

344415



**Memoria descriptiva**

344415

**para solicitar PATENTE DE INVENCION**

**por 20 años**

**a nombre de BOLIDEN AKTIEBOLAG**

**entidad / ~~de nacionalidad~~ sueca**

**con domicilio en Sturegatan 22, Estocolmo, Suecia**

**por: "UN APARATO DE FLOTACION CON ESPUMA"**



En las operaciones convencionales de flotación con espuma se airea una suspensión acuosa de material finamente molido, conocida en la técnica por pasta o pulpa por agitación o por inyección de aire; efectuando las burbujas de aire formadas, que ascienden a través de la pasta, el trabajo real del proceso de flotación. Es conocido de anteriormente el diseñar el dispositivo de aireación como un agitador que comprende un disco giratorio que está provisto en su superficie superior de una pluralidad de paletas, con o sin rebajos dispuestos entre ellas, y fijadas a un árbol verticalmente montado. Se encuentran normalmente dispuestas en torno del agitador placas estacionarias radialmente situadas, denominadas placas de guía, que presentan un ángulo específico respecto de dicha dirección radial para contrarrestar la rotación de la pasta. El aire que entra en la pasta por deglución se dispersa por toda ella primeramente por la acción de la mezcla de pasta y aire que golpea las paletas y en segundo lugar porque dicha mezcla es arrojada desde el agitador y forzada entre las placas de guía dispuestas en torno del mismo.

Aunque los aparatos de este tipo se encuentran entre los que se dice que son los más eficaces, no obstante, poseen ciertas desventajas por cuanto que no pueden reducirse a un tamaño deseado las burbujas de aire formadas y porque el grado a que puede dispersarse el aire a través de la pasta, y la máxima cantidad permitida de aire son reducidos.

La presente invención se refiere a un aparato para su uso en operaciones de flotación con espuma, en el que se reducen significativamente las desventajas anterior-

344415



5 mente mencionadas, proporcionando así una atomización y dispersión mejores y más eficaces del aire introducido, mientras que al mismo tiempo se aumenta considerablemente la cantidad de aire que puede introducirse en la pasta por unidad de volumen, dando por resultado un funcionamiento más eficaz del aparato y un avance en el ramo de la técnica de flotación.

10 El aparato de flotación con espuma de acuerdo con la invención es del tipo que comprende un depósito provisto de entradas para la pasta de flotación y salidas para el material no flotado; vertederos para el concentrado; un agitador asegurado a un árbol verticalmente montado en el depósito, comprendiendo dicho agitador una placa horizontal, esencialmente circular, provista en su superficie superior de paletas que se extienden radial o helicoidalmente; una disposición de paletas de guía estacionarias que circunda el agitador; y medios anulares, denominados en lo que sigue medios distribuidores del aire, para inyectar aire en el pasta y para atomizar dicho aire.

20 El aparato de acuerdo con la invención se caracteriza principalmente porque el agitador, la disposición de paletas de guía y los medios distribuidores del aire están dispuestos juntos alrededor de un árbol central del agitador por medio de miembros que soportan la disposición de paletas de guía, y medios para alimentar aire a un paso anular, en el que, a su vez, está dispuesta una parte de caucho perforada, a través de la cual se puede suministrar aire al proceso. La invención se refiere en particular al diseño y situación en el aparato de los pasos distribuidores de aire.

25

30

3444 15



5 Los medios distribuidores de aire están diseñados en forma de anillo y, de acuerdo con la invención, se caracterizan porque comprenden una parte de caucho perforada y una parte metálica que sirve para soportar la parte de caucho y sobre la que esta situada la parte de caucho perforada, de modo que se forma un paso cerrado de suministro de aire, desde el que puede distribuirse el aire por toda la pasta a través de las perforaciones de la parte de caucho.

10 La placa de soporte de los medios distribuidores de aire o anillo está situada adecuadamente de modo que está completamente cubierta por la parte de caucho, o por un miembro de caucho insertado especialmente para este fin.

15 La parte de caucho del paso anular distribuidor de aire puede ser de configuración semicircular o puede presentar una configuración semicircular modificada, tal como una elipse. Sin embargo, la parte de caucho deberá tener, al menos en las regiones donde están hechas las perforaciones, una sección transversal por la que la parte perforada presenta una sección transversal sustancialmente en forma de un sector de círculo con un radio de curvatura de entre 20 y 200 mm.

25 La parte de caucho del paso distribuidor de aire se hace de manera adecuada en varias etapas. Se vulcaniza a presión la parte de caucho en un molde que presenta sustancialmente la configuración deseada de la parte de caucho acabada. Luego se estira y perfora simultáneamente la parte de caucho, utilizando algún instrumento adecuado que presente una punta cónica; haciéndose las perforaciones

344415



desde el lado de la parte de caucho que, después de formar el paso distribuidor de aire, comprende el interior de dicho paso. Se ha comprobado que este método de perforar la parte de caucho es el más conveniente debido a que gracias a él se comunican a las perforaciones buenas características de hermetización y se impide que la pasta se filtre dentro del paso distribuidor de aire.

Las perforaciones están hechas con frecuencia de modo que los agujeros vistos hacia la sección transversal de la parte de caucho presentan cierto ángulo respecto de la perpendicular de la superficie de la pared del anillo, de modo que el aire es obligado a alejarse del centro del agitador. De este modo se mejora aún más las características de hermetización de las perforaciones mientras que, simultáneamente se disminuye considerablemente el desgaste y desgarre de la pasta sobre la parte de caucho.

La parte de caucho esta hecha preferiblemente de un material de caucho que retenga su elasticidad durante un largo período de tiempo, tal como caucho de neopreno; sin embargo, pueden utilizarse también otros elastómeros que posean tales características.

El anillo distribuidor de aire y las tuberías de suministro de aire están fijadas a un tubo bifurcado por medio de acoplamientos que sirven al mismo de medios de entrega de aire. Estos acoplamientos pueden diseñarse como acoplamientos denominados rápidos y están protegidos por trozos de tubo flexible de caucho enchufados sobre ellos. De este modo la construcción se desmonta fácilmente y es capaz de resistir el desgaste producidos por el transporte, montaje y funcionamiento del aparato.



La parte de caucho tiene adecuadamente un grosor de 5 a 10 mm. Las perforaciones están hechas preferiblemente en forma de ranuras de 5 a 10 mm. de longitud y dispuestas en filas, con una distancia entre cada ranura de 5 a 10 mm. En general es adecuado disponer las perforaciones en varias filas paralelas con una distancia entre cada dos filas de entre 5 a 10 mm. Preferiblemente las ranuras de cada fila adyacentes de ranuras están algo desplazadas unas con relación a otras. El número de filas de ranuras que puede disponerse en la parte de caucho, depende de las dimensiones y curvatura de la misma. El dibujo muestra ejemplos de partes de caucho provistas de tres y cuatro filas de perforaciones, respectivamente, pero pueden recibir ocho filas de perforaciones las partes de caucho que tengan un radio de curvatura mayor, lo que aumenta, naturalmente, la cantidad de aire que puede alimentarse al proceso.

Las ranuras pueden estar hechas también en forma de V o en forma de I, con lo que en el último caso la distancia entre las filas de ranuras deberá preferiblemente aumentarse algo.

Por razones reotécnicas las ranuras tienen que estar situadas de modo que el aire sea inyectado en esencia verticalmente en la corriente de pasta, esto es, a aproximadamente 90° respecto de la corriente de pasta, ya que de otra manera el entremezclado del aire resulta menos adecuado con el fin perseguido. Las ranuras de la parte de caucho deberán estar situadas así de modo que el aire sea obligado a salir desde la parte inferior del anillo o desde su parte superior. El ejemplo descrito muestra

344415



5 una posición preferida de las ranuras, donde el aire es obligado a salir desde la cara inferior del anillo. Sin embargo, debido al diseño particular de las perforaciones y a sus buenas características de hermetización, la situación de las ranuras en la cara superior del anillo no presenta ningún problema cuando se obliga a salir el aire y, en ciertos casos, se prefiere por razones de circulación.

10 Es también posible diseñar el anillo distribuidor de aire de modo que el aire sea obligado a salir tanto desde la superficie superior del paso como desde la superficie inferior. Es también posible utilizar varios pasos distribuidores de aire que pueden diseñarse para obligar a salir el aire en la misma dirección o en diferentes direcciones.

15 El anillo de soporte puede comprender un simple disco anular en el que la parte de caucho está vulcanizada con seguridad y que, si el aire es expulsado hacia abajo, puede estar provisto en su superficie superior de una cubierta protectora de caucho, también vulcanizado con seguridad con ella. Se describirán otras realizaciones en relación con las figuras del dibujo.

20 El anillo distribuidor de aire está conectado adecuadamente al cojinete del árbol del agitador a través de tuberías de entrega de aire. Las tuberías de entrega de aire, que comprenden adecuadamente tres o cuatro tubos bifurcados, están conectadas a un cilindro de pared doble que circunda el árbol del agitador.

25 Es también posible conectar con seguridad el anillo de paletas de guía al cojinete del árbol que está conectado a los tubos bifurcados distribuidores de aire, con



lo que el aparato de flotación completo, con excepción del depósito, forma una estructura rígida, pero desmontable.

5 Esta estructura facilita el montaje y ajuste del aparato y hace posible que el aparato sea retirado para su reparación durante el funcionamiento. Así, es solamente necesario retirar los medios de suministro de aire y de potencia para retirar la disposición distribuidora de aire completa. Los medios de accionamiento pueden estar incorporados también en el aparato, con lo que el agitador puede cambiarse durante su uso por un nuevo agitador mientras el aparato está funcionando, convirtiendo en suspensión el nuevo agitador cualquier sedimentación posible en el depósito de flotación.

10 Para dirigir el flujo horizontal tan radialmente como sea posible y para evitar la formación de corrientes de remolino, están situadas aletas en la parte superior y en la inferior de los tubos bifurcados distribuidores de aire.

15 Se escoge la velocidad periférica del agitador entre 5 y 10  $\text{ms}^{-1}$ , preferiblemente  $7\text{ms}^{-1}$ , y la altura de las paletas entre 5 y 20 mm, preferiblemente 10 mm.

20 Con el fin de aumentar la capacidad de la unidad de flotación es posible también construir el agitador de modo que el aire sea alimentado a través de varios pasos concéntricos distribuidores de aire. Esto puede efectuarse de la manera más adecuada disponiendo paletas en la superficie superior del agitador, que comprende un disco horizontal esencialmente circular provisto, al menos en su superficie superior, de paletas radial o helicoidalmente diseñadas, arrojando las paletas la pasta hacia un paso



distribuidor de aire dispuesto como se ha descrito previamente; estando dispuestas las paletas de guía en la dirección del flujo. Puede agrandarse la paleta del agitador y dotarse al agitador de una segunda paleta en su superficie inferior de modo que la pasta sea movida desde dicha segunda paleta y pasada a un segundo paso distribuidor de aire que expulsa aire verticalmente hacia arriba, después de lo cual el flujo es hecho pasar desde el primer y segundo anillos de paletas a través de un nuevo anillo de paletas de guía.

La construcción descrita del aparato de flotación con espuma de acuerdo con la invención permite que el aparato sea diseñado con superficies reales muy grandes. El aparato es por ello adecuado para su uso en la flotación de grandes cantidades de pasta a la vez que puede utilizarse para reducir el número de unidades en un taller de flotación, con lo que pueden reducirse los costes de la instalación y simplificarse el control del proceso automático, ya que es necesario cuidar de menos detalles.

Se describirá ahora la invención más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra un aparato de flotación con espuma de acuerdo con la invención, parcialmente en sección.

La figura 2 muestra, en vista en planta, un aparato de flotación con espuma de acuerdo con la invención.

La figura 3 muestra en sección un paso distribuidor de aire, que incluye conexiones a un tubo bifurcado.

La figura 4 muestra un diseño alternativo de un paso distribuidor de aire.

344415



La figura 5 muestra una parte de caucho, en la que han sido dispuestas ranuras en ángulo hacia la superficie exterior de la parte de caucho.

5 La figura 6 ilustra cómo están dispuestas las ranuras en un sector del anillo.

La figura 7 muestra un sector de anillo distribuidor de aire provisto de ranuras en forma de I.

La figura 8 muestra un sector de un anillo distribuidor de aire con ranuras en forma de V.

10 La figura 9 muestra una unidad integral con varios pasos concéntricos distribuidores de aire.

En la figura 1 se muestra un depósito 1, en el que está dispuesto un agitador 2 provisto de paletas 3. Alrededor del agitador está situado un paso distribuidor de aire 4 que está soportado por unos tubos bifurcados 5, sobre los que están situadas unas aletas 6 reductoras de las corrientes de remolino. Los tubos bifurcados 5 presentan unas prolongaciones 7 sobre las que está montado un anillo de soporte 8, que soporta unas paletas de guía 9. Alrededor del árbol 10 está situado un cilindro 11 que soporta los tubos bifurcados 5, y al que el aire es hecho pasar a través de una tubería 12. El árbol 10 es accionado por unos medios de transmisión de correa 13. Se han omitido los medios de accionamiento en la figura 2 que muestran el aparato visto desde arriba, y en la que se utilizan iguales designaciones que en la figura 1. La figura 3 ilustra el tubo bifurcado 5 que está asegurado con un tubo de conexión a través de un acoplamiento rápido 14 a un anillo de soporte 15, sobre cuya superficie superior está vulcanizado con seguridad un escudo de caucho 16. Una parte de

15  
20  
25  
30



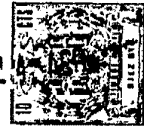
caucho perforada 17 está también vulcanizada con seguridad con el anillo de soporte.

5 La figura 4 muestra una realización alternativa del paso distribuidor de aire, cuyos miembros están designados por los mismos números de referencia utilizados en la figura 3. La figura 5 muestra la parte de caucho 17, en la que han sido hechas unas perforaciones 18, partiendo de su superficie inferior, bajo un cierto ángulo con la cara exterior de la parte de caucho. La dirección del flujo de la pasta está indicada en el dibujo por una flecha. La figura 6 muestra cómo están desplazadas las ranuras punzonadas 18 en relación con las filas de ranuras 19 situadas adyacentes. La dirección del flujo de la pasta ha sido indicada también por una flecha.

10 La figura 7 muestra un sector de un paso distribuidor de aire, en el que las ranuras 20 han sido hechas en forma de una I. La flecha indicada en el dibujo muestra la dirección del flujo. La figura 8 muestra un sector de un paso distribuidor de aire en el que las ranuras 21 han sido hechas en forma de una V.

15 La figura 9 muestra un agitador 22 diseñado como un disco giratorio plano sobre el que están situados un anillo superior 23 de paletas y un anillo inferior 24 de paletas. La pasta que fluye desde el anillo superior de paletas, pasa por el paso distribuidor de aire 25 y el anillo 26 de paletas de guía. La pasta se une con el flujo de pasta procedente del anillo 24 de paletas situado en la superficie inferior del agitador y continua empastada por el paso distribuidor 27, que obliga al aire a salir verticalmente hacia arriba a través de la pasta que, antes

344415



de ser desviada por las cortas paredes, pasa por un segundo anillo 28 de paletas de guía. Todo el aparato está construido integralmente alrededor del árbol 29 del agitador de manera similar a como se ha descrito con referencia a la figura 1.

5

La presente invención no se limita a la realización mostrada e ilustrada, sino que puede variarse arbitrariamente dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

10

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suecia, con fecha 25 de Agosto de 1966, bajo el número 11481/66 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### N O T A

15

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España por Veinte años, son los siguientes:

20

1º.- Un aparato de flotación con espuma del tipo que comprende un depósito provisto de entradas para la pasta o pulpa, salidas para la materia no flotada y vertederos para el concentrado; un agitador fijado a un árbol verticalmente montado y que comprende un disco horizontal esencialmente circular provisto, al menos en su superficie superior, de paletas radial o helicoidalmente diseñadas;

25

una disposición estacionaria de paletas de guía fijadas



5 alrededor del agitador; y unos medios de entrega de aire para inyectar aire en la pasta y atomizar dicho aire, caracterizado porque la disposición de paletas de guía y los medios de entrega de aire están dispuestos juntos alrededor del árbol del agitador por medio de miembros que soportan la disposición de paletas de guía, y medios para suministrar aire a un paso anular que incluye una parte de caucho perforada y un anillo metálico destinado a soportar dicha parte de caucho y sobre el que está situada la parte de caucho de manera que entre la parte de caucho y el anillo metálico está presente un espacio que permite el paso de aire a las perforaciones.

10 2<sup>a</sup>.-- Un aparato de flotación con espuma según la reivindicación 1, caracterizado porque el paso de entrega de aire tiene un radio de curvatura de entre 20 - 200 mm, al menos en la región donde están situadas las perforaciones.

15 3<sup>a</sup>.-- Un aparato de flotación con espuma según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte de caucho, en la región perforada, tiene un grosor de entre 5 15 mm.

20 4<sup>a</sup>.-- Un aparato de flotación con espuma según la reivindicación 1, caracterizado porque las perforaciones están hechas en forma de ranuras con una longitud de 5 - 10 mm.

25 5<sup>a</sup>.-- Un aparato de flotación con espuma según la reivindicación 4, caracterizado porque las ranuras están dispuestas en al menos una, preferiblemente en tres o cuatro filas.

30 6<sup>a</sup>.-- Un aparato de flotación con espuma según



la reivindicación 4, caracterizado porque el aparato está provisto de ranuras hechas desde el interior del paso de entrega de aire, mientras el caucho se mantiene estirado.

5                   7º.- Un aparato de flotación con espuma según la reivindicación 4, caracterizado porque las ranuras tienen forma de V.

                  8º.- Un aparato de flotación con espuma según la reivindicación 4, caracterizado porque las ranuras tienen forma de I.

10                   9º.- Un aparato de flotación con espuma según las reivindicaciones 1 - 8, caracterizado porque las ranuras están situadas de modo que el aire es obligado a salir verticalmente hacia abajo para que penetre en la pasta.

15                   10º.- Un aparato de flotación con espuma según las reivindicaciones 1 - 8, caracterizado porque las ranuras están situadas de modo que el aire es obligado a salir verticalmente hacia arriba para que penetre en la pasta.

20                   11º.- Un aparato de flotación con espuma según las reivindicaciones 1 - 10, caracterizado porque el paso de entrega de aire está diseñado como varios anillos concéntricos que tienen ranuras situadas de modo que el aire es obligado a salir tanto hacia arriba como hacia abajo, para que penetre en el recipiente.

25                   12º.- Un aparato de flotación con espuma según la reivindicación 1, caracterizado porque el anillo distribuidor de aire y las paletas de guía están combinados con el alojamiento del cojinete superior del árbol del agitador, y porque los medios de entrega de aire conecta-



24

dos al anillo distribuidor de aire están fijados de modo que la unidad combinada puede levantarse en conjunto desde el depósito.

5 13<sup>a</sup>.— Un aparato de flotación con espuma según la reivindicación 12, caracterizado porque el anillo distribuidor de aire está conectado a tubos bifurcados que soportan el anillo distribuidor de aire y a los que el aire es introducido a través de medios asegurados en la proximidad del cojinete del árbol.

10 14<sup>a</sup>.— Un aparato de flotación con espuma según la reivindicación 13, caracterizado porque las aletas destinadas a impedir la producción de corrientes de remolino están fijadas a las superficies superior e inferior de los tubos bifurcados.

15 15<sup>a</sup>.— Un aparato de flotación con espuma según la reivindicación 1, caracterizado porque el agitador tiene una altura de paleta de 5 - 15 mm, preferiblemente 10 mm, y trabaja a una velocidad periférica de 5 - 10 ms<sup>-1</sup>, preferiblemente 7 ms<sup>-1</sup>.

20 16<sup>a</sup>.— Un aparato de flotación con espuma.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

24 AGO. 1957

Madrid,

P.A.

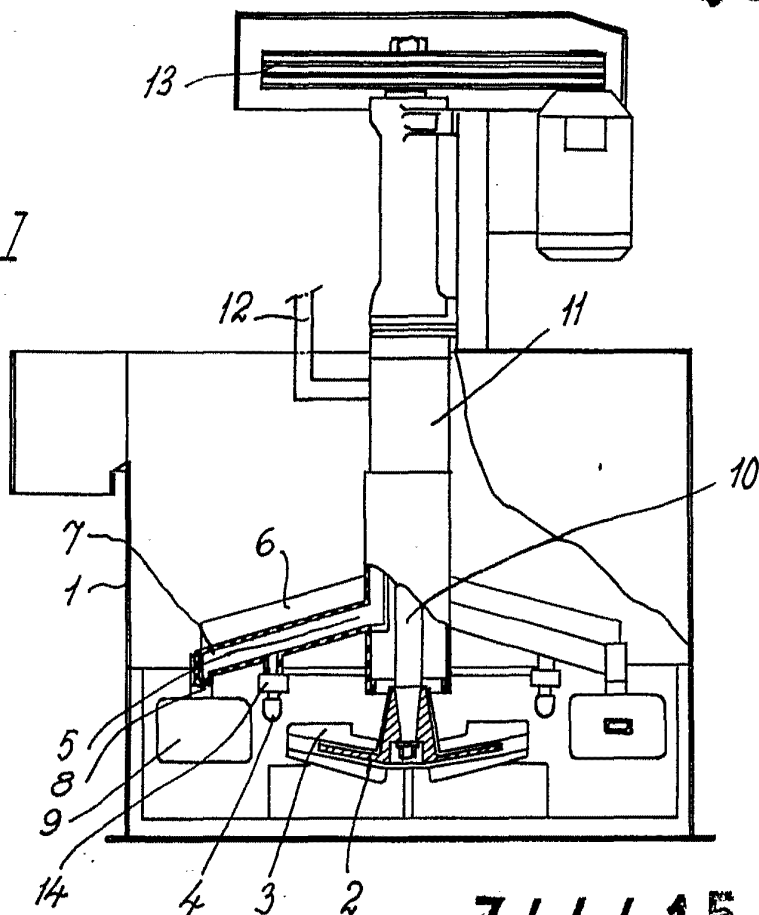
*Arta*  
344415

PSO/.

23-8-67

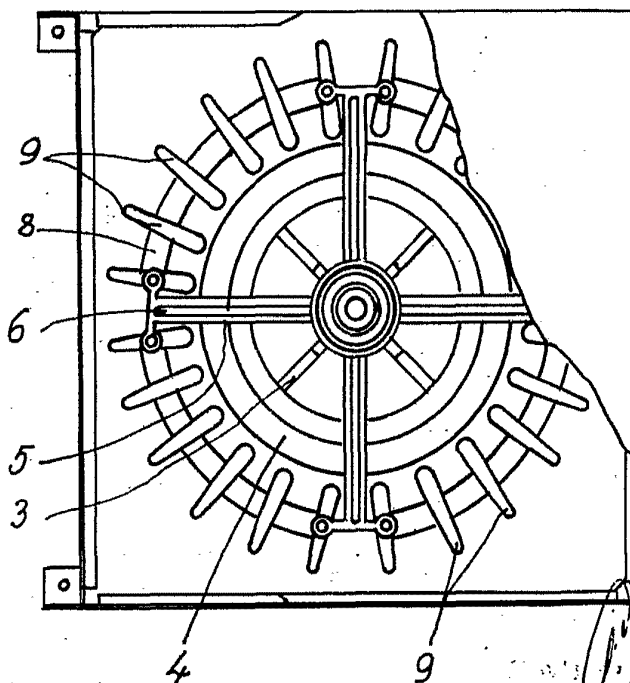


Fig. 1



344415

Fig. 2



*W. A. ...*

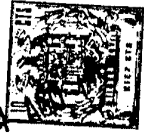


Fig. 3

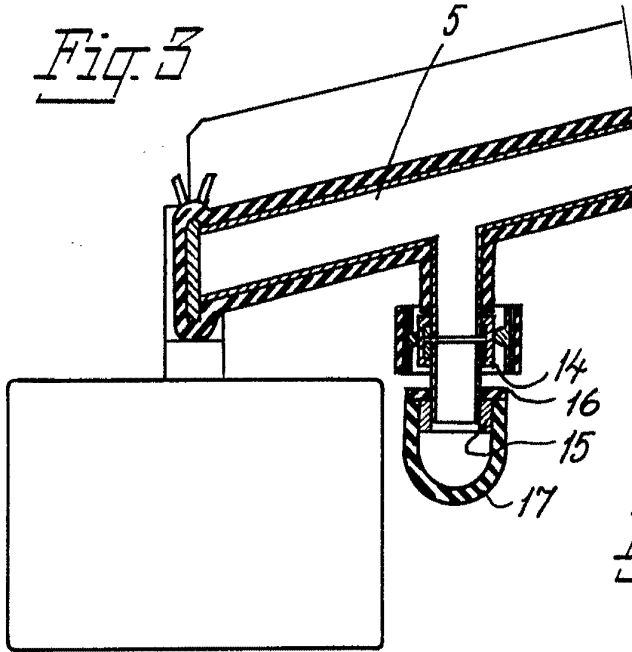


Fig. 4

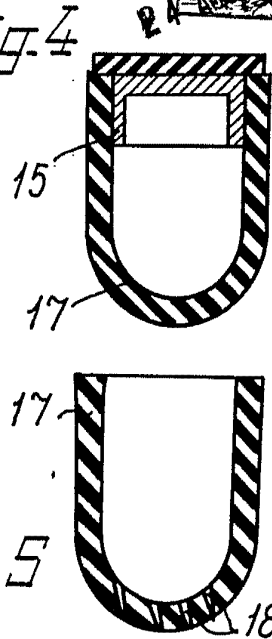


Fig. 5

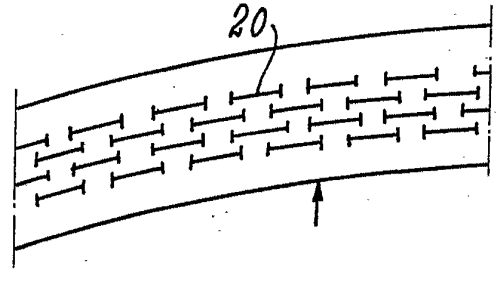
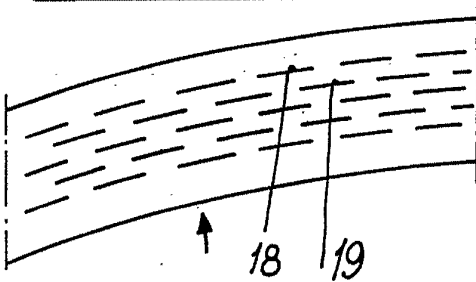


Fig. 6

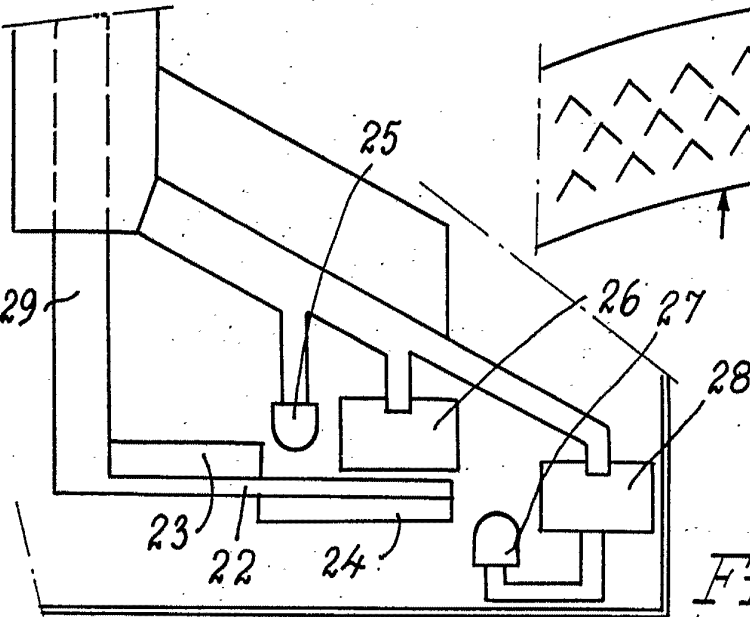


Fig. 7

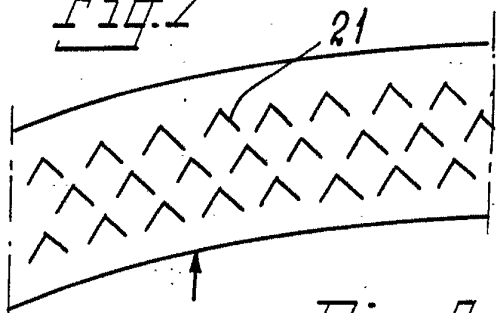


Fig. 8

Fig. 5 *Arve*