

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4698537号
(P4698537)

(45) 発行日 平成23年6月8日 (2011.6.8)

(24) 登録日 平成23年3月11日 (2011.3.11)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 5 D 11/00 (2006.01)

F 2 5 D 11/00 1 O 1 B

H O 2 P 29/02 (2006.01)

H O 2 P 7/00 U

F 2 5 D 17/06 (2006.01)

F 2 5 D 17/06 3 1 2

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2006-247536 (P2006-247536)
 (22) 出願日 平成18年9月13日 (2006.9.13)
 (65) 公開番号 特開2008-70012 (P2008-70012A)
 (43) 公開日 平成20年3月27日 (2008.3.27)
 審査請求日 平成20年7月10日 (2008.7.10)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100085198
 弁理士 小林 久夫
 (74) 代理人 100098604
 弁理士 安島 清
 (74) 代理人 100061273
 弁理士 佐々木 宗治
 (74) 代理人 100070563
 弁理士 大村 昇
 (74) 代理人 100087620
 弁理士 高梨 範夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ファンモータと、

該ファンモータの回転数が設定回転数になるようにパルス幅変調された制御信号のデューティ比を変える制御手段と、

前記制御信号を直流電圧に平滑する平滑回路と、

該平滑回路からの直流電圧に基づいて前記ファンモータを回転させる駆動手段とを備え、

前記制御手段は、ファンモータ停止時に停止直前のデューティ比を保持し、再びファンモータを起動する際には、保持したデューティ比より所定値だけ大きいデューティ比の制御信号を前記平滑回路に出力することを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】

前記制御手段は、ファンモータ起動時に出力する前記制御信号を、所定時間経過するまで出力することを特徴とする請求項 1 記載の冷蔵庫。

【請求項 3】

前記制御手段は、ファンモータ起動時に出力する前記制御信号を、前記ファンモータの回転数が設定回転数を超えるまで出力することを特徴とする請求項 1 記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

本発明は、ファンモータと、ファンモータが設定回転数になるようにパルス信号のデューティ比を変える制御手段と、パルス信号を直流電圧に平滑する平滑回路と、平滑回路で生成された直流電圧の入力に基づいてファンモータを回転させる駆動手段とを備えた冷蔵庫に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の冷蔵庫は、ファンモータが起動されると、一定時間を設定してその時間を経過したかどうかを判定し、一定時間経過したときは回転数検出手段を通してファンモータの回転数を検出して、設定回転数と一致しているかどうかを判定する。一致していないときは設定回転数になるようにファンモータの回転数を制御し、これを一定時間毎に繰り返し行っている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0003】

また、ファンモータ起動時に逆風などで既に回転している場合でも、安定した起動を行うために、起動時のファンモータの回転数を検出して、回転数によりファンモータに印加する電圧を決定している（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

【特許文献1】特開平11-101542号公報（第4頁、第2図）

【特許文献2】特開2001-292589号公報（第8-9頁、第5図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

前述した従来の技術では、ファンモータを起動してから設定回転数になるまでに必要な直流電圧レベルに到達するまで、パルス幅変調されたパルス信号のデューティ比に比例した時間が必要になっている。つまり、デューティ比が小さいほど直流電圧の立ち上がり速度は遅くなり、デューティ比が大きいほど直流電圧の立ち上がり速度が速くなる。立ち上がり速度が遅い場合は、設定回転数に到達するまでの時間が長くなり、その間に通過するファンモータとその周辺部品との共振により騒音が発生する回転数領域への滞在時間が長くなってしまふという課題があった。

【0006】

本発明は、前記のような課題を解決するためになされたもので、ファンモータが設定回転数に到達するまでの時間を短縮して、ファンモータ周辺の部品との共振が発生する回転数領域をすばやく通過させ、共振による騒音を抑制できる冷蔵庫を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る冷蔵庫は、ファンモータと、ファンモータの回転数が設定回転数になるようにパルス幅変調された制御信号のデューティ比を変える制御手段と、制御信号を直流電圧に平滑する平滑回路と、平滑回路からの直流電圧に基づいてファンモータを回転させる駆動手段とを備え、制御手段は、ファンモータ停止時に停止直前のデューティ比を保持し、再びファンモータを起動する際には、保持したデューティ比より所定値だけ大きいデューティ比の制御信号を平滑回路に出力する。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明においては、ファンモータ起動時に、ファンモータの回転数が設定回転数になるようにパルス幅変調された制御信号のデューティ比を変え、ファンモータ停止時に停止直前のデューティ比を保持し、再びファンモータを起動する際には、保持したデューティ比より所定値だけ大きいデューティ比の制御信号を平滑回路に出力するようにしている。これにより、ファンモータを設定回転数に到達するまでの時間を短縮することができ、ファンモータ周辺の部品との共振が発生する回転数領域を素早く通過させ、共振による騒音を抑制できる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1は本発明の実施の形態を示す冷蔵庫の概略横断面図、図2は冷蔵庫の背面図、図3は冷蔵庫のファンモータの制御装置を示すブロック回路図、図4は電圧調整装置の入力電圧と出力電圧の相関を示す図、図5はファンモータの印加電圧と回転数の相関を示す図である。

本実施の形態の冷蔵庫は、背面に制御装置1が配置され、庫内の奥に冷却器2及び庫内ファン3aが配置されている。また、底部には冷却器2と共に冷凍サイクルを構成する圧縮機4が設置され、この圧縮機4の近傍に圧縮機4を空冷するための機械室ファン3bが設置されている。冷蔵庫の冷気は、前述した冷却器2により生成され、庫内ファン3aにより風路を通じて冷蔵室、製氷室、野菜室等の各部屋に送り込まれる。風路には、開閉可能なダンパー（図示省略）が設けられており、ダンパーの開閉により各部屋の温度調節が行われている。各部屋に送り込まれた冷気は、冷却器2へ戻って再び冷却され、庫内ファン3aにより各部屋に循環される。

【0010】

冷蔵庫の背面に配置された制御装置1は、例えば図3に示すように、マイコン11と、抵抗及び平滑コンデンサからなり、マイコン11によってパルス幅変調（PWM）されたパルス信号（制御信号）を直流電圧に平滑する平滑回路12と、庫内ファン3a及び機械室ファン3bの各モータ（以下、「ファンモータ3」という）が接続された電圧調整装置（駆動手段）13と、ファンモータ3のそれぞれの回転数を検出しマイコン11に出力する回転数検出回路14とを備えている。前述した電圧調整装置13は、図4に示すように、平滑回路12からの入力電圧V1（直流電圧）をファンモータ3の駆動に必要な出力電圧V2に変換しファンモータ3に出力する。このファンモータ3は、図5に示すように、電圧調整装置13の出力電圧（印加電圧）V2に応じて回転数が変化する。なお、ファンモータ3の回転数は冷蔵庫の風路の負荷状態によって変動するため、図5はある条件を模擬した特性である。

【0011】

マイコン11は、動作説明時に詳述するが、ファンモータ3の起動時に、設定回転数で安定して回転しているときのデューティ比より所定値Aだけ大きいデューティ比のパルス信号を出力する制御手段を有している。また、ファンモータ3の停止直前のパルス信号のデューティ比を記憶する記憶部（図示せず）を備えている。

【0012】

次に、前記のように構成された冷蔵庫において、ファンモータの制御動作を図6乃至図9を用いて説明する。図6は実施の形態の冷蔵庫におけるファンモータの制御動作を示すフローチャート、図7はファンモータの回転数、回転数の判定結果、デューティ比調整の推移を示すイメージ図、図8はファンモータの起動時の異なるデューティ比による平滑後の電圧変化を比較して示すタイムチャート、図9は起動時の異なるデューティ比による回転数と時間の相関を示すタイムチャートである。

【0013】

マイコン11は、ファンモータ3の運転に必要な条件成立によるON命令を検知すると、起動時の制御開始に入る。まず、ファンモータ3の設定回転時のデューティ比より所定値Aだけ大きいデューティ比のパルス信号を平滑回路21に出力し（ステップ1）、次いで、そのパルス信号を出力してから所定時間のT秒を経過したかどうかを判定する（ステップ2）。T秒経過していないときは、ステップ1に戻って、前記のパルス信号の出力を繰り返す。一方、平滑回路12は、パルス信号が入力されると、その信号に基づいて直流電圧V1を生成し電圧調整装置13に出力し、電圧調整装置13は、その電圧V1を出力電圧V2に変換してファンモータ3に出力し、電圧V2に応じた回転数で回転させる。一方、マイコン11は、パルス信号を出力してからT秒経過したことを検知すると、ファンモータ3の回転数調整を行う定常時制御に移行する（ステップ3）。

【0014】

この時、マイコン 11 は、ファンモータ 3 の OFF 命令が出ているかどうかを判定し（ステップ 4）、OFF 命令が出ているときはステップ 11 に進むが、OFF 命令が出ないときは、回転数検出回路 14 を通してファンモータ 3 の回転数を検出し（ステップ 5）、設定回転数より速いかどうかを判定する（ステップ 6）。設定回転数より速い場合は、予め設定された値 α （例えば 0.1 ~ 1%）だけパルス信号のデューティ比を小さくし、ファンモータ 3 の回転数を遅くする（ステップ 7）。

【0015】

ステップ 6 において、ファンモータ 3 の回転数が設定回転数より速くないと判断したときは、設定回転数より遅いかどうかを判定する（ステップ 8）。検出した回転数が設定回転数より遅いときは、予め設定された値 α （例えば 0.1 ~ 1%）だけパルス信号のデューティ比を大きくし、ファンモータ 3 の回転数を速くする（ステップ 9）。また、ステップ 8 において、検出した回転数が設定回転数より遅くないと判断したときは、ファンモータ 3 が設定回転数で回転していると判断して、パルス信号のデューティ比をそのままとし、ファンモータ 3 の回転数を維持する（ステップ 10）。

【0016】

ステップ 7、ステップ 9、ステップ 10 の何れかでデューティ比の調整を行った後は、ステップ 4 に戻って OFF 命令があったかどうかを判定し、OFF 命令が出ていないときは、再びデューティ比の調整を行う。図 7 に示すように、ある瞬間のファンモータ 3 の回転数判定結果の速い / 適正 / 遅いの何れかに基づいてパルス信号のデューティ比を調整し、ファンモータ 3 を設定回転数で回転するように制御する。

【0017】

また、ステップ 4 において、ファンモータ 3 の OFF 命令を検知したときは、停止直前のパルス信号のデューティ比を、設定回転数で安定して回転できるデューティ比として記憶部に記憶し（ステップ 11）、ファンモータ 3 を OFF 状態にする（ステップ 12）。そして、再びファンモータ 3 の運転に必要な条件成立による ON 命令を検知した場合には、記憶部に記憶した前回運転時の停止直前のデューティ比を読み出し、このデューティ比より所定値 A だけ大きいデューティ比のパルス信号を平滑回路 21 に出力して、前記と同様にファンモータ 3 が短時間で設定回転数で回転するように制御する。この場合、図 8（a）に示すように前回運転時の停止直前に取得したデューティ比 B でファンモータ 3 を起動した場合に比べ、平滑後の電圧をすばやく設定回転数の電圧に到達させることができ（図 8（b）参照）、また、図 9 に示すようにすばやくファンモータ 3 を設定回転数に到達させることが可能になっている。

【0018】

以上のように本実施の形態によれば、ファンモータ 3 の起動時に、設定回転時のデューティ比より所定値 A だけ大きいデューティ比のパルス信号でファンモータ 3 を回転させるようにしたので、ファンモータ 3 を短時間で設定回転数に到達させることが可能になり、このため、ファンモータ 3 の周辺部品との共振を発生する回転数領域の通過時間を低減でき、共振による騒音を抑制することができる。

【0019】

なお、前記の実施の形態では、ファンモータ 3 の起動時に、設定回転時のデューティ比より所定値 A だけ大きいデューティ比のパルス信号でファンモータ 3 を回転させるようにしたが、これに限らず、図 10 のフローチャートのステップ 2 に示すように、回転数検出回路 14 により検出された回転数が設定回転数を超えるまで、所定値 A だけ大きいデューティ比のパルス信号でファンモータ 3 を回転させるようにしてもよい。このようにした場合、設定回転数に到達するまでの時間の調整をすることなく、設定回転数に到達した時点で、定常時制御に移行することができ、よりすばやくファンモータ 3 を設定回転数に到達させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1】本発明の実施の形態を示す冷蔵庫の概略横断面図である。

【図 2】冷蔵庫の背面図である。

【図 3】冷蔵庫のファンモータの制御装置を示すブロック回路図である。

【図 4】電圧調整装置の入力電圧と出力電圧の相関を示す図である。

【図 5】ファンモータの印加電圧と回転数の相関を示す図である。

【図 6】実施の形態の冷蔵庫におけるファンモータの制御動作を示すフローチャートである。

【図 7】ファンモータの回転数、回転数の判定結果、デューティ比調整の推移を示すイメージ図である。

【図 8】ファンモータの起動時の異なるデューティ比による平滑後の電圧変化を比較して示すタイムチャートである。

【図 9】起動時の異なるデューティ比による回転数と時間の相関を示すタイムチャートである。

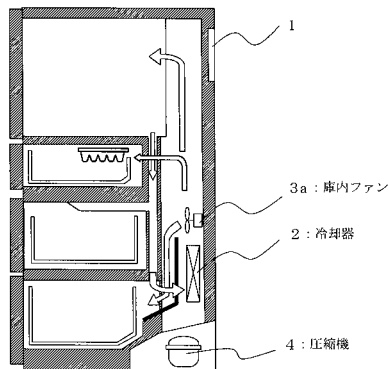
【図 10】他の実施の形態におけるファンモータの制御動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

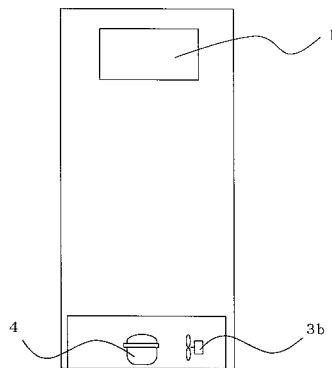
【0021】

1 制御装置、2 冷却器、3 a 庫内ファン、3 b 機械室ファン、4 圧縮機、
11 マイコン、12 平滑回路、13 電圧調整装置、14 回転数検出回路。

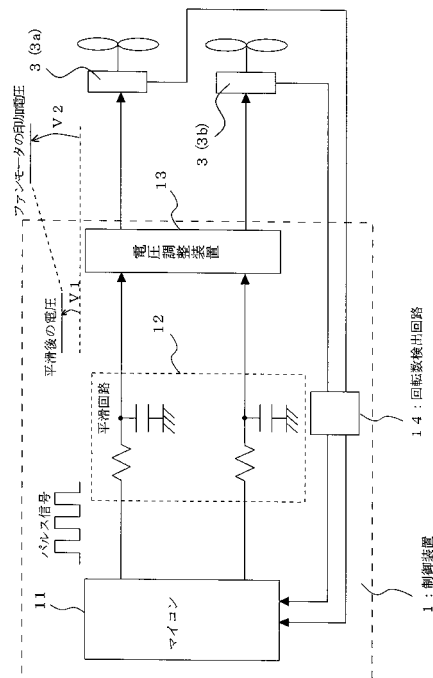
【図 1】



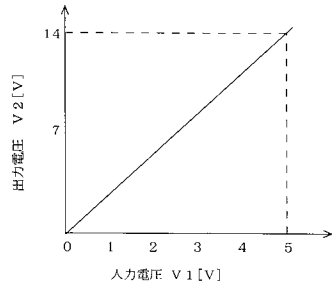
【図 2】



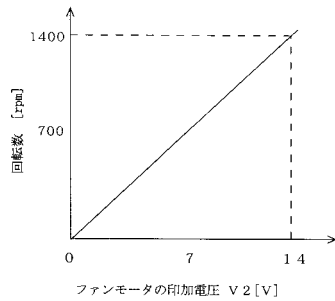
【図 3】



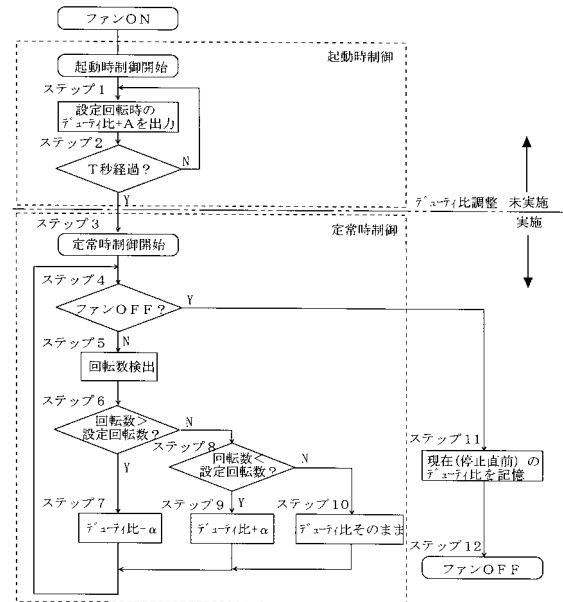
【図 4】



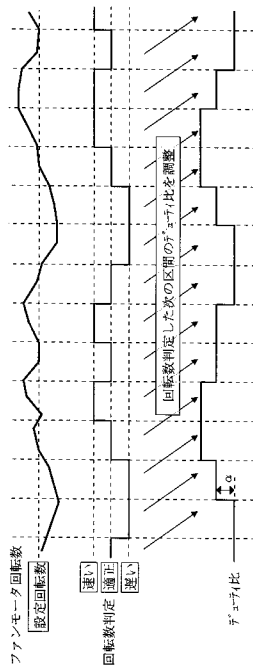
【図 5】



【図 6】

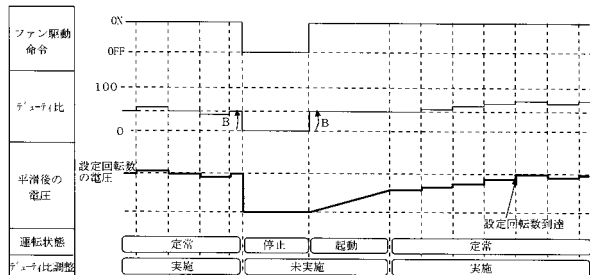


【図 7】

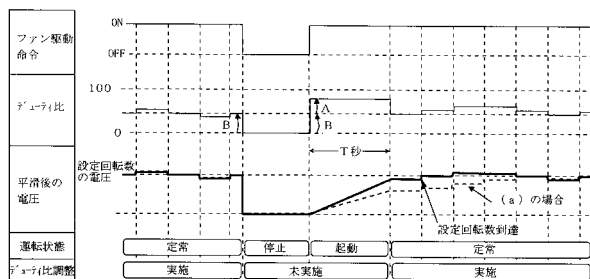


【図 8】

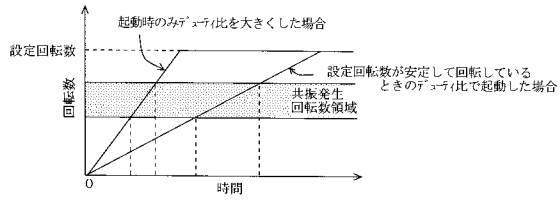
(a) 設定回転数で安定して回転しているときのデューティ比で起動した場合



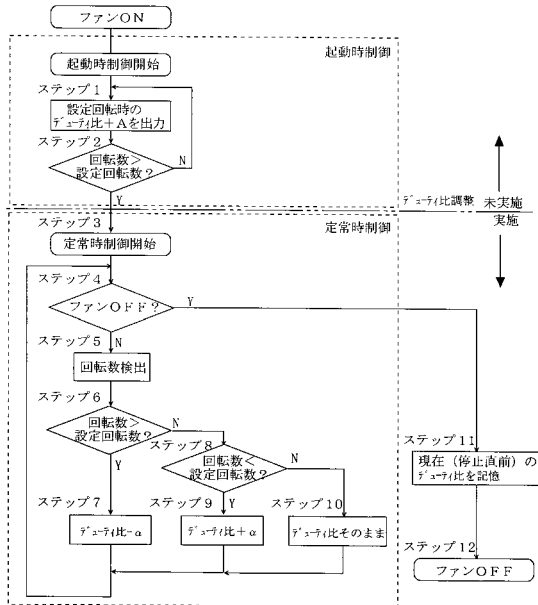
(b) 起動時のみデューティ比を大きくした場合



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 大和 康成
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 前田 剛
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 柳幸 恵子

- (56)参考文献 特開平07-120128(JP,A)
特開2004-140962(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F25D | 11/00 |
| F25D | 17/06 |
| H02P | 29/02 |