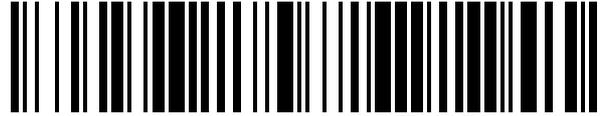


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 197 058**

21 Número de solicitud: 201731220

51 Int. Cl.:

C02F 1/32 (2006.01)

C02F 1/28 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

16.10.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

08.11.2017

71 Solicitantes:

I.D. ELECTROQUIMICA, S.L. (100.0%)
Poligono Ind. Las Atalayas c/ Dracma Parcela R-19
03114 Alicante, ES

72 Inventor/es:

SANCHEZ CANO, Gaspar;
CODINA RIPOLL, Guillermo y
PEREZ MALLOL, Jose Ramón

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Reactor para el tratamiento integral del agua**

ES 1 197 058 U

DESCRIPCIÓN

Reactor para el tratamiento integral del agua

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención corresponde al campo técnico de los tratamientos integrales del agua de piscinas, (oxidación de materia orgánica, desinfección y ajuste de pH), tanto de tipo residencial como pública.

10

Antecedentes de la invención

El concepto de tratamiento integral del agua contempla tres factores que tienen que ir enlazados y por tanto han de ser considerados en su conjunto: oxidación de materia orgánica, desinfección y ajuste de pH.

15

Con este objetivo, en la actualidad existe una serie de tratamientos del agua de piscinas basados en distintas técnicas, que están siendo ampliamente utilizados. De estos, los más extendidos e innovadores en los últimos años son los que utilizan para la desinfección la técnica de la electrolisis y la técnica de las radiaciones ultravioletas. En ambos, paralela y simultáneamente las técnicas tienen que venir acompañadas de un control exhaustivo del pH del agua.

20

Con la técnica de la electrolisis, el agua a tratar se somete a una corriente eléctrica continua mediante la introducción en la misma de unos electrodos (cátodo, ánodo). En el fenómeno de electrolisis tienen lugar simultáneamente procesos de reducción catódica y de oxidación anódica que son aprovechados para la depuración (oxidación materia orgánica) y desinfección del agua de piscina (eliminación de microorganismos). Los procesos de electrolisis requieren de cierta conductividad en el agua. Según las necesidades se puede cubrir todo el rango de conductividad deseado, desde una conductividad natural creada por una concentración de ClNa comprendida aproximadamente entre 0,5 g/L y 2 g/L hasta una conductividad propia del agua de mar con una concentración de sales aproximada de 36g/L, siendo la conductividad más estándar concentraciones de sales entre los 3g/L-6g/L (concentración estándar).

30

35

Por otro lado, el proceso de electrolisis aumenta el pH del agua por lo que requiere de la

adición controlada y continuada de un reductor de pH (pH minus). Durante el proceso de electrolisis se genera in situ pequeñas concentraciones de cloro e hidróxido sódico, que se recombinan para formar ácido hipocloroso, HClO, que posteriormente reducen la materia orgánica y los patógenos, transformándose de nuevo en sal.

5

Este procedimiento presenta una serie de ventajas, como son el ahorro de agua y energía, pues no incrementa el ácido cianúrico residual, una reducción de las cloraminas, (reducción catódica), una oxidación de la materia orgánica y además, se evita tener que añadir cloro, ya sea en forma sólida o líquida, pues la propia reacción de la electrolisis, produce in- situ unas cantidades de cloro suficientes (1-2 ppm). Además, la calidad del agua obtenida es excelente, precisa de un sencillo mantenimiento y garantiza un efecto residual de desinfección (cloro 1-2 ppm).

10

Por otra parte, la técnica de la radiación ultravioleta (UV), que se basa en la utilización del efecto de dicha radiación mediante el uso de emisores de luz ultravioletas, como lámparas de baja o media presión aisladas del medio mediante tubos de cuarzo, produciendo la desinfección a dosis determinadas de mJ/cm^2 , eliminación de microorganismos (virus, bacterias).

15

Esto lo consigue mediante un proceso físico de alteración del ADN de dichos microorganismos, impidiendo su reproducción, y todo ello sin aditivos de productos químicos ni variaciones en el olor o sabor del agua ni el pH de la misma.

20

Por otro lado, la radiación UV tiene capacidad para la eliminación de cloraminas presentes en el agua de la piscina, las cuales están limitadas por normativa (generalmente a $<0,6\text{mg/L}$) y son las causantes del olor sofocante a "cloro" e irritaciones en piel, mucosas, así como vías respiratorias tanto para bañistas, acompañantes y personal de mantenimiento.

25

El tratamiento UV no tiene capacidad de oxidación de la materia orgánica, con lo cual resulta necesaria la adición de algún tipo de oxidante (electrolisis in-situ o químicos exsitu como cloro, bromo o peróxido), y por tanto un control continuado del pH.

30

Resulta la combinación de las técnicas UV, electrolisis; una asociación sinérgica que supone un doble tratamiento de desinfección (electrolisis + radiación) con una doble capacidad de eliminación de subproductos (eliminación de cloraminas en agua/aire, reducción catódica y radiación) con capacidad para eliminación de materia orgánica

35

(oxidación anódica más cloro libre electrogenerado) y con efecto residual (cloro electrogenerado).

5 En cualquier caso, y con cualquier tipo de técnica o combinación de ésta, el tratamiento tiene que venir acompañado de un control exhaustivo del pH del agua, tanto para maximizar la eficacia del tratamiento, como para minimizar subproductos no deseados en agua y aire así como para proteger a bañistas de irritaciones y a las instalaciones de corrosiones o deposiciones calcáreas. Según las técnicas empleadas en el tratamiento se puede requerir ph-plus (carbonatos,NaOH) o ph-minus (ácidos inorgánicos en sus formas gas, solido,
10 líquido como por ejemplo CO₂-gas, NaHSO₄-sol, HCl-liq o sulfúrico-liq).

Resulta de especial interés la combinación de la técnica electrolisis con radiación UV y la adición de CO₂-gas. A las ventajas apuntadas en los párrafos anteriores se debe sumar la minimización de subproductos (organoclorados) obtenida con este pH minus en
15 comparación con sus alternativas, a la vez que minimiza los riesgos de manipulación al tratarse de un reactivo “natural” presente en la naturaleza.

La solicitud internacional con número de publicación WO2013053971, describe el procedimiento de depuración de aguas, sin aporte de sales, para el tratamiento de agua de
20 piscinas, que comprende la aplicación simultánea de las técnicas de electrólisis y radiación ultravioleta sobre el agua a tratar, así como un reactor para llevar a cabo el procedimiento que presenta en su interior los electrodos y la lámpara ultravioleta, así como un inyector de un pH minus a la entrada del reactor. Este reactor no cuenta con ningún elemento que mejore la distribución del pH minus.

25 Por otro lado es también conocido de la solicitud internacional WO2015018761 la adición de CO₂ en el agua de las piscinas para el control del pH donde se describe un sistema concreto para la introducción del mismo.

30 Por todo esto es de extrema relevancia desarrollar un reactor donde puedan llevarse a cabo de manera efectiva estos procedimientos y sus diferentes combinaciones.

Descripción de la invención

35 La presente invención ha desarrollado un reactor simplificado y modular, donde se puede llevar a cabo el procedimiento de depuración de aguas de piscina de manera integral que

puede comprender, una aplicación simultánea de las técnicas de: oxidación-desinfección, radiación ultravioleta y ajuste de pH sobre el agua a tratar.

5 Por lo tanto la invención describe un reactor para el tratamiento integral del agua que comprende:

- una tubuladura de entrada;
- una cámara perimetral que presenta dos volúmenes separados por una superficie perforada:
 - 10 o un primer volumen, para distribución e inyección de un compuesto que ajusta el pH, que comprende: un inyector del compuesto que ajusta el pH;
 - o un segundo volumen que comprende un relleno para favorecer la absorción del compuesto que ajusta el pH;
- una cámara central en el interior de la cámara perimetral que se comunica por su parte inferior con la cámara perimetral a través de oficios que impiden el paso de las partes que forman el relleno;
- 15 - una tubuladura de salida donde se recoge el agua una vez tratada.

En el reactor de la invención se lleva a cabo un procedimiento de depuración de aguas que comprende una primera fase en la que el agua entra en el reactor a través de la tubuladura de entrada alcanzando el primer volumen de la cámara perimetral donde se inyecta y distribuye el compuesto que ajusta el pH.

Seguidamente el agua circula por la cámara perimetral hacia un segundo volumen que presenta el relleno donde se mezcla de manera adecuada el compuesto que ajusta el pH.

25 Tras el paso por la cámara perimetral el agua entra a la cámara central (tratamientos oxidación-desinfección y/o ultravioleta) para buscar la tubuladura de salida del reactor.

Breve descripción de los dibujos

30 Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La Figura 1A y 1B muestran sendas vistas de sección del reactor integrado modular, donde indica la circulación del agua a tratar desde entrada a salida del reactor pasando por las distintas cámaras/partes del reactor.

- 5 La Figura 2 muestra un detalle en sección de la cabeza del reactor integrado donde se aprecia en detalle las partes del mismo.

La Figura 3 muestra la instalación en by-pass con control de presión en el reactor integrado mediante bomba a la entrada y válvula de regulación a la salida.

10

Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención

Como se ha dicho la invención se refiere a un reactor para el tratamiento integral del agua que comprende:

- 15 - una tubuladura de entrada (1);
- una cámara perimetral (2) que presenta dos volúmenes separados por una superficie perforada (3):
- o un primer volumen (2.1), para distribución e inyección de un compuesto que ajusta el pH, que comprende: un inyector (11) del compuesto que ajusta el
 - 20 pH;
 - o un segundo volumen volumen (2.2) que comprende un relleno (4) para favorecer la absorción del compuesto que ajusta el pH;
- una cámara central (5) en el interior de la cámara perimetral (2) que se comunica por su parte inferior con la cámara perimetral (2) a través de orificios (12) que impiden el
- 25 paso de las partes que forman el relleno;
- una tubuladura de salida (6) donde se recoge el agua una vez tratada.

En la tubuladura de entrada (1) se puede realizar una lectura del pH y/o de cloro del agua a tratar.

30

Por lo tanto de manera preferente la tubuladura de entrada (1) comprende: un sensor de pH. Igualmente de manera preferente la tubuladura de entrada (1) comprende un sensor de cloro.

- 35 En la tubuladura de salida (6) se puede realizar una lectura del pH y/o de cloro y/o del flujo del agua a tratar.

Por lo tanto de manera preferente la tubuladura de salida (6) comprende: un sensor de pH. Igualmente de manera preferente la tubuladura de salida (6) comprende un sensor de cloro. De manera preferente la tubuladura de salida (6) comprende un flujostato (10).

- 5 Si la disposición entre el primer volumen (2.1) y el segundo volumen (2.2) es tal que el primer volumen (2.1) se sitúa sobre el segundo volumen (2.2) la mezcla del compuesto que ajusta el pH con el agua se ve mejorada especialmente si este compuesto es gas. Por lo tanto de manera preferente el primer volumen (2.1) se sitúa sobre el segundo volumen (2.2) separado por la superficie perforada (3).

10

De manera preferente el relleno (4) está formado una agrupación de un cuerpo plástico que se repite, en general con geometría esférica y/o cilíndrica con poros o huecos que puede ser de mayor densidad del agua o menor densidad del agua, asegurando en cualquier caso el aumento de las superficies de contacto y mejorando la distribución en el reactor a su paso sin canales preferenciales.

15

De manera preferente en el interior de la cámara central (5) comprende al menos dos electrodos (7) para realizar una electrolisis. Más preferentemente estos electrodos (7) presentan forma de placa o malla desplegada (mesh) con configuración eléctrica monopolar, bipolar o mixta. Estos aplican un voltaje cátodo ánodo entre 3 y 24 Vcc y una densidad de corriente entre 1 y 60 mA/ cm², con concentraciones de sales entre los 0,3 y 6 gr/l.

20

De manera preferente en el interior de la cámara central (5) está presente al menos un emisor de luz ultravioleta. Preferentemente una lámpara ultravioleta (8). De manera más preferente la lámpara ultravioleta (8) es de baja o media presión; la lámpara de ultravioletas presenta forma tubular y comprenden un elemento aislante del medio también de forma tubular, formado preferentemente por una vaina de cuarzo. Dicha lámpara proporcionan una dosis de UV-C entre los 1 y 60 mJ/ cm².

25

- 30 De manera aun más preferente en la cámara central (5) está presente al menos dos electrodos (7) y una lámpara ultravioleta (8), para producir simultáneamente tratamiento in-situ de oxidación-desinfección y radiación ultravioleta.

30

De manera preferente el inyector (11) del compuesto que reduce el pH es un inyector de CO₂. Con el CO₂ se minimizan los subproductos organoclorados en comparación con sus

35

alternativas, a la vez que minimiza los riesgos de manipulación al tratarse de un reactivo presente en la naturaleza.

5 Es importante controlar la presión en el interior del reactor para el tratamiento integral del agua de la invención, donde se encuentra la cámara de absorción (2.2) y el relleno (4), según se indica en la figura 3. La presión de trabajo puede ser la natural obtenida en la instalación by-pass o bien se puede incrementar mediante una bomba auxiliar a la entrada (13) y una válvula de regulación de presión a la salida (14), en este caso se maximiza el proceso de absorción del CO₂ gas.

10

Por lo tanto de manera preferente la tubuladura de entrada (1) y la tubuladura de salida (6) están unidas en by pass con una bomba auxiliar (13) a la entrada y una válvula de regulación (14) a la salida.

Por último, como alternativa al tratamiento de electrolisis para producir oxidación-desinfección el reactor puede presentar en la cámara central (5) un dosificador de oxidante-desinfectante químico en sustitución de los electrodos de electrolisis.

15

REIVINDICACIONES

1. Reactor para el tratamiento integral del agua caracterizado porque comprende:
- una tubuladura de entrada (1);
 - 5 - una cámara perimetral (2) que presenta dos volúmenes separados por una superficie perforada (3):
 - o un primer volumen (2.1), para distribución e inyección de un compuesto que ajusta el pH, que comprende: un inyector (11) del compuesto que ajusta el pH;
 - 10 o un segundo volumen (2.2) que comprende un relleno (4) para favorecer la absorción del compuesto que ajusta el pH;
 - una cámara central (5) en el interior de la cámara perimetral (2) que se comunica por su parte inferior con la cámara perimetral (2) a través de oficios (12) que impiden el paso de las partes que forman el relleno;
 - 15 - una tubuladura de salida (6) donde se recoge el agua una vez tratada.
2. Reactor según la reivindicación 1 caracterizado porque la tubuladura de entrada (1) comprende: un sensor de pH.
- 20 3. Reactor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 caracterizado porque la tubuladura de entrada (1) comprende: un sensor de cloro.
4. Reactor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado porque la tubuladura de salida (6) comprende: un sensor de pH.
- 25 5. Reactor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado porque la tubuladura de salida (6) comprende: un sensor de cloro.
6. Reactor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizado porque la tubuladura de salida (6) comprende: un flujostato (10).
- 30 7. Reactor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizado porque el primer volumen (2.1) se sitúa sobre el segundo volumen (2.2) separado por la superficie perforada (3).

35

8. Reactor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado porque el interior de la cámara central (5) comprende al menos dos electrodos (7) para realizar la electrolisis.
9. Reactor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 caracterizado porque en el interior
5 de la cámara central (5) comprende al menos un emisor de luz ultravioleta.
10. Reactor según la reivindicación 9 caracterizado porque el emisor de luz ultravioleta es una lámpara ultravioleta (8).
- 10 11. Reactor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 donde el inyector del compuesto que ajusta el pH es un inyector (11) de CO₂.
12. Reactor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 caracterizado porque la
15 tubuladura de entrada (1) y la tubuladura de salida (6) están unidas en by pass con una bomba auxiliar (13) a la entrada y una válvula de regulación (14) a la salida para regular la presión en el interior del reactor.
13. Reactor según cualquiera de las reivindicaciones 1-7 y 9-13 caracterizado porque presenta un dosificador de un oxidante químico en la cámara central (5).

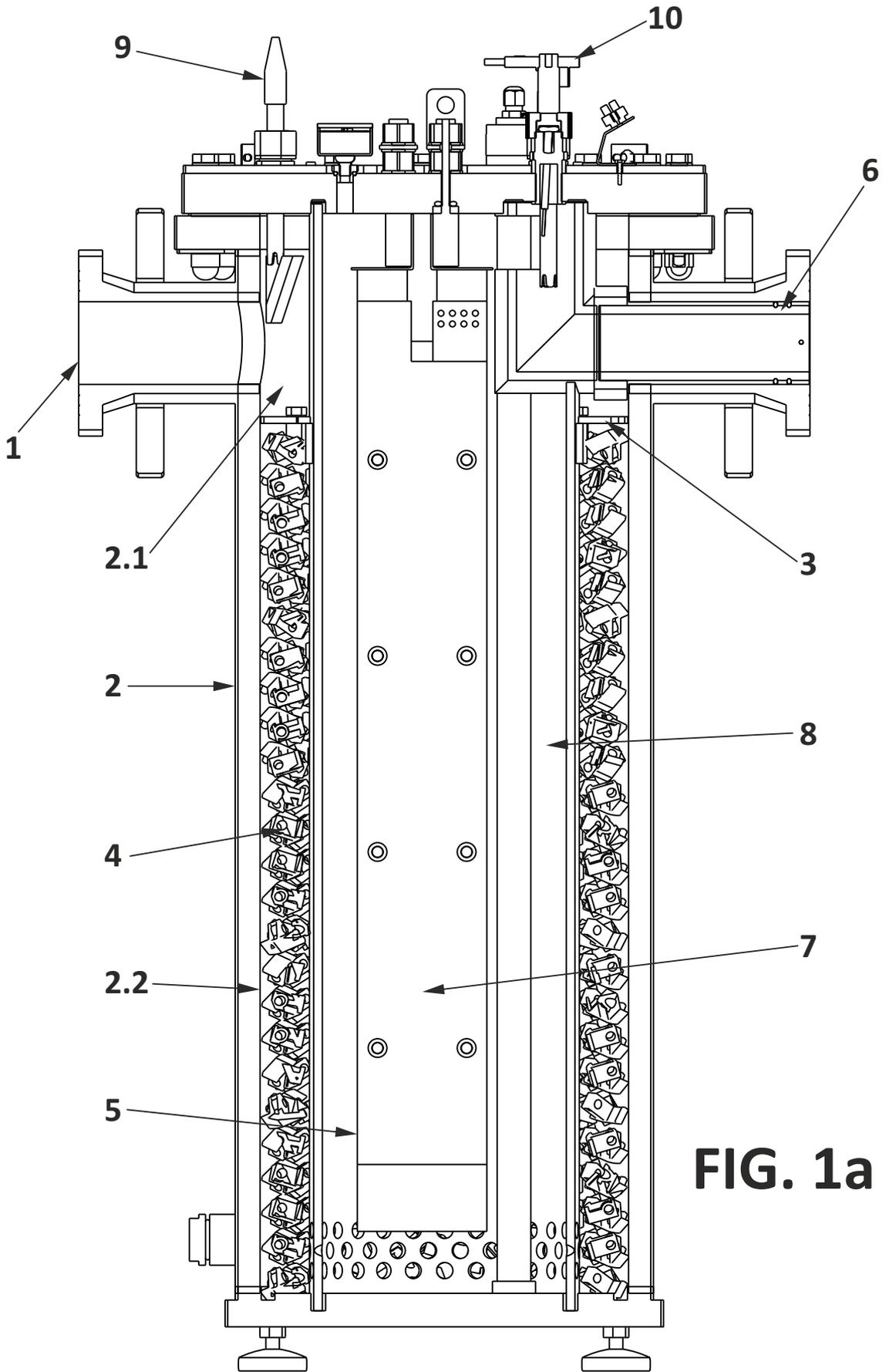


FIG. 1a

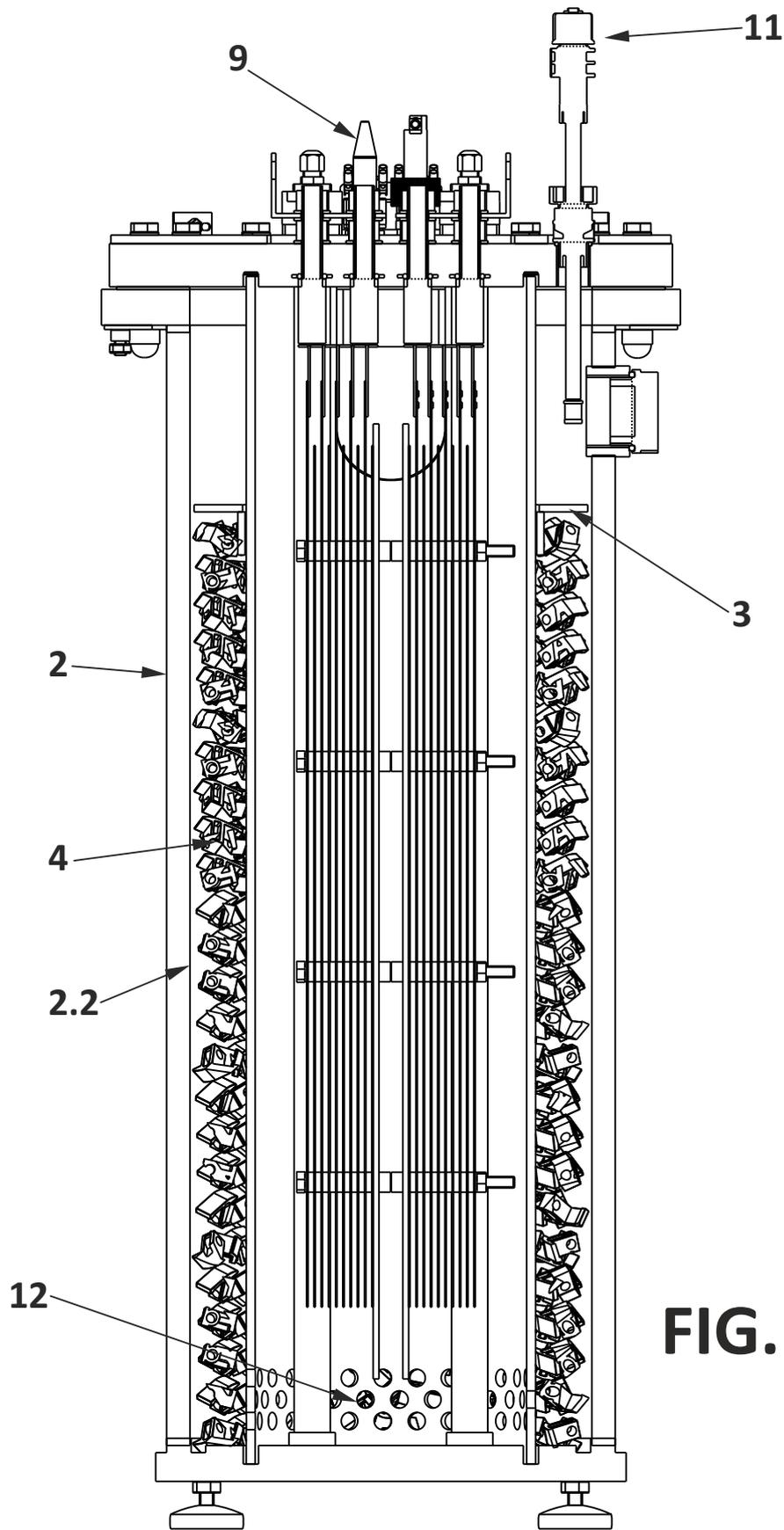
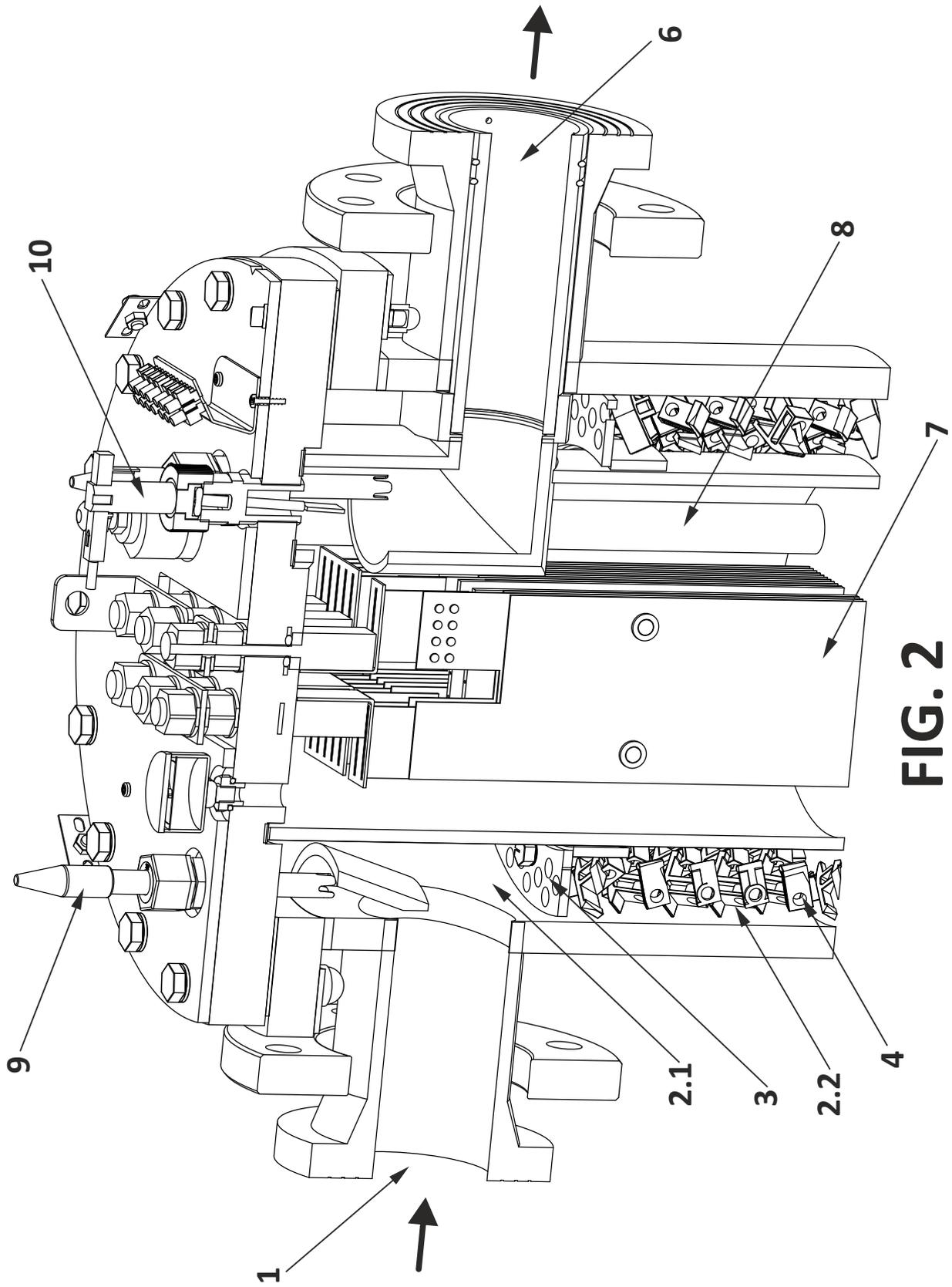


FIG. 1b



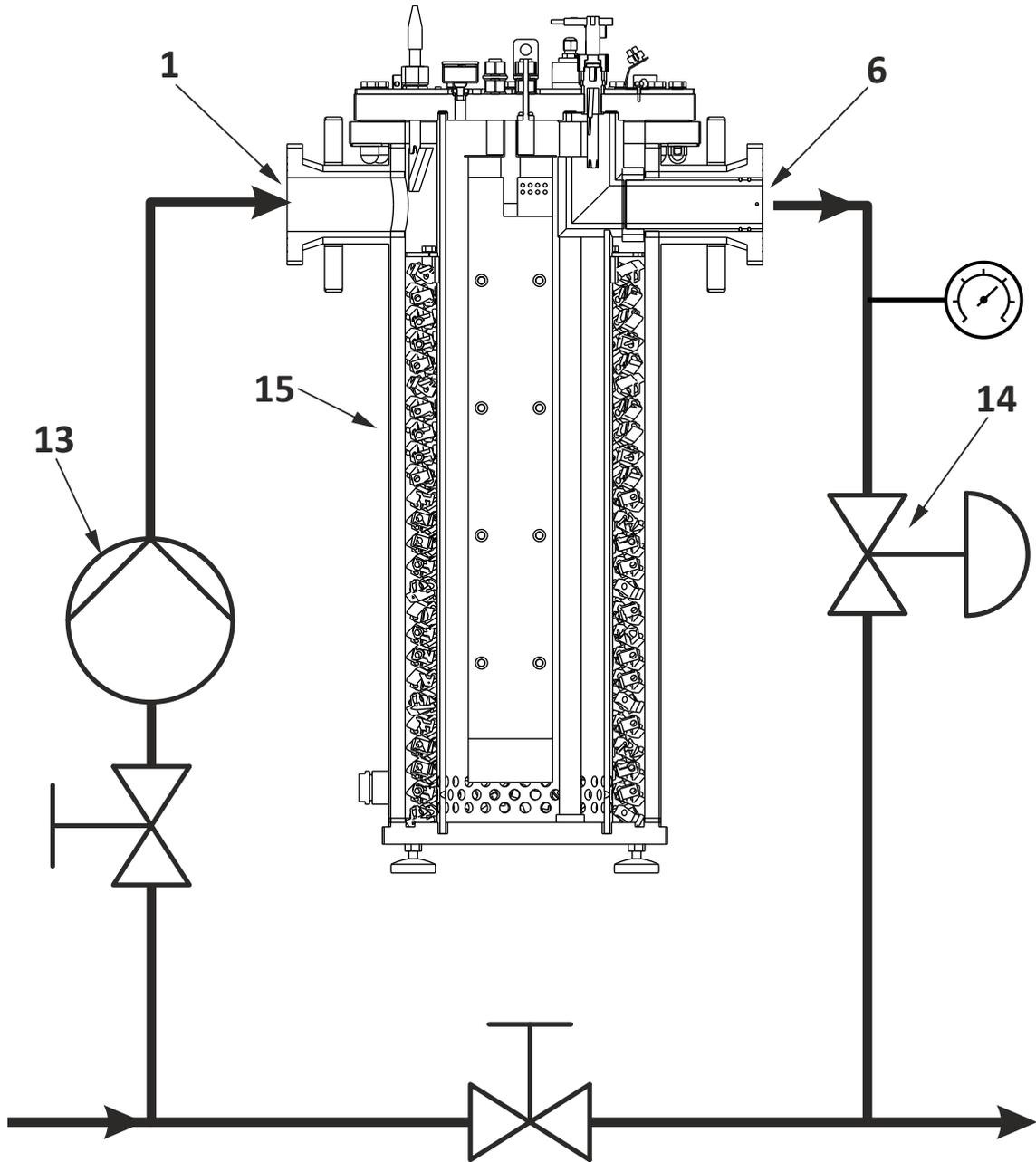


FIG. 3