

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10 ES	11	NUMERO	475102	10 A1
	21			
	22	FECHA DE PRESENTACION	15-11-78	

5 MAR. 1979

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
78.152	20-9-77	Luxemburgo

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B23K	Nº 473.469

64 TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR LAS OPERACIONES DE UNA MAQUINA DE SOLDADURA".

71 SOLICITANTE (S)
CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES, association sans but lucratif- CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE, vereniging zonder wins- tcogmerk.

(71/jm-Br. 53.111-C 1817 E-Div)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
47, rue Montoyer, 1040 Bruselas, Bélgica.

72 INVENTOR (ES)
Jacques Defourny

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 70.348)

El presente invento se refiere a un procedimiento para controlar la soldadura de productos de acero, tales como redondos, chapas e incluso ciertos perfiles.

5 El objeto del solicitante es hacer posible, en el curso de la operación misma de la soldadura de barras o de chapas de acero, el control de la calidad de las soldaduras, así como la adaptación inmediata de las condiciones operativas de soldadura, para mejorar la calidad de una soldadura reconocida defectuosa.

10 Para conseguir tal objetivo, el solicitante ha preconizado ya un dispositivo, en el caso presente un captador (ventajosamente de inducción), que permite medir, en función del tiempo, el desplazamiento relativo de los electrodos, es decir, de hecho, bien la penetración de las barras una en otra, bien la dilatación de las chapas en el lugar de su soldadura. La curva así obtenida puede ser considerada como resultado físico de las intervenciones de las diferentes magnitudes de acción (intensidad de corriente, esfuerzo en los electrodos, tiempo de soldadura), y, bajo este punto de vista, como una verdadera magnitud de salida, sobre la cual se puede basar cualquier regulación del proceso de soldadura.

El solicitante ha preconizado igualmente un equipo que incluye, además, aisladamente o en combinación:

25 - un captador que permite medir, en función del tiempo, la energía eléctrica disipada durante la operación de soldadura,

- un captador que permite medir, en función del tiempo, la presión ejercida sobre los dos electrodos de soldadura, por cualquier medio apropiado,

- un captador que permite medir, en función del tiempo, la velocidad del desplazamiento relativo de los electrodos, es decir, bien la velocidad de penetración de las barras una en otra, bien la velocidad de dilatación de las chapas en el lugar de la soldadura.

Los resultados obtenidos con este equipo se han mostrado muy satisfactorios, pero en ciertos casos, la instalación del captador de desplazamiento presenta dificultades por razones de tamaño o debido a perturbaciones de la medida.

El presente invento tiene por objeto un procedimiento que permite remediar tales inconvenientes.

El procedimiento objeto del presente invento, para controlar las operaciones de una máquina de soldadura compuesta especialmente de un bastidor, generalmente en forma de U, de al menos un par de electrodos de empalme con sus medios de alimentación de energía eléctrica y de puesta bajo presión, incluyendo cada par de electrodos, al menos, un captador constituido, de preferencia, por una bobina de inducción que permite medir, en función del tiempo, el desplazamiento relativo de los electrodos en el curso de la soldadura, está caracterizado esencialmente porque el eje según el cual se mide el desplazamiento por el captador, se hace paralelo al eje de alineación de los electrodos superior e inferior afectados, y porque la distancia comprendida entre el eje del captador y dicho eje de alineación de los electrodos afectados, es tan pequeña como sea posible.

Según el invento, en el caso de un solo captador de medida de desplazamiento por par de electrodos, se

asegura una distancia tan pequeña como sea posible entre el eje del captador y el eje de alineación de los electrodos afectados, uniendo el captador solidario de un electrodo con el otro electrodo, por medio de un marco, cuyos dos elementos fijados directamente a los electrodos, son sensiblemente perpendiculares al eje de alineación de estos electrodos, y cuyo elemento transversal que asegura el acoplamiento de los dos precedentes uno con otro, discurre a lo largo del bastidor de la máquina de soldadura, a una distancia tan grande como sea posible de los electrodos.

Hay que señalar que dicho marco puede ser la sede de vibraciones que, cuando presentan una componente paralela al eje de alineación de los electrodos, son la causa de errores no despreciables en la medida del desplazamiento relativo de los electrodos.

Con el fin de evitar dicho riesgo de error, es ventajoso, según el invento, que el marco que une, por una parte, el captador solidario de un electrodo y, por otra parte, el otro electrodo, presente una gran rigidez en la dirección del desplazamiento de los electrodos y, además, que esté equipado con un sistema de compresión en la dirección perpendicular a la de dichos electrodos, contra los cuales se apoya dicho marco, de modo que se suprima toda posibilidad de desplazamiento parásito de dicho marco.

En el caso en que hay dos captadores de medida de desplazamiento por par de electrodos, cada captador es solidario de un electrodo y efectúa la medida del desplazamiento de un electrodo con relación a un punto fijo,

obteniéndose el desplazamiento relativo de los dos electrodos por la diferencia de estas dos medidas.

Con tales disposiciones, se evita toda congestión o acumulación en la proximidad de los electrodos, lo que es particularmente interesante en el caso en que se sueldan chapas de grandes dimensiones y se reduce el riesgo de toda perturbación de medida debida a una torcedura del eje de alineación de los electrodos.

Las figuras 1 a 3 anejas están dadas a título de ejemplo no limitativo y representan modalidades constructivas conformes al invento.

La figura 1 se refiere al caso de un solo captador de medida de desplazamiento por par de electrodos.

La figura 2 se refiere al caso de la figura 1, con incorporación de un marco antivibratorio.

La figura 3 se refiere al caso de dos captadores de medida de desplazamiento por par de electrodos.

Según la figura 1, se sueldan las tres chapas 1, 2, 3 juntas por medio de los electrodos 4 y 5, representados con su porta-electrodos respectivo 6 y 7. El captador 8 de medida del desplazamiento relativo de los electrodos, solidario del porta-electrodo 6 por medio de la brida 9, está dispuesto de tal manera, que la distancia comprendida entre el eje 10 de alineación de los electrodos 4 y 5 y el eje 11 del captador 8 sea tan pequeña como sea posible, y que estos ejes 10 y 11 sean paralelos. El captador 8 está enlazado con el otro porta-electrodo 7 por medio de un marco en forma de U, cuyos dos elementos 12 y 13 son sensiblemente perpendiculares al eje 10 de alineación de los electrodos, y cuyo tercer elemento 14

que constituye el empalme de los dos elementos 12 y 13 uno con otro, discurre a lo largo del bastidor 15, a una distancia tan grande como sea posible de los electrodos.

Según la figura 2, se sueldan las dos chapas 16 y 17 juntas por medio de los electrodos 18 y 19, representados con su porta-electrodo respectivo 20 y 21 y los soportes 22 y 23 de los porta-electrodos citados. El captador 24 de medida del desplazamiento relativo de los electrodos 18 y 19 es solidario, por una parte, del electrodo 18, por medio de su soporte 25, del soporte 22 del porta-electrodo 20 y del citado porta-electrodo 20 y, por otra parte, del electrodo 19, por medio del marco antivibratorio 26, del soporte 27 de fijación de este marco, del soporte 23 del porta-electrodo 21 y del citado porta-electrodo 21.

El marco 26 es una construcción tubular caracterizada por su ligereza y una gran rigidez en la dirección del desplazamiento de los electrodos 18 y 19. El extremo inferior del marco 26 está inserto en un alojamiento 28 practicado en el soporte 27 y mantenido en su sitio por medio de un sistema de bloqueo 29. El extremo superior del marco 26 se apoya sobre el porta-electrodo 20 por medio de una pieza 30 de material aislante (por ejemplo, teflón) que trabaja con frotamiento reducido. De esta manera, cualquier movimiento parásito es evitado en el marco 26. La componente de compresión del marco está dada por el par de fuerza representado por la flecha 31. Este es aplicado en el momento del bloqueo del marco en el sistema 29. Este par ejercido sobre la parte inferior del marco tiene por efecto mantener entre el extremo superior del marco 30 y el

— porta-electrodo 20, un esfuerzo de compresión representado por la flecha 32, Este refuerzo se opone a toda separación parásita del extremo superior del marco 30 con relación al porta-electrodo 20.

5 Según la figura 3, se sueldan las dos chapas 33 y 34 juntas por medio de los electrodos 35 y 36 representados con su porta-electrodo respectivo 37 y 38. Los captadores 39 y 40 de medida del desplazamiento relativo de los electrodos están solidarizados con los porta-electrodos 37 y 38, respectivamente, por medio de las bridas 41 y 42, de tal manera que las distancias comprendidas entre el eje 43 de alineación de los electrodos y los ejes 44 y 44 bis de los captadores 39 y 40 sean tan pequeñas como sea posible, mientras que el eje 43 es paralelo a los ejes 44 y 44 bis. El captador 39 mide el desplazamiento del electrodo 35 con relación al punto fijo 45 y el captador 40 efectúa la misma medida relativa al electrodo 36 con relación al punto fijo 46. Efectuando la diferencia de estas dos medidas, se obtiene el valor del desplazamiento relativo de los dos electrodos 35 y 36.

15 El presente invento tiene igualmente por objeto un procedimiento para controlar la soldadura de productos de acero sobre la base de la medida del desplazamiento relativo a los electrodos.

25 El solicitante ha preconizado ya un procedimiento caracterizado porque se comienza la operación de soldadura fijándose un valor óptimo para cada una de las magnitudes de entrada siguientes: intensidad de la corriente, esfuerzo en los electrodos y tiempo de soldadura, porque por medio de un captador apropiado, se registra la cur-

va del desplazamiento relativo de los electrodos en el curso de la soldadura, porque se compara el valor del desplazamiento así registrado con un valor de referencia previamente determinado, y porque, en el caso de una diferencia entre el valor registrado y el valor de referencia, se modifica, por lo menos, una de las magnitudes de entrada, de preferencia de intensidad de la corriente, para suprimir esta diferencia en el más breve plazo.

En el curso de la aplicación de este procedimiento, se ha constatado que se podrían realizar buenas soldaduras fijándose un valor óptimo para las dos magnitudes de entrada siguientes: intensidad de la corriente y esfuerzo en los electrodos.

Por otro lado, la magnitud a controlar (magnitud de salida), es decir, el desplazamiento de los electrodos, puede ser utilizada para su comparación con un valor de referencia tal cual y/o después de haber sufrido un tratamiento previo, y especialmente el de su derivada (velocidad del desplazamiento relativo de los electrodos) cuyo resultado es comparado entonces con un valor de referencia apropiado, en al menos un circuito de regulación.

La elección de los valores de referencia puede aplicarse sobre un valor correspondiente a un momento dado o sobre un valor final.

Finalmente, la acción sobre la intensidad de la corriente (magnitud de entrada) puede consistir en una simple interrupción de la corriente o en una modulación de corriente.

El presente invento tiene precisamente por objeto un procedimiento que permite tener en cuenta estas

diversas constataciones.

El procedimiento objeto del presente invento, está caracterizado esencialmente porque se comienza la operación de soldadura fijándose un valor óptimo para la intensidad de corriente y el esfuerzo en los electrodos, porque se mide el desplazamiento relativo de los electrodos en el curso de la soldadura, porque se introduce esta medida en al menos un circuito de regulación donde se compara con un valor de referencia apropiado, siendo utilizada dicha medida tal cual o después de haber sufrido un tratamiento particular, y porque se reacciona sobre la intensidad de corriente en consecuencia.

Según una primera modalidad del invento, la reacción sobre la intensidad de corriente consiste en una interrupción de dicha corriente y detención de la soldadura, una vez que el valor medido alcanza el valor de referencia.

Según una variante de la modalidad precedente, la reacción sobre la intensidad de corriente consiste en una modificación de dicha intensidad en el caso de una diferencia entre el valor medido y el valor de referencia, para suprimir esta diferencia en el plazo más breve.

Según una segunda modalidad del invento, la comparación del valor medido con el valor de referencia se efectúa con un valor medido en un momento elegido, en el curso de la soldadura.

Según una variante del invento, la comparación del valor medido con el valor de referencia se efectúa con un valor medido al final de soldadura.

Según otra modalidad del invento, el trata-

miento particular al cual se somete la medida del desplazamiento relativo de los electrodos antes de su comparación con un valor de referencia, consiste en una derivada que transforma esta magnitud en velocidad del desplazamiento relativo de los electrodos.

Hay que señalar que los valores de referencia con los cuales son comparados los valores medidos, consisten en gamas.

En particular, el valor de referencia con el cual es comparado el valor de la velocidad del desplazamiento relativo de los electrodos medidos al final de soldadura, es nulo o próximo a cero.

Según todavía otra modalidad del invento, los valores de referencia con los cuales son comparados los valores medidos, consisten ventajosamente en valores que se sitúan sobre una curva previamente establecida y considerada como ideal, del desplazamiento relativo de los electrodos en función del tiempo.

Según el invento, el valor medido se introduce en dos circuitos de regulación destinados a funcionar simultáneamente, permitiendo uno de estos circuitos reaccionar sobre la intensidad de corriente por interrupción de corriente, y el otro, por modificación de dicha intensidad, siendo las referencias de cada circuito compatibles y complementarias.

En el caso en que la reacción sobre la intensidad de corriente consiste en una modificación de dicha intensidad, esta modificación se efectúa automáticamente, para mantener el tiempo de soldadura dentro de los límites predeterminados, por ejemplo dos períodos: si el máximo del desplazamiento relativo de los electrodos, máximo

determinado por una velocidad nula del desplazamiento de los electrodos, se alcanza antes del tiempo mínimo fijado, la intensidad de la corriente es modificada de manera que se disminuya la potencia; si el máximo del desplazamiento relativo de los electrodos no es alcanzado antes del tiempo máximo fijado, la intensidad de la corriente es modificada de manera que se aumente la potencia; con esta restricción, que si la potencia de soldadura necesaria para soldar en un tiempo determinado alcanza los valores extremos de variaciones admisibles, el proceso de soldadura es interrumpido (bloqueo de la máquina).

Se sabe que la medida del desplazamiento relativo de los electrodos en el curso de la soldadura es, en el caso de chapas, una medida que resulta de la dilatación de las chapas soldadas. Para que esta medida sea correcta, es preciso evitar toda causa de interpretación errónea del valor de esta dilatación. La figura 4 aneja representa esquemáticamente la curva de tal dilatación en función del tiempo.

La fase de aproximación está representada por la recta 47-48 paralela al eje de las abscisas. El comienzo de la soldadura está situado en el punto 48 a partir del cual aumenta la dilatación de las chapas a acoplar. La fase de soldadura está representada por la curva creciente 48-49, correspondiendo el punto 49 al final de la soldadura. La ordenada 50-51 representa la dilatación de las chapas después de un tiempo fijado 48-51 de soldadura, y la ordenada 49-52 representa la dilatación final de las chapas soldadas después del tiempo 48-52. La fase de refrigeración está representada por la curva decreciente

49-53 y la ordenada 54-55 representa la contracción de las chapas después de un tiempo de refrigeración fijo 52-56.

5 La posición inicial de la curva antes de la soldadura (recta (47-48) depende del grosor de las chapas a acoplar, lo que se debe evitar si se quiere suprimir todo riesgo de error. Con esta finalidad, es ventajoso, según el invento, medir el valor absoluto de la dilatación, especialmente al final de soldadura, adaptando la posición
10 inicial de la curva (fase de aproximación) como posición de origen de la dilatación.

Hay que señalar que, para la derivada de la dilatación, la posición de partida no depende del grosor de las chapas.

15 Las figuras 5 a 7 anejas están dadas a título de ejemplo no limitativo, y se refieren a casos de aplicación del procedimiento descrito más arriba.

La figura 5 representa un esquema de circuito de regulación con reacción sobre la intensidad de corriente por interrupción de la corriente y detención de la soldadura.
20

La figura 6 representa un esquema de circuito de regulación con reacción sobre la intensidad de corriente por modificación de dicha intensidad.

25 La figura 7 representa un esquema que comprende dos circuitos de regulación con reacción sobre la intensidad de corriente, uno con interrupción de la corriente y el otro con modificación de dicha intensidad.

Según la figura 5, el bloque 57 representa el proceso de soldadura que se pone en marcha fijándose un
30

valor óptimo para el esfuerzo en los electrodos 58 y para la intensidad de corriente 59. Se mide el desplazamiento relativo de los electrodos 60 y se introduce esta medida en un circuito de regulación donde se compara en 61 con una referencia 62 constituida por una gama de colores apropiados. Una vez que el valor medido se sitúa en la gama de referencia, se detiene la soldadura por interrupción de la corriente, mediante un interruptor 63.

Este circuito de regulación puede funcionar con el valor del desplazamiento relativo de los electrodos o con el valor de la velocidad del desplazamiento relativo de los electrodos, siendo obtenida esta última por medio del módulo derivador 64 únicamente utilizado en este caso. Naturalmente, las gamas de referencia son apropiadas a la medida comparada (desplazamiento o velocidad de desplazamiento). El funcionamiento de este circuito de regulación implica un tiempo de soldadura variable en una cierta gama.

Según la figura 6, el bloque 57 representa el proceso de soldadura que se pone en marcha fijándose un valor óptimo para el esfuerzo en los electrodos 58 y para la intensidad de corriente 59. Se mide el desplazamiento relativo de los electrodos 60 y se introduce esta medida en un circuito de regulación donde se compara en 65 con una referencia 66 constituida por una gama de valores apropiados. En el caso en que el valor medido no se sitúa en la gama de referencia, se reacciona sobre la intensidad de corriente por medio de un reostato 67 destinado a modificar dicha intensidad de corriente.

Como en el caso precedente, este circuito de

5

regulación puede funcionar con el valor del desplazamiento relativo de los electrodos o con el valor de la velocidad del desplazamiento relativo de los electrodos, obteniéndose este último por medio del módulo derivado 68 únicamente utilizado en este caso. El funcionamiento de este circuito de regulación implica un tiempo de soldadura constante.

10

Según la figura 7, el control se realiza con dos circuitos de regulación (57,58,59,60,61,62,63,64) y (57,58,59,60,65,66,67,68) que funcionan simultáneamente de la manera descrita para las figuras 5 y 6.

El funcionamiento de estos circuitos de regulación es interesante, en el caso en que no se desea apartarse exageradamente de las condiciones operativas de puesta en marcha.

- REIVINDICACIONES -

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

10 1ª.- Procedimiento para controlar las operaciones de una máquina de soldadura compuesta, especialmente, de un bastidor, generalmente en forma de U, de al menos un par de electrodos de empalme con sus medios de alimentación de energía eléctrica y de puesta bajo presión, incluyendo cada par de electrodos, al menos, un captador constituido, de preferencia, por una bobina de inducción que
15 permite medir, en función del tiempo, el desplazamiento relativo de los electrodos en el curso de la soldadura, caracterizado porque se comienza la operación de soldadura fijándose un valor óptimo para la intensidad de corriente y de esfuerzo en los electrodos, porque se mide el desplazamiento relativo de los electrodos en el curso de la
20 soldadura, porque se introduce esta medida en al menos un circuito de regulación donde se compara con un valor de referencia apropiado, siendo utilizada dicha medida tal cual o después de haber sufrido un tratamiento particular,
25 y porque se reacciona sobre la intensidad de corriente en consecuencia.

30 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la reacción sobre la intensidad de corriente consiste en una interrupción de dicha corriente-

te y detención de la soldadura, una vez que el valor medido alcanza el valor de referencia.

5 3^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque la reacción sobre la intensidad de corriente consiste en una modificación de dicha intensidad en el caso de una diferencia entre el valor medido y el valor de referencia, para suprimir esta diferencia en el plazo más breve.

10 4^a.- Procedimiento según la reivindicación 3^a, caracterizado porque la comparación del valor medido con el valor de referencia se efectúa con un valor medido en un momento elegido en el curso de la soldadura.

15 5^a.- Procedimiento según la reivindicación 4^a, caracterizado porque la comparación del valor medido con el valor de referencia se efectúa con un valor medido al final de la soldadura.

20 6^a.- Procedimiento según una u otra de las reivindicaciones 1^a a 5^a, caracterizado porque el tratamiento particular al cual se somete la medida del desplazamiento relativo de los electrodos antes de su comparación con un valor de referencia, consiste en una derivada que transforma esta magnitud en velocidad del desplazamiento relativo de los electrodos.

25 7^a.- Procedimiento según una u otra de las reivindicaciones 1^a a 6^a, caracterizado porque los valores de referencia con los cuales son comparados los valores medidos, consisten en gamas.

30 8^a.- Procedimiento según la reivindicación 7^a, caracterizado porque el valor de referencia con el cual es comparado el valor de la velocidad del desplazamiento rela-

tivo de los electrodos medido al final de soldadura, es nulo o próximo a cero.

5 9ª.- Procedimiento según una u otra de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizado porque los valores de referencia con los cuales son comparados los valores medidos consisten en valores que se sitúan sobre una curva previamente establecida y considerada como ideal del desplazamiento relativo de los electrodos en función del tiempo.

10 10ª.- Procedimiento según una u otra de las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizado porque el valor medido es inyectado en dos circuitos de regulación destinados a funcionar simultáneamente, permitiendo uno de estos circuitos reaccionar sobre la intensidad de corriente por la interrupción de corriente, y el otro, por modificación de dicha intensidad, siendo la referencia de cada circuito compatibles y complementarias.

15 11ª.- Procedimiento según una u otra de las reivindicaciones 1ª a 10ª, caracterizado porque se mide el valor absoluto de la dilatación, especialmente al final de soldadura, adoptando la posición inicial de la curva (fase de aproximación) como posición de origen de la dilatación.

20 12ª.- Procedimiento según una u otra de las reivindicaciones 1ª a 11ª, caracterizado porque, en el caso en que la reacción sobre la intensidad de corriente consiste en una modificación de dicha intensidad, esta modificación se efectúan automáticamente, con objeto de mantener el tiempo de soldadura dentro de los límites predeterminados, por ejemplo dos períodos: si el máximo del despla-

5 miento relativo de los electrodos, máximo determinado por una velocidad nula del desplazamiento de los electrodos, se alcanza desde el tiempo mínimo fijado, la intensidad de la corriente es modificada, con objeto de disminuir la potencia; si el máximo del desplazamiento relativo de los electrodos no es alcanzado antes del tiempo máximo fijado, la intensidad de la corriente es modificada con objeto de aumentar la potencia; con esta restricción, que si la potencia de soldadura necesaria para soldar en un tiempo determinado alcanza los valores extremos de variaciones admisibles, el proceso de soldadura es interrumpido (bloqueo de la máquina).

10 13.- "PROCEDIMIENTO PARA CONTROLAR LAS OPERACIONES DE UNA MAQUINA DE SOLDADURA".

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

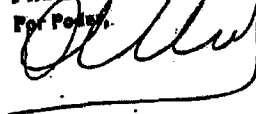
Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

20

Madrid, 15. NOV. 1978

P.A.

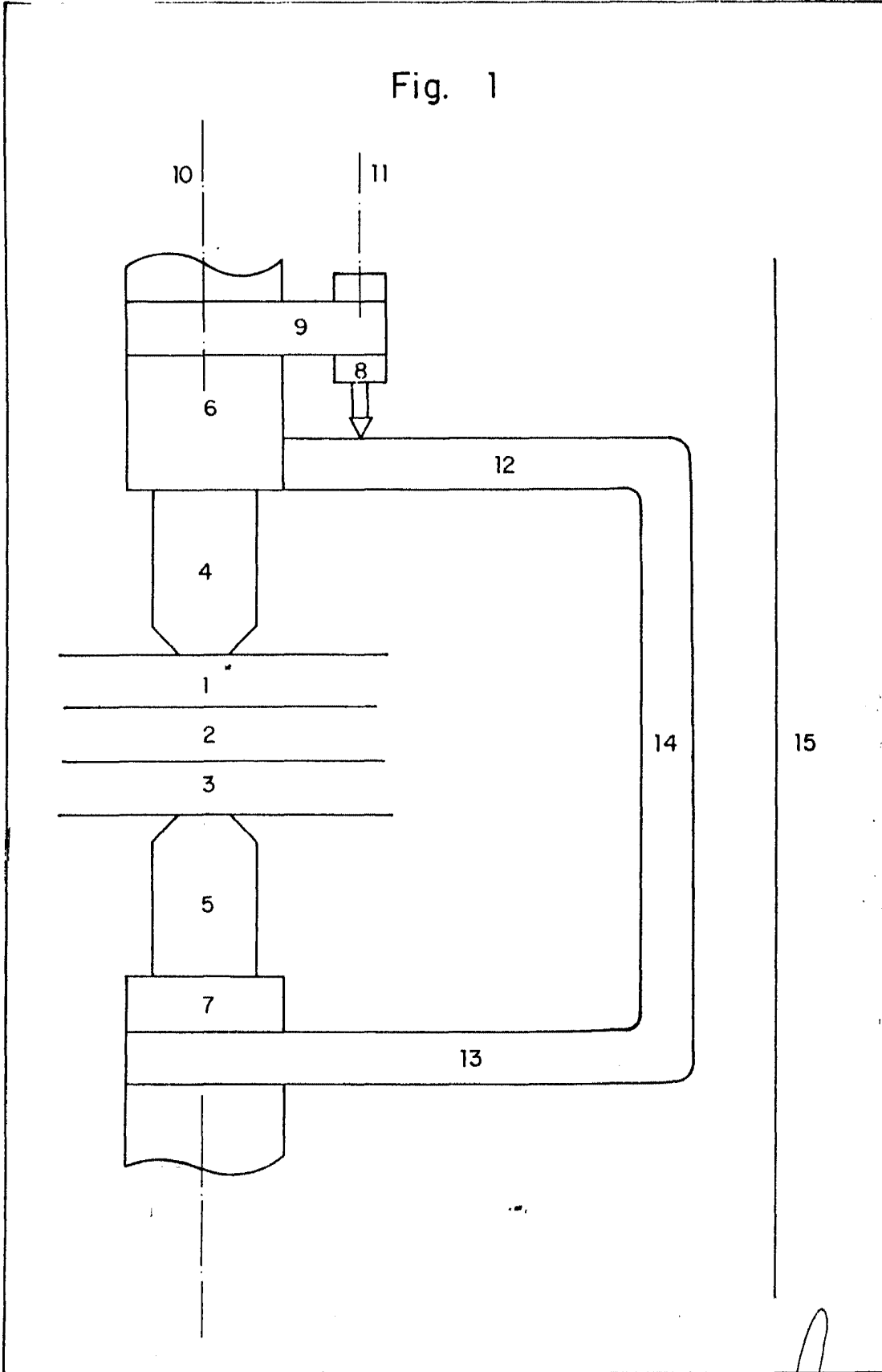
Alberto de Eizaburu
Por Poderes



31108

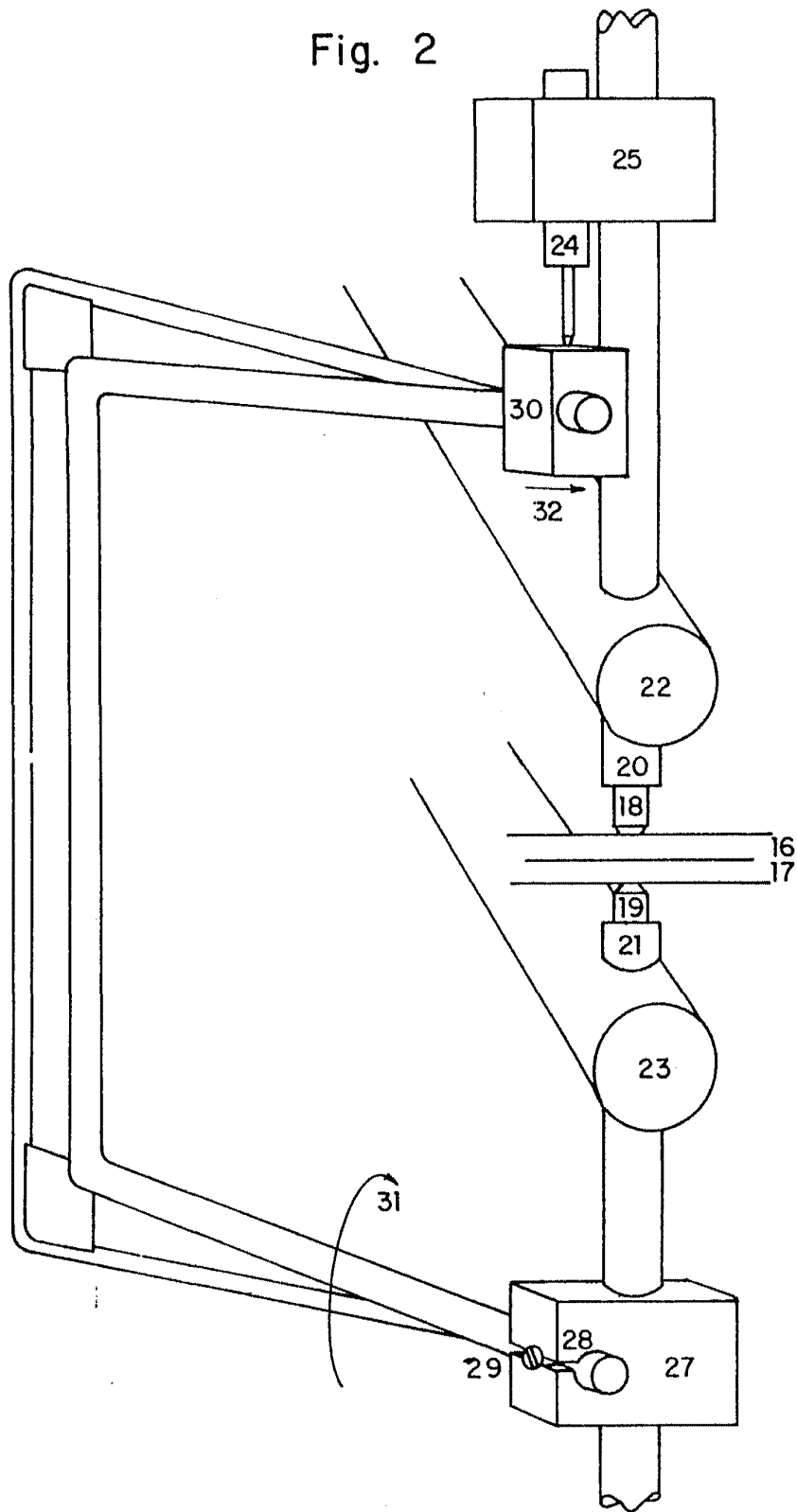
fb.

Fig. 1



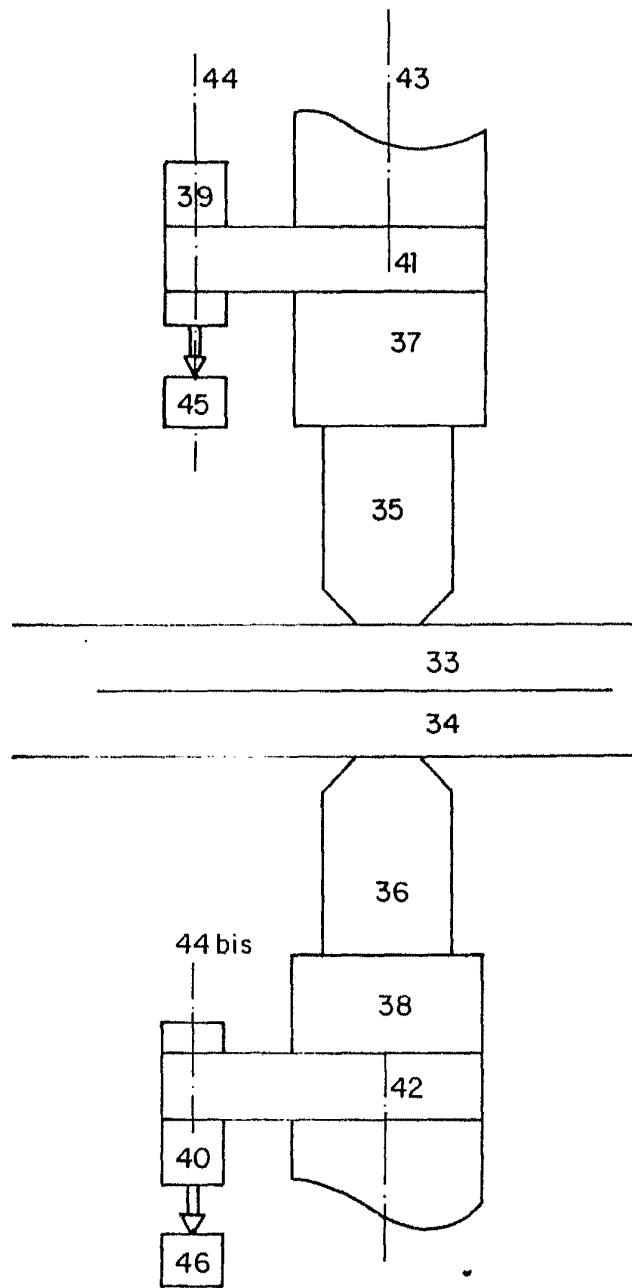
Alberto de Eizola
Per P. de

Fig. 2



Albert E. ...
Per Poder,

Fig. 3



Attu

Fig. 4

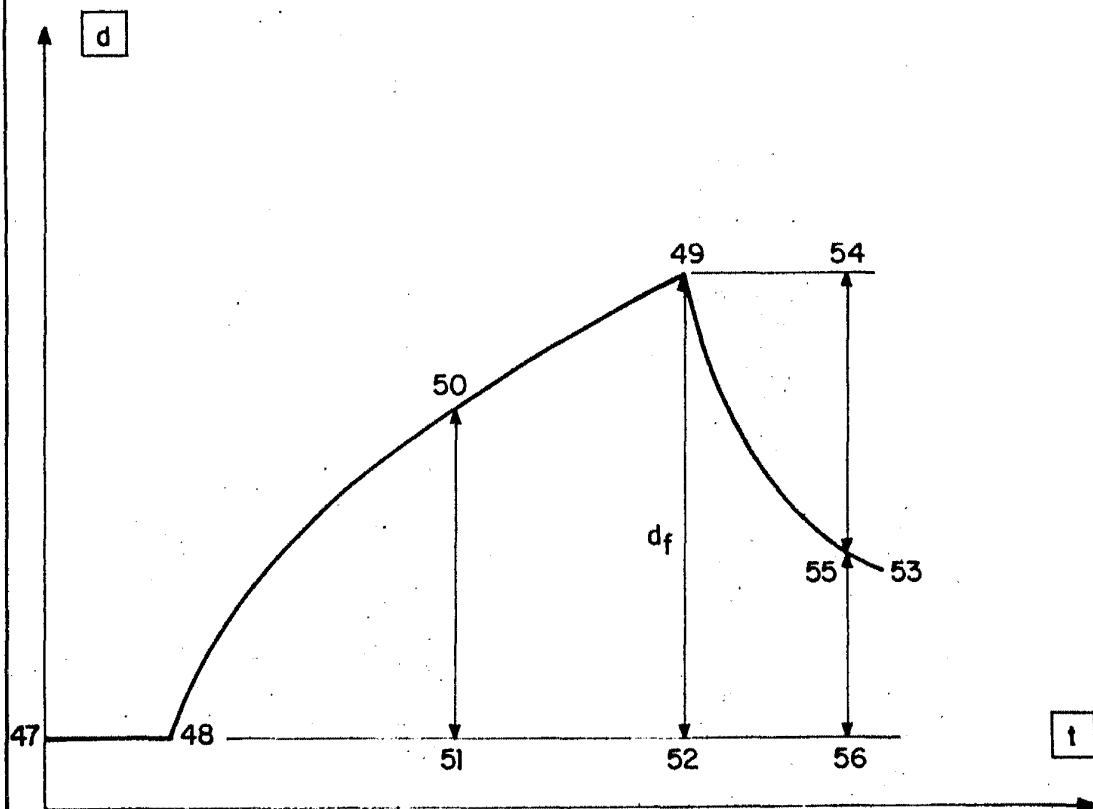
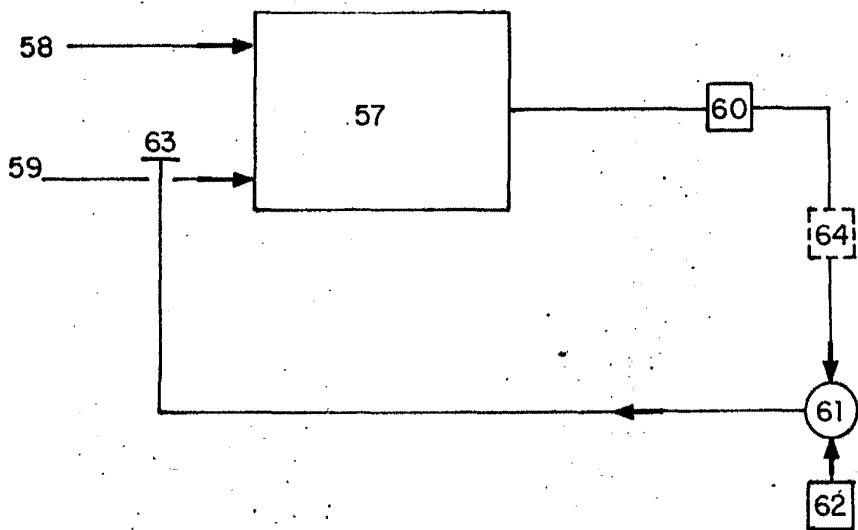


Fig. 5



Allen & ...
For more, *Allen*

Fig. 6

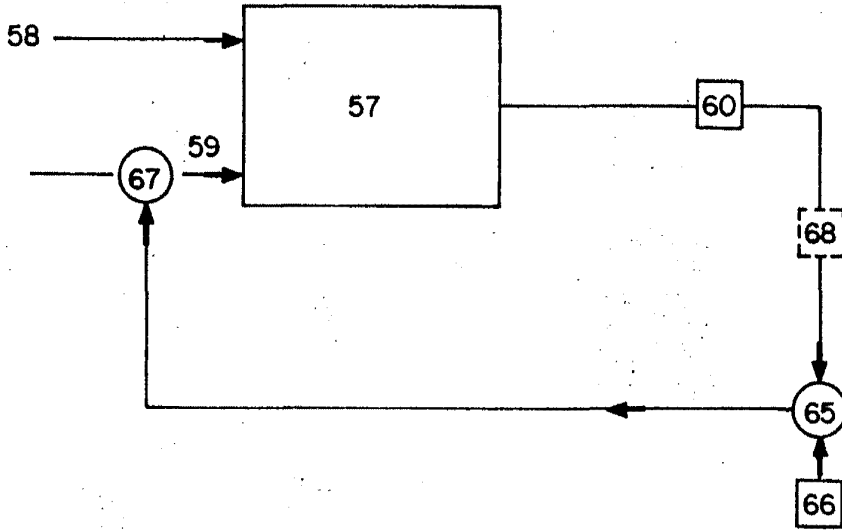
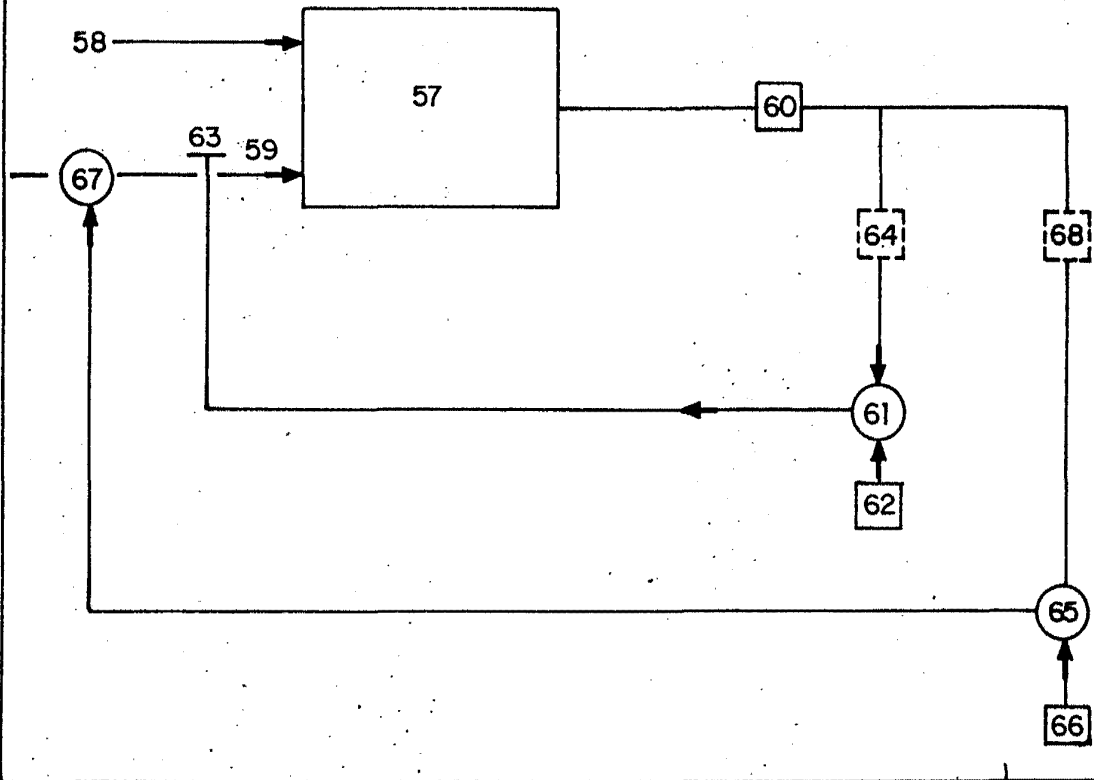


Fig. 7



Handwritten signature or initials