

(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2016-526651
(P2016-526651A)

(43) 公表日 平成28年9月5日(2016.9.5)

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 4 F	11/02	1 0 2 D	3 L 0 5 3
F 2 4 F 3/14 (2006.01)	F 2 4 F	3/14		3 L 2 6 0
B 0 1 D 53/26 (2006.01)	B 0 1 D	53/26	3 0 0	4 D 0 5 2

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-519083 (P2016-519083)	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86) (22) 出願日	平成26年7月25日 (2014.7.25)	(74) 代理人	100110423 弁理士 曾我 道治
(85) 翻訳文提出日	平成27年12月15日 (2015.12.15)	(74) 代理人	100111648 弁理士 梶並 順
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/070291	(74) 代理人	100122437 弁理士 大宅 一宏
(87) 国際公開番号	W02015/037360	(74) 代理人	100147566 弁理士 上田 俊一
(87) 国際公開日	平成27年3月19日 (2015.3.19)	(74) 代理人	100161171 弁理士 吉田 潤一郎
(31) 優先権主張番号	14/022, 381	(74) 代理人	100161115 弁理士 飯野 智史
(32) 優先日	平成25年9月10日 (2013.9.10)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブランチコントローラ、温度および湿度の制御のためのシステム、並びに温度および湿度を制御する方法

(57) 【要約】

ブランチコントローラが温度および湿度の制御のためのシステムによって運転される。ブランチコントローラは、液体デシカント調和ユニットと少なくとも第1の空間調和ユニットとの間で液体デシカントを交換するための第1の経路と、第1の空間調和ユニットから受け取った液体デシカントを第2の空間調和ユニットに方向付けるための第2の経路とを形成するチャネルの配置において、液体デシカントの流動を制御するための流体制御システムを備える。ブランチコントローラは、第1の空間調和ユニットおよび第2の空間調和ユニットの運転条件を比較するためのプロセッサを備える。プロセッサは、比較に基づいて、第1の経路および第2の経路から選択し、選択された経路に従って、液体デシカントの流動を制御するように流体制御システムに命令する。

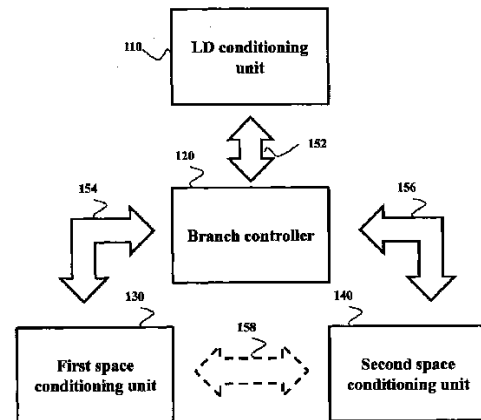


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

温度および湿度の制御のためのシステムのブランチコントローラであって、
前記システムは、

液体デシカントの温度および濃度を変更するための液体デシカント調和ユニットと、
前記液体デシカントを用いて複数の空間内の前記温度および前記湿度を制御するための
複数の空間調和ユニットと、

を備え、

前記ブランチコントローラは、

前記液体デシカント調和ユニットと少なくとも第 1 の空間調和ユニットとの間で前記
液体デシカントを交換するための第 1 の経路と、前記第 1 の空間調和ユニットから受け取
った前記液体デシカントを第 2 の空間調和ユニットに方向付けるための第 2 の経路とを形
成するチャンネルの配置において、前記液体デシカントの流動を制御するための流体制御シ
ステムと、

前記第 1 の空間調和ユニットおよび前記第 2 の空間調和ユニットの運転条件を比較し
、前記比較に基づいて前記第 1 の経路および前記第 2 の経路から選択し、前記選択された
経路に従って、前記液体デシカントの前記流動を制御するように前記流体制御システムに
命令するためのプロセッサと、

を備えたブランチコントローラ。

【請求項 2】

前記プロセッサと、前記流体制御システムの少なくとも一部とを囲むハウジングをさら
に備えた

請求項 1 に記載のブランチコントローラ。

【請求項 3】

前記運転条件を比較することは、前記第 1 の空間調和ユニットおよび前記第 2 の空間調
和ユニットの潜在負荷を比較することを含む

請求項 1 に記載のブランチコントローラ。

【請求項 4】

前記運転条件を比較することは、前記第 1 の空間調和ユニットおよび前記第 2 の空間調
和ユニットの顕在負荷または潜在負荷を比較することを含み、

各空間調和ユニットの前記顕在負荷は、各空間調和ユニットによって制御される空間内
の現在の温度と要求温度との間の温度差を含み、

各空間調和ユニットの前記潜在負荷は、各空間調和ユニットによって制御される前記空
間内の現在の湿度と要求湿度との間の湿度差を含む

請求項 1 に記載の前記ブランチコントローラ。

【請求項 5】

前記プロセッサは、前記第 1 の空間調和ユニットから受け取った前記液体デシカントに
基づいて、前記第 1 の空間調和ユニットの前記顕在負荷または前記潜在負荷を求める

請求項 4 に記載のブランチコントローラ。

【請求項 6】

前記第 1 の空間調和ユニットから受け取った前記液体デシカントを第 2 の方向に向け直
す前に、前記液体デシカントの温度を変更するための少なくとも 1 つの熱交換器をさらに
備えた

請求項 1 に記載のブランチコントローラ。

【請求項 7】

前記ブランチコントローラに動作可能に接続された空間調和ユニットごとに 1 つの熱交
換器を含む複数の熱交換器をさらに備えた

請求項 6 に記載のブランチコントローラ。

【請求項 8】

前記液体デシカントとの熱的相互作用のために前記熱交換器への二次流体の流動を制御

10

20

30

40

50

するための二次流体制御システムをさらに備えた

請求項 6 に記載のブランチコントローラ。

【請求項 9】

前記液体デシカント調和ユニットは、前記液体デシカントを再調和するために二次流体を使用し、

前記熱交換器は、前記液体デシカントとの熱的相互作用のために前記二次流体の少なくとも一部を受け取る

請求項 6 に記載のブランチコントローラ。

【請求項 10】

前記ブランチコントローラは、前記チャンネルの配置によって、前記液体デシカント調和ユニットおよび前記複数の空間調和ユニットと機械的に相互接続され、

前記チャンネルの配置は、前記第 1 の空間調和ユニットおよび前記第 2 の空間調和ユニットを機械的に接続するチャンネルであって、前記ブランチコントローラが、前記チャンネルを用いることによって、前記第 1 の空間調和ユニットから受け取った前記液体デシカントを前記第 2 の空間調和ユニットに方向付けるのを可能にするチャンネルを含む

請求項 1 のブランチコントローラ。

【請求項 11】

前記流体制御システムは、前記第 1 の空間調和ユニットから受け取った前記液体デシカントを、前記液体デシカントの前記濃度を変更することなく前記チャンネルを通して前記第 2 の空間調和ユニットに方向付ける

請求項 10 に記載のブランチコントローラ。

【請求項 12】

前記プロセッサは、前記第 1 の空間調和ユニットから受け取った前記液体デシカントの濃度を分析し、

前記分析の結果に基づいて、前記液体デシカントの前記濃度を変更することなく、前記液体デシカントを前記第 2 の空間調和ユニットに方向付けるか、

または

前記分析の結果に基づいて、前記液体デシカントの前記濃度を変更するために、前記液体デシカントを前記液体デシカント調和ユニットに方向付ける

請求項 1 に記載のブランチコントローラ。

【請求項 13】

前記プロセッサは、

前記第 1 の空間調和ユニットおよび前記第 2 の空間調和ユニットの潜在負荷を比較し

、

前記第 2 の空間調和ユニットの潜在負荷よりも高い潜在負荷を有する前記第 1 の空間調和ユニットに前記液体デシカントを方向付け、

前記第 2 の空間調和ユニットに前記液体デシカントを方向付ける

請求項 1 に記載のブランチコントローラ。

【請求項 14】

温度および湿度の制御のためのシステムであって、

液体デシカントの温度および濃度を変更するための液体デシカント調和ユニットと、

前記液体デシカントを用いて第 1 の環境を制御するための第 1 の空間調和ユニットと、

前記液体デシカントを用いて第 2 の環境を制御するための第 2 の空間調和ユニットと、

前記第 1 の空間調和ユニットから受け取った前記液体デシカントを、前記液体デシカント調和ユニットまたは前記第 2 の空間調和ユニットのいずれかに導くためのブランチコントローラと、

を備え、

前記液体デシカント調和ユニット、前記第 1 の空間調和ユニットおよび前記第 2 の空間調和ユニットは、前記液体デシカントを通すのに適したチャンネルの配置によって相互接続されている

10

20

30

40

50

温度および湿度の制御のためのシステム。

【請求項 15】

前記ブランチコントローラは、前記第1の空間調和ユニットから受け取った前記液体デシカントを前記第2の空間調和ユニットに向け直す前に、前記液体デシカントの前記温度を変更するための熱交換器を備えた

請求項14に記載のシステム。

【請求項 16】

前記液体デシカント調和ユニットに接続され、濃縮された前記液体デシカントを保管するためのタンクをさらに備えた

請求項14に記載のシステム。

【請求項 17】

前記液体デシカント調和ユニットは、

希釈された状態の前記液体デシカントを高温の二次流体を用いて加熱し、前記液体デシカントの前記濃度を変更し、前記二次流体の温度を低温に下げするための第1の熱交換器と、

濃縮された状態の前記液体デシカントを前記低温の前記二次流体の第1の部分を用いて冷却する第2の熱交換器と、

を備え、

前記ブランチコントローラは、

前記チャンネルの配置において、前記液体デシカントの流動を制御するための流体制御システムと、

前記第1の空間調和ユニットおよび前記第2の空間調和ユニットの運転条件を比較し、前記液体デシカントの流動の方向を求めるためのプロセッサと、

前記液体デシカント調和ユニットから受け取った前記低温の前記二次流体の第2の部分を用いて、前記第1の空間調和ユニットから受け取った前記液体デシカントを前記第2の空間調和ユニットに向け直す前に前記液体デシカントを冷却するための熱交換器と、

を備えた請求項14に記載のシステム。

【請求項 18】

液体デシカントを用いて複数の空間内の温度および湿度を制御する方法であって、

前記液体デシカントを用いて第1の環境を制御するように配置される第1の空間調和ユニットの運転条件と、前記液体デシカントを用いて第2の環境を制御するように配置される第2の空間調和ユニットの運転条件とを比較することと、

前記比較することに応答して、前記第1の空間調和ユニットから受け取った前記液体デシカントを液体デシカント調和ユニットに方向付けるための第1の経路と、前記第1の空間調和ユニットから受け取った前記液体デシカントを第2の空間調和ユニットに方向付けるための第2の経路とから選択することと、

前記選択された経路に従って前記液体デシカントの流動を方向付けることと、

を備えた液体デシカントを用いて複数の空間内の温度および湿度を制御する方法。

【請求項 19】

前記第2の経路に従って前記液体デシカントを方向付ける前に、前記液体デシカントの濃度を変更することなく前記液体デシカントの温度を変更することをさらに備えた

請求項18に記載の方法。

【請求項 20】

前記比較することは、前記第1の空間調和ユニットおよび前記第2の空間調和ユニットの潜在負荷を比較することを含み、

前記第2の空間調和ユニットの潜在負荷よりも高い潜在負荷を有する前記第1の空間調和ユニットに前記液体デシカントを方向付け、前記第2の空間調和ユニットに前記液体デシカントを方向付けることをさらに備えた

請求項18に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、包括的には、温度および湿度の制御に関し、より詳細には、液体デシカントを用いて複数の空間の温度および湿度を制御することに関する。

【背景技術】

【0002】

建物内の占有者（occupants：居住者）の快適性は、占有空間の温度および湿度に依存する。占有空間内の温度は、外気状態、空間内の占有者数の変化、または熱を生成するか、もしくは取り除く空間内のデバイス等の要因に作用される場合がある。同様に、占有空間内の湿度は、外気状態、空間における水蒸気の蓄積、または空気から水分を除去する処理もしくは空気に水蒸気を排出する処理に作用される場合がある。空気調和の分野において、通常、温度を変化させる熱源は顕在負荷と呼ばれ、その一方で、湿度を変化させる水蒸気の放出源および吸収源は潜在負荷と呼ばれる。

10

【0003】

現在の空気調和システムは、占有空間の温度および湿度における変動を相殺するように設計されている。温度および/または湿度が快適性のために望まれるものよりも高い状況が生じた場合、冷房モードにおいて運転されるヒートポンプが冷房および除湿の双方をもたらすことができる。温度および/または湿度が快適性のために望まれるものよりも低い状況が生じた場合、暖房モードにおいて運転されるヒートポンプが暖房をもたらすことができる。追加的な加湿は、加湿器によって達成することができる。

20

【0004】

ヒートポンプが運転される2つのモード、すなわち暖房モードおよび冷房モードは類似している。主な相違点は、冷房モードにおいて冷媒が流れる方向が、暖房モードにおいて冷媒が循環する方向と逆であることである。モード間の類似点に起因して、1つのモードに適用される結果のうちの多くは、もう片方のモードにも適用される。この記載は、ネット冷房効果をもたらすシステムの運転に焦点を合わせている。しかしながら、ネット暖房効果をもたらすシステムに類似の結果を適用することもできることを理解されたい。

【0005】

従来の蒸気圧縮空気調和システムは、通常、占有空間内の湿度ではなく、その占有空間の温度を制御するように設計されている。温度が低く、湿度が高い場合、温度が許容範囲内にあるので、そのような空気調和システムは運転されない。多くの場合、高い湿度は高い温度を伴うが、必ずしもそうであるとは限らない。いくつかの気候において、夏の気温は特別高いわけではないが、その高い湿度に起因して、人々は依然として不快に感じる場合がある。例えば、20 ~ 22 の範囲内の温度の、雨が降る夏の夜は、乾燥空気1gあたり水分6.8gの混合比（20 より高い露点）を有する場合がある。日が沈み、気温が抑えられているため、家屋に対する顕在冷房負荷はほぼゼロとなる場合がある。家屋に対して従来の蒸気圧縮型空気調和装置が運転されない場合、絶対室内湿度は絶対室外湿度以上となる。24 の室内温度に対する相対湿度は少なくとも80%であり、この湿度は、不快となるレベルであり、カビ（mold）および白カビ（mildew）が急激に増殖する70%閾値を超えている。

30

40

【0006】

熱的快適性は、空間内の湿度を調節することにより改善することができる。産業処理および商業処理、例えば、ベーキングまたは半導体製造は、多くの場合に、高品質の製品を確実に生産するために内気湿度の精密制御も必要とする。高い湿度状態にさらされる建造物は白カビおよびカビによる損傷を受けやすいので、建物の保守管理事業も湿度制御を正当とする。

【0007】

蒸気圧縮空気調和機器を組み込んだシステムを用いて、空間を除湿することができるが、これらのシステムは、エネルギーの使用に関して本質的にかなり非効率的である。そのようなシステムは、一般的に、処理空気の所望の絶対湿度を達成するために、空気を露天

50

未満となるように冷却しなければならない。次に、処理空気の所望の温度を達成するために、ヒータを用いて、過冷却された空気を再熱しなければならない。まず除湿し、次に再熱するこの処理は、多量のエネルギーを消費する。

【0008】

いくつかの空気調和システムは、デシカントを用いて空間湿度を制御する。デシカントは、吸収または吸着のいずれかの処理によって空気から水蒸気を取り除くことができる物質である。しばしば用いられるデシカントは、パッキング材においてよく見られるシリカゲルパケットを含む。デシカントは、液体または固体とすることができる。すなわち、固体デシカントは、デシカントを母材 (matrix) の中、または湿度の高い空気がある上を流れる基板の上に埋め込み、その一方で、液体デシカントは、多くの場合に、様々な濃度の塩化リチウム (LiCl) または臭化リチウム (LiBr) 等の吸湿性塩の水溶液を含む。空気からの水蒸気をデシカント基板と交換するシステムは、通常、除湿機コンポーネントおよび再生器コンポーネントを含む。

10

【0009】

除湿機内のデシカントが水分を蓄積するにつれて、デシカントによる、空気から水分を取り除き続ける能力は減少し、デシカントの効果がより低い状態になる。デシカントの効果は、別の気流に位置するコンポーネント、すなわち再生器にデシカントを移動することで回復することができる。このコンポーネントは、熱を加えることを介してデシカントの水分を蒸発させ、水蒸気を外部環境に排出する。

20

【0010】

固体デシカントを用いるシステムの基本的な問題は、除湿コンポーネントから出る乾燥空気が、入ってくる湿潤空気よりも暖かいことである。この追加的な熱も、空気調和システムによって気流から取り除かなければならず、それにより空気調和处理全体のエネルギー効率が低下する。これに対して、液体デシカントを有するシステムは、一般的にこの顕著な性質を呈さず、空気の冷却および除湿を同時に行うのに用いることができる。液体デシカントを用いるシステムは、吸収の物理的プロセスに依拠する。除湿処理を果たす熱および質量交換器 (heat and mass exchangers) は、吸収装置と呼ばれる。

【0011】

例えば、特許文献1、特許文献2、特許文献3、特許文献4および特許文献5は、再生手段またはいくつかのコンポーネントで使用される材料の種類等の多少の差異を有する液体デシカント型空気調和システムの例を記載している。特許文献6は、特定の種類の吸収装置の例を示す。

30

【0012】

建物内の様々な空間は、多くの場合に非常に異なる暖房および冷房のニーズを有する。例えば、特許文献7に記載されているシステムは、調和空間のうちの1つに別個の潜熱および顕熱冷房をもたらす。占有空間内の端末装置は、各空間において、同じ建物内の他の空間の要求から独立して、暖房または冷房のいずれか、および加湿または除湿のいずれかを実行することができる。

40

【0013】

空間調和システムの様々なアーキテクチャは、所望の運転状態をもたらすことができるが、アーキテクチャによってシステム運転に課される制約は、これらのシステムのうち多くの運転を非効率的にする場合がある。したがって、複数の空間における潜在負荷および顕在負荷を独立して相殺することができ、システムのエネルギー効率を最適化するように運転することができる空間調和システムを提供することが望まれる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】米国特許第6,546,746号

【特許文献2】米国特許第4,984,434号

50

【特許文献3】米国特許第6,684,649号

【特許文献4】米国特許第8,047,511号

【特許文献5】米国特許第8,268,060号

【特許文献6】米国特許第7,966,841号

【特許文献7】米国特許第8,171,746号

【発明の概要】

【0015】

液体デシカントを用いるシステムは、吸収の物理的処理に依拠し、空気の冷却および除湿を同時に行い、建物内の占有者の快適性を改善するのに用いることができる。液体デシカント型空間調和システムは、1つの液体デシカント調和ユニットと、複数の空間調和ユ
ニットとを含むことができる。液体デシカント調和ユニットは通常、液体デシカントの温
度および濃度を変更するために室外に設置される。複数の空間調和ユニットは、建物内の
部屋等の閉ざされた空間の環境を制御するためにそれらの空間に設置される。空間調和ユ
ニットによって処理された液体デシカントは、再調和のために液体デシカント調和ユ
ニットに戻される。

10

【0016】

本発明のいくつかの実施形態は、液体デシカントの温度および濃度は、運転条件の範囲にわたって互いから非常に独立しているという観察に基づいている。例えば、冷たい濃縮された液体デシカントは、まず顕熱交換処理によって1つの部屋の温度を下げるのに用い
ることができる。ここで、結果としての液体デシカントは、温かいが依然として濃縮され
ており、湿っているが許容できる温度を有する別の部屋の湿気を吸収するのに再利用す
ることができる。液体デシカントの温度を変更するのに、液体デシカントの濃度を変更す
るよりも少ないエネルギーが必要とされることがさらに観察された。したがって、濃縮され
た液体デシカントの温度を、例えば局所的に変更し、別の部屋内の温度および湿気の双方
の制御を実行することができる。

20

【0017】

上記に基づいて、液体デシカントの濃度を変更することなく、すなわち、再調和のため
に液体デシカントが液体デシカント調和ユニットに戻される前に、複数の空間調和ユ
ニット間で液体デシカントを循環させることが有利であり得ることが理解された。液体デシ
カント調和ユニットの運転が最もエネルギーを必要とするので、液体デシカントの再利用
によって、温度および湿度の制御のための液体デシカント型システムのエネルギー効率
が向上する。

30

【0018】

したがって、1つの実施形態は、温度および湿度の制御のためのシステムのブラン
チコントローラを開示する。本システムは、液体デシカントの温度および濃度を変更す
るための液体デシカント調和ユニットと、液体デシカントを用いて複数の空間内の温度
および湿度を制御するための複数の空間調和ユニットとを備えることができる。

【0019】

この実施形態のブランチコントローラは、液体デシカント調和ユニットと少なくとも第
1の空間調和ユニットとの間で液体デシカントを交換するための第1の経路と、第1の空
間調和ユニットから受け取った液体デシカントを第2の空間調和ユニットに方向付ける
ための第2の経路とを形成するチャンネルの配置において、液体デシカントの流動を制
御するための流体制御システムと、第1の空間調和ユニットおよび第2の空間調和ユ
ニットの運転条件を比較し、この比較に基づいて第1の経路および第2の経路から選
択し、選択された経路に従って、液体デシカントの流動を制御するように流体制御
システムに命令するためのプロセッサとを備える。

40

【0020】

別の実施形態は、温度および湿度の制御のためのシステムを開示する。本システムは、
液体デシカントの温度および濃度を変更するための液体デシカント調和ユニットと、液
体デシカントを用いて第1の環境を制御するための第1の空間調和ユニットと、液体デシ
カ

50

ントを用いて第2の環境を制御するための第2の空間調和ユニットと、第1の空間調和ユニットから受け取った液体デシカントを、液体デシカント調和ユニットまたは第2の空間調和ユニットのいずれかに導くためのブランチコントローラを備える。液体デシカント調和ユニット、第1の空間調和ユニットおよび第2の空間調和ユニットは、液体デシカントを輸送するのに適したチャンネルの配置によって相互接続されている。

【0021】

さらに別の実施形態は、液体デシカントを用いて複数の空間内の温度および湿度を制御する方法を開示する。本方法は、液体デシカントを用いて第1の環境を制御するように配置される第1の空間調和ユニットの運転条件と、液体デシカントを用いて第2の環境を制御するように配置される第2の空間調和ユニットの運転条件とを比較することと、比較することに対応して、第1の空間調和ユニットから受け取った液体デシカントを液体デシカント調和ユニットに方向付けるための第1の経路と、第1の空間調和ユニットから受け取った液体デシカントを第2の空間調和ユニットに方向付けるための第2の経路とから選択することと、選択された経路に従って液体デシカントの流動を方向付けることと、を備える。

10

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の1つの実施形態に係る温度および湿度の制御のためのシステムのブロック図である。

20

【図2】本発明の1つの実施形態に係るブランチコントローラのブロック図である。

【図3】液体デシカントの流動方向を求める方法のブロック図である。

【図4】本発明の1つの実施形態に係るブランチコントローラの概略図である。

【図5】図4のブランチコントローラの概略実装図である。

【図6】1つの実施形態に係るブランチコントローラを運転する制御ロジックアセンブリのハイレベルブロック図である。

【図7】本発明の1つの実施形態に係るシステムの運転を制御する方法のフローチャートである。

【図8】本発明の1つの実施形態に係る温度および湿度の制御のためのシステムのブロック図である。

30

【図9】図8のシステムのコンポーネントレベルの図である。

【図10】本発明の代替の実施形態に係る温度および湿度の制御のためのシステムのブロック図である。

【図11】図10のシステムのコンポーネントレベルの図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図1は、本発明の1つの実施形態に係る温度および湿度の制御のためのシステムのブロック図を示す。本システムは、液体デシカントの温度および濃度を変更する液体デシカント(LD)調和ユニット110を備える。例えば、液体デシカント調和ユニットは、液体デシカントの温度および濃度を変更する、再生器および複数の熱交換器(図示せず)を備えることができる。本システムは、液体デシカントを用いて室内環境を制御するための複数の空間調和ユニットも備える。例えば、本システムは、第1の環境を制御するための第1の空間調和ユニット130と、第2の環境を制御するための第2の空間調和ユニット140とを備えることができる。第1の環境および第2の環境は、通常互いから物理的に離れており、例えば、建物内の別々の部屋の中にある。本システムは、第1の空間調和ユニットから受け取った液体デシカントを液体デシカント調和ユニットまたは第2の空間調和ユニットのいずれかに向け直すためのブランチコントローラ120も備える。

40

【0024】

図1の実施形態では、液体デシカント調和ユニット、第1の空間調和ユニット、および第2の空間調和ユニットは、液体デシカントの輸送に適したチャンネル、例えば、チャンネル152、154、156、および158の配置によって相互接続されている。いくつかの

50

実施形態では、チャンネルの配置は、第1の空間調和ユニットと第2の空間調和ユニットとを接続する少なくとも1つのチャンネルを含み、それにより、ブランチコントローラ120は、第1の空間調和ユニットから受け取った液体デシカントを第2の空間調和ユニットに方向付けることができる。例えば、チャンネル158を用いて第1の空間調和ユニットと第2の空間調和ユニットとを直接接続することができる。追加的にまたは代替的に、ブランチコントローラ120を通して、例えば、チャンネル154および156を介して、第1の空間調和ユニットと、第2の空間調和ユニットとを間接的に接続することができる。

【0025】

このような相互接続は、ブランチコントローラが、様々な方向の液体デシカントの流動を制御することを可能にする。例えば、チャンネルの配置は、液体デシカント調和ユニット110と、少なくとも第1の空間調和ユニット130との間で液体デシカントを交換するための第1の経路を形成することができる。チャンネルの配置は、第1の空間調和ユニット130から受け取った液体デシカントを第2の空間調和ユニット140に方向付けるための第2の経路を形成することもできる。例えば、第1の経路はチャンネル154および152によって形成することができ、第2の経路はチャンネル154および156によって形成することができる。チャンネルの配置は、液体デシカント調和ユニット110と、第2の空間調和ユニット140との間で液体デシカントを交換するための経路等の他の経路を形成することができる。追加的にまたは代替的に、チャンネルは、チャンネル152を通してブランチコントローラ120に入る濃縮されたデシカントが、チャンネル154を介して第1の空間調和ユニット130から戻る希釈されたデシカントと混合することができるよう構成することもできる。次に、この混合したデシカントは、第2の空間調和ユニットに方向付けることができる。

10

20

【0026】

図2は、本発明の1つの実施形態に係るブランチコントローラ120のブロック図を示す。ブランチコントローラは、チャンネルの配置250内の液体デシカントの流動を制御するための流体制御システム210を備える。ブランチコントローラは、プロセッサ220も備える。このプロセッサ220は、空間調和ユニットから戻る液体デシカントの状態230を求め、デシカントの状態に基づいて、第1の空間調和ユニットから受け取ったデシカントを再生するか、または再利用するかを選択肢を選択し、デシカントの選択された使用に従って、流体制御システムに液体デシカントの流動を制御するように命令する。

30

【0027】

ブランチコントローラは、第1の空間調和ユニットから受け取った液体デシカントを、液体デシカントの濃度を変更することなく第2の空間調和ユニットに向け直すことができる。このような向け直しは、液体デシカントが液体デシカント調和ユニット110によって再調和される前に複数の空間調和ユニット130および140において液体デシカントを用いることによって、システムのエネルギー効率の向上を可能にする。

【0028】

1つの実施形態では、ブランチコントローラは、独立型のシステムとして実装され、プロセッサ並びに少なくとも流体制御システムおよびチャンネルの配置の一部を囲むハウジング260を有する。代替的な実施形態では、ブランチコントローラは液体デシカント調和ユニットと一体化される。

40

【0029】

いくつかの実施形態では、ブランチコントローラは、液体デシカントの温度および濃度の双方を変更することなく液体デシカントに向け直す。代替的な実施形態では、ブランチコントローラは、空間調和ユニット間の液体デシカントの流動に向け直す前に液体デシカントの温度を変更する。それらの実施形態では、ブランチコントローラは、第1の空間調和ユニットから受け取った液体デシカントの温度を、液体デシカントの流動を第2の方向に向け直す前に変更するための少なくとも1つの熱交換器240を備えることができる。例えば、ブランチコントローラは、空間調和ユニットごとに1つの熱交換器を含む複数の熱交換器を備えることができる。

50

【0030】

いくつかの実施形態では、液体の状態230は、第1の空間調和ユニットから戻る液体デシカントの温度および濃度のうちの少なくとも1つを含む。状態230は、液体デシカントが受け取られた後に適切なセンサ、例えば温度センサおよび濃度センサを用いて直接測定することもできるし、第1の空間調和ユニットの運転条件、例えば、温度および湿度を評価することによって、または第1の空間調和ユニットおよび第2の空間調和ユニットの運転条件を比較することによって間接的に測定することもできる。

【0031】

図3は、流動の第1の経路および第2の経路から選択することを含む、液体デシカントの流動方向を求める方法のブロック図を示す。いくつかの実施形態では、プロセッサ220は、第1の空間調和ユニット130および第2の空間調和ユニット140の運転条件を比較する(310)。比較の結果315に基づいて、液体デシカントの流動の方向を求める(320)。可能な方向のいくつかの例が以下に記載される。

【0032】

運転条件は、システム全体を通して温度および湿度の制御のために導入された様々なセンサによって測定することができる。例えば、センサは、空間調和ユニットおよび/または空間調和ユニットによって制御される空間に配置することができる。追加的にまたは代替的に、運転条件は少なくとも部分的に、ブランチコントローラによって、空間調和ユニットが受け取った液体デシカントの状態の測定値に基づいて推定することができる。

【0033】

いくつかの実施形態では、第1の空間調和ユニットの潜在負荷330と、第2の空間調和ユニットの潜在負荷335とを比較し(310)、運転条件を求める。いくつかの実施形態は、第1の空間調和ユニットの顕在負荷320と、第2の空間調和ユニットの顕在負荷325とをも比較する。本明細書で用いられるとき、各空間調和ユニットの顕在負荷は、各空間調和ユニットによって制御される空間内の現在の温度と要求温度との間の温度差を含む。各空間調和ユニットの潜在負荷は、各空間調和ユニットによって制御される空間内の現在の湿度と要求湿度との間の湿度差を含む。

【0034】

いくつかの実施形態では、ブランチコントローラは、複数の空間の顕在負荷および潜在負荷の双方を満たすように、濃縮された液体デシカントの複数の流れの温度を調節する。ブランチコントローラは、1つの空間から戻る液体デシカントが、LD調和ユニット110によって再生される前に、別の空間を除湿するのに十分に高い濃度を依然として有するかを判断するプロセッサを備えることもできる。

【0035】

図4は、本発明の1つの実施形態に係るブランチコントローラ401のブロック図を示す。この実施形態は、明確性のために2つの空間調和ユニットに関して記載されるが、この実施形態は、任意の数の空間調和ユニットで運転するように拡張することができる。ブランチコントローラは、液体デシカントの経路および流量を制御する流体制御システム426と、二次流体の流量を制御する二次流体制御システム427と、空間負荷の要求を満たすように液体デシカントの温度を調節する2つの熱交換器407および416と、調和された空間の測定値およびブランチコントローラ内の様々な点における流体の状態に基づいて流体流量およびバルブの位置を調節する制御ロジックアセンブリ425を実装するプロセッサとを備える。

【0036】

この実施形態では、流体制御システム426は、液体デシカントの流動を方向付けるように戦略的に配置される管、ポンプおよび様々なバルブの配置を用いて実装される。ブランチコントローラ401の運転中、濃縮された液体デシカントは、入口管402を介して流体制御システム426に入る。制御ロジックアセンブリ425は、液体デシカントが空間調和ユニットへと進む経路を選択する。濃縮された液体デシカントが熱交換器407および416の双方に流れる必要があるということを制御ロジックアセンブリが判断した場

10

20

30

40

50

合、バルブおよび流量は、濃縮された液体デシカントがポート408および417を通して流体制御システム410から流出するように構成される。

【0037】

二次流体は、入口ポート405を通して二次流体制御システム427に入る。この二次流体制御システムは、ブランチコントローラを出る液体デシカントの状態が空間の顕在負荷を満たすのに十分であるように流量を制御する。二次流体は、ポート412を介して二次流体制御システムを出て、熱交換器407に入る。二次流体の温度および濃縮された液体デシカントの温度は、熱交換器407内で熱的に作用し合う間に変更される。ポート411を介して熱交換器を出る液体デシカントの状態は、第1の空間調和ユニットが位置する空間の顕在負荷および潜在負荷のうちの1つまたは組合せを満たすのに十分である。次に、冷却され濃縮された液体デシカントは、液体デシカント出口ポート411を介して第1の熱交換器407を出る。加熱された二次流体は、二次流体出口ポート413を介して第1の熱交換器407を出て、二次流体流動制御アセンブリに戻される。調和された液体デシカントは、ポート414を介してブランチコントローラを出て、第1の空間調和ユニットに移動する。第1の空間調和ユニットにおいて、空間負荷によって、調和された液体デシカントに希釈および加熱の双方が行われる。希釈された温かい液体デシカントが、空間調和ユニットからポート415を介してブランチコントローラに戻り、ポート409を介して流体制御システム426に入る。

10

【0038】

例えば、液体デシカントの状態230に基づいて判断されるいくつかの場合では、濃縮された液体デシカントは、双方の空間調和ユニットによって必要とされる。したがって、流体制御システム426は、濃縮された液体デシカントの一部を、入口ポート402から第2の熱交換器へのポート417に送ることができる。また、二次流体の一部が、二次流体制御システム427の入口ポート405から第2の熱交換器416の入口ポート421に送られる。濃縮された液体デシカントおよび二次流体は、第2の熱交換器416内で熱的に作用し合い、結果として、冷却され濃縮された液体デシカントがポート420から第2の熱交換器を出て、加熱された二次流体がポート422を介して第2の熱交換器を出る。次に、冷却され濃縮された液体デシカントは、ポート423を介してブランチコントローラを出て、第2の空間調和ユニットに流れ、空間を調和する。空間調和ユニットから戻る希釈された温かい液体デシカントが、ポート424を通してブランチコントローラに入り、ポート418を介して流体制御システム426に送られる。戻る液体デシカントを再利用前に再生しなければならないほど全ての空間負荷が高い場合、この戻り液体デシカントは、混合され、再生のためにポート403を介してブランチコントローラを出る。同様に、熱交換器から戻る二次流体は、二次流体制御システム427において混合され、ポート406を介してブランチコントローラを出て、再利用のために冷却される。

20

30

【0039】

戻る液体デシカントの状態が再生の前に再利用するのに十分に高い濃度を有すると制御ロジックアセンブリ425が判断する代替的な場合では、第1の空間調和ユニットから戻された液体デシカントが次に第2の熱交換器416に方向付けられるように、流体制御システム426が設定される。第2の熱交換器416において、液体デシカントは、ポート421に入る二次流体によって、第2の空間内の空間負荷を満たすのに十分な状態を有するように調和され、再調和された液体デシカントは、ポート423を介してブランチコントローラを出て、第2の空間調和ユニットに移動する。第2の空間調和ユニットからポート424を介してブランチコントローラに戻る希釈された液体デシカントは、流体制御システム426によって処理され、ブランチコントローラからポート403を介して液体デシカント調和ユニットに戻され、再生される。したがって、液体デシカントは、液体デシカントが再生される前に、より効率的に使用され、それによってシステム全体のエネルギー効率が向上する。

40

【0040】

図5は、第1の空間調和ユニット510および第2の空間調和ユニット518に接続す

50

るように設計されるブランチコントローラ501の概略実装図を示す。まず、双方の空間調和ユニットが並列接続で運転する場合のブランチコントローラ501の運転原理、すなわち、ブランチコントローラが、第1の空間調和ユニットから受け取った液体デシカントを液体デシカント調和ユニットに戻るよう方向付ける場合の運転原理が記載される。

【0041】

まず、ブランチコントローラ501は、入口管502から濃縮された液体デシカントを受け取る。制御ロジックアセンブリ522は、濃縮された液体デシカントを双方の空間調和ユニットに循環しなければならないことを判断し、バルブ504、507、512、および515を開き、バルブ508、509、516、517を閉じる。同時に、冷たい二次流体が入口管520を介してブランチコントローラに入り、バルブ506を介して第1

10

【0042】

液体デシカントおよび二次流体は双方とも、第1の熱交換器505を流れ、熱的に作用し合う。それにより、第1の空間調和ユニット510に入る液体デシカントの状態が、負荷に対して適切な方法で空間を調和することができる。温かい希釈された液体デシカントが、第1の空間調和ユニット510から戻り、バルブ507およびポンプ511を通る。ポンプ511は、制御ロジックアセンブリによって、流量を調節するように制御される。第1の空間調和ユニットから戻されたこの液体デシカントは、次に、第2の空間調和ユニット518から戻る温かい希釈された液体デシカントと混合する。これらの流れの組合せ

20

【0043】

ブランチコントローラ内の第2のブランチは、第1のブランチと同様に運転する。ブランチコントローラ内の1組のバルブが上記の状態において配置されると、濃縮された液体デシカントがバルブ512を通過して第2の熱交換器513に入り、同様にバルブ514を通過した二次流体によって冷却される。次に、冷たい濃縮された液体デシカントは、第2の空間調和ユニット518を通過し、空間を調和し、その後、加熱され希釈された状態でブランチコントローラに戻る。次に、この戻り液体デシカントは、バルブ515および

30

【0044】

制御ロジックアセンブリ522は、ポンプ511および519の集合並びにバルブ504、506、507、508、509、512、514、515、516、および517を運転して、特定の空間条件を満たし、システム全体の高いエネルギー効率を維持するように、液体デシカントおよび二次流体の流動経路および流量を制御する。アセンブリ522は、システムから収集されるセンサデータに基づく特定の目的を満たすのに必要とされる流動経路および流量を求める。

【0045】

図5では、いくつかのセンサが黒丸によって示される。例えば、本システムは、センサ523～530および533～534と動作可能に接続することができる。例えば、入口528および出口524における濃縮された液体デシカントの温度、並びに入口527および出口523における二次流体の温度に関するデータは、二次流体の状態および空間調和ユニットに入る流体の状態に関する情報を提供することができる。第1の調和された空間533および第2の調和空間534内の温度および湿度の測定値を用いて、顕在空間負荷および潜在空間負荷を比較することもできる。制御ロジックアセンブリは、全てのバルブおよびポンプの現在の位置を求めることもできる。センサの他の配置も可能である。

40

【0046】

液体デシカントを再利用することができることを制御ロジックが判断すると、ブランチ

50

コントローラは、液体デシカントを第2の方向に方向付け、それに従ってバルブの位置を調節する。例えば、液体デシカントが、まず第1の空間調和ユニット510を通り、次に第2の方向に沿って第2の空間調和ユニット518を通り、その後、戻って再生されるべきであるということを制御ロジックアセンブリが判断すると、制御ロジックアセンブリは、バルブ504、509、515に対しては開バルブし、バルブ507、508、512、516、および517に対しては閉バルブするように命令する。次に、ポンプ511をオフにし、ポンプ519をアクティブ化して、圧力差を生成して要求流量をもたらす。

【0047】

図6は、1つの実施形態に係るブランチコントローラを運転する制御ロジックアセンブリ522のハイレベルブロック図を示す。このブロック図は、制御方法を2つのステップにわける。第1のブロック601は、第1の空間の温度および湿度に関して指定された定値603並びに第2の空間の温度および湿度に関して指定された定値604を入力する。第1のブロック601は、第1の空間および第2の空間の現在の温度および湿度の測定値605および606もそれぞれ入力する。液体デシカントの温度は、部屋の顕在負荷を満たすように熱交換器によって調節され、この第1のブロック601内の制御ロジックは、1組のバルブコマンド出力607をもたらす、二次流体ループにおけるバルブの位置を変更し、それにより、ブランチコントローラから出る液体デシカントの温度が部屋の顕在負荷を満たすことができるようにする。

【0048】

ブロック601は、部屋ごとに1組のターゲット濃度差(x_i)608も求める。例えば、第1の部屋のターゲット湿度および液体デシカントの特定の入口濃度を所与とすると、部屋が現在の潜在負荷を所与として所望の湿度を達成することを可能にする制御入力としてターゲット濃度差を求めることができる。

【0049】

次に、この1組のターゲット濃度差は、第2の制御ブロック602に入力される。ブロック602は、第1の部屋および第2の部屋の現在の濃度差の入力推定値609および610もそれぞれ受信する。次に、制御ロジックは、双方の空間調和ユニットのターゲット濃度差を達成するためのバルブの位置611およびポンプ速度612を求める。

【0050】

ブランチコントローラの運転パラメータは、制御ロジックアセンブリによって求められなければならない1組のバルブの位置およびポンプ速度等、数多く存在する。このアセンブリは、これらの入力の適切な選択を通してシステム全体の効率的な運転を促進する。

【0051】

図7は、本発明の1つの実施形態に係るシステムの運転を制御する方法のフローチャートを示す。このフローチャートは、空間調和ユニットに冷房機能および除湿機能を提供するように本システムを運転するときに、本システムのブランチコントローラを運転するのに必要とされる制御ロジックの1つのモデルを示す。図7の方法は、図6の制御ロジックアセンブリの第2のブロック602によって実施することができる。本システムの顕在冷房機能は、ブランチコントローラ内の熱交換器の制御に結合しているので、このロジックは、空間の潜在負荷を満たすようにシステム全体の機能を実装する。

【0052】

各制御サイクルの始めに、制御アセンブリが、測定730およびターゲット740の濃度差を読み取り(701)、濃縮された液体デシカントの単一の流れから双方の空間内の潜在負荷を満たすのが可能かつ効率的であるか、または入口における液体デシカントの流れを、2つの平行な流れに分岐する必要があるかを評価する(702)。この2つの平行な流れは、双方の空間調和ユニットに移動し、その後合流する。1つの空間を通して液体デシカントを循環させて、同じ液体デシカントを第2の空間内で再利用することによって、双方の空間の潜在負荷を満たすことができる場合、液体デシカントは再循環される。

【0053】

1つの空間調和ユニットを通して液体デシカントを循環させ、再生の前に他の空間調和

10

20

30

40

50

ユニットに方向付けることができる場合、どの部屋704がより大きい濃度差を必要とするかを制御ロジックアセンブリが判断する(703)。制御ロジックアセンブリは、濃縮された液体デシカントが最初に大きい濃度差を有する空間内に流れるように、バルブシーケンスを配置するように命令する(705および706)。制御ロジックアセンブリは、流動経路において運転ポンプが最後の空間調和ユニットの下流に存在するように、ポンプもアクティブ化する(707および708)。

【0054】

このようにして、ブランチコントローラのプロセッサは、どの空間調和ユニットが第1の空間調和ユニットであり、どの空間調和ユニットが第2の空間調和ユニットであるかを判断することができる。例えば、プロセッサは、空間調和ユニットの潜在負荷を比較し、より高い潜在負荷を有する空間調和ユニットを第1の空間調和ユニットとして選択する。プロセッサは、第2の空間調和ユニットの潜在負荷よりも高い潜在負荷を有する第1の空間調和ユニットに液体デシカントを方向付け(direct:送る、導く)、次に、第2の空間調和ユニットに液体デシカントを方向付けるように流体制御システムに命令する。

10

【0055】

潜在負荷が、液体デシカントを再利用できない程のものであると制御ロジックが判断した場合(702)、制御アセンブリは、濃縮された液体デシカントの流れが各空間調和ユニットを平行に流れ、その後出口における流れが合流するようにバルブを配列する(709)。制御ロジックは、双方のポンプをアクティブ化し(710)、各空間調和ユニットを通して要求質量流量をもたらす。次に、これらのポンプ速度定値およびバルブ位置定値は、計算された後、全てのデバイスに送信され(711)、それによって単一制御サイクルが完了する(712)。

20

【0056】

図8は、冷房および除湿、または暖房および加湿のいずれかに用いられる温度および湿度の制御のためのシステムのブロック図を示す。様々な実施形態のブランチコントローラを本システムのコンポーネントとして用いることができる。簡略化のために、本システムは、冷房および除湿モードにおいて運転しているものとして記載される。液体デシカント調和ユニット810は、温かい希釈された液体デシカントを入力として受け取り、この液体デシカントを濃縮し冷却し、任意選択で、冷却され濃縮された液体デシカントを濃縮された貯水タンク820に排出する。

30

【0057】

貯水タンク820は、液体デシカント調和ユニットの再生性能から空間調和ユニットの要求を切り離す。それにより、液体デシカントの再生率と吸収率との間の一時的な不一致が生じ得る。様々な空間調和ユニットを通る液体デシカントの流量は、空間の調和要求に基づいて異なる可能性がある。この変動に起因して、空間調和ユニットへの液体デシカントの流動の合計が、液体デシカント調和ユニットを通る液体デシカント溶液の流動と異なる可能性がある。貯水タンク820は、本システムがより柔軟に空間調和ユニットおよび液体デシカント調和ユニットを通る液体デシカントの流動を別々に変化させることを可能にし、それによって本システムの高いエネルギー効率を維持することができる。

40

【0058】

貯水タンクは、他の利点ももたらす。例えば、電気事業は、電力料金が1日を通して変化する価格体系を使用し始めている。1つの実施形態は、電気が安価であるときに液体デシカントを濃縮された形態で再生および保管し、その後電気料金が上昇したときにこの液体デシカントを使用する。

【0059】

濃縮された液体デシカントは、タンク820からブランチコントローラ830へと通過する。ブランチコントローラ830は、液体デシカントが空間調和ユニット850および870を通して進む経路を判断する。冷たい二次流体840の放出源もブランチコントローラ830に接続されている。この二次流体840の放出源は、建物内に導入されている既存の冷水システムとすることができ、この既存の冷水システムは、別の冷房システムを

50

導入する必要なく熱遮断放出源としての機能を果たすことができる。ブランチコントローラは、吸収装置として機能する1組の空間調和ユニット850および870にも接続される。これらの空間調和ユニットは、それぞれ独立した空間860および880に位置し、これらの空間の温度および湿度の双方の定値並びに顕在負荷および潜在負荷は、潜在的に異なり得る。

【0060】

空間調和ユニットを通るように描画されたブロック矢印は、空間調和ユニットを通る気流を示す。液体デシカントが吸収モードの各空間調和ユニットを通過した後、液体デシカントはブランチコントローラに戻り、次に再生ユニットに戻る。本システムは、調節可能なバルブを備えることもでき、このバルブは、戻り配管を貯水タンク820に接続し、運転中の再生器を通る液体デシカントの最小流量を常に満たすことができるようにする。

10

【0061】

図9は、図8の温度および湿度の制御のためのシステムのコンポーネントレベルの図を示す。双方の空間調和ユニット内での同時の冷房および除湿が要求されるとき、濃縮された液体デシカントは入口管903を通過してブランチコントローラ901に入り、次に、この流れ構成に対応する1組のバルブを通過する。

【0062】

制御ロジックアセンブリ925は、液体デシカントの流動に対するバルブ位置のシーケンスを求め、二次流体経路に対するバルブ位置も求め、それにより、空間調和ユニット906および909に入る液体デシカントの温度が顕在負荷に対して要求される冷房容量をもたらしようにする。この二次流体は、ポート915を介してブランチコントローラに入り、ポート914を介してブランチコントローラを出る。二次流体は、建物内の既存の冷水プラント、地熱冷水ループ、または同様の放出源から得ることができる。

20

【0063】

液体デシカントが空間調和ユニットに入った後、液体デシカントは、熱および質量交換器907または910を通過し、この熱および質量交換器は、周辺空間から水蒸気を吸収し、周辺空間の冷却も行う。次に、液体デシカントは管912および913を介してブランチコントローラに戻り、ブランチコントローラ内のバルブシステムを通過し、管902を介してブランチコントローラを出て、液体デシカント調和ユニット923に入る。温かい希釈された液体デシカントが液体デシカント調和ユニットに入ると、液体デシカントは再生器を出る液体デシカントによって溶液間熱交換器920においてさらに加熱される。次に、液体デシカントは、液体デシカントから水蒸気を拡散させる熱922の放出源を用いる再生器921を通過し、その濃度を増加させる。次に、熱い液体デシカントは、溶液間熱交換器920の反対側を通過し、その後、液体デシカントは別の熱交換器916を通過することによってさらに冷却される。

30

【0064】

ブランチコントローラに対して使用される二次流体と同じものか、または異なるもののいずれかとすることができる別の二次流体も、入口ポート918を通過して熱交換器916に入り、熱い液体デシカントと熱的に作用し合い、それにより、熱い液体デシカントが冷却され二次流体が加熱されるようにし、より高い冷媒温度の形でポート919を介して液体デシカント調和ユニットを出る熱917を生成する。冷却された液体デシカントは、液体デシカント調和ユニット903を出て、ブランチコントローラ901に入り、サイクルが完了する。

40

【0065】

図10は、本発明の代替的な実施形態に係る温度および湿度の制御のためのシステムを示す。このシステムは、図8に示される本システムと同様であり、液体デシカント調和ユニット1010と、任意選択のタンク1020と、空間1060および1080の環境をそれぞれ変更するように配置される複数の空間調和ユニット1050および1070に接続されるブランチコントローラ1030とを備える。しかしながら、この実施形態では、液体デシカント調和ユニット1010は、液体デシカントの再調和のために二次流体を用

50

い、ブランチコントローラの熱交換器は、液体デシカントとの熱的相互作用のために二次流体の少なくとも一部を受け取る。したがって、二次流体の別の放出源の必要性を軽減することができる。

【0066】

例えば、液体デシカント調和ユニット1010は、希釈された状態の液体デシカントを高温の二次流体を用いて加熱し、液体デシカントの濃度を変更するとともに二次流体の温度を低温に下げるとともに高温の熱タンクおよび第1の熱交換器1011を備える。液体デシカント調和ユニット1010は、濃縮された状態の液体デシカントを低温の二次流体の第1の部分1013を用いて冷却するための低温の熱タンクおよび第2の熱交換器1012も備える。

10

【0067】

これに加えて、ブランチコントローラからの二次流体の入口ポートおよび出口ポートは、二次流体の別の放出源にではなく、液体デシカント調和ユニットに直接接続することができる。ブランチコントローラ1030の熱交換器は、これらのポートを用いて、第1の空間調和ユニットから受け取った液体デシカントを第2の空間調和ユニットに向け直す前にこの液体デシカントを冷却するための液体デシカント調和ユニットから低温の二次流体の第2の部分1014を受け取ることができる。第2の部分1014は、この熱交換の間に加熱され、管1015を介してユニット1010に戻され、液体デシカントを再調和する。

【0068】

図11は、本発明の1つの実施形態に係る温度および湿度の制御のためのシステムの概略図を示す。図11のシステムは、液体デシカント調和ユニット1109、貯水タンク1110、ブランチコントローラ1115、並びにそれぞれの空間1118および1122内の2つの空間調和ユニット1117および1121を備える。液体デシカント調和ユニット1109は、液体デシカント調和ユニットの再生処理に熱および冷房をもたらす、空間調和ユニットに冷房をもたらすことができる蒸気圧縮システムを備えることができる。蒸気圧縮システムは、本システムのための二次流体として、R410A、R32、またはR290を含む冷媒を用いることができるが、冷媒はこれらに限定されない。冷媒は、圧縮器1101内で圧縮され、それにより、高圧および高温となる。熱い冷媒は、再生器1106に熱的に結合された熱交換器1104を通過し、それにより液体デシカントを加熱および濃縮することができる。

20

30

【0069】

この熱交換器出た後、より冷たい液体冷媒が2つの別個のブランチに方向付けられる。第1のブランチでは、冷媒は膨張バルブ1105を通過し、より低圧の蒸気と液体との混合物へと膨張する。次に、膨張した冷媒は、別の熱交換器コイル1103に流入する。熱交換器コイル1103において、冷媒は蒸発し、熱的に結合された熱交換器コイル1102を循環する温かい液体デシカントから熱エネルギーを吸収する。もう一方のブランチは凝縮冷媒熱交換器1104の底に接続され、このブランチでは、冷媒はブランチコントローラに移動し、ブランチコントローラにおいて、冷媒は2つの膨張バルブ1111へと分かれる。

40

【0070】

制御ロジックアセンブリ1123は、ブランチコントローラ内の熱交換器、例えば1112を出る液体デシカントの温度が部屋の顕在負荷を満たすように、これらの2つの膨張バルブ1111の位置を調節する。冷媒は、ブランチコントローラ1115内の熱交換器を通過し、液体デシカント調和ユニットに戻る。液体デシカント調和ユニットにおいて、冷媒は、他の熱交換器からの流動と合流し、圧縮器に戻る。これにより、冷媒の流動のサイクルが完了する。

【0071】

冷房および除湿に加えて、図11のシステムを暖房および加湿に用いることもできる。この場合、蒸気凝縮システムは、ヒートポンプモードにおいて運転する。それにより、冷

50

媒が反対方向に流れ、熱交換器コイル 1 1 0 2 並びに熱交換器 1 1 1 2 および 1 1 2 4 内の液体デシカントに熱がもたらされる。これに加えて、液体デシカント調和ユニット内の熱および質量交換器 1 1 0 6 が吸収装置として機能し、その一方で、他の熱および質量交換器 1 1 1 6 および 1 1 2 0 が再生器として機能する。本システムが暖房および加湿に用いられるとき、本システムは、占有空間を加湿する処理で用いられる水分を本システムに補給する水分供給 1 1 2 5 も備えなければならない。

【 0 0 7 2 】

上記で説明した本発明の実施形態は、多数の方法のうちの任意のもので実施することができる。例えば、実施形態は、ハードウェア、ソフトウェアまたはそれらの組合せを用いて実施することができる。ソフトウェアで実施される場合、ソフトウェアコードは、単一のコンピュータに設けられるのか、または複数のコンピュータ間に分散されるのかにかかわらず、任意の適したプロセッサまたはプロセッサの集合体において実行することができる。そのようなプロセッサは、1つまたは複数のプロセッサを集積回路部品に有する集積回路として実装することができる。さらに、プロセッサは、任意の適したフォーマットの回路類を用いて実装することができる。

10

【 0 0 7 3 】

本明細書において概説される様々な方法またはプロセスは、様々なオペレーティングシステムまたはプラットフォームのうちの任意のものを用いる1つまたは複数のプロセッサ上で実行可能なソフトウェアとして符号化することもできる。加えて、そのようなソフトウェアは、複数の適切なプログラミング言語および/またはプログラミングツールもしくはスクリプティングツールのうちの任意のものを用いて書くことができ、フレームワークまたは仮想マシン上で実行される実行可能な機械語コードまたは中間コードとしてコンパイルすることもできる。通常、プログラムモジュールの機能は、様々な実施形態において望まれるように組み合わせることもできるし、分散することもできる。

20

【 0 0 7 4 】

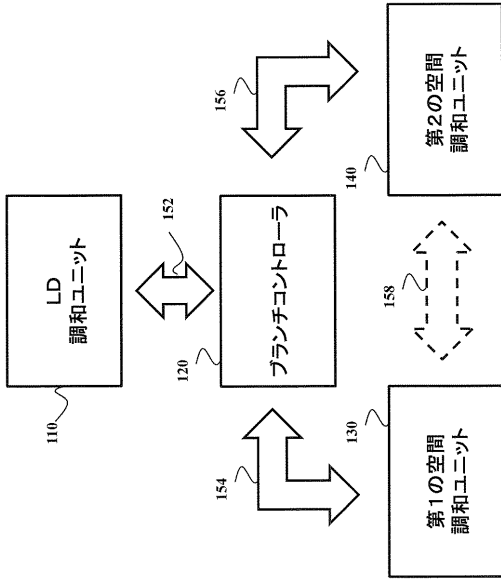
本発明の実施形態は、例が提供された方法として実施することもできる。この方法の一部として実行される動作は、任意の適切な方法で順序付けすることができる。したがって、動作が示したものと異なる順序で実行される実施形態を構築ことができ、これには、例示の実施形態では一連の動作として示されたにもかかわらず、いくつかの動作を同時に実行することを含めることもできる。

30

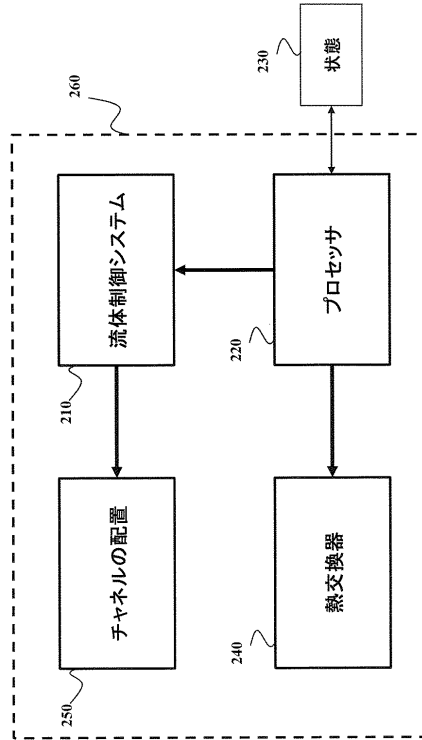
【 0 0 7 5 】

請求項の要素を修飾する、特許請求の範囲における「第1」、「第2」等の序数の使用は、それ自体で、1つの請求項の要素の別の請求項の要素に対するいかなる優先順位も、優位性も、順序も暗示するものでもなければ、方法の動作が実行される時間的な順序も暗示するものでもなく、請求項の要素を区別するために、単に、或る特定の名称を有する1つの請求項の要素を、同じ(序数の用語の使用を除く)名称を有する別の要素と区別するラベルとして用いられているにすぎない。

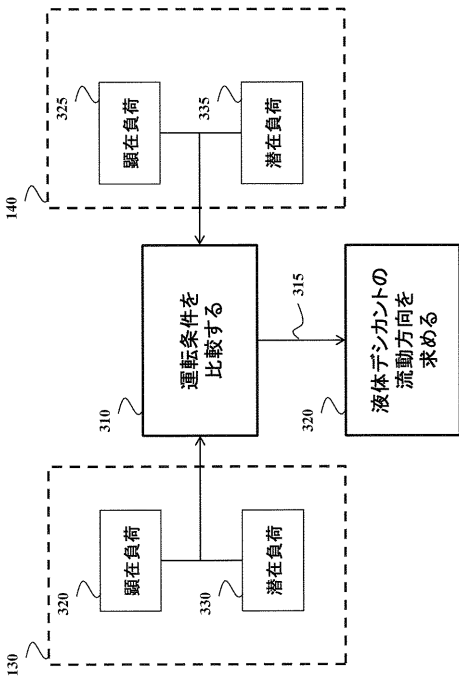
【図 1】



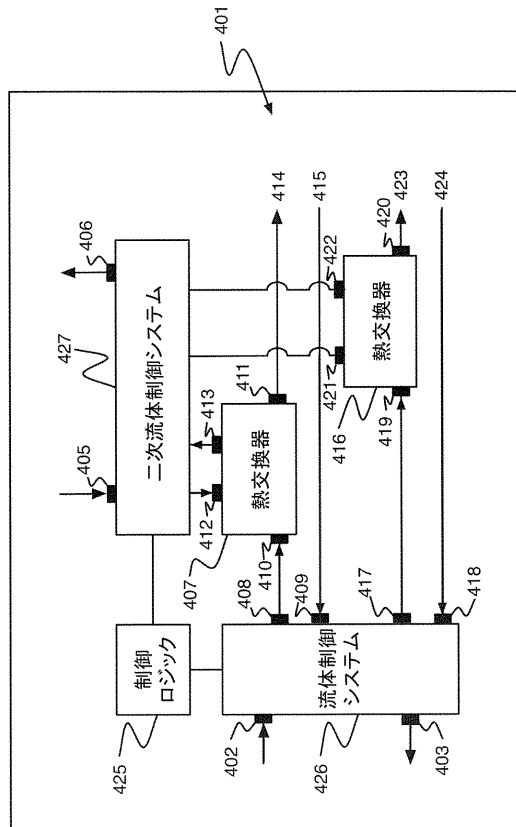
【図 2】



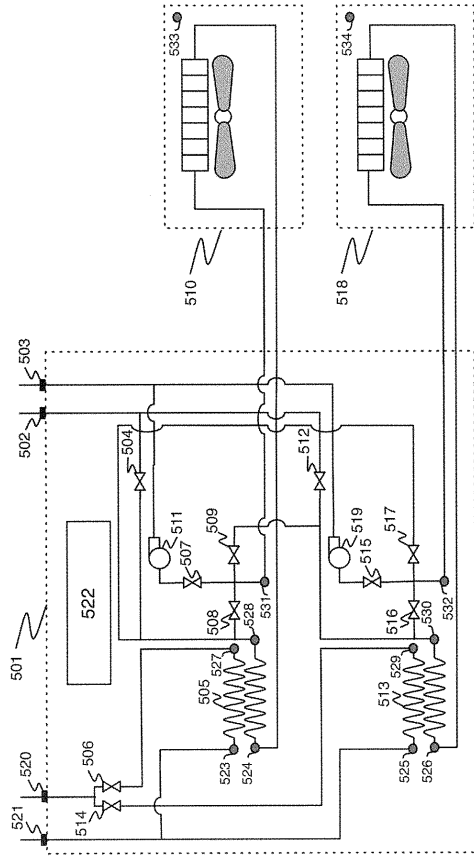
【図 3】



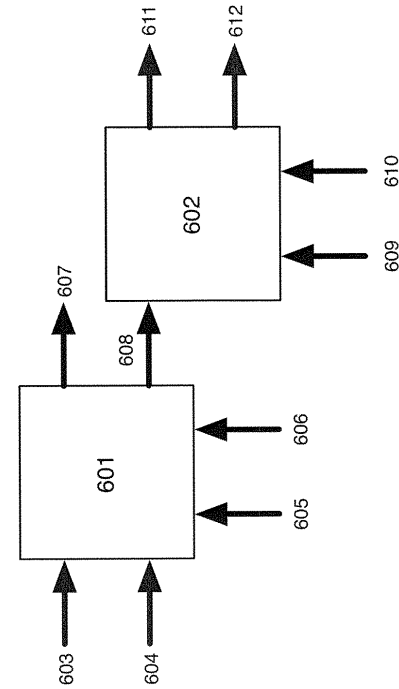
【図 4】



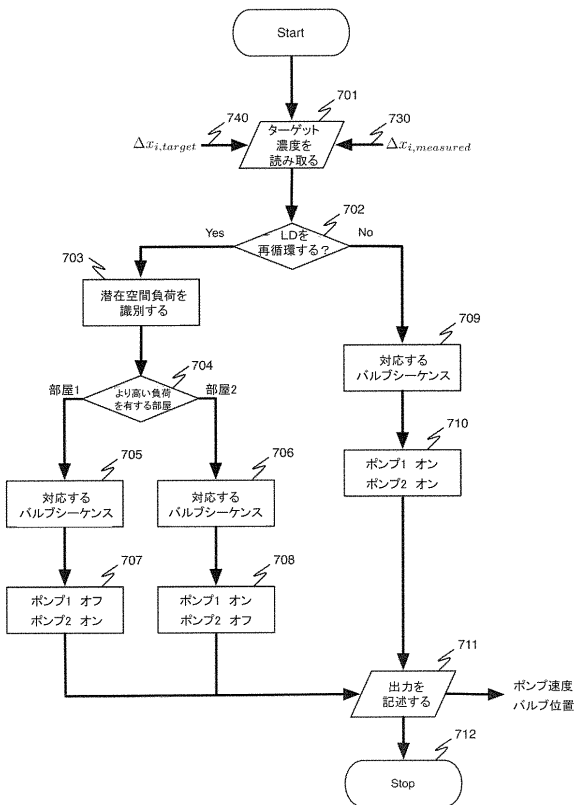
【図5】



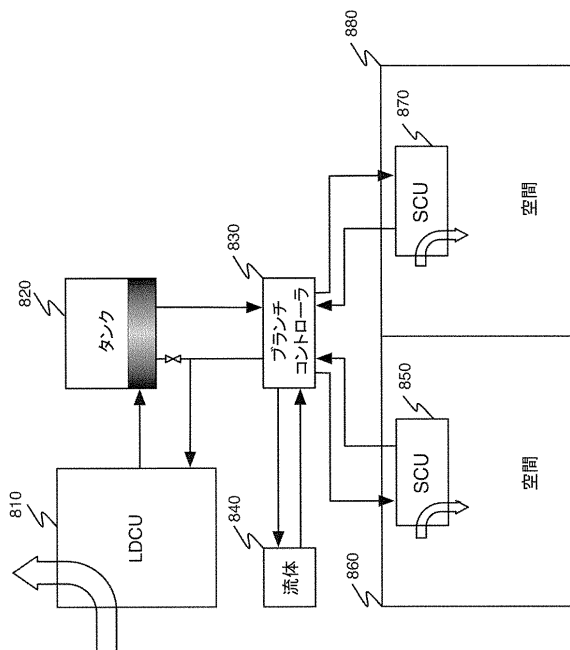
【図6】



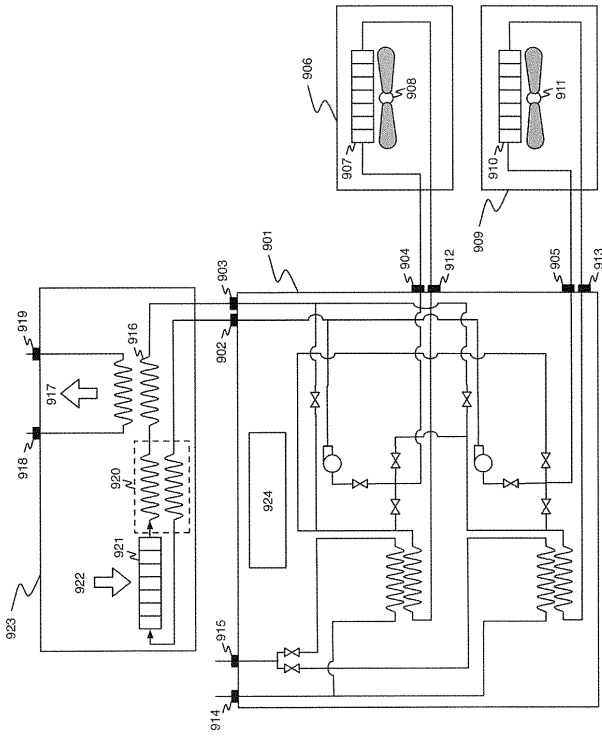
【図7】



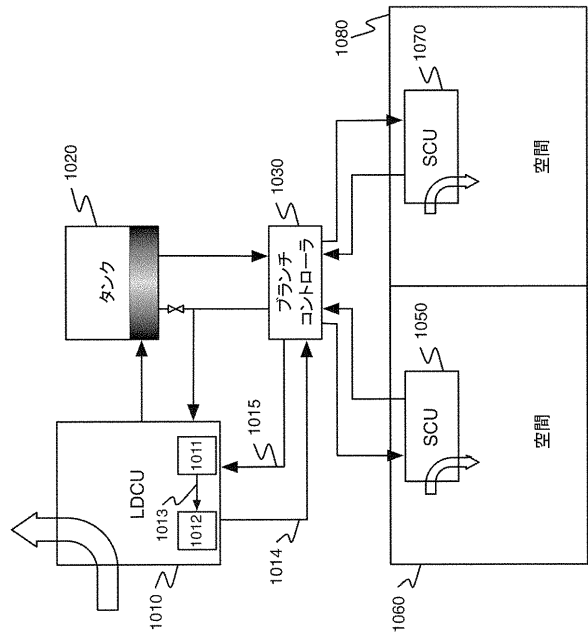
【図8】



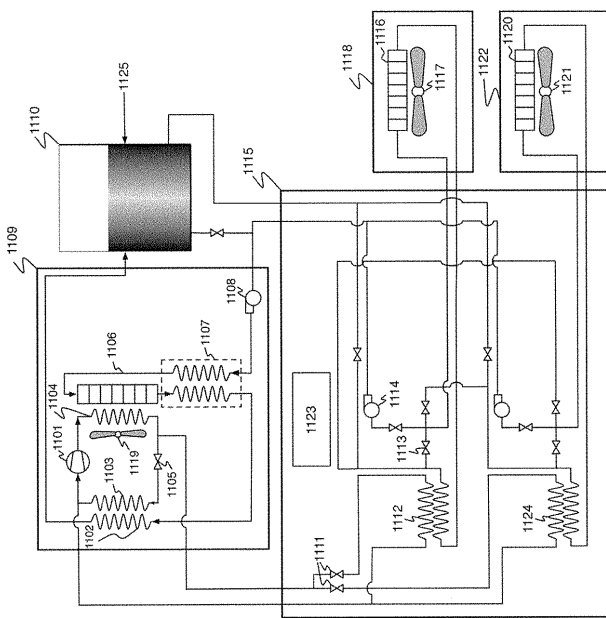
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/JP2014/070291

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F24F3/06 F24F3/14 ADD.		
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) F24F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 091 178 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 11 April 2001 (2001-04-11) paragraph [0017] - paragraph [0067]; figure 1 -----	1-20
X	JP H08 189690 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 23 July 1996 (1996-07-23) abstract; figure 1 -----	1-20
X	EP 1 887 288 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 13 February 2008 (2008-02-13) paragraph [0030] - paragraph [0036]; figure 2 -----	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
10 October 2014		21/10/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Vuc, Arianda

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/JP2014/070291

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1091178	A2	11-04-2001	CN 1291702 A	18-04-2001
			EP 1091178 A2	11-04-2001
			ES 2275462 T3	16-06-2007
			JP 3137114 B1	19-02-2001
			JP 2001108323 A	20-04-2001

JP H08189690	A	23-07-1996	NONE	

EP 1887288	A1	13-02-2008	AU 2006250519 A1	30-11-2006
			CN 101163928 A	16-04-2008
			EP 1887288 A1	13-02-2008
			JP 3945520 B2	18-07-2007
			JP 2006329468 A	07-12-2006
			KR 20080007399 A	18-01-2008
			US 2009064697 A1	12-03-2009
			WO 2006126495 A1	30-11-2006

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100194939

弁理士 別所 公博

(72)発明者 ラフマン、クリストファー

アメリカ合衆国、マサチューセッツ州、ケンブリッジ、ブロードウェイ 201、三菱シ・エレクトリック・リサーチ・ラボラトリーズ・インコーポレイテッド

(72)発明者 パーンズ、ダニエル・ジェイ

アメリカ合衆国、マサチューセッツ州、ケンブリッジ、ブロードウェイ 201、三菱シ・エレクトリック・リサーチ・ラボラトリーズ・インコーポレイテッド

(72)発明者 ボートフ、スコット・エイ

アメリカ合衆国、マサチューセッツ州、ケンブリッジ、ブロードウェイ 201、三菱シ・エレクトリック・リサーチ・ラボラトリーズ・インコーポレイテッド

(72)発明者 ウォーターズ、リチャード・シー

アメリカ合衆国、マサチューセッツ州、ケンブリッジ、ブロードウェイ 201、三菱シ・エレクトリック・リサーチ・ラボラトリーズ・インコーポレイテッド

Fターム(参考) 3L053 BC03 BC07

3L260 AA05 AB07 BA02 BA05 BA16 CA12 CA13 CB63 CB64 FA03

FA06 FB42 FB66

4D052 AA08 CF00 DA08 GA01 GA03 GB02 GB03 GB08 GB11 GB12

HA00 HB01