



404653

Int. Cl.² B 23K

Nº 404.653

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: KOBE STEEL, LTD,

Domicilio: 3-18, 1-chome, Wakinoama-cho, Fukiai-ku
KOBE, Japon.

Enunciado: PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA.

l.a.

- 2 - 404653



22

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se imparte un movimiento oscilatorio a la punta de un electrodo de soldadura y durante un ciclo de la oscilación, se cambian las características del arco generado de dos o más maneras según un programa predeterminado, y se des-
5 plaza así la punta en zig-zag a lo largo de la línea de soldadura para realizar de este modo una zona de soldadura mejorada que elimina los defectos de la técnica anterior.

El invento se refiere a un procedimiento de
10 soldadura por arco y a un aparato destinado a llevarlo a la práctica y más particularmente a un proceso de soldadura por arco y al aparato correspondiente en el que la punta de un electrodo consumible se hace oscilar y se produce en sin cronismo con este movimiento oscilatorio dos tipos o más de
15 arcos que tienen características diferentes durante un movimiento de vaivén, con lo cual el electrodo se desplaza a lo largo de la línea de soldadura en zig-zag para realizar la soldadura. Como mejora, se ha deseado superar tanto la falta de fusión con el elemento que ha de ser soldado, y la caída
20 del cordón formado que son fenómenos contradictorios.

De acuerdo con el invento, estos problemas reciben una solución y por tanto puede obtenerse automáticamente una zona de soldadura satisfactoria, independientemente del hecho de que se trate de una soldadura a tope o de
25 una soldadura con filete, e independientemente de la posición del elemento que ha de ser soldado, sea horizontal o vertical.

Hasta la fecha, en general, cuando el calor generado por el arco durante la soldadura aumenta, la penetración y la fusión con el elemento que ha de ser soldado se
30



mejoran pero la caída del cordón y la longitud desigual de los ramales de éste en el caso de una soldadura de filete horizontal, pueden ocurrir mientras que cuando el calor disminuye, pueden evitarse la caída del cordón y una longitud desigual de los ramales del mismo, pero la fusión se empeora. A la vista de lo que antecede, el invento tiene por objeto solucionar ambos problemas contradictorios.

Además, es conocido un proceso de soldadura por arco alimentado por impulsos que ha intentado aportar una solución a estos problemas contradictorios tales como la falta de fusión, la caída y la longitud desigual de los ramales del cordón. Este procedimiento intenta realizar una buena soldadura cambiando la corriente de soldadura en un periodo de 1/50 a 1/100 segundos para proporcionar periódicamente un impulso de corriente elevada. Sin embargo, ya que no toma en cuenta la falta de fusión, la caída del cordón y la longitud desigual de los ramales del mismo según la posición a lo largo del surco de la zona soldada en su sección transversal, puede obtenerse solo un control correcto del calor de toda la zona de soldadura y controlar la transferencia de metal soldado, pero falla en proporcionar una solución fundamental a los problemas contradictorios planteados por la falta de fusión, la caída del cordón y la longitud desigual de los ramales del mismo. Esta tendencia puede observarse particularmente cuando el espesor del elemento que ha de ser soldado y el tamaño del surco aumentan y por tanto se utiliza un proceso de soldadura por arco corto proporcionando un calor bajo en una operación de dos o más pasadas para conseguir el propósito. Esto impide la automatización de la soldadura y exige un elevado grado de pericia para realizar la

- 4 - 404653

22



operación.

El invento tiene en cuenta el calor necesario para una buena soldadura en cada posición de la sección transversal del surco de la zona que ha de ser soldada, y

5 proporciona un calor diferente en función de la posición, es decir que genera un arco que tiene una característica diferente según la posición mejorando así la fusión con el elemento que ha de ser soldado y evitando al mismo tiempo la caída del cordón y una longitud desigual de los ramales

10 del mismo. Más particularmente, el invento imparte un movimiento oscilatorio a la punta del electrodo consumible que corresponde a cada posición en la sección transversal del surco de la zona de soldadura y genera una pluralidad de arcos que tienen características diferentes, en sincronismo con

15 el movimiento oscilatorio. Gracias a la generación de un arco debido a una corriente elevada, por ejemplo un arco largo cuando la punta del electrodo consumible está en una posición muy próxima a la cara del surco del elemento que ha de ser soldado y gracias a la generación de un arco producido por una corriente reducida, por ejemplo un arco corto

20 cuando la punta está en otras posiciones, no solamente la penetración en la cara del surco se mejora por medio del arco largo, sino que se evita el exceso de calor manteniendo el arco corto en la mayoría de las posiciones, lo que conduce a impedir la caída del cordón y la formación de ramales de longitud desigual. Es decir que el invento consiste en suministrar repetidamente una pluralidad de tipos de arco que corresponden a cada posición del surco, mientras la punta del electrodo consumible realiza una oscilación, y mientras se

25 generan dos o más tipos de arcos que tienen características

30



diferentes durante un movimiento de vaivén en sincronismo con el movimiento oscilatorio, avanzando la punta a lo largo de la línea de soldadura en zig-zag.

5 En los dibujos adjuntos, la figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra el procedimiento de manipulación del electrodo de acuerdo con el invento;

La figura 2 es un gráfico que representa la relación mutua entre la corriente de soldadura y el tiempo de generación del arco en este invento;

10 La figura 3 es una vista en perspectiva que ilustra otro ejemplo del proceso de manipulación del electrodo del invento;

La figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo del aparato según el invento;

15 La figura 5 es un diagrama que ilustra otro ejemplo del aparato según el invento; y

La figura 6 es un diagrama que ilustra un aparato para controlar el mecanismo de la figura 5.

20 Haciendo ahora referencia a la figura 1, la referencia numérica 1 es una placa horizontal, la referencia 2 es una placa vertical, la referencia 3 es una varilla de soldadura y 4 es el camino seguido por la varilla de soldadura 3. Refiriéndose a la figura 3, la referencia 1 es una placa de acero gruesa en posición de tope por medio de un surco en forma de V, la referencia 2 es una antorcha de soldadura y 3 es el recorrido de la punta de la varilla de soldadura durante esta operación, en la cual se indican dos trayectos A y B.

25 Se describirán ahora unos ejemplos del invento.

30

- 6 - 404653



Ejemplo 1

Una placa de acero de 12 mm. de espesor se utilizó en la posición del filete horizontal representada en la figura 1. Aunque puedan idearse varios procedimientos de manipulación del electrodo en dicha posición de soldadura, el proceso de pasos orientados hacia atrás, representado, ha sido utilizado en este ejemplo.

Como se ve en la relación entre la corriente de soldadura y el tiempo, la soldadura ha sido realizada por medio de un arco de densidad de corriente elevada (280 á 320 A/1,6 mm. de diámetro = 160 A/mm²), durante el tiempo t_1 de generación del arco en la placa horizontal, con el objeto de obtener una mejor penetración de la placa y su esquina. Durante el tiempo t_2 durante el cual la soldadura ha sido dirigida hacia la placa vertical a partir de la esquina volviendo hasta la placa horizontal, el arco ha sido cambiado automáticamente en un arco de densidad de corriente baja (150 a 190 A/1,6 mm. de diámetro = 95 A/mm².) que ha sido determinada de manera que no produzca un corte en la línea de fusión superior de la placa vertical sin perjudicar la forma de la sección transversal del cordón por la fusión del cordón depositado durante la soldadura hacia abajo. La operación descrita más arriba ha sido sincronizada automáticamente con el movimiento oscilatorio para mantener el punto de cambio de la corriente en una línea constante durante la soldadura. Las condiciones de soldadura eran las siguientes:

Varilla de soldadura: alambre combinado para soldadura con CO₂ (1,6 mm.)

Gas de protección : Ar + CO₂

Arco de alta densidad de corriente : $t_1 = 0,4 - 0,8$ segundo



corriente = 280-320 A

tensión = 29-30 V

Arco de reducida densidad de corriente : $t_2 = 1,5-3,0$ segundos

5

corriente = 150-190 A

tensión = 18-20 V

Velocidad de desplazamiento : 100-150 mm/min.

Anchura de la oscilación : 20-30 mm.

10 la zona soldada obtenida en este ejemplo es una zona mejorada con ramales de igual longitud y que no tiene cortes.

Mientras que en el ejemplo anterior el fenómeno de arco largo y el fenómeno de arco corto han sido utilizados alternativamente como corriente de soldadura cambiando simplemente la intensidad de la corriente desde una fuente de corriente continua, pueden utilizarse dos o más tipos de arco utilizando arcos de impulsos o corrientes de forma especial.

Además, en el caso de un arco por impulsos, el arco cambia según la intensidad de la componente de corriente continua, y el estado de transferencia del metal fundido asegura igualmente la transferencia extensa o fenómeno de transferencia similar en el caso de una corriente importante y asegura el mismo fenómeno de transferencia que la transferencia de arco globular o corto en el caso de pequeña corriente, lo que da lugar sustancialmente al mismo efecto que la utilización de dos tipos de características de arco y que están incluidos en este invento.

25 Ejemplo 2

30 Para una placa gruesa de acero en posición ver-



del centro del surco. La posición de soldadura, la placa de acero, la forma y las dimensiones del surco, la varilla de soldadura y el gas de protección eran los mismos que en el Ejemplo 2 salvo que se utilizaron las siguientes condiciones:

5

Condiciones de utilización:

Arco aplicado y posición : arco largo (ambos lados del surco).

- interrupción del arco -

arco corto

10

(porción central del surco).

Corriente de soldadura y tensión : arco largo: 250 A, 29 V

arco corto: 160 A, 17 V

Duración de generación e interrupción del arco : arco largo: 0,2 segundos para todas las capas

15

interrupción del arco: 0,2 segundos para todas las capas.

arco corto: 0,6-1,6 segundos según el número de capas.

20

Después de este Ejemplo se comprobó que la tendencia del metal fundido a caer durante la soldadura disminuye y que la soldadura se realizó fácilmente sin que se produzcan defectos tales como falta de fusión en ambos lados del surco.

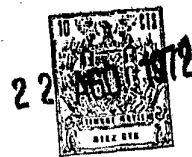
Ejemplo 4

25

En este Ejemplo, se describe un aparato que sincroniza la corriente del arco con el desplazamiento de la antorcha de soldadura utilizando un contacto tal como un interruptor de láminas en la soldadura a tope vertical.

30

Según se representa en la figura 4, una antorcha 2, frente a los elementos 1 y 1' que han de ser soldados y



que están provistos de un surco, está montada en un eje de pivotamiento 3. Un pasador 4 sujeto en la porción posterior de la antorcha 2 y un pasador 5 en un disco giratorio 7 accionado por un motor eléctrico (no representado) están conectados por una biela 6 con el objeto de transformar la rotación del disco 7 en movimiento oscilatorio de la antorcha. Un imán permanente 8 está montado en la periferia del disco giratorio 7. En unas posiciones que corresponden al imán permanente 8 alrededor del disco giratorio 7, unos interruptores de lámina 9 y 9' están sujetos en un soporte 10 de modo que sean activados por el paso del imán permanente 8 en su proximidad. Un relé 11 está dispuesto para ser activado por los interruptores de lámina 9 y 9' con el objeto de conmutar la corriente de arco, estando conectado un terminal S_p a una fuente de energía de arco largo y un terminal S_h a una fuente de energía de arco corto. Cuando la corriente no circula a través del relé 11, el terminal S_h está conectado a un terminal A, y cuando la corriente circula a través del relé 11, es decir cuando el imán 8 pasa cerca del interruptor de láminas 9 para activarlo, el terminal S_p está conectado al terminal A.

El funcionamiento de este aparato en la soldadura se describirá ahora. Después de situar el soporte 10 de modo que la punta de la antorcha 2 se sitúe frente al surco del elemento 1 y 1', el disco giratorio 7 se hace girar. La punta de la antorcha 2 oscila así hacia la derecha y hacia la izquierda dentro del surco. Por otra parte, ya que el pasador 5 del disco giratorio 7 está dispuesto aproximadamente en la misma línea radial que el imán 8, cuando el imán 8 pasa muy cerca del interruptor de láminas 9, la punta



de la antorcha 2 pasa también muy cerca del elemento 1. Este estado activa el interruptor de láminas 9 haciendo que la corriente atravesase el relé 11, y de este modo se conecta la fuente de alimentación del arco largo. Ya que el disco giratorio 7 sigue girando, el imán 8 se desplaza alejándose del interruptor de láminas 9, y la punta de la antorcha 2 se desplaza alejándose del elemento 1 y acercándose al otro elemento 1'. Durante esta operación, no hay circulación de corriente a través del relé 11, y la antorcha 2 recibe la fuente de energía para arco corto. Cuando la punta de la antorcha 2 se aproxima al elemento 1', el interruptor de láminas 9' se activa alimentando así de nuevo la antorcha 2 con la fuente de energía de arco largo. Por tanto, cuando la punta de la antorcha 2 se acerca a los elementos 1 y 1', se genera el arco largo, y cuando la punta de la antorcha 2 se aleja de los elementos 1 y 1' y se desplaza entre ellos, se genera el arco corto y se repite este ciclo.

En este ejemplo, se describe un aparato que utiliza dos interruptores de láminas y que controla dos tipos de fuentes de energía de arco, pero es igualmente posible construir un aparato que utiliza más interruptores de láminas y controla un número más importante de fuentes de energía de arco.

Ejemplo 5

En este ejemplo, se describe un aparato, el cual para la soldadura vertical a tope está provisto de un oscilador que genera una señal con un intervalo de tiempo constante y el cual sobre la base de esta señal, sincroniza el control de la fuente de alimentación de arco con el desplazamiento de la antorcha de soldadura.



Según se representa en la figura 5, una antorcha 13, situada frente a los elementos 12 y 12' que han de ser soldados y que están dotados de un surco, está montada en un eje pivotante 14. Un pasador 15 sujeto en la porción posterior de la antorcha 13 y el pasador 18 montado en un disco giratorio 17 accionado por un motor de programación 16 (motor sincrónico o motor de impulsos), están conectados por una biela 19 de modo que la rotación del disco giratorio 17 se transforme en movimiento oscilatorio de la antorcha 13. Puede hacerse que el motor de programación 16 seleccione la dirección de rotación y el ángulo de rotación por medio de la corriente (corriente de impulsos inclusive) que lo atraviesa, y por tanto, cualquier anchura de la oscilación (amplitud) de la punta de la antorcha puede seleccionarse sin cambiar las posiciones relativas del eje de pivote 14 de los pasadores 15 y 18 y de la biela 19. Un aparato que activa el motor de programación 16 y controla la fuente de alimentación de arco aplicada a la antorcha 13, y sincroniza el movimiento del motor de programación 16 con el control de la fuente de energía de arco se describirá ahora por medio de la figura 6. De manera conocida, un generador de señal de eje de programación que transforma la onda sinusoidal de 50 ciclos disponible fácilmente, en una onda cuadrada y que genera una señal con un intervalo de tiempo constante, se utiliza para generar una señal de impulsos cada 0,02 segundos. Teniendo en cuenta la unidad de tiempo mínima necesaria para controlar el movimiento del motor de programación 16 y la fuente de energía de arco, es suficiente una señal de impulso de base cada 0,1 segundo y por tanto la señal de impulsos cada 0,02 segundo se transforma en una señal de



impulso cada 0,1 segundo por un transformador de señal de control que recibe este impulso básico. El motor de programación 16 gira bajo el efecto de este impulso básico para realizar la oscilación de la antorcha 13. Aunque no se represente en la figura 5, con el objeto de arrastrar el mecanismo de desplazamiento que desplaza un soporte 20 a lo largo de la línea de soldadura, se puede proveer igualmente un motor de programación para el mecanismo de desplazamiento de la misma manera que el motor de programación para el movimiento oscilatorio.

El impulso básico se suministra además a varios contadores selectores, y cada uno de los contadores selectores cuenta los impulsos básicos en un periodo fijo de acuerdo con un programa predeterminado, y cuando ha transcurrido un tiempo fijo en este periodo, es decir cuando un número fijo de impulsos básicos ha sido contado, se genera una señal para abrir o cerrar la fuente de energía de arco. Por ejemplo, suponiendo que un periodo sea de un segundo y que se utilicen dos tipos de fuente de alimentación de arco, entonces, cuando el motor de programación 16 que produce el movimiento oscilatorio de la antorcha 13 ha recibido diez de estos impulsos básicos, el disco giratorio 17 da una vuelta como está previsto. Por tanto, la punta de la antorcha repite un movimiento oscilatorio de un ciclo en un segundo. Un contador selector A cuenta cinco impulsos desde el punto de partida en un periodo antes de empezar de nuevo, el periodo neto y genera una señal entre el segundo impulso y el quinto impulso recibidos. Un contador selector B tiene el mismo periodo de cinco impulsos básicos que el contador selector A, y genera una señal entre el tercer impulso y el



cuarto impulso recibidos. Un contador selector C tiene el mismo periodo que los contadores selectores A y B, y genera una señal entre el tercer impulso y el cuarto impulso recibidos. De esta forma, la señal generada por el contador selector A se utiliza para aplicar la fuente de energía de arco corto a la antorcha 13 y la señal generada por el contador selector B se utiliza para cortar la fuente de suministro de arco corto y la señal generada por el contador selector C se utiliza para aplicar una fuente de energía de arco largo a la antorcha 13. Después de ajustar de esta manera cada uno de los contadores selectores A, B y C, cuando estos sistemas de control funcionan al mismo tiempo estando la punta de la antorcha situada en el centro correcto de la amplitud de oscilación, la corriente de arco largo circula durante 0,1 segundo aproximadamente al aproximarse la punta de la antorcha 13 hacia el elemento que ha de ser soldado, y la corriente de arco circula durante el resto del movimiento oscilatorio salvo el desplazamiento central durante 0,2 segundo aproximadamente. No hay circulación de corriente a través de la antorcha 13 durante 0,2 segundo mientras la punta de la antorcha 13 pasa por la porción central de la amplitud de la oscilación.

De este modo la soldadura puede realizarse por medio de la sincronización del control de la corriente de arco con el desplazamiento de la antorcha de soldadura.

En resumen: La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las Révindicaciones siguientes:

40465374



REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento de soldadura caracterizado porque consiste en hacer oscilar la punta de un electrodo que se consume, en generar dos o mas tipos de arcos que tienen características diferentes durante un ciclo del movimiento oscilante en sincronismo con él, y en desplazar la punta alrededor de la línea de soldadura en zig-zag.

10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque durante el movimiento oscilante, se genera un arco de intensidad elevada cuando la punta se desplaza muy cerca del elemento que ha de ser soldado, y se genera un arco de intensidad reducida durante otro tiempo.

15 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque durante el movimiento oscilante, se genera un arco de intensidad elevada cuando la punta se sitúa en el centro del movimiento oscilante, y se genera un arco de intensidad reducida durante otro momento.

20 4. Procedimiento según las reivindicaciones 2 y 3 caracterizado porque el arco de intensidad elevada es generado durante 0,2-0,8 segundos como mínimo.

25 5. Procedimiento según las reivindicaciones 2,3 caracterizado porque el arco de intensidad elevada tiene una intensidad de 280-320 A. con 29-30 V, y el arco de intensidad reducida tiene una intensidad de 150-190 A, con 18-20V.

6. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita por: **PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA.**

404653



Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de dieciseis páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 7 de julio de 1.972

BERNARDO UNGRIA

P.P.

5

10

15

20

25

404653

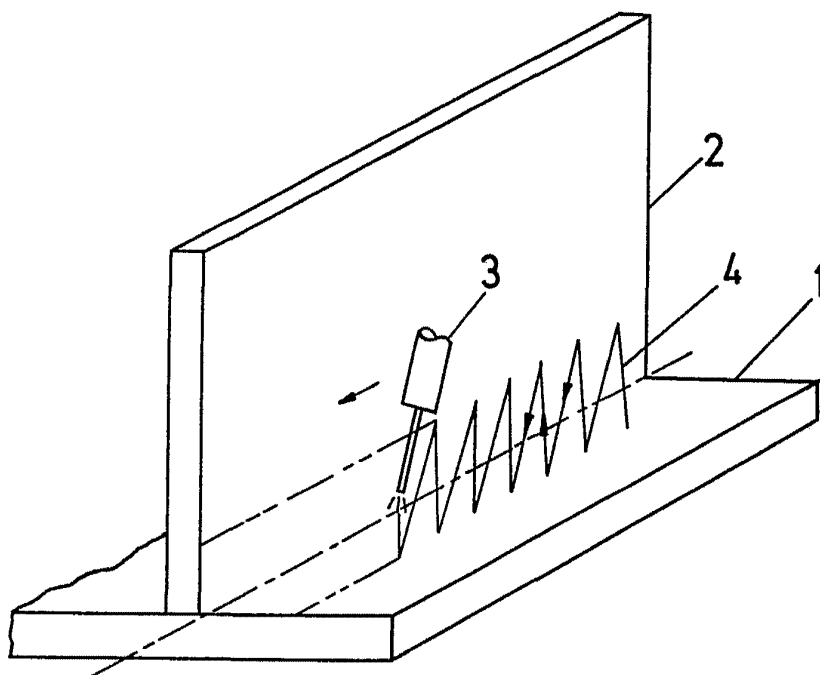


FIG - 1

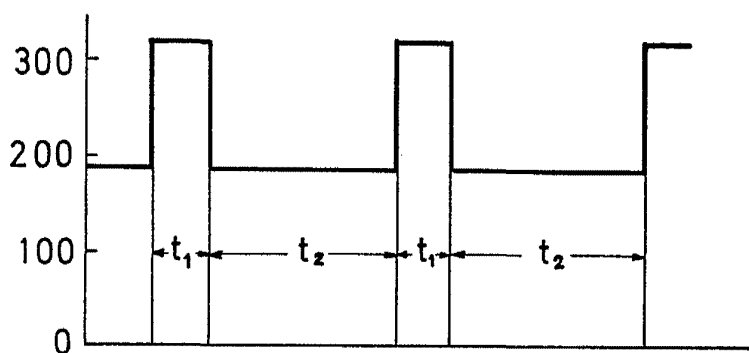


FIG - 2

ESCALA VARIABLE

Madrid, 7 de Julio de 1972

BERNARDO UNGRIA

P. P.

404653

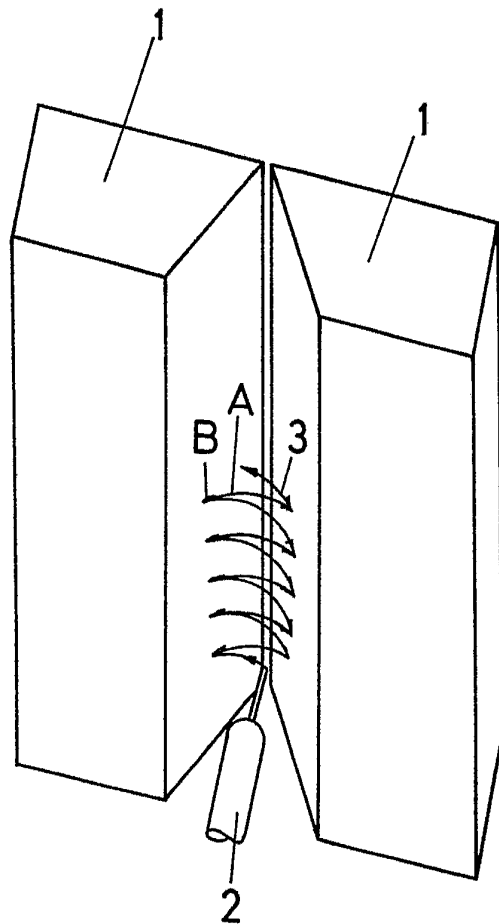


FIG - 3

ESCALA VARIABLE

Madrid, 7 de julio de 1972

BERNARDO UNGRIA

P. P.

404653

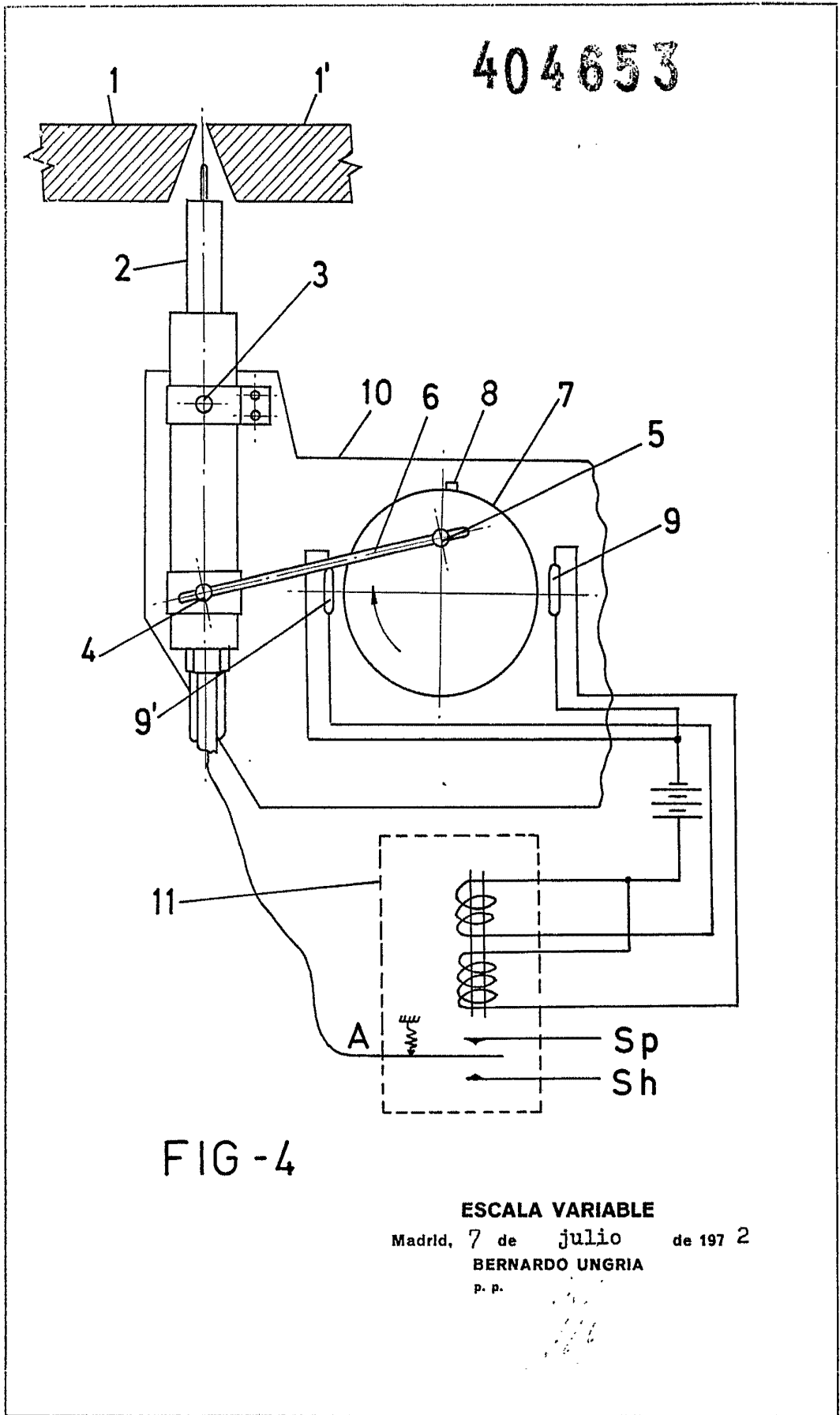


FIG -4

ESCALA VARIABLE

Madrid, 7 de julio de 1972

BERNARDO UNGRIA

P. P.

404653

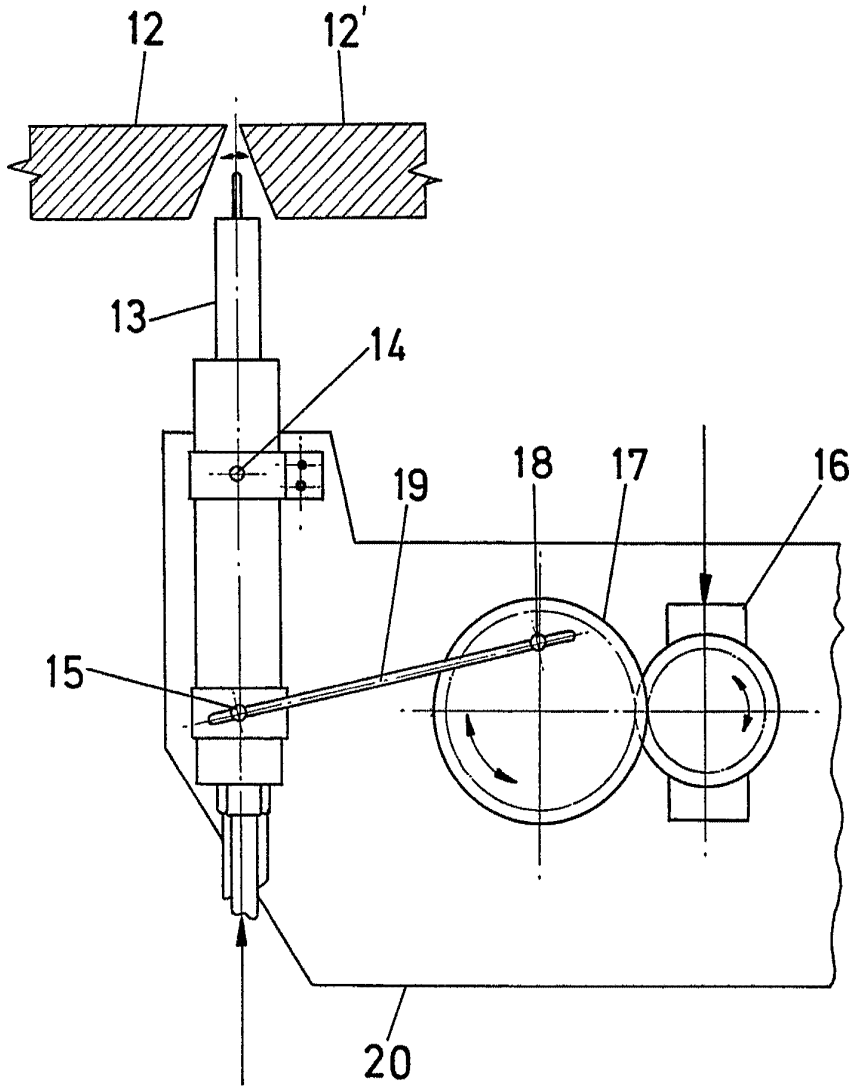


FIG-5

ESCALA VARIABLE

Madrid, 7 de julio de 1972

BERNARDO UNGRIA

P. P.

404653

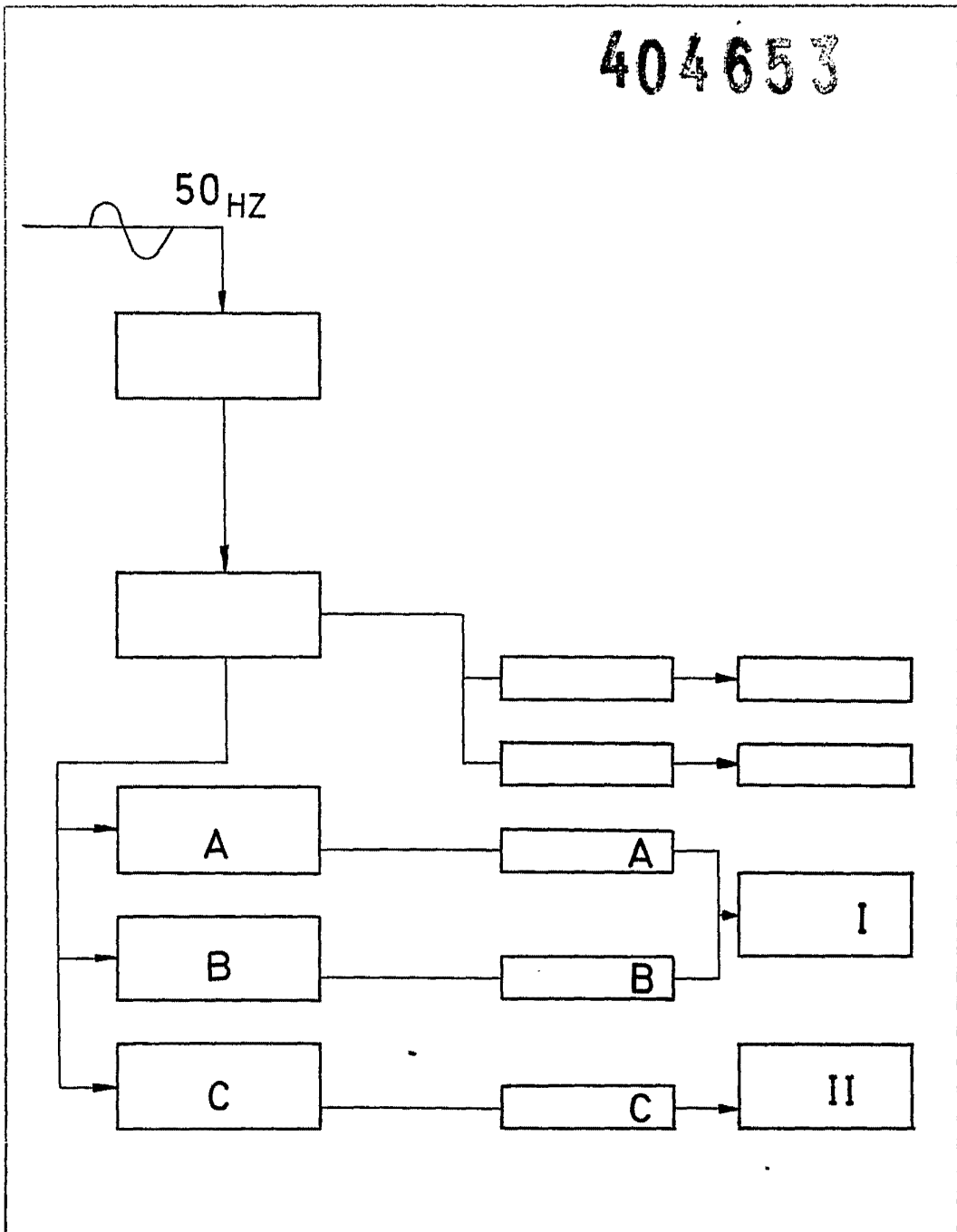


FIG - 6

ESCALA VARIABLE

Madrid, 7 de julio de 1972

BERNARDO UNGRIA

p. p.