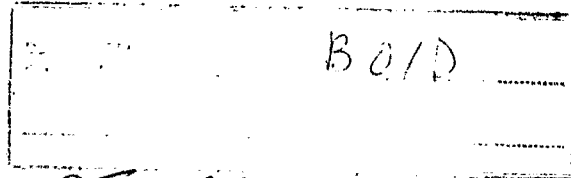




412273



F. e. 25-3-75

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: REDERIAKTIEBOLAGET NORDSTJERNAN

Residencia: 3 STUREPLAN.--ESTOCOLMO.--SUECIA.

Enunciado: METODO PARA CONTROLAR LA CARGA DE UN
APARATO DE SEPARACION.-

Prioridad: de la solicitud de patente sueca núm.
2732/72 del 3 de marzo de 1.972.-

ML.



412273

El invento se refiere a un método de control de la carga mínima de un aparato de separación constituido por uno o varios paquetes de placas substancialmente paralelas e inclinadas con relación a un plano horizontal y que constituyen en el interior de cada paquete una pluralidad de espacios de separación básicos en cada uno de los cuales se produce la separación, independientemente de los demás espacios básicos de separación, preferentemente para controlar un aparato de separación en el cual la fase separada y el líquido clarificado circulan en la misma dirección.

Un aparato de separación por laminillas de este tipo está descrito por ejemplo en la Patente de los Estados Unidos nº 3.494.475, a nombre del mismo Solicitante. El hecho de utilizar la misma dirección de circulación para la fase separada y para el fluido clarificado proporciona la ventaja de que la fuerza de la gravedad y la fuerza cortante debida a la fase líquida cooperan para desplazar la fase separada a lo largo del dispositivo de placas. Por tanto, es posible elegir un ángulo de inclinación mas pequeño respecto al plano horizontal, lo que permite utilizar el dispositivo de placas con mas eficacia y diseñar un aparato mas compacto de lo que sería posible con un ángulo de inclinación mas importante. Una condición previa importante para el funcionamiento del aparato es el transporte continuo de la fase separada a lo largo del dispositivo de placas. El principio de identidad de los sentidos de circulación, implica por tanto la existencia de una carga mínima por debajo de la cual no puede mantenerse un transporte seguro de la fase separada. La carga mínima es función del ángulo de inclinación de tal manera que el aumento del ángulo de inclinación



412273

permite reducir la carga mínima. Desde el punto de vista de la separación, existe igualmente, desde luego, un límite superior de la carga superficial.

5 En un aparato de separación, sin embargo, las variaciones de la carga son a veces tan importantes que existe el peligro de que la carga tome un valor inferior al de la carga mínima. El aumento del ángulo de inclinación con el fin de impedir que la carga caiga por debajo del límite mínimo, eliminaría en los casos extremos las ventajas del principio de identidad de los sentidos de circulación.

10 El objeto principal del invento consiste en asegurar que la carga no disminuirá, por lo menos de manera duradera, por debajo del límite mínimo. Las características del invento aparecen claramente en las Reivindicaciones adjuntas.

15 En lo que sigue se describe el invento con más detalles en uno de sus modos de realización y haciendo referencia a los dibujos en los cuales:

20 La figura 1 representa una vista lateral de un solo paquete de placas para aparato de sedimentación;

La figura 2 representa una vista en planta del paquete de placas de la figura 1;

25 Las figuras 3, 4 y 5 representan un dispositivo de placas bajo la forma de una vista en planta, de una vista lateral y de una sección a lo largo de la línea V-V de la figura 3;

La figura 6 representa de manera esquemática la parte superior de un paquete de placas introducido en el aparato de sedimentación;

30 La figura 7 representa una vista esquemática a lo



412273

largo de la línea VII-VII de la figura 6;

Las figuras 8, 9 y 10 representan unos diagramas de un modo de realización que ilustra el invento;

5 La figura 11 representa de manera esquemática una vista lateral y una vista en planta de un elemento de inserción para otro modo de realización del invento;

La figura 12 representa un diagrama de aplicación del invento a varios paquetes de placas paralelos; y

10 Las figuras 13 - 16 representan un modo de realización de un dispositivo para abrir y cerrar respectivamente la conexión entre los paquetes paralelos.

El paquete de placas que se representa en las figuras 1 y 2 incluye una pluralidad de placas 1 introducidas en una estructura de bastidor 2. Las placas adyacentes forman
15 espacios o unidades de separación básicas, en cada una de las cuales la separación es independiente de las otras unidades de separación. Cada unidad de separación está provista de un tubo central 3 que sirve como orificio de salida para el líquido clarificado y que se extiende a partir de la zona situada inmediatamente debajo del codo 4 hasta un punto situado
20 encima de la estructura de bastidor. Una pluralidad de tubos representados en la parte izquierda de la figura se abren al mismo nivel, indicado por las líneas de puntos y trazos 5, mientras que otros tubos tienen una altura progresivamente mas elevada hacia la derecha de la figura. Este incremento de la altura puede, en variante, hacerse por etapas de tal modo que en cierto número de tubos se abran al mismo nivel. En otra variante suplementaria, un cierto número de tubos cen
25 trales pueden abrirse en el mismo nivel mas bajo y el incremento de altura puede hacerse hacia los costados ya sea de
30



412273

de manera uniforme, ya sea de manera no uniforme. Igualmente, pueden utilizarse otras variantes en las cuales los tubos se sitúan en niveles diferentes.

5 En las figuras 3-5 se representa una unidad de separación y estas figuras ilustran también de manera detallada el emplazamiento y el diseño del tubo central. Cuando se produce la sedimentación, la fase separada fluye hacia abajo (flecha B) a través de la porción de salida 6a de la unidad de separación, mientras que el líquido clarificado llega a través de 6b (flecha A) en el centro hasta la tubería 3, subiendo por ella y saliendo por su embocadura. Estas figuras representan igualmente el dispositivo de barras de estabilización de circulación 7.

10

15 Las figuras 6 y 7 representan esquemáticamente la porción superior de un paquete de placas con los tubos de salida 3. El nivel de la suspensión que ha de ser limpiada está designado por 8, y el nivel de la solución clarificada está indicado por 9. La solución clarificada sale por el borde 10 de un rebosadero. Los tubos de salida 3 del líquido clarificado se abren en el canal de salida 11 dotado de un fondo 12.

20

25 El invento puede describirse de manera mas sencilla a título de ejemplo, haciendo referencia a las figuras 6 y 7 y a los diagramas representados en las figuras 8-10. El aparato o paquete de placas de acuerdo con este modo de realización incluye cincuenta unidades de separación y por tanto cincuenta tubos de salida 3. Sin embargo, para mayor claridad se representa en el dibujo un número mas reducido de unidades de separación y de tubos. En las figuras se ha indicado por:

30



412273

Δp la pérdida de carga a través de cada unidad de separación, en metros,

h La profundidad del agua en el canal de salida ll, en metros,

5 Y La llamada carga superficial del paquete de placas en $m^3/h/m^2$, es decir m/h ,

Q La carga del paquete de placas en m^3/h

Las características hidráulicas de cada unidad de separación se representan en la figura 9 por medio de la curva de la pérdida de carga en función de la carga superficial, y en el caso del canal de salida, en la figura 10, por la curva de la profundidad de agua en función de la carga.

La gama de cargas del aparato es de 25-150 m^3/h . La carga mínima para la suspensión de este modo de realización es de 0,6 m/h y la superficie es de 2,4 m^2 , lo que corresponde a una carga, para cada unidad de separación, de 1,44 m^3/h . Por tanto, con una carga de 25 m^3/h , es necesario conectar solamente diecisiete unidades de separación, según se representa en la figura 6 (unidades de separación 1-17; véase igualmente figura 11).

Cuando el nivel de la suspensión que ha de ser limpiada es de H m. encima del fondo l2 del canal ll, entonces $H = h + \Delta p$, según se ve en la figura 6. De acuerdo con los diagramas de las figuras 9 y 10, se obtiene $H = 0,085 + 0,010 = 0,095$ m.

Con una carga superficial de 0,6 m/h y cuando las cincuenta unidades de separación están todas en funcionamiento, $Q = 72 m^3/h$. En este caso $H = 0,133 + 0,010 = 0,143$ m.

Para el equilibrado necesario de la carga, los tubos de salida 3 de las primeras diecisiete unidades de separación



412273

5 ración deben abrirse debajo del nivel 50 mm. en el canal de salida 11, es decir el nivel del borde del rebozadero encima del fondo 12 del canal 11. La tubería numero 18 debe abrirse 95 mm. encima del fondo del canal, y sucesivamente el nivel debe aumentar continuamente hasta 133 mm. para el tubo de salida 3, nº 50 (véase figura 6). Se observará que el incremento (133 - 95 = 38 mm.) debe rebasar substancialmente la pérdida de carga (10 mm.). Esto reduce el tiempo durante el cual cada unidad de separación del grupo entre los 10 tubos nº 18 y nº 50 disminuye por debajo de 0,6 m/h cuando la circulación se hace en la gama de 25-72 m³/h.

15 La altura de los tubos de salida 3 puede igualmente aumentar por etapas, como se ha indicado mas arriba, de tal manera que cada sección incluya por ejemplo tres tubos de salida de igual altura. Sin embargo, las secciones no deben ser demasiado importantes ya que el sistema podría desequilibrarse hidráulicamente cuando las variaciones de carga son lentas. Si las variaciones de carga se producen por etapas, la altura de los tubos de salida puede también ser cambiada 20 por etapas. En lugar proveer las unidades de separación de tubos de salida con longitud saliente diferente, es posible, como se ha indicado más arriba, dotar el canal de salida de un elemento de inserción del tipo representado, por ejemplo, en la figura 11, que proporciona unos orificios de salida situados a niveles diferentes elegidos de antemano. 25

30 Un aparato de separación puede incluir varios paquetes o grupos de paquetes que tienen, por ejemplo, un canal de salida común. En tal caso, el control de carga puede hacerse por una barrera ajustada en el canal de los paquetes respectivos, eventualmente en combinación con una función de



412273

reducción de presión diferente, $\Delta p = f(Y)$, para las unidades de separación de los diferentes paquetes y/o diferentes características hidráulicas de los diferentes canales. Dicho aparato que incluye varios paquetes se describe en lo que sigue de manera mas detallada a título de modo de realización con referencia a la figura 12.

El aparato de separación provisto de laminillas de acuerdo con este modo de realización incluye seis paquetes paralelos que contienen cada uno treinta y cinco unidades de separación. La carga mínima por cada paquete de este modo de realización es de $50 \text{ m}^3/\text{h}$. La gama de carga del aparato es de $100-700 \text{ m}^3/\text{h}$.

Con la carga mas pequeña, se conectarán solamente dos paquetes. La figura 11 indica por medio de una vista de extremidad el nivel en la zona de entrada de acuerdo con algunos números diferentes de paquetes de placas conectados.

Los paquetes de placas pueden ser conectados y desconectados, por ejemplo, por medio de un indicador de nivel situado en la entrada que controla un dispositivo de recubrimiento accionado por motor entre el canal de salida de cada paquete, en un canal de salida común a todos los paquetes.

Un ejemplo de una secuencia de conexión adecuada, cuando la carga aumenta es la siguiente, de acuerdo con la figura 12.

<u>Nivel</u>	<u>Paquetes conectados</u>
< 173	1, 2
173	1, 2, 3
177	1, 2, 3, 4
181	1, 2, 3, 4, 5
185	1, 2, 3, 4, 5, 6



412273

El nivel en la zona de entrada seguirá la curva de trazo discontinuo de la figura 12. La desconexión de los paquetes al disminuir la carga se hace en este ejemplo de acuerdo con la siguiente secuencia:

	<u>Nivel</u>	<u>Paquete</u>
5	165- δ	6
	156- δ	5
	147- δ	4
	133- δ	3

10 δ indica aquí un cierto efecto de histéresis que es necesario para obtener la estabilidad.

El dispositivo de recubrimiento puede también ser controlado manualmente de acuerdo con las indicaciones de nivel o de circulación.

15 Otra variante de control de recubrimiento es la instalación del dispositivo de recubrimiento auto-ajustable del tipo representado, por ejemplo, en las figuras 13-16. Dicho dispositivo de recubrimiento incluye un recipiente 13 provisto de dos tubos 14 y 15 y de un tubo de descarga 16
20 de diametro mas pequeño que el de los tubos 14 y 15. El dispositivo de recubrimiento está articulado en 18 y provisto de un contrapeso 17. En variante, puede utilizarse también un muelle montado de manera apropiada. Los tubos 14 y 15
25 están provistos de manguitos 19 ajustables en el sentido vertical y de manguitos 20 respectivamente, igualmente ajustables en el sentido vertical. Cuando el nivel 9 ha subido en el canal de salida de un paquete por encima de la embocadura
30 19 del tubo 14 que corresponde al nivel de carga mínima del paquete de placas, se llena el recipiente 13 y se inclina en la posición representada en la figura 14. El paquete de pla



412273

cas empieza ahora a funcionar y el nivel empieza a subir en el paquete de placas siguiente si la carga sigue aumentando en todo el sistema. En el dispositivo de recubrimiento del siguiente paquete de placas o de un paquete inmediatamente después de éste, el manguito de tubo 19 está situado a una altura algo más elevada que en el paquete representado, y así sucesivamente. Por tanto, al aumentar la carga, se conectará un número creciente de paquetes de placas según se representa por medio de la línea de trazo discontinuo en la figura 12. Las figuras 15 y 16 indican como el dispositivo de recubrimiento bascula de nuevo a su posición inicial cuando la carga disminuye hasta el valor mínimo que corresponde a un nivel que tiene la misma altura que el manguito 20 del tubo de salida 15, y a la desconexión del paquete de placas. Cuando el nivel en el canal de salida de un paquete de placas ha disminuido por debajo del manguito de tubo 20, el líquido del recipiente 13 sale por el tubo 16, y el dispositivo de recubrimiento bascula de nuevo a la posición representada en la figura 16 donde bloquea los siguientes paquetes de placas.

Como se ha indicado en la introducción de la presente Memoria, la carga mínima es función del ángulo de inclinación. Cuando, durante la limpieza de una cierta superficie de agua con $FeCl_3$, se separa la substancia aglomerada, pueden utilizarse los factores siguientes:

Carga mínima m/h	α	$\text{Cos } \alpha$ Grado de eficacia geométrica
0	55°	0,57
0,25	45°	0,71
0,4	40°	0,77
0,6	35°	0,82



412273

En resumen: La patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

5 1. Método para controlar la carga de un aparato de
separación que funciona en continuo y que incluye unas pla-
cas paralelas dispuestas de modo que formen un ángulo con
relación al plano horizontal y que forman entre ellas una
pluralidad de unidades de separación en cada una de las cua-
10 les la separación se hace independientemente de las demás
unidades de separación, preferentemente durante la circula-
ción hacia abajo de la fase separada y del líquido clarifi-
cado obtenido durante la separación, unos medios de entrada
para el líquido que ha de ser separado, unos medios de sali-
15 da para el líquido clarificado procedente de cada unidad de
separación y unos medios de salida para la fase separada pro-
cedente de cada unidad de separación, estando dicho método
caracterizado porque se conectan y se desconectan, de acuer-
do con la carga dichos medios de salida del líquido clari-
20 ficado de las unidades de separación para descargar el lí-
quido clarificado, con el objeto de impedir que la carga dis-
minuya por debajo de un nivel predeterminado.

25 2. Método según la reivindicación 1, caracteri-
zado porque el líquido clarificado fluye hacia arriba hasta
dichos medios de salida separados de dicha circulación hacia
abajo.

30 3. Método según la reivindicación 2, caracteri-
zado porque el aparato, durante su funcionamiento, trabaja
continuamente de tal manera que se mantiene un nivel libre
de líquido en el aparato encima del nivel del líquido clari-
ficado en dicho dispositivo de salida.



2 MAR 1973

412273

4. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: METODO PARA CONTROLAR LA CARGA DE UN APARATO DE SEPARACION.

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de doce páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 2 de marzo de 1.973

BERNARDO UNGRIA
p.p.

10

15

20

25

30

41273

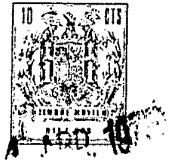


FIG. 1

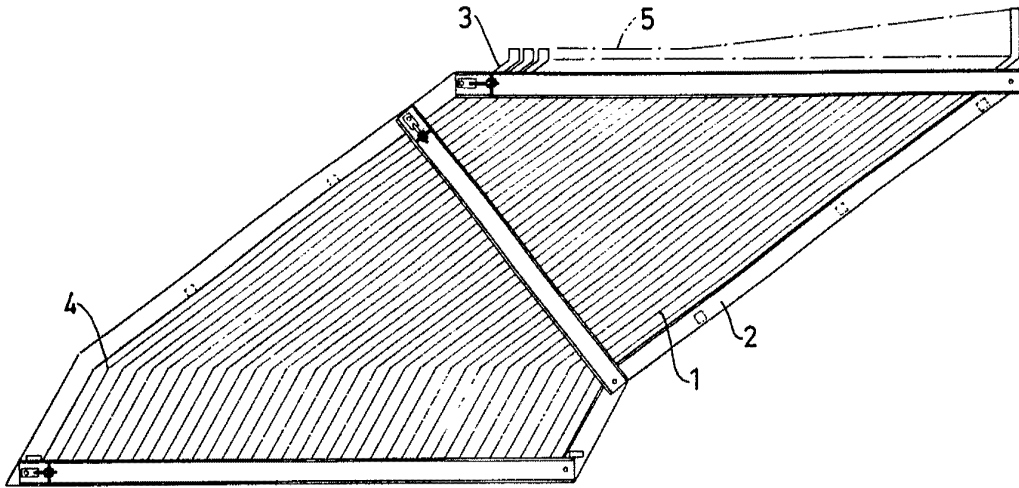
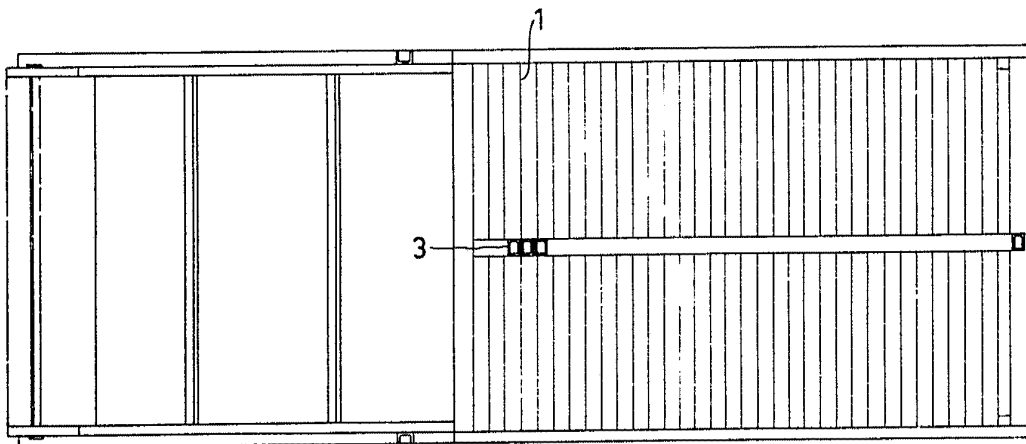


FIG. 2



2

marzo

73

FIG. 3 412273

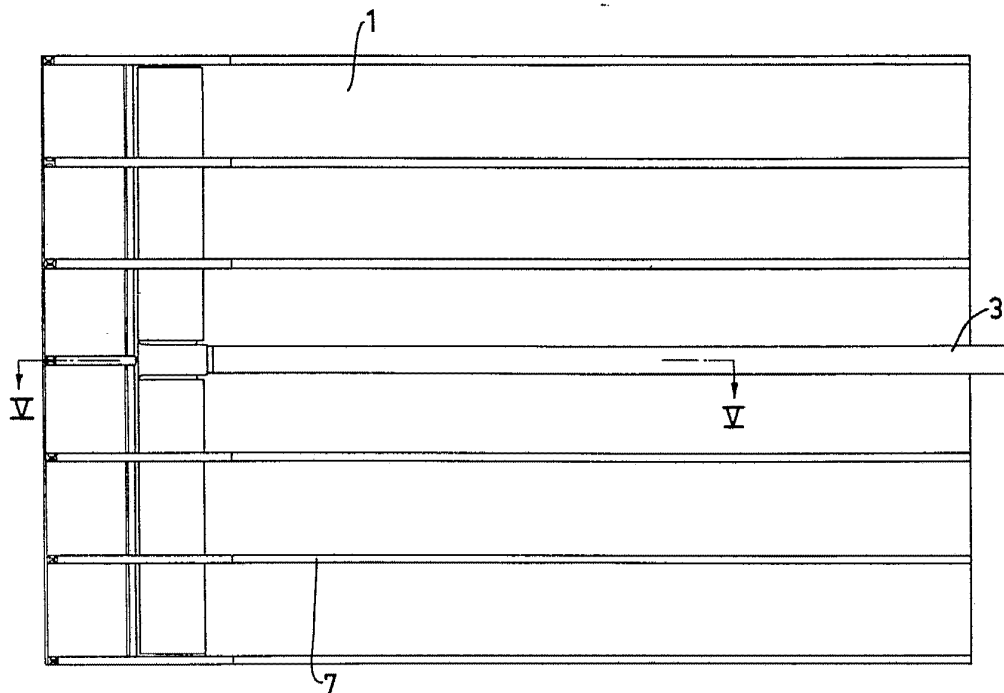


FIG. 4

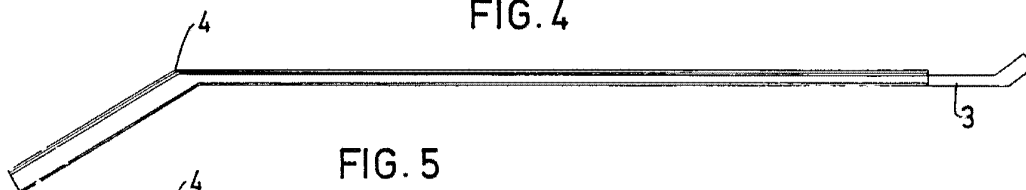


FIG. 5

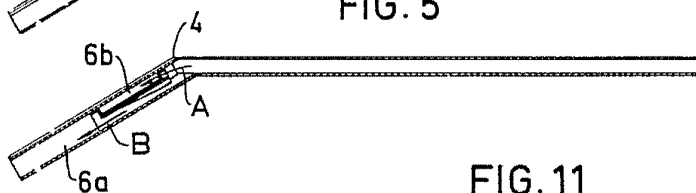


FIG. 11

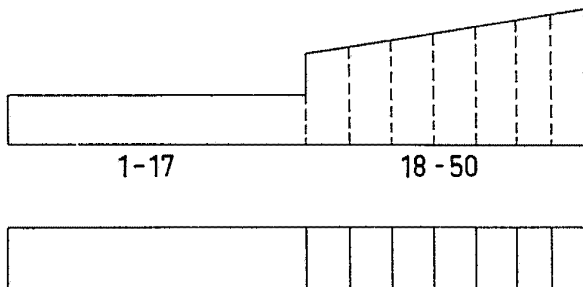




FIG.6

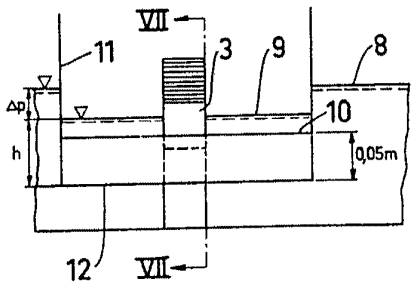


FIG.7

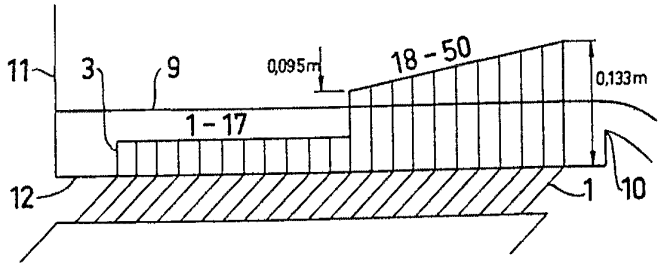


FIG.8

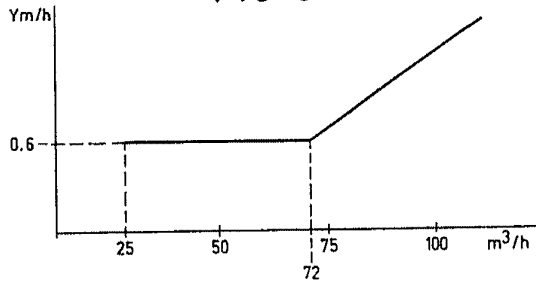


FIG.12

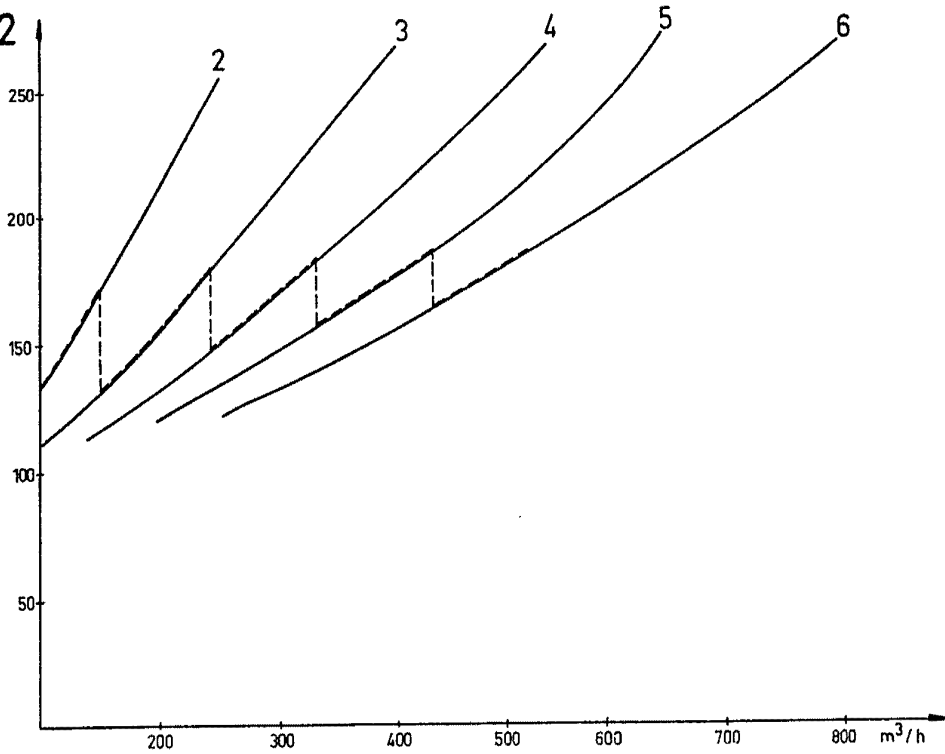


FIG.9

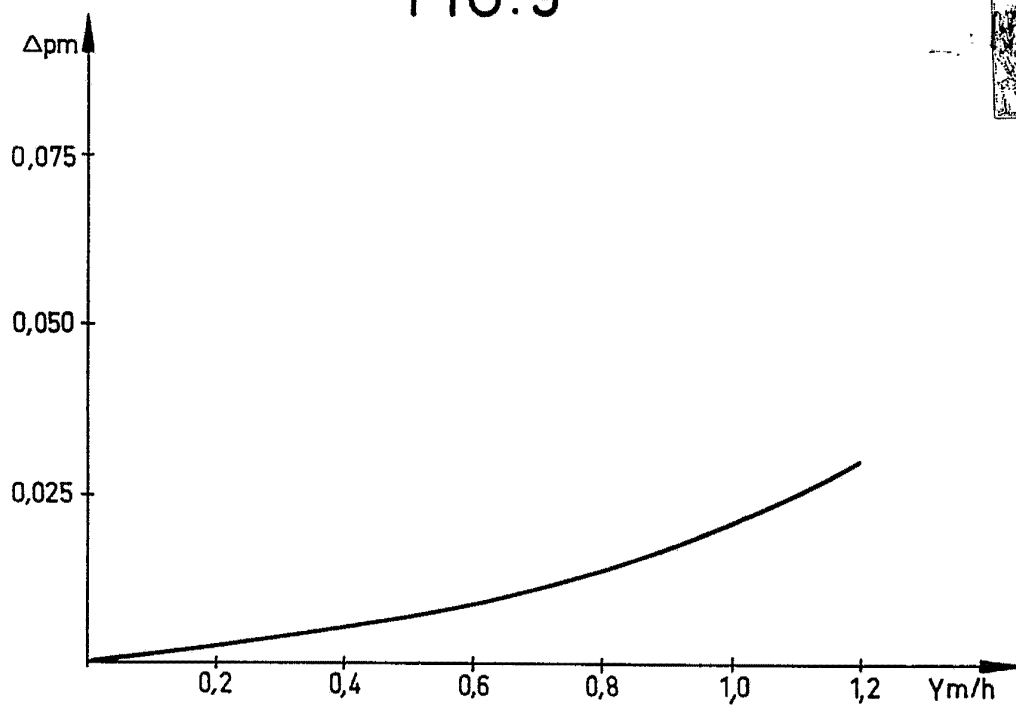


FIG.10

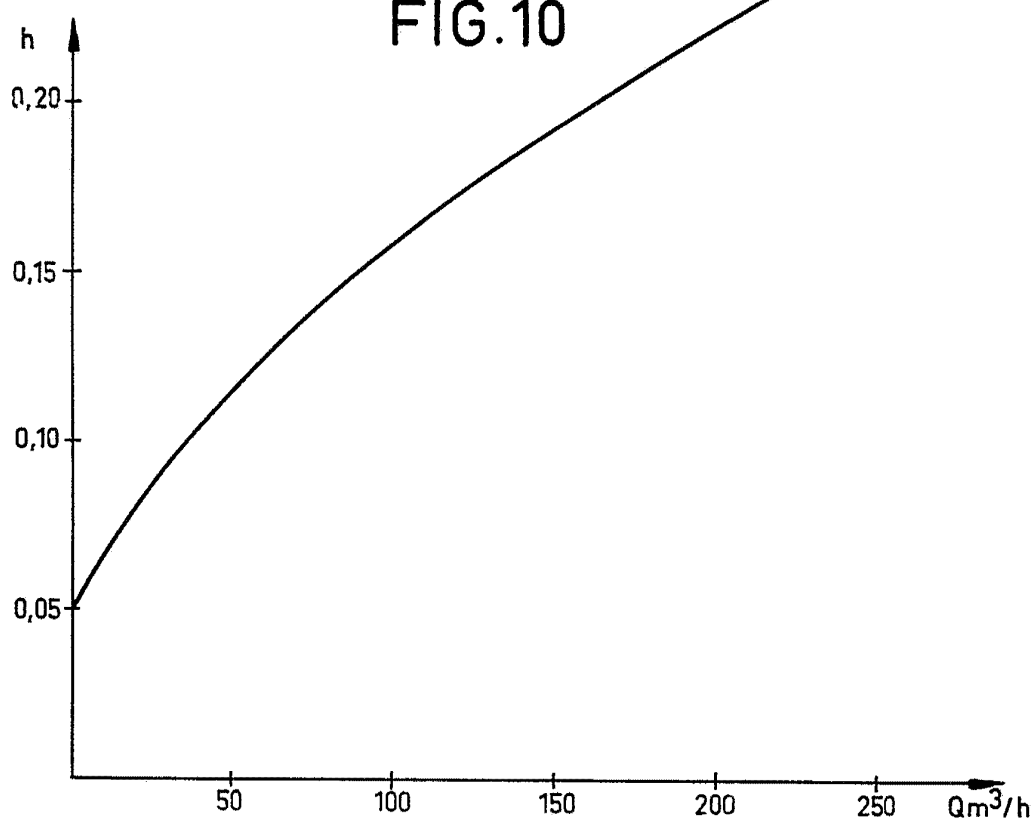




FIG. 13

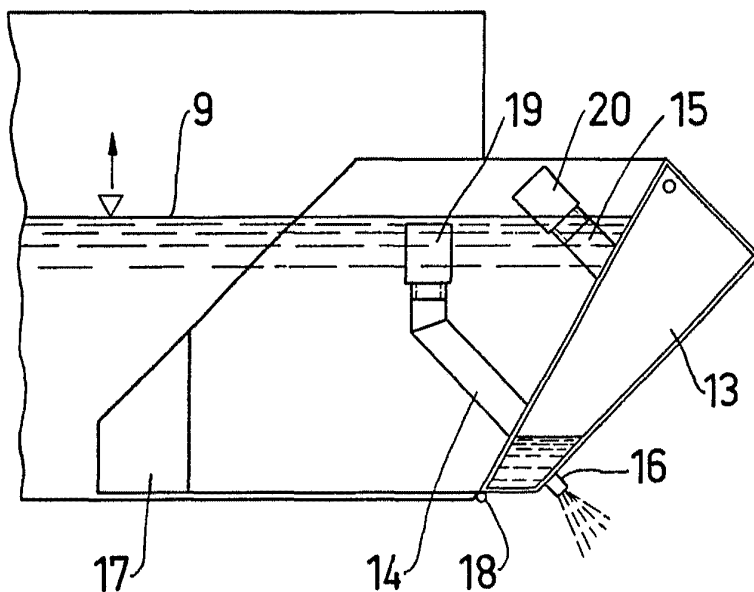


FIG. 14

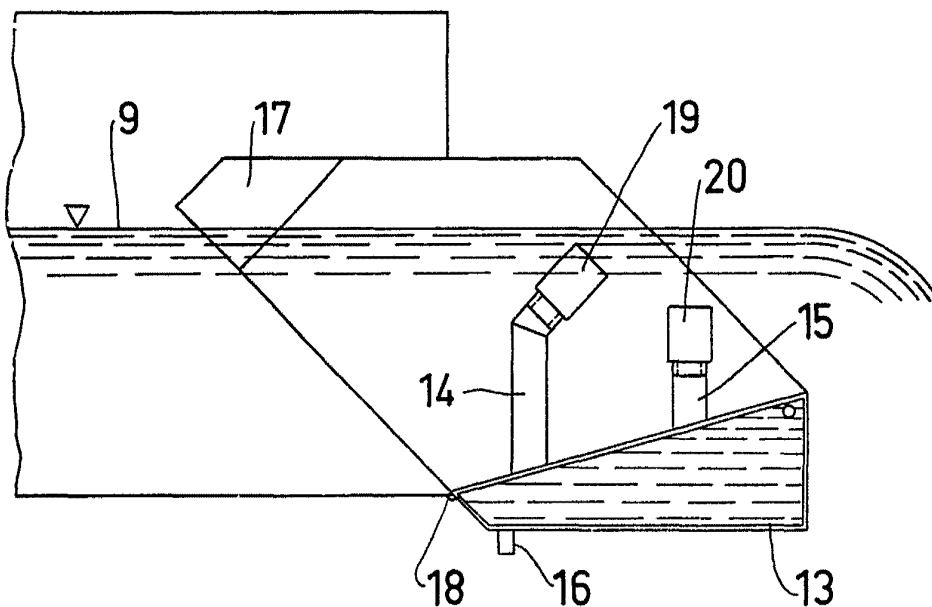


FIG. 15

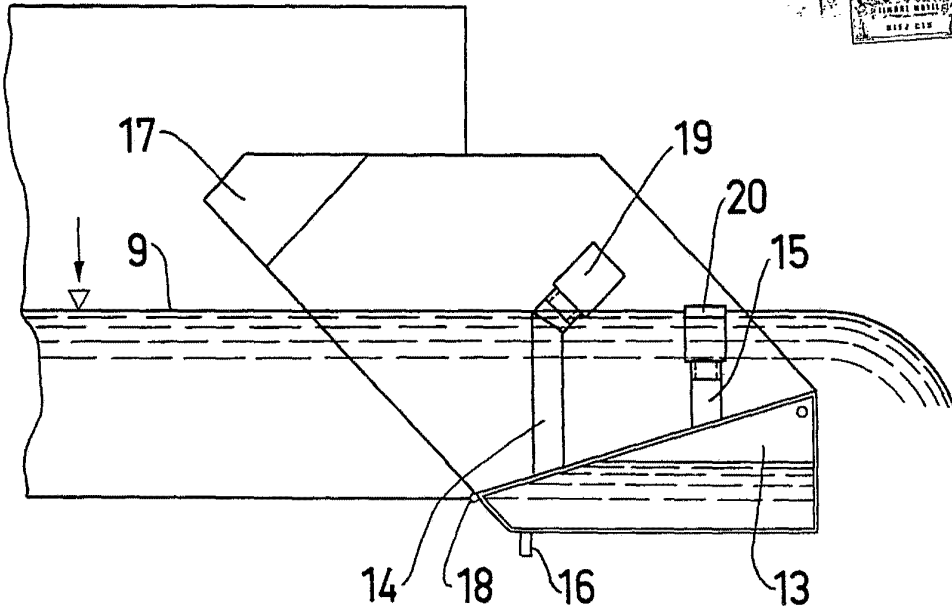
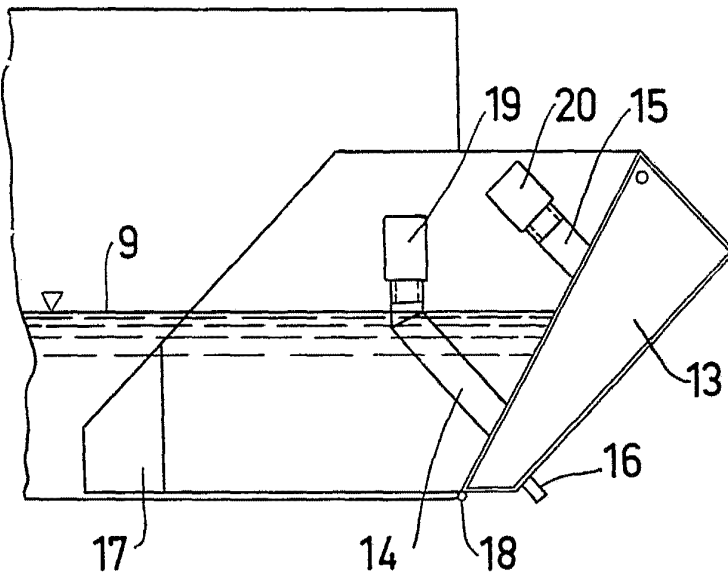


FIG. 16



2 MAR 2 1973