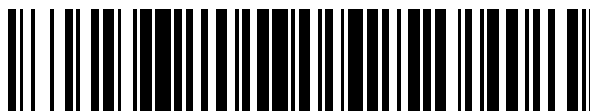


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 254**

51 Int. Cl.:

B01F 3/08 (2006.01)
B01F 5/06 (2006.01)
B01F 5/10 (2006.01)
B01J 3/00 (2006.01)
B01J 3/02 (2006.01)
B01J 3/04 (2006.01)
B01F 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2012 E 12748409 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2739380**

54 Título: **Dispositivo de mezcla y dosificación para la mezcla y dosificación de productos químicos**

30 Prioridad:

04.08.2011 DE 202011050903 U

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

18.02.2016

73 Titular/es:

**BLUM, HOLGER (100.0%)
Hechtstrasse 8b
9053 Teufen, CH**

72 Inventor/es:

BLUM, HOLGER

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 560 254 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

Dispositivo de mezcla y dosificación para la mezcla y dosificación de productos químicos

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la mezcla y dosificación de productos químicos líquidos, así como para la obtención de un material de reacción líquido en condiciones de vacío.

10 El documento DE 10 2006 026 254 A1 da a conocer un dispositivo que se corresponde con el preámbulo de la reivindicación 1. Dicho documento da a conocer un dispositivo para producir una mezcla de componentes a partir de, como mínimo, dos componentes con, como mínimo, un canal de entrada para la alimentación de, como mínimo, un componente, con un canal de transporte para la conducción de la mezcla de componentes y con, como mínimo, un canal de salida para la toma de la mezcla de componentes. El canal de transporte tiene una configuración de circuito cerrado. El canal de transporte está configurado para un caudal volumétrico igual o mayor que el caudal volumétrico máximo a tratar de la mezcla de componentes. En el canal de transporte se dispone una bomba en funcionamiento continuo que asegura la circulación de la mezcla de componentes en el canal de transporte. En el canal de transporte se dispone, como mínimo, un elemento de mezcla, mientras que el, como mínimo, un canal de entrada está dispuesto en la región de dicho elemento de mezcla.

20 El documento US 2.382.871 A da a conocer un dispositivo para mezclar productos químicos líquidos que comprende un serpentín y una bomba de circulación en dicho serpentín, así como una entrada y una salida en la parte inferior de dicho serpentín. El serpentín está configurado en meandros.

25 La presente invención tiene por objeto dar a conocer un dispositivo de mezcla y dosificación para mezclar y dosificar productos químicos en condiciones de vacío, que pueda llevar a cabo el proceso de mezcla y dosificación de forma segura y satisfactoria incluso en condiciones no estacionarias y, en particular, estando sometido a inclinación y movimiento.

30 Para este propósito, el dispositivo de mezcla y dosificación para mezclar y dosificar productos químicos líquidos presenta las características de la reivindicación 1. Gracias a la disposición vertical del serpentín y a la disposición espacial del tubo de acumulación y el tubo descendente con respecto al serpentín, el dispositivo de la presente invención funciona ventajosamente de forma segura y satisfactoria incluso cuando cambia su posición durante un funcionamiento no estacionario, con inclinación o movimiento de dicho dispositivo, por ejemplo cuando el mismo está montado sobre un vehículo.

35 Una realización preferente del dispositivo de mezcla y dosificación, según la presente invención, se caracteriza porque las válvulas de dosificación están dispuestas sin prensaestopas y en forma de válvulas de fuelle. Dichas válvulas dosificadoras son particularmente adecuadas para la regulación de productos químicos líquidos.

40 Otra realización preferente del dispositivo de mezcla y dosificación, según la presente invención, está caracterizada porque la bomba de circulación es una bomba centrífuga, con lo que se garantiza un caudal de la bomba eficaz y no agresivo para los productos químicos.

45 Otra realización preferente del dispositivo de mezcla y dosificación, según la presente invención, está caracterizada porque el serpentín está configurado en meandros como serpentín plano en posición vertical, con lo que se reduce la necesidad de espacio del serpentín sin que el mismo reduzca su volumen.

50 Otra realización preferente del dispositivo de mezcla y dosificación, según la presente invención, está caracterizada porque el tubo de acumulación está conectado a una pieza en T con una brida de salida del serpentín a través de una brida de tubos, de modo que la corriente de circulación se introduce de tal modo que se desvía en su dirección de movimiento en la pieza en T. Con esta disposición de la pieza en T como punto de acumulación, la corriente de circulación que sale del serpentín impacta directamente en una pared posterior cerrada de la pieza en T, de tal modo que, debido a ello y a la desviación de la corriente de circulación, en la pieza en T se produce un efecto de acumulación. Ventajosamente, dicho efecto de acumulación se puede aprovechar para extraer material de reacción líquido de la corriente de circulación mediante un vacío presente a la salida del dispositivo.

55 Otra realización preferente del dispositivo de mezcla y dosificación, según la presente invención, está caracterizada porque en la parte superior de la pieza en T está conectada una pieza de reducción de tubo, con lo que el flujo de material de reacción se ve liberado de turbulencias tras el punto de acumulación en la dirección del flujo.

60 Otra realización preferente del dispositivo de mezcla y dosificación, según la presente invención, está caracterizada porque a la pieza en T está unido un tubo ascendente, mediante el cual se prolonga el tubo de acumulación más allá del nivel del serpentín, con lo que, ventajosamente, se consigue un apaciguamiento adicional de la corriente de material de reacción.

65 Otra realización preferente del dispositivo de mezcla y dosificación, según la presente invención, está caracterizada porque el diámetro interior del tubo descendente es menor que el diámetro del tubo de acumulación, con lo que, en

particular, el diámetro interior del tubo de acumulación y de los tubos (excepto el tubo descendente), así como el diámetro interior del serpentín, se eligen de modo que, para un determinado caudal de bombeo de la bomba de circulación y una determinada viscosidad dinámica del material de reacción, el número de Reynolds es > 2.300 , y que el diámetro interior del tubo descendente es tan grande que el espesor de película del material de reacción que baja por la parte interior del tubo descendente es una fracción del diámetro interior del tubo descendente. De este modo, se tiene en cuenta, ventajosamente, el hecho de que, por un lado, en el serpentín y en el tubo de acumulación, debe fluir una corriente suficientemente intensa, mientras que en el tubo descendente sólo debe correr por las paredes una película de líquido del material de reacción.

Otra realización preferente del dispositivo de mezcla y dosificación, según la presente invención, está caracterizada porque la unión hidráulica entre el tubo descendente y el tubo ascendente presenta un conducto de transferencia. De este modo puede lograrse, ventajosamente, que el material de reacción líquido presente en el conducto de transferencia no ocupe toda la sección transversal del mismo, y que el vacío existente en el tubo descendente también pueda actuar en el conducto de transferencia.

Otra realización preferente del dispositivo de mezcla y dosificación, según la presente invención, está caracterizada porque el conducto de transferencia está dispuesto a una altura superior a la del tubo superior del serpentín, con lo que el material de reacción es conducido desde la posición de acumulación hacia arriba y a través del tubo descendente hacia abajo, generándose un vacío. De este modo se garantiza, además, que cuando el dispositivo se ve sometido, durante el funcionamiento, a oscilaciones y cambios de posición, el funcionamiento en el serpentín no se ve afectado, ya que el nivel de líquido dentro del mismo siempre es inferior al del conducto de transferencia.

Otra realización preferente del dispositivo de mezcla y dosificación, según la presente invención, está caracterizada porque se dispone un conducto de vaciado con una válvula de vaciado entre el tubo de aspiración de la bomba de circulación y el tubo descendente (28). De este modo, el dispositivo puede vaciarse fácilmente tras su detención para evitar las desventajas de los efectos que puedan tener los productos químicos.

Otras ventajas, características y posibles aplicaciones de la presente invención se desprenden de la siguiente descripción relativa a los ejemplos de realización ilustrados en los dibujos.

En la descripción, en las reivindicaciones y en los dibujos se utilizan los términos indicados en la siguiente lista de referencias, así como los números de referencia asociados a los mismos. Los dibujos representan:

La figura 1, una vista lateral del dispositivo;

la figura 2, una vista en perspectiva del dispositivo desde un ángulo distinto al de la figura 1, y

la figura 3, una vista detallada del tubo descendente y el tubo de acumulación con sus accesorios.

El dispositivo de la presente invención, según la figura 1, comprende una bomba de mezcla y circulación -2-, preferentemente en forma de bomba centrífuga. La bomba de mezcla y circulación -2- presenta un tubo de aspiración -4- con una brida -6- y un tubo de descarga -8- con una brida -10-.

El dispositivo de la presente invención comprende un serpentín -12-, cuyo contenido volumétrico se dimensiona de tal modo que los productos químicos introducidos en el dispositivo tienen un tiempo de residencia suficiente para experimentar la reacción química. Preferentemente, el serpentín -12- está configurado en meandros como serpentín plano, tal como se muestra en la figura 1.

La corriente de circulación de productos químicos, que se desplaza mediante la bomba de mezcla y circulación -2-, entra en la parte inferior del serpentín -12- a través de una brida de tubos -14-. La corriente de circulación de productos químicos en movimiento sale por la parte superior del serpentín -12- a través de una brida de tubos -16-.

El dispositivo de la presente invención comprende un tubo de acumulación -18-. El tubo de acumulación -18- está dispuesto en un ángulo de 90 grados con respecto a la dirección del flujo de la corriente de circulación que sale del serpentín -12-. En el tubo de acumulación de la presente invención, se inicia automáticamente la separación hidráulica del material de reacción líquido de la corriente de circulación. El tubo de acumulación -18- está unido hidráulicamente a la brida de tubos -16- a través de una brida de tubos -20- y una pieza en T -22-. Según la presente invención, en la parte superior de la pieza en T -22- está soldada una pieza de reducción de tubo -24-. La pieza de reducción de tubo -24- elimina los torbellinos de la corriente de circulación, de modo que el material de reacción líquido descargado desemboca hidráulicamente apaciguado en el tubo ascendente -26-.

El dispositivo de la presente invención comprende un tubo descendente -28-. La unión hidráulica entre el tubo descendente -28- y el tubo ascendente -26- se efectúa mediante un conducto de transferencia -30-. El diámetro del tubo descendente -28- es menor que el diámetro del tubo de acumulación -18- y está dimensionado de tal modo que el material de reacción líquido descargado desde el dispositivo sólo corre como película de líquido por la parte interior del tubo descendente -28-. En consecuencia, en el tubo descendente -28- hay vacío si en el extremo inferior

del mismo, en la brida de vacío -36- del dispositivo, está conectado un aparato de vacío. El conducto de transferencia -30- se llena sólo parcialmente con el material de reacción líquido descargado, por lo que en dicho conducto -30- también hay el mismo vacío que en el tubo descendente -28-.

5 Como puede observarse en la figura 1, el conducto de transferencia -30- está dispuesto a una altura superior a la del tubo superior del serpentín -12- y está unido al tubo ascendente -26- mediante la brida de tubos -32- y -34-. En consecuencia, el conducto de transferencia -30- actúa como sistema automático de control del nivel, dado que, en todo el dispositivo, el material de reacción líquido descargado no puede elevarse a una altura superior a la del conducto de transferencia -30-.

10 Como puede observarse en la figura 2, el tubo de acumulación -18- desemboca a través de un tubo -38- acodado de 90 grados en un conducto de dosificación -40- horizontal superior. En este conducto de dosificación -40- superior se disponen piezas en T -42- y -44-. Dichas piezas en T -42- y -44- tienen ramificaciones a 90 grados con un diámetro menor que el del conducto de dosificación superior -40-.

15 En las ramificaciones de las piezas en T -42- y -44- están soldadas piezas reductoras cónicas -46- y -48-, sobre las que están montadas las válvulas de dosificación -50- y -52-. Preferentemente, las válvulas de dosificación -50- y -52- están dispuestas sin prensaestopas y en forma de válvulas de fuelle.

20 Tal como puede observarse en la figura 2 y la figura 3, el conducto de dosificación -40- superior está unido mediante un tubo -54- acodado a 90 grados con el conducto de unión vertical -56-, y éste, a su vez, está unido hidráulicamente mediante un tubo -58- acodado a 90 grados con el conducto de unión horizontal -60-.

25 La corriente de circulación del líquido de reacción fluye desde el serpentín -12-, menos el líquido de reacción descargado, hacia el tubo de acumulación -18- y, a través de los tubos -40-, -56- y -60-, así como a través del tubo -62- acodado a 90 grados unido mediante la brida -64- con el tubo de aspiración -4- de la bomba de circulación -1-.

30 El diámetro interior d_{tubo} del tubo de acumulación y de los tubos -40-, -56-, -60-, así como el diámetro interior del serpentín, se eligen de modo que, para un determinado caudal de bombeo Q_{bomba} (m^3/s) de la bomba de circulación -2- y una determinada viscosidad dinámica μR (m^2/s) del material de reacción, el número de Reynolds RE, que carece de dimensiones, cumple:

$$RE = Q_{\text{bomba}} / (0,25 * \pi * d_{\text{tubo}} * \mu R) > 2.300.$$

35 El diámetro interior d_{iF} (m) del tubo descendente -28- es tan grande que, con respecto al espesor de película $S_{\text{película}}$ (m) del material de reacción que baja por la parte interior del tubo descendente -28- se cumple:

$$S_{\text{película}} \leq d_{iF} / 6$$

40 El dispositivo de la presente invención comprende también un conducto de vaciado -66-. Dicho conducto de vaciado -66- se ramifica a través de una pieza en T -68- y un tubo -70- acodado a 90 grados con respecto al conducto de dosificación -60- horizontal inferior y está unido hidráulicamente a través de una válvula de cierre -72- a una brida -74-. Dicha brida -74- está conectada a una brida -76-, que a su vez está soldada a una pieza en T -78-. Dicha pieza en T -78- es, tal como puede observarse en la figura 2, una parte del tubo descendente -28-.

45 Durante el proceso de dosificación, se cierra la válvula de cierre -72-, que preferentemente está dispuesta sin prensaestopas y en forma de válvula de fuelle. Tras finalizar el proceso de dosificación, la válvula de cierre -72- se puede abrir, con lo que todo el material de reacción líquido del serpentín -12-, la bomba de circulación -2- y el conducto de dosificación -40-, -56-, -60- fluye automáticamente hacia fuera del dispositivo en la brida de vacío -36-, de modo que el dispositivo de la presente invención queda libre de líquido.

Lista de números de referencia

55	2	Bomba de circulación
	4	Tubo de aspiración
	6	Brida de aspiración
60	8	Tubo de descarga
	10	Brida de descarga
	12	Serpentín plano
65	14	Brida de entrada

ES 2 560 254 T3

	16	Brida de salida
5	18	Tubo de acumulación
	20	Brida de conexión
	22	Pieza en T
10	24	Pieza de reducción de tubo
	26	Tubo ascendente
	28	Tubo descendente
15	30	Conducto de transferencia
	32	Brida de conducto de transferencia
20	34	Brida de tubo ascendente
	36	Brida de vacío
	38	Tubo acodado
25	40	Conducto de dosificación superior
	42	Pieza en T con ramificaciones de menor diámetro
30	44	Pieza en T con ramificaciones de menor diámetro
	46	Reductor cónico
	48	Reductor cónico
35	50	Válvula de dosificación
	52	Válvula de dosificación
40	54	Tubo acodado
	56	Conducto de conexión
	58	Tubo acodado
45	60	Conducto de dosificación inferior
	62	conducto de dosificación acodado
50	64	Brida de dosificación
	66	Conducto de vaciado
	68	Pieza en T con ramificaciones de menor diámetro
55	70	Conducto de vaciado acodado
	72	Válvula de vaciado
60	74	Brida de conducto de vaciado
	76	Brida en la pieza en T
65	78	Pieza en T

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de mezcla y dosificación para la mezcla y dosificación de productos químicos líquidos, que comprende:
- 5 una bomba de circulación (2) con un tubo de aspiración y un tubo de descarga,
- un serpentín (12), cuyo contenido volumétrico se dimensiona de tal modo que los productos químicos introducidos en el dispositivo tienen un tiempo de residencia suficiente para experimentar una reacción química,
- 10 un tubo de acumulación (18) que dirige la corriente de circulación que sale del serpentín (12), formando un punto de acumulación, de la salida del serpentín (12) a un conducto de dosificación (40), dispuesta entre el tubo de acumulación (18) y el tubo de aspiración de la bomba de circulación (2) y que comprende, como mínimo, dos válvulas de dosificación (50, 52), y
- 15 un tubo descendente (28) conectado al tubo de acumulación (18) y que presenta una brida de vacío (36) para conectar el dispositivo de mezcla y dosificación a un aparato de vacío, caracterizado porque el serpentín (12) está dispuesto en posición vertical y presenta una entrada en la parte inferior y una salida en la parte superior, porque el tubo de acumulación (18) dirige la corriente de circulación que sale del serpentín (12) desde la salida del serpentín (12) hacia abajo hasta el conducto de dosificación (40), dispuesto horizontalmente entre el tubo de acumulación (18) y el tubo de aspiración de la bomba de circulación (2), y porque el tubo descendente (28) está conectado a un extremo del tubo de acumulación (18), que se encuentra por encima del nivel del serpentín (12), y presenta, en su extremo inferior, una brida de vacío para conectar el dispositivo de mezcla y dosificación a un aparato de vacío.
- 20 2. Dispositivo de mezcla y dosificación, según la reivindicación 1, caracterizado porque las válvulas de dosificación (50, 52) están dispuestas sin prensaestopas y en forma de válvulas de fuelle.
3. Dispositivo de mezcla y dosificación, según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la bomba de circulación (2) es una bomba centrífuga.
- 30 4. Dispositivo de mezcla y dosificación, según la reivindicación 1, caracterizado porque el serpentín está configurado en meandros como serpentín plano (12) en posición vertical.
5. Dispositivo de mezcla y dosificación, según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el tubo de acumulación (18) está conectado a una brida de salida del serpentín (12) a través de una brida de tubos en una pieza en T (22).
- 35 6. Dispositivo de mezcla y dosificación, según la reivindicación 5, caracterizado porque en la parte superior de la pieza en T (22) está conectada una pieza de reducción de tubo (24).
- 40 7. Dispositivo de mezcla y dosificación, según la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque a la pieza en T (22) está unido un tubo ascendente (26) mediante el cual se prolonga el tubo de acumulación (18) más allá del nivel del serpentín (12).
- 45 8. Dispositivo de mezcla y dosificación, según la reivindicación 1, caracterizado porque el diámetro interior del tubo descendente (28) es menor que el diámetro interior del tubo de acumulación (18).
9. Dispositivo de mezcla y dosificación, según la reivindicación 8, caracterizado porque el diámetro interior d_{tubo} del tubo de acumulación (18) y de los tubos (-40-, -56-, -60-), así como el diámetro interior del serpentín (12), se eligen de modo que, para un determinado caudal de bombeo Q_{bomba} (m^3/s) de la bomba de circulación (2) y una determinada viscosidad dinámica μR (m^2/s) del material de reacción, el número de Reynolds RE cumple:
- 50
$$RE = Q_{\text{bomba}} / (0,25 * \pi * d_{\text{tubo}} * \mu R) > 2.300, \text{ y que}$$
- 55 el diámetro interior d_{IF} (m) del tubo descendente (28) es tan grande que, con respecto al espesor de película $S_{\text{película}}$ (m) del material de reacción que baja por la parte interior del tubo descendente (28) se cumple:
- $$S_{\text{película}} \leq d_{\text{IF}}/6.$$
- 60 10. Dispositivo de mezcla y dosificación, según la reivindicación 7, caracterizado porque la unión hidráulica entre el tubo descendente (28) y el tubo ascendente (26) presenta un conducto de transferencia (30).
11. Dispositivo de mezcla y dosificación, según la reivindicación 10, caracterizado porque el conducto de transferencia (30) está dispuesto a una altura superior a la del tubo superior del serpentín (12).
- 65

12. Dispositivo de mezcla y dosificación, según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque se dispone un conducto de vaciado (66) con una válvula de vaciado (72) entre el tubo de aspiración de la bomba de circulación (2) y el tubo descendente (28).

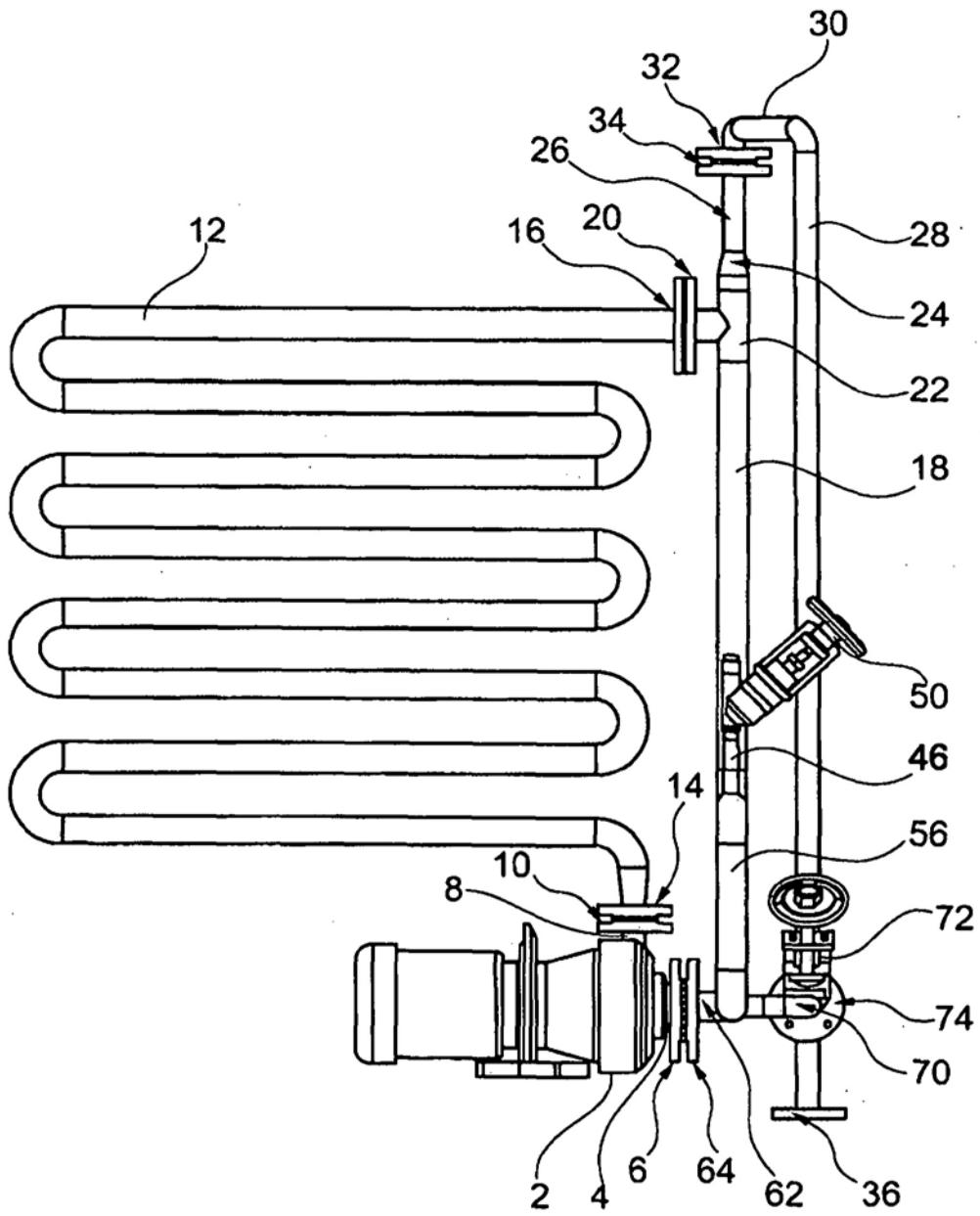


Fig. 1

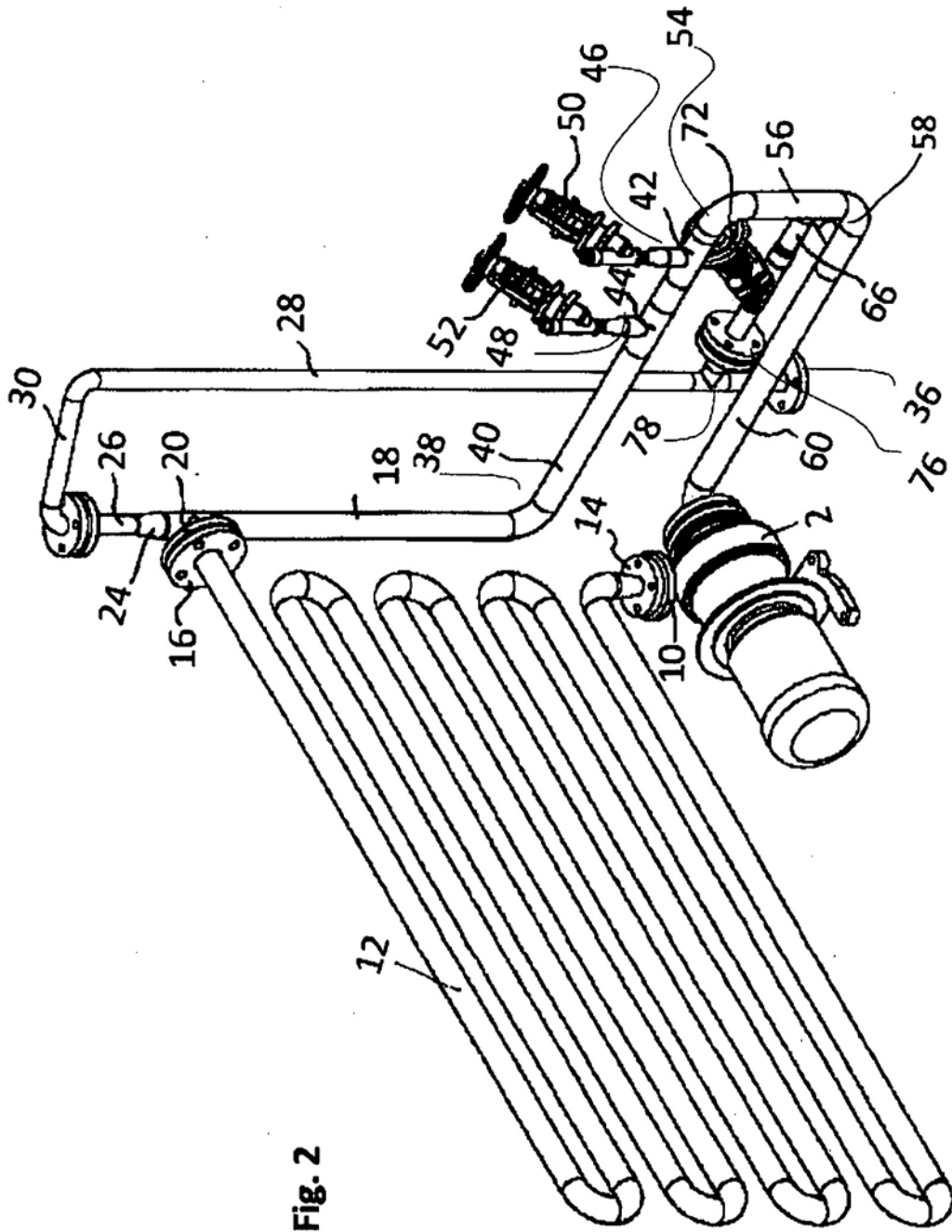


Fig. 2

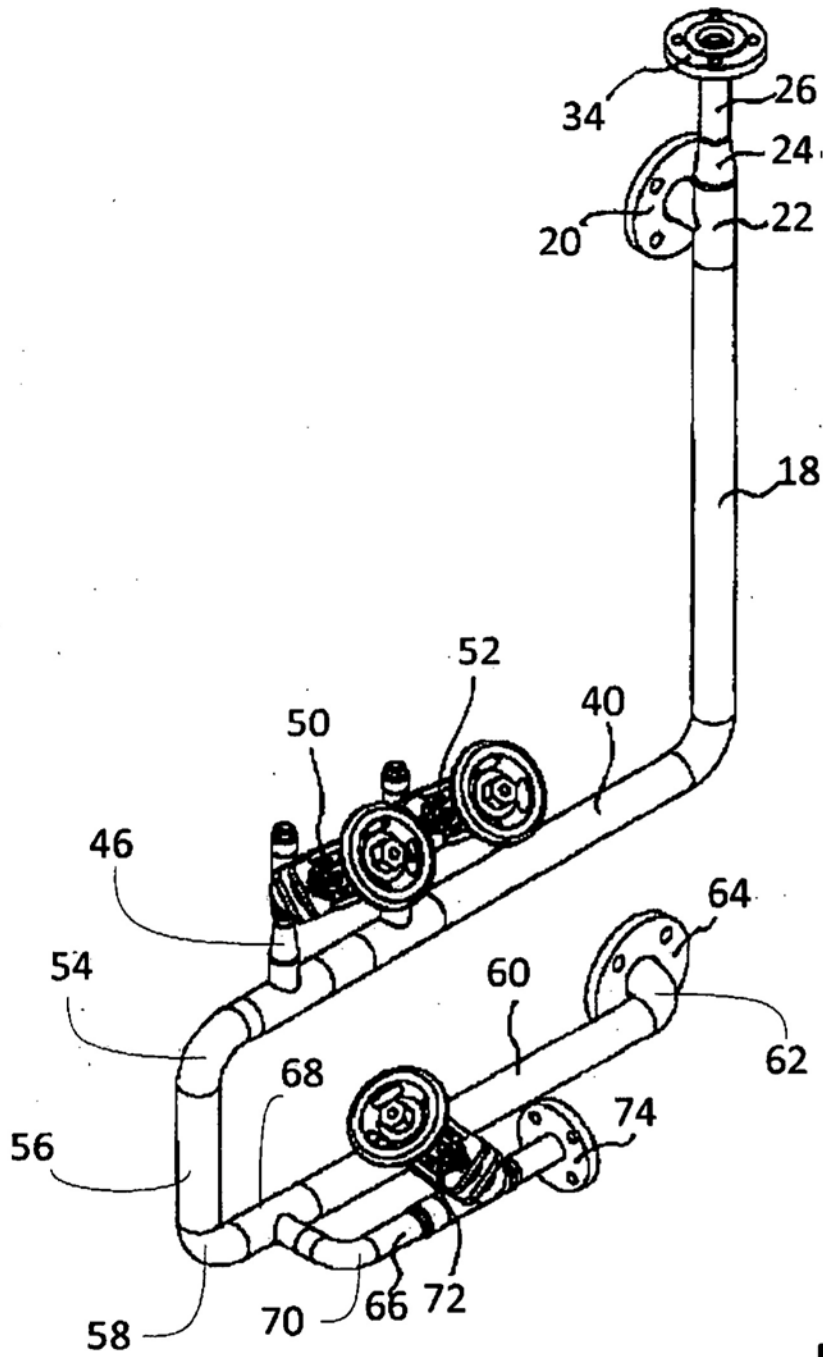


Fig. 3