

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-198432

(P2017-198432A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
F 2 5 B 1/00 (2006.01)
 F 2 5 B 1/00 3 6 1 D
 F 2 5 B 1/00 3 7 1 N

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-91969 (P2016-91969)	(71) 出願人	000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
(22) 出願日	平成28年4月28日 (2016. 4. 28)	(71) 出願人	000115854 リンナイ株式会社 愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
		(74) 代理人	110001841 特許業務法人 梶・須原特許事務所
		(72) 発明者	松坂 幸雄 滋賀県草津市岡本町1000番地の2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内
		(72) 発明者	吉川 晋司 滋賀県草津市岡本町1000番地の2 ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

最終頁に続く

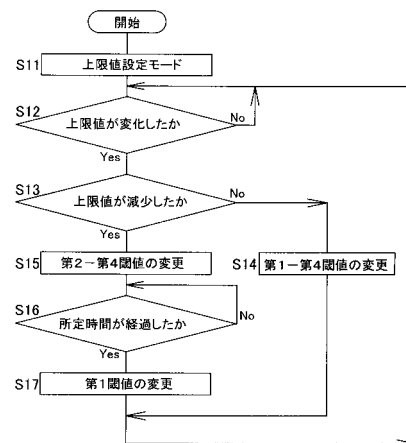
(54) 【発明の名称】 ヒートポンプシステム及びこれを備えた電力制限システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 圧縮機の使用電力の上限値が低下した場合において、上限値が低下した直後に圧縮機が停止するのを防止できるヒートポンプシステム及びこれを備えた電力制限システムを提供する。

【解決手段】 上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より小さい第2上限値をもつ第2上限値設定モードに変化した場合に、上限値の変更に応じて、垂下制限値が変更され、圧縮機の周波数が垂下し、圧縮機の使用電流が低下する。したがって、その後、所定時間が経過し、上限値が変更されるまでの所定時間に、圧縮機の周波数が垂下することにより、上限値が低下した直後に、圧縮機の使用電力等が上限値を超え圧縮機が停止するのを防止できる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機と熱源側熱交換器と減圧機構と利用側熱交換器とを接続し、冷媒が循環する冷媒回路を備えたヒートポンプシステムであって、

通常モードと、圧縮機の使用電力、使用電流又は使用皮相電力に上限値を設けて運転する上限値設定モードとで運転可能であって、

前記上限値設定モードでは、圧縮機の使用電力、使用電流又は使用皮相電力が垂下制限値を超えた場合に圧縮機の周波数を垂下させ、且つ、圧縮機の使用電力、使用電流又は使用皮相電力が前記垂下制限値より大きい上限制限値を超えた場合に圧縮機が停止するように制御され、

10

前記上限値設定モードにおいて、

第 1 上限値設定モードから、第 1 上限値設定モードに基づいた第 1 上限値より小さい第 2 上限値をもつ第 2 上限値設定モードに変化した場合に、前記第 1 上限値設定モードに基づいた第 1 垂下制限値から前記第 2 上限値設定モードに基づいた第 2 垂下制限値に変更され、所定時間が経過した後で、前記第 1 上限値設定モードに基づいた第 1 上限制限値から前記第 2 上限値設定モードに基づいた第 2 上限制限値に変更されることを特徴とするヒートポンプシステム。

【請求項 2】

前記所定時間は、前記第 1 上限値と前記第 2 上限値との差が大きいほど長い時間に決定されることを特徴とする請求項 1 に記載の特徴とするヒートポンプシステム。

20

【請求項 3】

前記所定時間は、外部からの信号により変更可能であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の特徴とするヒートポンプシステム。

【請求項 4】

前記上限値設定モードにおいて、

第 1 上限値設定モードから、第 1 上限値設定モードに基づいた第 1 上限値より大きい第 3 上限値をもつ第 3 上限値設定モードに変化した場合に、前記第 1 上限値設定モードに基づいた第 1 垂下制限値から前記第 3 上限値設定モードに基づいた第 3 垂下制限値に変更されると同時に、前記第 1 上限値設定モードに基づいた第 1 上限制限値から前記第 3 上限値設定モードに基づいた第 3 上限制限値に変更されることを特徴とする請求項 1 - 3 のいずれかに記載の特徴とするヒートポンプシステム。

30

【請求項 5】

請求項 1 - 4 のいずれかに記載のヒートポンプシステムと、

前記ヒートポンプシステムに接続され、使用電力、使用電流又は使用皮相電力を管理する HEMS コントローラを備え、

制御モードが、前記 HEMS コントローラから前記ヒートポンプシステムへの信号により、前記通常モードから前記上限値設定モードに切り換わることを特徴とする電力制限システム。

【請求項 6】

前記 HEMS コントローラがインターネットに接続され、

40

前記 HEMS コントローラから前記ヒートポンプシステムへの信号は、前記インターネットを介して受信した外部信号に基づいて変更されることを特徴とする請求項 5 に記載の電力制限システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮機を備えたヒートポンプシステム及びこれを備えた電力制限システムに関する。

【背景技術】

【0002】

50

従来、使用電力量を制限するデマンド制御が行われている。冷房時のデマンド制御では、圧縮機の運転容量を低下させることで使用電力量を低減している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-247118号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば使用電力を管理するHEMSコントローラからの信号により圧縮機の使用電力を低減させるためには、圧縮機の運転容量を低下する他、使用電力が所定の上限値を超えると圧縮機を停止することが考えられる。

【0005】

この場合において、圧縮機の使用電力が垂下制限値を超えた場合に圧縮機の周波数を垂下させ、その後、圧縮機の使用電力が垂下制限値より大きい上限値を超えた場合に圧縮機を停止することが考えられる。圧縮機を用いたヒートポンプシステムにおいて上限値が変化する場合に圧縮機の周波数を垂下させる垂下制限値は上限値に応じて変化させるが、上限値が低下した場合、上限値が低下した直後に、圧縮機の使用電力が上限値を超え、圧縮機が停止する問題がある。

【0006】

そこで、この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、圧縮機の使用電力の上限値が低下した場合において、上限値が低下した直後に圧縮機が停止するのを防止できるヒートポンプシステム及びこれを備えた電力制限システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明に係るヒートポンプシステムは、圧縮機と熱源側熱交換器と減圧機構と利用側熱交換器とを接続し、冷媒が循環する冷媒回路を備えたヒートポンプシステムであって、通常モードと、圧縮機の使用電力、使用電流又は使用皮相電力に上限値を設けて運転する上限値設定モードとで運転可能であって、前記上限値設定モードでは、圧縮機の使用電力、使用電流又は使用皮相電力が垂下制限値を超えた場合に圧縮機の周波数を垂下させ、且つ、圧縮機の使用電力、使用電流又は使用皮相電力が前記垂下制限値より大きい上限制限値を超えた場合に圧縮機が停止するように制御され、前記上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より小さい第2上限値をもつ第2上限値設定モードに変化した場合に、前記第1上限値設定モードに基づいた第1垂下制限値から前記第2上限値設定モードに基づいた第2垂下制限値に変更され、所定時間が経過した後で、前記第1上限値設定モードに基づいた第1上限制限値から前記第2上限値設定モードに基づいた第2上限制限値に変更される。

【0008】

このヒートポンプシステムでは、上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より小さい第2上限値をもつ第2上限値設定モードに変化した場合に、第1上限値設定モードに基づいた第1垂下制限値から第2上限値設定モードに基づいた第2垂下制限値に変更され、所定時間が経過した後で、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値から第2上限値設定モードに基づいた第2上限制限値に変更される。したがって、上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より小さい第2上限値をもつ第2上限値設定モードに変化した場合に、上限値の変更に応じて、垂下制限値が変更され、圧縮機の周波数が垂下し、圧縮機の使用電流が低下すると考えられる。したがって、その後、所定時間が経過し、上限値が変更されるまでの所定時間に、圧縮機の周波数が垂下することにより、上限値が低下した直後に、圧縮機の使用電力等が上限値を超え圧縮機が停止するのを

10

20

30

40

50

防止できる。

【0009】

第2の発明に係るヒートポンプシステムは、第1の発明において、前記所定時間は、前記第1上限値と前記第2上限値との差が大きいほど長い時間に決定されることを特徴とする。

【0010】

このヒートポンプシステムでは、上限値設定モードにおいて、第1上限値から第1上限値より小さい第2上限値に変化した場合に、第1上限値と第2上限値との差が大きいほど長い所定時間が決定される。したがって、上限値が大幅に低下した場合において、上限値が低下した直後に、圧縮機の使用電力等が上限値を超え圧縮機が停止するのを防止できる。

10

【0011】

第3の発明に係るヒートポンプシステムは、第1または第2の発明において、前記所定時間は、外部からの信号により変更可能であることを特徴とする。

【0012】

このヒートポンプシステムでは、上限値設定モードにおいて、所定時間が外部からの信号により変更可能であって、所定時間を適宜変更できる。

【0013】

第4の発明に係るヒートポンプシステムは、第1－第3のいずれかの発明において、前記上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より大きい第3上限値をもつ第3上限値設定モードに変化した場合に、前記第1上限値設定モードに基づいた第1垂下制限値から前記第3上限値設定モードに基づいた第3垂下制限値に変更されると同時に、前記第1上限値設定モードに基づいた第1上限制限値から前記第3上限値設定モードに基づいた第3上限制限値に変更される。

20

【0014】

このヒートポンプシステムでは、上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より大きい第3上限値をもつ第3上限値設定モードに変化した場合に、第1上限値設定モードに基づいた第1垂下制限値から第3上限値設定モードに基づいた第3垂下制限値に変更されると同時に、第1上限値設定モードに基づいた第1上限制限値から第3上限値設定モードに基づいた第3上限制限値に変更される。したがって、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より大きい第3上限値をもつ第3上限値設定モードに変化した場合に、圧縮機を適正に制御できる。

30

【0015】

第5の発明に係る電力制限システムは、請求項1－4のいずれかに記載のヒートポンプシステムと、前記ヒートポンプシステムに接続され、使用電力、使用電流又は使用皮相電力を管理するHEMSコントローラとを備え、制御モードが、前記HEMSコントローラから前記ヒートポンプシステムへの信号により、前記通常モードから前記上限値設定モードに切り換わることを特徴とする。

【0016】

この電力制限システムでは、制御モードが、HEMSコントローラからヒートポンプシステムの信号により、通常モードから上限値設定モードに切り換わる。HEMSコントローラを用いることで、ヒートポンプシステムの使用電力等を確実に制御できる。

40

【0017】

第6の発明に係る電力制限システムは、第5の発明において、前記HEMSコントローラがインターネットに接続され、前記HEMSコントローラから前記ヒートポンプシステムへの信号は、前記インターネットを介して受信した外部信号に基づいて変更されることを特徴とする。

【0018】

この電力制限システムでは、HEMSコントローラからヒートポンプシステムへの信号は、インターネットを介して受信した外部信号に基づいて変更される。これにより、イン

50

ターネットからの外部信号により通常モードから上限値設定モードに切り換えることができる。

【発明の効果】

【0019】

第1の発明では、上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より小さい第2上限値をもつ第2上限値設定モードに変化した場合に、第1上限値設定モードに基づいた第1垂下制限値から第2上限値設定モードに基づいた第2垂下制限値に変更され、所定時間が経過した後で、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値から第2上限値設定モードに基づいた第2上制限値に変更される。したがって、上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より小さい第2上限値をもつ第2上限値設定モードに変化した場合に、上限値の変更に応じて、垂下制限値が変更され、圧縮機の周波数が垂下し、圧縮機の使用電流が低下すると考えられる。したがって、その後、所定時間が経過し、上限値が変更されるまでの所定時間に、圧縮機の周波数が垂下することにより、上限値が低下した直後に、圧縮機の使用電力等が上限値を超え圧縮機が停止するのを防止できる。

10

【0020】

第2の発明では、上限値設定モードにおいて、第1上限値から第1上限値より小さい第2上限値に変化した場合に、第1上限値と第2上限値との差が大きいほど長い所定時間が決定される。したがって、上限値が大幅に低下した場合において、上限値が低下した直後に、圧縮機の使用電力等が上限値を超え圧縮機が停止するのを防止できる。

20

【0021】

第3の発明では、上限値設定モードにおいて、所定時間が外部からの信号により変更可能であって、所定時間を適宜変更できる。

【0022】

第4の発明では、上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より大きい第3上限値をもつ第3上限値設定モードに変化した場合に、第1上限値設定モードに基づいた第1垂下制限値から第3上限値設定モードに基づいた第3垂下制限値に変更されると同時に、第1上限値設定モードに基づいた第1上制限値から第3上限値設定モードに基づいた第3上制限値に変更される。したがって、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より大きい第3上限値をもつ第3上限値設定モードに変化した場合に、圧縮機を適正に制御できる。

30

【0023】

第5の発明では、制御モードが、H E M Sコントローラからヒートポンプシステムへの信号により、通常モードから上限値設定モードに切り換わる。H E M Sコントローラを用いることで、ヒートポンプシステムの使用電力等を確実に制御できる。

【0024】

第6の発明では、H E M Sコントローラからヒートポンプシステムへの信号は、インターネットを介して受信した外部信号に基づいて変更される。これにより、インターネットからの外部信号により通常モードから上限値設定モードに切り換えることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0025】

【図1】本発明の一実施形態に係る電力制限システムを含む電力ネットワークの概略図である。

【図2】本発明の一実施形態に係るヒートポンプユニットを含む給湯システムの構成図である。

【図3】通常モードから上限値設定モードに切り換えるときの制御フロー図である。

【図4】上限値設定モードでの圧縮機の周波数の制御ゾーンを示す図である。

【図5】上限値設定モードにおいて圧縮機の周波数の制御ゾーンを変更するときの制御フロー図である。

【図6】上限値設定モードにおいて圧縮機が停止された場合の制御フロー図である。

50

【図 7】本発明の変形例に係るヒートポンプユニットを含む空気調和システムの構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の一実施形態に係る電力制限システム 13 を含む電力ネットワーク 10 について、添付図面に従って説明する。

【0027】

電力ネットワーク 10 は、図 1 に示すように、電力供給者としての電力会社 11 と、電力会社 11 とインターネット 12 を介して接続された電力制限システム 13 とで構成されている。電力制限システム 13 は、H E M S コントローラ 15 と、給湯システム 20 と、設備機器 A と、設備機器 B とから構成されている。給湯システム 20、設備機器 A 及び設備機器 B は、H E M S コントローラ 15 に並列に接続されている。

【0028】

給湯システム 20 は、圧縮機 31、膨張弁 33、ファン 34 及び温度センサ 36、47a、47b などを含むヒートポンプユニット（ヒートポンプシステム）30（図 2 参照）と、ポンプ 41 などを含むタンクユニット 40（図 2 参照）とを有する。また、給湯システム 20 は、H E M S コントローラ 15 に接続された制御装置 21 を有している。制御装置 21 は、ヒートポンプユニット 30 の圧縮機 31、膨張弁 33、ファン 34、及び、タンクユニット 40 のポンプ 41 を制御するものであり、これらユニット 30、40 に兼用されている。設備機器 A 及び設備機器 B は、H E M S コントローラ 15 に接続された、例えば空気調和機、テレビや照明などであるが、これらに限定するものではない。

【0029】

電力会社 11 は自ら発電した電力、及び／又は、他者が発電した電力を、給湯システム 20 と設備機器 A と設備機器 B とに供給する。また、電力会社 11 は、例えば、ある時間帯などの所定期間において電力を制限したい場合などに、給湯システム 20 と設備機器 A と設備機器 B とでの使用電力を制限する制限信号、及び、当該所定期間以外において使用電力の制限を解除する解除信号を送信する。

【0030】

H E M S コントローラ 15 は、インターネット 12 を介して電力会社 11 に接続され、電力会社 11 から送信された外部信号である制限信号及び解除信号を受信する。H E M S コントローラ 15 は、給湯システム 20 と設備機器 A と設備機器 B とでの使用電力を管理する。

【0031】

また、H E M S コントローラ 15 は、設定部 16 と電力検知部 17 と演算部 18 とを有する。設定部 16 は、制限信号に基づいて給湯システム 20 と設備機器 A と設備機器 B とでの電力制限値を設定する。電力制限値は、給湯システム 20 と設備機器 A と設備機器 B とが使用できる合計電力の制限値である。電力制限値は、インターネット 12 を介して H E M S コントローラ 15 が受信した電力会社 11 からの外部信号（制限信号及び解除信号）に基づいて変更される。

【0032】

電力検知部 17 は、設備機器 A および設備機器 B が使用している電力を検知する。演算部 18 は、給湯システム 20 が使用できる電力の上限値を演算する。この給湯システム用上限値は、設定部 16 で設定された給湯システム 20 と設備機器 A と設備機器 B とでの電力制限値から、電力検知部 17 が検知した設備機器 A と設備機器 B とで使用される電力値を引いて求められる。

【0033】

H E M S コントローラ 15 は、給湯システム用上限値を演算し、当該上限値を設定するための上限値設定信号を制御装置 21 に送信する。また、H E M S コントローラ 15 は、電力会社 11 からの解除信号を受信すると、給湯システム用上限値を設定しない上限値解除信号を制御装置 21 に送信する。

【0034】

制御装置21は、HEMSコントローラ15からの上限値設定信号を受信すると、給湯システム20の制御モード（ヒートポンプユニット30の制御モード）を通常モードから上限値設定モードに切り換える。一方、制御装置21は、HEMSコントローラ15からの上限値解除信号を受信すると、給湯システム20の制御モード（ヒートポンプユニット30の制御モード）を上限値設定モードから通常モードに切り換える。上限値設定モードとは、給湯システム20の使用電力に給湯システム用上限値を設け、この上限値を超えないように給湯システム20を運転する制御モードである。また、上限値設定モードとは、ヒートポンプユニット30の使用電力にヒートポンプユニット用上限値を設け、この上限値を超えないようにヒートポンプユニット30を運転する制御モードである。通常モードは、給湯システム20の使用電力に上限値を設けない制御モードである。

10

【0035】

制御装置21には、給湯システム20に係る各種動作の制御プログラムやデータなどが格納されたROM、給湯システム20の各部の動作を制御する信号を生成するために各種演算を実行するCPU、各種設定やCPUでの演算結果などのデータを一時保管するRAMなどの部材が含まれている。これら各種部材およびソフトウェアによって、図1に示すように、制御装置21には、運転制御部22、モード設定部23、電力検知部24、演算部25及び記憶部26が形成されている。制御装置21には、圧縮機31と、ファン34と、ポンプ41と、給湯システム20に対する運転開始、運転停止および運転設定（例えば、設定温度）等の操作を行うコントローラ20aとが接続されている。

20

【0036】

運転制御部22は、運転設定（例えば、設定温度）に基づいて圧縮機31、膨張弁33、ファン34、ポンプ41の動作を制御して、ユーザの要求を満足する加熱運転（後述する）を実行する。

【0037】

モード設定部23は、HEMSコントローラ15からの上限値設定信号を受信すると、上限値設定モードを設定する。一方、モード設定部23は、HEMSコントローラ15からの上限値解除信号を受信すると、通常モードを設定する。

【0038】

電力検知部24は、ヒートポンプユニット30（圧縮機31、膨張弁33、ファン34等）及びタンクユニット40（ポンプ41等）が使用している電力を検知する。

30

【0039】

演算部25は、ヒートポンプユニット30の圧縮機31が使用できる電力の上限値を演算する。この圧縮機用上限値は、給湯システム用上限値から、電力検知部28が検知したヒートポンプユニット30の圧縮機31以外で使用される電力値と、タンクユニット40（ポンプ41等）で使用される電力値とを引いて求められる。

【0040】

記憶部26は、上限値設定モードにおいて、圧縮機31の使用電力が上限値を超えて圧縮機31を停止した場合に、圧縮機停止時の上限値を記憶する。また、記憶部26は、上限値設定モードの上限値の変化幅に応じ、2種類の所定時間を記憶している。具体的には、上限値の変化幅が所定変化幅より小さい場合の第1所定時間と、上限値の変化幅が所定変化幅以上の場合の第1所定時間より長い第2所定時間と記憶している。なお、記憶される所定時間は2種類に限定されない。

40

【0041】

図2を参照しながら給湯システム20について説明する。

【0042】

給湯システム20は、ヒートポンプユニット30と、タンクユニット40とを有している。ヒートポンプユニット（ヒートポンプシステム）30は、圧縮機31と、室外熱交換器（熱源側熱交換器）32と、減圧機構としての膨張弁33と、給湯用熱交換器（利用側熱交換器）39と、ファン34と、冷媒配管35と、温度センサ36、47a、47bと

50

、制御装置 21（図 1 参照）とを有している。なお、制御装置 21 は、ヒートポンプユニット 30 とタンクユニット 40 とに兼用されている。

【0043】

温度センサ 36 は、外気温度を検知し、制御装置 21 に出力する。温度センサ 47a は、給湯用熱交換器 39 の温水流出口の近傍に配置されており、給湯用熱交換器 39 から流出した温水の温度を検知し、制御装置 21 に出力する。温度センサ 47b は、給湯タンク 42 の温水流出口の近傍に配置されており、給湯タンク 42 から流出した温水の温度を検知し、制御装置 21 に出力する。なお、運転制御部 22 は、温度センサ 47b から出力された温度が設定温度に達したときに、加熱運転を終了する。なお、温度検知手段としての温度センサ 36、47a、47b は、検知した温度を制御装置 21 に出力することが可能であれば、どのようなものであってもよい。

10

【0044】

ヒートポンプユニット 30 には、室外熱交換器 32 と膨張弁 33 と給湯用熱交換器 39 とを接続する冷媒配管 35 内に冷媒が循環する冷媒回路 38 が構成されている。この冷媒回路 38 において、圧縮機 31 の吐出側には、給湯用熱交換器 39 の冷媒流入口が接続され、圧縮機 31 の吸入側には、室外熱交換器 32 の一端が接続されている。そして、室外熱交換器 32 の他端には、膨張弁 33 の一端が接続され、膨張弁 33 の他端には、給湯用熱交換器 39 の冷媒流出口が接続されている。ファン 34 は、室内熱交換器 32 に対向するように配置されている。

【0045】

20

給湯システム 20 は、通常モード及び上限値設定モードのいずれの場合においても加熱運転などの運転が可能であって、制御装置 21 の運転制御部 22 によっていずれかの運転が実行される。加熱運転では、図 2 中矢印で示すように、圧縮機 31 から吐出される冷媒が給湯側熱交換器 39、膨張弁 33、室外熱交換器 32 へと順に流れ、室外熱交換器 32 を経た冷媒が圧縮機 31 に戻る加熱サイクル（正サイクル）が形成される。すなわち、給湯側熱交換器 39 が凝縮器、室外熱交換器 32 が蒸発器として機能する。この加熱運転では、給湯用熱交換器 39 で圧縮機 31 の吐出側から流入した冷媒と給湯用温水との間で熱交換されることによって、給湯用温水が加熱される。

【0046】

タンクユニット 40 は、ポンプ 41 と、給湯タンク 42 と、給湯端末 43 と、水配管 45、46 と、制御装置 21 とを有する。タンクユニット 40 には、ポンプ 41 と給湯用熱交換器 39 とを接続する水配管 45 内に温水が循環する温水回路 48 が構成されている。この温水回路 48 において、ポンプ 41 の吐出側が給湯用熱交換器 39 の温水流入口に接続され、ポンプ 41 の吸入側が給湯タンク 42 の一端に接続されている。給湯用熱交換器 39 の温水流出口は給湯タンク 42 の他端に接続されている。

30

【0047】

温水回路 48 では、給湯用熱交換機 39 を流れる冷媒と熱交換する温水が循環する。具体的には、加熱運転が実行されるときに、ポンプ 41 によって給湯タンク 42 から流出した給湯用温水が給湯用熱交換器 39 に供給され、給湯用熱交換器 39 で加熱された温水が給湯タンク 42 に戻される。なお、給湯タンク 42 に水配管 46 で接続された給湯端末 43 は、給湯タンク 42 内の温水をユーザに使用可能とする。

40

【0048】

次に、ヒートポンプユニット 30 を含む給湯システム 20 の通常モードから上限値設定モードへの切り換えについて図 3 に基づいて説明する。

【0049】

図 3 に示すように、ステップ S1 では制御装置 21 がヒートポンプユニット 30 を通常モードで運転している。ステップ S2 では、HEMS コントローラ 15 がインターネット 12 を介して電力会社 11 から外部信号（制限信号）を受信したか否かを判定し、制限信号を受信していなければ、ステップ S2 を繰り返す。

【0050】

50

一方、H E M S コントローラ 1 5 が電力会社 1 1 からの制限信号を受信していれば、ステップ S 3 に進む。ステップ S 3 では、設定部 1 6 が、電力会社 1 1 からの電力制限要求に応じた給湯システム 2 0 と設備機器 A と設備機器 B とでの電力制限値を設定する。

【0051】

ステップ S 4 で電力検知部 1 7 が、設備機器 A および設備機器 B が使用している電力を検知する。ステップ S 5 では、演算部 1 8 が、給湯システム 2 0 が使用できる電力の上限値を演算する。このとき、H E M S コントローラ 1 5 が上限値設定信号を制御装置 2 1 に送信する。

【0052】

ステップ S 6 では、制御装置 2 1 が H E M S コントローラ 1 5 からの上限値設定信号を受信することで、制御モードを通常モードから上限値設定モードに切り換える。こうして、通常モードから上限値設定モードへの制御モードの切り換えが終了する。上限値設定モードでは、制御装置 2 1 の運転制御部 2 2 は、演算部 2 5 により演算された圧縮機用上限値に基づいて、圧縮機 3 1 を制御して加熱運転を実行する。

【0053】

ステップ S 7 では、電力検知部 2 4 が、ヒートポンプユニット 3 0 のファン 3 4 等（圧縮機 3 1 以外）およびタンクユニット 4 0（ポンプ 4 1 等）が使用している電力を検知する。ステップ S 8 では、演算部 2 5 が、圧縮機 3 1 が使用できる電力の上限値を演算する。その後、ステップ S 7 に進んで同様の処理が行われる。よって、圧縮機 3 1 が使用できる電力の上限値（現在の上限値）は、ヒートポンプユニット 3 0 のファン 3 4 等（圧縮機 3 1 以外）およびタンクユニット 4 0（ポンプ 4 1 等）が使用している電力の変化に応じて変化する。

【0054】

図 3 では、通常モードから上限値設定モードへの切り換えについて説明したが、上限値設定モードから通常モードへの切り換えは、H E M S コントローラ 1 5 が電力会社 1 1 からの外部信号（解除信号）を受信し、制御装置 2 1 が H E M S コントローラ 1 5 から送信される上限値解除信号を受信することで、給湯システム 2 0 の制御モードを上限値設定モードから通常モードに切り換える。こうして、上限値設定モードから通常モードへの制御モードの切り換えが終了する。制御装置 2 1 の運転制御部 2 2 は、特に上限値が設定されていない状態で、圧縮機 3 1 などを制御して加熱運転を実行する。

【0055】

以下、上限値設定モードでの圧縮機の周波数の制御について、図 4 に基づいて説明する。図 4 は、上限値設定モードでの圧縮機の周波数の制御ゾーンを示す図である。

【0056】

上限値設定モードにおいて、圧縮機の周波数は、図 4 に示す制御ゾーンに基づいた制御が行われる。圧縮機の周波数は、圧縮機の使用電流が、停止ゾーン、垂下ゾーン、無変化ゾーン、アップゾーン、復帰ゾーンのいずれにあるかに基づいて制御される。図 4 に示すように、それぞれの制御ゾーンは、第 1 閾値 a 1（上制限値）、第 2 閾値 a 2（垂下制限値）、第 3 閾値 a 3、第 4 閾値 a 4 を閾値とするように構成される。第 1 閾値は、演算部 2 5 で演算された圧縮機用上限値に対応した圧縮機 3 1 の電流値である。以下では、 $a_1 > a_2 > a_3 > a_4$ 、 $b_1 > b_2 > b_3 > b_4$ 、 $c_1 > c_2 > c_3 > c_4$ 、 $b_1 < a_1 < c_1$ である場合を説明する。

【0057】

電流上昇時において、圧縮機の使用電流が第 4 閾値 a 4 以下であるときは復帰ゾーンであって、圧縮機の使用電流が第 4 閾値 a 4 を超えるとアップゾーンに突入し、圧縮機の使用電流が第 3 閾値 a 3 を超えると無変化ゾーンに突入し、圧縮機の使用電流が第 2 閾値 a 2 を超えると垂下ゾーンに突入し、圧縮機の使用電流が圧縮機の上限値に対応した第 1 閾値 a 1 を超えると停止ゾーンに突入する。

【0058】

電流下降時において、圧縮機の使用電流が圧縮機の上限値に対応した第 1 閾値 a 1 を超

10

20

30

40

50

えるときは停止ゾーンであって、圧縮機の使用電流が第1閾値a1より小さくなると垂下ゾーンに突入し、圧縮機の使用電流が第2閾値a2より小さくなると無変化ゾーンに突入し、圧縮機の使用電流が第3閾値a3より小さくなるとアップゾーンに突入し、圧縮機の使用電流が第4閾値a4より小さくなると復帰ゾーンに突入する。

【0059】

圧縮機の使用電流がそれぞれのゾーンにあるときの圧縮機の周波数の制御について説明する。

【0060】

圧縮機の使用電流がアップゾーンにある場合、アップゾーン突入時の周波数を上限周波数とし、本制御の上限周波数をアップゾーン突入時から120秒経過ごとに2Hz増加させる。ただし、アップゾーンにおいて、通常モードで外気温度や出湯温度に基づいた指令周波数を超えて増加しないように制御される。圧縮機の使用電流が無変化ゾーンにある場合、本制御の上限周波数が保持される。圧縮機の使用電流が、垂下ゾーンにある場合、垂下ゾーン突入時の周波数から2Hz垂下させた周波数を上限周波数とし、本制御の上限周波数を垂下ゾーン突入時から1秒経過ごとに2Hz垂下させる。圧縮機の使用電流が停止ゾーンにある場合、停止ゾーン突入時から所定時間が計測され、停止ゾーン突入時から所定の上限時間が経過するまでは垂下ゾーンと同一の制御が行われ、所定の上限時間が経過すると圧縮機が停止される。圧縮機の使用電流が復帰ゾーンにある場合、本制御の上限周波数が解除される。

【0061】

本実施形態では、無変化ゾーンの電流値の幅（第2閾値a2と第3閾値a3の差）およびアップゾーンの電流値の幅（第3閾値a3と第4閾値a4の差）は、垂下ゾーンの電流値の幅（第1閾値a1と第2閾値a2との差）より小さい。無変化ゾーンの電流値の幅とアップゾーンの電流値の幅は同一である。

【0062】

ヒートポンプユニット30では、上限値設定モードにおいて、ヒートポンプユニット30のファン34等（圧縮機31以外）およびタンクユニット40のポンプ41等が使用している電力の変化に応じて圧縮機31の使用電流の上限値が変化する。したがって、上限値設定モードにおいて、圧縮機31の使用電流の上限値が変化すると、その変化に応じて、第1閾値a1、第2閾値a2、第3閾値a3、第4閾値a4が変更され、圧縮機31の周波数の制御ゾーンが変更される。

【0063】

具体的には、上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より大きい第3上限値をもつ第3上限値設定モードに変化した場合、第1閾値a1、第2閾値a2、第3閾値a3、第4閾値a4が、それぞれ、第1閾値c1、第2閾値c2、第3閾値c3、第4閾値c4に変更される。

【0064】

また、ヒートポンプユニット30では、上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より小さい第2上限値をもつ第2上限値設定モードに変化した場合、第1閾値a1、第2閾値a2、第3閾値a3、第4閾値a4が、それぞれ、第1閾値b1、第2閾値b2、第3閾値b3、第4閾値b4に変更される。

【0065】

ここで、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より大きい第3上限値をもつ第3上限値設定モードに変化した場合（上限値が増加した場合）と、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より小さい第2上限値をもつ第2上限値設定モードに変化した場合（上限値が減少した場合）で、第1閾値a1、第2閾値a2、第3閾値a3、第4閾値a4が変更される方法が異なる。

【0066】

第1上限値をもつ第1上限値設定モードから第3上限値をもつ第3上限値設定モードに

10

20

30

40

50

変化した場合（上限値が増加した場合）、第1閾値がa1からc1に変化すると同時に、第2閾値a2、第3閾値a3、第4閾値a4が、それぞれ、第2閾値c2、第3閾値c3、第4閾値c4に変更される。よって、上限値が変化（増加）し、第1閾値、第2閾値、第3閾値、第4閾値が変更された場合、垂下ゾーン、無変化ゾーンおよびアップゾーンのそれぞれの電流値の幅は変化しない。

【0067】

これに対し、第1上限値をもつ第1上限値設定モードから、第2上限値をもつ第2上限値設定モードに変化した場合（上限値が減少した場合）、第2閾値a2、第3閾値a3、第4閾値a4が、それぞれ、第2閾値b2、第3閾値b3、第4閾値b4に変更され、所定時間が経過した後、第1閾値がa1からb1に変更される。よって、上限値が変化（減少）し、第2閾値、第3閾値、第4閾値が変更された場合、無変化ゾーンおよびアップゾーンのそれぞれの電流値の幅は変化しないのに対し、第2閾値、第3閾値、第4閾値が変更された後、第1閾値が変更されるまでの所定時間では、垂下ゾーンの電流値の幅は大きくなる。その後、所定時間が経過し、第1閾値が変更されると、垂下ゾーンの電流値の幅は、第2閾値、第3閾値、第4閾値が変更されるまでの幅と同一になる。

10

【0068】

本実施形態のヒートポンプユニット30では、第1上限値をもつ第1上限値設定モードから、第1上限値と異なる上限値をもつ上限値設定モードに変化した場合、第1閾値、第2閾値、第3閾値、第4閾値が変更されることによって、圧縮機の周波数を制御するときの制御ゾーンが変更される。このように、上限値設定モードにおいて、圧縮機の周波数を制御するときの制御ゾーンが変更されることにより、圧縮機の使用電流の上限値が変化した場合において、圧縮機の使用電流が上限値を超えて停止されるのを防止できる。

20

【0069】

また、本実施形態のヒートポンプユニット30では、圧縮機の使用電流がアップゾーンにある場合、本制御の上限周波数をアップゾーン突入時から120秒経過ごとに2Hz増加させるのに対し、圧縮機の使用電流が垂下ゾーンにある場合、本制御の上限周波数を垂下ゾーン突入時から1秒経過ごとに2Hz垂下させる。このように、圧縮機の周波数の上昇時は上限周波数の変化速度を遅くして、オーバーシュートを防止し、圧縮機の周波数の下降時は上限周波数の変化速度を速くして、圧縮機の使用電流を低減させることができる。

30

【0070】

図5は、上限値設定モードにおいて圧縮機の周波数の制御ゾーンを変更するときの制御フロー図である。

【0071】

まず、ステップS11において、制御モードが上限値設定モードである場合に、ステップS12では、上限値設定モードの上限値が変化したか否かを判断する。上限値設定モードの上限値が変化した場合、ステップS13に進む。

【0072】

ステップS13では、上限値設定モードの上限値が減少したか否かを判断する。上限値設定モードの上限値が減少していない場合（増加した場合）、ステップS14に進む。ステップS14では、第1閾値、第2閾値、第3閾値、第4閾値が同時に変更される。

40

【0073】

ステップS13において、上限値設定モードの上限値が減少した場合、ステップS15に進む。

【0074】

ステップS15では、第2閾値、第3閾値、第4閾値が変更される。その後、ステップS16において、所定時間が経過したか否かを判断する。所定時間が経過した場合、ステップS17において、第1閾値が変更される。

【0075】

ステップS16において、所定時間は、記憶部26に記憶された2種類の所定時間のうち

50

、上限値設定モードの上限値の変化幅に応じた所定時間が使用される。即ち、上限値の変化幅が所定変化幅より小さい場合、第1所定時間が使用され、上限値の変化幅が所定変化幅以上の場合、第1所定時間より長い第2所定時間が使用される。したがって、上限値設定モードの上限値の変化幅が大きいほど、第2閾値、第3閾値、第4閾値を変更した後、第1閾値を変更するまでの所定時間が長い。

【0076】

その後、ステップS12に進んで同様の処理が行われる。

【0077】

図6は、上限値設定モードにおいて圧縮機が停止された場合の制御フロー図である。

【0078】

まず、ステップS21において、制御モードが上限値設定モードである場合に、ステップS22において、圧縮機の使用電流が上限値設定モードの上限値を超えたか否かを判断する。圧縮機の使用電流が上限値設定モードの上限値を超えた場合、ステップS23に進んで、圧縮機を停止する。このとき、圧縮機停止時の上限値が記憶部26に記憶される。

【0079】

その後、圧縮機が停止した状態において、ステップS24では、上限値設定モードにおいて、現在の上限値が圧縮機停止時の上限値より大きいか否かを判断する。現在の上限値が圧縮機停止時の上限値より大きい場合、ステップS28に進んで、圧縮機の運転を再開する。

【0080】

ステップS24において、現在の上限値が圧縮機停止時の上限値以下である場合、ステップS25に進んで、上限値設定モードから通常モードに変化したか否かを判断する。上限値設定モードから通常モードに変化した場合、ステップS28に進んで、圧縮機の運転を再開する。

【0081】

ステップS25において、上限値設定モードから通常モードに変化していない場合、ステップS26に進んで、給湯システム20の電源（ヒートポンプユニット30の電源）がオンからオフに変化したか否かを判断する。給湯システム20の電源（ヒートポンプユニット30の電源）がオンからオフに変化した場合、ステップS28に進んで、圧縮機の運転を再開する。

【0082】

ステップS26において、給湯システム20の電源（ヒートポンプユニット30の電源）がオンからオフに変化していない場合、ステップS27に進んで、コントロー20aに対し、給湯システム20の運転開始操作（ヒートポンプユニット30の運転開始操作、または、圧縮機の運転開始操作）が行われたか否かを判断する。運転開始操作が行われた場合、ステップS28に進んで、圧縮機の運転を再開する。

【0083】

ステップS27において、運転開始操作が行われていない場合、ステップS23に進んで同様の処理が行われる。

【0084】

[本実施形態の電力制限システムおよびヒートポンプユニットの特徴]

本実施形態の電力制限システムおよびヒートポンプユニットには以下の特徴がある。

【0085】

本実施形態のヒートポンプユニット30では、上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より小さい第2上限値をもつ第2上限値設定モードに変化した場合に、第1上限値設定モードに基づいた第2閾値a2、第3閾値a3、第4閾値a4から第2上限値設定モードに基づいた第2閾値b2、第3閾値b3、第4閾値b4に変更され、所定時間が経過した後で、第1上限値設定モードに基づいた第1閾値a1から第2上限値設定モードに基づいた第1閾値b1に変更される。したがって、上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定

10

20

30

40

50

モードに基づいた第1上限値より小さい第2上限値をもつ第2上限値設定モードに変化した場合に、上限値の変更に応じて、第2閾値が変更され、圧縮機の周波数が垂下し、圧縮機の使用電流が低下すると考えられる。したがって、その後、所定時間が経過し、第1閾値が変更されるまでの所定時間に、圧縮機の周波数が垂下することにより、上限値が低下した直後に、圧縮機の使用電力が上限値を超え圧縮機が停止するのを防止できる。

【0086】

本実施形態のヒートポンプユニット30では、上限値設定モードにおいて、第1上限値から第1上限値より小さい第2上限値に変化した場合に、第1上限値と第2上限値との差が大きいほど長い所定時間が決定される。したがって、上限値が大幅に低下した場合において、上限値が低下した直後に、圧縮機の使用電力が上限値を超え圧縮機が停止するのを防止できる。

10

【0087】

本実施形態のヒートポンプユニット30では、上限値設定モードにおいて、第1上限値設定モードから、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より大きい第3上限値をもつ第3上限値設定モードに変化した場合に、第1上限値設定モードに基づいた第2閾値a2、第3閾値a3、第4閾値a4から第3上限値設定モードに基づいた第2閾値c2、第3閾値c3、第4閾値c4に変更されると同時に、第1上限値設定モードに基づいた第1閾値a1から第3上限値設定モードに基づいた第1閾値c1に変更される。したがって、第1上限値設定モードに基づいた第1上限値より大きい第3上限値をもつ第3上限値設定モードに変化した場合に、圧縮機を適正に制御できる。

20

【0088】

本実施形態の電力制限システム13では、制御モードが、HEMSコントローラからヒートポンプユニット30への信号により、通常モードから上限値設定モードに切り換わる。HEMSコントローラを用いることで、ヒートポンプユニット30の使用電力を確実に制御できる。

【0089】

本実施形態の電力制限システム13では、HEMSコントローラからヒートポンプユニット30への信号は、インターネットを介して受信した外部信号に基づいて変更される。これにより、インターネットからの外部信号により通常モードから上限値設定モードに切り換えることができる。

30

【0090】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明の具体的な構成は、上記実施形態に限定されるものでないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記実施形態の説明だけではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。なお、後述する変更形態は、適宜組み合わせて実施することも可能である。

【0091】

上述の実施形態では、圧縮機の周波数の制御ゾーンが、停止ゾーン、垂下ゾーン、無変化ゾーン、アップゾーン、復帰ゾーンを含む場合を説明したが、圧縮機の周波数の制御ゾーンが、少なくとも停止ゾーン、垂下ゾーンを含む場合、本発明を適用できる。また、圧縮機の周波数の制御ゾーンにおいて、それぞれのゾーンの電流値の幅は変更してよい。

40

【0092】

上述の実施形態では、圧縮機の周波数の制御ゾーンにおいて、電流上昇時と電流下降時とで、第1閾値、第2閾値、第3閾値、第4閾値が同一である場合を説明したが、電流上昇時と電流下降時とで、第1閾値、第2閾値、第3閾値、第4閾値が同一でなくてよい。したがって、電流上昇時において、圧縮機の使用電流が第4閾値a4以下であるときは復帰ゾーンであって、圧縮機の使用電流が第4閾値a4を超えるとアップゾーンに突入し、圧縮機の使用電流が第3閾値a3を超えると無変化ゾーンに突入し、圧縮機の使用電流が第2閾値（垂下制限値）a2を超えると垂下ゾーンに突入し、圧縮機の使用電流が圧縮機の上限値に対応した第1閾値a1を超えると停止ゾーンに突入する場合において、電流下

50

降時は、圧縮機の使用電流が圧縮機の上限值に対応した第1閾値a1を超えるときは停止ゾーンであって、圧縮機の使用電流が第1閾値a1より小さくなると垂下ゾーンに突入し、圧縮機の使用電流が第2閾値a2より小さい閾値より小さくなると無変化ゾーンに突入し、圧縮機の使用電流が第3閾値a3より小さい閾値より小さくなるとアップゾーンに突入し、圧縮機の使用電流が第4閾値a4より小さい閾値より小さくなると復帰ゾーンに突入するものであってよい。

【0093】

上述の実施形態では、上限値設定モードにおいて、圧縮機の周波数の制御ゾーンを変更するときの所定時間が、上限値の変化幅に基づいて決定された場合を説明したが、圧縮機の周波数の制御ゾーンを変更するときの所定時間は、他の方法で決定されてよい。また、圧縮機の周波数の制御ゾーンを変更するときの所定時間は、上限値の変化幅にかかわらず、一定であってよい。また、圧縮機の周波数の制御ゾーンを変更するときの所定時間は、コントローラ20aに対する操作に基づいた外部からの信号により決定されてよい。所定時間がコントローラ20aに対する操作に基づいた外部からの信号により決定される場合として、「所定時間を、電力供給部の耐力に応じた上限以下で変化させる場合（例：太陽光パネルなどのハード的な電流超過時間の許容値）」や、「所定時間を、契約電力プランに応じた上限以下で変化させる場合（例：電力契約プランの契約内容によって決定される電流超過時間の許容値）」等が考えられる。

【0094】

上述の実施形態では、ヒートポンプユニット30とタンクユニット40とで構成された給湯システムを採用しているが、図7に示した空気調和システム（ヒートポンプシステム）120を採用してもよい。

【0095】

図7に示すように、本変形例の空気調和システム120は、圧縮機131と、圧縮機131の吐出側が一端に接続された四路切換弁132と、四路切換弁132に一端が接続された室外熱交換器133と、室外熱交換器133の他端に接続された減圧機構としての膨張弁134と、膨張弁134の他端に接続された室内熱交換器135とを備えている。上記の室内熱交換器135の他端は、四路切換弁2を介して圧縮機131の吸入側に接続されている。上記の圧縮機131、四路切換弁132、室外熱交換器133、電動膨張弁134および室内熱交換器135で冷媒回路が構成されている。

【0096】

また、この空気調和システム120は、室外熱交換器133の近傍に配置された室外ファン136と、室内熱交換器135の近傍に配置された室内ファン137とを備えている。上記の圧縮機131、四路切換弁132、室外熱交換器133、膨張弁134及び室外ファン136は、室外機120aに配置され、室内熱交換器135及び室内ファン137は、室内機120bに配置されている。

【0097】

この空気調和機では、暖房運転時、四路切換弁132を実線の切換え位置に切り換えて、圧縮機131を起動すると、圧縮機131から吐出された高圧冷媒が四路切換弁132を通過して室内熱交換器135に入る。そして、室内熱交換器135で凝縮した冷媒は、膨張弁134で減圧された後に室外熱交換器133に入る。室外熱交換器133で蒸発した冷媒が四路切換弁132を介して圧縮機131の吸入側に戻る。こうして、圧縮機131、室内熱交換器135、膨張弁134および室外熱交換器133で構成された冷媒回路を冷媒が循環して、冷凍サイクルを実行する。そして、室内ファン137により室内熱交換器135を介して室内空気を循環させることにより室内を暖房する。

【0098】

これに対して、冷房運転時（除湿運転時を含む）は、四路切換弁132を点線の切換え位置に切り換えて、圧縮機131を起動すると、圧縮機131から吐出された高圧冷媒が四路切換弁132を通過して室外熱交換器3に入る。そして、室外熱交換器133で凝縮した冷媒は、電動膨張弁134で減圧された後に室内熱交換器135に入る。室内熱交換器

1 3 5で蒸発した冷媒が四路切換弁1 3 2を介して圧縮機1 3 1の吸入側に戻る。こうして、圧縮機1 3 1、室外熱交換器1 3 3、膨張弁1 3 4および室内熱交換器1 3 5の順に冷媒が循環する冷凍サイクルを実行する。そして、室内ファン1 3 7により室内熱交換器1 3 5を介して室内空気を循環させることにより室内を冷房する。

【0099】

上述の実施形態では、H E M Sコントローラ1 5からの上限值設定信号及び上限値解除信号を受信することで、通常モードと上限値設定モードとの切り換えを行っていた。しかしそれに限定されず、ヒートポンプユニット3 0に付属する図示しない電力計またはリモコンからの信号により制御装置2 1が制御モードを切り換えてもよい。タンクユニット4 0の給湯タンク4 2からの信号、またはタンクユニット4 0に代えてエアコンを用いる場合は室内機からの信号により制御モードを切り換えてもよい。また、これらの切り換え制御は以下の切り換え制御と組み合わせてもよい。

10

【0100】

また、ヒートポンプユニット3 0自身が判断して切り換えてもよい。例えば、ヒートポンプユニット3 0の制御装置2 1に内蔵されたカレンダー機能、または時計などに予めプログラムされた条件が成立することで制御モードを切り換えてもよい。同様に、外気温度、使用状況または電流値により制御モードを切り換えてもよい。

【0101】

H E M Sコントローラ1 5の代わりに、B E M Sコントローラ、M E M Sコントローラ等を採用してもよい。

20

【0102】

上限値設定モードは、圧縮機3 1の使用電力に上限値を設けて運転するモードに限定されず、圧縮機3 1の使用電流又は使用皮相電力に上限値を設けて運転するモードであってもよい。電流又は皮相電力は、電力よりも、検知が容易であり、安価なセンサで検知が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0103】

本発明を利用すれば、圧縮機の周波数が垂下することにより、上限値が低下した直後に、圧縮機の使用電力が上限値を超え圧縮機が停止するのを防止できる。

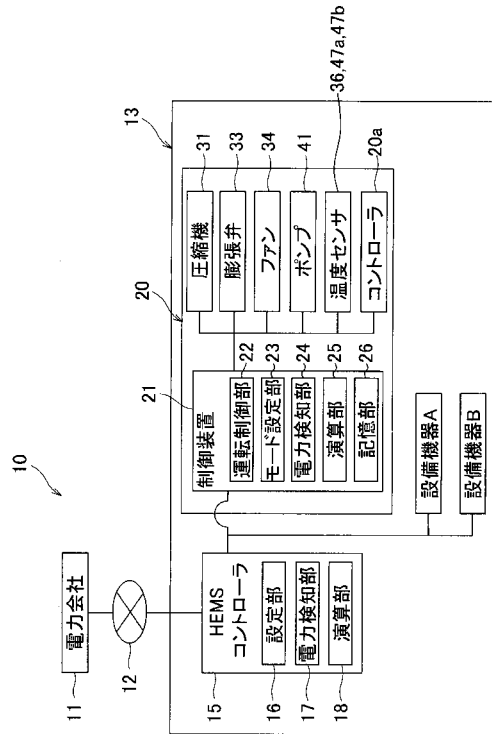
【符号の説明】

30

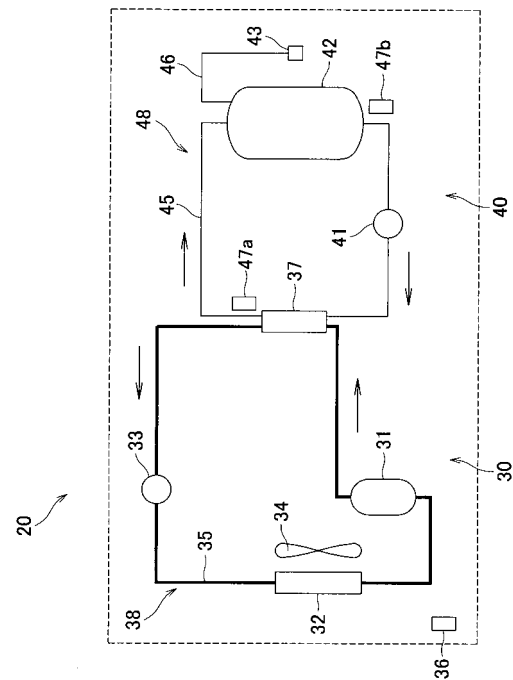
【0104】

- 1 2 インターネット
- 1 3 電力制限システム
- 1 5 H E M Sコントローラ
- 3 0 ヒートポンプユニット（ヒートポンプシステム）
- 3 1 圧縮機
- 3 2 室外熱交換器（熱源側熱交換器）
- 3 3 膨張弁（減圧機構）
- 3 9 給湯用熱交換器（利用側熱交換器）

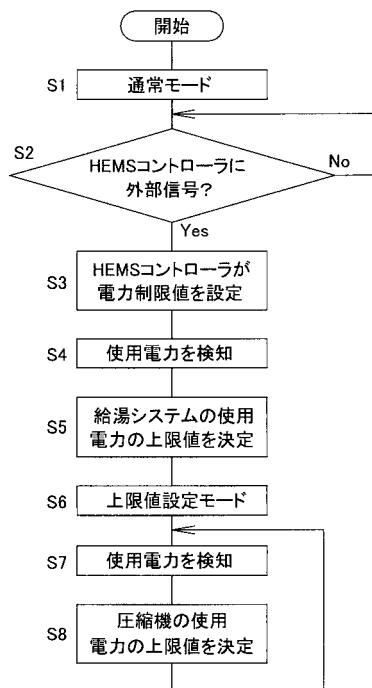
【図 1】



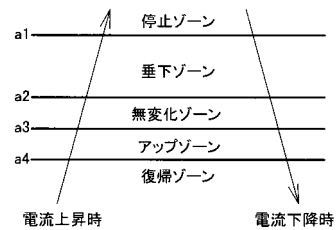
【図 2】



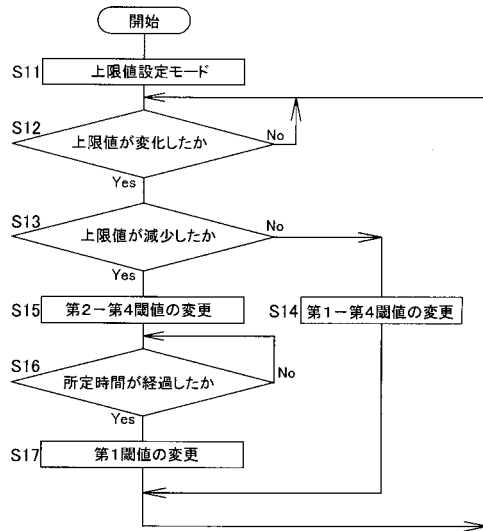
【図 3】



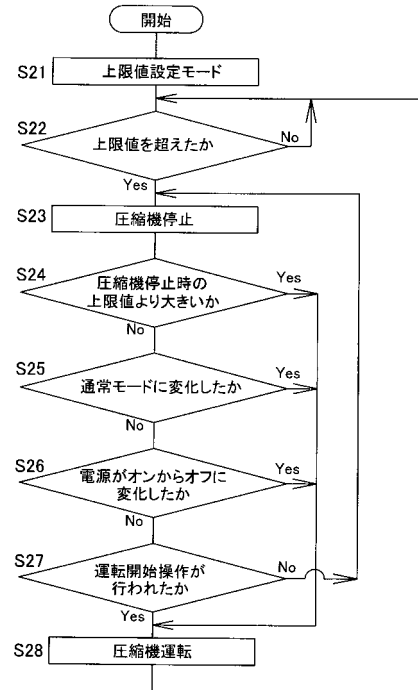
【図 4】



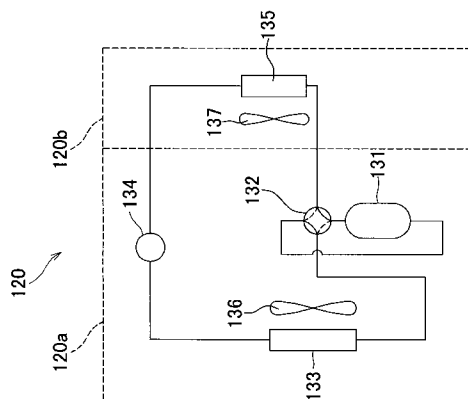
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 河野 秀勇

愛知県名古屋市中川区福住町２番２６号 リンナイ株式会社内

(72)発明者 永田 秀典

愛知県名古屋市中川区福住町２番２６号 リンナイ株式会社内