

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 727**

51 Int. Cl.:

E03C 1/126 (2006.01)

E03C 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2016 PCT/EP2016/060772**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2016 WO16184788**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2016 E 16722881 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3294962**

54 Título: **Sifón inodoro autodesinfectante recubierto en conductos de desagüe**

30 Prioridad:
15.05.2015 DE 102015006286

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.04.2020

73 Titular/es:
**ALBRECHT FLACH GBR (100.0%)
Neuländer Strasse 6
01445 Radebeul, DE**

72 Inventor/es:
SCHLUTTIG, ALEXANDER

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 755 727 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

Sifón inodoro autodesinfectante recubierto en conductos de desagüe

5 La invención se refiere a un sifón inodoro autodesinfectante para conductos de desagüe, con un cuerpo de sifón inodoro y al menos una fuente de luz.

Se sabe desde hace mucho tiempo en las instalaciones clínicas y de enfermería que los sifones inodoros y los llamados fluidos de barrera contenidos en ellas pueden contener microorganismos patógenos que, durante el uso
10 previsto de los sifones inodoros, escapan al aire ambiente formando un aerosol.

Por lo tanto, se describieron sifones inodoros (documentos WO 2000/053857 A1, DE 10 2009 042 212 A1), en los cuales durante la operación y sin una interrupción no admisible según la norma DIN 274-1: 2002 de la función de bloqueo hidráulico, el interior del sifón inodoro se limpia automáticamente en forma mecánica y el fluido de barrera
15 se desinfecta físicamente. Para estos sifones inodoros, se eligió la expresión "sifones inodoros autodesinfectantes" (inglés/amer.: self-disinfected siphons, self-disinfecting drain traps).

Por definición, los sifones inodoros autodesinfectantes se limpian y se desinfectan automáticamente sin interrumpir la función de bloqueo del sifón inodoro. Por lo tanto, independientemente de la influencia humana y sin gasto
20 adicional de tiempo y mano de obra, se garantiza la esterilidad de los aerosoles producidos en condiciones de uso previstas.

Los sifones inodoros autodesinfectantes basados en el documento WO 2000/053857 A1 son capaces de matar por completo 10 millones de bacterias por mililitro en 30 minutos mediante desinfección térmica o irradiación UV-C (7
25 pasos de registro en 30 minutos) y, por lo tanto, generar fluidos de barrera estériles en sifones inodoros (protocolo de prueba A 13228as del 17/12/2013 de Hygiene Nord GmbH).

Estos sifones inodoros autodesinfectantes consisten de acuerdo con la invención en una serie de dispositivos para desinfección (calor, radiación UV-C, ultrasonido) y limpieza (vibración). En particular, la combinación de desinfección
30 por calor con limpieza por vibración de baja frecuencia ha demostrado ser extremadamente efectiva en la práctica clínica y, por lo tanto, ha llevado a un nuevo estado de la técnica en higiene sanitaria para áreas clínicas de alto riesgo. La alta eficacia higiénica probada de los sifones inodoros autodesinfectantes según el estado de la técnica los hace más deseables también en áreas de no alto riesgo, salud general y hogares de ancianos y áreas públicas. Sin embargo, los altos costos de producción, mantenimiento y energía de los dispositivos según el estado de la
35 técnica hablan en contra de la aplicación generalizada. Estos están demostrando cada vez más que son una desventaja económica significativa para el uso comercial generalizado.

Además de los altos costos, los sifones inodoros autodesinfectantes según el estado de la técnica (documentos WO 2000/053857 A1, DE 10 2009 042 212 A1) también presentan una desventaja técnica significativa, a saber, la
40 acumulación de constituyentes de células orgánicas de los microorganismos eliminados durante la desinfección en el fluido de barrera sin gérmenes o con pocos gérmenes en ese momento. Es decir, durante el proceso de desinfección, el contenido celular de los microorganismos muertos, preferiblemente proteínas, carbohidratos y polímeros estructurales de la pared celular, así como toxinas y pirógenos, se liberan por disolución (lisis) de los
45 corpúsculos bacterianos en el fluido de barrera. Por un lado, estos componentes orgánicos sirven como nutrientes para otros microbios y, por otro lado, en forma de endotoxinas y pirógenos, actúan directamente en forma negativa, por ejemplo, desencadenando inflamaciones en el paciente cuando emergen del sifón inodoro por formación de aerosoles. La liberación de toxinas y pirógenos puede conducir directamente a la lesión de los pacientes, preferiblemente aquellos con inmunosupresiones y alergias.

En el caso de sifones inodoros autodesinfectantes de acuerdo con el estado de la técnica, al usar el sifón inodoro desinfectado y libre de gérmenes, se produce la emisión de estos constituyentes de células orgánicas por formación
50 de aerosol y su propagación a las áreas circundantes. Particularmente en riesgo se encuentran las salidas de agua potable (grifos) que se hallan en las inmediaciones del sifón inodoro. La colonización de microorganismos sobre y en las salidas de agua potable se acelera sustancialmente por la presencia de nutrientes que han sido transportados a
55 la salida de agua potable en cuestión desde el sifón desinfectado por formación de aerosol.

La liberación de los ingredientes de las células orgánicas en el fluido de barrera también tiene la consecuencia de que el fluido de barrera puede ser colonizado muy rápidamente por microorganismos del aire del conducto de
60 desagüe y del área de aire ambiente del componente sanitario relevante, como el fregadero, cuando no se usa el sifón inodoro autodesinfectante, porque estos encuentran suficientes sustancias orgánicas en el fluido de barrera como nutrientes.

Esto da como resultado una desventaja adicional de los sifones inodoros autodesinfectantes de acuerdo con el estado de la técnica (documentos WO 2000/053857 A1, DE 10 2009 042 212 A1). Ella consiste en la rápida
65 contaminación microbiana retrógrada del fluido de barrera sin utilizar el sifón inodoro. Por el aire que contiene gérmenes en el lado de la entrada y por los gases que contienen gérmenes en el lado del drenaje de la línea de

- 5 conducto de desagüe detrás del sifón inodoro autodesinfectante, los gérmenes vivos entran en el fluido de barrera desinfectado. Debido al alto contenido de nutrientes microbianos en forma de constituyentes celulares liberados, existe un rápido reasentamiento microbiano, siempre que no se inicie la desinfección por el flujo de aguas residuales. Estos microorganismos luego ingresan en el medio ambiente en el siguiente uso del sifón inodoro autodesinfectante a través de la formación de aerosoles. Este proceso representa una brecha de seguridad significativa en la práctica clínica y, por lo tanto, una desventaja importante en el uso de sifones inodoros autodesinfectantes según el estado de la técnica.
- 10 Las consecuencias de la falta de eliminación de los constituyentes celulares en el fluido de barrera que se han descrito fueron inicialmente impredecibles en la aplicación de los sifones inodoros autodesinfectantes según el estado de la técnica porque no había sifones inodoros sin microorganismos en el fluido de barrera frente a ellas. Solo durante el uso clínico de varios años de sifones inodoros autodesinfectantes, estas consecuencias fueron sorprendentemente visibles.
- 15 El objetivo de la invención es proporcionar un sifón inodoro autodesinfectante, que ya no tiene las desventajas económicas descritas debido a los costos excesivos y la desventaja de la acumulación de contenido de componentes de células microbianas en el fluido de barrera durante la desinfección y, por lo tanto, tanto se evita un aumento rápido en los gérmenes incorporados a través del aire en el fluido de barrera y su posterior emisión, como también el escape de materia orgánica a través de la formación de aerosoles en caso de una nueva utilización.
- 20 De acuerdo con la invención, este objetivo se logra con un sifón inodoro del tipo conocido mediante el uso de un nanorrevestimiento de dióxido de titanio y dispositivos para la activación de la luz del mismo. El sifón inodoro autodesinfectante según la invención en conductos de desagüe tiene un cuerpo de sifón inodoro y al menos una fuente de luz. En el área del interior del sifón inodoro, el cuerpo de sifón inodoro está provisto de un nanorrevestimiento de dióxido de titanio, por lo que el nanorrevestimiento de dióxido de titanio se activa por la radiación de luz de las fuentes de luz. En el nanorrevestimiento de dióxido de titanio activado por radiación luminosa, tienen lugar las funciones de "limpieza", "desinfección" y "degradación de sustancias orgánicas" en forma automática y sin interrumpir la función de bloqueo del sifón inodoro.
- 25 Los sifones inodoros adecuados de tipo conocido son preferiblemente los sifones inodoros descritos en los documentos WO 2000/053857 A1 y DE 10 2009 042 212 A1.
- 30 El cuerpo de sifón inodoro autodesinfectante según la invención se compone de materiales impermeables a la luz, preferiblemente metales o cerámica o de material translúcido, preferiblemente vidrio, vidrio de cuarzo o plástico. La pared del sifón inodoro según la invención está provista preferiblemente de un revestimiento de imprimación que mejora, por sus propiedades hidrofílicas, la adhesión firme del nanorrevestimiento de dióxido de titanio en la pared interna hidrófoba del sifón inodoro.
- 35 Mediante el dispositivo según la invención, las etapas de desinfección y purificación y la "oxidación de los ingredientes orgánicos" se llevan a cabo en una sola estructura química, el nanorrevestimiento de dióxido de titanio en forma simultánea y con un mínimo esfuerzo de energía y regulación. Después de la excitación por una radiación de luz definida, la desinfección, la limpieza y la oxidación de los ingredientes orgánicos en el nanorrevestimiento de dióxido de titanio fotocatalíticamente activo se realizan de modo automático.
- 40 La aplicación de oxidación fotocatalítica inducida por la luz para matar microorganismos en las nanocapas activadas de dióxido de titanio descritas por la presente invención es nueva para los sifones inodoros y conduce en la implementación técnica a un sifón inodoro autodesinfectante que no presenta las desventajas descritas de los sifones inodoros autodesinfectantes según el estado de la técnica.
- 45 Los nanorrevestimientos se caracterizan por tamaños de partículas muy pequeños y relaciones de superficie máximas. El nanorrevestimiento de dióxido de titanio es un revestimiento catalítico oxidativo con propiedades superhidrófilas que, por su eficacia catalítica, requiere incluso una excitación adicional a la luz de baja longitud de onda. El nanorrevestimiento de dióxido de titanio se activa preferiblemente mediante radiación UV-A, más preferiblemente, por ejemplo, mediante luz de una longitud de onda de 370 a 450 nm. El revestimiento solo se activa cuando se irradia, con algo de reacción posterior. El revestimiento solo es activo donde se irradia. Las ventajas del nanorrevestimiento de dióxido de titanio para el sifón inodoro autodesinfectante según la invención residen en la secuencia simultánea de las tres etapas de reacción:
- 50 a) eliminación de microorganismos
 b) oxidación de los compuestos orgánicos liberados por los microorganismos muertos (entre otros, también pirógenos)
 c) prevención de la formación de biopelículas por superhidrofilia: la adhesión de partículas de todo tipo es imposible.
- 60 En una realización, el nanorrevestimiento de dióxido de titanio se modifica químicamente por dopado con aditivos químicos, por ejemplo, con iones metálicos, de modo que la radiación de luz con longitudes de onda superiores al
- 65

rango UV-A también se puede usar como radiación de activación.

Las fuentes de luz para activar el nanorrevestimiento de dióxido de titanio están dispuestas dentro o fuera del cuerpo de sifón inodoro. Las fuentes de luz adecuadas que emiten radiación UV-A son, por ejemplo, lámparas LED, reflectores LED y lámparas de luz diurna de espectro completo.

La aplicación de nanotecnología para los sifones inodoros inicialmente impidió la compleja geometría de los sifones inodoros, la disponibilidad necesaria de radiación de luz de longitudes de onda definidas y contenidos de energía, y los efectos abrasivos de las aguas residuales y el fluido de barrera.

Los sifones inodoros hacen que sea imposible aplicar procedimientos probados para producir revestimientos de dióxido de titanio altamente activos, como el procedimiento de pulverización en frío, el revestimiento de plasma, la electrodeposición, la impermeabilización, la oxidación térmica en una atmósfera de oxígeno, etc. debido a su geometría y al uso de diferentes materiales. Por lo tanto, se utiliza un procedimiento de sol-gel modificado, que permite el revestimiento uniforme y resistente a la abrasión de los sifones inodoros.

El procedimiento modificado de sol-gel permite un revestimiento uniforme y resistente a la abrasión de los sifones inodoros.

En el procedimiento de sol-gel modificado, se produce un recubrimiento por inmersión, que debe repetirse varias veces (por ejemplo, hasta 15 veces) debido a la geometría del sifón inodoro y los requisitos de alta resistencia a la abrasión. Después de cada inmersión en el sol, la nueva capa se seca, por ejemplo, durante 1 h a 130 °C y, por ejemplo, después de cada quinta operación de inmersión, se lleva a cabo un tratamiento térmico, por ejemplo, a 250 °C. Este proceso conduce a un revestimiento altamente activo, muy estable a la abrasión.

La geometría especial de los sifones inodoros también requiere una optimización de la instalación de las luces LED para garantizar una carga energética uniforme de la capa de dióxido de titanio.

Debido a la geometría del sifón inodoro, se utilizan preferiblemente varias luces LED UVA para permitir la irradiación uniforme de la pared interna revestida del sifón inodoro. Cuando se utiliza vidrio permeable a los rayos UVA como material de pared (espesor de pared de 1 mm) para el sifón inodoro, por ejemplo, se determina que dos luces LED, cada una con 2,2 vatios el. (= 1,8 W radiométricamente), son suficientes para asegurar una capacidad máxima de desinfección de 1,2 log/h.

Se llevaron a cabo investigaciones para aumentar la capacidad de desinfección (= número de bacterias muertas por ml por unidad de tiempo). Estas investigaciones han llevado al desarrollo de elementos para ampliar la superficie activa (elemento de aumento de superficie), que pueden introducirse en el sifón desinfectante cuando sea necesario. En una realización, los elementos de aumento de superficie se incorporan en el sifón inodoro según la invención. Entonces, uno o más elementos de aumento de superficie de material opaco o materiales translúcidos se disponen preferiblemente en el interior del sifón inodoro, que están provistos en uno o ambos lados de un nanorrevestimiento de dióxido de titanio, preferiblemente el material opaco es metal o cerámica y el material translúcido es vidrio, vidrio de cuarzo o plástico. Los elementos de aumento de superficie se introducen preferiblemente en forma suelta con el fin de aumentar la capacidad de limpieza, desinfección y oxidación en el interior del sifón inodoro y preferiblemente son extraíbles. El elemento de aumento de superficie puede instalarse tanto permanentemente como ser diseñado para ser extraíble.

El elemento de aumento de superficie está hecho preferiblemente de material translúcido, preferiblemente vidrio o plástico. El elemento de aumento de superficie se proporciona en uno o ambos lados con un revestimiento de imprimación y el nanorrevestimiento de dióxido de titanio. La forma del elemento de aumento de superficie puede ser diferente, en donde se conforma para dar como resultado un aumento en la superficie provista con un nanorrevestimiento de dióxido de titanio activo. La forma de los elementos de aumento de superficie también es tal que la sección transversal hidráulica de los mismos permanece en gran medida constante por la introducción en el sifón inodoro y, por lo tanto, sus propiedades hidráulicas cambian lo menos posible. Además de la función de agrandar el nanorrevestimiento de dióxido de titanio activo disponible, el elemento de aumento de superficie también sirve durante el uso del sifón inodoro para convertir el flujo laminar en turbulento y así aumentar la velocidad de reacción (capacidad de desinfección). La capacidad de desinfección del sifón inodoro autodesinfectante se define como la disminución de microorganismos vivos por unidad de tiempo (niveles de registro por hora = log/h). En nuestros propios experimentos, la capacidad de desinfección podía incrementarse entre un 25 y un 35 % en comparación con un sifón inodoro según la invención sin un elemento de aumento de superficie. Se utilizaron bacterias Gram-positivas no patógenas (*Staphylococcus aureus*) y Gram-negativas (*Pseudomonas aeruginosa*) en los estudios de laboratorio.

La introducción de deflectores se lleva a cabo preferiblemente en cuerpos de sifones inodoros de material translúcido, preferiblemente vidrio. Los deflectores cuyas superficies están recubiertas con nanorrevestimiento de dióxido de titanio se incorporan en el interior del sifón inodoro con el fin de aumentar la capacidad de desinfección disponible.

5 Como deflectores, se utilizan dispositivos que sirven como “deflectores de flujo” y están hechos del material de la pared del reactor empujando generalmente hacia adentro. Sirven para convertir flujos laminares o rotacionales en flujos turbulentos. Esto aumenta la mezcla de los reactivos y aumenta la velocidad de reacción. Preferiblemente, los deflectores están formados por hendiduras en la pared del sifón inodoro. En nuestros propios experimentos con bacterias no patógenas Gram-positivas (*Staphylococcus aureus*) y Gram-negativas (*Pseudomonas aeruginosa*), la capacidad de desinfección podría incrementarse en un 15 a un 20 % en comparación con un sifón inodoro sin deflectores según la invención.

10 La desinfección del fluido de barrera en el interior del sifón inodoro se lleva a cabo por contacto de los microorganismos por matar con el nanorrevestimiento activo de dióxido de titanio.

15 Las investigaciones descritas han demostrado que la eficacia de la desinfección y la limpieza se puede incrementar al crear una mayor superficie activa posible en el interior del sifón inodoro, por ejemplo, por elementos de aumento de superficie, así como por movimiento del fluido de barrera, por ejemplo, por agitadores. El movimiento del fluido de barrera se lleva a cabo preferiblemente por medio de agitación, oscilador electromagnético o combinaciones de los mismos. Se da preferencia particular al uso de vibradores electromagnéticos, motores de desequilibrio, elementos calefactores y agitadores para mover y mezclar el fluido de barrera. Los vibradores electromecánicos, los motores de desequilibrio, los elementos calefactores y los agitadores se instalan individualmente o en combinaciones entre sí en el cuerpo de sifón inodoro. Simultánea o alternativamente, se usan elementos de aumento de superficie o deflectores en el sifón inodoro según la invención para mejorar la capacidad de desinfección. Un agitador está dispuesto preferiblemente en la región inferior del sifón inodoro.

25 Por lo tanto, el equipo adicional del sifón inodoro autodesinfectante con componentes para aumentar la superficie activa, llamado elemento de aumento de superficie y con componentes para mezclar el fluido de barrera (agitadores, elementos calefactores, vibradores electromecánicos y motores de desequilibrio), la velocidad de desinfección y limpieza puede adaptarse a las necesidades respectivas.

30 Parte de la invención es un sifón inodoro autodesinfectante en conductos de desagüe, que se compone de un cuerpo de sifón inodoro de diseño conocido que incluye el caso especial del cuerpo de la taza de inodoro, caracterizado porque el cuerpo de sifón inodoro de diseño conocido y el cuerpo de la taza de inodoro están provistos en el interior del sifón inodoro de un nanorrevestimiento de dióxido de titanio y porque en el nanorrevestimiento de dióxido de titanio activado por radiación de luz, las funciones de “limpieza”, “desinfección” y “degradación de sustancias orgánicas” tienen lugar automáticamente y sin interrumpir la función de bloqueo del sifón inodoro.

35 En el sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con la invención, tanto la limpieza como la desinfección y la degradación de sustancias orgánicas con un nanorrevestimiento de dióxido de titanio activado, que se aplica a la pared interna del sifón inodoro y se activa por irradiación con al menos una fuente de luz ubicada dentro o fuera del sifón inodoro para que, de ese modo, el interior del sifón inodoro y el fluido de barrera contenido en ellos se desinfecten y, al mismo tiempo, se liberen de sustancias orgánicas. Debido a la superhidrofilia del nanorrevestimiento de dióxido de titanio activado, se proporciona una limpieza mecánico-hidráulica permanente del nanorrevestimiento de dióxido de titanio activo, lo que evita la adhesión de partículas de suciedad removibles por oxidación no catalítica y, por lo tanto, la formación de capas de suciedad que de otro modo durante la operación llevaría a la inactivación del nanorrevestimiento de dióxido de titanio.

45 La conexión del sifón inodoro autodesinfectante con el componente sanitario respectivo tiene lugar en una realización a través de válvulas de drenaje o de tubería vertical. Las válvulas de drenaje o de tubo vertical están provistas internamente, con preferencia, de un nanorrevestimiento de dióxido de titanio. La activación del nanorrevestimiento de dióxido de titanio en las válvulas de drenaje o de tubo vertical se realiza desde adentro, por ejemplo, por medio de lámparas LED instaladas allí o externamente por una unidad de irradiación que puede colocarse en la abertura de la válvula de drenaje o de tubo vertical y que está equipada con al menos una fuente de radiación de luz, o por ambas en combinación. El componente sanitario es preferiblemente una pileta, un fregadero, una bañera, un plato de ducha o una pileta de alumbramiento. En otra realización, el componente sanitario es una taza de inodoro.

50 El sifón inodoro autodesinfectante de la presente invención tiene preferiblemente una combinación de desinfección por calor de limpieza de vibración de baja frecuencia cuando se usa en la práctica clínica o higiene sanitaria para áreas clínicas de alto riesgo. Al evitar la contaminación retrógrada, el sifón inodoro según la invención también se puede usar en áreas de alto riesgo, en estaciones generales de salud y cuidado y en áreas públicas.

60 El sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con la invención tiene las desventajas económicas descritas debido a los costos excesivos y la desventaja de la acumulación de constituyentes de células microbianas en el fluido de barrera durante la desinfección del mismo y, por lo tanto, evita tanto un aumento rápido de los gérmenes incorporados en el líquido de barrera a través del aire y su posterior emisión, así como el escape de sustancias orgánicas a través de la formación de aerosoles cuando se reutilizan.

65

A continuación, la invención se caracteriza con más detalle por medio de varios ejemplos de realización.

Ejemplo de realización 1

5 La Figura 1 muestra la estructura de la nanocapa de dióxido de titanio sobre la base de una sección esquemática a través de la pared recubierta del sifón inodoro. La pared del sifón inodoro, que puede estar hecha de metal 1A o vidrio translúcido 1B o plástico translúcido 1C, está provista de un revestimiento de imprimación 2 que, por sus propiedades hidrófilas, permite la firme adhesión del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio en la pared interna hidrófoba del sifón inodoro 1A, 1B, 1C.

10

Ejemplo de realización 2

15 En la Figura 2 hay un sifón inodoro autodesinfectante de la invención, que se compone de un cuerpo de sifón inodoro. La pared 1A del sifón inodoro está provista de un revestimiento 2 de imprimación y un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. La activación del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio se lleva a cabo mediante lámparas LED 4. Las lámparas LED 4 están montadas en la pared del sifón inodoro y sobresalen parcialmente en el líquido 14 de barrera en el interior. Además, una lámpara LED 6 está dispuesta en la salida 6 por encima del fluido 14 de barrera.

20 Ejemplo de realización 3

25 En la Figura 3, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante según la invención, que comprende el cuerpo de sifón inodoro hecho de vidrio 1B provisto de una capa 2 de imprimación y el nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio y permeable a la radiación de luz. La activación del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio se lleva a cabo mediante reflectores LED 7 dispuestos fuera del interior 13 del sifón inodoro.

Ejemplo de realización 4

30 En la Figura 4, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con el ejemplo de realización 2, que está equipado para el movimiento del fluido 14 de barrera con un agitador 9. El agitador 9 está dispuesto en la región inferior del sifón inodoro. Las lámparas LED 4 están montadas en la pared del sifón inodoro y sobresalen parcialmente en el fluido 14 de barrera. Además, las lámparas LED 4 están dispuestas en la entrada 5 y en la salida 6 por encima del fluido 14 de barrera.

35 Ejemplo de realización 5

En la Figura 5, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante según el ejemplo de realización 2 (Figura 2), que está equipado con dos vibradores electromagnéticos 10 con el fin de mover el fluido 14 de barrera.

40 Ejemplo de realización 6

En la Figura 6, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante según el ejemplo de realización 2 (Figura 2), que está equipado con dos motores 11 de desequilibrio con el fin de mover el fluido 14 de barrera.

45 Ejemplo de realización 7

50 En la Figura 7, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con la invención en el diseño de un sifón inodoro de botella, que tiene una pared de metal 1A provista de un revestimiento 2 de imprimación y el nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. La activación de la nanocapa 3 de dióxido de titanio se lleva a cabo mediante una disposición de lámparas LED 4 optimizada con respecto a la iluminación del interior 13 del sifón inodoro. Las lámparas LED 4 se fijan en la pared del sifón inodoro 1A y sobresalen parcialmente en el fluido 14 de barrera.

Ejemplo de realización 8

55 En la Figura 8, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante en el diseño de un sifón inodoro de botella según el ejemplo de realización 7 (Figura 7) mostrado, que se proporciona adicionalmente con el propósito de movimiento térmico del fluido 14 de barrera con un elemento calefactor 12.

60 Ejemplo de realización 9

En la Figura 9, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante en el diseño de un sifón inodoro de botella según el ejemplo de realización 7 (Figura 7), que se proporciona para generar un movimiento mecánico del fluido 14 de barrera con un motor 11 de desequilibrio.

65

Ejemplo de realización 10

En la Figura 10, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante según el ejemplo de realización 2 (Figura 2), en donde, con el propósito de aumentar la superficie del nanorrevestimiento activo 3 de dióxido de titanio, se halla un elemento de aumento de superficie 15 en el fluido 14 de barrera en la región de la entrada 5 del sifón inodoro. El elemento de aumento de superficie 15 está hecho de material translúcido. El elemento de aumento de superficie 15 está provisto en ambos lados con un revestimiento 2 de imprimación y el nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. Las lámparas LED 4 se fijan en la pared del sifón inodoro 1A y sobresalen parcialmente en el fluido 14 de barrera. Además, las lámparas LED 4 están dispuestas en la entrada 5 y en la salida 6 por encima del fluido 14 de barrera.

10 Ejemplo de realización 11

En la Figura 11, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante según el ejemplo de realización 10 (Figura 10), en donde, con el fin de aumentar el nanorrevestimiento de dióxido de titanio activo disponible (3), se halla en cada caso un elemento de aumento de superficie 15 en el fluido 14 de barrera en la región de la entrada 5 y en la región de la salida 6. El elemento de aumento de superficie 15 está hecho de material translúcido y está provisto en ambos lados de un revestimiento 2 de imprimación y el nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. Las lámparas LED 4 se fijan en la pared del sifón inodoro 1A y sobresalen parcialmente en el fluido 14 de barrera.

20 Ejemplo de realización 12

En la Figura 12, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante con una pared de vidrio 1B permeable a la radiación UV-A, en donde, con el fin de aumentar el nanorrevestimiento activo 3 de dióxido de titanio, se halla en cada caso un elemento de aumento de superficie 15 en el fluido 14 de barrera en la región de la entrada 5 y en el área de la salida 6. La activación del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio se realiza mediante reflectores LED 7 montados fuera del sifón inodoro.

30 Ejemplo de realización 13

En la Figura 13, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante según el ejemplo de realización 2 (Figura 2), que está equipado con un elemento calefactor 12 con el fin de generar un movimiento térmico del fluido 14 de barrera.

Ejemplo de realización 14

En la Figura 14, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante según los ejemplos de realización 2 (Figura 2) y 13 (Figura 13), que está equipado para el movimiento del fluido 14 de barrera con un elemento calefactor 12 y un motor 11 de desequilibrio.

Ejemplo de realización 15

En la Figura 15, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con la invención, con un revestimiento 2 de imprimación y la pared 1A provista del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. Mediante los deflectores 16 dispuestos en el interior 13 del sifón inodoro, también revestidos, se consiguen tanto un aumento de la superficie activa como un movimiento mediante remolino del fluido 14 de barrera por desinfectar. La activación del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio se lleva a cabo mediante lámparas LED 4. Las lámparas LED se montan en la pared del sifón inodoro 1A y sobresalen en el líquido de barrera 14 en el interior.

Ejemplo de realización 16

En la Figura 16, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con el ejemplo de realización 15 (Figura 15). Mediante los deflectores 16 dispuestos en el interior del sifón inodoro, también revestidos, se consiguen tanto un aumento de la superficie activa como un remolino del fluido 14 de barrera por desinfectar. La activación del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio se lleva a cabo mediante lámparas LED 4. Las lámparas LED 4 están montadas en la pared del sifón inodoro 1A y sobresalen en el líquido de barrera 14 en el interior. Para el movimiento adicional del fluido de barrera, se instala al menos un motor 11 de desequilibrio.

Ejemplo de realización 17

En la Figura 17, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante según la invención con un revestimiento 2 de imprimación y la pared 1B hecha de vidrio con deflectores 16, provista de nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio, permeable a la radiación de luz. La activación del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio se efectúa mediante fuentes 7 de luz (reflectores) montadas fuera del sifón inodoro.

Ejemplo de realización 18

En la Figura 18, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante según el ejemplo de realización 17 (Figura 17). La activación del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio se efectúa mediante lámparas 17 de luz diurna de espectro

completo, que se instalan fuera del sifón inodoro. Mediante la instalación adicional de un motor 11 de desequilibrio, se mueve el fluido 14 de barrera.

Ejemplo de realización 19

5 En la Figura 19, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante según el ejemplo de realización 2 (Figura 2). Este se monta en el cuerpo 21 del lavabo a través de una válvula 18 de drenaje o de tubo vertical provista internamente de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. El montaje se lleva a cabo por medio de una conexión 23 de tornillo con junta plana 22. La irradiación de la válvula 18 de drenaje o de la tubería vertical y la entrada 5 del sifón inodoro se efectúa por medio de una unidad 19 de irradiación. La unidad 19 de irradiación, que está equipada con lámparas LED 4, está conectada con la válvula 18 de drenaje o de tubo vertical. Como resultado, el nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio se activa en la válvula 18 de drenaje o de tubo vertical y en la entrada 5 del sifón inodoro.

Ejemplo de realización 20

15 En la Figura 20 A, una válvula 18 de drenaje y, en la Figura 20 B, una válvula 18 de tubería vertical con una placa perforada 24, se muestran esquemáticamente en sección vertical. Ambos dispositivos están provistos de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio, que se activa por la radiación de una unidad 19 de irradiación. La unidad 19 de irradiación incluye lámparas LED 4 o una lámpara de luz diurna de espectro completo (17, no mostrada en las Figuras 20 A y 20 B). Los sifones inodoros autodesinfectantes según la invención están unidos a las válvulas recubiertas por medio de una conexión 23 de tornillo que contiene una junta plana 22. Entre el cuerpo 21 del lavabo y la válvula de drenaje o de tubo vertical, también se introduce una junta plana 22 debajo del borde superior de la válvula.

Ejemplo de realización 21

25 En la Figura 21, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante en el diseño de un drenaje de piso. Tanto la pared interna del sifón inodoro 1A como la campana 28 del drenaje del piso están provistas de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. Para activar el nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio, sirven las lámparas LED 4 integradas en la placa 25 de cubierta, que iluminan el drenaje del piso y conducen así a una activación uniforme del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. En este ejemplo de realización, la campana 28 está hecha de material permeable para la radiación de excitación requerida, preferiblemente vidrio. La campana está provista en ambos lados del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. Como resultado, también se logra una matanza máxima de microorganismos dentro del drenaje del piso en la región de la salida 6 del sifón inodoro, a través de la cual fluye el agua residual 27.

Ejemplo de realización 22

40 En la Figura 22, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante en el diseño de un drenaje de piso. Tanto la pared interna del sifón inodoro como la campana 28 del drenaje del piso están provistas de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. Para activar el nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio, se usa una unidad 19 de irradiación colocada en la placa 25 de cubierta, que está diseñada de tal manera que el efluente 27 que fluye lo hace lateralmente hacia la unidad de irradiación. Las lámparas LED 4 integradas en la unidad 19 de irradiación iluminan el desagüe del piso y conducen así a una activación uniforme del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. La placa 25 de cubierta perforada puede ser metálica y de material permeable para la radiación de activación, preferiblemente vidrio o plástico. En este ejemplo de realización, la campana 28 está hecha de material impermeable a la radiación de excitación requerida, preferiblemente de plástico o metal. La campana está provista del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio.

Ejemplo de realización 23

50 En la Figura 23 A, se muestra esquemáticamente en sección vertical una válvula 18 de tubería vertical provista de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio 18 como parte del sifón inodoro autodesinfectante con una placa perforada 24. La Figura 23 B muestra una placa perforada 24 de una válvula 18 de tubería vertical provista de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio desde arriba. La activación del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio puede realizarse tanto mediante una unidad 19 de irradiación colocada sobre la válvula 18 de drenaje con aberturas laterales para las aguas residuales, como también mediante lámparas LED 4 integradas en la pared lateral de la válvula 18 de drenaje. La unidad 19 de irradiación incluye lámparas LED 4 o una lámpara de luz diurna de espectro completo (17, no mostrada en la Figura 23 A).

Ejemplo de realización 24

60 En la Figura 24, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante en el diseño de un drenaje de piso. En el sifón inodoro, se introduce un elemento de aumento de superficie 15 en el fluido 14 de barrera para aumentar el rendimiento de las funciones de limpieza, desinfección y oxidación de sustratos orgánicos. El elemento de aumento de superficie 15 está hecho de cualquier material opaco o translúcido (Figuras 1B y 1C) y está provisto de un

nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio a ambos lados. Para activar el nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio en el elemento de aumento de superficie 15, sirven lámparas LED 4 integradas en la placa 25 de cubierta. El elemento de aumento de superficie 15 puede instalarse en forma permanente pero también ejecutarse en forma extraíble. La campana 28 está provista de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio.

5

Ejemplo de realización 25

En la Figura 25, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante en el diseño de una taza de inodoro. La pared interna del sifón inodoro es parte del cuerpo 31 del inodoro y está hecha de cerámica o acero inoxidable (1A). La pared interna del cuerpo de sifón inodoro está provista de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. La activación del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio se lleva a cabo mediante lámparas LED 4, que están integradas en la tapa del asiento 30 del inodoro. El drenaje de la taza de inodoro también se puede proveer de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. Luego, las lámparas LED 4 también se instalan en esta área para la activación.

10

15 Ejemplo de realización 26

En la Figura 26, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante en el diseño de una taza de inodoro como se muestra en la Figura 25. La pared interna del sifón inodoro está hecha de cerámica o acero inoxidable (1A). La pared interna 1A está provista de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. La activación del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio se realiza aquí mediante una lámpara 17 de luz diurna de espectro completo, que está integrada en la tapa del inodoro 33.

20

Ejemplo de realización 27

En la Figura 27, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante en el estilo de una taza de inodoro como en el ejemplo de realización 25 (Figura 25) y en el ejemplo de realización 26 (Figura 26). La pared interna del sifón inodoro está hecha de cerámica o acero inoxidable (1A). La pared interna 1A está provista de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. La activación del nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio se realiza aquí mediante una lámpara 17 de luz diurna de espectro completo, que está integrada en la tapa del inodoro 33. En el sifón inodoro, se introduce un elemento de aumento de superficie 15 para aumentar la capacidad de desinfección. El elemento de aumento de superficie 15 puede retirarse del inodoro antes de su uso. El elemento de aumento de superficie 15 está hecho de material opaco o translúcido y está provisto en ambos lados de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio.

25

30

35 Ejemplo de realización 28

En la Figura 28, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante en el diseño de un sifón de pared (sifón montado en la pared que ahorra espacio) debajo de un fregadero 21 con un grifo 35 de agua. La pared del sifón inodoro 1A está provista en el interior con un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio sobre un revestimiento 2 de imprimación y está equipado con al menos una lámpara LED 4 para activar el nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. La entrada 5 del sifón inodoro, que está montada aquí por razones de espacio horizontalmente en la válvula 18 de drenaje o de tubo vertical, también está provista de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. En la entrada 5, está conectada al menos una lámpara LED 4.

40

45 Ejemplo de realización 29

En la Figura 29, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante en el diseño de un sifón de pared (sifón montado en la pared que ahorra espacio) debajo de un fregadero 21 con un grifo 35 de agua. La pared del sifón inodoro se compone de vidrio translúcido (1B) o plástico translúcido (1C) y está provisto en su interior con un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio sobre un revestimiento 2 de imprimación. Además del sifón de pared, hay una lámpara 17 de luz diurna de espectro completo para activar el nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. En el exterior del sifón de pared, se instala un vibrador electromecánico 10. La entrada 5 del sifón inodoro, que está montada aquí por razones de espacio horizontalmente en la válvula 18 de drenaje o de tubo vertical, también está provista de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. En la entrada 5, hay lámparas LED 4 conectadas. La entrada 5 del sifón inodoro también está provista de un vibrador electromagnético 10.

50

55

Ejemplo de realización 30

En la Figura 30, se muestra un sifón inodoro autodesinfectante en el diseño de un sifón de pared (sifón montado en la pared que ahorra espacio) debajo de un fregadero 21 con un grifo 35 de agua. La pared del sifón inodoro está provista en el interior de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio sobre un revestimiento 2 de imprimación y está equipado con al menos una lámpara LED 4 para activar el nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. La entrada 5 del sifón inodoro, que está montada aquí por razones de espacio horizontalmente en la válvula 18 de drenaje o de tubo vertical, también está provista de un nanorrevestimiento 3 de dióxido de titanio. En la entrada 5, al menos está conectada una lámpara LED 4. En la pared exterior de la entrada 5, se coloca un vibrador electromagnético 10.

60

65

Lista de números de referencia

Sifón inodoro	1
Pared del sifón inodoro de metal	1A
Pared del sifón inodoro de vidrio translúcido	1B
Pared del sifón inodoro de plástico translúcido	1C
Revestimiento de imprimación	2
Nanorrevestimiento de dióxido de titanio	3
Lámpara LED	4
Entrada	5
Salida	6
Reflector LED	7
	8
Agitador	9
Vibrador electromagnético	10
Motor de desequilibrio	11
Elemento calefactor	12
Interior del sifón inodoro	13
Fluido de barrera	14
Elemento de aumento de superficie	15
Deflectores	16
Lámparas de luz diurna de espectro completo	17
Válvula de drenaje o de tubo vertical	18
Unidad de irradiación	19
Fregadero	21
Junta plana	22
Conexión de tornillo	23
Placa perforada	24
Placa de cubierta	25
Efluente que fluye	27
Campana	28
Asiento del inodoro	30
Cuerpo del inodoro	31
Tapa del inodoro	33
Grifo de agua	35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sifón inodoro autodesinfectante para conductos de desagüe, con un cuerpo de sifón inodoro y al menos una fuente de luz (4, 7, 17), **caracterizado por que** el cuerpo de sifón inodoro en la región del interior del sifón inodoro (13) está provisto de un nanorrevestimiento de dióxido de titanio (3), el nanorrevestimiento de dióxido de titanio (3) se activa por la radiación luminosa de las fuentes de luz (4, 7, 17) y por que en el nanorrevestimiento de dióxido de titanio (3) activado por radiación de luz las funciones "limpieza", "desinfección" y "degradación de sustancias orgánicas" tienen lugar automáticamente y sin interrumpir la función de barrera del sifón inodoro.
- 10 2. Sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el nanorrevestimiento de dióxido de titanio (3) se activa tanto por radiación UV-A, como también se modifica químicamente por dopado con aditivos químicos, preferiblemente con metales, de modo que también pueden usarse radiaciones luminosas con longitudes de onda superiores al rango UV-A como radiación de activación.
- 15 3. Sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** las fuentes de luz para activar el nanorrevestimiento de dióxido de titanio (3) se encuentran dentro o fuera del cuerpo de sifón inodoro.
- 20 4. Sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cuerpo de sifón inodoro se compone o bien de materiales impermeables a la luz, preferiblemente metales o cerámica (1A), o bien de material translúcido, preferiblemente vidrio, vidrio de cuarzo (1B) o plástico (1C).
- 25 5. Sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el interior del sifón inodoro (13) están incorporados elementos de aumento de superficie (15), que preferiblemente se componen de vidrio, vidrio de cuarzo, plástico o metal o cerámica y que están provistos en uno o ambos lados de un nanorrevestimiento de dióxido de titanio (3), y preferiblemente están incorporados de manera suelta y pueden extraerse.
- 30 6. Sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el interior del sifón inodoro (13) están incorporados deflectores (16), cuyas superficies están provistas de un nanorrevestimiento de dióxido de titanio (3).
- 35 7. Sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el sifón inodoro está equipado con vibradores electromecánicos (10), motores de desequilibrio (11), elementos calefactores (12) y/o agitadores (9) para el movimiento y la mezcla del fluido de barrera (14).
- 40 8. Sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** los vibradores electromagnéticos (10), los motores de desequilibrio (11), los elementos calefactores (12) y los agitadores (9) están instalados individualmente o en combinaciones entre sí sobre y en el cuerpo de sifón inodoro.
- 45 9. Sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el sifón inodoro está conectado a un componente sanitario a través de una válvula de drenaje o de tubo vertical (18) y las válvulas de drenaje o de tubo vertical (18) usadas para conectar el sifón inodoro autodesinfectante al componente sanitario correspondiente están provistos en el interior de un nanorrevestimiento de dióxido de titanio (3).
- 50 10. Sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** el sifón inodoro presenta al menos una lámpara LED instalada internamente (4) o al menos una unidad de irradiación (19) colocada externamente en la abertura de la válvula de drenaje o de tubo vertical (18) que está equipada con al menos una fuente de irradiación de luz, y la activación del nanorrevestimiento de dióxido de titanio (3) se produce en las válvulas de drenaje o de tubo vertical (18) o bien desde el interior por medio de las lámparas LED instaladas (4) o desde el exterior a través de una unidad de irradiación (19) que puede colocarse en la abertura de la válvula de drenaje o de tubo vertical (18).
- 55 11. Sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el sifón inodoro está en un cuerpo de taza de inodoro (32).
- 60 12. Sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la pared interna del cuerpo de sifón inodoro, está aplicado un nanorrevestimiento de dióxido de titanio superhidrófilo, de acción catalítica-oxidativa.
- 65 13. Sifón inodoro autodesinfectante de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la pared del cuerpo de sifón inodoro está provista internamente de un revestimiento de imprimación (2) sobre el cual está aplicado el nanorrevestimiento de dióxido de titanio (3).

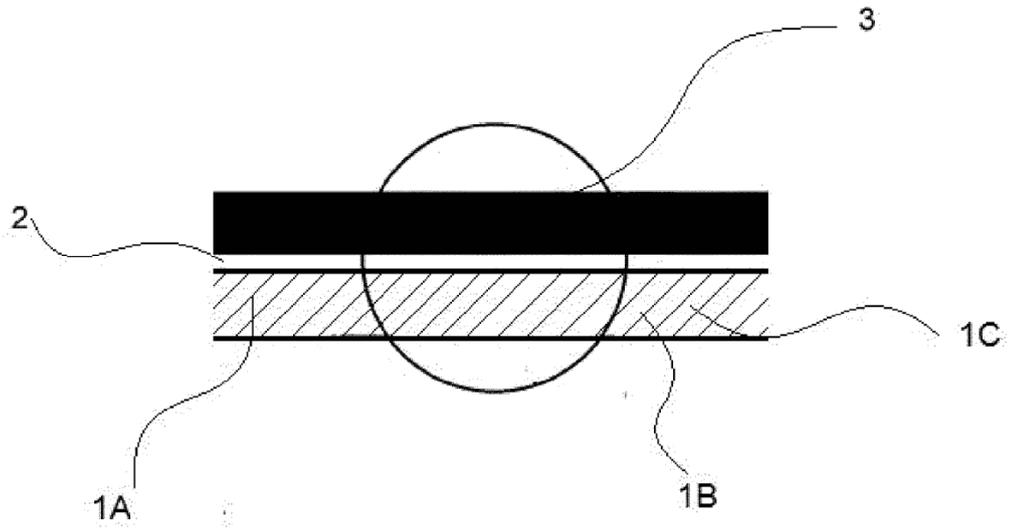


Fig. 1

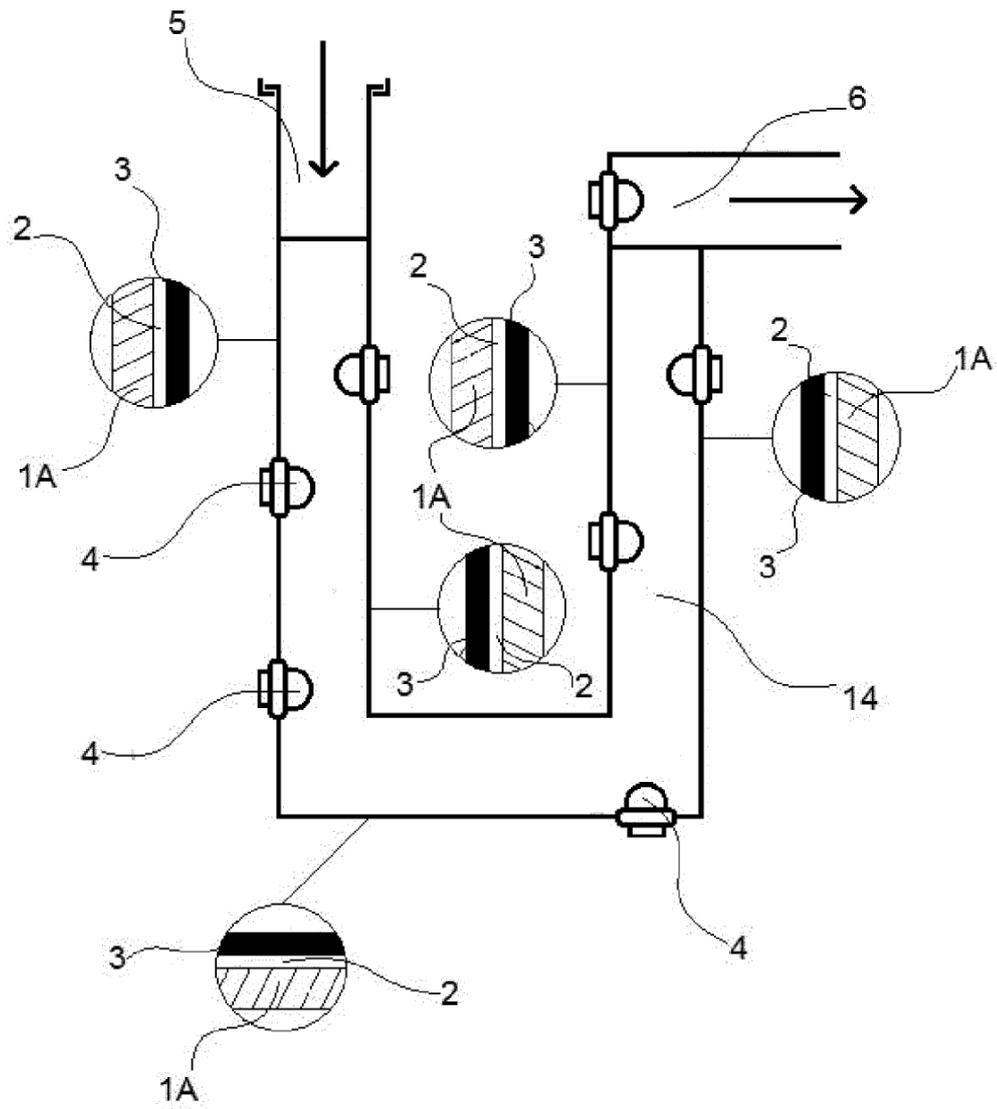


Fig. 2

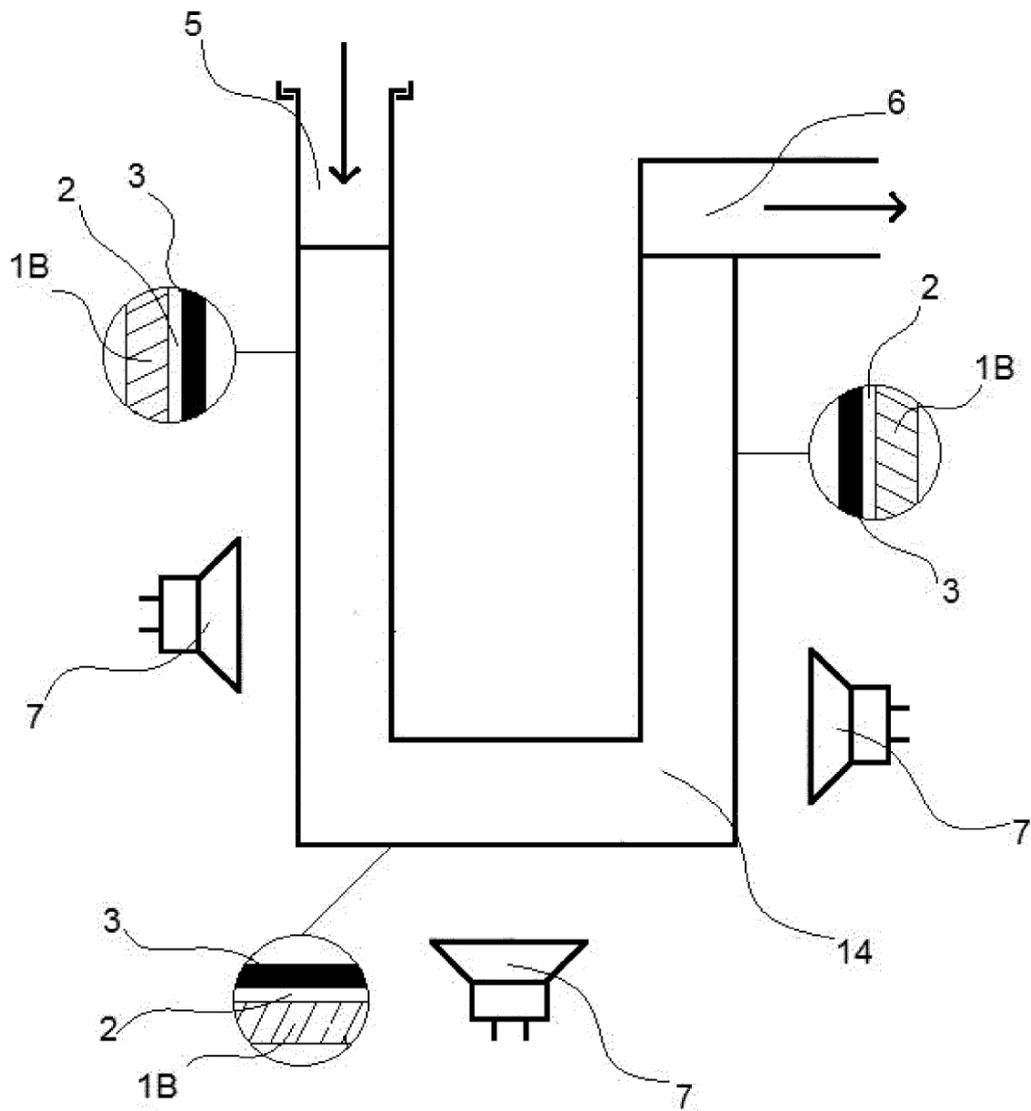


Fig. 3

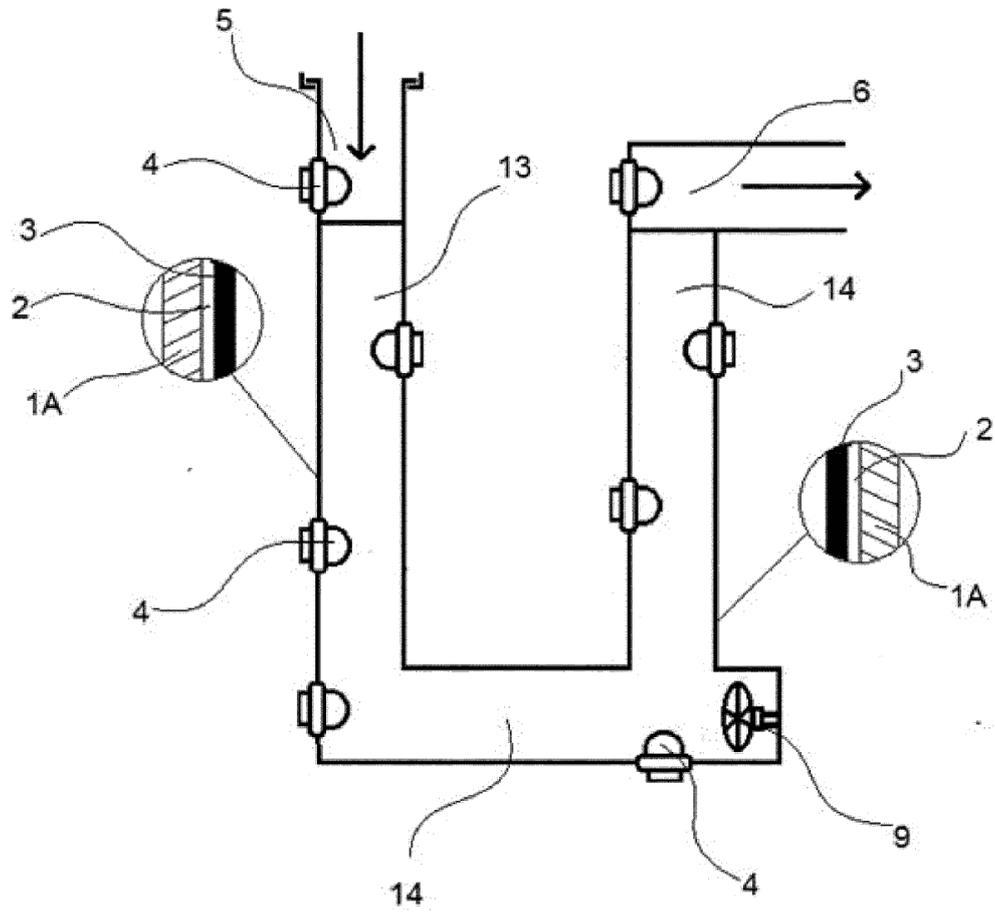


Fig. 4

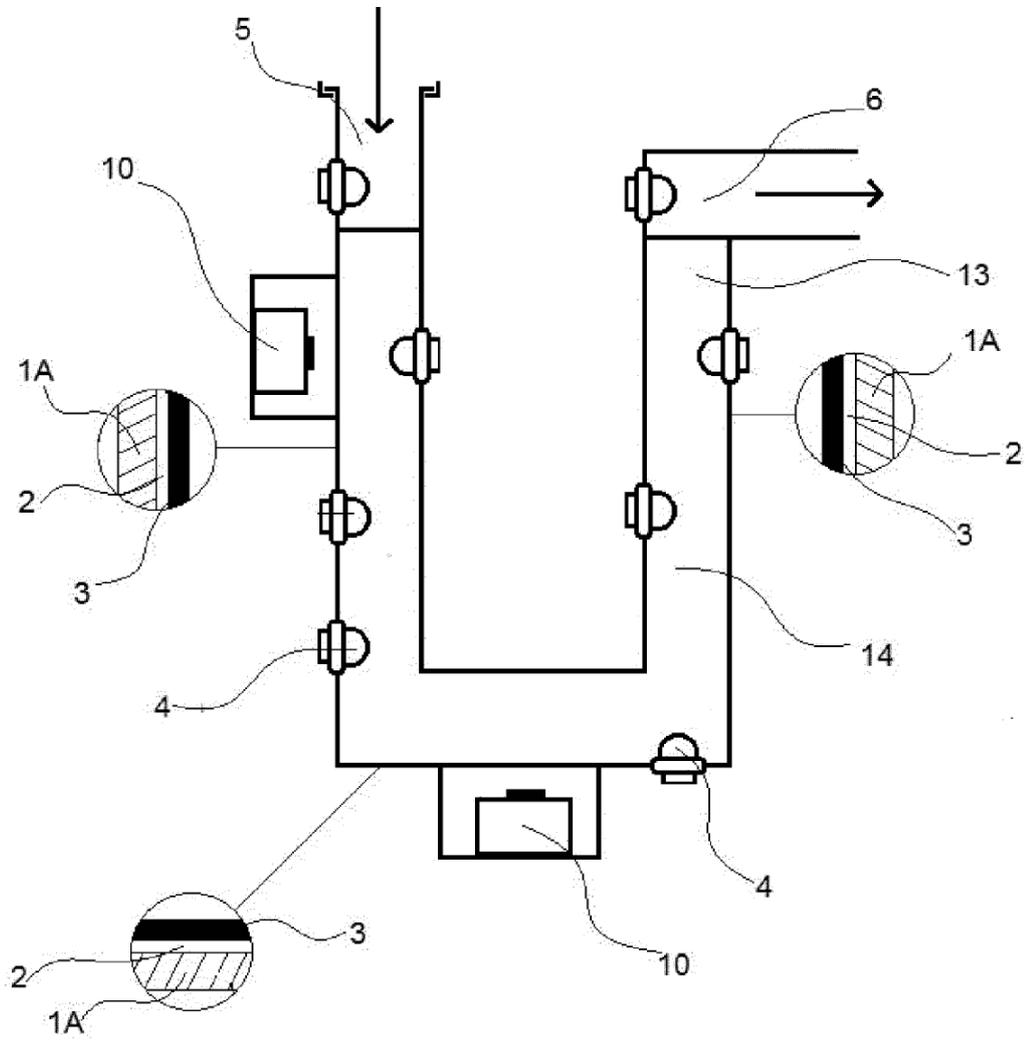


Fig. 5

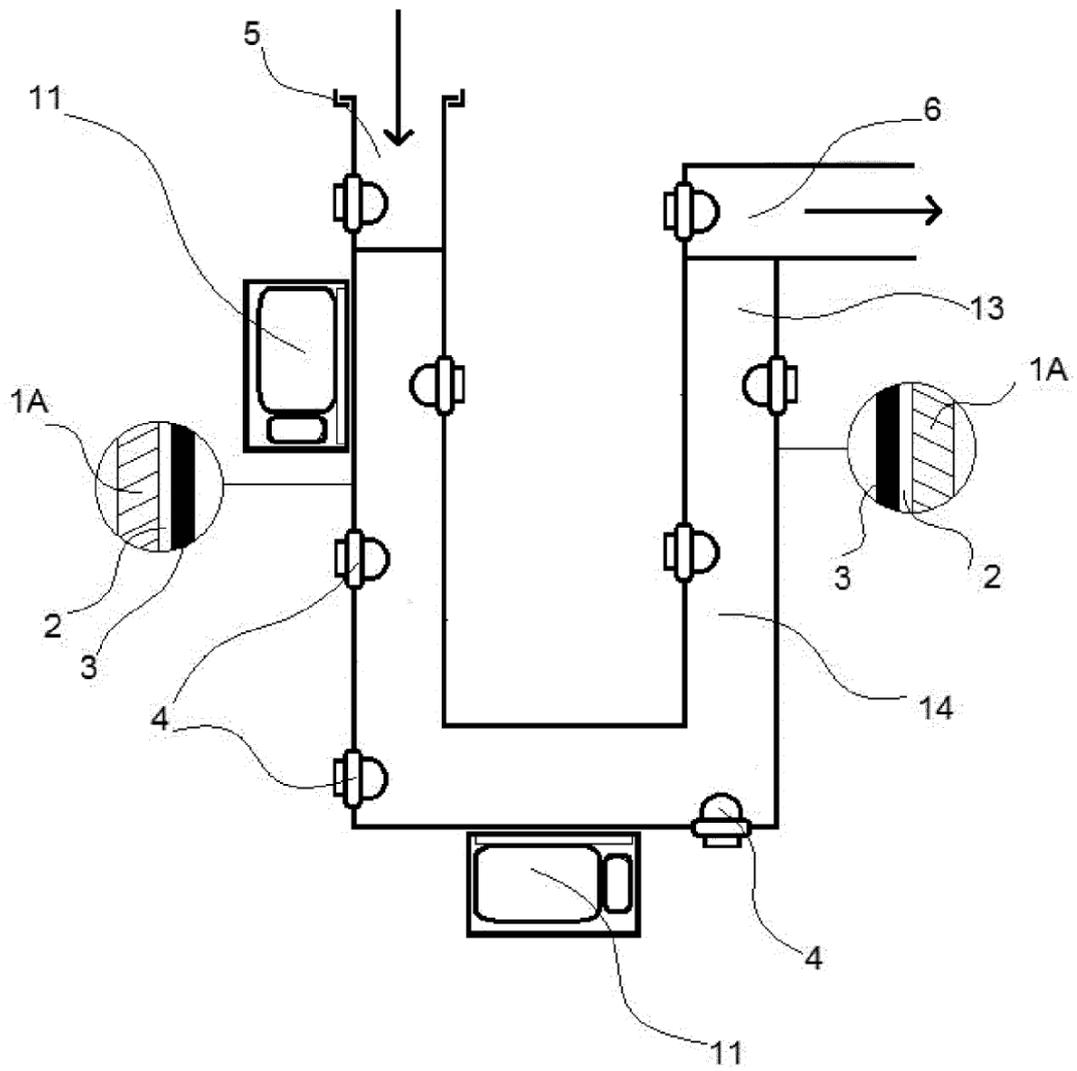


Fig. 6

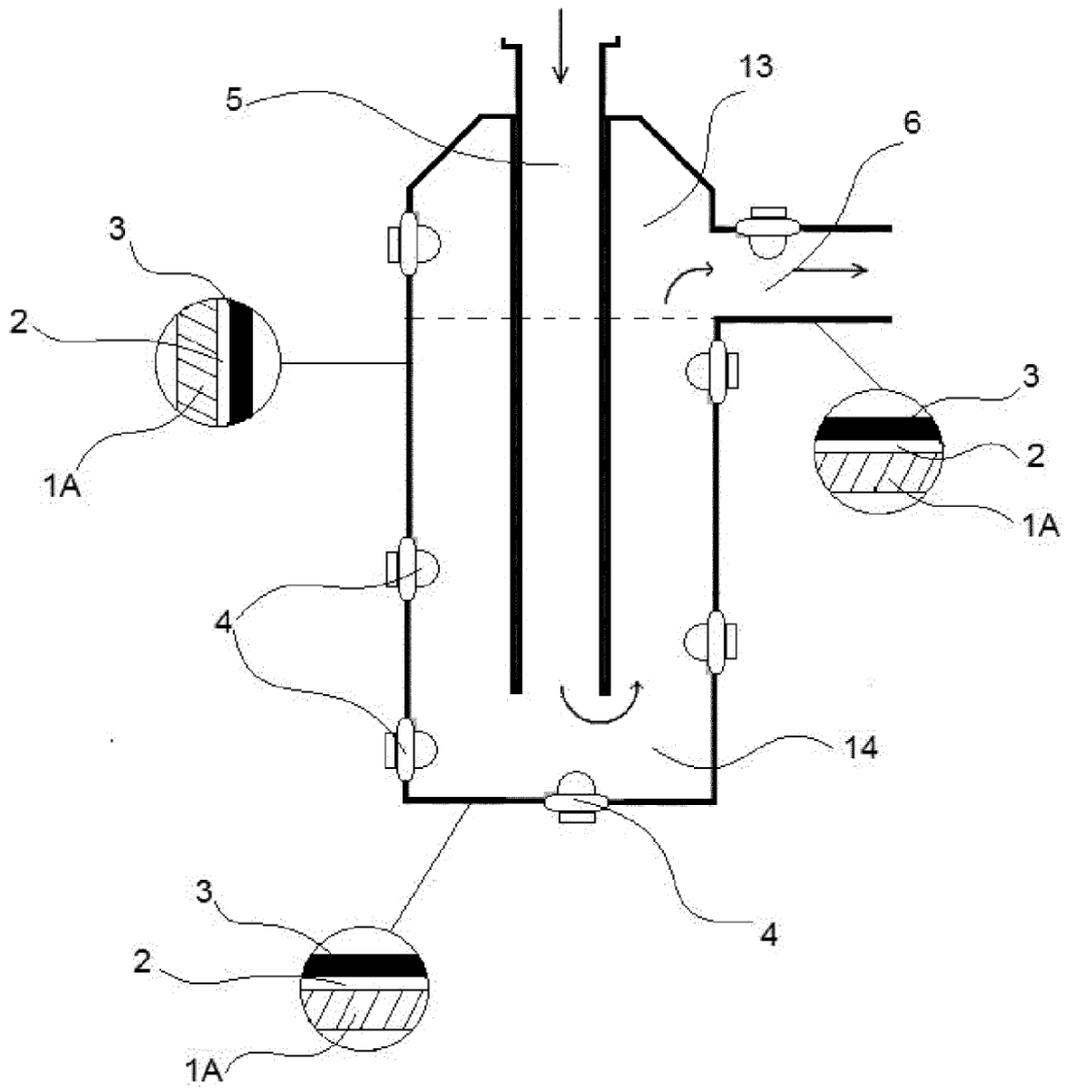


Fig. 7

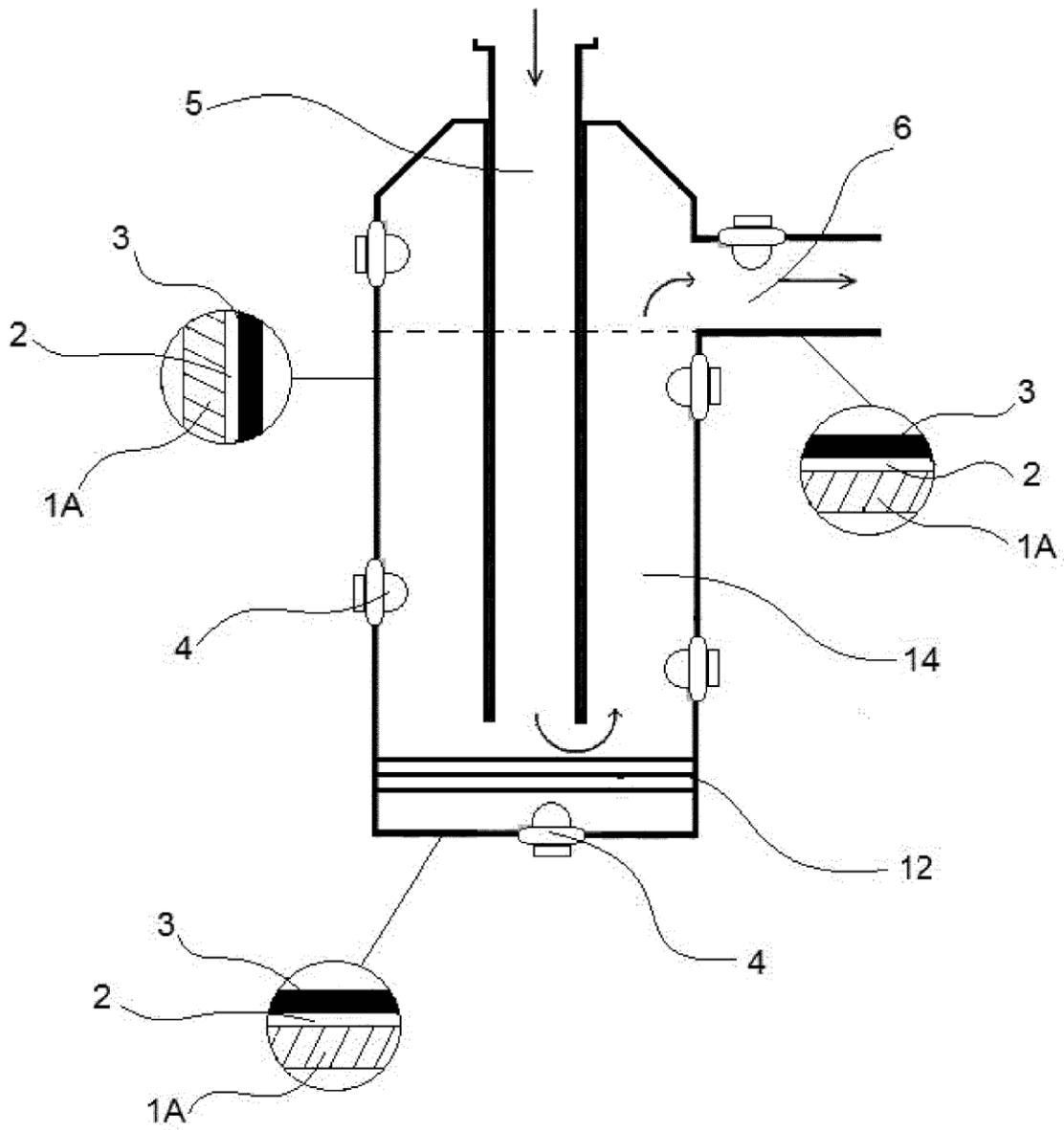


Fig. 8

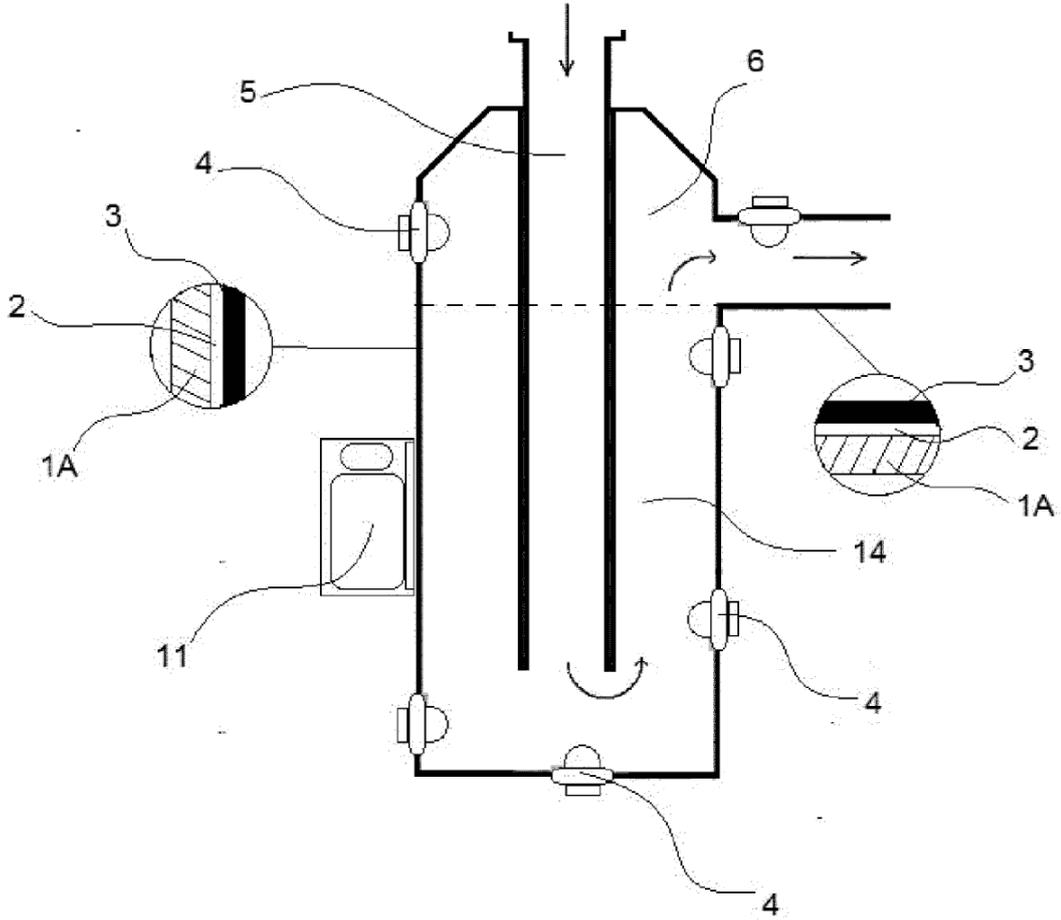


Fig. 9

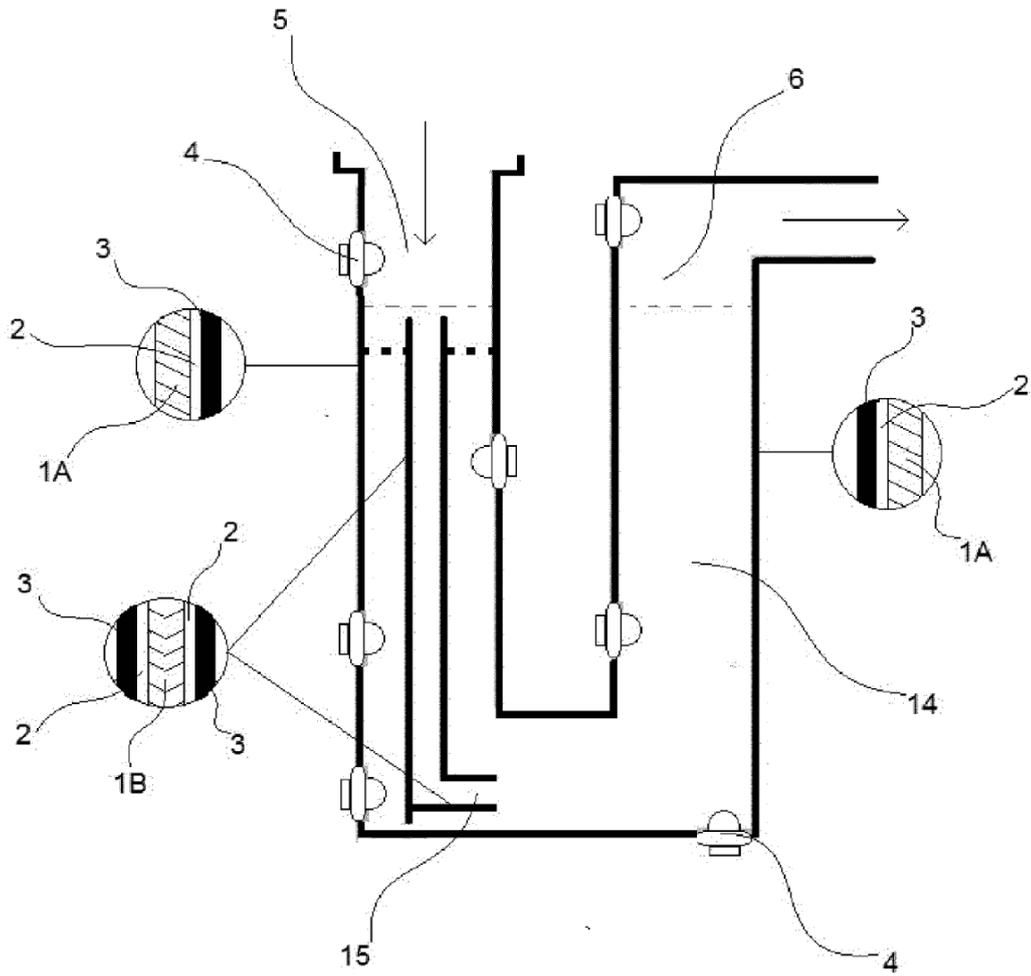


Fig. 10

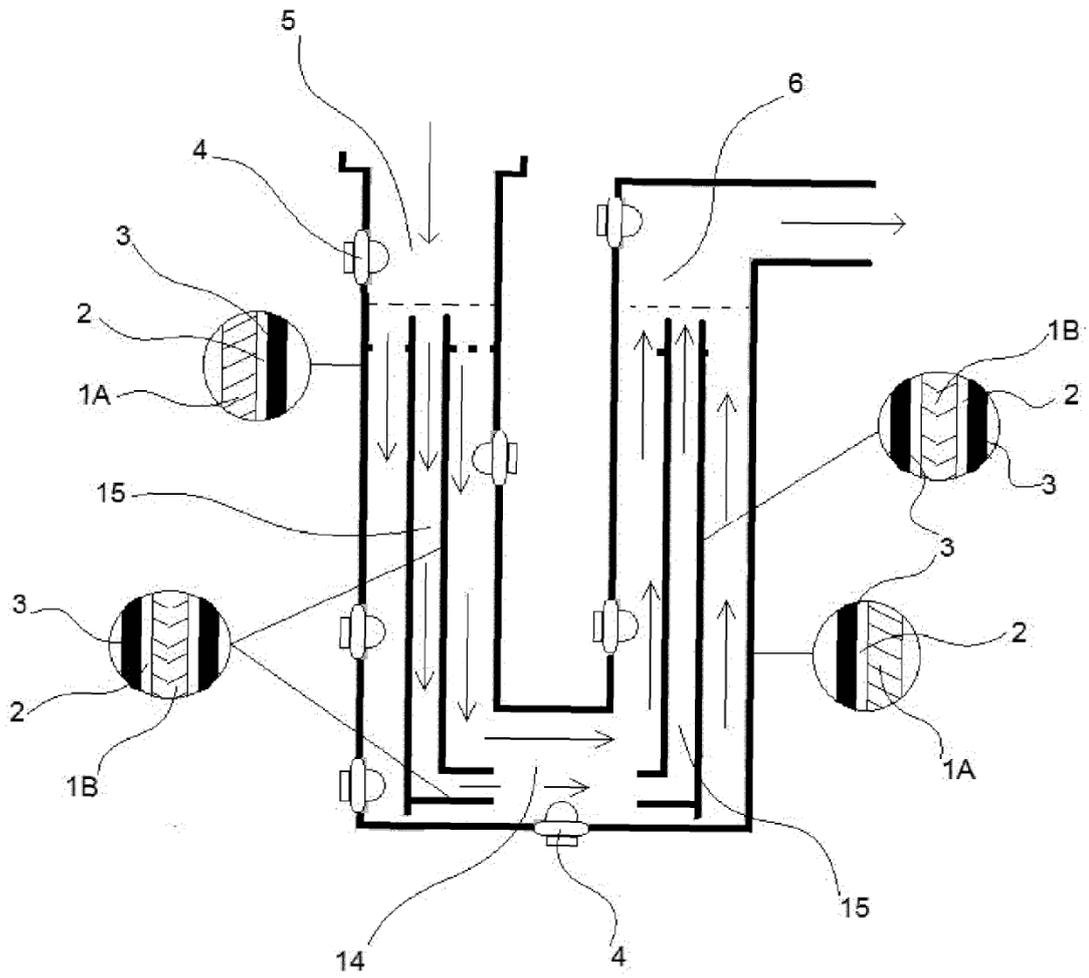


Fig. 11

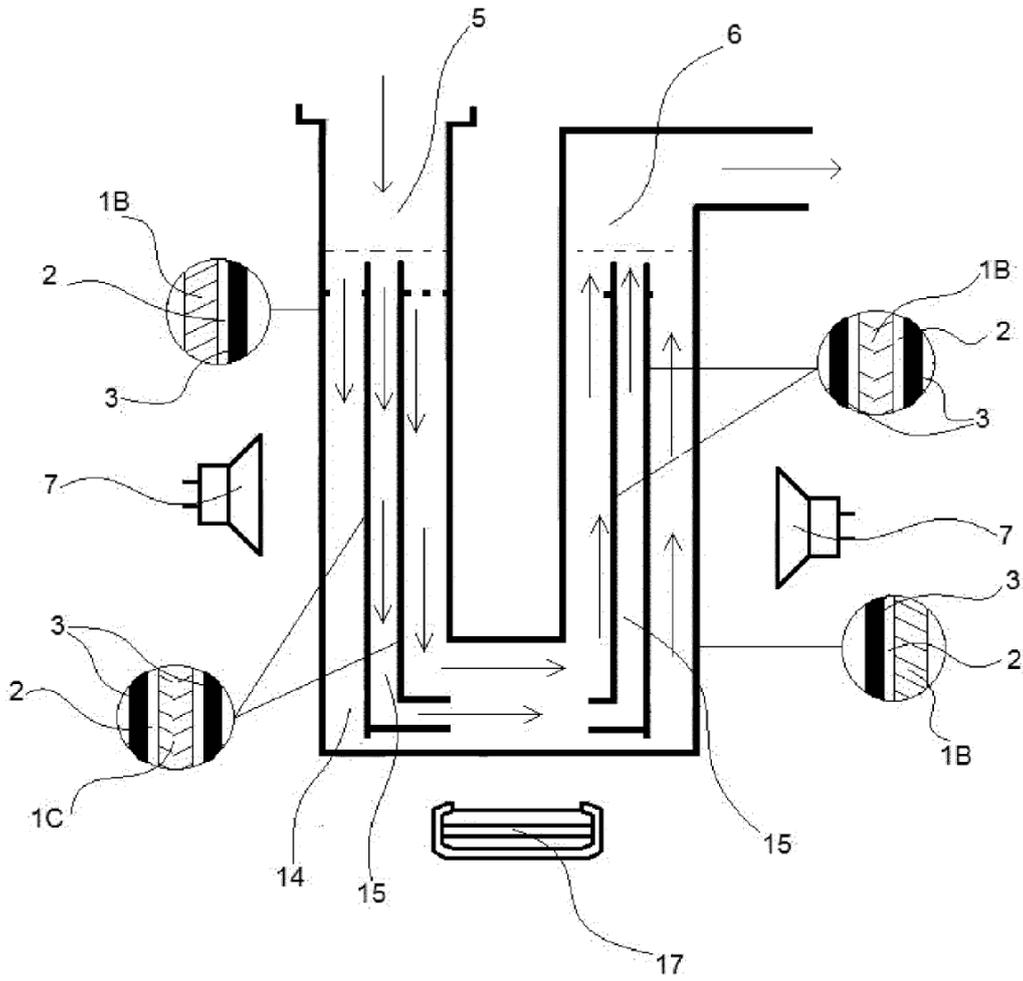


Fig. 12

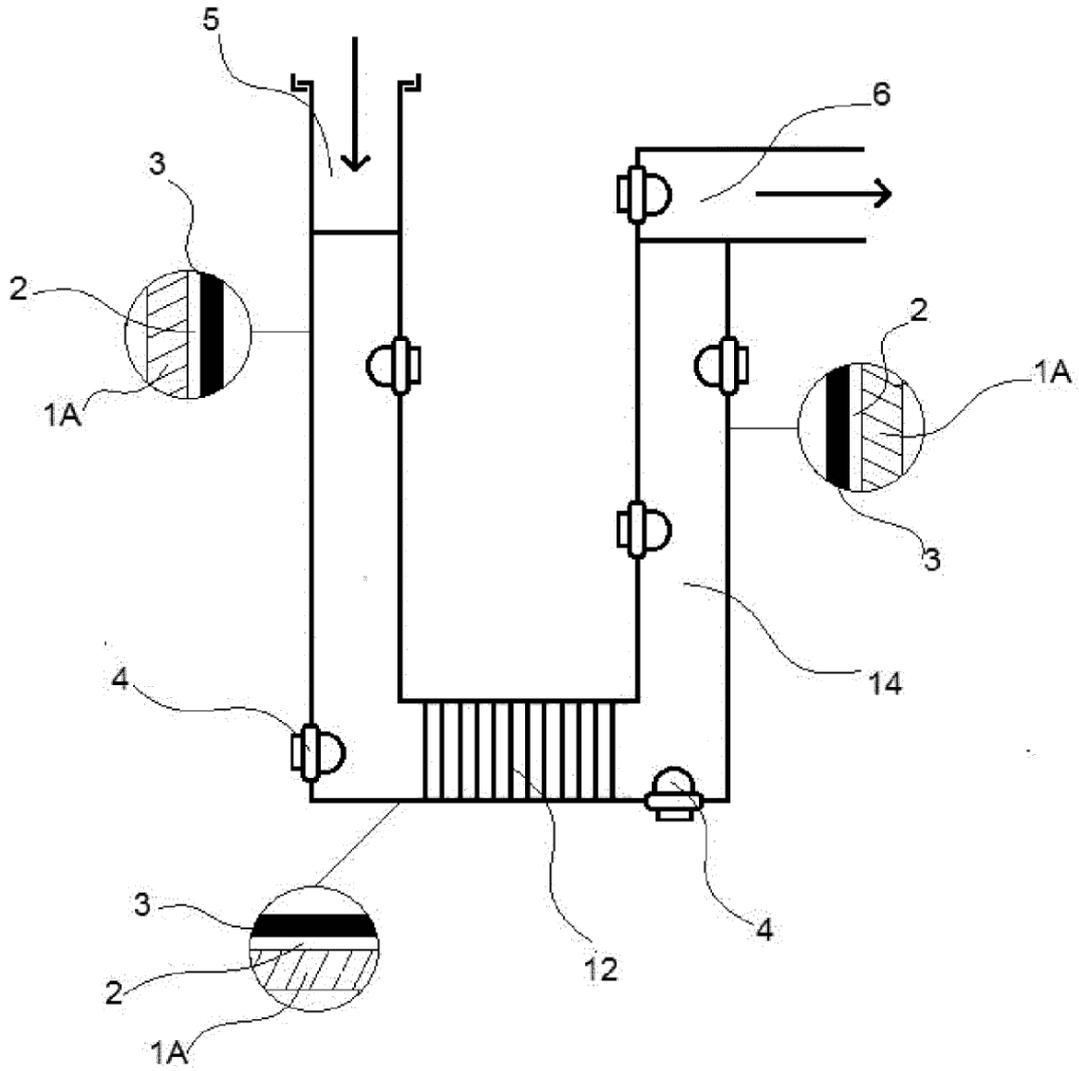


Fig. 13

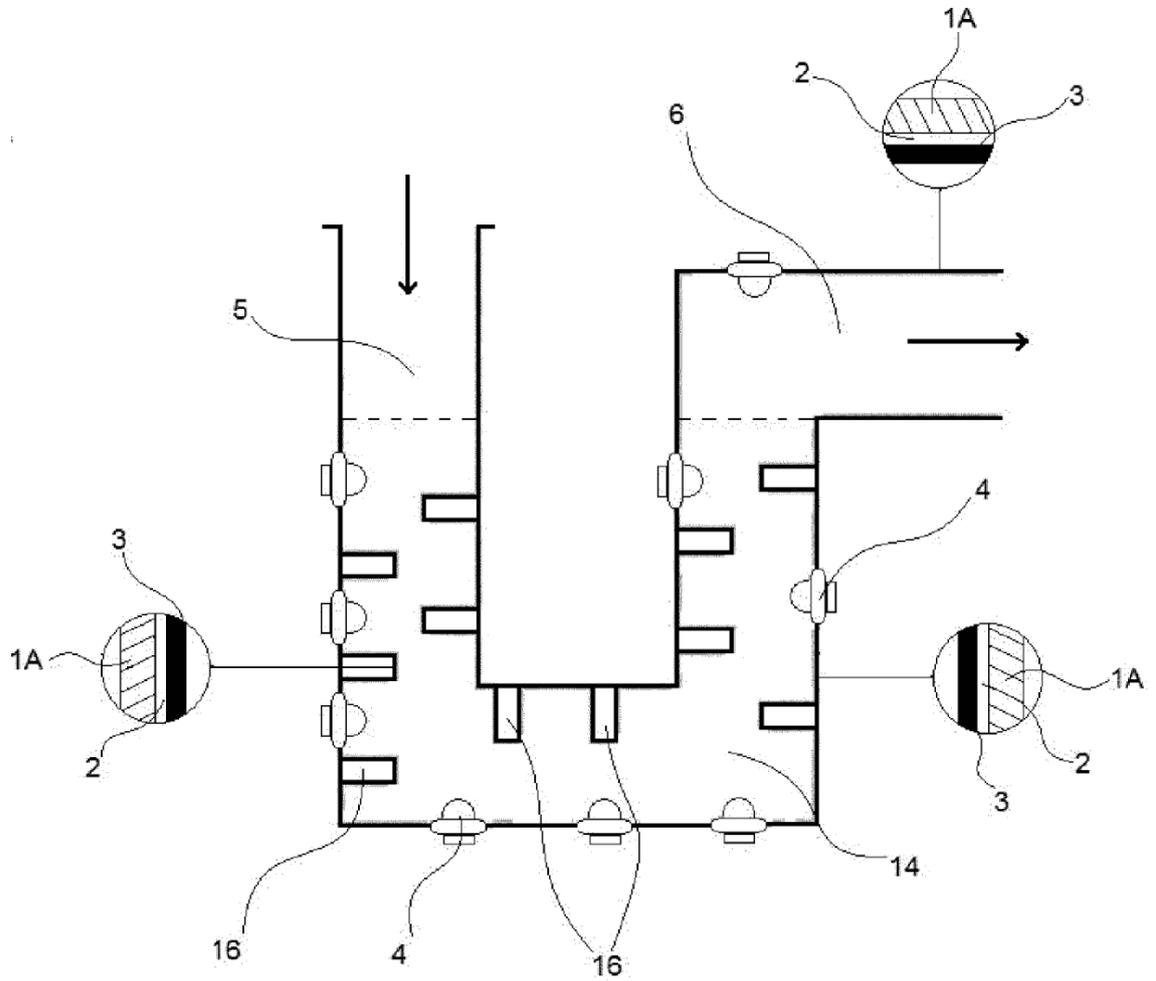


Fig. 15

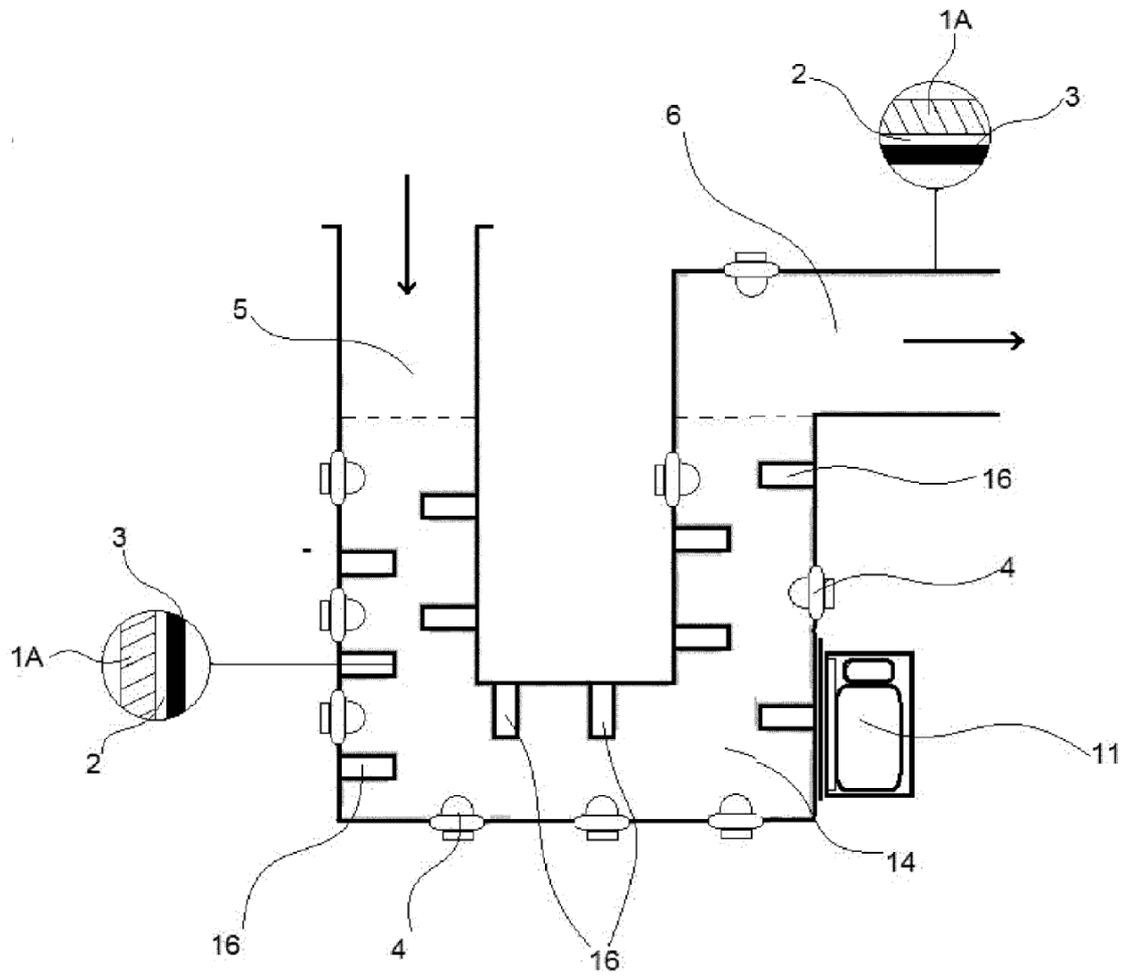


Fig. 16

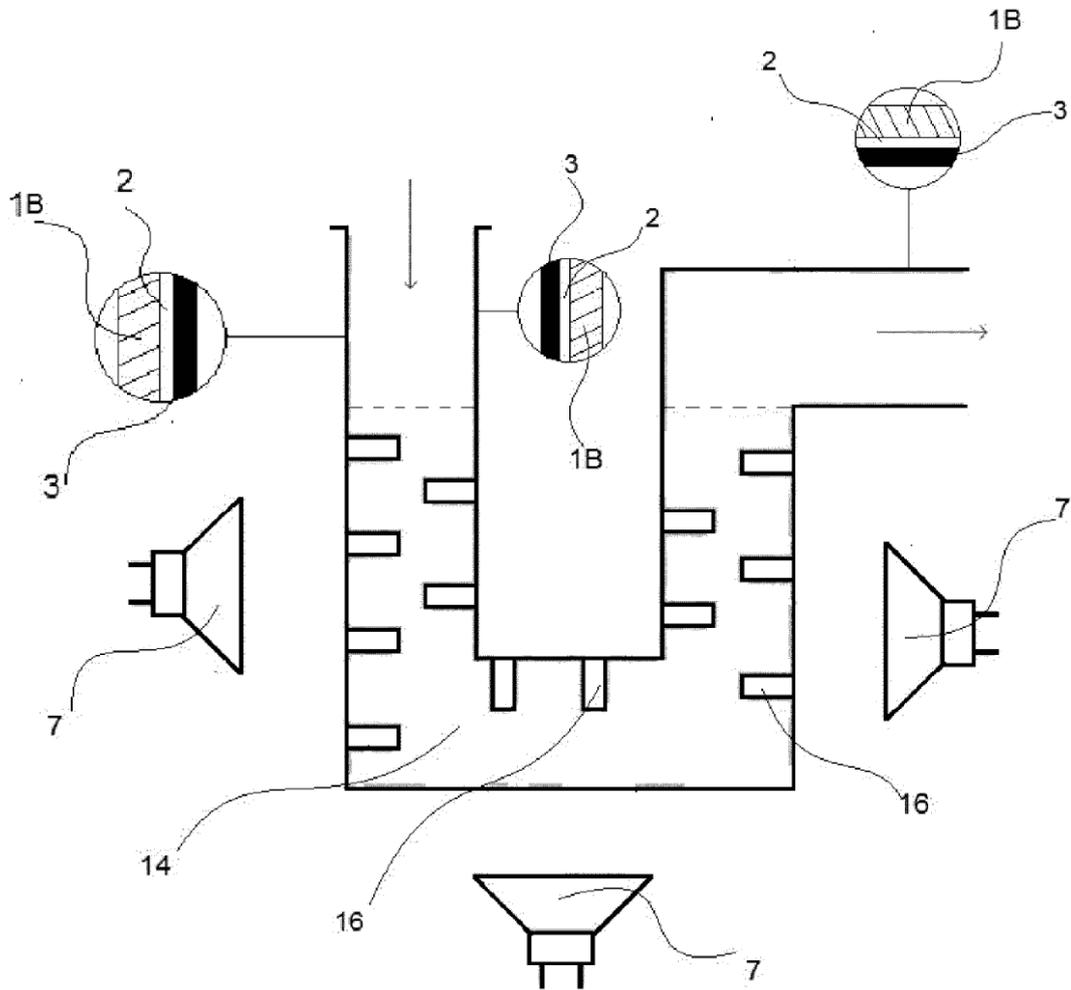


Fig. 17

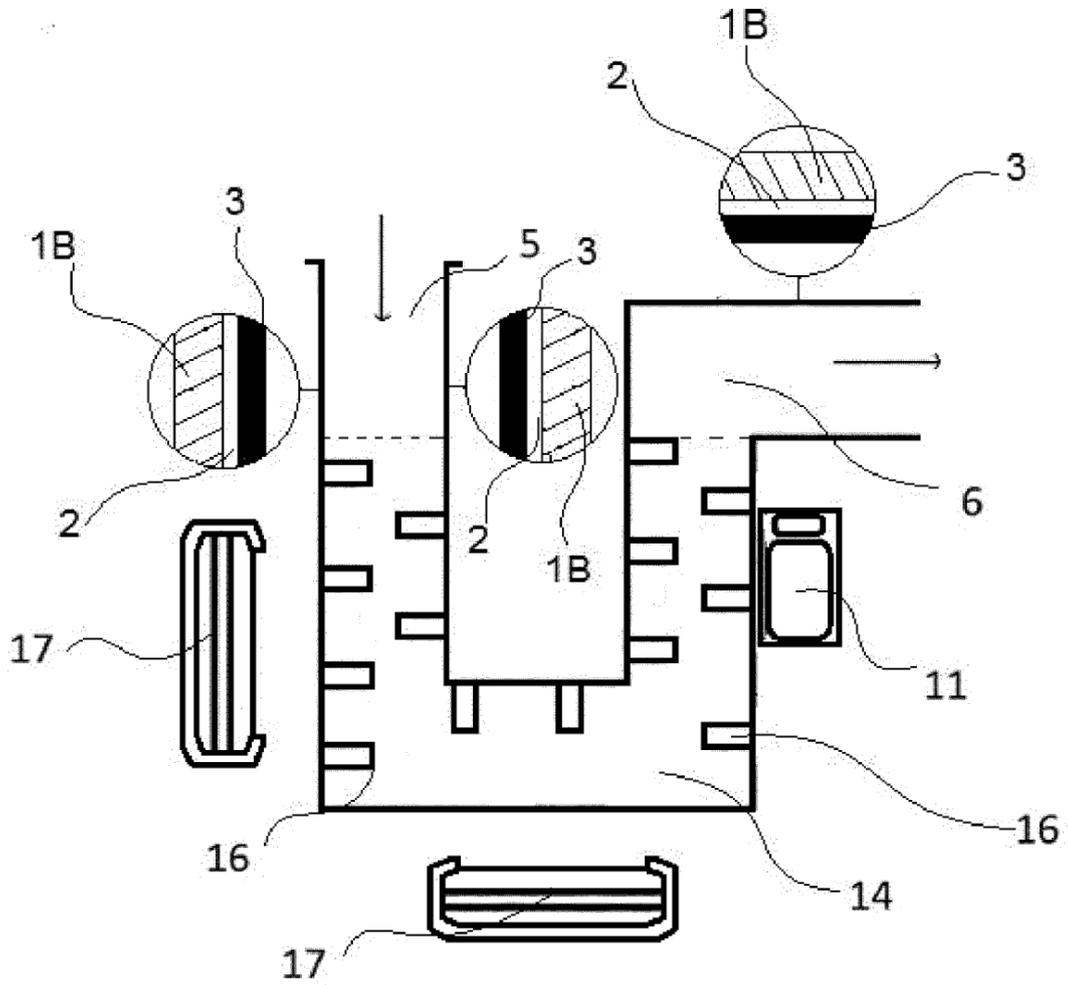


Fig. 18

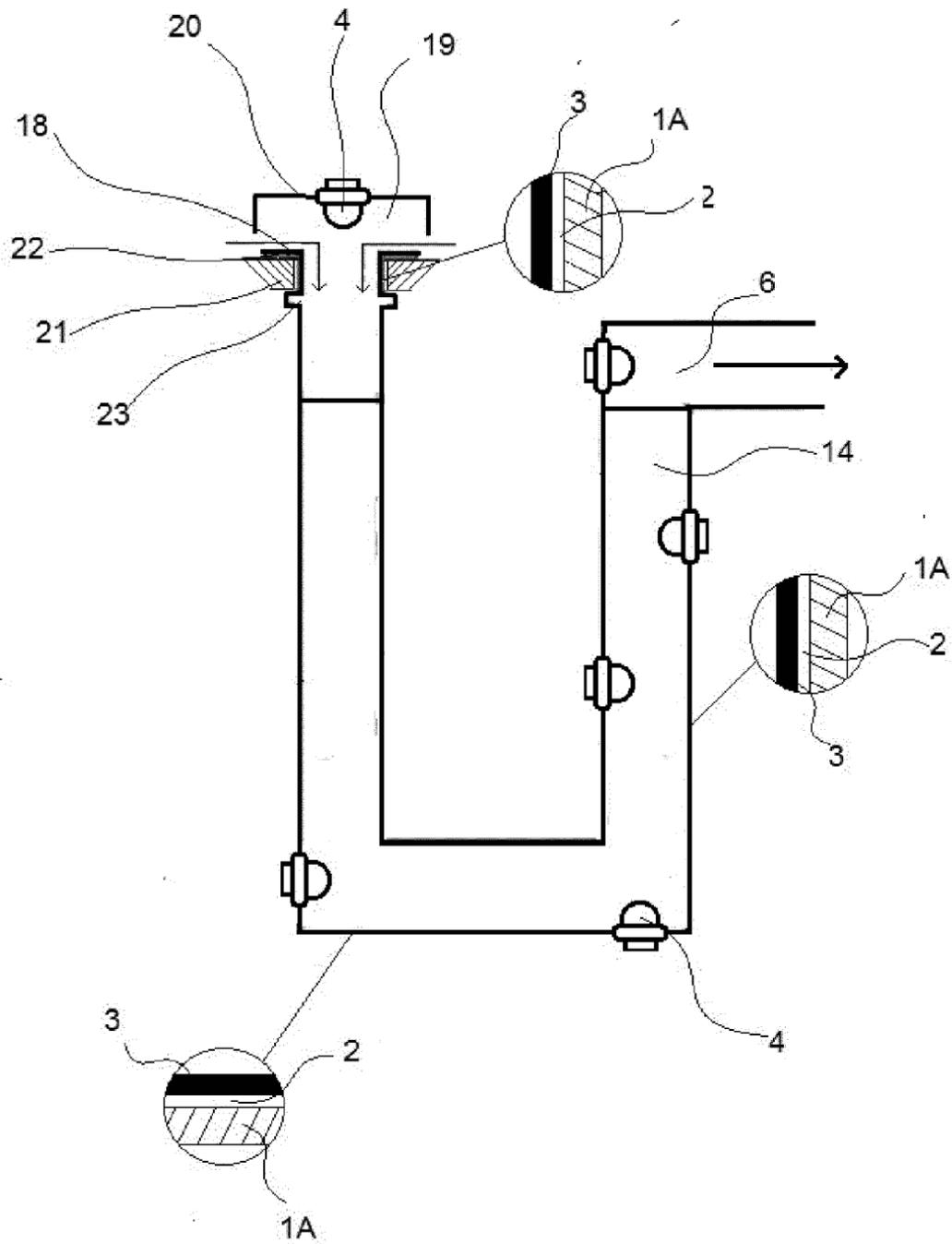


Fig. 19

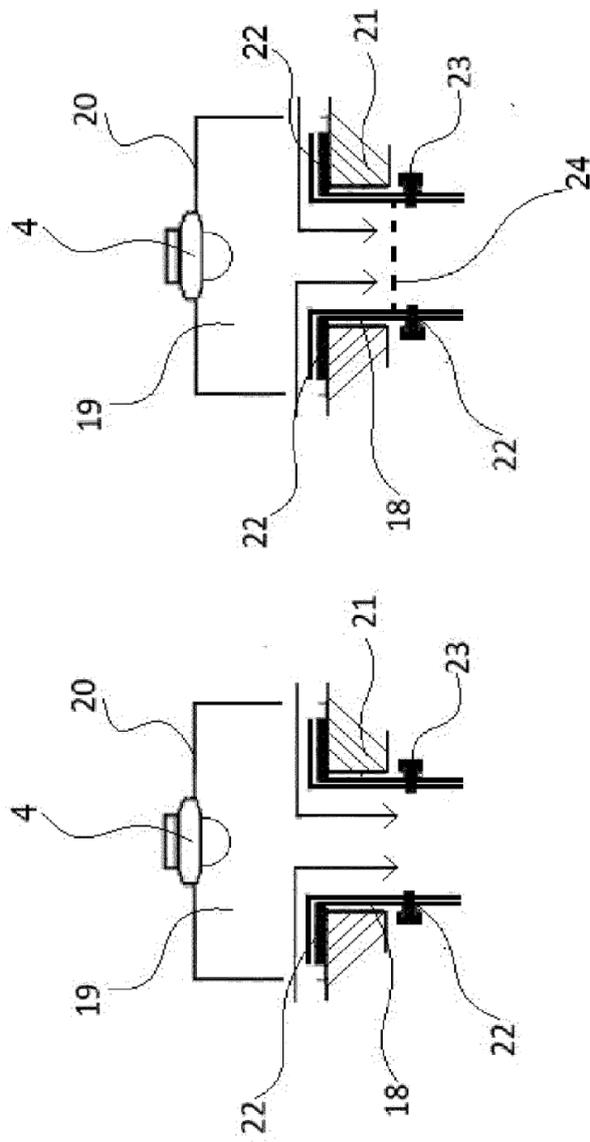


Fig. 20 A Fig. 20 B

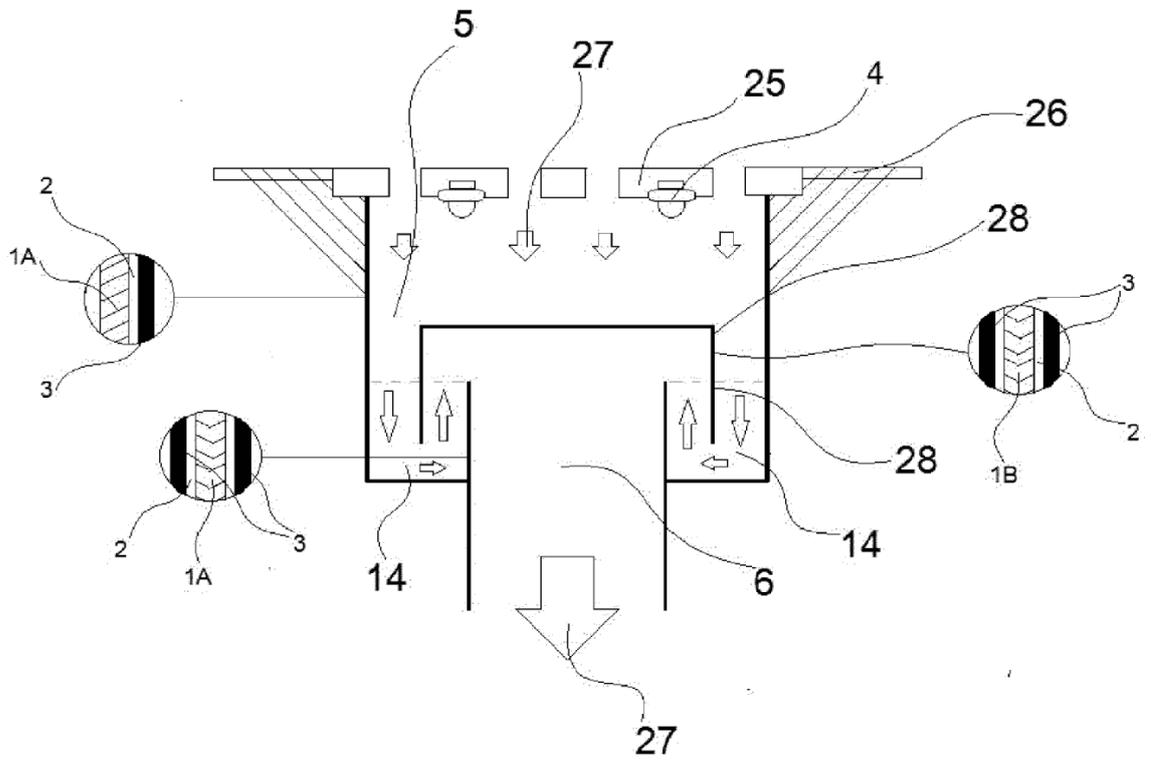


Fig. 21

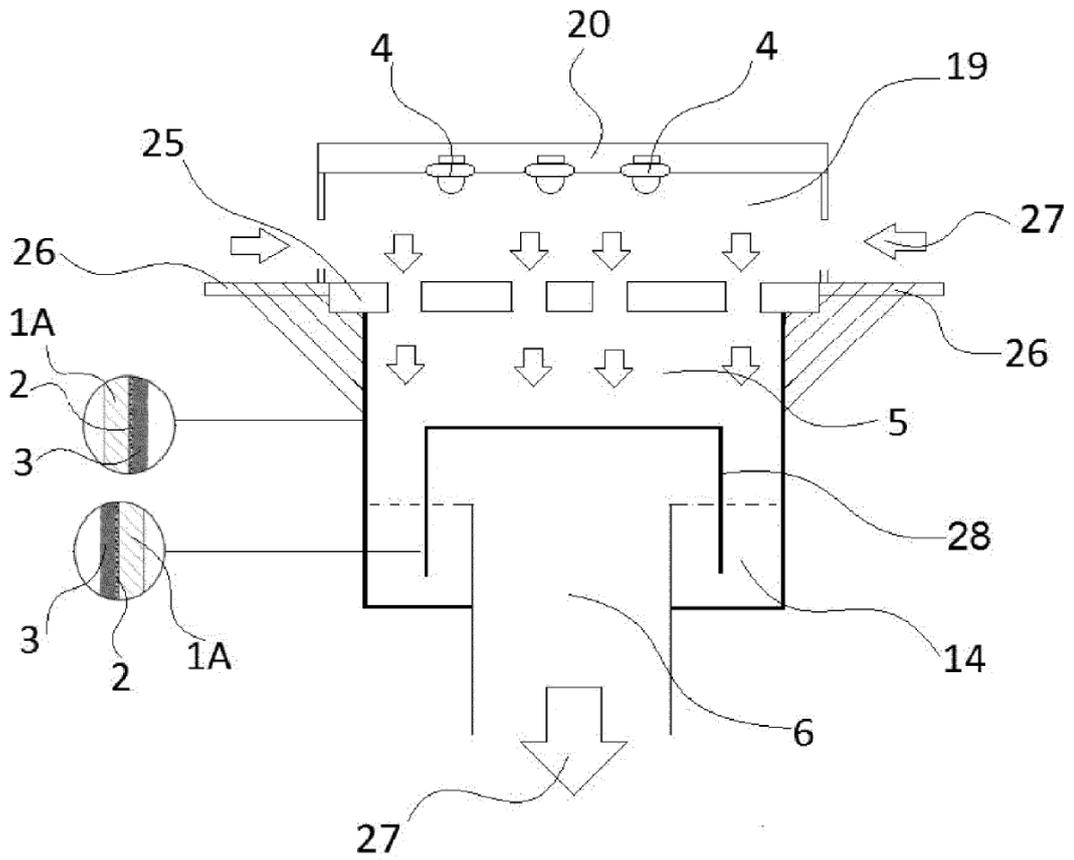


Fig. 22

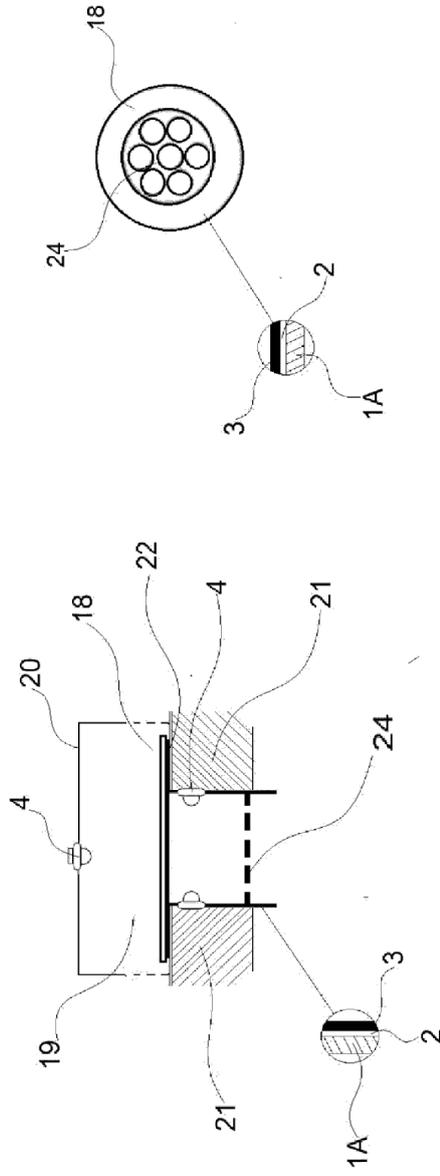


Fig. 23 B

Fig. 23 A

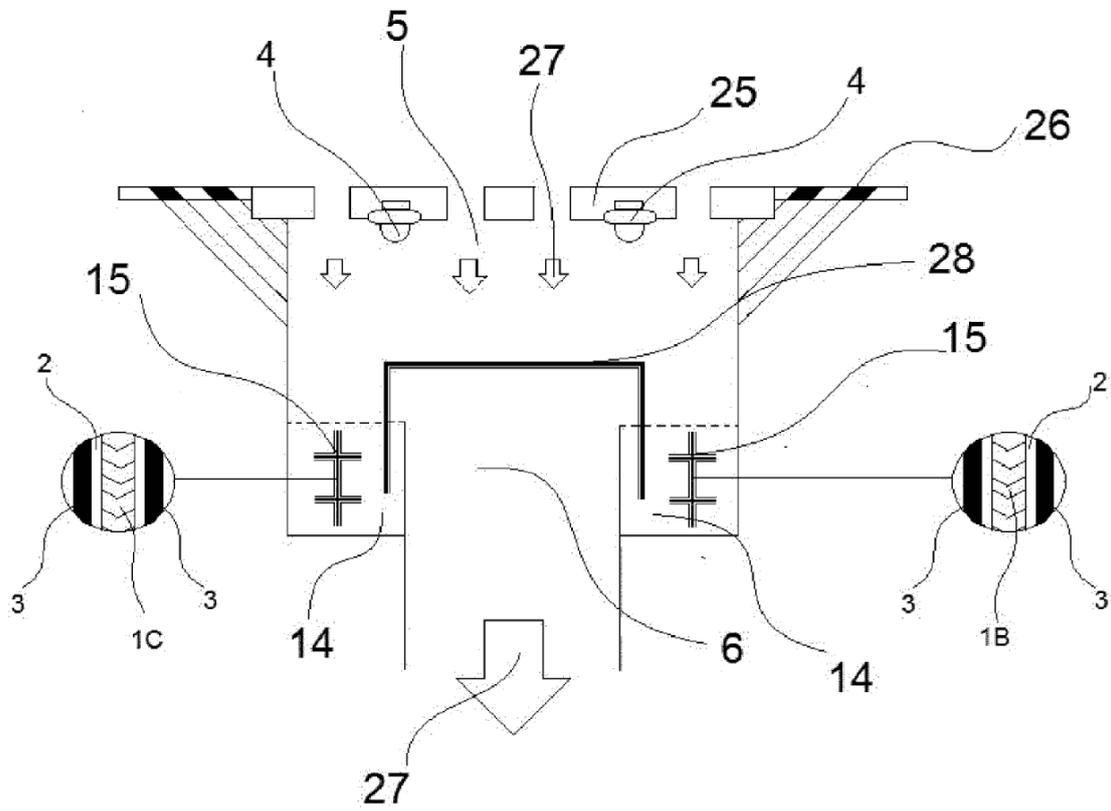


Fig. 24

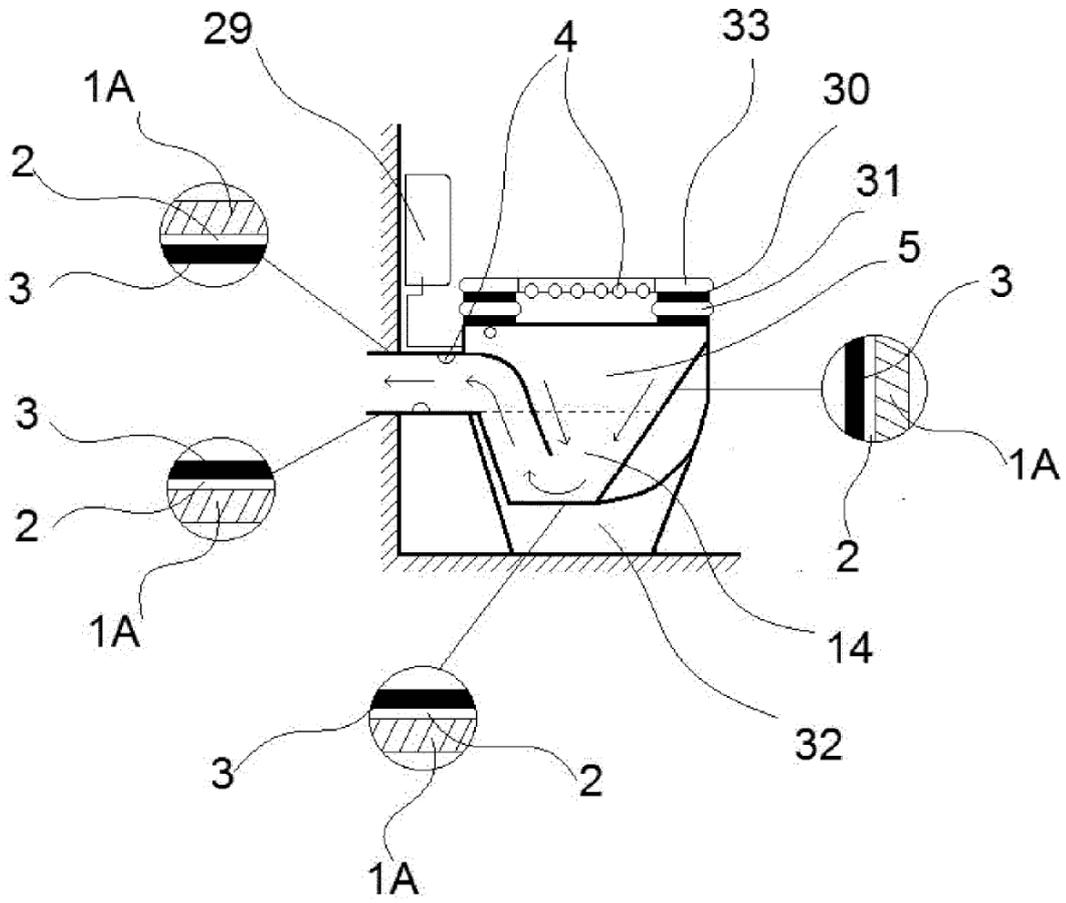


Fig. 25

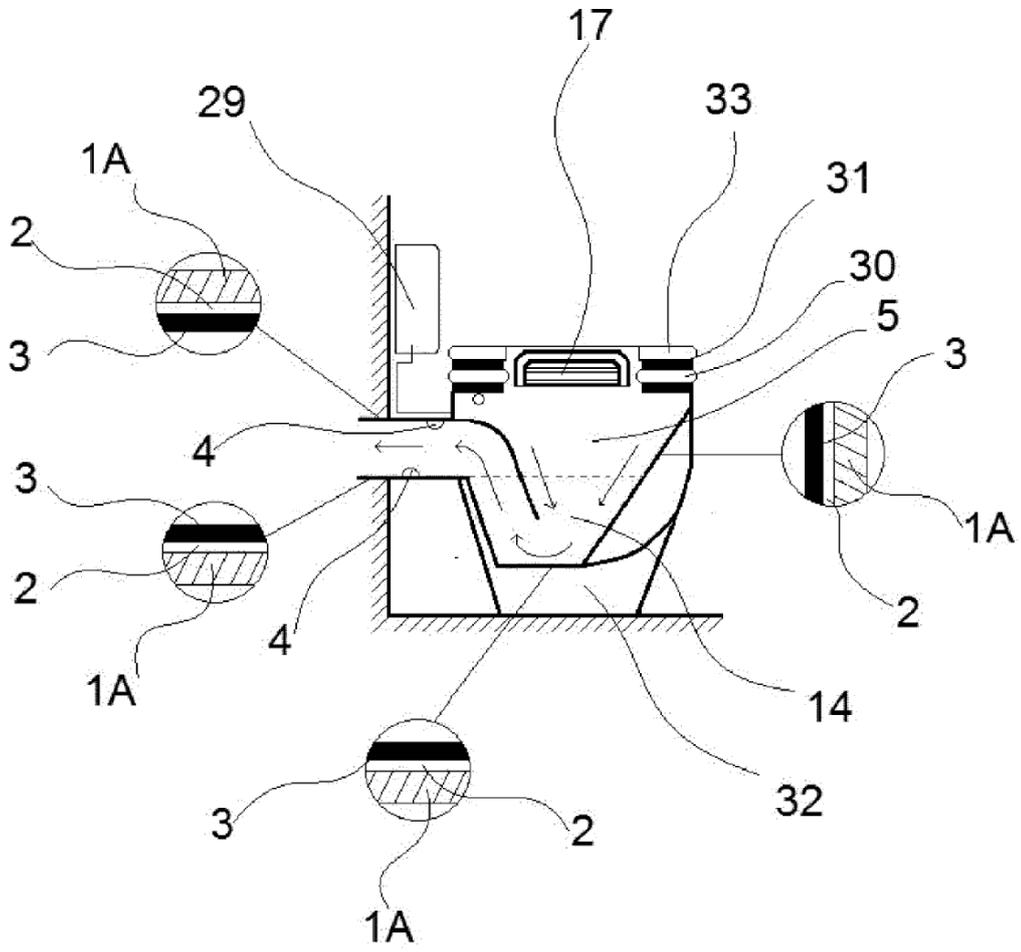


Fig. 26

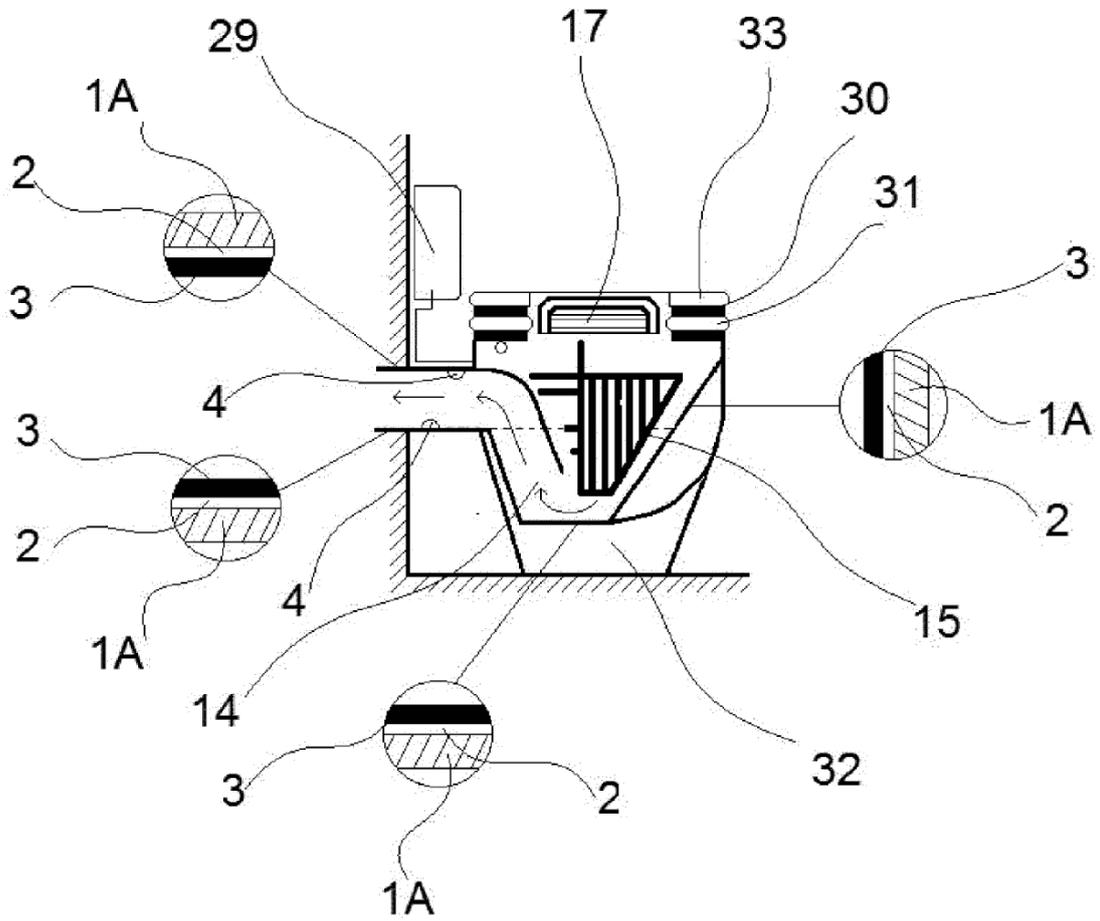


Fig. 27

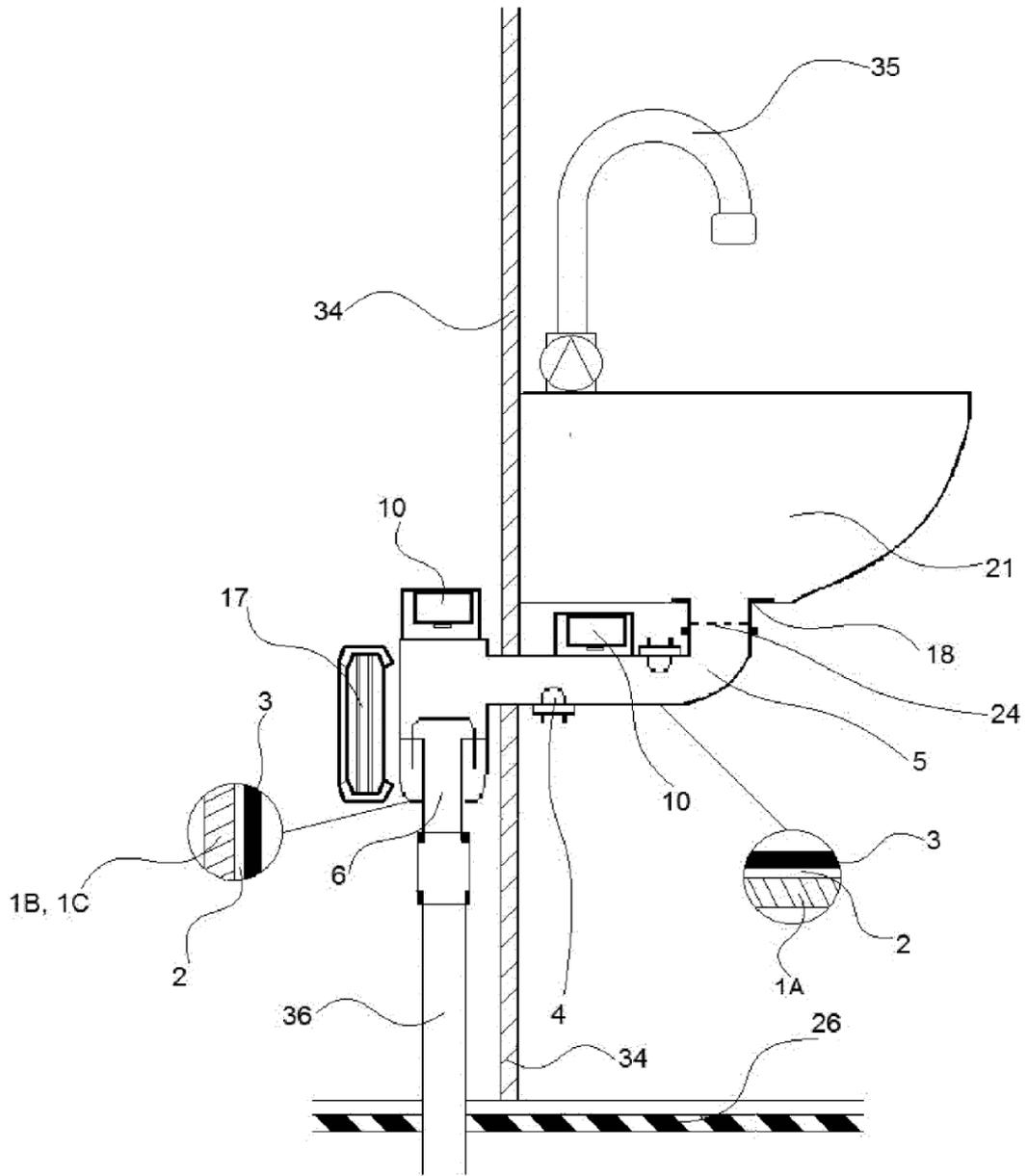


Fig. 29

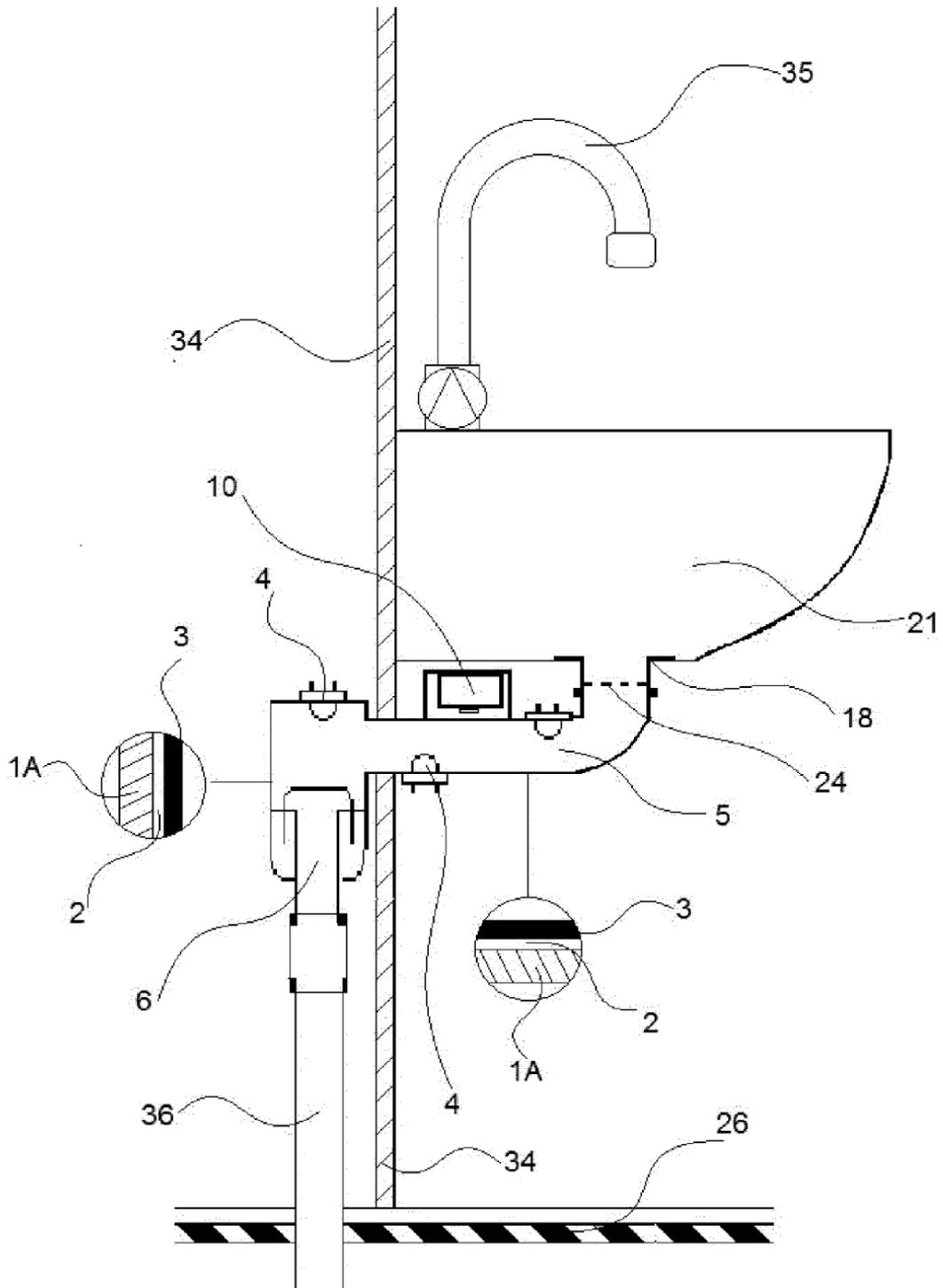


Fig. 30