



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 268 218**

51 Int. Cl.:
B23K 11/24 (2006.01)
B23K 11/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03011363 .3**
86 Fecha de presentación : **19.05.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1364738**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **26.11.2003**

54 Título: **Un método de establecer los parámetros para una soldadura por resistencia.**

30 Prioridad: **20.05.2002 JP 2002-144342**
23.07.2002 JP 2002-213616
23.07.2002 JP 2002-213899

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

73 Titular/es:
Dengensha Manufacturing Company Limited
23-1, Masugata 1 chome
Tama-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa, JP

72 Inventor/es: **Kitahori, Reiji y**
Hirose, Mitsuyasu

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 268 218 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

Un método de establecer los parámetros para una soldadura por resistencia.

La presente invención se refiere a un método de establecer los parámetros de soldadura en un sistema de control integrado en el que un controlador de robot para controlar una operación de un robot, y un controlador de soldadura incluyendo un temporizador y un contactor para controlar la corriente de soldadura y el tiempo de soldadura (en adelante, tal controlador se denomina un temporizador de soldadura) están integrados entre sí, y que, a través de una caja de control, gestiona a nivel central los parámetros de soldadura y otros procesos tales como el control del robot, la lectura y escritura de los datos de entrada y de salida, y la supervisión.

Descripción de la técnica relacionada

El documento más relevante está representado por US-A-5 484 975, que describe un método de soldadura por resistencia usando una caja de control, donde todos los controladores están conectados por los canales de comunicación.

Un controlador de robot para una soldadora por puntos por resistencia y un temporizador de soldadura están integrados convencionalmente entre sí en un sistema de control. Por ejemplo, como el sistema de control se conoce un método de control descrito en JP-A 7-144283 y el descrito en JP-A 10-58157.

En el método anterior se utiliza un servomotor como una fuente de accionamiento en un accionador de presión, que se usa para un electrodo de una soldadura por puntos. El accionador de presión empieza una operación de presurización en respuesta a una señal de inicio de soldadura suministrada desde un controlador de robot. Entonces, el controlador de robot controla un robot para que se mueva en respuesta a una señal de terminación de soldadura suministrada desde un controlador para el accionador de presión.

Durante el tiempo de soldadura desde la presurización del electrodo a la apertura del electrodo en la soldadora por puntos, una fuerza de presurización del electrodo se sincroniza con la corriente de soldadura. La fuerza de presurización del electrodo es controlada por el controlador para el accionador bajo presión. La corriente de soldadura es controlada por un temporizador de soldadura para controlar un interruptor de una fuente de soldadura.

En este último método, un temporizador de soldadura por puntos y un controlador de fuerza de presurización están conectados entre sí mediante un bus de sistema. El temporizador de soldadura por puntos y el controlador de fuerza de presurización son controlados sincrónicamente por un controlador de robot. Según los datos de soldadura almacenados, el controlador de robot cambia sincrónicamente en múltiples pasos tanto la fuerza de presurización como la corriente de soldadura.

En el control de los datos de secuencia de soldadura por el método de control antes descrito, se conoce un método de control como se representa en las figuras 1 y 2. Tanto un temporizador de soldadura como un controlador de robot están conectados uno a otro por un bus de campo. Los datos de secuencia de soldadura son introducidos en el temporizador de soldadura mediante el bus de campo por un aparato de control que está conectado con el controlador de robot.

En este caso, se suele emplear el sistema siguiente (véase JP-A-2001-58275). Una pantalla de ajuste depende de un programa de un lado de robot. Por ejemplo, elementos de ajuste como “compresión (ciclo)”, “inclinación (ciclo)”, “energización 1 (ciclo)”, y “corriente 1 (amp)”, y la secuencia de “1”, “2”, “3”, “n” se ponen a un formato fijo cuando se prepara el programa.

Un controlador de soldadura transmite valores de los parámetros de soldadura “30”, “3”, “10”, “8000”. Cada vez que los parámetros de soldadura se añaden o cambian debido a la modificación de la especificación del controlador de soldadura, hay que cambiar tanto la pantalla de edición (los nombres de artículo y la secuencia de disposición) de los parámetros de soldadura del lado de robot como el formato de la pantalla. Por consiguiente, el software debe ser modificado inevitablemente de manera que se incrementa el coste.

Convencionalmente, un controlador de robot y un temporizador de soldadura están generalmente en comunicación entre sí mediante una unidad de E/S o una interface en base a comunicación serie como se representa, por ejemplo, en la figura 3. El controlador de robot opera una soldadora por puntos por resistencia y controla la presurización de las puntas de electrodo de la soldadora. El temporizador de soldadura lleva a cabo un control de soldadura tal como un tiempo de soldadura y una corriente de soldadura.

En la configuración representada en la figura 3, cuando se ha de empezar la soldadura, el controlador de robot da una orden de soldadura en el tiempo de soldadura al mismo tiempo que el controlador de robot presuriza y acciona las puntas de electrodo a una fuerza de presurización predeterminada establecida en el controlador de robot; el temporizador de soldadura, que recibe la orden de soldadura del controlador de robot, lleva a cabo un control de soldadura; y, después de terminar la soldadura, se envía una señal de terminación de soldadura al controlador de robot.

En el controlador de robot se emplea un método de control de presurización en el que la fuerza de presurización de electrodo se mantiene a un nivel constante durante un período desde el principio de la presurización a un tiempo en el que se recibe la señal de terminación de soldadura.

En este caso, tal soldadora por puntos por resistencia presuriza y acciona las puntas de electrodo mientras convierte el movimiento rotacional en movimiento lineal bajo un control electrónico por un microordenador, por una unidad de accionamiento mecánico como una tuerca y un tornillo de bola, un engranaje reductor, una cremallera y piñón, o una excéntrica. Según la configuración, se genera un par para una fuerza de presurización requerida para soldar entre las puntas de electrodo para apretar los elementos soldados. Entonces, se suministra una corriente predeterminada a las puntas de electrodo mediante un transformador de soldadura conectado con la soldadora, realizando así soldadura por puntos. Tal soldadora es operada por un controlador de robot a utilizar en un proceso de montar la carrocería de un automóvil, etc. Generalmente se utilizan pistolas de soldadura por puntos de tipo C o de tipo X.

En el párrafo anterior, aunque no es usual presurizar de forma variable las puntas de electrodo durante un proceso de soldadura, se puede llevar a cabo pre-

surización variable durante un proceso de soldadura usando un contador de tiempo incorporado en el controlador de robot. Por ejemplo, se puede considerar un método en el que se establecen en el controlador de robot una fuerza de presurización de electrodo arbitraria y un tiempo de cambio de fuerza de presurización. Cuando se ha de empezar la soldadura, el controlador de robot presuriza y acciona las puntas de electrodo y da una orden de soldadura al temporizador de soldadura, y el temporizador de soldadura lleva a cabo un control de soldadura. Después de que el contador de tiempo cuenta un tiempo predeterminado, el controlador de robot cambia la fuerza de presurización de las puntas de electrodo a un valor predeterminado.

En este método, la fuerza de presurización de electrodo durante un proceso de soldadura es gestionada por el controlador de robot, y por lo tanto es imposible presurizar de forma variable las puntas de electrodo en sincronización con el temporizador de soldadura.

En la técnica relacionada, el controlador de robot mantiene un estado de espera convencionalmente en el sistema hasta que el control de soldadura es terminado por el temporizador de soldadura. Sin embargo, la presurización variable durante un proceso de soldadura se puede llevar a cabo usando un contador de tiempo incorporado en el controlador de robot.

Por ejemplo, una fuerza de presurización de electrodo arbitraria y un tiempo de cambio de fuerza de presurización se establecen en el controlador de robot. Cuando se ha de empezar la soldadura, el controlador de robot presuriza y acciona las puntas de electrodo y da una orden de soldadura al temporizador de soldadura, y el temporizador de soldadura lleva a cabo un control de soldadura según el tiempo de soldadura preestablecido. En contraposición, se puede contemplar un método en el que, después de que el contador de tiempo cuenta un tiempo predeterminado, el controlador de robot cambia la fuerza de presurización de las puntas de electrodo a un valor predeterminado.

En este método, el tiempo de cambio de fuerza de presurización durante un proceso de soldadura es gestionado por el controlador de robot, y el tiempo de soldadura es gestionado por el temporizador de soldadura. Por lo tanto, el control de presurización llevado a cabo por el controlador de robot no puede ser sincronizado con el control de soldadura llevado a cabo por el temporizador de soldadura, con el resultado de que es imposible llevar a cabo un control de presurización variable de la fuerza de presurización del electrodo.

Resumen de la invención

Una finalidad de la invención es proporcionar un método de establecer los parámetros de soldadura de un controlador para una soldadora por resistencia.

En una realización de la invención, un método de establecer parámetros de soldadura para un aparato de control de soldadora por resistencia, incluyendo el método los pasos de: conectar a buses de datos tanto un controlador de robot como un temporizador de soldadura mediante RAM de puerto doble; almacenar, en la ROM del temporizador de soldadura, cadenas de caracteres de elementos de parámetros de soldadura a visualizar sobre una caja de control de un robot y valores de referencia iniciales de dichos parámetros de soldadura en una misma secuencia y de manera correspondiente; conectar inicialmente dicho robot y dicho temporizador de soldadura; transferir dichas cadenas de caracteres de elementos y parámetros estándar de dicho temporizador de soldadura a dicho robot

para ser guardadas en la RAM de dicho robot cuando la fuente de alimentación se enciende; presentar, en dicha caja de control, dichas cadenas de caracteres de elementos de dichos parámetros de soldadura y valores de parámetros de soldadura en la misma secuencia y de manera correspondiente; cambiar arbitrariamente, en dicha caja de control de dicho robot, dichos valores de parámetros de soldadura de cualquier programa según las condiciones de soldadura de un artículo soldado al que se ha de aplicar dicho programa; almacenar, en dicha RAM de dicho robot, dichos valores de parámetros de soldadura de cualquier programa; transferir dichos valores de parámetros de soldadura de cualquier programa a una RAM de dicho temporizador de soldadura para ser almacenados allí mediante RAM de doble puerto; y transferir una orden de soldadura de dicho robot a dicho temporizador de soldadura mediante dicha RAM de puerto doble de manera que dicho temporizador de soldadura lleve a cabo un proceso de soldadura sobre la base de dichos parámetros de soldadura que han sido editados por dicha caja de control de dicho robot y que son guardados en dicha RAM de dicho temporizador de soldadura.

Descripción breve de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que representa un ejemplo de un método de enseñar datos de secuencia de soldadura en la técnica relacionada.

La figura 2 es una vista que representa un ejemplo de una visualización para establecer parámetros de soldadura en la técnica relacionada.

La figura 3 es un diagrama de bloques que representa las relaciones de acoplamiento entre un temporizador de soldadura y un controlador de robot en la técnica relacionada.

La figura 4 es un diagrama de bloques que representa un ejemplo de un circuito de conexión para llevar a cabo un método de establecer los parámetros de soldadura de una realización de la invención.

La figura 5 es una vista que representa un ejemplo de una visualización para establecer parámetros de soldadura según una realización de la invención.

La figura 6 es un diagrama de flujo de lectura de datos estándar en el método de establecer los parámetros de soldadura de una realización de la invención.

La figura 7 es un diagrama de flujo de órdenes básicas en el método de establecer los parámetros de soldadura de una realización de la invención.

La figura 8 es un diagrama de bloques que representa un primer ejemplo comparativo.

La figura 9 es un diagrama de secuencia que representa un ejemplo de la presurización variable según el primer ejemplo comparativo.

La figura 10 es un diagrama de bloques que representa un segundo ejemplo comparativo.

La figura 11 es un diagrama de secuencia que representa un ejemplo de la presurización variable según el segundo ejemplo comparativo.

La figura 12 es un diagrama de bloques que representa un tercer ejemplo comparativo.

La figura 13 es un diagrama de secuencia según el tercer ejemplo comparativo.

La figura 14 es un diagrama de bloques que representa un cuarto ejemplo comparativo.

Y la figura 15 es un diagrama de secuencia según el cuarto ejemplo comparativo.

Descripción de la realización preferida

La figura 4 es un diagrama de bloques que repre-

senta un ejemplo de un circuito de conexión de un controlador para una soldadora por resistencia según la invención. La figura 5 es una vista que representa un ejemplo de una visualización para establecer parámetros de soldadura según la invención.

Haciendo referencia a la figura 1, un temporizador de soldadura controla las operaciones mecánicas y eléctricas por medio de un programa de secuencia y un controlador de una soldadura por puntos. El temporizador de soldadura está incorporado conjuntamente con un controlador de robot para un robot de soldadura, en una unidad principal.

El temporizador de soldadura y el controlador de robot están acoplados directamente uno a otro por una RAM de puerto doble usando buses internos tanto del lado del temporizador y un bus de expansión del lado de robot.

La RAM de doble puerto está dividida en una zona de órdenes y una zona de datos. Cuando los datos han de ser transmitidos del controlador de robot al temporizador de soldadura, los datos arbitrarios a transmitir se ponen en la zona de datos, y a continuación se pone una orden de transmisión en la zona de órdenes. El controlador de temporizador siempre interroga (supervisa) la zona de órdenes. Cuando se lee la orden del controlador de robot, el controlador de robot lleva a cabo un proceso que corresponde a la orden designada.

La figura 6 muestra un flujo de órdenes básico de la invención.

En este caso, el controlador de temporizador pone los datos arbitrarios en la zona de datos de forma semejante. A continuación, el controlador de temporizador pone una orden en la zona de órdenes. Cuando el controlador de robot lee la orden de la zona de órdenes, se lleva a cabo un proceso correspondiente.

En el caso en que el temporizador de soldadura está inicialmente conectado con el robot, a la primera conexión, el controlador de robot recibe, del temporizador de soldadura, tanto cadenas de caracteres de elementos a poner como valores estándar de los parámetros en la misma secuencia de disposición que los elementos a poner. Entonces, las cadenas de caracteres de elementos y los valores estándar de los parámetros son guardados en una RAM de seguridad del robot. En este momento, el temporizador de soldadura establece un número de elementos efectivos de los datos de condición de soldadura en la zona de datos de la RAM de doble puerto.

El controlador de robot puede leer tanto las cadenas de caracteres de elementos como los valores de parámetro entonces en un número correcto ni demasiado ni demasiado pequeño.

La figura 7 representa un flujo de lectura de datos estándar. En este caso, el robot controla la caja de control de robot para presentar los datos al mismo tiempo que la memoria de robot guarda los datos en la RAM de copia de seguridad.

Las cadenas de caracteres de elementos a leer como "compresión (ciclo)", "inclinación (ciclo)", "energización 1 (ciclo)", y "corriente 1 (amp)", y los valores de los parámetros de soldadura "30", "3", "10", "8000" se disponen en la misma secuencia de "1", "2", "3", ..., "n".

Como se representa en la figura 5, el controlador de robot presenta las cadenas de caracteres de elementos y los valores de los parámetros de soldadura en la caja de control del robot en la misma secuencia de

disposición. Por lo tanto, cuando se edita un parámetro soldando de una fila arbitraria, se editan los datos que corresponden a la cadena de caracteres del artículo de la fila. Por lo tanto, el controlador de robot puede editar los parámetros de soldadura respectivamente correspondientes a las filas, sin reconocer en particular el significado de los datos de cada fila.

Después de la conexión inicial, el controlador de robot transmite los parámetros que son guardados en la memoria de seguridad del robot al tiempo de la conexión, mediante la RAM de doble puerto. En este momento, el controlador de robot lee cadenas de caracteres de elementos y el número de elementos efectivos del temporizador de soldadura. Entonces, el controlador de robot controla la caja de control de robot de manera que presente las cadenas de caracteres de elementos y los valores de parámetro en la misma secuencia de disposición según el número de elementos efectivos al mismo tiempo que el controlador de robot transmite los parámetros al temporizador de soldadura según el número de elementos efectivos.

Cuando se cambia el número de elementos del temporizador de soldadura, el controlador de robot funciona de la siguiente manera. Cuando se conecta la fuente de alimentación, se pone la cantidad de elementos efectivos en la RAM de doble puerto. Por lo tanto, el controlador de robot compara el número de elementos con los datos guardados anteriormente. Si el número de elementos es diferente de los datos, el controlador de robot lee tantos parámetros estándar como cadenas de caracteres de elementos, que se han añadido recientemente desde el temporizador de soldadura mediante la RAM de doble puerto, y luego el controlador de robot guarda los datos en la RAM de seguridad del robot. Al mismo tiempo, el controlador de robot controla la caja de control para presentar los datos en la misma secuencia. Por consiguiente, el controlador de robot puede hacer frente automáticamente al cambio de los datos.

A continuación se describirán ejemplos comparativos con referencia a los dibujos acompañantes.

La figura 8 es un diagrama de bloques que representa un primer ejemplo comparativo. La figura 9 representa un ejemplo de una secuencia de presurización variable según el primer ejemplo comparativo. La figura 10 es un diagrama de bloques que representa un segundo ejemplo comparativo. La figura 11 representa un ejemplo de una secuencia de presurización variable según el segundo ejemplo comparativo.

Con referencia a la figura 8, un temporizador de soldadura lleva a cabo un control de soldadura como una corriente de soldadura y un tiempo de soldadura. Aunque no se representa en las figuras, una soldadora por puntos por resistencia está montada sobre un brazo de robot que puede moverse libremente en múltiples direcciones axiales.

Un servomotor mueve un eje de presurización haciendo que las puntas de electrodo de la soldadora por puntos lleven a cabo las operaciones tanto de presurización del electrodo como de apertura del electrodo, que son necesarias para soldar. Un controlador de robot controla el servomotor para el eje de presurización.

Los parámetros de soldadura como un tiempo de soldadura arbitraria y una corriente de soldadura arbitraria, y una fuerza arbitraria de presurización del electrodo y análogos, son editados por una caja de control del controlador de robot. Los datos editados

son transferidos a una RAM del temporizador de soldadura mediante una unidad de E/S o una interface en base a comunicación serie para ser guardados allí.

A continuación, el controlador de robot da una orden de soldadura al temporizador de soldadura. El temporizador de soldadura lleva a cabo un proceso de soldadura sobre la base de la orden de soldadura.

El control de tiempo, tal como el tiempo de soldadura de los parámetros de soldadura, lo lleva a cabo un contador de tiempo en el temporizador de soldadura. La corriente de soldadura es controlada por el temporizador de soldadura usando un elemento de conmutación tal como un tiristor conectado con el temporizador de soldadura.

El controlador de robot lleva a cabo un servocontrol sobre el eje de presurización. Por lo tanto, con respecto a la fuerza de presurización de electrodo, el temporizador de soldadura ordena al controlador de robot una fuerza de presurización de electrodo programada arbitraria, mientras se realiza una secuencia de soldadura. Por lo tanto, el controlador de robot controla el servomotor para el eje de presurización en respuesta a las instrucciones de la fuerza de presurización del electrodo, de manera que se realice una fuerza de presurización de electrodo predeterminada.

La figura 10 es un diagrama de bloques del segundo ejemplo comparativo.

En el control de soldadura según el primer ejemplo comparativo como se representa en la figura 9, un retardo, que se genera en la comunicación mediante una unidad de E/S o una interface sobre la base de comunicación serie, causa un retardo generada entre un tiempo (forma de onda 1) de la orden de fuerza de presurización del temporizador de soldadura y un tiempo (forma de onda 2) de la orden de fuerza de presurización del controlador de robot, de manera que se retrasa la presurización real del electrodo (forma de onda 3).

Por lo tanto, la comunicación mediante una unidad de E/S o una interface en base a comunicación serie puede ser reemplazada por una comunicación mediante una RAM de puerto doble. El temporizador de soldadura y el controlador de robot están acoplados uno a otro por la RAM de doble puerto, que está conectada a buses de datos tanto del temporizador de soldadura como del controlador de robot. Entonces, los parámetros de soldadura arbitrarios, una fuerza arbitraria de presurización de electrodo, y análogos, son editados por la caja de control del controlador de robot. Los datos editados son transferidos a una RAM del temporizador de soldadura mediante la RAM de doble puerto.

A continuación, el controlador de robot da la orden de soldadura al temporizador de soldadura mediante la RAM de doble puerto. El temporizador de soldadura lleva a cabo un proceso de soldadura sobre la base de la orden de soldadura. El temporizador de soldadura instruye al controlador de robot sobre una fuerza de presurización de electrodo programada arbitraria en un tiempo programado arbitrario durante el progreso de una secuencia de soldadura, mediante la RAM de doble puerto. En respuesta a las instrucciones de la fuerza de presurización de electrodo, el controlador de robot conmuta la fuerza de presurización de electrodo predeterminada.

La figura 11 representa un ejemplo de la secuencia de presurización variable según el segundo ejemplo comparativo. Dado que los buses de datos están

conectados entre sí mediante la RAM de doble puerto como se representa en la figura 11, la velocidad de comunicación de datos se puede mejorar, de manera que la fuerza de presurización de electrodo se puede conmutar a la fuerza predeterminada en un tiempo dado sincronizado con el progreso del tiempo de soldadura.

A continuación, se describirá un ejemplo comparativo con referencia a los dibujos acompañantes. La figura 12 es un diagrama de bloques que representa un tercer ejemplo comparativo. La figura 13 es un diagrama de secuencia del tercer ejemplo comparativo. La figura 14 es un diagrama de bloques que representa un cuarto ejemplo comparativo. La figura 15 es un diagrama de secuencia del cuarto ejemplo comparativo.

Con referencia a la figura 12, un temporizador de soldadura lleva a cabo un control de soldadura. Aunque no se representa en las figuras, una soldadora por puntos por resistencia está montada sobre un brazo de robot que puede moverse libremente en múltiples direcciones axiales. Un servomotor mueve un eje de presurización para hacer que las puntas de electrodo de la soldadora por puntos realicen operaciones de presurización y apertura que son requeridas para soldar. Un controlador de robot controla el servomotor para el eje de presurización.

Los parámetros de soldadura, tales como un tiempo de soldadura arbitraria y una corriente de soldadura arbitraria, y una fuerza de presurización de electrodo arbitraria y análogos, son editados por una caja de control del controlador de robot. Los datos editados son transferidos a una RAM del temporizador de soldadura mediante una unidad de E/S o una interface en base a comunicación serie para ser almacenados allí.

A continuación, el controlador de robot da tanto el valor de la corriente como una orden de soldadura al temporizador de soldadura. El temporizador de soldadura lleva a cabo un proceso de soldadura en base a la orden de soldadura.

El control de tiempo, tal como el tiempo de soldadura y el tiempo de cambio de la fuerza de presurización, lo lleva a cabo el temporizador de soldadura usando un contador de tiempo en el controlador de robot. La corriente de soldadura es controlada por el temporizador de soldadura usando un elemento de conmutación como un tiristor conectado con el temporizador de soldadura. Con respecto a la fuerza de presurización del electrodo, el controlador de robot lleva a cabo un servocontrol sobre el eje de presurización.

El controlador de robot ordena al temporizador de soldadura sobre un valor programado arbitrario de la corriente de soldadura en un tiempo dado sincronizado con el progreso del control de presurización. En respuesta a las instrucciones de conmutación de la corriente de soldadura, el temporizador de soldadura controla el elemento de conmutación para realizar una corriente de soldadura predeterminada.

La figura 14 es un diagrama de bloques del cuarto ejemplo comparativo. En el control de soldadura según el tercer ejemplo comparativo, como se representa en la figura 13, un retardo, que es generado en la comunicación mediante una unidad de E/S o una interface sobre la base de comunicación serie, produce un retardo entre un tiempo (forma de onda 1) de la orden de soldadura del controlador de robot y un tiempo (forma de onda 2) de la orden de soldadura del temporizador de soldadura, de manera que se retrase

el cambio real de la corriente de soldadura (forma de onda 3).

Por lo tanto, la comunicación mediante una unidad de E/S o una interface en base a comunicación serie es reemplazada por la comunicación mediante la RAM de doble puerto. El temporizador de soldadura y el controlador de robot están acoplados uno a otro por la RAM de doble puerto, que está conectada con los buses de datos del temporizador de soldadura y el controlador de robot.

Los parámetros de soldadura arbitrarios, una fuerza de presurización de electrodo arbitraria, y análogos, son editados por la caja de control del controlador de robot. Los datos editados son guardados en la RAM del controlador de robot.

A continuación, el controlador de robot da la orden de soldadura al temporizador de soldadura mediante la RAM de doble puerto. Entonces, el temporizador de soldadura empieza un proceso de soldadura en base a la orden de soldadura. El controlador de robot instruye, mediante la RAM de doble puerto, al temporizador de soldadura sobre un valor programado arbitrario de la corriente de soldadura en un tiempo programado arbitrario mientras progresa el control de presurización. En respuesta a las instrucciones, el temporizador de soldadura conmuta el valor predeterminado de la corriente de soldadura.

La figura 15 representa el ejemplo de la secuencia de presurización variable según el cuarto ejemplo comparativo.

Debido a que los buses de datos están conectados entre sí mediante la RAM de doble puerto como se representa en la figura 15, la velocidad de la comunicación de datos se puede mejorar, de manera que la corriente de soldadura se puede cambiar al valor predeterminado en un tiempo dado sincronizado con el progreso del control de presurización.

Según la invención, en un temporizador integrado de robot de soldar en el que un controlador de robot y un temporizador de soldadura están acoplados uno a otro por una RAM de doble puerto conectada a buses de datos del controlador de robot y el temporizador de soldadura, incluso cuando, para cambiar la función del temporizador de soldadura, el software de control se modifica de manera que se añadan nuevos parámetros de soldadura o se cambie el contenido de los elementos, las relaciones de correspondencia entre cadenas de caracteres de elementos de los parámetros de soldadura y la secuencia de disposición de los parámetros de soldadura siempre se mantienen. Según la configuración, la función del temporizador de soldadura se puede cambiar libremente sin producir ningún cambio en el software de una caja de control de un robot. Por lo tanto, se puede reducir el costo.

Como se ha descrito anteriormente, según el primer ejemplo comparativo, se puede lograr un efecto excelente de que una fuerza de presurización de elec-

trodo arbitraria y un tiempo arbitrario de cambiar la fuerza de presurización se establecen en el controlador de robot, el temporizador de soldadura instruye al controlador de robot sobre una fuerza de presurización de electrodo arbitraria en un tiempo arbitrario durante un proceso de soldadura mientras sincroniza con el control de tiempo del proceso de soldadura, el controlador de robot recibe las instrucciones de la fuerza de presurización de electrodo, y la fuerza de presurización del electrodo se puede controlar de manera que se cambie durante un cierto proceso de soldadura por puntos.

Según el segundo ejemplo comparativo, debido a que el controlador de robot y el temporizador de soldadura están acoplados uno a otro por la RAM de doble puerto que está conectada a buses de datos del controlador de robot y el temporizador de soldadura, para permitir la comunicación por los buses, la velocidad de comunicación de datos se puede incrementar de manera que la fuerza de presurización de electrodo se pueda cambiar a una predeterminada en un tiempo dado que se sincroniza con el progreso del tiempo de soldadura.

Como se ha descrito anteriormente, según el tercer ejemplo comparativo, se puede conseguir un efecto excelente de que una fuerza de presurización de electrodo arbitraria y los parámetros de soldadura arbitrarios se establecen en el controlador de robot, el controlador de robot instruye, mediante la RAM de doble puerto, al temporizador de soldadura sobre la conmutación de la corriente de soldadura en un tiempo arbitrario sincronizado con el progreso del control de presurización, y, en respuesta a las instrucciones, el temporizador de soldadura puede llevar a cabo el control de cambio del valor de la corriente de soldadura a uno predeterminado.

Según el cuarto ejemplo comparativo, debido a que el controlador de robot y el temporizador de soldadura están acoplados uno a otro por la RAM de doble puerto que está conectada con los buses de datos del controlador de robot y el temporizador de soldadura, para permitir la comunicación por los buses, la velocidad de comunicación de datos se puede incrementar de manera que la corriente de soldadura se pueda cambiar a un valor predeterminado en un tiempo dado que se sincroniza con el progreso del control de presurización.

La realización antes descrita solamente representa parte de la invención. El concepto novedoso de la invención no se limita a la realización de una soldadora por puntos por resistencia. De hecho, la invención se puede aplicar fácilmente en base al espíritu de la invención a la comunicación de datos en una soldadora de costura por resistencia, una soldadora de proyección por resistencia, una soldadura por recalcadura por resistencia, y otras máquinas que pertenecen a tales soldadoras por resistencia.

REIVINDICACIONES

1. Un método de establecer parámetros de soldadura para un aparato de control de soldadora por resistencia, incluyendo el método los pasos de:

conectar a buses de datos tanto de un controlador de robot como un temporizador de soldadura mediante RAM de puerto doble;

almacenar, en la ROM del temporizador de soldadura, cadenas de caracteres de elementos de parámetros de soldadura a visualizar sobre una caja de control de un robot y valores de referencia iniciales de dichos parámetros de soldadura en una misma secuencia y de manera correspondiente;

conectar inicialmente dicho robot y dicho temporizador de soldadura entre sí;

transferir dichas cadenas de caracteres de elementos y parámetros estándar desde dicho temporizador de soldadura a dicho robot para guardarlas en la RAM de dicho robot cuando la fuente de alimentación se enciende;

presentar, en dicha caja de control, dichas cadenas de caracteres de elementos de dichos parámetros de

soldadura y valores de parámetros de soldadura en la misma secuencia y de manera correspondiente;

cambiar arbitrariamente, en dicha caja de control de dicho robot, dichos valores de parámetros de soldadura de cualquier programa según las condiciones de soldadura de un artículo soldado al que se ha de aplicar dicho programa;

almacenar, en dicha RAM de dicho robot, dichos valores de parámetros de soldadura de cualquier programa;

transferir dichos valores de parámetros de soldadura de cualquier programa a una RAM de dicho temporizador de soldadura para ser almacenados allí mediante RAM de doble puerto; y

transferir una orden de soldadura de dicho robot a dicho temporizador de soldadura mediante dicha RAM de puerto doble de manera que dicho temporizador de soldadura lleve a cabo un proceso de soldadura sobre la base de dichos parámetros de soldadura que han sido editados por dicha caja de control de dicho robot y que son guardados en dicha RAM de dicho temporizador de soldadura.

FIG. 1

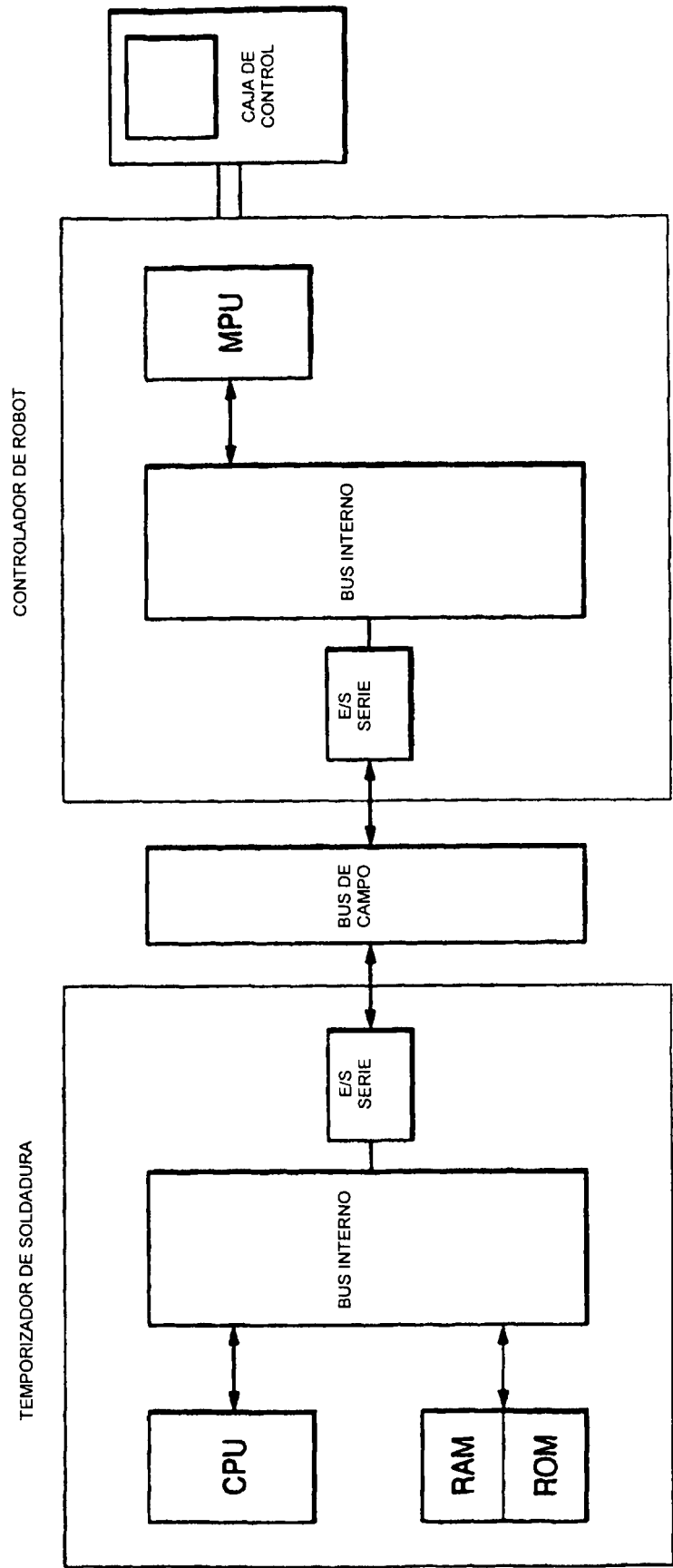


FIG. 2

IMAGEN DE PANTALLA DE ESTABLECIMIENTO

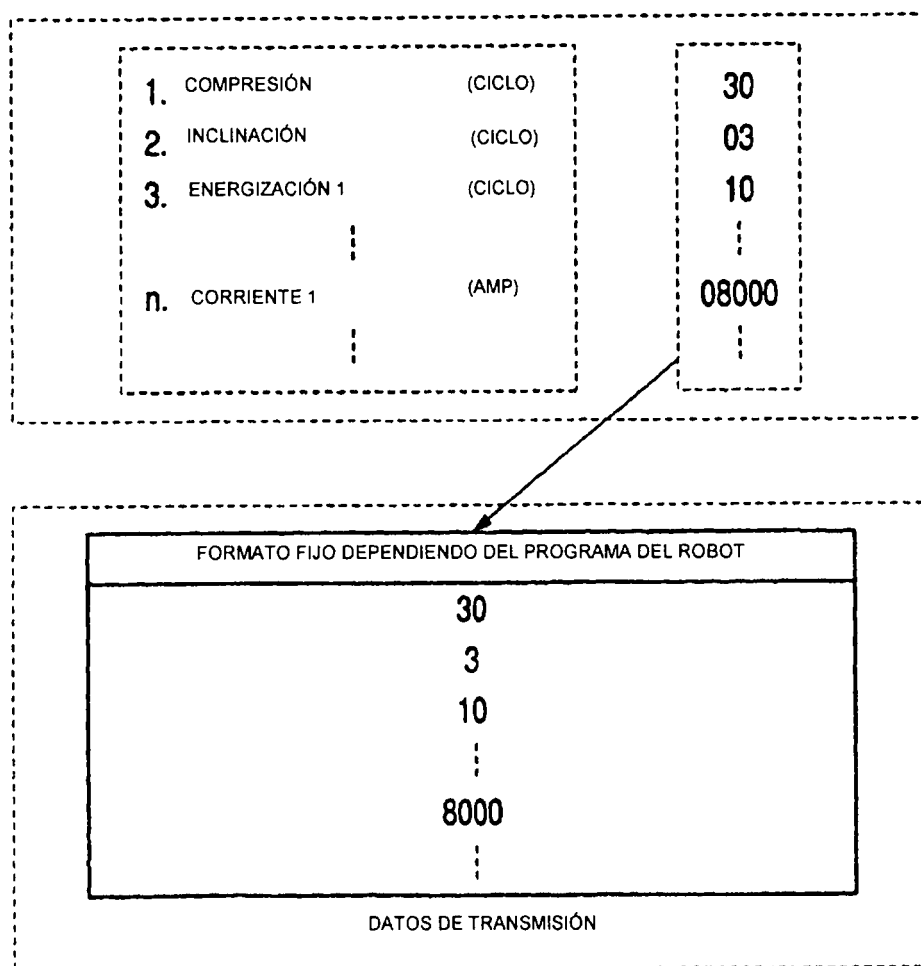


FIG. 3

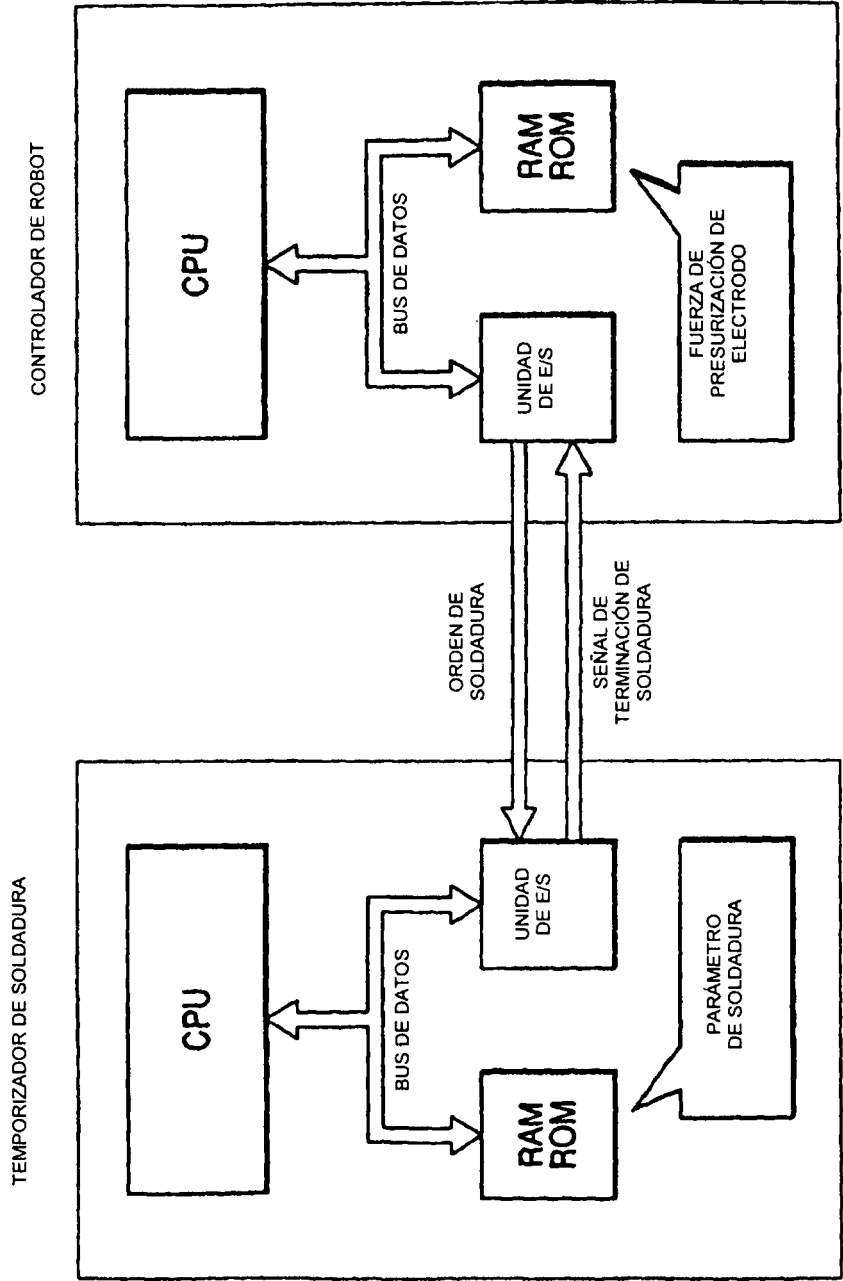


FIG. 4

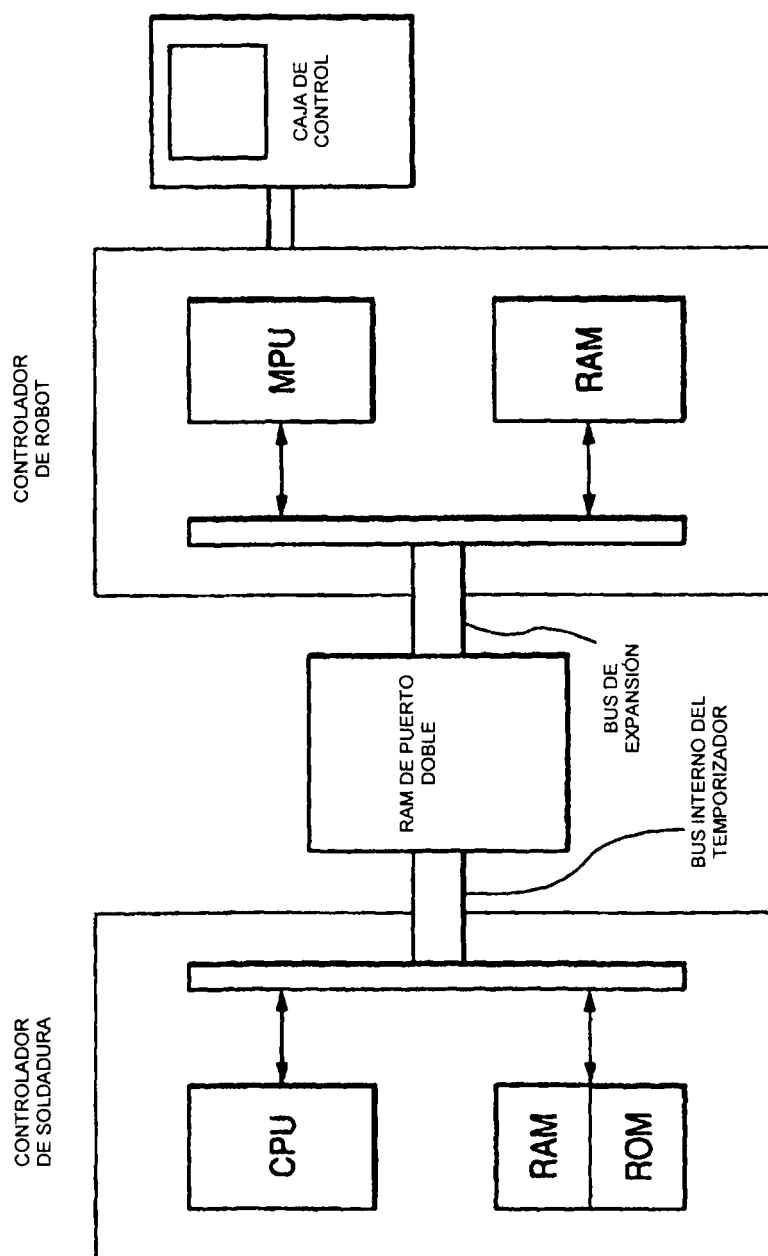


FIG. 5

IMAGEN DE PANTALLA DE ESTABLECIMIENTO

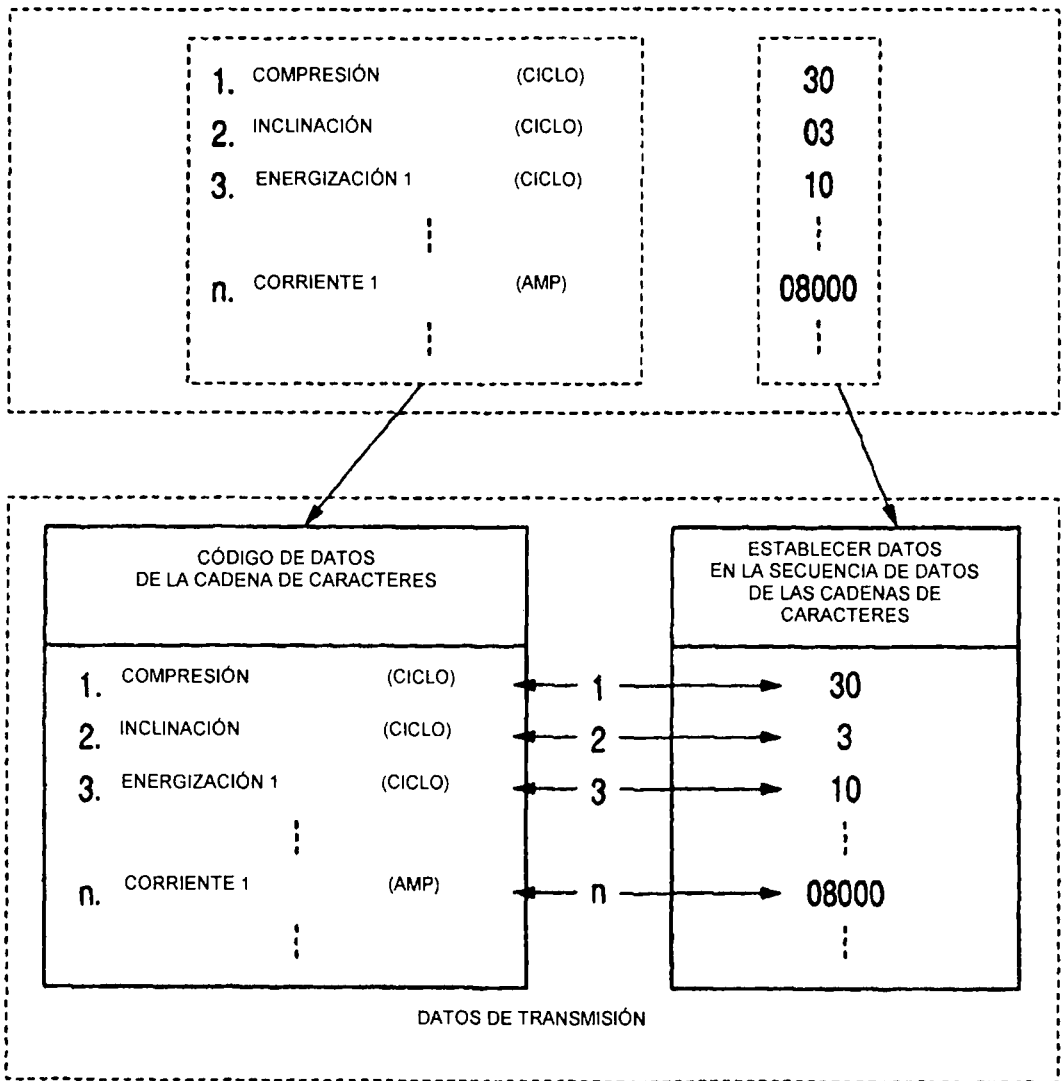


FIG. 6

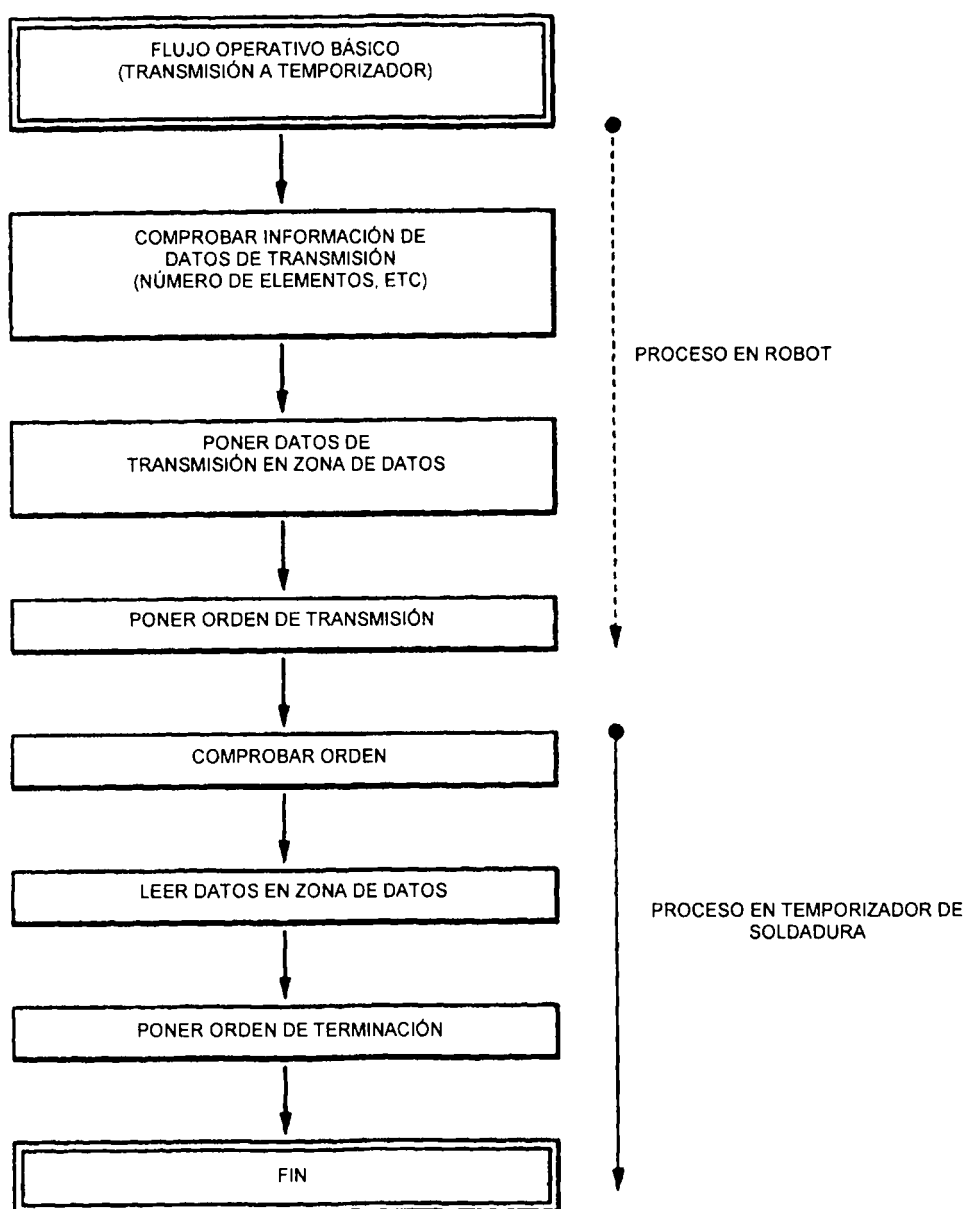


FIG. 7

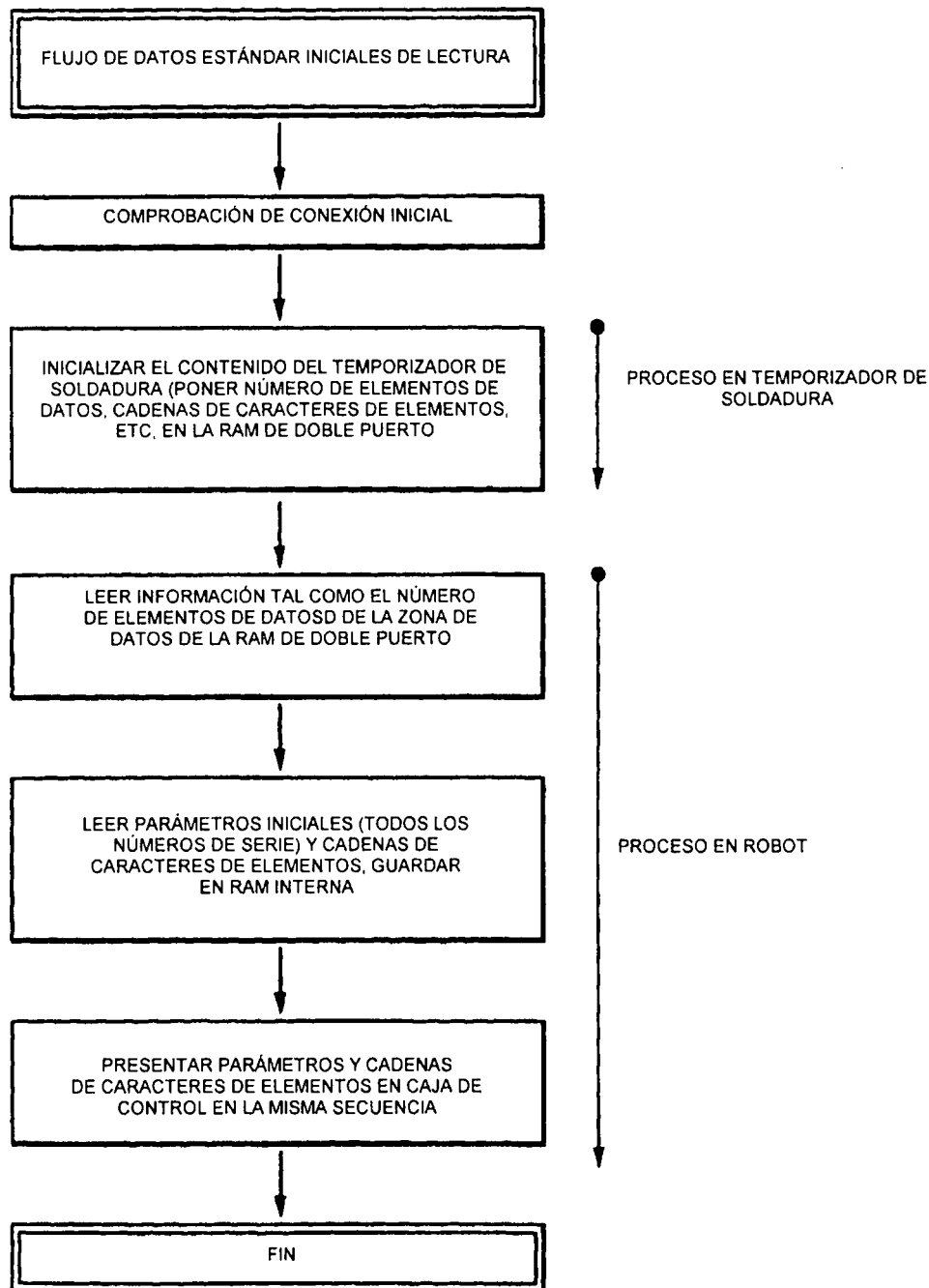


FIG. 8

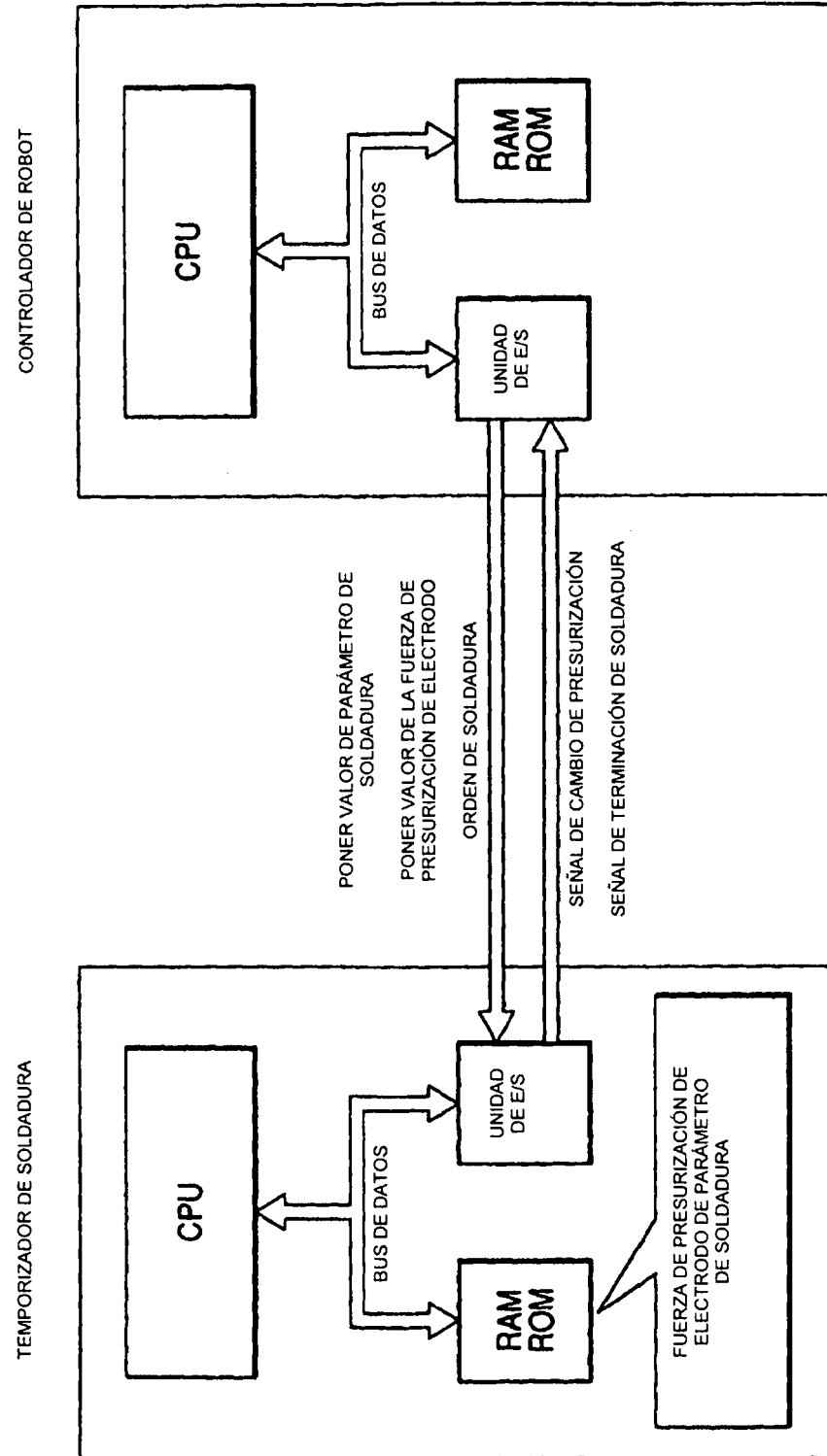


FIG. 9

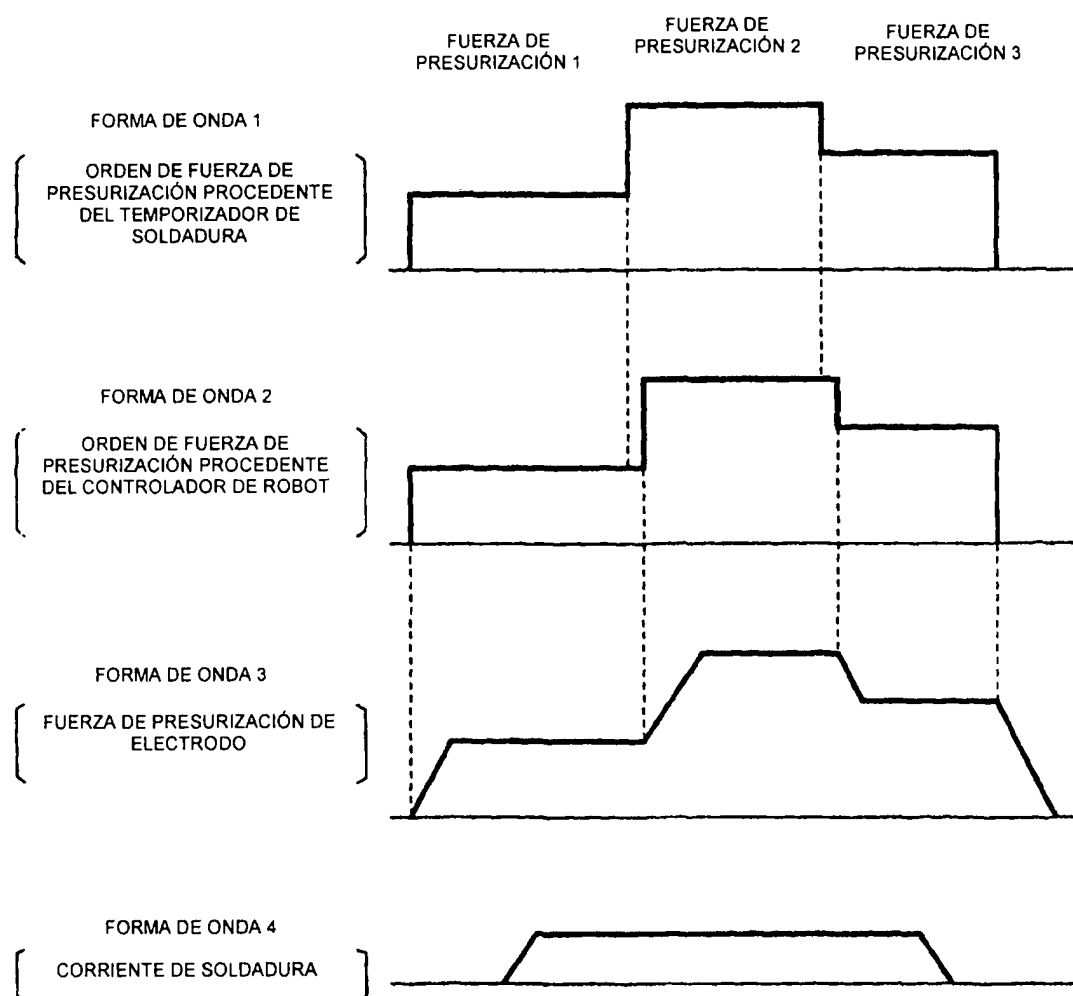


FIG. 10

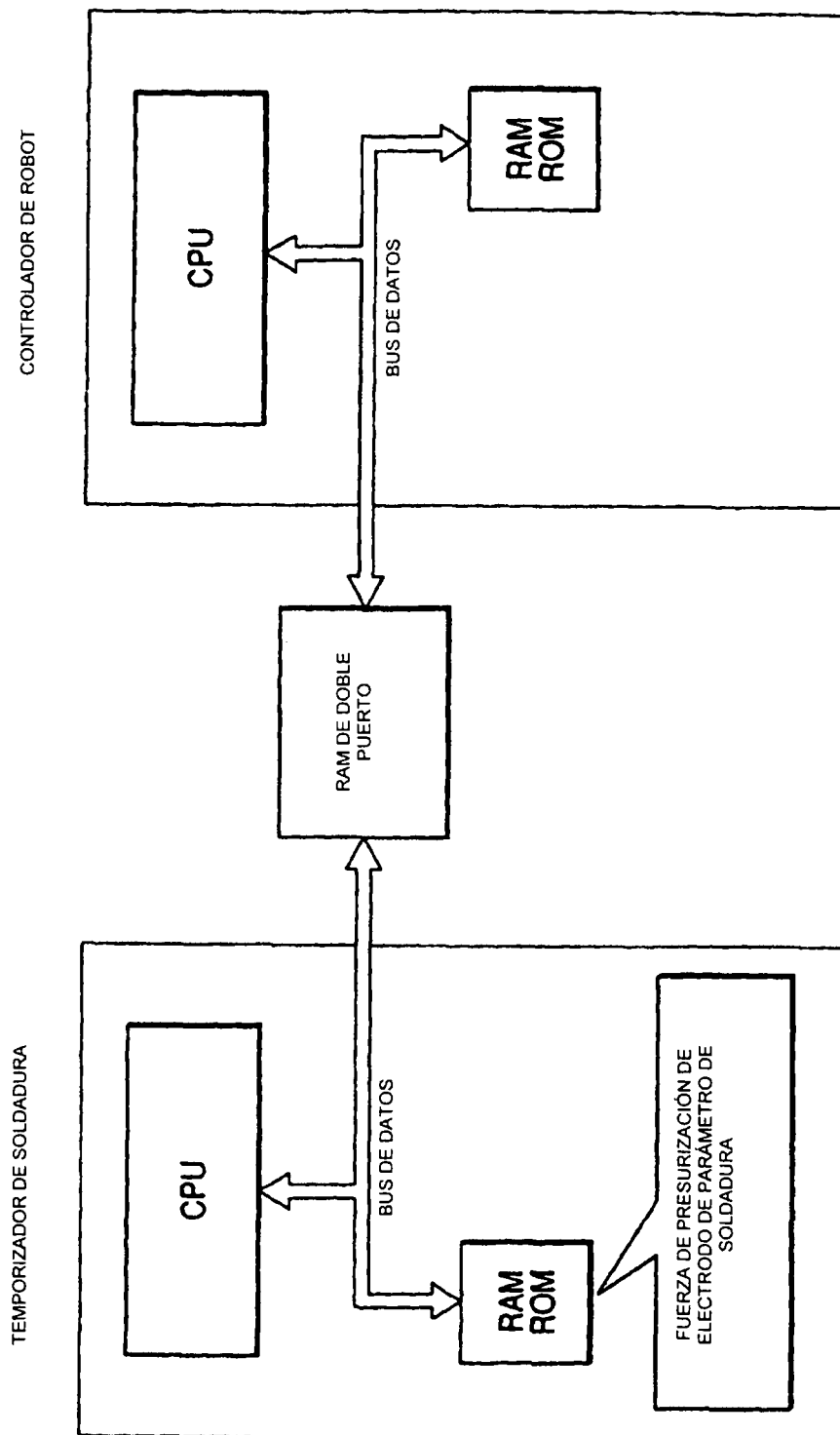


FIG. 11

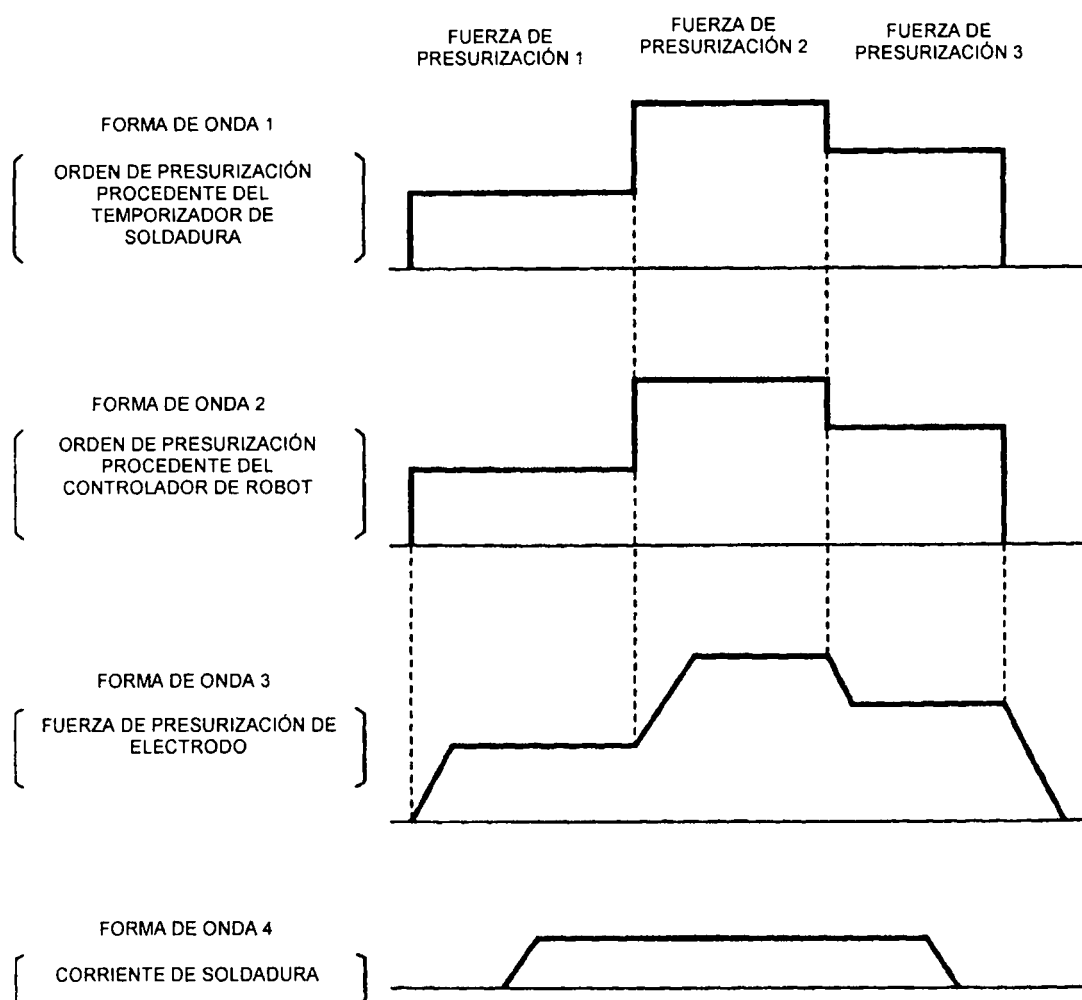


FIG. 12

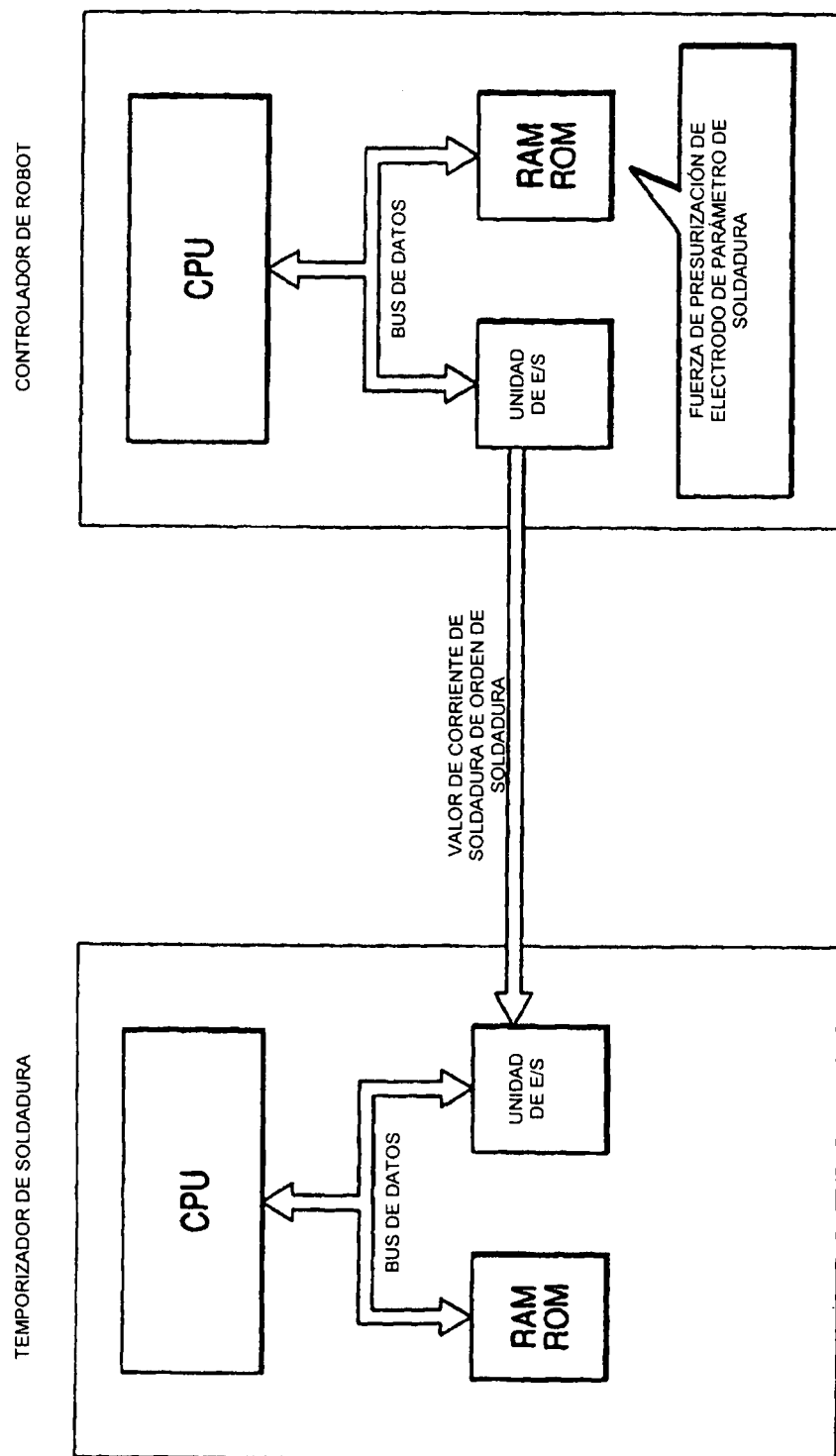


FIG. 13

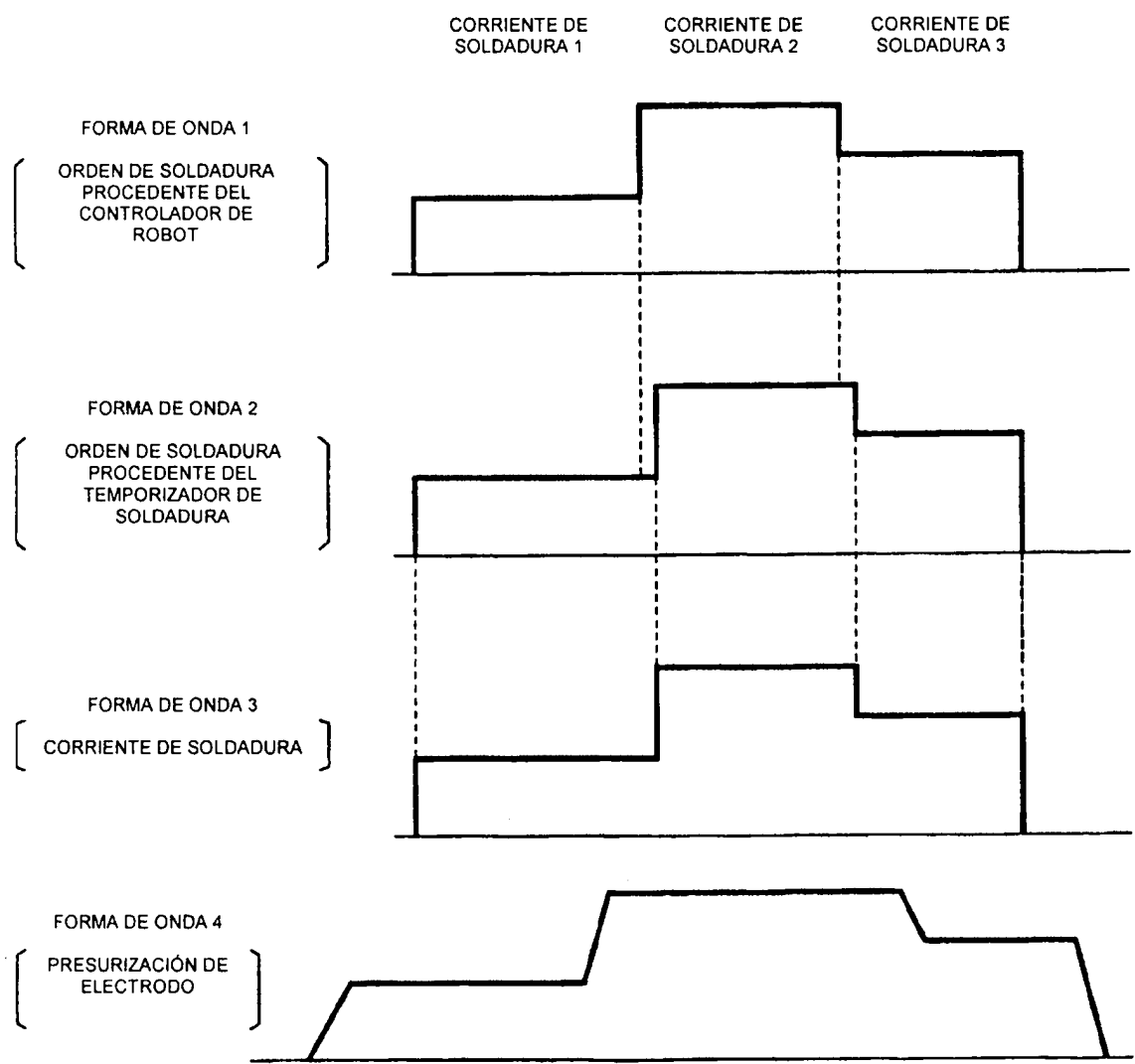


FIG. 14

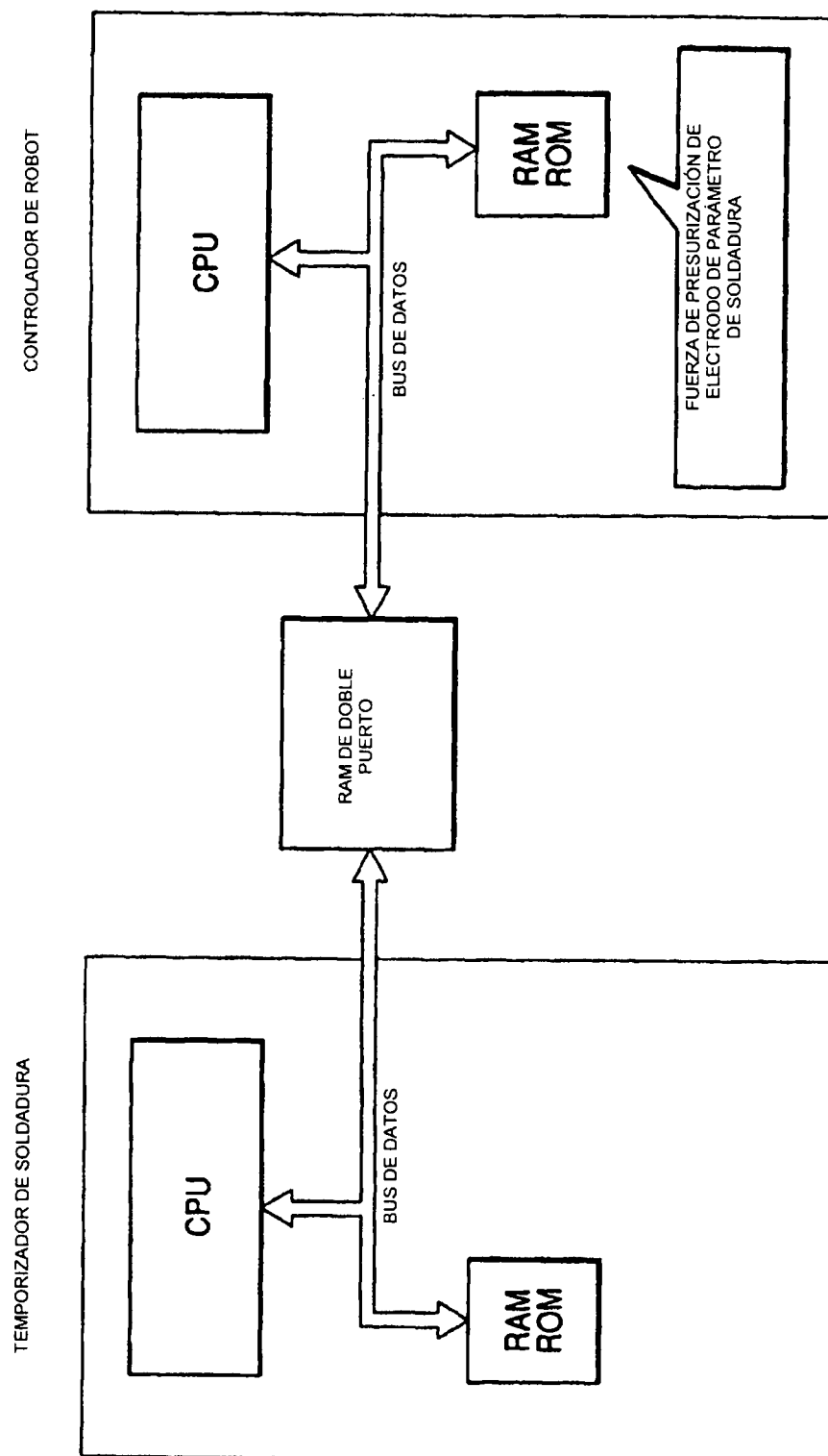


FIG. 15

