

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4606033号
(P4606033)

(45) 発行日 平成23年1月5日(2011.1.5)

(24) 登録日 平成22年10月15日(2010.10.15)

(51) Int. Cl. F I
 HO2P 6/16 (2006.01) HO2P 6/02 351N
 HO2P 21/00 (2006.01) HO2P 5/408 C
 HO2P 27/04 (2006.01)

請求項の数 5 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-24152 (P2004-24152) (22) 出願日 平成16年1月30日(2004.1.30) (65) 公開番号 特開2005-218257 (P2005-218257A) (43) 公開日 平成17年8月11日(2005.8.11) 審査請求日 平成18年10月10日(2006.10.10)</p> <p>前置審査</p>	<p>(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 100073759 弁理士 大岩 増雄 (74) 代理人 100093562 弁理士 児玉 俊英 (74) 代理人 100088199 弁理士 竹中 考生 (74) 代理人 100094916 弁理士 村上 啓吾 (72) 発明者 西村 慎二 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 同期モータの回転子位置検出調整方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定子コイルが巻装された固定子と、磁極が設けられた回転子とを有する同期モータ、並びに、上記回転子に固定されたセンサーロータと、このセンサーロータに対向して配置され上記回転子の回転位置を検出するセンサーステータとを有する回転位置検出器を備え、ベクトル制御される上記同期モータの上記回転位置検出器の出力から求まる上記同期モータの回転位置と実際の上記同期モータの回転位置との間に生じるずれ量を調整する同期モータの回転子位置検出調整方法において、
 回転位置ずれの調整を指令する位相補正指令により、トルク指令を無視し、d軸電流指令およびq軸電流指令をそれぞれゼロにするステップと、
 上記同期モータの3相電流値からd-q軸電流に変換するステップと、
 上記d軸電流指令および上記q軸電流指令と上記d-q軸電流との差分を求めるステップと、
 上記差分に基づきd軸電圧指令およびq軸電圧指令を求めるステップと、
上記同期モータの回転中に上記d軸電圧指令およびq軸電圧指令をもとに上記ずれ量の平均値を求めて上記ずれ量を推定するステップと、
 推定した上記ずれ量をもとに上記回転位置検出器の位置を回転方向に機械的にずらして調整するステップとを施すようにした同期モータの回転子位置検出調整方法。

【請求項2】

固定子コイルが巻装された固定子と、磁極が設けられた回転子とを有する同期モータ、

並びに、上記回転子に固定されたセンサーロータと、このセンサーロータに対向して配置され上記回転子の回転位置を検出するセンサステータとを有する回転位置検出器を備え

ン
ベクトル制御される上記同期モータの上記回転位置検出器の出力から求まる上記同期モータの回転位置と実際の上記同期モータの回転位置との間に生じるずれ量を調整する同期モータの回転子位置検出調整方法において、

回転位置ずれの調整を指令する位相補正指令により、トルク指令を無視し、d軸電流指令およびq軸電流指令をそれぞれゼロにするステップと、

上記同期モータの3相電流値からd-q軸電流に変換するステップと、

上記d軸電流指令および上記q軸電流指令と上記d-q軸電流との差分を求めるステップと、

上記差分に基づきd軸電圧指令およびq軸電圧指令を求めるステップと、

上記同期モータの回転中に上記d軸電圧指令がゼロになるオフセット量の平均値を求めて上記ずれ量を推定するステップと、推定した上記ずれ量をもとに上記回転位置検出器の位置を回転方向に機械的にずらして調整するステップとを施すようにした同期モータの回転子位置検出調整方法。

【請求項3】

上記回転位置検出器の位置を回転方向に機械的にずらして調整するステップを施した後、再度ずれ量を検出するようにした請求項1又は請求項2記載の同期モータの回転子位置検出調整方法。

【請求項4】

上記回転位置検出器のずれ量を調整する機械的調整は、上記同期モータの停止中に行うようにした請求項1又は請求項2記載の同期モータの回転子位置検出調整方法。

【請求項5】

上記回転位置検出器のずれ量を調整する機械的調整は、上記同期モータの回転中に行うようにした請求項1又は請求項2記載の同期モータの回転子位置検出調整方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、同期モータの回転子位置検出調整方法に関し、特に、回転位置検出器の位置調整方法に係わるものである。

【背景技術】

【0002】

回転位置検出器の出力から求める同期モータの回転位置と実際の同期モータの回転位置との間に生じるずれを補正する従来の方法は、無負荷検出器でモータの無負荷状態を検出するステップと、モータ電圧検出器でモータの巻線に掛かるモータ電圧を検出するステップと、回転位置検出器の回転角情報とモータ電圧とからd-q軸電圧を演算するステップと、d軸電圧がゼロになるように回転角度を補正するステップとを備えている(例えば、特許文献1参照。)

【0003】

【特許文献1】特開平6-165561号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

回転位置検出器の出力から求める同期モータの回転位置と実際の同期モータの回転位置との間に生じるずれを補正する上述した従来の方法では、モータ電圧検出器及び無負荷検出器を追加して使用しなければならないので、この方法を適用する装置は高価になる。

【0005】

この発明の目的は、回転位置検出器の位置決め精度を安定向上させて性能の良い同期モータを得ると共に、生産性に優れた同期モータの回転子位置検出調整方法を得ることを目

10

20

30

40

50

的とする。

又、この発明の目的は、無負荷検出器及びモータ電圧検出器を不要とし、正確に回転位置検出器に係わる回転位置のずれを補正できる同期モータの回転子位置検出調整方法を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係わる同期モータの回転子位置検出調整方法は、固定子コイルが巻装された固定子と、磁極が設けられた回転子とを有する同期モータ、並びに、上記回転子に固定されたセンサーロータと、このセンサーロータに対向して配置され上記回転子の回転位置を検出するセンサステータとを有する回転位置検出器を備え、ベクトル制御される上記同期モータの上記回転位置検出器の出力から求まる上記同期モータの回転位置と実際の上記同期モータの回転位置との間に生じるずれ量を調整する同期モータの回転子位置検出調整方法において、回転位置ずれの調整を指令する位相補正指令により、トルク指令を無視し、d軸電流指令およびq軸電流指令をそれぞれゼロにするステップと、上記同期モータの3相電流値からd-q軸電流に変換するステップと、上記d軸電流指令および上記q軸電流指令と上記d-q軸電流との差分を求めるステップと、上記差分に基づきd軸電圧指令およびq軸電圧指令を求めるステップと、上記同期モータの回転中に上記d軸電圧指令およびq軸電圧指令をもとに上記ずれ量の平均値を求めて上記ずれ量を推定するステップと、推定した上記ずれ量をもとに上記回転位置検出器の位置を回転方向に機械的にずらして調整するステップとを施すものである。

【0007】

また、この発明に係わる同期モータの回転子位置検出調整方法は、固定子コイルが巻装された固定子と、磁極が設けられた回転子とを有する同期モータ、並びに、上記回転子に固定されたセンサーロータと、このセンサーロータに対向して配置され上記回転子の回転位置を検出するセンサステータとを有する回転位置検出器を備え、ベクトル制御される上記同期モータの上記回転位置検出器の出力から求まる上記同期モータの回転位置と実際の上記同期モータの回転位置との間に生じるずれ量を調整する同期モータの回転子位置検出調整方法において、回転位置ずれの調整を指令する位相補正指令により、トルク指令を無視し、d軸電流指令およびq軸電流指令をそれぞれゼロにするステップと、上記同期モータの3相電流値からd-q軸電流に変換するステップと、上記d軸電流指令および上記q軸電流指令と上記d-q軸電流との差分を求めるステップと、上記差分に基づきd軸電圧指令およびq軸電圧指令を求めるステップと、上記同期モータの回転中に上記d軸電圧指令がゼロになるオフセット量の平均値を求めて上記ずれ量を推定するステップと、推定した上記ずれ量をもとに上記回転位置検出器の位置を回転方向に機械的にずらして調整するステップとを施すようにしたものである。

【発明の効果】

【0009】

この発明の同期モータの回転子位置検出調整方法によれば、回転位置検出器の位置決め精度を安定向上させて性能の良い同期モータを得ると共に、生産性に優れた同期モータの回転子位置検出調整方法を得ることができる。特に、回転させながらずれ量を検出するので、ずれ量の平均値がとれ、ずれ量検出精度が良くなる。また後述する先願に見られるようなステータにDC通電しロータを拘束する時のような余分な作業がなくなり容易になる。また、上記効果に加え、無負荷検出器及びモータ電圧検出器を不要とし、回転位置検出器に係わる回転位置のずれを補正できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

この発明の出願人と同一の出願人による先願として特願2002-228531号「回転電機およびその回転位置センサーの位置決め方法および位置決め装置」がある。それでは、ステータに直流を通電しロータを拘束させる方式で、回転位置検出器の位置調整を行っている。ロータを拘束する時に、極数分のロータ拘束箇所のバラツキが存在するため、

10

20

30

40

50

所定回数の調整後に、平均値を求めてから調整する必要があった。また、ロータを拘束させても機械的摩擦により動かない領域が存在するので、ロータ拘束時の精度を上げるために、ロータが拘束する位置から少しずらした位置にロータを動かし、その後に直流を通电してロータを拘束する余分な作業が必要であった。また、巻線界磁の回転子の場合、ロータに通電するエネルギーが必要であった。

この発明は、上記先願に対して、生産性に優れた同期モータの回転子位置検出調整方法を得ることを目的としている。

【0012】

実施の形態1 .

図1はこの発明の実施の形態1の同期モータの回転子位置検出調整方法を説明するモータ装置のブロック図である。同期モータ装置は、永久磁石界磁または巻線界磁を有する同期モータ1と、同期モータ1を制御する制御装置とを備えている。制御装置は、同期モータ1の回転子位置を検出する回転位置検出器であるレゾルバ2と、レゾルバ2の出力から回転子位置角度を演算する位相演算器3と、同期モータ1の3相電流 I_u 、 I_v 、 I_w を検出する電流検出器4と、回転子位置角度と3相電流 I_u 、 I_v 、 I_w とをd-q軸電流(実電流)

I_d 、 I_q に変換する3相2相変換器5とを備えている。

【0013】

さらに、制御装置は、レゾルバ2の出力から同期モータ1の回転角速度を求める角速度演算器6と、トルク指令 T^* と回転角速度とからd軸電流指令 I_d^* およびq軸電流指令 I_q^* を発生する電流指令発生器7と、d軸電流指令 I_d^* とd軸電流 I_d の誤差 e_d およびq軸電流指令 I_q^* とq軸電流 I_q の誤差 e_q からd軸電圧指令 V_d^* およびq軸電圧指令 V_q^* を求める電流制御器8と、d軸電圧指令 V_d^* およびq軸電圧指令 V_q^* と回転子位置角度とから3相電圧指令 V_u^* 、 V_v^* 、 V_w^* を求める電圧変換器9と、3相電圧指令 V_u^* 、 V_v^* 、 V_w^* に基づき図示しない直流電源の電力を3相交流電力に変換し同期モータ1に通電するインバータ10と、d軸電圧指令 V_d^* とq軸電圧指令 V_q^* を入力して、レゾルバ2の出力から求める同期モータ1の回転位置と実際の同期モータ1の回転位置との間に生じるずれ量(補正量)を検出する位相補正量検出器11とを備えている。さらに同期モータ1には、界磁巻線を有するときは、界磁巻線を励磁する界磁駆動部(図示せず)を備えている。

【0014】

この同期モータの制御装置は位相補正量検出器11を除いて、ベクトル制御が適用された従来の同期モータまたは永久磁石界磁同期モータ(DCブラシレスモータ)の制御装置の構成と同様なので、同様な部分の動作を簡単に説明する。

【0015】

回転位置検出器であるレゾルバ2の出力から位相演算器3で同期モータ1の回転子位置角度を求める。また、レゾルバ2の出力を用いて角速度演算器6で回転角速度を求める。この回転角速度とトルク指令 T^* を電流指令発生器7に入力し、その回転角速度におけるトルク T がトルク指令値 T^* になるようにd軸電流指令 I_d^* およびq軸電流指令 I_q^* を求める。一方、電流検出器4で同期モータ1に流れる3相電流 I_u 、 I_v 、 I_w を検出し、3相2相変換器5で回転子位置角度と3相電流 I_u 、 I_v 、 I_w とからd軸電流 I_d およびq軸電流 I_q を求める。

【0016】

d軸電流指令 I_d^* とd軸電流 I_d との誤差 e_d と、q軸電流指令 I_q^* とq軸電流 I_q との誤差 e_q を、比例積分制御(いわゆるPI制御)し、さらに相互に干渉する項を差し引く非干渉制御してd軸電圧指令 V_d^* およびq軸電圧指令 V_q^* を電流制御器8で求める。さらに、これら電圧指令 V_d^* 、 V_q^* と回転子位置角度とに基づき電圧変換器9で3相電圧指令 V_u^* 、 V_v^* 、 V_w^* を求める。この3相電圧指令 V_u^* 、 V_v^* 、 V_w^* に基づきインバータ10で電流出力を制御し、同期モータ1の回転速度およびトルクが制御される。このようにして同期モータ1のベクトル制御が行われる。さらに界磁巻線を有するときは、界磁駆

10

20

30

40

50

動部に界磁電流指令 I_f^* が入力されて、界磁巻線に所定の電流を流す。

【 0 0 1 7 】

上述したベクトル制御において、同期モータ 1 に取り付けられたレゾルバ 2 の取付位置が回転方向にずれていると、レゾルバ 2 の出力から求める回転子位置角度は、実際の同期モータ 1 の回転子の位置との間にずれが生じ、正しく d - q 軸電流に変換されないため、正常なベクトル制御はできない。

【 0 0 1 8 】

そこで、この発明によるレゾルバ 2 に係わるずれを補正する同期モータの回転子位置検出調整方法を説明する。位置補正指令 A^* が入力されると、電流指令発生器 7 はトルク指令 T^* によらず、d 軸電流指令 I_d^* をゼロに、q 軸電流指令 I_q^* をゼロにする。すると電流制御器 8 は、3 相電流を 3 相 2 相変換された I_d 、 I_q がゼロになるように d 軸電圧指令 V_d^* 、q 軸電圧指令 V_q^* を制御する。この d - q 軸電圧指令により電圧変換器 9 およびインバータ 10 が動作して I_d 、 I_q がゼロになる。このとき、同期モータ 1 の d - q 軸における電圧方程式を考えると、次の式 (1)、(2) で表すことができる。

【 0 0 1 9 】

$$V_d = R I_d - L_q \dot{I}_q \quad \text{----- (1)}$$

$$V_q = R I_q + L_d \dot{I}_d + \omega \quad \text{----- (2)}$$

ここで、 V_d は d 軸電圧、 V_q は q 軸電圧、 R は 1 相の抵抗値、 I_d は d 軸電流、 I_q は q 軸電流、 L_d は d 軸インダクタンス、 L_q は q 軸インダクタンス、 ω は回転角速度、 f は永久磁石または巻線界磁による磁束である。

【 0 0 2 0 】

上式 (1)、(2) において、 $I_d = 0$ 、 $I_q = 0$ とすれば、 $V_d = 0$ 、 $V_q = \omega$ となる。ところが、レゾルバ 2 の出力から求める同期モータ 1 の回転位置と実際の同期モータの回転位置との間にずれが生じていると、 V_d および V_q はそれぞれ $V_d = \omega \sin \theta$ および $V_q = \omega \cos \theta$ となって、 V_d はゼロにならない。そのため、レゾルバ 2 の出力から求める同期モータ 1 の回転位置と実際の同期モータ 1 の回転位置との間に生じるずれを補正することが必要になる。

【 0 0 2 1 】

このときのずれ量は、電流制御器 8 の出力である V_d と V_q の逆正接 (アークタンジェント) を用いて直接求めることができる。

すなわち、 $\theta = \tan^{-1} (V_d / V_q)$ で、位置補正量検出器 11 から補正量検出値として出力でき、ずれ量を推定できる。このずれ量をもとに、レゾルバ (回転位置検出器) の位置を回転方向に機械的にずらして調整する。

【 0 0 2 2 】

このように、実施の形態 1 では、ベクトル制御される同期モータの回転位置検出器の出力から求まる上記同期モータの回転位置と実際の上記同期モータの回転位置との間に生じるずれ量を調整する同期モータの回転子位置検出調整方法において、回転位置ずれの調整を指令する位相補正指令により、トルク指令を無視し、d 軸電流指令および q 軸電流指令をそれぞれゼロにするステップと、上記同期モータの 3 相電流値から d - q 軸電流に変換するステップと、上記 d 軸電流指令および q 軸電流指令と d - q 軸電流との差分を求めるステップと、上記差分に基づき d 軸電圧指令および q 軸電圧指令を求めるステップと、上記 d 軸電圧指令および q 軸電圧指令をもとに上記ずれ量を推定するステップと、推定した上記ずれ量をもとに上記回転位置検出器の位置を回転方向に機械的にずらして調整するステップとを施すようにしたものである。

【 0 0 2 3 】

ここで、d 軸電圧 V_d および q 軸電圧指令は、電圧検出手段などを用いる必要はなく、電流制御器 8 の出力 V_d^* および V_q^* を用いることができる。すなわち、従来のベクトル制御される同期モータ装置に、d 軸電流指令および q 軸電流指令をそれぞれゼロにする手段と、既に作成している電流制御器 8 の出力 V_d^* および V_q^* を用いるだけで回転位置検出器のずれ量を検出し推定することができる。

10

20

30

40

50

また、回転させながらずれ量を検出するので、ずれ量の平均値がとれ、ずれ量検出精度が良くなる。さらに、先願に見られるようなステータにDC通電しロータを拘束する時のような余分な作業がなくなり容易になり、生産性に優れた同期モータの回転子位置検出調整方法を得ることができる。

【0024】

推定したずれ量をもとに回転位置検出器の位置を回転方向に機械的にずらして調整するその後、必要であれば、再度ずれ量測定ステップを実施して、得られたずれ量が所定値未満の場合は、回転位置検出器の機械的調整に移行せずに完了する。なお、得られたずれ量が所定値以上ならば、再度ずれ量測定ステップを実施して、回転位置検出器の機械的調整を再度行えばよい。これによって、より確実に調整ができ、調整精度が良くなる。

10

【0025】

実施の形態2.

図2はこの発明の実施の形態2の同期モータの回転子位置検出調整方法を説明するモータ装置のブロック図である。図中実施の形態1の図1と同一符号は同一又は相当部分を示し、図1と異なる部分を中心に説明する。位相補正量検出器11は、d軸電圧指令 V_d^* を入力して回転子位置角度に関するオフセット量を求め、加算器32に出力すると共に補正量検出値として出力する。加算器32は位相演算器3からの回転子位置角度にオフセット量を加算する。

【0026】

オフセット量を求める方法を説明する。実施の形態1において、回転位置ずれの調整を指令する位相補正指令により、トルク指令を無視し、d軸電流指令およびq軸電流指令をそれぞれゼロにし、これらのd軸電流指令およびq軸電流指令とd-q軸電流との差分を求め、上記差分に基づき電流制御器8でd軸電圧指令およびq軸電圧指令を求める。このとき、図2において、電流制御器8の出力であるd軸電圧指令 V_d^* がゼロでないとき、オフセット量を求める。オフセット量は V_d^* が正のとき、+とし、 V_d^* が負のとき、-とする。オフセット量は角度の等差級数列($1^\circ, 2^\circ, \dots, n^\circ$)から順次求めて加算器32へ出力する。このようにして、 V_d^* がゼロになるまで変化させる。

20

【0027】

V_d^* がゼロに近づいて、 V_d^* の正負が反転した、そのときのオフセット量から半分の差分を引いた値をオフセット量として出力する。上述の等差級数列の場合、 0.5° をオフセット量とする。このようにして V_d^* をゼロに収束させる。このとき求めたオフセット量を補正量検出値として出力する。このオフセット量をずれ量として、このずれ量をもとに、レゾルバ(回転位置検出器)の位置を回転方向に機械的にずらして調整する。

30

【0028】

このように、実施の形態2では、ベクトル制御される同期モータの回転位置検出器の出力から求まる上記同期モータの回転位置と実際の上記同期モータの回転位置との間に生じるずれ量を調整する同期モータの回転子位置検出調整方法において、回転位置ずれの調整を指令する位相補正指令により、トルク指令を無視し、d軸電流指令およびq軸電流指令をそれぞれゼロにするステップと、上記同期モータの3相電流値からd-q軸電流に変換するステップと、上記d軸電流指令およびq軸電流指令とd-q軸電流との差分を求めるステップと、上記差分に基づきd軸電圧指令およびq軸電圧指令を求めるステップと、上記d軸電圧指令がゼロになるオフセット量を求めて上記ずれ量を推定するステップと、推定した上記ずれ量をもとに上記回転位置検出器の位置を回転方向に機械的にずらして調整するステップとを施すようにしたものである。

40

【0029】

ここで、d軸電圧 V_d^* は、電圧検出手段などを用いる必要はなく、電流制御器8の出力 V_d^* を用いることができる。すなわち、従来のベクトル制御される同期モータ装置に、d軸電流指令およびq軸電流指令をそれぞれゼロにする手段と、既に作成している電流制御

50

器 8 の出力 V_d^* をもとに回転位置検出器のずれ量を検出し推定することができる。

また、回転させながらずれ量を検出するので、ずれ量の平均値がとれ、ずれ量検出精度が良くなる。さらに、先願に見られるようなステータに DC 通電しロータを拘束する時のような余分な作業がなくなり容易になり、生産性に優れた同期モータの回転子位置検出調整方法を得ることができる。

【 0 0 3 0 】

推定したずれ量をもとに回転位置検出器の位置を回転方向に機械的にずらして調整するその後、必要であれば、再度ずれ量測定ステップを実施して、得られたずれ量が所定値未満の場合は、回転位置検出器の機械的調整に移行せずに完了する。なお、得られたずれ量が所定値以上ならば、再度ずれ量測定ステップを実施して、回転位置検出器の機械的調整を再度行えばよい。これによって、より確実に調整ができ、調整精度が良くなる。

10

【 0 0 3 1 】

実施の形態 3 .

次に回転位置検出器の位置を回転方向に機械的にずらして調整する方法を具体的に説明する。図 3 は実施の形態 3 の同期モータを示す縦断面図であり、図 4 はその正面図である。図において、同期モータは、界磁巻線 1 2 a が巻かれた回転子 1 2、三相固定子巻線 1 3 a が巻かれた固定子 1 3、回転子 1 2 および固定子 1 3 を収容するフロントブラケット 1 4 とリヤブラケット 1 5、回転子 1 2 の回転状態を検出する回転位置検出器 1 6 などから構成されている。回転子 1 2 はクローボール型である。

【 0 0 3 2 】

20

回転子 1 2 は、両端部がそれぞれ軸受 1 7、1 8 を介してフロントブラケット 1 4 とリヤブラケット 1 5 に回転自在に支持された回転軸 1 9 を備えている。回転軸 1 9 の一端部は、フロントブラケット 1 4 より突出して、その先端部にプーリ 2 0 が固定されている。また、回転軸 1 9 の他端部は、2 個のスリップリング 2 1 が組付けられている。リヤブラケット 1 5 の外に配置された回転位置検出器 1 6 は、回転軸 1 9 の他端側で回転軸 1 9 と同軸的に配置されて、回転軸 1 9 すなわち回転子 1 2 の磁極位置を検出する。また、リヤブラケット 1 5 の内側には、スリップリング 2 1 に摺接するブラシ 2 2 がブラシホルダ 2 2 a に保持されて設けられている。

【 0 0 3 3 】

実施の形態 1 又は実施の形態 2 において、位相補正量検出器 1 1 で補正量検出値として、ずれ量を検出し推定する。または、外部負荷装置の回転力が図示されないベルトもしくはカップリング等を伝達して、プーリ 2 0、回転軸 1 9、回転子 1 2 を一定回転速度で回転させ、位相補正量検出器 1 1 でずれ量を検出し推定する。

30

【 0 0 3 4 】

その後、回転を停止させ、回転子 1 2 を外部から固定して、上記実施の形態 1 ~ 3 のいずれかで検出し推定したずれ量をセンサステータ 1 6 a もしくはセンサーロータ 1 6 b を回転方向に回して調整する。センサステータ 1 6 a の調整方法は、センサステータ 1 6 a に設けた穴 1 6 c にピン等の治具を差し込んで、センサステータ 1 6 a を調整することで容易にできる。またセンサステータ 1 6 a の取付耳部 1 6 d をつかんで調整してもよい。センサーロータを回して調整するときは、3 6 0 ° 調整が可能なので、回転位置検出器のセンサステータをどの位置に組付けしても調整でき組立性が簡単になる。

40

このように、回転位置検出器のずれ量を調整する機械的調整は、同期モータの停止中に行うようにしたので、調整作業が安全に行え、取付が簡単に行え、取付精度も良くなる。

【 0 0 3 5 】

実施の形態 4 .

または回転位置検出器 1 6 の出力が補正前値 + ずれ量になるところまで、回転位置検出器 1 6 のセンサステータ 1 6 a もしくはセンサーロータ 1 6 b を回して固定するようにしてもよい。

【 0 0 3 6 】

実施の形態 5 .

50

実施の形態 3 では、ずれ量を調整する時に回転を停止させて行ったが、実施の形態 5 では、回転させた状態でずれ量をモニターしながら、ずれ量 = 0 になるようセンサステータ 16 a もしくはセンサーロータ 16 b で調整を行うようにしてもよい。このように、ずれ量検出ステップとずれ量を調整する回転位置検出器の機械的調整ステップが並行して行うことにより、調整時間を短くできる。

【0037】

実施の形態 6 .

また、実施の形態 3 では、外部負荷装置により回転子 12 を回転させていたが、実施の形態 6 では、回転子 12 に何も接続しない状態で一定周波数で固定子巻線 13 a を励磁する。負荷がないので回転子 12 が回転する。その後、d 軸電流指令 I_d^* 、q 軸電流指令 I_q^* をそれぞれゼロにして、電流制御器 8 の出力 V_d^* および V_q^* の測定ステップに入る。慣性によりしばらく回転を続けている間に測定を行い調整する。この場合は、同期モータを外部駆動する装置が不要なので、設備が安価であり、また設備の振動がないので、検出精度が向上する。

【産業上の利用可能性】

【0038】

この発明は、自動車等の内燃機関に用いる発電電動機の回転子位置検出調整方法に適用して好適である。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】この発明の実施の形態 1 の同期モータの回転子位置検出調整方法を説明するモータ装置のブロック図である。

【図 2】実施の形態 2 の同期モータの回転子位置検出調整方法を説明するモータ装置のブロック図である。

【図 3】実施の形態 3 の同期モータを示す縦断面図である。

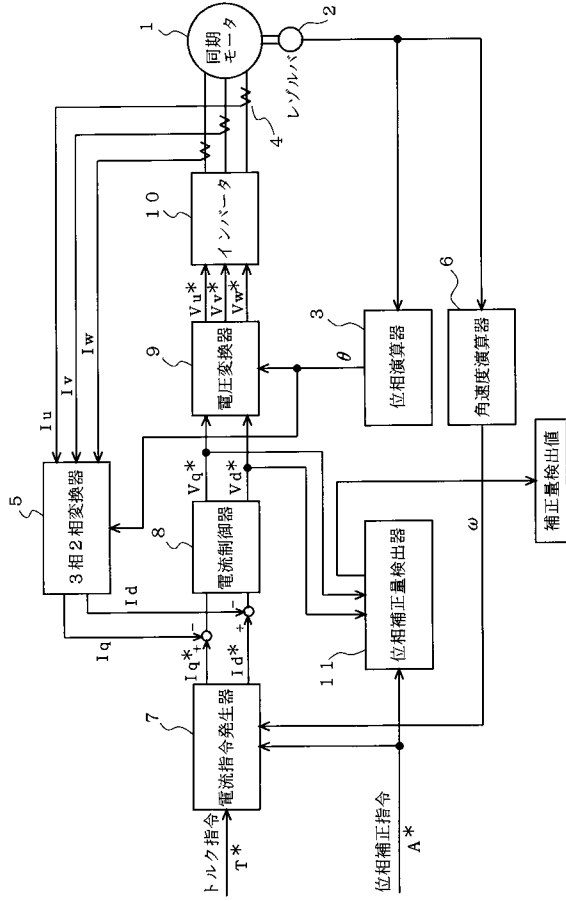
【図 4】図 3 の正面図である。

【符号の説明】

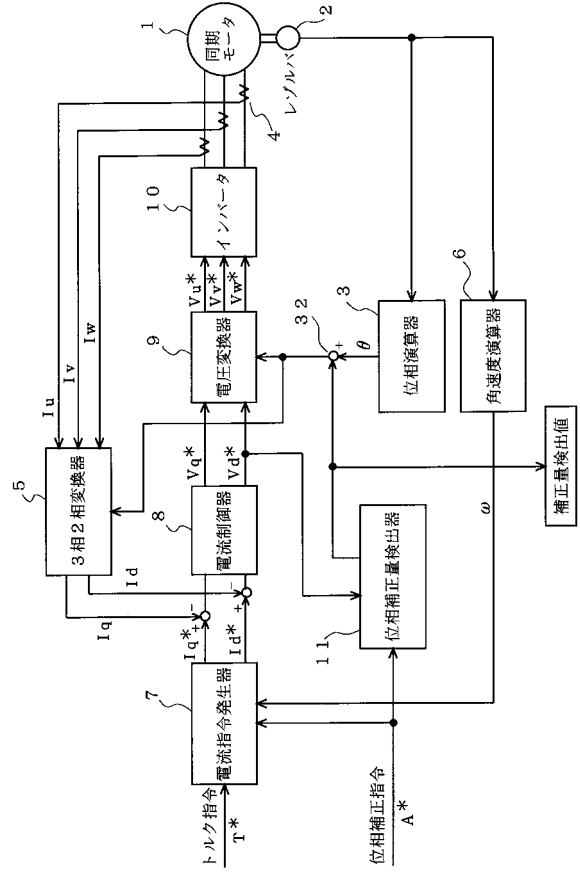
【0040】

1	同期モータ	2	レゾルバ	
3	位相演算器	4	電流検出器	30
5	3相2相変換器	6	角速度演算器	
7	電流指令発生器	8	電流制御器	
9	電圧変換器	10	インバータ	
11	位相補正量検出器	32	加算器	
12	回転子	12a	界磁巻線	
13	固定子	13a	固定子巻線	
14	フロントブラケット	15	リヤブラケット	
16	回転位置検出器	16a	センサステータ	
16b	センサーロータ	16c	穴	
16d	取付耳部	17, 18	軸受	40
19	回転軸	20	プーリ	
21	スリップリング	22	ブラシ	
22a	ブラシホルダ			

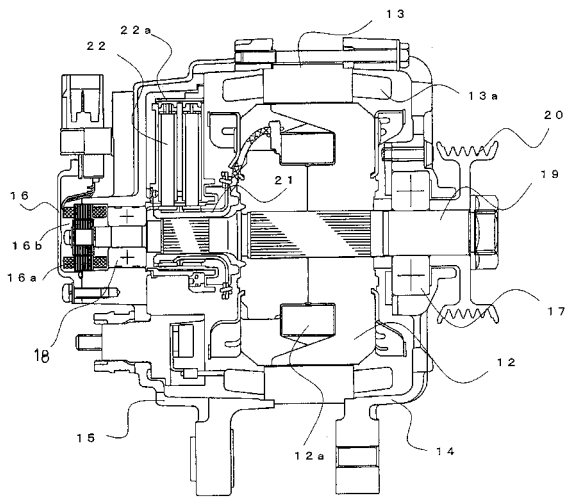
【図1】



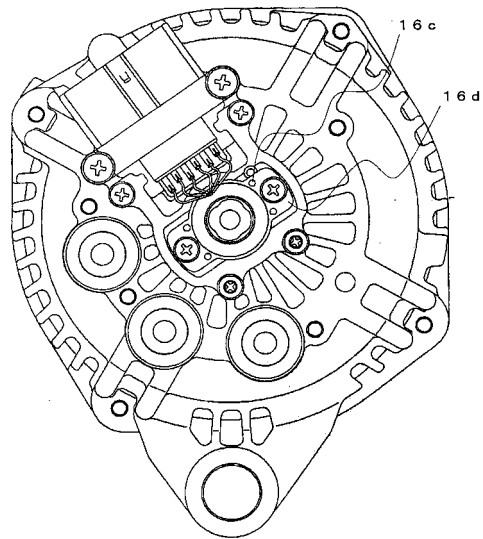
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 内海 義信
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 浅尾 淑人
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 尾家 英樹

- (56)参考文献 特開2001-309694(JP,A)
特開2002-325493(JP,A)
特開平10-094299(JP,A)
特開2003-032989(JP,A)
特開2002-354755(JP,A)
特開2003-088081(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02P 6/00-6/24