

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6953455号
(P6953455)

(45) 発行日 令和3年10月27日 (2021. 10. 27)

(24) 登録日 令和3年10月1日 (2021. 10. 1)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 4 D 10/00 (2006. 01)	F 2 4 D 10/00
F 2 5 B 1/00 (2006. 01)	F 2 5 B 1/00 3 8 1 H
	F 2 5 B 1/00 3 8 3

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2018-567600 (P2018-567600)	(73) 特許権者	500377871
(86) (22) 出願日	平成29年6月29日 (2017. 6. 29)		エー. オン、スベリゲ、アクチボラダ
(65) 公表番号	特表2019-521305 (P2019-521305A)		E. ON Sverige Aktiebo
(43) 公表日	令和1年7月25日 (2019. 7. 25)		olag
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/066138		スウェーデン国マルメ
(87) 国際公開番号	W02018/015125	(74) 代理人	100091982
(87) 国際公開日	平成30年1月25日 (2018. 1. 25)		弁理士 永井 浩之
審査請求日	令和2年4月30日 (2020. 4. 30)	(74) 代理人	100091487
(31) 優先権主張番号	16180064. 4		弁理士 中村 行孝
(32) 優先日	平成28年7月19日 (2016. 7. 19)	(74) 代理人	100082991
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100105153
			弁理士 朝倉 悟
		(74) 代理人	100137523
			弁理士 出口 智也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 局所冷却システムと局所加熱システムとの間の伝熱を制御するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

局所冷却システムと局所加熱システムとの間の伝熱を制御するための方法であって、
前記局所加熱システムは、第 1 の温度を有する伝熱流体の流入流れのための供給導管（34，34'）と、第 2 の温度を有する伝熱流体の戻り流れのための戻し導管（36，36'）とを有する加熱回路（30，30'）を備え、

前記第 2 の温度が前記第 1 の温度よりも低く、

前記局所冷却システムは、第 3 の温度を有する伝熱流体の流入流れのための供給導管（34，34'）と、第 4 の温度を有する伝熱流体の戻り流れのための戻し導管（36，36'）と、を有する冷却回路（40，40'）を備え、

前記第 4 の温度が前記第 3 の温度よりも高く、前記第 4 の温度が前記第 2 の温度よりも低く、

ヒートポンプ（50，50'）が前記局所冷却システムと前記局所加熱システムとの間に接続され、前記ヒートポンプ（50，50'）は、前記局所冷却システムから前記局所加熱システムに熱を伝えるように構成される、方法において、

前記局所冷却システム（40，40'）の局所エネルギー消費ニーズ（LCC1、LCC2）を決定するステップと、

前記局所加熱システム（30，30'）の局所エネルギー消費ニーズ（LHC1、LHC2）を決定するステップと、

前記局所冷却システムの前記局所エネルギー消費ニーズ（LCC1、LCC2）と前記

10

20

局所加熱システムの前記局所エネルギー消費ニーズ（LHC 1、LHC 2）とに基づいて前記ヒートポンプ（50、50'）を制御するステップと、を含み、

前記方法は、

加熱制御パラメータを導入して、前記局所加熱システムが接続される加熱グリッド（10）の利用可能な全加熱能力に関する複数の局所加熱システムの全加熱消費ニーズを示す値を決定するステップであって、前記ヒートポンプ（50、50'）の制御が前記加熱制御パラメータの値にも基づくステップ、

冷却制御パラメータを導入して、前記局所冷却システムが接続される冷却グリッド（20）の利用可能な全冷却能力に関する複数の局所冷却システムの全冷却消費ニーズを示す値を決定するステップであって、前記ヒートポンプ（50、50'）の制御が前記冷却制御パラメータの値にも基づくステップ、及び、

10

電力制御パラメータを導入して、前記ヒートポンプ（50、50'）が接続される電気グリッド（80）の利用可能な全電力に関する全電力ニーズを示す値を決定するステップであって、前記ヒートポンプ（50、50'）の制御が前記電力制御パラメータの値にも基づくステップ、の1つ以上を更に含む、方法。

【請求項2】

前記ヒートポンプ（50、50'）は、

伝熱流体を循環させるための第1の回路（52a）と伝熱流体を循環させるための第2の回路（52b）とを有する第1の熱交換器（51）であって、前記第1の回路（52a）が前記冷却回路（40）に接続される入口（53a）及び出口（53b）を有する、第1の熱交換器（51）と、

20

伝熱流体を循環させるための第3の回路（52c）と伝熱流体を循環させるための第4の回路（52d）とを有する第2の熱交換器（54）であって、前記第4の回路（52d）が前記加熱回路（30）に接続される入口（55a）及び出口（55b）を有する、第2の熱交換器（54）と、

を有し、

前記第2の回路（52b）及び前記第3の回路（52c）は、前記第1及び第2の熱交換器（51、54）の共通回路（56）である請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第1の回路（52a）の前記入口（53a）が前記冷却回路（40）の前記戻し導管（46）に接続され、前記第4の回路（52d）の前記入口（55a）が前記加熱回路（30）の前記戻し導管（36）に接続される請求項2に記載の方法。

30

【請求項4】

前記第1の回路（52a）の前記出口（53b）が前記冷却回路（40）の前記戻し導管（46）に接続され、前記第1の回路（52a）の前記入口（53a）は、前記第1の回路（52a）の前記出口（53b）に対して上流側で前記冷却回路（40）の前記戻し導管（46）に接続される請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記第4の回路（52d）の前記出口（55b）が前記加熱回路（30）の前記戻し導管（36）に接続され、前記第4の回路（52d）の前記入口（55a）は、前記第4の回路（52d）の前記出口（55b）に対して上流側で前記加熱回路（30）の前記戻し導管（36）に接続される請求項3又は4に記載の方法。

40

【請求項6】

前記第1の回路（52a）の前記出口（53b）が前記冷却回路（40）の前記供給導管（44）に接続される請求項2から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】

前記第4の回路（52d）の前記出口（55b）が前記加熱回路（30）の前記供給導管（34）に接続される請求項2から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

前記共通回路（56）が圧縮機（57）を備える請求項2から7のいずれか一項に記載

50

の方法。

【請求項 9】

前記共通回路（56）が膨張弁（58）を備える請求項 2 から 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の熱交換器（51）が蒸発器熱交換器である請求項 2 から 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 2 の熱交換器（54）が凝縮器熱交換器である請求項 2 から 10 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、局所冷却システムと局所加熱システムとの間の伝熱を制御するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

世界中の殆ど全ての大型開発都市は、それらのインフラに組み込まれる少なくとも 2 つのタイプのエネルギー分配グリッド、すなわち、加熱を行なうための 1 つのグリッド及び冷却を行なうための 1 つのグリッドを有する。加熱を行なうためのグリッドは、例えば、快適性及び／又はプロセス加熱、及び／又は高温水道水調製をもたらすために使用され得る。冷却を行なうためのグリッドは、例えば、快適冷却及び／又はプロセス冷却をもたらすために使用され得る。

【0003】

加熱を行なうための一般的なグリッドは、可燃性ガス、一般的には化石燃料ガスを供給するガスグリッドである。ガスグリッドによって供給されるガスは、快適性及び／又はプロセス加熱、及び／又は、高温水道水調製をもたらすために建物で局所的に燃焼される。加熱を行なうための別のグリッドは地域加熱グリッドである。地域加熱グリッドは、一般的には水の形態を成す加熱された伝熱流体を都市の建物に供給するために使用される。中央に配置される加熱・圧送プラントが、伝熱流体を加熱して分配するために使用される。伝熱流体は、1 つ以上の供給導管を介して都市の建物に供給されるとともに、1 つ以上の戻し導管を介して加熱・圧送プラントに戻される。局所的に建物では、伝熱流体からの熱がヒートポンプを介して抽出される。電気エネルギーグリッドの更に別の電気エネルギーが加熱のために使用される場合がある。電気エネルギーは、例えば、水道水を加熱するため又は快適性及び／又はプロセス加熱のために使用される局所伝熱流体を加熱するために使用される。

【0004】

冷却を行なうための一般的なグリッドは電気エネルギーグリッドである。電気エネルギーは、例えば、冷蔵庫又は冷凍庫を作動させるために使用される場合がある。電気エネルギーは、例えば、快適な冷却を行なうための空調機を作動させるために使用され得る。冷却を行なうための別のグリッドは地域冷却グリッドである。地域冷却グリッドは、一般的には水の形態を成す冷却された伝熱流体を都市の建物に供給するために使用される。中央に配置される冷却・圧送プラントが、伝熱流体を冷却して分配するために使用される。伝熱流体は、1 つ以上の供給導管を介して都市の建物に供給されるとともに、1 つ以上の戻し導管を介して冷却・圧送プラントに戻される。局所的に建物では、伝熱流体からの冷気が熱交換器を介して抽出される。

【0005】

加熱及び／又は冷却のためのエネルギーの使用は着実に増加しており、そのため、環境に悪影響が及ぶ。エネルギー分配グリッドに分配されるエネルギーの利用を改善することによって、環境への悪影響を低減することができる。したがって、エネルギー分配グリッ

10

20

30

40

50

ドに分配されるエネルギーの利用を改善する必要がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、前述の問題の少なくとも幾つかを解決することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、局所冷却システムと局所加熱システムとの間の伝熱を制御するための方法に関する。この方法は、

局所冷却システムの局所エネルギー消費ニーズを決定するステップと、

局所加熱システムの局所エネルギー消費ニーズを決定するステップと、

局所冷却システムの局所エネルギー消費ニーズと局所加熱システムの局所エネルギー消費ニーズとに基づいて、局所冷却システムと局所加熱システムとの間に接続されて熱を局所冷却システムから局所加熱システムへ伝えるように構成されるヒートポンプを制御するステップと、

を含む。

【0008】

まず最初に、局所冷却システムと局所加熱システムとの間にヒートポンプを接続して、熱を局所冷却システムから局所加熱システムに伝えるようにヒートポンプを構成することにより、全体のエネルギー消費量を減らすことができる。ヒートポンプの性能係数（COP）は、一般に、4～5の範囲内であり、すなわち、所定のエネルギー入力、一般的には電力に関し、ヒートポンプは、熱を冷却システムから加熱システムへ移動させる形態でこのエネルギー入力の4～5倍を移動させることができる。したがって、冷却及び加熱の同時のニーズが存在する期間中、全体の利得と比べて低いエネルギー入力で特定量のエネルギーが冷却システムから加熱システムへヒートポンプにより伝えられてもよい。冷却システムから熱を除去することによって、冷却システムは、局所冷却システムのより低い局所エネルギー消費ニーズで局所冷却ニーズを満たすことができる。局所冷却システムが例えば冷却グリッドに接続される場合、局所冷却システムは、熱の一部がヒートポンプによって除去されるため、局所冷却グリッドから局所冷却ニーズの全てを引き出す必要がない。更に、加熱システムに熱を伝えることによって、加熱システムは、局所加熱システムのより低い局所エネルギー消費ニーズで局所加熱ニーズを満たすことができる。局所加熱システムが例えば加熱グリッドに接続される場合、局所加熱システムは、熱の一部がヒートポンプによって与えられるため、局所加熱グリッドから局所加熱ニーズの全てを引き出す必要がない。

【0009】

ヒートポンプがエネルギー入力を必要とするため、所望の省エネを達成するために、ヒートポンプが適切に制御されるべきである。要するに、これは、局所冷却システムの局所エネルギー消費ニーズを決定し、局所加熱システムの局所エネルギー消費ニーズを決定し、局所冷却システムの局所エネルギー消費ニーズと局所加熱システムの局所エネルギー消費ニーズとに基づいてヒートポンプを制御することによって行われる。局所冷却システムの局所エネルギー消費ニーズを決定することにより、局所冷却システムから引き出され得る最大利用可能熱が定められる。局所加熱システムの局所エネルギー消費ニーズを決定することにより、局所加熱システムに有効に伝えられ得る最大利用可能熱が定められる。引き出されるエネルギー及び伝えられるエネルギーがこれらの限界内にあるようにヒートポンプを制御することによって、効率的で有用なエネルギー伝達が達成される。

【0010】

1つ以上のシステムが熱又は冷気を蓄えることができる場合には、局所エネルギー消費ニーズが必ずしも厳密に同時である必要はないことに留意されたい。冷却システムからの熱は、例えば、高温水道水貯蔵タンク又はスイミングプールに伝えられてもよい。熱又は冷気を蓄えることができる事業体が依然として熱を受けることができる又は熱をそこから

10

20

30

40

50

引き出させることができる限りにおいては、依然として局所エネルギー消費ニーズが存在すると見なされ得る。

【0011】

この方法は、局所エネルギー消費及び全エネルギー消費の両方に関して利益をもたらす。局所とは、主に、2つのシステム間にヒートポンプを設置することが合理的であるように冷却システムと加熱システムとが互いに適度な距離内に設置されている建物又は建物複合体であるとして解釈されるべく意図される。

【0012】

局所加熱システムが加熱回路を備えてもよく、該加熱回路は、
第1の温度を有する伝熱流体の流入流れのための供給導管と、
第2の温度を有する伝熱流体の戻り流れのための戻し導管であって、第2の温度が第1の温度よりも低い、戻し導管と、
を有する。

10

【0013】

局所冷却システムが冷却回路を備えてもよく、該冷却回路は、
第3の温度を有する伝熱流体の流入流れのための供給導管と、
第4の温度を有する伝熱流体の戻り流れのための戻し導管であって、第4の温度が第3の温度よりも高い、戻し導管と、
を有する。

20

【0014】

第4の温度が第2の温度より低くてもよい。ヒートポンプは、局所冷却システムと局所加熱システムとに接続されてもよい。

【0015】

局所冷却システムと局所加熱システムとの間の伝熱を制御する方法は、加熱、冷却及び／又は電力グリッドの必要性と能力との均衡をとる助けとして使用することもできる。これは、制御方法では、加熱制御パラメータ、冷却制御パラメータ、及び／又は、電力制御パラメータを導入することによって行われてもよい。

【0016】

方法は、加熱制御パラメータを導入して、局所加熱システムが接続される加熱グリッドの利用可能な全加熱能力に関する複数の局所加熱システムの全加熱消費ニーズを示す値を決定するステップを更に含んでもよく、この場合、ヒートポンプの制御は加熱制御パラメータの値にも基づく。

30

【0017】

方法は、冷却制御パラメータを導入して、局所冷却システムが接続される冷却グリッドの利用可能な全冷却能力に関する複数の局所冷却システムの全冷却消費ニーズを示す値を決定するステップを更に含んでもよく、この場合、ヒートポンプの制御は冷却制御パラメータの値にも基づく。

【0018】

方法は、電力制御パラメータを導入して、ヒートポンプが接続される電気グリッドの利用可能な全電力に関する全電力ニーズを示す値を決定するステップを更に含んでもよく、この場合、ヒートポンプの制御は電力制御パラメータの値にも基づく。

40

【0019】

これらの制御パラメータのうちの1つ以上を導入して、その値を決定した後、これらの値に基づいてヒートポンプを制御することにより、1つ以上の建物の局所冷却システム、局所加熱システム、及び／又は、ヒートポンプを使用して、全体の利用可能な容量／電力と比較した全体のニーズ間の不均衡を補償できる。例えば冷却能力に対する比較的高い全体需要があれば、局所システムが冷却グリッドから任意の冷却能力を引き出さずその代わりに必要な冷却エネルギーの全てを局所冷却システムから局所加熱システムへ伝えるような程度まで、局所加熱システムでこの全てのエネルギーの実際のニーズがない場合であっても、ヒートポンプが作動されることが有益である。その後、熱は、水道水タンク又はプ

50

ールに局所的に蓄えられてもよい。短期的には、冷却グリッドに局所的な逃げが設けられている限り、局所加熱システムから熱の一部を逃がすことができるようにすることも有益であり得る。同じ冷却グリッド及び／又は加熱グリッド及び電気グリッドにそれぞれ接続される複数の建物にこれを設けることにより、より多くの建物を特定の能力のグリッドに接続して、異なるユーザのための冷却ニーズ及び加熱ニーズに大きな変化を可能にし、冷却能力、加熱エネルギー、及び／又は、電気エネルギーのより断続的な生成を可能にし得る。

【0020】

また、制御パラメータは、全体のニーズと利用可能な能力との間の関係以外の要因も考慮に入れるべく使用されてもよい。また、パラメータは、冷却能力、加熱エネルギー、及び、電気エネルギーの生成による環境への影響を考慮に入れてもよい。パラメータが予測を考慮に入れてもよい。全体の加熱ニーズが他の加熱プラントを始動させることが殆ど必要である臨界点に達する場合には、加熱制御パラメータが決定されてもよく、その後、実際の場合よりも更に一層高い全加熱消費ニーズを示すように加熱制御パラメータが設定されてもよく、それにより、加熱制御パラメータは、ヒートポンプが冷却システムから最大エネルギー量を一緒に引き出すことにより加熱グリッドからの加熱能力のニーズを減らし、それにより、他の加熱プラントの始動をうまく回避するようにヒートポンプを誘導する。制御パラメータは、エネルギーごとの価格として表わされてもよい。制御パラメータは、エネルギー量に直接関係しない数値の指標値として表わされてもよい。

【0021】

また、グリッド全体の均衡化に役立つように局所システムが作動される場合には、局所消費ニーズの決定が、システムがその冷却／加熱タスクを実行するための実際のニーズではなく、むしろ許容可能な限界、すなわち、局所消費ニーズの見せかけの値であると見なされ得ることに留意されたい。

【0022】

ヒートポンプは、

伝熱流体を循環させるための第1の回路と伝熱流体を循環させるための第2の回路とを有する第1の熱交換器であって、第1の回路が冷却回路に接続される入口及び出口を有する、第1の熱交換器と、

伝熱流体を循環させるための第3の回路と伝熱流体を循環させるための第4の回路とを有する第2の熱交換器であって、第4の回路が加熱回路に接続される入口及び出口を有する、第2の熱交換器と、

を有してもよく、

第2の回路及び第3の回路は、第1及び第2の熱交換器の共通回路である。

【0023】

本開示の文脈において、「伝熱流体」という表現は、熱エネルギーを伝達できる能力を有する流体として解釈されるべきである。伝熱流体は、ある場所から別の場所に熱エネルギーを運ぶことができる。伝熱流体は水を含んでもよい。しかしながら、他の実施形態によれば、他の伝熱流体が使用されてもよい。幾つかの非限定的な例は、アンモニア、不凍液（グリコールなど）、油、及び、アルコールである。また、伝熱流体は、前述の伝熱流体のうちの2つ以上の混合物を含んでもよい。

【0024】

これにより、通常は例えば地域冷却グリッドを介して建物から運び去られる又は通常は例えば冷却塔を使用して環境へ放出される、冷却回路内の伝熱流体によって吸収された熱を、加熱回路の伝熱流体を加熱するために再利用することができる。そのため、冷却回路において建物から熱を抽出する必要性は、地域加熱グリッド又はガスグリッドを通じて建物に熱を供給する必要性が低下されるのと同時に低下される。したがって、エネルギー分配グリッドに分配されるエネルギーの利用が改善される。

【0025】

第1の回路の入口は、冷却回路の戻し導管に接続されてもよい。

【0026】

第4の回路の入口は、加熱回路の戻し導管に接続されてもよい。

【0027】

第1の回路の出口は、冷却回路の戻し導管に接続されてもよい。第1の回路の出口を冷却回路の戻し導管に接続することにより、ヒートポンプの設置は、ヒートポンプの制御システムへの干渉を最小限にして、ヒートポンプの制御システムの適合をもたらす。

【0028】

第1の回路の入口は、第1の回路の出口に対して上流側で冷却回路の戻し導管に接続されてもよい。

【0029】

第4の回路の出口は、加熱回路の戻し導管に接続されてもよい。第4の回路の出口を加熱回路の戻し導管に接続することによって、ヒートポンプの設置は、ヒートポンプの制御システムへの干渉を最小限にして、ヒートポンプの制御システムの適合をもたらす。

【0030】

第4の回路の入口は、第4の回路の出口に対して上流側で加熱回路の戻し導管に接続されてもよい。

【0031】

第1の回路の出口は、冷却回路の供給導管に接続されてもよい。第1の回路の出口を冷却回路の供給導管に接続することによって、ヒートポンプの設置は、局所冷却システムの制御システムへの干渉を最小限にして、局所冷却システムの制御システムの適合をもたらす。

【0032】

第4の回路の出口は、加熱回路の供給導管に接続されてもよい。第4の回路の出口を加熱回路の供給導管に接続することにより、ヒートポンプの設置は、局所加熱システムの制御システムへの干渉を最小限にして、局所冷却システムの制御システムの適合をもたらす。

【0033】

共通回路が圧縮機を備えてもよい。

【0034】

共通回路が膨張弁を備えてもよい。

【0035】

第1の熱交換器が蒸発器熱交換器であってもよい。

【0036】

第2の熱交換器が凝縮器熱交換器であってもよい。

【0037】

本発明の更なる適用範囲は、以下に与えられる詳細な説明から明らかになる。しかしながら、本発明の範囲内の様々な変更及び修正がこの詳細な説明から当業者に明らかになるため、詳細な説明及び特定の実施例が本発明の好ましい実施形態を示しつつ単なる例示として与えられているにすぎないことが理解されるべきである。

【0038】

したがって、記載された装置及び記載された方法のステップの特定の構成要素部分にこの発明が限定されないことが理解されるべきである。これは、そのような装置及び方法が変化し得るからである。本明細書中で使用される用語が、特定の実施形態のみを説明するためのものであり、限定しようとするものではないことも理解されるべきである。本明細書中及び添付の特許請求の範囲で使用される冠詞「1つの(a)」、「1つの(an)」、「その(the)」、及び、「前記(said)」は、文脈が別段に明確に指示しなければ要素のうちの1つ以上が存在することを意味するようになっていることに留意すべきである。したがって、例えば、「1つのユニット」又は「そのユニット」への言及は、幾つかの装置などを含んでもよい。更に、「備える」、「含む」、「含んでいる」という用語、及び、同様の表現は、他の要素又はステップを排除しない。

10

20

30

40

50

【0039】

ここで、本発明の実施形態を示す添付図面を参照して、本発明の前記態様及び他の態様について更に詳しく説明する。図は、本発明を特定の実施形態に限定すると見なされるべきでなく、代わりに、それらの図は、本発明を説明して理解するために使用される。

【0040】

図に示されるように、層及び領域のサイズは、説明のために誇張されており、したがって、本発明の実施形態の一般的な構造を例示するために与えられる。同様の参照番号は全体にわたって同様の要素を指す。

【図面の簡単な説明】

【0041】

10

【図1】 1つの実施形態に係る伝熱システムの概略図である。

【図2】 別の実施形態に係る伝熱システムの概略図である。

【図3】 更に別の実施形態に係る伝熱システムの概略図である。

【図4】 別の実施形態に係る伝熱システムの概略図である。

【図5】 複数の局所伝熱システムの概略図である。

【図6】 方法を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

以下、本発明の現在好ましい実施形態が示される添付図面を参照して、本発明を更に十分に説明する。しかしながら、この発明は、多くの異なる形態で具現化することができるとともに、本明細書中に記載される実施形態に限定されるように解釈されるべきでなく、むしろ、これらの実施形態は、徹底且つ完全のために及び本発明の範囲を当業者に完全に伝えるために与えられる。

20

【0043】

図1は伝熱システム1を示す。伝熱システム1は、加熱回路30と、冷却回路40と、ヒートポンプ50とを備える。伝熱システムは一般に建物（図示せず）内に設置される。図2及び図3には、伝熱システム1の別の実施形態が示される。異なる実施形態間の違いは、熱がどのようにして伝熱システム1へ及び伝熱システム1から輸送されるのかに関連している。これについては以下で更に詳しく説明する。

【0044】

30

加熱回路30は供給導管34と戻し導管36とを備える。供給導管34は、伝熱流体を熱源32から熱放射体38へ運ぶように構成される。熱源32は、伝熱流体を加熱するように構成される。したがって、供給導管34は、加熱された伝熱流体を熱源32から熱放射体38へ運ぶように構成される。戻し導管36は、伝熱流体を熱放射体38から熱源32へ運ぶように構成される。熱放射体38は、その周囲を加熱するために伝熱流体から熱を消費する。そのため、伝熱流体は熱放射体38で冷却される。したがって、戻し導管36は、冷却された伝熱流体を熱放射体38から熱源32へ運ぶように構成される。言い換えると、供給導管34は、第1の温度を有する伝熱流体の流入流れを熱放射体38に運ぶように構成され、また、戻し導管36は、第2の温度を有する伝熱流体の戻り流れを熱放射体38から運ぶように構成され、この場合、第2の温度は第1の温度よりも低い。

40

【0045】

非限定的な例によれば、伝熱流体が主に水を含む場合、第1の温度は25～70℃の範囲内であり、第2の温度は0～50℃の範囲内である。前述したように、伝熱流体は水であってもよいが、他の流体又は流体混合物が使用されてもよいことが理解されるべきである。幾つかの非限定的な例は、アンモニア、不凍液（グリコールなど）、油、及び、アルコールである。混合物の非限定的な例は、グリコールなどの凍結防止剤が添加されて成る水である。

【0046】

前述したように、熱源32は、加熱回路30の伝熱流体を加熱するように構成される。熱源32は異なる方法で具現化されてもよい。図1及び図3の伝熱システム1によれば、

50

熱源 3 2 は、熱を地域加熱グリッド 1 0 から加熱回路 3 0 へ伝えるように構成される熱交換器 3 1 であってもよい。これは、地域加熱グリッド 1 0 の伝熱流体を地域加熱グリッド供給導管 1 2 から熱交換器 3 1 へ流入させることによって行われてもよく、熱交換器 3 1 では、加熱回路 3 0 の伝熱流体が加熱され、結果として、地域加熱グリッド 1 0 の伝熱流体が冷却される。地域加熱グリッド 1 0 の冷却された伝熱流体は、その後、地域加熱グリッド戻し導管 1 4 に戻されてもよい。一般に、地域加熱グリッド 1 0 の伝熱流体は水である。しかしながら、他の流体又は流体混合物が同様に使用されてもよい。幾つかの非限定的な例は、アンモニア、不凍液（グリコールなど）、油、及び、アルコールである。混合物の非限定的な例は、グリコールなどの凍結防止剤が添加されて成る水である。地域加熱グリッド 1 0 の伝熱流体が主に水を含む場合には、熱交換器 3 1 へ流れる伝熱流体が 6 0 ー 9 5 ° C の範囲内の温度を有する。この場合、熱交換器 3 1 は、一般に、地域加熱戻し導管 1 4 に戻される伝熱流体が 2 0 ~ 5 0 ° C の範囲内の温度を有するように設定される。

10

【 0 0 4 7 】

これに代えて又は組み合わせで、熱源 3 2 は、可燃性ガス、一般に化石燃料ガスを燃焼させるバーナー 3 3 として具現化されてもよい。これは図 2 に関連して示される。可燃性ガスを燃焼させることによって、加熱システム 3 0 の伝熱流体が熱源 3 2 で加熱される。可燃性ガスは、一般に、ガスグリッド 1 6 を介してバーナー 3 3 に供給される。

【 0 0 4 8 】

前述したように、熱放射体 3 8 は、その周囲を加熱するために伝熱流体から熱を消費するように構成される。熱が消費されるプロセスの非限定的な例は、高温水道水調製、快適加熱及び／又はプロセス加熱においてである。

20

【 0 0 4 9 】

冷却回路 4 0 は供給導管 4 4 及び戻し導管 4 6 を備える。戻し導管 4 6 は、伝熱流体を冷却器 4 8 から熱抽出器 4 2 へ運ぶように構成される。冷却器 4 8 は、周囲を冷却するためにその周囲からの熱を吸収するように構成される。冷却器 4 8 では、吸収された熱が冷却回路 4 0 の伝熱流体に伝えられる。そのため、戻し導管 4 6 は、加熱された伝熱流体を冷却器 4 8 から熱抽出器 4 2 へ運ぶように構成される。熱抽出器 4 2 は、伝熱流体を冷却するために伝熱流体から熱を抽出する。そのため、伝熱流体は熱抽出器 4 2 によって冷却される。供給導管 4 4 は、伝熱流体を熱抽出器 4 2 から冷却器 4 8 へ運ぶように構成される。したがって、供給導管 4 4 は、冷却された伝熱流体を熱抽出器 4 2 から冷却器 4 8 へ運ぶように構成される。言い換えると、供給導管 4 4 は、第 3 の温度を有する伝熱流体の流入流れを冷却器 4 8 に運ぶように構成され、また、戻し導管 4 6 は、第 4 の温度を有する伝熱流体の戻り流れを冷却器 4 8 から運ぶように構成され、この場合、第 4 の温度は第 3 の温度よりも高い。非限定的な例によれば、伝熱流体が主に水を含む場合、第 3 の温度は 5 ~ 1 0 ° C の範囲内にあり、第 4 の温度は 1 0 ~ 1 5 ° C の範囲内にある。前述したように、伝熱流体は水であってもよいが、他の流体又は流体混合物が使用されてもよいことが理解されるべきである。幾つかの非限定的な例は、アンモニア、不凍液（グリコールなど）、油、及び、アルコールである。混合物の非限定的な例は、グリコールなどの凍結防止剤が添加されて成る水である。

30

【 0 0 5 0 】

前述したように、熱抽出器 4 2 は、冷却回路 3 0 の伝熱流体から熱を抽出するように構成される。熱抽出器 4 2 は、異なる方法で具現化されてもよい。図 1 及び図 2 の伝熱システム 1 によれば、熱抽出器 4 2 は、熱を冷却回路 3 0 から地域冷却グリッド 2 0 へ伝えるように構成される熱交換器 4 1 であってもよい。これは、地域冷却グリッド 2 0 の伝熱流体を地域冷却グリッド供給導管 2 2 から熱交換器 4 1 へ流入させることによって行われてもよく、熱交換器 4 1 では、冷却回路 4 0 の伝熱流体が冷却され、結果として、地域冷却グリッド 2 0 の伝熱流体が加熱される。地域冷却グリッド 2 0 の加熱された伝熱流体は、その後、地域冷却グリッド戻し導管 2 4 に戻されてもよい。一般に、地域冷却グリッド 2 0 の伝熱流体は水である。しかしながら、他の流体又は流体混合物が同様に使用されてもよい。幾つかの非限定的な例は、アンモニア、不凍液（グリコールなど）、油、及び、ア

40

50

ルコールである。混合物の非限定的な例は、グリコールなどの凍結防止剤が添加されて成る水である。地域冷却グリッド 20 の伝熱流体が主に水を含む場合には、熱交換器 41 へ流れる伝熱流体が 4 ~ 10 °C の範囲内の温度を有する。この場合、熱交換器 41 は、一般に、地域冷却戻し導管 24 に戻される伝熱流体が 8 ~ 12 °C の範囲内の温度を有するように設定される。

【0051】

これに代えて又は組み合わせて、熱抽出器 42 がヒートポンプ 43 として具現化されてもよい。ヒートポンプ 42 は、空調機、冷凍機、冷蔵庫などの局所冷却機の一部であってもよい。これが図 3 に関連して示される。

【0052】

前述したように、冷却器 48 は、伝熱液体により熱を吸収することによってその周囲を冷却するように構成される。熱が吸収されるプロセスの非限定的な例は、快適冷却、プロセス冷却、冷蔵及び／又は冷凍においてである。

【0053】

ヒートポンプ 50 は、冷却回路 40 と加熱回路 30 との間に接続される。ヒートポンプ 50 は、冷却回路 40 から加熱回路 30 に熱を伝えるように構成される。これにより、通常は地域冷却グリッド戻し導管 24 を介して建物から運び去られる又は通常は例えば冷却塔を使用して環境へ放出される、冷却回路 40 内の伝熱流体によって吸収された熱を、加熱回路 30 の伝熱流体を加熱するために再利用することができる。そのため、冷却回路において建物から熱を抽出する必要性は、地域加熱グリッド又はガスグリッドを通じて建物に熱を供給する必要性が低下されるのと同時に低下される。したがって、伝熱システム 1 の基本原理は、冷却回路 40 で吸収される熱が加熱回路で再利用されるということである。ヒートポンプ 50 は、冷却回路 40 に吸収される熱を加熱回路 30 で使用され得る有用な温度レベルに更新するために使用される。

【0054】

ヒートポンプ 50 は第 1 の熱交換器 51 と第 2 の熱交換器 54 とを備える。第 1 の熱交換器 51 は蒸発器熱交換器であってもよい。第 2 の熱交換器 54 は、凝縮器熱交換器であってもよい。第 1 の熱交換器 51 は、伝熱流体を循環させるための第 1 の回路 52 a を備える。第 1 の熱交換器 51 は、伝熱流体を循環させるための第 2 の回路 52 b を備える。第 1 及び第 2 の回路 52 a、52 b は互いに流体接触していない。第 1 の回路 52 a は入口 53 a と出口 53 b とを有する。第 1 の回路 52 a の入口 53 a は、冷却回路 40 の戻し導管 46 に接続される。

【0055】

ヒートポンプ 50 の動作中、第 1 の伝熱交換器 51 は、第 1 の回路 52 a の入口 53 a を介して第 1 の伝熱交換器 51 に入る伝熱流体から熱を吸収するように構成される。したがって、出口 53 b を介して冷却回路 40 に戻される伝熱流体は冷却される。図 1 ~ 図 3 には、第 1 の回路 52 a の出口 53 b が冷却回路 40 の戻し導管 46 に接続される実施形態が示される。

【0056】

第 1 の回路 52 a の入口 53 a 及び出口 53 b がいずれも冷却回路 40 の戻し導管 46 に接続されている場合、第 1 の回路 52 a の入口 53 a は、第 1 の回路 52 a の出口 53 b に対して上流側で冷却回路 40 の戻し導管 46 に接続されることが好ましい。

【0057】

更に、ヒートポンプ 50 が作動中であるとともに第 1 の回路 52 a の入口 53 a 及び出口 53 b がいずれも冷却回路 40 の戻し導管 46 に接続されている場合には、戻し導管 46 の伝熱流体が冷却される。

【0058】

第 1 の回路 52 a の出口 53 b の前記形態に代えて又は組み合わせて、第 1 の回路 52 a の出口 53 b が冷却回路 40 の供給導管 44 に接続されてもよい。第 1 の回路 52 a の出口 53 b と冷却回路 40 の供給導管 44 との接続については、図 4 に関連して以下でよ

10

20

30

40

50

り詳細に説明する。

【0059】

以上によれば、第1の回路52aと冷却回路40とが互いに流体接触している。

【0060】

第2の熱交換器54は、伝熱流体を循環させるための第3の回路52cを備える。第2の熱交換器54は、伝熱流体を循環させるための第4の回路52dを備える。第3及び第4の回路52c、52dは互いに流体接触していない。第4の回路52dは入口55aと出口55bとを有する。第4の回路52dの入口55aは、加熱回路30の戻し導管36に接続される。

【0061】

ヒートポンプ50の動作中、第2の伝熱交換器54は、第4の回路52dの入口55aを介して第2の伝熱交換器54に入る伝熱流体を加熱するように構成される。したがって、出口55bを介して加熱回路40に戻される伝熱流体は加熱される。図1～図3には、第4の回路52dの出口55bが加熱回路30の戻し導管36に接続される実施形態が示される。

【0062】

第4の回路52dの入口55a及び出口55bがいずれも加熱回路30の戻し導管36に接続されている場合、第4の回路52dの入口55aは、第4の回路52dの出口55bに対して上流側で加熱回路30の戻し導管36に接続されることが好ましい。

【0063】

更に、ヒートポンプ50が作動中であるとともに第4の回路52dの入口55a及び出口55bがいずれも加熱回路30の戻し導管36に接続されている場合には、戻し導管36の伝熱流体が加熱される。

【0064】

第4の回路52dの出口55bの前記形態に代えて又は組み合わせて、第4の回路52dの出口55bが加熱回路30の供給導管34に接続されてもよい。第4の回路52dの出口55bと加熱回路30の供給導管34との接続については、図4に関連して以下でより詳細に説明する。

【0065】

以上によれば、第4の回路52dと加熱回路30とが互いに流体接触している。

【0066】

第2の回路52b及び第3の回路52cは、第1及び第2の熱交換器51、54の共通回路56である。共通回路56は圧縮機57を更に備えてもよい。共通回路56は膨張弁58を更に備えてもよい。ヒートポンプ50は、冷却回路40で吸収される熱を加熱回路30で使用され得る有用な温度レベルに更新するように構成される。

【0067】

前述したように、図4に関連して、第1の回路52aの出口53bと冷却回路40の供給導管44との接続、及び、第4の回路52dの出口55bと加熱回路30の供給導管34との接続について説明する。

【0068】

冷却回路40から始める。ヒートポンプ50が作動中であるとともに第1の回路52aの出口53bが冷却回路40の供給導管44に接続されている場合には、供給導管44の伝熱流体が影響される。この形態では、冷却回路40の供給導管44に戻される伝熱流体の温度が制御されるようにヒートポンプ50を制御することが有益である。好ましくは、ヒートポンプ50は、冷却回路40の供給導管44に戻される伝熱流体の温度が第3の温度を有するように制御される。これは、第3の温度が、冷却器48が入力温度として要求している温度だからである。この場合にも、熱抽出器42は、それが第3の温度の伝熱流体を供給するように制御されることが好ましい。或いは、ヒートポンプ50及び熱抽出器42は、これらによって個別に放出される伝熱流体が混合されるときに第3の温度を示すように一緒に制御される。

10

20

30

40

50

【0069】

加熱回路30に話を向ける。ヒートポンプ50が作動中であるとともに第4の回路52dの出口55bが加熱回路30の供給導管34に接続されている場合には、供給導管34の伝熱流体が影響される。この形態では、加熱回路30の供給導管34に戻される伝熱流体の温度が制御されるようにヒートポンプ50を制御することが有益である。好ましくは、ヒートポンプ50は、加熱回路30の供給導管34に戻される伝熱流体の温度が第1の温度を有するように制御される。これは、第1の温度が、ヒータ38が入力温度として要求している温度だからである。この場合にも、熱源32は、それが第1の温度の伝熱流体を供給するように制御されることが好ましい。或いは、ヒートポンプ50及び熱源32は、これらによって個別に放出される伝熱流体が混合されるときに第1の温度を示すように一緒に制御される。

10

【0070】

伝熱システム1は、複数の加熱回路30又は冷却回路40を備えてもよい。2つ以上の加熱回路30又は冷却回路40の場合、伝熱システム1は複数のヒートポンプ50を備えてもよく、この場合、単一のヒートポンプ50が1つの冷却回路40を1つの加熱回路30に接続している。非限定的な例によれば、伝熱システム1は、建物に快適な加熱をもたらすように構成される第1の加熱回路30と、建物に高温水道水調製をもたらすように構成される第2の加熱回路30と、建物に快適な冷却をもたらすように構成される冷却回路40とを備える。この伝熱システム1は、冷却回路40を第1の加熱回路30に接続する第1のヒートポンプ50と、冷却回路40を第2の加熱回路30に接続する第2のヒートポンプ50とを更に備える。

20

【0071】

また、以上では、熱源32に取って代わる2つのものが論じられてきた。しかしながら、他の熱源32が単独で又は組み合わせて使用されてもよい。そのような他の熱源32の1つの例が電気ヒータ（図示せず）である。

【0072】

更に、図1～図3及び今しがた説明した段落では、熱エネルギーをどのように加熱回路30へ及び冷却回路40から分配できるのかに関する実施の幾つかの別の実施形態が示される。伝熱システム1への及び伝熱システム1からの熱エネルギーのそのような分配の任意の組み合わせが使用され得ることが理解される。

30

【0073】

図1～図3に関連して論じられる実施形態では、第1の回路52aの出口53bが冷却回路40の戻し導管46に接続され、また、図4に関連して論じられる実施形態では、第1の回路52aの出口53bが冷却回路40の供給導管44に接続される。しかしながら、第1の回路52aの出口53bが冷却回路40の戻し導管46及び供給導管44の両方に接続されてもよいことが理解される。この後者の場合には、複数ある弁のうちの1つの弁を使用して、戻し導管46及び供給導管44のそれぞれへの伝熱流体の流れを制御してもよい。

【0074】

図1～図3に関連して論じられる実施形態では、第4の回路52dの出口55bが加熱回路30の戻し導管36に接続され、図4に関連して論じられる実施形態では、第4の回路52dの出口55bが加熱回路30の供給導管34に接続される。しかしながら、第1の回路52dの出口55bが加熱回路30の戻し導管36及び供給導管34の両方に接続されてもよいことが理解される。この後者の場合には、複数ある弁のうちの1つの弁を使用して、戻し導管36及び供給導管34のそれぞれへの伝熱流体の流れを制御してもよい。

40

【0075】

勿論、第1の回路52aの出口53bと冷却回路40の戻し導管46及び／又は冷却回路40の供給導管44との接続は、第4の回路52dの出口55bと加熱回路30の戻し導管36及び／又は加熱回路30の供給導管34との接続とは無関係に行われてもよい。

50

したがって、出口 5 3 b, 5 5 b の接続の任意の置換が使用されてもよい。

【0076】

図 5 及び図 6 に関連して説明されるように、伝熱システム 1 は以下にしたがって制御される。

【0077】

特に断りのない限り、制御方法は、ヒートポンプ 5 0 及びヒートポンプ 5 0 ' の両方の制御に関する。ポンプ 5 0, 5 0 ' は同じ基本的方法にしたがって制御されるが、異なる建物の冷却システム 3 0, 3 0 ' 及び加熱システム 4 0, 4 0 ' の冷却及び加熱の必要性が異なる場合があるという事実に起因して、ヒートポンプ 5 0, 5 0 ' が作動されるか否かに関する結果が異なる。また、ヒートポンプ 5 0, 5 0 ' が同じサイズを有する必要がなく、また、異なる建物の消費者の異なるニーズに起因して変化することもできる容量をヒートポンプ 5 0, 5 0 ' が有する必要がないことにも留意されたい。以下では、ヒートポンプを制御する方法が開示されるが、特に断りのない限り、この方法をヒートポンプ 5 0 及び 5 0 ' の両方に（及び、先に開示された態様で冷却システムと加熱システムとの間に接続される任意のヒートポンプに）適用できる。

【0078】

局所冷却システムの局所エネルギー消費ニーズが決定される。これは、例えば、冷却されるべき環境内の周囲温度又は温度を冷却システムが測定することによって行われてもよい。この測定に応じて、冷却システムは、例えば、供給導管 4 4 を介して冷却器 4 8 に供給されるべき冷却流体の所望温度及び／又は所望流量を計算してもよい。多くの典型的なシステムでは、流量が多かれ少なかれ固定される又は幾つかのステップで変えられるが、冷却能力は所望温度を設定することによって制御される。1 つの実施形態において、局所冷却システムの局所エネルギー消費ニーズの決定は、基本的に、供給導管 4 4 内の冷却媒体の所望温度に関する信号を受信することによって行われる。この信号を使用することにより、制御システム 5 9, 5 9 ', 6 9 がそれぞれのヒートポンプ 5 0, 5 0 ' を制御し、制御システム 5 9, 5 9 ', 6 9 は、局所冷却システム 4 0, 4 0 から引き出され得る最大エネルギー量を決定してもよい。局所冷却システム 4 0 から最大エネルギー量を引き出す際、戻し導管 4 6 内の冷却流体の温度は、基本的に、冷却システム 4 0 が冷却器 4 8 に供給するべく設定される温度である。

【0079】

同様に、局所加熱システムの局所エネルギー消費ニーズが決定される。これは、例えば、冷却されるべき環境内の周囲温度又は温度を加熱システムが測定することによって行われてもよい。この測定に応じて、加熱システムは、例えば、供給導管 3 4 を介して熱放射体 3 8 に供給されるべき加熱流体の所望温度及び／又は所望流量を計算してもよい。多くの典型的なシステムでは、流量が多かれ少なかれ固定される又は幾つかのステップで変えられるが、加熱能力は所望温度を設定することによって制御される。1 つの実施形態において、局所加熱システムの局所エネルギー消費ニーズの決定は、基本的に、供給導管 3 4 内の加熱媒体の所望温度に関する信号を受信することによって行われる。この信号を使用することにより、制御システム 5 9, 5 9 ', 6 9 がそれぞれのヒートポンプ 5 0, 5 0 ' を制御し、制御システム 5 9, 5 9 ', 6 9 は、局所加熱システム 3 0, 3 0 へ有効に伝えられ得る最大エネルギー量を決定してもよい。局所加熱システム 3 0 へ最大有効エネルギー量を伝える際、戻し導管 3 6 内の加熱流体の温度は、基本的に、加熱システム 3 0 が熱放射体 3 8 に供給するべく設定される温度である。

【0080】

簡単な局所制御システムにおいて、冷却及び加熱に関する決定された局所ニーズは、ヒートポンプ 5 0 のそれぞれの側に上限を与える。より大きなシステムの均衡化を考慮に入れる必要がない場合、ヒートポンプ 5 0, 5 0 ' は、可能な限り激しく作動するべく設定されるが冷却システムの決定された局所エネルギー消費ニーズよりも多くのエネルギーを冷却システム 4 0 から引き出さず且つ局所加熱システム 3 0 の決定された局所エネルギー消費ニーズよりも多くのエネルギーを局所加熱システム 3 0 に伝えないように設定される

同時冷却・加熱ニーズが存在するときにはいつでも作動するべく制御されてもよい。制御方法のこの部分は、基本的に、図6における一点鎖線ボックス内のステップに相当する。

【0081】

局所冷却システムと局所加熱システムとの間の伝熱を制御する方法は、加熱、冷却及び／又は電力グリッドの必要性和能力との均衡をとる助けとして使用することもできる。

【0082】

これは、制御方法では、加熱制御パラメータ、冷却制御パラメータ、及び／又は、電力制御パラメータを導入してその値を決定することによって行われてもよい。

【0083】

この方法は、加熱制御パラメータを導入して、局所加熱システムが接続される加熱グリッドの利用可能な全加熱能力に関する複数の局所加熱システムの全加熱消費ニーズを示す値を決定することを更に含む。全加熱消費ニーズは、局所加熱システムから情報を受けることによって決定されてもよい。しかしながら、一般に、加熱グリッド内の加熱流体の分配を行なう会社は、加熱グリッドに対する各局所加熱システムの消費量及び／又はグリッドにわたる全体の加熱消費量を測定する。全体のニーズに関するこの情報は、利用可能な全加熱能力と比較される。また、この情報は、製造コストや環境への影響などの他の要因と比較されてもよい。この比較から、加熱制御パラメータの値が決定される。この値は、数値の指標値であってもよい。また、この値は、エネルギー量ごとの価格など、エネルギー量ごとの値として表わされてもよい。

【0084】

この方法は、冷却制御パラメータを導入して、局所冷却システムが接続される冷却グリッドの利用可能な全加熱能力に関する複数の局所冷却システムの全冷却消費ニーズを示す値を決定することを更に含む。全冷却消費ニーズは、局所冷却システムから情報を受けることによって決定されてもよい。しかしながら、一般に、冷却グリッド内の冷却流体の分配を行なう会社は、冷却グリッドに対する各局所冷却システムの消費量及び／又はグリッドにわたる全体の冷却消費量を測定する。全体のニーズに関するこの情報は、全体の利用可能な冷却能力と比較される。また、この情報は、製造コストや環境への影響などの他の要因と比較されてもよい。この比較から、冷却制御パラメータの値が決定される。この値は、数値の指標値であってもよい。また、この値は、エネルギー量ごとの価格など、エネルギー量ごとの値として表わされてもよい。

【0085】

この方法は、電力制御パラメータを導入して、ヒートポンプが接続される電気グリッドの利用可能な全電力に関する全電力ニーズを示す値を決定することを更に含む。一般に、電気グリッド内の電力の分配を行なう会社は、電気グリッドの様々な部分において異なる粒度で電力の消費量を測定する。全電力消費量に関するこの情報は、現在の電力ニーズであり、利用可能な全電力容量と比較される。この電力容量は、分配者によって制御される発電所からもたらされてもよく、或いは、他の会社又は国から電力を購入することによってもたらされてもよい。実際の設定は、それが電気グリッドの制御に関係する際の異なる規制や法体系に起因して、国ごとに大きく異なる。いずれにしても、電力制御パラメータが導入されるとともに、現在のニーズに関する情報が利用可能な全電力容量と比較される。また、この情報は、製造コストや環境への影響などの他の要因と比較されてもよい。この比較から、電力制御パラメータの値が決定される。この値は、数値の指標値であってもよい。また、この値は、エネルギー量ごとの価格など、エネルギー量ごとの値として表わされてもよい。

【0086】

制御システム59、69は、例えば、冷却システムから引き出して加熱システムに伝えるべき最大エネルギー量の境界内に設定されてもよく、また、局所冷却システムの局所エネルギー消費ニーズ×冷却制御パラメータの値+局所加熱システムの局所エネルギー消費ニーズ×加熱制御パラメータの値と加熱ポンプの電気エネルギー消費×電力制御パラメータとの合計の全体値を最小限に抑えてもよい。

【0087】

制御システム59、69は、ヒートポンプ50に完全に局在化されてもよく、中央位置69に完全に局在化されてもよく、又は、ヒートポンプ50において部分的に局在化されてもよく、また、部分的に中央に局在化69されてもよい。

【0088】

1つの設定は、例えば、制御パラメータ（加熱、冷却、電力）に関する情報がグリッドにエネルギーを供給する企業から中央制御システム69へ送られること、及び、局所エネルギー消費ニーズ（加熱、冷却）が局所的に決定されること、及び、これらのニーズに基づく制御が局所的に行われることであってもよい。或いは、局所エネルギー消費ニーズに関する情報は、ヒートポンプ50を制御する際に中央制御システム69による使用のために中央制御システム69に送信される。更にもう一つの方法として、全ての情報は、その関連するヒートポンプ50を制御する局所制御システム59に送られる。

10

【0089】

全ての又は幾つかのヒートポンプ50、50'を制御する単一の中央制御システム69が存在してもよいことに留意されたい。或いは、中央制御システム69は、単一又は幾つかのヒートポンプ50、50'のみを制御していてもよい。制御パラメータを導入することによって、方法がロバスト性を有するようになり、また、中央制御システムによって多くのヒートポンプを制御する必要性が実質的になくなる。所望の均衡化は、それぞれのヒートポンプの局所的な制御において制御パラメータを考慮に入れることによってそれぞれが所望の均衡化を考慮に入れるそれぞれのヒートポンプを単に制御するだけで行われてもよい。

20

【0090】

中央制御システム69及び／又は局所制御システム59は、例えばそれが全体のニーズ、全体的な能力、及び／又は、制御パラメータの値に関係する際の典型的な経時的变化に関する情報を記憶する中央データベース70に接続されてもよい。また、データベースは、実際のニーズが存在しない場合であっても局所冷却システムから引き出すべきエネルギーの許容量に関する又は局所加熱システムに蓄えるべき最大エネルギー量に関する情報を記憶してもよい。この情報の全部又は一部を考慮に入れることにより、前述の合計の最小化は、全エネルギー消費量を更に最小限に抑えたとともに局所伝熱システムの均衡化能力を最大にする期間にわたる最小化であってもよい。

30

【0091】

当業者であれば分かるように、本発明は決して前述の好ましい実施形態に限定されない。逆に、添付の特許請求の範囲内で多くの変更及び変形が可能である。

【0092】

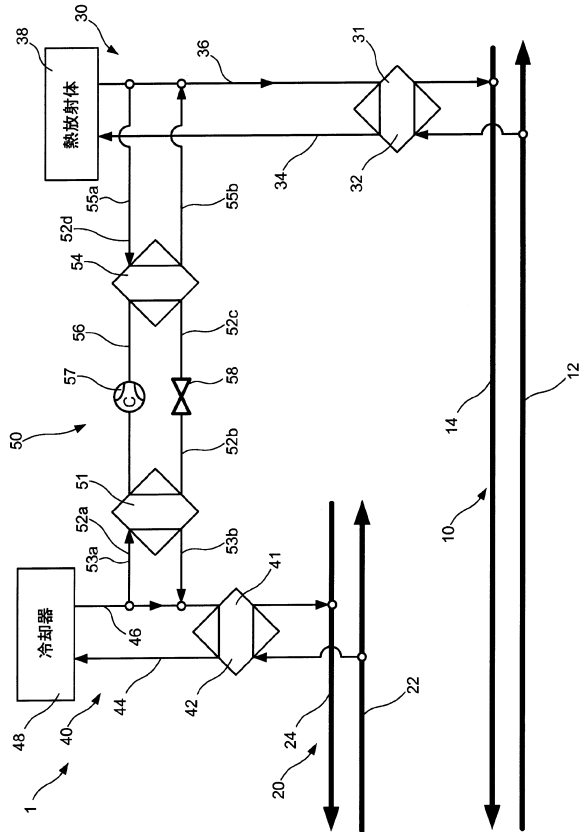
例えば、1つ以上のシステムが熱又は冷気を蓄えることができる場合には、局所エネルギー消費ニーズが必ずしも厳密に同時である必要はないことに留意されたい。冷却システムからの熱は、例えば、高温水道水貯蔵タンク又はスイミングプールに伝えられてもよい。熱又は冷気を蓄えることができる事業体が依然として熱を受けることができる又は熱をそこから引き出させることができる限りにおいては、依然として局所エネルギー消費ニーズが存在すると見なされ得る。

40

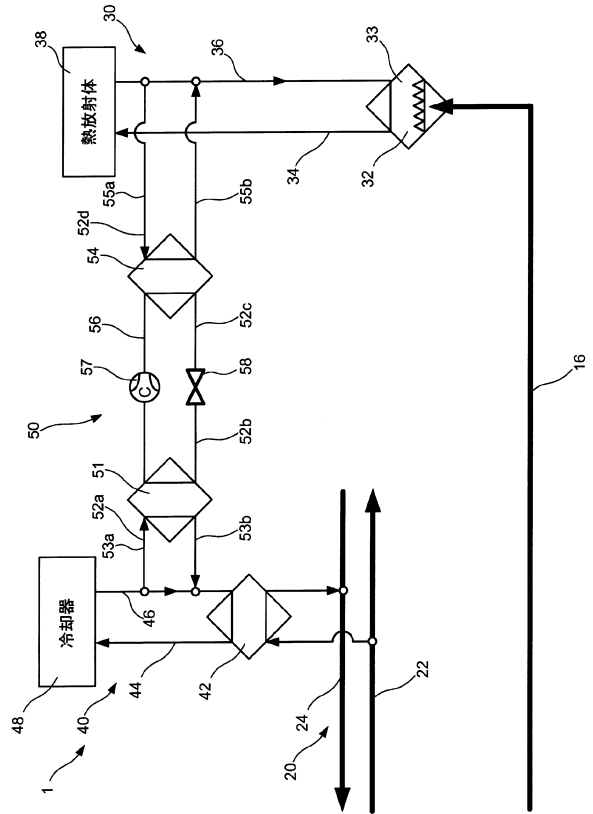
【0093】

加えて、開示された実施形態に対する変形は、図面、開示内容、及び、添付の特許請求の範囲の検討により、特許請求の範囲に記載される発明を実施する際に当業者によって理解されて達成され得る。

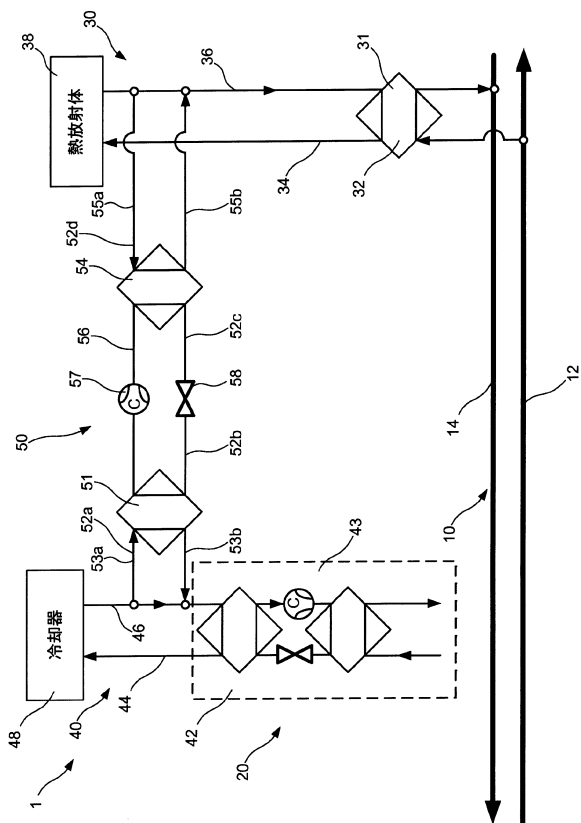
【図 1】



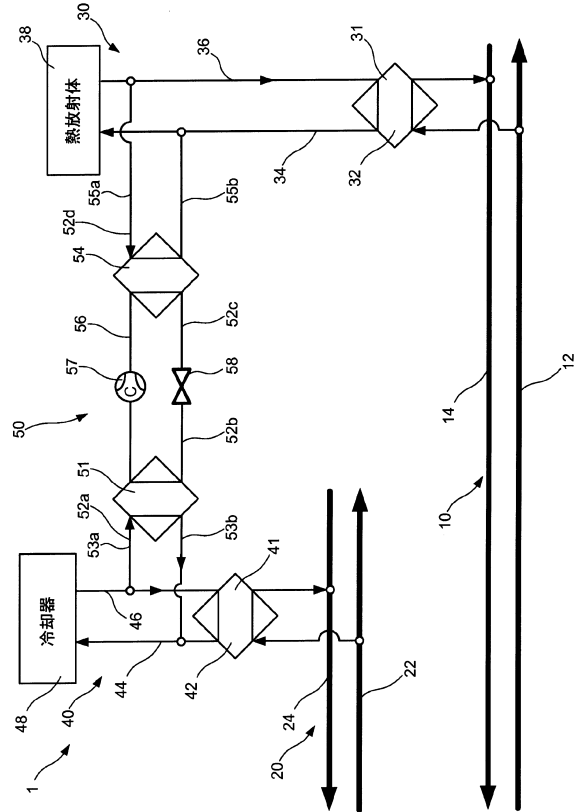
【図 2】



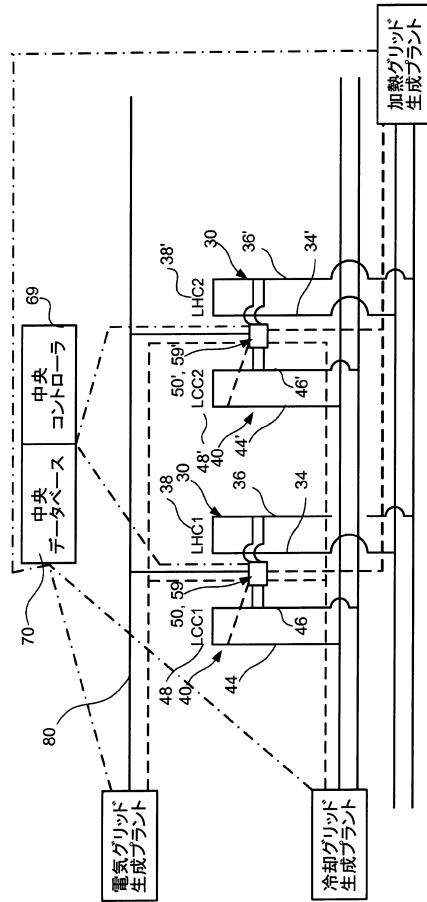
【図 3】



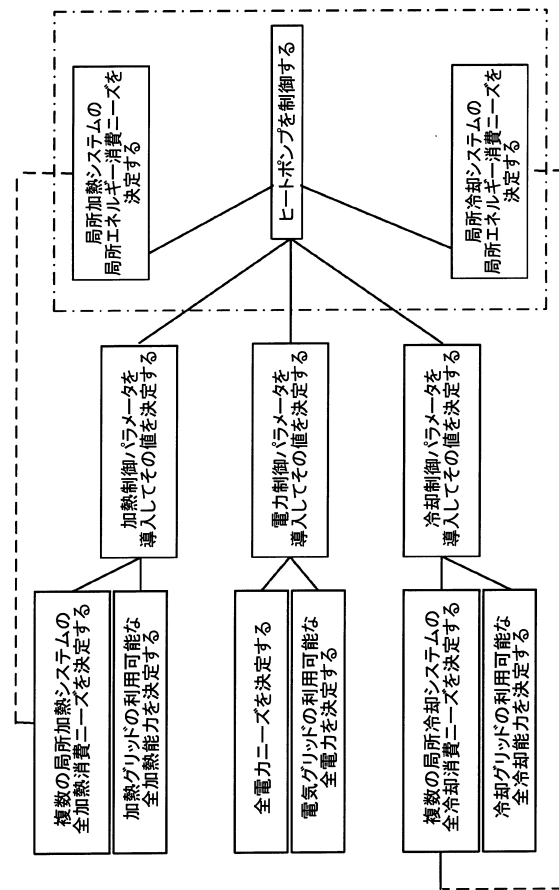
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 ペール、ローゼン
スウェーデン国ルンド、モースパーゲン、5セー

審査官 長尾 裕貴

(56)参考文献 特開平08-298215 (JP, A)
独国実用新案第202012103891 (DE, U1)
国際公開第2015/068899 (WO, A1)
特表2012-530237 (JP, A)
国際公開第2015/104392 (WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24D 10/00
F25B 1/00