



(11)

EP 3 168 559 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.04.2020 Patentblatt 2020/14

(51) Int Cl.:
F26B 13/16 ^(2006.01) **F26B 21/00** ^(2006.01)
F26B 21/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16203016.7**

(22) Anmeldetag: **14.08.2012**

(54) **HEIZSYSTEM ZUM ERWÄRMEN EINES GASFÖRMIGEN BEHANDLUNGSMEDIUMS FÜR EINEN TROCKNER**

HEATING SYSTEM FOR HEATING A GASEOUS TREATMENT MEDIUM FOR A DRIER

SYSTÈME DE CHAUFFAGE POUR RÉCHAUFFER UN AGENT DE TRAITEMENT GAZEUX POUR UN SÉCHOIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **21.09.2011 DE 102011113837**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.2017 Patentblatt 2017/20

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
12746351.1 / 2 758 736

(73) Patentinhaber: **Trützschler Nonwovens &
Man-Made Fibers GmbH
63329 Egelsbach (DE)**

(72) Erfinder: **BÖHN, Markus
63512 Hainburg (DE)**

(74) Vertreter: **dompatent von Kreisler Selting Werner -
Partnerschaft von Patent- und Rechtsanwälten
mbB
Deichmannhaus am Dom
Bahnhofsvorplatz 1
50667 Köln (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 0 421 182 DE-A1- 3 832 632
DE-A1- 4 304 244 US-A- 5 033 207
US-A- 5 937 538**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 168 559 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erwärmen eines gasförmigen Behandlungsmediums für eine Vorrichtung zum Behandeln eines vorzugsweise bahnförmigen Guts nach Anspruch 1 sowie eine Luftaufbereitungsanlage nach Anspruch 9.

[0002] Die aus der US 5937538A sowie der DE 3832632A1 bekannten Heizsysteme werden meist für Trockner zum Trocknen eines vorzugsweise bahnförmigen Guts verwendet. Die Heizsysteme dienen dazu, ein gasförmiges Behandlungsmedium zu erwärmen, mit dem innerhalb einer Trockenkammer des Trockners ein vorzugsweise bahnförmiges Gut getrocknet werden kann. Ein solches Heizsystem weist häufig einen Gasbrenner als Heizeinrichtung auf. Das von der Trockenkammer rückgeführte, abgekühlte Behandlungsmedium wird dann zum Erwärmen mit einem von der Heizeinrichtung erwärmten Heizmedium gemischt. Das Gemisch wird dann als erwärmtes gasförmiges Behandlungsmedium der Trockenkammer zu Trocknen des bahnförmigen Guts zugeführt. Die EP 0421182A2 beschreibt eine Vorrichtung zur Trocknung eines bahnförmigen Gutes mittels einer Siebtrommel, wobei in dem Innenraum der Siebtrommel nicht vorgewärmte Umgebungsluft zugeführt wird und anschließend mit einem Gasbrenner erneut aufgeheizt wird. In den letzten Jahren besteht jedoch zunehmend Bedarf an effizienteren Heizsystemen, um Energie einzusparen.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher ein Verfahren zum Erwärmen eines gasförmigen Behandlungsmediums und eine Luftaufbereitungsanlage zu schaffen, das bzw. die weniger Energie benötigt und somit effizienter ist.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale der Ansprüche 1 und 9.

[0005] Bei dem bisherigen Stand der Technik wird das gasförmige Behandlungsmedium häufig innerhalb des Behandlungsraums aufgewärmt. Ebenso wird beim bisherigen Stand der Technik die Abluft direkt von dem Behandlungsraum aus abgeführt und die Frischluft wird direkt in den Behandlungsraum eingeführt. Somit müssen beim bisherigen Stand der Technik die Gase, die unterschiedliche Temperaturen aufweisen, sich erst innerhalb des Behandlungsraums mischen. Dies führt häufig zu nicht erwünschten und schlecht vorhersagbaren Strömungsverhältnisse innerhalb des Behandlungsraums.

[0006] Das vorliegende Verfahren hat den Vorteil, dass die gesamte Luftaufbereitung extern erfolgt. Somit wird das erwärmte und aufbereitete, gasförmige Behandlungsmedium mit der gewünschten Temperatur dem Behandlungsraum zugeführt und muss sich nicht erst in dem Behandlungsraum mischen. Dies verbessert die Strömungsverhältnisse innerhalb des Behandlungsraums.

[0007] Bevor das rückgeführte, gasförmige Behandlungsmedium erwärmt wird, wird ein Teil des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums als Abluft abge-

führt.

[0008] Dies hat den Vorteil, dass der Teil, der als Abluft abgeführt werden soll, nicht mit aufgewärmt wird. Somit wird Energie eingespart.

5 **[0009]** Die Abluft kann zum Erwärmen der Frischluft verwendet werden. Dies hat ebenfalls den Vorteil, dass Energie eingespart werden kann.

[0010] Die Frischluft kann vor, während oder nach dem Erwärmen des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums dem rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmedium zugeführt werden.

10 **[0011]** Die Frischluft kann dem rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmedium zugeführt werden nachdem ein Teil des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums als Abluft bereits abgeführt worden ist. Dies hat den Vorteil, dass dem System die maximale Feuchte bereits entzogen worden ist.

15 **[0012]** Die Frischluft kann erwärmt werden und die erwärmte Frischluft kann dafür verwendet werden, das rückgeführte, gasförmige Behandlungsmedium zu erwärmen.

[0013] Die Frischluft kann zunächst mit einem Verbrennungsabgas einer Heizeinrichtung gemischt werden und dieses Gemisch kann als gasförmiges Heizmedium dem rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmedium zugeführt werden und dieses damit aufheizen.

25 **[0014]** Das erwärmte und mit Frischluft versetzte, gasförmige Behandlungsmedium kann mit Hilfe einer Ventilatoreinrichtung in den Behandlungsraum geblasen werden, wobei die Ventilatoreinrichtung in Strömungsrichtung hinter dem Heizsystem angeordnet ist.

30 **[0015]** Dies hat den Vorteil, dass Energie eingespart werden kann.

[0016] Ferner hat die externe Luftaufbereitung den Vorteil, dass die zur Luftaufbereitung benötigten Einzelmodule, wie Heizsystem und Umluftventilator an einem beliebigen Ort aufgestellt werden können und unabhängig von dem Behandlungsraum ausgetauscht bzw. verändert werden können. Die Einzelmodule können z.B. in einem anderen Raum aufgestellt werden, so dass die Abwärme die Anlage nicht beeinflusst. Ferner kann z.B. der Umluftventilator separat schallgedämpft werden.

35 **[0017]** Eine Luftaufbereitungsanlage zum Aufbereiten eines gasförmigen Behandlungsmedium für eine Vorrichtung, vorzugsweise einen Trockner, zum Behandeln eines vorzugsweise bahnförmigen Guts mit einem gasförmigen Behandlungsmedium, kann extern von dem Behandlungsraum der Vorrichtung angeordnet sein, wobei im Behandlungsraum das bahnförmige Gut behandelt wird. In der Luftaufbereitungsanlage kann zum Aufbereiten des gasförmigen Behandlungsmediums Frischluft zugeführt werden und das gasförmige Behandlungsmedium kann mittels eines Heizsystems erwärmt werden.

45 **[0018]** Ferner umfasst die Luftaufbereitungsanlage einen Umluftventilator, durch den das gasförmige Behandlungsmedium dem Behandlungsraum zugeführt werden kann und das bereits zum Behandeln verwendete, gas-

förmige Behandlungsmedium von dem Behandlungsraum wieder zu der Luftaufbereitungsanlage rückgeführt werden kann. Der Umluftventilator kann in Strömungsrichtung hinter dem Heizsystem angeordnet sein.

Das Erwärmen des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums kann in einem Heizsystem erfolgt, wobei bei dem Heizsystem das gasförmige Heizmedium derart in die Mischkammer einleitbar ist, dass beim Einleiten des gasförmigen Heizmediums in die Mischkammer Verwirbelungen in der Mischkammer auftreten, die eine intensive Durchmischung des gasförmigen Heizmediums mit dem rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums erzeugt.

[0019] Dies hat den Vorteil, dass das heiße gasförmige Heizmedium besser mit dem rückgeführten gasförmigen Behandlungsmedium mischbar ist. Durch die Strömungsführung wird eine bessere Durchmischung des gasförmigen Heizmediums und des gasförmigen Behandlungsmediums erzielt ohne zusätzliche Widerstände einbauen zu müssen. Dies hat zur Folge, dass geringe Druckverluste im System entstehen und die benötigte Ventilatorleistung für die Umwälzung des gasförmigen Behandlungsmediums reduziert werden kann. Weiterhin werden heiße Strähnen verhindert, die zu einer ungleichmäßigen Temperaturverteilung innerhalb des Prozesses führen.

[0020] Beim Einleiten des gasförmigen Heizmediums in die Mischkammer kann das gasförmige Heizmedium über Leitelemente umlenkbar sein, so dass beim Einleiten des gasförmigen Heizmediums in die Mischkammer Verwirbelungen in der Mischkammer auftreten.

[0021] Die Leitelemente können Flügel- oder Schaufelemente sein.

[0022] Die Heizeinrichtung kann ein Gasbrenner, eine Thermalölheizung oder eine Elektroheizung sein.

[0023] Das gasförmige Heizmedium kann ein Gemisch aus Frischluft und Verbrennungsabgas des Gasbrenners umfassen. Wenn eine Elektroheizung oder der Thermalölheizung verwendet wird, kann das gasförmige Heizmedium die von der Elektroheizung oder der Thermalölheizung erwärmte Frischluft sein oder es kann ein Gemisch aus Frischluft und von der Elektroheizung oder der Thermalölheizung erwärmtes Gas sein.

[0024] Es kann eine Vorkammer zum Mischen der Frischluft mit den Verbrennungsabgasen des Gasbrenners vorgesehen sein. Wenn eine Elektroheizung oder der Thermalölheizung verwendet wird, kann eine Vorkammer zum Mischen der Frischluft und des von der Elektroheizung oder der Thermalölheizung erwärmten Gases sein.

[0025] Die Vorkammer ist vorzugsweise innerhalb der Mischkammer angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass die Abwärme der Vorkammer zum Wärmen der in der Mischkammer befindlichen Gase verwendet werden kann.

[0026] Das von der Vorrichtung, vorzugsweise dem Trockner, rückgeführte gasförmige Behandlungsmedium kann derart in die Mischkammer einleitbar sein, das beim Einleiten des rückgeführten Behandlungsmediums

in die Mischkammer Verwirbelungen in der Mischkammer auftreten.

[0027] Dies führt ebenfalls zu einer verbesserten Durchmischung des rückgeführten Behandlungsmediums mit dem gasförmigen Heizmedium.

[0028] Die Verwirbelungen des rückgeführten gasförmigen Behandlungsmediums können in entgegengesetzter Richtung zu den Verwirbelungen des in die Mischkammer eingeführten gasförmigen Heizmediums rotieren. Dies führt zusätzlich zu einer besseren Durchmischung der beiden gasförmigen Medien.

[0029] Die Mischkammer weist vorzugsweise ein zylindrischen Innenraum auf, wobei das rückgeführte, gasförmige Behandlungsmedium tangential in die zylindrische Mischkammer einleitbar ist, so dass beim Einleiten des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums in die Mischkammer Verwirbelungen in der Mischkammer auftreten.

[0030] Beim Einleiten des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums in die Mischkammer kann das rückgeführte, gasförmige Behandlungsmedium über Leitelemente umlenkbar sein, so dass beim Einleiten des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums in die Mischkammer Verwirbelungen in der Mischkammer auftreten.

[0031] In Strömungsrichtung hinter der Mischkammer kann ein Strömungsgleichrichter angeordnet sein, der die Strömung des erwärmten, gasförmigen Behandlungsmediums gleichrichtet. Das erwärmte gasförmige Behandlungsmedium ist das Gemisch aus gasförmigen Heizmedium und rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmedium.

[0032] Der Strömungsgleichrichter kann ein in Strömungsrichtung verlaufender Kanal sein, der zum Gleichrichten der Strömung des gasförmigen Behandlungsmediums Strömungsleitbleche aufweist. Die Strömungsleitbleche sind in Strömungsrichtung innerhalb des Kanals ausgerichtet.

[0033] Der Strömungsgleichrichter kann ein in der Querschnittsfläche des Kanals angeordnetes Sieb oder Lochblech sein.

[0034] Es kann ferner eine Vorrichtung, vorzugsweise ein Trockner, zur Behandlung, insbesondere zum Trocknen, eines vorzugsweise bahnförmigen Guts vorgesehen sein. Das bahnförmige Gut ist insbesondere eine textile Warenbahn. Die Vorrichtung kann einen Behandlungsraum, durch den das zu trocknende Gut führbar ist, aufweisen. Das in dem Behandlungsraum befindliche, gasförmige Behandlungsmedium durchströmt das bahnförmige Gut. Die Vorrichtung kann ein Trockner sein und das bahnförmige Gut kann mittels der Durchströmung mit dem gasförmigen Behandlungsmedium getrocknet werden. Die Vorrichtung kann aber auch eine Thermobond-Vorrichtung sein und das bahnförmige Gut kann mittels der Durchströmung mit dem gasförmigen Behandlungsmedium thermobondiert werden.

[0035] Ferner weist die Vorrichtung ein Heizsystem zum Erwärmen des gasförmigen Behandlungsmediums

auf. Das Heizsystem weist eine Heizeinrichtung und ein Mischkammer auf, wobei in der Mischkammer ein mittels der Heizeinrichtung erwärmtes, gasförmiges Heizmedium und ein von dem Behandlungsraum rückgeführtes, gasförmiges Behandlungsmedium mischbar sind. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise vorgesehen, dass das gasförmige Heizmedium derart in die Mischkammer einleitbar ist, dass beim Einleiten des gasförmigen Heizmediums in die Mischkammer Verwirbelungen in der Mischkammer auftreten, die eine intensive Durchmischung des gasförmigen Heizmediums mit dem rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmedium erzeugen.

[0036] Das Heizsystem kann außerhalb des Behandlungsraums angeordnet sein.

[0037] Ferner kann ein Verfahren zum Erwärmen eines gasförmigen Behandlungsmediums für eine Vorrichtung, vorzugsweise einen Trockner, zum Behandeln, insbesondere zum Trocknen, eines vorzugsweise bahnförmigen Guts mit einem gasförmigen Behandlungsmedium vorgesehen sein, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Rückführen eines bereits zum Behandeln des Guts verwendeten gasförmigen Behandlungsmediums,
- Einleiten des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums in eine Mischkammer,
- Einleiten eines erwärmten, gasförmigen Heizmediums in die Mischkammer zum Erwärmen des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums, wobei das gasförmige Heizmedium derart in die Mischkammer einführbar ist, dass Verwirbelungen beim Einführen auftreten, die eine intensive Durchmischung des gasförmigen Heizmediums mit dem rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums erzeugen.

[0038] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

[0039] Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Darstellung des Leitsystems für das gasförmige Behandlungsmedium,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Trockenkammer,

Fig. 3 eine Darstellung der Luftaufbereitungseinrichtung,

Fig. 4 ein Heizsystem,

Fig. 5 eine Schnittansicht des Heizsystems aus Fig. 4.

[0040] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung des Leitsystems des gasförmigen Behandlungsmediums für eine Vorrichtung zum Behandeln eines, vorzugsweise bahnförmigen Guts mit einem gasförmigen Behand-

lungsmedium 40. In den dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Vorrichtung ein Trockner 2. Es wird ein aufgewärmtes, gasförmiges Behandlungsmedium 40 über einen Zuführkanal 6 einem Behandlungsraum zugeführt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Behandlungsraum eine Trockenkammer 28.

[0041] In der Trockenkammer 28 wird, wie in Fig. 2 näher dargestellt ist, ein vorzugsweise bahnförmiges Gut 12 getrocknet, wobei das gasförmige Behandlungsmedium durch das zu trocknende bahnförmige Gut 12 strömt und es dabei trocknet. Dies wird in Bezug zu Fig. 2 näher erläutert.

[0042] Das bereits zum Trocknen verwendete, gasförmige Behandlungsmedium 30 wird aus der Trockenkammer 28 abgeführt und über einen Kanal 4 zu einer Luftaufbereitungseinrichtung 3 rückgeführt. Das bereits zum Trocknen verwendete, gasförmige Behandlungsmedium 30 ist kälter als das erwärmte, gasförmige Behandlungsmedium 40 und es weist dadurch, dass es die Feuchtigkeit des bahnförmigen Guts 12 aufgenommen hat, eine höhere Feuchtigkeit auf als das erwärmte, gasförmige Behandlungsmedium 40.

[0043] In der Luftaufbereitungseinrichtung 3 wird ein Teil des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums 30 abgeführt. Der restliche Teil des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums 30 wird mit Frischluft gemischt und erwärmt und als erwärmtes, gasförmiges Behandlungsmedium 40 über den Zuführkanal 6 der Trockenkammer 28 zugeführt.

[0044] Das rückgeführte, gasförmige Behandlungsmedium ist stets das aus dem Behandlungsraum bzw. der Trockenkammer 28 rückgeführte, bereits zum Behandeln bzw. zum Trocknen verwendete, gasförmige Behandlungsmedium 30, das der Luftaufbereitungseinrichtung 3 wieder zugeführt wird. Das gasförmige Behandlungsmedium bzw. das erwärmte, gasförmige Behandlungsmedium ist das gasförmige Behandlungsmedium 40, das bereits aufbereitet ist und dem Behandlungsraum bzw. der Trockenkammer 28 zum Behandeln bzw. zum Trocknen zugeführt wird.

[0045] In Figur 2 ist die Trockenkammer 28 schematisch dargestellt. Das erwärmte gasförmige Behandlungsmedium 40 wird in die Trockenkammer 28 eingeführt. In der Trockenkammer 28 ist eine gasdurchlässige Trommel 20 angeordnet. Die gasdurchlässige Trommel 20 weist einen gasdurchlässigen Trommelmantel 18 auf.

[0046] In die Trockenkammer 28 wird ein vorzugsweise bahnförmiges Gut 12 über eine Umlenkrolle 14 eingeleitet. Dieses bahnförmige Gut 12 wird mit Hilfe der Trommel 20 in Drehrichtung der Trommel 20 auf dem Trommelmantel 18 angeordnet transportiert. Ein Teil des Trommelmantels 18 ist somit stets von einem Abschnitt des bahnförmigen Guts 12 bedeckt. Das in dem Behandlungsraum 28 befindliche gasförmige Behandlungsmedium 40 tritt, aufgrund eines im Inneren 22 der Trommel 20 angelegten Unterdrucks, durch das bahnförmige Gut 12 und den gasdurchlässigen Trommelmantel 18 in das Innere 22 der Trommel 20. Dadurch wird das bahnförmige

ge Gut 12 getrocknet. Von dem Inneren 22 der Trommel 20 wird das bereits zum Trocknen verwendete, gasförmige Behandlungsmedium 30 über einen Kanal 4, wie bereits bezüglich Fig. 1 beschrieben, einer Luftaufbereitungseinrichtung 3 zugeführt. Nach dem Trocknen wird das bahnförmige Gut 12 über eine zweite Umlenkrolle 16 aus der Trockenkammer 28 abgeführt.

[0047] Fig. 3 zeigt eine Luftaufbereitungseinrichtung 3, wobei die Luftaufbereitungseinrichtung 3 lediglich eine Ansammlung von Leitungen und Einzelmodulen ist, die im Folgenden näher erläutert werden.

[0048] Das rückgeführte, gasförmige Behandlungsmedium 30 wird teilweise als Abluft 32 abgeführt. Diese Abluft 32 wird vor dem Abführen einem Wärmetauscher 36 zugeführt. Ferner wird Frischluft 8 dem Wärmetauscher 36 zugeführt und durch die Wärme der Abluft 32 aufgewärmt.

[0049] Der restliche Teil des gasförmigen, rückgeführten Behandlungsmediums 30 wird in ein Heizsystem 38 eingeleitet. Ebenso wird die durch dem Wärmetauscher 36 aufgewärmte Frischluft 8' dem Heizsystem 38 zugeführt. Das Heizsystem 38 wird in Bezug zu den Fig. 4 und 5 näher erläutert. Aus dem Heizsystem 38 tritt das aufgewärmte, gasförmige Behandlungsmedium 40 aus und wird über eine Ventilatoreinrichtung 42 wieder über den Zuführkanal 6 der Trockenkammer 28 zugeführt.

[0050] In den Fig. 4 und 5 ist das Heizsystem 38 näher dargestellt. Das gasförmige rückgeführte Behandlungsmedium 30 wird über eine Öffnung 31 einer Mischkammer 54 zugeführt. Ebenso wird ein mittels einer Heizeinrichtung erwärmtes, gasförmiges Heizmedium 49 in die Mischkammer eingeleitet, wobei das gasförmige Heizmedium 49 derart in die Mischkammer 54 einleitbar ist, dass beim Einleiten des gasförmigen Heizmediums 49 in die Mischkammer 54 Verwirbelungen in der Mischkammer 54 auftreten. Dadurch findet eine intensive Durchmischung des gasförmigen Heizmediums 49 mit dem rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmedium 30 statt. Die Heizeinrichtung ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Gasbrenner 44.

[0051] Das gasförmige Heizmedium 49 wird, wie in Figur 5 dargestellt, über Leitelemente 53 beim Einleiten in die Mischkammer 54 derart umgelenkt, dass beim Einleiten des gasförmigen Heizmediums 49 in die Mischkammer 54 Verwirbelungen in der Mischkammer 54 auftreten. Die Leitelemente 53 sind vorzugsweise Flügel- oder Schaufelelemente.

[0052] Das gasförmige Heizmedium 49 wurde mittels des Gasbrenners 44 erwärmt. Dies geschieht dadurch, dass Verbrennungsabgase 46 des Gasbrenners 44 mit der bereits vorgewärmten Frischluft 8' vermischt werden. Das Gemisch aus Verbrennungsabgas 46 und Frischluft 8' ist das erwärmte gasförmige Heizmedium 49. Die Vermischung aus Verbrennungsabgas 46 und Frischluft 8' geschieht in einer Vorkammer 50. Die Frischluft 8' wird über eine Öffnung 48 entlang des Umfangs der Vorkammer 50 an einer Stirnseite 60 der Vorkammer 50 eingeleitet. An der der Stirnseite 60 gegenüberliegenden Stirn-

seite 62 der Vorkammer 50 ist die Öffnung 52 angeordnet, durch die das erwärmte, gasförmige Heizmedium 49 in die Mischkammer 54 tritt.

[0053] Das heiße Verbrennungsabgas 46 wird axial und mittig in die zylindrische Vorkammer 50 eingeleitet. Dies hat den Vorteil, dass das heiße Verbrennungsabgas 46 beim Einleiten von Frischluft 8' umgeben ist. Somit geht keine Wärme als Abwärme verloren.

[0054] Ebenso ist die Vorkammer 50 innerhalb der Mischkammer 54 angeordnet, so dass auch die Abwärme der Vorkammer 50 zum Erwärmen der gasförmigen Medien in der Mischkammer 54 verwendet werden kann und keine Wärme verloren geht.

[0055] Die dargestellte Mischkammer 54 weist einen zylindrischen Innenraum auf. Das gasförmige Behandlungsmedium 30 wird tangential in die zylindrische Mischkammer 54 eingeleitet. Dadurch treten beim Einleiten des gasförmigen Behandlungsmediums 30 in die Mischkammer 54 Verwirbelungen in der Mischkammer 54 auf. Das gasförmige, rückgeführte Behandlungsmedium 30 wird vorzugsweise derart eingeleitet, dass die Verwirbelungen in entgegengesetzter Richtung rotieren als die Verwirbelungen des in die Mischkammer 54 eingeleiteten, gasförmigen Heizmediums 49. Auf diese Weise vermischen sich das rückgeführte, gasförmige Behandlungsmedium 30 und das gasförmige Heizmedium 49 sehr gut. Alternativ können anstatt der tangentialen Einführung des gasförmigen, rückgeführten Behandlungsmediums 30 auch Leitelemente vorgesehen sein, die zu einer Verwirbelung beim Einführen des gasförmigen Behandlungsmediums 30 führen.

[0056] Ferner kann alternativ zu den Leitelementen 53, die beim Einleiten des gasförmigen Heizmediums 49 in die Mischkammer 54 zu einer Verwirbelung in der Mischkammer 54 führen, auch vorgesehen sein, dass das gasförmige Heizmedium 49 ebenfalls tangential in die zylindrische Mischkammer 54 eingeführt wird. Die Verwirbelungen des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums 30 und die Verwirbelung des gasförmigen Heizmediums 49 sollten stets in unterschiedliche Richtungen rotieren, so dass es zu einer intensiveren Durchmischung der beiden gasförmigen Medien kommt.

[0057] Ferner kann auch zusätzlich die Frischluft 8' derart in die Vorkammer eingeleitet werden, dass bei der Einleitung der Frischluft 8' in die Vorkammer Verwirbelungen auftreten. Ferner können auch die Verbrennungsabgase 46 derart in die Vorkammer einleitbar sein, dass beim Einleiten des Verbrennungsabgases 46 in die Vorkammer 50 Verwirbelungen auftreten. Ebenso können die Verwirbelungen der Frischluft 8' und des Verbrennungsabgases 46 in unterschiedliche Richtungen rotieren. Dies würde ebenfalls zu einer besseren Durchmischung führen.

[0058] In Strömungsrichtung hinter der Mischkammer 54 ist ein konisch zulaufender Kanal 56 angeordnet. Durch den konisch zulaufenden Kanal 56 wird die Strömungsgeschwindigkeit des gasförmigen Behandlungsmediums 40 erhöht. Das erwärmte, gasförmige Behand-

lungsmedium 40 kann aus der Öffnung 48 austreten und über den Zuführkanal 6 der Trockenkammer 28 zugeführt werden.

[0059] Ferner kann in Strömungsrichtung hinter der Mischkammer 54 ein, nicht dargestellter Strömungsgleichrichter angeordnet sein. Dies kann ein Kanal mit in Kanalrichtung ausgerichteten Strömungsleitblechen sein. Als Strömungsgleichrichter können alternativ oder zusätzlich auch in der Querschnittsfläche eines Kanals angeordnete Siebe oder Lochbleche verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erwärmen eines gasförmigen Behandlungsmediums (30, 40) für eine Vorrichtung, vorzugsweise einen Trockner, zum Behandeln eines bahnförmigen Guts (12) mit einem gasförmigen Behandlungsmedium (40) durch

- Einführen eines erwärmten, gasförmigen Behandlungsmediums (40) in einen Behandlungsraum (28), in der eine Trommel mit gasdurchlässigem Trommelmantel (18) angeordnet ist, auf dem das zu behandelnde bahnförmige Gut (12) platzierbar ist, wobei das gasförmige Behandlungsmedium (40) durch das bahnförmige Gut (12) und den gasdurchlässigen Trommelmantel (18) in das Innere der Trommel strömt,
- Abführen des bereits zum Behandeln verwendeten, gasförmigen Behandlungsmediums (30) als rückgeführtes, gasförmiges Behandlungsmedium (30) aus dem Inneren der Trommel und aus dem Behandlungsraum (28) zur externen Aufbereitung,
- Aufbereiten des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums (30), wobei das rückgeführte, gasförmige Behandlungsmedium dadurch aufbereitet wird, dass es aufgewärmt wird, wobei bevor das rückgeführte, gasförmige Behandlungsmedium (30) erwärmt wird, ein Teil des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums (30) als Abluft (32) abgeführt wird und
- Zuführen des aufbereiteten, gasförmigen Behandlungsmediums (40) als das erwärmte, gasförmige Behandlungsmedium (40) zu dem Behandlungsraum (28),

dadurch gekennzeichnet, dass das Aufbereiten des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums (30) so erfolgt, dass das rückgeführte, gasförmige Behandlungsmedium (30) mit Frischluft (8, 8') versetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abluft (32) zum Erwärmen der Frischluft (8, 8') verwendet wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Frischluft (8, 8') zunächst mit einem Verbrennungsabgas (46) einer Heizeinrichtung gemischt wird und dieses Gemisch als gasförmiges Heizmedium (49) dem rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmedium (30) zugeführt wird und dieses damit aufgeheizt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erwärmen des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums (30) in einem Heizsystem (38) erfolgt, wobei das Heizsystem (38) eine Heizeinrichtung und eine Mischkammer (54) zum Mischen zumindest eines ersten, mittels der Heizeinrichtung erwärmten, gasförmigen Heizmediums (49) und des bereits zum Behandeln verwendeten, von der Vorrichtung rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums (30) aufweist, wobei das gasförmige Heizmedium (49) derart in die zylindrische Mischkammer tangential einführbar ist oder in die Mischkammer einleitbar und über Umlenkelemente (53) umlenkbar ist, dass beim Einleiten des gasförmigen Heizmediums (49) in die Mischkammer (54) Verwirbelungen in der Mischkammer (54) auftreten, die eine intensive Durchmischung des gasförmigen Heizmediums (49) mit dem rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmedium (30) erzeugen.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Einleiten des gasförmigen Heizmediums (49) in die Mischkammer (54) das gasförmige Heizmedium (49) über Leitelemente (53) umlenkbar ist, so dass beim Einleiten des gasförmigen Heizmediums (49) in die Mischkammer (54) Verwirbelungen in der Mischkammer (54) auftreten.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von der Vorrichtung rückgeführte, gasförmige Behandlungsmedium (30) derart in die zylindrische Mischkammer tangential einführbar ist oder in die Mischkammer einleitbar und über Umlenkelemente (53) umlenkbar ist, dass beim Einleiten des rückgeführten Behandlungsmediums (30) in die Mischkammer (54) Verwirbelungen in der Mischkammer (54) auftreten.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einleitung des gasförmigen Heizmediums (49) und Behandlungsmediums (30) in die Mischkammer (54) derart erfolgen sodass die Verwirbelungen des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums (30) in entgegengesetzter Richtung zu den Verwirbelungen des in die Mischkammer (54) eingeführten, gasförmigen Heizmediums (49) rotieren.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **da-**

durch gekennzeichnet, dass das erwärmte und mit Frischluft (8, 8') versetzte, gasförmigen Behandlungsmedium (40) mit Hilfe einer Ventilatoreinrichtung (42) in den Behandlungsraum (28) geblasen wird, wobei die Ventilatoreinrichtung (42) in Strömungsrichtung hinter dem Heizsystem (38) angeordnet ist.

9. Luftaufbereitungsanlage (3) zum Aufbereiten eines gasförmigen Behandlungsmedium (30, 40) gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 für eine Vorrichtung, vorzugsweise einen Trockner, zum Behandeln eines bahnförmigen Guts (12) mit einem gasförmigen Behandlungsmedium (40), wobei die Vorrichtung einen Behandlungsraum (28) in dem eine Trommel mit gasdurchlässigem Trommelmantel (18) angeordnet ist zum Behandeln des bahnförmigen Guts (12) aufweist, wobei die Luftaufbereitungsanlage (3) extern von dem Behandlungsraum angeordnet ist, wobei zum Aufbereiten des gasförmigen Behandlungsmediums Frischluft zuführbar ist und gasförmige Behandlungsmedium mittels eines Heizsystems erwärmbar ist, wobei in der Luftaufbereitungsanlage ein Teil des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums 30 abführbar ist und der restliche Teil des rückgeführten, gasförmigen Behandlungsmediums 30 mit Frischluft mischbar und erwärmbar ist und als erwärmtes, gasförmiges Behandlungsmedium (40) über einen Zuführkanal (6) dem Behandlungsraum (28) zuführbar ist.
10. Luftaufbereitungsanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Umluftventilator vorgesehen ist, durch den das gasförmige Behandlungsmedium dem Behandlungsraum zuführbar ist und das bereits zum Behandeln verwendete, gasförmige Behandlungsmedium von dem Behandlungsraum wieder zu der Luftaufbereitungsanlage rückführbar ist, wobei der Umluftventilator in Strömungsrichtung hinter dem Heizsystem angeordnet ist.

Claims

1. A method for heating a gaseous treatment medium (30, 40) for a device, preferably a dryer, for the treatment of a web-shaped material (12) with a gaseous treatment medium (40) by
- introducing a heated gaseous treatment medium (40) into a treatment chamber (28) in which a drum with a gas-permeable drum shell (18) is arranged on which the web-shaped material (12) to be treated can be placed, the gaseous treatment medium (40) flowing through the web-shaped material (12) and the gas-permeable drum shell (18) into the interior of the drum,
 - discharging the gaseous treatment medium

(30), which has already been used for treatment, as a recirculated gaseous treatment medium (30) from the interior of the drum and from the treatment chamber (28) to be processed externally,

- processing the recirculated gaseous treatment medium (30), the recirculated gaseous treatment medium being processed by being warmed up, wherein a part of the recirculated gaseous treatment medium (30) is discharged as exhaust air (32) before the recirculated gaseous treatment medium (30) is warmed, and
- supplying the processed gaseous treatment medium (40) to the treatment chamber (28) as the processed gaseous treatment medium (40), **characterized in that** processing the recirculated gaseous treatment medium (30) is effected such that the recirculated gaseous treatment medium (30) is mixed with fresh air (8, 8').

2. The method of claim 1, **characterized in that** the exhaust air (32) is used to warm the fresh air (8, 8').
3. The method of one of claims 1 to 2, **characterized in that** fresh air (8, 8') is first mixed with a combustion exhaust gas (46) of a heating means, and that this mixture is supplied to the recirculated gaseous treatment medium (30) as a gaseous heating medium (49), and that the former is warmed thereby.
4. The method of one of claims 1 to 3, **characterized in that** the warming of the recirculated gaseous treatment medium (30) is effected in a heating system (38), the heating system (38) comprising a heating means and a mixing chamber (54) for mixing at least a first gaseous heating medium (49) warmed by the heating means and the gaseous treatment medium (30) already used for treatment and recirculated from the device, wherein the gaseous heating medium (49) can be introduced tangentially into the cylindrical mixing chamber (54) or can be introduced into the mixing chamber and be deflected by means of guiding elements (53) such that turbulences occur in the mixing chamber (54) when the gaseous heating medium (49) is introduced into the mixing chamber (54), the turbulences causing an intensive mixing of the gaseous heating medium (49) with the recirculated gaseous treatment medium (30).
5. Method of claim 4, **characterized in that** the gaseous heating medium (49) can be deflected by guiding elements (53) when the gaseous heating medium (49) is introduced into the mixing chamber (54) so that turbulences occur in the mixing chamber (54) when the gaseous heating medium (49) is introduced into the mixing chamber (54).
6. Method of claim 4 or 5, **characterized in that** the

gaseous treatment medium (30) recirculated from the device can be introduced tangentially into the cylindrical mixing chamber (54) or be introduced into the mixing chamber and be deflected by means of guiding elements (32) such that turbulences occur in the mixing chamber (54) when the recirculated treatment medium (30) is introduced into the mixing chamber (54).

7. Method of one of claims 4 to 6, **characterized in that** the introduction of the gaseous heating medium (49) and the treatment medium (30) into the mixing chamber (50) is effected such that the turbulences of the recirculated gaseous treatment medium (30) rotate in a direction opposite to the turbulences of the gaseous heating medium (49) introduced into the mixing chamber (54).
8. Method of one of claims 4 to 7, **characterized in that** the gaseous treatment medium (40) warmed and mixed with fresh air (8, 8') is blown into the treatment chamber (28) by means of a blower means (42), the blower means (42) being arranged downstream of the heating system (38) in the flow direction.
9. Air processing system (3) for the processing of a gaseous treatment medium (30, 40) according to the method of one of claims 1 to 8 for a device, preferably a dryer, for the treatment of a web-shaped material (12) with a gaseous treatment medium (40), the device comprising a treatment chamber (28) for the treatment of a preferably web-shaped material (12), a drum with a gas-permeable drum shell (18) being arranged in said chamber, wherein the air processing system (3) is arranged externally of the treatment chamber, wherein for the processing of the gaseous treatment medium fresh air can be supplied and the gaseous treatment medium can be heated by means of a heating system, wherein a part of the recirculated gaseous treatment medium (30) can be discharged and the remaining part of the recirculated gaseous treatment medium (30) can be mixed with fresh air and be warmed and can be supplied to the treatment chamber (28) as a warmed gaseous treatment medium (30) via a supply channel (6).
10. Air processing system of claim 9, **characterized in that** a blower is provided by which the gaseous treatment medium can be supplied to the treatment chamber and by which the gaseous treatment medium already used for treatment can be recirculated to the air processing system, wherein the blower is arranged downstream of the heating system in the flow direction.

Revendications

1. Procédé de chauffage d'un milieu de traitement gazeux (30, 40) destiné à un dispositif, de préférence un sécheur, pour traiter un produit (12) en forme de bande avec un milieu de traitement gazeux (40), le procédé comprenant les étapes suivantes :
 - introduire un milieu de traitement gazeux (40) chauffé dans une chambre de traitement (28) dans laquelle est disposé un tambour pourvu d'une enveloppe de tambour (18) perméable aux gaz sur laquelle le produit (12) en forme de bande à traiter peut être placé, le milieu de traitement gazeux (40) s'écoulant à travers le produit (12) en forme de bande et l'enveloppe de tambour (18) perméable aux gaz jusqu'à l'intérieur du tambour,
 - évacuer le milieu de traitement gazeux (30), déjà utilisé pour le traitement, comme milieu de traitement gazeux récupéré (30) de l'intérieur du tambour et de la chambre de traitement (28) en vue d'un traitement extérieure,
 - traiter le milieu de traitement gazeux récupéré (30), le milieu de traitement gazeux récupéré étant traité par chauffage, une partie du milieu de traitement gazeux récupéré (30) étant évacuée sous forme d'air de sortie (32) avant de chauffer le milieu de traitement gazeux récupéré (30) et
 - amener le milieu de traitement gazeux traité (40) en tant que milieu de traitement gazeux chauffé (40) à la chambre de traitement (28), **caractérisé en ce que** le traitement du milieu de traitement gazeux récupéré (30) est effectué de telle sorte que le milieu de traitement gazeux récupéré (30) est mélangé avec de l'air frais (8, 8').
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'air de sortie (32) est utilisé pour chauffer l'air frais (8, 8').
3. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** l'air frais (8, 8') est tout d'abord mélangé à un gaz d'échappement de combustion (46) d'un moyen de chauffage et ce mélange est amené comme milieu de chauffage gazeux (49) au milieu de traitement gazeux récupéré (30) et celui est ainsi chauffé.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le chauffage du milieu de traitement gazeux récupéré (30) est effectué dans un système de chauffage (38), le système de chauffage (38) comportant un moyen de chauffage et une chambre de mélange (54) destinée à mélanger au moins un premier milieu de chauffage gazeux (49)

chauffé par le moyen de chauffage et le milieu de traitement gazeux (30) déjà utilisé pour le traitement et récupéré par le dispositif, le milieu de chauffage gazeux (49) pouvant être introduit de manière tangentielle dans la chambre de mélange cylindrique ou pouvant être introduit dans la chambre de mélange et pouvant être dévié par des éléments de déviation (53), **en ce que** des turbulences se produisent dans la chambre de mélange (54) lors de l'introduction du milieu de chauffage gazeux (49) dans la chambre de mélange (54), lesquelles turbulences génèrent un mélange intense du milieu de chauffage gazeux (49) avec le milieu de traitement gazeux récupéré (30).

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, lors de l'introduction du milieu de chauffage gazeux (49) dans la chambre de mélange (54), le milieu de chauffage gazeux (49) est dévié par des éléments de guidage (53), de sorte que, lors de l'introduction du milieu de chauffage gazeux (49) dans la chambre de mélange (54), des turbulences se produisent dans la chambre de mélange (54).
6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le milieu de traitement gazeux (30) récupéré par le dispositif peut être introduit tangentiellement dans la chambre de mélange cylindrique ou peut être introduit dans la chambre de mélange et peut être dévié par des éléments de déviation (53), **en ce que**, lors de l'introduction du milieu de traitement récupéré (30) dans la chambre de mélange (54), des turbulences se produisent dans la chambre de mélange (54).
7. Procédé selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** l'introduction du milieu de chauffage gazeux (49) et du milieu de traitement (30) dans la chambre de mélange (54) est effectuée de manière à ce que les turbulences du milieu de traitement gazeux récupéré (30) tournent en sens inverse des turbulences du milieu de chauffage gazeux (49) introduit dans la chambre de mélange (54).
8. Procédé selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** le milieu de traitement gazeux (40), chauffé et mélangé à l'air frais (8, 8'), est soufflé dans la chambre de traitement (28) à l'aide d'un moyen formant ventilateur (42), le moyen formant ventilateur (42) étant disposé derrière le système de chauffage (38) dans la direction d'écoulement.
9. Installation de traitement d'air (3) destiné à traiter un milieu de traitement gazeux (30, 40) selon le procédé de l'une des revendications 1 à 8, pour un dispositif, de préférence un sécheur, destiné à traiter un produit (12) en forme de bande avec un milieu de traitement gazeux (40), le dispositif comprenant une chambre

de traitement (28) dans laquelle est disposé un tambour pourvu d'une enveloppe de tambour (18) perméable aux gaz pour traiter le produit (12) en forme de bande, l'installation de traitement d'air (3) étant disposé à l'extérieur de la chambre de traitement, de l'air frais pouvant être amené et le milieu de traitement gazeux pouvant être chauffé au moyen d'un système de chauffage en vue de traiter le milieu de traitement gazeux, dans l'installation de traitement d'air une partie du milieu de traitement gazeux récupéré (30) pouvant être évacué et la partie restante du milieu de traitement gazeux récupéré (30) pouvant être mélangée et chauffée à l'air frais et pouvant être amené comme milieu de traitement gazeux chauffé (40) à la chambre de traitement (28) par l'intermédiaire d'un conduit d'amenée (6).

10. Installation de traitement d'air selon la revendication 9, **caractérisée en ce qu'un** ventilateur de circulation d'air est prévu, qui permet d'amener le milieu de traitement gazeux à la chambre de traitement et de récupérer le milieu de traitement gazeux déjà utilisé pour le traitement pour l'amener à nouveau de la chambre de traitement à l'installation de traitement d'air, le ventilateur de recirculation d'air étant disposé derrière le système de chauffage dans la direction de l'écoulement.

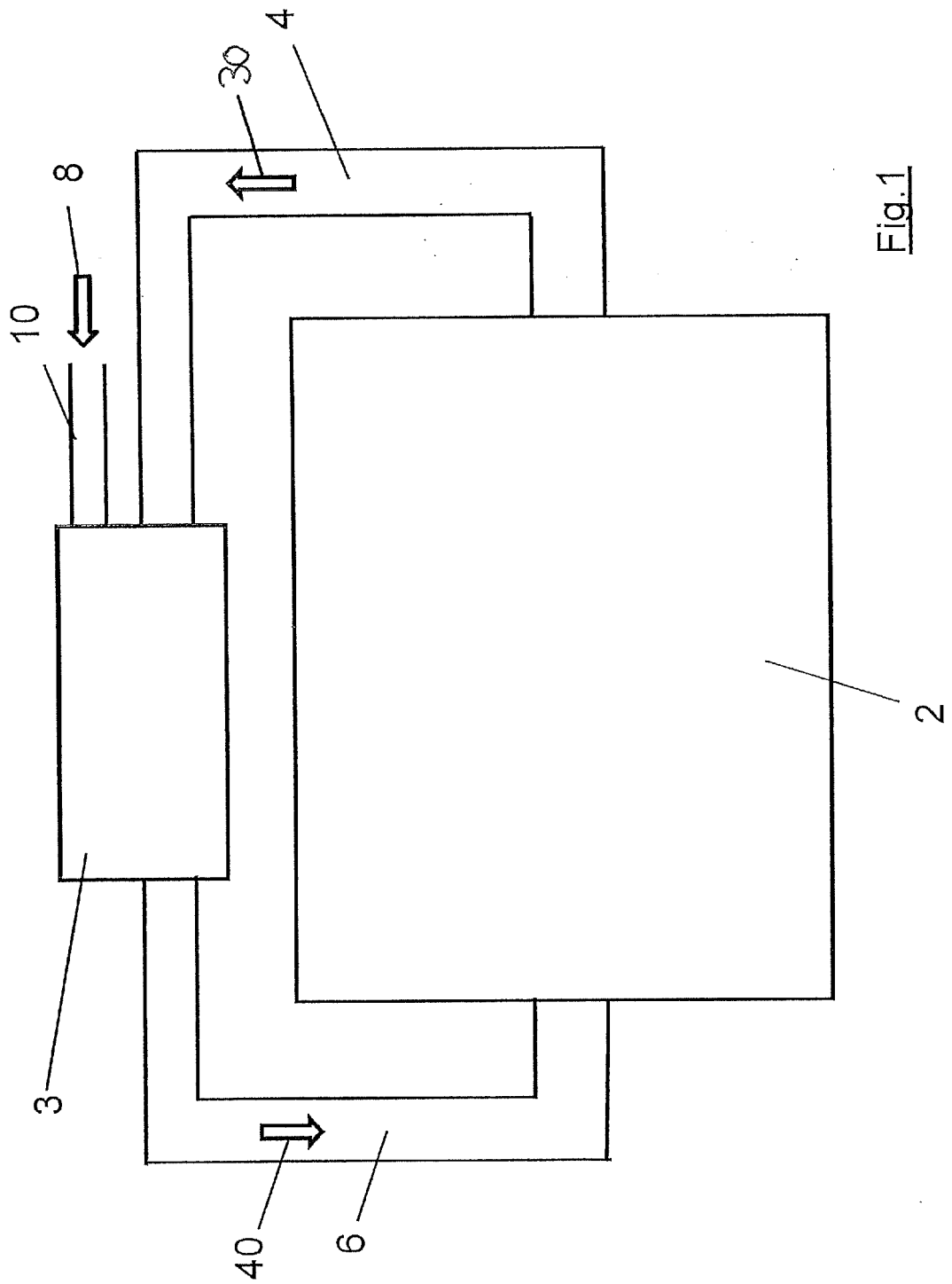


Fig.1

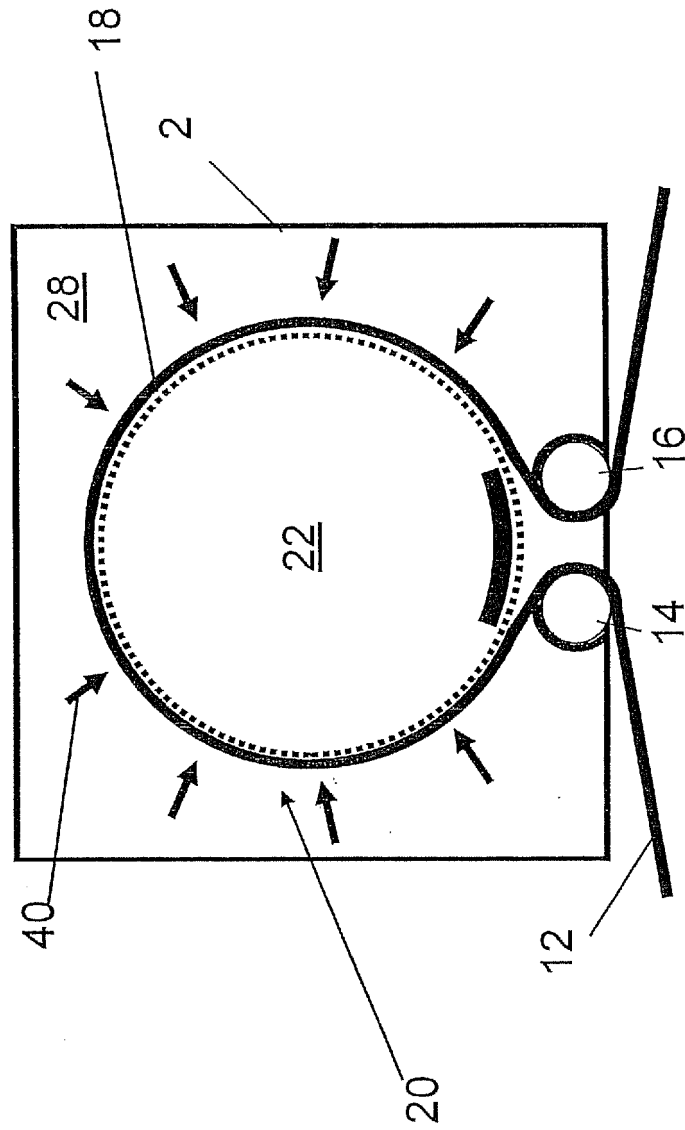


Fig. 2

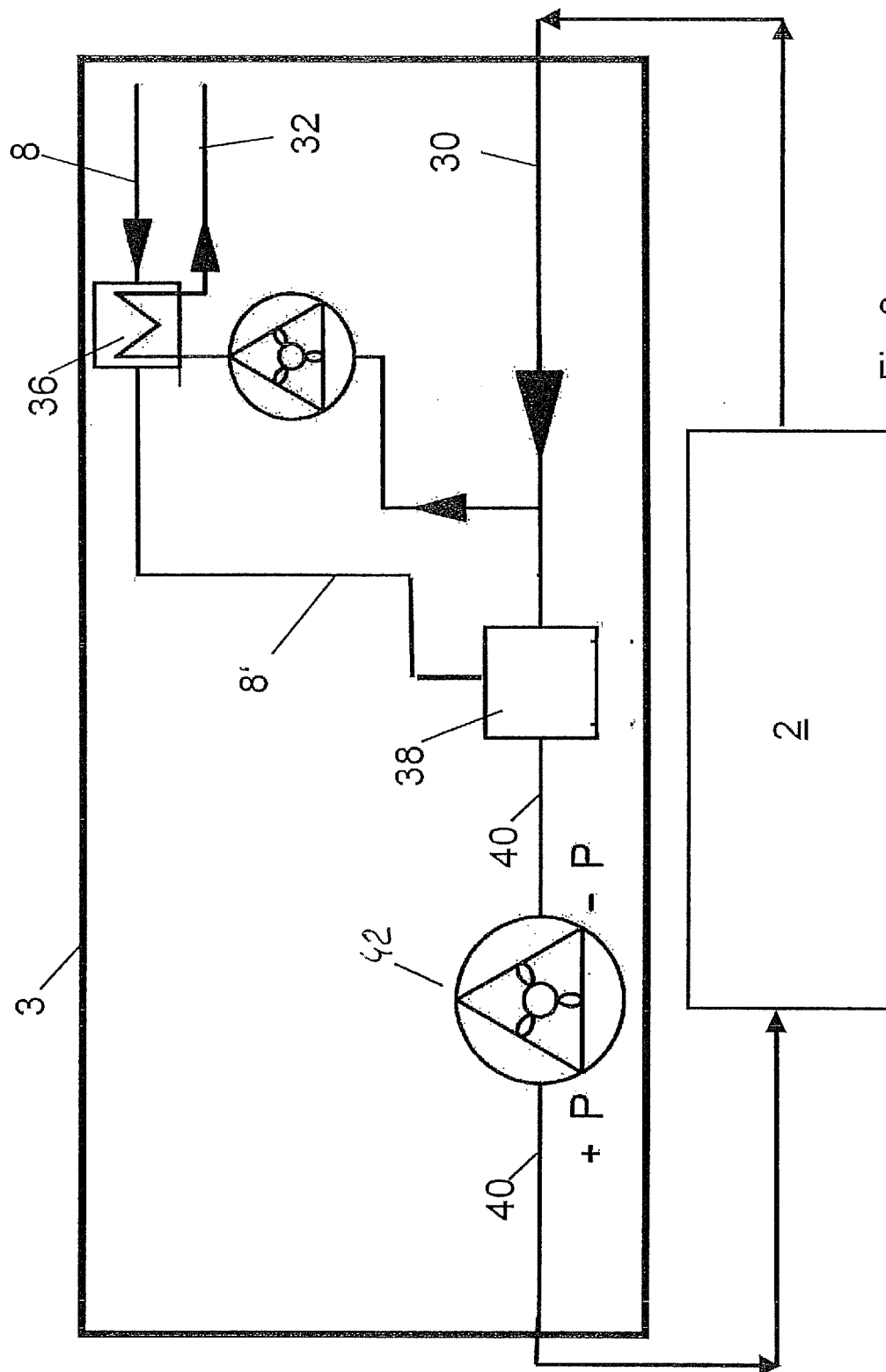


Fig. 3

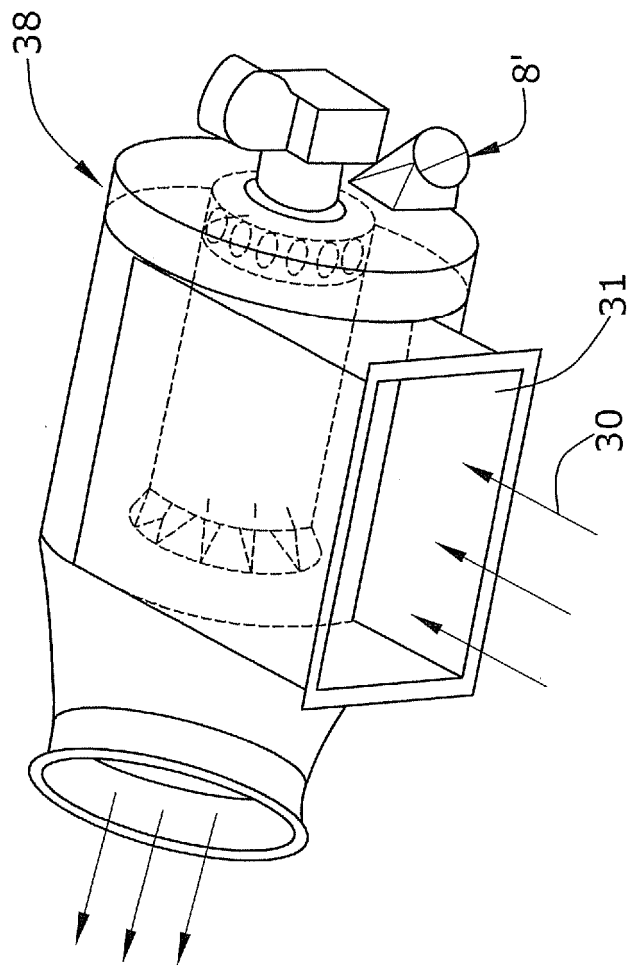


Fig.4

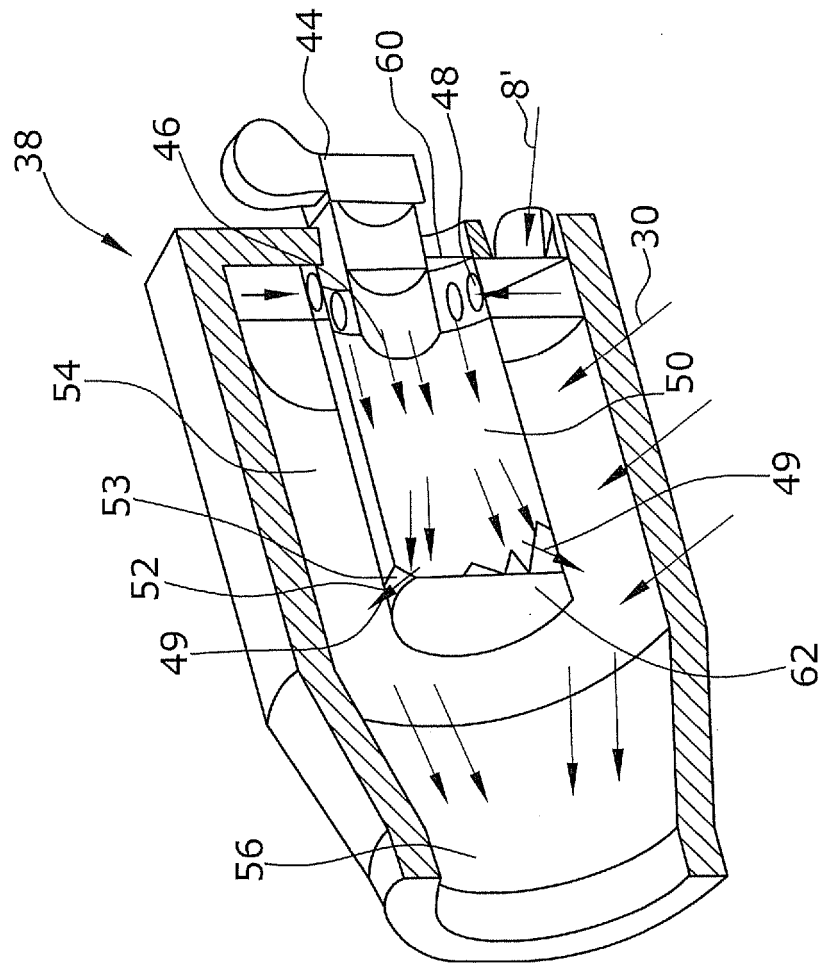


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5937538 A [0002]
- DE 3832632 A1 [0002]
- EP 0421182 A2 [0002]