

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-254445
(P2004-254445A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

| | | |
|----------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
| H02P 7/36 | H02P 7/36 302B | 5H575 |
| H02K 3/28 | H02K 3/28 J | 5H603 |

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

| | | | |
|-----------|----------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2003-43075 (P2003-43075) | (71) 出願人 | 390008235 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358 〇番地 |
| (22) 出願日 | 平成15年2月20日 (2003.2.20) | (74) 代理人 | 100082304 弁理士 竹本 松司 |
| | | (74) 代理人 | 100088351 弁理士 杉山 秀雄 |
| | | (74) 代理人 | 100093425 弁理士 湯田 浩一 |
| | | (74) 代理人 | 100102495 弁理士 魚住 高博 |
| | | (72) 発明者 | 岡本 敬 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358 〇番地 ファナック株式会社内 最終頁に続く |

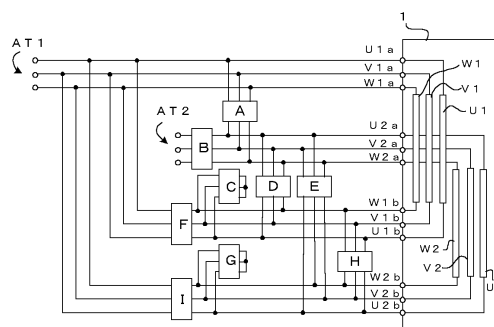
(54) 【発明の名称】 電動機

(57) 【要約】

【課題】 必要とする出力特性を容易に得ることができるようにした電動機を提供する。

【解決手段】 電動機本体 1 に、U、V、W の各相毎に 2 つの独立した巻線 U1 ~ W1、U2 ~ W2 を設ける。これら巻線を接続する接続部 A ~ I と 2 つのアンプ接続端子 AT1、AT2 を設ける。接続部 A ~ I の選択接続により、各相巻線を直列又は並列に接続したスター結線又はデルタ結線の各結線方式の電動機を得る。アンプ接続端子 AT1、AT2 にそれぞれアンプを接続して、接続部 A ~ I の接続を選択して、実質的に 2 つの電動機を構成するスター結線又はデルタ結線の電動機を得ることができる。結線方式の選択と、アンプの使用数によって、6 種類の出力特性の異なる電動機を得ることができる。電動機を使用する機械に合わせて、最適な出力特性の電動機を接続部の接続を選択するだけで得られる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固定子巻線の各相毎に少なくとも 2 つ以上の独立した巻線と、各巻線の両方の各端部を端子として有し、選択的に前記端子間を接続すると共に前記端子に電流供給部を接続することによって、所望する出力特性の電動機を得ることを可能にした電動機。

【請求項 2】

固定子巻線の各相毎に少なくとも 2 つ以上の独立した巻線と、各巻線の両方の各端部と接続された端子を有する端子台を備え、選択的に前記端子間を接続すると共に前記端子に電流供給部を接続することによって、所望する出力特性の電動機を得ることを可能にした電動機。

10

【請求項 3】

固定子巻線の各相毎に少なくとも 2 つ以上の独立した巻線を備え、前記各相の巻線の結線及びスター結線かデルタ結線かを選択的に結線するための接続部と、各巻線に電流を供給する電流供給部接続端子を複数備えたことを特徴とする電動機。

【請求項 4】

前記巻線を接続する接続部は、各相の巻線を直列、並列又はその組み合わせを結線する接続部と、スター結線かデルタ結線かに接続するための接続部を備える請求項 3 記載の電動機。

【請求項 5】

前記電流供給部接続端子は、各相の独立した巻線の数だけ電流供給部を接続可能に設けられている請求項 3 又は請求項 4 に記載の電動機。

20

【請求項 6】

前記巻線を接続する接続部に切り替えスイッチが接続されている請求項 3 乃至 5 の内いずれか 1 項に記載の電動機。

【請求項 7】

前記切替スイッチを自動切替スイッチで構成した請求項 3 乃至 5 の内いずれか 1 項に記載の電動機。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

30

本発明は電動機に関し、所望の出力特性を得ることができる電動機に関する。

【0002】**【従来の技術】**

電動機においては、各相の巻線の巻線数によって、又は、デルタ結線かスター結線かによって、その出力特性が変わる。そのため、1 台の電動機に対して、巻線切替ができるようにして、複数の出力特性を得られるようにした巻線切替方法は知られている。

例えば、各相の巻線に分割点を設け、この分割点を用いて、各相の巻線の結線状態を切り替えてデルタ結線、スター結線を形成できるようにした三相誘導電動機の巻線切替方式が知られている（特許文献 1 参照）。

【0003】

40

【特許文献 1】

特開平 6 - 296350 号公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

1 つの電動機の出力特性を上述したように巻線切替によって変えることができるが、従来のこの巻線切替だけで出力特性を広げるには限界があり、所望する出力特性を得るには別のモータを用意するか、容量の異なる別のアンプを用意する必要がある。別のモータやアンプを用意するにはその分コストが増大することになる。

そこで、本発明の目的は、必要とする出力特性を容易に得ることができるようにした電動機を提供することにある。

50

【 0 0 0 5 】

【 課題を解決するための手段 】

本願請求項 1 に係わる発明は、固定子巻線の各相毎に少なくとも 2 つ以上の独立した巻線と、各巻線の両方の各端部を端子として有し、選択的に前記端子間を接続すると共に前記端子に電流供給部を接続することによって、所望する出力特性の電動機を得ることを可能にした電動機である。

又、請求項 2 に係わる発明は、固定子巻線の各相毎に少なくとも 2 つ以上の独立した巻線と、各巻線の両方の各端部と接続された端子を有する端子台を備え、選択的に前記端子間を接続すると共に前記端子に電流供給部を接続することによって、所望する出力特性の電動機を得ることを可能にした電動機である。

請求項 3 に係わる発明は、固定子巻線の各相毎に少なくとも 2 つ以上の独立した巻線を備え、前記各相の巻線の結線及びスター結線かデルタ結線かを選択的に結線するための接続部と、各巻線に電流を供給する電流供給部接続端子を複数備えたことを特徴とする電動機である。請求項 4 に係わる発明は、前記巻線を接続する接続部が、各相の巻線を直列、並列又はその組み合わせを結線する接続部と、スター結線かデルタ結線かに接続するための接続部で構成されているものである。さらに、請求項 5 に係わる発明は、前記電流供給部接続端子が、各相の独立した巻線の数だけ電流供給部を接続可能に設けられているものである。又、請求項 6 に係わる発明は、前記巻線を接続する接続部に切り替えスイッチが接続され、請求項 7 に係わる発明は、この切替スイッチを自動切替スイッチで構成したものである。

10

20

【 0 0 0 6 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は、本発明の一実施形態の電動機の結線構成図である。この実施形態の電動機は、電動機本体 1 に U, V, W の各相毎に 2 つの独立した固定子巻線 U 1, U 2, V 1, V 2, W 1, W 2 を備えている。巻線 U 1 の端部を U 1 a, U 1 b、巻線 U 2 の端部を U 2 a, U 2 b、巻線 V 1 の端部を V 1 a, V 1 b、巻線 V 2 の端部を V 2 a, V 2 b、巻線 W 1 の端部を W 1 a, W 1 b、巻線 W 2 の端部を W 2 a, W 2 b と記載している。そして、巻線 U 1, V 1, W 1 の端部 U 1 a, V 1 a, W 1 a が 1 組、端部 U 1 b, V 1 b, W 1 b が 1 組、巻線 U 2, V 2, W 2 の端部 U 2 a, V 2 a, W 2 a が 1 組、端部 U 2 b, V 2 b, W 2 b が 1 組を構成している。

30

【 0 0 0 7 】

端部 U 1 a, V 1 a, W 1 a には電流供給部であるアンプを接続するアンプ接続端子 A T 1 が接続されている。端部 U 1 a, V 1 a, W 1 a と端部 U 2 a, V 2 a, W 2 a にはそれぞれ接続部 A が接続されている。又、端部 U 2 a, V 2 a, W 2 a には接続部 B が接続され、該接続部 B の他方にはアンプ接続端子 A T 2 が接続されている。端部 U 1 b, V 1 b, W 1 b には接続部 C が接続され該接続部 C の他方は共通に接続されている。

【 0 0 0 8 】

さらに、接続部 D は端部 U 2 a, V 2 a, W 2 a と端部 U 1 b, V 1 b, W 1 b、接続部 E は端部 U 2 a, V 2 a, W 2 a と端部 U 2 b, V 2 b, W 2 b、接続部 F は端部 U 1 a, V 1 a, W 1 a と端部 U 1 b, V 1 b, W 1 b、接続部 G は端部 U 2 b, V 2 b, W 2 b と接続され他方は共通に接続されている。接続部 H は端部 U 1 b, V 1 b, W 1 b と端部 U 2 b, V 2 b, W 2 b、接続部 I は端部 U 2 b, V 2 b, W 2 b と端部 U 1 a, V 1 a, W 1 a と接続されている。

40

【 0 0 0 9 】

各接続部 A ~ I は図 2 に示すように、対向する 3 組の接続端子を備え、対向する接続端子間を結線接続することができるようにされている。この接続端子間の接続は導線をはんだ等で接続することで半固定的に接続してもよく、又、スイッチ等をこの接続端子間に設けて、接続するようにしてもよい。

【 0 0 1 0 】

アンプ接続端子 A T 1 にアンプ A m p 1 を接続するようにして、接続部 D, G を接続する

50

結線方式を用いると、図4(a)に示す各相の巻線が直列に接続されたスター結線の電動機となる。すなわち、接続部Dが接続され端部U2b, V2b, W2bが共通に接続されることから、この共通接続部の端部U2bよりU相巻線U2, 端部U2a, 接続部D, 端部U1b, U相巻線U1, 端部U1a, アンペア1、また、端部V2bよりV相巻線V2, 端部V2a, 接続部D, 端部V1b, V相巻線V1, 端部V1a, アンペア1、端部W2bよりW相巻線W2, 端部W2a, 接続部D, 端部W1b, W相巻線W1, 端部W1a, アンペア1と結線され、図4(a)に示す各相巻線が直列に接続されたスター結線からなる結線方式となる。

【0011】

図3は、図4に示す各結線状態の電動機を構成するための結線方式における各接続部A~Iの接続状態を示す図表である。「」は接続部が接続されている「オン」を意味し、「」は接続がなされていない「オフ」を意味する。この図3に示すように、接続部D, Gを接続し、アンペア端子AT1にアンペアを接続するようにして、上述したように図4(a)の各相巻線が直列に接続されたスター結線からなる結線方式の電動機となる。

【0012】

又、接続部D, Iを接続し、アンペア端子AT1にアンペア1を接続するようにし、図4(b)の各相巻線が直列に接続されたデルタ結線からなる結線方式の電動機となる。すなわち、アンペア端子AT1のU相端子から、端部U1a, U相巻線U1, 端部U1b, 接続部D, 端部U2a, U相巻線U2, 端部U2b, 接続部I, アンペア端子AT1のV相端子, さらに、端部V1a, V相巻線V1, 端部V1b, 接続部D, 端部V2a, V相巻線V2, 端部V2b, 接続部I, アンペア端子AT1のW相端子, 又、端部W1a, W相巻線W1, 端部W1b, 接続部D, 端部W2a, W相巻線W2, 端部W2b, 接続部I, アンペア端子AT1のU相端子とつながる図4(b)に示すデルタ結線からなる結線方式の電動機となる。

【0013】

同様に、図3に示すように、接続部A, G, Hを接続し、アンペア端子AT1にアンペア1を接続するようにして、図4(c)の各相巻線が並列に接続されたスター結線からなる結線方式の電動機となり、接続部A, H, Iを接続し、アンペア端子AT1にアンペア1を接続するようにして、図4(d)の各相巻線が並列に接続されたデルタ結線からなる結線方式の電動機となる。

【0014】

又、接続部B, C, Gを接続し、アンペア端子AT1, AT2に電流供給部のアンペア1, アンペア2を接続するにすれば、図4(e)に示すように、スター結線が独立に2つ形成された結線方式の電動機となる(実質的に2つの電動機が形成される)。さらに、接続部B, E, Fを接続し、アンペア端子AT1, AT2にアンペア1, アンペア2を接続するにすれば、図4(f)に示すように、デルタ結線が独立2つに形成された結線方式の電動機となる(この場合も実質的に2つの電動機が形成される)。上述した実施形態では、接続部A~I及びアンペア接続端子AT1, AT2を備えるものとしたが、これら接続部A~I、アンペア接続端子AT1, AT2を設けずに、単に、電動機本体1に端子台を設け、各相の独立した巻線の両端の端部を端子台に設けた端子と接続するようにしてもよい。この場合、端子台に設ける各相巻線への接続端子は、図1に示すように、端部(端子)U1a, V1a, W1aの組、端部(端子)U1b, V1b, W1bの組、端部(端子)U2a, V2a, W2aの組、端部(端子)U2b, V2b, W2bの組、に分け、区別して配置する。

そして、巻線を結線する際には、上述した接続部A~Iによる接続と同様にして、この端子台の端子間を銅線等で接続し、さらにアンペア1さらにはアンペア2を接続するようにすればよい。

【0015】

以上のように、本実施形態においては、結線方式を変えることによって、6種類の電動機を構成することができるもので、この6種類の出力特性を図5に示す。なお、この図5で

示す出力特性に付した符号 (a) ~ (f) は、図 3 , 図 4 に示した結線方式が異なる 6 種類の電動機 (a) ~ (f) に対応するものである。この図 5 に示されるように、6 種類の電動機はその特性が異なる。よって、電動機を適用する機械等にとって必要とするトルクや速度に応じて、最適な出力特性の電動機を構成するように接続部の接続を選択的に接続すればよい。

【 0 0 1 6 】

例えば、プレス機械に適用する場合、大きな打ち抜き力を得る必要がある場合には、高トルク特性を有する図 4 (a) に示す各相巻線を直列に接続しスター結線にした電動機とすればよく、さらには、速度も上げる必要があるれば、高トルクで速度範囲が広い図 4 (e) に示すスター結線が 2 組形成された電動機に構成すればよい。又、大きな打ち抜き力は小さくてよく、ヒット数を上げる必要のある場合には、速度範囲が広い図 4 (d) の各相巻線が並列に接続されたデルタ結線の電動機に、又は、図 4 (f) に示すデルタ結線が 2 組形成された電動機に構成すればよい。

10

【 0 0 1 7 】

接続部 A ~ I を選択的に接続することによって図 4 に示すような 6 種類の電動機を構成させることができ、かつ、この 6 種類の電動機の出力特性は図 5 に示すように異なるものであるから、機械に電動機を適用する際に最適な出力特性の電動機に構成して適用すればよい。しかも電動機本体 1 自体は 1 種類 (この実施形態では各相巻線に 2 つの独立した巻線を備え、接続部 A ~ I を有する電動機) のものでよく、各種出力特性に合わせてそれぞれの電動機を個別に製造する必要がなく、1 つのものを大量生産することによって、その製造コストを低下させることができる。

20

【 0 0 1 8 】

又、アンプを 1 つ使用する場合においても、図 4 , 図 5 の (a) ~ (d) に示すように、出力特性の異なる 4 種類の電動機を構成可能であることから、アンプも 1 種類用意すればよく、この点においても生産効率をよくすることができる。

さらに、供給電圧の異なるアンプを用いることによって、出力特性の幅を変えることができる。電流容量が同じで供給電圧が 2 倍のアンプを用いた場合の各結線方式 (図 4 (a) ~ (f)) における電動機の出力特性を図 6 に示す。この図 6 と図 5 とを比較して分かるように、供給電圧を 2 倍とすることによって、各結線方式においても最高速度を 2 倍とすることができる。

30

【 0 0 1 9 】

そこで、同じ電流容量で供給電圧が異なるアンプを用いることで結線方式が異なるものでもほぼ同一の出力特性を得ることができる。例えば、日本向けが 2 0 0 V 仕様であることに対して、ヨーロッパ向けが 4 0 0 V 仕様である機械にこの電動機を適用する場合には、日本向けの 2 0 0 V 仕様において、結線方式 (e) を選択した場合、ヨーロッパ向けの 4 0 0 V 仕様では、2 0 0 V での結線方式 (e) の出力特性 (図 5 の (e) 参照) とほぼ一致する、結線方式 (a) の電動機にすれば、同等の出力特性 (図 6 の (a) 参照) を得ることができるものである。日本向け (2 0 0 V 仕様) 、ヨーロッパ向け (4 0 0 V 仕様) と個々に異なった電動機を用意する必要がなく単に接続部の接続関係を変えるだけで、1 つの電動機本体 1 のみを用意するだけでよいこと、電動機の汎用性がより一段と広がるものである。

40

【 0 0 2 0 】

又、上述した実施形態では、接続部 A ~ I は、半固定的に結線する場合について説明したが、この接続部をスイッチで構成し、スイッチを切り替えることによって結線方式 (図 4 (a) ~ (f)) を選択するようにしてもよい。又、このスイッチを電磁接触器等の自動切替スイッチで構成し、この電動機を適用した機械の動作において、速度を必要とするとき、トルクを必要とするときに応じて、電磁接触器による接続を切り替え、結線方式を変えることによって、機械動作のその時々に応じて必要な出力特性の電動機に切り替えることができる。

【 0 0 2 1 】

50

【発明の効果】

電動機本体1つに対してアンプの接続数、結線方式を変えるだけで、多数の出力特性の異なる電動機を構成することができ、出力特性に合わせて、個々の電動機を製造する必要がなく、電動機本体は1つのみ製造し、機械に取り付ける際に必要な出力特性が得られるよう、接続アンプ数、結線方式を選択するだけでよいものである。これにより、電動機本体の多量生産が可能となり、その製造コストを低下させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の電動機の結線構成図である。

【図2】同実施形態における接続部の詳細説明図である。

【図3】同実施形態の結線方式における各接続部の接続状態を示す図表である。

10

【図4】同実施形態における各結線方式における電動機の結線状態を示す説明図である。

【図5】同実施形態における各結線方式における出力特性を表す図である。

【図6】同実施形態において、供給電圧を2倍にしたアンプを用いたときの各結線方式における出力特性を表す図である。

【符号の説明】

1 電動機本体

A ~ I 接続部

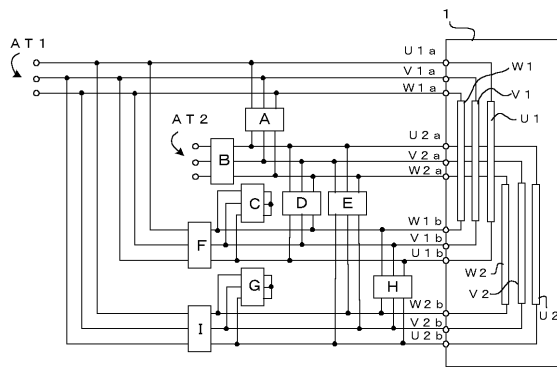
U 1 , U 2 U相巻線

V 1 , V 2 V相巻線

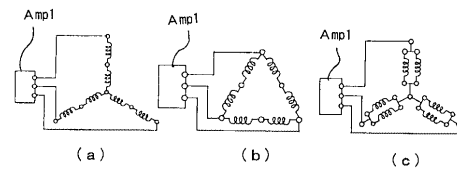
W 1 , W 2 W相巻線

20

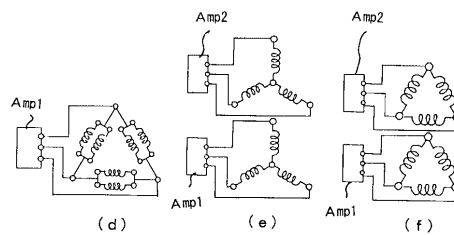
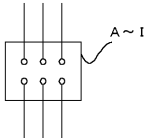
【図1】



【図4】



【図2】

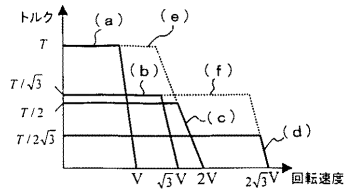


【図3】

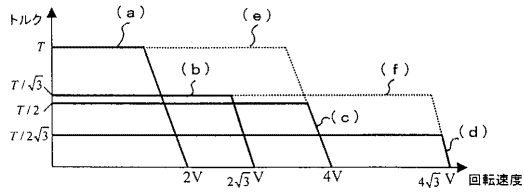
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (a) | x | x | x | ○ | x | x | ○ | x | x |
| (b) | x | x | x | ○ | x | x | x | x | ○ |
| (c) | ○ | x | x | x | x | x | ○ | ○ | x |
| (d) | ○ | x | x | x | x | x | x | ○ | ○ |
| (e) | x | ○ | ○ | x | x | x | ○ | x | x |
| (f) | x | ○ | x | x | ○ | ○ | x | x | x |

○:オン x:オフ

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 古屋 剛

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 山口 晃

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0番地 ファナック株式会社内

Fターム(参考) 5H575 AA19 BB10 DD03 HA06 HA20 HB03

5H603 BB01 BB07 BB08 CA01 CA05 CB12 CB20