

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3785367号
(P3785367)

(45) 発行日 平成18年6月14日(2006.6.14)

(24) 登録日 平成18年3月24日(2006.3.24)

(51) Int. Cl.

F I

H O 2 P 1/44 (2006.01)

H O 2 P 1/44

F O 4 B 49/06 (2006.01)

F O 4 B 49/02 3 3 1 B

H O 2 P 23/00 (2006.01)

H O 2 P 7/36 3 O 1 A

H O 2 P 25/04 (2006.01)

請求項の数 40 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2001-537157 (P2001-537157)
 (86) (22) 出願日 平成12年10月18日(2000.10.18)
 (65) 公表番号 特表2003-515306 (P2003-515306A)
 (43) 公表日 平成15年4月22日(2003.4.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2000/001168
 (87) 国際公開番号 W02001/035521
 (87) 国際公開日 平成13年5月17日(2001.5.17)
 審査請求日 平成14年5月9日(2002.5.9)
 (31) 優先権主張番号 1999/50263
 (32) 優先日 平成11年11月12日(1999.11.12)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)
 (31) 優先権主張番号 2000/37562
 (32) 優先日 平成12年7月1日(2000.7.1)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(73) 特許権者 596066770
 エルジー エレクトロニクス インコーポ
 レーテッド
 大韓民国 ソウル ヨンドンボク ヨード
 ードン 2 O
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100062409
 弁理士 安村 高明
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹
 (72) 発明者 クオン, スン クワン
 大韓民国 614-113 プサンーシ,
 プサンジンーク, ケグム3ードン,
 569

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置並びに方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

始動時と始動後によって異なるように圧縮機の主巻線及び補助巻線への外部常用電圧による電流及び静電容量を制御するための制御信号を提供する制御信号発生部；
 前記制御信号にตอบสนองして始動中には前記主巻線に常用電圧による電流を制限して供給し、始動後は前記電流を正常に供給する電流制御部；そして、
 前記制御信号にตอบสนองして始動中には前記電流制御部の出力電流を用いた始動用静電容量及び、前記常用電圧を用いた運転用静電容量を前記始動用補助巻線に供給し、始動後は前記常用電圧を用いた運転用静電容量を供給する静電容量制御部で構成されることを特徴とする圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

10

【請求項2】

前記制御信号発生部は
 常用電源から少なくとも一つの電圧値を得るトランス部；
 前記得られた少なくとも一つの電圧値を通じて、前記印加された外部常用電圧の大きさを感知する電圧大きさの感知部；そして、
 前記感知電圧の大きさに基づいて前記制御信号を発生し、その制御信号を前記電流制御部及び前記静電容量制御部に提供する制御部で構成されることを特徴とする請求項1記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項3】

使用者の選択によって圧縮機の駆動オン/オフ信号を発生する第1制御部；

20

前記駆動オン／オフ信号に応答して、前記圧縮機に常用電圧を供給したり、または中断する第1スイッチ；

前記常用電圧の大きさに基づいて、前記常用電圧による位相制御信号及びスイッチング制御信号を発生する第2制御部；

前記スイッチング制御信号及び位相制御信号に応答して内部回路を変更し、前記圧縮機の主巻線に始動時には前記常用電圧による電流を制限して提供し、始動後は前記電流を正常に提供する電流制御部；そして、

前記スイッチング制御信号に応答して内部回路を変更し、前記圧縮機の補助巻線に始動時には前記電流制御部から出力電流を用いた始動用静電容量及び、前記常用電圧を用いた運転用静電容量を供給し、始動後は運転用静電容量を供給する静電容量制御部で構成されることを特徴とする圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

10

【請求項4】

使用者の選択によって圧縮機の駆動オン／オフ信号を発生する第1制御部；

前記駆動オン／オフ信号に応答して、前記圧縮機に常用電圧を供給したり、または中断する第1スイッチ；

前記常用電圧の大きさに基づいて、前記常用電圧の位相制御信号及びスイッチング制御信号を発生する第2制御部；

前記スイッチング制御信号及び位相制御信号に応答して内部回路を変更し、前記圧縮機的主巻線に始動時には前記位相制御信号による電流を制限して提供し、始動後は前記常用電圧に当たる大きな電流を提供する電流制御部；そして、

20

前記スイッチング制御信号に応答して内部回路を変更し、前記圧縮機の補助巻線に始動時には前記電流制御部からの出力電流を用いた始動用静電容量及び、前記常用電圧を用いた運転用静電容量を供給し、始動後は前記常用電圧による電流を用いた運転用静電容量を供給し、内部に瞬間放電による突入電流を防止するための機能を有する静電容量制御部で構成されることを特徴とする圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項5】

使用者の選択によって圧縮機の駆動オン／オフ信号を発生する第1制御部；

前記駆動オン／オフ信号に応答して、前記圧縮機に常用電圧を供給したり、または中断する第1スイッチ；

前記室外温度を感知して、その感知温度値を提供する温度感知部；

30

前記常用電圧の大きさ及び前記室外温度に基づいて、前記常用電圧の位相制御信号及びスイッチング制御信号を発生する第2制御部；

前記スイッチング制御信号及び位相制御信号に応答して内部回路を変更し、前記圧縮機的主巻線に始動時には前記位相制御信号による電流を制限して提供し、始動後は前記常用電圧に当たる電流を提供する電流制御部；そして、

前記スイッチング制御信号に応答して内部回路を変更し、前記圧縮機の補助巻線に始動時には前記電流制御部からの出力電流を用いた始動用静電容量及び、前記常用電圧を用いた運転用静電容量を供給し、始動後は前記常用電圧による電流を用いた運転用静電容量を供給する静電容量制御部で構成されることを特徴とする圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

40

【請求項6】

使用者の選択によって圧縮機の駆動オン／オフ信号を発生する第1制御部；

前記駆動オン／オフ信号に応答して、前記圧縮機に常用電圧を供給したり、または中断する第1スイッチ；

前記常用電圧の大きさに基づいて、前記常用電圧による位相制御信号及びスイッチング制御信号を発生し、前記主巻線の電流値に基づいて前記電流値の状態をディスプレイするための信号を提供する第2制御部；

前記スイッチング制御信号及び位相制御信号に応答して内部回路を変更し、前記圧縮機的主巻線に始動時には前記位相制御信号による電流を制限して提供し、始動後は前記常用電圧に当たる電流を正常に提供する電流制御部；

50

前記電流制御部の出力側に接続され、前記圧縮機の主巻線に流れる電流を検出して前記第2制御部に提供する電流検出部；

前記ディスプレイ信号に応答して前記主巻線に流れる電流の状態をディスプレイするディスプレイ部；

前記スイッチング制御信号に応答して内部回路を変更し、前記圧縮機の始動用補助巻線に始動時には前記電流制御部からの出力電流を用いた始動用静電容量及び、前記常用電圧による電流を用いた運転用静電容量を供給し、始動後は前記運転用静電容量のみを供給する静電容量制御部で構成されることを特徴とする圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項7】

使用者の選択によって圧縮機の駆動オン/オフ信号を発生する第1制御部；

前記駆動オン/オフ信号に応答して、前記圧縮機に常用電圧を供給したり、または中断する第1スイッチ；

前記圧縮機の主巻線に流れる電流及び前記常用電圧の大きさに基づき、可変的な位相制御信号及びスイッチング制御信号を発生する第2制御部；

前記スイッチング制御信号及び位相制御信号に応答して内部回路を変更し、前記圧縮機の主巻線に始動時には前記位相制御信号による電流を制限して提供し、始動後は前記常用電圧に当たる電流を正常に提供する電流制御部；

前記電流制御部の出力側に接続され、前記圧縮機の主巻線に流れる電流を検出して前記第2制御部に提供する電流検出部；

前記スイッチング制御信号に応答して内部回路を変更し、前記圧縮機の補助巻線に始動時には前記電流制御部からの出力電流を用いた始動用静電容量及び、前記常用電圧を用いた運転用静電容量を供給し、始動後は前記常用電圧による電流のみを用いた運転用静電容量を供給する静電容量制御部で構成されることを特徴とする圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項8】

使用者の選択によって圧縮機の駆動オン/オフ信号を発生する第1制御部；

前記駆動オン/オフ信号に応答して、前記圧縮機に常用電圧を供給したり、または中断する第1スイッチ；

前記圧縮機の始動時と始動後によって異なるようにスイッチング制御信号を発生する第2制御部；

大きな初期抵抗値を有して温度に反比例する可変抵抗特性を有し、前記スイッチング制御信号に従って内部回路が変更され、前記圧縮機の主巻線に始動時には前記常用電圧による電流を制限して提供し、始動後は前記常用電圧による電流を正常に提供する電流制御部；前記スイッチング制御信号に応答して内部回路が変更され、前記圧縮機の補助巻線に始動時には前記電流制御部からの出力電流を用いた始動用静電容量及び、前記常用電圧による電流を用いた運転用静電容量を供給し、始動後は前記常用電圧による電流のみを用いた運転用静電容量を供給する静電容量制御部で構成されることを特徴とする圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項9】

前記電流制御部は前記スイッチング制御信号に応答して、前記始動スタートから始動完了の間で、前記主巻線に次第に増加する方向に電流を供給することを特徴とする請求項3乃至8記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項10】

前記電流制御部は前記スイッチング制御信号に応答して、前記第1スイッチの出力接点と前記主巻線との間でスイッチングオンまたはオフされる第2スイッチ；そして、

前記第2スイッチの入力接点及び出力接点の間に並列接続され、前記第2スイッチのスイッチングオンまたはオフ状態及び、前記位相制御信号に従って、前記主巻線に供給される電圧の位相を制御する位相制御部で構成され、

前記静電容量制御部は前記スイッチング制御信号に応答して動作し、入力接点が前記電流

10

20

30

40

50

制御部の出力側に接続される第 3 スイッチ ; そして、
第 1 入力端子が前記第 3 スイッチの出力接点に、第 2 入力端子が前記第 1 スイッチの出力接点に、出力端子は前記補助巻線に接続され、前記第 2 スイッチ及び前記第 3 スイッチのスイッチングオン / オフ状態に応じて、前記補助巻線に静電容量を提供する静電容量発生部で構成されることを特徴とする請求項 3 及び 5 乃至 7 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項 1 1】

前記位相制御部は前記印加された常用電圧が基準常用電圧より低いと、位相制御信号に従ってより長くターンオンし、前記印加された常用電圧が前記基準常用電圧より高いと、より短くターンオンすることを特徴とする請求項 1 0 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

10

【請求項 1 2】

前記スイッチング制御信号に応答して、前記第 2 スイッチは始動時に前記第 1 スイッチの出力接点と前記主巻線を前記位相制御部を介して接続させ、始動後は前記第 1 スイッチの出力接点と前記主巻線が直接接続されるように動作し、

前記スイッチング制御信号に応答して、前記第 3 スイッチは始動時、前記位相制御部の出力端子と前記第 1 スイッチの出力接点を前記静電容量発生部を経て前記補助巻線に連結させ、前記静電容量発生部が前記始動用静電容量及び運転用静電容量を有するように、そして、始動後には前記第 1 スイッチの出力接点が前記静電容量提供部を経て、前記補助巻線に連結され、前記静電容量発生部が前記運転用静電容量のみを有するように動作することを特徴とする請求項 1 0 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

20

【請求項 1 3】

前記位相制御部は前記位相制御信号によって駆動され、前記主巻線に供給される電圧の位相を制御するトライアックであることを特徴とする請求項 1 0 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項 1 4】

前記静電容量発生部は前記第 3 スイッチの出力接点と前記補助巻線との間に接続される始動用キャパシタ ; そして、

前記第 1 スイッチの入力接点と前記補助巻線との間に接続され、前記始動用キャパシタとは並列に接続される運転用キャパシタで構成されることを特徴とする請求項 1 0 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

30

【請求項 1 5】

前記電流制御部は前記スイッチング制御信号に応答して、前記第 1 スイッチの出力接点と前記主巻線との間でスイッチングオンまたはオフされる第 2 スイッチ ; そして、

前記第 2 スイッチの入力接点及び出力接点の間に並列接続され、前記第 2 スイッチのスイッチングオンまたはオフ状態及び、前記位相制御信号に従って、前記主巻線に供給される電圧の位相を制御する位相制御部で構成され、

前記静電容量制御部は前記スイッチング制御信号に応答してスイッチングオンまたはオフされ、入力接点が前記位相制御部の出力端子及び前記第 2 スイッチの出力接点に接続される第 3 スイッチ ;

40

入力端子が前記第 3 スイッチの出力接点に接続される負温度計数器、そして、第 1 入力端子が前記負温度計数器の出力端子に、第 2 入力端子が前記第 1 スイッチの出力接点に、そして、出力端子が前記補助巻線に接続され、前記第 2 スイッチ及び第 3 スイッチのスイッチングオンまたはオフ状態に応じて、前記補助巻線に静電容量を提供する静電容量発生部で構成されることを特徴とする請求項 4 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項 1 6】

前記位相制御部は前記印加された常用電圧が基準常用電圧より低いと、位相制御信号に従ってより長くターンオンし、前記印加された常用電圧が前記基準常用電圧より高いと、より短くターンオンすることを特徴とする請求項 1 5 記載の圧縮機への電流及び静電容量の

50

供給を制御する装置

【請求項 17】

前記スイッチング制御信号に応答して、前記第2スイッチは始動時に前記第1スイッチの出力接点と前記主巻線を前記位相制御部を介して接続させ、始動後は前記第1スイッチの出力接点と前記主巻線が直接接続されるように動作し、

前記スイッチング制御信号に応答して、前記第3スイッチは始動時に前記位相制御部の出力端子と前記第1スイッチの出力接点を前記静電容量発生部を経て前記補助巻線に連結させ、前記静電容量発生部が前記始動用静電容量及び運転用静電容量を発生するように、そして、始動後には前記第1スイッチの出力接点のみが前記静電容量提供部を経て、前記補助巻線に連結され、前記静電容量発生部が相対的に少ない運転用静電容量のみを発生するように動作することを特徴とする請求項15記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

10

【請求項 18】

前記位相制御部は前記位相制御信号によって駆動され、前記主巻線に供給される電圧の位相を制御するトライアックであることを特徴とする請求項15記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項 19】

前記静電容量発生部は前記負温度計数器の出力端子と前記補助巻線との間に接続される始動用キャパシタ；そして、

前記第1スイッチの出力接点と前記補助巻線との間に接続され、前記始動用キャパシタとは並列に接続される運転用キャパシタで構成されることを特徴とする請求項15記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

20

【請求項 20】

前記温度感知部は前記室外温度値を電圧値に変換するサーミスタであることを特徴とする請求項5記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項 21】

前記電流検出部は前記電流制御部と前記主巻線との間に接続された抵抗であることを特徴とする請求項6及び7記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項 22】

前記ディスプレイ部はLEDであることを特徴とする請求項6記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

30

【請求項 23】

前記LEDは前記ディスプレイ信号に応答して、前記検出された主巻線の電流が既設定第1過度電流以上であれば点滅され、前記第1過度電流以下であり、第2過度電流（第1過度電流 > 第2過度電流）以上であれば点灯され、そして、前記第2過度電流以下であればターンオフされることを特徴とする請求項22記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項 24】

前記電流制御部は入力接点が前記第1スイッチの出力接点に、出力接点は前記主巻線に接続され、前記スイッチング制御信号に応答して、前記第1スイッチの出力接点と前記主巻線との間でスイッチングされる第2スイッチ；そして、

40

入力端子が前記第1スイッチの出力接点に、出力端子と前記主巻線の間に接続され、前記入力端子と出力端子が前記第2スイッチの入力接点と出力接点に各々並列接続され、始動時前記主巻線に供給される電流の大きさを制限する負温度計数器で構成され、

前記静電容量制御部は入力接点が前記第2スイッチの出力接点に接続され、前記スイッチング制御信号に応答してスイッチングされる第3スイッチ；そして、前記第3スイッチの出力接点と前記補助巻線との間に接続され、前記第3スイッチのスイッチング状態に応じて、前記補助巻線に前記始動時には前記電流制御部の出力電流と前記常用電圧による電流とを用いた静電容量及び、前記常用電圧による電流を用いた運転用静電容量を発生し、始動後は前記常用電圧による電流を用いた運転用静電容量のみを発生する静電容量発生部で

50

構成されることを特徴とする請求項 8 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項 2 5】

前記第 2 スイッチは前記スイッチング制御信号に応答して、始動時に前記第 1 スイッチの出力接点と前記主巻線を前記位相制御部を介して接続させ、始動後は前記第 1 スイッチの出力接点と前記主巻線が直接接続されるように前記電流制御部の内部回路を変更し、前記第 3 スイッチは前記スイッチング制御信号に応答して、始動時に前記静電容量発生部が大きな静電容量を有するように、始動後は制限した少ない静電容量を有するように前記静電容量制御部の内部回路を変更することを特徴とする請求項 2 4 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

10

【請求項 2 6】

前記静電容量発生部は前記第 3 スイッチの出力接点と前記補助巻線との間に接続され、始動時に前記補助巻線に始動トルクのために前記電流制御部の出力電流による前記始動用静電容量を前記補助巻線に提供する始動用キャパシタ；そして、前記第 1 スイッチと前記補助巻線との間に接続され、前記始動用キャパシタとは並列に接続され、始動時及び運転時に前記常用電圧による電流を用いた前記運転用静電容量を前記補助巻線に提供する運転用キャパシタで構成されることを特徴とする請求項 2 4 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

【請求項 2 7】

常用電圧を前記圧縮機内に入力するステップ；
前記圧縮機の始動時には主巻線に常用電圧による電流を制限して提供し、前記補助巻線には前記主巻線に提供された電流を共に用いた始動用静電容量及び、前記常用電圧を用いた運転用静電容量を提供するステップ；そして、前記圧縮機の始動後は補助巻線に前記常用電圧による電流を用いて前記運転用静電容量を提供し、前記主巻線には前記入力された常用電圧による電流をそのまま提供するステップを備えることを特徴とする圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

20

【請求項 2 8】

前記主巻線に提供される電流は前記常用電圧による電流の位相を制御することにより得られることを特徴とする請求項 2 7 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

30

【請求項 2 9】

前記始動時間を始動初期、始動中期、及び始動末期に区分時、前記始動初期には前記主巻線に提供される電流は第 1 大きさの制限値を有し、始動中期には前記第 1 大きさから前記常用電圧による第 2 大きさの電流値まで次第に増加し、そして、始動末期からは前記圧縮機が動作する限り、前記第 2 大きさを持続的に維持することを特徴とする請求項 2 7 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

【請求項 3 0】

前記圧縮機の運転前に前記常用電圧の大きさを感知するステップ；そして、前記感知した常用電圧の大きさによって前記常用電圧による電流の位相を制御し、前記主巻線に流れる電流を制限するステップを更に備えることを特徴とする請求項 2 7 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

40

【請求項 3 1】

室外温度を感知するステップ；そして、前記感知された室外温度によって前記圧縮機の主巻線に流れる電流の位相を可变的に制御するステップを更に備えることを特徴とする請求項 2 7 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

【請求項 3 2】

前記圧縮機の主巻線に流れる電流の位相を可变的に制御するステップは、前記感知温度値と季節により既設定された基準値とを比較するステップ；そして、前記比較結果に応じて、前記主巻線に流れる電流の位相を制御するステップで構成されることを特徴とする請求項 3 1 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

50

【請求項 33】

前記始動時に前記主巻線に流れる電流を感知するステップ、
前記感知電流を設定された少なくとも一つの基準値と比較するステップ；そして、前記比較結果に応じて、前記主巻線に流れる電流の状態を外部にディスプレイするステップを更に備えることを特徴とする請求項 27 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

【請求項 34】

前記ディスプレイ素子は LED であることを特徴とする請求項 33 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

【請求項 35】

前記電流の状態をディスプレイするステップは、前記感知した電流が既設定第 1 過度電流以上であればディスプレイ素子を点滅させ、前記第 1 過度電流より小さく、第 2 過度電流（第 1 過度電流 > 第 2 過度電流）以上であれば前記ディスプレイ素子を点灯させ、そして、第 2 過度電流以下であれば正常状態として見なし、前記ディスプレイ素子を動作させないことを特徴とする請求項 33 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

10

【請求項 36】

前記始動中前記主巻線に流れる電流値を検出するステップ、
前記検出した電流値から始動電圧値を求めるステップ；
前記始動電圧値を既設定された少なくとも一つの基準電圧値と比較するステップ；そして、
前記比較結果に応じて、前記主巻線に流れる電流の位相を制御するステップを更に備えることを特徴とする請求項 27 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

20

【請求項 37】

前記位相制御ステップは、前記始動電圧値が既設定第 1 基準電圧以上であれば、前記圧縮機の駆動が停止されるように前記電流の供給を中断し、前記始動電圧値が前記第 1 基準電圧より低く、第 2 基準電圧値より大きいときは、前記電流の大きさが小さくなるように前記電流の位相を制御し、そして、前記始動電圧値が前記第 2 基準電圧値以下であれば、前記電流の初期位相をそのまま維持することを特徴とする請求項 36 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

30

【請求項 38】

前記始動中前記主巻線に流れる電流の大きさは負温度計数器により制限されることを特徴とする請求項 27 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

【請求項 39】

前記始動中前記主巻線に流れる電流の大きさはトライアクにより制限されることを特徴とする請求項 27 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する方法。

【請求項 40】

前記トライアクは前記印加された常用電圧が基準常用電圧より低いと、位相制御信号に従ってより長くターンオンし、前記印加された常用電圧が前記基準常用電圧より高いと、より短くターンオンすることを特徴とする請求項 39 記載の圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置。

40

【発明の詳細な説明】**【0001】**

（技術分野）

本発明は圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置並びに方法に関する。

【0002】

（背景技術）

図 1 は従来技術による圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置を示すダイアグラムである。

【0003】

50

図 1 に示すように、従来圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置は、常用電圧源 1 と、圧縮機の制御信号に従ってオンまたはオフ動作を行う第 1 継電器 2 と、その第 1 継電器 2 のターンオン動作により、常用電圧源 1 を介して供給される常用電圧の無効電力を吸収し、圧縮機モータ M の主巻線 C 1 に常用電圧を印加するリアクタ 3 と、リアクタ 3 の電圧を監視するための第 2 継電器 4 と、第 2 継電器 4 によって開放または閉鎖されるようにリアクタ 3 と並列結合される第 1 接点部 4 a と、リアクタ 3 と並列に接続される運転用キャパシタ 5 と、運転用キャパシタ 5 と並列結合される始動用キャパシタ 6 と、始動時電圧を監視するための第 3 継電器 7 と、第 3 継電器によって開放または閉鎖されるように第 2 継電器 4 の先端に設けられる第 2 接点部 7 a と、そして、始動用キャパシタの後端に設けられる第 3 接点部 7 b とで構成されている。

10

【 0 0 0 4 】

以下で図 1 の構成による装置の動作を説明する。

【 0 0 0 5 】

まず、圧縮機の制御信号が印加されると、第 1 継電器 2 がターンオンされつつ、リアクタ 3 を介して圧縮機モータ M の主巻線 C 1 に電圧が供給される。この際、主巻線 C 1 に供給される電圧はリアクタ 3 によって無効電力が除去された値である。また、圧縮機モータ M の補助巻線には、第 3 接点部 7 b の閉鎖による運転用キャパシタ 5 と始動用キャパシタ 6 の並列回路構造を介して常用電圧が供給される。

【 0 0 0 6 】

一方、図 1 の領域 8 の動作を参照すると、圧縮機の始動初期には圧縮機モータ M が回転しないため、第 3 継電器 7 に印加される電圧が低く、第 3 継電器 7 が作動しない。また、圧縮機モータ M が回転しつつ第 3 継電器 7 にかかる電圧が上昇して圧縮機モータ M の回転数が一定値以上になると、第 3 継電器 7 が作動し、これに従って第 2 接点部 7 a は閉鎖され、第 3 接点部 7 b は開放される。従って、第 2 接点部 7 a の閉鎖動作により第 2 継電器 4 が作動するので、第 1 接点部 4 a が閉鎖動作してリアクタ 3 は短絡され、第 3 接点部 7 b の開放動作により始動用キャパシタ 6 は回路から分離される。即ち、始動瞬間はリアクタ 3 が圧縮機モータ M と直列に連結され、過大な電流を制限し、始動用キャパシタ 6 は始動時補助巻線 C 2 に提供される容量を大きくして圧縮機の始動特性を改選させる。

20

【 0 0 0 7 】

しかし、従来技術による圧縮機への電源供給制御装置は次のような短所がある。

30

【 0 0 0 8 】

第一、始動容量制御領域 8 の不良が頻繁に発生する。

【 0 0 0 9 】

第二、圧縮機の電源供給装置は主に機械的構成となっているため相当の費用がかかる。

【 0 0 1 0 】

第三、始動時圧縮機モータ M の回転による電圧上昇によって始動制御を完了するので、始動電流の制限が正確に行われず、始動特性が良くない。

【 0 0 1 1 】

第四、圧縮機の始動時、過度電流が発生すると遮断機が作動し、圧縮機の周辺機器に悪影響を与えるだけでなく、圧縮機を元の状態に復帰させるにも不便である。

40

【 0 0 1 2 】

本発明は上記従来問題点を解決するためのもので、圧縮機の始動時、その圧縮機の主巻線に過度電流が流れることを防止することのできる圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置並びに方法を提供することに目的がある。

【 0 0 1 3 】

本発明の他の目的は、外部からの常用電圧の変動に係わらず、圧縮機へ安定した電圧を供給できる圧縮機への電流及び静電容量の供給制御装置並びに方法を提供することにある。

【 0 0 1 4 】

本発明のまた他の目的は、圧縮機の始動時及び運転時、急激な電流の集中による内部接点の破損を防止できる圧縮機への電流及び静電容量の供給制御装置並びに方法を提供するこ

50

とにある。

【 0 0 1 5 】

本発明のまた他の目的は、圧縮機外部の温度状態及び季節に符合するよう安定的に圧縮機へ電流及び静電容量を供給できる圧縮機への電流及び静電容量の供給制御装置並びに方法を提供することにある。

【 0 0 1 6 】

本発明のまた他の目的は、圧縮機の始動特性を改選できる圧縮機への電流及び静電容量の供給制御装置並びに方法を提供することにある。

【 0 0 1 7 】

上記目的を達成するための本発明の装置並びに方法によれば、制御信号発生部は、まず、外部常用電圧の状態、つまり常用電圧の大きさ及び周波数を感知する。次いで、圧縮機の始動時と始動後を区分する。それから、印加された外部常用電圧が既設定値より高いか低いことによって、異なるように電流制御のための位相制御信号を発生する。

10

【 0 0 1 8 】

そして、制御信号発生部は始動時及び始動後によって異なるように圧縮機の主巻線及び始動用補助巻線に供給される外部常用電圧の大きさを制御するように内部回路を変更するためのスイッチング制御信号を提供する。

【 0 0 1 9 】

また、制御信号発生部は圧縮機の外部温度、季節及び現在圧縮機のモータへ供給される電源の状態に応じて、可变的にスイッチング制御信号及び位相制御信号を発生できる。

20

【 0 0 2 0 】

一方、本発明における制御信号発生部は位相制御方法として常用電圧による電流の供給を制御する。また、本発明では電圧による電流の位相を制御するためにトライアクまたは負温度計数器を使用する。

【 0 0 2 1 】

電流制御部は位相制御信号に応答して電流の位相を制御すると共に、内部回路の構成を可変とすることにより、圧縮機の始動時には主巻線に常用電圧による電流を制限して供給し、始動後は常用電圧による電流を正常に供給する。

【 0 0 2 2 】

一方、静電容量制御部は制御信号に応答して内部回路の構成を可変とすることにより、始動時には始動用補助巻線に始動用静電容量と運転用静電容量を供給し、始動後は運転用静電容量のみを供給する。

30

【 0 0 2 3 】

電流制御部及び静電容量制御部は、制御信号に応答して内部構成を可変とするために各々スイッチを備え、制御信号発生部は始動時及び始動後によって異なるようにスイッチング制御信号を発生し、そのスイッチング制御信号に応答してスイッチは反対に動作する。

【 0 0 2 4 】

以下、本発明の実施例を詳細に説明する。

【 0 0 2 5 】

図 2 は本発明による圧縮機への電源供給を制御する装置の概念図である。

40

【 0 0 2 6 】

図 2 の装置は圧縮機的全動作を制御する第 1 制御部 1 1 と、常用電圧を提供する常用電圧源 1 2 と、第 1 制御部 1 1 の圧縮機駆動信号に응答して駆動するスイッチ 1 3 と、常用電圧源の状態及び、始動前後によって、圧縮機 1 4 の主巻線 1 5 及び補助巻線 1 6 へ供給される常用電圧源 1 2 を制御するための制御信号を提供する制御信号発生部 1 7 と、制御信号に응答して、始動中には主巻線に常用電圧による電流を制限して供給し、始動後は電流を正常に供給する電流制御部 1 8 と、そして、制御信号に응答して、始動中には始動用静電容量及び運転用静電容量を補助巻線に供給し、始動後は運転用静電容量のみを供給する静電容量制御部 1 9 とで構成されている。

【 0 0 2 7 】

50

(第1実施例)

図3は本発明の第1実施例による圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置の構成を示すダイアグラムである。

【0028】

図3の装置は常用電圧源21と、圧縮機25の全体動作を制御し、使用者の選択によって圧縮機25の駆動オン/オフ信号を提供する第1制御部22と、圧縮機の駆動オン/オフ信号に応答してスイッチングされ、圧縮機25へ常用電圧による電流を供給する第1スイッチ23と、常用電圧の状態及び、圧縮機の始動時と始動後によって異なる位相制御信号及びスイッチング制御信号を発生する第2制御部24と、スイッチング制御信号に
10 応答して内部回路の構成を変更し、位相制御信号に
20 応答して常用電圧による電流の位相を制御することにより、圧縮機25の主巻線26に始動時には電流を制限して供給し、始動後は正常に電流を提供する電流制御部27と、そして、スイッチング制御信号に
30 応答して内部回路を変更することで、圧縮機25の補助巻線28に始動時には始動用静電容量及び運転用静電容量を供給し、始動後は運転用静電容量のみを提供する静電容量制御部29とで構成されている。一方、電流制御部27は位相制御信号及びスイッチング制御信号に
40 応答して、始動スタートから始動完了の間で、圧縮機26に次第に増加する方向に電流を供給する。また、電流制御部27は、スイッチング制御信号に
50 応答して、第1スイッチ23の出力側と主巻線26との間でスイッチングオン/オフされる第2スイッチ31と、そして、第2スイッチ31の入力接点及び出力接点の間に並列接続され、第2スイッチ31の
60 スwitchングオン/オフ状態及び位相制御信号に従って、主巻線26へ供給される電流の位相を制御する位相制御部30とで構成されている。静電容量制御部29は、スイッチング制御信号に
70 応答して第2スイッチ31とは反対にスイッチングオン/オフされ、入力接点が位相制御部30の出力端子及び第2スイッチ31の出力接点に接続される第3スイッチ32と、そして、第1入力端子が第3スイッチ32の出力接点に、第2入力端子が第1
80 スwitch23の出力接点に、出力端子が補助巻線28の間に接続され、第3スイッチ32のスイッチングオンまたはオフ状態に応じて、補助巻線28に静電容量を提供する静電容量発生部35とで構成されている。一方、スイッチング制御信号に
90 応答して、第2スイッチ31は、圧縮機25の始動時、位相制御部30を介して接続し、始動後時、第1のスイッチ23の出力接点および主巻線26を接続させるように動作可能である。始動時は、第3の
100 スwitch32は、スイッチング制御信号に
110 応答してスイッチングされ、静電容量発生部35を介して、位相制御部30の出力端子および第1スイッチ23の出力接点を補助巻線28に接続させる。その結果、静電容量発生部35は、始動するための始動用静電容量および
120 運転用静電容量を有する。これに対して、始動後では、第3のスイッチ32がスイッチングされ、静電容量発生部35を介して、第1スイッチ23の出力接触点を補助巻線28に
130 接続させる。その結果、静電容量発生部35は、始動時と比較して小さい運転用静電容量のみを生成する。静電容量制御部29内の静電容量発生部35は、第3スイッチ32の出力接点と補助巻線28との間に接続された始動用キャパシタ33と、始動用キャパシタ33と並列接続された、第1
140 スwitch23の出力接点と補助巻線28との間に接続された運転用キャパシタ34とを備える。一方、スイッチング制御信号に
150 応答して、第2スイッチ31は圧縮機25の始動時、第1スイッチ23の出力接点と主巻線26を位相制御部30を介して接続させ、始動後は第1スイッチ23の出力接点と主巻線26が直接接続するように電流制御部27の内部回路を変更する。そして、スイッチング制御信号に
160 応答して、第3スイッチ32はスイッチングされ、始動時は静電容量発生部35が大きな静電容量を提供するように、始動後には相対的に少ない運転用静電容量を有するように静電容量制御部29の内部回路を変更させる。上述した通り、位相制御部としてのトライアック30は、第2制御部24の位相制御信号がそのゲートに印加され、常用電圧による電流の位相を
170 制御する。通常、ゲート電圧はパルス形態で提供され、印加された常用電圧が基準値より低いとき、パルス信号は大きなデューティレシオを有し、印加された常用電圧が基準値より高いとき、パルス信号は小さいデューティレシオを有する。静電容量発生部35は、圧縮機25の始動中には始動用キャパシタ33と運転用キャパシタ34は第3スイッチ32

10

20

30

40

50

のスイッチング動作によって始動トルク容量を提供するために互いに並列接続されるが、始動後は運転用キャパシタ 34 のみが使用される。

【0029】

図4は図3の詳細な回路を示すダイアグラムである。

【0030】

図4で、トランス39は常用電圧源21から所望の大きさを有する電圧を得る。電圧感知部36は入力された常用電圧の大きさを感知して第2制御部24に提供する。周波数感知部37はトランスから提供された電圧から外部常用電圧の周波数を感知して第2制御部24に提供する。第2制御部24は電圧感知部36及び周波数感知部37を介して感知された外部常用電圧の大きさ及び周波数に基づき、異なる制御信号、つまりスイッチング制御信号及び位相信号を発生し、その制御信号を電流制御部27及び静電容量制御部29に提供する。結局、圧縮機25が始動される間、始動用補助巻線28には、電流制御部27の出力電流を用いた始動用静電容量及び、常用電圧による電流を用いた運転用静電容量が提供され、主巻線26へは常用電圧による電流が制限的に提供される。しかし、印加された常用電圧の大きさが変動すると、第2制御部24及び電流制御部27によって主巻線26には常に一定の電流が流れる。一方、圧縮機25の始動後は、始動用補助巻線28に運転用静電容量が提供され、主巻線26には常用電圧による電流が正常に提供される。上記始動時と同様に、印加された常用電圧の変動がある場合、第2制御部24は電流制御部27のトライアック30に位相制御信号を提供して、主巻線26へ流れる電流を常用電圧の変動に応じて変化させる。図4で、参照符号R1 - R10は抵抗を、C1 - C6はキャパシタを、D1 - D6はダイオードを、Z1 - Z2はツェナー・ダイオードを、PTはトライアック30のゲートに駆動電圧を提供するフォトトランジスタを示す。

【0031】

以下で、図3及び図4に基づいて本発明の第1実施例による装置の動作を詳細に説明する。

【0032】

まず、常用電圧源21を介して常用電圧が印加されると、トランス39は常用電圧から制御装置に必要な内部電圧を供給する。次いで、制御装置内の第2制御部(マイクロコンピュータ)24は初期化され、電圧感知部36は、感知された常用電圧の大きさを第2制御部24に提供する。一方、周波数感知部37は常用電圧の周波数を感知し、その感知した周波数を第2制御部24に提供する。第2制御部24はその常用電圧の大きさ及び周波数によって常用電圧の状態を判断する。次いで、第2制御部24は判断された常用電圧の状態に応じて、電流制御部27及び静電容量制御部29への提供のための位相制御信号及びスイッチング制御信号を発生させる。即ち、静電容量制御部29の始動用キャパシタ33に常用電圧を印加する始動時間を決定してスイッチング制御信号を発生し、そのスイッチング制御信号を第2スイッチ31及び第3スイッチ32に提供する。始動時このスイッチング制御信号に従って第3スイッチ32はオンされ、第2スイッチ31はオフされる。また、第2制御部24は圧縮機25の主巻線26に供給される常用電圧による電流の位相を制御するために位相制御信号を提供する。この位相制御信号に従ってトライアック30は駆動され、主巻線26に提供される電流は可変となる。前述したように、位相制御信号はトライアック30のゲートへ印加される矩形波信号として、電圧感知部36から提供された電圧によってその矩形波信号のデューティレシオが決定され、周波数感知部38から提供された周波数値によって矩形波信号の出力時点が決定される。圧縮機25の補助巻線28には始動特性を向上させるために、始動時に大きな始動用静電容量を提供することが必要である。従って、運転用キャパシタ34と始動用キャパシタ33は第3スイッチ32の動作によって互いに並列接続され、各々始動用静電容量及び運転用静電容量を形成し、これらの静電容量は始動中補助巻線28へ提供される。この際、始動用キャパシタ33には第3スイッチ32を経て電流制御部27の出力電流が提供され、運転用キャパシタ34には常用電圧による電流が提供される。一方、始動が終わると、圧縮機25の運転中、補助巻線28には第3スイッチ32のオフ(または開放)動作によって、運転用キャパシタ24に

よる運転用静電容量のみが補助巻線 28 に提供される。圧縮機 25 の位相制御信号とスイッチング制御信号は、前述したように、入力される常用電圧の状態に応じて決定される。即ち、常用電圧が既設定過電圧より低い場合は、トライアク 30 のオン時間と第 3 スイッチ 32 のオン時間はより長く決定され、従って、圧縮機 25 は低電圧状態でも始動が良くかかる。反面、入力された常用電圧が既設定過電圧より高い場合には、トライアク 30 のオン時間と第 3 スイッチ 32 のオン時間はより短く決定され、これにより、主巻線 26 に過度な電流が流れることが防止される。位相制御信号は、周波数感知部 37 を介して感知された周波数信号に従ってトライアク 30 に供給され始める。即ち、周波数感知部 37 の出力信号が '0V' から '5V' に上昇した時点から第 2 制御部 24 内のタイマー（図示せず）が駆動し、常用電圧の状態により決定された矩形波形態の位相制御信号に従ってトライアク 30 は動作する。一方、トライアク 30 の位相制御信号は始動初期には制限された第 1 大きさの電流が流れるように、始動中期の間は、主巻線 26 に次第に増加電流が流れるように、そして、始動末期には常用電圧による第 2 大きさ（> 第 1 大きさ）の電流が主巻線 26 に流れるように、トライアク 30 のゲートには該電圧値が位相制御信号として印加される。前述したように、第 3 スイッチ 32 がオンされ、トライアク 30 が一定の時間動作することで圧縮機 25 の始動が完了すると、第 3 スイッチ 32 はオフされ開放されるし、始動用キャパシタ 33 を介して補助巻線 28 に供給される静電容量は遮断される。従って、圧縮機 25 の運転中には運転用キャパシタ 34 を介してのみ補助巻線 28 へ運転用静電容量が供給される。一方、第 3 スイッチ 32 がオフされ一定の時間が経過すると、第 2 スイッチ 31 がオンされ、常用電圧による電流はトライアク 30 の代わりにターンオンした第 2 スイッチ 31 を介して主巻線 26 に流れる。この際、トライアク 30 は装置の安定した動作のために、第 3 スイッチ 32 がオフされ、第 2 スイッチ 31 がターンオンとなった後も一定の時間の間ターンオン状態を維持する。その後、電流はターンオンされた第 2 スイッチ 31 のみを介して主巻線 26 に提供される。従って、この際の電流は始動時の制限した大きさではなく、常用電圧による正常の大きさを有する。一方、図 3 に示す主制御部としての第 1 制御部 22 からの圧縮機駆動制御信号によって第 1 スイッチ 23 がオフされ開放されると、常用電圧はそれ以上圧縮機 25 へ供給されず、圧縮機 25 の運転は停止される。

【0033】

上述したように、第 1 実施例の装置によれば次の効果を有する。

【0034】

入力される常用電圧の状態に応じて始動時間と位相制御信号の大きさが制御される。また、始動時補助巻線には電流制御部からの出力電流を用いた静電容量及び常用電圧による電流を用いた運転用静電容量が提供される。従って、大容量の圧縮機を始動するに有利である。位相制御のためにトライアクが使用され、このトライアクのゲート駆動信号は始動中、制限された大きさの一定の電圧値から次第に増加する値を有する。従って、圧縮機の始動時、主巻線に過度な電流が流れることを防止することができ、圧縮機の始動特性を大きく向上できる。更に、圧縮機に不必要な電源が供給されることを遮断し、周辺機器への悪影響を防止することができる。

【0035】

（第 2 実施例）

図 5 は本発明の第 2 実施例による装置を示すダイアグラムである。

【0036】

図 5 の装置は圧縮機 47 の全体動作を制御し、使用者の選択によって圧縮機 47 の駆動オン/オフ信号を提供する第 1 制御部 45 と、圧縮機の駆動オン/オフ信号に応答して、圧縮機 47 へ常用電圧を供給したりまたは供給を中断する第 1 スイッチ 42 と、第 1 スイッチ 42 の出力接点に接続され、常用電圧の大きさ及び周波数を感知し、感知した電圧値及び周波数値に基づいて常用電圧による電流の位相制御信号及び、始動時と始動後によって異なるスイッチング制御信号を発生する第 2 制御部 44 と、スイッチング制御信号に応答して内部回路を変更し、圧縮機 47 の主巻線 54 に始動時には常用電圧による電流を制限

して供給し、始動後は正常に電流を提供する電流制御部 45 と、そして、スイッチング制御信号に応答して内部回路を変更し、圧縮機 47 の始動用補助巻線 55 に始動時には電流制御部 45 からの出力電流を用いた始動用静電容量及び常用電圧による電流を用いた運転用静電容量を提供し、始動後は運転用静電容量のみを提供し、瞬間的な放電による突入電流を防止するための機能を有する静電容量制御部 46 とで構成されている。図 5 の電流制御部 45 は、スイッチング制御信号及び位相制御信号に응答して、始動スタートから始動完了の間で、主巻線 54 に次第に増加する方向に電流を供給する。電流制御部 45 は、スイッチング制御信号に응答して、第 1 スイッチ 42 の出力接点と主巻線 54 との間でスイッチングオン/オフされる第 2 スイッチ 49 と、そして、第 2 スイッチ 49 の入力接点及び出力接点の間に並列接続され、第 2 スイッチ 49 のスイッチングオン/オフ状態及び位相制御信号に従って、主巻線 54 へ供給される電流の位相を制御する位相制御部 48 とで構成される。静電容量制御部 46 は、スイッチング制御信号に응答して第 2 スイッチ 49 とは反対にスイッチングオン/オフされ、入力接点が位相制御部 48 の出力端子及び第 2 スイッチ 49 の出力接点に接続される第 3 スイッチ 50 と、入力端子が第 3 スイッチ 50 の出力接点に接続される負温度計数器 51、そして、第 1 入力端子が負温度計数器 51 の出力端子に、第 2 入力端子が第 1 スイッチ 42 の出力接点に、そして、出力端子が補助巻線 55 に接続され、第 2 スイッチ 49 及び第 3 スイッチ 50 のスイッチングオンまたはオフ状態に応じて、補助巻線 55 に静電容量を提供する静電容量発生部 56 とで構成される。

10

【0037】

20

第 2 スイッチ 49 はスイッチング制御信号に응答して、始動時、第 1 スイッチ 42 の出力接点と主巻線 54 が位相制御部 48 を介して接続され、始動後は第 1 スイッチ 42 の出力接点と主巻線 54 が直接接続されるように動作する。一方、第 3 スイッチ 50 はスイッチング制御信号に응答して、始動時は位相制御部 48 の出力端子が第 1 スイッチ 42 の出力接点と共に静電容量発生部 56 を経て補助巻線 55 に連結され、静電容量発生部 56 が大きな静電容量を提供するように、始動後には第 1 スイッチ 42 の出力接点のみが静電容量発生部 56 を経て補助巻線 55 に連結され、静電容量発生部 56 が相対的に少ない静電容量を発生するように動作する。電流制御部 45 内の位相制御部 48 は位相制御信号によって駆動され、主巻線 54 に供給される電流の位相を制御するトライアックである。以下で、位相制御部はトライアック 48 と称する。静電容量制御部 46 で静電容量発生部 56 は、負温度計数器 51 の出力端子と補助巻線 55 との間に接続される始動用キャパシタ 52 と、そして、第 1 スイッチ 42 の出力接点と補助巻線 55 との間に接続され、第 1 キャパシタ 52 とは並列に接続される運転用キャパシタ 53 とで構成される。負温度計数器 51 は第 3 スイッチ 50 と始動用キャパシタ 52 との間に設けられ、圧縮機 47 の始動初期時、始動用キャパシタ 52 と運転用キャパシタ 53 との間で瞬間的な放電によって突入電流が第 3 スイッチ 50 に流れることを防止することにより、第 3 スイッチ 47 の融着を防ぐ。図 5 で、静電容量発生部 56 は、第 3 スイッチ 47 の出力接点と補助巻線 53 との間に接続され、始動時及び始動後に補助巻線 53 に常に一定の大きさの静電容量を提供する運転用キャパシタ 49 と、負温度計数器 50 と補助巻線 53 との間に直列接続され、運転用キャパシタ 49 とは並列に接続され、始動時始動トルクを高めるために補助巻線へ始動用静電容量を提供する始動用キャパシタ 48 とで構成されている。

30

40

【0038】

以下で、図 5 による装置の動作を詳細に説明する。

【0039】

まず、常用電圧源 43 を介して常用電圧が印加されると、第 2 制御部（マイクロコンピュータ）46 は初期化の後、常用電圧の大きさ及び周波数を感知して、その感知電圧及び周波数によって常用電圧の状態を判断する。次いで、第 2 制御部 46 は判断された常用電圧の状態に応じて、電流制御部 45 及び静電容量制御部 46 に提供されるための位相制御信号及びスイッチング制御信号を発生させる。即ち、静電容量制御部 46 の始動用キャパシタ 52 に常用電圧を印加する始動時間を決定してスイッチング制御信号を発生し、そのス

50

イッチング制御信号を第2スイッチ49及び第3スイッチ50に提供する。このスイッチング制御信号に従って始動時第3スイッチ50はオンされ、第2スイッチ46はオフされる。また、第2制御部46は圧縮機47の主巻線54に供給される常用電圧による電流の位相を制御するために位相制御信号を提供する。この位相制御信号に従ってトライアク48は駆動され、主巻線54に提供される電流は可変となる。前述したように、位相制御信号はトライアク48のゲートへ印加される矩形波信号として、感知された常用電圧の状態に応じてデューティレシオが決定され、常用電圧の周波数値によって矩形波信号の出力時点が決定される。圧縮機47の補助巻線55には始動特性を向上させるために、始動時に大きな静電容量を提供することが必要である。従って、運転用キャパシタ53と始動用キャパシタ52は第3スイッチ50の動作によって互いに並列接続され、始動用静電容量及び運転用静電容量を形成し、これらの容量は始動中補助巻線55へ提供される。この際、始動用キャパシタ52には第3スイッチ50を介して電流制御部45の出力電流が提供され、運転用キャパシタ53には常用電圧による電流が提供される。

10

【0040】

一方、始動が完了すると、圧縮機51の運転中、補助巻線55には第3スイッチ50のオフ（または開放）動作により、運転用キャパシタ53を介して運転用静電容量のみが補助巻線55へ提供される。圧縮機51の位相制御信号とスイッチング制御信号は、前述したように、入力される常用電圧の状態（大きさ及び周波数）に応じて決定される。即ち、常用電圧が既設定過電圧より低い場合は、トライアク48のオン時間と第3スイッチ50のオン時間はより長く決定され、従って、圧縮機47は低電圧状態でも始動が良くかかる。一方、入力された常用電圧が設定過電圧より高い場合には、トライアク48のオン時間と第3スイッチ50のオン時間はより短く決定され、これにより、主巻線54に過度な電流が流れることが防止される。一方、トライアク48がオンとなる前数秒の間は、運転用キャパシタ53の充電電流と始動用キャパシタ48の充電電流とが共に突入電流として補助巻線55に流れることがある。この際、始動用キャパシタ52を用いるために第3スイッチ50がオンとなるとき、瞬間放電による突入電流が発生しうる。しかし、負温度計数器51が始動用キャパシタ52と運転用キャパシタ53との間に設けられているので、突入電流による第3スイッチ50の融着を防止することができる。即ち、負温度計数器51はその特性のため、発熱時に抵抗値が次第に小さくなる。このように大きな初期抵抗値によって、突入電流による第3スイッチ50の破損が防止される。位相制御信号は、感知された周波数信号に従ってトライアク48に供給され始める。即ち、周波数信号が「0V」から「5V」に上昇した時点から第2制御部46内のタイマーが駆動し、常用電圧の状態により決定された矩形波形態の位相制御信号を駆動信号としてトライアク48が動作する。言い換えると、トライアク48の駆動信号として、始動初期の間には、主巻線54に制限された第1大きさの電流が流れるように、一定の電圧値がトライアク48のゲートに印加され、始動中期の間は、主巻線54に次第に増加電流が流れるように、次第に増加する電圧値がトライアク48のゲートに印加される。次いで、始動末期以後は第2大きさ（>第1大きさ）の電圧値がトライアク48のゲートに印加され、主巻線54には第2大きさの電流値が流れるようになる。前述したように、第3スイッチ50がオンされ、トライアク48が動作して圧縮機47が始動されると、一定時間の後に第3スイッチ50はオフされ開放されるし、始動用キャパシタ48を介して補助巻線55に供給される電流は遮断される。従って、圧縮機47の運転中には運転用キャパシタ53を介してのみ補助巻線55へ電流が供給される。一方、第3スイッチ47がオフされ一定の時間が経過すると、第2スイッチ49がオンされ、常用電圧による電流はトライアク48の代わりにターンオンした第2スイッチ49を介して主巻線54に流れる。この際、トライアク48は装置の安定した動作のために、第3スイッチ50がオフされ、第2スイッチ49はターンオンとなった後も一定時間の間ターンオン状態を維持する。その後電流はターンオンされた第2スイッチ49のみを介して主巻線54に提供される。従って、この際の電流は始動時の制限された大きさではなく、常用電圧による正常の大きさを有する。一方、図5に示す主制御部としての第1制御部41からの圧縮機駆動オフ信号によって第1スイッチ42がオフされ開

20

30

40

50

放されると、常用電圧はそれ以上圧縮機４７へ供給されず、圧縮機４７の運転は停止される。

【００４１】

上述したように、第２実施例の装置によれば次の効果を有する。

【００４２】

始動用キャパシタと運転用キャパシタとの間に、大きな初期抵抗値を有し、発熱によって次第に小さくなる抵抗値を有する負温度計数器が設けられる。従って、始動初期トライアクがターンオンされる瞬間、始動キャパシタと運転支援用キャパシタとの間で突入電流が発生することが防止され、更に、近接したスイッチの接点が融着されたり、始動用キャパシタが破損することを防ぐことができる。また、始動時静電容量制御部には常用電圧による電流及び電流制御部の出力電流が共に提供され、大きな静電容量が形成されるので、本発明は大容量の圧縮機への適用が有利である。

10

【００４３】

（第３実施例）

図６は本発明の第３実施例による装置を示すダイアグラムである。

【００４４】

図６の装置は使用者の選択によって圧縮機７６の駆動オン／オフ信号を提供する第１制御部６１と、その駆動オン／オフ信号に応答して、圧縮機７６に常用電圧を供給したりまたは供給を中断する第１スイッチ６２と、圧縮機７６の外部温度を感知して、その温度値を提供する温度感知部６７と、入力された常用電圧の大きさ、周波数、及び室外温度に基づき圧縮機７６の始動時と始動後によって異なる位相制御信号及びスイッチング制御信号を発生する第２制御部６４と、スイッチング制御信号及び位相制御信号に応答して内部回路を変更し、圧縮機７６の主巻線７３に始動時には常用電圧による電流を制限して提供し、始動後は常用電圧による正常の大きさの電流を提供する電流制御部６５と、そして、スイッチング制御信号に応答して内部回路を変更し、圧縮機７６の始動用補助巻線７４に始動時には電流制御部６５からの出力電流を用いた始動用静電容量及び常用電圧による電流を用いた運転用静電容量を提供し、始動後は運転用静電容量のみを提供する静電容量制御部６６とで構成されている。図６で、電流制御部６５はスイッチング制御信号に応答して、始動スタートから始動完了の間で、主巻線に次第に増加するように電流を供給する。一方、図６の電流制御部６５は、スイッチング制御信号に応答して、第１スイッチ６２の出力接点と主巻線７３との間でスイッチングオン／オフされる第２スイッチ４９と、そして、第２スイッチ６９の入力接点及び出力接点の間に並列接続され、第２スイッチ６９のスイッチングオン／オフ状態及び位相制御信号に従って、主巻線７３へ供給される電流の位相を制御する位相制御部６８とで構成される。図６の静電容量制御部６６は、スイッチング制御信号に応答して第２スイッチ６９とは反対にスイッチングオン／オフされ、入力接点が位相制御部の出力端子及び第２スイッチ６９の出力接点に接続される第３スイッチ７０と、第１入力端子が第２スイッチ６９の出力接点に、第２入力端子が第１スイッチ６２の出力接点に、そして、出力端子が補助巻線７４に接続され、第３スイッチ７０のスイッチングオンまたはオフ状態に応じて、補助巻線７４に静電容量を提供する静電容量発生部７５とで構成されている。

20

30

40

【００４５】

第２スイッチ６９はスイッチング制御信号に応答して、始動時、第１スイッチ６２の出力接点と主巻線７３を位相制御部６８を介して接続させ、始動後は第１スイッチ６２の出力接点と主巻線７３が直接接続されるように動作する。第３スイッチ７０はスイッチング制御信号に応答して、始動時は位相制御部６８の出力端子と第１スイッチ６２の出力接点とを共に静電容量発生部７５を経て補助巻線７４に連結させ、静電容量発生部７５が始動用静電容量及び運転用静電容量を提供するように、始動後には第１スイッチ６２の出力接点のみを静電容量発生部７５を経て補助巻線７４に連結させ、静電容量発生部７５が運転用静電容量のみを発生するように動作する。電流制御部６５内の位相制御部６８は位相制御信号によって駆動され、主巻線７３に供給される電流の位相を制御するトライアクである

50

。以下ではトライアク 68 と称する。静電容量発生部 75 は第 3 スイッチ 70 の出力接点と補助巻線 74 との間に接続される始動用キャパシタ 71 と、そして、第 1 スイッチ 62 の出力接点と補助巻線 74 との間に接続され、始動用キャパシタ 71 とは並列に接続される運転用キャパシタ 72 とで構成されている。一方、温度感知部 67 は室外温度値を電圧値に変換するサーミスタである。

【0046】

以下で、図 6 を参照にして第 3 実施例の構成による装置の動作を詳しく説明する。

【0047】

まず、常用電圧源 63 を介して常用電圧が印加されると、第 2 制御部（マイクロコンピュータ）64 は初期化され、第 2 制御部 64 は常用電圧の状態、つまり電圧値及び周波数を判断する。一方、温度感知部 67 は圧縮機 76 の室外温度を感知して第 2 制御部 64 に提供する。次いで、第 2 制御部 64 は判断された常用電圧の状態及び室外温度値に応じて、電流制御部 65 及び静電容量制御部 66 に提供されるための位相制御信号及び、スイッチング制御信号を発生させる。即ち、静電容量制御部 66 の始動用キャパシタ 71 に電流制御部 65 の出力電流を印加するための始動時間を決定してスイッチング制御信号を発生し、そのスイッチング制御信号を第 2 スイッチ 69 及び第 3 スイッチ 70 に提供する。このスイッチング制御信号に従って第 3 スイッチ 70 はオンされ、第 2 スイッチ 69 はオフされる。即ち、第 2 スイッチ 69 と第 3 スイッチ 70 はスイッチング制御信号に応答して反対に動作する。また、第 2 制御部 64 は圧縮機 76 の主巻線 73 に供給される常用電圧による位相を制御するために位相制御信号を提供する。この位相制御信号は温度感知部 67 から入力された温度値によって可変となりうる。即ち、第 2 制御部 64 は現在の室外温度値と既設定された基準温度値とを互いに比較して、現在の室外温度値に当たる季節を探し、その季節に合うよう位相制御信号を発生する。前記位相制御信号はパルス形態の信号として、トライアク 68 のゲートに印加される。例えば、室外温度値が夏の基準設定温度の T1 以上である場合は、トライアク 68 に印加される位相制御信号のパルス幅を夏に当たる P3 に設定し、室外温度が冬の基準設定温度の T3 以下であれば、位相制御信号のパルス幅を冬に当たる P1 に設定し、そして、室外温度値が春と秋の基準温度の T2 に当たると、位相制御信号のパルス幅は春と冬に当たる P2 に設定される。参考に、圧縮機 93 の始動時外部の温度が低いと、圧縮機の冷媒の粘度が落ち、モータ拘束が激しくなるので、位相制御信号に当たるパルスの幅を広くしなければならない。従って、P1 のパルス幅が最も大きく、P2、P3 の順にパルス幅を有する。

前記季節により設定された位相制御信号に従って、トライアク 68 は駆動され、主巻線 73 に提供される電流は可変となる。前述したように、位相制御信号はトライアク 68 のゲートに印加される矩形波信号として、室外温度値だけでなく、他の実施例で説明した通り、既感知された常用電圧の大きさによってそのデューティレシオが決定され、周波数値によってパルスの出力時点が決定される。一方、圧縮機 76 の補助巻線 74 には始動特性を向上させるために、始動時に大きな始動容量を提供する必要がある。従って、運転用キャパシタ 72 と始動用キャパシタ 71 は第 3 スイッチ 70 の動作によって互いに並列接続され、始動用静電容量及び運転用静電容量を形成し、これらの静電容量は始動中に補助巻線 74 へ提供される。この際、始動用キャパシタ 71 には電流制御部 65 の出力電流が提供され、運転用キャパシタには常用電圧による電流が提供される。

【0048】

一方、始動が完了すると、圧縮機 76 の運転中、補助巻線 74 には第 3 スイッチ 70 のオフ（または開放）動作により、運転用キャパシタ 72 で発生する運転用静電容量のみが補助巻線 74 へ提供される。この際、運転用キャパシタ 72 には常用電圧による電流が提供される。圧縮機 76 の位相制御信号とスイッチング制御信号は、前述したように、入力される常用電圧の大きさ及び周波数に応じて決定される。即ち、常用電圧が既設定基準電圧より低い場合は、トライアク 68 のオン時間と第 3 スイッチ 70 のオン時間はより長くなり、従って、圧縮機 76 は低電圧状態でも始動がよくかかる。一方、入力された常用電圧が既設定基準電圧より高い場合には、トライアク 68 のオン時間と第 3 スイッチ 70 のオ

ン時間は更に短く決定され、主巻線 73 に過度な電流が流れることが防止される。一方、トライアク 68 に印加される位相制御信号は、圧縮機 76 の始動時、主巻線 73 に過電流が流れることを防止するために、始動初期時には主巻線 73 に制限された大きさの一定の電流が流れるように、一定の電圧値がトライアク 68 のゲートに印加され、始動中期の間は、主巻線 73 に次第に増加電流が流れるように、次第に増加する電圧値がトライアク 68 のゲートに印加される。次いで、始動末期には正常の大きさの一定の電圧値がゲートに印加され、主巻線 73 には正常の大きさの一定の電圧値が流れるようになる。前述したように、第 3 スイッチ 70 がオンされ、トライアク 68 が動作して圧縮機 76 の始動が完了すると、第 3 スイッチ 70 はオフされ開放されるし、始動用キャパシタ 71 を介して補助巻線 74 に供給される始動用静電容量は遮断される。従って、圧縮機 76 の運転中には運転用キャパシタ 72 を介してのみ補助巻線 74 へ運転用静電容量が供給される。一方、第 3 スイッチ 70 がオフされ一定の時間が経過すると、第 2 スイッチ 69 がオンされ、常用電圧による電流はトライアク 68 の代わりに前記ターンオンされた第 2 スイッチ 69 を介して主巻線 73 に流れる。この際、トライアク 68 は装置の安定した動作のために、第 3 スイッチ 70 がオフされ、第 2 スイッチ 69 がターンオンとなった後も一定の時間ターンオン状態を維持する。その後電流はターンオンされた第 2 スイッチ 69 のみを介して主巻線 73 に提供される。従って、この際の電流は始動時のように制限されず、常用電圧による正常の大きさを有する。一方、主制御部の第 1 制御部 61 からの圧縮機駆動オフ信号に従って第 1 スイッチ 62 がオフされ開放されると、常用電圧はそれ以上圧縮機 76 へ供給されず、圧縮機 76 の運転は停止される。上述した通り、第 3 実施例によれば、トライアクに提供される位相制御信号が季節により適切に変化するので、圧縮機の始動を最適化させることができる。また、始動時静電容量制御部には常用電圧による電流及び電流制御部の出力電流が共に提供され、これにより、補助巻線に始動用静電容量及び運転用静電容量が提供されるので、本発明は大容量の圧縮機への適用が有利である。

【0049】

(第 4 実施例)

図 7 は本発明の第 4 実施例による装置の構成を示すダイアグラムである。

【0050】

図 7 の装置は使用者の選択によって圧縮機 88 の駆動オン/オフ信号を発生する第 1 制御部 81 と、その駆動オン/オフ信号に応答して、圧縮機 88 に常用電圧を供給したりまたは供給を中断する第 1 スイッチ 82 と、常用電圧の大きさ及び周波数に基づき、圧縮機 88 の始動時と始動後によって異なるように位相制御信号及びスイッチング制御信号を発生し、主巻線 95 に流れる電流値の状態をディスプレイするためのディスプレイ信号を提供する第 2 制御部 84 と、スイッチング制御信号及び位相制御信号に応答して内部回路を変更し、圧縮機 88 の主巻線 95 に始動時には常用電圧による電流を制限して供給し、始動後は電流を正常に提供する電流制御部 85 と、そして、電流制御部 85 の出力側に接続され、圧縮機 88 の主巻線 95 に流れる電流を検出して第 2 制御部 84 に提供する電流検出部 90 と、ディスプレイ信号に応答して、主巻線 95 に流れる電流の状態をディスプレイするディスプレイ部 87 と、そして、スイッチング制御信号に応答して内部回路を変更し、圧縮機 88 の始動用補助巻線 96 に始動時には電流制御部 85 からの出力電流を用いた始動静電容量及び、常用電圧による電流を用いた運転用静電容量を供給し、始動後は運転用静電容量のみを提供する静電容量制御部 86 とで構成されている。電流検出部 90 は電流制御部 85 と主巻線 95 との間に接続された抵抗であり、ディスプレイ部 87 は LED (light emitting diode)、または他の素子を使用されることもできる。本実施例で、LED 87 はディスプレイ信号に応答して、検出した主巻線 95 の電流が既設定第 1 過度電流以上であれば点滅され、第 1 過度電流以下であり、第 2 過度電流 (第 1 過度電流 > 第 2 過度電流) 以上であれば点灯され、そして、第 2 過度電流以下であればターンオフされる。図 7 で、電流制御部 85 はスイッチング制御信号に応答して、始動スタートから始動完了の間で、主巻線に次第に増加するように電流を供給する。また、電流制御部 85 は、スイッチング制御信号に応答して、第 1 スイッチ 82 の出力接点と主

10

20

30

40

50

巻線 95 との間でスイッチングオン / オフされる第 2 スイッチ 91 と、そして、第 2 スイッチ 91 の入力接点及び出力接点の間に並列接続され、第 2 スイッチ 91 のスイッチングオン / オフ状態及び位相制御信号に従って、主巻線 95 へ供給される電流の位相を制御する位相制御部 89 とで構成されている。一方、静電容量制御部 86 は、スイッチング制御信号にตอบสนองして第 2 スイッチ 91 とは反対にスイッチングオン / オフされ、入力接点が位相制御部 89 の出力端子及び第 2 スイッチ 91 の出力接点に接続される第 3 スイッチ 92 と、第 1 入力端子が第 2 スイッチ 91 の出力接点に、第 2 入力端子が第 1 スイッチ 82 の出力接点に、そして、出力端子が補助巻線 96 に接続され、第 3 スイッチ 92 のスイッチングオン / オフ状態に応じて、補助巻線 96 に静電容量を提供する静電容量発生部 97 とで構成されている。第 2 スイッチ 91 はスイッチング制御信号にตอบสนองして、始動時、第 1 スイッチ 82 の出力接点と主巻線 95 を位相制御部 68 を介して接続させ、始動後は第 1 スイッチ 82 の出力接点と主巻線 95 が直接接続されるように動作する。第 3 スイッチ 92 はスイッチング制御信号にตอบสนองして、始動時は位相制御部 89 の出力端子と第 1 スイッチ 82 の出力接点とを共に静電容量発生部 97 を経て補助巻線 96 に連結させ、静電容量発生部 97 が始動用静電容量及び運転用静電容量を提供するように、始動後には第 1 スイッチ 82 の出力接点のみを静電容量発生部 97 を経て補助巻線 96 に連結させ、静電容量発生部 97 が運転用静電容量のみを発生するように動作する。位相制御部 89 は位相制御信号によって駆動され、主巻線 95 に供給される電流の位相を制御するトライアクである。以下で、位相制御部はトライアク 89 と称する。静電容量制御部 86 の静電容量発生部 97 は、第 3 スイッチ 92 の出力接点と補助巻線 96 との間に接続される始動用キャパシタ 93 と、そして、第 1 スイッチ 82 の出力接点と補助巻線 96 との間に接続され、始動用キャパシタ 93 とは並列に接続される運転用キャパシタ 94 とで構成されている。静電容量発生部 97 には始動時電流制御部 85 の出力電流と共に、常用電圧による電流が提供され、大きな静電容量を提供できる。以下で、図 7 を参照して第 4 実施例の構成による動作を詳細に説明する。まず、常用電圧源 83 を介して常用電圧が印加されると、第 2 制御部 (マイクロコンピュータ) 84 は初期化され、第 2 制御部 84 は常用電圧の電圧値及び周波数を判断する。一方、電流検出部 90 は圧縮機 88 の主巻線 95 に流れる電流値を感知して、第 2 制御部 84 に提供する。次いで、第 2 制御部 84 は判断された常用電圧の状態及び主巻線の現在の電流値に基づき、電流制御部 85 及び静電容量制御部 86 に提供されるための位相制御信号及びスイッチング制御信号を発生させる。即ち、静電容量制御部 86 の始動用キャパシタ 93 に常用電圧を印加するための始動時間を決定してスイッチング制御信号を発生し、そのスイッチング制御信号を第 2 スイッチ 91 及び第 3 スイッチ 92 に提供する。このスイッチング制御信号に従って第 3 スイッチ 92 はオンされ、第 2 スイッチ 91 はオフされる。即ち、第 2 スイッチ 91 と第 3 スイッチ 92 はスイッチング制御信号にตอบสนองして反対に動作する。言い換えると、第 2 スイッチ 91 の開放時、第 3 スイッチ 92 は閉路される。また、第 2 制御部 84 は圧縮機 88 の主巻線 95 に流れる現在電流値の状態を使用者に知らせるためのディスプレイ信号を提供する。このディスプレイ信号は、前述したように、主巻線 95 に流れる電流値に基づき可変となりうる。即ち、第 2 制御部 84 は主巻線 95 の現在の電流値と既設定基準電流値とを互いに比較して、現在電流値の状態に合うようにディスプレイ信号を発生する。例えば、主巻線 95 の電流が既設定第 1 過度電流以上である場合は、LED 87 を点滅させ、使用者にこれを警告する。また、検出電流が第 1 過度電流以下であり、第 2 過度電流以上であれば、LED 87 を点灯させ、サービス呼出が可能であるようにする。一方、第 2 過度電流以下であれば第 2 制御部 84 はこれを正常状態と見なし、LED 87 をターンオフさせる。従って、使用者はこの状態を正常として認識できる。このようなディスプレイ方法は他の方法によっても行われることができる。前述したように、位相制御信号はトライアク 89 のゲートに印加される矩形波信号として、他の実施例で説明した通り、既感知された常用電圧の大きさに応じてそのデューティレシオが決定され、既感知された常用電圧の周波数値によってパルスの出力時点が決定される。圧縮機 88 の補助巻線 96 には始動特性を向上させるために、始動時に大きな始動容量を提供する必要がある。従って、運転用キャパシタ 94 と始動用

キャパシタ 9 3 は第 3 スイッチ 9 2 の動作によって互いに並列接続され、各々始動用静電容量及び運転用静電容量を発生し、これらの静電容量は始動中に補助巻線 9 6 へ提供される。この際、本発明の特徴として、始動用キャパシタ 9 3 には電流制御部 8 5 の出力電流が提供され、運転用キャパシタ 9 4 には常用電圧による電流が提供される。

【 0 0 5 1 】

一方、圧縮機 8 8 の始動が完了すると、圧縮機 8 8 の運転中、補助巻線 9 6 には第 3 スイッチ 9 2 のオフ（または開放）動作により、運転用キャパシタ 9 4 で発生する運転用静電容量のみが補助巻線 9 6 へ提供される。圧縮機 8 8 の位相制御信号とスイッチング制御信号は、前述したように、入力される常用電圧の状態に応じて決定される。即ち、常用電圧が既設定基準電圧より低い場合は、トライアク 8 9 のオン時間と第 3 スイッチ 9 2 のオン時間はより長くなり、従って、圧縮機 8 8 は低電圧状態でも始動がよくかかる。一方、入力された常用電圧が既設定基準電圧より高い場合には、トライアク 8 9 のオン時間と第 3 スイッチ 9 2 のオン時間は更に短く決定され、主巻線 9 5 に過度な電流が流れることが防止される。一方、トライアク 8 9 に印加される位相制御信号は、圧縮機 8 8 の始動時、主巻線 9 5 に過電流が流れることを防止するために、始動初期時は主巻線 9 5 に制限された第 1 大きさの電流が流れるように一定の電圧値がトライアク 8 9 のゲートに印加され、始動中期の間は、主巻線 9 5 に次第に増加電流が流れるように、次第に増加する電圧値がトライアク 8 9 のゲートに印加される。次いで、始動末期には主巻線 9 5 に第 2 大きさの電流値が流れるように、ゲートに一定の電圧値が印加される。前述したように、第 3 スイッチ 9 2 がオンされ、トライアク 8 9 が動作して圧縮機 8 8 の始動が完了すると、第 3 スイッチ 9 2 はオフされ開放されるし、始動用キャパシタ 9 3 を介して補助巻線 9 6 に供給される電流は遮断される。従って、圧縮機 8 8 の運転中には運転用キャパシタ 9 4 を介してのみ補助巻線 9 6 へ電流が供給される。一方、主制御部の第 1 制御部 8 1 からの圧縮機駆動オフ信号に従って第 1 スイッチ 8 2 がオフされ開放されると、常用電圧による電流はそれ以上圧縮機 8 8 へ供給されず、圧縮機 8 8 の運転は停止される。

【 0 0 5 2 】

上述した通り、第 4 実施例によれば、主巻線に流れる電流が常に感知され、その感知値が外部にディスプレイされることにより、主巻線に過度な電流が流れる場合、使用者がこれを認識できるようになる。また、本発明は静電容量発生部に常用電圧による電流及び電流制御部の出力電流が共に提供されるので、始動時大きな静電容量を補助巻線に提供できる。従って、本発明は大容量の圧縮機に適したものである。

【 0 0 5 3 】

（第 5 実施例）

図 8 は本発明の第 5 実施例による装置の構成を示すダイアグラムである。

【 0 0 5 4 】

図 8 の装置は使用者の選択によって圧縮機 1 0 7 の駆動オン / オフ信号を発生する第 1 制御部 1 0 1 と、その駆動オン / オフ信号にตอบสนองして、圧縮機 1 0 7 に常用電圧を供給したりまたは供給を中断する第 1 スイッチ 1 0 2 と、圧縮機 1 0 7 の主巻線 1 1 4 に流れる電流及び常用電圧の状態（大きさ及び周波数）に基づき、可変的な位相制御信号及びスイッチング制御信号を圧縮機 1 0 7 の始動時と始動後によって異なるように発生する第 2 制御部 1 0 4 と、スイッチング制御信号及び位相制御信号にตอบสนองして内部回路が変更し、圧縮機 1 0 7 の主巻線 1 1 4 に始動時には常用電圧による電流を制限して提供し、始動後は常用電圧による正常の大きさの電流を提供する電流制御部 1 0 5 と、電流制御部 1 0 5 の出力側に接続され、圧縮機 1 0 7 の主巻線 1 1 4 に流れる電流を検出して第 2 制御部 1 0 4 に提供する電流検出部 1 1 0 と、そして、スイッチング制御信号にตอบสนองして内部回路を変更し、圧縮機 1 0 7 の始動用補助巻線 1 1 5 に始動時には電流制御部 1 0 5 からの出力電流を用いた始動用静電容量及び常用電圧による電流を用いた運転用静電容量を提供し、始動後は運転用静電容量のみを提供する静電容量制御部 1 0 6 とで構成されている。図 8 で電流検出部 1 1 0 は電流制御部 1 0 5 と主巻線 1 1 4 との間に接続された抵抗である。一方、電流制御部 1 0 5 はスイッチング制御信号にตอบสนองして、始動スタートから始動完了の

間で、主巻線 114 に次第に増加するように電流を供給する。また、電流制御部 105 は、スイッチング制御信号に応答して、第 1 スイッチ 102 の出力接点と主巻線 114 との間でスイッチングオン / オフされる第 2 スイッチ 109 と、そして、第 2 スイッチ 109 の入力接点及び出力接点の間に並列接続され、第 2 スイッチ 109 のスイッチングオン / オフ状態及び位相制御信号に従って、主巻線 114 へ供給される電流の位相を制御する位相制御部 108 とで構成される。静電容量制御部 106 は、スイッチング制御信号に
10 応答してスイッチングオン / オフされ、入力接点が位相制御部 108 の出力端子及び第 2 スイッチ 109 の出力接点に接続される第 3 スイッチ 111 と、そして、第 1 入力端子が第 2 スイッチ 109 の出力接点に、第 2 入力端子が第 1 スイッチ 102 の出力接点に、そして、出力端子が補助巻線 115 に接続され、第 3 スイッチ 111 のスイッチングオンまたは
オフ状態に応じて、補助巻線 115 に静電容量を提供する静電容量発生部 116 とで構成される。

第 2 スイッチ 109 はスイッチング制御信号に
20 応答して、始動時、第 1 スイッチ 102 の出力接点と主巻線 114 を位相制御部 108 を介して接続させ、始動後は第 1 スイッチ 102 の出力接点と主巻線 114 が直接接続されるように動作する。第 3 スイッチ 111 はスイッチング制御信号に
30 応答して、始動時は位相制御部 108 の出力端子と第 1 スイッチ 102 の出力接点とを共に静電容量発生部 116 を経て補助巻線 115 に連結させ、静電容量発生部 116 が大きな静電容量を有するように動作し、始動後には第 1 スイッチ 102 の出力接点のみを静電容量発生部 116 を経て補助巻線 115 に連結させ、静電容量発生部 116 が相対的に少ない静電容量を有するように動作する。この際、本発明の特徴
40 として、静電容量制御部 106 の静電容量発生部 116 には始動時電流制御部 105 の出力電流と常用電圧による電流が共に提供される。従って、大きな静電容量が始動時補助巻線 115 に提供されうる。電流制御部 114 で、位相制御部 108 は位相制御信号によ
50 って駆動され、主巻線 114 に供給される電流の位相を制御するトライアクである。以下で、位相制御部はトライアク 108 と称する。このトライアク 108 は常用電圧が基準常用電圧より低いと、可変位相制御制御信号によってより長くターンオンされ、基準常用電圧より高いと、可変位相制御制御信号によってより短くターンオンされる。従って、常に安定して主巻線 114 に電流を提供することができる。一方、静電容量発生部 116 は、第 3 スイッチ 111 の出力接点と補助巻線 115 との間に接続され、始動時、補助巻線 115 に始動トルクのために該始動用静電容量を提供する始動用キャパシタ 112 と、そして
60 第 1 スイッチ 102 の出力接点と補助巻線 115 との間に直列接続され、始動用キャパシタ 112 とは並列に接続され、始動時及び運転時に運転用静電容量を提供する運転用キャパシタ 113 とで構成される。始動時、始動用キャパシタ 112 には電流制御部 105 の出力電流が提供され、運転用キャパシタ 113 には常用電圧による電流が提供される。

【0055】

以下で、図 8 を参照して本発明の第 5 実施例による動作を詳細に説明する。

【0056】

まず、常用電圧源 103 を介して常用電圧が印加されると、第 2 制御部（マイクロコンピュータ）104 は初期化され、常用電圧の大きさ及び周波数を判断する。一方、電流検出部 110 は圧縮機 107 の主巻線 114 に流れる電流値を感知して、第 2 制御部 104 に
40 提供する。次いで、第 2 制御部 104 は判断された常用電圧の状態及び主巻線 114 の現在の電流値に基づき、電流制御部 105 及び静電容量制御部 106 に提供されるための位相制御信号及びスイッチング制御信号を発生させる。即ち、静電容量制御部 106 の始動用キャパシタ 112 に常用電圧を印加するための始動時間を決定して、スイッチング制御信号を発生し、そのスイッチング制御信号を第 2 スイッチ 109 及び第 3 スイッチ 111 に提供する。このスイッチング制御信号に従って第 3 スイッチ 111 はオンされ、第 2 スイッチ 109 はオフされる。即ち、第 2 スイッチ 109 と第 3 スイッチ 111 はスイッチング制御信号に
50 応答して反対に動作する。また、第 2 制御部 104 は圧縮機 107 の主巻線 114 に流れる現在電流値と電流検出部 110（以下で抵抗 110）の抵抗値とを掛け、主巻線 114 での始動電圧値を求める。位相制御信号は主巻線 114 に流れる電流値、

または始動電圧値に基づき可変となりうる。即ち、第2制御部104は主巻線114の現在の始動電流値と既設定過度電流値とを互いに比較して、主巻線114の現在電流値の状態に合うように位相制御信号を変化させる。例えば、主巻線114の現在電流が既設定された第1過度電流以上である場合は、第2制御部104はこれを第1制御部101に知らせ、圧縮機107が現在拘束状態であることを認識する。次いで、第1制御部101は第1スイッチ102に駆動オフ信号を送り、第1スイッチ102をオフ、つまり開放させる。従って、圧縮機107にはそれ以上常用電圧が供給されず、圧縮機107は動作を中止する。一方、検出した主巻線114の電流が第1過度電流以下であり、第2過度電流以上であれば、第2制御部104は主巻線107に過度な電流が流れると見なし、トライアク108のゲートにパルス形態に印加される位相制御信号の幅を減少させる。即ち、位相制御信号の大きさを減少させる。一方、第2過度電流以下であれば第2制御部104はこれを正常状態と見なし、初期の位相制御値をそのまま維持してトライアク108へ提供する。このような位相制御信号の可変方法は他の方法によって行われることができる。前述したように、位相制御信号はトライアク108のゲートに印加される矩形波信号として、他の実施例で説明した通り、既感知された常用電圧の大きさに応じてそのデューティレシオが決定され、前記常用電圧の周波数値によってパルスの出力時点が決定される。一方、圧縮機107の補助巻線115には始動特性を向上させるために、始動時に大きな始動容量を提供することが必要である。従って、運転用キャパシタ113と始動用キャパシタ112は第3スイッチ111の動作によって互いに並列接続され、各々始動用静電容量及び運転用静電容量を形成し、これらの静電容量は始動中に補助巻線115へ提供される。この際、始動時静電容量制御部106の静電容量発生部116には二つの電流が流れる。第3スイッチ111がオンされ、閉路となり、電流制御部105の出力電流が始動用キャパシタ112に流れる。従って、始動用キャパシタ112には始動用静電容量が発生する。また、第1スイッチ102の出力接点に連結された運転用キャパシタ113には常用電圧による電流が流れ、従って、運転用キャパシタ113には運転用静電容量が発生する。このように、本実施例では二つの電流によって静電容量が発生するので、補助巻線115には始動中大きな静電容量が提供される。結局、本発明は大容量の圧縮機への適用が有利である。

【0057】

一方、圧縮機107の始動が完了すると、圧縮機107の運転中、補助巻線116には第3スイッチ111のオフ（または開放）動作により、運転用キャパシタ113で発生する運転用静電容量のみが補助巻線115へ提供される。圧縮機107の動作初期に位相制御信号とスイッチング制御信号は、前述したように、入力される常用電圧の状態に応じて決定される。即ち、常用電圧が既設定基準電圧より低い場合は、トライアク108及び第3スイッチ111のオン時間はより長くなり、従って、圧縮機107は低電圧状態でも始動がよくかかる。一方、前記常用電圧が既設定基準電圧より高い場合には、トライアク108と第3スイッチ111のオン時間は更に短く決定され、主巻線114に過度な電流が流れることが防止される。一方、トライアク108に印加される位相制御信号は、圧縮機107の始動時、主巻線114に過電流が流れることを防止するために、始動初期には主巻線114に制限された第1大きさの電流が流れるように、一定の電圧値がトライアク108のゲートに印加され、始動中期の間は、主巻線114に次第に増加電流が流れるように、次第に増加する電圧値がトライアク108のゲートに印加される。次いで、始動末期には第2大きさの電流値が主巻線95に流れるように、一定の電流値がゲートに印加される。前述したように、第3スイッチ111がオンされ、トライアク108が動作して圧縮機107の始動が完了すると、第3スイッチ111はオフされ開放されるし、始動用キャパシタ112を介して補助巻線115に供給される電流は遮断される。従って、圧縮機107の運転中には運転用キャパシタ113を介してのみ補助巻線115へ運転用静電容量が供給される。一方、主制御部としての第1制御部101からの圧縮機駆動オフ信号によって第1スイッチ102がオフされ開放されると、常用電圧はそれ以上圧縮機107へ供給されず、圧縮機107の運転は停止される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

上述した通り、第 5 実施例によれば、始動時圧縮機に供給される始動電圧を電流検出部を介して検出し、その検出した始動電圧が正常水準を超えると判断される場合は、圧縮機の運転を中止させたり、位相制御信号を変化させることにより、超過始動電圧を調節することができる。一方、始動時補助巻線には常用電圧による電流及び電流制御部の出力電流が共に提供され、大きな静電容量が形成されるので、本発明は大容量の圧縮機への適用が有利である。

【 0 0 5 9 】

(第 6 実施例)

図 9 は本発明の第 6 実施例による装置の構成を示すダイアグラムである。

10

【 0 0 6 0 】

図 9 の装置は使用者の選択によって圧縮機 1 2 7 の駆動オン / オフ信号を提供第 1 制御部 1 2 1 と、その駆動オン / オフ信号に応答して、圧縮機 1 2 7 に常用電圧を供給したりまたは供給を中断する第 1 スイッチ 1 2 2 と、常用電圧の大きさ及び周波数に基づき、そして、圧縮機 1 2 7 の始動時と始動後によって異なるようにスイッチング制御信号を発生する第 2 制御部 1 2 4 と、温度に反比例の抵抗値を有し、スイッチング制御信号に従って始動時と始動後に内部回路が変更され、圧縮機 1 2 7 の主巻線 1 3 3 に始動時には常用電圧による電流を提供する電流制御部 1 2 5 と、そして、スイッチング制御信号に応答して内部回路が変更され、圧縮機 1 2 7 の始動用補助巻線 1 3 4 に始動時に始動用静電容量及び運転用静電容量を提供し、始動後は運転用静電容量を提供する静電容量制御部 1 2 6 とで構成されている。図 9 で電流制御部 1 2 5 はスイッチング制御信号に応答して、始動スタートから始動完了の間で、主巻線 1 3 3 に次第に増加するように電流を供給する。また、電流制御部 1 2 5 は、第 2 スイッチ 1 2 9 と負温度計数器 1 2 8 とで構成される。第 2 スイッチ 1 2 9 は入力接点が第 1 スイッチ 1 2 2 の出力接点に接続され、出力接点は主巻線 1 3 3 に接続され、スイッチング制御信号に応答して第 1 スイッチ 1 2 2 の出力接点と主巻線 1 3 3 の間でスイッチングされる。負温度計数器 1 2 8 は入力端子が第 1 スイッチ 1 2 2 の出力接点に、出力端子は主巻線 1 3 3 の間に接続され、入力端子と出力端子が第 2 スイッチ 1 2 9 の入力接点と出力接点に各々並列接続され、圧縮機 1 2 7 の始動時、主巻線 1 3 3 に供給される電流の大きさを制限する。一方、静電容量制御部 1 2 6 は、第 3 スイッチ 1 3 0 と静電容量発生部 1 3 5 とで構成される。第 3 スイッチ 1 3 0 は入力接点が第 2 スイッチ 1 2 9 の出力接点に接続され、スイッチング制御信号に応答して第 2 スイッチ 1 2 9 とは反対にスイッチングされる。この際、安定化のために第 2 スイッチ 1 2 9 と第 3 スイッチ 1 3 0 とは共にオンされる一定の重畳の時間を有する。静電容量発生部 1 3 5 は第 3 スイッチ 1 3 0 の出力接点と補助巻線 1 1 5 との間に接続され、第 3 スイッチ 1 3 0 のスイッチング状態に応じて、補助巻線 1 1 5 に始動時には電流制御部 1 2 5 の出力電流と常用電圧による電流が用いられた静電容量を、始動後は常用電圧による電流を用いた静電容量を提供する。第 2 スイッチ 1 2 9 はスイッチング制御信号に応答して、始動時、第 1 スイッチ 1 2 2 の出力接点と主巻線 1 3 3 を位相制御部の負温度計数器 1 2 8 を介して接続させ、始動後は第 1 スイッチ 1 2 2 の出力接点と主巻線 1 3 3 が直接接続されるように電流制御部 1 2 5 の内部回路を変更する。第 3 スイッチ 1 3 0 はスイッチング制御信号に応答して、始動時は静電容量発生部 1 3 5 が大きな静電容量を有するように、始動後は制限した少ない静電容量を有するように静電容量制御部 1 2 6 の内部回路を変更する。即ち、始動時、第 3 スイッチ 1 3 0 はオンされ、負温度計数器 1 2 8 によって制限電流を常用電圧による電流に付加し、静電容量発生部 1 3 5 に入力させる。一方、静電容量発生部 1 3 5 は、第 3 スイッチ 1 3 0 の出力接点と補助巻線 1 3 4 との間に接続され、始動時、補助巻線 1 1 5 に始動トルクのために該始動用静電容量を補助巻線 1 3 4 に提供する始動用キャパシタ 1 3 1 と、そして、第 1 スイッチ 1 2 2 の出力接点と補助巻線 1 3 4 との間に接続され、始動用キャパシタ 1 3 1 とは並列に接続され、始動時及び運転時に運転用静電容量を補助巻線 1 3 4 に提供する運転用キャパシタ 1 3 2 とで構成される。

20

30

40

【 0 0 6 1 】

50

以下で、図 9 を参照して本発明の第 6 実施例による動作を詳細に説明する。

【 0 0 6 2 】

まず、常用電圧源 1 2 3 を介して常用電圧が印加されると、第 2 制御部（マイクロコンピュータ）1 2 4 は初期化され、常用電圧の電圧値及び周波数を判断する。次いで、第 2 制御部 1 2 4 は判断された常用電圧の状態に応じて、電流制御部 1 2 5 及び静電容量制御部 1 2 6 に提供されるためのスイッチング制御信号を発生させる。即ち、静電容量制御部 1 2 6 の始動用キャパシタ 1 3 1 に常用電圧を印加するための始動時間を決定して、スイッチング制御信号を発生し、そのスイッチング制御信号を第 2 スイッチ 1 2 9 及び第 3 スイッチ 1 3 0 に提供する。このスイッチング制御信号に従って第 3 スイッチ 1 3 0 はオンされ、第 2 スイッチ 1 2 9 はオフされる。即ち、第 2 スイッチ 1 2 9 と第 3 スイッチ 1 3 0 はスイッチング制御信号に 응답して反対に動作する。

10

【 0 0 6 3 】

一方、圧縮機 1 2 7 の補助巻線 1 3 4 には始動特性を向上させるために、始動時に大きな始動容量を提供することが必要である。従って、運転用キャパシタ 1 3 2 と始動用キャパシタ 1 3 1 は第 3 スイッチ 1 3 0 のスイッチングオン動作によって互いに並列接続され、始動用静電容量及び運転用静電容量を形成し、この大静電容量は始動中に補助巻線 1 3 4 へ提供される。この際、始動用キャパシタ 1 3 1 には電流制御部 1 2 5 の出力電流が提供され、運転用キャパシタ 1 3 2 には常用電圧による電流が提供される。圧縮機 1 2 7 の始動が完了すると、圧縮機 1 2 7 の運転中、補助巻線 1 3 4 には第 3 スイッチ 1 3 0 のオフ（または開放）動作により、運転用キャパシタ 1 3 2 で発生する運転用静電容量のみが補助巻線 1 3 4 へ提供される。圧縮機 1 2 7 の動作初期にスイッチング制御信号は、前述したように、入力される常用電圧の状態に応じて決定される。即ち、常用電圧が既設定基準電圧より低い場合は、第 3 スイッチ 1 1 1 のオン時間はより長くなり、従って、圧縮機 1 2 7 は低電圧状態でも始動がよくかかる。一方、前記常用電圧が既設定基準電圧より高い場合には、第 3 スイッチ 1 3 0 のオン時間は更に短く決定され、主巻線 1 3 3 に過度な電流が流れることが防止される。一方、始動初期時、第 2 スイッチ 1 2 9 がオフされ開放され、負温度計数器 1 2 8 に常用電圧が印加されると、負温度計数器 1 2 8 は常用電圧を制限し、圧縮機 1 2 7 の主巻線 1 3 3 に過電流が流れることを防止する。また、負温度計数器 1 2 8 は圧縮機 1 2 7 の始動時に主巻線 1 3 3 へ供給される始動電流が所望の始動電流値を超えないように、大きな初期抵抗値を有している。

20

30

【 0 0 6 4 】

より詳しくは、図 1 0 に示すように、負温度計数器 1 2 8 は温度が高くなるほど抵抗が小さくなるので、圧縮機 1 2 7 の主巻線 1 3 3 に流れる初期始動電流は大きな初期抵抗値によって制限する。次いで、負温度計数器 1 2 8 へ常用電圧による電流が供給されると、負温度計数器 1 2 8 自体には熱が発生し、初期抵抗値は、図 1 0 に示すように、急激に低下する。それから始動が完了すると、スイッチング制御信号に従って第 2 スイッチ 1 2 9 がオンされ、閉路されるので、常用電圧による電流は負温度計数器 1 2 8 を経ず、第 2 スイッチ 1 2 9 を介して正常の大きさを有して主巻線 1 3 3 に流れるようになる。

【 0 0 6 5 】

前述したように、圧縮機 1 2 7 の始動が完了すると、第 3 スイッチ 1 3 0 はオフされ開放されるし、始動用キャパシタ 1 3 1 を介して補助巻線 1 3 4 に供給される電流制御部 1 2 5 の出力電流は遮断される。従って、圧縮機 1 2 7 の運転中には運転用キャパシタ 1 3 2 を介してのみ補助巻線 1 3 4 へ運転用静電容量が供給される。前述したように、運転用キャパシタ 1 3 2 には常用電圧による電流のみが提供される。一方、主制御部としての第 1 制御部 1 2 1 からの圧縮機駆動オフ信号によって第 1 スイッチ 1 2 2 がオフされ開放されると、常用電圧はそれ以上圧縮機 1 2 7 へ供給されず、圧縮機 1 2 7 の運転は停止される。

40

【 0 0 6 6 】

上述した通り、第 6 実施例によれば、始動時圧縮機に供給される始動電流は大きな初期抵抗値を有し、温度と反比例の可変抵抗特性を有する負温度計数器を介して、始動初期時に

50

制限電流を圧縮機へ供給することにより、主巻線に過電流が流れることを防ぐことができ、また、静電容量発生部に電流制御部の出力電流だけでなく、常用電圧による電流が同時に印加されるので、圧縮機の始動効果を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 従来技術による圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置を示すダイアグラムである。

【図 2】 本発明による圧縮機への電流及び静電容量の供給を制御する装置の概念図である。

【図 3】 本発明の第 1 実施例による圧縮機への電流及び静電容量の供給制御装置を示すダイアグラムである。

【図 4】 図 3 の詳細な回路を示すダイアグラムである。

【図 5】 本発明の第 2 実施例による圧縮機への電流及び静電容量の供給制御装置を示すダイアグラムである。

【図 6】 本発明の第 3 実施例による圧縮機への電流及び静電容量の供給制御装置を示すダイアグラムである。

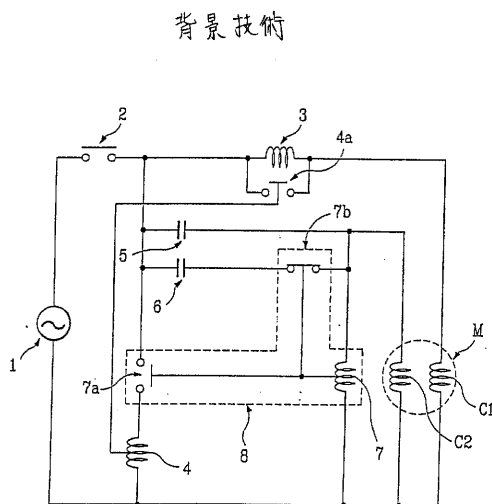
【図 7】 本発明の第 4 実施例による圧縮機への電流及び静電容量の供給制御装置を示すダイアグラムである。

【図 8】 本発明の第 5 実施例による圧縮機への電流及び静電容量の供給制御装置を示すダイアグラムである。

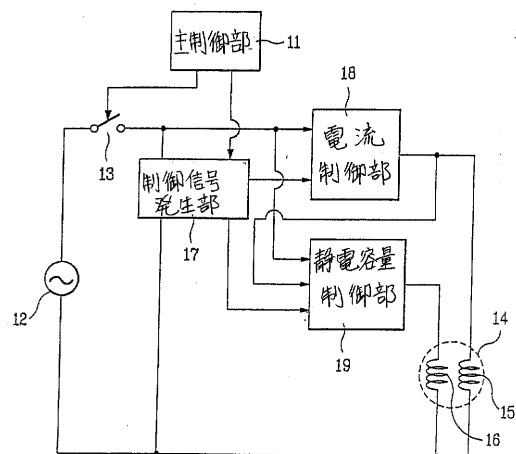
【図 9】 本発明の第 6 実施例による圧縮機への電流及び静電容量の供給制御装置を示すダイアグラムである。

【図 10】 図 9 で負温度計数器の抵抗特性を示すグラフである。

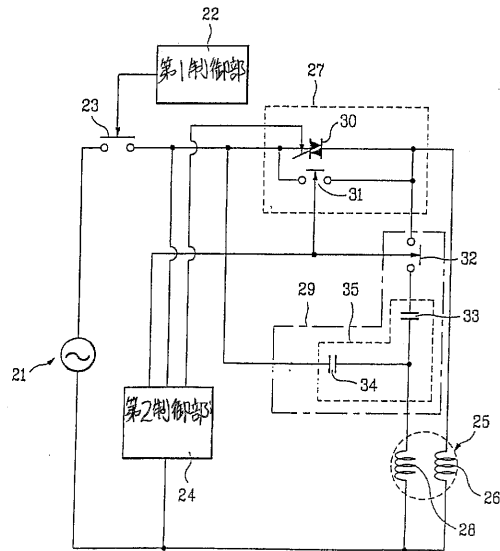
【図 1】



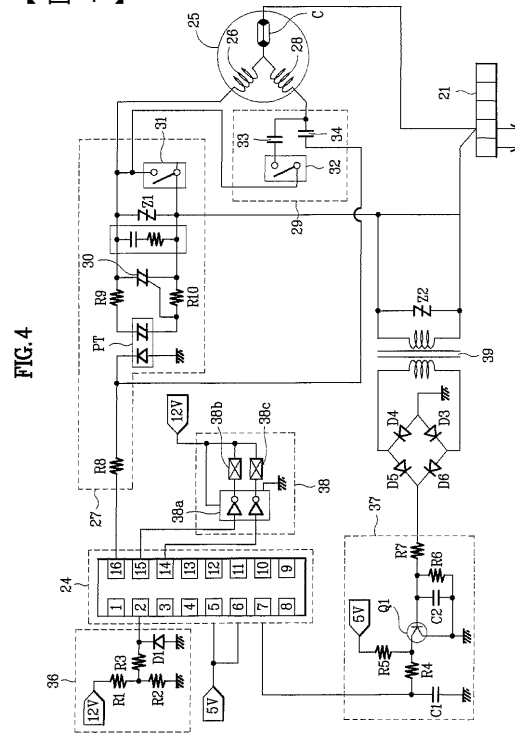
【図 2】



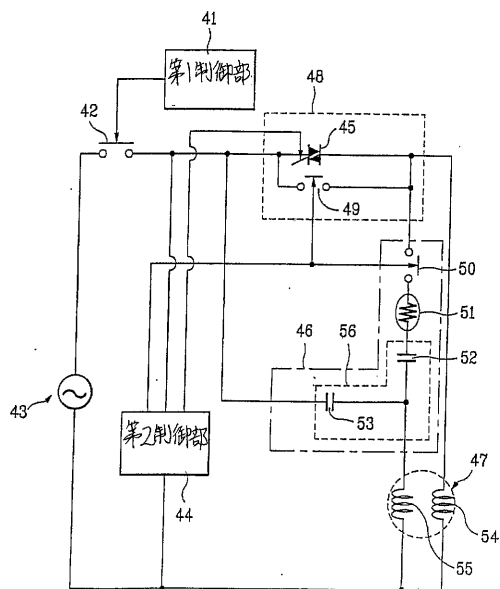
【図 3】



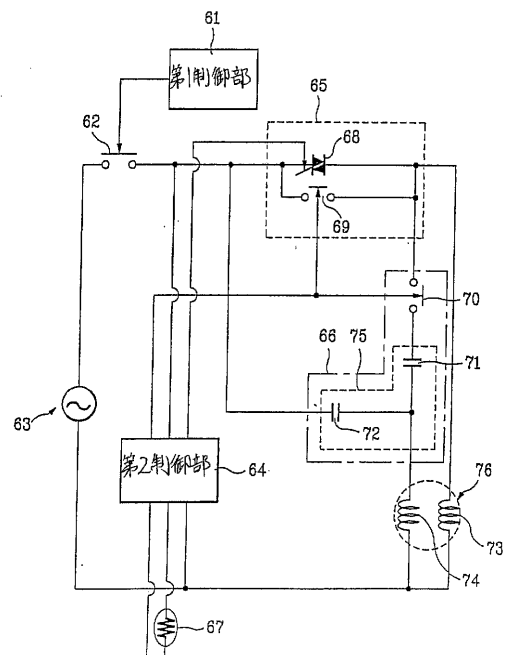
【図 4】



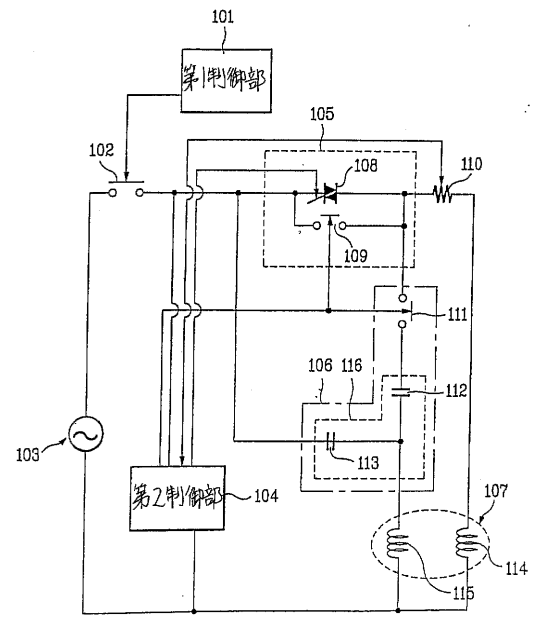
【図 5】



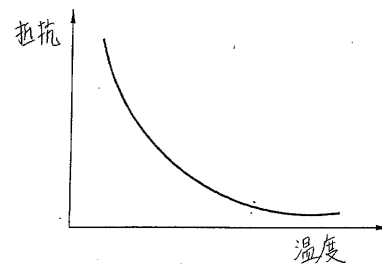
【図 6】



【 図 8 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 2000/37563
(32)優先日 平成12年7月1日(2000.7.1)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 2000/37564
(32)優先日 平成12年7月1日(2000.7.1)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 2000/37565
(32)優先日 平成12年7月1日(2000.7.1)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 2000/37566
(32)優先日 平成12年7月1日(2000.7.1)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (31)優先権主張番号 2000/37570
(32)優先日 平成12年7月1日(2000.7.1)
(33)優先権主張国 韓国(KR)
- (72)発明者 イム, スン ヨブ
大韓民国 621-830 キョンサンナム-ド, キムヘ-シ, チャンユ-ミョン, サンム
ン-リ, 30-2, ソクボン マウル テドン アpartment 105-301
- (72)発明者 ノー, キョン ヨル
大韓民国 641-100 キョンサンナム-ド, チャンウォン-シ, テバン-ドン, トウ
クサン アpartment 102-603
- (72)発明者 アン, チャン ウン
大韓民国 641-100 キョンサンナム-ド, チャンウォン-シ, カウムチョン-ドン,
14-5, ラッキー アpartment ビー-301
- (72)発明者 イ, カム ギュ
大韓民国 614-751 プサン-シ, プサンジン-ク, ケグム3-ドン, エルジー ア
partment 210-604

審査官 川端 修

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第935328(EP, A2)
欧州特許出願公開第31688(EP, A2)
米国特許第5103154(US, A)
特開平10-160274(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02P 1/44
F04B 49/06
H02P 23/00
H02P 25/04