

23 ENF 1979
Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en el presente
descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(11) NUMERO	(10) A1
(21) 470657	
(22) FECHA DE PRESENTACION	
9-6-78	



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
7145/77	10-6-77	Suiza

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B21J	

(54) TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO DE CONFORMACION EN CALIENTE DE UNA CABEZA DE VALVULA A PARTIR DE UNA VARILLA"

(71) SOLICITANTE (S)	(MC-OBE 3743)
ROGER-MICHEL DEHOVE	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
4 Place des Reflets, "LA DEFENSE", 92400 COURBEVOIE, Francia

(72) INVENTOR (ES)
El solicitante

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE	(P.- 69.137)
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ	

POOR
QUALITY

5

10

15

El presente invento se refiere a un procedimiento de conformación en caliente de una cabeza de válvula a partir de una varilla de acero. Se refiere igualmente a un dispositivo para la aplicación de este procedimiento. Naturalmente, el invento es aplicable a la conformación de objetos sólidos macizos, de perfil análogo al de una válvula. Para simplificar, solamente se hará referencia al término de válvula en la descripción y en las reivindicaciones que siguen.

25

Debido al aumento continuo de la potencia es-

pecífica de los motores, las válvulas son órganos muy solicitados, de modo que sus cualidades deben ser mejoradas sin cesar. Es así cómo es conocido que la mejor resistencia de las cabezas de válvulas se obtiene cuando éstas son realizadas por conformación de una varilla. Así, la textura del metal es tan homogénea como resulte posible.

El presente invento se refiere más precisamente a la realización de una pieza semiacabada de cabeza de válvula, a partir de una varilla, estando destinada esta pieza semiacabada a ser recogida posteriormente por medios conocidos para hacer de ella una cabeza definitiva. Es solamente para simplificar la terminología por lo que se hablará de cabeza de válvula y no de pieza semiacabada en el texto que sigue.

Se conoce un procedimiento en el cual la conformación se realiza en caliente por caldeo del extremo de la varilla por efecto Joule. A este efecto, la varilla y el yunque sobre el cual se viene a deformar la varilla para realizar la cabeza de válvula, están unidos, respectivamente, a dos electrodos de llevada de corriente eléctrica, siendo obtenido el paso de la corriente entre la varilla y el yunque por contacto de una sobre el otro. Tal procedimiento presenta numerosos inconvenientes. En efecto, el caldeo es lento; se produce una mala conducción en el contacto varilla-yunque, que produce un deterioro superficial

del extremo de la varilla. Este deterioro se traduce por la formación de una pastilla heterogénea que persiste en las etapas siguientes de la fabricación y es el origen de numerosos rechazos.

5 Otra consecuencia de la lentitud del caldeo es que el consumo de energía eléctrica es grande. Además, debido a la mala conducción citada, la potencia instalada debe ser elevada.

10 Se conoce, por otro lado, un procedimiento para formar tubos ensanchados a partir de tubos cilíndricos, que consiste en aplicar el tubo sobre un mandril único, estando situado el conjunto del mandril y del tubo que lo envuelve en el eje de un inductor de caldeo de alta frecuencia. Pero no parece que la enseñanza de tal procedimiento específico de la conformación de tubos sea utilizable para
15 piezas macizas. Además, tal procedimiento sería impracticable aquí, porque el engrosamiento que se forma progresivamente, vendría rápidamente a tocar al inductor, que debe estar situado en la proximidad del extremo de la varilla inicial.
20

 El presente invento trata de realizar un procedimiento, en el cual el caldeo se efectúa rápida y económicamente, y sin dejar subsistir heterogeneidad de la textura metálica.

25 Según un primer aspecto del invento, el pro-

cedimiento de conformación en caliente de una cabeza de válvula, a partir de una varilla, consiste en calentar esta varilla y en aplicar uno de sus extremos sobre un yunque según una penetración progresiva para conformarlo según una cabeza aproximadamente hemisférica. Está caracterizado porque se efectúa el caldeo por medio de un inductor dispuesto coaxialmente a la varilla, y porque se desplaza progresivamente el inductor en sentido contrario a la penetración de la varilla.

Haciendo desplazar el inductor en sentido inverso de la penetración de la varilla, se evita la colisión entre este inductor y el engrosamiento en formación, y se pueden aprovechar las ventajas del caldeo por inducción, que se caracterizan por un caldeo rápido y homogéneo, que no deja subsistir ninguna pastilla heterogénea y que permite una economía notable a la vez sobre la energía consumida y sobre la potencia instalada.

Según una forma preferida del procedimiento, se desplaza el inductor de manera que la distancia de la superficie en la última espira a la superficie del engrosamiento hemisférico permanezca sensiblemente igual a la distancia entre la superficie interior de las espiras del inductor y la superficie cilíndrica de la varilla.

El engrosamiento en formación se encuentra entonces recalentado, aproximadamente en las mismas condicio

nes que en la parte de la varilla no deformada todavía, lo que contribuye a la evolución correcta de la conformación.

5 En términos más precisos, la distancia entre la superficie de la última espira y la superficie del engrosamiento hemisférico es medida según la recta que une el centro del conductor, que forma la espira, con el centro del engrosamiento.

10 Según una realización ventajosa del procedimiento, se calienta la varilla hasta una temperatura predeterminada, comprendida entre 800°C y 900°C, antes de comenzar el movimiento de avance de la varilla, y se mantiene a continuación esta temperatura.

15 Esta temperatura corresponde, aproximadamente, a una zona de superplasticidad del metal que constituye las válvulas, y permite la conformación en las mejores condiciones.

De preferencia, se obtiene el movimiento de avance de la varilla por aplicación de una fuerza comprendida entre 10.000 y 15.000 N.

20 Finalmente, se corta el caldeo y se detienen los movimientos citados, después de un tiempo predeterminado, que corresponde a un volumen predeterminado de la cabeza hemisférica.

25 Durante la operación de caldeo y de conformación, se subordina la intensidad del caldeo a una medida

de la temperatura superficial de la varilla en la región rodeada por el inductor.

5 Esta subordinación permite, no solo una regulación de la temperatura, sino igualmente una programación automática de al menos algunas de las etapas del procedimiento.

10 Según un segundo aspecto del invento, el dispositivo para la conformación en caliente de una cabeza de válvula, a partir de una varilla, comprende medios de caldeo de la varilla y medios para aplicar esta varilla sobre un yunque, para conformarla según una cabeza aproximadamente hemisférica. Está caracterizado porque los medios de caldeo comprenden un inductor formado por espiras coaxiales a la varilla, cerca de su extremo próximo al yunque, 15 siendo llevado este inductor por un bastidor móvil paralelamente a los desplazamientos de la varilla y provisto de medios de mando unidos a un paso de cálculo, para hacer desplazar el bastidor según una ley de movimiento predeter-
minado.

20 Estas características permiten aplicar el procedimiento definido más arriba y, especialmente, proceder de manera que la ley de movimiento del bastidor, definida por el paso de cálculo, sea tal, que la última espira del inductor permanezca a una distancia sensiblemente constante de la cabeza hemisférica en formación. 25

Según una realización ventajosa del dispositivo, los medios motores comprenden un primer gato para aplicar la varilla sobre el yunque, y un segundo gato para desplazar el bastidor del inductor, estando unidos estos dos gatos, cada uno, a un bloque de mando unido, a su vez, al paso de cálculo.

Se pueden asegurar, gracias a estas disposiciones, de manera a la vez sencilla y rigurosa, los desplazamientos sincrónicos de la varilla y del inductor.

Según una realización preferida del dispositivo, el inductor está unido a un generador inductivo aperiódico, compuesto con un cofre de inducción fijado al bastidor que lleva el inductor, y unido, a su vez, por cables flexibles, a un paso de potencia.

Este dispositivo, que une rígidamente el inductor al cofre de inducción, permite evitar las inducciones parásitas que se podrían producir en circuitos de cable flexible.

El dispositivo comprende además, ventajosamente, una mirilla pirométrica unida a un paso de medida y de amplificación, unido, a su vez, al paso de potencia del generador aperiódico, para permitir la regulación automática de temperatura.

Además, el paso de medida y de amplificación de la mirilla está unido al paso de cálculo, de manera

que la temperatura medida pueda servir de magnitud de entrada a la programación efectuada por el bloque de cálculo.

Otras particularidades y ventajas del invento resaltarán todavía de la descripción detallada que sigue.

5 En los dibujos anejos, dados a título de ejemplos no limitativos:

- la figura 1 es una vista parcialmente en corte y semi-esquemática del dispositivo conforme al invento,

10 - las figuras 2 a 4 son vistas parciales, que corresponden a las diversas etapas del procedimiento.

Con referencia a la figura 1, el dispositivo comprende un bastidor fijo 1, en el cual está encajado un porta-yunque 2, que lleva un yunque 3.

15 A la altura del yunque 3, un primer gato 4 tiene su cilindro 5 provisto de dos orejas 6 que llevan, cada una, un manguito 7 montado deslizante sobre una columna 8 encajada, por un extremo, en el porta-yunque 2 y, por el otro, en el bastidor 1. Unos tornillos de bloqueo 9
20 permiten fijar el cilindro 5 a una distancia determinada del yunque 3.

El pistón 11 del gato 4 lleva un vástago 12 provisto, en su extremo, de una pinza 13 para una varilla 14 a conformar según una cabeza de válvula.

25 En su extremo opuesto a la varilla 14, el ci-

lindro 5 lleva una abertura 15, de donde parte una conducción 16 que termina en una salida 17 de un distribuidor 18 de tres vías, cuya entrada 19 está unida, por una conducción 21, a la salida de una bomba 22, cuya entrada está unida a un depósito 23 de fluido hidráulico.

Otra salida 24 del distribuidor 18 está unida al depósito 23 por una conducción de retorno 25.

La posición del distribuidor 18 está mandada de manera en si conocida a partir de un paso de cálculo 26, del tipo microprocesador, por medio de una línea de señal 27 representada en trazo mixto.

Se comprende que, según el valor de la señal transmitida por la línea 27, el distribuidor 18 provoca la admisión de fluido bajo presión en el gato 4, para desplazar el pistón 11 en la dirección del yunque 11, o por el contrario, dejar escapar este fluido en el depósito 23, o incluso mantiene el pistón 11 en posición fija.

Un segundo gato 28 comprende un cilindro 29 provisto de dos orejas 31 que llevan manguitos 32 montados deslizantes, uno sobre una de las columnas 8 y el otro sobre una columna 33 encajada en el bastidor 1. Tornillos de bloqueo 34 permiten fijar el cilindro 29 en una posición predeterminada.

El pistón 35 del gato 28 lleva un vástago 36, al cual está fijado un bastidor móvil 37 montado deslizan

te sobre las columnas 8 y 33.

5 En su extremo por donde sale el vástago 36, el cilindro 29 lleva una abertura 38 unida, por una conducción 39, a una salida 41 de un distribuidor de tres vías 42, cuya entrada 43 está unida, por la conducción 21, a la salida de la bomba 22, y cuya otra salida 44 está unida, por la conducción 25, al depósito 23. La posición del distribuidor 42 es mandada, a partir del paso de cálculo 26, por medio de una línea de señal 45.

10 Se comprende que, cuando el distribuidor 42 admite fluido bajo presión en el gato 28, provoca el desplazamiento del bastidor móvil 27 en una dirección que tiende a alejarlo del yunque 3.

15 El bastidor móvil 37 lleva un orificio 46 que sirve de guía para la varilla a conformar 14. Las conducciones 16 y 39 son flexibles.

20 Sobre este bastidor móvil está fijado un cofre de inducción 47 unido por cables flexibles 48 a un paso de potencia 49, constituyendo el conjunto un generador inductivo aperiódico de una potencia de aproximadamente 5 kVA para un puesto de trabajo tal como el descrito aquí, y que proporciona una corriente inductiva de 15 a 50 kHz.

25 El cofre 47 está unido rígidamente en la salida a un inductor 51 montado coaxialmente al orificio 46, y por lo tanto a la varilla 14. Este inductor está hecho

de un conductor de tubo para permitir una circulación de agua de refrigeración. En el ejemplo descrito, se utiliza como conductor un tubo de cobre de 4 mm de diámetro exterior. El diámetro del inductor 51 es superior en 5 a 8 milímetros, al de la varilla 14 a conformar, lo que deja subsistir una holgura de 2,5 a 4 milímetros sobre el radio.

Una mirilla pirométrica 52, sensible a la emisión infrarroja, está montada sobre un pie 53 fijado sobre el porta-yunque 2 y está orientada para observar la varilla 14 entre las espiras del inductor 51. Esta mirilla está unida eléctricamente a un paso de medida y de regulación 54. Una salida de señal de este paso está unida al paso 49 por una línea 55, siendo la señal transmitida una acción de regulación que actúa sobre el generador, para obtener una temperatura constante en la varilla 14.

Otra salida de señal del paso 54, que representa la temperatura medida por la mirilla 52, es aplicada por una línea 56, en el paso de cálculo 26.

Se explicará ahora el funcionamiento de este dispositivo, especialmente con relación a las figuras 2 a 4, lo que sirviera para describir el procedimiento objeto del invento.

A título de ejemplo, se describirá la operación de conformación de una cabeza de válvula a partir de

una varilla 14 de acero Z 45 C S 9 (es decir, que contiene de 0,4 a 0,5 por ciento de carbono, de 2,75 a 3,75% de silicio y de 7,5 a 9,5% de níquel), presentando esta varilla un diámetro de 8,4 milímetros.

5 Se comienza por regular la altura de los gatos 4 y 28 de manera que, habida cuenta de la longitud de los cilindros, los pistones puedan efectuar las carreras que serán indicadas a continuación.

10 Se fija la varilla 14 sobre la pinza 13 y se actúa sobre el pistón 11 para que el extremo de la varilla 14 llegue a aproximadamente 12 milímetros del yunque 3. Se actúa a continuación sobre el pistón 35 para que el inductor 51 venga a rodear el extremo de la varilla 14 (figuras 1 y 2). Estas operaciones pueden ser efectuadas a mano o
15 ser programadas en el paso de cálculo 26 que manda los distribuidores 18 y 42.

 A continuación, se engancha el generador 49 para provocar el calentamiento del extremo de la varilla 14 por el inductor 51. La mirilla 52 mide constantemente
20 la temperatura de la varilla 14. Cuando esta temperatura alcanza un calor predeterminado comprendido entre 800 y 900°C, el paso de medida y de regulación 54 emite una señal por la línea 56 para accionar el paso de cálculo 26 que, a su vez, acciona por la línea 27 el distribuidor 18,
25 que admite fluido en el gato 4 para empujar la varilla 14

1 hacia el yunque 3.

Con la potencia de 5 kVA indicada más arriba para el generador, el aumento de temperatura se efectúa en dos a tres segundos, aproximadamente. La temperatura precisa a alcanzar depende, en realidad, del tipo exacto del acero de que está hecha la varilla 14. De una manera general, esta temperatura es la de la superplasticidad del metal y es, aproximadamente, igual a la mitad de la temperatura de fusión expresada en grados Celsius.

10 Cuando la varilla 14 alcanza el yunque 3, se aplasta allí, formando un engrosamiento 57 sensiblemente hemisférico (figura 3) que aumenta progresivamente y se aproxima al inductor 51.

15 Siendo d la distancia entre la superficie del engrosamiento 57 y la superficie del conductor que forma el inductor 51 (figura 4), se hace desplazar el inductor en sentido inverso de la varilla 14, de manera que esta distancia d siga siendo sensiblemente igual a la holgura radial r (figura 2) entre la varilla 14 en su parte cilíndrica y el inductor 51. La distancia d se mide sobre la línea 58 que une el centro 59 del engrosamiento con el centro del conductor.

20 La maniobra citada del inductor se efectúa desplazando el bastidor móvil 37 por medio del gato 28, por admisión de fluido a partir del distribuidor 42 manda-

do por el paso de cálculo 26. A este efecto, el paso 26 es programado temporalmente a partir de un conocimiento experimental previo de la duración y de la cadencia de la operación. En el ejemplo descrito, el gato 4 aplica sobre la varilla 14 una fuerza comprendida entre 10.000 y 15.000 N, y la velocidad de descenso de la varilla es de, aproximadamente, 1 cm/s. De esto se puede deducir la velocidad de formación del engrosamiento 57 y programar, en consecuencia, en el instante de partida del bastidor 37 y su velocidad de desplazamiento.

Durante toda la operación, la mirilla 52 mide la temperatura de superficie de la varilla 14 y el paso de medida y de regulación 54 emite una señal de acción que es aplicada al generador 49 por la línea 55 para mantener constante la temperatura medida.

La cabeza de válvula es terminada al cabo de un cierto tiempo, que se puede determinar por el cálculo o por una experiencia previa, y este tiempo es programado en el paso de cálculo 26, que detiene entonces la operación por medios conocidos, no representados.

El invento permite obtener las ventajas buscadas, a saber, un caldeo rápido, bien localizado, por medios cuya eficacia permite, a la vez, una notable economía de energía y una importante economía de inversiones. Además, la cabeza de válvula obtenida no presenta ninguna he-

terogeneidad en su textura, lo que asegura una calidad constante del producto acabado.

Más precisamente, el caldeo por inducción permite alcanzar fácilmente la temperatura de superplasticidad del metal y reducir el esfuerzo a aplicar sobre la varilla. Por otra parte, gracias al hecho de que se hace subir el inductor en el curso de la conformación, el entrehierro entre el inductor y la varilla puede ser muy reducido, lo que mejora el rendimiento del caldeo.

Naturalmente, el invento no se limita al ejemplo descrito y se podría concebir diversas variantes menores sin salir de su marco.

5
10
15

20

25

26058

REIVINDICACIONES

5

10 1ª.- Procedimiento de conformación en caliente de una cabeza de válvula a partir de una varilla, que consiste en calentar esta varilla y en aplicar uno de sus extremos sobre un yunque según una penetración progresiva para conformarla según una cabeza aproximadamente hemisférica, caracterizado porque se efectúa el caldeo por medio de un inductor dispuesto coaxialmente a la varilla, y por
15 que se desplaza progresivamente el inductor en sentido contrario a la penetración de la varilla.

20 2ª.- Procedimiento conforme a la reivindicación 1ª, caracterizado porque se desplaza el inductor de manera que la distancia de la superficie de la última espira a la superficie del engrosamiento hemisférico, permanezca sensiblemente igual a la distancia entre la superficie interior de las espiras del inductor y la superficie cilíndrica de la varilla.

25 3ª.- Procedimiento conforme a la reivindicación 2ª, caracterizado porque la distancia entre la super

26058

ficie de la última espira y la superficie del engrosamiento hemisférico se mide según la recta que une el centro del contorno que forma la espira con el centro del engrosamiento.

5 4ª.- Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque se calienta la varilla hasta una temperatura determinada, comprendida entre 800 y 900°C, antes de comenzar el movimiento de avance de la varilla, y porque se mantiene luego esta temperatura.

10

5ª.- Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque se obtiene el movimiento de avance de la varilla por aplicación de una fuerza comprendida entre 10.000 y 15.000 N.

15 6ª.- Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque se corta el caldeo y se detienen los movimientos citados después de un tiempo predeterminado que corresponde a un volumen predeterminado de la cabeza hemisférica.

20 7ª.- Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque se subordina la intensidad del caldeo a una medida de la temperatura superficial de la varilla en la región rodeada por el inductor.

25 8ª.- Dispositivo para la conformación en ca-

liente de una cabeza de válvula a partir de una varilla, y especialmente para aplicar un procedimiento conforme a la reivindicación 1ª, que comprende medios de caldeo de la varilla y medios para aplicar esta varilla sobre un yunque para conformarla según una cabeza aproximadamente hemisférica, caracterizado porque los medios de caldeo comprenden un inductor formado por espiras coaxiales a la varilla, en la proximidad de su extremo próximo al yunque, siendo llevado este inductor por un bastidor móvil paralelamente a los desplazamientos de la varilla y estando provisto de medios de mando unidos a un paso de cálculo para hacer desplazar el bastidor según una ley de movimiento predeterminado.

9ª.- Dispositivo conforme a la reivindicación 8ª, caracterizado porque la ley de movimiento del bastidor definida por el paso de cálculo es tal, que la última espira del inductor permanece a una distancia sensiblemente constante de la cabeza de la pieza semiacabada en formación.

10ª.- Dispositivo según la reivindicación 7ª, caracterizado porque los medios motores comprenden en primer canto para aplicar la varilla sobre el yunque y un segundo gato para desplazar el bastidor del inductor, estando unidos estos dos gatos, cada uno, a un bloque de mando unido, a su vez, al paso de cálculo.

11ª.- Dispositivo conforme a una de las rei-

vindicaciones: 8ª a 10ª, caracterizado porque el inductor está unido a un generador inductivo aperiódico compuesto por un cofre de inducción fijado al bastidor que lleva el inductor y unido, a su vez, por cables flexibles, a un paso de potencia.

12ª.- Dispositivo conforme a la reivindicación 11ª, caracterizado porque comprende una mirilla piro-métrica unida al paso de medida y de amplificación, unido, a su vez, al paso de potencia del generador aperiódico.

13ª.- Dispositivo conforme a la reivindicación 12ª, caracterizado porque el paso de medida y de amplificación de la mirilla está unido al paso de cálculo.

14ª.- PROCEDIMIENTO DE CONFORMIDAD EN CALIENTE DE UNA CABEZA DE VALVULA A PARTIR DE UNA VARILLA.

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

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

Madrid, 09 JUN 1950

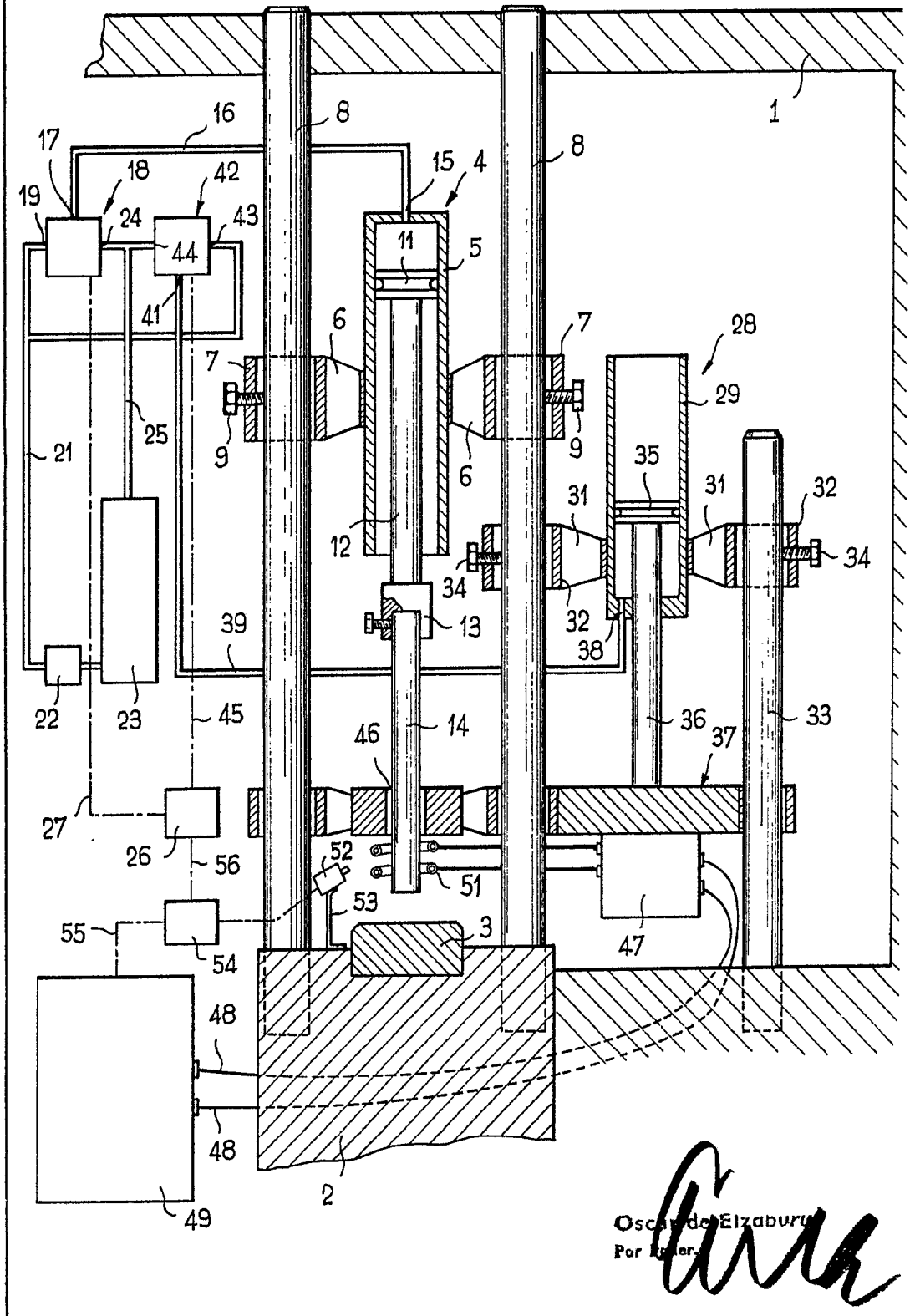
P.A.

Oscar de Elizaburu
Por Poder

26058

MPB.-

FIG_1



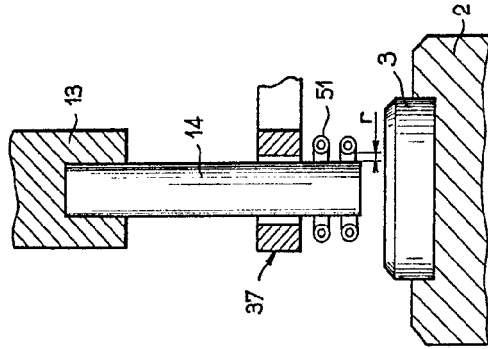


FIG. 2

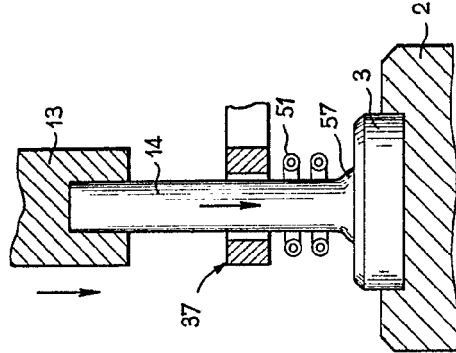


FIG. 3

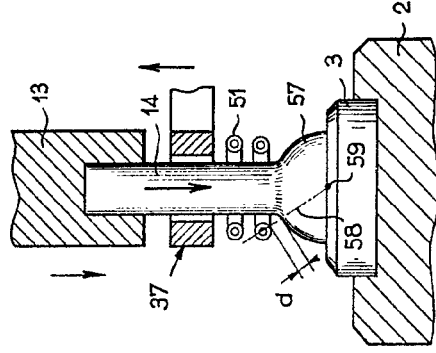


FIG. 4

Am
C. DERIVE
P. 10/11

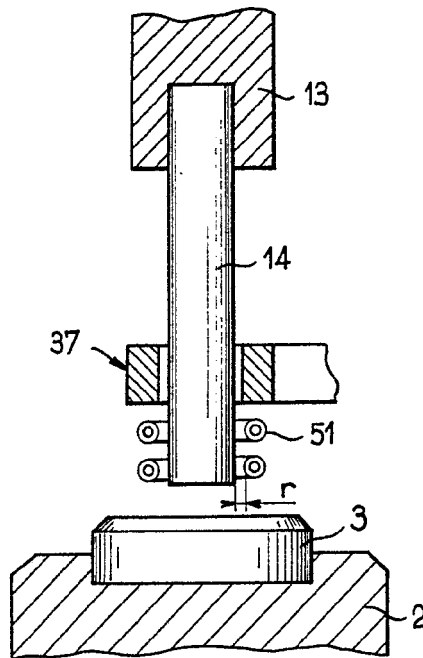


FIG. 2

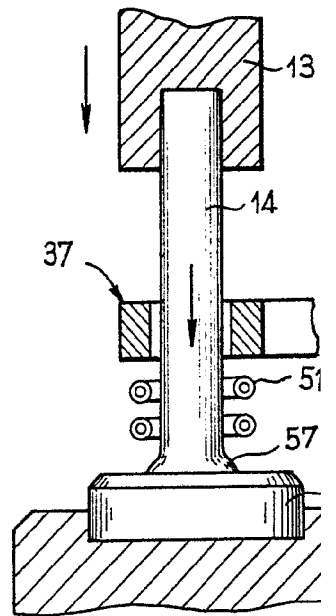


FIG. 3

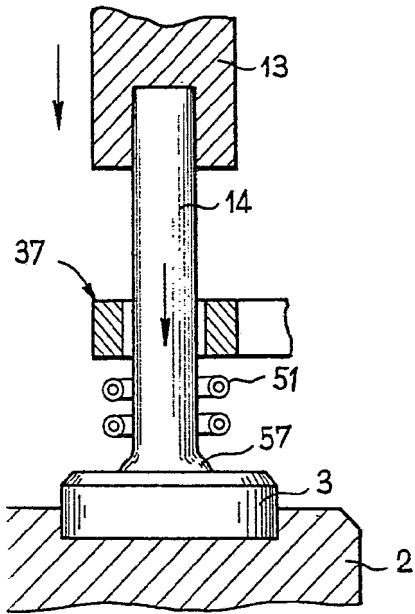


FIG. 3

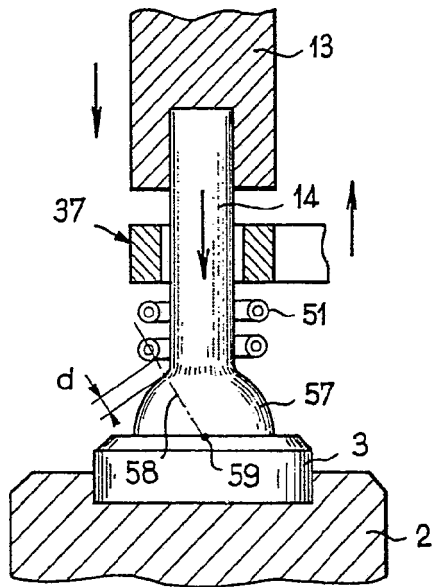


FIG. 4

Oscar de Elzaburu
Patent

