(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-540248
(P2024-540248A)
(43)公表日　令和6年10月31日(2024.10.31)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
Ｆ２４Ｈ	*1/10 (2022.01)*	Ｆ２４Ｈ	1/10	Ｄ	３Ｌ０３４
Ｆ２４Ｈ	*9/02 (2006.01)*	Ｆ２４Ｈ	9/02	３０１Ｚ	３Ｌ０３７
Ｆ２４Ｄ	*3/00 (2022.01)*	Ｆ２４Ｈ	1/10	Ｚ	３Ｌ０７０
Ｆ２４Ｈ	*1/48 (2022.01)*	Ｆ２４Ｄ	3/00	Ｂ	
Ｆ２４Ｈ	*9/28 (2022.01)*	Ｆ２４Ｈ	1/48		

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全29頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2024-525949(P2024-525949)
(86)(22)出願日　令和4年10月25日(2022.10.25)
(85)翻訳文提出日　令和6年6月3日(2024.6.3)
(86)国際出願番号　PCT/GB2022/052712
(87)国際公開番号　WO2023/073357
(87)国際公開日　令和5年5月4日(2023.5.4)
(31)優先権主張番号　2115478.6
(32)優先日　令和3年10月27日(2021.10.27)
(33)優先権主張国・地域又は機関
英国(GB)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(71)出願人　524161771
ディジタル ヒート リミテッド
ＤＩＧＩＴＡＬ ＨＥＡＴ ＬＴＤ
イギリス国 ティーエヌ４０ １エイチエ
イチ サセックス ベクスヒル オン シー
セイント レナーズ ロード ２３
(74)代理人　100147485
弁理士　杉村 憲司
(74)代理人　230118913
弁護士　杉村 光嗣
(74)代理人　100225543
弁理士　上原 真
(72)発明者　マシュー ホワイト
イギリス国 ティーエヌ４０ １エイチエ
イチ サセックス ベクスヒル オン シー
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　電気式流体ヒータ

(57)【要約】
第１回路内の流体を加熱するように構成される部分的又は全体的に電気的な流体ヒータ（１）であって、流体は加熱流体又は水道水を含む、ヒータが開示される。前記ヒータは、第１回路内の流体を加熱するように構成される第１電気加熱素子（８）でを備える。第１電気加熱素子は、ＡＣ電源（２２）及びＤＣ電源（２０）の両方から給電されるように構成される。また、ヒータは、ＤＣ電源及びＡＣ電源から第１加熱素子への電力の分配を制御するように構成されるコントローラ（２４）も備える。
【選択図】図１

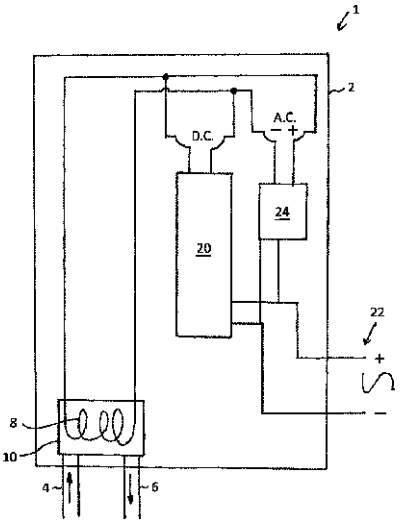


Fig 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１回路内の流体を加熱するように構成される部分的又は全体的に電気的な流体ヒータであって、前記流体は加熱流体又は水道水を含み、前記ヒータは、
前記第１回路内の流体を加熱するように構成される第１電気加熱素子であり、ＡＣ電源及びＤＣ電源の両方から給電されるように構成される、前記第１電気加熱素子と、並びに
前記ＤＣ電源及び前記ＡＣ電源から前記第１加熱素子への電力の分配を制御するように構成されるコントローラと、
を収容するように構成されるヒータハウジングを備える、ヒータ。
【請求項２】
請求項１に記載のヒータであって、前記ＤＣ電源を、且つ随意的には、前記第１加熱素子に給電するように構成されるバッテリパックを備え、随意的には、前記ＤＣ電源は、少なくとも０．５ｋＷｈ、さらに随意的には少なくとも１ｋＷｈ、またさらに随意的には少なくとも５ｋＷｈの容量を有する、ヒータ。
【請求項３】
請求項１又は２に記載のヒータであって、さらに、ＤＣ電源充電機構を備える、ヒータ。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか一項に記載のヒータであって、さらに、前記コントローラ、前記ＤＣ電源及び前記ＤＣ電源充電機構のうちのいずれか１つ以上を冷却するように構成される冷却システムを備える、ヒータ。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか一項に記載のヒータにおいて、前記ＡＣ電源は、商用ＡＣ電源などの外部ＡＣ電源と接続するように構成されるＡＣ電源アダプタを含む、ヒータ。
【請求項６】
請求項１～５のいずれか一項に記載のヒータであって、第２回路内の流体を加熱するようにさらに構成され、前記第１回路内の流体は加熱流体を含み、前記第２回路内の流体は水道水を含む、又はその逆であり、前記第１加熱素子は、前記第１回路内の流体、前記第２回路内の流体、又はその両方を加熱するように構成される、ヒータ。
【請求項７】
請求項１～６のいずれか一項に記載のヒータであって、任意の所与の瞬間に、前記第１加熱素子は、前記ＤＣ電源又は前記ＡＣ電源のいずれかのみによって給電されるように構成される、ヒータ。
【請求項８】
請求項１～７のいずれか一項に記載のヒータであって、
前記第１加熱素子が、前記ＡＣ電源、前記ＤＣ電源又はその両方のいずれかからＡＣ電力のみを受け取るように構成されるような、前記ＤＣ電源と前記第１加熱素子との間のＤＣ-ＡＣコンバータ、又は、
前記第１加熱素子が、前記ＡＣ電源、前記ＤＣ電源又はその両方のいずれかからＤＣ電力のみを受け取るように構成されるような、前記ＡＣ電源と前記第１加熱素子との間のＡＣ-ＤＣコンバータ
を含む、ヒータ。
【請求項９】
請求項１～８のいずれか一項に記載のヒータにおいて、前記コントローラは、前記ＡＣ電源及び前記ＤＣ電源からの出力の混成を制御するように構成される、ヒータ。
【請求項１０】
請求項１～９のいずれか一項に記載のヒータにおいて、前記コントローラは、前記第１加熱素子へのＡＣ電力対ＤＣ電力の割合を変化させるように構成される、ヒータ。
【請求項１１】
請求項６～１０のいずれか１項に記載のヒータにおいて、前記コントローラは、前記第

１回路内の液体を加熱するときに前記ＤＣ電源のみを使用し、前記第２回路内の水を加熱するときに前記ＡＣ電源のみを使用して、又はその逆になるように使用して、前記第１加熱素子に給電するように構成される、ヒータ。

【請求項１２】

請求項１～１１のいずれか一項に記載のヒータであって、前記第１回路内、前記第２回路内又はその両方内の流体を加熱するように構成される第２加熱素子をさらに備える、ヒータ。

【請求項１３】

請求項１２に記載のヒータにおいて、前記第１加熱素子は、前記ＡＣ電源及び前記ＤＣ電源の両方によって給電されるのではなく、前記ＤＣ電源のみによって給電されるように構成され、前記第２加熱素子は、前記ＡＣ電源のみによって給電されるように構成される、又はその逆であり、前記コントローラは、前記ＤＣ電源及び前記ＡＣ電源から前記加熱素子への電力の分配を制御するように構成される、ヒータ。

【請求項１４】

請求項１～１３のいずれか一項に記載のヒータにおいて、前記コントローラは、

・前記加熱素子又は各加熱素子の容量、
・前記電源又は各電源の容量、
・加熱水又は水道水の瞬間需要、
・加熱水又は水道水の予測需要、及び
・利用可能な瞬間又は予測供給タイプ、

のうちのいずれか１つ以上を考慮に入れて、電力の分配を制御するように構成される、ヒータ。

【請求項１５】

請求項３～１４のいずれか一項に記載のヒータにおいて、前記ＤＣ電源充電機構は、バッテリ充電機構であり、随意的には前記コントローラと通信するように構成され、また随意的には、

・現在のＤＣ電源のバッテリ充電レベル、
・前記電源又は各電源の容量、
・加熱水又は水道水の瞬間需要、
・加熱水又は水道水の予測需要、
・利用可能な瞬間又は予測供給タイプ、及び
・家庭需要

のうちのいずれか１つ以上を考慮して、前記ＤＣ電源を充電するように構成される、ヒータ。

【請求項１６】

請求項１～１５のいずれか一項に記載のヒータであって、さらに、前記第１回路内、前記第２回路内又はその両方内の流体を加熱するように構成される、ガスバーナー又はオイルバーナーなどの燃焼ヒータを備える、ヒータ。

【請求項１７】

請求項１６に記載のヒータにおいて、前記第１加熱素子は、前記第１回路及び前記第２回路のうちの一方の回路内の流体を加熱するように構成され、前記燃焼ヒータは、前記第１回路及び第２回路のうちの他方の回路内の流体を加熱するように構成される、ヒータ。

【請求項１８】

請求項１～１７のいずれか一項に記載のヒータであって、随意的には幅３９０～４４０ｃｍ、奥行２７０～３６５ｃｍ、高さ６００～８２５ｃｍの寸法を有する、流体ヒータハウジングを備え、前記ハウジングは、前記第１加熱素子及び前記ＤＣ電源を収納する、第１ボイラ容器などの第１流体ヒータ容器と、並びに随意的には、冷却システム及びＤＣ電源充電機構のうちの一方又は両方と、を収容するように構成される、ヒータ。

【請求項１９】

請求項１８に記載のヒータにおいて、前記第１流体ヒータ容器は、さらに前記第２加熱

素子を収納する、ヒータ。
【請求項２０】
請求項１～１８のいずれか一項に記載のヒータにおいて、前記ハウジングは、前記第２加熱素子を収納する、第２ボイラ容器などの第２流体加熱容器を収容するようにさらに構成される、ヒータ。
【請求項２１】
請求項１～２０のいずれか一項に記載のヒータにおいて、前記コントローラは、ハードウェアサーモスタットコントローラを、また随意的には、さらなるグラフィカルユーザインターフェース式のサーモスタットコントローラを含む、ヒータ。
【請求項２２】
請求項１～２０のいずれか一項に記載の部分的又は全体的に電気的な流体ヒータ内の流体を加熱する方法であって、前記方法は、前記ＤＣ電源及び前記ＡＣ電源から前記第１加熱素子への電力の分配を、随意的には、任意の所与の瞬間に前記ＤＣ電源又は前記ＡＣ電源のいずれかのみによって、制御するステップを含む、方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、流体加熱システム用の電気ヒータに関する。特に、しかし限定するものではないが、本発明は、湿式加熱システム用の電気ボイラ又は空気加熱システム用の電気炉に関し、これらはどちらも、加熱空間用の被加熱流体（例えば、ラジエータを介する）若しくは被加熱水道水、又はその両方を供給することができる。
【背景技術】
【０００２】
ガスボイラは、温水及び暖房ニーズのための湿式暖房溶液を提供することができる。例えば、家庭用ガスボイラは、多くの場合、加熱システム内の暖房用ラジエータに温水を供給し、また、蛇口に（例えば、飲用、清掃用、洗濯用である）オンデマンドの温水も供給する。加熱水はラジエータ回路を通過する際に汚れる可能性がある一方で、水道水はきれいでなければならないので、この２つの供給（加熱及び蛇口）は別々のまま保たれる。コンビネーション（「コンビ」）ボイラは、物理的な設置面積（footprint）が比較的小さい単一のボイラハウジング内の密封された高圧環境内でこの機能性の全てを提供するので、評判が良い。別々のタンク又はシリンダを有する他のタイプのボイラも使用される。
【０００３】
ガスボイラは化石燃料を燃焼する。その結果、電気ボイラは、現在、環境に優しい代替品として登場している。電気ボイラは、水を電気加熱素子に通す。
【０００４】
電気コンビボイラは、電気ケトルと同様の技術を使用する。電気ボイラは、商用電源に接続され、本管（mains）から冷水を供給される。温水が要求される（例えば、給湯栓が開かれ、又は加熱のスイッチがオンにされる）と、電気ボイラ内の加熱素子が発熱し、この熱を冷水に渡す。次いで、加熱された水は、この水が必要とされる蛇口又はラジエータに、ポンプで送られる。
【０００５】
貯蔵式電気ボイラは、温水タンク（ユニット内の内部タンク又は外部タンクのいずれか）を含む。これにより、エネルギーコストがより低い時（例えば、夜間）に水を加熱及び貯蔵し、エネルギーコストがより高い時（例えば、翌日）にその後の使用を行うことができる。このようなシステムは、多くの空間を占有する。
【０００６】
同じテーマに沿って、しかしコンビボイラの利点のいくつかを提供するが、複合主貯蔵ユニット（Combined Primary Storage Unit:ＣＰＳＵ）は、１つの大きなハウジング内に組み合わされた中央加熱ボイラ及び温水シリンダを有し、これは、必要なときにはいつでも大量の温水を供給する。しかし、このシステムを収容するには、多くのスペース

が必要である。
【０００７】
これらの電気ボイラシステムは全て、ＡＣ（交流）商用電源によって給電される加熱素子加熱素子を使用する。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
本発明者らは、より良好な電気ボイラを製造することができることに気づき、特許請求の範囲に記載の解決策を創り上げた。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明の第１の態様によれば、特許請求の範囲における請求項１に記載の流体ヒータを提供する。
【００１０】
有利には、ＤＣ電源及びＡＣ電源の組み合わせを使用可能な（すなわち、ＡＣ入力に依存する必要がない）完全に電気的又はハイブリッドの電気的な流体ヒータが提供される。このタイプのヒータは、利用可能な電源オプションのインテリジェントな使用を可能にし、それにより、高性能を提供しながら、環境に優しい方法で、より効率的に稼働することができる。ＡＣ及びＤＣ電源のインテリジェントな混合（intelligent mix）は、（例えば、ピーク需要時に）圧倒的な家庭用電源又はローカルグリッドのリスクを低減する。さらに、典型的にはより高いピーク電力を有する流体ヒータを設けることができる。さらに、ＤＣ電力のインテリジェントな使用は、商用ＡＣ電源の電力カットの場合において有用である。
【００１１】
本発明の随意的な特徴は、従属請求項で主張されている通りであり、それにより、詳細な説明で説明されているように、様々な利点が提供される。これらの随意的な特徴は、本発明のヒータ設定に効率及び知能を付加する。これらの随意的な特徴のいずれも、当業者であれば理解するように、任意の他の随意的な特徴と組み合わせることができる。
【００１２】
ここで、添付の図面を参照して、単なる例として実施形態を説明する。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】本発明の第１の態様によるボイラの概略図を示す。
【図２】本発明の別の態様によるボイラの概略図を示す。
【図３】本発明のさらに別の態様によるボイラの概略図を示す。
【図４】本発明のさらに別の態様によるボイラの概略図を示す。
【図５】本発明のさらに別の態様によるボイラの概略図を示す。
【図６】図６ａは、本発明のさらに別の態様による炉の背面図を示す。図６ｂは、本発明のさらに別の態様による炉の側面図を示す。図６ｃは、本発明のさらに別の態様による炉の（側面図に示されるＤ－Ｄ上の）断面図を示す。図６ｄは、本発明のさらに別の態様による炉の一部切除した斜視図を示す。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
発明の詳細な説明及び特許請求の範囲に記載される例示的な実施形態は、限定することを意味するものではない。本発明の範囲から逸脱することなく、他の実施形態を使用することができ、他の変更を行うことができる。様々な実施形態が記載されている。特定の実施形態は、網羅的な説明として、又はより広く論じられ、特許請求の範囲に記載されている態様に対する限定としては、意図されない。特定の実施形態と共に説明される特徴は、必ずしもその実施形態に限定されず、任意の（１つ以上の）他の実施形態に組み込むことができる。適用可能な均等論によって与えられる保護は、その最大限の範囲で保持される

。
【００１５】
上方、下方、上部、底部、左、右、内側、外側、垂直、直立などの用語は、本発明を簡単にかつ明確に説明するために使用される。これらの用語は、限定するように解釈されるべきではない。当業者であれば、本発明の範囲内で、他の適切な実施形態を想定するであろう。
【００１６】
図１を参照すると、ラジエータ加熱水回路などの標準的な流体回路内で使用するための水を加熱するために使用される温水ヒータ１（本明細書では、ボイラとも呼ばれる）の形態で、流体ヒータが概略的に示されている。ボイラ及びボイラシステムの様々な態様が、非限定的な例を参照して詳細に説明される。その他の詳細は、当業者には明らかであろう。特に、（記載されていない態様を含む）既知のボイラシステムの態様は、当業者であれば、本発明に組み込み、使用することができる。
【００１７】
一般に、ボイラは、タンク型ボイラ（システムボイラとしても知られる）、若しくはコンビボイラ、若しくは任意の他の公知のボイラタイプ、又は炉型空気ヒータなどの炉型ヒータであってもよい。当業者は、記載されている実施形態を、記載されているタイプ以外のボイラタイプに適合させることができる。周知のように、これらのボイラタイプは、（例えば、ラジエータ回路に）加熱水、若しくは（例えば、回路の蛇口に）飲料水、又はその両方を供給するために使用することができる。他の実施例では、ラジエータ水を加熱する代わりに、加熱システムを通って流れる別のタイプの加熱流体、例えば、別の液体、別の気体（例えば、空気）若しくは油、又はそれらの任意の組合せが存在してもよい。
の実施例では
【００１８】
このような流体回路は、当該分野において周知である。任意の又はそれぞれの流体回路は、使用時に実質的に密封された流体回路であってもよく、随意的に加圧されてもよい。飲料水回路では、飲み口／蛇口が開かれると通常の使用時に水が蛇口から流れ出るように、本管又は重力送給式供給源による圧力が水を駆動する。典型的には、ラジエータ回路は、通常の使用時には、実質的に密閉される。保守及び修理のために検査又は圧力解放若しくは流体解放を可能にするために、抽気ポイント又は圧力放出ポイントが好都合な場所に設けられてもよい。膨張タンク又は膨張容器（これらは、密閉された（すなわち、大気圧に開放されていない）流体加熱システム及び家庭用温水システムを、過度な圧力から保護するために使用される小さなタンクである）を使用することが知られている。典型的には、膨張タンクは、部分的に空気で充填され、膨張タンクの圧縮性は、ウォーターハンマーによって引き起こされる衝撃を減衰させ、熱膨張によって引き起こされる余剰水圧を吸収する。空気ヒータにおいて、通常、流体回路は、加熱された空気が加熱対象の空間に出るための少なくとも１つの通気口を備える。このような回路では、回路内の空気が環境、典型的には、大気圧又は周囲圧力から密閉されない。いくつかのこのようなシステムでは、通常の動作中、空気が炉内に引き込まれ、加熱され、次いで、加熱ネットワークの周りに吹き付けられる。
【００１９】
この実施例では、温水ヒータ１はシステムボイラであり、ボイラのコンポーネントを収容するためのボイラハウジング２を備える。多くの場合、本発明のボイラは、小さなスペース内に収まることが要求されるであろう。多くの実施例では、本発明のボイラが（以下でより詳細に説明されるように）新しいコンポーネントを含む場合でも、本発明は、ボイラをコンパクトにして、ボイラを典型的な既知のボイラと同じハウジング又は空間占有面積の中に収めることを可能にする特徴を含む。
【００２０】
ボイラ１は、第１回路内の水を加熱するように構成され、第１回路は加熱水回路である。加熱水回路は、ボイラ１の他に、標準的な家庭用ラジエータ（図示せず）を含む複数の

コンポーネントを備える。この実施例では、第１回路内の加熱流体として水が使用され、他の実施例では、その他の既知の加熱流体を使用することができる。

【００２１】

第１回路からの相対的に冷たい水が、冷水入力パイプ４を通じてボイラ１に入り、加熱され、次いで、相対的に温かい水が、ボイラ１から温水出力パイプ６を通じて第１回路に出る。

【００２２】

ボイラ１は電気ボイラ容器１０を備え、電気ボイラ容器１０は、ハウジング２内に、且つ入力パイプ４と出力パイプ６との間に位置する。電気ボイラ容器１０は、容器１０を通過する水を加熱するように構成された第１電気加熱素子８を収納する密閉容器である。

【００２３】

本発明によれば、第１電気加熱素子８は、ＤＣ電源及びＡＣ電源のいずれか又は両方によって給電できるように、ＤＣ電源及びＡＣ電源の両方と連通する。

【００２４】

この実施例では、ＤＣ電源は、ヒータ１の一部でありハウジング２内にも位置するバッテリパック２０の形態である。他の実施例では、ＤＣ電源は、ヒータの外部に配置されてもよい。

【００２５】

この実施例では、ＡＣ電源は、商用電源２２（「ユーティリティ電力」、「家庭内電力」、「家庭内電気」、「住宅用電流」、「電力線」、「家庭用電力」、「壁電力」、「ラインパワー」、「ＡＣ電力」、「都市電力」、「街路電力」、「水力」としても知られる）を備える。

【００２６】

また、ボイラは、ＤＣ電源２０及びＡＣ電源２２から第１加熱素子８への電力の分配を制御するように構成されたコントローラ２４を備える。当業者には明らかなように、コントローラは、ハードウェア若しくはソフトウェア、又はそれらの組み合わせで実装されてもよい。

【００２７】

いくつかの実施例では、コントローラは、任意の１つ以上の制御因子に基づいて又は応答して、流体に供給される加熱量を制御するようにコンピュータ制御及び構成され、制御因子は、必要とされる加熱量、１つ又は複数の流体回路内の入力地点における流体入力温度、１つ又は複数の流体回路内の出力地点における流体出力温度、１つ又は複数の流体回路内の任意の所定地点における流体温度、第１加熱素子から利用可能な容量、可燃性燃料バーナーから利用可能な加熱能力の量、加熱流体又は飲料水の瞬間需要、加熱流体又は飲料水の予測需要、及び加熱対象の流体の流量を含む。

【００２８】

さらに、いくつかの実施例では、流体ヒータは、１つ又は複数の制御因子に関する情報を感知し、且つ、前記制御因子情報をコントローラに提供するように構成される、１つ又は複数のセンサ（図示せず）を備える。センサのうちのいくつかは、（例えば、ボイラ内の水温又は流量を測定するために）ボイラハウジングの内部に配置される。センサのうちのいくつかは、（例えば、建物の部屋の中などの、ボイラの外部であり第１回路内である所望の位置における水温又は流量を測定するために）ボイラハウジングの外部に配置される。コントローラは、そのようなセンサからの情報に応答して、燃料バーナー及び電気加熱素子による流体の加熱を指示するように稼働する。

【００２９】

いくつかの実施例では、コントローラは、コントローラと（一体的に又は別個に）関連付けられたメモリ（図示せず）を有してもよく、メモリは、システムの任意の１つ以上の態様に関する情報、例えば、制御因子のいずれかに関連する履歴情報又は感知情報、制御因子情報、センサのいずれかからの感知情報、所望の出力情報（例えば、所望の室温）などの情報を記憶するように構成される。コントローラは、既知の方法で、メモリからの情

報にアクセスすることができる。コントローラ及びメモリは、コンピュータで制御可能な標準的なネットワーク及びシステムに実装されてもよい。

【００３０】

この実施例では、コントローラ２４は、ユーザが所望の流体加熱要求を容易に入力し、且つ、流体加熱動作パラメータに対するフィードバックを既知の方法で容易に受け取ることができるように、ハードウェアサーモスタットコントローラを、また随意的には、さらなるＧＵＩサーモスタットコントローラを備える（図示せず）。

【００３１】

この実施例では、コントローラ２４は、所望の電力構成内の加熱素子８にＡＣ電力を送るための外部ＡＣ電源２２とインターフェース接続するように構成されるＡＣ電源アダプタ（図示せず）も含む。この実施形態には存在しないが、いくつかの実施形態では、同様に、ＤＣ電源と加熱素子との間に配置されるＤＣ電源アダプタが、ＤＣ電源２２とインターフェース接続して、所望の電力構成内の加熱素子にＤＣ電力を送るように構成される。

【００３２】

コントローラは、加熱素子への電力の分配を制御するときに、多数の因子を考慮するように構成される。（任意の時点における）いくつかの場合には、ＤＣ電源のみを使用することが望ましく、（任意の時点における）他の場合には、ＡＣ電源のみを使用することが望ましく、（任意の時点における）他の場合には、ＤＣ電源及びＡＣ電源の組み合わせを使用することが望ましい。

【００３３】

コントローラは、加熱素子又は各加熱素子の容量（例えば、特定の加熱素子の最大安全負荷（例えば、ピーク電力、又は連続給電の持続時間）の容量）、電源又は各電源の容量、加熱水又は水道水（例えば、水道がオンにされたばかりの／ラジエータが冷たい状態から起動されたばかりの）の瞬間要求、加熱水又は水道水の予測要求、及び利用可能な瞬間又は予測供給タイプのうちの任意の１つ又は複数を考慮に入れて、ＤＣ及びＡＣ電源からの電力の相対的分配を制御するように構成される。また、コントローラは、ＤＣ電源を主に使用することから、ＡＣ電源を主に使用することに、例えば、ＤＣ電池が消耗するにつれて、ＡＣ電源が徐々に引き継ぐ一方で、電力出力は実質的に一定又は所望のレベルのままとなる、シームレススイッチをもたらすように構成されてもよい。また、コントローラは、充電を制御するときに、（ＤＣバッテリの）熱及び充電レベル（例えば、積極的に／迅速に、又はゆっくりと充電するかどうか）が考慮されるように、ＤＣ電源のスマート充電（smart charging）を制御してもよい。

【００３４】

いくつかの実施例では、第１加熱素子は、好ましい電力需要範囲を有する場合があり、またコントローラは、第１加熱素子に対するＡＣ対ＤＣ電力の割合を、ＡＣ：ＤＣで０：１００から１００：０に変化させながら、好ましい電力需要範囲内で電力を供給するように構成される。需要が完全に又は大部分がＤＣ電源によって満たされる場合、比較的大きなＤＣ電源が必要とされる場合がある。いくつかの実施例では、ＤＣ電源は、加熱需要の１００％をＤＣ電源だけでは満たすことができないようなサイズを有する。他の実施例では、大型のＤＣ電源が提供され、そのような需要は、ＤＣ電源のみによって満たすことができる（本明細書で後述する実施例を参照）。

【００３５】

この実施例では、ボイラは完全に電気的なボイラである、すなわち、熱源はすべて電気的である。他の実施例では、ボイラは、部分的に電気による、例えば、部分的に電気及び部分的にガスによる、又は部分的に電気及び他の可燃性燃料によるものであってもよく、適切な可燃性燃料は、天然ガス、水素ガス、又はプロパンガス若しくはメタンガス、又はエタンガス、又はブタンガス等の可燃性流体、又は適当な可燃性オイル若しくは可燃性固体、又は木材チップ若しくは木材ペレット等のマルチ（mulch）、又はそれらの任意の組合せであってもよい。このように、加熱電力は、電気（ＤＣ及びＡＣ）コンポーネントによって供給されるものもあれば、より伝統的な燃焼燃料によって供給されるものもある

。これは、システム内に冗長性を追えるのに役立てることができ、又は、一方若しくは他方の電源が不足している環境において効率的に稼働させるために使用されることができる。本発明では、ＤＣ及びＡＣ電源の組み合わせは、典型的なボイラの電力出力のほぼ全てを必要に応じて供給するのに十分な大きさである。

【００３６】

図２を参照すると、標準的なラジエータ加熱水回路で使用するための水を加熱するために使用される温水ヒータ３１が概略的に示されている。ボイラ及びボイラシステムの様々な態様が、非限定的な例を参照して詳細に説明される。その他の詳細は、当業者には明らかであろう。特に、（記載されていない態様を含む）既知のボイラシステムの態様を、当業者であれば、本発明に組み込み、使用することができる。

【００３７】

一般に、ボイラは、タンク型ボイラ（システムボイラとしても知られている）、若しくはコンビボイラ、若しくは任意の他の公知のボイラタイプ、又は炉型空気ヒータなどの炉型ヒータであってもよい。当業者は、記載されている実施形態を、記載されているタイプ以外のボイラタイプに適合させることができる。周知のように、これらのボイラタイプは、（例えば、ラジエータ回路に）加熱水、若しくは（例えば、回路の蛇口に）飲料水、又はその両方を供給するために使用することができる。他の実施例では、ラジエータ水を加熱する代わりに、加熱システムを通って流れる別のタイプの加熱流体、例えば、別の液体、別の気体（例えば、空気）若しくは油、又はそれらの任意の組合せが存在してもよい。

【００３８】

この実施例では、温水ヒータ３１はシステムボイラであり、ボイラのコンポーネントを収容するためのボイラハウジング３２を備える。多くの場合、本発明のボイラは、小さなスペース内に収まることが要求されるであろう。多くの実施例において、本発明のボイラが（以下でより詳細に説明されるように）新しいコンポーネントを含む場合でも、本発明は、ボイラをコンパクトにして、ボイラが典型的な既知のボイラと同じハウジング又は空間占有領域の中に納まることを可能にする特徴を含む。

【００３９】

ボイラ３１は、第１回路内の水を加熱するように構成され、第１回路は加熱水回路である。加熱水回路は、ボイラ３１の他に、標準的な家庭用ラジエータ（図示せず）を含む複数のコンポーネントを備える。この実施例では、第１回路内の加熱流体として水が使用され、他の実施例では、その他の既知の加熱流体を使用することができる。

【００４０】

第１回路からの相対的に冷たい水が、冷水入力パイプ３４を通じてボイラ３１に入り、加熱され、次いで、比熱い水が、ボイラ３１から温水出力パイプ３６を通じて第１回路に出る。この回路には、ウォーターポンプ（図示せず）も設けられている。

【００４１】

ボイラ３１は電気ボイラ容器４０を備え、電気ボイラ容器４０は、ハウジング３２内に、且つ入力パイプ３４と出力パイプ３６との間に配置される。電気ボイラ容器４０は、容器４０を通過する水を加熱するように構成された第１電気加熱素子３８を収納する密閉容器である。

【００４２】

本発明によれば、第１電気加熱素子３８は、ＤＣ電源及びＡＣ電源の両方と導通し、それらのいずれか又は両方によって給電することができる。

【００４３】

この実施例では、ＤＣ電源はバッテリパック５０の形態であり、バッテリパック５０は、ヒータ３１の一部であり、やはりハウジング３２内に位置する。他の実施例では、ＤＣ電源は、ヒータの外部に配置されてもよい。

【００４４】

この実施例では、ＡＣ電源は商用電源５２を備える。

【００４５】

また、ボイラは、ＤＣ電源５０及びＡＣ電源５２から第１加熱素子３８への電力の分配を制御するように構成されるコントローラ５４を備える。当業者であれば明らかなように、コントローラは、ハードウェア若しくはソフトウェア、又はそれらの組み合わせで実装されてもよい。

【００４６】

この実施例では、コントローラ５４は、ユーザが所望の流体加熱要求を容易に入力し、且つ、流体加熱動作パラメータに対するフィードバックを容易に受け取ることができるように、ハードウェアサーモスタットコントローラを、また随意的には、さらなるＧＵＩサーモスタットコントローラを備える（図示せず）。

【００４７】

この実施例では、コントローラ５４は、所望の電力構成内の加熱素子８にＡＣ電力を送るための外部ＡＣ電源２２とインターフェース接続するように構成されるＡＣ電源アダプタ（図示せず）も含む。

【００４８】

コントローラ５４は、ＤＣ電源と加熱素子との間に配置され、且つ、ＤＣ電源２２とインターフェース接続して、既知の方法でＤＣをＡＣに変換してから所望の電力構成内の加熱素子に電力を送るように構成されるＤＣ-ＡＣコンバータ（図面においてコントローラとは別個に図示せず）を含む。

【００４９】

この実施例では、コントローラは、ＡＣ電源及びＤＣ電源からの出力の組み合わせを制御して、ＡＣ電力のみを加熱素子に送るように構成される。この特徴の利点は、ＡＣ及びＤＣの両方を加熱素子に直接供給する場合よりも、加熱素子への入力回路を単純にすることである（その結果、湿式回路コンポーネント（すなわち、流体／水を含むコンポーネント）が少なくなり、その結果、信頼性、メンテナンス、及びスペース節約が向上する）。

【００５０】

他の実施例では、コントローラは、ＡＣ電源及びＤＣ電源からの出力の混成を制御して、異なる目標を達成するように構成されてもよい。

【００５１】

他の実施例では、ヒータは（ＤＣ-ＡＣコンバータの代わりに）、ＡＣ電源と加熱素子との間に配置され、且つ、ＡＣ電源とインターフェース接続して、既知の方法でＡＣをＤＣに送達してから所望の電力構成内の加熱素子にＤＣ電力のみを送るように構成されるＡＣ-ＤＣコンバータを備えてもよい。やはり、この特徴の利点は、ＡＣ及びＤＣの両方を加熱素子に直接供給する場合よりも、加熱素子への入力回路を単純にすることである。この状況において、いくつかの実施形態では、ＡＣ-ＤＣコンバータは、ボイラハウジングの内側に配置されてもよく、他の実施形態では、ボイラハウジングの外側に配置されてもよい。

【００５２】

コントローラは、加熱素子への電力の分配を制御するときに、多数の因子を考慮するように構成される。（任意の時点における）いくつかの場合には、ＤＣ電源のみを使用することが望ましく、（任意の時点における）他の場合には、ＡＣ電源のみを使用することが望ましく、（任意の時点における）他の場合には、ＤＣ電源及びＡＣ電源の組み合わせを使用することが望ましい。一実施例では、ＤＣ電源が大部分の時間で使用され、ＡＣ電源は寒波の間に使用される。いくつかの実施例では、飲用などのために温水を加熱する場合、理想的には（少なくとも初期加熱のために、迅速な加熱応答時間を提供するために、）ＤＣ電源が使用される。

【００５３】

コントローラは、加熱素子又は各加熱素子の容量（例えば、特定の加熱素子の最大安全負荷（例えば、ピーク電力、又は連続給電の持続時間）の容量）、電源又は各電源の容量、加熱水又は水道水（例えば、水道がオンにされたばかりの／ラジエータが冷たい状態から起動されたばかりの）の瞬間要求、加熱水又は水道水の予測要求、及び利用可能な瞬間

又は予測供給タイプのうちの任意の１つ又は複数を考慮に入れて、ＤＣ及びＡＣ電源からの電力の相対的分配を制御するように構成される。コントローラは、時間の経過とともにユーザの行動を学習することができる（例えば、シャワー事象が発生するとき、１人以上のユーザが普通に起きるとき等）。１つ以上のセンサは、この学習を向上させるために、感知された情報をコントローラにフィードバックすることができる。

【００５４】

いくつかの実施例では、第１加熱素子は、好ましい電力需要範囲を有する可能性があり、またコントローラは、第１加熱素子に対するＡＣ対ＤＣ電力の割合を、ＡＣ：ＤＣで０：１００から１００：０に変化させながら、好ましい電力需要範囲内で電力を供給するように構成される。需要が完全に又は大部分がＤＣ電源によって満たされる場合、比較的大きなＤＣ電源が必要とされる可場合がある。いくつかの実施例では、ＤＣ電源は、加熱需要の１００％をＤＣ電源だけでは満たすことができないようなサイズである。他の実施例では、大型のＤＣ電源が提供され、そのような需要は、ＤＣ電源のみによって満たすことができる（本明細書で後述する実施例を参照）。

【００５５】

この実施例では、ボイラは完全に電気的なボイラである、すなわち、熱源はすべて電気的である。他の実施例では、ボイラは、部分的に電気による、例えば、部分的に電気及び部分的にガスによる、又は部分的に電気及び他の可燃性燃料によるものであってもよく、適切な可燃性燃料は、天然ガス、水素ガス、又はプロパンガス若しくはメタンガス、又はエタンガス、又はブタンガス等の可燃性流体、又は適当な可燃性オイル若しくは可燃性固体、又は木材チップ若しくは木材ペレット等のマルチ、又はそれらの任意の組合せであってもよい。このように、加熱電力は、電気（ＤＣ及びＡＣ）コンポーネントによって供給されるものもあれば、より伝統的な燃焼燃料によって供給されるものもある。これは、システム内に冗長性を追えるのに役立てることができ、又は、ある若しくは他の電源が不足している環境において効率的に稼働させるために使用されることができる。本発明では、ＤＣ及びＡＣ電源の組み合わせは、典型的なボイラの電力出力のほぼ全てを必要に応じて供給するのに十分な大きさである。

【００５６】

コントローラの特徴、並びに、図１及び２を参照して説明される加熱素子に給電するときにＡＣ及びＤＣ電源からの電力をインテリジェントに分配する方法は、後述の実施形態と組み合わせて使用することができ、そのような組み合わせのための保護が特に求められる。

【００５７】

図３を参照すると、図１を参照して説明されたものと同様の温水ヒータ１００が示されている。別段の定めがない限り、技術的特徴は（例えば、図１又は図２を参照して）前述の実施形態を参照して説明されたものと同様である。ヒータ１００は、標準的なラジエータ加熱水回路で使用するための水を加熱するために使用される。ボイラ及びボイラシステムの様々な態様は、非限定的な例を参照して詳細に説明される。その他の詳細は、当業者に明らかであろう。特に、（記載されていない態様を含む）既知のボイラシステムの態様は、当業者であれば、本発明に組み込み、使用することができる。

【００５８】

この実施例では、温水ヒータ１００はシステムボイラであり、ボイラのコンポーネントを収容するためのボイラハウジング１０２を備える。

【００５９】

ボイラ１００は、第１回路内の水を加熱するように構成され、第１回路は加熱水回路である。加熱水回路は、ボイラ１００の他に、標準的な家庭用ラジエータ（図示せず）を含む複数のコンポーネントを備える。この実施例では、第１回路内の加熱流体として水が使用され、他の実施例では、その他の既知の加熱流体を使用することができる。

【００６０】

第１回路からの相対的に冷たい水が、冷水入力パイプ１０４を通じてボイラ１００に入

り、加熱され、次いで、相対的に温かい水が、ボイラ１００から温水出力管１０６を通じて第１回路に出る。

【００６１】

ボイラ１００は電気ボイラ容器１１０を備え、電気ボイラ容器１１０は、ハウジング１０２内に、且つ入力パイプ１０４と出力パイプ１０６との間に位置する。電気ボイラ容器１１０は、容器１１０を通過する水を加熱するように構成された第１電気加熱素子１０８を収納する密閉容器である。

【００６２】

本発明によれば、第１電気加熱素子１０８は、図１を参照して説明されたタイプのＤＣ及びＡＣの合成電源によって給電され、別の実施例では、ＤＣ及びＡＣの混成電源は、図２を参照して説明された又は関連する実施例のタイプであってもよい。分かりやすさのために、図１に示される共通のコンポーネントの大部分（例えば、コントローラ及びその関連回路）は、図３では再現されない。

【００６３】

この実施例では、ＤＣ電源は、バッテリパック１２０の形態であり、バッテリパック１２０は、やはりハウジング１０２内に位置する。この実施例では、ボイラは完全に電気的なボイラである、すなわち、熱源はすべて電気的である。他の実施例では、ボイラは、部分的に電気による、例えば、部分的に電気及び部分的にガスによる、又は部分的に電気及び他の可燃性燃料によるものであってもよく、適切な可燃性燃料は、天然ガス、水素ガス、又はプロパンガス若しくはメタンガス、又はエタンガス、又はブタンガス、又は適切な可燃性オイル若しくは可燃性固体、又はマルチ、又はそれらの任意の組合せであってもよい。このように、加熱電力は、ＤＣ電気コンポーネントによって供給されるものもあれば、より伝統的な燃焼燃料によって供給されるものもある。これは、システム内に冗長性を加えるのに役立てることができ、又は、ある若しくは他の電源が不足している環境において効率的に稼働させるために使用されることができる。本発明において、ＤＣ電源は、典型的なボイラの電力出力のほぼ全てを必要に応じて供給するのに十分な大きさである。

【００６４】

この実施例では、ＤＣ電源は、１ｋＷｈの容量を有する。

【００６５】

小型のガス-電気ハイブリッドボイラシステム設定に対する別の実施例では、バッテリ容量は約１ｋＷｈであってもよい（この容量は、小型集合住宅区画などの小型居住施設において有用な可能性があり、又は大型居住施設において、通常の給湯源に対するブースト用としてより有用な場合がある）。

【００６６】

より大型のガス電気ハイブリッドボイラシステムの設定に対する別の実施例では、バッテリ容量は約３～５ｋＷｈであってもよい（この容量は、大型居住施設において有用な場合がある）。

【００６７】

完全に電気的なボイラシステム設定に対する別の実施例では、バッテリ容量は約５ｋＷｈ以上であってもよい。大抵の場合、容量が１５ｋＷｈ～２０ｋＷｈであれば、ＤＣ電力を使用するボイラのみで給湯のニーズをほぼ満たすことができる。例えば、小型集合住宅区画における完全電気ボイラの場合、バッテリ容量は約１０ｋＷｈであってもよく、中型ハウスでは、約１５～２０ｋＷｈであってもよく、大型ハウスでは、約２５～３０ｋＷｈであってもよい。

【００６８】

いくつかの実施例では、バッテリ容量は、例えば、加熱流体及び加熱された飲料水を大型の建物に供給するために、約９０ｋＷｈであってもよい。

【００６９】

この実施例では、いくつかの実施例では、ＤＣ電源のピーク電力出力が１０ｋＷ～２０ｋＷであり、いくつかの実施例では最大２００ｋＷである。低ピーク需要回路では、ピー

ク電力出力は、１ｋＷ又は２ｋＷであってもよい。適切なピーク電力出力の供給は、特定の回路要件に従って行うことができ、当業者には明らかであろう。例えば、１つの例示的な状況において、９０ｋＷｈのバッテリは、１０分間にわたり３５０ｋＷを供給することができる。

【００７０】

この実施形態では、バッテリパック１２０は、小型のセル秩序配列におけるバッテリのスタックを備える。

【００７１】

この実施例では、１ｋＷｈのＤＣバッテリパック１２０は、標準サイズの１８６５０型のセル（直径１８ｍｍ、長さ６５ｍｍ）などの、１００個の交換可能又は再充電可能な円筒型セルを備え、各セルは、約１０Ｗｈの容量を有する。この実施例では、再充電可能なセルは、小型化のために１０×１０のスタックとして配置され、スタック全体は、バッテリパック１２０から取り外し、ハウジング１０２の外部で再充電することができる。別の実施例では、スタックは、５×２０のスタックであってもよい。他の適切なスタック構成は、バッテリパックの利用可能なスペースに応じて明らかになるであろう。スタックが単一のユニットとして効果的に動作するように、スタックは、スタック内の各セルが、既知の方法で経時的にほぼ一貫して使用できるように構成される。いくつかの実施例では、ＤＣ電源は、太陽光若しくは風力等の再生可能熱源、又はヒートポンプ、又は任意の他の適切な電源からも充電することができる。

【００７２】

他の実施形態では、ＤＣバッテリパックは、その場で、すなわち、ハウジング１０２からバッテリを取り外すことなしに、充電用接続部（図示せず）を通じて充電することができる。

【００７３】

バッテリパックの充電は、この実施例では、ＡＣ-ＤＣコンバータ（図示せず）によって実行され、また充電がその場で実行される実施例では、ボイラは、さらに、ハウジング内に配置されるＡＣ-ＤＣコンバータを備える。

【００７４】

典型的な１８６５０型セルは、３．６Ｖの電圧を有する。この実施例では、パック１２０内のセルは直列に配置される、すなわち、実効電圧は約３６００Ｖである。パックは十分に絶縁されている。他の実施例では、セルは、異なる形態で、例えば、（任意の単一の経路における最大電圧が３．６Ｖとなるように）全て直列に、又は、いくつかのセルを直列に有する並列な経路、例えば、各経路が直列に１０個のセル（３６Ｖ）を有する１０本の並列な経路で、配置されてもよい。

【００７５】

いくつかの実施形態において、セルは、ＡＣ入力供給電圧とほぼ同一の電圧を供給するように構成されてもよく、こうすることで、ＡＣとＤＣとの組み合わせがより容易になり、充電もより容易になる。例えば、英国では、２４０Ｖのバッテリパックが提供されてもよい。

【００７６】

いくつかの実施形態では、単一のバッテリパックの代わりに、電池パック内の複数の電池パック又はスタックが提供される。

【００７７】

また、ボイラ１００のハウジングは、スイッチング回路、ボイラディスプレイスクリーン、ボイラユーザインターフェース、センサ、Ｗｉ－Ｆｉ、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、サブ１ＧＨｚ通信等、ＬＥＤ照明、及び他の標準的なボイラコンポーネントなどの小型電子コンポーネント（これらの電力需要は、通常のボイラの稼働中に水を加熱するのに必要とされる電力に比べて、相対的に低い）に給電するために、ハウジングのＡＣ用接続部１３０を利用する。その他のこのようなコンポーネントとして、点火器又は火花発生器、点火電極／イオン化電極、圧力センサ／送信器（水）、水圧スイッチ、（点火可能に

なる前にガス／空気の混合物が正しく流れていることを確認する）流量センサ／スイッチ、燃焼センサ（熱スイッチ。製造業者によって、温度センサとは別々に記載される場合もある）、サーモスタット、熱電対／ＰＲＴ、制御用ＰＣＢ、マルチメディアインターフェース、パワーパック用のパワー電子機器、水及びガス用のポンプ（単純な電気ポンプ、場合によっては、駆動用の電子機器を有するより複雑なポンプ）が挙げられる。いくつかの実施例では、この電力も、太陽光若しくは風力等の再生可能熱源、又はヒートポンプ、又は任意の他の適切な電源によって供給されてもよい。いくつかの他の実施例では、これらの小型電子コンポーネントに、ＤＣ電源から直接給電することができる。

【００７８】

この実施例では、ボイラ１００は、図１の実施例を参照して説明したように、加熱、バッテリ充電、バッテリ放電、システム要件、ＤＣ電源のスイッチングのうちの任意の１つ以上を制御するように構成されるコントローラ（図示せず）も備える。

【００７９】

本発明の比較的大きなバッテリは、熱を発生する。ボイラの他の電気コンポーネントも熱を発生する。本発明者らは、コンパクトで効率的な非標準型冷却システムが必要であることに気づいた。

【００８０】

また、この実施形態のボイラ１００は、冷却システム（図示せず）も備える。大容量ＤＣバッテリのインテリジェントユースに関連し、余分なスイッチングをするため、またＤＣ-ｖ-ＡＣをインテリジェントに使用すること望むことに起因するコントローラの動作及びその関連回路のために、大型ＤＣバッテリ電力に起因して、電子機器は通常のボイラよりも高温になる可能性がある。

【００８１】

いくつかの実施例では、ヒータが同じ抵抗電気加熱素子において電力を変化させ、且つ、流体温度を滑らかに変化させることができるように、高電流を効率的に切り替えるように構成される高電力スイッチングモジュールを備える。これは、飲料水回路において、特に重要である。この特徴により、制御回路内でパルス幅変調が可能になる。高電力スイッチングモジュールは、３０アンペア又はそれ以上のものをスイッチングするように構成されてもよい。

【００８２】

バッテリ充電機構を収納する実施例において、本発明者は、バッテリ充電システム内の発熱、具体的には、電圧によってＤＣバッテリパック／セルを充電することが可なＡＣ-ＤＣコンバータバッテリ充電システム内の発熱が、問題となる可能性があることをさらに見出した。このタイプのバッテリ充電システムは、ボイラシステム又はボイラハウジング内にはいまだ存在しないが、熱を発生する。したがって、本発明のいくつかの実施例のさらなる利点は、バッテリ充電機構も冷却するためのヒートシンクとしての冷却システムを使用すること（又はさらなる別個の冷却システムを提供すること）である。バッテリ充電機構の冷却システムがオンになっていない時（すなわち、冷却システムが、建物を暖めていない時又は暖かい飲料水を提供していない時、例えば、夜中）にも、充電を行うことができる（また行うべきである）ので、このシステムは、特に有用となる可能性がある。本発明の冷却システムにより、充電のみの期間中に熱を奪い去る加熱システムを稼働させることができる。コントローラは、被加熱流体が必要とされないときでさえもバッテリ充電機構を冷却するために、流体ヒータシステムを通るように流体を流すよう構成されてもよく、例えば、コントローラは、バッテリ充電システムが冷却されるべきであることを、（例えば、バッテリ充電器の付近に位置する温度センサからのフィードバックを介して、又はバッテリが閾値最小時間の期間にわたって連続的に充電された後に）予測し又は通知され又は感知したことに応答して稼働してもよい。このバッテリ充電機構の冷却機能は、本発明の新しい実施形態を作り出すためのバッテリ充電器を包含する、説明されている実施形態のいずれかを用いて実装することができる。

【００８３】

いくつかの（例えば、加熱流体／飲料水の流れが冷却に関与している）実施例では、加熱システムが稼働している時（例えば、飲料水又は被加熱ラジエータ流体が要求されている時）に、コントローラ／バッテリ／バッテリ充電器を通過する加熱流体／飲料水の流れを介して冷却が行われる。しかしながら、加熱システムが稼働していない時は、本発明により、特にバッテリ充電器を冷却する目的で、（加熱流体／飲料水の流れを介するか、それとも冷却システム自体の専用冷媒回路内にある冷却システム自体の専用冷媒を介するかにかかわらず）充電器冷却システムを稼働させることができる。

【００８４】

いくつかの実施例では、冷却システムは、ラジエータから出力される水の一部を使用し、この水は、電子コンポーネントを冷却するための冷却用入力パイプ１０４に（典型的には約３５～４０℃で）到達するが、電子部品ははるかに高温である（理想的には、電子コンポーネントを１００℃未満に十分に保つことが意図される）。いくつかの実施例では、冷却システムの要素は、ボイラ１００内の入口１０４からの第１回路配管を、冷却を必要とするコンポーネントに隣接して又はその付近に配置することを含む。その結果、スイッチング電力を伴う完全な電子効率の必要性が低減されるため、流体ヒータの全体的な効率が高められ、また流体ヒータの電子機器は、よりコンパクトに／より単純にすることができる。

【００８５】

この実施例の冷却システムは、密閉冷媒パイプシステム（図示せず）を有する冷媒回路を含み、この密閉冷媒パイプシステムを通じて冷媒が送られる。密閉冷媒パイプシステムは、冷媒と、ボイラの冷水入力との間の熱伝達を促進して、冷媒に熱を逃がすように、また、冷媒と、バッテリセル又は他のコンポーネントとの間の熱伝達を促進して、熱をこれらのコンポーネントから熱を逃がすように、構成される。これは、適切な場所で、ボイラコンポーネント、バッテリセル、及び冷水入力のうちの任意の１つ以上の付近に配管システムを配設することによって達成される。

【００８６】

図３の実施例では、ボイラは、コンパクトになるように構成されている。ハウジングは、幅４００ｃｍ×奥行３００ｃｍ×高さ７００ｃｍの寸法を有し、第１加熱素子１０８を収納する第１ヒータ容器１１０、ＤＣ電源１０２、及び（この実施例では）冷却システムを収容する。他の実施形態では、ハウジングは、幅３９０ｍｍ、奥行２７０ｍｍ、高さ６００ｍｍ、若しくは幅４００ｍｍ、奥行３００ｍｍ、高さ７２４ｍｍ、若しくは幅４００ｍｍ、奥行３１０ｍｍ、高さ７２４ｍｍ、若しくは幅４４０ｍｍ、奥行３６５ｍｍ、高さ７８０ｍｍ、若しくは幅４４０ｍｍ、奥行３６４ｍｍ、高さ８２５ｍｍ、若しくは幅４４０ｍｍ、奥行３６５ｍｍ、高さ７８０ｍｍの寸法、又は、当業者に明らかな任意の他の適切な寸法を有してもよい。

【００８７】

さらにコンパクトな場合、ＤＣ電源は、使用時に、ハウジングの前側面に位置し、ハウジングの前端部と後端部との間の空間を実質的に充填し、また、ハウジングの左側面と右側面との間の空間を実質的に充填する。ボイラは、使用時に相対的にアクセスしにくい壁を、左側面及び右側面に有する。前側面は相対的にアクセスしやすく、通常、保守点検の際に内部コンポーネントにアクセスするために使用される。

【００８８】

いくつかの実施例では、ハウジング１００は、ヒータの内部コンポーネントに対して（例えば、整備又は修理のために）アクセスできるように配置されるアクセスドアを備え、ＤＣ電源は、アクセスドア内に、又はアクセスドアと一体に配置される。これにより、全体的なコンパクトさも増し、また、（例えば、修理／サービスのために）内部ボイラコンポーネントにアクセスするために、ＤＣバッテリをさらに取り外し又は操作する必要がないことも確実になる。

【００８９】

この実施例では、ボイラ１００は、ＤＣ電源と第１ヒータ容器との間に配置される断熱

層又は熱シールド（図示せず）を備え、またコントローラと第１ヒータ容器との間に配置される断熱層又は熱シールド（図示せず）も備える。断熱層又は熱シールドは、空隙、断熱材料によって（部分的に又は完全に）充填された隙間、赤外線反射材料によって（部分的に又は完全に）充填された隙間、絶縁体又は低熱伝導性材料によって（部分的に又は完全に）充填された隙間のうちのいずれか１つ又は任意の組合せを含んでもよい。

【００９０】

いくつかの実施例では、熱シールドは、熱シールド領域から、熱を放散することがより安全となる別の領域に向かって熱を伝達するように配置される、関連する熱シールド冷却機構を含んでもよく、この冷却機構は、

・領域（例えば、熱シールド領域）から放熱領域（すなわち、熱シールド領域よりも放熱することがより安全である別の領域）に熱を奪い去る流体材料、

・（熱を一方から他方に、例えば、熱シールド領域よりも熱を放散することが安全となる別の領域に向けて、能動的に移動させる）ペルチェ素子などの能動的冷却機構、

・ボイラハウジング内に配置され、ＤＣ電源を実質的に囲むように配置される、（典型的な冷蔵庫と同様の）冷却キャビネット、

・必要な冷却効果を与えるために、ハウジングの外部又はハウジングの内部から空気を引き込むように配置される、送風機などの空気流機構、

のうちの任意の１つ以上を備える。

【００９１】

電気加熱素子は、第１回路のパイプ又はコンポーネントの周りに巻き付けることができる。この利点として、製造の容易さ、（加熱素子がパイプ／コンポーネントの外部に配置され、また湿潤している側に触れる必要がないので、）必要な場合の再構成／交換／アップグレード／修理の容易さが挙げられる。加熱素子は、容易に目視可能であり、したがって、劣化しているか否かを（例えば、定期的な保守点検中に）検査するのに好都合である。また、このような加熱素子はまた、洗浄もより容易である。このような加熱素子は、水回路内のスラッジ（sludge）（この問題は、ラジエータ水回路において一般的である）の影響を受けない。

【００９２】

他の実施形態では、電気加熱素子を、第１回路導管／パイプの内部に配置することができる。この利点として、コンパクトさ、環境への熱損失が少ない（熱は、通常の加熱動作中、所望の水回路内でほぼ完全に保持される）ことが挙げられる。

【００９３】

他の実施形態では、電気加熱素子を、第１回路の水回路導管の壁に組み込むことができる。この利点として、これらの壁が堅牢であること、汚れた水による損傷を受けにくいこと、（同等の巻き付けられた加熱素子よりも）熱損失が少ないことが挙げられる。

【００９４】

他の実施形態では、加熱が（パイプ内ではなく）チャンバ内で行われてもよい。このような実施形態では、第１回路のパイプが、チャンバに出入りしてもよく、１つ又は複数の電気加熱素子が、チャンバ内の任意の場所に設けられてもよく、チャンバの壁内に埋め込まれてもよく、チャンバの壁の周りに巻き付けられてもよく、又はそれらの任意の組合せであってもよい。水／加熱流体が回路の流体パイプを通過するときに水／加熱流体を単に加熱するのではなく、このようなチャンバを使用する利点は、より長い又はより多くの迂曲経路を設けることができることと、この迂曲回路により、（直線状のパイプ区間を通る直通路に比べて）より多くの熱を伝達できる長時間の間、加熱流体を（１つ又は複数の）加熱素子の近くに留めることが可能なことである。

【００９５】

さらに別の実施例では、特定の用途に応じて、使用される電気加熱素子のタイプ及び配置を組み合わせてもよい。

【００９６】

さらなる実施形態（図示せず）において、ボイラは、電気加熱素子のみを有する容器の

代わりに、ハイブリッド電気-ガスボイラ容器を備える。このような実施形態では、同一の密閉されたボイラ容器チャンバ内に、複数の加熱機構が設けられる。一方は電気加熱機構であり、他方はガスバーナー機構である。ガスバーナー機構は、公知のタイプのものである。他方の機構は、天然ガスの代わりに、異なる燃料（例えば、水素ガス、プロパンガス、オイル）の燃焼バーナーであってもよい。電気加熱機構は、適切な形態であってもよい。この実施例では、その形態は、電気加熱素子の形態である。このような実施例では、ＤＣ電源は、必要な被加熱流体／水の全て又は大部分を得るのに十分な電力を電気加熱素子に提供するのに、依然として十分な大きさである。ボイラは、一実施例では、（ラジエータの回路に供給するための水を加熱する等のために）第１回路内の水を加熱するように構成されてもよい。電気加熱素子又は複数のこのような素子は、ガス及び電気加熱機構のいずれか又は両方によって水を加熱できるように、バーナー容器の中又はその周囲のどこにでも配置することができる。加熱素子は、通電することによって加熱される得る電気的ワイヤであって、また必要とされる箇所に熱を送達するように適切に配置される（例えば、水道パイプ、又はバッフル（又はバーナー容器内の任意の他のコンポーネント）に巻き付けられる）電気的ワイヤとすることができる。

【００９７】

ガスバーナー容器内に熱交換器が存在してもよい。熱交換器は、燃焼ガス、加熱された（１つ以上の）電気素子、又はその両方からの熱を、水道パイプ又は各水道パイプに集中させるように配置される。熱交換器は、金属又はセラミックであってもよい。一実施例では、熱交換器は、水道パイプの周りに部分的に又は完全に配置された１つ又は複数のプレート（例えば、金属プレート）の形態であってもよい。電気加熱素子は、板同士の間に配置することができる。別の実施例では、水道パイプの周りに配置された適切な材料のブロック（例えば、セラミックブロック）が存在してもよい。

【００９８】

図４を参照すると、別の実施例において、温水ヒータ２００は、（飲料水を加熱し、また供給するための）第２回路の中の水を加熱するように構成されるコンビボイラと、（加熱流体を加熱し、またラジエータネットワークに供給するための）第１回路と、を備える。第２回路は、異なる導管配置、すなわち、２つの回路内の流体が合流しないように（飲料水がラジエータ水によって汚染されないように）、第１回路とは異なる配管を有する。

【００９９】

ボイラ２００のいくつかのコンポーネントは、ボイラ１００のコンポーネントと類似しており、１ｘｘの代わりに２ｘｘのフォーマットで同様の参照番号を有する。

【０１００】

ボイラ２００は、第１加熱素子２０８を収納する第１ヒータ容器２１０と、ＤＣ電源２０２と、冷却システム（図示せず）と、を収容するハウジング２０２を備える。

【０１０１】

第１ラジエータ回路からの相対的に冷たい水が、冷却ラジエータ流体入力パイプ２０４を通じてボイラ２００に入り、加熱され、次いで、相対的に温かい水が、ボイラ２００から温水出力パイプ２０６を通じて第１ラジエータネットワーク回路に出ていく。

【０１０２】

ボイラ２００は電気ボイラ容器２１０を備え、電気ボイラ容器２１０は、ハウジング２０２内に、且つ入力２０４パイプと出力２０６パイプとの間に位置する。電気ボイラ容器２１０は、容器２１０を通過する水を加熱するように構成される第１電気加熱素子２０８を収納する密閉容器である。

【０１０３】

本発明によれば、第１電気加熱素子２０８は、ＤＣ及びＡＣ電源の組み合わせによって給電され、この実施例では、この電源の組み合わせ（前述の実施形態のいずれかのものと類似）は、ＤＣ電源を除いて示されてはおらず、ＤＣ電源は、バッテリパック２２０の形態であり、バッテリパック２２０は、やはりハウジング２０２内に位置する。この実施例では、ボイラは完全に電気的なボイラである、すなわち、熱源はすべて電気的である。他

の実施例では、ボイラは、部分的に電気による、例えば、部分的に電気及び部分的にガスによる、又は部分的に電気及び部分的に他の可燃性燃料によるものであってもよく、適切な可燃性流体は、水素ガス若しくはプロパンガス、又は適切な可燃性オイル、又は可燃性固体、又はマルチ、又はそれらの任意の組合せであってもよい。このように、加熱電力は、（ＡＣ-ＤＣの組み合わせである）電源によって供給されるものもあれば、より伝統的な燃焼燃料によって供給されるものもある。これは、システム内に冗長性を追加するのに役立てることができ、又は、ある若しくは他の電源が不足している環境において効率的に動作するために使用されることができる。本発明において、（ＡＣ-ＤＣの組み合わせである）電源は、典型的なボイラの電力出力の全て又はほぼ全てを必要に応じて供給するのに十分な大きさである。

【０１０４】

いくつかのそのような実施例、例えば、燃焼処理を補助するために（例えば、ガス又は可燃性燃料を燃焼させるときに）吸気口が使用される実施例では、冷却システムは、吸気口を使用してバッテリパック及び／又は電子コンポーネントを冷却することを含むことができる。なぜなら、取り込まれる空気が比較的冷たくなると同時に、空気が加熱され、燃焼処理をより効率的にするからである。これは、冷却を必要とするバッテリパック又はコンポーネントの付近に吸気経路を配置することによって達成することができる。

【０１０５】

この実施例では、ＤＣ電源は、５ｋＷｈの容量を有する。

【０１０６】

他の変形例（例えば、ハイブリッド電気-ガスパワー構成、ＡＣ-ＤＣコントローラ構成、冷却構成など）は、前述の実施形態を参照して（例えば、図３を参照して）説明したものと同様である。

【０１０７】

図４の実施例では、第１ボイラ容器２１０の中の温水は、（第２回路内の水を直接加熱することなく）第２回路内の水を加熱するようにも構成される。第２回路は、（例えば、洗濯、入浴、飲用等のための水道水を供給する）飲料水回路を備える。第２回路からの相対的に冷たい水が、（水道本管パイプを通じて供給される）主冷水入力パイプ２０５を通じてボイラ２００に入り、加熱され、次いで、相対的に温かい飲料水が、ボイラ２００から温水出力パイプ２０７を通じて第２蛇口回路に出て行く。

【０１０８】

第２回路は、第１容器２１０から第２回路に熱が伝達されるように構成されるパイプ区間を、入口２０５と出口２０７の間に備える。この実施例では、これは、使用中のパイプ区間に熱を効果的に伝達できるように、このパイプ区間を容器２１０のすぐ近くに配置することによって達成される。パイプ区間は、容器２１０の周りに巻き付けられて、パイプ区間と容器２１０との間の熱伝達をさらに補助する螺旋パイプを備える。別の実施例では、容器の周りに巻き付けられる螺旋パイプの代わりに、又はそれに加えて、水が湿式熱伝達ボックスを介して加熱されるようにする。こうすることで、飲料水を加熱するたびにラジエータ水を加熱する必要がなくなる。このような実施例では、どちらかの回路の水を個別に加熱することができる、すなわち、両方の回路からのパイプが熱交換器の容器に入り、どちらか一方又は両方の回路の加熱を行うことができる。

【０１０９】

バッテリパック２２０は、ハウジング２０２の上部に、加熱容器２１０から離されて配置され、また他の実施例に関して説明したように、熱シールド（図示せず）によって加熱容器２１０から遮蔽される。

【０１１０】

図５を参照すると、別の実施例において、温水ヒータ３００は、（飲料水を加熱し、また供給するための）第２回路の中の水を加熱するように構成されるコンビボイラと、（加熱流体を加熱し、またラジエータネットワークに供給するための）第１回路と、を備える。図５のシステムは、第２回路内の飲料水が、異なる機構を介して主に加熱されることを

除いて、図４のシステムと同様である（同様の参照番号は、２ｘｘの代わりに、３ｘｘのフォーマットである）。コンビボイラ３００は電気ボイラ容器３１０を含み、電気ボイラ容器３１０は、ハウジング３０２内に、且つ入力３０４パイプと出力３０６パイプとの間に位置する。電気ボイラ容器３１０は、容器３１０を通過する水を加熱するように構成される第１電気加熱素子３０８を収納する密閉容器である。

【０１１１】

本発明によれば、第１電気加熱素子３０８は、ＤＣ-ＡＣ電源の組み合わせによって給電され、ＤＣ-ＡＣ電源の組み合わせのコンポーネントは、やはりハウジング３０２内に位置するバッテリパック３２０の形態のＤＣ電源を除いて、図示されていない（しかし、これらのコンポーネントは、前述の実施形態のいずれかのものと類似する）。この実施例では、ボイラは完全に電気的なボイラである、すなわち、熱源はすべて電気的である。他の実施例では、ボイラは、部分的に電気による、例えば部分的に電気及び部分的にガスによる、又は部分的に電気及び部分的に他の可燃性燃料によるものであってもよく、適切な可燃性燃料は、水素ガス若しくはプロパンガス、又は適切な可燃性オイル若しくは可燃性固体又はマルチ、又はそれらの任意の組合せであってもよい。このように、加熱電力は、（ＡＣ-ＤＣの組み合わせである）電源によって供給されるものもあれば、より伝統的な燃焼燃料によって供給されるものもある。これは、システム内に冗長性を追加するのに役立てることができ、又は、ある若しくは他の電源が不足している環境において効率的に動作するために使用されることができる。本発明において、（ＡＣ-ＤＣの組み合わせである）電源（そして、実際には、ＤＣ電源単独）は、典型的なボイラの発電出力の全て又はほぼ全てを必要に応じて供給するのに十分な大きさである。

【０１１２】

この実施例では、ＤＣ電源は、２０ｋＷｈの容量を有する。

【０１１３】

図４の実施例とは対照的に、図５の実施例の電気加熱機構は、第２回路内の水に熱を効率的に送達するように構成される第２電気加熱素子を備える。この実施例では、ボイラ３００は、第２回路の経路内に、且つ入力パイプ３０５と出力パイプ３０７との間にある第２電気加熱素子３０９を収納する、第２電気ボイラ容器３１１を備える。この実施例では、ＤＣバッテリパックは、第２電気加熱素子３０９にも給電する。

【０１１４】

本発明の範囲から逸脱することなく、本発明に様々な変更を加えることができる。

【０１１５】

随意的には、ヒータが２つ（又はそれ以上）の加熱素子を備える実施例では（加熱素子が単一の回路で加熱するか、それとも異なる回路で流体を加熱するかにかかわらず、又は、加熱素子が同一のヒータ容器に収容されるか、それとも異なるヒータ容器に収容されるかにかかわらず）、コントローラは、ＤＣ電源を介してのみ第１加熱素子に給電し、且つ、ＡＣ電源を介してのみ第２加熱素子に給電するように、又はその逆を行うように、構成される。この特徴により、複雑な回路の必要性が低減し、したがって、回路故障のリスクが低減する。さらに、１つの電源が故障した場合、他の電源が依然として稼働する。

【０１１６】

随意的には、内部で流体が加熱対象となる２つ（又はそれ以上）の回路（複数の加熱素子が存在するか、それとも単一の加熱素子のみが存在するかにかかわらず）をヒータが提供する実施例では、コントローラは、第１回路内の液体を加熱するときにＤＣ電源のみを使用し、第２回路内の水を加熱するときにはＡＣ電源のみを使用して、その又は各関連加熱素子に給電するように構成され、又はその逆も同様である。この特徴は、特定の電源（ＡＣ又はＤＣ）が、特定の流体回路又はタイプの流体回路（例えば、ラジエータ回路又は飲料水回路）にとって全体的により効率的となる可能性があり、より複雑な回路のニーズを低減すること、したがって、回路故障のリスクを低減することを、考慮している。

【０１１７】

本発明の実施例は、水ボイラに関して説明されているが、同一の発明概念は、他の（部

分的に又は全体的に）電気式の流体ヒータに適用することができ、例えば、北米では空気ヒータ（炉としても知られる）が一般的である。通常、このようなシステムは、加熱された空気を吹き出すためのファンを含むが、分かりやすさのために、いずれの図面にもファンは示されていない。他の流体を加熱するシステムは、当業者には明らかであろう。

【０１１８】

図６ａ～６ｄは、このような実施例の一つを示しており、この実施形態によれば、加熱された（又は冷却された）空気を供給するように炉ヒータ４００が配置される。炉４００は、ハウジング４０２と、吸気口４０４と、及び吸気口の近くに配置されて、環境から炉ハウジング４０２内に空気を引き込むファン４０６と、を含む。さらに、ハウジングは空気出口４０８も有し、加熱された空気は、空気出口４０８を通じて炉ハウジングから出る。吸気口４０４と出口４０８との間には、空気ダクト４１０が存在する。当業者は、このような炉空気ヒータの変形例を想起するであろう。

【０１１９】

この炉は、ダクト４１０を通過する空気に熱を供給するように構成される熱交換器４１２を備える。この実施例では、熱交換器は、ダクト内に配置される（しかし、他の実施例では、ダクトの外側に配置されてもよい）。この実施例では、複数の電気加熱素子４１４が、熱交換器４１２の本体の内部に配置される。電気加熱素子４１４は、電流によって給電されたときに熱を供給するように配置される。炉は、この実施例では６つのＤＣバッテリパックの形態である（他の構成は明らかであろう）、大型ＤＣ電源を備える。この実施例におけるＤＣ電源は、ボイラに関して前述したタイプの電源を備える。さらに、ＡＣ電源（図示せず）も、加熱素子に給電するように構成される。コントローラ（図示せず）は、ボイラの実施形態に関連して上述したのと同様の方法で、ＤＣ電源及びＡＣ電源から加熱素子への電力の分配を制御するように構成される。この実施例では、バッテリ容量は約５ｋＷｈである。この値は、先の実施例に関連して説明したように、他の実施例では異なる場合がある。この実施例では、パワーパックは、加熱空気送出システム内の加熱素子のために、サージ状態（surge state）及び定常状態の電力を供給する。

【０１２０】

いくつかの実施例では、温水用の第２流体回路も設けられ、このような実施例では、オンデマンドの温水が、（炉の電子コンポーネントに電力を供給するために使用される）パワー電子機器によって、炉内で管理されてもよい。ＤＣパワーパックの数／合成電力は、特定の設置要件に合わせて調整されてもよい。いくつかの実施例では、パワー電子機器は、循環空気又は他の流体によって冷却され、またダクトを通る空気流を予熱するために使用されてもよい。モジュール式ＤＣパワーパックは、容易な交換のために設計され、またハウジングにおけるアクセス可能な側に好都合に配置される。

【０１２１】

炉ハウジング４０２内には、無駄なスペースがほとんどない。バッテリパックは、有用であると同時に、通常は空となる空間を満たす。

【０１２２】

他の実施例では、流体ヒータは、携帯型空気ヒータ（上述の炉と類似するが、より小さい）を備える。このような実施例では、第１回路（請求項１に記載）は、スタンドアロンの流体ヒータ自体の内部にある。このような実施例では、携帯型空気ヒータは、（先の実施例に関連して説明したタイプの）１つ以上の電気加熱素子と連動し、且つ、ＤＣバッテリパックによって及びＡＣ電源（例えば、商用ＡＣ電源）によって給電される、小型送風機（fan blower）ファンブロワを備える。コントローラは、前述の実施形態に関連して上述したのと同様の方法で、ＤＣ電源及びＡＣ電源から加熱素子への電力の分配を制御するように構成される。いくつかの他の実施例では、携帯型ヒータは送風機を有さず、代わりに、ヒータは、自然対流ヒータ又は放射ヒータを備える。

【０１２３】

いくつかのこのような実施例では、ＡＣが遮断される（あるいは、例えば停電中には利用不可能となる）場合もあり、またヒータは、ＤＣ電源からのみで運転される場合もある

。
【０１２４】
このような実施例では、ＤＣバッテリ容量は、少なくとも０．２ｋＷｈの電源であってもよく、例えば、約０．５ｋＷｈ又は約１ｋＷｈであってもよい。ピーク電力出力は、いくつかの実施例では、約３ｋＷのＤＣと３ｋＷのＡＣとの合計であってもよい。
【０１２５】
このような携帯型空気ヒータのハウジングは、典型的な炉よりも小さく、例えば、直径約２０ｃｍ、高さ３５ｃｍ程度である。
【０１２６】
複合ＡＣ-ＤＣ電源に加えて他の電源が存在する、複数の流体回路、例えばコンビボイラの実施例では、第１加熱素子は、第１回路及び第２回路のうちの一方の中の流体を加熱するように構成されてもよく、燃焼ヒータは、第１回路及び第２回路のうちの他方の中の流体を加熱するように構成されてもよい、例えば、水道水は電源のみによって加熱され、加熱水は可燃性燃料源によって加熱される。
【０１２７】
１つの加熱容器につき２つ以上の加熱素子が設けられてもよい。
【０１２８】
電気のみとして説明される任意の実施形態について、当業者は、代替的に、部分的に電気かつ部分的に可燃性燃料形式で提供されてもよいことを理解するであろう。
【０１２９】
いずれの実施例も、ＤＣ電源を受け入れるように構成されるＤＣ電源インターフェースを含んでもよく、ＤＣ電源インターフェースは、Ｎｉ-ＭＨバッテリーセルパック、Ｎｉ-Ｃｄバッテリーセルパック、及びリチウムバッテリーセルパック、又はこれらのタイプのセルのうちのいずれかの混成体を収納する混成パックの任意の組合せ等の、２つ以上のタイプのＤＣ電源を受け入れるように構成される。ＤＣ電源を設けるために、従来のＤＣバッテリパックの代わりに、又はそれに加えて、スーパーキャパシタを使用してもよい。
【０１３０】
ＤＣ電源セルを含む実施例のいずれも、電気加熱素子への給電からセルを解離するように構成される安全遮断機構を含んでもよい。安全遮断機構は、マススイッチ又は自動マススイッチを備えてもよく、いくつかの実施例では、安全遮断機構は接触器を備える。有利なことに、これにより、安全で簡単なＤＣスイッチング機構が提供される。
【０１３１】
既存の電気、ガス（若しくは他の可燃性燃料）、又はガス-電気ハイブリッド（公知ではないが、本出願人の同時係属中の出願に記載されている）流体ヒータに、前述のタイプの（１つ以上の）電気加熱素子、若しくはバッテリ、又はその両方を、ＤＣ、ＡＣ又はその組み合わせによって供給される加熱の量を制御する制御機構（例えば、制御電子機器及び／ソフトウェア）と共に取り付けて、本発明の範囲内の流体ヒータを提供することができる。
【０１３２】
本発明の流体ヒータは、元の流体ヒータよりも強力且つ効率的である。このような実施例は、既存のＡＣ電気ボイラ又はガスボイラに電熱能力を導入するのに特に適している。例えば、電気加熱素子は、ダクトセクション又はその近傍、すなわち、可燃性燃料バーナー容器からの出口、バーナー容器への入口、又はその両方において、コーティングされる、その中にコーティングされる、スプレーされる、その中に収納される、その周りに巻き付けられる、部分的に若しくは全体的に埋め込まれる、又は他の方法でそれに関連付けされるようにしてもよい。（１つ以上の）加熱素子は、ＤＣ、ＡＣ、又はそれらの組み合わせによって給電されてもよい。いくつかの実施例では、前述のタイプの大型バッテリ等のバッテリを、制御機構（たとえば、制御用電子機器及び／又はソフトウェア）と共にバーナー容器に取り付けて、（１つ以上の）電気加熱素子によって提供される加熱量を、可燃性燃料源と比較しながら制御してもよい。また、制御機構は、ＤＣ、ＡＣ、又はそれらの

組み合わせによって供給される加熱の量を制御してもよい。ＡＣ電気ボイラに取り付けられる場合、需要要件及び／又は供給に応じてＤＣ及びＡＣのバランスのとれた使用を可能にするために、適切な制御電子機器とともに、ＤＣパワーパックが追加されてもよい。

【０１３３】

回路がラジエータ回路等の加熱水回路を備える実施例では、ボイラ／ヒータは、当技術分野で知られているような、水ポンプ等のポンプ（分かりやすさのために、いずれの図面にも図示せず）を備える。

【０１３４】

回路が飲料水回路を備える実施例では、通常、入口は、水道本管入口からの入口であり、水道本管入口は加圧されているので、ポンプは必要ない。いくつかの実施例では、入力が、加圧されていない清浄な水源からの入口である場合、ポンプが設けられてもよい。

【０１３５】

任意の、すべての、又はいくつかの実施形態では、バッテリ充電機構は、現在のＤＣ電源のバッテリ充電レベル、電源若しくは各電源の容量、暖房用水若しくは水道水の瞬間需要、加熱水又は水道水の予測需要、利用可能な瞬間又は予測供給タイプ、並びに、家庭需要、地域需要、国内需要、国際需要、又はそれらの任意の組合せのうちの任意の１つ以上を考慮に入れて、またそれに応答して、ＤＣ電源を充電するように構成される。典型的には、（通常は、コントローラに、需要が低いことが伝えられた場合、又は、いくつかの場合には、需要が低いことをコントローラが学習した場合、）バッテリパックは、オフピーク時に、例えば、夜間又は昼間に充電される。

【０１３６】

説明されたいずれの実施例においても、任意の又はそれぞれの加熱素子は、電流が通ったときに熱を放出する任意の素子、例えば抵抗ワイヤ、又は電流が通ったときに熱を放出する任意の配線、例えば（これらに限定されるわけではないが）、

薄膜（導電性金属上のポリイミド）、

セラミックワイヤ（ニッケルクロムアルミニウム等が埋め込まれたセラミックシース）、

裸線（ニッケル、ニクロム、カンタル、ステライト等、タングステン）、

封入されたワイヤ（例えば、シリコーン外皮付きニクロム）、

無機絶縁ワイヤ、例えば、銅シース／ニクロム、キュプロニッケル／インコネル、鋼シース／ニッケル、インコネルシース／ニッケルワイヤ、及びこれらのあらゆる種類の混成体（素子は、サイズ通りに描かれてもよく、又は仕上がりサイズで製造されてもよい。絶縁体は、一般に、Ａｌ２Ｏ３又はＭｇＯである。）、

ワイヤ間に素子が巻き付けられる単純ワイヤ、スパイラル（螺旋）ワイヤ、バスバーワイヤ、

であってもよい。

【０１３７】

単一の加熱素子が記載される任意の実施例では、当業者には明らかであるように、その加熱素子が、１つ以上の異なる加熱素子によって置き換えられてもよい。例えば、電気加熱素子のうちの１つ以上が、少なくとも１つのダクト壁の内面、少なくとも１つのダクト壁の外面、及び、燃焼燃料熱交換器、バッフル、若しくは任意の他のコンポーネントの表面のうちの１つ以上に、導電性加熱素子用コーティングを備えてもよい。電気加熱素子のうちの１つ以上は、例えば、（直接接触することなく）誘導によって給電することが可能な誘導加熱素子を備えてもよい。

【０１３８】

いくつかの場合では、複数の別個の電気加熱素子が、ダクトの別個のセクションの中の流体を加熱するように構成される。いくつかの実施例では、加熱素子の複数の別個のセクションが、流体ダクト内に設けられ、各セクションは、例えば、異なるセクション位置で異なるレベルの加熱を提供するように、共に又は別個に制御されてもよい。このことは、バーナー容器の異なる場所で燃焼加熱レベルが異なる場合には効率的であり、（１つ以上

の）電気加熱素子は、バーナーの供給できる加熱がより多いセクションでは、供給する加熱をより少なくしてもよく、バーナーの供給できる加熱がより少ないセクションでは、供給する加熱をより多くしてもよい。別の使用事例では、流体が最初に低温から加熱されたときの初期加熱開始時など、例えば、蛇口（元栓）が最初にオンにされたときなどに、流体経路の異なるセクションに異なる加熱レベルを与えることが望ましい場合があり、開始入力流体が特に低温であるため、流体経路の終了地点よりも開始地点に強い加熱が提供される場合がある。

【０１３９】

これらの実施例のいくつかでは、素子の一部がダクトから出現又は突出しない（例えば、外部電気接続ポイントが存在しない）ように、素子が流体ダクト内に完全に埋め込まれてもよい。

【０１４０】

（ダクトの全長に沿って連続的ではない）別個のゾーンに加熱素子が設けられるいくつかの実施例では、別個のゾーン間の隙間が、コーティング／スプレー処理中に、（例えば、スプレーマスクを用いて）管の隙間部分をマスキングすることによって形成されてもよい。

【０１４１】

いくつかの実施例では、本発明は、オンボードコントローラ及びコントローラ冷却システムを備える大型ＤＣ電源及びＡＣ電源の両方によって給電されるように構成される電気加熱素子を有する、単一ハウジング型流体ヒータを提供する。本発明者は、このタイプのシステムのコンポーネントが、著しく異なる冷却ニーズを有することに気付いた。

【０１４２】

バッテリ充電機構を収納する実施例において、本発明者は、バッテリ充電システム内、より詳細には、電圧によってＤＣバッテリパック／セルを充電することが可能なＡＣ-ＤＣコンバータ充電システム内における発熱が問題となる可能性があることを、さらに見出した。このタイプのバッテリ充電システムは、ボイラシステム又はボイラ収容部内にはまだ存在せず、熱を発生する。したがって、本発明のいくつかの実施例のさらなる利点は、バッテリ充電機構も冷却するためのヒートシンクとしての冷却システムを使用すること（又はさらなる別個の冷却システムを提供すること）である。バッテリ充電機構の冷却システムが、建物を暖めていない時又は暖かい飲料水を提供していない時（例えば、夜中）にも、充電を行うことができる（また行うべきである）ので、このシステムは、特に有用となる可能性がある。本発明の冷却システムは、充電中に熱を奪い去る加熱システムを稼働させることができる。コントローラは、被加熱流体が必要とされないときでさえもバッテリ充電機構を冷却するために、流体ヒータシステムを通るように流体を流すよう構成されてもよく、例えば、コントローラは、バッテリ充電システムが冷却されるべきであることを、（例えば、バッテリ充電器の付近に位置する温度センサからのフィードバックを介して、又はバッテリが閾値最小時間期間にわたって連続的に充電された後に）予測し又は通知され又は感知したことに応答して稼働してもよい。

【０１４３】

いくつかの実施例では、コントローラは、以下のような、すなわち、ＤＣ電源が利用できない場合（例えば、バッテリレベルが低い又はゼロである場合）に、ＡＣ電源のみを介して電気加熱素子に給電するように切り替えるような、シャワー節約アルゴリズムを提供するように構成されてもよい。その場合、直接（すなわち、水道蛇口（栓）がオンにされたときのオンデマンド）温水は、ＡＣ電源のみによって供給され、供給電力は大型ＤＣ電源が供給できる電力よりも少ない。したがって、コントローラは、例えば高出力シャワー等を可能にするために、ＤＣ容量の何らかの最小閾値が常に残ることを確実にするようにプログラムされる。この特徴は、コントローラに命令を送信するユーザインタフェースを介して、ユーザによって選択的にアクティブ化又は非アクティブ化することができる。いくつかの実施例では、ＤＣ容量の最小閾値は、リザーバに保持される合計バッテリ容量の５％であってもよい。

【０１４４】
いくつかの実施例では、本発明は、ヒータのハウジングの範囲内で容易に交換可能な大型のモジュール式パワーパックの安全な提供を達成する流体ヒータを提供する。大型パワーパックは、典型的な家庭居住施設用の全体暖房負荷に電源を介して提供できるように、十分な容量を有する。このサイズのパワーパックは、前述のように熱シールドを使用して、ハウジングの範囲内に安全に配置される。バッテリ充電器冷却機構は、多くの場合、コントローラ及びバッテリ冷却機構に対して異なる時間に動作されることがあるので、バッテリ充電器冷却機構は、コントローラ及びバッテリ冷却機構に対して別個の又は別個の冷却機構を備える又は含むようにしてもよい。

【０１４５】
いくつかの場合、複数の冷却機構、例えば、コントローラに関連付けられる少なくとも１つの冷却機構、バッテリに関連付けられる少なくとも１つの冷却機構、及びバッテリ充電器に関連付けられる少なくとも１つの冷却機構が存在してもよい。

【０１４６】
いくつかの実施例では、（前述の冷却システムの代わりに、又はそれに加えて、）冷却システムは、冷却対象のコンポーネント（ボイラ電子機器又はＤＣ電源又はバッテリ充電器又はそれらの任意の組合せ等）から熱を伝達するように構成される受動冷却システムであってもよい。受動冷却システムは、流動流体を含まなくてもよい。受動冷却システムは、環境への熱放散のための自然対流フィンを有する熱ヒートシンク（例えば、２０ｍｍ×４０ｍｍ×８０ｍｍのアルミニウムブロック等のアルミニウムブロック）を備えてもよい。受動冷却システムは、ヒータハウジング等の大型の熱質量（thermal mass）を含んでもよい。

【図面】
【図１】

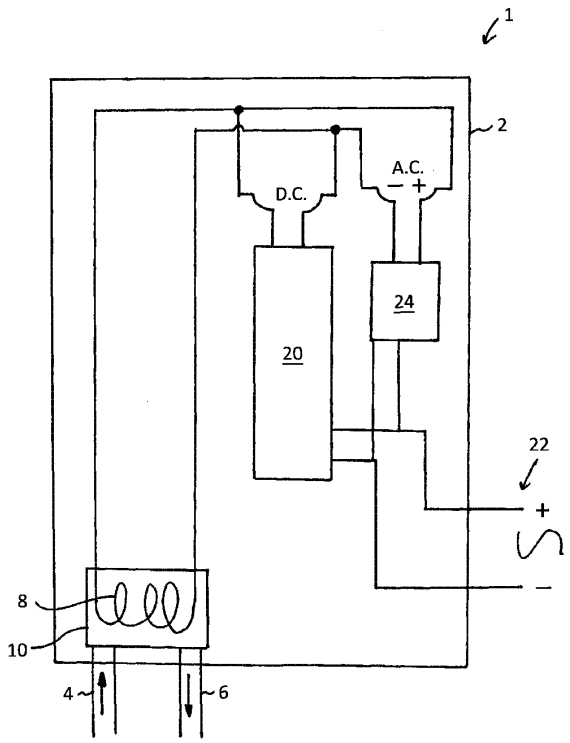


Fig 1

【図２】

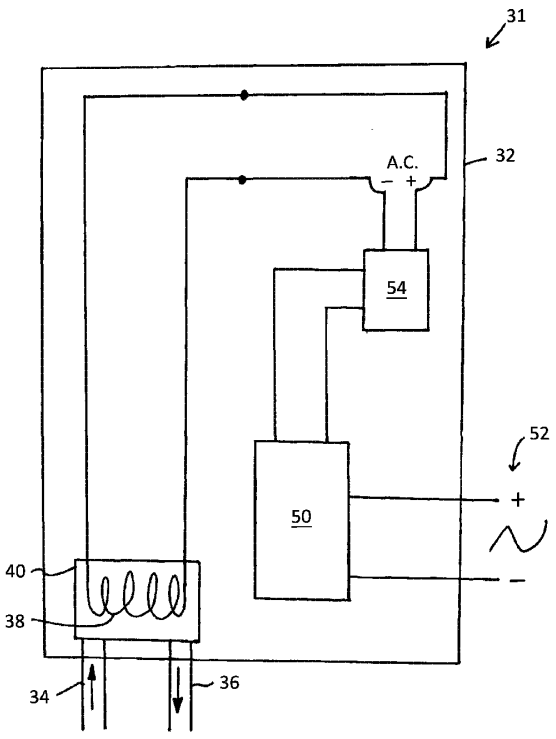


Fig 2

【図３】

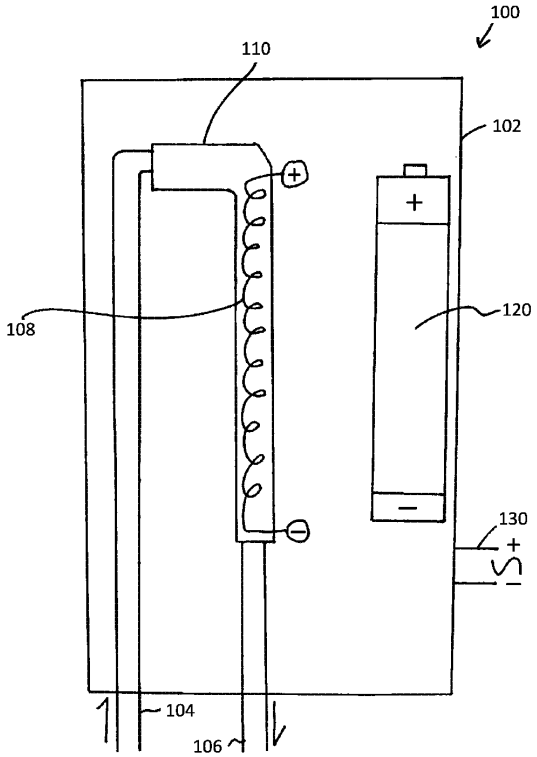


Fig 3

【図４】

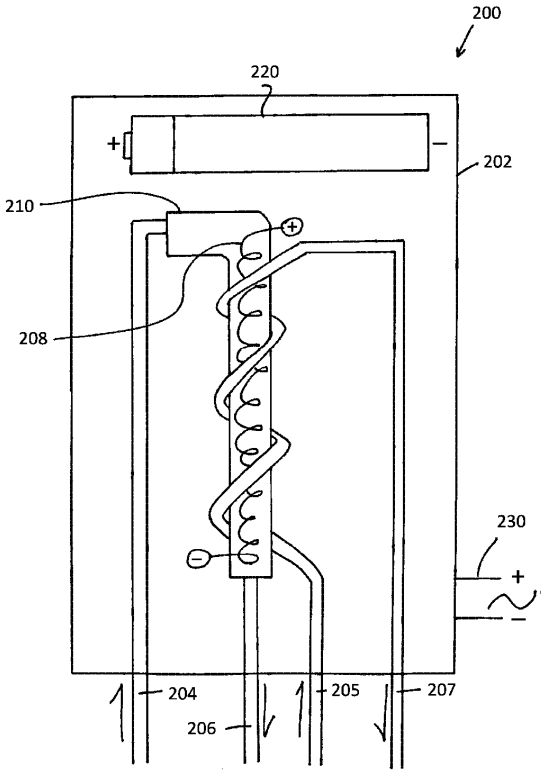


Fig 4

【図５】

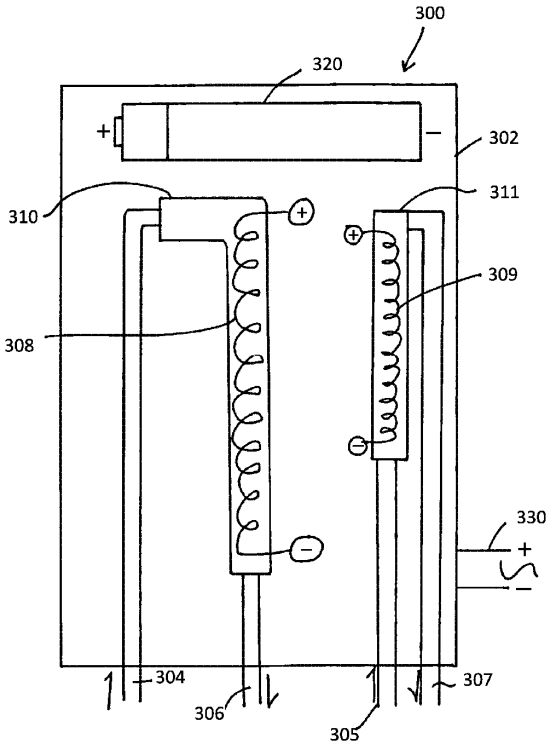
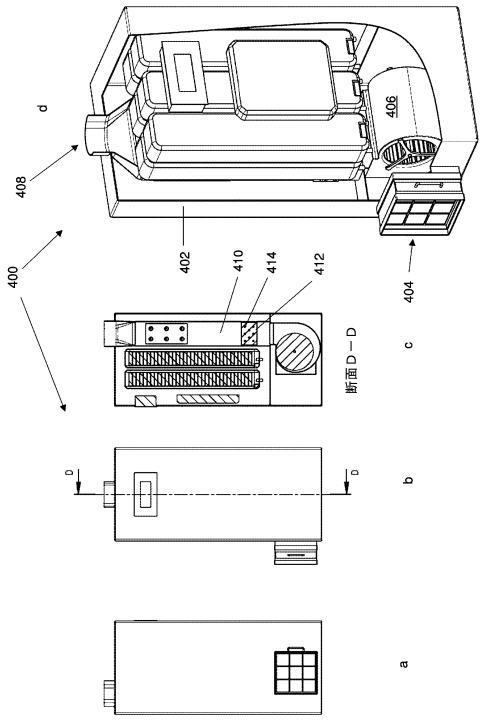


Fig 5

【図６】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2022/052712

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F24D3/08 F24H1/10 F24H1/48 F24H9/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F24D F24H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SE 329 246 B (TURBOTEC INC [US]) 5 October 1970 (1970-10-05)	1,6, 9-11,14, 15,21
Y	figure 7a	2-5,7,8, 12,16-20

X	US 2013/266300 A1 (KREUTZMAN DAVID [US]) 10 October 2013 (2013-10-10)	13,22
Y	the whole document	2,5,7,8, 12,16-19

Y	US 2020/340717 A1 (QADIR NAJAM UL [SA] ET AL) 29 October 2020 (2020-10-29) paragraph [0066]; figure 1a	3,4

Y	DE 10 2010 060446 A1 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]) 12 May 2011 (2011-05-12) paragraph [0019]; figure 17	4

	-/--	

[x] Further documents are listed in the continuation of Box C. [x] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 January 2023	27/01/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Blot, Pierre-Edouard

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2022/052712

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 2015 0056470 A (RINNAI KOREA CORP [KR]; RINNAI KK [JP]) 26 May 2015 (2015-05-26) figure 2	20
A	WO 2005/057086 A1 (RINNAI KK [JP]; RINNAI AUSTRALIA PTY LTD [AU]; TAKAYAMA MASAYOSHI [JP]) 23 June 2005 (2005-06-23) figure 2	1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/GB2022/052712

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
SE 329246 B	05-10-1970	NONE	
US 2013266300 A1	10-10-2013	NONE	
US 2020340717 A1	29-10-2020	NONE	
DE 102010060446 A1	12-05-2011	DE 102010060446 A1	12-05-2011
		DK 2499436 T3	18-07-2016
		EP 2499436 A2	19-09-2012
		ES 2569509 T3	11-05-2016
		US 2012315024 A1	13-12-2012
		WO 2011054970 A2	12-05-2011
KR 20150056470 A	26-05-2015	JP 6310679 B2	11-04-2018
		JP 2015096775 A	21-05-2015
		KR 20150056470 A	26-05-2015
WO 2005057086 A1	23-06-2005	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(51)国際特許分類	FI	テーマコード（参考）
	Ｆ２４Ｈ　9/28	

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

セイント レナーズ ロード ２３

Ｆターム（参考）　3L034　BA12 BA22
3L037　AA02
3L070　BB01 BB04