

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 499**

51 Int. Cl.:

**B23K 9/095** (2006.01)

**G05D 7/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.04.2003 PCT/NO2003/00107**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.10.2003 WO03082509**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2003 E 03745487 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 1507623**

54 Título: **Máquina de soldar**

30 Prioridad:

**02.04.2002 NO 20021557**

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

**14.07.2017**

73 Titular/es:

**ALEXANDER BINZEL SCHWEISSTECHNIK GMBH  
& CO. KG (100.0%)  
Kiesacker 7-9  
35418 Buseck, DE**

72 Inventor/es:

**HALVORSEN, ARILD**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 624 499 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

Máquina de soldar

5 La invención se refiere a un dispositivo de alimentación de alambre con un sistema de control para controlar el suministro de gas de protección a un aparato de soldar con alambre con las características de la parte de la técnica anterior de la reivindicación independiente 1 y a un método para controlar el suministro de gas de protección a un aparato de soldar con alambre con las características de la parte de la técnica anterior de la reivindicación independiente 14 (véase el documento JP-A-57139472).

10 Para operaciones de soldadura en las que el área de soldadura real ha de ser cubierta con un gas de protección inerte, es usual obtener el gas de protección inerte desde una unidad de suministro en la que el gas está a una presión relativamente elevada. Es por ello usual instalar una válvula reguladora en la tubería de suministro en una proximidad muy cercana al punto en el que está situado el aparato de soldadura real, y controlar el caudal por medio de una válvula de flujo que está normalmente prevista en la tubería de suministro inmediatamente después de la válvula reguladora. Cuando se utiliza un aparato de soldar con alambre, el aparato de soldar estará también equipado con una simple  
15 válvula de suministro de gas de apertura/cierre que admite el flujo de gas de protección a la pistola de soldar cuando un operario inicia una operación de soldadura, y cierra el flujo de gas a la pistola de soldar cuando el operario termina la operación de soldadura. El ajuste del caudal es hecho usualmente mediante ajuste manual de la válvula de flujo, y dependerá de un número de factores que están asociados con el trabajo de soldadura que ha de ser realizado. Estos factores pueden, por ejemplo, ser el carácter del alambre de soldadura, la geometría de la boquilla de la pistola de soldadura y/o la corriente de soldadura que el operario vaya a utilizar. Para conseguir un trabajo de soldadura completo  
20 de una calidad particular, es de la mayor importancia que el operario debería hacer el ajuste correcto de la válvula reguladora, e incluso más importante es el ajuste correcto de la válvula de flujo. Un sistema típico que es utilizado actualmente está mostrado en la fig. 1 de los dibujos adjuntos.

25 Como puede verse en la fig. 1, una primera longitud de tubería de suministro estará situada típicamente entre el depósito de gas (o unidad de suministro de gas) y el punto en el que la válvula reguladora y la válvula de flujo están situadas. Una segunda (en este caso sustancial) longitud de tubería de suministro estará situada entre el punto en el que la válvula reguladora y la válvula de flujo están situadas y la posición de la válvula de suministro de gas (que típicamente es una parte integral de la unidad principal del aparato de soldadura), mientras una tercera longitud de tubería de suministro estará situada entre la válvula de suministro de gas y la boquilla de la pistola de soldadura real desde donde el gas puede salir libremente para fluir fuera sobre la soldadura. De esto se desprende que tanto antes del comienzo de la  
30 operación de soldadura como después de la terminación de una operación de soldadura, se producirá una "sobrepresión" en la segunda longitud de la tubería de suministro, cuya "sobrepresión" corresponde a la presión ajustada en la válvula reguladora. Cuando una operación de soldadura es iniciada y se abre la válvula de suministro de gas, esta "sobrepresión" dará como resultado una emisión inmediata y contundente de gas que, después de que se haya aliviado la "sobrepresión", adoptará un caudal que es determinado por el ajuste de la válvula de flujo. Cuando el operario ha de realizar su soldadura en forma de muchas operaciones de soldadura de corta duración, esto da como resultado "apagados" frecuentes que provocan tanto un incremento sustancial en el consumo de gas como condiciones de flujo indeseables en la salida de gas de la boquilla de la pistola de soldadura.

35 Otro factor que es de importancia para la calidad de un trabajo de soldadura es que el caudal sea ajustado correctamente en relación a otros parámetros de soldadura, como se ha mencionado anteriormente. Mientras se lleva a cabo una operación de soldadura, un operario que suelda hará típicamente ajustes en el proceso de niveles que afectan a la velocidad de alimentación de alambre de soldadura y/o del valor de la corriente de soldadura. Cuando se cambian estos parámetros, deberían hacerse cambios correspondientes en el caudal del gas de protección. En la práctica los cambios del caudal del gas de protección se hacen raramente, parcialmente debido a que los controles para el ajuste de la velocidad de alimentación de alambre de soldadura y/o de la corriente de soldadura están típicamente situados en la  
40 parte principal del aparato de soldadura, que en el caso de grandes unidades de soldadura están a menudo situados a alguna distancia desde la posición de la válvula de flujo, y parcialmente debido a que esto significa aún otra operación para el operario. El operario puede entonces por su conveniencia en primer lugar ajustar el caudal que en cualquier caso sea bastante elevado para satisfacer todas las necesidades, y esto a su vez puede dar como resultado el uso de un caudal innecesariamente elevado y así un "exceso de consumo" del caro gas de protección.

45 Los documentos de patente DE 3827383 A1, GB 2049315 A, DE 3544280, EP 2860974, US 3811027, US 4278864, US 5017757 y US 5772102 conciernen todos a técnicas que están relacionadas con la soldadura eléctrica, y en un grado variable todos están relacionados con los problemas relativos al gas de protección. Sin embargo, ninguno de estos documentos parece describir los rasgos que caracterizan la presente invención o abordar las cuestiones antes mencionadas proporcionando una solución que corresponda a cualquiera de las soluciones de la presente invención.

55 Sobre la base de las cuestiones antes mencionadas, existe una necesidad de una solución que, sin ninguna entrada del operario, ajuste el caudal del gas de protección continuamente durante el desempeño de un trabajo de soldadura, y controle el caudal del gas de protección, reduciendo por ello el consumo total de gas.

Por consiguiente, el objeto de la invención es proporcionar soluciones mediante las cuales se obtengan mejoras del

control del suministro de gas de protección en un aparato de soldadura.

El objeto de la invención es resuelto mediante un dispositivo de alimentación de alambre con un sistema de control de acuerdo con las características de la reivindicación 1, mediante un método según las características de la reivindicación 14 y un aparato de soldadura según la reivindicación 24. Realizaciones ventajosas de la invención son sujetos de las reivindicaciones dependientes correspondientes. La invención proporciona un sistema de control para controlar el suministro de gas de protección a un aparato de soldadura con alambre, cuyo aparato de soldadura con alambre tiene un dispositivo (106) de alimentación de alambre que tiene una salida de señal de alimentación que es indicativa de una velocidad (U) de alimentación de alambre, cuyo aparato de soldadura con alambre está conectado a un depósito de gas (101) a través de una tubería (201, 202) de suministro de gas, en cuya tubería de suministro pueden estar dispuestos según una elección un regulador de presión (102) y un manómetro (103), que está caracterizado por que el sistema de control comprende una válvula (110) de flujo de gas controlable que tiene una entrada de válvula, una salida de válvula y una entrada de señal de control de válvula, un sensor (111) de flujo de gas que tiene una entrada de gas, una salida de gas y una salida de señal de sensor, y un circuito de control (112) programable que tiene una primera y una segunda entrada y una primera salida, en donde el depósito de gas tiene una conexión de entrada (201, 202) a la entrada de la válvula, la salida de la válvula tiene una conexión de salida (207) de la válvula a la entrada de gas, la salida de gas tiene una conexión de salida (208) de gas a una salida de gas de protección, la salida de señal de alimentación tiene una conexión (203) de señal de alimentación a la primera entrada, la salida de señal del sensor tiene una conexión (205) de señal del sensor a la segunda entrada, la salida de señal de control tiene una conexión (206) de señal de control a la entrada de señal de control de la válvula, y el circuito de control programable comprende un procesador que, de acuerdo con al menos un programa en una primera memoria en el circuito de control, y sobre la base de señales recibidas en la primera y segunda entradas, proporciona en la primera salida una señal (Q) de control de válvula, cuya señal de control de válvula tiene un rango dinámico de valores limitado por un valor mínimo (Qmin) predeterminado y un valor máximo (Qmax) predeterminado, y el programa comprende al menos una instrucción al procesador que instruye al procesador, desde el instante en que la señal en la primera entrada excede de un primer valor de umbral (Uth1) y en un primer período de tiempo predeterminado inmediatamente subsiguiente, para emitir en la primera salida una sola señal que es constante y que tiene un valor que corresponde sustancialmente con el valor mínimo (Qmin).

En una realización de la invención, se proporciona un sistema de control como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el circuito de control programable tiene una tercera entrada, cuya tercera entrada es un puerto de comunicaciones para la transferencia de al menos un programa desde un dispositivo de programación (113), a través de una conexión (204) de comunicación, a la memoria.

En una realización de la invención, se proporciona un sistema de control como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el programa comprende al menos una instrucción al procesador que instruye al procesador a emitir la señal de control de la válvula como una señal que es proporcional a una señal que representa la diferencia entre la señal en la primera entrada y la señal en la segunda entrada.

En una realización de la invención, se proporciona un sistema de control como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el programa comprende al menos una instrucción al procesador que instruye al procesador a emitir la señal de control de la válvula como una señal que es proporcional a una señal que representa la diferencia entre la señal en la primera entrada y la señal en la segunda entrada, proporcional a una señal que representa una integral en el tiempo de la diferencia entre la señal en la primera entrada y la señal en la segunda entrada, y proporcional a una señal que representa una derivada en el tiempo de la diferencia entre la señal en la primera entrada y la señal en la segunda entrada.

En una realización de la invención, se ha proporcionado un sistema de control como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el circuito de control comprende una segunda memoria dispuesta para registrar continuamente el valor de señal en la primera salida, y por que el programa comprende al menos una instrucción al procesador que instruye al procesador, desde el instante en que la señal en la primera entrada cae ligeramente por debajo de un segundo valor de umbral (Uth2) y en un segundo período de tiempo predeterminado inmediatamente subsiguiente, a emitir en la primera salida una sola señal que es constante y que tiene un valor que sustancialmente corresponde al valor de la señal en el instante, o inmediatamente antes del instante, cuando la señal en la primera entrada ha caído ligeramente por debajo del segundo valor de umbral.

En una realización de la invención, se ha proporcionado un sistema de control como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el primer valor de umbral (Uth1) es igual al segundo valor de umbral (Uth2).

En una realización de la invención, se proporciona un sistema de control como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el circuito de control comprende un registro de parámetros de control para almacenar al menos uno del valor mínimo (Qmin), del valor máximo (Qmax), del primer valor de umbral (Uth1), del segundo valor de umbral (Uth2), de un umbral mínimo (Umin) de velocidad de alimentación de alambre y de un umbral máximo (Umax) de velocidad de alimentación de alambre; por que el programa comprende al menos una instrucción al procesador que instruye al procesador para ajustar la proporcionalidad de manera que el circuito de control en la primera salida emite el valor mínimo (Qmin) cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre corresponde al umbral mínimo (Umin) de velocidad de alimentación de alambre y al valor máximo (Qmax) cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre

- 5 corresponde al umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre; y por que el programa comprende al menos una instrucción al procesador que instruye al procesador a emitir en la primera salida el valor mínimo ( $Q_{min}$ ) cuando la velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre está por debajo del umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre y el valor máximo ( $Q_{max}$ ) cuando la velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre está por encima del umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre.
- 10 En una realización de la invención, se proporciona un sistema de control como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el circuito de control programable tiene una segunda salida, cuya segunda salida emite una señal de aviso o alarma cuando la primera salida emite el valor mínimo ( $Q_{min}$ ), o cuando la velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre es igual o menor que el umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre.
- 15 En una realización de la invención, se proporciona un sistema de control como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el puerto de comunicaciones está también dispuesto para la transferencia de parámetros de control desde el dispositivo de programación (113), a través de la conexión (204) de comunicación, al circuito de control programable.
- 20 En una realización de la invención, se proporciona un sistema de control como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el puerto de comunicaciones está también dispuesto para la transferencia entre el dispositivo de programación y el circuito de control programable de datos almacenados en, o para almacenar en, el registro de parámetros y de datos que representan al menos una de una señal de control ( $Q$ ) de válvula, de una velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre, y de una señal de aviso.
- 25 En una realización de la invención, se proporciona un sistema de control como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el dispositivo de programación comprende una interfaz de usuario para la entrada de parámetros de control y para la presentación de datos transferidos a y desde el circuito de control programable.
- 30 En una realización de la invención, se proporciona un sistema de control como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el dispositivo de programación es un ordenador personal (PC). La invención proporciona un método para controlar el suministro de gas de protección a un aparato de soldadura con alambre conectado a un depósito de gas (101) a través de una tubería (201, 202) de suministro de gas, en cuya tubería de suministro pueden estar dispuestos según una elección un regulador de presión (102) y un manómetro (103), cuyo aparato de soldadura con alambre comprende un dispositivo (106) de alimentación de alambre que tiene una salida de señal de alimentación que es indicativa de una velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre, una válvula (110) de flujo de gas controlable que tiene una entrada de válvula, una salida de válvula y una entrada de señal de control de válvula, un sensor (111) de flujo de gas que tiene una entrada de gas, una salida de gas y una salida de señal de sensor, y un circuito de control (112) programable que tiene una primera y la segunda entradas y una primera salida, donde el depósito de gas tiene una conexión de entrada (201, 202) a la válvula de entrada, la salida de la válvula tiene una conexión (207) de salida de la válvula a la entrada de gas, la salida de gas tiene una conexión (208) de salida de gas a una salida de gas de protección, la salida de señal de alimentación tiene una conexión (203) de señal de alimentación a la primera entrada, la salida de señal del sensor tiene una conexión (205) de señal del sensor a la segunda entrada, la salida de señal de control tiene una conexión (206) de señal de control a la entrada de señal de control de la válvula, y el circuito de control programable comprende un procesador que, de acuerdo con al menos un programa en una primera memoria en el circuito de control, y sobre la base de señales recibidas en la primera y segunda entradas, proporciona en la primera salida una señal ( $Q$ ) de control de la válvula, cuya señal de control de la válvula tiene un rango dinámico de valores limitado por un valor mínimo ( $Q_{min}$ ) predeterminado y un valor máximo ( $Q_{max}$ ) predeterminado, que está caracterizado por emitir la señal de control de válvula en forma de una señal que es proporcional a una señal que representa la diferencia entre la señal en la primera entrada y la señal en la segunda entrada, y emitir en la primera salida, desde el instante en que la señal en la primera entrada excede de un primer valor de umbral ( $U_{th1}$ ) y en un primer período de tiempo predeterminado inmediatamente subsiguiente, una sola señal que es constante y que tiene un valor que corresponde sustancialmente al valor mínimo ( $Q_{min}$ ).
- 35
- 40
- 45
- 50 La inversión proporcionó un método para controlar el suministro de gas de protección a un aparato de soldadura con alambre conectado a un depósito de gas (101) a través de una tubería (201, 202) de suministro de gas, en cuya tubería de suministro pueden estar dispuestos según una elección un regulador de presión (102) y un manómetro (103), cuyo aparato de soldadura con alambre comprende un dispositivo (106) de alimentación de alambre que tiene una salida de señal de alimentación que es indicativa de una velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre, una válvula (110) de flujo de gas controlable que tiene una entrada de válvula, una salida de válvula y una entrada de señal de control de válvula, un sensor (111) de flujo de gas que tiene una entrada de gas, una salida de gas y una salida de señal de sensor, y un circuito de control (112) programable que tiene una primera y una segunda entradas y una primera salida, donde el depósito de gas tiene una conexión de entrada (201, 202) a la entrada de válvula, la salida de la válvula tiene una conexión (207) de salida de la válvula a la entrada de gas, la salida de gas tiene una conexión (208) de salida de gas a
- 55

una salida de gas de protección, la salida de señal de alimentación tiene una conexión (203) de señal de alimentación a la primera entrada, la salida de señal del sensor tiene una conexión (205) de señal del sensor a la segunda entrada, la salida de señal de control tiene una conexión (206) de señal de control a la entrada de señal de control de la válvula, y el circuito de control programable comprende un procesador que, de acuerdo con al menos un programa en una primera memoria en el circuito de control, y sobre la base de señales recibidas en la primera y segunda entradas, proporciona en la primera salida una señal (Q) de control de la válvula, cuya señal de control de la válvula tiene un rango dinámico de valores limitado por un valor mínimo ( $Q_{min}$ ) predeterminado y un valor máximo ( $Q_{max}$ ) predeterminado, que está caracterizado por emitir la señal de control de válvula en forma de una señal que es proporcional a una señal que representa la diferencia entre la señal en la primera entrada y la señal en la segunda entrada, proporcional a una señal que representa una integral en el tiempo de la diferencia entre la señal en la primera entrada y la señal en la segunda entrada, y proporcional a una señal que representa una derivada en el tiempo de la diferencia entre la señal en la primera entrada y la señal en la segunda entrada.

En una realización de la invención, se proporciona un método como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por emitir en la primera salida, desde el instante en que la señal en la primera entrada excede de un primer valor de umbral ( $U_{th1}$ ) y en un primer período de tiempo predeterminado inmediatamente subsiguiente, una sola señal que es constante y que tiene un valor que corresponde sustancialmente al valor mínimo ( $Q_{min}$ ).

En una realización de la invención, se proporciona un método como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por emitir en la primera salida, desde el instante en que la señal en la primera entrada cae ligeramente por debajo de un segundo valor de umbral ( $U_{th2}$ ) y en un segundo período de tiempo predeterminado inmediatamente subsiguiente, una sola señal que es constante y que tiene un valor que corresponde sustancialmente al valor de la señal en el instante, o inmediatamente antes del instante, cuando la señal en la primera entrada ha caído ligeramente por debajo del segundo valor de umbral.

En una realización de la invención, se proporciona un método como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el primer valor de umbral ( $U_{th1}$ ) es igual al segundo valor de umbral ( $U_{th2}$ ).

En una realización de la invención, se proporciona un método como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por almacenar en un registro de parámetros de control en el circuito de control al menos uno del valor mínimo ( $Q_{min}$ ), del valor máximo ( $Q_{max}$ ), del primer valor de umbral ( $U_{th1}$ ), del segundo valor de umbral ( $U_{th2}$ ), de un umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre y de un umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre; ajustar la proporcionalidad de manera que el circuito de control en la primera salida emite el valor mínimo ( $Q_{min}$ ) cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre corresponde al umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre y el valor máximo ( $Q_{max}$ ) cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre corresponde al umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre; y emitir en la primera salida el valor mínimo ( $Q_{min}$ ) cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre está por debajo del umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre y el valor máximo ( $Q_{max}$ ) cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre está por encima del umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre.

En una realización de la invención, se proporciona un método como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por emitir en una segunda salida del circuito de control programable una señal de aviso cuando la primera salida emite el valor mínimo ( $Q_{min}$ ) o cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre es igual o menor que el umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre, o una señal de aviso cuando la primera salida emite el valor máximo ( $Q_{max}$ ) o cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre es igual o mayor que el umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre.

En una realización de la invención, se proporciona un método como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por transferir parámetros de control desde un dispositivo de programación (113), a través de una conexión (204) de comunicación, al circuito de control programable.

En una realización de la invención, se proporciona un método como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por transferir entre un dispositivo de programación (113) y el circuito de control programable, mediante una conexión (204) de comunicación, datos almacenados en, o para almacenar en, el registro de parámetros, y datos que representan al menos una de una señal (Q) de control de válvula, de una velocidad (U) de alimentación de alambre, y de una señal de aviso.

En una realización de la invención, se proporciona un método como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por introducir parámetros de control y presentar datos transferidos a y desde el circuito de control programable, por medio de una interfaz de usuario en el dispositivo de programación.

En una realización de la invención, se proporciona un método como se ha descrito anteriormente, que está caracterizado por que el dispositivo de programación es un ordenador personal (PC).

La invención también proporciona un aparato de soldadura, que está caracterizado por que comprende un sistema de control de acuerdo con el sistema de control de la invención y realizaciones del mismo como se ha descrito

anteriormente.

A continuación la invención será explicada con más detalle con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

La fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustran esquemáticamente un sistema de entrega de gas de protección conocido típico;

5 La fig. 2 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un sistema de entrega de gas de protección. La realización en cuestión no forma parte de la invención pero representa la técnica antecedente que es útil para la comprensión de la invención.

La fig. 3 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente una segunda realización de un sistema de entrega de gas de protección que comprende la presente invención;

10 La fig. 4 es un gráfico que ilustra un ejemplo de secuencia de tiempo para señales de control y caudal de gas de protección en un sistema de entrega de gas de protección que comprende la presente invención;

La fig. 5 es una ilustración aproximada de una realización posible de la unidad de control de acuerdo con la segunda realización mostrada en la fig. 3, para incorporación a la unidad principal de un aparato de soldadura con alambre para el control del caudal del gas de protección en un sistema de entrega de gas de protección que comprende la presente invención.

15 La fig. 6 es una ilustración de una interfaz de usuario cuando se utiliza un ordenador personal para ajustar los diferentes parámetros de control para una posible realización de una unidad de control equipada con procesador para control del caudal del gas de protección en un sistema de entrega de gas de protección que comprende la presente invención; y

20 La fig. 7 es un diagrama de circuito para la parte electrónica de una posible realización de una unidad de control equipada con procesador para controlar el caudal de gas de protección en un sistema de entrega de gas de protección que comprende la presente invención.

Una solución típica conocida para un sistema de entrega de gas de protección en un aparato de soldadura por arco con alimentación de alambre automática está mostrada en la fig. 1. El sistema puede estar formado por un depósito de gas 25 101, una tubería 201 de depósito, un regulador de presión 102 que reduce la presión a una presión que es adecuada para una distribución adicional del gas, una tubería 202 de distribución con un manómetro 103, una válvula 104 de control de flujo ajustable manualmente para determinar el caudal, una tubería de suministro 207 que deja pasar el gas de protección a la entrada de una válvula 105 de suministro de gas en la unidad principal del aparato de soldadura, que está indicada en una línea de trazos, y una tubería de alimentación 208 que deja pasar el gas de protección: desde la salida de la válvula 105 de suministro de gas a la boquilla de la pistola de soldadura, desde donde el gas de protección puede salir libremente a la soldadura. La válvula 105 de suministro de gas es típicamente una válvula de solenoide con una posición abierta y una posición cerrada, que es controlada por una señal eléctrica, cuya señal también pone en marcha o para el motor que alimenta el alambre de soldadura, y/o activa o desactiva la corriente de soldadura. Esta dependencia está indicada por la conexión 203 desde el motor 106 de alimentación de alambre a la válvula 105 de suministro de gas. A partir de la ilustración en la fig. 1, puede verse que cuando la válvula 105 de suministro de gas está cerrada, el gas fluya desde la tubería 202 a la tubería 207 hasta que la presión en las dos tuberías sea igual. Cuando la válvula 105 de suministro de gas está abierta, el gas acumulado en la tubería 207 fluida hacia afuera en un chorro contundente hasta que la diferencia de presión entre las dos tuberías sea suficiente para que la válvula 104 de flujo proporcione un flujo de gas uniforme.

Un ejemplo de un sistema de entrega de gas de protección está mostrado en un diagrama de bloques en la fig. 2. La parte del sistema de suministro de gas que no está asociada con el aparato de soldadura consiste del depósito de gas 40 101, la tubería 201 del depósito, el regulador de presión 102, y la tubería 202 de distribución con el manómetro 103, mientras que la parte del sistema que está asociada con el aparato de soldadura incluye una válvula 110 de control de flujo controlable, una unidad de control 112 que tiene una conexión 206 de control a la válvula 110 de control de flujo y conexiones al motor de alimentación de alambre o a su circuito de control, y/o a un circuito de control de corriente de soldadura. La unidad de control 112 está también provista con una conexión de entrada 204 para su conexión a un dispositivo de ajuste 113 para el ajuste de diferentes parámetros de control. La unidad de control 112 reacciona a una señal de entrada variable en la conexión de entrada 204 emitiendo una señal de salida en la conexión de control 206 que varía como una función de la señal de entrada. En su forma más simple, la señal de salida varía en relación directa a la señal de entrada, lo que proporciona el resultado de que el caudal de gas en la tubería 208 variará en relación directa a la señal de entrada, aunque dentro de los límites que pueden obtenerse en vista de las mayores y menores capacidades de las diferentes tuberías y de las válvulas, y el ajuste del regulador de presión 102. El factor de proporcionalidad puede ser ajustado por medio del dispositivo de ajuste 113, que para una unidad de control 112 basada en un microprocesador será típicamente un terminal de datos, un ordenador personal o un dispositivo similar. La solución mostrada en la fig. 2 requiere una repetitividad relativamente buena en la relación entre la señal de salida en la conexión de control 206 y el caudal de gas que es obtenido realmente en la tubería de alimentación 208, que, entre otros factores, dependerá del ajuste del regulador de presión 102. Sin embargo, una solución de este tipo, especialmente si está formada de

componentes de bajo coste, requerirá una calibración y comprobación relativamente frecuentes.

Se ha encontrado en la práctica que algunas válvulas de control de flujo controlables a lo largo del tiempo proporcionan grandes variaciones en el caudal, principalmente como consecuencia de variaciones de presión, temperatura y desgaste.

5 Con referencia a la presentación en diagrama de bloques en la fig. 3, seguirá a continuación una descripción de una  
realización de un sistema de entrega de gas de protección de acuerdo con la invención, que proporciona un mejor  
desempeño en lo que se refiere a repetitividad y precisión del caudal en la tubería de alimentación 208. Ampliamente, la  
solución comprende la misma solución que se ha descrito anteriormente con referencia a la fig. 2, pero comprende  
10 además un sensor de flujo 111 que está instalado en la tubería de suministro de gas entre la válvula 110 de control de  
flujo controlable y la tubería de alimentación 208. El sensor de flujo 111 tiene una salida de señal que emite una señal  
que es indicativa del flujo de gas que en cualquier instante dado fluye a través del sensor de flujo 111. La salida de señal  
del sensor de flujo 111 está conectada mediante la conexión 205 a una entrada de señal correspondiente en la unidad de  
control 112, de manera que se forme un bucle de realimentación a través de la conexión 206, la válvula 110 de control de  
15 flujo controlable y la conexión 207 al sensor de flujo 111. Esto requiere que el sensor de flujo 111 tenga suficiente  
precisión y repetitividad. En una realización simple de la unidad de control 112 en esta configuración, una señal de  
control es emitida en la conexión 206 que consiste de una señal que es proporcional a la señal de entrada en la conexión  
203 con la adición de una señal de corrección que resulta de la diferencia entre una primera señal derivada de la señal  
en la conexión 203 y una segunda señal derivada de la señal en la conexión 205. Sin embargo, la señal de corrección  
20 puede ser también generada por medio de un controlador de PID (Integración y Derivación Proporcional) en la unidad de  
control 112 con el fin de obtener una respuesta rápida, buena estabilidad y elevada precisión de seguimiento. Así, se  
asegura que el flujo de gas real en la tubería 208 en cualquier instante y sin desviaciones significativas sigue un factor de  
proporcionalidad predeterminado de la señal de entrada en la conexión 203. Esta solución también elimina la necesidad  
de una comprobación y calibración frecuentes.

25 En las dos realizaciones descritas anteriormente con referencia a las figs. 2 y 3, la señal de entrada en la conexión 203  
representa una señal variable que es representativa para la velocidad de alimentación de alambre real y/o la corriente de  
soldadura que prevalece en cualquier instante dado. En la práctica, la unidad principal de un aparato de soldadura puede  
comprender un motor eléctrico de corriente continua que asegura la alimentación de alambre, y la tensión suministrada al  
motor será por ello representativa de la velocidad de alimentación de alambre y podría ser utilizada directamente como la  
señal de entrada en la conexión 203 a la unidad de control 112. En un aparato de soldadura eléctrica típico, habrá  
dependencia entre la velocidad de alimentación de alambre y la corriente de soldadura, y para un aparato de este tipo no  
30 es importante para la invención si los ajustes del operario del aparato durante el desempeño de un trabajo de soldadura  
son hechos en la velocidad de alimentación de alambre o en la corriente de soldadura.

Con referencia al gráfico en la fig. 4, se describirá a continuación por medio de un ejemplo un recorrido del flujo de gas en  
un sistema de suministro de gas de protección de acuerdo con la invención durante el desempeño de un trabajo de  
soldadura en el que el operario hace ajustes en la velocidad de alimentación de alambre (o en la corriente de soldadura)  
35 durante el desempeño de una operación de soldadura. U indica la corriente continua, ilustrada en una línea de trazos,  
que es suministrada a un motor de alimentación de alambre y que determina la velocidad de alimentación de alambre,  
mientras que Q indica el flujo de gas, ilustrado en una línea continua, que fluye en la tubería de alimentación a la boquilla  
de la pistola de soldadura. En el instante 301, el operario aprieta el interruptor de gatillo de la pistola de soldadura, lo que  
da como resultado que se suministre una tensión al motor de alimentación de alambre. La tensión del motor, y la  
40 velocidad, aumentan rápidamente y en el instante 302 pasan un primer umbral  $U_{th}$  en el que la unidad de control 112 es  
activada. Cuando es activada, la unidad de control 112 emite una señal de control constante que indica un caudal  
mínimo constante durante un período de tiempo  $T_1$ . En el mismo instante 303, que es al final del período de tiempo  $T_1$ ,  
la unidad de control 112 emite una señal de control a la válvula 110 de control de flujo que asegura un flujo de gas que  
varía proporcionalmente a la señal de control, es decir proporcionalidad a la tensión del motor, y así también  
45 proporcionalidad a la velocidad de alimentación. Sin embargo, el operario ha ajustado un caudal máximo  $Q_{max}$  que  
debería coincidir con una tensión máxima  $U_{max}$ , y un caudal mínimo  $Q_{min}$  que debería coincidir con una tensión mínima  
 $U_{min}$ . Cuando el operario ajusta la velocidad de alimentación de alambre durante la operación de soldadura, la tensión U  
del motor excede de la tensión máxima  $U_{max}$  en el instante 304, y el caudal Q del gas es por ello mantenido constante  
50 en  $Q_{max}$  hasta el instante 305 cuando la tensión del motor ha sido de nuevo ajustada a un valor que es menor que  
 $U_{max}$ . A partir del instante 305, el caudal Q del gas varía de nuevo proporcionalmente a la velocidad de alimentación  
(representada por U), cuando ha sido ajustada por el operario, hasta que el operario, en el instante 306, suelta el gatillo  
de la pistola de soldadura, con el resultado de que la tensión U del motor cae rápidamente y por debajo de la tensión de  
umbral  $U_{th}$  en el instante 307. La unidad de control 112 registra que la tensión U cae por debajo del umbral  $U_{th}$ , y en el  
55 instante 307, dependiendo de los ajustes de parámetros de la unidad de control 112, o bien asegura la inmediata  
interrupción del flujo de gas por desactivación de la unidad de control 112, o bien por medio de una memoria en la unidad  
de control 112 mantiene el flujo de gas en un caudal Q, que corresponde al caudal que estaba presente en el instante  
306, durante un período de tiempo  $T_2$  hasta el instante 308, después de lo cual la unidad de control 112 es desactivada.

60 Con referencia a la fig. 6, vista en combinación con la fig. 5, se ha mostrado un ejemplo de una interfaz de usuario en  
conexión con el dispositivo de ajuste que consiste en un ordenador personal. Con referencia a la explicación de la fig. 5  
anterior, el lector reconocerá de nuevo los posibles ajustes para la tensión máxima  $U_{max}$  la tensión mínima  $U_{min}$ , la

5 tensión de umbral  $U_{th}$ , el caudal máximo  $Q_{max}$ , el caudal mínimo  $Q_{min}$ , el período de tiempo  $T1$  de impulso de puesta en marcha y el período de tiempo  $T2$  de impulso de parada. Comparando las figs. 5 y 6, se verá que para el ejemplo ilustrado en la fig. 4, el factor de proporcionalidad entre la señal de entrada (velocidad de alimentación de alambre) en la conexión 203 y la señal de control (caudal) en la conexión 206 es determinado por los ajustes para  $U_{min}$  y  $Q_{min}$ , y  $U_{max}$  y  $Q_{max}$ .

10 Aunque la invención ha sido explicada con todos los ajustes para  $U_{min}$ ,  $U_{max}$ ,  $U_{th}$ ,  $Q_{min}$ ,  $Q_{max}$ ,  $T1$  y  $T2$  ajustados como valores que los hacen activos durante el desempeño del ejemplo de la operación de soldadura explicada anteriormente, la invención puede también ser llevada a cabo de tal manera que uno o más de estos parámetros pueden ser omitidos. Por ejemplo, pueden pensarse que algún aparato de soldadura nunca será utilizado para realizar operaciones de soldadura que hagan necesario utilizar un "flujo posterior" de gas durante un periodo de tiempo  $T2$ , en cuyo caso este parámetro de control puede ser completamente omitido, tanto como funcionalidad en la unidad de control 112, como en la interfaz en un medio de ajuste 113.

Más generalmente, la relación entre la señal de entrada (velocidad de alimentación de alambre, o corriente de soldadura) a y la señal de control (el caudal) desde la unidad de control 112 es descrita por la expresión:

$$15 \quad Q = f(U)$$

Así, la relación entre la señal de entrada y la señal de control no necesita ser proporcional o lineal, ya que podrían ser otros factores importantes para el trabajo de soldadura los que pueden requerir otra dependencia. Utilizando un microprocesador, o un microcontrolador, en la unidad de control 112, la implementación de la mayoría de relaciones que se pueden concebir será para resolver tareas técnicas de programa relativamente simples.

20 La unidad de control 112 puede también estar provista tanto con ajustes estándar como con tablas para otros ajustes y parámetros, dependiendo de factores tales como el tipo de alambre utilizado, el material que ha de ser soldado, el tipo de gas, las condiciones ambientales y así sucesivamente. A través de una interfaz construida lógicamente, el operario será capaz fácilmente de reiniciar tanto el aparato como el suministro de gas de protección, lo que a su vez significará una mejor economía y una mayor certeza de que el resultado de la operación de soldadura tiene la calidad deseada.

25 En una realización de un sistema de entrega de gas de protección de acuerdo con la invención, la válvula 111 de control de flujo consiste de un medio de válvula pulsatorio eléctrico. La señal de control a la válvula 111 de control de flujo será en este caso un tren de impulsos con frecuencia variable y/o factor de impulso como una función de las señales de entrada a la unidad de control 112.

30 En las figs. 2 y 3 la unidad de control 112 está provista con una conexión de salida 209. Esta es una conexión de salida opcional que podría transportar una o más señales de aviso o indicadoras que pueden ser útiles durante el desempeño de una operación de soldadura. Por ejemplo, la unidad de control 112 puede emitir una señal de aviso que le dice al operario que el caudal ha alcanzado el valor máximo  $Q_{max}$ , o por ejemplo, en el caso de la configuración en la fig. 2, que la señal de corrección derivada a partir de la señal procedente del sensor de flujo 111 no es capaz de corregir una desviación, con el resultado de que el caudal se desviará del valor deseado. El último caso mencionado podría ocurrir, por ejemplo, si el depósito de gas se queda vacío durante el desempeño de una operación de soldadura.

35 Aunque la invención ha sido explicada utilizando ejemplos que esencialmente utilizan señales eléctricas entre los diferentes elementos, la invención podría ser realizada utilizando otros tipos de portadores de señales, como por ejemplo utilizando medios neumáticos, hidráulicos, ópticos o mecánicos para la transmisión de la señal. Opcionalmente podría utilizarse una combinación de señales diferentes, como por ejemplo una señal de entrada eléctrica a la unidad de control 112 en la conexión 203, y una señal de control neumática desde la unidad de control 112 a la válvula 110 de control de flujo en la conexión 206.



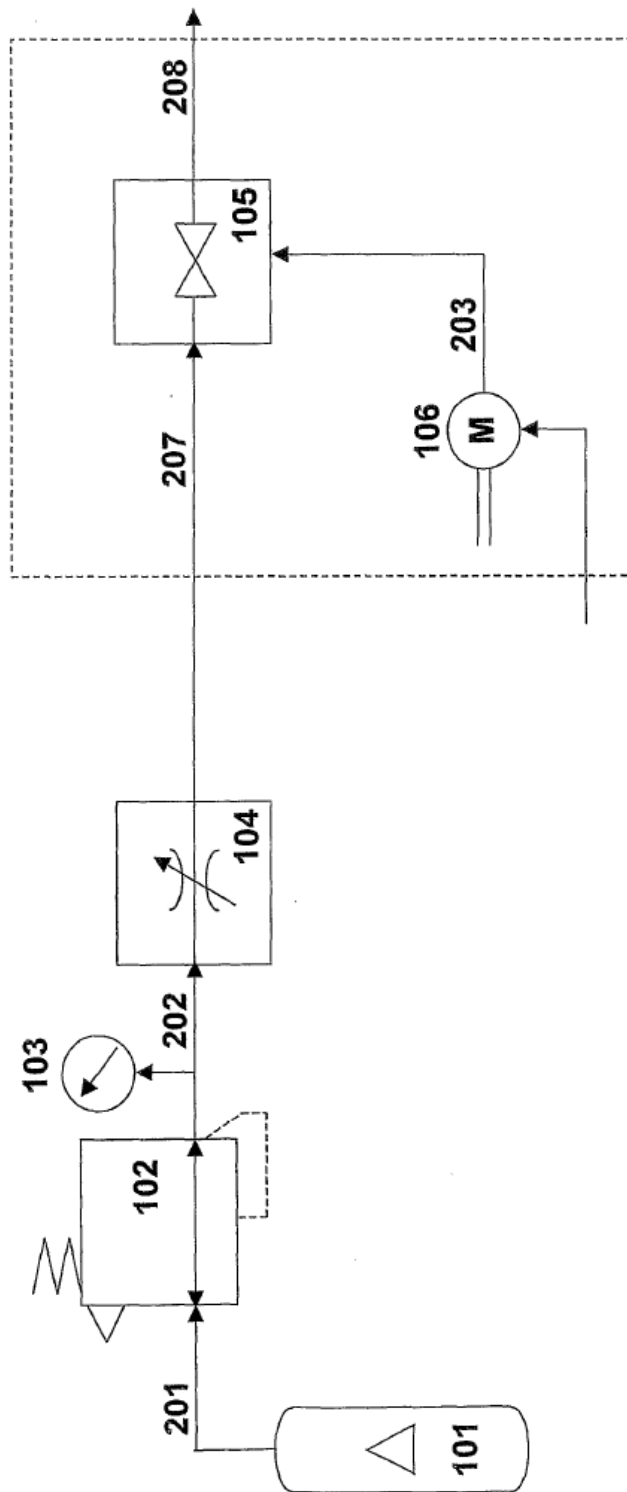
## REIVINDICACIONES

- 1 Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control para controlar el suministro de gas de protección a un aparato de soldadura con alambre, teniendo el dispositivo (106) de alimentación de alambre una salida de señal de alimentación que es indicativa de una velocidad (U) de alimentación de alambre, cuyo aparato de soldadura con alambre está conectado a un depósito de gas (101) a través de una tubería (201, 202) de suministro de gas, en cuya tubería de suministro pueden estar dispuestos según una elección un regulador de presión (102) y un manómetro (103),
- 5 caracterizado por que el sistema de control comprende una válvula (110) de flujo de gas controlable que tiene una entrada de gas de válvula adaptada para conexión a un suministro (201, 202) de gas, una salida de gas de válvula y una entrada de señal de control de válvula;
- 10 un sensor (111) de flujo de gas que tiene una entrada de gas del sensor, una salida de gas del sensor y una salida de señal del sensor, y un circuito (112) de control programable que tiene una primera y una segunda entradas del circuito y una primera salida del circuito, en que la salida de gas de la válvula está conectada (207) a la entrada de gas del sensor, la salida de gas del sensor tiene una conexión (208) de salida de gas a una salida de gas de protección, la salida de señal de alimentación desde el dispositivo (106) de alimentación de alambre del aparato de soldadura con alambre está conectada (203) a la primera entrada del circuito, la salida de señal del sensor está conectada (205) a la segunda entrada del circuito, la primera salida del circuito está conectada (206) a la entrada de señal de control de válvula, y
- 15 el circuito de control (112) programable comprende un procesador que, de acuerdo con al menos un programa en una primera memoria en el circuito de control (112) programable, y sobre la base de señales recibidas en la primera y segunda entradas del circuito, proporciona en la primera salida del circuito una señal (Q) de control de válvula, cuya señal (Q) de control de válvula proporcionada es ajustable por medio de un circuito de control (112) programable dentro de un rango dinámico de valores limitado por un flujo de gas mínimo ( $Q_{min}$ ) predeterminado a través de la válvula (110) de flujo de gas y un flujo de gas máximo ( $Q_{max}$ ) predeterminado a través de la válvula (110) de flujo de gas, y el programa comprende al menos una instrucción al procesador que instruye al procesador,
- 20 a emitir en la primera salida del circuito una sola señal que es constante y que tiene un valor que corresponde sustancialmente con el flujo de gas mínimo ( $Q_{min}$ ), a través de la válvula (110) de flujo de gas, desde el instante en que la señal de la primera entrada del circuito excede de un primer valor de umbral ( $U_{th1}$ ) y en un primer período de tiempo predeterminado inmediatamente subsiguiente.
- 25 2. Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control como se ha descrito en la reivindicación 1, caracterizado por que el circuito de control (112) programable tiene una tercera entrada, cuya tercera entrada del circuito es un puerto de comunicaciones para la transferencia de al menos un programa desde un dispositivo de programación (113), a través de una conexión (204) de comunicación, a la memoria.
- 30 3. Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control como se ha descrito en la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el programa comprende al menos una instrucción al procesador que instruye al procesador, a emitir la señal (Q) de control de la válvula como una señal que es proporcional a una señal que representa la diferencia entre la señal en la primera entrada del circuito y la señal en la segunda entrada del circuito.
- 35 4. Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control como se ha descrito en la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el programa comprende al menos una instrucción al procesador que instruye al procesador a emitir la señal (Q) de control de la válvula como una señal que es proporcional a una señal que representa la diferencia entre la señal en la primera entrada del circuito y la señal en la segunda entrada del circuito, proporcional a una señal que representa una integral en el tiempo de la diferencia entre la señal en la primera entrada del circuito y la señal en la segunda entrada del circuito, y proporcional a una señal que representa una derivada en el tiempo de la diferencia entre la señal en la primera entrada del circuito y la señal en la segunda entrada del circuito.
- 40 5. Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control como se ha descrito en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el circuito de control programable (112) comprende una segunda memoria dispuesta para registrar continuamente el valor de señal en la primera salida del circuito; y por que el programa comprende al menos una instrucción al procesador que instruye al procesador, desde el instante en que la señal en la primera entrada del circuito cae ligeramente por debajo de un segundo valor de umbral ( $U_{th2}$ ) y en un segundo período de tiempo predeterminado inmediatamente subsiguiente, a emitir en la primera salida del circuito una sola señal que es constante y que tiene un valor que sustancialmente corresponde al valor de la señal en el instante, o inmediatamente antes del instante, cuando la señal en la primera entrada del circuito ha caído ligeramente por debajo del segundo valor de umbral.
- 50 6. Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control como se ha descrito en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el primer valor de umbral ( $U_{th1}$ ) es igual al segundo valor de umbral ( $U_{th2}$ ).
- 55 7. Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control como se ha descrito en cualquiera de las reivindicaciones 2, 3, 4, 5 y 6, caracterizado por que el circuito de control (112) programable comprende un registro de

- 5 parámetros de control para almacenar al menos uno del flujo de gas mínimo ( $Q_{min}$ ), del flujo de gas máximo ( $Q_{max}$ ), del primer valor de umbral ( $U_{th1}$ ), del segundo valor de umbral ( $U_{th2}$ ), de un umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre y de un umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre, por que el programa comprende al menos una instrucción al procesador que instruye al procesador para ajustar la proporcionalidad de manera que el circuito de control (112) programable en la primera salida del circuito emite el flujo de gas mínimo ( $Q_{min}$ ) cuando la velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre corresponde al umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre y el flujo de gas máximo ( $Q_{max}$ ) cuando la velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre corresponde al umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre; y por que el programa comprende al menos una instrucción al procesador que instruye al procesador a emitir en la primera salida del circuito el flujo de gas mínimo ( $Q_{min}$ ) cuando la velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre está por debajo del umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre y el flujo de gas máximo ( $Q_{max}$ ) cuando la velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre está por encima del umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre.
- 10
8. Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control como se ha descrito en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el circuito de control (112) programable tiene una segunda salida de circuito, cuya segunda salida de circuito emite una señal de aviso o alarma cuando la primera salida de circuito emite el flujo de gas mínimo ( $Q_{min}$ ), o cuando la velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre es igual o menor que el umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre.
- 15
9. Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control como se ha descrito en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el circuito de control programable (112) tiene una segunda salida de circuito, cuya segunda salida de circuito emite una señal de aviso cuando la primera salida de circuito emite el flujo de gas máximo ( $Q_{max}$ ), o cuando la velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre es igual o mayor que el umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre.
- 20
10. Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control como se ha descrito en cualquiera de las reivindicaciones 2- 9, caracterizado por que el puerto de comunicaciones está también dispuesto para la transferencia de parámetros de control desde el dispositivo de programación (113), a través de la conexión (204) de comunicación, al circuito de control (112) programable.
- 25
11. Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control como se ha descrito en cualquiera de las reivindicaciones 2- 10, caracterizado por que el puerto de comunicaciones está también dispuesto para la transferencia entre el dispositivo de programación (113) y el circuito de control (112) programable de datos almacenados en, o para almacenar en, el registro de parámetros y de datos que representan al menos una de una señal ( $Q$ ) de control de válvula, de una velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre, y de una señal de aviso.
- 30
12. Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control como se ha descrito en cualquiera de las reivindicaciones 2- 11, caracterizado por que el dispositivo de programación (113) comprende una interfaz de usuario para la entrada de parámetros de control y para la presentación de datos transferidos a y desde el circuito de control (112) programable.
- 35
13. Un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control como se ha descrito en cualquiera de las reivindicaciones 2- 12, caracterizado por que el dispositivo de programación (113) es un ordenador personal (PC).
14. Un método para controlar el suministro de gas de protección a un aparato de soldadura con alambre conectado a un depósito de gas (101) a través de una tubería (201, 202) de suministro de gas, en cuya tubería (201, 202) de suministro de gas pueden estar dispuestos según una elección un regulador de presión (102) y un manómetro (103), cuyo aparato de soldadura con alambre comprende un dispositivo (106) de alimentación de alambre que tiene una salida de señal de alimentación que es indicativa de una velocidad ( $U$ ) de alimentación de alambre, una válvula (110) de flujo de gas controlable que tiene una entrada de válvula adaptada para conexión a un suministro de gas (201, 202), una salida de gas de la válvula y una entrada de señal de control de la válvula, un sensor (111) de flujo de gas que tiene una entrada de gas del sensor, una salida de gas del sensor y una salida de señal del sensor, y un circuito de control (112) programable que tiene una primera y una segunda entradas del circuito y una primera salida del circuito, en que la salida de gas de la válvula está conectada (207) a la entrada de gas del sensor, la salida de gas del sensor tiene una conexión (208) de salida del gas a una salida del gas de protección, la salida de señal de alimentación desde el dispositivo (106) de alimentación de alambre del aparato de soldadura con alambre está conectada (203) a la primera entrada de circuito, la salida de señal del sensor está conectada (205) la segunda entrada del circuito, la primera salida del circuito está conectada (206) a la entrada de señal de control de la válvula, y el circuito de control (112) programable comprende un procesador que, de acuerdo con al menos un programa en una primera memoria en el circuito de control (112) programable, y sobre la base de señales recibidas en la primera y segunda entradas del circuito, proporciona en la primera salida del circuito una señal ( $Q$ ) de control de la válvula, cuya señal ( $Q$ ) de control de la válvula tienen rango dinámico de valores limitados por un flujo de gas mínimo ( $Q_{min}$ ) predeterminado, a través de la válvula (110) de flujo de gas y un flujo de gas máximo ( $Q_{max}$ ) predeterminado a través de la válvula (110) de flujo de gas, estando el método caracterizado por emitir la señal ( $Q$ ) de control de la válvula en forma de una señal que es proporcional a una señal que representa la diferencia entre la señal en la primera entrada del circuito y la señal en la segunda entrada del circuito, y emitir en la primera salida del circuito una sola señal que es constante y que tiene un valor que corresponde
- 40
- 45
- 50
- 55

sustancialmente al flujo de gas mínimo ( $Q_{min}$ ) a través de la válvula (110) de flujo de gas, desde el instante en que la señal en la primera entrada del circuito excede de un primer valor de umbral ( $U_{th1}$ ) y en un primer período de tiempo predeterminado inmediatamente subsiguiente.

- 5 15. Un método según se ha descrito en la reivindicación 14 estando caracterizado el método por emitir la señal (Q) de control de la válvula en forma de una señal que es proporcional a una señal que representa la diferencia entre la señal en la primera entrada del circuito y la señal en la segunda entrada del circuito, proporcional a una señal que representa una integral en el tiempo de la diferencia entre la señal en la primera entrada del circuito y la señal en la segunda entrada del circuito, y proporcional a una señal que representa una derivada en el tiempo de la diferencia entre la señal en la primera entrada del circuito y la señal en la segunda entrada del circuito.
- 10 16. Un método según se ha descrito en las reivindicaciones 14 o 15, caracterizado por dar en la primera salida del circuito, desde el instante en que la señal en la primera entrada del circuito cae ligeramente por debajo de un segundo valor de umbral ( $U_{th2}$ ) y en un segundo período de tiempo predeterminado inmediatamente subsiguiente, una sola señal que es constante y que tiene un valor que corresponde sustancialmente al valor de la señal en el instante, o inmediatamente anterior al instante, cuando la señal en la primera entrada del circuito ha caído ligeramente por debajo
- 15 del segundo valor del umbral ( $U_{th2}$ ).
17. Un método según se ha descrito en la reivindicación 6, caracterizado por que el primer valor de umbral ( $U_{th1}$ ) es igual al segundo valor de umbral ( $U_{th2}$ ).
18. Un método según se ha descrito en una de las reivindicaciones 14 - 17, caracterizado por almacenar en un registro de parámetros de control en el circuito de control (112) programable al menos uno del flujo de gas mínimo ( $Q_{min}$ ) a través de la válvula (110) de flujo de gas, del flujo de gas máximo ( $Q_{max}$ ) a través de la válvula (110) de flujo de gas, del primer valor de umbral ( $U_{th1}$ ), del segundo valor de umbral ( $U_{th2}$ ), de un umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre y de un umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre; ajustar la proporcionalidad de manera que el circuito de control (112) programable en la primera salida del circuito emite el flujo de gas mínimo ( $Q_{min}$ ) a través de la válvula (110) de flujo de gas cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre
- 20 corresponde al umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre y el flujo de gas máximo ( $Q_{max}$ ) a través de la válvula (110) de flujo de gas cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre corresponde al umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre; y
- 25 emitir en la primera salida de circuito el flujo de gas mínimo ( $Q_{min}$ ) a través de la válvula (110) de flujo de gas cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre está por debajo del umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre y el flujo de gas máximo ( $Q_{max}$ ) a través de la válvula (110) de flujo de gas cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre está por encima del umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre.
- 30 19. Un método según se ha descrito en una de las reivindicaciones 14 o 15, caracterizado por emitir en una segunda salida del circuito de control (112) programable una señal de aviso cuando la primera salida del circuito emite el flujo de gas mínimo ( $Q_{min}$ ) a través de la válvula (110) de flujo de gas o cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre es igual o menor que el umbral mínimo ( $U_{min}$ ) de velocidad de alimentación de alambre, o una señal de aviso cuando la primera salida del circuito emite el flujo de gas máximo ( $Q_{max}$ ) a través de la válvula (110) de flujo de gas o cuando la velocidad (U) de alimentación de alambre es igual o mayor que el umbral máximo ( $U_{max}$ ) de velocidad de alimentación de alambre.
- 35 20. Un método según se ha descrito en una de las reivindicaciones 14 - 19, caracterizado por transferir parámetros de control, desde un dispositivo de programación (113), a través de una conexión (204) de comunicación al circuito de control (112) programable.
- 40 21. Un método según se ha descrito en una de las reivindicaciones 14 - 19, caracterizado por transferir entre un dispositivo de programación (113) y el circuito de control (112) programable, a través de una conexión (204) de comunicación, datos almacenados en, o para almacenar en, el registro de parámetros, y datos que representan al menos una de una señal (Q) de control de la válvula, de una velocidad (U) de alimentación de alambre, y de una señal de aviso.
- 45 22. Un método según se ha descrito la reivindicación 21, caracterizado por introducir parámetros de control y por presentar datos transferidos a y desde el circuito de control (112) programable, por medio de una interfaz de usuario en el dispositivo de programación (113).
23. Un método según se ha descrito en una de las reivindicaciones 20-22, caracterizado por que el dispositivo de programación (113) es un ordenador personal (PC).
- 50 24. Un aparato de soldadura, caracterizado por que comprende un dispositivo (106) de alimentación de alambre con un sistema de control según cualquiera de las reivindicaciones 1-13 de la patente.



**Fig. 1**  
Técnica anterior

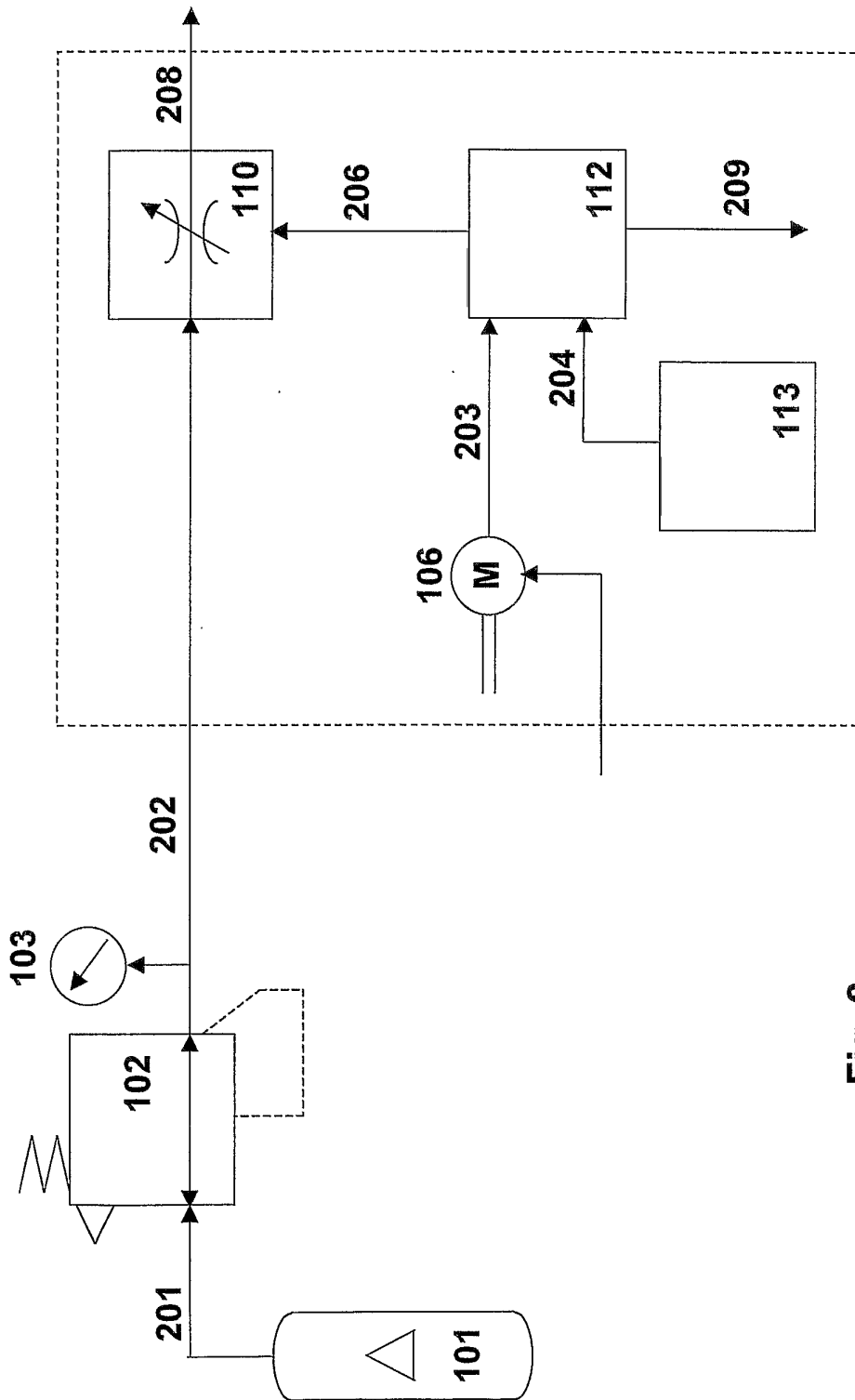


Fig. 2



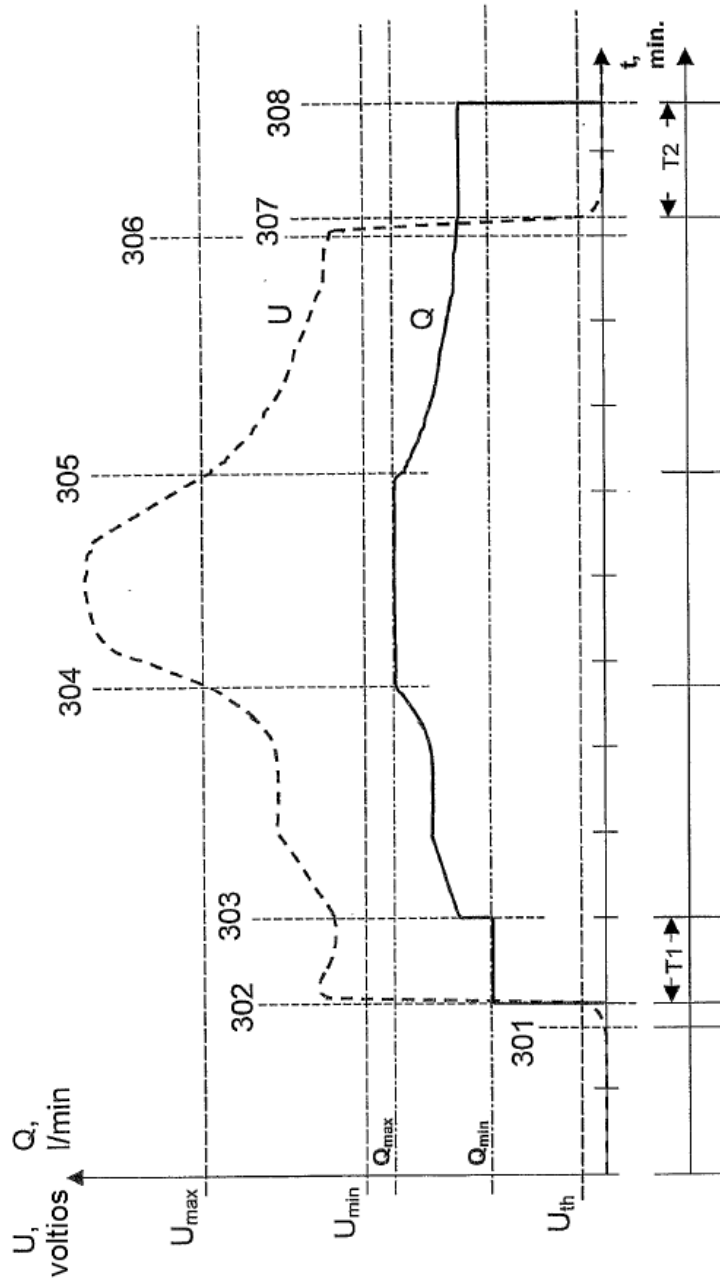
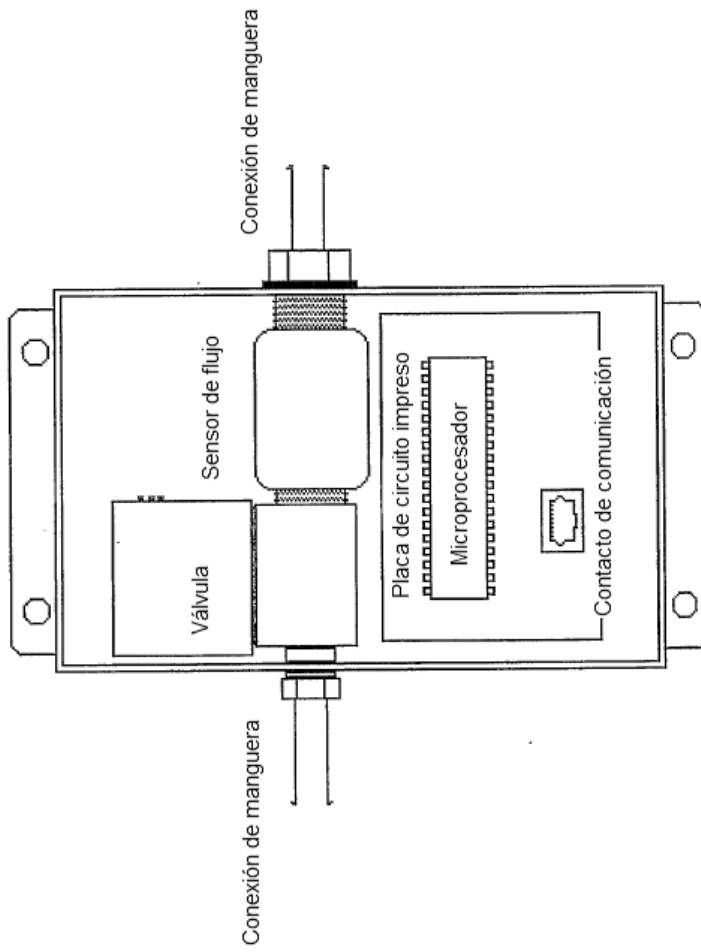


Fig. 4

**Unidad de control**



**Fig. 5**



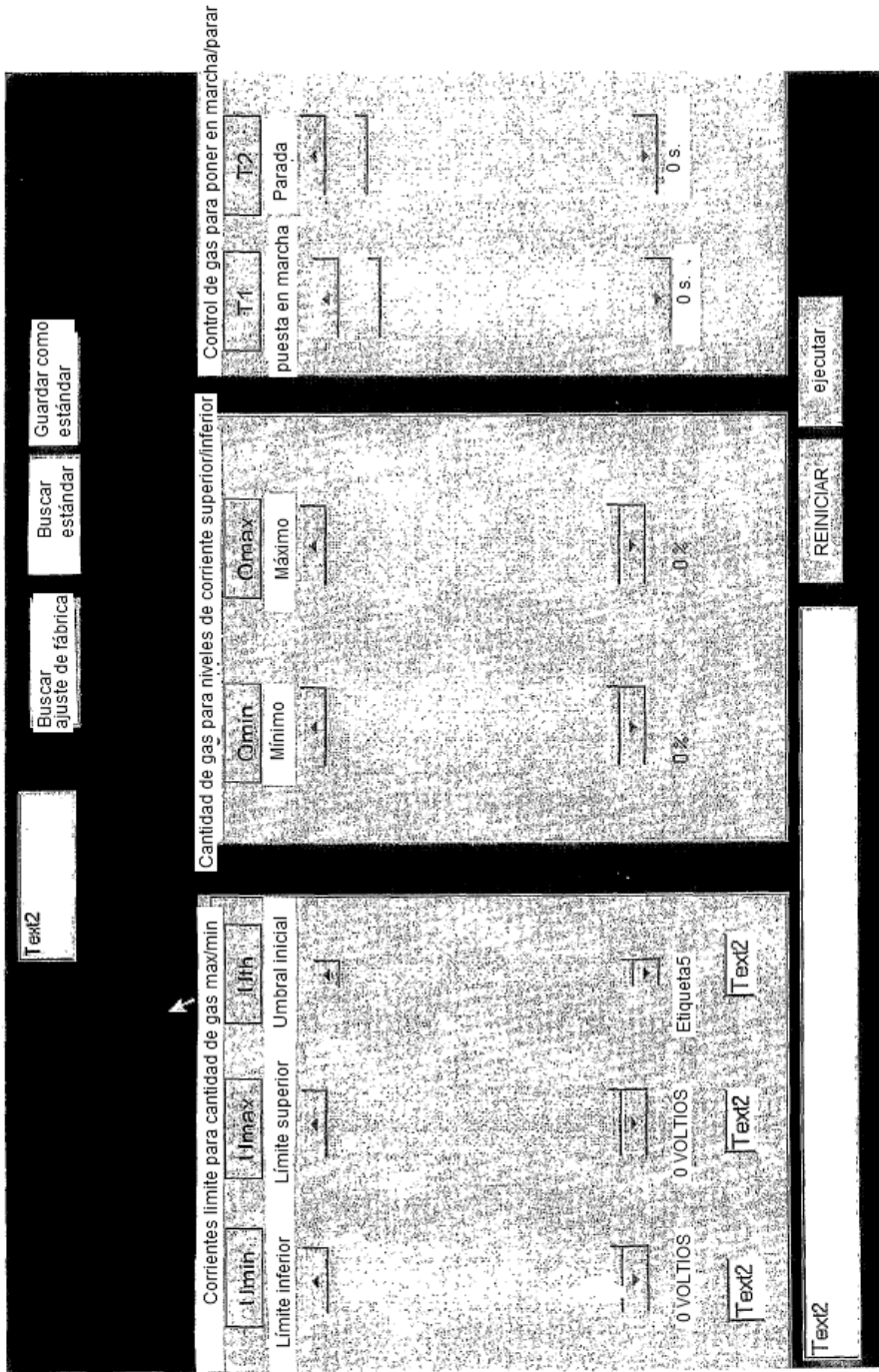


Fig. 6

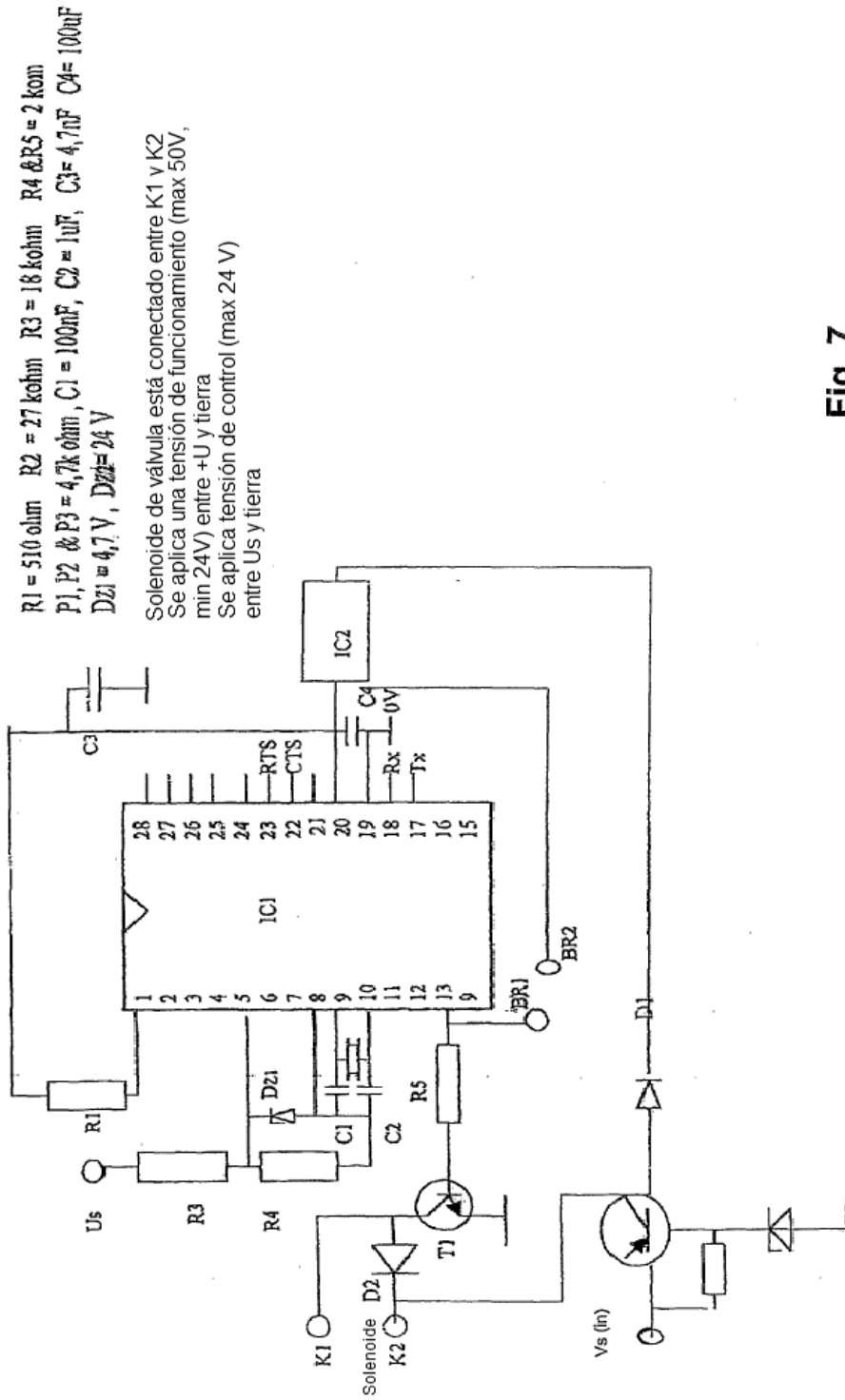


Fig. 7