

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.07.2019 Patentblatt 2019/28

(51) Int Cl.: **F24F 6/04** (2006.01) **F24F 6/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18150372.3**

(22) Anmeldetag: **04.01.2018**

(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**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

(72) Erfinder:

- **Lüthi, Roland**
3302 Moosseedorf (CH)
- **Bédert, Urs**
3088 Rüeggisberg (CH)

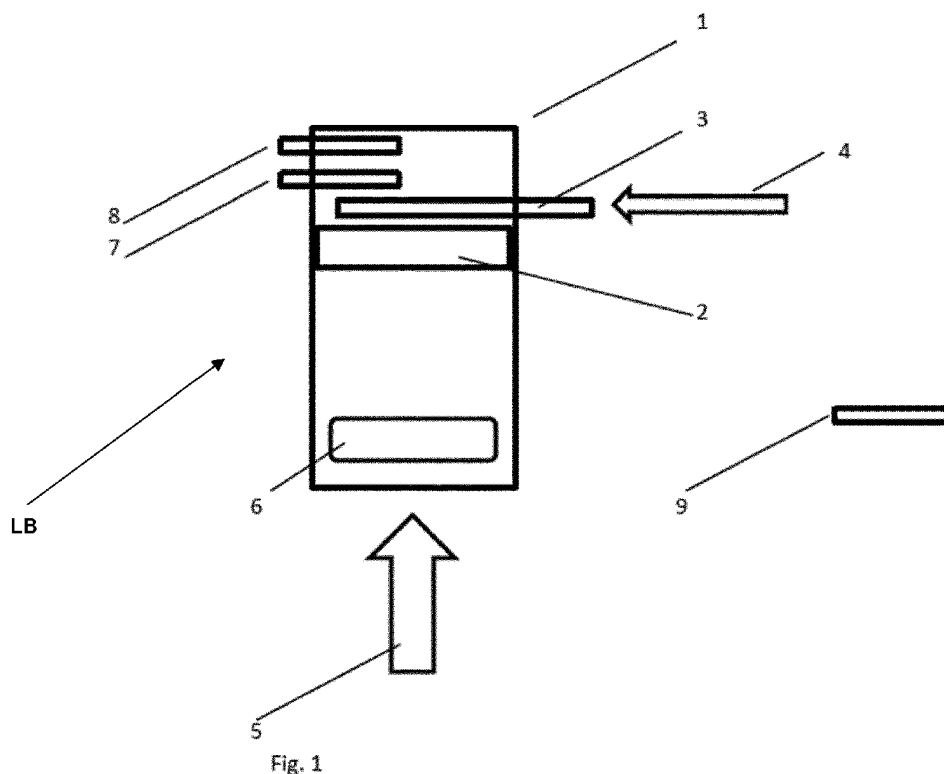
(74) Vertreter: **BOVARD AG**
Patent- und Markenanwälte
Optingenstrasse 16
3013 Bern (CH)

(71) Anmelder: **Bédert AG**
3110 Münsingen (CH)

(54) **LUFTBEFEUCHTUNGSVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR LUFTBEFEUCHTUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Luftbefeuchtungsvorrichtung, umfassend einen Luftkanalabschnitt (1) und mindestens ein im Luftkanalabschnitt (1) im Wesentlichen senkrecht oder schräge zu dessen Längsachse angeordnetes hydrophiles oder hydrophobes, luftdurchlässiges Befeuchtermedium (2), welches mittels einer Wasserverteilung (3) mit Wasser

benetzt wird, wobei die aufzubringende Wassermenge derart geregelt wird, dass nur so viel Wasser wie für die Befeuchtung des Befeuchtermittels (2) nötig aufgebracht wird und kein Wasser unten am Befeuchtungsmittel (2) austritt. Die vorliegende Erfindung bezieht sich ausserdem auf ein Verfahren zur Luftbefeuchtung mittels einer solchen Luftbefeuchtungsvorrichtung.



Beschreibung

Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Luftbefeuchtungsanordnung. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Luftbefeuchtung.

Stand der Technik

[0002] Es sind Luftbefeuchtungsanordnungen bekannt, bei welchen ein Befeuchtermittel in einem Luftstrom angeordnet ist und der Luftstrom mittels in dem Befeuchtermittel herabrieselnden Wassers und/oder durch Besprühen des Befeuchtermittels befeuchtet wird. Solche bekannten Luftbefeuchtungsanordnungen haben sich bewährt. Bei ihrer Anwendung entsteht aber ein beachtlicher Anteil von Verlustwasser, welches nicht dem Luftstrom zugeführt werden kann, und welches mittels eines Wasserbades aufgefangen und abgeführt werden muss. Entsprechend muss eine grössere Menge Frischwasser zur Befeuchtung zugeführt werden oder es ist eine Rückführung von Verlustwasser zu den Sprühdüsen vorzusehen. Durch das Wasserbad können sich hygienische Probleme ergeben. Durch das Vorhandensein eines Wasserbades muss der Luftstrom waagrecht über das Wasserbad durch das Befeuchtermittel geführt werden, was die Montagemöglichkeiten der Luftbefeuchtungsanordnung einschränkt.

[0003] Ebenfalls sind Luftbefeuchtungsanordnungen bekannt, welche einen Luftstrom direkt durch Sprühdüsen mit Wasser befeuchten. Diese benötigen jedoch vollentsalztes Wasser, damit kein Staub in die Luft übergeht.

[0004] Weiter sind Luftbefeuchtungsanordnungen bekannt, welche einen Luftstrom direkt durch Verdampfung von Wasser befeuchten. Diese benötigen jedoch grosse Mengen von Energie.

[0005] Es sind auch Vorrichtungen bekannt, bei denen ein Befeuchtermittel teilweise in ein Wasserbad eintaucht und dort Wasser aufnimmt, welches durch Drehung des Befeuchtermittels in einen Luftstrom gefördert wird. Auch hier können sich durch das Wasserbad hygienische Probleme ergeben. Des weiteren muss durch das Vorhandensein eines Wasserbades der Luftstrom auch hier waagrecht über das Wasserbad durch das Befeuchtermittel geführt werden, was die Montagemöglichkeiten der Luftbefeuchtungsanordnung einschränkt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine verbesserte Luftbefeuchtungsanordnung zu schaffen, welche die genannten Nachteile vermindert oder nicht aufweist.

[0007] Gemäss der vorliegenden Erfindung werden diese Ziele vor allem durch die Elemente der unabhän-

gigen Ansprüche erreicht. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen ausserdem aus den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung hervor.

[0008] Diese Aufgabe wird insbesondere durch eine Luftbefeuchtungsanordnung gelöst, umfassend einen Luftkanalabschnitt und mindestens ein im Luftkanalabschnitt im Wesentlichen senkrecht oder schräge zu dessen Längsachse angeordnetes hydrophiles oder hydrophobes, luftdurchlässiges Befeuchtermittel, welches mittels einer Wasserverteilung mit Wasser benetzt wird, wobei die aufzubringende Wassermenge derart geregelt wird, dass nur so viel Wasser wie für die Befeuchtung des Befeuchtermittels nötig aufgebracht wird und kein Wasser unten am Befeuchtermittel austritt.

[0009] Der Vorteil der Erfindung besteht insbesondere darin, dass:

- der Einbau in ein Lüftungssystem senkrecht erfolgen kann;
- kein Abwasser entsteht und daher kein Ablauf nötig ist;
- keine Wanne vorhanden ist, welche Hygieneprobleme verursachen kann;
- Rohwasser verwendet werden kann;
- mit Netzdruck gearbeitet werden kann;
- keine Umlaufpumpe nötig ist;
- kein Dampf erzeugt werden muss; und
- keine beweglichen Teile benötigt werden.

[0010] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird ausserdem durch ein Verfahren zur Luftbefeuchtung mittels einer solchen erfindungsgemässen Luftbefeuchtungsanordnung gelöst.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen dargestellt, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. Aus den Zeichnungen offenbar werdende Merkmale der Erfindung sollen als zur Offenbarung der Erfindung gehörend betrachtet werden.

[0012] In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine erste bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, mit einer Luftbefeuchtungsanordnung mit Luftrichtung von unten nach oben;

Figur 2 eine zweite bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, mit einer Luftbefeuchtungsanordnung mit Luftrichtung von oben nach unten;

Figur 3 eine dritte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, welche eingesetzt werden kann, falls die Rückluft befeuchtet werden soll und anschliessend durch einen hygrophilen Wärmetauscher strömt, welcher die Feuchte auf die Zuluft überträgt; und

[0013] Figur 4 eine vierte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, welche eingesetzt werden kann, falls die Rückluft abgekühlt werden soll und anschliessend durch einen nicht hygrophilen Wärmetauscher strömt, welcher die Abkühlung auf die Zuluft überträgt (sog. adiabatische Rückluftkühlung).

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

[0014] Figur 1 zeigt eine erste bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, mit einer Luftbefeuchtungsvorrichtung mit Luftrichtung von unten nach oben. In Figur 1 ist in Luftrichtung (5) zuerst eine Heizung (6) eingezeichnet, welche die Luft auf eine vorbestimmte Temperatur vorheizt. Hierzu wird ein Temperaturfühler (8) verwendet, welcher die Lufttemperatur misst und diese Information an eine Steuerung (nicht dargestellt) übermittelt, welche die Heizung (6) regelt. Das Befeuchtermedium (2) wird in der Ausführungsform in Figur 1 von unten nach oben durchströmt und die durchströmende Luft wird dabei befeuchtet. Gleichzeitig wird die Luft durch diese Befeuchtung abgekühlt. Eine Wasserverteilung (3) wird verwendet, um das benötigte Wasser auf dem Befeuchtermedium (2) zu verteilen. Die Wasserzufuhr (4) wird hierbei nach dem Messwert eines Rückluftfühlers (9) geregelt, welcher sich im Rückluftstrom befindet. Ein Feuchtefühler (7) misst vorteilhaft die Zuluftfeuchte, welche verwendet wird, um die maximale Wasserzufuhr zu regeln.

[0015] Figur 2 zeigt eine zweite bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, mit einer Luftbefeuchtungsvorrichtung mit Luftrichtung von oben nach unten. In Figur 2 ist in Luftrichtung (5) ebenfalls zuerst eine Heizung (6) eingezeichnet, welche die Luft auf eine vorbestimmte Temperatur vorheizt. Hierzu wird wieder ein Temperaturfühler (8) verwendet, welcher die Temperatur misst und diese Information an eine Steuerung (nicht dargestellt) übermittelt, welche dann die Heizung (6) regelt. Das Befeuchtermedium (2) wird in der Ausführungsform in Figur 2 von oben nach unten durchströmt und die durchströmende Luft wird dabei befeuchtet. Gleichzeitig wird die Luft durch diese Befeuchtung abgekühlt. Auch in dieser Ausführungsform wird eine Wasserverteilung (3) verwendet, um das benötigte Wasser auf dem Befeuchtermedium (2) zu verteilen. Die Wasserzufuhr (4) wird auch hier nach dem Messwert eines Rückluftfühlers (9) geregelt, welcher sich im Rückluftstrom befindet. Ein Feuchtefühler (7) misst vorteilhaft die Zuluftfeuchte, welche verwendet wird, um die maximale Wasserzufuhr zu regeln.

[0016] In Figuren 3 und 4 werden zwei weitere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dargestellt.

[0017] Figur 3 zeigt eine dritte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, welche eingesetzt werden kann, falls die Rückluft befeuchtet werden soll und anschliessend durch einen hygrophilen Wärmetauscher strömt, welcher die Feuchte auf die Zuluft überträgt. In Figur 3 ist in Luftrichtung (5) zuerst ein Rückluftfühler (9) eingezeichnet, welcher verwendet wird, um die Wasserzufuhr (4) zu regeln. Die Heizung (6), welche ebenfalls die Luft vorheizt, wird auf eine Temperatur geregelt, welche durch den Temperaturfühler (8) gemessen wird. Das Befeuchtermedium (2) wird in dieser Ausführungsform von oben nach unten durchströmt und befeuchtet dabei die Luft. Gleichzeitig wird die Luft durch diese Befeuchtung abgekühlt. Die Wasserverteilung (3) verteilt ebenfalls das Wasser auf dem Befeuchtermedium (2) und der Feuchtefühler (7) wird verwendet, um die maximale Zuluftfeuchte zu begrenzen.

[0018] Figur 4 zeigt eine vierte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, welche eingesetzt werden kann, falls die Rückluft abgekühlt werden soll und anschliessend durch einen nicht hygrophilen Wärmetauscher strömt, welcher die Abkühlung auf die Zuluft überträgt (sog. adiabatische Rückluftkühlung). Das Befeuchtermedium (2) wird in dieser Ausführungsform von oben nach unten durchströmt und die Luft wird dabei befeuchtet. Gleichzeitig wird die Luft durch die Befeuchtung auch abgekühlt. Die Wasserverteilung (3) verteilt wieder das Wasser auf dem Befeuchtermedium (2) und der Feuchtefühler (7) wird verwendet, um die Wasserzufuhr (4) und die maximale Feuchte zu begrenzen.

[0019] Zum Schluss sei nochmals darauf hingewiesen, dass die hier beispielhaft beschriebenen Ausführungsformen nur Realisierungsmöglichkeiten der erfindungsgemässen Ideen darstellen und keinesfalls als limitierend angesehen werden sollen. Der Fachmann wird verstehen, dass noch andere Implementierungen der Erfindung und weitere Elemente möglich sind, ohne dass die wesentlichen Merkmale der Erfindung vernachlässigt werden.

[0020] So kann die Wasserverteilung (3) zum Beispiel eine Zertsäubungsvorrichtung oder eine Berieselungsvorrichtung aufweisen. Das Befeuchtermedium (2) kann kreiszylinderförmig oder rechteckig ausgebildet sein. Auch ist es denkbar, mehrere statt nur einem Befeuchtermedien (2) zu verwenden, welche im Luftkanalabschnitt (1) in Luftströmungsrichtung vorteilhaft hintereinander angeordnet sind. Die Heizung (6) kann eine elektrische oder eine Warmwasser-Heizung sein. Mittels eines vor oder nach dem Befeuchtermedium (2) eingebauten Luftströmungssensors kann verhindert werden, dass das Befeuchten ohne Luftstrom passiert.

[0021] In allen Ausführungsformen kann auch eine Sicherheitswanne vorgesehen werden, welche insbesondere bei einer Fehlfunktion der Luftbefeuchtungsvorrichtung das Wasser auffangen kann. Diese Sicherheitswanne kann nämlich über eine Wasserdetektionsvorrichtung verfügen, welche im Notfall das weitere Befeuchten verhindert und/oder einen Alarm auslöst. Die Sicherheits-

wanne kann auch vorteilhaft so aufgebaut ist, dass die Luft durch diese Sicherheitswanne hindurchströmen kann.

[0022] Auch denkbar ist es, vor oder nach dem Befeuchtermedium (2) einen Luftfilter einzubauen, welcher allfälligen Staub aus dem Befeuchtermedium (2) auf- fängt.

Bezugszeichenliste

[0023]

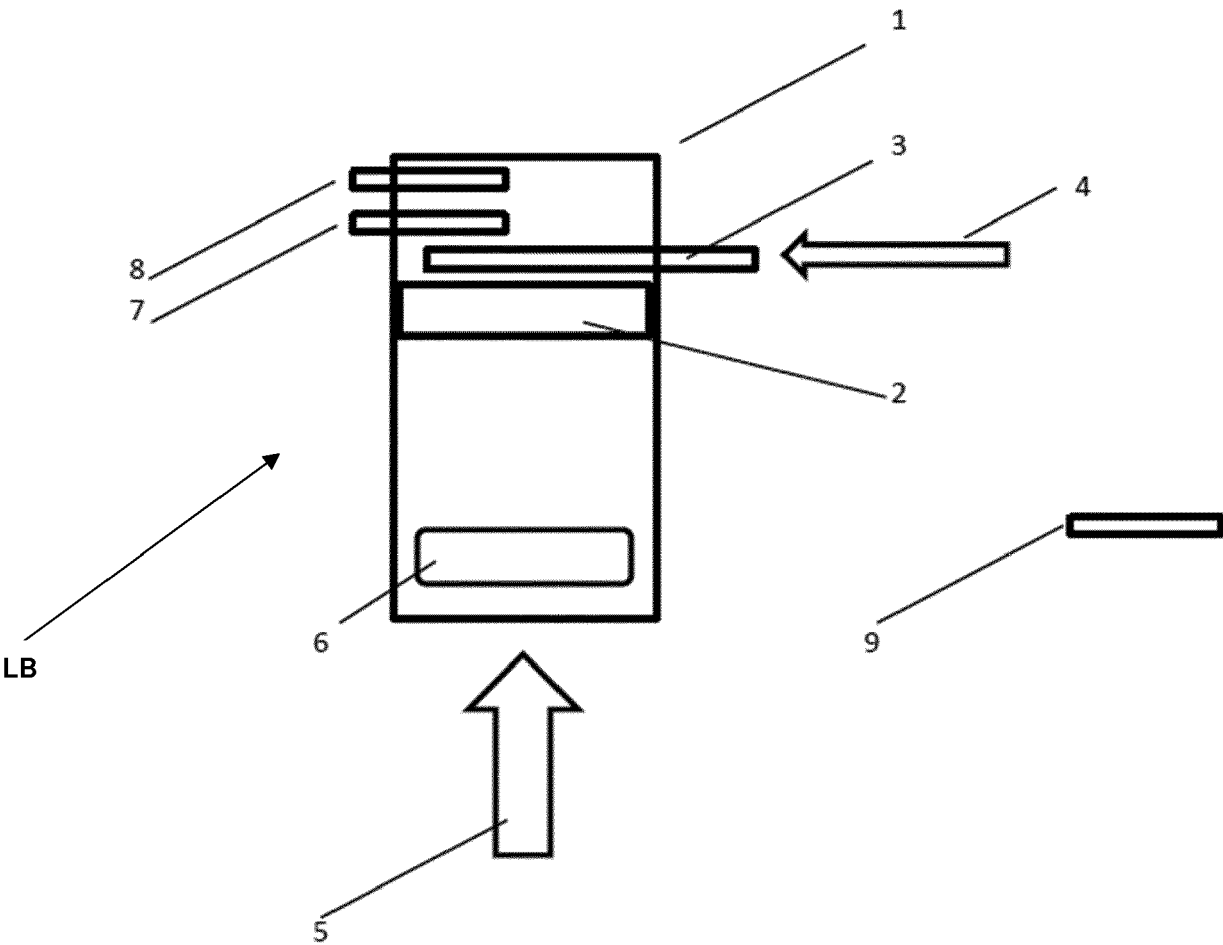
- 1 Luftkanalabschnitt
- 2 Befeuchtermedium
- 3 Wasserverteilung
- 4 Wasserzufuhr
- 5 Luftrichtung
- 6 Heizung
- 7 Feuchtefühler
- 8 Temperaturfühler
- 9 Rückluft- oder Raumfeuchtefühler

Patentansprüche

1. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB), umfassend einen Luftkanalabschnitt (1) und mindestens ein im Luftkanalabschnitt (1) im Wesentlichen senkrecht oder schräge zu dessen Längsachse angeordnetes hydrophiles oder hydrophobes, luftdurchlässiges Befeuchtermedium (2), welches mittels einer Wasserverteilung (3) mit Wasser benetzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aufzubringende Wassermenge derart geregelt wird, dass nur so viel Wasser wie für die Befeuchtung des Befeuchtermediums (2) nötig aufgebracht wird und kein Wasser unten am Befeuch- tungsmedium (2) austritt.
2. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB) nach Anspruch 1, wobei die Wasserverteilung (3) eine Zertsäubungs- vorrichtung oder eine Berieselungsvorrichtung auf- weist.
3. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Befeuchtermedium (2) kreiszylin- derförmig oder rechteckig ausgebildet ist.
4. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 umfassend mehrere Befeuchter- medien (2), welche im Luftkanalabschnitt (1) in Luft- strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind.
5. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei vor oder nach dem Be- feuchtermedium (2) eine Heizung (6) vorgesehen ist.
6. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB) nach Anspruch 5,

wobei die Heizung (6) eine elektrische oder eine Warmwasser-Heizung ist.

7. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB) nach Anspruch 5 oder 6, wobei ein Temperaturfühler (8) vorgesehen ist, welcher zur Regelung der Heizleistung der Hei- zung (6) einsetzbar ist.
8. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei vor oder nach dem Be- feuchtermedium (2) ein Luftströmungssensor vorge- sehen ist, welcher das Befeuchten ohne Luftstrom verhindert.
9. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eine Sicherheitswanne vor- gesehen ist, welche bei einer Fehlfunktion der Luft- befeuchtungsvorrichtung (LB) das Wasser auffängt.
10. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB) nach Anspruch 9, wobei die Sicherheitswanne über eine Wasserde- tektionsvorrichtung verfügt, welche das weitere Be- feuchten verhindert und/oder einen Alarm auslöst.
11. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB) nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Sicherheitswanne so aufgebaut ist, dass die Luft durch die Sicherheitswanne hin- durchströmen kann.
12. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei vor oder nach dem Be- feuchtermedium (2) ein Luftfilter eingebaut ist, wel- cher allfälligen Staub aus dem Befeuchtermedium (2) auffängt.
13. Luftbefeuchtungsvorrichtung (LB) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei zur Regelung der Be- feuchtung des Luftstroms die Feuchtigkeit nach dem Befeuchtermedium (2) durch einen Feuchtefühler (7) und/oder durch einen Rückluft- oder Raum- feuchtefühler (9) gemessen wird.
14. Verfahren für die Luftbefeuchtung mittels einer Luft- befeuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprü- che 1 bis 13.



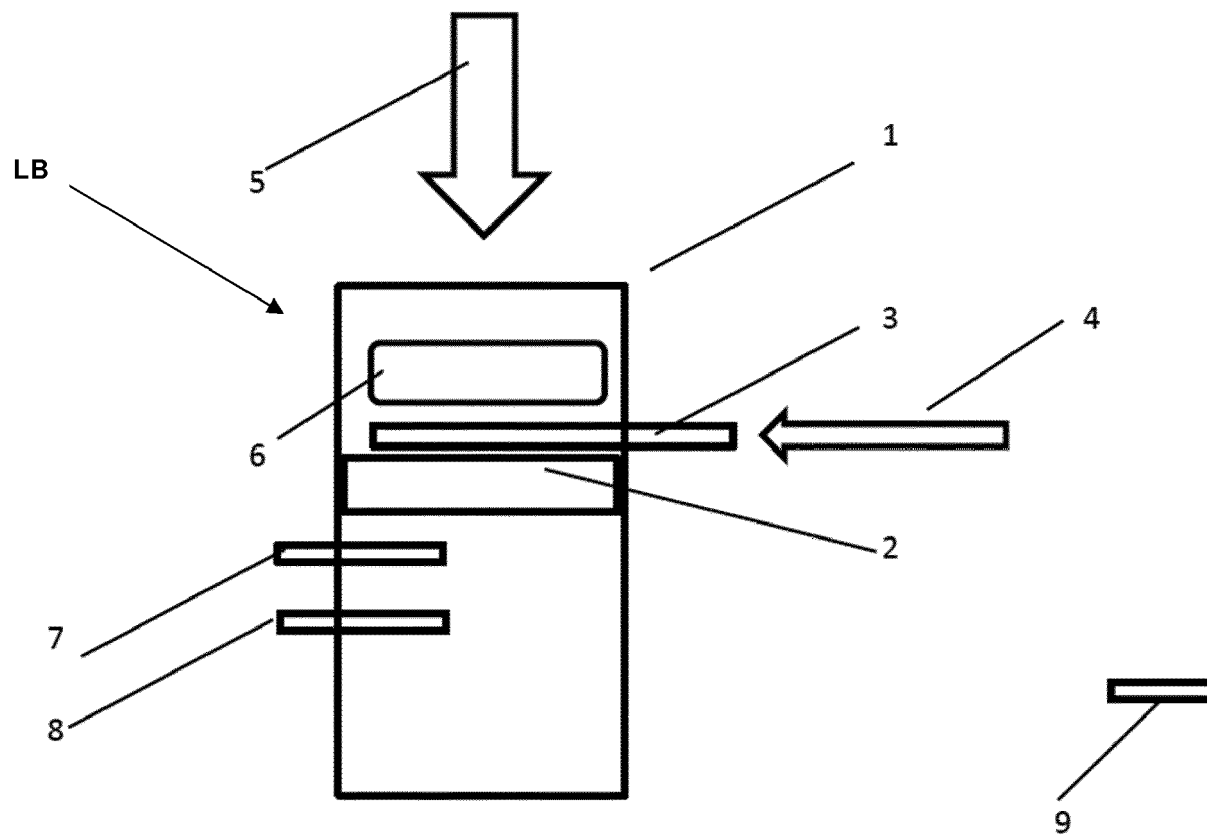


Fig 2

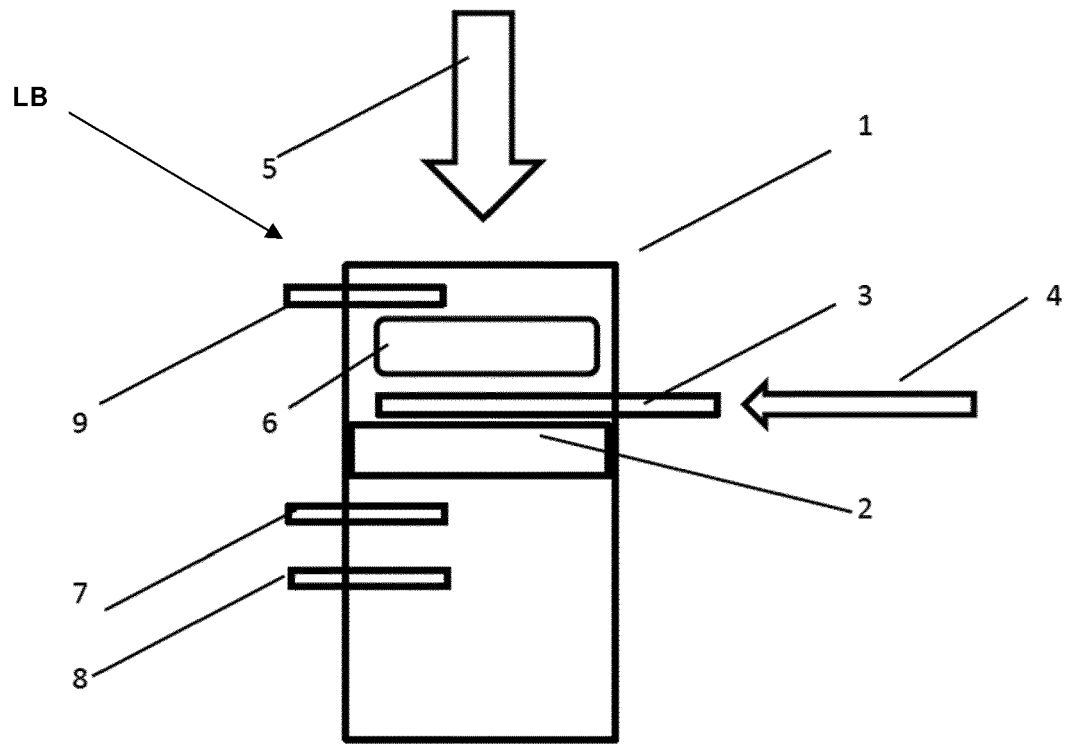


Fig 3

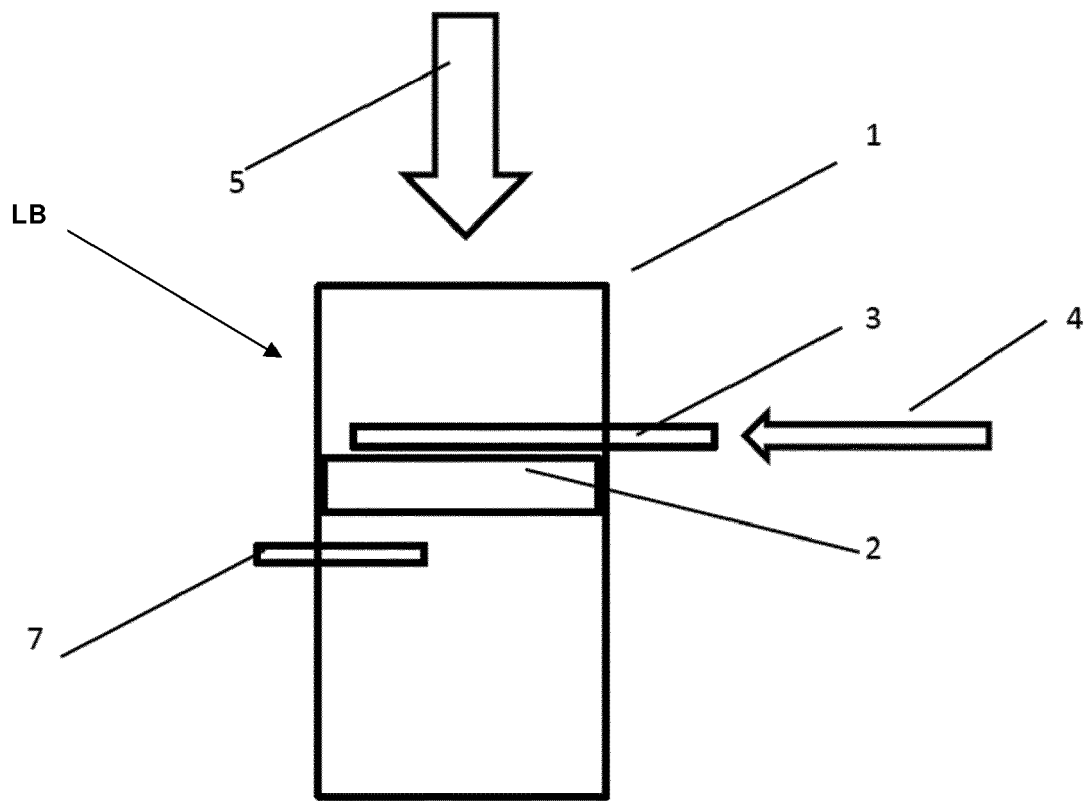


Fig 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 15 0372

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 519 118 A1 (MOERITZ MARTIN DR-ING [DE]; PETERS HANS DR-ING [DE]) 30. März 2005 (2005-03-30) * das ganze Dokument *	1-9, 11-14	INV. F24F6/04 F24F6/08
A	----- CH 712 107 A1 (CONDAIR GROUP AG [CH]) 15. August 2017 (2017-08-15) * Absatz [0004] - Absatz [0011] * * Absatz [0018] - Absatz [0022] * * Abbildungen *	10 1,14	
X	----- WO 02/095297 A2 (ELECTRA CONSUMER PRODUCTS LTD [IL]; GOLDMAN ILAN [IL]) 28. November 2002 (2002-11-28) * Seite 3, Zeile 20 - Seite 5, Zeile 17 * * Abbildungen *	1,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Juli 2018	Prüfer Mattias Grenbäck
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 15 0372

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-07-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 1519118 A1	30-03-2005	KEINE	

15	CH 712107 A1	15-08-2017	KEINE	

	WO 02095297 A2	28-11-2002	AU 2002307800 A1	03-12-2002
			WO 02095297 A2	28-11-2002

20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82