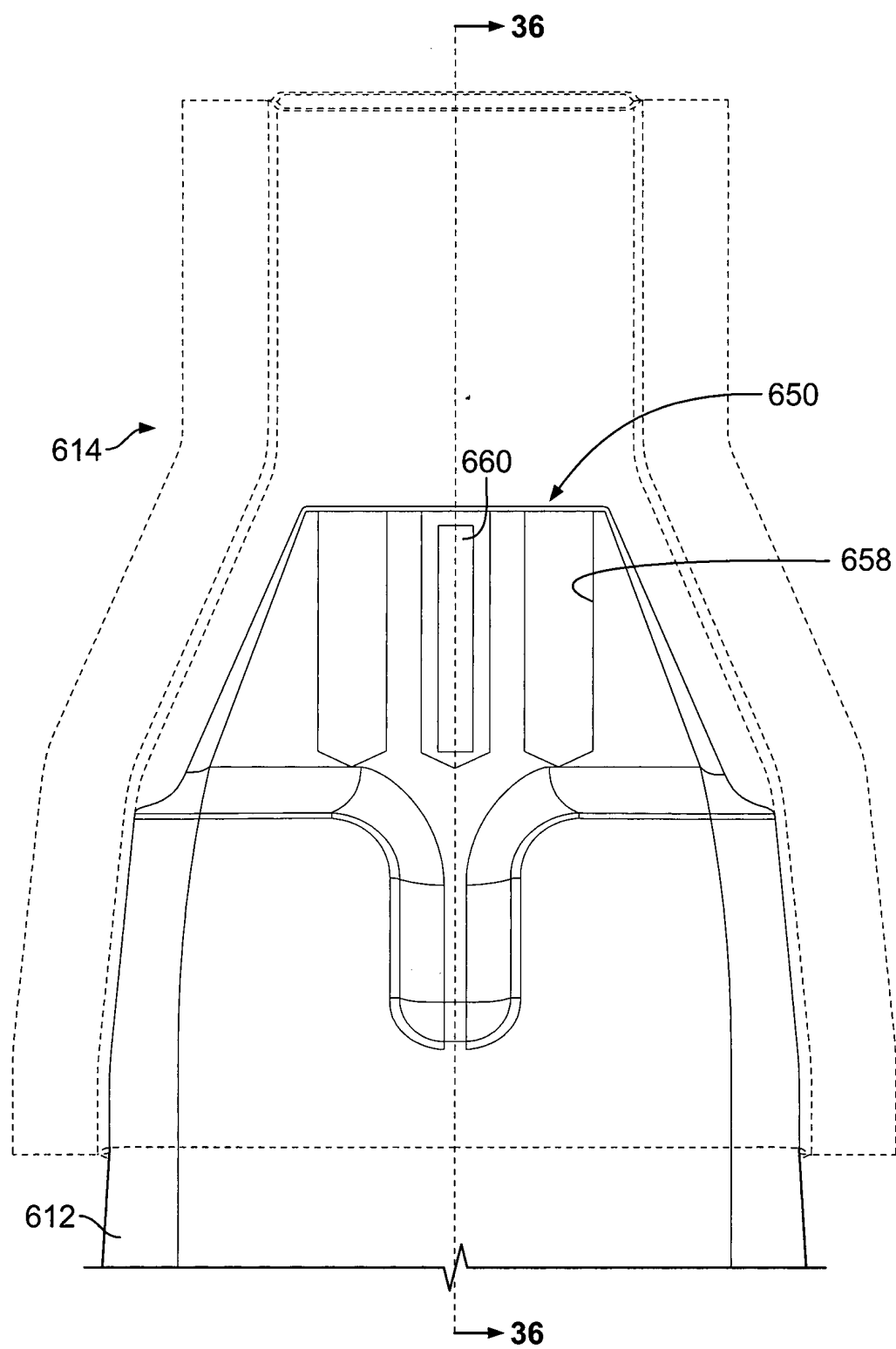
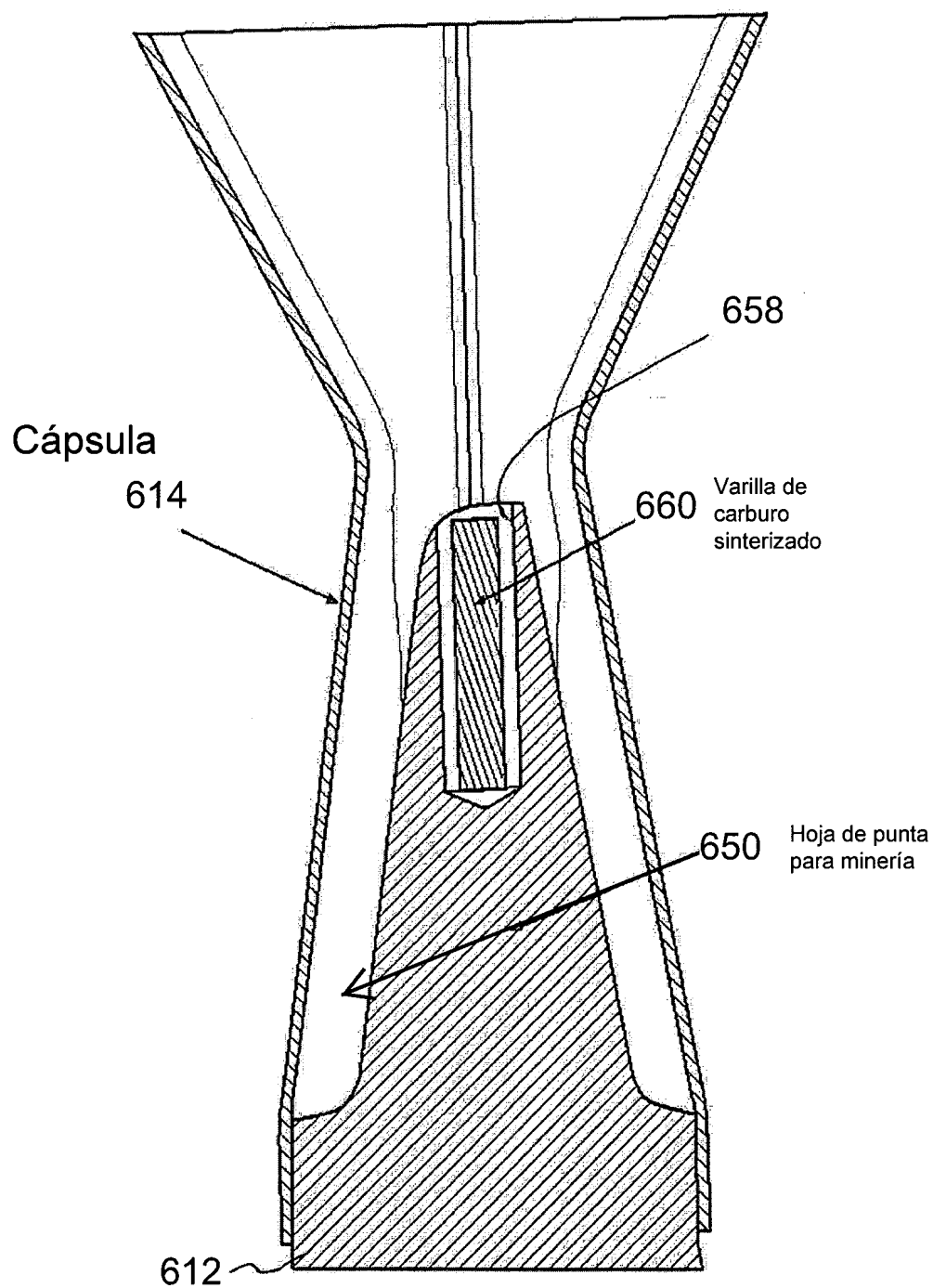
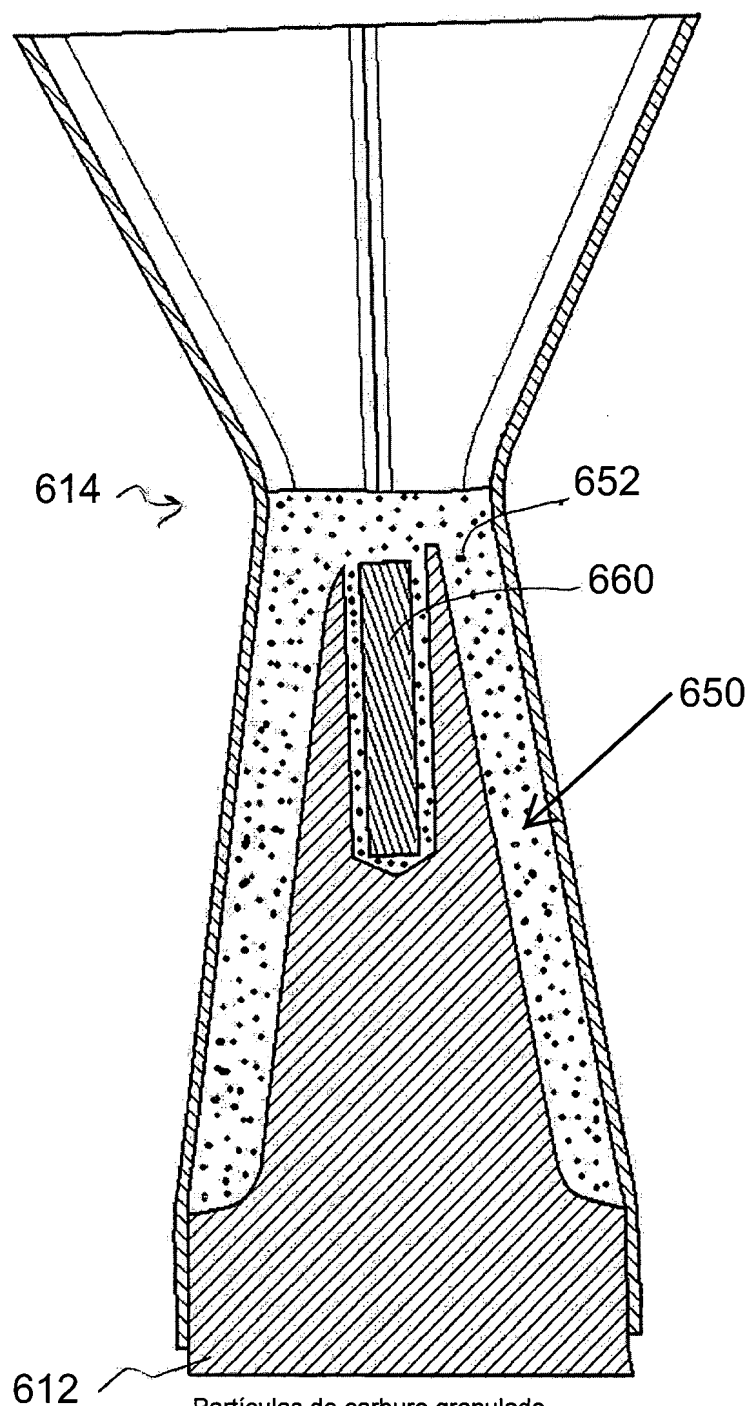


FIG. 35



Corte de una punta para minería con varilla de carburo sinterizado instalada y con "cápsula" unida.

FIG. 36



612 Partículas de carburo granulado
colocada entre las superficies de la
punta y de la cápsula

FIG. 37

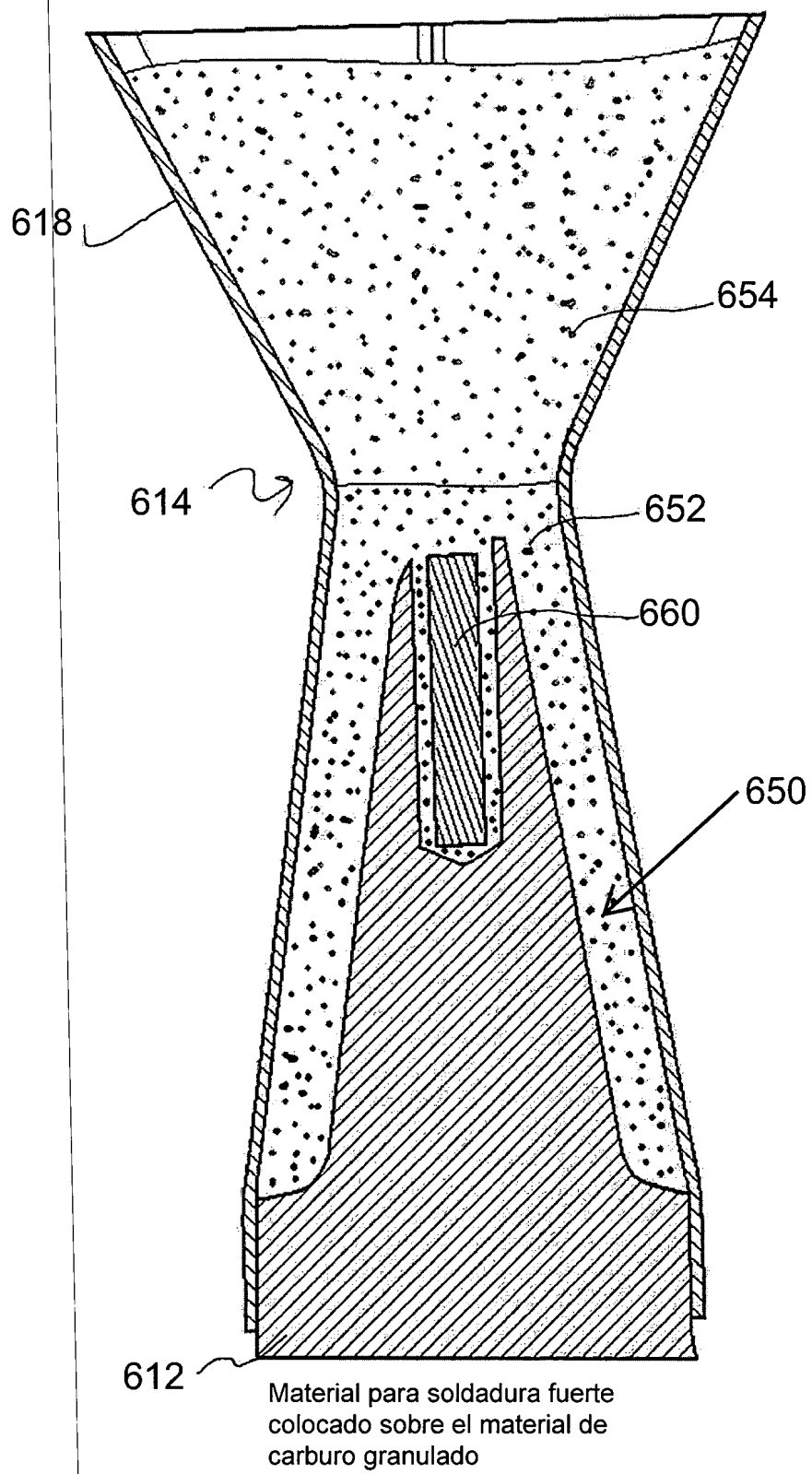
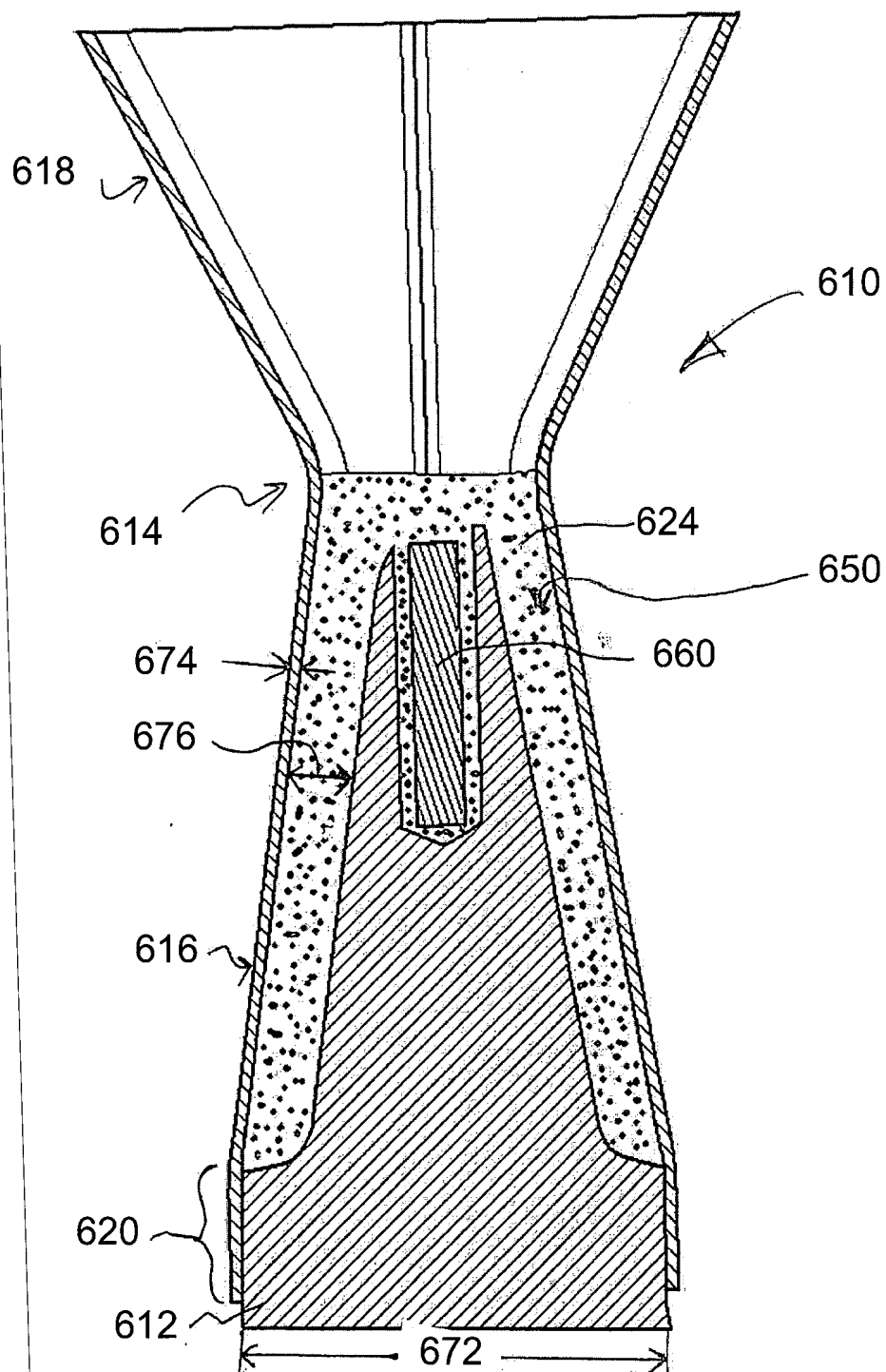


FIG. 38



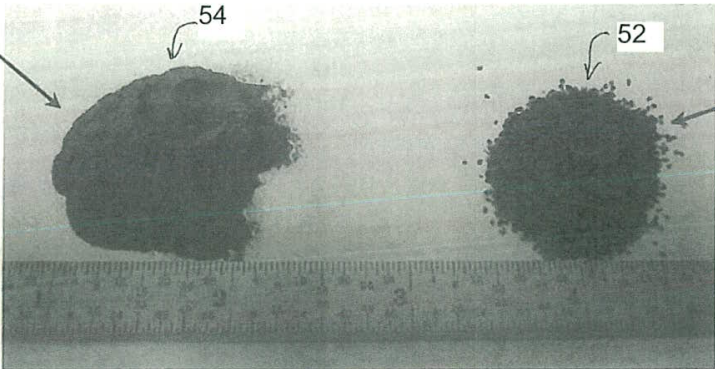
Carburos granulados infiltrados por el material para soldadura fuerte, asegurando la varilla de carburo sinterizado en posición, como así también formando una capa de material de revestimiento reforzado sobre la superficie de la punta.

FIG. 39

Carburo granulado y polvo de aleación de soldadura fuerte vertidos en la cápsula

Polvo de aleación para soldadura fuerte Ni-Cr-Si-B. Clase BNi-2 según AWS A5. 18

	% en peso
Cr	7.00
Si	4.50
B	3.10
Fe	3.00
C	0.06
Ni	Resto

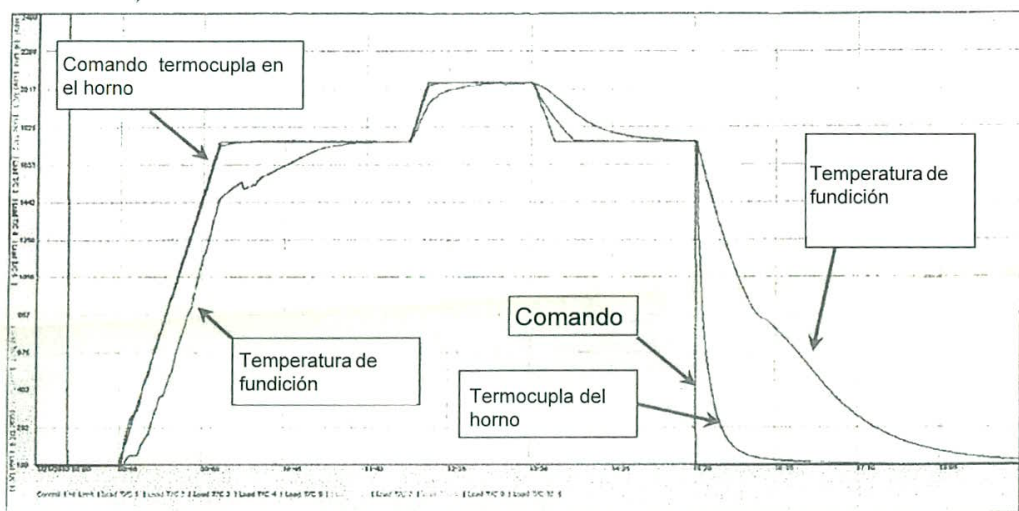


Carburo sinterizado triturado. Insertos de máquina herramienta reciclados.-50 a +70 mesh.

	% en peso
WC	82
TiC	10
Co	8

FIG. 40

Ciclo térmico en el horno



Ciclo de 7 horas, el tiempo probablemente podría reducirse tal vez a 6 horas.

FIG. 41

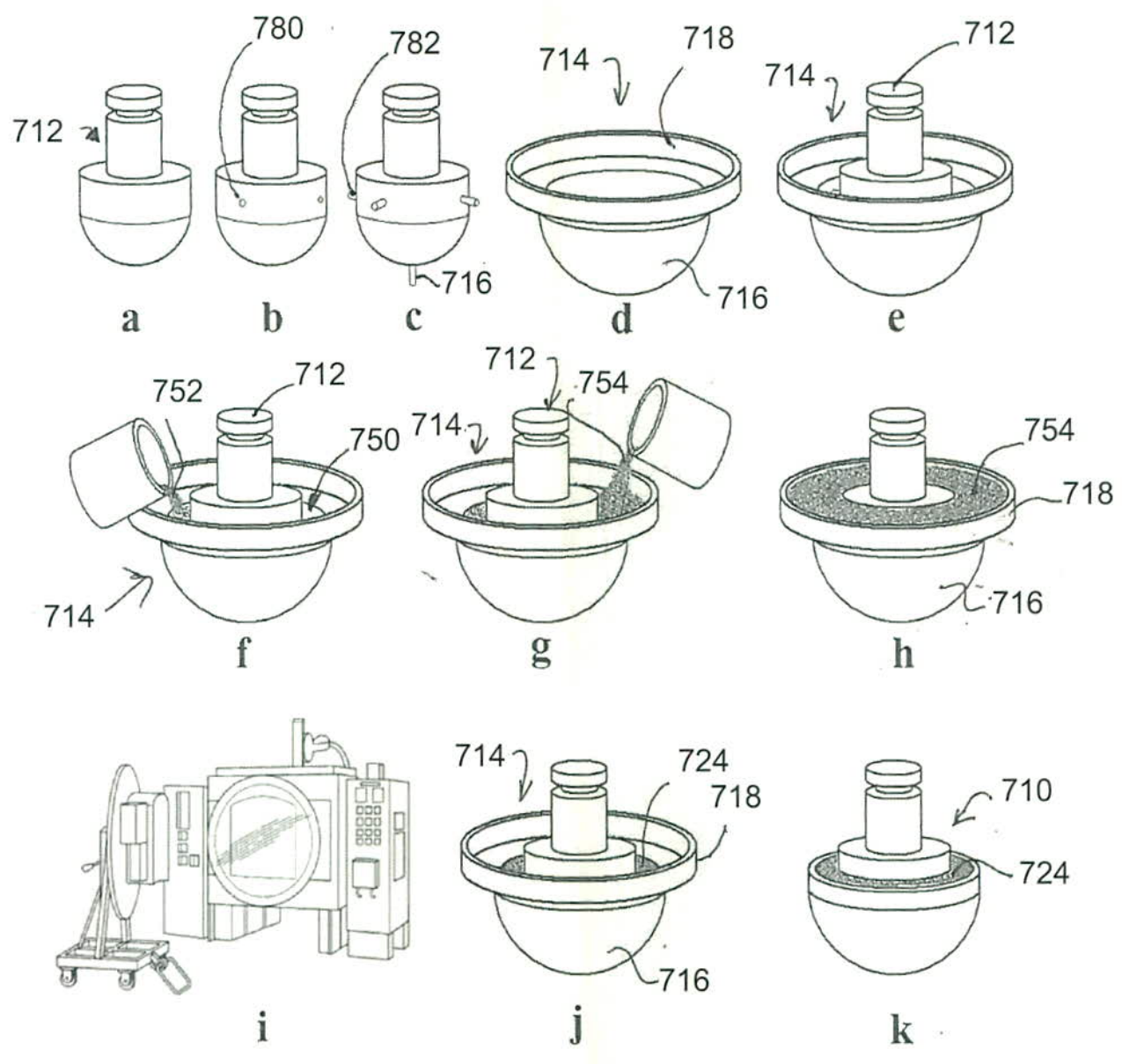


FIG. 42

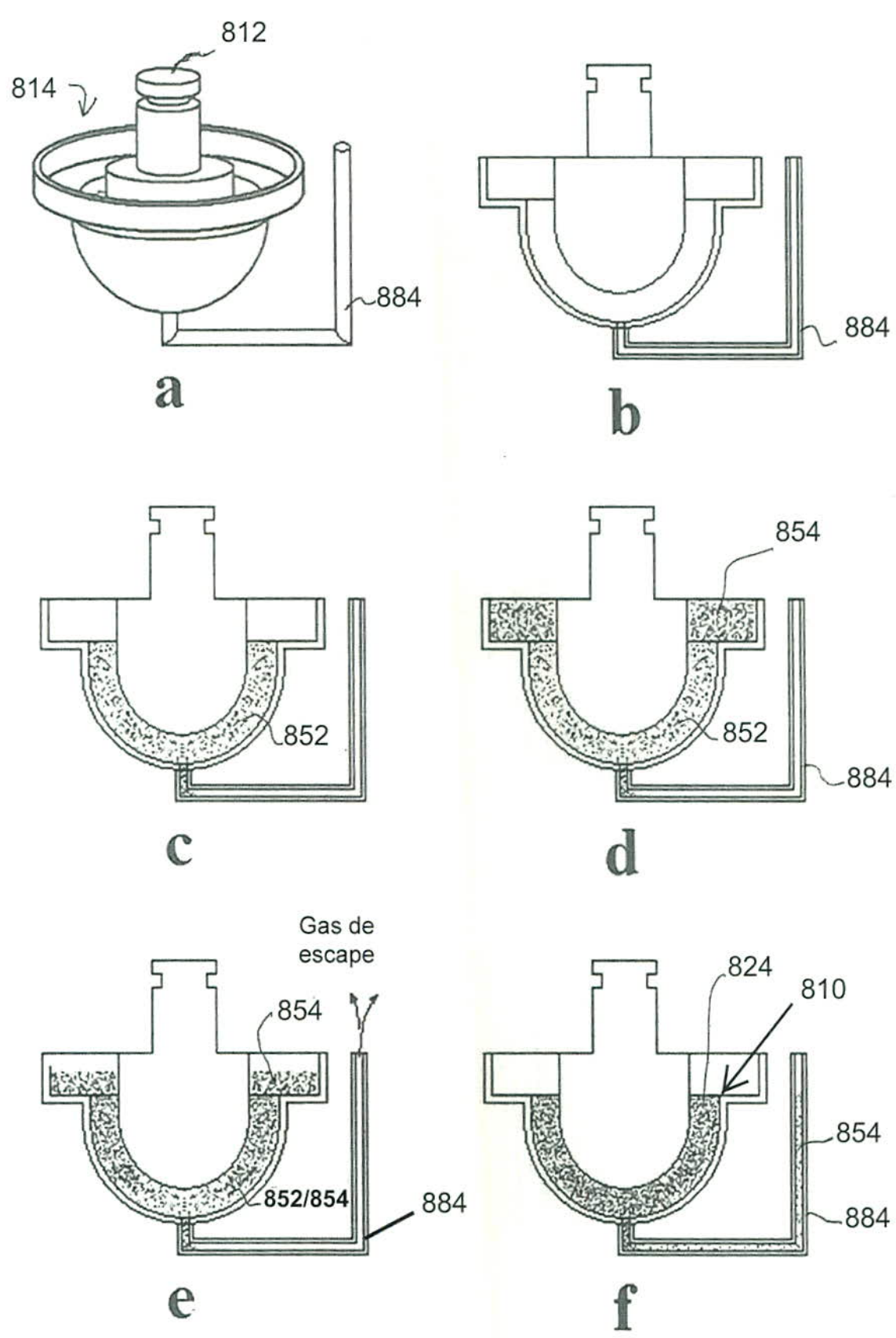


FIG. 43

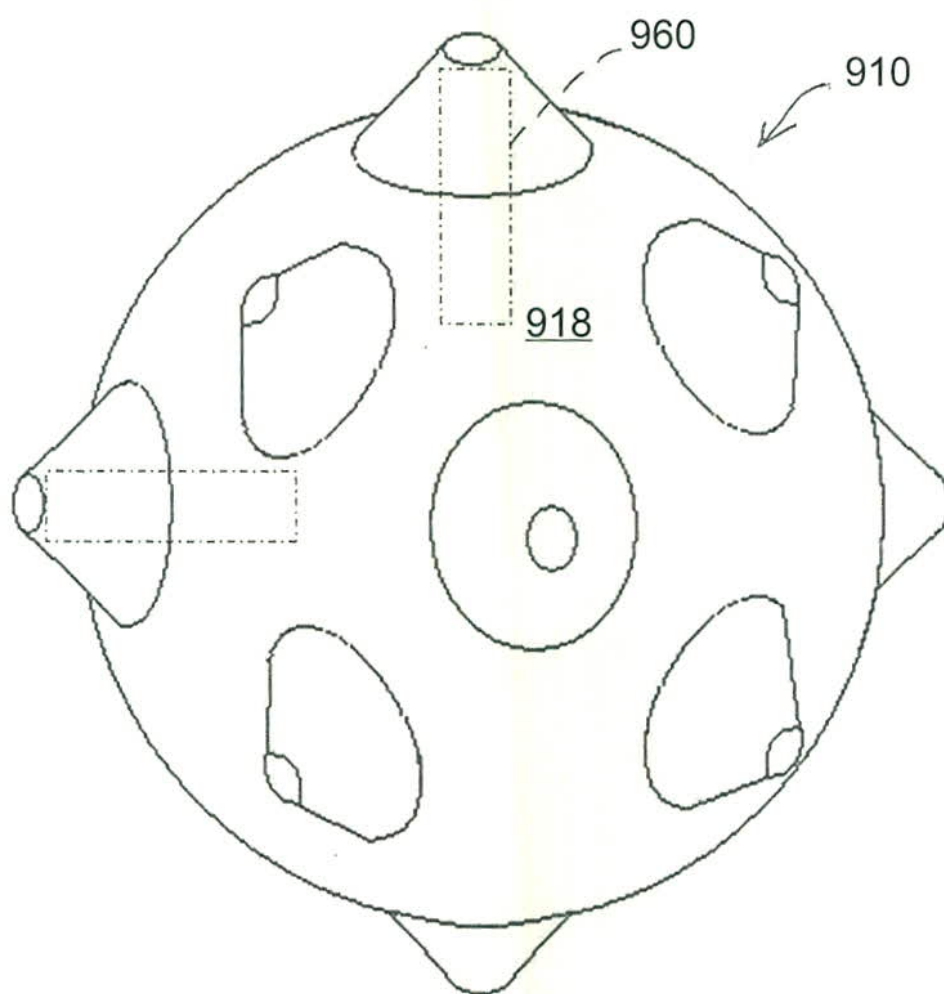


FIG. 44

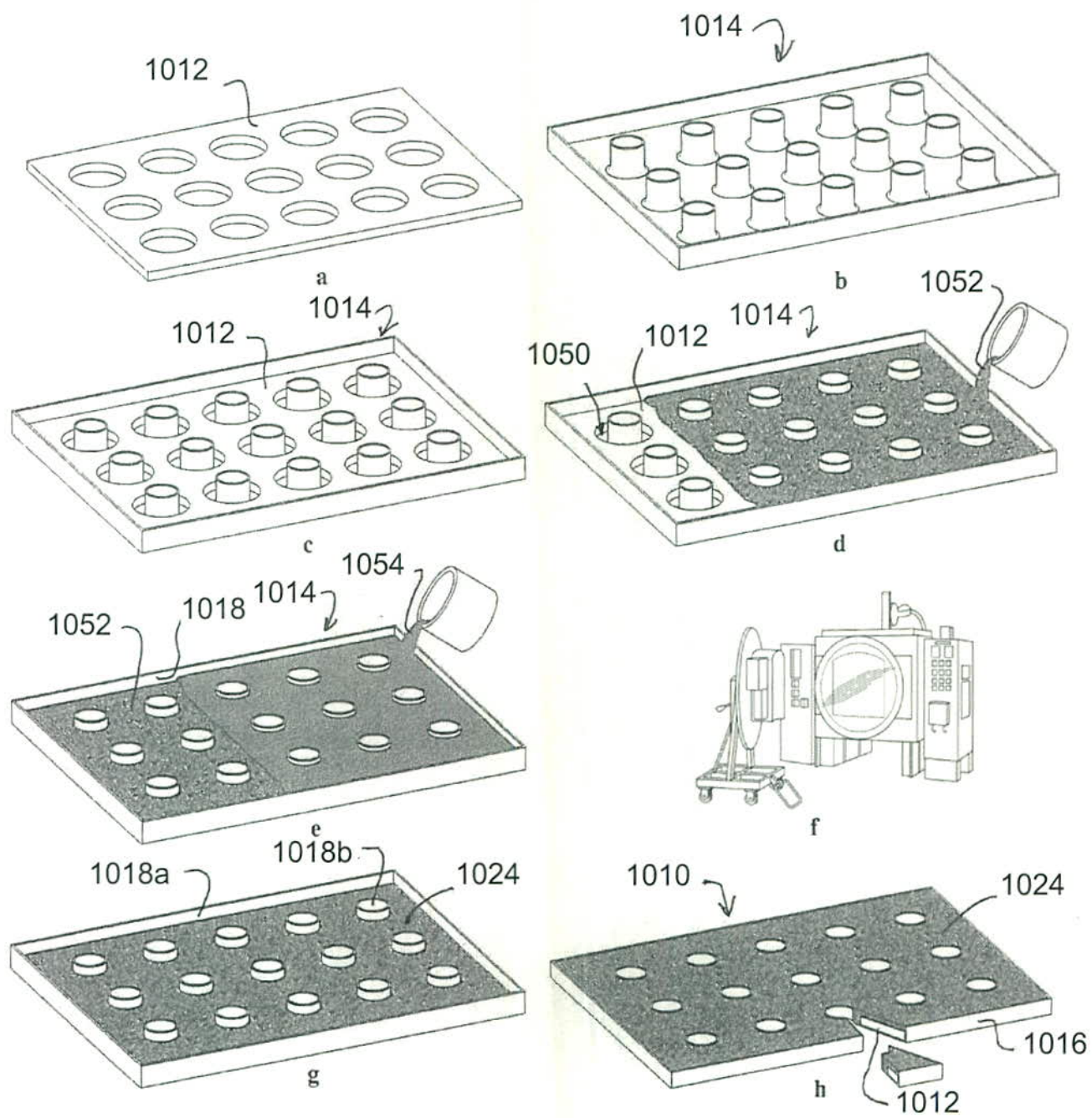


FIG. 45

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

400
7795
13257

1. Country: *United States of America*

2. This public document
has been signed by JAMES P RICHARDS

3. acting in the capacity of Notary Public

4. bears the seal/stamp of the said notary

5. Salem, Oregon

Certified

6. on Friday, December 12, 2008

7. by: *Assistant to Secretary of State*

8. No. HC2008-12082 ✓

10. Signature

9. Seal/Stamp



Jodi Forsberg
Jodi Forsberg
Assistant to Secretary of State

CAVELIER

ABOGADOS

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTÁ, 8 - COLOMBIA

181

Representación y Poder con autenticación notarial y Apostille para patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas de fábrica, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, lemas comerciales, licencias.

Representation and Power-of-Attorney with notarial authentication and Apostille for patents, utility models, industrial designs, trademarks, commercial names, trade emblems, domain names, slogans, licenses.

REPRESENTACION Y PODER

REPRESENTATION AND POWER-OF-ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

ESCO CORPORATION

domiciliado (s) en/of : 2141 NW 25th Avenue

Portland, Oregon 97210-2578, United States of America

por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y DANIEL PEÑA, tpa. 65.620, domiciliados en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1o del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplentes, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del

in due compliance with the terms of paragraph 1st. of article 543 of the Commercial Code, do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them, second. In such cases, the principal representative, or the first or second alternates in their turn, or both of them, shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad; and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact or its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time. In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys at law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, domain names, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition,

© CAVELIER ABOGADOS

WPCL1195 / ID.138707

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (INDIVIDUO)

A los 11 días del mes de Diciembre
de 200 8 ante mí, Notario Público o Funcionario Autorizado de
Estado de Oregon
compareció(eron) personalmente
Steven P. Schad

a quien(es) doy fe de conocer y me consta que es(son) la(s)
persona(s) firmante(s) del documento que precede, y quien(es)
tiene(n) capacidad legal para otorgarlo

--- NOTARIO PÚBLICO O FUNCIONARIO AUTORIZADO --- NOTARY PUBLIC OR ATTESTING OFFICIAL ---

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (SOCIEDAD)

A los 11 días del mes de Diciembre
de 200 8 compareció(eron) ante mí,
Steven P. Schad

Quien(es) conozco personalmente y que firma(n) este documento en
representación de la Sociedad/compañía denominada
ESCO Corporation

Certifico:

1. Que he visto los siguientes documentos: *
Articulos de Constitucion fechado 12/29/1988
Estado de Oregon - Autorizacion fechado
8/15/2005, Portland, Oregon

2. Que dichos documentos prueban lo siguiente:

2.1. Que ESCO CORPORATION es una Sociedad/Compañía
legalmente constituida y existente de acuerdo con las leyes del
Estado de 1 estado de Oregon

2.2. Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es
2141 NW 25th Avenue, Portland, Oregon 97210-
2578 EUA

2.3. Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente
poder están comprendidos dentro del objeto social de la
mencionada Sociedad/Compañía.

2.4. Que el(los) Sr.(Sres.) Steven P. Schad

está(n) autorizado(s) para otorgar el presente Poder.

Ciudad Portland

Estado Oregon

Hoy 11 Diciembre de 200 8

NOTARIAL CERTIFICATION (INDIVIDUAL)

On this 11th day of December
200 8 before me, a Notary Public or Attesting Official of
the State of Oregon
personally appeared Steven P. Schad

to me known, and known to me to be the person(s) who executed
that foregoing document, and who has(have) legal capacity to
execute it.

NOTARIAL CERTIFICATION (CORPORATION)

On this 11th day of December
200 8 appeared before me
Steven P. Schad

who(m) I know personally and who(m) signed this document as
representative(s) of the Corporation/Company named
ESCO Corporation

I certify:

1. That I have seen the following documents: *

Articles of Incorporation [dated 12/29/1988, State of Oregon]
Authorization [dated 08/15/2005, Portland, Oregon]

2. That the above documents duly prove the following:

2.1. That ESCO Corporation is a Corporation/Company legally
constituted and in existence in accordance with the laws of the
State of Oregon

2.2. That the domicile of said Corporation/Company is
2141 NW 25th Avenue, Portland, Oregon 97210-2578 USA

2.3. That the purpose or purposes for which the present Power of
Attorney is granted are comprised within the corporation purposes set
forth in the charter of the mentioned Corporation/Company.

2.4. That Mr. Steven P. Schad

is authorized to grant the present Power of Attorney

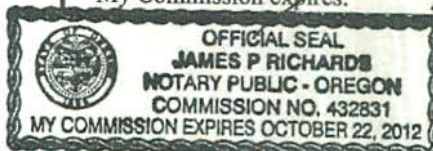
City Portland

State Oregon

This 11th day of December 200 8

NOTARY PUBLIC

My Commission expires: 10-22-12



--- NOTARIO PÚBLICO O FUNCIONARIO AUTORIZADO --- NOTARY PUBLIC OR ATTESTING OFFICIAL ---

* Los documentos deben identificarse con fecha y origen

* Documents must be identified with date and origin

HB
114

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 01.06/09 realizada por Diego Vargas, Traductor Oficial, Resolución No. 0001 de 1999 del Ministerio de Justicia, registrado ante el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia.

A continuación se traducen los sellos y legalizaciones de un documento mediante el cual **ESCO CORPORATION**, domiciliada en 2141 NW 25th Avenue, Portland, Oregon 97210-2578, Estados Unidos de América, otorga derechos de representación y poder a los Doctores Emilio Ferrero, tpa. 31929; Luz Clemencia de Páez, 23555 y Daniel Peña, tpa. 65620, domiciliados en la Carrera 4 No. 72-35, Bogotá, Colombia.

Dado y firmado el 11 de diciembre de 2008 en Portland, Oregon, por Steven P. Schad.

Firma _____ Firma Ilegible _____

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (SOCIEDAD) por medio de la cual se certifica la firma del señor Steven P. Schad en el anterior documento en representación de ESCO CORPORATION y adicionalmente se certifica que la anterior es una sociedad organizada y existente de conformidad con las leyes del Estado de Oregon, que su domicilio es el 2141 NW 25th Avenue, Portland, Oregon 97210-2578, Estados Unidos de América, que los fines para los cuales se otorga el presente poder están comprendidos dentro del objeto social de la mencionada sociedad y que el signatario está facultado para otorgar el presente poder.

Dado y firmado en la ciudad de Portland, Estado de Oregon, el 11 de diciembre de 2008.

NOTARIO PÚBLICO Firma Ilegible

Mi Comisión vence: 10-22-12

Diego F. Vargas
DIEGO F. VARGAS
TRADUCTOR OFICIAL
ESPañOL INGLÉS - INGLÉS ESPAÑOL
RES. 0001 DE 1999 - 29 DE JULIO DE 2009
MINISTERIO DE JUSTICIA

SELLO OFICIAL
JAMES P. RICHARDS
NOTARIO PÚBLICO - OREGON
COMISIÓN NO. 432831
MÍ COMISIÓN VENCE OCTUBRE 22 DE 2012

APOSTILLA

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

- País: Estados Unidos de America
Este documento público
- ha sido firmado por JAMES P RICHARDS
- actuando en calidad de Notario Público
- lleva el sello/estampilla de el susodicho Notario

CERTIFICADO

- Salem, Oregon
- el Viernes, 12 de diciembre de 2008
- por el Asistente del Secretario de Estado
- No. HC2008-12082 10. Firma:
- Sello/estampilla

ESTADO DE OREGON

Firma Ilegible

Jodi Forsberg

Asistente del Secretario de Estado

1859

Es traducción fiel y completa de la cual se deja copia en esta oficina para su confrontación.

DVZ\DVZ\ID-141571\WPCL002H\COLO 01195-841-007-5

Diego F. Vargas
DIEGO F. VARGAS Z.
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
ESPAÑOL - INGLES - INGLES - ESPAÑOL
RES. 0001 DE ENERO 4 DE 1999
MINISTERIO DE JUSTICIA

716 45

CAVELIER

ABOGADOS

WEB SITE: www.cavelier.com
E-MAIL: cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTA 8, COLOMBIA

TELEFONO: (57) (1) 347-3611
TELEFAX: (57) (1) 217-9211 (57) (1) 310-4995

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

Poderdante : ESCO CORPORATION

Poder conferido el : 11/12/2008

Yo, EMILIO FERRERO, obrando como apoderado principal del poderdante arriba mencionado, mediante el presente escrito sustituyo el poder a mi otorgado a la doctora LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 35.456.344 y Tarjeta Profesional N°23.555, con todas las facultades que me fueron conferidas.

Hago la anterior sustitución conforme al artículo 66 del Código de Procedimiento Civil.

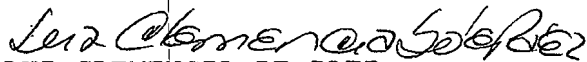


EMILIO FERRERO

T.P.A. N° 31.929

C.C. N° 438.019 de Usaquén

Acepto:



LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

T.P.A. N° 23.555

C.C. No. 35.456.344 de Usaquén

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA

RECONOCIMIENTO Y PRESENTACION PERSONAL

Bogotá, D.C.

Ante mí **AMPARO QUINTERO ARTURO** - NOV. 2009

NOTARIA SEXTA DEL CÍRCULO DE

BOGOTÁ, D.C.

Compareció(eron)

Emilio Pardo
Williamson
Luz Clementina Suarez
de paez

Quien(es) exhibió(eron) la(s) C.C.

ca 458019 p 51029
ca 35456341 p 25555

Y declaró(aron) que la(s) firma(s) que aparece(n)
en el presente documento es(son) la(s) suya(s) y
que el contenido del mismo es cierto.

En constancia se firma esta diligencia.

Emilio Pardo
Luz Clementina Suarez



TO: KOLISCH HARTWELL, PC COMPANY: 520 SW YAMHILL ST, SUITE 200



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNDER SECRETARY OF COMMERCE FOR INTELLECTUAL PROPERTY AND
DIRECTOR OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JUNE 14, 2011

PTAS

KOLISCH HARTWELL, PC
520 SW YAMHILL ST, SUITE 200
PORTLAND, OR 97204

501564671

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
NOTICE OF RECORDATION OF ASSIGNMENT DOCUMENT

THE ENCLOSED DOCUMENT HAS BEEN RECORDED BY THE ASSIGNMENT DIVISION OF THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE. A COMPLETE MICROFILM COPY IS AVAILABLE AT THE ASSIGNMENT SEARCH ROOM ON THE REEL AND FRAME NUMBER REFERENCED BELOW.

PLEASE REVIEW ALL INFORMATION CONTAINED ON THIS NOTICE. THE INFORMATION CONTAINED ON THIS RECORDATION NOTICE REFLECTS THE DATA PRESENT IN THE PATENT AND TRADEMARK ASSIGNMENT SYSTEM. IF YOU SHOULD FIND ANY ERRORS OR HAVE QUESTIONS CONCERNING THIS NOTICE, YOU MAY CONTACT THE EMPLOYEE WHOSE NAME APPEARS ON THIS NOTICE AT 571-272-3350. PLEASE SEND REQUEST FOR CORRECTION TO: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE, MAIL STOP: ASSIGNMENT SERVICES BRANCH, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313.

RECORDATION DATE: 06/14/2011

REEL/FRAME: 026442/0399
NUMBER OF PAGES: 3BRIEF: ASSIGNMENT OF ASSIGNOR'S INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).
DOCKET NUMBER: ESCO 3402P

ASSIGNOR:

CHURCHILL, ROBIN KERRY

DOC DATE: 06/08/2011

ASSIGNEE:

ESCO CORPORATION
2141 NW 25TH AVENUE
PORTLAND, OREGON 97210

USPTO

6/15/2011 6:38:41 PM PAGE 3/004 Fax Server

TO:KOLISCH HARTWELL, PC COMPANY:520 SW YAMHILL ST, SUITE 200

026442/0399 PAGE 2

APPLICATION NUMBER: 61472470

FILING DATE: 04/06/2011

PATENT NUMBER:

ISSUE DATE:

TITLE: HARDFACED WEARPART USING INFILTRATION BRAZING

ASSIGNMENT SERVICES BRANCH
PUBLIC RECORDS DIVISION

TO: KOLISCH HARTWELL, PC COMPANY: 520 SW YAMHILL ST, SUITE 200

PATENT ASSIGNMENT

Electronic Version v1.1
Stylesheet Version v1.106/14/2011
501564671

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT
CONVEYING PARTY DATA	
Name	Execution Date
Robin Kerry Churchill	06/08/2011
RECEIVING PARTY DATA	
Name:	ESCO Corporation
Street Address:	2141 NW 25th Avenue
City:	Portland
State/Country:	OREGON
Postal Code:	97210
PROPERTY NUMBERS Total: 1	
Property Type	Number
Application Number:	61472470
CORRESPONDENCE DATA	
Fax Number:	(503)972-9115
<i>Correspondence will be sent via US Mail when the fax attempt is unsuccessful.</i>	
Phone:	5032246655
Email:	heldi@khpatent.com
Correspondent Name:	Kolisch Hartwell, PC
Address Line 1:	520 SW Yamhill St, Suite 200
Address Line 4:	Portland, OREGON 97204
ATTORNEY DOCKET NUMBER:	ESCO 3402P
NAME OF SUBMITTER:	Charles H. DeVoe
Total Attachments: 2 source=Assignment_ESCO3402P#page1.tif source=Assignment_ESCO3402P#page2.tif	

CHI \$40.00 | 61472470

ASSIGNMENT

WHEREAS, I, ROBIN KERRY CHURCHILL, residing at 2170 SW Pheasant Drive, Aloha, Oregon 97006; ("ASSIGNOR"), is a citizen of the United States of America, has invented certain new and useful improvements in a HARDFACED WEARPART USING INFILTRATION BRAZING for which an application for United States Patent was filed April 6, 2011, Serial No. 61/472,470, and assigned attorney docket number 3402-PROV; and

WHEREAS, ESCO CORPORATION, a corporation duly organized under the laws of the State of Oregon, having a place of business at 2141 NW 25th Avenue, Portland, Oregon 97210 ("ESCO") is desirous of acquiring the entire right, title and interest in and to the aforesaid invention and all Letters Patent of the United States and any foreign country which may be granted therefor;

NOW THEREFORE, for good and valuable consideration, the receipt of which is hereby acknowledged, ASSIGNORS hereby sell and assign to ESCO the entire right, title and interest in and to said invention in the United States and in all foreign countries and the entire right, title and interest in and to all Letters Patent which may be granted therefor in the United States and all foreign countries and in and to all divisions, reissues, continuations, continuations-in-part, substitutions, renewals, reexaminations, and extensions thereof, including the full right to claim for any such application the benefits of all International Treaties and Conventions.

ASSIGNOR hereby warrants to have the full right to convey the entire right, title and interest in and to said invention to ESCO and that no other instrument or assignment has been or will be executed in conflict with this Assignment.

ASSIGNOR hereby authorizes and requests the patent office officials in the United States and in all foreign countries to issue all of said Letters Patent to ESCO as the owner of the entire right, title and interest in and to the same.

ASSIGNOR further agrees to communicate to ESCO any facts known to ASSIGNOR respecting said invention, and to testify in any legal proceeding, to sign all lawful papers, to execute all divisional, continuation, continuation-in-part, substitution, renewal, reexamination, and reissue applications, to execute all assignment papers to cause all of said Letters Patent to be issued to ESCO, to make all rightful oaths and generally do everything possible to aid ESCO, its successors and assigns, to obtain and enforce proper protection for said invention in the United States and in all foreign countries.

IN WITNESS WHEREOF, I have hereunto set my hand and seal.

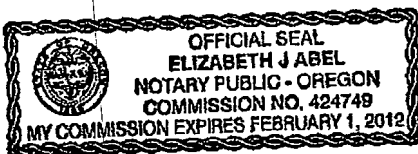
Robin Kerry Churchill
Robin Kerry Churchill

June 8, 2011

Date

STATE OF OREGON
COUNTY OF MULTNOMAH

On this 8th day of June, 2011, before me a Notary Public in and for the County and State aforesaid, personally appeared Robin Kerry Churchill, to me known to be the person of that name, who signed and sealed the foregoing instrument, and acknowledged the same to be his free act and deed.



Elizabeth J. Abel
Notary Public - State of Oregon

My Commission expires: 02-01-2012

87
120

TRADUCCIÓN SIMPLE REALIZADA POR SHARON BENREY PACHECO DEL SIGUIENTE DOCUMENTO,
ESCRITO ORIGINALMENTE EN INGLÉS.



OFICINA DE MARCAS Y PATENTES DE LOS ESTADOS UNIDOS

SUBSECRETARIO DE COMERCIO PARA LA PROPIEDAD INTELECTUAL Y DIRECTOR DE
LA OFICINA DE MARCAS Y PATENTES DE LOS ESTADOS UNIDOS

JUNIO 14 DE 2011

PTAS

Código de barras

501564671

KOLISCH HARTWELL, PC
520 SW YAMHILL ST, SUITE 200
PORTLAND, OR 97204

OFICINA DE MARCAS Y PATENTES DE LOS ESTADOS UNIDOS
NOTIFICACIÓN DE REGISTRO DE DOCUMENTO DE CESIÓN

EL DOCUMENTO ADJUNTO HA SIDO REGISTRADO POR LA DIVISIÓN DE
CESIONES DE LA OFICINA DE MARCAS Y PATENTES DE LOS ESTADOS UNIDOS.
UNA COPIA COMPLETA EN MICROFILM SE ENCUENTRA DISPONIBLE EN LA
SALA DE BÚSQUEDA DE CESIONES CON EL NÚMERO DE CARRETE Y MARCO
SEÑALADO A CONTINUACIÓN.

POR FAVOR REVISE TODA LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE
DOCUMENTO. LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTA NOTIFICACIÓN DE
REGISTRO REFLEJA LOS DATOS EXISTENTES EN EL SISTEMA DE CESIÓN DE
MARCAS Y PATENTES. EN CASO DE ENCONTRAR ALGUN ERROR O SI TIENE
ALGUNA PREGUNTA RELACIONADA A ESTE AVISO, PUEDE CONTACTAR A LA
DIVISIÓN DE CESIONES EN EL NÚMERO 571-272-3350. POR FAVOR ENVÍE SU
SOLICITUD DE CORRECCIÓN A: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE,

CORREO INTERNO: ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313.

FECHA DE REGISTRO: 14/06/2011

CARRETE/MARCO: 026442 / 0399
NÚMERO DE PÁGINAS: 3

RESUMEN: CESIÓN DE INTERESES DE CEDENTE (VER DOCUMENTO PARA MÁS DETALLES).
NÚMERO DE EXPEDIENTE: ESCO 3402P

CEDENTE:
CHURCHILL, ROBIN KERRY

FECHA DE DOC: 08/06/2011

CESIONARIO:

ESCO CORPORATION
2141 NW 25TH AVENUE
PORTLAND, OREGÓN 97210

NÚMERO DE SOLICITUD: 61472470

FECHA DE PRESENTACIÓN: 06 / 04 / 2011

NÚMERO DE PATENTE:

FECHA DE EXPEDICIÓN:

TÍTULO: PIEZA DE DESGASTE CON REVESTIMIENTO REFORZADO MEDIANTE SOLDADURA DE INFILTRACIÓN

SUCURSAL DE SERVICIOS DE CESIÓN
DIVISIÓN DE REGISTROS PÚBLICOS

CESIÓN DE PATENTE	
Versión electrónica v1.1	14/06/2011
Versión hoja de estilo v1.1	501564671
TIPO DE COMUNICACIÓN:	NUEVA CESIÓN
NATURALEZA DE LA TRANSMISIÓN:	CESIÓN
DATOS DEL CEDENTE	

Nombre		Fecha de ejecución
Robin Kerry Churchill		08/06/2011
DATOS DEL CESIONARIO		
Nombre	ESCO Corporation	
Dirección:	2141 NW 25th Avenue	
Ciudad:	Portland	
Estado/País:	OREGÓN	
Código postal:	97210	
NÚMERO TOTAL DE PROPIEDADES: 1		
Tipo de Propiedad	Número	
Número de Solicitud:	61472470	
INFORMACIÓN DE CORRESPONDENCIA		
Número de fax: (503)972-9115 La correspondencia se enviará por Correo de los EE.UU. cuando el intento por fax no sea exitoso Teléfono: 5032246655 E-mail: heidi@khpatent.com Nombre de corresponsal: Kolisch Hartwell, PC Línea de dirección 1: 520 SW Yamhill St, Suite 200 Línea de dirección 4: Portland, OREGÓN 97204		
NÚMERO DE EXPEDIENTE DE ABOGADO:	ESCO 3402P	
NOMBRE DEL REMITENTE	Charles H. DeVoe	
Anexos totales: 2 source=Assignment_ ESCO3402P #page1.tif source=Assignment_ ESCO3402P #page2.tif		

CESIÓN

CONSIDERANDO QUE, YO, ROBIN KERRY CHURCHILL, con domicilio en 2170 SW Pheasant Drive, Aloha, Oregón; ("CEDENTE"), ciudadano de los Estados Unidos de

América, he inventado ciertas mejoras nuevas y útiles en una PIEZA DE DESGASTE CON REVESTIMIENTO REFORZADO MEDIANTE SOLDADURA DE INFILTRACIÓN para la cual se presentó una solicitud para Patente de Estados Unidos el 6 de abril de 2011, con el número de serie 61/472,470, y se le asignó el expediente de abogado número 3402-PROV; y

CONSIDERANDO QUE, ESCO CORPORATION, una compañía debidamente organizada bajo las leyes del Estado de Oregón, teniendo como domicilio comercial 2141 NW 25th Avenue, Portland, Oregón 97210 ("ESCO") desea adquirir la totalidad de los derechos, títulos e intereses en relación a la invención antes mencionada y todas las Cartas Patente de los Estados Unidos y de cualquier otro país extranjero que se otorgue a la misma;

AHORA, POR LO ANTERIOR, por consideración válida y onerosa, cuyo recibo se reconoce por la presente, LOS CEDENTES por la presente vendemos y asignamos a ESCO la totalidad de los derechos, títulos e intereses en relación a dicha invención en los Estados Unidos y en todos los países extranjeros y la totalidad de los derechos, títulos e intereses en relación a todas las Cartas Patente que puedan otorgarse a la misma en los Estados Unidos y todos los países extranjeros y en relación a todas las divisiones, reemisiones, continuaciones, continuaciones parciales de una solicitud anterior, sustituciones, renovaciones, reexaminaciones, y extensiones de la misma, incluyendo el pleno derecho a reclamar para cualquiera de dichas solicitudes los beneficios de todos los Tratados y Convenciones Internacionales.

EL CEDENTE por la presente garantiza tener el pleno derecho a transmitir la totalidad de los derechos, títulos e intereses en relación a dicha invención a ESCO y que ningún otro instrumento o cesión se ha ejecutado o se ejecutará en conflicto con la presente Cesión.

EL CEDENTE por la presente autoriza y solicita a los funcionarios de la oficina de patentes en los Estados Unidos, y en todos los países extranjeros, emitir la totalidad de dichas Cartas Patente a ESCO como el titular de la totalidad de los de los derechos, títulos e intereses en relación con las mismas.

EL CEDENTE acuerda además comunicar a ESCO cualquier hecho conocido por el CEDENTE respecto a dicha invención, y a testificar en cualquier procedimiento legal, a firmar todos los documentos legales, a ejecutar todas las solicitudes divisionales, continuaciones, continuaciones parciales de una solicitud anterior, sustituciones, renovaciones, reexaminaciones y reemisiones, a ejecutar todos los documentos de cesión para que la totalidad de dichas Cartas Patente sean emitidas a ESCO, a tomar legítimo juramento y en general a hacer todo lo posible para ayudar a ESCO, sus sucesores y cesionarios a obtener y hacer cumplir la protección adecuada para dicha invención en los Estados Unidos y en todos los países extranjeros.

EN FE DE LO CUAL, estampo aquí mi firma y sello.

/Robin Kerry Churchill/
Robin Kerry Churchill

8 de junio de 2011
Fecha

ESTADO DE OREGÓN
CONDADO DE MULTNOMAH

En este día 8 de junio de 2011, compareció personalmente ante mí, un Notario Público del Condado y del Estado anteriormente nombrado, Robin Kerry Churhcill a quien conozco personalmente como la persona con ese nombre, que firmó y selló el anterior instrumento y quien reconoció que ejecutó el mismo como un acto libre y voluntario.

Sello oficial:
ELIZABETH J ABEL
NOTARIO PÚBLICO – OREGÓN

/Firma ilegible/
Notario Público – Estado de Oregon
Mi Comisión Expira 01/02/2012

COMISIÓN NO. 424749
MI COMISIÓN EXPIRA EL 1 DE FEBRERO DE 2012

SBP\SBP\ID-250826\WPCL1195

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0098034

Bogotá D.C., Septiembre 30 de 2013 - 11:59:00

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	599246756	30/09/2013	10.237.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-235138-00000-0000

Fecha: 2013-10-03 17:23:28
Tra. 11 PATENTE IYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR. NUEVAS CR
Eve: 378 FASE NACIONAL I
Folios: 124 125

COLO: 01190-841-018-2,

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Septiembre 30 de 2013 - 11:59:06

123
1211

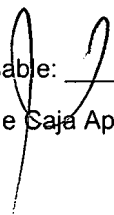
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0098547
		Bogotá D.C., Octubre 01 de 2013 - 11:48:18

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	98543	01/10/2013		2.885.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	VR. CONCEPTO
62 50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00
			1.860.000.00
			\$1.860.000.00

SON: **UN MILL&OACUTE;N OCHOCIENTOS SESENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: 
-***-
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 13-235138- -00000-0000
Fecha: 2013-10-03 17:23:28 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 124/125

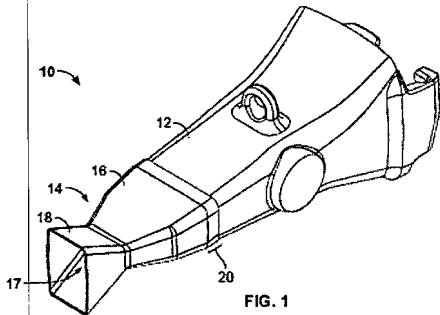
0020:01195-841-018-2.

124
125

		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD FASE NACIONAL PCT	
(21) N° de solicitud: 22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) Prioridad 61/472,470 (32) Fecha 2011/04/06 (33) País US		(51) Int Cl: B32B 015/004 (71) Solicitante(s) ESCO CORPORATION (72) Inventor(es) ROBIN KERRY CHURCHILL (74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 2013/11/06 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 2012/04/05 No. de solicitud PCT/US2012/032410		(87) Publicación internacional Fecha: 2012/10/11 N° publicación: WO 2012/138916 A1	
(54) Titulo: PIEZA DE DESGASTE CON REVESTIMIENTO REFORZADO MEDIANTE SOLDADURA Y MÉTODO ASOCIADO Y DISPOSICIÓN PARA MANUFACTURARLA			

Resumen:

Un artículo, tal como una pieza de desgaste con revestimiento reforzado, incluye un sustrato, una cápsula de metal laminado 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 que forma un revestimiento sobre al menos una parte de la superficie del sustrato, el material compuesto incluye un material duro en partículas infiltrado con un material para soldadura metálica. La cápsula se puede conectar con el sustrato mediante soldadura o soldadura con el sustrato, y puede gastarse durante el uso. La cápsula y el sustrato se pueden usar como parte de un ensamble para producir el artículo, donde la cápsula se utiliza como un molde para formar el material compuesto al llenar la cápsula con el material duro en partículas y posteriormente infiltrar con el material para soldadura.





No. 13-235138- -00000-0000

Fecha: 2013-10-03 17:23:28

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 124 125

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL



(Art. 119 Decisión 486/00)

☒	Indicación que se solicita Diseño industrial
☒	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☒	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☒	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐