

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3665737号
(P3665737)

(45) 発行日 平成17年6月29日(2005.6.29)

(24) 登録日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(51) Int. Cl.⁷

F I

GO1D 5/245
HO2K 24/00

GO1D 5/245 201H
HO2K 24/00

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-365394 (P2000-365394)	(73) 特許権者	000180025 山洋電気株式会社 東京都豊島区北大塚一丁目15番1号
(22) 出願日	平成12年11月30日(2000.11.30)	(74) 代理人	100091443 弁理士 西浦 ▲嗣▼晴
(65) 公開番号	特開2002-168652 (P2002-168652A)	(72) 発明者	高柳 明秀 東京都豊島区北大塚一丁目15番1号 山洋電気株式会社内
(43) 公開日	平成14年6月14日(2002.6.14)	(72) 発明者	石井 秀幸 東京都豊島区北大塚一丁目15番1号 山洋電気株式会社内
審査請求日	平成15年5月15日(2003.5.15)	(72) 発明者	小野寺 悟 東京都豊島区北大塚一丁目15番1号 山洋電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 n X リラクタンスレゾルバ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転軸を中心にして回転する誘導子形のロータと、

ヨーク及び該ヨークにより磁氣的に連結された複数の磁極部を有し、前記複数の磁極部が前記ロータに沿って所定の角度間隔を開けて配列され且つ前記複数の磁極部が機械角で $360^\circ/n$ (但し n は2以上の整数) の角度範囲内に $4 \times k$ 個 (但し k は1以上の整数) 存在するように構成されたステータコアと、前記複数の磁極部のうち一つ置きの前記磁極部に交互に巻線方向が異なるように巻線導体が巻回されて形成された複数の検出用巻線部が直列に接続されて構成された第1の検出用巻線と、前記複数の磁極部のうち残りの一つ置きの前記磁極部に交互に巻線方向が異なるように巻線導体が巻回されて形成された複数の検出用巻線部が直列に接続されて構成された第2の検出用巻線と、前記複数の磁極部をそれぞれ交互に異なる極性に励磁する励磁巻線とを有するステータとを具備し、

前記ロータの回転に応じて、前記角度範囲内の $4 \times k$ 個の前記磁極部に設けられた $4 \times k$ 個の前記検出用巻線部のインダクタンスが、電気角で 0° , 90° , 180° 及び 270° の位相差を持って周期的に変化するように、 $4 \times k$ 個の前記磁極部の位置と前記ロータの形状とが定められている $n \times$ リラクタンスレゾルバであって、

前記ステータコアが、機械角で $360^\circ/n$ の角度範囲内に位置する円弧状のヨークと前記円弧状のヨークに連結された $4 \times k$ 個の前記磁極部とから構成されており、

前記ステータコアの前記ヨークには、2本以上の取付用ボルトがそれぞれ貫通する2以上の貫通孔が形成されており、

10

20

前記 2 以上の貫通孔は、それぞれ前記回転軸の中心を中心とする仮想円に沿って延びる円弧状の長孔からなることを特徴とする $n \times$ リラクタンスレゾルバ。

【請求項 2】

回転軸を中心にして回転する誘導子形のロータと、

ヨーク及び該ヨークにより磁氣的に連結された複数の磁極部を有し、前記複数の磁極部が前記ロータに沿って所定の角度間隔を開けて配列され且つ前記複数の磁極部が機械角で $360^\circ / n$ (但し n は 2 以上の整数) の角度範囲内に 2 個存在するように構成されたステータコアと、前記複数の磁極部のうち一つ置きの前記磁極部に巻線導体が巻回されて形成された複数の検出用巻線部が直列に接続されて構成された第 1 の検出用巻線と、前記複数の磁極部のうち残りの一つ置きの前記磁極部に巻線導体が巻回されて形成された複数の検出用巻線部が直列に接続されて構成された第 2 の検出用巻線と、前記複数の磁極部をそれぞれ交互に異なる極性に励磁する励磁巻線とを有するステータとを具備し、

10

前記ロータの回転に応じて、前記角度範囲内の 2 個の前記磁極部に設けられた 2 個の前記検出用巻線部のインダクタンスが、電気角で 0° , 90° の位相差を持って周期的に変化するように、2 個の前記磁極部の位置と前記ロータの形状とが定められている $n \times$ リラクタンスレゾルバであって、

前記ステータコアが機械角で $360^\circ / n$ の角度範囲内に位置する円弧状のヨークと前記円弧状のヨークに連結された $2 \times k$ 個 (但し k は 1 以上の整数) の前記磁極部とから構成されており、

前記ステータコアの前記ヨークには、2 本以上の取付用ボルトがそれぞれ貫通する 2 以上の貫通孔が形成されており、

20

前記 2 以上の貫通孔は、それぞれ前記回転軸の中心を中心とする仮想円に沿って延びる円弧状の長孔からなることを特徴とする $n \times$ リラクタンスレゾルバ。

【請求項 3】

外部引き出し用リード線に接続された配線パターンを有する回路基板が、スペーサ部材を介して前記円弧状のヨークに対して固定されており、

前記複数の検出用巻線部と前記外部引き出し用リード線とが、前記回路基板の配線パターンを利用して電氣的に接続されている請求項 1 または 2 に記載の $n \times$ リラクタンスレゾルバ。

【請求項 4】

30

回転軸を中心にして回転する誘導子形のロータと、

ヨーク及び該ヨークにより磁氣的に連結された複数の磁極部を有し、前記複数の磁極部が前記ロータに沿って所定の角度間隔を開けて配列され且つ前記複数の磁極部が機械角で $360^\circ / n$ (但し n は 2 以上の整数) の角度範囲内に $4 \times k$ 個 (但し k は 1 以上の整数) 存在するように構成されたステータコアと、前記複数の磁極部のうち一つ置きの前記磁極部に交互に巻線方向が異なるように巻線導体が巻回されて形成された複数の検出用巻線部が直列に接続されて構成された第 1 の検出用巻線と、前記複数の磁極部のうち残りの一つ置きの前記磁極部に交互に巻線方向が異なるように巻線導体が巻回されて形成された複数の検出用巻線部が直列に接続されて構成された第 2 の検出用巻線と、前記複数の磁極部をそれぞれ交互に異なる極性に励磁する励磁巻線とを有するステータとを具備し、

40

前記ロータの回転に応じて、前記角度範囲内の $4 \times k$ 個の前記磁極部に設けられた $4 \times k$ 個の前記検出用巻線部のインダクタンスが、電気角で 0° , 90° , 180° 及び 270° の位相差を持って周期的に変化するように、 $4 \times k$ 個の前記磁極部の位置と前記ロータの形状とが定められている $n \times$ リラクタンスレゾルバであって、

前記ステータコアが、機械角で $360^\circ / n$ の角度範囲内に位置する円弧状のヨークと前記円弧状のヨークに連結された $4 \times k$ 個の前記磁極部とから構成されており、

外部引き出し用リード線に接続された配線パターンを有する回路基板が、スペーサ部材を介して前記円弧状のヨークに対して固定されており、

前記複数の検出用巻線部と前記外部引き出し用リード線とが、前記回路基板の配線パターンを利用して電氣的に接続されていることを特徴とする $n \times$ リラクタンスレゾルバ。

50

【請求項 5】

4 × k 個の前記検出用巻線部のインダクタンスが実質的に等しくなるように、4 × k 個の前記検出用巻線部のターン数がそれぞれ定められている請求項 4 に記載の n × リラクタンスレゾルバ。

【請求項 6】

回転軸を中心にして回転する誘導子形のロータと、

ヨーク及び該ヨークにより磁氣的に連結された複数の磁極部を有し、前記複数の磁極部が前記ロータに沿って所定の角度間隔を開けて配列され且つ前記複数の磁極部が機械角で $360^\circ / n$ (但し n は 2 以上の整数) の角度範囲内に 2 個存在するように構成されたステータコアと、前記複数の磁極部のうち一つ置きの前記磁極部に巻線導体が巻回されて形成された複数の検出用巻線部が直列に接続されて構成された第 1 の検出用巻線と、前記複数の磁極部のうち残りの一つ置きの前記磁極部に巻線導体が巻回されて形成された複数の検出用巻線部が直列に接続されて構成された第 2 の検出用巻線と、前記複数の磁極部をそれぞれ交互に異なる極性に励磁する励磁巻線とを有するステータとを具備し、

10

前記ロータの回転に応じて、前記角度範囲内の 2 個の前記磁極部に設けられた 2 個の前記検出用巻線部のインダクタンスが、電気角で 0° 、 90° の位相差を持って周期的に変化するように、2 個の前記磁極部の位置と前記ロータの形状とが定められている n × リラクタンスレゾルバであって、

前記ステータコアが機械角で $360^\circ / n$ の角度範囲内に位置する円弧状のヨークと前記円弧状のヨークに連結された $2 \times k$ 個 (但し k は 1 以上の整数) の前記磁極部とから構成されており、

20

外部引き出し用リード線に接続された配線パターンを有する回路基板が、スペーサ部材を介して前記円弧状のヨークに対して固定されており、

前記複数の検出用巻線部と前記外部引き出し用リード線とが、前記回路基板の配線パターンを利用して電氣的に接続されていることを特徴とする n × リラクタンスレゾルバ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、モータの回転軸の回転位置検出等に用いられる n × リラクタンスレゾルバに関するものである。

30

【0002】

【従来の技術】

図 6 (A) 及び (B) は、従来の 4 × リラクタンスレゾルバの構造図と結線図をそれぞれ示している。図 6 の (A) において、93 は回転軸を中心にして回転する誘導子形のロータである。ロータ 93 は 4 つの誘導子部 94 を備えている。ロータ 93 の径方向外側にはステータ 95 がロータ 93 と同芯的に配置されている。ステータ 95 のステータコアは、円環状のヨーク 97 と、このヨーク 97 の内周部に等しい角度間隔をあけて配置された 16 個の磁極部 99 とから構成されている。16 個の磁極部 99 には、それぞれ励磁巻線 101 が巻装されており、1 つの置きの磁極部 99 には第 1 の検出用巻線 103 が巻装され、残りの 1 つ置き巻線部には第 2 の検出用巻線 105 が巻装されている。図 6 において、P1 ~ P16 は磁極部の位置をそれぞれ示している。図 6 (B) は、図 6 (A) の従来例の結線図であり、磁極部の位置 P1 ~ P16 に対応して巻線 103 の方向と接続とを示している。この例はロータの外周に 4 の整数倍の磁極部が等しい角度間隔で配置されるタイプのリラクタンスレゾルバの例であるが、ロータの外周に 2 の整数倍の磁極部が等しい角度間隔で配置された構造を有するものも考えられる。

40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

工作機械等の小形化を図ろうとすると、n × リラクタンスレゾルバ付きのモータの設置スペースは勿論のこと、その周辺に設置される各種の機器の設置スペースも当然にして少なくなる。そこで最近では、n × リラクタンスレゾルバの小型化が要求されるようになって

50

きている。しかしながら従来の $n \times$ リラクタンスレゾルバの構造では、小型化には限界があった。

【0004】

本発明の目的は、従来の $n \times$ リラクタンスレゾルバよりも小型の $n \times$ リラクタンスレゾルバを提供することにある。

【0005】

本発明の他の目的は、部品点数の少ない $n \times$ リラクタンスレゾルバを提供することにある。

【0006】

本発明の別の目的は、ステータコアの取付位置の調整が容易な $n \times$ リラクタンスレゾルバを提供することにある。 10

【0007】

本発明の更に別の目的は、複数の検出用巻線部と外部引き出し用リード線との電氣的な接続が容易な $n \times$ リラクタンスレゾルバを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明が改良の対象とする $n \times$ リラクタンスレゾルバは、回転軸を中心にして回転する誘導子形のロータと、ステータとを有している。このステータは、ヨーク及び該ヨークにより磁氣的に連結された複数の磁極部を有し、複数の磁極部がロータに沿って所定の角度間隔を開けて配列され且つ複数の磁極部が機械角で $360^\circ / n$ (但し n は2以上の整数) の角度範囲内に $4 \times k$ 個 (但し k は1以上の整数) 存在するように構成されたステータコアと、複数の磁極部のうち一つ置きに磁極部に交互に巻線方向が異なるように巻線導体が巻回されて形成された複数の検出用巻線部が直列に接続されて構成された第1の検出用巻線と、複数の磁極部のうち残りの一つ置きの前記磁極部に交互に巻線方向が異なるように巻線導体が巻回されて形成された複数の検出用巻線部が直列に接続されて構成された第2の検出用巻線と、複数の磁極部をそれぞれ交互に異なる極性に励磁する励磁巻線とを有している。この $n \times$ リラクタンスレゾルバでは、ロータの回転に応じて、前述の角度範囲内の $4 \times k$ 個の磁極部に設けられた $4 \times k$ 個の検出用巻線部のインダクタンスが、電気角で 0° , 90° , 180° 及び 270° の位相差を持って周期的に変化するように、 $4 \times k$ 個の磁極部の位置とロータの形状とが定められている。 20 30

【0009】

本発明においては、ステータのステータコアとして、機械角で $360^\circ / n$ の角度範囲内に位置する円弧状のヨークとこの円弧状のヨークに連結された $4 \times k$ 個の磁極部とを備えたものを用いる。ロータの形状に関しては、検出用巻線部のインダクタンスが電気角で 0° , 90° , 180° , 及び 270° の位相差を持って周期的に変化するように形成される。一般には、ロータの形状は弓状の円弧を n 個で構成されている例が多い。

【0010】

このようなステータコアを用いると、従来のように円環状のヨークを用いた場合と比べて、ステータコアの大きさがほぼ $1/n$ の大きさになり、その結果ステータも従来に比べて $1/n$ の大きさになり、 $n \times$ リラクタンスレゾルバの小型化と価格の低減化を図ることができる。ロータとステータとを収納するケースとして、従来と同じものを用いると、ステータコアが小さくなった分、ケースの内部にはスペースが形成されることになる。そのためこのスペースを他の電気部品及びコネクタの収納スペースとして利用することができる。また小さくなったステータを包むように一部に凹所が形成されたケースを用いる場合には、その凹所に周辺機器の一部を配置することができる。したがって、 $n \times$ リラクタンスレゾルバを備えた機器を収納する機械の収納ケースの内のスペースを有効に利用することが可能になる。 40

【0011】

本発明のようにヨークを円弧状にしても、円環状と同様の角度位置信号が得られる。機械角で $360^\circ / n$ の角度範囲の磁極部が最小の磁極部数となり、またこれらの最小数の 50

磁極部に巻回をした第 1 及び第 2 の検出用巻線が最小の巻線単位となる。

【 0 0 1 2 】

なお $4 \times k$ 個の検出用巻線部のインダクタンスが実質的に等しくなるように、 $4 \times k$ 個の検出用巻線部のターン数をそれぞれ定めればよい。円弧状のヨークの両端部における磁束の漏洩がリラクタンスに影響を与える場合には、検出用巻線部のターン数を変更してもよいが、実際上は各検出用巻線部にターン数が同じ検出用巻線部を用いても大きな問題は生じない。

【 0 0 1 3 】

また本発明は、ロータの回転に応じて、前述の角度範囲内の 2 個の磁極部に設けられた 2 個の検出用巻線部のインダクタンスが、電気角で 0° 、 90° の位相差を持って周期的に変化するように、2 個の磁極部の位置とロータの形状とが定められている $n \times$ リラクタンスレゾルバにも適用できる。

10

【 0 0 1 4 】

ステータコアのヨークを円弧状にした場合でも、ステータコアの磁極部の磁極面の半径中心とロータの中心とを一致させる必要がある。そこでステータコアのヨークに、2 本以上の取付用ボルトがそれぞれ貫通する 2 以上の貫通孔及び芯出し用の 2 ヶ所の貫通孔を形成することになる。この貫通孔に取付用ボルトを挿入してモータのエンドキャップ等の被取付部に形成した取付用ネジ孔に取付用ボルトを螺合させることにより、ステータコアを被取付部に取付けることができる。この場合、2 以上の貫通孔を、それぞれ回転軸の中心を中心とする仮想円に沿って延びる円弧状の長孔から構成する。取付に際しては、芯出し用の貫通孔とロータ中心との距離が定まっている専用治具を用いることにより同芯が達成することができ、なおかつ、モータ原点とレゾルバ原点調整を長孔を用いてラジアル方向に微調整することで達成できる。

20

【 0 0 1 5 】

外部引き出し用リード線に接続された配線パターンを有する回路基板を、スペーサ部材を介して円弧状のヨークに対して固定し、複数の検出用巻線部と外部引き出し用リード線とを回路基板の配線パターンを利用して電氣的に接続すると、複数の検出用巻線部と外部引き出し用リード線との電氣的な接続が容易になり、製造工数の削減と製造コストの低減とを同時に図ることができる。

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図 1 は、本発明の $4 \times$ リラクタンスレゾルバの一実施の形態で用いるロータとステータの構造を概念的に示す原理図である。この実施の形態は、ステータコアが、機械角で $360^\circ / n$ の角度範囲内に位置する円弧状のヨークとこの円弧状のヨークに連結された $4 \times k$ 個の磁極部 9 とから構成される $4 \times$ リラクタンスレゾルバにおいて、 $n = 4$ 、 $k = 1$ にした場合の例である。

30

【 0 0 1 7 】

この例では、回転軸 1 を中心にして回転する誘導子形のロータ 3 を備えている。ロータ 3 は、機械角で 90° の角度範囲内において径方向外側に向かって凸となるように突出した同じ形状の円弧状誘導子部 4 を 4 つ備えている。ステータ 5 は、ロータ 3 の径方向外側に配置されている。このステータ 5 のステータコア 6 は、円弧状のヨーク 7 とこのヨーク 7 により磁氣的に連結された 4 つの磁極部 9 とを有している。4 つの磁極部 9 は、ロータ 3 の外周面に沿ってまたはヨークに沿って等しい角度間隔（磁極部の中心間の角度が 22.5 度）を開けて配列され且つその磁極部 9 が機械角で 90° （ $n = 4$ の場合）の角度範囲内に 4 個が 1 組（ $k = 1$ の場合）になって存在するように構成されている。4 個の磁極部 9 のうち一つ置きに磁極部 P 1 及び P 3 には、巻線方向が異なるように巻線導体が巻回されて形成された 2 個の検出用巻線部 1 3 a が巻装されている。これらの 2 個の検出用巻線部 1 3 a は直列に接続されて第 1 の検出用巻線 1 3 を構成している。4 個の磁極部 9 のうち残りの一つ置きに磁極部 P 2 及び P 4 にも、巻線方向が異なるように巻線導体が巻回されて形成された 2 個の検出用巻線部 1 5 a が巻装されている。これら 2 個の検出用巻線

40

50

部 15 a は直列に接続されて第 2 の検出用巻線 15 を構成している。また 4 個の磁極部 9 には、磁極部 9 をそれぞれ交互に異なる極性に励磁する励磁巻線 11 が巻装されている。ロータ 3 の誘導子部 4 の形状とステータ 5 の磁極部 9 の位置及び形状は、ロータ 3 の回転に応じて、90° の角度範囲内の 4 個の磁極部 9 に設けられた 4 個の検出用巻線部 13, 15 のインダクタンスが、電気角で 0°, 90°, 180° 及び 270° の位相差を持って周期的に変化するように定められている。図 1 においては、P1 ~ P4 は磁極部 9 を具体的に特定する記号であり、a1 ~ a4 はロータの誘導子部 4 においてステータ 5 の磁極部 9 に最も近接する部分を示し、b1 ~ b4 は磁極部 9 に最も離れている部分を示す符号である。

【0018】

10

図 2 は、図 1 の構成の巻線の結線図である。図 2 には、特定された磁極部 P1 ~ P4 に対応した励磁磁界の方向と、励磁巻線 11 の巻線方向と、第 1 の検出用巻線 13 の巻線方向と、第 2 の検出用巻線 15 の巻線方向とをそれぞれ示してある。ロータ 3 の部分 a1 が磁極部 P1 と対向する位置にあるとき、部分 b1 は磁極部 P3 と対向する位置にある。このときの励磁巻線 11 と検出用巻線 13, 15 との磁氣的結合度は、部分 a が各磁極部 9 の中心と対向する位置にあるときに最も強く、部分 b が各磁極部 9 の中心と対向する位置にあるときに最も弱い。この結合度の変化により励磁巻線 11 を流れる励磁電流で励磁された各磁極部を通る磁束の変化で各検出用巻線に誘起される電圧が変化する。

【0019】

図 3 は磁極部 P1 ~ P4 の励磁巻線 11 に流す励磁電流に対する第 1 の検出用巻線 13 と第 2 の検出用巻線 15 に誘起される誘起電圧に伴う誘起電流の変化の様子を示している。この図から分かるように、第 1 の検出用巻線と第 2 の検出用巻線の出力とその極性によりロータ 3 の回転位置を知ることができる。

20

【0020】

図 4 (A) 及び (B) は、モータのエンドブラケット等に図 1 の実施の形態の 4 X リラクタンスレゾルバを取付けるためのユニット化した例の平面図と断面図である。なお図 4 には、図 1 に示した実施の形態の構成部分と同様の構成部分に図 1 に付した符号に 20 の数を加えた数の符号を付して詳細な説明を省略する。図 4 (B) に示すように、ロータ 23 は、珪素鋼板を積層して構成されており、その中心部にはモータの回転軸が貫通する貫通孔 22 が形成されている。またステータ 25 のステータコア 26 も珪素鋼板を積層して構成されている。図 4 の例では、ステータコア 26 の上に後述する回路基板 40 が絶縁スペーサ 41 を介して接着剤により固定されている。なお図 4 (A) では、理解を容易にするために、回路基板 40 を透明なものとして描いてある。また絶縁スペーサ 41 の図示は省略してある。

30

【0021】

図 4 (A) に示すように、ステータコア 26 のヨーク 27 の両端部には、芯出し用ピン孔 h がヨーク 27 を積層方向に貫通するように形成されている。この芯出し用ピン孔 h には、取付の際にモータの回転軸に嵌合される図示しない治具に設けられた 2 本の芯決めピンが嵌合される。2 本の芯決めピンはモータの中心から等しい距離離れた位置にあるため、この 2 本の芯決めピンをヨーク 27 に設けた芯出し用ピン孔 h に嵌合させることにより、円弧状のヨーク 27 の円弧の中心を回転軸の中心と一致させることができる。これによりステータコア 26 の磁極部 29 の磁極面とロータ 23 の外周面との間の径方向における位置関係が定まる。この状態では、ステータ 25 は治具と一緒に回転軸の中心を回転し得る。

40

【0022】

そこでステータ 25 を図示しないモータのエンドブラケットに固定するために、ステータコア 26 のヨーク 27 には、円弧に沿って 2 つの長孔 LH が設けられている。2 つの長孔 LH は、実質的に回転軸の中心を中心とする円弧の一部を構成する形状を有している。この 2 つの長孔 LH には、取付用ボルト AB の軸部が挿入される。なお取付用ボルト AB の頭部は、長孔 LH の幅寸法よりも大きな最大直径寸法を有しているため、取付用ボルト

50

A Bが長孔L Hから抜け出ることはない。長孔L Hに挿入された取付用ボルトA Bは、図示しないモータのエンドブラケットに設けられたネジ孔に螺合される。取付用ボルトA Bを完全に締め付ける前に、長孔L Hの長さの範囲内においてモータの原点とステータコア26の移動によるレゾルバ原点の位置を定め、その後取付用ボルトA Bを完全に締め付けることにより、ステータコアの取付が完了する。

【0023】

回路基板40の表面には、励磁巻線31と第1及び第2の検出用巻線33及び35と外部引き出し用リード線Lとを電氣的に接続するための配線パターンが形成されている。図4(B)に示すように、励磁巻線31及び第1及び第2の検出用巻線33及び35は、それぞれ磁極部29に嵌合されたボビン28に巻装されてそれぞれの巻線部31a, 33a及び35aを構成している。ボビン28は、励磁巻線を巻装する環状の溝部分と検出用巻線を巻装する環状の溝部分とを有している。またボビン28には、巻線導体を機械的及び電氣的に接続する2本の接続ピン28aの一端が埋め込まれている。これら2本の接続ピン28aの他端は、回路基板40に形成されたスルーホールを通して回路基板40の表面側に突出している。回路基板40の表面側に突出した2本接続ピン28aの端部は、回路基板40の表面に設けられた配線パターンに含まれる接続用電極に半田付け接続されている。回路基板の中央部分には、外部引き出し用リード線Lの芯線を挿入する複数のスルーホールが列をなすようにして形成されている。回路基板40には、外部引き出し用リード線Lを通す長孔40aが形成されており、この長孔40aを通してリード線Lが回路基板40の裏面側から表面側に引き出されている。このような構造とすることにより、半田付け部に無理な力が加わるのを積極的に防止している。

【0024】

図5(A)は本発明のリラクタンズレゾルバの他の実施の形態のロータ103とステータ105の構造と関係を概念的に示す図である。なお図5(A)において、図1に示した実施の形態を構成する部材と同様の部材には図1に付した符号に100を加えた数の符号を付して詳細な説明を省略する。この実施の形態が、図1の実施の形態と異なるのはステータ105の構成である。この例ではステータ105のヨーク107に2個の磁極部109が機械角で22.5度の角度間隔をあけて配置されている。この場合、ロータ103の回転に応じて、機械角で45度の角度範囲内の2個の磁極部109に設けられた2個の検出用巻線部113, 115のインダクタンスが、電気角で0度, 90度の位相差を持って周期的に変化するよう、2個の磁極部109の位置とロータ103の形状とが定められている。図5(B)は図5(A)の構成における巻線の結線図である。

【0025】

上記各実施の形態によれば、 $n \times$ リラクタンズレゾルバのステータのヨークを、機械角で $360^\circ / n$ (但し n は2以上の整数)の円弧状に小型化できるので、リラクタンズレゾルバが他の部品と近接して配置される場合に、回転軸の任意の位置にステータを設置して、空いた空間を有効に活用できる。

【0026】

更に本発明で用いるステータでは、ステータコアが小さくなる分、磁極部の数が減って、ボビンの数も減るため、従来のステータと比べて部品点数が少なくなる。また従来のように環状のヨークを備えたステータコアを用いた場合と比べて、円弧状のヨークを有するステータコアを用いると、磁極部に直接巻線を施す際の作業性が向上し、また巻線部の形成または巻線部を備えたボビンの磁極部への装着が容易になるため、ステータコアを安価に製造することができ、小型化による経済性のほかに製造工程の経済性と加わって、一層安価に製造できる。

【0027】

【発明の効果】

本発明によれば、従来のように円環状のヨークを用いた場合と比べて、ステータコアの大きさがほぼ $1/n$ の大きさになり、その結果ステータも従来に比べて $1/n$ の大きさになり、 $n \times$ リラクタンズレゾルバの小型化と価格の低減化を図ることができる利点がある

10

20

30

40

50

。 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の 4 X リラクタンスレゾルバの構造を示す原理図である。

【図 2】 図 1 の巻線の結線図である。

【図 3】 図 1 の磁極の位置に対応した励磁電流に対する第 1 の検出用巻線と第 2 の検出用巻線との結合度の大きさとその結合の極性を示す図である。

【図 4】 (A) 及び (B) は、モータのエンドブラケット等に図 1 の実施の形態の 4 X リラクタンスレゾルバを取付けるためのユニット化した例の平面図と断面図である。

【図 5】 (A) 及び (B) は、本発明の 4 X リラクタンスレゾルバの他の実施の形態の構成を概略的に示す図と、各巻線の結線状態を示す図である。

10

【図 6】 従来の 4 X リラクタンスレゾルバの構造図と結線図である。

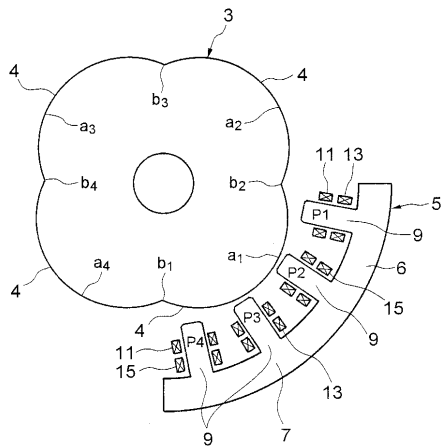
【符号の説明】

- 1, 101 回転軸
- 3, 23, 93, 103 ロータ
- 4, 24, 94 誘導子
- 5, 25, 95, 105 ステータ
- 6, 26 ステータコア
- 7, 27, 97, 107 ヨーク
- 9, 29, 99, 109 磁極部
- 11, 31, 101, 111 励磁巻線
- 13, 33, 103, 113 第 1 の検出用巻線
- 15, 35, 105, 115 第 2 の検出用巻線
- 22 貫通孔
- 28 ポビン
- 28a ポビンの接続ピン
- 40 回路基板
- 40a 回路基板の長孔
- 41 絶縁スペーサ
- AB 取付用ボルト
- h 芯出し用ピン孔
- L 外部引出用リード線
- LH 取付用長孔

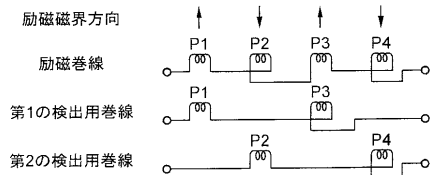
20

30

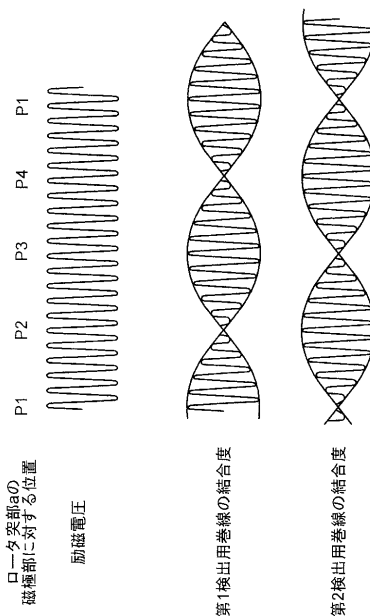
【 図 1 】



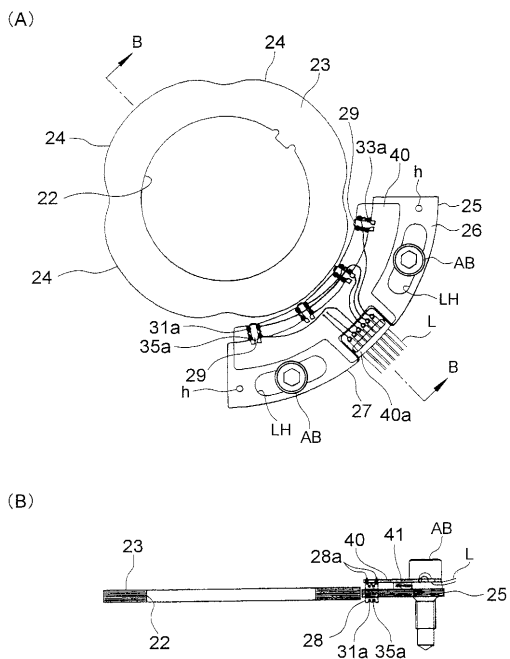
【 図 2 】



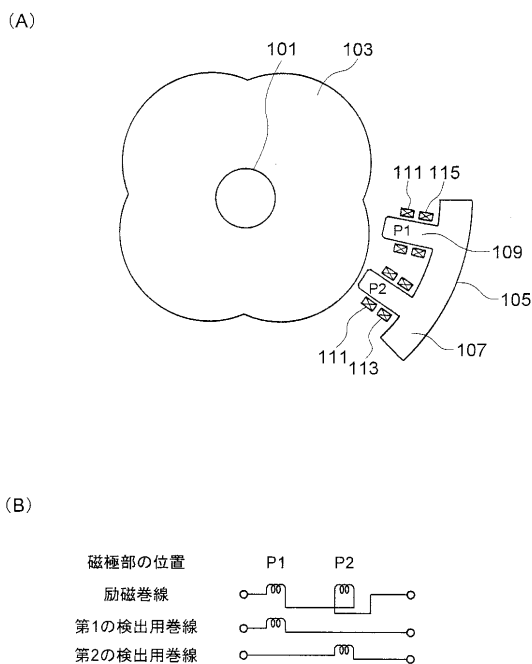
【 図 3 】



【 図 4 】

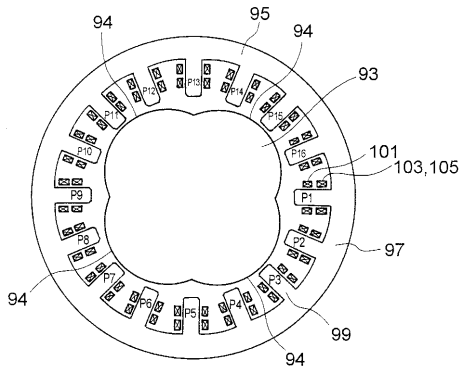


【 図 5 】

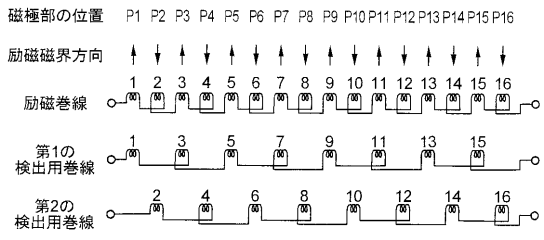


【図 6】

(A)



(B)



フロントページの続き

(72)発明者 岸 栄

東京都豊島区北大塚一丁目15番1号 山洋電気株式会社内

審査官 井上 昌宏

(56)参考文献 特開2001-235307(JP,A)

特開平11-23207(JP,A)

特開2000-292204(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G01D5/00~5/62