

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 10 月 27 日 (27.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/100873 A1

(51) 国際特許分類: F24F 7/08, A61L 9/00, 9/01, B01D 53/86, B01J 35/02, F24F 3/16

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005729

(22) 国際出願日: 2005 年 3 月 28 日 (28.03.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-120844 2004 年 4 月 15 日 (15.04.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル Osaka (JP).

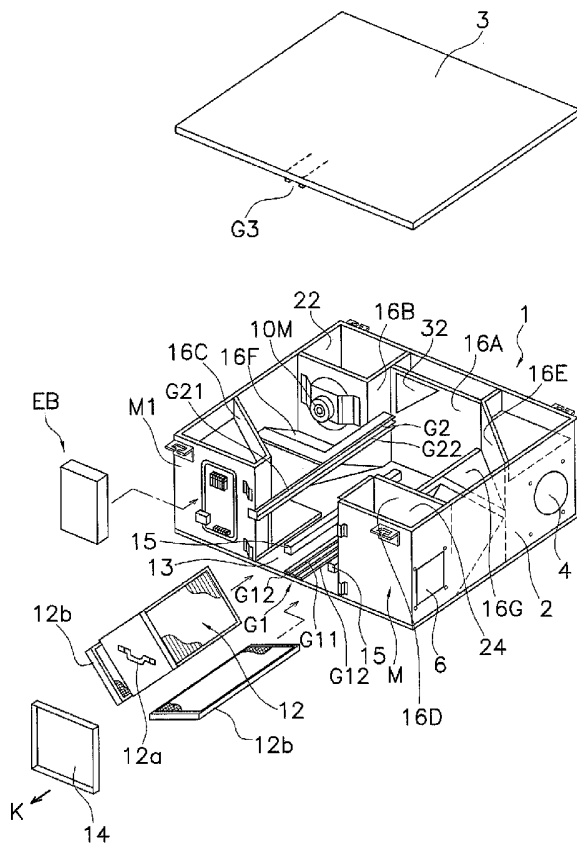
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 黒田 太郎 (KURODA, Tarou) [JP/JP]; 〒5258526 滋賀県草津市岡本町字大谷 1 0 0 0 番地の 2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP). 平良 繁治 (TAIRA, Shigeharu) [JP/JP]; 〒5258526 滋賀県草津市岡本町字大谷 1 0 0 0 番地の 2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP). 岡本 晋士夫 (OKAMOTO, Shinsuke) [JP/JP]; 〒5258526 滋賀県草津市岡本町字大谷 1 0 0 0 番地の 2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP).

[続葉有]

(54) Title: HEAT EXCHANGING UNIT

(54) 発明の名称: 熱交換ユニット



(57) Abstract: A heat exchanging unit capable of cleaning the inside of a heat exchanging element sufficiently. The heat exchanging unit (100, 200) comprises an indoor air exhaust passage (8), an outdoor air supply passage (9), a heat exchanging element (12, 220), a catalyst, and a first active species forming section (15). The indoor air exhaust passage (8) is a passage for exhausting the indoor air outdoors as an exhaust air (EA). The outdoor air supply passage (9) is a passage for supplying the outdoor air indoors as a supply air (SA). The heat exchanging element (12, 220) is an element for exchanging at least the sensible heat out of sensible heat and latent heat between the exhaust air (EA) and the supply air (SA). The heat exchanging element (12, 220) communicates with the indoor air exhaust passage (8) and the outdoor air supply passage (9). The catalyst is supported by the heat exchanging element (12, 220) and decomposes, annihilates or inactivates matters floating in the air when it is activated. The active species forming section (15) is arranged in at least one of the supply air upstream and the exhaust upstream of the heat exchanging element (12, 220). An active species is formed at the species forming section (15).

(57) 要約: 本発明の課題は、熱交換エレメント内部を十分に清浄化することができる熱交換ユニットを提供することにある。熱交換ユニット 100, 200 は、室内空気排出路 8、室外空気供給路 9、熱交換エレメント 12, 220、触媒、および第 1 活性種生成部 15 を備える。室内空気排出路 8 は、室内空気を排気 EA として室外へ排出するための通路である。室外空気

供給路 9 は、室外空気を給気 SA として室内へ供給するための通路である。熱交換エレメント 12, 220 は、排気 EA と給気 SA との間で顕熱および潜熱のうち少なくとも顕熱を交換させるための素

[続葉有]

WO 2005/100873 A1



Yoshio) [JP/JP]; 〒5258526 滋賀県草津市岡本町字大谷 1 0 0 0 番地の 2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 Shiga (JP).

(74) 代理人: 小野 由己男, 外(ONO, Yukio et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 1 9 号 サウスホレストビル 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

子である。また、この熱交換エレメント 12, 220 は、室内空気排出路 8 および室外空気供給路 9 に通ずる。触媒は、熱交換エレメント 12, 220 に担持される。また、この触媒は、活性化されることにより空気に浮遊する浮遊物を分解、死滅、または不活化させる。活性種生成部 15 は、熱交換エレメント 12, 220 の給気流れ方向上流側および排気流れ方向上流側の少なくとも一方に配置される。そして、この活性種生成部 15 は、活性種を生成する。

明 細 書

熱交換ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、換気時に熱を効率的に回収する熱交換ユニットに関する。

背景技術

[0002] 従来、全熱交換ユニットの熱交換エレメントに光半導体触媒を担持させ、さらにその近傍に紫外線ランプを配置することによって、熱交換エレメントを常時清潔に保つという技術がある(例えば、特許文献1参照)。

特許文献1:特開平11-248389号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかし、紫外線ランプは、熱交換エレメントの外縁付近にしか照射されないため、熱交換エレメント内部の清浄化が不十分であるという問題があった。

本発明の課題は、熱交換エレメント内部を十分に清浄化することができる熱交換ユニットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0004] 第1発明に係る熱交換ユニットは、室内空気排出路、室外空気供給路、熱交換エレメント、触媒、および活性種生成部を備える。なお、ここにいう「熱交換ユニット」とは、全熱交換ユニットおよび顕熱交換ユニットの両方を含む。室内空気排出路は、室内空気を排気として室外へ排出するための通路である。室外空気供給路は、室外空気を給気として室内へ供給するための通路である。熱交換エレメントは、排気と給気との間で顕熱および潜熱のうち少なくとも顕熱を交換させるための素子である。なお、この熱交換エレメントは固定式であっても回転式であってもよい。また、ここにいう「顕熱」とは、具体的には温度を意味する。また、ここにいう「潜熱」とは、具体的には湿度を意味する。また、この熱交換エレメントは、室内空気排出路および室外空気供給路に通ずる。触媒は、熱交換エレメントに担持される。なお、ここにいう「触媒」とは光半導体触媒(光触媒機能を有するアパタイトを含む)や活性炭などである。また、この触媒

は、樹脂などへの配合により熱交換エレメントに担持されてもよいし、コーティングにより熱交換エレメントに担持されてもよい。また、この触媒は、活性化されることにより空気に浮遊する浮遊物を分解、死滅、または不活化させる。活性種生成部は、熱交換エレメントの給気流れ方向上流側および排気流れ方向上流側の少なくとも一方に配置される。そして、この活性種生成部は、活性種を生成する。なお、ここにいう「活性種」とは、触媒を活性化させるための物質であって、例えば、高速電子、イオン、オゾン、ヒドロキシラジカルなどのラジカル種や、その他の励起分子(励起酸素分子、励起窒素分子、励起水分子)などである。また、ここにいう「活性種生成部」とは、例えば、グロー放電器、バリア放電器、およびストリーマ放電器などである。

[0005] ここでは、触媒が、熱交換エレメントに担持される。また、活性種生成部が、熱交換エレメントの給気流れ方向上流側および排気流れ方向上流側の少なくとも一方に配置される。そして、この活性種生成部が、活性種を生成する。このため、この熱交換ユニットでは、活性種が、給気および排気の少なくとも一方の流れに乗って、熱交換エレメントの深部にまで入り込み、熱交換エレメント内の触媒を活性化することができる。したがって、この熱交換ユニットでは、熱交換エレメント内部を十分に清浄化することができる。

第2発明に係る熱交換ユニットは、第1発明に係る熱交換ユニットであって、触媒は、光半導体触媒を含む。なお、ここにいう「光半導体触媒」とは、酸化チタン、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化タングステン、および酸化鉄などに代表される金属酸化物、 C_{60} などのフラーレンに代表される炭素系の光半導体触媒、遷移金属からなるナイトライド、オキシナイトライド、光触媒機能を有するアパタイトなどである。

[0006] ここでは、触媒が、光半導体触媒を含む。光半導体触媒は紫外線だけでなくラジカル種などによっても活性化されることが知られている。このため、この熱交換ユニットでは、特殊な触媒ではなく従来から広く知られている光半導体触媒を利用することができる。したがって、この熱交換ユニットは、製造コストを抑制して製造することができる。

第3発明に係る熱交換ユニットは、第2発明に係る熱交換ユニットであって、触媒は、アパタイトをさらに含む。なお、ここにいう「アパタイト」とは、化学式 $A_x(BO_y)_zXa$ (

ここで、Aは、Ca, Co, Ni, Cu, Al, La, Cr, Fe, Mgなどの各種の金属原子を表す。Bは、P, Sなどの原子を表す。Xは、水酸基(—OH)やハロゲン原子(例えば、F, Cl)などである。)で表される物質であり、代表的なものとしてハイドロキシアパタイト、フルオロアパタイト、およびクロロアパタイト、ならびにリン酸三カルシウムおよびリン酸水素カルシウムなどがある。これらの中でも、 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ で示されるカルシウムハイドロキシアパタイトは、カチオンともアニオンともイオン交換し易いため吸着性に富んでおり、特にタンパク質などの有機物を吸着する能力に優れている。加えて、カルシウムハイドロキシアパタイトは、カビや細菌などを強力に吸着することによって、それらの増殖を阻止ないし抑制し得ることが知られている。

[0007] ここでは、触媒が、アパタイトをさらに含む。このため、この熱交換ユニットは、熱交換エレメント内において、菌、ウィルス、あるいは臭気分子などの有機物を積極的に吸着して捕捉することができる。そして、捕捉された菌、ウィルス、あるいは臭気分子は、近傍に存在する光半導体触媒によって分解、死滅、あるいは不活化される。したがって、この熱交換ユニットでは、熱交換エレメントを清浄に保つだけでなく、給気や排気、還気を積極的に浄化することができる。

第4発明に係る熱交換ユニットは、第3発明に係る熱交換ユニットであって、アパタイトは、光触媒機能を有するアパタイトである。なお、ここにいう「光触媒機能を有するアパタイト」とは、例えば、カルシウムヒドロキシアパタイトの一部のカルシウム原子がイオン交換などの手法によってチタン原子に置換されたアパタイトなどである。

[0008] ここでは、アパタイトが、光触媒機能を有するアパタイトである。このため、この熱交換ユニットでは、さらに給気や排気、還気を積極的に浄化することができる。

第5発明に係る熱交換ユニットは、第1発明から第4発明のいずれかに係る熱交換ユニットであって、触媒は、活性炭を含む。

ここでは、触媒が、活性炭を含む。活性炭はラジカル種などによって活性化されることが知られている。このため、この熱交換ユニットでは、特殊な触媒ではなく従来から広く知られている活性炭を利用することができる。したがって、この熱交換ユニットは、製造コストを抑制して製造することができる。

第6発明に係る熱交換ユニットは、第1発明から第5発明のいずれかに係る熱交換

ユニットであって、活性種生成部は、熱交換エレメントの給気流れ方向上流側に配置される。また、この熱交換ユニットは、給気配送部および第1運転切換部をさらに備える。給気配送部は、室外空気を給気として室内へと配送する。なお、ここにいう「給気配送部」とは、例えば、送風機などである。第1運転切換部は、給気配送部の運転状態を切り換える。なお、ここにいう「第1運転切換部」とは、例えば、送風機の羽根車の回転速度を切り換える制御装置などである

ここでは、第1運転切換部が、給気配送部の運転状態を切り換える。このため、例えば、通常運転時は活性種生成部を活用せず、一定時間後に清浄運転モードに切り換え、送風機の風量を極力抑えた状態にして活性化生成部を活用すれば、高濃度の活性種が触媒に供給されることになる。したがって、この熱交換器ユニットでは、選択的かつ効率的に熱交換エレメントの清浄化を行うことができる。

[0009] 第7発明に係る熱交換ユニットは、第1発明から第6発明のいずれかに係る熱交換ユニットであって、活性種生成部は、熱交換エレメントの給気流れ方向上流側に配置される。また、この熱交換ユニットは、給気循環路および給気経路切換部をさらに備える。給気循環路は、給気を、熱交換エレメントを介させた後に、熱交換エレメントの給気流れ方向上流側の室外空気供給路に流入させるための通路である。給気経路切換部は、第1状態と第2状態とを切換可能である。なお、第1状態では、室外空気が給気として室内へ供給される。また、第2状態では、給気が給気循環路に流入する。

ここでは、活性種生成部が、熱交換エレメントの給気流れ方向上流側に配置される。また、給気経路切換部が、第1状態と第2状態とを切換可能である。このため、例えば、給気経路切換部が第1状態にあるときに活性種生成部を活用しないようにし、第2状態にあるときに活性種生成部を活用するようにすれば、活性種が室内に流入するのを防ぐことができる。したがって、第2状態では、高濃度の活性種を熱交換エレメントに供給することができるようになる。この結果、この熱交換ユニットでは、高効率に熱交換エレメントの清浄化を行うことができる。

[0010] 第8発明に係る熱交換ユニットは、第1発明から第7発明のいずれかに係る熱交換ユニットであって、活性種生成部は、熱交換エレメントの排気流れ方向上流側に配置

される。また、この熱交換ユニットは、排気循環路および排気経路切換部をさらに備える。排気循環路は、排気を、熱交換エレメントを介させた後に、熱交換エレメントの排気流れ方向上流側の室内空気排出路に流入させるための通路である。排気経路切換部は、第3状態と第4状態とを切換可能である。なお、第3状態では、室内空気が排気として室外に排出される。また、第4状態では、排気が排気循環路に流入する。

ここでは、活性種生成部が、熱交換エレメントの排気流れ方向上流側に配置される。また、排気経路切換部が、第3状態と第4状態とを切換可能である。このため、例えば、排気経路切換部が第3状態にあるときに活性種生成部を活用しないようにし、第4状態にあるときに活性種生成部を活用するようにすれば、この熱交換ユニットでは、効率よく熱交換エレメント12の清浄化を行うことができる。

[0011] 第9発明に係る熱交換ユニットは、第1発明から第6発明のいずれかに係る熱交換ユニットであって、活性種生成部は、熱交換エレメントの給気流れ方向上流側に配置される。また、この熱交換ユニットは、バイパス路および給気経路切換部をさらに備える。バイパス路は、給気を、熱交換エレメントを介させた後に、室内空気排出路に流入させるための通路である。給気経路切換部は、第1状態と第2状態とを切換可能である。なお、第1状態では、給気が室内に供給される。また、第2状態では、給気がバイパス路に流入する。

ここでは、活性種生成部が、熱交換エレメントの給気流れ方向上流側に配置される。また、給気経路切換部が、第1状態と第2状態とを切換可能である。このため、例えば、給気経路切換部が第1状態にあるときに活性種生成部を活用しないようにし、第2状態にあるときに活性種生成部を活用するようにすれば、活性種が室内に流入するのを防ぐことができる。したがって、第2状態では、高濃度の活性種を熱交換エレメントに供給することができるようになる。この結果、この熱交換ユニットでは、高効率に熱交換エレメントの清浄化を行うことができる。

[0012] 第10発明に係る熱交換ユニットは、第9発明に係る熱交換ユニットであって、活性種生成部は、熱交換エレメントの排気流れ方向上流側にさらに配置される。また、室内空気排出路に流入した給気は、第2状態において、排気流れ方向上流側に配置

される活性種生成部を介して室外へ排出される。

ここでは、活性種生成部が、熱交換エレメントの排気流れ方向上流側にさらに配置される。また、第2状態において、室内空気排出路に流入した給気が、排気流れ方向上流側に配置される活性種生成部を介して室外へ排出される。このため、この熱交換ユニットでは、さらに高効率に熱交換エレメントの清浄化を行うことができる。

第11発明に係る熱交換ユニットは、第1発明から第6発明のいずれかに係る熱交換ユニットであって、活性種生成部は、熱交換エレメントの排気流れ方向上流側に配置される。また、この熱交換ユニットは、排気配送部および第2運転切換部をさらに備える。排気配送部は、室内空気を排気として室外へと配送する。第2運転切換部は、排気配送部の運転状態を切り換える。

[0013] ここでは、第2運転切換部が、排気配送部の運転状態を切り換える。このため、例えば、通常運転時は活性種生成部を活用せず、一定時間後に清浄運転モードに切り換え、送風機の風量を極力抑えた状態にして活性化生成部を活用すれば、高濃度の活性種が触媒に供給されることになる。したがって、この熱交換器ユニットでは、選択的かつ効率的に熱交換エレメントの清浄化を行うことができる。

発明の効果

[0014] 第1発明に係る熱交換ユニットでは、熱交換エレメント内部を十分に清浄化することができる。

第2発明に係る熱交換ユニットは、製造コストを抑制して製造することができる。

第3発明に係る熱交換ユニットでは、熱交換エレメントを清浄に保つだけでなく、給気や排気、還気を積極的に浄化することができる。

第4発明に係る熱交換ユニットでは、さらに給気や排気、還気を積極的に浄化することができる。

第5発明に係る熱交換ユニットは、製造コストを抑制して製造することができる。

第6発明に係る熱交換ユニットでは、選択的かつ効率的に熱交換エレメントの清浄化を行うことができる。

[0015] 第7発明に係る熱交換ユニットでは、高効率に熱交換エレメントの清浄化を行うことができる。

第8発明に係る熱交換ユニットでは、効率よく熱交換エレメント12の清浄化を行うことができる。

第9発明に係る熱交換ユニットでは、高効率に熱交換エレメントの清浄化を行うことができる。

第10発明に係る熱交換ユニットでは、さらに高効率に熱交換エレメントの清浄化を行うことができる。

第11発明に係る熱交換ユニットでは、選択的かつ効率的に熱交換エレメントの清浄化を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明に係る全熱交換ユニットの内部構造を示す斜視図。

[図2]本発明に係る全熱交換ユニットの内部構造を示す上面図。

[図3]本発明に係る全熱交換ユニットの内部構造を示す側面図。

[図4]本発明に係る全熱交換ユニットの内部構造を示す分解斜視図。

[図5]仕切板の斜視図。

[図6]仕切板の斜視図。

[図7]熱交換エレメントの構造を示す斜視図。

[図8]ストリーマ放電器の外観斜視図。

[図9]変形例(B)に係る熱交換ユニットの内部構造を示す斜視図。

[図10]変形例(B)に係る熱交換エレメントの構造を示す斜視図。

[図11]変形例(K)に係る熱交換エレメントの構造を示す上面図(1)。

[図12]変形例(K)に係る熱交換エレメントの構造を示す上面図(2)。

[図13](a) 変形例(L)に係る熱交換エレメントの構造を示す上面図(1)、(b) 変形例(L)に係る熱交換エレメントの構造を示す側面図(1)。

[図14]変形例(M)に係る熱交換エレメントの構造を示す上面図(1)。

[図15]変形例(M)に係る熱交換エレメントの構造を示す上面図(2)。

符号の説明

[0017]	8	排気通路(室内空気排出路)
	9	給気通路(室外空気供給路)

10, 11, 210, 211	ファン(空気配送部)
12, 220	熱交換エレメント
15	ストリーマ放電器(活性種生成部)
100, 200	全熱交換ユニット(熱交換ユニット)
301, 321	バイパス配管(バイパス路)
311, 331	第1ダンパ(給気経路切換部)
341	第1バイパス配管(排気循環路)
342	第2バイパス配管(給気循環路)
351	第1ダンパ(排気経路切換部)
352	第2ダンパ(給気経路切換部)
EB	電装品箱(運転切換部)
EA	排気
SA	給気

発明を実施するための最良の形態

[0018] 本発明の一実施形態に係る全熱交換ユニットの内部構造を示す斜視図を図1に、上面図を図2に、側面図を図3に、分解斜視図を図4に示す。なお、この全熱交換ユニット100は、図1に示されるように、屋外からの給気SA(実線白抜矢印)と室内からの排気EA(ハッチング付き矢印)との間で熱交換エレメント12を介して熱交換させつつ換気するための装置である。

[全熱交換ユニットの構成]

本全熱交換ユニット100は、図1、図2、図3、および図4に示されるように、主に、ケーシング1、熱交換エレメント12、エアフィルタ12b、ファン10, 11、ダンパ34、および電装品ボックスEBから構成される。

[全熱交換ユニットの構成要素]

(1) ケーシング

ケーシング1は、図1および図4に示されるように、箱体2と、この箱体2の上面を覆う蓋体3とから構成される。そして、このケーシング1には、熱交換エレメント室21、排気用ファンモータ収容室41、排気用ファン収容室22、給気用ファンモータ収容室43、

給気用ファン収容室24、給気連通室45、排気連通室46、室外側吸込室26、室内側吸込室27、およびバイパス室31が設けられる。以下、上述した各室について詳述する。

[0019] A. 熱交換エレメント室

熱交換エレメント室21は、図1および図3に示されるように、直方体形状の空間であって、熱交換エレメント12を収容する。なお、この熱交換エレメント室21は、箱体2の底板、仕切板16A～16E(図1、図5、および図6参照)、および蓋体3などによって仕切られて形成される。また、箱体2の底板、仕切板16A～16E、および蓋体3には、それぞれガイド部G1、G2、G3が取り付けられる。箱体2の底板に取り付けられるガイド部G1は、第1ガイド部G11と第2ガイド部G12とを有する。第1ガイド部G11は、熱交換エレメント12の挿脱時に熱交換エレメント12の下部の稜線を案内する。一方、第2ガイド部G12は、第1ガイド部G11を挟んで対をなしており、一对のエアフィルタ12bの端縁をそれぞれ案内する。仕切板16A～16Eに取り付けられるガイド部G2は、第1ガイド部G21と第2ガイド部G22とを有する。第1ガイド部G21は、熱交換エレメント12の挿脱時に熱交換エレメント12の側部の稜線を案内する。一方、第2ガイド部G22は、エアフィルタ12bの端縁を案内する。蓋体3に取り付けられるガイド部G3は、熱交換エレメント12の挿脱時に熱交換エレメント12の上部の稜線を案内する。

[0020] なお、この熱交換エレメント室21に熱交換エレメント12が収容されると、その周囲に略三角柱形状の4つの空間17、18、19、20が生成する。以下、図1および図3中、図番17により示される空間を第1空間、図番18により示される空間を第2空間、図番19により示される空間を第3空間、図番20により空間を第4空間という。

B. 排気用ファン収容室

排気用ファン収容室22は、図1および図4に示されるように、排気用ファン10を収容する。また、この排気用ファン収容室22は、図1に示されるように、仕切板16Bに形成された開口42を介して排気用ファンモータ収容室41に連通する。また、この排気用ファン収容室22は、図1に示されるように、側壁に排気用の室外側吹出口7を有している。

[0021] C. 排気用ファンモータ収容室

排気用ファンモータ収容室41は、図1および図4に示されるように、排気用ファンモータ10Mを収容する。また、この排気用ファンモータ収容室41は、図1に示されるように、蓋体3と熱交換エレメント12の一の稜線とで仕切られる開口23を介して第1空間17に連通する。

D. 給気用ファン収容室

給気用ファン収容室24は、図1および図4に示されるように、給気用ファン11を収容する。また、給気用ファン収容室24は、図1に示されるように、仕切板16Dに形成された開口44を介して給気用ファンモータ収容室43に連通する。また、この給気用ファン収容室24は、図1に示されるように、側壁に給気用の室内側吹出口6を有している。

[0022] E. 給気用ファンモータ収容室

給気用ファンモータ収容室43は、図1および図4に示されるように、給気用ファンモータ11Mを収容する。また、この給気用ファンモータ収容室43は、蓋体3と熱交換エレメント12の一の稜線とで仕切られる開口25を介して第2空間18に連通する。

F. 室外側吸込室

室外側吸込室26は、図1に示されるように、側壁に給気用の室外側吸込口5を有している。また、この室外側吸込室26は、図1および図5に示されるように、仕切板16Cの開口29を介して給気連通室45に連通する。

G. 室内側吸込室

室内側吸込室27は、図1に示されるように、側壁に排気用の室内側吸込口4を有している。また、この室内側吸込室27は、図1に示されるように、仕切板16Eの開口30を介して排気連通室46に連通する。

[0023] H. 給気連通室

給気連通室45は、仕切板16Fによって仕切られており、排気用ファンモータ収容室41の下方に位置する。また、この給気連通室45は、図1に示されるように、第3空間19に連通する。

I. 排気連通室

排気連通室46は、仕切板16Gによって仕切られており、給気用ファンモータ収容

室43の下方に位置する。また、この排気連通室46は、図1に示されるように、第4空間20に連通する。

J. バイパス室

バイパス室31は、熱交換エレメント室21の反抜き取り方向側に位置している。そして、このバイパス室31は、開口32を介して第1空間17に連通する。また、このバイパス室31は、開口33を介して室内側吸込室27に連通する。この結果、排気用ファン収容室22と室内側吸込室27とは、排気用ファンモータ収容室41、第1空間17、およびバイパス室31を介して連通することとなる。

[0024] (2) 熱交換エレメント

熱交換エレメント12は、図1および図4に示されるように、略直方体の形状をしており、排気通路8と給気通路9との交差部に設けられている。この熱交換エレメント12は、図7に示されるように、ブリーツ状の特殊クラフト紙(以下、スぺーサ紙という)122と平膜状の特殊クラフト紙(以下、仕切紙という)121とを交互に方向を変えながら積層した構造を有している。この熱交換エレメント12がこのような構造をとっているため、この熱交換エレメント12では、排気EAの流路と給気SAの流路とが一段ごとに交互に配置されるかたちになる。なお、この熱交換エレメント12では、給気SAおよび排気EAの顕熱および潜熱は、この仕切紙121を介して交換される。なお、このスぺーサ紙122および仕切紙121には、チタンアパタイトが担持されている。このチタンアパタイトは、カルシウムヒドロキシアパタイトの一部のカルシウム原子がイオン交換などの手法によってチタン原子に置換されたアパタイトであって、優れた有機物(特に菌やウイルスなど)の吸着性能を示すとともに光半導体触媒としての性質をも示し、エネルギーレベルの高い波長の光(例えば、紫外線など)や活性種などが照射あるいは供給されると、光半導体触媒として代表的なアナターゼ型の二酸化チタンよりも優れた汚物分解処理性能を示す。

[0025] なお、この熱交換エレメント12の端面には取り出しのための把手12aが設けられており、図4に示されるように蓋14を取り外せば、ケーシング1のメンテナンス面Mに開口される挿脱用の開口13から、その長辺に沿って長手方向に挿脱できるようになっている。

(3) エアフィルタ

エアフィルタ12bは、図4に示されるように、熱交換エレメント12の第3空間19に接する面と第4空間20に接する面とを覆うように熱交換エレメント12に取り付けられる。このエアフィルタ12bは、ポリテトラフルオロエチレン繊維から成る不織布である。なお、このエアフィルタ12bは、比較的大きな塵埃を主に捕集するためのフィルタであって、菌やウィルスなどの微少な生体粒子を捕捉することはできない。

[0026] (4) ストリーマ放電器

ストリーマ放電器15は、第3空間19および第4空間20にそれぞれ設けられており、高速電子、イオン、オゾン、ヒドロキシラジカルなどのラジカルや、その他の励起分子(励起酸素分子、励起窒素分子、励起水分子)などの活性種を熱交換エレメント12内部に供給することによって、熱交換エレメント12内部に担持されているチタンアパタイトの光触媒機能を活性化させる。このストリーマ放電器15は、図8に示されるように、放電電極15aと対向電極15bとから構成される。放電電極15aは、電極棒151と複数の針電極152とから構成される。なお、針電極152は、電極棒151にほぼ直交するように固定される。対向電極15bは、板状の電極であって、その面直角方向に空気が通過する複数の開口を有している。そして、放電電極15aの電極棒151と対向電極15bとは、ほぼ平行に配置される。その結果、放電電極15aの針電極152は、対向電極15bとほぼ直角をなす。また、放電電極15aと対向電極15bとは、直流、交流、またはパルスの高圧電源(図示せず)に接続されている。そして、放電電極15aと対向電極15bとに放電電圧が印加されると、放電電極15aの針電極152と対向電極との間でストリーマ放電が生じる。このようにして、ストリーマ放電が生じると、放電場に低温プラズマが生成する。そして、この低温プラズマにより、高速電子、イオン、オゾン、ヒドロキシラジカルなどのラジカルや、その他の励起分子(励起酸素分子、励起窒素分子、励起水分子)などが生成される。なお、これらの活性種は、空気流れに乗って対向電極15bの開口を通過して熱交換エレメント12内部に供給されることとなる。

[0027] なお、このストリーマ放電器15は、後述する熱交換エレメント清浄モードにおいてのみ通電される。

(5) ファン

排気用ファン10および給気用ファン11は、図2および図3に示されるように、それぞれシロッコファン(ロータ)からなり、発泡樹脂(例えば発泡スチロール)製の渦巻き状をしたファンケーシング(図示せず)内に収容されている。なお、各ファン10, 11の回転軸線Lは、熱交換エレメント12の抜き取り方向Kと平行である。

(6) ダンパ

ダンパ34は、室内側吸込室27内に配置されている。このダンパ34は、例えば電動モータ(図示せず)などによって回転し、開口30と開口33とのいずれか一方を開放し他方を閉塞する。

[0028] (7) 電装品ボックス

電装品ボックスEBは、メンテナンス面Mの排気用ファン10と対向する部分M1に配置されている。この電装品ボックスEBには、電装品として、図示しない制御基板などが収容されている。なお、この制御基板は、図示しないワイヤードリモコンに通信接続されており、このワイヤードリモコンから送信されてくる信号に基づいてファン10, 11およびダンパ34の動作を制御する。

[給排気の流れ]

この全熱交換ユニット100には、全熱交換換気モード、普通換気モード、および熱交換エレメント清浄モードの3つの運転モードが設けられている。以下、それぞれの運転モードについて詳述する。

[0029] (1) 全熱交換換気モード

この全熱交換ユニット100では、熱交換エレメント12を用いた全熱交換換気を行う場合、ダンパ34によって開口30が開放される。なお、上述したように、このとき、開口33は閉塞される。そして、この状態で各ファン10, 11が運転されると、室内空気がダクトを介して室内側吸込口4から室内側吸込室27に吸い込まれ、開口30→排気連通室46→第4空間20→エアフィルタ12b→熱交換エレメント12→第1空間17→開口23→排気用ファンモータ収容室41→排気用ファン収容室22に至る排気通路8を通り、室外側吹出口7から吹き出されダクトを介して室外に排出されると同時に、室外空気がダクトを介して室外側吸込口5から室外側吸込室26に吸い込まれ、給気連通室45→第3空間19→エアフィルタ12b→熱交換エレメント12→第2空間18→開口2

5→給気用ファンモータ収容室43→開口44→給気用ファン収容室24に至る給気通路9を通り、室内側吹出口6から吹き出されダクトを介して室内に給気される。

[0030] (2) 通常換気モード

春秋などの冷暖房を必要としない中間期には、熱交換を行わない通常換気が行われる。

この全熱交換ユニット100では、通常換気が行われる場合、ダンパ34によって開口33が開放される。なお、上述したように、このとき、開口30は閉塞される。そして、この状態で各ファン10, 11が運転されると、室内空気がダクトを介して室内側吸込口4から室内側吸込室27に吸い込まれ、開口33→バイパス室31→開口32→第1空間17→開口23→排気用ファンモータ収容室41→排気用ファン収容室22に至るバイパス通風路を通り、室外側吹出口7から吹き出され、ダクトを介して室外に排出されると同時に、室外空気がダクトを介して室外側吸込口5から室外側吸込室26に吸い込まれ、給気連通室45→第3空間19→エアフィルタ12b→熱交換エレメント12→第2空間18→開口25→給気用ファンモータ収容室43→開口44→給気用ファン収容室24に至る給気通路9を通り、室内側吹出口6から吹き出されダクトを介して室内に給気される(給気の流れは全熱交換換気の場合と同じである。)

[0031] (3) 熱交換エレメント清浄モード

熱交換エレメント清浄モードでは、ファン10, 11の回転数が送風量を極力抑えた状態になるように制御されると同時に、ストリーマ放電器15が、通電される。

[全熱交換ユニットの特徴]

(1)

本実施の形態に係る全熱交換ユニット100では、チタンアパタイトが、熱交換エレメント12に担持される。また、ストリーマ放電器15が、熱交換エレメント12の給気流れ方向上流側および排気流れ方向上流側の両側に配置される。そして、熱交換エレメント清浄モードが選択されると、ファン10, 11の送風量が極力抑えられるとともに、ストリーマ放電器15が活性種を生成し熱交換エレメント12内部のチタンアパタイトに供給する。このため、この全熱交換ユニット100では、活性種を熱交換エレメント12の深部にまで入り込ませ、熱交換エレメント12内のチタンアパタイトを活性化することがで

きる。また、活性種は、紫外線よりエネルギーレベルが高いため、チタンアパタイトの光触媒反応速度を加速することができる。また、活性種の中でもオ존ンは強い殺菌効果を示す。したがって、この全熱交換ユニット100では、熱交換エレメント12内部を十分に清浄化することができる。

[0032] (2)

本実施の形態に係る全熱交換ユニット100には、熱交換エレメント清浄モードが選択されたときに、ストリーマ放電器15が、通電される。このため、この全熱交換ユニット100では、高濃度の活性種を熱交換エレメント12に供給することができる。したがって、この全熱交換ユニット100では、選択的かつ効率的に熱交換エレメント12の清浄化を行うことができる。

[変形例]

(A)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100では熱交換エレメント12が、透湿性を有するスペーサ紙122と仕切紙121とから構成される全熱交換型の熱交換エレメント12であったが、熱交換エレメントは、透湿性を有さないスペーサ板と仕切板とから構成される顕熱交換型の熱交換エレメント(いわゆるヒートパイプ型の熱交換エレメント)であってもよい。

[0033] (B)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100では熱交換エレメントが、固定式の熱交換エレメント12であったが、熱交換エレメントは、図10に示されるような回転式の熱交換エレメント220であってもよい。回転式の熱交換エレメント220は、主に、図10に示されるように、ケーシング221、ロータ222、ギアモータ223、および仕切板224から構成される。ケーシング221は、ロータ222およびギアモータ223を収容する。なお、このケーシング221には、ロータ222が回転自在に固定される。そして、このロータ222は、ギアモータ223によりベルトを介して回転駆動される。ロータ222は、アルミニウム板からなるハニカム構造を有している。なお、この場合、チタンアパタイトは、このアルミニウム板にコーティングされる。また、回転式熱交換エレメントを全熱交換用にする場合、アルミニウム板に吸湿剤として塩化リチウムやシリカ系化合物などがコー

ティングされるが、チタンアパタイトは、これらの化合物と混合されてコーティングされてもよい。仕切板224は、ロータ222を上下方向に仕切る。このようにしておいて、この回転式の熱交換エレメント220では、排気をロータ222の上半分に通し、給気を下半分に通す。すると、全熱交換タイプの熱交換エレメントでは、例えば、冬場においては、排気の温湿度が屋外空気よりも高く、排気によりロータ222自身の上半分の温度および水分含有量が上昇する。この状態で、ロータ222が回転して先ほど上半分の領域にあった部分が下半分の領域に移動すると、その部分が給気に接触して温湿度を給気に放出する。

[0034] このような回転式の熱交換エレメント220を搭載した熱交換ユニット200を図9に示す。

この熱交換ユニット200は、図9に示されるように、主に、ケーシング201、熱交換エレメント220、エアフィルタ220b、ストリーマ放電器(図示せず)、およびファン210、211から構成される。この熱交換ユニット200において、熱交換エレメント220は、ケーシング201の長手方向のほぼ中央付近に、ロータ222の回転軸方向が長手方向と一致するように配置される。また、この熱交換ユニット200には、2つのロータ222が、長手方向と直交する方向に2つ並べられる。そして、ロータ22の排気流れ方向上流側および給気流れ方向上流側には、エアフィルタ220bが配置される。なお、ロータ22の排気流れ方向上流側に配置されるエアフィルタ220bは、ロータ222の上半分を覆う。一方、ロータ222の給気流れ方向上流側に配置されるエアフィルタ220bは、ロータ222の下半分を覆う。また、このエアフィルタ220bは、先の実施の形態に係るエアフィルタ12bと同じものである。また、チタンアパタイトは、エアフィルタ220b近傍に配置される、図示しないストリーマ放電器によってその触媒機能が活性化される。排気用ファン210は、熱交換ユニット200の室外側に設けられ、排気用ファンモータ210Mによって駆動される。一方、給気用ファン211は、熱交換ユニット200の室内側に設けられ、給気用ファン211Mによって駆動される。

[0035] この熱交換ユニット200では、ファン210、211が運転されると、室内空気がダクトを介して室内側吸込口254に吸い込まれ、エアフィルタ220b→熱交換エレメント220→排気用ファン210に至る排気通路を通り、室外側吹出口257から吹き出されダクト

を介して室外に排出されると同時に、室外空気がダクトを介して室外側吸込口255に吸い込まれ、エアフィルタ220b→熱交換エレメント220→給気用ファン211に至る給気通路を通り、室内側吹出口256から吹き出されダクトを介して室内に給気される。

(C)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100では熱交換エレメント清浄モードが選択されている場合に、ストリーマ放電器15が通電されたが、ストリーマ放電器15は、常時、通電されていてもかまわない。

[0036] (D)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100では熱交換エレメント12の給気流れ方向上流側または排気流れ方向上流側の両側にストリーマ放電器15が配置されていたが、ストリーマ放電器15は、熱交換エレメント12の給気流れ方向上流側または排気流れ方向上流側のどちらか一方に配置されていてもかまわない。

(E)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100では熱交換エレメント清浄モードに、ファン10, 11の回転数が送風量を極力抑えた状態になるように制御されたが、ファン10, 11が停止するように制御されてもかまわない。

(F)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100では熱交換エレメント12に光触媒機能を有するチタンアパタイトが担持されたが、二酸化チタン、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化タングステン、および酸化鉄などに代表される金属酸化物系光半導体触媒、C₆₀などのフラーレンに代表される炭素系の光半導体触媒、遷移金属からなるナイトライドやオキシナイトライドなどの光半導体触媒などが熱交換エレメント12に担持されていてもよい。さらに、この熱交換エレメント12が、ハイドロキシアパタイト、フルオロアパタイト、およびクロロアパタイト、ならびにリン酸三カルシウム、およびリン酸水素カルシウムなどのアパタイトを担持してもよい。

[0037] (G)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100では熱交換エレメント12に光触媒機能を有するチタンアパタイトが担持されたが、これに代えて、活性炭が熱交換エレメン

ト12に担持されてもよい。

(H)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100ではスペーサ紙122および仕切紙121にチタンアパタイトが担持されていたが、スペーサ紙122および仕切紙121を構成する繊維にチタンアパタイトが担持されていてもよい。また、チタンアパタイトが繊維にコーティングされていてもよい。また、チタンアパタイトがスペーサ紙122および仕切紙121にコーティングされていてもよい。また、チタンアパタイトそのものから熱交換エレメントを形成してもよい。

[0038] (I)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100ではチタンアパタイトの光触媒反応を活性化するためにストリーマ放電器が採用されたが、これに代えて、グロー放電器やバリア放電器などを採用してもかまわない。

(J)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100ではスペーサ紙122および仕切紙121にチタンアパタイトが担持されていたが、これに加えて、エアフィルタ12bにチタンアパタイトが担持させてもかまわない。また、ストリーマ放電器15から熱交換エレメント12に至る経路を構成する部材にチタンアパタイトを担持させてもかまわない。

(K)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100では特に触れていなかったが、図11に示されるような取付用配管304, 305, 306, 307(以下、室内側吸込口4に接続される取付用配管304を室内側吸込配管と、室外側吸込口5に接続される取付用配管305を室外側吸込配管と、室内側吹出口6に接続される取付用配管306を室内側吹出配管と、室外側吹出口7に接続される取付用配管307を室外側吹出配管という)をあらかじめ全熱交換ユニット100の吹出口6, 7および吸込口4, 5に接続し、室内側吸込配管304と室内側吹出配管306とをバイパス配管301により接続しておいてもよい。なお、この場合、室内側吹出配管306とバイパス配管301との連結点には第1ダンパ311を設ける必要がある。このような全熱交換ユニットでは、第1ダンパ311により、給気SAを室内へ配送する状態(以下、第1状態という)(第1ダンパ311が実線の

状態)と、給気SAを、バイパス配管301を介させて室内側吸込配管304に流入させる状態(以下、第2状態という)(ダンパ311が破線の状態)とを切り換えることができる。このため、例えば、第1ダンパ311が第1状態にあるときにストリーマ放電器15への通電を遮断するようにし、第2状態にあるときにストリーマ放電器15に通電するようにすれば、活性種が室内に流入するのを防ぐことができる。したがって、第2状態では、高濃度の活性種を熱交換エレメント12に供給することができるようになる。この結果、このような全熱交換ユニットでは、高効率に熱交換エレメント12の清浄化を行うことができる。なお、取付用配管304, 305, 306, 307およびバイパス配管301は、ケーシングに收容されるようにしてもかまわない。また、この全熱交換ユニットでは、先の実施の形態に係る熱交換エレメント清浄モードで行われたようにファン10, 11の回転数が送風量を極力抑えた状態になるように制御される必要は特にない。

[0039] また、上記構成に加えて、室内側吸込配管304とバイパス配管301との連結点に第2ダンパ312をさらに設けてもよい(図12参照)。なお、第2ダンパ312は、第1ダンパ311と連動制御され、第1ダンパ311が第1状態となるときは、第2ダンパ312は排気EAを室外へ配出する状態(実線の状態)になる。一方、第1ダンパ311が第2状態になるときは、第2ダンパ312は室内からの排気EAの流れを遮断する状態(破線の状態)になる。このため、この全熱交換ユニットでは、室内が負圧になることを防ぐことができる。

(L)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100では特に触れていなかったが、図13(a)および図13(b)に示されるような取付用配管324, 325, 326, 327(以下、室内側吸込口4に接続される取付用配管324を室内側吸込配管と、室外側吸込口5に接続される取付用配管325を室外側吸込配管と、室内側吹出口6に接続される取付用配管326を室内側吹出配管と、室外側吹出口7に接続される取付用配管327を室外側吹出配管という)をあらかじめ全熱交換ユニット100の吹出口6, 7および吸込口4, 5に接続し、室外側吹出配管327と室内側吹出配管326とをバイパス配管321により接続しておいてもよい。なお、この場合、室内側吹出配管306とバイパス配管321との連結点には第1ダンパ331を設ける必要がある。このような全熱交換ユニットでは、

第1ダンパ331により、給気SAを室内へ配送する状態(以下、第1状態という)(第1ダンパ331が実線の状態)と、給気SAを、バイパス配管321を介させて室外側吹出配管327に流入させる状態(以下、第2状態という)(ダンパ311が破線の状態)とを切り換えることができる。このため、例えば、第1ダンパ311が第1状態にあるときにストリーマ放電器15への通電を遮断するようにし、第2状態にあるときにストリーマ放電器15に通電するようにすれば、活性種が室内に流入するのを防ぐことができる。したがって、第2状態では、高濃度の活性種を熱交換エレメント12に供給することができるようになる。この結果、このような全熱交換ユニットでは、高効率に熱交換エレメント12の清浄化を行うことができる。なお、この場合、熱交換エレメント12の排気流れ方向上流側に位置するストリーマ放電器15は、取り外されてもかまわない。また、取付用配管324, 325, 326, 327およびバイパス配管321は、ケーシングに收容されるようにしてもかまわない。また、この全熱交換ユニットでは、先の実施の形態に係る熱交換エレメント清浄モードで行われたようにファン10, 11の回転数が送風量を極力抑えた状態になるように制御される必要は特にない。

[0040] (M)

先の実施の形態に係る全熱交換ユニット100では特に触れていなかったが、図14に示されるような取付用配管344, 345, 346, 347(以下、室内側吸込口4に接続される取付用配管344を室内側吸込配管と、室外側吸込口5に接続される取付用配管345を室外側吸込配管と、室内側吹出口6に接続される取付用配管346を室内側吹出配管と、室外側吹出口7に接続される取付用配管347を室外側吹出配管という)をあらかじめ全熱交換ユニット100の吹出口6, 7および吸込口4, 5に接続し、室内側吸込配管344と室外側吹出配管347とを第1バイパス配管341により、また室外側吸込配管345と室内側吹出配管346とを第2バイパス配管342により接続しておいてもよい。なお、この場合、室外側吹出配管347と第1バイパス配管341との連結点に第1ダンパ351を設け、室内側吹出配管346と第2バイパス配管342との連結点に第2ダンパ352を設ける必要がある。このような全熱交換ユニットでは、第1ダンパ351により、排気EAを室外へ排出する状態(以下、第1状態という)(第1ダンパ351が実線の状態)と、排気EAを、バイパス配管341を介させて室内側吸込配管344に流入さ

せることにより排気EAを循環させる状態(以下、第2状態という)(ダンパ311が破線の状態)とを切り換えることができる。また、この全熱交換ユニットでは、第2ダンパ352により、給気SAを室内へ供給する状態(以下、第3状態という)(第2ダンパ352が実線の状態)と、給気SAを、バイパス配管342を介させて室外側吸込配管345に流入させることにより給気SAを循環させる状態(以下、第4状態という)(第2ダンパ352が破線の状態)とを切り換えることができる。このため、例えば、第2ダンパ352が第1状態にあるときにストリーマ放電器15への通電を遮断するようにし、第2状態にあるときにストリーマ放電器15に通電するようにすれば、活性種が室内に流入するのを防ぐことができる。したがって、第2状態では、高濃度の活性種を熱交換エレメント12に供給することができるようになる。また、例えば、第1ダンパ351が第1状態にあるときにストリーマ放電器15への通電を遮断するようにし、第2状態にあるときにストリーマ放電器15に通電するようにすれば、効率よく熱交換エレメント12の清浄化を行うことができる。なお、取付用配管344, 345, 346, 347およびバイパス配管351, 352は、ケーシングに収容されるようにしてもかまわない。また、この全熱交換ユニットでは、先の実施の形態に係る熱交換エレメント清浄モードで行われたようにファン10, 11の回転数が送風量を極力抑えた状態になるように制御される必要は特にない。

産業上の利用可能性

[0041] 本発明に係る熱交換ユニットは、熱交換エレメント内部を十分に清浄化することができ、空気調和機や空気清浄機などの用途にも適用できる。

請求の範囲

- [1] 室内空気を排気(EA)として室外へ排出するための室内空気排出路(8)と、
室外空気を給気(SA)として室内へ供給するための室外空気供給路(9)と、
前記室内空気排出路(8)および前記室外空気供給路(9)に通ずる、前記排気(EA)と前記給気(SA)との間で顕熱および潜熱のうち少なくとも前記顕熱を交換させるための熱交換エレメント(12, 220)と、
前記熱交換エレメント(12, 220)に担持され、活性化されることにより前記空気に浮遊する浮遊物を分解、死滅、または不活化させる触媒と、
前記熱交換エレメント(12, 220)の給気流れ方向上流側および排気流れ方向上流側の少なくとも一方に配置され、前記触媒を活性化させるための活性種を生成する活性種生成部(15)と、
を備える、熱交換ユニット(100, 200)。
- [2] 前記触媒は、光半導体触媒を含む、
請求項1に記載の熱交換ユニット(100, 200)。
- [3] 前記触媒は、アパタイトをさらに含む、
請求項2に記載の熱交換ユニット(100, 200)。
- [4] 前記アパタイトは、光触媒機能を有するアパタイトである、
請求項3に記載の熱交換ユニット(100, 200)。
- [5] 前記触媒は、活性炭を含む、
請求項1から4のいずれかに記載の熱交換ユニット。
- [6] 前記活性種生成部(15)は、前記熱交換エレメント(12, 200)の給気流れ方向上流側に配置され、
前記室外空気を給気(SA)として室内へと配送する給気配送部(10, 210)と、
前記給気配送部(10, 210)の運転状態を切り換える第1運転切換部(EB)と、
をさらに備える、
請求項1から5のいずれかに記載の熱交換ユニット(100, 200)。
- [7] 前記活性種生成部(15)は、前記熱交換エレメント(12, 200)の給気流れ方向上流側に配置され、

前記給気(SA)を、前記熱交換エレメント(12, 200)を介させた後に、前記熱交換エレメント(12, 200)の給気流れ方向上流側の前記室外空気供給路(9)に流入させるための給気循環路(342)と、

前記室外空気を給気(SA)として室内へ供給する第1状態と、前記給気(SA)を前記給気循環路(342)に流入させる第2状態とを切換可能である給気経路切換部(352)と、

をさらに備える、請求項1から6のいずれかに記載の熱交換ユニット(100, 200)。

- [8] 前記活性種生成部(15)は、前記熱交換エレメント(12, 200)の排気流れ方向上流側に配置され、

前記排気(EA)を、前記熱交換エレメント(12, 200)を介させた後に、前記熱交換エレメント(12, 200)の排気流れ方向上流側の前記室内空気排出路(8)に流入させるための排気循環路(341)と、

前記室内空気を排気(EA)として室外に排出する第3状態と、前記排気(EA)を前記排気循環路(341)に流入させる第4状態とを切換可能である排気経路切換部(351)と、

をさらに備える、請求項1から7のいずれかに記載の熱交換ユニット(100, 200)。

- [9] 前記活性種生成部(15)は、前記熱交換エレメント(12, 200)の給気流れ方向上流側に配置され、

前記給気(SA)を、前記熱交換エレメント(12, 200)を介させた後に、前記室内空気排出路(8)に流入させるためのバイパス路(301, 321)と、

前記給気(SA)を室内に供給する第1状態と、前記給気(SA)を前記バイパス路(301, 321)に流入させる第2状態とを切換可能である給気経路切換部(311, 331)と、

をさらに備える、請求項1から6のいずれかに記載の熱交換ユニット(100, 200)。

- [10] 前記活性種生成部(15)は、前記熱交換エレメント(12, 200)の排気流れ方向上流側にさらに配置され、

前記室内空気排出路(8)に流入した給気(SA)は、前記第2状態において、排気流れ方向上流側に配置される前記活性種生成部(15)を介して室外へ排出される、

請求項9に記載の熱交換ユニット(100, 200)。

[11] 前記活性種生成部(15)は、前記熱交換エレメント(12, 200)の排気流れ方向上流側に配置され、

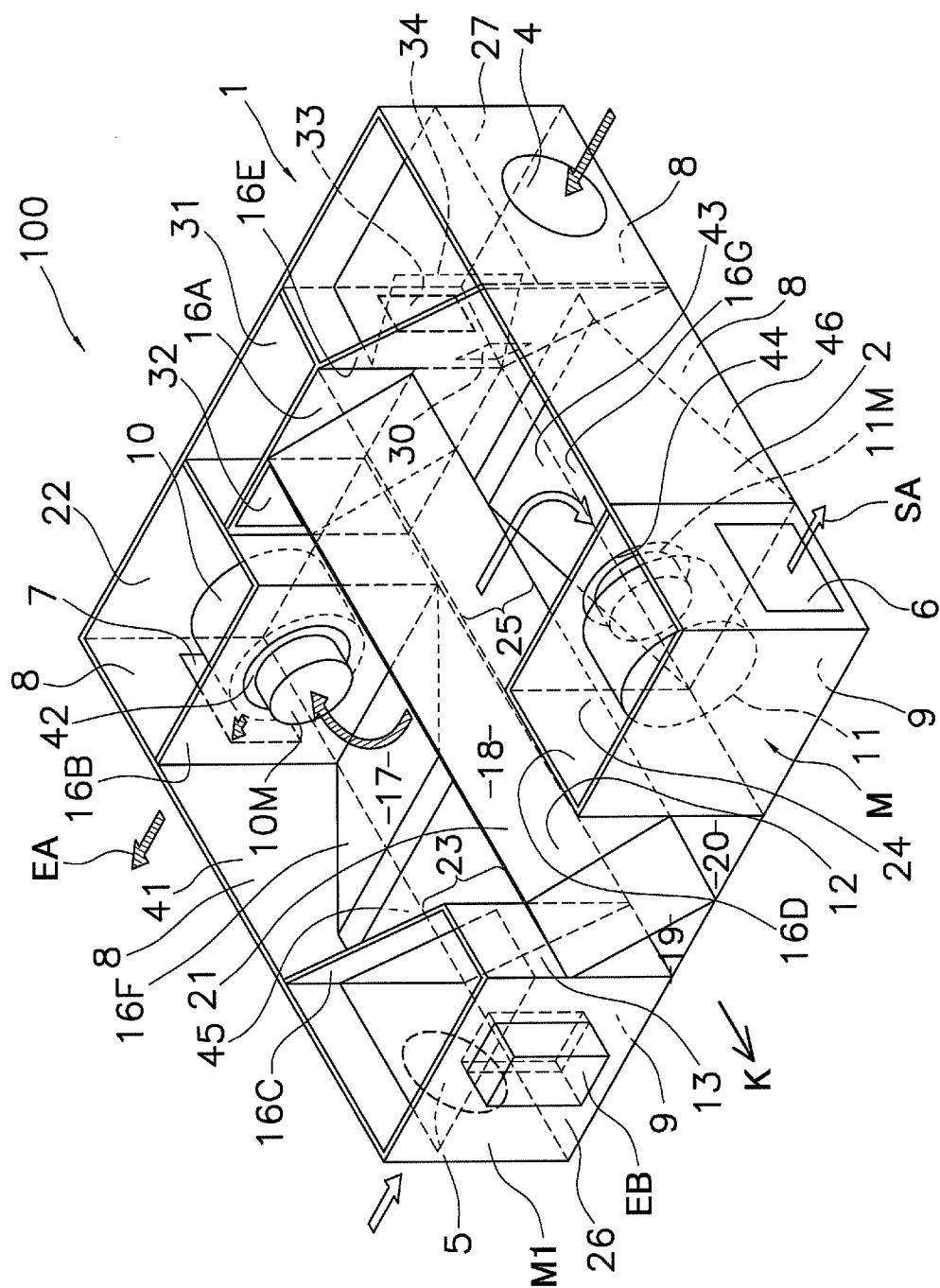
前記室内空気を排気(EA)として室外へと配送する排気配送部(11, 211)と、

前記排気配送部(11, 211)の運転状態を切り換える第2運転切換部(EB)と、

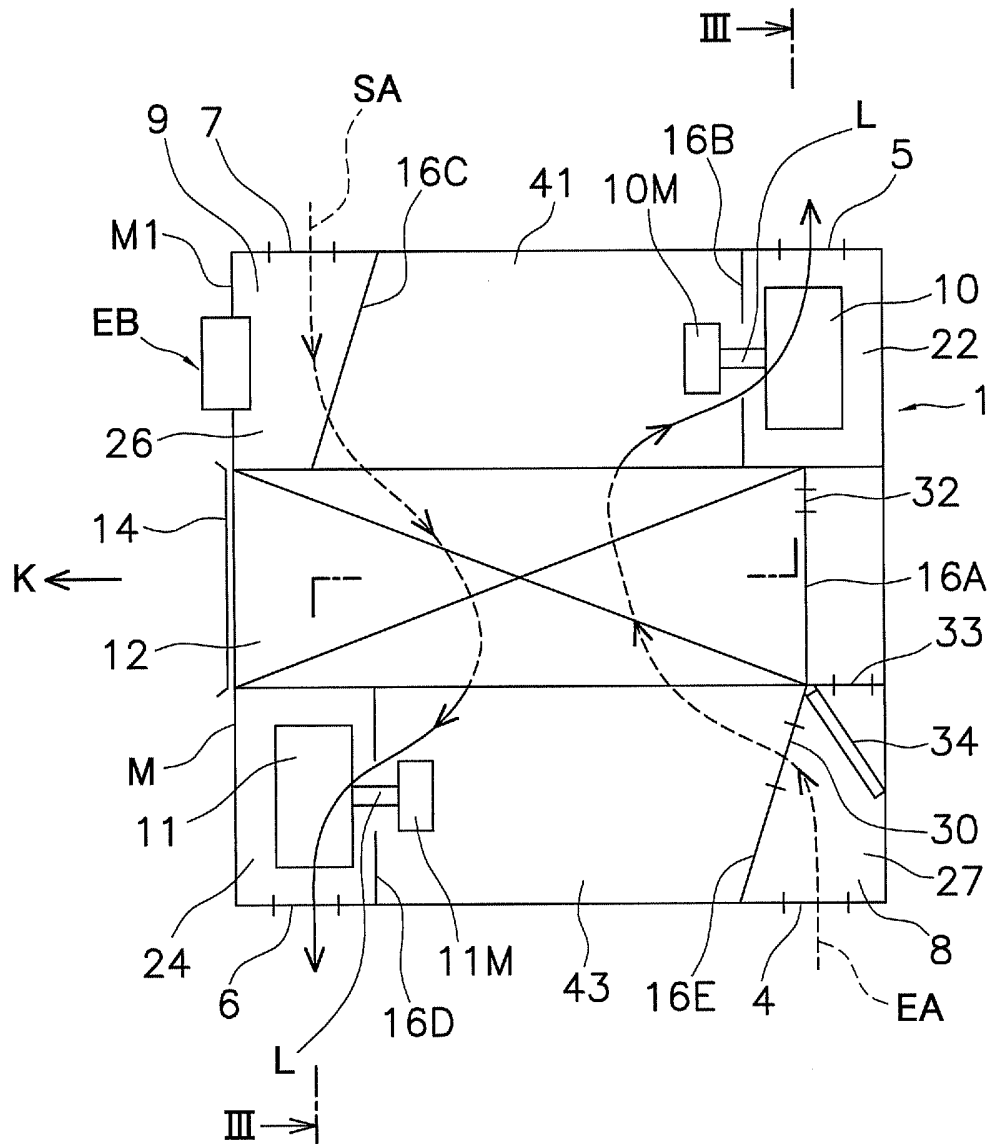
をさらに備える、

請求項1から6のいずれかに記載の熱交換ユニット(100, 200)。

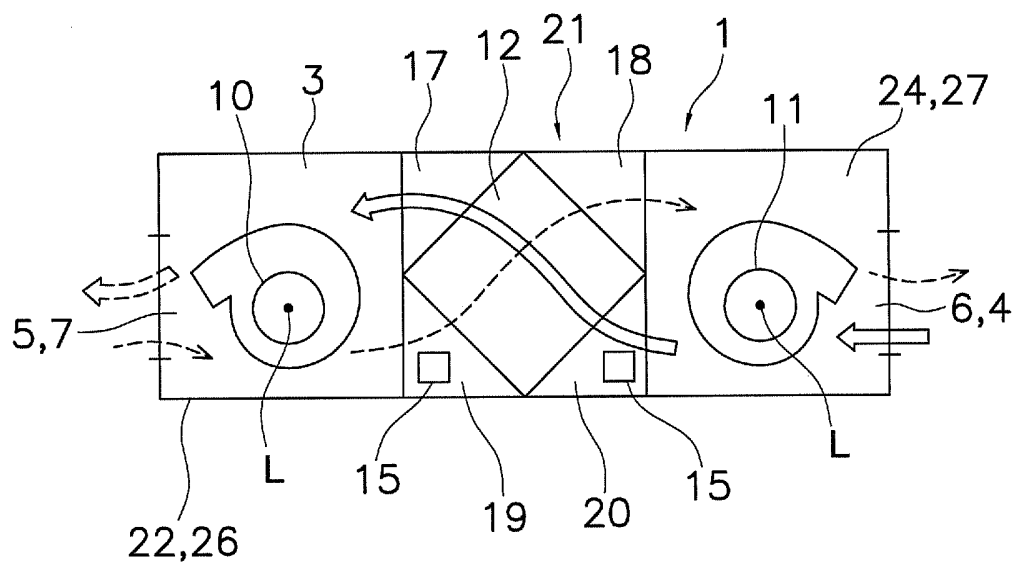
[図1]



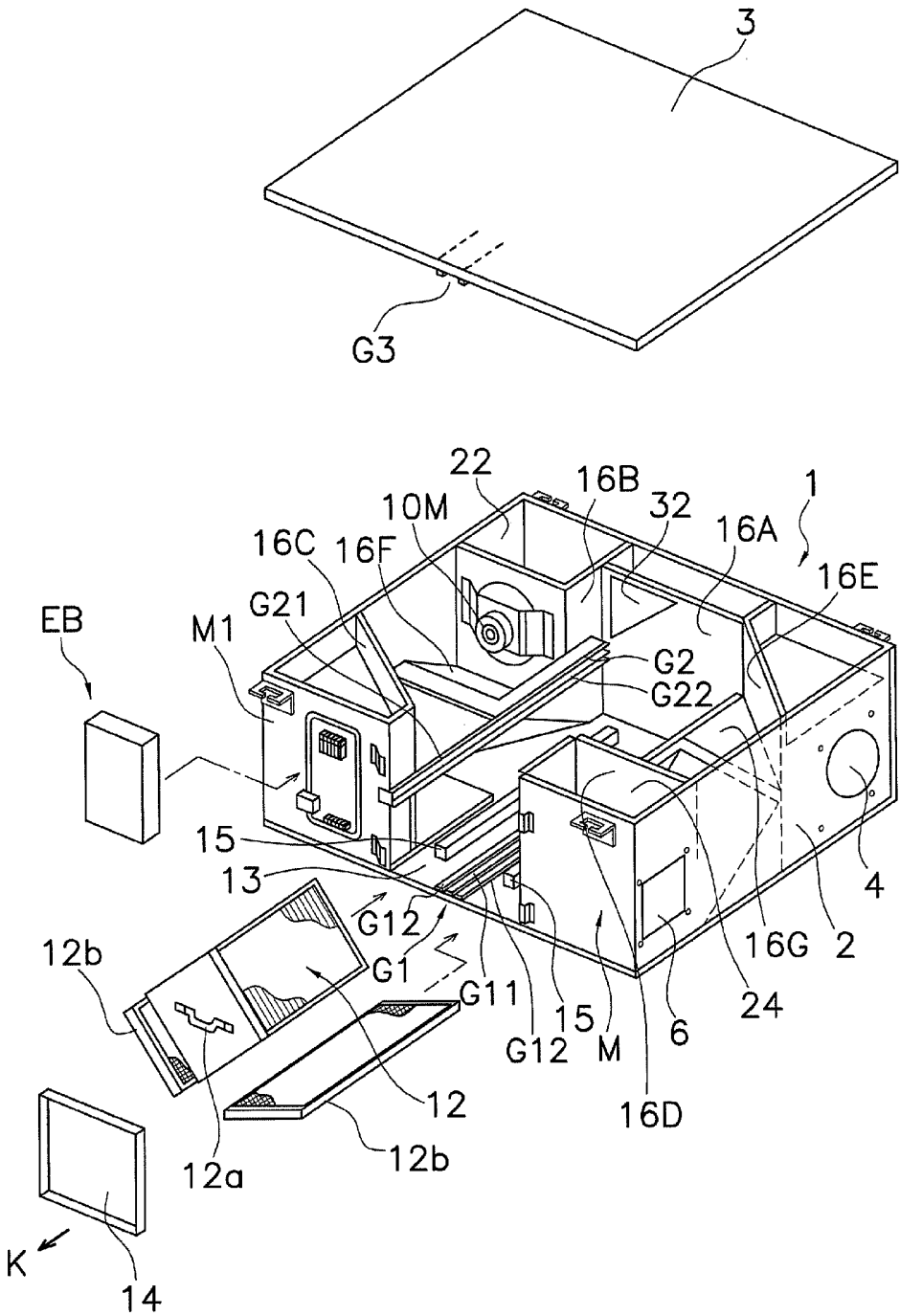
[図2]



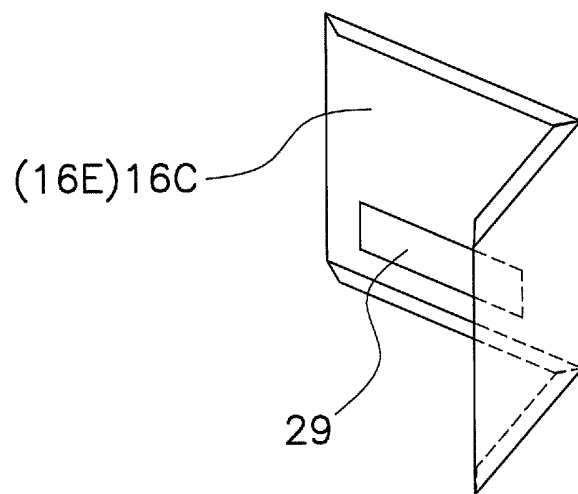
[図3]



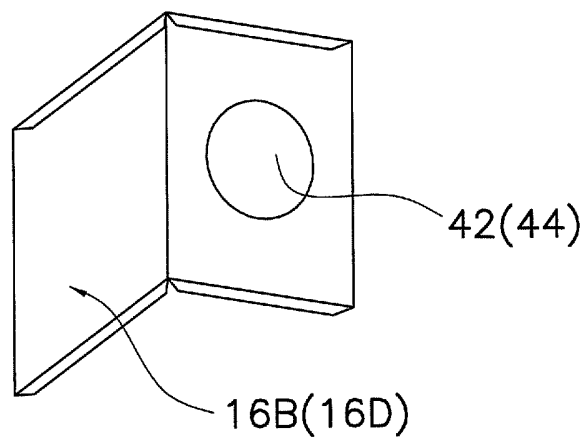
[図4]



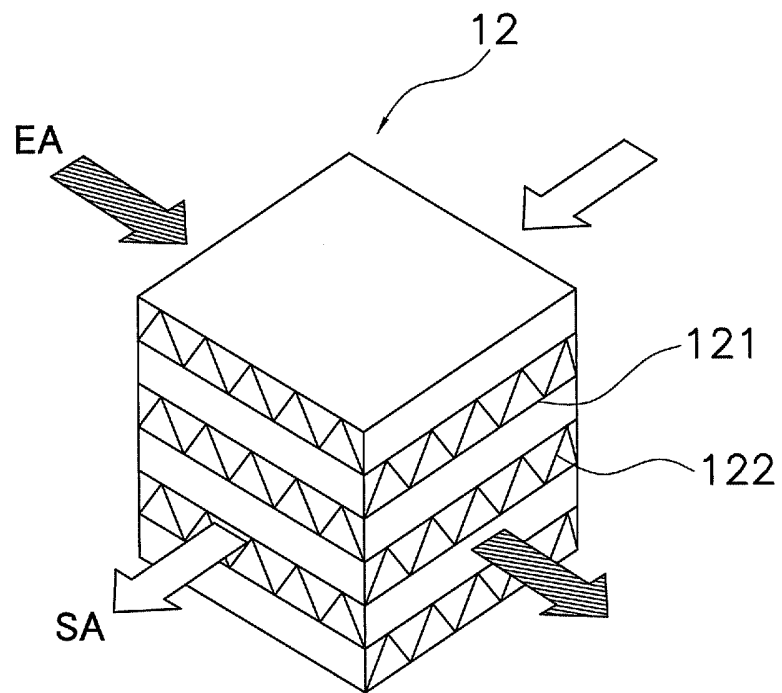
[図5]



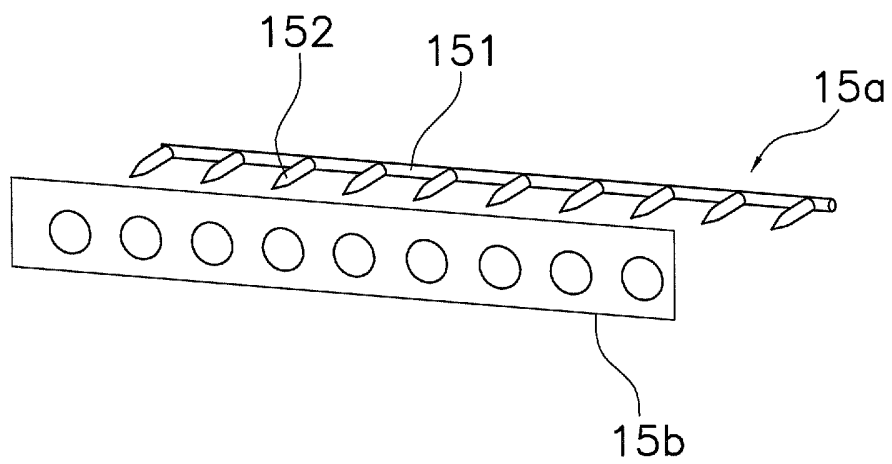
[図6]



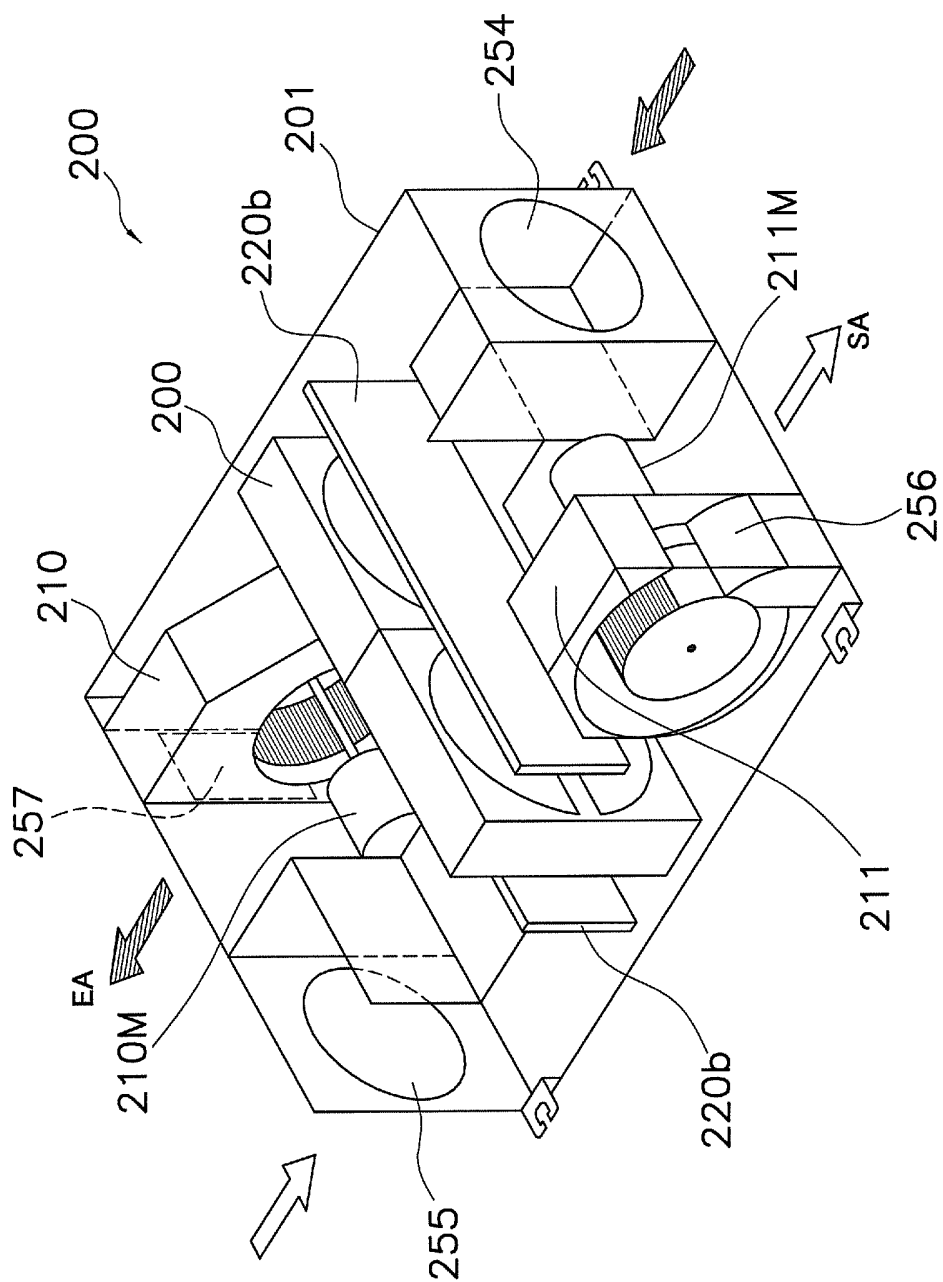
[図7]



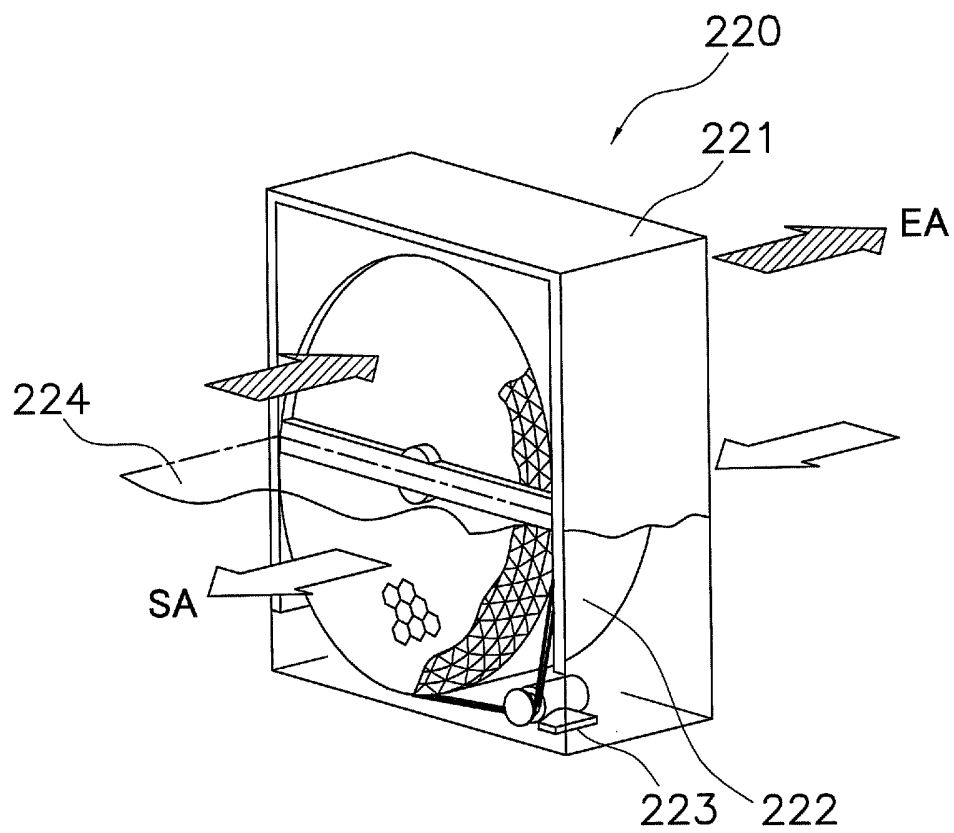
[図8]



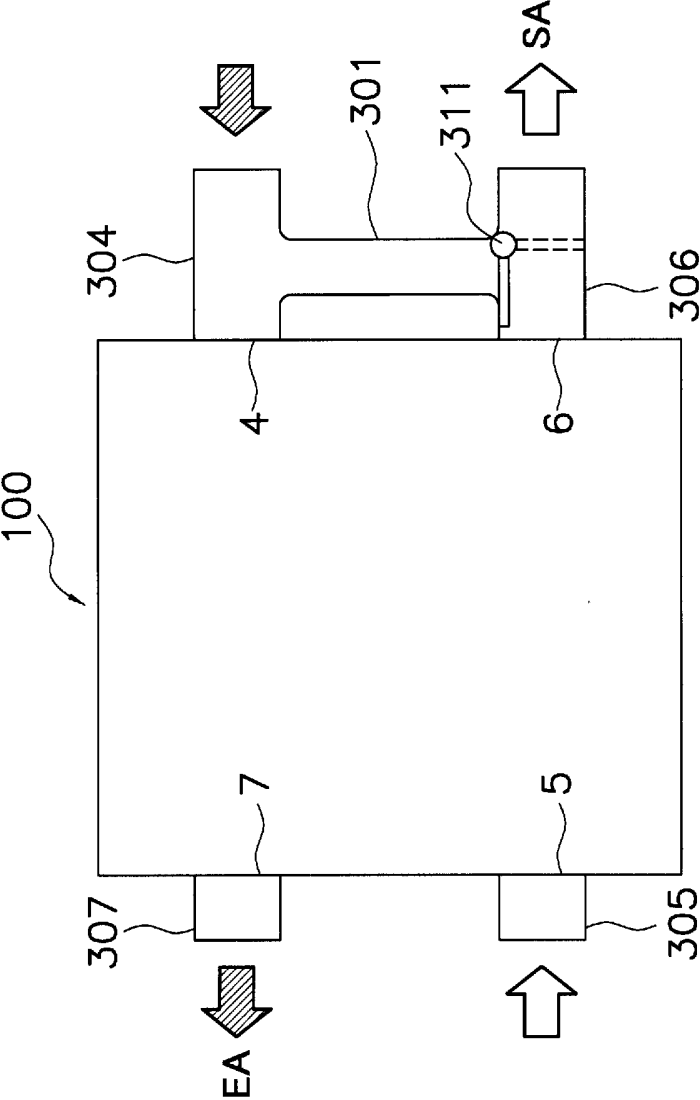
[図9]



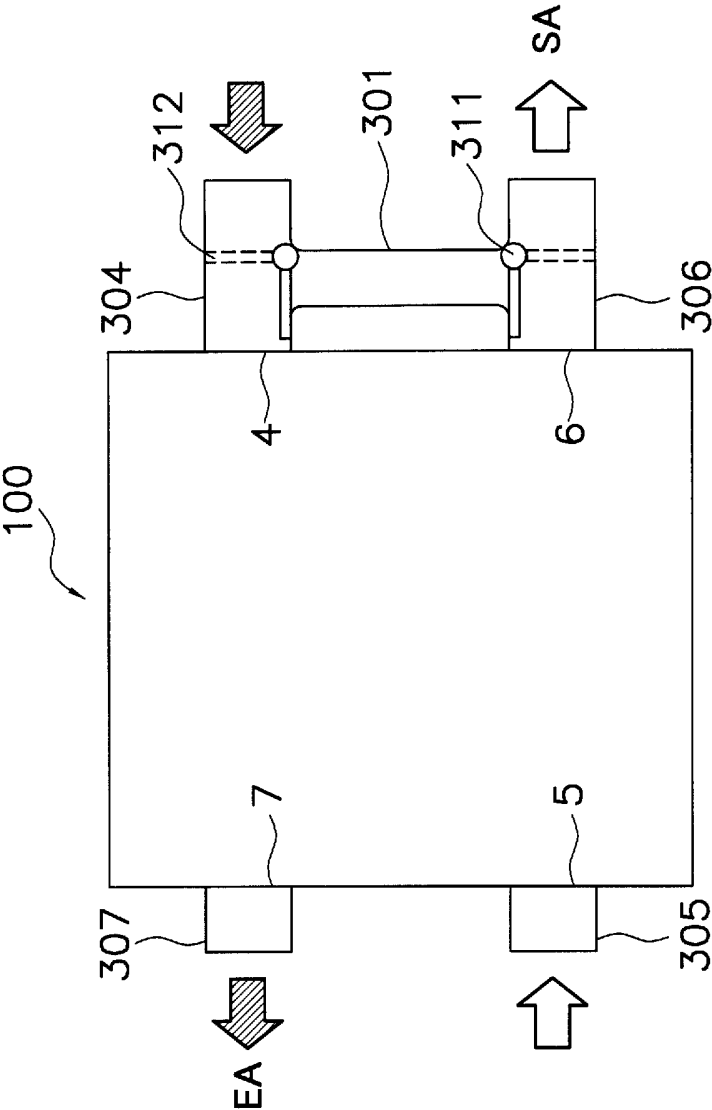
[図10]



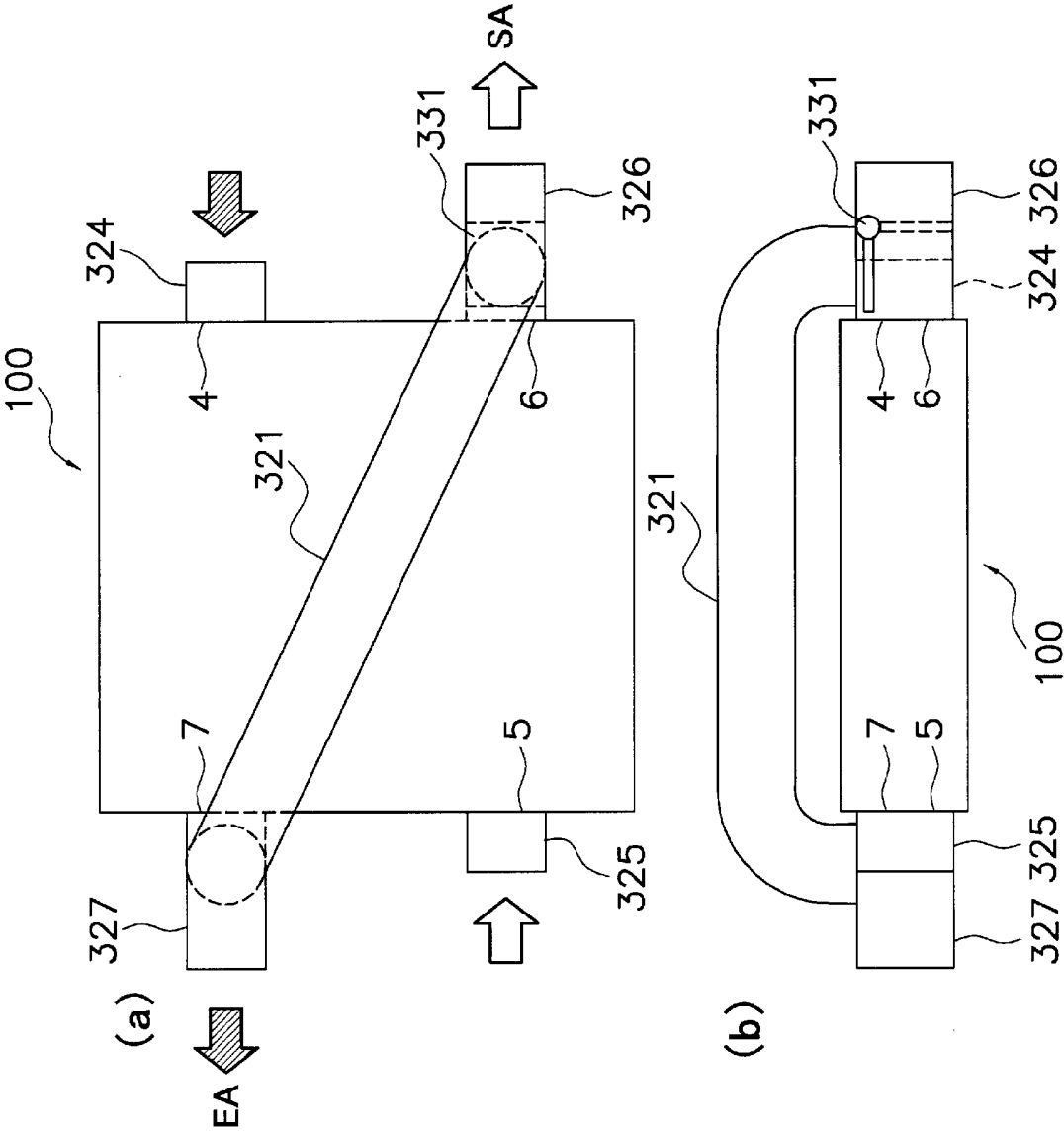
[図11]



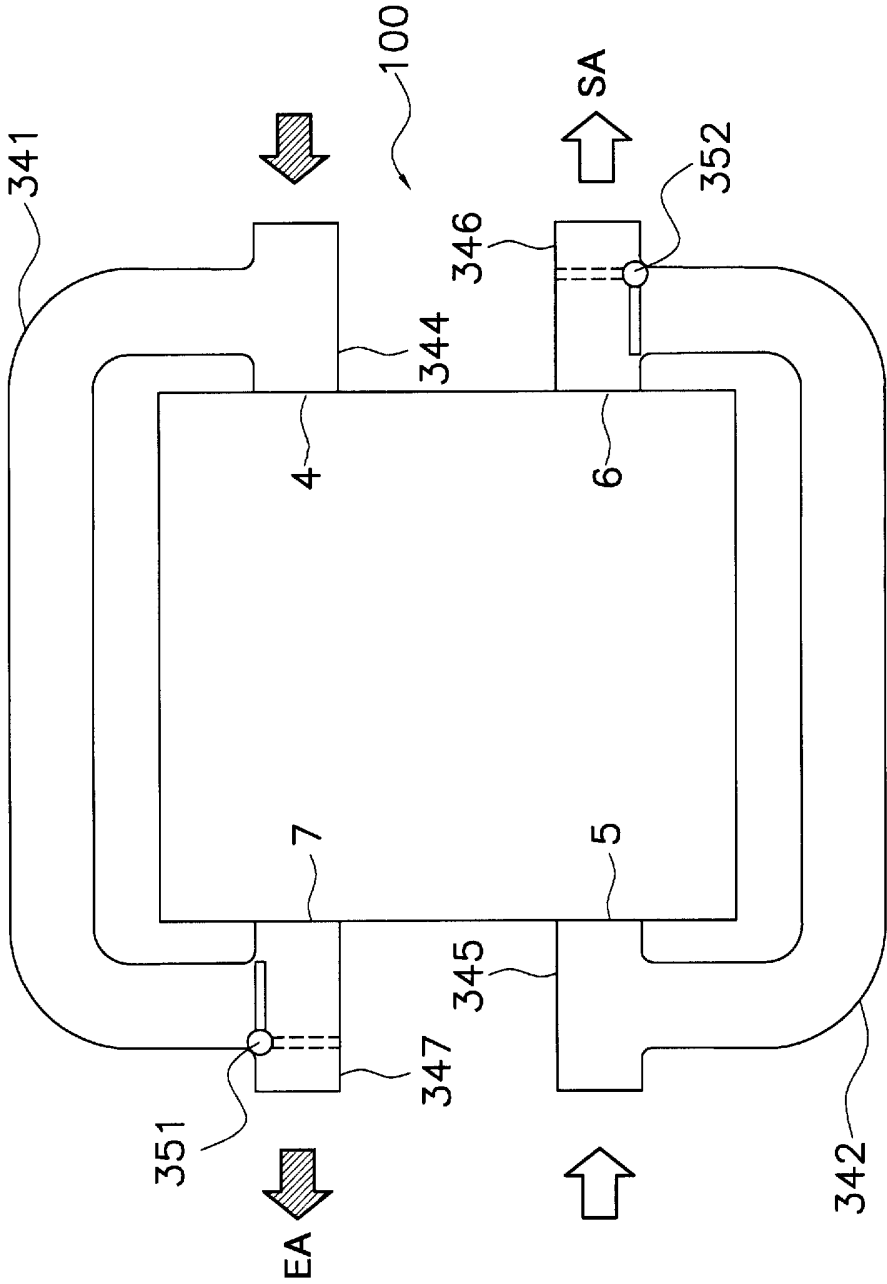
[図12]



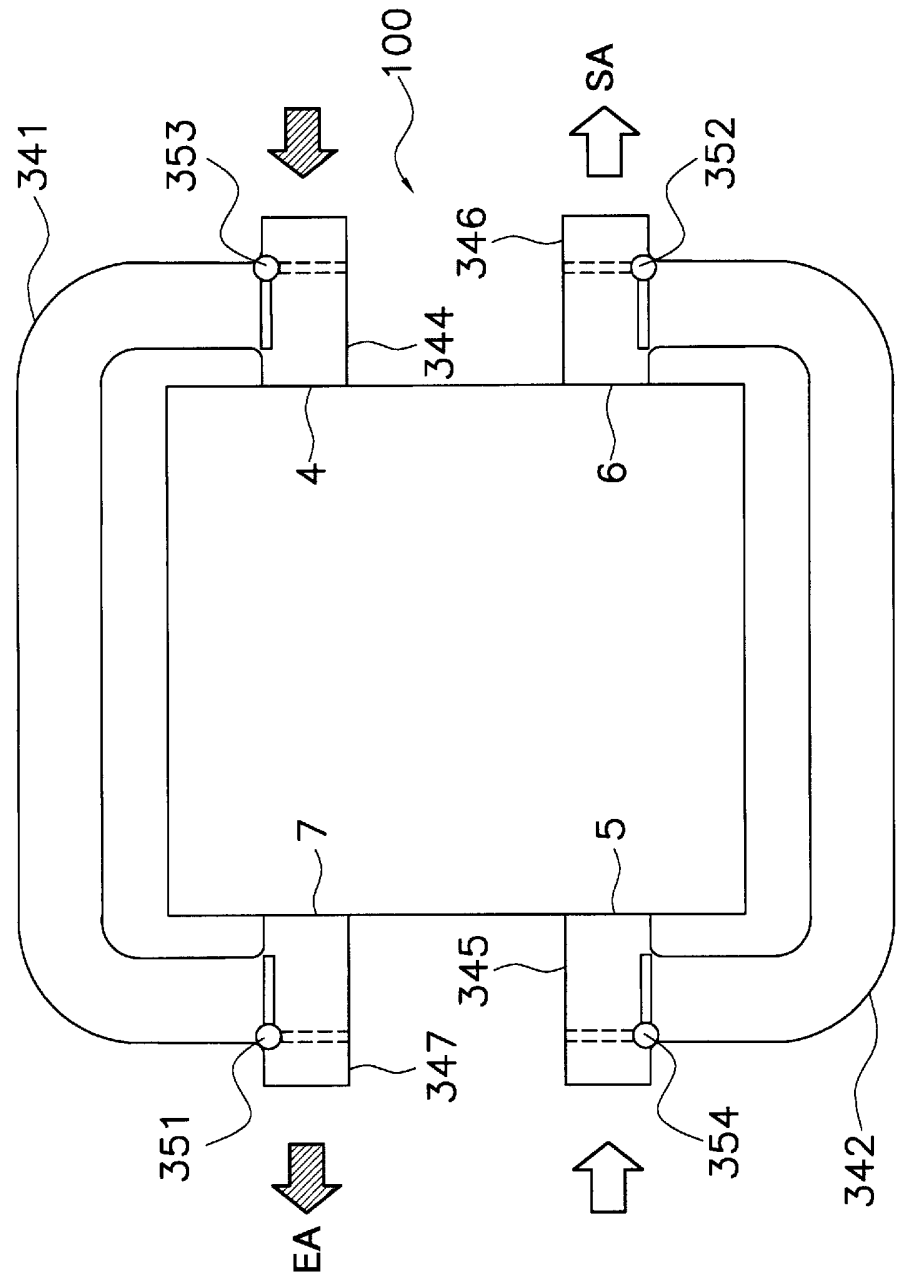
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ F24F7/08, A61L9/00, 9/01, B01D53/86, B01J35/02, F24F3/16 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. ⁷ F24F7/08, A61L9/00, 9/01, B01D53/86, B01J35/02, F24F3/16 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-248389 A (Sharp Corp.), 14 September, 1999 (14.09.99), Figs. 5 to 6 (Family: none)	1, 2
Y	JP 2002-346334 A (Daikin Industries, Ltd.), 03 December, 2002 (03.12.02), Column 4, line 50 to column 8, line 4; Figs. 1 to 3, 7 to 8 (Family: none)	1, 5
Y	JP 2003-38619 A (Kabushiki Kaisha Kadinaru House), 12 February, 2003 (12.02.03), Column 3, lines 29 to 45 (Family: none)	2, 3
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 May, 2005 (13.05.05)		Date of mailing of the international search report 31 May, 2005 (31.05.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005729

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-75445 A (Akihiro YOSHIMURA, Furuuchi Kagaku Kabushiki Kaisha), 11 March, 2004 (11.03.04), Page 3, line 9 to page 4, line 16 (Family: none)	4
A	JP 2002-346334 A (Daikin Industries, Ltd.), 03 December, 2002 (03.12.02), Figs. 1 to 3, 7 to 8 (Family: none)	6-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F24F7/08, A61L9/00, 9/01, B01D53/86, B01J35/02, F24F3/16

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F24F7/08, A61L9/00, 9/01, B01D53/86, B01J35/02, F24F3/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-248389 A (シャープ株式会社) 1999.09.14, 図5-6 (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 2002-346334 A (ダイキン工業株式会社) 2002. 12.03, 第4欄第50行-第8欄第4行, 図1-3, 7-8 (フ ァミリーなし)	1, 5
Y	JP 2003-38619 A (株式会社カーディナルハウス) 200 3.02.12, 第3欄第29-45行 (ファミリーなし)	2, 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.05.2005

国際調査報告の発送日

31.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石川 好文

3M

8313

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-75445 A (吉村昌弘, フルウチ化学株式会社) 2004.03.11, 第3頁第9行-第4頁第16行 (ファミリーなし)	4
A	JP 2002-346334 A (ダイキン工業株式会社) 2002.12.03, 図1-3, 7-8 (ファミリーなし)	6-11