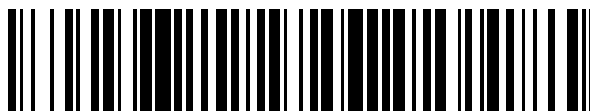


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 135**

51 Int. Cl.:

B23K 35/40 (2006.01)

C22F 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2007 PCT/US2007/069636**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2007 WO07140236**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2007 E 07762314 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 2038085**

54 Título: **Alambre con fundente para soldadura fuerte y soldadura blanda y método de fabricación del mismo**

30 Prioridad:

25.05.2006 US 808416 P
24.05.2007 US 753045

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.03.2020

73 Titular/es:

BELLMAN-MELCOR DEVELOPMENT, LLC
(100.0%)
7575 W. 183rd Street
Tinley Park, IL 60477, US

72 Inventor/es:

CAMPBELL, STEVEN y
SCOTT, JOHN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 751 135 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Alambre con fundente para soldadura fuerte y soldadura blanda y método de fabricación del mismo

5 Campo técnico

La invención se refiere al alambre usado en la soldadura fuerte y la soldadura blanda. Más específicamente, la presente invención está dirigida a un alambre canalizado que tiene una solución de fundente depositada en el mismo para usar en la unión de dos metales similares o diferentes en aplicaciones industriales.

10

Antecedentes de la invención

15 La soldadura fuerte y la soldadura blanda son dos métodos usados habitualmente para unir dos metales similares o diferentes entre sí. Habitualmente, estos procesos implican unir entre sí componentes metálicos disponiendo una composición de soldadura fuerte, tal como una aleación de aluminio o de metal, adyacente a o entre las superficies de contacto, es decir, las superficies a unir. A continuación, la aleación de relleno de soldadura fuerte y las superficies de contacto se calientan a la temperatura de soldadura fuerte, habitualmente por encima de la temperatura de fusión de la aleación de soldadura fuerte pero por debajo de la temperatura de fusión de los componentes a unir. A continuación, la composición de soldadura fuerte se funde, fluye hacia la unión por la acción capilar y forma un filete y un sello que une las superficies de contacto.

20

En la mayoría de los casos, estos procesos requieren un fundente químico además de la aleación de relleno. El fundente prepara los metales de base para aceptar la aleación de relleno, lo que da como resultado una fuerte unión. En general, los fundentes se agrupan en dos categorías: corrosivos (deben eliminarse) y no corrosivos (los residuos se dejan en la pieza).

25

Históricamente, la aleación y el fundente se aplican como dos etapas separadas. Sin embargo, en los últimos años, se ha desarrollado un número creciente de opciones que combinan las aleaciones de relleno y los fundentes en una forma completa. Estos desarrollos han tenido lugar con aleaciones de soldadura fuerte a base de aluminio y plata.

30

Por ejemplo, Omni Technologies Corporation (Epping, New Hampshire) ha desarrollado un alambre de núcleo fundente, que se vende bajo la marca comercial SIL-CORE™. Con el fin de lograr esto, Omni toma aluminio en forma de lámina estrecha, deposita una cantidad de fundente en polvo en el medio y, a continuación, enrolla la lámina estrecha alrededor del fundente. A continuación, se hace pasar este material a través de troqueles de trefilado para reducir el diámetro y compactar el fundente en el interior. A partir de este proceso, Omni ofrece varios diámetros de alambre, así como diferentes composiciones de fundente. Además, la cantidad de fundente puede cambiarse según sea necesario. Este material está disponible en carretes, bobinas grandes y formas fabricadas a medida. Los inventores de la presente invención creen que Omni usa un fundente vendido por Solvay Chemical Company con el nombre NOCOLOK®. La marca NOCOLOK® es uno de los fundentes de aluminio no corrosivos más ampliamente reconocidos. Este producto se describe en la patente de Estados Unidos n.º 5.781.846. Omni reivindica que el producto SIL-CORE™ no contiene ningún agente aglutinante.

35

40

La S.A. Day Corporation (Búfalo, NY) produce una varilla recubierta de fundente de aluminio vendida con el nombre DAYROD. Esta varilla incluye un alambre de aluminio cortado en varillas de 30,48 cm (12 pulgadas) y sumergido en un baño de fundente de aluminio. Después de sumergirse, las varillas se cuelgan para que se sequen. Day no usa el fundente de la marca NOCOLOK®. En cambio, Day usa una formulación similar que se mezcla con un sistema aglutinante a base de polímero. Este aglutinante permite que el fundente permanezca dúctil y no quebradizo. Las varillas recubiertas de fundente pueden doblarse o retorcerse y el fundente no se caerá.

45

Day también produce un anillo recubierto de fundente. Day compra anillos metálicos de Bellman-Melcor, Inc. A continuación, los anillos se cargan en una máquina que "pinta" un fino recubrimiento de fundente en el borde exterior de cada anillo. Aunque el producto final es aceptable, su producción es muy lenta y, en consecuencia, muy cara. De manera similar a las varillas, los anillos pueden manejarse toscamente y el fundente permanece intacto.

50

55 Protechno-Richard (Francia) ofrece un producto muy similar al producto Omni.

Kin-Met (Corea) produce un producto extrudido. Una forma en polvo de aleación de soldadura fuerte de aluminio se mezcla con fundente en polvo. La combinación se presuriza y se extrude en su forma final.

60

Wolverine y Omni se unieron para crear un recubrimiento de fundente para materiales a base de plata. Hecho de un sistema de aglutinante dúctil, esta tecnología se vende con el nombre SILVACOTET™. SILVACOTE™ es un material de soldadura fuerte recubierto de fundente continuamente recubierto.

65

El documento GB692710 desvela una soldadura blanda autofundente donde el fundente se aplica a la superficie rebajada del cuerpo de soldadura blanda en combinación con un vehículo, que es estable a temperaturas normales, en el que puede estar en suspensión y/o solución. El vehículo actúa para unir entre sí las partículas de fundente en un cuerpo rígido y duradero a temperaturas normales y también para hacer que el fundente se adhiera a la

soldadura blanda.

El documento DE8910519U desvela un alambre para su uso en una operación de soldadura fuerte donde los rebajes del alambre están llenos de fundente.

- 5 La presente invención se proporciona para resolver los problemas expuestos anteriormente y otros problemas, y para proporcionar ventajas y aspectos no previstos por los alambres de soldadura fuerte anteriores de este tipo. Una exposición completa de las características y ventajas de la presente invención se aplaza a la descripción detallada, que prosigue con referencia a los dibujos adjuntos.

10 Sumario de la invención

En un primer aspecto, la invención proporciona un alambre para su uso en una operación de soldadura fuerte o de soldadura blanda, comprendiendo el alambre un cuerpo alargado de un material metálico, un canal que tiene una abertura formada a lo largo de una longitud del cuerpo alargado, teniendo la abertura una anchura del 30 % al 70 % de un eje mayor de una sección transversal del cuerpo alargado, una solución de fundente curada formada curando una solución de fundente que comprende un aglutinante a base de polímero y un material fundente dentro del canal y a lo largo al menos de una porción de la longitud del cuerpo alargado, exponiéndose una superficie de la solución de fundente curada a través de la abertura en el canal, en el que el cuerpo alargado se forma en un anillo anular que tiene una pared interior y una pared exterior opuesta y en el que la solución de fundente curada dentro del canal forma una porción de la pared interior.

El material metálico puede ser una aleación de aluminio, una aleación de plata, una aleación de cobre, y/o una aleación de zinc.

- 25 El cuerpo alargado puede tener una forma transversal sustancialmente elíptica, una forma transversal sustancialmente rectangular, y/o una forma transversal sustancialmente en forma de riñón.

El canal puede tener una forma sustancialmente rectangular.

- 30 La solución de fundente puede ser una solución de fundente no corrosiva o corrosiva.

La abertura puede ser de aproximadamente 0,08 cm (0,030 pulgadas).

- 35 El canal puede ser de aproximadamente 0,05 cm (0,020 pulgadas) de profundidad.

El canal puede tener una profundidad de aproximadamente el 10 % al 50 % de un eje mayor del alambre.

Una superficie superior de la solución de fundente dentro del canal puede localizarse debajo de una línea recta o un plano imaginario que atraviesa la abertura del canal. La línea recta puede localizarse completamente a lo largo de la pared interior del anillo.

- 40 Otro alambre para su uso en una operación de soldadura fuerte o de soldadura blanda comprende un cuerpo alargado, un canal, y una solución de fundente. El cuerpo alargado es de un material metálico. El cuerpo tiene una longitud sustancialmente mayor que la anchura. El cuerpo alargado también tiene una superficie exterior. El canal se forma a lo largo de una porción de la longitud del cuerpo y tiene una abertura. La solución de fundente se deposita dentro del canal y a lo largo de la porción de la longitud del cuerpo. La solución de fundente cubre una porción de la superficie exterior. Una porción de la solución de fundente queda expuesta a través de la abertura en el canal.

- 50 También se desvela un método para preparar un alambre para su uso en una operación de soldadura fuerte o de soldadura blanda. El método comprende las etapas de proporcionar un alambre alargado, formar un canal a lo largo de al menos una porción de la longitud del alambre alargado y depositar una solución de fundente en el canal. El alambre alargado tiene una longitud sustancialmente mayor que una anchura transversal y una superficie expuesta exterior. El canal tiene una abertura. La solución de fundente se deposita en el canal de tal manera que una porción de la solución de fundente quede expuesta en la abertura.

- 55 El canal puede abarcar sustancialmente toda la longitud del alambre alargado.

La abertura puede abarcar sustancialmente la longitud del alambre alargado.

- 60 La solución de fundente puede comprender un componente metálico y un componente a base de polímero.

El componente a base de polímero puede ser un polímero acrílico.

El material metálico puede ser un polvo a base de aluminio.

- 65 La invención también está dirigida a un método para preparar un alambre para su uso en una operación de soldadura fuerte o de soldadura blanda. Este método comprende las etapas de: proporcionar un alambre alargado

que tenga una longitud sustancialmente mayor que una anchura transversal y una superficie expuesta exterior; formar un canal en el alambre alargado, teniendo el canal una abertura (A_1) que tiene una anchura del 30 % al 70 % de un eje mayor de una sección transversal del cuerpo alargado en una superficie exterior del alambre; depositar una solución de fundente que comprende un material fundente y un material aglutinante a base de polímero a través de la abertura en el canal, de tal manera que una porción de la superficie exterior del alambre alargado se cubra por la solución de fundente y una porción de la solución de fundente quede expuesta en la abertura; y curar la solución de fundente dentro del canal; formar el alambre alargado en un anillo anular que tiene una pared exterior y una pared interior, conteniendo el canal la solución de fundente curada.

El método puede comprender la etapa adicional de: cortar el alambre alargado a una longitud predeterminada después de la etapa de curado.

La etapa de depositar la solución de fundente también puede comprender las siguientes sub-etapas: proporcionar una cámara que incluye un volumen de la solución de fundente; pasar el alambre alargado a través de una entrada en la cámara; retirar el alambre alargado de la cámara a través de una salida en la cámara; y pasar el alambre a través de un troquel localizado adyacente a la salida; el troquel tiene un paso a través del mismo, regulando la forma del paso la cantidad y la localización de la solución de fundente que queda en el alambre alargado.

La etapa de curado puede incluir la etapa de: proporcionar una fuente de alimentación; y conectar eléctricamente el alambre alargado a la fuente de alimentación.

Otro alambre para su uso en una operación de soldadura fuerte o de soldadura blanda comprende un cuerpo alargado de un material metálico, un canal formado a lo largo de una longitud del cuerpo alargado, teniendo el canal una abertura, y una solución de fundente dentro del canal, comprendiendo la solución de fundente un material fundente y un material aglutinante.

El material aglutinante puede ser un material a base de polímero. El material a base de polímero puede comprender un polímero seleccionado de un grupo que consiste en un polímero acrílico y un polímero producido a partir de la copolimerización del dióxido de carbono. El polímero puede ser un policarbonato de alquilenos.

El material fundente puede ser a base de aluminio o a base de cesio.

El material metálico del cuerpo alargado puede ser una aleación de aluminio, o el material metálico puede ser una aleación de zinc/aluminio que comprende al menos un 2 por ciento en peso de aluminio.

Otras características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente memoria descriptiva tomada en relación con los siguientes dibujos.

Breve descripción de los dibujos

Para comprender la presente invención, se describirá a continuación, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 es una vista en sección transversal tomada transversal a la longitud de un primer alambre de soldadura fuerte de la presente invención;

la figura 2 es una vista en sección transversal tomada transversal a la longitud de un segundo alambre de soldadura fuerte de la presente invención;

la figura 3 es una vista en sección transversal tomada transversal a la longitud de un tercer alambre de soldadura fuerte de la presente invención;

la figura 4 es una vista en sección transversal tomada transversal a la longitud de un cuarto alambre de soldadura fuerte de la presente invención;

la figura 5 es una vista en perspectiva de una sección longitudinal de un alambre de soldadura fuerte típico de la presente divulgación;

la figura 6 es una vista en perspectiva de un alambre formado en un anillo anular, de acuerdo con la presente invención;

la figura 7 es una vista en sección transversal del anillo anular de la figura 6;

la figura 8 es una vista en perspectiva de una sección longitudinal de un alambre de soldadura fuerte típico de la presente divulgación;

la figura 9 es una vista desde arriba del alambre de soldadura fuerte de la figura 8 en forma de anillo anular;

la figura 10 es una vista esquemática de un método de fabricación para formar un alambre de la presente invención;

la figura 11 es una vista en sección transversal parcial de un par de rodillos de trabajo para enrollar un canal en un alambre alargado;

la figura 12 es una vista en perspectiva de una cámara de solución de fundente y un troquel/escobilla para eliminar el exceso de solución de fundente en un alambre de la presente invención; y

la figura 13 es una vista en sección transversal de un método para unir un par de elementos tubulares usando un

alambre en forma de anillo anular de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada

5 Aunque la presente invención es susceptible de realizaciones en muchas formas diferentes, se muestran en los dibujos y se describirán en el presente documento en detalle las realizaciones preferidas de la invención, entendiéndose que la presente divulgación debe considerarse como una ejemplificación de los principios de la invención y no se pretende limitar el aspecto general de la invención a las realizaciones ilustradas.

10 La presente invención se dirige a un alambre de soldadura fuerte/soldadura blanda para su uso en múltiples combinaciones de metal incluyendo aplicaciones de aluminio. Habitualmente, el uso final de estos materiales son las aplicaciones industriales, tales como la fabricación de automóviles y de componentes de automóviles, así como otras aplicaciones de transferencia de calor, incluyendo la fabricación de aire acondicionado y refrigeración. Por supuesto, también pueden tener otras aplicaciones. El alambre de soldadura fuerte/soldadura blanda de la presente
15 invención puede usarse en muchos materiales diferentes, incluyendo aleaciones de aluminio, aleaciones de zinc, aleaciones de cobre y aleaciones de plata, etc. El alambre en sí puede producirse a partir de una aleación de aluminio, una aleación de plata, una aleación de cobre, y/o una aleación de zinc.

El alambre

20 La presente invención incluye un alambre sólido 10, en lugar de una lámina o tira estrecha, que es preferentemente muy robusto y no se moverá cuando se monte sobre las partes componentes. Esto es importante debido a que en aplicaciones de acondicionamiento de aire, el alambre de soldadura fuerte se suministra habitualmente en forma de anillo. Los anillos se ajustan por fricción o se colocan sin huelgo alrededor de los tubos. Debido a que los alambres
25 de soldadura fuerte en forma de anillo actuales a menudo pierden su agarre en las partes componentes, haciendo que los anillos se muevan o se caigan por completo, los anillos formados a partir del alambre 10 de la presente invención se construyen específicamente con el fin de que sean menos propensos a deformarse plásticamente por el ajuste por fricción sobre las partes componentes. Como resultado, es menos probable que se muevan o se caigan antes del proceso de soldadura fuerte o soldadura blanda. Este aspecto importante de la presente invención se describe con más detalle a continuación.

Haciendo referencia a las figuras 1 a 5, se ilustra un alambre 10 que tiene un cuerpo alargado 12 con un canal 14 reformado a lo largo de una longitud de una superficie exterior 18. El alambre 10 está formado por un material metálico suministrado con un diámetro de aproximadamente 0,787 mm a 3,18 mm (0,031 pulgadas a 0,125
35 pulgadas), preferentemente 2,00 mm a 2,29 mm (0,079 pulgadas a 0,090 pulgadas), o cualquier intervalo o combinación de intervalos en el mismo. El alambre 10 se ha enrollado o reformado en una nueva forma geométrica, tal como una configuración sustancialmente rectangular o elíptica que tiene un eje mayor D_1 de aproximadamente 2,67 mm (0,105 pulgadas) y un eje menor C_1 de aproximadamente 1,22 mm (0,048 pulgadas). La forma general del alambre reformado 10 también puede describirse como en sección transversal en forma de riñón, en forma de U o en forma de C. Una discontinuidad 20 en la superficie exterior 18 y, por lo tanto, la forma del alambre 10, viene provocada por el canal 14 formado en la misma. Los expertos en la materia apreciarán que las dimensiones del alambre 10 pueden variar mucho en función de los requisitos del cliente.

Habitualmente, el canal 14 tiene una forma de sección sustancialmente rectangular o cónica que tiene una abertura A_1 de aproximadamente 0,76 mm (0,030 pulgadas) y una profundidad B_1 de aproximadamente 0,51 mm (0,020
45 pulgadas). En los alambres de la presente invención, la abertura A_1 es del 30 % al 70 % de un eje mayor de una sección transversal del cuerpo alargado, y el canal 14 tiene preferentemente una profundidad B_1 , aproximadamente del 10 % al 50 % del diámetro inicial del alambre o un eje mayor del alambre reformado. Una vez más, los expertos en la materia apreciarán que las dimensiones del canal 14 pueden variar mucho en función de los requisitos del cliente.

El canal 14 está al menos parcialmente lleno de un volumen de solución de fundente 22. El volumen de la solución de fundente 22 por la longitud del alambre 10 se determina por el uso final para el alambre. Sin embargo, es preferible que todo el volumen de la solución de fundente 22 se coloque dentro del canal 14 y que la solución de fundente quede expuesta a través de la abertura en el canal 14. Por lo tanto, las porciones restantes de la superficie exterior 18 del alambre están libres de la solución de fundente 22. Una superficie superior de la solución de fundente 22 se localiza, preferentemente, debajo de una línea o plano imaginario 24 que abarca la superficie más superior de la abertura A_1 del canal 14 (véase la figura 3).

60 En los alambres de la presente invención, la solución de fundente 22 comprende un aglutinante a base de polímero combinado con un material fundente. Debido a que la solución de fundente 22 incluye un aglutinante a base de polímero, el alambre 10 puede manipularse en prácticamente cualquier forma sin alterar la solución de fundente 22. Por lo tanto, el alambre 10 de la presente invención puede proporcionarse en carretes, bobinas, varillas rectas y, lo más importante, fabricarse para pedir preformas personalizadas, tales como anillos y similares. El alambre 10 puede
65 suministrarse además en tamaños de alambre ilimitados con diferentes formulaciones de fundente, así como diferentes relaciones de aleación/fundente.

Haciendo referencia a las figuras 6-7, un alambre 10 se ha formado en una preforma. La preforma puede ser una varilla, un lingote o cualquier otra forma personalizada. En la realización ilustrada, la preforma es un anillo anular 30 de acuerdo con la invención. El anillo 30 se forma de tal manera que el canal 14 que lleva la solución de fundente 22 forma una pared interior 32 del anillo 30. Una pared exterior 34 del anillo 30 está libre de la solución de fundente 22. Al localizar la solución de fundente/polímero 22 en la pared interior del anillo 30, se obtienen dos ventajas. En primer lugar, el fundente, dentro de la solución de fundente 22, se localiza adyacente a una de las partes a unir. En segundo lugar, la solución de fundente 22 está en compresión, en lugar de en tensión, por lo que la solución 22 tiende a permanecer dentro del canal 14 en lugar de desprenderse, pelarse o caerse del alambre 10.

Además de la estructura de la pared interior del anillo 30, la línea o plano imaginario recto 24, con respecto al que la superficie superior de la solución de fundente 22 está preferentemente por debajo, se localiza completamente a lo largo de la pared interior 32 del anillo 30. Por lo tanto, la abertura A₁ del canal 14 también se localiza completamente a lo largo de la pared interior 32 del anillo 30. En otras palabras, la solución de fundente 22 forma una porción de la pared interior 32. Más específicamente, la superficie superior de la solución de fundente 22 forma al menos una porción de la pared interior 32.

Haciendo referencia a la figura 8, se ilustra un alambre alternativo 10 de la presente divulgación. En esta alternativa, se forman una pluralidad de canales 14 en el alambre 10. Los canales 14 se forman a lo largo de una longitud transversal del cuerpo alargado 12. En otras palabras, la longitud del alambre 10 que forma el canal 14 es transversal al cuerpo alargado 12 del alambre 10. Por lo demás, cada canal 14 es como se ha descrito anteriormente, llenándose cada canal 14 al menos parcialmente con una solución de fundente 22, llenándose preferentemente hasta una altura por debajo de la línea o plano imaginario 24. Las formas y dimensiones del alambre 10 son, asimismo, como se han descrito anteriormente.

La figura 9 es una ilustración del alambre 20 de la figura 8 reformado en un anillo anular 30. El anillo 30 se forma de tal manera que el canal 14 que lleva la solución de fundente 22 forma una pared interior 32 del anillo 30. En este ejemplo, la pared exterior 34 del anillo 30 incluye una sección o porción de cada canal 14 y, por lo tanto, la solución de fundente 22 dentro de cada canal 22 también forma una porción de la pared exterior 34 del anillo 30. Esta configuración logra las ventajas de la realización anterior, así como el beneficio adicional de que tras fundirse o licuarse, el fundente en la solución de fundente 22 puede fluir libremente desde cada canal 14 en una dirección transversal a la longitud del cuerpo alargado 12. Los expertos en la materia apreciarán que los canales 14 pueden estar completamente contenidos a lo largo de la pared interior 32 del anillo, de manera similar al canal único 14 de las figuras 6-7, o que cierto porcentaje de los canales 14 puede estar completamente contenido a lo largo de la pared interior 32 del anillo 34, formando cierto porcentaje de los canales 14 una porción de ambas paredes interior y exterior 32, 34 del anillo. Los expertos en la materia apreciarán además que cierto porcentaje de los canales 14 puede estar completamente contenido en la pared interior 32, que cierto porcentaje de los canales 24 puede estar completamente contenido en la pared exterior 34, y que cierto porcentaje de los canales 14 puede formar porciones de la pared interior y exterior 32, 34 del anillo 30. En otras palabras, los canales 14 pueden distribuirse alrededor de la circunferencia de la superficie exterior 18 del cuerpo alargado 12.

El alambre de la presente invención tiene varias ventajas. Por ejemplo, la materia prima es más barata y la velocidad del proceso es significativamente mayor que la de cualquier otro producto que combine alambre y fundente. En comparación con el producto Omni, el alambre 10 de la presente invención incluye una solución de fundente 22 que queda expuesta a lo largo de una longitud del alambre 10. La solución de fundente 22 no está encerrada. Como resultado, esto permite que el fundente dentro de la solución de fundente 22 se funda y se libere del alambre antes de que se funda la aleación del alambre.

La solución de fundente

La solución de fundente 22 se prepara preferentemente de la siguiente manera. Un polímero granulado o perlado se disuelve en primer lugar en un disolvente para formar una suspensión licuada. El material polimérico puede obtenerse de un polímero acrílico, tal como un polímero acrílico patentado fabricado por S.A. Day Mfg. Co. Sin embargo, el material polimérico se obtiene preferentemente de un dióxido de carbono en lugar de un petróleo; es una enzima degradable; y es biocompatible cuando la descomposición térmica produce un carbonato que se vaporiza para una eliminación completa, dejando un mínimo residuo de cenizas. Los productos de la combustión no son tóxicos (principalmente dióxido de carbono y agua). En consecuencia, el polímero es, en general, un termoplástico, preferentemente un copolímero, más preferentemente un policarbonato de alquieno producido a través de la copolimerización de CO₂ con uno o más epóxidos.

A continuación, una vez que el polímero se disuelve en el disolvente, se añade un fundente en forma de polvo. Puede usarse cualquier fundente adecuado, corrosivo y no corrosivo, dependiendo del uso final deseado. La solución resultante es una mezcla espesa y homogénea que tiene una consistencia pastosa similar a la masilla.

El método de fabricación

Tal como se ilustra en las figuras 10-12, el canal 14 se forma mediante una operación de formación de rodillos. Un tren de laminado 100 que tiene un rodillo superior 102 y un rodillo inferior complementario 104 confiere una forma específica prediseñada al alambre 10. El perfil de los rodillos superior e inferior 102,104 está determinado por las características deseadas para el alambre enrollado, es decir, diseñado para dar cabida a un volumen específico de fundente requerido por longitud de alambre o relación fundente/metal de alambre. En resumen, los perfiles de los rodillos complementarios 102, 104 forman el perfil del alambre en la mordida de los rodillos 102, 104, y los rodillos 102, 104 pueden cambiarse para los diferentes perfiles deseados.

A medida que el alambre 10 sale de la operación de laminación, la solución de fundente 22 se añade al canal 14. Esto se logra insertando la solución de fundente 22 dentro de un cartucho de dispensación 108. Una fuente exterior de presión, mostrada esquemáticamente con el número de referencia 112, fuerza la solución 22 desde el cartucho 108 a una cámara de retención o cámara de troquel 116 en la que se genera un baño de la solución 22 dentro de la cámara 116. La cantidad de solución de fundente 22 forzada desde el cartucho 108 a la cámara 116 se controla por un dispositivo de medición.

El alambre reformado 10 entra en la cámara 116 a través de una abertura en un extremo de la cámara 116, de tal manera que la solución 22 recubre toda la superficie del alambre 10. La solución 22 también entra en el canal 14 a través de la abertura A₁ y llena, o llena parcialmente, el canal 14 en la superficie exterior 18 del alambre. A continuación, el alambre recubierto 10 sale de la cámara 116 a través de una escobilla o troquel de caucho 120 que incluye una abertura o paso conformado 124. La solución en exceso 22 se quita o se limpia a medida que el alambre 10 sale de la cámara, dejando solo la cantidad deseada de solución de fundente 22 en el alambre 10, preferentemente solo dentro del canal 14. En otras palabras, el troquel controla la cantidad de solución que se deja dentro del canal 14, distribuye la solución 22 uniformemente dentro del canal, y garantiza que no quede un exceso de solución 22 en el alambre 10.

Una vez que el canal 14 se llena con el volumen deseado de solución 22, la solución se seca o se cura para formar un sólido dentro del canal 14. Puede usarse cualquier número de métodos, incluyendo ultravioleta, infrarrojos, presión de fluido calentado, etc. En esta realización, los electrodos 128a, 128b están conectados eléctricamente al alambre recubierto 10, calentando una corriente eléctrica procedente de una fuente de alimentación 132 el alambre 10 a la temperatura deseada, en general entre 38 °C y 121 °C (100 °F y 250 °F), preferentemente entre 52 °C y 79 °C (125 °F y 175 °F), lo más preferentemente 66 °C (150 °F), o cualquier intervalo o combinación de intervalos en el mismo.

Una vez que la solución se ha secado lo suficiente, el alambre 10 se enrolla para la entrega o un proceso adicional.

Método de uso

Un ejemplo de la presente invención se ilustra en la figura 13. Una primera parte metálica tubular 200 se unirá a una segunda parte metálica tubular 204. La primera parte tubular 200 se hace pasar a través de un anillo 30 formado por el alambre acabado, tal como el anillo anular 30 ilustrado en las figuras 6-7 y 9. El canal cargado de fundente 14 del anillo 30 se localiza adyacente a una superficie exterior 202 de la primera parte tubular 200. La segunda parte tubular 204 tiene una pestaña acampanada radialmente hacia fuera 208 para ayudar a guiar una porción de extremo de la primera parte tubular 200 a la segunda parte tubular 204. A diferencia de los anillos de la técnica anterior, el flujo del fundente procedente del anillo 30 de la presente invención no está restringido y fluye libremente tras calentarlo con el fin de permitir la unión de las partes tubulares primera y segunda 200, 204 una vez que se funde la aleación del anillo 30.

En un segundo ejemplo, el anillo 30 descrito en relación con el ejemplo anterior es una aleación de aluminio de temple suave, tal como aluminio 4047. Las partes tubulares primera y segunda 200, 204 se producen a partir de aluminio o una aleación de aluminio. La solución de fundente 22 se produce disolviendo perlas de polímero QPAC® fabricadas por Empower Materials Inc. en un disolvente de metil etil cetona (MEK). El fundente es un fundente de aluminio no corrosivo, tal como el fluoruro de aluminio y potasio NOCOLOK® que tiene una temperatura de fusión de aproximadamente 565 °C a 572 °C (1049 °F a 1062 °F) o un fundente B vendido por S.A. Day Mfg. Co. que contiene tetrafluoroaluminato de potasio y tetrafluoroaluminato de cesio que tiene una temperatura de fusión de aproximadamente 560 °C (1055 °F).

El disolvente de MEK es especialmente útil. El disolvente de MEK es altamente evaporativo, por lo que un calor bajo curará la solución 22. Por lo tanto, el fundente de este ejemplo puede licuarse y liberarse de la solución de fundente 22 dentro del intervalo deseado de entre 38 °C (100 °F) y 121 °C (250 °F), lo más preferentemente 66 °C (150 °F) aproximadamente, o cualquier intervalo o combinación de intervalos en el mismo. Estos intervalos evaporarán suficientemente el disolvente sin hacer que la mezcla de fundente/polímero restante 22 se vuelva quebradiza.

En un tercer ejemplo, las piezas tubulares 200, 204 son de aluminio o de una aleación de aluminio que tiene una temperatura de fusión de aproximadamente 620 °C a 650 °C (1150 °F a 1200 °F). El alambre se produce a partir de una aleación de zinc/aluminio que tiene una temperatura de fusión de aproximadamente 454 °C a 510 °C (850 °F a 950 °F), tal como una aleación que comprende al menos aproximadamente un 2 % de aluminio, preferentemente de

ES 2 751 135 T3

- 5 un 65 % a un 85 % de zinc y de un 15 % a un 35 % de aluminio aproximadamente, y lo más preferentemente un 78 % de zinc y un 22 % de aluminio y que tiene una temperatura de fusión de aproximadamente 482 °C (900 °F), o cualquier intervalo o combinación de intervalos en el mismo. El canal 14 se llena con una mezcla de polímero/fundente 22 que se activa a aproximadamente 420 °C-482 °C (788 °F-900 °F), preferentemente un polímero como se ha descrito anteriormente con un fundente a base de cesio en una cantidad de aproximadamente 56 % a 66 % de cesio, 27 % a 32,2 % de flúor y 8,6 % a 11,4 % de aluminio o aproximadamente 6,4 % de silicio, o cualquier intervalo o combinación de intervalos en el mismo. Más preferentemente, la solución de fundente 22 incluye un fundente a base de cesio que tiene una temperatura de activación de aproximadamente 463 °C (865 °F), tal como la producida por Chemetall GmbH de Frankfurt, Alemania.
- 10 Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones específicas, son posibles numerosas modificaciones y el alcance de protección solo está limitado por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un alambre (10) para usar en una operación de soldadura fuerte o de soldadura blanda, comprendiendo el alambre (10):
- un cuerpo alargado (12) de un material metálico;
 un canal (14) que tiene una abertura (A₁) formada a lo largo de una longitud del cuerpo alargado (12), teniendo la
 10 abertura (A₁) una anchura del 30 % al 70 % de un eje mayor de una sección transversal del cuerpo alargado (12);
 una solución de fundente curada (22) formada curando una solución de fundente que comprende un aglutinante
 a base de polímero y un material fundente dentro del canal (14) y a lo largo de al menos una porción de la
 15 longitud del cuerpo alargado (12), quedando una superficie de la solución de fundente curada (22) expuesta a
 través de la abertura (A₁) en el canal (14), en el que el cuerpo alargado (12) se forma en un anillo anular (30) que
 tiene una pared interior (32) y una pared exterior opuesta (34) y en el que la solución de fundente curada (22)
 dentro del canal (14) forma una porción de la pared interior (32).
2. El alambre (10) de la reivindicación 1, en el que una superficie superior de la solución de fundente (22) dentro del
 20 canal (14) está localizada debajo de un plano imaginario (24) que atraviesa los puntos más superiores que forman el
 canal (14).
3. El alambre (10) de la reivindicación 2, en el que el plano imaginario (24) está localizado completamente a lo largo
 de la pared interior (32) del anillo (30).
- 25 4. Un método para preparar un alambre (10) para su uso en una operación de soldadura fuerte o de soldadura
 blanda que comprende las etapas de:
- proporcionar un alambre alargado (10) que tiene una longitud sustancialmente mayor que una anchura
 transversal y una superficie expuesta exterior;
 30 formar un canal (14) en el alambre alargado (10) con una abertura (A₁) que tiene una anchura del 30 % al 70 %
 de un eje mayor de una sección transversal del cuerpo alargado (12) en una superficie exterior del alambre (10);
 depositar una solución de fundente (22) que comprende un material fundente y un material aglutinante a base de
 polímero a través de la abertura en el canal, de tal manera que una porción de la solución de fundente quede
 expuesta en la abertura; y
 35 curar la solución de fundente (22) dentro del canal (14);
 formar el alambre alargado en un anillo anular (30) que tiene una pared exterior (34) y una pared interior (32),
 conteniendo el canal (14) la solución de fundente curada (22).
- 40 5. El método de la reivindicación 4, en el que la etapa de depositar la solución de fundente (22) comprende las
 etapas de:
- proporcionar una cámara (116) que incluye un volumen de la solución de fundente (22);
 pasar el alambre alargado (10) a través de una entrada en la cámara (116);
 45 retirar el alambre alargado (10) de la cámara (116) a través de una salida en la cámara (116); y
 pasar el alambre (10) a través de un troquel (120) localizado en o adyacente a la salida que tiene un paso (124) a
 través del mismo, regulando la forma del paso (124) la cantidad y la localización de la solución de fundente (22)
 que queda en el alambre alargado (10).
- 50 6. El método de la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que la etapa de formación del anillo anular (30)
 comprende
 después de la etapa de curado, cortar el alambre alargado (10) a una longitud predeterminada; y formar la longitud
 predeterminada del alambre en forma de anillo (10).
- 55 7. El método de la reivindicación 6, en el que la etapa de formación del anillo anular (30) comprende la etapa de:
 crear una pared exterior (34) y una pared interior (32), conteniendo el canal (14) la solución de fundente (22).
- 60 8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que la etapa de curado incluye la etapa de:
 proporcionar una fuente de alimentación (132); y
 conectar eléctricamente el alambre alargado (10) a la fuente de alimentación (132).

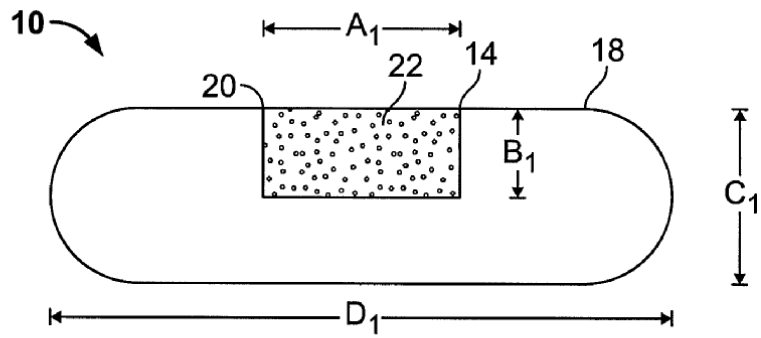


FIG. 1

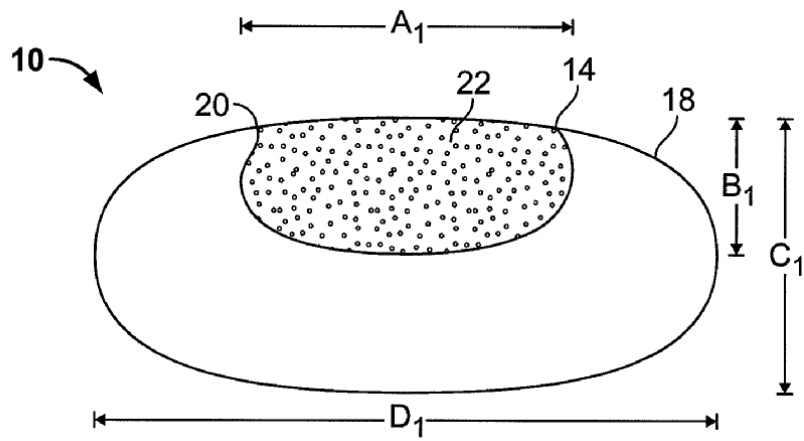


FIG. 2

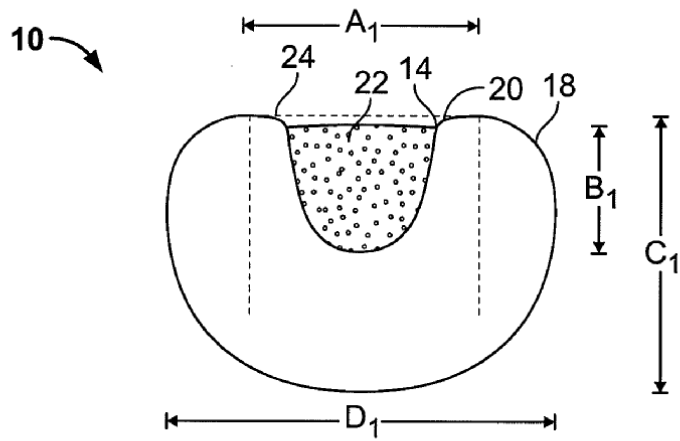


FIG. 3

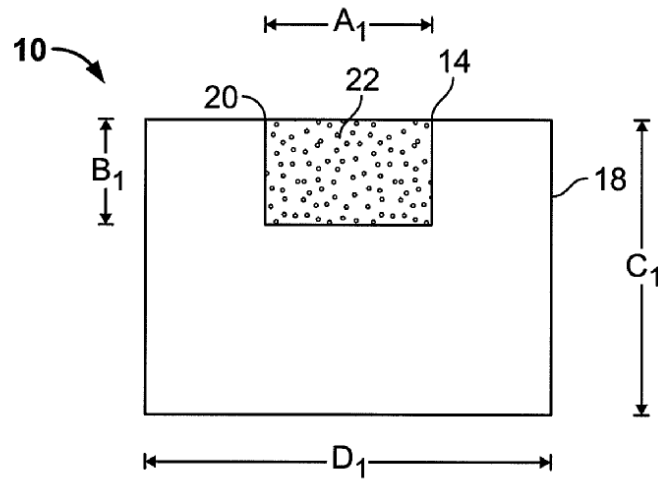


FIG. 4

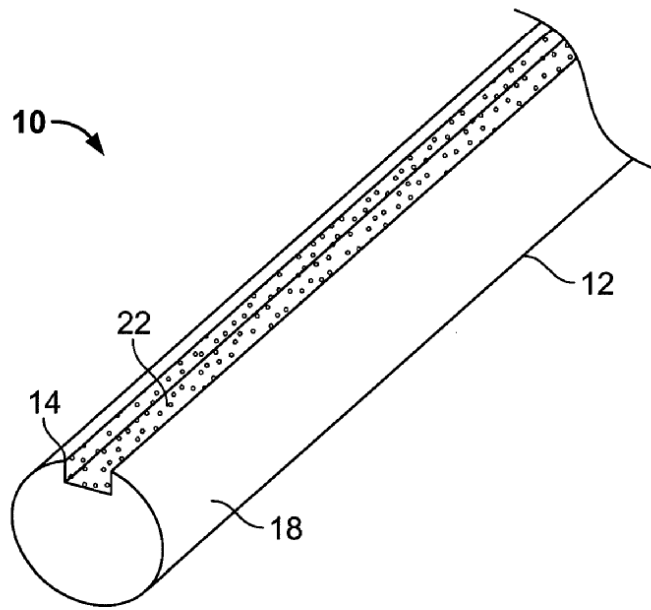


FIG. 5

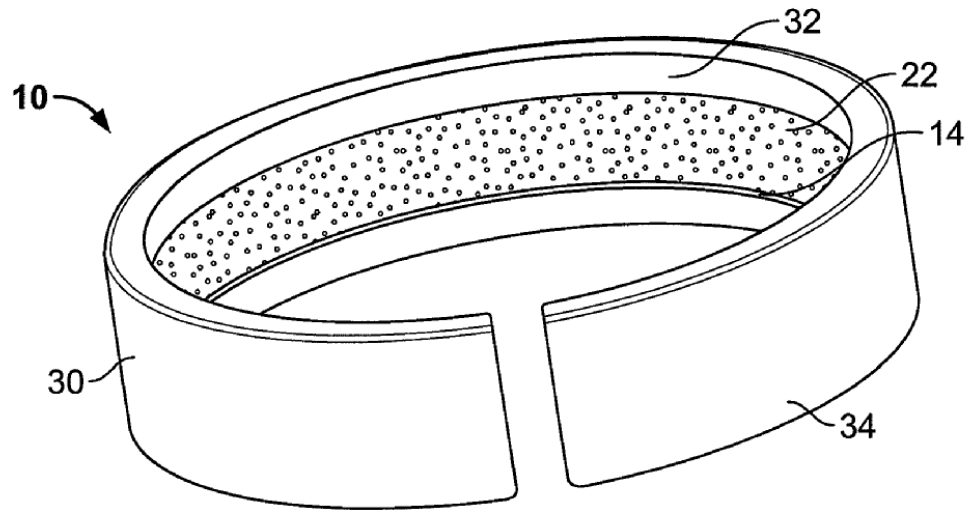


FIG. 6

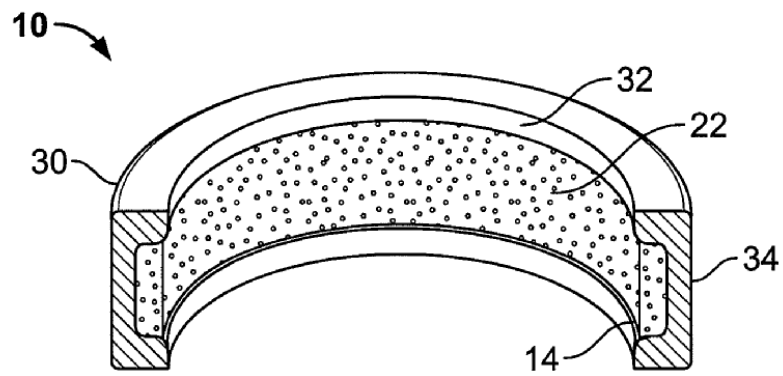
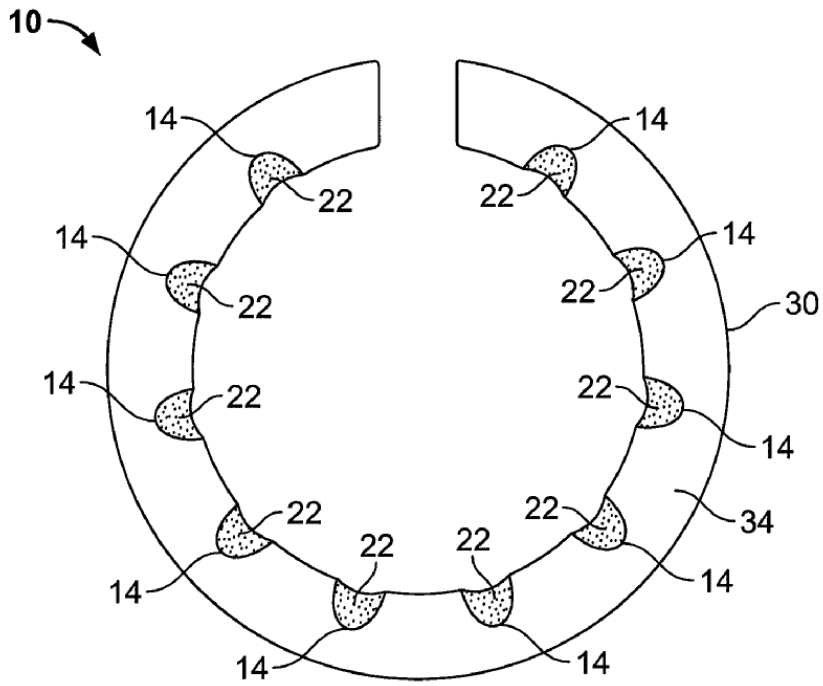
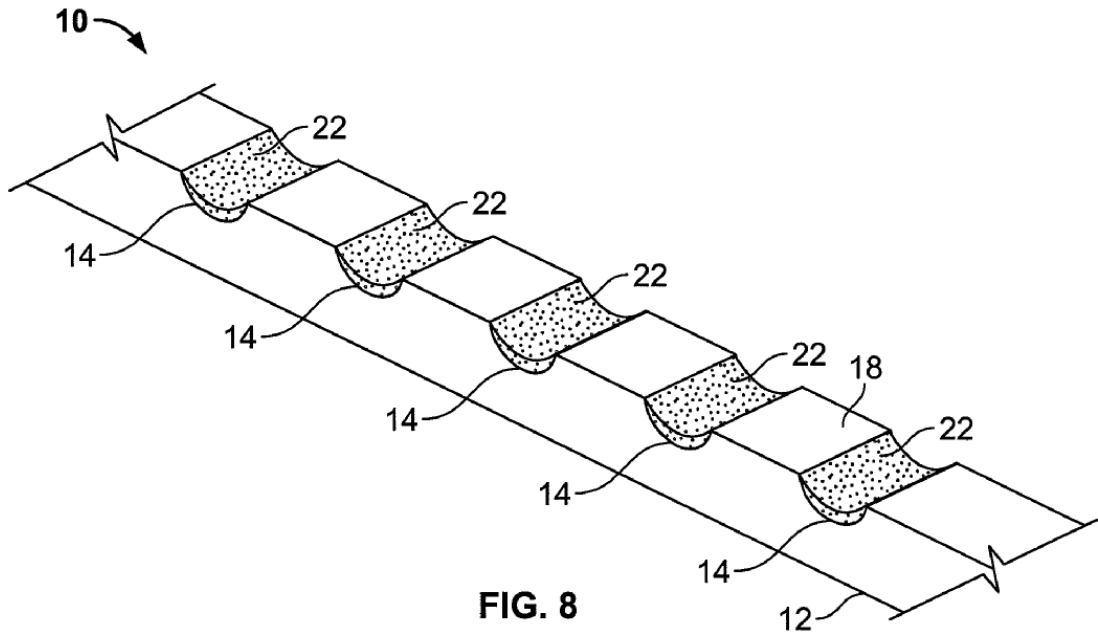


FIG. 7



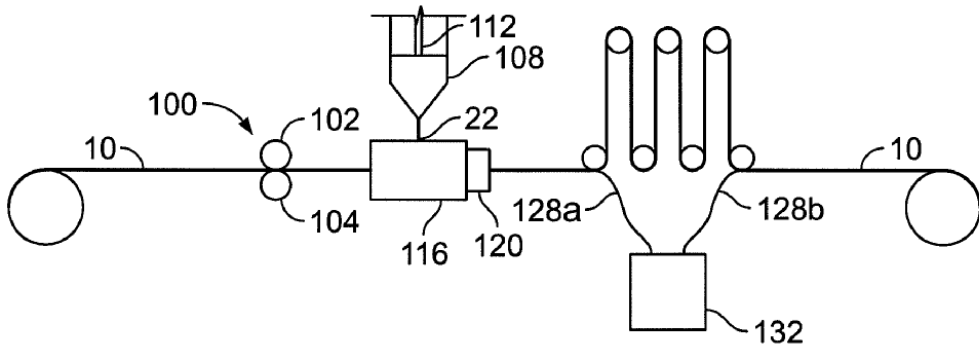


FIG. 10

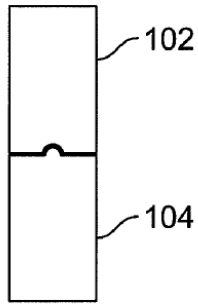


FIG. 11

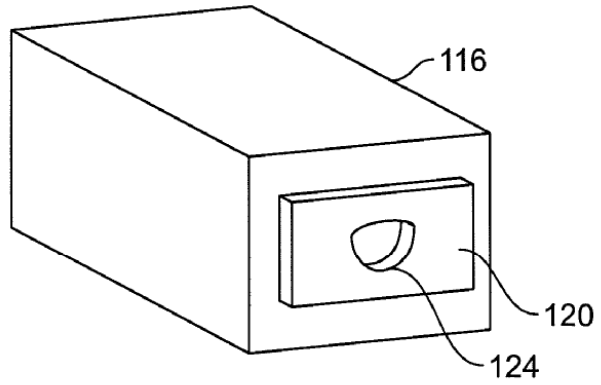


FIG. 12

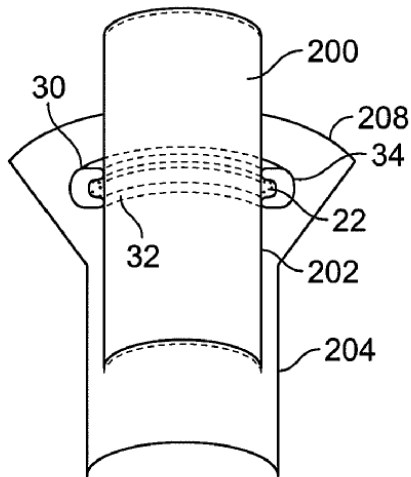


FIG. 13