



195

Bos B

427412

MEMORIA DESCRIPTIVA.
=====

PATENTE DE INTRODUCCION.

P A I S : ESPAÑA.

DURACION : 10 AÑOS.

OBJETO : "GENERADOR DE ESPUMA DE AIRE,
"PARTICULARMENTE EXTINTORA".

=====

A nombre de : DON GEORGES ROTVAND.

Residente en : CHATOU (Francia),
18,rue des Ecoles.

Nacionalidad : FRANCESA.

19 JUN 1974
DIEZ DTS

El presente invento se refiere a un generador de espuma, llamada "espuma física" o "espuma de aire" particularmente extintora del tipo en el que un líquido (agua con adición de un agente emulsificante) es proyectado por una o varias boquillas o toberas apropiadas en un cuerpo mezclador tubular que presenta aberturas de aspiración de aire y en la que se produce la emulsión de líquido y de aire que se transforma a medida de su circulación turbulente en dicho cuerpo tubular en una espuma homogénea y fina, siendo esta espuma

5.- por ejemplo proyectada con ayuda de una lanza montada directamente en la extremidad del cuerpo mezclador o unida a éste por una tubería flexible o rígida. Aunque se haya propuesto realizar estos cuerpos tubulares con una sección variable, incorporando en particular cámaras de expansión de

10.- mayor diámetro conectadas a la parte de menor diámetro por tuberías divergentes, tronco-cónicas o parabólicas, se tiende cada vez más a realizar estos generadores en forma cilíndrica de sección uniforme, eventualmente ligeramente divergente, y que tenga una longitud suficiente para proporcionar

15.- una espuma fina y estable. En cualquier caso, una sección transversal circular, eventualmente asociada con estrias, dentados u órganos que favorezcan la turbulencia de la circulación de la espuma en formación se considera actualmente

20.- como la más favorable para la obtención del resultado buscado.

25.-

19 JUN



Sin embargo, esta forma cilíndrica o cilindro-cónica de un generador de espuma no deja de presentar inconvenientes, entre los cuales se puede citar en primer lugar las dificultades de ordenación que exigen una caja con un volumen superior al del mecanismo que contiene ya que debe haber una sección cuadrada en la que se inscriba la sección circular de la parte de mayor diámetro del generador. Por otra parte, la forma tubular da lugar a dificultades en ciertas aplicaciones: por ejemplo cuando se desea obtener un chorro de espuma de gran alcance y de gran poder extintor acoplando dos tubos superpuestos de los que uno proporciona un chorro portador de espuma de pequeño aumento de volumen y el otro, un chorro arrastrado de espuma ligera de aumento de volumen elevado, el acoplamiento de los dos tubos, sobre todo cuando presentan partes divergentes, exige la utilización de collarines complicados. Por otra parte, en ciertas aplicaciones en que el fuego a apagar se extiende en una gran superficie, por ejemplo sobre una capa de hidrocarburos, un chorro de espuma cilíndrico no proporciona la solución ideal y debe ser transformado con una boca o lanza apropiada en un chorro ancho y plano. Finalmente en el caso de los generadores de espuma destinados a proteger depósitos de hidrocarburos de techo flotante y donde es necesario, en caso de incendio, introducir la espuma a lo largo de la unión que existe entre la periferia del techo flotante y la cara interior de la pared cilíndrica del depósito, es preciso tener un vertedero que tenga una superficie plana en la vertical de la unión. Resultado de ello es la necesidad o bien de unir al dispositivo de vertido el generador de espuma alejado, por una tubería, o bien en todo caso tener

19 JUN 1974



- un generador acoplado a un vertedero plano lo que conduce a un conjunto pesado y de grandes dimensiones. El presente invento tiene por objeto realizar un generador de espuma de aire que no presente ninguno de estos inconvenientes, y que
- 60.- teniendo el mismo volumen útil presente un tamaño menor, que se preste fácilmente a todas las aplicaciones ya mencionadas y permita realizar, en particular con vistas a la protección de los depósitos de techo flotante, un conjunto generador-vertedero ligero y de poco tamaño. El generador de espuma de
- 65.- aire según el invento está caracterizado por el hecho de que tiene un cuerpo mezclador constituido por una caja de la que al menos dos costados están formados por paredes sensiblemente paralelas y en la que el líquido espumante es inyectado por toberas dispuestas de manera que produzcan chorros
- 70.- que entrechoquen y que vengan a tropezar con las paredes de la caja a pequeña distancia de estas boquillas o toberas.

- Según una forma de realización del invento, el generador está constituido por una caja alargada de forma aplastada de la que un pequeño lado está abierto para servir de
- 75.- abertura de proyección de la espuma y cuya base formada por el pequeño lado opuesto está fija sobre una cámara alimentada en pre-emulsión o en líquido adicionado con un agente emulsificante y de la que esta caja está separada por un tabique perforado con una o varias hileras de orificios próximos, o con una hendidura, dispuesta simétricamente en este
- 80.- tabique, presentando una al menos de las caras anchas de la caja en la proximidad de su base fijada a la cámara de alimentación una o varias aberturas de aspiración de aire, que tiene por ejemplo la forma de una abertura rectangular que
- 85.- se extiende a toda la anchura de la cara de la caja.



El invento está basado en el descubrimiento de que no era necesario una cámara de mezcla con forma de revolución para asegurar a la espuma en formación la circulación turbulenta indispensable para obtener una emulsión fina y estable

90.- de líquido espumante y de aire, y que un recinto de sección cuadrada o rectangular, eventualmente de forma plana, con un espesor por ejemplo del orden de 10 mm. y una anchura conveniente para asegurar una sección de paso apropiada con un caudal dado, permitiría realizar igualmente una circulación

95.- turbulenta en lugar de una circulación laminar que se habría podido alcanzar a priori; en efecto, los chorros de líquido que salen de los orificios de inyección de forma apropiada previstos en la base de la cámara plana entrechocan y rozan

100.- cuando una turbulencia suficiente para asegurar la formación de una espuma homogénea.


Los orificios o boquillas de proyección de líquido pueden tener formas variadas, conocidas en si y estar eventualmente asociados con dispositivos de "raspado de chorro", es

105.- decir, que aseguran una dispersión en la parte periférica del chorro, conservando un núcleo central apretado. En una forma de realización estas boquillas de proyección pueden estar simplemente constituidas por perforaciones cilíndricas fresadas a la salida.

110.- Las paredes anchas de la caja que forman cámaras de mezcla están constituidas por chapas paralelas próximas una a la otra que pueden ser planas, onduladas o arqueadas de manera que den lugar a un chorro plano que tiene sección perfilada toda la forma de la instalación a proteger contra

115.- el incendio. En el caso del empleo de paredes en chapa ondu-

19 JUN 1974



lada, las ondulaciones de la chapa están dispuestas en el sentido longitudinal y las ondulaciones de las dos paredes opuestas pueden coincidir o estar desplazadas unas con relación a otras en el sentido de la anchura.

120.- En título de ejemplo se han descrito a continuación y representado en el dibujo adjunto varias formas de ejecución del generador de espuma según el invento.

Las figuras 1 y 2 representan esquemáticamente, respectivamente en corte longitudinal y en planta un generador de

125.- espuma plano según el invento.

Las figuras 3 y 4 representan respectivamente en corte alzado y en vista de frente el generador de espuma según el invento asociado con un vertedor para la protección de los depósitos de hidrocarburos de techo flotante.

130.- Las figuras 5 y 6 representan respectivamente en corte y en planta una variante del generador de las figuras 1 y 2.

Las figuras 7, 8, 9 y 10 representan esquemáticamente en corte longitudinal distintas variantes, mientras que otras variantes están representadas en corte transversal en las

135.- figuras 11, 12, 13 y 14, estando aún representadas otras variantes en planta en las figuras 15 y 16.

Las figuras 17 y 18 representan respectivamente en corte longitudinal y en corte transversal un generador combinado que permite obtener la elección espumas que tengan au-

140.- mentos de volúmen diferentes.

En la forma de realización que presentan en las figuras 1 y 2, el generador de espuma de aire según el invento está constituido por una caja plana 1 de sección rectangular constituida por dos caras grandes 2, 2" paralelas y pró-

145.- ximas y dos caras laterales estrechas 3, 3". Una de las dos

19 JUN 1971



- extremidades de la caja 1 está soldada sobre una cámara de alimentación 4, por ejemplo de forma cilíndrica provista de un tubo lateral 5 de conducción del líquido espumante (agua con adición de un agente emulsificante), y que comunica con
- 150.- la caja 1 por una hilera de orificios o boquillas 6, 6', 6"., relativamente próximas, dispuestas en el plano longitudinal de simetría de la caja 1. Estas boquillas de proyección de líquido espumante en la caja 1 que forman mezclador están por ejemplo constituidas por agujeros cilíndricos perforados en la pared de la cámara 4, de manera que produzcan chorros divergentes que vienen a tropezar con las paredes 2, 2' y que entrechocan a poca distancia de estas boquillas provocando las turbulencias necesarias para una mezcla íntima de líquido con el aire aspirado por una abertura, por
- 160.- ejemplo rectangular, prevista en una de las paredes 2, 2' de la caja en la proximidad de su base. Como se ha indicado anteriormente, las boquillas 6 pueden estar provistas de cualesquiera órganos accesorios propios para favorecer la dispersión superficial de los chorros que producen.
- 165.- La caja 1 tiene una forma alargada y su longitud esta prevista de manera que la circulación turbulenta de la mezcla de aire y agua dé lugar, antes de la salida 8 de la caja a una espuma homogénea y estable. Por ejemplo, para un caudal de mezclado previo de 250 litros/minuto la caja 1 puede
- 170.- tener un espesor de 10 mm., una anchura de 135 mm., y una longitud comprendida entre 0,50 y un metro y dará lugar a un chorro de espuma plana con una calidad y un alcance equivalente a los de un generador de espuma tubular clásico de la misma potencia. Un chorro plano de este género conviene
- 175.- particularmente para atacar un fuego de la superficie de un

19 JUN 1974

líquido inflamable contenido en una cuba o para proteger contra el incendio una pared más o menos plana, por ejemplo, en la parte delantera de un vehículo.

- Las figuras 3 y 4 representan la aplicación del invento
- 180.- en la protección de un depósito de hidrocarburo de techo flotante. El generador de espuma constituido, como en el caso de las figuras 1 y 2, por una caja de forma aplastada 1 fijada sobre una cámara de alimentación 4, esta dispuesto verticalmente, estando fijada a la cámara 4 sobre el soporte 9
- 185.- fijada exteriormente frente a la pared vertical cilíndrica 10 del depósito en la proximidad del borde superior de éste. La pared exterior de la caja 1 está recurvada en su extremidad superior de manera que forme un pico 11 que guía la circulación del chorro de espuma a lo largo de la pared 2' y de
- 190.- la pared exterior de la cámara de alimentación 4 hacia la junta 12 donde la pared 10 del depósito y el techo flotante 13, formado así el conjunto, un generador-vertedor.

- El generador de espuma de aire descrito anteriormente se presta a numerosas modificaciones de forma que le permite
- 195.- ser fácilmente adaptado a diferentes aplicaciones, o a realizaciones particularmente simples y económicas. Es así por ejemplo como en la variante representada en las figuras 5 y 6, el generador 1 lleva una cámara de alimentación 14 de sección rectangular o cuadrada cuyas paredes laterales 15,
- 200.- 15' están dispuestas en la prolongación, o están constituidas por las prolongaciones, de las paredes 2, 2' de la caja 1, mientras que la tubería de alimentación 16 esta dispuesta en el fondo de la cámara 14 según el eje del generador.

- Según la figura 7, en la que el generador propiamente
- 205.- dicho está realizado conforme a la figura 5 un pico vertedor

19 JUN 1974



está formado por la extremidad acodada 17 de una de las paredes 2 de la caja 1, mientras que la parte superior 18 de la pared opuesta 2' está ligeramente replegada en dirección a la pared 2 de manera que forme un paso convergente.

210.- En el ejemplo de la figura 8, el pico vertedor 19 está formado por repliegue de las dos paredes 2, 2' de la caja 1, de manera que dé al chorro proyectado por este pico una dirección que se separa del plano de simetría longitudinal de la caja.

215.- En el generador vertedor de la figura 9, la dirección inclinada, con relación a la vertical, del chorro proyectado por el pico 20 es obtenida dando al conjunto de la caja 1 una cierta inclinación a partir de su base fijada sobre la cámara de alimentación 14.

220.- Según la figura 10, que puede ser particularmente favorable para la formación de una espuma muy fina de aumento de volumen elevado, la longitud del trayecto es de circulación turbulenta y está consideradamente aumentada sin aumentar sensiblemente el tamaño del conjunto del generador, salvo en el sentido del espesor. A este efecto, la pared exterior 2 de la caja 1 está acodada por encima del borde superior de la pared 2' y prolongada por una tercera pared 2 paralela a las dos primeras y que se extienden hasta aproximadamente la base de la caja 1, mientras que una cuarta pa-

225.- red 22 fijada a la base de la caja está replegada en ángulo recto en 23, y está prolongada verticalmente en 24 de manera que forme el tercer trayecto ascendente de la espuma triplicando así el total de la longitud de la circulación. En el caso de la utilización de este generador para la protección

230.- del depósito de techo flotante, un pico vertido dirigido ha-

235.-



cia abajo puede ser fácilmente previsto en la extremidad superior de la caja triple 2-2' 22-24.

Según la figura 11, las paredes anchas 25, 25' de la caja 1 en lugar de ser planas, están arqueadas de manera, por ejemplo, que se adapten a la curva de la pared cilíndrica de un depósito, haciendo comunicar las boquillas de proyección 26, 26', 26"... la caja 25, 25' con la cámara de alimentación dispuesta según una hilera en arco de círculo equidistante de las paredes 25, 25', pudiendo esta cámara de alimentación estar provista de un tubo 28 de conducción de la mezcla previa que está dispuesto sobre una de sus caras laterales, mientras que el pico vertedor 28 está igualmente arqueado.

Según la figura 12, la sección transversal de la caja 29 y del pico vertedor 30 tiene una forma trapezoidal, mientras que en la figura 12, la caja 31 presenta costados estrechos 32, 32' redondeados.

Finalmente, según la figura 14, las chapas planas que forman la caja plana del generador está reemplazadas por chapas onduladas con ondulaciones longitudinales 33, 33' pudiendo las ondulaciones de las dos paredes o bien estar opuestas como se ha representado en la figura 14 de manera que formen varios canales paralelos 34, 34', 34"... que comunican lateralmente y alimentados según sus ejes por orificios 35, 35', 35".... o bien estar desplazadas unas con relación a otras en el sentido transversal.

La sección transversal de la caja 1 puede ser constante como en el caso de las figuras 1 a 14, o variable en función de la longitud: por ejemplo la caja 1 puede ser divergente como se ha representado en la figura 15, o bien estar cons-



tituída por una primera parte convergente 36 prolongada por una parte de sección constante 37, o bien estar formada por una parte divergente conectada a una parte convergente, provocando el aumento de sección en una parte intermedia de la
270.- caja, la creación de una contrapresión favorable a la formación de la espuma que permite reducir, de una manera en sí conocida, la longitud del generador.

Superponiendo dos generadores semejantes del tipo representado en las figuras 1 y 2, y teniendo cada uno dimensiones apropiadas, se puede realizar en una forma de poco
275.- tamaño, un generador que proporcione un "chorro portador" y un "chorro llevado" con aumentos de volumen diferentes. Pero se puede igualmente realizar de la manera representada en las figuras 17 y 18, un generador combinado que puede
280.- proporcionar alternativamente una espuma de aumento de volumen normal y una espuma llamada de aumento de volumen elevado. Este aparato combinado está constituido por un primer generador de forma plana 40 del tipo representado en las figuras 1 y 2 y provisto de una cámara de alimentación
285.- 41 en la cual desemboca el tubo de conducción 42 del líquido espumante o de la emulsión previa, estando fijada o formando cuerpo la caja plana 40 con un cuerpo mezclador 43 constituido por una caja de sección importante de forma rectangular o cuadrada, estando abierta esta caja en sus dos
290.- extremidades y en el centro de una de las dos está montado, sobre un travesaño 44 un conjunto de cuatro boquillas muy divergentes 45, 45', 45", 45'''', conectadas por una canalización 46 a una válvula de tres vías 47 a la que está igualmente conectada la tubería de alimentación 41 del generador
295.- 40. En la caja de gran sección 43 están dispuestos de mane-

19 JUN 1974



ra conocida, órganos tales como tamices (no representados) que permiten obtener una espuma de aumento de volumen muy elevado.

N O T A.-

=====

300.- Los puntos de invención que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción en España, por diez años, son los siguientes:

1º.- Generador de espuma de aire, particularmente extintora, caracterizado por el hecho de que tiene un cuerpo

305.- mezclador constituido por una caja de la que al menos dos costados están formados por paredes sensiblemente paralelas y en la que el líquido espumante es inyectado por boquillas o toberas dispuestas de manera que produzcan chorros que entrechoquen y que vengán a tropezar con las paredes de la

310.- caja a poca distancia de estas boquillas.

2º.- Generador de espuma de aire según el punto 1º, caracterizado por el hecho de que está constituido por una caja alargada de forma aplastada de la que un lado pequeño está abierto para servir de abertura de proyección de la es-

315.- puma y cuya base formada por el pequeño lado opuesto está fijada sobre una cámara alimentado en emulsión previa o en líquido con adición de un agente emulsificante y de la que está caja está separada por un tabique perforado con una o varias hileras de orificios próximos o con una hendidura dis-

320.- puesta simétricamente en este tabique, presentando una al menos de las caras grandes de la caja en la proximidad de su base fijada a la cámara de alimentación, una o varias aberturas de aspiración de aire, que tienen por ejemplo la forma de una abertura rectangular que se extiende a toda la anchu-

325.- ra de la cara de la caja.

19 JUN 1974



- 32.- Generador de espuma de aire según el punto 1º y 2º, caracterizado por el hecho de que los orificios o boquillas de inyección de líquido espumante en la caja están suficientemente próximos y tienen una forma tal que los chorros divergentes próximos se entrecortan a una distancia relativamente pequeña de estas boquillas, y de que la longitud de la caja es suficiente para que la espuma sea homogéneizada antes de su salida de la caja.
- 330.- 32.- Generador de espuma según los puntos 1º, 2º y 3º, caracterizado por el hecho de que las toberas de inyección de líquido espumante previstas en la pared que separa la cámara de alimentación de la caja están formadas por perforaciones cilíndricas fresadas.
- 335.- 4º.- Generador de espuma según los puntos 1º, 2º y 3º, caracterizado por el hecho de que la caja en la que se forma la espuma tiene un espesor constante de un orden de magnitud de 10 mm.
- 340.- 5º.- Generador de espuma de aire según los puntos 1º, 2º y 3º, caracterizado por el hecho de que la cámara de alimentación está constituida por un tubo de sección circular, rectangular o cuadrada provisto de una tubería de alimentación axial o lateral.
- 345.- 6º.- Generador de espuma de aire según los puntos 1º, 2º y 3º, caracterizado por el hecho de que las caras anchas de la caja son de forma rectangular, en forma de trapecio divergente cuya base mayor se encuentra a la salida de la caja, o de un trapecio divergente o convergente conectado a un rectángulo, o por un trapecio divergente conectado a un trapecio convergente.
- 350.- 7º.- Generador de espuma de aire según los puntos 1º, 2º y 3º, caracterizado por el hecho de que las caras anchas de la caja son de forma rectangular, en forma de trapecio divergente cuya base mayor se encuentra a la salida de la caja, o de un trapecio divergente o convergente conectado a un rectángulo, o por un trapecio divergente conectado a un trapecio convergente.
- 355.- 8º.- Generador de espuma de aire según los puntos 1º,

19 JUN 1974



2º y 3º, caracterizado por el hecho de que la caja presenta en sección transversal una forma trapezoidal.

360.- 9º.- Generador de espuma de aire según los puntos 1º, 2º y 3º, caracterizado por el hecho de que sus costados estrechos longitudinales tienen una forma redondeada cóncava interiormente.

365.- 10º.- Generador de espuma de aire según los puntos 1º, 2º y 3º, caracterizado por el hecho de que las caras anchas de la caja de formación de espuma están constituidas por chapas onduladas con ondulaciones longitudinales, coincidiendo las ondulaciones de las dos caras opuestas entre si o estando desplazadas unas con relación a otras en el sentido de la anchura.

370.- 11º.- Generador de espuma de aire según los puntos 1º, 2º y 3º, particularmente aplicable a la protección de los depósitos de hidrocarburos de techo flotante, caracterizado por el hecho de que está montado aproximadamente de modo vertical sobre el borde superior de la pared del depósito y de que la extremidad superior de salida de espuma en la

375.- caja está acodada hacia abajo de manera que forme, con la pared de la caja que mira al depósito, un vertedero que dirige un chorro de espuma plana hacia la unión existente entre el borde del techo flotante y la pared del depósito.

380.- 12º.- Generador de espuma de aire según los puntos 1º, 2º, 3º y 10º, caracterizado por el hecho de que la pared de la caja situada al lado opuesto al depósito está replegada por encima del borde de la pared situada al lado del depósito dejando un paso sensiblemente de la misma sección que la sección transversal de la caja, y luego está replegada

385.- hacia abajo para extenderse al menos sobre una parte de la



longitud de la pared del lado del depósito de manera que forme el dispositivo de vertido.

- 132.- Generador de espuma de aire según los puntos 12, 22 y 32 y eventualmente 102, caracterizado por el hecho de
- 390.- que una de las paredes laterales de la caja aplastada está replegada por encima del borde de la otra pared y prolongada paralelamente a esta última hasta la proximidad de la base de la caja, mientras que una tercera pared, dispuesta simétricamente con relación a la primera está fijada a la base
- 395.- se de la caja de manera que triplique la longitud del trayecto de formación de la espuma en la caja propiamente dicha y que permita la reducción de la dimensión longitudinal del conjunto.

- 142.- Generador de espuma de aire, según los puntos 12, 22, 32, 102 y eventualmente 112, caracterizado por el hecho de que las paredes paralelas de la caja aplastada están arqueadas de manera que adapten el perfil de su sección transversal a la curvatura de la pared del depósito.
- 400.-

- 152.- Generador de espuma de aire según los puntos 12, 22 y 32, caracterizado por el hecho de que tiene por una parte un cuerpo mezclador constituido por una caja de sección rectangular o cuadrada abiertas en sus dos extremidades de las que una está provista en su centro de un cierto número de boquillas de inyección, mientras que órganos conocidos
- 405.- tales como tamices están dispuestos en el interior de esta caja para producir una espuma de aumento de volumen elevado, y, por otra parte, un cuerpo mezclador de forma aplastada que descansa con su cámara de alimentación sobre el costado superior del primero, permitiendo una válvula de tres vías
- 410.- alimentar en emulsión previa o en líquido espumante las bo-
- 415.-

19 JUN 1974



quillas del primer mezclador o la cámara de alimentación del segundo para obtener alternativamente una espuma de aumento de volumen elevado y una espuma de aumento de volumen normal.

420.- 16a.- "GENERADOR DE ESPUMA DE AIRE, PARTICULARMENTE EXTINTORA", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de 423 líneas y a título de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, 19 JUN. 1974

ESCALA VARIABLE.

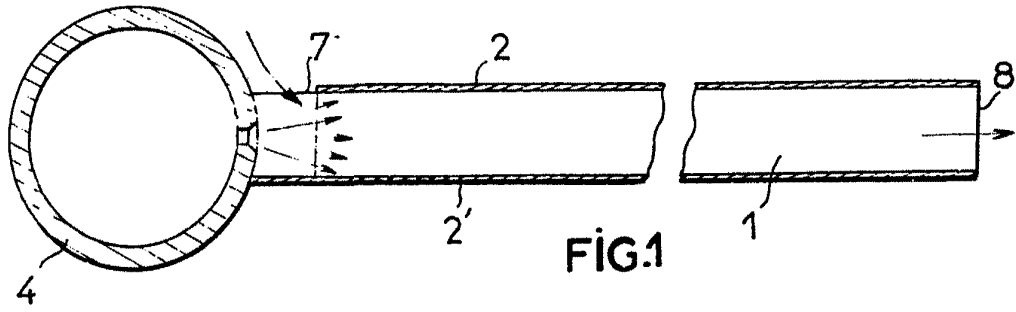


FIG. 1

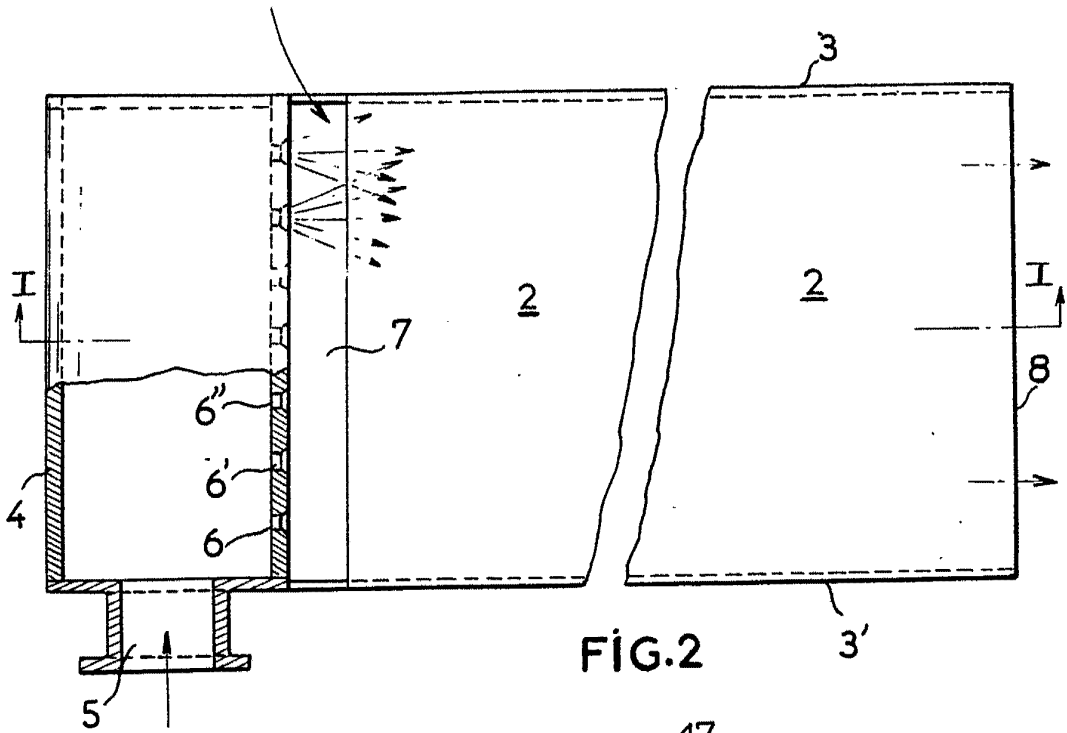


FIG. 2

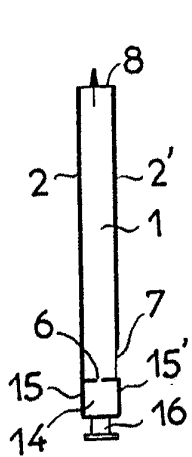


FIG. 5

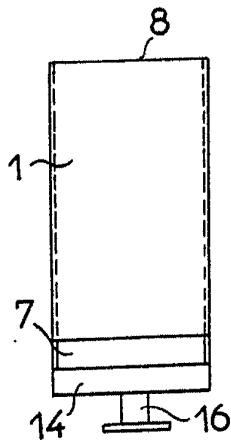


FIG. 6

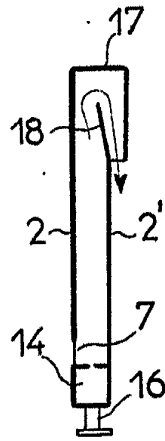


FIG. 7

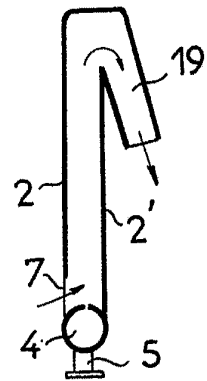


FIG. 8

Madrid, 19 JUN. 1974

ESCALA VARIABLE.

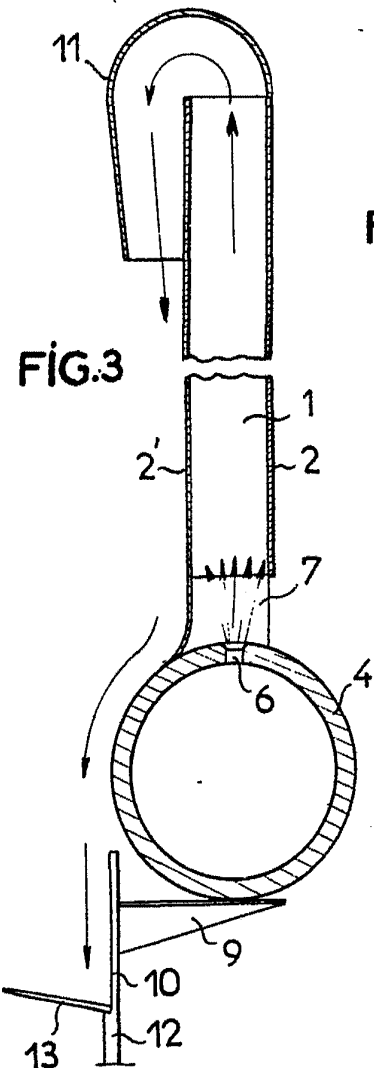


FIG. 3

FIG. 4

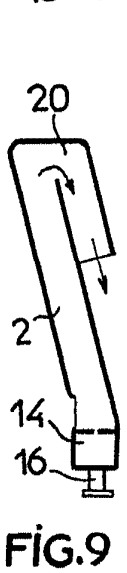
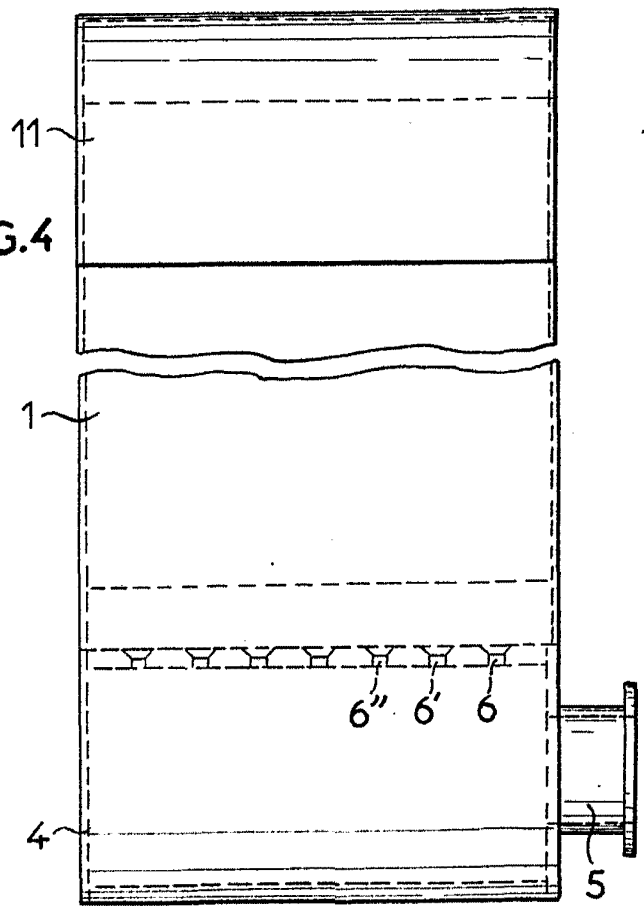


FIG. 9

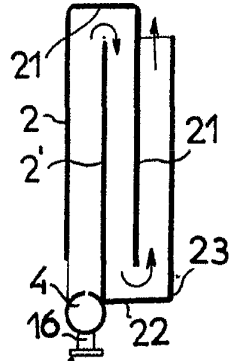


FIG. 10

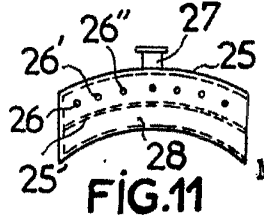


FIG. 11

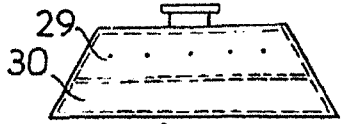


FIG. 12

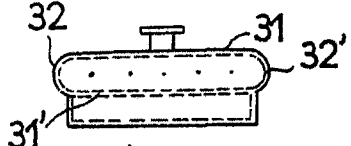


FIG. 13

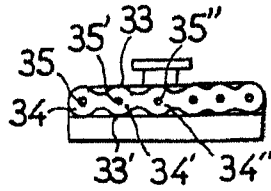


FIG. 14

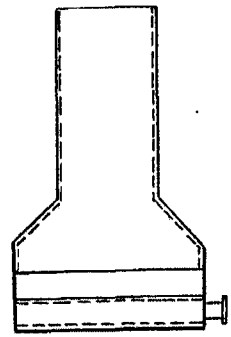


FIG. 16

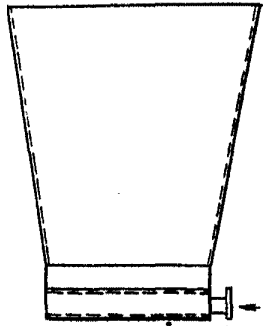


FIG. 15

Madrid, 19 JUN. 1974

ESCALA VARIABLE.

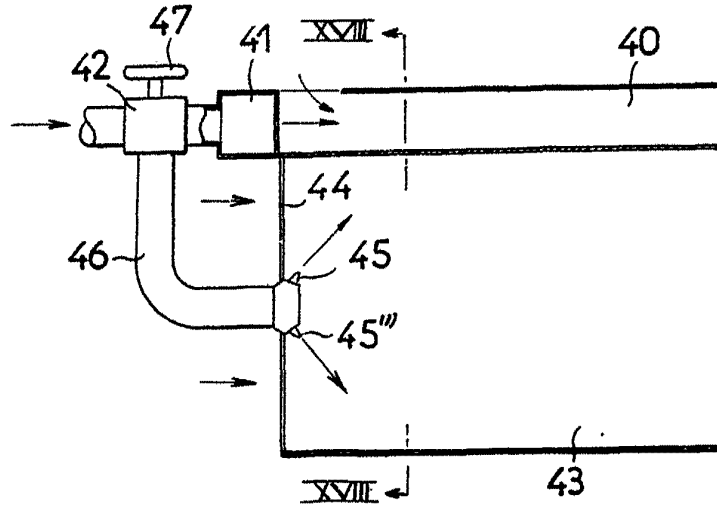


FIG. 17

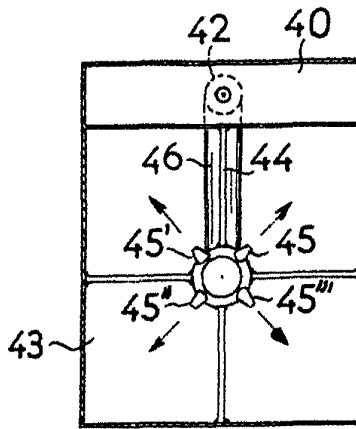


FIG. 18

Madrid, 19 JUN. 1974