

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 2 区分

【発行日】平成20年10月16日(2008.10.16)

【公開番号】特開2007-139031(P2007-139031A)

【公開日】平成19年6月7日(2007.6.7)

【年通号数】公開・登録公報2007-021

【出願番号】特願2005-332080(P2005-332080)

【国際特許分類】

F 1 6 D 7/02 (2006.01)

【F I】

F 1 6 D 7/02 C

【手続補正書】

【提出日】平成20年8月28日(2008.8.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

永久磁石を少なくとも外周面に備え、シャフトが挿通される中心孔を有し、シャフトと一体的に回転する第 1 回転体と、

前記永久磁石に対し対向配置した半硬質磁性体を少なくとも内周面に備え、前記第 1 回転体に対して相対回転自在な第 2 回転体と、

該第 2 回転体の軸方向端部に配置されたシャフトの軸受部材と、からなり、

前記第 1 回転体は、シャフトに設けられた径方向外方への突出部と係合可能な溝を少なくとも一方の軸方向端部に有し、

前記軸受部材は、外周部に前記第 2 回転体を固定し、内周部にシャフトの突出部が進退可能、且つ、外部部材と連結可能に形成された切欠部を設け、シャフトを挿通したとき第 1 回転体と第 2 回転体とを同心に保持してシャフトを回転自在に支持することを特徴とするトルクリミッター。

【請求項 2】

永久磁石を少なくとも外周面に備え、シャフトが挿通される中心孔を有し、シャフトと一体的に回転する第 1 回転体と、

前記永久磁石に対し対向配置した半硬質磁性体を少なくとも内周面に備え、前記第 1 回転体に対して相対回転自在な第 2 回転体と、

該第 2 回転体の軸方向端部に配置されたシャフトの軸受部材と、からなり、

前記第 1 回転体は、シャフトに設けられた径方向外方への突出部と係合可能な溝を軸方向両端部に有し、

前記軸受部材は、外周部に前記第 2 回転体を固定し、内周部にシャフトの突出部が進退可能、且つ、外部部材と連結可能に形成された切欠部を設け、シャフトを挿通したとき第 1 回転体と第 2 回転体とを同心に保持してシャフトを回転自在に支持することを特徴とするトルクリミッター。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】トルクリミッター

【技術分野】

【0001】

本発明は、永久磁石と半硬質磁性体との間に生じるヒステリシストルクによってトルクを伝達するトルクリミッターに関する。

【背景技術】

【0002】

ヒステリシストルクを利用した所謂マグネット式トルクリミッター（以下「トルクリミッター」という。）は、複写機、プリンター、ファクシミリ等の給紙装置や、オーディオ・ビデオ機器のリール台駆動装置などに用いられている。

【0003】

トルクリミッターは、従来から、給紙装置などの外部部材の部品として、シャフトのない状態で部品メーカーにより製造・販売され、外部部材のメーカーがこれを購入し、これを当該外部部材に設けられた金属製シャフトに取付けて利用する方法が一般的である。即ち、外部部材のメーカーとトルクリミッターのメーカーは別であるのが一般的である。

【0004】

金属製シャフトのない状態でトルクリミッターを構成するために、従来から用いられていた方法は、金属製シャフトの代わりとなるスリーブを設け、そのスリーブを軸方向にケーシングの外部にまで延出させ、ケーシング端部ないし該ケーシングの蓋体に回転自在に軸受させる方法である。

【0005】

給紙装置用のヒステリシストルクを利用したこの種の従来のトルクリミッターは、例えば、特許文献１で提案されている。図１１は特許文献１に開示されているトルクリミッターを示す。

【0006】

図１１によれば、トルクリミッター４１は、外部部材である給紙装置のゴムローラ４１９に連結部材４１９１を介して連結される外側回転体（回転筒）４１３、即ち、ケーシングの内周面に円筒状の半硬質磁性体４１６を固着し、内側回転体を構成するスリーブ（回転軸）４１２の外周面に永久磁石４１５を固着し、モータ等の駆動機構の出力軸としての金属製シャフト４１Ｓをスリーブ４１２の中心孔に挿通する構造である。

【0007】

かかる構造において、外側回転体４１３の軸方向端部に取付けられる蓋体４１４の内周部が摺動部（軸受部）４１４０３を介してスリーブ４１２の外周面を回転自在に支持することにより、スリーブ４１２ないし永久磁石４１５と、外側回転体４１３ないし半硬質磁性体４１６とが同心上で相対的に回転自在にされている。

【0008】

金属製シャフト４１Ｓにはピン部材４１Ｐが設けられている。外側回転体４１３の外面と蓋体４１４とから構成されるハウジングから延出したスリーブ４１２の延出部には、溝４１７が設けられている。そして、ハウジングの外部の延出部において、ピン部材４１Ｐが溝４１７に係合する構造である。かかる構造において、ハウジング外でスリーブを金属製シャフトに後付けすることにより、金属製シャフト４１Ｓとスリーブ４１２とが一体的に回転するようにしている。

【特許文献１】特開平１０—３０６８３２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、上記従来技術のように、スリーブをハウジングの外部まで延出させた構造においては、スリーブを回転自在に支持する軸受部に関し、次のような課題が生じる。

【0010】

即ち、永久磁石と半硬質磁性体との間に生じるヒステリシストルクによって内側回転体と外側回転体の間で所定トルクを伝達するトルクリミッターを得るには、スリーブを回転自在に支持し外側回転体に取り付けられる蓋体の内周部と、スリーブの外周面とが接触する摺動部は滑らかに形成され、摺動部の摺動特性が良好であることが重要である。摺動部の摺動特性が悪化すると、スリーブ及び外側回転体は回転むらを生じ、トルク値の変動を招き、長期に渡って安定した、所定のトルクが得られないからである。

【 0 0 1 1 】

図 1 1 に示すトルクリミッター 4 1 によれば、スリーブ 4 1 2 は樹脂製部材又は金属製部材から構成される。樹脂製スリーブは、熱伝導率が劣るため、高速・高トルク下でトルクリミッターが昇温したとき、スリーブ 4 1 2 内部の昇温熱と、摺動部 4 1 4 0 3 の滑り面で発生する摩擦熱とがスリーブ 4 1 2 表面に蓄積される。蓄積された樹脂製スリーブ 4 1 2 における摩擦熱により、蓋体 4 1 4 の内周部、即ち、軸受部の摩擦係数が変化するため、樹脂製スリーブの摺動特性が変化し、トルク値変動の原因となる。

【 0 0 1 2 】

さらに、樹脂製部材は熱膨張や吸湿による寸法変化が大きいいため、スリーブ 4 1 2 を回転自在に支持する軸受部のクリアランスが変化したり、永久磁石 4 1 5 と半硬質磁性体 4 1 6 との間隙が変化したりするため、トルク値変動の原因となる。

【 0 0 1 3 】

一方、金属製部材は、熱伝導率や寸法安定性に優れているため、樹脂製スリーブが有する上記欠点は回避することができる。しかしながら、スリーブ 4 1 2 を金属製部材から構成するとすると、スリーブ 4 1 2 は、シャフトと比較して形状が複雑であり、また、外部部材に設けられる金属製シャフト 4 1 5 を挿通する中心孔が必要となるため、その加工方法として引抜加工を採用できず、一般的には、鋳造加工若しくは旋盤加工により形成される。

【 0 0 1 4 】

鋳造加工若しくは旋盤加工で形成された金属製スリーブ 4 1 2 は、表面性状が悪いため、該スリーブ 4 1 2 を回転自在に支持する軸受部の摩擦抵抗が大きくなり、トルク値変動の原因となる。金属製スリーブ 4 1 2 の表面に研磨等の高精度加工を施せば、このような問題は解決されるが、トルクリミッター 4 1 の製作・組立時間、製作コストが高くなる原因となる。

【 0 0 1 5 】

そこで、本出願の発明者は、図 1 1 に示す従来のトルクリミッター 4 1 において、スリーブ 4 1 2 と外側回転体 4 1 3 との相対回転自在な構成と、金属製シャフト 4 1 5 とスリーブ 4 1 2 との一体回転自在な構成とに着目し、樹脂製及び金属製スリーブ 4 1 2 の上記従来トルクリミッター 4 1 が有する欠点を回避すべく、軸受部材がスリーブを回転自在に支持する従来方法に代えて、軸受部材が直接金属製シャフトを回転自在に支持する方法を採用した。こうすることにより、外部部材に設けられた金属製シャフトは、一般的に引抜加工によって製造され、表面性状が良好であるため、外側回転体との相対回転が極めて良好となり、摺動特性が安定し、トルク値の変動も少ない構成を得ることができる。

【 0 0 1 6 】

しかしながら、軸受部材が直接金属製シャフトを回転自在に支持する方法を採用する場合、スリーブはハウジング内部に収まり、外部への延出部を有しないものとなる。この種タイプのトルクリミッターをシャフトに取り付けるには、トルクリミッターの軸方向一端を開口して外側回転体内に收容されているスリーブの中心孔に金属製シャフトを挿通し、ハウジング内部で金属製シャフトをスリーブに固定して、スリーブと金属製シャフトが一体的に回転できるようにし、最後に、トルクリミッターの開口部を閉じるため、蓋体ないし軸受部材を外側回転体に取り付ける等の工程が必要となる。

【 0 0 1 7 】

そのため、こうした煩雑な蓋体ないし軸受部材の外側回転体への取付工程は、トルクリミッターの製造・販売者、その代理人など、部品メーカーの関係者が納入先に出向くか、

または、購入者自身により実施しなければならない。このことは、トルクリミッターを購入し、外部部材に設けられたシャフトにこれを取付けて利用する外部部材のメーカーのニーズを満たさなくなってしまう。即ち、シャフトのない状態でトルクリミッターを販売する販売形態をとることができないことになってしまうものである。

【 0 0 1 8 】

そこで本発明は、上記事情に鑑み創出したもので、トルク値変動が小さく、シャフトのない状態で販売可能で、外部部材側のシャフトへの組付ないし取付工程が簡単なトルクリミッターを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 9 】

上記課題を解決するため、請求項 1 の発明は、永久磁石を少なくとも外周面に備え、シャフトが挿通される中心孔を有し、シャフトと一体的に回転する第 1 回転体と、前記永久磁石に対し対向配置した半硬質磁性体を少なくとも内周面に備え、前記第 1 回転体に対して相対回転自在な第 2 回転体と、該第 2 回転体の軸方向端部に配置されたシャフトの軸受部材と、からなり、前記第 1 回転体は、シャフトに設けられた径方向外方への突出部と係合可能な溝を少なくとも一方の軸方向端部に有し、前記軸受部材は、外周部に前記第 2 回転体を固定し、内周部にシャフトの突出部が進退可能、且つ、外部部材と連結可能に形成された切欠部を設け、シャフトを挿通したとき第 1 回転体と第 2 回転体とを同心に保持してシャフトを回転自在に支持することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 2 の発明は、永久磁石を少なくとも外周面に備え、シャフトが挿通される中心孔を有し、シャフトと一体的に回転する第 1 回転体と、前記永久磁石に対し対向配置した半硬質磁性体を少なくとも内周面に備え、前記第 1 回転体に対して相対回転自在な第 2 回転体と、該第 2 回転体の軸方向端部に配置されたシャフトの軸受部材と、からなり、前記第 1 回転体は、シャフトに設けられた径方向外方への突出部と係合可能な溝を軸方向両端部に有し、前記軸受部材は、外周部に前記第 2 回転体を固定し、内周部にシャフトの突出部が進退可能、且つ、外部部材と連結可能に形成された切欠部を設け、シャフトを挿通したとき第 1 回転体と第 2 回転体とを同心に保持してシャフトを回転自在に支持することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、永久磁石を少なくとも外周面に備え、シャフトが挿通される中心孔を有し、シャフトと一体的に回転する第 1 回転体と、永久磁石に対し対向配置した半硬質磁性体を少なくとも内周面に備え、第 1 回転体に対して相対回転自在な第 2 回転体と、第 2 回転体の軸方向端部に配置されたシャフトの軸受部材とからなり、軸受部材が直接シャフトを回転自在に支持する構造にしたので、スリーブを回転自在に支持する従来構造と比較すると、次のような有利なトルクリミッターを得ることができる。

【 0 0 2 2 】

即ち、外径寸法が小さく、形状・構造が簡単で、中実の丸棒からなるシャフトは、引抜加工により表面性状が良く、製作精度が高いものが得られるため、軸受部材との間の摩擦抵抗が改善されて小さくすることができ、トルク値変動、換言すれば、トルクバラツキが小さく、安定したトルク伝達が行われ、ヒステリシス効果が大きく、コギング（コトコト音）が発生しない滑らかで、信頼性の高いトルクリミッターが得られる。

【 0 0 2 3 】

第 1 回転体は、シャフトに設けられた径方向外方への突出部と係合可能な溝を少なくとも一方の軸方向端部に有し、軸受部材は、外周部に第 2 回転体を固定し、内周部にシャフトの突出部が進退可能な切欠部を設けた構造にしたので、軸受部材の第 2 回転体への取付工程は、本発明のトルクリミッターの組立工程において部品メーカーにより行うことができる。これにより、本発明のトルクリミッターの購入者自身が軸受部材の第 2 回転体への取付を行う必要はなくなり、外部部材のメーカーのニーズが充たされる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の上記構造により、購入者自身が外部部材に設けられたシャフトに本発明のトルクリミッターを取付けるだけで、トルクリミッターのハウジングの内部でシャフトの突出部が第 1 回転体の溝に係合することにより、シャフトと第 1 回転体とが一体回転自在になるとともに、軸受部材によりシャフトが回転自在に直接支持され、その結果、第 1 回転体と第 2 回転体とが同心に保持されて相対回転自在となる。

【 0 0 2 5 】

これにより、ハウジングの外部でシャフトのピン部材が第 1 回転体の溝に係合する従来構造のトルクリミッターに比べ、軸方向に短く、コンパクトなトルクリミッターを得ることができる。また、これにより、シャフトのない状態で構成して販売できるトルクリミッターを得ることができる。

【 0 0 2 6 】

軸受部材の切欠部を外部部材と連結可能に形成したので、外部部材の連結部が軸受部材の切欠部に係合可能となる。これにより、ハウジングの外部でシャフトのピン部材が第 1 回転体の溝に係合する従来構造のトルクリミッターに比べ、外部部材の連結部のための設置場所や設置空間は省略することができ、外部部材のコンパクト化が実現できる。

【 0 0 2 7 】

第 1 回転体が溝を軸方向両端部に有しているので、本発明のトルクリミッターは、軸方向両端部の何れの側からもシャフトに取付可能である。

【 0 0 2 8 】

軸受部材を第 2 回転体の軸方向両端部に各配置したので、シャフトは 2 つの軸受部材により回転自在に支持される。これにより、より安定したトルク伝達が行われ、より信頼性の高いトルクリミッターを得ることができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の組立方法によれば、永久磁石を少なくとも外周面に備え、シャフトが挿通される中心孔を有し、溝を軸方向端部に有する第 1 回転体と、半硬質磁性体を少なくとも内周面に備える第 2 回転体と、第 2 回転体の軸方向端部に外周部が固定され、シャフトが進退可能な孔とシャフトに設けられた径方向外方への突出部が進退可能な切欠部とを内周部に形成した軸受部材と、からなるトルクリミッターの組立方法において、先ず、第 2 回転体の軸方向一端部に、第 1 軸受部材の外周部を固定し、次に、第 2 回転体の軸方向他端部から、第 1 回転体を第 2 回転体内部に挿入し、最後に、第 2 回転体の軸方向他端部に、第 2 軸受部材の外周部を固定する、各工程からなるので、次のような有利なトルクリミッターを得ることができる。

【 0 0 3 0 】

つまり、組立てられトルクリミッターをシャフトに取付けたとき、第 1 軸受部材、第 2 軸受部材により第 1 回転体と第 2 回転体とは同心に保持されて、シャフトは回転自在に支持される。これにより、シャフトへの取付工程が簡単なトルクリミッターを得ることができる。また、これにより、シャフトのない状態で構成して販売可能なトルクリミッターが得られる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 1 】

次に、本発明のトルクリミッターの第一実施形態を図面に基づき説明する。図 1 は、第一実施形態の全体断面図を示し、図 2 は、図 1 の全体を右方向からみた側面図を示し、図 3 は、図 1 の全体を左方向からみた側面図を示す。

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すトルクリミッター 1 は、筒状の内側回転体を形成する第 1 回転体 2 を、筒状の外側回転体を形成する第 2 回転体 3 に組込み、両回転体 2、3 が相対回転自在に構成されている。両回転体 2、3 は、後述するシャフト S への取付けにより同心上に保持される。

【 0 0 3 3 】

第 1 回転体 2 は、図示しないシャフト S が挿通される中心孔 2 0 2 が形成され、軸方向の一端部 2 0 3 にフランジ 2 0 4 が備えられ、外周に凹部 2 0 5 が設けられ、軸方向両端部 2 0 3、2 0 3 に第 1、第 2 溝 7 a、b が形成されている。凹部 2 0 5 に O リング 8 が嵌め込まれている。

【 0 0 3 4 】

第 1 回転体 2 の中心孔 2 0 2 にシャフト S を挿通すると、シャフト S に設けたピン部材 P が第 1 回転体 2 の軸方向両端部 2 0 3、2 0 3 に設けた第 1、第 2 溝 7 a、b の中、一方の第 2 溝 7 b に係合する（図 4 参照）。第 1 回転体 2 の外周面 2 0 1 には、筒状の永久磁石 5 が固着されている。

【 0 0 3 5 】

第 2 回転体 3 は、全体が筒状の半硬質磁性体 6 で構成されている。そして、この半硬質磁性体 6 は、永久磁石 5 に対向するとともに、第 1 回転体 2 にシャフト S が挿入された状態で半硬質磁性体 6 の内周面 3 0 1 と永久磁石 5 の外周面 5 0 1 との間に所定の間隙 G を保つようになっている。

【 0 0 3 6 】

また、第 2 回転体 3 の軸方向両端部 3 0 2、3 0 2 には、環状の第 1、第 2 軸受部材 4 a、b がその外周部 4 0 2 で半硬質磁性体 6 の内周面 3 0 1 に固定されている。

【 0 0 3 7 】

図 2、図 3 に示すように、第 1、第 2 軸受部材 4 a、b の内周部 4 0 3 には、シャフト S の外周面から径方向外方に突出するピン部材 P が進入・退出可能な切欠部 4 0 4 を備えた孔 4 0 3 ' が半径方向に形成されている。第 1、第 2 軸受部材 4 a、b の内周部 4 0 3 の内径は、シャフト S の外径と略一致するように形成されている。

【 0 0 3 8 】

シャフト S とピン部材 P が、第 1 又は第 2 軸受部材 4 a、b の切欠部 4 0 4 を備えた孔 4 0 3 ' を進入し、第 1 回転体 2 の中心孔 2 0 2 に挿通されると、シャフト S は第 1、第 2 軸受部材 4 a、b の内周部 4 0 3 により回転自在に軸受支持される（図 4 参照）。その際、ピン部材 P が第 1 回転体 2 の第 1、第 2 溝 7 a、b のうち一方に係合するので、シャフト S は第 1 回転体 2 と一体的に回転可能になる。

【 0 0 3 9 】

次に、本発明の第一実施形態の組立及び取付工程の一例について説明する。

まず、第 1 回転体 2 の外周に設けた凹部 2 0 5 内に O リング 8 を装着する。O リング 8 は、第 1 回転体 2 と永久磁石 5 の磁性部材とのがたつきを防止する。

【 0 0 4 0 】

次に、第 1 回転体 2 の外周面 2 0 1 に永久磁石 5 を挿入し、固着する。一方、第 2 回転体 3 の軸方向一端部 3 0 2 において半硬質磁性体 6 の内周面 3 0 1 に第 1 軸受部材 4 a の外周部 4 0 2 を挿入し、固着する。いずれの場合も、接着に限定されるものではなく、圧着、その他の固着手段を用いて固定しても良い。

【 0 0 4 1 】

さらに、第 1 回転体 2 を第 2 回転体 3 の軸方向他端部 3 0 2 から第 2 回転体 3 内に挿入し、第 2 回転体 3 の軸方向他端部 3 0 2 において、同様に半硬質磁性体 6 の内周面 3 0 1 に第 2 軸受部材 4 b の外周部 4 0 2 を挿入し、固着する。

【 0 0 4 2 】

最後に、ピン部材 P を有するシャフト S を、上記組立工程により組立てられた第 1 軸受部材 4 a 及び第 2 軸受部材 4 b の内周部 4 0 3 に形成し、切欠部 4 0 4 を備えた孔 4 0 3 ' のうち一方に進入させ、第 1 回転体 2 の中心孔 2 0 2 に挿通して中心孔 2 0 2 を貫通させる。

【 0 0 4 3 】

なお、ピン部材 P を有するシャフト S はモータ等の駆動機構の出力軸としてモータ等の外部部材 9 に設けられているが、上記組立工程により組立てられたトルクリミッター 1 のシャフト S への取付工程は、購入者自身により容易に実施することができる。

【 0 0 4 4 】

上記組立工程と上記取付工程が完了したトルクリミッター 1 は、ハウジング内で、即ち、第 1 軸受部材 4 a 及び第 2 軸受部材 4 b 並びにシャフト S と第 1 回転体 2 がピン部 P 材と溝 7 の係合により固定されるとともに、両軸受部材 4 a、b がシャフト S を回転自在に支持する。

【 0 0 4 5 】

図 4 は、ピン部材 P を有するシャフト S を第 2 軸受部材 4 b の内周部 4 0 3 に形成した孔 4 0 3 ' に進入させ、第 1 回転体 2 の中心孔 2 0 2 に挿通して中心孔 2 0 2 を貫通させ、ハウジング内でピン部材 P が第 2 溝 7 b に係合している状態を示す。

【 0 0 4 6 】

図 4 に示すように、第 2 軸受部材 4 b の孔 4 0 3 ' に備えた切欠部 4 0 4 には、外部部材 9 に形成した連結部 9 1 が係合している。同様の連結部 9 1 は第 1 軸受部材 4 a の孔 4 0 3 ' に備えた切欠部 4 0 4 にも係合することができる。

【 0 0 4 7 】

次に、本発明のトルクリミッターの第二実施形態を図面に基づき説明する。図 5 は、第二実施形態の全体断面図を示し、図 6 は、図 5 の全体を右方向からみた側面図を示し、図 7 は、図 5 の全体を左方向からみた側面図を示す。なお、第一実施形態と同一又は相当部分には、同一符号を付して説明する。

【 0 0 4 8 】

図 5 に示すトルクリミッター 2 1 は、全体が筒状の永久磁石 5 で構成されている第 1 回転体 2 を、全体が筒状の半硬質磁性体 6 で構成されている第 2 回転体 3 に組み込み、両回転体 2、3 が相対回転自在に構成されている。両回転体 2、3 は、後述するシャフト S への取付けにより同心上に保持される。そして、この半硬質磁性体 6 は、永久磁石 5 に対向するとともに、第 1 回転体にシャフトが挿入された状態で半硬質磁性体 6 の内周面 3 0 1 と永久磁石 5 の外周面 5 0 1 との間に所定の隙間 G を保つようになっている。

【 0 0 4 9 】

また、第 2 回転体 3 の軸方向両端部 3 0 2、3 0 2 には、環状の第 1、第 2 軸受部材 4 a、b が挿入され、その外周部 4 0 2 で半硬質磁性体 6 の内周面 3 0 1 に固着されている。また、第 1 回転体 2 の軸方向一端部 2 0 3、即ち、第 1 軸受部材 4 a 側に溝 7 が形成されている。図 5 ~ 図 7 に示すように、その他の構成部材は、第一実施形態のそれと同等である。

【 0 0 5 0 】

次に、本発明の第二実施形態の組立及び取付工程の一例について説明する。

先ず、第 2 回転体 3 の軸方向一端部 3 0 2 において半硬質磁性体 6 の内周面 3 0 1 に第 1 軸受部材 4 a 又は第 2 軸受部材 4 b を挿入し、その外周部 4 0 2 を固着する。

【 0 0 5 1 】

次に、第 1 回転体 2 を第 2 回転体 3 の軸方向他端部 3 0 2 から第 2 回転体 3 内に挿入し、第 2 回転体 3 の軸方向他端部 3 0 2 において、同様に半硬質磁性体 6 の内周面 3 0 1 に第 2 軸受部材 4 b 又は第 1 軸受部材 4 a を挿入し、その外周部 4 0 2 を固着する。

【 0 0 5 2 】

最後に、ピン部材 P を有するシャフト S を、上記組立工程により組立てられた第 1 軸受部材 4 a 及び第 2 軸受部材 4 b の内周部 4 0 3 に形成し、切欠部 4 0 4 を備えた孔 4 0 3 ' のうち一方に進入させ、第 1 回転体 2 の中心孔 2 0 2 に挿通して中心孔 2 0 2 を貫通させる。これにより、ハウジング内でシャフト S に設けたピン部材 P が第 1 回転体 2 に形成した溝 7 に係合される。

【 0 0 5 3 】

図 5 に示すトルクリミッター 2 1 は、第 1 回転体 2 の全体が永久磁石 5 からなり、永久磁石の組付工程が省略されるので、前記第一実施形態のものよりも仕上がり寸法精度が向上する。

【 0 0 5 4 】

なお、第1軸受部材4a及び第2軸受部材4bの孔403'に備えたいずれの切欠部404にも、外部部材9に形成した連結部91が係合可能である(図4参照)。又、第1回転体2の軸方向一端部203、即ち、第1軸受部材4a側に形成した溝7は、第1軸受部材4a及び第2軸受部材4bの両側に夫々形成しても良い。

【0055】

次に、本発明のトルクリミッターの第三実施形態を図面に基づき説明する。図8は、第三実施形態の全体断面図を示し、図9は、図8の全体を右方向からみた側面図を示し、図10は、図8の全体を左方向からみた側面図を示す。なお、第一実施形態と同一又は相当部分には、同一符号を付して説明する。

【0056】

図8に示すトルクリミッター31は、第1回転体2を第2回転体3に組み込み、両回転体2、3が相対回転自在に構成されている。両回転体2、3は、後述するシャフトSへの取付けにより同心上に保持される。そして、第2回転体3の内周面301'に後述する組立工程により圧着された半硬質磁性体6は、第1回転体2の外周面201に接着された永久磁石5に対向するとともに、第1回転体2にシャフトSが挿入された状態で半硬質磁性体6の内周面301と永久磁石5の外周面501との間に所定の隙間Gを保つようになっている。

【0057】

また、第2回転体3の軸方向両端部302、302には、環状の第1、第2軸受部材4a、bの外周部402と、半硬質磁性体6の側周面61とが、第2回転体3の内向きフランジ部303により圧着されている。また、第1回転体2の軸方向一端部203、即ち、第1軸受部材4a側に溝7が形成されている。図8～図10に示すように、その他の構成部材は、第一実施形態のそれと同等である。

【0058】

次に、本発明の第三実施形態の組立及び取付工程の一例について説明する。

まず、第1回転体2の外周に設けた凹部205内にリング8を装着する。一方、第2回転体3を構成し、軸方向両端部302、302が開口する円筒状のケーシング300の一端部に治具を使用してカシメによって内向きフランジ部303を形成する。

【0059】

次に、第1回転体2の外周面201に永久磁石5を挿入し、固着する。一方、第2回転体3の円筒状ケーシング300に、軸方向他端部302から第2軸受部材4bと円筒状の半硬質磁性体6を挿入する。さらに、第1回転体2を第2回転体3の軸方向他端部302から第2回転体3内に挿入する。

【0060】

その上さらに、第1軸受部材4aを軸方向他端部302から第2回転体3内に挿入し、続いて、円筒状のケーシング300の他端部にカシメによって内向きフランジ部303を形成することにより、半硬質磁性体6と第1、第2軸受部材4a、bを第2回転体3に圧着する。

【0061】

最後に、ピン部材Pを有するシャフトSを、上記組立工程により組立てられた第1軸受部材4aの内周部403に形成し、切欠部404を備えた孔403'に進入させ、第1回転体2の中心孔202に挿通して中心孔202を貫通させる。これにより、ハウジング内でシャフトSに設けたピン部材Pが第1回転体2に形成した溝7に係合される。

【0062】

なお、第1軸受部材4a及び第2軸受部材4bの孔403'に備えたいずれの切欠部404にも、外部部材9に形成した連結部91が係合可能である(図4参照)。又、第1回転体2の軸方向一端部203、即ち、第1軸受部材4a側に形成した溝7は、第1軸受部材4a及び第2軸受部材4bの両側に夫々形成しても良い。

【0063】

図示した本発明の第一～第三実施形態では、第1回転体2に永久磁石5を備え、第2回

転体 3 に半硬質磁性体 6 を備えたトルクリミッターについて説明したが、これに限定されるものではなく、第 1 回転体 2 に半硬質磁性体 6 を備え、第 2 回転体 3 に永久磁石 5 を備えたトルクリミッターであっても良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 4 】

【図 1】本発明の第一実施形態の全体断面図。

【図 2】図 1 の全体を右方向からみた側面図。

【図 3】図 1 の全体を左方向からみた側面図。

【図 4】第一実施形態において、シャフトが挿入され、外部部材の連結部が係合された状態を示す全体断面図。

【図 5】本発明の第二実施形態の全体断面図。

【図 6】図 5 の全体を右方向からみた側面図。

【図 7】図 5 の全体を左方向からみた側面図。

【図 8】本発明の第三実施形態の全体断面図。

【図 9】図 8 の全体を右方向からみた側面図。

【図 10】図 8 の全体を左方向からみた側面図。

【図 11】従来例の全体断面図。

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

- 1、2 1、3 1 ...トルクリミッター
- 2 ...第 1 回転体
- 3 ...第 2 回転体
- 4 ...軸受部材
- 4 a ...第 1 軸受部材
- 4 b ...第 2 軸受部材
- 5 ...永久磁石
- 6 ...半硬質磁性体
- 7 ...溝
- 7 a ...第 1 溝
- 7 b ...第 2 溝
- 9 ...外部部材
- 2 0 1 ...第 1 回転体の外周面
- 2 0 2 ...第 1 回転体の中心孔
- 2 0 3 ...第 1 回転体の軸方向端部
- 3 0 1 ...半硬質磁性体の内周面
- 3 0 2 ...第 2 回転体の軸方向端部
- 4 0 2 ...軸受部材の外周部
- 4 0 3 ...軸受部材の内周部
- 4 0 3 ' ...軸受部材の孔
- 4 0 4 ...軸受部材の切欠部
- S ...シャフト
- G ...永久磁石と半硬質磁性体との間隙
- P ...ピン部材