

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3874802号
(P3874802)

(45) 発行日 平成19年1月31日(2007. 1. 31)

(24) 登録日 平成18年11月2日(2006. 11. 2)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 4 F 7/08 (2006. 01)	F 2 4 F 7/08 1 0 1 A
F 2 8 D 9/00 (2006. 01)	F 2 8 D 9/00
F 2 8 F 21/06 (2006. 01)	F 2 8 F 21/06

請求項の数 9 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-519645 (86) (22) 出願日 平成8年11月18日(1996. 11. 18) (65) 公表番号 特表2000-500560(P2000-500560A) (43) 公表日 平成12年1月18日(2000. 1. 18) (86) 国際出願番号 PCT/SE1996/001489 (87) 国際公開番号 W01997/019310 (87) 国際公開日 平成9年5月29日(1997. 5. 29) 審査請求日 平成15年9月22日(2003. 9. 22) (31) 優先権主張番号 9504107-5 (32) 優先日 平成7年11月17日(1995. 11. 17) (33) 優先権主張国 スウェーデン(SE)</p>	<p>(73) 特許権者 エア イノベーション スウェーデン ア ーバー スウェーデン国、エス-152 05 セ ーデルテリエ、ピーオー ボックス 50 72 (74) 代理人 弁理士 浜田 治雄 (72) 発明者 ニイストレーム、ベルント スウェーデン国、エス-141 37 フ ッディング、ビトビンゲペーゲン 40 審査官 石川 好文</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱交換器エレメント(11)のバック(10)を有する熱交換器セクション(17)からなる熱交換器 - なおこれは、好適には、熱交換が排出空気および導入空気(U, I)の間で行われるよう構成された送風機装置内の空気調和用に意図されている - であって、排出または導入空気(U, I)のいずれか一方は熱交換器を通る乱れのない層流を有するように構成され、一方他方の空気流は熱交換器セクション(17)内を少なくとも2回通過するように構成されると共に1つの空気流は各隣接するエレメント(11)の間を通過するように構成され、前記エレメント(11)は互いに離反する面を有する2つの薄い壁板(13, 14)からなり、

エレメントの内面は断面を通し互いに対向して導通溝(15)を形成し、そしてエレメント(11)は、その2つの隣接エレメント(11)の対向する平らな外面の間に配置されるストリップ(16, 16A)手段を介して一方の空気流のための隙間状流動経路(12)を形成し、一方他方の空気流は各エレメント(11)内の前記導通溝(15)内を案内されるように構成されている熱交換器において、少なくとも1つのストリップ(16, 16A)は、エレメント(11)の少なくとも1つの対向する外面に固定され、そして

ストリップ(16, 16A)の中の、4つ目毎から8つ目毎のいずれかのストリップ(16)は、エレメント(11)の対向する外側の双方に固定され、一方中間のストリップ(16A)は1つのエレメント(11)の外面に固定されるのみであることを特徴とする熱

交換器。

【請求項 2】

熱交換器セクション(17)の一側部におけるストリップ(16, 16A)の端縁部は、熱交換器セクションの隣接する2つの接合チャンバ(19, 22)の中の1つに位置する閉塞手段(24, 28)に連結されて排出空気のための仕切り(25, 26)を形成することにより、空気流のために、熱交換器セクション(17)を少なくとも2つのステップ(20, 21, x, y, z, a, b, c, d)に分割することを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項 3】

熱交換器セクション(17)が排出空気仕切りによって第一ステップ(20)と第二ステップ(21)とに分割され、ダンパ(24)形式の閉塞部材(24, 28)が第一接合チャンバ(19)内に配置されることを特徴とする請求項2記載の熱交換器。

10

【請求項 4】

熱交換器セクション(17)が2つの排出空気仕切り(25, 26)によって3つのステップ(x, y, z)に分割され、第一排出空気仕切り(25)内のダンパ(24)形式の閉塞部材(24, 28)が第二接合チャンバ(22)内に配置されると共に第二排出空気仕切り(26)内のダンパ(24)形式の閉塞部材(24, 28)が第一接合チャンバ(19)内に配置されることを特徴とする請求項2記載の熱交換器。

【請求項 5】

熱交換器セクション(17)が3つの排出空気仕切り(25, 26, 30)によって4つのステップ(a, b, c, d)に分割され、第一排出空気仕切り(25)内のダンパ(24)形式の閉塞部材(24, 28)が第一接合チャンバ(19)内に配置されまた第二排出空気仕切り(26)内のダンパ(24)形式の閉塞部材(24, 28)が第一接合チャンバ(19)内に配置されまた更に第三排出空気仕切り(30)内の空気壁(28)形式の閉塞部材(24, 28)が第二接合チャンバ(22)内に配置され、そして第三排出空気仕切り(30)は第一排出空気仕切り(25)と第二排出空気仕切り(26)との間に配置されることを特徴とする請求項2記載の熱交換器。

20

【請求項 6】

板(11)の壁厚(T)は約0.05~0.80mmであることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の熱交換器。

30

【請求項 7】

導通溝(15)は約2.0~6.0mmの深さ(Dc)と約3~25mm、好適には6mmの幅(Wc)を有することを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 8】

溝状の流動経路(12)は約2.0~6.0mm、好適には2.3~2.5mmの深さ(Dp)を有し、この深さ(Dp)はストリップ(16, 16A)によって画定され、そしてこのストリップの横断面は好適には円形であって、その力により熱交換器パック(10)が結合されることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 9】

熱交換器セクション(17)は、このセクション内に挿通されて熱交換器エレメント(11)の間に密封される排出空気仕切り(25, 26, 30)を介して、任意適宜のステップに分割されるよう構成されることを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の熱交換器。

40

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、好適には、熱交換が排出空気と導入空気との間で行われる送風機装置内の空気調和に使用される熱交換器に関する。

背景技術

上記形式の熱交換器では、導入および排出空気は、通常は、例えば米国特許第A-4, 377, 201号公報に記載されるように、ドラム内の長斜方形断面形状の熱交換器セクシ

50

ヨンの各側方を対向方向へ通過されている。従って、このように対向空気流が曲折流路内を強制的に流動されるので、結果的に比較的高い動力消費が必要とされる。

動力消費を減少するため、欧州特許第A-0,462,199号公報に係る熱交換器が知られている。すなわちこの熱交換器のセクションは、互いに整列された空間を設けることにより一方の空気流（通常は導入空気）が直線方向の流動を有する。しかしながら、この直線流動は、その熱交換器セクションへの流入または流出の度毎に渦流動を形成して混乱される。従って、この渦流動も、同じく大きな動力消費、すなわち、貧弱な効率の原因をなしている。

上記形式の公知の熱交換器では、それぞれの熱交換器セクションがフレームで包囲されている。このことは、利用可能な熱交換器表面のかなりの部分がフレームによって塞がれるため、熱回収効率を低下することを意味している。

10

本発明の基本となる原理は、ドイツ国特許第A1,3137296号公報に示されている。しかしながら、この公報には、本発明の特別の特徴 - すなわち、本発明の熱交換器によって与えられる、今までには達成されたことのない特性 - は開示されていない。

発明の開示

本発明の第一の目的は、動力消費が最少で従って高い効率を有すると共に、点検および清掃が簡単な熱交換器を提供することにある。

このことは、本発明によって、すなわち、排出または導入の空気流が熱交換器を通る混乱されない流動を有し、一方他方の空気流は交換器を少なくとも2回通る横断流動方向を有することによって、達成される。

20

本発明に係る熱交換器の有利な実施例は、次のような、すなわち、一方の空気流（例えば排出空気）は隣接するエレメントの間を通りそして他方の空気流（例えば導入空気）はそれぞれのエレメントの内部に設けられた導通溝内を通るような、熱交換器エレメントを有する。

本発明に係る熱交換器の更に別の特徴は、添付される請求の範囲によって明らかとなる。公知の熱交換器は、通常、良好な熱伝導性を有する材料から製造されている（例えば、上述の公報参照）。従って、このような熱交換器は、高い材料および製造コストを要するばかりでなく極めて重い重量を有する。本発明に係る熱交換器によれば、高い効率の熱交換器が再生可能なプラスチック材料 - これらは、小さなエネルギーで製造または再使用される - から製造されることができるので、前述のような欠点も排除される。

30

本発明の熱交換器によれば、フレームを使用しないので、極めて高い回収率が達成される。

本発明に係る熱交換器の別の利点は、交換器が、2重、3重または4重の横断流動交換器の要求に容易に適應され得ることである。3つおよび4つのステップを使用することにより、高い効率が達成されると共に改造時における既存の換気接続部に対する交換器の接続適用も可能となる。熱交換器セクションは変更されることができ、また全てのステップが同じサイズである必要はない。また、交換器は完全に平らな面を有する。

好適な実施例

次に、本発明に係る熱交換器を、その好適実施例を示す添付図面を参照しながら更に詳細に説明する。ここで

40

図1および2は、2つの公知熱交換器の原理を示し、

図3は、本発明に係る熱交換器に対する熱交換器パックの一部分における原理を示し、

図4は、図3に示す熱交換器に対する一对のエレメントの更に別の特徴を示し、

図5は、本発明に係る2重横断流動交換器を示し、

図6は、本発明に係る3重横断流動交換器を示し、そして

図7は、本発明に係る4重横断流動交換器を示す。

図1 - これは、商業的に利用できる熱交換器を示す - から分かるように、導入および排出空気の双方 - それぞれIおよびIIで示す - は、熱交換器セクション1,2のそれぞれの側部上を曲折流動するよう強制通過されている。このことは、前述したように、動力損失を増大する。

50

図 2 に示す別の公知熱交換器の実施例も、同じく、熱交換器ドラム 3 内に 2 つの熱交換器セクション 1, 2 を有する。この実施例では、一方の空気流 U は互いに整列された熱交換器セクション 1, 2 内を直線的に通過するが、しかしながらこの空気流も、その各熱交換器セクション 1, 2 への流入および流出の際には渦流動を形成されるので、エネルギー消費を増大する。

これらの問題は、本発明に係る熱交換器 - その原理は、図 3 に示すように、一方の空気流 U が熱交換器 10 を通る混乱されない流動を有することにある - によって排除される。図は、熱交換器ドラム (以降、更に詳述される) 内に適用され、そして多数の熱交換器エレメント 11 (これが、積層、すなわち、パックされて熱交換器セクションを形成する) を形成するよう意図される熱交換器パックの一部分を示している。このセクションは、フレームを備えておらず、そして横断流動の繰返し通路のために順次分割されることができる。従って、従来公知の熱交換器における熱交換器セクションの間に存在される形式の隙間は存在しない。流動経路 12 が一對のエレメント 11 の間に形成され、これを通り、図示例では排出空気 U が流動する。熱交換器 11 はそれぞれ薄い壁板 13, 14 から形成され、この壁板が、それらの間に別の空気流、図示例では導入空気 I のための導通溝 15 を形成する。

熱交換器エレメント 11 は、好適には波形プラスチック形式の板からなり、その壁 13, 14 は 0.05 ~ 0.80 mm の厚さ T を有する。プラスチック材が薄ければ薄い程、良好な熱伝導が達成される。波形プラスチック内の導通溝 15 は、約 2.0 ~ 6.0 mm の深さ Dc と約 3 ~ 25 mm、好適には 6 mm の幅 Wc とを有する。

使用プラスチック材は、好適にはポリプロピレンまたはポリカーボネート・プラスチックからなり、特に後者は、高い火災クラス (スウェーデン標準規格の B1) を有するので有利である。プラスチック熱交換器は、殆ど全ての性状の空気 - 例えば、厨房および工業排出空気など - からの熱回収に適用可能である。プラスチックは、機械的に安定であるので、噴射空気または高圧噴流による清掃に適している。

波形プラスチック板、すなわち、エレメント 11 は、耐久性の積層ストリップ 16 を介して互いに結合され、そしてその横断面は、四角形でも良いが好適には円形に構成される。ストリップ 16 は、狭いが混乱されない直線の流動経路 12 の、深さ Dp と幅 Wp とを画定する。従って、幅 Dp は約 2.0 ~ 6.0 mm、好適には 2.3 ~ 2.5 mm である。ストリップ間の約 15 cm の間隔を介して、約 15 cm の対応幅 Wp が流動経路 12 用に形成される。

ストリップは、対向する対のエレメント 11 の少なくとも 1 つの平らな面に固定される。好適には、4 つ目毎から 8 つ目毎のいずれかの (every fourth to every eighth) のストリップ 16 がエレメント 11 の両対向面に固定され、一方中間のストリップ 16 A は、図 4 に示すように、一方のエレメント 11 のみに固定される。これにより、熱交換器エレメント 11 の効率的な清掃が可能となるが、このことは、熱交換器が、図 4 B に示すように、解体することなく拡張されることができるからである。

ストリップ 16, 16 A は、接続、溶着またはその他適宜の方法で固定されることができる。

操作中は、濾過されていない排出空気 U が、ストリップ 16, 16 A で形成された経路 12 内を、波形プラスチック板 - すなわち、エレメント 11 - の外側に沿って流動する。流動方向は垂直であり且つ空気は濾過されていないので - 従って、氷結のリスクはないが -、この排出空気 U は熱交換器の後では冷却されている。

長く且つ薄いプラスチックエレメント 11 を大きな熱交換器内で使用することにより、90% 以上の温度効率が達成される。操作時間を長くすればする程全体の効率が向上されるが、このことは、除霜を必要としないからである。

従って、本発明に係る熱交換器エレメント 11 を使用すると、1 つまたはそれ以上の熱交換器セクションを組付けることにより熱交換器 10 を構成することができる。これら幾つかの熱交換器セクションを本発明に従って使用すると、これらは、その間に隙間を形成されることなく - 公知の技術とは異なり - 互いに結合される。従来公知の熱交換器では、最

10

20

30

40

50

大で2回の交換が行われる(図1および2参照)が、本発明に係る熱交換器10では4回までの変換が許容される。

図5に、2重横断流動変換器の対向流動形式としての、本発明の第一全体実施例を示す。導入空気Iは、多数(約100)の熱交換器エレメント11を組込まれた熱交換器セクション17内を通り連続的に流動される。排出空気Uは、入口18 - これは、熱交換器セクション17の全側部に沿って配置された第一接合チャンバ19の入口部分に位置する - を通り、熱交換器セクション17の内部へ案内される。その後、排出空気Uは、熱交換器セクション17の第一ステップ20 - これは、この第一ステップ20内に排出空気U用として分割されている - と第二ステップ21とを横断する。第二の接合チャンバ22が熱交換器セクション17の別の側部に沿って設けられていて、排出空気Uは、前記チャンバ内へ偏向されることにより、第二ステップ21を介して再び熱交換器セクション17を通過しそして第一接合チャンバ19内の出口部分を通り、その上で第一接合チャンバ19内に設けられた出口23を介して熱交換器10から連続的に導出される。

熱交換器セクション17の、2つのステップへの分割は、ストリップ16Aを、排出空気の仕切りとして熱交換器エレメント11の間に密封的に挿入することによって達成される。ダンパ24が、第一接合チャンバ19に対面する端縁部へ向け、そして第一接合チャンバ19に対面する熱交換器エレメント11の側部に密封対接されるようにして、ストリップ16Aに連結されており、そしてこのダンパが、接合チャンバ19を前記入口および出口の部分に分割している。ダンパ24は、(図5では)閉鎖位置にあって排出空気Uを熱交換器セクション17内で2回通過させているが、開成位置では排出空気Uを熱交換器セクション17の全体に通過させるようにする。排出空気仕切りとダンパ24とは、熱交換器の“ダンパ側”から挿着されるユニットに構成されている。

図6に、3重横断流動変換器の対向流動形式としての、本発明の第二全体実施例を示す。この実施例では、熱交換器セクション17は3つのステップ、すなわち、ステップx、ステップyおよびステップzに分割されている。この実施例に係る熱交換器セクション17の3つのステップは、第一排出空気仕切り25と第二排出空気仕切り26 - これらはいずれも、上述したように、ストリップ16Aとダンパ24から組込まれる - によって画定されている。この実施例は、また、排出空気の出口に収集導通溝27を設けられている。変換器は3つの変換作用、すなわち

- 1) 両ダンパの閉鎖時における全変換ステップx、y、zによる全変換、
- 2) 第一排出空気仕切り25内のダンパのみの開成時における変換ステップxによる変換、
- 3) 第二排出空気仕切り26内のダンパのみの開成時における変換ステップzによる変換、を有する。

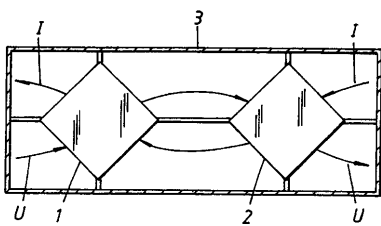
このように、図6の実施例に係る3ステップの変換器は、図5に係る2ステップの変換器に対して、単に付加的な排出空気仕切りを付加すると共に出口を変更することだけで達成される。

図7に、4重横断流動変換器の対向流動形式としての、本発明の第三全体実施例を示す。この実施例における熱交換器セクション17は、4つのステップ、すなわち、ステップa、ステップb、ステップcおよびステップdに分割されている。ステップaおよびb並びにステップcおよびdは、それぞれ上記形式の排出空気仕切り25、26によって分割されているが、別のステップbおよびcは、空気壁28 - これが、前のダンパに代わって、接合チャンバを密封的に分離する - を備える排出空気仕切り30によって互いに分割されている。空気壁を備えるこの排出空気仕切り30は、その前記空気壁28がダンパの反対側に対面するように構成されている。この変換器は、2重の2ステップ変換器と見做すことができる。従って、図5に係る2ステップの変換器に、ダンパを備える付加的な排出空気仕切りと空気壁を備える付加的な排出空気仕切りとを付加することにより、図7に係る4ステップの変換器を形成することができる。従ってまた、4ステップの変換器は、ダンパの1つを開成し1つを閉鎖することにより、2ステップの変換器として駆動されることができる。両ダンパを開成すると、変換は全く行われぬ。

本発明に係る熱交換器を幾つかの好適実施例について説明したが、これらとは別の変形および変更が、添付・請求の範囲に規定される本発明の範囲を逸脱することなく可能であることは、当業者には明らかである。

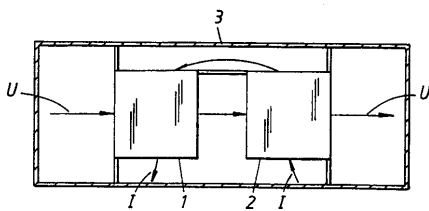
【図1】

Fig. 1



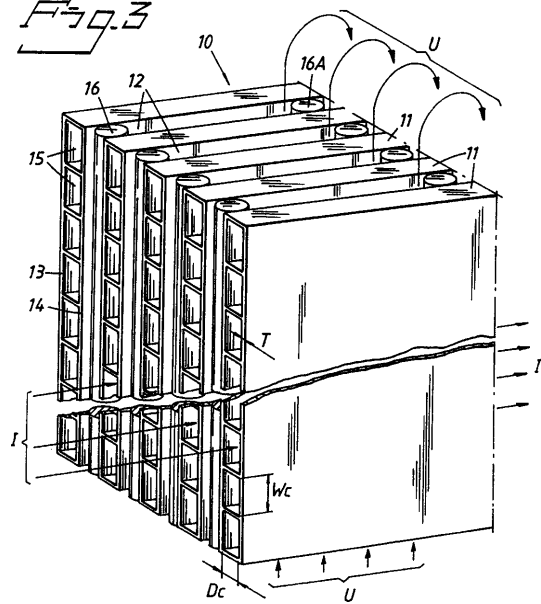
【図2】

Fig. 2

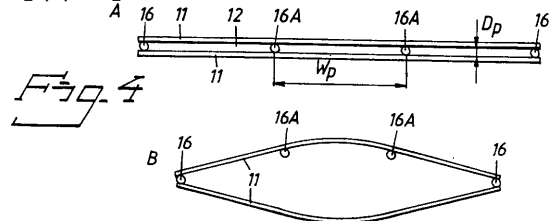


【図3】

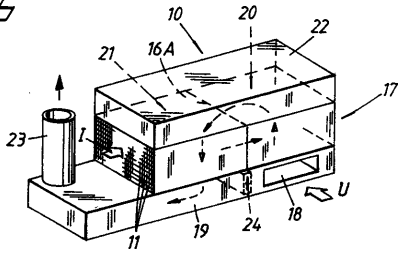
Fig. 3



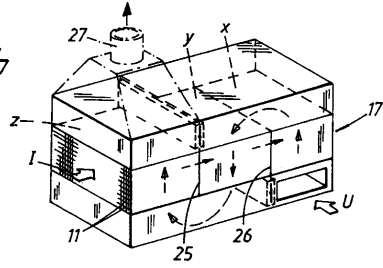
【図4】



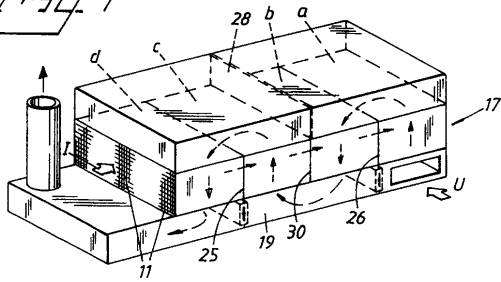
【 図 5 】
Fig. 5



【 図 6 】
Fig. 6



【 図 7 】
Fig. 7



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05 - 288488 (JP, A)
特開昭60 - 069443 (JP, A)
特開昭61 - 166360 (JP, A)
特開昭50 - 041150 (JP, A)
特開昭61 - 295443 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F24F 7/08

F28D 9/00

F28F 21/06