



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑰ Gesuchsnummer: 2321/87

⑰ Inhaber:
Benninger AG, Uzwil

⑱ Anmeldungsdatum: 19.06.1987

⑱ Erfinder:
Bichsel, Andres, Schwarzenburg

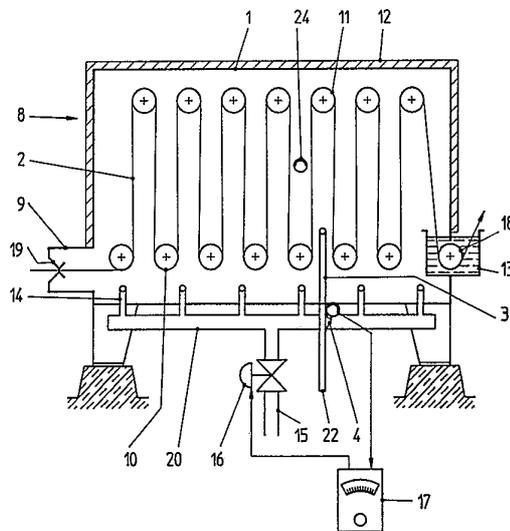
⑳ Patent erteilt: 12.04.1990

㉔ Patentschrift
veröffentlicht: 12.04.1990

㉔ Vertreter:
Hepp & Partner AG, Wil SG

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Regeln der Dampfzufuhr in einem Dämpfergehäuse.

⑤⑦ Zur Ermittlung des Istzustandes der Dampf-atmosphäre im Innern des Dämpfergehäuses (1) ist eine Rohrleitung (3) an das Dämpfergehäuse angeschlossen, die sich bis unter den Boden des Dämpfergehäuses erstreckt und die zur Aussenatmosphäre geöffnet ist. In dieser Rohrleitung kann sich die Dampf-atmosphäre im Innern des Dämpfergehäuses (1) fortsetzen. An der Trennstelle Dampf-atmosphäre/Aussenatmosphäre wird mit einem Temperaturfühler (4) die Temperatur gemessen. Ein Ansteigen der Trennstelle hat eine Senkung der Temperatur zur Folge. Dabei wird über einen Regler (17) ein Dampfregelventil (16) betätigt, so dass über die Verteilerrohre (14) Dampf ins Innere des Dämpfergehäuses (1) geführt wird. Mit diesem Regelsystem wird im Innern des Dämpfergehäuses dauernd ein Überdruck zur Aussenatmosphäre aufrechterhalten, wobei eine konstante Temperatur und eine vollständige Dampf-füllung erreicht wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Regeln der Dampfzufuhr in einem Dämpfergehäuse (1) für die kontinuierliche Behandlung von Textilgut (2), bei dem der Istzustand im Dämpfergehäuse (1) gemessen wird und durch reglergesteuerte Mittel dauernd einem Sollwert angeglichen wird, wobei die reglergesteuerten Mittel bei Temperaturveränderungen aktiviert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur der Dampf-atmosphäre an einem Messpunkt (f) ausserhalb des Dämpfergehäuses (1) in einer Rohrleitung (3) gemessen wird, die mit der Dampf-atmosphäre im Dämpfergehäuse und mit der Aussenatmosphäre frei kommuniziert, wobei der Messpunkt mit dem Bereich der untersten Dampfschicht des Dämpfergehäuses (1) verbunden ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beim Absinken der Temperatur am Messpunkt (f) dem Dämpfergehäuse (1) so lange Dampf zugeführt wird, bis die Temperatur am Messpunkt wieder steigt.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einer Messvorrichtung zum Messen des Istzustandes im Dämpfergehäuse (1) und mit reglergesteuerten Mitteln zum dauernden Angleichen des Istzustandes an einen Sollwert, wobei die reglergesteuerten Mittel durch Temperaturveränderungen an der Messvorrichtung aktivierbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Messvorrichtung ein Temperaturfühler (4) ist, der in einer Rohrleitung (3) ausserhalb des Dämpfergehäuses (1) angeordnet ist, die an einem Ende an das Dämpfergehäuse (1) angeschlossen ist und die am anderen Ende (22) zur Aussenatmosphäre geöffnet ist, wobei der Temperaturfühler mit dem Bereich der im Dämpfergehäuse vorhanden untersten Dampfschicht verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Rohrleitung (3) unter das Dämpfergehäuse (1) erstreckt und dass der Temperaturfühler (4) unterhalb des Dämpfergehäuses (4) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrleitung (3) einen geraden Abschnitt aufweist, der mehrere im Abstand zueinander angeordnete Anschlussstellen (7) für einen Temperaturfühler (4) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrleitung (3) an einer Seitenwand (21) des Dämpfergehäuses (1) angeschlossen ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die reglergesteuerten Mittel ein Dampfregelventil (16) in einer zum Dämpfergehäuse (1) führenden Dampf-speiseleitung (15) aufweisen und dass das Dampfregelventil (16) durch einen Regler (17) betätigbar ist, der die am Temperaturfühler (4) gemessene Temperatur mit einer Solltemperatur vergleicht, die einem vollständig mit Dampf gefüllten Dämpfergehäuse (1) entspricht.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Regeln der Dampfzufuhr in einem Dämpfergehäuse gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. von Anspruch 3. Um bei der kontinuierlichen Behandlung von Textilgut in einem Dämpfer optimale Resultate zu erhalten, ist es bekanntlich erforderlich, eine möglichst gleichbleibende Dampf-atmosphäre im Dämpfergehäuse aufrechtzuerhalten. Zu diesem Zweck ist eine Regelung erforderlich, welche dem Dämpfergehäuse jeweils so viel Dampf zuführt, dass die für eine optimale Reaktion erforderliche Temperatur im Dämpfer konstant bleibt und dass das Dämpfergehäuse vollständig mit Dampf gefüllt ist und möglichst keine Luft-einschlüsse aufweist. Dieses Ziel wird am besten dadurch erreicht, dass im Dämpfergehäuse dauernd ein bestimmter Dampfdruck aufrechterhalten wird, der über dem Atmosphärendruck liegt.

Die Regelung der Dampfzufuhr und damit des Dampfdruckes im Dämpfergehäuse wird jedoch dadurch erschwert, dass die exakte Messung des Istzustandes im Dämpfergehäuse mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist. Infolge der kontinuierlichen Arbeitsweise des Dämpfers, die das Anbringen von Eintritts- und Austrittöffnungen erfordert, kann im Dämpfergehäuse nur ein geringer Überdruck erzeugt werden. Andernfalls würde dauernd eine erhebliche Dampfmenge aus dem Dämpfergehäuse austreten, was wegen der damit verbundenen Immissionen und Energieverluste nicht erwünscht ist. Der geringe Überdruck erschwert die Verwendung des Druckes als Regelgrösse, da dieser einerseits schwierig zu messen ist und da andererseits betriebsbedingte Druckschwankungen zu Fehlregelungen führen würden. Aber auch eine Temperaturmessung innerhalb des Dämpfergehäuses ist mit Schwierigkeiten verbunden, da turbulente Strömungen auftreten können, die das Messresultat verfälschen. Ausserdem sagt eine irgendwo im Dämpfergehäuse gemessene Temperatur noch nichts aus über den tatsächlichen Dampf-füllungsgrad im Dämpfergehäuse.

Durch die DE-A-19 37 100 ist eine gattungsmässig vergleichbare Vorrichtung bekanntgeworden, bei welcher der Zustand der Dampf-atmosphäre im Dämpfergehäuse mit Hilfe eines Wassergefässes im Dämpfergehäuse ermittelt wird, welches von aussen laufend mit Wasser versorgt wird. Die dem Wassergefäss zugeführte Wassermenge wird mit einem Durchflussmesser ermittelt. Die Temperatur der Flüssigkeit im Gefäss und die mit Hilfe der Durchflussmenge ermittelte Verdampfungsgeschwindigkeit bilden eine Regelgrösse für die Zufuhr von Dampf und Wärme zum Dämpfer. Dieses Messverfahren ist ersichtlicherweise sehr kompliziert und gewährleistet nicht unbedingt die Aufrechterhaltung eines optimalen Dampf-füllungsgrades im Innern des Dämpfergehäuses.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, um in einem Dämpfergehäuse einen optimalen Füllungsgrad und eine möglichst konstante Temperatur aufrechtzuerhalten. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einem Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1 und mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 3 gelöst.

Die Erfindung geht von der physikalischen Tatsache aus, dass sich Medien mit unterschiedlichen Temperaturen entsprechend ihrer Dichte schichten. Der heisse und somit leichtere Wasserdampf füllt somit das Dämpfergehäuse von oben nach unten und verdrängt dabei die schwere Luft. Diese Eigenschaft wird durch das erfindungsgemässe Verfahren bzw. durch die Vorrichtung auf optimal einfache Weise dazu ausgenützt, um den Druck im Innern des Dämpfers bzw. den Dampf-füllungsgrad durch Messung der Temperatur zu ermitteln. Da die Temperatur im Bereich der untersten Dampfschicht gemessen wird, kann immer ein optimaler Füllungsgrad aufrechterhalten werden. Im Grenzbereich zwischen der untersten und damit schwersten Dampfschicht und der Umgebungsluft ist ein starker Temperaturabfall messbar, so dass mit der Temperaturmessung das untere Dampf-niveau ermittelt werden kann.

Die Messung erfolgt dabei besonders zuverlässig und einfach, wenn die Temperatur ausserhalb des Dämpfergehäuses in einer Rohrleitung gemessen wird, die mit der Dampf-atmosphäre im Dämpfergehäuse und mit der Aussenatmosphäre frei kommuniziert. Die Messung der Temperatur in der Rohrleitung ausserhalb des Dämpfergehäuses hat ausserdem den Vorteil, dass die Schichtung in der Rohrleitung konstanter ist als an anderen Stellen innerhalb des Dämpfergehäuses. Die Trennstelle zwischen heissem Dampf und kälterer Umgebungsluft bleibt unbeeinflusst von betriebsbedingten Turbulenzen auf einem unter optimalen Bedingungen stets gleichbleibenden Niveau. Auf diese Weise sind keine komplizierten Messeinrichtungen im Innern des Dämpfergehäuses erforderlich. Der Dampf kann infolge der Druckdifferenz frei durch die Rohrleitung in die Aussenatmosphäre strömen, so dass

die Temperatur am Messpunkt erst dann ansteigt, wenn anstelle der verdrängten Luft Dampf am Messpunkt vorbeiströmt. Die Regelung des Füllungsgrades kann dabei auf optimal einfache Weise erfolgen, wenn beim Absinken der Temperatur am Messpunkt dem Dämpfergehäuse so lange Dampf zugeführt wird, bis die Temperatur am Messpunkt wieder steigt.

Eine vollständige Füllung des Dämpfergehäuses mit Dampf wird dadurch gewährleistet, dass sich die Rohrleitung unter das Dämpfergehäuse erstreckt und dass der Temperaturfühler unterhalb des Dämpfergehäuses angeordnet ist. Der Dampf erreicht dadurch den Temperaturfühler erst, wenn das gesamte Dämpfergehäuse mit Dampf gefüllt ist und wenn sich auch in der Rohrleitung eine Dampfschicht aufbaut.

Die Rohrleitung kann einen geraden Abschnitt aufweisen, der mehrere im Abstand zueinander angeordnete Anschlussstellen für einen Temperaturfühler aufweist. Je nach dem angestrebten Istzustand im Dämpfergehäuse bzw. je nach dem Messbereich der Temperaturfühler kann der Temperaturfühler an verschiedenen Stellen an der Rohrleitung befestigt werden. Es wäre auch denkbar, mehr als einen Temperaturfühler an der Rohrleitung zu befestigen, um eine exaktere Regelung oder einen erhöhten Sicherheitsfaktor zu erreichen.

Besonders vorteilhaft weisen die reglergesteuerten Mittel ein Dampfgulventil in einer zum Dämpfergehäuse führenden Dampfspeiseleitung auf, wobei das Dampfgulventil durch einen Regler betätigbar ist, der die am Temperaturfühler gemessene Temperatur mit einer Solltemperatur vergleicht, die einem vollständig mit Dampf gefüllten Dämpfergehäuse entspricht. Diese Temperatur kann durch Messungen ermittelt werden, wobei der gemessene Wert auch Rückschlüsse über die Temperatur bzw. über den Druck an einer beliebigen Stelle im Dämpfergehäuse erlaubt. Selbstverständlich wäre es aber auch denkbar, dass die Dampfatmosfera durch alternative reglergesteuerte Mittel beeinflusst wird. So könnte z. B. bei gleichzeitiger Betätigung einer Heizeinrichtung im Dämpfergehäuse auch Frischwasser in das Dämpfergehäuse eingespritzt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachstehend genauer beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in schematischer Darstellung,

Figur 2 eine Rohrleitung mit angeschlossenen Temperaturfühler und

Figur 3 ein Diagramm mit den Temperatur- und Druckverhältnissen in der Rohrleitung.

In Figur 1 ist in stark vereinfachter Darstellungsweise ein Dämpfer 8 dargestellt, wie er üblicherweise für die Behandlung einer Gewebbahn 2 in einer Dampfatmosfera verwendet wird. Die Gewebbahn 2 kommt von einer nicht dargestellten Vorbehandlungsanlage durch den Eintrittskanal 9 in das Dämpfergehäuse 1 und wird über untere Leitwalzen 10 und obere Leitwalzen 11 in gebundener Bahnführung mäanderförmig durch den Dämpfer geführt. Um den Energieverlust so klein wie möglich zu halten, ist das Dämpfergehäuse 1 mit einer Isolation 12 überzogen.

Die Eintrittsöffnung 19 am Eintrittskanal 9 ist so schmal wie möglich gehalten, um ein Entweichen von Dampf möglichst zu vermeiden. Eine Berührung der Gewebbahn 2 z. B. durch eine flexible Lippendichtung ist an dieser Stelle nicht zulässig, da sonst die von der Gewebbahn mitgeführte Flüssigkeit wie z. B. Farbstoffe, Bleichmittel usw. wiederum abgerakelt würde. Im Ausführungsbeispiel verlässt die Gewebbahn 2 das Dämpfergehäuse 1 über ein Wasserschloss 13, in dem eine Umlenkwalze 18 angeordnet ist. Das Wasserschloss verhindert das Austreten von Dampf durch die Austrittsstelle. Anstelle des Wasserschlosses kann aber auch eine Austrittsöffnung treten, die wie die Eintrittsöffnung 19 ausgebildet ist. Die Gewebbahn wird anschliessend einer Nachbehandlungsmaschine wie z. B. einer Waschmaschine zugeführt.

Zum Aufheizen und Beheizen des Dämpfergehäuses wird von einer nicht dargestellten Dampfquelle in einer Dampfspeiseleitung 15 Dampf an das Dämpfergehäuse herangeführt. Der Dampf gelangt in eine Sammelleitung 20 und von dort aus über mehrere Dampfverteilerrohre 14 ins Innere des Dämpfergehäuses. In der Dampfspeiseleitung 15 ist ein Dampfgulventil 16 angeordnet, das mit einem pneumatischen, hydraulischen oder elektromotorischen Stellglied ausgerüstet ist. Das Dampfgulventil 16 wird durch einen Regler 17 angesteuert und öffnet oder unterbricht die Dampfzufuhr je nach dem ermittelten Istzustand im Dämpfergehäuse. In der Regel erfolgt die Beheizung des Dämpfers mittels Sattdampf.

Seitlich am Dämpfergehäuse ist die Rohrleitung 3 angeordnet, die sich bis unter den Boden des Dämpfergehäuses erstreckt. Die der Dampfdichte entsprechende Schichtung im Dämpfergehäuse kann sich somit in der Rohrleitung fortsetzen, da diese an einem Ende zur Aussenatmosphäre geöffnet ist. Unterhalb des Dämpfergehäuses 1 ist an der Rohrleitung 3 ein Temperaturfühler 4 angeordnet, der die gemessene Temperatur über einen nicht näher dargestellten Messwertumformer dem Regler 17 zuführt. Die gewünschte Solltemperatur wird bei der Inbetriebnahme des Dämpfers am Regler 17 eingestellt.

In Figur 2 ist eine vorteilhafte Ausbildung der Rohrleitung 3 etwas genauer dargestellt. Die Rohrleitung ist mit einem Anschlussflansch 5 an der Seitenwand 21 des Dämpfergehäuses 1 befestigt. Theoretisch könnte sich die Rohrleitung auch unmittelbar vom Boden des Dämpfergehäuses aus nach unten erstrecken. Dabei würde jedoch auch Kondensat ausströmen, was einerseits unerwünscht ist und was andererseits die Messresultate verfälschen könnte. Eine seitliche Anordnung in einem bestimmten Abstand zum Boden ist daher vorteilhafter. Vom Anschlussflansch 5 her erstreckt sich die Rohrleitung über eine Krümmung 23 vertikal nach unten. Die Austrittsöffnung 22 liegt somit in jedem Fall unterhalb der tiefsten Stelle des Dämpfergehäuses 1. Der Durchmesser der Rohrleitung 3 ist so dimensioniert, dass sich die Dampfatmosfera ungehindert schichtförmig fortpflanzen kann.

Der Temperaturfühler 4 ist an einem Anschlussauge 7 befestigt und ragt von oben schräg ins Innere der Rohrleitung 3. Die ermittelte Temperatur kann direkt an einem Thermometer 6 abgelesen werden. Am geraden Abschnitt der Rohrleitung können in regelmässigen Abständen mehrere Anschlussaugen 7 angeordnet sein, in welche nach Bedarf ein Temperaturfühler 4 oder aber ein Verschlusszapfen eingesetzt werden kann. In der Regel wird jedoch die optimale Position des Messfühlers 4 an der Rohrleitung 3 durch Versuche ermittelt, so dass nur ein einziges Anschlussauge 7 erforderlich ist.

Im Bereich einer beruhigten Dampfatmosfera im Innern des Dämpfergehäuses 1 kann ein Kontrollmessfühler 24 angeordnet sein, der die Isttemperatur im Arbeitsbereich des Dämpfergehäuses misst. Diese Temperatur kann am Kontrollthermometer 25 abgelesen werden.

Die Schichtung einer Dampfsäule 26 mit von oben nach unten zunehmender Dichte bzw. abnehmender Temperatur ist in Figur 2 relativ zur Rohrleitung 3 symbolisch dargestellt. Die Dampfsäule 26 bzw. die Rohrleitung 3 ist dabei in die Ebenen a bis h unterteilt, die im gleichen Abstand zueinander angeordnet sind. Die Ebene y liegt auf der Austrittsöffnung 22, und die Ebene x liegt auf der Höhe des Kontrollmessfühlers 24. In einer Versuchsanordnung wurden Kontrollmessungen in den genannten Ebenen durchgeführt, wobei sich das in Figur 3 dargestellte Diagramm aus Druck und Temperatur ergab. T ist dabei die Temperatur in Grad Celsius und P der Dampfdruck in Pascal.

Wie aus der Temperaturkurve 27 ersichtlich ist, kann zwischen den Ebenen g und e ein starkes Temperaturgefälle festgestellt werden. Dieses Temperaturgefälle entspricht dem Grenzbereich zwischen der Dampfatmosfera im Dämpferinnern und der Aussenatmosphäre. Die Temperatur im Messstellenbereich f liegt dabei in einer Grössenordnung, welche die Verwendung handelsüblicher

cher Temperaturfühler erlaubt.

Die Trennstelle «warm/kalt» wird über das Regelsystem immer etwa auf dem gleichen Niveau gehalten, so dass eine stets gleichbleibende Temperatur auf der Ebene x und eine vollständige Füllung des Dämpfergehäuses mit Dampf gewährleistet ist.

Wie aus der Druckkurve 28 ersichtlich ist, nimmt der Druck mit zunehmender Entfernung vom Dämpfergehäuse ab und erreicht auf der Ebene y bzw. an der Austrittsöffnung 22 den Wert 0.

5

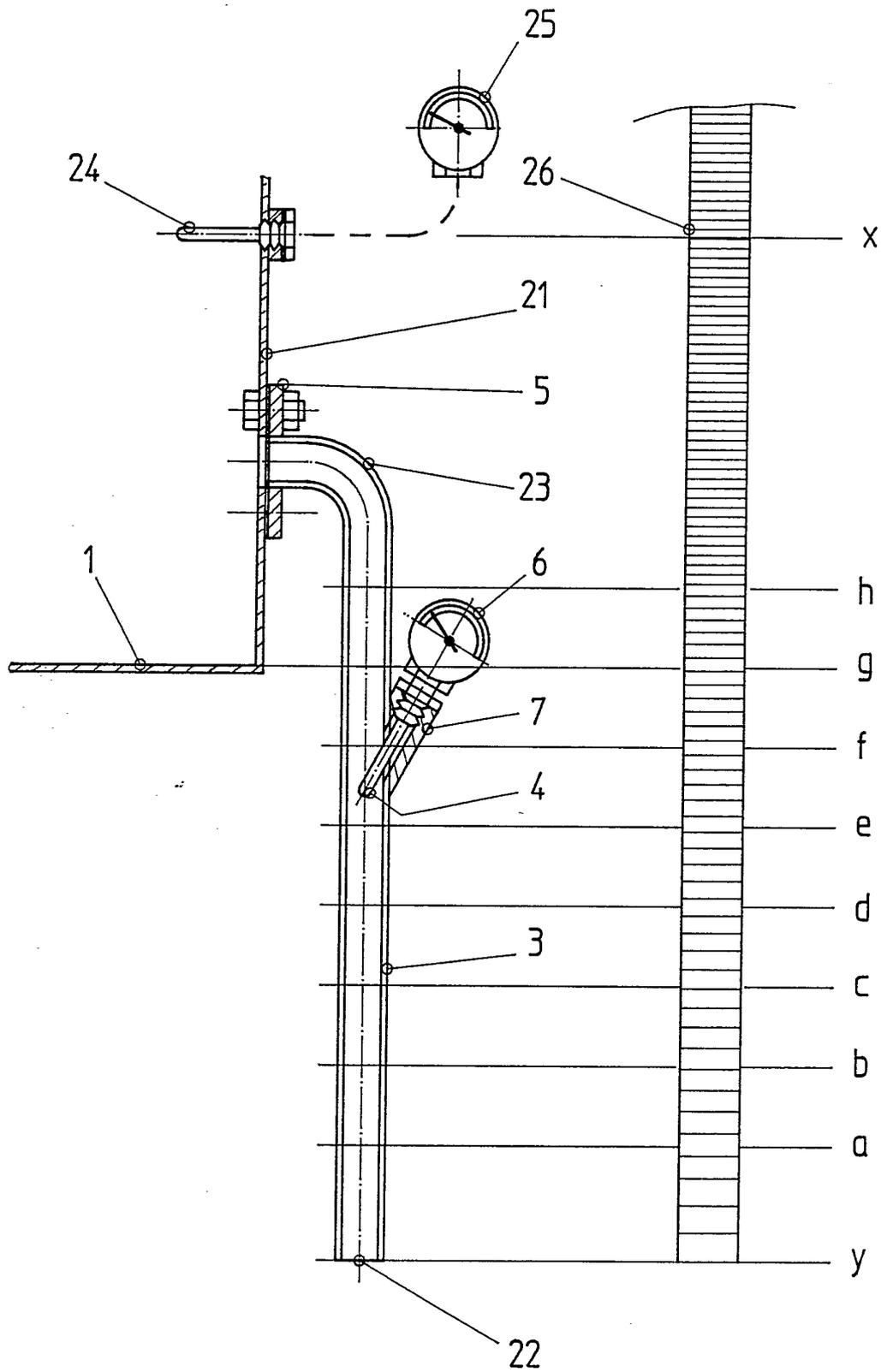


Fig. 2

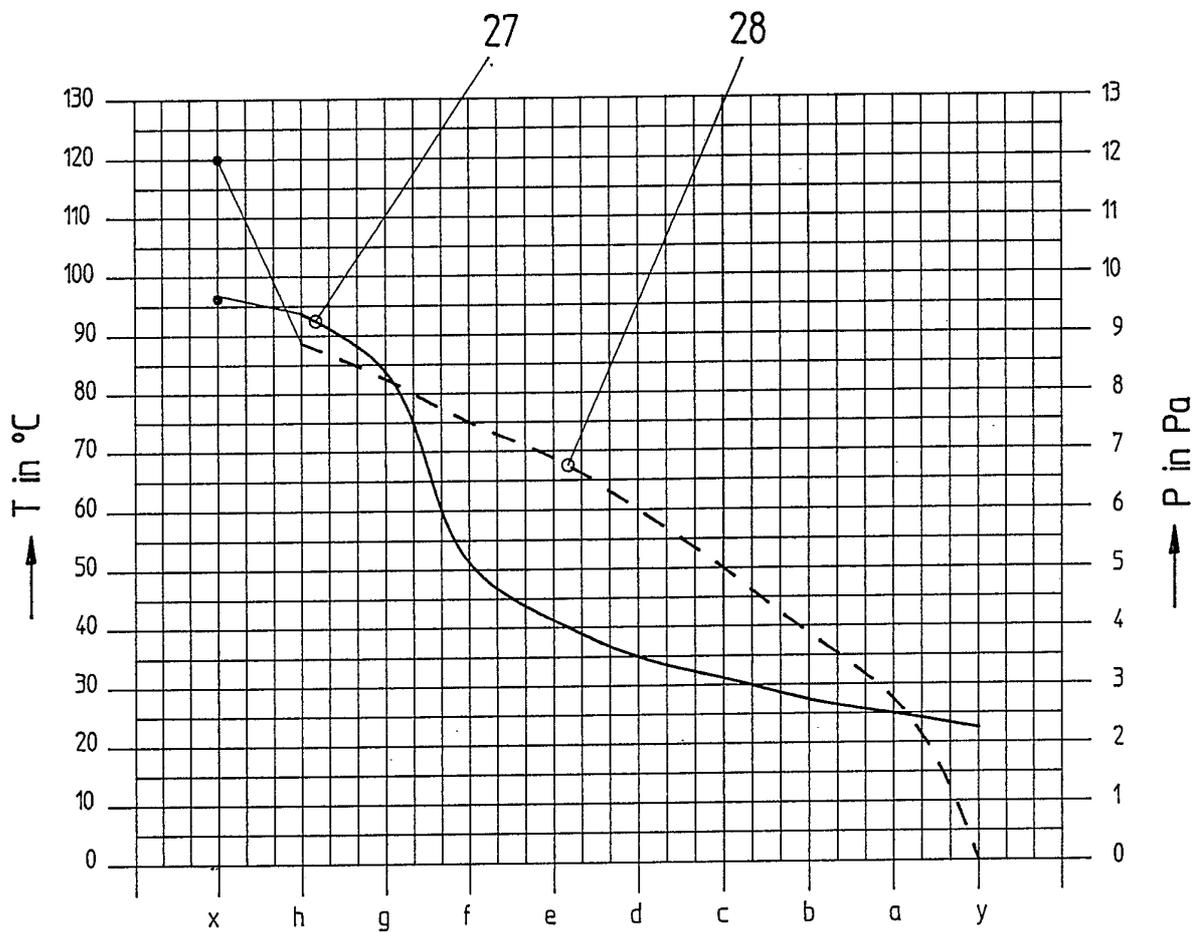


Fig. 3