



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 218**

51 Int. Cl.:

**B23K 9/00** (2006.01)

**B23K 9/12** (2006.01)

**B23K 9/29** (2006.01)

**B23K 9/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06817466 .3**

96 Fecha de presentación : **28.11.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1960147**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2008**

54

Título: **Soplete de soldadura y tubo de contacto así como sistema de contacto para un soplete de soldadura.**

30

Prioridad: **12.12.2005 AT A 1977/2005**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.05.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.05.2011**

73

Titular/es: **FRONIUS INTERNATIONAL GmbH**  
**Vorchdorfer Strasse 40**  
**4643 Pettenbach, AT**

72

Inventor/es: **Artelsmair, Josef;**  
**Leonhartsberger, Andreas y**  
**Kazmaier, Jörg**

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 358 218 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

Soplete de soldadura y tubo de contacto así como sistema de contacto para un soplete de soldadura.

5 La invención se refiere a un soplete de soldadura con un cuerpo de soplete en el cual está dispuesto por lo menos un dispositivo para la alimentación de un hilo de soldadura y un tubo de contacto con un orificio así como un orificio de guiado concéntrico con aquél destinado a guiar el hilo de soldadura en dirección hacia una pieza, pudiendo alimentarse el hilo de soldadura con energía eléctrica a través del tubo de contacto, estando un extremo del dispositivo de alimentación situado en el orificio de guiado del tubo de contacto, y dotado de una pieza terminal eléctricamente conductora con un orificio para el hilo de soldadura.

10 La invención también se refiere a un sistema de contacto formado por una pieza terminal y un tubo de contacto, estando dotada la pieza terminal de un orificio y el tubo de contacto de un orificio de guiado para guiar un hilo de soldadura.

15 La invención también se refiere a un tubo de contacto con un orificio para el hilo de soldadura y un orificio de guiado para alojamiento del hilo de soldadura que ha sido alimentado y reconducirlo al orificio.

20 Se conocen sopletes de soldadura con un tubo de contacto fijado esencialmente en él, en el que se establece un contacto eléctrico con un hilo de soldadura alimentado a través de un orificio interior del tubo de contacto. En este caso se conduce el hilo de soldadura al soplete a través de lo que se denomina un ánima, alojándose un extremo del ánima preferentemente en un orificio en el tubo de contacto. En el tubo de contacto, el orificio para el extremo del ánima está en comunicación con el orificio interior para el hilo de soldadura, de modo que el hilo de soldadura se puede conducir y contactar desde el ánima al orificio interior.

25 El inconveniente de esto es que el producto de abrasión producido por el transporte del hilo de soldadura es transportado directamente desde el ánima al orificio interior del tubo de contacto, provocando allí lo que se llama un "recrecimiento" y por lo tanto una disminución del diámetro del orificio del tubo de contacto. La consecuencia de esto es que el tubo de contacto hay que sustituirlo o limpiarlo periódicamente. También es un inconveniente que la torsión que presenta el hilo de soldadura que se va alimentando no se puede enderezar debido a la fijación generalmente rígida del extremo del ánima en el orificio del tubo de contacto. Por este motivo se incrementa eventualmente la fuerza de transporte necesaria para el hilo de soldadura, lo que repercute negativamente en la calidad del cordón de soldadura, causa un producto de abrasión adicional y por lo tanto acelera el estrechamiento del orificio interior.

30 El documento DE 102 00 942 A1 muestra un soplete de soldadura con un tubo de contacto con un orificio para guiar un hilo de soldadura en dirección hacia una pieza. El hilo de soldadura se alimenta de energía eléctrica a través del tubo de contacto. También está previsto un dispositivo para la alimentación del hilo de soldadura, con una pieza terminal dotada de una punta de forma cónica, que actúa conjuntamente con un ensanchamiento de forma cónica del orificio del tubo de contacto. El contacto cónico asegura que el dispositivo de guiado queda alineado en su extremo próximo al orificio de contacto con alta precisión y co-lineal con el tubo de contacto.

35 Por el documento WO 99/30863 A1 se conoce que en cada extremo de un dispositivo de guiado para un hilo de soldadura, que se aloja en un tubo de contacto, va fijada una pieza de transición. El cometido de esta pieza de transición es el de enderezar correspondientemente el hilo de soldadura de modo que éste pasa a un orificio del tubo de contacto con una escasa deformación.

40 También el documento US 6 495 798 B1 muestra una transición entre un dispositivo de guiado para el hilo de soldadura y un tubo de contacto, donde el producto de abrasión del hilo de soldadura es relativamente importante, de modo que es necesario sustituir el tubo de contacto con relativa frecuencia.

45 Por último el documento WO 2003/039800 A1 muestra un tubo de contacto con un orificio para guiar el hilo de soldadura, donde tampoco están previstas medidas algunas para impedir el denominado "recrecimiento" causado por la abrasión del hilo de soldadura.

50 El inconveniente de esto es que la pieza de transición está firmemente unida con el tubo de contacto, de modo que por ejemplo una mayor deformación causa más abrasión, ya que ésta no se puede compensar sino únicamente enderezar. El producto de abrasión se deposita a continuación en el tubo de contacto y provoca por lo tanto el recrecimiento de estrechamiento con lo cual se reduce notablemente el tiempo de vida del tubo de contacto. También es un inconveniente que la pieza de transición esté formada por un material que no es conductor, con lo cual no puede llegar a producirse lo que se denomina un establecimiento de contacto secundario del hilo de soldadura. Por lo tanto aumenta el riesgo del denominado "gripado" del hilo de soldadura en el tubo de contacto.

55 El objeto de la invención consiste en crear un soplete de soldadura como el arriba indicado donde la durabilidad o tiempo de vida de las piezas de desgaste, en particular del tubo de contacto, se prolongue notablemente. Otro objetivo de la invención consiste en crear una pieza terminal y un tubo de contacto para un soplete de soldadura de este tipo, que presenten una durabilidad y un tiempo de vida lo más largos posible.

65

El primer objetivo de la invención se resuelve por medio de un soplete de soldadura arriba citado en el que la pieza terminal del dispositivo de alimentación esté situada con posibilidad de giro y basculamiento en el orificio de guiado del tubo de contacto.

5 La pieza terminal eléctricamente conductora del dispositivo de alimentación representa una prolongación del tubo de contacto, con lo cual se alarga considerablemente el tiempo de vida del tubo de contacto. Esto se consigue principalmente porque una gran parte del producto de abrasión que se produce por el transporte del hilo de soldadura se deposita ya en el orificio de la pieza terminal, y por lo tanto apenas aparecen depósitos en el orificio del tubo de contacto, con lo cual se evita en gran medida el recrecimiento o disminución de diámetro del orificio del tubo de contacto. La conductividad eléctrica de la pieza terminal constituye una ventaja esencial, ya que con ello se establece una segunda comunicación eléctricamente conductora, lo que se denomina un contacto secundario, con reducida resistencia de paso al hilo de soldadura. En el caso de que falle el establecimiento de contacto en el orificio del tubo de contacto, esta segunda conexión eléctricamente conductora asegura la transmisión de corriente / energía al hilo de soldadura. Aquí existe adicionalmente la ventaja de que por este motivo, durante un proceso de soldadura, se reduce notablemente la carga de corriente para el tubo de contacto. Gracias a la disposición giratoria y basculante de la pieza terminal en el tubo de contacto se consigue que durante el transporte del hilo de soldadura se desvíe la pieza terminal, es decir presente una inclinación respecto al tubo de contacto, con lo cual se forma un recorrido curvo del hilo de soldadura, y por lo tanto se deposita en esta zona el producto de abrasión. De este modo se puede reducir o mantener constante la fuerza transporte del hilo de soldadura. Por este motivo, la pieza terminal o la zona terminal del dispositivo de alimentación se adaptan a la torsión del hilo de soldadura.

Si se forma una conexión eléctrica entre el tubo de contacto y la pieza terminal, de modo que en la pieza terminal tenga lugar un paso de corriente adicional al hilo de soldadura con una reducida resistencia eléctrica, se consigue de modo ventajoso que el contacto secundario del hilo de soldadura tenga lugar de modo concentrado en la pieza terminal eléctricamente conductora, con lo cual se reduce esencialmente al mínimo la carga térmica del dispositivo de alimentación.

El dispositivo de alimentación presenta convenientemente un orificio interior para el transporte del hilo de soldadura, cuyo diámetro es mayor que el diámetro del orificio de la pieza terminal, y a su vez, el diámetro del orificio del tubo de contacto es menor que el del orificio de la pieza terminal. Por el hecho de que el diámetro del orificio de la pieza terminal está ajustado al diámetro del hilo de soldadura respectivo empleado, se facilita un ensartado automático ya que el diámetro de los orificios se va reduciendo de forma escalonada.

De acuerdo con otra característica de la invención, el diámetro del orificio de la pieza terminal es mayor que el diámetro del hilo de soldadura, entre un 20 y un 50%, en particular un 30%.

Si el dispositivo de alimentación está dispuesto descentrado en el tubo de contacto, de tal modo que el eje central del orificio de la pieza terminal presente una inclinación respecto al eje central del orificio del tubo de contacto, se puede conseguir en el orificio del tubo de contacto un paso de corriente seguro al hilo de soldadura.

También es ventajoso que la pieza terminal presente en un extremo una transición para el alojamiento de un extremo del dispositivo de alimentación. De este modo se consigue una fijación sencilla, ya que de forma sencilla se enchufa la transición de la pieza terminal al dispositivo de alimentación.

Para esto, las proporciones entre los diámetros están realizadas convenientemente de tal modo que mediante la conexión de enchufe quede asegurada una conexión segura y ésta se pueda establecer con una aplicación de fuerza reducida.

La conexión entre la transición de la pieza terminal y el dispositivo de alimentación puede estar realizada de modo firme o liberable. Mediante el empleo de una conexión liberable, por ejemplo una conexión roscada, se consigue de modo ventajoso que sea posible efectuar la sustitución de la pieza terminal de modo sencillo y rápido.

De acuerdo con otra característica de la invención la pieza terminal presenta un resalte en su extremo opuesto a la transición. Este resalte puede estar realizado como anillo de centraje para el orificio de guiado, siendo el diámetro exterior del resalte ligeramente inferior que el diámetro del orificio de guiado del tubo de contacto. De este modo se asegura una transición de bajo rozamiento del hilo de soldadura desde el orificio de la pieza terminal al orificio del tubo de contacto.

El resalte y la transición pueden estar unidos entre sí por medio de una pieza de conexión.

Para ello la pieza de conexión presenta preferentemente un diámetro exterior menor que el resalte.

El diámetro exterior de la pieza terminal de la transición está realizado preferentemente en disminución en el sentido desde el resalte hacia la pieza de conexión.

La escotadura puede tener una transición cónica al orificio de la pieza terminal.

5 Por el hecho de que el resalte de la pieza terminal penetra totalmente en el orificio de guiado del tubo de contacto así como también una zona parcial de la pieza de conexión de la pieza terminal, se crea el correspondiente espacio libre en el orificio de guiado, de modo que la pieza terminal se pueda mover correspondientemente, en particular pueda realizar un movimiento de giro o un movimiento basculante. En este caso el resalte y la pieza de conexión  
10 están en contacto eléctrico con el orificio de guiado, de modo que gracias a la disposición descentrada del dispositivo de alimentación se obtiene una posición inclinada o la inclinación descrita de la pieza terminal en el orificio de guiado del tubo de contacto, con lo cual se crea un punto de contacto seguro del hilo de soldadura, de modo que tenga lugar el paso de corriente del tubo de contacto a la pieza terminal eléctricamente conductora y correspondientemente al hilo de soldadura. De este modo también se consigue que gracias a la pieza terminal eléctricamente conductora se crea una prolongación móvil del tubo de contacto. Esto no sería posible con un tubo de contacto conocido por el estado de la técnica o un tubo de contacto de una sola pieza.

15 También es ventajoso que el dispositivo de alimentación esté realizado de modo flexible, por lo menos en la zona de la fijación en la pieza terminal, en particular mediante una espiral flexible, ya que de este modo se facilita la movilidad de la pieza terminal en el orificio de guiado y se asegura el paso de corriente del tubo de contacto o de la pieza terminal al hilo de soldadura. De este modo también es posible obtener la disposición descentrada del dispositivo de alimentación ya que gracias a la realización flexible de la zona terminal se facilita la posibilidad de que haya un ligero desvío o movimiento de giro de la pieza terminal en el tubo de contacto.

20 El dispositivo de alimentación está formado, al menos en la zona de la fijación en la pieza terminal, por un material de elevada resistencia térmica. De este modo se puede conseguir el aislamiento térmico de la pieza terminal y del dispositivo de alimentación, y con ello se puede evitar la destrucción térmica del dispositivo de alimentación, que puede ser por ejemplo de plástico o de grafito.

25 El objetivo de la invención se resuelve también por medio de un sistema de contacto antes citado, donde el tubo de contacto presenta un abombamiento de forma esencialmente esférica, y el extremo de la pieza terminal orientada hacia el orificio de guiado del tubo de contacto está realizado para establecer una conexión giratoria y basculante en el orificio de guiado del tubo de contacto.

30 El extremo de la pieza terminal está realizado ventajosamente en forma de esfera.

Las ventajas que resultan por este motivo se pueden deducir de las ventajas que ya se han descrito.

35 El objetivo de la invención se resuelve también por medio de un tubo de contacto antes citado en el que la transición entre el orificio de guiado y el orificio está formada por un abombamiento para el alojamiento giratorio y basculante de una pieza terminal de un dispositivo para la alimentación de un hilo de soldadura.

40 El abombamiento puede estar realizado para ello con forma esférica, de modo que una pieza terminal que lleve una esfera en un extremo encaje en el abombamiento.

45 Para ello el diámetro de la esfera de la pieza terminal es ligeramente inferior al diámetro del abombamiento en el tubo de contacto.

La pieza terminal presenta ventajosamente las características antes citadas.

Las ventajas que de ahí resultan se pueden deducir de las ventajas que ya se han descrito.

50 El objetivo de la invención se resuelve también por medio de un tubo de contacto antes citado en el que la transición entre el orificio de guiado y el orificio está realizada por un abombamiento destinado al alojamiento de una pieza terminal de un dispositivo para la alimentación de un hilo de soldadura.

El abombamiento puede estar realizado con forma esférica, de modo que la pieza terminal con una esfera en un extremo encaje en el abombamiento.

55 Para ello el diámetro de la esfera de la pieza terminal es ligeramente inferior que el diámetro del abombamiento en el tubo de contacto.

La pieza terminal presenta ventajosamente las características antes citadas.

60 Las ventajas que de aquí resultan se pueden deducir igualmente de las ventajas ya descritas.

La presente invención se explica con mayor detalle sirviéndose de los dibujos esquemáticos adjuntos.

Éstos muestran:

65 Fig. 1 una representación esquemática de una máquina de soldadura o un equipo de soldadura;

- Fig. 2 una representación esquemática de soplete de soldadura, en una vista lateral;
- Fig. 3 el soplete de soldadura según la Fig. 2, en una representación en despiece ordenado;
- 5 Fig. 4 una representación esquemática en sección de un tubo de contacto;
- Fig. 5 la pieza terminal conforme a la invención en una representación esquemática en sección;
- 10 Fig. 6 la representación esquemática en sección de un dispositivo de alimentación con la pieza terminal conforme a la invención en el tubo de contacto;
- Fig. 7 la representación esquemática en sección de un cuerpo de soplete de un soplete de soldadura con un dispositivo de alimentación situado en su interior, con la pieza terminal conforme a la invención dispuesta en el tubo de contacto, durante un proceso de soldadura;
- 15 Fig. 8 otra representación esquemática de un dispositivo de alimentación durante el proceso de soldadura, en el tubo de contacto con la pieza terminal conforme a la invención;
- Fig. 9 para representación esquemática de dispositivo de alimentación con la pieza terminal conforme a la invención en el tubo de contacto durante un proceso de soldadura;
- 20 Fig. 10 otro ejemplo de realización de la pieza terminal como parte del tubo de contacto, en una representación esquemática; y
- 25 Fig. 11 la pieza terminal como parte del tubo de contacto según la Fig. 10, en estado ensamblado;

De entrada hay que señalar que piezas iguales del ejemplo de realización están dotadas de las mismas referencias.

30 En la Fig. 1 está representado un equipo de soldadura 1 o una instalación de soldadura para los procesos o procedimientos más diversos, tales como p.ej. soldadura MIG/MAG o soldadura WIG/TIG o procedimientos de soldadura mediante electrodos, procedimientos de soldadura de doble hilo/tándem, procedimientos de soldadura en plasma o de soldadura blanda, etc.

35 El equipo de soldadura comprende una fuente de alimentación de corriente 2 con una sección de potencia 3, un dispositivo de control 4 y un elemento de conmutación 5 correspondiente a la sección de potencia 3 o al dispositivo de control 4. El elemento de conmutación 5 o el dispositivo de control 4 está en comunicación con una válvula de control 6 que está dispuesta en una conducción de alimentación 7 para un gas 8, en particular un gas protector tal como CO<sub>2</sub>, helio o argón y similares, entre un acumulador de gas 9 y un soplete de soldadura 10 o un soplete. Por medio del dispositivo de control 4 se puede controlar también un equipo de avance del hilo 11 tal como es usual para la soldadura MIG/MAG, donde a través de un conducto de alimentación 12 se alimenta a la zona del soplete de soldadura 10 un material de aportación o un hilo de soldadura 13 desde un tambor de reserva 14 o un rollo de hilo. Naturalmente existe la posibilidad de que el equipo de avance del hilo 11 esté integrado en el equipo de soldadura 1, en particular en la carcasa base, tal como se conoce por el estado de la técnica, y no tal como está representado en la Fig. 1 como equipo adicional.

45 También existe la posibilidad de que el equipo de avance del hilo 11 conduzca el hilo de soldadura 13 o el material de aportación por el exterior del soplete de soldadura 10 al punto del proceso, para lo cual está dispuesto en el soplete de soldadura 10 preferentemente un electrodo que no se vaya fundiendo, tal como es usual para la soldadura WIG/TIG.

50 La corriente para la formación de un arco eléctrico 15, en particular de un arco eléctrico de trabajo, entre el electrodo que no se funde, que no está representado y una pieza 16, se conduce a través de una conducción de soldadura 17 desde la sección de potencia 3 de la fuente de alimentación de corriente 2 al soplete de soldadura 10, en particular al electrodo, estando la pieza 16 que se trata de soldar, que está formada por varias partes, también unida a través de otra conducción de soldadura 18 con el equipo de soldadura 1, en particular con la fuente de alimentación de corriente 2, y por lo tanto se puede establecer un circuito de corriente para un proceso a través del arco eléctrico 15 o el rayo de plasma que se ha formado.

60 Para refrigerar el soplete de soldadura 10 se puede poner el soplete de soldadura 10 en comunicación con un depósito de líquido, en particular un depósito de agua 21, por medio de un circuito de refrigeración 19, intercalando un caudalímetro 20, con lo cual al poner en servicio el soplete de soldadura 10 se inicia el circuito de refrigeración 19, en particular se pone en funcionamiento una bomba para el líquido situado en el depósito de agua 21, y con ello se puede provocar la refrigeración del soplete de soldadura 10.

65 El equipo de soldadura 1 presenta además un dispositivo de entrada y/o salida 22, a través del cual se pueden ajustar o se pueden recuperar los más diversos parámetros de soldadura, modos de funcionamiento o

programas de soldadura del equipo de soldadura 1. Para ello los parámetros, clases de trabajo o programas de soldadura ajustados a través del dispositivo de entrada y/o salida 22 se pueden retransmitir al dispositivo de control 4, y desde éste se activan a continuación los distintos componentes de la instalación de soldadura o del equipo de soldadura 1 o se especifican los valores de consigna correspondientes para la regulación o el control.

5

En el ejemplo de realización representado, el soplete de soldadura 10 está además unido al equipo de soldadura 1 o a la instalación de soldadura por medio de un paquete de mangueras 23. En el paquete de mangueras 23 están dispuestas las distintas conducciones desde el equipo de soldadura 1 al soplete de soldadura 10. El paquete de mangueras 23 se une por medio de un dispositivo de acoplamiento 24 con el soplete de soldadura 10, mientras que las distintas conducciones que figuran en el paquete de mangueras 23 están conectadas con los distintos contactos del equipo de soldadura 1 a través de unas tomas de conexión o conectores de enchufe. Para que esté asegurada la correspondiente descarga de tensiones del paquete de mangueras 23, éste está unido por medio de un dispositivo de descarga de tracción 25 con una carcasa 26, en particular con la carcasa base del equipo de soldadura 1. Naturalmente existe la posibilidad de que el dispositivo de acoplamiento 24 se pueda emplear también para establecer la conexión en el equipo de soldadura 1.

10

15

Por principio hay que mencionar que para los diversos procedimientos de soldadura o equipos de soldadura 1, tales como p.ej. equipos WIG o equipos MIG/MAG o equipos de plasma, no es necesario emplear o utilizar todos los componentes antes citados. Para ello existe p.ej. la posibilidad de que el soplete de soldadura 10 se pueda realizar como soplete de soldadura 10 refrigerado por aire.

20

En las Fig. 2 y 3 está representada una estructura muy simplificada de un soplete de soldadura 10 formado por un soplete MIG comercial. Para ello la Fig. 2 muestra el soplete de soldadura 10 en estado ensamblado con un soporte 28 dispuesto en una pieza de sujeción 27 o en la empuñadura del soplete, para un empleo mecanizado, en particular en una instalación de soldadura por robot, que se puede omitir en un soplete de soldadura 10 conducido a mano. La Fig. 3 muestra una representación en despiece ordenado de los componentes esenciales del soplete de soldadura 10, concretamente el paquete de mangueras 23, la pieza de sujeción 27, una curva de tubo 29, un cuerpo de soplete 46, un tubo de contacto 30 y una tobera de gas 31.

25

El paquete de mangueras 23 se une con la curva de tubo 29 por medio de un dispositivo de acoplamiento 24. La pieza de soporte 27 está realizada como elemento componente del paquete de mangueras 23. La pieza de soporte 27 naturalmente puede estar realizada también como parte integrante de la curva de tubo 29, y el paquete de mangueras 23 puede unirse por medio de un dispositivo de acoplamiento 24 con la pieza de soporte 27 o con un casquete del soplete o una empuñadura de soplete y la curva de tubo de modo fijo con la pieza de soporte 27. La curva de tubo también se puede unir con la pieza de soporte 27 por medio del dispositivo de acoplamiento 24 u otro acoplamiento conocido por el estado de la técnica.

30

35

La curva de tubo 29 comprende entre otras cosas unos canales de refrigeración, conductos de alimentación para la energía eléctrica, conductos de alimentación para el gas 8 y en particular un dispositivo de alimentación 32 para el hilo de soldadura 13, lo que se denomina el ánima, que se conduce a la curva de tubo 29 por medio del paquete de mangueras 23.

40

El dispositivo de alimentación 32 está situado preferentemente en el paquete de mangueras 23, y sustituye por lo tanto la conducción de alimentación 12 de la Fig. 1. Por lo tanto el dispositivo de alimentación 32 recibe al hilo de soldadura 13 en el dispositivo de descarga de tracción 25, al cual está conectado el paquete de mangueras 23, y lo conduce hasta un tubo de contacto 30 en el soplete de soldadura 10. El dispositivo de alimentación 32 presenta un orificio interior 41 a través del cual se transporta el hilo de soldadura 13 por el equipo de avance del hilo 11 hacia el tubo de contacto 30. En el tubo de contacto 30 se alimenta el hilo de soldadura 13 con energía eléctrica, de modo que se pueda realizar un proceso de soldadura.

45

50

De acuerdo con la Fig. 4, el tubo de contacto 30 presenta un orificio 33 dispuesto para el hilo de soldadura 13 y un orificio de guiado 34 para el dispositivo de alimentación 32. El diámetro del orificio 33 está adaptado esencialmente al diámetro del hilo de soldadura 13 y el diámetro del orificio de guiado 34 lo está esencialmente al diámetro exterior 39 del dispositivo de alimentación 32. Por este motivo se puede introducir el dispositivo de alimentación 32 en el orificio de guiado 34 del tubo de contacto 30 o puede penetrar en éste de modo que se obtenga una alineación exacta del orificio 40 de la pieza terminal 36 del dispositivo de alimentación 32 respecto al tubo de contacto 30. Por lo tanto, al salir el hilo de soldadura 13 de la pieza terminal 36 del dispositivo de alimentación 32, pasa con bajo rozamiento y centrado al orificio del tubo de contacto 30. La transición del orificio de guiado 34 al orificio 33 se puede formar adicionalmente mediante un estrechamiento cónico 35, con lo cual se evitan aristas vivas y se facilita la introducción del hilo de soldadura 13.

55

60

El tubo de contacto 30 está fabricado de un material eléctricamente conductor, p.ej. de cobre, y va fijado preferentemente en el cuerpo de soplete 46. Esto tiene lugar por ejemplo por medio de una unión roscada. Al activar un proceso de soldadura se alimenta el tubo de contacto 30 con energía eléctrica. Por el hecho de que el hilo de soldadura 13 hace contacto en el orificio 33 con el tubo de contacto 30, se alimenta aquél con energía eléctrica. De este modo y sirviéndose de procedimientos de cebado conocidos, tal como por ejemplo el cebado por contacto, se

65

puede cebar el arco eléctrico 15 entre el hilo de soldadura 13 y la pieza 16 y se puede llevar a cabo el proceso de soldadura.

5 Para realizar un proceso de soldadura con electrodo o hilo de soldadura 13 fusible, se requiere el transporte del hilo de soldadura 13 por medio del dispositivo de alimentación 32. Para ello se puede transportar el hilo de soldadura 13 en forma continua o también discontinua tal como sucede en el conocido procedimiento CMT. Mediante el transporte del hilo de soldadura 13 a través del paquete de mangueras 23 o del dispositivo de alimentación 32 se produce una abrasión inevitable del hilo de soldadura 13. La cantidad de este producto de abrasión producido depende principalmente de la fuerza transmitida por el equipo de avance del hilo 11 al hilo de soldadura 13 y de la longitud transportada de hilo de soldadura 13. El producto de abrasión entra en contacto con el tubo de contacto 30 en cuanto el hilo de soldadura 13 abandona en el orificio de guiado 34 el dispositivo de alimentación 32, en particular en el orificio 33 del tubo de contacto 30. A continuación el producto de abrasión provoca en la forma conocida el denominado "recrecimiento" del tubo de contacto 30. Este "recrecimiento" da lugar en particular a una reducción del diámetro del orificio 33.

15 Al proseguir el proceso de soldadura se va reduciendo por lo tanto el diámetro del orificio 33. Esto puede dar lugar a que sea necesario incrementar la fuerza de transporte para el hilo de soldadura 13, lo cual puede dar lugar a que el hilo de soldadura 13 se "gripe" en el orificio 33 o que el hilo de soldadura 13 se atasque en el orificio 33. Con el fin de que por este motivo no se perjudique la calidad del cordón de soldadura es preciso interrumpir el proceso de soldadura y limpiar el tubo de contacto 30, o preferentemente, sustituirlo.

20 De acuerdo con la invención se sustituye el tubo de contacto 30 por un sistema de establecimiento de contacto formado por una pieza terminal 36 fijada en un extremo del dispositivo de alimentación 32 y el tubo de contacto 30. Esta pieza terminal 36 se aloja por lo tanto en el orificio de guiado 34 y provoca esencialmente una prolongación del tubo de contacto 30. La pieza terminal 36 está fabricada preferentemente del mismo material en el que está fabricado el tubo de contacto 30 que se utilice.

25 El sistema de establecimiento de contacto conforme a la invención se representa a continuación esquemáticamente en las Fig. 5 a 9.

30 La pieza terminal 36 está representada en la Fig. 5 mediante una representación esquemática en sección. De acuerdo con esto, la pieza terminal 36 lleva en un extremo una transición 37 al dispositivo de alimentación 32. Por medio de esta transición 37 se une la pieza terminal 36 con el dispositivo de alimentación 32. Para este fin, la transición 37 presenta una escotadura 38 esencialmente cilíndrica, cuyo diámetro se corresponde esencialmente con el diámetro exterior 39 del dispositivo de alimentación 32. La escotadura 38 también está realizada esencialmente de modo que se corresponda con el extremo del dispositivo de alimentación 32, de modo que la transición pueda alojar el dispositivo de alimentación 32 y éste se pueda fijar correspondientemente. La pieza terminal 36 se fija en el extremo del dispositivo de alimentación 32 preferentemente por medio de la transición 37 con una unión a presión. La fijación de la pieza terminal 36 también puede efectuarse por medio de una unión liberable, en particular mediante una unión roscada.

35 Debido a la fijación de la pieza terminal 36 en el dispositivo de alimentación 32, el hilo de soldadura 13 puede atravesar la pieza terminal 36 a través de un orificio 40 para ser recibido por el tubo de contacto 30. Para ello la escotadura 38 tiene preferentemente una transición cónica con el orificio 40, de modo que el paso del hilo de soldadura 13 desde el dispositivo de alimentación 32 al orificio 40 tenga lugar con bajo rozamiento o deslizando, y se reduzca una abrasión adicional del hilo de soldadura 13. Además, el diámetro del orificio 40 es preferentemente menor que el diámetro del orificio interior 41 del dispositivo de alimentación 32.

40 Al igual que la transición cónica en el interior de la pieza terminal 36, desde la escotadura 38 al orificio 40, tiene lugar también la transición en la zona exterior de la pieza terminal 36, desde la transición 37 a una pieza de conexión 42, pasando preferentemente por una reducción cónica 43. El diámetro exterior de la pieza de conexión 42 es preferentemente menor que el diámetro del orificio de guiado 34 del tubo de contacto 30. El extremo libre de la pieza de conexión 42 puede estar dotado además de un resalte 44. En este caso el resalte 44 presenta un diámetro exterior que se corresponde esencialmente con el diámetro del orificio de guiado 34 o es ligeramente menor. De este modo se forma entre la pieza terminal 36 y el orificio de guiado 34 del tubo de contacto 30 un espacio intermedio, con lo cual la pieza terminal 36 queda móvil en el orificio de guiado 34.

45 El tubo de contacto 30 puede alojar por lo tanto la pieza de conexión 42 de la pieza terminal 36 en la que va fijado el dispositivo de alimentación 32, tal como está representado en la Fig. 6. Para ello se aloja en el orificio de guiado 34 del tubo de contacto 30 sólo una zona parcial de la pieza de conexión 42, por ejemplo tres cuartas partes de esta, con lo cual la pieza terminal 36 queda móvil dentro del orificio de guiado 34. El diámetro de los orificios por los que va guiado el hilo de soldadura 13, es decir el diámetro del orificio interior 41, el diámetro 47 del orificio 40 y el diámetro 48 del orificio 33 se van reduciendo cada vez en el sentido de avance. El orificio 33 del tubo de contacto 30 es el que presenta el diámetro menor 48, que generalmente es sólo ligeramente mayor que el diámetro del hilo de soldadura 13. El diámetro del orificio interior 41 del dispositivo de alimentación 32 suele ser generalmente mayor que el diámetro 48 del orificio 33 del tubo de contacto 30. El diámetro 47 del orificio 40 de la pieza terminal 36 se

encuentra entre el diámetro del orificio interior 41 del dispositivo de alimentación 32 y del diámetro 48 del orificio 33. Por lo demás, los diámetros están correspondientemente ajustados al diámetro del hilo de soldadura 13, siendo el diámetro del orificio 40 de la pieza terminal 36 preferentemente mayor que el diámetro del hilo de soldadura 13, preferentemente en un 20 a 50%, en particular un 30%.

5

El producto de abrasión del hilo de soldadura 13 causado por el transporte del hilo de soldadura 13 en el dispositivo de alimentación 32 se deposita preferentemente en el orificio 40 de la pieza terminal 36.

10

Esto se ve favorecido porque la entrada del dispositivo de alimentación 32 se encuentra descentrada respecto al eje central del orificio 33 del tubo de contacto 30, tal como está representado mediante las Fig. 7 a 9. El orificio 40 de la pieza terminal 36 se encuentra para ello con una cierta inclinación respecto al orificio 33 del tubo de contacto 30, como resultado de la entrada descentrada del dispositivo de alimentación 32. De este modo se obtiene en la zona de la pieza terminal 36 un trazado curvo del dispositivo de alimentación 32 y por lo tanto del hilo de soldadura 13, provocando o favoreciendo esencialmente el depósito del producto de abrasión en el orificio 40 de la pieza terminal 36.

15

El depósito del producto de abrasión se ve favorecido adicionalmente por el hecho de que la pieza terminal 36 está fabricada del mismo material que el tubo de contacto 30. De este modo apenas llega producto de abrasión al orificio 33 del tubo de contacto 30, con lo cual se prolonga notablemente su durabilidad o vida útil, sin empeorar la calidad de la soldadura. De este modo se desplaza el conocido "recrecimiento" del tubo de contacto 30 a la pieza terminal 36. Pero como en la pieza terminal 36 hay mayor espacio para el producto de abrasión debido al mayor diámetro 47 del orificio 40 en comparación con el diámetro 48 del orificio 33 del tubo de contacto 30, el producto de abrasión tiene en la pieza terminal 36 menos repercusiones negativas en el proceso de soldadura. Por otra parte, el llamado "recrecimiento" en la pieza terminal 36 tiene menos repercusiones negativas sobre el transporte del hilo de soldadura 13, con lo cual se puede mantener sensiblemente constante la fuerza de avance del hilo de soldadura 13, y la calidad del cordón de soldadura se mantiene sensiblemente constante.

20

25

La pieza terminal 36 provoca además lo que se denomina un establecimiento de contacto forzoso del hilo de soldadura 13 en el orificio 33 del tubo de contacto 30, tal como se ve especialmente por las Fig. 8 y 9. El establecimiento del contacto forzoso se obtiene principalmente por el trazado en curva del dispositivo de alimentación 32 en la zona de la pieza terminal 36, con lo cual el hilo de soldadura se contacta de modo forzado y controlado en el orificio 33. Además, el establecimiento de contacto forzoso se facilita por el resalte 44 en la pieza terminal 36, que sirve de centraje, ya que de este modo se asegura una transición segura del hilo de soldadura 13 desde el orificio 40 al orificio 33. Adicionalmente se obtiene la inclinación de la pieza terminal 36 o el trazado en curva del hilo de soldadura 13 por el hecho de que el dispositivo de alimentación 32 está formado por lo que se denomina un ánima combinada y la pieza terminal 36 objeto de la invención. De acuerdo con esto, el dispositivo de alimentación 32 es preferentemente esencialmente de grafito, sustituyéndose los últimos centímetros por una espiral flexible 45 de metal o de una aleación de metal, tal como por ejemplo CuAl, en la cual va fijada la pieza terminal 36. Mediante esta disposición flexible de la pieza terminal 36 en el orificio de guiado 34 del tubo de contacto 30 se consigue que la pieza terminal 36 pueda realizar en el orificio de guiado 34 esencialmente un movimiento de giro y/o de basculamiento. De este modo se puede compensar la torsión que tiene el hilo de soldadura 13, al ir variando la posición de la pieza terminal 36 en el orificio de guiado 34. Mediante el movimiento de giro se consigue además que la fuerza para el avance del hilo de soldadura 13 se mantenga sensiblemente constante. Esto repercute positivamente en las propiedades de soldadura y en la durabilidad de las piezas de desgaste tales como el tubo de contacto, la pieza terminal 36 o el dispositivo de alimentación 32, ya que por este motivo se reduce por ejemplo la abrasión.

30

35

40

45

La fuerza de avance ejercida sobre el hilo de soldadura 13 provoca además que se apriete la pieza terminal 36 o la pieza de conexión 42 en el orificio de guiado 34 del tubo de contacto 30, atravesado por la corriente, si esto no ha sucedido ya gracias a la entrada descentrada del dispositivo de alimentación 32 y la inclinación resultante. Por lo tanto tiene lugar constantemente un paso de corriente del tubo de contacto 30 a la pieza terminal 36, eléctricamente conductora, de modo que permanentemente tiene lugar lo que se denomina un establecimiento de contacto secundario del hilo de soldadura 13 en el orificio 40 de la pieza terminal 36. El establecimiento de contacto secundario tiene lugar por lo tanto en la pieza terminal, mientras que el contacto esencial para el proceso de soldadura sigue teniendo lugar en el tubo de contacto 30.

50

55

La torsión del hilo de soldadura 13 sin embargo puede dar lugar por ejemplo a que en el tubo de contacto 30 no tenga lugar ningún establecimiento de contacto, o solamente uno deficiente. Esto puede dar lugar a menudo al llamado "gripado" del hilo de soldadura 13, donde el hilo de soldadura 13 se funde en el orificio 33 con el tubo de contacto 30 y ya no se puede seguir avanzando. Por lo tanto es imprescindible detener el proceso de soldadura. Este gripado se evita mediante el establecimiento de contacto secundario en la pieza terminal 36, ya que el hilo de soldadura 13 también se contacta cuando el hilo de soldadura 13 no se contacta en el orificio del tubo de contacto 30. El paso de corriente tiene lugar en este caso ventajosamente en la pieza terminal 36, con una reducida resistencia específica, tal como sucede también en el establecimiento de contacto en el tubo de contacto 30. Por lo tanto no se producen repercusiones negativas sobre el proceso de soldadura ya que el hilo de soldadura 30 se alimenta en todo momento con la corriente necesaria para el proceso de soldadura.

60

65

El paso de corriente al hilo de soldadura 13 se subdivide además entre el tubo de contacto 30 y la pieza terminal 36, es decir en dos piezas, con lo cual las manifestaciones de desgaste se reducen en conjunto y en particular se prolonga la durabilidad del tubo de contacto 30. Este paso de corriente del tubo de contacto 30 a la pieza terminal 36 se favorece además por el hecho de que la pieza terminal 36 y el tubo de contacto 30 están fabricados preferentemente del mismo material. De este modo se concentra el paso de corriente al hilo de soldadura en la zona del tubo de contacto 30, con lo cual se reduce al mínimo la carga térmica sobre la parte de grafito del dispositivo de alimentación 32. La carga térmica se reduce además al mínimo porque el material del dispositivo de alimentación 32, en particular la espiral flexible 45, tiene una elevada resistencia térmica. De este modo no se reduce por lo tanto esencialmente el coeficiente de rozamiento debido a la carga térmica minimizada del dispositivo de alimentación 32, por lo que queda asegurado un avance sensiblemente constante del hilo de soldadura 13. Igualmente se reduce por este motivo también al mínimo la abrasión del hilo de soldadura 13 y se reduce notablemente el riesgo de que se gripe el hilo de soldadura 13.

La pieza terminal 36 se puede unir naturalmente también directamente con la parte de grafito del dispositivo de alimentación 32, prescindiendo de la espiral flexible 45. Esto puede ser ventajoso para aplicaciones especiales, o en el caso de utilizarse hilos de soldadura 13 especiales.

Por último hay que mencionar que el desgaste del tubo de contacto 30 sigue existiendo debido a la elevada densidad de corriente que hay durante el proceso de soldadura. Esta manifestación de desgaste depende fundamentalmente de la magnitud necesaria de intensidad de corriente para un determinado proceso de soldadura. Por este motivo es necesario que después de un determinado número de procesos de soldadura o de una determinada duración de uno o varios procesos de soldadura, se sustituya el tubo de contacto 30. Este ciclo se alarga considerablemente gracias al empleo de la pieza terminal 36, ya que la pieza terminal 36 evita esencialmente el "recrecimiento" del tubo de contacto 30 con el producto de abrasión del hilo de soldadura 13. El recrecimiento en la pieza terminal 36 provoca naturalmente que ésta se tenga que sustituir al cabo de un cierto tiempo. Pero como el dispositivo de alimentación 32 también representa una pieza de desgaste, la sustitución de la pieza terminal 36 se efectúa preferentemente junto con la sustitución del dispositivo de alimentación 32. Pero a este respecto hay que mencionar que el tubo de contacto 30 se ha de sustituir con mayor frecuencia que el dispositivo de alimentación 32.

De ahí sin embargo resulta también que las manifestaciones de desgaste de la pieza terminal 36 o del dispositivo de alimentación 32 y del tubo de contacto 30 están adaptadas al proceso de soldadura. Esto quiere decir que por ejemplo que por cada 10 tubos de contacto 30 que se sustituyan se han de sustituir también el dispositivo de alimentación 32 con la pieza terminal 36 conforme a la invención, con lo cual no se desperdician recursos ni tiene lugar una sustitución prematura de las piezas de desgaste.

En otra forma de realización del sistema de establecimiento de contacto formado por el tubo de contacto y la pieza terminal 36 para el hilo de soldadura 13 conforme a las Fig. 10 y 11, la pieza terminal 36 también puede representar una parte del tubo de contacto 30. Para ello se sustituye por ejemplo el estrechamiento cónico 35 en el tubo de contacto 30 (véase la Fig. 4) por un abombamiento 49 esencialmente de forma esférica, que establece la transición deslizante para el hilo de soldadura 13 al orificio 33 del tubo de contacto 30. En lugar del resalte 44 de la pieza terminal 36 según la Fig. 5, el extremo del tubo de contacto 36 según las Fig. 10 y 11 está realizado en forma de una esfera 50 que encaja en el abombamiento 49 del tubo de contacto 30. Para ello se requiere naturalmente que el diámetro del abombamiento 49 sea ligeramente mayor que el diámetro de la esfera 50. La fijación segura de la pieza terminal 36 en el abombamiento 49 puede tener lugar mediante diversos dispositivos de fijación mecánicos, tal como por ejemplo un anillo de retención.

Salvo las modificaciones descritas del tubo de contacto 30 y de la pieza terminal 36, estas piezas de desgaste se mantienen invariables conforme a la descripción relativa a las Fig. 1 a 9, de modo que la descripción correspondiente también puede aplicarse para esta forma de realización.

El tubo de contacto 30 está por lo tanto formado por dos piezas y representa una pieza de desgaste, combinándose de forma invariable las funciones de las distintas piezas de desgaste en el tubo de contacto 30 de dos piezas.

El dispositivo de alimentación 32 se podría considerar también como tercera parte del tubo de contacto 30. Esto es especialmente ventajoso si las manifestaciones de desgaste del tubo de contacto 30, de la pieza terminal 36 y del dispositivo de alimentación 32 son esencialmente idénticas, de modo que se pueda realizar rápidamente una sustitución.

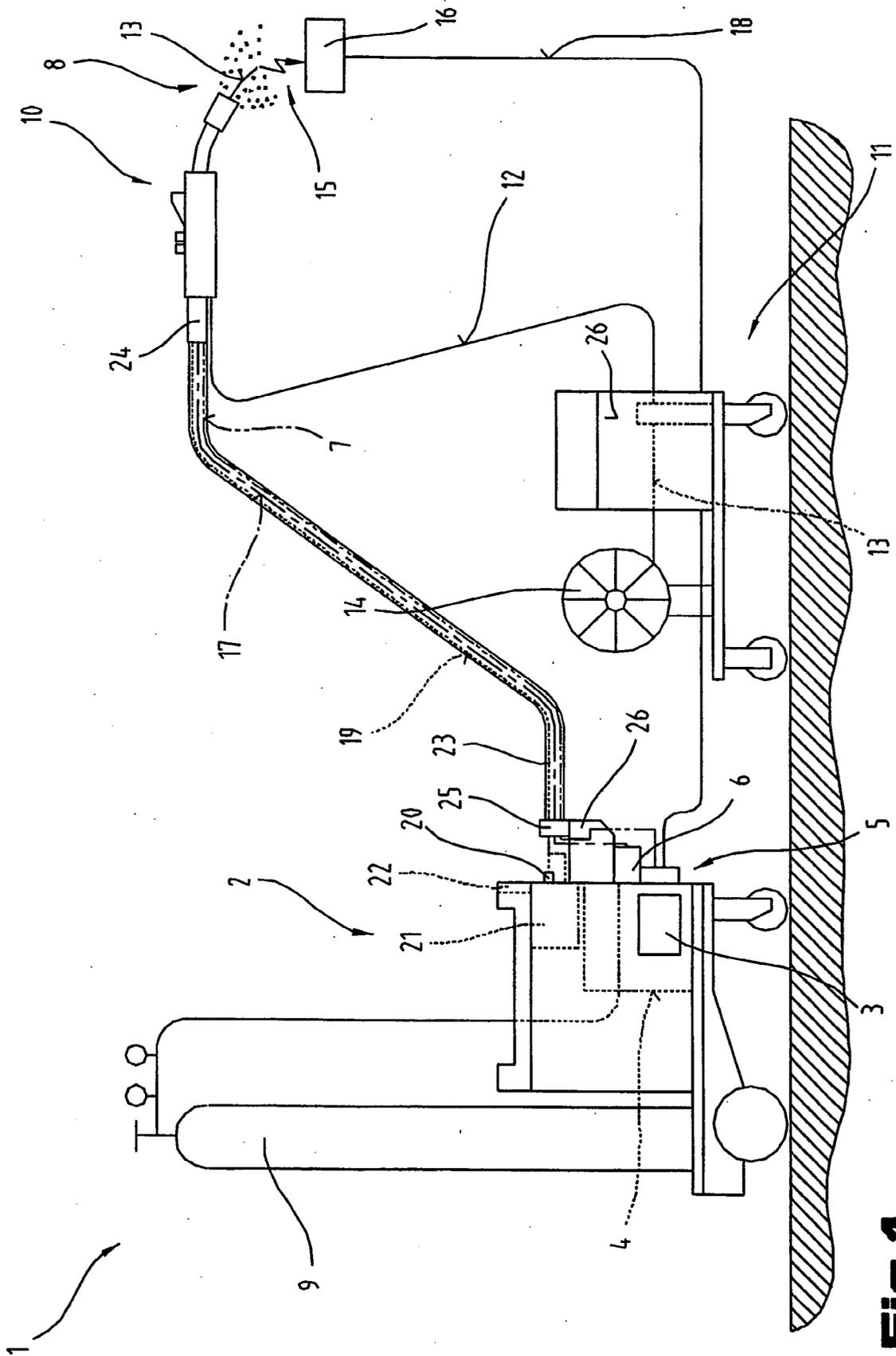
El tubo de contacto 30 también puede estar realizado de una sola pieza, donde en el lado de entrada del hilo está situado un saliente con un orificio para el hilo de soldadura 13, que se conforma mediante un mecanizado. El saliente se curva por lo tanto de tal modo que presente un trazado preferentemente curvado, formando de este modo una posición angular respecto al eje central del tubo de contacto 30. De este modo se consigue nuevamente que el hilo de soldadura 13 penetre descentrado inclinado respecto al eje central del tubo de contacto 30, y a continuación se desvíe en el saliente mecanizado en la dirección del orificio 33 del tubo de contacto 30, con lo cual se forma nuevamente en el saliente un contacto secundario. En este caso no es necesario que el tubo de contacto 30 presente además del orificio 33 para el hilo de soldadura 13 también un orificio de conducción 34. Para ello sin

embargo puede estar realizada en la prolongación una zona parcial del orificio, de tal modo que se pueda introducir en la prolongación el dispositivo de alimentación 32, en particular el ánima. El dispositivo de alimentación 32 a su vez puede presentar una pieza terminal 36 que se pueda introducir en la prolongación del tubo de contacto 30.

## REIVINDICACIONES

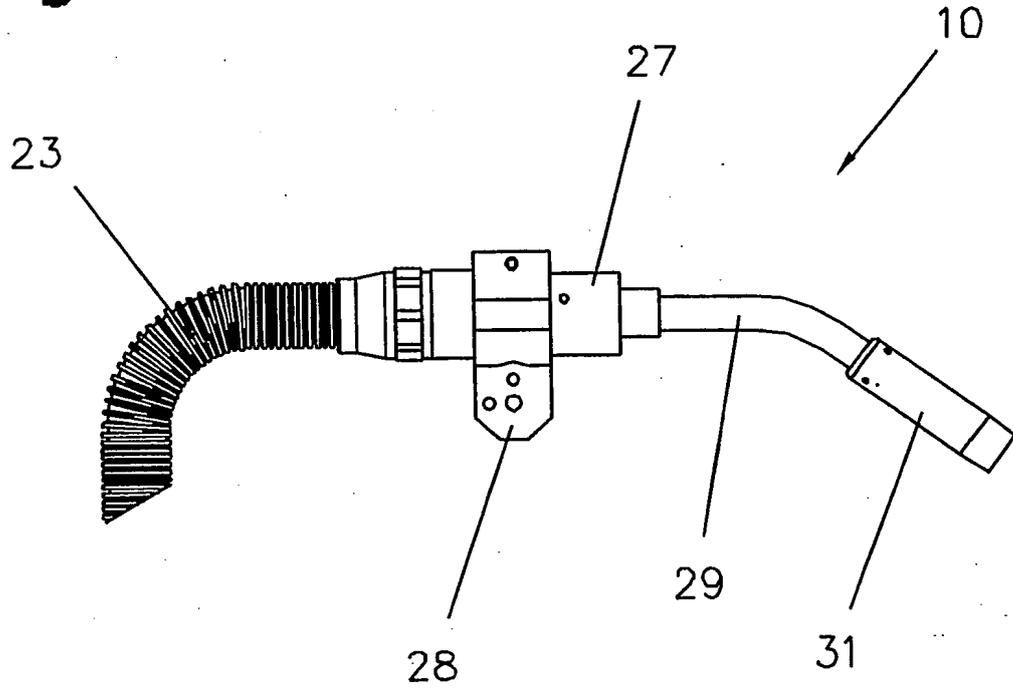
1. Soplete de soldadura (10) con un cuerpo de soplete (46) en el cual está dispuesto por lo menos un dispositivo (32) para alimentación de un hilo de soldadura (13) y un tubo de contacto (30) con un orificio (33) y un orificio de guiado (34) concéntrico con aquél para guiar el hilo de soldadura (13) en la dirección hacia una pieza (16), pudiendo alimentarse el hilo de soldadura (13) con energía eléctrica a través del tubo de contacto (30), estando situado un extremo del dispositivo de alimentación (32) en el orificio de guiado (34) del tubo de contacto (30), estando dotado de una pieza terminal (36) eléctricamente conductora con un orificio (40) para el hilo de soldadura (13), **caracterizado porque** la pieza terminal (36) del dispositivo de alimentación (32) está situada en el orificio guía (34) del tubo de contacto (30) de forma giratoria y basculante.
2. Soplete de soldadura (10) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** entre el tubo de contacto (30) y la pieza terminal (36) se forma una conexión eléctrica, de modo que en la pieza terminal (36) tiene lugar un paso de corriente adicional al hilo de soldadura (13), con una baja resistencia eléctrica.
3. Soplete de soldadura (10) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el dispositivo de alimentación (32) presenta un orificio interior (41) para el transporte del hilo de soldadura (13), cuyo diámetro es mayor que el diámetro del orificio (40) de la pieza terminal (36), y el diámetro del orificio (33) del tubo de contacto (30) es menor que el del orificio (40) de la pieza terminal (36).
4. Soplete de soldadura (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el diámetro del orificio (40) de la pieza terminal (36) es mayor que el diámetro del hilo de soldadura (13) entre un 20 y un 50%, en particular un 30%.
5. Soplete de soldadura (10) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el dispositivo de alimentación (32) está dispuesto descentrado en el tubo de contacto (30), de tal modo que el eje central del orificio (40) de la pieza terminal (36) presenta una inclinación respecto al eje central del orificio (33) del tubo de contacto (30).
6. Soplete de soldadura (10) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la pieza terminal (36) presenta en un extremo una transición (37) para alojar un extremo del dispositivo de alimentación (32).
7. Soplete de soldadura (10) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** la transición (37) está formada por una escotadura (38) cuyo diámetro se corresponde esencialmente con el diámetro exterior (39) del dispositivo de alimentación (32).
8. Soplete de soldadura (10) según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque** la transición (37) de la pieza terminal (36) se puede unir firmemente con el dispositivo de alimentación (32).
9. Soplete de soldadura (10) según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque** la transición (37) de la pieza terminal (36) se puede unir de modo liberable con el dispositivo de alimentación (32).
10. Soplete de soldadura (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la pieza terminal (36) presenta un resalte (44) en su extremo opuesto a la transición (37).
11. Soplete de soldadura (10) según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el resalte (44) está realizado como anillo centrador para el orificio de guiado (34), siendo el diámetro exterior del resalte (44) ligeramente inferior al diámetro del orificio de guiado (34) del tubo de contacto (30).
12. Soplete de soldadura (10) según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado porque** el resalte (44) y la transición (37) están unidos entre sí por medio de una pieza de conexión (42).
13. Soplete de soldadura (10) según la reivindicación 12, **caracterizado porque** la pieza de conexión (42) presenta un diámetro exterior menor que el resalte (44).
14. Soplete de soldadura (10) según una de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado porque** el diámetro exterior de la pieza terminal (36) está realizado en disminución desde la transición (37) en sentido hacia el resalte (44) hacia la pieza de conexión (42).
15. Soplete de soldadura (10) según una de las reivindicaciones 7 a 14, **caracterizado porque** la escotadura (38) presenta una transición cónica al orificio (40) de la pieza terminal (36).
16. Soplete de soldadura (10) según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** en el orificio de guiado (34) del tubo de contacto (30), penetra totalmente el resalte (44) de la pieza terminal (36) así como penetra una zona parcial de la pieza de conexión (42) de la pieza terminal (36).

17. Soplete de soldadura (10) según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado porque** el dispositivo de alimentación (32) está realizado de modo flexible, en particular por medio de una espiral flexible (45), por lo menos en la zona de la fijación a la pieza terminal (36).
- 5 18. Soplete de soldadura (10) según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** el dispositivo de alimentación (32) está formado por un material de elevada resistencia térmica, al menos en la zona de la fijación en la pieza terminal (36).
- 10 19. Sistema de establecimiento de contacto formado por una pieza terminal (36) y un tubo de contacto (30), estando dotada la pieza terminal (36) de un orificio (40) y el tubo de contacto (30) de un orificio de guiado (34) para conducir un hilo de soldadura (13), **caracterizado porque** el tubo de contacto (30) presenta un abombamiento (49) de forma esencialmente esférica, y porque el extremo de la pieza terminal (36) orientado hacia el abombamiento (49) del tubo de contacto (30) está realizado para establecer una conexión giratoria y basculante en el orificio de guiado (34) del tubo de contacto (30).
- 15 20. Sistema de establecimiento de contacto según la reivindicación 19, **caracterizado porque** el extremo de la pieza terminal (36) está realizado en forma de una esfera (50).
- 20 21. Tubo de contacto (30) con un orificio (33) para el hilo de soldadura (13) y con un orificio de guiado (34) para alojar el hilo de soldadura (13) que está siendo alimentado y conducido al orificio (33), **caracterizado porque** la transición entre el orificio de guiado (34) y el orificio (33) está formada por un abombamiento (49) para permitir el alojamiento giratorio y basculante de una pieza terminal (36) de un dispositivo (32) para la alimentación de un hilo de soldadura (13).
- 25 22. Tubo de contacto (30) según la reivindicación 21, **caracterizado porque** el abombamiento (49) está realizado esencialmente con forma esférica para el alojamiento de una esfera (50) de la pieza terminal (36).
- 30 23. Tubo de contacto (30) según la reivindicación 22, **caracterizado porque** el diámetro de la esfera (50) es ligeramente inferior que el diámetro del abombamiento (49).
24. Tubo de contacto (30) según una de las reivindicaciones 21 a 23 para un soplete de soldadura según una de las reivindicaciones 1 a 18 para un sistema de establecimiento de contacto según una de las reivindicaciones 19 a 20.

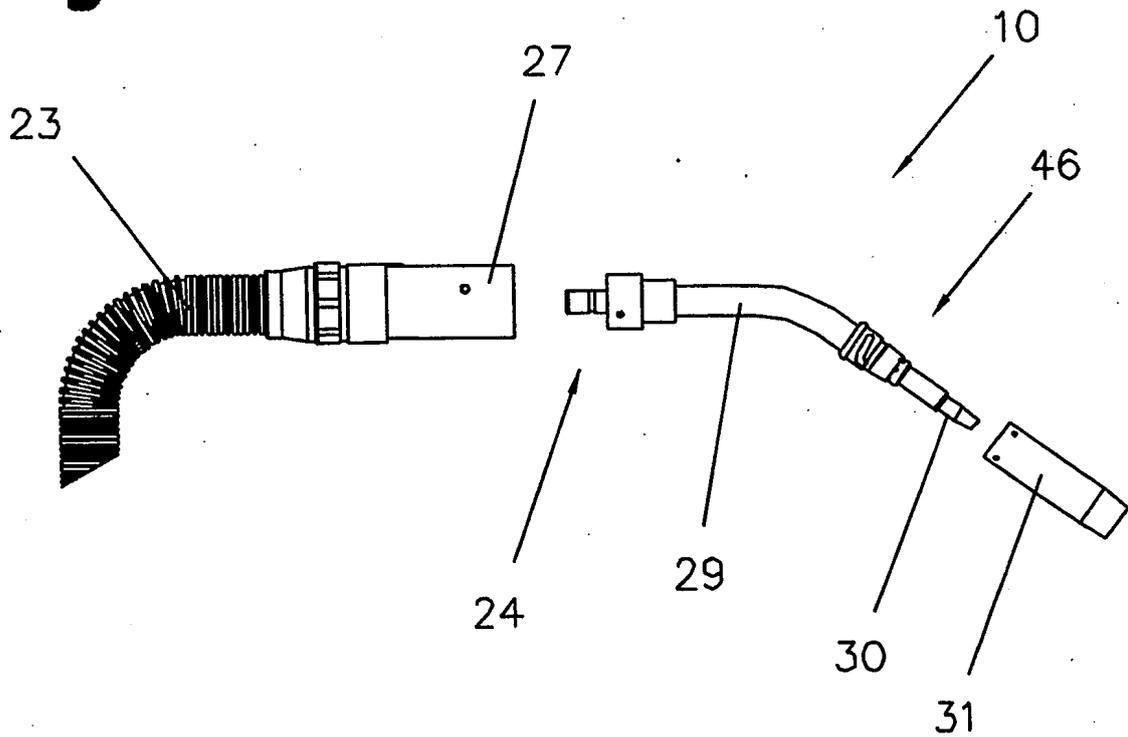


**Fig.1**

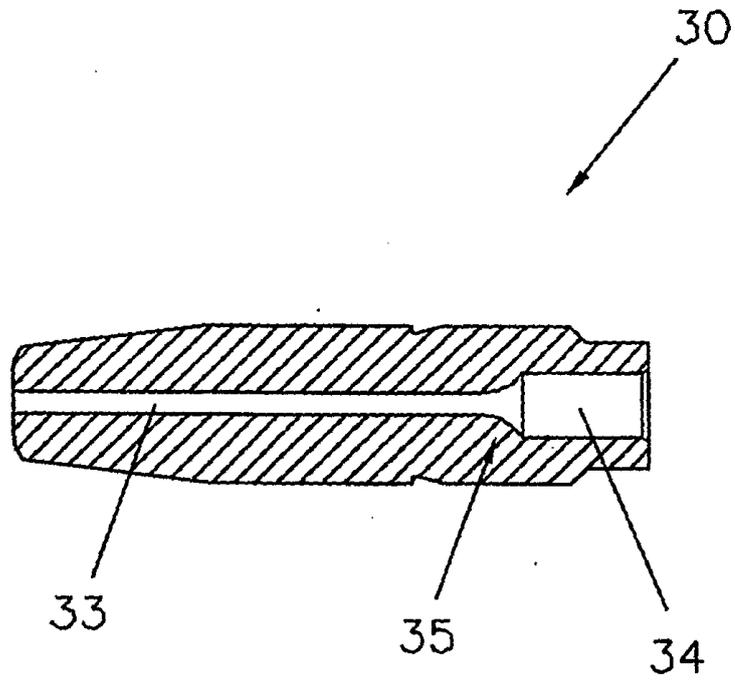
**Fig.2**



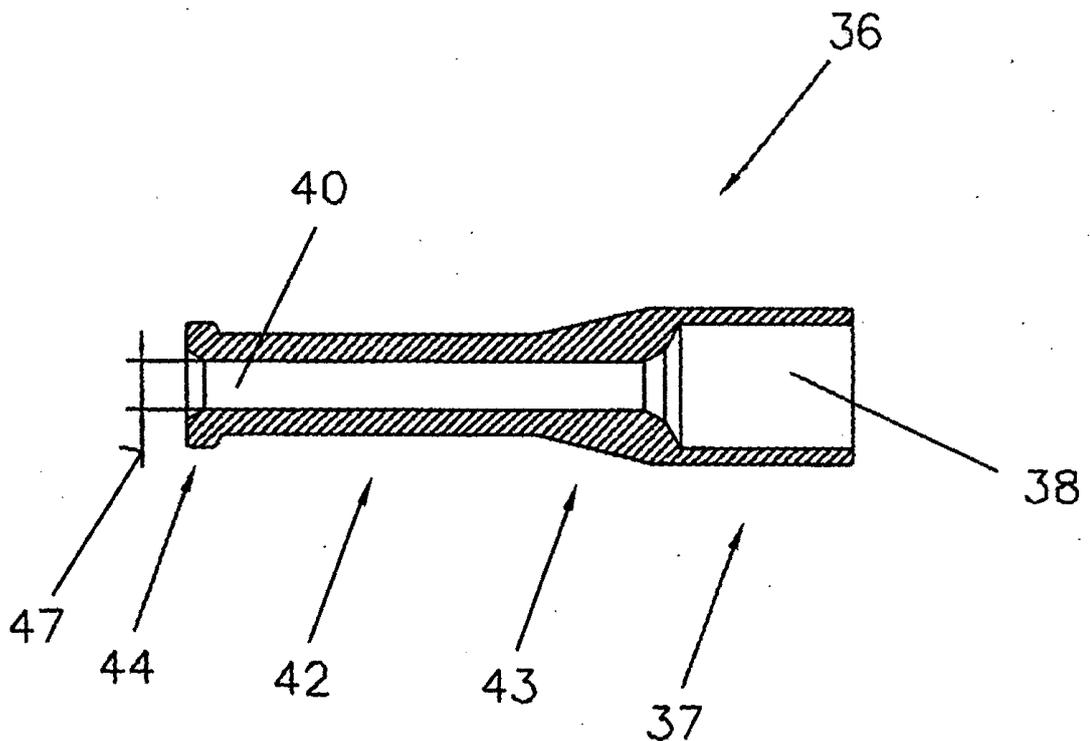
**Fig.3**



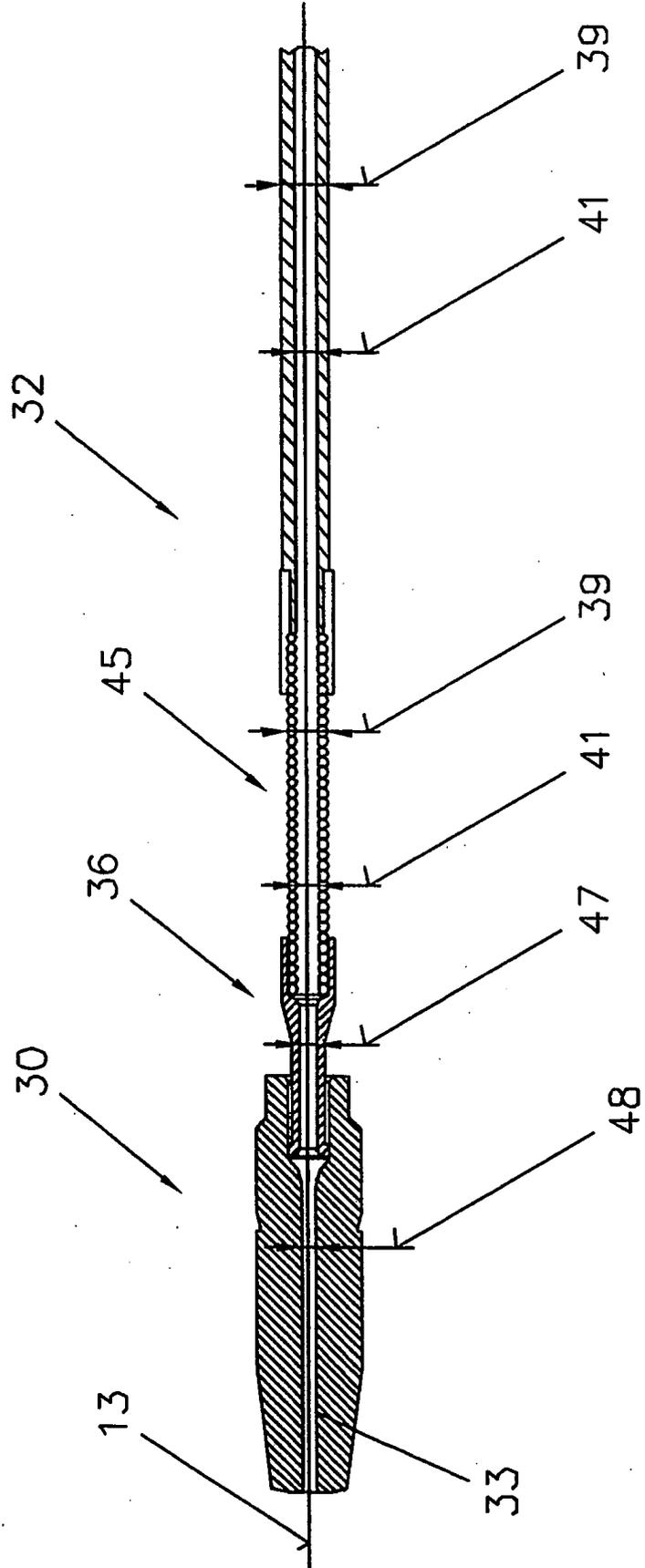
**Fig.4**



**Fig.5**

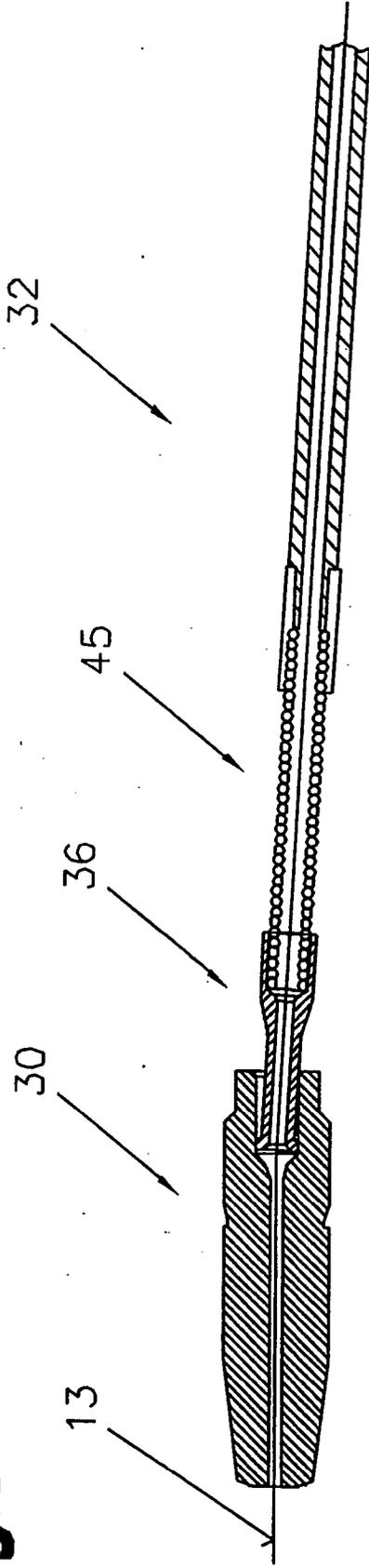


**Fig.6**

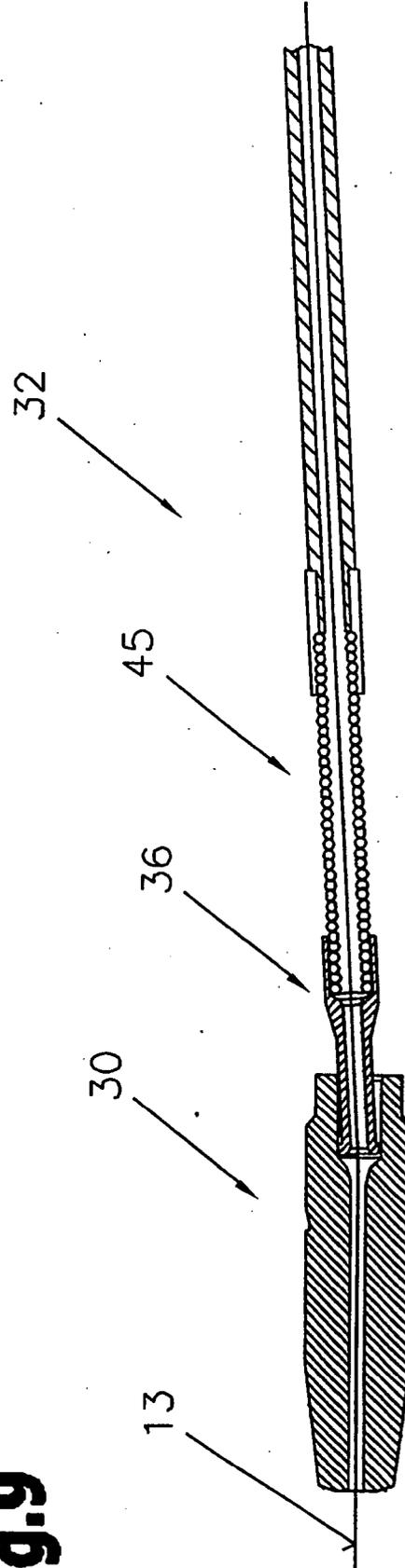




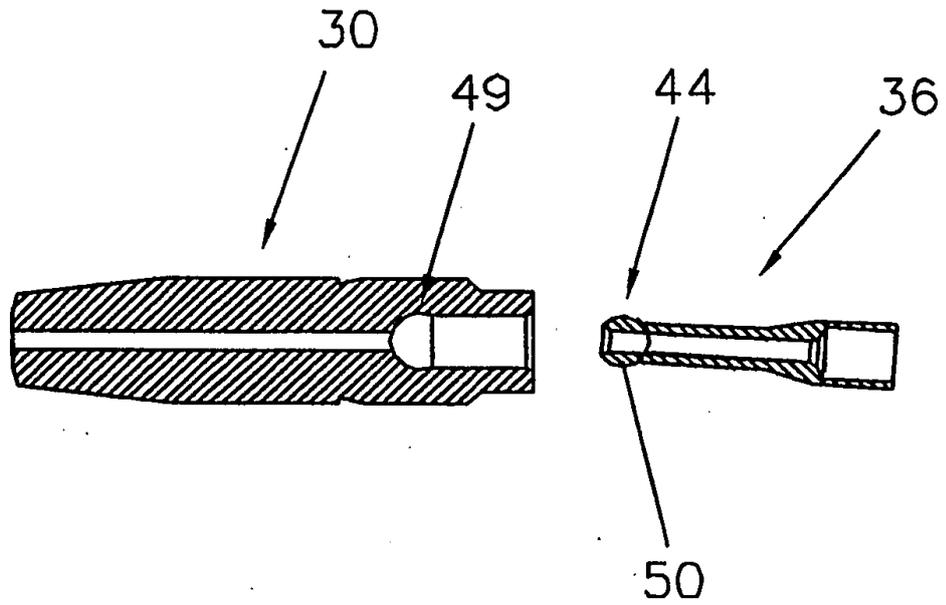
**Fig.8**



**Fig.9**



**Fig.10**



**Fig.11**

