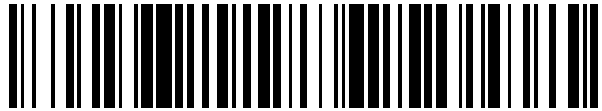


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 427 414**

51 Int. Cl.:

B23K 9/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2010 E 10735156 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013 EP 2480367**

54 Título: **Puntas de contacto de soldadura para aplicaciones por impulsos**

30 Prioridad:

10.05.2010 US 776608
25.09.2009 US 245749 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.10.2013

73 Titular/es:

ILLINOIS TOOL WORKS INC. (100.0%)
3600 West Lake Avenue
Glenview, IL 60026-1215, US

72 Inventor/es:

MA, TIEJUN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 427 414 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

Puntas de contacto de soldadura para aplicaciones por impulsos

CAMPO TÉCNICO

5 Este invento se refiere a puntas de contacto para un soplete de soldadura GMAW (soldadura por arco metálico con gas), MIG (gas metálico inerte), MAG (gas metálico activo), SAW (soldadura por arco sumergido), o FCAW (soldadura por arco con núcleo de fundente), y más particularmente a una punta de contacto que tiene una durabilidad incrementada, especialmente en aplicaciones de soldadura por impulsos.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

10 Un soplete de soldadura convencional incluye generalmente un conjunto de cable conectado a un cuerpo de soplete, un cuello de cisne que se extiende desde el cuerpo, y un cabezal de soplete en un extremo distal del cuello de cisne. El cabezal del soplete incluye típicamente un cabezal de retención y/o difusor, una punta de contacto, y una boquilla. La varilla de soldadura (electrodo consumible) y el gas de protección son alimentados a través del conjunto de cable y del cuello de cisne al cabezal del soplete, donde la varilla de soldadura y el gas de protección son alimentados fuera de la punta de contacto.

15 Las técnicas comunes de soldadura con metal emplean calor generado por la formación de un arco eléctrico para provocar la transición de una pieza a soldar a un estado fundido, y la adición de un metal de relleno procedente de la varilla de soldadura. La energía (por ejemplo la corriente de soldadura) es transferida desde el conjunto de cable y el cuello de cisne a través de los componentes frontales del soplete que incluyen el cabezal de retención y la punta de contacto, a la varilla de soldadura de electrodo consumible. Cuando se acciona un gatillo sobre el soplete de soldadura o se asigna una señal de "activación" mediante un controlador robot/automático, la varilla del electrodo es hecha avanzar hacia la punta de contacto, en cuyo punto la corriente es conducida desde la punta de contacto a la varilla de soldadura saliente. Un arco de corriente se forma entre la varilla de electrodo y la pieza a soldar, completando un circuito y generando suficiente calor para fundir la varilla de electrodo para formar una soldadura con la pieza. El gas de protección ayuda a generar el arco y protege la soldadura. Cuando la varilla de electrodo es consumida y resulta una parte de la soldadura, una nueva varilla de electrodo es hecha avanzar, reemplazando de modo continuo a la varilla de electrodo consumida y manteniendo el arco de soldadura.

25 Con el fin de aumentar las velocidades de soldadura (por ejemplo la velocidad de desplazamiento) y reducir la generación de salpicaduras en aplicaciones de soldadura, se han utilizado fuentes de energía de soldadura que emplean formas de onda modernas que están representadas por impulsos y cortocircuito controlado. Estas formas de onda utilizan típicamente corriente de pico elevada en un corto período de impulso y un gradiente o tasa de rampa de corriente elevado. Por ejemplo, 300 amperios son usualmente considerados como una corriente elevada para una varilla de electrodo de acero macizo de 30 1,14 mm (0.045 pulgadas) de diámetro exterior (OD) en aplicaciones de soldadura de tensión constante. En contraste, en aplicaciones de soldadura por impulsos es común que esta misma varilla de electrodo sea soldada a una corriente de pico de 450 amperios. Esta corriente un 50% mayor da como resultado un 125% más de generación de calor (en julios) en la interfaz de punta de contacto - varilla de electrodo, de acuerdo con la regla de $E=I^2RT$ donde E representa el calor en julios, I representa la corriente, R representa la resistencia eléctrica a través de la interfaz de punta de contacto - varilla de electrodo y t representa un período o duración de tiempo.

40 La elevada corriente de soldadura y la elevada transferencia de gradiente de rampa de corriente a través de la interfaz punta de contacto - varilla de electrodo durante aplicaciones de soldadura por impulsos causa la fusión o evaporación local (por ejemplo erosión del arco) tanto sobre la varilla de electrodo como sobre la punta de contacto. Por ejemplo, se forman marcas de combustión sobre la varilla de electrodo cuando es alimentada a través de la punta de contacto. Este diseño de marcas de combustión sobre la varilla del electrodo es una característica de la moderna soldadura de forma de onda por impulsos y no se ve sobre la varilla de electrodo alimentada a través de puntas de contacto durante modos de soldadura de tensión constante. La erosión del arco durante las aplicaciones de soldadura por impulsos causa la eliminación de desgaste sustancial de la punta de contacto, y los datos prácticos indican que las puntas de contacto se deterioran más rápidamente en las aplicaciones de soldadura por impulsos en comparación con las aplicaciones de tensión constante. Como la corriente de soldadura de pico y el gradiente de rampa de corriente en las aplicaciones de soldadura por impulsos son más elevados, 45 la duración de vida de la punta de contacto resulta más corta.

50 El gráfico mostrado en la fig. 1 es un trazado de la corriente de soldadura 10 real medida (en amperios) y la tensión de soldadura 11 (en voltios) de una punta de contacto con respecto al tiempo en una aplicación de soldadura por impulsos típica. La forma de la curva de corriente 10 de soldadura es común para una punta de contacto que se ha deteriorado a lo largo del tiempo. Cuando una punta de contacto es nueva, la corriente de arranque de soldadura es elevada y la tensión de arranque de soldadura es baja (véase tiempo de Arco activado = 0). Como la punta de contacto se deteriora con el uso, la eficiencia de transferencia de energía a través de la interfaz de la punta de contacto y de la varilla del electrodo disminuye, dando como resultado una caída en la corriente de soldadura. Así, la fuente de energía ha de contribuir con más fuerza eléctrica (es decir tensión de soldadura más elevada) para compensar la caída de corriente causada por el deterioro de la 55 punta de contacto. Cuando la corriente cae a un cierto valor, el consumo de energía en el arco de soldadura es insuficiente para mantener la fusión apropiada de la varilla del electrodo y una acumulación de soldadura apropiada, dando como resultado un arco inestable y defectos de soldadura tales como "perlas delgadas", " perlas rotas", y "longitud de pata",

"humedecimiento" o "penetración" insuficientes. Este es el mecanismo de fallo más común para puntas de contacto utilizadas en procesos modernos de soldadura por impulsos o de cortocircuito controlado, y requiere la sustitución de la punta de contacto gastada por una nueva punta de contacto para mantener la calidad de producción.

5 Además, con el desarrollo de aceros de baja aleación de elevada resistencia mecánica, las piezas de plancha/chapa de acero utilizadas hoy son significativamente más delgadas que en el pasado. Con el fin de no fundir a través de estas chapas delgadas, las formas de onda de soldadura moderna utilizan típicamente una entrada de baja energía y producen una longitud de arco controlada estrechamente. Así, los parámetros de soldadura son establecidos al comienzo de la soldadura con una nueva punta de contacto de modo que no excedan de un cierto nivel. De otro modo, pueden ocurrir defectos de soldadura tales como "fusión que atraviesa" o "corte". Al mismo tiempo, la corriente de soldadura debe ser mantenida por encima de un umbral inferior con el fin de mantener un arco estable. Estos requisitos estrechan la ventana aceptable (máximo superior y mínimo inferior) de la corriente de soldadura que una punta de contacto debe proporcionar, acortando también la vida útil de la punta de contacto.

15 Aunque se han hecho muchos esfuerzos en mejorar los materiales y el diseño de las puntas de contacto de los sopletes de soldadura para mitigar el deterioro de la punta de contacto, casi ninguno de estos esfuerzos se ha enfocado sobre los mecanismos de deterioro de la punta de contacto de modo que se mejore la vida de la punta de contacto. Los dos parámetros de deterioros significativos para la punta de contacto son la corriente de arranque de soldadura y la pendiente de la curva de la corriente de soldadura a lo largo del tiempo. Es evidente que la vida de la punta de contacto puede ser mejorada de manera significativa si la curva de la corriente de soldadura puede ser ajustada para que tenga una forma tal como se ha mostrado mediante la línea de trazos 12. La curva hipotética 12 de la corriente de soldadura tiene una corriente de arranque de soldadura inferior cuando la punta de contacto está nueva (en el instante = 0), y una pendiente menor (valor absoluto de la pendiente de la curva) cuando la punta de contacto es utilizada a lo largo del tiempo.

20 Además, un factor ignorado es que la resistencia eléctrica del cobre (un constituyente común de muchas puntas de contacto) es menor que la del hierro (corrientemente encontrado en varillas de electrodo consumibles). Debido a la diferencia de resistencia eléctrica entre estos materiales, la corriente de soldadura tiende a transferirse desde la punta de contacto a la varilla de electrodo muy al final de la punta de contacto. Como se ha mostrado en la fig. 2A, el contorno de una varilla de electrodo 13 alimentada a través de una punta de contacto 14 está inclinado debido a la forma inherente (curvatura) de la varilla de electrodo, y la varilla de electrodo hace contacto con la punta de contacto muy al final de la punta de contacto. Este curvado mecánico asegura la conducción eléctrica entre la varilla de electrodo y la punta de contacto. Teóricamente, la longitud 15 de contacto entre la punta de contacto y la varilla de electrodo es cero (es decir contacto "puntual") cuando la punta de contacto 14 es nueva, aunque en realidad la longitud de contacto tiene un pequeño valor, distinto de cero. La fig. 2B muestra esquemáticamente el área de contacto 16 en el ánima de la punta de contacto 14 y la distribución de la corriente de soldadura 17 a lo largo de la línea central 18 del área de contacto 16. La distribución de la corriente de soldadura 17 forma un pico en el extremo frontal de la punta de contacto 14, donde la resistencia eléctrica es la más baja. En contraste, la fig. 3A representa el contorno de la varilla de electrodo 13 a través de una punta de contacto 19 utilizada (es decir gastada). Cuando el extremo frontal de la punta de contacto 19 resulta dañado y/o "con forma de ojo de cerradura" por desgaste mecánico, erosión del arco, y/o impacto de salpicadura, se desarrolla un gran área de contacto 20 entre la punta de contacto 19 y la varilla de electrodo 13. Como se ha mostrado en la fig. 3B, el pico de la corriente de soldadura 21 es rebajado más alejado al ánima de la punta de contacto y es dispersado más difusamente a lo largo de la punta de contacto.

40 La distribución irregular (de es decir, pico en el extremo frontal de la punta de contacto) de la corriente de soldadura ocurre tanto en los procesos de soldadura de tensión constante, como por impulsos. A las bajas corrientes de soldadura utilizadas en aplicaciones de tensión constante, esta distribución no le causa daño apreciable, y ha sido ignorada ampliamente. Sin embargo, en las aplicaciones de soldadura por impulsos, la elevada corriente de soldadura por impulsos es agrandada por esta distribución y causa un daño significativo en el extremo frontal de la punta de contacto. Así, si la distribución de la corriente de soldadura través del área de contacto de la punta de contacto puede ser hecha más "uniforme", el pico en el extremo frontal de la punta de contacto será reducido, reduciendo por ello la velocidad de deterioro de la punta de contacto.

El documento US2004007974 describe un aparato y un método para proteger una punta de contacto de utilización en soldadura. En particular, hay prevista una extensión de la punta de contacto térmicamente aislante, que comprende un material cerámico, tal como un material cerámico a base de circonio.

RESUMEN DEL INVENTO

50 El presente invento proporciona una punta de contacto de soplete de soldadura según la reivindicación 1, en la que la corriente de soldadura es dividida, variada, y dispersada a lo largo de una longitud de extremo frontal de tal modo que la punta de contacto tiene generalmente una corriente de soldadura máxima inferior así como una disminución inferior en la corriente de soldadura en relación al tiempo de uso (es decir, tiempo de "arco activado"), y por ello una velocidad de deterioro inferior. La punta de contacto actual incluye generalmente un cuerpo de punta de contacto y un capuchón punta de contacto montado sobre un extremo frontal del cuerpo. El capuchón proporciona una parte del área de contacto entre la varilla de electrodo y la punta de contacto durante al menos la mayor parte de la duración de vida útil de la punta de contacto.

Más particularmente, una punta de contacto para un soplete de soldadura de acuerdo con el presente invento incluye un

5 cuerpo que tiene un extremo de descarga frontal, un extremo de alimentación posterior opuesto, y un ánima que se extiende a través del cuerpo. Un capuchón es montado sobre el cuerpo en el extremo frontal. El capuchón tiene una abertura generalmente alineada con el ánima. El capuchón está compuesto de un material que tiene una conductividad eléctrica de entre $1,74 \times 10^7$ y $4,35 \times 10^7$ Siemens por metro a 20°C . El cuerpo está compuesto de un material seleccionado a partir del grupo que consiste de cobre y una aleación de cobre. El cuerpo tiene una conductividad eléctrica que es mayor que la conductividad eléctrica del capuchón, es decir, el cuerpo puede tener una conductividad eléctrica no inferior a $4,35 \times 10^7$ Siemens por metro a 20°C . Una parte del ánima en el extremo frontal del cuerpo y al menos una parte de la abertura en el capuchón definen un área de contacto para una varilla de electrodo consumible.

10 El capuchón puede estar compuesto de un compuesto de matriz metálica de cobre. El compuesto de matriz metálica de cobre puede ser o bien de cobre reforzado con cerámica o bien de una aleación de cobre reforzada con cerámica. Un material de refuerzo cerámico en el compuesto de matriz metálica de cobre puede tener la forma de una estructura porosa, partículas, fibras, copos, o una mezcla de uno o más de partículas, fibras, y copos.

La abertura del capuchón puede tener una longitud de aproximadamente 3 a 7 mm. El capuchón puede ser montado sobre el cuerpo por una de las siguientes técnicas de presión, forja, soldadura blanda, soldadura dura, recalcado, y roscado.

15 Alternativamente, el capuchón puede incluir más de una capa. Cada capa puede tener un grosor de hasta aproximadamente 4 mm. La abertura del capuchón puede tener una longitud de aproximadamente 17 mm o menos. El capuchón puede tener una conductividad eléctrica que varía de forma escalonada entre capas adyacentes.

20 Alternativamente, el capuchón puede estar integrado en el cuerpo. El capuchón puede ser un material compuesto de gradiente, y la conductividad eléctrica del capuchón puede disminuir desde el extremo frontal del cuerpo a un extremo frontal del capuchón. El capuchón puede tener un grosor de aproximadamente 1 a 17 mm.

Alternativamente, el capuchón puede ser una inserción montada en el ánima en el extremo frontal del cuerpo.

25 En otra realización, un conjunto de soplete de soldadura de acuerdo con el presente invento incluye un cuerpo de soplete, un cuello que se extiende desde un extremo delantero del cuerpo de soplete, un cabezal de retención montado sobre un extremo distal cuello, y una punta de contacto montada sobre el cabezal de retención. La punta de contacto incluye un cuerpo que tiene un extremo de descarga frontal, un extremo de alimentación posterior opuesto, y un ánima que se extiende a través del cuerpo. Un capuchón es montado sobre el cuerpo en el extremo frontal. El capuchón tiene una abertura generalmente alineada con el ánima. El capuchón está compuesto de un material que tiene una conductividad eléctrica de entre $1,74 \times 10^7$ y $4,35 \times 10^7$ Siemens por metro a 20°C . El cuerpo está compuesto de un material seleccionado a partir del grupo que consiste de cobre y una aleación de cobre. El cuerpo tiene una conductividad eléctrica que es mayor que la conductividad eléctrica del capuchón, es decir, el cuerpo puede tener una conductividad eléctrica no inferior a $4,35 \times 10^7$ Siemens por metro a 20°C . Una parte del ánima en el extremo frontal del cuerpo y al menos una parte de la abertura en el capuchón definen un área de contacto para una varilla de electrodo consumible.

30 El capuchón puede estar compuesto de un compuesto de matriz metálica de cobre. El compuesto de matriz metálica de cobre puede ser o bien de cobre reforzado con cerámica o bien de una aleación de cobre reforzada con cerámica. Un material de refuerzo cerámico en el compuesto de matriz metálica de cobre puede tener la forma de una estructura porosa, partículas, fibras, copos, o una mezcla de uno o más de partículas, fibras, y copos.

Estas y otras características y ventajas del invento serán comprendidas más completamente a partir de la siguiente descripción detallada del invento tomada junto con los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 En los dibujos:

La fig. 1 es un gráfico de corriente de soldadura y de tensión de soldadura en función del tiempo para una punta de contacto convencional en una aplicación de soldadura por impulsos.

La fig. 2A es una vista esquemática de una varilla de electrodo consumible alimentada a través de una nueva punta de contacto convencional, apenas utilizada.

45 La fig. 2B es una vista esquemática de un área de contacto entre la varilla de electrodo y la punta de contacto de la fig. 2A y la distribución de corriente eléctrica a lo largo de una línea central del área de contacto.

La fig. 3A es una vista esquemática de una varilla de electrodo consumible alimentada a través de una punta de contacto convencional utilizada, gastada.

50 La fig. 3B es una vista esquemática de un área de contacto entre la varilla de electrodo y la punta de contacto de la fig. 3A y la distribución de corriente eléctrica a lo largo de una línea central del área de contacto.

La fig. 4 es una vista en perspectiva de un extremo frontal de un sopletes de soldadura que incluye una punta de contacto de acuerdo con el presente invento.

La fig. 5A es una vista en sección de una punta de contacto de acuerdo con el presente invento.

La fig. 5B es una vista esquemática agrandada de trayectos de corriente a través de la punta de contacto de la fig. 5A y una varilla de electrodo.

La fig. 5C es un gráfico de la resistividad eléctrica de los trayectos de corriente de la fig. 5B.

5 La fig. 5D es una vista esquemática de un área de contacto entre la varilla de electrodo y la punta de contacto de la fig. 5B y la distribución de corriente eléctrica a lo largo de una línea central del área de contacto.

La fig. 6A es una vista esquemática agrandada de trayectos de corriente a través de una punta de contacto de acuerdo con el presente invento y una varilla de electrodo.

La fig. 6B es un gráfico de la resistividad eléctrica de los trayectos de corriente de la fig. 6A.

10 La fig. 6C es una vista esquemática de un área de contacto entre la varilla de electrodo y la punta de contacto de la fig. 6A y la distribución de corriente eléctrica a lo largo de una línea central del área de contacto.

La fig. 7A es una vista esquemática agrandada de una punta de contacto de acuerdo con el presente invento y una varilla de electrodo.

La fig. 7B es un gráfico de la resistividad eléctrica de la punta de contacto.

15 La fig. 7C es una vista esquemática de un área de contacto entre la varilla de electrodo y la punta de contacto de la fig. 7A y la distribución de corriente eléctrica a lo largo de una línea central del área de contacto; y

La fig. 8 es una vista en sección de una punta de contacto de acuerdo con el presente invento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO

20 Con referencia ahora a los dibujos en detalle, el número 130 indica en general un soplete de soldadura tal como un soplete de soldadura por arco metálico con gas (GMAW) o un soplete de soldadura similar. Como se ha mostrado en la fig. 4, el soplete de soldadura 130 incluye a grandes rasgos un cuerpo 132 de soplete, un cuello tal como un cuello de cisne 134 que se extiende desde un extremo delantero del cuerpo de soplete, y un conjunto 136 de punta de contacto en un extremo distal del cuello de cisne. El conjunto 136 de punta de contacto incluye en general un cabezal de retención 138 y una punta de contacto 140, que está descrita en mayor detalle a continuación. Durante el uso del soplete de soldadura 130, el conjunto

25 136 de punta de contacto puede ser cubierto y protegido por una boquilla. Un cable (no mostrado) está conectado a un extremo posterior del cuerpo 132 de soplete. El cable suministra corriente eléctrica, gas de protección, y una varilla de electrodo consumible (por ejemplo una varilla de soldadura metálica) al cuerpo 132 de soplete. La varilla de electrodo se desplaza a través del cuerpo 132 de soplete al cuello de cisne 134 y sale en último término a través de un orificio en el conjunto 136 de punta de contacto.

30 La varilla de soldadura, cuando es excitada para la soldadura, transporta un elevado potencial eléctrico. Cuando la varilla de soldadura se aproxima o hace contacto con las piezas a soldar metálicas objetivo, se genera un arco y se completa un circuito eléctrico y la corriente fluye a través de la varilla de soldadura, a través de las piezas metálicas y a tierra. La corriente y el arco hacen que la varilla de soldadura y el metal padre de las piezas a soldar en contacto con la varilla de soldadura se fundan, uniendo por ello las piezas a soldar cuando la fusión se solidifica.

35 Volviendo a la fig. 5A, una punta de contacto 140 de acuerdo con el invento incluye un cuerpo 142 que puede ser alargado y generalmente cilíndrico, aunque el cuerpo no está limitado a ninguna forma específica. El cuerpo 142 tiene un extremo 144 de descarga frontal y un extremo 146 de alimentación posterior opuesto. La parte del extremo posterior 146 del cuerpo puede incluir roscas u otra característica de montaje adecuada de manera similar para instalar la punta de contacto 140 en el cabezal de retención. Un ánima 148 se extiende a través del cuerpo 142 desde el extremo posterior 146 al extremo frontal

40 144. El contorno del ánima 148 no está limitado a ninguna forma o dimensiones particulares. Sin embargo, el ánima 148 tiene típicamente una parte frontal estrecha (es decir de pequeño diámetro) que tiene un diámetro que es ligeramente mayor que el diámetro de una varilla 150 de soldadura de electrodo consumible alimentada a través de la punta de contacto 140 durante el uso del soplete de soldadura.

45 Un capuchón 152 es montado sobre el cuerpo 142 en el extremo frontal 144 mediante presión, forja, recalado, soldadura blanda, o soldadura dura del capuchón sobre el cuerpo. De modo alternativo, el capuchón 152 puede incluir medios de montaje tales como roscas (por ejemplo roscas estándar, roscas Acme, etc.) o similares para conectar el capuchón al cuerpo 142. El capuchón 152 puede incluir un cabezal 154 y una pared lateral 156 que se extiende desde el cabezal. El cabezal 154 puede ser de forma generalmente circular y tiene una abertura 158 que se extiende su través que está alineada generalmente con el ánima 148 del cuerpo 142. La abertura 158 puede tener una longitud de aproximadamente 3 a 7 mm. En este caso, el cabezal 154 tiene un grosor de entre 3 y 7 mm.

50

El capuchón 152 está compuesto de un material que tiene una conductividad eléctrica de entre $1,74 \times 10^7$ y $4,35 \times 10^7$ Siemens por metro a 20°C , es decir entre 30% y 75% IACS (Norma Internacional de Cobre Templado) a 20°C , en el que un

valor IACS de 100% se refiere a una conductividad de $5,80 \times 10^7$ Siemens por metro a 20°C . El capuchón puede estar compuesto de un material compuesto de matriz metálica de cobre. Por ejemplo, el capuchón puede estar hecho de cobre reforzado con cerámica o bien de una aleación de cobre reforzada con cerámica. Los refuerzos cerámicos en el cobre/aleación de cobre reforzado con cerámica pueden tener la forma de una estructura porosa, partículas, fibras, copos, o una mezcla de uno o más de partículas, fibras, y copos.

El cuerpo 142, por otro lado, está compuesto o bien de cobre o bien de una aleación de cobre, y el material que forma el cuerpo tiene una conductividad eléctrica que es mayor que la conductividad eléctrica del capuchón. Por ejemplo, el cuerpo puede tener una conductividad eléctrica no inferior a $4,35 \times 10^7$ Siemens por metro a 20°C , es decir no menor de 75% IACS a 20°C .

Una parte del ánima 148 en el extremo frontal 144 del cuerpo 142 y al menos una parte de la abertura 158 en el capuchón 152 definen un área de contacto 160 para la varilla 150 de electrodo consumible de tal modo que la varilla de electrodo consumible alimentada a través de la punta de contacto 140 hace contacto simultáneamente tanto con el cuerpo 142 como con el capuchón 152 durante un período de vida útil de la punta de contacto, y así la corriente de soldadura se transfiere desde la punta de contacto a la varilla de electrodo a través de más de un material.

Como se ha mostrado en las figs. 5A y 5B, la corriente eléctrica generalmente se desplaza a lo largo de dos trayectos 162, 164 desde la punta de contacto 140 a la varilla 150 de electrodo consumible. El primer trayecto 162 comienza desde la parte posterior del cuerpo 142 de punta de contacto, discurre a través del cuerpo y a través de una interfaz 166 entre el cuerpo y el capuchón 152 de punta de contacto, pasa a través de un capuchón y a través de un punto 168 de extremidad frontal del área de contacto 160 entre el capuchón y la varilla 150 de electrodo, a un extremo frontal 170 de la varilla de electrodo. La interfaz 166 entre el cuerpo 142 de punta de contacto y el capuchón 152 de punta de contacto está preferiblemente distal de la interfaz de la punta de contacto 140 con la varilla 150 de electrodo. Esto asegura que el contacto eléctrico entre el cuerpo 142 y el capuchón 152 está separado del arco de soldadura durante el uso del soplete de soldadura. El segundo trayecto 164 comienza desde la parte posterior del cuerpo 142 de punta de contacto, discurre a través del cuerpo y a través de un punto 172 de extremidad frontal del área de contacto 160 entre el cuerpo y la varilla de electrodo 150, al extremo frontal 170 de la varilla de electrodo. El primer y segundo trayectos 162, 164 comienza y termina generalmente en la misma posición pero divergen de otro modo en el desplazamiento desde la punta de contacto 140 a la varilla de electrodo 150.

Como se ha mostrado en las figs. 5B y 5C, la resistencia eléctrica a través del capuchón 152 de punta de contacto es mayor que la resistencia eléctrica a través del cuerpo 142 de punta de contacto. Como se ha mostrado en la fig. 5D, la corriente de soldadura se divide aproximadamente por la mitad entre el cuerpo 142 de la punta de contacto y el capuchón 152 de la punta de contacto, y forma un pico tanto en el primer trayecto 162 como en el segundo trayecto 164 en los puntos de interfaz respectivos 168, 172 con la varilla de electrodo 150. El primer pico 174 en el primer trayecto 162 es generalmente de la misma magnitud que el segundo pico 176 en el segundo trayecto 164. La corriente de soldadura 17 de una punta de contacto convencional es superpuesta en el gráfico en líneas de trazos (basándose en la suposición de que la misma cantidad de energía es transferida desde la punta de contacto a la varilla de electrodo a lo largo de ambos trayectos de corriente). Es evidente que el valor máximo 178 de la corriente de soldadura de la punta de contacto 140 de acuerdo con el presente invento es significativamente menor que el valor máximo 23 de la corriente de soldadura a través de la punta de contacto convencional. Debido a la menor corriente de soldadura máxima en la punta de contacto actual 140 en comparación con las puntas de contacto convencionales, la corriente de soldadura frente a la curva de tiempo de arco activado es más plana (es decir, horizontal) tal como la curva hipotética 12 mostrada en la fig. 2. En otras palabras, la disminución de la pendiente de la corriente de soldadura con respecto al tiempo es suave (menor) para la punta de contacto actual 140, y así la velocidad de deterioro de la punta de contacto 140 es menor, prolongando por ello la vida útil de la punta de contacto.

En otra realización mostrada en la fig. 6A, el capuchón 252 de la punta de contacto de la punta de contacto 240 puede incluir una pluralidad de capas. En la realización mostrada, el capuchón 252 tiene cuatro capas 280, 281, 282, 283. La primera capa 280 está formada generalmente por el cabezal 254 del capuchón 252 de punta de contacto, y la segunda, tercera, y cuarta capas 281, 282, 283 pueden ser láminas conductoras, chapas o similares que están dispuestas dentro de la pared lateral 256 de capuchón 252 entre la cabeza 254 y el cuerpo 242 de punta de contacto. Las capas 281, 282, 283 pueden estar hechas del mismo material que el capuchón 252 de punta de contacto, o pueden estar hechas de materiales diferentes que el capuchón tales como otra aleación de cobre, o material similar que tenga una conductividad eléctrica entre la del capuchón 252 y la del cuerpo 242. En otras palabras, las capas 280, 281, 282, 283 pueden estar todas hechas del mismo material, o las capas pueden estar hecha de materiales distintos tales que cada una de las capas está hecha de un material que es diferente del de alguna de las otras capas o de la totalidad de ellas. Así, las conductividades eléctricas de las capas pueden variar de manera escalonada entre capas adyacentes. Por ejemplo, las conductividades eléctricas de las capas pueden aumentar desde el extremo frontal de la punta hacia el extremo posterior. La capa más exterior (es decir hacia la parte frontal) puede tener la menor conductividad, y la capa más interior puede tener la mayor conductividad que está más próxima en conductividad a la del cuerpo de punta de contacto. Cada una de las capas puede tener un grosor de aproximadamente 1,5 a 3 mm de tal modo que el grosor total de un área de contacto entre la punta de contacto 240 y una varilla de electrodo es de hasta aproximadamente 17 mm.

En esta realización, la corriente eléctrica se desplaza generalmente a lo largo de cinco trayectos 284, 285, 286, 287, 288 desde la punta de contacto 240 a la varilla 250 de electrodo consumible. El primer trayecto 284 comienza desde la parte

posterior del cuerpo 242 discurre a través del cuerpo y a través de una interfaz entre el cuerpo y el capuchón 252 de punta de contacto, pasa a través del capuchón y a través de un punto de extremo frontal de un área de contacto entre la primera capa 280 de capuchón y la varilla 250 de electrodo, a un extremo frontal 270 de la varilla de electrodo. El segundo trayecto 285 comienza desde la parte posterior del cuerpo 242 de punta de contacto, discurre a través del cuerpo y a través de una interfaz entre el cuerpo y el capuchón 252 de punta de contacto, pasa a través del capuchón y a través de un punto de extremidad frontal de un área de contacto entre la segunda capa 281 del capuchón y la varilla de electrodo 250, al extremo frontal 270 de la varilla de electrodo. El tercer trayecto 286 comienza desde la parte posterior del cuerpo 242 de punta de contacto, discurre a través del cuerpo y a través de una interfaz entre el cuerpo y el capuchón 252 de punta de contacto, pasa a través del capuchón y a través de un punto de extremidad frontal de un área de contacto entre la tercera capa 282 del capuchón y la varilla 250 de electrodo, al extremo frontal 270 de la varilla de electrodo. El cuarto trayecto 287 comienza desde la parte posterior del cuerpo 242 de punta de contacto, discurre a través del cuerpo y a través de una interfaz entre el cuerpo y el capuchón 252 de punta de contacto, pasa a través del capuchón y a través de un punto de extremidad frontal de un área de contacto entre la cuarta capa 283 del capuchón y la varilla 250 de electrodo al extremo frontal 270 de la varilla de electrodo. El quinto trayecto 288 comienza desde la parte posterior del cuerpo 242 de punta de contacto, discurre a través del cuerpo y a través de un punto de extremidad frontal de un área de contacto entre el cuerpo y la varilla de electrodo 250, al extremo frontal 270 de la varilla de electrodo. Los proyectos 284, 285, 286, 287, 288 comienzan y terminan generalmente en la misma posición pero divergen de otro modo en el desplazamiento desde la punta de contacto 240 a la varilla de electrodo 250.

Como se ha mostrado en la fig. 6B, la resistencia eléctrica aumenta de forma escalonada desde el cuerpo 242 de punta de contacto a las cuatro capas 280, 281, 282, 283. Además, las resistencias eléctricas de los cinco trayectos de corriente 284, 285, 286, 287, 288 son generalmente iguales o similares entre sí en el extremo frontal 270 de la varilla de electrodo 250. También, cuando la corriente de soldadura se desplaza desde la capa 283 de capuchón de punta de contacto junto al cuerpo 242 de punta de contacto a las capas 280, 281, 282 en el extremo frontal del capuchón 252 de punta de contacto, las resistencias eléctricas desde las interfaces entre las capas acumulan y disipan generalmente la corriente de soldadura a la varilla 250 de electrodo en una cantidad aproximadamente igual a lo largo del área de contacto 260 entre la punta 240 y la varilla de electrodo. Así, como se ha mostrado en la fig. 6C, la distribución de la corriente de soldadura 289 a lo largo de una línea central del área de contacto 260 es una curva de onda, y la máxima corriente de soldadura 278 de la punta de contacto 240 de acuerdo con el presente invento es significativamente menor que el valor máximo 23 de la corriente de soldadura 17 a través de una punta de contacto convencional.

En otra realización mostrada en la fig. 7A, el capuchón 352 de punta de contacto de la punta de contacto 340 puede ser un material compuesto de gradiente integrado en el cuerpo 342 de punta de contacto. El capuchón 352 de punta de contacto formado del material compuesto de gradiente puede tener un grosor (es decir longitud a lo largo del eje de la punta de contacto 340) de hasta aproximadamente 17 mm, que es la longitud efectiva del área de contacto entre la punta de contacto 340 y la varilla de electrodo 350. El "material compuesto de gradiente" es uno en el que la composición varía desde un extremo del miembro a un extremo opuesto. Por ejemplo la composición del capuchón 352 varía desde un extremo adyacente al cuerpo 342 a un extremo frontal opuesto de la punta de contacto 340 de tal modo que la resistencia eléctrica del capuchón aumenta hacia el extremo frontal de la punta de contacto como se ha mostrado en la fig. 7B. Así, la distribución 390 de corriente de soldadura lo largo de una línea central del área de contacto 360 forma una línea generalmente plana que tiene una máxima corriente de soldadura que es significativamente menor que la corriente de soldadura 17 a través de una punta de contacto convencional, como se ha mostrado en la fig. 7C.

Aún en otra realización mostrada en la fig. 8, el capuchón 452 de punta de contacto de la punta de contacto 440 puede ser un inserción montada en una parte ensanchada del ánima 448 del cuerpo 442 de punta de contacto. El capuchón 452 incluye una abertura 492 que es generalmente coaxial con el ánima 448. Una varilla de electrodo 450 alimentada a través de la punta de contacto 440 pasa a través del ánima 448 y de la abertura 492 y sale por un extremo frontal 494 del capuchón 452. La corriente eléctrica se desplaza generalmente a lo largo de dos trayectos 495, 496 desde la punta de contacto 440 a la varilla de electrodo consumible 450. El primer trayecto 495 comienza desde la parte posterior del cuerpo 442 de punta de contacto, discurre a través del cuerpo y a través de una interfaz entre el cuerpo y el capuchón 452 de punta de contacto, pasa a través del capuchón y a través de un punto de extremidad frontal del área de contacto entre el capuchón y la varilla de electrodo 450, a una extremidad frontal 470 de la varilla de electrodo. El segundo trayecto 496 comienza desde la parte posterior del cuerpo 442 de punta de contacto, discurre a través del cuerpo y a través de un punto de extremidad frontal del área de contacto entre el cuerpo y la varilla de electrodo 450, al extremo frontal 470 de la varilla de electrodo. De modo similar a las realizaciones previas, se aplica el mismo principio general a esta realización 440: en la punta de contacto, la varilla de electrodo 450 toca más de un material (que tienen diferente conductividad/resistencia) y la corriente se transfiere a través de los mismos durante la mayoría de la duración de vida en servicio (es decir vida útil) de la punta de contacto. Por ello, la corriente de soldadura de pico a través de la punta de contacto 440 es reducida, y la velocidad de deterioro de la punta de contacto disminuye de manera consecuente.

Aunque el invento sido descrito por referencia a realizaciones específicas, debe comprenderse que pueden hacerse numerosos cambios dentro del marco del invento. Por consiguiente, se pretende que el invento no está limitado a las realizaciones descritas, sino que tiene el marco completo definido por el lenguaje de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una punta de contacto (140) para un soplete de soldadura (130), incluyendo la punta de contacto:
un cuerpo (142) que tiene un extremo de descarga frontal (144) un extremo de alimentación posterior opuesto (146) y un ánima (148) que se extiende a través de dicho cuerpo; y
un capuchón (152) montado sobre dicho cuerpo en dicho extremo frontal, teniendo dicho capuchón una abertura (158) generalmente alineada con dicho ánima,
5 definiendo una parte de dicho ánima en el extremo frontal de dicho cuerpo y al menos una parte de dicha abertura en dicho capuchón, un área de contacto (160) para una varilla de electrodo consumible (150); y
estando compuesto dicho cuerpo de un material seleccionado del grupo que consiste de cobre o una aleación de cobre, teniendo dicho cuerpo una conductividad eléctrica que es mayor que la conductividad eléctrica de dicho capuchón,
10 caracterizado por que dicho capuchón está compuesto de un material que tiene una conductividad eléctrica de entre $1,74 \times 10^7$ y $4,35 \times 10^7$ Siemens por metro a 20°C .
- 2.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 1, en la que dicho capuchón (152) está compuesto de un compuesto de matriz metálica de cobre.
- 3.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 2, en la que el compuesto de matriz metálica de cobre es o bien cobre reforzado con cerámica o bien una aleación de cobre reforzada con cerámica.
15
- 4.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 3, en la que un material de refuerzo cerámico compuesto de matriz metálica de cobre tiene la forma de uno seleccionado del grupo que consiste de una estructura porosa, partículas, fibras, copos, y una mezcla de uno o más de partículas, fibras, y copos.
- 5.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 1, en la que dicho cuerpo (142) tiene una conductividad eléctrica no inferior a $4,35 \times 10^7$ Siemens por metro a 20°C .
20
- 6.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 1, en la que la abertura (158) en dicho capuchón (152) tienen una longitud de aproximadamente 3 a 7 mm.
- 7.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 1, en la que dicho capuchón (152) es montado sobre dicho cuerpo (142) mediante o bien por presión, forja, soldadura blanda, soldadura dura, recalado, y roscado.
- 8.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 1, en la que dicho capuchón (252) incluye más de una capa (280, 281, 282, 283).
25
- 9.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 8, en la que cada capa (280, 281, 282, 283) tiene un grosor de hasta aproximadamente 4 mm.
- 10.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 8, en la que la abertura en dicho capuchón (252) tiene una longitud de aproximadamente 17 mm o menos.
30
- 11.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 8, en la que dicho capuchón (252) tiene una conductividad eléctrica que varía de forma escalonada entre dichas capas adyacentes (280, 281, 282, 283).
- 12.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 1, en la que dicho capuchón (352) está integrado en dicho cuerpo (342).
- 13.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 12, en la que dicho capuchón (352) es un material compuesto de gradiente, y la conductividad eléctrica de dicho capuchón disminuye desde el extremo frontal de dicho cuerpo (342) a un extremo frontal de dicho capuchón.
35
- 14.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 12, en la que dicho capuchón (352) tiene un grosor de hasta aproximadamente 17 mm.
- 15.- La punta de contacto (140) según la reivindicación 1, en la que dicho capuchón (452) es una inserción montada en dicho ánima (448) en el extremo frontal de dicho cuerpo (442).
40
- 16.- Un conjunto de soplete de soldadura (130) que comprende:
un cuerpo de soplete (132);
un cuello (134) que se extiende desde un extremo delantero de dicho cuerpo de soplete (132);

un cabezal de retención (138) montado sobre un extremo distal de dicho cuello (134); y

la punta de contacto (140) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 montada sobre dicho cabezal de retención (138).

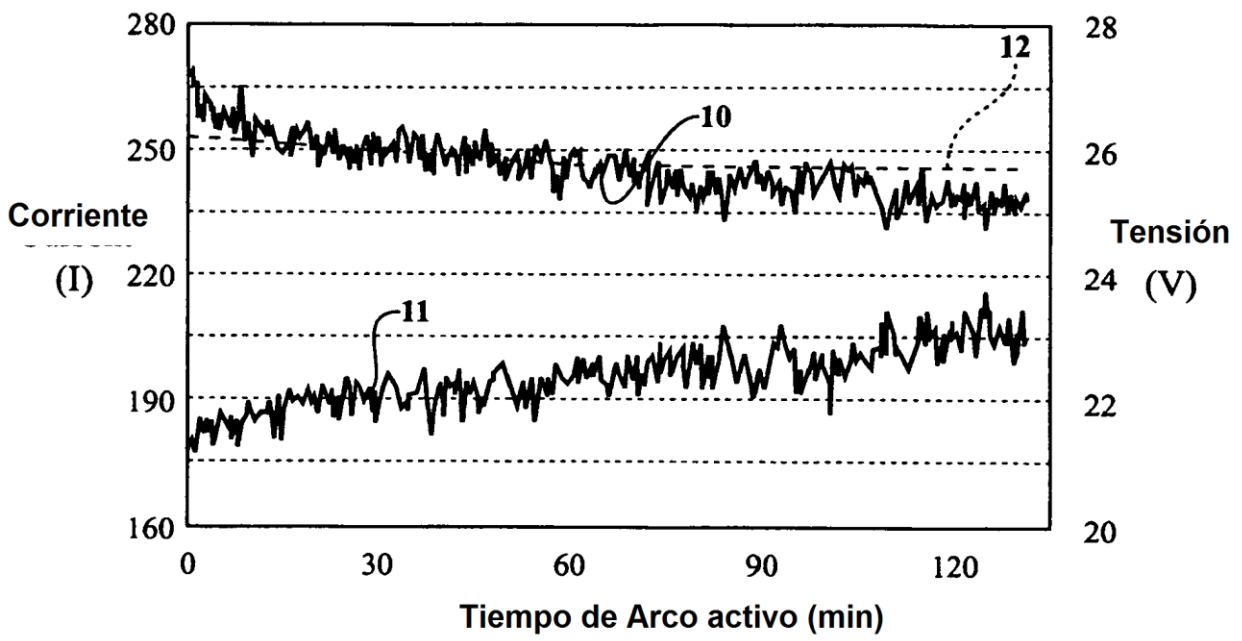


FIG. 1
Técnica Anterior

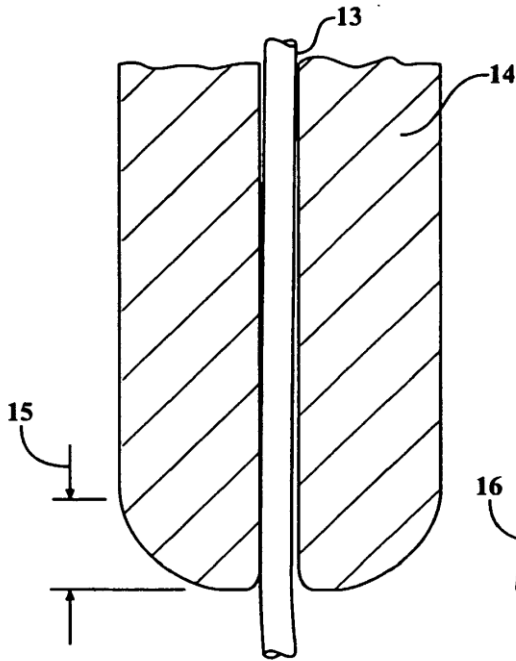


FIG. 2A
Técnica Anterior

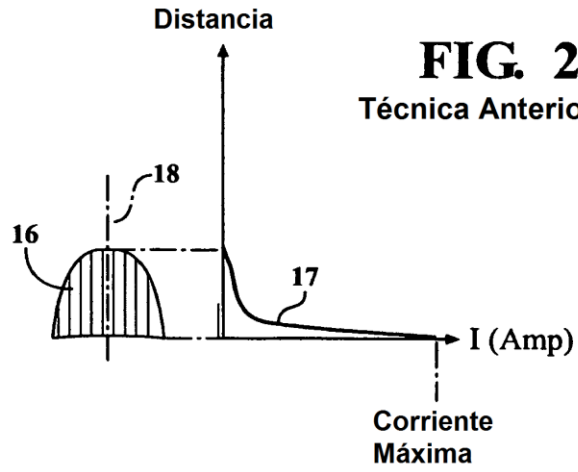


FIG. 2B
Técnica Anterior

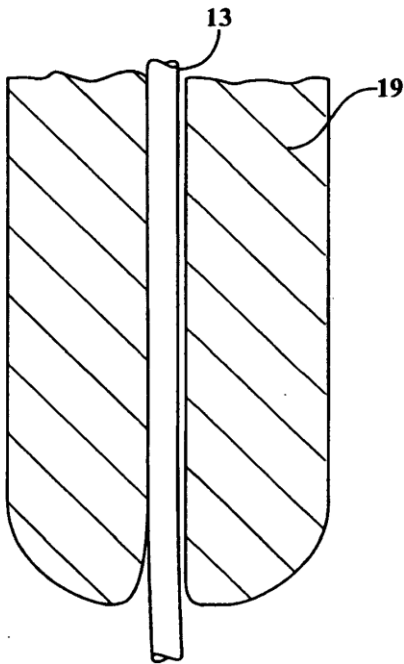


FIG. 3A
Técnica Anterior

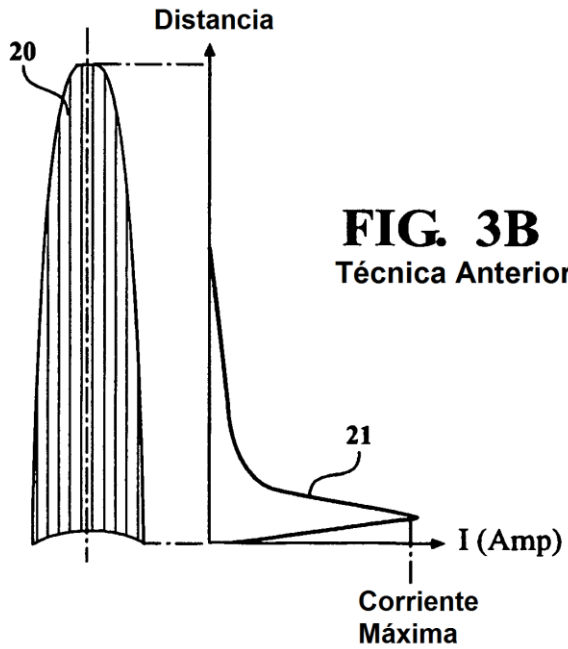


FIG. 3B
Técnica Anterior

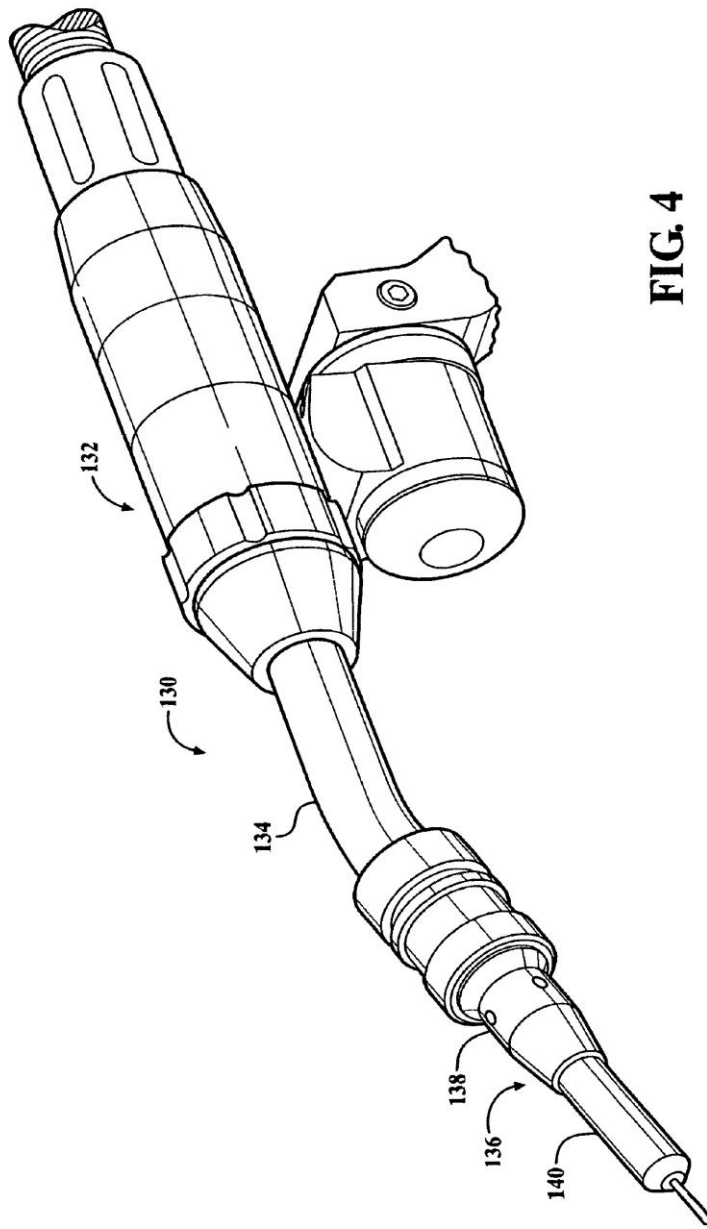
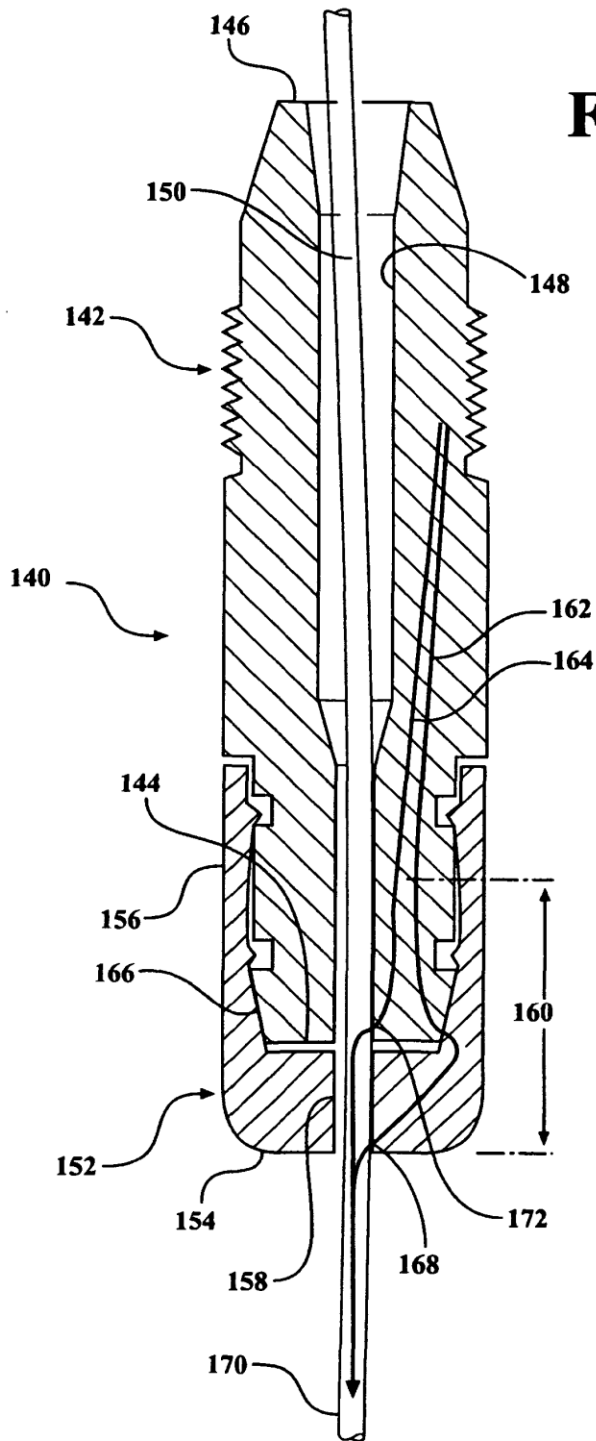


FIG. 4

FIG. 5A



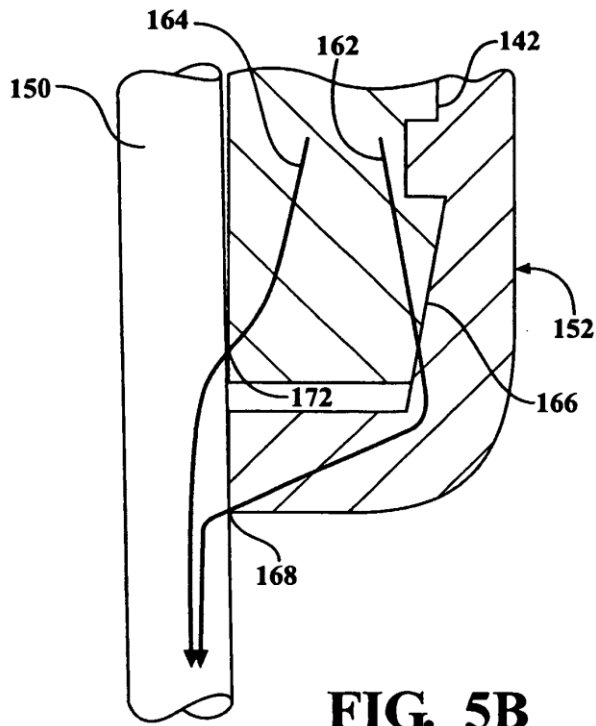


FIG. 5B

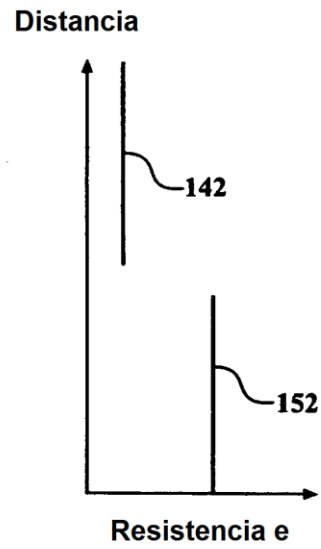


FIG. 5C

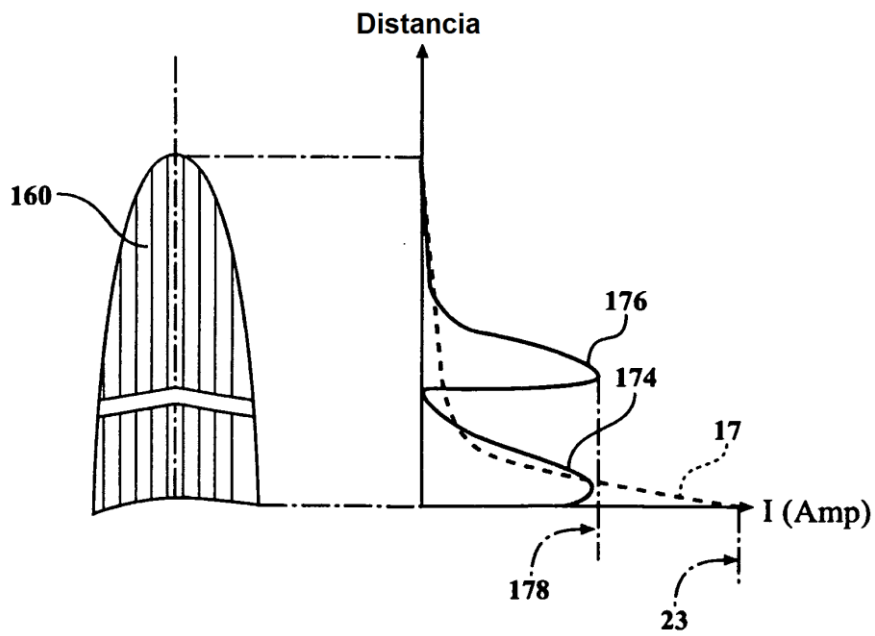


FIG. 5D

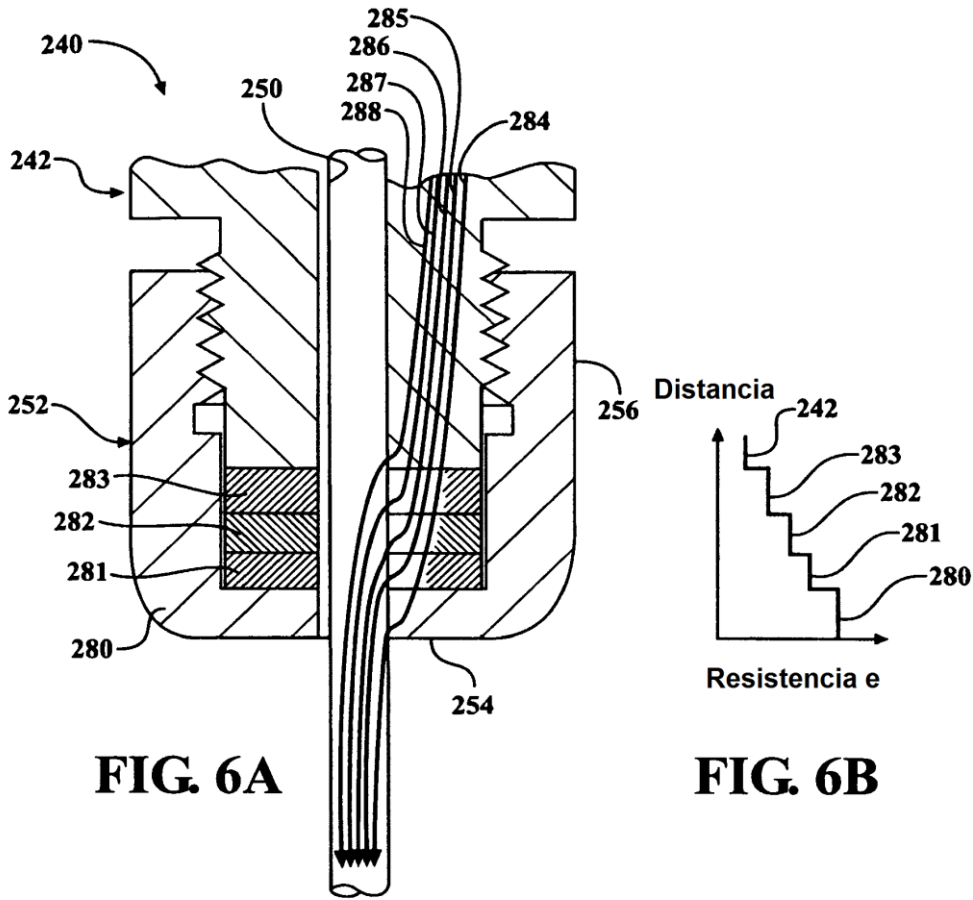


FIG. 6A

FIG. 6B

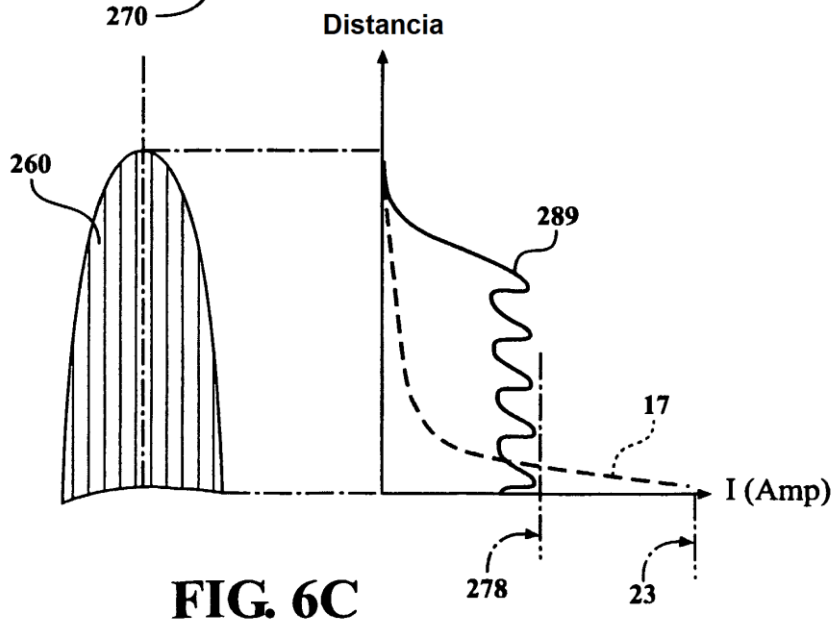


FIG. 6C

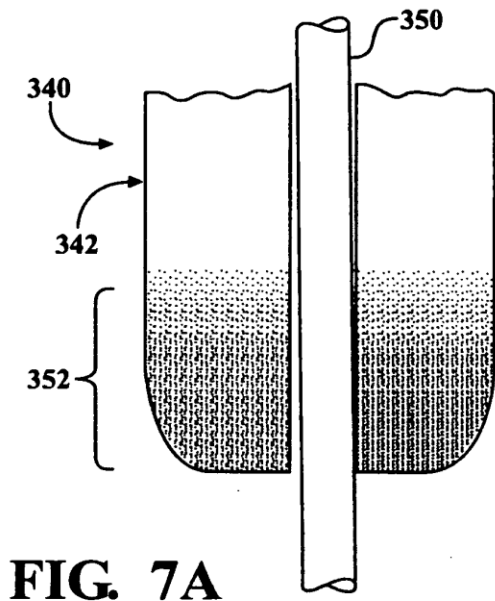


FIG. 7A

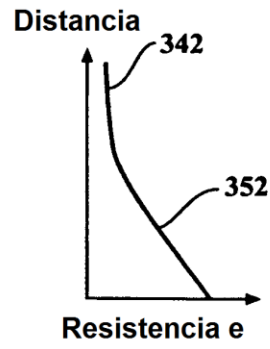


FIG. 7B

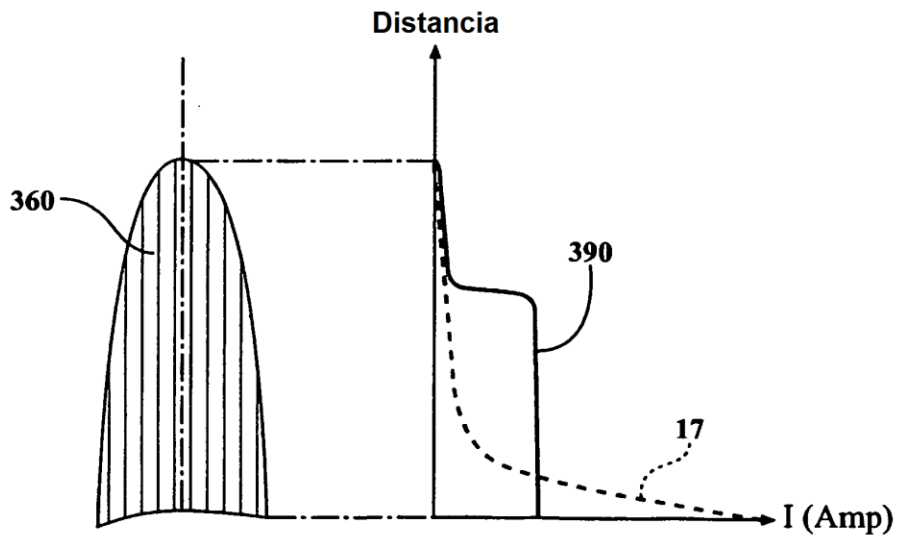


FIG. 7C

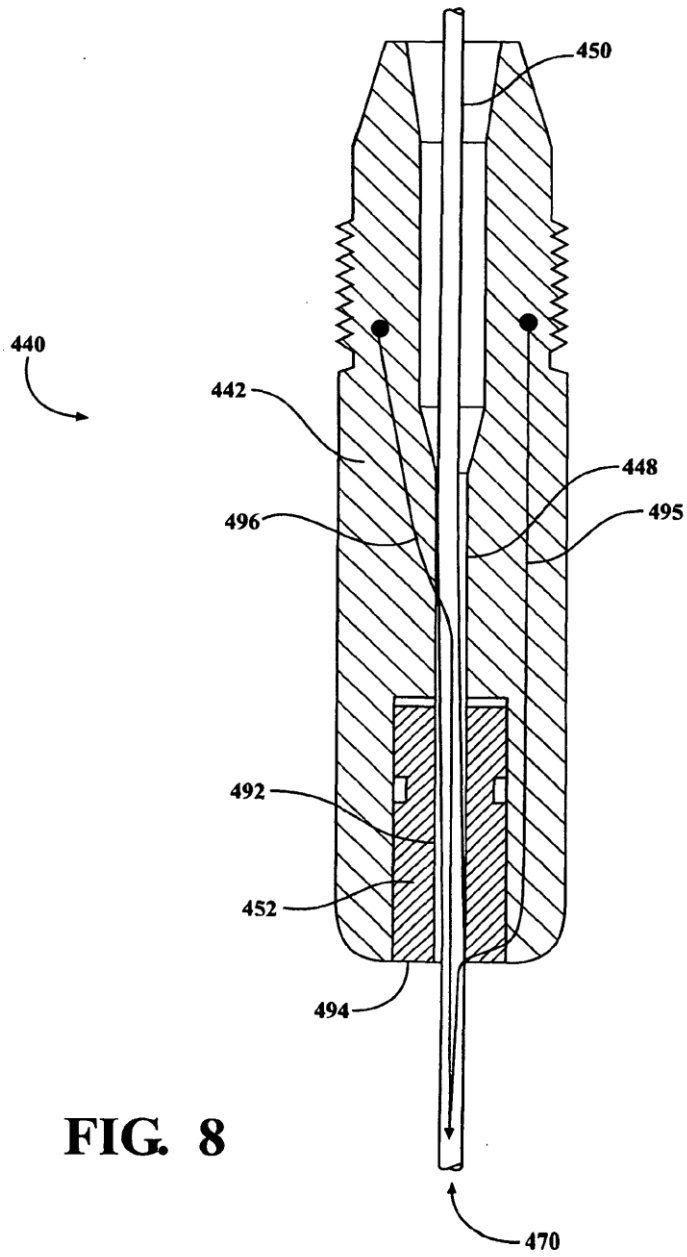


FIG. 8