

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7602056号
(P7602056)

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(51)国際特許分類		F I	
F 2 4 H	1/00 (2022.01)	F 2 4 H	1/00 A
F 2 4 H	4/02 (2022.01)	F 2 4 H	1/00 6 2 1 G
F 2 4 H	15/156(2022.01)	F 2 4 H	4/02 F
F 2 4 H	15/238(2022.01)	F 2 4 H	15/156
F 2 4 H	15/242(2022.01)	F 2 4 H	15/238
請求項の数 22 (全47頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2023-547566(P2023-547566)	(73)特許権者	523293529
(86)(22)出願日	令和4年2月7日(2022.2.7)		オクトパス エナジー ヒーティング リ
(65)公表番号	特表2024-508669(P2024-508669		ミテッド
	A)		OCTOPUS ENERGY HEAT
(43)公表日	令和6年2月28日(2024.2.28)		ING LIMITED
(86)国際出願番号	PCT/IB2022/051064		英国 W1D 1NN ロンドン オクスフ
(87)国際公開番号	WO2022/168034		ード ストリート 164-182 ユ
(87)国際公開日	令和4年8月11日(2022.8.11)		ーケー ハウス
審査請求日	令和6年4月12日(2024.4.12)		UK House, 164-182 O
(31)優先権主張番号	2101678.7		x ford Street, Londo
(32)優先日	令和3年2月7日(2021.2.7)		n, W1D 1NN, UNITED K
(33)優先権主張国・地域又は機関			INGDOM
	英国(GB)	(74)代理人	100108453
(31)優先権主張番号	2109593.0		弁理士 村山 靖彦
(32)優先日	令和3年7月2日(2021.7.2)	(74)代理人	100110364
最終頁に続く		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 低減されたエネルギーおよび水の使用を支援する方法、システム、および装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】

制御可能な水出口部から水加熱器具にコマンドの信号を送る方法であって、前記制御可能な水出口部は、水供給ラインを介して前記水加熱器具から水を供給され、前記水加熱器具は、ヒートポンプまたはソーラー加熱構成体の形態の再生可能エネルギー供給源と、熱的エネルギーを貯蔵するためのエネルギー貯蔵媒体を含有するエネルギー貯蔵部と、瞬間的な水ヒーターと、を組み込んでおり、前記方法は、

前記制御可能な水出口部に給送する前記水供給ラインをモニタリングするステップと、

前記制御可能な水出口部の動作の結果として、前記水供給ラインの特性の変化のシーケンスを検出するステップと、

前記変化のシーケンスを記憶されている変化のパターンと相関付けるステップと、

前記変化のシーケンスと前記記憶されている変化のパターンが記憶されている閾値内で一致するかを判断するステップと、

前記一致を前記コマンドとして解釈するステップと、

を含み、

前記水加熱器具は、前記制御可能な水出口部が開放されているときに第1のモードで加熱水を提供するように最初に構成されるとともに、前記コマンドが受信されたときに第2のモードに切り替わるように構成されており、

前記第1のモードは、前記再生可能エネルギー供給源および前記エネルギー貯蔵部から貯蔵されている熱的エネルギーの一方または両方を使用するエコノミーモードを含み、前

記再生可能エネルギー供給源は、前記エネルギー貯蔵媒体内に貯蔵された熱的エネルギーの量に応じて使用され、前記第 2 のモードは、所定の目標流量および温度を実現するために、必要に応じて前記瞬間的な水ヒーターを使用することを含み、

前記コマンドの目的は、前記制御可能な水出口部により供給される水の流量または温度を変化させることである、方法。

【請求項 2】

前記特性は、前記水供給ライン内の場所においてセンシングされる圧力である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記シーケンスは、高い圧力と低い圧力との間の一連の圧力の変動を含み、前記低い圧力は、前記高い圧力よりも低い、請求項 2 に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記一連の圧力の変動は、低い圧力の期間に続く少なくとも 2 つの高い圧力のパルスを含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記シーケンスは、短時間のうちに連続して、低い圧力、高い圧力、および、次いで、低い圧力を含む、請求項 2 または 3 に記載の方法。

【請求項 6】

前記シーケンスは、短時間のうちに連続して、高い圧力、低い圧力、および、次いで、高い圧力を含む、請求項 2 または 3 に記載の方法。

20

【請求項 7】

前記特性は、前記制御可能な水出口部に給送する前記水供給ラインにおける水の流量である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記シーケンスは、高い流量と低い流量との間の一連の流量の変動を含み、前記低い流量は、前記高い流量よりも低い、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記一連の流量の変動は、低い流量の期間に続く少なくとも 2 つの高い流量期間を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

30

前記シーケンスは、短時間のうちに連続して、高い流量、低い流量、および、次いで、高い流量を含む、請求項 8 または 9 に記載の方法。

【請求項 11】

短時間の連続は、5 秒未満の間隔内である、請求項 5、6、または 10 に記載の方法。

【請求項 12】

短時間の連続は、2 秒未満の間隔内である、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記水加熱器具は、前記制御可能な水出口部が再び閉鎖された後に、前記第 2 のモードから前記第 1 のモードに戻るよう構成されており、それにより、前記制御可能な水出口部がその後に開放されたときに、前記水加熱器具が、もう一度前記第 1 のモードで加熱水を提供する、請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の方法。

40

【請求項 14】

前記水加熱器具は、前記制御可能な水出口部が所定の期間を超えて閉鎖された後にのみ、前記第 2 のモードから前記第 1 のモードに戻るよう構成されている、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

コマンドのための前記変化のパターンを学習するステップを含む、請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 16】

水加熱器具から離れた制御可能な水出口部に水を供給するよう構成された水加熱器具であ

50

って、

前記水加熱器具は、ヒートポンプまたはソーラー加熱構成体の形態の再生可能エネルギー供給源と、熱的エネルギーを貯蔵するためのエネルギー貯蔵媒体を含有するエネルギー貯蔵部と、瞬間的な水ヒーターと、を組み込んでおり、前記再生可能エネルギー供給源は、前記エネルギー貯蔵部にエネルギーを供給するように構成され、

前記水加熱器具からの加熱水を前記制御可能な水出口部に給送するように構成されている水供給ラインと、

前記水供給ラインの特性をセンシングするための少なくとも1つのセンサーと、

前記少なくとも1つのセンサーに連結されており、

前記少なくとも1つのセンサーから受信したデータを処理し、前記制御可能な水出口部に給送する前記水供給ラインの特性をモニタリングし、

前記制御可能な水出口部の動作の結果として、前記水供給ラインの特性の変化のシーケンスを検出し、

前記変化のシーケンスを記憶されている変化のパターンと相関付け、

前記変化のシーケンスと前記記憶されている変化のパターンが記憶されている閾値内で一致するかを判断し、

前記一致をコマンドとして解釈する

ように構成されているプロセッサと、
を含み、

前記水加熱器具は、前記制御可能な出口部が開放されているときに第1のモードで加熱水を提供するように最初に構成されるとともに、コマンドが受信されたときに第2のモードに切り替わるように構成されており、

前記第1のモードは、前記再生可能エネルギー供給源および前記エネルギー貯蔵部から貯蔵されている熱的エネルギーの一方または両方を使用するエコノミーモードを含み、前記再生可能エネルギー供給源は、前記エネルギー貯蔵媒体内に貯蔵された熱的エネルギーの量に応じて使用され、前記第2のモードは、所定の目標流量および温度を実現するために、前記瞬間的な水ヒーターを使用することを含み、

前記コマンドの目的は、前記制御可能な水出口部により供給される水の流量または温度を変化させることである、水加熱器具。

【請求項17】

前記1つまたは複数のセンサーは、前記水供給ラインの中の圧力をセンシングするための圧力センサーを含む、請求項16に記載の水加熱器具。

【請求項18】

前記1つまたは複数のセンサーは、前記水加熱器具と前記制御可能な水出口部との間に位置付けされている、請求項17に記載の水加熱器具。

【請求項19】

前記1つまたは複数のセンサーは、前記水供給ラインの中の流量を測定するための流量センサーを含む、請求項17に記載の水加熱器具。

【請求項20】

前記1つまたは複数のセンサーは、前記水加熱器具と前記制御可能な水出口部との間に位置付けされている、請求項19に記載の水加熱器具。

【請求項21】

前記1つまたは複数のセンサーは、前記水出口部の近くに位置付けされている、請求項19に記載の水加熱器具。

【請求項22】

前記水加熱器具は、加熱水と冷水の供給を混合するためのバルブを含み、前記バルブは、前記プロセッサによって制御される、請求項16から21のいずれか一項に記載の水加熱器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【０００１】

本開示は、低減されたエネルギーおよび水の使用を支援する、建物内の高温水供給システムを含む設備のための方法および装置にさまざまに関する。

【背景技術】

【０００２】

世界的に飲料水が不足している。水不足は、今や世界中において一般的に報告されており、また、そのような問題は「暑い」国および大陸にのみ影響を与えていると考えられているかもしれないが、それはもはや正しくない。欧州環境機関(European Environment Agency)は、水不足または水ストレスが、世界中の何百万人もの人々（ヨーロッパの１億人を超える人々を含む）に影響を与える問題であることを報告している。ヨーロッパの新鮮な水の使用（飲用および他の使用）の約８８．２％は、河川および地下水から来る一方で、残りは、貯水池（１０．３％）および湖（１．５％）から来ており、それは、これらの供給源を、乱用、汚染、および気候変動によってもたらされる脅威に対して極めて脆弱にする。

10

【０００３】

結果的に、家庭用の水の使用を低減させる緊急の必要性がある。ヨーロッパでは、平均で、１日１人当たり１４４リットルの新鮮な水が、家庭消費のために供給されているが、この水のほとんどは、不注意や、蛇口、シャワー、および器具の不十分な選択を通して「浪費」されている。

【０００４】

20

とりわけ、（少なくともヨーロッパにおいて）加熱および冷却のおおよそ７５％は、依然として化石燃料から発生させられており、一方では、２２％のみが、再生可能エネルギーから発生させられているということを所与として、家庭用のエネルギー消費を低減させる必要性は、水消費を低減させる必要性に関連している。

【０００５】

Directive 2012/27/EUによれば、建物が、欧州連合(European Union)の最終的なエネルギー消費の４０％、および、CO₂排出量の３６％を表している。２０１６年のEU Commissionレポート「Mapping and analyses of the current and future(2020-2030)heating/cooling fuel deployment(fossil/renewables)」は、EUの家庭では、暖房および高温水だけで、合計の最終エネルギー使用（１９２．５Mt o e）の７９％を占めていると結論付けている。また、EU Commissionは、「Eurostatからの２０１９年の数字によれば、加熱および冷却のおおよそ７５％が、依然として化石燃料から発生させられている一方、２２％のみが、再生可能エネルギーから発生させられている」と報告している。EUの気候およびエネルギーの目標を達成するためには、加熱および冷却部門は、そのエネルギー消費を急激に低減させ、化石燃料のその使用を削減しなければならない。ヒートポンプ（エネルギーが、空気、地面、または水から取り出される）は、この問題に対処する際に重要な貢献をする可能性があるものとして識別されている。

30

【０００６】

多くの国において、カーボンフットプリントを低減させるための政策および圧力がある。たとえば、英国では、２０２０年に、英国政府が、Future Homes Standardに関する白書を発行し、新築住宅からの炭素排出量を２０２５年までに既存のレベルと比較して７５％から８０％低減させることを提案している。加えて、２０１９年の初めには、２０２５年から新築住宅へのガスボイラーの装備を禁止することが発表された。出願時点での英国では、建物の暖房のための合計のエネルギー使用の７８％はガスから来ており、一方で、１２％は電気から来ているということが報告されている。

40

【０００７】

英国は、ガス焚きセントラルヒーティングを備えた多数の小さな（２～３つのベッドルームまたはそれ以下の）物件を有しており、これらの物件のほとんどは、コンビネーションボイラーとしても知られるものを使用しており、コンビネーションボイラーでは、ボイラーは、瞬間的な高温水ヒーターとして作用し、また、セントラルヒーティングのための

50

ボイラーとして作用する。コンビネーションボイラーは人気がある。その理由は、それらが、小さなフォームファクターを組み合わせており、「無制限の」高温水（20 kWから35 kWの出力）の多かれ少なかれ即座の供給源を提供し、高温水の貯蔵を必要としないからである。そのようなボイラーは、評判の良い製造者から比較的安価に購入されることが可能である。小さなフォームファクター、および、高温水貯蔵タンクなしで動く能力は、一般的に、小さなアパートまたは家屋の中にもそのようなボイラーを収容する（多くの場合、キッチンにおいて壁装着される）ことが可能であり、また、1人1日の作業で新しいボイラーを据え付けることが可能であるということを意味する。したがって、安価に据え付けられる新しいコンビガスボイラーを入手することが可能である。新しいガスボイラーに関する禁止が目前に迫っており、代替的な熱供給源が、ガスコンビボイラーの代わりに提供される必要があることになる。加えて、以前に取り付けられたコンビボイラーは、最終的には、何らかの代替品と交換される必要がある。

10

【0008】

ヒートポンプは、化石燃料への依存を低減させてCO₂排出量を削減する必要性に対する潜在的な解決策として提案されているが、それらは、現在のところ、多数の技術的な、商業的な、および実用的な理由から、より小さな家庭用の（および、小さな商業的な）敷地（premises）におけるガス焚きボイラーを交換する問題には適していない。それらは、典型的に非常に大型であり、物件の外側に実質的なユニットを必要とする。したがって、それらは、典型的なコンビボイラーを備えた物件の中へ容易に改造されることが可能でない。典型的なガスボイラーと同等の出力を提供することができるユニットは、現在のところ高価であり、かなりの電気需要を必要とする可能性がある。ユニット自体が、同等のガス焚き同等物の何倍もコストがかかるだけでなく、それらのサイズおよび複雑さは、据え付けが技術的に複雑でありしたがって高価であるということも意味している。また、高温水のための貯蔵タンクが必要とされ、これは、小さな家庭用住居におけるヒートポンプの使用を阻止するさらなる要因である。さらなる技術的な問題は、ヒートポンプが需要に応答して熱を作り出し始めるためにかなりの時間を必要とする傾向があるということであり、セルフチェックのためにおそらく30秒かかり、次いで、加熱するためにいくらかの時間がかかり、したがって、高温水を求めることとその送達との間に1分以上の遅延がある。この理由のために、ヒートポンプおよび／またはソーラーを使用する試行された再生可能な解決策は、典型的に、（スペース需要、熱損失、およびレジオネラ菌リスクを伴う）高温水貯蔵タンクのための部屋を備えた大型の物件に適用可能である。

20

30

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0009】

【文献】2016年, EU Commissionレポート「Mapping and analyses of the current and future(2020-2030)heating/cooling fuel deployment(fossil/renewables)」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

家庭用のエネルギー消費の重要な要素は、高温水使用の体積の観点、および、家庭用の高温水の過熱によるエネルギー浪費の観点の両方から、家庭用の高温水の使用から生じている。また、高温水の浪費は、当然のことながら、水の浪費のより一般的な問題に対して大きく寄与するものであり、それは、また、人類が持続可能な未来を有するつもりであれば、対処される必要がある。本開示の態様は、高温水の使用量を低減させるのに役立ち、このようにエネルギーおよび水の両方の使用量の低減に貢献することができる、方法および設備に関する。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

第1の態様によれば、制御可能な水出口部から遠隔の水加熱器具にコマンドの信号を送る方法であって、制御可能な水出口部は、水供給設備を介して器具から給送を受け、方法

50

は、制御可能な水出口部に給送する水供給部をモニタリングするステップと；制御可能な水出口部の動作の結果として、水供給部の特性または状態の変化のシーケンスを検出するステップと；変化のシーケンスを記憶されているパターンと相関付けるステップと；記憶されている閾値を上回る一致を検出するステップと；一致をコマンドとして解釈するステップとを含む、方法が提供される。本方法は、単に水出口部（たとえば、蛇口またはシャワーの吐水口など）を操作することによって、水供給設備のユーザーが水加熱器具の挙動を制御する（事実上、水加熱器具の設定を変更する）ことを可能にする。水加熱器具は、瞬間的な水加熱器具であることが可能である。

【0012】

たとえば、ユーザーは、水供給温度もしくは最大流量、またはその両方を増加させることが可能である（経済的な理由のためにこれらの特性が限定されている設備において）。

【0013】

第2の態様によれば、制御可能な水出口部から遠隔の水加熱器具にコマンドの信号を送る方法であって、制御可能な水出口部は、水供給設備を介して器具から給送を受け、水加熱器具は、ヒートポンプまたはソーラー加熱構成体の形態の再生可能エネルギー供給源と、エネルギーを潜熱として貯蔵するための相変化材料を含有するエネルギー貯蔵部と、補助加熱エレメントとを組み込んでおり、方法は、制御可能な水出口部に給送する水供給部をモニタリングするステップと；制御可能な水出口部の動作の結果として、水供給部の特性または状態の変化のシーケンスを検出するステップと；変化のシーケンスを記憶されているパターンと相関付けるステップと；記憶されている閾値を上回る一致を検出するステップと；一致をコマンドとして解釈するステップとを含み、水加熱器具は、出口部が開放されているときに第1のモードで加熱水を提供するように最初に構成されるとともに、コマンドが受信されたときに第2のモードに切り替わるように構成されており；第1のモードは、再生可能エネルギー供給源および／またはエネルギー貯蔵部からのエネルギーを優先的に使用する、および／または、低減されたパワーにおいて補助加熱供給源を使用する、エコノミーモードを含み、第2のモードは、所定の目標フローおよび温度を実現するために、必要に応じて補助加熱エレメントを使用することを含む、方法が提供される。

【0014】

随意的に、特性は、水供給設備内の場所においてセンシングされる圧力である。水出口部の開放は、出口部の閉鎖と同様に、供給パイプラインの中の圧力の低減につながる。結果として生じる圧力変動は、（システムの中の静圧、供給配管の直径および構成に応じて）出口部からかなりの距離でセンシングされることが可能である。また、そのような圧力変動は、迅速に伝播する傾向があり、それらを制御信号として使用するのに非常に適切なものにする。

【0015】

随意的に、シーケンスは、比較的高い圧力と比較的低い圧力との間の一連の圧力の変動を含む。随意的に、一連の圧力の変動は、比較的低い圧力の期間に続く少なくとも2つの比較的高い圧力のパルスを含む。随意的に、シーケンスは、短時間のうちに連続して、好ましくは5秒未満の間隔内に、好ましくは2秒未満の間隔内に、比較的低い圧力、比較的高い圧力、および、次いで、比較的低い圧力を含む。随意的に、シーケンスは、短時間のうちに連続して、好ましくは5秒未満の間隔内に、好ましくは2秒未満の間隔内に、比較的高い圧力、比較的低い圧力、および、次いで、比較的高い圧力を含む。

【0016】

随意的に、特性は、制御可能な水出口部に給送する水供給部における水の流量である。随意的に、シーケンスは、比較的高い流量と比較的低い流量との間の一連の流量の変動を含む。随意的に、シーケンスは、短時間のうちに連続して、好ましくは5秒未満の間隔内に、好ましくは2秒未満の間隔内に、比較的高いフロー、比較的低いフロー、および、次いで、比較的高いフローを含む。随意的に、一連の流量の変動は、比較的低いフローの期間に続く少なくとも2つの比較的高いフロー期間を含む。随意的に、シーケンスは、記憶されている閾値増加率を上回る、最大までのフローの急速な増加を含む。

10

20

30

40

50

【0017】

第1の態様の任意の変形例による方法において、コマンドは、送達される熱の量を増加させるためのコマンドを含むことが可能であり、それは、送達温度および体積（流量）の両方を増加させること、および／または、所定のより高い流量まで（たとえば、利用可能な最大流量まで、もしくは、何らかのより高い中間流量まで）フローを増加させること、および／または、フロー送達温度を増加させることに等しい可能性がある。

【0018】

第1の態様の任意の変形例による方法において、水加熱器具は、出口部が開放されているときに第1のモードで加熱水を提供するように最初に構成されるとともに、コマンドが受信されたときに第2のモードに切り替わるように構成されることが可能である。水加熱器具は、出口部が再び閉鎖された後に、第2のモードから第1のモードに戻るよう構成されることが可能であり、それにより、出口部がその後に開放されたときに、水加熱器具が、もう一度第1のモードで加熱水を提供する。水加熱器具は、出口部が所定の期間を超えて閉鎖された後にのみ、第2のモードから第1のモードに戻るよう構成されることが可能である。

【0019】

第1の態様の任意の変形例による方法において、水加熱器具は、再生可能熱の供給源（たとえば、ヒートポンプまたはソーラー加熱システム）および／またはエネルギー貯蔵媒体、好ましくは、その両方を含むことが可能であり、随意的に、補助加熱エレメント（好ましくは、電気エレメント）を含むことが可能である。第1のモードは、再生可能エネルギー供給源および／または貯蔵されているエネルギーを優先的に使用する、および／または、低減されたパワーにおいて補助加熱供給源を使用する、エコノミーモードを含むことが可能であり、第2のモードは、目標水流および目標水温度を実現するために必要に応じて、（随意的に、最大パワーまで）補助加熱エレメントを使用することを含むことが可能である。

【0020】

第1または第2の態様の任意の変形例による方法は、コマンドのためのパターンを学習する初期の段階を含むことが可能であり、好ましくは、閾値を設定し、偽陽性を区別するために、ユーザーフィードバックとともに機械学習モジュールを使用するステップを含む。

【0021】

第3の態様によれば、第1の態様の任意の変形例による方法を実施するための装置であって、装置は、好ましくは、圧力および／またはフロートランスデューサーと、少なくとも10Hzのサンプル速度でフロートランスデューサーからの信号をデジタル化することができるインターフェースと、信号を処理し、コマンドを検出するために記憶されている変化に変化を一致させるよう構成されているプロセッサとを含む、装置が提供される。そのようなアプローチは、従来の見識に反するものであり、従来の見識は、信号を「デバウンス(debounce)」し、平滑化または平均化された値をプロセッサに供給し、稀にのみサンプリングする傾向がある。

【0022】

第4の態様によれば、水加熱器具と、器具から遠隔にある制御可能な水出口部と、器具からの加熱水を制御可能な水出口部に給送するよう構成されている水供給ラインと、水供給ラインの特性または状態をセンシングするための少なくとも1つのセンサーと、少なくとも1つのセンサーに連結されているプロセッサとを含む、水供給設備であって、プロセッサは、少なくとも1つのセンサーを使用して制御可能な水出口部に給送する水供給ラインをモニタリングするとともに、制御可能な水出口部の動作の結果として、水供給部の特性または状態の変化のシーケンスを検出し；変化のシーケンスを記憶されているパターンと相関付け；記憶されている閾値を上回る一致を検出し；一致をコマンドとして解釈し；および、コマンドにしたがってアクションをとるよう構成されている、水供給設備が提供される。水加熱器具は、瞬間的な水加熱器具であることが可能である。

【0023】

第5の態様によれば、水加熱器具を含む水供給設備であって、水加熱器具は、ヒートポンプまたはソーラー加熱構成体の形態の再生可能エネルギー供給源と、エネルギーを潜熱として貯蔵する相変化材料を含有するエネルギー貯蔵部と、媒体と、補助加熱エレメントとを組み込んでおり、再生可能エネルギー供給源は、エネルギー貯蔵配置にエネルギーを供給するように構成されており、また、水供給設備は、器具から遠隔にある制御可能な水出口部と、器具からの加熱水を制御可能な水出口部に給送するように構成されている水供給ラインと、水供給ラインの特性または状態をセンシングするための少なくとも1つのセンサーと、少なくとも1つのセンサーに連結されているプロセッサとを含み、プロセッサは、少なくとも1つのセンサーを使用して制御可能な水出口部に給送する水供給ラインをモニタリングするとともに、制御可能な水出口部の動作の結果として、水供給部の特性または状態の変化のシーケンスを検出し；変化のシーケンスを記憶されているパターンと相関付け；記憶されている閾値を上回る一致を検出し；一致をコマンドとして解釈し；および、コマンドにしたがってアクションをとるように構成されており、水加熱器具は、出口部が開放されているときに第1のモードで加熱水を提供するように最初に構成されるとともに、コマンドが受信されたときに第2のモードに切り替わるように構成されており；第1のモードは、再生可能エネルギー供給源および／または貯蔵されているエネルギーを優先的に使用する、および／または、低減されたパワーにおいて補助加熱供給源を使用する、エコノミーモードを含み、第2のモードは、目標フローおよび温度を実現するために、必要に応じて補助加熱エレメントを使用することを含み、水供給設備が提供される。

【0024】

随意的に、1つまたは複数のセンサーは、好ましくは、器具と制御可能な水出口部との間に位置付けされている、水供給ラインの中の圧力をセンシングするための圧力センサーを含む。

【0025】

随意的に、1つまたは複数のセンサーは、好ましくは、器具と制御可能な水出口部との間に位置付けされている、および、随意的に、水出口部に対してローカルに位置付けされている、水供給ラインの中のフローを測定するためのフローセンサーを含む。

【0026】

随意的に、加熱器具は、加熱水と冷水の供給を混合するためのバルブを含み、バルブは、プロセッサによって制御される。

【0027】

随意的に、加熱器具は、相変化材料を含むエネルギー貯蔵配置を含み、エネルギー貯蔵配置は、相変化材料の潜熱を使用してエネルギーを貯蔵するように構成されている。

【0028】

随意的に、加熱器具は、プロセッサに連結されている再生可能熱供給源（好ましくは、ヒートポンプ）を含む。随意的に、再生可能熱供給源は、エネルギー貯蔵配置にエネルギーを供給するように構成されている。

【0029】

随意的に、加熱器具は、プロセッサの制御下にある水ヒーターを含み、水ヒーターは、ネットワーク化されたエネルギー供給部からエネルギーを受け取るように構成されている。

【0030】

ここで、本開示のさまざまな態様の実施形態が、添付の図面を参照して、単なる例として説明される。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本開示の一態様による、建物内の高温水供給システムを含む設備の潜在的な配置を示す概略図である。

【図2a】水温度または何らかの他の特性を変化させるために使用され得るコマンドをユーザーが発行することを可能にするためのアプローチを概略的に図示する図である。

10

20

30

40

50

【図 2 b】水温度または何らかの他の特性を変化させるために使用され得るコマンドをユーザーが発行することを可能にするためのアプローチを概略的に図示する図である。

【図 3】ヒートポンプエネルギー供給源に連結されている相変化材料および熱交換器を含むエネルギーバンクを示す概略図であり、エネルギーバンクは、貯蔵されているエネルギーの量を相変化材料の中の潜熱として示す測定データを提供するための 1 つまたは複数のセンサーを含む、図である。

【図 4】図 3 のものなどのようなエネルギーバンクを含む設備によって実施される方法のための高レベルフローチャートである。

【図 5】図 3 のものなどのようなエネルギーバンクによって実施される別の方法のための高レベルフローチャートである。

10

【図 6】図 3 のものなどのようなエネルギーバンクによって実施される別の方法のためのフローチャートである。

【図 7】図 1 のものなどのようなエネルギーバンクによって実施される別の方法のためのフローチャートである。

【図 8】本開示の一態様による、建物内の水供給設備を示す概略図である。

【図 9】本開示の一態様による、エネルギーバンクを組み込んだインターフェースユニットのコンポーネントの潜在的な配置を示す概略図である。

【図 10】複数の制御可能な高温水出口部を有する高温水供給設備を構成する方法を概略的に図示する図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0032】

図 1 は、本開示の第 1 の態様による設備 100 を概略的に図示している。設備 100 は、水加熱器具 101 と、（たとえば、水加熱器具 101 が位置付けされている部屋以外の部屋 103 の中にある）器具 101 から遠隔にある少なくとも 1 つの制御可能な水出口部 102 とを含む。水加熱器具 101 は、瞬間的な水加熱器具であることが可能である。

【0033】

水加熱器具 101 は、エネルギー貯蔵部 104 および再生可能熱供給源 105 を含み、エネルギー貯蔵部 104 は、好ましくは、エネルギーを潜熱として貯蔵するための相変化材料を含み、再生可能熱供給源 105 は、ヒートポンプ（たとえば、空気熱源または地中熱源ヒートポンプなど）であることが可能であるが、代替的にソーラー加熱構成体であることも可能である。エネルギー貯蔵部 104 は、典型的に、熱交換器を含み、熱交換器は、再生可能熱供給源 105 に連結されており、再生可能熱供給源 105 からのエネルギーが、エネルギー貯蔵部 104 の中の材料に伝達されることが可能であるようになっている。したがって、熱伝達液体は、再生可能熱供給源 105 によって加熱され、エネルギー貯蔵部 104 の中の熱交換器回路を通して循環され、再加熱のために再生可能熱供給源 105 に戻されることが可能である。また、器具 101 は、好ましくは、瞬間的な水ヒーター 106 を含む。

30

【0034】

水供給部 107（それは、本管から引き込んだ冷水供給部であることが可能である）は、エネルギー貯蔵部 104 に連結されており、そこで、それは、エネルギー貯蔵材料からエネルギーを抽出するために熱交換器の別の回路を通過する。また、水供給部 107 は、好ましくは、示されているように、瞬間的な水ヒーター 106 に連結されており、エネルギー貯蔵部 104 を通過する必要なしに、高温水が作り出されることが可能であるようになっている。エネルギー貯蔵部から現れる加熱水は、108 において水ヒーター 106 まで至り、次いで、サーモスタット式混合バルブ 109 を通過し、配管 110 および制御可能な出口部 102（実際には、典型的に、複数の制御可能な水出口部（浴槽の蛇口、シャワーの吐水口、洗面台の蛇口、および、キッチンの蛇口を含む）が存在するが、これらは、説明をしやすくするためにここでは省略されている）によって例示されている高温水供給設備に向かう。混合バルブ 109（それは、供給部 107 からの冷水の供給も受け入れる）は、水加熱器具 101 のコントローラーまたはプロセッサー 111 に連結されており

40

50

、それによって電子的に制御される。水ヒーター１０６は、示されているように、瞬間的な水加熱器具であることが可能である。

【００３５】

また、図は、供給部１０７から直接的に再生可能熱供給源１０５への水給送、および、再生可能熱供給源から水ヒーター１０６の中への水給送を破線で示しているが、この配置は随意的である。一般的に、熱供給源１０５がヒートポンプである場合には、ヒートポンプからのエネルギーは、エネルギー貯蔵部１０４のみに供給されることが可能であり、エネルギー供給源１０５から水ヒーター１０６への直接的な高温水の給送は存在していない。再生可能熱供給源１０５およびエネルギー貯蔵部１０４の可能な構成は、図２を参照してより詳細に後で説明される。

10

【００３６】

また、プロセッサ１１１は、水ヒーター１０６から混合バルブ１０９への流路の中の第１の温度センサー１１２、混合バルブ１０９の出口部における別の１１３、および、水供給部１０７からの水の温度をセンシングするための別の１１５に連結されている。また、フローまたは圧力センサー１１４およびフローコントローラー（バルブ）１１６（両方とも水ヒーター１０６から混合バルブ１０９への流路の中にある）が、プロセッサ１１１に連結されている。さらなるフローセンサーまたは圧力センサー１１７（プロセッサ１１１に連結されている）が、出口部（たとえば、蛇口）１０２への高温水給送部の中に（たとえば、出口部１０２の近くに）提供されることが可能である。また、さらなるフローコントローラー（バルブ）１１８が、エネルギー貯蔵部への冷水給送部の上に提供されることが可能であり、それは、プロセッサ１１１によって制御される。

20

【００３７】

また、エネルギー貯蔵部のステータスについての情報（とりわけ、プロセッサがエネルギー貯蔵部のエネルギー貯蔵ステータスを決定することを可能にするための情報）をプロセッサに提供するためのセンシング構成体１１９が示されている。また、センシング構成体１１９は、エネルギー貯蔵媒体の温度を測定することが可能であり、プロセッサ１１１が、顕熱として貯蔵されたエネルギーの量を決定することができるようになっている。さまざまな適切なセンシング構成体が、本出願において後で説明されている。プロセッサ１１１とさまざまなセンサーおよびアクチュエーターとの間の接続は、有線（たとえば、ＣＡＭＢＵＳ配置を使用する）であることが可能であり、または、トランシーバー１１０を使用する（たとえば、ＩＳＭラジオバンドにおける割当周波数を使用する）無線であることが可能であり、または、その両方であることが可能である。

30

【００３８】

再生可能熱供給源は、好ましくは、ヒートポンプ（たとえば、空気熱源ヒートポンプなど）であり、そのため、一般的に、高温水供給システムが据え付けられている建物の外側に大部分がまたは全体が位置付けされることとなる。典型的に、ヒートポンプは、熱交換器を含むこととなり、流体は、熱交換器を通して、ヒートポンプと器具１０１との間を流れ、熱は、流体によってヒートポンプの中に取り込まれ、エネルギー貯蔵部１０４と交換され、冷却された流体は、ヒートポンプの中の熱交換器に戻り、より多くのエネルギーを抽出する。

40

【００３９】

別個のアイテムとして示されているが、バルブ１０９（それは、器具１０１によって加熱水と冷水を混合するために、プロセッサによって制御される）は、代替的に、内部または外部のいずれかにおいて、器具１０１と一体化され、おおむね自己完結型の器具を作製することが可能であり（再生可能熱供給源１０５は、器具１０１の一部として示されているが、一般的に、別個のエンティティであることが理解される）、それは、広い熱範囲にわたって温度制御された加熱水を提供することが可能である。

【００４０】

本発明の一態様による高温水供給設備を説明してきたので、ここで、高温水供給設備を制御する方法、とりわけ、加熱水の供給部を制御する方法を説明する。これは、本質的に

50

、制御可能な水供給部出口部の出力を変調させることによって、ユーザーが設備のプロセッサに信号を送ることを含む。

【0041】

本方法は、図2を参照して説明され、図2のうちの図2aは、高温水供給設備（たとえば、図1に示されているものなど）のさまざまなエレメントを概略的に図示している。設備の制御可能な高温水出口部は、蛇口102によって表されているが、これらの出口部のうちの一方または両方は、シャワーの吐水口であることが可能である。これらの蛇口は、高温水供給源200から高温水を供給され、高温水供給源200は、図1の水加熱器具101に対応することが可能である。高温水供給源200と蛇口102との中間の供給ライン（それは、典型的に、銅パイプを使用して通される）には、圧力センサー114があり、圧力センサー114は、供給ラインの中の圧力をセンシングする。混合バルブ109は、圧力センサー114の下流において、高温水供給ラインの中に位置付けされている。

【0042】

混合バルブ109は、たとえば、図1に示されているように供給部107から、冷水を給送される。供給ライン（圧力センサー114とサーモスタット式混合バルブ109との中間）には、フローコントローラー116（たとえば、図1に示されているものなど）がある。圧力センサー114、混合バルブ109、およびフローコントローラー116は、すべて、システムプロセッサ（たとえば、図1のプロセッサ111など）に連結されている。図1の例にあるように、プロセッサ111への連結は、有線C A M B U S配置を使用することが可能であり、または、追加的にもしくは代替的に無線であることが可能であり、または、2つの何らかの組み合わせであることが可能である。

【0043】

図2bは、ユーザーが高温水供給設備にコマンドを発行することを可能にする方法を概略的に図示している。図は、センサー114によってセンシングされる圧力が、ユーザーが蛇口102のうちの1つを開閉する結果としてどのように経時的に変動するかを図示している。最初に、高温水供給設備の中の圧力は、（たとえば、3バールの）システム高レベルにある。高温水供給設備の出口部が開放されるときに、システムの中の圧力は降下し、また、出口部が最小量よりも多く開放される場合には、圧力降下は著しくなる（たとえば、20%以上、たとえば、25%から30%）。圧力の降下は、出口部からかなりの距離においても（場合によっては、器具101の上流においても）検出されることが可能である。それにもかかわらず、器具101の中におよび／または器具の下流に、圧力センサーまたはトランスデューサー114を含むことが好適である可能性がある。高温水供給設備が2つ以上の高温水供給回路（たとえば、建物の中の複数のフロアのそれぞれのための、または、異なるサブユニットのための、別個の供給ライン）を含む場合には、それぞれのそのような供給ラインは、それ自身の圧力トランスデューサー114を提供されるべきである。

【0044】

図2bに戻ると、これは、高温水供給システムの出口部を開閉することによって、どのように圧力パルスのシーケンスが発生させられることが可能であることを示している。そのようなシーケンスは、圧力トランスデューサー114を使用して検出されることが可能であり、したがって、プロセッサに連結されているプロセッサ111は、そのようなシーケンスの存在を決定することが可能であり、そのシーケンスが制御信号として使用されることを可能にする。さまざまな制御シーケンスは、プロセッサのメモリー（または、プロセッサに関連付けられるメモリー）の中に予め記憶されることが可能であり、または、プロセッサは、一連のトレーニングシーケンスを使用して、据え付けの後にトレーニングされることが可能である。好ましくは、図1に示されているように、プロセッサ111は、トランシーバー110に関連付けられており、これは、プロセッサが、スマートフォン（随意的に、適当なソフトウェアアプリケーションをロードされている）などのようなW T R Uとメッセージを交換することが可能であり、ユーザーまたはシステム据え付け者がトレーニングルーチンを体験することを可能にし、トレーニングルーチンでは

、1つまたは複数のコマンド（たとえば、第1のレベル（これはシステムデフォルトレベルであることが可能である）から第2のレベルまで温度を増加させる；第1のレベル（これもシステムデフォルトレベルであることが可能である）から第2のレベルまで流量を増加させる；随機的に、予め設定されたシステム最大値まで、さらなる段階的な増加が可能である）が出口動作の特定のシーケンスに関連付けられるようになるということ意味している。好ましくは、アクションのそれぞれのシーケンスを特定のコマンドと関連付けた後に、プロセッサおよび／またはアプリは、それぞれの記憶されたコマンドに関して、出口部によってとられるべきアクションの対応するシーケンスを示す、スマートフォンの視覚的ディスプレイの上のマッピングを提供する。

【0045】

水供給部の中に圧力パルスを生成させることに加えて、水供給部出口部を開放することは、水流につながり、一方では、その後に出口部を閉鎖することは、水流を停止させることになることが認識されるであろう。図2bを考慮すると、システムの中の圧力が高いときには、最初にフローは存在しておらず、次いで、出口部が開放されて圧力が下がるときに、システムの特質とともに、出口部が開放される程度によって決定付けられる特定のレベルまで、流量が増加するということを推論することが可能である。出口部を再び閉鎖することは、フローを再び停止させる（システム圧力がその開放前のレベルに戻ることにによって示される）。出口部を開放して次いで再び閉鎖することは、フローが開始して次いで停止することにつながる。したがって、水供給部の特性または状態の変化のシーケンスを検出するために圧力センサー114を使用する代わりに、フローセンサーが代わりに使用されることが可能である。フローセンサーが圧力センサーの代わりに使用されることとなる場合には、好ましくは、センサーは、水ヒーター106の出口部に位置付けされているか、または、関連の水出口部のより近くに位置付けされている。これは、圧力パルスは水供給配管を通して急速に伝播する傾向がある一方で、フロー変動は、出口部（出口部の開放はフローを生じさせる）から遠隔でモニタリングされるときに、検出および定量化されるのにより長い時間を要する可能性があるからである。フローセンサーは、水供給システムの複数の出口部のそれぞれに提供されることが可能であり（必ずしもすべての出口部であるわけではなく、可能性としては、そこから水ヒーター106にコマンドを発行することが望まれるもののみである（たとえば、キッチンシンク、シャワー、および浴槽の出口部のうちの1つまたは複数））、これらのそれぞれは、プロセッサ111との通信のための対応するRFトランスミッター（または、トランシーバー）を提供されることが可能である。追加的にまたは代替的に、そのような遠隔に装着されたフローセンサーは、有線接続を通してプロセッサ111と通信することが可能である。圧力センサーは、同様に、対応する水出口部の近くに設置されることが可能であり、同様に、プロセッサ111に連結されていることが可能であるが、一般的に、フローではなく圧力がモニタリングされるシステム特性である場合には、これは必要でないこととなる。

【0046】

当然のことながら、圧力およびフローセンシングの組み合わせを使用することも可能である。

【0047】

したがって、特定のシーケンスにしたがって蛇口102を迅速に開閉することによって、ユーザーは、水温度、フロー、または別のパラメーターを変化させるようにシステムプロセッサ111に信号を送ることが可能である。圧力センサー114は、高温水供給設備の中の圧力の変化を検出するように動作可能である。システムのプロセッサ111は、センサー114と、フローコントローラー116と、冷水供給部107に連結されている混合バルブ109とに連結されている。プロセッサ111は、圧力センサー114の出力から、たとえば、2つの圧力パルス（プロセッサからの特定の応答のためのコード（たとえば、所定のレベルまでの温度の増加など））の存在を決定する。「コード」は、システムのために確立されることが可能であり、たとえば、（示されているように、蛇口を2回開放して迅速に閉鎖し、再び開放することから）2つのパルスが、第1のレベルへ

の温度増加を意味することが可能であるようになっており、一方では、3つのパルスが、さらに大きなレベルへ（システム最大温度、または、システム最大の下方の所定の温度のいずれか）の増加を意味することが可能であるようになっている。

【0048】

高温水供給設備は、たとえば、図8を参照して下記に説明されているように、設備の制御可能な出口部のうちのいくつかまたはすべてへの流量を調整するように構成されることが可能である。そのようなフロー調整は、水の使用を低減させる手段として、エネルギー消費を低減させるための手段として、または、その両方として使用されることが可能である。たとえば、幼い子供を持つ親は、バスルームの蛇口（場合によっては、キッチンシンクの蛇口）がデフォルトで低い流量を有するように（水出口部で遊んでいる子供が水またはエネルギーを浪費し過ぎることがないように）、自身の高温水供給設備をセットアップすることが可能である。しかし、図2を参照して説明されているような配置では、親は、システムコントローラーがフローデフォルトフロー制御レベルを一時的に放棄させるための信号技法を使用することによって、力強いシャワーを楽しむことが可能であり、また、浴槽およびキッチンの蛇口からの全開フローを楽しむことが可能である。システムは、好ましくは、フローが停止した後に、その確立されたデフォルト設定に戻るよう構成されており、その後の出口部の開放のときに、流量がもう一度デフォルトレベルに制限されるようになっている。当然のことながら、システムは、システムが最大実現可能流量を下回るレベルまで流量を調整した状態で、力強いシャワーが送達され得るように（水（場合によっては、エネルギー）のいくらかの節約が実現されるように）構成されることが可能である。

【0049】

高温水供給設備は、追加的にまたは代替的に、安全性もしくは経済性またはその両方の理由のために、高温水出口部のうちのいくつかまたはすべてに送達可能な最大温度を調整するように構成されることが可能である。これは、たとえば混合バルブ（たとえば、図1のバルブ109など）を使用して、水ヒーター106によって供給される高温水に冷水を日常的に混合することによって実現されることが可能である。したがって、たとえば、エネルギー貯蔵部104は、50℃を超える（たとえば、50℃から60℃の範囲にある）動作温度を有するように構成されることが可能であり、システムプロセッサ111は、40℃から45℃の間の高温水供給部温度を実現するために、高温水を冷水と混合するように構成されることが可能である。そのような構成は、子供、高齢者、または病弱者が支援なしで高温水出口部を使用するときに、火傷のリスクを低減させる可能性がある。しかし、介護者または家屋所有者は、彼らがコントロールしているときにより高い温度で水を出したいと望む可能性がある。たとえば、家屋所有者は、定期的に、摂氏50度以上で（好ましくは、少なくとも摂氏60度で）水を送達するようにシステムを稼働し、高温水供給システムを消毒し、レジオネラ菌からの脅威を低減させることを望む可能性がある。図2を参照して説明されている方法は、適当にプログラムされたシステムによって、そのような消毒プロセスを可能にするようにシステムを制御するように使用されることが可能である。同様に、システムは、キッチンの蛇口を使用するときに、また、油まみれのフライパンおよび調理器具を洗うために、または、特定の食材を熱湯消毒するために、より高温の水が必要とされるときに、家屋所有者がデフォルト温度設定値をオーバーライドすることを可能にするように構成されることが可能である。実際に、システムの可能な使用は、多数であり、また、多様である。また、システムは、ユーザーが追加的な熱供給源（たとえば、瞬間水ヒーター106など）（たとえばレジオネラ菌を抑制するためにシステムを消毒するときにとりわけ有用である可能性のあるもの）をオンにすることを可能にする手段として、図2を参照して説明されている信号方法を使用することが可能である。

【0050】

図3は、熱交換器を含むエネルギーバンク10を概略的に示しており、エネルギーバンクは、エンクロージャー12を含む。エンクロージャー12の中には、エネルギー供給源（ここでは、ヒートポンプ16として示されている）に接続するための熱交換器の入力側

回路 14 があり、また、エネルギーシンク（ここでは、冷水給送部 20 に接続されており、1 つまたは複数の出口部 22 を含む、高温水供給システムとして示されている）に接続するための熱交換器の出力側回路 18 がある。エンクロージャー 12 の中には、エネルギーの貯蔵のための相変化材料がある。また、エネルギーバンク 10 は、1 つまたは複数のステータスセンサー 24 を含み、PCM のステータスを示す測定値を提供する。たとえば、ステータスセンサー 24 のうちの 1 つまたは複数の、エンクロージャーの中の圧力を測定するための圧力センサーであることが可能である。好ましくは、エンクロージャーは、相変化材料（PCM）の中の温度を測定するための 1 つまたは複数の温度センサー 26 も含む。好適であるように、複数の温度センサーが PCM の中に提供されている場合には、これらは、好ましくは、熱交換器の入力回路および出力回路の構造体から間隔を離して配置されており、また、PCM の状態の良好な「写真」を取得するために、PCM の中に適切に間隔を離して配置されている。

10

【0051】

エネルギーバンク 10 は、関連のシステムコントローラー 28 を有しており、システムコントローラー 28 は、プロセッサ 30 を含む。コントローラーは、エネルギーバンク 10 の中へ一体化されることが可能であるが、より典型的には、別個に装着されている。コントローラー 28 は、一体化されたユニットもしくは別個のユニットとして、または、コントローラー 28 を含有する本体部に取り外し可能に装着され得るユニットとして、ユーザーインターフェースモジュール 31 を提供されることも可能である。ユーザーインターフェースモジュール 31 は、典型的に、（たとえば、タッチセンサー式のディスプレイの形態の）ディスプレイパネルおよびキーパッドを含む。ユーザーインターフェースモジュール 31 は、コントローラー 28 から分離しているかまたは分離可能である場合には、好ましくは、コントローラー 28 のプロセッサ 30 およびユーザーインターフェースモジュールが互いに通信することを可能にするために無線通信能力を含む。ユーザーインターフェースモジュール 31 は、システムステータス情報、メッセージ、アドバイス、および警告をユーザーに表示するために使用され、また、ユーザー入力およびユーザーコマンド（たとえば、始動およびストップ命令、温度設定値、システムオーバーライドなど）を受信するために使用される。

20

【0052】

ステータスセンサーは、存在する場合には温度センサー 26 のように、プロセッサ 30 に連結されている。また、プロセッサ 30 は、有線接続を通して、もしくは、関連のトランシーバー 34 および 36 を使用した無線でのいずれかで、または、有線接続および無線接続の両方を通して、ヒートポンプ 16 の中のプロセッサ／コントローラー 32 に連結されている。このように、システムコントローラー 28 は、命令（たとえば、始動命令およびストップ命令など）をヒートポンプ 16 のコントローラー 32 に送ることができる。同じように、プロセッサ 30 は、ヒートポンプ 16 のコントローラー 32 から情報（たとえば、ステータス更新、温度情報など）を受信することもできる。

30

【0053】

また、高温水供給設備は、高温水供給システムの中のフローを測定する 1 つまたは複数のフローセンサー 38 を含む。示されているように、そのようなフローセンサーは、システムへの冷水給送部 20 の上に、および／または、熱交換器の出力側回路 18 の出力の間に提供されることが可能である。随意的に、1 つまたは複数の圧力センサーが、高温水供給システムの中にも含まれることも可能であり、繰り返しになるが、圧力センサーは、熱交換器／エネルギーバンクの上流に、および／または、熱交換器／エネルギーバンクの下流に、（たとえば、1 つまたは複数のフローセンサー 38 のうちの 1 つまたは複数と並んで）提供されることが可能である。そのまたはそれぞれのフローセンサー、そのまたはそれぞれの温度センサー、および、そのまたはそれぞれの圧力センサーは、有線接続または無線接続（たとえば、1 つまたは複数の無線トランスミッターまたはトランシーバー 40 を使用する）のいずれかまたは両方によって、システムコントローラー 28 のプロセッサ 30 に連結されている。さまざまなセンサー 24、26、および 38 の性質に依存して、

40

50

それらは、システムコントローラー 28 のプロセッサ 30 によって問合せ可能であり得る。

【0054】

電氣的に制御されるサーモスタット式混合バルブ 160 は、好ましくは、エネルギーバンクの出口部と高温水供給システムの 1 つまたは複数の出口部との間に連結されており、その出口部に温度センサー 162 を含む。追加的な瞬間的な水ヒーター 170（たとえば、コントローラー 28 によって制御される電気ヒーター（誘導型または抵抗型））は、好ましくは、エネルギーバンクの出口部と混合バルブ 160 との間の水流路の中に位置決めされている。さらなる温度センサーが、瞬間的な水ヒーター 170 によって出力される水の温度を測定するために提供されることが可能であり、その測定値は、コントローラー 28 に提供されることが可能である。また、サーモスタット式混合バルブ 160 は、冷水供給部 180 に連結されており、所望の供給温度を実現するために高温水および冷水を混合するようにコントローラー 28 によって制御可能である。

10

【0055】

随意的に、示されているように、エネルギーバンク 10 は、エンクロージャー 12 の中に、電気加熱エレメント 42 を含むことが可能であり、電気加熱エレメント 42 は、システムコントローラー 28 のプロセッサ 30 によって制御され、電気加熱エレメント 42 は、時には、エネルギーバンクを再充電するためにヒートポンプ 16 に対する代替例として使用されることが可能である。

【0056】

20

図 3 は、単なる概略図であり、高温水供給設備へのヒートポンプの接続を示しているに過ぎない。世界の多くの地域では、高温水だけでなく空間暖房の必要性も存在していることが認識されるであろう。したがって、典型的に、ヒートポンプ 16 は、空間暖房を提供するためにも使用されることとなる。ヒートポンプが空間暖房を提供するとともに、高温水加熱のためにエネルギーバンクとともに働く例示的な配置は、本出願において後で説明される。説明をしやすくするために、（たとえば、図 3 に図示されているような）本発明の一態様によるエネルギーバンクの動作の方法の以下の説明は、関連のヒートポンプが空間暖房を提供するかどうかにかかわらず、エネルギーバンク設備に等しく適用される。

【0057】

ここで、本発明の一態様による設備を制御する方法が、図 4 を参照して説明される。図 4 は、本発明の第 3 または第 4 の態様の任意の変形例による設備に関連付けられるプロセッサによって実施されるさまざまなアクションを図示する単純化されたフローチャートである。

30

【0058】

本方法は、120 において、ステータスセンサー 24 のうちの 1 つまたは複数からの情報に基づいて、相変化材料の中に潜熱として貯蔵されているエネルギーの量の決定を発生させることで始まる。

【0059】

次いで、ステップ 130 において、その決定に少なくとも部分的に基づいて、プロセッサは、ヒートポンプに始動信号を提供するかどうかを決定する。PCM のステータスに加えてプロセッサが考慮に入れることができるさまざまな要因は、本明細書において後で紹介され、議論される。

40

【0060】

図 5 は、本発明の第 3 または第 4 の態様の任意の変形例による設備に関連付けられるプロセッサによって実施されるさまざまなアクションを図示する別の単純化されたフローチャートである。

【0061】

本方法は、300 において、プロセッサが高温水供給システムの出口部の開放を示す信号を受信することで始まる。この信号は、たとえば、高温水供給システムの中の、または、高温水システムへの冷水給送部の中の、フローセンサー 38 から来ることが可能であ

50

る。302において、プロセッサは、たとえば、開放された出口部のアイデンティティもしくはタイプに基づいて、または、瞬間的な流量に基づいて、高温水供給システムからの高温水に対する需要を推定する。プロセッサは、推定された需要を第1の閾値需要レベルと比較する。推定された需要が第1の閾値需要レベルを上回る場合には、プロセッサは、304において、ヒートポンプ始動メッセージを発生させる。推定された需要が第1の閾値需要レベルを下回る場合には、プロセッサは、推定された需要を（第1の閾値需要レベルよりも低い）第2の閾値需要レベルと比較する。推定された需要が第2の閾値需要レベルを下回る場合には、プロセッサは、306において、ヒートポンプ始動メッセージを発生させないことを決定する。

【0062】

推定された需要が、第1の閾値需要レベルと第2の閾値需要レベルとの間にある場合には、プロセッサは、エネルギーバンクのエネルギー貯蔵レベルを考慮に入れる。これは、プロセッサがエネルギーバンクのエネルギー貯蔵レベルを新たに確立することを含むことが可能であり、または、プロセッサは、エネルギーバンクのエネルギー貯蔵レベルについて最近発生させられた情報を使用することが可能である。

【0063】

エネルギーバンクに関するエネルギー貯蔵レベルの決定が第1のエネルギー貯蔵レベル閾値よりも大きい場合には、プロセッサは、306において、ヒートポンプ始動メッセージを発生させないことを決定する。逆に、エネルギーバンクに関するエネルギー貯蔵レベルの決定が第1のエネルギー貯蔵レベル閾値よりも小さい場合には、プロセッサは、304において、ヒートポンプ始動メッセージを発生させることを決定する。

【0064】

ここで、本発明の一態様による設備を制御する方法が、図6を参照して説明される。図6は、エネルギーバンク（たとえば、図3に図示されているものなど）に関連付けられるプロセッサによって実施されるさまざまなアクションを図示する簡便化されたフローチャートである。プロセスは、プロセッサ30が高温水供給システムの中の水のフローを検出するときに、ステップ200において始まる。検出は、好ましくは、フローセンサー（たとえば、図3のフローセンサー38など）からのデータに基づくが、代替的に、高温水供給システムの中の圧力センサーからのデータに基づくことも可能である。関連のセンサーは、測定データをプロセッサ30に連続的に供給するように構成されることが可能であり、もしくは、測定データの変化のみを報告するように構成されることが可能であり、または、プロセッサは、関連のセンサーを連続的にまたは定期的に（たとえば、少なくとも1秒に1回）読み取ることが可能である。

【0065】

ステップ202において、プロセッサ30は、センサーからのデータによって示される流量が、高いフローを示すかまたは低いフローを示すか（たとえば、特定の閾値を上回っているかまたは下回っているか）を決定する。プロセッサは、高、中、もしくは低として流量をカテゴリー分けするために、2つ以上の閾値を使用することが可能であり、または、カテゴリーは、非常に高い、高、中、および低を含むことが可能である。また、非常に低いまたは最小限のフローのカテゴリーが存在することも可能である。また、プロセッサ30は、（たとえば、この特許出願において後で説明されるものなどのような技法を使用して）高温水供給システムの出口部22のそれぞれ（または、出口部タイプのそれぞれ）に関して、流量およびフローシグネチャーについての（たとえば、データベース、モデル、またはMLAの形態の）情報を提供されることも可能であり、次いで、プロセッサは、出口部22のうちの特定の1つ、または、特定のタイプ（たとえば、シャワーの吐水口、浴槽の出口部、キッチンシンクの出口部、洗面器の出口部、洗面台の出口部）に関連付けられるものとして、検出された流量を特徴付ける。

【0066】

決定が、高温水に対する需要が低いということを示す場合には203、プロセッサは、次いで、ステップ204において、少なくともステータスセンサー24からの情報に基

10

20

30

40

50

づいて、パワーバンク10のステータスを考慮に入れる。プロセッサ30は、この段階において、ステータスセンサー24（たとえば、圧力センサー）に問い合わせることが可能であり、または、最近更新されたエネルギーバンクステータスをチェックすることが可能であり、いずれのケースでも、エネルギーバンクが高エネルギー状態205にある（エネルギーバンクの潜在的な潜熱容量の大きな割合が使用可能な状態にある）か、または低エネルギー状態206にある（エネルギーバンクの潜在的な潜熱容量の小さな割合が使用可能な状態にある）か、を決定する。また、プロセッサは、たとえば、エネルギーバンク10の中に貯蔵されている顕熱エネルギーを考慮に入れるために、温度センサー26からの情報を考慮に入れることも可能である。プロセッサ30が高エネルギー状態を決定する場合には、プロセッサは、始動命令をヒートポンプに送らないと決定し、プロセスは、207において終了する。プロセッサ30が低エネルギー状態を決定する場合には、プロセッサは、次いで、206において、始動命令をヒートポンプに送る222と決定することが可能である。

10

【0067】

決定が、高温水に対する需要が高いということを示す場合には208、プロセッサは、次いで、ステップ209において、少なくともステータスセンサー24からの情報に基づいて、パワーバンク10のステータスを考慮に入れることが可能である。プロセッサ30は、この段階において、ステータスセンサー24に問い合わせることが可能であり、または、最近更新されたエネルギーバンクステータスをチェックすることが可能であり、いずれのケースでも、エネルギーバンクが高エネルギー状態210にある（エネルギーバンクの潜在的な潜熱容量の大きな割合が使用可能な状態にある）か、または低エネルギー状態212にある（エネルギーバンクの潜在的な潜熱容量の小さな割合が使用可能な状態にある）か、を決定する。

20

【0068】

また、プロセッサは、たとえば、エネルギーバンク10の中に貯蔵されている顕熱エネルギーを考慮に入れるために、温度センサー26からの情報を考慮に入れることも可能である。プロセッサ30が高エネルギー状態210を決定する場合には、プロセッサは、随機的に、ステップ214において、予想される高温水需要を決定する。しかし、プロセッサは、代替的に、単に流量の大きさに基づいて、および、（クロスハッチ付きの矢印211によって示されているように）高温水需要を予想することなく、222において、ヒートポンプを始動させるための命令を発行するように構成されることが可能である。

30

【0069】

ステップ214において、プロセッサ30は、高温水需要を予想するために、決定されたアイデンティティ（すなわち、特定の出口部）または水出口部のタイプを考慮に入れることが可能である。たとえば、出口部がキッチンシンクの出口部として識別される場合には、蛇口が30秒から1分以上にわたって稼働されることとなる可能性は低い。一方では、出口部が浴槽の蛇口である場合には、蛇口は、おそらく120リットルから150リットルの高温水に対する需要を伴って、数分間にわたって開放したままである可能性が高い。

【0070】

40

第1の状況では、プロセッサ30は、216において、始動信号をヒートポンプに送らないと決定することになるが、その代わりに、プロセスを終了するか、または、より好ましくは、どのくらい長くフローが継続するかを見るために、218において、流量をモニタリングし続けることとなるかのいずれかである。フローが予想時間内にストップする場合には、プロセスは、220において終了するが、水のフローが予想よりも長く継続する場合には、プロセッサは、219において、ステップ209に移動して戻る。第2の状況では、プロセッサ30は、221において、始動信号をヒートポンプに送る222と決定することになる（そして、矢印211は、高温水供給システムからのかなりの体積の高温水の引き出しに関連付けられているときに、単に瞬間的な流量または出口部の識別（または、出口部タイプ）に基づいて、ヒートポンプを始動させる決定を示している）。

50

【0071】

(206または221における決定のいずれかから) 222においてヒートポンプを始動させた後に、プロセッサ30は、224において、ステータスが充電の何らかの閾値レベルに到達するまで225(このとき、プロセッサは、ヒートポンプをオフにするように信号226を送る)、パワーバンクステータスを(定期的にまたは連続的に)モニタリングし続ける。

【0072】

図7は、エネルギーバンクに関連付けられるプロセッサ(たとえば、図3のプロセッサ30など)によって実施されるさまざまなアクションを図示する別の簡単化されたフローチャートである。図6を参照して説明された方法とは異なり、図7の方法は、高温水の要求の検出に依存せず、すなわち、高温水システムの出口部の開放に依存しない。一般的に、図7は、設備を制御する方法を図示しており、この方法は、相変化材料の中に潜熱として貯蔵されているエネルギーの量の決定を発生させるステップと;その決定に基づいて、始動信号をヒートポンプに提供するかどうかを決定するステップとを含む。しかし、理解されるように、相変化材料の中に潜熱として貯蔵されているエネルギーの量の決定を発生させるステップと、その決定に基づいて、始動信号をヒートポンプに提供するかどうかを決定するステップとの間に、随意的であるが好適なステップが行われることが可能である。

【0073】

本方法は、ステップ500において、プロセッサ30が、エネルギーバンク10の相変化材料の中に潜熱として貯蔵されているエネルギーの量を推定することで始まる。熱の量は、kJジュール単位の絶対量であることが可能であるが、同様に、単に、現在利用可能な潜在的な潜熱容量の割合の測定値であることも可能である。換言すれば、プロセッサは、より高いエネルギー状態を有する相の中に依然としてある相変化材料の割合を効果的に決定することが可能である。したがって、たとえば、相変化材料がパラフィンワックスであり、液体から固体への相変化を伴う場合には、液相が、より高いエネルギー相であり、融解の潜熱を組み込んでおり、固相がより低いエネルギー相であり、融解の潜熱は、凝固のときに放棄されている。

【0074】

プロセッサが、潜熱として貯蔵されているエネルギーの量が十分である(すなわち、何らかの所定の閾値を超えている)ということを決する場合には502、本方法は、ステップ504に移動し、ステップ504において、プロセスは休止し、プロセッサは、次のチェック500を待つ。

【0075】

プロセッサが、潜熱として貯蔵されているエネルギーの量が不十分である(すなわち、何らかの所定の閾値以下になっている)と決する場合には506、本方法は、ステップ508に移動する。ステップ508において、プロセッサは、今後の所定の時間の期間内(たとえば、次の30分以内、1時間以内、2時間以内、3時間以内、または4時間以内)に有意の高温水需要の起こる可能性を決定する。考慮される時間の期間は、エネルギーバンクの熱容量、決定されるエネルギー不足のサイズ、および、それらの状況下においてエネルギーバンクを再充電するためのヒートポンプの容量の要因である。考慮される需要期間は、ヒートポンプがその期間内にエネルギーバンクを十分に再充電することを可能にするのに十分に大きくなっているべきであり、エネルギーバンクが、予想されるまたは予測される需要に対処できるように最適に充電される(場合によっては、完全に充電される)こととなるようになっていくということが認識されるであろう。逆に、ヒートポンプは、放射、伝導、または対流を通してエネルギーバンクがかなりの量のエネルギーを喪失することとなる予期される/予想されるエネルギー需要のかなり前に、エネルギーバンクを再充電するために使用されているべきではない。

【0076】

プロセッサは、データベース、モデル、カレンダー、またはスケジュールに依存する

10

20

30

40

50

ことが可能であり、これらのうちのいずれかおよびすべては、学習された挙動、および、挙動のパターン、ならびに、スケジュールされたイベント（たとえば、スケジュールされた欠席、または、何らかの他の場所のためにスケジュールされたイベントなど）を含むことが可能である。また、プロセッサは、ローカル気象通報および／または外部温度計へのアクセスを有することも可能であり、ローカル気象通報は、たとえば、インターネットを介してまたはラジオ送信で提供される（配信または受信される）。プロセッサが、その期間内に有意の高温水需要の可能性が低いということを決定する場合には510、本方法は、ステップ504に移動し、ステップ504において、プロセスは休止し、プロセッサは、次のチェック500を待つ。

【0077】

プロセッサが、その期間内に有意の高温水需要の可能性が高いと決定する場合には512、本方法は、ステップ514に移動し、ステップ514において、ヒートポンプがオンにされ、たとえば、プロセッサ30は、ヒートポンプ16に命令を送り、ヒートポンプのプロセッサ32がヒートポンプ始動手順を開始させるようになっており、その後、ヒートポンプは、熱交換器の入力側に熱を供給し始め、それによって、相変化材料の中へエネルギーを投入する。次いで、ステップ516において、プロセッサは、十分なエネルギーが相変化材料の潜熱としてエネルギーバンクの中に現在貯蔵されているかどうかを繰り返して決定する。プロセッサが、十分なエネルギーが相変化材料の潜熱としてエネルギーバンクの中に現在貯蔵されていると決定すると518、本方法は、ステップ520に移動し、ヒートポンプは、たとえば、プロセッサ30が適当な命令を送ることによってオフにされる。プロセッサが、不十分なエネルギーが貯蔵されていると決定する限り522、本方法は継続する。

【0078】

図3に戻って参照すると、エンクロージャの中の圧力を測定するために1つまたは複数のステータスセンサー24を提供する代わりにまたはそれに加えて、PCMの光学的特性（たとえば、透明度、吸収、屈折、屈折率など）を測定するために、他のセンサータイプが提供されることが可能である。その理由は、これらのうちのさまざまなものが、PCMの中の相転移とともに変化するからである。加えて、これらの特性のうちのさまざまなものは、相の変化に伴って変化する波長依存性を示すことが可能である。

【0079】

したがって、エネルギーバンクは、相変化材料の中へ光を発射するための1つまたは複数の光学的な供給源をさらに含むことが可能であり、1つまたは複数のステータスセンサー24は、光が相変化材料を通過した後に光学的な供給源から発射された光を検出するための光学的センシング構成体を含むことが可能である。相変化材料における相の間の変化は、相変化材料の光学的特性の可逆的な変化を生じさせ、したがって、PCMの光学的特性を観察することは、PCMの状態についての情報を収集するために使用されることが可能である。好ましくは、PCMの光学的特性は、PCMのいくつかのエリアにおいて、および、好ましくは、材料の中の異なる方向に観察される。たとえば、光学的な供給源およびセンサーは、供給源からの光が1つまたは複数の位置においてPCMを長さ方向に通過するように配置されることが可能であり、他の供給源およびセンサーは、供給源からの光が1つまたは複数の位置においておよび1つまたは複数の配向で（幅を通過して、および／または、厚さを通して）PCMを幅方向に通過するように配置されることが可能である。

【0080】

光学的な供給源は、異なる色の光を作り出すように制御可能であることができ、光学的センシング構成体は、異なる色のうちの少なくともいくつかを検出するように構成されることが可能である。任意の用途のために選ばれた特定のPCMに基づいて、光の適当な色を選択することによって、PCMの相が変化した程度をより正確に決定することが可能であり得る。好ましくは、光学的な供給源は、複数の別個に活性化可能なデバイスを含む。

【0081】

光学的センシング構成体から受信される情報に基づいて相変化材料の中に貯蔵されてい

10

20

30

40

50

るエネルギーの量を推定するように構成されているプロセッサに光学的センシング構成体を連結することは、PCMの中に潜熱として貯蔵されているエネルギーの量を決定する手段を提供し、この情報は、ヒートポンプを制御する際に使用されることが可能である。とりわけ、そのような情報は、PCMエネルギーバンクを充電する際に、ヒートポンプのより効率的で適当な使用を可能にすることができる。

【0082】

さらなるオプションとして、相変化材料の中に潜熱として貯蔵されているエネルギーの量を示す測定データを提供するための1つまたは複数のステータスセンサー24は、相変化材料の中へ音を発射するように構成されている音響供給源と、音が相変化材料を通過した後に音響供給源から発射された音を検出するための音響センシング構成体とを含むことが可能である。相変化材料の相の間の変化は、相変化材料の吸音特性の可逆的な変化を生じさせ、したがって、PCMの音波特性を観察することは、PCMの状態についての情報を収集するために使用されることが可能である。音響供給源は、超音波を作り出すように構成されることが可能である。

【0083】

図8は、建物内の水供給設備100を概略的に示しており、建物内の水供給設備100は、複数の制御可能な水出口部（後でより完全に説明されるさまざまな蛇口およびシャワー）と、水の供給部105とを有しており、また、水の供給部105と複数の制御可能な水出口部との間の水流路において、少なくとも1つのフロー測定デバイス110と、少なくとも1つのフロー調整器115とを有しており、また、少なくとも1つのフロー測定デバイス110および少なくとも1つのフロー調整器115に動作可能に接続されているプロセッサ140を有している。図示されている水供給設備は、マスターバスルーム121、第1のエンスイートシャワールーム122、第2のエンスイートシャワールーム123、クロークルーム124、およびキッチン125を備えた住居を表している。マスターバスルームおよび第1のエンスイートシャワールームは、住居の1つのフロアにあることが可能であり、一方では、クロークルーム、第2のエンスイート、およびキッチンは、住居の別のフロアにあることが可能である。そのような状況では、示されているように、さまざまな出口部に水を供給するために、2つの別個の回路（130および131）を有することが便利である可能性がある。

【0084】

マスターバスルーム121は、シャワーの吐水口135、浴槽の蛇口または水栓136、および、シンクのための蛇口137を含むものとして示されている。また、エンスイートシャワールーム122および123は、シャワーの吐水口135、および、シンクのための蛇口137を含む。逆に、クロークルームは、単に、トイレ（図示せず）、および、蛇口138を備えた洗面台を含有している。最後に、キッチンは、蛇口139を備えたシンクを有している。

【0085】

関連のメモリー141を備えたプロセッサ（または、システムコントローラー）140は、少なくとも1つのフロー測定デバイス110および少なくとも1つのフロー調整器115に連結されている。2つの回路130および131のそれぞれには、それぞれのフロー測定デバイス110およびフロー調整器115が提供されていることが認識されるであろう。また、プロセッサは、随意的に、1つまたは複数の温度センサー143に接続されており、1つまたは複数の温度センサー143は、回路130および131のそれぞれに対して1つずつある。このプロセッサは、以前に説明されたようなエネルギーバンクに関連付けられることが可能である。

【0086】

また、プロセッサは、RFトランシーバー142に連結されており、RFトランシーバー142は、Wi-Fi（登録商標）またはBluetooth（登録商標）などを介した双方向通信のために、少なくとも1つのRFトランスミッターおよび少なくとも1つのRFレシーバーを含み、また、プロセッサは、好ましくは、サーバーまたはセントラ

10

20

30

40

50

ルステーション１４５への接続のためのインターネット１４４にも連結されており、また、随意的に、セルララジオネットワーク（たとえば、ＬＴＥ、ＵＭＴＳ、４Ｇ、５Ｇなど）に連結されている。ＲＦトランシーバー１４２によって、および／または、インターネットへの接続によって、プロセッサ１４０は、建物内の水供給設備をマッピングする際の据え付け技術者による使用のために、モバイルデバイス１５０と通信することが可能であり、モバイルデバイス１５０は、たとえば、スマートフォンまたはタブレットであることが可能である。モバイルデバイス１５０は、ソフトウェア（たとえば、特定のアプリなど）を含み、ソフトウェアは、システムコントローラー１４０の中の（可能性としては、サーバー１４５の中の）対応するソフトウェアと協働し、本発明の実施形態によるマッピング方法を促進させ、とりわけ、技術者によってとられるアクションをシステムコントローラー１４０／サーバー１４５のクロックに同期させる。メモリー１４１は、たとえば、新しい設備を試運転するプロセスの間に、建物内の水供給設備プロセッサをマッピングする方法をプロセッサが実施することを可能にするためのコードを含有する。説明のために、高温水供給設備を示すように図８を考慮するが、それは、同様に、冷水供給設備であることも可能である。

【００８７】

試運転プロセスの間に、技術者は、（たとえば、蛇口、シャワー、浴槽、キッチンのための）すべての高温水出口部を定義するように、プロセッサ／システムコントローラー１４０によって求められることとなる。システムコントローラーは、出口部（蛇口、シャワーの吐水口など）のそれぞれを完全に開放するように技術者に求めることとなり、また、関連のフロー測定デバイス１１０によって、結果として生じる水流をモニタリングすることとなる。このプロセスの間に、関連のフロー測定デバイス１１０は、水流を測定することとなり、プロセッサは、これらのデータを受信することとなり、その結果をデータベースに追加することとなる。この情報に基づいて、システムは、その後に、任意の出口部が開放されているときに、関連のフロー制御デバイス１１５を制御することによって、それぞれの単一の蛇口の中へ最も効率的なフローを提供することができることとなる。

【００８８】

ここで、本開示の第１の態様による建物内の水供給設備をマッピングする方法が、図８を参照して説明される。

【００８９】

本方法は、複数の制御可能な水出口部のうちの第１のものを開放するステップと、少なくとも第１のフロー特質が決定されるまで、プロセッサ１４０によって少なくとも１つのフロー測定デバイス１１０からの信号を処理するステップと、次いで、複数の制御可能な水出口部のうちの第１のものを閉鎖するステップとを含む。複数の制御可能な水出口部のうちの第１のものの開放は、好ましくは、関連の技術者によって担持されるモバイルデバイス１５０にプロセッサまたはシステムコントローラー１４０がメッセージを送ることによって指示される。たとえば、命令は、Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標）によって送られ、マスターバスルーム１２１の中の高温の浴槽の蛇口１３６を開放するように技術者に伝えることが可能である。次いで、技術者（モバイルデバイス１５０を担持している）は、マスターバスルームに行き、高温の浴槽の蛇口１３６を完全に開放する。モバイルデバイスは、いつ精密に蛇口を開放するかを技術者に伝えるためのプロンプト（好ましくは、可聴であり、カウントダウンを伴う）を技術者に提供することが可能である。代替的に、モバイルデバイスの上のアプリは、蛇口１３６が解放される瞬間に、技術者からの入力（たとえば、ボタンの押圧または解放など）を受け入れるように構成されることが可能である。いずれのケースでも、アプリは、プロンプトまたはその瞬間に関するローカル時間を取り込むことが可能であり、次いで、関連の制御可能な出口部のアイデンティティーとともに、このローカル時間をシステムコントローラー１４０またはサーバー１４５に送ることが可能である。このように、モバイルデバイス１５０に到達するプロンプトにおける遅延、または、コントローラー１４０もしくはサーバー１４５に到達する命令のタイミングの遅延が考慮されることが可能である（モバイルデバイス１５０およびシステムコントローラー

10

20

30

40

50

140は、好ましくは、マッピングプロセスの前または後のいずれかに、何らかのハンドシェイキング手順を体験し、2つのデバイスのクロックの間のオフセットが排除され得るかまたはそれらも考慮され得るかのいずれかであるようになっている。

【0090】

次いで、技術者は、敷地の周りで作業し、アプリの上のリストもしくはメニューから出口部アイデンティティを選択するか、または、曖昧でない識別子を入力し、そして出口部のそれぞれを開放することが可能である。または、システムコントローラーは、すべての蛇口（一般的に、「制御可能な出口部」）のリストなどをすでに提供されていてもよく、別のメッセージをモバイルデバイス150に送ることによって、関連の出口部に行くように技術者を促すことが可能である。アプリは、好ましくは、技術者が適切な場所におり、次の制御可能な出口部を開放するための命令を受信する用意ができているというメッセージを、技術者がシステムコントローラー140／サーバー145に送るためのオプションを含む。次いで、すべての出口部およびそれらのフロー特質（すなわち、フローが検出される前の時間遅れ、フローの上昇のレート、最大流量、および、任意の他の識別可能な特質）が取り込まれてデータベースの中に記憶されるまで、プロセスは、他の高温水出口部のそれぞれのために繰り返される。データベースの中に記憶されている特質を使用することによって、プロセッサ140は、次いで、その後、検出されるフロー特質とそれぞれのフロー特質との類似性に基づいて、複数の制御可能な水出口部のうちの特定の1つの開放を識別することができる。

【0091】

また、プロセッサは、出口部（浴槽の蛇口、キッチンの蛇口、洗面器の蛇口、クロークールの蛇口）のタイプおよびその場所（たとえば、メインバスルーム、エンスイート、子供の部屋、大人の部屋、クロークール、キッチン）に基づいて、好適な流量および（随意的に）フロー持続期間に関するいくつかの規則を提供されており、検出されるフロー特質から認識される出口部アイデンティティとともに、これらの規則を使用し、目標流量を決定する。次いで、目標とされる流量は、関連のフローコントローラー115を制御することによって、システムコントローラー140によって課され、好ましくは、対応するフロー測定デバイス110によってモニタリングされる。このように、少なくとも1つのフロー調整器を制御することによって、関連の出口部の識別に基づいて、プロセッサ140は、識別された制御可能な水出口部の水の供給を制御することができる。

【0092】

それぞれのフロー特質のそれぞれは、それぞれの安定した流量を含むことが可能である。次いで、本方法は、それぞれの安定した流量に基づいて、複数の制御可能な水出口部のそれぞれに対して流量の少なくとも10%のカットを課すように、少なくとも1つのフロー調整器115を制御するように、プロセッサ140を構成するステップをさらに含むことが可能である。随意的に、本方法は、それぞれの安定した流量に基づいて、それぞれの安定した流量が毎分7リットルよりも大きい複数の制御可能な水出口部のいずれかに対して流量の少なくとも10%のカットを課すように、少なくとも1つのフロー調整器115を制御するように、プロセッサ140を構成するステップをさらに含むことが可能である。これは、特に、バスルーム、エンスイート、および特にクロークールの中の洗面器に奉仕する蛇口のための用途であり、ここでは、蛇口は、主に手洗いのための水を提供するために使用されることが多く、それは、極めて少量の流量によって効果的に実現されることが可能である。

【0093】

高温水供給設備をマッピングする上記に説明されている技法は、データベースを構築するために、または、ロジック（たとえば、ニューラルネットワークまたは機械学習アルゴリズム（MLA）など）をトレーニングするために使用されることが可能であり、それは、以前に説明されたようなエネルギーバンクに関連付けられるプロセッサによって使用されることが可能であり、プロセッサが、検出されたフロー挙動から特定の出口部または出口部タイプをより良好に識別することができ、したがって、高温水供給部から高温水

に対する需要をより容易に推定することができるようになっている。そして、これは、ヒートポンプを制御する効率、および、エネルギーバンクを使用する効率を改善することが可能である。

【0094】

エネルギーバンク、ならびに、高温水供給設備の中のエネルギーバンクの据え付けおよび動作を説明してきたが、ここで、どのようにエネルギーバンクおよびヒートポンプが高温水供給システムおよび空間暖房構成体の両方の中へ一体化され得るかということを考察する。

【0095】

図9は、本開示の一態様によるインターフェースユニット10のコンポーネントの潜在的な配置を概略的に示している。インターフェースユニットは、ヒートポンプ（この図には示されていない）と建物内の高温水システムとの間をインターフェース接続している。インターフェースユニットは、熱交換器12を含み、熱交換器12は、エンクロージャー（別個に付番されていない）を含み、エンクロージャーの中には、ヒートポンプへの接続のための入力側回路（14として非常に単純化された形態で示されている）、および、建物内の高温水システム（この図には示されていない）への接続のための出力側回路（再び、16として非常に単純化された形態で示されている）がある。また、熱交換器12は、エネルギーの貯蔵のための蓄熱媒体を含有しているが、これは、図に示されていない。ここで図9を参照して説明される例では、蓄熱媒体は、相変化材料である。インターフェースユニットは、以前に説明されたエネルギーバンクに対応しているということが認識されるであろう。本明細書（特許請求の範囲を含む）の全体を通して、エネルギーバンク、蓄熱媒体、エネルギー貯蔵媒体、および相変化材料への言及は、文脈上明白に他の意味に解釈すべき場合を除いて、相互交換可能であると考えられるべきである。

【0096】

典型的に、熱交換器の中の相変化材料は、（融解の潜熱に起因して貯蔵されているエネルギーの量の観点から）2MJジュールから5MJジュールの間のエネルギー貯蔵能力を有しているが、より多くのエネルギー貯蔵も可能であり、有用である可能性がある。そして、当然のことながら、より少ないエネルギー貯蔵も可能であるが、一般的には、（物理的な寸法、重量、コスト、および安全に基づく実用的な制約を受けて）インターフェースユニット10の相変化材料の中でのエネルギー貯蔵に関する可能性を最大化したい。適切な相変化材料およびそれらの特性について、また、寸法などについて、より多くのことが、本明細書において後で記述される。

【0097】

入力側回路14は、パイプまたは導管18に接続されており、そして、パイプまたは導管18は、ノード20から、パイプ22から給送されており、パイプ22は、ヒートポンプからの給送部への接続のためのカップリング24を有している。また、ノード20は、ヒートポンプからパイプ26へ流体を給送し、パイプ26は、カップリング28において終端しており、カップリング28は、家屋またはアパートの暖房ネットワークへの接続を意図しており、たとえば、床下暖房もしくはラジエーターのネットワークまたはその両方への配管システムを意図している。したがって、インターフェースユニット10が完全に据え付けられて動作的になると、ヒートポンプ（それは、家屋またはアパートの外側に位置付けられている）によって加熱された流体は、カップリング24を通過し、パイプ22に沿ってノード20に至り、ノード20から、3ポートバルブ32の設定に応じて、流体フローは、パイプ18に沿って熱交換器の入力側回路14に至るか、または、パイプ26に沿って、カップリング28を通過して外へ、敷地の暖房インフラストラクチャーに至る。

【0098】

ヒートポンプからの加熱された流体は、熱交換器の入力側回路14を通過して流れ、そして、熱交換器12から外へパイプ30に沿って流れる。使用時に、何らかの状況下では、ヒートポンプからの加熱された流体によって運ばれる熱は、そのエネルギーのいくらかを熱交換器の内側の相変化材料に放棄し、また、いくらかを出力側回路16の中の水に放棄

10

20

30

40

50

する。他の状況下では、後で説明されるように、熱交換器の入力側回路 14 を通って流れる流体は、実際に、相変化材料から熱を獲得する。

【0099】

パイプ 30 は、入力側回路 14 を離れる流体を電動 3 ポートバルブ 32 に給送し、次いで、バルブのステータスに応じて、パイプ 34 に沿ってポンプ 36 に給送する。ポンプ 36 は、カップリング 38 を介して外部ヒートポンプにフローを押し出す役割を果たす。

【0100】

また、電動 3 ポートバルブ 32 は、パイプ 40 から流体を受け入れ、パイプ 40 は、カップリング 42 を介して、家屋またはアパートの暖房インフラストラクチャー（たとえば、ラジエーター）から戻る流体を受け入れる。

【0101】

電動 3 ポートバルブ 32 とポンプ 36 との間には、3つのトランスデューサーが提供されている（温度トランスデューサー 44、フロートトランスデューサー 46、および圧力トランスデューサー 48）。加えて、温度トランスデューサー 49 が、ヒートポンプの出力からの流体を取り込むパイプ 22 の中に提供されている。これらのトランスデューサーは、インターフェースユニット 10 の中のすべての他のものと同様に、プロセッサ（図示せず）に動作可能に接続されているか、または、プロセッサによってアドレス指定可能であり、プロセッサは、典型的に、インターフェースユニットの一部として提供されるが、それは、別個のモジュールの中に提供されることも可能である。

【0102】

図 9 には図示されていないが、追加的な電気加熱エレメントが、また、カップラー 24 の間の流路の中に提供されることも可能であり、カップラー 24 は、ヒートポンプの出力から流体を受け入れる。この追加的な電気加熱エレメントは、繰り返しになるが、誘導型または抵抗型の加熱エレメントであることが可能であり、ヒートポンプの潜在的な故障を補償するための手段として提供されおり、また、（たとえば、現在のエネルギーコストに基づいて、ならびに、加熱および／または高温水のために予想される）エネルギーを蓄熱ユニットに追加する際の可能な使用のための手段として提供されている。また、追加的な電気加熱エレメントは、当然のことながら、システムのプロセッサによって制御可能である。

【0103】

また、膨張容器 50 が、パイプ 34 に連結されており、バルブ 52 が、膨張容器 50 に接続されており、バルブ 52 によって、充填ループが、加熱回路の中に流体を補給するために接続されることが可能である。また、インターフェースユニットの加熱回路の一部として示されているのは、ノード 20 と入力側回路 14 との中間にある圧力解放バルブ 54、および、カップリング 42 と 3 ポートバルブ 32 との中間にある（粒子状汚染物質を捕獲するための）ストレーナー 56 である。

【0104】

また、熱交換器 12 は、いくつかのトランスデューサー（少なくとも 1つの温度トランスデューサー 58 を含む）を提供されているが、示されているように、より多くの（たとえば、最大で 4 つ以上）が好ましくは提供され、また、熱交換器 12 には、圧力トランスデューサー 60 が提供される。示されている例では、熱交換器は、4つの温度トランスデューサーを含み、それらは、温度変化が決定され得るように（ひいては、そのバルク全体を通した相変化材料の状態についての知識が取得されるように）、相変化材料の中に均一に分配されている。そのような配置は、特に、熱交換器の設計を最適化する（追加の熱伝達配置を最適化することを含む）ための手段として、設計／実装局面の間に有益である可能性がある。しかし、そのような配置は、また、配備されたシステムにおいて有益であり続ける可能性がある。その理由は、複数のセンサーを有することが、（インターフェースユニットのみの、および／または、インターフェースユニットを含むシステムのプロセッサのいずれかの）プロセッサにおよびプロセッサによって用いられる機械学習アルゴリズムに有用な情報を提供することが可能であるからである。

10

20

30

40

50

【0105】

ここで、インターフェースユニット10の冷水給送部および高温水回路の配置が説明される。カップリング62は、水道本管からの冷温給送部への接続のために提供されている。典型的に、水道本管からの水がインターフェースユニット10に到達する前に、水は、アンチサイフォン逆止バルブを通過することとなり、その圧力を低減させている可能性がある。カップリング62から、冷水は、パイプに沿って熱交換器12の出力側回路16に至る。インターフェースユニットの中の多数のセンサーをモニタリングしているプロセッサを提供することを所与として、同じプロセッサが、随意的に、行うべきもう1つのタスクを与えられることが可能である。それは、本管から引き込んだ水供給部から冷水が送達される圧力をモニタリングすることである。この目的のために、さらなる圧力センサーが、カップリング62の上流において、および、とりわけ、敷地の中の任意の圧力低減構成体の上流において、冷水供給ラインの中へ導入されることが可能である。次いで、プロセッサは、供給される水の圧力を継続的にまたは定期的にモニタリングすることが可能であり、また、水道本管が法定最小値を下回る圧力で水を供給する場合には、水供給会社からの補償を求めるようにオーナー／ユーザーを促すことさえも可能である。

10

【0106】

出力側回路16から、水（それは、それが熱交換器を通過することによって加熱されている可能性がある）は、パイプ66に沿って電気加熱ユニット68に至る。電気加熱ユニット68（それは、以前に述べられたプロセッサの制御の下にある）は、抵抗型または誘導型の加熱配置を含むことが可能であり、その熱出力は、プロセッサからの命令にしたがって変調されることが可能である。

20

【0107】

プロセッサは、相変化材料およびヒートポンプのステータスについての情報に基づいて、電気ヒーターを制御するように構成されている。

【0108】

典型的に、電気加熱ユニット68は、10kW以下の電力定格を有しているが、いくつかの状況の下では、より強力なヒーター（たとえば、12kW）が提供されることも可能である。

【0109】

電気ヒーター68から、この時点では高温水になっているものが、パイプ70に沿ってカップリング74に至り、カップリング74には、高温水回路（家屋またはアパートの制御可能な出口部（たとえば、蛇口およびシャワーなど）を含む）が接続されることとなる。

30

【0110】

温度トランスデューサー76が、電気ヒーター68の後に提供されており、たとえば、高温水システムの出口部における水温度に関する情報を提供するために、電気ヒーター68の出口部に提供されている。また、圧力解放バルブ77が高温水供給部の中に提供されており、また、これは、電気ヒーター68と出口部温度トランスデューサー76との間に位置付けされているものとして示されているが、図9に図示されているコンポーネントの多くが実際にそうであるように、その精密な場所は重要ではない。

【0111】

また、高温水供給ラインの中のいずれかの箇所に、圧力トランスデューサー79および／またはフロートランスデューサー81があり、そのいずれかは、高温水の要求を検出する（すなわち、制御可能な出口部（たとえば、蛇口またはシャワーなど）の開放を検出する）ために、プロセッサによって使用されることが可能である。フロートランスデューサーは、好ましくは、たとえば音波フロー検出または磁気フロー検出に基づいて、可動パーツのないものである。次いで、プロセッサは、その記憶されているロジックとともに、これらのトランスデューサーのうちの一方または両方からの情報を使用し、ヒートポンプに始動するように信号を送るかどうかを決定することが可能である。

40

【0112】

プロセッサは、空間暖房に対する需要（たとえば、プロセッサもしくは外部コント

50

ローラーのいずれかの中での記憶されたプログラムに基づいて、および／または、1つもしくは複数のサーモスタット（たとえば、部屋スタット、外部スタット、床下暖房スタット）からの信号に基づいて）または高温水に対する需要のいずれかに基づいて、ヒートポンプに始動することを要求することが可能であることが認識されるであろう。ヒートポンプの制御は、単純なオン／オフコマンドの形態であることが可能であるが、同様に、または、代替的に、（たとえば、ModBus（登録商標）を使用する）変調の形態であることも可能である。

【0113】

インターフェースユニットの加熱回路と同様に、3つのトランスデューサーが、冷水給送パイプ64に沿って提供されている（温度トランスデューサー78、フロートトランスデューサー80、および圧力トランスデューサー82）。また、別の温度トランスデューサー84が、熱交換器12の出力側回路16の出口部と電気ヒーター68との中間において、パイプ66の中に提供されている。これらのトランスデューサーは、繰り返しになるが、すべて、以前に述べられたプロセッサに動作可能に接続されているか、または、プロセッサによってアドレス指定可能である。

【0114】

また、冷水供給ライン64の上に示されているのは、磁気的なまたは電気的な水調整器86、電動式で変調可能なバルブ88（それは、すべての電動式バルブと同様に、以前に述べられたプロセッサによって制御されることが可能である）、逆止バルブ90、および膨張容器92である。変調可能なバルブ88は、（たとえば温度トランスデューサー76によって測定される）高温水の所望の温度を維持するために、冷水のフローを調整するように制御されることが可能である。

【0115】

また、バルブ94および96は、それぞれ、冷水および加熱水の貯蔵のための外部貯蔵タンクへの接続のために提供されている。最後に、ダブル逆止バルブ98が、冷温給送パイプ64を別のバルブ100に接続し、バルブ100は、より多くの水または水および腐食防止剤の混合物によって加熱回路をチャージするための以前に述べられたバルブ52に接続するために、充填ループとともに使用されることが可能である。

【0116】

図9は、さまざまなパイプ交差部を示しているが、これらの交差部が（ノード20のような）ノードとして示されていない場合には、図の先述の説明から今では明確であるように、十字として示されている2つのパイプは互いに連通していないことが留意されるべきである。

【0117】

図9に示されていないが、熱交換器12は、蓄熱媒体の中へ熱を入れるように構成されている1つまたは複数の追加的な電気加熱エレメントを含むことが可能である。これは直感に反するように見えるかもしれないが、それは、ここで説明されるように、そうすることが経済的に意味をなすときに、蓄熱媒体をプリチャージするために電気エネルギーを使用することを許容する。

【0118】

需要の増加または低減の時間を考慮に入れるために、および、需要と供給能力のバランスをより良好にするために顧客挙動を形状決めするのを助けるために、1日の時間にしたがって電気の単価のコストが変化する料金表を有することが、長い間、エネルギー供給会社の実務であった。歴史的には、料金表プランは、発電および消費の両方の技術を反映したかなり粗いものであった。しかし、各国の発電ファブリック(power generation fabric)への電力の再生可能エネルギー供給源（たとえば、（たとえば、太陽電池、パネル、およびファームからの）ソーラーパワーおよび風力など）の組み込みの増加は、よりダイナミックなエネルギーの価格設定の開発に拍車をかけている。このアプローチは、そのような天候に左右される発電に固有の変動性を反映している。初期には、そのようなダイナミックな価格設定は、主に大規模なユーザーに制限されていたが、次第に、ダイナミックな

10

20

30

40

50

価格設定は、家庭消費者にも提供されてきている。

【0119】

価格設定のダイナミズムの程度は、国ごとに異なり、また、所与の国の中において異なる生産者の間でも異なる。極端に言えば、「ダイナミックな」価格設定は、1日のうちで異なる時間枠で異なる料金表を提供することに過ぎず、そのような料金表は、変化なしに、数週間、数か月、または数シーズンに適用されることが可能である。しかし、いくつかのダイナミックな価格設定レジームは、供給者が1日以内の通知とともに価格を変更することを可能にし、したがって、たとえば、顧客は、明日の30分のスロットに関する価格を本日提示される可能性がある。いくつかの国では、6分程度の短さの時間スロットが提示され、考えられる限りでは、間近に迫った料金表を消費者に通知するためのリードタイムが、エネルギー消費機器の中に「知能」を含むことによって、さらに低減される可能性がある。

10

【0120】

太陽光および風力設備によって生産される可能性が高いエネルギーの量と、加熱および冷却に対する電力需要の起こり得る規模との両方を予想するために、短期および中期の天気予報を使用することが可能であるので、需要の極端な期間を予想することが可能になる。かなりの再生可能発電能力を有するいくつかの発電会社は、電気のためにマイナスの課金を提供することも知られている（文字通り、余剰電力を使用するために顧客に支払っている）。より多くの場合では、電力は、通常の料金の小さな割合で提供される可能性がある。

20

【0121】

エネルギー貯蔵ユニット（たとえば、本開示によるシステムの熱交換器など）の中へ電気ヒーターを組み込むことによって、消費者が低コスト供給の期間を利用し、高エネルギー価格の時間における電力への消費者の依存を低減させることが可能になる。これは、個々の消費者に利益をもたらすだけでなく、それは、より一般的にも有益である。その理由は、化石燃料を燃焼させることによって過剰な需要が満たされなければならないときに、それが需要を低減させることが可能であるからである。

【0122】

インターフェースユニットのプロセッサは、データネットワーク（たとえば、インターネットなど）への有線接続または無線接続（または、その両方）を有しており、プロセッサがエネルギー供給者からダイナミックな価格設定情報を受信することを可能にする。また、プロセッサは、好ましくは、ヒートポンプに命令を送るため、および、ヒートポンプから情報（たとえば、ステータス情報および温度情報）を受信するための両方のために、ヒートポンプへのデータリンク接続（たとえば、ModBus（登録商標））を有している。プロセッサは、家庭の挙動を学習することを可能にするロジックを有しており、これとダイナミックな価格設定情報とによって、プロセッサは、加熱システムをプリチャージするためにより安価な電気を使用するかどうかおよびいつ使用するかを決定することができる。これは、熱交換器の内側の電気エレメントを使用してエネルギー貯蔵媒体を加熱することによって行われることが可能であるが、代替的に、これは、通常よりも高い温度（たとえば、摂氏40度から摂氏48度の間ではなく、摂氏60度）にヒートポンプを駆動することによって行われることも可能である。ヒートポンプがより高い温度で動作するときに、ヒートポンプの効率は低減するが、これは、より安価な電気をいつどのように使用することが最良であるかを決定する際に、プロセッサによって考慮されることが可能である。

30

40

【0123】

*システムプロセッサは、データネットワーク（たとえば、インターネットおよび／またはプロバイダーのイントラネットなど）に接続可能であるので、ローカルシステムプロセッサは、外部コンピューティングパワーから利益を受けることが可能である。したがって、たとえば、インターフェースユニットの製造業者は、クラウドプレゼンス（または、イントラネット）を有する可能性が高く、そこでは、コンピューティングパワーが、

50

以下の（たとえば、予想される）計算のために提供される：

稼働率；活動；料金表（短期／長期）；天気予報（それは、一般的に利用可能な天気予報よりも好ましい可能性がある。その理由は、それらが、ローカルプロセッサによってより容易に使用できるように事前に処理されることが可能であり、また、それらが、物件（インターフェースユニットがその中に据え付けられている）の状況、場所、露出に非常に具体的に調整されることも可能であるからである）；

偽陽性および／または偽陰性の識別。

【0124】

高温水供給システムからの過熱水による火傷のリスクからユーザーを保護するために、火傷保護特徴を提供することが賢明である。これは、冷水供給部からの冷水を高温水（それが熱交換器の出力回路を離れるときに）の中へ混合するために、電氣的に制御可能な（変調可能な）バルブを提供するという形態をとることが可能である（追加のバルブが、以前に述べられた既存のバルブ94および96に対するノード間に装着されることが可能である）。

【0125】

図7は、インターフェースユニットの「最重要部」と考えられ得るものを概略的に示しているが、これらの「最重要部」のためのコンテナを示していない。本開示によるインターフェースユニットの重要な用途は、ガス焚きコンビネーションボイラー（または、それは、そうでなければ、そのようなボイラーを据え付けさせた可能性がある）を以前に提供された住居の空間暖房および高温水要件に対して実用的に寄与するものとして、ヒートポンプが使用されることを可能にするための手段としての用途であり、単に従来のコンビボイラーと同様に、審美性および安全の両方のためにコンテナを提供することが好都合であることとなることが多いということが認識されるであろう。そのうえ、好ましくは、任意のそのようなコンテナは、コンビボイラー（それらは、典型的に、壁に装着されており、多くの場合、キッチンの中にあり、キッチンでは、それらがキッチンキャビネットと共存している）の直接的な交換を可能にするフォームファクターの中にフィットするように寸法決めされることとなる。高さ、幅および深さを有する概して直方体（しかし、当然のことながら、審美性、人間工学、または安全のために、湾曲した表面がコンテナの表面のいずれかまたはすべてに使用されることが可能である）の形態に基づいて、適切なサイズが、およそその範囲の中に見出されることが可能である：

高さ 650mmから800mm；

幅 350mmから550mm；

深さ 260mmから420mm；

たとえば、高さ800mm、幅500mm、および深さ400mm。

【0126】

ガスコンビボイラーに対する本開示によるインターフェースユニットの1つの顕著な区別は、ガスコンビボイラーのコンテナは、一般的に、高温燃焼室の存在に起因して不燃性材料（たとえば、スチールなど）から作製されなければならないが、インターフェースユニットの内部温度は、一般的に、摂氏100度よりもかなり低く、典型的には、摂氏70度よりも低く、多くの場合には、摂氏60度よりも低くなるということである。したがって、インターフェースユニットのためのコンテナを製作する際に、可燃性材料（たとえば、木材、竹、または、紙なども）を使用することが実用的になる。

【0127】

また、燃焼がないことは、一般的にガスコンビボイラーの据え付けには適切であるとは決して考えられなかった場所に、インターフェースユニットを据え付ける可能性を切り開き、当然のことながら、ガスコンビボイラーとは異なり、本開示によるインターフェースユニットは、排気ガスのための煙道を必要としない。したがって、たとえば、キッチン調理台の下への据え付けのためにインターフェースユニットを構成することが可能になり、また、カウンター下のコーナーによって代表される悪評の高いデッドスポットを利用することも可能になる。そのような場所に据え付けることに関して、インターフェースユニッ

トは、（好ましくは、キッチンキャビネットの製造業者とのコラボレーションを通して）実際にカウンター下の戸棚の中へ一体化されることが可能である。しかし、配備のための最大のフレキシビリティは、何らかの形態のキャビネットの後ろに効果的に座るインターフェースユニットを有することによって保たれることとなり、キャビネットは、インターフェースユニットへのアクセスを可能にするように構成されている。次いで、インターフェースユニットは、好ましくは、循環ポンプ36が入力側回路の流路から切り離される前に、循環ポンプ36が熱交換器12から離れるように滑り出されることを許容するように構成されることとなる。

【0128】

システムキッチンにおいて頻繁に浪費されている他のスペース（すなわち、カウンター下の戸棚の下のスペース）を利用することも考えられ得る。150mm以上の高さ、および、およそ600mmの深さを有するより多くのスペースが存在していることが多く、それは、300mm、400mm、500mm、600mm、またはそれ以上の幅を有している（ただし、キャビネットを支持する脚が考慮される必要がある）。とりわけ、新しい据え付けに関して、または、キッチン改装に伴ってコンビボイラーが交換されている場合、少なくともインターフェースユニットの熱交換器を収容するために（または、所与のインターフェースユニットのために2つ以上の熱交換器ユニットを使用するために）、これらのスペースを使用することが道理にかなう。

【0129】

とりわけ、壁装着用に設計されているインターフェースユニットに関して、インターフェースユニットの用途に関係なく有益である可能性があるが、複数のモジュールとしてインターフェースユニットを設計することが望ましいこととなる場合が多い。そのような設計によって、モジュールのうちの1つとして熱交換器を有することが好都合である可能性がある。その理由は、相変化材料の存在が、熱交換器が単独で25kgを超える重量になることを結果として生じさせる可能性があるからである。健康および安全の理由のために、ならびに、1人での据え付けを促進させるために、いずれも約25kgを超えない重さのモジュールのセットとしてインターフェースユニットが送達され得ることを保証することが望ましい。

【0130】

そのような重量制約は、モジュールのうちの1つを、インターフェースユニットを構造物に装着するためのシャーシーとすることによって支持されることが可能である。たとえば、インターフェースユニットが既存のガスコンビボイラーの適切な場所に壁装着される場合、シャーシー（他のモジュールがそれによって支持されている）が最初に壁に固定され得る場合には好都合である可能性がある。好ましくは、シャーシーは、交換されているコンビボイラーを支持するために使用される既存の固定ポイントの位置と連動するように設計されている。これは、可能性としては「ユニバーサル」シャーシーを提供することによって行われることが可能であり、「ユニバーサル」シャーシーは、大衆向けのガスコンビボイラーの間隔および位置にしたがって予め成形された固定孔部を有している。代替的に、特定の製造業者のボイラーのものに一致する孔部位置／サイズ／間隔をそれぞれ有するさまざまなシャーシーを作り出すのにコスト効率が良い可能性がある。そして、関連の製造業者のボイラーを交換するために、単に、適切なシャーシーを特定することを必要とする。このアプローチには、複数の利益が存在している。それは、固定ボルトを通すプラグのためのより多くの孔部をドリル加工する必要性を回避し、これは、範囲を決め、孔部をドリル加工し、きれいにするために必要とされる時間を排除するだけでなく、それは、据え付けが行われている住居の構造をさらに弱める必要性も回避し、それは、「スターターホーム」および他の低コスト住宅において頻繁に使用される低コスト建設技法および材料を所与として、重要な考慮事項となり得る。

【0131】

好ましくは、熱交換器モジュールおよびシャーシーモジュールは、一緒に連結するように構成されている。このように、分離可能な留め具の必要性を回避することが可能であり

10

20

30

40

50

、繰り返しになるが、据え付け時間を節約することが可能である。

【0132】

好ましくは、追加的なモジュールは、熱交換器12の出力側回路16を建物内の高温水システムに連結するための第1の相互接続部（たとえば、62および74）を含む。また、好ましくは、追加的なモジュールは、熱交換器12の入力側回路14をヒートポンプに連結するための第2の相互接続部（たとえば、38および24）も含む。好ましくは、追加的なモジュールは、インターフェースユニットが使用されることとなる敷地の熱回路にインターフェースユニットを連結するための第3の相互接続部（たとえば、42および28）も含む。最初に接続部をシャーシーに装着するのではなく、熱交換器をシャーシー（それは、それ自身で壁に直接的に接続されている）に装着することによって、熱交換器の重量は壁のより近くに維持され、インターフェースユニットを壁に固定する壁固定具に対する片持ち梁荷重の効果を低減させるということが認識されるであろう。

【0133】

相変化材料

相変化材料の1つの適切なクラスは、パラフィンワックスであり、パラフィンワックスは、家庭用の高温水供給部のために、および、ヒートポンプと組み合わせた使用のために、関心対象の温度において固相-液相変化を有する。パラフィンワックスがとりわけ関心の対象であり、パラフィンワックスは、摂氏40度から摂氏60度の範囲にある温度で溶融し、この範囲内では、特定の用途に適する異なる温度で溶融するワックスが見出されることが可能である。典型的な潜熱容量は、約180 kJ/kgから230 kJ/kgの間にあり、比熱は、おそらく液相で2.27 J g⁻¹ K⁻¹、および、固相で2.1 J g⁻¹ K⁻¹である。非常に大量のエネルギーが、融解の潜熱を使用して貯蔵されることが可能であることが分かる。また、より多くのエネルギーが、相変化液体をその融点の上方に加熱することによって貯蔵されることが可能である。たとえば、電気コストが比較的低く、間もなく高温水が必要になることが予想され得るときには（おそらく、電気がよりコストのかかる可能性が高いとき、または、コストのかかることになりそうだと知られているとき）、熱的エネルギー貯蔵部を「過熱」させるために通常よりも高い温度でヒートポンプを稼働させることが道理にかなう可能性がある。

【0134】

ワックスの適切な選択肢は、おおよそ摂氏48度に融点を有するものであることが可能である（たとえば、n-トリコサンC₂₃またはパラフィンC₂₀~C₃₃など）。熱交換器を横切って（ヒートポンプによって供給される液体と熱交換器の中の相変化材料との間において）標準的な3 Kの温度差を適用することは、おおよそ摂氏51度のヒートポンプ液体温度を与える。そして、同様に出力側においても、3 Kの温度降下を許容すると、摂氏45度の水温度に到着し、それは、一般的な家庭用の高温水にとって満足なものであるが（キッチンの蛇口には十分に高温であるが、シャワー/バスルームの蛇口には少し高い可能性がある）、明らかに、冷水は、水温度を低減させるためにフローに常に追加されることが可能である。当然のことながら、家庭が、より低い高温水温度を受け入れるようにトレーニングされている場合には、または、それらが何らかの他の理由のために受け入れ可能である場合には、可能性としてより低い融点を有する相変化材料が考えられることも可能であるが、一般的に、摂氏45度から摂氏50度の範囲にある相転移温度が、良好な選択肢である可能性が高い。明らかに、そのような温度において水を貯蔵することからのレジオネラ菌のリスクを考慮に入りたい。

【0135】

ヒートポンプ（たとえば、地中熱源または空気熱源ヒートポンプ）は、最大で摂氏60度の動作温度を有しているが（ただし、冷却剤としてプロパンを使用することによって、最大で摂氏72度の動作温度が可能である）、それらの効率、摂氏45度から摂氏50度の範囲にある温度で稼働されるときに、はるかに高くなる傾向がある。したがって、摂氏48度の相転移温度から、我々の摂氏51度は、満足なものである可能性が高い。

【0136】

また、ヒートポンプの温度性能も考慮される必要がある。一般的に、最大AT（ヒートポンプによって加熱された流体の入力温度と出力温度との間の差）は、好ましくは、摂氏5度から摂氏7度の範囲に維持されるが、それは、摂氏10度と同程度の高さであることが可能である。

【0137】

パラフィンワックスは、エネルギー貯蔵媒体として使用するのに好適な材料であるが、それは、単に適切な材料であるだけではない。また、塩水和物は、潜熱エネルギー貯蔵システム（たとえば、本発明のものなど）に適切である。この文脈における塩水和物は、無機塩および水の混合物であり、その相変化は、それらの水のすべてまたは多くの喪失を含む。相転移において、水和物結晶は、無水（または、水分の少ない）塩および水へと分割される。塩水和物の利点は、パラフィンワックスよりもはるかに高い（2倍から5倍高い）熱伝導率を有し、相転移に伴うはるかに小さい体積変化を有するという点である。本出願に適切な塩水和物は、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ であり、それは、およそ摂氏48度から摂氏49度の融点、および、 $200/220 \text{ kJ/kg}$ の潜熱を有している。

【0138】

単にエネルギー貯蔵という点では、摂氏40～50度の範囲を著しく上回る相転移温度を有するPCMを使用することが考慮されることも可能である。たとえば、パラフィンワックスであり、ワックスは、広範な融点で利用可能である：

およそ摂氏40度の融点を有するn-ヘンイコサン C_{24} ；

およそ摂氏44.5度の融点を有するn-ドコサン C_{21} ；

およそ摂氏52度の融点を有するn-テトラコサン C_{23} ；

およそ摂氏54度の融点を有するn-ペンタコサン C_{25} ；

およそ摂氏56.5度の融点を有するn-ヘキサコサン C_{26} ；

およそ摂氏59度の融点を有するn-ヘプタコサン C_{27} ；

およそ摂氏64.5度の融点を有するn-オクタコサン C_{28} ；

およそ摂氏65度の融点を有するn-ノナコサン C_{29} ；

およそ摂氏66度の融点を有するn-トリアコサン C_{30} ；

およそ摂氏67度の融点を有するn-ヘントリアコサン C_{31} ；

およそ摂氏69度の融点を有するn-ドトリアコサン C_{32} ；

およそ摂氏71度の融点を有するn-トリアトリアコサン C_{33} ；

およそ摂氏58度から摂氏60度の融点を有するパラフィン $\text{C}_{22} \sim \text{C}_{45}$ ；

およそ摂氏66度から摂氏68度の融点を有するパラフィン $\text{C}_{21} \sim \text{C}_{50}$ ；

およそ摂氏69度から摂氏71度の融点を有するRT 70 HC。

代替的に、 $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ （それは、およそ摂氏58度の融点を有しており、 $226/265 \text{ kJ/kg}$ の潜熱が使用されることが可能である）などのような塩水和物。

【0139】

これまでのところ、熱的エネルギー貯蔵部は、それぞれ1つまたは複数のコイルまたはループの形態の入力回路および出力回路を有する熱交換器の中に相変化材料の単一のマスを有するものとして主に説明されてきた。しかし、複数のシールされた本体部の中に相変化材料をカプセル化することが、たとえば熱伝達の速度の観点から有益である可能性もあり、複数のシールされた本体部は、たとえば、金属（たとえば、銅または銅合金）シリンドラ（または、他の細長い形態）の中にあり、それらは、熱伝達液体によって取り囲まれており、出力回路（それは、好ましくは、（家庭用の）高温水システムのための高温水を提供するために使用される）は、熱伝達液体から熱を抽出する。

【0140】

そのような構成によって、熱伝達液体は、熱交換器の中にシールされることが可能であるか、または、より好ましくは、熱伝達液体は、エネルギー貯蔵部を通して流れることが可能であり、エネルギー貯蔵部の中の入力熱伝達コイルの使用なしにグリーンエネルギー供給源（たとえば、ヒートポンプ）から熱を伝達する熱伝達液体であることが可能である

かのいずれかである。このように、入力回路は、単に1つの（または、より一般的には、複数の）入口部および1つまたは複数の出口部によって提供されることが可能であり、熱伝達液体が、コイルまたは他の規則的な導管によって閉じ込められることなく、熱交換器を自由に通過するようになっており、熱伝達液体は、カプセル化されたPCMへまたはそれから熱を伝達し、次いで、出力回路の上に（ひいては、出力回路の中の水に）熱を伝達する。このように、入力回路は、熱伝達液体のための1つまたは複数の入口部および1つまたは複数の出口、ならびに、カプセル化されたPCMを通過してエネルギー貯蔵部を通る自由形態の経路によって画定されている。

【0141】

好ましくは、PCMは、複数の細長い閉端パイプの中にカプセル化されており、複数の細長い閉端パイプは、1つまたは複数の間隔を置いて配置された配置（たとえば、パイプの互い違いの列など；それぞれの列は、複数の間隔を離して配置されたパイプを含む）で配置されており、熱伝達流体は、好ましくは、パイプの上を横方向に（または、パイプまたは他のカプセル化エンクロージャの長さに対して横断方向に）流れるように配置されている（入口部から出口部へのルートで、または、入力コイルが使用される場合には、熱的エネルギー貯蔵部の中に提供されている1つまたは複数のインペラーによって方向付けられるように、のいずれかで）。

【0142】

随意的に、出力回路は、エネルギー貯蔵部の上部にあるように配置され、カプセル化されたPCMの上におよび上方に位置決めされることが可能であり、カプセル化されたPCMのコンテナは、水平方向に、および、入力ループまたはコイルの上方のいずれかに配設されることが可能であり（対流が、エネルギー貯蔵部を通した上向きへのエネルギー伝達をサポートするようになっている）、または、入口部が、カプセル化されたPCMに対しておよび随意的に上記の出力回路に向けて、入って来る熱伝達液体の方向になっている。1つまたは複数のインペラーが使用される場合には、好ましくは、そのまたはそれぞれのインペラーは、外部に装着されたモーターに磁氣的に連結されており、エネルギー貯蔵部のエンクロージャの完全性が損なわれないようになっている。

【0143】

随意的に、PCMは、20mmから67mmの範囲にある（たとえば、22mm、28mm、35mm、42mm、54mm、または67mmの）公称外部直径を有する、（典型的には、円形断面の）細長いチューブの中にカプセル化されることが可能であり、典型的には、これらのチューブは、配管システム使用に適切な銅から形成されることとなる。好ましくは、パイプは、22mmから54mmの間の、たとえば、28mmから42mmの間の外部直径である。

【0144】

熱伝達液体は、好ましくは、水または水ベースの液体（たとえば、フロー添加剤、腐食防止剤、凍結防止剤、殺生物剤のうちの1つまたは複数と混合された水など）であり、また、たとえば、セントラルヒーティングシステム（たとえば、Sentinel X100またはFerno F1（両方ともRTM）など）において使用するように設計されたタイプの抑制剤を含むことが可能である（水で適切に希釈されている）。

【0145】

したがって、本出願の説明および特許請求の範囲の全体を通して、入力回路という表現は、文脈上明白に他の意味に解釈すべき場合を除いて、すぐ上で説明されたような配置、および、入力回路の入力からその出力への液体フローの経路が規則的な導管によって画定されるのではなく、エネルギー貯蔵部のエンクロージャの中で実質的に自由に流れる液体を含む配置を含むように解釈されるべきである。

【0146】

PCMは、円形のまたは概して円形の断面の複数の細長いシリンダーの中にカプセル化されることが可能であり、シリンダーは、好ましくは、1つまたは複数の列で間隔を離して配置されている。好ましくは、隣接する列のシリンダーは、熱伝達液体からおよび熱伝

10

20

30

40

50

達液体への熱伝達を促進させるために、互いにオフセットされている。随意的に、1つまたは複数の入力ポートによって、熱伝達液体がカプセル化本体部の周りのスペースに導入される入力配置が提供され、1つまたは複数の入力ポートは、複数の入力ノズルの形態であることが可能であり、複数の入力ノズルは、入力マニホールドによって給送されるカプセル化本体部に向けておおよびその上に入力熱伝達液体を方向付ける。ノズルの出力におけるノズルのボアは、断面に関して概して円形であることが可能であり、または、カプセル化されたPCMに熱をより効果的に伝達する液体のジェットもしくはストリームを作り出すように細長くなっていることが可能である。マニホールドは、流量を増加させるおおよび圧力損失を低減させる観点から、単一の端部からまたは対向する端部から給送されることが可能である。

10

【0147】

熱伝達液体は、グリーンエネルギー供給源（たとえば、ヒートポンプもしくはソーラー高温水システム）のポンプのアクションの結果として、または、別のシステムポンプのアクションの結果として、エネルギー貯蔵部12の中へポンプ送りされることが可能であり、または、熱的エネルギー貯蔵部は、それ自身のポンプを含むことが可能である。入力回路の1つまたは複数の出口部においてエネルギー貯蔵部から現れた後に、熱伝達液体は、エネルギー供給源（たとえば、ヒートポンプ）に直接的に戻るよう通過することが可能であり、または、1つもしくは複数のバルブの使用を通して、グリーンエネルギー供給源に戻る前に加熱設備（たとえば、床下暖房、ラジエーター、または、何らかの他の形態の空間暖房）を最初に通過するように切り替え可能であり得る。

20

【0148】

カプセル化本体部は、カプセル化本体部の上方におおよびその上に位置決めされている出力回路のコイルに対して水平方向に配設されることが可能である。これは、単に、多くの可能な配置および配向のうちの1つに過ぎないということが認識されるであろう。同じ配置は、同様に、カプセル化本体部が垂直方向に配置された状態で位置決めされることが可能である。

【0149】

代替的に、PCMカプセル化を使用するエネルギー貯蔵部は、繰り返しになるが、円筒形状の細長いカプセル化本体部（たとえば、以前に説明されたものなど）を使用することが可能であるが、このケースでは、導管の形態の（たとえば、コイルの形態の）入力回路を備える。カプセル化本体部は、それらの長軸線が垂直方向に配設された状態で配置されることが可能であり、入力コイル14および出力コイル18は、エネルギー貯蔵部12のいずれかの側に配設されている。しかし、繰り返しになるが、この配置は、代替的な配向で使用されることも可能である（たとえば、入力回路が底部にあり、出力回路が上部にあり、カプセル化本体部は、それらの長軸線が水平方向に配設された状態になっているなど）。好ましくは1つまたは複数のインペラーは、入力コイル14の周りからカプセル化本体部に向けてエネルギー伝達液体を推進するために、エネルギー貯蔵部12の中に配置されている。そのまたはそれぞれのインペラーは、好ましくは、磁気駆動システムを介して、外部に装着された駆動ユニット（たとえば、電気モーター）に連結されており、エネルギー貯蔵部12のエンクロージャーが、駆動シャフトを受け入れるように穿孔される必要がないようになっており、それによって、そのようなシャフトがエンクロージャーに進入する場所でのリークのリスクを低減させる。

30

40

【0150】

PCMがカプセル化されているという事実に起因して、エネルギー貯蔵のために2つ以上の相変化材料を使用するエネルギー貯蔵部を構築することがより容易になり、それは、とりわけ、異なる移行（たとえば、溶融）温度を有するPCMがその中で組み合わせられ得るエネルギー貯蔵ユニットの生成を許容し、それによって、エネルギー貯蔵部の動作温度を拡張する。

【0151】

ちょうど説明されたタイプの実施形態では、エネルギー貯蔵部12は、熱伝達液体（た

50

たとえば、水または水／抑制剤溶液など）と組み合わせて潜熱としてエネルギーを貯蔵するための1つまたは複数の相変化材料を含有しているということが認識されるであろう。

【0152】

相変化材料の相変化によって引き起こされる圧力の増加に応答して体積が低減するように、および、相変化材料の逆の相変化によって引き起こされる圧力の低減に応答して再び膨張するように構成されている複数の弾性本体部は、好ましくは、カプセル化本体部の中の相変化材料を提供されている（それらは、本明細書のいずれかの箇所で説明されているように「バルク」PCMを使用してエネルギーバンクの中で使用されることも可能である）。

【0153】

（たとえば、アルミニウム、アルミニウム合金、または銅の）金属発泡体が、蓄熱材料の熱伝達特性を改善するために使用されることが可能である（特に、パラフィンワックスが蓄熱材料として使用されるとき）。代替的に、熱交換器の入力回路および出力回路の熱伝達パイプは、高い熱伝導率を有する材料（たとえば、銅、銅合金、または炭素繊維など）から形成された突出部、ブレード、フィンガー、ワイヤー、またはフィラメントを提供されることが可能であり、それらは、蓄熱材料（たとえば、ワックス）のマスの中へ延在し、入力回路の中の流体から蓄熱マスの中へのエネルギー伝達、蓄熱マスの全体を通したエネルギー伝達、および、蓄熱マスから熱交換器の出力回路の中の水の中へのエネルギー伝達を効果的に改善する。ここで、熱交換器のエンクロージャーの中の入力側回路および出力側回路は、チューブ状の本体部によって画定されており、チューブ状の本体部のそれぞれから相変化材料の中へ延在するフィラメント状の突出部が提供されることが可能であり、フィラメント状の突出部は、相変化材料よりも高い伝導性を有しているということが分かる。

【0154】

たとえば、銅ワイヤー、銅ブレード、またはフィンガーは、入力回路および出力回路を提供する銅パイプ（家庭用の加熱および水システムにおける銅の使用が圧倒的に多い熱交換器の回路のための材料の好適な選択肢：アルミニウム合金配管および放射本体部を使用する設備に関して、電気化学的な理由のために、熱交換器入力回路および出力回路および突出部もアルミニウムまたはその合金から作製することは好適である可能性がある）に（たとえば、溶接によって）直接的に取り付けられることが可能であり、それぞれの突出部の自由端部は、それが取り付けられているパイプから離れるように延在している。代替的に、それぞれの熱伝達ブレード、または、場合によっては、複数の熱伝達ワイヤーもしくはフィンガーは、（たとえば、リン青銅の）バネ付きクリップに取り付けられていることが可能であり、それは、熱交換器の入力回路および出力回路のうち的一方または他方のパイプの上にクリップ留めされ、それによって、それに固定されている。

【0155】

図3を参照して以前に説明されたように、相変化材料の状態は、その内部圧力に基づいて決定されることが可能である。圧力トランスデューサーは、インターフェースユニットのプロセッサに連結されることが可能である。したがって、インターフェースユニットのプロセッサは、相変化材料の凝固／液化の程度に関係する信号を受信し、それは、相変化材料のエネルギー貯蔵量に関する情報を提供する。インターフェースユニットのプロセッサは、プロトタイプの実験的分析に基づいて、製造の間にまたはその後プログラムされることが可能であり、相変化材料の凝固の程度（より一般的には、状態）が、圧力トランスデューサーからの圧力信号にマッピングされ得るようになっている。たとえば、生産開始前のプロトタイプは、ガラスサイドパネルを取り付けられることが可能であり、相変化材料の状態が、検査／分析によって決定されることが可能であるようになっており、その状態は、圧力トランスデューサーからの圧力信号に対してマッピングされ、使用されている相変化材料の融解の潜熱の知識は、測定される圧力ごとに、熱交換器の中に貯蔵されている潜熱の量が計算されることを可能にすることとなる。次いで、このように取得されるデータは、生産インターフェースユニットのためのプロセッサをプログラミング

10

20

30

40

50

する際に、ならびに、システムの中のこのプロセッサおよび可能性としては他のプロセッサの中の機械学習アルゴリズムに情報を与える際に、使用されることが可能である。

【0156】

また、以前に説明されたように、以前に説明された方法に対する代替例として、または、これらのうちの1つもしくは複数に加えて提供され得る、相変化材料の状態をモニタリングする別の方法は、1つまたは複数の適当に位置付けされている光学的なセンサー（光学的センシング構成体）による検出のために、相変化材料の本体部の中へ光学的な放射線を放出するための1つまたは複数の光学的な供給源を提供することとなる。1つまたは複数の光学的な供給源は、単一の波長、もしくは、波長の範囲（すなわち、事実上単一の色）で動作することが可能であり、または、2つ以上の間隔を離して配置された波長（すなわち、異なる色）で動作することが可能である。放射線は、スペクトルの可視領域もしくは赤外線領域にあることが可能であり、または、複数の色の光が使用される場合、その両方にあることが可能である。光学的な供給源は、インコヒーレント光（たとえば、LEDなど）の供給源であることが可能であり、または、レーザー（たとえば、LEDレーザー）であることが可能である。光学的な供給源は、単一の赤－緑－青の発光ダイオードであることが可能である。光学的センシング構成体は、プロセッサ（たとえば、インターフェースユニットのプロセッサ）に連結されることが可能であり、それは、光学的センシング構成体から受信される情報に基づいて、相変化材料の中に貯蔵されているエネルギーの量を推定するように構成されている。

【0157】

また、以前に説明されたように、以前に説明された方法に対する代替例として、または、これらのうちの1つもしくは複数に加えて提供され得る、相変化材料の状態をモニタリングする別の方法は、熱交換器の中の相変化材料の中へ音を発射するように構成されている音響供給源と、音が相変化材料を通過した後に音響供給源から発射された音を検出するための音響センシング構成体とを提供することであることとなる。好ましくは、音響供給源は、超音波を作り出すように構成されている。

【0158】

認識されるように、本開示は、上記の任意の代替例に説明されているようなインターフェースユニットまたはエネルギーバンクを含む建物内の高温水システムを含む設備を提供し、熱交換器の入力側回路は、ヒートポンプに連結されており、熱交換器の出力側回路は、建物内の高温水システムに連結されている。

【0159】

また、本開示は、上記の任意の代替例に説明されているようなインターフェースユニットと、電気ヒーターと、プロセッサとを含む建物内の高温水システムを含む設備を提供し、熱交換器の入力側回路は、ヒートポンプに連結されており、熱交換器の出力側回路は、フローセンサーおよび温度センサーを有する建物内の高温水システムに連結されており、電気ヒーターは、熱交換器の出力側回路の下流において、高温水システムのための水を加熱するように構成されており、プロセッサは、ヒートポンプ、フローセンサー、温度センサー、および電気ヒーターに動作可能に連結されており、プロセッサは、エネルギー消費を低減させるために、電気ヒーター、ヒートポンプ、および、相変化材料からのエネルギーの使用を管理するためのロジックを提供されている。

【0160】

本開示は、上記の任意の代替例に説明されているようなインターフェースユニットと、電気ヒーターと、プロセッサとを含む建物内の高温水システムを含む設備をさらに提供し、熱交換器の入力側回路は、ヒートポンプに連結されており、熱交換器の出力側回路は、フローセンサーおよび温度センサーを有する建物内の高温水システムに連結されており、電気ヒーターは、熱交換器の出力側回路の下流において、高温水システムのための水を加熱するように構成されており、プロセッサは、ヒートポンプ、フローセンサー、温度センサー、および電気ヒーターに動作可能に連結されており、プロセッサは、ヒートポンプのパワーよりも大きなパワー入力を必要とする高温水のフローを提供するために、設

備を管理するためのロジックを提供されている。

【0161】

これらの設備のうちのいずれかは、1つまたは複数の追加的な熱交換器をさらに含むことが可能であり、そのまたはそれぞれの追加的な熱交換器は、エンクロージャーを含み、また、エンクロージャーの中に、ヒートポンプに連結されている入力側回路と；建物内の高温水システムに連結されている出力側回路と；エネルギーの貯蔵のための相変化材料とを含む。随意的に、設備は、建物内の高温水システムへの冷水供給部の中の圧力センサーと、圧力センサーに連結されているプロセッサとをさらに含むことが可能であり、プロセッサは、圧力の損失が検出される場合に警告を発生させるように構成されている。随意的に、プロセッサは、圧力の損失が閾値時間以上にわたって継続する場合にのみ警告を発生させるように構成されている。随意的に、設備は、建物内の高温水システムへの冷水供給部の中のフローセンサーをさらに含み、フローセンサーは、プロセッサに連結されている。随意的に、プロセッサは、警告を発生させる際に、圧力センサーおよびフローセンサーの両方からの情報を使用するように構成されている。

10

【0162】

また、本開示は、建物内の高温水システムの中へ配管されているガス焚きコンビネーションボイラーを交換する方法を提供し、本方法は、据え付けスペースを生成させるためにガス焚きコンビネーションボイラーを除去するステップと；上記の任意の代替例に説明されているようなインターフェースユニットを据え付けスペースの中に据え付けるステップと；熱交換器の出力側回路を建物内の高温水に連結するステップと；建物内の高温水システムのための水が熱相変化材料および／またはヒートポンプによって加熱され得るように、熱交換器の入力側回路をヒートポンプに連結するステップとを含む。好ましくは、この方法は、熱交換器の入力側回路を建物内の空間暖房システムに連結するステップをさらに含む。好ましくは、本方法は、プロセッサがヒートポンプの挙動の態様を制御することを可能にするように、インターフェースユニットのプロセッサをヒートポンプのコントローラーに動作可能に接続するステップをさらに含む。

20

【0163】

随意的に、試運転プロセスの間に、技術者は、（たとえば、蛇口、シャワー、浴槽、キッチンのための）すべての高温水出口部を定義するように求められることとなる。システムのプロセッサは、（WTRUを介して；場合によっては、その上に適切なアプリが提供される）特定の瞬間に蛇口を完全に開閉するように、技術者に求めることが可能である。このプロセスの間に、システムは、水流を測定することとなり、結果をデータベースに追加することとなる。この情報に基づいて、システムは、単一の蛇口が開放しているときに、最も効率的なフローをそれぞれの単一の蛇口の中へ提供することができることとなる。

30

【0164】

したがって、本開示は、また、複数の制御可能な高温水出口部を有する高温水供給設備をマッピングする方法を提供し、設備は、

高温水の供給部と；

高温水の供給部と複数の制御可能な高温水出口部との間の高温水流路において、フロー測定デバイスおよび少なくとも1つのフロー調整器と；

40

フロー測定デバイスおよび少なくとも1つのフロー調整器に動作可能に接続されているプロセッサと；

を含み、

本方法は、

複数の制御可能な高温水出口部の第1のものを開放し、少なくとも第1のフロー特質が決定されるまで、フロー測定デバイスからの信号をプロセッサによって処理するステップと；

複数の制御可能な高温水出口部のうちの第1のものを閉鎖するステップと；

複数の制御可能な高温水出口部のうちの第2のものを開放し、少なくとも第2のフロー特質が決定されるまで、フロー測定デバイスからの信号をプロセッサによって処理する

50

ステップと；

複数の制御可能な高温水出口部のうちの第2のものを閉鎖するステップと；

複数の制御可能な高温水出口部のうちの他の制御可能な高温水出口部のそれぞれに関して開放する動作、処理する動作、および閉鎖する動作を繰り返し、それぞれの制御可能な高温水出口部に関してそれぞれのフロー特質を決定するステップと；

その後、検出されたフロー特質とそれぞれのフロー特質との類似性に基づいて、複数の制御可能な高温水出口部のうちの特定の1つの開放を識別するように；および、識別に基づいて、前記少なくとも1つのフロー調整器を制御し、識別された制御可能な高温水出口部への高温水の供給を制御するように、プロセッサを構成するステップを含む。

10

【0165】

随意的に、この方法において、プロセッサは、ラジオ周波数トランスミッターに連結されることが可能であり、本方法は、プロセッサがラジオ周波数トランスミッターに一連の信号を送るステップをさらに含み、信号のそれぞれは、複数の制御可能な高温水出口部のうちの異なる1つの開放を指示する信号をラジオ周波数トランスミッターから送信させる。

【0166】

随意的に、プロセッサは、ラジオ周波数レシーバーに連結されることが可能であり、本方法は、プロセッサにおいて、ラジオ周波数レシーバーからの一連の信号を受信するステップをさらに含み、受信される信号のそれぞれは、複数の制御可能な高温水出口部のうちの異なる1つの開放と一致する。随意的に、それぞれの受信された信号は、複数の制御可能な高温水出口部のうちの関連の1つの開放に関係付けられるタイムスタンプを含む。

20

【0167】

随意的に、マッピングのこれらの方法のいずれかにおいて、それぞれのフロー特質のそれぞれは、それぞれの安定した流量を含む。随意的に、プロセッサは、それぞれの安定した流量に基づいて、複数の制御可能な高温水出口部のそれぞれに対して流量の少なくとも10%カットを課すように、少なくとも1つのフロー調整器を制御するように構成されることが可能である。随意的な代替例として、プロセッサは、それぞれの安定した流量に基づいて、それぞれの安定した流量が毎分7リットルよりも大きい複数の制御可能な高温水出口部のいずれかに対して流量の少なくとも10%カットを課すように、少なくとも1つのフロー調整器を制御するように構成されることが可能である。随意的な代替例として、プロセッサは、複数の制御可能な高温水出口部のそれぞれに対する流量を毎分7リットル以下に制限するように、少なくとも1つのフロー調整器を制御するように構成されることが可能である。

30

【0168】

また、本開示は、高温水供給設備を提供し、高温水供給設備は、高温水の供給源と；高温水の供給源に連結されている複数の制御可能な高温水出口部と；高温水の供給源と複数の制御可能な高温水出口部との間の高温水流路において、フロー測定デバイスおよび少なくとも1つのフロー調整器と；フロー測定デバイスおよび少なくとも1つのフロー調整器に動作可能に接続されているプロセッサと；プロセッサに動作可能に連結されているメモリーとを含み、メモリーは、高温水供給設備をマッピングする方法をプロセッサに実施させる命令を記憶しており、この方法において、プロセッサは、少なくとも第1のフロー特質が決定されるまで、複数の制御可能な高温水出口部のうちの第1のものの開放の結果として、フロー測定デバイスから受信された信号を処理し；複数の制御可能な高温水出口部のうちの第1のものの閉鎖の後に、少なくとも第2のフロー特質が決定されるまで、複数の制御可能な高温水出口部のうちの第2のものの開放の結果として、フロー測定デバイスから受信された信号を処理し；複数の制御可能な高温水出口部のうちの第2のものの閉鎖の後に、複数の制御可能な高温水出口部のうちの他の制御可能な高温水出口部のそれぞれに関して動作を繰り返し、それぞれの制御可能な高温水出口部に関してそれぞれのフロー特質を決定し；その後、プロセッサは、検出されたフロー特質とそれぞれの

40

50

フロー特質との類似性に基づいて、複数の制御可能な高温水出口部のうちの特定の1つの開放を識別するように；および、識別に基づいて、前記少なくとも1つのフロー調整器を制御し、高温水の供給源から識別された制御可能な高温水出口部への高温水の供給を制御するように構成されている。

【0169】

随意的に、試運転プロセスの間に、技術者は、特定の蛇口の真下の温度センサーをセットアップし、特定の瞬間にそれを開放するように求められることが可能である。システムプロセッサは、フロー、流出温度と提供温度との間の差、時間遅延、および、好ましくは、外気温度（外部温度センサーから提供されるデータ）を測定するように構成されている。これは、アルゴリズム（たとえば、MLA）が、分配システムを通る熱損失、蛇口と熱供給源ユニットとの間の距離を計算し、最後に、正しい蛇口温度を実現するために流出温度を正確に補償することを可能にすることとなる。

【0170】

図10は、複数の制御可能な高温水出口部（たとえば、複数の蛇口、および、シャワーの吐水口）を有する高温水供給設備を構成するそのような方法を概略的に図示している。エネルギー使用の効率を改善するために、設備（たとえば、以前に説明されたようなインターフェース、または、（好ましくは、インターフェースユニットの、しかし、追加的にまたは代替的に、オーバーアーチングシステム(overarching system)の)システムのプロセッサを含むものなど）は、順番に出口部のそれぞれの下に設置されている温度センサー800（ただし、すべての出口部に対して同じものが使用されるのではなく、明確に2つ以上のセンサーが使用されることが可能である）とともに使用される。据え付け者は、たとえば、スマートフォンの上のアプリ、または、何らかの他の無線送信受信ユニット（WTRU）を有することが可能であり、それは、関連の蛇口を開放するように（好ましくは、可能な限り迅速にそれをその最大開放まで開放するように）据え付け者に伝える命令をプロセッサから受信することができる。したがって、図10におけるフロー対時間のプロットに示されているように、出口部を通るおよび高温水システムを通るフロー（一度に1つの出口部のみが開放されるとき）がゼロからT1において最大になる前に（最大は、場合によっては異なっており、高温水システムのそれぞれの出口部に固有のものである）、据え付け者の反応時間に起因して、初期の時間遅れ（時間T0から時間T1まで）が存在している。または、据え付け者は、WTRU（の上のアプリ）を使用し、同意された／識別された蛇口が今開放されているという情報をプロセッサに与えることが可能である。いずれの場合においても、プロセッサは、また、制御可能な流出温度を有する出口部を備えた高温水の供給源の出口部の上の温度センサーから情報を受信する。また、温度センサー800は、好ましくは、内部クロック（好ましくは、プロセッサのシステム時間に同期される）と、時間および温度情報を遠隔のプロセッサに通信するためのRF（たとえば、Wi-Fi（登録商標）、Bluetooth（登録商標）、またはIMS）能力とを含む。図10の温度対時間のプロットは、どのように、センサー800によってセンシングされる温度が、最初は低いままであり、次いで、時間T1のいくらか後の時間T2において、安定した最大に到達するように上昇するかということを示している。また、センサー800によってセンシングされる最大検出温度（時間T1から時間T3まで）は、制御可能な流出温度を有する高温水の供給源の出口部における温度よりも ΔT だけ低いということが分かる。

【0171】

温度センサー800は、それが収集するデータ（時間対温度）が、イベントの後に（すなわち、有線ダウンロードプロセスによって、または、NFCを使用して）インターフェースユニットの（または、システムの）プロセッサにのみ提供されるように構成されることが可能であるが、しかし、これは、すでに説明されたような直接RF通信を提供するよりも満足度の低いものになることとなるということが認識されるであろう。

【0172】

したがって、また、本開示は、複数の制御可能な高温水出口部を有する高温水供給設備

を構成する方法を提供し、設備は、

制御可能な流出温度を有する出口部を備えた高温水の供給源と；

高温水の供給源の出口部と複数の制御可能な高温水出口部との間の高温水流路において、フロー測定デバイスおよび少なくとも1つのフロー調整器と；

流出温度を検出するための第1の温度センサーと；

フロー測定デバイス、第1の温度センサー、および少なくとも1つのフロー調整器に動作可能に接続されているプロセッサと

を含み、

本方法は、

制御可能な高温水出口部のうちの第1のもののための流出路に出口部温度センサーを設置するステップと；

制御可能な高温水出口部のうちの第1のもののからの水が出口部温度センサーの上に落下するように、制御可能な高温水出口部のうちの第1のものを開放するステップと；

出口部温度センサーを使用して、制御可能な高温水出口部のうちの第1のもののからの水の温度の、時間に対する変化をモニタリングすることによって、データを発生させるステップと；

プロセッサにデータを供給するステップと；

プロセッサを使用して、制御可能な高温水出口部のうちの第1のものの開放の時間についてのタイミング情報、データ、および、第1の温度センサーからの情報を処理し、高温水の供給源の流出温度を制御するための、および、随意的に、その後にプロセッサが制御可能な高温水出口部のうちの第1のものの動作を検出するときに使用するための、少なくとも1つのフロー調整器を制御するための、第1のパラメーターを決定するステップとを含む。

【0173】

随意的に、この方法は、制御可能な高温水出口部のうちの第2のもののための流出路の中に出口部温度センサーを設置することによって、複数の制御可能な高温水出口部のうちの第2のもののための対応するデータを発生させるステップと；制御可能な高温水出口部のうちの第2のもののからの水が出口部温度センサーの上に落下するように、制御可能な高温水出口部のうちの第2のものを開放するステップと；出口部温度センサーを使用して、制御可能な高温水出口部のうちの第1のもののからの水の温度の、時間に対する変化をモニタリングすることによって、第2のデータを発生させるステップと；プロセッサに第2のデータを供給するステップと；プロセッサを使用して、制御可能な高温水出口部のうちの第2のものの開放の時間についてのタイミング情報、第2のデータ、および、第1の温度センサーからの情報を処理し、その後にプロセッサが制御可能な高温水出口部のうちの第2のものの動作を検出するときに使用するための高温水の供給源の流出温度を制御するための第2のパラメーターを決定するステップとをさらに含む。

【0174】

随意的に、これらの構成方法のいずれかは、プロセッサが、制御可能な高温水出口部のうちの第1のものと第2のものが開放されることとなることを示すメッセージを送らせるステップをさらに含む。

【0175】

随意的に、これらの構成方法のいずれかは、プロセッサにおいて、制御可能な高温水出口部のうちの第1のものと第2のもののうちのどちらが開放されようとしているかを示すメッセージを受信するステップをさらに含む。

【0176】

随意的に、これらの構成方法のいずれかによって、設備は、プロセッサに動作可能に接続されているラジオ周波数トランスミッターを含む。随意的に、この方法において、プロセッサは、ラジオ周波数トランスミッターに信号を送り、関連の制御可能な高温水出口部が閉鎖されることとなるということを示す信号を設備のラジオ周波数トランスミッタ

10

20

30

40

50

ーから送信させる。

【0177】

ラジオ周波数トランスミッターは、遠隔に位置付けされることが可能であり、プロセッサがラジオ周波数トランスミッターに信号を送ることは、データ接続を通して行われる。

【0178】

随意的に、設備は、プロセッサに動作可能に接続されているラジオ周波数レシーバーを含む。制御可能な高温水出口部からの水の温度の、時間に対する変化をモニタリングするために使用される温度センサーは、センサーRFトランスミッターを含むことが可能であり、本方法は、データをラジオ周波数レシーバーに送信するためにセンサーRFトランスミッターを使用することをさらに含む。

【0179】

これらの構成方法のいずれかにおいて、プロセッサは、外部室温に関する情報の供給源に動作可能に接続されることが可能であり、本方法は、プロセッサがパラメーターを決定する際に大気温度に関する情報を使用するステップをさらに含む。

【0180】

また、本開示は、高温水供給設備の制御可能な水出口部から送達される水の温度を制御する方法を提供し、制御可能な水出口部は、複数の制御可能な高温水出口部のうちの1つであり、設備は、

制御可能な流出温度を有する出口部を備えた高温水の供給源と；高温水の供給源の出口部と複数の制御可能な高温水出口部との間の高温水流路において、フロー測定デバイスおよび少なくとも1つのフロー調整器と；流出温度を検出するための第1の温度センサーと；構成する先述の方法のうちのいずれか1つを使用して発生させられるパラメーターを記憶するメモリと；メモリ、フロー測定デバイス、第1の温度センサー、および少なくとも1つのフロー調整器に動作可能に接続されているプロセッサと；

を含み、

本方法は、

複数の制御可能な高温水出口部のうちのつが開放される場合、プロセッサを使用するステップと、プロセッサを使用して、複数の制御可能な高温水出口部のうちのどれが開放されたかを決定するステップと；および

その決定に基づいて、高温水の供給源の流出温度を制御するステップと、随意的に、制御可能な高温水出口部のうちの決定された1つのための記憶されたパラメーターにしたがって、少なくとも1つのフロー調整器を制御するステップと

を含む。

【0181】

また、本開示は、複数の制御可能な高温水出口部を有する高温水供給設備を提供し、設備は、制御可能な流出温度を有する出口部を備えた高温水の供給源と；高温水の供給源の出口部と複数の制御可能な高温水出口部との間の高温水流路において、フロー測定デバイスおよび少なくとも1つのフロー調整器と；流出温度を検出するための第1の温度センサーと；構成する先述の方法のいずれか1つを使用して発生させられるパラメーターを記憶するメモリと；メモリ、フロー測定デバイス、第1の温度センサー、および少なくとも1つのフロー調整器に動作可能に接続されているプロセッサとを含み、プロセッサは、複数の制御可能な高温水出口部のうちの1つが開放される場合に、複数の制御可能な高温水出口部のうちのどれが開放されたかということを決断するように、および、次いで、その決定に基づいて、高温水の供給源の流出温度を制御するように、および、随意的に、制御可能な高温水出口部のうちの決定された1つのための記憶されたパラメーターにしたがって、少なくとも1つのフロー調整器を制御するように構成されている。

【0182】

本出願は、複数の数の自明な相互に関係する態様および実施形態を含有しており、それは、一般的に、多くの態様がより広範な適用可能性を有するとしても、共通のセットの問題に基づいている。とりわけ、ロジックおよび制御方法は、開示されているハードウェア

10

20

30

40

50

による動作に必ずしも限定されるわけではなく、より広く適用され得るが、いずれも、さまざまなハードウェア態様およびその好適な変形例のハードウェアによる作業にとりわけ適している。特定の態様は、他の特徴の特定の例に関係しており、特定の態様において説明または特許請求されている好適な特徴は、他のものにも適用され得るということが当業者によって認識されるであろう。相互運用性のあらゆるポイントにおいて明示的な記述がなされたとすれば、本開示は、手に負えないほど長くなることとなり、当業者は、別段の明示的な記述がない限り、または、文脈から明らかに不適当でない限り、任意の態様の好適な特徴は、任意の態様に適用され得るということを認識することを期待され、また、ここで、それを認識することを明示的に指示される。繰り返しになるが、繰り返しを回避するために、多くの態様および概念は、方法の形態でまたはハードウェアの形態でのみ説明される可能性があるが、対応する装置またはコンピュータープログラムまたはロジックも、方法のケースにおいて開示されているものとして、または、装置の議論の場合には、ハードウェアを動作させる方法として解釈されるべきである。上記によって意味されるものの例として、流体ベースの（典型的に、空気熱源）ヒートポンプ、相変化材料、電気補助加熱エレメント、および、プロセッサ（ユニットの中のものしくは遠隔の、または、その両方）による制御の組み合わせに関係するハードウェアおよびソフトウェアの両方の複数の特徴が存在している。これは好適な用途であるが、ほとんどの方法およびハードウェアは、より一般的に、他のヒートポンプ（熱電式および地中熱源）に適用可能であり、また、他の再生可能エネルギー供給源（たとえば、ソーラーアレイのためのポンプ）に適用可能であり、代替的な補助加熱（燃焼ヒーター（たとえば、ガスボイラーなど）のより好適でない配置、または、さらには、より効率的でなくより高い温度でより低いCOPのヒートポンプを含む）および代替的な蓄熱（多温度蓄熱アレイを含む）に適用可能である。そのうえ、コンポーネントのいずれかのための特定の配置を与える態様、または、それらの相互作用は、システムの代替的なエレメントに焦点を当てた態様とともに自由に使用されることが可能である。

【符号の説明】

【0183】

- 10 インターフェースユニット、エネルギーバンク
- 12 エンクロージャー、熱交換器
- 14 入力側回路
- 16 ヒートポンプ
- 18 出力側回路、パイプ、導管
- 20 ノード、冷水給送部
- 22 パイプ、出口部
- 24 ステータスセンサー、カップリング、カップラー
- 26 温度センサー、パイプ
- 28 コントローラー、カップリング
- 30 プロセッサ、パイプ
- 31 ユーザーインターフェースモジュール
- 32 電動3ポートバルブ、コントローラー、プロセッサ
- 34 トランシーバー、パイプ
- 36 トランシーバー、循環ポンプ
- 38 フローセンサー、カップリング
- 40 無線トランスミッター、トランシーバー、パイプ
- 42 電気加熱エレメント、カップリング
- 44 温度トランスデューサー
- 46 フロートトランスデューサー
- 48 圧力トランスデューサー
- 49 温度トランスデューサー
- 50 膨張容器

5 2	バルブ	
5 4	圧力解放バルブ	
5 6	ストレーナー	
5 8	温度トランスデューサー	
6 0	圧力トランスデューサー	
6 2	カップリング	
6 4	冷水給送パイプ、冷水供給ライン	
6 6	パイプ	
6 8	電気加熱ユニット、電気ヒーター	
7 0	パイプ	10
7 4	カップリング	
7 6	出口部温度トランスデューサー	
7 7	圧力解放バルブ	
7 8	温度トランスデューサー	
7 9	圧力トランスデューサー	
8 0	フロートトランスデューサー	
8 1	フロートトランスデューサー	
8 2	圧力トランスデューサー	
8 4	別の温度トランスデューサー	
8 6	水調整器	20
8 8	変調可能なバルブ	
9 0	逆止バルブ	
9 2	膨張容器	
9 4	バルブ	
9 6	バルブ	
9 8	ダブル逆止バルブ	
1 0 0	設備、別のバルブ	
1 0 1	水加熱器具	
1 0 2	制御可能な出口部、蛇口	
1 0 3	部屋	30
1 0 4	エネルギー貯蔵部	
1 0 5	再生可能熱供給源、水の供給部	
1 0 6	水ヒーター	
1 0 7	水供給部	
1 0 9	混合バルブ	
1 1 0	配管、フロー測定デバイス、トランシーバー	
1 1 1	プロセッサ	
1 1 2	第1の温度センサー	
1 1 3	温度センサー	
1 1 4	圧力センサー	40
1 1 5	温度センサー、フロー調整器	
1 1 6	フローコントローラー	
1 1 7	さらなるフローセンサーまたは圧力センサー	
1 1 8	フローコントローラー（バルブ）	
1 1 9	センシング構成体	
1 2 1	マスターバスルーム	
1 2 2	第1のエンスイートシャワールーム	
1 2 3	第2のエンスイートシャワールーム	
1 2 4	クロークルーム	
1 2 5	キッチン	50

- 130 回路
- 131 回路
- 135 シャワーの吐水口
- 136 浴槽の蛇口または水栓
- 137 シンクのための蛇口
- 139 蛇口
- 140 プロセッサ、システムコントローラー
- 141 メモリー
- 142 RFトランシーバー
- 143 温度センサー
- 144 インターネット
- 145 サーバー、セントラルステーション
- 150 モバイルデバイス
- 160 混合バルブ
- 162 温度センサー
- 170 瞬間的な水ヒーター
- 180 冷水供給部
- 800 温度センサー

【図面】

【図 1】

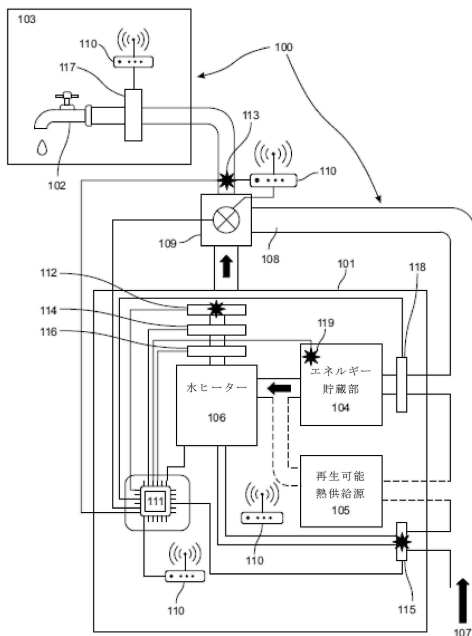


Figure 1

【図 2 a】

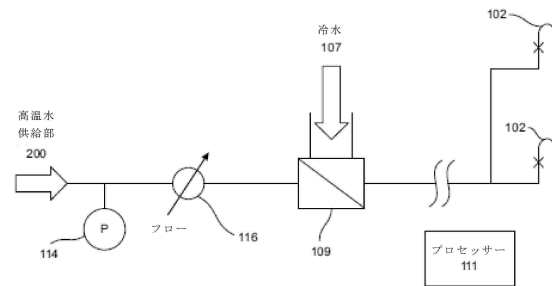


Figure 2a

10

20

30

40

50

【図 2 b】

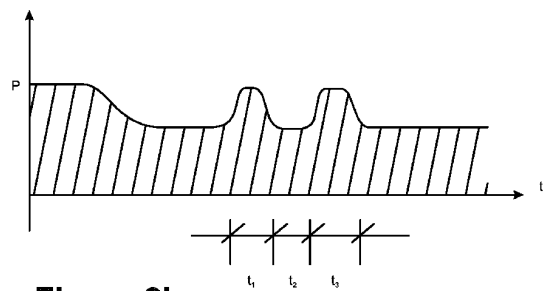


Figure 2b

【図 3】

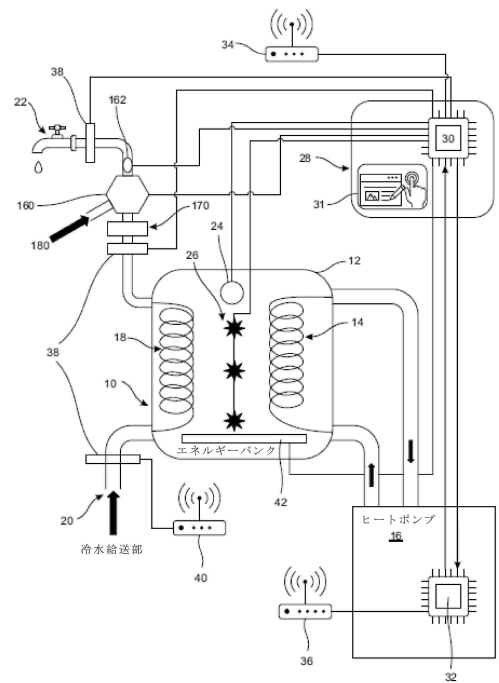


Figure 3

【図 4】

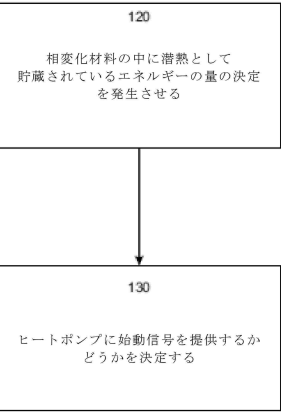


Figure 4

【図 5】

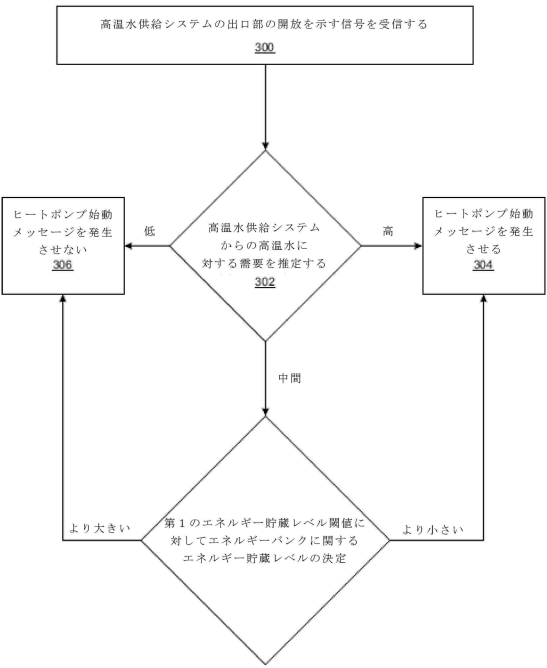


Figure 5

【図 6】

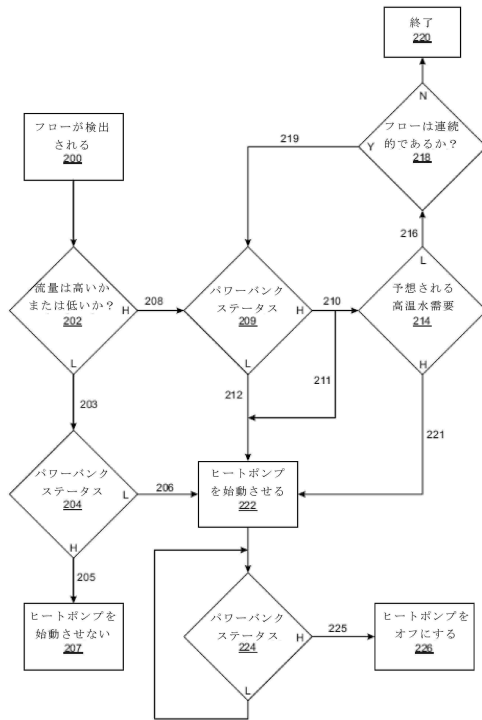


Figure 6

【図 7】

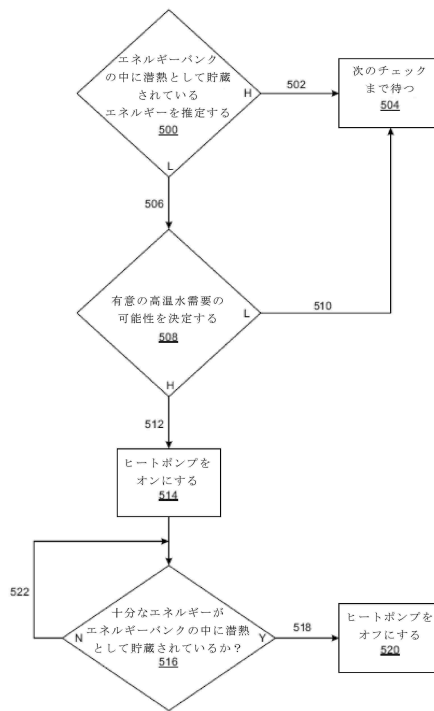


Figure 7

【図 8】

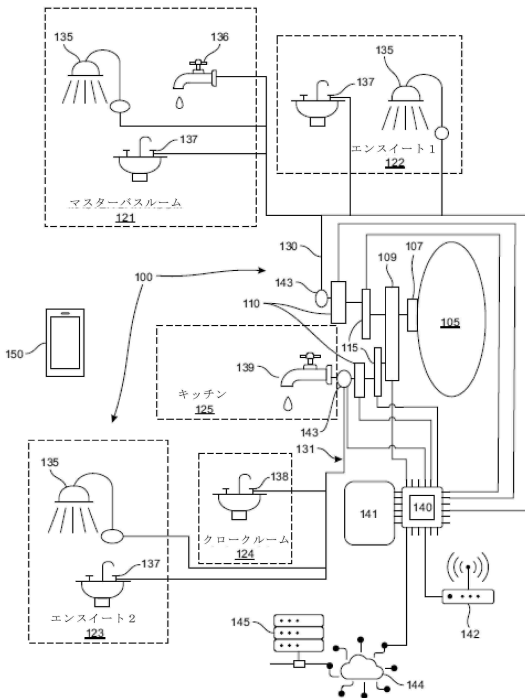


Figure 8

【図 9】

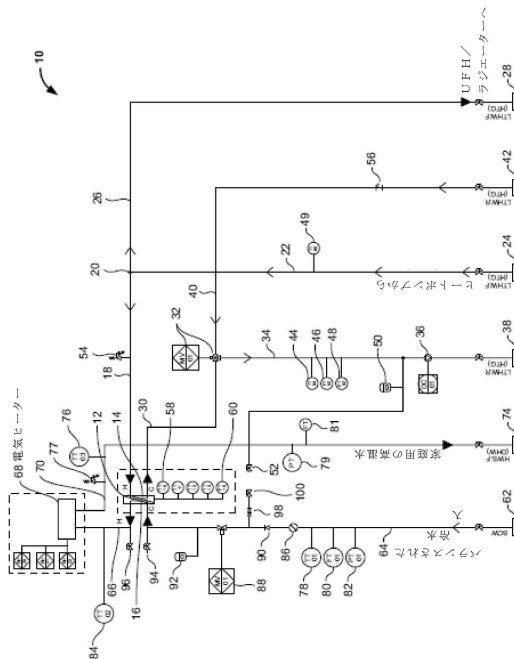


Figure 9

10

20

30

40

50

【図 10】

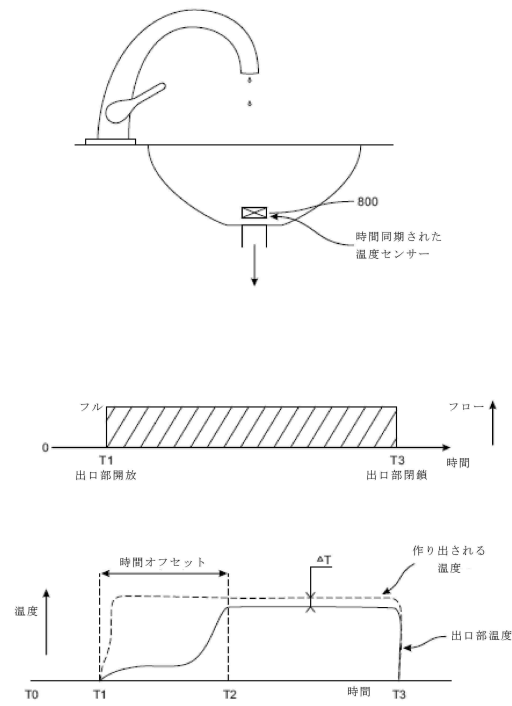


Figure 10

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

F 2 4 H 15/269 (2022.01)

F 2 4 H 15/242

F 2 4 H 15/37 (2022.01)

F 2 4 H 15/269

F 2 4 H 15/429 (2022.01)

F 2 4 H 15/37

F 2 4 H 15/429

(33)優先権主張国・地域又は機関

英国(GB)

(31)優先権主張番号 2109594.8

(32)優先日 令和3年7月2日(2021.7.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関

英国(GB)

(31)優先権主張番号 2109596.3

(32)優先日 令和3年7月2日(2021.7.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関

英国(GB)

(31)優先権主張番号 2109597.1

(32)優先日 令和3年7月2日(2021.7.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関

英国(GB)

(31)優先権主張番号 2109598.9

(32)優先日 令和3年7月2日(2021.7.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関

英国(GB)

(31)優先権主張番号 2109599.7

(32)優先日 令和3年7月2日(2021.7.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関

英国(GB)

(31)優先権主張番号 2109600.3

(32)優先日 令和3年7月2日(2021.7.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関

英国(GB)

(31)優先権主張番号 2111086.1

(32)優先日 令和3年8月2日(2021.8.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関

英国(GB)

早期審査対象出願

弁理士 実広 信哉

(74)代理人 100133400

弁理士 阿部 達彦

(72)発明者 ピーター・コノヴァルチック

イギリス・E C 1 N・2 H T・グレーター・ロンドン・ロンドン・ホルボーン・3 3・シックスス
・フロア

審査官 豊島 ひろみ

(56)参考文献 特開2019-027740(JP, A)

国際公開第2018/066036(WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 2 4 H 1/00 - 15/493