



P.- 55.155

L-9056-SP

Int. Cl.: B23K

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de UNION CARBIDE CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 270 Park Avenue, Nueva York, Nueva York, 10017, Estados Unidos de América.

por: "UN METODO Y UN SISTEMA DE ALIMENTACION DE CORRIENTE PARA SOLDADURA CON ARCO"  
(Clase Internacional B23k)

19.9.73

- 1 -



Este invento se refiere a un método y a un sistema mejorados de suministro de corriente para la soldadura por arco de metales en que la pieza a soldar forma parte del circuito, y en el que se transfiere metal al trabajo durante intervalos de cortocircuito.

La soldadura con arco por transferencia de metal por cortocircuito se caracteriza por una serie de cortocircuitos repetidos entre el alambre de electrodo consumible y la pieza de trabajo. En el sistema usual, tan pronto como el electrodo entra en contacto físico con la pieza de trabajo, la corriente aumenta a un régimen rápido hasta que se genera energía suficiente para romper electromagnéticamente el puente en fusión que conecta el extremo del electrodo y la pieza de trabajo. El valor al que asciende la corriente, hasta que se rompe de manera forzada el cortocircuito, se denomina en general valor de corriente de impulso brusco electromagnético. La interrupción viene acompañada por una liberación brusca de energía, sustancial, que hace que el metal líquido se disperse en torno al área de trabajo, lo que se conoce en la técnica como salpicaduras, que no sólo dan lugar al desperdicio del metal de soldadura y resultan difíciles de limpiar, sino que también penetran en el interior del soplete



y, eventualmente, lo ciegan.

Se han realizado esfuerzos sustanciales para eliminar las salpicaduras de soldadura o, por lo menos, para reducirlas a límites practicables sin afectar de otro modo el comportamiento operacional. Un método que ha encontrado un éxito parcial se enseña en la patente norteamericana nº 3.275.797. El método, según se describe en dicha patente, supone controlar la corriente de cortocircuito limitando su magnitud en el instante de transferencia de metal por cortocircuito a un valor menor que el de la corriente de arco. Según estas enseñanzas, como se impide que la corriente de cortocircuito se eleve hasta el valor de la corriente de impulso brusco electromagnético, no está presente energía suficiente para permitir la vaporización explosiva de metal líquido. En lugar de ello, se pretende que la transferencia de metal tenga lugar solamente merced a la tensión superficial y a la fuerza de la gravedad. El método ha demostrado tener éxito en lo que respecta a la eliminación de las salpicaduras, pero daba lugar a un funcionamiento demasiado errático para conseguir una ejecución práctica.

El presente invento es una mejora sobre el método antes mencionado, que proporciona la ventaja de unas salpicaduras sustancialmente reducidas, al



tiempo que mantiene un comportamiento de soldadura su-  
mamente fiable y consistente. Además, el presente in-  
vento permite el control ajustable sobre la energía  
del arco y, por consiguiente, de la entrada de calor  
5 a la soldadura, proporcionando por tanto un control  
sobre la fluidez del baño de soldadura.

En términos generales, el método del presen-  
te invento se realiza vigilando la magnitud de la co-  
rriente durante, preferiblemente, el intervalo de arco  
10 y el intervalo de cortocircuito, de tal modo que: (a)  
si el intervalo de arco se extiende más allá de un in-  
tervalo de tiempo de arco de referencia, la magnitud  
de la corriente se reduciría hasta un valor predeter-  
minado hasta que se estableciera un cortocircuito; (b)  
15 la magnitud de la corriente es limitada en el instan-  
te de la transferencia de metal por cortocircuito pa-  
ra reducir el valor de la corriente de impulso brusco  
a la cual se dispersaría electromagnéticamente una go-  
ta de metal fundido; y (c) si el intervalo de tiempo  
20 de cortocircuito se extiende más allá de un intervalo  
de tiempo de cortocircuito de referencia, la corrien-  
te se elevaría hasta el valor de corriente de impulso  
brusco electromagnético requerido para hacer cesar el  
cortocircuito.

25 El presente invento está relacionado, en



particular, con un método de soldadura con arco que incluye formar un arco entre un electrodo consumible y una pieza de trabajo, hacer avanzar continuamente el electrodo hacia la pieza de trabajo a una velocidad tal que, en sucesión repetida, el electrodo realice contacto de cortocircuito con la pieza de trabajo, y la corriente de impulso brusco que circula durante el intervalo de cortocircuito haga que las partes en contacto se fundan y se separen, reestableciendo por tanto el arco.

De acuerdo con el invento, un método de esta clase comprende reducir la corriente de soldadura por cortocircuito hasta que una mangitud inferior al valor de la corriente de impulso brusco, vigilar los intervalos de tiempo de cortocircuito, generar una señal de tiempo de referencia en un instante predeterminado a partir del comienzo de cada intervalo de tiempo de cortocircuito, incrementar la corriente de soldadura hasta el valor de la corriente de impulso brusco en respuesta a una detección de dicha señal de referencia dentro de un intervalo de tiempo de cortocircuito, y devolver la corriente de soldadura a un valor inferior al valor de la corriente de impulso brusco en respuesta a una detección de la terminación del intervalo de cortocircuito.



El invento incluye además dentro de su alcance, una modificación de tal método que comprende vigilar los intervalos de tiempo de arco, generar una señal de tiempo de referencia en un instante predeterminado a partir del comienzo de cada intervalo de tiempo de arco, reducir la corriente de soldadura en respuesta a una detección de dicha señal de referencia dentro de un intervalo de tiempo de arco, e incrementar la corriente de soldadura hasta el valor de la corriente de impulso brusco, en respuesta a una detección de la terminación del intervalo de arco.

Todavía, el invento comprende además un sistema de suministro de corriente para poner en práctica el método del invento o su modificación.

En los dibujos adjuntos:

la fig. 1 ilustra trazas típicas de corriente y tensión en función del tiempo, respectivamente, para el procedimiento usual de soldadura con arco por transferencia de metal por cortocircuito;

la fig. 2 es un diagrama esquemático de un sistema de suministro de corriente del presente invento en circuito con un electrodo y una pieza de trabajo;

la fig. 3 es una curva característica voltios-amperios ilustrativa del invento; y

la fig. 4 (a-b) ilustra trazas típicas de



tensión e intensidad, respectivamente, para el sistema del presente invento.

El procedimiento usual de transferencia con arco de metal por cortocircuito se ilustra, a manera de ejemplo, mediante sus características de tensión e intensidad en función del tiempo representadas en la fig. 1. En el instante de transición en que el electrodo hace contacto físico con la pieza de trabajo, cortocircuitando el suministro de corriente, la tensión cae instantáneamente casi hasta cero y, por ello, la corriente se incrementa bruscamente de manera no restringida hasta que el puente fundido que conecta el electrodo y la pieza de trabajo se rompe. La velocidad de aumento de la corriente está limitada solamente por la reactancia interna del suministro de corriente y por cualquier reactancia auxiliar en serie con tal suministro de energía. Cuando cesa el cortocircuito, la tensión salta hasta casi la tensión de circuito abierto total, o ligeramente por encima de ella debido a la reactancia, volviendo a encender el arco. La intensidad mínima necesaria para desconectar de manera forzada el puente fundido, denominada en lo que sigue como "corriente de impulso brusco" está determinada por muchos factores, que incluyen la intensidad de corriente, la energía del arco, la influencia de la gravedad y de



la tensión superficial, etc., pero es siempre superior a unos 300 amperios.

El presente invento altera fundamentalmente el proceso usual limitando la magnitud de la corriente en cortocircuito hasta un valor predeterminado inferior al valor de la corriente de impulso brusco, indicada en lo que antecede como de unos 300 amperios como mínimo, excepto en ciertas circunstancias que se explicarán más adelante. El valor de la corriente de impulso brusco puede establecerse para cualquier equipo de soldadura dado merced a una medición sencilla. Además, en su forma preferida, el presente invento proporciona medios para vigilar los intervalos de tiempo de arco y de cortocircuito, permitiendo por tanto el ajuste de la energía del arco y la entrada de calor a la soldadura para asegurar un comportamiento de soldadura al menos igual al obtenido haciendo uso del procedimiento convencional, pero con sólo un mínimo de salpicaduras.

Refiriéndonos ahora a la fig. 2, en la que un electrodo consumible E se representa alimentado desde un carrete 10 hacia una pieza de trabajo W a soldar, el sistema de alimentación de corriente incluye, a modo de ejemplo, un suministro 20 de corriente de soldadura usual, conectado entre el electrodo E y la pieza de trabajo W en relación de circuito en serie con



dos resistencias  $R_A$  y  $R_S$ , respectivamente.

Un circuito 22 de control, detector, está conectado a través del electrodo y de la pieza de trabajo mediante conductores de realimentación 24 y 26, respectivamente, para recibir la condición de cortocircuito y la condición de arco. Se aplica simultáneamente un impulso de salida a los circuitos 28, 30, 32 y 34, respectivamente, en cada instante de tiempo de transición desde el cortocircuito a un arco, y viceversa. Los circuitos detectores para diferenciar entre un circuito cerrado y un circuito abierto son muy convencionales. Los circuitos de control para la intensidad de cortocircuito y para la intensidad de arco 30 y 32, respectivamente, se representan simbólicamente por interruptores funcionalmente equivalentes  $S_1$  y  $S_2$ , respectivamente. Los interruptores están conectados en su posición normalmente cerrada a través de resistencias  $R_S$  y  $R_A$ , respectivamente. Aunque los interruptores se muestran con fines de sencillez, los circuitos de control incluyen, de preferencia, dispositivos de estado sólido tales como rectificadores controlados de silicio que son controlados a través de una disposición de circuitos lógicos usual. Los interruptores son activados en respuesta a la salida del control 22 de detector, así como desde las salidas de los temporizado



res de referencia 28 y 30, respectivamente, en una se  
cuencia predeterminada que se explica en lo que sigue.  
Debe entenderse que, aunque no se muestran los circuit  
tos lógicos específicos, tal disposición de circuitos  
5 se encuentra bien dentro del campo de experiencia de  
los ingenieros de electrónica expertos en la técnica  
del diseño lógico. Además, pueden utilizarse muchas  
técnicas de circuito alternativas para activar los int  
erruptores S1 y S2 según se requiera de acuerdo con  
10 el presente invento. Por ejemplo, puede incluirse un  
amplificador operacional en el control de detector 22  
para proporcionar una salida de polaridad de dos mo-  
dos, tal que una salida de polaridad positiva represent  
te la condición de cortocircuito y una salida de polar  
15 ridad negativa represente la condición de arco o de  
circuito abierto. La salida positiva puede aplicarse  
por tanto al control 30 de corriente de cortocircuito  
para abrir el interruptor S1. Cuando la salida del  
control detector 22 cambia a una polaridad negativa  
20 al ocurrir una transición desde el cortocircuito a la  
condición de arco, el circuito 30 de control de co-  
rriente quedaría entonces inhabilitado, es decir, el  
interruptor S1 retornaría a su posición normalmente cer  
rada. La duración del tiempo de cortocircuito está  
25 limitada por el temporizador 28 de referencia de corto



circuito. Si el cortocircuito no ha cesado dentro de un período de tiempo de referencia predeterminado fijado por el control ajustable C1, la entrega de un impulso por el temporizador de referencia 28 al control  
5 30 de corriente de cortocircuito devuelve al interruptor S1 a su posición normalmente cerrada. La corriente suministrada por la alimentación 20 de energía se incrementará entonces bruscamente en forma usual hasta que se interrumpa el cortocircuito.

10 Una vez que ha cesado el cortocircuito, está disponible la tensión total de circuito abierto desde la alimentación de energía 20 para restablecer un arco. La duración del tiempo de arco está controlada por medio del temporizador 34 de referencia de arco. Si no  
15 se ha restablecido la condición de cortocircuito dentro de un intervalo de tiempo predeterminado fijado por el control ajustable C2, un impulso entregado por el temporizador de referencia 34 al control 32 de corriente de arco transfiere al interruptor S2 a la posición  
20 abierta, poniendo la resistencia  $R_A$  en el circuito de alimentación de corriente de soldadura. El control 32 de corriente de arco responde a las salidas del control de detector 22 y del temporizador de referencia de arco, requiriendo la presencia de ambos para abrir el  
25 interruptor S2. Con  $R_A$  en circuito, la corriente del su-



ministro de energía disminuirá hasta un valor predeter-  
minado dando lugar a una recurrencia inmediata de la  
condición de cortocircuito. El control de detector 22,  
al percibir el cortocircuito, devuelve su salida a una  
5 polaridad positiva que inhabilita el control de corrien-  
te de arco 32, liberando por tanto al interruptor S2 y  
activa simultáneamente el control de corriente de cor-  
tocircuito 30, iniciando por tanto un nuevo ciclo. En  
pocas palabras,  $R_S$  se mantiene en circuito durante el  
10 período de tiempo de cortocircuito suponiendo que tal  
período de tiempo no supere al período fijado en el tem-  
porizador de referencia 28. Si el período de tiempo de  
referencia es superado y no ha cesado el cortocircuito,  
se retira  $R_S$  del circuito. Durante el período de arco,  
15 tanto  $R_S$  como  $R_A$  están fuera del circuito a no ser que  
tal período de tiempo del arco supere al período ajust-  
tado en el temporizador de referencia 32, con lo que la  
resistencia  $R_A$  sería conmutada para introducirla en el  
circuito hasta que se restableciera el cortocircuito.

20 Los temporizadores de referencia 28 y 34, res-  
pectivamente, son dispositivos temporizadores de estado  
sólido usuales, tales como multivibradores monoestables.

La fig. 3 ilustra las características típicas  
de tensión -intensidad para el sistema de alimentación  
25 de energía de la fig. 2. El punto A representa el punto



de funcionamiento de arco normal, con  $R_A$  y  $R_S$  fuera de circuito y con una intensidad de  $I_A$  y una tensión  $V_A$ . La curva se seleccionó para producir la condición de arco deseada. En la condición de cortocircuito,  $R_S$  se conmutó para introducirla en el circuito y la corriente de cortocircuito cayó hasta  $I_C$ , representando el punto C el punto operativo. El punto C se estableció en la intersección entre la línea de carga de cortocircuito y la curva 3 de tensión-intensidad. Si el período de tiempo del arco se extiende más allá del período de tiempo del arco de referencia, el punto operativo se desplazaría primero desde el punto A en la curva 1, al punto B en la curva 2 y, luego, una vez que se estableciera el cortocircuito, hasta el punto C en la curva 3. De igual modo, si la duración del tiempo de cortocircuito fuese más allá del período de tiempo de referencia fijado para la condición de cortocircuito, el punto operativo se desplazaría desde el punto C al punto D y luego, al iniciarse de nuevo el arco, volvería al punto A. Debe entenderse que las curvas 1, 2 y 3, pueden modificarse respectivamente, intercambiándose las curvas 2 y 3 o desplazándolas para juntarlas o alejarlas mediante el ajuste de las resistencias  $R_A$  y  $R_S$ .

Además, manteniéndose dentro de las enseñanzas del presente invento, puede utilizarse más de una



resistencia para  $R_S$  y/o  $R_A$ , respectivamente, con circuitos de conmutación asociados para conseguir valores de corriente variables a través de todos los intervalos de tiempo de cortocircuito y de arco, respectivamente, en tanto que en el instante de la transferencia de metal la corriente sea baja para unas salpicaduras mínimas.

Las figs. 4 (a) y (b) ilustran las variaciones en la tensión y en la intensidad en función del tiempo para un ajuste dado de  $R_A$  y  $R_S$ , que dan las características tensión-intensidad ilustradas en la fig. 3. Se han ilustrado cuatro ciclos de tiempo, seleccionados arbitrariamente, para proporcionar una representación completa de todas las condiciones posibles. Los valores de tensión y de intensidad no se encuentran a escala.

En el ciclo primero, la intensidad y la tensión de arco están determinadas por el punto operativo A en la curva 1 de la fig. 3. El intervalo de arco se ha designado como "normal", en el cual el electrodo E hace contacto con la pieza de trabajo W en un período de tiempo menor que el intervalo de tiempo de arco de referencia. Tan pronto como ocurre el cortocircuito, se introduce el circuito  $R_S$ , estableciéndose el valor de corriente  $I_c$  que, en este caso, es inferior al valor



de corriente de arco  $I_a$ . La corriente  $I_c$  podría haberse ajustado a cualquier valor predeterminado mediante ajuste de  $R_S$ ; suponiendo, sin embargo, que  $R_S$  se selecciona de tal modo que la intensidad esté limitada a un  
5 valor inferior al valor  $I_D$  de la intensidad de impulso brusco en el instante de la transferencia de metal.

La magnitud de la corriente  $I_c$  determina principalmente la cantidad de salpicaduras producidas ya que el valor de la energía durante el cortocircuito es,  
10 principalmente, la energía de  $I^2R$ . Por tanto, disminuyendo la corriente de cortocircuito, pueden reducirse significativamente las salpicaduras y con una corriente de cortocircuito lo bastante baja en el momento de la transferencia de metal, se eliminan teóricamente. Sin  
15 embargo, limitando la entrada de energía durante el intervalo de cortocircuito, se requiere más energía durante el intervalo de arco si las condiciones de fluidez de la soldadura han de ser similares a las obtenidas con un proceso usual. Esto se consigue automáticamente en el presente procedimiento ya que la intensidad  
20 de corriente de arco normal es relativamente elevada y, en cierto modo, constante suponiendo que no exista inductancia auxiliar conectada en el circuito. Esto puede hacerse con más de una de las resistencias  $R_S$ . A diferencia del procedimiento usual, sin embargo, cuando la  
25



intensidad de arco normal decaiga para llevar al régimen de fusión por debajo del régimen de alimentación, y asegurar, por tanto, un cortocircuito, el presente procedimiento asegura la condición de cortocircuito en forma alternativa como se ilustra por el ciclo dos en la fig. 4.

El ciclo dos adopta la condición en que la entrada de energía durante un intervalo de arco no permite que el régimen de fusión decaiga a un valor inferior a la velocidad de alimentación. Puede suponerse que esto ha ocurrido cuando el intervalo de arco se extiende más allá del intervalo de tiempo de arco de referencia. El intervalo de tiempo de arco de referencia puede utilizarse también para controlar la entrada de energía total para el intervalo de arco. Como se explicó previamente, una vez que se ha alcanzado el intervalo de tiempo de arco de referencia, se introduce en el circuito la resistencia  $R_S$ , haciendo caer al valor de corriente hasta  $I_B$ . Esto reduce la entrada de energía y el régimen de fusión. La magnitud de  $R_A$  determinará cuanto tarda entonces en ocurrir el cortocircuito. Si  $I_B$  es bastante baja, el cortocircuito ocurrirá casi inmediatamente.

El ciclo tres supone la condición en que la transición de un arco a un cortocircuito es normal, pe-



ro existe una energía insuficiente para hacer cesar el arco. Cuando la corriente de cortocircuito se mantiene a un valor demasiado bajo, no existe seguridad de que cesará el cortocircuito en cada uno y en todos  
5 los ciclos bajo la influencia de la tensión superficial y de la fuerza de la gravedad principalmente. Si el intervalo de tiempo de cortocircuitose extiende más allá del intervalo de tiempo de cortocircuito de referencia, se elimina la resistencia  $R_s$  y se permite cesar  
10 al cortocircuito en la forma usual, incrementándose la corriente entregada hasta que cesa el cortocircuito. La corriente entregada puede incrementarse también por inyección de impulsos. Evidentemente, una corriente de cortocircuito, en el instante de transferencia de metal,  
15 de magnitud demasiado baja que requiera que el cortocircuito en cada ciclo sea hecho cesar incrementando la corriente entregada, daría como resultado un nivel de salpicaduras demasiado alto.

El ciclo cuatro indica la condición en que  
20 ambos intervalos de arco y cortocircuito están extendidos.

De la descripción precedente, resultará evidente que el método mejorado de soldadura con arco por transferencia de metal por cortocircuito de acuerdo con  
25 el presente invento puede emplear cualquier suministro



de corriente de soldadura usual capaz de proporcionar características tensión-intensidad apropiadas y que es igualmente aplicable a un funcionamiento con una sola o con tres fases. Además, aunque se ha descrito con referencia a la fig. 2 un sistema preferido para poner en práctica el método del presente invento, resultará evidente que pueden emplearse otras técnicas para llevar a cabo las operaciones del método. Por ejemplo los valores de corriente pueden controlarse mediante amplificadores magnéticos en el lado de corriente alterna del suministro de corriente, en lugar de en el lado de corriente continua, o pueden utilizarse circuitos transistorizados u otros medios de circuito conocidos para controlar los valores de tensión y de intensidad en los terminales del arco.

Ha de entenderse que se ha conseguido un objetivo principal al reducir las salpicaduras asegurando una intensidad limitada en el modus operandi básico del operario, además de la libertad y flexibilidad de ajustar la entrada de calor y de controlar la fluidez del baño de metal de soldadura. Aunque la intensidad entregada se incrementa para hacer cesar el arco en aquéllos casos en que las fuerzas de la gravedad y de la tensión superficial son insuficientes, tales casos son muy ocasionales y no afectan seriamente a las sal-



picaduras. Además, aunque los tiempos de referencia utilizados en esta memoria representan los intervalos de tiempo de cortocircuito y de arco, respectivamente, solamente necesitan estar relacionados en el tiempo para la ocurrencia de las condiciones de cortocircuito y de arco, respectivamente, es decir, los tiempos de referencia pueden iniciarse en cualquier forma y pueden ser de cualquier duración con independencia de las duraciones reales de los tiempos de cortocircuito y de arco, respectivamente, suponiendo solamente que exista una relación de tiempo consistente entre los tiempos de referencia y la iniciación de los períodos de cortocircuito y de arco, respectivamente.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 24 de Agosto de 1972, bajo el Nº 283.343, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un método de soldadura con arco, que incluye formar un arco entre un electrodo consumible y una pieza de trabajo, hacer avanzar continuamente el electrodo hacia la pieza de trabajo a una velocidad tal que, en sucesión repetida, el electrodo haga contacto de cortocircuito con la pieza de trabajo, y la corriente de impulso brusco que circula durante el intervalo de cortocircuito haga que las partes en contacto se fundan y se separen, reiniciando por tanto el arco, caracterizado por : reducir la corriente de soldadura de cortocircuito a una magnitud inferior al valor de la corriente

19.9.73



de impulso brusco, vigilar los intervalos de tiempo de cortocircuito, generar una señal de tiempo de referencia en un instante predeterminado después del comienzo de cada intervalo de tiempo de cortocircuito, incrementar la corriente de soldadura hasta el valor de la corriente de impulso brusco en respuesta a una detección de dicha señal de referencia dentro de un intervalo de tiempo de cortocircuito, y devolver la corriente de soldadura a un valor inferior al valor de la corriente de impulso brusco en respuesta a una detección de la terminación del intervalo de cortocircuito.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado por vigilar los intervalos de tiempo de arco, generar una señal de tiempo de referencia en un instante predeterminado después del comienzo de cada intervalo de tiempo de arco, reducir la corriente de soldadura en respuesta a una detección de dicha señal de referencia dentro de un intervalo de tiempo de arco, e incrementar la corriente de soldadura hasta el valor de la corriente de impulso brusco en respuesta a una detección de la terminación del intervalo de arco.

3ª.- Un sistema de alimentación de corriente para poner en práctica el método de soldadura con arco reivindicado en la reivindicación 1ª, que incluye una fuente de corriente de soldadura que tiene una característica voltios-amperios tal que, al ocurrir un





contacto del electrodo con la pieza de trabajo, se cree una corriente de impulso brusco de magnitud suficiente para romper el contacto, y restablecer el arco, caracterizado por medios de impedancia conectados en serie con la fuente de corriente de soldadura, estando provistos dichos medios de impedancia de medios de interruptor de derivación, medios perceptores dispuestos para entregar una salida en respuesta a la presencia de cada intervalo de tiempo de cortocircuito, un dispositivo temporizador que es activado por la salida de dichos medios perceptores y que está dispuesto para entregar una señal en un intervalo de tiempo predeterminado a partir de la activación de dicho dispositivo temporizador, y un dispositivo de control del cortocircuito, que en respuesta a la detección de una señal procedente de dicho dispositivo temporizador, de manera simultánea con la detección de una salida desde dicho dispositivo perceptor que indica la presencia de un cortocircuito, cierra dichos medios de interruptor de derivación, y en respuesta a una salida desde dichos medios perceptores que indique una terminación de dicho cortocircuito, abre dichos medios interruptores de derivación.

4ª.- Un sistema de suministro de corriente según la reivindicación 3ª, caracterizado por segun-





dos medios de impedancia conectados en serie con la fuente de corriente de soldadura, estando provistos dichos segundos medios de impedancia de segundos medios de interruptor de derivación, segundos medios  
5 perceptores dispuestos para entregar una salida en respuesta a la presencia de cada intervalo de tiempo de arco, un segundo dispositivo temporizador que es activado por la salida de dicho segundo dispositivo perceptor dispuesto para entregar una señal un intervalo  
10 de tiempo predeterminado después de la activación de dicho segundo dispositivo temporizador, y un dispositivo de control de cortocircuito que, en respuesta a la detección de una señal procedente de dicho segundo dispositivo temporizador de manera simultánea con la de-  
15 tección de una salida desde dicho dispositivo perceptor que indica la presencia de un arco, abre dichos segundos medios de interruptor de derivación y, en respuesta a una salida desde dichos medios perceptores que indica una terminación de dicho arco, cierra dichos  
20 segundos medios de interruptor de derivación.

5ª.- Un sistema de suministro de corriente según la reivindicación 3ª o la 4ª, caracterizado por que dichos medios de interruptor están dispuestos para derivar al menos una resistencia.

25 6ª.- Un sistema de suministro de corriente

19.9.73

- 22 -





según las reivindicaciones 3, 4 o 5, caracterizado porque los medios perceptores están destinados a entregar una salida constituida por un impulso al comienzo y al final de cada intervalo percibido.

5                   7ª.- Un sistema de suministro de corriente según la reivindicación 3ª, la 4ª o la 5ª, caracterizado porque los medios perceptores están destinados a entregar una salida que tiene una polaridad durante el intervalo de tiempo de cortocircuito y que tiene la  
10 polaridad opuesta durante el intervalo de tiempo de arco.

8ª.- Un método y un sistema de alimentación de corriente para soldadura con arco.

15                   Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintitres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

20

P.A.

25

MAI/19.9.73



FIG. 1

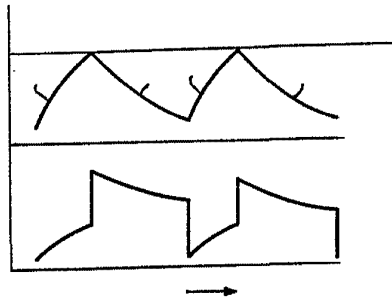
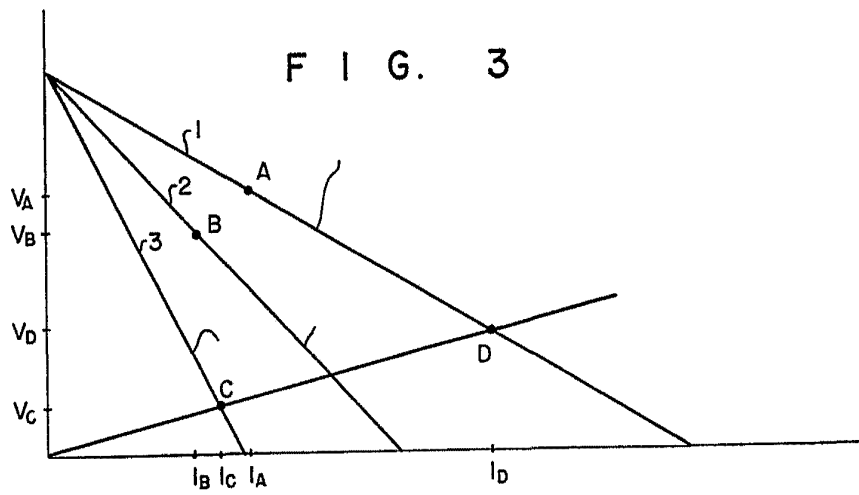


FIG. 3



*Am*

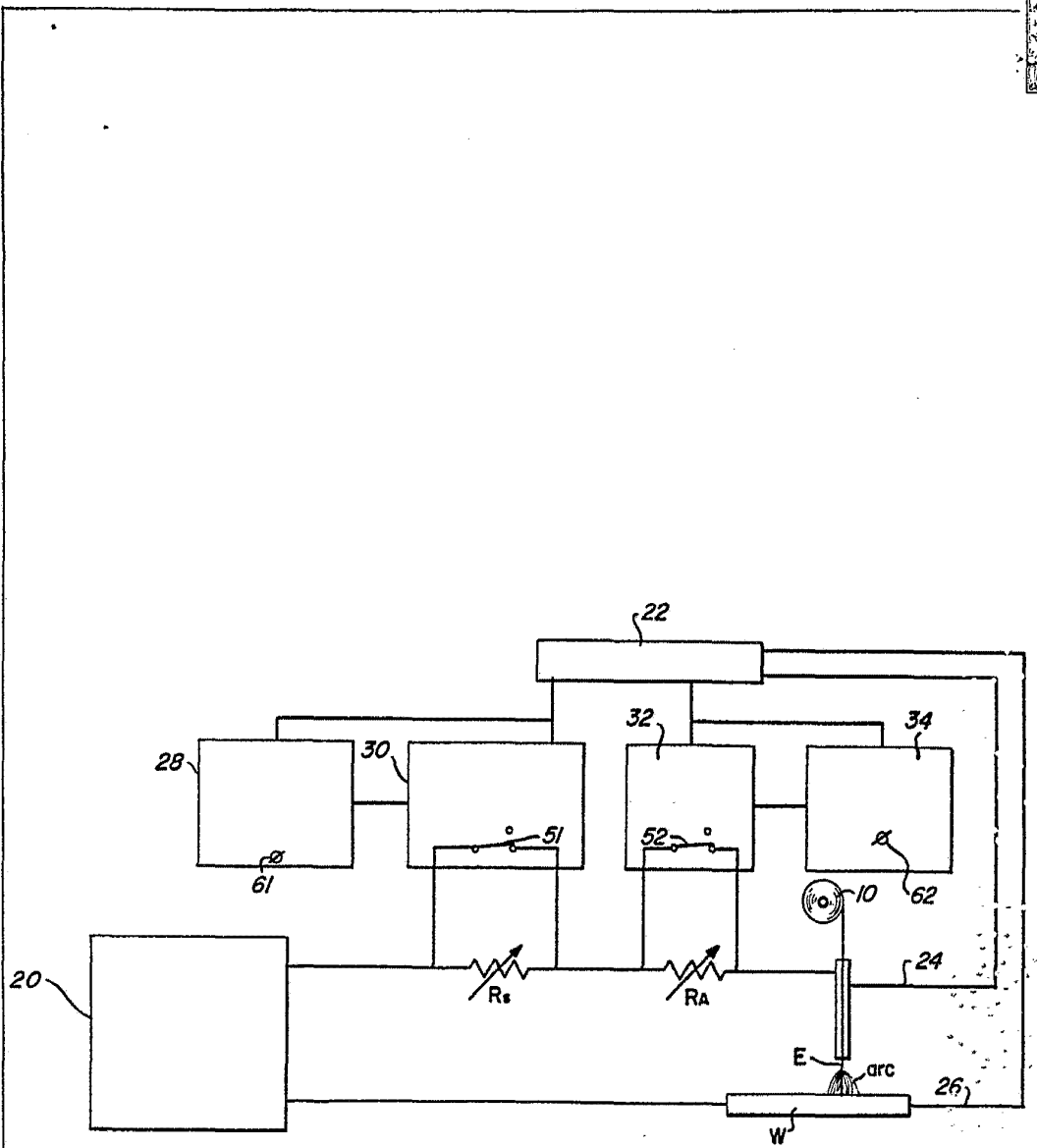
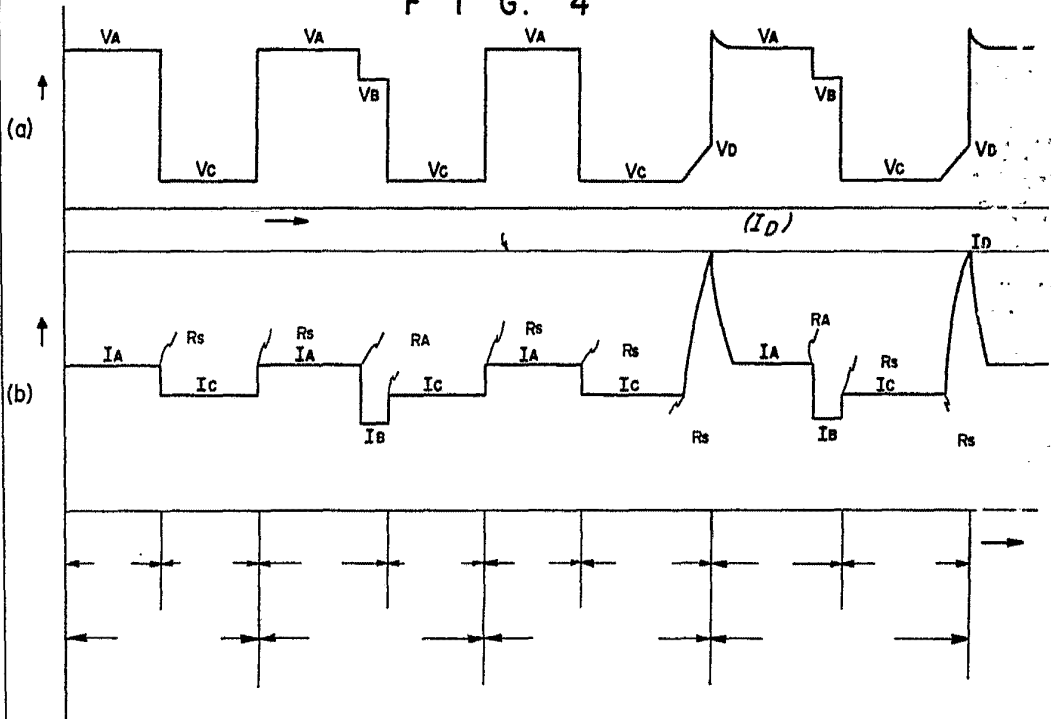


FIG. 2

*Cur*



FIG. 4



*Handwritten signature or initials.*