



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 070 548**

⑫ Número de solicitud: U 200930225

⑮ Int. Cl.:
C02F 1/00 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **30.06.2009**

⑰ Solicitante/s: **CLEAN WATER INGENIERÍA, S.L.**
Gurimendi, 18
31620 Olaz, Navarra, ES

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **24.09.2009**

⑱ Inventor/es: **Andrés Imaz, Jon de**

⑳ Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

㉔ Título: **Tanque de tormentas compacto para tratamiento de aguas pluviales y residuales.**

ES 1 070 548 U

DESCRIPCIÓN

Tanque de tormentas compacto para tratamiento de aguas pluviales y residuales.

5 Ámbito y técnica anterior

La presente invención se refiere en general a un tanque de tormentas proporcionado como unidad compacta para el tratamiento y conducción de aguas sucias con partículas contaminantes flotantes y partículas susceptibles de sedimentación en redes de alcantarillado o saneamiento tanto de sistemas unitarios como de sistemas separativos.

En la técnica de tratamiento y conducción de aguas residuales se conoce la utilización de aliviaderos y tanques de tormentas que forman parte de las redes de saneamiento unitarias.

Los aliviaderos se utilizan en los sistemas de saneamiento para regular los caudales que salen al colector principal o bien a una estación depuradora de aguas residuales (EDAR) sin ningún tipo de tratamiento del agua; mientras que los tanques de tormentas son utilizados para un control de las aguas, incluso para una prevención contra inundaciones, y para tener alivios “limpios” a los medios naturales almacenando las aguas más contaminadas, es decir el volumen generado por las primeras aguas de lluvia, y además de regular los caudales que salen a la EDAR.

También en el caso de redes separativas las aguas pluviales son evacuadas al medio natural por el camino más corto y en la mayoría de los casos sin tratamiento previo, de modo que importantes cantidades de materias contaminantes provenientes de la limpieza de las superficies impermeables, principalmente viales, aparcamientos, polígonos industriales, etc., son directamente aliviadas al medio natural.

Actualmente las normativas europeas, lideradas por la Directiva Marco del Agua, obligan al control de todo tipo de alivios a ríos y mares, exigiendo que dichos alivios sean “lo más limpios posibles”, en España se están empleando diferentes sistemas, pudiendo citarse entre los más comunes las balsas de tormentas y los separadores de hidrocarburos, ambos controlados con reguladores de caudal tipo “FluidVertic”.

30 Objeto de la invención

Para solucionar los problemas relacionados en el estado de la técnica precedentemente descrito la invención se plantea como objetivo el desarrollo de un tanque de tormentas del tipo inicialmente indicado, partiendo de la idea de proporcionarlo en forma de unidad compacta, incluso a base de módulos prefabricados, aprovechando las propiedades de desagües controlados por efecto vórtex. Conforme a la invención este objetivo se alcanza a través de las características de la reivindicación 1. Otras características y ventajas adicionales se indican en las reivindicaciones dependientes.

El tanque de tormentas perfeccionado para tratamientos de aguas pluviales y residuales de acuerdo con la invención se caracteriza porque está previsto como una unidad compacta para tratamiento de un caudal de agua sucia que contiene en suspensión partículas con una fracción de partículas flotantes y una fracción partículas susceptibles de sedimentar que comprende:

- una cámara superior de alivio con una boca de desagüe situada a nivel del terreno para canalizar el caudal de agua excedente al cauce;

- un depósito con un cuerpo principal de disposición general cilíndrica, una tapa superior con un orificio central que comunica con la cámara de alivio situada inmediatamente por encima y una porción de fondo generalmente cónica con un cono de salida para el agua contenida en el depósito;

- una entrada de agua sucia prevista tangencialmente en el cuerpo principal del depósito para crear, a partir del caudal de agua sucia, una corriente centrífuga en el interior del depósito que arrastre las partículas en suspensión hasta las paredes del depósito y estando dicha entrada de agua en una cota situada por debajo del nivel del terreno, pero por encima de la porción de fondo del depósito;

- un vertedero central dispuesto coaxial al orificio central de la tapa superior del depósito desembocando en la cámara superior de alivio y previsto a modo de tabique sifónico que está formado por una pantalla deflectora en forma de tubo que ajusta en dicho orificio central de la tapa superior y una campana dispuesta coaxial a dicha pantalla deflectora determinando una rebosadero en forma de corona; y

- una salida de agua conectada al cono de salida para canalizar el agua que atraviesa el depósito y cuya salida está conectada a un dispositivo regulador de caudal (7) para controlar el caudal de agua efluente (Qaf) a través de dicha salida de agua.

Conforme a una característica adicional de la invención resulta ventajoso disponer en la cámara de alivio una salida adicional para el caudal de agua excedente y cuya salida adicional está conectada a una “balsa de tormentas” o a una balsa de laminación contigua al depósito cuya salida de caudal está regulada por un regulador tipo “fluidVertic”.

De acuerdo con otra característica adicional de la invención resulta una ventaja cuando la tapa superior del depósito está configurada con una inclinación ascendente en sentido radial desde sus laterales hacia su orificio central para favorecer la formación de una cámara de aire en la parte superior del depósito cuando dicho depósito se llena con el caudal de agua sucia, permitiendo dicha cámara de aire el almacenamiento de la fracción de partículas flotantes contenidas en el caudal de agua sucia.

Aún de conformidad con otra característica adicional de la invención resulta ventajoso disponer el cono de salida con una configuración interior de cono invertido para favorecer la deposición de la fracción de partículas sedimentadas del caudal de agua.

También resulta ventajoso conforme a una característica adicional de la invención disponer el cono de salida con una tapa inferior para retirar las partículas sedimentadas.

De acuerdo con otra característica adicional de la invención resulta una ventaja cuando el dispositivo regulador de caudal dispuesto en la salida de agua para controlar el caudal de agua efluente a través de dicha salida, es de preferencia una válvula tipo "vortex".

Aún de acuerdo con otra característica adicional de la invención, resulta ventajoso disponer un dispositivo eléctrico de control y vigilancia para supervisar la frecuencia y cantidad de las descargas de agua a través del vertedero central.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención resultarán más claramente de la descripción que sigue realizada con la ayuda de los dibujos anexos, referidos a un ejemplo de ejecución no limitativo y en los que:

La figura 1 muestra de manera esquemática una vista parcialmente seccionada del tanque de tormentas según la invención.

La figura 2 ilustra de manera esquemática una vista en planta superior del tanque de tormentas según la figura 1 conectado a un elemento para tratamiento de aguas sucias adicional.

La figura 3 ilustra de manera esquemática una vista en sección diametral del tanque de tormentas según la invención, también conectado a un elemento de tratamiento de aguas sucias adicional.

La figura 4 es una vista esquemática conforme a la figura 1 que sirve para ilustrar el funcionamiento del tanque de tormentas conforme a la invención.

La figura 5 es un esquema de una instalación para tratamiento y canalización de aguas residuales que incorpora el tanque de tormentas según la invención.

Descripción detallada de una realización preferida

Como se ha mencionado un tanque de tormentas está previsto para tratamiento y conducción de un caudal de agua sucia Qas que contiene en suspensión partículas P con una fracción de partículas flotantes PF y una fracción de partículas susceptibles de sedimentar PS.

Como puede verse de manera especialmente clara en las figuras 1 a 3, según la invención, el tanque de tormentas está previsto como una unidad compacta en general designada por la referencia numérica 1, constituida por una cámara superior de alivio 2, un depósito 3 situado inmediatamente por debajo de la cámara de alivio, una entrada de agua sucia 4 aplicada tangencialmente al depósito, un vertedero central 5 que desembocando en la cámara superior de alivio; y una salida de agua 6 para el agua efluente que circula por el depósito.

La cámara superior de alivio 2 tiene una boca de desagüe 20 situada a nivel del terreno para canalizar un caudal de agua excedente Qae. Además la cámara de alivio 2 puede llevar prevista una salida adicional 21 para canalizar un caudal de agua excedente pudiendo conectarse esta salida de agua adicional a un elemento adicional de tratamiento de aguas sucias 11 tal como una balsa de tormentas o balsa de laminación o un separador de hidrocarburos.

El depósito 3, está previsto con un cuerpo principal 30 de disposición general cilíndrica, una tapa superior 31 que tiene un orificio central 310 que está comunicado con la cámara de alivio 2 situada inmediatamente por encima, y una porción de fondo 32 de disposición general cónica con un cono de salida 320 para en agua que atraviesa dicho depósito. Puede verse que la tapa superior 31 del depósito 3 está configurada con una inclinación ascendente en sentido radial desde sus laterales hacia su orificio central 310 para favorecer la formación de una cámara de aire CA en la parte superior del depósito cuando dicho depósito se llena con el caudal de agua sucia Qas, permitiendo dicha cámara de aire el almacenamiento de la fracción de partículas flotantes PF contenidas en el caudal de agua de agua sucia, tal y como se explicará en detalle más adelante.

ES 1 070 548 U

Puede verse además que el interior del cono de salida 320 está configurado como un cono invertido para favorecer la deposición de la fracción de partículas sedimentadas PS del caudal de agua sucia Qas. Adicionalmente este cono de salida 320 está previsto con una tapa inferior 3200 que puede removerse para retirar las partículas sedimentadas PS.

Como se ha mencionado la entrada de agua sucia 4 está aplicada tangencialmente en el cuerpo principal del depósito 30 para de este modo generar a partir del caudal de agua sucia una corriente centrífuga que arrastra las partículas en suspensión hasta las paredes del depósito 3. Puede verse adicionalmente que dicha entrada de agua de agua sucia está prevista en una cota H situada por debajo del nivel del terreno, pero por encima de la porción de fondo 32 del depósito.

También puede verse que el vertedero central 5 está dispuesto coaxial al orificio central 310 de la tapa superior 31 del depósito 3 y desembocando en la cámara superior de alivio 2. Este vertedero central 5 está previsto a modo de tabique sifónico formado por una pantalla deflectora 50 en forma de tubo con aletas radiales que ajusta en dicho orificio central 310 y una campana 51 dispuesta coaxial a dicha pantalla deflectora 50 determinando una rebosadero en forma de corona, como puede verse de manera especialmente clara a través de las figuras 2 y 3.

La salida de agua 6 se conecta al cono de salida 320 canalizando el caudal de agua efluente Qaf que atraviesa el depósito 3. Adicionalmente puede verse que esta salida de agua 6 en el fondo del depósito 3, puede conectarse a un dispositivo regulador de caudal 7 para controlar el caudal de agua efluente Qaf, de preferencia una válvula tipo “vortex”.

Haciendo ahora referencia a la figura 4 el funcionamiento del tanque de tormentas 1 es como sigue:

Cuando el caudal de agua de agua sucia Qas que fluye por los colectores en tiempo seco es un caudal muy débil e introducido a través de la entrada de agua sucia 4 pasa a través del depósito 3 sin que ningún volumen de agua quede retenido y se descarga libremente desde su fondo 32 por gravedad a través del cono de salida 320 hacia la salida de agua 6 y este caudal efluente Qaf es evacuado a través del dispositivo regulador de caudal 7, generalmente una válvula de tipo vortex ó de torbellino que aquí no entra todavía en funcionamiento.

Cuando ocurre un evento de lluvia, el caudal de agua sucia Qas entrante a través de la entrada 4 aumenta considerablemente y si resulta ser superior al caudal regulado por la válvula vortex 7, comienza a llenarse el depósito 3. Debido a la capacidad de este depósito 3, durante numerosos episodios de lluvia media, las aguas captadas se interceptan por el tanque de tormentas 1 sin desbordamiento al medio natural.

Para precipitaciones más intensas o más duraderas, el depósito 3 va almacenando el agua retenida por el dispositivo regulador de caudal 7 y una vez lleno, comienza a desbordar a través del vertedero central 5. El agua vertida por el espacio anular o corona determinado entre la pantalla deflectora 50 y la campana 51 discurre hacia la cámara superior de alivio 2 es evacuada directamente al medio natural o bien a través de la salida adicional 21 a un elemento adicional de tratamiento de aguas sucias 11.

Como el caudal de agua sucia Qas a través de la entrada de agua sucia 4 incide tangencialmente en el depósito 3, la masa líquida se pone en movimiento de rotación de masa como se simboliza mediante flechas en la figura 4. Tal movimiento realiza las condiciones ideales de un desagüe potencial en una decantación en torbellino y resulta una descarga o desagüe poco turbulento, favorable para la separación de partículas P en suspensión. Las partículas en suspensión decantan en un fracción PS y además son dirigidas por una corriente centrífuga hacia la pared del depósito 3, de donde caen por gravedad hacia su fondo 32 por sus paredes para reunirse finalmente en el cono de salida 320 y de allí, serán de inmediato arrastradas por el caudal efluente a través de la salida de agua 6.

Adicionalmente cuando el depósito 3 se llena, entre la tapa superior 31 y el exterior del tubo que forma la pantalla 50 del vertedero central 5, se forma una cámara de aire CA de aire hacia la cual se desplaza la fracción de partículas flotantes PF, sirviendo dicha cámara de aire para recoger dicha fracción de partículas flotantes. Cuando finaliza el episodio de lluvia, esta fracción de partículas flotantes es evacuada con el caudal de tiempo de vaciado o el caudal de tiempo seco.

Con fines de supervisión de la frecuencia y cantidad de descargas de agua, en el depósito 3 se monta un dispositivo eléctrico de control y vigilancia 9.

La figura 5 muestra un ejemplo de instalación en una red de saneamiento del tanque de tormentas compacto 1 según la invención. En esta instalación, aguas abajo del tanque de tormentas compacto 1, está prevista una cámara de control 8, generalmente cámara seca y susceptible de inspección, en la que está montada la válvula de regulación 7 para control del caudal de agua efluente Qaf a través de la salida de agua 6 del tanque de tormentas compacto para evacuar dicho caudal a un equipo interceptor o a la planta de depuradora que no se representan.

Además, conectada aguas arriba a la entrada de agua sucia 4 del tanque de tormentas compacto 1, está prevista una cámara adicional 9 con un aliviadero de emergencia 90 previsto como elemento de seguridad ante los grandes eventos de lluvia que permite mantener el nivel de agua en el tanque de tormentas 1 dentro de parámetros de seguridad, previniendo además contra sobrecargas e inundaciones las zonas situadas aguas arriba.

ES 1 070 548 U

Como resultará fácilmente comprendido por las personas versadas en el arte, lo anteriormente descrito es meramente ilustrativo de un modo de realización preferido de la invención de manera que son posibles modificaciones técnicas de toda índole de modo que las realizaciones derivadas de cambios de forma, dimensiones y similares, así como las resultantes de una aplicación rutinaria de lo anteriormente revelado, deberán considerarse incluidas en su ámbito, de manera que la invención tan solo estará limitada por el alcance de las siguientes reivindicaciones.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tanque de tormentas compacto para tratamiento de aguas pluviales y residuales **caracterizado** porque está previsto como una unidad compacta (1) para tratamiento de un caudal de agua sucia (Qas) que contiene partículas (P) en suspensión con una fracción de partículas flotantes (PF) y una fracción partículas susceptibles de sedimentar (PS) que comprende:
 - 10 - una cámara superior de alivio (2) con una boca de desagüe (20) situada a nivel del terreno para canalizar el caudal de agua excedente (Qae);
 - un depósito (3) con un cuerpo principal (30) de disposición general cilíndrica, una tapa superior (31) con un orificio central (310) que comunica con la cámara de alivio situada inmediatamente por encima y una porción de fondo (32) generalmente cónica con un cono de salida (320) para en agua contenida en el depósito;
 - 15 - una entrada de agua sucia (4) prevista tangencialmente en el cuerpo principal del depósito para crear, a partir del caudal de agua sucia, una corriente centrífuga que arrastra las partículas en suspensión hasta las paredes del depósito y estando dicha entrada de agua en una cota (H) situada por debajo del nivel del terreno, pero por encima de la porción de fondo del depósito;
 - 20 - un vertedero central (5) dispuesto coaxial al orificio central de la tapa superior del depósito desembocando en la cámara superior de alivio y previsto a modo de tabique sifónico que está formado por una pantalla deflectora (50) en forma de tubo con aletas radiales que ajusta en dicho orificio central de la tapa superior y una campana (51) dispuesta coaxial a dicha pantalla deflectora determinando una rebosadero en forma de corona; y
 - 25 - una salida de agua (6) conectada al cono de salida (320) para canalizar el agua que atraviesa en depósito (3) y cuya salida de está conectada a un dispositivo regulador de caudal (7) para controlar el caudal de agua efluente (Qaf) a través de dicha salida.
- 30 2. Tanque de tormentas compacto para tratamiento de aguas pluviales y residuales de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la cámara de alivio (2) tiene una salida adicional (21) para el caudal de agua excedente (Qae) y cuya salida adicional está prevista para conectarse a un elemento adicional de tratamiento de las aguas sucias (11) tal como un separador de hidrocarburos, una balsa de laminación o una “balsa de tormentas” cuyo caudal de salida esté regulado por un regulador tipo “fluidVertic”.
- 35 3. Tanque de tormentas compacto para tratamiento de aguas pluviales y residuales de acuerdo al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la tapa superior (31) del depósito (3) está configurada con una inclinación ascendente en sentido radial desde sus laterales hacia su orificio central (310) para favorecer la formación de una cámara de aire (CA) en la parte superior del depósito cuando dicho depósito se llena con el caudal de agua sucia (Qas), permitiendo dicha cámara de aire el almacenamiento de la fracción de partículas flotantes (PF) contenidas en el caudal de agua de agua sucia (Qas).
- 40 4. Tanque de tormentas compacto para tratamiento de aguas pluviales y residuales de acuerdo al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el cono de salida (320) está interiormente configurado como un cono invertido para favorecer la deposición de la fracción de partículas sedimentadas (PS) del caudal de agua.
- 45 5. Tanque de tormentas compacto para tratamiento de aguas pluviales y residuales de acuerdo la reivindicación 4, **caracterizado** porque el cono de salida (320) tiene una tapa inferior (3200) para retirar las partículas sedimentadas (PS).
- 50 6. Tanque de tormentas compacto para tratamiento de aguas pluviales y residuales de acuerdo al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el dispositivo regulador de caudal (7) para controlar el caudal de agua efluente (Qaf) dispuesto aguas abajo en la salida de agua (6), es de preferencia una válvula tipo “vortex” colocada en una cámara seca de regulación (8) aguas abajo del depósito (3).
- 55 7. Tanque de tormentas compacto para tratamiento de aguas pluviales y residuales de acuerdo al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque está previsto un dispositivo eléctrico de control y vigilancia (9) para supervisar la frecuencia y cantidad de las descargas de agua a través de la salida de agua (6).

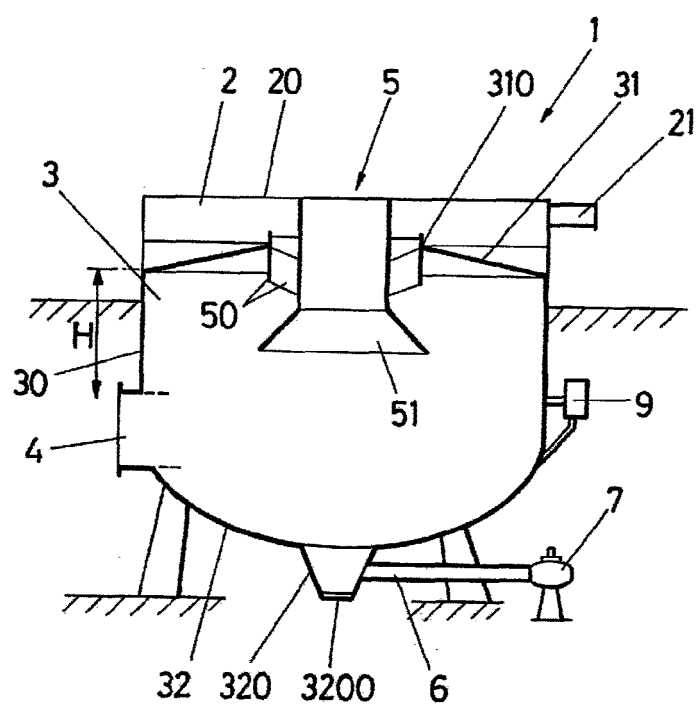


FIG.1

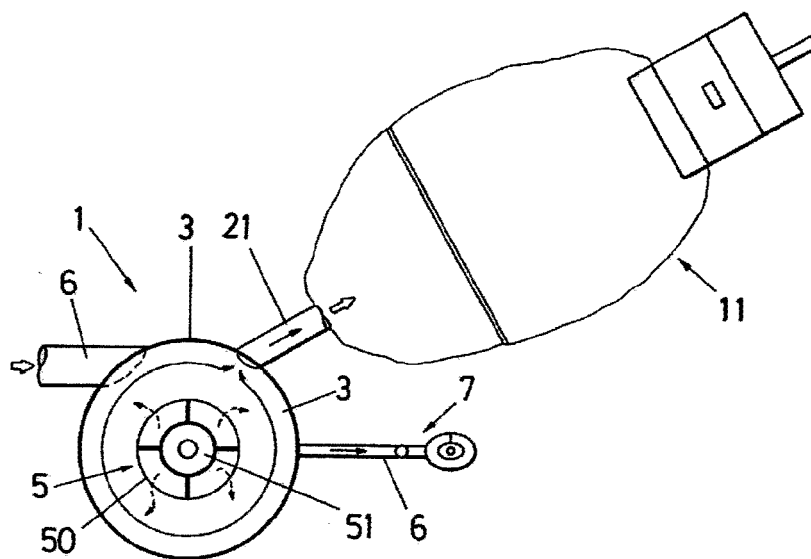


FIG. 2

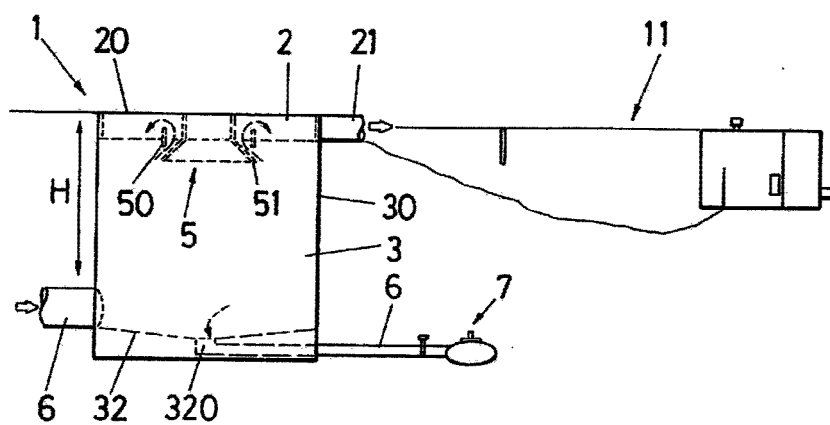


FIG. 3

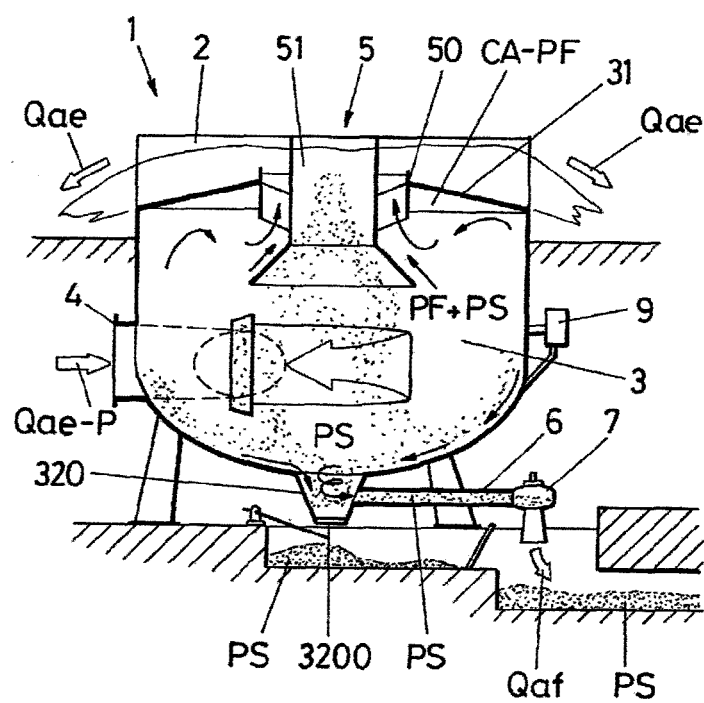


FIG.4

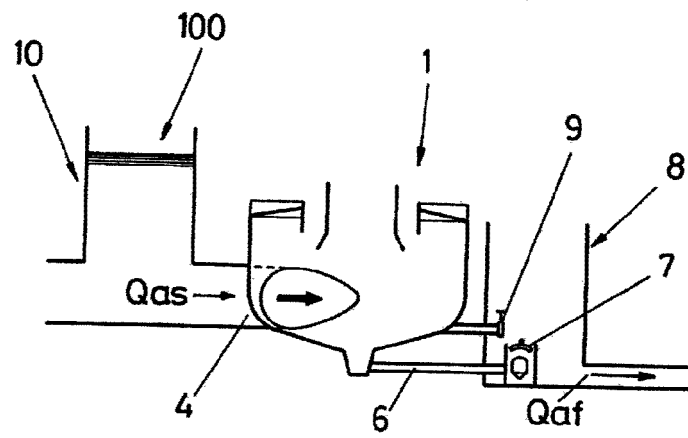


FIG.5