

(19)



(11)

EP 4 136 290 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

03.07.2024 Patentblatt 2024/27

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

D21F 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21715791.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

D21F 7/008

(22) Anmeldetag: **23.03.2021**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2021/057364

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2021/209232 (21.10.2021 Gazette 2021/42)

(54) **DAMPFBLASKASTEN MIT DAMPFKONDITIONIERUNG**

STEAM BLOW BOX WITH STEAM CONDITIONING

BOÎTE DE SOUFFLAGE DE VAPEUR AVEC CONDITIONNEMENT DE LA VAPEUR

(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

• **DAUNER, Martin**
89542 Herbrechtingen (DE)

• **ADAMS, Christoph**
86391 Stadtbergen (DE)

• **WEGEHAUPT, Frank**
89522 Heidenheim (DE)

• **HAUX, Andreas**
89518 Heidenheim (DE)

(30) Priorität: **17.04.2020 DE 102020110544**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

22.02.2023 Patentblatt 2023/08

(74) Vertreter: **Voith Patent GmbH - Patentabteilung**

St. Pöltener Straße 43
89522 Heidenheim (DE)

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**

89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:

• **MACK, Thomas**
89567 Sontheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A1-102007 025 611 DE-C1- 4 401 220
DE-U1- 29 809 466

EP 4 136 290 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 umfassend einen Dampfblaskasten zur Beaufschlagung einer vorbeilaufenden Papier-, Karton-, Tissue- oder einer anderen Faserstoffbahn sowie die Bereitstellung und Veredelung von Dampf oder einem Dampf/Luft Gemisch verbunden mit einer Dampfversorgungsleitung.

[0002] Derartige Dampfblaskästen verbunden mit einer separaten Dampfveredelung sind beispielsweise aus der DE102018116125 A1 bekannt und kommen insbesondere in der Pressenpartie -DE102018116125 A1- und im Former von Papiermaschinen zum Einsatz. Über die Beaufschlagung der Faserstoffbahn mit Wasserdampf kann die Bahntemperatur erhöht werden und die Viskosität des enthaltenen Wassers in dieser gesenkt werden. Darüber kann eine verbesserte Entwässerung oder Trocknung erreicht werden, und die physikalischen Eigenschaften der Faserstoffbahn können vorteilhaft verändert werden.

[0003] Weiterhin sind im Stand der Technik die DE 298 09 466 U1, DE 44 01 220 C1 und die DE 10207 025611 A1 bekannt, die gemeinsam den einschlägigen Stand der Technik zu dieser Erfindung definieren.

[0004] Zum Auftrag von Dampf auf die Papierbahn, muss der Dampf einen konstanten niedrigen Druck von typischerweise größer 4 bar haben um eine optimale Kondensation und einen optimalen Wärmeübergang an der Oberfläche der Faserstoffbahn zu ermöglichen. In der Dampfverteilung wird der Dampf typischerweise größer 6 bar vom Kesselhaus oder Kraftwerk zur Papiermaschine befördert. Nach dem Stand der Technik erfolgt die Entspannung und Dampfkonditionierung in einer separaten Dampfstation, bei der durch die Zugabe von Wasser der Dampf gekühlt wird, und über verschiedene längere Rohrleitungen und Ventile gleichmäßig Druck geregelt wird. Der Dampfblaskasten selbst wird aktuell bei einem Druck von kleiner 2 bar betrieben. Beispiele dafür sind das Valmet System "IQ Steam Profiler" und Voith Dampfaufbereitungsstation für den Dampfblaskasten. Eine solche Dampfkonditionierung ist schematisch auch in Figur 3 dargestellt.

[0005] Nachteilig an dieser Art der Dampfkonditionierung ist, dass die Dampfstation einen eigenen Bauraum benötigt, und meist mit einem eigenen Kondensat-System versorgt werden muss. Der oft limitierte Bauraum bei bestehenden Anlagen kann so das wirtschaftliche Nachrüsten eines Dampfblaskastens erschweren.

[0006] Zudem ist in der Dampfstation eine aufwendige Regelung der Dampfkonditionen notwendig, die über meist mehrere Zustandsmessungen von Druck und/oder Temperatur erfolgt. Die Dampfleitung zwischen Dampf und Dampfblaskasten muss zudem größer ausgeführt werden, da hier Dampf mit einem niedrigeren Druck geleitet wird, was auch zu zusätzlichen Energieverlusten an der Leitung führen kann.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die bekannten Probleme des Standes der Technik

zu überwinden. Insbesondere ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Auftrag von Wasserdampf vorzuschlagen, welche mit geringerem Bauraum auskommt. Durch eine kompakte Anordnung der Vorrichtung kann die Erfindung wesentlich vorgefertigt werden und vor Ort einfacher und schneller in bestehende Papiermaschinen integriert werden, so lassen sich umbaumaßnahmen reduzieren und die Produktion nach einer Inbetriebnahme kann schnell wieder fortgesetzt werden. Zudem wird eine Vereinfachung der Regelung von Druck und Dampfmengen ermöglicht.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung entsprechend Anspruch 1 sowie ein Verfahren zum Auftrag von Wasserdampf gemäß Anspruch 8 gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale der erfindungsgemäßen Ausführung finden sich in den Unteransprüchen.

[0009] Es wird eine Vorrichtung zum Auftrag von Wasserdampf auf eine sich bewegende Papier-, Karton- Tissue- oder eine andere Faserstoffbahn vorgeschlagen, umfassend einen Dampfblaskasten mit einer Dampfverteilverrichtung, mehrere separate Zonen mit Ventilen und zur Faserstoffbahn gerichteten Düsen, die mit einer Dampfversorgungsleitung, die Dampf bei einem Druck von größer 4 bar, typischerweise größer 6 bar, vorhält, verbunden ist.

[0010] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass direkt in oder an dem Dampfblaskasten eine weitere Vorrichtung zur Reduzierung des Dampfdrucks umfassend ein Dampfventil in der Zuleitung, eine Dosiervorrichtung mit Düse zum Einbringen von Kühlwasser und mindestens einer Zustandsmessung des entspannten Dampfes.

[0011] Dadurch werden die Funktionen des Dampfblaskastens und der Dampfstation in einer baulichen Einheit realisiert. Im Vergleich mit den bekannten zwei separaten Stationen sind Vorrichtungen gemäß einem Aspekt der Erfindung deshalb sehr kompakt, und kommen mit geringerem Bauraum aus. Insbesondere kann auf einen Druckbehälter zum Speichern des konditionierten Dampfes verzichtet werden, da der konditionierte Dampf direkt nach der Konditionierung auf die Faserstoffbahn aufgebracht wird. Ein Zwischenspeichern ist somit nicht notwendig.

[0012] Weiterhin kann der Inbetriebnehmer mit der Inbetriebnahme einer solchen Vorrichtung gleichzeitig den Dampfblaskasten und die Konditionierung in Betrieb nehmen. Diese spart im Vergleich zur separaten Inbetriebnahme der beiden einzelnen Aggregate deutlich an Zeit, auch weil die komplette Vorrichtung vormontiert werden kann.

[0013] Das zur Kühlung und Entspannung dosierte Wasser, sollte salzfrei und frei von unlöslichen Partikeln sein, um einen Verschleiß der Düsen in der Dosiervorrichtung zu reduzieren. Vorzugsweise kann hier Kondensat oder Kesselspeisewasser verwendet werden.

[0014] In bevorzugten Ausführungen kann die Dosiervorrichtung eine oder mehrere zerstäubende Düsen enthalten, die in eine Dampfleitung zwischen automatischem Ventil und Dampfblaskasten angeordnet sind und

geeignet sind das dosierte Wasser in Tropfen mit einem Durchmesser kleiner 0,5 mm zu zerstäuben.

[0015] Das in der Dosiervorrichtung eingebrachte Wasser, soll zur Kühlung und Entspannung des Dampfes selbst in die Dampfphase übergehen. Es ist daher vorteilhaft über eine zerstäubende Düse das Wasser in kleinen Tropfen einzubringen, da die höhere Spezifische Oberfläche den Wärmeübergang und damit die Phasenänderung begünstigt. Daher können auch noch kleinere Tropfendurchmesser, z.B. 0,4 mm, 0,3 mm bzw. 0,2 mm oder kleiner vorteilhaft sein da diese die Phasenänderung noch weiter begünstigen. Je nach Menge des verwendeten Dampfes kann es auch vorteilhaft sein mehrere Düsen an der Dampfleitung anzubringen, um eine gleichmäßige Verteilung des eingebrachten Wassers zu erreichen.

[0016] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Dosiervorrichtung über eine oder mehrere zerstäubende Zweiphasen-Düsen verfügt, die in eine Dampfleitung zwischen automatischem Ventil und Dampfblaskasten angeordnet sind, geeignet durch die Zugabe von Dampf oder Luft das dosierte Wasser noch feiner zu zerstäuben, insbesondere zu eine Tropfengröße kleiner 0,2 mm.

[0017] Das Zugeben von Luft oder Dampf an der Düse kann über die Expansion der komprimierten Gases und/oder die höhere Strömungsgeschwindigkeit zusätzliche Energie für eine feinere Zerstäubung der Flüssigkeit einbringen. Wenn dabei Dampf verwendet wird, kommt zudem noch die thermische Energie in das zu zerstäubende Wasser, was ebenfalls eine schnelle Phasenänderung der flüssigen Tropfen unterstützt. Derartige zerstäubende Düsen sind am Markt verfügbar und z.B. in WO2010/054798A1 veröffentlicht.

[0018] Nach der Dosiervorrichtung ist eine Wirkstrecke vorteilhaft damit das dosierte Wasser gleichmäßig und vollständig in die Dampfphase übergehen kann, diese Wirkstrecke soll dabei mindestens 1 m Länge aufweisen, vorzugsweise mindestens 2 Meter. Zudem ist die Wirkstrecke vorteilhaft um den Druck vor dem Dampfblaskasten gleichmäßig auf den Zielwert zu regeln.

[0019] Für die Regelung des Drucks ist mindestens eine Zustandsmessung nach der Dosiervorrichtung vorzugsweise nach der Wirkstrecke vorteilhaft. Als Zustandsmessung kann die Dampftemperatur, der Druck und oder der Volumenstrom gemessen werden, um so das Dampfventil in Abhängigkeit von der vom Dampfblaskasten abgegebenen Dampfmenge zu regeln.

[0020] Der Dampfblaskasten wird üblicherweise über die gesamte Papierbahn gebaut, daher ist eine tragfähige Konstruktion besonders wichtig. Hier kann die beschriebene Wirkstrecke einen direkten Beitrag zur Stabilität leisten. Dies geschieht vorzugsweise durch eine im Querschnitt runde Bauform oder rechteckige Bauform, mit einem Querschnitts-Verhältnis von Höhe zu Breite größer 1 vorzugsweise größer 2, wobei Höhe als senkrecht zur Schwerkraft definiert ist. Die Stabilität kann zudem verbessert werden wenn das Material der Wirk-

strecke entsprechend ausgeführt wird, vorzugsweise mit einer Wandstärke größer 1 mm und aus einem Stahlwerkstoff.

[0021] Hinsichtlich des Verfahrens wird die Aufgabe gelöst indem mindestens eine der beschriebenen Vorrichtungen verwendet wird um den Dampf so zu konditionieren, dass er mit dem Dampfblaskasten vorteilhaft auf die Papierbahn aufgebracht werden kann. Es ist vorteilhaft den Dampfblaskasten bei einem Überdruck von weniger als 2 bar zu betreiben, insbesondere bei einem Überdruck von 0,5 bis 1,5 bar, da sonst Strömungsgeschwindigkeit und Temperaturen in einem ungünstigen Bereich liegen um eine ideale Kondensation des Dampfes an der Materialbahn zu ermöglichen.

[0022] Für den Betrieb der Zonenventile im Dampfblaskasten ist ein gleichmäßiger Dampfdruck besonders vorteilhaft, dies kann über das Verwenden der Wirkstrecke und eine präzise und schnelle Regelung des Dampfventils erreicht werden.

[0023] Für die Entspannung des Dampfes ist es vorteilhaft Wasser zur Kühlung mit einem überdruck von 20 bis 500 mbar einzubringen. Es ist weiterhin vorteilhaft das eingebrachte Wasser in kleine Tropfen zu zerstäuben, da so über die größere spezifische Oberfläche eine schnellere Phasenänderung/Verdampfung ermöglicht wird. Wird zusätzliche noch Dampf oder Luft in die Zerstäubungsdüsen eingegeben können die Tröpfchen über höhere Fließgeschwindigkeiten feiner zerstäubt oder zerrissen werden.

[0024] Anhand von Ausführungsbeispielen werden weitere vorteilhafte Ausprägungen der Erfindung erläutert unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Die genannten Merkmale können nicht nur in der dargestellten Kombination vorteilhaft umgesetzt werden, sondern auch einzeln untereinander kombiniert werden. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung gemäß einem Aspekt der Erfindung

Figur 2 zeigt eine Vorrichtung gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung

Figur 3 zeigt eine Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik

[0025] **Figur 1** zeigt die Vorrichtung in einem schematischen Längsschnitt, wobei im Bereich des Dampfblaskastens 5 mehrere unabhängige Zonen zur Bedampfung gezeigt sind, die jeweils ein Zonenventil 9 und eine Auftragsdüse 8 umfassen. Durch die Dampfversorgungsleitung 1 wird Dampf mit einem hohen Druck von mehr als 4 barü, typischerweise 6 barü der Vorrichtung zugeführt, die Menge wird dabei durch das Dampfventil 2 geregelt. Der Dampf wird dann mit einer Dosiervorrichtung 3 durch Zugabe von Wasser oder einem Wasser / Gas Gemisch gekühlt und entspannt, wobei die Zustandsmessung 4 für die Regelung von dosiertem Wasser und über das Dampfventil 2 zugegebener Dampfmenge dient. Der gleichmäßig druckgeregelt und gekühlte Dampf wird

dann über die Verteilvorrichtung 7 zu den Zonenventilen geleitet.

[0026] **Figur 2** unterscheidet sich von der in Figur 1 dadurch, dass eine zusätzliche Wirkstrecke 10 gezeigt ist, und die Zustandsmessung 4 entsprechend nach der Wirkstrecke angeordnet ist. Wie in Figur 2 dargestellt, kann die Wirkstrecke dabei direkt in den Dampfblaskasten 5 integriert werden und mit diesem eine bauliche Einheit bilden. Dadurch ist zudem die Möglichkeit gegeben, den Dampfblaskasten 5 mit der Wirkstrecke 10 konstruktiv zu stützen und die Wärmeverluste durch die Bauliche Einheit mit der Dampfverteilvorrichtung 7 vermindern.

[0027] **Figur 3** zeigt im Vergleich zu den vorangegangenen Figuren den nach dem Stand der Technik ausgeführten Dampfblaskasten 5 mit separater Dampfstation 11. Die Dampfstation ist dabei von dem Dampfblaskasten separiert durch eine weitere Dampfleitung 17 die den Dampf in gekühltem und druckgeregeltem Zustand zum Dampfblaskasten leitet. Der Stand der Technik erfordert meist ein separates Kondensat-System 12 sowie eine Mehrzahl an Zustandsmessungen 15 um den Dampf mit den Kühlwasserdüsen 13 zu konditionieren. Die durch die Dampfleitung 17 separierte Dampfstation 11 benötigt zudem üblicherweise weitere Sicherheitsventile 14 und eine Separate Wirkstrecke 16 um die Dampfkonditionierung gleichmäßig und sicher zu erreichen. Generell ist die Ausführung nach dem Stand der Technik auch nachteilhaft, da große Oberflächen auch zu Wärmeverlusten führen können oder zumindest mehr thermische Isolierung erfordern.

[0028] Die in den Figuren gezeigten Ausführungen stellen lediglich vorteilhafte Beispiele dar. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt.

Bezugszeichenliste:

[0029]

- 1 Dampfversorgungsleitung
- 2 Dampfventil
- 3 Dosiervorrichtung
- 4 Zustandsmessung
- 5 Dampfblaskasten
- 6 Faserstoffbahn
- 7 Dampfverteilvorrichtung
- 8 Auftragsdüsen
- 9 Zonenventil
- 10 Wirkstrecke
- 11 Dampfstation
- 12 Kondensat-System
- 13 Kühlwasserdüsen
- 14 Sicherheitsventil
- 15 Zustandsmessungen
- 16 Separate Wirkstrecke
- 17 Dampfleitung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Auftrag von Wasserdampf auf eine sich bewegende Papier-, Karton- Tissue- oder eine andere Faserstoffbahn (6), umfassend einen Dampfblaskasten (5) mit einer Dampfverteilvorrichtung (7), mehrere separate Zonen mit Zonenventilen (9) und zur Faserstoffbahn (6) gerichteten Düsen (8), die mit einer Dampfversorgungsleitung (1), die Dampf bei einem Druck von größer 4 bar, typischerweise größer 6 bar, vorhält, verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** direkt in oder an dem Dampfblaskasten (5) eine weitere Vorrichtung zur Reduzierung des Dampfdrucks vorhanden ist, umfassend ein Dampfventil (2) in der Zuleitung, eine Dosiervorrichtung (3) mit Düse zum Einbringen von Kühlwasser und einer Zustandsmessung (4) des entspannten Dampfes.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosiervorrichtung (3) eine oder mehrere zerstäubende Düsen enthalten, die in eine Dampfleitung zwischen automatischem Ventil (2) und Dampfblaskasten (5) angeordnet sind und geeignet ist das dosierte Wasser in Tropfen mit einem Durchmesser kleiner 0,5 mm zu zerstäuben.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosiervorrichtung über eine oder mehrere zerstäubende Zweiphasen-Düsen verfügt, die in eine Dampfleitung zwischen automatischem Ventil (2) und Dampfblaskasten (5) angeordnet sind, geeignet durch die Zugabe das dosierte Wasser noch feiner zu zerstäuben, insbesondere zu eine Tropfengröße kleiner 0,2 mm.
4. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Regelung des Dampfventils (2) mindestens eine Zustandsmessung (4) unmittelbar am oder im Dampfblaskasten vorhanden ist, geeignet um den Zustand des entspannten Dampfes, vorzugsweise die Temperatur, den Druck oder den Volumenstrom zu messen.
5. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an oder in dem Dampfblaskasten eine Wirkstrecke (10) mit einer Länge von zumindest einem Meter enthalten ist, wobei die Zustandsmessung (4) erst nach der Wirkstrecke angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkstrecke (10) mit dem Dampfblaskasten eine bauliche Einheit bildet.

7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkstrecke (10) so ausgeführt ist, dass sie eine tragende Funktion für die Struktur des Dampfblaskasten hat, insbesondere indem die Wirkstrecke (10) aus einem Stahlwerkstoff aufgebaut ist und dieser insbesondere eine Wandstärke größer 1 mm aufweist.
8. Verfahren zum Auftrag von Wasserdampf auf eine sich bewegende Papier-, Karton- Tissue- oder eine andere Faserstoffbahn, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung aus einem der vorherigen Ansprüche verwendet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dampfdruck vor dem Verteilelement (7) auf weniger als 2 bar Überdruck im Vergleich zum Umgebungsdruck am Dampfblaskasten (5) entspannt wird, vorzugsweise gleichmäßig auf einen Dampfdruck zwischen 0,5 bar und 1,5 bar.
10. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 geeignet diese durch aufheizen mit Dampf auf Betriebstemperatur zu bringen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dampf aus der Versorgungsleitung (1) in den Dampfblaskasten eingeleitet wird, und dort kondensiert, bis die Elemente die gewünschte Temperatur haben, wobei das entstehende Kondensat an geometrisch tiefer gelegenen Punkten abgeführt werden kann.
11. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 wobei der verwendete Dampf mit einer Dosiervorrichtung (3) druckreduziert und/oder gekühlt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** Wasser oder ein Wasser- Luftgemisch, oder ein Wasser- Dampfgemisch bei einem Überdruck von 20 - 500 mbar im Vergleich zu dem Druck in dem Verteilrohr (7) oder der Wirkstrecke (10) dosiert wird.

Claims

1. Device for applying steam to a moving paper web, cardboard web, tissue web or another fibrous material web (6), comprising a steam blower box (5) with a steam distribution device (7), multiple separate zones with zone valves (9) and nozzles (8) which are directed at the fibrous material web (6) and are connected to a steam supply line (1) which maintains the steam at a pressure of greater than 4 bar, typically greater than 6 bar, **characterized in that**

directly in or on the steam blower box (5) there is a further device for reducing the steam pressure, comprising a steam valve (2) in the feed line, a dosing device (3) with a nozzle for introducing cooling water, and a state measuring means (4) for the expanded steam.

2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the dosing device (3) contain one or more atomizing nozzles arranged in a steam line between an automatic valve (2) and the steam blower box (5) and is suitable for atomizing the dosed water into droplets having a diameter smaller than 0.5 mm.
3. Device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the dosing device has one or more atomizing two-phase nozzles arranged in a steam line between the automatic valve (2) and the steam blower box (5) and suitable for even more finely atomizing the dosed water through the addition, in particular to a droplet size smaller than 0.2 mm.
4. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that,** for regulating the steam valve (2), at least one state measuring means (4) is provided directly on or in the steam blower box and is suitable for measuring the state of the expanded steam, preferably the temperature, the pressure or the volume flow.
5. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** an operative section (10) having a length of at least one metre is present on or in the steam blower box, wherein the state measuring means (4) is arranged only after the operative section.
6. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the operative section (10) forms a structural unit with the steam blower box.
7. Device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the operative section (10) is embodied such that it has a supporting function for the structure of the steam blower box, in particular by virtue of the operative section (10) being constructed from a steel material and the latter having in particular a wall thickness greater than 1 mm.
8. Method for applying steam to a moving paper web, cardboard web, tissue web or another fibrous material web, **characterized in that** the device from one of the preceding claims is used.

9. Method according to Claim 8, **characterized in that** the steam pressure upstream of the distribution element (7) is expanded to less than 2 bar of overpressure in comparison to the ambient pressure at the steam blower box (5), preferably uniformly to a steam pressure of between 0.5 bar and 1.5 bar.
10. Method for operating a device according to one of Claims 1 to 7, suitable for bringing said device to operating temperature by heating with steam, **characterized in that** the steam from the supply line (1) is introduced into the steam blower box and condenses there until the elements have the desired temperature, wherein the condensate produced can be discharged at geometrically lower points.
11. Method for operating a device according to one of Claims 1 to 7, wherein the steam used has its pressure reduced and/or is cooled by means of a dosing device (3), **characterized in that** water or a water-air mixture or a water-steam mixture is dosed at an overpressure of 20-500 mbar in comparison to the pressure in the distribution pipe (7) or the operative section (10).

Revendications

1. Dispositif d'application de vapeur d'eau sur une bande de papier, de carton, de tissu ou d'une autre matière fibreuse en mouvement (6), ledit dispositif comprenant un caisson de soufflage de vapeur (5) pourvu d'un dispositif de distribution de vapeur (7), plusieurs zones séparées pourvues de vannes de zone (9) et des buses (8) qui sont dirigées vers la bande de matière fibreuse (6) et qui sont reliées à une conduite d'alimentation en vapeur (1) qui fournit de la vapeur à une pression supérieure à 4 bars, typiquement supérieure à 6 bars, **caractérisé en ce que** un autre dispositif destiné à réduire la pression de la vapeur est prévu directement dans ou sur le caisson de soufflage de vapeur (5) et comprend une vanne de vapeur (2) dans la conduite d'alimentation, un dispositif de dosage (3) pourvu d'une buse destinée à introduire de l'eau de refroidissement et un moyen de mesure d'état (4) de la vapeur détendue.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de dosage (3) contiennent une ou plusieurs buses de pulvérisation qui sont disposées dans une conduite de vapeur entre la vanne automatique (2) et le caisson de soufflage de vapeur (5) et est adaptée pour pulvériser l'eau dosée en gouttes d'un diamètre inférieur à 0,5 mm.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de dosage comporte une ou plusieurs buses de pulvérisation à deux phases qui sont disposées dans une conduite de vapeur entre la vanne automatique (2) et le caisson de soufflage de vapeur (5) et qui sont adaptées pour pulvériser par l'ajout encore plus finement l'eau dosée en particulier jusqu'à une taille de goutte inférieure à 0,2 mm.
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour réguler la vanne de vapeur (2), au moins un moyen de mesure d'état (4) est présent directement sur ou dans le caisson de soufflage de vapeur et est adapté pour mesurer l'état de la vapeur détendue, de préférence la température, la pression ou le débit volumétrique.
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** une section active (10) d'une longueur d'au moins un mètre est contenue sur ou dans le caisson de soufflage de vapeur, le moyen de mesure d'état (4) n'étant disposé qu'après la section active.
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section active (10) forme une unité structurale avec le caisson de soufflage de vapeur.
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section active (10) est conçue de façon à remplir une fonction de support de la structure du caisson de soufflage de vapeur, en particulier du fait que la section active (10) est en acier et a en particulier une épaisseur de paroi supérieure à 1 mm.
8. Procédé d'application de vapeur d'eau sur une bande de papier, de carton, de tissu ou d'une autre matière fibreuse en mouvement, **caractérisé en ce que** le dispositif selon l'une des revendications précédentes est utilisé.
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la pression de vapeur devant l'élément de distribution (7) est détendue jusqu'à une surpression inférieure à 2 bars par rapport à la pression ambiante au niveau du caisson de soufflage de vapeur (5), de

préférence uniformément jusqu'à une pression de vapeur comprise entre 0,5 bar et 1,5 bar.

10. Procédé de fonctionnement d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, ledit procédé étant adapté pour amener ledit dispositif à une température de fonctionnement par chauffage à la vapeur, **caractérisé en ce que** la vapeur provenant de la conduite d'alimentation (1) est introduite dans le caisson de soufflage de vapeur où elle se condense jusqu'à ce que les éléments aient la température souhaitée, le condensat résultant pouvant être évacué au niveau de points géométriquement plus bas.
11. Procédé de fonctionnement d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, la vapeur utilisée étant réduite en pression et/ou refroidie à l'aide d'un dispositif de dosage (3), **caractérisé en ce que** l'eau ou un mélange eau-air ou un mélange eau-vapeur est dosé(e) à une surpression de 20 à 500 mbar par rapport à la pression dans la conduite de distribution (7) ou dans la section active (10).

5

10

15

20

25

30

35

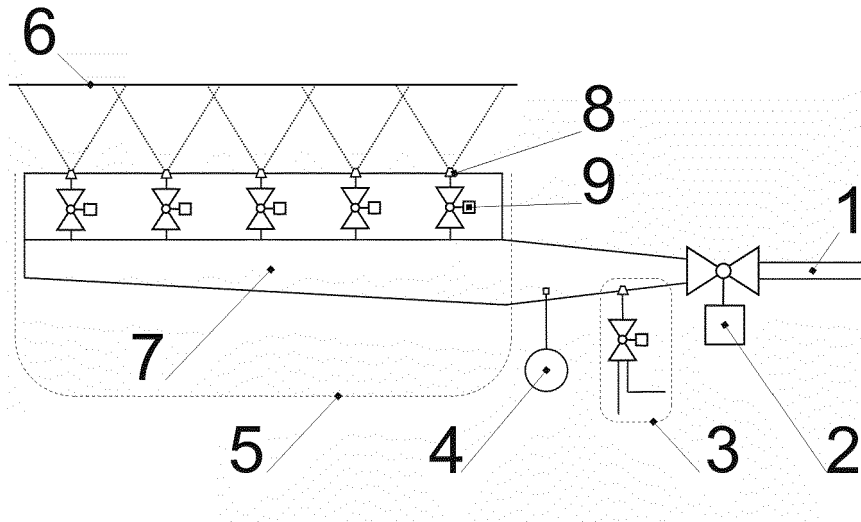
40

45

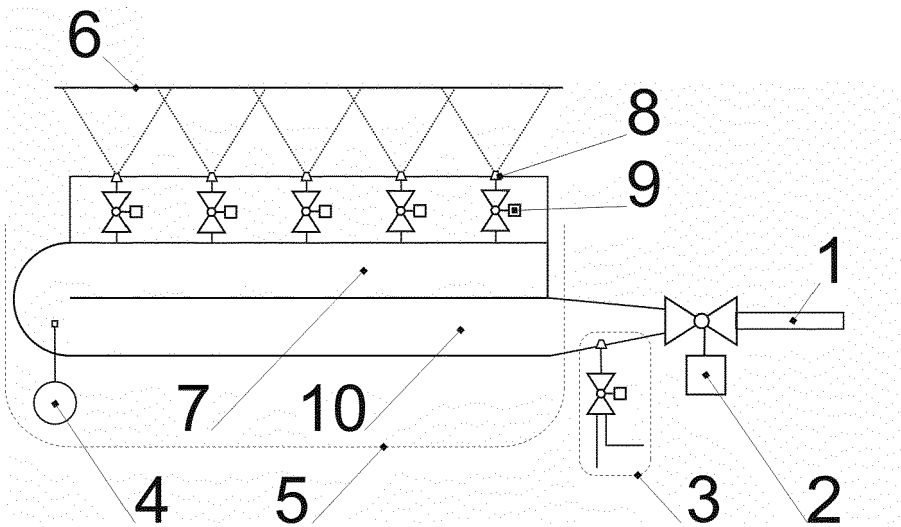
50

55

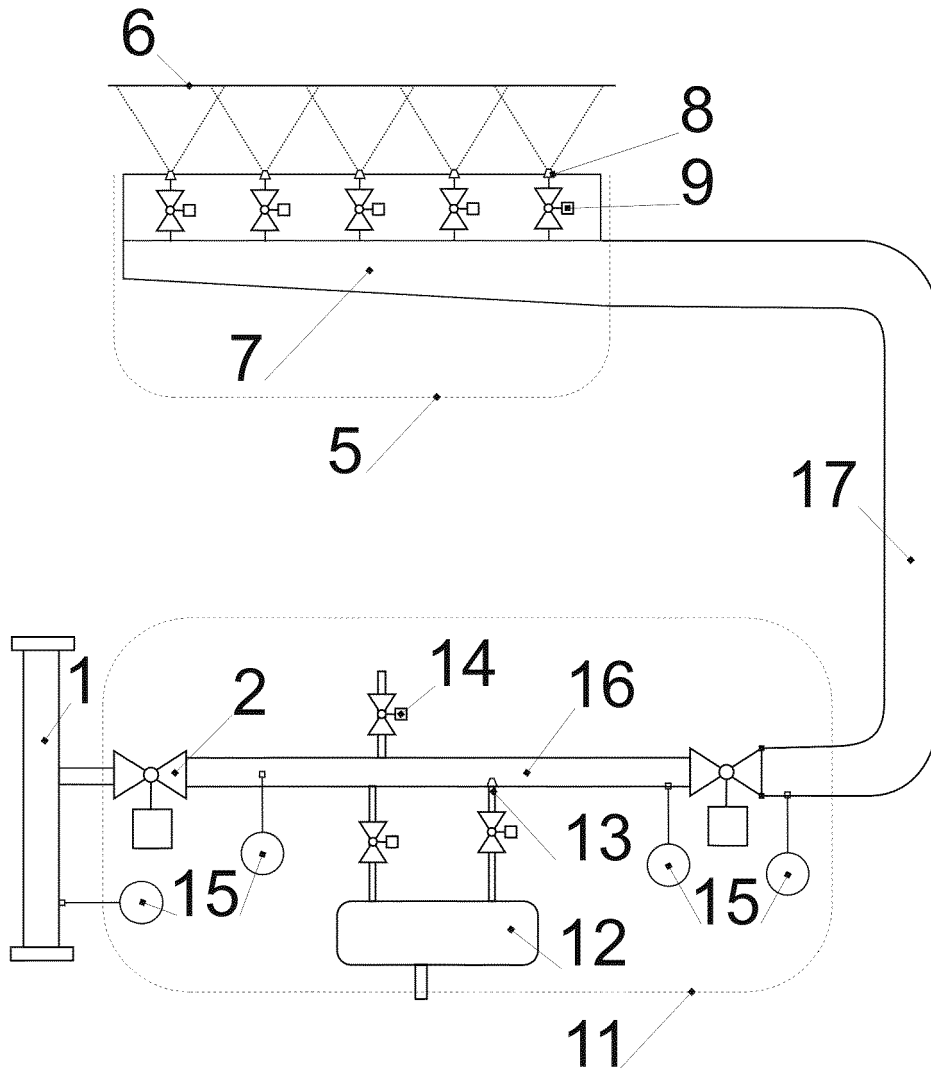
Figur 1



Figur 2



Figur 3



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

- DE 102018116125 A1 **[0002]**
- DE 29809466 U1 **[0003]**
- DE 4401220 C1 **[0003]**
- DE 10207025611 A1 **[0003]**
- WO 2010054798 A1 **[0017]**