



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 943 435 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.09.1999 Patentblatt 1999/38

(51) Int. Cl.⁶: **B41F 23/04**, F26B 13/18

(21) Anmeldenummer: 99102756.6

(22) Anmeldetag: 22.02.1999

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

(30) Priorität: 20.03.1998 DE 19812149

(71) Anmelder:
**Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
69115 Heidelberg (DE)**

(72) Erfinder:
**De Vroome, Clemens Johannes Maria
5835 BB Beugen (NL)**

(74) Vertreter:
**Hörschler, Wolfram Johannes, Dipl.-Ing. et al
Heidelberger Druckmaschinen AG,
Patentabteilung,
Kurfürstenanlage 52-60
69115 Heidelberg (DE)**

(54) Kühlwalze

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Kühlwalze, welche mit einem Kühlmedium versorgt wird, mit einem Zulauf und einem Ablauf. Das Verhältnis der Kühlmittelströme von frischem Kühlmittelstrom zugeführt durch Zulauföffnungen (16.3 bis 24.3) zu

resultierenden Kühlmittelströmen (16.2 bis 23.2) von vorhergehenden Mischzonen (16.1 bis 23.1) bleibt über die Breite der Kühlwalze (8) hin konstant.

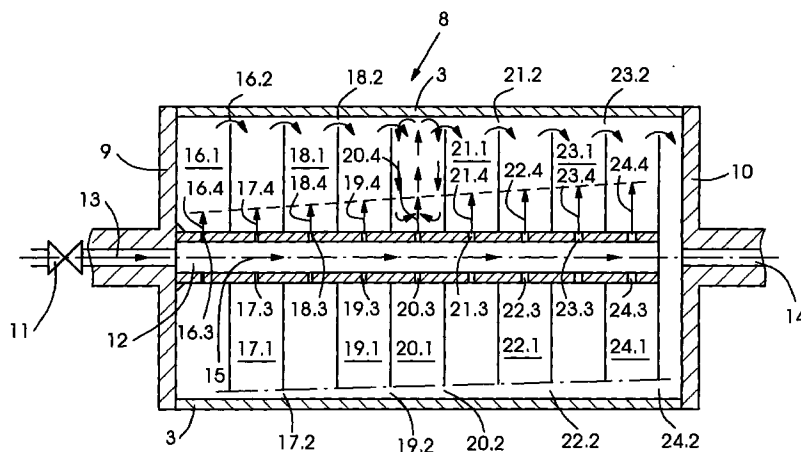


Fig.3

EP 0 943 435 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Kühlwalze für die graphische Industrie insbesondere zur Kühlung einer bedruckten Materialbahn in einer Rotationsdruckmaschine.

[0002] US 4920,881 offenbart ein Verfahren zur Kühlung heißer Materialbahnen. Die Offenbarung bezieht sich auf ein Kühlverfahren einer heißen Materialbahn während diese eine rotierende thermisch leitfähige Kühlwalze passiert, welche mit einem umlaufenden Kühlmedium versehen ist. In Übereinstimmung mit US 4, 920, 881 wird der Kühlwalze ein Kühlmedium in flüssiger Form zugeführt, bei einer Temperatur und einem Druck, der dem Kühlmedium erlaubt, in flüssiger Form vorzuliegen, wobei die Temperatur oberhalb des Taupunktes liegt. Der Siedepunkt des Kühlmediums liegt niedrig genug, um durch Verdampfung des flüssigen Kühlmittels eine Wärmeabsorption in der Kühlwalze zu ermöglichen. Anschließend wird der Kühlmitteldampf von der Kühlwalze entzogen und kondensiert in die flüssige Phase, um anschließend wieder der Kühlwalze zugeführt zu werden. Kühlmedien, die hier typischerweise verwendet werden, sind flourierte Kohlenwasserstoffe.

[0003] EP-0468219A1 offenbart einen Kühlwalzenstand mit einer Vielzahl von Kühlwalzen. Mittels dieser Lösung aus dem Stand der Technik werden Grenzschichten von umgebender Luft und Öldämpfe, die beiderseits der passierenden Bahn anhaften, dissipiert, während die Bahn sich durch den Kühlwalzenstand bewegt. Die Kühlwalzen sind in Rahmen gelagert, welche zueinander jeweils justierter sind. Durch Bewegung der jeweiligen Rahmen können die Kühlwalzen Positionen annehmen, in welche Teile der sich bewegenden Materialbahnen auf gegenüberliegenden Seiten die Kühlwalzen teilweise umschlingen, wobei die Kühlwalzen in einer geringen Entfernung voneinander gehalten werden um somit eine die Grenzschicht abbauende Zone bilden. Die diesen Abschnitten der Materialbahn anhängenden Grenzschichten werden in engem Kontakt zueinander gehalten und werden in der Grenzschicht diszipierenden Zone abgebaut.

[0004] Schließlich ist aus EP 0 346 046 A2 eine Kühlwalze bekannt geworden. Dieses Dokument offenbart eine Kühlwalze für die Kühlung einer Materialbahn beispielsweise einer bedruckten Materialbahn, wie sie in der graphischen Industrie verwendet wird, und in welcher ein gleichmäßige Temperatur über die Kühlwalzenbreite aufrechterhalten wird. An äußeren Lagern ist ein äußerer Kühlwalzenkörper und ein innerer Kühlwalzenkörper gelagert. Der innere Kühlwalzenkörper ist auf inneren Enden einander gegenüberliegender Lagerungspunkte gelagert und der äußere Kühlwalzenkörper ist derart gelagert, daß er um den inneren Kühlwalzenkörper rotieren kann. Kühlmedium wird durch einen Lagerungspunkt durch ein Ende der Kühlwalzenanordnung eingeleitet, in ein zentrales Rohr, in welchem das

Kühlmittel gleichmäßig in einem ringförmigen Raum zwischen den äußeren und dem inneren Kühlwalzenkörper fließt und welcher sich gleichmäßig zwischen dem inneren und äußeren Kühlwalzenkörper erstreckt. Der auf diese Weise erfolgende Kühlmittelfluß führt zu einem verbesserten Wärmetransport vom äußeren rotierenden Kühlwalzenmantel zum umlaufenden Kühlmedium. Erhitztes Kühlmittel wird in der zentralen Röhre gesammelt und verläßt die zentrale Röhre durch einen der Lagerungspunkte. Turbulenzinduzierende Stangen zwischen dem inneren und äußeren Kühlwalzenkörper führen eine Turbulenz im Kühlmittel herbei, wodurch der Wärmeübergang erheblich verbessert wird.

[0005] Bis heute werden einfache doppelwandige Kühlwalzen und doppelwandige Kühlwalzen mit einem spiralförmigen Kanal verwendet. Der spiralförmige Kanal dient dazu, das Kühlmedium gleichmäßig zwischen dem äußeren und dem inneren Mantel der Kühlwalze zu führen. Trotz der Verwendung des spiralförmigen Kanals innerhalb der Kühlwalze bleibt das Problem eines inhomogenen Wärmetransportes auf einer Kühlwalzenoberfläche bestehen, welches ein seitliches Verlaufen der Materialbahn auf den Kühlwalzenoberflächen zur Folge hat, hervorgerufen durch kleine, auch kleinste, Änderungen im Kühlwalzendurchmesser welche verursacht werden durch besagte Temperaturdifferenzen. Weiterhin offeriert die vorgeschlagene Lösung einer doppelwandigen Kühlwalze nur wenige bis gar keine Möglichkeiten zur Temperaturanpassung.

[0006] Anstrengungen, um diese Nachteile der oben skizzierten doppelwandigen Kühlwalze auszuräumen, wurden bereits unternommen - beispielsweise durch Anschluß mehrerer Kühlmediumkreisläufe welche an einen Kühlwalzenstand integriert wurden, um Kühlmedien auf verschiedenem Temperaturniveau bereitzustellen. Zusätzlich wurden Kühlmittelüberbrückungen konstruiert, welche neben einer Dreivegepumpe auch entsprechende Leitungssystem umfassen. Die damit einhergehenden Resultate allerdings rechtfertigen die damit verbundenen Kosten und das damit erzielbare Resultat dieser Anstrengungen nicht.

[0007] Ausgehend vom skizzierten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Kühlwalzentemperaturen auf einfache Weise zu beeinflussen.

[0008] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist das Verhindern des Auftretens von Ölkondensat auf den Oberflächen der entsprechenden Kühlwalzen.

[0009] Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Die skizzierte Lösung geht einher mit einer vielfältigen Anzahl von Vorteilen. Da das Kühlmedium allen Mischkammern gleichzeitig zugeführt wird, kann sich innerhalb der Kühlwalze keine Zone mit einem zum zugeführten Kühlmedium unterschiedlicher Temperatur

ausbilden. Das Verhältnis der Kühlmedienflüsse in eine jeweilige Mischkammer durch die Zulauföffnungen zum Kühlmediumfluß durch die Überströmöffnungen bleibt über die gesamte Breite der erfindungsgemäßen Kühlwalze konstant. Die Oberfläche der erfindungsgemäßen Kühlwalze ist allzeit in Kontakt mit einem Kühlmedium, welches über die gesamte Kühlwalzenbreite gleiche Temperatur aufweist. Dadurch stellt sich, unabhängig vom Fluß des Kühlmediums, ein über die Kühlwalzenbreite gleichmäßiges Temperaturprofil ein. Durch die wasserstrahlartige Zufuhr des Kühlmediums in die einzelnen Mischkammern der Kühlwalze wird innerhalb der Mischkammern eine Rezirkulationsströmung angeregt, die zur Entstehung eines gleichmäßigen Temperaturprofils beiträgt.

[0011] Alle Mischzonen stehen mit der zentralen Versorgungsleitung für das Kühlmedium in Verbindung, so daß die Mischzonen gleichzeitig mit Kühlmedium beaufschlagt werden. Der Querschnitt der Zulauföffnungen nimmt über die Breite der Kühlwalze gesehen zu, um zu gewährleisten, daß das Verhältnis zwischen frischem Kühlmittelzulaufstrom in eine Mischzone zum resultierenden Kühlmittelstrom in diese Mischzone über die Breite der Kühlwalze konstant bleibt. In einfacher Weise läßt sich die zentrale Versorgungsleitung an einer der Stirnseiten der Kühlwalze befestigen.

[0012] In einer Ausführungsform des der Erfindung zugrunde liegenden Gedankens hat die zentrale Versorgungsleitung eine kegelförmige Form, wobei das sich verjüngende Ende auf das ablaufseitige Ende der Kühlwalze weist. Dadurch entsteht zwischen der innenseitigen Oberfläche der Kühlwalze und der Außenseite der kegelförmig zulaufenden zentralen Versorgungsleitung ein trichterförmiger Strömungsbereich. Der trichterförmige Strömungsbereich, der sich über die Breite der Kühlwalze erstreckt, erlaubt eine gleichmäßige Verteilung der des Kühlmediums und demzufolge ein gleichmäßiges Temperaturprofil.

[0013] Ein anderes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung betrifft eine Kühlwalze mit einer zentralen Versorgungsleitung, deren Querschnitt über die Breite der Kühlwalze gesehen konstant bleibt. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die Mischzonen durch Scheidewände gebildet, die an der zentralen Versorgungsleitung befestigt sind. Die Scheidewände können ringförmig ausgebildet oder als kreisförmige Platten ausgeführt an der zentralen Versorgungsleitung befestigt sein. Da ein Überströmen des resultierenden Kühlmittelstromes von einer in eine benachbarte Mischzone stattfindet, umfassen die Scheidewände Öffnungen, so daß der resultierende Kühlmittelstrom jeweils passieren kann. Die entsprechenden Querschnittsflächen der Überströmöffnungen zwischen den Mischzonen nehmen über die Breite der Kühlwalze gesehen zu, da auch der resultierende Kühlmittelstrom von einer Mischzone in die benachbarte Mischzone über die Breite der Kühlwalze gesehen hin zunimmt. Proportional dazu nimmt auch der frische Kühlmittelstrom in die

Mischzonen zu, um das Verhältnis der Kühlmittelströme über die Breite der Kühlwalze gesehen konstant zu halten.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann auch eine Anzahl von Transportrohren im Innenraum einer Kühlwalze angeordnet werden. Um an der Oberfläche der Kühlwalze ein gleichmäßiges Temperaturprofil zu erzeugen, berührt das aus dem Transportrohren austretende Kühlmedium die Innenseite der Kühlwalzenoberfläche und führt Wärme von dieser ab. Nach Kontakt mit der Innenseite der Kühlwalzenoberfläche wird die Strömung des Kühlmediums in das Innere der Kühlwalze gelenkt, von wo es in ein ablaufseitiges Rohrsystem abfließt.

[0015] Die erfindungsgemäßen Kühlwalzen können in Kühlwalzenständen Verwendung finden. Abhängig von der Geschwindigkeit der bedruckten Materialbahn, kann die Anzahl von Kühlwalzen in einem Kühlwalzenstand zwischen 5 und 9 variieren. Derartige Kühlwalzenstände werden meist hinter Durchlauftrocknern von Rotationsdruckmaschinen installiert, nachdem die Materialbahn eine Anzahl von Druckwerken passiert hat.

[0016] Anhand einer Zeichnung sei die Erfindung nachstehend detaillierter erläutert.

[0017] Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer doppelwandigen Kühlwalze,

Figur 2 eine vereinfachte schematische Darstellung einer doppelwandigen Kühlwalze mit integrierter spiralförmiger Windung für das Kühlmedium,

Figur 3 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Kühlwalze,

Figur 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kühlwalze mit einer kegelförmigen zentralen Versorgungsleitung und einem trichterförmigen Strömungsbereich,

Figur 5 eine alternative Ausführungsform einer Kühlwalze gemäß der vorliegenden Erfindung und

Fig. 6 einen Querschnitt durch die Darstellung einer Kühlwalze gemäß Fig. 5.

[0018] In Figur 1 ist eine schematische Darstellung einer doppelwandigen Kühlwalze wiedergegeben.

[0019] Eine doppelwandige Kühlwalze 1 ist zwischen den Seitenwänden eines Kühlwalzenstandes gelagert, der hier im einzelnen nicht dargestellt ist. Beiderseits der Kühlwalze 1 ist ein Rohrsystem installiert, welches ein Zulaufrohr 4 sowie ein Ablaufrohr 5 für das Kühlmedium umfaßt. Die Fließrichtung des Kühlmediums ver-

läuft von der Einlauf- zur Auslaufseite der Kühlwalze 1. Zwischen einem Innenkörper der Kühlwalze 1 und der äußeren Oberfläche 3 der Kühlwalze besteht ein Hohlraum 2, der ein Vorbeiströmen des Kühlmediums entlang der Innenseite der Oberfläche 3 der Kühlwalze 1 ermöglicht.

[0020] Figur 2 gibt eine vereinfachte Darstellung einer doppelwandigen Kühlwalze wieder, welche eine spiralförmige Windung für das Kühlmedium umfaßt.

[0021] In dieser aus dem Stande der Technik bekannten Ausführungsform wird mittels einer Drossel 6 der Zufluß des Kühlmediums im Zulaufrohr 4 zur Kühlwalze 1 eingestellt. Die Spiralwindung 7, die sich im Inneren der Kühlwalze erstreckt, läßt das Kühlmedium mit einer gleichmäßigen Strömungsgeschwindigkeit fließen.

[0022] Figur 3 zeigt einen Längsschnitt durch eine Kühlwalze gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0023] Die Kühlwalze 8 umfaßt zwei Stirnseiten 9, 10, eine erste Stirnseite 9 sowie eine zweite Stirnseite 10. In die erste Stirnseite 9 ist ein Zulauf 13 für Kühlmedium integriert, der das Kühlmedium der Kühlwalze 8 zuführt. Die zweite Stirnseite 10 der Kühlwalze 8 umfaßt einen Ablauf 14, durch welchen das Kühlmedium aus der Kühlwalze 8 hinausgeleitet wird. Auf der Zulaufseite des Kühlmediums zur Kühlwalze 8 ist ein Ventil 11 angeordnet, durch welches die Zufuhr von Kühlmedium zur Kühlwalze 8 eingestellt und verschiedene Volumenströme von Kühlmedium zum Inneren der Kühlwalze 8 realisiert werden können. Das Kühlmedium, welches durch den Zulauf 13 zugeführt wird, fließt in Richtung 15 durch das Innere der Kühlwalze 8.

[0024] An der bereits erwähnten ersten Stirnfläche 9 der Kühlwalze 8 ist eine zentrale Versorgungsleitung 11 befestigt, die sich in axiale Richtung über den größten Teil der Kühlwalze 8 erstreckt. Am Umfang der zentralen Versorgungsleitung 12 ist eine Vielzahl von Scheidewänden befestigt.

[0025] Zwischen der ersten Stirnseite 9 und der Scheidewand 16 ist somit eine erste Mischzone 16.1 gebildet, die sich ringförmig um die zentrale Versorgungsleitung 12 erstreckt. Diese erste Mischzone 16.1 wird durch eine in der zentralen Versorgungsleitung 12 vorgesehene Zulauföffnung 16.3 mit einem Kühlmedium versorgt. Die Scheidewand 16, welche die erste Mischzone 16.1 abtrennt, umfaßt weiterhin eine Überströmöffnung 16.2, welche zwischen der Innenseite der Oberfläche 3 der Kühlwalze 8 und dem Ende der Scheidewand 16 gebildet ist. Sie erlaubt ein Ausströmen des Kühlmediums aus der ersten Mischzone und ein Einströmen des Kühlmediums in die sich anschließende, benachbarte Mischkammer 17.1. Die benachbarte Mischzone 17.1 ist zwischen der eben erwähnten Scheidewand 16 und einer weiteren Scheidewand gebildet, welche an der zentralen Versorgungsleitung 12 befestigt ist. Die weitere Mischzone 17.1 wird durch eine Zulauföffnung 17.3 von der zentralen Versorgungsleitung 12 aus mit Kühlmedium versorgt. Die Scheidewand, welche beispielsweise als kreisförmige Platte

ausgeführt sein kann, umfaßt gleichermaßen eine Überströmöffnung 17.2 für das Kühlmedium in die nächste benachbarte Mischzone 18.1.

[0026] Anhand der im Zentrum der Kühlwalze 8 gelegenen Mischzone 20.1, die zwischen den zentralen Scheidewänden liegt, seien die Strömungsverhältnisse in einer Mischzone näher erläutert. Die hier gegebene Darstellung trifft gleichermaßen für alle Mischzonen der Kühlwalze 8 gemäß Fig. 3 zu. Über die Zulauföffnung 20.3 in die Mischzone 20.1 eintretendes Kühlmedium gerät in Kontakt mit der Oberfläche 3 der Kühlwalze 8. Nach Kontakt mit der Innenseite der Oberfläche 3 der Kühlwalze 8, teilt sich der Kühlmediumsstrom und fließt entlang der Scheidewände 19 bzw. 20 zum Boden der Mischzone 20.1 zurück. Dort mischt sich das Kühlmedium mit kontinuierlich neu eintretendem Kühlmedium, und hält die Temperatur in der Mischzone konstant. Es wird noch hervorgehoben, daß die Überströmöffnung 20.2 der Mischzone 20.1 derart dimensioniert ist, daß der Kühlmediumsstrom der vorhergehenden Mischzonen 16.1, 17.1, 18.1, 19.1 und 20.1 diese Öffnung passieren kann und sich kein Rückstau bildet.

[0027] Neben dem aus den vorhergehenden Mischzonen durch die Überströmöffnung eintretenden Kühlmediumsstrom tritt durch die Zulauföffnung 20.3 wasserstrahlartig Kühlmedium aus der zentralen Versorgungsleitung 12 in die Mischzonen 20.1 ein. Dieses frisch eintretende Kühlmedium hat beispielsweise eine Temperatur von 10°C und erwärmt sich bei Kontakt mit der Innenseite der Oberfläche 3 der Kühlwalze 8 beispielsweise auf 13°C. Nach dem Entlangströmen an den Scheidewänden 19 und 20 der Mischzone 20.1 wird sich das zurückströmende Kühlmedium auf beispielsweise ca. 16°C erwärmen, bevor es sich mit dem temperierten durch die Zulauföffnung 20.3 frisch eintretenden Kühlmedium mischt. Auf diese Weise wird Wärme von der Oberfläche 3 der Kühlwalze 8 abgeführt.

[0028] Neben der etwa im Zentrum der Kühlwalze 8 angeordneten Mischzone 20.1 sind in Richtung Ablaufseite des Kühlmediums weitere Mischzonen 21.1, 22.1, 23.1 und 24.1 nebeneinanderliegend angeordnet. Das Prinzip der Zufuhr des Kühlmediums durch die entsprechenden Zulauföffnungen 21.3, 22.3, 23.3 und 24.3 sowie das Überströmen des Kühlmediums durch die Überströmöffnungen 21.2, 22.2, 23.2 und 24.2 in benachbarte Mischzonen erfolgt nach dem selben Prinzip, wie bereits im Zusammenhang mit den vorerwähnten Mischzonen 16.1, 17.1, 18.1, 19.1 sowie 20.1 beschrieben. Die entlang der zentralen Versorgungsleitung 12 angeordneten, die einzelnen Mischzonen mit Kühlmedium beaufschlagenden Zulauföffnungen 16.3, 17.3, 18.3, 19.3, 20.3, 21.3, 22.3, 23.3 und 24.3 weisen über die Breite der erfindungsgemäßen Kühlwalze 3 gesehen eine kontinuierlich zunehmende Querschnittsfläche auf. Dadurch steigt die Versorgung der Mischzonen 16.1, 17.1, 18.1, 19.1, 20.1, 21.1, 22.1, 23.1 und 24.1 entlang der Breite der Kühlwalze 8 mit Kühlmedium vom

„kalten“ Ende der Kühlwalze 8 an der ersten Stirnfläche 9 zum „warmen“ Ende der Kühlwalze an der zweiten Stirnfläche 10 an. Demnach wird am warmen Ende der Kühlwalze 8 im Bereich der zweiten Stirnfläche 10 eine größere Zulaufmenge an Kühlmedium durch die zentrale Versorgungsleitung 12 in die Mischzonen eingespeist, als am kalten Ende der Kühlwalze 8 an der ersten Stirnfläche 9. Dies ist in Fig. 3 dadurch angedeutet, daß die aus der zentralen Versorgungsleitung 12 in die einzelnen Mischzonen eintretenden Zulaufmengen 16.4, 17.4, 18.4, 19.4, 20.4, 21.4, 22.4, 23.4 und 24.4 durch Pfeile unterschiedlicher Höhe dargestellt sind, die die unterschiedlich eintretenden Volumenströme darstellen. Die Verbindungslinie, welche die Pfeilspitzen der jeweiligen Zulaufmengen miteinander verbindet, verdeutlicht die Steigerung der Zulaufmenge in die einzelnen Mischkammern zum warmen Ende der Kühlwalze 8 hin.

[0029] Der Volumenstrom des zuzuführenden Kühlmediums zur Kühlwalze 8 kann über ein Ventil 11 gesteuert werden, welches in der Zulaufleitung zur Kühlwalze 8 vorgesehen ist. Um Ölkondensat auf den Oberflächen der Kühlwalze 8 eines Kühlwalzenstandes, welcher einen Trockner einer Rotation nachgeordnet ist, zu vermeiden, ist an der Oberfläche der ersten Kühlwalze 3 eine bestimmte Mindesttemperatur erforderlich um dieses Phänomen zu vermeiden. Die stromab hinter der ersten Kühlwalze liegenden Kühlwalze 8 im Kühlwalzenstand haben jeweils höhere Oberflächentemperaturen. Diese Temperaturen hängen vom zu verarbeitenden Bahnmateriale ab, je nachdem ob kalandriertes oder feingestrichenes Papier in der Rotation verarbeitet werden.

[0030] Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung, in welcher eine kegelförmig ausgestaltete zentrale Versorgungsleitung samt trichterförmiger Strömungsbereiche dargestellt sind. Die Kühlwalze 8 umfaßt eine konisch sich verjüngende zentrale Versorgungsleitung 15, welche an der Stirnseite 9 der Kühlwalze 8 befestigt ist. An der Stirnseite 9 ist der Zulauf 13 angeschlossen, während an der gegenüberliegenden Stirnseite 10 der Kühlwalze 8 der Ablauf 14 angeschlossen ist.

[0031] Das kegelförmig zulaufende Ende der zentralen Versorgungsleitung 15 weist in Richtung des ablaufseitigen Endes der Kühlwalze 8. Durch die kegelförmige Gestaltung der zentralen Versorgungsleitung 15 entstehen trichterförmige Strömungsbereiche zwischen der zentralen Versorgungsleitung 15 und der Innenseite der Kühlwalze 8.

[0032] Mittels gedachter - strichpunktiert dargestellter - Linien sind die trichterförmigen Strömungsbereiche in verschiedene Mischzonen 16.1 bis 24.1 über die gesamte Breite der Kühlwalze 8 gesehen unterteilt. Diese Unterteilung entspricht der Unterteilung wie bereits in Fig. 3 dargestellt. Jede Mischzone 16.1 bis 24.1 ist mit einer Zulauföffnung 16.3 bis 24.3 für das Kühlmedium versehen. Der Querschnitt der entspre-

chenden Zulauföffnungen 16.3 bis 24.3 für das Kühlmedium nimmt über die Länge der zentralen Versorgungsleitung 15 hin in der Kühlwalze 8 zu; ähnlich wie die Zulauföffnungen in der zentralen Versorgungsleitung 12 gemäß Fig. 3.

[0033] Um ein gleichmäßiges Temperaturprofil über die Breite der Kühlwalze 8 zu erreichen, ist das Verhältnis der Kühlmittelströme in die einzelnen Mischzonen 16.1 bis 24.1 konstant zu halten. In die Mischzone 16.1 strömt lediglich der frische Kühlmittelstrom 16.4 durch die Zulauföffnung 16.3 ein. In der benachbarten Mischzone 17.1 wird das Verhältnis zwischen resultierendem, überströmenden Kühlmittelstrom 16.2 von der Mischzone 16.1 und dem frischen Kühlmittelstrom 17.4 zur Mischzone 17.1 dadurch konstant gehalten, daß ein leicht erhöhter frischer Kühlmittelstrom 17.4 der Mischzone 17.1 zugemischt wird, da der resultierende, überströmende Kühlmittelstrom 16.2 wärmer ist als der dieser Mischzone 16.1 ursprünglich zugeführte frische Kühlmittelstrom 16.3. Angesichts der Kontinuitätsgleichung gilt dies für alle Mischzonen 17.1 bis 17.4, außer für Mischzone 16.1, da dort kein resultierender überströmender Kühlmittelstrom vorliegt, sondern nur ein frischer Kühlmittelstrom 16.4 in die Mischzone 16.1 gelangt.

[0034] Das Verhältnis der Kühlmittelströme wird über die Breite der Kühlwalze dadurch konstant gehalten, daß die jeweiligen frischen Kühlmittelströme 17.4 bis 24.4 zu den Mischzonen über die Breite der Kühlwalze 8 gesehen proportional zu den überströmenden, jeweils resultierenden Kühlmittelströmen 16.2 bis 23.2 in den trichterförmigen Strömungsabschnitten anwächst. Dadurch wird ein gleichmäßiges Temperaturprofil an der Kühlwalze 8 gemäß der vorliegenden Erfindung erreicht. Da sich der Kühlmittelströmung in den trichterförmigen Strömungsbereichen keine Strömungshindernisse in den Weg stellen, kann eine gleichmäßige Strömung sowie eine geeignete Wärmeübertragung erzielt werden.

[0035] Da nunmehr ein gleichmäßiges Temperaturprofil über die Breite der Kühlwalze 8 gegeben ist, tritt auch das Phänomen der Ölkondensation auf der Oberfläche der Kühlwalzen 8 nicht mehr auf. Ferner kommt es wegen der gleichmäßigen Temperaturverteilung auf der Kühlwalze nunmehr nicht mehr zu einem seitlichen Verlaufen der Materialbahn auf dem Umfang derselben.

[0036] In Fig. 5 ist eine alternative Ausführungsform der Kühlwalze gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt.

[0037] Bei diesem Ausführungsbeispiel einer Kühlwalze 8, die je eine erste und eine zweite Stirnseite umfaßt, ist eine Mehrzahl von Transportrohren 29 für das Kühlmedium vorgesehen. Diese befinden sich in ringförmiger Anordnung benachbart zur Umfangsfläche der Kühlwalze 8 (siehe Fig. 6). In einer Prallplatte 25 sind für jedes Transportrohr jeweils Zuläufe 34 vorgesehen. Von beiden der in Fig. 5 gezeigten Transportrohren 29 treten wärmeübertragende Ströme 31 aus, die die

innere Seite der Oberfläche 3 der Kühlwalze 8 bestreichen. Dieser Kontakt der wärmeübertragenden Ströme 31 mit der Innenseite der Oberfläche 3 der Kühlwalze 8 findet gleichzeitig über die ganze Breite der Transportrohre 29 und der Kühlwalze 8 statt. Das Kühlmittel bestreicht das Innere der Oberflächen der Kühlwalze 8 gleichzeitig und ist gezwungen, die Innenseite der Umfangsfläche zu berühren, da die Enden 30 der Transportrohre 29 am ablaufseitigen Ende verschlossen sind. Bezugszeichen 32 bezeichnet eine umlaufende Kühlmittelströmung, welche in das Innere der Kühlwalze 8 gerichtet ist, also ein Abströmen des Kühlmittels in das Walzeninnere nach Kontakt mit der Umfangsfläche. Diese Strömung verläßt über den Ablauf 33 das Innere der Kühlwalze 8 wieder. Die Anordnung der Transportrohre 29 für das Kühlmedium geht aus Fig. 6 hervor, welche einen Querschnitt durch Fig. 5 entlang V. - V. darstellt. Der Längsschnitt durch die Kühlwalze gemäß Fig. 5 entspricht einem Querschnitt durch Fig. 6 entlang IV. - IV. Das Abströmen des Kühlmittelstromes 32 in das Innere der Kühlwalze 8 entspricht dem in Fig. 5 bereits dargestellten.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0038]

1. Kühlwalze
2. Hohlraum
3. Oberfläche
4. Zulaufrohr
5. Ablaufrohr
6. Drossel
7. Spiralwindung
8. Kühlwalze
9. Erste Stirnfläche
10. Zweite Stirnfläche
11. Ventil
12. Zentralrohr
13. Zulauf
14. Ablauf
15. Versorgungsleitung
- 16.1 Mischzone
- 16.2 resultierender Kühlmittelstrom
- 16.3 Zulauföffnung
- 16.4 Kühlmittelzulaufstrom
- 17.1 Mischzone
- 17.2 resultierender Kühlmittelstrom
- 17.3 Zulauföffnung
- 17.4 Kühlmittelzulaufstrom
- 18.1 Mischzone
- 18.2 resultierender Kühlmittelstrom
- 18.3 Zulauföffnung
- 18.4 Kühlmittelzulaufstrom
- 19.1 Mischzone
- 19.2 resultierender Kühlmittelstrom
- 19.3 Zulauföffnung
- 19.4 Kühlmittelzulaufstrom

- 20.1 Mischzone
- 20.2 resultierender Kühlmittelstrom
- 20.3 Zulauföffnung
- 20.4 Kühlmittelzulaufstrom
- 5 21.1 Mischzone
- 21.2 resultierender Kühlmittelstrom
- 21.3 Zulauföffnung
- 21.4 Kühlmittelzulaufstrom
- 22.1 Mischzone
- 10 22.2 resultierender Kühlmittelstrom
- 22.3 Zulauföffnung
- 22.4 Kühlmittelzulaufstrom
- 23.1 Mischzone
- 23.2 resultierender Kühlmittelstrom
- 15 23.3 Zulauföffnung
- 23.4 Kühlmittelzulaufstrom
- 24.1 Mischzone
- 24.2 resultierender Kühlmittelstrom
- 24.3 Zulauföffnung
- 20 24.4 Kühlmittelzulaufstrom
25. Prallplatte
26. Prallplatte
27. Hohlraum
28. Verteilungsbereich
- 25 29. Transportrohr
30. Endbereich
31. wärmeübertragender Fluß
32. umlaufender Fluß
33. Ablauföffnung
- 30 34. Zulauföffnung

Patentansprüche

- 35 1. Kühlwalze, welche mit einem Kühlmedium versorgt wird und die eine Zulauf und eine Ablauf umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verhältnis der kühlmittelströme von frischem Kühlmittel, zugeführt durch Zulauföffnungen (16.3 bis 24.3), zu resultierendem Kühlmittelstrom von vorhergehenden Mischzonen (16.1 bis 23.21) über die Breite der Kühlwalze (8) konstant bleibt.
- 40 2. Kühlwalze gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zentrale Versorgungsleitung (12, 15) eine Vielzahl von Zulauföffnungen (16.3 bis 24.3) umfaßt.
- 50 3. Kühlwalze gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt der Zulauföffnungen (16.3 bis 24.3) über die Breite der Kühlwalze (8) hin zunimmt.
- 55 4. Kühlwalze gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zentrale Versorgungsleitung (12, 15) an einer ersten Stirnfläche (9) der Kühlwalze (8) befe-

stigt ist.

5. Kühlwalze gemäß einer oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zentrale Versorgungsleitung (15) kegelförmig ausgestaltet ist. 5
6. Kühlwalze gemäß Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein trichterförmiger Strömungsbereich zwischen der Oberfläche der Kühlwalze (8) und der kegelförmigen zentralen Versorgungsleitung (15) gebildet ist. 10
7. Kühlwalze gemäß Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das sich verjüngende Kegelende der zentralen Versorgungsleitung (15) dem ablaufseitigen Ende (14) der Kühlwalze (8) zugewandt ist. 15 20
8. Kühlwalze gemäß Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mischzonen (16.1 bis 24.1) der Kühlwalze jeweils Öffnungen (16.3 bis 24.3) für einen frischen Kühlmittelstrom (16.4 bis 24.4) aufweisen. 25
9. Kühlwalze gemäß Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der frische Kühlmittelstrom (16.4 bis 24.4) in jeder der Mischzonen (16.1 bis 24.1) proportional zum resultierenden Kühlmittelstrom aus vorhergehenden Mischzonen (16.1 bis 23.1) zur jeweiligen Mischzone (17.1 bis 24.1) zunimmt. 30 35
10. Kühlwalze gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Querschnitt der zentralen Versorgungsleitung (12) über die Breite der Kühlwalze (8) konstant bleibt. 40
11. Kühlwalze gemäß Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf der zentralen Versorgungsleitung (12) die Mischzonen (16.1 bis 24.1) voneinander trennende Scheidewände befestigt sind. 45
12. Kühlwalze gemäß Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Scheidewände ringförmig ausgebildet sind. 50
13. Kühlwalze gemäß Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Scheidewände als kreisrunde Scheiben gestaltet sind. 55
14. Kühlwalze gemäß Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Scheidewände Überströmöffnungen für den jeweils resultierenden Kühlmittelstrom (16.2 bis 24.2) zwischen den Mischzonen (16.1 und 24.1) aufweisen.
15. Kühlwalze gemäß den Ansprüchen 11 und 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Querschnitte der Überströmöffnungen zwischen den Mischzonen (16.1 bis 24.1) über die Breite der Kühlwalze (8) hin zunehmen.
16. Kühlwalze, welche mit einem Kühlmedium versorgt wird sowie ein Zulauf und einen Ablauf umfaßt,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein aus Transportrohren (29), die benachbart zur Kühlwalzenoberfläche angeordnet sind, austretender Kühlmittelstrom (31) diese Oberfläche gleichzeitig über die gesamte Breite der Kühlwalze (8) bestreicht.
17. Kühlwalze gemäß Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Vielzahl von Transportrohren (29) ringförmig im Innern (27) der Kühlwalze (8) angeordnet ist.
18. Kühlwalze gemäß Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Auszugsöffnungen für den Kühlmittelstrom (31) der Oberfläche der Kühlwalze (8) zugewandt sind.
19. Kühlwalzenstand mit einer Mehrzahl von Kühlwalzen, welche mit einem Kühlmedium versorgt werden, mit einem Zulauf und einem Ablauf,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Verhältnis der Kühlmedienströme von frischem Kühlmedium zugeführt durch Zulauföffnungen (16.3 bis 24.3) zu resultierenden Kühlmittelströmen von vorhergehenden Mischzonen (16.1 bis 23.1) über die Breite der Kühlwalze (8) konstant bleibt.
20. Rotationsdruckmaschine, mit einem Kühlwalzenstand, der eine Mehrzahl von Kühlwalzen umfaßt, die mit einem Kühlmedium versorgt werden, mit Ablauf und Zulauf,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Verhältnis der Kühlmedienströme von frischem Kühlmedium zugeführt durch Zulauföffnungen (16.3 bis 24.3) zu resultierenden Kühlmittelströmen von vorhergehenden Mischzonen (16.1 bis 23.1) über die Breite der Kühlwalze (8) konstant bleibt.

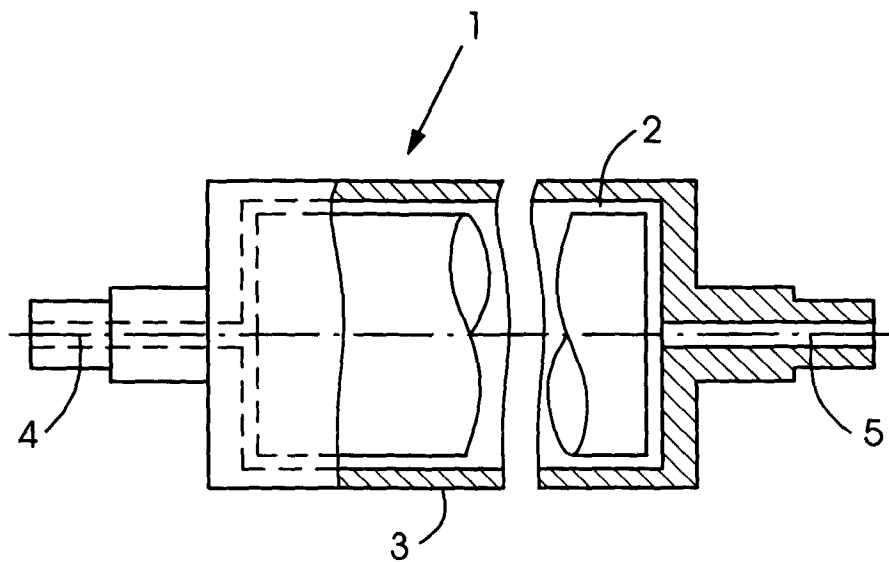


Fig.1

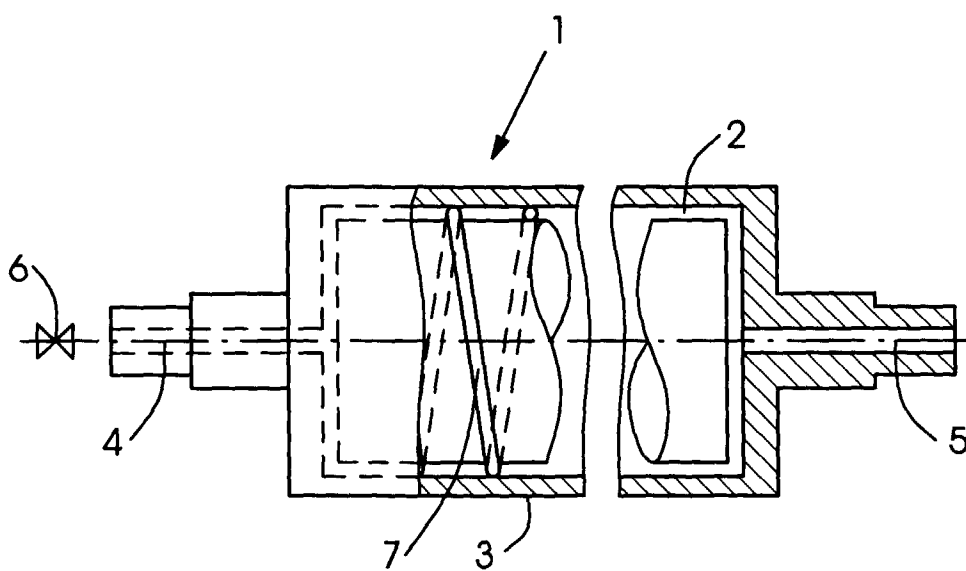


Fig.2

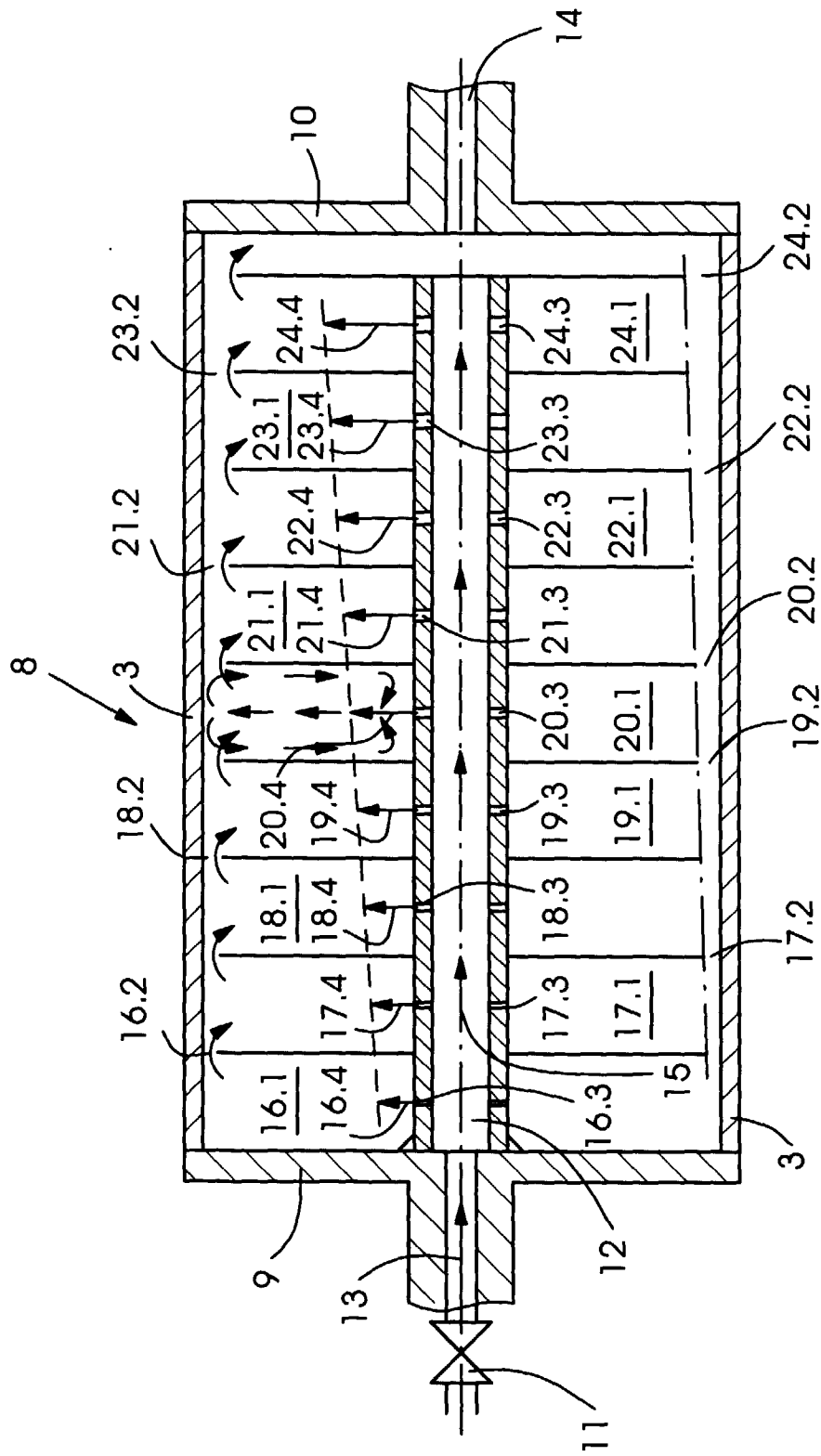
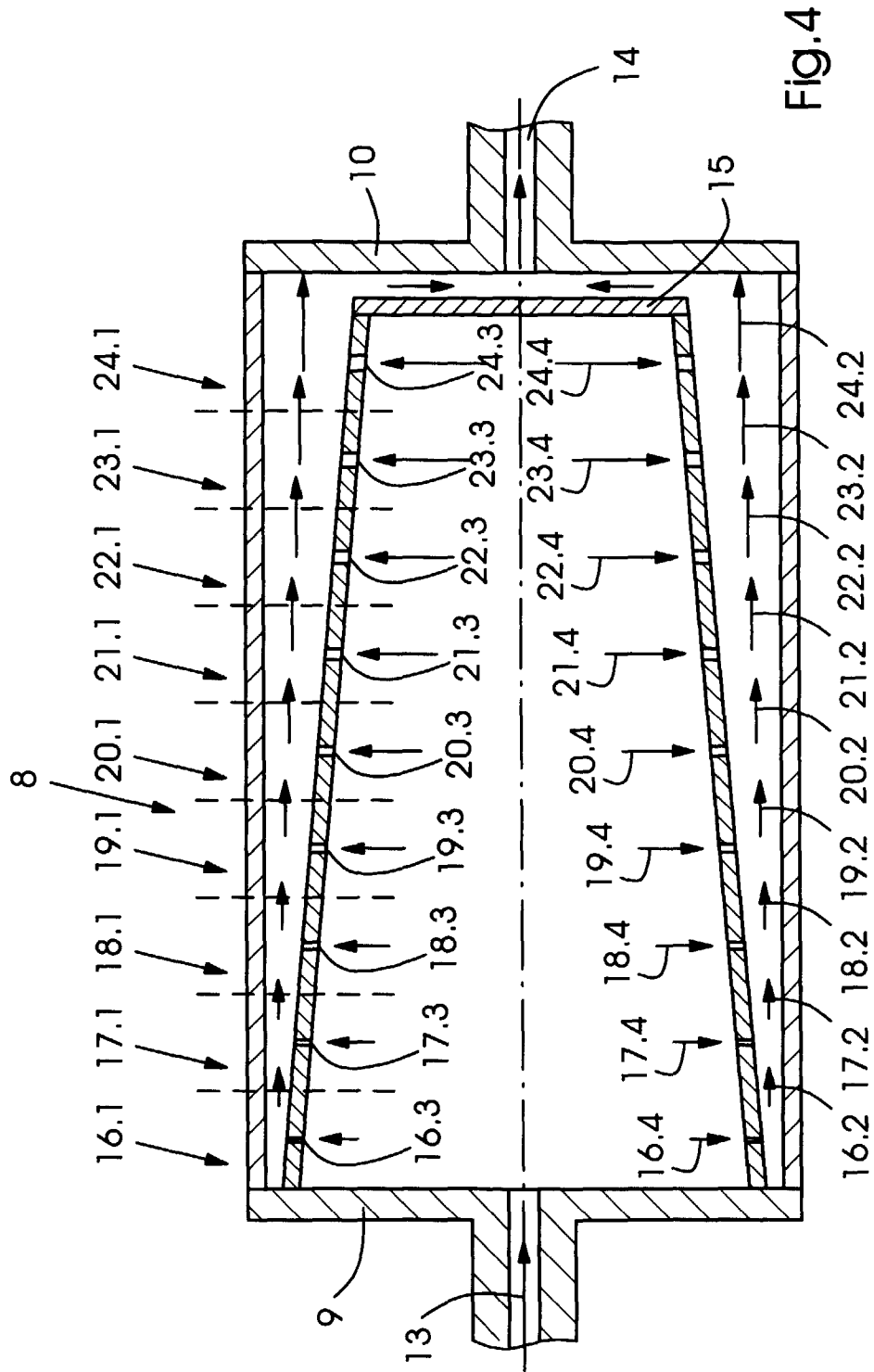


Fig. 3



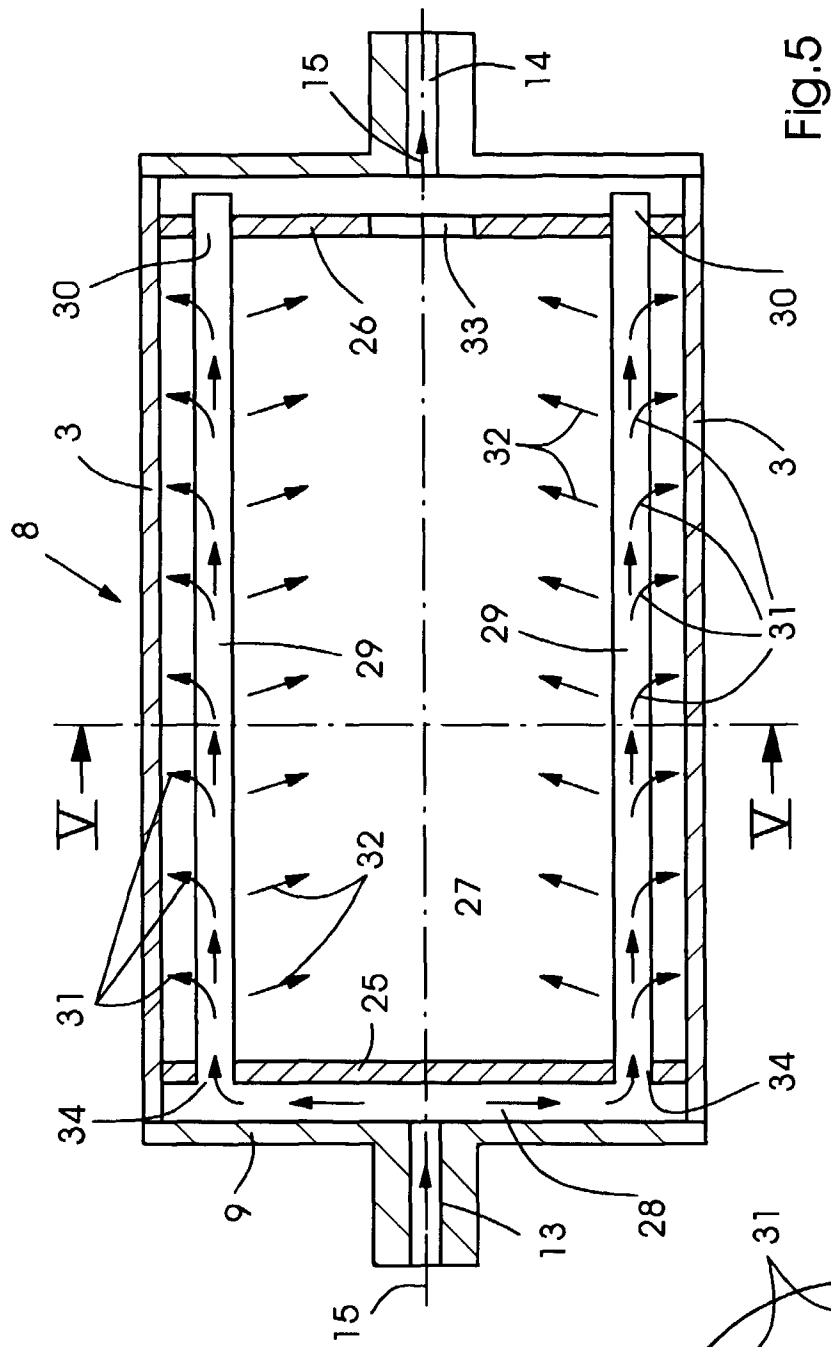


Fig. 5

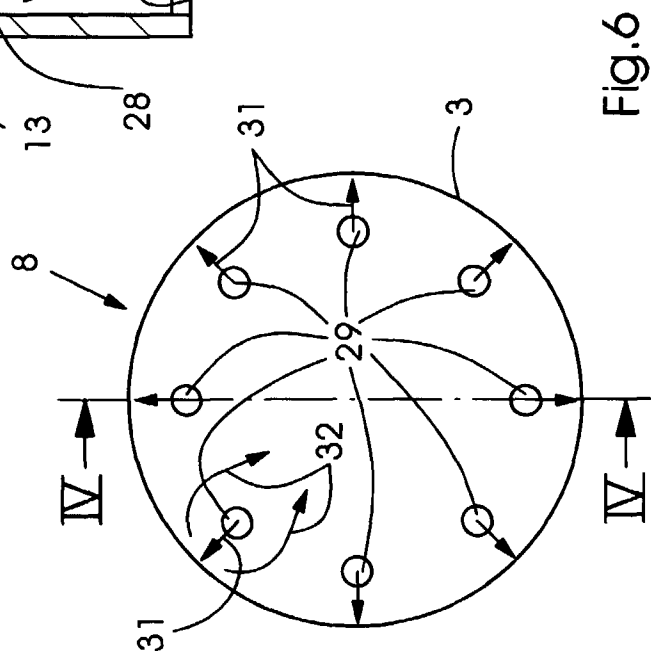


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 2756

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP 0 346 046 A (GRACE W R & CO) 13. Dezember 1989 * das ganze Dokument * ---	1, 16, 19, 20	B41F23/04 F26B13/18
D,A	US 4 920 881 A (TAFEL LEONARD I) 1. Mai 1990 * das ganze Dokument * ---	1, 16, 19, 20	
D,A	EP 0 468 219 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG) 29. Januar 1992 * das ganze Dokument * -----	1, 16, 19, 20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B41F F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 1. Juni 1999	Prüfer Madsen, P
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)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 2756

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-06-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0346046 A	13-12-1989	CA 1310840 A	01-12-1992
		DE 68910193 D	02-12-1993
		DE 68910193 T	17-02-1994
		JP 2025333 A	26-01-1990
		US 4913224 A	03-04-1990

US 4920881 A	01-05-1990	KEINE	

EP 0468219 A	29-01-1992	US 5036600 A	06-08-1991
		CA 2045747 A	25-01-1992
		JP 4226760 A	17-08-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82