

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4077766号  
(P4077766)

(45) 発行日 平成20年4月23日(2008.4.23)

(24) 登録日 平成20年2月8日(2008.2.8)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 2 4 H 1/00 (2006.01)</b>	F 2 4 H 1/00 6 1 1 K
<b>F 2 5 B 30/02 (2006.01)</b>	F 2 4 H 1/00 6 1 1 F
	F 2 4 H 1/00 6 1 1 Q
	F 2 5 B 30/02 J

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-158509 (P2003-158509)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成15年6月3日(2003.6.3)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-360970 (P2004-360970A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成16年12月24日(2004.12.24)	(74) 代理人	100098545
審査請求日	平成18年6月1日(2006.6.1)		弁理士 阿部 伸一
		(74) 代理人	100087745
			弁理士 清水 善廣
		(74) 代理人	100106611
			弁理士 辻田 幸史
		(72) 発明者	高谷 隆幸
			滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号
			松下冷機株式会社内
		(72) 発明者	渡辺 竹司
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ給湯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、前記給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、前記給湯用熱交換器で加熱した温水と前記貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つの前記ヒートポンプサイクルを起動させ、給湯運転の起動時における前記圧縮機の運転周波数を、給水温度又は外気温度と設定温度とによって決定することを特徴とするヒートポンプ給湯装置。

【請求項2】

圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、前記給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、前記給湯用熱交換器で加熱した温水と前記貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つの前記ヒートポンプサイクルを起動させ、給湯運転の起動時における前記圧縮機の運転周波数を、利用側の給湯端末によって決定することを特徴とするヒートポンプ給湯装置。

【請求項3】

圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、前記給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、前記給湯用熱交換器で加熱した温水と前記貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つの前記ヒートポンプサイクルを起動させ、給湯運転の起動時における前記圧縮機の運転周波数を、利用側の給湯端末、給水温度又は外気温度、及び設定温度によって決定することを特徴とするヒートポンプ給湯装置。

【請求項4】

圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、前記給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、前記給湯用熱交換器で加熱した温水と前記貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つの前記ヒートポンプサイクルを起動させ、設定温度到達後における前記圧縮機の運転台数を、利用側の給湯端末によって決定することを特徴とするヒートポンプ給湯装置。

【請求項5】

圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、前記給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、前記給湯用熱交換器で加熱した温水と前記貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つの前記ヒートポンプサイクルを起動させ、設定温度到達後における前記圧縮機の運転台数を、利用側の給湯流量によって決定することを特徴とするヒートポンプ給湯装置。

【請求項6】

圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、前記給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、前記給湯用熱交換器で加熱した温水と前記貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つの前記ヒートポンプサイクルを起動させ、設定温度到達後における前記圧縮機の運転台数を、利用側の給湯流量、給水温度又は外気温度、及び設定温度によって決定することを特徴とするヒートポンプ給湯装置。

【請求項7】

それぞれの前記ヒートポンプサイクルを交互に運転させることを特徴とする請求項4から請求項6のいずれかに記載のヒートポンプ給湯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続したヒートポンプサイクルを複数備え、給湯用熱交換器で加熱したお湯をそのまま出湯する、瞬間湯沸かし型のヒートポンプ給湯装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、複数のヒートポンプサイクルを利用した比較的大容量の給湯装置や空気調和機が提案されている。このような装置における容量制御運転方法として、空気調和機の運転開始時に任意の圧縮機構1台を最小運転周波数より始動させ、要求される負荷に応じて徐々に運転周波数を増して行き、大負荷に対しては複数の圧縮機構を同時に運転する方法

10

20

30

40

50

が提案されている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開平2-267469号公報（第1図参照）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ヒートポンプサイクルを利用した瞬間湯沸かし型の給湯装置においては、シャワーや風呂給湯のような負荷の大きい大能力運転がしばしば要求される。このような場合、従来技術の容量制御運転方法ではヒートポンプサイクルを一気に立ち上げることが困難であり、圧縮機の回転数変更などによる能力制御を行っても、要求される給湯装置で利用される湯量及び湯温範囲に対応させることは困難である。

10

【0005】

そこで本発明は、複数のヒートポンプサイクルを利用した瞬間湯沸かし型の給湯装置であって、ヒートポンプサイクルの立ち上がりが速い運転を行うことができるヒートポンプ給湯装置を提供することを目的とする。

また、能力に応じてヒートポンプサイクルの運転台数を切り換え、幅広い能力において大COPにて運転することが可能なヒートポンプ給湯装置を提供することを目的とする。

また、設定温度到達後に給湯端末に対して安定した湯温の温水を効率的に供給することができるヒートポンプ給湯装置を提供することを目的とする。

【0006】

20

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の本発明は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、前記給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、前記給湯用熱交換器で加熱した温水と前記貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つの前記ヒートポンプサイクルを起動させることを特徴とする。また、給湯運転の起動時における前記圧縮機の運転周波数を、給水温度又は外気温度と設定温度とによって決定することを特徴とする。

請求項2記載の本発明は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、前記給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、前記給湯用熱交換器で加熱した温水と前記貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つの前記ヒートポンプサイクルを起動させることを特徴とする。また、給湯運転の起動時における前記圧縮機の運転周波数を、利用側の給湯端末によって決定することを特徴とする。

30

請求項3記載の本発明は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、前記給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、前記給湯用熱交換器で加熱した温水と前記貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つの前記ヒートポンプサイクルを起動させることを特徴とする。また、給湯運転の起動時における前記圧縮機の運転周波数を、利用側の給湯端末、給水温度又は外気温度、及び設定温度によって決定することを特徴とする。

40

請求項4記載の本発明は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、前記給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、前記給湯用熱交

50

換器で加熱した温水と前記貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つの前記ヒートポンプサイクルを起動させることを特徴とする。また、設定温度到達後における前記圧縮機の運転台数を、利用側の給湯端末によって決定することを特徴とする。

請求項5記載の本発明は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、前記給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、前記給湯用熱交換器で加熱した温水と前記貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つの前記ヒートポンプサイクルを 10  
起動させることを特徴とする。また、設定温度到達後における前記圧縮機の運転台数を、利用側の給湯流量によって決定することを特徴とする。

請求項6記載の本発明は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、前記給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、前記給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、前記給湯用熱交換器で加熱した温水と前記貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つの前記ヒートポンプサイクルを 20  
起動させることを特徴とする。また、設定温度到達後における前記圧縮機の運転台数を、利用側の給湯流量、給水温度又は外気温度、及び設定温度によって決定することを特徴とする。

請求項7記載の本発明は、請求項4から請求項6のいずれかに記載のヒートポンプ給湯装置において、それぞれの前記ヒートポンプサイクルを交互に運転させることを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明による第1の実施の形態によるヒートポンプ給湯装置は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低い 30  
ときには、給湯用熱交換器で加熱した温水と貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つのヒートポンプサイクルを起動させるものである。本実施の形態によれば、ヒートポンプサイクルを複数備えているので、能力に応じてヒートポンプサイクルの運転台数を切り換え、幅広い能力において大COPにて運転することが可能となる。また、ヒートポンプサイクルの立ち上がりが速い運転を行うことができる。また、給湯運転の起動時における圧縮機の運転周波数を、給水温度又は外気温度と設定温度とによって決定するものである。本実施の形態によれば、給湯負荷を簡単に予測できるので、圧縮機の運転周波数を負荷に合わせて適切に設定することができる。

本発明による第2の実施の形態によるヒートポンプ給湯装置は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低い 40  
ときには、給湯用熱交換器で加熱した温水と貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つのヒートポンプサイクルを起動させるものである。本実施の形態によれば、ヒートポンプサイクルを複数備えているので、能力に応じてヒートポンプサイクルの運転台数を切り換え、幅広い能力において大COPにて運転することが可能となる。また、ヒートポンプサイクルの立ち上がりが速い運転を行うことができる。また、給湯運転の起動時における圧縮機の運転周波数を、利用側の給湯端末によって決定するものである。本実施の形態によれば、給湯負荷 50

を精度よく予測できるので、圧縮機の運転周波数を利用側の給湯端末に合わせて適切に設定することができ、ヒートポンプサイクルの立ち上がりを給湯端末に合わせて速くすることができる。

本発明による第3の実施の形態によるヒートポンプ給湯装置は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、給湯用熱交換器で加熱した温水と貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つのヒートポンプサイクルを起動させるものである。本実施の形態によれば、ヒートポンプサイクルを複数備えているので、能力に応じてヒートポンプサイクルの運転台数を切り換え、幅広い能力において大COPにて運転することが可能となる。また、ヒートポンプサイクルの立ち上がりが速い運転を行うことができる。また、給湯運転の起動時における圧縮機の運転周波数を、利用側の給湯端末、給水温度又は外気温度、及び設定温度によって決定するものである。本実施の形態によれば、給湯負荷を利用側の給湯端末の運転状態も含めて予測できるので、圧縮機の運転周波数を利用側の給湯端末の運転状態に合わせて一層精度よく適切に設定することができ、ヒートポンプサイクルの立ち上がりを速くすることができる。

本発明による第4の実施の形態によるヒートポンプ給湯装置は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、給湯用熱交換器で加熱した温水と貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つのヒートポンプサイクルを起動させるものである。本実施の形態によれば、ヒートポンプサイクルを複数備えているので、能力に応じてヒートポンプサイクルの運転台数を切り換え、幅広い能力において大COPにて運転することが可能となる。また、ヒートポンプサイクルの立ち上がりが速い運転を行うことができる。また、設定温度到達後における圧縮機の運転台数を利用側の給湯端末によって決定するものである。本実施の形態によれば、給湯端末に対して安定した湯温の温水を効率的に供給することができる。

本発明による第5の実施の形態によるヒートポンプ給湯装置は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、給湯用熱交換器で加熱した温水と貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つのヒートポンプサイクルを起動させるものである。本実施の形態によれば、ヒートポンプサイクルを複数備えているので、能力に応じてヒートポンプサイクルの運転台数を切り換え、幅広い能力において大COPにて運転することが可能となる。また、ヒートポンプサイクルの立ち上がりが速い運転を行うことができる。また、設定温度到達後における圧縮機の運転台数を、利用側の給湯流量によって決定するものである。本実施の形態によれば、給湯端末の種類を問わず、利用したい給湯流量に対して安定した湯温の温水量で効率的に供給することができる。

本発明による第6の実施の形態によるヒートポンプ給湯装置は、圧縮機、給湯用熱交換器、膨張弁、及び蒸発器を配管で接続した複数のヒートポンプサイクルと、給湯用熱交換器で加熱された温水を貯湯する貯湯タンクと、給湯用熱交換器で加熱された温水の温度を検出する温度センサとを備え、給湯用熱交換器で加熱した温水の温度が設定値より低いときには、給湯用熱交換器で加熱した温水と貯湯タンクの温水とを混合させて、蛇口等の給湯端末から出湯させるとともに、給湯運転の起動時には、少なくとも2つのヒートポンプサイクルを起動させるものである。本実施の形態によれば、ヒートポンプサイクルを複数備えているので、能力に応じてヒートポンプサイクルの運転台数を切り換え、幅広い能力

10

20

30

40

50

において大COPにて運転することが可能となる。また、ヒートポンプサイクルの立ち上がりが速い運転を行うことができる。また、設定温度到達後における圧縮機の運転台数を、利用側の給湯流量、給水温度又は外気温度、及び設定温度によって決定するものである。本実施の形態によれば、ヒートポンプサイクルを構成する圧縮機の運転台数を利用側の給湯流量及び給湯温度により決定するので、給湯端末の種類を問わず、利用したい給湯流量に対して安定した湯温の温水量で効率的に供給することができ、ヒートポンプサイクルの立ち上がりを速くすることができる。

本発明による第7の実施の形態は、第4から第6の実施の形態によるヒートポンプ給湯装置において、それぞれのヒートポンプサイクルを交互に運転させるものである。本実施の形態によれば、各ヒートポンプサイクルの運転時間のアンバランスをなくすることができる。したがって、圧縮機の信頼性を向上させることができる。

10

【0008】

【実施例】

以下、本発明の一実施例によるヒートポンプ給湯装置について図面を用いて説明する。

図1は、本発明の一実施例によるヒートポンプ給湯装置の回路構成図である。

まず、本実施例によるヒートポンプ給湯装置の冷凍回路について説明する。

本実施例によるヒートポンプ給湯装置は、第1のヒートポンプサイクル10と、第2のヒートポンプサイクル20とを備えている。第1のヒートポンプサイクル10及び第2のヒートポンプサイクル20は、二酸化炭素を冷媒として用い、高圧側では臨界圧を越える状態で運転することが好ましい。

20

第1のヒートポンプサイクル10は、圧縮機11、給湯用熱交換器12、膨張弁13、及び蒸発器14を順に配管で接続して構成されている。また、第1のヒートポンプサイクル10は、給湯用熱交換器12をバイパスするバイパス回路15を備え、このバイパス回路15には制御弁16を設けている。また、第1のヒートポンプサイクル10には、圧縮機11の温度を検出する温度センサ10A、圧縮機11からの吐出冷媒温度を検出する温度センサ10B、圧縮機11からの吐出冷媒圧力を検出する圧力センサ10C、蒸発器14の出口側の低圧冷媒温度を検出する温度センサ10D、蒸発器14の吸入空気を検出する温度センサ10Eを備えている。ここで、温度センサ10Aはコールドスタートの検出を、圧力センサ10Cは圧縮機11又はヒートポンプサイクル10の異常検出を行う。さらにヒートポンプサイクル10に対応する蒸発器14に送風するためのファン17と風路18を設けている。

30

一方、第2のヒートポンプサイクル20は、圧縮機21、給湯用熱交換器22、風呂用熱交換器29、膨張弁23、及び蒸発器24を順に配管で接続して構成されている。また、第2のヒートポンプサイクル20は、給湯用熱交換器22をバイパスするバイパス回路25を備え、このバイパス回路25には制御弁26を設けている。また、第2のヒートポンプサイクル20には、圧縮機21の温度を検出する温度センサ20A、圧縮機21からの吐出冷媒温度を検出する温度センサ20B、圧縮機21からの吐出冷媒圧力を検出する圧力センサ20C、蒸発器24の出口側の低圧冷媒温度を検出する温度センサ20D、風呂用熱交換器29の入口冷媒温度を検出する温度センサ20Fを備えている。蒸発器24の吸入空気の検出は、温度センサ10Eで兼用している。ここで、温度センサ20Aはコールドスタートの検出を、圧力センサ20Cは圧縮機21又はヒートポンプサイクル20の異常検出を行う。さらにヒートポンプサイクル20に対応する蒸発器14に送風するためのファン27と風路28を設けている。なお風路18と風路28は互いに独立している。

40

【0009】

次に、本実施例によるヒートポンプ給湯装置の出湯回路について説明する。

給湯用熱交換器12の水用配管12Aと給湯用熱交換器22の水用配管22Aとは、並列に接続されている。水用配管12A及び水用配管22Aの流入側は、流量調整弁31、減圧弁32、及び逆止弁33を介して水道管等の水供給配管34に接続されている。また、水用配管22Aの流入側には、水用配管22Aへの入水を阻止する制御弁35を設けて

50

いる。一方、水用配管 1 2 A 及び水用配管 2 2 A の流出側は、逆止弁 3 6、第一混合弁 3 7、及び第二混合弁 3 8 を介してキッチン、又は洗面所等の給湯用の蛇口 3 9 に接続されている。この出湯回路には、入水量を検出する流量センサ 3 0 A、入水温度を検出する温度センサ 3 0 B、水用配管 1 2 A の出口温度を検出する温度センサ 3 0 C、水用配管 2 2 A の出口温度を検出する温度センサ 3 0 D、水用配管 1 2 A と水用配管 2 2 A との混合湯温を検出する温度センサ 3 0 E、第一混合弁 3 7 の出口温度を検出する温度センサ 3 0 F、及び第二混合弁 3 8 の出口温度を検出する温度センサ 3 0 G、給湯熱交換器 1 2 及び給湯熱交換器 2 2 への流入流量を検出する流量センサ 3 0 H を備えている。

#### 【 0 0 1 0 】

次に、本実施例によるヒートポンプ給湯装置の貯湯回路について説明する。

貯湯タンク 4 0 の底部配管 4 2 は、流量調整弁 3 1、減圧弁 3 2、及び逆止弁 4 1 を介して水道管等の水供給配管 3 4 に接続されている。この底部配管 4 2 は、循環ポンプ 4 3 を介して水用配管 1 2 A の流入側及び水用配管 2 2 A の流入側と接続されている。また、貯湯タンク 4 0 の上部循環用配管 4 4 は、制御弁 4 5 を介して水用配管 1 2 A の流出側及び水用配管 2 2 A の流出側と接続されている。なお、本実施例による貯湯タンク 4 0 は、積層式の貯湯タンクであり、タンク内での攪拌が防止され、上部に高温水が底部に低温水が蓄積されるように構成されている。

一方、貯湯タンク 4 0 の上部出湯用配管 5 1 は、第一混合弁 3 7 に接続されている。また、貯湯タンク 4 0 の底部配管 4 2 から分岐させた出湯用配管 5 2 は、逆止弁 5 3 を介して第二混合弁 3 8 に接続されている。なお、貯湯タンク 4 0 には、出湯温度を検出する温度センサ 4 0 A の他に、貯湯タンク 4 0 内の湯量を検出するための複数の温度センサ 4 0 B、4 0 C、4 0 D が設けられている。また、水用配管 1 2 A 及び水用配管 2 2 A の分岐前の流入側配管には、貯湯タンク 4 0 の底部配管 4 2 から導出される湯温を検出する温度センサ 4 0 E が設けられている。

#### 【 0 0 1 1 】

次に、本実施例によるヒートポンプ給湯装置の浴槽加熱回路について説明する。

風呂用熱交換器 2 9 の水用配管 2 9 A は、循環ポンプ 6 1 を備えた浴槽用循環配管 6 2 と接続されている。この浴槽用循環配管 6 2 は、水用配管 2 9 A をバイパスするバイパス配管 6 3 と、水用配管 2 9 A とバイパス配管 6 3 とを切り換える三方弁 6 4 とを備えている。また浴槽用循環配管 6 2 には、浴槽水の循環量を検出する流量センサ 6 0 A、水用配管 2 9 A の出口温度を検出する温度センサ 6 0 B、浴槽水の循環温度を検出する温度センサ 6 0 C、浴槽内の水位を検出する水位センサ 6 0 D を備えている。

なお、浴槽 6 0 への注湯は、第二混合弁 3 8 の下流側配管から分岐させた注湯用配管 7 1 を用いて行うことができる。この注湯用配管 7 1 は、浴槽用循環配管 6 2 に接続するか、又は直接浴槽 6 0 に導く。注湯用配管 7 1 には、注湯弁 7 2 及び流量を検出する流量センサ 7 0 A が設けられている。

リモコン 8 1 は、蛇口 3 9 からの出湯温度の指示や、浴槽 6 0 の沸き上げ温度及び沸き上げ開始などを指示し、このリモコン 8 1 からの指示に基づいて第 1 のヒートポンプサイクル 1 0 と第 2 のヒートポンプサイクル 2 0 とを制御手段 8 2 にて制御する。なお各種のセンサの検出値はこの制御手段 8 2 に入力される。

#### 【 0 0 1 2 】

次に、本実施例によるヒートポンプ給湯装置の給湯運転動作について説明する。本実施例における給湯運転動作の基本は、給湯運転の起動時に複数のヒートポンプサイクルの運転を同時に行う点である。すなわち、蛇口 3 9 の開放を流量センサ 3 0 A にて検知すると、第 1 のヒートポンプサイクル 1 0 及び第 2 のヒートポンプサイクル 2 0 が同時に運転を開始する。

第 1 のヒートポンプサイクル 1 0 では、圧縮機 1 1 で圧縮された冷媒は、給湯用熱交換器 1 2 で放熱し、膨張弁 1 3 で減圧された後、蒸発器 1 4 にて吸熱し、ガス状態で圧縮機 1 1 に吸入される。このとき、制御弁 1 6 は閉状態で、バイパス回路 1 5 には冷媒は流れない。

10

20

30

40

50

第2のヒートポンプサイクル20では、圧縮機21で圧縮された冷媒は、給湯用熱交換器22で放熱し、膨張弁23で減圧された後、蒸発器24にて吸熱し、ガス状態で圧縮機21に吸入される。このとき、制御弁26は閉状態とし、バイパス回路25には冷媒は流れない。

水供給配管34から供給される水は、流量調整弁31、減圧弁32、及び逆止弁33を順に通じ、分岐して、給湯用熱交換器12の水用配管12Aと給湯用熱交換器22の水用配管22Aとにそれぞれ導かれる。水用配管12Aと水用配管22Aでそれぞれ加熱された温水は、再び合流した後に、逆止弁36、第一混合弁37、及び第二混合弁38を順に通じ蛇口39に導かれる。

圧縮機11での能力制御及び膨張弁13での開度制御は、温度センサ30Cでの検出温度がリモコン81で設定された湯温に近づくように、温度センサ10B、10D、10E、流量センサ30A、30Hからの検出値によって制御される。

また、圧縮機21での能力制御及び膨張弁23での開度制御は、温度センサ30Dでの検出温度がリモコン81で設定された湯温に近づくように、温度センサ20B、20D、10E、流量センサ30A、30Hからの検出値によって制御される。

なお、ヒートポンプサイクル10、20での能力制御を行っても、給湯用熱交換器12、22からの水温が設定温度よりも高い場合には、出水用配管52から第二混合弁38に冷水を導入し、第二混合弁38での出口温度が設定温度となるように制御する。

また、ヒートポンプサイクル10、20での能力制御を行っても、給湯用熱交換器12、22からの水温が設定温度よりも低い場合には、貯湯タンク40から第一混合弁37に温水を導入し、第一混合弁37での出口温度が設定温度となるように制御する。さらに第一混合弁37での出口温度が設定温度よりも低い場合は、通常全開状態の流量調整弁31の開度を小さくし、蛇口39からの出湯流量を少なくして第一混合弁37での出口温度が設定温度となるように制御する。

#### 【0013】

圧縮機11の能力制御を行うには、圧縮機11の駆動モータ(図示せず)の運転周波数、すなわち、回転数を制御する。図2に、能力制御の一実施例を示す。

本実施例は、給湯負荷を温度センサ30Cで検出した給湯用熱交換器12からの給水温度とリモコン81で設定された設定温度の温度差で決定するもので、その温度差が30K未満の場合は駆動モータの運転周波数を80Hz、温度差が30K~50Kの場合は駆動モータの運転周波数を90Hz、温度差が50K超の場合は駆動モータの運転周波数を100Hzに設定する。このように、温度差が50K超と大きい場合には駆動モータの運転周波数を大きくしてヒートポンプを急速に立ち上げて給水温度を一気に上昇させる。給水温度が高くなって温度差が小さくなってきた場合は駆動モータの運転周波数を徐々に下げる。圧縮機21の能力制御も同様にして行うことができる。

本実施例では、給湯負荷を温度測定により簡単に予測でき、圧縮機11、21の運転周波数を負荷に合わせて適切に設定することができる。なお、給湯負荷の予測は、給水温度と設定温度との温度差以外に、外気温度と設定温度との温度差で予測してもよい。

#### 【0014】

図3は、圧縮機11、21の運転周波数を制御する他の実施例を説明する図である。

本実施例は、給湯負荷を利用側の給湯端末の種類により決定するものである。すなわち、給湯端末が台所の温水栓や洗面所の温水栓などの比較的少量の温水を利用する給水端末の場合は、圧縮機11、21の運転周波数を80Hzと小さく設定し、給水端末が風呂やシャワーなどの給水栓などの比較的多量の温水を利用する給水端末の場合は、圧縮機11、21の運転周波数を100Hzと大きく設定する。

本実施例によれば、給湯負荷を実際に使用する給湯端末の種類によって設定するので、精度よく予測できる。したがって、圧縮機11、21の運転周波数を利用側の給湯端末に合わせて適切に設定することができ、ヒートポンプサイクルの立ち上がりを給湯端末に合わせて速くすることができる。

#### 【0015】

10

20

30

40

50



図4は、圧縮機11、21の運転周波数を制御するさらに他の実施例を説明する図である。

本実施例は、給湯負荷を給湯用熱交換器12からの給水温度とリモコン81で設定された設定温度の温度差、及び、利用側の給湯端末の種類とによって決定するものである。すなわち、給湯端末が台所の温水栓や洗面所の温水栓などの比較的少量の温水を利用する給水端末の場合において、給水温度と設定温度の温度差が30K未満の場合は駆動モータの運転周波数を70Hz、温度差が30K~50Kの場合は駆動モータの運転周波数を80Hz、温度差が50K超の場合は駆動モータの運転周波数を90Hzに設定する。また、給水端末が風呂やシャワーなどの給水栓などの比較的多量の温水を利用する給水端末の場合において、給水温度と設定温度の温度差が30K未満の場合は駆動モータの運転周波数を90Hz、温度差が30K~50Kの場合は駆動モータの運転周波数を100Hz、温度差が50K超の場合は駆動モータの運転周波数を110Hzに設定する。

10

本実施例によれば、給湯負荷を利用側の給湯端末の運転状態も含めて予測できるので、圧縮機11、21の運転周波数を利用側の給湯端末の運転状態に合わせて一層精度よく適切に設定することができ、ヒートポンプサイクルの立ち上がりを速くすることができる。なお、給湯用熱交換器12からの給水温度と設定温度との温度差の代わりに、外気温度と設定温度との温度差を採用してもよい。

#### 【0016】

図5は、以上の各運転方法によって給湯用熱交換器12、22からの温水が設定温度に到達した後において、ヒートポンプサイクルを構成する圧縮機11、21の運転台数を制御する実施例を説明する図である。

20

本実施例は、運転台数を利用側の給湯端末の種類により決定するものである。すなわち、給湯端末が台所の温水栓や洗面所の温水栓などの比較的少量の温水を利用する給水端末の場合は運転台数を1台とし、給水端末が風呂やシャワーなどの給水栓などの比較的多量の温水を利用する給水端末の場合は運転台数を2台とする。

本実施例によれば、各給湯端末に対して安定した湯温の温水を効率的に供給することができる。

#### 【0017】

図6は、給湯用熱交換器12、22からの温水が設定温度に到達した後において、ヒートポンプサイクルを構成する圧縮機11、21の運転台数を制御する他の実施例を説明する図である。

30

本実施例は、運転台数を利用側の給湯流量により決定するものである。すなわち、利用側の給湯流量が毎分7リットル(7L/min)未満の場合は運転台数を1台とし、毎分7リットル以上の場合は運転台数を2台とする。

本実施例によれば、給湯端末の種類を問わず、利用したい給湯流量に対して安定した湯温の温水量で効率的に供給することができる。

#### 【0018】

図7は、給湯用熱交換器12、22からの温水が設定温度に到達した後において、ヒートポンプサイクルを構成する圧縮機11、21の運転台数を制御するさらに他の実施例を説明する図である。

40

本実施例は、運転台数を給湯用熱交換器12からの給水温度とリモコン81で設定された設定温度の温度差、及び、利用側の給湯流量の両者により決定するものである。すなわち、利用側の給湯流量が毎分7リットル未満の場合において、給水温度と設定温度の温度差が30K未満の場合及び30K~50Kの場合は運転台数を1台、温度差が50K超の場合は2台とする。また、利用側の給湯流量が毎分7リットル以上の場合においては、給水温度と設定温度の温度差が30K未満の場合は運転台数を1台、温度差が30K~50Kの場合及び50K超の場合は2台とする。

本実施例によれば、ヒートポンプサイクルを構成する圧縮機11、21の運転台数を利用側の給湯流量及び給湯温度により決定するので、圧縮機11、21の運転台数を利用側の給湯状態に合わせて一層精度よく適切に設定することができ、ヒートポンプサイクルの

50

立ち上がりを速くすることができる。なお、給湯用熱交換器 1 2 からの給水温度と設定温度との温度差の代わりに、外気温度と設定温度との温度差を採用してもよい。

【 0 0 1 9 】

図 8 は、起動時に複数のヒートポンプサイクルを使用し、設定温度に到達後 1 つのヒートポンプサイクルを使用する場合の、圧縮機 1 1、2 1 の運転周波数とそれに対応する給湯温度の時間変化を示す一実施例のタイムチャートである。

リモコン 8 1 で設定温度  $T_0$  を設定して、複数台の、たとえば 2 台の圧縮機 1 1、2 1 の運転開始を指示すると、圧縮機の運転周波数はカーブ a に従って周波数  $r$  まで急上昇する。このとき、給湯用熱交換器 1 2、2 2 の給湯温度も急上昇する。その後、周波数  $r$  でカーブ b に示すように一定時間維持してヒートポンプの運転立ち上げを制御する。この間給湯温度は徐々に設定温度に近づいていく。運転立ち上げの制御終了後、圧縮機はカーブ c のように運転周波数が徐々に上昇し、それにつれて給湯温度は設定温度  $T_0$  に近づき、時間  $t_1$  において設定温度に達する。給湯温度が設定温度に達したとき、給湯温度が設定温度を超えないようにするために運転周波数はカーブ d のように下降し、時間  $t_2$  で最低周波数まで

下降する。圧縮機の運転周波数を最低周波数に維持していても 2 台の圧縮機が運転されているので給湯温度は徐々に上昇して設定温度を越えてしまうことがある。そこで、時間  $t_3$  で圧縮機の運転を 1 台に切り替えると給湯温度は下がり始め再び設定温度になる。圧縮機が 1 台に切り替えられた後、設定温度が下がらないようにその圧縮機の運転周波数をカーブ f のように上昇させ、さらに、カーブ g のように運転周波数を制御して給湯温度を設定温度に維持する。このように、設定温度に達した後、ヒートポンプサイクルの運転を 1 台に切り替えることにより、効率的な運転が可能になる。

【 0 0 2 0 】

図 9 は、本発明の他の実施例によるヒートポンプ給湯装置の回路構成図である。

本実施例によるヒートポンプ給湯装置では、第 2 のヒートポンプサイクル 2 0 において、給湯用熱交換器 2 2 と風呂用熱交換器 2 9 とを並列に設けている。また給湯用熱交換器 2 2 への冷媒流入を制御する制御弁 2 6 A を追加している。

すなわち、第 2 のヒートポンプサイクル 2 0 は、圧縮機 2 1、制御弁 2 6 A、給湯用熱交換器 2 2、膨張弁 2 3、及び蒸発器 2 4 を順に配管で接続して構成されている。また、第 2 のヒートポンプサイクル 2 0 は、給湯用熱交換器 2 2 をバイパスするバイパス回路 2 5 を備え、このバイパス回路 2 5 に、制御弁 2 6 と風呂用熱交換器 2 9 とを設けている。

本実施例における通常の給湯運転モードでは、圧縮機 2 1 で圧縮された冷媒は、給湯用熱交換器 2 2 で放熱し、膨張弁 2 3 で減圧された後、蒸発器 2 4 にて吸熱し、ガス状態で圧縮機 2 1 に吸入される。このとき、制御弁 2 6 は閉状態で、バイパス回路 2 5 には冷媒は流れないため、風呂用熱交換器 2 9 にも冷媒は流れない。

本実施例における浴槽加熱運転モードでは、制御弁 2 6 を開放し制御弁 2 6 A を閉止する。また、水用配管 2 2 A への入水を阻止する制御弁 3 5 を閉とすることが好ましい。圧縮機 2 1 で圧縮された冷媒は、バイパス回路 2 5 を流れ、風呂用熱交換器 2 9 で放熱し、膨張弁 2 3 で減圧された後、蒸発器 2 4 にて吸熱し、ガス状態で圧縮機 2 1 に吸入される。

ヒートポンプサイクル 2 0 にて給湯、浴槽加熱の同時運転を行なう場合は制御弁 2 6、2 6 A を開放し給湯用熱交換器 2 2 と風呂用熱交換器 2 9 の両方に冷媒を供給する。

本実施例によれば、給湯用熱交換器 2 2 と風呂用熱交換器 2 9 とを直列に設けた場合と比較して、風呂用熱交換器 2 9 にも給湯用熱交換器 2 2 と同温度の高温冷媒を供給できるので、同時運転時の COP を大きくすることができる。

本実施例によるヒートポンプ給湯装置においても、前述した図 1 のヒートポンプ給湯装置の給湯運転動作が適用できる。すなわち、給湯運転の起動時に第 1 のヒートポンプサイクル 1 0 及び第 2 のヒートポンプサイクル 2 0 の運転を同時に行う。また、各ヒートポンプサイクルの圧縮機的能力制御は図 2 ~ 図 8 で説明した運転制御方法により行われる。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

なお、上記実施例では冷媒として二酸化炭素を用いた場合で説明したが、冷媒としてR410A冷媒やHC冷媒などのその他の冷媒を用いてもよい。

また、上記実施例では、第1のヒートポンプサイクル10と第2のヒートポンプサイクル20とを備えたヒートポンプ給湯装置を用いて説明したが、3つ以上のヒートポンプサイクルを用いてもよい。

また、上記実施例では給湯用熱交換器12からの温水と給湯用熱交換器22からの温水を合流させて蛇口39などから出湯させたが、それぞれの給湯熱交換器からの温水を別々に出湯するように構成することもできる。この時ヒートポンプサイクルを異なる条件で運転させると2温度出湯が可能となる。

また、上記実施例において、風呂用熱交換器29を備えた第2のヒートポンプサイクル20に、給湯用熱交換器22への冷媒流入を阻止する制御弁を設けることが更に好ましい。

10

また、上記実施例では、給湯用熱交換器12及び給湯用熱交換器22で加熱された温水を、上部循環用配管44から貯湯タンク40の上部に戻す構成としたが、上部循環用配管44及び制御弁45を設けることなく、第一混合弁37を用いて給湯用熱交換器12及び給湯用熱交換器22の出口側配管と上部出湯用配管51とを連通させることで、給湯用熱交換器12及び給湯用熱交換器22で加熱された温水を貯湯タンク40の上部に戻す構成としてもよい。

また、上記実施例では、風呂用熱交換器29を備えた第2のヒートポンプサイクル20は、給湯用熱交換器22と風呂用熱交換器29とを選択的に利用する場合を説明したが、給湯用熱交換器22及び風呂用熱交換器29を同時に利用した運転を行うこともできる。

20

また、第1のヒートポンプサイクル10にも第2のヒートポンプサイクル20と同じ構成となるように風呂用熱交換器29を設けてもよく、また風呂用熱交換器29以外の利用側熱交換器としてもよい。

また、上記説明における風呂用熱交換器29を、例えば床暖房や温風機器などの暖房用熱交換器として利用することもできる。

【0022】

【発明の効果】

本発明は、複数のヒートポンプサイクルを利用した瞬間湯沸かし型の給湯装置であって、ヒートポンプサイクルの立ち上がりが速い運転を行うことができる。

30

また、能力に応じてヒートポンプサイクルの運転台数を切り換え、幅広い能力において大COPにて運転することができる。

また、設定温度到達後における圧縮機の運転台数を給湯負荷によって決定することにより、給湯端末に対して安定した湯温の温水を効率的に供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例によるヒートポンプ給湯装置の回路構成図

【図2】 同ヒートポンプ給湯装置の能力制御の一実施例を示す説明図

【図3】 同ヒートポンプ給湯装置の能力制御の他の実施例を示す説明図

【図4】 同ヒートポンプ給湯装置の能力制御の他の実施例を示す説明図

【図5】 同ヒートポンプ給湯装置における圧縮機の運転台数制御の一実施例を示す説明図

40

【図6】 同ヒートポンプ給湯装置における圧縮機の運転台数制御の他の実施例を示す説明図

【図7】 同ヒートポンプ給湯装置における圧縮機の運転台数制御の他の実施例を示す説明図

【図8】 同ヒートポンプ給湯装置における能力制御の一実施例を示すタイムチャート

【図9】 本発明の他の実施例によるヒートポンプ給湯装置の回路構成図

【符号の説明】

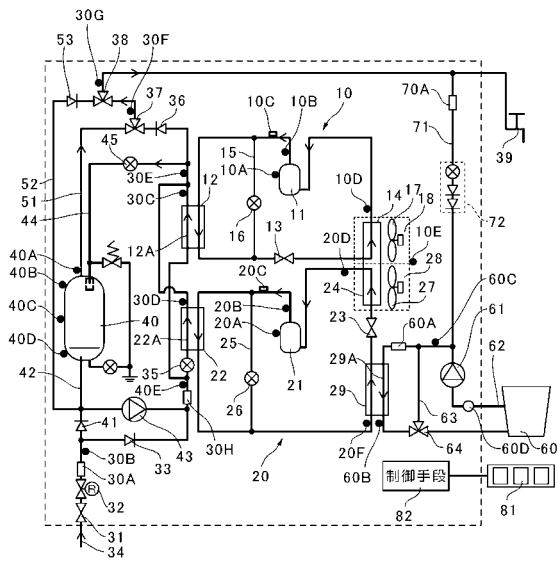
10 第1のヒートポンプサイクル

11 圧縮機

50

- 1 2 給湯用熱交換器
- 1 3 膨張弁
- 1 4 蒸発器
- 2 0 第2のヒートポンプサイクル
- 2 1 圧縮機
- 2 2 給湯用熱交換器
- 2 3 膨張弁
- 2 4 蒸発器
- 2 9 風呂用熱交換器
- 3 7 第一混合弁
- 3 8 第二混合弁

【図1】



【図2】

給水温度と設定温度の温度差 (K)	~30	30~50	50~
運転周波数 (Hz)	80	90	100

【図3】

給湯端末	台所・洗面	風呂
運転周波数 (Hz)	80	100

【図4】

給湯端末	台所・洗面			風呂		
給水温度と設定温度の温度差 (K)	~30	30~50	50~	~30	30~50	50~
運転周波数 (Hz)	70	80	90	90	100	110

【図5】

給湯端末	台所・洗面	風呂
圧縮機台数 (台)	1	2

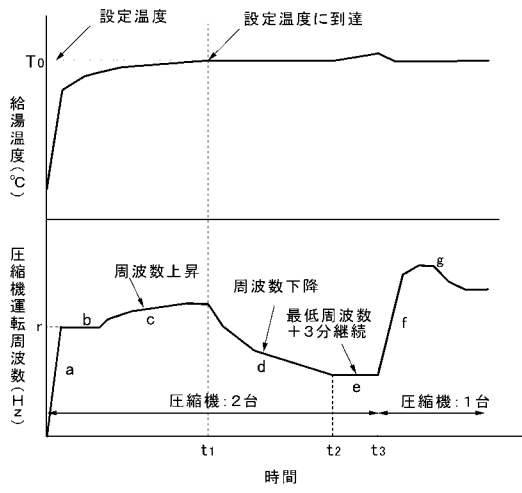
【図6】

流量 (L/min)	~7	7~
圧縮機台数 (台)	1	2

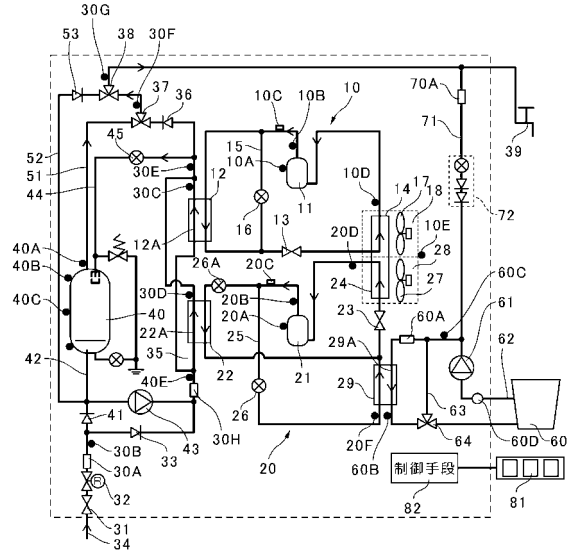
【図7】

流量 (L/min)	~7			7~		
給水温度と設定温度の温度差 (K)	~30	30~50	50~	~30	30~50	50~
運転周波数 (Hz)	1	1	2	1	2	2

【図8】



【図9】



## フロントページの続き

- (72)発明者 國本 啓次郎  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 尾浜 昌宏  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 丸本 一彦  
滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号 松下冷機株式会社内
- (72)発明者 藤原 宣彦  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 毛 立群  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 安木 誠一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 望月 裕介  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 平城 俊雅

- (56)参考文献 特開2003-279133(JP,A)  
実開昭60-023669(JP,U)  
特開昭60-243450(JP,A)  
特開2002-115922(JP,A)  
特開平02-223767(JP,A)  
特開平06-241561(JP,A)  
特開平10-267360(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24H 1/00  
F25B 30/02