

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 651**

51 Int. Cl.:

B01D 29/41 (2006.01)

B01D 29/60 (2006.01)

B01D 29/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2016 E 16173116 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3103541**

54 Título: **Sistema y procedimiento para separar una fracción sólida de un fluido**

30 Prioridad:

09.06.2015 IT UB20151045

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

10.06.2020

73 Titular/es:

DIEMME ENOLOGIA S.P.A. (100.0%)

19 Via Bedazzo

48022 Lugo (Ravenna), IT

72 Inventor/es:

MELANDRI, FILIPPO;

STASSI, ALBERTO y

CASELLI, JURI

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 765 651 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

Sistema y procedimiento para separar una fracción sólida de un fluido

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente invención se refiere a un grupo de separación de una fracción sólida de un fluido que contiene la fracción sólida, y al procedimiento de funcionamiento relacionado.

10 [0002] Con más detalle, la invención se refiere a un grupo de separación de un material particulado de un fluido, por ejemplo, un alimento, que tiene una alta viscosidad o un alto contenido de sólidos, por ejemplo coloides, espuma fermentada o mosto de uva dulce u otros, provisto de un grupo de filtros, por ejemplo de un tipo de filtración dinámica.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

15 [0003] Como se sabe, en el campo de la filtración, se usan grupos de separación, por ejemplo de tipo discontinuo, que están provistos de un grupo de filtros que comprende al menos una cámara de filtro, por ejemplo una pluralidad de cámaras de filtro, cada una de las cuales está provista de una entrada para que el fluido se filtre, al menos una primera salida para la fracción sólida separada del fluido a filtrar, y una segunda salida para una fracción de fluido filtrada.

20 [0004] Una pared de filtro o tela/membrana de filtro, por ejemplo que tiene una forma de disco plano, está ubicada en la cámara de filtro de tal manera que subdivida su volumen interno en dos ambientes, de los cuales un primer ambiente se comunica con la entrada y la primera salida y un segundo ambiente que se comunica con la segunda salida.

30 [0005] Además, en cada pared del filtro es posible incluir un elemento agitador ubicado en el primer ambiente, es decir, el ambiente en el que está presente el fluido a filtrar o la fracción sólida separada de la fracción líquida, que por ejemplo se define por un disco o un impulsor giratorio, cuya extensión longitudinal es tal que cubre, durante la rotación del mismo, toda la superficie de la pared del filtro. El disco o impulsor, en la práctica, gira en paralelo y a una distancia de la superficie frente al primer ambiente de la pared del filtro, por ejemplo coaxial con el mismo, creando un movimiento turbulento en el fluido que se filtra.

35 [0006] El funcionamiento de los grupos de separación incluye el suministro de una cantidad dosificada de fluido a filtrar en el grupo de filtro y el establecimiento de los elementos agitadores en rotación para decantar a través de la segunda salida la fracción líquida que se separa gradualmente del fluido que se filtra.

40 [0007] El suministro del fluido a filtrar en el grupo de filtros continúa hasta que la concentración de los sólidos alcanza el valor deseado. Cuando se alcanza este valor deseado de concentración, se interrumpe el suministro del fluido a filtrar, el grupo de filtro se detiene y la fracción sólida separada se descarga a través de la primera salida.

[0008] Una vez descargado, el grupo de filtro se lava o enjuaga con agua u otro fluido de lavado, por ejemplo, un lavado químico para preparar el grupo de separación para un nuevo ciclo de filtración.

45 [0009] Por ejemplo, el documento EP0372083 describe un aparato de filtración de lechada que tiene válvulas y asientos de válvula de metal resistente a la abrasión, una bomba presuriza y expulsa una lechada que contiene partículas duras a una alta concentración. El flujo de la lechada es forzado sobre una superficie de filtro en una dirección oblicua a la misma. Dado que la expulsión de la lechada produce cavitación y cambios bruscos en la velocidad del flujo, se crean fuerzas de cizallamiento para dispersar partículas más grandes. Esto evita la deposición de la torta del filtro mientras permite la filtración de flujo paralelo.

50 [0010] El documento GB1559080 describe un filtro de hoja horizontal para filtrar sólidos que contienen líquido. El filtro de hoja horizontal comprende una carcasa que tiene una entrada para el líquido en una porción inferior de la carcasa, una primera salida para líquido filtrado y una segunda salida para sólidos, una pila de placas de filtro horizontales montadas en una columna vertical dentro de la carcasa, la columna que sirve para conducir el líquido que ha pasado a través de las placas de filtro hasta dicha primera salida, y medios para eliminar el líquido sin filtrar de una porción superior de la carcasa y devolverlo a la porción inferior de la carcasa, para así aumentar la velocidad de flujo del líquido sin filtrar dentro de la carcasa.

60 [0011] El documento JPS63100909 describe un procedimiento y un aparato para filtrar la lechada, en el que la lechada se llena en un tanque de lechada y se agita con un agitador, mientras que un medio giratorio se hace girar a baja velocidad haciendo funcionar un motor de accionamiento. Simultáneamente, se inicia una bomba de transferencia de compresión, y la lechada se pulveriza continuamente desde una boquilla de inyección en el extremo de un tubo de transferencia de líquido en el que la lechada pasa a través de una capa de red superior del medio de filtro giratorio.

65 Como resultado, las obstrucciones de la capa de red del medio filtrante se minimizan para eliminar cualquier posibilidad

de formación de una capa de torta, y no solo se mejora la capacidad del filtro, sino que también se pueden evitar los problemas de quitar y lavar el medio filtrante para lograr una operación continua y buena eficiencia del filtro.

5 **[0012]** Un inconveniente que se encuentra en los grupos basculantes de tipo conocido es que el número de lavados entre un ciclo de trabajo y otro a menudo es muy alto y que los ciclos de lavado constituyen un «tiempo muerto», además de representar un costo de consumo y eliminación de líquidos de lavado para el grupo de separación, cuanto mayor es el número de lavados (o la frecuencia de los mismos durante el día), menor es el caudal promedio de la filtración, es decir, el volumen de la fracción líquida filtrada, es decir, el volumen neto de la fracción líquida filtrada a diario, en la hipótesis de un uso continuo durante un período de veinticuatro horas del grupo de filtro.

10 **[0013]** Un objetivo de la presente invención es obviar los inconvenientes mencionados anteriormente en la técnica anterior y hacer que los grupos de separación sean más eficaces y de alto rendimiento que la técnica anterior, con una solución que sea simple, racional y relativamente económica.

15 **[0014]** Por lo tanto, un objetivo de la invención es reducir los tiempos muertos en el ciclo de trabajo de los grupos de separación, reduciendo así el número de lavados, y al mismo tiempo reduciendo el uso de líquido de lavado.

20 **[0015]** Además, un objetivo de la invención es permitir la colocación correcta de las paredes del filtro internamente del grupo de filtros, en cualquier condición de uso del grupo de separación. Estos objetivos se alcanzan mediante las características de la invención mencionadas en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes delimitan aspectos preferidos o particularmente ventajosos de la invención.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

25 **[0016]** La invención se refiere en particular a un grupo de separación de una fracción sólida de un fluido que contiene la fracción sólida, que comprende:

- 30 - un grupo de filtro de tipo dinámico que comprende al menos una cámara de filtro asociada a una entrada para que el fluido se filtre, al menos una primera salida para la fracción sólida separada del fluido a filtrar y a una segunda salida para una fracción de fluido filtrado ubicada en la cámara de filtro de tal manera que se subdivide el volumen interno de la misma en dos ambientes, de los cuales un primer ambiente se comunica con la entrada y la primera salida y un segundo ambiente se comunica con la segunda salida,
- 35 - un tanque capaz de recibir y almacenar la fracción sólida separada y acumulada en el primer ambiente de la cámara de filtro, para mantener la fracción sólida separada en un lugar separado del fluido a filtrar y de la fracción de fluido filtrada y
- un grupo de reciclaje configurado para recolectar al menos una porción de la fracción sólida almacenada en el tanque y reinyectar la porción de la fracción sólida recolectada sucesivamente en el primer ambiente de la cámara de filtro.

40 **[0017]** Con esta solución, la planta es particularmente flexible ya que puede filtrar varios tipos de productos que tienen diferentes características de concentración y viscosidad de sólidos.

45 **[0018]** Además, con esta solución, es posible aumentar la capacidad de producción del grupo de filtros, reduciendo los tiempos muertos (debido al lavado necesario) y optimizando las etapas de trabajo para obtener el rendimiento de filtración deseado de manera eficiente.

[0019] Un aspecto adicional de la invención, con los objetivos descritos anteriormente, se refiere a un procedimiento para separar una fracción sólida de un fluido que contiene la fracción sólida, que comprende etapas de:

- 50 **a)** suministrar un grupo de filtros provisto de una pared de filtro con una cantidad de fluido;
- b)** filtrar el fluido, por medio de la pared del filtro, para separar la fracción sólida de la fracción fluida filtrada;
- c)** monitorizar al menos un parámetro que indica una concentración de la fracción sólida presente en el grupo de filtro;
- 55 **d)** descargar desde un primer ambiente del grupo de filtros, ubicado aguas arriba de la pared del filtro en la dirección de cruce del fluido, una parte de la fracción sólida separada de la fracción de fluido filtrada en un tanque, cuando el parámetro monitorizado es mayor o igual a un primer valor umbral determinado del mismo;
- e)** reinyectar a partir de entonces al menos una porción de la fracción sólida almacenada en el tanque en el primer ambiente para su posterior filtración; y
- 60 **f)** descargar del primer ambiente la fracción sólida separada del fluido filtrado, cuando el parámetro monitorizado es mayor o igual a un segundo valor umbral del mismo, por ejemplo mayor que el primer valor umbral.

[0020] Con esta solución, es posible obtener ciclos de filtración más largos, con respecto a los que se pueden obtener con los filtros dinámicos tradicionales antes de tener que lavar el filtro y restablecer las condiciones iniciales del filtro, lo que permite al mismo tiempo la filtración de mayores volúmenes de producto.

65

[0021] En la práctica, es posible prolongar tanto como sea posible la etapa más eficiente de la filtración, es decir, la etapa inicial en la que la concentración de la fracción sólida es inferior o igual al primer valor umbral y luego retrasar y concentrar en un momento posterior el gasto (es decir, el prensado total) del retenido (hasta alcanzar el segundo valor umbral de concentración) para completar la filtración del mismo de la manera más racional y haber
 5 obtenido ya una buena cantidad de fracción de fluido clarificado. Además, con esta solución es posible mantener un flujo de filtración, es decir, un caudal de la fracción de fluido filtrado, que es sustancialmente constante durante la mayor parte del ciclo de filtración, reduciendo al mínimo los tiempos para el agotamiento completo del retenido (es decir el alcance del segundo valor umbral del parámetro monitorizado) y la descarga del retenido gastado (es decir, llevado al segundo valor umbral). Además, los desechos de filtración (retenido gastado) pueden tener un contenido
 10 muy alto de sólidos (por ejemplo, con un contenido sólido > 85 % v/v determinado por centrifugación a 6000 rpm). Nuevamente, con esta solución, las etapas de filtración tienen lugar sin interrumpir el caudal de filtración del permeado, es decir, de la fracción de fluido filtrado, durante cada una de las etapas.

[0022] Además, de una manera completamente independiente, la invención podría referirse a un grupo de
 15 separación de una fracción sólida de un fluido que contiene la fracción sólida que comprende un grupo de filtro que comprende al menos una cámara de filtro asociada a una entrada para que el fluido se filtre, en al menos una primera salida para la fracción sólida separada del fluido a filtrar y a una segunda salida para una fracción de fluido filtrada, al menos una pared de filtro ubicada en la cámara de filtro para subdividir el volumen interno del mismo en dos ambientes,
 20 de los cuales un primer ambiente que se comunica con la primera entrada y un segundo ambiente que se comunica con la segunda salida; al menos un elemento agitador ubicado en el primer ambiente y configurado para crear un movimiento turbulento en el fluido a filtrar, y una bomba de flujo de salida asociada a la segunda salida configurada para determinar una depresión en el segundo ambiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25

[0023] Otras características y ventajas de la invención surgirán de una lectura de la siguiente descripción, proporcionada a modo de ejemplo no limitativo con la ayuda de las figuras ilustradas en las tablas de dibujos adjuntas.

La figura 1 es una vista axonométrica desde la izquierda de un grupo de separación según la invención.
 30 La figura 2 es una vista axonométrica desde la derecha de la figura 1.
 La figura 3 es una vista lateral desde la izquierda de la figura 2.
 La figura 4 es una vista lateral desde la izquierda de la figura 1.
 La figura 5 es una vista desde arriba de la figura 2.
 La figura 6 es una vista frontal de la figura 2.
 35 La figura 7 es una vista axonométrica de un grupo de filtros del grupo de separación según la invención.
 La figura 8 es una vista lateral de la figura 7.
 La figura 9 es una vista frontal de la figura 7.
 La figura 10 es una vista en sección con respecto a un plano vertical central de una pila de cámaras de filtración del grupo de filtros de las figuras 7-9.
 40 La figura 11 es una vista lateral de un elemento agitador del grupo de filtros de las figuras 7-9.
 La figura 12 es una vista de un detalle de algunas de las cámaras de filtración de la figura 10 con el elemento agitador insertado en el mismo.
 La figura 13 es un detalle ampliado de la figura 12.
 La figura 14 es un detalle significativamente ampliado de la figura 13.
 45 La figura 15 es una vista despiezada de un cuerpo en forma de disco y una pared de filtro que define una cámara de filtración del grupo de filtros según la invención.
 La figura 16 es una vista axonométrica de un detalle de algunas cámaras de filtración insertadas en el grupo de filtros del que se ha retirado el cuerpo en forma de campana para una vista más detallada de la pila de cámaras de filtración.
 50 La figura 17 es una vista desde arriba de la figura 16.
 La figura 18 es un diagrama hidráulico del grupo de separación según la invención.
 La figura 19 es un diagrama representativo de los pasos del ciclo de filtración que puede llevar a cabo el grupo de filtros de la invención.

55 LA MEJOR FORMA DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

[0024] Con referencia particular a las figuras, el grupo de separación denota en su totalidad un grupo de separación de una fracción sólida de un fluido que contiene la fracción sólida.

60 **[0025]** El grupo de separación 10 comprende un marco de soporte 11 provisto de descansos para el suelo convencionales 12.

[0026] El grupo de separación 10 comprende un grupo de filtro 20, que, por ejemplo, está soportado por el marco de soporte 11.

65

- [0027]** El grupo de filtros 20 es, por ejemplo, de tipo dinámico, es decir, un grupo de filtros en el que el fluido a filtrar fluye paralelo a los medios de filtro y en un movimiento relativo tal como para crear turbulencia en el flujo del fluido a filtrar. Estos grupos de filtración de tipo dinámico, que se introdujeron como una evolución de los filtros tangenciales, se basan en el principio de usar membranas de filtración planas apiladas y distanciadas entre sí internamente de una o más cámaras de filtración y «generar» una «turbulencia suficiente» precisamente en proximidad de la membrana del filtro. El término «turbulencia suficiente» se entiende como una turbulencia capaz de prevenir o retrasar el desbordamiento de la membrana del filtro y que se realiza girando el medio filtrante o utilizando discos rotativos lisos o perfilados que giran a alta velocidad y cerca del filtro de membrana, pero sin tocar la superficie o hacer vibrar el medio de filtro a alta velocidad.
- [0028]** El grupo de filtros 20 comprende una carcasa externa 21 provista de un cuerpo en forma de campana 210 con una concavidad mirando hacia abajo, cerrada herméticamente (inferiormente) por una cubierta 211.
- [0029]** La cubierta 211 y el cuerpo en forma de campana 210, como se muestra en las figuras, están provistos de pestañas de fijación anulares respectivas capaces de entrar en contacto y fijarse recíprocamente por medio de una pluralidad de pernos.
- [0030]** La carcasa 21 comprende una entrada 212, por ejemplo, una boca de entrada definida en el fondo de la cubierta 211.
- [0031]** La carcasa 21 comprende, además, al menos una primera salida 213, por ejemplo, una boca de salida definida en la pared superior del cuerpo en forma de campana 210, desde la cual puede salir la fracción sólida separada del fluido a filtrar.
- [0032]** La carcasa 21 comprende además una segunda salida 214, por ejemplo, una boca de salida definida en el fondo de la cubierta 211, desde la cual puede salir la fracción de fluido filtrado.
- [0033]** La carcasa 21 comprende además una tercera salida 215, desde la cual puede salir la fracción sólida separada del fluido a filtrar.
- [0034]** La carcasa 21, es decir, el cuerpo en forma de campana 210 del mismo, puede comprender una capa 216 aislada que comprende internamente un circuito hidráulico (no mostrado) en el que circula un fluido térmico, circuito que comprende un conducto de entrada 217 y una abertura del conducto de salida 218 externamente de la capa aislante 216 y conectable a un grupo de bombeo (no ilustrado) del fluido de trabajo. El grupo de filtros 20 comprende además una cámara de filtros 30 definida internamente de la carcasa 21.
- [0035]** En el ejemplo, el grupo de filtro 20 comprende una pluralidad de cámaras de filtro 30, apiladas una sobre otra verticalmente, internamente de la carcasa 21, de hecho, sustancialmente conectadas en paralelo.
- [0036]** Cada cámara de filtro 30 comprende al menos un cuerpo rígido en forma de disco 31, provisto de un orificio central.
- [0037]** Cada cuerpo en forma de disco 31 comprende una parte central 311 y una o más orejetas 314 dirigidas radialmente hacia fuera. Se hace un orificio pasante 316 en cada orejeta 314, y una cavidad que coloca el orificio 316 en comunicación con la cavidad central 311.
- [0038]** Cada cámara de filtro 30 está definida por un par de cuerpos en forma de disco 31 superpuestos axialmente entre sí (en vista en planta) y mantenidos a distancia por al menos un elemento separador 32, de modo que la cara superior del cuerpo en forma de disco 31 ubicado en la parte inferior está orientado hacia la parte inferior del cuerpo en forma de disco 31 ubicado en la parte superior y, por ejemplo, de tal manera que el orificio pasante 316 de cada orejeta 314 del cuerpo en forma de disco 31 ubicado en la parte inferior está alineado axialmente (verticalmente) con un orificio pasante 316 de cada orejeta 314 del cuerpo en forma de disco 31 situado superiormente.
- [0039]** En el ejemplo, cada cámara de filtro 30 comprende una pluralidad de elementos separadores 32, en el ejemplo seis en número.
- [0040]** Cada elemento separador 32 comprende un vástago separador 320 provisto de una cavidad pasante central 321 de lado a lado, paralela al eje del cuerpo en forma de disco 31.
- [0041]** Cada elemento en forma de disco 32 comprende además un par de anillos de sello 322, de los cuales un anillo de sello superior e inferior 322, cada uno fijado en un asiento anular definido en las caras axiales opuestas del vástago separador 320 y capaz de rodear una abertura extrema respectiva de la cavidad central 321.
- [0042]** Sin embargo, es posible que una cara axial del vástago separador 320 se fije al cuerpo relativo en forma de disco 31, por ejemplo por medio de tornillos u otro sistema de fijación.

5 [0043] Cada elemento separador 32 puede interponerse entre dos orejetas superpuestas 314 de los cuerpos en forma de disco 31, de modo que manteniendo los cuerpos en forma de disco 31 a una distancia, la cavidad central 321 del vástago separador 320 coloca los orificios pasantes alineados 316 en comunicación sellada (es decir, se alinea axialmente con ellos).

[0044] La pila de cámaras de filtro 30, como se definió anteriormente, se fijan entre sí mediante tirantes adecuados 33.

10 [0045] El grupo de filtros 20 comprende además al menos una pared de filtro 40, por ejemplo una pared de filtro que es plana y en forma de disco y provista de un orificio central de sustancialmente el mismo diámetro que el orificio central del cuerpo en forma de disco 31.

15 [0046] La pared del filtro 40 es, por ejemplo, una membrana plana, por ejemplo, polimérica.

[0047] En el ejemplo, el grupo de filtros 20 comprende una pluralidad de paredes de filtro 40, por ejemplo 2 para cada cámara de filtro 30.

20 [0048] Cada pared de filtro 40 tiene un diámetro externo sustancialmente igual al diámetro externo del cuerpo en forma de disco 31, es decir, un poco más grande que el diámetro externo de la zona central 311 del mismo.

[0049] Cada pared de filtro 40 puede fijarse coaxialmente a un cuerpo en forma de disco 31, por ejemplo en cada cara del mismo (con la excepción del primer y último cuerpo en forma de disco 31 de la pila, que tiene una pared de filtro única 40 fijada).

25 [0050] En la práctica, cada pared de filtro 40 se puede fijar al cuerpo 31 en forma de disco respectivo en la periferia externa e interna del mismo, por ejemplo por medio de un anillo de sello de bloqueo externo 41 y un anillo de sello de bloqueo interno 42. Cada anillo de sello de bloqueo externo 41 y el anillo de sello de bloqueo interno 42 se atornillan, por medio de una pluralidad de tornillos, al cuerpo en forma de disco 31 de manera que entre el anillo de sello de bloqueo interno 42 y el anillo de sello de bloqueo externo 41 la pared del filtro 40 define una porción activa en filtración superpuesta en la parte central 311 del cuerpo en forma de disco 31.

30 [0051] El anillo de sello de bloqueo externo 41 se fija preferentemente en la corona periférica externa del elemento en forma de disco 31.

35 [0052] Se puede interponer un filtro de tela 43, también en forma de disco, entre la pared del filtro 40 y el cuerpo en forma de disco 31, en particular entre la porción activa en la filtración de la pared del filtro 40 y la parte central 311 del cuerpo en forma de disco, por ejemplo 31)

40 [0053] Además, un anillo de sello externo 44 y un anillo de sello interno 45 pueden sujetarse entre el cuerpo en forma de disco 31 y, respectivamente, el anillo de sello externo de bloqueo 41 y el anillo de sello interno de bloqueo 42.

45 [0054] En la práctica, cada pared de filtro 40 está ubicada en la cámara de filtro 30 para subdividir el volumen interno en dos ambientes separados que se comunican exclusivamente a través de las mallas de la pared de filtro, de los cuales un primer ambiente A ubicado aguas arriba de cada pared de filtro 40 en la dirección de cruce del fluido, que está en comunicación con la entrada 212, la primera salida 213 y cada tercera salida 215, y un segundo ambiente B, ubicado aguas abajo de cada pared de filtro 40 en la dirección de cruce del fluido, que está en comunicación exclusivamente con la segunda salida 214.

50 [0055] En la práctica, el volumen interno de la carcasa 21 se subdivide por la pluralidad de la pared del filtro 40, en:

55 - una pluralidad de segundos ambientes B, cada uno definido por el espacio interpuesto entre cada pared de filtro 40 y el cuerpo en forma de disco 31 al cual está fijado y cada uno comunica con la segunda salida 214 a través de canales de drenaje definidos por las pilas de agujeros pasantes 316 y cavidades centrales 321 de los cuerpos separadores 320; y

60 - un primer ambiente A definido por todo el volumen interno de la carcasa menos los segundos ambientes B definidos anteriormente, es decir, definido por la pluralidad de espacios intermedios entre las paredes de filtro 40 de cada cámara de filtro 30 y el volumen restante interno de la carcasa 21, y externo de la pila de cámaras de filtro 30.

[0056] El grupo de filtros 20 comprende además al menos un elemento agitador 50 que se puede disponer en el primer ambiente A, para determinar, por ejemplo, un movimiento turbulento (o en cualquier caso una sacudida) en el fluido que se filtra (y la fracción sólida relativa) presente en el primer ambiente A.

- [0057]** En el ejemplo, el elemento agitador 50 comprende un eje giratorio 51 ubicado coaxialmente internamente de la pila de cámaras de filtro 30, por ejemplo con abundante juego radial interno del orificio central de los cuerpos en forma de disco 31 y las paredes de filtro 40.
- 5 **[0058]** Un extremo (inferior en la figura) del eje giratorio 51 sobresale de la carcasa 21 y está conectado, por medio de una transmisión apropiada 52, por ejemplo una transmisión de correa 52, al eje de transmisión 53 de un motor 54, por ejemplo, soportado por el marco de soporte 11.
- 10 **[0059]** La velocidad de rotación del eje giratorio 51 puede estar comprendida sustancialmente entre 150 y 500 rpm.
- [0060]** El eje giratorio 51 soporta un grupo 550 de cuchillas radiales 55, cada una de las cuales puede estar dispuesta en uno de los espacios intermedios entre las paredes de filtro 40 de cada cámara de filtro 30, por ejemplo
- 15 **[0061]** Cada cuchilla 55 está ubicada cerca de al menos una pared de filtro 40 respectiva, sin que haya ningún contacto entre la superficie de la pared de filtro 40 y la cuchilla 55 misma.
- 20 **[0062]** En el ejemplo, el elemento agitador 50 comprende una pluralidad de grupos 550 de cuchillas 55, en el que las cuchillas 55 de cada grupo 550 son sustancialmente coplanares, es decir, se encuentran en un mismo plano perpendicular al eje del eje giratorio 51.
- [0063]** Cada grupo 550 de cuchillas 55 puede insertarse en una cámara de filtro 30, de modo que las cuchillas
- 25 **[0064]** 55 del grupo 550 de cuchillas 55 están interpuestas axialmente entre las paredes de filtro 40, superior e inferior, de la cámara de filtro.
- [0064]** En la práctica, la rotación de las cuchillas 55 internamente del espacio intermedio definido entre las dos paredes de filtro 40 de la cámara de filtro 30 hace que se filtre un movimiento turbulento en el fluido presente en el
- 30 mismo, lo que facilita su filtración.
- [0065]** Además, la rotación de las cuchillas 55 provoca un empuje centrífugo sobre el fluido que se filtra, lo que permite una limpieza del lado ensuciado de la pared del filtro 40, aumentando la eficiencia de filtración de la misma.
- 35 **[0066]** Por ejemplo, cada grupo 550 de cuchillas 55 comprende (está constituido por) de tres a doce, preferentemente doce, cuchillas 55 (radiales y equidistantes).
- [0067]** Cada cuchilla 55 del grupo 550 de cuchillas 55 tiene un primer extremo 551 limitado al eje giratorio 51 y un segundo extremo libre 552.
- 40 **[0068]** El segundo extremo 552 de cada cuchilla 55 está a una distancia del eje de rotación (es decir, tiene una longitud) comprendida sustancialmente entre 5/10 y 8/10, preferentemente 7/10, del radio externo de la pared del filtro 40, es decir, el radio externo de la porción activa de la pared del filtro 40 (que se proyecta internamente desde el anillo de sello de bloqueo externo 41).
- 45 **[0069]** En la práctica, la longitud de cada cuchilla 55 es más corta que el diámetro externo del cuerpo en forma de disco 31, es decir, está comprendida sustancialmente entre 5/10 y 8/10, preferentemente 7/10.
- [0070]** En la práctica, cada cuchilla 55 gira paralelamente a las paredes del filtro 40 (y está distanciada de ellas)
- 50 cepillando una porción radial, es decir, la porción radial interna, de la superficie orientada hacia el primer ambiente A.
- [0071]** Cada cuchilla 55 también puede tener un perfil cónico en una dirección circunferencial que va desde el primer extremo 551 hacia el segundo extremo 552, en la práctica el segundo extremo libre 552 tiene un ancho (circunferencial) que es más pequeño que el primer extremo 551, mientras se mantiene, por ejemplo, el mismo grosor
- 55 (con respecto al eje de rotación).
- [0072]** Además, cada cuchilla 55 tiene una cara lateral 553, por ejemplo, la cara frontal (en la dirección de rotación de la cuchilla) o ambas, perpendicular a la pared del filtro 40, es decir, al plano de reposo de la propia pared del filtro 40, que está configurado para empujar, en una dirección radial, el fluido que se filtra o empujar el fluido en el
- 60 primer ambiente A. En la práctica, la cuchilla 55 es una cuchilla radial, es decir, empuja el fluido en una dirección radial con respecto a la rotación de la misma.
- [0073]** La relación entre la altura de la cuchilla 55 a lo largo de la dirección paralela al eje de rotación de la misma y la altura en la dirección de la cámara de filtración 30 está comprendida sustancialmente entre 2/10 y 7/10,
- 65 preferentemente 4/10.

5 **[0074]** El grupo de separación 10 comprende un conducto de entrada 13 del fluido de filtro, que tiene un extremo conectado a la entrada 212 del grupo de filtro 20 y un extremo libre conectable a un grupo de suministro (no ilustrado) del fluido a filtrar. Se puede colocar un prefiltro 130 en el conducto de entrada 13, por ejemplo un filtro de bolsa, capaz de interceptar el fluido a filtrar para una primera refinación de la fracción sólida más grande contenida en el mismo.

10 **[0075]** Además, se puede colocar un primer medidor de caudal 131 en el conducto de entrada 13. Además, una bomba de suministro 132 del fluido a filtrar se coloca en el conducto de entrada 13, configurada para enviar el fluido a filtrar bajo presión hacia la entrada 212 y, por lo tanto, internamente de la carcasa 21 del grupo de filtros 20.

15 **[0076]** El grupo de separación 10 comprende un conducto de salida 14 de la fracción de fluido filtrada por el grupo de filtro 20, que tiene un extremo conectado a la segunda salida 214 (figuras 8 y 18) del grupo de filtro 20 y un extremo libre conectable a un grupo de almacenamiento o de uso (no ilustrado) de la fracción líquida filtrada. Además, se puede colocar un segundo medidor de caudal 141 en el conducto de salida 14.

20 **[0077]** Además, se puede disponer una bomba de salida 142 en el conducto de salida 14, por ejemplo, una bomba de vacío, que está configurada para aspirar la fracción líquida filtrada presente en el segundo ambiente B y, a través del conducto de salida 14, enviarla a un grupo de almacenamiento o de uso (no ilustrado) de la fracción líquida filtrada.

25 **[0078]** La bomba de salida 142 tiene la doble función de:

- permitir una depresión constante en el conducto de salida 14 y, por lo tanto, en todo el segundo ambiente B, para permitir que la pared del filtro 40 permanezca siempre adherida al cuerpo en forma de disco 31 al que está fija, sin poder elevarse y correr el riesgo de entrar en contacto con las cuchillas giratorias 55, incluso cuando un tanque de almacenamiento de la fracción líquida separada se coloca a un nivel más alto que la altura a la que se coloca el grupo de filtro 20; y
- eliminar cualquier burbuja de aire o gas que pueda quedar atrapada por la pared del filtro 40, que a menudo es muy permeable a los líquidos pero impermeable a los gases, en el segundo ambiente B, que al acumularse debajo de la pared del filtro 40 corre el riesgo de producir un desprendimiento/inflación de la pared del filtro 40 mismo del cuerpo relativo en forma de disco 31.

30 **[0079]** El grupo de separación 10 comprende además un conducto de salida 15 conectado a la tercera salida 215 que tiene un primer extremo 151 conectado a un grupo de almacenamiento o eliminación o reutilización (no ilustrado) del fluido que se filtra en el grupo de filtro 20)

35 **[0080]** Por ejemplo, el conducto de salida 15 está bifurcado y exhibe un segundo extremo libre 152, generalmente cerrado por una tapa o grifo, que se puede abrir manualmente para la descarga manual de la fracción sólida separada del fluido bajo filtración en el grupo de filtro 20, por ejemplo en caso de emergencia.

40 **[0081]** En el ramal del conducto de salida 15 provisto del primer extremo libre 151 hay una primera válvula de apertura y cierre 153 del primer extremo 151.

45 **[0082]** El grupo de separación 10 comprende además un grupo de filtro 60, que, por ejemplo, está soportado por el marco de soporte 20, por ejemplo, por un flanco del grupo de filtro 20.

50 **[0083]** El tanque 60 comprende un cuerpo de bañera que tiene una concavidad hacia arriba, por ejemplo, superiormente cerrado por una puerta de escotilla, por ejemplo inspeccionable, y un volumen comprendido entre 5/10 y 25/10 del volumen interno de la carcasa 21.

55 **[0084]** Por ejemplo, el tanque 60 podría comprender una capa aislante/refrigerante (no ilustrada), que internamente comprende un circuito hidráulico en el que circula el fluido térmico.

60 **[0085]** El tanque 60 comprende una primera entrada 61, por ejemplo hecha en una porción inferior del mismo, y una segunda entrada 62, preferentemente realizada en una porción superior del mismo, por ejemplo en la puerta de la escotilla.

65 **[0086]** El tanque 60 comprende una salida 63, por ejemplo realizada en el fondo del tanque, por ejemplo en el punto más bajo del mismo.

[0087] El tanque 60 está conectado, por medio de la segunda entrada 62, a una tubería de entrada 620 de un fluido de lavado, por ejemplo agua, que llenará el tanque 60. En la práctica, la tubería de entrada 620 se puede conectar a una red de suministro de agua. En particular, la tubería de entrada 620 comprende un primer ramal 621 conectable a un suministro de agua fría y una segunda rama 622 conectable a una red de suministro de agua caliente, por ejemplo, cada rama 621, 622 es interceptada por una válvula selectora adecuada 623.

[0088] La salida 63 del tanque 60 está conectada a una tubería de salida 630, que a su vez está conectada a la entrada 212 del grupo de filtros 20.

5 **[0089]** Se puede colocar una bomba de abastecimiento en la tubería de salida 630, configurada para detectar un fluido presente en el tanque 60 y enviarla, a través de la tubería de salida 630, hacia la entrada 212 del grupo de filtros 20 y, por lo tanto, internamente del primer ambiente A de la carcasa 21.

[0090] En el ejemplo, la bomba de abastecimiento está definida por la bomba de suministro 132.

10

[0091] En la práctica, la tubería de salida 630 entra en el conducto de entrada 13 aguas arriba de la bomba de suministro 132, en la dirección de cruce del fluido a lo largo del conducto de entrada 13 impartido por la propia bomba de suministro 132 (por ejemplo aguas abajo del primer medidor de caudal 131).

15 **[0092]** La tubería de salida 630 también puede comprender un ramal de descarga (no ilustrado) que se puede abrir para vaciar el tanque 60.

[0093] El grupo de separación 10 comprende además un grupo de reciclaje 70 capaz de reciclar una porción de la fracción sólida entre el grupo de filtro 20, en particular el primer ambiente A en el que se subdivide la carcasa 21 del mismo, y el tanque 60.

[0094] El grupo de reciclaje 70 comprende en el ejemplo al menos un primer conducto de reciclaje 71 conectado a la primera salida 213 del grupo de filtro 20 y a la primera entrada 61 del tanque 60.

25 **[0095]** El primer conducto de reciclaje 71 se bifurca, por ejemplo, y coloca la primera salida 213 en comunicación selectiva con el conducto de salida 15 (por ejemplo, el primer extremo 151 del mismo) o la primera entrada 61 del tanque 60.

[0096] El primer conducto de reciclaje 71 está definido, por ejemplo, por una primera porción 711, y cuyo extremo está conectado a la primera salida 213 y el segundo extremo del cual ingresa al primer conducto de salida 15 (en una porción intermedia del mismo entre el primer extremo 151 y el segundo extremo 152), y mediante una segunda porción 712, un extremo del cual (aguas arriba) está conectado al punto de entrada de la primera porción 711 al primer conducto de salida 15 (en la práctica, que define un ramal en ese punto) y el otro extremo (aguas abajo) está conectado a la primera entrada 61 del tanque 60.

35

[0097] Una válvula moduladora 713 está presente en el primer conducto de reciclaje 71 (aguas arriba del ramal con la segunda porción 712), es decir, en la primera porción 711 de la misma, es decir, una válvula para regular la abertura de paso para regular el caudal de fluido que la atraviesa.

40 **[0098]** Una segunda válvula de apertura y cierre 714 está ubicada en el primer conducto de reciclaje 71, es decir, en la segunda porción 712 del mismo, capaz de abrir/cerrar selectivamente la segunda porción 712.

[0099] Además, un tercer medidor de caudal 715 está presente en el primer conducto de reciclaje 71, es decir, en la primera porción 711 del mismo.

45

[0100] El grupo de reciclaje 70 comprende un segundo conducto de reciclaje 72 conectado al tanque 60 y a la entrada 212 del grupo de filtro 20 para enviar la fracción sólida presente en el tanque 60 hacia la entrada 212 del grupo de filtro 20, es decir, internamente del primer ambiente A en el que el volumen interno de la carcasa 21 está subdividido por las paredes de filtro 40.

50

[0101] En la práctica, el segundo conducto de reciclaje 72 está definido por una primera porción de la tubería de salida 630 conectada a la salida 63 del tanque 60 y que ingresa al conducto de entrada 13 (aguas arriba de la bomba de suministro 132) y por una segunda porción que está definida por la porción del conducto de entrada 13 que contiene la bomba de suministro 132 y que se conecta a la entrada 212.

55

[0102] Las válvulas selectoras 720 están ubicadas en la primera y en la segunda porción, que están configuradas para abrir y cerrar el segundo conducto de reciclaje 72, es decir, para abrir o cerrar selectivamente la tubería de salida 630 o el conducto de entrada 13.

60 **[0103]** La tubería de salida 630 puede exhibir otro extremo abierto 632 provisto de un grifo, por ejemplo manual, para descarga manual.

[0104] El tanque 60 podría comprender uno o más sensores de nivel, y el grupo de filtro 20 o el tanque 60 podrían comprender además uno o más sensores capaces de detectar la densidad al menos de la fracción sólida separada del fluido que se filtra. El grupo de separación 10 comprende además una unidad de control y comando 100,

que está conectada operativamente al grupo de filtro 20, o a la bomba de suministro 132, o a los medidores de caudal 131, 141, 715 (o a los diversos sensores de nivel o densidad), o hacia la bomba de salida 142, las válvulas de apertura y cierre 153, 714, o el motor 54, o la válvula selectora 623, o las válvulas selectoras 720 u otras válvulas, por ejemplo, válvulas de evacuación, para poder controlar y ordenar la activación y detención de la activación, como se describirá
5 más detalladamente a continuación. El grupo de separación 10 también podría comprender un tablero de control neumático 200 capaz de gestionar el funcionamiento neumático, accionado eléctricamente, de las válvulas descritas anteriormente.

[0105] La unidad de control y comando 100 está configurada para ordenar y controlar los siguientes pasos de
10 funcionamiento del grupo de separación según un ciclo de filtración como se describe a continuación.

[0106] En primer lugar, la unidad de control y comando 100 ordena el suministro (bloque S1) de una primera cantidad de fluido a filtrar al grupo de filtro 20.

15 **[0107]** En la práctica, la unidad de control y comando 100 ordena la activación de la bomba de suministro 132 para suministrar el fluido a filtrar a lo largo del conducto de entrada 13 y dentro de la carcasa 21 a través de la entrada 212.

[0108] En la práctica, primero una primera porción de la primera cantidad de fluido suministrada internamente
20 de la carcasa 21 es tal que llena el volumen interno de la carcasa 21, es decir, el volumen total del primer ambiente A.

[0109] Una vez que la carcasa 21, es decir, el primer ambiente A, se llena y el fluido contenido en él se somete a una presión sustancialmente mayor de un valor umbral predeterminado, el grupo de filtro 20 comienza a filtrar (bloque S2) el fluido presente en el primer ambiente A, por medio de las paredes de filtro 40, cada una de las cuales puede
25 ser atravesada por la fracción líquida del fluido a filtrar, para separar la fracción sólida, que permanece en el primer ambiente A, de la fracción de fluido filtrado, que pasa al segundo ambiente B.

[0110] La unidad de control y comando 100 está configurada al mismo tiempo para accionar (bloquear S2) la
30 bomba de salida 142, que descarga la fracción líquida separada del fluido que se filtra del segundo ambiente B.

[0111] La activación de la bomba de flujo de salida 142 podría no ser necesaria, ya que la presión interna del primer ambiente A es suficiente para garantizar el flujo de salida de la fracción de líquido filtrado para su descarga en un tanque dedicado.

35 **[0112]** Sin embargo, en un caso en el que el tanque dedicado estuviese a un nivel más alto que el nivel de la carcasa 21, la presión atmosférica que actúa sobre la superficie libre del fluido filtrado en el tanque dedicado podría ejercer un empuje de retorno sobre el fluido filtrado que se traduciría en una sobrepresión en el segundo ambiente B, tal como para no garantizar la adherencia entre el cuerpo en forma de disco 31 y la pared del filtro 40.

40 **[0113]** Por lo tanto, la bomba de flujo de salida 142 de hecho garantiza que siempre haya una depresión en el segundo ambiente B que sea tal que mantenga el cuerpo en forma de disco 31 adherido a la pared del filtro 40.

[0114] Durante este paso, la unidad de control y comando 100 está configurada para continuar (bloque S2) el suministro de fluido a filtrar en la carcasa 21.

45 **[0115]** En la práctica, la bomba de suministro 132 se mantiene activada de modo que en el primer ambiente A contenido internamente en la carcasa 21 se mantiene una presión constante, por ejemplo igual al valor de presión umbral.

50 **[0116]** Una vez que el primer ambiente A ha alcanzado un valor de presión igual al umbral de presión, la unidad de control y comando 100 (bloque S3) ordena la activación del elemento agitador 50, es decir, la rotación de los grupos 550 de cuchillas 55, mediante la activación del motor 54.

[0117] La unidad de control y comando 100 está configurada de manera que supervisa al menos un parámetro
55 indicativo de la concentración alcanzada por el producto contenido en el primer ambiente A del grupo de filtro 20 (bloque S3). Por ejemplo, el parámetro monitorizado se deriva de la relación entre el volumen de la fracción de líquido filtrado y el volumen de fluido suministrado en el primer ambiente A del grupo de filtro 20, por ejemplo medido por los medidores de caudal 141 y 131.

60 **[0118]** Alternativamente, como un parámetro que indica la concentración en sólidos del fluido contenido en el primer ambiente A, se puede monitorizar la conductividad del fluido contenido en el primer ambiente A o la absorción instantánea del motor 54 que gira el elemento agitador 50 o una combinación de los parámetros.

[0119] Cuando el parámetro mencionado anteriormente es igual o mayor que un primer valor umbral
65 predeterminado, según el tipo de fluido filtrado, la unidad de control y comando 100 (bloque S4) está configurada para

abrir la segunda válvula de apertura y cierre 714 (manteniendo la primera válvula de apertura y cierre 153 cerrada) y la válvula de modulación 713, de modo que una porción de la fracción sólida presente en el primer ambiente A de la carcasa 21 se transfiere, a través del primer conducto de reciclaje 71, al tanque 60.

5 **[0120]** Mientras la segunda válvula de apertura y cierre 714 está abierta, la unidad de control y comando 100 está configurada para ordenar a la bomba de suministro 132 que continúe el suministro del fluido a filtrar, para suministrar a la carcasa 21 una segunda cantidad de fluido a filtrar (bloque S5); en la práctica, la unidad de control y comando 100 regula tanto la velocidad de rotación de la bomba de suministro 132 como la apertura de la válvula de modulación 713, de modo que el valor de la presión del fluido contenido en el primer ambiente A de la carcasa 21 y el
10 valor del parámetro monitorizado permanece sustancialmente constante a lo largo del tiempo (durante el bloque S5).

[0121] Durante este paso, la bomba de flujo de salida 142 (o la descarga natural de la fracción líquida) se mantiene en acción, para continuar descargando la fracción líquida que se separa gradualmente del fluido que se filtra y se acumula en el segundo ambiente B.

15

[0122] Además, el motor 54 se mantiene en acción, para mantener la turbulencia del fluido (con la fracción sólida) presente en el primer ambiente A.

[0123] Al alcanzar un valor umbral de llenado volumétrico predeterminado del tanque 60 (bloque S6), por ejemplo al alcanzar su capacidad máxima, la unidad de control y comando 100 se configura para interrumpir el suministro del fluido a filtrar al grupo de filtro 20.

[0124] Al mismo tiempo, la unidad de control y comando 100 está configurada para cerrar la segunda válvula de apertura y cierre 714 y la válvula de modulación 713, para interrumpir el flujo de la fracción sólida desde el primer
25 ambiente A de la carcasa 21, a través del primer conducto de reciclaje 71, hacia el tanque 60.

[0125] La unidad de control y comando 100 está configurada además para reinyectar (bloquear S7) la fracción sólida en el primer ambiente A del grupo de filtro 20, o al menos una parte del mismo o la totalidad del mismo, que está presente en el tanque 60 para la filtración adicional de la misma, de modo que la presión del fluido contenida en
30 el primer ambiente A de la carcasa 21 permanezca constante a lo largo del tiempo (durante el bloque S7).

[0126] En la práctica, la unidad de control y comando 100 (ordenando la apertura y cierre selectivos de los canales de selección 720) está configurada para accionar la bomba de suministro 132 (que en la práctica se mantiene funcionando), de modo que la fracción sólida presente en el tanque 60 se recoge de allí y, a través del segundo
35 conducto de reciclaje 72, se reinyecta en el primer ambiente A de la carcasa 21.

[0127] En la práctica, el conducto de entrada 13 se cierra aguas arriba del primer medidor de caudal 131 y la válvula de selección 720 ubicada en la tubería de salida 630 se abre, de modo que la bomba de suministro 132 se alimenta del tanque 60 y envía la fracción sólida presente en el mismo hacia el volumen interno del tanque 21, a través
40 de la entrada 212.

[0128] En la práctica, la fracción sólida (al menos una porción de la misma) inicialmente ubicada en el tanque 60 se ve obligada una vez más a pasar al primer ambiente A, porción la cual se filtrará nuevamente para separar de allí una cantidad adicional de fracción líquida que podría aún estar presente en el mismo.

45

[0129] Durante la etapa de reinyección (o reciclaje) de la fracción sólida presente en el tanque 60 en el primer ambiente A, la bomba de salida 142 (por ejemplo) se mantiene en acción, para descargar la fracción líquida que se acumula gradualmente en el segundo ambiente B.

50 **[0130]** Además, el motor 54 se mantiene en acción, para mantener la turbulencia del fluido (con la fracción sólida) presente en el primer ambiente A.

[0131] La etapa de reinyectar (o reciclar) (bloque S7) de la fracción sólida presente en el tanque 60 en el primer ambiente A se interrumpe cuando el parámetro monitorizado que indica la concentración alcanzada por el fluido contenido en el primer ambiente A del grupo de filtro 20 alcanza un valor igual o mayor que un segundo valor umbral predeterminado (de la concentración), por ejemplo mayor que el primer valor umbral y determinado según el tipo de fluido filtrado (bloque S8).

[0132] Cuando el parámetro mencionado anteriormente es igual o mayor que el segundo valor umbral predeterminado, la unidad de control y comando 100 (bloque S4) está configurada para abrir la primera válvula de apertura y cierre 153 (manteniendo cerrada la segunda válvula de apertura y cierre 714) y la válvula de modulación 713, para descargar una porción de la fracción sólida (que tiene una concentración sustancialmente igual al segundo valor umbral mencionado anteriormente) presente en el primer ambiente A (bloque S9).

65 **[0133]** Mientras la primera válvula de apertura y cierre 153 y la válvula de modulación 713 están abiertas, la

unidad de control y comando 100 está configurada para ordenar a la bomba de suministro 132 que continúe abasteciendo la fracción sólida preseparada almacenada en el tanque 60, para suministrarla en el primer ambiente A del grupo de filtro 20 la fracción sólida que se filtrará aún más.

5 **[0134]** En la práctica, la unidad de control y comando 100 regula tanto la velocidad de rotación de la bomba de suministro 132 como la apertura de la válvula de modulación 713, de modo que el valor de la presión del fluido contenido en el primer ambiente A y el valor del parámetro monitorizado permanecen sustancialmente constante a lo largo del tiempo (es decir, para que la concentración del fluido en el primer ambiente A sea sustancialmente igual al segundo valor umbral).

10

[0135] Al alcanzar un valor umbral de vaciado volumétrico predeterminado del tanque 60 (bloque S10), por ejemplo al alcanzar su capacidad mínima (por ejemplo con el tanque 60 vacío), la unidad de control y comando 100 se configura para interrumpir el suministro del fluido a ser filtrado (es decir, la fracción sólida preseparada almacenada en el tanque 60) al grupo de filtro 60 desde el tanque 60.

15

[0136] En este punto del proceso, la carcasa 21 está llena, el elemento agitador 50 se mantiene en funcionamiento y una fracción sólida muy densa está presente en el primer ambiente A (es decir, con el parámetro monitorizado igual al segundo valor umbral); Además, el tanque 60 está sustancialmente vacío.

20 **[0137]** En este punto, para poder reiterar el proceso de filtración sin vaciar el grupo de filtro 20, es posible, cuando el parámetro que indica la concentración de fluido en la carcasa 21 es sustancialmente igual al segundo valor umbral predeterminado, para que la ordene la unidad de control y comando 100 (bloque S16):

25 - la apertura de la válvula de modulación 713 y la segunda válvula de apertura y cierre 714 para descargar una parte de la fracción sólida (muy densa) presente en el primer ambiente A en el tanque 60 y, al mismo tiempo,
 - la activación de la bomba de suministro 132 (y ventajosamente las válvulas selectoras 720) para introducir fluido (fresco) a filtrar, procedente del conducto de entrada 13 por el grupo de suministro (no ilustrado) del fluido a filtrar, en el primer ambiente A, en efecto diluyendo la concentración del fluido presente en el primer ambiente A hasta
 30 alcanzar un valor del parámetro monitorizado indicativo (por ejemplo, la concentración del fluido) cerca (o justo por encima) del primer valor umbral predeterminado.

[0138] En este punto, se pueden repetir los pasos operativos descritos anteriormente de los bloques de S5 a S10.

35 **[0139]** Este ciclo adicional puede repetirse un número determinado de veces, hasta cuando las paredes del filtro 40 requieren un lavado (debido a la obstrucción parcial o la capacidad de filtración limitada).

[0140] Posteriormente, la unidad de control y comando 100 se configura para ordenar (bloque 11) la descarga total de la carcasa 21 desde la fracción sólida y el fluido residual contenido en ella.

40

[0141] En la práctica, la unidad de control y comando 100 está configurada para abrir las válvulas de evacuación, hasta completar el vaciado de la carcasa (primer ambiente A).

45 **[0142]** Para facilitar la descarga total de la carcasa 21, la carcasa 21 puede conectarse a una tubería de gas 80, por ejemplo nitrógeno, que suministra gas a presión internamente de la carcasa 21 para expulsar la fracción sólida presente (por ejemplo, desde el primer ambiente A).

[0143] La unidad de control y comando 100 está configurada para iniciar (bloque S12) un ciclo de enjuague del grupo de filtro 20 con un fluido de enjuague, por ejemplo, agua caliente o fría.

50

[0144] En la práctica, el ciclo de enjuague incluye llenar el tanque 60 con líquido de enjuague, abriendo una o ambas válvulas selectoras 623.

55 **[0145]** Cuando el tanque 60 está lleno de líquido de enjuague (hasta un nivel predeterminado, por ejemplo igual a la capacidad máxima del mismo), el ciclo de enjuague incluye activar la bomba de suministro 132 o la bomba de abastecimiento, para transferir el líquido de enjuague del tanque 60 al primer ambiente A de la carcasa 21. Además, durante el ciclo de enjuague, la unidad de control y comando 100 puede configurarse para activar el elemento agitador 50, es decir, para accionar el motor 54.

60 **[0146]** Además, durante el ciclo de enjuague, el líquido de enjuague se puede reciclar entre el tanque 60 y el grupo de filtro 20.

65 **[0147]** En la práctica, la unidad de control y comando 100 está configurada para abrir la segunda válvula de apertura y cierre 714 (y la válvula de modulación 713), para permitir el flujo del líquido de enjuague desde el primer ambiente A de la carcasa 21, a través del primer conducto de reciclaje 71, hacia el tanque 60, del cual proviene la

bomba de abastecimiento (es decir, la bomba de suministro 132) y se reinyecta en el primer ambiente A del grupo de filtro 20.

5 **[0148]** La unidad de control y comando 100 puede configurarse para llevar a cabo el ciclo de enjuague durante un período de tiempo predeterminado.

[0149] Al final del período de tiempo predeterminado, la unidad de control y comando 100 ordena la descarga (bloque S13) de la carcasa 21 o el tanque 60 del líquido de enjuague y los residuos de la fracción sólida y fluida bajo filtración contenida en el mismo.

10

[0150] En la práctica, la unidad de control y comando 100 está configurada para abrir las válvulas de evacuación, hasta completar el vaciado de la carcasa (primer ambiente A) o el tanque 60.

15 **[0151]** A partir de entonces, la unidad de control y comando 100 se puede configurar para repetir los pasos descritos anteriormente desde el bloque S12 al bloque S13.

20 **[0152]** Tras el posterior vaciado (bloque S13) del grupo de filtro 20 (primer ambiente A) o el tanque 21, la unidad de control y comando 100 se configura de modo que se inicie (bloque S14) un ciclo de lavado, por ejemplo un lavado químico, del grupo de filtro 20, por ejemplo, agua caliente o fría mezclada con un aditivo químico, como por ejemplo soda cáustica.

25 **[0153]** En la práctica, el ciclo de lavado incluye llenar el tanque 60 con líquido de lavado, por ejemplo agua caliente o fría, agregado por una cantidad dosificada (por ejemplo, por un dosificador volumétrico adecuado, no ilustrado, y ordenado por la unidad de control y comando 100) abriendo una o ambas válvulas selectoras 623. Cuando el tanque 60 está lleno de líquido de lavado (hasta un nivel predeterminado, por ejemplo igual a la capacidad máxima del mismo), el ciclo de lavado incluye la activación de la bomba de suministro 132 o la bomba de abastecimiento, para transferir el líquido de lavado del tanque 60 al primer ambiente A de la carcasa 21 (abriendo la válvula selectora 720 adecuada).

30 **[0154]** Además, durante el ciclo de lavado, la unidad de control y comando 100 puede configurarse para activar el elemento agitador 50, es decir, para accionar el motor 54.

35 **[0155]** Además, durante el ciclo de lavado, el líquido de lavado puede reciclarse entre el tanque 60 y el grupo de filtro 20.

[0156] En la práctica, la unidad de control y comando 100 está configurada para abrir la segunda válvula de apertura y cierre 714 (y la válvula de modulación 713), para permitir el flujo de líquido de lavado desde el primer ambiente A de la carcasa 21, a través del primer conducto de reciclaje 71 hacia el tanque 60, del cual proviene la bomba de suministro 132 o la bomba de abastecimiento y se reinyecta en el primer ambiente A del grupo de filtro 20.

40

[0157] La unidad de control y comando 100 puede configurarse para llevar a cabo el ciclo de lavado durante un período de tiempo predeterminado.

45 **[0158]** Al final del período de tiempo predeterminado, la unidad de control y comando 100 ordena la descarga (bloque S15) de la carcasa 21, o el tanque 60 del líquido de lavado y los residuos de la fracción sólida y fluida bajo filtración contenida en el mismo.

50 **[0159]** En la práctica, la unidad de control y comando 100 está configurada para abrir las válvulas de evacuación, hasta completar el vaciado de la carcasa (primer ambiente A) o el tanque 60.

[0160] Es posible además que la unidad de control y comando 100 incluya llevar a cabo un ciclo de enjuague adicional, como se describe anteriormente en los pasos del bloque S12 y S13.

55 **[0161]** Posteriormente, la unidad de control y comando 100 se puede configurar para repetir todo el ciclo de filtración descrito anteriormente (bloques S1 a S15).

[0162] La invención tal como está concebida es susceptible de numerosas modificaciones, todas ellas incluidas en el alcance de las reivindicaciones.

60 **[0163]** En la práctica, los materiales utilizados, así como las formas y dimensiones contingentes, pueden ser cualesquiera según los requisitos, sin renunciar al alcance de protección de las siguientes reivindicaciones.

REFERENCIAS NUMÉRICAS

grupo de separación 10	elemento separador 32
marco de soporte 11	vástago separador 320
descansos para el suelo 12	cavidad central 321
conducto de entrada 13	anillos de sello 322
prefiltro 130	tirantes 33
primer medidor de caudal 131	pared de filtro 40
bomba de suministro 132	anillo de sello externo de bloqueo 41
conducto de salida 14	anillo de sello interno de bloqueo 42
segundo medidor de caudal 141	filtro de tela 43
bomba de salida 142	anillo de sello externo 44
conducto de salida 15	anillo de sello interno 45
primer extremo libre 151	primer ambiente A
segundo extremo libre 152	segundo ambiente B
primera válvula de apertura y cierre 153	elemento agitador 50
grupo de filtro 20	eje giratorio 51
carcasa 21	transmisión 52
cuerpo en forma de campana 210	eje de transmisión 53
cubierta 211	motor 54
entrada 212	cuchillas 55
primera salida 213	grupo 550
segunda salida 214	primer extremo 551
tercera salida 215	segundo extremo 552
capa aislante 216	cara lateral 553
conducto de entrada 217	tanque 60
un conducto de salida 218	primera entrada 61
cámara de filtro 30	segunda entrada 62
cuerpo en forma de disco 31	tubería de entrada 620
zona central 311	primer ramal 621
orejetas 314	segundo ramal 622
orificio pasante 316	válvula selectora 623
salida 63	segunda válvula de apertura y cierre 714
tubería de salida 630	tercer medidor de caudal 715
extremo abierto 632	segundo conducto de reciclaje 72
grupo de reciclaje 70	válvula selectora 720
primer conducto de reciclaje 71	unidad de control y comando 100
primera porción 711	tablero de control neumático 200
segunda porción 712	bloques S1-S16
válvula moduladora 713	

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la separación de una fracción sólida de un fluido que contiene la fracción sólida, que comprende etapas de:
- 5
- a) suministrar un grupo de filtro (20) provisto de una pared de filtro (40) con una cantidad de fluido suministrado por un grupo de suministro;
 - b) filtrar el fluido, por medio de la pared del filtro (40), para separar la fracción sólida de la fracción de fluido filtrado;
 - c) monitorizar al menos un parámetro que indica una concentración de la fracción sólida presente en el grupo de filtro (20);
 - 10 d) descargar desde un primer ambiente A del grupo de filtro (20), ubicado aguas arriba de la pared del filtro (40) en la dirección de cruce del fluido, una parte de la fracción sólida separada de la fracción de fluido filtrado en un tanque (60), cuando el parámetro monitorizado es mayor o igual a un primer valor umbral determinado del mismo, de tal manera que se mantenga la fracción sólida separada almacenada en el tanque (60) dividida del fluido a filtrar y de la fracción de fluido filtrado;
 - 15 e) interrumpir el suministro del fluido a filtrar desde el grupo de suministro una vez que se alcanza un valor umbral de llenado volumétrico predeterminado del tanque (60), y luego reinyectar al menos una porción de la fracción sólida dividida almacenada en el tanque (60) en el primer ambiente (A) para su posterior filtración, y
 - 20 f) descargar del primer ambiente (A) la fracción sólida filtrada adicional separada del fluido filtrado, cuando el parámetro monitorizado es mayor o igual a un segundo valor umbral determinado del mismo.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el segundo valor umbral es mayor que el primer valor umbral y el primer y segundo valor umbral se determinan en base a un tipo de fluido a filtrarse.
- 25 3. El procedimiento según la reivindicación 1 o 2, que comprende una etapa de **g)** regular una cantidad de la fracción sólida descargada en el tanque (60) en el primer valor umbral durante la etapa de descarga d) y la cantidad de fluido a filtrar suministrado durante la etapa de suministro a) en función de una presión interna del primer ambiente (A) o en función del valor del parámetro indicativo monitorizado.
- 30 4. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que la etapa de regular g) comprende una etapa de mantener, como un valor preestablecido, preferentemente constante, la presión interna del primer ambiente (A) o el valor del parámetro monitorizado indicativo durante la etapa de descarga d) en el tanque (60).
5. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende continuar la etapa de
- 35 suministro a) del fluido a filtrar durante la etapa de descarga d) de la fracción sólida en el primer valor umbral en el tanque (60) hacia arriba para alcanzar un valor de llenado volumétrico máximo predeterminado del tanque (60).
6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que durante la etapa de descarga f) de la fracción sólida en el segundo valor umbral, la etapa de reinyección e) hasta un valor de vaciado volumétrico
- 40 mínimo predeterminado del tanque (60) se continúa.
7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que la fracción sólida en el segundo valor umbral descargado durante la etapa de descarga f) se descarga selectivamente en el tanque (60) o externamente al tanque (60).
- 45 8. El procedimiento según la reivindicación 7, que comprende una etapa de **h)** regular una cantidad de la fracción sólida descargada en el tanque (60) en el segundo valor umbral durante la etapa de descarga f) y la cantidad de fracción sólida en el primer valor umbral reinyectada durante la etapa de reinyección e) en función de una presión interna del primer ambiente (A) o en función del valor del parámetro indicativo monitorizado.
- 50 9. El procedimiento según la reivindicación 8, en el que la etapa de regular h) comprende una etapa de mantener, como valor preestablecido, preferentemente constante, la presión interna del primer ambiente (A) o el valor del parámetro monitorizado indicativo durante la etapa de descarga f) de la fracción sólida en el segundo valor umbral.
- 55 10. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** comprende pasos de
- i) agitar continuamente el fluido que se filtra presente en el primer ambiente (A) para dar al fluido un movimiento turbulento, preferentemente con una dirección prevalente que es tangencial a la pared del filtro (40).
- 60 11. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende una etapa de
- j)** eliminar la fracción líquida de un segundo ambiente (B) del grupo de filtro (20), ubicado aguas abajo de la pared del filtro (40) en la dirección de cruce del fluido, continuamente durante las etapas a) a f), preferentemente durante todas las etapas a) a i).
- 65

12. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** comprende una etapa de:

k) vaciar el grupo de filtro (20) de la fracción sólida y la fracción líquida y

5 l) enjuagar o lavar el grupo de filtro (20) llenando el tanque (60) con un líquido de enjuague o lavado e inyectando el fluido de enjuague o lavado en el primer ambiente (A).

13. Un grupo de separación (10) de una fracción sólida de un fluido que contiene la fracción sólida, que comprende:

10 un grupo de filtro (20) de tipo dinámico que comprende al menos una cámara de filtro (30) asociada a una entrada (212) conectada, por medio de un conducto de entrada (13), a un grupo de suministro para el fluido a filtrar, en al menos una primera salida (213) para la fracción sólida separada del fluido a filtrar y a una segunda salida (214) para una fracción de fluido filtrada, al menos una pared de filtro (40) ubicada en la cámara de filtro (30) en tal manera de subdividir el volumen interno del mismo en dos ambientes, de los cuales un primer ambiente (A) se comunica con la
15 entrada (212) y la primera salida (213) y un segundo ambiente se comunica con la segunda salida (214);

- un tanque (60) capaz de recibir y almacenar la fracción sólida separada y acumulada en el primer ambiente (A) de la cámara de filtro (30), para mantener la fracción sólida separada dividida del fluido a filtrar y de la fracción fluida filtrada;

20 - un grupo de reciclaje (70) configurado para recoger al menos una parte de la fracción sólida almacenada en el tanque (60) y reinyectar, por medio de una tubería de salida (630) que conecta una salida (63) del tanque (60) al conducto de entrada (13) conectado a la entrada (212) del grupo de filtro (20), la porción de la fracción sólida recogida sucesivamente en el primer ambiente (A) de la cámara del filtro (3), y

25 - válvulas selectoras (720) ubicadas, respectivamente, en la tubería de salida (630) y en una porción del conducto de entrada (13) que contiene una bomba de suministro (132) configurada para enviar fluido a filtrar bajo presión hacia la entrada (212), las válvulas selectoras (720) están configuradas para abrir o cerrar selectivamente la tubería de salida (630) o el conducto de entrada (13).

14. El grupo (10) según la reivindicación 13, en el que el grupo de reciclaje (70) comprende al menos un
30 primer conducto de reciclaje (71) conectado a la primera salida (213) del grupo de filtro (20) y al tanque (60) y una válvula de modulación (713) del primer conducto de reciclaje (71) configurada para regular el caudal de la fracción sólida que se enviará al tanque (60) a través del primer conducto de reciclaje (71).

15. El grupo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores de 13 a 14, en el que el grupo de
35 reciclaje (70) comprende al menos un segundo conducto de reciclaje (72) conectado al tanque (60) y a la entrada (212) del grupo de filtro (20) y una bomba (132) configurados para recoger la fracción sólida del tanque (60) y enviarla al primer ambiente (A) de la cámara del filtro (30) a través del segundo conducto de reciclaje (72) y la entrada (212).

16. El grupo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores de 13 a 15, **caracterizado porque**
40 comprende un conducto de entrada (13) conectado a la entrada (212), selectivamente con respecto al segundo conducto de reciclaje (72), y provisto de una bomba (132) para suministrar el fluido a filtrar.

17. El grupo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores de 13 a 16, **caracterizado porque**
45 comprende medios de lavado del grupo de filtro (20) que comprende una tubería de entrada (620) de un líquido de enjuague/lavado en el tanque (60) interceptado por una válvula selectora (623) del mismo, y una bomba (132) configurada para recoger el lavar el líquido del tanque (60) y enviarlo al primer ambiente (A) de la cámara del filtro (30) a través de la entrada (212).

18. El grupo (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores de 13 a 17, en el que el grupo de filtro
50 20) comprende un elemento agitador (50) ubicado en el primer ambiente (A) y configurado para crear un movimiento turbulento del fluido a filtrar.

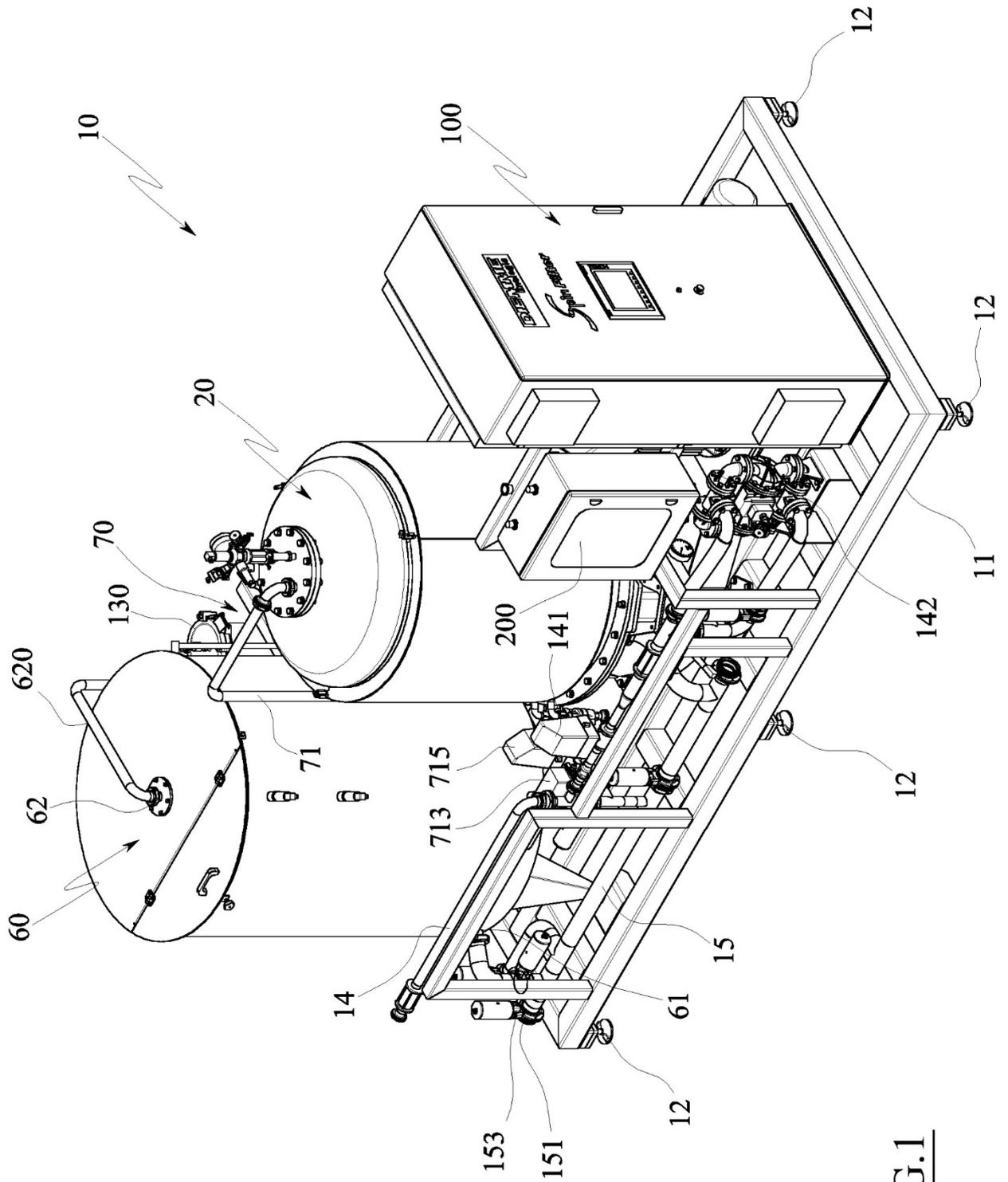
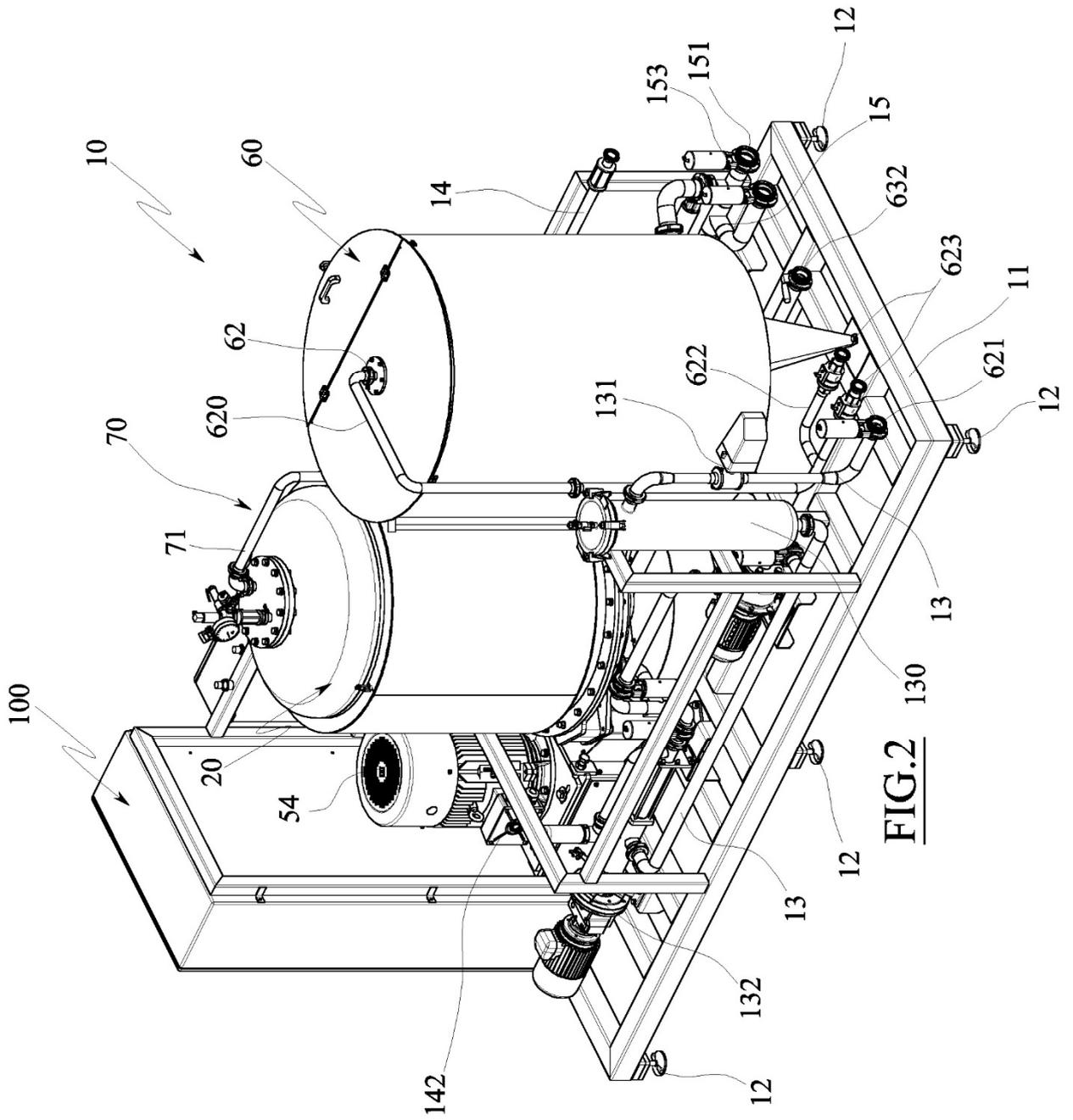


FIG.1



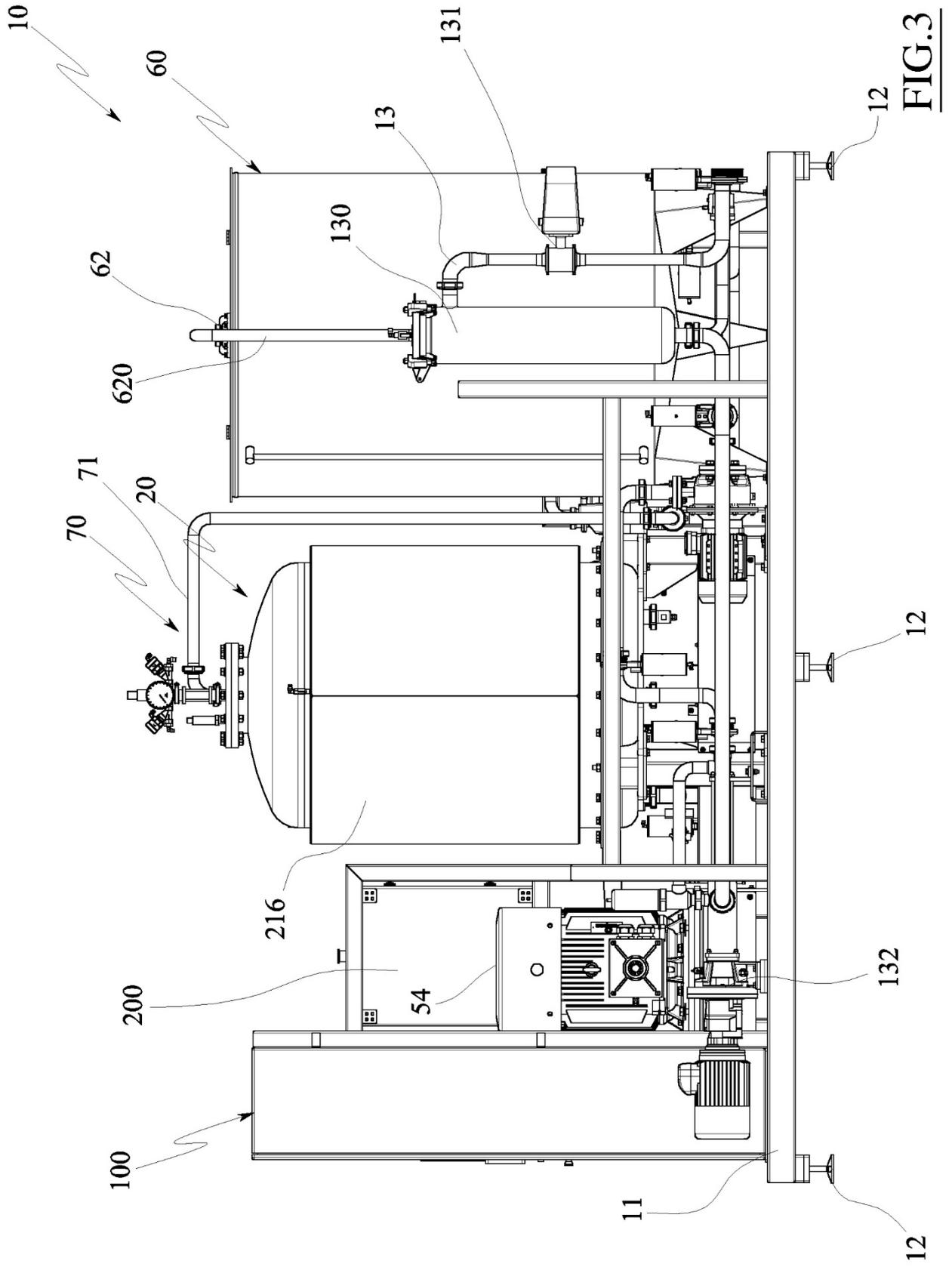


FIG. 3

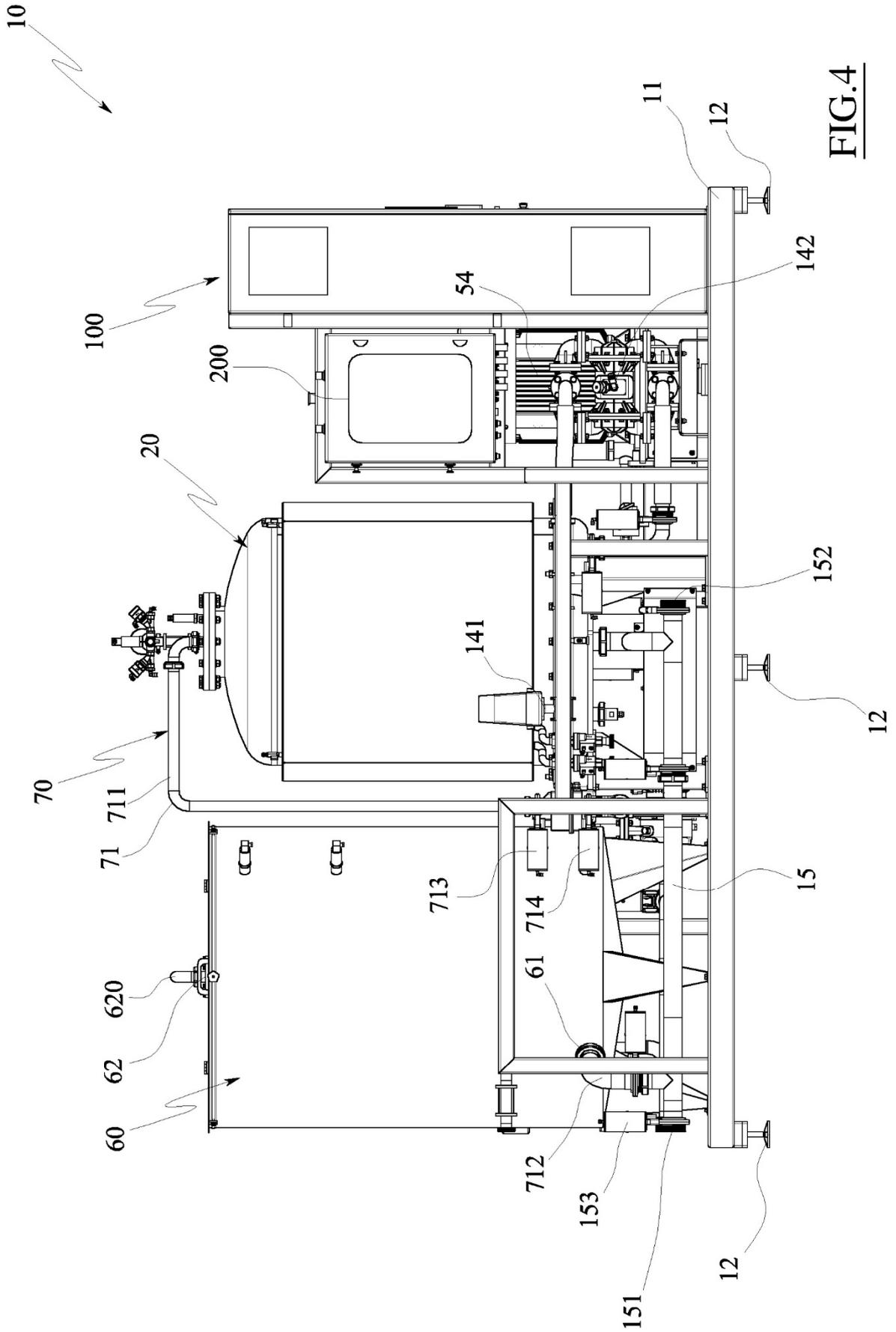


FIG. 4

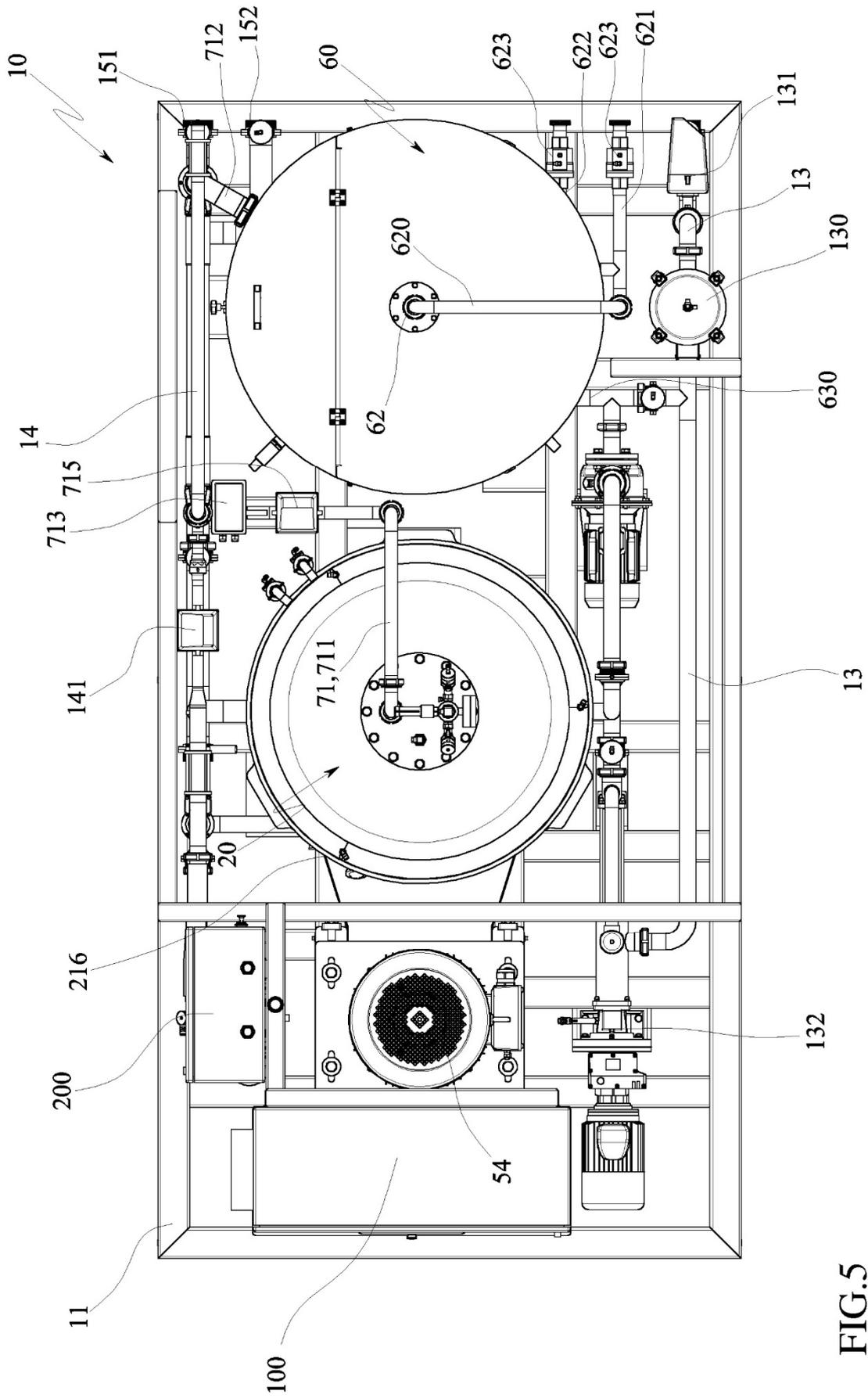


FIG.5

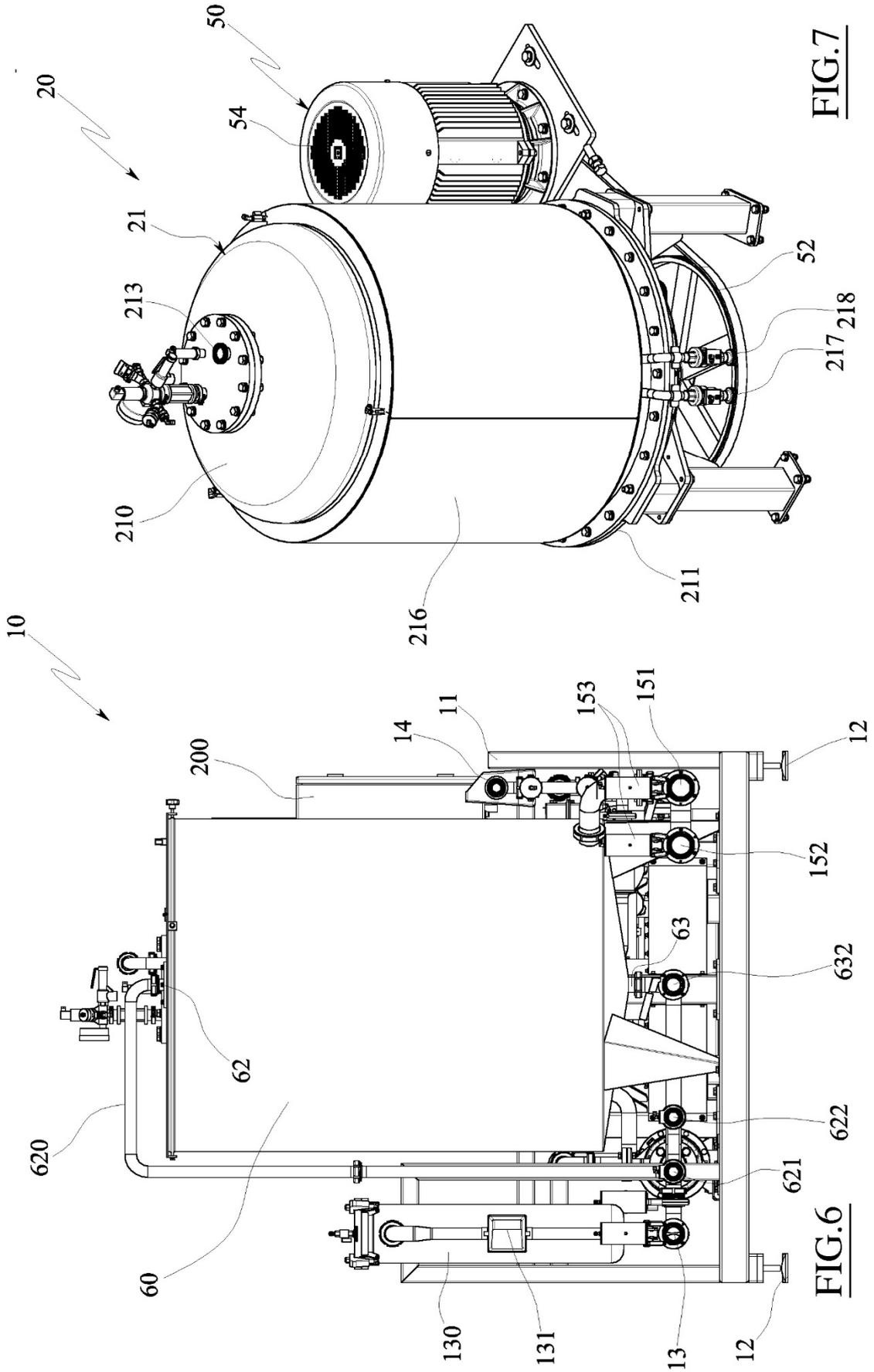
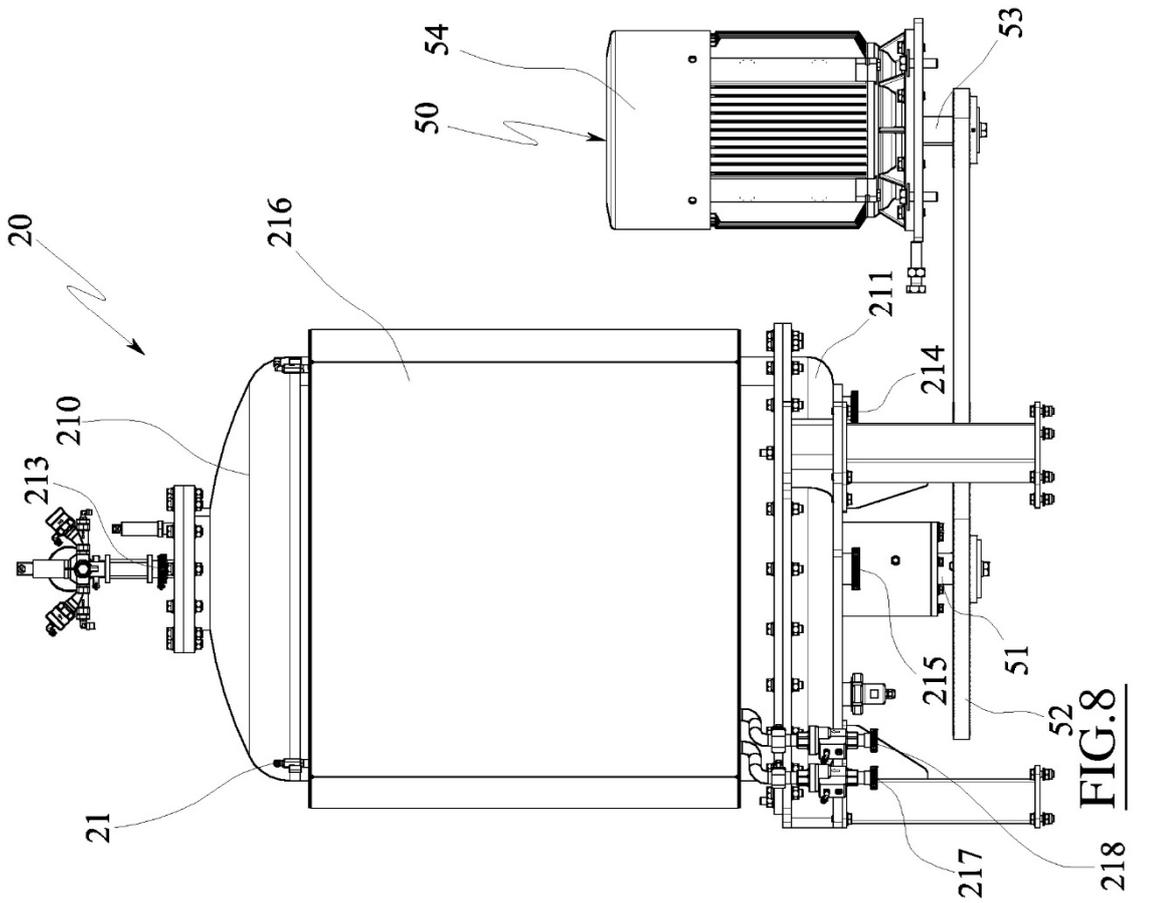
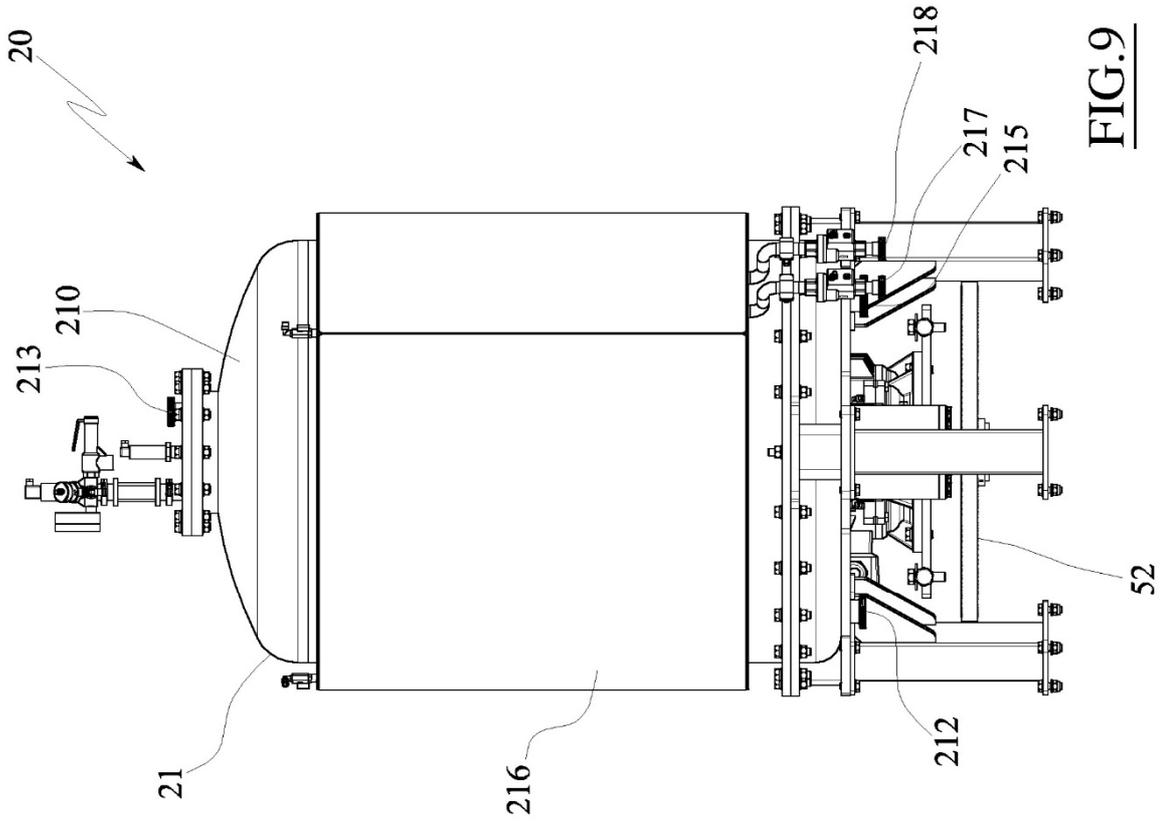
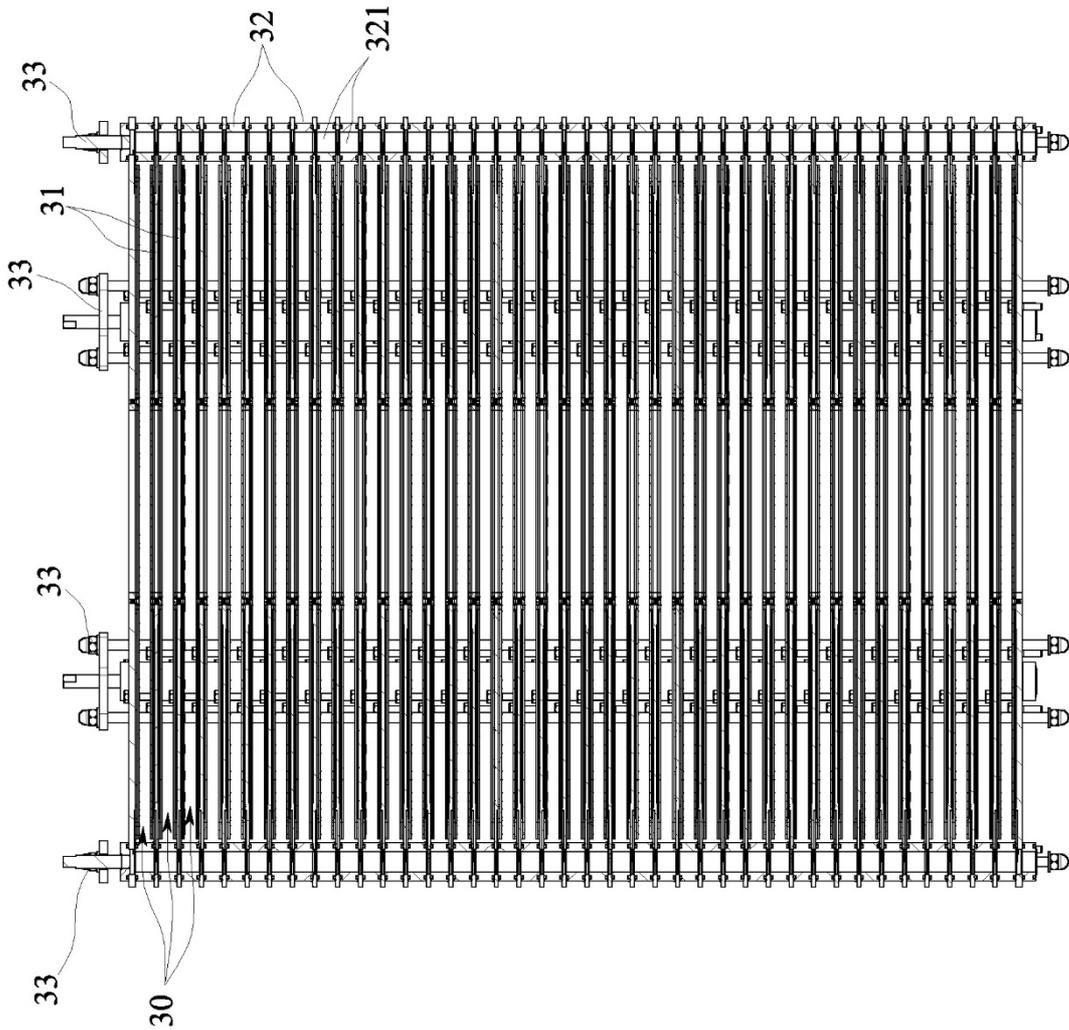
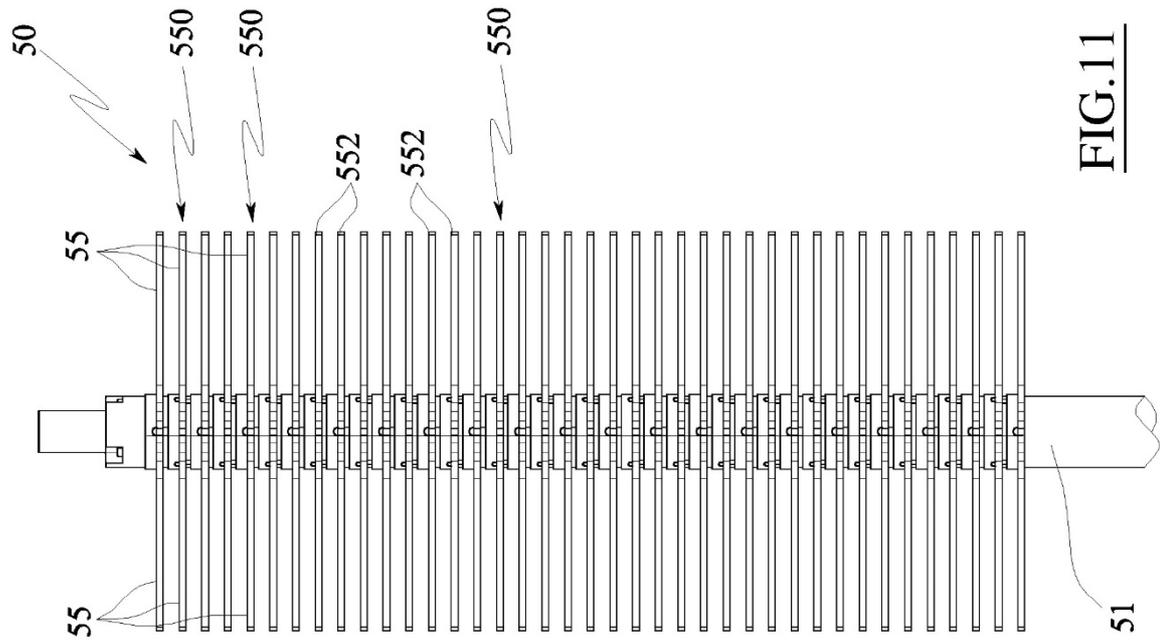


FIG. 7

FIG. 6





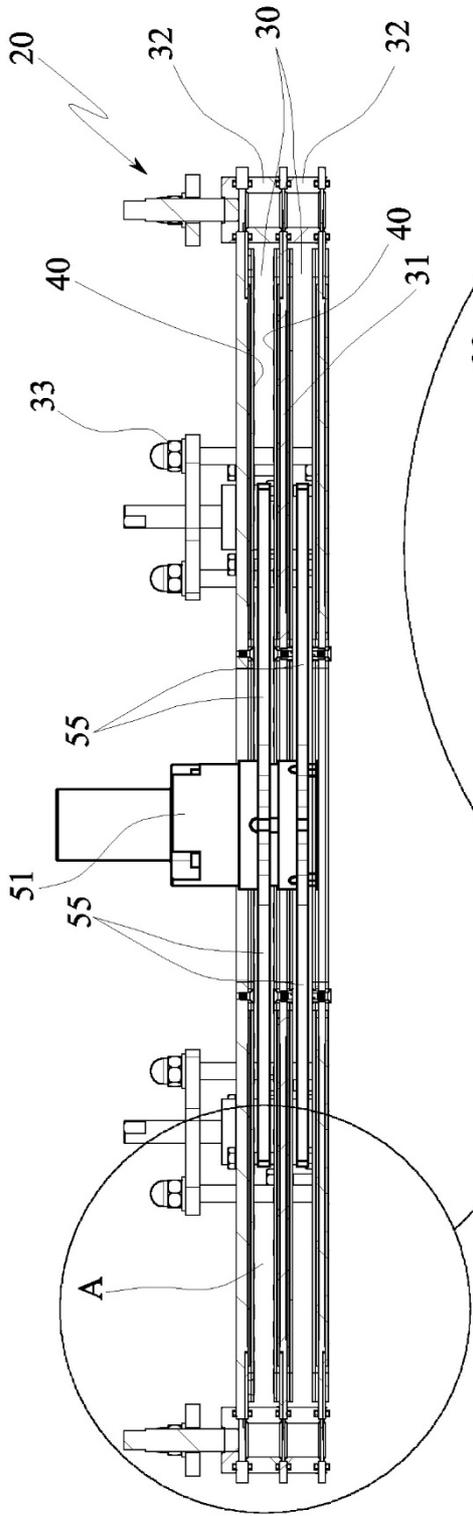
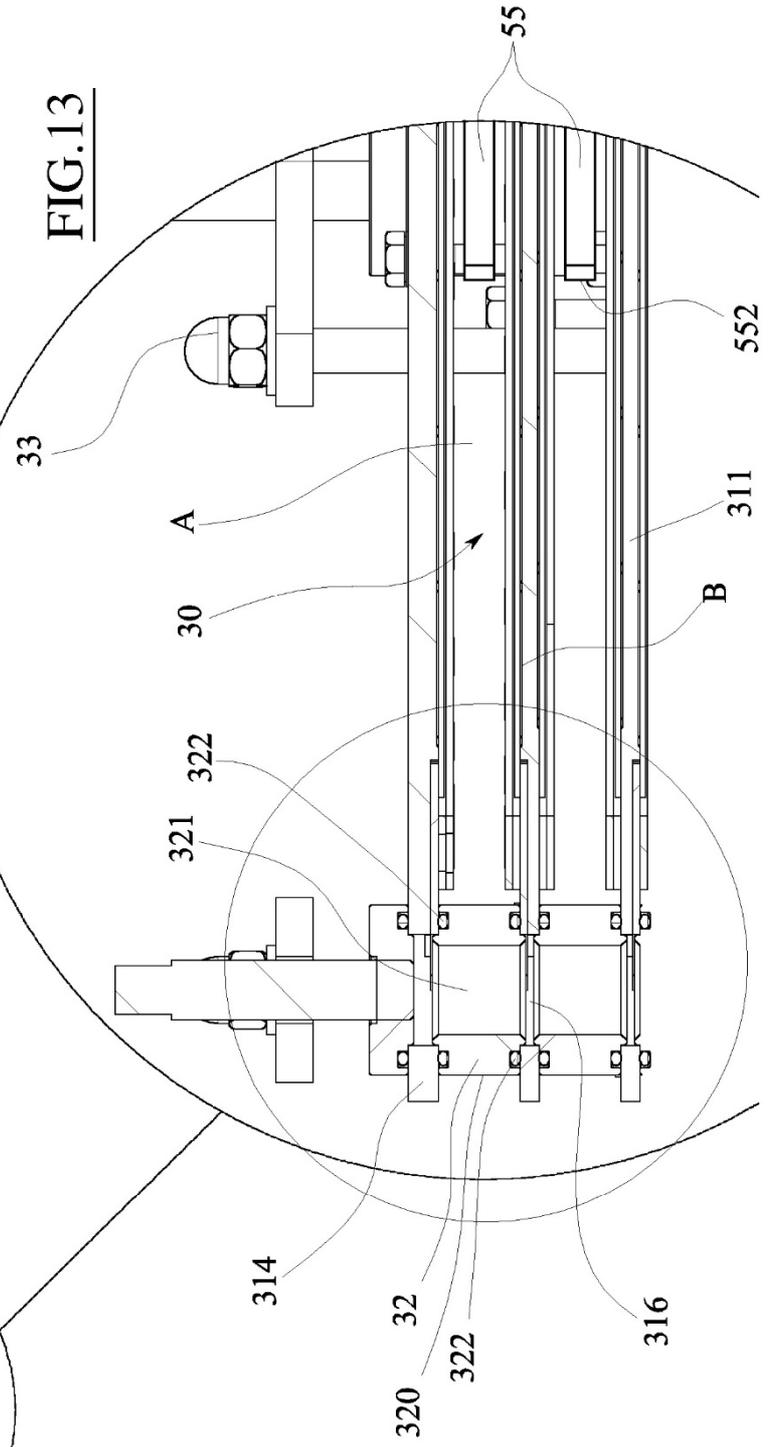


FIG. 12

FIG. 13



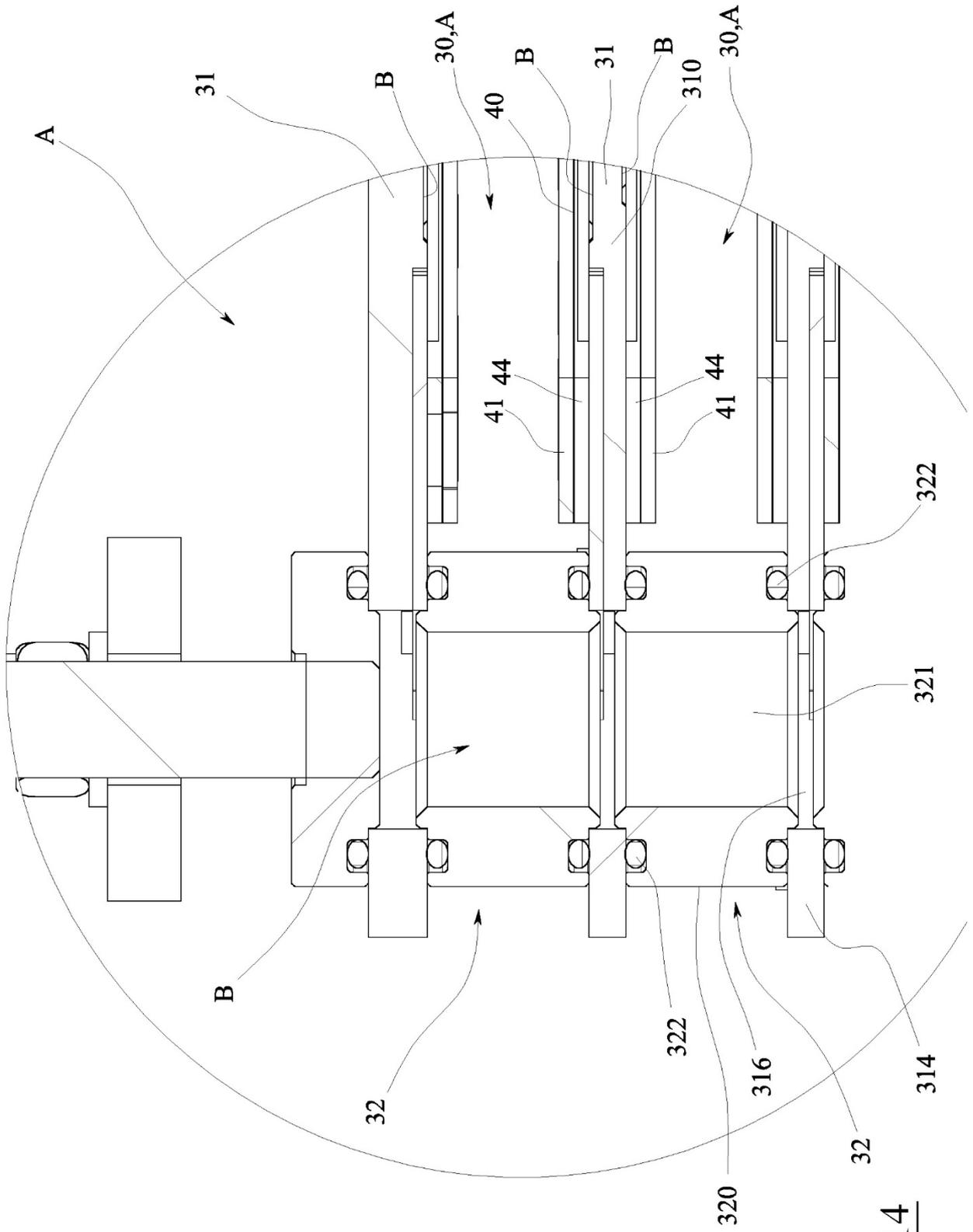


FIG.14

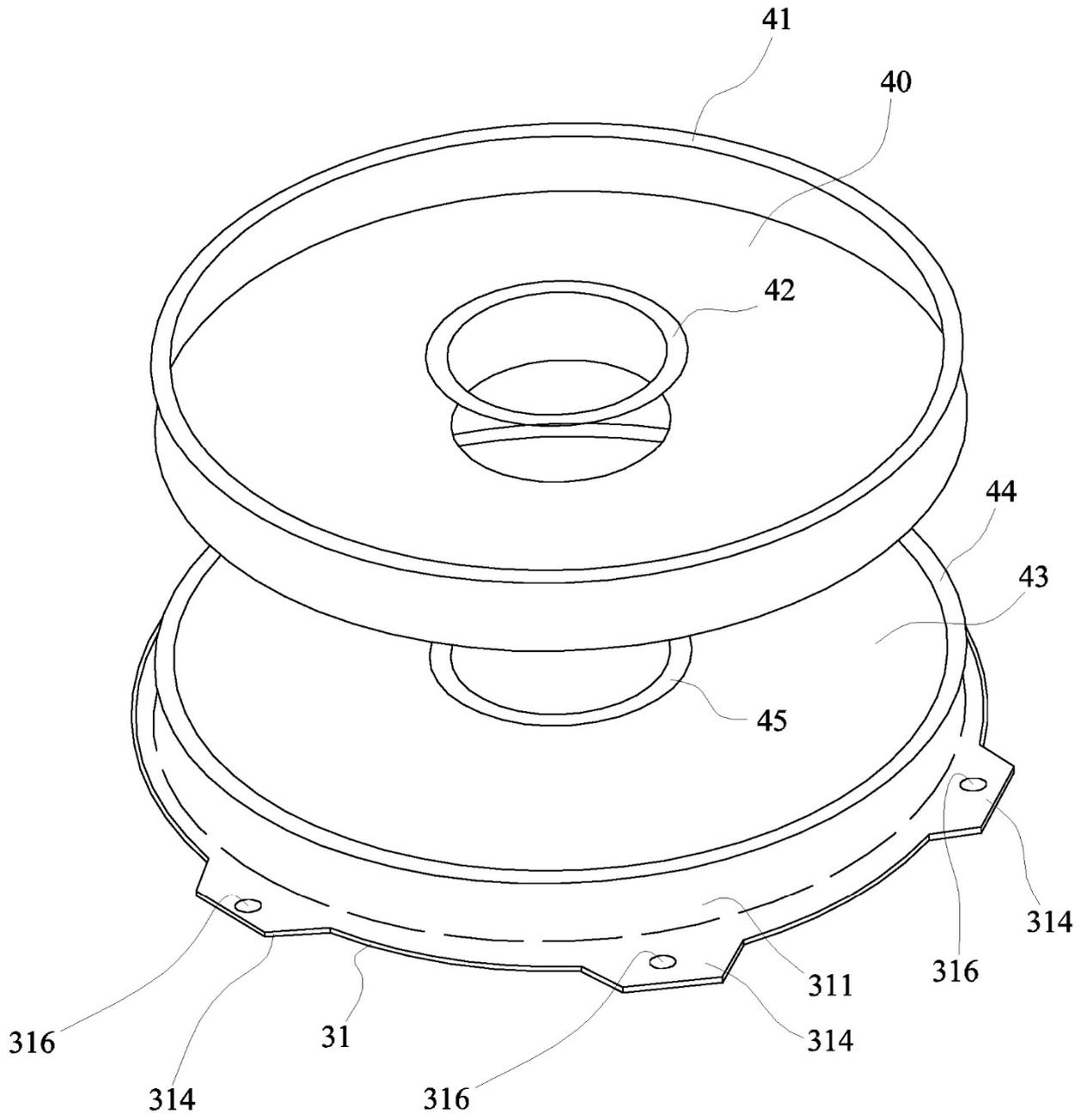


FIG.15

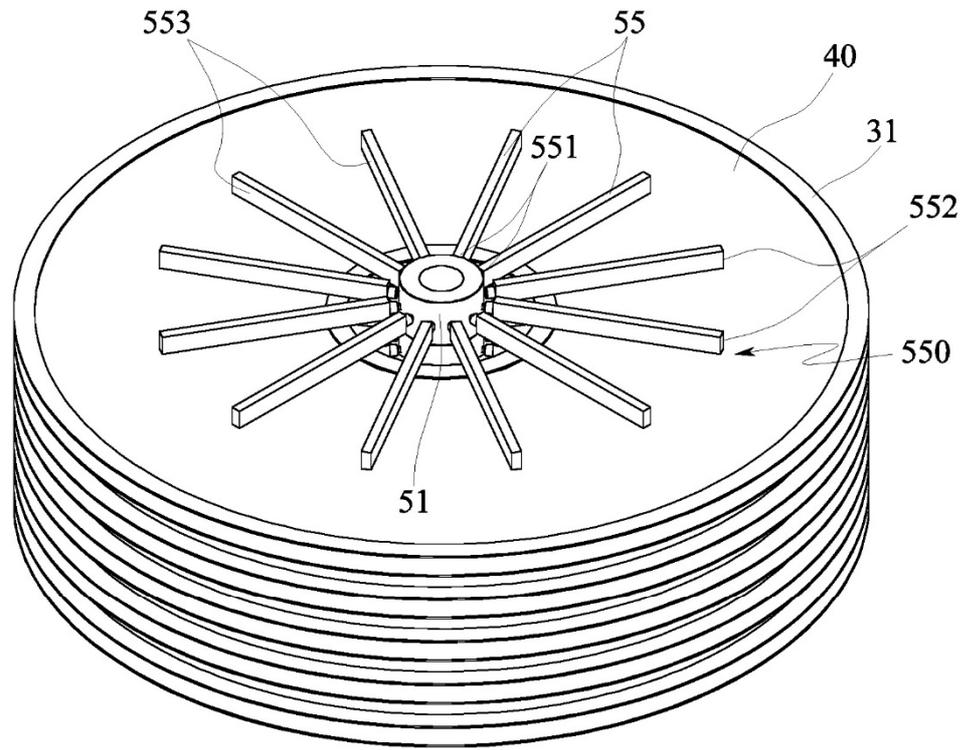


FIG. 16

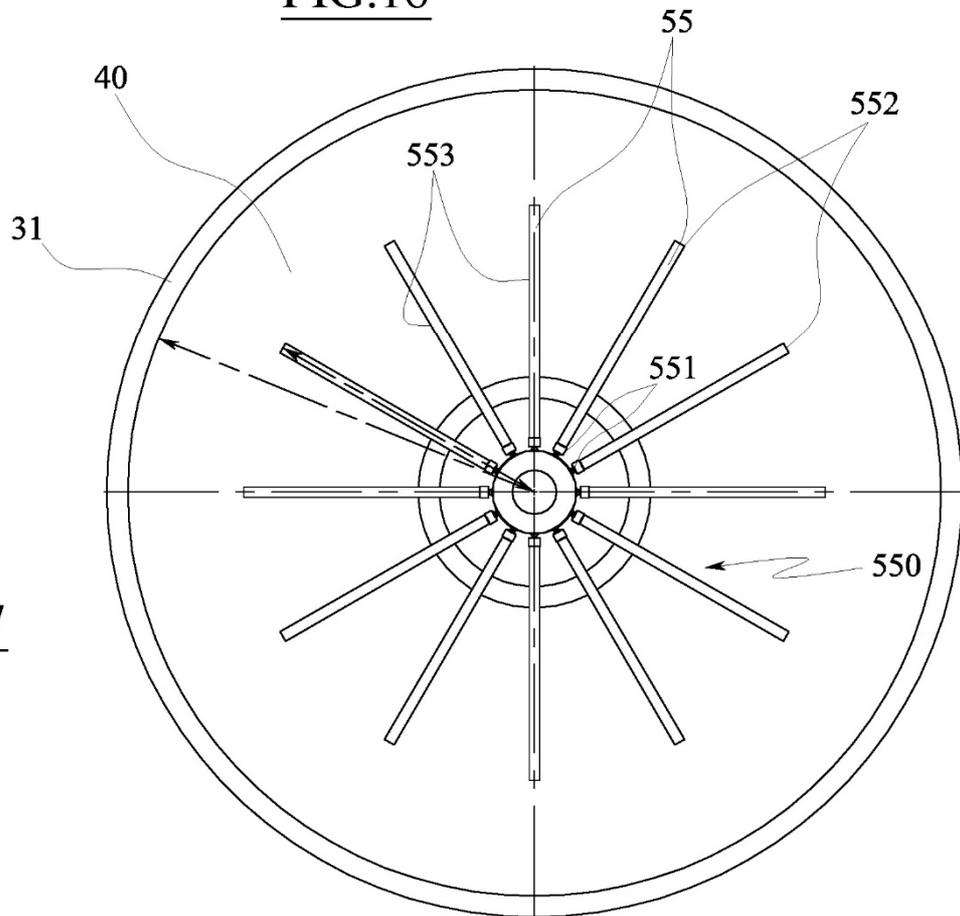


FIG. 17

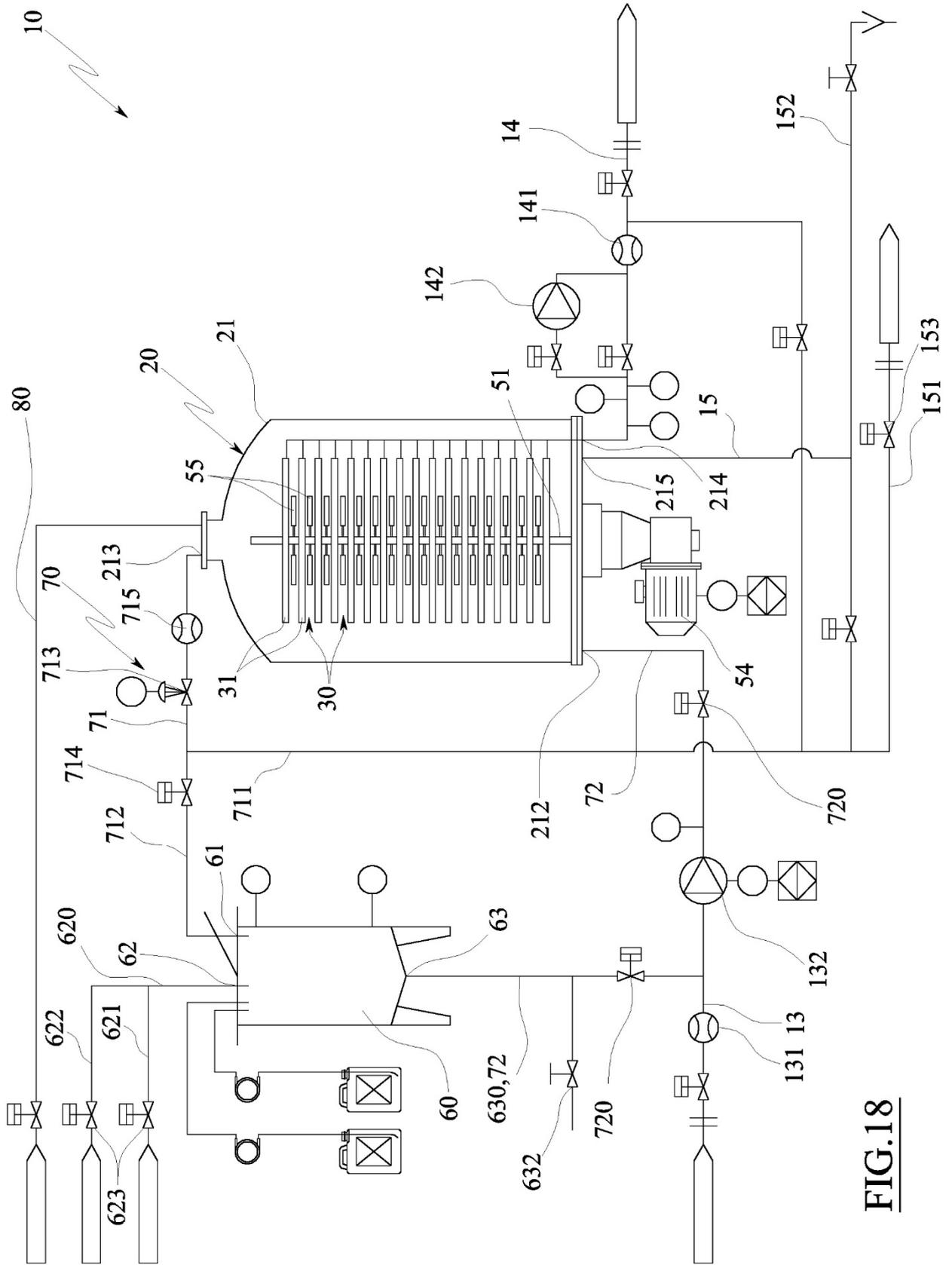


FIG. 18

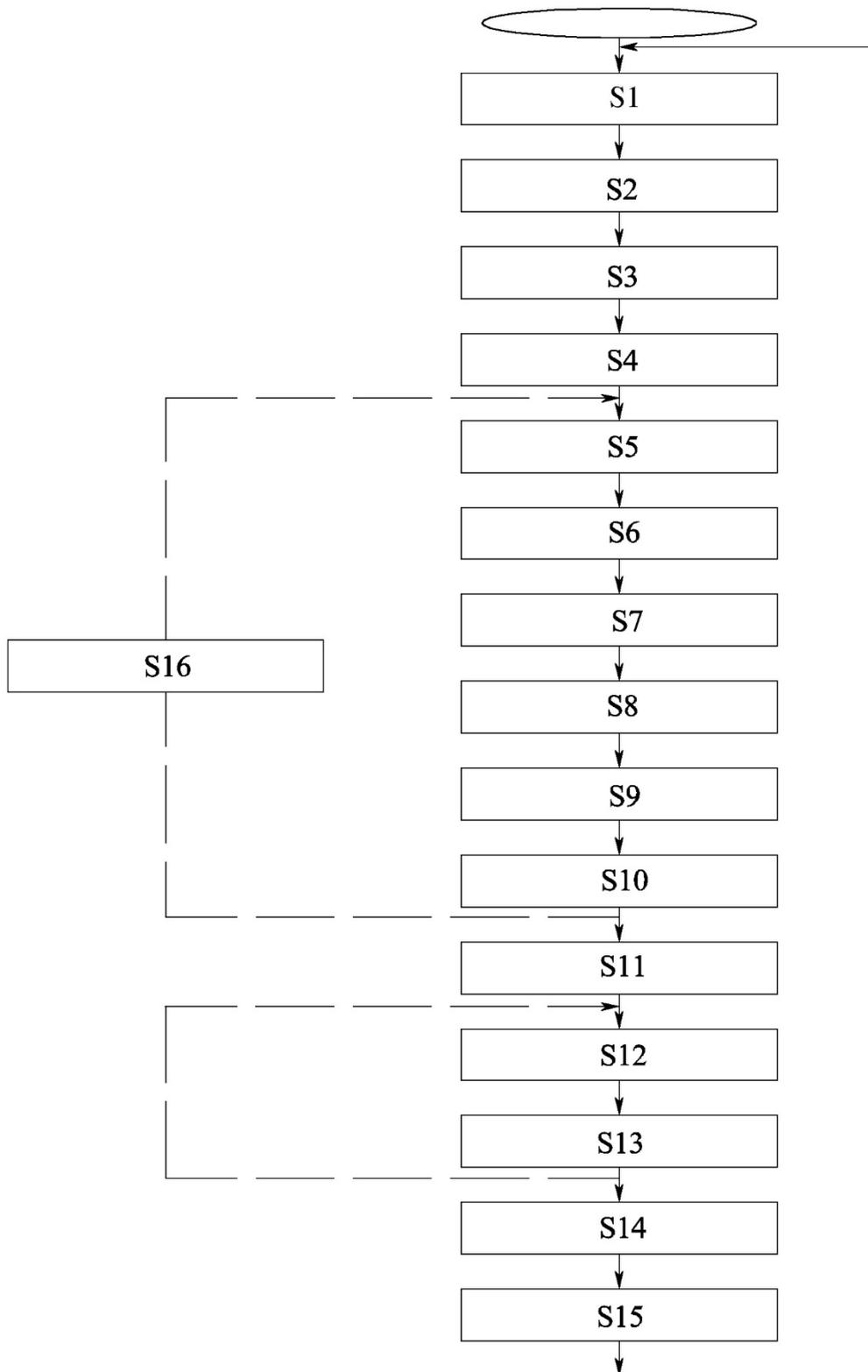


FIG.19