

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-510040

(P2012-510040A)

(43) 公表日 平成24年4月26日 (2012.4.26)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)
F 2 4 H	1/00	(2006.01)	F 2 4 H	1/00	6 3 1 A	5 H 0 2 6
H O 1 M	8/00	(2006.01)	H O 1 M	8/00	Z	5 H 0 2 7
H O 1 M	8/12	(2006.01)	H O 1 M	8/12		
H O 1 M	8/04	(2006.01)	H O 1 M	8/04	Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-538049 (P2011-538049)
 (86) (22) 出願日 平成21年11月26日 (2009.11.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年7月25日 (2011.7.25)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2009/002760
 (87) 国際公開番号 W02010/061190
 (87) 国際公開日 平成22年6月3日 (2010.6.3)
 (31) 優先権主張番号 0821700.2
 (32) 優先日 平成20年11月27日 (2008.11.27)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(71) 出願人 510328674
 セレス インテレクチュアル プロパティ
 ー カンパニー リミテッド
 CERES INTELLECTUAL
 PROPERTY COMPANY L I
 M I T E D
 イギリス国 ウェスト サセックス アー
 ルエイチ 1 3 5 ピーエックス ホーシ
 ャム ファウンドリーレーン ヴィキング
 ハウス
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100160772
 弁理士 大串 賢

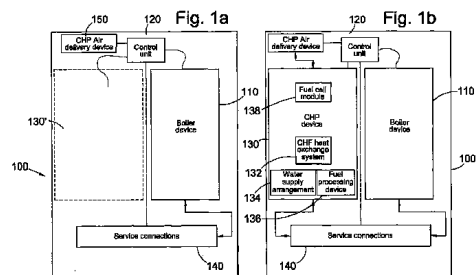
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボイラーユニット

(57) 【要約】

【解決手段】 筐体に収容されるボイラーユニット (100) であって、ボイラーユニット (100) はソリッドステートの熱電併給装置 (130) を受け入れるように構成される。ボイラーユニット (100) は、熱を発生する暖房装置 (110) と、この暖房装置 (110) 及びソリッドステートの熱電併給装置 (130) のそれぞれを独立して制御する制御ユニット (120) とを備えている。ボイラーユニット (100) は、ソリッドステートの熱電併給装置 (130) が存在しなくても動作可能である。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筐体内に収容されるボイラーユニットであって、
前記ボイラーユニットはソリッドステートの熱電併給装置を受け入れるように構成され、
前記ボイラー装置は、
熱を発生する暖房装置と、
前記暖房装置及び前記ソリッドステートの熱電併給装置のそれぞれを独立して制御する
制御ユニットを備え、
前記ボイラー装置は、前記ソリッドステートの熱電併給装置が存在しなくても動作可能で
あることを特徴とするボイラー装置。

10

【請求項 2】

前記ソリッドステートの熱電併給装置を受け入れる大きさのアクセス可能な空洞部を備
える、
請求項 1 に記載のボイラーユニット。

【請求項 3】

前記ボイラーユニット内に、前記ソリッドステートの熱電併給装置用熱回収システムを
さらに備える、
請求項 1 または 2 に記載のボイラーユニット。

【請求項 4】

前記制御ユニットは、前記暖房装置及び前記ソリッドステートの熱電併給装置のそれぞ
れを、他方の装置が動作していない間にも操作できるように構成される、
請求項 1 から 3 のいずれかに記載のボイラーユニット。

20

【請求項 5】

前記ボイラーユニットは、前記ソリッドステートの熱電併給装置を受け入れるための改
修を必要としない、
請求項 1 から 4 のいずれかに記載のボイラーユニット。

【請求項 6】

前記制御ユニットは、前記暖房装置及び前記ソリッドステートの熱電併給装置のそれぞ
れを制御する単一の制御プリント回路ベースプレートを備える、
請求項 1 から 5 のいずれかに記載のボイラーユニット。

30

【請求項 7】

前記制御ユニットには、前記暖房装置及び前記ソリッドステートの熱電併給装置用の、
それぞれ互いに独立している診断マネージャが設けられている、
請求項 1 から 6 のいずれかに記載のボイラーユニット。

【請求項 8】

ソリッドステートの熱電併給装置を備えている、
請求項 1 から 7 のいずれかに記載のボイラーユニット。

【請求項 9】

前記暖房装置及び、前記ソリッドステートの熱電併給装置は互いに独立して作動させる
ことができる、
請求項 8 に記載のボイラーユニット。

40

【請求項 10】

前記ソリッドステートの熱電併給装置は利用可能な熱及び電力を発生する、
請求項 8 または 9 に記載のボイラーユニット。

【請求項 11】

前記ソリッドステートの熱電併給装置は利用可能な電力のみを発生する、
請求項 8 または 9 に記載のボイラーユニット。

【請求項 12】

前記ボイラー装置が壁面に設置可能である、
請求項 1 から 11 のいずれかに記載のボイラーユニット。

50

【請求項 13】

前記暖房装置はボイラーを含む、
請求項 1 から 12 のいずれかに記載のボイラーユニット。

【請求項 14】

前記ソリッドステートの熱電併給装置及び前記暖房装置は、
前記それぞれの装置によって発生される熱を分配するための別個の循環システムを含む、
請求項 1 から 13 のいずれかに記載のボイラーユニット。

【請求項 15】

前記ボイラーユニット内に前記ソリッドステートの熱電併給装置用の熱回収システムを
さらに備え、
前記熱回収システムは前記暖房装置から独立している、
請求項 1 から 14 のいずれかに記載のボイラーユニット。

10

【請求項 16】

前記ソリッドステートの熱電併給装置用の燃料処理システムをさらに備える、
請求項 1 から 15 のいずれかに記載のボイラーユニット。

【請求項 17】

前記燃料処理システムは、交換可能な脱硫コンポーネントを含む、
請求項 16 に記載のボイラーユニット。

【請求項 18】

前記ソリッドステートの熱電併給装置用の給水装置をさらに備える、
請求項 1 から 17 のいずれかに記載のボイラーユニット。

20

【請求項 19】

前記給水装置は交換可能な脱イオンユニットを含む、
請求項 18 に記載のボイラーユニット。

【請求項 20】

前記ボイラーユニットは、家庭用のボイラーユニットである、
請求項 1 から 19 のいずれかに記載のボイラーユニット。

【請求項 21】

実質上、添付図面を参照して規定されるようなボイラーユニット。

【請求項 22】

筐体内に収容されるボイラーユニットであって、前記ボイラーユニットはランキンまたはスターリングエンジンを受け入れるように構成され、

30

前記ボイラーユニットは、

熱を発生する暖房装置と、

前記暖房装置及び前記ランキンまたはスターリングエンジンのそれぞれを独立して制御する制御ユニットを備え、

前記ボイラーユニットは、前記ランキンまたはスターリングエンジンが存在しなくても動作可能であることを特徴とする、ボイラーユニット。

【請求項 23】

ボイラーユニット用の部品キットであって、前記キットは、

40

熱を発生する暖房装置と、

ソリッドステートの熱電併給装置またはスターリング/ランキンエンジンと、

前記暖房装置及び前記ソリッドステートの熱電併給装置または前記スターリング/ランキンエンジンのそれぞれを独立して制御する制御ユニットとを備えていることを特徴とする、ボイラーユニット用の部品キット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はボイラーユニットに関するものであり、特に、家庭の住居に暖房を提供する家庭用ボイラーユニットに関するが、これに限定されるものではない。

50

【背景技術】

【0002】

ボイラーは暖房源を提供すべく家庭の住居内に設けられる。かかるボイラーは、一般に取り外し可能な筐体内に收容され、このようなボイラーはボイラー收容ユニットとなる。また、かかるボイラーは、一般に壁や床に取り付けられる。暖房装置は、概して住居を暖める暖房や、住居へ温水源を提供する温水暖房として提供される。このようなボイラーユニットには配電網から給電するか、またはガス給業者からのガスをボイラー内で燃焼して、水を暖め、必要に応じて、暖房システム及び/または貯湯槽に供給することができる。

【0003】

場合によっては、このような暖房をセントラルヒーティングとも称する。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、従来技術を改善、または従来技術に伴う課題の少なくとも1つを克服または改善することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の態様によれば、ソリッドステートの熱電併給装置 (combined heat and power generating device: CHP装置) を受け入れるように構成されたボイラーユニットであって、該ボイラーユニットは、装置は熱を発生する暖房装置と、該暖房装置及び前記CHP装置のそれぞれを独立して制御する制御ユニットを備え、前記ボイラーユニットは、CHP装置が存在しなくても動作可能であることを特徴とするボイラーユニットが提供される。ボイラーユニットは筐体内に收容することができる。ボイラーユニットは、モジュール式組立品とすることができる。筐体は取り外し可能とすることができ、及び/または、ソリッドステートの熱電併給装置を取り付けることができる開口部を備えることができる。筐体は、CHP装置を受け入れる空洞部を備えることができる。筐体は、ボイラーユニットの一部を形成することができる。

20

【0006】

前記ソリッドステートの熱電併給装置の代わりに、スターリングまたはランキンエンジンを設けて、熱及び電力を生成することができ、ボイラー装置は、ソリッドステートの熱電併給装置ではなく、このようなスターリングまたはランキンエンジンを受け入れるように構成することもできる。

30

【0007】

ボイラーユニットは単一の装置とすることができ、ボイラーユニットの構成要素はいずれも単一の筐体内に收容することができる。

【0008】

暖房及び/または温水暖房を提供するようにボイラーユニットを設計することができ、このボイラーユニットは、家庭用または業務用の暖房システム及び/または温水提供システムの一部として設置して、作動させることができる。ボイラーユニットは、制御可能な送風機と、少なくとも1つのメインの熱交換ユニットを含むボイラー装置を收容でき、少なくとも1つのメインの熱交換ユニットは、ボイラーユニット内で供給燃料を燃焼することによる熱エネルギーを、エネルギー伝達流体に伝達する機構を成し、暖房システムに熱を供給し、及び/または、温水暖房システム及び/または蓄熱部に熱エネルギーを供給し、ボイラーユニットは、後にこのボイラーユニットにCHP装置を取り付けることができるように設計することができる。

40

【0009】

CHP装置は、ボイラーユニット内に設置すると、温水用の熱を発生し、また、暖房用の熱も発生することができ、さらにボイラーユニットに使用する空気及びボイラーユニットに取り付けられる電氣的負荷用の電力も随時発生する。CHP装置は、温水用の熱を発生することができ、また、メインの熱交換ユニットとは別のCHP用の熱交換装置を用い

50

て、暖房用の熱を発生することもできる。

【0010】

CHP装置は、燃料電池をベースとすることができる。CHP装置は、固体酸化物燃料電池をベースとすることができる。CHP装置は、燃料電池モジュールと呼ばれる固体酸化物燃料電池をベースとすることができる。CHP装置は、燃料電池スタックを備えることができる。CHP装置は、固体酸化物燃料電池スタックを備えることができる。

【0011】

燃料電池モジュールは、燃料電池スタックアセンブリ、燃料電池スタックアセンブリの周りのカバー、燃料電池スタックの圧縮手段、燃料電池スタックアセンブリとカバーと燃料電池スタックの圧縮手段とが接続されるベースプレート、排ガスパーナユニット、(蒸気発生器、蒸気と燃料ガスの混合器、蒸気改質ユニット、蒸気改質ユニットの個所から出るリフォーマイト(reformate)からの熱エネルギーを蒸気発生ユニットへ伝達する熱交換ユニット、排ガスパーナユニットからの排気流からの熱エネルギーを燃料処理ユニットへ伝達する熱交換器を含む)燃料改質処理ユニット、燃料電池モジュールに収容されたセンサへの電氣的接続と、燃料電池スタックアセンブリからの電氣的な出力点に接続される電力リード線、熱エネルギーを蒸気発生器の熱交換ユニットから出る排気ガス及び燃料電池モジュールに流入する酸化剤ガスの間で伝達できるようにするガス-ガス熱交換ユニット、燃料電池モジュールのコンポーネントと一緒に接続して、ボイラーユニットに接続するための配管、及び燃料電池モジュールの周りを有意に断熱する断熱手段を備えることができる。

10

20

【0012】

CHP装置は、ボイラーユニットを設置した後、ボイラーユニット内に設置することができる。

【0013】

CHP装置は、ボイラーユニットを設置した後で、しかもボイラーユニットを作動させていた後に、ボイラーユニット内に設置することができる。

【0014】

制御ユニットは、CHP装置の電気出力を、ボイラーユニットでの使用及びにボイラーユニットの外部での使用に適した形に変換する電力電子機器を備えることもできる。

【0015】

制御ユニットは、ボイラーユニットを配電網に接続し、配電網を利用してボイラーユニットに電力を供給し、及び/または、ボイラーユニットからの電力を配電網に輸出することができる。

30

【0016】

制御ユニットは、配電網の運用のためにボイラーユニットを配電網から切り離す必要がある場合に、ボイラーユニットを配電網から切り離すことができる。

【0017】

制御ユニットは、ボイラーユニットが配電網から切り離されていた後に、このボイラーユニットを配電網に接続することができる。

【0018】

制御ユニットは、ボイラーユニットが設置されていた後に、ボイラーユニットを配電網に接続することができる。

40

【0019】

制御ユニットは、ボイラーユニットがサービスに供されていた後に、ボイラーユニットを配電網に接続することができる。

【0020】

制御ユニットは、CHP装置が存在しなくても、ボイラーユニットを作動させることができる。

【0021】

ボイラー装置にはメインの熱交換器を設けることができ、それは凝縮タイプの熱交換器

50

とすることができる。

【0022】

CHP熱交換システムを設けることができ、これは、暖房及び/または温水用の熱を伝達するメインの熱交換器から分離させることができ、これも凝縮タイプの熱交換器とすることができる。

【0023】

2つの別個の熱伝達システムを設けることができる。この場合、一方の熱伝達システムはボイラー装置と一緒に動作するも、他方はCHP装置と一緒に動作する。このようにしてボイラー装置とCHP装置との2つの装置を独立して作動させることができる。熱伝達システムに用いる熱伝熱媒体は、水とすることができる。前記2つのシステムは、単一の蓄熱部、または2つの別個の蓄熱部に接続することができる。

10

【0024】

CHP熱交換システムは、SOFCスタックのアノードオフガスの流路内の凝縮熱交換器と、CHP装置のポスト浄化(排ガス)バーナの排気流路内の凝縮熱交換器とで構成することができる。

【0025】

CHPの熱交換システムはさらに、SOFCスタックのアノードオフガス流路の熱エネルギーの一部を、SOFCスタックに供給される酸化剤に伝達する熱交換器を備えることができる。

【0026】

CHP熱交換システムは、CHP装置の一部として含めることができる。あるいは、CHPの熱交換システムは、設置されるボイラーユニットの一部として含めることもできる。CHP装置への燃料供給装置は、燃料ガスポンプユニット及び脈動吸収材を備えることができる。CHP装置への燃料供給は、ガス遮断弁を持つガスマニホールドのブロックを備え、排ガスバーナを始動バーナとして作動させる場合に、燃料ガスを排ガスバーナユニットに供給し、燃料電池モジュールにおける燃料処理ユニットに燃料を供給することができる。

20

【0027】

CHP装置への燃料供給装置は、低温燃料ガス脱硫ユニットを備えることができる。ガス脱硫ユニットは、取り外し可能なユニット内に収容されるガス脱硫部品を備えることができ、これは、通常のボイラーユニットの保守及びサービスの一環として取り替えることができる。ガス脱硫ユニットは、CHP装置無しにボイラーユニットが設置される場合には、ダミーのガス脱硫ユニットとすることができる。CHP装置を設置する際に、ダミーのガス脱硫ユニットを、アクティブのガス脱硫ユニットと取り替えることができる。CHP装置用の燃料供給装置を、CHP装置の一部として含めることができる。あるいは、CHP装置用の燃料供給装置を、設置されるボイラーユニットの一部として含めることもできる。

30

【0028】

CHP装置の燃料供給装置は、CHP装置の一部として含めることができる。あるいは、CHP熱交換システムを、設置されるボイラーユニットの一部として含めることもできる。CHP装置への燃料供給装置は、燃料ガスポンプユニット及び脈動吸収材を備えることができる。

40

【0029】

CHP装置への燃料供給装置は、ガス遮断弁を有するガスマニホールドのブロックを備え、排ガスバーナが始動バーナとして作動する場合に、燃料ガスを排ガスバーナユニットに供給し、燃料電池モジュールにおける燃料処理ユニットに燃料を供給することができる。

【0030】

給水装置を設けることができ、給水ユニットは、少なくとも1つのCHP装置の凝縮熱交換器から水を受け取ることができる。給水装置は水処置装置を備えることができ、水処

50

理装置は交換可能とすることができる。給水装置は、水処理装置とＣＨＰ装置との間に遮断弁を備えることができる。水処理装置は脱硫ユニットを含むことができ、脱硫ユニットは交換可能とすることができる。水処理装置は、制御可能な送水ポンプを備えることもできる。水処理装置は交換可能なユニット内に収容することができ、このユニットは通常のボイラーユニットの保守及びサービスの一環として取り替えることができる。給水ユニットのオーバーフローは、ボイラー装置の少なくとも１つのメインの熱交換器からの凝縮ドレーンと同一のドレーンに流すことができる。ＣＨＰ装置の給水装置は、ＣＨＰ装置の一部として含めることができる。ＣＨＰ装置の給水装置は、設置されるボイラーユニットの一部として含めることができる。

【 0 0 3 1 】

ＣＨＰ装置は、燃料処理装置を備えることができる。燃料処理装置は、改質ユニットを備えることができる。燃料処理装置は、蒸気改質個所と蒸気発生器を持つ改質ユニットを備えることができる。燃料処理装置は、改質器のリフォーメイトを冷却し、スタック入口の動作温度に近づけるように構成したリフォーメイト冷却熱交換器を随意含むことができる。

10

【 0 0 3 2 】

ＣＨＰ装置は、燃料電池スタックのオフガスバーナユニットを備えることができる。燃料電池スタックのオフガスバーナユニットは、このバーナユニットを燃料電池スタックのアノードオフガス及び、ガスマニホールドのブロックからの始動燃料供給装置に流体的に接続できるようにする接続を備えることができる。

20

【 0 0 3 3 】

ＣＨＰ装置は、酸化剤供給装置、ＣＨＰ熱交換システム、給水装置、燃料供給装置に流体的に接続する接続を備えることができる。

【 0 0 3 4 】

ボイラーユニットは、制御可能なＣＨＰ空気送給装置を備えることができる。制御可能なＣＨＰ空気送給ユニットは、制御可能なモータ及び送風機アセンブリを備えることができる。制御可能なＣＨＰ空気送給ユニットは、制御可能な300～400Vの直流モータ及び送風機アセンブリを備えることができる。

【 0 0 3 5 】

単一の制御ユニットによって、ボイラー装置とＣＨＰ装置の両方を制御することができる。制御ユニット内に単一のプリント基板（ＰＣＢ）を設けて、ＣＨＰ装置及びボイラー装置を制御することができる。制御ユニットには、互いに独立して、一方の装置の不良が他方の装置の動作を妨げないようにする診断マネージャを設けることができる。

30

【 0 0 3 6 】

両装置は共通のセンサを用いて、排気送気管の過剰温度を検出することができる。このセンサが高い測定値を示す場合、またはこのセンサにて障害が見つかった場合には、両装置を停止させるように制御することができる。

【 0 0 3 7 】

ボイラーユニットは設置されているものの、或る装置が不在の場合には、その不在装置の診断は、センサが存在しない旨の応答となるため、その装置を作動させる開始処置を始めることができず、制御ユニットは、その装置を永久に「オフ」モードのままとする。制御ユニットは、ボイラー装置をＣＨＰ装置に無関係に制御することができる。制御ユニットは、ＣＨＰ装置をボイラー装置に無関係に制御することができる。制御装置は、それぞれの装置を互い無関係か、または一緒に作動させたり、他方の装置が作動しているか、または停止している間、一方の装置を始動及び／または停止させたりすることができる。制御ユニットは、燃料電池スタックが生成する電力を制御することができる。制御ユニットは、燃料電池スタックが生成する電力を調整することができ、ボイラーユニットにおける電力要求物だけでなく、ボイラーユニットに接続される電力要求物にも電力を供給することができる。ボイラーユニットに接続される電力要求物の１つは、家庭用の電氣的負荷である。さらに、ボイラーユニットに接続される電力要求物の他のものは、配電網とするこ

40

50

とができる（英国特許2441849号参照）。

【0038】

CHP装置は、燃料電池スタックの出力をメインのボイラー制御ユニットに接続する電氣的接続を備えることができる。CHP装置は、センサと、メインのボイラー制御ユニットに接続する制御用の接続とを備えることができる。CHP装置内の燃料電池スタックは、450～650の温度範囲内で動作することができる。

【0039】

本発明の実施形態によれば、システムは、ボイラーユニットをCHP装置とは独立に作動させることができ、後にCHP装置を随意に設置することができる。従って、ボイラーユニットをCHP装置とは独立して製造することができる。ボイラーユニット及びCHP装置は、設置場所へ、それぞれ別々に出荷することができる。これらは、ボイラーユニットの起動時に双方を直ちに作動させる場合でも2段階で設置することができる。CHPユニット及びボイラーユニットの各々は重いので、ボイラーユニットを壁面に取り付けた後にCHP装置を取り付けるようにすれば、ボイラーユニットの壁面への取り付けがより容易になる。このように、ボイラーユニットを現場で取り付けの設置者は、ボイラーユニットを設置し取り付け後に、CHP装置をボイラー装置の中まで持ち上げることになるため、取り付けの複雑さが軽減し、必要な労力が軽減し、コストが軽減し、健康面や安全面の便益もある。CHP装置及び暖房装置を単一のボイラーユニット内に配置することによって、単一の制御ユニットを用いて両方を作動させることができる。このような方法で、暖房装置またはCHP装置の故障を検出ことができ、残りの装置を、前記故障を考慮して制御することができる。

【0040】

本発明の実施形態によるボイラーユニットは、家庭及び業務用途に用いることができる。これらのボイラーユニットは、或るボイラーユニットの設置後に、CHP装置を含むように容易にアップグレードさせることができ、ボイラーユニットのサービス会社をほとんど煩わせることがない。CHP装置のアップグレードは簡単であり、古いCHP装置を取り外し、新しいアップグレードの装置と交換するだけである。必要に応じ、CHP装置は、ボイラーユニットの温水供給の暖房に影響を及ぼすことなく、後に取り外すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】図1a及び図1bは、本発明の第1の実施形態のボイラーユニットを示す図である。

【図2】図2a及び図2bは、本発明の第2の実施形態のボイラーユニットを示す図である。

【図3】図3a及び図3bは、本発明の第3の実施形態のボイラーユニットを示す図である。

【図4】図4a及び図4bは、本発明の第4の実施形態のボイラーユニットを示す図である。

【図5】典型的なイギリスの家庭用途向けの、電力、暖房エネルギー及び温水エネルギーの要求物に対する典型的な季節的变化を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

次に、本発明の実施形態を、図面を参照して例証として説明する。

【0043】

本発明の実施形態によれば、ここで述べるように、ソリッドステートの熱電併給ユニット、またはスターリング/ランキンエンジン(CHP装置)130を受け入れるように構成したボイラーユニット100が提供される。ボイラーユニット100は、設置した際に、熱を発生する暖房装置110と、この暖房装置110及びCHP装置130のそれぞれを独立に制御する制御ユニット120を備えている。ボイラーユニット100は、CHPユニット130が存在しな

くても動作可能である。

【0044】

ここで述べる実施形態では、暖房装置110を、ボイラー装置110とするが、当業者にとって既知のように、多数の種類暖房装置を使用することができる。ここで述べるボイラー装置110は、標準の凝縮ボイラー装置110から成り、これは、ボイラーのバーナユニット内で燃料ガスを空中で燃焼することで生成される熱エネルギーを、熱エネルギー伝達媒体へ伝達する少なくとも1つの凝縮熱交換器を備えている。この熱エネルギー伝達媒体は、通常、家庭内の暖房用途では水である。腐食防止剤のような添加物を、本例では水とする熱エネルギー伝達媒体に加えることができる。

【0045】

図面を参照するに、図1 a及び図1 bは本発明の第1の実施形態のボイラーユニット100を示す。図1 aは、CHP装置130を受け入れることができる空洞部130'が設けられている、作動状態のボイラーユニットを示す。図1 bは、CHP装置130が設置されたボイラーユニットを示す。ボイラーユニット110及びCHP装置130はともに、制御ユニット120に接続されて制御される。単一の制御ユニット120を用いることにより、ボイラー装置110及びCHP装置130を必要に応じて、互いに独立して作動させるように制御することができる。

【0046】

ボイラーユニット100はサービス接続マニホールド140も備え、これは、ボイラー装置110だけがボイラーユニット100に取り付けられている際に、このボイラー装置を作動させるのに必要とされ、且つ動作させ、ボイラー装置110及び熱電併給装置130の双方がボイラーユニット100に設置されている際に、熱電併給装置130も作動させるのに必要とされる、外部表面にボイラーユニット100を接続する。本発明のサービス接続マニホールド140は、標準ボイラー装置のサービス接続と、熱電併給装置のサービス接続とから成る。標準ボイラー装置のサービス接続には、熱エネルギー貯蔵部があり、このサービス接続部には、燃料供給に必要な接続、ボイラー装置110の熱エネルギー伝達媒体の供給、ボイラー装置の熱エネルギー伝達媒体の返送、ボイラーへ給電する電氣的接続及び凝縮ドレーン管路等が含まれる。熱電併給装置に設けられる追加のサービス接続には、熱電併給装置の熱エネルギー伝達媒体の供給、及び熱エネルギー伝達媒体の返送用のものが含まれる。ボイラー装置への電氣的接続の代わりに、またはCHP装置への電氣的接続の代わりに、ヒューズ付きの配電盤への電氣的接続を設けることができる。また、制御ユニット120を外部センサ、制御ボックス及び/または現場のエネルギー管理システムに接続する少なくとも1本のケーブルを設けることができる。あるいは、これらを実線リンクで接続することができる。ボイラー装置及び熱電併給装置に対する、熱エネルギー伝達媒体の供給及び返送を別のものとすることによって、これらの装置を互いに完全に独立して機能させることが確保できる。

【0047】

本実施形態の暖房システムは、熱伝達媒体として液体を用いる「湿式」暖房システムである。この実施形態では、熱エネルギー貯蔵部から暖房システムに熱エネルギー伝達媒体を向ける誘導弁をボイラーユニットの外側に位置させる。この誘導弁は、熱エネルギー貯蔵部のそばに、熱エネルギー伝達媒体のポンプと一緒に位置させるのが好都合である。場合によっては、誘導弁をボイラーユニットの近くに位置させることができる。

【0048】

CHP装置の熱エネルギー伝達媒体の供給及び送配管は、ボイラーユニットを設置するのと同時か、またはCHP装置をボイラーユニットに後日設置する場合に、このCHP装置を設置する時に、熱エネルギー貯蔵部に接続することが可能である。以下において、更に詳細を説明する。

【0049】

熱エネルギー伝達媒体のポンプ及び誘導弁をボイラーユニット内に位置させる場合には、追加のサービス接続が含まれ、この場合のサービス接続には、燃料供給、湿式暖房シス

10

20

30

40

50

テムへの熱エネルギー伝達媒体の供給、熱エネルギー貯蔵部への熱エネルギー伝達媒体の供給、CHP装置の熱エネルギー伝達媒体の供給、CHP装置の熱エネルギー伝達媒体返送用のもの、ボイラー装置へ電力を供給する電氣的接続、及び凝縮ドレーン管路などが含まれる。

【0050】

また、ボイラーユニットには、制御可能なCHP空気送給ユニット、例えば、制御可能なモータ及び送風機が含まれ、これは、CHPユニットに空気を制御可能に供給するのに用いられる。

【0051】

ボイラーユニット100は、空気供給路及び排気供給路も有する。排気供給路は、ボイラーユニット100を密閉または半密閉状態にて動作可能にする、均衡のとれた送気管排気路とし、空気供給及びボイラーの排気供給には、均衡のとれた送気管内に収容された同心の導管を用いるのが好適である。空気及び排気供給路は、ボイラー装置110に接続され、各々の供給路は、ボイラーユニット内のアクセスし易い空洞部の近くに位置させたキャップ付きパイプを有する別個の接合部も有する。アクセスし易い空洞部130'は、ボイラーユニットのカバーを一旦取り外したら、ボイラーユニットの正面から簡単にアクセスできるように設計されており、また、CHPユニット130を空洞部130'内に設置できるようにも設計され、CHP装置130を、制御ユニット120及びサービスの接続マニホールド140に接続するために必要とされるパイプ及びケーブルや、ボイラーユニット100に取り付けられるCHP装置の他のサポートコンポーネントなどの組立て及び接続を簡単にする。

10

20

【0052】

凝縮ドレーンは、ボイラーユニットの少なくとも1つの凝縮熱交換器からの不所望な凝縮液及びCHP装置の熱交換システムの凝縮熱交換器からの不所望な凝縮液、並びに給水装置からの不所望な脱イオン水を、ボイラーユニットから排出することができる。

【0053】

第1の実施形態では、CHPユニット130は、CHP熱交換システム132、給水装置134及びの燃料処理装置136をCHPユニット130内に備えている。これらはいずれも、CHPユニット内に保持され、CHP装置130の熱及び電力を発生する燃料電池モジュール138と一緒に、ボイラーユニット100内に設置される。スターリングエンジンまたはランキンエンジン等の、他のCHP装置を利用することもできる。本実施形態において、燃料電池モジュール138は、450 ~ 650 で動作する中間温度の固体酸化物形燃料電池(SOFC)ユニットであり、燃料電池スタックで構成される。

30

【0054】

燃料電池スタックアセンブリの周りにはカバーが設けられる。燃料電池スタックの圧縮手段や、燃料電池スタックのアセンブリ、カバー及び燃料電池スタックの圧縮手段を接続するベースプレートや、排ガスバーナユニット、(蒸気発生器、蒸気と燃料ガスの混合器、水蒸気改質ユニット、熱エネルギーを改質領域を出るリフォーマイトから蒸気発生器に伝達する熱交換ユニット、排ガスバーナユニットの排気流からの熱エネルギーを燃料処理ユニットに伝達する熱交換器などから構成される)燃料改質処理ユニットや、燃料電池モジュールに収容させたセンサへの電氣的接続、及び燃料電池スタックアセンブリから電気出力点に接続した電力リード線や、蒸気発生器の熱交換ユニットから出る排気ガス及び燃料電池モジュールへ入ってくる酸化剤ガスの中で、熱エネルギーを伝達可能とするためのガス-ガス熱交換ユニットや、燃料電池モジュールのコンポーネントと一緒に接続し、CHP空気送給装置、給水装置、CHP熱交換システム、燃料電池モジュール、及びボイラーユニットを接続する配管や、燃料電池モジュールの周りを断熱する断熱手段なども設けられる。

40

【0055】

給水装置134は、燃料電池スタックのアノードオフガスから及び排ガスバーナの排気から凝縮された凝縮液を捕らえるタンクと、初期の脱イオン化水充填管路と、ドレーン管路及び弁と、制御可能な送水ポンプと、交換可能な脱イオン化ユニットと、流量センサまた

50

はスイッチとから構成される。

【 0 0 5 6 】

燃料処理装置136は、交換可能な脱硫ユニット、圧力センサ、少なくとも1つの燃料遮断弁、制御可能な燃料ポンプ、燃料の膨張容積センサ、燃料の流量センサ、燃料ガスをC H Pユニットや排ガスバーナへ供給するための制御可能な流量弁、及び随意に設ける、取り付け時またはボイラーユニットの組立て過程の一環として、燃料管路のアセンブリの漏れテストのための弁から構成される。

【 0 0 5 7 】

C H P 熱交換システム132は、少なくとも一つの熱交換器を備える。好ましい実施形態において、C H P 熱交換システム132は、第1の熱交換器、第2の熱交換器、及び第3の熱交換器を備える。

10

【 0 0 5 8 】

第1の熱交換器は、燃料電池スタックのアノードオフガスからの熱エネルギーを、燃料電池スタックのカソード側への流入空気と交換する、ガス-ガス熱交換器である。第1の熱交換器は、燃料電池モジュール、特にガス-ガス熱交換器の、流入空気側の上流に設置させ、蒸気発生器の熱交換器からの排出ガス及び燃料電池モジュールへ流入する酸化剤ガスの中で熱エネルギーを伝達することを可能とする。

【 0 0 5 9 】

制御可能な空気のバイパスが存在し、第1の熱交換器と蒸気発生器の熱交換ユニットをバイパスし、酸化剤ガスを燃料電池モジュールに流入させることで、周囲温度の空気を燃料電池スタックのカソードの注入口に供給できるようにする。

20

【 0 0 6 0 】

第2の熱交換器は、燃料電池スタックのアノードオフガスの熱エネルギーを、前記C H Pの熱エネルギー伝達媒体へ伝達することができる凝縮熱交換器である。第2の熱交換器は、第1の熱交換器の下流に設置される。

【 0 0 6 1 】

第3の熱交換器は、排ガスバーナの排気からC H P熱エネルギー伝達媒体へ熱エネルギーを伝達することができる凝縮熱交換器である。第3の熱交換器は、C H Pの熱エネルギー伝達媒体用の第2の熱交換器の下流及び、排ガスバーナの排気上のガス-ガス熱交換ユニットの下流に設置され、蒸気発生器の熱交換ユニットから出る排気ガス及び燃料電池モジュールへ流入する酸化剤ガスの中で、熱エネルギーを伝達できるようにする。

30

【 0 0 6 2 】

本明細書に記載される熱交換器の他に、他の熱交換器を配置することもできることが当業者には理解できよう。

【 0 0 6 3 】

C H P 装置130がボイラーユニット100に取り付けられている時に、ボイラー装置110は、好適には運転を停止し、電氣的に隔離され、燃料ガスは隔離される。C H P 装置130は、ボイラーユニット100の、アクセスが容易な空洞部130'内に設置され、関連する流体の接続、電氣的接続、制御用接続がなされる。なされた流体の接続は、燃料処理システムとの燃料ガスの接続であり、C H Pユニットの空気を供給するパイプとC H P空気送給ユニットとの接続であり、ボイラーユニットから給水装置のドレーン管路への凝縮ラインであり、C H P熱エネルギー伝達媒体の供給のラインと返送のラインであり、C H P装置から制御パネルへの電力ケーブルであり、及びC H P装置から制御パネルへの制御・センサケーブルである。

40

【 0 0 6 4 】

脱硫ユニットが取り付けられていなくても、ボイラーユニット100を出荷し、取り付けることができる。これらの場合では、ダミーの脱硫ユニットが最初に取り付けられ、C H Pユニット130が取り付けられた時に、ダミーの脱硫ユニットはアクティブの脱硫ユニットと交換される。

【 0 0 6 5 】

50

ＣＨＰ装置の組立てラインの最後の試験工程の一部として、ＣＨＰ装置130は空気中及び燃料側で圧力試験される。加えて、ボイラーユニットへの取付けの直前に、ＣＨＰ装置130に対して圧力試験を実施することができ、このことは、排ガスバーナの排気ラインを覆い、燃料供給遮断弁の圧力試験を行って、ＣＨＰ装置130のいずれかの接続から、またはＣＨＰ装置130内で燃料ガス漏れがあるかを確認することによって達成できる。ＣＨＰユニット130が脱イオン化水で満たされた脱イオン化水装置と一緒に出荷されない場合には、給水装置及びドレンラインから、ガスが蒸気発生器の下に漏れることを防止するため、燃料側の圧力試験の前に、上記の試験が実施される。脱イオン化装置に脱イオン化水を満たすことで、圧力試験中に蒸気発生器の蒸気ラインの下に燃料ガスが漏出することを防止するのに十分な背圧が得られる。

10

【 0 0 6 6 】

圧力試験終了後、ボイラー装置用の均衡した排気管の接合の覆いを取ることで、ＣＨＰ装置用の排気管を、ボイラー装置の均衡した送気管に接続することができる。必要に応じて、ＣＨＰ制御ユニットの電気的な出力を、ヒューズの付いた配電盤や、ボイラーユニット外部の類似の装置に接続することができる。また、電力及び燃料ガスを分離することができる。

【 0 0 6 7 】

電源投入時に、制御ユニットは装置が利用可能かどうかの評価を行い、評価には診断が含まれる。診断によって装置の1つに重大な障害があることが明らかになった場合には、制御ユニットは、その装置が動作することを許可しない。制御ユニットが診断を完了した後に、ＣＨＰユニットは動作する準備ができる。ＣＨＰユニットの動作は、インストーラのＣＨＰユニットの動作を点検する検査信号、遠隔制御ユニットからの命令、熱エネルギーの貯蔵所または湿式暖房システムが熱エネルギーを必要とすることを示すサーモスタットからの命令、または他の命令に基づくことができる。

20

【 0 0 6 8 】

適切なＣＨＰ装置の動作は、当業者にとって周知である。

【 0 0 6 9 】

ボイラーユニット100の動作中にＣＨＰ装置130が取り付けられた時に、制御ユニット120が、装置110、130のひとつが許容可能な諸元の範囲内で動作していないことを検出した場合には、制御ユニット120は、その装置の運転を停止することができる。ボイラー装置110が運転停止となった場合でも、ボイラーユニット100は、ＣＨＰユニット130から電力や熱エネルギーを供給することができる。ＣＨＰユニット130が運転停止となった場合でも、ボイラーユニット100はボイラー装置110から熱エネルギーを供給することができる。

30

【 0 0 7 0 】

本発明の構成では、ボイラーユニット100の作動期間中に、ボイラー装置110またはＣＨＰ装置130のどちらかを修理したり、交換したり、アップグレードしたりすることができる。

【 0 0 7 1 】

図2 a、2 bは、本発明の第2の実施形態のボイラーユニットを示す。第2の実施形態は、上述した第1の実施形態と類似しており、異なる部分のみを説明し、同じ参照番号は同じ構成要素及びシステムに言及している。第2の実施形態が、第1の実施形態と異なる点は、熱交換システム232、給水装置234及び燃料処理装置236が、ＣＨＰ装置230内ではなく、ボイラーユニット200内に設けられている点である。その結果、第2の実施形態では、これらのシステム232、234、236が、ボイラーユニット200内に恒久的に取り付けられており、ＣＨＰユニット230と一緒に取り付けられたり、取り外されたりするものではない。ＣＨＰ熱交換システム232、給水装置234、燃料処理装置236については、上述した第1の実施形態を参照して説明されるが、例外は、ＣＨＰ装置230内ではなく、ボイラーユニット100内に設置される点である。第2の実施形態において、ＣＨＰ装置は、燃料電池モジュールを備える。

40

【 0 0 7 2 】

50

第1の実施形態のように、CHPユニット230がボイラーユニット内に取り付けられた時に、ボイラーユニット110は、好適には運転を停止し、電氣的に隔離され、燃料ガスが隔離される。CHPユニット230は、ボイラーユニット200内の容易にアクセスが可能な空洞部230'に設置され、関連する流体の接続、電氣的接続、及び制御用の接続がなされる。しかしながら、CHP装置230は、第1の実施形態においてCHP装置230の取り付け中に接続されるシステムのすべてを備えるわけではない。なされる接続は、燃料処理システムから排ガスバーナ及び蒸気改質ユニットへの燃料ガスの接続、空気と排ガスバーナ及びアノードオフガスのCHP熱交換システムへの個々のまたは組み合わせられた接続、CHP空気送給ユニットへのCHP装置の空気供給パイプや、CHPユニットとCHP空気送給装置との間の随意的な空気バイパスライン、蒸気改質ユニットへの脱イオン化水の供給、CHPユニットから制御パネルへの電力ケーブル、CHPユニットから制御パネルへの制御・センサのケーブルである。制御ユニット220は、システム232、234、236のそれぞれと接続している。制御ユニットは、取り付け時にCHP装置230とも接続される。

10

【0073】

第1の実施形態のように、ダミーの脱硫ユニットを備えたボイラーユニットを出荷及び設置することができ、ダミーの脱硫ユニットはCHPユニット230の設置時に交換される。また、第1の実施形態のように試験を行うことができる。CHPユニット230の設置時に、CHPユニットのあらゆる接続についての試験がなされる。

【0074】

図3a及び3bに示される第3の実施形態において、第1及び第2の実施形態と同じ符号は、第1及び第2の実施形態と同じ構成要素及びシステムに言及している。第3の実施形態において、CHP熱交換システム332、給水装置334、及び燃料処理装置336は、上述した第2の実施形態と同様に動作し、形成される。しかしながら、CHP熱交換システム332、給水装置334、及び燃料処理装置336は、ただ一つの補助ユニット360内に設けられ、補助ユニット360は、サービス接続マニホールド及び制御ユニットと接続している。この実施形態において、あらゆる構成要素がただ一つのユニット内に収容され、そのユニットをボイラーユニット内に、一回の動作で取り付けることができる。この実施形態の他の全ての態様は、上述した通りである。

20

【0075】

図4a及び4bに示される第4の実施形態において、第1及び第2の実施形態と同じ参照番号は、第1及び第2の実施形態と同じ構成要素及びシステムに言及している。第4の実施形態において、CHP装置は、燃料処理装置を含むが、CHP熱交換システムまたは給水装置を含まない。CHP熱交換システム及び給水装置は、第3の実施形態のように、分離したユニットの中に設置される。第4の実施形態の他の全ての態様は、上述した通りである。

30

【0076】

ボイラーユニットの製造中に、ボイラーユニットの一部として設置されるCHP装置のサポートコンポーネントの設置場所について、他の態様が存在し得る。また、他のコンポーネントがCHP装置の一部に含まれ得る。

【0077】

あらゆる実施形態において、壁に固定された取り付けブラケットによってユニットを壁へ設置し、ユニットが壁に水平に固定されるようにできる。かかる取り付けブラケットにバブル水準器を備えて、取り付けを容易にすることもできる。取り付けブラケットが設置された後、必要であれば、メインのボイラーユニットのフレームが取り付けブラケット上に設置されて固定される。この時点では、CHP装置は取り付けられていない。CHP装置との接続は容易に認識可能で、物理的に覆いがされている。ボイラーユニットの電源投入時に、制御ユニットはCHP装置ユニットから確認信号が来ていないことを発見すると、CHPユニットへのガス制御弁を開けることを含めて、CHPユニットが動作することを認めない。

40

【0078】

50

電力がボイラーユニットに印加される前に、ボイラーユニットとサービスの接続を行い、物理的な試験を行うことができる。動作中、ボイラーの制御ユニットは利用可能な装置を認識し、制御ユニットに接続されている装置だけを使用可能にする。取り付けられているが、制御ユニットとは接続されていない装置に対して、制御ユニットは動作する指示を与えない。制御ユニットは、システムの診断を実行する前に、起動過程を経ることになる。ボイラーユニットを作動させる準備ができたことをシステムの診断が知らせると、制御ユニットはボイラーユニットが動作することを認める。ユニットの取り付け技術者が生成する信号によって、または制御ユニットから離れたプログラム・パネル/電力管理システムによって手動/電氣的に、ボイラーを動作させることができる。ボイラーはそれから、通常のボイラーユニットの単位で動作し、湿式システムの暖房用または蓄熱部への熱エネルギーの供給のための暖房要求に応じる。

10

【0079】

ボイラーユニットはセンサを持ち、正常範囲超過のイベントが発止したことを検出すると、ボイラー装置の電源を停止する。かかるイベントには、燃料圧がある点を下回る場合や、排気が遮断された場合、ボイラーユニット内の過剰温度の場合、電力が損失した場合、水圧がある点を下回る場合や、ボイラーユニットの点火を指定回数試みて失敗した後に、またはボイラーのバーナが十分に燃焼していない燃焼不足の場合が含まれる。

【0080】

従って、ボイラーユニットの取り付けや動作は、CHP装置を追加することなく、ボイラーユニット単独でできる。

20

【0081】

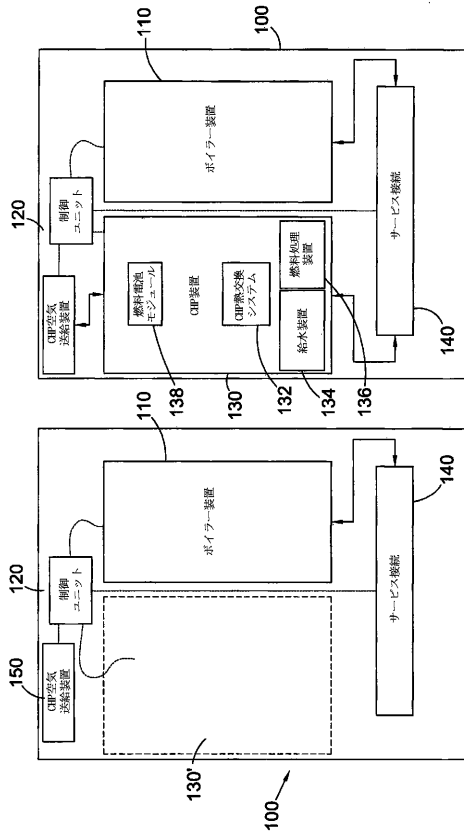
図5は、典型的なイギリスの家庭用途向けの、電力、暖房エネルギー及び温水エネルギーの要求物に対する典型的な季節的变化を示す。図に示されているように、暖房は季節により大きく変化する。しかしながら、電力及び温水の供給は、一年を通じてほぼ一定である。温水と電力の比率はほぼ1:1であり、このような温水及び電力を生み出すのに、燃料電池はとても適している。燃料電池は一般に、熱及び電力を約1:1の割合で供給するからである。ボイラーユニットの標準的なボイラーは、季節的な暖房の要求物の超過分を供給できる。夏期において、供給する熱と電力の比率が1:1よりも大きい場合には、十分な電力を供給するために熱を無駄にするか、それでなければ、システムは出力を減らして動作して、配電網から外部電力を受け取る。CHP装置の熱と電力の比が高ければ高いほど、熱を無駄することなく生成できる電力の量は減少し、このことは特に夏に顕著である。

30

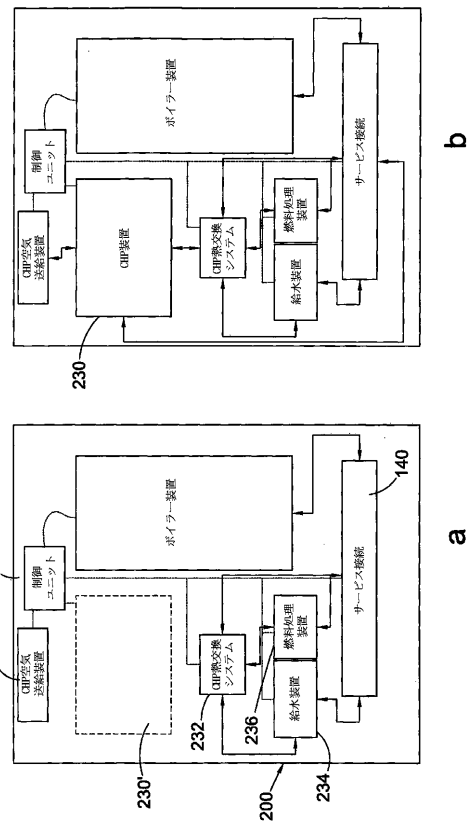
【0082】

上記の具体的な特定の実施形態につき、本発明を説明したが、多くの付加、省略、置換が明らかであり、本発明の精神及び範囲を逸脱することなく、そのような変更、省略、置換を用いることができる。

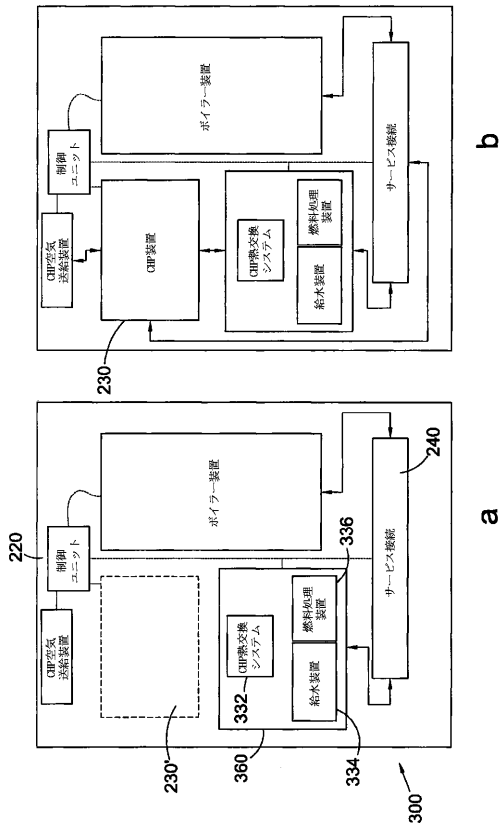
【図 1】



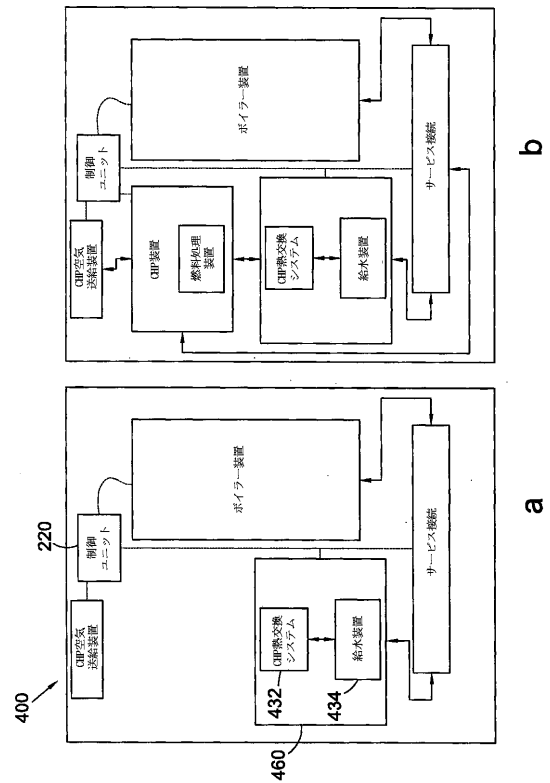
【図 2】



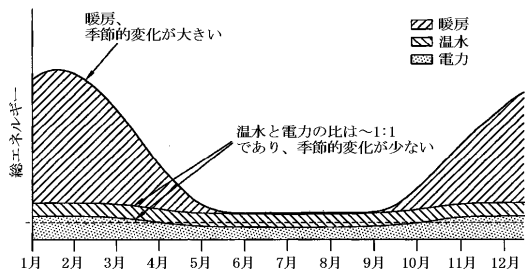
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



フロントページの続き

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

(74)代理人 100173794

弁理士 色部 暁義

(72)発明者 ジェームス デヴリアント

イギリス国 ウェスト サセックス アールエイチ10 1エスエス クローリー ハスレット
アヴェニュー イースト デンヴェール トレード パーク ユニット18

(72)発明者 クリストファー ジョン エヴァンズ

イギリス国 ウェスト サセックス アールエイチ10 1エスエス クローリー ハスレット
アヴェニュー イースト デンヴェール トレード パーク ユニット18

(72)発明者 ロバート モルガン

イギリス国 ウェスト サセックス アールエイチ10 1エスエス クローリー ハスレット
アヴェニュー イースト デンヴェール トレード パーク ユニット18

(72)発明者 ポール バーナード

イギリス国 ウェスト サセックス アールエイチ10 1エスエス クローリー ハスレット
アヴェニュー イースト デンヴェール トレード パーク ユニット18

(72)発明者 ブルース ガーヴァン

イギリス国 ウェスト サセックス アールエイチ10 1エスエス クローリー ハスレット
アヴェニュー イースト デンヴェール トレード パーク ユニット18

Fターム(参考) 5H026 AA06 CX10

5H027 AA06 DD06