

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4869933号
(P4869933)

(45) 発行日 平成24年2月8日 (2012. 2. 8)

(24) 登録日 平成23年11月25日 (2011. 11. 25)

(51) Int. Cl.

F I

BO 1 D 53/26 (2006. 01)

F 2 4 F 3/14 (2006. 01)

BO 1 D 53/22 (2006. 01)

BO 1 D 53/26 Z

F 2 4 F 3/14

BO 1 D 53/22

請求項の数 18 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-532231 (P2006-532231)	(73) 特許権者	507379049
(86) (22) 出願日	平成16年10月1日 (2004. 10. 1)		エア トゥ エア スウェーデン アーベ
(65) 公表番号	特表2007-507344 (P2007-507344A)		ー
(43) 公表日	平成19年3月29日 (2007. 3. 29)		A I R T O A I R S W E D E N A
(86) 国際出願番号	PCT/SE2004/001408		B
(87) 国際公開番号	W02005/033590		スウェーデン国 S E - 2 2 7 3 2 ル
(87) 国際公開日	平成17年4月14日 (2005. 4. 14)		ンド ステグリッツベージェン 2 O ベー
審査請求日	平成19年9月12日 (2007. 9. 12)	(74) 代理人	100068755
(31) 優先権主張番号	0302637-4		弁理士 恩田 博宣
(32) 優先日	平成15年10月3日 (2003. 10. 3)	(74) 代理人	100105957
(33) 優先権主張国	スウェーデン (SE)		弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	シベルクレフ、ヨハン
			スウェーデン国 S - 4 1 2 6 4 エー
			テボリ トールブルンスガタン 1 O

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気流間の水分交換用装置、空気処理用固定式装置、及び空気処理用可動式装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 2 つの対向して流れる気流 (A, B) 間の水分交換用装置であって、

第 1 の気流 (B) のための入口 (7, 107) および出口 (8, 108) を有する略閉じた部屋 (1, 101) であって、第 1 の気流 (B) が部屋 (1, 101) の内部で入口から出口に向かう第 1 の方向に流れるように構成されている部屋と、

前記第 1 の方向と略平行であり、前記部屋 (1, 101) の内部を延びる少なくとも 1 つの導管 (2, 102) であって、第 2 の気流 (A) を第 1 の方向と逆方向に導くように配置され、高い透水性を有する導管壁材料を備える導管 (2, 102) とを備え、

前記装置は、

第 1 の気流 (B) のための入口空間を備え、該入口空間は、部屋 (1, 101) 内における入口 (7, 107) と第 1 の支持および流れ分配部材 (9 a, 109 a) との間に配置され、

第 1 の支持および流れ分配部材 (9 a, 109 a) が第 1 の方向と非平行な一平面に沿って延び、かつ前記部屋 (1, 101) 内において前記一平面の全領域にわたって延びており、第 1 の支持および流れ分配部材は、部屋 (1, 101) 内の入口 (7, 107) と出口 (8, 108) との間に配置されるとともに、少なくとも 1 つの導管 (2, 102) が挿通可能に延びる少なくとも 1 つの導管開口部 (10, 110) および流れ分配開口部の組 (11 a, 11 c, 111) を含み、

第 1 の支持および流れ分配部材 (9 a, 109 a) が、部屋 (1, 101) の内部に略

平行かつ均一な第1の気流(B)を提供するために、入口空間内に均一に気体を分配するための手段を提供することを特徴とする装置。

【請求項2】

前記流れ分配開口部の組(11a, 11c)は、開口部(11a', 11a'', 11c', 11c'')の寸法が、第1の支持および流れ分配部材(9a, 9c)の全領域にわたって、第1の支持および流れ分配部材(9a, 9c)の一端から他端に向かって変化するように構成されている、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記流れ分配開口部の組は、面積あたりの開口部(11a'', 11c'')の数が、第1の支持および流れ分配部材(9a, 9c)の全領域にわたって、第1の支持および流れ分配部材(9a, 9c)の一端から他端に向かって変化するように構成されている、請求項1に記載の装置。

10

【請求項4】

部屋(1)は、長方体をなす複数の側壁(1a, 1b, 1c, 1d)と2つの端壁(3a, 3b)とによって区画され、前記入口(7)は、前記複数の側壁の内の第1の側壁(1a)内に配置され、前記出口(8)は、第1の側壁(1a)と対向する第2の側壁(1b)内に配置され、第1の支持および流れ分配部材(9a)が第2の支持および流れ分配部材(9c)よりも入口(7)近くに配置され、前記第1の支持および流れ分配部材(9a)は、該第1の支持および流れ分配部材(9a)の単位面積あたりの開口部(11a', 11a'', 11a''')の総面積が第1の側壁(1a)から第2の側壁(1b)に向

20

【請求項5】

第2の支持および流れ分配部材(9c)は、該第2の支持および流れ分配部材(9c)の単位面積あたりの開口部(11c', 11c'', 11c''')の総面積が第2の側壁(1d)から第1の側壁(1a)に向かって離れるに従って増大するように構成されている開口部の第2の組(11c)を備える、請求項4に記載の装置。

【請求項6】

第3の支持および流れ分配部材(9b)が、第1の支持および流れ分配部材(9a)と第2の支持および流れ分配部材(9c)との間に配置されるとともに、支持開口部(10)及び流れ分配開口部(1b)を有し、第3の支持および流れ分配部材(9b)の流れ分配開口部(11b)は互いに同一の径を有する、請求項4又は請求項5に記載の装置。

30

【請求項7】

装置は複数の導管(102)を備え、各導管(102)は、入口空間内において第1の支持および流れ分配部材(109a)と部屋(101)の端壁(103b)との間に延びる端部(102b')を備え、該端部(102b')は、該端部(102b')の長手方向に対して垂直な端壁(103b)に向かって先細になっており、第1の気流(B)用の少なくとも1つの自由な直線路(120)が隣接する導管(102)の端部(102b')間に形成される、請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の装置。

【請求項8】

端部(102b')の断面積は、該端部(102b')の軸方向に沿って一定である、請求項7に記載の装置。

40

【請求項9】

端部(102b')の断面積は、導管(102)の端部(102b')を除く部分の断面積と等しい、請求項8に記載の装置。

【請求項10】

端部(102b')がノズルとして形成されている、請求項7から請求項9のいずれか一項に記載の装置。

【請求項11】

装置は、第1の気流(B)のための出口空間であって、部屋(1, 101)内部の出口(

50

8, 108)と第2の支持および流れ分配部材(9c, 109c)との間に配置される出口空間を備え、前記第2の支持および流れ分配部材(9c, 109c)が、部屋(1, 101)内部に略平行かつ均一な第1の気流(B)を提供するために出口空間の内部に均一に気体を分配するための手段を提供する請求項1から請求項10のいずれか一項に記載の装置。

【請求項12】

導管(2)の内部で第2の気流(A)に対する乱流を誘発するために、導管壁の内側にらせん状ワイヤ(2c)が配置されている、請求項1から請求項11のいずれか一項に記載の装置。

【請求項13】

部屋(1)内の導管壁付近で第1の気流(B)に対する乱流を誘発するために、導管壁の外側にらせん状ワイヤが配置されている、請求項1から請求項12のいずれか一項に記載の装置。

【請求項14】

導管壁材料は、導管壁付近で気流(A, B)に対する乱流を誘発するために、導管壁の内側および外側の少なくとも一方の導管壁面に凹凸を呈する、請求項1から請求項13のいずれか一項に記載の装置。

【請求項15】

請求項1から請求項14のいずれか一項に記載の装置と、冷却装置とを備える空気処理用固定式装置。

【請求項16】

請求項1から請求項14のいずれか一項に記載の装置と、冷却装置とを備える空気処理用可動式装置。

【請求項17】

請求項1から請求項14のいずれか一項に記載の装置と、熱交換器とを備える空気処理用固定式装置。

【請求項18】

請求項1から請求項14のいずれか一項に記載の装置と、熱交換器とを備える空気処理用可動式装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも2つの対向して流れる気流間の水分交換用装置に関する。装置は、第1の気流用の入口および出口を有する略閉じた部屋であって、第1の流体が部屋の内部で入口から出口に向かう第1の方向に流れるように構成されている部屋と、部屋の内部で第1の方向と略平行に延びる少なくとも1つの導管とを含む。導管は、第1の方向と逆方向に第2の気流を案内するように配設され、高い水分透過性を有する導管壁材料からなる。

【0002】

本装置は、第1の空気流を乾燥させるために、第1の空気流から第2の空気流へ水分を交換するのに特に有用である。本装置には、たとえば、固定式および移動式の空調、冷却および熱交換の分野など、様々な用途が見いだされるであろう。

【背景技術】

【0003】

このような装置は、たとえば流入空気の冷却用の冷却ユニットに供給される流入空気である建物への流入空気を乾燥させるために用いられている。米国特許第6, 178, 966号明細書はとりわけ、建物における流入空気流と排出空気流との間の水分を交換するための装置を開示している。この従来技術の装置は、その実施形態によれば略長方形の部屋を含み、該部屋の内部には複数の導管が部屋の長手軸と平行に配置されている。導管の壁は、水蒸気透過性材料で形成されている。第1の空気流は導管を介して供給され、第2の

10

20

30

40

50

空気流は導管の外側の部屋を介して供給されることから、2つの空気流は部屋の内部で対向流として流れる。対向して流れる際に、2つの流れの中の空気は互いに分離された状態であり、一方の空気流の水分が水蒸気透過性材料を介して他方の空気流に浸透する。これにより、他方の空気流を湿らせながら一方の空気流を乾燥させることができる。

【0004】

この既知の装置は、2つの空気流間の水分交換を行うことができるが、水分交換率が限られることから、この装置には交換効率に関するいくつかの問題がある。この水分交換率における限界は、2つの空気流の好ましくない流れ特性に因るところが大きい。

【0005】

水分交換の効率は、多くの種々な用途において、特に水分交換用装置が、空調ユニットおよび他の熱交換ユニットを含む冷却装置などの空気処理用装置と組み合わせられる場合に、全体の節約にとって非常に重要になってくる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、交換率、それによって装置の効率が、水分交換の相手同士となる流れの流れ特性に依存するという知見に基づいている。本発明の一つの目的は、部屋の内部の第1気流のより好ましい流れ特性を創出することによって、水分交換率が高められた、少なくとも2つの対向気流間の水分交換用装置を提供することにある。

【0007】

本発明の他の目的は、導管の外側の部屋の内部の第1の流れが略平行であり、かつ部屋の断面全体にわたって均一に形成されるような装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

これらの目的は、本明細書の最初の段落に係る装置によって達成され、該装置は、請求項1の特徴部に列挙された特別な技術的特徴を示す。

第1の支持および流れ分配部材によって区画される入口空間は、第1の気流に対する入口プレナムを構成する。入口空間内の気体を均一に分配するための手段は、気流が部屋の入口と出口との間の最短距離だけを通過することを防止する。その代わり、入口空間内の空気は、支持および流れ分配部材内の流れ開口部全体に均一に分配され、これにより、導管の外側の部屋内に略均一かつ平行な第1の流体が創出される。このことが、部屋内の全ての導管の全長にわたって第1の流体を分配することによる交換率の向上に寄与するのである。

【0009】

入口空間内に気体を均一に分配するための手段は、第1の支持および流れ分配部材を含んでもよく、この場合、支持および流れ分配部材での流れ抵抗が入口の開口部からの距離とともに減少するように、流れ開口部の単位面積あたりの総面積が、支持および流れ分配部材の領域全体で変化する。このことは、流れ開口部の寸法または面積あたりの開口部の数の変更によって実現される。入口空間内に気体を均一に分配するための手段はまた、入口空間に延びる、導管の先細形状の先端部を含んでもよい。

【0010】

本発明の他の目的および利点は従属項から明らかである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の実施形態を、添付の図1～5を参照して以下に説明する。

説明する実施形態において、水分交換が行われる流体は空気であるが、本発明に係る装置は、他の気体間での水分交換のために用いられてもよい。図1および図2の実施形態は、空気流Aのための第1の入口開口部5と第1の出口開口部6とが、装置の異なる壁に配設されているという点だけが異なる。以下、この違いに関係なく、図1および図2を参照する。

【0012】

図1および図2に示す水分交換装置は、中央に配置された部屋1、ならびに中央部屋1の両端に配設された第1の隣接側方部屋4aおよび第2の隣接側方部屋4bを含む。中央部屋1は、4つの側壁1a, 1b, 1c, 1dおよび2つの端壁3a, 3bによって区画されるが、これらの端壁は、それぞれの側方部屋4a, 4bの対応する端壁も構成する。複数の流体導管2が、中央部屋1の内部を側壁1a~1dと平行かつ端壁3a, 3bを通して延びる。流体導管2は、高い透水性を有するが空気流に対する透過性は低い膜材料からなる。端壁3a, 3bにそれぞれ隣接する側壁1a~1dの一部は、側方部屋4a, 4bが中央部屋1から離れるように一定距離を移動することができるように、可撓性材料で形成されてもよい。

10

【0013】

流体導管2の第1の開口端2aは、空気流Aのための入口プレナムを構成する第1の側方部屋4a内に配置される。流体導管2の第2の開口端2bは、空気流Aのための出口プレナムを構成する第2の側方部屋内に配置される。空気流Aのための第1の入口開口部5は第1の側方部屋4aの側壁の1つに配置され、第1の出口開口部6は第2の側方部屋4bの側壁の1つに配置される。このようにして、第1の入口開口部5から第1の側方部屋4a、流体導管2および第2の側方部屋4bを通して第1の出口開口部6に至る、第1の空気流Aのための閉じた流路が提供される。

【0014】

中央部屋1は、別の空気流Bのための第2の入口開口部7と第2の出口開口部8を呈する。第2の入口開口部7は、中央部屋1の側壁1aに、端壁3bに隣接して配置される。第2の出口開口部8は、端壁3aに隣接して、側壁1aと対向する別の中央部屋の側壁1bに配置される。このようにして、第2の入口開口部7から中央部屋1を通して第2の出口開口部8に至る、空気流Aの対向流である空気流Bのための閉じた流路が提供される。

20

【0015】

たとえば、水分排気Bが第2の入口開口部7から中央部屋1に供給され、乾燥した吸気Aが第1の入口開口部5および第1の側方部屋4aから導管2に供給される場合、2つの空気流AおよびBは、互いに直接接触することなく中央部屋1を対向流として流れる。対向して流れる間に、流れBからの水分は、導管2の膜壁を介した拡散によって流れBから流れAに送られる。

30

【0016】

図4に示した実施形態によれば、流れAの水分吸収能力を最適化するために、各導管2の内壁に細いらせん状ワイヤ2cが配置されている。らせん状ワイヤは、導管2の内部での乱流を誘発するのに寄与する。この乱流は、導管2の内壁付近に静止空気の境界層が形成されることを防止する。このような静止境界層は、流れAへの水分の吸収を低下させるものである。各らせん状ワイヤは、好ましくはプラスチックの螺旋状圧縮バネとして形成される。これにより、らせん状ワイヤは可撓性膜導管2を長手方向に伸ばした状態に保つことにも寄与し、導管のたるみが防止される。導管を伸ばした状態に保つことは、導管2の外側および周囲の中央部屋1の内部における空気流Bを均一かつ平行にすることにも寄与する。

40

【0017】

また、湿った空気Aが導管2に供給され、乾いた空気Bが中央部屋に供給される。この場合でも、らせん状ワイヤは、流れAから流れBへの水分交換を高めることに寄与する。らせん状ワイヤは、導管Bの内部に乱流を誘発することにより、導管2の内壁面付近に乾いた境界層が形成されることを防止する。

【0018】

らせん状ワイヤは省略されてもよい。この場合、導管の内側および／または外側の表面が乱流を誘発するような凹凸を呈するように導管壁材料を形成することにより、導管壁付近で、導管の内側および／外側の流れに乱流が誘発され得る。たとえば、導管壁材料は、微視的に波形であったり、エンボス加工されたり、あるいは他の方法で不規則であること

50

ができる。

【0019】

図3は、本発明の実施形態に係る部屋の内部に均一かつ平行な空気流Bを創出するための手段を示している。中央部屋の入口開口部7および出口開口部8が対向する側壁1a, 1b(図1および図2)に配置されていることから、中央部屋内の断面領域全体にわたって均一かつ平行な空気流Bを実現するという課題が生じる。このような均一かつ平行な空気流は、全導管2の全作用長にわたって効率的で均一な水分交換を達成するためには非常に重要である。

【0020】

この課題を解決するために、複数の支持および流れ分配部材9a, 9b, 9c(図3を参照)が、中央部屋1内の入口開口部7と出口開口部8との間に配置される。部材9a~9cは、中央部屋の断面に実質的に平行に配置され、実質的に断面領域全体をカバーする。各部材9a~9cは、導管が通る一連の導管開口部10を含む。導管開口部10は導管2を支持し、図3に示すように各部材9a~9cの全領域に分配されることにより、導管2が中央部屋1の断面領域全体に均一に分配される。このように導管開口部10が分配されることが好ましいが、所望により、導管開口部および導管は、図1に示すように直線的な行および列の形で配置されてもよい。

【0021】

各支持および流れ分配部材9a~9cは、部材9a~9cの全深にわたって導管2の長手方向に延びる流れ一連の分配開口部11a, 11b, 11cをも与える。中央に配置される部材9b内に配置された一連の開口部において、すべての流れ分配開口部11bは同一の径を有している。入口開口部7の付近に配置される部材9a内に配置された一連の開口部において、流れ分配開口部11aの径は中央部屋1の断面全体にわたって変化する。径の変動は、空気流Bのための入口開口部7を含む側壁1a(図1および図2)付近に配置される流れ分配開口部11a'が最小径を有するように設定される。流れ分配開口部の径は、側壁1aに対向する側壁1bに向かって、中央部屋1の断面全体にわたって徐々に大きくなり、側壁1b付近の流れ分配開口部11a''が最大径を有する。出口開口部8に近い支持および流れ分配部材9cは、部材9aの径の変化と対応しつつ逆となる流れ分配開口部の径の変化の構成を有する。すなわち、部材9cにおいて、出口開口部8を含む側壁1b付近に配置された流れ分配開口部11c'が最小径を有し、対向側壁1aにある流れ分配開口部11c''が最大径を有している。

【0022】

流れ分配開口部11a~11cが異なる径を有することで、空気流Bが支持および流れ分配部材9a~9cを通過する際に異なる圧力降下が起きる。これにより、入口開口部7を介して供給される空気は、支持および流れ分配部材9aの上流で、この部材9aと端壁3bとの間に形成された入口空間内に、強制的に均一に分配される。中央部屋1の出口開口部8に隣接する反対側の端部においても、逆の様式で同様のことが起こる。この手段により、特別に設計および構成された支持および流れ分配部材9a~9cが配置されなければ起こるであろう、流入空気が入口開口部7から出口開口部8まで中央部屋1を対角線上に流れることが防止される。これにより、均一かつ平行な空気流Bが中央部屋1の全長および全断面にわたって創出される。このことは、ひいては2つの空気流AとBとの間の水分交換をより高めてより効率化するのに大きく寄与する。

【0023】

図4に示す代替実施形態において、2つの一番端の支持および流れ分配部材9a, 9cのすべての流れ分配開口部11a''', 11b'''は、実質的に同じ径となるように配置されている。それぞれの支持および流れ分配部材の断面領域にわたって変化する圧力抵抗を創出するために、面積あたりの開口の数が部材全体の断面にわたって変化する。上流の部材9aにおいては、面積あたりの開口部11a'''の数が、入口開口部7を含む側壁1aからの距離とともに増加する。下流の部材9cにおいては、面積あたりの開口部11c'''の数が、同じ側壁1aからの距離とともに減少する。

【0024】

図示しない実施形態において、1つまたはいくつかの支持および流れ分配部材における流れ分配開口部は、支持および流れ分配部材全体にわたって、実質的に径が同じとなり、面積あたりの開口部の数が実質的に同じとなるように配設される。このような場合、中央部屋内での流れBの均一性および平行性は、少なくとも最上流の支持および流れ分配部材の上流に位置する中央部屋の部分の全体積を、各開口部の面積と大きく関連づけて構成することによって高められ得る。すなわち、上流の支持および流れ分配部材と隣の端壁との間の中央部屋の体積は、当該支持および流れ分配部材内の各流れ分配開口部の面積と大きく関連させられる。

【0025】

10

図4に示す実施形態において、中央に配置された支持および流れ分配部材9bは、空気流にできるだけ影響を与えずに導管を支持する格子として形成される。格子は、流れ抵抗を小さくすると同時に層流の形成を防止するために、支持開口部の間で異なる格子パターンに設計されてもよい。格子は、たとえば導管支持開口部の間に十字またはダイヤモンド状に配設されてもよい。

【0026】

さらに別の実施形態（図示せず）によって、中央部屋の全長にわたって空気流Bの平行性をさらに高めるために、中央部屋内の上流および下流に位置し、入口および出口開口部に隣接する支持および流れ分配部材にそれぞれ、導管の長手方向に一定の深さが与えられてもよい。この手段により、流れ分配開口部は、支持および分配部材の深さに対応する一定の長さを有する円筒として形成される。このように、流れ分配開口部が円筒状に構成されることにより、円筒状の開口部の軸方向に平行でない、すなわち導管の長手方向に平行でない方向のあらゆる流速を減少させることができる。これにより、平行性が向上した流れBが支持および流れ分配部材の下流に形成され、2つの流れAとBとの間での水分交換の効率をさらに高めることができる。

20

【0027】

図6～10は、さらなる実施形態を示す。図6～10に示す水分交換装置は、中央に配置された部屋101、ならびに中央部屋101の両端に配設された第1の隣接側方部屋104aおよび第2の隣接側方部屋104bを含む。中央部屋101は、4つの側壁（図面では側壁101a～101cのみを示す）および2つの端壁103a、103bによって区画され、前記端壁は、各側方部屋104a、104bに対応する端壁も構成する。端壁103bは図6および図8～10では見えているが、図7では取り除かれている。複数の流体導管102が、中央部屋101内を、側壁と平行かつ端壁103a、103bを通して延びる。

30

【0028】

流体導管102の第1の開口端部102aは、空気流Aのための入口プレナムを構成する第1の側方部屋104a内に配置される。流体導管102の第2の開口端部102bは、空気流Aのための出口プレナムを構成する第2側方部屋104b内に配置される。側方部屋104a、104bの壁は、中央部屋101から遠ざかるに伴って軸方向に沿って先細になっている。空気流Aのための環状の入口開口部105は、第1の側方部屋104aの狭くなった部分に配置され、環状の出口開口部106は、第2側方部屋104bの狭くなった部分に配置される。このようにして、入口開口部105から第1の側方部屋104a、流体導管102および第2側方部屋104bを通して出口開口部106に至る第1の空気流Aに対する閉じた流路が提供される。

40

【0029】

中央部屋101は、他方の空気流Bのための第2の入口開口部107および第2の出口開口部108を示す。第2の入口開口部107は、中央部屋101の側壁101aに、端壁103bと隣接して配設される。第2の出口開口部108は、側壁101aと対向する別の中央部屋の側壁101cに、端壁103aと隣接して配置される。このようにして、第2の入口開口部107から、中央部屋101を通して第2の出口開口部108に至る、

50

空気流 A の対向流である空気流 B のための閉じた流路が提供される。

【0030】

このように、側方部屋 104a, 104b の形状を除いては、図 6～10 に示された実施形態は、図 1 および図 2 を参照して説明された実施形態と非常によく対応している。しかしながら、図 6～10 に示された実施形態の支持および流れ分配部材 109a, 109c は、上述のものとは異なっている。この実施形態において、中央部屋 101 内の均一かつ平行な空気流 B は、単位面積あたりの開口部の総面積が支持および流れ分配部材の領域全体にわたって変化するとといったように、面積または面積当たりの数が可変である流れ分配開口部が設けられることによって創出されていない。そうではなく、均一かつ平行な空気流 B は、各支持および流れ分配部材 109a, 109c と端壁 103a, 103b との間の入口および出口空間に延びる、導管 102 の一部の形状が最適化されることによって創出される。図 8a～8b、図 9 および図 10 に最もよく示されているように、支持開口部 110 は千鳥格子状に配置され、流れ分配開口部 111 は、支持開口部 110 間に同様のパターンで均一に分布している。支持および流れ分配部材 109a, 109c のすべての流れ開口部 111 は同じ寸法であり、この寸法は、支持開口部 110 間に適合する最大の寸法である。このようにして、支持および流れ分配部材 109a, 109c 全体の空気流 B の圧力降下が最小限に抑えられる。

10

【0031】

図 1 および図 2 に示された実施形態に対応して、空気流 B の空気をそれぞれの端壁 103a, 103b と、支持および流れ分配部材 109c, 109a の間の入口および出口空間内に均一に分配して、中央部屋 101 内の、支持および流れ分配部材 109a, 109c 間に平行かつ均一な空気流 B を創出させることが非常に重要である。このことを達成するために、入口および出口空間内に配置される端部である導管 102 の端部 102a', 102b' が、それぞれの支持および流れ分配部材 109a, 109c から遠ざかるにつれて先細になっている。導管の端部 102a', 102b' に対しては、導管 102 の断面が、支持および流れ分配部材 109c, 109a の付近で環状となり、各端壁 103b, 103a に向けて連続的に変形され、該端壁において断面が楕円状になるように先細になっている。楕円形の断面の長軸方向は、流れ B のための入口開口部 107 および出口開口部 108 が配設される側壁 101a, 101c に対して垂直に配置される。このようにして、楕円形の断面の長軸方向は、空気 B が入口および出口空間に流入および流出する際の方向と略平行になる。

20

30

【0032】

また、前記先細は、導管の端部 102a', 102b' の断面領域が各端部の全長にわたって実質的に一定に保たれるように行われる。各導管の端部 102a', 102b' の断面積は、さらに導管 102 の他の断面積と実質的に等しい。この手段によって、導管の端部内で空気流 A に対する過度の圧力降下が起こらなくなる。

【0033】

端部 102a', 102b' の先細により、入口空間の端壁 103b 付近において、入口開口部 107 から中央部屋 101 の対向する側壁 101c までの、導管 102 の各列間の空気に対する自由直線経路 120 が形成される。図 10 に示すように、各経路 120 の断面の幅は、導管の 2 つの隣接する列における端部 102b' の互いに対面する表面間の距離によって規定される。図面では、1 つの経路 120 の断面は、認知度を高めるために方眼模様で満たされており、端壁 103b に隣接してその最大幅 P に達していることが分かるだろう。

40

【0034】

入口空間における自由経路 120 によって、入口空間を通過する際の空気流 B の摩擦は劇的に減少する。これにより、空気流 B の空気は、入口 107 から対向する側壁 101c へ通過する際に著しく妨害を受け難くなり、これにより、空気流 B の空気は入口空間内に均一に分配される。このことは、2 つの空気流 A と B との間の水分交換の効率を大きく高めるように、中央部屋 101 内の支持および流れ分配部材 109a と 109c との間に平

50

行かつ均一な空気流 B を創出することに大きく寄与する。

【0035】

出口空間に配設された導管 102 の端部 102 a' には、空気が出口空間内を出口 108 に向かって通過するときのための、端壁 103 a に隣接した自由直線路を形成する同様の先細断面が形成されている。このようにして、出口空間から出ていく空気の摩擦が低減され、このことが、支持および流れ分配部材 109 c の上流の中央部屋内に平行および均一な空気流 B を創出することに大きく寄与する。

【0036】

図示した実施形態においては、導管の端部 102 a' , 102 b' の先細は、上述のような先細形状を有するプラスチックノズルの端部を形成することによって実現される。ノズルがそれぞれの支持および流れ分配部材 109 a , 109 c に取付けられ、各導管 102 の他の部分と連通される。支持および流れ分配部材付近でのノズルの内径は、実質的に導管の他の部分の内径と等しい。しかしながら、ノズルは剛性材料からなり、図面に示されたようなものであることから、ノズルの外径は導管の透過性部分の外径よりも大きい。ノズルは、さらに側壁 103 a , 103 b 内の対応する開口部にも取り付けられる。

10

【0037】

上記実施形態の説明は、例示のためだけに与えられたものである。添付の請求項の中で請求する本発明の精神および範囲から逸脱しない限りにおいて、様々な変更および修飾を行ってよいことは明らかである。

【0038】

20

説明した実施形態の異なる特徴をたとえば組み合わせてもよい。特に、支持および流れ分配部材の全領域にわたって流れ分配開口部の単位面積あたりの総面積を変えることを、導管の端部の先細と組み合わせてもよい。

【0039】

導管の端部の先細は、ノズルが取り付けられる代わりに、透水性材料の端部を变形させることによって実現されてもよい。

中央部屋と側方部屋とが、たとえば円筒状に形成されることにより、1つの連続した円筒状壁が部屋の側壁を構成してもよい。

【0040】

流れ A に対する入口および出口開口部は、特に部屋が円筒状の場合には、側方部屋の端壁内に配置されてもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明に係る装置の第1の実施形態の一部が切り欠かれた概略斜視図である。

【図2】第2の実施形態に係る装置の縦断面を通る概略側面図である。

【図3】本発明の第3の実施形態に係る装置の内部の概略斜視図である。

【図4】本発明の第4の実施形態の図3に係る図である。

【図5】本発明に係る装置のコンピュータで作成されたモデル図である。

【図6】本発明に係る装置のさらなる実施形態の概略斜視図である。

【図7】図6に示した装置の中央部分の概略斜視図である。

40

【図8 a】図7に示した中央部分の各端部の概略斜視図である。

【図8 b】図7に示した中央部分の各端部の概略斜視図である。

【図9】側壁を取り除いた図8 bの端部を示す図である。

【図10】図9に示した端部の上面図である。

【図 1】

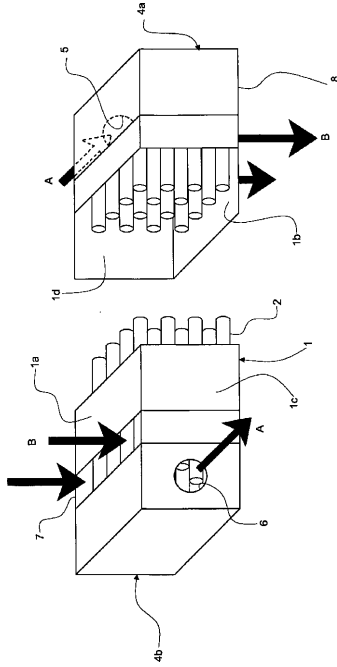


Fig. 1

【図 2】

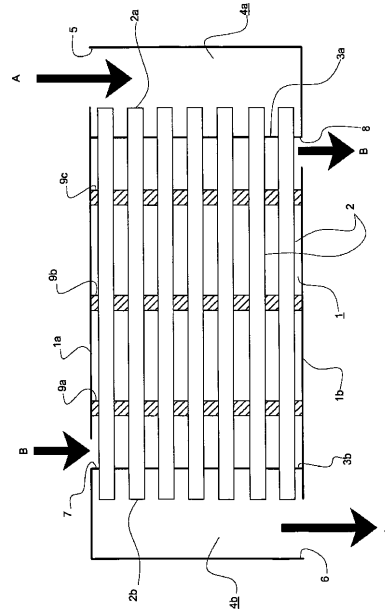


Fig. 2

【図 3】

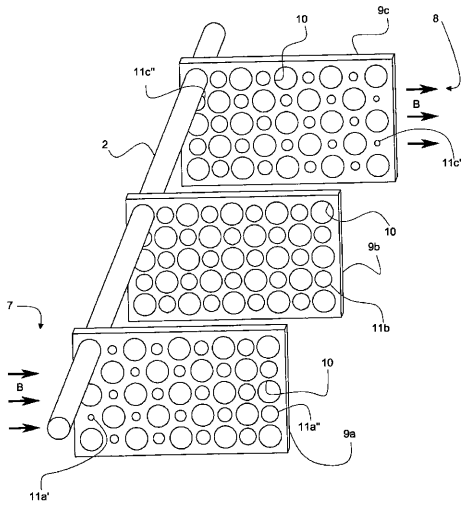


Fig. 3

【図 4】

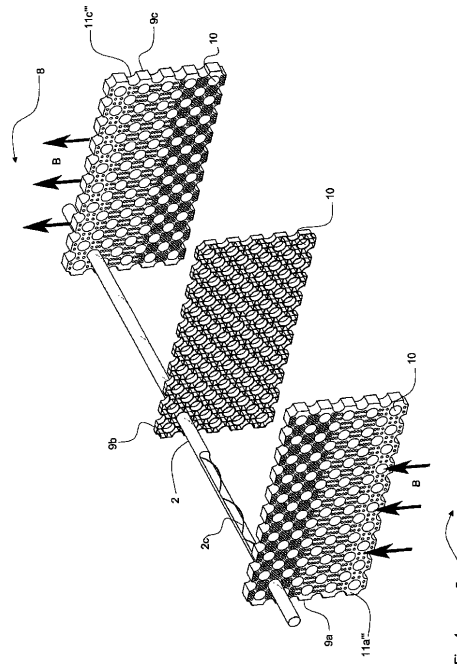


Fig. 4

【図 5】

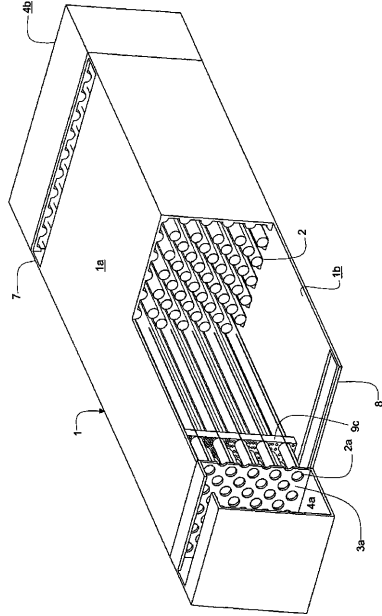


Fig. 5

【図 6】

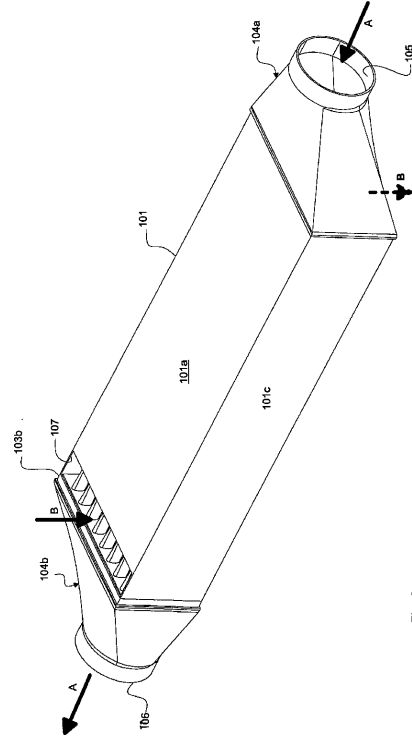


Fig. 6

【図 7】

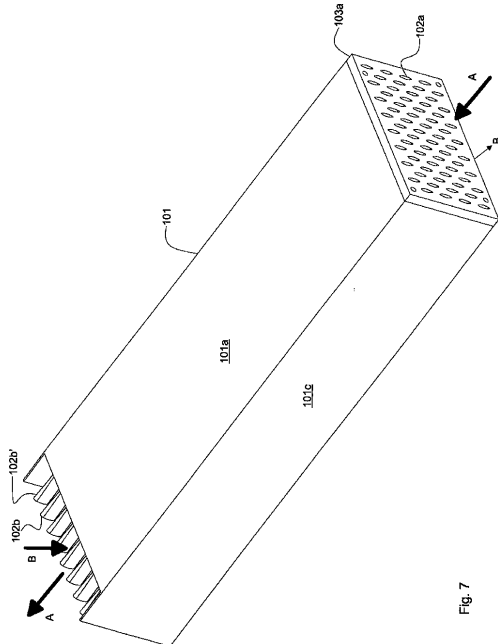


Fig. 7

【図 8 a】

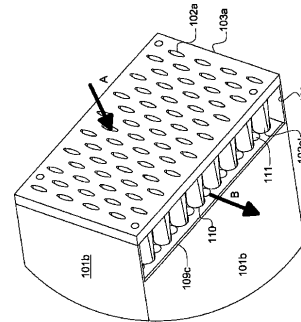


Fig. 8a

【図 8 b】

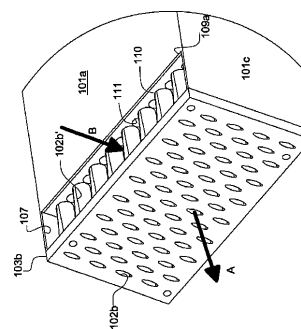


Fig. 8b

【図 9】

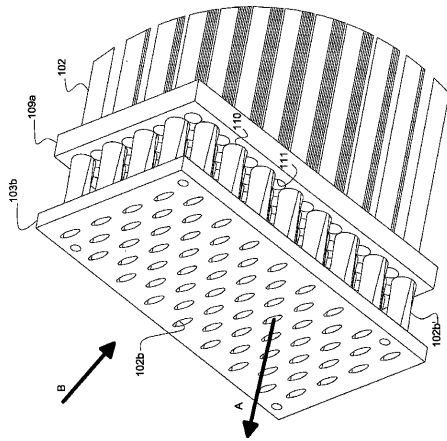


Fig. 9

【図 10】

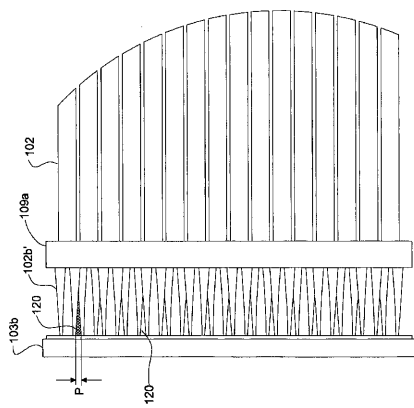


Fig. 10

フロントページの続き

審査官 山本 吾一

- (56)参考文献 特開昭54-037955 (JP, A)
特開昭53-142383 (JP, A)
特開平05-245347 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B01D 53/26
B01D 53/22
B01D 61/00 - 71/00