

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 065 783
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82104556.4

(51) Int. Cl.³: **B 41 F 23/04**
F 26 B 21/06

(22) Anmeldetag: 25.05.82

(30) Priorität: 25.05.81 DE 3120738

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.12.82 Patentblatt 82/48

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(71) Anmelder: Windmüller & Hölscher
Münsterstrasse 48-52
D-4540 Lengerich i.W.(DE)

(72) Erfinder: Helbig, Helmut, Dr.
Wiesenstrasse 18
D-4540 Lengerich(DE)

(72) Erfinder: Verlemann, Manfred
Hammerschlag 4
D-4530 Ibbenbüren(DE)

(72) Erfinder: Köwener, Günter
Wallheckenstasse 2
D-4540 Lengerich(DE)

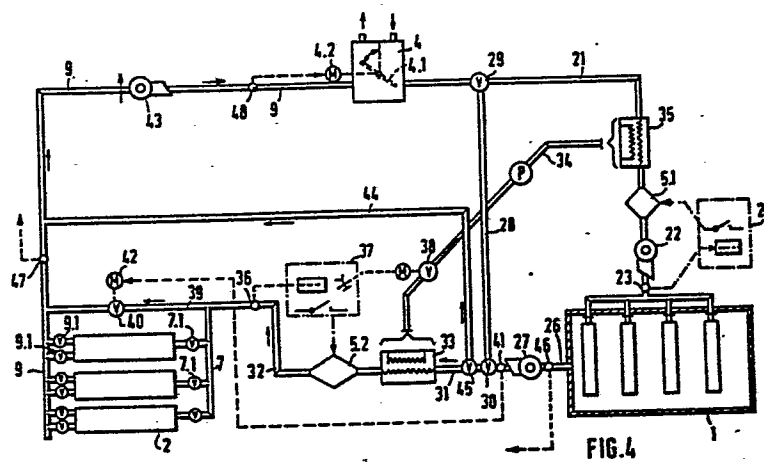
(74) Vertreter: Lorenz, Eduard et al,
Rechtsanwälte Lorenz, Eduard - Seidler, Bernhard
Seidler, Margrit - Gossel, Hans-K. Philipps, Ina, Dr.
Widenmayerstrasse 23
D-8000 München 22(DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von bedruckten oder beschichteten Bahnen.

(57) Bei einem Verfahren zum Trocknen von bedruckten oder beschichteten Bahnen (11) wird die durch Trockenkammern (1; 2) laufende oder von Trockenhauben abgedeckte Bahn (11) mit erwärmter Luft angeblasen, von der ein Teil bis zum Erreichen der gewünschten Lösungsmittelkonzentration im Kreislauf geführt und ein anderer Teil als Frischluft ständig zugeführt wird. Die aus dem Kreislauf abgezogene Luft wird mit der gewünschten Lösungsmittelkonzentration einem Nachverbrenner oder einer Wiedergewinnungsanlage zugeführt. Um ein Trocknungsverfahren zu schaffen, bei dem nur so wenig zu reinigende Luft anfällt, daß sich Reinigungsanlagen für diese zu vertretbaren Kosten installieren lassen, wird die Luft solange im Kreislauf geführt, bis sie sich etwa auf einem 0,5 UEG (untere Explosionsgrenze) entsprechenden Wert mit Lösungsmitteln angereichert hat und dann erst abgezogen.

EP 0 065 783 A1

./...



0065783

33 707 G/we

5. Mai 1981

Windmöller & Hölscher, 4540 Lengerich

Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen
von bedruckten oder beschichteten Bahnen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen von bedruckten oder beschichteten Bahnen, bei dem die durch Trockenkammern laufende oder von Trockenhauben abgedeckte Bahn mit erwärmter Luft angeblasen wird, von der ein Teil bis zum Erreichen der gewünschten Lösungsmittelkonzentration im Kreislauf geführt und ein Teil als Frischluft ständig zugeführt und die aus dem Kreislauf abgezogene Luft mit der gewünschten Lösungsmittelkonzentration einem Nachverbrenner oder einer Wiedergewinnungsanlage zugeführt wird, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Die Leistung von Druckmaschinen hängt ganz wesentlich von der Geschwindigkeit ab, mit der die bedruckten Bahnen getrocknet werden können, so daß die erreichbaren Druckleistungen mehr von der Trocknungsgeschwindigkeit als von der an sich möglichen Maschinengeschwindigkeit abhängen. Die Trocknungsleistung kann durch Erhöhung der Temperatur der Trocknungsluft mit der die Sättigungsgrenze steigt, und durch Erhöhung des Luftdurchsatzes gesteigert werden. Die Temperatur der Trocknungsluft muß jedoch unterhalb von Bereichen gehalten werden, in denen eine Schädigung oder ein Schrumpfen des Materials eintreten könnte, und der Luftdurchsatz läßt sich auch nicht beliebig steigern, zumal die Umwälzung und das Erwärmen beträchtlicher Luftmengen erhebliche Kosten verursacht.

Weitere Beschränkungen ergeben sich aus gesetzlichen Bestimmungen für Abluft, die Lösungsmittelkonzentrationen in der ins Freie abgeblasenen Trocknungsluft nur bis maximal $0,3 \text{ g/m}^3$ zulassen, wobei als Lösungsmittel üblicherweise Äthanol, A-Glykol, Ä-Acetat oder Toluol verwendet werden. Die gesetzlich zulässigen Höchstkonzentrationen von Lösungsmitteln in der Abluft in Bezug auf Explosionsschutz werden jedoch gegenwärtig teilweise nicht erreicht, sodaß stillschweigend Lösungsmittelkonzentrationen bis 10 g/m^3 und mehr geduldet werden. Würden die gesetzlichen Bestimmungen eingehalten werden, wären Reinigungsanlagen erforderlich, deren Kosten wegen der anfallenden großen Mengen an zu reinigender Abluft etwa die Kosten der Druckmaschinen selbst erreichen würden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Trocknungsverfahren zu schaffen, bei dem nur so wenig zu reinigende Abluft anfällt, daß sich für diese Reinigungsanlagen zu vertretbaren Kosten installieren lassen.

- 3 -

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Luft solange im Kreislauf geführt wird, bis sie sich auf einen vorwählbaren Wert, z.B. 0,5 UEG (Untere Explosionsgrenze) mit Lösungsmittel angereichert hat, und erst dann abgezogen wird. Die Explosionsschutzbestimmungen lassen Lösungsmittelkonzentrationen bis 0,5 UEG zu, die mehr als hundertmal so hoch sind wie die gesetzlich zulässigen Lösungsmittelkonzentrationen der ins Freie geblasenen Abluft. Beispielsweise bei Temperaturen über 50° liegt die 0,5 UEG entsprechende Lösungsmittelkonzentration noch weit unter der Sättigungsgrenze der Trocknungsluft an Lösungsmittel, so daß die trocknenden Eigenschaften der im Kreislauf geführten Trocknungsluft bis zu einem 0,5 UEG entsprechenden Konzentrationsgrad merklich nicht beeinträchtigt sind. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren wird also die Trocknungsluft bis zu dem nach den Explosionsschutzbestimmungen maximal zulässigen Konzentrationswert mit Lösungsmittel beladen, so daß die Trocknungsluft zur Trocknung in der höchstzulässigen Weise ausgenutzt wird und nur die geringstmöglichen Mengen an Abluft an nachgeschaltete Reinigungsanlagen abgegeben werden müssen.

Ausführungsbeispiel Flexodruckmaschinen.

Bei Flexo-Druckmaschinen ist es erforderlich, zwischen den einzelnen Farbwerken zu trocknen, damit die Farben wenigstens so trocken sind, daß die nächste Farbschicht aufgetragen werden kann, ohne daß ein Schmieren oder Ineinanderlaufen zu befürchten ist. Neben dieser Zwischenfarbwerkstrocknung muß eine sogenannte Brückentrocknung vorgesehen werden, bei der die Bahn durch eine Trockenkammer läuft. Bis-

- 4 -

her war es üblich, zur Zwischenfarbwerkstrocknung und zur Brückentrocknung voneinander unabhängige Trocknungsluftkreisläufe vorzusehen. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß :

die Luft im Kreislauf der Reihe nach durch die Trockenkammer der Brücke und mindestens eine Teilmenge durch die Trockenhauben der einzelnen Druckwerke geleitet und die im Bereich der Einlaufschlitze und gegebenenfalls auch Auslaufschlitze der Trockenkammer bzw. der Trockenhauben eintretende Falschlufft abgesaugt wird. Dadurch, daß die Farbwerkstrocknung und die Brückentrocknung in einem Trockenluftkreislauf in Reihe geschaltet sind, kann nicht nur die im Kreislauf gehaltene Luftmenge verringert werden, sondern diese wird bei jedem Umlauf auch zweimal mit Lösungsmittel beladen, so daß sich die gewünschten hohen Lösungsmittelkonzentrationen früher erreichen lassen. Die gewünschten hohen Lösungsmittelkonzentrationen lassen sich allerdings nur erreichen, wenn der Falschlufftzutritt derart verringert wird, daß eine Verdünnung der Trocknungsluft unter die gewünschte hohe Konzentration vermieden wird. Da sich die Ein- und Auslaufschlitze für die Bahn nicht beliebig verkleinern lassen, weil die Bahn flattert, muß die Falschlufft zum Verhindern des Eintritts in den Schlitzbereichen abgesaugt werden. Dennoch läßt sich nicht verhindern, daß sich die im Kreislauf befindliche Trocknungsluft durch Ansaugen von Falschlufft ständig vermehrt. Es muß also ständig eine gewisse Luftmenge aus dem Kreislauf über die Mischkammer, wie sie beispielsweise aus der DE-AS 12 62.296 bekannt ist, abgeführt werden. Dabei kann der Kreislauf so eingestellt werden, daß die aus der Mischkammer abgeführte Luft die gewünschte hohe Konzentration hat und durch den Zutritt von Zuluft und Falschlufft die im Kreislauf geführte Umluft gerade auf den zulässigen Konzentrationswerten gehalten wird. Es ist auch möglich, die im Kreislauf

geführte Luft nach ihrer Anreicherung auf den höchstzulässigen Konzentrationswert insgesamt oder teilweise abzuführen und durch Frischluft zu ersetzen.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einer Mischkammer, mindestens einem Umwälzgebläse und mindestens einer Heizkammer zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß die Trockenkammer der Brücke, die parallel geschalteten Trockenhauben der einzelnen Druckwerke, die Mischkammer, das Umwälzgebläse und die Heizkammer durch diese verbindende Rohre in Reihe geschaltet sind. Die Eingangs- und Ausgangsschlitze der Trockenkammer und der Trockenhauben sind dabei zweckmäßigerweise von ringförmigen Saugdichtungen umgeben. Weiterhin können zum teilweisen Überbrücken der Trockenhauben der Druckwerke Bei-Pass-Leitungen vorgesehen sein, weil üblicherweise die für die Zwischenfarbwerkstrocknung benötigte Luftmenge kleiner sein wird als die für die Brückentrocknung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Kreislaufs der Brückentrocknung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Kreislaufs der Zwischenfarbwerkstrocknung,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Flexodruckmaschine in schematischer Darstellung und

Fig. 4 eine schematische Darstellung des Trocknungskreislaufes, in dem die Zwischenfarbwerkstrocknung und die Brückentrocknung hintereinandergeschaltet sind.

Mit 1 ist die Brücken- und mit 2 die Druckwerkstrockenvorrichtung bezeichnet. Durch einen Ventilator 3 wird Frischluft über eine Mischkammer 4, wie sie beispielsweise aus der DE-AS 12 62 296 bekannt ist, angesaugt, in einer Heizkammer 5 erwärmt und durch ein Thermometer 6 gemessen, über ein Verteilerrohr 7 den einzelnen Schlitzdüsen 1.1 der Brücke 1 bzw. den einzelnen Schlitzbläsern 2.2 der Druckwerkstrockenvorrichtung 2 zugeführt. Von dort wird die mit Lösungsmitteln beladene Warmluft zusammen mit der von der Seite der bedruckten Bahn hereingesaugten Leckluft durch einen Ventilator 8 über eine gemeinsame Absaugleitung 9 aus den Trockenkästen 1.3 bzw. 2.3 abgesaugt und der Mischkammer 4 zugeführt, wo sie je nach Stellung der Stellklappe 4.1 entweder ins Freie entlassen oder eventuell zusammen mit Frischluft wieder dem Trockenprozess zugeführt wird.

In Fig. 3 ist die Anordnung der Brücke 1 sowie der Trockenkästen 2 am Druckwerk ersichtlich. Der Vorgang der Trocknung wird nun anhand des Laufes der zu bedruckenden Bahn erläutert. Die Bahn 11 wird von einer Vorratsrolle 12 abgezogen, über Leitwalzen 13 dem Druckwerk 14 zugeführt, wo sie durch die einzelnen Klischeezylinder 15 bedruckt wird. Zwischen den einzelnen Klischeezylindern 15 sind Trockenkästen 2.3 angeordnet, in denen Warmluft auf die frisch bedruckte Bahn 11 aufgeblasen wird. Die Bahn wird sodann dem Trockenkasten 1 auf der Brücke 16 zugeleitet, wo die restlichen Lösungsmittel der Bahn 11 durch Aufblasen von Warmluft entzogen werden. Die Bahn kommt dann über eine Druckbeobachtungsstation 17 zur Aufwickelstation 18, wo sie zu einer Vorratsrolle 19 aufgewickelt wird.

Eine Erhöhung der Lösungsmittelkonzentration bis auf einen 0,5 UEG entsprechenden Wert läßt sich jedoch bei den anhand der Fig. 1 und 2 erläuterten Zwischenfarbwerks- und Brückentrocknungen wegen der in beiden Kreisläufen notwendigerweise erforderlichen großen Luftmengen nicht erreichen.

Um die gewünschte hohe Lösungsmittelkonzentration der Trocknungsluft zu erreichen, werden in der aus Fig. 4 ersichtlichen Weise die anhand der Fig. 1 und 2 erläuterten bekannten Kreisläufe in Reihe geschaltet. Dadurch läßt sich die pro Zeiteinheit umgewälzte Luft beispielsweise von $200 \text{ m}^3/\text{min.}$ auf $100 \text{ m}^3/\text{min.}$ reduzieren.

Bei der Reihenschaltung entsprechend Fig. 4 wird Luft durch eine einzige Mischkammer 4 über eine Leitung 21 von einem Ventilator 22 angesaugt und in einer Heizkammer 5 vorgewärmt, die mittels eines Temperaturfühlers 23 und einer dazugehörigen Steuereinrichtung 24 gesteuert wird. Die Warmluft gelangt zu dem Trockenkasten der Brücke 1 und wird von dort zusammen mit der Leckluft durch eine Saugleitung 26 mittels eines Ventilators 27 den Trockenkästen 2 am Druckwerk durch Leitungen 31, 32 zugeführt. Falls am Druckwerk 2 relativ weniger Trocknung als an der Brücke 1 notwendig ist, kann die Druckwerkstrocknung durch einen Beipass 28 teilweise umgangen werden. Zum Einschalten des Beipasses 28 sind Klappen 29, 30 vorgesehen.

Die Luft kann durch eine weitere Heizkammer 5.2 weiter angewärmt werden, wenn dies notwendig ist. In der Leitung 31, 32 ist ein Wärmetauscher 33 angeordnet, der seine Wärme über eine Leitung 34 an einen in der Leitung 21 angeordneten Wärmetauscher 35 abgibt. Dadurch reduziert sich die von der Heizkammer 5.1 auf-

zubringende Wärmeleistung. In der Leitung 32 ist ein Temperaturfühler 36 angeordnet, dessen Signal in einer Steuereinrichtung 37 verarbeitet wird, die entweder die Heizkammer 5.2 mit Strom beschickt oder ein in der Leitung 34 angeordnetes Ventil 38 betätigt, je nachdem, ob das Druckwerk 2 wärmere oder kältere Luft erhalten soll. Die Warmluft gelangt von der Leitung 32 zu den am Druckwerk angeordneten Trockenkästen 2, der jeder für sich durch Stellklappen 7.1 bzw. 9.1 abgesperrt werden können. Die Zuluft kann aber auch durch einen Bypass 39, in dem eine Stellklappe 40 angeordnet ist, unter Umgehung der Trockenkästen 2 direkt oder zum Teil der Absaugleitung 9 zugeführt werden. Hinter dem Ventilator 27 ist ein Druckmeßgerät 41 angeordnet, mit dem der die Stellklappe 40 bewegende Stellmotor 42 beeinflußt wird. In der Leitung 9 ist ein Ventilator 43 angeordnet, der die umzuwälzende Luft von den am Druckwerk angeordneten Trockenkästen 2 absaugt und an die Mischkammer 4 weiterleitet. Von der Leitung 31 zweigt ein Bypass 44 ab, der zur Leitung 9 führt, in die er vor dem Ventilator 43 einmündet. Der Durchfluß durch den Bypass 44 kann durch eine Stellklappe 45 eingestellt werden.

Die Stellklappe 4.1 der Mischkammer 4 ist durch einen Stellmotor 4.2 steuerbar eingerichtet. In der Leitung 26 vor dem Ventilator 27, in der Leitung 9 zwischen den Bypässen 39 und 44 sowie nach dem Ventilator 43 ist je ein Meßgerät 46, 47, 48 angeordnet, mit dem die Konzentration an Lösungsmitteln der in den Leitungen zirkulierenden Warmluft gemessen wird. In einer nicht dargestellten Steuerelektrik werden die von den Meßgeräten 46 bis 48 ausgeworfenen Werte verarbeitet und in Steuerimpulse für den Stellmotor 4.2 umgeformt. Die Meßgeräte 46 bis 48 arbeiten kontinuierlich und sind einstellbar auf die verwendeten organischen Lösungsmittel. Ihre

Steuersignale sind einstellbar auf einem prozentualen UEG-Wert (untere Explosionsgrenze), nach den derzeitigen Sicherheitsregeln vorzugsweise 50 %. Falls die Stellklappe 4.1 bereits ganz geöffnet hat oder sich nicht weiter öffnen läßt, weil sie klemmt oder wegen eines sonstigen Hindernisses, ist in der dazugehörigen nicht dargestellten Steuerelektrik ein Ausgang vorgesehen, der durch eine elektrische Leitung mit dem Hauptantrieb der Druckmaschine verbunden ist und über den die Geschwindigkeit der Maschine solange reduziert wird, bis der gewählte und eingestellte maximal zulässige Konzentrationswert wieder erreicht ist. Die Meßgeräte 46 bis 48 sind mit einer Selbstüberwachungseinrichtung ausgerüstet, d.h. bei Versagen der Konzentrationskontrolle werden entsprechende Sicherheitsmaßnahmen eingeleitet, wie Öffnen der Steuerklappe 4.1 bzw. Reduktion der Maschinengeschwindigkeit.

P a t e n t a n s p r ü c h e .

1. Verfahren zum Trocknen von bedruckten oder beschichteten Bahnen, bei dem die durch Trockenkammern laufende oder von Trockenhauben abgedeckte Bahn mit erwärmter Luft angeblasen wird, von der ein Teil bis zum Erreichen der gewünschten Lösungsmittelkonzentration im Kreislauf geführt und ein Teil als Frischluft ständig zugeführt wird, und bei dem die aus dem Kreislauf abgezogene Luft mit der gewünschten Lösungsmittelkonzentration einem Nachverbrenner oder einer Wiedergewinnungsanlage zugeführt wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Luft solange im Kreislauf geführt wird, bis sie sich auf einen vorgewählten Wert, z.B. 0,5 UEG (untere Explosionsgrenze) mit Lösungsmitteln angereicherter hat, und erst dann abgezogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Druckmaschinen, vorzugsweise Flexo-Druckmaschinen, die Luft im Kreislauf der Reihe nach durch die Trockenkammer der Brücke und mindestens eine Teilmenge durch die Trockenhauben der einzelnen Druckwerke geleitet und die im Bereich der Einlaufschlitze und gegebenenfalls auch Auslaufschlitze der Trockenkammer bzw. der Trockenhauben eintretende Falschlufte abgesaugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Trockenkammer und Trockenhauben strömenden Luftmengen von der Konzentrationssteuerung nicht beeinflußt werden.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2 mit einer Mischkammer, mindestens einem Umwälzgebläse und mindestens einer Heizkammer, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockenkammer der Brücke, die parallelgeschalteten Trockenhauben der einzelnen Druckwerke, die Mischkammer, das Umwälzgebläse und die Heizkammer durch diese verbindende Rohre in Reihe geschaltet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintritts- und Austrittsschlitze der Trockenkammer sowie der Trockenhauben mit ringförmigen Saugdichtungen umgeben sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zum teilweisen Überbrücken der Trockenhauben der Druckwerke Bypassleitungen vorgesehen sind.

1/4

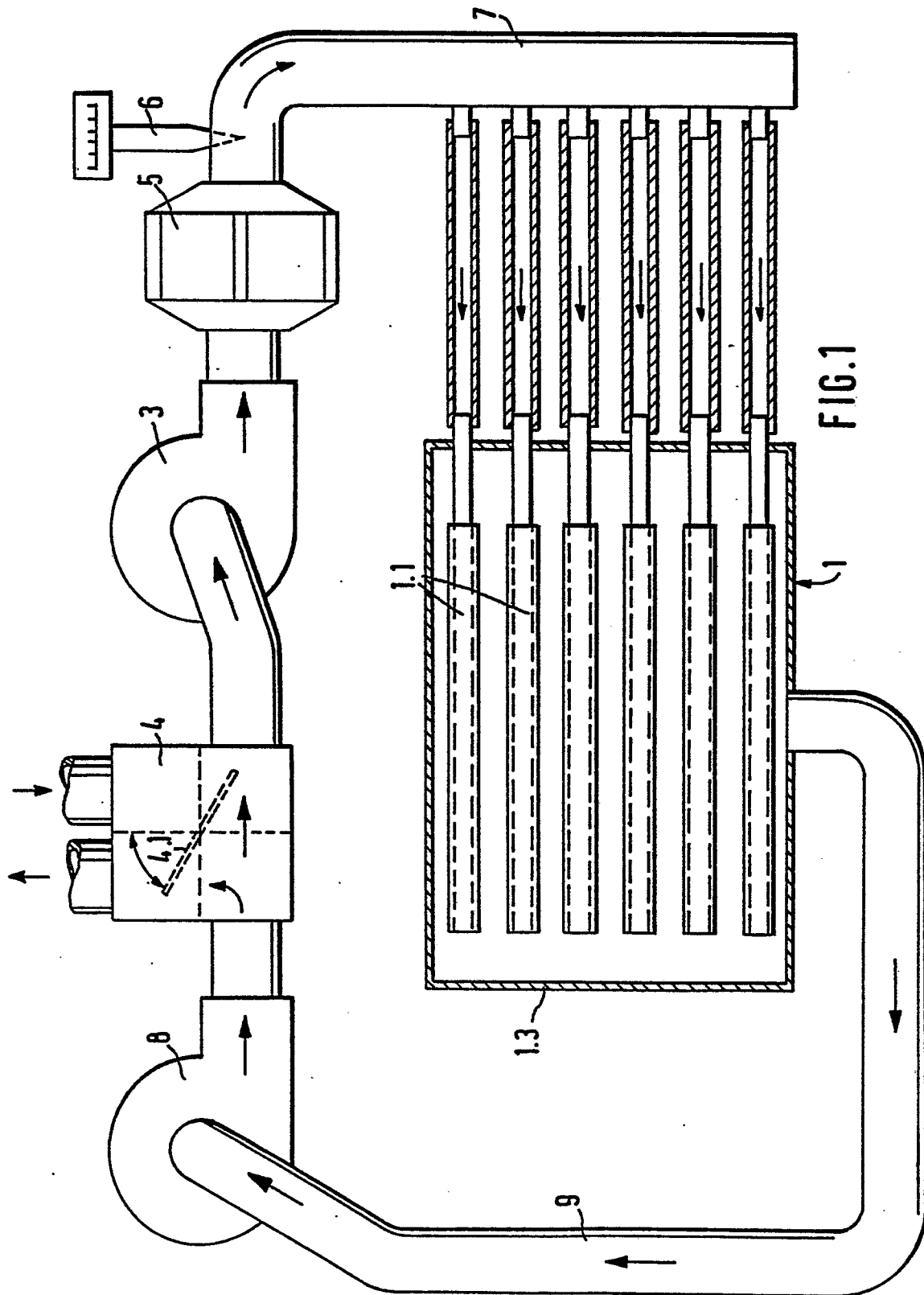


FIG. 1

2/4

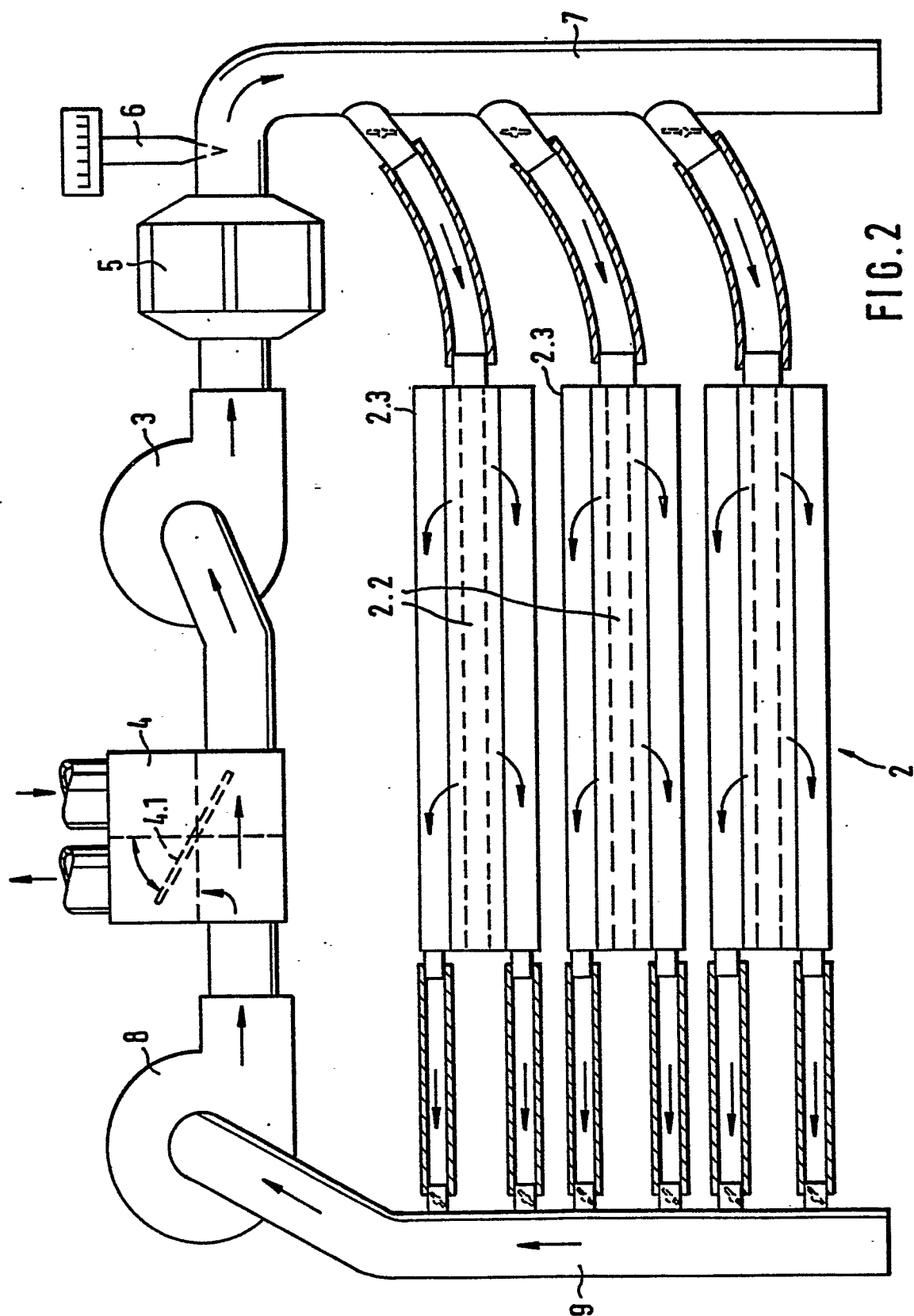


FIG. 2

3 / 4

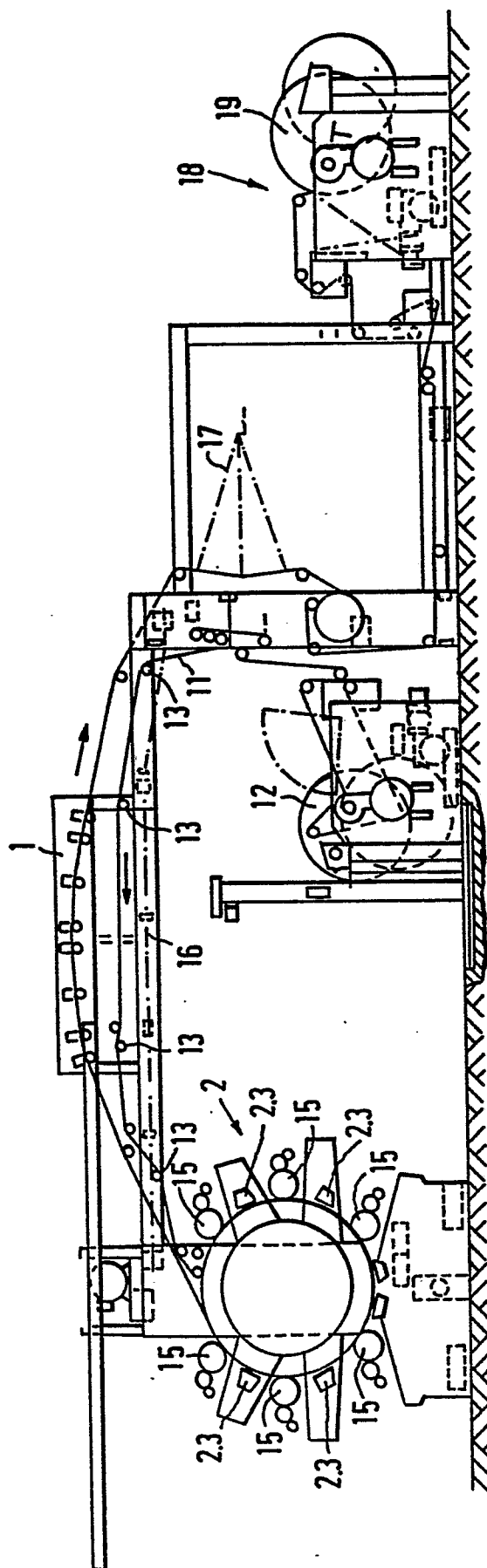
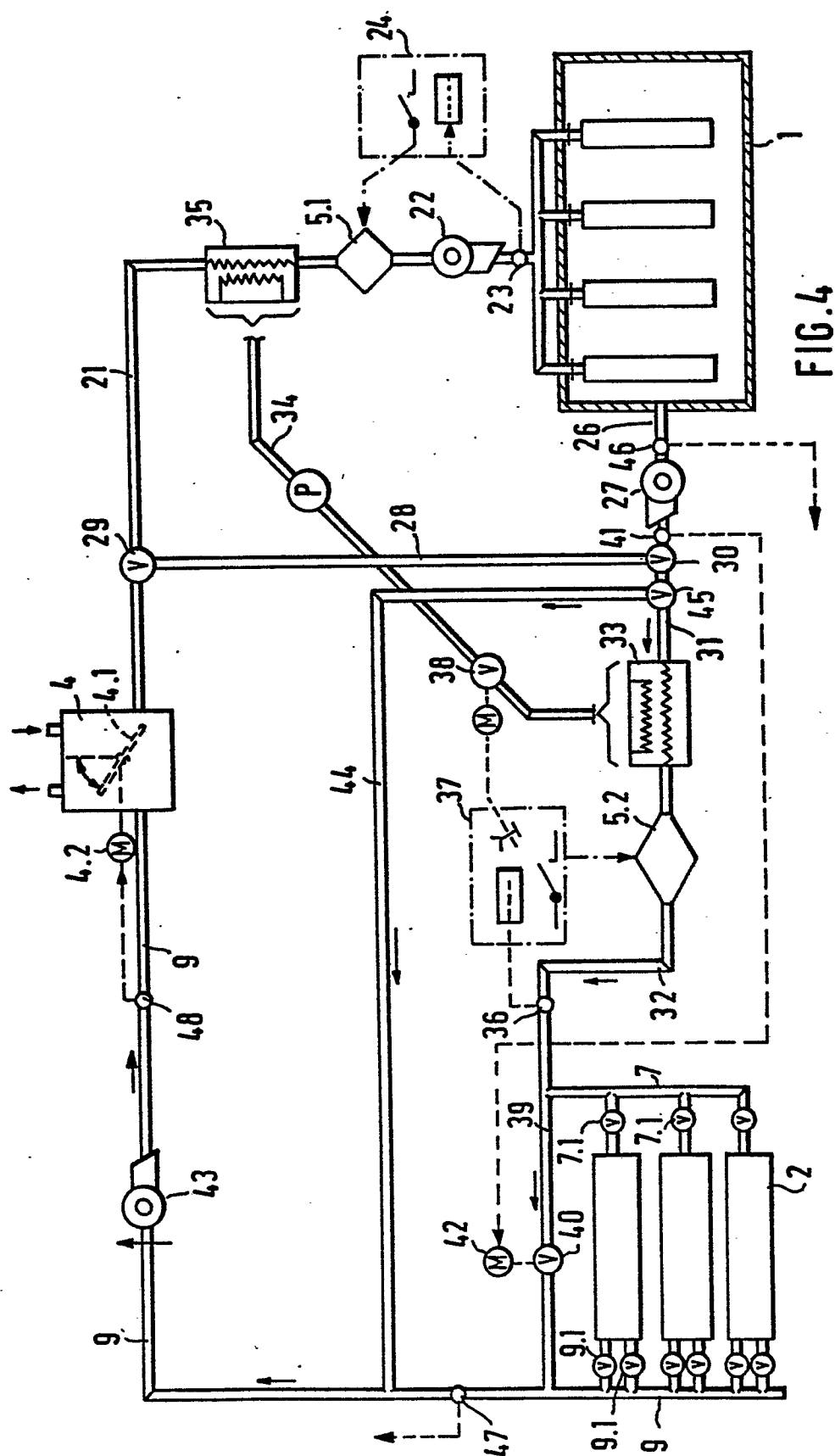


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0065783

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 4556

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 9)
X	US-A-4 150 495 (STERN) * Zusammenfassung; Spalte 1, Zeilen 1-49; Spalte 5, Zeile 28 - Spalte 6, Zeile 21; Figur 1 * & DE - A - 2 917 876	1-3	B 41 F 23/04 F 26 B 21/06
X	DE-A-2 150 259 (BURDA) * Seite 10, Zeile 2 - Seite 11, Zeile 11; Figur 2 *	1	
A	DE-C- 701 547 (KOENIG & BAUER) * Insgesamt *	2,4,6	
A	DE-A-2 608 661 (MOESTUE) * Anspruch 9; Figur 6 *	5	
A,D	DE-B-1 262 296 (WINDMOELLER & HOLSCHER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 9)
			B 41 F F 26 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04-08-1982	Prüfer LUTZ C.H.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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			