



414522

PATENTE DE INVENCION

ICI CASE M. 25018-SPAIN

Int. Cl. <sup>2</sup> : F04F

F. E. 30-5-75

# Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en sistemas para someter líquidos a presión.

.....

*Solicitante:* IMPERIAL METAL INDUSTRIES (KYNOCHE) LIMITED, entidad inglesa, residente en Kynoch Works, Witton, Birmingham B6 7BA, Inglaterra.

.....

La presente invención se relaciona con un sistema para someter líquidos a presión, particularmente metal en la fase líquida.

Se puede someter a presión un metal en la fase líquida en un cilindro por movimiento de un pistón longitudi



414522

nalmente dentro del cilindro bajo la influencia de presión hidráulica. Sin embargo, surgen problemas para lograr un cierre hermético eficaz entre el pistón y el cilindro, particularmente cuando el metal fundido tiene baja viscosidad. Por ejemplo el plomo fundido tiene una viscosidad que es aproximadamente un tercio de la del agua.

5.

De acuerdo con la presente invención, un sistema transmisor de presión comprende una cámara de contención para contener un primer líquido, comprendiendo dicha cámara una salida para el primer líquido, y una entrada en comunicación con un pasaje que contiene un líquido intermedio que está interpuesto entre el primer líquido y un segundo líquido de presión, siendo incapaz de mezclarse dicho líquido intermedio con el primer y el segundo líquidos y separarlos.

10.

15.

De preferencia la cámara de contención comprende una entrada controlada por válvula para suministrarle el primer líquido.

De preferencia, el segundo líquido es un aceite mineral.

20.

Se puede aplicar directa o indirectamente el líquido intermedio a los otros líquidos. Si se le aplica directamente, debe ser inmisible con los otros líquidos y la disposición física del aparato deberá ser tal que un líquido de menor densidad queda dispuesto encima de un líquido de mayor densidad. Si se aplica indirectamente el líquido intermedio, al primer líquido, se puede disponer un miembro separador corto entre el primer líquido y el líquido intermedio; o se puede proveer un separador flexible, por ejemplo una unidad de fuelle, para permitir el desplazamiento físico de los líquidos e impedir que se mezclen mutuamente.

25.

30.



414522

Se puede utilizar la presente invención, por ejemplo para bombear líquidos corrosivos, o pastas y lechadas abrasivas a bajas temperaturas, o materiales plásticos fundidos. En estos casos se puede emplear un líquido intermedio que consiste en un solo medio. Por ejemplo, se puede utilizar mercurio como intermediario entre un primer líquido de ácido nítrico y un segundo líquido de aceite mineral.

5.

Sin embargo, las circunstancias pueden exigir que el líquido intermedio comprenda dos medios mutuamente inmiscibles en serie, con un primer medio en contacto con el segundo líquido, y un segundo medio en contacto con el primer líquido. Una disposición de esta clase puede ser necesaria por ejemplo cuando se utiliza la presente invención para bombear o transmitir presión a metal fundido cuando pueden ser necesarios dos medios para lograr un gradiente térmico apropiado.

10.

15.

Un primer medio apropiado es mercurio, y un segundo medio apropiado es una sal fundida.

Convenientemente, el pasaje para el segundo líquido bajo presión y el líquido intermedio comprende una porción de forma de U, estando dispuestas la cámara de contención para el primer líquido y una de las ramas de la porción en U adyacente a la cámara de contención, en una cámara de calentamiento de manera que, cuando el primer líquido es un metal fundido y el líquido intermedio comprende una sal fundida, el metal en la cámara de contención y la sal en dicha primera rama pueden mantenerse en su condición fundida.

20.

25.

Ventajosamente se provee medios detectores para vigilar la posición de la interfaz entre el segundo líquido bajo presión y el líquido intermedio, indicando así el nivel del primer líquido en la cámara de contención.

30.

414522



Convenientemente, los medios monitores están constituidos por un transductor montado a lo largo de la parte apropiada de la porción en U del pasaje.

5. La presente invención provee también un aparato de presión para suministrar un primer líquido continuamente bajo presión controlada, comprendiendo dicho aparato dos sistemas como los descritos más arriba y dispuestos en paralelo, siendo comunicables las salidas de ambos sistemas a través de válvulas con un conducto de salida común, siendo la disposición de tal naturaleza que, durante el uso, ambos sistemas trabajan fuera de fase, descargándose dicho primer líquido desde la cámara de contención de uno de los sistemas hacia el conducto, mientras que se suministra una cantidad de dicho primer líquido desde una fuente de suministro a la cámara de contención del otro sistema.
- 10.
- 15.

- La presente invención provee además un aparato de expulsión que comprende un aparato de presión, de preferencia como el definido más arriba, siendo el primer líquido un metal fundido y en el cual el conducto de salida desde dicho aparato se encuentra en comunicación con una entrada de un dispositivo expulsor que tiene medios codificadores asociados con el mismo, de modo que el metal fundido, proveniente del aparato de presión, puede moverse a través del dispositivo, puede ser cambiado a una fase sólida, y puede ser expulsado del dispositivo expulsor con un caudal sustancialmente constante.
- 20.
- 25.

- Ventajosamente, el aparato expulsor comprende medios detectores de temperatura en la salida del dispositivo expulsor, y medios detectores de circulación capaces de detectar la circulación del expulsado desde el dispositivo, formando parte los medios detectores de temperatura y de circulación de un con
- 30.

414522



- trol de realimentación en circuito cerrado de modo que la temperatura y circulación del metal, que se está expulsando, son comparadas con los parámetros deseados de temperatura y circulación, y señales de error causan una compensación apropiada
5. en la presión del líquido de presión en el sistema transmisor de presión, ajustando así la presión del metal fundido en las cámaras de contención de los dos sistemas, y por consiguiente la temperatura del metal fundido en la salida del dispositivo expulsor.
10. La presente invención incluye además un método para someter a presión un primer líquido contenido en una cámara de contención que tiene una salida para el primer líquido, comprendiendo dicho método proveer un líquido intermedio entre el primer líquido y aplicado a los mismos, siendo el líquido intermedio incapaz de mezclarse tanto con el primer líquido como con
15. el segundo líquido, y aplicar presión al segundo líquido de manera de transmitir dicha presión a través de dicho líquido intermedio hacia el primer líquido, de manera que el primer líquido es sometido a presión para su movimiento a través de la salida y desde la cámara.
20. El método es conveniente para producir una expulsión de metal aplicando presión a metal fundido en la cámara de contención mediante un líquido intermedio entre el metal fundido y un segundo líquido de presión, y aplicado a los mismos, comprendiendo dicha cámara una salida del metal fundido, mover el
25. metal bajo presión a través de un dispositivo expulsor, detectar la temperatura del metal en la salida del dispositivo expulsor, detectar el caudal del expulsor o del dispositivo, comparar la temperatura y circulación del metal con los parámetros deseados de temperatura y circulación, y causar una compensa-
- 30.



ción apropiada de la presión del líquido bajo presión de manera de ajustar la presión del metal fundido en la cámara de contención y la temperatura del metal en la salida del dispositivo expulsor.

5. La presente invención incluye un expulsado cuando ha sido producido mediante un aparato o mediante el método de la presente invención, de acuerdo con lo definido más arriba.

10. Para que se pueda comprender más claramente la presente invención, se describirá ahora a título de ejemplo solamente, una de sus formas de realización con referencia a los dibujos que se acompaña que muestran una vista esquemática de un aparato expulsor. En dicho dibujo:

15. Las figuras 1, 2 y 3 son cortes sucesivos del aparato. Considerando inicialmente un solo sistema transmisor de presión, el sistema comprende una cámara de contención cilíndrica 10 capaz de contener un primer líquido, en este caso plomo fundido, 11. El extremo inferior de la cámara tiene una entrada controlada por válvula 12 y una salida controlada por válvula 13 para el plomo.

20. En el extremo superior de la cámara 10 se provee una entrada 14 que se encuentra en comunicación con un pasaje 15 que comprende una porción 16 en forma de U de mayor diámetro que el resto del pasaje. En el lado de la porción en U, alejada de la cámara 10, el pasaje 15 está conectado a un manómetro 17 y una servoválvula de circulación proporcional 18 mediante la cual se puede conectar el pasaje, mediante conductor de suministro y retorno, a una fuente de un segundo líquido, en este caso aceite mineral bajo presión 19, siendo una presión típica  $351 \text{ kg/cm}^2$ . Entre el plomo fundido y el aceite mineral está interpuesto un líquido intermedio que consiste en un primer

25.

30.

414522



5. medio, mercurio 21, que está en contacto con el aceite bajo presión, un segundo medio, constituido por sal fundida 22, que se encuentra en contacto con el plomo. La sal actúa como amortiguador del fluido de entrada entre el mercurio y el plomo, y el mercurio aísla la sal con respecto al aceite mineral y provee un gradiente de temperatura entre la sal y el aceite. Un flotante 23 está provisto en la interfaz entre mercurio y aceite de modo que un transductor de nivel 24 puede vigilar la posición de la interfaz y, a través de un control de realimentación de circuito cerrado, el suministro de aceite bajo presión a través de la válvula 18.

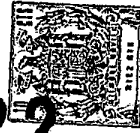
10. La cámara de contención 10 y una parte del pasaje 15, que contiene una de las ramas 25 de la porción 16 de forma de U adyacente a la cámara, está alojada en una cámara de calentamiento 26 a la cual se mantiene a una temperatura de  $254^{\circ}\text{C}$  de modo que el plomo 11 y la sal 22 se mantienen en su condición fundida.

15. La cámara 10 y el pasaje 15 tiene dimensiones tales que la sal 22 permanece siempre dentro de la cámara de calentamiento 26.

20. Durante el uso del sistema, se acciona la válvula de control 18 de manera de interrumpir el suministro de aceite bajo presión y permitir el retorno de aceite desde el pasaje 15 mientras se introduce plomo fundido desde un horno de fusión 27a bajo una columna hidrostática de presión de 3,05 m (para proveer una presión de aproximadamente  $3,51 \text{ kg/cm}^2$ ) a través de la entrada 12 y hacia la cámara de contención 10, cerrándose automáticamente la salida 13 bajo ésta columna de presión hidrostática.

25. Cuando el plomo fundido alcanza un nivel predetermina

414522



- do en la cámara 10, estando indicado este nivel por la posición del flotante 23 y vigilado por el transductor 24, la válvula 18 permite la entrada de aceite bajo presión en el pasaje 15. La presión del aceite ( $351 \text{ kg/cm}^2$ ) es aplicada por lo tanto al mercurio 21 y es transmitida a través de la sal fundida 22 al plomo fundido 11 en la cámara 10, cerrando dicha presión la entrada 12 y expulsando plomo desde la cámara a través de la salida 13. Cuando el nivel del plomo en la cámara 10 disminuye hasta un nivel predeterminado y es vigilado indirectamente por el transductor 24, la válvula 18 interrumpe el suministro de aceite bajo presión.

5. El sistema transmisor de presión provee por lo tanto el sometimiento a presión de un metal fundido dentro de una cámara y el movimiento del mismo desde dicha cámara, con histéresis o partes móviles mecánicas expuestas a desgaste.

10. El sistema es apropiado para metales distintos del plomo y se le puede utilizar para someter a presión por ejemplo aluminio o estaño.

15. Se puede utilizar también otros materiales apropiados para el líquido intermedio; por ejemplo, se puede reemplazar el mercurio por "Cerromatrix" (28,5% de Pb, 48,0% de Bi, 14,5% de Sn, 9% de Sb) o metal de Woods (50% de Bi, 25% de Pb, 12,5% de Cd, 12,5% de Sn).

20. Un aparato de presión para suministrar continuamente un metal fundido bajo presión controlada, comprende dos sistemas como los descritos más arriba y dispuestos en paralelo, tal como se ilustra en los dibujos. Las partes del segundo sistema y similares a las del primer sistema llevan las mismas referencias numéricas pero con el sufijo "a".

25. Las entradas controladas por válvula 12 y 12a están

30.

414522



conectadas al conducto de entrada común 27 a través del cual se suministra plomo fundido desde el horno de fusión 27a de modo de proveer una columna de presión hidrostática de 3,05 m.

5. Las salidas controladas por válvula 13 y 13a están conectadas a un conducto de salida común 28 que está rodeado por la cámara de calentamiento 26 de manera de mantener en condición fundida, el plomo que se encuentra en el conducto 28. Un manómetro 29 está conectado al conducto 28 en el extremo de salida del segundo sistema.
10. Ambas servoválvulas de circulación proporcional 18 y 18a están conectadas a la fuente de aceite bajo presión 19 mediante conductos comunes de suministro y retorno.
15. Se provee circuitos de control de modo que, cuando la cámara de contención de cada sistema está llenada hasta el 100% de su capacidad, se aplica al plomo una presión que es de base del 95% de la presión de expulsión.
20. Cuando el nivel del plomo que se expulsa desde la cámara de uno de los sistemas alcanza el 10% de la capacidad de dicha cámara, comienza un período de transición durante el cual la presión, aplicada al plomo de la cámara del otro sistema, aumenta gradualmente desde la presión de base del 95% hasta la presión de expulsión del 100%. Se reduce luego gradualmente la presión aplicada al plomo en la cámara de dicho primer sistema. Cuando el plomo en el primer sistema disminuye hasta aproximadamente 5% de la capacidad, queda completado el período de transición, expulsándose plomo fundido del otro sistema hacia el conducto de salida 28 al 100% de la presión de expulsión mientras está interrumpida la presión hacia la cámara del primer sistema y se vuelve a llenar la cámara desde el conducto de entrada hasta el 100% de su capacidad para la cual se reaplica a
- 25.
- 30.



414522

plomo la presión de base del 95%.

Por lo tanto, el aparato de presión permite suministrar plomo fundido a través del conducto de salida 28 bajo condiciones constantes de presión y circulación.

5. Se puede utilizar el aparato de presión, descrito más arriba, como parte de un aparato expulsor.

10. El conducto de salida 28 está conectado para comunicación con una entrada 30 de un dispositivo expulsor 31. Este dispositivo 31 comprende una cabeza expulsora 32 que tiene un pico expulsor 33 en un extremo alejado de la entrada 30.

15. Se puede considerar que la cabeza 32 comprende tres zonas; una zona de entrada 34, una zona central 35 y una zona de salida 36. Medios detectores de temperatura bajo la forma de termocuplas 37 están dispuestos en la cabeza 32 en cada una de sus tres zonas. Externamente a la cabeza 32, cada zona está definida por blindajes 38 que forman compartimentos de extremo abierto 39 alrededor de la cabeza. Cada compartimento 39 aleja un ventilador 40 mediante el cual se puede soplar aire a través de respectivas zonas de la cabeza expulsora para fines de enfriamiento.

20. Se controla cada ventilador mediante un controlador continuo 41 que tiene una realimentación desde la termocupla asociada.

Adyacente al pico de expulsión 33 se provee un baño de agua 42 conectado a un intercambiador térmico 43.

25. Más allá del baño de agua 42 se provee medios detectores de circulación que afectan la forma de un transductor de desplazamiento 44, y una impulsión de transportador de salida 45 para alimentar y recoger el expulsado. Las termocuplas 37, el transductor 44 y la impulsión de transportador 45 forman parte de un control de realimentación de circuito cerrado que in-
- 30.



414522

cluye una unidad analógica de datos (no ilustrada).

Un uso típico del aparato expulsor es expulsar alambre de plomo. El plomo fundido, que proviene del conducto de salida 28 del aparato de presión, se mueve a través de la cabeza expulsora en la cual se reduce la temperatura del plomo, disminuyendo la temperatura, dentro de la zona central 35, por debajo del punto de congelación del plomo de modo que el plomo sale del pico 33 en su fase sólida. El alambre de plomo expulsado pasa a través del baño de agua donde se le enfría por completo hasta la temperatura ambiente, y luego a través de una parte 44a del transductor 44 antes de pasar finalmente a través de la impulsión de transportador 45.

Se controla la velocidad de la impulsión del transportador de modo de proveer una velocidad de salida constante deseada del alambre. El transductor 44 vigila la variación de posición del lazo de alambre que se forma entre el baño de agua y la impulsión del transportador, y las señales de error inician correcciones de circulación cambiando la presión del plomo en las cámaras de contención 10 y 10a, produciendo así cambios apropiados de la temperatura del plomo en el pico de expulsión 33 de modo de obtener un regimen de circulación constante del alambre de plomo.

La presente invención encuentra aplicación por ejemplo en la fabricación de contrapesos de plomo para cortinas, en la fabricación de proyectiles de plomo, y para el envainamiento continuo de un cable con plomo, en cuyo caso se puede introducir un alambre de núcleo en la cabeza expulsora 32.

La presente invención ofrece particular ventaja para proveer un expulsado de mayor homogeneidad que mediante los procedimientos convencionales de expulsión.



- 12 - 414522

En resumen, La Patente de Invención que se solicita, recaerá sobre las siguientes:

N O T A

5.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su

10.

principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra con el nº 21355/72 de 8 de Mayo de 1972, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del

15.

referido invento, y por lo que se solicita PATENTE DE INVENCION por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS PARA SOMETER LIQUIDOS A PRESION, caracterizándose por lo siguiente:

20.

1.- Perfeccionamientos en sistemas para someter líquidos a presión, caracterizados porque comprende cada sistema una cámara de contención para contener un primer líquido; comprendiendo la cámara una salida del primer líquido, y una entrada en comunicación con un pasaje que contiene un líquido intermedio que está interpuesto entre el primer líquido y un

25.

segundo líquido de presión siendo incapaz el líquido intermedio de mezclarse con el primer y segundo líquido y de separarlos.

30.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la cámara de contención comprende una entrada controlada por válvula para suministrarle el primer lí-

*[Handwritten signature]*



414522

quido.

3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque el segundo líquido es un aceite mineral.

5.

4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque se aplica directamente el líquido intermedio al primer y segundo líquidos, siendo inmisible el líquido intermedio con el primer y segundo líquidos, y estando dispuesto un líquido de menor densidad encima de un líquido de mayor densidad.

10.

5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el líquido intermedio comprende dos medios mutuamente inmiscibles en serie, con un primer medio en contacto con el segundo líquido, y un segundo medio en contacto con el primer líquido.

15.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dicho primer medio es mercurio y dicho segundo medio es una sal fundida.

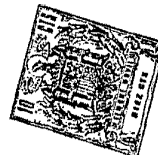
20.

7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el pasaje para el segundo líquido bajo presión y el líquido intermedio comprende una porción en forma de U, estando situadas la cámara de contención del primer líquido y una de las ramas de la porción en U adyacente a la cámara de contención, en una cámara de calentamiento de manera que, cuando el primer líquido es un metal fundido y el líquido intermedio comprende una sal fundida, se puede mantener el metal en la cámara de contención y la sal en dicha primera rama en su condición fundida.

25.

30.

8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque se provee medios



414522

detectores capaces de vigilar la posición de la interfaz entre el segundo líquido bajo presión y el líquido intermedio, indicando así el nivel del primer líquido en la cámara de contención.

5. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque los medios monitores están constituidos por un transductor montado a lo largo de la parte apropiada de la porción en U del pasaje.

10. 10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque para suministrar continuamente un primer líquido bajo presión controlada, se dispone un aparato de presión que comprende dos de dichos sistemas dispuestos en paralelo, siendo comunicables las salidas de ambos sistemas a través de válvulas con un conducto de salida común, siendo 15. la disposición de tal naturaleza que, durante el uso, ambos sistemas trabajan fuera de fase, siendo descargado dicho primer líquido desde la cámara de contención de uno de los sistemas hacia el conducto, mientras se suministra una cantidad de dicho primer líquido desde una fuente de suministro a la cámara 20. de contención del otro sistema.

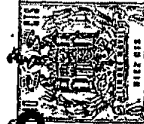
25. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque se prevee un aparato expulsor que comprende un aparato de presión, siendo el primer líquido un metal fundido, y en el que el conducto de salida se encuentra en comunicación con una entrada de un dispositivo expulsor que tiene medios de enfriamiento asociados con el mismo, de modo que el metal fundido, proveniente del aparato de presión, puede ser desplazado a través del dispositivo, cambiado a una fase sólida, y expulsado desde el dispositivo expulsor a un régimen de 30. circulación sustancialmente constante.

*MM*

414522



5. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque dicho aparato expulsor comprende medios detectores de temperatura en la salida del dispositivo expulsor, y medios detectores de circulación capaces de detectar la circulación del expulsado desde el dispositivo, formando parte los medios detectores de temperatura y circulación de un control de realimentación de circuito cerrado de modo que la temperatura y circulación del metal, que se está expulsando, son comparadas con los parámetros deseados de temperatura y circulación, y señales de error producen una compensación apropiada de la presión del líquido de presión en los sistemas de transmisión de presión, ajustando así la presión del metal fundido en las cámaras de contención de ambos sistemas y la temperatura del metal en la salida del dispositivo expulsor.
10. 13.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque para someter a presión un primer líquido contenido en dicha cámara de contención que tiene una salida del primer líquido, se provee un líquido intermedio entre el primer y el segundo líquidos y aplicado a los mismos, siendo incapaz dicho líquido intermedio de mezclarse tanto con el primero como con el segundo líquidos, aplicando presión al segundo líquido de modo de transmitir dicha presión a través de dicho líquido intermedio hacia el primer líquido, de modo que el primer líquido queda sometido a presión para su desplazamiento a través de la salida y desde la cámara.
15. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque para producir un expulsado metálico, se aplica presión al metal fundido en una cámara de contención mediante un líquido intermedio entre el metal fundido y un segundo líquido de presión y aplicado a los mismo, comprendiendo
- 20.
- 25.
- 30.



- dicha cámara una salida del metal fundido, mover el metal bajo presión a través de un dispositivo expulsor, detectar la temperatura del metal en la salida del dispositivo expulsor, detectar el régimen de circulación del expulsado desde el dispositivo, comparar de temperatura y circulación y causando una compensación apropiada de la presión del líquido de presión ajustando así la presión del metal fundido en la cámara de contención y la temperatura del metal en la salida del dispositivo expulsor.
- 5.
10. 15.- Perfeccionamientos en sistemas para someter líquidos a presión, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

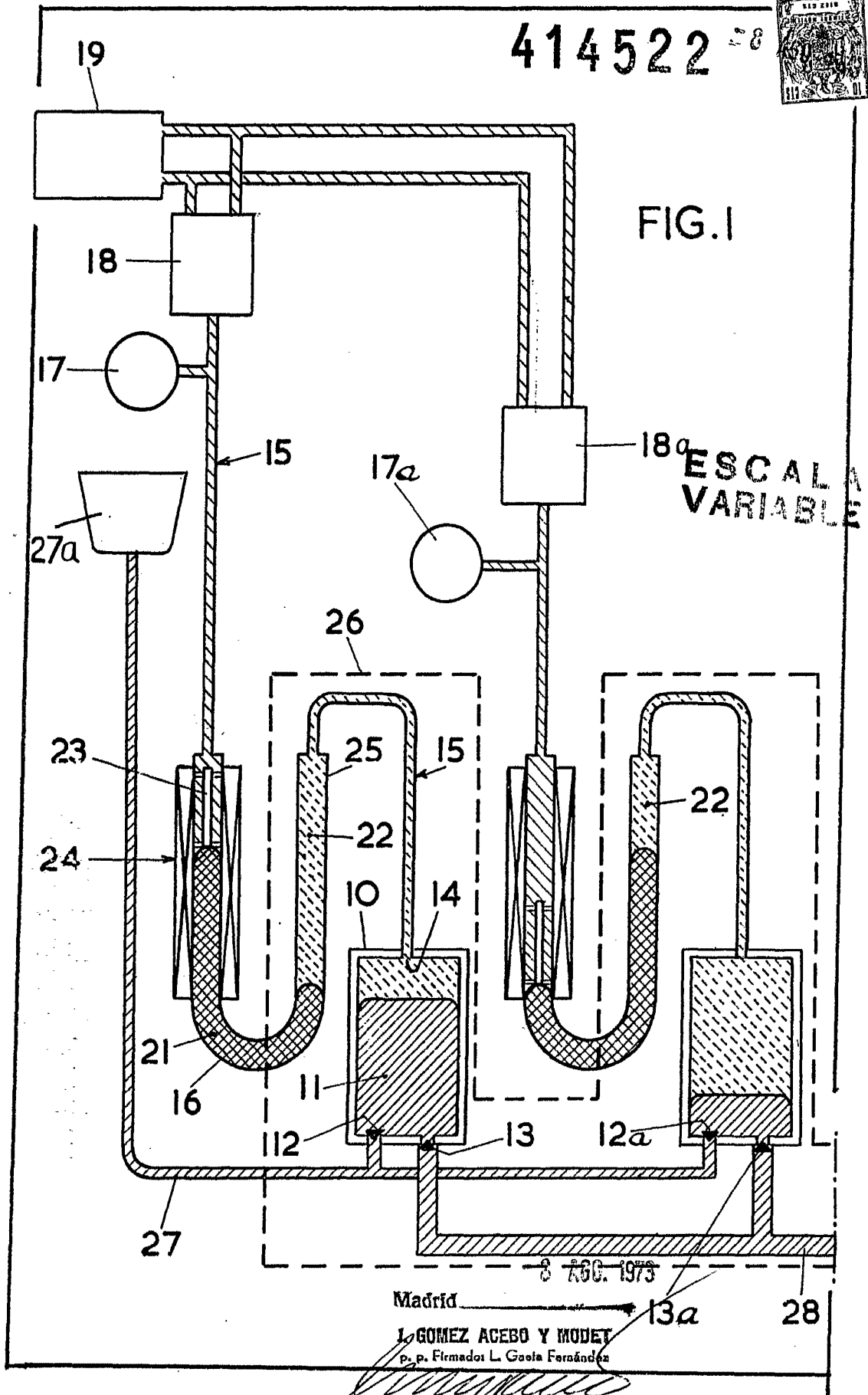
Esta Memoria consta de dieciseis hojas, escritas a máquina por una sola cara. - 8 AGO. 1973

Madrid,

IMPERIAL METAL INDUSTRIES  
(KYNOCHE)LIMITED,

J. GOMEZ ACEBO Y MOJER  
P.º y Firmado: L. Gaeta Fernández

414522



Madrid

8 JUN. 1973

L. GOMEZ ACEBO Y MODET  
p. p. Firmador: L. Goñi Fernández

414522

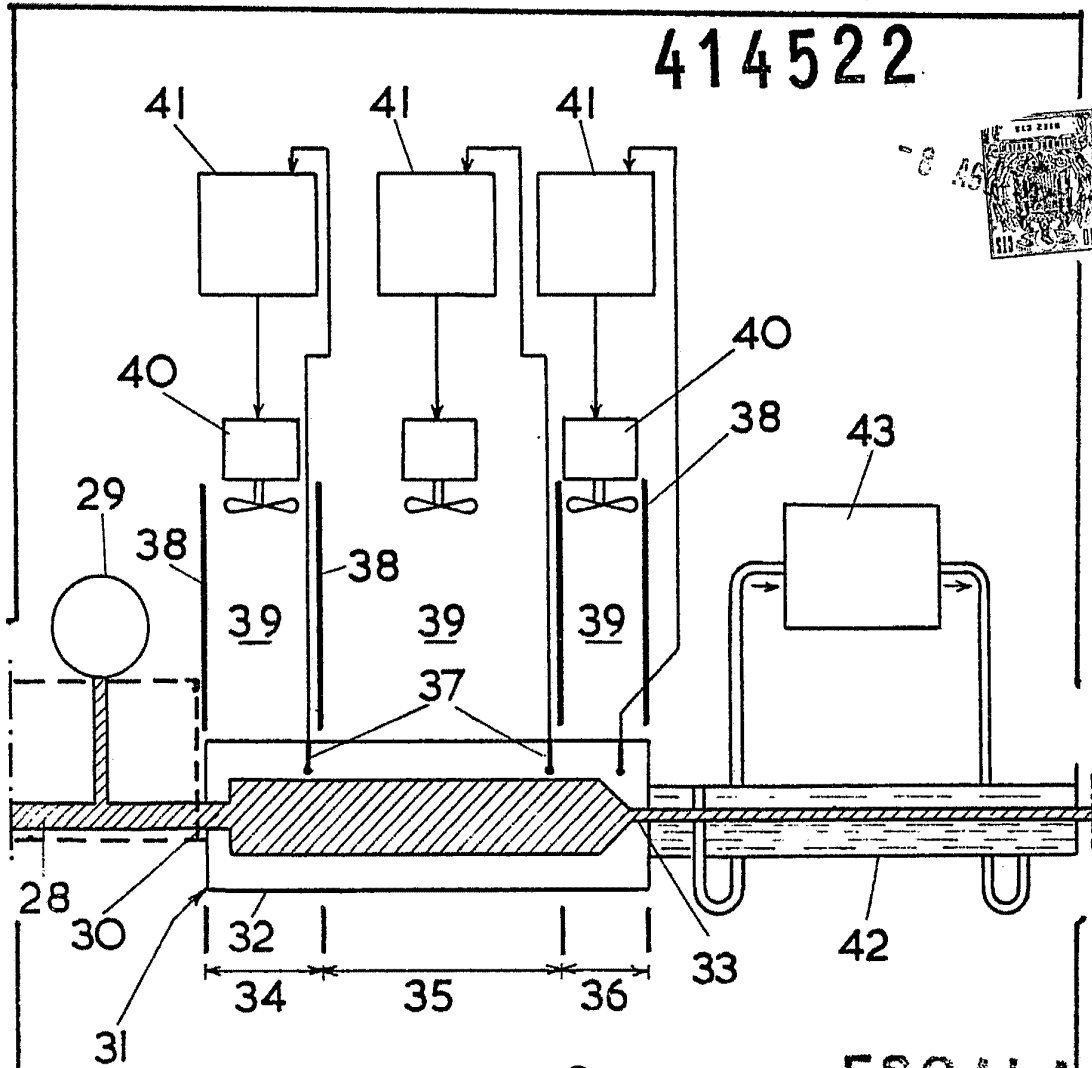


FIG. 2

ESCALA VARIABLE

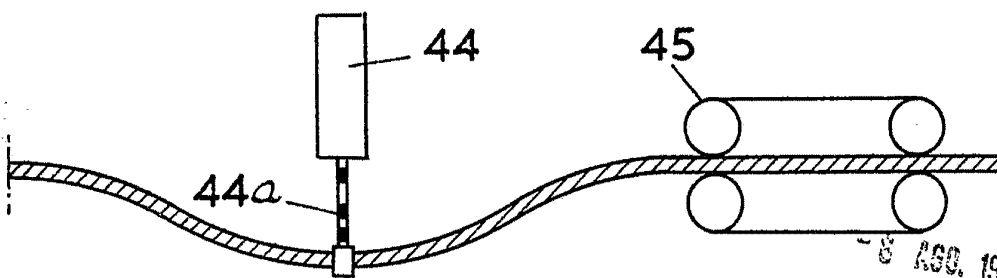


FIG. 3

Madrid  
E. GOMEZ ACEBO Y CA  
Ingenieros

8 AÑO. 1973  
*[Handwritten signature]*