



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 125 317.9**
(22) Anmeldetag: **20.09.2019**
(43) Offenlegungstag: **25.03.2021**

(51) Int Cl.: **D21D 5/22 (2006.01)**
D21D 5/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
Voith Patent GmbH, 89522 Heidenheim, DE

(72) Erfinder:
Sepke, Paul-Wilhelm, 88276 Berg, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

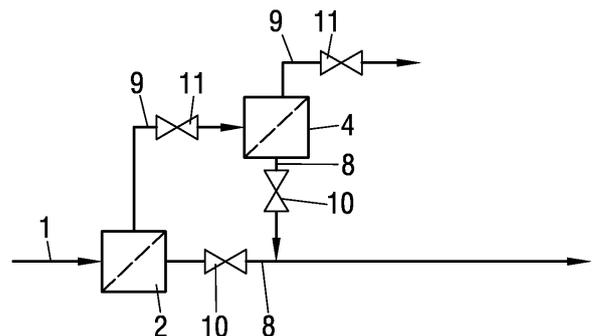
DE	198 02 493	C1
DE	199 60 218	A1
DE	10 2006 008 761	A1
EP	1 318 229	A1
EP	1 798 329	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Reinigungsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen einer störstoffhaltigen, zumindest teilweise aus Altpapier, gebildeten Faserstoffsuspension (1) mit wenigstens zwei in Reihe angeordneten, geschlossenen Sortierern (2,3,4,5), in denen die jeweils über einen Zulauf (6) zugeführte Faserstoffsuspension (1) mit einem Sieb (7) sortiert wird, indem ein Gutstoffstrom (8) durch das jeweilige Sieb (7) hindurchgeleitet und der vom Sieb (7) zurückgehaltene Teil als Rejektstrom (9) abgeführt wird, wobei der Gutstoff-(8) sowie der Rejektstrom (9) unmittelbar nach dem jeweiligen Sortierer (2,3,4,5) über ein steuerbares Ventil (10, 11) geleitet und der Rejektstrom (9) eines ersten Sortierers (2,3) ohne Zwischenschaltung eines Speichers zum Zulauf (6) eines zweiten Sortierers (4) geführt wird. Dabei sollen Betriebsstörungen dadurch vermindert werden, dass zum Ausspülen von Rejektansammlungen aus den Sortierern (2,3,4,5) die Ventile (11) des Rejektstroms (9) wenigstens zweier in Reihe angeordneten Sortierer (2,3,4,5) kurz- und gleichzeitig geöffnet werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen einer störstoffhaltigen, zumindest teilweise aus Altpapier, gebildeten Faserstoffsuspension mit wenigstens zwei in Reihe angeordneten, geschlossenen Sortierern, in denen die jeweils über einen Zulauf zugeführte Faserstoffsuspension mit einem Sieb sortiert wird, indem ein Gutstoffstrom durch das jeweilige Sieb hindurchgeleitet und der vom Sieb zurückgehaltene Teil als Rejektstrom abgeführt wird, wobei der Gutstoff- sowie der Rejektstrom unmittelbar nach dem jeweiligen Sortierer über ein steuerbares Ventil geleitet und der Rejektstrom eines ersten Sortierers ohne Zwischenschaltung eines Speichers zum Zulauf eines zweiten Sortierer geführt wird.

[0002] Bekanntlich werden in einem großen Umfang Papierrohstoffe zur Papierherstellung verwendet, welche einen mehr oder weniger großen Anteil an Störstoffen enthalten. Derartige Störstoffe sind überwiegend Kunststoffteile und -folien, Drähte, Glasscherben, Sand etc.

[0003] Selbstverständlich sollen die Störstoffe möglichst vollständig entfernt werden. Zum einen, um die zur Bearbeitung benutzten Maschinen vor Verschleiß zu schützen und zum anderen wegen der Qualitätsanforderungen an das spätere Papier.

[0004] Bewährt haben sich Verfahren, bei denen der Papierrohstoff zuerst in einem Stofflöser, z.B. bei einem Trockengehalt zwischen 4 und 8 % aufgelöst wird, indem der Papierrohstoff nach Vermischung mit Wasser durch mechanische Bearbeitung zerteilt wird, wobei ein großer Teil der Störstoffe seine Festigkeit beibehält. Dadurch bleiben z.B. Plastikfolien relativ großflächig erhalten, und die Papierbahnen können in Einzelfasern oder Stippen zerlegt werden. Oft werden die größten Störstoffe direkt aus dem Stofflöser entfernt, z.B. in einem Zopf.

[0005] Beim Auflösen entsteht eine Suspension, die in der Regel pumpfähig ist und einen relativ hohen Anteil von Störstoffen enthält. Daher nimmt ein der Auflösevorrichtung nachgeschalteter Sortierer eine stark verunreinigte Suspension auf.

[0006] Durch das im Sortierer vorhandene Sieb hindurch können Faserbestandteile, welche keine großen Störstoffe mehr enthalten, als Gutstoffstrom abgezogen werden. Der vom Sieb abgewiesene Teil dagegen gelangt überwiegend als Rejektstrom aus dem Sortierer.

[0007] Durch die immer stärker werdende Verschmutzung des Altpapiers bilden sich im Zulaufraum im Bereich des Siebes immer öfter Zöpfe und Ansammlungen aus Plastik und anderen Verunreinigungen.

gen. Dies führt dann zu Ausfällen infolge Verstopfung und vermehrten Reinigungsstillständen.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher ein Verfahren zu schaffen, mit dem es möglich ist, auch Papierrohstoffe mit hohem Störstoffgehalt wirtschaftlich und betriebssicher aufzubereiten.

[0009] Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, dass zum Ausspülen von Rejektansammlungen aus den Sortierern die Ventile des Rejektstroms wenigstens zweier in Reihe angeordneten Sortierer kurz- und gleichzeitig geöffnet werden.

[0010] Beim Betrieb eines Sortierers werden die Durchflüsse über Ventile in den Gutstoff- sowie den Rejekt-Leitungen eingestellt. Bei einem kurzzeitigen, schlagartigen und vollständigen Öffnen des Rejekt-Ventils kommt es zu einem schnellen Druckabfall, weshalb auch Teile mit dem Rejektstrom herausgespült werden, die beim normalen Betrieb im Sortierer bleiben würden.

[0011] Hierdurch sollen entstehende Verspinnungen rechtzeitig aus dem Sortierer ausgeschleust werden.

[0012] Damit dieser erhöhte Rejektstrom vom nachfolgenden Sortierer verarbeitet werden kann, wird auch bei diesem das Ventil des Rejektstroms kurz- und gleichzeitig geöffnet.

[0013] Um insgesamt zu hohe Rejektströme zu vermeiden, sollten die Ventile des Rejektstroms nach dem Ausspülen von Rejektansammlungen wieder auf den Wert vor dem Ausspülen zurückgestellt werden.

[0014] Damit nachfolgende Sortierer infolge der, wenn auch nur kurzzeitigen Erhöhung des Rejektstroms des ersten Sortierers nicht verstopfen, sollten diese nachgespült werden. Hierzu ist es vorteilhaft, wenn nach einer vorgegebenen Zeitspanne nach Rückstellung der Ventilwerte, die Ventile des Rejektstroms der auf den ersten Sortierer in Reihe folgenden Sortierer kurz- und gleichzeitig geöffnet werden.

[0015] Sofern der Rejektstrom mehrerer erster Sortierer dem Zulauf eines folgenden, gemeinsamen zweiten Sortierers zugeführt wird, so sollte das Ausspülen von Rejektansammlungen der ersten Sortierer jeweils gemeinsam mit dem zweiten Sortierer zeitversetzt erfolgen.

[0016] Um allgemein die auf den ersten Sortierer folgenden Sortierer nicht zu stark mit dem erhöhten Rejektstrom zu belasten, ist es von Vorteil, wenn zum Ausspülen von Rejektansammlungen aus den Sortierern die Ventile des Rejektstroms wenigstens zweier in Reihe angeordneten Sortierer nur über einen Zeitraum von 2 bis 5 s geöffnet werden.

[0017] Zur Stabilisierung des Prozesses bleiben die Ventile des Gutstroms während des Ausspülens von Rejektansammlungen unverändert.

[0018] Beispielsweise bei geringer Pumpenkapazität kann es jedoch ebenso vorteilhaft sein, die Ventile des Gutstroms einzelner oder mehrerer Sortierer während der Öffnung der Ventile des Rejektstroms um einen vorgegebenen Wert, vorzugsweise um bis zu 30%, insbesondere um maximal 20% zu schließen.

[0019] Besondere Vorteile ergeben sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren, wenn der Sortierer als Drucksortierer ausgebildet ist und ein um eine Siebachse rotationssymmetrisch ausgebildetes Siebelement besitzt, welches den Drucksortierer in einen Zulaufraum und einen Gutstoffraum aufteilt, wobei der Zulaufraum mit dem Suspensions-Zulauf sowie einem Rejektauslauf und der Gutstoffraum mit einem Gutstoffablauf in Verbindung steht und sich im Zulaufraum ein trommelartiger Rotor mit Rotorflügeln befindet, dessen Rotationsachse der Siebachse entspricht und der relativ zum Siebelement rotiert.

[0020] Nachfolgend soll die Erfindung an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der beigefügten Zeichnung zeigt:

Fig. 1: einen schematischen Querschnitt durch einen Drucksortierer entlang der Rotationsachse **19**;

Fig. 2 und Fig. 3: verschiedene Anlageschemata einer Vorsortierung einer Stoffaufbereitungsanlage einer Papiermaschine.

[0021] Die hier zum Einsatz kommenden, geschlossenen Sortierer **2,3,4,5** sind als Drucksortierer ausgebildet. Allerdings können zumindest einzelne Sortierer **2,3,4,5** auch als Scheibensortierer, wie beispielsweise in der DE 30 01 869 A1 beschrieben, d.h. mit scheibenförmigem Sieb **7** ausgebildet sein.

[0022] Druck-Sortierer **2,3,4,5** besitzen gemäß **Fig. 1** ein Sieb **7** in Form eines zylindrischen Siebkörbes mit senkrechter Siebachse **18**, welches den Innenraum des Drucksortierers in einen Zulaufraum **12** und einen Gutstoffraum **13** aufteilt.

[0023] In den Zulaufraum **12** wird über einen Suspensions-Zulauf **6** die Faserstoffsuspension **1** zugeführt.

[0024] Bei dem hier verwendeten Drucksortierer erhält die Faserstoffsuspension **1** einen Drehimpuls, der sie in eine Umfangsbewegung versetzt. Zusätzlich hierzu wird in Folge des anliegenden Druckgefälles zwischen dem unten gezeichneten Suspensions-Zulauf **6** und dem oben liegenden Rejektauslauf

14 des Zulaufraumes **12** eine Transportströmung erzeugt.

[0025] Auf dem Weg dieser Transportströmung wird ein großer Teil der Faserstoffsuspension **1** bestimmungsgemäß durch das Sieb **7** als Gutstoff in den Gutstoffraum **13** abgeleitet und von dort über den Gutstoffablauf **15** abgeführt. Dabei tritt auch zumindest ein großer Teil der in der Faserstoffsuspension **1** enthaltenen Fasern in den Gutstoffraum **13** über.

[0026] Der vom Sieb **7** abgewiesene Teil der Faserstoffsuspension **1** wird als Rejekt über den Rejektauslauf **14** aus dem Zulaufraum **12** gefördert.

[0027] Um zu verhindern, dass die Öffnungen des Siebes **7** verstopft werden, ist ein an sich bekannter Siebräumer eingesetzt, der sich relativ zum Sieb **7** bewegt.

[0028] Dieser Siebräumer wird von einem im Sieb **7** rotierenden Rotor **16** mit daran befestigten Rotorflügeln **17** gebildet, deren Form hier nur beispielhaft ist. Dabei hat der Rotor **16** die Form einer zylindrischen Trommel, wobei die Rotationsachse **19** mit der Siebachse **18** übereinstimmt.

[0029] Bei diesen Drucksortierern bilden sich Zöpfe und Anreicherungen aus Plastik und anderen Verunreinigungen meist oberhalb und unterhalb der Rotoren **16**. Teilweise bilden sich sogar Anreicherungen zwischen Rotor **16** und Sieb **7**. Da diese letztendlich zum Ausfall des Sortierers **2,3,4,5** führen würden, erfolgt in regelmäßigen Abständen ein Ausspülen.

[0030] Bei den in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigten Anlagen einer Vorsortierung zum Reinigen einer störstoffhaltigen, zumindest teilweise aus Altpapier, gebildeten Faserstoffsuspension **1** sind mehrere, geschlossene Sortierer **2,3,4,5** in Reihe hintereinander angeordnet. Dies bedeutet, dass der Rejektstrom **9** eines Sortierers **2,3,4** zum Zulauf **6** eines folgenden Sortierers **4,5** geleitet wird. Nach dem jeweiligen Sortierer **2,3,4,5** wird der jeweils durch das entsprechende Sieb **7** hindurchgeleitete Gutstoffstrom **8** sowie der vom entsprechenden Sieb **7** abgewiesene Rejektstrom **9** durch ein separates, steuerbares Ventil **10,11** geleitet. Über diese Ventile **10,11** werden die Durchflüsse des Sortierers **2,3,4,5** eingestellt. Während des Ausspülens von Rejektansammlungen bleiben die Ventile **10** des Gutstroms **8** unverändert.

[0031] Die in **Fig. 2** dargestellte Anlage umfasst beispielhaft nur zwei in Reihe geschaltete Sortierer **2,4**. Dabei werden der Rejektstrom **9** des ersten Sortierers **2** zum Zulauf **6** des zweiten Sortierers **4** geleitet und die Gutstoffströme **8** beider Sortierer **2,4** zusammengeführt.

[0032] Zum Ausspülen von Rejektansammlungen aus den beiden Sortierern **2,4** werden die Ventile **11** der Rejektströme **9** beider Sortierer **2,4** über einen Zeitraum von 2 bis 5 s gleichzeitig geöffnet. Durch das kurzzeitige, schlagartige und vollständige Öffnen der Ventile **11** der Rejektströme **9** kommt es zum schnellen Druckabfall und damit einhergehend zum Herausspülen von hartnäckigen Verspinnungen aus den Sortierern **2,4**. Infolge der Gleichzeitigkeit des Öffnens der Ventile **11** gelangen die Rejekte aus dem ersten Sortierer **2** auch gleich mit durch den folgenden Sortierer **4**.

rer **4,5** das alleinige Ausspülen des folgenden Sortierers **5** erfolgen.

[0033] Anschließend werden die Ventile **11** der Rejektströme **9** wieder auf den Wert vor dem Ausspülen zurückgestellt.

[0034] Da zwischen dem ersten Sortierer **2** und dem zweiten Sortierer **4** kein Speicher, beispielsweise eine Bütte vorhanden ist, kann es durch den erhöhten Zugang von Rejekten zu einer Überlastung des zweiten Sortierers **4** kommen. Daher kann es von Vorteil sein, wenn nach einer vorgegebenen Zeitspanne nach Rückstellung der Ventilwerte das Ventil **11** des Rejektstroms **9** des zweiten Sortierers **4** kurzzeitig geöffnet wird und so nur dieser Sortierer **4** gespült wird. Sollten noch weitere Sortierer **5** folgen, so kann dies analog erfolgen.

[0035] Im Unterschied hierzu sind bei **Fig. 3** zwei erste Sortierer **2,3** parallel geschaltet, wobei der Rejektstrom **9** beider Sortierer **2,3** dem Zulauf **6** eines folgenden, gemeinsamen zweiten Sortierers **4** und dessen Rejektstrom **9** dem Zulauf **6** eines weiteren Sortierers **5** zugeführt wird. Auch hier werden alle Gutstoffströme **8** zusammengeführt.

[0036] Das Ausspülen von Rejektansammlungen erfolgt bei den beiden Reihen von hintereinander geschalteten Sortierern **2,3,4,5** zeitversetzt. Dementsprechend werden beispielsweise die Ventile **11** der Rejektströme **9** einer ersten Reihe von Sortierern **2,4,5** gleichzeitig über einen Zeitraum von 2 bis 5 s geöffnet und anschließend wieder auf den Wert vor dem Ausspülen zurückgestellt.

[0037] Nach einer bestimmten Zeitspanne kann dann das Ausspülen bei der zweiten Reihe von Sortierern **3,4,5** durch gleichzeitiges Öffnen und anschließendes Zurückstellen der Ventile **11** ihrer Rejektströme **9** erfolgen.

[0038] Da auch hier keine Speicher zwischen den Sortierern **2,3,4,5** vorhanden sind, kann es vorteilhaft sein, zwischen dem Ausspülen beider Reihen nur die Ventile **11** der Rejektströme **9** einzelner oder mehrerer der folgenden Sortierer **4,5** kurzzeitig zu öffnen und separat zu spülen. So kann bei **Fig. 3** auf ein gemeinsames Ausspülen der beiden folgenden Sortie-

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 3001869 A1 [0021]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen einer störstoffhaltigen, zumindest teilweise aus Altpapier, gebildeten Faserstoffsuspension (1) mit wenigstens zwei in Reihe angeordneten, geschlossenen Sortierern (2,3,4,5), in denen die jeweils über einen Zulauf (6) zugeführte Faserstoffsuspension (1) mit einem Sieb (7) sortiert wird, indem ein Gutstoffstrom (8) durch das jeweilige Sieb (7) hindurchgeleitet und der vom Sieb (7) zurückgehaltene Teil als Rejektstrom (9) abgeführt wird, wobei der Gutstoff- (8) sowie der Rejektstrom (9) unmittelbar nach dem jeweiligen Sortierer (2,3,4,5) über ein steuerbares Ventil (10,11) geleitet und der Rejektstrom (9) eines ersten Sortierers (2,3) ohne Zwischenschaltung eines Speichers zum Zulauf (6) eines zweiten Sortierers (4) geführt wird, **dadurch gekennzeichnet,**

dass zum Ausspülen von Rejektansammlungen aus den Sortierern (2,3,4,5) die Ventile (11) des Rejektstroms (9) wenigstens zweier in Reihe angeordneten Sortierer (2,3,4,5) kurz- und gleichzeitig geöffnet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Ventile (11) des Rejektstroms (9) nach dem Ausspülen von Rejektansammlungen wieder auf den Wert vor dem Ausspülen zurückgestellt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass nach einer vorgegebenen Zeitspanne nach Rückstellung der Ventilwerte die Ventile (11) des Rejektstroms (9) der auf den ersten Sortierer (2,3) in Reihe folgenden Sortierer (4,5) kurz- und gleichzeitig geöffnet werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Rejektstrom (9) mehrerer erster Sortierer (2,3) dem Zulauf (6) eines folgenden, gemeinsamen zweiten Sortierers (4) zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Ausspülen von Rejektansammlungen der ersten Sortierer (2,3) jeweils gemeinsam mit dem zweiten Sortierer (4) zeitversetzt erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass zum Ausspülen von Rejektansammlungen aus den Sortierern (2,3,4,5) die Ventile (11) des Rejektstroms (9) wenigstens zweier in Reihe angeordneten Sortierer (2,3,4,5) über einen Zeitraum von 2 bis 5 s geöffnet werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Ventile (10) des Gutstroms (8) während des Ausspülens von Rejektansammlungen unverändert bleiben.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Ventile (10) des Gutstroms (8) während des Ausspülens von Rejektansammlungen um maximal 30%, vorzugsweise um bis zu 20% geschlossen werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Sortierer (2,3,4,5) als Drucksortierer ausgebildet ist und ein um eine Siebachse (18) rotationssymmetrisch ausgebildetes Sieb (7) besitzt, welches den Drucksortierer in einen Zulaufraum (12) und einen Gutstoffraum (13) aufteilt, wobei der Zulaufraum (12) mit dem Suspensions-Zulauf (6) sowie einem Rejektauslauf (14) und der Gutstoffraum (13) mit einem Gutstoffablauf (15) in Verbindung steht und sich im Zulaufraum (12) ein trommelartiger Rotor (16) mit Rotorflügeln (17) befindet, dessen Rotationsachse (19) der Siebachse (18) entspricht und der relativ zum Sieb (7) rotiert.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

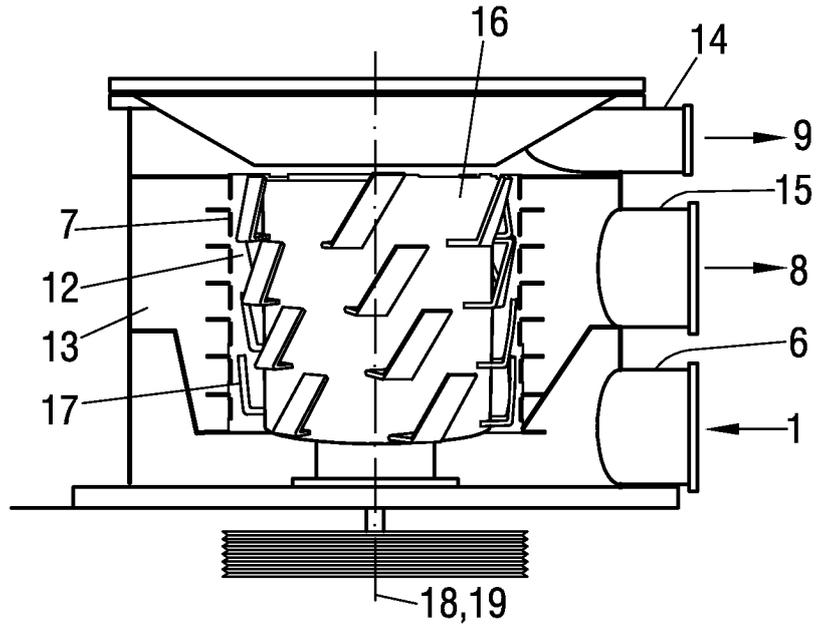


Fig.2

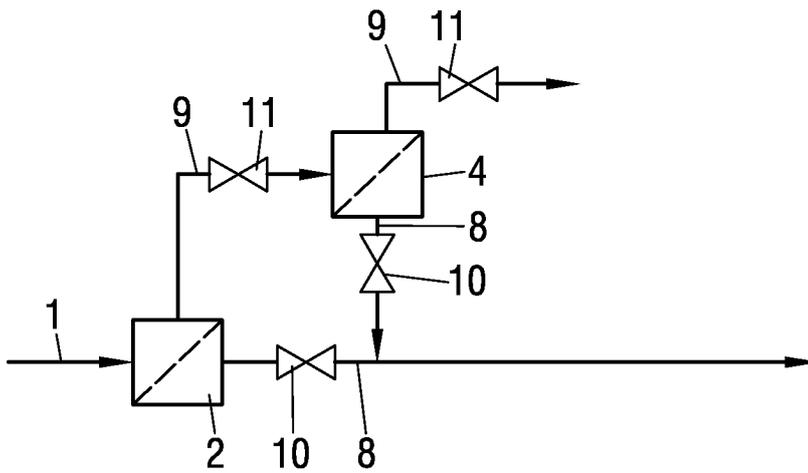


Fig.3

