

33 380

PANTETE DE INVENCION

HWL4E-Bu.



Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en dispositivos para
la medición de la permeabilidad"

==.==.==.==.==.==.==.==.==

Solicitante: CEMENTFABRIK HOLDERBANK-WILDEGG, A.G., entidad suiza,
residente en Holderbank, Suiza.

==.==.==.==.==.==.==.==.==

5. La invención se refiere a un dispositivo para la medición de la permeabilidad que muestra una célula de permeabilidad así como un caudalómetro conectado al extremo de la salida de corriente y que muestra una zona de gas, así como conteniendo un líquido de medición



que determina la cantidad de gas que fluye a través de la célula de permeabilidad mediante el desplazamiento del líquido, habiéndose conectado la zona de gas del caudalómetro a un dispositivo generador de una depresión.

5.

En numerosas ramas de la industria es necesario determinar la superficie específica de un material en forma de polvo, así, especialmente en la industria del cemento, la del cemento en bruto y la del cemento, pero, por ejemplo también en los servicios de fundición, la de la arena de moldeo así como en la industria cerámica y similares. Uno de los métodos más empleados es la medición de la permeabilidad al gas de una pieza presada del material en polvo a comprobar.

10.

15.

Para realizar una medición de la permeabilidad de esta clase se han desarrollado numerosos aparatos, pero en el fondo iguales, de entre los cuales en la industria del cemento el aparato según Blaine ha alcanzado la mayor importancia. Este y otros aparatos comparables muestran una célula de permeabilidad, que recibe la pieza presada del material a comprobar, que se conecta a una caída de presión, produciendo dos columnas de líquido comunicantes entre sí, en un tubo en forma de U, la diferencia de presión. Estos aparatos tienen sin embargo

20.

25.

el defecto de que la diferencia de presión eficaz para la medición disminuye continuamente en el transcurso de la medición. Por esta razón sufre la exactitud de la medición y además se precisan minuciosos cálculos para determinar, de los tiempos que tarda en pasar un volumen

30.

de gas determinado previamente, la superficie específica



del material comprobado. Otra desventaja de estos aparatos consiste en que la cantidad de material que se puede comprobar cada vez en una medición es muy pequeña y por lo tanto no es en todos los casos verdaderamente representativa.

5.

La invención tiene por objeto eliminar estos inconvenientes. Para esta finalidad se desarrolla un dispositivo para la medición de la permeabilidad, de la clase descrita anteriormente, de manera que el caudalómetro muestre dos recipientes de líquido de medición dispuestos uno encima del otro, conteniendo líquido de medición, el recipiente de líquido de medición superior se dispone fijo en el espacio y cerrado con relación al ambiente, y con su zona de gas conectado

10.

con el extremo de salida de la célula de permeabilidad, y el recipiente de líquido de medición inferior se dispone abierto hacia arriba y se coloca sobre un platillo de una báscula, desembocando un tubo de líquido de medición, fijamente conectado con el recipiente superior

15.

en la parte inferior por debajo del nivel de líquido de medición, que se encuentra en el recipiente de líquido de medición inferior, y a través cuyo tubo de líquido de medición fluye la cantidad del líquido de medición que corresponde a la cantidad de gas que pasa a través de la célula de permeabilidad y que es expulsado por el gas desde el recipiente de líquido de medición superior,

20.

hacia el recipiente inferior, y la báscula está diseñada de manera que bajo la influencia del peso de la cantidad de líquido de medición a medir el trayecto recorrido por la bandeja de la báscula sea tan grande como

25.

30.

30.

del material comprobado. Otra desventaja de estos aparatos consiste en que la cantidad de material que se puede comprobar cada vez en una medición es muy pequeña y por lo tanto no es en todos los casos verdaderamente representativa.



la suma del trayecto de bajada recorrido por nivel del líquido de medición en el recipiente superior y el trayecto de subida simultaneo del nivel del líquido de medición en el recipiente inferior.

5. En el dibujo se ha representado un ejemplo de ejecución de la invención en forma simplificada:

La figura 1 es un dispositivo de medición de permeabilidad según la presente invención, parcialmente en corte, y

10. Las figuras 2 y 3 muestran el caudalómetro según la figura 1, cada vez en diferentes posiciones de servicio, en escala más reducida.

Las partes que corresponden entre sí muestran en todas las figuras las mismas cifras de referencia.

15. El dispositivo de medición de permeabilidad representado en la figura 1 muestra una célula de permeabilidad conocida 1. La célula de permeabilidad muestra un cilindro 2 con un fondo de tamíz 3 y sirve para la recepción de la muestra de material a comprobar 4.

20. Esta se compone de una cantidad siempre igual, cada vez exactamente medida, del material de grano fino a comprobar que se coloca entre dos papeles de filtro 5, cuya resistencia a la corriente es negligiblemente pequeña en comparación con la del material a comprobar

25. 4, sobre el fondo de tamíz 3, y que mediante un émbolo se comprime a una altura constante. El cilindro 2 de la célula de permeabilidad 1 está conectado con su extremo inferior, a través de una unión de enchufe 6 cónica, hermética con relación al ambiente, con una pieza

30. tubular 7 en la cual se ha interconectado una vál-



vula 8 y que desemboca en la zona de gas 9 de un caudalómetro.

- El caudalómetro muestra un recipiente de líquido de medición 10, en cuya zona superior se encuentra la mencionada zona de gas 9, así como el recipiente de líquido de medición inferior 11. Ambos recipientes de líquido de medición 10 y 11 muestran paredes laterales verticales y fondos circulares horizontales de igual superficie, y están dispuestos coaxialmente entre sí.
5. El recipiente de líquido de medición superior 10 está fijo en el espacio y cerrado con relación al ambiente, y con su zona de gas 9, conectable a través de una tubería de vacío 12, a una bomba de vacío 13. En la tubería de vacío 13 se ha interconectado una espita de tres direcciones, cuya tercera tubuladura está conectada a un manómetro 15 compuesto de un tubo en forma de U llenado con líquido. El recipiente de líquido de medición inferior 11 está abierto en su parte superior y asienta sobre el platillo 16 de una báscula de inclinación 17.
10. El trayecto recorrido por el platillo de báscula 16, bajo los efectos del peso a medir es proporcional este peso. Un tubo de líquido de medición 18 fijamente unido con el recipiente superior 10, dispuesto coaxial con relación a ambos recipientes de líquido de medición 10, 11, desemboca en la zona inferior del recipiente inferior y conduce por lo tanto desde el recipiente de líquido de medición superior desde arriba hacia abajo al recipiente inferior 11. En el recipiente de líquido de medición superior 10, en el tubo 18, así como en el recipiente de líquido de medición inferior 11, se encuentra
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



líquido de medición. El nivel del líquido de medición en el recipiente superior 10 se ha denominado con 19, el nivel en el recipiente de líquido de medición inferior 11 con 20. El líquido de medición está en comunicación en ambos recipientes 10, 11 a través del tubo 18, cuya abertura inferior 21 se encuentra por debajo del nivel del líquido de medición 20 en el recipiente inferior 11. Aquí actúan el vacío en la zona de gas 9 del recipiente superior sobre el nivel de líquido 19 en aquel por una parte y la presión atmosférica sobre el nivel de líquido 20 en el recipiente inferior 11, por otra parte, de manera que se mantenga una columna de líquido de medición desde el nivel de líquido superior 19 y el nivel de líquido inferior 20 de una altura determinada H. Esta altura H de la columna de líquido corresponde también a la diferencia de los niveles de las dos columnas de líquido comunicante en el manómetro 15.

La báscula 17 está diseñada de manera que el recorrido del platillo de la báscula 16, bajo los efectos del peso de la cantidad de líquido de medición que fluye desde el recipiente superior 10 a través del tubo 18 hacia el recipiente de líquido de medición inferior 11, sea tan grande como la bajada del nivel de líquido de medición 19 en el recipiente superior 10 y la subida simultánea correspondiente del nivel de líquido de medición 20 en el recipiente inferior 11. Como ambos recipientes de líquido de medición 10 y 11 tienen paredes laterales perpendiculares y fondos de igual superficie, y por lo tanto una bajada del nivel de líquido 19 tiene como consecuencia una correspondiente subida



de igual valor del nivel de líquido 20, asciende el trayecto recorrido por el platillo de la báscula 16, al fluir el líquido de medición desde el recipiente superior 10 hacía el recipiente inferior 11, al doble de la bajada del nivel del líquido 19 en el recipiente superior 10 o bién de la subida del nivel del líquido 20 en el recipiente inferior 11.

El dispositivo de medición de permeabilidad representado trabaja de la manera siguiente. La válvula 8 se cierre y la espita de tres direcciones 14 se gira a la posición representada en el dibujo. Mediante la bomba de vacío 13 se aspira el aire que se encuentra en la zona de gas 9 del recipiente de líquido de medición superior 10. Por esta razón se sube el nivel de líquido 19 en el recipiente superior 9 y se eleva líquido de medición desde el recipiente inferior 11 a través del tubo 18 hacia el recipiente superior 10. Después se gira la espita de tres direcciones 14 a aquella posición en la cual la zona de gas 9 del recipiente de líquido de medición superior 10 está en conexión con el manómetro 15, pero sin embargo separado de la bomba de vacío 13.

En la zona de gas del recipiente de líquido de medición 10 existe en comparación con la presión ambiente una depresión dependiente de la altura H de la columna de líquido determinada por el nivel del líquido de medición 19 y por el nivel de líquido de medición 20. Si ahora se abre la válvula 8 fluye aire del ambiente bajo los efectos de esta depresión a través de la prueba de material en el cilindro 2 de la célula de permeabilidad



- l hacia el interior de la zona de gas 9 en el recipiente de líquido de medición 10. Según la cantidad de gas que penetre en la zona de gas 9 del recipiente de líquido de medición 10 se desplazará líquido de medición desde éste recipiente de líquido de medición superior 10, e impulsado a través del tubo 18. hacia el recipiente de líquido de medición inferior 11. El líquido que fluye desde el recipiente superior 10 hacia el recipiente de líquido inferior 11 aumenta el peso de éste recipiente de líquido de medición inferior 11 que está asentado sobre el platillo de la báscula 16. Por lo tanto baja el platillo 16 bajo los efectos del peso del líquido de medición fluido adicionalmente y el peso de este líquido de medición fluido adicionalmente se puede leer sobre la escala de pesos 22 de la báscula 17, y como el peso específico del líquido de medición—en la mayoría de los casos agua— así como el del gas que fluye a través de la célula de permeabilidad 1— aire — son conocidos, se puede determinar también sin más la cantidad de gas que durante el periodo de tiempo dado previamente fluye a través de la muestra de material 4, de los cual se puede calcular fácilmente en forma conocida la superficie específica. En la práctica se mide ventajosamente el tiempo que tarda la aguja indicadora 23 de la báscula 17 en efectuar el recorrido desde una marca de peso hasta la otra.
- La medición del tiempo se iniciará aquí después de que una reducida cantidad determinada de líquido de medición haya fluido ya desde el recipiente superior hacia el recipiente inferior y se hayan presentado condiciones de flujo constantes en la célula de permeabilidad.



Como la diferencia de presión dispuesta se mantiene constante durante toda la duración de la medición, se puede calcular el resultado de la medición del tiempo para el volúmen de gas previamente dado, en forma análoga, a un valor que sea proporcional a la superficie específica del material a comprobar en cm^2/g según Blaine. Por lo tanto es posible transformar el tiempo de medición análogamente, por ejemplo, en una señal eléctrica que se alimenta a un instrumento de indicación eléctrico calibrado a Blaine y del cual se puede leer directamente la superficie específica del material a comprobar.

En las figuras 2 y 3 se ha representado el caudalómetro cada vez en una posición de servicio, en la cual, la aguja indicadora 23 de la báscula 17 se encuentra sobre una de las marcas 24 y 25 de la escala de pesos. En la Figura 2 se encuentra aún relativamente mucho líquido de medición en el recipiente de líquido superior 10 y la aguja de indicación 23 de la báscula 17 señala sobre la marca 24 de la escala de pesos 22. La altura H de la columna de líquido se determina por el nivel de líquido de medición superior 19 y por el nivel de líquido de medición inferior 20. En la figura 3 se muestra el caudalómetro en una posición de servicio en la cual una cantidad tal de líquido de medición ha fluido desde el recipiente superior hacia el inferior 11, de manera que el nivel de líquido superior haya bajado en el recorrido S, el nivel de líquido original 19, correspondiente al estado de servicio según figura 2, se ha representado con trazos interrumpidos y el nuevo nivel de líquido se ha denominado con 19'. En forma correspondiente ha subido el nivel de líquido en el recipiente



- de líquido de medición inferior 11 en el recorrido A, el nivel original de líquido de medición 20 está señalado por una línea de trazos interrumpidos y el nuevo nivel de líquido de medición se ha denominado con 20'.
5. Los recorridos A y S son cuantitativamente iguales. La báscula 16 se ha desplazado bajo la influencia del peso de la cantidad de líquido de medición fluida desde el recipiente superior al recipiente inferior en el recorrido W hacia abajo y la aguja indicadora 23 de la báscula 17 señala sobre la marca 25 de la escala de pesos
10. 22. El recorrido W corresponde a la suma de la bajada S del nivel del líquido en el recipiente de líquido de medición superior y a la subida A del líquido en el recipiente de líquido de medición inferior. Esto tiene
15. como consecuencia que la altura H la columna de líquido de medición determinada por el nivel del líquido superior y por el nivel del líquido inferior, como se aprecia de las figuras 2 y 3, es igual en cualquiera de las posiciones de altura del recipiente de líquido de medición 11 inferior que asienta sobre el platillo de báscula, y por lo tanto, en cualquier posición de servicio.

- Mediante las medidas según la presente invención se obtiene un dispositivo para la medición de la permeabilidad en la cual una diferencia de presión de
25. magnitud seleccionable prácticamente arbitraria se puede mantener mediante medios sencillísimos constante de acuerdo con cualquier necesidad de duración de medición, con cuyo dispositivo de medición de la permeabilidad se puede comprobar cada vez una cantidad de material
30. a ensayar de magnitud arbitrariamente seleccionable y



cuyos resultados de medición se pueden calcular directamente a la superficie específica del material a comprobar en cm^2/g según Blaine.

- Los recipientes de líquido de medición pueden proveerse, en lugar de con fondos de igual superficie, también con otros de superficie distinta, pues también en esta forma de ejecución se puede lograr que el recorrido de platillo de báscula, efectuado bajo la influencia del peso de la cantidad de líquido a medir, sea tan grande como la suma de la bajada del nivel de líquido de medición superior y de la subida del nivel inferior. En caso necesario se puede, mediante inclinación de las paredes laterales de uno y/o del otro recipiente de líquido de medición adaptar la característica del movimiento de uno o ambos niveles de líquido a una característica no lineal de la proporción recorrido/peso de la báscula.
5. proveerse, en lugar de con fondos de igual superficie, también con otros de superficie distinta, pues también en esta forma de ejecución se puede lograr que el recorrido de platillo de báscula, efectuado bajo la influencia del peso de la cantidad de líquido a medir, sea tan grande como la suma de la bajada del nivel de líquido de medición superior y de la subida del nivel inferior. En caso necesario se puede, mediante inclinación de las paredes laterales de uno y/o del otro recipiente de líquido de medición adaptar la característica del movimiento de uno o ambos niveles de líquido a una característica no lineal de la proporción recorrido/peso de la báscula.
10. En caso necesario se puede, mediante inclinación de las paredes laterales de uno y/o del otro recipiente de líquido de medición adaptar la característica del movimiento de uno o ambos niveles de líquido a una característica no lineal de la proporción recorrido/peso de la báscula.
15. En caso necesario se puede, mediante inclinación de las paredes laterales de uno y/o del otro recipiente de líquido de medición adaptar la característica del movimiento de uno o ambos niveles de líquido a una característica no lineal de la proporción recorrido/peso de la báscula.

- Mediante la variación de la distancia perpendicular de los dos niveles de líquido de medición entre si se puede modificar la altura de la columna del líquido de medición y con ello el valor de la diferencia de presión.
20. Mediante la variación de la distancia perpendicular de los dos niveles de líquido de medición entre si se puede modificar la altura de la columna del líquido de medición y con ello el valor de la diferencia de presión.

- Esto se efectúa preferentemente variando la posición de altura del recipiente de líquido de medición superior en relación con la báscula, debiendo naturalmente quedar garantizado la inmersión descrita del tubo de líquido en el líquido de medición en el recipiente de líquido inferior.
25. Esto se efectúa preferentemente variando la posición de altura del recipiente de líquido de medición superior en relación con la báscula, debiendo naturalmente quedar garantizado la inmersión descrita del tubo de líquido en el líquido de medición en el recipiente de líquido inferior.

- Los fondos de los recipientes de líquido de medición pueden mostrar cualquier forma arbitraria, y ser preferentemente rectangulares y los recipientes pue-
30. Los fondos de los recipientes de líquido de medición pueden mostrar cualquier forma arbitraria, y ser preferentemente rectangulares y los recipientes pue-



den estar desplazados entre si arbitrariamente en dirección horizontal; asimismo puede el tubo de líquido de medición estar conectado con el fondo del recipiente superior en cualquier zona arbitraria del mismo y desembocar en el interior del recipiente inferior en cualquier zona arbitraria de la extensión en dirección horizontal del mismo en lugar de perpendicular transcurrir en cualquier dirección arbitraria.

5. En el ejemplo de ejecución representado se ha dibujado para mayor claridad una báscula de inclinación. En la ejecución práctica se empleará sin embargo una báscula de resorte con característica lineal.

- N O T A -

10. 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 principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Suiza, con el número 13.628/65 de 4 de octubre de 1965, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS PARA LA MEDICION DE LA PERMEABILIDAD", caracterizándose por lo siguiente:

15. 1.- Perfeccionamientos en dispositivos para la medición de la permeabilidad, que muestran una célula de permeabilidad así como un caudalómetro que se conecta al



- extremo de la salida de corriente y que muestra una zona de gas, así como un contenido de líquido de medición que determina la cantidad de gas que fluye a través de la célula de permeabilidad mediante el desplazamiento del líquido, conectandose la zona de gas del caudalómetro a un dispositivo generador de una depresión, caracterizados porque el caudalómetro muestra dos recipientes de líquido de medición que se dispone uno encima del otro, conteniendo líquido de medición, el recipiente de líquido de medición superior se dispone fijo en el espacio y cerrado con relación al ambiente y con su zona de gas conectada con el extremo de salida de la célula de permeabilidad, y el recipiente de líquido de medición inferior se dispone abierto hacia arriba y se coloca sobre un platillo de una báscula, desembocando el tubo de líquido de medición fijamente conectado con el recipiente superior en su parte inferior, por debajo del nivel de líquido de medición que se encuentra en el recipiente de líquido de medición inferior y a través de cuyo tubo de líquido de medición fluye la cantidad de líquido de medición que corresponde a la cantidad de gas que pasa a través de la célula de permeabilidad y que se expulsa por el gas desde el recipiente de líquido de medición superior hacia el recipiente de líquido de medición inferior, y porque la báscula se diseña de manera que bajo las influencia del peso de la cantidad de líquido de medición a medir el trayecto recorrido por la bandeja de la báscula sea tan grande como la suma del trayecto de bajada recorrido por el nivel del líquido de medición en el recipiente superior y el
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



trayecto de subida simultáneo del nivel del líquido de medición en el recipiente inferior.

5. 2.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizado porque el trayecto recorrido por el platillo de la báscula bajo los efectos del peso a medir es proporcional a este peso y porque las paredes laterales de los recipientes de líquido de medición son perpendiculares.

10. 3.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque el trayecto recorrido por el platillo de la báscula bajo los efectos del peso a medir no es proporcional a este peso y porque las paredes laterales de uno o de ambos recipientes de líquido de medición se disponen inclinadas con relación a la perpendicular, de manera que compensen la característica no lineal de la proporción trayecto recorrido/peso de la báscula.

20. 4.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque varía la diferencia de altura media entre los dos recipientes de líquido de medición.

5.- "Perfeccionamientos en dispositivos para la medición de la permeabilidad", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria, y en los dibujos adjuntos.

25. Esta Memoria consta de catorce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 4 OCT. 1966

CEMENTFABRIK HOLDERBANK-WILDEGG.
A.G.,

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmado: F. Hernández Ruiz

ESCALA VARIABLE

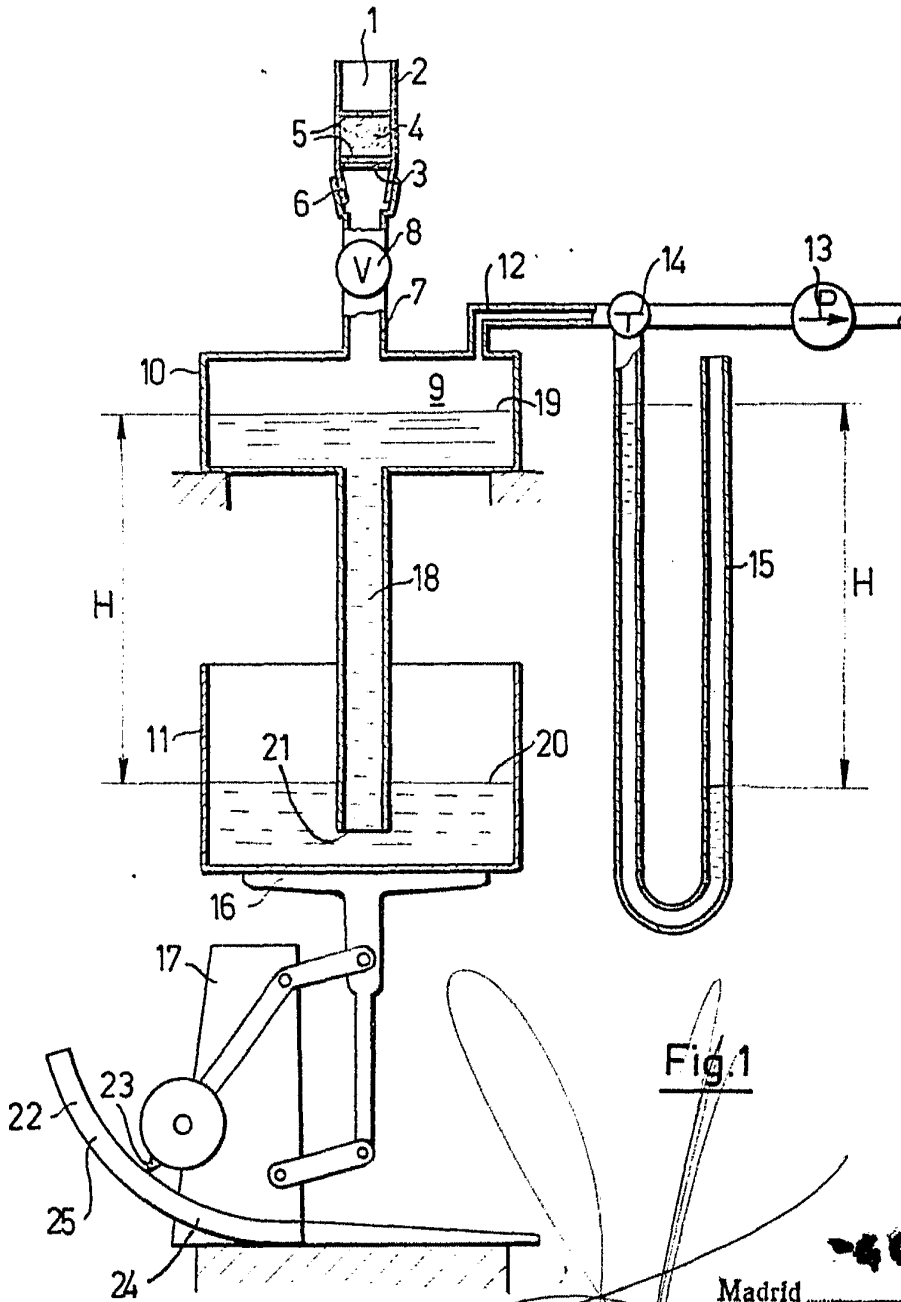


Fig.1

OCT 1907

Madrid

J. GOMEZ ACERO Y MODESTO
Ingenieros

ESCALA VARIABLE

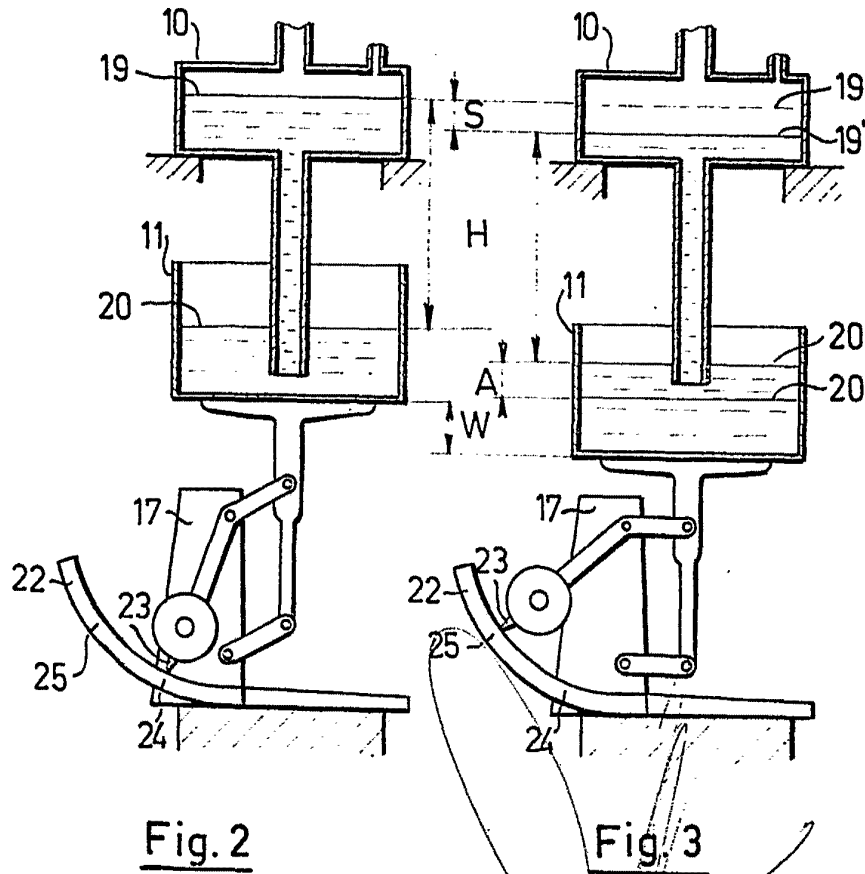


Fig. 2

Fig. 3

4 OCT. 1966

Madrid
J. GOMEZ ACERO Y MODESTO
P. P. Firmado en Interindex Ref.