

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5949320号
(P5949320)

(45) 発行日 平成28年7月6日(2016.7.6)

(24) 登録日 平成28年6月17日(2016.6.17)

(51) Int.Cl. F I
G O 1 L 3/10 (2006.01) G O 1 L 3/10 3 0 5

請求項の数 2 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-182942 (P2012-182942) (22) 出願日 平成24年8月22日 (2012. 8. 22) (65) 公開番号 特開2014-41036 (P2014-41036A) (43) 公開日 平成26年3月6日 (2014. 3. 6) 審査請求日 平成27年5月19日 (2015. 5. 19)</p>	<p>(73) 特許権者 000211695 中西金属工業株式会社 大阪府大阪市北区天満橋3丁目3番5号 (74) 代理人 100074561 弁理士 柳野 隆生 (74) 代理人 100124925 弁理士 森岡 則夫 (74) 代理人 100141874 弁理士 関口 久由 (72) 発明者 橋谷 正司 大阪市北区天満橋3丁目3番5号 中西金属工業株式会社内 審査官 岡田 卓弥</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トルク検出装置用ヨーク組立体及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同軸上に連結された第1軸及び第2軸の一方に固定された、外周に複数の磁極を並設した円筒磁石が形成する磁界内で、前記第1軸及び第2軸に加わる回転トルクによる相対角変位に応じて生じる磁束の変化を検出するために、前記第1軸及び第2軸の他方に固定される、2個一組のヨークリングを夫々の内周側に等配された複数の磁極爪が交互に並ぶように位置決めした状態で、樹脂製の保持筒により一体に保持された、トルク検出装置用ヨーク組立体であって、

前記一組のヨークリングが、それらの円環部の外周縁に、凹部及び凸部からなる周方向位置決め部が形成されたものであり、

前記一組のヨークリングの前記凸部の軸長方向前面及び後面が視認されることを特徴とするトルク検出装置用ヨーク組立体。

【請求項 2】

同軸上に連結された第1軸及び第2軸の一方に固定された、外周に複数の磁極を並設した円筒磁石が形成する磁界内で、前記第1軸及び第2軸に加わる回転トルクによる相対角変位に応じて生じる磁束の変化を検出するために、前記第1軸及び第2軸の他方に固定される、2個一組のヨークリングを夫々の内周側に等配された複数の磁極爪が交互に並ぶように位置決めした状態で、樹脂製の保持筒により一体に保持された、トルク検出装置用ヨーク組立体の製造方法であって、

前記一組のヨークリングが、それらの円環部の外周縁に、凹部及び凸部からなる周方向

位置決め部が形成されたものであり、

前記ヨークリングの周方向位置決め部が嵌合する金型を用いて前記位置決めした状態とし、前記金型を含む成型型内に樹脂を充填して成形することを特徴とするトルク検出装置用ヨーク組立体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転軸に加わる回転トルクを検出するためのトルク検出装置に用いられるヨーク組立体及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

ステアリングホイール等の操舵部材に加えられる操舵トルクを検出するトルク検出装置として、操舵部材と舵取機構とを連結するステアリング軸（回転軸）をトーションバーにより同軸上に連結された第1軸と第2軸とに分割し、第1軸及び第2軸の一方と一体回転する円筒磁石と、この円筒磁石の外側を取り囲んで第1軸及び第2軸の他方と一体回転する2個1組のヨークリングとを備え、2個のヨークリング内に発生する磁束の変化を検出して第1軸と第2軸との間に生じる相対角変位を検出することにより、操舵部材の操作によりステアリング軸に加えられる操舵トルク（回転トルク）を検出するものがある（例えば、特許文献1～3参照。）。

【0003】

20

また、2個1組のヨークリングを樹脂モールドしたヨーク組立体の製造方法として、非磁性体によって形成されたスペーサの軸方向両端面に設けられた突起をヨークリングの隣り合う磁極爪間に嵌め合わせることにより、前記ヨークリングをスペーサに位置決めされた状態で樹脂モールドするもの（特許文献2参照。）、磁極爪に整合する位置を軸長方向に貫通する位置決め孔を備えるヨークリングと、隣り合う磁極爪の間に整合する位置を軸長方向に貫通する位置決め孔を備えるヨークリングとを用い、2個1組のヨークリング夫々の位置決め孔を成型型に設けた共通の位置決めピンに通して位置決めした状態で、成型型内に樹脂を充填して成形するものがある（特許文献3参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献1】特開2003-149062号公報

【特許文献2】特開2004-125627号公報

【特許文献3】特開2008-002979号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献2のようなスペーサを用いて2個1組のヨークリングの位置決めを行うトルク検出装置用ヨーク組立体の製造方法では、ヨークリングを位置決めするためのスペーサの製造コストが高むとともに、射出成形の際に、2個1組のヨークリングをスペーサにセッ

40

トし、さらにスペーサを金型にセットする必要があるため、手間が掛かるという問題点がある。

【0006】

これに対して特許文献3のような成型型に設けた位置決めピンを用いて2個1組のヨークリングの位置決めを行うトルク検出装置用ヨーク組立体の製造方法では、特許文献2の製造方法のようなスペーサが不要になるため、前記問題点を解消することができる。

しかしながら、2個のヨークリングの位置決めを共通の位置決めピンにより行う構成であるので、位置決めピンの長手方向（軸長方向）へ型抜きするために、位置決めピンはその全長にわたってヨークリングの位置決め孔よりも小径にする必要がある。

よって、位置決めピンの剛性及び強度が十分ではなく、細長い位置決めピンが射出成形

50

の圧力により変形してヨークリングの位置決め精度が低下する場合があることや、ロボットによりヨークリングを把持した状態でヨークリングを移動させ、ヨークリングの位置決め孔に成型型に設けた位置決めピンを挿入する作業を行う際に細長い位置決めピンが折れる場合があるため、改良の余地がある。

【0007】

そこで本発明が前述の状況に鑑み、解決しようとするところは、ヨークリングを位置決めするためのスペーサを無くすることができる構成でありながら、成型型に位置決めピンを設けることなく、成型型内におけるヨークリングの位置決めを精度良く確実に行うことができるトルク検出装置用ヨーク組立体及びその製造方法を提供する点にある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るトルク検出装置用ヨーク組立体は、前記課題解決のために、同軸上に連結された第1軸及び第2軸の一方に固定された、外周に複数の磁極を並設した円筒磁石が形成する磁界内で、前記第1軸及び第2軸に加わる回転トルクによる相対角変位に応じて生じる磁束の変化を検出するために、前記第1軸及び第2軸の他方に固定される、2個一組のヨークリングを夫々の内周側に等配された複数の磁極爪が交互に並ぶように位置決めした状態で、樹脂製の保持筒により一体に保持された、トルク検出装置用ヨーク組立体であって、前記一組のヨークリングが、それらの円環部の外周縁に、凹部及び凸部からなる周方向位置決め部が形成されたものであり、前記一組のヨークリングの前記凸部の軸長方向前面及び後面が視認されることを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係るトルク検出装置用ヨーク組立体の製造方法は、前記課題解決のために、同軸上に連結された第1軸及び第2軸の一方に固定された、外周に複数の磁極を並設した円筒磁石が形成する磁界内で、前記第1軸及び第2軸に加わる回転トルクによる相対角変位に応じて生じる磁束の変化を検出するために、前記第1軸及び第2軸の他方に固定される、2個一組のヨークリングを夫々の内周側に等配された複数の磁極爪が交互に並ぶように位置決めした状態で、樹脂製の保持筒により一体に保持された、トルク検出装置用ヨーク組立体の製造方法であって、前記一組のヨークリングが、それらの円環部の外周縁に、凹部及び凸部からなる周方向位置決め部が形成されたものであり、前記ヨークリングの周方向位置決め部が嵌合する金型を用いて前記位置決めした状態とし、前記金型を含む成型型内に樹脂を充填して成形することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

以上のように、本発明に係るトルク検出装置用ヨーク組立体及びその製造方法によれば、2個一組のヨークリングの位置決めを、ヨークリングの円環部の外周縁に形成した周方向位置決め部を金型に嵌合させることにより行う構成であるので、スペーサによりヨークリングの位置決めを行う構成のように、製造コストが高むことや、射出成形の際のセットに手間が掛かることなく、成型型に設けた位置決めピンを用いてヨークリングの位置決めを行う構成のように、細長い位置決めピンが射出成形の圧力により変形してヨークリングの位置決め精度が低下することや、ロボットによりヨークリングを金型にセットする際に細長い位置決めピンが折れることなく、成型型内におけるヨークリングの位置決めを精度良く確実に行うことができるという顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態に係るトルク検出装置用ヨーク組立体を示しており、(a)は斜視図、(b)は縦断面図である。

【図2】2個一組のヨークリングを示しており、(a)は一方のヨークリングの斜視図、(b)は他方のヨークリングの斜視図である。

【図3】2個一組のヨークリングを示しており、(a)は一方のヨークリングの平面図、(b)は他方のヨークリングの平面図である。

10

20

30

40

50

【図4】成形型内におけるヨークリングの位置決めを模式的に示す斜視図である。

【図5】ヨークリングを位置決めするために下型に形成された嵌合部を示す斜視図であり、中芯の記載を省略している。

【発明を実施するための形態】

【0012】

次に本発明の実施の形態を添付図面に基づき詳細に説明するが、本発明は、添付図面に示された形態に限定されず特許請求の範囲に記載の要件を満たす実施形態の全てを含むものである。

本発明のトルク検出装置用ヨーク組立体は、同軸上に連結された第1軸と第2軸との間に生じる相対角変位を検出することにより回転トルクを検出するトルク検出装置に用いられ、前記第1軸及び第2軸の一方に固定された、外周に複数の磁極を並設した円筒磁石が形成する磁界内で、前記第1軸及び第2軸に加わる回転トルクによる相対角変位に応じて生じる磁束の変化を検出するために、前記第1軸及び第2軸の他方に固定されるものである。

10

【0013】

図1(a)の斜視図及び図1(b)の縦断面図に示すように、本発明の実施の形態に係るトルク検出装置用ヨーク組立体1は、2個一組のヨークリング2, 3を夫々の内周側に等配された複数の磁極爪6, 6, ...が交互に並ぶように位置決めされた状態で、樹脂製の保持筒4により一体に保持され、保持筒4の軸長方向の一側部(ヨークリング2, 3が無い部分)の内周側に内嵌された金属製のカラー5を用いて、前記第1軸及び第2軸の他方に固定される。

20

【0014】

図2の斜視図及び図3の平面図に示すように、ヨークリング2, 3には、それらの円環部2A, 3Aの外周縁に、凹部7及び凸部8からなる周方向位置決め部Aが形成されており、ヨークリング2, 3をインサート成形した後の図1に示すトルク検出装置用ヨーク組立体1では、2個一組のヨークリング2, 3の凸部8, 8, ...の軸長方向前面及び後面8A, 8A, ...及び8B, 8B, ...が視認される。

【0015】

なお、凹部7及び凸部8からなる周方向位置決め部Aは、図2及び図3に示すような凸部8, 8, ...を周方向等分に突出させた繰り返し凹凸形状にするのが、金型への嵌合のしやすさ等から好ましいものであるが、後述するように金型(下型L並びに中間型M1及びM2)に軸長方向に位置決めした状態で周方向にも位置決めすることができる構成であればよいので、少なくとも1つの凹凸部(例えば、円環部2A, 3Aの外周縁に形成する凸部8が1個のみであるもの)があればよく、集磁リングの検出に影響の無い形状及び大きさに設定される。また、前記繰り返し凹凸形状は滑らかな波形等、他の形状であってもよい。

30

【0016】

次に、トルク検出装置用ヨーク組立体1の製造方法について説明する。

図1に示す樹脂製の保持筒4の成形型は、保持筒4の軸長方向に分離可能な下型及び上型と、これらの間にて径方向に分離可能な一对の中間型とを組み合わせ構成される。

40

図4の斜視図に示すように、下型Lは、上面の中央に垂直に立設された円柱形の中芯13を備え、中芯13は、成形対象となる保持筒4の内径と略等しい外径を有し、中芯13の先端部には、カラー5を嵌め込むための嵌合用段差部14が周設される。

また、図4の斜視図及び中芯13の記載を省略して示した図5の斜視図に示すように、下型Lの上面には、ヨークリング2を中芯13に外嵌した状態で、ヨークリング2の周方向位置決め部Aが嵌合する嵌合部Bが形成される。

すなわち、ヨークリング2を、その磁極爪6, 6, ...の突設側を上に向けて、下型Lの中芯13に嵌め込んだ状態では、ヨークリング2の凸部8, 8, ...が凹部9, 9, ...に嵌合し、凸部8, 8, ...の下面8A, 8A, ...が当止面11, 11, ...に当て止めされるため、ヨークリング2は下型Lに対して軸長方向へ位置決めされるとともに周方向にも位置

50

決められた状態となる。

【 0 0 1 7 】

中間型 M 1 , M 2 は、保持筒 4 の外径に対応する孔型 1 5 , 1 5 を中心に備え、径方向に分離可能に構成された半円形の割型であり、その上面には、ヨークリング 3 の周方向位置決め部 A が嵌合する嵌合部 B が形成される。

すなわち、上述のように下型 L 上にヨークリング 2 をセットし、中間型 M 1 , M 2 を合わせるように下型 L の上面に移動させ、磁極爪 6 , 6 , ... の突設側を下に向けたヨークリング 3 を下型 L の中芯 1 3 に嵌め込んだ状態では、ヨークリング 3 の凸部 8 , 8 , ... が中間型 M 1 , M 2 の凹部 1 0 , 1 0 , ... に嵌合し、凸部 8 , 8 , ... の下面 8 B , 8 B , ... が当止面 1 2 , 1 2 , ... に当て止めされるため、ヨークリング 3 は中間型 M 1 , M 2 に対して軸長方向へ位置決めされるとともに周方向にも位置決めされた状態となる。

また、この状態では、ヨークリング 2 , 3 は、夫々の内周側に等配された複数の磁極爪 6 , 6 , ... が交互に並ぶように位置決めされた状態となっている。

【 0 0 1 8 】

以上のようにヨークリング 2 , 3 を位置決めした後、中芯 1 3 の先端に設けた嵌合用段差部 1 4 に、図 1 に示す固定用のカラー 5 を嵌め込んで位置決めし、中間型 M 1 , M 2 の上側に図示しない上型をセットし、この上型と下型 L との間に中間型 M 1 , M 2 を挟持するように型締めした状態で、上型及び下型 L 並びに中間型 M 1 及び M 2 により形成されるキャビティに溶融樹脂を充填することにより、ヨーク組立体 1 が射出成形される。

このように射出成形された図 1 に示すヨーク組立体 1 は、上方へ引き上げて下型 L から取り出し可能な形状に形成する必要があるため、ヨークリング 2 の凸部 8 , 8 , ... の下面 8 A , 8 A , ... を当て止めする下型 L の当止面 1 1 , 1 1 , ... の下側に溶融樹脂が入らない金型形状とされる。

【 0 0 1 9 】

以上のようなトルク検出装置用ヨーク組立体 1 の製造方法によれば、2 個一組のヨークリング 2 , 3 の位置決めを、ヨークリング 2 , 3 の円環部 2 A , 3 A の外周縁に形成した周方向位置決め部 A , A を下型 L 及び中間型 M 1 , M 2 に嵌合させることにより行う構成であるので、スペーサによりヨークリングの位置決めを行う構成のように、製造コストが嵩むことや、射出成形の際のセットに手間が掛かることがなく、成形型に設けた位置決めピンを用いてヨークリングの位置決めを行う構成のように、細長い位置決めピンが射出成形の圧力により変形してヨークリングの位置決め精度が低下することや、ロボットによりヨークリングを金型にセットする際に細長い位置決めピンが折れることがなく、成形型内におけるヨークリングの位置決めを精度良く確実に行うことができる。

その上、2 個一組のヨークリング 2 , 3 を、図 2 及び図 3 に示すように、円環部 2 A , 3 A の外周縁に形成した周方向位置決め部 A , A も含めて同一形状のものにすることができるため、製造コストの低減化及び部品管理の容易化を図ることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 0 】

- A 周方向位置決め部
- B 嵌合部
- L 下型
- M 1 , M 2 中間型
- 1 ヨーク組立体
- 2 , 3 ヨークリング
- 2 A , 3 A 円環部
- 4 保持筒
- 5 カラー
- 6 磁極爪
- 7 凹部

10

20

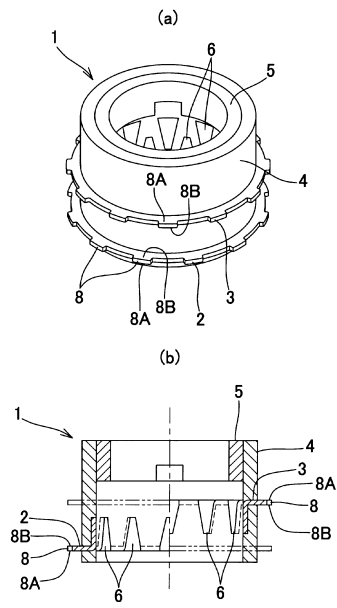
30

40

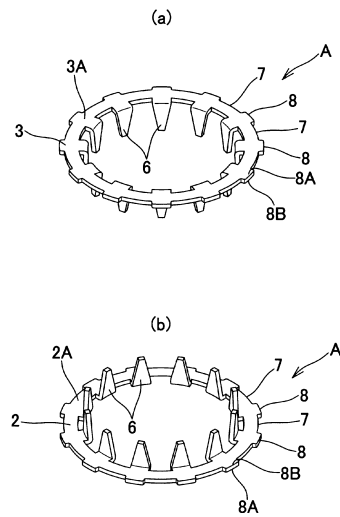
50

- 8 凸部
- 8 A , 8 B 軸長方向前面又は後面
- 9 , 10 凹部
- 11 , 12 当止面
- 13 中芯
- 14 嵌合用段差部
- 15 孔型

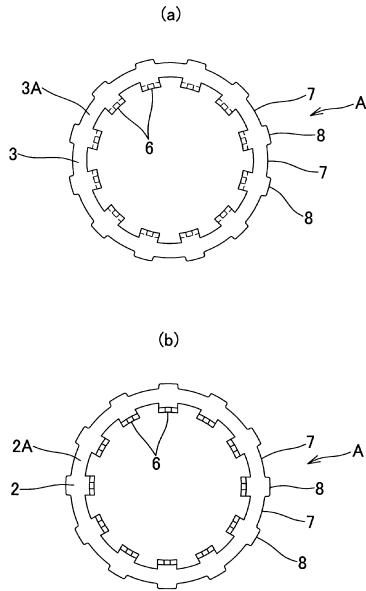
【図1】



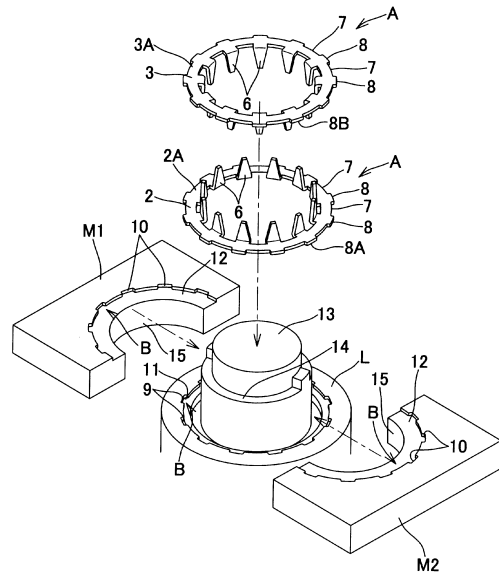
【図2】



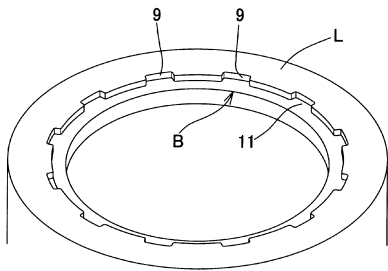
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-60458(JP,A)
特開2009-271055(JP,A)
特開2008-2979(JP,A)
特開2004-125627(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01L 3/00 - 3/26
G01D 5/00 - 5/252
G01D 5/39 - 5/62
B62D 5/04