

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5920582号
(P5920582)

(45) 発行日 平成28年5月18日(2016.5.18)

(24) 登録日 平成28年4月22日(2016.4.22)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 2 D 1/16 (2006.01) B 6 2 D 1/16

請求項の数 3 (全 13 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-204352 (P2012-204352) | (73) 特許権者 | 000004204 |
| (22) 出願日 | 平成24年9月18日 (2012.9.18) | | 日本精工株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2014-58227 (P2014-58227A) | | 東京都品川区大崎1丁目6番3号 |
| (43) 公開日 | 平成26年4月3日 (2014.4.3) | (74) 代理人 | 100079108 |
| 審査請求日 | 平成27年6月4日 (2015.6.4) | | 弁理士 稲葉 良幸 |
| | | (74) 代理人 | 100080953 |
| | | | 弁理士 田中 克郎 |
| | | (72) 発明者 | 安田 要 |
| | | | 群馬県前橋市鳥羽町78 日本精工株式会 社内 |
| | | (72) 発明者 | 阿部 正一 |
| | | | 群馬県前橋市鳥羽町78 日本精工株式会 社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステアリング装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステアリングホイールと、
 前記ステアリングホイールに固定されたステアリングシャフトと、
 前記ステアリングシャフトが挿通されたコラムチューブと、
 前記ステアリングシャフトを回転自在に支持するように前記コラムチューブ内に配置されたベアリングと、

を備え、

前記コラムチューブは、

前記コラムチューブの周壁において径方向内側へ向かって環状に凸設された環状凸部を有し、かつ、前記ベアリングを前記径方向内側へ向かって締め付ける径方向締付部と、

前記ベアリングと係合するように前記環状凸部に形成された開口を有し、かつ、前記コラムチューブの軸方向における前記ベアリングの移動を規制して前記ベアリングを保持する軸方向保持部と、

を有しており、

前記ベアリングは、前記コラムチューブにおける前記径方向締付部及び前記軸方向保持部が形成された部位に挿嵌されている、
 ステアリング装置。

【請求項2】

ステアリングホイール、前記ステアリングホイールに固定されたステアリングシャフト

10

20

、前記ステアリングシャフトが挿通されたコラムチューブ、及び、前記コラムチューブに嵌装され、前記ステアリングシャフトを回転自在に支持するベアリングを備えるステアリング装置の製造方法であって、

前記コラムチューブの径方向内側へ向かって環状に凸設する環状凸部を、前記ベアリングを前記径方向内側に向かって締め付ける径方向締付部として、前記コラムチューブの周壁に形成する工程と、

前記環状凸部に、前記ベアリングと係合する開口を穿設することにより、前記コラムチューブの軸方向における前記ベアリングの移動を規制して前記ベアリングを保持する軸方向保持部を形成する工程と、

前記コラムチューブにおける前記径方向締付部及び前記軸方向保持部が形成された部位に、前記ベアリングを挿嵌する工程と、
を有するステアリング装置の製造方法。

10

【請求項3】

前記軸方向保持部を形成する工程においては、前記開口をレーザ加工によって形成する、
請求項2記載のステアリング装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動パワーステアリング装置等のステアリング装置、及びその製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

車両のステアリング装置において、ベアリングによってステアリングシャフトを回転自在に支持するように構成されたコラムチューブに、そのベアリングを固定する方法として、例えば特許文献1には、コラムチューブの所定部位にストッパ部と押圧部を加圧成形により設ける前成形工程と、そのコラムチューブにベアリングを所定量嵌入する嵌入工程と、コラムチューブの所定箇所を径内方に押し込んでベアリングの軸方向移動を規制する後成形工程を経て、コラムチューブにベアリングを固定する方法が提案されている。この方法は、製造コストを削減するとともに、ベアリングの性能及び耐久性を高めることを企図

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-342853号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記従来のコラムチューブへのベアリング固定方法について、本発明者が詳細に検討を行ったところ、まず、コスト削減効果が未だ十分ではないことが判明した。すなわち、特許文献1記載の方法を実施するには、少なくとも、コラムチューブへのプレス孔開け（開口部形成）工程、ベアリングのコラムチューブへの嵌入方向におけるベアリングの側端部（嵌入方向側端部）を規制する部位を開口部にプレス成形する工程、ベアリングをコラムチューブの径内方へ押圧するための押圧部を開口部に成形する工程、ベアリングをコラムチューブ内へ嵌入する工程、及び、ベアリングのコラムチューブへの嵌入方向と反対方向におけるベアリングの側端部（反嵌入方向側端部）を規制する部位を開口部にプレス成形する工程を実行する必要がある。このように工程数が多いため、工数延いては製造コストの増大に繋がってしまう。

40

【0005】

また、上述の如く、ベアリングをコラムチューブ内に嵌入した後に反嵌入方向側端部を

50

プレス成形するため、ベアリングにプレス圧（負荷）が印加されてしまい、ベアリングの損傷や変形等を生じるおそれがある。そうすると、ベアリングにいわゆる「ごり」等が発生し、使用者によるステアリングの操舵感覚（フィーリング）等が悪化したり仕様条件を満足しないことが懸念される。

【 0 0 0 6 】

さらに、特許文献 1 における図示からも明らかとなり、コラムチューブに形成される開口部（穴）は、ベアリングの嵌入方向側端部及び反嵌入方向側端部を規制する部位を成形するために形状が比較的複雑であり、その複雑な開口部形状をプレスで打ち抜くので、そのための金型の製作費用が高価になってしまい、製造コストを更に増大させる要因となり得る。また、その場合、金型の形状も比較的複雑となり、プレス加工に繰り返し使用するうちにその形状が経時的に変化し易いので、その金型の保守管理に手間が掛かったり、金型を比較的頻繁に交換する必要が生じたりする可能性がある。その結果、製造コストが更に一層増大してしまうおそれがある。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、従来に比して製造コストを更に削減して経済性を向上させることができるとともに、ベアリングの損傷や変形等を抑止することが可能なステアリング装置、及びその製造方法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 0 8 】

上記課題を解決するために、本発明によるステアリング装置は、ステアリングホイールと、ステアリングホイールに固定されたステアリングシャフトと、ステアリングシャフトが挿通されたコラムチューブと、ステアリングシャフトを回転自在に支持するようにコラムチューブ内に配置されたベアリングとを備える。そして、コラムチューブは、そのコラムチューブの周壁において径方向内側へ向かって環状に凸設された環状凸部を有し、かつ、ベアリングを径方向内側へ向かって締め付ける径方向締め付部と、ベアリングと係合するように環状凸部に形成された開口を有し、かつ、コラムチューブの軸方向におけるベアリングの移動を規制してベアリングを保持する軸方向保持部とを有しており、また、ベアリングは、コラムチューブにおけるそれらの径方向締め付部及び軸方向保持部が形成された部位に挿嵌されている。

【 0 0 0 9 】

このように構成されたステアリング装置においては、コラムチューブに挿嵌されたベアリングは、径方向締め付部によってコラムチューブの径方向内側に向かって押圧されて締め付けられ、かつ、軸方向保持部に形成された開口に係合してコラムチューブの軸方向における移動が制限されることにより、コラムチューブに保持され、その状態でステアリングシャフトを回転自在に支持する。かかる構造は、コラムチューブに径方向締め付部及び軸方向保持部が形成された後、その部位にベアリングが挿嵌されることによって生起される。よって、上記特許文献 1 に記載された方法の如くベアリングをコラムチューブに嵌入させた後にそのコラムチューブを更にプレス成形する工程を省略することができ、工数延いては製造コストが削減される。

【 0 0 1 0 】

また、そのようにしてベアリングを挿嵌した後のコラムチューブのプレス加工が不要な構造であるので、ベアリングにプレス圧（負荷）が印加されてしまうことがなく、その結果、ベアリングの損傷や変形等が生じるおそれもない。

【 0 0 1 1 】

さらに、径方向締め付部は、コラムチューブの周壁（外壁）を径方向内側へ向かって環状に加圧して環状凸部を形成するような極めて簡便なプレス成形のみによって形成することができる。一方、軸方向保持部の形成には開口を穿設する必要があるものの、その開口形状は、ベアリングに係合する単純な形状でよく、また、その寸法の加工精度のみを管理すればよいので、金型を使用してプレスで打ち抜く等してその開口を形成する場合でも、金型の製作費用をより安価にすることができる。しかも、軸方向保持部は、実質的に径方向

10

20

30

40

50

締付部として機能する環状凸部を利用して形成されるので、工数の更なる削減が図られる。

【 0 0 1 2 】

またさらに、軸方向保持部に加工形成するのが開口のみであり（すなわち余計な曲げ加工等は不要）、かつ、その形状が、特許文献 1 に記載されているベアリングの嵌入方向側端部及び反嵌入方向側端部を規制する部位の如く複雑な形状ではないことから、開口形成をプレスによる打ち抜き加工ではなく、例えば、レーザ加工で代替することもできる。こうすれば、そもそもプレス打ち抜き用の金型自体が不要になる利点がある。

【 0 0 1 3 】

また、本発明によるステアリング装置の製造方法は、上述した本発明のステアリング装置を有効に製造するための方法であって、コラムチューブの径方向内側へ向かって環状に凸設する環状凸部を、ベアリングを径方向内側に向かって締め付ける径方向締付部として、コラムチューブの周壁に形成する工程と、その環状凸部に、ベアリングと係合する開口を穿設することにより、コラムチューブの軸方向におけるベアリングの移動を規制してベアリングを保持する軸方向保持部を形成する工程と、コラムチューブにおける径方向締付部及び軸方向保持部が形成された部位にベアリングを挿嵌する工程とを有する。このとき、上述の如く、軸方向保持部における開口をレーザ加工によって形成しても好適である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、ベアリングが挿嵌されるコラムチューブに径方向締付部と軸方向保持部が形成されており、コラムチューブにそれらの径方向締付部及び軸方向保持部を形成した後、その部位にベアリングを挿嵌することによってステアリング装置を簡便に得ることができるので、製造コストの削減により経済性を向上させることができるとともに、ベアリングの損傷や変形等を抑止することが可能となる。また、軸方向保持部の形成する際に金型を用いる場合であっても、その製作費用、及び交換を含む保守管理費用を軽減でき、或いは、金型を使用しなくてもよいので、更なるコストの削減を実現することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】本発明によるステアリング装置に係る好適な一実施形態（電動パワーステアリング装置）の全体構成を概略的に示す正面図（一部断面図）である。

【 図 2 】図 1 に示す電動パワーステアリング装置の一部の構成を示す拡大図（一部断面図）である。

【 図 3 】（ A ）及び（ B ）は、それぞれ、図 1 に示す電動パワーステアリング装置におけるコラムチューブにベアリングが挿嵌された状態を示す平面図及び側面図（（ A ）における B - B 線断面図）である。

【 図 4 】（ A ）及び（ B ）は、それぞれ、コラムチューブの OUTER コラムの材料原管である直管の正面図及び側面図（（ A ）における B - B 線断面図）である。

【 図 5 】（ A ）乃至（ C ）は、それぞれ、図 4 （ A ）及び（ B ）に示す直管をプレス加工した後の状態を概略的に示す正面図、側面図（（ A ）における B - B 線断面図）、及び下面図である。

【 図 6 】（ A ）乃至（ C ）は、それぞれ、図 5 （ A ）乃至（ C ）に示す直管に開口を形成した後の状態を概略的に示す正面図、側面図（（ A ）における B - B 線断面図）、上面図、及び下面図である。

【 図 7 】（ A ）乃至（ C ）は、それぞれ、コラムチューブの OUTER コラムにベアリングを挿嵌した後の状態を概略的に示す正面図、側面図（（ A ）における B - B 線断面図）、及び下面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。また、図面の寸法比率は、

10

20

30

40

50

図示の比率に限定されるものではない。さらに、以下の実施の形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明をその実施の形態のみに限定する趣旨ではない。またさらに、本発明は、その要旨を逸脱しない限り、さまざまな変形が可能である。

【0017】

図1は、本発明によるステアリング装置に係る好適な一実施形態の全体構成を概略的に示す正面図（一部断面図）である。電動パワーステアリング装置1は、車体後方側（図1における向かって右側）にステアリングホイール11が固定されたステアリングシャフト12が、筒状をなすコラムチューブ13の管内に挿通されたものであり、さらに、ステアリングシャフト12に補助トルクを付与するためのアシスト装置20と、ステアリングシャフト12の車体前方側（図1における向かって左側）に図示しないラック/ピニオン機構を介して連結されたステアリングギヤ30とを備えている。

10

【0018】

ステアリングホイール11は、その中央部がステアリングシャフト12の一端部に固定されており、例えば図示しない公知のチルト機構やテレスコピック（入れ子）機構を設けることにより、ステアリングホイール11の高さ方向（図示矢印Ya, Ybで示す方向）位置や車体前後方向（図示矢印Ycで示す方向及びその反対方向）位置が調節自在に構成されている。

【0019】

ステアリングシャフト12は、アウターシャフト12Aとインナーシャフト12Bとが、例えばスプライン係合と合成樹脂を介した結合により、回転力を伝達自在に、かつ、軸方向に関して相対変位可能に組み合わされてなる。これにより、車両の衝突等によって軸方向に衝撃が加わった場合には、アウターシャフト12A及びインナーシャフト12Bが、両者を結合する合成樹脂の部位で破断し、その結果、ステアリングシャフト12の全長が縮むように構成されている。

20

【0020】

さらに、ステアリングシャフト12が挿通されたコラムチューブ13は、アウターコラム13Aとインナーコラム13Bとが、テレスコピック状（入れ子状）に移動可能に組み合わせられてなり、これにより、車両の衝突等によって軸方向に衝撃が加わった場合には、その衝撃によるエネルギーを吸収しつつ全長が縮まるように構成されている。すなわち、コラムチューブ13は、いわゆるコラプシブル構造を有している。

30

【0021】

また、コラムチューブ13のインナーコラム13Bは、その車体前方側端部が、ギヤハウジング21の車体後方側端面に結合固定されている。一方、ステアリングシャフト12のインナーシャフト12Bは、その車体前方側端部がギヤハウジング21の内側を通過して、アシスト装置20の内部に設けられた図示しないウォームホイール（アクチュエータ等によって回転駆動されるウォームの回転をステアリングシャフト12に伝達するためのもの）に連結されている。

【0022】

さらに、コラムチューブ13は、その中間部において、支持ブラケット14によって車体18の一部（例えば車内のダッシュボードの下面等）に支承されている。また、この支持ブラケット14と車体18との間には、図示しない係止部が設けられており、支持ブラケット14に例えば車体前方側へ向かう方向の衝撃が加わった場合、支持ブラケット14が上記係止部から外れて車体前方側へ移動するように構成されている。同様に、ギヤハウジング21の上端部も、車体18の一部に支承されている。

40

【0023】

また、インナーシャフト12Bの車体前方側端部に設けられており、かつ、ギヤハウジング21の車体前方側端面から突出するように配置された出力軸19は、自在継手15を介して、中間シャフト16の車両後方側端部に連結されている。この中間シャフト16の車両前方側端部には、別の自在継手17を介して、ステアリングギヤ30の入力軸31が連結されている。なお、その入力軸31には、図示しない例えばピニオンが結合しており

50

、さらに、そのピニオンには、ステアリングギヤ30に往復摺動可能に内嵌された図示しないラックが噛合している。かかる構造により、ステアリングホイール11の回転が、タイロッド32を移動させて、車両の図示しない車輪が操舵される。また、地面から車輪を介して中間シャフト16に加わった振動がステアリングホイール11へ伝達されてしまうことを防止するための振動吸収装置を、自在継手15, 17に設けることもできる。

【0024】

また、アシスト装置20には、ギヤハウジング21に固定されたケース291内に設置された永久磁石製のステータ、及び、出力軸に設けられかつステータに対向配置されたロータを備える電動モータ29が設けられている。この電動モータ29は、インナーシャフト12Bに設置された図示しないトルクセンサによって検出されたステアリングホイール11からインナーシャフト12Bへ印加されるトルクの方角と大きさに基づいて、所定の方角に所定の大きさに補助トルクを発生させるように構成されている。

10

【0025】

ここで、図2は、図1に示す電動パワーステアリング装置1の一部の構成を示す拡大図(一部断面図)である。なお、図2においては、コラムチューブ13のアウターコラム13Aに形成された後述する「径方向締付部」及び「軸方向保持部」の図示を省略した。同図に示す如く、コラムチューブ13のアウターコラム13Aの車体後方側端部には、インナーレース41とアウターレース42との間に複数のボール43が回転自在に保持されるベアリング40が挿嵌されている。ステアリングシャフト12のアウターシャフト12Aは、ベアリング40のインナーレース41を挿通して固定されており、これにより、ベアリング40がステアリングシャフト12を回転自在に支持するようにされている。このように、ステアリングシャフト12、ベアリング40、及びコラムチューブ13は、コラムチューブ13の軸方向Gに沿って同軸状に配設されている。

20

【0026】

図3(A)及び(B)は、それぞれ、図1に示す電動パワーステアリング装置1におけるコラムチューブ13にベアリング40が挿嵌された状態を示す平面図及び側面図である。なお、図3(A)は、図2の軸方向Gにおいて車体後方側端部側から視認した上面図に相当し、図3(B)におけるA-A矢視でもあり、また、図3(B)は、図3(A)におけるB-B線断面図でもある。

【0027】

これらの図3(A)及び(B)に示す如く、コラムチューブ13のアウターコラム13Aの周壁131には、径方向締付部61及び軸方向保持部62が形成されている。これらのうち径方向締付部61は、アウターコラム13Aの周壁131の一部が、後述するとおり例えばプレス加工によって、アウターコラム13Aの径方向内側へ向かって環状に凸設(径方向外側から見て環状に凹設)された環状凸部であり、その環状突端部61aがベアリング40のアウターレース42の外壁面42aに当接してベアリング40を周方向に連続して径方向内側へ向かって締め付けるように機能する。

30

【0028】

また、軸方向保持部62は、径方向締付部61である環状凸部の頂部の一部に形成された開口622を有している。この開口622とベアリング40は係合しており、これにより、コラムチューブ13の軸方向Gにおけるベアリング40の移動が規制されるように、ベアリング40がコラムチューブ13の軸方向保持部52の内部に保持される。すなわち、径方向締付部61である環状凸部における開口622が形成された部位(開口622の周囲近傍の凸部621)と、その開口622から軸方向保持部62が構成されている。

40

【0029】

より具体的には、軸方向保持部62の開口622の内縁端622u(図3(A)において紙面手前端、図3(B)において向かって左端;すなわち、車体後方側の縁端)が、ベアリング40のアウターレース42の車体後方側端面42uと当接しており、また、開口622の内縁端622s(図3(A)において紙面奥端、図3(B)において向かって右端;すなわち、車体前方側の縁端)が、ベアリング40のアウターレース42の車体前方

50

側端面 4 2 s と当接している。

【 0 0 3 0 】

このようにして、ベアリング 4 0 のアウターレース 4 2 が軸方向保持部 6 2 の開口 6 2 2 に嵌着して固定されており、上述した径方向締付部 6 1 による径方向内側への締付（押圧）と相俟って、コラムチューブ 1 3 のアウターコラム 1 3 A におけるそれらの径方向締付部 6 1 及び軸方向保持部 6 2 が形成された部位に、ベアリング 4 0 が挿嵌されている。

【 0 0 3 1 】

このように構成された電動ステアリング装置 1 を製造する手順の一例の一部について、図 4 (A) 及び (B)、図 5 (A) 乃至 (C)、図 6 (A) 乃至 (C)、並びに図 7 (A) 乃至 (C) を参照しながら、以下に説明する。なお、ここでは、コラムチューブ 1 3 を加工し、それにベアリング 4 0 を挿嵌するまでの手順、すなわち図 3 (A) 及び (B) に示す状態を生起するまでの手順について詳述する。

【 0 0 3 2 】

まず、コラムチューブ 1 3 のアウターコラム 1 3 A の材料原管である直管を用意する。図 4 (A) 及び (B) は、それぞれ、その直管の正面図及び側面図（図 4 (A) における B - B 線断面図）であり、説明の便宜上、その直管にもコラムチューブ 1 3 及びアウターコラム 1 3 A と同じ符号を付してある。この直管 1 3 A (1 3) としては、その内径がベアリング 4 0 の外径よりも若干大きいものを用いる。

【 0 0 3 3 】

次に、その直管 1 3 A に環状プレス加工による加圧成形を施し、上述した径方向締付部 6 1、及び、後に軸方向保持部 6 2 となる原型部位、すなわち環状凸部を形成する。なお、上述の如く、本実施形態においては環状凸部が実質的に径方向締付部 6 1 として機能するので、製造過程において形成される環状凸部にも、径方向締付部 6 1 と同じ符号を括弧書きで付与する。図 5 (A) 乃至 (C) は、それぞれ、直管 1 3 A をプレス加工した後の状態を概略的に示す正面図、側面図（図 5 (A) における B - B 線断面図）、及び下面図である。同図に示す如く、径方向締付部 6 1 であり、かつ、軸方向保持部 6 2 の原型部位でもある環状凸部 (6 1) (外側環状凹部) が、周方向に連続して形成されるように、直管 1 3 A におけるベアリング 4 0 が挿嵌される位置の外周に沿ってその外壁を径方向内側にプレスする。

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、径方向締付部 6 1 によるベアリング 4 0 の締め付け代を確保するべく、かつ、後に形成する軸方向保持部 6 2 の開口 6 2 2 の内縁端 6 2 2 u、6 2 2 s にベアリング 4 0 のアウターレース 4 2 の車体後方側端面 4 2 u 及び車体前方側端面 4 2 s が掛かるように、径方向締付部 6 1 (環状凸部 (6 1)) の突端部 6 1 a の高さは、その突端部 6 1 a の先端と、それに対向する直管 1 3 A の内壁面との距離（つまりベアリング 4 0 の締付内径）が、ベアリング 4 0 の外径寸法よりも小さくなるように設定される。一方、径方向締付部 6 1 (環状凸部 (6 1)) の幅（外側から見て溝幅）は、その軸方向保持部 6 2 の開口 6 2 2 を形成可能な寸法とされる。

【 0 0 3 5 】

さらに、直管 1 3 A に径方向締付部 6 1 であり、かつ、軸方向保持部 6 2 の原型部位である環状凸部 (6 1) を形成すると同時に、或いは、それらを形成した後に、環状凸部 6 2 の頂部の一部を、例えばプレス加工で所定形状に打ち抜いて、又は、レーザによる切削加工することによって、開口 6 2 2 を形成する。図 6 (A) 乃至 (C) は、それぞれ、直管 1 3 A に開口 6 2 2 を形成した後の状態を概略的に示す正面図、側面図（図 6 (A) における B - B 線断面図）、及び下面図である。本実施形態では、開口 6 2 2 は略矩形形状をなしており、その内縁端 6 2 2 u、6 2 2 s 間の距離が、ベアリング 4 0 の高さ（幅）、すなわちベアリング 4 0 のアウターレース 4 2 の車体後方側端面 4 2 u と車体前方側端面 4 2 s との間の長さと同様、又は、それよりもやや大きくされている。このようにして、図 5 (A) 乃至 (C) に示す軸方向保持部 6 2 の原型部位でもある環状凸部 (6 1) に開口 6 2 2 を穿設して軸方向保持部 6 2 を形成し、コラムチューブ 1 3 のアウターコラム

10

20

30

40

50

13Aを得る。

【0036】

それから、図6(A)乃至(C)に示す状態のコラムチューブ13の OUTER コラム 13Aにおける径方向締付部61及び軸方向保持部62が形成された側の開放端13Hから、別途用意したベアリング40を圧入し、それらの径方向締付部61及び軸方向保持部62が形成された部位にベアリング40を挿嵌する。図7(A)乃至(C)は、それぞれ、コラムチューブ13の OUTER コラム 13Aにベアリング40を挿嵌した後の状態を概略的に示す正面図、側面図(図7(A)におけるB-B線断面図)、及び下面図である。

【0037】

このベアリング40の圧入途中においては、ベアリング40における OUTER レース 42の車体前方側端面42sが、径方向内側に突設した環状凸部(61)の頂部、及び、開口622の内縁端622uを径方向外側に押圧しながら OUTER コラム 13A内に徐々に侵入していく(その際、内縁端622uは弾性変形する。)。そして、 OUTER レース 42の車体前方側端面42sが、開口622のもう一方の内縁端622sに達して当接し、また、押圧されていた開口622の内縁端622uが径方向内側に戻ると、 OUTER レース 42の車体後方側端面42uが開口622の内縁端622uに当接して、 OUTER レース 42が開口622に係合する。同時に、 OUTER レース 42の外壁面42aが、径方向締付部61の突端部61aに当接し(突端部61a及びその周辺部が弾性変形する。)、これらにより、ベアリング40が OUTER コラム 13A内に嵌着する。ベアリング40は、この状態で、径方向内側へ向かって締め付けられ、かつ、コラムチューブ13の軸方向Gにおける移動が規制される。

【0038】

このように構成された電動パワーステアリング装置1、及びその製造方法によれば、コラムチューブ13の OUTER コラム 13Aに径方向締付部61及び軸方向保持部62を形成した後、その部位にベアリング40を挿嵌するので、ベアリング40をコラムチューブ13に嵌入させた後にそのコラムチューブ13を更にプレス成形する工程が必要な従来のステアリング装置及びその製造方法に比して、工程数を減らすことができ、その結果、工数延いては製造コストを削減することができる。

【0039】

また、そのように、電動パワーステアリング装置1が、ベアリング40を挿嵌した後のコラムチューブ13のプレス加工が不要な構造を有するので、ベアリング40にプレス圧(負荷)が印加されるおそれがなく、これにより、ベアリング40に損傷や変形等が生じてしまうことを防止することができる。

【0040】

さらに、径方向締付部61は、コラムチューブ13における OUTER コラム 13Aの周壁131の一部を径方向内側へ向かって環状に加圧するような極めて簡便なプレス成形のみによって形成することができる。一方、軸方向保持部62の形成には開口622を穿設する必要があるものの、その開口形状は、ベアリング40に係合する単純な形状でよく、また、その寸法の加工精度のみを管理すればよいので、金型を使用してプレスで打ち抜く等してその開口を形成する場合でも、金型の製作費用をより安価にすることができる。しかも、軸方向保持部62は、実質的に径方向締付部61として機能する環状凸部(61)を利用して形成することができるので、軸方向保持部62の凸部621を別途形成するための加工が不要となり、工数の更なる削減を図ることができる。これらにより、電動パワーステアリング装置1の製造コストを更に削減して、経済性を一層向上させることが可能となる。

【0041】

またさらに、軸方向保持部62を形成するのに必要なのは、開口622の形成のみであって、特許文献1等に記載された従来の如く複雑な曲げ加工等を必要とせず、かつ、その形状自体が簡便なものであることから、開口形成をプレスによる打ち抜き加工ではなく、上述の如く、例えばレーザー加工で代替することもできる。よって、その場合には、そもそ

10

20

30

40

50

もプレス打ち抜き用の金型自体が不要になるので、電動パワーステアリング装置 1 の製造コストを更に一層削減して、経済性を更に一層向上させることができる。

【 0 0 4 2 】

さらにまた、軸方向保持部 6 2 における開口 6 2 2 の内縁端 6 2 2 u , 6 2 2 s と、ベアリング 4 0 におけるアウターレース 4 2 の車体後方側端面 4 2 u 及び車体前方側端面 4 2 s とが、コラムチューブ 1 3 のアウターコラム 1 3 A の周方向に沿って所定の長さ（開口 6 2 2 の周方向幅）連続して当接するので、例えば両者が互いに「点」状に係合する場合に比して、ベアリング 4 0 がアウターコラム 1 3 A から外れ難くなる利点がある。

【 0 0 4 3 】

なお、上述したとおり、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を変更しない限度において様々な変形が可能である。例えば、コラムチューブ 1 3 のアウターチューブ 1 3 A に形成する軸方向保持部 6 2 の個数は、図示の如く 1 箇所に限らず、複数形成してもよい。また、径方向締付部 6 1（環状凸部（6 1））は、ベアリング 4 0 の挿嵌前の断面形状が滑らかな曲線状（一定の曲率を有する形状）でなくてもよく、突設して径方向締付部 6 1 の機能が発現されれば、例えば、断面が一部直線状をなす適宜の形状を採用することができる。さらに、ステアリング装置の全体構成も、電動パワーステアリング装置 1 として例示した構成に制限されない。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 4 】

以上説明したとおり、本発明のステアリング装置及びその製造方法は、製造コストの削減により経済性を向上させることができるとともに、ベアリングの損傷や変形等を抑止することが可能となるので、ステアリング装置を備える例えば車両一般、及び、それらの製造等に広く且つ有効に利用することができる。

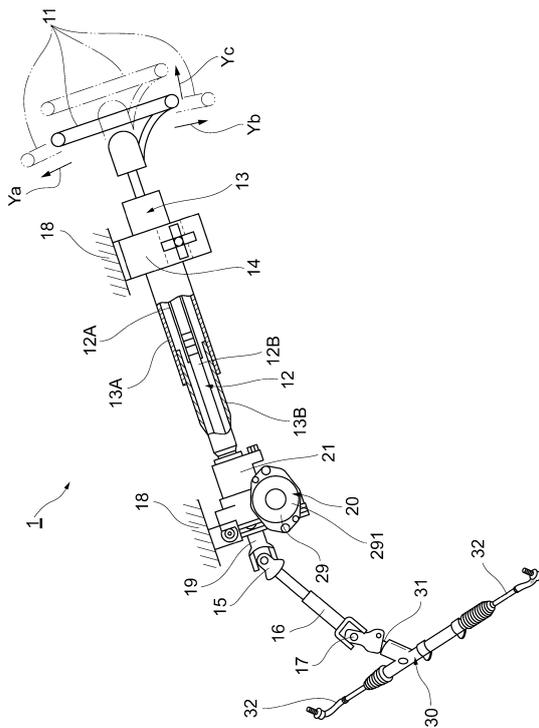
【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

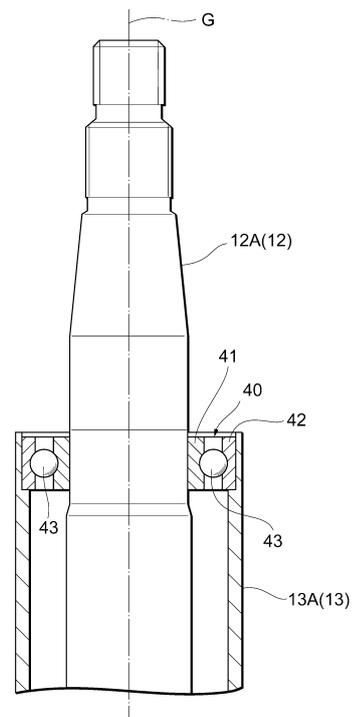
- | | | |
|-----------|-------------------------|----|
| 1 | 電動パワーステアリング装置（ステアリング装置） | |
| 1 1 | ステアリングホイール | |
| 1 2 | ステアリングシャフト | |
| 1 2 A | アウターシャフト | |
| 1 2 B | インナーシャフト | 30 |
| 1 3 | コラムチューブ | |
| 1 3 A | アウターコラム，直管 | |
| 1 3 B | インナーコラム | |
| 1 3 H | アウターコラムの開放端 | |
| 1 3 1 | アウターコラムの周壁 | |
| 1 4 | 支持ブラケット | |
| 1 5 , 1 7 | 自在継手 | |
| 1 6 | 中間シャフト | |
| 1 8 | 車体 | |
| 1 9 | 出力軸 | 40 |
| 2 0 | アシスト装置 | |
| 2 1 | ギヤハウジング | |
| 2 9 | 電動モータ | |
| 2 9 1 | ケース | |
| 3 0 | ステアリングギヤ | |
| 3 1 | 入力軸 | |
| 3 2 | タイロッド | |
| 4 0 | ベアリング | |
| 4 1 | インナーレース | |
| 4 2 | アウターレース | 50 |

- 4 2 a アウターレースの外壁面
- 4 2 u アウターレースの車体後方側端面
- 4 2 s アウターレースの車体前方側端面
- 4 3 ボール
- 6 1 径方向締付部，環状凸部
- 6 1 a 径方向締付部の突端部
- 6 2 軸方向保持部
- 6 2 1 軸方向保持部の凸部
- 6 2 2 軸方向保持部の開口
- 6 2 2 u , 6 2 2 s 開口の内縁端
- G コラムチューブの軸方向

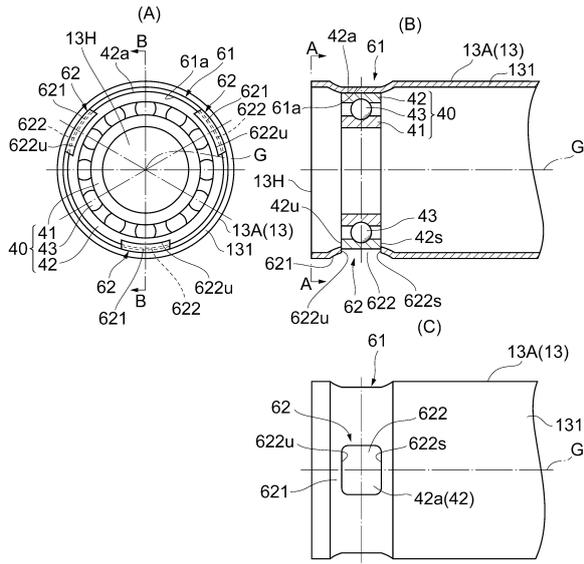
【図 1】



【図 2】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 三原 伸
群馬県前橋市鳥羽町78 日本精工株式会社内
- (72)発明者 森山 誠一
群馬県前橋市鳥羽町78 日本精工株式会社内

審査官 柳元 八大

- (56)参考文献 特開平11-342853(JP,A)
特開2004-239338(JP,A)
特開2010-001910(JP,A)
特開平07-323846(JP,A)
国際公開第2004/031018(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62D 1/16