



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 16 453 T2 2004.05.27**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 007 781 B1**

(51) Int Cl.7: **D21D 5/00**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 16 453.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FI98/00378**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 917 176.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/050624**

(86) PCT-Anmeldetag: **04.05.1998**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **12.11.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.06.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **16.07.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.05.2004**

(30) Unionspriorität:

<b>971938</b>	<b>06.05.1997</b>	<b>FI</b>
<b>51708 P</b>	<b>03.07.1997</b>	<b>US</b>

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

**Metso Paper, Inc., Helsinki, FI**

(72) Erfinder:

**HAUTALA, Jouko, FIN-33400 Tampere, FI; VALLI,  
Juhani, FIN-33540 Tampere, FI; VUORINEN, Timo,  
FIN-33300 Tampere, FI; PETÄJISTÖ, Jorma,  
FIN-33720 Tampere, FI**

(74) Vertreter:

**Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336  
München**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINER MEHRPHASEN - SIEBEINRICHTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern eines Mehrschritt-Halbstoffsiebgerätes gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Die Erfindung bezieht sich des Weiteren auf ein Mehrschritt-Halbstoffsiebgerät gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 7.

[0003] Siebgeräte werden zum Sieben von Halbstoff verwendet, um den geeignetsten Halbstoff für die Herstellung von Papier oder Karton zu erzielen. Das Sieben entfernt verschiedene Verunreinigungen wie beispielsweise Splitter, jegliche Faserbündel und andere Verunreinigungen, die im Hinblick auf die Herstellung und die Qualität der fertigen Bahn von Nachteil sind. Das Sieben wird durch Siebgeräte ausgeführt, die einen oder mehrere Siebzylinder oder entsprechende Elemente aufweisen, die mit Öffnungen versehen sind. Die Fläche und die Öffnungen oder Schlitze von diesen Zylindern oder entsprechenden Elementen sind derart dimensioniert, dass der akzeptierte Halbstoffanteil, das heißt, der Akzept oder Gutstoff, durch die Öffnungen des Siebes so leicht wie möglich treten kann, wohingegen Verunreinigungen und Fasern, die zu groß sind, nicht durch diese hindurchtreten können. Bei einem modernen Papierherstellen ist es von hoher Bedeutung, einen Gutstoff, der so rein wie möglich ist, und eine Siebleistungsfähigkeit, die so hoch wie möglich ist, zu erzielen. Aufgrund dessen endet ein Teil des akzeptierten Materials in dem ausgeschiedenen Halbstoffanteil, das heißt dem Abfallstoff oder Spuckstoff, wobei es ökonomisch ist, den Spuckstoff erneut zu sieben, um ein derartiges Fasermaterial zu entfernen. Ein Mehrschrittsieben wird somit verwendet, um sicherzustellen, dass die erwünschte Qualität erhalten wird.

[0004] Es gibt verschiedenen Mehrschrittsiebe im Stand der Technik, sogenannte kombinierte Siebe, bei denen das Sieben von Halbstoff und von Spuckstoff in zwei oder drei aufeinander folgenden Schritten bewirkt wird. Die Geräte weisen somit eine Vielzahl an betrieblich aufeinander folgenden Siebschritten auf. Der zu siebende Halbstoff wird üblicherweise zu dem ersten Schritt des Siebgerätes das heißt zu dem Grobsieb geliefert. Das Grobsieb trennt das größte Material wie beispielsweise Splitter und Faserbündel von dem Halbstoff. Dieses Material wird von dem Siebgerät entfernt und durch Kanäle zu einem Spuckstoffbehälter geliefert. Der Halbstoff, der durch das Grobsieben getreten ist, strömt zu den eigentlichen Siebschritten, bei denen der Halbstoff, der durch das Sieb getreten ist, durch Kanäle zu einem Gutstoffbehälter oder dergleichen geliefert wird. Der Spuckstoff wird bei Bedarf mit Wasser verdünnt und zu dem folgenden Siebschritt geliefert, bei dem der Halbstoffanteil, der durch die Siebtrommel getreten ist, erneut zu dem Gutstoffkanal zirkuliert. Üblicherweise weist ein Siebgerät somit eine Vielzahl an aufeinander folgenden Sieben auf, die den Halbstoff derart sieben, dass der letzte Spuckstoff schließlich von

dem Siebgerät durch einen Kanal zu dem Spuckstoffbehälter abgegeben wird.

[0005] Bei Lösungen nach dem Stand der Technik wird das Siebgerät durch ein kompliziertes Automatisierungssystem mit einer hohen Berechnungsleistung gesteuert. Das Ziel des Steuersystems ist es, die internen Strömungen des Siebgerätes durch Berechnung abzuschätzen. Jedoch hat sich ein derartiges Steuersystem als ziemlich kompliziert erwiesen und hat sich erwiesen, dass hohe Anforderungen an die Leistung des Automatisierungssystem gestellt werden.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine einfachere Lösung zum Steuern eines Mehrschritt-Siebgerätes zu schaffen.

[0007] Das Verfahren der vorliegenden Erfindung ist durch die in dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 definierten Merkmale gekennzeichnet.

[0008] Das Gerät der vorliegenden Erfindung ist durch die in dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 7 definierten Merkmale gekennzeichnet.

[0009] Die Grundidee der Erfindung ist, dass ein Mehrschritt-Siebgerät gesteuert wird, indem die Gutstoffströmung und die Spuckstoffströmung der Siebschritte, die dem ersten Siebschritt folgen, in Bezug auf die Gutstoffströmung des ersten Siebschrittes gesteuert werden, was die komplizierte Abschätzung der Innenströmungen durch Berechnung unnötig macht. Die Idee eines anderen Ausführungsbeispiels der Erfindung ist, dass bei den Schritten, die dem ersten Siebschritt folgen, Verdünnungswasser zu dem Halbstoff in Bezug auf die Gutstoffströmung des ersten Schrittes geliefert wird. Die Idee eines wiederum anderen Ausführungsbeispiels der Erfindung ist, dass die Gutstoffströmung des ersten Schrittes des Siebgerätes in Übereinstimmung mit dem Bedarf von entweder dem Liefergutstoffbehälter oder dem Aufnahme-gutstoffbehälter eingestellt wird.

[0010] Ein Vorteil der Erfindung ist, dass das Steuersystem in hohem Maße vereinfacht werden kann und dass die Lösung in zufriedenstellender Weise auf sogar einfache vorhandene Automatisierungssystem angewandt werden kann. Die Lösung der Erfindung stellt keine hohe Anforderungen an die Berechnungskapazität des Automatisierungssystem wie die bekannten Lösungen. Ein einfacheres Steuersystem ist natürlich weniger kostspielig. Ein weiterer Vorteil ist, dass ein System, bei dem die Erfindung angewandt wird, schnell an Produktionsänderungen angepasst wird, leicht steuerbar ist und stabil ist und das Herstellen eines Gutstoffes mit gleichmäßiger Qualität ermöglicht.

[0011] Nachstehend ist die Erfindung detaillierter unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0012] **Fig. 1** zeigt eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Lösung zum Steuern eines Mehrschritt-Siebgerätes.

[0013] **Fig. 2** zeigt eine schematische Ansicht einer anderen Lösung der Erfindung zum Steuern eines

Mehrschritt-Siebgerätes.

[0014] **Fig. 1** zeigt eine schematische Ansicht einer Lösung der Erfindung zum Steuern eines Mehrschritt-Siebgerätes. Das in der Zeichnung gezeigte Vier-Schritt-Siebgerät **1** hat ein Grobsieb **2**, und anschließend Primärsiebräume **3a** bis **3c**, die das eigentliche Sieben ausführen. Siebgeräte können auch lediglich zwei oder drei Schritte aufweisen oder sie können mehr als vier Schritte aufweisen. Die Anzahl an erforderlichen Siebschritten hängt von der Siebleistung, der Qualität und der minimalen Menge an erforderlichem Spuckstoff ab. Der zu behandelnde Halbstoff wird zu dem Grobsieb **2** des Siebgerätes **1** durch einen Lieferkanal **4** geliefert. Der Halbstoff, der durch das Grobsieb **2** getreten ist, strömt zu den folgenden Siebschritten **3a** bis **3c**. Das Material, das nicht durch das Grobsieb **2** getreten ist, wie beispielsweise Splitter und Faserbündel, wird von dem Siebgerät **1** entfernt und durch einen ersten Spuckstoffkanal **5a** zu einem Spuckstoffbehälter **6** geliefert. Nach jedem Siebschritt **3a** bis **3c** wird der Gutstoff, der hindurchgetreten ist, durch Gutstoffkanäle **7a** bis **7c** zu einem Gutstoffbehälter **8** geliefert. Der Halbstoff, der nach dem letzten Siebschritt **3c** verbleibt, wird durch einen zweiten Spuckstoffkanal **5b** zu einem Spuckstoffbehälter **6** geliefert. Der Spuckstoff, der nach dem Grobsieben **2** erhalten wird, und der Spuckstoff, der nach dem Sieb **3c** erhalten wird, können entweder zu dem gleichen Spuckstoffbehälter oder separat zu verschiedenen Weiterbehandlungsprozessen geliefert werden.

[0015] Das vorstehend beschriebene Siebgerät **1** wird durch eine Steuereinheit **9** das heißt einen Computer oder eine programmierbare Logiksteuereinrichtung gesteuert, die die Strömungsrate und bei Bedarf den Druck von sämtlichen Kanälen **5a** bis **5b** und **7a** bis **7c** mit Ausnahme des Lieferkanals **4** misst; wobei sie außerdem die in den Kanälen montierten Ventile steuert. Aus Gründen der Deutlichkeit sind die Messvorrichtungen und die Ventile, die zu steuern sind, in der Zeichnung mit der Steuereinheit **9** durch die gleiche Leitung beziehungsweise Linie verbunden. Die Steuerung ist auf Daten gegründet, die durch Messen bei dem Gutstoffkanal **7a** des ersten Schrittes **3a** erhalten werden. Auf der Grundlage dieser Daten werden die Strömungen der anderen Kanäle **5a**, **5b** und **7b**, **7c** reguliert, um den Betrieb des Siebgerätes effizient zu gestalten und um einen Gutstoff in hoher Qualität zu erzeugen. Es ist sehr gut möglich, dass das Verhältnis zwischen der Strömung von jedem der anderen Gutstoffkanäle und Spuckstoffkanäle **7b**, **7c** und **5a**, **5b** und dem Gutstoffkanal **7a** des ersten Schrittes konstant gehalten wird. Aus Gründen der Deutlichkeit ist der Gutstoffkanal **7a** des ersten Schrittes in der Zeichnung durch eine dickere Linie gezeigt. Bei Bedarf kann die Strömung der anderen Gutstoffkanäle **7b**, **7c** auch entweder vollständig oder teilweise zu einem anderen Behälter als dem Gutstoffbehälter **8** geliefert werden, zu dem die Gutstoffströmung **7a** des ersten Schrittes geliefert wird. Dies

ist in **Fig. 2** durch gestrichelte Linien gezeigt. Die Zeichnung zeigt außerdem eine Halbstoffpegelmess-einrichtung **10**, durch die die Menge an Gutstoff in dem Gutstoffbehälter **8** überwacht werden kann. Die durch die Messeinrichtung **10** erlangten Daten werden zu der Steuereinheit **9** übertragen, die bei Bedarf die Gutstoffströmung **7a** des ersten Siebschrittes auf der Grundlage der erhaltenen Messdaten und die Strömung der anderen Gutstoffkanäle **7b**, **7c** in Bezug auf die Strömung des Gutstoffkanals **7a** des ersten Schrittes reguliert. Somit wird die erwünschte Strömungsmenge dazu gebracht, dass sie durch das Siebgerät **1** tritt, und der Halbstoffpegel in dem Gutstoffbehälter **8** wird innerhalb der vorbestimmten Grenzwerte gehalten.

[0016] **Fig. 2** zeigt eine schematische Ansicht einer anderen Lösung der Erfindung zum Steuern eines Mehrschritt-Siebgerätes. Das in **Fig. 2** gezeigte Siebgerät entspricht dem in **Fig. 1** gezeigten Siebgerät mit der Ausnahme, dass nach dem ersten Siebschritt **3a** und dem zweiten Siebschritt **3b** Verdünnungswasser zu dem Halbstoff geliefert wird, der nicht durch das Sieb getreten ist, um die Mischung zu verdünnen und um zu helfen, dass die Halbstofffasern durch das Sieb des folgenden Siebschrittes treten. Es ist nicht immer erforderlich, Verdünnungswasser zu liefern, jedoch ist es im Hinblick auf das Sieben in vielen Fällen von Vorteil, da mehr Wasser in Bezug auf die Fasern üblicherweise durch die Sieböffnungen bei den vorherigen Siebschritten strömt. Somit ermöglicht das Liefern von Verdünnungswasser, dass das Faser-Wasser-Verhältnis des Halbstoffes, der gesiebt wird, ausgeglichen wird. Die Strömungen und bei Bedarf die Drücke der Verdünnungswasserkanäle **11a** und **11b** werden ebenfalls gemessen. Die Steuereinheit **9** steuert das Liefern des Verdünnungswassers in Bezug auf die Gutstoffströmung des ersten Siebschrittes **3a**. **Fig. 2** zeigt außerdem einen Lieferbehälter **12**, dessen Halbstoffpegel durch eine andere Messvorrichtung **13** gemessen wird. Somit kann die Gutstoffströmung **7a** des ersten Siebschrittes auf der Grundlage der Halbstoffpegeldaten von entweder dem Lieferbehälter **12** oder dem Gutstoffbehälter **8** reguliert werden. Die Strömung und der Druck des Lieferkanals **4** müssen nicht unbedingt gemessen werden und die Strömung in dem Kanal wird überhaupt nicht separat reguliert.

[0017] Die sich auf die Erfindung beziehenden Zeichnungen und die Beschreibung sollen lediglich das erfindungsgemäße Konzept veranschaulichen. Die Erfindung kann in ihren Einzelheiten innerhalb des Umfanges der beigefügten Ansprüche abgewandelt werden. Das Siebgerät kann somit im Hinblick auf die Einzelheiten des Aufbaues variieren: es kann beispielsweise aufeinander folgende Siebe aufweisen, die entweder plattenartig oder zylindrisch sind.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Mehr-

schritt-Halbstoffsiebgerätes (1) mit einem ersten Primärsieb (3a), in das der zu siebende Halbstoff zugeführt wird, und zumindest einem nachfolgenden Primärsieb (3b, 3c), wobei jedes der Siebe (3a, 3b, 3c) den zu ihm zugeführten Halbstoff in einen Gutstoffanteil und einen Spuckstoffanteil trennt, wobei der Gutstoffanteil der Anteil des Halbstoffes ist, der durch das Sieb tritt, wobei jedes Primärsieb (3a, 3b, 3c) mit einem Gutstoffkanal (7a, 7b, 7c) versehen ist, durch den der Gutstoffanteil von dort aus dem Siebgerät (1) entfernt wird, wobei der zu den Primärsieben (3b, 3c), die dem ersten Primärsieb (3a) folgen, gelieferte Halbstoff der Spuckstoffanteil von dem vorherigen Primärsieb und der Spuckstoffanteil von dem letzten Primärsieb (3c) ist, der von dem Siebgerät (1) durch einen Spuckstoffkanal (5b) entfernt wird, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:  
Messen der Strömungen in dem Gutstoffkanal und dem Spuckstoffkanal (7a, 7b, 7c, 5b) und Einstellen der Strömungen mittels Regulierventilen, die in den Kanälen (7a, 7b, 7c, 5b) montiert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungen in dem Spuckstoffkanal (5b) und in den Gutstoffkanälen (7b, 7c) der Primärsiebe (3b, 3c), die dem ersten Primärsieb (3a) folgen, in Bezug auf die Strömung in dem Gutstoffkanal (7a) des Primärsiebes (3a) gesteuert werden.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Verdünnungswasser zu zumindest einem Primärsieb (3b, 3c), das dem ersten Primärsieb (3a) folgt, durch einen Verdünnungswasserkanal (11a, 11b) geliefert wird, und die Lieferung der Verdünnungsflüssigkeit durch jeden Verdünnungswasserkanal (11a, 11b) in Bezug auf die Strömung in dem Gutstoffkanal (7a) des ersten Primärsiebes (3a) gesteuert wird.

3. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Strömung in dem Spuckstoffkanal (5b), den Verdünnungswasserkanälen (11a, 11b) und den Gutstoffkanälen (7b, 7c) der Primärsiebe (3b, 3c), die dem ersten Primärsieb (3a) folgen, gegenüber der Strömung in dem Gutstoffkanal (7a) des ersten Primärsiebes (3a) konstant gehalten wird.

4. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömung in dem Gutstoffkanal (7a) des ersten Primärsiebes (3a) in Übereinstimmung mit dem Bedarf eines Halbstofflieferoder -aufnahmebehälters gesteuert wird.

5. Verfahren gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömung in dem Gutstoffkanal (7a) des ersten Primärsiebes (3a) in Übereinstimmung mit der Halbstoffhöhe in dem Gutstoffbehälter (8) gesteuert wird, in den hinein die Gutstoffanteile von den Primärsieben (3a, 3b, 3c) zugeführt werden.

6. Verfahren gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömung in dem Gutstoffkanal (7a) des ersten Primärsiebes (3a) in Übereinstimmung mit der Halbstoffhöhe in einem Lieferbehälter (12) gesteuert wird, von dem der Halbstoff zu dem Siebgerät geliefert wird.

7. Mehrschritt-Halbstoffsiebgerät (1) mit einem ersten Primärsieb (3a), zu dem der zu siebende Halbstoff zugeführt wird, und zumindest einem nachfolgenden Primärsieb (3b, 3c), wobei jedes der Siebe (3a, 3b, 3c) den in ihn hinein zugeführten Halbstoff in einen Gutstoffanteil und einen Spuckstoffanteil trennt, wobei der Gutstoffanteil der Anteil des Halbstoffes ist, der durch das Sieb tritt, wobei jedes Primärsieb (3a, 3b, 3c) mit einem Gutstoffkanal (7a, 7b, 7c) versehen ist, durch den der Gutstoffanteil von dort aus dem Siebgerät (1) entfernt wird, wobei der Halbstoff, der zu den Primärsieben (3b, 3c), die dem ersten Primärsieb (3a) folgen, geliefert wird, der Spuckstoffanteil von dem vorherigen Primärsieb und der Spuckstoffanteil von dem letzten Primärsieb (3c) ist, der aus dem Siebgerät (1) durch einen Spuckstoffkanal (5b) entfernt wird, wobei das Siebgerät des Weiteren eine Steuereinheit (9) aufweist, die angeordnet ist, um die Strömungen in dem Gutstoffkanal und dem Spuckstoffkanal (7a, 7b, 7c, 5b) mittels Messvorrichtungen zu messen, die in den Kanälen vorgesehen sind, und die Strömungen in dem Gutstoffkanal und dem Spuckstoffkanal (7a, 7b, 7c, 5b) mittels Regulierventilen zu regulieren, die in den Kanälen montiert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (9) so eingerichtet ist, dass sie die Strömungen in dem Spuckstoffkanal (5b) und in den Gutstoffkanälen (7b, 7c) der Primärsiebe (3b, 3c), die dem ersten Primärsieb (3a) folgen, in Bezug auf die Strömung in dem Gutstoffkanal (7a) des ersten Primärsiebes (3a) steuert.

8. Siebgerät gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass es zumindest einen Verdünnungswasserkanal (11a, 11b) aufweist, um Verdünnungswasser zu einem Primärsieb (3c, 3b) zu liefern, das dem ersten Primärsieb (3a) folgt, und jeder Verdünnungswasserkanal (11a, 11b) mit einer Messvorrichtung zum Messen der Strömung in ihm versehen ist und die Steuereinheit (9) so eingerichtet ist, dass sie die Menge an Verdünnungswasser von jedem Verdünnungswasserkanal (11a, 11b) in Bezug auf die Strömung in dem Gutstoffkanal (7a) des ersten Primärsiebes (3a) steuert.

9. Siebgerät gemäß Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Gutstoffanteile von den Primärsieben (3a, 3b, 3c) in einen Gutstoffbehälter (8) zugeführt werden, das Gerät eine Einrichtung zum Messen der Halbstoffhöhe in dem Gutstoffbehälter (8) aufweist und

die Steuereinheit (9) so eingerichtet ist, dass sie die Strömung in dem Gutstoffkanal (7a) des ersten Primärsiebes (3a) auf der Basis dieser Messdaten steuert.

10. Siebgerät gemäß Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Halbstoff zu dem Siebgerät von einem Lieferbehälter (12) geliefert wird, das Gerät eine Einrichtung zum Messen der Halbstoffhöhe in dem Lieferbehälter (12) aufweist und die Steuereinheit (9) so eingerichtet ist, dass sie die Strömung in dem Gutstoffkanal (7a) des ersten Primärsiebes (3a) auf der Basis dieser Messdaten steuert.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

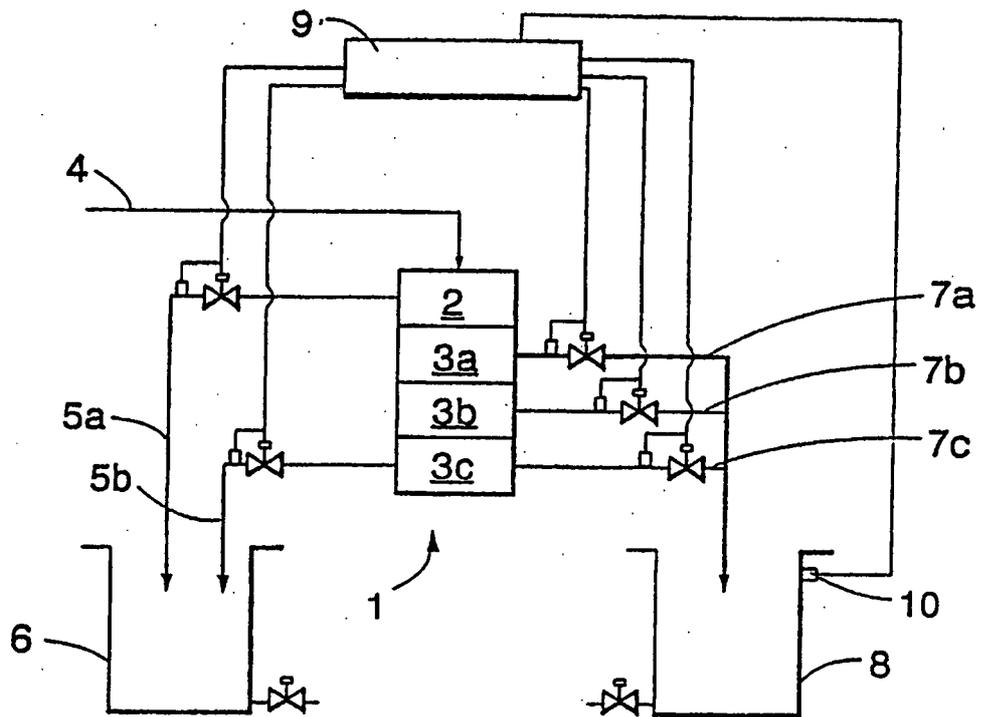


FIG. 1

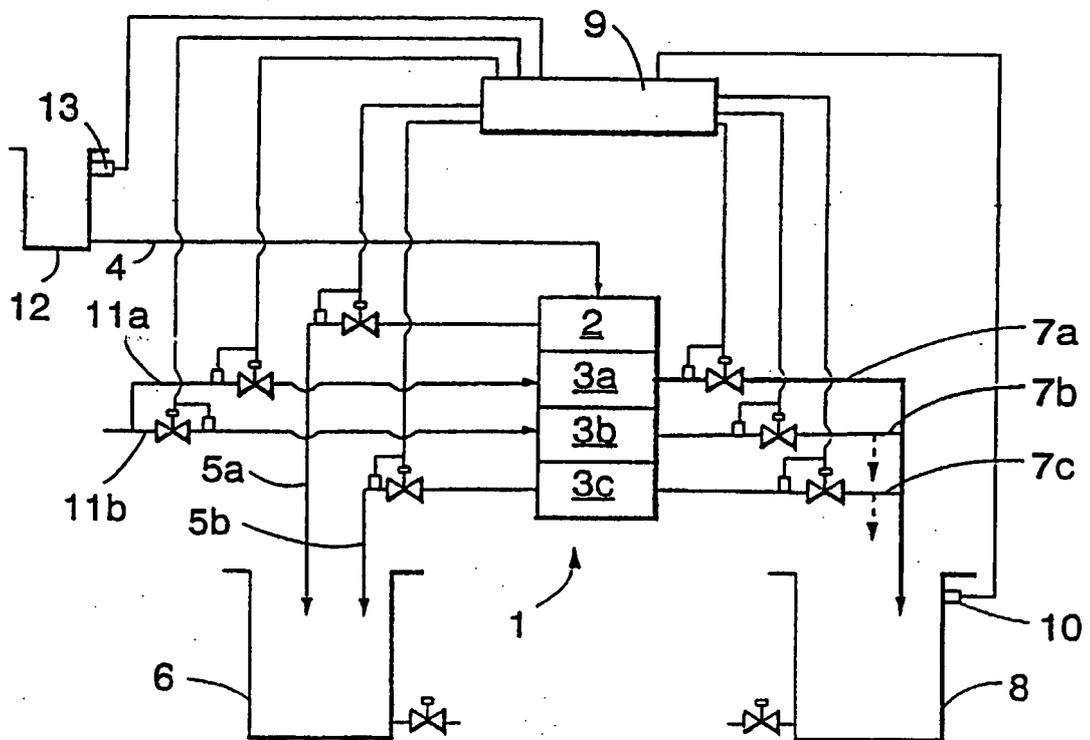


FIG. 2