



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 067 596**

⑫ Número de solicitud: U 200800604

⑮ Int. Cl.:
B23K 9/073 (2006.01)
B23K 9/09 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **27.03.2008**

⑮ Prioridad: **30.03.2007 DE 20 2007 004 709 U**

⑮ Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2008**

⑪ Solicitante/s: **Max Streicher GmbH & Co.
Kommanditgesellschaft auf Aktien
Schwaigerbreite 17
D-94469 Deggendorf, DE**

⑮ Inventor/es: **Schropp, Alfons y
Huber, Siegmund**

⑮ Agente: **Carpintero López, Francisco**

⑮ Título: **Máquina para soldadura automática.**

ES 1 067 596 U

DESCRIPCIÓN

Máquina para soldadura automática.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere en general al ámbito técnico de la técnica de la soldadura. La invención se refiere en particular a una máquina para soldadura automática con la que puede generarse automáticamente, es decir, sin que un soldador influya directamente durante el proceso de soldadura en el mismo, un cordón de soldadura en una pieza con empleo de un procedimiento de soldadura por arco en atmósfera gaseosa protectora con electrodo continuo, en particular con empleo del procedimiento de soldadura MIG y/o MAG.

Antecedentes de la invención

Durante la realización de un cordón de soldadura con empleo de una máquina automática para soldadura no es necesario que un soldador guíe manualmente una pistola de soldar por puntos a lo largo del cordón de soldadura a realizar siendo, sin embargo, naturalmente posible que una persona de control actúe controlando la máquina para soldadura automática para realizar, por ejemplo, un ajuste o compensar tolerancias eventuales.

Máquinas semejantes para soldadura automática se emplean, por ejemplo, en la fabricación de oleoductos, de recipientes y de equipos para generar automáticamente las capas exteriores y de relleno de un cordón de soldadura a realizar. Por el contrario, no pueden depositarse la raíz de la soldadura y la pasada en caliente con las máquinas convencionales para soldadura automática, en particular, en la posición PE (es decir, de techo). Esto puede atribuirse a que las máquinas convencionales para soldadura automática generan un arco largo, lo que tiene como consecuencia que durante el proceso de soldadura se desprendan gotas proporcionalmente grandes de la varilla de aporte antes de que su extremo libre correspondiente entre en contacto con la pieza de trabajo, de forma que debido a la fuerza de la gravedad éstas gotas no se pegan en el borde del cordón de soldadura en la posición PE, sino que tienden a caer. Por ello la raíz de la soldadura, así como la pasada en caliente se sueldan habitualmente a mano lo que, sin embargo, no es muy eficiente en costes y además requiere mucho tiempo.

Breve descripción de la invención

La presente invención tiene por ello como objetivo dar una máquina para soldadura automática del tipo nombrado al inicio que permita soldar automáticamente la raíz de la soldadura y la pasada en caliente, es decir, sin la acción constante de un soldador durante el proceso de soldadura.

Este objetivo se resuelve con una máquina para soldadura automática para la soldadura automatizada MIG/MAG de los cordones de soldadura en una pieza, que presenta las características de la reivindicación 1. En particular la solución del objetivo se realiza en este caso de forma que la fuente de corriente para soldadura está dispuesta para alimentar la varilla de aporte con corriente o tensión para soldadura, de forma que puede generarse un arco corto entre la varilla de aporte y la pieza de trabajo. Un arco corto se caracteriza porque el material para soldadura pasa del extremo de la varilla de aporte a la pieza de trabajo o al cordón de soldadura exclusivamente en el cortocircuito. Durante el proceso de soldadura solo se producen en este caso en el extremo de la varilla de aporte gotas pro-

porcionalmente pequeñas de material para soldadura que producen el cortocircuito deseado entre la varilla de aporte y la pieza de trabajo, de forma que debido a la fuerza de la gravedad no se desprenden y caen gotas del extremo de la varilla de aporte a causa de la pequeña longitud del arco voltaico. La máquina para soldadura automática según la invención es apropiada por ello en particular, sin embargo no exclusivamente, para la realización de cordones circunferenciales de soldadura en la fabricación de oleoductos, de recipientes y de equipos, ya que con la máquina para soldadura automática según la invención puede minimizarse el peligro de que el material para soldadura no se pegue en el borde del cordón de soldadura al soldar en la posición de techo a causa del efecto de la gravedad.

Perfeccionamientos ventajosos de la máquina para soldadura automática según la invención se deducen de las reivindicaciones dependientes, de la descripción así como de los dibujos.

Para poder generar el arco corto deseado, la fuente de corriente para soldadura puede estar dispuesta para facilitar una corriente para soldadura o una tensión para soldadura, de forma que bajo la influencia del calor por arco voltaico se forme una gota proporcionalmente pequeña en el extremo de la varilla de aporte, que entre en contacto con la pieza de trabajo o el baño de fusión ya existente a causa de la pequeña longitud del arco voltaico antes de que la gota se desprenda del extremo de la varilla de aporte. Por ello se produce el cortocircuito ya mencionado, lo que tiene como consecuencia que el arco voltaico se extingue. Entonces la gota se aspira del extremo de la varilla de aporte debido a su propia tensión superficial o por la tensión superficial del baño de fusión ya existente, de forma que tampoco existe un peligro en la posición PE de que no se pegue el material de aporte a la pieza de trabajo.

Después de que la gota haya sido aspirada del extremo de la varilla de aporte de la forma y manera explicadas se produce de nuevo el arco corto a causa de la tensión para soldadura generada por la fuente de corriente para soldadura. Este proceso se repite en la soldadura MIG/MAG según el gas protector empleado de aproximadamente 20 a aproximadamente 100 veces por segundo, aumentando cada vez momentáneamente la corriente durante la fase de cortocircuito. Sin embargo, esta corriente de cortocircuito presenta solo un valor proporcionalmente pequeño dado que la fase de cortocircuito es proporcionalmente breve a causa del tamaño reducido de la gota.

La soldadura MIG/MAG con empleo de un arco corto es por consiguiente un "proceso relativamente frío" que es apropiado en particular para la soldadura de las capas de raíz y de pasada en caliente, así como para la soldadura de chapas finas y en capas forzadas.

Según puede deducirse ya de las realizaciones precedentes la fuente de corriente para soldadura está dispuesta para alimentar la varilla de aporte con corriente o tensión para soldadura, de forma que se produce un cortocircuito entre la pieza de trabajo o el cordón de soldadura y el extremo de la varilla de aporte antes de que se aspire la gota. En este caso, para hacer posible la aspiración de la gota del extremo de la varilla de aporte, es necesario guiar el extremo de la varilla de aporte proporcionalmente cerca a lo largo del cordón de soldadura a realizar. Si, por otro

lado, el extremo de la varilla de aporte fuese guiado demasiado lejos a lo largo del cordón de soldadura a realizar, no se encendería un arco voltaico entre el extremo de la varilla de aporte y la pieza de trabajo, lo que puede atribuirse a que la fuente de corriente para soldadura solo genera una tensión para soldadura proporcionalmente pequeña. A causa de la tensión para soldadura proporcionalmente pequeña, el extremo de la varilla de aporte debe guiarse así proporcionalmente cerca a lo largo del cordón de soldadura a realizar para poder encender un arco voltaico entre el extremo de la varilla de aporte y la pieza de trabajo.

Para garantizar que el proceso de soldadura discurre con empleo de la máquina para soldadura automática según la invención sin la aparición de gotitas de soldadura no deseadas, la fuente de corriente para soldadura puede ser configurada como fuente de corriente de impulsos. En este caso se genera un arco corto pulsado entre el extremo de la varilla de aporte y la pieza de trabajo, lo que puede atribuirse a que en lugar de una corriente uniforme o una tensión uniforme se genera una corriente pulsada o una tensión pulsada por la fuente de corriente para soldadura. Mediante el empleo de una fuente semejante de corriente de impulsos pueden generarse por consiguiente gotas proporcionalmente finas de material para soldadura, de forma que una máquina para soldadura automática equipada con una fuente de corriente de impulsos es especialmente apropiada para la soldadura de la raíz de la soldadura, así como de la pasada en caliente.

Además, según otra forma de realización de la presente invención la máquina para soldadura automática puede comprender un control que está dispuesto para controlar la corriente o la tensión para soldadura de forma que la corriente o la tensión para soldadura presentan al menos por partes un perfil de dientes de sierra. Con el control pueden controlarse los tamaños característicos del perfil de dientes de sierra, como por ejemplo, la corriente base o la tensión base, el valor máximo así como el paso de flanco de la corriente para soldadura o de la tensión para soldadura, por lo que puede controlarse de forma óptima el proceso de soldadura y en particular el desprendimiento de gotas del extremo de la varilla de aporte.

Según otra forma de realización el control puede estar dispuesto para cambiar de forma intermitente la corriente o la tensión para soldadura de la varilla de aporte durante la formación y el desprendimiento de gotas. Así puede reducirse la corriente para soldadura a un mínimo, por ejemplo, justamente en el momento en que la gota que se forma en el extremo de la varilla de aporte entra en contacto con la pieza de trabajo, y por consiguiente produce un cortocircuito entre la misma y la varilla de aporte. De esta manera puede contrarrestarse una corriente de cortocircuito innecesariamente elevada.

A continuación puede ser apropiado controlar la corriente para soldadura o la tensión para soldadura con la ayuda del citado control, de forma que la corriente para soldadura o la tensión para soldadura aumente fuertemente, poco antes de que el cortocircuito tienda a interrumpirse a causa del desprendimiento de la gota, para influir positivamente sobre el mencionado efecto pinch. Dado que el control está dispuesto de forma especial para conseguir un aumento de la corriente para soldadura o de la tensión para soldadura, después de que la corriente para soldadura o la tensión para soldadura se hayan reducido antes a

un mínimo, se aprieta adicionalmente el extremo fundido del electrodo por el efecto pinch influido positivamente de esta manera, y por consiguiente se quita la gota recién formada.

Poco antes de que la gota se desprenda realmente del extremo de la varilla de aporte el control reduce de nuevo a un mínimo la corriente para soldadura, por lo que puede contrarrestarse la formación no deseada de gotitas de soldadura.

Según puede deducirse de las realizaciones precedentes puede generarse un arco corto con empleo de la fuente de corriente para soldadura dispuesta especialmente con la máquina para soldadura automática según la invención, por lo que puede soldarse en particular la raíz de la soldadura y su pasada en caliente.

A continuación pueden soldarse también las capas exteriores y de relleno con la máquina para soldadura automática según la invención. Esto puede ser apropiado en particular cuando se da un valor especial a que el entorno de soldadura quede libre de gotitas de soldadura, dado que esto puede garantizarse con la fuente de corriente para soldadura configurada como fuente de corriente de impulsos y en particular mediante el control especial e intermitente de la corriente para soldadura.

Dado que la soldadura de capas exteriores y de relleno requiere entonces mucho tiempo con un arco corto, la fuente de corriente para soldadura de la máquina para soldadura automática puede estar dispuesta según una forma de realización para alimentar la varilla de aporte con corriente o tensión para soldadura, de forma que puede generarse un arco largo o un arco de rociadura entre la varilla de aporte y la pieza de trabajo. Un arco largo o de rociadura semejante se emplea habitualmente para la fabricación de capas exteriores y de relleno dado que con esto puede generarse un baño de fusión proporcionalmente grande y caliente, por lo que pueden depositarse de forma proporcionalmente rápida estas capas de soldadura a realizar que son menos críticas.

Para poder generar con una fuente de corriente para soldadura tanto un arco corto como también un arco largo o de rociadura, la fuente de corriente para soldadura puede comprender, por ejemplo, dos unidades separadas de fuentes de corriente para soldadura, de las que una está dispuesta para la generación de una corriente apropiada o de una tensión apropiada para la generación de un arco corto, y la otra para la generación de una corriente apropiada o de una tensión apropiada para la generación de un arco largo o de rociadura.

Sin embargo, según otra forma de realización la fuente de corriente para soldadura puede comprender solo una unidad única de fuente de corriente para soldadura que puede controlarse mediante el control, de forma que puede generarse alternativamente un arco corto o un arco largo o de rociadura, sin embargo, siendo posible también controlar la unidad de fuente de corriente para soldadura con el control de forma que puede generarse una transición continua entre el arco corto y un arco largo o de rociadura.

Según todavía otra forma más de realización la máquina para soldadura automática según la invención puede comprender sin embargo también dos fuentes de corriente para soldadura separadas completamente, entre las que puede conmutarse de forma manual o automática para poder generar con una fuente de corriente para soldadura un arco corto o con

la otra fuente de corriente para soldadura un arco largo o de rociadura.

En otras palabras, la fuente de corriente para soldadura está dispuesta para conmutar entre la alimentación de la corriente o tensión para soldadura para la generación de un arco corto y para la generación de un arco largo o de un arco de rociadura. Por consiguiente pueden generarse con solo una única máquina para soldadura automática, de forma óptima en el tiempo, tanto raíz y pasada caliente como también capas exteriores o de relleno.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se explica más detalladamente la presente invención mediante un ejemplo de realización en referencia a las figuras adjuntas, en la que la

Fig. 1 muestra en funcionamiento una representación esquemática de la máquina para soldadura automática según la invención; y

Fig. 2 muestra una representación esquemática de una transición de gota que puede generarse con la ayuda de la máquina para soldadura automática según la invención.

Realización preferente de la invención

La fig. 1 muestra una máquina para soldadura automática 10 según la invención que está fijada en el tubo de oleoducto A en un carril de transporte 20 para la unión automatizada de dos tubos de oleoducto A, B para poder desplazarse a lo largo del carril de transporte 20 en el lado del contorno alrededor del tubo de oleoducto A. El carril de transporte 20 puede ser, por ejemplo, una banda metálica flexible que se separa respecto al cordón de soldadura 22 a realizar va guiada paralelamente respecto a éste alrededor del tubo A. Con la máquina para soldadura automática 10 se puede realizar un cordón de soldadura 22 entre los dos tubos de oleoducto A y B para la unión de los mismos.

A lo largo del carril de transporte 20 puede desplazarse un carro de transporte 18 que porta por su lado un soplete para soldar 12 con una tobera de gas protector 26. El soplete para soldar 12 y en particular la tobera de gas protector 26 puede desplazarse por consiguiente mediante el carro de transporte 18 a lo largo del cordón de soldadura 22 a realizar.

Además, la máquina para soldadura automática 10 comprende una fuente de corriente para soldadura 14 con la que puede alimentarse el soplete para soldar 12 con corriente para soldadura o tensión para soldadura. Además, la máquina para soldadura automática 10 presenta un control 16 que está acoplado por su lado con la fuente de corriente para soldadura 14 para poder controlar la corriente para soldadura o la tensión para soldadura facilitada por la fuente de corriente para soldadura 14.

Además, está prevista una alimentación de gas protector con la que se alimenta el soplete para soldar 12 o su tobera de gas protector 26 de la forma habitual con gas protector, como por ejemplo, CO₂, argón o helio. Sin embargo, en beneficio de la claridad en la fig. 1 no está representada la alimentación de gas protector. Igualmente se suministra continuamente al soplete para soldar 12 o su tobera de gas protector 26 una varilla de aporte con la ayuda de una unidad de avance de la varilla, lo que no está representado igualmente en la fig. 1 en beneficio de la claridad.

La máquina para soldadura automática 10 está representada en la fig. 1 en la "hora 12" o posición PA, sin embargo, la máquina para soldadura automática

10 y en particular el soplete para soldar 12 puede desplazarse mediante el carro de transporte 18 a lo largo del carril de transporte 20 a lo largo del contorno de los tubos A, B para poder soldar el cordón de soldadura 22, por ejemplo, también en la posición PE (en techo).

Sin embargo, dado que en la posición en techo existe el peligro de que justo al soldar la capa de raíz, así como la pasada en caliente, el material de soldadura no se adhiera en el borde del cordón de soldadura a causa del efecto de la gravedad, deben tomarse ciertas precauciones para contrarrestar un goteo semejante del material de soldadura.

Según la invención por ello la fuente de corriente para soldadura 14 está dispuesta para alimentar la varilla de aporte, suministrada mediante la tobera de gas protector 26 a la posición actual de soldadura, con corriente o tensión para soldadura, de forma que enciende un arco corto 24 entre la varilla de aporte y la pieza de trabajo o el cordón de soldadura 22 a realizar entre los dos tubos A, B.

Según puede deducirse de la fig. 2, la transición de gotas se realiza con un arco corto 24 exclusivamente en cortocircuito, lo que significa que en primer lugar se produce un cortocircuito entre la pieza de trabajo y el extremo de la varilla de aporte 28, antes de que la gota que se forma en el extremo de la varilla de aporte 28 se aspire en la dirección del cordón de soldadura 22 debido a la tensión superficial de la gota y/o del baño de fusión 22 ya existente.

Así en primer lugar se forma una pequeña gota (fig. 2a), que entra pronto en contacto con el cordón de soldadura 22 a causa de la pequeña longitud del arco voltaico 24, bajo la influencia del calor por arco voltaico en el extremo de la varilla de aporte 28, de forma que se produce un cortocircuito y a consecuencia de ello se extingue el arco voltaico 24 (fig. 2b). La gota se aspira a continuación del extremo de la varilla de aporte 28 debido a las tensiones superficiales ya mencionadas, con lo cual el arco voltaico 24 se enciende de nuevo y comienza el proceso de nuevo (fig. 2c).

Para evitar que durante la fase de cortocircuito aparezca un pico de corriente, la corriente o la tensión para soldadura facilitada por la varilla de aporte 14 puede controlarse de forma intermitente a través del control 16 para, por ejemplo, reducir a un mínimo justo durante la fase de cortocircuito la corriente para soldadura o la tensión para soldadura.

Para que se produzca el proceso de soldadura sin la aparición de gotitas de soldadura, la fuente de corriente para soldadura 14 puede estar configurada preferiblemente como fuente de corriente de impulsos, o puede estar controlada por el control 16, de forma que la corriente para soldadura o la tensión para soldadura aumente respectivamente desde el inicio de la formación de gotas para reducirse a un mínimo luego, poco antes de que la gota se aspire del extremo de la varilla de aporte 28, ya que puede minimizarse por ello ampliamente la aparición de las gotitas de soldadura. En otras palabras, el control 16 está dispuesto para inducir a la fuente de corriente para soldadura 14 para dar un perfil similar a los dientes de sierra de la corriente para soldadura o de la tensión para soldadura, por lo que puede mejorarse aún adicionalmente la aptitud de la máquina para soldadura automática 10 para soldar la raíz de una soldadura y de la pasada en caliente, en particular en la posición en techo.

Con la máquina para soldadura automática 10 según la invención pueden soldarse por consiguiente la capa de raíz y la pasada en caliente del cordón de soldadura 22, en particular también en la posición de cabeza, sin que exista el peligro de que el metal de aporte

Después de que la raíz y la pasada en caliente se hayan soldado de esta manera pueden soldarse también las capas exteriores y de relleno con la máquina para soldadura automática 10 según la invención mediante la generación de un arco corto 24. Sin embargo, dado que esto exigiría proporcionalmente mucho tiempo, con la fuente de corriente para soldadura 14 puede alimentarse la varilla de aporte 28, suministrada al soplete para soldar 12, con la corriente para soldadura o tensión para soldadura, de forma tal que se produzca un arco largo o uno de rociadura entre la varilla de aporte 28 y el cordón de soldadura 22 a realizar. En otras palabras, la fuente de corriente para soldadura 14 puede conmutarse entre dos modos diferentes de funcionamiento, de forma que con ello puede garantizarse una alimentación de corriente para soldadura o de una tensión para soldadura para la generación de un arco corto, o alternatively una alimentación de corriente para soldadura o tensión para soldadura para la generación de un arco largo o uno de rociadura.

La conmutación entre los dos modos de operación puede realizarse básicamente de forma manual. Para minimizar o evitar completamente el número de

intervenciones manuales durante el proceso de soldadura la conmutación también puede realizarse de forma automática. Para ello puede determinarse, por ejemplo, el número de cordones de soldadura generado con empleo de un arco corto, el número de vueltas de la máquina para soldadura automática alrededor de los tubos de oleoducto a soldar entre sí y/o el espesor global del cordón de soldadura ya generado, de forma que luego, cuando se sobrepasan valores límite pre-determinables de los citados valores, puede realizarse automáticamente la conmutación.

Lista de referencias

- 10 Máquina para soldadura automática
- 12 Soplete para soldar
- 14 Fuente de corriente para soldadura
- 16 Control
- 18 Carro de transporte
- 20 Carril de transporte
- 22 Cordón de soldadura
- 24 Arco voltaico
- 26 Tobera de gas protector
- 28 Varilla de aporte
- A Tubo de oleoducto
- B Tubo de oleoducto.

REIVINDICACIONES

1. Máquina para soldadura automática (10) para la soldadura automatizada MIG/MAG de cordones de soldadura (22) a una pieza de trabajo (A, B), en particular en la construcción de oleoductos, de depósitos y de equipos, comprendiendo:

- un carro de transporte (18) desplazable a lo largo de un cordón de soldadura (22) a realizar;
- un soplete para soldar (12) desplazable con el carro de transporte (18) a lo largo del cordón de soldadura (22), mediante el que puede llevarse al punto actual de soldadura un gas protector así como una varilla de aporte (28); y
- una fuente de corriente para soldadura (14) para la alimentación del soplete para soldar (12) con corriente o tensión para soldadura;

caracterizada porque la fuente de corriente para soldadura (14) está dispuesta para alimentar la varilla de aporte (28) con corriente o tensión para soldadura, de forma que puede generarse un arco corto (24) entre la varilla de aporte (28) y la pieza de trabajo (A, B).

2. Máquina para soldadura automática según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la fuente de corriente para soldadura (14) está dispuesta para alimentar la varilla de aporte (28) con corriente o tensión para soldadura, de forma que puede generarse una gota mediante el arco corto (24) entre la varilla de aporte (28) y la pieza de trabajo (A, B) de tal manera que la gota se aspira del extremo de la varilla de aporte (28) mediante la tensión superficial del baño de fusión ya generado.

3. Máquina para soldadura automática según la reivindicación 2, **caracterizada** porque la fuente de corriente para soldadura (14) está dispuesta para alimentar la varilla de aporte (28) con la corriente o tensión para soldadura, de forma que antes de que se aspire la gota se produce a través de la gota un cortocir-

cuito entre la pieza de trabajo (A, B) y el extremo de la varilla de aporte (28).

4. Máquina para soldadura automática según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la fuente de corriente para soldadura (14) está configurada como fuente de corriente de impulsos.

5. Máquina para soldadura automática según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque está previsto un control (16) que está dispuesto para controlar la corriente o la tensión para soldadura, de forma que la corriente o la tensión para soldadura aumenta al menos por zonas durante la formación y el desprendimiento de gotas.

6. Máquina para soldadura automática según la reivindicación 5, **caracterizada** porque el control (16) está dispuesto para cambiar de forma intermitente la corriente o la tensión para soldadura de la fuente de corriente para soldadura (14) durante la formación y el desprendimiento de gotas.

7. Máquina para soldadura automática según la reivindicación 5 o 6, **caracterizada** porque el control está dispuesto para controlar la corriente o la tensión para soldadura de tal forma que la corriente o la tensión para soldadura disminuye cuando la gota que se forma en el extremo de la varilla de aporte (28) entra en contacto con la pieza de trabajo (A, B).

8. Máquina para soldadura automática según al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque la fuente de corriente para soldadura (14) está dispuesta para alimentar la varilla de aporte (28) con corriente o tensión para soldadura, de forma que puede generarse un arco largo o un arco de rociadura entre la varilla de aporte (28) y la pieza de trabajo.

9. Máquina para soldadura automática según la reivindicación 8, **caracterizada** porque la fuente de corriente para soldadura (14) está dispuesta para conmutar entre la alimentación de la corriente o tensión para soldadura para la generación de un arco corto y para la generación de un arco largo o un arco de rociadura.

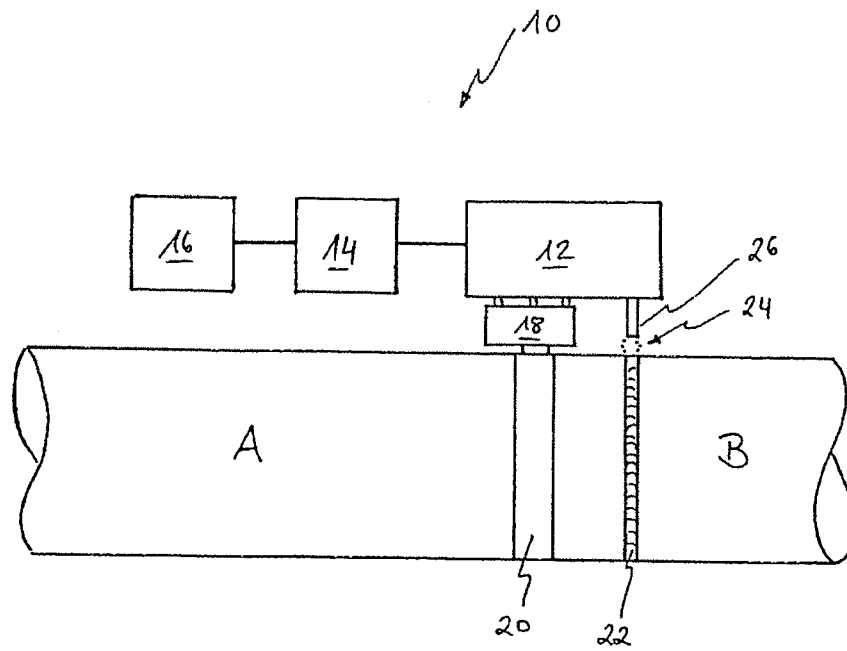


Fig. 1

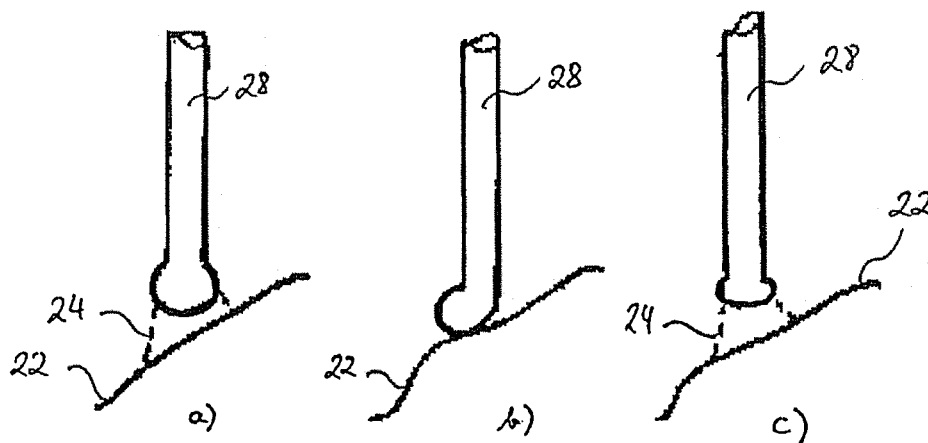


Fig. 2