



PATENTE DE INVENCION

405576

Int. Cl.ª: GO1F

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

S o b r e:

"METODO Y APARATO PARA DETERMINAR LA PROFUNDIDAD DE
UNA LANZA DE SALIDA DE GAS SUMERGIDA EN UN BAÑO DE
METAL FUNDIDO".

- - - - -

Solicitante: La Compañía estadounidense: ALLEGHENY-
LUDLUM INDUSTRIES INC., con domicilio-
en Oliver Building, 2000 PITTSBURGH, -
Pennsylvania 15222.

- - - - -

Inventores: D. Thomas Richard Acre, estadounidense,-
técnico.
D. Frederick Michael Gimbel, estadouni--
dense, metalúrgico.

- - - - -

405576



Extracto de la descripción

5

- Método y aparato para determinar la profundidad de un artículo sumergido con el uso de una sonda de presión, y en particular la profundidad de una lanza sumergida empleada para suministrar un agente de reacción gaseoso a un baño metálico. La sonda se encuentra junto o dentro de un conducto que suministra el agente de reacción gaseoso al baño. La presión existente en la sonda se compara con la que hay encima del baño, siendo la diferencia de ambas presiones proporcional a la profundidad. El sistema puede emplearse en instalaciones en las que la presión en la superficie del baño es igual al valor atmosférico o en los casos en que el espacio situado encima de la superficie se encuentra en vacío, como en la descarburización al vacío de aceros inoxidable y similares. En el primer caso, la sonda es ordinariamente sometida a presión para evitar el atascamiento de su extremo. En el último caso, la presión ambiente en el extremo de la sonda se compara con la existente por encima de la superficie del baño y la sonda se somete a presión por impulsos periódicamente para evitar su atascamiento.

Antecedentes de la invención

- Como es sabido, muchos procedimientos metalúrgicos requieren la introducción de un gas sobre la superficie o dentro de un volumen de metal fundido con el fin de reaccionar los elementos de impurezas de la masa fundida con la fase gaseosa para formar productos de reacción volátiles. La desiliconización, la desgasificación y la descarburización son algunos de los procedimientos en los que se emplea tal técnica. En el proceso de oxígeno básico, el

405576



5. oxígeno refinador se introduce en forma de chorro que sale de una lanza situada encima de la superficie del baño. La interacción del chorro de oxígeno con el metal líquido tiene por resultado la oxidación de carbono y otros elementos capaces de reaccionar químicamente con el gas oxidante. Sin embargo, el insuflado de oxígeno u otro agente de reacción gaseoso sobre la superficie de un baño de metal fundido dá lugar a un considerable salpicado y derramamiento de líquido en el recipiente y a una indeseable oxidación de útiles elementos aleadores.

10.

Para un mínimo salpicado, el extremo de la lanza de inyección de gas deberá sumergirse en el baño de metal. Además, la profundidad de inmersión es crítica. Cuando la lanza se encuentra a 1 pulgada o más por encima del baño o se halla sumergida 10 pulgadas o más, se incrementan notablemente el salpicado y derramamiento del baño de metal. Además, cuando el extremo de la lanza se sumerge más de 6 pulgadas por debajo del nivel del líquido del baño de metal, se produce una grave erosión de la lanza. La deseada profundidad del extremo de la lanza será preferiblemente no superior a 2 pulgadas.

15.

20.

Resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporcionan un método y un aparato para determinar la profundidad del fondo de una lanza de gas en un baño de metal fundido, disponiendo un conducto o sonda provisto de un extremo que termina en el fondo de la lanza y midiendo la diferencia de presión entre la existente en la sonda y la que hay encima de la superficie del baño de metal fundido. Específicamente, se dispone un conducto dotado de un extremo

25.

30.

405576



inferior esencialmente coincidente con el fondo de una --
lanza de salida de gas en un baño de metal fundido y un ma--
nómetro para comparar la presión del conducto con la atmos--
férica encima de la superficie de dicho baño, con lo que --
5. pueden determinarse la profundidad del extremo inferior y--
el fondo de la lanza mediante una consideración de la dife--
rencia de presiones en el conducto y encima de la superfi--
cie del baño. La diferencia de presión es la medida real --
de la profundidad de inmersión del fondo de la lanza, pues--
10. to que la presión dentro del citado conducto junto a la --
lanza varía en función de la presión hidrostática del metal
fundido en el extremo del conducto o sonda.

Puede ocurrir que el extremo de la sonda, mien--
tras la lanza está sumergida, se atasque por solidifica--
15. ción del metal fundido en dicho extremo. Esto puede aliviar--
se sometiendo a presión la sonda, lo cual es enteramente --
aceptable en el caso en que el gas existente encima del --
nivel del baño de metal fundido sea aire a presión atmosfé--
rica. Sin embargo, en un proceso de descarburización al va--
20. cío, en el que el espacio situado encima de dicho baño es--
evacuado, se ha observado que la presión en el interior de
tal espacio evacuado varía, posiblemente debido al hecho --
de que se produce un desigual desprendimiento de gases de--
la masa fundida. Por esta razón, es necesario someter a --
25. presión la sonda a un ritmo de flujo volumétrico constante
o de lo contrario presionar por impulsos la sonda periódica--
mente a fin de evitar el atascamiento de su extremo. Aun--
que la lectura de la profundidad se interrumpirá durante --
la aplicación de presión por impulsos, el sistema volverá--
30. inmediatamente a la condición de estado normal o estable --

405576

5



después de cada impulso, a fin de que pueda determinarse la profundidad.

5. Los citados y otros objetos y características -- de la invención resultarán evidentes con la siguiente descripción detallada, considerada en relación con los adjuntos dibujos que forman parte de esta Memoria, y en los -- cuales:

10. La figura 1 es una ilustración esquemática de -- una versión de la invención, en la que el gas situado encima de la superficie de un baño metálico está a presión -- atmosférica.

La figura 2 es una vista en sección transversal de la lanza mostrada en la figura 1, tomada sustancialmente a lo largo de la línea II-III de la figura 1.

15. Las figuras 3 y 4 son vistas en sección transversal, similares a la figura 2, que muestran versiones va- riantes de la construcción de lanza de la invención.

20. La figura 5 es un trazado que muestra la manera en que varía la diferencia de presión al aumentar la pro-- fundidad; y

La figura 6 es una ilustración esquemática de -- una versión de la invención, aplicada a un parato de des-- carburización al vacío.

25. Con referencia ahora a los dibujos, y particular mente a la figura 1, se muestra un recipiente de reacción-- 10 que comprende un revestimiento metálico exterior 12 do-- tado en su superficie interna de un revestimiento refracta-- rio 14. Dentro del recipiente 10 hay un baño 16 de metal -- fundido, tal como acero, cubierto con una capa de escoria-- 17. El recipiente 10 tiene un extremo superior abierto 18--

30.

405576



que recibe una lanza 20 de suministro de gas. Como se muestra, la lanza 20 comprende una tubería o tubo metálico 22-
cuya porción inferior está rodeada por una camisa refractaria 24. Pasando a través de la pared de la tubería 22, hay
5. un segundo conducto 26 conectado o solidario de una sonda-
28 que se extiende hacia abajo a través de la tubería 22 y
tiene un extremo inferior 30 coplanar con el fondo 32 de -
la lanza 20 y que termina en tal fondo. Si la lanza 20 es-
consumible, la sonda 28 deberá hacerse de material análo--
10. go al de la porción consumible, de manera que la sonda se-
consume aproximadamente al mismo ritmo. Si la lanza no es-
consumible, la sonda deberá ser también no consumible. Nor-
malmente, tanto la tubería 22 como la sonda 28 serán de --
15. acero. Se ha observado mediante ensayos reales que la sonda
debe colocarse preferiblemente junto a la pared interior -
de la tubería 22 y en contacto con ella, como se muestra -
en la figura 2. Con esta disposición, la tubería 22 se que-
márá o consumirá aproximadamente al mismo ritmo que la son-
20. da 28, asegurándose así que el fondo o extremo de ésta úl-
tima sea coplanar con el fondo de la lanza 20 en todo mo--
mento.

En las figuras 3 y 4 se muestran versiones va- -
riantes de la lanza 20, aunque no preferidas. En la figura
25. 3, la sonda 28' es concéntrica con la tubería 22', que es-
tá rodeada por una camisa refractaria 24'. En la figura 4,
la sonda 28" está empotrada en la camisa refractaria 24" -
que rodea a la tubería principal 22" de suministro de gas.
Las disposiciones de las figuras 3 y 4, aunque practicables,
30. no se consideran tan seguras como la mostrada en la figu--
ra 2 para el quemado o consumido de la sonda al mismo rit-

405576



mo que el conducto principal de suministro de gas, tal como la tubería 22.

5. El extremo superior de la tubería principal 22 de suministro de gas está conectado a una fuente de gas a presión. A efectos de ilustración, se supondrá que este gas es oxígeno usado para quemar carbono y otras impurezas contenidas en la masa fundida 16. Para una máxima eficacia, el extremo o fondo 32 de la lanza deberá sumergirse en el baño 16 de metal fundido; sin embargo, la profundidad de inmersión es crítica. Cuando el extremo de la lanza se encuentra a 6 pulgadas o más por debajo del nivel del baño, se produce una rápida erosión de aquella, y cuando la lanza se encuentra a no más de unas 2 pulgadas por debajo de la superficie, tienen lugar un salpicado y derrame mínimos.
10. Naturalmente, es necesario disponer algún medio para determinar cuando se encuentra a la profundidad deseada el fondo de la lanza, lo cual se complica por el hecho de que ésta es erosionada como se indica anteriormente. En consecuencia, la sonda 28 contenida en la tubería 22 se conecta a través del conducto 26 y la válvula 36 a un lado de un manómetro 38. El otro lado de este manómetro está abierto a la atmósfera. En consecuencia, se encuentra a la misma presión que el aire situado encima de la superficie del baño de metal fundido 16.
15. A pesar del hecho de que tiene lugar una violenta reacción química bajo el fondo de la lanza 20 cuando se suministra oxígeno al baño de metal fundido 16, y a pesar del hecho de que la presión en el extremo inferior de la sonda 28 es la del oxígeno que pasa a través de la tubería
20. 22, se ha observado que la diferencia entre la presión en
- 25.
- 30.

405576



5. el extremo 30 de la sonda y la presión atmosférica constituye una indicación de la profundidad del fondo de la lanza 20. Así, observando los niveles diferenciales en el manómetro 38, puede determinarse la profundidad del fondo de la lanza.

10. En la anterior exposición se ha supuesto que la sonda 28 no estaba conectada a una fuente externa de presión y que la presión dentro de la sonda era la del fondo de la tubería 22. Cuando la sonda no está sometida a presión de esta manera, es posible que el metal fundido se adhiera al extremo 30 de la misma y posiblemente se solidifique, en cuyo caso la sonda quedará bloqueada. Para evitar esta condición, puede someterse a presión la propia sonda. Así, puede conectarse una fuente de gas a presión 15. 40, a través de un regulador de presión 42 y de la válvula 44, al conducto 26. El gas de la fuente de suministro 40 es preferiblemente un gas inerte; sin embargo, puede emplearse aire o incluso oxígeno. Con la sonda sometida a presión, la lectura de presión diferencial observada con el manómetro 38 será mayor que en el caso en que la sonda 20. no se halla sometida a presión; sin embargo, la diferencia de presión es todavía proporcional a la profundidad del fondo de la lanza, pudiéndose calibrar el manómetro 38 para mostrar esta profundidad.

25. En lugar de someter a presión constantemente la sonda, es también posible hacerlo por impulsos. En este último caso, se conecta una fuente de gas a presión 45, a través de una válvula 46, a la sonda 28, cuya válvula 46 se abre y cierra intermitentemente por medio de un mecanismo pulsante 48. 30. El gas pulsado puede hacerse fluir luego al interior del -



5. conducto 26 a través de la válvula 50, con la válvula 44 -
cerrada y la válvula 36 abierta. En este caso, la diferen-
cia de presiones observada en el manómetro 38 será la exis-
tente entre la del interior de la tubería 22 y la presión-
atmosférica, salvo cuando se introduzca un impulso de gas-
a presión a través de la válvula 50. Se aplicará un impul-
so a la sonda, por ejemplo, solamente una vez cada minuto,
de tal manera que pueda determinarse una lectura en el ma-
nómetro 38 entre los impulsos.
10. En lugar de usar el manómetro 38, es posible ce-
rrar la válvula 36 y abrir la 52, en cuyo caso el conducto
26 queda conectado a una célula de presión diferencial 54-
que produce una señal de salida por el conductor 56 propor-
cional a la diferencia de presión entre la existente en la
sonda 28 y la presión atmosférica. Como se comprenderá, el
15. salpicamiento y derrame del baño de metal fundido causará-
una variación de presión dentro de la sonda 28. Esto tiene
por resultado un movimiento más o menos continuo del mercurio
en el manómetro 38, suponiendo que la válvula 36 esté-
abierta. Sin embargo, aun con este movimiento continuo, es
20. posible obtener una indicación positiva de la profundidad-
de inmersión de la lanza, obteniendo una lectura media de-
escala en el manómetro. Esta lectura media puede obtenerse
automáticamente aplicando la salida de la célula de presión
diferencial 54 a un integrador 58, aplicándose la salida -
25. del integrador 58 a un medidor 60 que indica directamente-
la profundidad. En muchos casos, es deseable usar tanto el
manómetro como la célula eléctrica de presión diferencial.
Esta célula puede emplearse para generar una señal eléctri-
ca cuya magnitud media representa la profundidad indicada-
30. en el medidor 60, por ejemplo, mientras que el movimiento-

405576



del mercurio en el manómetro 38 actua como indicador excelente del salpicamiento y derrame del baño durante la inyección. Como el manómetro 38 y la célula de presión diferencial pueden usarse intercambiabilmente, el término "manómetro" empleado en las reivindicaciones se refiere a --

5. ambos indistintamente.

En la figura 5 se muestra un trazado de diferencia de presiones frente a profundidad de inmersión. Así, --

10. cuando el extremo de la lanza se encuentra en la atmósfera gaseosa por encima del nivel del baño de metal fundido, la diferencia de presiones es relativamente escasa. --

15. Cuando el fondo de la lanza entra y pasa a través de la capa de escoria 17, la presión aumenta a lo largo de una línea recta. Finalmente, cuando el extremo o fondo de la lanza se sumerge en el baño de metal, la diferencia de --

presiones asciende linealmente al aumentar la profundidad, pero a un ritmo muy superior a cuando pasa a través de la escoria, que es de menor densidad.

Con referencia ahora a la figura 6, se muestra --

20. otra versión de la invención aplicada a la descarburización al vacío. Un baño de metal fundido 62 se encuentra --

también dentro de un recipiente 64 revestido de material --

refractario. Sin embargo, en este caso, el recipiente 64 --

25. está provisto de una cubierta 66 en forma de cúpula, conectada al recipiente 64 a través de un dispositivo sellador-anular 68. La cubierta cupuliforme 66 está conectada a su --

vez, a través del conducto 70, a una bomba evacuadora, no --

30. mostrada, de tal manera que el espacio situado encima del baño de metal líquido 62 sea sometido a vacío. La descarburización al vacío de este tipo se emplea en ciertos casos, particularmente con aceros inoxidable y similares, puesto-

405576

15



que la actividad del carbono (es decir, el ritmo con que se combina con oxígeno para formar monóxido de carbono) es inversalmente proporcional a la presión existente encima del baño. Por consiguiente, evacuando la zona dispuesta encima del baño, el oxígeno refinador que pasa a través de la lanza 20 se combina preferentemente con carbono en lugar de con cromo u otros deseables constitutivos aleadores.

La lanza de la versión de la figura 6 es esencialmente la misma que se muestra en la figura 1, y, en consecuencia, los elementos de la figura 6 que corresponden a los de la figura 1 se identifican mediante números de referencia análogos. Sin embargo, en este caso, la tubería 22 pasa ascendentemente a través de un cierre hermético 72 dispuesto en la cubierta cupuliforme 66. El conducto 26 se conecta también a un extremo de un manómetro 38; sin embargo, en este caso el otro lado del manómetro está conectado, a través del conducto 74, al espacio evacuado que hay encima del baño 62.

A diferencia de la presión atmosférica, la presión existente encima del baño 62 en la versión de la figura 6 variará debido al desprendimiento de gases y/o al salpicamiento y derrame del baño de metal. Por consiguiente, si la sonda 28 ha de ser sometida constantemente a presión, será necesario suministrarla con una fuente de gas 76 a un ritmo de flujo volumétrico constante. Esta fuente de gas puede conectarse al conducto 26, por ejemplo, a través de la válvula 78. Como variante, es posible usar la técnica de impulsos explicada anteriormente en relación con la figura 1. En este último caso, se abrirá la válvula 80 y se cerrará la 78. Entonces pasará gas a presión desde la fuente de sumi

30.

405576



- nistro 82 a través de la válvula pulsante 84 conectada al mecanismo pulsante 86 y luego, a través de la válvula 80, al conducto 26. De nuevo, la sonda sólo ha de pulsarse - - aproximadamente una vez cada minuto. Así, puede derivarse - -
5. una lectura media del manómetro 38 para determinar la profundidad de la lanza. Como variante, la célula de presión-diferencial 54 de la figura 1 puede emplearse conjuntamente con el circuito promediador o integrador en un medidor de lectura directa, tal como el 60.
10. Aunque la invención se ha mostrado en relación con ciertas versiones específicas, resultará fácilmente - - evidente para los expertos en la materia que pueden efectuarse varios cambios en la forma y disposición de las - - partes para adaptarse a las necesidades, sin apartarse del espíritu y ámbito de la invención.
- 15.

N O T A

- La Patente de Invención, que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente legislación, deberá recaer sobre: "METODO Y APARATO PARA DETERMINAR LA - - PROFUNDIDAD DE UNA LANZA DE SALIDA DE GAS SUMERGIDA EN UN - - BAÑO DE METAL FUNDIDO", con Prioridad de la Demanda de Patente en EE.UU. nº 172.697, de fecha 18-8-1.971, según las características esenciales de las siguientes:
- 20.

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

25. 1ª.- Método para determinar la profundidad de una lanza de salida de gas sumergida en un baño de metal fundido, que comprende la comparación en un manómetro de la presión del gas que sale del extremo de dicha lanza con la presión del gas por encima de la superficie del baño de metal-fundido, con lo que puede determinarse la profundidad de - -
30. la lanza partiendo de la diferencia de dichas presiones.

405576



2ª.- Aparato para determinar la profundidad de --
una lanza de salida de gas sumergida en un baño de metal --
fundido, para la puesta en práctica del método descrito en
la reivindicación 1ª, que comprende un conducto dotado de--
5. un extremo inferior esencialmente coincidente con el fondo
de dicha lanza cuando se halla sumergida en el baño de me-
tal fundido, y un manómetro para comparar la presión en di-
cho conducto con la presión de gas por encima de la superfi-
cie del referido baño, en virtud de lo cual puede determi--
10. narse la profundidad del citado extremo inferior y el fondo
de la lanza mediante una consideración de la diferencia de-
presiones en el conducto y encima de la superficie del baño.

3ª.- Aparato para determinar la profundidad de --
una lanza de salida de gas sumergida en un baño de metal --
15. fundido, según la reivindicación 2ª, que incluye una fuente
de gas a presión y medios valvulares para conectar dicha --
fuente de gas a presión con el referido conducto.

4ª.- Aparato para determinar la profundidad de --
una lanza de salida de gas sumergida en un baño de metal --
20. fundido, según la reivindicación 3ª, que incluye medios pa-
ra conectar intermitentemente la citada fuente de gas a --
presión con el referido conducto de manera que éste sea so-
metido a presión por impulsos.

5ª.- Aparato para determinar la profundidad de --
25. una lanza de salida de gas sumergida en un baño de metal --
fundido, según la reivindicación 2ª, en el que la presión-
del gas por encima de dicha superficie del baño es igual a-
la presión atmosférica.

6ª.- Aparato para determinar la profundidad de --
30. una lanza de salida de gas sumergida en un baño de metal --

405576



fundido, según la reivindicación 2ª, que incluye medios para evacuar el espacio situado encima de la superficie del baño.

5. 7ª.- Aparato para determinar la profundidad de una lanza de salida de gas sumergida en un baño de metal fundido, según la reivindicación 2ª, en el que dicho manómetro incluye una célula de presión diferencial destinada a producir una señal de salida eléctrica proporcional a la diferencia de presiones entre la existente en el conducto y la que hay encima de la superficie del baño.

10. 8ª.- Aparato para determinar la profundidad de una lanza de salida de gas sumergida en un baño de metal fundido, según la reivindicación 7ª, que incluye medios para integrar la citada señal eléctrica y un medio medidor conectado a los medios integradores para indicar dicha diferencia de presiones.

15. 9ª.- METODO Y APARATO PARA DETERMINAR LA PROFUNDIDAD DE UNA LANZA DE SALIDA DE GAS SUMERGIDA EN UN BAÑO DE METAL FUNDIDO.

20. Según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria Descriptiva, que consta de catorce hojas, escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid, 5 AGO. 1972

ALLEGHENY LUDLUM INDUSTRIES, INC.

P.P.

405576

FIG. 1.

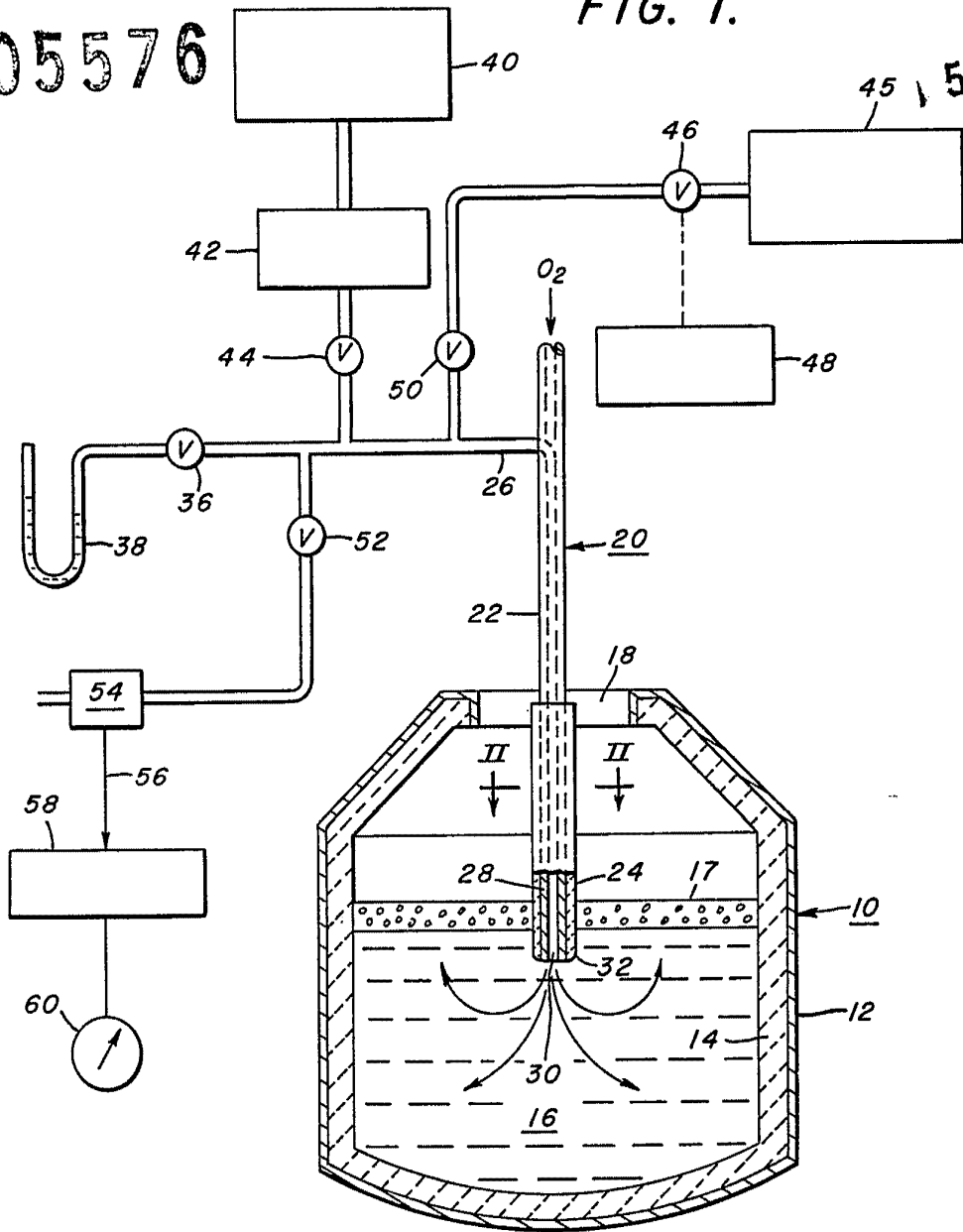


FIG. 2.

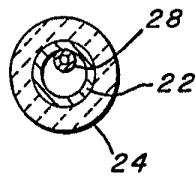


FIG. 3.

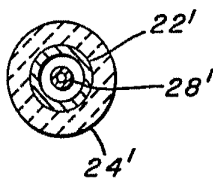
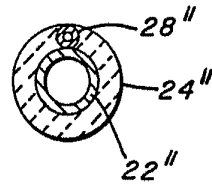


FIG. 4.



Madrid, 5 AGO. 1972
 ALLEGHENY LUDLUM INDUSTRIES, INC.
 P. P. *[Signature]*

Escala variable

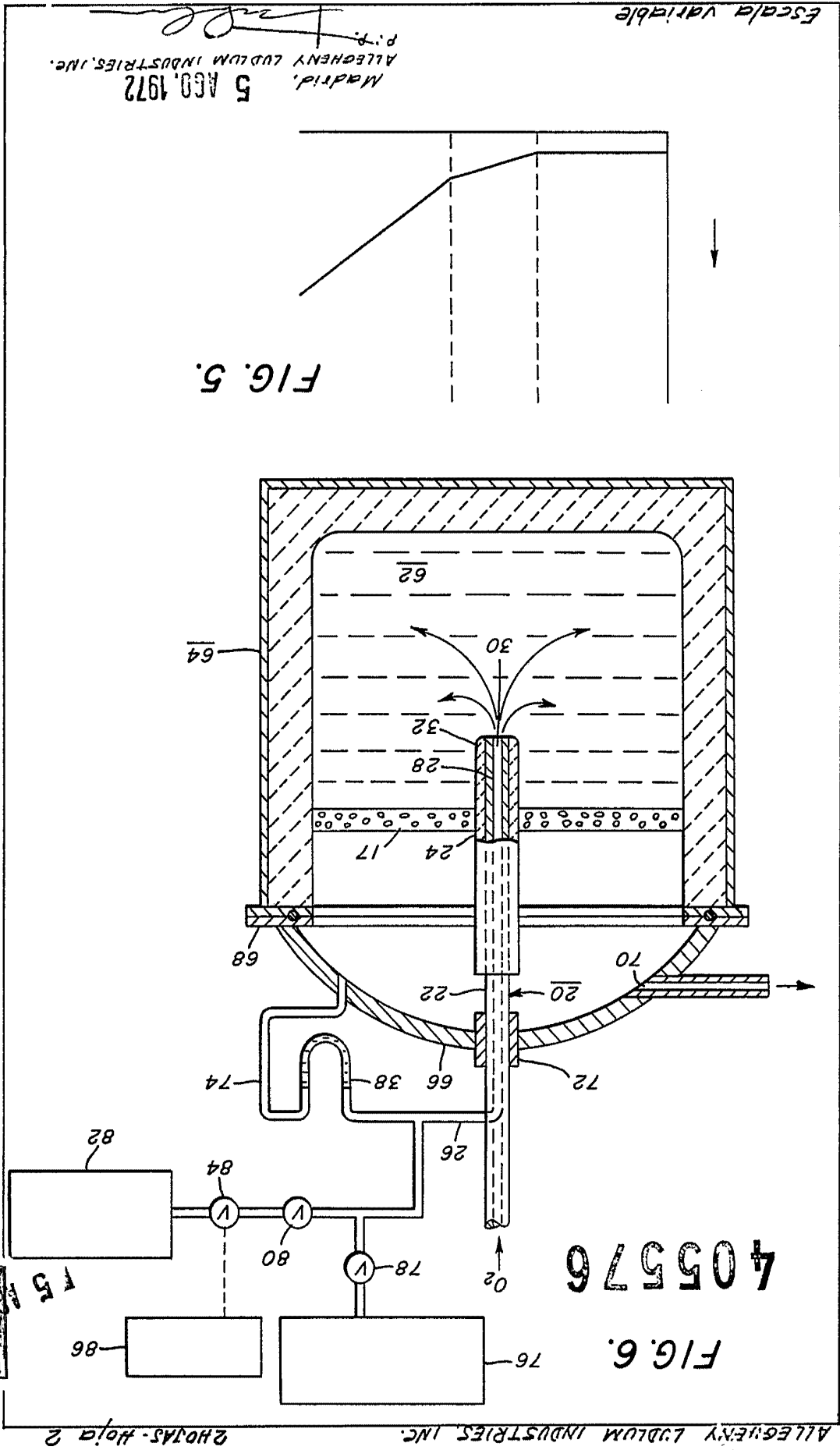


FIG. 5.

Escalator variable

Allegeny Ludlum Industries, Inc.
Madrid, 5 Ago. 1972
P. F. T. J.

405576

FIG. 6.

Allegeny Ludlum Industries, Inc. 2 Hoja-Hoja

