

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4121100号
(P4121100)

(45) 発行日 平成20年7月16日 (2008. 7. 16)

(24) 登録日 平成20年5月9日 (2008. 5. 9)

(51) Int. Cl.

F I

H O 2 P 1/34 (2006. 01)

H O 2 P 1/34

H O 2 P 23/00 (2006. 01)

H O 2 P 7/36 3 O 2 Z

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-190354
 (22) 出願日 平成10年7月6日 (1998. 7. 6)
 (65) 公開番号 特開2000-23478 (P2000-23478A)
 (43) 公開日 平成12年1月21日 (2000. 1. 21)
 審査請求日 平成16年10月21日 (2004. 10. 21)

(73) 特許権者 591036457
 三菱電機エンジニアリング株式会社
 東京都千代田区九段北一丁目13番5号
 (74) 代理人 100110423
 弁理士 曾我 道治
 (74) 代理人 100071629
 弁理士 池谷 豊
 (74) 代理人 100084010
 弁理士 古川 秀利
 (74) 代理人 100094695
 弁理士 鈴木 憲七
 (74) 代理人 100081916
 弁理士 長谷 正久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 巻線型モータの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

三相の巻線型モータの二次側の各相に接続され、複数のタップを有する抵抗と、
上記各タップの一端に接続された機械式の開閉手段と、
上記開閉手段を介して各タップの三相交流電圧を直流に整流する整流手段と、
上記整流手段の出力側をオン・オフさせる半導体からなるスイッチ手段と、
上記巻線型モータを起動させる際に、上記開閉手段が閉成した後に、上記スイッチ手段
をオンさせる制御手段と
を備え、

上記制御手段は、上記巻線型モータを停止させる際に、上記スイッチ手段をオフにした
後に、上記開閉手段を開放することを特徴とする巻線型モータの制御装置。

【請求項 2】

複数の巻線型モータの二次側に発生する交流電圧を直流電圧に変換すると共に、互いに
並列接続された複数の整流手段と、

上記複数の整流手段の出力に接続され、複数のタップを有する抵抗と、
上記整流手段と上記タップ間に接続された複数の半導体からなるスイッチ手段と、
上記複数の巻線型モータが同時に運転される第1のモードと、上記複数の巻線型モータ
の何れかが運転される第2のモードとにより、上記スイッチ手段の動作を異ならせる制御
手段と

を備え、

10

20

上記制御手段は、上記第 1 のモードにおいて上記複数の巻線型モータが起動されるとき、上記整流手段と上記複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を一定の順序でオンさせ、また、上記第 2 のモードにおいて上記複数の巻線型モータの何れかが起動されるとき、上記整流手段と上記複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を上記一定の順序とは異なる一定の順序でオンさせることを特徴とする巻線型モータの制御装置。

【請求項 3】

複数の巻線型モータの二次側に発生する交流電圧を直流電圧に変換すると共に、互いに並列接続された複数の整流手段と、

上記複数の整流手段の出力に接続され、複数のタップを有する抵抗と、

上記整流手段と上記タップ間に接続された複数の半導体からなるスイッチ手段と、

上記複数の巻線型モータが同時に運転される第 1 のモードと、上記複数の巻線型モータの何れかが運転される第 2 のモードとにより、上記スイッチ手段の動作を異ならせる制御手段と

を備え、

上記抵抗は、

上記第 1 のモードに対応して設けられ、上記スイッチ手段に接続された第 1 の組の複数のタップと、

上記第 2 のモードに対応して設けられ、上記スイッチ手段に接続された第 2 の組の複数のタップと

を備え、

上記制御手段は、上記第 1 のモードにおいて上記複数の巻線型モータが起動されるとき、上記整流手段と上記第 1 の組の複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を順にオンさせ、また、上記第 2 のモードにおいて上記複数の巻線型モータの何れかが起動されるとき、上記整流手段と上記第 2 の組の複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を順にオンさせることを特徴とする巻線型モータの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明はクレーンの巻き上げ駆動などに用いられる巻線型モータの制御装置に関し、特に巻線型モータの二次側制御を改良し、リニューアル（再生）が容易な巻線型モータの制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の巻線型モータの制御装置を図 6 によって説明する。図 6 おいて、三相交流電源（図示せず）には、巻線型モータ 1 の一次端子 R1、S1、T1 が接続されており、これらの端子 R1、S1、T1 には、運転用の三つの常開接点 2 の一端がそれぞれ接続されており、各常開接点 2 の他端は、巻線型モータ 1 の一次側に接続されている。

【0003】

巻線型モータ 1 の二次側には、二次端子 r 2、s 2、t 2 が設けられており、この二次端子 r 2、s 2、t 2 には、抵抗 3、5、7 がスター結線で接続されている。各抵抗 3、5、7 のタップ t a 1 ~ t a 3 は、常開接点 1 1、1 3、1 5 を介して開閉可能に接続されている。

【0004】

上述のように構成された巻線型モータの制御装置の動作を、図 6 によって説明する。運転開始前には、すべての常開接点 2、1 1、1 3、1 5 が開放されており、運転指令が与えられると、常開接点 2 が閉成されて三相交流電源の電圧が巻線型モータ 1 の一次側に印加され、巻線型モータ 1 はその二次側に挿入された抵抗 3、5、7 の作用により緩起動される。すなわち、常開接点 1 1、1 3、1 5 を順に閉成することにより、抵抗 3、5、7 の抵抗値が段階的に低下されて巻線型モータ 1 の回転数を徐々に上昇させて巻線型モータ 1 を定速運転させる。

【 0 0 0 5 】

やがて、巻線型モータ 1 に停止指令が与えられると、二次側の常開接点 1 1、1 3、1 5 を開放して電源を遮断し、一次側の常開接点 2 も開放し、機械式ブレーキ（図示せず）によって巻線型モータ 1 を拘束しながら停止させる。

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

従来の巻線型モータの制御装置は、上記のように構成されており、常開接点 2、1 1、1 3、1 5 の電流の投入に加え、常開接点 2 の電流の遮断により接点の保守などをしなければならずメンテナンスが煩雑であった。

また、常開接点 1 1、1 3、1 5 の開閉に際しては、その接点に電弧が発生し、その電弧により接点を徐々に消耗させる。この溶解した部分が粉塵となり周辺に飛散して、制御装置の周辺環境の悪化を招くという問題点があった。また、消耗した常開接点 1 1、1 3、1 5 は、新品に交換して、廃棄しなければならないという問題点もあった。

【 0 0 0 7 】

この発明は上記問題点を解決するためになされたもので、接点や抵抗等を廃棄することなく長期に渡って使用することができ、接点の保守性が良く、しかも、逆耐電圧の低いトランジスタなどの半導体素子を用いることができる巻線型モータの制御装置を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 8 】

【 課題を解決するための手段 】

請求項 1 の発明に係る巻線型モータの制御装置は、三相の巻線型モータの二次側の各相に接続され、複数のタップを有する抵抗と、上記各タップの一端に接続された機械式の開閉手段と、上記開閉手段を介して各タップの三相交流電圧を直流に整流する整流手段と、上記整流手段の出力側をオン・オフさせる半導体からなるスイッチ手段と、上記巻線型モータを起動させる際に、上記開閉手段が閉成した後に、上記スイッチ手段をオンさせる制御手段とを備え、上記制御手段は、上記巻線型モータを停止させる際に、上記スイッチ手段をオフにした後に、上記開閉手段を開放することを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 の発明に係る巻線型モータの制御装置は、複数の巻線型モータの二次側に発生する交流電圧を直流電圧に変換すると共に、互いに並列接続された複数の整流手段と、上記複数の整流手段の出力に接続され、複数のタップを有する抵抗と、上記整流手段と上記タップ間に接続された複数の半導体からなるスイッチ手段と、上記複数の巻線型モータが同時に運転される第 1 のモードと、上記複数の巻線型モータの何れかが運転される第 2 のモードとにより、上記スイッチ手段の動作を異ならせる制御手段とを備え、上記制御手段は、上記第 1 のモードにおいて上記複数の巻線型モータが起動されるとき、上記整流手段と上記複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を一定の順序でオンさせ、また、上記第 2 のモードにおいて上記複数の巻線型モータの何れかが起動されるとき、上記整流手段と上記複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を上記一定の順序とは異なる一定の順序でオンさせることを特徴とするものである。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 の発明に係る巻線型モータの制御装置は、複数の巻線型モータの二次側に発生する交流電圧を直流電圧に変換すると共に、互いに並列接続された複数の整流手段と、上記複数の整流手段の出力に接続され、複数のタップを有する抵抗と、上記整流手段と上記タップ間に接続された複数の半導体からなるスイッチ手段と、上記複数の巻線型モータが同時に運転される第 1 のモードと、上記複数の巻線型モータの何れかが運転される第 2 のモードとにより、上記スイッチ手段の動作を異ならせる制御手段とを備え、上記抵抗は、上記第 1 のモードに対応して設けられ、上記スイッチ手段に接続された第 1 の組の複数のタップと、上記第 2 のモードに対応して設けられ、上記スイッチ手段に接続された第 2 の組の複数のタップとを備え、上記制御手段は、上記第 1 のモードにおいて上記複数の巻線型モータが起動されるとき、上記整流手段と上記第 1 の組の複数のタップとの間に接続され

10

20

30

40

50

た上記スイッチ手段を順にオンさせ、また、上記第 2 のモードにおいて上記複数の巻線型モータの何れかが起動されるとき、上記整流手段と上記第 2 の組の複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を順にオンさせることを特徴とするものである。

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

以下、この発明の実施の形態を添付図面により説明する。以下の説明において、上述した図 6 の従来例と同一の符号は同一または相当部分を示す。

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係る巻線型モータの制御装置を示す結線図である。図 1 において、この巻線型モータの制御装置では、三相交流の巻線型モータ 1 の 3 つの二次端子 r 2、s 2、t 2 に、抵抗 3、5、7 がそれぞれスター結線されている。

10

【 0 0 1 7 】

各抵抗 3、5、7 は、その出力端側から入力端側に渡って、複数（図示例では 3 個）のタップ t a 1 ~ t a 3 を有しており、各タップ t a 1 ~ t a 3 はそれぞれ所定の抵抗値に対応しており、図示例では、タップ t a 1、t a 2、t a 3 は各抵抗 3、5、7 の全抵抗の 3 分の 2、3 分の 1 及び零にそれぞれ設定されている。各タップ t a 1 ~ t a 3 には、ダイオード 3 1 2 a ~ 3 1 2 f からなる整流手段としての三相全波ブリッジ 3 1 2、同様の三相全波ブリッジ 3 1 4、3 1 6 の入力それぞれがそれぞれ接続され、また、三相全波ブリッジ 3 1 2、3 1 4、3 1 6 の出力には、半導体からなるスイッチ手段としての各トランジスタ 3 1 1、3 1 3、3 1 5 のコレクタ、エミッタが接続されている。制御手段としての制御部 3 2 0 は、トランジスタ 3 1 1、3 1 3、3 1 5 のベースに接続されており、三相の巻線型モータ 1 の起動の際に、トランジスタ 3 1 1、3 1 3、3 1 5 を順にオンさせるものである。なお、3 1 1 a、3 1 3 a、3 1 5 a はトランジスタ 3 1 1、3 1 3、3 1 5 に内蔵されたダイオードである。

20

【 0 0 1 8 】

上述のように構成された巻線型モータの制御装置の動作を、図 1 によって説明する。運転開始前には、常開接点 2 は開放されており、トランジスタ 3 1 1、3 1 3、3 1 5 はオフの状態にある。運転指令が与えられと、常開接点 2 が閉成して三相交流電源の電圧が巻線型モータ 1 の一次側に印加され、巻線型モータ 1 は、その二次側に挿入された抵抗 3、5、7 の作用により、緩起動される。

30

【 0 0 1 9 】

すなわち、制御部 3 2 0 は、まずトランジスタ 3 1 1 のベースに電圧を印加して該トランジスタ 3 1 1 をオンさせることにより、巻線型モータ 1 の二次側の電流は、二次端子 r 2、s 2、t 2 から抵抗 3、5、7 を通って各タップ t a 1 より三相全波整流ブリッジ 3 1 2 のカソードへ流れ、そこからトランジスタ 3 1 1 のコレクタ、エミッタを介して三相全波ブリッジ 3 1 2 のアノードに流れる。

次に、制御部 3 2 0 により、トランジスタ 3 1 3 のベースに電圧を印加して該トランジスタ 3 1 3 をオンさせることにより、巻線型モータ 1 の二次側の電流は、二次端子 r 2、s 2、t 2 から抵抗 3、5、7 を通って各タップ t a 2 より三相全波整流ブリッジ 3 1 4 のカソードへ流れ、そこからトランジスタ 3 1 3 のコレクタ、エミッタを介して三相全波ブリッジ 3 1 4 のアノードに流れる。

40

最後に、制御部 3 2 0 により、トランジスタ 3 1 5 のベースに電圧を印加して該トランジスタ 3 1 5 をオンさせることにより、巻線型モータ 1 の二次側の電流は、二次端子 r 2、s 2、t 2 から抵抗 3、5、7 を通らずに各タップ t a 3 を介して三相全波整流ブリッジ 3 1 6 のカソードへ流れ、そこからトランジスタ 3 1 5 のコレクタ、エミッタを介して三相全波ブリッジ 3 1 6 のアノードに流れる。このようにして、抵抗 3、5、7 の一部を順に短絡して、トランジスタ 3 1 1、3 1 3、3 1 5 を順にオンして抵抗 3、5、7 の抵抗値を段階的に低くし、巻線型モータ 1 の回転数を徐々に上昇させて定速運転を行う。

【 0 0 2 0 】

やがて、巻線型モータ 1 に停止指令が与えられると、常開接点 2 を開放して電源を遮断し

50

、制御部 3 2 0 はトランジスタ 3 1 1、3 1 3、3 1 5 をオフにして、機械式ブレーキ（図示せず）によって巻線型モータ 1 を拘束しながら停止させる。

【 0 0 2 1 】

実施の形態 2 .

図 2 はこの発明の他の実施の形態 2 に係る巻線型モータの制御装置を示している。図 2 において、この実施の形態 2 の巻線型モータの制御装置では、巻線型モータ 1 の二次端子 r 2、s 2、t 2 に、抵抗 3、5、7 がスター結線で接続されている。

【 0 0 2 2 】

各抵抗 3、5、7 は上記実施の形態 1 と同様のタップ t a 1 ~ t a 3 を有し、これらのタップ t a 1 ~ t a 3 には、機械式の開閉手段としての各常開接点 1 1、1 3、1 5 の一端が接続されており、各常開接点 1 1、1 3、1 5 の他端は同相同士で共通の導線に接続されている。この共通の導線はダイオード 4 2 0 a ~ 4 2 0 f からなる整流手段としての三相全波ブリッジ 4 2 0 の入力に接続され、三相全波ブリッジ 4 2 0 の出力には、スイッチ手段としてのトランジスタ 4 1 0 のコレクタ、エミッタが接続されている。トランジスタ 4 1 0 のベースは制御部 4 4 0 に接続され、この制御部 4 4 0 は、各常開接点 1 1、1 3、1 5 が閉成された後、トランジスタ 4 1 0 をオンさせるものである。なお、4 2 0 a はトランジスタ 4 1 0 に内蔵されたダイオードである。

【 0 0 2 3 】

図 3 はこの実施の形態 2 の巻線型モータの制御装置の各部（常開接点 2、1 1、1 3、1 5 及びトランジスタ 4 1 0）の動作を示すタイムチャートである。

【 0 0 2 4 】

次に、上述のように構成された巻線型モータの制御装置の動作を、図 2 及び図 3 によって説明する。運転開始前には、常開接点 2 が開放されていて、トランジスタ 4 1 0 がオフされており、運転指令が与えられると、時間 T 0 で、常開接点 2 が閉成されて三相交流電源の電圧が巻線型モータ 1 の一次側に印加され、巻線型モータ 1 は、その二次側に挿入された抵抗 3、5、7 の作用により緩起動される。

【 0 0 2 5 】

すなわち、時間 T 1 で、常開接点 1 1 を閉成して三相全波ブリッジ 4 2 0 の入力に交流電圧を印加し、時間 T 2 で、制御部 4 4 0 はトランジスタ 4 1 0 をオンさせて、三相全波ブリッジ 4 2 0 のカソードからトランジスタ 4 1 0 のコレクタ、エミッタを介して三相全波ブリッジ 4 2 0 のアノードを通じて抵抗 3、5、7 の一部を短絡する。

【 0 0 2 6 】

時間 T 2 から所定時間 T a 経過後の時間 T 3 で、制御部 4 4 0 はトランジスタ 4 2 0 を一旦オフし、それから少し経過した時間 T 4 で常開接点 1 3 を閉成して三相全波ブリッジ 4 2 0 の入力に交流電圧を印加する。その後、時間 T 5 で、制御部 4 4 0 はトランジスタ 4 1 0 をオンさせて、上記と同様に、三相全波ブリッジ 4 2 0 を介して抵抗 3、5、7 の一部を短絡する。

【 0 0 2 7 】

時間 T 5 から所定時間 T b 経過後の時間 T 6 で、トランジスタ 4 2 0 を一旦オフし、それから少し経過した時間 T 6 で常開接点 1 5 を閉成して三相全波ブリッジ 4 2 0 の入力に交流電圧を印加する。その後、時間 T 7 で、制御部 4 4 0 はトランジスタ 4 1 0 をオンして、上記と同様に、三相全波ブリッジ 4 2 0 を介して抵抗 3、5、7 を全短絡して巻線型モータ 1 の回転数を上昇させ定速運転を行う。

【 0 0 2 8 】

やがて、巻線型モータ 1 に停止指令が与えられると、制御部 4 4 0 は時間 T 8 でトランジスタ 4 2 0 をオフにして巻線型モータ 1 の二次側の電流を遮断してから、時間 T 9 で常開接点 1 1、1 3、1 5 を開放し、その後時間 T 1 0 で常開接点 2 を開放して電源を遮断し、機械式ブレーキ（図示せず）によって巻線型モータ 1 を拘束しながら停止させる。

【 0 0 2 9 】

このようにして、各常開接点 2、1 1、1 3、1 5 の開閉前に、トランジスタ 4 2 0 をオ

10

20

30

40

50

フして巻線型モータ１の二次側の電流を遮断し、その後、常開接点２、１１、１３、１５を開閉するので、それらの開閉時に電弧が発生して接点が消耗するのを効果的に防止することができる。

【００３０】

実施の形態３．

図４は、この発明の他の実施の形態３に係る巻線型モータの制御装置を示している。図４において、この実施の形態３の巻線型モータの制御装置では、巻線型モータ１の二次端子ｒ２、ｓ２、ｔ２に、抵抗３、５、７がスター結線されており、抵抗３、５、７の各タップｔａ１には、一対の直列接続されたトランジスタ５１１ａ、５１１ｂ；５１１ｃ、５１１ｄ；５１１ｅ、５１１ｆが三相インバータのように結線されて、スイッチ手段としての半導体スイッチ５１１を構成している。

10

【００３１】

各トランジスタ５１１ａ～５１１ｆには、ダイオード５１２ａ～５１２ｆが並列接続されている。また、抵抗３、５、７の各タップｔａ２、ｔａ３に接続される半導体スイッチ５１３、５１５も、半導体スイッチ５１１と同様に構成されている。半導体スイッチ５１１、５１３、５１５の各トランジスタ５１１ａ～５１１ｆ、５１３ａ～５１３ｆ、５１５ａ～５１５ｆのベースは制御部５３０に接続されており、制御部５３０は、巻線型モータ１の二次側に発生する三相交流電圧の相順に基づいて半導体スイッチ５１１、５１３、５１５をオン・オフさせるものである。

【００３２】

20

次に、上述のように構成された巻線型モータの制御装置の動作を図４によって説明する。運転開始前には、常開接点２は開放されており、半導体スイッチ５１１、５１３、５１５はオフされており、運転指令が与えられと、常開接点２が閉成されて三相交流電源の電圧が巻線型モータ１の一次側に印加されて、巻線型モータ１はその二次側に挿入された抵抗３、５、７の作用により緩起動される。

【００３３】

すなわち、巻線型モータ１の二次側のｒ相－ｓ相のプラス側の電圧には、制御部５３０が半導体スイッチ５１１のトランジスタ５１１ｂをオンにすることにより、ダイオード５１２ｄを通じて抵抗３、５を介して巻線型モータ１の二次側に電流が流れる。一方、マイナス側の電圧には、制御部５３０がトランジスタ５１１ａをオンにすることにより、ダイオード５１２ｃを通じて抵抗３、５を介して巻線型モータ１の二次側に電流が流れる。

30

【００３４】

また、巻線型モータ１の二次側のｓ相－ｔ相のプラス側の電圧には、制御部５３０が半導体スイッチ５１１のトランジスタ５１１ｄをオンにすることにより、ダイオード５１２ｆを通じて抵抗５、７を介して巻線型モータ１の二次側に電流が流れる。一方、マイナス側の電圧には、制御部５３０がトランジスタ５１１ｃをオンにすることにより、ダイオード５１２ｅを通じて抵抗５、７を介して巻線型モータ１の二次側に電流が流れる。

【００３５】

また、巻線型モータ１の二次側のＴ相－Ｒ相のプラス側の電圧には、制御部５３０が半導体スイッチ５１１のトランジスタ５１１ｆをオンにすることにより、ダイオード５１２ｂを通じて抵抗３、７を介して巻線型モータ１の二次側に電流が流れる。一方、マイナス側の電圧には、制御部５３０がトランジスタ５１１ｅをオンにすることにより、ダイオード５１２ａを通じて抵抗５、７を介して巻線型モータ１の二次側に電流が流れる。

40

【００３６】

このようにして、半導体スイッチ５１１と同様に、制御部５３０が半導体スイッチ５１３、５１５を順にオンにすることにより、抵抗３、５、７の抵抗値を段階的に小さくして巻線型モータ１の回転数を徐々に上昇させて定速運転を行う。やがて、巻線型モータ１に停止指令が与えられると、常開接点２を開放して電源を遮断し、半導体スイッチ５１１、５１３、５１５をオフにし、機械式ブレーキ（図示せず）によって巻線型モータ１を拘束しながら停止させる。

50

【 0 0 3 7 】

実施の形態 4 .

図 5 は、この発明の更に他の実施の形態 4 に係る巻線型モータの制御装置を示している。図 5 において、この実施の形態 4 の制御装置は、複数（図示例では 2 つ）の巻線型モータを制御するものであり、巻線型モータ 1、1 0 1 の二次端子 r 2、s 2、t 2 には、三相全波ブリッジ 7 0、1 7 0 の入力それぞれ接続されており、その出力は抵抗 1 0 3 の両端に並列に接続されており、また、三相全波ブリッジ 7 0、1 7 0 の出力には、抵抗 1 0 3 と並列にコンデンサ 8 0 が接続されている。

【 0 0 3 8 】

また、巻線型モータ 1 又は巻線型モータ 1 0 1 のいずれかが運転される第 1 のモードの際に抵抗 1 0 3 を順次短絡させるように動作する、半導体からなる第 1 のスイッチ手段としてのスイッチ部 6 0 0 と、複数の巻線型モータ 1、1 0 1 が並行運転される第 2 のモードの際に抵抗 1 0 3 を順次短絡させるように動作する、半導体からなる第 2 のスイッチ手段としてのスイッチ部 7 0 0 とが設けられている。

10

【 0 0 3 9 】

スイッチ部 6 0 0 は 4 つのトランジスタ 6 0 1 ~ 6 0 4 から成り、トランジスタ 6 0 1 のエミッタが抵抗 1 0 3 の終端に接続され、トランジスタ 6 0 2（6 0 3、6 0 4）のエミッタがトランジスタ 6 0 1（6 0 2、6 0 3）のコレクタにそれぞれ接続され、トランジスタ 6 0 1 ~ 6 0 3 のコレクタが抵抗 1 0 3 の一側において所定の抵抗値の位置に設けられたタップ t a 1 ~ t a 4（第 1 の組のタップ）にそれぞれ接続されている。また、各トランジスタ 6 0 1 ~ 6 0 4 のベースは制御部 7 3 0 に接続されている。

20

【 0 0 4 0 】

同様に、スイッチ部 7 0 0 は 3 つのトランジスタ 7 0 1 ~ 7 0 3 から成り、トランジスタ 7 0 1 のエミッタが抵抗 1 0 3 の終端に接続され、トランジスタ 7 0 2（7 0 3）のエミッタがトランジスタ 7 0 1（7 0 2）のコレクタに接続され、トランジスタ 7 0 1 ~ 7 0 3 のコレクタが抵抗 1 0 3 の他側において所定の抵抗値の位置に設けられたタップ t a 1、t a 1 2、t a 4（第 2 の組のタップ）にそれぞれ接続されている。また、各トランジスタ 7 0 1 ~ 7 0 3 のベースは制御部 7 3 0 に接続されている。

【 0 0 4 1 】

制御部 7 3 0 は、第 1 のモードの場合、スイッチ部 6 0 0 のトランジスタ 6 0 4 トランジスタ 6 0 1 トランジスタ 6 0 2 トランジスタ 6 0 3 の順でオンさせ、第 2 のモードの場合、スイッチ部 7 0 0 のトランジスタ 7 0 1 トランジスタ 7 0 2 トランジスタ 7 0 3 の順でオンさせることにより、二次側の挿入抵抗 1 0 3 の値を第 1 のモードが第 2 のモードに比べ約 2 倍になるようにしている。

30

【 0 0 4 2 】

次に、上述のように構成された巻線型モータの制御装置の動作を、図 5 によって説明する。運転開始前には、常開接点 2、1 0 2 は開放されていて、スイッチ部 6 0 0、7 0 0 はオフされている。

【 0 0 4 3 】

ここで、第 1 の運転モードとして、巻線型モータ 1 又は 1 0 1 に運転指令が与えられると、常開接点 2 又は 1 0 2 が閉成されて三相交流電源の電圧が巻線型モータ 1 又は巻線型モータ 1 0 1 の一次側に印加されて、二次側の交流電圧を三相全波ブリッジ 7 0 又は 1 7 0 が整流してコンデンサ 8 0 により平滑された直流電圧を抵抗 1 0 3 に印加する。この状態において、各トランジスタ 6 0 1 ~ 6 0 4 の逆電力として、各トランジスタ 6 0 1 ~ 6 0 4 のエミッタとコレクタ間の抵抗値に比例して三相全波ブリッジ 7 0 又は 1 7 0 の出力電圧が印加される。

40

【 0 0 4 4 】

ここで、制御部 7 3 0 は、トランジスタ 6 0 4 をオンさせて抵抗 1 0 3 の入力端すなわちタップ t a 4 とタップ t a 3 とを短絡させて抵抗 1 0 3 の抵抗値を R a（抵抗 1 0 3 のタップ t a 3 から出力端までの抵抗値）とし、次いで、トランジスタ 6 0 1 をオンさせて抵

50

抗 1 0 3 の出力端とタップ t a 1 とを短絡させて抵抗 1 0 3 の抵抗値を R b (抵抗 1 0 3 のタップ t a 3 からタップ t a 1 までの抵抗値)とし、次にトランジスタ 6 0 2 をオンさせてタップ t a 2 とタップ t a 1 とを短絡させて抵抗 1 0 3 の抵抗値を R c (抵抗 1 0 3 のタップ t a 3 からタップ t a 2 までの抵抗値)とし、最後に、トランジスタ 6 0 3 をオンさせてタップ t a 2 とタップ t a 1 とを短絡させて抵抗 1 0 3 全体を短絡させ、このようにして巻線型モータ 1 の二次側の抵抗値を段階的に低下させて巻線型モータ 1 を緩起動すると共に、各トランジスタ 6 0 1 ~ 6 0 4 には、上記と同様に決定された逆電圧が印加される。

【 0 0 4 5 】

また、第 2 の運転モードとして、両方の巻線型モータ 1、1 0 1 に運転指令が与えられると、常開接点 2、1 0 2 が閉成されて三相交流電源の電圧が両巻線型モータ 1、1 0 1 の一次側に印加されて、二次側の交流電圧を三相全波ブリッジ 7 0、1 7 0 が整流してコンデンサ 8 0 により平滑された直流電圧を抵抗 1 0 3 に印加する。

【 0 0 4 6 】

この状態で、制御部 7 3 0 は、トランジスタ 7 0 1 をオンさせて抵抗 1 0 3 の出力端とタップ t a 1 1 とを短絡させて抵抗 1 0 3 の抵抗値を R 1 (抵抗 1 0 3 の入力端からタップ t a 1 1 までの抵抗値)とし、次いでトランジスタ 7 0 2 をオンさせてタップ t a 1 1 とタップ t a 1 2 とを短絡させて抵抗 1 0 3 の抵抗値を R 2 (抵抗 1 0 3 の入力端からタップ t a 1 2 までの抵抗値)とし、最後にトランジスタ 7 0 3 をオンさせてタップ t a 4 とタップ t a 1 2 とを短絡させて抵抗 1 0 3 全体を短絡させることにより、巻線型モータ 1 及び 1 0 1 の二次側の抵抗値を段階的に低化させてこれらの巻線型モータ 1 及び 1 0 1 を緩起動すると共に、各トランジスタ 7 0 1 ~ 7 0 3 には、これらのトランジスタ 7 0 1 ~ 7 0 3 のエミッタとコレクタ間の抵抗値に比例して三相全波ブリッジ 7 0 及び 1 7 0 の出力電圧が印加される。

【 0 0 4 7 】

以上の説明では、本発明を 2 つの巻線型モータ 1 及び 1 0 1 を制御する場合に適用したが、本発明は 3 つ以上の巻線型モータを制御する場合にも適用しうるものであり、この場合には、抵抗 1 0 3 のタップ及びスイッチ部の数を巻線型モータの数に応じて増やせばよい。

また、タップを第 1 のモードに対応する組と第 2 のモードに対応する組に分けて設けたが、必ずしもタップをこのように二組に分けて設ける必要はなく、起動モードに応じて複数のタップに接続されたスイッチ手段としてのトランジスタを選択的に一定の順序でオンさせたり、或いはトランジスタのオン順序を変える(異なる順序でオンさせる)ようにしても、同様の作用効果が得られる。

【 0 0 4 8 】

【発明の効果】

請求項 1 の発明に係る巻線型モータの制御装置は、三相の巻線型モータの二次側の各相に接続され、複数のタップを有する抵抗と、上記各タップの一端に接続された機械式の開閉手段と、上記開閉手段を介して各タップの三相交流電圧を直流に整流する整流手段と、上記整流手段の出力側をオン・オフさせる半導体からなるスイッチ手段と、上記巻線型モータを起動させる際に、上記開閉手段が閉成した後に、上記スイッチ手段をオンさせる制御手段とを備え、上記制御手段は、上記巻線型モータを停止させる際に、上記スイッチ手段をオフにした後に、上記開閉手段を開放するようにしたので、各開閉手段を閉成する際に、スイッチ手段はオフであるため、機械式の開閉手段に電弧が発生することはなく、従って、それに伴う開閉手段の消耗や粉塵の発生による周辺環境の悪化を回避でき、抵抗を長期間使用したり廃棄せずに再利用することができる上、接点の保守がほとんど不要ないという効果がある。また、上記制御手段が、上記巻線型モータを停止させる際に、上記スイッチ手段をオフにした後に、上記開閉手段を開放するので、開閉手段を解放する際に、スイッチ手段はオフであるため、機械式の開閉手段に電弧が発生することはなく、従って、それに伴う開閉手段の消耗を回避でき、粉塵の発生による周辺環境の悪化防止や抵抗の

10

20

30

40

50

長期使用や再利用を一層促進できるという効果がある。

【 0 0 5 4 】

請求項 2 の発明に係る巻線型モータの制御装置は、複数の巻線型モータの二次側に発生する交流電圧を直流電圧に変換すると共に、互いに並列接続された複数の整流手段と、上記複数の整流手段の出力に接続され、複数のタップを有する抵抗と、上記整流手段と上記タップ間に接続された複数の半導体からなるスイッチ手段と、上記複数の巻線型モータが同時に運転される第 1 のモードと、上記複数の巻線型モータの何れかが運転される第 2 のモードとにより、上記スイッチ手段の動作を異ならせる制御手段とを備え、上記制御手段は、上記第 1 のモードにおいて上記複数の巻線型モータが起動されるとき、上記整流手段と上記複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を一定の順序でオンさせ、また、上記第 2 のモードにおいて上記複数の巻線型モータが起動されるとき、上記整流手段と上記複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を上記一定の順序とは異なる一定の順序でオンさせるようにしたので、従来のように抵抗のタップに一体的に設けられた接点を有する機械式スイッチを使用しないため、スイッチ手段のオン・オフ時に電弧が発生することはなく、従って、それに伴うスイッチ手段の消耗や粉塵の発生による周辺環境の悪化を回避でき、抵抗を長期間使用したり廃棄せずに再利用することができる上、接点の保守がほとんど必要なく、しかも、巻線型モータを単独又は複数台でも運転できるという効果がある。また、上記制御手段が、上記第 1 のモードにおいて上記複数の巻線型モータが起動されるとき、上記整流手段と上記複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を一定の順序でオンさせ、また、上記第 2 のモードにおいて上記複数の巻線型モータの何れかが起動されるとき、上記整流手段と上記複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を異なる順序でオンさせるので、巻線型モータの起動時に、その起動モードに応じて、スイッチ手段のオン順序を変更することにより、抵抗の抵抗値を漸減させることができ、また、スイッチ手段に印加される逆電圧を低くすることができるという効果がある。

10

20

【 0 0 5 5 】

請求項 3 の発明に係る巻線型モータの制御装置は、複数の巻線型モータの二次側に発生する交流電圧を直流電圧に変換すると共に、互いに並列接続された複数の整流手段と、上記複数の整流手段の出力に接続され、複数のタップを有する抵抗と、上記整流手段と上記タップ間に接続された複数の半導体からなるスイッチ手段と、上記複数の巻線型モータが同時に運転される第 1 のモードと、上記複数の巻線型モータの何れかが運転される第 2 のモードとにより、上記スイッチ手段の動作を異ならせる制御手段とを備え、上記抵抗は、上記第 1 のモードに対応して設けられ、上記スイッチ手段に接続された第 1 の組の複数のタップと、上記第 2 のモードに対応して設けられ、上記スイッチ手段に接続された第 2 の組の複数のタップとを備え、上記制御手段は、上記第 1 のモードにおいて上記複数の巻線型モータが起動されるとき、上記整流手段と上記第 1 の組の複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を順にオンさせ、また、上記第 2 のモードにおいて上記複数の巻線型モータの何れかが起動されるとき、上記整流手段と上記第 2 の組の複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を順にオンさせるようにしたので、従来のように抵抗のタップに一体的に設けられた接点を有する機械式スイッチを使用しないため、スイッチ手段のオン・オフ時に電弧が発生することはなく、従って、それに伴うスイッチ手段の消耗や粉塵の発生による周辺環境の悪化を回避でき、抵抗を長期間使用したり廃棄せずに再利用することができる上、接点の保守がほとんど必要なく、しかも、巻線型モータを単独又は複数台でも運転できるという効果がある。また、上記抵抗が、上記第 1 のモードに対応して設けられ、上記スイッチ手段に接続された第 1 の組の複数のタップと、上記第 2 のモードに対応して設けられ、上記スイッチ手段に接続された第 2 の組の複数のタップとを備え、上記制御手段が、上記第 1 のモードにおいて上記複数の巻線型モータが起動されるとき、上記整流手段と上記第 1 の組の複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を順にオンさせ、また、上記第 2 のモードにおいて上記複数の巻線型モータが起動されるとき、上記整流手段と上記第 2 の組の複数のタップとの間に接続された上記スイッチ手段を順

30

40

50

にオンさせるので、巻線型モータの起動時に、第１のモード及び第２のモードにおいて、それぞれのモードに対応するスイッチ手段を順次オンさせることにより、抵抗の抵抗値を漸減させることができ、また、スイッチ手段に印加される逆電圧を低くすることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】 この発明の実施の形態１に係る巻線型モータの制御装置を示す結線図である。

【図２】 この発明の他の実施の形態２に係る巻線型モータの制御装置を示す結線図である。

【図３】 図２の各部の動作を示すタイムチャートである。

【図４】 この発明の他の実施の形態３に係る巻線型モータの制御装置を示す結線図である。

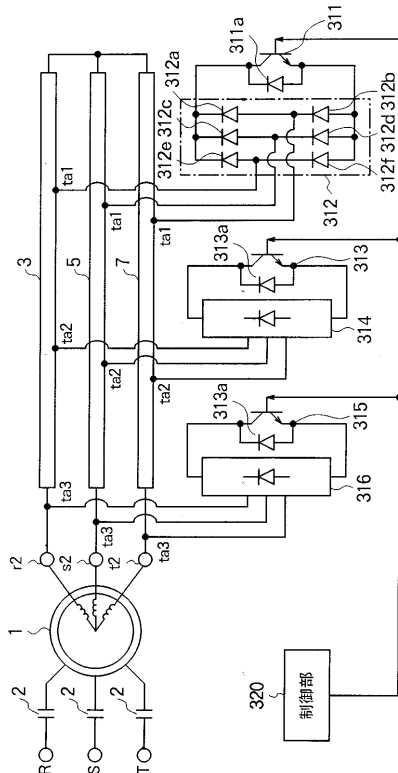
【図５】 この発明の他の実施の形態４に係る巻線型モータの制御装置を示す結線図である。

【図６】 従来の巻線型モータの制御装置を示す結線図である。

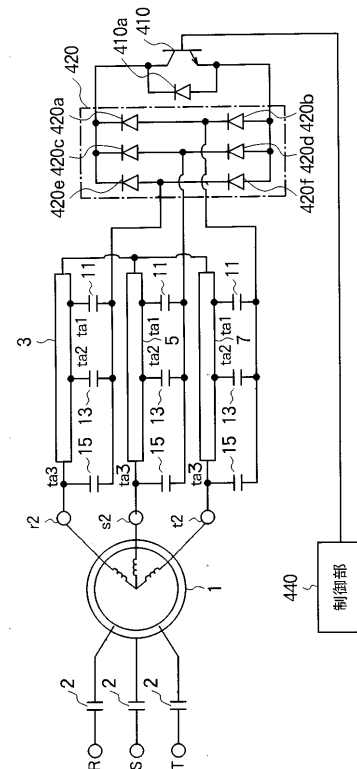
【符号の説明】

１，１０１ 三相巻線型モータ、３，５，７，１０３ 抵抗、２，１１，１３，１５ 開閉手段、３１１，３１３，３１５，４１０，５１１，５１３，５１５，６００，７００ スwitch手段、７０，１７０，３１２，３１４，３１６，４２０ 整流手段、３２０，４４０ 制御手段、５１１ａ～５１１ｆ トランジスタ、５１２ａ～５１２ｆ ダイオード、ｔａ１～ｔａ４，ｔａ１１，ｔａ１２ タップ。

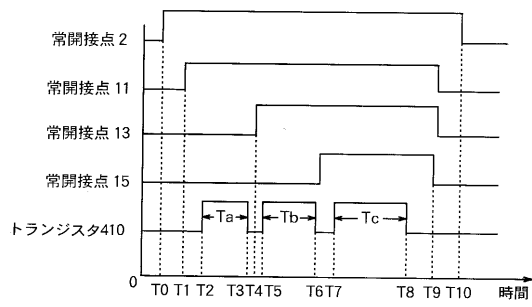
【図１】



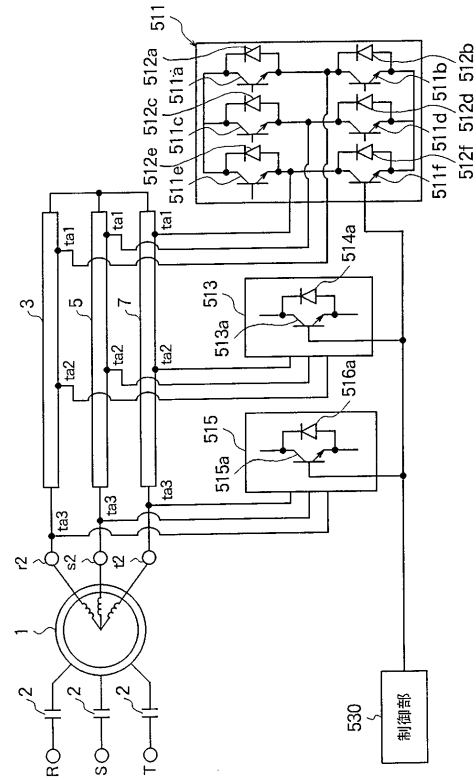
【図２】



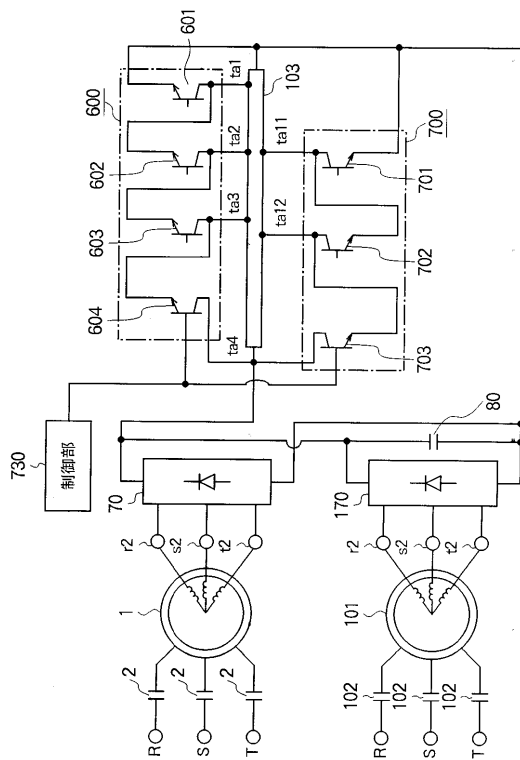
【図 3】



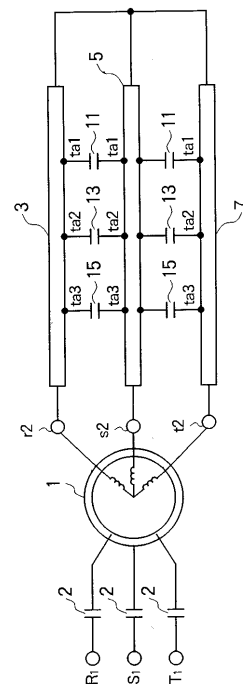
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 古田 勝己
東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 浅野 義信
東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 大山 広人

- (56)参考文献 実開昭61-081793(JP,U)
特開平07-194196(JP,A)
特開平08-051787(JP,A)
特開平09-140188(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H02P | 1/34 |
| H02P | 7/36 |
| H02P | 7/635 |
| H02P | 5/415 |