

(19)



(11)

EP 3 000 932 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.01.2018 Patentblatt 2018/03

(51) Int Cl.:
D21F 1/32 (2006.01)

D21F 5/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14186818.2**

(22) Anmeldetag: **29.09.2014**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Behandlung bzw. Bereitstellung eines Grundstoffes sowie Produktionsmaschine**

Device and methods for the treatment or provision of a basic material and production machine

Dispositif et procédé de traitement ou de préparation d'une substance de base et machine de production

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.03.2016 Patentblatt 2016/13

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Schwarz, Hermann, Dr.
97084 Würzburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A2-03/078728 DE-A1-102009 043 861
DE-A1-102010 063 239**

EP 3 000 932 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Behandlung bzw. Bereitstellung eines Grundstoffes sowie einer Produktionsmaschine.

[0002] Die Herstellung von Papier (als Grundstoff) ist ein energieintensiver Prozess. Insbesondere beim Trocknungsprozess der Papierbahn werden gegenwärtig hohe Mengen an heißem Dampf und/oder Luft benötigt. Der Trocknungsprozess der Papierbahn ist daher sehr energieaufwendig. Weiter bedürfen Papiermaschinen sowie andere Produktionsmaschinen Vakuumpumpen zur Bereitstellung von vermindertem Druck. Der Grundstoff Papier wird durch eine Pressung und anschließende Trocknung eines weiteren Grundstoffes, der Pulpe, bereitgestellt.

[0003] Aus der WO 03/978727 A2 geht der Einsatz eines Turbinenmotors in einer Papierfabrik hervor. Die Verbrennungsgase des Turbinenmotors werden in eine Aufpralltrocknungseinheit eingeleitet, während u.a. eine Druckpartie mit einem negativen Druck vom Bereich vor dem Turbinenmotor versorgt wird. Auf diese Weise werden mehrere separate Systeme der Papierfabrik durch einen Turbinenmotor ersetzt und zudem wird auf Vakuumpumpen verzichtet.

[0004] Aus der DE 10 2009 043 861 A1 und der DE 10 2010 063 239 A1 sind ebenfalls Vorrichtungen zur Herstellung von Papier bekannt, bei denen Turbinen eingesetzt werden.

[0005] Eine Möglichkeit zur besonders effizienten Nutzung von thermischer Energie bei der Herstellung von Papier beschreibt DE 11 2011 103 779 T5. Diese Offenlegungsschrift beschreibt einen Trocknungskasten, wobei der Trocknungskasten in mehrere Bereiche eingeteilt ist und eine separate Zuleitung von heißer Luft in die einzelnen Bereiche zu einem höheren Wirkungsgrad führen soll. Thermische Energie, insbesondere in Form von Dampf, wird bei der Erzeugung von Grundstoffen, insbesondere bei der Herstellung von Papier, beispielsweise bei einem Verbrennungsvorgang bereitgestellt. Gelegentlich wird die so erzeugte thermische Energie zur Erzeugung von elektrischer Energie verwendet.

[0006] Da auch in der vorstehend genannten Offenlegungsschrift noch viel Energie zur Trocknung der Papierbahn benötigt wird, ist es Aufgabe der Erfindung, die Energieeffizienz bei der Trocknung einer Materialbahn weiter zu erhöhen.

[0007] Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0008] Diese Aufgabe wird weiter mit einer Vorrichtung gemäß Anspruch 6 gelöst.

[0009] Diese Aufgabe wird weiter durch eine Produktionsmaschine gemäß Anspruch 9 gelöst.

[0010] Die weiteren, abhängigen Ansprüche stellen vorteilhafte weitere Ausführungsformen des Verfahrens oder der Vorrichtung dar.

[0011] Zur Lösung der Aufgabe dient vorteilhaft ein Verfahren zur Behandlung und/oder zur Bereitstellung

eines Grundstoffes, insbesondere einer zellstoffhaltigen Materialbahn, vorzugsweise der Bereitstellung von Papier aus einer zellstoffhaltigen Grundsubstanz (Pulpe), insbesondere in einer Papiermaschine, wobei eine Turbine sowohl zur Bereitstellung eines verminderten Druckes eines Gases als auch zur Bereitstellung eines erhöhten Druckes eines Gases dient. Dabei dient die Turbine als Saugvorrichtung (Bereitstellung eines Gases mit vermindertem Druck) und/oder als Gebläse (Bereitstellung von Gas mit erhöhtem Druck). Die Turbine stellt optional auch Gas einer erhöhten Temperatur bereit. Gemäß dem Verfahren wird der verminderte Druck des Gases zur Unterstützung für zumindest einen ersten Prozess eingesetzt und der erhöhte Druck des Gases zur Unterstützung für zumindest einen zweiten Prozess eingesetzt.

[0012] Die Strömungsgeschwindigkeit des Gases durch die Turbine ist in der Regel sehr hoch. Daher kann mittels einer Strahlpumpe aus einer hohen Strömungsgeschwindigkeit des Gases ein Bereich mit Gas von vermindertem Druck erzeugt werden. Vorteilhaft kann eine solche Strahlpumpe sowohl vor dem Eingang der Turbine als auch nach dem Ausgang der Turbine eingesetzt werden. Am Eingang saugt die Turbine das Gas in die Turbine und vermindert so den Druck und erzeugt die Strömungsgeschwindigkeit des Gases. Am Ausgang der Turbine wird das eingesaugte Gas wieder ausgeschieden, d.h., es liegen ein erhöhter Druck sowie eine hohe Strömungsgeschwindigkeit des Gases vor. In der Regel ist die Temperatur des Gases nach Durchlauf durch die Turbine erhöht im Vergleich zum einströmenden Gas.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist eine Vorrichtung zur Bereitstellung und/oder zur Behandlung eines Grundstoffes, insbesondere zur Bereitstellung und/oder Trocknung einer zellstoffhaltigen Materialbahn, vorzugsweise in einer Papiermaschine, eine Turbine, zumindest eine Trockenpartie, eine Reinigungspartie (Siebreinigungspartie), eine Pressenpartie, eine Siebpartie sowie optional weitere Prozesseinheiten auf. Die Turbine stellt für die Trockenpartie Gas mit einer erhöhten Temperatur und einem erhöhten Druck zur Verfügung. Die Turbine stellt weiter für die Siebreinigungspartie, zur Unterstützung der Pressenpartie, der Siebpartie und/oder optional weiteren Prozesseinheiten Gas mit einem verminderten Druck bereit. Die Turbine stellt also mit anderen Worten eine Heizung, eine Vakuumpumpe sowie ein Gebläse dar.

[0014] Vorteilhaft kann auch die Pressenpartie (bzw. eine Filterpartie oder Siebpartie) durch Gas mit einem verminderten Druck unterstützt werden. Eine Pressenpartie weist in der Regel ein feuchtes Faservlies auf, welches durch einen Abnahmesauger auf dem Pressfils abgetauscht wird.

[0015] Unter einer Produktionsmaschine wird hier eine Maschine verstanden, welche ausgehend von einem Rohmaterial einen Grundstoff oder ein Produkt erzeugt. Eine solche Produktionsmaschine kann eine Papiermaschine, eine Lebensmittelverarbeitungsmaschine, eine

Backmaschine, eine Abfall-Aufbereitungsmaschine, eine Rohstoff-Aufbereitungsmaschine oder etwas dergleichen sein.

[0016] Unter einer Turbine versteht man in diesem Zusammenhang insbesondere eine Gasturbine, z.B. zur Erzeugung von elektrischer Energie. Die Turbine kann Teil eines Kraftwerkes sein, die der Produktionsmaschine zugeordnet ist. Gegebenenfalls kann die Turbine auch Teil eines Belüftungssystems sein, welches zum Abtransport von Prozesswärme an einer Stelle der Produktionsmaschine oder des Kraftwerkes installiert ist.

[0017] Die Turbine ist als Teil eines Kraftwerkes zur Umwandlung einer ersten Energieform, beispielsweise chemisch gebundener Energie, in eine zweite Energieform, beispielsweise kinetischer Energie dienen. Die kinetische Energie kann dann in elektrische Energie umgewandelt werden.

[0018] Eine Turbine weist regelmäßig einen Eingang auf, wobei Gas (Dampf, Luft) eingesaugt/eingebracht wird. Eine Turbine weist regelmäßig auch einen Ausgang auf, wobei das durch den Eingang eingesaugte Gas wieder ausströmt/ausgegeben wird.

[0019] Am Eingang der Turbine liegt ein verminderter Druck des Gases vor, insbesondere da die Turbine das Gas einsaugt und bei einem Widerstand des einströmenden Gases der Druck des Gases unter einen Normaldruck fällt.

[0020] Somit ergibt sich ein verminderter Druck als ein Druckwert eines Gases, der unterhalb eines Normaldrucks ist. Somit ergibt sich ein erhöhter Druck, falls der Druck höher als der Normaldruck liegt. Als Normaldruck ist beispielsweise der vorherrschende Luftdruck der Umgebung (ca. 1 bar) wählbar.

[0021] Beim Ausgang des Gases aus der Turbine weist das Gas meist eine erhöhte Temperatur auf. Die erhöhte Temperatur kann einige Kelvin bis zu hundert Kelvin betragen, je nach Funktion und Bauart der Turbine.

[0022] Das aus der Turbine austretende Gas kann weiter die Bereitstellung von Dampf unterstützen.

[0023] Vorteilhaft ist die Vorrichtung als Teil einer Produktionsmaschine gut geeignet, den Energieverbrauch zur Herstellung des Produktes zu reduzieren.

[0024] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird durch die Turbine Gas mit einer erhöhten Temperatur bereitgestellt.

[0025] Nach dem Durchströmen von Gas durch eine Turbine weist das Gas meist eine höhere Temperatur auf, als am Eingang einer Turbine. Die Erwärmung des Gases erfolgt durch Abwärme der Verbrennung, durch Reibung und/oder durch eine adiabatische Kompression.

[0026] Das Gas mit einer erhöhten Temperatur kann für Prozesse wie zur Unterstützung einer Trockenpartie, zur Erwärmung von Wasser und/oder weiteren Grundstoffen oder zu Heizzwecken eingesetzt werden. Das Gas mit der erhöhten Temperatur kann auch zur Erzeugung von elektrischer Energie, z.B. mit Hilfe zumindest einer weiteren Turbine dienen. Solche Prozesse, die mit

Gas eines erhöhten Druckes unterstützt werden, werden hier auch als zweite Prozesse bezeichnet.

[0027] Gemäß dem Verfahren wird der verminderte Druck mit Hilfe einer Strahlpumpe bereitgestellt.

[0028] Eine Strahlpumpe erzeugt mittels eines strömenden Gases eine Sogwirkung, also einen verminderten Druck. Durch die Sogwirkung wird mit Hilfe eines Gas-Flusswiderstandes Gas mit einem verminderten Druck bereitgestellt. Obgleich der so erzeugte verminderte Druck ggf. nicht für einen ersten Prozess ausreichend ist, so kann die Strahlpumpe auch mit strömendem Gas betrieben werden, welches an einem Ausgang am Ende der Turbine ausströmt. Vorteilhaft an der Verwendung einer Strahlpumpe, die mit dem ausströmenden Gas der Turbine betrieben wird, ist, dass das mit der Strahlpumpe eingesaugte Gas nicht in die Turbine gelangen kann.

[0029] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist der erste Prozess ein Trocknungsprozess, insbesondere einer Materialbahn, der Betrieb einer Pressenpartie und/oder ein Reinigungsprozess, insbesondere eines Siebreinigungsprozesses.

[0030] Als erster Prozess und/oder als zweiter Prozess kann auch der Betrieb eines Filters (z.B. einer Filterpartie) und/oder einer Siebpartie unterstützt werden.

[0031] Ein Trocknungsprozess ist der Betrieb einer Trockenpartie, ein Siebprozess ist der Betrieb einer Siebpartie und ein Reinigungsprozess ist der Betrieb eines Siebreinigungsprozesses.

[0032] Angewendet auf eine Papiermaschine findet der Trocknungsprozess in einer Trockenpartie statt. Die Trockenpartie entfernt verbleibende Feuchtigkeit in der (zellstoffhaltigen) Materialbahn (Papierbahn) thermisch bis auf einen gewünschten Endtrockengehalt. Der Siebprozess findet in einer Siebpartie statt. Eine Siebpartie bzw. Filterpartie erzeugt aus einer (zellstoffhaltigen) Suspension eine endlose Bahn, insbesondere die zellstoffhaltige Materialbahn. Für gewöhnliche Siebpartien bedarf es eines verminderten Druckes, um beispielsweise überschüssige Feuchtigkeit zu entfernen. Gemäß dem Stand der Technik werden hierzu Vakuumpumpen eingesetzt, welche viel elektrische Energie verbrauchen.

[0033] Weiter ist als erster und/oder zweiter Prozess eine Unterstützung eines Konstantanteils möglich. Unter einem Konstantanteil werden Anlagenteile zwischen der Mischbütte und der Maschinenbütte verstanden.

[0034] Weiter ist eine Pressenpartie mit Gas eines verminderten oder erhöhten Druckes, insbesondere bei einer erhöhten Temperatur des Gases, möglich. Für den Siebreinigungsprozess dient regelmäßig eine Siebreinigungspartie (wird auch als Siebreinigungseinrichtung bezeichnet). Eine Siebreinigungspartie besprüht das Sieb mit einer Flüssigkeit und saugt die Flüssigkeit und ggf. die Verunreinigung des Siebes mit Hilfe von Vakuumpumpen (vermindertem Druck) wieder ab. Auch für eine Siebreinigungspartie bedarf es gemäß gegenwärtigem Stand der Technik wartungsintensive Vakuumpumpen.

[0035] Vorteilhaft kann durch die Anwendung der Erfindung bei einer Produktionsmaschine, insbesondere einer Papiermaschine Energie eingespart werden. Insbesondere als Ersatz für Vakuumpumpen reduziert die Erfindung den Energieverbrauch einer Produktionsmaschine erheblich.

[0036] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist der zweite Prozess die Beaufschlagung einer zellstoffhaltigen Materialbahn mit dem Gas.

[0037] Insbesondere zur Trocknung einer Materialbahn oder zur Erwärmung einer Materialbahn ist die Beaufschlagung der Materialbahn mit dem Gas, insbesondere dem Gas mit einer erhöhten Temperatur, vorteilhaft. Mittels dieser Vorgehensweise können erhebliche Mengen an Energie eingespart werden.

[0038] Die Bereitstellung des verminderten Druckes erfolgt durch eine Strahlpumpe.

[0039] Eine Strahlpumpe erzeugt einen verminderten Druck durch Ausnutzung eines strömenden Mediums, hier dem strömenden Gas, angetrieben durch die Turbine. Vorteilhaft kann eine Strahlpumpe zur Erzeugung eines verminderten Druckes in einer Siebreinigungspartie oder in einer Siebpattie eingesetzt werden, wobei ggf. Verunreinigungen vorteilhaft nicht in die Turbine gelangen können.

Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung zumindest eine Strahlpumpe zur Bereitstellung des verminderten Druckes des Gases auf.

Die Strahlpumpe kann sowohl mit dem strömenden Gas betrieben werden, das in die Turbine einströmt, als auch mit dem strömenden Gas betrieben werden, das nach dem Durchlauf der Turbine aus derselben hinausströmt. Das bedeutet, dass die Strahlpumpe einmal vor dem Eingang und/oder nach dem Ausgang der Turbine platziert werden kann. Bei einer Platzierung der Strahlpumpe vor der Turbine kann ein Filter ggf. den Eingang von eingesaugten Partikeln in die Turbine verhindern.

Durch eine Strahlpumpe kann eine bestehende Produktionsmaschine ausgestattet werden, um Energie einzusparen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Vorrichtung Ventile und eine Steuereinrichtung auf, wobei die Steuereinrichtung zur Steuerung der Ventile vorgesehen ist und die Steuereinrichtung die Ventile nach Bedarf der zumindest einen Trocknungseinheit und/oder der Reinigungseinheit ansteuert.

Die Steuereinrichtung dient z.B. zur Steuerung der Ventile gemäß äußeren Vorgaben. Die Ventile sind mit der Steuereinrichtung verbunden. Die Steuereinrichtung steuert bzw. regelt über die Öffnung der Ventile den Wert des verminderten Druckes für die ersten Prozesse und die zweiten Prozesse, welche unterstützt werden. Die äußeren Vorgaben richten sich vorteilhaft nach einem (momentanen / ermittelten) Bedarf der einzelnen unterstützten Prozesse bzw. Partien (z.B. der Trockenpartie). Die Ventile werden nach Bedarf der Prozesse gesteuert, wobei die Umwandlung der ersten Energieform in die zweite Energieform mittels der Turbine nur minimal be-

einflusst werden soll. Die Ventile werden daher vorteilhaft so gesteuert und/oder geregelt, dass bei einem festgelegten Einfluss die Turbine die erreichte Energieeinsparung durch die Unterstützung der Prozesse maximal ist.

[0040] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren näher beschrieben und erläutert. Der Fachmann ist selbstverständlich in der Lage, Merkmale, die in unterschiedlichen Figuren gezeigt werden, fachüblich zu kombinieren. Es zeigen:

- FIG 1 ein Schema zur Einsparung thermischer Energie,
- FIG 2 eine Trockenpartie als Teil einer Produktionsmaschine,
- FIG 3 eine weitere Ausführung einer solchen Produktionsmaschine,
- FIG 4 ein Schema einer Trockenpartie einer Produktionsmaschine sowie
- FIG 5 eine Anwendung der Erfindung auf eine Papiermaschine.

[0041] FIG 1 zeigt ein Schema zur Einsparung von Energie, insbesondere thermischer Energie. Energie wird bei der Herstellung und Verarbeitung einer (zellstoffhaltigen) Materialbahn 11 zur Bereitstellung von Gas G (z.B. in Form von Dampf) und zur Bereitstellung eines Gases G mit einem erhöhten Druckes p_2 sowie zur Bereitstellung eines Gases G mit einem verminderten Druck p_1 benötigt. Weiter wird Energie zur Aufheizung von Gas G, insbesondere Luft, benötigt, die beispielsweise, analog zur Verwendung von Dampf, zur Trocknung einer zellstoffhaltigen Materialbahn 11 eingesetzt wird.

[0042] In der gezeigten Ausführung dient eine Turbine 1, insbesondere eine Gasturbine 1, die zur Umwandlung einer ersten Energieform E1 (z.B. chemisch gebundener Energie) in eine zweite Energieform E2 (z.B. kinetische Energie zur Erzeugung von elektrischer Energie mit Hilfe eines Generators) vorgesehen ist.

[0043] Die Turbine 1 weist einen Eingang für das einströmende Gas G (z.B. für Luft bzw. Dampf) auf. Die Turbine 1 weist weiter einen Ausgang für das Gas G auf. Die Turbine erzeugt im Betrieb einströmendes Gas G einer Strömungsgeschwindigkeit v_1 und/oder ausströmendes Gas einer Strömungsgeschwindigkeit v_2 . Das Gas G, welches in die Turbine 1 einströmt, weist eine Temperatur T_1 auf. Das Gas, welches aus der Turbine 1 herausströmt weist eine Temperatur T_2 auf. Das Gas G weist in der Regel eine erhöhte Temperatur T_2 nach dem Durchströmen der Turbine 1 auf, im Vergleich mit der Temperatur T_1 des einströmenden Gases G. Das Gas G, welches durch die Turbine 1 bewegt wird, dient dabei zur Unterstützung von ersten Prozessen 3a, 3b, 3c,... und zweiten Prozessen 5a, 5b, 5c,... Erste Prozesse sind Prozesse, bei denen ein, mit einer Strömungsgeschwindigkeit v_1 (in die Turbine ein-) strömendes Gas den Prozess unterstützt. Beispielsweise kann eine Saugwirkung zum Transport von Flüssigkeiten wie Wasser dienen. Weiter kann eine Saugwirkung zur Aufnahme

von Stoffen, insbesondere zur Reinigung eines Bandes 9 oder Förderbandes 9 dienen. Das in die Turbine 1 einströmende Gas G trägt zur Bereitstellung des Gases mit einem verminderten Druck p_1 bei.

[0044] Der Wert des verminderten Druckes p_1 des Gases hängt hierbei von dem Strömungswiderstand des einströmenden Gases G und der Strömungsgeschwindigkeit v_1 des Gases G ab.

[0045] Der Wert des erhöhten Druckes p_2 des Gases hängt hierbei von dem Strömungswiderstand des ausströmenden Gases G und der Strömungsgeschwindigkeit v_2 des Gases G ab.

[0046] Zweite Prozesse 5a, 5b, 5c, ... sind Prozesse, bei denen ein erhöhter Druck p_2 , insbesondere gekoppelt mit einer erhöhten Temperatur T2 des mit der Strömungsgeschwindigkeit v_2 strömenden Gases, unterstützend wirkt. Beispielsweise bei einer Trocknung einer (zellstoffhaltigen) Materialbahn 11 ist eine erhöhte Temperatur T2 des Gases G vorteilhaft, so dass Feuchtigkeit/eine Flüssigkeit schneller verdunstet.

[0047] Durch den Einsatz einer Strahlpumpe P kann ein verminderter Druck p_1 auch nach dem Ausgang der Turbine 1 realisiert werden, wie dies in FIG 4 gezeigt ist.

[0048] Die Turbine kann in einem Kraftwerk lokalisiert sein, die beispielsweise einer Papiermaschine zugeordnet ist und/oder sich in unmittelbarer Nähe befindet.

[0049] Ein erster Prozess 3a, 3b, 3c, ... ist ein Prozess, der durch die Bereitstellung von Gas G eines verminderten Druckes p_1 unterstützt wird. Ein erster Prozess 3a, 3b, 3c, ... kann ein Transportprozess, ein Reinigungsprozess, die Unterstützung einer Pressenpartie oder ein (Ab-) Saugprozess sein.

[0050] Ein zweiter Prozess 5a, 5b, 5c, ... ist ein Prozess, der durch die Bereitstellung von Gas G mit einem erhöhten Druck p_2 unterstützt wird. Ein zweiter Prozess 5a, 5b, 5c, ... kann ein Transportprozess, ein Trocknungsprozess (Betrieb einer Trockenpartie bei einer Papiermaschine), ein Reinigungsprozess (bei einer Papiermaschine insbesondere ein Siebreinigungsprozess), oder ein Prozess zur Erzeugung von elektrischer Energie sein.

[0051] FIG 2 zeigt eine Trockenpartie TP bzw. eine Pressenpartie PP als Teil einer Produktionsmaschine, insbesondere als Teil einer Papiermaschine. Die Turbine 1 dient zur Umwandlung einer ersten Energieform E1 zu einer zweiten Energieform E2. Die Turbine 1 dient zum Transport eines Gases G. Vor dem Eingang der Turbine 1 weist das Gas G eine Geschwindigkeit v_1 , einen verminderten Druck p_1 sowie eine Temperatur T1 auf. Nach der Turbine 1 weist das Gas G einen erhöhten Druck p_2 , eine Strömungsgeschwindigkeit v_2 und eine erhöhte Temperatur T2 auf. Der vor der Turbine 1 herrschende verminderte Druck p_1 dient zur Unterstützung einer ersten Trockenpartie TP und/oder Pressenpartie. Dabei wird bei Schicht 12, insbesondere eine wasserhaltige Schicht 12, welche eine (zellstoffhaltige) Materialbahn 11 beaufschlagt, abgesaugt. Die Materialbahn 11, insbesondere eine Papierbahn 11, wird auf einem Band 9

transportiert. Falls das Band 9 und die Materialbahn 11 luftdurchlässig sind, so kann ein Trockenprozess 3a (mittels der ersten Trockenpartie TP) auch durch das Durchführen von Gas G getrocknet werden. Gegebenenfalls wird durch eine neue Filtervorrichtung (nicht gezeigt) Fremdstoffe aus dem strömenden Gas G entfernt. Zur Steuerung der Trockenpartie TP dient ein Ventil 6.

[0052] Nach der Turbine 1 weist das Gas eine Strömungsgeschwindigkeit v_2 , einen erhöhten Druck p_2 und eine erhöhte Temperatur T2 auf. Ein Teil des Gases G, welches mit dem erhöhten Druck p_2 und der erhöhten Temperatur T2 vorliegt, dient zur Unterstützung eines zweiten Trockenprozesses 5a mit Hilfe einer weiteren Trockenpartie TP. Bei dem zweiten Trockenprozess 5a wird ein Teil des aus der Turbine 1 austretenden Gases G auf die (zellstoffhaltige) Materialbahn 11 gelenkt. Dabei wird die (zellstoffhaltige) Materialbahn 11, welche auf dem Band 9 verläuft, durch die Wechselwirkung mit dem Gas G getrocknet. Weitere zweite Prozesse 5b, 5c, ..., insbesondere Prozesse für die Papierherstellung, können ebenfalls unterstützt mit dem aus der Turbine 1 strömenden Gas G unterstützt werden. Beispielsweise kann mittels des Gases G Wasser erwärmt werden und somit die Bereitstellung von Wasserdampf unterstützt werden. Das von der Turbine 1 austretende Gas G kann auch zur Erzeugung von elektrischer Energie dienen. Ein weiterer erster Prozess 3a kann die Unterstützung einer Siebreinigungsartie SRP sein. Zur Verteilung des Gases G dienen vorteilhaft Ventile 6. Die Ventile sind mit einer Steuereinrichtung 7 verbunden. Die Steuereinrichtung 7 steuert je nach Bedarf die Intensität der ersten Prozesse 3a, 3b, 3c, ... und/oder der zweiten Prozesse 5a, 5b, 5c, 5d, ...

[0053] FIG 3 zeigt eine weitere Ausführung einer Produktionsmaschine, insbesondere einer Papiermaschine.

[0054] In dieser Ausführung sind eine erste Trockenpartie TP und eine Siebreinigungsartie SRP gezeigt. In der Figur ist die erste Trockenpartie TP durch die gleiche Funktionalität wie eine Pressenpartie PP gezeigt, wobei die Pressenpartie PP mit Hilfe des Gases G mit vermindertem Druck p_1 unterstützt wird. Weiter ist eine zweite Trockenpartie TP gezeigt, wobei die zweite Trockenpartie TP auch durch den Einsatz von beheizten Rollen gekennzeichnet sein kann. Die erste Trockenpartie TP wird, als erster Prozess 3a, durch Gas G eines verminderten Druckes p_1 unterstützt. Das Gas G mit dem verminderten Druck p_1 wird durch eine Strahlpumpe P bereitgestellt.

[0055] Obgleich nicht gezeigt, ist auch die direkte Unterstützung der ersten Prozesse 3a, 3b, 3c, ... bzw. der Siebreinigungsartie SRP, der Siebpartie SP und/oder einer Pressenpartie PP mit Hilfe von dem, in die Turbine 1 einströmenden Gas G (mit dem verminderten Druck p_1) möglich.

[0056] Ein weiterer erster Prozess 3b ist die Reinigung des Bandes 9, auf dem die (zellstoffhaltige) Materialbahn 11 gewöhnlich verläuft. Ein solcher Prozess wird im Bereich einer Papiermaschine auch als Siebreinigungspro-

zess SRP bezeichnet.

[0057] Bei der Siebreinigungspartie SRP wird die Bahn 9 mit Wasser (H₂O) beaufschlagt und mittels einem Gas G mit verminderten Druck p₁ wieder abgesaugt. Dabei werden ggf. vorhandene Partikel von dem Band 9 entfernt

[0058] In der Regel wird der Reinigungsprozess 3b dann durchgeführt, falls die Bahn 9 nicht von einer (zellstoffhaltigen) Materialbahn 11 beaufschlagt ist.

[0059] Die Steuerung der Intensität der ersten Prozesse 3a, 3b erfolgt durch Ventile 6. Der verminderte Druck p₁ kann so eingestellt werden, dass die Trockenpartie 3a, TP und/oder die Siebreinigungseinheit 3b, SRP optimal funktionieren.

[0060] Die Turbine stellt weiter Gas G mit einem erhöhten Druck p₂ und einer erhöhten Temperatur T₂ für zumindest einen zweiten Prozess 5a, 5b, 5c, ... zur Verfügung. Als ein zweiter Prozess 5a, 5b, 5c, ... ist ein weiterer Trockenprozess 5a (eine Trockenpartie TP mittels gasdurchströmter Walzen) für die (zellstoffhaltige) Materialbahn 11 auf einem Band 9 dargestellt. Hierbei wird das Gas G, insbesondere als Form von Wasserdampf G, zwei Trocknungszyklindern zugeführt. Die Trocknungszyklinder als Teil der Trockenpartie TP beaufschlagen das Band 9 und/ oder die (zellstoffhaltige) Materialbahn 11 und trocknen die (zellstoffhaltige) Materialbahn 11.

[0061] Der zur Unterstützung der Trockenpartie TP ausreichende Anteil des Gases G wird durch das Ventil G gesteuert/bestimmt. Beispielsweise kann anhand eines bestimmten Feuchtegehalts der (zellstoffhaltigen) Materialbahn 11 die Zuleitung von Gas G gesteuert mit Hilfe des Ventils 6 sowie der Steuereinrichtung 7 (nicht gezeigt) kontrolliert werden.

[0062] Ebenso kann durch eine Überwachung des Bandes 9 eine Reinigung des Bandes 9 mit Hilfe einer (nicht gezeigten) Siebreinigungspartie SRP anhand des entsprechenden Ventils 6 gesteuert werden. Somit kann insbesondere die Reinigung des Bandes 9 dann erfolgen, wenn das Band nicht mit der (zellstoffhaltigen) Materialbahn 11 beaufschlagt ist.

[0063] Vorteilhaft ist der Siebreinigungspartie SRP und/oder der Trockenpartie TP ein Abscheider, insbesondere ein Wasserabscheider, nachgeordnet. Ein solcher Wasserabscheider kann unterhalb der Trockenpartie TP angeordnet werden, ist jedoch in der FIG 3 nur durch ein Teilstück eines Rohres angedeutet.

[0064] Die Turbine 1 kann Teil eines, der Produktionsmaschine zugeordneten, Kraftwerkes zur Erzeugung von elektrischer Energie sein. Als (zellstoffhaltige) Materialbahn 11 kann eine Papierbahn vor der Trocknung bzw. nach dem Pressen sein.

[0065] FIG 4 zeigt zwei unterschiedliche Schemata von Trockenpartien TP für ein Warenband 11. Gezeigt ist weiter eine Turbine 1, an deren Ausgang das Gas G mit einem erhöhten Druck p₂, einer Strömungsgeschwindigkeit v₂ und einer (erhöhten) Temperatur T₂ austritt und durch eine Rohrleitung weiteren zweiten Prozessen,

den gezeigten Trockenprozessen 5a, 3a, zugeleitet wird. Durch die Strömungsgeschwindigkeit v₂ des Gases G kann mittels einer Strahlpumpe P Gas mit einem verminderten Druck p₁ bereitgestellt werden. Ein Teil des Gases G wird nach Austritt aus der Turbine 1 einer ersten Trockenpartie TP zugeleitet. In der ersten Trockenpartie TP wird das Gas G mit der erhöhten Temperatur T₂ auf das zu trocknende (zellstoffhaltige) Warenband 11 geleitet und dient durch Wärmezufuhr und Gasströmung zum Abtransport der Feuchtigkeit der Materialbahn 11.

[0066] In einer weiteren Trockenpartie TP wird mittels der Strahlpumpe P die auf/in der (zellstoffhaltigen) Materialbahn 11 befindliche Feuchtigkeit abgesaugt. Durch ein solches Vorgehen wird sichergestellt, dass kein Wasser oder eine sonstige Verunreinigung in den Wirkungsbereich der Turbine 1 gelangen kann.

[0067] FIG 5 zeigt eine Anwendung der Erfindung auf eine Papiermaschine. Die Papiermaschine weist neben anderen Einheiten und Teilen eine Siebpattie SP, eine Siebreinigungspartie SRP, eine Pressenpartie PP und zumindest eine Trockenpartie TP auf. Die (zellstoffhaltige) Materialbahn 11 durchläuft dabei erst die Siebpattie SP, die Pressenpartie PP und dann die Trockenpartie TP.

[0068] Die Siebpattie SP und/oder die Siebreinigungspartie SRP wird mit einem Gas G mit vermindertem Druck p₁, d.h. mit einer Saugwirkung unterstützt. Das Gas G durchläuft dann, ggf. in Mischung mit einem weiteren Gas G aus der Umgebung, die Turbine 1. In der Turbine 1 wird das Gas G ggf. mit einem erhöhten Druck p₁ zu Verfügung gestellt. Das Gas G, welches die Turbine 1 verlässt, weist in der Regel eine erhöhte Temperatur T₂ auf. Das Gas G, welches in die Turbine 1 eintritt, weist eine Strömungsgeschwindigkeit v₁ und eine Temperatur T₁ auf. Das Gas G, welches die Turbine verlässt, weist eine Strömungsgeschwindigkeit v₂ sowie einen erhöhten Druck p₂ auf.

[0069] Das Gas G mit der erhöhten Temperatur T₂, das die Turbine verlässt, dient zur Unterstützung der Trockenpartie TP. In der Trockenpartie TP dient das Gas mit der erhöhten Temperatur T₂ und/oder dem erhöhten Druck p₂ und/oder der Strömungsgeschwindigkeit v₂ zur Beaufschlagung der (zellstoffhaltigen) Materialbahn 11, die auf dem Band 9 transportiert wird.

[0070] Weiter wird vorteilhaft die Pressenpartie PP durch Gas G mit einem verminderten Druck p₁ unterstützt. Wie vorstehend geschildert, weist eine Pressenpartie einen Abnahmesauger auf. Der Abnahmesauger bedarf in der Regel einer Bereitstellung von Gas G mit einem verminderten Druck p₁. Das Gas G mit dem verminderten Druck p₁ kann entweder mit Hilfe der Strahlpumpe P als auch direkt durch die Turbine 1 bereitgestellt werden.

[0071] Mittels einer Strahlpumpe P kann ebenso das Gas G nach Auslass der Turbine 1 zur Unterstützung der Siebreinigungspartie SRP und/oder zur Unterstützung der Siebpattie SP beitragen.

[0072] Die Turbine 1 ist vorteilhaft in einem Kraftwerk

zur Erzeugung von elektrischer Energie E2 lokalisiert. Somit ist ein benachbart lokalisiertes Kraftwerk bei einer Papiermaschine besonders vorteilhaft.

[0073] Zusammengefasst betrifft die Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung bzw. Bereitstellung eines Grundstoffs, z.B. Papier sowie eine Produktionsmaschine. Der Produktionsmaschine ist eine Turbine 1 zugeordnet, wobei die Turbine 1 sowohl Gas G mit einem verminderten Druck p1 und Gas G mit einem erhöhten Druck p2 und ggf. einer erhöhten Temperatur T2 bereitstellt. Das Gas G mit einem verminderten Druck p1 und das Gas G mit einem erhöhten Druck p2 weist dabei eine Strömungsgeschwindigkeit v1, v2 auf. Das Gas G kann zum Betrieb einer Strahlpumpe zur Bereitstellung eines verminderten Druckes p1 dienen. Das Gas G einer erhöhten Temperatur T2 kann zur Trocknung einer (zellstoffhaltigen) Materialbahn 11 dienen. Das Gas G mit dem verminderten Druck p1 und/oder die Strahlpumpe kann zum Betrieb einer Trockenpartie TP, 3a, 5a, einer Pressenpartie PP und/oder einer (Sieb-) Reinigungspartie SRP dienen. Vorteilhaft dienen das Verfahren und die Vorrichtung zur Einsparung von Energie.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung bzw. Bereitstellung eines Grundstoffes, insbesondere einer zellstoffhaltigen Materialbahn (11), wobei eine Turbine (1) sowohl zur Bereitstellung eines verminderten Druckes (p1) eines Gases (G) und/oder zur Bereitstellung eines erhöhten Druckes (p2) eines Gases (G) dient, wobei

- der verminderte Druck (p1) des Gases (G) zur Unterstützung für zumindest einen ersten Prozess (3a, 3b, 3c,...) eingesetzt wird und
- der erhöhte Druck (p2) des Gases (G) zur Unterstützung für zumindest einen zweiten Prozess (5a, 5b, 5c,...) eingesetzt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass der verminderte Druck (p1) mit Hilfe einer Strahlpumpe (P) bereitgestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Turbine (1) sowohl zur Bereitstellung eines verminderten Druckes (p1) eines Gases (G) als auch zur Bereitstellung eines erhöhten Druckes (p2) eines Gases (G) dient.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Turbine (1) Gas (G) mit einer erhöhten Temperatur (T2) bereitgestellt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Pro-

zess (3a, 3b,...) ein Trocknungsprozess (3a), insbesondere der Materialbahn (11), der Betrieb einer Pressenpartie und/oder ein Reinigungsprozess (3b), insbesondere ein Siebreinigungsprozess (3b), ist.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Prozess (5a, 5b, 5c,...) die Beaufschlagung einer zellstoffhaltigen Materialbahn (11) mit dem Gas (G) ist.

6. Vorrichtung zur Behandlung bzw. Bereitstellung eines Grundstoffes, insbesondere zur Herstellung oder Behandlung einer zellstoffhaltigen Materialbahn (11), vorzugsweise in einer Papiermaschine, aufweisend eine Turbine (1), zumindest eine Trockenpartie (TP), eine Reinigungspartie (SRP), insbesondere eine Siebreinigungspartie (SRP), sowie optional weitere Prozesseinheiten, insbesondere eine Pressenpartie (PP) oder Siebpartie (SP), wobei zumindest zur Unterstützung der Reinigungspartie (SRP) und/oder der Trockenpartie (TP) die Bereitstellung von Gas (G) mit einem erhöhten Druck (p2), einem verminderten Druck (p1) und/oder einer erhöhten Temperatur (T2) vorgesehen ist, wobei die Turbine (1) zur Bereitstellung des verminderten Druckes (p1) des Gases (G) und/oder der Bereitstellung des erhöhten Druckes (p2) des Gases (G) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zumindest eine Strahlpumpe (P) zur Bereitstellung des verminderten Druckes (p1) des Gases (G) aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Turbine (1) zur Bereitstellung des Gases (G) mit vermindertem Druck (p1) als auch zur Bereitstellung des Gases (G) mit einem erhöhten Druck (p2) sowie optional zur Bereitstellung des Gases mit erhöhter Temperatur (T2) vorgesehen ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung Ventile (6) und eine Steuereinrichtung (7) aufweist, wobei die Steuereinrichtung (7) zur Ansteuerung der Ventile (6) vorgesehen ist und wobei die Steuereinrichtung (7) zur Ansteuerung der Ventile (6) nach Bedarf von Gas (G) erhöhter Temperatur (T2), vermindertem Druck (p1) und/oder erhöhtem Druck (p2) der zumindest einen Trockenpartie (3a, 5a, TP) und/oder der Reinigungspartie (3b, SRP) vorgesehen ist.

9. Produktionsmaschine, insbesondere zur Herstellung eines zellstoffhaltigen Grundstoffes, vorzugsweise eine Papiermaschine, aufweisend eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8.

Claims

1. Method for the treatment or provision of a basic material, in particular a material web (11) containing cellulose, wherein a turbine (1) serves both for the provision of a reduced pressure (p1) of a gas (G) and/or for the provision of an increased pressure (p2) of a gas (G), wherein

- the reduced pressure (p1) of the gas (G) is used to support at least one first process (3a, 3b, 3c,...) and
- the increased pressure (p2) of the gas (G) is used to support at least one second process (5a, 5b, 5c, ...),

characterised in that the reduced pressure (p1) is provided with the aid of a jet pump (P).

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the turbine (1) serves both for the provision of a reduced pressure (p1) of a gas (G) and also for the provision of an increased pressure (p2) of a gas (G).

3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** gas (G) with an increased temperature (T2) is provided by the turbine (1).

4. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the first process (3a, 3b, ...) is a drying process (3a), in particular the material web (11), the operation of a press section and/or a cleaning process (3b), in particular a sieve cleaning process (3b).

5. Method according to one of the preceding claims, **characterised in that** the second process (5a, 5b, 5c,...) involves applying the gas (G) to a material web (11) containing cellulose.

6. Device for the treatment and/or provision of a basic material, in particular for the production or treatment of a material web (11) containing cellulose, preferably in a paper machine, having a turbine (1), at least one drying section (TP), a cleaning section (SRP), in particular a sieve cleaning section (SRP), and optionally further process units, in particular a press section (PP) or sieve section (SP), wherein provision is made for the provision of gas (G) with an increased pressure (p2), a reduced pressure (p1) and/or an increased temperature (T2) at least to support the cleaning section (SRP) and/or the drying section (TP), wherein the turbine (1) is provided for the provision of the reduced pressure (p1) of the gas (G) and/or for the provision of the increased pressure (p2) of the gas (G), **characterised in that** the device has at least one jet pump (P) for the provision of the reduced pressure (p1) of the gas (G).

7. Device according to claim 6, **characterised in that** the turbine (1) is provided for the provision of the gas (G) with a reduced pressure (p1) and also for the provision of the gas (G) with an increased pressure (p2) and optionally for the provision of the gas with an increased temperature (T2).

8. Device according to one of claims 6 or 7, **characterised in that** the device has valves (6) and/or a control facility (7), wherein the control facility (7) is provided to control the valves (6) and wherein the control facility (7) is provided to control the valves (6) depending on the requirement of gas (G) with an increased temperature (T2), reduced pressure (p1) and/or increased pressure (p2) of the at least one drying section (3a, 5a, TP) and/or the cleaning section (3b, SRP).

9. Production machine, in particular for producing a basic material containing cellulose, preferably a paper machine, having a device according to one of claims 6 to 8.

Revendications

1. Procédé de traitement ou de préparation d'une substance de base, notamment d'une bande (11) de matière cellulosique, dans lequel on se sert d'une turbine (1), tant pour obtenir une diminution de la pression (p1) d'un gaz (G) et/ou que pour obtenir une augmentation de la pression (p2) d'un gaz (G), dans lequel

- on utilise l'abaissement de la pression (p1) du gaz (G) pour favoriser au moins un premier processus (3a, 3b, 3c, ...) et
- on utilise l'élévation de la pression (p2) du gaz (G) pour favoriser au moins un deuxième processus (5a, 5b, 5c, ...)

caractérisé en ce que l'on obtient l'abaissement de la pression (p1) à l'aide d'un injecteur (P).

2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la turbine (1) sert tant à obtenir un abaissement de la pression (p1) d'un gaz (G), qu'également une élévation de la pression (p2) d'un gaz (G).

3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'on prépare par la turbine (1) du gaz (G) ayant une élévation (T2) de température.

4. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier processus (3a, 3b, ...) est un processus (3a) de séchage, notamment de la bande (11) de matière, qui est un fonctionnement d'une partie de presse et/ou d'un

processus (3b) d'épuration, notamment d'un processus (3b) d'épuration par tamisage.

5. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième processus (5a, 5b, 5c, ...) consiste à soumettre la bande (11) de matière cellulosique au gaz (G). 5

6. Installation de traitement ou de préparation d'une substance de base, notamment de production ou de traitement d'une bande (11) de matière cellulosique, de préférence dans une machine à papier, comportant une turbine (1), au moins une partie (TP) de séchage, une partie (SRP) d'épuration, notamment une partie (SRP) d'épuration par tamisage, ainsi que facultativement d'autres unités de processus, notamment une partie (PP) de presse ou une partie (SP) de tamisage, dans lequel, au moins pour favoriser la partie (SRP) d'épuration et/ou la partie (TP) de séchage, la préparation du gaz (G) est prévue avec une élévation de la pression (p2), un abaissement de la pression (p1) et/ou une élévation de la température (T2), la turbine (1) étant prévue pour obtenir l'abaissement de la pression (p1) du gaz (G) et/ou l'élévation de la pression (p2) du gaz (G), **caractérisée en ce que** l'installation a au moins un injecteur (P) pour obtenir l'abaissement de la pression (p1) du gaz (G). 10
15
20
25

7. Installation suivant la revendication 6, **caractérisée en ce que** la turbine (1) est prévue pour obtenir un abaissement de la pression (p1) du gaz (G) ainsi qu'une élévation de la pression (p2) du gaz (G) ainsi que facultativement pour obtenir une élévation de la température (T2) du gaz. 30
35

8. Installation suivant l'une des revendications 6 ou 7, **caractérisée en ce que** le dispositif a des vannes (6) et un système (7) de commande, le système (7) de commande étant prévu pour commander les vannes (6) et dans lequel le système (7) de commande est prévu pour commander les vannes (6) suivant qu'au moins une partie (3a, 5a, TP) de séchage et/ou la partie (3b, SRP) d'épuration a besoin d'une élévation de la température (T2), d'un abaissement de la pression (p1) et/ou d'une élévation de la pression (p2) du gaz (G). 40
45

9. Machine de production, notamment pour produire une substance de base cellulosique, de préférence une machine à papier, ayant une installation suivant l'une des revendications 6 à 8. 50

55

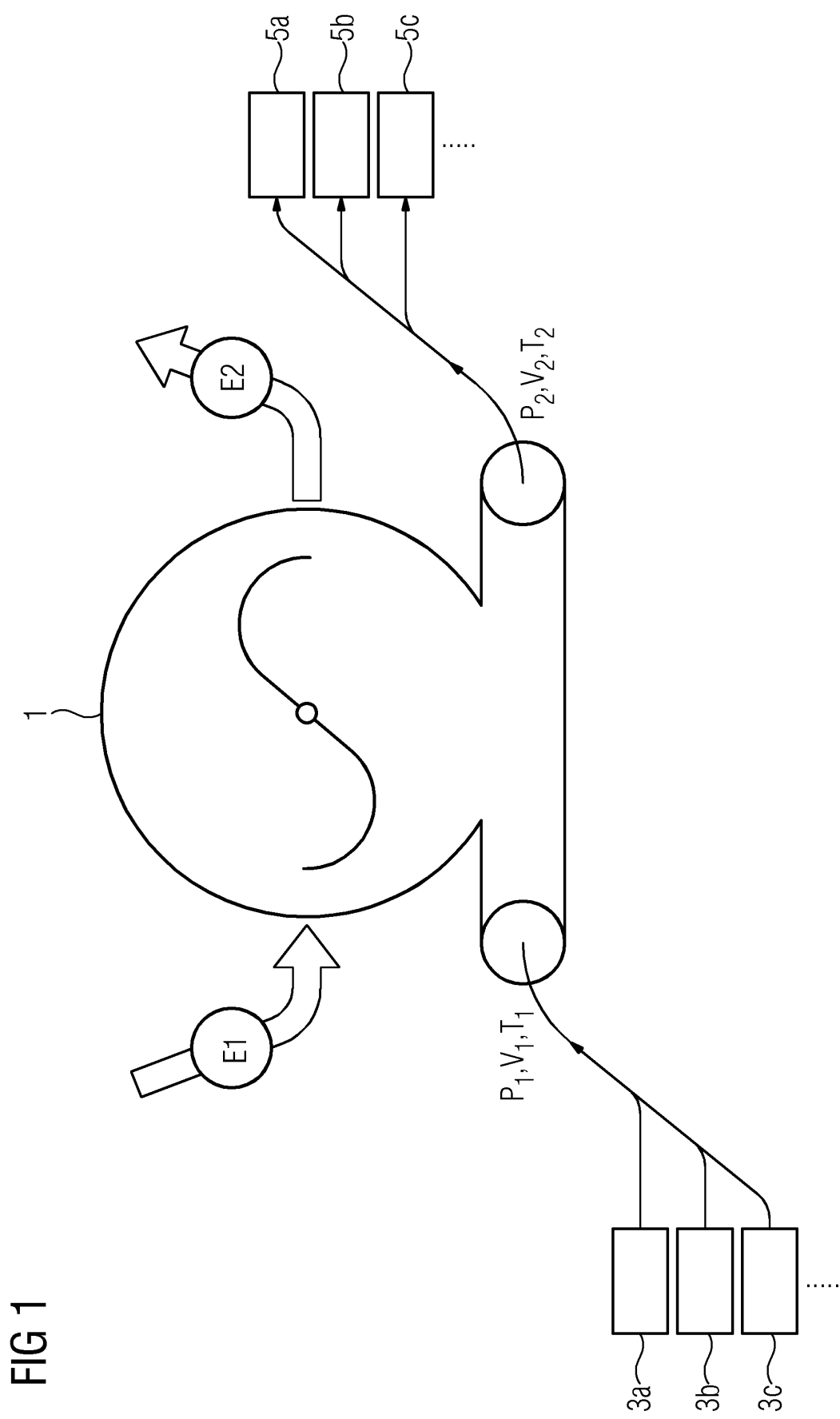


FIG 2

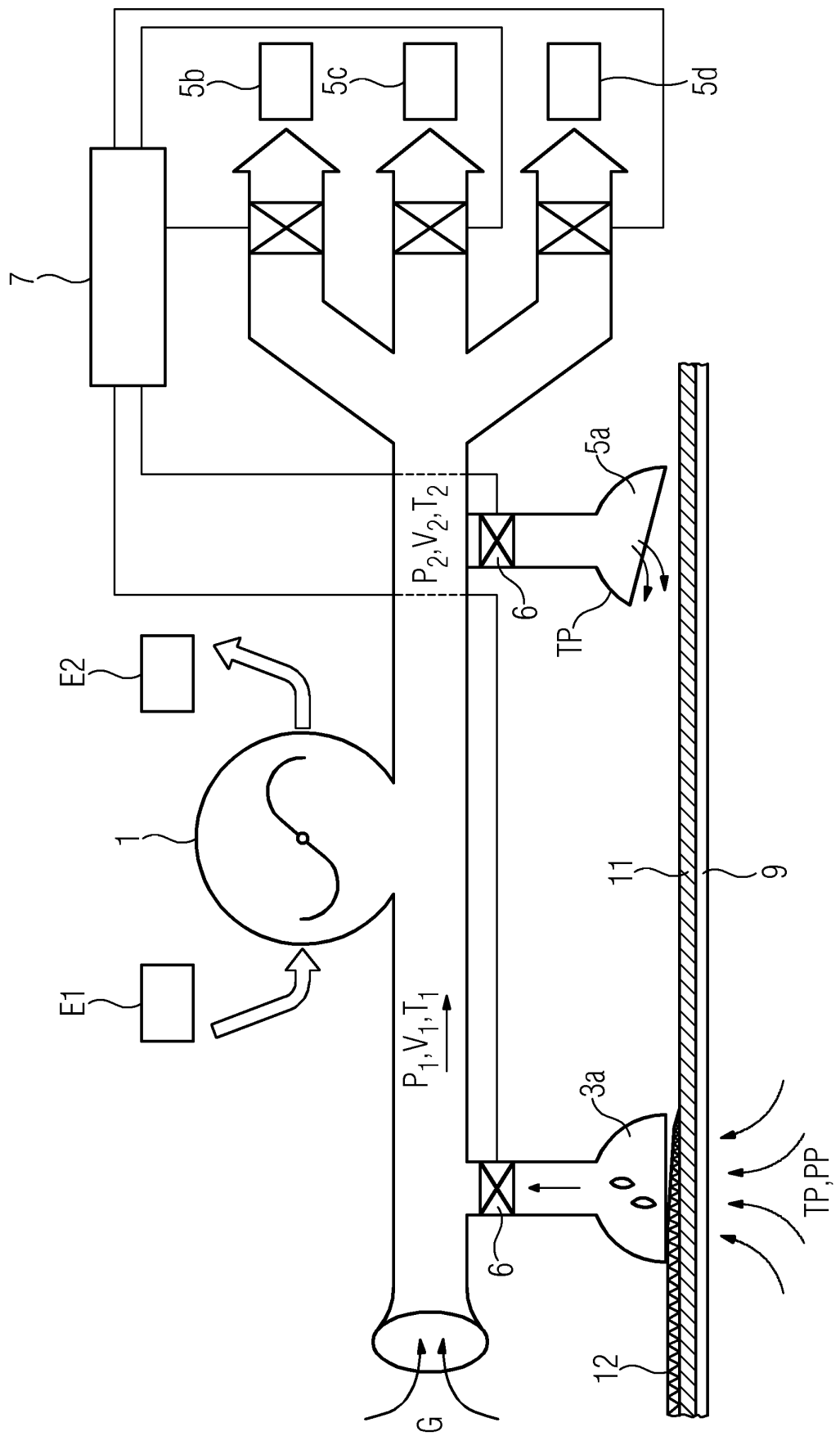


FIG 3

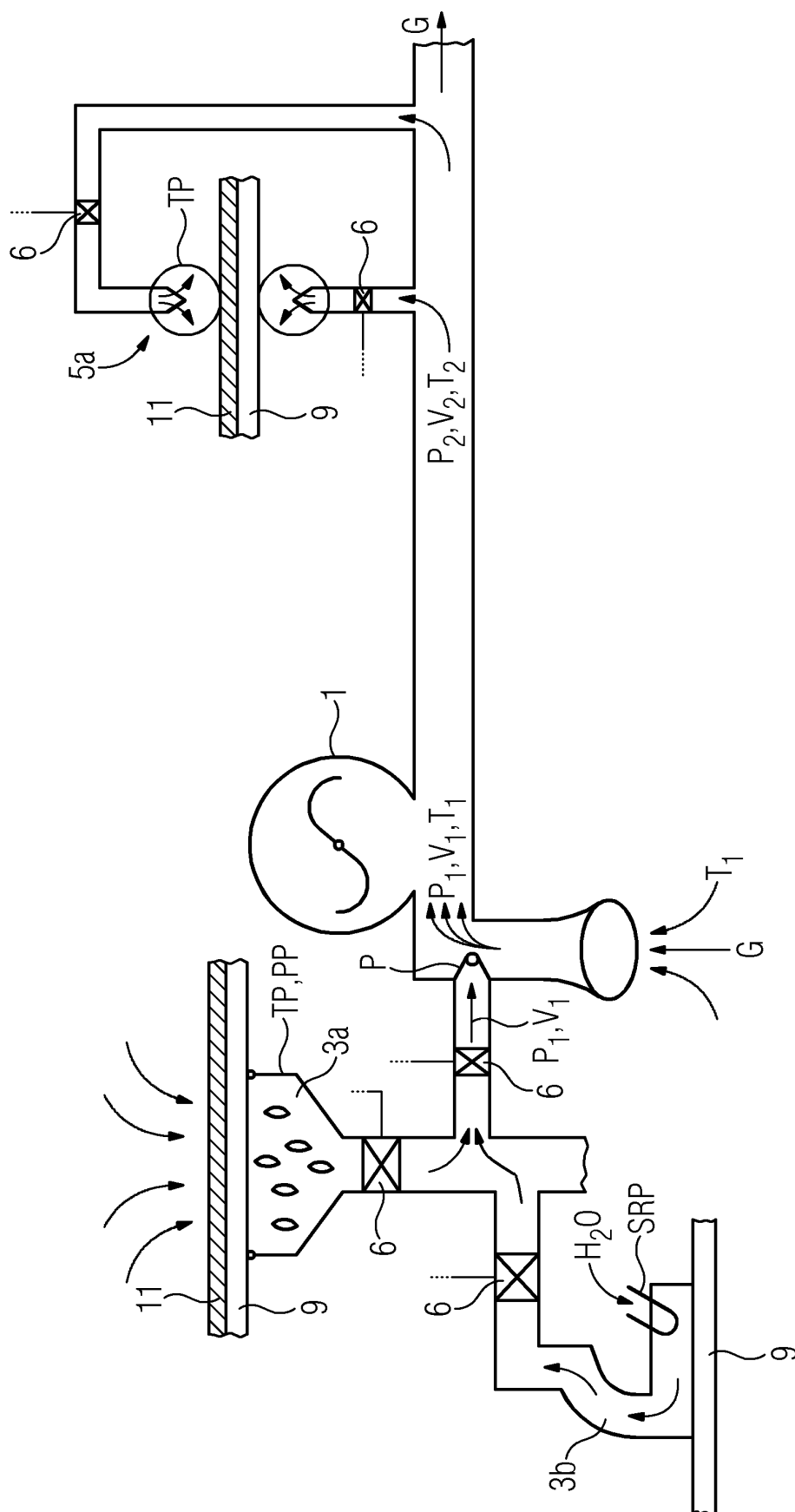


FIG 4

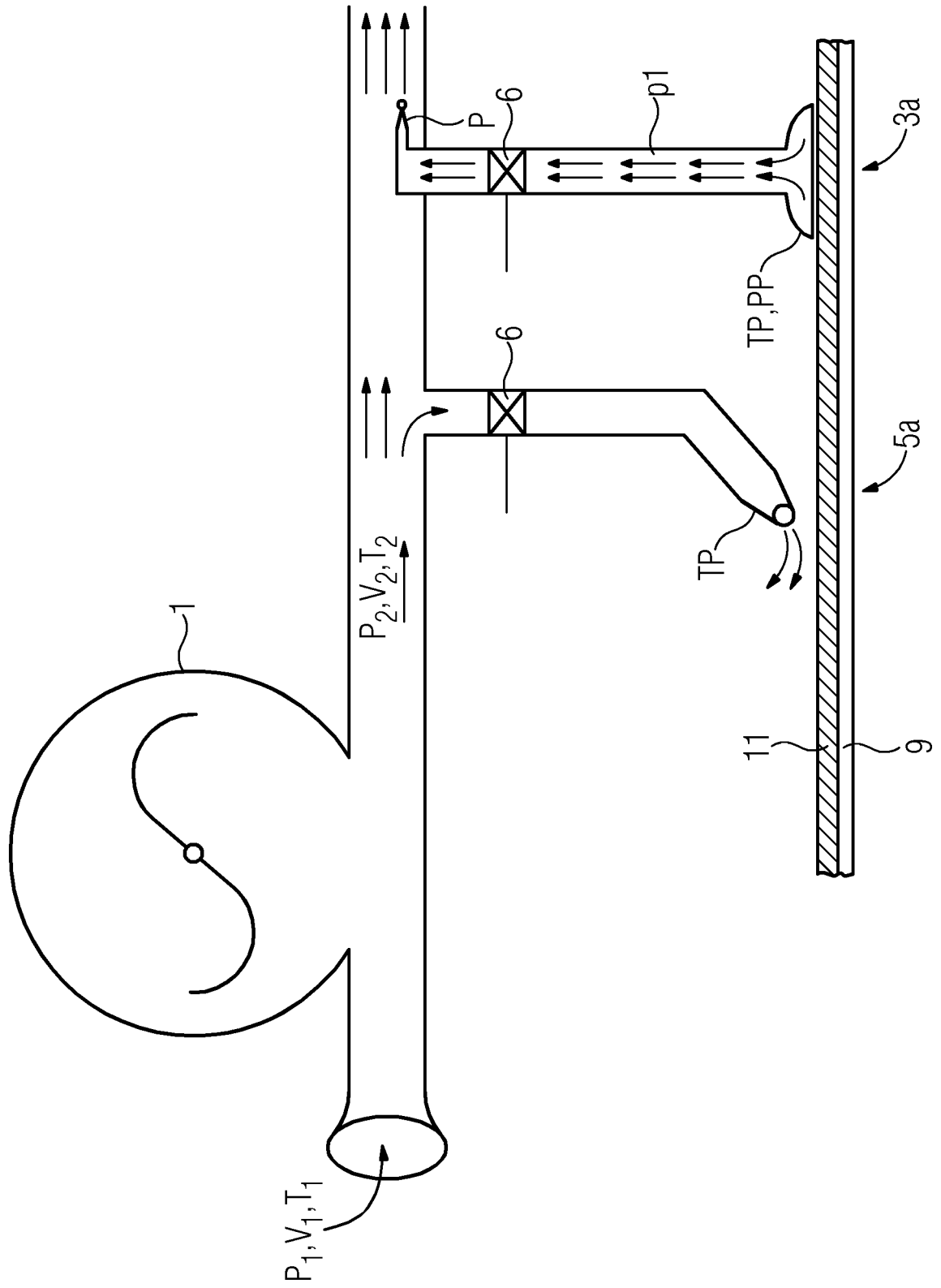
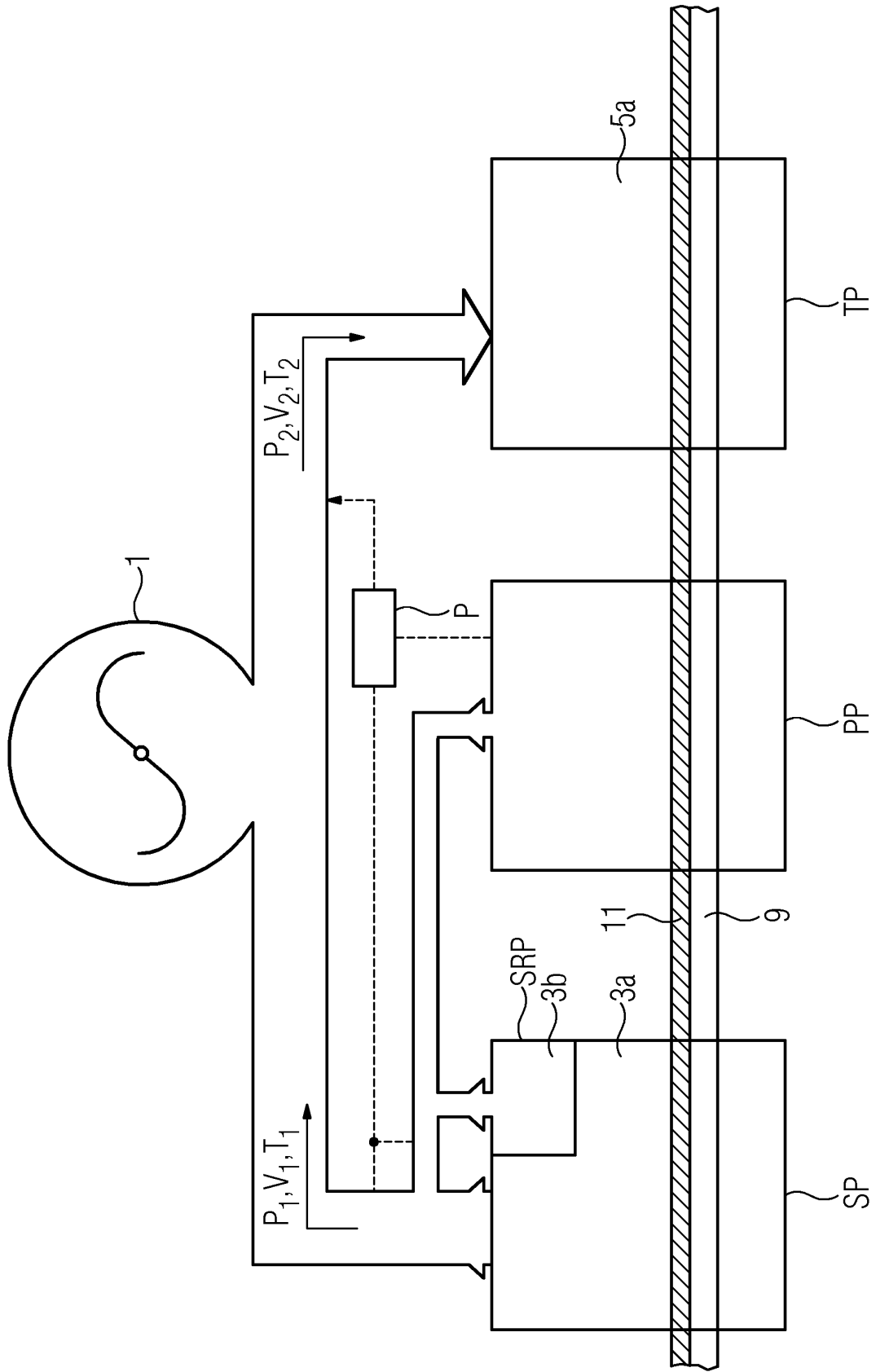


FIG 5



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

- WO 03978727 A2 [0003]
- DE 102009043861 A1 [0004]
- DE 102010063239 A1 [0004]
- DE 112011103779 T5 [0005]