



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.2008 Patentblatt 2008/46

(51) Int Cl.:
B08B 9/032 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08103936.4**

(22) Anmeldetag: **13.05.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder:
 • **Geissler, Hanno**
47802 Krefeld (DE)
 • **Peters, Werner**
52428, Jülich (DE)
 • **Peters, Wolfram**
50127, Bergheim (DE)

(30) Priorität: **11.05.2007 DE 102007022798**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstrasse 14
40211 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **SIG Technology AG**
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum gleichzeitigen Reinigen mehrerer Rohrleitungen oder Rohrleitungssysteme**

(57) Dargestellt und beschrieben sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Reinigen mehrerer Rohrleitungen oder Rohrleitungssysteme, insbesondere mit jeweils unterschiedlichen Leitungsquerschnitten, wobei die Reinigung mit einem flüssigen Reinigungsmedium erfolgt, welches mittels einer Förderpumpe (2) an einem Sammelbehälter (1) entnommen und den zu reinigenden Systemen (A,B) zugeführt wird. Um nun die Menge des benötigten Reinigungsmediums und

die Reinigungszeit ohne Beeinträchtigung der aseptischen Verhältnisse zu reduzieren, sieht die Erfindung vor, dass der Reinigungsmediumstrom (TS2) dem ersten zu reinigenden System (A) zugeführt wird und nach dem Verlassen des ersten zu reinigenden Systems (A) als Reinigungsmediumstrom (TS2') in zwei Teilströme aufgeteilt wird, von denen ein Teilstrom zum Reinigen des zweiten bzw. weiteren Systems (B,B') verwendet wird und der andere Teilstrom wieder dem Sammelbehälter (1) zugeführt wird.

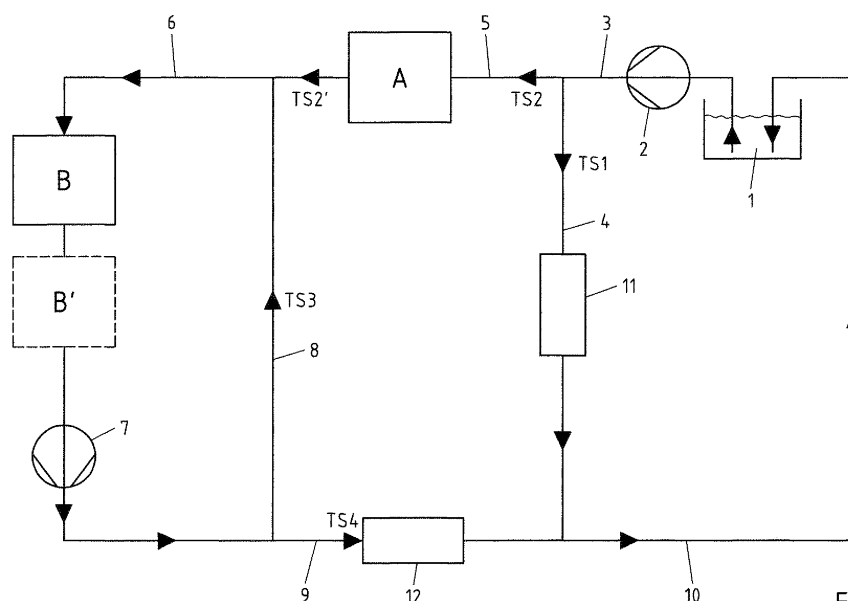


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum gleichzeitigen Reinigen mehrerer Rohrleitungen oder Rohrleitungssysteme insbesondere mit jeweils unterschiedlichen Leitungsquerschnitten, wobei die Reinigung mit einem flüssigen Reinigungsmedium erfolgt, welches mittels einer Förderpumpe einem Sammelbehälter entnommen und den zu reinigenden Systemen zugeführt wird sowie eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

[0002] Dabei bedient man sich den bekannten Verfahren des 'CIP', nämlich des "Cleaning in Place". Die CIP zur Reinigung von Leitungssystemen sind schon seit mehreren Jahrzehnten Stand der Technik bei der Reinigung von beispielsweise Lebensmittelabfüllanlagen. Wenn im folgenden von Lebensmittelabfüllanlagen oder kurz Füllmaschinen die Rede ist, soll sich die vorliegende Erfindung keinesfalls auf nur solche Maschinen beschränken, damit sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beliebige Rohrleitungen bzw. Rohrleitungssysteme reinigen lassen.

[0003] Kennzeichnend ist dabei, dass von einer zentralen Versorgungsanlage (kurz: CIP-Anlage) unterschiedliche Reinigungsmedien angemischt, temperiert und bevorratet werden, um dann bei einer Reinigungsanforderung das angeforderte Medium über eine Pumpe und ein Rohrleitungssystem zum zu reinigenden System zu leiten.

[0004] Erste CIP-Anlagen lieferten auf Anfrage des zu reinigenden Systems die Reinigungsmedien (Temperatur und Konzentration) in einer festgelegten Reihenfolge und Dauer, welche durch ein in der CIP-Anlage hinterlegtes Programm bestimmt wurde.

[0005] Das Reinigungsmedium wurde während des Reinigungsvorganges durch das zu reinigende System gepumpt, danach jedoch in die Kanalisation geleitet. Dieses Verfahren wird als "verlorene" Reinigung bezeichnet, da das Reinigungsmedium nicht wieder verwendet wird.

[0006] Zum Erreichen umweltschonender und sparsamer Produktionsprozesse wurde die so genannte CIP-Umlauf-Reinigung mit einer "Stapelung" von Reinigungslösungen entwickelt, wobei die Reinigungsmedien (üblicherweise Lauge- und/ oder Säurelösungen) über Leitungen zurück zur CIP gelangen und dort so lange wieder verwendet werden, wie die Reinigungskraft ausreicht.

[0007] Die bekannten Verfahren der CIP-Anlage sind jedoch verbesserungswürdig:

- Die Strömungsgeschwindigkeit (Mechanik) der bereit gestellten Reinigungslösung ist abhängig von der Kapazität der CIP Pumpe, der Dimensionierung der Zuführleitung und der Leitungslänge zwischen CIP - Anlage und Abfüllmaschine. Daher werden in der Praxis Strömungsmengen zwischen 10 und 15 m³/h verwendet.
- Dieser strömungsmechanische Faktor beeinflusst

das Reinigungsergebnis stark, deshalb ist in Abhängigkeit von den in Abfüllmaschinen verwendeten Tankgrößen und Rohrleitungsquerschnitten die bereitgestellte Menge oft zu gering und ein zufriedenstellendes Reinigungsergebnis nur über eine lange Reinigungsdauer zu erreichen, da die Strömungsgeschwindigkeit (und damit auch die Reinigungswirkung) bei großen Durchmessern stark sinkt.

- Oft werden Sprühbälle in Tanks verwendet, welche mehr mechanische Reinigungskraft auf die Tankoberflächen ausüben sollen. Diese Lösung birgt jedoch aseptische Risiken und kann bei so genannten Umkehrreinigungen (Umkehr der Strömungsrichtung bei der Reinigung) nicht eingesetzt werden, da die Gefahr besteht, dass stückige Produkte nicht vollständig entfernt werden.

- Prinzipiell kann über ein Leitungssystem nur ein Füllsystem gleichzeitig gereinigt werden, es sei denn, zwei Abfüllmaschinen durchlaufen dieselben Reinigungsschritte simultan. Sind jedoch zwei Füllsysteme für unterschiedliche Produkte ausgelegt (hier Wasser und Produkte mit Stücken), besteht die Gefahr, dass in das Füllsystem, welches für Wasser (kleiner) dimensioniert ist, Stücke aus dem anderen Füllsystem geraten und dieses verstopfen.

- Zudem werden bei dem größer dimensionierten Füllsystem höher Strömungsgeschwindigkeiten benötigt als bei dem Wasser-Füllsystem, um in der gleichen Zeit ein ähnliches Reinigungsergebnis zu erreichen.

- Daher ist es bisher bei der Verwendung dieser zwei unterschiedlichen Füllsysteme notwendig, zwei separate CIP-Leitungen mit zwei separaten Pumpen anzuschließen, um die Systeme produktangepasst zeitgleich reinigen zu können.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte und zuvor näher beschriebene Verfahren sowie eine entsprechende Vorrichtung zum Reinigen von Leitungen so auszugestalten und weiterzubilden, dass die Menge des benötigten Reinigungsmediums und die Reinigungszeit ohne Beeinträchtigung der aseptischen Verhältnisse minimiert werden können.

[0009] Hinsichtlich des Verfahrens wird die Aufgabe gemäß einer ersten Alternative dadurch gelöst, dass der Reinigungsmediumstrom dem ersten zu reinigenden System zugeführt wird und nach dem Verlassen des ersten zu reinigenden Systems in zwei Teilströme aufgeteilt wird, von denen ein Teilstrom zum Reinigen des zweiten bzw. weiteren Systems verwendet wird und der andere Teilstrom wieder dem Sammelbehälter zugeführt wird.

[0010] Alternativ erfolgt die Lösung der Aufgabe dadurch, dass ein Reinigungsmediumstrom zunächst dem zweiten bzw. weiteren zu reinigenden System zugeführt

wird und danach in Teilströme aufgeteilt wird, von denen einer wiederum den zweiten Teilstrom beigemischt wird und der andere wieder dem Sammelbehälter zugeführt wird.

[0011] Weiterhin ist vorgesehen, dass der Reinigungsmediumstrom zunächst in zwei Teilströme aufgeteilt wird, von denen der erste wieder dem Sammelbehälter zugeführt wird und der zweite Reinigungsmediumstrom zunächst in Teilströme aufgeteilt wird, von denen der eine dem zweiten bzw. weiteren zu reinigenden System und der andere wieder dem Sammelbehälter zugeführt wird.

[0012] Die beschriebenen alternativen Betriebsweisen sind besonders zweckmäßig, da sie abwechselnd ohne konstruktive Erweiterung oder schaltungstechnischen Aufwand erreichbar sind. Denn in weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist dem zweiten bzw. weiteren zu reinigenden System eine Förderpumpe zugeordnet, deren Drehrichtung zur Auswahl der beiden beschriebenen alternativen Verfahren lediglich umgekehrt werden muss.

[0013] Eine entsprechende erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass eine dem zweiten bzw. weiteren zu reinigenden System eine Förderpumpe zugeordnet ist, deren Drehzahl und Drehrichtung zur Bestimmung bzw. Regelung des Reinigungsverfahrens veränderbar sind, dass die Leitung für den ersten Teilstrom als Durchhalteeinheit ausgeführt ist und dass in der Rücklaufleitung der Teilströme ein Drosselventil angeordnet ist.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Lehre der Erfindung ist die Drehzahl dieser Pumpe und damit der Volumenstrom des Reinigungsmediums in beiden Richtungen veränderbar, um eine optimale Reinigungswirkung erzielen zu können.

[0015] Besonders zweckmäßig ist es, dass die dem zweiten bzw. weiteren zu reinigenden System zugeordnete Förderpumpe sowohl zum Fördern des Reinigungsmediums als auch zum Fördern des Produktes genutzt werden kann. Dies ist besonders vorteilhaft, da - umgekehrt - insbesondere bei der Nachrüstung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung eine bereits vorhandene Förderpumpe für den Reinigungsprozess mit benutzt werden kann.

[0016] zweckmäßigerweise erfolgt die Regelung der Durchflussmenge an Reinigungsmedium über die Drehzahlregelung der beiden Pumpen in CIP-Anlage und dem zu reinigenden System.

[0017] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass der Reinigungsmediumstrom vor Eintritt in das erste zu reinigende System zunächst in zwei Teilströme aufgeteilt wird, von denen der erste in den Sammelbehälter zurückgeführt wird und der zweite dem ersten zu reinigenden System zugeführt wird. Hier entsteht also ein direkter Kreislauf des Reinigungsmediums. Durch Reduktion des ersten Teilstromes ist eine Beeinflussung der Temperatur, Konzentration oder Menge des Reinigungsmediums für den die Reinigung der Systeme durchzuführenden

Hauptstrom möglich.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren ist in diesem Fall besonders sparsam hinsichtlich des Reinigungsmediums, da der abgezweigte erste Teilstrom bei einem Mangel an Reinigungsmedium in den zu reinigenden Systemen zum Nachfüllen des Reinigungssystems (wieder-)verwendet werden kann.

[0019] Zweckmäßigerweise ist die Aufschärfung (Lauge-/Säurekonzentration) des Reinigungsmediums regelbar.

[0020] Es versteht sich, dass die CIP-Anlage mit mehreren Sammelbehältern für unterschiedliche Reinigungsmedien ausgestattet sein kann. Dies ist aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt und soll daher entsprechend für das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die entsprechende Vorrichtung gelten, ohne dass darauf im einzelnen hingewiesen werden müsste.

[0021] Die erfindungsgemäße Vorrichtung lässt sich auch und insbesondere dann einsetzen, wenn die Leitungsquerschnitte der zu reinigenden Systeme unterschiedlich groß ausgebildet sind. Durch die erfindungsgemäße Leitungsschaltung ist eine simultane Reinigung von zwei oder mehreren Systemen mit unterschiedlichen Durchflussmengen oder Nennweiten unabhängig von der Förderleistung der Förderpumpe der CIP-Anlage möglich.

[0022] Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Vorrichtung Sensoren zur Messung der Volumenströme und/oder zur Temperatur- bzw. Leitwertmessung auf. Unter 'Leitwert' versteht man die Säure-/Laugenkonzentration des Reinigungsmediums.

[0023] Erfindungsgemäß ergeben sich folgende Vorteile:

- Höhere mechanische Reinigungskraft bei reduziertem Druck
- Weitgehende Unabhängigkeit von der Menge des bereitgestellten CIP-Reinigungsmediums
- Unabhängigkeit von der Massenträgheit des CIP-Reinigungsmediums in der Leitung zwischen CIP-Anlage und Füllmaschine
- Vermeidung von Druckschlägen bei Ventilstellungswechseln oder Umkehr der Fließrichtung
- Reinigungsmedium aus dem System mit der großen Nennweite gelangt dabei nicht in das System mit den kleinen Nennweiten
- Gleichzeitige Nutzung der Pumpe als Reinigungs- und aseptische Produktförderpumpe
- Automatische Temperatureinstellung und Mediumnachführung (Lauge-/ Säurekonzentration in den Reinigungssystemen)
- Durchflussregelung über Pumpendrehzahlregelung

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer lediglich vorteilhafte Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 das Funktionsprinzip des erfindungsgemäßen

Verfahrens in einem prinzipiellen Fließschema (erste Alternative),

Fig. 2 das Funktionsprinzip des erfindungsgemäßen Verfahrens in einem prinzipiellen Fließschema (zweite Alternative),

Fig. 3 das Fließschema aus Fig. 1, ergänzt um beispielhafte Durchflussmengen und

Fig. 4 das Fließschema aus Fig. 2, ergänzt um beispielhafte Durchflussmengen.

[0025] Es sei darauf hingewiesen, dass in sämtliche Figuren die Leitungen lediglich als Linien dargestellt sind, wobei die Pfeile die Fließrichtung des Reinigungsmediums angeben.

[0026] Fig. 1 zeigt, wie ein Reinigungsmedium von der CIP-Anlage mit wenigstens einem Sammelbehälter 1 und einer Förderpumpe 2 über die Vorlaufleitung 3 in Richtung Teilsystem A gefördert wird. Über einen Bypass 4 wird ein Teilstrom TS1 in die Rücklaufleitung zur CIP-Anlage zurückgeführt. Dieser Strom wird bei Mediummangel in den Teilsystemen zum Nachfüllen genutzt.

[0027] Teilstrom TS3 wird über die Leitung 8, die hier als Bypass dient, an die Leitung 6 zwischen Teilsystem A und Teilsystem B zurückgeführt (interner Kreislauf). Teilstrom TS4 fließt über eine Drossel 12 zur CIP-Anlage zurück. Diese Menge, welche die Teilsysteme A, B bzw. B' verlässt, entscheidet über die Menge an Zulauf von frischem Reinigungsmedium in die Teilsysteme A, B bzw. B' aus der CIP-Anlage. Der verbleibende Teilstrom TS2 gelangt über eine Leitung 5 in das zu reinigende Teilsystem A und von dort als Teilstrom TS2' über eine Leitung 6 weiter in das Teilsystem B. Gestrichelt ist angedeutet, dass es neben dem Teilsystem B auch weitere zu reinigende Teilsysteme B' geben kann. Eine im Bereich der Teilsysteme B, B' angeordnete Förderpumpe 7 sorgt für den nötigen Durchfluss des Reinigungsmediums, unterstützt von der Förderpumpe 2 der CIP-Anlage. Dieser Hauptreinigungstrom TS2' wird über die eingebaute Förderpumpe 7 beschleunigt oder verzögert und ein weiteres Mal geteilt (Teilströme TS3 und TS4).

[0028] Im ersten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 wird der Teilstrom TS2' vor dem Eintreten in das Teilsystem B mit dem dieses System bereits durchflossenen weiteren Teilstrom TS3 vereinigt, welcher über eine Leitung 8 wieder in die Leitung 6 geführt wird. Eine davor abgeteilte Menge des Reinigungsmediums wird als Teilstrom TS4 wieder dem Sammelbehälter 1 über die Leitungen 9 und 10 zugeführt. Um eine stabile Druckverteilung zu gewährleisten, sind in der Leitung 4 eine Druckhalteeinheit 11 und in der Leitung 12 ein Drosselventil vorgesehen.

[0029] Es ist schnell ersichtlich, dass die beiden Teilsysteme A und B verschieden große Nennweiten aufweisen können. Aufgrund der Tatsache, dass der das Teilsystem A bereits verlassene Teilstrom TS2' zwar in das Teilsystem B bzw. B' gelangen kann, der umgekehrte

Fall jedoch ausgeschlossen ist, wird zuverlässig vermieden, dass sich in den Leitungen mit größerer Nennweite der Teilsysteme B oder B' befindliches stückiges Material in das Teilsystem A fördern lässt und dort zu Verstopfungen führen kann.

[0030] Gleiches gilt für die alternative Betriebsweise, welche in Fig. 2 dargestellt ist. Hierbei verlässt der Teilstrom TS2 das zu reinigende Teilsystem A als Teilstrom TS2' und wird über die Leitung 8 geführt und anschließend nochmals in die Teilströme TS3* und TS4* aufgeteilt. Der Teilstrom TS3* wird zur Reinigung der Teilsysteme B (bzw. davor bereits B') verwendet und der Teilstrom TS4* wieder dem Sammelbehälter 1 zugeführt.

[0031] Nach dem Verlassen der zu reinigende Teilsysteme B bzw. B' wird der Teilstrom TS3* über die Leitung 6 wieder dem Teilstrom TS2' zugemischt.

[0032] Durch Vergleich der beiden Prinzipfließbilder aus Fig. 1 und Fig. 2 wird schnell deutlich, dass die alternative Betriebsweise lediglich durch die Änderung der Drehrichtung der Förderpumpe 7 erreicht wird. Es sind keine weiteren schaltungstechnischen oder gar konstruktive Änderungen von Nöten.

[0033] Die Fig. 3 und 4 sind inhaltlich identisch mit den Fig. 1 und 2, wobei jedoch zum besseren Verständnis beispielhaft die Fördermengen mit der Einheit Volumen/Zeit (m^3/h) zusätzlich eingezeichnet sind.

[0034] Das Reinigungsmedium verlässt im dargestellten Beispiel (beide Alternativen) die Förderpumpe 2 der CIP-Anlage mit $7 \text{ m}^3/\text{h}$ und wird nach der ersten Aufteilung in $2 \text{ m}^3/\text{h}$ als Teilstrom TS1 und $5 \text{ m}^3/\text{h}$ als Teilstrom TS2 weitergefördert.

[0035] Bei dem Fließschema gemäß Fig. 3 wird in den Teilstrom TS2' ($5 \text{ m}^3/\text{h}$) ein weiterer Teilstrom TS3 ($20 \text{ m}^3/\text{h}$) des Reinigungsmediums, welches bereits die Teilsysteme B und ggf. B' durchflossen hat, eingeleitet, so dass sich ein Gesamtstrom von $25 \text{ m}^3/\text{h}$ ergibt, welcher in die Teilsysteme B und ggf. B' eingeleitet wird. Die Förderpumpe 7 sorgt für eine konstante Förderung von dem dargestellten Beispiel $25 \text{ m}^3/\text{h}$.

[0036] Wie bereits erwähnt, wird der Förderstrom unterhalb der Förderpumpe 7 in die Teilströme TS3 ($20 \text{ m}^3/\text{h}$) und TS4 ($5 \text{ m}^3/\text{h}$) aufgeteilt, wobei der Teilstrom TS4 ($5 \text{ m}^3/\text{h}$) gemeinsam mit dem Teilstrom TS1 ($2 \text{ m}^3/\text{h}$) mit einer Menge an Reinigungsmedium von $7 \text{ m}^3/\text{h}$ an die CIP-Anlage abgeführt.

[0037] Anders ist dies in der alternativen Darstellung gemäß Fig. 4, bei der die Drehrichtung der Förderpumpe 7 umgekehrt worden ist. Hier wird der Teilstrom TS2' nach dem Durchlaufen des Teilsystems A mit immer noch $5 \text{ m}^3/\text{h}$ mit dem Teilstrom TS3* ($25 \text{ m}^3/\text{h}$) zusammengeführt, so dass sich ein Gesamtstrom von $30 \text{ m}^3/\text{h}$ ergibt. Dieser Strom teilt sich abermals in die beiden Teilströme TS3* mit $25 \text{ m}^3/\text{h}$ und TS4* mit $5 \text{ m}^3/\text{h}$. Der Teilstrom TS4* wird dann mit dem Teilstrom TS1 zusammengeführt, so dass beide gemeinsam mit $7 \text{ m}^3/\text{h}$ wieder in den Sammelbehälter 1 zurückgeführt werden.

[0038] In beiden Fig. 3 und 4 laufen im dargestellten Beispiel die Förderpumpen 2 mit $7 \text{ m}^3/\text{h}$ und Förderpumpe

pe 7 mit 25 m³/h konstant. Es ist klar, dass eine Veränderung der Drehzahl der Förderpumpe 7 entsprechende Veränderungen der Volumina des geförderten Reinigungsmediums bewirkt. Auf diese Weise lassen sich die optimalen Reinigungsbedingungen in einer optimierten kürzesten Reinigungszeit erreichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum gleichzeitigen Reinigen mehrerer Rohrleitungen oder Rohrleitungssysteme (A, B und ggf. B'), insbesondere mit jeweils unterschiedlichen Leitungsquerschnitten, wobei die Reinigung mit einem flüssigen Reinigungsmedium erfolgt, welches mittels einer Förderpumpe (2) einem Sammelbehälter (1) entnommen und den zu reinigenden Systemen (A, B, B') zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Reinigungsmediumstrom (TS2) dem ersten zu reinigenden System (A) zugeführt wird und nach dem Verlassen des ersten zu reinigenden Systems (A) als Reinigungsmediumstrom (TS2') in zwei Teilströme aufgeteilt wird, von denen ein Teilstrom zum Reinigen des zweiten bzw. weiteren Systems (B, B') verwendet wird und der andere Teilstrom wieder dem Sammelbehälter (1) zugeführt wird.
2. Verfahren zum gleichzeitigen Reinigen mehrerer Rohrleitungen oder Rohrleitungssysteme (A, B und ggf. B'), insbesondere mit jeweils unterschiedlichen Leitungsquerschnitten, wobei die Reinigung mit einem flüssigen Reinigungsmedium erfolgt, welches mittels einer Förderpumpe (2) einem Sammelbehälter (1) entnommen und den zu reinigenden Systemen (A, B, B') zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reinigungsmediumstrom (TS2') zunächst dem zweiten bzw. weiteren zu reinigenden System (B, B') zugeführt wird und erst danach in Teilströme (TS3 und TS4) aufgeteilt wird, von denen der Teilstrom (TS3) dem zweiten Teilstrom (TS2') beigemischt wird und der andere Teilstrom (TS4) wieder dem Sammelbehälter (1) zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reinigungsmediumstrom (TS2') zunächst in Teilströme (TS3* und TS4*) aufgeteilt wird, von denen der Teilstrom (TS3*) dem zweiten bzw. weiteren zu reinigenden System (B', B) zugeführt wird und der andere Teilstrom (TS4*) wieder dem Sammelbehälter (1) zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem zweiten bzw. weiteren zu reinigenden System (B, B') eine Förderpumpe (7) zugeordnet ist, deren gewählte Drehrichtung

zur Auswahl der beiden alternativen Verfahrensweisen nach Anspruch 2 bzw. Anspruch 3 dient.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehzahl der Förderpumpe (7) in beiden Richtungen veränderbar ist.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderpumpe (7) sowohl zum Fördern des Reinigungsmediums als auch zum Fördern des Produktes im zweiten bzw. weiteren System (B, B') genutzt werden kann.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelung der Durchflussmenge an Reinigungsmedium über die Drehzahlregelung der Pumpen (2, 7) erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reinigungsmediumstrom zunächst in zwei Teilströme (TS1 und TS2) aufgeteilt wird, von denen der erste (TS1) wieder dem Sammelbehälter (1) und der zweite (TS2) dem ersten zu reinigenden System (A) zugeführt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Teilstrom (TS1) zur Beeinflussung der Temperatur, Konzentration oder Menge des Reinigungsmediums in den zu reinigenden Systemen (A, B und ggf. B') reduziert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufschärfung (Lauge-/Säurekonzentration) des Reinigungsmediums regelbar ist.
11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein dem zweiten bzw. weiteren zu reinigenden System (B, B') eine Förderpumpe (7) zugeordnet ist, deren Drehzahl und Drehrichtung zur Bestimmung bzw. Regelung des Reinigungsverfahrens veränderbar sind, dass die Leitung (4) für den ersten Teilstrom (TS1) als Druckhalteeinheit (11) ausgeführt ist und dass in der Rücklaufleitung (9) der Teilströme (TS4 bzw. TS4*) ein Drosselventil (12) angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitungsquerschnitte der zu reinigenden Systeme (A bzw. B, B') unterschiedlich groß ausgebildet sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens im Be-

reich der Pumpen (2, 7) eine Messung der Volumenströme vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens im Bereich der Pumpen (2, 7) Sensoren zur Temperaturmessung vorgesehen sind. 5
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens im Bereich der Pumpen (2, 7) Sensoren zur Leitwertmessung vorgesehen sind. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

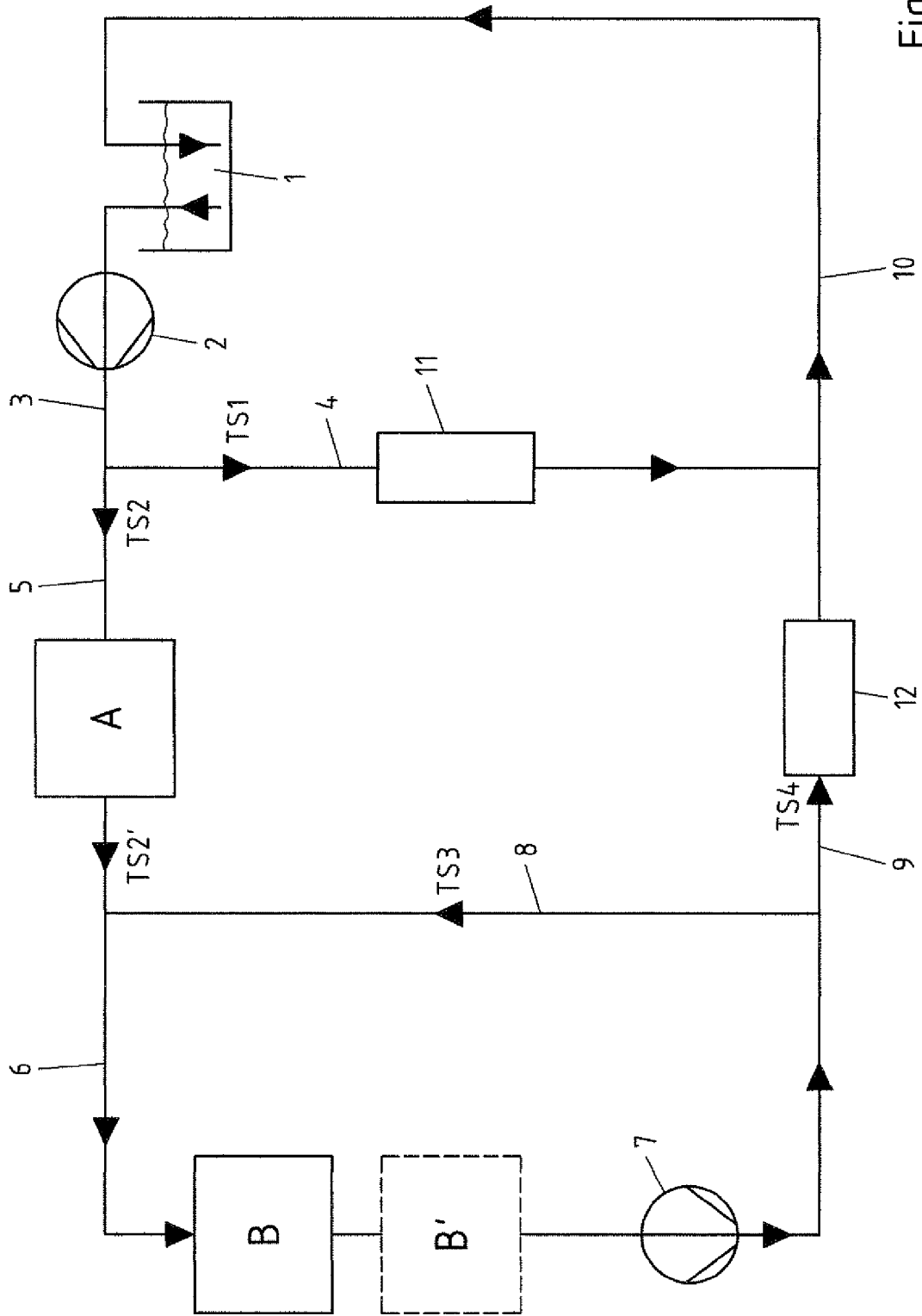


Fig.1

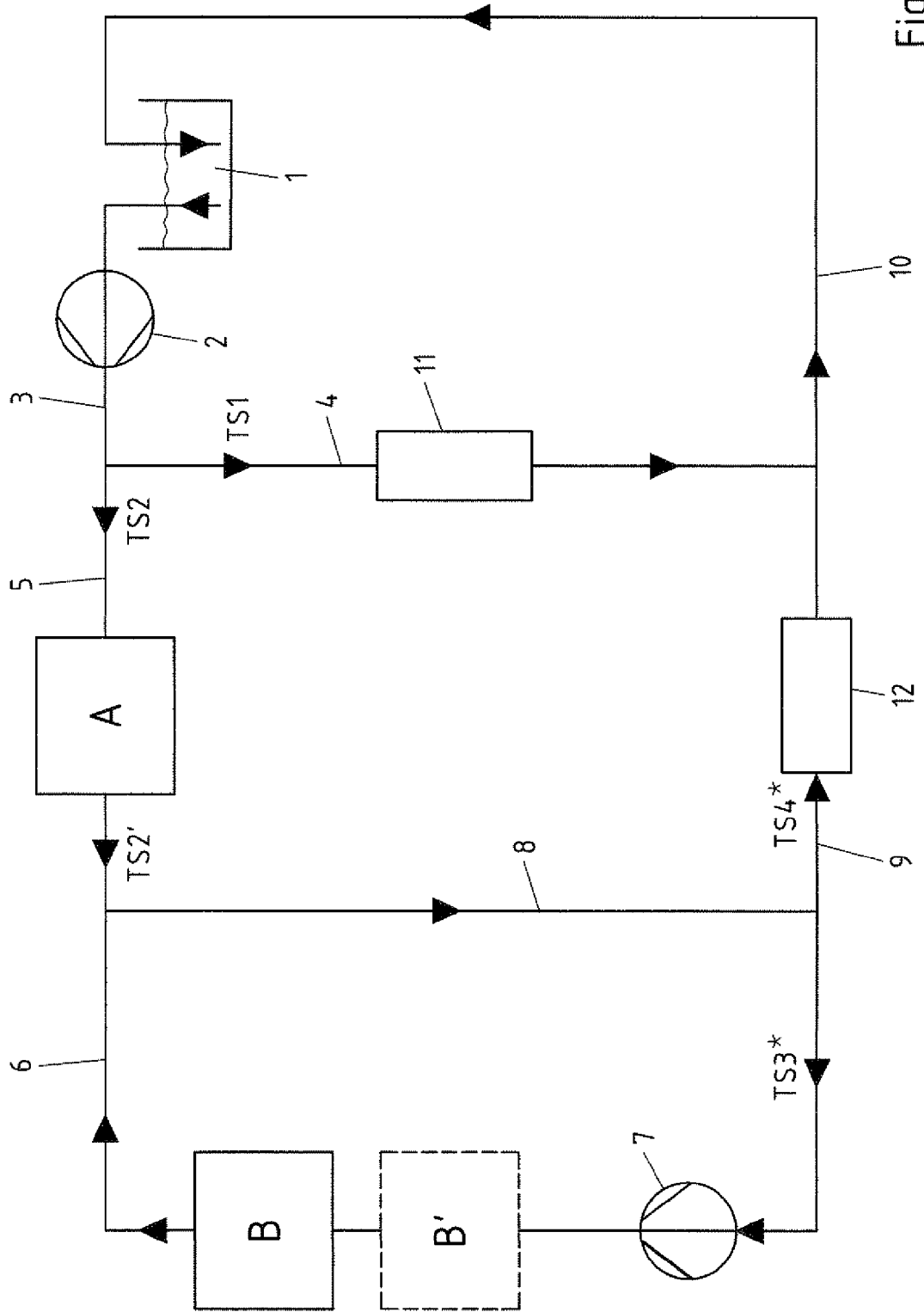


Fig.2

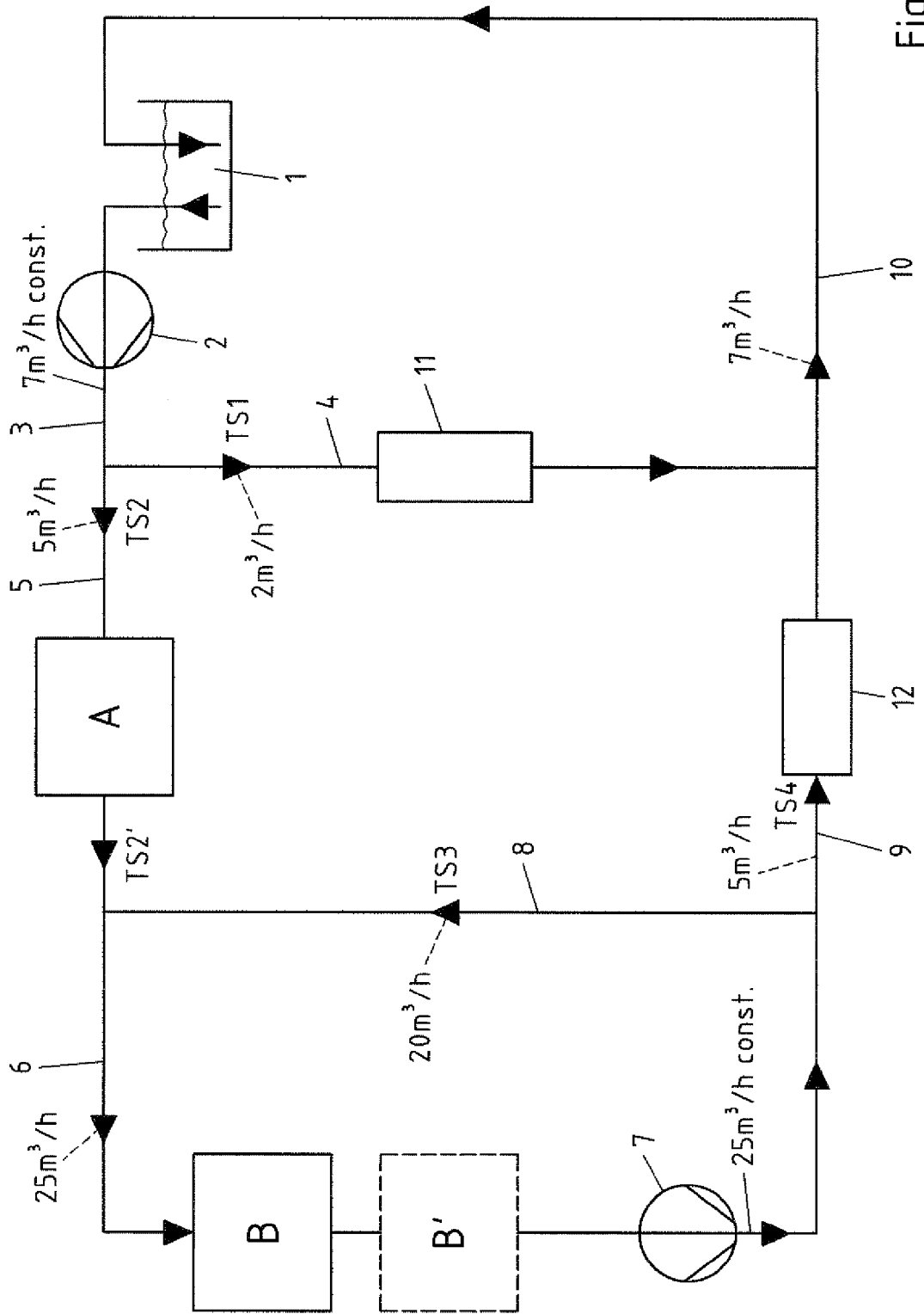


Fig.3

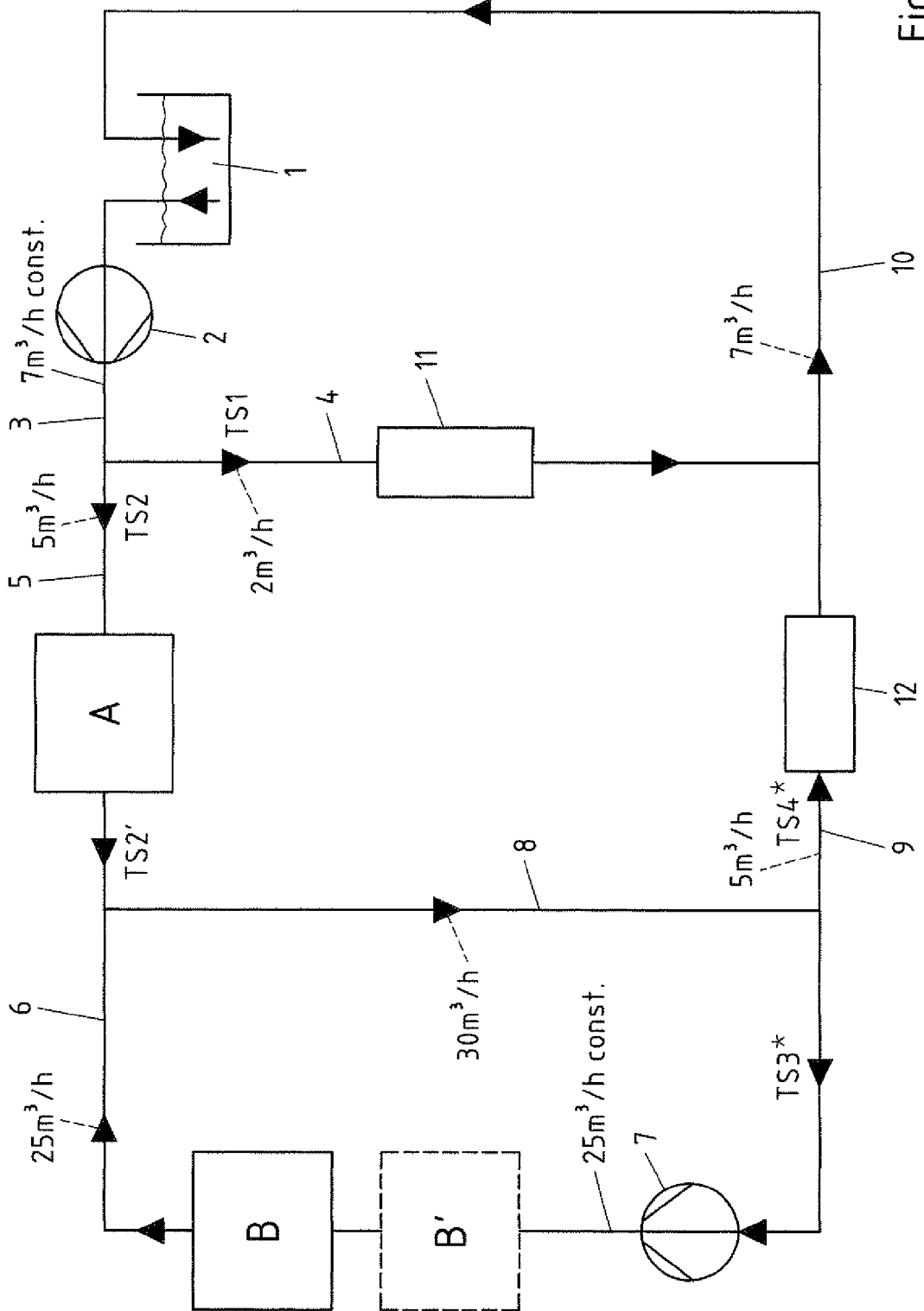


Fig.4