



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 942 097 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.09.1999 Patentblatt 1999/37

(51) Int. Cl.⁶: **D21G 1/02**, D21F 5/10,
F26B 13/18

(21) Anmeldenummer: 98103883.9

(22) Anmeldetag: 05.03.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Walzen Irlle GmbH**
D-57250 Netphen (DE)

(72) Erfinder:
• **Krämer, Berthold**
57250 Netphen (DE)

• **Hellenthal, Ludwig**
57399 Kirchhundem (DE)

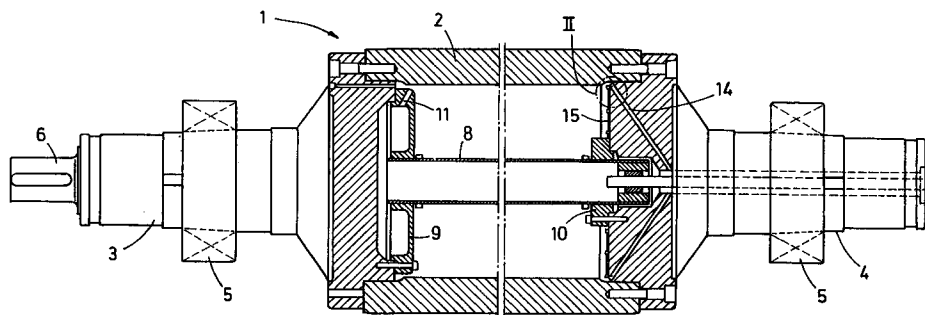
(74) Vertreter:
Grosse, Dietrich, Dipl.-Ing.
Patentanwälte
HEMMERICH-MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER-
VALENTIN-GIHSKE
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) Wärmetauscher

(57) Ein Wärmetauscher, insbesondere dampfbeheizbare drehantreibbare Walze, vorzugsweise eine Kalandervalze (1), mit einer beidseitig mit Flanschzapfen (3,4) ausgestatteten Hohlwalze (2), deren Flanschzapfen (3,4) eine Dampfleitung (7) sowie ein von einem rotierenden Siphon (12) gespeistes, Kondensat abführendes Steigrohr (14) aufweisen, wobei dem Steigrohr (14) des Siphons (12) zusätzlich Schlupfdampf zugeführt wird, soll so verbessert werden, daß bei einfachem, preisgünstigem und leicht rotierbarem Aufbau eine Anordnung geschaffen wird, welche durch Zufuhr von Schlupfdampf in das Steigrohr (14) des Siphons

(12) ein relativ einfaches Ausbringen des Kondensats mit geringem anzulegenden Druck zu erfolgen vermag, ohne daß die Anordnung durch stärkeren Verbrauch an Schlupfdampf an Wirkungsgrad wesentlich verliert. Dazu wird vorgeschlagen, daß das Steigrohr (14) des Siphons (12) in eine in den Innenmantel der Hohlwalze (2) und/oder dem angrenzenden Bereich des Flanschzapfens (3,4) eingebrachte Sammelnut (13) eintaucht, und daß der Siphon (12) in Teilhöhe seines Steigrohres (14) einen in dieses führenden, dampfgespeisten Injektor (16) aufweist.

Fig. 1



EP 0 942 097 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere eine dampfbeheizbare drehantreibbare Walze, vorzugsweise eine Kalandervalze, mit einer beidseitig mit Flanschzapfen ausgestatteten Hohlwalze, deren Flanschzapfen eine Dampfleitung sowie ein von einem rotierenden Siphon gespeistes Kondensat abführendes Steigrohr aufweisen, wobei der Steigleitung des Siphon zusätzlich Schlupfdampf zugeführt wird.

[0002] Derart dampfbeheizte Walzen gestatten eine besonders feinfühligere Einstellung der gewünschten Temperatur. Durch Wahl des Dampfdruckes läßt sich der Siedepunkt bzw. Taupunkt vorgeben, und vom Dampf bestrichene Flächenbereiche mit einer oberhalb des Siedepunktes liegenden Temperatur tauschen nur wenig Wärme aus, während bei einem Unterschreiten der Siedetemperatur die betreffenden Flächenbereiche Dampf kondensieren und dabei erhebliche Kondensationswärme aufzunehmen vermögen. Schwierig wird es jedoch, insbesondere aus umlaufenden Wärmetauschern das hierbei anfallende Kondensat abzuführen.

[0003] Die DE 40 23 871 C2 beschreibt eine Anzahl von Anordnungen, bei denen das mittlere spezifische Gewicht des Kondensats durch Beimischung von Dampf gesenkt wird. Die tatsächlich verwendeten Ausführungen jedoch erweisen sich als aufwendig und kompliziert und belasten die Herstellung von z. B. Kalandervalzen erheblich.

[0004] Die vorliegende Erfindung geht daher von der Aufgabe aus, einen rotierenden Wärmetauscher und spezieller eine dampfbeheizbare Kalandervalze nach der vorgegebenen Gattung so weiterzubilden, daß bei einfachem, preisgünstigem und leicht rotierbarem Aufbau eine Anordnung geschaffen wird, welche durch Zufuhr von Schlupfdampf in das Steigrohr des Siphons ein relativ einfaches Ausbringen des Kondensats mit geringem anzulegenden Druck zu erfolgen vermag, ohne daß die Anordnung durch stärkeren Verbrauch an Schlupfdampf an Wirkungsgrad wesentlich verliert.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Sie erlauben es, eine zwar begrenzte, aber wirkungsvolle Menge von Schlupfdampf dem Kondensat beizumischen, so daß das anfallende Kondensat mit relativ geringem angelegten Druck abziehbar ist.

[0006] Zweckmäßige, vorteilhafte und erfinderische Weiterbildungen des Gegenstandes des Patentanspruches 1 sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0007] Im einzelnen sind die Merkmale der Erfindung anhand der Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele erläutert, die in den beigegebenen Figuren dargestellt sind. Es zeigen hierbei:

Fig. 1 eine dampfbeheizbare angetriebene Kalandervalze,

Fig. 2 vergrößert einen Ausschnitt aus der Fig. 1,

Fig. 3 eine Kalandervalze mit der Möglichkeit des Einstellens und/oder Regelns des das Kondensat treibenden Schlupfdampfes, und

5 Fig. 4 ein Diagramm, dem ein Schlupfdampf in Abhängigkeit von vorgebbarem Differenzdruck entnehmbar ist..

[0008] In der Fig. 1 ist mittig unterbrochen eine dampfbeheizbare Kalandervalze 1 gezeigt, deren Walzenkörper aus einer Hohlwalze 2 besteht, der beidseitig Flanschzapfen 3 bzw. 4 zugeordnet sind. Die Flanschzapfen laufen in den angedeuteten Lagern 5, und der Flanschzapfen 3 wird über den Antriebszapfen 6 angetrieben.

[0009] Beheizt wird der Innenmantel der Hohlwalze 2 durch über den Flanschzapfen 4 zugeführten Dampf, der die Dampfleitung 7 passiert und in ein Zentralrohr 8 mündet, das am Flanschzapfen 4 mittels eines Flansches 10 gehalten ist, und dessen gegenüberliegendes Ende mittels eines Flansches 9 am Flanschzapfen 3 abgestützt ist. Der Dampf tritt durch Kanäle 11 des Flansches 9 in den Innenraum der Hohlwalze 2 ein. Durch dieses Zentralrohr 8 wird erreicht, daß der eingeführte Heizdampf im links dargestellten Endbereich der mittig unterbrochenen Hohlwalze 2 freigegeben wird und das Kondensat auf der gegenüberliegenden Seite über den Siphon 12 abgezogen wird, so daß Ansammlungen von im Dampf enthaltenen nicht kondensierbaren Gasen vermieden werden, welche insbesondere bei längeren Kahlwalzen die Ursache von Wärmeübertragungstoträumen werden könnten. Auf das Zentralrohr 8 kann aber auch ohne weiteres verzichtet werden.

[0010] Das am Innenmantel der Hohlwalze 2 sich auscheidende Kondensat wird durch die Drehung der Walze bzw. die hierbei bewirkte Zentrifugalkraft am Innenmantel der Hohlwalze festgehalten und fließt in die einen etwas größeren Durchmesser aufweisende Sammelnut 13 ab. In diese Sammelnut 13 greift, wie auch die vergrößerte Darstellung der Fig. 2 zeigt, das Steigrohr 14 des Siphons 12 mit seiner freien Öffnung ein, die bei gefüllter Sammelnut 13 unter dem Kondensat-Spiegel liegt. Zur Förderung des Kondensats durch das Steigrohr ist eine Druckdifferenz erforderlich, die jedoch bei der Zugabe von Schlupfdampf in dem Maße geringer gehalten werden kann, in dem das wirk-same spezifische Gewicht der im Steigrohr 14 anstehenden Säule des Kondensat-Dampf-Gemisches abnimmt.

[0011] Zur Zuführung des Schlupfdampfes wird dieser mittels einer Schlupfdampfleitung 15 zentralen Bereichen des Innenraumes der Hohlwalze 2 entnommen und in Richtung auf die freie Mündung des Steigrohres 14 nach außen geleitet. Kurz hinter dieser Mündung wird der Schlupfdampf mittels eines Injektors 16 direkt in den Mündungsbereich des Steigrohres 14 eingegeben.

[0012] Damit läßt sich folgendes erreichen: Das Steig-

rohr 14 läßt sich bspw. gemäß dem Diagramm der Fig. 4 mit einem Querschnitt ausführen, der dem bei der vorgesehenen Heizleistung sich ergebenden Kondensat aufkommen entspricht. Mit Anlegen des erforderlichen Differenzdruckes wird entsprechend der Linie 18 der Fig. 4 Kondensat ausgeschoben und eine geringe Schlupfdampfmenge beigegeben. Da die Linie 18 allerdings negativ geneigt ist, würden sich bei Verschieben des Regelns oder sonstiger Beeinflussungen Schwierigkeiten ergeben. Relativ problemlos läßt sich dagegen der Betrag des Differenzdruckes einstellen und einregeln. Damit ergibt sich auf der Linie 19 des Widerstandes ein klares Ergebnis: Differenzdruck 0,075 bar, Schlupfdampf 2,7 %. Da diese Werte aber von den dem Injektordampfstrahl sowie dem Schlupfdampf-Kondensat-Gemisch gebotenen Querschnitten abhängt, werden die Schlupfdampfleitung 15, insbesondere aber der sie beendende Injektor 16, mit so geringem Querschnitt ausgeführt, daß der unter Einwirkung der Druckdifferenz eintretende Schlupfdampf seine vorgesehene Wirkung auszuüben vermag, ohne daß der Dampfverbrauch unwirtschaftlich groß wird.

[0013] Gegenüber der vorgekannten Anordnung ergibt sich zum Sammeln und Auffangen des Kondensats eine einfache Sammelnut 13 der Hohlwalze 2, die ggfs. unterstützt werden kann durch eine schwache konische Erweiterung des Innenmantels der Hohlwalze 2 in Richtung auf diese Sammelnut 13 hin. Das bzw. die Steigrohre 14 lassen sich als einfache Bohrungen innerhalb des Flanschzapfens 4 herstellen, so daß der ganze Siphon 12 leicht herstellbar und leicht montierbar wird.

[0014] Die Schlupfdampfmenge ist durch das Querschnittsverhältnis vom Steigrohr 14 zum Injektor 16 mengenmäßig vorteilhaft und wirtschaftlich begrenzt. Gleichzeitig wird durch die Schlupfdampfeinspeisung erreicht, daß sich der Druckraum des gebildeten Wärmetauschers als Heatpipe erweist und somit eine absolut gleichmäßige Wärmeübertragung sicherstellt. Ein weiterer Vorteil ist, daß durch die zwangsweise Einspeisung des Schlupfdampfes in das Steigrohr 14 schon bei geringen Schlupfdampfmengen eine deutliche Reduzierung des zur Entwässerung notwendigen Differenzdruckes erreicht werden kann. Dies bedeutet, daß sehr niedrige Dampfdrucke, bspw. geringer als 1,5 bar absolut, und, damit verbunden, niedrige Oberflächentemperaturen, gefahren werden können, ohne daß aufwendige Vakuumsysteme oder zusätzliche Wasserheizungen für den Niedertemperaturbereich installiert werden müssen.

[0015] Eine Weiterbildung ist in Fig. 3 dargestellt, die weitgehend mit der Konstruktion der Fig. 1 übereinstimmt, jedoch wird der Schlupfdampf durch ein Stellorgan 17 bestimmt, das als jeweils manuell oder automatisch nachstellbares Ventil ausgebildet sein kann und damit die treibende Druckdifferenz einzustellen vermag. Es ist aber auch möglich, einen Kondensatabscheider mit einstellbarem Bypassventil vorzusehen.

In beiden Fällen ist es auch möglich, anstelle einer Einstellbarkeit eine Regelbarkeit vorzusehen. In jedem dieser Fälle ergibt sich die Möglichkeit einer wirtschaftlichen Einstellung des Schlupfdampfverbrauches.

Bezugszeichenliste

[0016]

1	Kalanderwalze
2	Hohlwalze
3	Flanschzapfen
4	Flanschzapfen
5	Lager
6	Antriebszapfen
7	Dampfleitung
8	Zentralrohr
9	Flansch
10	Flansch
11	Kanäle
12	Siphon
13	Sammelnut
14	Steigrohr
15	Schlupfdampfleitung
16	Injektor
17	Stellorgan
18	Linie (Fliehkraft)
19	Linie (Widerstand bei Durchströmung)

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere dampfbeheizbare drehantreibbare Walze, vorzugsweise eine Kalanderwalze, mit einer beidseitig mit Flanschzapfen ausgestatteten Hohlwalze, deren Flanschzapfen eine Dampfleitung sowie ein von einem rotierenden Siphon gespeistes, Kondensat abführendes Steigrohr aufweisen, wobei dem Steigrohr des Siphons zusätzlich Schlupfdampf zugeführt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Steigrohr (14) des Siphons (12) in eine in den Innenmantel der Hohlwalze (2) und/oder dem angrenzenden Bereich des Flanschzapfens eingebrachte Sammelnut (13) eintaucht, und daß der Siphon (12) in Teilhöhe seines Steigrohres (14) einen in dieses führenden, dampfgespeisten Injektor (16) aufweist.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Injektor (16) von dem Innenraum der Hohlwalze (2) entnommenem Frischdampf beaufschlagt wird.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Injektor (16) von zentralen Bereichen des

Innenraumes der Hohlwalze (2) entnommenem Frischdampf beaufschlagt wird.

4. Wärmetauscher nach mindestens
einem der Ansprüche 1 bis 3, 5
dadurch gekennzeichnet, daß der über Flansch-
zapfen (4) zugeführte Frischdampf den Innenraum
der Hohlwalze (2) an seiner der Sammelnut (13)
gegenüberliegenden Seite zugeführt wird. 10
5. Wärmetauscher nach mindestens
einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Injektor (16) ein Strömungsquerschnitte
und/oder Speisedrucke bestimmendes Stellorgan 15
(17) vorgeordnet ist.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Stellorgan (17) Stellglied einer den 20
Schlupfdampfdruck und/oder -strom beeinflussen-
den Regelvorrichtung ist.
7. Wärmetauscher nach mindestens
einem der Ansprüche 1 bis 6, 25
dadurch gekennzeichnet,
daß der durch den Injektor (16) dem Steigrohr (14)
zugeführte Schlupfdampf durch Zwangsdurchmischung
des im Steigrohr (14) anstehenden Kondensats das effektive spezifische Gewicht des 30
entstandenen Kondensat-Dampf-Gemisches derart
absenkt, daß bei 10 % der Dampfmenge unterschreitendem Schlupfdampfanteil minimale Förder-
druckhöhen erreichbar sind. 35
8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die effektiven Querschnitte des Injektors (16)
und des Steigrohres (14) so gegeneinander abge-
stimmt sind, daß sich der im Betriebe zum Abzug 40
des Kondensats ergebende Differenzdruck ein auf-
grund der effektiven Querschnittsverhältnisse
bestimmter Schlupfdampfzusatz ergibt, welcher der
angestrebten Wirtschaftlichkeit entspricht. 45

50

55

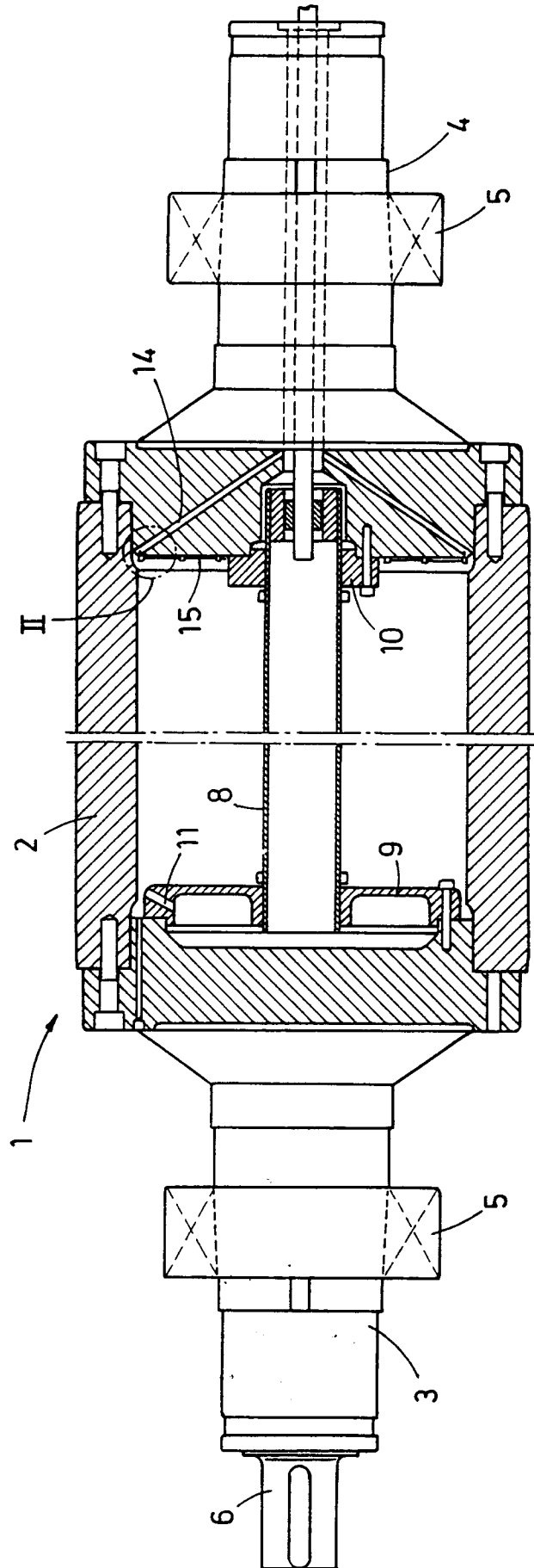


Fig. 1

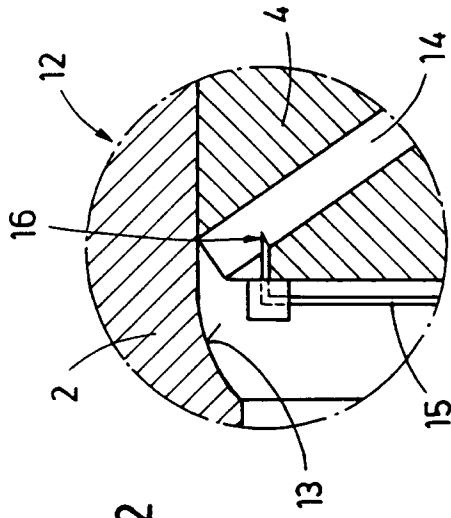


Fig. 2

Fig.3

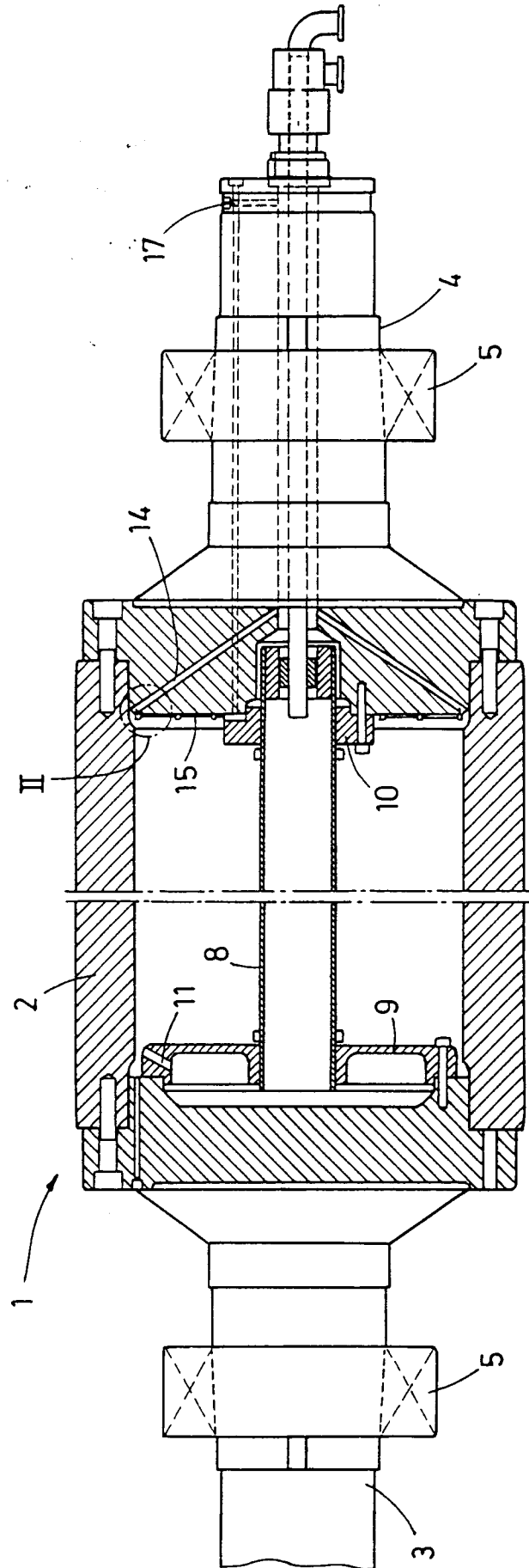
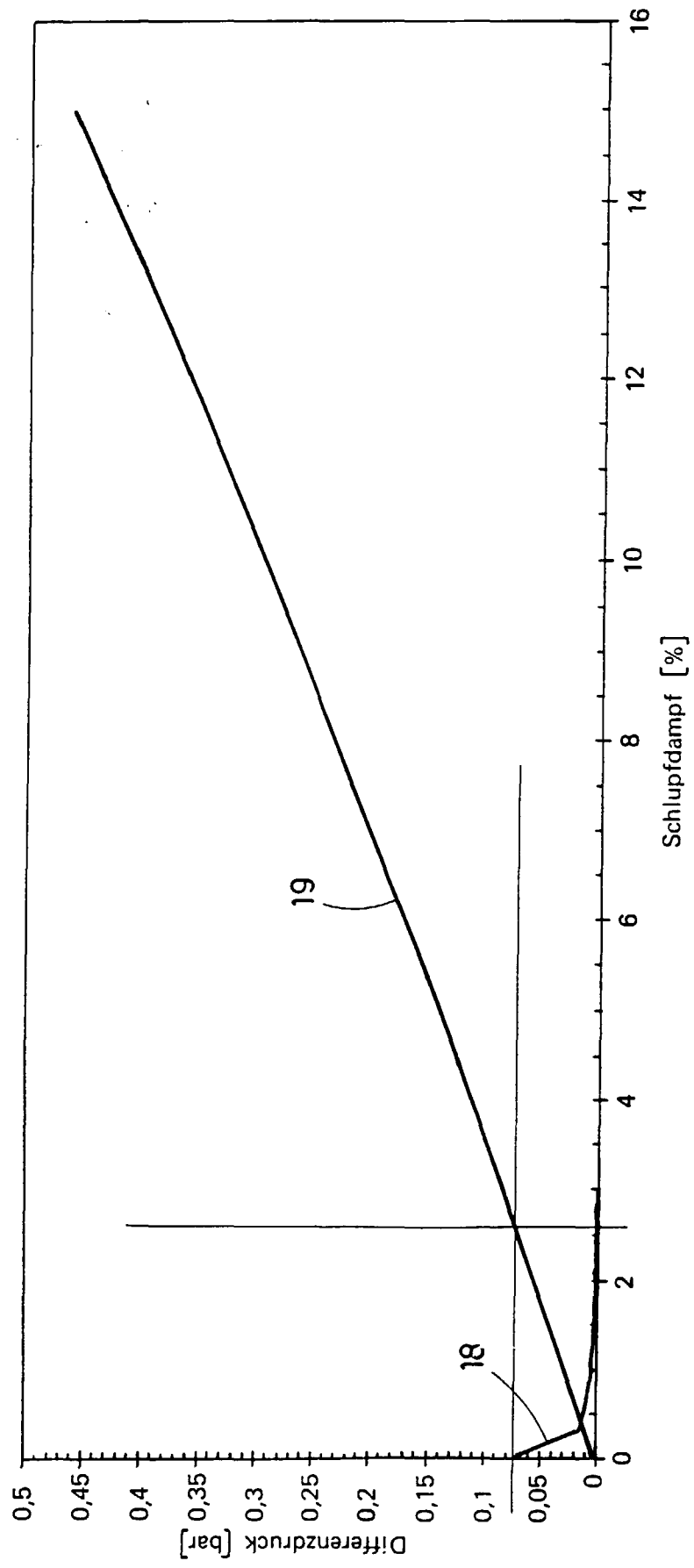


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 3883

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	EP 0 768 424 A (SCHWABISCHE HUETTENWERKE GMBH) 16. April 1997 * das ganze Dokument *	1-3,5-7	D21G1/02 D21F5/10 F26B13/18
Y	GB 1 425 549 A (FINNILA P O) 18. Februar 1976 * das ganze Dokument *	1-3,5-7	
D,A	DE 40 23 871 A (VOITH GMBH J M) 6. Februar 1992 * das ganze Dokument *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			D21G D21F F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 7. August 1998	Prüfer Guisan, T
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 L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)