

Bogotá D.C., Abril 11 de 2012

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-149305- -00006-0000

Fecha: 2012-04-11 13:31:52 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 3 MODELO Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 16

Señores

Superintendencia de Industria y Comercio

Dr. JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ

Director de Nuevas Creaciones

E.S.D.

ASUNTO: CONTESTACIÓN A REQUERIMIENTO DEL OFICIO:

Radicación	09-149305
Tramite	003
Evento	001
Actuación	519
Oficio	01413

Respetado Doctor Salazar:

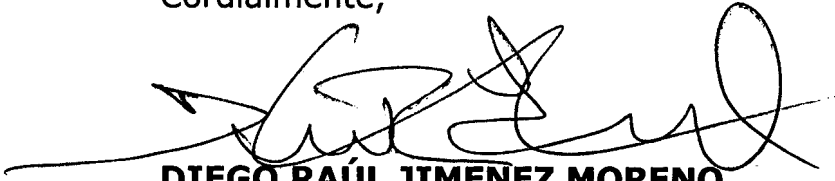
DIEGO RAÚL JIMÉNEZ MORENO identificado como aparece al pie de mi firma y actuando como apoderado de la empresa Ingeniería Strycon S.A.S persona jurídica capaz, representada por el señor SAMUEL RICARDO STRIEDINGER MELO Identificado con la CC: 79.907.298 de Bogotá D.C., solicitante de la patente de modelo de utilidad del asunto, muy respetuosamente me permito contestar el requerimiento hecho por su despacho, solicitando reivindicaciones a la patente de modelo de utilidad con el radicado 09-149305.

Anexo al presente oficio, presento la descripción de la Patente, con una redacción en el orden sugerido, con las modificaciones y aclaraciones

solicitadas así como la modificación al título de la misma, buscando esta sea más clara.

También anexo al presente, los dibujos de la Patente.

Cordialmente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Diego Raúl Jiménez Moreno', with a large, stylized 'D' and 'J'.

DIEGO RAÚL JIMÉNEZ MORENO

CC: 80.073.377

TP: 170.627

TANQUE DE SEPARACIÓN DE AGUA ACEITOSA CON ACCESORIOS INTERNOS “TIPO ARBOL”.

DESCRIPCIÓN

1) Sector Tecnológico

Esta invención afecta al sector de extracción de petróleo y está relacionada con un proceso de tratamiento de agua con determinado contenido de hidrocarburos para su posterior disposición y el tanque donde se lleva a cabo este proceso. El agua producida (retirada) a partir de los procesos de separación de crudo, contiene aún remanentes de petróleo que pueden ser recuperados mediante separación por gravedad y coalescencia en un tanque, llamado generalmente Tanque de natas, Tanque Skim o Skimming tank, en inglés. Los tanques de natas están normalmente diseñados para proporcionar largos tiempos de residencia durante los cuales la coalescencia y la separación por gravedad pueden ocurrir. Si se conoce la concentración de aceite deseada a la salida, las dimensiones teóricas del tanque pueden ser determinadas.

2) Tecnología anterior

Los acercamientos más recientes se han dirigido hacia la mejora de la eficacia de los separadores por gravedad. Los esfuerzos han sido enfocados sobre la modificación de los elementos internos (accesorios dentro del tanque) del recipiente introduciendo estructuras empacadas o placas de baffle perforadas para promover la coalescencia y para suavizar el flujo respectivamente (Meon et al., 1993; Nilsen y Davies, 1996; Rowley y Davies, 1988; Simmons et al., 2002; Wilkinson et al., 2000).

Uno de los métodos patentados pero diferentes se encuentra en la patente Estadounidense US 4199446 en donde la emulsión formada por crudo y agua pasa por un tanque que tiene dispuesto un coalescedor de forma rectangular, que está inmerso en la emulsión, este fluido circula a través del coalescedor separando las gotas de crudo de las de agua. Para aumentar la eficiencia de este coalescedor se puede cambiar la posición de dicho elemento, cabe aclarar que este movimiento se realizaría de manera neumática, es decir, con consumo de aire.

El uso tanto de membranas hidrofóbicas y membranas para retirar gran contenido de sólidos, también ha sido propuesto por diferentes inventores, en alguna ocasión se presentó el uso de una masa de fibra de vidrio, pero debido a la unión de circuitos o caminos irregulares que toma el agua, se baja la eficiencia de la separación pues aumenta la turbulencia del sistema. Esto hace más difícil la separación de la fase dispersa (crudo) de la continua (agua).

3) Descripción de la invención

Trasfondo Técnico:

Los tanques de natas pueden ser verticales u horizontales en la configuración. En tanques verticales las gotas de aceite suben en contracorriente al flujo del agua. Algunos tanques de natas verticales tienen aspersores de entrada y colectores de salida para ayudar a equilibrar la distribución del flujo. La entrada dirige el flujo por debajo de la interface aceite-agua. Pequeñas cantidades de gas liberadas del agua ayudan a hacer "flotar" las gotas de aceite. En la zona reservada entre los aspersores y el colector de agua, puede ocurrir coalescencia y el dinamismo de las gotas de aceite hace que suban en contra del flujo de agua. El aceite será recogido en la superficie.

El espesor de la superficie de aceite depende de las alturas relativas del rebosadero del crudo y la pierna de agua, y la diferencia de peso específico de los dos líquidos. A menudo, un controlador de interfaz se utiliza en lugar de la pierna de agua.

En los tanques horizontales las gotas de aceite suben perpendicular al flujo del agua. La entrada de fluido es por debajo de la superficie de aceite. El agua entonces se vuelve un flujo horizontal para la mayoría de la longitud del tanque. Se pueden instalar baffles para enderezar el flujo. La altura del aceite puede ser controlada por el control de la interfaz.

Los tanques horizontales son más eficientes en el tratamiento de agua, porque las gotas de aceite no tienen que fluir en contracorriente con el flujo de agua.

El análisis teórico de separación basada en la ley de Stokes permite determinar la velocidad máxima en una corriente de fluido para que un diámetro de partícula no sea arrastrada junto con el caudal total. De esta manera si el interés es separar dos corrientes se deben evitar velocidades por encima de las velocidades de arrastre para determinado diámetro de partícula.

Esta velocidad de arrastre de las partículas de aceite está directamente relacionada con la operación de separación que se presenta en el tanque. Para separar un diámetro de partícula específico se debe asegurar que la velocidad de arrastre del flujo sea menor que la velocidad de Stokes de la partícula.

TENDENCIA DE SEPARACIÓN EN UN TANQUE SIN INTERNOS

En la tabla 1 se muestran los valores calculados, bajo datos supuestos, para el tanque vertical decantador sin internos (sin accesorios dentro del tanque).

Tabla 1. Parámetros Separación en tanque decantador sin internos

PARÁMETRO	VALOR
Caudal agua [BWPD]	150000
Caudal agua [BWPH]	6250
Caudal [m ³ /h]	993
Caudal [ft ³ /h]	35090

PARÁMETRO	VALOR
Caudal [ft ³ /min]	584,8
Diámetro [m]	18,89
Altura [m]	2,29
Volumen [ft ³]	56,69
Volumen [bbl]	13258
Tiempo de Residencia [h]	2,1
Área [ft ²]	26,05
Velocidad [cm/min]	5,91
Gravedad Especifica aceite	0,98
d(Gravedad Especifica)	0,02
Viscosidad Agua [Pa-s]	4,5 x 10 ⁻⁴
$d=(vt*\mu/(1,78 \times 10^{-6} \Delta(GE)))^{0,5}$	202
ppm entrada (Asumido)	16000
ppm salida	4044
Eficiencia pronosticada [%]	74

TENDENCIA DE SEPARACIÓN EN UN TANQUE CON ELEMENTOS INTERNOS

En la Tabla 2, se muestra la separación obtenida cuando se utilizan accesorios internos “tipo árbol” de distribución con tubos coalescedores al interior de los

ramales. En esta tabla se presentan parámetros relacionados con el arreglo de tubos propuesto.

Tabla 2. Parámetros separación con elementos internos tipo árbol de distribución

PARÁMETRO	VALOR
Diámetro Tubería principal [mm]	101,6
Diámetro Ramales [mm]	304,8
Diámetro Tubos coalescedores [mm]	19,05
Área transversal de los tubos [mm ²]	278,71
Media circunferencia de los tubos [mm]	29,92
Número total de tubos por ramal	200
Media circunferencia total de los tubos [mm]	498,73
Número Módulos	12
Área [m ²]	0,68
Caudal por cada módulo [BWPD]	6250
Caudal por cada módulo [m ³ /min]	0.69
Velocidad al paso por el módulo [m/min]	12.1
Longitud tubos [m]	3.65
NHWL [m ²]	8,21
Tiempo de Residencia [min]	0,30
Altura paneles [cm]	1,91
Altura paneles [mm]	19,2
Angulo inclinación [°]	30
cos (A)	0,866
Dp [micrón]	200
ppm salida (estimado)	700
Eficiencia Separación [%]	93.0

De acuerdo a la tabla anterior, se observa que el tanque, de acuerdo con la invención presentada y que incluye tubos coalescedores, cumple la función de distribuir y entregar a una mayor altura las partículas de aceite de un tamaño mayor al que entran al tanque; estos dispositivos hacen posible separar partículas hasta de 417 micrones; posteriormente el tanque termina el proceso de separación puesto que permite la separación de partículas con diámetro superior a 179,6 micrones, por lo que las partículas de aceite que fueron separadas en los tubos alcanzarán la capa superior de aceite con facilidad. De esta forma, el efecto de separación al interior del tanque alcanza una eficiencia de separación de 93 %.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista esquemática en corte del tanque de natas de la presente invención,

La Figura 2 es una vista superior en corte para visualizar los elementos internos del tanque de la Figura 1,

La Figura 3 es una vista esquemática de los brazos con sistema coalescedor,

La Figura 4 es una vista esquemática del sistema coalescedor interno que se usa en el tanque de la Figura 1.

La Figura 5 es una vista esquemática del rebosadero colector del crudo separado.

Descripción detallada de la invención

El propósito de esta invención es lograr el aumento de la eficiencia de los tanques de Natas, en donde la separación se logra mediante una nueva disposición de los elementos internos en forma de árbol dentro de un tanque diseñado bajo la norma API 650.

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra de manera esquemática un tanque de natas y sus elementos internos en una vista lateral, de acuerdo con la presente invención. Dicho tanque tiene el propósito principal de reducir el contenido de hidrocarburos en aguas de producción, de un máximo de 10.000 ppm hasta 1.000

ppm ó menos, en procesos de tratamiento de crudo pesado. Este objetivo se logra con la disposición mostrada en la figura 1 de los elementos internos en un tanque API 650.

El tanque de natas de la presente invención se compone básicamente de un contenedor 1 que, en general, tiene una forma cilíndrica, aunque otras formas son también posibles, tal como cuadrado, hexagonal ó cualquier otra forma adecuada para el propósito. En la parte superior abierta del contenedor 1, después de haber colocado todos los elementos internos se coloca una tapa 2 cuyo objetivo es proteger los contenidos internos de elementos extraños.

Se procede ahora a describir la nueva disposición de los elementos internos del tanque de la presente invención. Una boquilla 3 de entrada del fluido se ubica en la parte inferior por un agujero hecho en la pared vertical del tanque. Dicha boquilla 3 se conecta de manera fluida con un tubo 4 que se dirige hacia el centro del tanque donde se conecta de manera fluida con el “tronco de árbol” 5 el cual es un tubo colocado de manera vertical en el centro del tanque. Desde dicho tronco 5 se desprenden ramales que dependiendo de su localización en el tronco se denominan ramales inferiores 8, ramales intermedios 13 y ramales superiores 14. Dichos ramales 8, 13 y 14 se conectan al tronco 5 por medio de un arreglo de tubería 6 que se puede visualizar en más detalle en la figura 3. Allí se puede observar que dicho arreglo de tubería 6 consta de un tubo conectado mediante soldadura al tronco 5 por un extremo y soldado a un codo por el otro extremo. Cada uno de estos tubos tiene una longitud diferente dependiendo a que ramal se conecta es decir se es a un ramal inferior, intermedio ó superior 8, 13, 14. Estos ramales en conjunto forman un sistema coalescedor. Según se puede observar en la figura 4 cada tubo 8, 13, 14 tiene en su interior una serie de tubos 19 hechos en PVC, estos tubos 19 al interior del sistema coalescedor favorece el proceso de coalescencia. El arreglo de tubería 6 y cada uno de los ramales están sostenidos por una estructura metálica 7. Los extremos de los ramales alejados del tronco 5 se conectan a unas boquillas 9 por donde sale el crudo

hacia el fluido que está en el tanque. Dichos ramales 8, 13, 14 se ubican de forma que dichas boquillas 9 de salida del crudo queden ubicadas a una altura entre 4 y 6 m. En la parte superior de la pared del tanque se localiza un colector 10 que está soldado a dicha pared 18 (ver la figura 5) del tanque. Dicho colector tiene instrumentos que miden el nivel bajo 17 y el nivel alto del colector de crudo. El colector 10 tiene una boquilla 11 de salida del crudo como se aprecia en la figura 5. El fluido tratado, es decir, el agua clarificada, sale por una boquilla 12 que se encuentra ubicada y sujeta en la parte inferior del tanque en la pared del tanque.

Haciendo ahora referencia a la figura 2, se puede ver la forma de distribución vista por la parte superior del tanque de los diferentes ramales 8, 13, 14 y el arreglo de tubería 6 con sus diferentes longitudes.

El tanque funciona de la siguiente manera. Se entrega fluido al interior del tanque por la boquilla de entrada 3 y una tubería de entrada 4. Por esta tubería el fluido pasa a un tubo principal 7 que conduce el agua aceitosa hacia doce ramales 8, 13, 14 (en 3 niveles), los cuales propician la separación del aceite. Los ramales se ubican de forma que las boquillas de salida 9 se encuentran entre 4 y 6 m de altura, ver Figura 1.

Dentro de cada uno de los ramales se ubica un arreglo de tubos 19 de PVC, como se muestra en la Figura 2, este arreglo se instala en un tramo de la zona central con el fin de generar aumento en la eficiencia de separación puesto que funciona como dispositivos coalescedores, que permiten la acumulación y el crecimiento de las partículas de aceite para favorecer la separación. Adicionalmente, en los extremos de los ramales se instalan boquillas que facilitan aún más la separación permitiendo la distribución de los fluidos. El aceite se acumula en la parte superior del tanque y es evacuado utilizando un rebose 10; el agua se conduce por una tubería de descarga hacia el proceso de tratamiento de aguas.

Con la utilización de los internos se busca aumentar la velocidad de segregación, por consiguiente aumenta el diámetro de partícula y disminuye el tiempo de residencia necesario para obtener la separación. El comportamiento de las partículas dentro del arreglo de tubería es de un crecimiento continuo del diámetro de las gotas de aceite al paso de las paredes inclinadas.

El diseño se ha concebido en función de obtener una calidad de agua favorable que tenga 1000 ppm de crudo como concentración máxima, de esta manera no es de interés obtener un crudo de buena especificación, por lo tanto se estima que la corriente de crudo obtenida por rebose será 50% de agua y 50% de crudo.

El control de nivel del tanque se realiza mediante dos medidores de nivel (uno para el nivel de interfase y el otro para el nivel de crudo), si este nivel se interconecta a un cuadro de control en la línea de salida de agua del tanque compuesto por una válvula de control de nivel con sus respectivas válvulas de corte y bypass y un computador lógico programable PLC, se permite que cualquier variación en el nivel óptimo de operación sea corregido inmediatamente. La instalación de un sistema automático permite que el nivel del tanque sea manipulado desde un sistema central.

El control de nivel del tanque se realiza mediante dos medidores de nivel (uno para el nivel de interfase y el otro para el nivel de crudo), adicionalmente se tendrán 2 interruptores de nivel para protección de las bombas recuperadoras de crudo y 2 interruptores para alarmas por nivel alto y bajo del tanque.

REIVINDICACIONES

1. Un tanque de separación tipo árbol para agua aceitosa, caracterizado en que comprende:

12

un contenedor (1) que, en general, tiene una forma cilíndrica, en la parte superior abierta de dicho contenedor (1), se dispone una tapa (2) para proteger los contenidos internos de elementos extraños, una boquilla (3) de entrada del fluido se ubica en la parte inferior por un agujero hecho en la pared vertical del tanque, dicha boquilla (3) se conecta de manera fluida con un tubo (4) que se dirige hacia el centro del tanque donde se conecta de manera fluida con un tubo vertical ó “tronco de árbol” (5) ubicado en el centro del tanque, desde dicho tronco (5) se desprenden unos ramales que dependiendo de su localización en el tronco se denominan ramales inferiores (8), ramales intermedios (13) y ramales superiores (14). Dichos ramales (8, 13 y 14) se conectan al tronco (5) por medio de un arreglo de tubería (6), dicho arreglo de tubería 6 consta de un número de tubos conectados mediante soldadura al tronco (5) por un extremo y soldados a igual número de codos por el otro extremo, cada uno de estos tubos tiene una longitud diferente dependiendo al ramal (8, 13, 14) al que se conectan, dichos ramales en conjunto forman un sistema coalescedor, cada tubo (8, 13, 14) tiene en su interior una serie de tubos (19) hechos en PVC los cuales favorecen el proceso de coalescencia, dicho arreglo de tubería (6) y cada uno de los ramales están sostenidos por una estructura metálica (7), los extremos de los ramales alejados del tronco (5) se conectan a unas boquillas (9) por donde sale el crudo hacia el fluido que está en el tanque, dichos ramales (8, 13, 14) se ubican de forma que dichas boquillas (9) de salida del crudo queden ubicadas a una altura entre 4 y 6 m, en la parte superior de la pared del tanque se localiza un colector (10) que está soldado a la pared (18) del tanque, dicho colector tiene instrumentos que miden el nivel bajo (17) y el nivel alto (16) del colector de crudo, dicho colector (10) tiene una boquilla (11) de salida del crudo, una boquilla (12) se encuentra ubicada y sujeta en la parte inferior de la pared (18) del tanque por donde se evacúa el fluido tratado ó agua clarificada.

2. El tanque de la reivindicación 1 caracterizado porque la forma del contenedor es cuadrada, rectangular, hexagonal ó de cualquier otra forma adecuada para su propósito.

RESUMEN

La presente invención presenta un tanque de natas y sus elementos internos en una disposición que de manera muy eficiente reduce el contenido de hidrocarburos en aguas de producción, de un máximo de 10.000 ppm hasta 1.000 ppm ó menos, en procesos de tratamiento de crudo pesado.

El tanque de natas de la presente invención se compone básicamente de un contenedor 1 que, en general, tiene una forma cilíndrica, aunque otras formas son también posibles, tal como cuadrado, hexagonal ó cualquier otra forma adecuada para el propósito. Unos elementos internos que ayudan y promueven la separación del agua y los hidrocarburos, y una tapa 2 cuyo objetivo es proteger los contenidos internos de elementos extraños.

Este equipo es diseñado para mejorar la eficiencia de separación Agua- Crudo en los tanques decantadores, este diseño se realizo para el tratamiento de aguas de un campo petrolero. Los tanques utilizan un arreglo de tubería que permite mejorar las condiciones para que ocurra la separación de las moléculas de agua y aceite con base en la ley de Stokes.

Este proceso es ideal cuando la decantación por gravedad no se puede obtener una separación óptima debido al tiempo disponible de permanencia del agua aceitosa, para mejorar esto es necesario instalar internos en los tanques, con el fin de acelerar el proceso de decantación y obtener una alta eficiencia en la separación. Para cumplir con este propósito se disponen en el tanque, internos tipo árbol de distribución con coalescencia como se muestra en la siguiente figura.

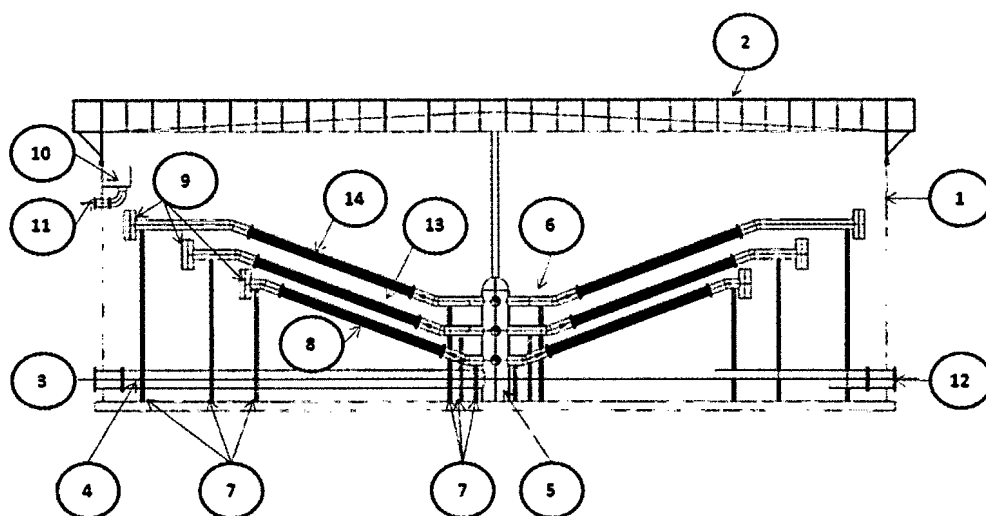


Fig. 1

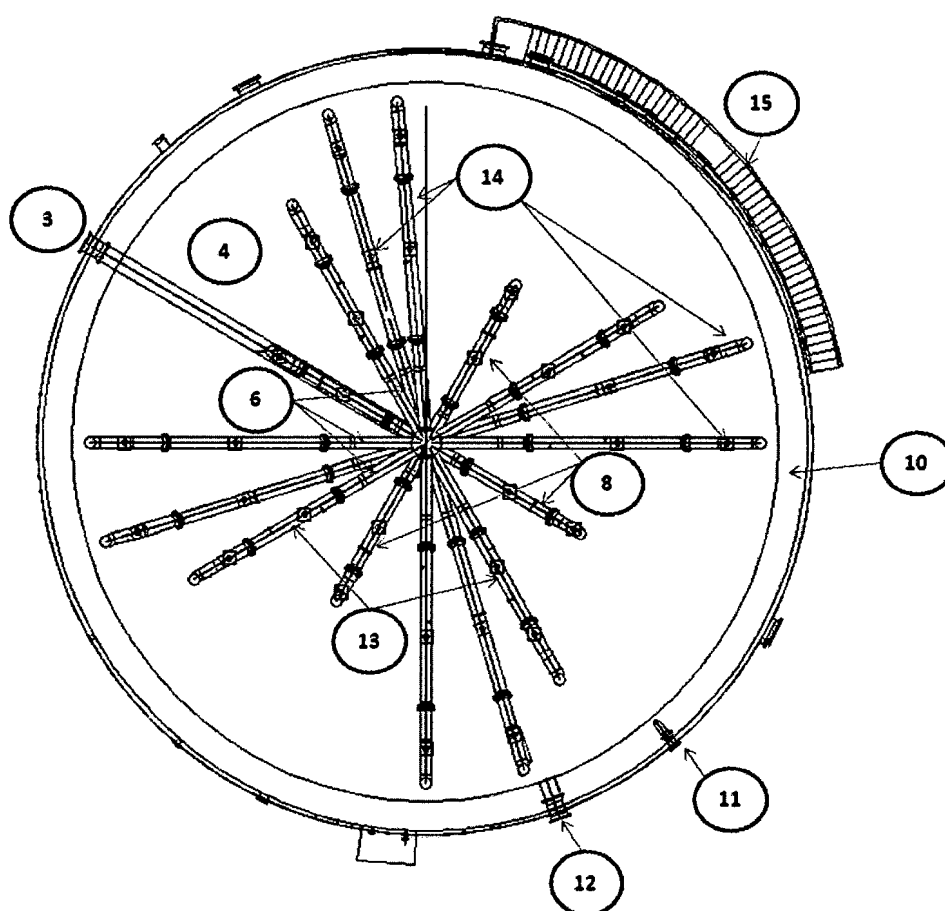


Fig. 2

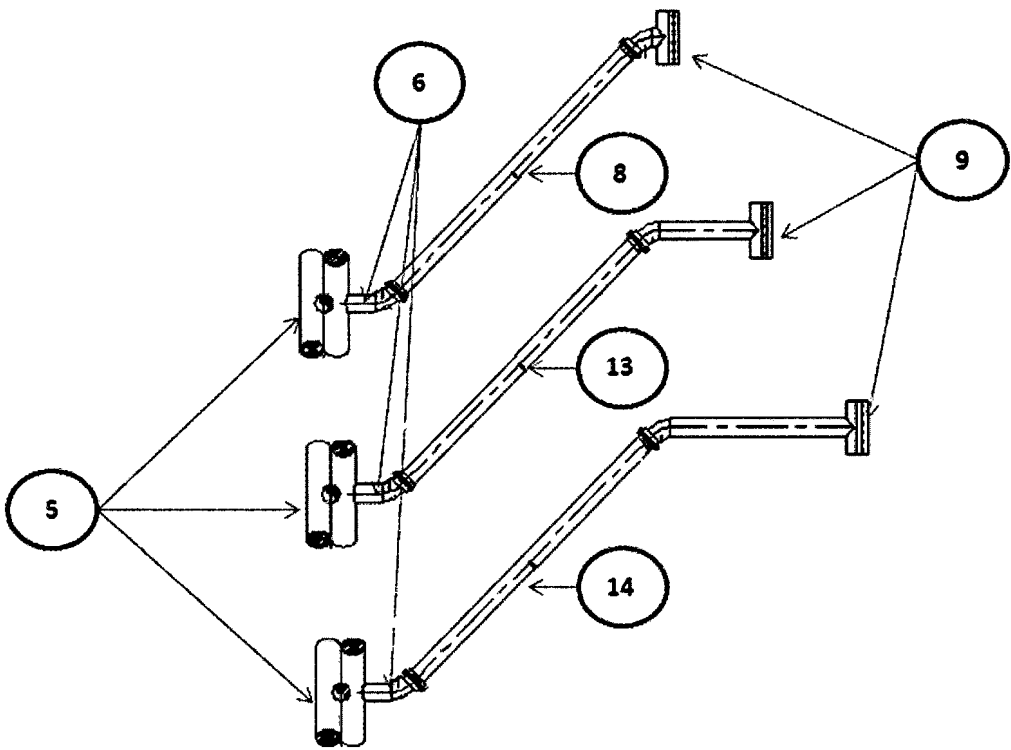


Fig. 3

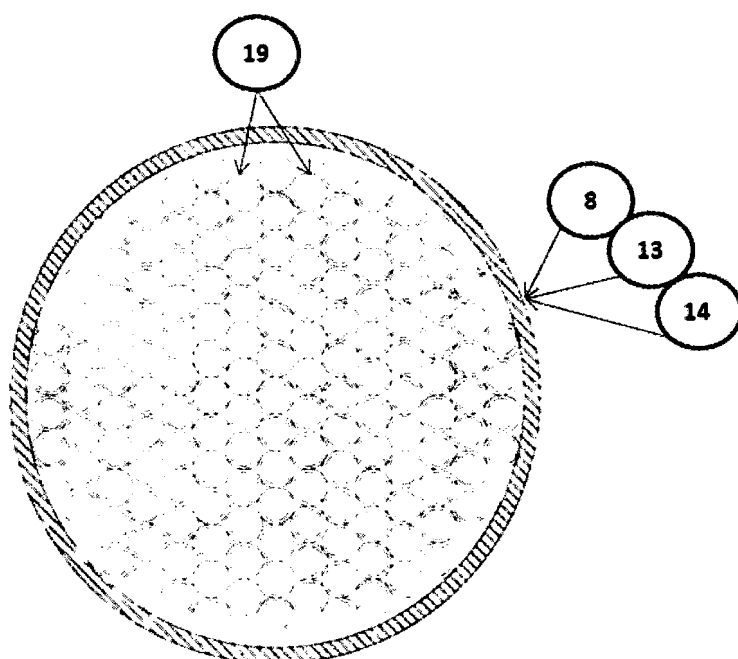


Fig. 4

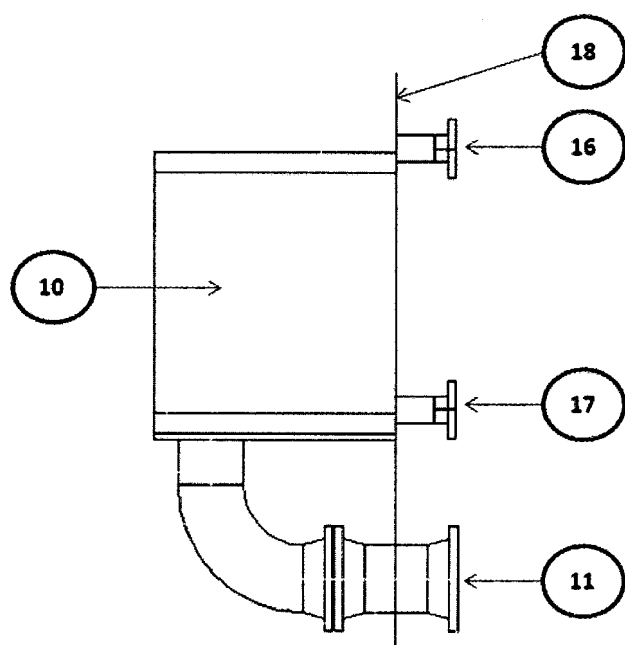


Fig. 5