



ESPAÑA

ES	(11) NUMERO	(12) A 1
	(21) 453013	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
	54 NOV. 1976	

PATENTE DE INVENCION

A 1 453.013 771116 CO2C 1/06

(20) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(23) PAIS
(31) NUMERO		
75-33927	6-11-1.975	FRANCIA
30 SET. 1977		

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

(64) TITULO DE LA INVENCION

"PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA REGULACION AUTOMATICA DE LA EXTRACCION DE LOS LODOS DE UN APARATO DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS CON LECHO DE LODOS"

(71) SOLICITANTE (S)

SOCIETE DEGREMONT

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

RUEIL-MALMAISON (FRANCIA) 183 Avenue du 18 Juin 1940

(72) INVENTOR (ES)

JACQUES TARDIVEL

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

CARLOS FERNANDEZ CANDELAS

El presente invento se refiere a un procedimiento y a una instalación para efectuar la regulación automática de la extracción de lodos de un aparato de tratamiento de las aguas, en especial de un recipiente de decantación con lechos de lodos.

Estos lodos generalmente se concentran en un foso de lodos denominado concentrador. Se les puede extraer por medio de un dispositivo de extracción en continuo o de una manera intermitente. Se conoce el modo de regular la cadencia de estas extracciones o purgas y su duración por medio de dispositivos sujetos a la salida del agua que entra en el aparato y/o a la proporción de extracción de los lodos que se fija previamente. Ahora bien, la acumulación de los lodos no es exactamente proporcional en cada instante al consumo del agua que se va a tratar; depende además de la naturaleza de esta agua, es decir de la naturaleza del lodo; es pues necesario controlar de manera continua el nivel alcanzado por los lodos en el interior del concentrador. Este nivel se controla habitualmente por un densímetro o mediante una sonda de capacidad o por ultra-sonidos. Ahora bien, se ha observado que por encima del nivel de los lodos existe una zona en la cual el agua conserva una turbiedad mas o menos grande, función de la naturaleza de las materias en suspensión que contiene, de donde se deduce la clase de lodo. Es pues muy difícil determinar de ma-

nera precisa el nivel exacto de los lodos. El densímetro requiere regulaciones muy frecuentes; las sondas proporcionan resultados imprecisos puesto que no tienen en cuenta esta zona de turbiedad difusa la cual varía con los cambios bruscos del consumo de agua que entra en el aparato. Estas medidas delicadas e imprecisas del nivel de los lodos implican una cadencia y una duración de la extracción de los lodos que al no tener en cuenta las variaciones del nivel conducen bien a un exceso de extracción con pérdida de agua y de sustancias reactivas, bien a una insuficiencia de extracción con desborde de los lodos y crecimiento de la turbiedad del agua tratada.

El objeto del presente invento consiste en descubrir con precisión el nivel de los lodos y regular la extracción de estos lodos en función de su nivel teniendo en cuenta las variaciones de turbiedad que se puedan producir en la zona situada inmediatamente por encima de los lodos, de manera que se evite cualquier pérdida de agua así como cualquier arrastre de materias en suspensión que se encuentren en el agua tratada.

Este objetivo se alcanza gracias al procedimiento del invento, procedimiento que consiste esencialmente en separar en la zona de turbiedad variable, situada inmediatamente por encima del lecho de barro o lodo, dos muestras colocadas en dos niveles determinados; medir la variación

de la turbiedad que existe entre estas dos muestras conducidas sucesivamente al interior de un recinto con nivel constante; y, por fin, en ordenar la cadencia y la duración de la extracción de los lodos en función de esta  
5 variación de la turbiedad.

El procedimiento del invento se puede poner en práctica de manera ventajosa por medio de una instalación que forma parte igualmente del invento y que a continuación se va a describir, haciendo referencia al dibujo anejo  
10 que figura en forma esquemática. Sin embargo, quede bien aclarado que se trata unicamente de un ejemplo y que se podrán adoptar otras numerosas disposiciones sin salirse del marco del invento.

En el recipiente de decantación (1) los lodos se  
15 acumulan en el concentrador (2) desde donde son extraídos por intermitencia por una tubería provista de una válvula de membrana o válvula de mariposa (3). El lecho de lodo (4) está coronado por una zona (5) cuya turbiedad depende, en cada instante, del consumo de agua que entra en el re-  
20 cipiente de decantación y de la naturaleza del agua que se va a tratar.

En esta zona de turbiedad variable, se efectúa, de acuerdo con el invento y por medio de dos tomas de muestras, dos separaciones en dos niveles determinados, quedando fi-  
25 jado el nivel superior de acuerdo con la proporción de ex-

tracción deseada. Las tomas de muestras están constituidas, en el ejemplo tratado, por dos tubos (6) (7) provistos de embudos vueltos del revés en su extremidad, de manera que eviten variaciones de concentración en el seno de la muestra. Las muestras separadas son conducidas sucesivamente por medio de las tuberías (8), (9) provistas de válvulas (10), (11) al interior de una cubeta para agua de nivel constante (12).

Las válvulas (10), (11) son ventajosamente válvulas de membrana con paso directo. Las tuberías (8), (9) van provistas, respectivamente, de dispositivos de lleno excesivo, constituidas, por ejemplo, por tuberías en forma de lira (13), (14) cuyo nivel superior está ligeramente situado por encima del nivel de la cubeta de agua con nivel constante. Estos dispositivos de lleno excesivo permiten evitar los depósitos en las tuberías y los tiempos muertos de medida en el momento de la abertura de las válvulas (10), (11).

Las variaciones de turbiedad de las muestras separadas en el interior de la cubeta de agua de nivel constante son detectadas por una célula fotorresistente (15), la cual capta la intensidad luminosa, mas o menos importante, emitida, por un haz que surge de una fuente luminosa (16), lámpara, por ejemplo, quedando absorbido este haz luminoso en la superficie de la cubeta para agua (12) y siendo re-

fractado según un ángulo fijo. La variación de la turbiedad registrada por la célula fotorresistente se transmite a un galvanómetro (17) de contactos regulables.

5 Con anterioridad se escogen los umbrales de turbiedad mínima,  $m$ , y máxima  $M$ ,. Cuando se alcanza el umbral máximo  $M$  indicado por el galvanómetro (17), un sistema de relé, no representado, permite a una válvula eléctrica (18) regular la abertura de la válvula (3) por intermedio de un fluido motor, aire o agua; simultáneamente el sistema de relé permite a otra válvula eléctrica (19) regular el cierre de la válvula de membrana (11) y la abertura de la válvula de membrana (10). La toma de la muestra se consigue en el punto (6) gracias a un dispositivo de lleno excesivo (13).

15 La extracción de los lodos se continúa hasta que el nivel de los lodos en el concentrador (2) alcanza la toma de muestra (6). La turbiedad disminuye poco a poco en el interior de la cubeta de nivel constante (12). Cuando se alcanza el umbral,  $m$ , indicado por el galvanómetro, la válvula eléctrica (18) ejecuta la detención de la extracción de los lodos y simultáneamente, la válvula eléctrica (19) ejecuta la abertura de la válvula (11) y el cierre de la válvula (10). La toma de la muestra se consigue en el punto (7) gracias al dispositivo de lleno excesivo (14).

25 La cubeta de nivel constante (12) se compone de un

dispositivo de vacío (20) que permite realizar la eliminación de las partículas pesadas depositadas en el fondo de la cubeta de agua. Este dispositivo de vacío está constituido por una tubería provista de una válvula de membrana (21) regulada por una válvula eléctrica (22).

Se obtiene así, en el establecimiento que se dedica a regular la cadencia y la duración de las extracciones de los lodos, una precisión y una regularidad tales que la eficacia del tratamiento del agua queda muy claramente mejorada. Los lodos se concentran de una manera más regular y de un modo más impulsado; para una misma altura del lecho del lodo, se ha podido obtener una concentración de 8 gramos por litro en materias en suspensión, en lugar de 1 a 1,5 gramos por litro de una manera habitual. La pérdida de agua es pequeña; el tratamiento secundario se puede reducir.

Ejemplo :

Se han realizado extracciones de lodos de un aparato de decantación procediendo de una parte de la manera clásica y de otra parte, utilizando el procedimiento del invento.

El agua en bruto contenía de 15 a 25 miligramos por litro de materias en suspensión, con una turbiedad de 7 a 9 UI; se ha tratado este agua con 70 gramos por metro cúbico de sulfato de alúmina; 2,4 gramos por metro cúbico

de  $\text{SiO}_2$  ; 15 gramos por metro cúbico de carbón activado en polvo. Se obtuvo pues un lecho de lodo esencialmente compuesto de hidróxido de alúmina cuyo coeficiente de cohesión variaba de 1,2 a 1,5.

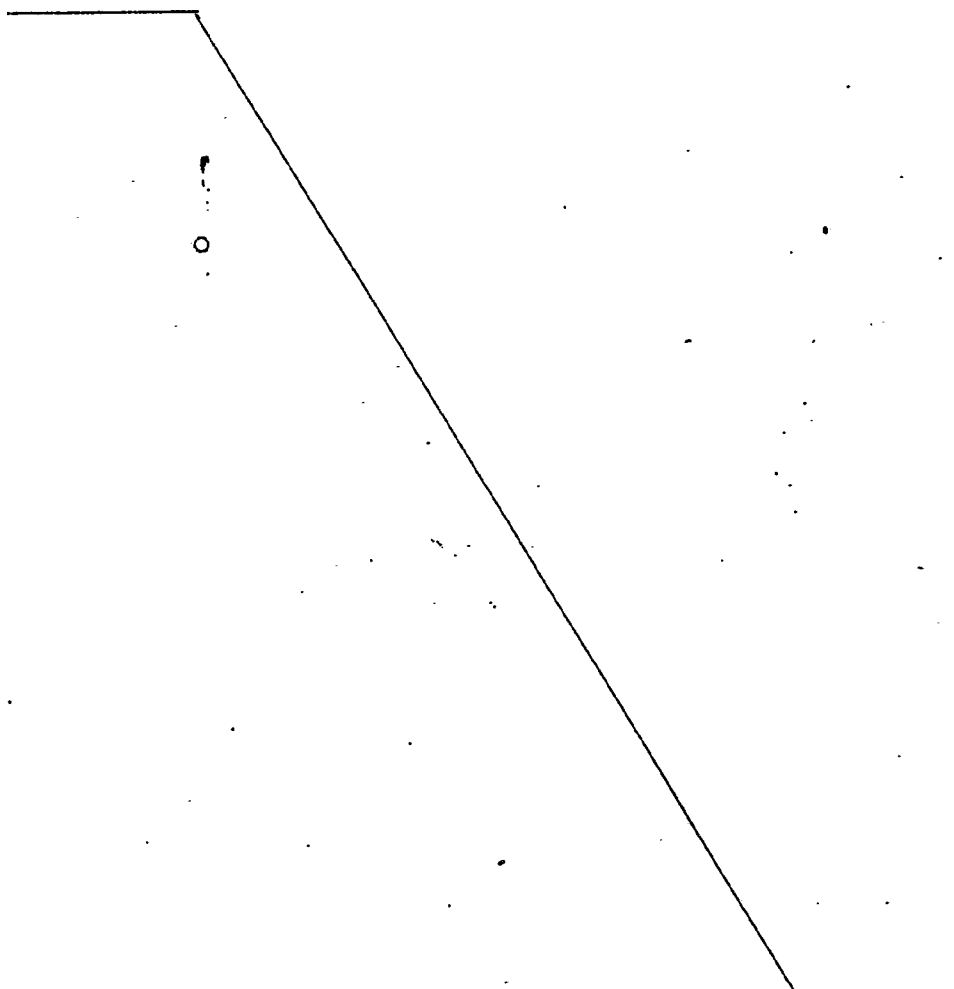
5 El consumo de agua corriente será de 900 metros cúbicos a la hora.

Procediendo de la manera clásica se encuentra obligado el analista a extraer los lodos cada dos minutos durante 50 segundos, estos lodos resultaban muy poco con-  
10 centrados : la turbiedad de una muestra separada a 35 centímetros por debajo del nivel de desbordamiento del concentrador será de 3 a 5 UI. Utilizando el procedimiento según el invento, se ha podido extraer lodos mucho más con-  
centrados: 55 UI en las mismas condiciones que anteriormen-  
-15 te, las extracciones se efectúan automáticamente solamente durante cada 90 minutos y durante 3 minutos y 30 segundos. Además, en relación con el consumo de agua que entra en el aparato, solamente se ha extraído, procediendo de acuerdo con el invento un 0,5 por ciento de los lodos, mientras  
20 que procediendo de la manera conocida se ha extraído un 11,7 por ciento.

Los resultados se indican en el cuadro que se expone a continuación en la página siguiente:

Modo de funcionamiento	Consumo de agua corriente en m <sup>3</sup> /h	Cadencia y duración de las extracciones		MES de los lodos extraídos (g/l)		Turbiedad de los lodos	Tanto por ciento de extracción
		Intervalo	Duración	Comienzo	Final		
25 Procedimiento clásico	900	2 mn	50 seg.	1,3	0,92	3 a 5 UI	11,7 %
30 Según el invento	900	90 mn	3 mn 30 seg.	8,05	7	55 UI	0,5 %

Por otra parte, con variaciones del consumo de agua corriente, disminuyendo de manera brusca desde 1.200 metros cúbicos a la hora, hasta 450 metros cúbicos a la hora, se ha observado un descenso del lecho del lodo y el nivel de  
5 desagüe no ha vuelto a hacerse normal sino después de transcurrir de tres a cuatro horas: el dispositivo, según el invento, no realiza durante este tiempo ninguna extracción de lodo mientras que utilizando el procedimiento clásico, la extracción de los lodos continúa.



## REIVINDICACIONES

1a.- Procedimiento e instalación para la regulación automática de la extracción de los lodos de un aparato de tratamiento de las aguas con lecho de lodos, caracterizado el procedimiento porque consiste en separar, en la zona de turbiedad variable situada inmediatamente por encima del lecho del lodo, dos muestras de agua en dos niveles determinados; en medir la variación de la turbiedad entre estas dos muestras; y en regular la cadencia y la duración de la extracción de los lodos en función de esta variación de la turbiedad.

2a.- Procedimiento según la reivindicación anterior caracterizado porque el nivel superior se fija en función de la proporción de la extracción deseada.

3a.- Procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la variación de la turbiedad entre las muestras se detecta por medios electro-ópticos que actúan sobre un sistema de válvulas eléctricas que regulan de manera selectiva la extracción de los lodos y la separación de las muestras.

4a.- Instalación para la puesta en práctica del procedimiento, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque comprende dos medios superpuestos en la zona de turbiedad variable para la separación de las muestras, una cubeta adonde son conducidas

las muestras, una fuente luminosa que emite sobre la superficie de la cubeta un rayo luminoso, una célula fotorresistente que registra las variaciones de la absorción del rayo luminoso y cuya variación de la turbiedad de las muestras queda así indicada y un medio tal como un galvanómetro acoplado a la citada célula y unido a las válvulas eléctricas que regulan selectiva y sucesivamente, bien la extracción de los lodos y después la separación de la muestra del nivel inferior, bien la detención de la extracción y después la separación de la muestra del nivel superior.

5ª.- Instalación, según la reivindicación anterior caracterizada porque la cubeta se encuentra a nivel constante y se compone de un dispositivo de vacío, constituido por una tubería provista de una válvula.

6ª.- Instalación, según la reivindicación 4ª, caracterizada porque los medios destinados a separar las muestras se componen de tubos cuya extremidad se encuentra en forma de embudo colocado en sentido inverso.

7ª.- Instalación, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 4ª a la 6ª caracterizada porque las muestras son conducidas hacia la cubeta por tuberías provistas de válvulas eléctricas y por dispositivos de llenado excesivo, destinados a evitar los depósitos en las tuberías y los tiempos muertos con ocasión de la abertura de las citadas válvulas eléctricas.

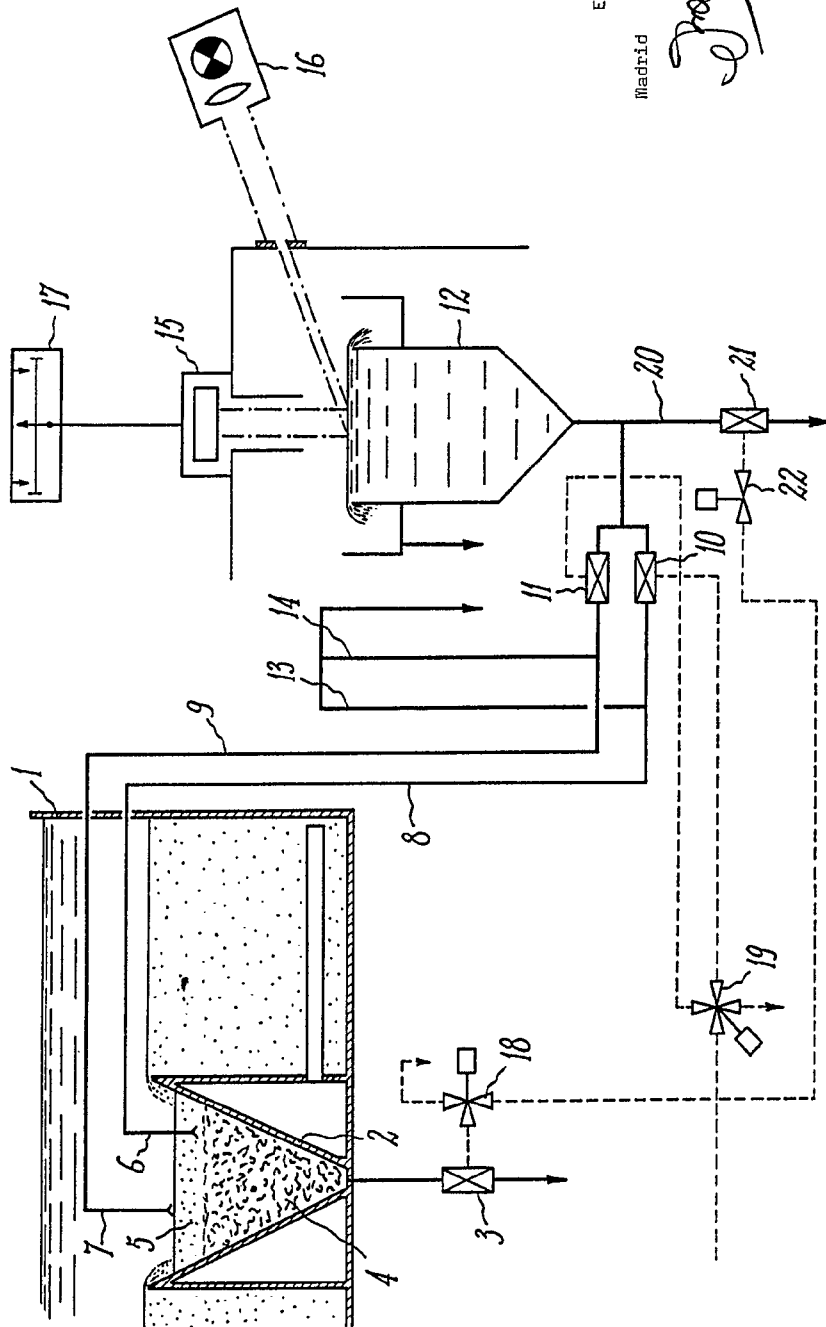
8a.- Instalación, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 4ª a la 7ª, caracterizada porque el galvanómetro es de contactos regulables.

5 9a.- PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA REGULACION AUTOMATICA DE LA EXTRACCION DE LOS LODOS DE UN APARATO DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS CON LECHO DE LODOS.

10 Todo conforme queda especificado en la presente memoria descriptiva, la cual consta de DOCE HOJAS escritas a máquina por una sola cara, foliadas y hoja de dibujos que se acompaña.

Madrid, 4 NOV. 1976

*J. J. J.*

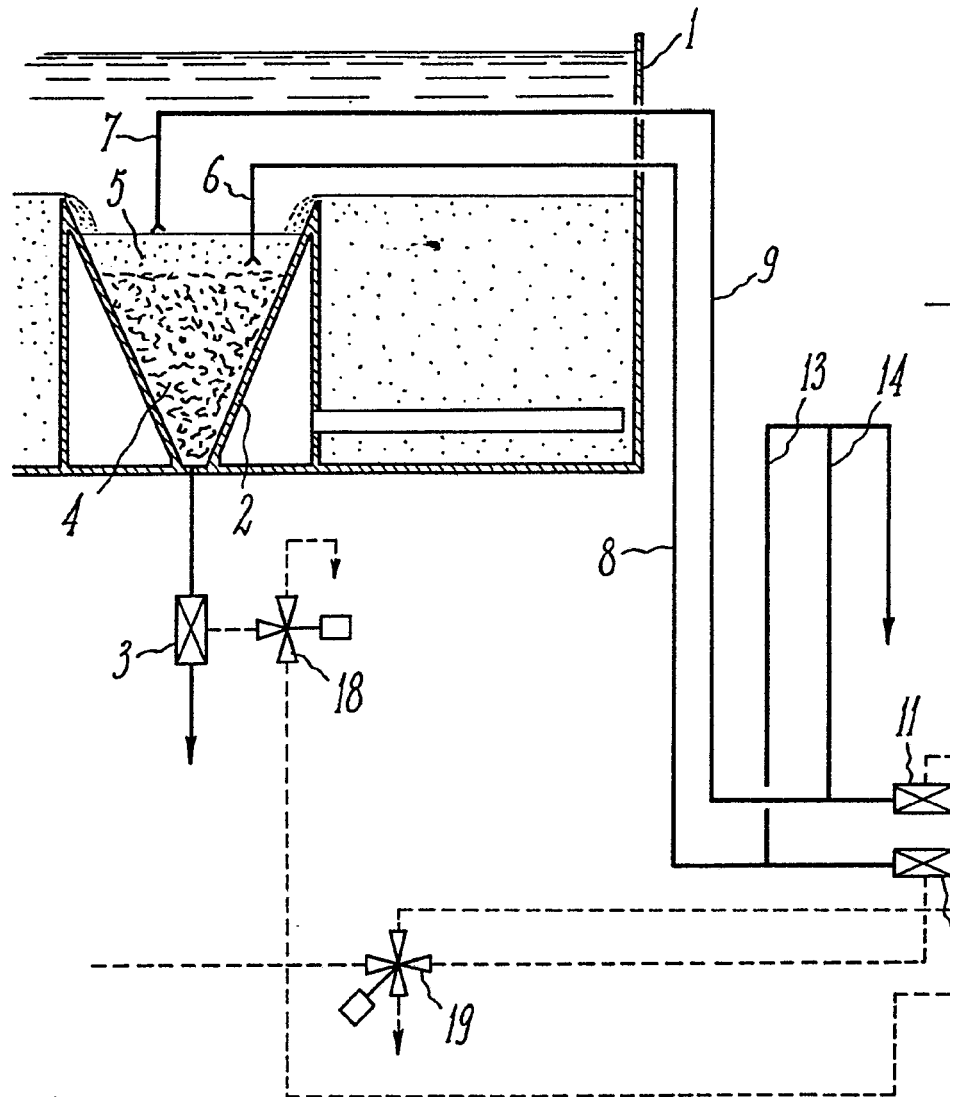


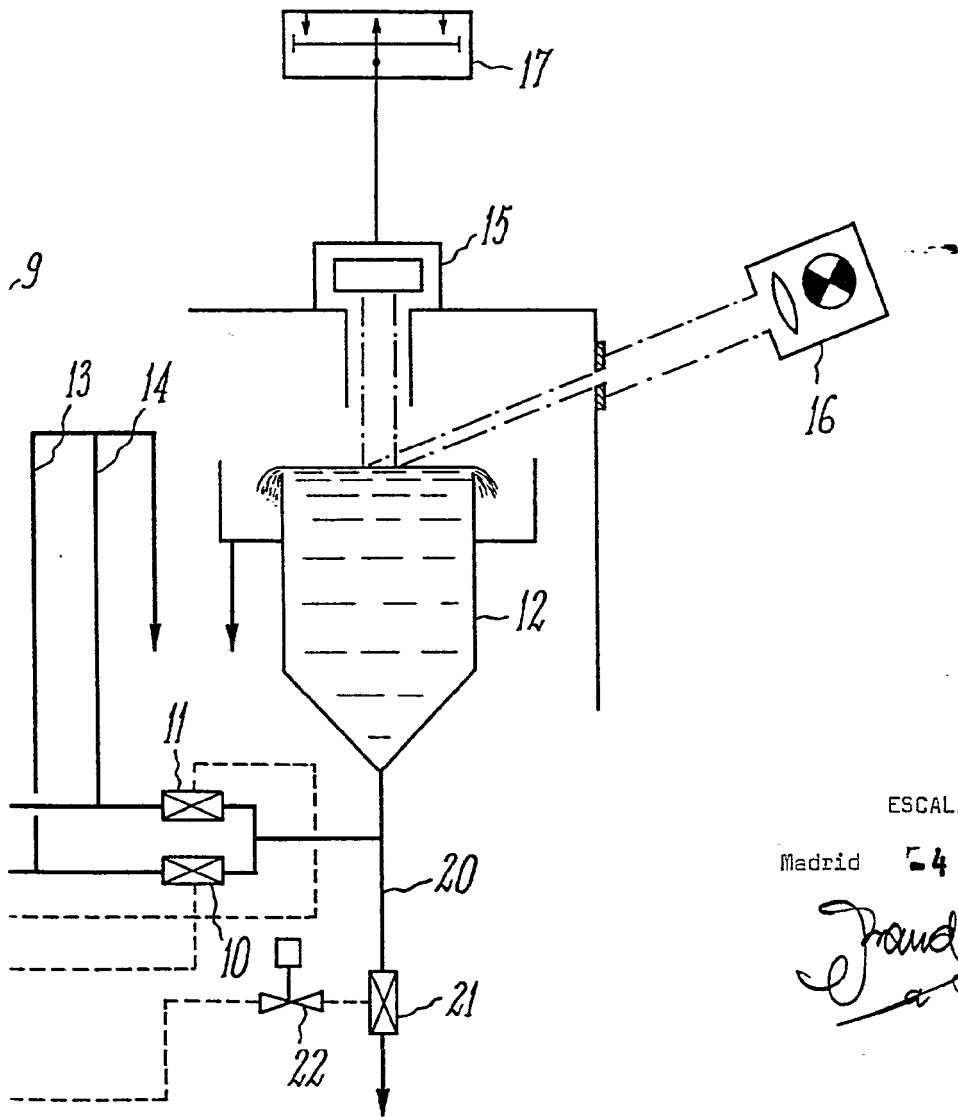
ESCALA VARIABLE

4 NOV. 1976

Madrid

*Prundy*





ESCALA VARIABLE

Madrid 4 NOV. 1976

*Trandy*