

Die Erfindung betrifft ein Druckmaschinen-Temperierungssystem für Rotationskörper einer Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, das Temperierungssystem so auszubilden, daß das Druckwerk der Druckmaschine wahlweise mit der Blasluftkühlvorrichtung (wasserloser Offsetdruck) oder mit Farbaufragswalzen, sogenannten Farbverreiberwalzen, die von Kühlflüssigkeit durchströmt werden (wasserloser Offsetdruck), oder mit Befeuchtungsflüssigkeit, welche auf die Oberfläche der Druckplatte aufgebracht wird (Feuchtwasser-Offsetdruck), oder mit zweien oder mit allen dreien dieser drei Betriebsarten zusammen in Kombination betrieben werden kann. Bei jeder dieser drei verschiedenen Betriebsarten soll der für den Betrieb erforderliche Energieaufwand gering sein. Ferner soll gemäß der Erfindung das Temperierungssystem derart ausgebildet sein, daß es preiswert hergestellt werden kann. Ein wesentliches Ziel der Erfindung ist außerdem, daß das Druckplatten-Temperierungssystem derart ausgebildet ist, daß es in kurzer Zeit, und ohne umfangreiche Baumaßnahmen, von der einen Betriebsart auf eine andere dieser drei Betriebsarten oder auf eine gleichzeitige Benutzung von zwei oder drei dieser Betriebsarten umgestellt werden kann. Diese Umschaltung soll vorzugsweise auf einfache Weise durch Umschalten von Ventilen möglich sein, ohne daß Maschinenteile ausgebaut oder umgebaut werden müssen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Rotationskörper einer Druckmaschine, welche mit dem Temperierungssystem nach der Erfindung temperiert werden können, sind insbesondere Druckplattenzylinder, Gummituchzylinder, Gegenruckzylinder, Rollen und Walzen von Feuchtwerken und von Farbwerken der Druckmaschine.

Die Erfindung betrifft insbesondere den wasserlosen kontinuierlichen Offsetdruck und ermöglicht es, daß stattdessen mit dem gleichen Druckwerk einer Druckmaschine wahlweise kontinuierlich Feuchtwasser-Offsetdruck gedruckt wird.

Beim wasserlosen fortlaufenden Offsetdruck mit sogenannten "TORAY"-Druckplatten ist es notwendig, die Temperatur der zylindrischen rotierenden Druckplattenoberfläche auf 24°C bis 27°C zu begrenzen. Hierzu kann die Druckplattenoberfläche mit Kaltluft gekühlt werden.

Ferner besteht der Wunsch, statt mit wasserlosem Offsetdruck auch mit bekanntem Feuchtwasser-Offsetdruck zu drucken. Gemäß der Erfindung wurde ein Druckplatten-Temperierungssystem geschaffen, welches in Serie hergestellt werden kann und beide Betriebsarten "wasserloser Offsetdruck" und "Feuchtwasser-Offsetdruck" gleichzeitig oder

alternativ ermöglicht.

Gemäß der Erfindung ist ein Mikrocomputer vorgesehen, in welchem Regelungskennlinien für alle Betriebsarten des Druckplatten-Temperierungssystems gespeichert sind, welcher alle Betriebswert-Sollwerte enthält und welcher alle für den Betrieb zu überwachenden Istwerte empfängt. Beim wasserlosen Offsetdruck wird als Kühlflüssigkeit Wasser verwendet, welches mit Zusatzmitteln vermischt sein kann. Dieses Wasser wird im folgenden als "Kaltwasser" bezeichnet. Es wird in einem ersten Vorratsbehälter aufbereitet und gespeichert. In einem davon getrennten zweiten Vorratsbehälter wird für den Feuchtwasser-Offsetdruck "Feuchtwasser" aufbereitet und gespeichert. Sowohl das Feuchtwasser als auch das Kaltwasser werden von einer ihnen gemeinsamen Kühlanlage gekühlt. Dadurch ist insgesamt eine kompakte, preiswerte Anlage gegeben, die es ermöglicht mit geringem Energiebedarf wahlweise je eine der drei möglichen Betriebsarten zu verwenden: 1. wasserloser Offsetdruck mit Blasluftkühlung durch die Blasluftkühlvorrichtung; 2. wasserloser Offsetdruck durch Kühlung von Farbverreiberwalzen eines Farbwerkes mit dem gleichen Kaltwasser, mit welchem in der Blasluftkühlvorrichtung die Kaltluft gekühlt wird; 3. Feuchtwasser-Offsetdruck durch Befeuchten der Druckplattenoberfläche mit dem Feuchtwasser.

Die Erfindung wird im folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen anhand einer bevorzugten Ausführungsform als Beispiel beschrieben. In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 eine abgebrochene perspektivische Ansicht einer Blasluftkühlvorrichtung in Form einer balkenartig länglichen Baueinheit, die gekühlte Luft gegen die Oberfläche einer rotierenden zylindrischen Druckplatte bläst,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Druckplatten-Temperierungssystems nach der Erfindung für eine Druckmaschine, die beispielsweise zwei Druckwerke enthält, die wahlweise mit der gleichen Druckart oder je mit einer anderen Druckart, wasserloser Offsetdruck oder Feuchtwasser-Offsetdruck, betrieben werden können, und

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines Druckplatten-Temperierungssystems nach der Erfindung, bei welcher eine Gebläse- und Wärmetauschereinheit örtlich getrennt von Blasdüsen und Saugdüsen angeordnet, jedoch über Fluidleitungen mit diesen verbunden ist.

Fig. 1 zeigt eine abgebrochene perspektivische Darstellung einer Blasluftkühlvorrichtung 2, welche eine balkenartig längliche Baueinheit ist. Diese Baueinheit oder Blasluftkühlvorrichtung 2 erstreckt sich mit geringem Abstand im wesentlichen über die gesamte axiale Länge einer zylindrischen Oberfläche 4 einer zylindrischen Druckplatte 6, die in Richtung eines Pfeiles 8 rotiert. Die Blasluftkühlvorrichtung 2 ist relativ zur rotierenden Druckplatte 6 ortsfest angeordnet. Die Blasluftkühlvorrichtung 2 besteht aus einem Gehäuse 10, welches auf seiner der Druckplattenoberfläche 4 zugewandten Seite offen ist und dadurch einen sich über die gesamte Walzenlänge erstreckenden Luftauslaß 12 bildet; einem um ein Scharnier 14 schwenkbaren Deckel 16 auf der vom Luftauslaß 12 abgewandten Gehäuse-seite, in welchem eine Vielzahl von Bohrungen 18 als Lufteinlaß für Luft von außerhalb des Gehäuses 10 gebildet ist; Luftrückführkanälen 20 und 22, die je zwischen einem unteren Gehäuseblech 24 und einem oberen Gehäuseblech 26 und einem je mit Abstand davon angeordneten unteren Leitblech 28 und oberem Leitblech 30 gebildet sind und je einen Rücklufteinlaß 32 und 34 auf der der Druckplattenoberfläche 4 gegenüberliegenden Seite der Blasluftkühlvorrichtung 2 bilden, und auf der dazu abgewandten Seite der Blasluftkühlvorrichtung 2 Rückluftauslässe 36 und 38 haben, über welche von der Druckplattenoberfläche 4 abgeführte Rückluft 40 und 41 mit Frischluft 42 zusammenströmt und vermischt wird, die über den Lufteinlaß 18 im Deckel 16 in die Blasluftkühlvorrichtung 2 einströmt. Die Öffnungsränder 44 und 46 der Leitbleche 28 und 30 bilden zusammen mit den Öffnungsrändern des Luftauslasses 12 die Rücklufteinlässe 32 und 34.

Hinter dem Deckel 16 befindet sich ein Luftfilter 50, welcher sich über den Lufteinlaß 18 und die Rückluftauslässe 36 und 38 erstreckt und deren Luft filtert. Hinter dem Luftfilter 50 befindet sich zwischen den Leitblechen 28 und 30 ein Wärmetauscher 52, der sich im wesentlichen über die gesamte axiale Länge der Druckplattenoberfläche 4 erstreckt. Auf seiner von der Druckplattenoberfläche 4 abgewandten Seite bilden der Lufteinlaß 18 und die Rückluftauslässe 36 und 38 einen Wärmetauscher-Lufteinlaß 54. Die der Druckplattenoberfläche 4 zugewandte Seite des Wärmetauschers 52 bildet einen Wärmetauscher-Luftauslaß 56.

Am Wärmetauscher-Luftauslaß 56, zwischen dem Wärmetauscher 52 und der Druckplatte 6, befindet sich zwischen den beiden Leitblechen 28 und 30 mindestens ein, vorzugsweise jedoch eine Vielzahl von Gebläsen 60, welche über die axiale Länge der zylindrischen Druckplatte 6 und damit über die Länge der Blasluftkühlvorrichtung 2 verteilt nebeneinander angeordnet sind. Die Gebläse 60 saugen am Wärmetauscher-Lufteinlaß 54

Frischluft 42 durch den Lufteinlaß 18 und Rückluft 40 und 41 durch die Rückluftauslässe 36 und 38, saugen die sich miteinander vermischende Frischluft 42 und Rückluft 40 und 41 durch den Wärmetauscher 52, in welchem die vermischte Luft gekühlt wird, und blasen dieses Gemisch auf die zylindrische Oberfläche 4 der zylindrischen Druckplatte 6. Die Oberfläche 4 lenkt die Luft in Drehrichtung 8 und in Gegendrehrichtung tangential weg in die Rücklufteinlässe 32 und 34. Diese Rückluft 40 und 41 strömt durch die Luftrückführkanäle 20 und 22 über die Rückluftauslässe 36 und 38 wieder zum Wärmetauscher-Lufteinlaß 54. Damit ist ein Luftrezirkulationskreislauf gebildet, in welchem nur soviel Frischluft 42 durch die Saugwirkung der Gebläse 60 hinzugefügt wird, wie Luft am Luftauslaß 12 zwischen dem Gehäuse 10 und der Oberfläche 4 der Druckplatte 6 in die Umgebung entweicht. Dadurch ergibt sich gegenüber einer Ausführungsform, welche keinen Rezirkulationskreislauf durch Luftrückführkanäle 20 und 22 hat, sondern nur mit Frischluft arbeitet, eine sehr große Energieeinsparung. Die Gebläse 60 enthalten einen ihre Propeller antreibenden Elektromotor, dessen Drehzahl über ein Bündel elektrischer Leitungen 64 von einer elektronischen Steuereinrichtung 66, die einen Mikrocomputer enthält, in Abhängigkeit von einem Temperatur-Sollwert der Druckplattenoberfläche 4 und dem jeweiligen Temperatur-Istwert dieser Druckplattenoberfläche 4 reguliert wird. Die Istwert-Temperatur der Druckplattenoberfläche 4 wird durch Sensoren 68 gemessen, welches vorzugsweise Infrarot-Sensoren sind. Bei einer Erhöhung der Istwert-Temperatur über den Temperatur-Sollwert wird automatisch die Drehzahl der Rotoren der Gebläse 60 durch den Mikrocomputer der Steuereinrichtung 66 erhöht, um die Druckplattenoberfläche 4 stärker zu kühlen; bei einem Abfall der Istwert-Temperatur der Druckplattenoberfläche 4 unter den Temperatur-Sollwert wird die Drehzahl des Rotors der Gebläse 60 durch den Mikrocomputer entsprechend erniedrigt. Als Kühlflüssigkeit zur Kühlung des Wärmetauschers 52, vorzugsweise ein Plattenwärmetauscher, wird Kaltwasser verwendet, welches den Wärmetauscher von einem Kaltwassereinlaß 70 zu einem Kaltwasserauslaß 72 in Richtung von Pfeilen 74 durchströmt. Der Wärmetauscher 52 ist Bestandteil eines Kühlflüssigkeitskreislaufes, in welchem das vom Wärmetauscher 52 aufgewärmte Kaltwasser ständig abgekühlt wird bevor es dem Wärmetauscher 52 wieder zugeführt wird. Dadurch ist es möglich, die Temperatur der von den Gebläsen 60 auf die Druckplattenoberfläche 4 geblasenen Luft durch Änderung der Temperatur des Kaltwassers des Wärmetauschers 52 zu verändern. Dadurch ist es möglich, die Temperatur der Druckplattenoberfläche 4 wahlweise durch Variation der Rotordreh-

zahl der Gebläse 60 und/oder durch Variation der Temperatur des Kaltwassers zu beeinflussen, welches dem Wärmetauscher 52 zugeführt wird.

Durch die Verwendung von mehreren, statt nur eines einzigen Gebläses 60, hat die Blasluftkühlvorrichtung 2 über die axiale Länge der Druckplattenoberfläche verteilt eine der Anzahl der Gebläse 60 entsprechende Anzahl von Kühlluftabschnitten 76, 77, 78 usw. Durch getrennte Ansteuerung der Gebläse 60 kann die Druckplattenoberfläche 4 entlang ihrer axialen Länge entsprechend den Kühlluftabschnitten 76, 77, 78 usw. individuell stärker oder schwächer gekühlt werden. Anstelle eines einzigen Wärmetauschers 52, der sich über die Saugseiten von allen Gebläsen 60 erstreckt, kann jedem Gebläse 60 ein eigener Wärmetauscher 52 zugeordnet und bezüglich der Kaltwassertemperatur einzeln geregelt werden. Dadurch kann die Temperatur der Druckplattenoberfläche ebenfalls in jedem Kühlluftabschnitt 76, 77, 78 separat durch die entsprechende Kaltwassertemperatur der Wärmetauscher 52 eingestellt und geregelt werden. Damit kann die Druckplattenoberfläche 4 nicht nur insgesamt, sondern wahlweise in gewünschten Zonen entsprechend den Kühlluftabschnitten 76, 77, 78 optimal dem Druckvorgang entsprechend temperaturregelt werden.

Fig. 2 zeigt ein komplettes Druckplatten-Temperierungssystem für eine Druckmaschine nach der Erfindung, wobei in Fig. 2 unter anderem auch die Blasluftkühlvorrichtung 2, deren Kaltwassereinlaß 70 und Kaltwasserauslaß 72, sowie das Bündel elektrischer Leitungen 64 der Elektromotoren der Gebläse 60, und die das gesamte Temperierungssystem steuernde Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 dargestellt sind.

Das als Kühlflißigkeit dienende Kaltwasser für den Wärmetauscher 52 wird in einem ersten Vorratsbehälter 80 gespeichert, gegebenenfalls mit Zusatzmitteln versehen, auf einem bestimmten Niveau 81 gehalten, und von einer Pumpe 82 durch eine Leitung 83, einen zweiten Wärmetauscher 84, eine Leitung 85 mit einem vom Mikrocomputer der Steuereinrichtung 66 regelbaren Ventil 86 durch den Kaltwassereinlaß 70 dem ersten Wärmetauscher 52 der Blasluftkühlvorrichtung 2 zugeleitet. Das Kaltwasser gibt im ersten Wärmetauscher 52 der Blasluftkühlvorrichtung 2 Kälte an die Frischluft 42 und die rezirkulierte Rückluft 40 und 41 ab. Das dabei erwärmte Kaltwasser strömt durch den Wärmetauscher 52 hindurch und über dessen Kaltwasserauslaß 72 und eine Kaltwasserrückleitung 88 in den ersten Vorratsbehälter 80 zurück. Je schneller das Kaltwasser durch den ersten Wärmetauscher 52 der Blasluftkühlvorrichtung 2 strömt, desto stärker kühlt es die Luft 42 und 40, 41 im ersten Wärmetauscher 52 ab. Der die Temperatur der Oberfläche 4 messende Sensor 68 ist über elektri-

sche Leitungen 90 an die Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 angeschlossen und meldet ihr die jeweilige Istwert-Temperatur der Druckplattenoberfläche 4. Die erste Pumpe 82 ist ebenfalls durch, nicht dargestellte, elektrische Leitungen mit der Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 verbunden. Dadurch kann die Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 in Abhängigkeit von einem in ihr gespeicherten Temperatur-Sollwert und in Abhängigkeit des vom Sensor 68 gemessenen Temperatur-Istwertes die Drehzahl der Pumpe 82 und dadurch die Strömungsgeschwindigkeit des durch den ersten Wärmetauscher 52 strömenden Kaltwassers derart regeln, daß die von der Blasluftkühlvorrichtung 2 auf die Druckplattenoberfläche 4 geblasene Luft 40, 41, 42 die Istwerttemperatur der Druckplattenoberfläche 4 auf dem gewünschten Sollwert hält. Diese Temperaturregelung kann zusätzlich oder anstelle der Temperaturregelung durch die Drehzahlregelung der Gebläse 60 erfolgen.

Der beste Wirkungsgrad wird mit der Blasluftkühlvorrichtung 2 dann erreicht, wenn die Ränder des Luftauslasses 12 des Gehäuses 10 luftdicht an der Druckplattenoberfläche 4 anliegen, weil dann keine Luft zwischen dem Gehäuse 10 und der Druckplattenoberfläche 4 aus der Blasluftkühlvorrichtung 2 entweichen könnte. Eine solche dichte Anlage ist jedoch in der Praxis nicht möglich. Es genügt, wenn die Ränder des Luftauslasses 12 des Gehäuses 10 einen sehr kleinen Abstand von der Druckplattenoberfläche 4 haben. Dadurch, daß die Ränder 44 und 46 der Leitbleche 28 und 30 einen größeren Abstand von der Druckplattenoberfläche 4 haben als die Ränder des Luftauslasses 12, ist der Strömungswiderstand für die Luft in die Luftrückführkanäle 20 und 22 um ein Vielfaches kleiner als der Luftwiderstand zwischen den Rändern des Luftauslasses 12 des Gehäuses 10 und der Druckplattenoberfläche 4.

Wie Fig. 2 zeigt, kann die Blasluftkühlvorrichtung 2 auch auf einer diametral entgegengesetzten Seite der zylindrischen Druckplatte 6 angeordnet sein, oder es können mehrere Blasluftkühlvorrichtungen 2 und mehrere Temperatursensoren 68 auf der Oberfläche 4 der Druckplatte 6 verteilt angeordnet sein.

Ein Niveausensor 91 im ersten Vorratsbehälter 80 meldet dem Mikrocomputer der Steuereinrichtung 66 das Kaltwasserniveau 81. Der Mikrocomputer erzeugt ein Signal, wenn das Kaltwasserniveau 81 im ersten Vorratsbehälter 80 zu niedrig oder zu hoch ist, so daß automatisch oder manuell das Kaltwasserniveau 81 konstant gehalten werden kann. Auf der Druckseite der Pumpe 82 führt eine Entlüftungsleitung 92 mit einer Strömungsdrossel 93 von der Kaltwasserleitung 83 zurück in den ersten Vorratsbehälter 80. Die Entlüftungsleitung 92 verhindert, daß bei abgeschalteter Pumpe 82 Kalt-

wasser vom ersten Vorratsbehälter 80 in die Blasluftkühlvorrichtung 2 durch Kapillarwirkung oder Schwerkraftwirkung gesaugt werden kann.

Gemäß Fig. 2 ist die Druckplatte 6 Bestandteil eines Druckwerkes 100 einer Druckmaschine. Das Druckwerk 100 enthält eine Gummituchwalze 102, welche das Druckbild von der Oberfläche 4 der Druckplatte 6 auf ein Bedruckmaterial 104 überträgt, welches in Richtung eines Pfeiles 105 über die zylindrische Oberfläche der Gummituchwalze 102 rollt. Die Oberfläche der sogenannten Gummituchwalze 102 kann aus Gummi oder einem anderen Material bestehen. Ein Farbwerk 106 überträgt Druckfarbe mittels Rollen 107, sogenannten Farbverreiberrollen, aus einem Farbvorratsbehälter, einem sogenannten Farbduktor 108 auf die Oberfläche 4 der Druckplatte 6. Durch die Farbverreiberrollen 107 kann Kaltwasser des ersten Vorratsbehälters 80 hindurchgeleitet werden, um die zylindrischen Oberflächen der Farbverreiberrollen 107 und dadurch auch die Druckfarbe und die Oberfläche 4 der Druckplatte 6 zu kühlen. Die Oberfläche 4 der Druckplatte 6 kann somit wahlweise durch Luft 40, 41, 42 der Blasluftkühlvorrichtung 2 und/oder durch Kaltwasserkühlung der Farbverreiberrollen 107 gekühlt und dadurch auf einer gewünschten Temperatur gehalten werden. Die durch Kaltwasser gekühlten Farbverreiberrollen 107 können mit Kaltwasser aus dem ersten Vorratsbehälter 80 dadurch versorgt werden, daß sie an die Kaltwasservorleitung 85 und an die Kaltwasserrückleitung 88 durch Vorlauf-Anschlußleitungen 111 und Rücklaufanschlußleitungen 112 angeschlossen sind. In den Vorlaufanschlußleitungen 111 befindet sich vorzugsweise ein Ventil 114, welches von der Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 in Abhängigkeit von einem Temperatur-Sollwert und einem Temperatur-Istwert geöffnet oder geschlossen wird. Der Temperatur-Istwert kann der vom Infrarotsensor 68 gemessene Temperaturwert der Oberfläche 4 der Druckplatte 6 sein. Bei beiden Kühlarten (Blasluftkühlvorrichtung 2 und Kühlung der Farbverreiberrollen 107) wird keine Kühlflüssigkeit auf die Druckplattenoberfläche 4 aufgebracht, so daß diese Druckart auch als "wasserloser Offsetdruck" bezeichnet werden kann. Mit dem gleichen Druckwerk 100 kann jedoch auch "Feuchtwasser-Offsetdruck" gedruckt werden, wenn zusätzlich eine Wanne 120 vorgesehen wird, aus welcher eine in das Feuchtwasser 124 eintauchende rotierende Walze 122 Feuchtwasser 124 aufnimmt und direkt oder über weitere Walzen auf die Oberfläche 4 der rotierenden Druckplatte 6 überträgt. Dadurch kann mit dem gleichen Druckwerk 100 wahlweise nach drei verschiedenen Arten gedruckt werden: 1. Feuchtwasser-Offsetdruck, 2. wasserloser Offsetdruck mit Kühlung der Druckplattenoberfläche 4 durch Kühlung der Farbverreiberrollen 107, und/oder 3. was-

serloser Offsetdruck mit Kühlung der Oberfläche 4 der Druckwalze 6 durch die Blasluftkühlvorrichtung 2. Wie Fig. 2 zeigt, kann die Druckmaschine mehrere Druckwerke 100, 200 usw. haben, die alle gleich oder verschieden ausgebildet sein können. Alle Druckwerke 100, 200 usw. können für eines oder mehrere der genannten drei Druckarten ausgebildet sein. Dadurch ist es möglich, daß das Bedruckmaterial 104 in mehreren Druckwerken nach einer der drei genannten verschiedenen Arten bedruckt wird. Dadurch können bessere Druckqualitäten und neue Druckbildvarianten bei geringerem Energiebedarf und bei geringerem Materialaufwand als bisher erzielt werden. Die Blasluftkühlvorrichtung 2 kann in jedes bekannte Druckwerk auch nachträglich eingebaut werden.

Das Feuchtwasser 124 ist in einem vom Kaltwasser 130 des ersten Vorratsbehälters 80 hermetisch getrennten zweiten Vorratsbehälter 132 gespeichert, in welchem es durch einen an die Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 angeschlossenen Niveausensor oder Niveauschalter 134 auf einem im wesentlichen konstanten Niveau 135 gehalten wird und mit Zusatzstoffen, beispielsweise Alkohol, vermischt werden kann. Zum Ausgleich von Wasserverlusten haben sowohl der erste Vorratsbehälter 80 als auch der zweite Vorratsbehälter 132 je einen eigenen, nicht dargestellten Wasserzulauf, der von der Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 in Abhängigkeit vom Niveau-Istwert 81 bzw. 135 geregelt wird, der vom Niveausensor 91 bzw. 134 gemessen wird. Eine zweite Pumpe 138 fördert Feuchtwasser 124 vom zweiten Vorratsbehälter 132 über eine Leitung 139 durch einen dritten Wärmetauscher 140 und nach dem Wärmetauscher durch eine Feuchtwasser-Vorlaufleitung 142 in die Feuchtwasserwanne 120. Das Feuchtwasser 124 wird in der Feuchtwasserwanne 120 auf einem bestimmten Flüssigkeitsniveau 144 konstant gehalten. Dies kann durch einen Flüssigkeitsüberlauf realisiert werden. Das Feuchtwasser gelangt von der Feuchtwasserwanne 120 über den Flüssigkeitsüberlauf durch Schwerkraft durch eine Abflußleitung 150 und einen Filter 152 in einen Filterbehälter 154. Eine dritte Pumpe 156 fördert das gereinigte Feuchtwasser vom Filterbehälter 154 über eine Rücklaufleitung 158 in den zweiten Vorratsbehälter 132 zurück. Ein Filtersensor 160 erzeugt ein Signal, wenn der Filter 152 so stark verschmutzt ist, daß er ausgewechselt werden muß. Auf der Druckseite der zweiten Pumpe 138 befindet sich in der Leitung 139 ein Alkoholsensor 162, welcher dazu dient, den Alkoholgehalt des Feuchtwassers im zweiten Vorratsbehälter 132 durch die Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 automatisch konstant zu halten oder ein Alarmsignal zu erzeugen, wenn der Alkoholgehalt von einem gewünschten Sollwert abweicht. Gemäß einer abgewandelten

Ausführungsform kann die Abflußleitung 150 direkt mit der Saugseite 164 der dritten Pumpe 156 verbunden sein, der Filter 152 kann auswechselbar in oder auf dem zweiten Behälter 132 entsprechend der dortigen Bezugszahl 152/2 angeordnet sein, und das Auslaßende 166 kann auf den im Vorratsbehälter 132 angeordneten Filter 152/2 gerichtet sein, so daß das zurückgeführte Feuchtwasser von der dritten Pumpe 156 bis oberhalb des Filters 152/2 gepumpt wird und dann durch Schwerkraft durch diesen Filter 152/2 hindurch in den zweiten Vorratsbehälter 132 sickert. Wenn mehrere Druckwerke 100, 200 usw. vorgesehen sind, kann von der Feuchtwasser-Vorlaufleitung 142 jeweils eine Zweigleitung 170 in die Feuchtwasserwanne 120 der weiteren Druckwerke 200 usw. fließen. Die Feuchtwasser-Wannen 120 der weiteren Druckwerke sind in gleicher Weise wie beim zuerst beschriebenen Druckwerk 100 über eine Abfluß-Zweigleitung 172 an die Abflußleitung 150, oder in abgewandelter Ausführungsform direkt an die Saugseite 164 der dritten Pumpe 156 angeschlossen.

Auf der Druckseite der zweiten Pumpe 138 ist an die Leitung 139, stromabwärts des Alkoholsensors 162, eine Entlüftungsleitung 174 mit einer Strömungsdrossel 176 angeschlossen, deren Auslaß 178 in den zweiten Vorratsbehälter 132 mündet. Die Entlüftungsleitung 174 verhindert ein Ansaugen von Feuchtwasser aus dem zweiten Vorratsbehälter 132 in die Feuchtwasserwanne 120 durch Unterdruckwirkung (Saugwirkung) durch abfließendes Feuchtwasser beim Abschalten der Pumpe 138. Vom Feuchtwasserauslaß 180 des dritten Wärmetauschers 140, an welchen auch die Feuchtwasser-vorlaufleitung 142 angeschlossen ist, führt eine Bypassleitung 182 mit einem einstellbaren Ventil 184 in den zweiten Vorratsbehälter 132 zurück. Die Bypassleitung 182 ermöglicht es, die zweite Pumpe 138 in Dauerbetrieb konstant laufen zu lassen und das Feuchtwasser im Kreislauf zu führen, wenn der Feuchtwasserwanne 120 kein Feuchtwasser zugeführt werden darf, beispielsweise während Betriebsunterbrechungen oder dann, wenn das Feuchtwasserniveau im Feuchtwasserbehälter 120 über dem gewünschten Sollwert liegt. Der genannte Kreislauf wird durch den zweiten Vorratsbehälter 132, die zweite Pumpe 138, die Leitung 139, den dritten Wärmetauscher 140, und die Bypassleitung 182 gebildet. Der Befeuchtungsflüssigkeitskreislauf ist durch den zweiten Vorratsbehälter 132, die zweite Pumpe 138, den dritten Wärmetauscher 140, die Feuchtwasservorlaufleitung 142, die Feuchtwasserwanne 120, die Abflußleitung 150, Filter 152 dritte Pumpe 156 und Feuchtwasserrücklaufleitung 158 gebildet. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind der zweite Wärmetauscher 84 und der dritte Wärmetauscher 140 Bestandteil einer Kühlanlage 190, in welcher zur Kälteerzeugung

Kältemittel in einem Kältemittelkreislauf wechselweise vom gasförmigen Zustand in einen flüssigen Zustand verdichtet und anschließend wieder in den gasförmigen Zustand expandiert wird. Eine Besonderheit dieser Kühlanlage 190 besteht darin, daß sie nur einen einzigen Kältemittelkreislauf mit einem Kältemittelverdichter 192, vorzugsweise einem Kolbenverdichter, einem luftgekühlten Kondensator 194 und einem Kältemittelsammler 196 sowie zwei zueinander parallel geschalteten Kältemittelzweigen 198 und 199 hat. Der eine Kältemittelzweig 198 enthält ein eigenes, von Hand oder von der Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 automatisch einstellbares Kältemittel-Expansionsventil 202 und führt durch den zweiten Wärmetauscher 84, in welchem das Kältemittel dieses Zweiges das Kaltwasser kühlt, welches durch die Kaltwasser-Vorleitungen 83 und 85 durch den zweiten Wärmetauscher 84 hindurchgeleitet wird. Der andere Kältemittel-Parallelzweig 199 enthält ebenfalls ein eigenes Kältemittel-Expansionsventil 204, welches von Hand oder automatisch von der Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 einstellbar ist, und führt durch den dritten Wärmetauscher 140, in welchem das Kältemittel dieses Parallelzweiges 199 das Feuchtwasser 124 kühlt, welches durch die Vorlaufleitungen 139 und 142 durch diesen dritten Wärmetauscher 140 geleitet wird. Für jeden Kältemittel-Parallelzweig 198, 199 ist im Mikrocomputer ein eigener Temperatur-Sollwert gespeichert. Im einen Kältemittel-Parallelzweig 198 befindet sich ein Temperatursensor 208, der dem Mikrocomputer über elektrische Leitungen 210 die Temperatur-Istwerte liefert, die der Mikrocomputer zur Regelung des Kältemittelexpansionsventils 202 über elektrische Leitungen 212 benötigt. Im anderen Kältemittel-Parallelzweig 199 befindet sich ebenfalls ein Temperaturfühler 214, der dem Mikrocomputer 66 die Temperatur-Istwerte dieses Parallelzweiges 199 über elektrische Leitungen 216 liefert, in Abhängigkeit von welchen die Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 über elektrische Leitungen 218 das Kältemittelexpansionsventil 204 des zweiten Kältemittel-Parallelzweiges 199 regelt, entsprechend dem vorgegebenen Temperatursollwert. In Reihe zwischen den beiden Parallelzweigen 198 und 199 und der Saugseite 220 des Kältemittelverdichters 192 befindet sich ein Verdampfungsdruckregler 222, der von Hand einstellbar oder von der Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 regelbar sein kann. Die Verwendung eines einzigen Kältemittelkreislaufes zusammen für das Kaltwasser 130 des ersten Vorratsbehälters 80 und für das Feuchtwasser 124 des zweiten Vorratsbehälters 132 ergibt sich eine wesentliche Einsparung an Material und ein wesentlich geringerer Energieaufwand für den Betrieb des gesamten Systems als bei bekannten Anlagen. Das gesamte Druckplatten-Temperierungssystem ist

sehr kompakt und klein. Es ermöglicht eine Vielzahl von verschiedenen Betriebsarten, wie sie vorstehend beschrieben wurden, und kann mit einem einzigen Mikrocomputer gesteuert und geregelt werden. Die Mikrocomputer-Steuereinrichtung 66 kann Anzeigeelemente 224 zum optischen Anzeigen wichtiger Betriebsdaten haben, und mehrere Prozessoren beinhalten.

Bei der Ausführungsform von Fig. 3 enthält ein Druckwerk 300 mehrere rotierende zylindrische Druckplatten 6 und eine an ihnen anliegende Gummituchwalze 102 zur Druckbildübertragung von den Druckplatten 6 auf ein zu bedruckendes Bedruckmaterial. Das Druckplatten-Temperierungssystem dieser Ausführungsform enthält Kaltluftauslässe 304 in Form einer Vielzahl von Düsen, welche gegen die zylindrischen Oberflächen 4 der Druckplatten 6 gerichtet sind und auf diese Oberflächen 4 Kaltluft 306 blasen. Die Kaltluftdüsen 304 sind in Kaltluftkanälen 308 gebildet, vorzugsweise Rohren, von welchen sich je mindestens eines mit kleinen radialem Abstand achsparallel über die Oberfläche 4 jeder Druckplatte 6 erstreckt. Die von den Druckplatten-Oberflächen 4 abgelenkte Kaltluft 306, welches jetzt von den Druckplatten 6 erwärmte Rückluft 310 ist, wird durch Rücklufteinlässe 312 abgesaugt. Die Rücklufteinlässe 312 haben die Form einer Vielzahl von Saugdüsen, welche in mindestens einem Luftrückführkanal 314 gebildet sind, der vorzugsweise ein Rohr ist. Das Luftrückführrohr 314 ist in einem durch die Kaltluftrohre 308, die Druckplatten 6 und die Gummituchwalze 102 gebildeten Zwischenraum 316 angeordnet. Der Zwischenraum 316 ist vorzugsweise im wesentlichen geschlossen, z.B., durch eine Wand 318.

Eine Gebläse- und Wärmetauschereinheit 320 ist von den Kaltluftrohren 308 und dem Luftrückführrohr 314 örtlich getrennt angeordnet. Sie enthält mindestens ein Gebläse 60 und mindestens einen Wärmetauscher 52. Der Wärmetauscher-Kaltluftauslaß 56 ist mit der Saugseite 322 des Gebläses 60 in Strömungsverbindung. Die Druckseite 324 des Gebläses 60 ist über eine Fluidleitung 326, teilweise schematisch durch Pfeile dargestellt, mit einem Einlaßende 327 eines der Kaltluftrohre 308 verbunden und führt ihm vom Wärmetauscher 52 gekühlte Kaltluft zu. Ein Verbindungskanal 330 verteilt die Kaltluft auf alle Kaltluftrohre 308. Ein Wärmetauscher-Lufteinlaß 54 ist über einen Anschluß 332 und eine zweite Fluidleitung 334 teilweise schematisch durch Pfeile dargestellt, an ein Auslaßende 336 des Luftrückführrohres 314 angeschlossen, so daß das Gebläse 60 durch die Teile hindurch Rückluft 310 absaugt. Am Wärmetauscher-Lufteinlaß 54 kann über Bohrungen 18 gleichzeitig Frischluft 42 angesaugt werden.

Die Gebläse- und Wärmetauschereinheit 320 kann auch dann von dem Kaltluftkanal 308 und

dem Luftrückführkanal 314 örtlich getrennt angeordnet werden, wenn je nur einer dieser Kanäle 308 und 314 vorgesehen sind, oder wenn nur eine Druckplatte 6 vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Druckmaschinen-Temperierungssystem für Rotationskörper einer Druckmaschine, mit folgenden Merkmalen:

1.1. es sind mindestens zwei verschiedene Arten von Kühlvorrichtungen vorgesehen, von welchen eine eine Feuchtwasser-Auftragsvorrichtung (120, 146, 142, 184, 174, 162, 138, 134, 132) zum Aufbringen von temperiertem Feuchtwasser (124) auf den betreffenden Rotationskörper (6, 122) der Druckmaschine und die andere eine Kaltwasser-Kühlvorrichtung (2, 107, 80, 82, 85, 88, 91) zum Wärmeaustausch zwischen temperiertem Kaltwasser und der Oberfläche des betreffenden Rotationskörpers (6, 107) der Druckmaschine ist;

1.2. die Feuchtwasser-Auftragsvorrichtung enthält einen ersten Vorratsbehälter (132) für das Feuchtwasser (124);

1.3. die Kaltwasser-Kühlvorrichtung enthält einen zweiten Vorratsbehälter (80) für das Kaltwasser (130);

1.4. eine Kühlanlage (190) mit einem einzigen Kälteerzeuger (192, 194, 196, 202, 204, 208) zur Kühlung von Kältemittel und mit einer Wärmetauschervorrichtung (82, 83, 84, 88, 140, 93 und 140, 180, 162, 139, 138, 158, 174, 176) zum Wärmeaustausch zwischen dem Kältemittel des Kälteerzeugers und dem Feuchtwasser (124) sowie zwischen dem Kältemittel des Kälteerzeugers und dem Kaltwasser (130);

1.5. Mittel (66, 82, 86, 114, 138, 146, 184) zum wahlweisen Umschalten zwischen der Betriebsart "Feuchtwasser-Offsetdruck" unter Verwendung der Feuchtwasser-Auftragsvorrichtung mit oder ohne gleichzeitiger Kühlung durch die Kaltwasser-Kühlvorrichtung und der Betriebsart "wasserloser Offsetdruck" unter Verwendung der Kaltwasser-Kühlvorrichtung ohne gleichzeitiges Auftragen von Feuchtmittel durch die Feuchtwasser-Auftragsvorrichtung.

2. Temperierungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Wärmetauschervorrichtung mindestens zwei Wärmetauscher (84, 140) enthält, die vom Kältemittel des Kälteerzeugers (192, 194, 196, 202, 204, 208) durchströmt werden, daß mindestens einer der Wärmetauscher (84) vom

- Kaltwasser (Leitungen 83, 85) durchströmt wird und einen Wärmeaustausch zwischen dem Kaltwasser und dem Kältemittel erzeugt, und daß mindestens ein anderer der Wärmetauscher (140) vom Feuchtwasser (Leitungen 139, 180) durchströmt wird und einen Wärmeaustausch zwischen dem Feuchtwasser und dem Kältemittel erzeugt.
- 5
3. Temperierungssystem nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Kälteerzeuger einen Kältemittelkreislauf (192, 194, 196, 222) aufweist, welcher mit zwei zueinander parallelen Kältemittelzweigen (198, 199) versehen ist, durch welche gekühltes Kältemittel strömt, daß jeder Kältemittelzweig Mittel (202, 204) zur Einstellung des Kältemitteldurchlasses enthält, daß der eine Kältemittelzweig (198) in Wärmeaustausch (84) mit dem Kaltwasser und der andere Kältemittelzweig (199) in Wärmeaustausch (140) mit dem Feuchtwasser ist.
- 10
15
20
4. Temperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß mindestens einem der beiden Vorratsbehälter (80, 132) Mittel (91, 138, 66) zur Aufrechterhaltung eines bestimmten Niveaus oder Niveaubereiches an darin enthaltenem Kaltwasser oder Feuchtwasser zugeordnet sind.
- 25
30
5. Temperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**
eine, einen Mikrocomputer enthaltende elektronische Steuereinrichtung (66) zur Steuerung oder Regelung der Temperatur des Feuchtwassers und/oder des Kaltwassers mittels der Kühlanlage (190) in Abhängigkeit von einer Temperatur (68, 208, 214).
- 35
40
6. Temperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß ein Kaltwasserkreislauf (80, 82 83, 84, 85, 2, 107, 88) zur Rezirkulation des Kaltwassers vom ersten Vorratsbehälter (80) über die Kühlanlage (190) zu einer Kaltwasser-Wärmeaustauschvorrichtung (2) des betreffenden Rotationskörpers (6, 107), und wieder zurück zum ersten Vorratsbehälter (80),vorgesehen ist.
- 45
50
7. Temperierungssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Kaltwasserkreislauf (80, 84, 85, 2, 107, 88) eine aus dem ersten Vorratsbehälter (80) Kaltwasser herausfördernde erste Pumpe (82)
- 55
- aufweist, und daß stromabwärts der Pumpe (82) eine Entlüftungsleitung (92) an den Kaltwasserkreislauf angeschlossen ist, welche in den ersten Vorratsbehälter (80) für Kaltwasser mündet.
8. Temperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß ein Feuchtwasserkreislauf (132, 138, 139, 140, 180, 142, 170, 146, 120, 150, 154, 158) zur Rezirkulation des Feuchtwassers vom zweiten Vorratsbehälter (132) über die Kühlanlage (190) zu dem betreffenden Rotationskörper (6, 122), und wieder zurück zum zweiten Vorratsbehälter (132), vorgesehen ist.
9. Temperierungssystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Feuchtwasserkreislauf (132, 138, 139, 140, 180, 142, 170, 146, 120, 150, 154, 158) eine Feuchtwasser aus dem zweiten Vorratsbehälter (132) herausfördernde zweite Pumpe (138) aufweist, und daß von einer stromabwärts der Kühlanlage (190) gelegenen Stelle aus eine Bypassleitung (182) in den zweiten Vorratsbehälter (132) zurückführt, über welche das Feuchtwasser wahlweise in den zweiten Vorratsbehälter (132) statt zu dem zu befeuchtenden Rotationskörper (6 , 122) zurückgeführt werden kann.
10. Temperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Temperatur und/oder Strömungsgeschwindigkeit des Kaltwassers in Abhängigkeit von einem Temperatur-Sollwert und dem jeweiligen Temperatur-Istwert einer Druckplattenoberfläche (4) eines Druckplattenzylinders (6) eingestellt oder geregelt wird.
11. Temperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß Kaltwasser (130) aus dem ersten Vorratsbehälter (80) über einen weiteren Wärmetauscher (52) einer Blasluftkühlvorrichtung (2) zur Kühlung von Luft, welche auf den betreffenden Rotationskörper (6) geblasen wird, und alternativ oder gleichzeitig zu Farbverreiberwalzen (107) eines Farbwerkes (106), welches Druckfarbe von einer Farbquelle (108) auf die Druckplattenoberfläche (4) überträgt, zu ihrer Kühlung zugeführt werden kann.
12. Temperierungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Kühlanlage (190) einen Kältemittelkreislauf enthält, in welchem zur Kälteerzeugung Kältemittel wechselweise vom gasförmigen Zustand in einen flüssigen Zustand verdichtet und anschließend wieder in den gasförmigen Zustand expandiert wird; daß ein Kaltwasserkreislauf (80, 82, 83, 84, 85, 2, 88, 80) vorgesehen ist, dessen Kaltwasser (130) von einer ersten Pumpe (82) aus dem ersten Vorratsbehälter (80) durch eine Wärmetauschervorrichtung (82, 83, 84, 88, 140, 93, 202, 204, 222) der Kühlanlage (190) und dann durch einen Wärmetauscher (52) einer Blasluftkühlvorrichtung (2) gepumpt wird und anschließend in den ersten Vorratsbehälter (80) zurückströmt; daß die Blasluftkühlvorrichtung (2) derart ausgebildet ist, daß sie vom Kaltwasser gekühlte Luft gegen den zu kühlenden Rotationskörper bläst; daß ein Feuchtwasserkreislauf (132, 138, 139, 140, 142, 120, 152, 156, 158, 132) vorgesehen ist, dessen Feuchtwasser (124) von einer zweiten Pumpe (138) aus dem zweiten Vorratsbehälter (132) durch die Wärmetauschervorrichtung (84, 140, 202, 204, 222) der gleichen Kühlanlage (190) und dann in eine Feuchtwasserwanne (120) gepumpt wird, aus welcher ein Teil des Feuchtwassers von einer darin rotierenden Walze (122) aufgenommen und dann auf die Oberfläche (4) eines rotierenden Druckplattenzylinders (6) übertragen wird, und überschüssiges Feuchtwasser aus der Feuchtwasserwanne (120) in den zweiten Vorratsbehälter (132) zurückgeleitet wird.

Feuchtwassers (124) dient.

13. Temperierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Vorratsbehälter (80) und der zweite Vorratsbehälter (132) je mindestens einen Flüssigkeits-Niveausensor (91, 134) enthalten, der in Abhängigkeit vom Flüssigkeitsniveau ein Signal erzeugt.
14. Temperierungssystem nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmetauschervorrichtung der Kühlanlage (190) mindestens zwei Wärmetauscher (84, 140) aufweist, die im Kältemittelkreislauf parallel zueinander geschaltet sind und deren Kältemittelströmung unabhängig voneinander einstellbar oder regelbar (202, 208, 204, 214) ist, und zwar für jeden dieser Wärmetauscher (84, 140) in Abhängigkeit von einem eigenen Temperatur-Sollwert, daß mindestens einer (84) dieser Wärmetauscher zur Kühlung des Kaltwassers (130) und mindestens ein anderer (140) dieser Wärmetauscher zur Kühlung des

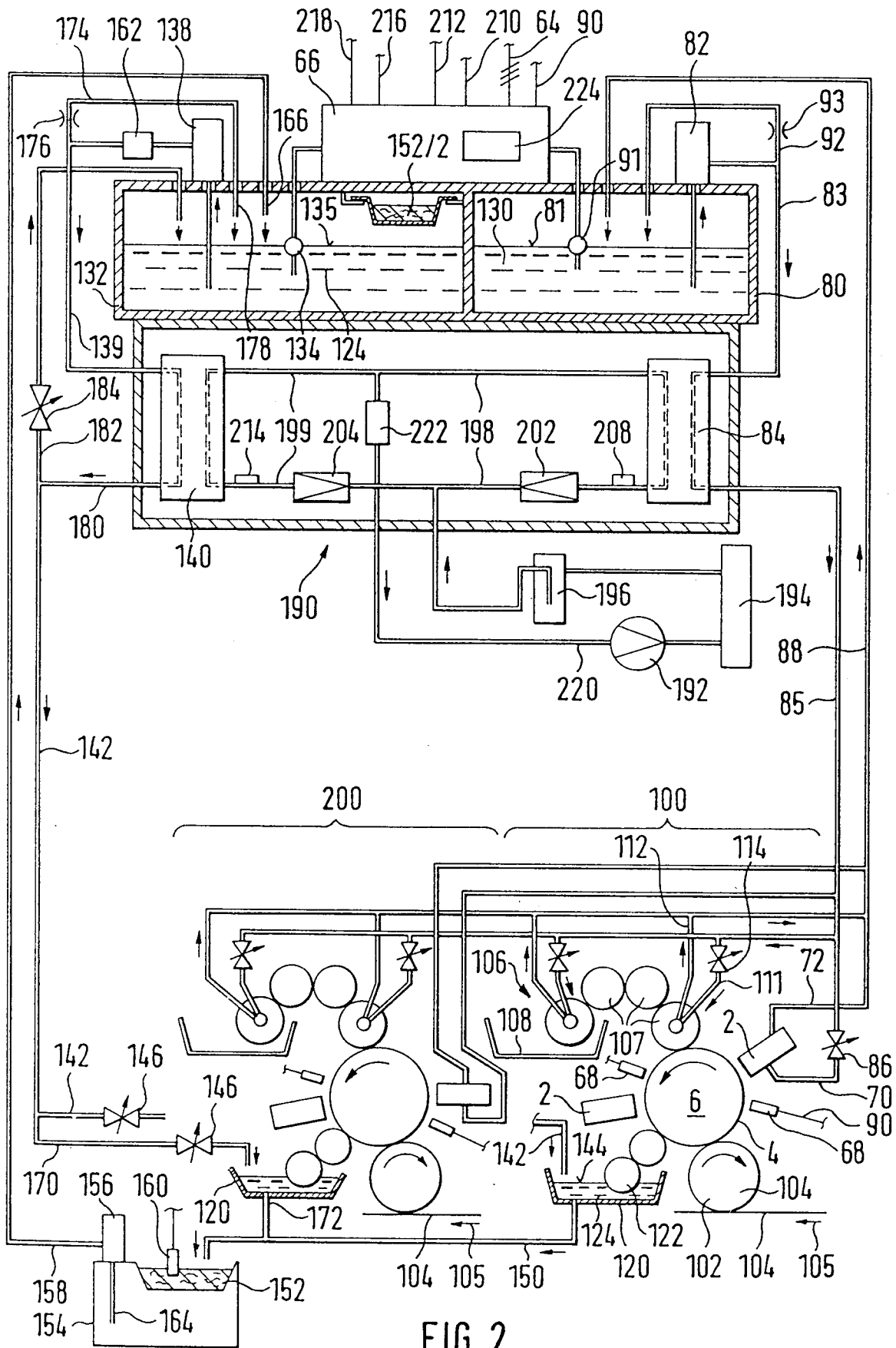


FIG. 2

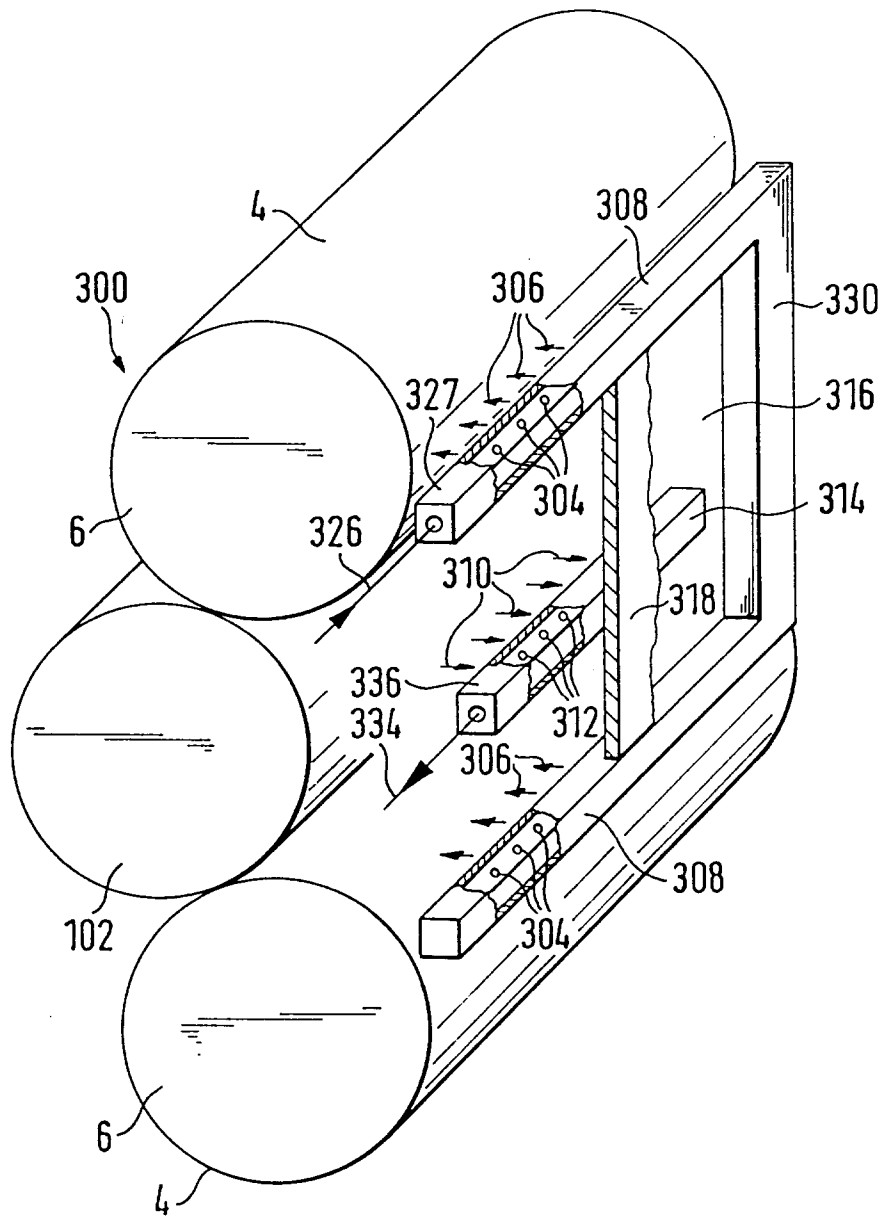
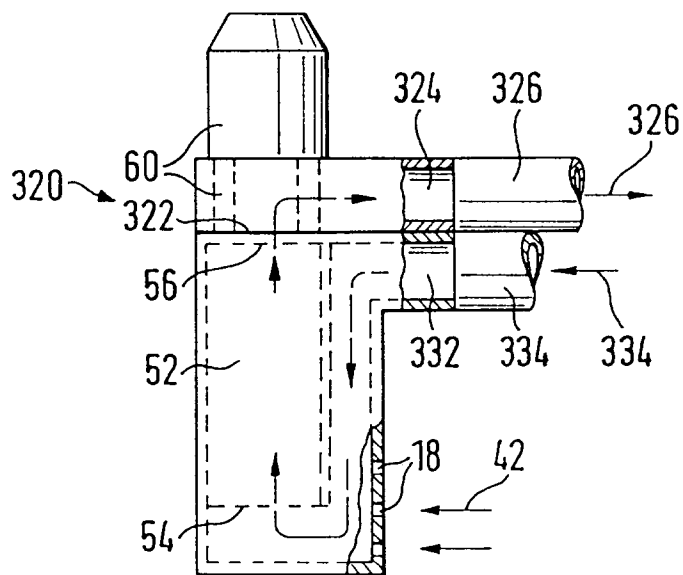


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 0826

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 153 (M-226)(1298) 5. Juli 1983 & JP-A-58 062 053 (SHINOHARA TEKKOSHO K. K.) * Zusammenfassung * ---	1	B41F13/22
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 274 (M-841)23. Juni 1989 & JP-A-10 072 846 (DAINIPPON PRINTING COMPANY) * Zusammenfassung * ---	1	
A	US-A-2 022 635 (DURHAM) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-3 318 018 (N. M. STEELE ET AL.) * das ganze Dokument * ---	1	
A	GB-A-115 970 (THE AMALGATED PRESS) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-1 749 316 (J. P. CATLIN) * das ganze Dokument * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. Januar 1994	Prüfer Meulemans, J-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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)