

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 622 586 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94106367.9**

(51) Int. Cl.⁵: **F22D 1/32**

(22) Anmeldetag: **23.04.94**

(30) Priorität: **30.04.93 DE 4314390**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.94 Patentblatt 94/44

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR NL

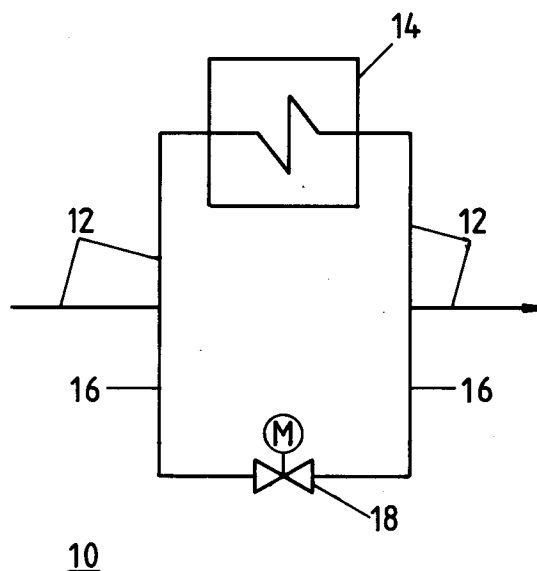
(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH**
Kallstadter Strasse 1
D-68309 Mannheim (DE)

(72) Erfinder: **Bakran, Velimir**
Eichhornshöhe 4
D-64668 Rimbach (DE)

(74) Vertreter: **Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
c/o ABB Patent GmbH,
Postfach 10 03 51
D-68128 Mannheim (DE)

(54) Verfahren zum Betreiben einer Rohrleitung.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben einer Rohrleitung (12) für strömende Medien, vorzugsweise für Wasser, Deionat oder Kondensat, welche Medien zumindest im Teilstrom einen in der Rohrleitung (12) angeordneten, mit einer Bypassleitung (16) versehenen Apparat (14) durchströmen, wobei eine Änderung der Aufteilung der Teilströme durch Änderung des Strömungswiderstandes der Bypassleitung (16) erfolgt, wenn eine Verringerung des Volumenstromes des strömenden Mediums zu einem erhöhten Strömungswiderstands bzw. Strömungsstillstand führt.



EP 0 622 586 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Rohrleitung für strömende Medien, vorzugsweise für Wasser, Deionat oder Kondensat, welche Medien zumindest im Teilstrom einen in der Rohrleitung angeordneten, mit einer Bypassleitung versehenen Apparat, z. B. Wärmetauscher, durchströmen, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Im Anlagenbau ist allgemein bekannt, einen in einem Rohrleitungsstrang angeordneten Wärmetauscher mit einer Bypassleitung zu versehen. Dabei ist das Verhältnis der Teilstrome, welche den Wärmetauscher und die Bypassleitung durchströmen, üblicherweise mittels einer Blende in der Bypassleitung fest vorgegeben.

Unter bestimmten Umständen, z. B. bei Teillast, kommt es zu einer Verringerung des Volumenstroms des durchströmenden Mediums. Aufgrund der Verringerung des Durchflusses durch den Wärmetauscher kann es hier infolge der unveränderten Einspeisung des Heizmediums, z. B. Dampf, zu einer spontanen Aufheizung des Strömungsmediums mit anschließender Dampfbildung in den Wärmetauscherrohren kommen, so daß diese schließlich nur noch mit Dampf gefüllt sind. Der hierdurch stark erhöhte Strömungswiderstand ist dabei deutlich größer als der Widerstand der Blende in der Bypassleitung, so daß es zu einem Strömungsstillstand in dem Wärmetauscher kommen kann und aufgrund dessen das strömende Medium ausschließlich über die Bypassleitung geführt wird.

Das zuvor geschilderte Problem kann auch auftreten, wenn infolge störfallbedingter Unterbrechung des Volumenstroms, z. B. infolge Pumpenausfall oder Fehlfunktion einer Rohrleitungsabspernung im vorangehenden Rohrleitungsabschnitt, die Förderung des Medium zeitweise unterbleibt. Beim Wiederanfahren, d. h. nach Beseitigung der Störung, kann aus den zuvor geschilderten Gründen das im Wärmetauscher befindliche Medium verdampft sein, was zur Folge hat, daß durch die Dampfbildung im Wärmetauscher dessen Widerstand für die Strömung so groß ist, daß es hier zu einem Stillstand der Strömung kommt.

Bei Teillasten, d. h. bei kleinen Gesamtströmen ist der Strömungswiderstand der im folgenden als Schaltung bezeichneten Anordnung des Wärmetauschers mit Bypassleitung in der Rohrleitung niedriger. Hierbei kann geschehen, daß eine Schaltungsanordnung, die bei hohem Gesamtstrom stabil arbeitet, nunmehr instabil wird, d. h. daß die zuvor geschilderten Effekte auftreten.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es daher Aufgabe der Erfindung ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, um so auf einfache Weise Instabilitäten beim Betrieb der Rohrleitung sicher auszuschließen.

Zur Lösung der Aufgabe dienen erfindungsgemäß die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1. Danach ist vorgesehen, daß eine Änderung der Aufteilung der Teilstrome erfolgt, wenn die Verringerung des Gesamtvolumenstroms des Mediums, z. B. bei Teillast, zu einer Erhöhung des Strömungswiderstandes im Apparat führt. Das bedeutet, daß erfindungsgemäß der Strömungswiderstand in der Bypassleitung veränderlich einstellbar ist, so daß er stets gleich ist dem Strömungswiderstand des Apparates. Hierdurch wird erreicht, daß der Apparat ausreichend mit Strömungsmedium gespeist wird, so daß es zu unerwünschten Teil- oder Vollverdampfungen, welche den Strömungswiderstand des Apparates heraufsetzen, vermieden oder zumindest überwunden werden.

Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Teilstrom durch die Bypassleitung unterbrochen wird, sobald im Apparat ein erhöhter Strömungswiderstand auftritt. Diese Variante erfordert nur geringen schaltungstechnischen bzw. meß- und regelungstechnischen Aufwand und ist daher einfach und kostengünstig realisierbar.

Gemäß einer weiteren Variante kann es aber zweckmäßig sein, eine stufenlose Änderung der Aufteilung der Teilstrome und damit eine Änderung des Strömungswiderstandes vorzunehmen, um auf diese Weise die geforderten Verfahrensparameter bestmöglich einzuhalten, d. h. die Durchflußmenge des strömenden Mediums durch den Apparat zu regeln. Eine derartige stufenlose Änderung des Durchflußquerschnitts der Bypassleitung ist im Vergleich zur ersten Variante aufwendiger, dafür aber auch im Hinblick auf den Betrieb der Schaltungsanordnung günstiger. Dabei wird der Strömungswiderstand der Bypassleitung bei Erhöhung des Strömungswiderstands des Apparats ebenfalls erhöht.

Bei der Anwendung dieses Verfahrens an kreuzgeschalteten Enthitzern bei Dampfkraftanlagen ergibt sich ein zusätzlicher Vorteil daraus, daß bei Teillasten der Teilstrom des Speisewassers durch den Enthitzer erhöht wird, als Folge die Austrittstemperatur des Speisewassers erhöht wird und der thermische Wirkungsgrad des Prozesses verbessert wird.

Eine Rohrleitung für die Durchführung des eingangs genannten Verfahrens besitzt einen Apparat, vorzugsweise einen Wärmetauscher, der mit einer Bypassleitung versehen ist, in welcher eine Blende angeordnet ist. Eine Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 4 gekennzeichnet. Danach ist vorgesehen, daß in der Bypassleitung zusätzlich oder anstelle der Blende ein Stellglied angeordnet ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Stellglied als Regelventil ausgebildet. Dieses gestattet eine stufenlose Einstellung des Durchlaufquerschnitts der Bypassleitung und damit deren Strömungswiderstand.

Gemäß einer anderen Ausführungsform kann es zweckmäßig sein, das Stellglied als Absperrschieber auszubilden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann es vorteilhaft sein, das Stellglied als von Hand betätigbar auszubilden.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Stellglied fernbetätigbar ist. Zu diesem Zweck ist das Stellglied mit einem Stellantrieb versehen, der je nach Bedarf manuell fernbetätigbar ist oder in eine Meß- und Regelstrecke eingebunden ist, welche seine Betätigung vornimmt.

Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Anhand eines Ausführungsbeispiels sollen die Erfindung und ihre besondere Vorteile näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigt die einzige Figur eine Schaltungsanordnung gemäß der Erfindung.

In der einzigen Figur ist eine Schaltungsanordnung 10 gezeigt, die eine Rohrleitung 12 aufweist, in welcher ein als Wärmetauscher ausgebildeter Apparat 14 angeordnet ist, der mit einer Bypassleitung 16 versehen ist. In dieser Bypassleitung ist entsprechend der Erfindung ein Stellglied 18 angeordnet, das im gezeigten Beispiel als motorbetriebene Absperrarmatur dargestellt ist und im konkreten Einsatzfall als Absperrschieber, Drosselklappe oder Regelventil ausgebildet sein kann.

Die Verfahrensweise dieser Schaltung soll nachstehend erläutert werden. Dabei sind zwei Fallunterscheidungen zu treffen.

Fall 1:

Bei Teillastbetrieb teilt sich der Gesamtstrom entsprechend der Einstellung des Stellgliedes 18 im gleichen Verhältnis ein wie bei Vollast. Dies kann zu Instabilitäten der Strömung führen, da der zur Aufheizung des strömenden Mediums dienende Apparat 14 zunächst unverändert mit Heizmedium gespeist wird, dessen Wärmemenge jedoch auf den bei Vollastbetrieb durchströmenden Volumenstrom abgestimmt ist. Aufgrund dieses Überangebots an Wärme kommt es im Apparat 14 zu einer raschen Aufheizung des strömenden Mediums und schließlich zu dessen Verdampfung. Die in den Wärmetauscherrohren des Apparats 14 befindlichen Dampfblasen bilden einen gegenüber Normalbetrieb stark erhöhten Widerstand für die Strömung oder Verschuß, so daß es zu einem Strömungsstillstand des strömenden Me-

diums kommen kann, solange die Bypassleitung 16 geöffnet ist, deren Strömungswiderstand in diesem Fall geringer ist als der des Apparats 14. An dieser Stelle setzt die Erfindung ein, indem der Strömungswiderstand in der Bypassleitung durch Verstellen des Stellgliedes 18 soweit erhöht wird, daß er den Strömungswiderstand im Apparat 14 übersteigt, so daß der anstehende Strömungsdruck die im Apparat 14 befindlichen Dampfblasen austreibt und ein störungsfreier Teillastbetrieb möglich ist. Um letzteres sicherzustellen, kann es erforderlich sein, die Einstellung des Stellgliedes 18 erneut zu verändern.

Fall 2:

Es kann gelegentlich vorkommen, daß aufgrund unvorhersehbarer Störungen, z. B. Ausfall der Förderpumpe oder infolge Fehlbetätigung ein unbeabsichtigtes Schließen einer Absperrarmatur im vorgehenden Leitungsabschnitt, daß das im Apparat 14 befindliche strömende Medium ähnlich wie zuvor beschrieben rasch aufgeheizt und schließlich verdampft wird, weil kein Medium nachströmt. Auf diese Weise wird infolge Dampfblasenbildung im Apparat 14 dessen Widerstand für die Strömung stark erhöht, so daß er den Strömungswiderstand der Bypassleitung 16 erheblich übersteigt. Bei Wiederaufnahme des Betriebs, d. h., bei erneuter Förderung des Strömungsmediums kann es auf diese Weise geschehen, daß infolge der stark unterschiedlichen Strömungswiderstände im Apparat 14 weiterhin ein Strömungsstillstand vorherrscht, während die Bypassleitung 16 unter stark erhöhtem Druck durchströmt wird. Ist dies der Fall, so kommt auch hier die erfindungsgemäße Verfahrensweise zur Anwendung, indem der Strömungswiderstand in der Bypassleitung 16 durch Verändern der Einstellung des Stellgliedes 18 so weit erhöht wird, daß er den im Apparat 14 infolge Dampfblasenbildung vorherrschenden Strömungswiderstand übersteigt. Hierdurch wird erreicht, daß das strömende Medium nunmehr aufgrund des anstehenden Drucks die Dampfblasen aus dem Apparat 14 verdrängt und hierdurch dessen Strömungswiderstand wieder auf den Ausgangswert bringt. Sobald dies geschehen ist, wird der Einstellwert des Stellgliedes 18 erneut verändert und auf diese Betriebsbedingungen eingestellt.

Patentansprüche

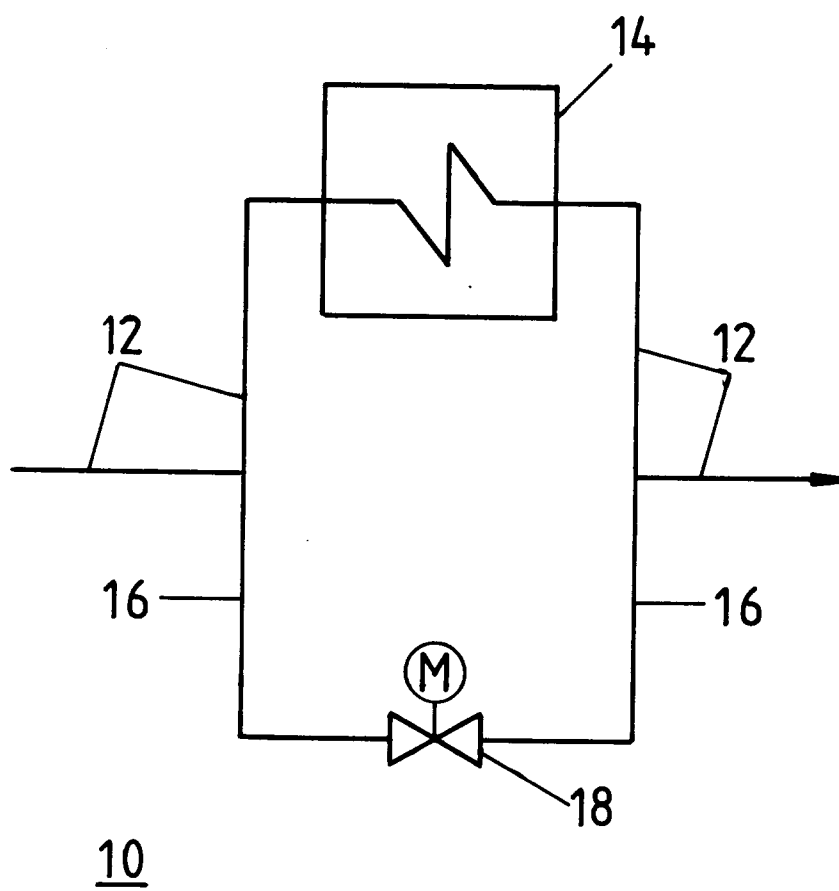
1. Verfahren zum Betreiben einer Rohrleitung für strömende Medien, vorzugsweise für Wasser, Deionat oder Kondensat, welche Medien zumindest im Teilstrom einen in der Rohrleitung angeordneten, mit einer Bypassleitung versehenen Apparat, z. B. Wärmetauscher, durch-

strömen, dadurch gekennzeichnet, daß eine Änderung der Aufteilung der Teilströme erfolgt, wenn die Verringerung des Volumenstromes des Mediums zu einer Änderung des Strömungswiderstands im Apparat führt.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungswiderstand in der Bypassleitung geändert wird und so die Durchflußmenge des strömenden Mediums durch den Apparat geregelt wird. 10
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilstrom durch die Bypassleitung unterbrochen wird, wenn im Apparat infolge erhöhten Strömungswiderstandes ein Strömungsstillstand auftritt. 15
4. Rohrleitung (12) für strömende Medien zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einem Wärmetauscher (14), der mit einer Bypassleitung (16) versehen, in welcher eine Blende angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bypassleitung (16) zusätzlich oder anstelle der Blende ein Stellglied (18) angeordnet ist. 20 25
5. Rohrleitung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (18) ein Regelventil ist. 30
6. Rohrleitung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (18) ein Absperrschieber ist. 35
7. Rohrleitung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (18) eine Drosselklappe ist.
8. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (18) handbetätigbar ist. 40
9. Rohrleitung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (18) fernbetätigbar ist. 45
10. Rohrleitung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (18) in eine Meß- und Regelstrecke eingebunden ist. 50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 6367

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	US-A-2 823 650 (HEDBÄCK) * Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 36; Abbildung 1 *	1,2,4	F22D1/32
A	DE-A-498 511 (ESCHER WYSS) * das ganze Dokument *	6	
X	US-A-4 653 524 (WILSON) * Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 5, Zeile 24; Abbildung 2 *	1,2,4,7	
X	DE-A-40 31 207 (FRIEDRICH GROHE ARMATURENFABRIK) * das ganze Dokument *	1,2,4,8	
A	DE-B-11 63 866 (RHEINISCHE ARMATUREN- UND MASCHINENFABRIK ALBERT SEMPELL) * das ganze Dokument *	1,2,4	
A	DE-B-11 17 602 (SULZER) * das ganze Dokument *	1,2,4,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
A	FR-A-2 551 181 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) * Seite 7, Zeile 8 - Zeile 17; Abbildung 1 *	1,2,4,10	F22D G05D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. Juli 1994	Prüfer Teerling, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	