

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-513925

(P2009-513925A)

(43) 公表日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(51) Int.Cl.
F24F 3/147 (2006.01)F I
F24F 3/147テーマコード (参考)
3 L O 5 3

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-538232 (P2008-538232)
 (86) (22) 出願日 平成18年10月25日 (2006.10.25)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年6月26日 (2008.6.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/CA2006/001735
 (87) 国際公開番号 W02007/051286
 (87) 国際公開日 平成19年5月10日 (2007.5.10)
 (31) 優先権主張番号 60/732, 778
 (32) 優先日 平成17年11月2日 (2005.11.2)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

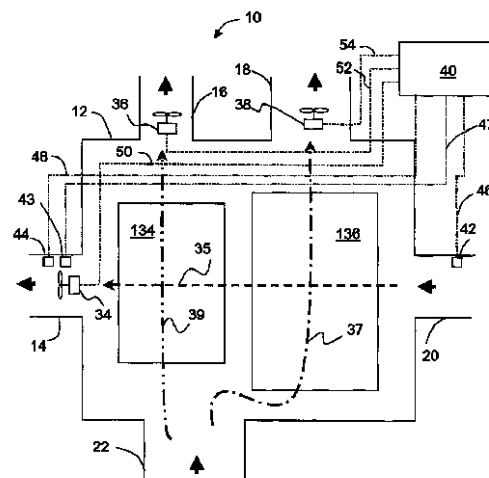
(71) 出願人 508131266
 エアー テック エクイプメント リミテ
 ッド
 カナダ イー4ピー 6エヌ4 ニュー
 ブランズウィック, ボウドリュール・オウエ
 スト, オハイオ ロード 1095
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 臼井 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エネルギー回収／湿度制御システム

(57) 【要約】

エネルギー回収および湿度制御のためのシステムおよび方法が、複数のダクト（14、16、18、20、22）に連結された複数のポート（86、90、92、94、86）を有する筐体（12）を備える。そのシステムは、第1の空気流（35）と第2の空気流（37）の間で熱および湿気の交換をする全熱交換コア（136）と、第1の空気流（35）と第3の空気流（39）の間で熱交換をする熱交換サブコア（134）と、第1の空気流（35）、第2の空気流（37）および第3の空気流（39）をそれぞれ循環させるためのファン（34、38、36）と、ファン（34、36、38）を制御し第1の空気流（35）、第2の空気流（37）および第3の空気流（39）の流れを調節するための制御装置（40）とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のダクトを連結することができる複数のポートと、

第 1 の空気流のための第 1 の経路の第 1 の部分および第 2 の空気流のための第 2 の経路を画定する全熱交換コアであって、前記第 1 の経路および前記第 2 の経路が、前記第 1 の空気流と前記第 2 の空気流の間に熱および湿気を交換することができる、全熱交換コアと

、
前記第 1 の空気流のための前記第 1 の経路の第 2 の部分および第 3 の空気流のための第 3 の経路を画定する熱交換サブコアであって、前記第 1 の経路および前記第 3 の経路が、前記第 1 の空気流と前記第 3 の空気流の間に熱交換をすることができる、熱交換サブコアと、

前記第 1 の空気流、前記第 2 の空気流および前記第 3 の空気流を循環させるためのファンと、

前記ファンを制御し、前記第 1 の空気流、前記第 2 の空気流および前記第 3 の空気流の流れを調節するための制御装置とを含む筐体を備える、エネルギー回収／湿度制御システム。

【請求項 2】

前記第 1 の経路の前記第 1 の部分および前記第 2 の部分が、直列であり、前記第 1 の経路が、前記複数のポートの第 1 のポートおよび前記複数のポートの第 2 のポートと連絡している、請求項 1 に記載のエネルギー回収／湿度制御システム。

【請求項 3】

前記第 2 の経路が、前記複数のポートの第 3 のポートおよび前記複数のポートの第 4 のポートと連絡し、前記第 3 の経路が、前記複数のポートの前記第 3 のポートおよび第 5 のポートと連絡する、請求項 1 に記載のエネルギー回収／湿度制御システム。

【請求項 4】

前記第 1 のポートが、新鮮な空気の供給を受け、前記第 2 のポートが空気を供給する、請求項 2 に記載のエネルギー回収／湿度制御システム。

【請求項 5】

前記第 3 のポートが、より低い温度または湿度の空間から空気を受け取り、前記第 5 のポートが、より低い温度または湿度の前記空間に熱交換した空気を供給し、前記第 4 のポートが、空気を排気する、請求項 3 に記載のエネルギー回収／湿度制御システム。

【請求項 6】

前記熱交換サブコアの前記熱交換が、前記第 1 の空気流と前記第 3 の空気流の直交流を利用して起きる、請求項 1 に記載のエネルギー回収／湿度制御システム。

【請求項 7】

前記全熱交換コアの前記熱および湿気の交換が、前記第 1 の空気流と前記第 2 の空気流の直交流を利用して起きる、請求項 1 に記載のエネルギー回収／湿度制御システム。

【請求項 8】

前記全熱交換コアがさらに、複数の第 1 の波形加工通路および複数の第 2 の波形加工通路を備え、前記複数の第 1 の波形加工通路および前記複数の第 2 の波形加工通路が、前記第 1 の空気流と前記第 2 の空気流の直交流を画定し、前記複数の波形加工通路がそれぞれ、角度を付けて配置された複数の壁面部分および透湿性のシートによって画定される、請求項 1 に記載のエネルギー回収／湿度制御システム。

【請求項 9】

前記複数の第 1 の波形加工通路が、前記複数の第 2 の波形加工通路に対して垂直に向いている、請求項 8 に記載のエネルギー回収／湿度制御システム。

【請求項 10】

前記熱交換サブコアがさらに、複数の第 1 の通路および複数の第 2 の通路を備え、前記複数の第 1 の通路および前記複数の第 2 の通路が、前記第 1 の空気流と前記第 3 の空気流の直交流を画定し、前記各通路が、第 1 の不透過性のシート、第 2 の不透過性のシートお

10

20

30

40

50

よび間隔をあけて配置された１対の壁面部分によって画定され、前記第１の不透過性のシートおよび前記第２の不透過性のシートが、前記複数の第１の通路と前記複数の第２の通路の間の熱伝達を可能にする、請求項１に記載のエネルギー回収／湿度制御システム。

【請求項１１】

前記複数の第１の通路が、前記複数の第２の通路に対して垂直に向いている、請求項１０に記載のエネルギー回収／湿度制御システム。

【請求項１２】

エネルギーを回収し湿度を制御するための方法であって、

新鮮な空気の供給を必要とする第１の空間に新鮮な空気の環境から第１の空気流を作り出すステップと、

温度または湿度が前記第１の空間より低い第２の空間から前記新鮮な空気の環境に空気を排気するための第２の空気流を作り出すステップと、

前記第２の空気流に平行である、温度または湿度がより低い前記第２の空間内で循環させるための第３の空気流を作り出すステップと、

前記第１の空気流を熱交換のための前記第２の空気流と調整するステップと、

全熱交換のための前記第３の空気流と前記第１の空気流を調整するステップとを含む、方法。

【請求項１３】

前記全熱交換および前記熱交換が直列である、請求項１２に記載の方法。

【請求項１４】

前記全熱交換が、前記第１の空気流と前記第２の空気流の直交流を利用して起きる、請求項１２に記載の方法。

【請求項１５】

前記熱交換が、前記第１の空気流と前記第３の空気流の直交流を利用して起きる、請求項１２に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、概して、建物用の環境制御システムに関する。より詳細には、本発明は、建物用のエネルギー回収／湿度制御システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

関連出願

本出願は、２００５年１１月２日出願の米国仮出願第６０／７３２７７８号の利益を主張するものである。

建物用の環境制御システムおよび装置を提供するために、例えば以下のようないくつかの試みが行われてきた。

【０００３】

Nomaguchiによる「Simplified Air Conditioner」と題する米国特許第４４２９７３５号は、吸込送風機および吐出送風機を含む。吸込および吐出送風機は、送風機の間に取り付けられた共通の電気モータによって駆動される。それらの送風機は、それぞれ吸込および吐出通路に取り付けられる。吸込通路は、熱交換器中で吐出通路と交差し、室内排気口に連結される。この装置は、吸込空気流と吐出空気流の間に基本的な熱交換を提供するが、環境上の湿度制御を提供していない。

【０００４】

Johnsonによる「Cool Air Ventilation System」と題する米国特許第６７５２７１３号は、送風機を使用して、換気された地下室またはクローラースペースから屋根裏部屋まで冷気を引き込むダクト・システムを示す。その冷気は、垂直の導管中を通過して屋根裏部屋に流入し、屋根裏部屋の空気を屋根裏部屋の外部通気口を通して建物の外に押し出す。このシステムは、地下室と屋根裏部屋の間の居住空間

10

20

30

40

50

における適切な湿度制御を行っていない。

【0005】

Shingukiによる「Air Cycle House and House Ventilation System」と題する米国特許第6319115号は、床下の絶縁空間および天井の絶縁空間によって断熱され密閉された内部空間を有する住宅を示す。室外空気が、空気取入れ口から室内空間に引き込まれ、空気は、換気扇で天井の換気層から屋根の下空間に追い出され、次いで室外に放出される。天井の換気層に取り付けられた熱交換器により、天井の換気層の空気と流入する新鮮な室外空気の間の熱交換が容易になる。熱交換プロセスの後で、流入する空気は、床下の換気層に送られる。しかし、この「エア・サイクル・ハウス (air cycle house)」は、居住空間の上または下、例えば、天井の換気空間および床下の換気空間に、大きな空間を必要とするという不利な点を有する。こうした空間からの空気は、質が劣ることがあり、居住空間に直接入る恐れがある。さらに、このシステムも、湿度の制御を教示していない。

10

【0006】

Darmによる「Ventilating System for Compartmental Buildings」と題する米国特許第3656542号は、空気の出口温度を調整するために新鮮な空気を供給する、単純な空気対空気熱交換器を示す。

Georgeによる「Ventilation Heat Recovery System」と題する米国特許第4590990号は、シェルおよびチューブの熱交換器を含む。建物の空気から引き込んだ空気を排気するために、周囲空気から熱交換フローカウンタのためのシェルに空気が引き込まれて、熱交換器のチューブ中を強制的に通され、その後、大気に放出される。環状の分配チャネルが、流入する空気を建物の空気に分配するための分配開口を含む。

20

【0007】

同様に、Raisannenによる空気対空気熱交換器に関する米国特許第4794980号は、円錐形の攪拌器を備えた円形のダクトを含む熱交換器を示す。その攪拌器は、1対の同心のダクト中を流れる空気の間の熱交換を強化するものである。

【0008】

上記で参照した米国特許第3656542号、第4590990号、および第4794980号は、空気中の湿度制御を同時に行わない換気システムの単純な空気対空気熱交換を教示する。

30

Harrisonによる米国特許第4040804号には、透水性の紙からできた折りたたまれたシートからなる熱および水分の交換器が記載されている。空気は、折りたたまれた紙の片側の折り目を通して一方向に向けられる。還気空気は、折りたたまれた紙の反対側の折り目を通して反対方向に向けられる。水および熱は、単純に一方の空気流から反対方向に流れるもう一方の空気流に伝達される。

【0009】

Oblerによる米国特許第4210278号には、実質上一定の温度および湿度に調和された空気を供給するための装置が記載されている。供給ダクトが、供給空気を運ぶ。還気ダクトが、還気する調和空気を運ぶために供給ダクトに連結されている。空気調和装置は、供給および還気する調和空気の温度を低下させるために、供給ダクトに連結される。バイパス・ダクトが、供給および還気する調和空気の一部を空気調和装置の周りに選択的に向けるために供給ダクトに連結される。他のバイパス・ダクトが、還気する調和空気の一部を供給ダクトおよび温度低下装置の周りに選択的に向けるために還気ダクトに連結される。制御装置を使用して、空気調和装置および供給ダクト内を通して流れる供給および還気する調和空気の混合物の流れおよび量を制御するが、熱交換器も湿度交換器も使われない。

40

【0010】

Larssonによる米国特許第6131653号には、ファンを通る流入空気を引き出し、ファンおよびファン・モータからの熱を利用して、ファンから排出された空気を加

50

熱する空気除湿および調和システムが記載されている。次いで、そのシステムは、ファンから排出した空気を供給流と掃気流に分ける。その供給流は、冷却および除湿のための予冷器および空気冷却器を通される。次いで、供給流の除湿空気は、熱交換器を通ることによって加熱され、熱交換器による加熱は掃気流を使用して実現される。このシステムの除湿機能は、空気冷却器を全面的に頼りにし、湿度交換器を使用しない。

【0011】

Dinnageらによる米国特許第6622508号は、一方が高温でもう一方が多湿の、2つの空気流の間の、熱および湿気の交換のための装置および方法を教示する。第1の空気流が、建物の内部から周囲空気へ送られ、第2の空気流が、周囲空気から建物の内部へ送られる。第1の空気流は、熱交換器を通して加熱器および除湿器に至って冷却および伝達され、その後周囲空気へ排気される。第2の空気流は、除湿器および熱交換器を通して伝達され、そこで、冷却装置で冷却されてから、建物の内部へ移動する。除湿器に供給される前に、第2の空気流は、第1の空気流と熱および湿気を交換して、その後第1の空気流が熱交換器に供給される。しかし、この方法は、除湿器に取り付けられた通常の熱交換器を使用することによって、熱交換ステージおよび湿度交換ステージを直列に制限し、それにより、さらなる冷却機能の使用を必要とする。さらに、この装置の設計が直列であるため、例えば、電子制御装置を使用することによって全熱交換と熱交換を別々に制御することが難しい。

10

【0012】

Lestageによる米国特許第5092520号は、密閉空間の空気を調和するための空気抽出装置に関する。密閉空間の空気は、その密閉空間の天井と床の間の温度の傾きにより、層になっている。その装置は、入口端部および出口端部を含む導管を有する。その導管を、出口端部が筐体壁面の開口部と連絡し、入口端部が使用時に床の近くにある状態で配置し設置することができる。導管中でファンを使用して、筐体の床面レベルから入口端部を通り出口端部の外方向に至る空気の動きを引き起こすことができる。制御装置を使用して、選択した条件、例えば、筐体中の空気の相対湿度に応答することによってファンの動作を制御する。

20

【0013】

現在使用されている建物の建設方法および材料、特に断熱層および防湿材の使用が増加していることにより、建物内の空気の質および湿度の制御を維持するために補助的な換気が必要になるという程度まで、より気密性の高い建設が行われる。こうした状況は、新規の建物の建設においても、現行の基準および技術を利用した建物の改修の後でも存在し、比較的気密性の高い建設が行われる。こうした気密性の建物の建設は、内部環境の問題を引き起こすことがある。

30

【0014】

建物外部または建物の上階から、より低温の建物の下階、例えば、地下室またはクロール・スペースへの、高温多湿の空気の自然な動きまたは浸入は、結露を発生させる恐れがあり、それにより、カビおよび臭いを発生させ、その結果、健康上の問題ならびに構造上の損傷を生じさせる。例えば、夏に多湿暖気が壁面の空隙へ浸入することは、空気の塊を常時冷却し、その空気の塊の体積が減少することによって起き、その結果、建物内が長期間負圧になり、カビを発生させる恐れがある。カビおよび白カビの状態は、健康上有害であると考えられ、特に子供の喘息を含む様々な呼吸状態の一因となると考えられている。

40

【0015】

暖かく湿った空気の浸入により、空気調和の必要性を増加させることがあり、それはより多くのエネルギーの使用を伴う。

現在の建物の換気システムは、建物内の負の空気圧に関連する問題に対処していない。こうした現在の建物の換気システムは、特に、屋外が高温多湿の期間は、地下室およびクロール・スペースの湿気および結露の影響を軽減する能力をほとんど持たない。

【0016】

局所的な湿気の問題に対処するためには除湿器が使われることが多い。しかし、これら

50

の装置は、運転にコストがかかり、室内空気の質の問題には対処しない。

同様に、多湿あるいは高温または低温の長く続く極端な状況の期間では、換気システムによって送られる供給空気の温度および湿度のレベルは、システムの運転が、適度な快適さのレベルを維持するために、多大なエネルギーおよびコストの消費を必要とする。

【特許文献 1】米国仮出願第 60 / 732778 号

【特許文献 2】米国特許第 4429735 号

【特許文献 3】米国特許第 6752713 号

【特許文献 4】米国特許第 6319115 号

【特許文献 5】米国特許第 3656542 号

【特許文献 6】米国特許第 4590990 号

【特許文献 7】米国特許第 4794980 号

【特許文献 8】米国特許第 4040804 号

【特許文献 9】米国特許第 4210278 号

【特許文献 10】米国特許第 6131653 号

【特許文献 11】米国特許第 6622508 号

【特許文献 12】米国特許第 5092520 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

したがって、従来技術の発展にもかかわらず、建物中で使用するための効果的であり効率的な熱伝達、湿度および換気制御装置の必要がある。具体的には、湿度を制御し、空気調和および暖房システムからの効率的なエネルギー回収を可能にし、必要な換気要件を提供しながら、屋外の状態が高温多湿である間に空気調和および湿度制御システムのエネルギー効率を向上させる、地下室の自然環境を利用した、バランスの取れた空気循環システムの必要性がまだ対処されていない。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明の一態様によれば、筐体を備えるエネルギー回収／湿度制御システムが提供される。その筐体は、複数のダクトを連結することができる複数のポートと、第 1 の空気流のための第 1 の経路の第 1 の部分および第 2 の空気流のための第 2 の経路を画定する熱交換コアであって、第 1 の経路および第 2 の経路が、第 1 の空気流と第 2 の空気流の間で熱および湿気交換することができる熱および湿気交換サブコアと、第 1 の空気流のための第 1 の経路の第 2 の部分および第 3 の空気流のための第 3 の経路を画定する熱交換サブコアであって、第 1 の経路および第 3 の経路が、第 1 の空気流と第 3 の空気流の間で熱の交換をすることができる全熱交換コアと、第 1 の空気流、第 2 の空気流および第 3 の空気流を循環させるためのファンと、ファンを制御し、第 1 の空気流、第 2 の空気流および第 3 の空気流の流れを調節するための制御装置とを備える。

【0019】

好ましくは、第 1 の経路の第 1 の部分および第 2 の部分が、直列であり、第 1 の経路が、複数のポートの第 1 のポートおよび複数のポートの第 2 のポートと連絡している。

好ましくは、第 2 の経路が、複数のポートの第 3 のポートおよび複数のポートの第 4 のポートと連絡し、第 3 の経路が、複数のポートの第 3 のポートおよび第 5 のポートと連絡する。

【0020】

好ましくは、第 1 のポートが、新鮮な空気の供給を受け取り、第 2 のポートが空気を供給している。

好ましくは、第 3 のポートが、より低い温度または湿度の空間から空気を受け取り、第 5 のポートが、より低い温度または湿度の空間に熱交換した空気を供給し、第 4 のポートが、空気を排気する。

【0021】

好ましくは、熱交換サブコアの熱交換が、第1の空気流と第3の空気流の直交流を利用して起きる。

好ましくは、全熱交換コアの熱および湿気の交換が、第1の空気流と第2の空気流の直交流を利用して起きる。

【0022】

好ましくは、全熱交換コアはさらに、複数の垂直に向いた波形加工の層と、複数の水平に向いた波形加工の層を有し、それらの層はそれぞれ、複数の角度を付けて配置された壁面部分および透湿性のシートによって画定され、壁面部分および透湿性のシートが、複数のチャンネルを画定する。

【0023】

好ましくは、熱交換サブコアはさらに、複数の垂直に向いた層と複数の水平に向いた層を備え、複数の垂直に向いた層がそれぞれ、複数の垂直チャンネルを有し、複数の水平に向いた層がそれぞれ、複数の水平チャンネルを有し、チャンネルはそれぞれ、第1の不透過性のシート、第2の不透過性のシートおよび1対の間隔をあけて配置された壁面部分によって画定され、第1の不透過性のシートおよび第2の不透過性のシートは、垂直に向いた複数の層と水平に向いた複数の層の間の熱伝達を可能にする。

【0024】

本発明の他の実施形態によれば、ある環境から新鮮な空気の供給を必要とする第1の空間に第1の空気流を作り出すステップと、温度または湿度がより低い第2の空間を再循環させる第2の空気流を作り出すステップと、第2の空気流に平行である、温度または湿度がより低い第2の空間から空気を排出するための環境に第3の空気流を作り出すステップと、第1の空気流を熱交換のための第2の空気流と調整するステップと、全熱交換のための第3の空気流と第1の空気流を調整するステップとを含む、エネルギーを回収し湿度を制御するための方法が提供される。

【0025】

好ましくは、熱交換と全熱交換は、直列である。

好ましくは、熱交換は、第1の空気流と第3の空気流の直交流を利用して起きる。

好ましくは、全熱交換は、第1の空気流と第2の空気流の直交流を利用することによって起きる。

好ましくは、全熱交換は、複数の垂直に向いた波形加工の層および複数の水平に向いた波形加工の層を通して行われ、それらの層はそれぞれ、複数の角度を付けて配置された壁面部分および透湿性のシートによって画定され、壁面部分および透湿性のシートは、複数のチャンネルを画定する。

【0026】

好ましくは、熱交換は、複数の垂直に向いた層および複数の水平に向いた層を通して行われ、複数の垂直に向いた層はそれぞれ、複数の垂直チャンネルを有し、複数の水平に向いた層はそれぞれ、複数の水平チャンネルを有し、チャンネルはそれぞれ、第1の不透過性のシート、第2の不透過性のシートおよび1対の間隔をあけて配置された壁面部分によって画定され、第1の不透過性のシートおよび第2の不透過性のシートは、垂直に向いた複数の層と水平に向いた複数の層の間の熱および水分の伝達を可能にする。

【0027】

添付の図面を参照することによって、本発明および図示の実施形態をよりよく理解することができ、本発明および図示の実施形態の多くの目的、利点および特徴が、当業者には明らかになるであろう。図面では、同じ参照番号は、本発明の限定的ではなく網羅的ではない実施形態の様々な図を通して同様の部品を指す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

本発明は、湿度を制御し、空気調和および暖房システムからの効率的なエネルギー回収を可能にし、必要な換気要件を提供しながら、屋外の状態が高温多湿である間に空気調和および湿度制御システムのエネルギー効率を向上させる、冷却空間の自然環境を利用した

10

20

30

40

50

システムを提供することによって、従来技術の不利な点を克服する。

次に、本発明を実行するために、本発明の発明者によって考えられた最良の形態を含む、本発明のいくつかの特定の実施形態の詳細を参照する。これらの特定の実施形態のいくつかの例は、添付の図面に示される。本発明をこれらの特定の実施形態と関連して説明するが、本発明を説明する実施形態に限定するものではないことが理解されよう。一方、添付の特許請求の範囲によって定義される本発明の精神および範囲内に包含される変形形態、変更形態、および等価物を含むものである。以下の説明において、多くの具体的な詳細を、本発明を完全に理解させるために説明する。いくつかまたは全てのこれらの具体的な詳細なしに本発明を実施することができる。他の場合には、本発明を必要以上に不明瞭にしないために、よく知られたプロセス動作を詳細に説明している。

10

【0029】

本明細書および添付の特許請求の範囲では、文脈上明らかに異なる解釈を要する場合を除き、単数形「a」、「an」、および「the」は、複数に関する言及を含む。定義されている場合を除き、本明細書で使用される全ての技術用語および科学用語は、この発明が属する当業者に一般的に理解されるような同じ意味を有する。

「duct（ダクト）」という用語は、導管、通路、パイプ、チューブまたは他の空気を運ぶことができる細長い中空の本体を含むことが意図される。どのタイプの適切なダクト材料でもダクトを形成することができ、例えば、シートメタル、プラスチックなどであるが、それらに限定されない。

「fan（ファン）」という用語は、例えば、モータによって軸上を回転するハブから放射状に延びる一連のペーンを備える装置であるが、それに限定されない、空気の流れを生成するための機器または装置を含むことが意図される。

20

「cross flow（直交流）」という用語は、流体の方向を説明するものであり、本発明では空気の方向は、実質上互いに垂直である。しかし、本発明の空気流が直交流を形成することに限定されないことが当業者には明らかなはずである。他の例は、様々な程度の効率を有する、向流、並流、または他の任意の構成を含むことができるが、それらに限定されない。

【0030】

所与の乾球温度および所与の相対湿度値からエンタルピーを決定することができ、湿度値は、気圧および水蒸気の分圧によって決定することができる。

30

図面を参照すると、図1および図2に、本発明によるエネルギー回収／湿度制御システム10の略図が示されている。エネルギー回収／湿度制御システム10は、全熱交換コアおよび熱交換サブコアを収容する筐体12と、複数のダクト14、16、18、20、22とを含み、それらの連結および機能は以下に説明する。

【0031】

図示のために、図1は、第1の空間28、第2の空間26および屋根裏部屋30を含む住宅24に設置された、本発明の一実施形態によるシステム10を示し、第2の空間は、一般的に温度が比較的低く、例えば、地下室、クロール・スペース、または貯蔵室であるがそれらに限定されず、第1の空間28は、比較的温度が高く、例えば、1階の居住空間であるが、それに限定されない。筐体12を、第2の空間26中に配置することができる。第1のダクト14は、筐体12から第1の空間28またはさらなる処理のための他の装置に通じることができ、本発明の一実施形態による筐体12中で処理した空気を供給する。

40

【0032】

第2のダクト16が、筐体から再循環のために第2の空間26に通じることができる。第3のダクト18が、筐体12から屋外に空気を排気するために筐体12から住宅24の屋外32に通じることができる。第4のダクト20が、住宅24の周囲環境の屋外32から外気を受け取るために屋外32から筐体12に通じることができる。第5のダクト22が、筐体12が地下室である第2の空間26から空気を受け取ることを可能にする。

【0033】

50

図 1 および図 2 を参照すると、筐体 1 2 内の内部構造の詳細は、図を簡潔にするために割愛する。しかし、図 2 は、筐体 1 2 中を通る空気の動きが、第 1 のダクト 1 4 と連絡して取り付けられ第 1 の空気流 3 5 をもたらす第 1 の送風機 3 4 と、第 2 のダクト 1 6 と連絡して取り付けられ第 3 の空気流 3 9 をもたらす第 2 の送風機 3 6 と、第 3 のダクト 1 8 と連絡して取り付けられ第 2 の空気流 3 7 をもたらす第 3 の送風機 3 8 とによって制御されることを示す。送風機 3 4、3 6、3 8 の動作は、制御装置 4 0 によって制御され、その制御装置 4 0 を筐体 1 2 に取り付けることができる。制御装置 4 0 の動作は後で説明する。

【0034】

温度センサ 4 2 を、第 4 のダクト 2 0 中に取り付けることができ、リード線 4 6 を介して制御装置 4 0 に接続する。第 1 のダクト 1 4 は、温度センサ 4 3 および湿度センサ 4 4 を有する。それらのセンサは、リード線 4 7 および 4 8 を介して制御装置 4 0 に接続される。

【0035】

給気ファン 3 4、再循環ファン 3 6、および排気ファン 3 8 はそれぞれ、電気によって動作し、それぞれリード線 5 0、5 2、5 4 を介して制御装置 4 0 に接続される。

【0036】

筐体 1 2 の構造の詳細を図 3、図 4 および図 5 に示す。

筐体 1 2 は、1 対の側壁 6 0、6 2、頂壁 6 4 および底壁 6 1 を含み、底部水平コア支持部 6 6 および頂部水平コア支持部 6 8 が、熱伝達サブコア 1 3 4 および全熱コア 1 3 6 を収納する。筐体 1 2 はまた、着脱可能な背部パネル 7 0 と、下側の仕切り 7 2 と、上側の仕切り 7 4 と、側部フィルタ支持部 7 6 と、中間フィルタ支持部 7 8 と、扉の閉鎖を感知するための角部センサの取付具 8 0 と、扉 8 2 と、全熱交換コア 1 3 6 および熱交換サブコア 1 3 4 を定位置に保持するコア支持部 8 4 とを含む。ポート 9 2 からポート 8 6 および 9 4 までそれぞれ熱交換サブコア 1 3 4 および全熱交換コア 1 3 6 中を通る空気の流れを可能にするために、底部水平コア支持部 6 6 は 2 つの開口部 6 3、6 5 を有し、頂部水平コア支持部 6 8 は 2 つの開口部 6 7、6 9 を有する。図 4 で分かるように、ポート 9 2 は、仕切り 7 2 を跨いでおり、その結果、ポート 9 2 からの給気が全熱交換コア 1 3 6 と熱交換サブコア 1 3 4 の間で分割される。

【0037】

筐体 1 2 はまた、複数のポート 8 6、8 8、9 0、9 2、9 4 を含み、ポートはそれぞれ、連結部 9 6、9 8、1 0 0、1 0 2、1 0 4 を有する。

連結部 9 6、9 8、1 0 0、1 0 2、1 0 4 は、筐体 1 2 を様々なダクト 1 6、2 0、1 4、2 2、1 8 に（括弧内に示すように）それぞれ連結し、それらは図 1 および図 2 で説明した。

【0038】

筐体 1 2 はさらに、連結部 1 0 5 を有する任意選択の予備のポート 1 0 7 を有することができ、その連結部 1 0 5 を使用して、排気のために第 2 の空間 2 6 に連結することができる（図 1 に図示せず）。

【0039】

扉 8 2 は、ヒンジ 1 0 6 によって頂壁 6 4 に連結される。扉 8 2 の縁部 1 0 8 は、1 対のラッチ 1 1 0 およびラッチ・クリップ 1 4 4 によって筐体 1 2 に連結される。

【0040】

発泡挿入物、例えば、左下発泡挿入物、右下発泡挿入物、下側発泡挿入物、下側後方発泡挿入物、上側左後方挿入物、上側右後方挿入物、右上発泡挿入物、上側発泡挿入物、左上発泡挿入物を、空間 1 1 2、1 1 4、1 1 6、1 1 8、1 2 0、および 1 2 4 に挿入することができる。扉 8 2 は、扉用発泡絶縁層 1 3 0 および扉用発泡内側層（図示せず）を含むこともできる。したがって、様々な発泡層が、筐体 1 2 の全ての内面を覆うことができ、断熱材と防音材の両方を提供することができる。

【0041】

図6を参照すると、全熱交換コアが切開して示されている。全熱交換コア136は、複数の連続した第1および第2の通路を含み、それらは、第1の複数の、垂直に向いた、溝付きまたは波形加工の通路150と、第2の複数の、水平に向いた、溝付きまたは波形加工の通路152とを含む。通路150、152はそれぞれ、参照番号154、156によって典型的に示された、傾斜した複数の連結壁面部分によって画定される。壁面部分154、156は、複数のチャンネル158、160を部分的に画定する。チャンネル158、160はさらに、透湿性の材料からできたシート162によって画定され、その透湿性の材料は、透湿性のシート162を波形加工の通路150、152に取り付けるための接着剤を含むことができる。それぞれの通路150および152が、厳密に垂直または水平である必要はないが、好ましくは互いに垂直であり、「horizontal（水平）」および「vertical（垂直）」は、相対的な方向を示すために用いられる用語であることが理解されよう。

10

【0042】

透湿性の材料162は、水分を透過することができるどんな材料でもよく、好ましくは、高分子材料である。波形加工の通路150、152は、水分を通すことができるどんな材料でもよく、やはり、好ましくは高分子材料である。

全熱交換コア136は、直交流の空気対空気タイプの熱交換器を形成し、第1の経路中を、例えば、図6に矢印164で示す水平方向に流れる第1の空気流と、第2の経路中を、例えば、図6に矢印168で示す垂直方向に流れる第2の空気流との間の熱交換を可能にする。全熱交換コア136は、2つの空気流の間の熱交換を可能にするが、それらの2つの空気流は、どんな有意な程度にも混合しない。

20

【0043】

全熱交換コア136では、2つの空気流の間で水分を伝達することもできる。

したがって、全熱交換コア136は、一方の空気流からもう一方の空気流に、その媒体を通して空気を伝達することなく、潜熱および顕熱エネルギーを伝達し、したがって、2つの空気流を混合することを防止する。

【0044】

多くのタイプの材料を、空気流を混合することなく熱および水分を交換するための全熱交換コアのために使用することができることは、当業者には明らかなはずである。高分子膜の一例は、Dais Analytic社によって製造され、ConSERV（商標）エネルギー回収製品で使用される。図7を参照すると、熱交換サブコア134は、それぞれが複数の垂直チャンネル172を有する、垂直に向いた複数の層170と、それぞれが複数の水平チャンネル176を有する、層170に対して垂直の、水平に向いた複数の層174とを備える。チャンネル172、176はそれぞれ、典型的には、第1の空気不透過性シート178と、第2の空気不透過性シート180と、参照番号174、184によって典型的に示される、間隔をあけて配置された1対の壁面部分とによって画定される。隣接する層178、180は、接着層186によって連結することができる。空気不透過性シート178および180は、水分を透過しないどんな材料でもよく、好ましくは、プラスチック材料でよい。

30

【0045】

熱交換サブコア134は、直交流の空気対空気タイプの熱交換器を形成し、例えば、図7の矢印165で示される水平方向に、すなわちダクト20（屋外）からダクト14（居住空間）まで第1の経路を流れる第1の空気流と、例えば、図7の矢印169で示される垂直方向に、すなわち（地下室から流入する）ダクト22から（地下室に流出する）ダクト16まで第2の経路を流れる第2の空気流との間の熱交換を可能にする。熱交換サブコア134は、2つの空気流間の熱交換を可能にするが、それらの2つの空気流は、混合せず、水分バリア・シート178、180は、2つの空気流の間の水分の伝達を防止する。

40

【0046】

したがって、熱交換サブコア134は、一方の空気流からもう一方の空気流に、その媒体を通して空気を伝達することなく、顕熱エネルギーを伝達し、したがって、2つの空気

50

流を混合することを防止する。当業者には明らかなはずである多くのタイプの材料を、熱交換サブコア、例えば、Coroplast（商標）の波形加工のプラスチック製シートのために使用することができる。

【0047】

熱交換サブコア134および全熱交換コア136の第1の経路および第2の経路が、直交流を形成することに限定されないことが当業者には明らかなはずである。様々な程度の効率を有する他の例は、向流、並流、または任意の他の構成を含むことができるが、それらに限定されない。それらに限定されないが、例えば、チューブおよびフィン、またはチューブ内チューブの構成は、実質上同様の熱交換機能をもたらすことができる。

【0048】

動作の際には、本発明の一例示的实施形態に従って、かつ図8の例ならびに表2および表3を参照すると、システム10の動作モードを、「低」、「中」または「高」に手動で設定する(1602)。システムが1604における動作モードに応じて、給気ファン34および排気ファン38をそれぞれ低(1606)、中(1608)または高(1610)に設定する。再循環ファン36も運転する(1612)。温度センサ42および43ならびに湿度センサ44が読み取られる(1614)。温度および湿度の読取り値に基づいて、露点を計算することができる。露点が25℃より高い場合は、システムは、待機モード「Hot」に切り替えられる(1618)。露点が25℃より低く温度が32℃より高い場合は、システムは、やはり、待機モード「Hot」に切り替えられる(1618)。そうではなく、温度が25℃より高く32℃より低い(1621)場合は、システムは、温度および湿度センサを読み取るために戻り、チェック動作から開始する(1604)。温度が25℃より低く(1621)、調湿器がより高い相対湿度を示す(1622)場合は、システムは、その動作モードで運転する(1624)。調湿器がより低い相対湿度を示す(1622)場合は、システムは待機モードに切り替えられる(1626)。温度が-10℃より低い(1628)場合は、再循環ファンがOFFに切り替えられ(1632)、システムは除霜モードに入る。そうではなく温度が-8℃より高い(1640)場合は、循環ファン36がONに切り替えられる(1634)。表1は、システムの動作条件の概要を提供する。

【表1】

表1:動作条件

外気温:	最低-35°F 最高 115°
内気温:	最低 60°F 最高 95°F
湿度:	最低10% RH 最高 100% RH

表2は、典型的な住宅のシステム10によってもたらされた1日の換気量の概要を提供する。

【表 2】

表2 モード	
待機モード「Hot」:	(70 cfm 排気 /110 cfm 給気)
待機モード「Cold」:	(70 cfm 排気 /70 cfm 給気)
動作モード:	(設置設定可能)
低	(90 cfm)
中	(110 cfm)
	2300 ft ² (地下室が 1150 ft ²) の住宅の場合8.6回/日
	2800 ft ² (地下室が1400 ft ²) の住宅の場合7.6回/日
高	(140 cfm)
	2800 ft ² (地下室が 1400 ft ²) の住宅の場合9.0回/日
	3600 ft ² (地下室が1800 ft ²) の住宅の場合7.0回/日
	3800 ft ² (地下室が1900 ft ²) の住宅の場合6.6回/日

表 3 は、制御装置 40 の切り替え点の概要を提供する。

【表 3】

表3 切り替え点	
条件1:	25℃以上露点温度での新鮮な空気 待機モード「HOT」に切り替え、2℃変化したら運転するように切り替え
条件2:	32℃以上の新鮮な空気 待機モード「HOT」に切り替え、2℃変化したら運転するように切り替え
条件3:	25℃から-10℃の新鮮な空気 上階の調湿器が、動作モードまたは待機モード「Cold」に制御 相対湿度%RHが高い場合は、調湿器が、動作モードを作動させ、相対湿度%RHが低い場合には、回路を開いて待機モード「Cold」にする
条件4:	-10℃以下の新鮮な空気 再循環ファンをOFFに切り替え、2℃変化したら運転するように切り替え
条件5:	(温度および湿度センサがコアの前)-10℃以下の新鮮な空気

図2に示すように、温度および湿度センサ43、44は全熱交換コアおよびサブコアの前に位置する。

本発明の特定の実施形態を示し説明してきたが、本発明の真の範囲から逸脱することなく、このような実施形態に変更および改変を加えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】システムを住宅に設置した状態で示す、本発明の一実施形態によるエネルギー回収／湿度制御システムを示す略図である。

【図2】システムの筐体を分離して示し、様々なダクトおよびセンサの接続を示す略図である。

【図3】正面のカバーを開いた状態で示したシステムの筐体の上側正面斜視図である。

【図4】筐体の下側を示す、図3と同様の筐体の下側正面斜視図である。

【図5】不透過性の矩形ブロックとして概略的に示され筐体から延在するように示された、全熱交換コアおよび熱交換サブコアを示す、概して図3と同様の部分分解組立図である。

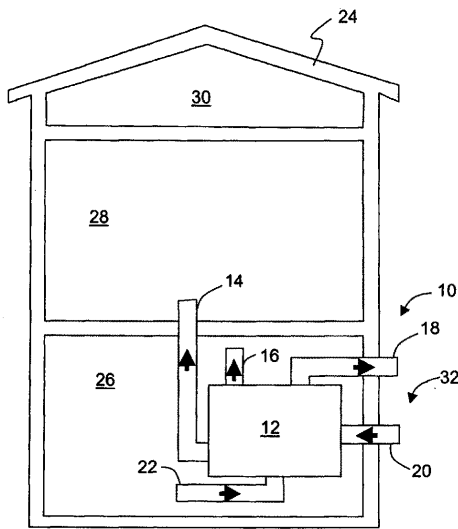
【図6】全熱交換サブコアの断片的な斜視図を示す、図5の斜視図の拡大断片部分である。

【図7】熱交換コアの断片的な斜視図を示す、図5の斜視図の拡大断片部分である。

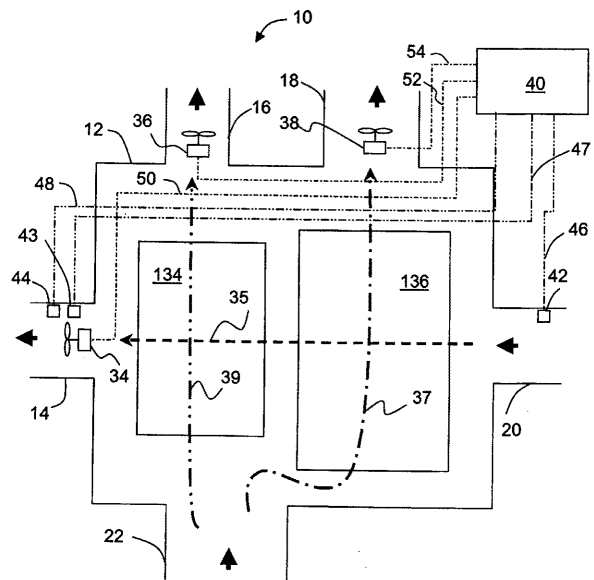
【図8A】図1のシステムの制御装置の動作を示す流れ図である。

【図8B】図1のシステムの制御装置の動作を示す流れ図である。

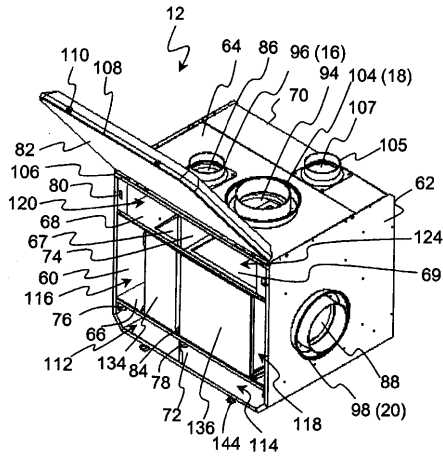
【図1】



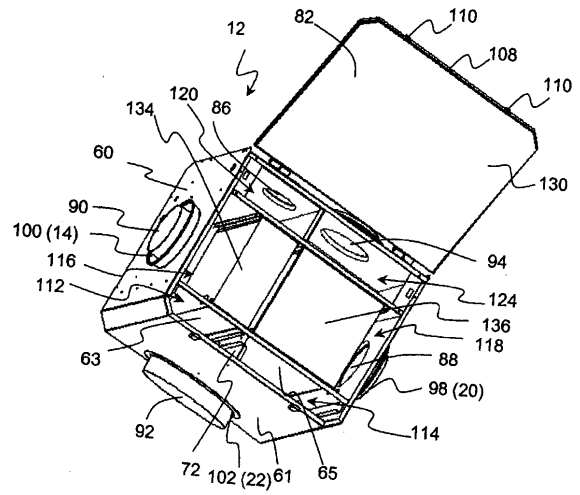
【図2】



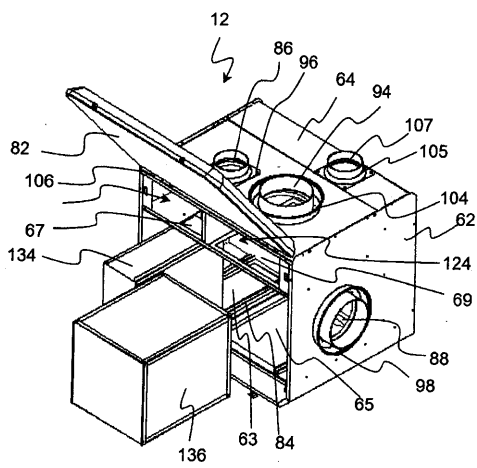
【図 3】



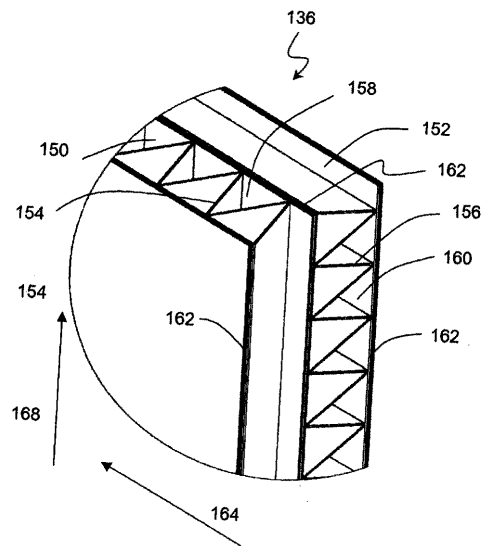
【図 4】



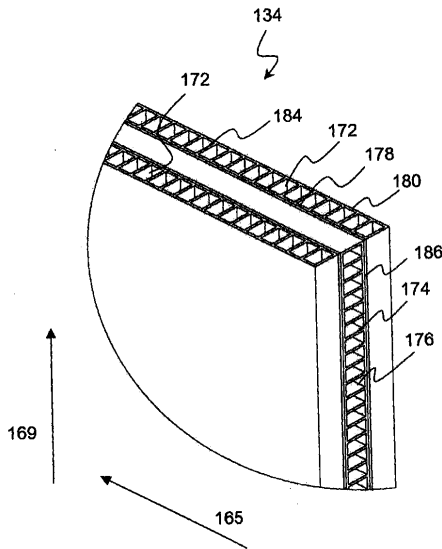
【図 5】



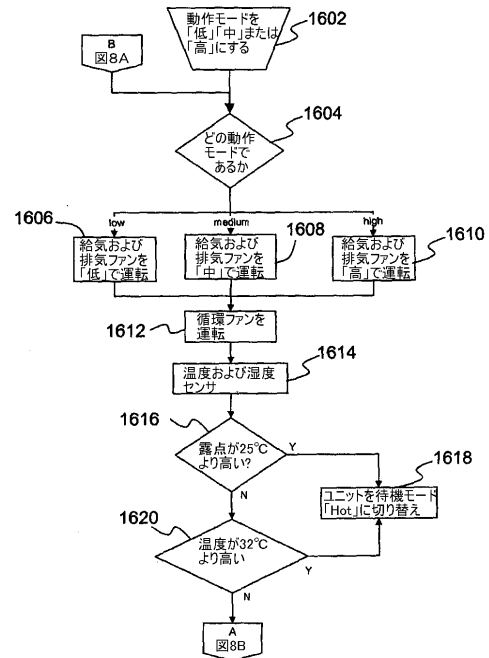
【図 6】



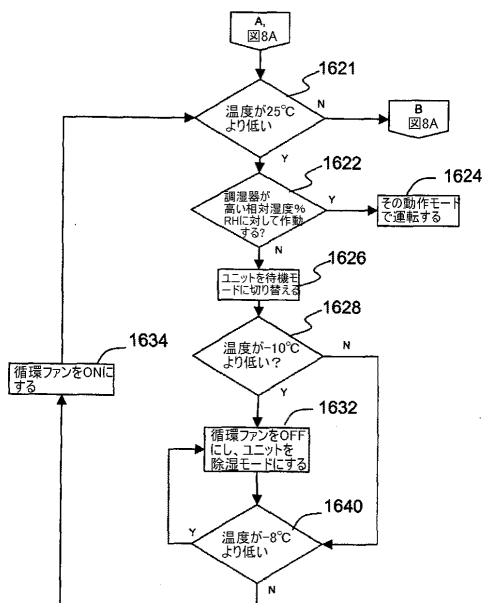
【図 7】



【図 8 A】



【図 8 B】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CA2006/001735
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: <i>F24F 12/00</i> (2006.01), <i>F24F 11/08</i> (2006.01), <i>F24F 6/12</i> (2006.01) 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) IPC: F24F (2006.01), F25D (2006.01), F25B (2006.01), US Cl.62/*		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched None		
Electronic database(s) consulted during the international search (name of database(s) and, where practicable, search terms used) West, Esp@cenet, Canadian Patents Database, search terms: (fresh air), humid*, *humidifier, (exhaust air), enthalpy, control, summer, (heat exchanger), moist*, permeable, (latent heat), (sensible heat), basement, building*, ventilating		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8141353 A (TOYO SEISAKUSHO KK); 04 June 1996 (04-06-1996); *abstract	1-15
A	US 5,303,771 A (DES CHAMPS LABORATORIES INC.); 19 April 1994 (19-04-1994); *abstract	6-11
A	US 5,179,998 A (NICHOLAS H. DES CHAMPS); 19 January 1993 (19-01-1993); *entire document	1-15
A	JP 1179895 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO; TOSHIBA ENGINEERING CO); 17 July 1989 (17-07-1989); *abstract	1-15
A	US 4,729,774 A (GAS RESEARCH INSTITUTE); 08 March 1988 (08-03-1988); *entire document	1-15
A	US 3,009,684 A (CARL GEORG MUNTERTS); 21 November 1961 (21-11-1961); *entire document	1-15
☐ 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 "B" 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 29 January 2007 (29-01-2007)		Date of mailing of the international search report 6 February 2007 (06-02-2007)
Name and mailing address of the ISA/CA Canadian Intellectual Property Office Place du Portage I, C114 - 1st Floor, Box PCT 50 Victoria Street Gatineau, Quebec K1A 0C9 Facsimile No.: 001-819-953-2476		Authorized officer Ewa Chmura Nadeau 819-997-2810

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family membersInternational application No.
PCT/CA2006/001735

Patent Document Cited in Search Report	Publication Date	Patent Family Member(s)	Publication Date
JP8141353 A	04-06-1996	none	
US5303771 A	19-04-1994	none	
US5179998 A	19-01-1993	none	
JP1179895 A	17-07-1989	none	
US4729774 A	08-03-1988	none	
US3009684 A	21-11-1961	none	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 レステージ, マーク リチャード

カナダ イー4ピー 7ジー5 ニュー ブランズウィック, グランド バラコイス, ル デ エ
ラブレス 19

(72)発明者 レステージ, ジョージ ロバート

カナダ イー4ピー 7ジー5 ニュー ブランズウィック, グランド バラコイス, ジョージ
ストリート 20

(72)発明者 ボウドリュウ, パトリック ポール

カナダ イー1エー 7エス1 ニュー ブランズウィック, ディペ アニク ストリート 99

Fターム(参考) 3L053 BC08