

(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.

H02P 1/34 (2006.01)
H02P 23/00 (2006.01)

F 1

H02P 1/34
H02P 7/36 302 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 曽我 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 10
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、

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において、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r2、s2、t2が設けられており、この二次端子r2、s2、t2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ta1～ta3は、常開接点11、13、15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、11、13、15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11、13、15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の回転数を除々に上昇させて巻線型モータ1を定速運転させる。

10

20

30

40

50

【0005】

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11、13、15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。

【0006】**【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、11、13、15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11、13、15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11、13、15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。

【0007】

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。

【0008】**【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。

【0014】

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。

【0015】

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。

【0016】

【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r2、s2、t2に、抵抗3、5、7がそれぞれスター結線されている。

10

【0017】

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ta1～ta3を有しており、各タップta1～ta3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ta1、ta2、ta3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ta1～ta3には、ダイオード312a～312fからなる整流手段としての三相全波ブリッジ312、同様の三相全波ブリッジ314、316の入力がそれぞれ接続され、また、三相全波ブリッジ312、314、316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311、313、315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320は、トランジスタ311、313、315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311、313、315を順にオンさせるものである。なお、311a、313a、315aはトランジス311、313、315に内蔵されたダイオードである。

20

【0018】

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311、313、315はオフの状態にある。運転指令が与えられると、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

【0019】

すなわち、制御部320は、まずトランジスタ311のベースに電圧を印加して該トランジスタ311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r2、s2、t2から抵抗3、5、7を通って各タップta1より三相全波整流ブリッジ312のカソードへ流れ、そこからトランジスタ311のコレクタ、エミッタを介して三相全波ブリッジ312のアノードに流れる。

次に、制御部320により、トランジスタ313のベースに電圧を印加して該トランジスタ313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r2、s2、t2から抵抗3、5、7を通って各タップta2より三相全波整流ブリッジ314のカソードへ流れ、そこからトランジスタ313のコレクタ、エミッタを介して三相全波ブリッジ314のアノードに流れる。

40

最後に、制御部320により、トランジスタ315のベースに電圧を印加して該トランジスタ315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r2、s2、t2から抵抗3、5、7を通らずに各タップta3を介して三相全波整流ブリッジ316のカソードへ流れ、そこからトランジスタ315のコレクタ、エミッタを介して三相全波ブリッジ316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311、313、315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。

【0020】

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320はトランジス311、313、315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。

【0021】

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r2、s2、t2に、抵抗3、5、7がスター結線で接続されている。

【0022】

各抵抗3、5、7は上記実施の形態1と同様のタップta1～ta3を有し、これらのタップta1～ta3には、機械式の開閉手段としての各常開接点11、13、15の一端が接続されており、各常開接点11、13、15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420a～420fからなる整流手段としての三相全波ブリッジ420の入力に接続され、三相全波ブリッジ420の出力には、スイッチ手段としてのトランジスタ410のコレクタ、エミッタが接続されている。トランジスタ410のベースは制御部440に接続され、この制御部440は、各常開接点11、13、15が閉成された後、トランジスタ410をオンさせるものである。なお、420aはトランジス410に内蔵されたダイオードである。

【0023】

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、11、13、15及びトランジスタ410)の動作を示すタイムチャートである。

【0024】

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410がオフされており、運転指令が与えられると、時間T0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。

【0025】

すなわち、時間T1で、常開接点11を閉成して三相全波ブリッジ420の入力に交流電圧を印加し、時間T2で、制御部440はトランジスタ410をオンさせて、三相全波ブリッジ420のカソードからトランジスタ410のコレクタ、エミッタを介して三相全波ブリッジ420のアノードを通じて抵抗3、5、7の一部を短絡する。

【0026】

時間T2から所定時間Ta経過後の時間T3で、制御部440はトランジスタ420を一旦オフし、それから少し経過した時間T4で常開接点13を閉成して三相全波ブリッジ420の入力に交流電圧を印加する。その後、時間T5で、制御部440はトランジスタ410をオンさせて、上記と同様に、三相全波ブリッジ420を介して抵抗3、5、7の一部を短絡する。

【0027】

時間T5から所定時間Tb経過後の時間T6で、トランジスタ420を一旦オフし、それから少し経過した時間T6で常開接点15を閉成して三相全波ブリッジ420の入力に交流電圧を印加する。その後、時間T7で、制御部440はトランジスタ410をオンして、上記と同様に、三相全波ブリッジ420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。

【0028】

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440は時間T8でトランジスタ420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T9で常開接点11、13、15を開放し、その後時間T10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。

【0029】

このようにして、各常開接点2、11、13、15の開閉前に、トランジスタ420をオフ

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

【0037】

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、101の二次端子r2、s2、t2には、三相全波ブリッジ70、170の入力がそれぞれ接続されており、その出力は抵抗103の両端に並列に接続されており、また、三相全波ブリッジ70、170の出力には、抵抗103と並列にコンデンサ80が接続されている。

【0038】

また、巻線型モータ1又は巻線型モータ101のいずれかが運転される第1のモードの際に抵抗103を順次短絡するように動作する、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600と、複数の巻線型モータ1、101が並行運転される第2のモードの際に抵抗103を順次短絡するように動作する、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700とが設けられている。

【0039】

スイッチ部600は4つのトランジスタ601～604から成り、トランジスタ601のエミッタが抵抗103の終端に接続され、トランジスタ602(603, 604)のエミッタがトランジスタ601(602, 603)のコレクタにそれぞれ接続され、トランジスタ601～603のコレクタが抵抗103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ta1～ta4(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601～604のベースは制御部730に接続されている。

【0040】

同様に、スイッチ部700は3つのトランジスタ701～703から成り、トランジスタ701のエミッタは抵抗103の終端に接続され、トランジスタ702(703)のエミッタはトランジスタ701(702)のコレクタに接続され、トランジスタ701～703のコレクタは抵抗103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ta11、ta12、ta4(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701～703のベースは制御部730に接続されている。

【0041】

制御部730は、第1のモードの場合、スイッチ部600のトランジスタ604　トランジスタ601　トランジスタ602　トランジスタ603の順でオンさせ、第2のモードの場合、スイッチ部700のトランジスタ701　トランジスタ702　トランジスタ703の順でオンさせることにより、二次側の挿入抵抗103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。

【0042】

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、102は開放されていて、スイッチ部600、700はオフされている。

【0043】

ここで、第1の運転モードとして、巻線型モータ1又は101に運転指令が与えられると、常開接点2又は102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101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70又は170が整流してコンデンサ80により平滑された直流電圧を抵抗103に印加する。この状態において、各トランジスタ601～604の逆電力として、各トランジスタ601～604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70又は170の出力電圧が印加される。

【0044】

ここで、制御部730は、トランジスタ604をオンさせて抵抗103の入力端すなわちタップta4とタップta3とを短絡させて抵抗103の抵抗値をRa(抵抗103のタップta3から出力端までの抵抗値)とし、次いで、トランジスタ601をオンさせて抵

10

20

30

40

50

抗 103 の出力端とタップ t a 1 を短絡させて抵抗 103 の抵抗値を R b (抵抗 103 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 602 をオンさせてタップ t a 2 とタップ t a 1 を短絡させて抵抗 103 の抵抗値を R c (抵抗 103 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 603 をオンさせてタップ t a 2 とタップ t a 1 を短絡させて抵抗 103 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 601 ~ 604 には、上記と同様に決定された逆電圧が印加される。

【 0045 】

また、第 2 の運転モードとして、両方の巻線型モータ 1 、 101 に運転指令が与えられると、常開接点 2 、 102 が閉成されて三相交流電源の電圧が両巻線型モータ 1 、 101 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 70 、 170 が整流してコンデンサ 80 により平滑された直流電圧を抵抗 103 に印加する。 10

【 0046 】

この状態で、制御部 730 は、トランジスタ 701 をオンさせて抵抗 103 の出力端とタップ t a 11 を短絡させて抵抗 103 の抵抗値を R 1 (抵抗 103 の入力端からタップ t a 11 までの抵抗値) とし、次いでトランジスタ 702 をオンさせてタップ t a 11 とタップ t a 12 を短絡させて抵抗 103 の抵抗値を R 2 (抵抗 103 の入力端からタップ t a 12 までの抵抗値) とし、最後にトランジスタ 703 をオンさせてタップ t a 4 とタップ t a 12 を短絡させて抵抗 103 全体を短絡させることにより、巻線型モータ 1 及び 101 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 101 を緩起動すると共に、各トランジスタ 701 ~ 703 には、これらのトランジスタ 701 ~ 703 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 70 及び 170 の出力電圧が印加される。 20

【 0047 】

以上の説明では、本発明を 2 つの巻線型モータ 1 及び 101 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 103 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。 30

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。

【 0048 】

【 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必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 40

長期使用や再利用を一層促進できるという効果がある。

【0054】

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ではなく、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

【0055】

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にオンさせ

10

20

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。 10

【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。

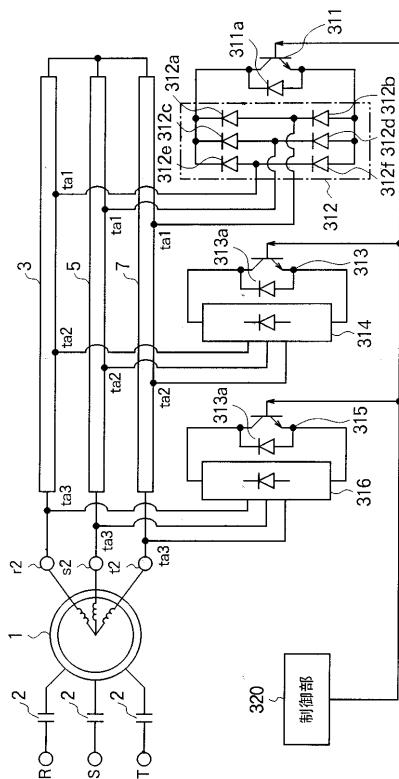
【符号の説明】

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
スイッチ手段、70, 170, 312, 314, 316, 420 整流手段、320, 4
40, 530, 730 制御手段、511a ~ 511f トランジスタ、512a ~ 51
2f ダイオード、ta1 ~ ta4, ta11, ta12 タップ。

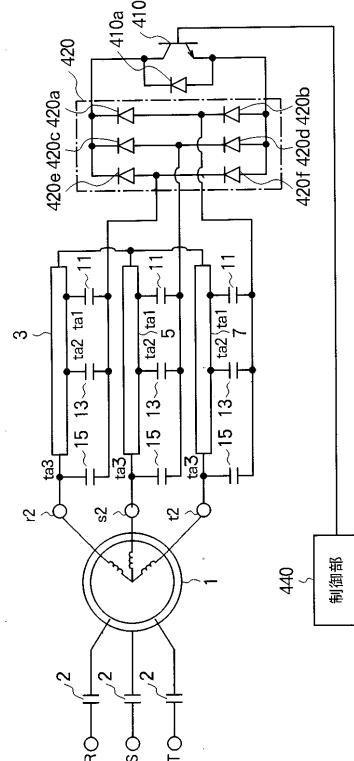
10

20

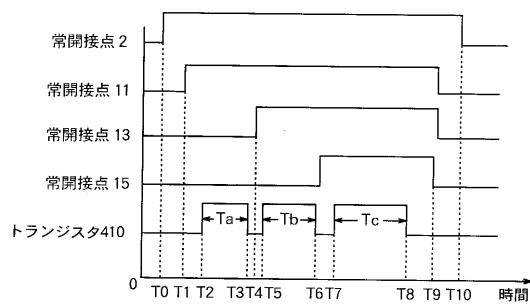
【図1】



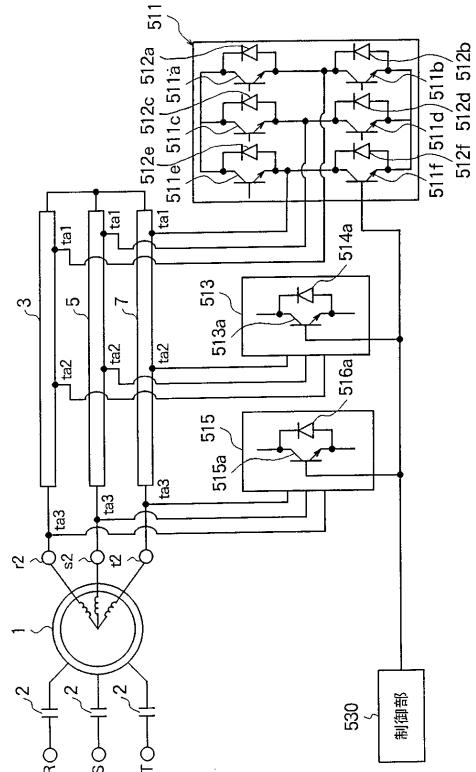
【図2】



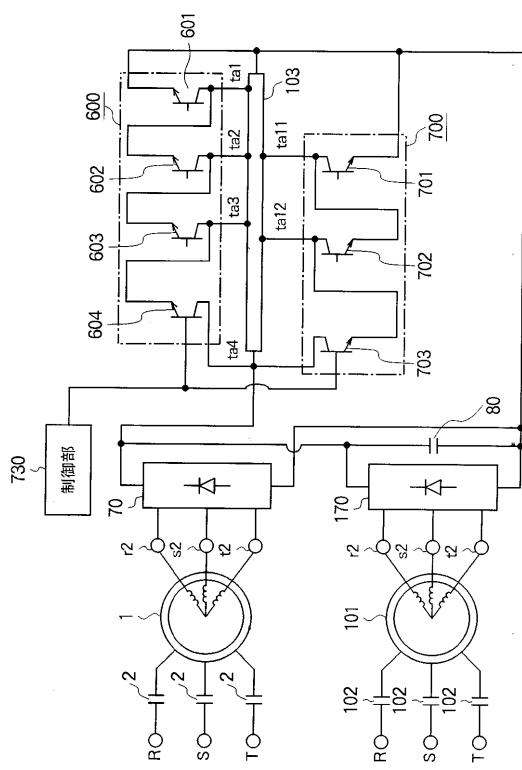
【図3】



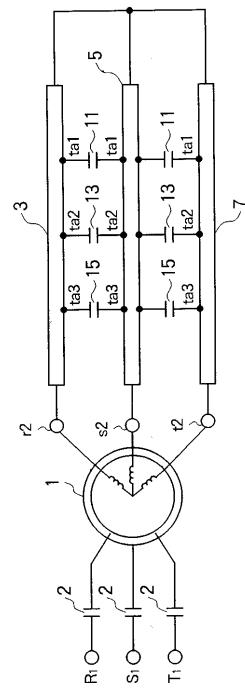
【 四 4 】



【 四 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