



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 281 514**

51 Int. Cl.:
E04H 4/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02726267 .4**

86 Fecha de presentación : **22.04.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1381743**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2004**

54 Título: **Procedimiento de filtración para piscinas con multiplicador de caudal de agua.**

30 Prioridad: **25.04.2001 FR 01 05556**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2007

73 Titular/es: **Joel Queirel**
39, rue Jules Lebocey
10800 Troyes (Aube), FR

72 Inventor/es: **Queirel, Joel**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 281 514 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de filtración para piscinas con multiplicador de caudal de agua.

La presente invención tiene por objeto un procedimiento de filtración para piscinas que permite mejorar considerablemente la eficacia de la filtración, aumentando el caudal de agua filtrada sin aumentar no obstante la potencia de las bombas necesarias para la puesta en circulación del agua.

Por el contrario, por medio de bombas de potencia reducida, es posible mantener la misma calidad de filtración que la que se obtiene con bombas de potencia superior.

El documento US n° 4.826.591 describe un procedimiento de filtración para piscinas que utiliza el caudal de agua de retroceso de una bomba de circulación para enviarla a un multiplicador de caudal constituido esencialmente por una tobera convergente seguida de una tobera divergente con una admisión del caudal de agua de retorno de la bomba en un emplazamiento intermedio. Las toberas divergente y convergente están separadas entre sí. La entrada del lado de la tobera convergente comunica con una admisión de agua a filtrar que procede del vaso de la piscina, pasando el agua por un filtro dispuesto aguas arriba de esta entrada y cuya salida del lado de la tobera divergente desemboca en el vaso.

Según la patente US n° 4.501.659, un enfoque ha intentado utilizar el caudal de retorno de la bomba, es decir, el agua que es reenviada después de su filtración al vaso, para incrementar el caudal de aspiración del agua admitida en una cesta añadida que desempeña la función de espumador de superficie, conocido más generalmente en la técnica con el nombre de "skimmer". Este enfoque, que está ilustrado en particular en la figura 7 de esta patente, la cual se ha recogido esquemáticamente por la explicación en la figura 8 de la presente solicitud, utiliza el efecto conocido denominado de "Venturi" enviando el caudal de retorno de la bomba por una canalización designada con el número de referencia 117 que desemboca por una boquilla 119 en un orificio 124 en la base del receptáculo 113 en el cual penetra el agua del vaso por una abertura 114. El retorno del agua de la bomba de circulación, si se realiza por ejemplo bajo un caudal de 10 m³, generará por el arrastre de la vena de agua un caudal de por ejemplo 25 m³ a la salida del orificio 124. Por tanto, son 15 m³ de agua los que serán aspirados por la abertura 114, en lugar de 10 m³ solamente si todo el agua de retorno de la bomba debiera ser reabastecida por la abertura 114. Además de que el aumento del caudal no es realmente significativo, este dispositivo es de un empleo incómodo que no permite en particular la ubicación en los mejores lugares del retorno y de la aspiración que se superpondrán forzosamente. Además, no se trata en este documento de una filtración propiamente dicha del agua, sino solamente de recoger en la cesta designada con el número de referencia 134 las partículas más grandes, tales como hojas que puedan flotar en la superficie del agua. Para comprender mejor el principio de funcionamiento de esta patente, se puede acudir a la figura 9, en la cual se ha esquematizado el circuito general de implantación en la piscina, suponiendo por ejemplo que la aspiración del agua se realiza por medio de una bomba 10, al nivel de un desagüe de fondo 11, pasando por un filtro 12, con el retorno en 13 (correspondiente al ori-

ficio 124 de la figura 8) y la aspiración en 14, justo por encima (correspondiente a la abertura de admisión 114) para un reciclado en esta parte del vaso de una corriente de agua que atraviesa la cesta 134.

Contrariamente al enfoque del documento expuesto anteriormente, se utiliza según la invención una parte al menos del caudal de agua de retorno de la bomba de circulación para transportarla a al menos un multiplicador de caudal, constituido esencialmente por una tobera convergente seguida de una tobera divergente con una admisión de dicho caudal de agua de retorno de la bomba en el emplazamiento intermedio, comunicando la entrada del lado de la tobera convergente del multiplicador de caudal con al menos una admisión de agua a filtrar que procede del vaso de la piscina y que pasa a un filtro convenientemente dispuesto aguas arriba de esta entrada, y cuya salida del lado de la tobera divergente desemboca en el vaso que forma el retorno.

Además de que, como se pondrá más claramente de manifiesto en la descripción siguiente, el multiplicador de caudal de acuerdo con la invención es netamente más eficaz que el dispositivo de arrastre por boquilla del documento US n° 4.501.659, el procedimiento de la invención permite filtrar el caudal de agua multiplicado total y, además, permite reinyectar el agua de retorno con su caudal multiplicado en cualquier lugar apropiado del vaso.

Por tanto, la invención se refiere a un multiplicador de caudal según la reivindicación 1 y las reivindicaciones subordinadas 2 a 4. Asimismo, se refiere a un procedimiento según las reivindicaciones 5 a 8 y a una piscina según la reivindicación 9.

La invención y su puesta en práctica se pondrán más claramente de manifiesto con ayuda de la descripción siguiente haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 ilustra de forma esquemática un circuito clásico de filtración y circulación del agua de una piscina;

la figura 2 ilustra en vista desde arriba el vaso de la piscina equipado con el circuito de filtración y circulación esquematizado en la figura 1;

la figura 3 ilustra, al igual que la figura 1, un circuito de filtración y circulación del agua de una piscina modificado según el principio de la invención;

la figura 4 ilustra en vista desde arriba el vaso de la piscina equipado con el circuito de filtración y circulación esquematizado en la figura 2;

la figura 5 muestra en sección transversal un sistema de filtración de acuerdo con la invención que utiliza una admisión de agua a filtrar dispuesta en la desembocadura de un skimmer;

la figura 6 ilustra en vista desde arriba un vaso de piscina equipado como en la figura 4, pero con una disposición un poco diferente de los caudales de aspiración y de retorno del sistema;

la figura 7 ilustra en sección longitudinal un multiplicador de caudal de agua concebido de acuerdo con la invención;

la figura 8 muestra en sección transversal, de forma similar a la figura 5, un equipo conocido de la técnica anterior;

la figura 9 ilustra en vista desde arriba el vaso de la piscina equipado con un circuito de filtración y de circulación que utiliza el dispositivo de la figura 8, y

la figura 10 muestra a mayor escala el detalle enmarcado X de la figura 7.

Se hará referencia en primer lugar a las figuras 1 y 2 de los dibujos, que ilustran un esquema clásico de filtración y de circulación adaptado a una piscina clásica de tipo familiar que puede tener, por ejemplo, unas dimensiones de 5 m de anchura y 10 m de longitud con una escalera en un extremo para acceder al vaso en una zona de escasa profundidad y, en el lado opuesto, un vaso más profundo con un foso de zambullida en el cual se sitúa un desagüe de fondo en el centro y en el punto bajo.

Se han indicado así en estos esquemas en 10 un cuerpo de bomba accionado por un motor eléctrico 11, en 12 un filtro de arena o de cartucho, en 13, 15, 16, 17 y 17' diversas válvulas que permiten abrir u obstruir las canalizaciones en las cuales están montadas estas válvulas. Se encuentra así en 18 una canalización que desemboca en 19 en una toma de escoba, en 20 una canalización que desemboca sobre el desagüe de fondo 21, en 22 una canalización que desemboca sobre un skimmer 23 o en 22, 22' sobre dos skimmers 23, 24. Todas estas canalizaciones están unidas a través de las válvulas 15, 16, 17 y 17' a una canalización 25 que comunica con el lado de aspiración de la bomba 10. Por el lado de retorno, la bomba 10 envía el agua a filtrar por una canalización 26 al filtro 12, siendo expulsada el agua filtrada a través de la válvula 13 abierta a una boquilla de retorno 27 o, más generalmente, dos boquillas de retorno 27, 28 por unas canalizaciones 29, 29'.

Si se supone por ejemplo que el caudal de la bomba 10 es de $10 \text{ m}^3/\text{h}$ a una presión de aproximadamente 1 bar, es decir que se trata de una bomba estándar clásica (en lo sucesivo se dirá simplemente 10 m^3), los caudales en la aspiración y en el retorno son tales como se indican en los esquemas y, por ejemplo en el caso de dos retornos en las boquillas 27, 28 y de tres aspiraciones respectivamente en el desagüe de fondo 21 y en los skimmers 23, 24, se obtendrá un caudal de retorno de 5 m^3 en cada boquilla 27, 28, un caudal de aspiración de por ejemplo 5 m^3 en el desagüe de fondo 21, y dos caudales de aspiración de $2,5 \text{ m}^3$ en los dos skimmers 23 y 24, respectivamente.

Si se quiere pasar la escoba conectada a la toma 19, se cierran las válvulas de aspiración 16, 17 y 17' y se abre la válvula 15 de la escoba. Se dispone así de un caudal de aspiración de 10 m^3 (el caudal de la bomba 10) para pasar la escoba a las condiciones más eficaces.

Se hará ahora referencia a los esquemas de las figuras 3 y 4, en los cuales se han utilizado las mismas referencias numéricas que en las figuras 1 y 2 para designar los elementos similares que se encuentran en las dos instalaciones. Se encuentran así la bomba 10 con su bloque motor 11, el filtro 12, la canalización 20 de conexión al desagüe de fondo 21, la canalización 18 de conexión a la toma de escoba 19, y las válvulas 15 y 16 previstas en las canalizaciones 18 y 20.

Al contrario del esquema de las instalaciones clásicas, el agua de retorno que sale del filtro 12 por la canalización 29 no es enviada a una boquilla de retorno en el vaso de la piscina. Este caudal de agua filtrada (de 10 m^3 en el ejemplo elegido de la bomba 10) es enviado a un multiplicador de caudal concebido de forma específica para los fines de la invención. La construcción de este multiplicador de caudal se explicará con detalle más adelante en relación con la figura 7.

Descrito brevemente, este multiplicador de cau-

dal designado con el número de referencia 30 en su conjunto, está constituido por el ensamblaje extremo con extremo de dos toberas, convergente en la entrada y divergente en la salida, respectivamente, (haciendo referencia al sentido de la circulación del agua en las toberas), y de un anillo dispuesto al nivel del estrangulamiento de comunicación de las dos toberas, que rodea la sección estrechada, anillo al cual se lleva el agua de retorno de la bomba, que desemboca por una hendidura anular al principio de la tobera divergente.

Este multiplicador de caudal produce así una aspiración en la tobera de admisión (la tobera convergente) bajo un caudal multiplicado por un factor comprendido entre 2 y 3, precisamente de 2,6 en el ejemplo de realización ilustrado y puesto en práctica. Así, cuando se admite un caudal de 10 m^3 en el anillo de aceleración del caudal, se aspira un caudal de 26 m^3 al nivel de la entrada del dispositivo y, por tanto, un caudal de 36 m^3 es impulsado en la salida.

De acuerdo con la invención, esta disposición se utiliza de forma ventajosa, haciendo que la entrada del lado de la tobera convergente del multiplicador 30 comunique con al menos una admisión de agua a filtrar que procede del vaso de la piscina y que se enviará a un filtro convenientemente dispuesto aguas arriba de esta entrada, mientras que la salida del lado de la tobera divergente desembocará en el vaso que forma el retorno en el lugar más apropiado para realizar la puesta en circulación del agua del vaso. En el ejemplo ilustrado, que constituye una forma de realización perfectamente apropiada, la admisión de agua a filtrar está constituida por una embocadura de skimmer. Así, en los esquemas de las figuras 3 y 4 se encuentra de nuevo la embocadura del skimmer 23.

No obstante, contrariamente a una entrada de skimmer clásico, justo aguas abajo de la embocadura 23, se dispone un filtro, por ejemplo de cartucho 31. La disposición de este filtro con respecto al vaso de la piscina se ilustra con más detalle más adelante en la figura 5. Por esta disposición, la instalación permitirá filtrar no solamente los 10 m^3 de agua que llegan por la canalización 26 al filtro 12, sino 26 m^3 suplementarios que llegan por el skimmer 23 y que pasan por el filtro 31. Paralelamente, la salida del dispositivo multiplicador de caudal desemboca en un conducto de diámetro apropiado 32 que se termina por una boquilla de retorno 33 dispuesta en el vaso de la piscina en un lugar apropiado para realizar la mejor puesta en circulación del agua del vaso.

Evidentemente, la instalación del dispositivo multiplicador permite todas las variantes posibles imaginables de disposición. Como se muestra por ejemplo en la figura 6, los 36 m^3 de caudal de agua expulsados a la salida del dispositivo multiplicador pueden ser enviados como en el esquema clásico de disposición de la figura 2 a dos tubos tales como 27 y 28, pero que recibirán un caudal cada uno de ellos de 18 m^3 en lugar de los 5 m^3 obtenidos en el esquema clásico a partir de una bomba de la misma potencia. Y de forma similar, la aspiración en el dispositivo multiplicador se puede realizar por medio de los dos skimmers 23 y 24 de la disposición de la figura 2, pero con un caudal de aspiración esta vez de 13 m^3 en lugar de los $2,5 \text{ m}^3$ obtenidos en el esquema clásico. Además, los dos skimmers 23 y 24 estarán ventajosamente equipados cada uno con un filtro por ejemplo del tipo descrito a continuación con referencia a la figura 5.

La comparación de los esquemas de las figuras 2

y 6 pone de manifiesto inmediatamente las ventajas considerables obtenidas cuando se utiliza el procedimiento perfeccionado de la invención, que permite con una potencia de motor constante, aumentar de forma muy considerable el caudal de agua filtrada y la eficacia de la puesta en circulación del agua del vaso. Inversamente, es posible reducir la potencia del motor para obtener mediante la utilización de un multiplicador de caudal de acuerdo con la invención una filtración tan eficaz como con una instalación clásica equipada con un motor más potente.

Por tanto, las ventajas resultantes se encuentran al nivel del consumo de corriente para accionar el motor, al nivel del consumo de los productos para mantener la calidad del agua de las piscinas, al nivel de la eficacia de la puesta en circulación del agua y, en particular, de una limpieza mucho más eficaz del agua de la superficie.

Se hará ahora referencia a la figura 5, en la cual se ha ilustrado un modo de realizarlo posible de una admisión de agua a filtrar que procede del vaso de la piscina y que será aspirada por el multiplicador de caudal de acuerdo con la invención.

Según el modo de realización esquematizado en el dibujo, se ha ilustrado en 34 la pared del vaso que retiene el agua hasta el nivel indicado en 35 en la piscina. A través de la pared 34, en su parte alta, está prevista una abertura 36 que desemboca de forma clásica detrás de la pared 34 en un volumen retirado 37 que recibe el agua, como se indica por la flecha, admitida a través de la abertura 36, a la entrada de la cual se percibe una compuerta articulada 48 clásica. En el volumen 37 se encuentra una cesta también clásica 38 susceptible de retener residuos flotantes importantes, tales como por ejemplo hojas. El agua así limpiada de estos residuos es habitualmente reciclada hacia la bomba 10 por una canalización tal como 22 ilustrada en las figuras 1 y 2.

De acuerdo con la invención, debajo de la cesta 38, el volumen 37 se prolonga en una longitud suficiente para recibir un filtro 39, por ejemplo del tipo de cartucho. El agua, desprovista de sus residuos más importantes que se han recogido en la superficie del vaso y que son depositados en la cesta 38, atraviesa el filtro 39 y sale filtrada en la base por una canalización 40 de sección y de perfil apropiados (que no se han ilustrado aquí, pero que serán calculados en función particularmente de los caudales de paso), canalización que está unida a la entrada del multiplicador de caudal 30 de la invención. Este aparato funciona, como se explicará en detalle más adelante en relación con la figura 7, alimentándose por un manguito anular de admisión situado en la unión de las toberas convergente y divergente, respectivamente, del aparato, manguito anular que recibe el caudal de retorno que procede de la bomba 10 por la canalización 29. A la salida del aparato 30, la suma del caudal de agua aspirado a través del skimmer y del caudal de agua expulsado por la bomba a través de la canalización 29 se encuentra de nuevo en el conducto de salida 32 para dirigirse, como se ilustra en las figuras 3, 4 ó 6, al tubo de retorno 33 o a las boquillas de retorno 27, 28.

Se hará referencia ahora a la figura 7, en la cual se ha ilustrado un multiplicador de caudal de agua concebido según la invención.

El aparato o dispositivo referenciado en su conjunto con 30 se compone esencialmente, como ya se ha indicado más arriba, de una tobera convergente 41

de admisión del agua, la cual se prolonga por una tobera divergente 43 de evacuación del agua, conectándose las dos toberas en su región de estrechamiento comunicando con un manguito anular 42 por medio de una hendidura 44 dirigida paralelamente al eje y' y del aparato y en la dirección aguas abajo, es decir, en la dirección y'y.

Como ya se ha indicado, el agua de retorno de la bomba de circulación 10 de la piscina llega por una canalización 29, penetrando en el volumen del manguito anular 42 por el juego de la dirección de la hendidura 44 asegura la aspiración del agua en la tobera convergente de entrada 41 y su aceleración para escapar por la tobera divergente 43. Se observa que el manguito anular 42 comprende una parte de sección transversal esencialmente circular, excepto una parte interna designada con el número de referencia 45 que viene a conectarse en plano inclinado bajo un ángulo obtuso con la hendidura 44.

El ángulo de convergencia α de la tobera 41 es ventajosamente del orden de 15 grados, mientras que el ángulo de divergencia ρ de la tobera 43 es ventajosamente del orden de 7 grados.

Como se indica en el dibujo, para una fabricación práctica, el anillo de traída del agua que procede de la bomba y las dos toberas se han formado ventajosamente por moldeo de material plástico en dos piezas reunidas a lo largo de un plano de unión mediano del anillo. Cada una de las dos piezas en cuestión puede a su vez estar formada por dos mitades longitudinales simétricas reunidas según un plano de unión mediano longitudinal. En cada extremo de la tobera convergente y de la tobera divergente están formados unos escalonados sobre los cuales vienen a conectarse, con diámetro constante, las tubuladuras respectivas 40 de admisión de agua proveniente del filtro 39, y 32 de retorno del agua hacia el vaso.

El dibujo acotado indica unas dimensiones que han sido completamente satisfactorias en las condiciones indicadas de caudal de la bomba de circulación y de diámetro de las tubuladuras. Se toma así un diámetro interior de 100 mm para la tubuladura 40, un diámetro interior de 120 mm para la tubuladura 43, una longitud de 37,32 mm para la tobera convergente 41 propiamente dicha, una longitud de 133,57 mm para la tobera divergente propiamente dicha, un diámetro interior de 80 mm al nivel de la pared de la hendidura del lado interno y un diámetro de 84,30 mm al nivel de la pared de la hendidura del lado externo con una anchura de hendidura del orden de 1,45 mm $([87,20-84,30]/2)$. Se observa asimismo que el extremo 47 de la pared 46 de la hendidura 44 (véase, en particular, la figura 10) está ligeramente redondeado y vuelto hacia el interior para un rendimiento máximo del multiplicador. Con una construcción de este tipo, cuando la bomba de retorno enviaba al volumen del manguito anular 42 un caudal de 10 m^3 , se observaba un caudal de aspiración en régimen constante por la entrada 41 de 26 m^3 y, en consecuencia, un caudal de retorno de 36 m^3 por la tubuladura 32.

De forma más general, se concibe que las dimensiones del aparato multiplicador del caudal serán función de los caudales de agua previstos y que, de forma general, será suficiente efectuar una homotecia para adaptar el aparato a caudales más importantes o a caudales más pequeños.

Una ventaja de la invención es que su aplicación

permite una gran flexibilidad de uso, en particular al nivel de la distribución de las aspiraciones y retornos alrededor del vaso. Por ejemplo, se puede imaginar, en particular en el caso de una piscina colectiva, que se dispongan las aspiraciones filtradas en un extremo del borde del vaso y los retornos en el lado opuesto, creando así un efecto de río en la superficie del agua.

Aunque se haya indicado anteriormente que se dispone el filtro “convenientemente” aguas arriba de

la entrada del agua admitida en el multiplicador del caudal, resulta evidente que el filtro podría disponerse en otro lugar del circuito de agua multiplicado, pero la disposición aguas arriba preconizada parece en general preferible.

Asimismo, en los esquemas se ha mostrado el filtro 12 clásico dispuesto aguas abajo de la bomba de circulación; no obstante, su localización podría ser diferente e incluso este filtro podría ser suprimido.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Multiplicador de caudal de agua para la realización de un procedimiento de filtración de agua de piscina que circula bajo la acción de una bomba (10), del tipo que comprende una tobera convergente (41) dispuesta en un lado de aspiración y una tobera divergente (43) dispuesta en un lado de retorno, **caracterizado** porque comprende además un estrangulamiento de sección dispuesto entre las toberas divergente y convergente y, al nivel del estrangulamiento y entre las dos toberas que se conectan, un anillo (42) que rodea la sección estrechada, siendo llevada el agua de retorno de la bomba (10) al anillo que desemboca por una hendidura anular (44) al principio de la tobera divergente (43).

2. Multiplicador de caudal según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la tobera convergente (41) forma un ángulo de aproximadamente 15° y la tobera divergente (43) forma un ángulo de aproximadamente 7°.

3. Multiplicador de caudal según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el anillo (42) presenta una sección sensiblemente circular excepto en una parte interna (45) en la que viene a conectarse en plano inclinado bajo un ángulo obtuso con la hendidura anular (44) de inyección de agua.

4. Multiplicador de caudal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el anillo y las dos toberas se han formado a partir de dos piezas obtenidas por moldeo y reunidas a lo largo de un plano de unión mediano del anillo.

5. Procedimiento de filtración para piscinas mediante la utilización de un multiplicador de caudal se-

gún cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende la puesta en comunicación de la entrada de la tobera convergente con al menos una admisión de agua a filtrar que procede de un vaso de piscina, circulando el agua en un filtro (31) dispuesto aguas arriba de esta entrada, formando la puesta en comunicación de la salida de la tobera divergente con el vaso de la piscina un retorno y la transmisión de una parte al menos del caudal de agua de retroceso de la bomba (10) de circulación al anillo del multiplicador (30) de caudal.

6. Procedimiento de filtración para piscinas según la reivindicación 5, **caracterizado** porque comprende la circulación de al menos una corriente de agua, seleccionada de entre el agua de la admisión de agua a filtrar y dicha parte del caudal de agua de la bomba, hacia una embocadura (36) de skimmer.

7. Procedimiento de filtración para piscinas según la reivindicación 6, **caracterizado** porque comprende el montaje del filtro (31) dispuesto aguas arriba de la entrada de la tobera convergente (41) justo debajo de una cesta (38) colocada en la entrada del skimmer.

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado** porque comprende la puesta en comunicación de la salida de la tobera divergente (43) con varios retornos (33, 27, 28) repartidos convenientemente en el vaso para asegurar la circulación del agua.

9. Piscina **caracterizada** porque está equipada con un multiplicador de caudal según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 para poner en práctica un procedimiento de filtración según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.

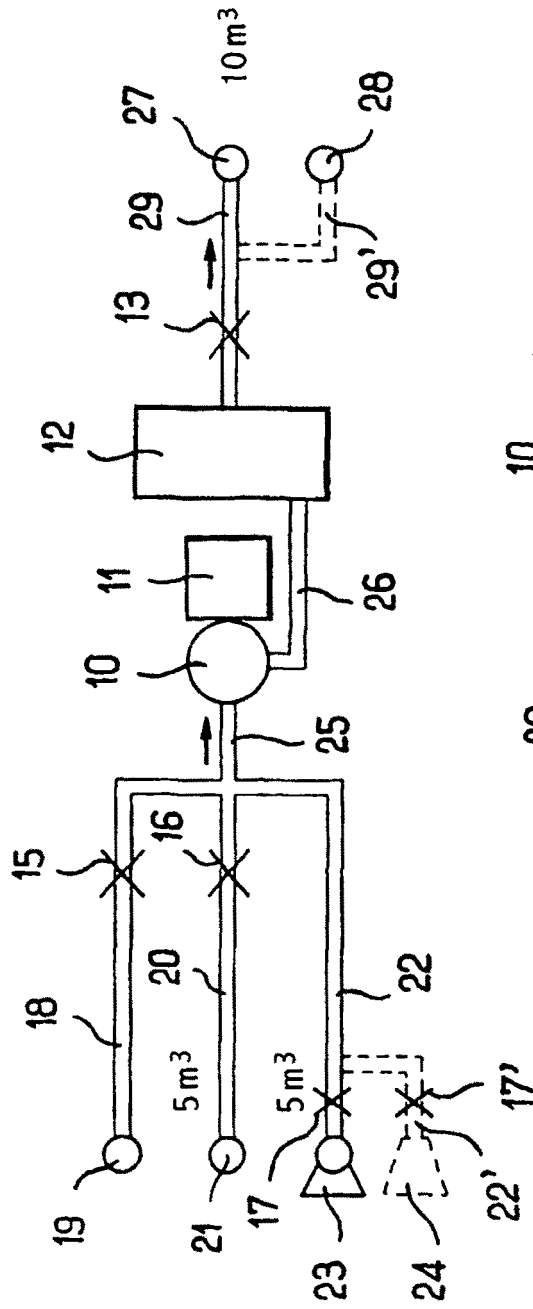


FIG. 1

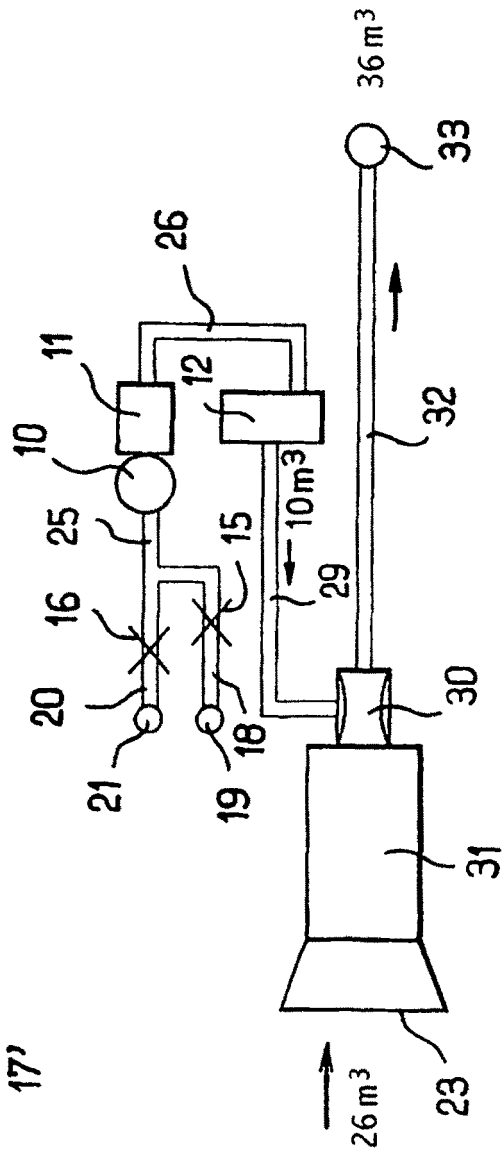


FIG. 3

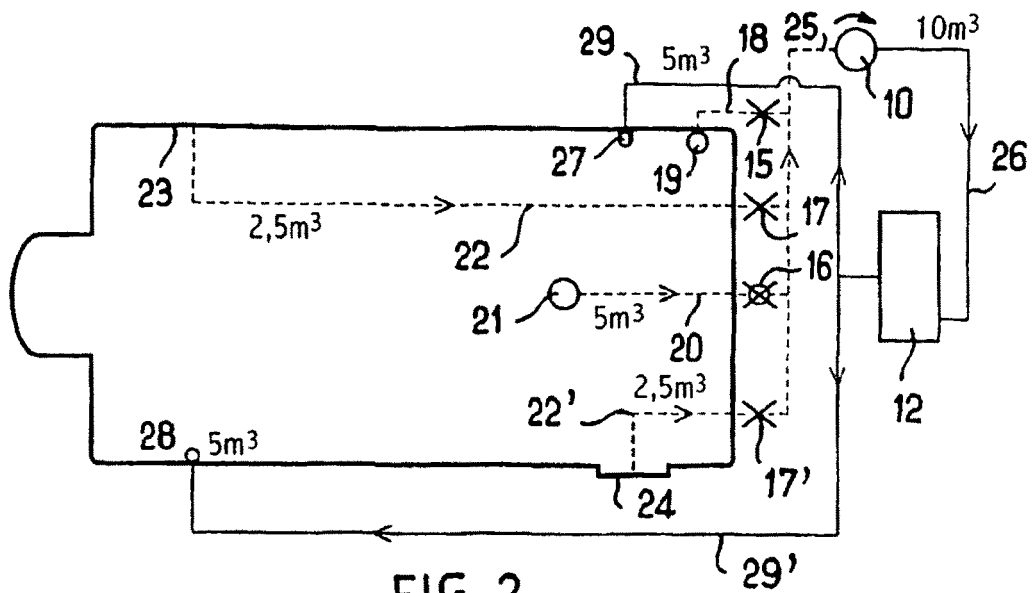


FIG. 2

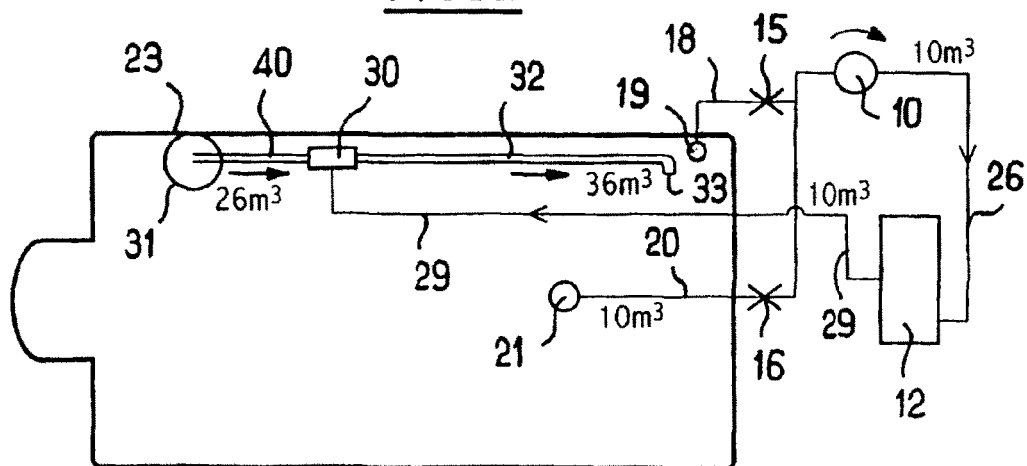


FIG. 4

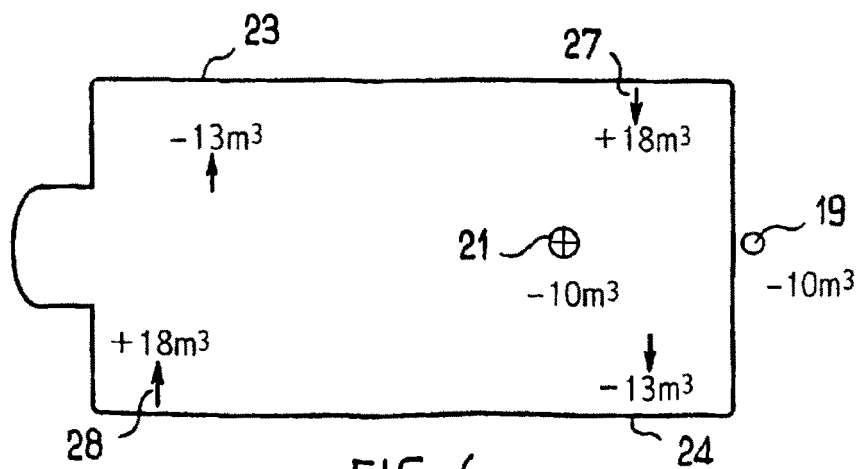


FIG. 6

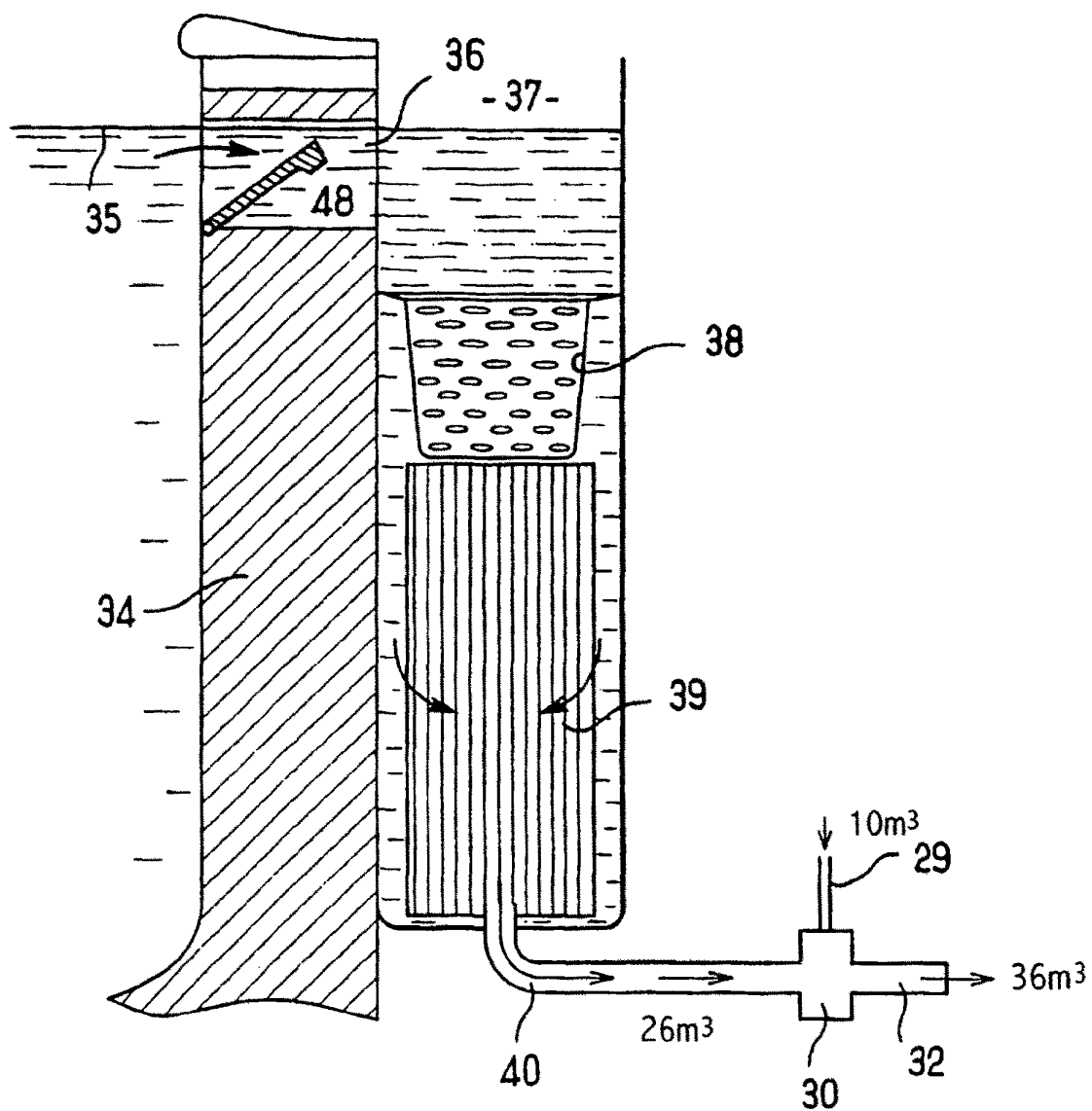


FIG. 5

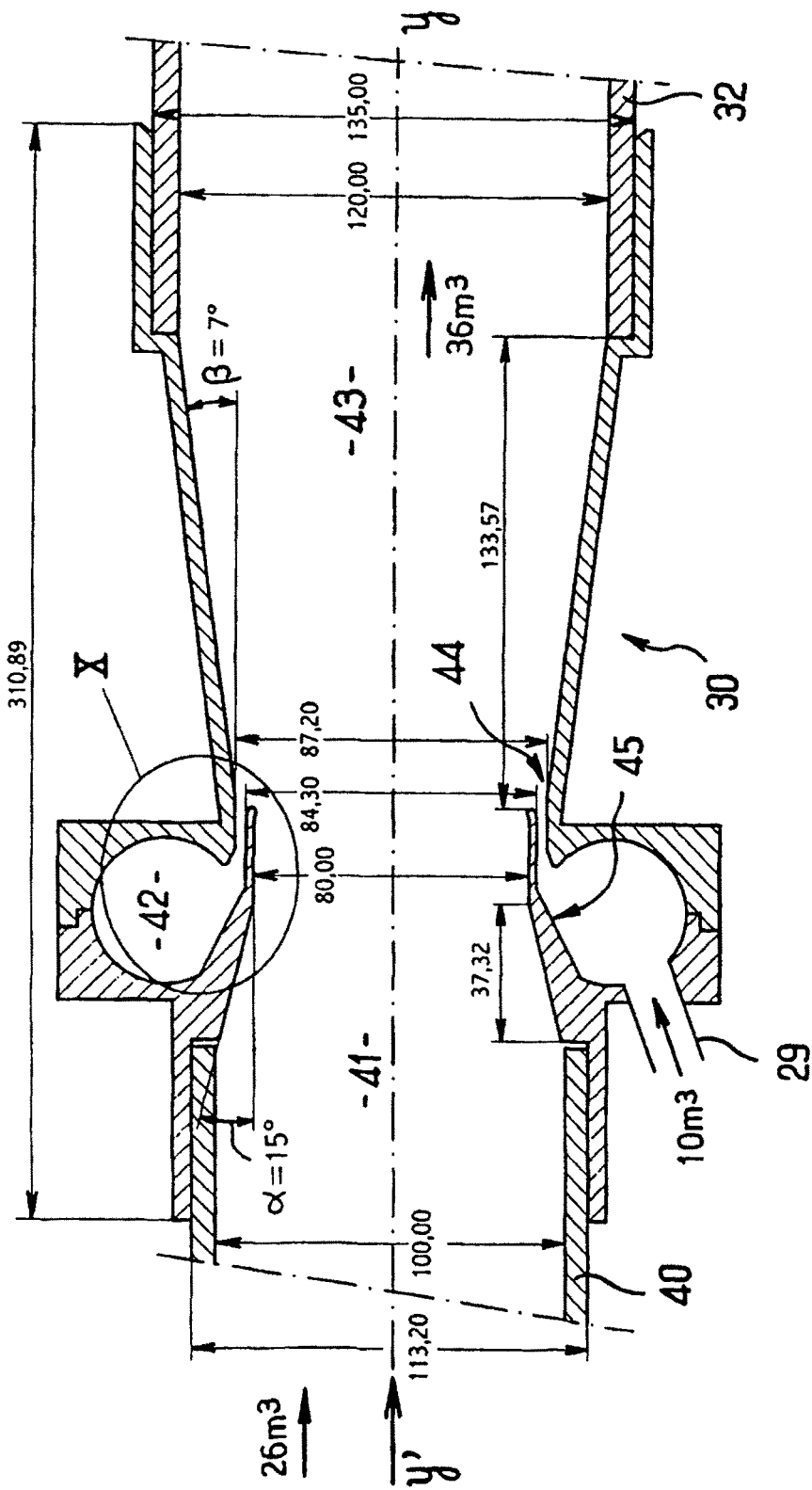


FIG. 7

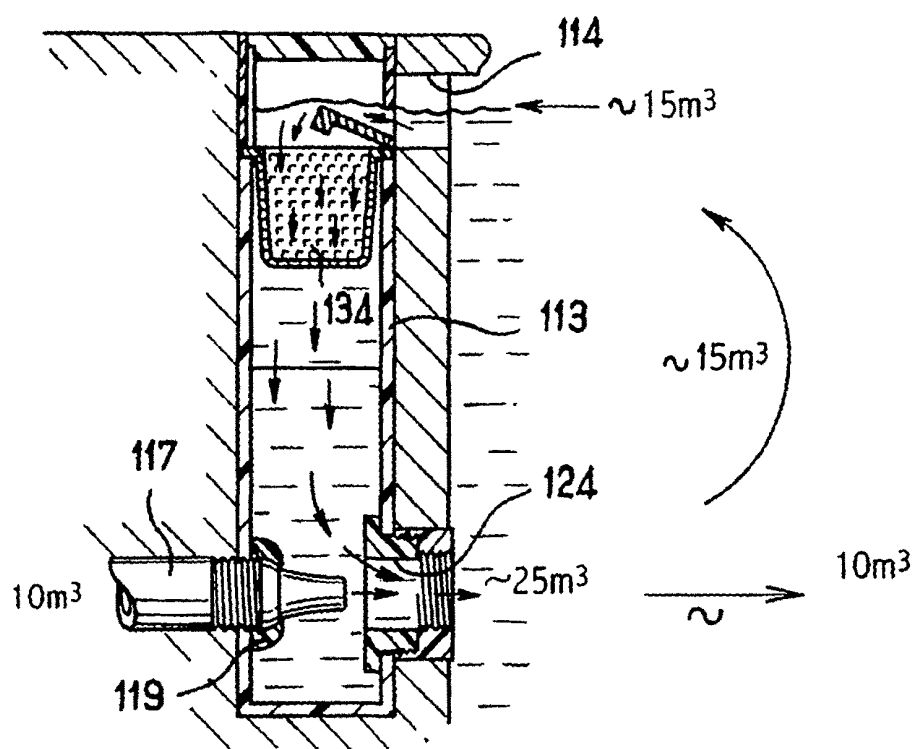


FIG. 8

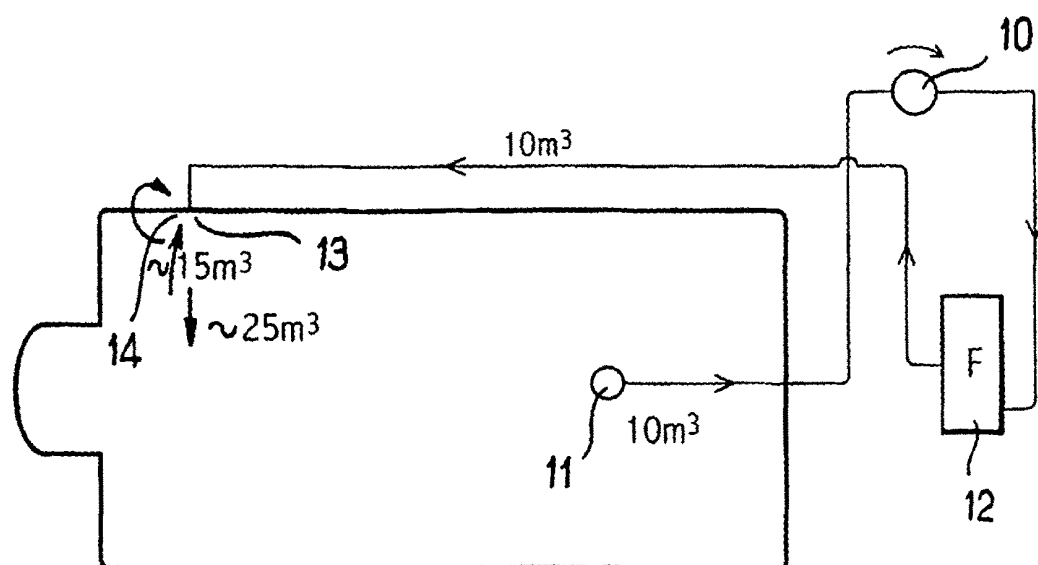


FIG. 9

