



PATENTE DE INVENCION

Fol. 99.085 + CASO 342

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

185775

MEMORIA DESCRIPTIVA

SOBRE:

"PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS PARA SOLDADURA
AUTOMATICA POR ARCO".

SOLICITANTES: FORD MOTOR COMPANY LIMITED, residen-
tes en: 88, Regent Street, LONDRES,
W.1. - Inglaterra.

- Esta Solicitud se relaciona con un aparato para la soldadura continua de metales por medio de arco, en el que la alimentación o introducción del alambre y de la pieza frente al arco, se realiza automáticamente. En los años últimos se ha desarrollado una gran tendencia a mecanizar en grado continuamente creciente los procedimientos de soldadura por arco, especialmente en los trabajos en serie que impliquen la repetición de operaciones.
- 5.
10. Para mecanizar con éxito cualquier procedi-



185775

- miento dado de soldadura por arco, se precisa la exacta correlación de un gran número de variables interdependientes a fin de conseguir un trabajo comercialmente aceptable. Por ejemplo, la velocidad de introducción del alambre, la tensión empleada, la intensidad usada, la longitud del arco y el movimiento relativo entre el electrodo y la pieza en que se esté trabajando, debe estar todo exactamente correlacionado de modo predeterminado, para obtener resultados comercialmente aceptables y dignos de confianza. El invento a continuación descrito ha sido el resultado de un esfuerzo para obtener un sistema de control para la soldadura automática por arco, que elimine en cuanto sea posible el elemento humano de esas operaciones y permita que la mano de obra sin experiencia lleve a cabo de modo expedito un trabajo de soldadura satisfactorio. Este invento se relaciona especialmente con la solución de aquellos problemas clásicos en la soldadura automática de materiales delgados, del espesor corrientemente empleado en la construcción de vehículos.
- 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

Consiguientemente, un objeto de este invento es proporcionar un sistema perfeccionado de control para los aparatos automáticos de soldadura por arco.

- Otro objeto de este invento es proporcionar un aparato de arranque para los dispositivos automáticos de soldadura por arco, que funcione de modo seguro en materiales delgados.
- 35.

En los aparatos automáticos de soldadura por arco, ofrecidos comerciales, se dispone un mecanismo impulsado por motor, para introducir la varilla solda-

- 40.



dora hacia la pieza que se suelda, a medida que aquella se va consumiendo por efecto del arco. El motor que impulsa este mecanismo es, corrientemente, un motor en serie que deriva su energía del circuito principal de soldadura. Excitando este motor directamente desde el circuito de soldadura, toda tendencia del arco a aumentar de longitud, hace crecer la tensión en el circuito principal de soldadura que acelera el motor de alimentación del alambre a consecuencia del mayor voltaje que recibe y, por tanto, acelera la introducción del alambre y acorta el arco. Por el contrario, toda tendencia del arco a acortarse indebidamente, se corrige con rapidez por la tendencia de la tensión descendente del arco a retardar la introducción del alambre.

45.

50.

55.

60.

65.

70.

Estos dispositivos automáticos para la soldadura por arco, se usan en gran escala en la industria, a pesar de las muchas dificultades con que se tropieza en su uso. Una de las más molestas de estas dificultades ha sido los inconvenientes con que se tropieza para conseguir arranques seguros, especialmente al soldar materiales delgados. Después de un prolongado estudio de este problema, los solicitantes han descubierto que para conseguir arranques seguros y rápidos, es necesario limitar la velocidad con que el alambre soldador se aproxima y choca con la pieza. De las bien conocidas características de los motores en serie resulta evidente que para arrancar un aparato de soldadura por arco en el que uno de estos motores se excita desde el circuito de soldadura, el alambre de soldadura se aproximará y chocará con la pieza con una velocidad mucho más elevada que la

185775



de alimentación una vez conseguida la operación normal de soldadura. Esta velocidad de choque, indebidamente elevada, del alambre en la pieza, es la causante de la mayoría de las adherencias, "golpes de fuego", y otros fenómenos indeseables, que acompañan a los arranques irregulares, bruscos e inseguros. Para remediar esta situación, los solicitantes han ideado el aparato descrito a continuación, para limitar esta velocidad de choque. El grado preciso en que ha de limitarse esta velocidad de avance depende de una serie de factores independientes, que varían con cada uno de los distintos conjuntos de soldadura.

El descenso progresivo de la velocidad de avance, se traduce en un arranque progresivamente más seguro. Al disminuir la densidad de corriente o intensidad en el alambre de soldadura, se hace más evidente la necesidad de limitar la velocidad de avance. Análogamente, deben tenerse presentes factores tales como la capacidad de soldadura del material en que se trabaja, el tipo de fundente empleado y las características eléctricas del circuito de soldadura. Por vía de ejemplo solamente, pueden darse cifras reales para la soldadura de plancha de acero delgada. Se usó una varilla soldadora de alambre de acero desnudo de 3,97 mm. de diámetro, debajo de una capa del fundente cristalino característico del llamado "procedimiento de soldadura por arco sumergido". La intensidad empleada era de unos 500 amperios y la tensión del arco, de unos 23 voltios. En estas condiciones, la velocidad de alimentación del alambre al arco es de unos 89 cm. por minuto, y se ha comprobado que

185775

75.

80.

85.

90.

95.

100.



la velocidad de avance de este alambre sobre la pieza, en estas circunstancias, no debe exceder sensiblemente de la misma cifra de 89 cm. por minuto. Al aumentar el diámetro del alambre, corrientemente, puede disminuirse

105. la relación de la velocidad de alimentación normal de alambre durante la soldadura a la velocidad de avance, a causa de los mayores valores de la intensidad disponible para proyectar el extremo de la varilla de soldadura en el momento que se inicia la soldadura. El límite

110. superior exacto de la velocidad de avance, debe determinarse para cada caso dado, pero en todos ellos se comprobará que es muy inferior a la velocidad a que el aparato introducirá el alambre cuando el motor de alimentación del mismo está conectado directamente entre

115. el circuito de soldadura.

Este invento se describirá con referencia a las disposiciones representadas en los dibujos adjuntos, en los que:

120. La figura 1 es un esquema de circuitos de un dispositivo automático de soldadura por arco con el cual está combinado un mecanismo para controlar la velocidad de aproximación del electrodo de la soldadura a la pieza.

125. La figura 2 es un esquema de circuitos de un dispositivo automático para soldadura por arco, en el que se representa un medio algo parecido para controlar la velocidad de aproximación del electrodo de soldadura a la pieza.

130. La figura 3 es un esquema de instalación de una parte de un circuito para la soldadura automática por arco, en el que se representan medios para retirar

185775



automáticamente el alambre de soldadura de la pieza durante la operación de arranque.

La figura 4 representa también un esquema de instalación de una parte de un circuito para la soldadura automática por arco y muestra un dispositivo para aplicar una intensidad momentánea muy elevada para ayudar a hacer saltar el arco en materiales delgados.

La figura 5 está constituida por una serie de curvas de fenómenos eléctricos con respecto al tiempo y representa la serie de operaciones que implica el arranque de una máquina automática de soldar.

La figura 1 representa un esquema de instalación utilizable para conseguir una aproximación suficientemente lenta del alambre soldador a la pieza. En esta figura, el generador de soldadura 10 se representa unido a tierra en 11 y suministrando su corriente principal de salida por un conductor de soldadura 12 al alambre de soldadura 13 desde el cual el arco salta a la pieza 14 y la corriente se dirige luego a tierra por 15.

Para iniciar el ciclo de soldadura, se deprime el pulsador 16 conectando con ello el relevador 17 directamente entre un circuito de control de 110 voltios. Al cerrarse el relevador 17 desconecta del circuito la resistencia 18 insertada en el circuito de inducido del excitador 19. Este es una máquina shunt de auto-excitación que se utiliza para excitar el campo 20 del generador principal 10. Las resistencias 18 y 21 están conectadas en el circuito de inducido del excitador 19, en serie con el campo 20 del generador principal 10. Ambas

185775



resistencias 18 y 21 son, con preferencia, del tipo variable o ajustable. La resistencia variable 18 se emplea para fijar la tensión mínima o de fuga producida por el generador 10, y la resistencia variable 21 se utiliza para establecer la tensión máxima producida por el generador 10 para cualquier dispositivo dado de soldadura.

165.

El alambre de soldadura 13 se alimenta o introduce hacia la pieza, a medida que se consume en el arco, por el motor 22 de alimentación del alambre que es un

170.

motor serie accionado por el potencial existente entre el conductor principal de soldadura 12 y la tierra. El funcionamiento del motor 22 de alimentación del alambre, se inicia por el relevador 23, que es un dispositivo de retraso de tiempo y que se excita a su vez cuando se deprime el botón 16. El relevador 23 de retraso de tiempo se ajusta para cerrarse de 30 a 120 períodos después de la depresión del pulsador 16. El intervalo de tiempo entre la depresión del pulsador 16 y la actuación del relevador 23 de retraso de tiempo, permite que el generador principal 10 establezca una tensión apreciable antes de que el motor 22 de alimentación del alambre empiece a funcionar. El funcionamiento del motor 22 de alimentación del alambre, en cuanto a la velocidad, se controla por la resistencia 24 y por el relevador 27 controlado por la intensidad. La velocidad de este motor depende desde luego, en alto grado, de la tensión entre el conductor de soldadura 12 y la tierra. Cuando el relevador 23 de retraso de tiempo se cierra, el motor 22 de alimentación del alambre empieza inmediatamente a girar por ser en todo momento completo el circuito a la tierra 25,

175.

180.

185.

190.

185775



195. a través de la resistencia 24. El valor de la resistencia 24 y la tensión desarrollada por el generador 10 están relacionados de tal modo que mientras la corriente que acciona el motor de alimentación 22 pasa a través de la resistencia 24 y se dirige a tierra, el motor de alimentación del alambre 22 no funciona a una velocidad suficiente para dar lugar a la adherencia del alambre de soldadura a la pieza, o para que se produzcan arranques o comienzos de soldadura toscos, irregulares o inseguros. El consumo o desgaste por ignición del alambre de soldadura 13, empieza en el momento en que choca con la pieza. En este momento el potencial en el conductor principal de soldadura 12 descenderá desde un valor próximo a 80-110 voltios a cero, y luego recuperará otro próximo a 20-30 voltios. La enérgica oleada de corriente de soldadura que acompaña esta caída de potencial, produce una caída de potencial correspondiente a través del shunt 28. De este modo, ésta gran oleada de corriente acciona un relevador de intensidad 27 que, a su vez, desconecta la resistencia 24 del circuito del motor de alimentación del alambre, y le permite comunicar directamente a tierra por 26. Así, pues, el motor 22 puede alimentar o introducir el alambre a una velocidad normal a pesar de la caída de tensión de soldadura en el conductor de soldadura 12. Las características del motor 22 de alimentación del alambre y sus mandos asociados, si se desea, pueden estar relacionadas entre sí de tal modo que se presente una pausa suficiente en el mecanismo de alimentación del alambre, al saltar el arco, para permitir que éste alcance una longitud normal de trabajo antes de restable-
- 200.
- 205.
- 210.
- 215.
- 220.

185775



cerse la velocidad normal de alimentación del alambre. El shunt 28 sirve también para cerrar los relevadores 17-C y 30-C dispuestos en paralelo con los relevadores 17 y 30, respectivamente, para un objeto que resultará evidente en el transcurso de la descripción.

225.

El motor 29 de accionamiento del carro, se emplea para dar lugar al movimiento relativo entre el cabezal de soldadura que sostiene el alambre 13, y la pieza 14, ésto es, para mover o desplazar el alambre de soldadura sobre la pieza. Este motor de desplazamiento del carro, con preferencia, es un motor de corriente continua, arrollado en shunt, alimentado desde cualquier manantial de potencia conveniente. El relevador 30 se acciona en el momento en que se deprime el pulsador 16 y

230.

completa el circuito de inducido del motor de desplazamiento del carro 29, a través de las resistencias 32, 33 y 48. El relevador 31 de retraso de tiempo, está dispuesto para separar la resistencia 32 del circuito del motor 29 de desplazamiento del carro y, análogamente, el relevador 34 de retraso de tiempo está preparado para desconectar del circuito la resistencia 33. Los relevadores 31 y 34 de retraso de tiempo se excitan desde el relevador 28 del conductor principal 12 de soldadura. Desde el momento en que se excita el relevador de retraso de tiempo 31 hasta el instante en que desconecta la resistencia 32 del circuito, transcurre un período de tiempo seleccionable, desde cero períodos hasta 120 períodos. Análogamente, transcurre un período algo mayor de tiempo-ésto es, desde cero períodos hasta 240 períodos- desde el momento en que se excita el relevador 34 de retraso de

235.

240.

245.

250.

185775



tiempo hasta que funciona para eliminar la resistencia 33 del circuito de motor de avance del carro. Debe entenderse que el relevador de retraso de tiempo 34 funciona más lentamente que el relevador de retraso de tiempo 31.

255.

Este circuito funciona del modo siguiente:

con el generador principal 10 girando a plena velocidad, se deprime el pulsador 16. En el momento en que se deprime el pulsador 16, el generador 10 produce solo una

260.

tensión de fuga de 15 a 30 voltios aproximadamente, debido al hecho de que la excitación del campo 20 se reduce por la resistencia 18 del circuito de inducido del

265.

excitador 19. Para empezar la operación de soldadura, se deprime el pulsador 16 y, con ello se cierra instantáneamente el relevador 17. Esta acción desconecta del circuito la resistencia 18, excitando el campo 20 del generador principal 10, y la tensión en éste empieza a aumentar desde el voltaje de fuga a la tensión máxima permitida por la resistencia 21. Alrededor de 40 períodos

270.

después de la depresión del pulsador 16, se cierra el relevador 23 de retraso de tiempo y empieza el funcionamiento del motor 22 de alimentación del alambre.

275.

El retraso de tiempo en el relevador 23 se escoge de tal modo que no se cierre antes de que el generador principal 10 haya llegado, prácticamente, a su potencial máximo. El cierre del relevador 23 de retraso de tiempo hace que la corriente circule a través de un motor serie 20 hacia la resistencia de tierra 24 y la tierra 25. Esto da lugar a que el motor 22 de alimentación del alambre

280.

haga avanzar el alambre 13 hacia la pieza, a una ve-

185775



- 185775
285. locidad insuficiente para dar lugar a adherencias o comienzos irregulares. Cuando el alambre de soldadura 13 choca con la pieza 14, circula por el conductor de soldadura 12 una gran oleada de intensidad y se verifica un descenso correspondientemente brusco de tensión. Esta oleada de intensidad acciona el relevador 27 a través del shunt 28 y elimina del circuito del motor de introducción del alambre la resistencia 24, permitiendo que este motor comunique directamente con tierra por 26. La
290. eliminación de la resistencia 24 del circuito, permite que el motor 22 de avance del alambre continúe funcionando para la alimentación normal del alambre, a pesar de la caída brusca de voltaje que se produce en el conductor de soldadura 12 por el salto de un arco entre el
295. alambre de soldadura y la pieza 14.

- La depresión del pulsador 16, produce también el cierre instántaneo del relevador 30. Al cerrarse el relevador 30, se arranca el motor 29 de accionamiento del carro, con su intensidad de inducido limitada por
300. las resistencias 32, 33 y 48. Treinta y siete períodos después, se excita por el shunt 28, el relevador 31 de retraso de tiempo se cierra, y elimina la resistencia 32 del circuito de inducido del motor 29 de desplazamiento del carro. Análogamente, 68 períodos después se
305. cierra el relevador 34 de retraso de tiempo y desconecta la resistencia 33 del circuito de inducido del motor 29 de desplazamiento del carro. Esta acción comunica al motor 29 de desplazamiento del carro una aceleración progresiva, al quedar firmemente establecido el arco entre
310. el alambre de soldadura 13 y la pieza 14.



30

La corriente principal de soldadura que pasa a través del shunt 28 mantiene cerrados los relevadores 17-C y 30-C durante todo el tiempo en que circula corriente de soldadura. La necesidad de estos relevadores aumenta al final del ciclo de soldadura. La operación de soldadura se termina soltando el pulsador 16.

315.

Esto abre instantáneamente los relevadores 17, 23 y 30. La abertura del relevador 23 interrumpe inmediatamente el mecanismo de alimentación del alambre. Dado que el

320.

relevador 17 está shuntado por el relevador de intensidad 17-C y el relevador 30 está shuntado por el relevador de intensidad 30-C, el generador continúa desarrollando tensión normal de soldadura, y el motor de desplazamiento del carro sigue funcionando. En estas circunstancias, el arco se extingue por el consumo normal

325.

por ignición, dado que el motor 22 de alimentación del alambre se encuentra inactivo. Al extinguirse el arco, se abre el relevador 17-C y hace descender la tensión del generador a la de fuga, y el relevador 30-C se abre

330.

y se detiene el motor de desplazamiento del carro. El mecanismo se encuentra en condiciones para empezar la soldadura próxima.

Un segundo método para controlar la velocidad de aproximación del alambre de soldadura al arco de ésta,

335.

se representa en la figura 2. En este circuito el voltaje del conductor principal de soldadura 12 se emplea para controlar la acción de determinado relevadores. En esta figura, la designación numérica y las funciones de los elementos 10 a 25 son idénticas a los de la figura

340.

1, excepto que el relevador 23 de retraso de tiempo de

185775



185775

- la figura 1, se ha substituído por el relevador 35 controlado por la tensión, y el relevador 17 tiene una bobina adicional dependiente de la intensidad, excitada desde el shunt 28. El relevador 35 controlado por la
345. tensión está conectado entre el conducto de soldadura 12 y la tierra 36 y está preparado para cerrarse con el voltaje máximo producido por el generador 10, en este caso entre 80 y 110 voltios. El relevador 35 controlado por el voltaje, está también provisto de una bobina separada que se excita por el pulsador 16. El relevador
350. 35 controlado por el voltaje, pone en movimiento el motor 22 de introducción del alambre. El relevador 37 controlado por el voltaje está conectado entre el conductor principal de soldadura 12 y la tierra 38 y sirve para
355. desconectar la resistencia 24 del circuito del motor de alimentación del alambre, y pone en comunicación este motor directamente con tierra, por 38. El relevador 37 controlado por el voltaje está graduado para formar contacto en todo momento, cuando el voltaje que se le comunica no es apreciablemente superior al voltaje normal de
360. soldadura. Por ejemplo, el relevador 37 puede graduarse para que se abra a un voltaje superior a 40 voltios y se cierre para voltajes inferiores a 30 voltios. Por tanto, el relevador 37 se abrirá durante el ascenso inicial del generador 10, y permanecerá abierto hasta que la tensión
365. descienda a 30 voltios o menos, como consecuencia del salto del arco; luego se cerrará y permanecerá cerrado durante el resto del ciclo de soldadura. De este modo, una vez cebado el arco, al descender el potencial en el
370. conductor 12 de soldadura, el relevador 37 controlado



por la tensión se cierra y pone en comunicación con tierra el motor 22 de alimentación del alambre, directamente por 38. Esto elimina la resistencia 24 del circuito y permite una alimentación normal del alambre, a pesar de la caída de voltaje en el circuito de soldadura.

375.

En este esquema de conexiones, el motor 29 de desplazamiento del carro se acciona por corriente continua a 110 voltios, de modo análogo al representado en la figura 1. El arranque del motor 29 de desplazamiento

380.

del carro, se controla por el relevador 39 regulado por la tensión, intercalado en el circuito de inducido. Las características del relevador 39 regulado por la tensión, son tales que se cierra a voltajes superiores a unos 40 voltios y se abre a voltajes inferiores a unos 20 vol-

385.

tios. El relevador 39 controlado por la tensión, está construido de tal modo que se abre con relativa lentitud, y por tanto no se abrirá para caídas momentáneas de tensión, por ejemplo, al saltar el arco inicialmente. La aceleración del motor 29 de desplazamiento del

390.

carro se realiza de un modo análogo al representado en la figura 1, excepto que los relevadores 31 y 34 regulados por el tiempo, se accionan por el mismo voltaje que hace funcionar el motor de desplazamiento del carro. En otros términos, estos relevadores empiezan a medir el

395.

tiempo desde el momento en que actúa el relevador 39 controlado por la tensión.

400.

El funcionamiento del motor 29 de desplazamiento del carro, está también sujeto al control del relevador 39A que está en serie con el relevador 39 controlado por la tensión. El relevador 39A está conectado de tal



modo que puede excitarse por el pulsador 16, o por el shunt 28 o por ambos a la vez. En algunas condiciones, puede ser conveniente prescindir del relevador 39 y realizar el control por medio del relevador 39A solamente.

405.

El funcionamiento de este circuito de soldadura, es el siguiente: al deprimir el pulsador 16, se

cierra el relevador 17 y elimina del circuito excitador la resistencia 18. Con esta resistencia 18 fuera del

410.

circuito, el generador 10 procede a establecer el voltaje completo de soldadura que es de 80 a 110 voltios aproximadamente. La depresión del pulsador 16, cierra el relevador 39A. Cuando el generador 10 produce un voltaje de 40 voltios, se cierra el relevador 39 controlado

415.

por la tensión, y empieza la aceleración del motor de desplazamiento del carro, a través de los relevadores 31 y 34 y de las resistencias 32 y 33. Cuando la tensión del generador asciende por encima de 40 voltios, se abre el relevador 37 controlado por el voltaje, e inserta

420.

la resistencia 24 en el circuito del motor de introducción del alambre. Cuando el voltaje del generador ha llegado prácticamente a su valor máximo o alrededor de 80 voltios, se cierra el relevador 35 controlado por la tensión y pone en funcionamiento el motor 22 de in-

425.

troducción del alambre en un grado reducido, a causa de la presencia de la resistencia 24 en el circuito. El relevador 35 regulado por la tensión, está construido de tal modo que la bobina conectada al pulsador 16 es insuficiente para accionar el inducido hasta recibir la

430.

ayuda de la bobina conectadas entre el conductor de sol-

185775



435. dador 12 y la tierra. Un potencial del conductor de soldadura de unos 40 voltios, en combinación con la energía derivada del pulsador 16, bastará para cerrar el relevador 35. Una vez cerrado el relevador 35, la energía del pulsador 16 bastará para mantenerlo cerrado, a pesar de las variaciones en el potencial del conductor de soldadura. El funcionamiento del motor 22 de alimentación del alambre hace que el alambre 13 avance contra la pieza 14, iniciándose el arco. El salto del arco se traduce desde
440. luego en una caída brusca de tensión en el conductor de soldadura 12. Cuando este voltaje ha descendido a un valor predeterminado, próximo a 30 voltios, el relevador 37 establece el contacto y desconecta la resistencia 24 del circuito del motor 22 de introducción del alambre
445. y, por tanto, permite que este motor suministre alambre a la velocidad normal, a pesar de la caída de tensión en el circuito principal de soldadura. Se observará que la operación atribuida a la figura 2, y la detallada con respecto a la figura 1, son análogas en general, excepto
450. que en la figura 2 el tiempo implicado para constituir la tensión del generador principal, a partir del voltaje de fuga, y llegar al voltaje completo, se emplea para la regularización de las distintas operaciones, con preferencia a los relevadores de retraso de tiempo ajustados para períodos de tiempo arbitrarios.
- 455.

Para terminar el ciclo de soldadura, se suelta el pulsador 16. Al desexcitarse la bobina del relevador 35, excitada desde el pulsador 16, este relevador se abre y detiene el funcionamiento del motor 22 de alimentación del alambre, dado que el bajo voltaje empleado para sol-

460.

185775



30

185775

dar es insuficiente para mantener cerrado este relevador. Después de soltar el pulsador 16 y de pararse el motor 22 de introducción del alambre, el motor 29 de desplazamiento del carro sigue funcionando, dado que la bobina del relevador 39A que actúa el shunt 28, mantiene cerrado este relevador. Análogamente, el relevador 17 se mantiene cerrado por el shunt 28 y conserva el voltaje completo en el generador 10. Con el avance del alambre cerrado, continúa la ignición normal del alambre y se extingue el arco. Cuando la corriente de soldadura deja de circular, se abren rápidamente los relevadores 17 y 39A y desciende el voltaje del generador, deteniéndose el motor 29 de desplazamiento del carro. En este momento la máquina está en reposo y en condiciones de iniciar una nueva etapa de soldadura.

En la figura 3 se representa una modificación del circuito de las figuras 1 y 2. El circuito de la figura 3 puede aplicarse directamente a los representados en las figuras 1 y 2 y controlarse por el mismo pulsador 16. Al deprimir el pulsador 16, el relevador 43 de retraso de tiempo empieza a funcionar para medir el tiempo y se cierra después de un intervalo predeterminado. Al cerrarse el relevador 43 controlado por el tiempo, se excita el solenoide 44, cuya excitación hace que su núcleo 45 ascienda y arrastre con él el soporte 46 de avance del alambre, que lleva el mecanismo que incluye el motor 22 (no representado) de introducción del alambre, que hace avanzar a éste mientras continúa la soldadura. La acción brusca corriente del solenoide 44 se amortigua por el freno 47 para hacer esta acción regulable con respec-



30 OCT. 1947

185775

- to al tiempo. Cuando se usa el circuito de la figura 3 en combinación con los representados en las figuras 1 y 2, el relevador 43 de retraso de tiempo se ajusta para que la retracción del alambre de soldadura por el solenoide
495. 44 no se verifique hasta haberse establecido la tensión del generador y haber empezado a circular efectivamente la corriente de soldadura. Como variante, el solenoide 44 puede ajustarse para que entre en acción en cualquier momento deseado, después de establecerse el contacto, por
500. el pulsador 16 y de haber empezado la sucesión normal de etapas de la soldadura. Por un ajuste cuidadoso de las características del freno 47 y la superposición de estas características sobre las de aceleración normal del motor en serie empleado para el avance del alambre de soldadura, pueden obtenerse casi todas las verdaderas aceleraciones y proporciones de avance del alambre de soldadura que se deseen. El avance real obtenido es, desde luego, la suma algébrica del movimiento comunicado por el motor 22 de avance del alambre y el solenoide 44.
- 505.
510. Las características del freno 47 se controlan a voluntad por medios tales como el ranurado o abertura del cilindro, para regular el escape del fluido de accionamiento. Ver Damping Characteristics of Dashpots, (características de amortiguación de los frenos) por Peterson publicado en "Product Engineering" número correspondiente al mes de Noviembre de 1947, pág. 139 y siguientes.
- 515.

Como variante del circuito que acaba de describirse, el relevador 43 puede accionarse por corriente derivada del shunt 28 y no por energía recibida a través del pulsador 16. Esto se traduce en un circuito algo me-

520.



30 OCT.

nos exacto, dado que la retracción del alambre de soldadura 13 por el solenoide 44 se inicia por el comienzo de la corriente de soldadura. Es precisamente en este momento cuando esta retracción debe realizarse adecuadamente, para hacer saltar el arco.

525.

El circuito representado en la figura 3, puede incorporarse también a los que se representan en las figuras 1 y 2, para obtener un resultado algo distinto. Se observará que en los circuitos de las figuras 1 y 2

530.

existe movimiento relativo entre el alambre de soldadura y la pieza a soldar antes de que el motor 22 de avance del alambre funcione para iniciar el arco. En algunas circunstancias, puede ser conveniente iniciar el arco antes que el movimiento relativo entre la pieza y el alambre

535.

de soldadura. A ésto se llama en la especialidad un "salto fijo" en oposición a los llamados "saltos intermitentes" representados en las figuras 1 y 2. En estos saltos fijos, el motor 29 de desplazamiento del carro empieza a moverse un tiempo preciso después de empezar

540.

a circular la corriente de soldadura. Esto permite disponer de un tiempo para que se forme una masa o laguna de metal fundido debajo del electrodo de soldadura. El arranque del motor 29 de desplazamiento del carro, debe graduarse para seguir la iniciación del arco sin un retraso demasiado prolongado, para impedir la perforación

545.

de la pieza, especialmente al trabajar con material delgado. En estas circunstancias, es a veces práctico suprimir el control de velocidad impuesto al motor 22 de avance del alambre, de las figuras 1 y 2, y contar solamente

550.

con el mecanismo de retracción establecido en la figura 2,

185775



30003

185775

para el establecimiento del arco. En cualquiera de los casos se ha comprobado la conveniencia de acelerar gradualmente el motor 29 de desplazamiento del carro, desde el reposo hasta la velocidad máxima, para asegurar un salto suave del arco. Debe entenderse que el mecanismo de retracción de la figura 3 puede emplearse en combinación con la introducción retardada de las figuras 1 y 2, o puede utilizarse como dispositivo separado, Las circunstancias que acompañen la labor de soldadura de que se trate, han de tenerse muy en cuenta para determinar el verdadero circuito a emplear. En muchos casos se comprobará que será posible obtener un funcionamiento más seguro y un resultado mejor, si el arranque del motor 29 de desplazamiento del carro se controla por corriente derivada del shunt 28, dado que debe mantenerse una íntima correlación entre la iniciación de la corriente de soldadura y el arranque del motor 29 de desplazamiento del carro.

La figura 4 representa una modificación que puede introducirse en los circuitos de las figuras 1 y 2 para favorecer el salto del arco. En esta figura, se shunta un relevador 40 de tensión corriente entre la resistencia 21 que controla el voltaje máximo producido por el generador 10. El inducido del relevador 40 de voltaje corriente, tiene dos arrollamientos separados y distintos, dispuestos de tal modo que producen flujos opuestos entre sí. La bobina de tensión del relevador 40 está conectada entre el conductor principal de soldadura 12 y la tierra en 41. La bobina de corriente o intensidad del relevador 40 está conectada a través del



30

185775

shunt 42 intercalado en el conductor principal de soldadura 12. Este relevador está dispuesto de tal modo que la bobina de tensión hace que el relevador se cierre para un voltaje intermedio entre el voltaje normal de soldadura y el voltaje máximo producido por el generador con la resistencia 21 en serie con el campo del generador. Cuando el voltaje del generador 10 aumenta después de deprimir el pulsador 16, este relevador se cierra y elimina la resistencia 21 del circuito de campo del generador. La eliminación de esta resistencia 21 del circuito de campo del generador, hace que éste produzca el voltaje máximo de que es capaz y, por tanto, da origen a una enorme oleada de corriente e intensidad de la que se dispone para obtener un arco de gran temperatura para realizar la operación de soldadura durante el difícil período de comienzo. La oleada inicial de corriente de soldadura, se refleja desde luego en el shunt 12 y en la bobina de corriente o intensidad a él conectada en el relevador 40. Dado que la bobina de intensidad está arrollada para oponerse magnéticamente a la bobina de tensión, el relevador 40 se abrirá rápidamente en cuanto empiece a circular la corriente de soldadura y, por tanto, restablecerá la resistencia 21 a su función normal de controlar la corriente de salida del generador. Esta rápida reinserción de la resistencia 21 en el circuito de campo del generador 10, evitará que circule un exceso de corriente, durante un tiempo apreciable, en el circuito principal de soldadura, e impedirá que se requeme la pieza. Debe entenderse que si las condiciones son menos decisivas, pueden suprimirse la bobina



- de intensidad y el shunt 42 y permitirse que el relevador 40 se abra sencillamente por la caída de tensión simultánea con el comienzo de la soldadura. Análogamente, si las circunstancias lo imponen, el relevador 40 puede ser de un tipo que se cierre durante un tiempo preciso predeterminado, y se abra luego. Esta disposición es de utilidad cuando se tropieza con condiciones de comienzo extraordinariamente difíciles. Los dispositivos representados en la figura 4 se han descrito especialmente para utilizarlos en combinación con los circuitos de las figuras 1 y 2. Debe entenderse, sin embargo, que en determinadas circunstancias estos refinamientos puestos de manifiesto en las figuras 1 y 2 pueden suprimirse y realizar sencillamente el arranque empleando el dispositivo de la figura 4. Cuando el circuito representado en la figura 4 se emplea en combinación con los de las figuras 1 y 2, el circuito de aquella se añade sencillamente al representado en éstas. Para acomodar el circuito representado en la figura 4, no se precisa ninguna otra modificación en el circuito de las figuras 1 o 2.
- 615.
- 620.
- 625.
- 630.

- En la figura 5 se han representado, con respecto al tiempo, los distintos fenómenos eléctricos implicados en el arranque de una máquina automática para la soldadura por arco. De este modo, puede representarse mejor la sucesión de hechos que ocurren al arrancar una máquina automática de soldadura por arco. En esta figura, la abscisa representa tiempo, y la ordenada muestra la magnitud relativa del voltaje del generador, la velocidad del carro, la velocidad de alimentación o introducción del alambre y la corriente de soldadura. No se han asig-
- 635.
- 640.

185775



nado valores numéricos a las ordenadas ni a las abscisas, dado que aquéllas se destinan solo a representar valores relativos, y éstas a mostrar el paso del tiempo. Sin embargo, como dato de información, puede indi-

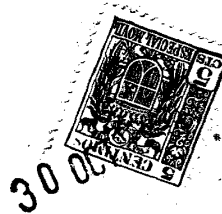
645. carse que en el aparato corriente de soldadura, el ciclo completo representado en la figura 5 ha de consumir menos de dos segundos de tiempo. En este diagrama, el espacio comprendido entre el eje de ordenadas y la línea A representa el tiempo anterior a la soldadura, antes de
650. iniciarse realmente el ciclo de ésta, por la depresión del pulsador 16. El voltaje del generador se representa en línea continua, y en este período que precede a la soldadura es solamente el voltaje de fuga. Al cerrar el pulsador 16, se cierra el relevador 17 y el voltaje del
655. generador asciende a un máximo en el que continúa hasta la línea vertical C, en cuyo momento salta el arco y el voltaje del generador cae rápidamente para ascender luego al voltaje normal de soldadura que, como se observará es superior al de fuga. En la línea vertical B y mientras
660. el voltaje del generador asciende, se cierra el relevador 23 y pone en movimiento el motor de avance del alambre. La velocidad de este motor de avance del alambre se representa por la línea de trazos, creciendo hasta un máximo hasta que se interrumpe por el salto del arco en la
665. línea vertical C. Luego, esta velocidad desciende ligeramente hasta que se cierra el relevador 27 y restablece la velocidad de avance del alambre a un valor que se aproxima al que se obtenía en el momento en que el alambre chocó con la pieza. Se observará que este valor es prácticamente igual al empleado en la soldadura normal, re-
- 670.

185775



185775

675. presentado en el lado derecho de la figura. La depresión del pulsador 16, cierra desde luego el relevador 30 y pone inmediatamente en movimiento el motor de desplazamiento del carro. La velocidad de este motor se representa por la línea de trazo y punto. Se observará que existe una aceleración gradual hasta la línea E, en cuyo punto se cierra el relevador 32 obteniéndose una aceleración más rápida hasta la línea F en la que se cierra el relevador 33 y se consigue una aceleración hasta el valor final durante la soldadura. La corriente o intensidad de soldadura se representa por la línea de puntos y, desde luego, aumenta desde cero en el momento en que salta el arco en la línea C hasta un valor máximo, y luego desciende a la corriente o intensidad normal de soldadura. Se hace constar que la figura 5 representa solo una aproximación de la sucesión exacta de acontecimientos y que, en funcionamiento real, pueden presentarse variaciones en esta sucesión, sin separarse del espíritu del invento de los solicitantes. En gracia a la claridad, los hechos que ocurren a la terminación del ciclo de soldadura, no se han representado en la figura 5. Se ha juzgado que estos hechos quedan ampliamente explicados en la Memoria considerada en combinación con la figura 5.
- 680.
- 685.
- 690.
695. El aparato descrito en esta Memoria se utiliza corrientemente con la conexión del tipo llamado de polaridad invertida. Sin embargo, esto no es esencial, y si las circunstancias lo imponen, puede emplearse una polaridad normal o directa. Este procedimiento se adapta especialmente al proceso denominado "soldadura por arco".
- 700.



sumergido" en el que se introduce un alambre desnudo de soldadura en el interior de una masa de fundente mineral granular. Sin embargo, puede usarse también con la varilla de soldadura revestida corriente, o con alambre desnudo de soldadura con el cual no se utiliza fundente.

705.

El motor de introducción del alambre se ha descrito solamente como motor serie. Sin embargo, esto no es esencial, si puede obtenerse el control adecuado del avance del alambre de soldadura por la regulación automática que funcione con otros tipos de fuerza motriz.

710.

Por ejemplo, el motor empleado para suministrar alambre al arco, puede tener su campo permanentemente excitado desde un manantial de tensión fija, y el inducido puede excitarse desde el circuito de soldadura. Desde luego,

715.

esto proporcionaría un control algo menos sensible, para la tensión en el circuito de soldadura, que el motor serie corrientemente empleado. En toda la Memoria se ha hecho referencia a resistores o reostatos como medio empleado para limitar la velocidad de los distintos motores.

720.

Desde luego, se preve que los resistores corrientes puedan sustituirse por cualquiera de los demás dispositivos bien conocidos para regular las velocidades de los motores.

- N O T A -

725.

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que los perfeccionamientos anteriormente descritos son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento. También se hace constar

730.

que dicho invento se refiere a una patente presentada en

1 857 775



Norteamérica con fecha 3 de diciembre de 1947, bajo el N° 789.420, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del invento y por lo que se solicita Patente de Invención por veinte años en España: "Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco"; caracterizándose por lo siguiente:

185775

735.

1º - Perfeccionamientos en aparatos para

740.

soldadura automática por arco, con el alambre o varilla de soldadura impulsado hacia la pieza por medio de un motor eléctrico excitado desde el circuito principal de soldadura, caracterizados por disponerse medios para limitar la velocidad a que el alambre o varilla se aproxima a la pieza antes del salto del arco, a un valor inferior al que se obtendría normalmente por la excitación del motor eléctrico desde el circuito de soldadura, en las condiciones de control que se presentan mientras se realiza la soldadura después de saltar el arco.

745.

2º - Perfeccionamientos en aparatos para

750.

soldadura automática por arco, según lo especificado en la reivindicación 1, caracterizados por comprender medios dispuestos para reducir la velocidad del motor de avance del alambre, y un dispositivo preparado para inactivar dichos medios después de saltar el arco.

755.

3º - Perfeccionamientos en aparatos para

760.

soldadura automática por arco, según lo especificado en la reivindicación 1 o 2, caracterizados por comprender un medio de retraso de tiempo preparado para excitar el motor de avance del alambre durante el transcurso de un período de tiempo fijado y predeterminado, después del



comienzo de un ciclo de soldadura.

765. 4^a - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en la reivindicación 2, caracterizados por intercalarse un resistor en el circuito del motor de avance del alambre, para reducir su velocidad, que se inactiva al entrar en funcionamiento el dispositivo citado.

1 85775
770. 5^a - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por comprender un cabezal de soldadura para mover el alambre o varilla de soldadura por encima de la pieza y medios para poner en movimiento el cabezal inmediatamente, al iniciarse el ciclo de soldadura.

775. 6^a - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en la reivindicación 5, caracterizados porque la velocidad del cabezal de soldadura, con respecto a la pieza, se acelera desde cero a la velocidad completa en un período de tiempo del mismo orden que el necesario para que el manantial de corriente de soldadura establezca la tensión completa de soldadura.

780.
785. 7^a - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados por comprender un manantial de corriente de excitación para el manantial de corriente de soldadura, una resistencia variable en serie con la salida del manantial de corriente de excitación, y un relevador instantáneo preparado para eliminar dicha resistencia del
790.



circuito de excitación y dispuesto para excitarse inmediatamente al iniciarse el ciclo de soldadura.

795. 8º - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en la reivindicación 4, caracterizados porque la resistencia citada se inactiva, por medio de un dispositivo accionado por intensidad que funciona cuando la intensidad del manantial de corriente de soldadura ha llegado a un valor predeterminado.

800. 9º - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en la reivindicación 4, caracterizados por un relevador accionado por tensión, preparado para eliminar el resistor citado del circuito del motor de avance del alambre de soldadura, cuando la tensión del manantial de corriente de soldadura ha descendido a un valor predeterminado.

805. 10º - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el alambre o varilla está sostenido en un cabezal de soldadura, y se dispone un solenoide, que se excita inmediatamente al iniciarse el ciclo de soldadura, preparado para, al excitarse, separar el cabezal y el alambre de soldadura a una distancia predeterminada de la pieza.

815. 11º - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en la reivindicación 10, caracterizados porque el solenoide citado está provisto de un mecanismo amortiguador o de freno para retardar su acción.

820.

185775



185775

825. 12^o - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en la reivindicación 7, caracterizado por disponerse una segunda resistencia en serie con el manantial de excitación, preparada para ponerse en corto-circuito por medios dependientes de las condiciones eléctricas del circuito principal de soldadura, con objeto de producir una corriente mayor en el circuito principal de soldadura durante el período de comienzo de ésta.

830. 13^o - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en la reivindicación 4, caracterizados por disponerse un relevador controlado por tensión, para excitar el motor de avance del alambre cuando el voltaje del circuito principal de soldadura alcanza un valor predeterminado.

840. 14^o - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el avance del alambre de soldadura se impulsa por un motor serie excitado por el circuito principal de soldadura.

845. 15^o - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizados porque el avance del alambre de soldadura se impulsa por un motor en el que únicamente el inducido se excita desde el circuito principal de soldadura.

850. 16^o - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados

185775



855. por comprender un cabezal de soldadura para mover el alambre o varilla de soldadura sobre la pieza, y medios para poner en movimiento el cabezal de soldadura, al comenzar una operación de soldadura, cuando el voltaje en el circuito principal de soldadura llega a un valor predeterminado.

860. 17º - Perfeccionamientos en aparatos para soldadura automática por arco; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria y representado en los dibujos que se acompañan.

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

Madrid, 30 de octubre de 1948.

FORD MOTOR COMPANY LIMITED,

Per Poder de J. GOMEZ ACEA

185775

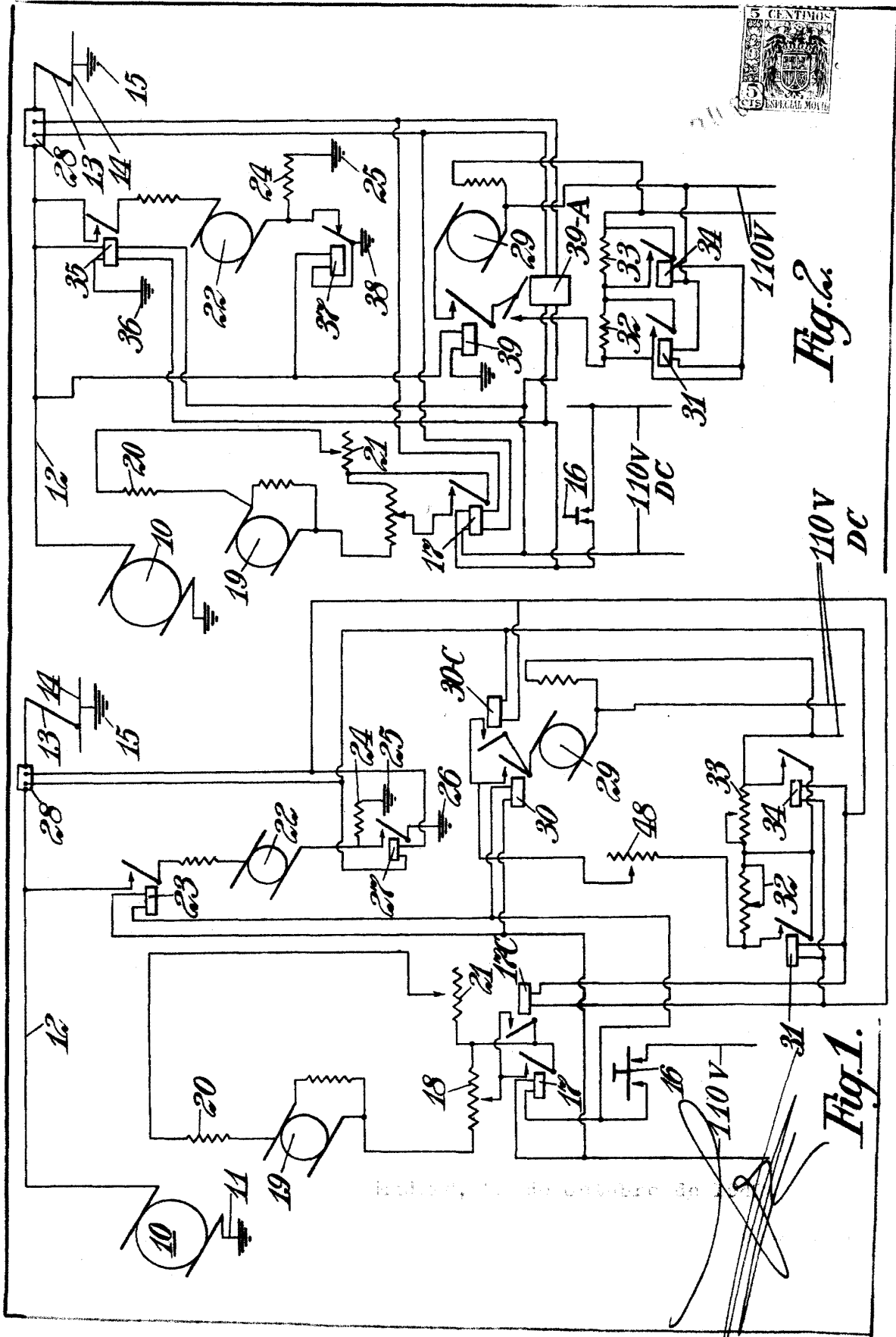


Fig. 2.

110V DC

Fig. 1.

~~Copyright, 1924, by Ford Motor Company, Detroit, Mich.~~

