

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 728**

51 Int. Cl.:

B65G 53/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2013** E 13152700 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016** EP 2759499

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para transportar granulado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2017

73 Titular/es:

UHDE INVENTA-FISCHER GMBH (100.0%)
Holzhauser Strasse 157-159
13509 Berlin, DE

72 Inventor/es:

SIEBECKE, EKKEHARD;
BÄR, MIRKO y
KÖNIGSMANN, BERND

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 603 728 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 y procedimiento para transportar granulado

5 La presente invención se refiere a un dispositivo transportador para transportar material granulado, provisionado en una fuente, según el preámbulo de la reivindicación 1, por ejemplo granulado de poliamida 6 (PA6), a varias estaciones de recepción, presentando el dispositivo transportador un número de inyectores correspondiente al número de estaciones de recepción. Además, la presente invención indica un procedimiento para transportar material granulado, por ejemplo granulado de PA6 de una fuente a varias estaciones de recepción.

10 En la extracción de granulos de poliamida (y granulos de los copolímeros de poliamida) existe la necesidad de transportar una mezcla granulado-agua a lo largo de grandes distancias (> 20 m) y alturas (> 10 m). Esto sucede entre reactores de extracción individuales en la extracción en varias fases así como entre el último reactor de extracción y la fase de secado subsiguiente. Para ello han resultado convenientes, además del transporte de la mezcla granulado-agua por medio de bombas apropiadas para ello (bomba de flujo libre con rodete abierto), también el transporte por medio de inyectores (bomba de flujo de impulso estática). Por medio de un flujo de impulso se transporta el granulado por el inyector y se conduce junto con el flujo de impulso al punto de recepción. Allí se separa el flujo de agente propulsor y se conduce de vuelta a la bomba de agente propulsor. Por motivos de coste es preferible el uso de inyectores en un transporte desde un punto de envío a en cada caso un punto de recepción. La bomba de flujo de impulso en el caso del uso de inyectores, que por regla general están realizados como bomba centrífuga de varias fases, es por regla general más favorable que la bomba especial que es necesaria para el transporte de una mezcla granulado-agua sin dañar el granulado. El rendimiento de una bomba de este tipo es por regla general notablemente peor que el rendimiento de una bomba de varias fases con rodete cerrado.

La regulación del caudal de granulado se realiza, por regla general, por medio de esclusa rotativa, que está instalada en el flujo de alimentación de la bomba de extracción o del inyector. El uso de esclusas rotativas es muy complejo y caro especialmente debido al efecto corrosivo del monómero de poliamida caprolactama. Deben usarse materiales de obturación muy eficientes y resistentes a la corrosión.

25 Un dispositivo transportador para granulado así como un procedimiento para transportar granulado se conocen ya por el documento WO 2009/157857 A1. En esta invención se transporta con ayuda de aire comprimido y agua una mezcla de granulado y líquido mediante un sistema de tuberías. El sistema de tuberías está unido a este respecto solo en un punto con el depósito.

30 La idea principal y el objetivo de esta invención es el desarrollo de un sistema de transporte para una mezcla granulado-agua de un punto de envío o fuente a varias estaciones de recepción, por ejemplo el transporte de granulado-agua desde el último reactor de extracción hacia varios reactores de secado dispuestos aguas abajo en paralelo. A este respecto se prescindirá, por motivos de coste, del uso de esclusas rotativas y del uso de bombas especiales (rodete abierto o bomba de flujo libre), pero a pesar de ello se garantizará una capacidad de dosificación precisa de los caudales.

35 Por tanto el objetivo de la presente invención es indicar un dispositivo transportador que posibilite de manera fiable el transporte de material granulado de una fuente a varias estaciones de recepción. Es igualmente un objetivo de la presente invención indicar un procedimiento de transporte correspondiente para material granulado.

40 Este objetivo se soluciona, por lo que respecta al dispositivo transportador, con las características de la reivindicación 1 y, por lo que respecta a un procedimiento para transportar material granulado, con las características de la reivindicación 13. Las respectivas reivindicaciones dependientes representan a este respecto perfeccionamientos ventajosos.

45 De acuerdo con la invención se indica, por tanto, un dispositivo transportador con las características de la reivindicación 1 para transportar material granulado, provisionado en una fuente, de la fuente a varias estaciones de recepción, que presenta un número de inyectores correspondiente al número de estaciones de recepción, presentando cada inyector una alimentación de agente propulsor, una entrada de granulado unida con una salida de la fuente así como una salida para una mezcla de agente propulsor y granulado, y aguas arriba de cada inyector está dispuesta a través de la respectiva alimentación de agente propulsor al menos una bomba de agente propulsor y entre cada inyector y la al menos una bomba de agente propulsor dispuesta aguas arriba está presente al menos una ramificación para separar un flujo de barrido del agente propulsor hacia la fuente.

50 Según la presente invención está previsto, por tanto, que para transportar material granulado a varias estaciones de recepción, en particular en forma de mezclas granulado-agua, se usan inyectores instalados en paralelo.

Un dispositivo transportador de este tipo ofrece las siguientes ventajas:

55 Los costes de inversión para el dispositivo descrito son notablemente inferiores que los costes de inversión que se producirían en caso de combinar una esclusa rotativa con una bomba especial o una esclusa rotativa con un inyector.

La precisión de la regulación del caudal de granulado es equivalente a la precisión que puede conseguirse por medio de una esclusa rotativa.

5 A través de la realimentación del líquido de extracción, que se transportó junto con el granulado fuera del reactor de extracción, se genera en la salida del reactor de extracción un flujo de líquido en dirección al inyector. De este modo se aumenta la velocidad de flujo del granulado y puede reducirse la dimensión de los tubos de salida. Esto no es posible en el caso del uso de esclusas rotativas.

Los costes operativos con el uso de inyectores son ligeramente menores que con el uso de una bomba especial con un bajo rendimiento.

10 De acuerdo con la invención está previsto que el dispositivo transportador entre cada inyector y la en cada caso al menos una bomba de agente propulsor dispuesta aguas arriba esté presente al menos una ramificación para separar un flujo de barrido del agente propulsor hacia la fuente.

Mediante este flujo de barrido puede garantizarse una mejor descarga del material granulado desde la fuente.

En particular, el flujo de barrido se alimenta a este respecto a la fuente de tal manera que se transporta el granulado provisionado en la fuente en dirección a la salida.

15 Preferentemente, el flujo de barrido es regulable, en particular el flujo de barrido dispone de una válvula de regulación.

Otra forma de realización preferida prevé que la al menos una bomba de agente propulsor sea una bomba centrífuga de varias fases con rodete cerrado o abierto.

20 Resulta ventajoso para la realización el uso de un convertidor de frecuencia para el motor de la bomba de agente propulsor. Mediante la modificación del número de revoluciones de la bomba pueden ajustarse la presión y el caudal del agente propulsor y con ello también la cantidad de granulado transportado hacia el correspondiente punto de recepción. Alternativamente, las estaciones de recepción pueden disponer ventajosamente de un dispositivo separador para separar el granulado del agente propulsor.

25 En particular, el agente propulsor del dispositivo transportador puede ponerse en circulación, es decir tras la división del granulado del agente propulsor en las estaciones de recepción se utiliza el agente propulsor de nuevo para transportar material granulado desde la fuente hasta las estaciones de recepción.

De manera especialmente ventajosa, el dispositivo transportador está libre de medios de regulación, en particular esclusas rotativas y/o valvulería.

La fuente puede estar realizada en particular en dos configuraciones preferidas, en las que la fuente

30 a) por un lado dispone de una salida para el granulado, dividiéndose el flujo de granulado tras su salida de la fuente a través de una ramificación en un número de subflujos correspondiente al número de puntos de recepción y alimentándose a una correspondiente entrada de granulado de un inyector, o

b) presenta al menos dos salidas, a través de las cuales se toma de la fuente en cada caso un flujo de granulado y se alimenta a una correspondiente entrada de granulado de un inyector.

35 En particular, la fuente es un reactor de extracción para la extracción de granulado.

El material granulado es, a este respecto, en particular un granulado de un polímero termoplástico, preferentemente granulado de poliamida, en particular granulado de PA6.

El agente propulsor puede ser líquido o gaseoso y so elige en particular del grupo que consiste en agua o mezclas de agua y ϵ -caprolactama.

40 La presente invención se refiere igualmente a un procedimiento con las características de la reivindicación 13 para transportar material granulado, provisionado en una fuente, de la fuente a varias estaciones de recepción con un dispositivo transportador anteriormente descrito, en el que por medio de la bomba de agente propulsor se genera un flujo de agente propulsor, que se divide un flujo de barrido y un flujo de agente propulsor alimentado a través de la alimentación de agente propulsor a los respectivos inyectores, se descarga el material granulado desde la al menos una salida de la fuente y se alimenta a través de la entrada de granulado a un inyector y en el inyector se mezcla con el flujo de agente propulsor y se descarga como flujo de granulado/agente propulsor a través de la salida desde el respectivo inyector, y se alimenta al respectivo receptor.

45 El procedimiento de acuerdo con la invención prevé que el flujo de barrido descargue el material granulado desde la al menos una salida de la fuente y lo alimente a través de la entrada de granulado a un inyector.

50

Preferentemente, la presión en la ramificación está ajustada para ser mayor que la presión de salida en la salida de la fuente.

La presente invención se explicará más detalladamente con ayuda de las siguientes figuras y del ejemplo, sin limitar la invención a los parámetros especiales expuestos.

5 A este respecto muestran

la figura 1 una primera forma de realización de un dispositivo transportador de acuerdo con la invención, y

la figura 2 una segunda forma de realización de un dispositivo transportador de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra una primera forma de realización de un dispositivo transportador de acuerdo con la invención, con el que puede transportarse material granulado de una fuente 10 a - tal como se representa en la figura 1 a modo de ejemplo - dos estaciones de recepción 11 o 12 diferentes. La fuente 10 dispone a este respecto de dos salidas A1 y A2, convergiendo la fuente 10 en dirección vertical de arriba abajo cónicamente hasta las respectivas salidas A1 y A2. Por los puntos de salida A1 y A2 puede sacarse el material granulado, que está aprovisionado en la fuente 10, fuera de la fuente 10. A este respecto aparecen dos subflujos G1 y G2 del material granulado, que se alimentan a dos inyectores I1 o I2 a través de la respectiva entrada de granulado Ib. El número de inyectores I corresponde por tanto al número de estaciones de recepción. Cada uno de los inyectores I dispone además de una alimentación de agente propulsor Ia, a través de la cual puede alimentarse un agente propulsor correspondiente, por ejemplo agua, al inyector I. En el inyector se produce una mezcla del agente propulsor alimentado a través de la alimentación de agente propulsor Ia con el granulado alimentado a través de la alimentación Ib, arrastrándose conjuntamente el granulado por el flujo de agente propulsor y expulsándose a través de la respectiva salida Ic fuera del respectivo inyector I en forma de una mezcla granulado-agente propulsor M1 o M2. Aguas arriba de cada inyector 11 o 12 está dispuesta una bomba de agente propulsor P1 o P2, que puede accionarse por ejemplo a través de un motor M. A través de las bombas P1 o P2 se genera un respectivo flujo de agente propulsor T1 o T2 y se alimenta al respectivo inyector. De acuerdo con la forma de configuración especial según la figura 1, en cada flujo de agente propulsor T1 o T2 está prevista una ramificación W, a través de la cual puede ramificarse a partir del flujo de agente propulsor generado por las bombas P1 o P2 un flujo de barrido S1 o S2. En el flujo de barrido pueden estar presentes válvulas V para la regulación del flujo de barrido. El flujo de barrido se alimenta a este respecto a la fuente 10 y puede estar orientado, por ejemplo, en dirección al flujo de salida del granulado, de modo que mediante este flujo de barrido puede conseguirse una descarga activa del granulado fuera de la fuente 10. En las estaciones de recepción 11 y 12 puede producirse una separación del granulado del agente propulsor y el agente propulsor liberado así de granulado puede alimentarse de nuevo a las bombas P1 o P2.

La figura 2 muestra una forma de realización alternativa de un dispositivo transportador de acuerdo con la invención. Los mismos números de referencia designan, en la misma, componentes de dispositivo iguales a los de la figura 1. A diferencia de la figura 1, la fuente de granulado 10 solo presenta aquí una única salida A, que se divide a continuación en tres subflujos de granulado G1, G2 y G3. Los flujos de granulado individuales G1, G2 y G3 se alimentan aquí en cada caso a inyectores individuales I1, I2 y I3, que presentan en cada caso una alimentación de agente propulsor Ia, una alimentación de granulado Ib así como una salida Ic. En el caso de ejemplo de la figura 2 hay tres estaciones de recepción 11, 12 y 13, debido a lo cual el dispositivo transportador según la figura 2 también dispone de tres inyectores separados I1, I2, I3. Aguas arriba de los respectivos inyectores están dispuestas bombas de agente propulsor P1, P2 y P3, pudiendo ramificarse también en este caso a través de las ramificaciones W1 a W3 un flujo de barrido separado S1, S2, S3 y pudiendo alimentarse a la fuente 10.

Ejemplo

La instalación de producción para granulado de PA6 funciona de la siguiente manera:

La columna de extracción (10) representada en la figura 1 presenta dos tubos de salida (A1, A2), 2 inyectores (I1, I2) y 2 bombas de agente propulsor (P1, P2). El caudal por inyector asciende a de 1600 a 3400 kg de granulado de PA6 / h. El granulado generado presenta un diámetro de 2,5 x 2,5 mm. El flujo de agente propulsor asciende a de 25 a 35 m³ agua/h a una temperatura de agente propulsor de 95 a 99 °C. La presión aguas arriba del inyector se sitúa a de 6,5 a 9,5 bar. La altura de elevación del granulado asciende a 36 m. Las bombas de agente propulsor se hacen funcionar con convertidores de frecuencia.

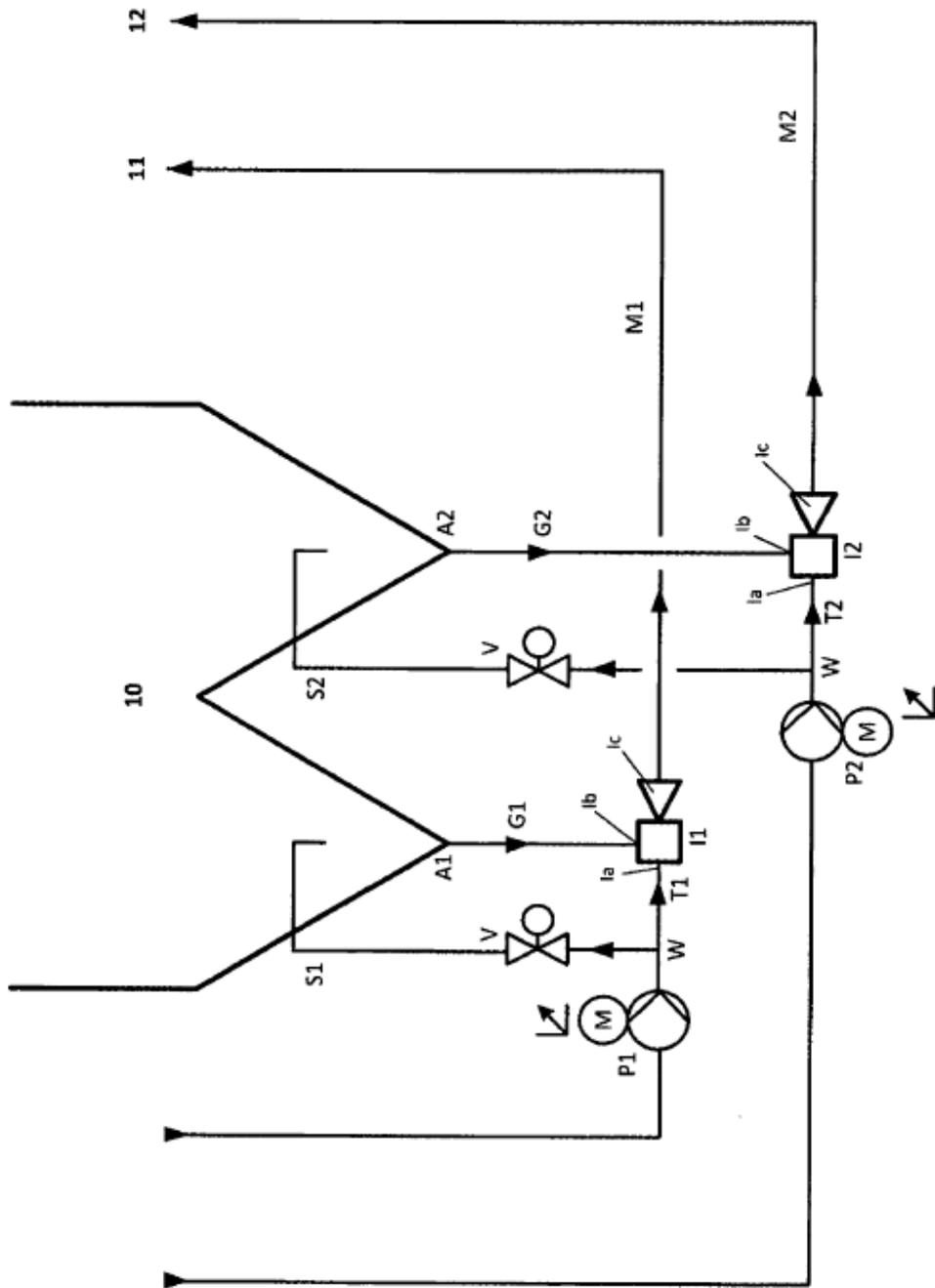
REIVINDICACIONES

1. Dispositivo transportador para transportar material granulado, aprovisionado en una fuente (10), de la fuente (10) a varias estaciones de recepción (11, 12, 13,...), que comprende un número de inyectores (I1, I2, I3, ...) correspondiente al número de estaciones de recepción (11, 12, 13, ...), presentando cada inyector (I1, I2, I3, ...) una alimentación de agente propulsor (Ia), una entrada de granulado (Ib) conectada con una salida (A) de la fuente (10) así como una salida (Ic) para una mezcla de agente propulsor y granulado, **caracterizado porque** aguas arriba de cada inyector (I3, I2, I3, ...) está dispuesta a través de la respectiva alimentación de agente propulsor (Ia) al menos una bomba de agente propulsor (P1, P2, P3, ...) y entre cada inyector (I1, I2, I3, ...) y la en cada caso al menos una bomba de agente propulsor (P1, P2, P3, ...) dispuesta aguas arriba está presente al menos una ramificación (W) para separar un flujo de barrido (S1, S2, S3, ...) del agente propulsor hacia la fuente (10).
2. Dispositivo transportador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el flujo de barrido (S1, S2, S3,...) se alimenta a la fuente (10) de tal manera que el granulado aprovisionado en la fuente (10) se transporta en dirección a la salida (A).
3. Dispositivo transportador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el flujo de barrido (S1, S2, S3,...) es regulable, en particular, porque el flujo de barrido (S1, S2, S3,...) dispone de una válvula de regulación (V).
4. Dispositivo transportador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la al menos una bomba de agente propulsor (P1, P2, P3,...) es una bomba centrífuga de varias fases con rodete cerrado o abierto.
5. Dispositivo transportador según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la presión y el caudal del flujo de agente propulsor pueden regularse en la alimentación de agente propulsor (Ia), o bien a través del número de revoluciones de la bomba de agente propulsor (P1, P2, P3,...) o bien a través del uso de una válvula de regulación entre la ramificación (W1, W2, W3,...) y la entrada del inyector (I1, I2, I3,...).
6. Dispositivo transportador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las estaciones de recepción (11, 12, 13,...) disponen de un dispositivo separador para separar el granulado del agente propulsor.
7. Dispositivo transportador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el agente propulsor se pone en circulación.
8. Dispositivo transportador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo transportador está libre de medios de regulación, en particular esclusas rotativas y/o valvulería.
9. Dispositivo transportador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque la fuente (10)**
- a) dispone de una salida (A) para el granulado, dividiéndose el flujo de granulado tras su salida de la fuente (10) a través de una ramificación (W2) en un número de subflujos (G1, G2, G3) correspondiente al número de estaciones de recepción (11, 12, 13,...) y alimentándose a una correspondiente entrada de granulado (Ib) de un inyector (I1, I2, I3,...), o
- b) presenta al menos dos salidas (A1, A2,...), a través de las cuales puede tomarse de la fuente (10) en cada caso un flujo de granulado (G1, G2,...) y alimentarse a una correspondiente entrada de granulado (Ib) de un inyector (I1, I2,...).
10. Dispositivo transportador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la fuente (10) es un reactor de extracción para la extracción de granulado.
11. Dispositivo transportador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material granulado es un granulado de un polímero termoplástico, preferentemente granulado de poliamida, en particular granulado de PA 6.
12. Dispositivo transportador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el agente propulsor es líquido o gaseoso y se selecciona en particular del grupo que consisten en agua o mezclas de agua y E-caprolactama.
13. Procedimiento para transportar material granulado, aprovisionado en una fuente (10), de la fuente (10) a varias estaciones de recepción (11, 12, 13,...) con un dispositivo transportador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que por medio de la bomba de agente propulsor (P1, P2, P3, ...) se genera un flujo de agente propulsor, que se divide en un flujo de barrido (S1, S2, S3, ...) y un flujo de agente propulsor (T1, T2, T3, ...) alimentado a través de la alimentación de agente propulsor (Ia) al respectivo inyector (I1, I2, I3, ...), el material granulado se descarga desde la al menos una salida (A) de la fuente y se alimenta a través de la entrada de granulado (Ib) a un inyector (I1, I2, I3, ...) y se mezcla en el inyector (I1, I2, I3, ...) con el flujo de agente propulsor (T1, T2, T3, ...) y se descarga como flujo

de granulado / agente propulsor (M1, M2, M3, ...) a través de la salida (Ic) del respectivo inyector (I1, I2, I3, ...), y se alimenta al respectivo receptor (11, 12, 13, ...).

- 5 14. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el material granulado se descarga por medio del flujo de barrido (S1, S2, S3,...) desde la al menos una salida (A) de la fuente y se alimenta a través de la entrada de granulado (Ib) a un inyector (I1, I2, I3,...).
15. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la presión en la ramificación (W, W2) se ajusta para ser mayor que la presión de salida en la salida (A, A1, A2) de la fuente (10).
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizado porque** en las estaciones de recepción (11, 12, 13,...) se produce una separación del material granulado del agente propulsor.
- 10 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizado porque** el agente propulsor se pone en circulación.

Fig. 1



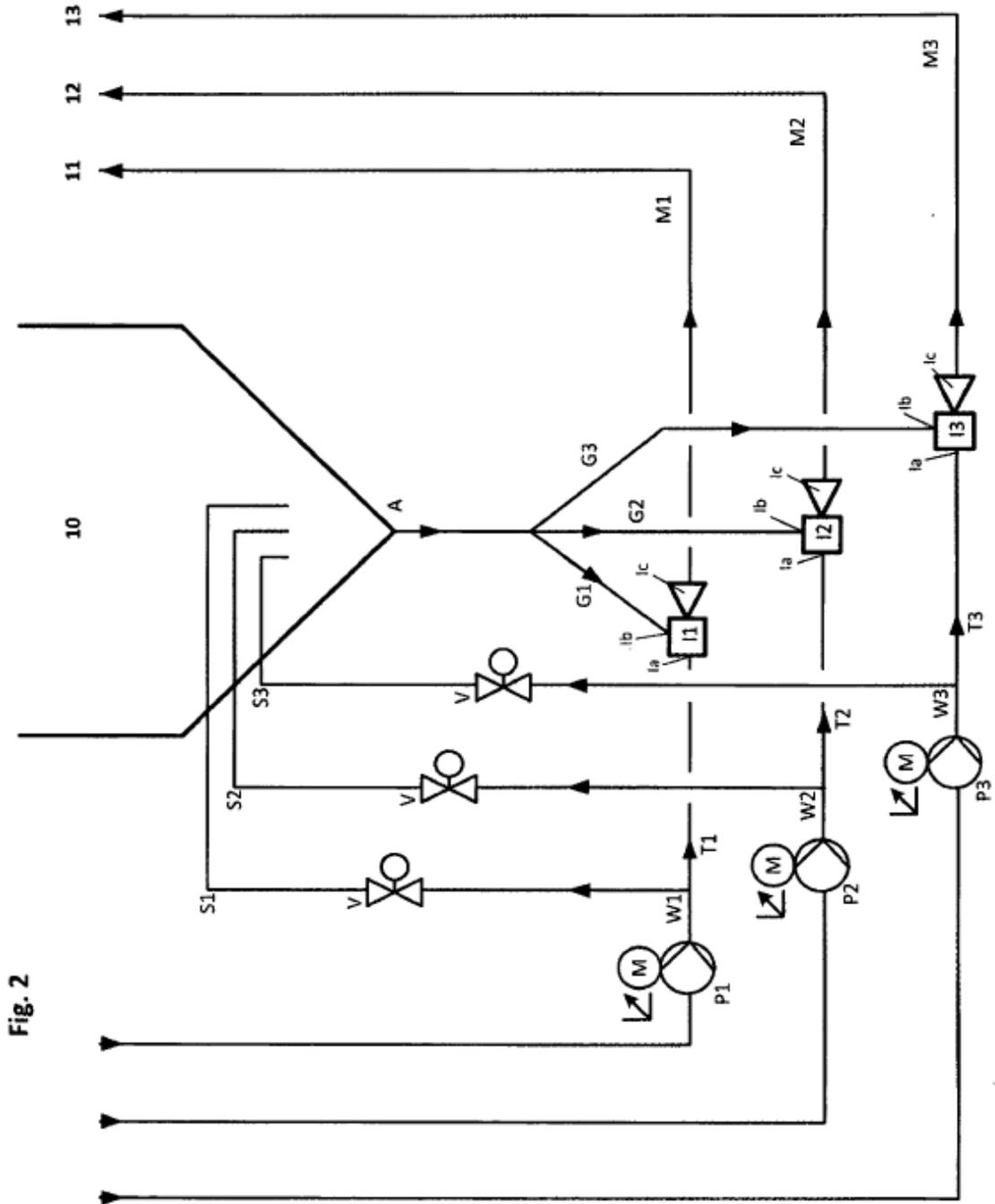


Fig. 2