

570/74  
EX-FR

18 SET 1974



Int. Cl.: B23K

**430181**  
P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de:

BERNARD TASCHLER

de nacionalidad suiza, domiciliado en 10,  
Avenue Ruchonnet, 1800 Vevey, Suiza, rela  
tiva a:

"PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE APORTACION  
DE ENERGIA CALORIFICA"

=====

Prioridad: Solicitud de patente en Francia nº  
73 33 705 de fecha 20 Septiembre  
1973.



MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La presente invención se refiere, de una manera general, al control de la aportación de energía calorífica de un objeto, y trata más particularmente del control de la calidad de soldadura determinada en particular por la cantidad de energía calorífica absorbida por las piezas a soldar en el curso de la soldadura. - - - - -

10. Aunque, en la descripción siguiente, se trata preferentemente el control de la soldadura por punto, se entiende que el dispositivo según la invención puede ser utilizado para cualquier tipo de soldadura, cualquiera que sea su naturaleza. - - - - -

15. El control de la calidad de las soldaduras ha sido efectuado hasta aquí de diferentes maneras. Uno de los procesos utilizados es el control destructivo que, con toda evidencia, presenta numerosos inconvenientes, entre los cuales se pueden citar en particular, la falta de control constante de un cierto número de soldaduras efectuadas sucesivamente, no pudiendo este control hacerse más que para soldaduras periódicas. Además, este control implica una destrucción parcial o total de las piezas soldadas. - - - - -

20.

Se han puesto también a punto unos controles no



destructivos de la soldadura por punto que son, en el momento actual, de dos clases: - - - - -

5. 1) El control por ultrasonidos. Este proceso, que no es prácticamente válido más que para piezas de espesor importante, necesita un líquido intermedio en el cual el palpador de ultrasonidos y las piezas soldadas deben estar sumergidos. Se trata de un inconveniente mayor que hace un control constante de una serie de piezas difícil de realizar. Este proceso aumenta pues considerablemente a precio de coste de las soldaduras. Además, un control de calidad de este tipo no puede interesar más que a un número restringido de puntos y no puede ser utilizado para puntos que comprenden picos u otras irregularidades que corren el riesgo de perjudicar el palpador de ultrasonidos. - - - - -

15. 2) El control por dilatación. La ventaja de este método es que puede implicar un control constante a nivel de la máquina de soldar y que cada punto no puede ser controlado inmediatamente en el curso de la soldadura. Sin embargo, siendo la dilatación generalmente muy pequeña teniendo en cuenta la dimensión de los electrodos de soldadura, este método es difícil de poner a punto. Son precisos, en particular, unos electrodos de soldadura de pequeña inercia, animados por un mecanismo de una precisión incompatible con el resto de la máquina de soldar. - - - - -

25. La invención tiene por objeto proporcionar un procedimiento y un dispositivo de control de la calidad de una

430.181

18 SET



soldadura, que estén exentos de los inconvenientes de la técnica anterior. - - - - -

5. La invención tiene pues por objeto un procedimiento de control de la aportación de energía calorífica de un objeto, particularmente para el control de calidad de una soldadura, caracterizado porque consiste en detectar la radiación infrarroja emitida por dicho objeto a consecuencia de su calentamiento, en engendrar una señal de medida proporcional a la intensidad de dicha radiación, en engendrar una señal de referencia que es función de la aportación de energía deseada, en comparar dicha señal de medida y dicha señal de referencia y en indicar una señal de control mientras dicha señal de medida es superior a dicha señal de referencia. - - - - -

10.

15. La invención tiene igualmente por objeto un dispositivo para la realización del procedimiento tal como se ha definido anteriormente, caracterizado porque comprende un detector de radiación infrarroja, apuntado sobre la zona del objeto calentado, y un circuito de explotación conectado a este detector y que comprende, montadas en cascada, una primera etapa amplificadora destinada a proporcionar una señal eléctrica proporcional a la radiación infrarroja que choca contra dicho detector, una segunda etapa amplificadora para poner en forma la señal elaborada por dicha primera etapa y una tercera etapa amplificadora asociada a una fuente de tensión de referencia para comparar la señal proporcionada por la segunda etapa amplificadora a la señal en

20.

25.



generada por dicha fuente. - - - - -

Gracias a la invención, se proporciona así un procedimiento y un dispositivo cuya aplicación puede fácilmente ser realizada y cuyo control puede ser instantáneo mediante unos elementos de concepción simple y, por consiguiente, poco costosos. - - - - -

5.

Otras características de la invención aparecerán en el curso de la descripción siguiente. - - - - -

En los planos anexos, dados únicamente a título de ejemplo: - - - - -

10.

la fig. 1 es una vista muy esquemática en alzado de una máquina de soldar por puntos, en la cual está incorporado un dispositivo de control de calidad según la invención; - - - - -

15.

la fig. 2 muestra una vista en sección axial, a mayor escala, de un detector de radiación utilizado en la máquina de la fig. 1; - - - - -

la fig. 3 es un esquema de un circuito electrónico utilizado con el detector de la fig. 2; - - - - -

20.

las figs. 4A a 4C muestran unos gráficos de la tensión en función del tiempo, destinados a ilustrar el funcionamiento del circuito de la fig. 3; - - - - -



la fig. 5 es un esquema simplificado de una instalación de control de la calidad de varios puntos de soldadura, en la cual se utilizan varios dispositivos de control según la invención; - - - - -

5. la fig. 6 muestra un conjunto de curvas destinadas a ilustrar el funcionamiento de la instalación de la fig. 5. - - - - -

10. La fig. 1 muestra, muy esquemáticamente, una máquina de soldadura por puntos que comprende un bastidor B, un brazo P y unos electrodos de soldadura  $E_1$  y  $E_2$  que aprietan dos piezas  $S_1$  y  $S_2$  a soldar juntas, siendo el electrodo superior  $E_1$  móvil con respecto al electrodo inferior  $E_2$ . -

15. Se sabe que, cuando tiene lugar la soldadura, se forma, alrededor del punto de soldadura propiamente dicho, una aureola a de muy alta temperatura que constituye la zona afectada por la soldadura. La energía calorífica aportada por los electrodos provoca, en las piezas a soldar, una cierta radiación y produce particularmente radiación infrarroja. Se ha constatado que la intensidad de esta radiación da cuenta de la calidad de la soldadura. - - - - -

20. La invención se propone así medir la intensidad de la radiación infrarroja y explotar esta medida para un control de calidad. - - - - -

A este efecto, sobre el brazo P, está montado un



5. soporte 1 en forma de brida al cual está articulado un detector 2 de radiación infrarroja que está apuntado con precisión sobre una parte de la aureola a de la zona de soldadura por unos medios apropiados como, por ejemplo, los representados en el plano. El detector 2 está conectado a un circuito 3 de explotación de los datos de medida por medio de un cable 4. - - - - -

10. Según el ejemplo de realización representado en la fig. 2, el detector 2 comprende un cuerpo metálico 5, preferentemente de forma cilíndrica que, por el lado inferior, presenta un vaciado 6 en el cual está fijado un bloque de montaje 7. Este último sirve de alojamiento a una célula fotosensible 8, a un filtro infrarrojo 9 y a una lentilla de concentración 10, manteniéndose el conjunto de estos elementos en el bloque 7 con la ayuda de un anillo 11 roscado sobre este bloque. La célula 8 está conectada al cable 4 por medio de un conector 12 montado en el cuerpo 5. - - - - -

15. Este último comprende, en su parte superior, los vástagos coaxiales y fileteados 13 que se extienden lateralmente y sirven para la fijación sobre la brida 1. - - - - -

20. A título de ejemplo, la célula fotosensible tiene una respuesta espectral de 10.000 a 36.000 Å, una sensibilidad s de 0,4 siendo s la relación: - - - - -

$$\frac{I_1 - I_d}{I_d} \text{ en la cual:}$$



$I_1$  es la impedancia con la luz ambiente, y - - -

$I_d$  es la impedancia en el negro, - - - - -

y una relación señal/ruido a 20.000 Å de 55 dB. -

Se pueden utilizar en particular los tipos siguientes:

5. tes: - - - - -

- XB 300 fabricado por Fuyitsu, y - - - - -

- TS 85 fabricado por Toshiba. - - - - -

El filtro infrarrojo 9 tiene, preferentemente, una característica espectral idéntica a la de la célula 8.

10. Su utilización es necesaria para evitar las fluctuaciones debidas a la iluminación ambiente. - - - - -

La lentilla de concentración 10 permite visar una zona bien determinada de la aureola a (fig. 1) y evita así que unas radiaciones parásitas, provocadas por ejemplo por unas proyecciones de chispas, puedan impresionar la célula 8. - - - - -

20. La fig. 3 muestra un modo de realización del circuito de explotación 3 que está conectado al detector que se ha descrito. Este circuito comprende un primer amplificador operacional 14 cuya primera entrada I está conectada al detector 2 por medio de un borne de entrada 15 y del cable 4. Otro borne de entrada 16 está conectado al otro polo del

18 SET. 1974

5. detector 2 y a la salida III del amplificador 14. De esta ma  
 nera, el detector está conectado como resistencia de reac-  
 ción del amplificador 14. Un circuito de polarización 17,  
 formado por una red de resistencias, permite aplicar las  
 tensiones convenientes a las entradas I y II, a partir de  
 una línea de tensión positiva 18 que está conectada a una  
 fuente de tensión estabilizada 19. Gracias al montaje que  
 se ha descrito, la tensión a la salida del amplificador 14  
 es directamente proporcional a la resistencia de la célula  
 fotosensible 8. - - - - -

15. Una resistencia 20 conecta la salida III del am-  
 plificador 14 a una de las entradas I de un amplificador di-  
 ferencial 21 que recibe, por su segunda entrada, una tensión  
 de referencia proporcionada por una red de resistencias 22  
 conectada, además, a la línea 18. Una resistencia regulable  
 23, destinada a adaptar el circuito de explotación a la in-  
 tensidad de la radiación detectada, shunta el amplificador  
 21. La salida III de este último está conectada, por medio  
 de una resistencia 24, a la entrada I del amplificador com-  
 parador 25, estando conectada la entrada a la masa por un  
 diodo Zener 26 que limita el valor de la señal de entrada a  
 un valor aceptable. La segunda entrada II del amplificador  
 25 está conectada a una red de referencia 27 que está desti-  
 nada a determinar el nivel de comparación NC (fig. 4C) de  
 este amplificador. - - - - -

Las figs. 4A y 4B muestran unas formas de señales  
 posibles en los puntos A y B del circuito de explotación 3.



18 SET. 1977

La fig. 4C muestra algunos dentados posibles para tres señales de radiación que aparecen en el punto C del montaje. Se ve que la longitud del dentado está directamente ligada a la intensidad de la radiación recibida por el detector 2. -

- 5. La señal, que aparece bajo la forma de dentados de longitud variable de la salida 28 del circuito de explotación 3, puede ser indicada directamente sobre un dispositivo de visualización (no representado en la fig. 3), o bien bajo forma analógica por medio de un integrador conocido en sí, o bien bajo forma numérica con la ayuda de un montaje lógico conveniente. La señal que de ello resulta puede así dar cuenta de la calidad de la soldadura realizada. - -

- 15. Hasta aquí, no se ha tenido más preocupación que la del control de la calidad de un solo punto de soldadura a la vez. Evidentemente, se puede realizar este control sobre grupos de puntos, todos realizados simultáneamente, por lo que es preciso prever tantos en circuitos de explotación 3 y detectores 2 como puntos haya de soldadura. - - - - -

- 20. En la fig. 5, se ha representado el esquema simplificado de la instalación de control destinada a ser utilizada en una máquina de soldadura por puntos múltiples. En el modo de realización representado, estos puntos soldados simultáneamente en el curso de un solo ciclo de la máquina están en número de doce, número que no es naturalmente limitativo. - - - - -
- 25.



5. Esta instalación comprende doce detectores 2-1 a 2-12, conectados respectivamente a doce circuitos de explotación, todos idénticos a los descritos anteriormente. Las salidas 28 de los circuitos de explotación 3-1 a 3-12 están conectadas en paralelo a las entradas respectivas de dos grupos de puertas 29 y 30. El grupo 29 está constituido por unas puertas ET 29a, 29b y 29c, mientras que el grupo 30 contiene unas puertas ET 30a, 30b y 30c. - - - - -

10. Las salidas de las puertas ET del grupo 29 están conectadas a un punto de unión 31 que está, a su vez, conectado a una de las entradas de una puerta ET 32. - - - - -

Las salidas de las puertas ET del grupo 30 están conectadas a un punto de unión 33 que está, a su vez, conectado a una de las entradas de una puerta OU 34. - - - - -

15. Para realizar la indicación de los dientes más largo y más corto proporcionados por los doce circuitos de explotación 3-1 a 3-12, y poder así juzgar la calidad del conjunto obtenido en el curso de un solo ciclo de soldadura, se ha previsto un circuito lógico de mando que funciona a partir de los datos que le son proporcionados por la corriente alterna del ciclo de soldadura. - - - - -

20.

25. A este efecto, el armario de contactores 35, que permite aplicar la corriente principal de soldadura a los electrodos de la máquina de soldar, comprende una línea de mando 36 en la que aparece una señal rectangular (forma de



onda A, fig. 6) que se mantiene mientras la corriente principal persiste (es decir durante la primera parte del ciclo de soldadura antes de la fase de presión). - - - - -

5. La línea 36 está conectada a un detector de paso por cero 37 que proporciona una serie de impulsos cada uno de los cuales es engendrado por un paso por cero de la señal de la línea 36 (forma de onda B, fig. 6). Estos impulsos son aplicados a un divisor programable 38 mandado por un circuito de regulación 39 destinado a regular el factor de división. El divisor 38 proporciona una señal (forma de onda C, fig. 6) desde que un número determinado de impulsos están representados y esta señal es aplicada en paralelo a dos basculadores 40 y 41. Estos últimos proporcionan cada uno dos salidas de autorización aplicadas respectivamente a las puertas ET 32 y 34 por las líneas 42 y 43, y a otras dos puertas ET 44 y 45 por unas líneas 46 y 47. - - - - -

15. Las puertas 44 y 45 comprenden cada una tres entradas, estando la primera conectada al basculador correspondiente, como ya se ha indicado, proporcionando la segunda a un oscilador común 48 unos impulsos de una frecuencia determinada, y la tercera a la salida respectiva de las puertas 32 y 34. - - - - -

20. Las salidas de las puertas 44 y 45 están conectadas respectivamente a unos contadores 49 y 50 que, a su vez, están conectados, por medio de descodificadores 51 y 52, a unos dispositivos de indicación 53 y 54, que representan



tan respectivamente, en forma numérica, el dentado más corto y el dentado más largo proporcionados por los circuitos de explotación 3-1 a 3-12. Desde luego, el montaje que se ha descrito puede ser en parte común insertando en el circuito un conmutador electrónico que conmuta alternativamente sobre el canal de dentado largo y sobre el canal con dentado corto a fin de obtener una indicación única que representa las dos informaciones a la vez. - - - - -

5.

Es también posible prever una indicación analógica con la ayuda de un integrador 55 acoplado a las salidas de las puertas ET 32 y 34, y conectado además a un dispositivo de indicación analógica 56. - - - - -

10.

Las formas de onda D, E y F de la fig. 6 representan respectivamente las señales proporcionadas por las puertas ET 29a, 29b y 29c entre las cuales la puerta ET 32 elige la más corta (forma de onda H). La puerta OU 34, por el contrario, elegirá la señal más larga (forma de onda G). -

15.

La puerta ET 44 proporciona pues un tren de impulsos cuyo principio está determinado por el instante en el cual el divisor 38 produce una señal de salida y cuyo final está determinado por el final del dentado más corto (forma de onda J). Por el contrario, la puerta ET 45 produce un tren de impulsos cuya longitud está determinada por la misma señal del divisor 38, pero cuyo final corresponde al del dentado más largo (forma de onda I). - - - - -

20.

25.

18 SET. 1974  


5. Mientras que la medida numérica descrita anterior-  
mente es realizada en el curso de la operación de soldadura  
a partir de un instante que es fijado por el divisor progra-  
mable 38, la medida analógica es realizada, preferentemente,  
al final de la soldadura bajo el mando del armario de con-  
tactores 35. - - - - -

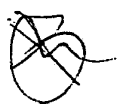
10. Las formas de onda K y L representan las señales  
proporcionadas por el integrador 55 y aplicadas al disposi-  
tivo de indicación 56 que puede presentarse bajo la forma  
de un galvanómetro. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

15. 1.- Procedimiento de control de aportación de ener-  
gía calorífica, en objetos sometidos a un ciclo de calenta-  
miento, particularmente para el control de calidad de la  
soldadura, que consiste en detectar la radiación infrarroja  
emitida por dicho objeto a consecuencia de su calentamiento  
20. y en engendrar una señal de medida proporcional a la inten-  
sidad de dicha radiación, caracterizado porque consiste ade-  
más, en comparar dicha señal de medida y una señal de refe-  
rencia de manera que se engendre un impulso cuya longitud  
es una medida de la energía calorífica aportada y del que





por lo menos uno de los flancos aparece en el instante en el cual dicha señal de medida y dicha señal de referencia son iguales. - - - - -

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque consiste en engendrar un impulso de mando cuyo instante de aparición en el ciclo de calentamiento es una función de aquél en el cual la energía calorífica es aportada a dicho objeto, y en hacer coincidir el otro flanco de dicho impulso de medida con el instante de aparición de dicho impulso de mando. - - - - -

15. 3.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque consiste en engendrar unos impulsos de contaje, en contar estos impulsos durante la duración de dicho impulso de medida y en indicar el resultado de este contaje por una lectura numérica del valor de la energía calorífica aportada. - - - - -

20. 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la radiación infrarroja es detectada en una gama que va de 10.000 a 36.000 Å aproximadamente. - - - - -

5.- "PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE APORTACION DE ENERGIA CALORIFICA". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de dieciseis hojas, foliadas y





mecanografiadas por una sola de sus caras, y de cuatro lámi  
nas de dibujos que la ilustran.

MADRID, 18 SET. 1974

P. A. M. CURELL SUÑOL

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'M. Curell Suñol'.

maf.



18 SET. 1974

FIG.1

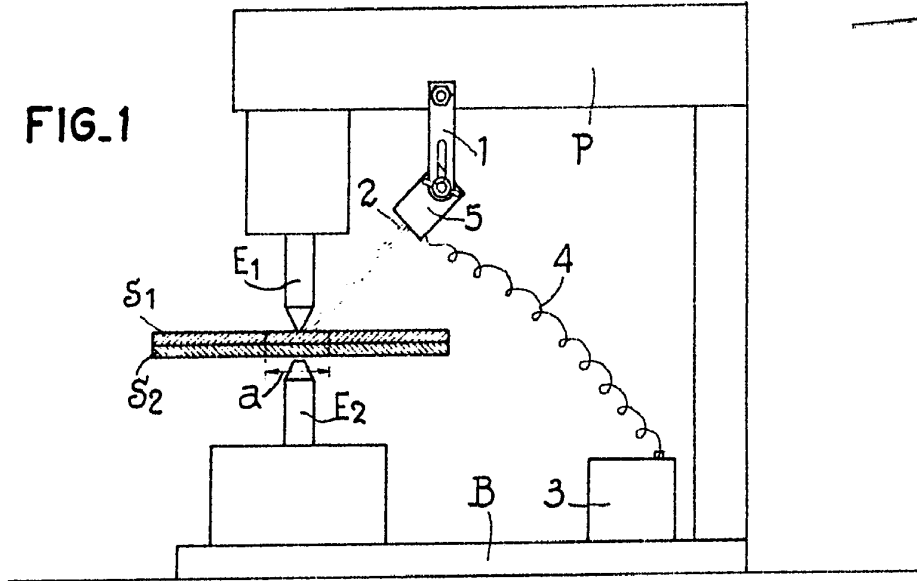
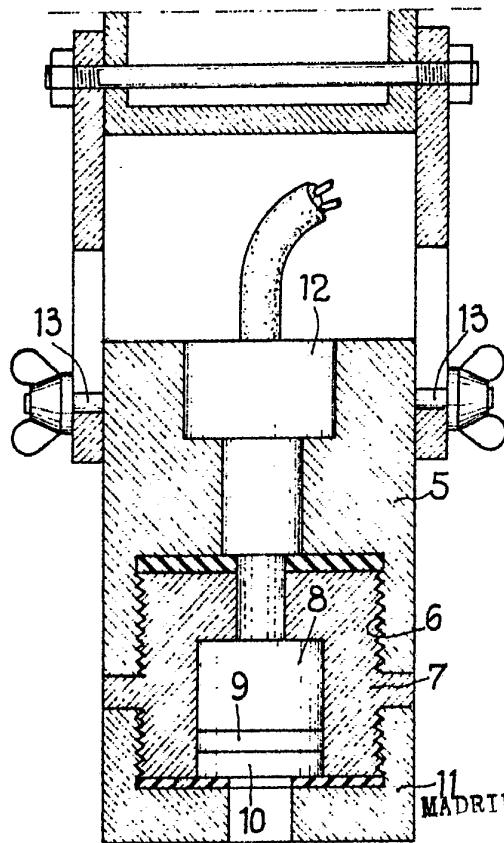


FIG.2



MADRID, 18 SET. 1974.

P. A. M. CURELL SUÑOL

*Alcubuer*

18 SET 1974

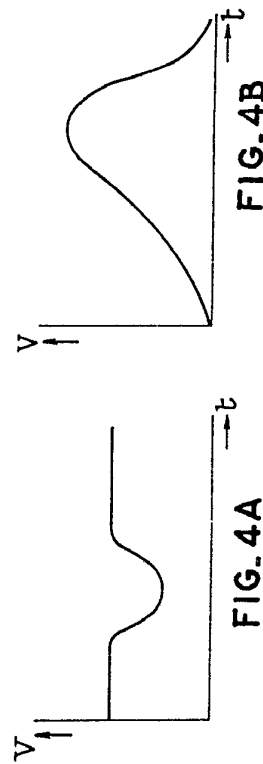
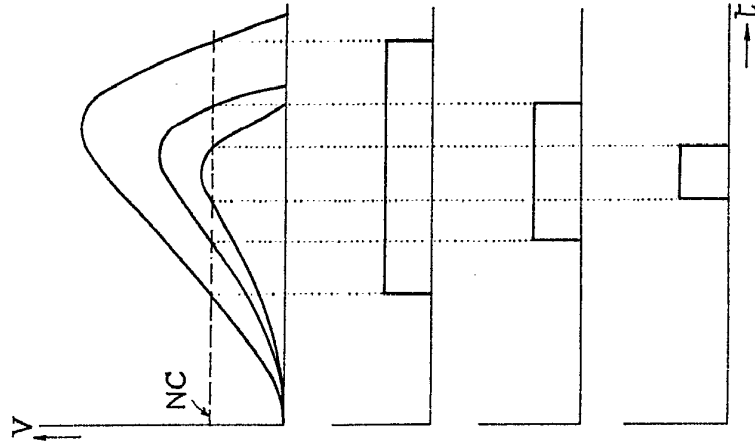
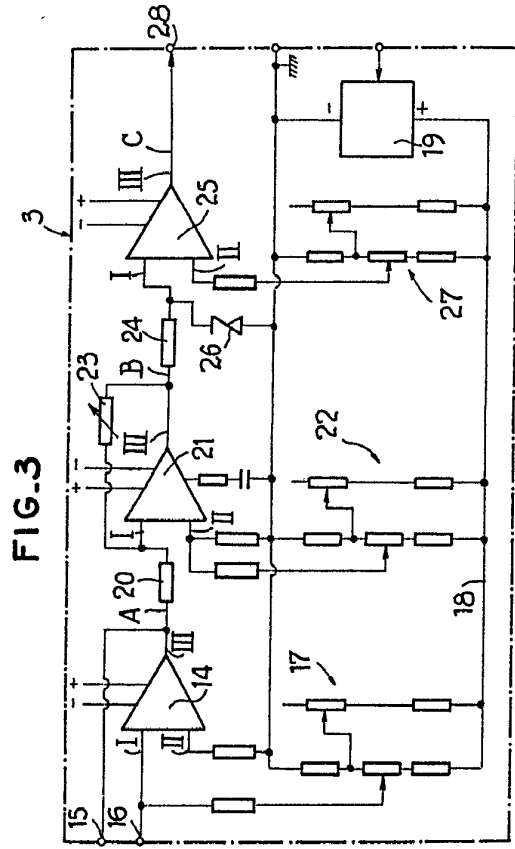


FIG. 4C

FIG. 4B

FIG. 4A

MADRID, 13 SET 1974  
P. A. AL CURELL SUÑOL

*[Handwritten signature]*

FIG. 3

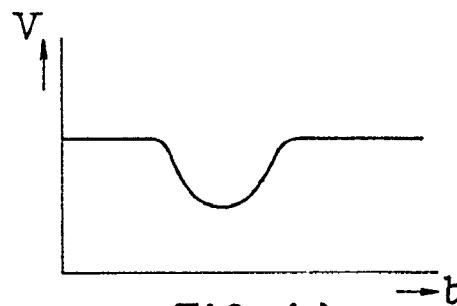
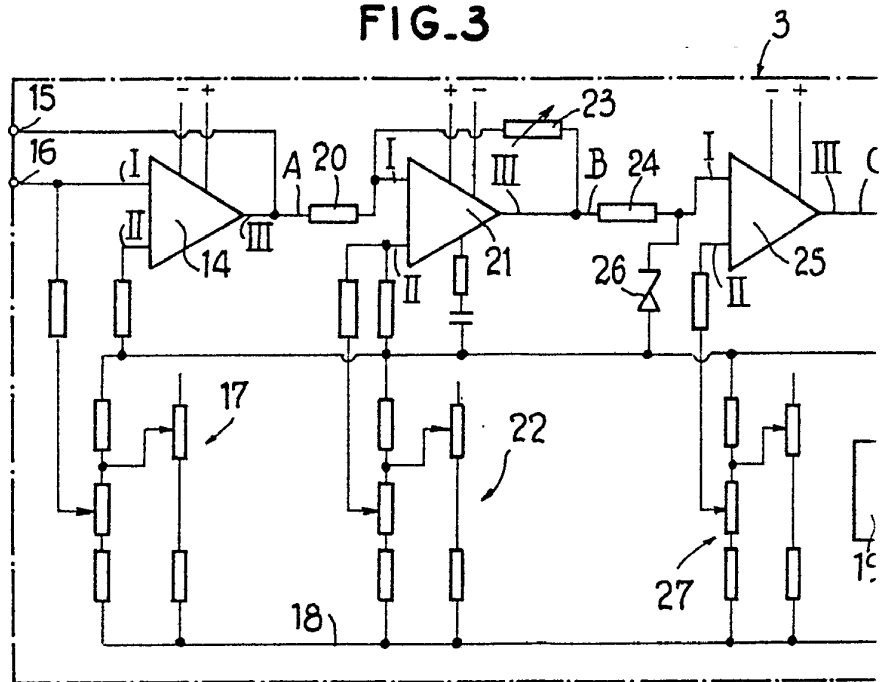


FIG. 4A

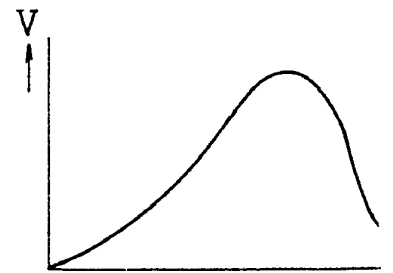
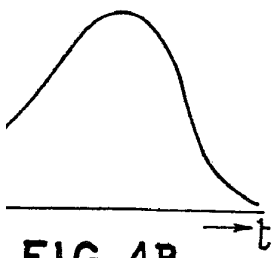
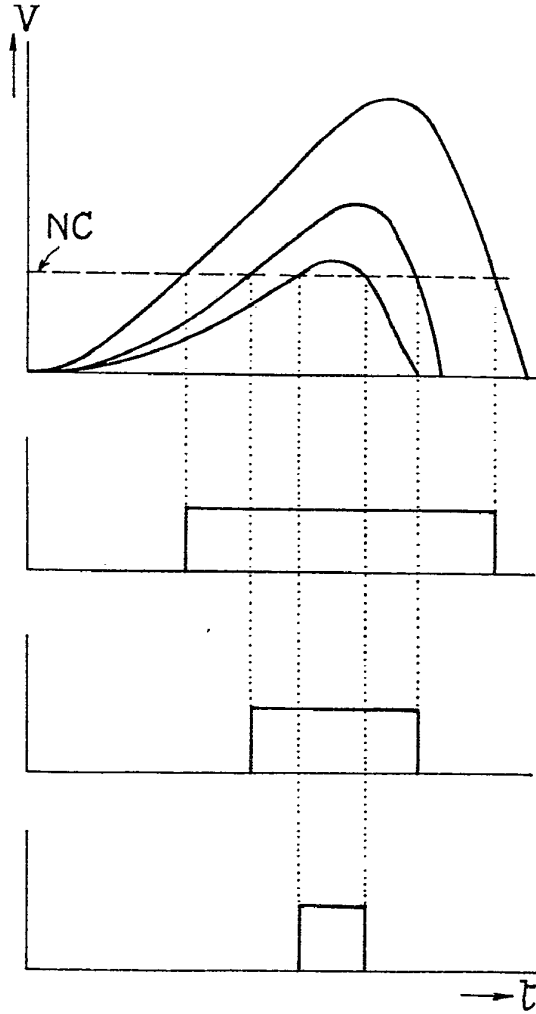
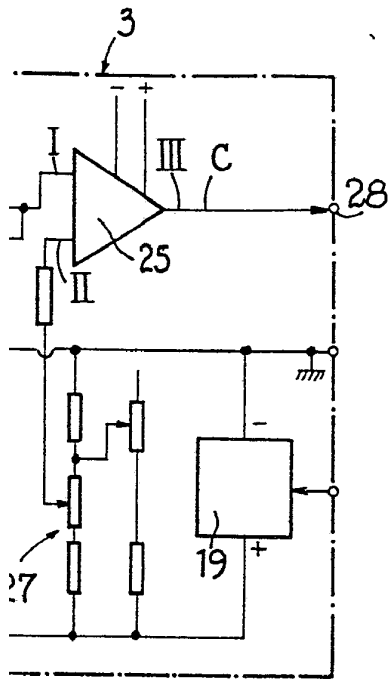


FIG. 4B



18 SET. 1974

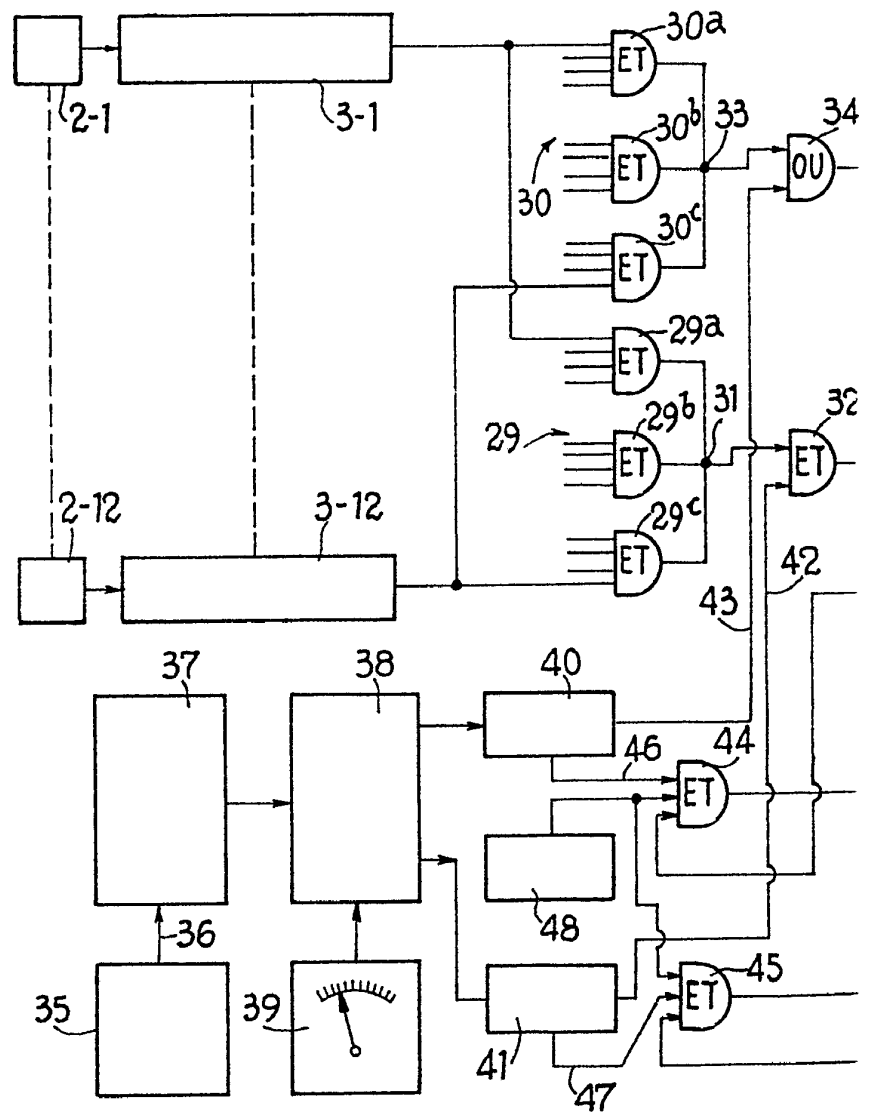


**FIG. 4C**

MADRID, 13 SET. 1974

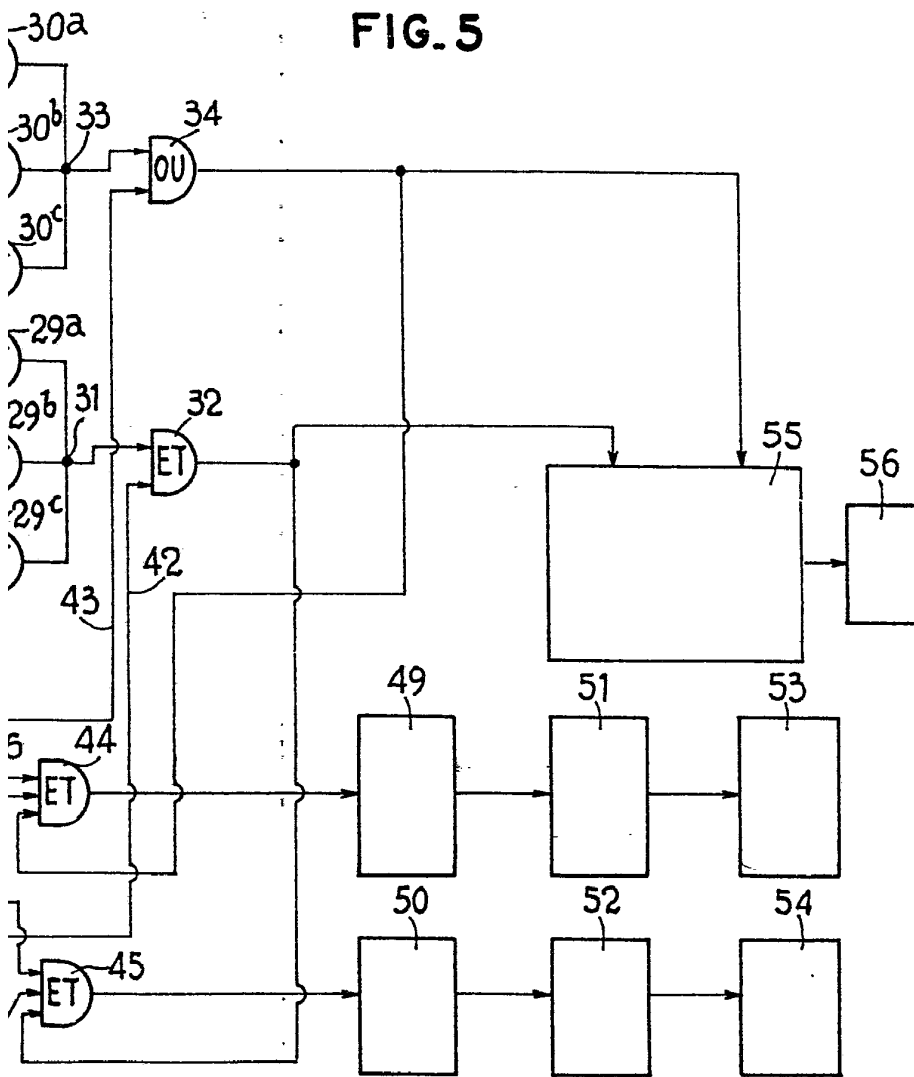
P. A. M. CURELL SUÑOL





18 SET. 1974

FIG. 5



MADRID, 18 SET. 1974

P. A. M. CURELL SU 701

*[Handwritten signature]*

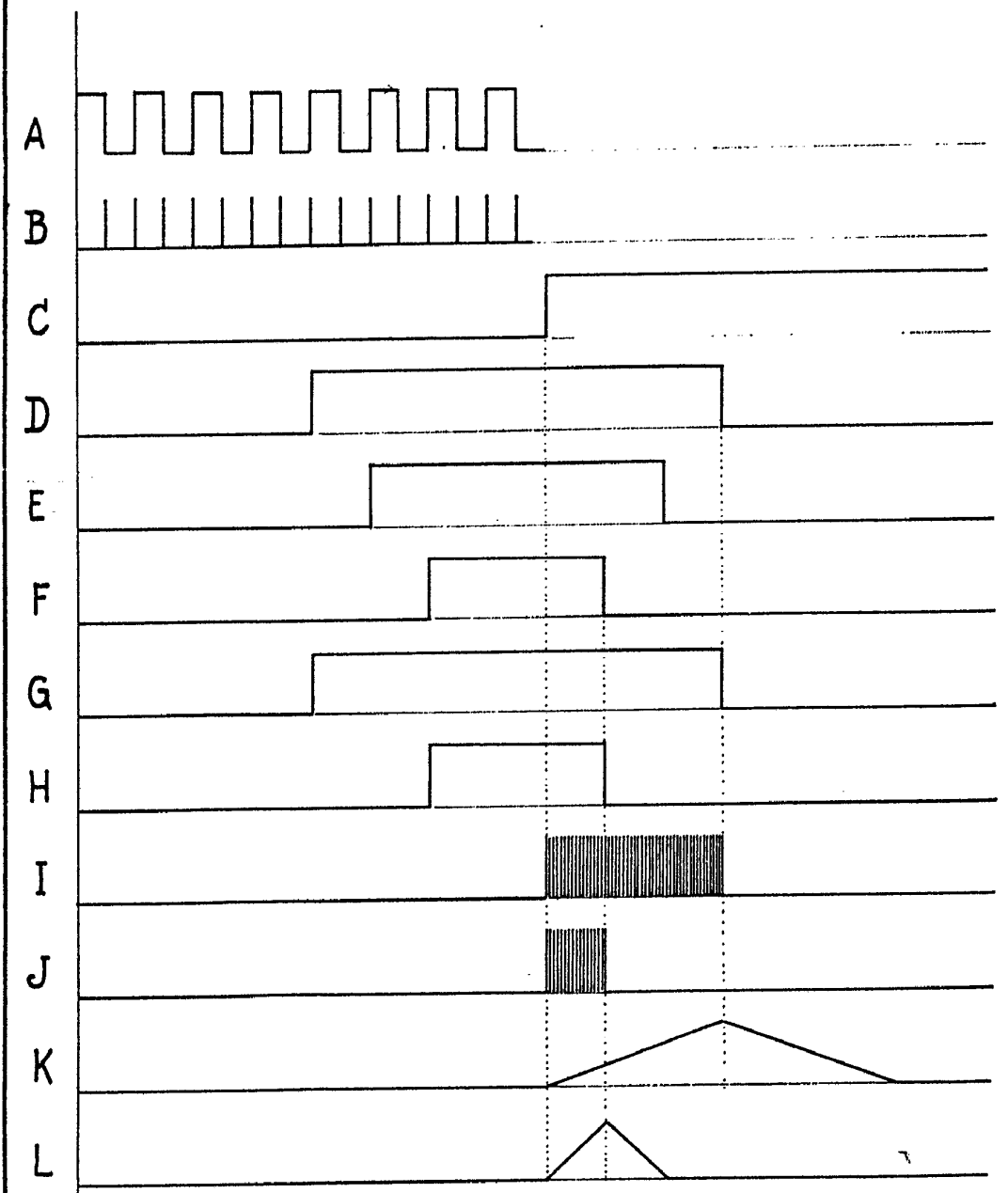
430.181

BERNARD TÄSCHLER

HOJA 4 (4 HOJAS)



FIG. 6



MADRID, 18 SET. 1974

P. A. M. CURELL CÍTOLO

*Alvolut*