

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3769846号
(P3769846)

(45) 発行日 平成18年4月26日(2006.4.26)

(24) 登録日 平成18年2月17日(2006.2.17)

(51) Int.C1.

F 1

F 1 6 D	3/12	(2006.01)	F 1 6 D	3/12	A
F 1 6 D	3/26	(2006.01)	F 1 6 D	3/26	X
B 6 2 D	1/20	(2006.01)	B 6 2 D	1/20	

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平8-313785
(22) 出願日	平成8年11月25日(1996.11.25)
(65) 公開番号	特開平10-159865
(43) 公開日	平成10年6月16日(1998.6.16)
審査請求日	平成14年3月15日(2002.3.15)

前置審査

(73) 特許権者	000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号
(74) 代理人	100087457 弁理士 小山 武男
(74) 代理人	100120190 弁理士 中井 俊
(74) 代理人	100056833 弁理士 小山 欽造
(72) 発明者	森山 誠一 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社内
(72) 発明者	南方 隆宏 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】弾性自在継手

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

次の(1) ~ (9) の要件を総て満たす弾性自在継手。

(1) シャフトと、このシャフトの先端部に緩衝筒を介して外嵌固定された第一ヨークと、第二ヨークと、この第二ヨークと上記第一ヨークとを連結する十字軸とを備える。

(2) 上記シャフトの先端で上記緩衝筒の一端縁から突出した部分には、この緩衝筒の外周面よりも直径方向外方に突出する突片が固設されている。

(3) 上記緩衝筒は、金属製の内側スリーブの外周面と弾性材の内周面とを結合すると共に、この弾性材の外周面と金属製の外側スリーブの内周面とを結合する事により筒状に形成されている。

(4) 上記第一ヨークは、筒部と、この筒部の軸方向一端縁の直径方向反対位置から軸方向に延びる1対の第一アームと、これら各第一アームの先端部に互いに同心に形成された1対の第一円孔と、上記筒部の軸方向一端縁で、上記1対の第一アームから外れた部分に形成された切り欠きとを備える。

(5) 上記第二ヨークは、互いに離隔して設けられた1対の第二アームと、これら各第二アームの先端部に互いに同心に形成された第二円孔とを備える。

(6) 上記十字軸の4個所の先端部は、それぞれ1対ずつ設けられた上記第一、第二両円孔の内側に回転自在に支持されている。

(7) 上記シャフトの先端に設けられた突片は、上記第一ヨークの筒部に形成した切り欠きに、隙間をあけて緩く係合している。

(8) 上記シャフトの中間部で、上記緩衝筒の他端縁より突出した部分には、上記緩衝筒の外周面よりも直径方向外方に突出するストッパーを、少なくとも上記緩衝筒から離れる方向への移動を阻止した状態で、且つ、上記緩衝筒を構成し、上記第一ヨークの筒部に内嵌固定される、この緩衝筒の外側スリープとの間に隙間を介在させた状態で装着している。

(9) ストッパーが金属板製の圧入固定ナットであり、この圧入固定ナットは、円輪状の基部と、それぞれが弹性变形自在な複数個の圧入部とから成り、これら各圧入部は、円輪状の金属板の内周縁に複数の切り欠きを形成し、円周方向に隣り合う切り欠き同士の間を、表裏方向に同じ同方向に折り曲げて、上記各圧入部の内接円の直径をシャフトのうちで上記ストッパーを装着すべき部分の外径よりも小さくしたものであって、一部を上記緩衝筒の内側スリープに突き当てた状態で、上記シャフトの中間部に装着されている。 10

【請求項 2】

緩衝筒が、それぞれが金属製で円筒状に造られ、軸方向寸法が互いに等しく、軸方向両端縁の位置を互いに一致させた状態で互いに同心に配置された内側スリープ及び外側スリープと、これら内側スリープの外周面と外側スリープの内周面とに内外両周面を焼き付け若しくは接着により結合した弹性材とから成り、上記内側スリープをシャフトの先端部に外嵌固定し、上記外側スリープを第一ヨークに設けた円筒部に内嵌固定したものであり、圧入固定ナットの内周縁部に、各圧入部と軸方向反対側に向け直角に折り曲げ形成した複数の突き当て部の先端縁を、上記内側スリープの端縁に突き当てている、請求項 1に記載した弹性自在継手。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明に係る弹性自在継手は、自動車用操舵装置内に組み込み、ステアリングホイールの動きをステアリングギヤに伝達自在にすると共に、ステアリングギヤ側の振動がステアリングホイールに伝わるのを防止する。

【0002】

【従来の技術】

自動車用操舵装置は、ステアリングホイールにより回転駆動されるステアリングシャフトの動きをステアリングギヤに伝達し、前輪に舵角を付与する様に構成している。上記ステアリングシャフトとステアリングギヤの入力軸とは同一直線上に配置できないのが普通である。この為、これらステアリングシャフトと入力軸との間に自在継手を設けて、上記ステアリングホイールの動きを上記ステアリングギヤに伝達自在としている。又、自動車の走行時に車輪からステアリングギヤに伝わった振動がステアリングホイールに伝達される事で、運転者に不快感を与える事を防止する為、上記自在継手に振動吸収能力を持たせる事も、従来から行われている。そして、自在継手に振動吸収能力を持たせるのに、この自在継手にゴム等の弹性材を組み込み、この弹性材により、振動の伝達を防止する、所謂弹性自在継手が、一般的に使用されている。 30

【0003】

この様な弹性自在継手として従来から、特開昭56-39325号公報(=フランス特許公開2464404)、実開昭54-82257号公報、実開平5-83462号公報、同5-89964号公報、フランス特許公開2614985等に記載されたものが知られている。これら従来から知られた弹性自在継手は、基本構造はほぼ同じであるから、このうちの実開平5-89964号公報に記載された構造に就いて、図9~11により説明する。 40

【0004】

この弹性自在継手1は、図9に示す様に、シャフト2と、このシャフト2の先端部(図9~10の左端部)に緩衝筒3を介して外嵌固定された第一ヨーク4と、第二ヨーク5と、この第二ヨーク5と上記第一ヨーク4とを連結する十字軸6とを備える。上記シャフト2の先端で上記緩衝筒3の一端縁(図10の左端縁)から突出した部分には、図10~11に示す様に、セレーション軸部7を形成している。そして、このセレーション軸部7に

50

伝達駒 8 の中心孔 9 を、セレーション係合させている。従ってこの伝達駒 8 は、上記シャフト 2 の先端部に固設されて、このシャフト 2と共に回転する。又、この伝達駒 8 の外周縁で直径方向反対側の 2 個所位置には、上記緩衝筒 3 の外周面よりも直径方向外方に突出する突片 10、10 を一体形成している。

【 0 0 0 5 】

上記弾性自在継手 1 の構成各部材のうち、上記緩衝筒 3 は、ゴム、エラストマー等の弾性材 11 を含んで円筒状に形成している。即ち、この緩衝筒 3 は、それぞれが金属製で円筒状に造られた内側スリーブ 12 と外側スリーブ 13 とを、互いに同心に配置している。そして、上記内側スリーブ 12 の外周面と上記弾性材 11 の内周面とを焼き付け若しくは接着により結合し、上記外側スリーブ 13 の内周面と上記弾性材 11 の外周面とを同様に結合している。そして、上記内側スリーブ 12 を上記シャフト 2 の先端部に外嵌固定し、上記外側スリーブ 13 を上記第一ヨーク 4 に設けた、次述する円筒部 14 に内嵌固定している。

【 0 0 0 6 】

上記第一ヨーク 4 は、円筒部 14 と、この円筒部 14 の軸方向（図 9～10 の左右方向）一端縁（同図の左端縁）の直径方向反対位置から軸方向に延びる 1 対の第一アーム 15、15 とを有する。そして、これら各第一アーム 15、15 の先端部（図 9～10 の左端部）に、それぞれ第一円孔 16、16 を、互いに同心に形成している。又、上記円筒部 14 の軸方向一端縁の直径方向反対位置で、上記 1 対の第一アーム 15、15 から外れた部分には、それぞれ切り欠き 17、17 を形成している。これら各切り欠き 17、17 の幅寸法 W は、前記伝達駒 8 の突片 10、10 の幅寸法 w よりも大きい（W > w）。そして、上記第一ヨーク 4 の内側にシャフト 2 を組み付けた状態で、上記各突片 10、10 は、上記各切り欠き 17、17 の内側に、隙間をあけて緩く係合している。

【 0 0 0 7 】

又、前記第二ヨーク 5 は、互いに離隔して設けられた 1 対の第二アーム 18 を有し、別のシャフト 19 の端部に結合固定される。上記各第二アーム 18 の先端部にはそれぞれ第二円孔 20 を、互いに同心に形成している。そして、前記十字軸 6 の 4 個所の先端部は、それぞれ 1 対ずつ設けられた第一、第二両円孔 16、20 の内側に、ラジアルニードル軸受等の軸受を介して、回転自在に支持されている。

【 0 0 0 8 】

上述の様に構成される弾性自在継手 1 の作用は、次の通りである。自動車が直進状態にある場合、或は、ステアリングホイールからシャフト 2 に加えられる回転トルクが小さい場合には、シャフト 2 の先端部に固定された伝達駒 8 の突片 10、10 が、第一ヨーク 4 の円筒部 14 に形成した切り欠き 17、17 の内側中立位置若しくは中立位置から少しだけ偏った位置に存在する。これら各状態では、上記円筒部 14 と伝達駒 8 とが直接接触する事はない。又、上記小さな回転トルクは、前記緩衝筒 3 を介して、上記シャフト 2 から第一ヨーク 4 に伝達される。この場合には、車輪からステアリングギヤ、前記別のシャフト 19、第二ヨーク 5、十字軸 6 等を介して第一ヨーク 4 に伝達された振動が、上記緩衝筒 3 を構成する弾性材 11 により吸収され、上記シャフト 2 までは伝わらない。

【 0 0 0 9 】

これに対して、前輪に大きな舵角を付与する場合等の様に、ステアリングホイールからシャフト 2 に加えられる回転トルクが大きい場合には、上記各突片 10、10 が上記各切り欠き 17、17 の内側面と衝合する。この結果、ステアリングホイールから上記シャフト 2 に加えられた回転トルクのうちの多くの部分が、上記伝達駒 8 を介して上記第一ヨーク 4 に伝達される。この状態では、上記緩衝筒 3 を介して伝達される回転トルクは限られたものとなる。従って、弾性自在継手 1 を介して伝達する回転トルクが大きくなった場合でも、上記緩衝筒 3 を構成する弾性材 11 に無理な力が作用して、この弾性材 11 が破損する事はない。

【 0 0 1 0 】

尚、衝突事故の際に、弾性自在継手に大きな交差角度を持たせて、運転者を保護する事

10

20

30

40

50

を考慮した構造が、特開平8-170647号公報に記載されている。図12~14は、この公報に記載された弾性自在継手を示している。弾性自在継手1aは図12に示す様に、シャフト2aと、このシャフト2aの先端部(図12~13の左端部)に緩衝筒3を介して外嵌固定された第一ヨーク4と、第二ヨーク5と、この第二ヨーク5と上記第一ヨーク4とを連結する十字軸6とを備える。上記シャフト2aの先端で上記緩衝筒3の一端縁(図12~13の左端縁)から突出した部分には、図14に示す様な形状を有する鍔状の伝達駒部21を、冷間鍛造加工等、適宜の加工方法により、上記シャフト2aと一緒に形成している。又、この伝達駒部21の外周縁で直径方向反対側の2個所位置には、上記緩衝筒3の外周面よりも直径方向外方に突出する突片10a、10aを一緒に形成している。上記シャフト2aの先端面中央部でもある、上記伝達駒部21の中央部には、凹部27を形成している。この凹部27は、開口部の形状が円形となる、球状凹面としている。従ってこの凹部27は、中央部が最も深く、周縁部に向かう程次第に浅くなる。

【0011】

又、上記緩衝筒3は、前述した従来構造の第1例の場合と同様に、内側スリープ12の外周面と弾性材11の内周面とを焼き付け若しくは接着により結合し、外側スリープ13の内周面と上記弾性材11の外周面とを同様に結合して、全体を円筒状に形成している。そして、上記内側スリープ12を上記シャフト2aの先端部に外嵌固定し、上記外側スリープ13を上記第一ヨーク4に設けた、後述する円筒部14に内嵌固定している。

【0012】

尚、上記シャフト2aの先端部には、図12~14に示す様に、上記伝達駒部21及びこの伝達駒部21の基端部(図12~14の右端部)に形成された段部24を除く他の部分よりも外径寸法が大きな、大径部22を設けている。そして、この大径部22の一部外周面にローレット加工による細かな凹凸を形成している。上記緩衝筒3を上記シャフト2aの先端部に外嵌固定する場合には、この緩衝筒3の内側スリープ12に上記シャフト2aを、このシャフト2aの基端部側(図12の右側)から挿入し、上記内側スリープ12を上記大径部22に、十分な締め代を持って外嵌する。更に、上記内側スリープ12の先端縁(図12~13の右端縁)を上記段部24に突き当てた状態で、上記大径部22の基端縁部(図12~14の右端縁部)を直径方向外方にかしめ広げ、かしめ部23、23を形成している。そして、これら各かしめ部23、23と上記内側スリープ12の基端縁(図12~13の右端縁)とを係合させている。この状態で上記内側スリープ12は、軸方向(図12~13の左右方向)両端縁部と、上記段部24及びかしめ部23、23との係合に基づき、軸方向に亘る移動を阻止される。

【0013】

一方、前記第一ヨーク4は、それぞれが前述の図9~11に示した第1例と同様の円筒部14と、第一アーム15、15と、第一円孔16、16と、切り欠き17、17とを備える。そして、上記第一ヨーク4の内側にシャフト2aを組み付けた状態で、上記各突片10a、10aを、上記各切り欠き17、17の内側に、隙間をあけて緩く係合させている。

【0014】

更に、前記第二ヨーク5は、例えば厚肉金属板にプレス加工を施す事により造られて、互いに離隔して設けられた1対の第二アーム18、18を有する。この様な第二ヨーク5は、別のシャフト19(図9参照)の端部に、図示しないボルトの緊締に基づいて結合固定される。上記各第二アーム18、18の先端部(図12の右下部)にはそれぞれ第二円孔20、20を、互いに同心に形成している。そして、前記十字軸6の4個所の先端部は、それぞれ1対ずつ設けられた第一、第二両円孔16、20の内側に、軸受カップ25、25を含んで構成されるラジアルニードル軸受26、26を介して、回転自在に支持している。

【0015】

上述の様に構成される弾性自在継手1aの通常時の作用は、前述の図9~10に示した従来構造の第1例の場合と同様である。特に、図12~14に示した、従来構造の第2例

10

20

30

40

50

の弾性自在継手 1 a の場合には、前記シャフト 2 a の先端面に形成した凹部 2 7 の存在に基づき、この先端面と前記第二ヨーク 5との距離を短くしても、この第二ヨーク 5を構成する前記第二アーム 1 8 の先端縁とシャフト 2 a の先端面とが干渉しなくなる。即ち、上記第二ヨーク 5 が前記十字軸 6 を中心に揺動すると、上記第二アーム 1 8 の先端縁が、上記十字軸 6 を中心とする円弧状の軌跡を描きつつ上記先端面に近づく。上記先端縁と先端面とが最も近づいた状態では、この先端面の中央部と上記先端縁とが対向する。図 12 ~ 14 に示した構造の場合には、先端面の中央部に上記凹部 2 7 が存在する為、これら先端面と先端縁とが干渉しにくくなる。従って、干渉防止の為に第一ヨーク 4 を大型化（第一アーム 1 5 の長さを長く）しなくとも、弾性自在継手 1 a を構成する第一、第二ヨーク 4 、5 同士の交差角度を大きくできる。言い換えれば、交差角度を確保しても、上記凹部 2 7 の深さ分だけ、上記第二ヨーク 5 とシャフト 2 a とを近づける事が可能になって、上記第一ヨーク 4 の小型化が可能になる。そして、この小型化により、上記第一ヨーク 4 の全長が短くなり、絞り加工によりこの第一ヨーク 4 を成形する際の成形性が向上し、加工コストを低減できる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

但し、これら従来の弾性自在継手 1 、 1 a の構造では、何れも次に述べる様な問題を生じる。即ち、これら弾性自在継手 1 、 1 a を長期間に亘り使用する等により、緩衝筒 3 を構成するゴム、エラストマー等の弾性材 1 1 が、劣化により破損する可能性がある。又、この弾性材 1 1 自体が破損しない場合でも、この弾性材 1 1 の外周面又は内周面と、緩衝筒 3 を構成する外側スリーブ 1 3 の内周面又は内側スリーブ 1 2 の外周面との接着部（焼き付けによる接合面を含む。以下同じ。）が剥離する可能性もある。

【0017】

この様な弾性材 1 1 の破損、或は接着部の剥離が発生し、しかもシャフト 2 、 2 a と他のシャフトとの結合部が緩んでいたりする等、悪条件が重なると、第一ヨーク 4 に対してシャフト 2 、 2 a が軸方向に変位する。このシャフト 2 、 2 a が第一ヨーク 4 から抜け出す方向に変位する事は、伝達駒 8 又は伝達駒部 2 1 の突片 1 0 、 1 0 a と、第一ヨーク 4 の円筒部 1 4 との係合により防止される。これに対して、シャフト 2 、 2 a が第一ヨーク 4 内により多く差し込まれる方向へは、或る程度変位できる。そして、シャフト 2 、 2 a がこの様な方向に変位すると、これらシャフト 2 、 2 a の先端面と第二ヨーク 5 又は十字軸 6 とが干渉して、弾性自在継手 1 、 1 a を構成する第一、第二ヨーク 4 、 5 同士の変位が円滑に行われなくなる可能性がある。

本発明の弾性自在継手は、この様な事情に鑑みて発明したものである。

【0018】

【課題を解決する為の手段】

本発明の弾性自在継手は、次の(1) ~ (9) の要件を総て満たす。

- (1) シャフトと、このシャフトの先端部に緩衝筒を介して外嵌固定された第一ヨークと、第二ヨークと、この第二ヨークと上記第一ヨークとを連結する十字軸とを備える。
- (2) 上記シャフトの先端で上記緩衝筒の一端縁から突出した部分には、この緩衝筒の外周面よりも直径方向外方に突出する突片が固設されている。
- (3) 上記緩衝筒は、金属製の内側スリーブの外周面と弾性材の内周面とを結合すると共に、この弾性材の外周面と金属製の外側スリーブの内周面とを結合する事により筒状に形成されている。
- (4) 上記第一ヨークは、筒部と、この筒部の軸方向一端縁の直径方向反対位置から軸方向に延びる 1 対の第一アームと、これら各第一アームの先端部に互いに同心に形成された 1 対の第一円孔と、上記筒部の軸方向一端縁で、上記 1 対の第一アームから外れた部分に形成された切り欠きとを備える。
- (5) 上記第二ヨークは、互いに離隔して設けられた 1 対の第二アームと、これら各第二アームの先端部に互いに同心に形成された第二円孔とを備える。
- (6) 上記十字軸の 4 個所の先端部は、それぞれ 1 対ずつ設けられた上記第一、第二両円孔

10

20

30

40

50

の内側に回転自在に支持されている。

(7) 上記シャフトの先端に設けられた突片は、上記第一ヨークの筒部に形成した切り欠きに、隙間をあけて緩く係合している。

(8) 上記シャフトの中間部で、上記緩衝筒の他端縁より突出した部分には、上記緩衝筒の外周面よりも直径方向外方に突出するストッパーを、少なくとも上記緩衝筒から離れる方向への移動を阻止した状態で、且つ、上記緩衝筒を構成し、上記第一ヨークの筒部に内嵌固定される、この緩衝筒の外側スリーブとの間に隙間を介在させた状態で装着している。

(9) ストッパーが金属板製の圧入固定ナットであり、この圧入固定ナットは、円輪状の基部と、それぞれが弹性变形自在な複数個の圧入部とから成り、これら各圧入部は、円輪状の金属板の内周縁に複数の切り欠きを形成し、円周方向に隣り合う切り欠き同士の間を、表裏方向に同じ同方向に折り曲げて、上記各圧入部の内接円の直径をシャフトのうちで上記ストッパーを装着すべき部分の外径よりも小さくしたものであって、一部を上記緩衝筒の内側スリーブに突き当てた状態で、上記シャフトの中間部に装着されている。
10

【0019】

【作用】

上述のように構成される弹性自在継手が、非直線状に配置された1対の軸同士の間で回転トルクの伝達を行う際の作用、及び振動の伝達を防止する際の作用自体は、前述した従来の弹性自在継手と同様である。

【0020】

特に、本発明の弹性自在継手は、シャフトの中間部で緩衝筒の他端縁より突出した部分に装着した、ストッパーである圧力固定ナットが、上記シャフトが第一ヨーク内により多く差し込まれる方向に変位する事を防止する。即ち、弹性自在継手を長期間に亘り使用する等により、上記緩衝筒を構成する弹性材が破損したり、この弹性材の周面と相手部材の周面との接着部が剥離しても、上記ストッパーが、上記シャフトが上記緩衝筒の外周面に固定された上記第一ヨーク内に、より多く差し込まれる方向への変位を阻止する。従って、上記シャフトが上記第一ヨークから上記方向へ変位し、このシャフトの先端面と第二ヨーク又は十字軸とが干渉して、弹性自在継手を構成する第一、第二ヨーク同士の変位が円滑に行われなくなる事を防止する。
20

【0021】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明に関する参考例の1例を示している。本参考例の弹性自在継手の特徴は、シャフトの中間部にストッパーを装着した点にある。図示の例の場合、その他の部分の構成及び作用に就いては、前述の図12～14に示した従来構造の第2例と同様である為、同等部分に関する図示及び説明は省略若しくは簡略にし、以下、本参考例の特徴点に関する部分を中心に説明する。
30

【0022】

弹性自在継手1bは、シャフト2bと、このシャフト2bの先端部（同図の左端部）に緩衝筒3を介して外嵌固定された第一ヨーク4とを備える。そして、上記シャフト2bの先端で上記緩衝筒3の一端縁（同図の左端縁）から突出した部分には、鍔状の伝達駒部21を、上記シャフト2bと一体に形成している。又、この伝達駒部21の外周縁で直径方向反対側の2個所位置には、上記緩衝筒3の外周面よりも直径方向外方に突出する突片10a、10aを、伝達駒部21と一体に形成している。
40

【0023】

上記緩衝筒3は、前述した従来構造の場合と同様に、金属製の内側スリーブ12の外周面とゴム、エラストマー等の弹性材11の内周面とを焼き付け若しくは接着により結合し、金属製の外側スリーブ13の内周面と上記弹性材11の外周面とを同様に結合して、全体を円筒状に形成している。そして、上記内側スリーブ12を上記シャフト2bの先端部に外嵌固定し、上記外側スリーブ13を上記第一ヨーク4に設けた円筒部14に内嵌固定している。この第一ヨーク4は、筒部である円筒部14と、1対の第一アーム15とを有する。そして、このうちの円筒部14の一端縁に設けた切り欠き17、17の内側に、上
50

記伝達駒部 2 1 の突片 1 0 a、1 0 a を、隙間をあけて緩く係合させている。

【0024】

更に、本参考例の弾性自在継手の場合、上記シャフト 2 b の中間部外周面で、上記緩衝筒 3 の他端縁（同図の右側縁）よりも少し突出した部分の外周面に凹溝 2 8 を、全周に亘り設けている。そして、この凹溝 2 8 に、上記緩衝筒 3 の外周面、即ち上記外側スリーブ 1 3 の外周面よりも直径方向外方に突出する、金属製で円輪状の止め輪 2 9 を固定している。ストッパーである、この止め輪 2 9 は、上記緩衝筒 3 の内側スリーブ 1 2 に上記シャフト 2 b を、このシャフト 2 b の基端側（同図の右側）から挿入し、上記内側スリーブ 1 2 を上記シャフト 2 b の大径部 2 2 に、十分な締め代を持って外嵌し、図示しないかしめ部、或はスポット溶接部等によって、上記内側スリーブ 1 2 の基端縁（同図の右端縁）とシャフト 2 b とを固定し、更に、第一ヨーク 1 4 を上記外側スリーブ 1 3 に外嵌固定した後に、上記凹溝 2 8 に係止固定する。尚、この止め輪 2 9 の内径は、内周縁部に形成した複数の切り込み、若しくは円周方向 1 個所に、内周縁から外周縁にまで連続させて形成したスリット等により、彈性的に拡大自在としている。10

【0025】

尚、これら凹溝 2 8 及び止め輪 2 9 の位置を、上記緩衝筒 3 の他端縁より少し突出した部分に設けたのは、上記止め輪 2 9 が、上記緩衝筒 3 の外側スリーブ 1 3 と当接し、ステアリングギヤから第二ヨーク 5（図 1 2）に伝わった振動が、弾性材 1 1 を介さずに、直接上記シャフト 2 b に伝達されるのを防止するためである。

【0026】

上述の様に構成される弾性自在継手 1 b の場合には、第一ヨーク 4 を構成する緩衝筒 3 の他端縁よりも少し突出した部分に、ストッパーである止め輪 2 9 を設けた事により、上記シャフト 2 b が上記第一ヨーク 4 内により多く差し込まれる方向に変位する事を防止できる。即ち、弾性自在継手 1 b の長期間に亘る使用等により、上記緩衝筒 3 を構成する弾性材 1 1 が破損したり、この緩衝筒 3 を構成する外側スリーブ 1 3 の内周面と弾性材 1 1 の外周面との接着部、若しくはこの緩衝筒 3 を構成する内側スリーブ 1 2 の外周面と弾性材 1 1 の内周面との接着部が剥離したりしても、上記第一ヨーク 4 に内嵌固定された外側スリーブ 1 3 の後端縁（同図の右側縁）と、上記止め輪 2 9 の前側面（同図の左側面）との係合により、上記シャフト 2 b が、上記緩衝筒 3 の外側スリーブ 1 3 に固定された第一ヨーク 4 内に、より多く差し込まれる方向（同図の左方向）に変位するのを阻止する。従って、弾性材 1 1 が破損若しくは剥離し、しかも、上記シャフト 2 b と別のシャフトとの結合部に緩みが発生すると言った、惡条件が重なった場合でも、上記第一ヨーク 4 から上記方向に変位する事はない。従って、このシャフト 2 b の先端面と第二ヨーク 5 の第二アーム 1 8 の先端縁（図 1 2 参照）とが干渉する事はなく、弾性自在継手 1 b を構成する第一、第二ヨーク 4、5 同士の変位が円滑に行われなくなる事はない。30

【0027】

尚、上述した緩衝筒 3 を構成する、第一ヨーク 4 の円筒部 1 4 に内嵌固定される部材である外側スリーブ 1 3 の他端縁と、止め輪 2 9 との間に介在させる隙間 3 7 の大きさは、少なくとも通常時（弾性材 1 1 の破損や剥離が発生していない時）に、止め輪 2 9 と外側スリーブ 1 3 の他端縁とが当接しないようにするものであれば良い。そして、万が一、上記弾性材 1 1 に破損若しくは接着部の剥離が発生し、上記結合部の緩みにより、上記外側スリーブ 1 3 の後端縁と止め輪 2 9 の前側面とが当接する事があっても、上記シャフト 2 b の先端面と十字軸 6 とが干渉する事がない様に規制する。具体的には、これら後端縁と前側面とが当接した状態でも、上記シャフト 2 b の先端面と第二ヨーク 5 を構成する第二アーム 1 8 の先端縁とが干渉しない様に、上記隙間 3 7 を規制する。40

【0028】

次に、図 2 ~ 4 は、請求項 1 にのみ対応する、本発明の実施の形態の第 1 例を示している。本例の弾性自在継手 1 c の場合は、シャフト 2 a が第一ヨーク 4 内により多く差し込まれる方向に変位するのを防止する為のストッパーとして、上述した参考例の止め輪 2 9（図 1）の代わりに、圧入固定ナット 3 0 を使用している。そして、緩衝筒 3 a を構成す50

る内側スリーブ 1 2 の後端縁を、同じく緩衝筒 3 a を構成する外側スリーブ 1 3 の後端縁よりも、上記シャフト 2 a の基端寄り（図 2 の右寄り）に少し突出させている。

【0029】

上記圧入固定ナット 3 0 は、図 3 ~ 4 に示す様に、厚さ方向に十分な強度を持つ金属板より造る。即ち、この圧入固定ナット 3 0 は、円輪状の基部 3 1 と、それぞれが弾性変形自在な、複数個（図示の例では 4 個）の圧入部 3 2、3 2 とから成る。これら圧入部 3 2、3 2 は、円輪状の金属板の内周面に切り欠き 3 3、3 3 を形成し、円周方向に隣り合う切り欠き 3 3、3 3 同士の間を、表裏方向に関し同方向に少し折り曲げる事により形成する。尚、上記各圧入部 3 2、3 2 の自由状態で、これら各圧入部 3 2、3 2 の最大内接円の直径は上記シャフト 2 a の大径部 2 2 の外径よりも少し小さくしている。又、上記各切り欠き 3 3、3 3 の最小外接円の直径は、上記大径部 2 2 の外径よりも十分に大きくなっている。そして、上述した第 1 例と同様に、上記シャフト 2 a と、緩衝筒 3 a と、第一ヨーク 4 とを結合した後、上記圧入固定ナット 3 0 を上記シャフト 2 a の基端側から圧入し、この圧入固定ナット 3 0 の前側面の一部を、上記緩衝筒 3 a の内側スリーブ 1 2 の後端縁に突き当てる。本例の場合、上記緩衝筒 3 a の内側スリーブ 1 2 の後端縁を、外側スリーブ 1 3 の後端縁よりも上記シャフト 2 a の基端寄りに少し突出させている為、上記圧入固定ナット 3 0 の前側面が、上記緩衝筒 3 a の外側スリーブ 1 3 に当接する事はない。従って、上述した参考例と同様に、ステアリングギヤからの振動が弾性材 1 1 を介さずに直接上記シャフト 2 b に伝達されるのを防止できる。

【0030】

上述の様に構成される本例の弾性自在継手 1 c の場合、上記圧入固定ナット 3 0 の前側面の一部を、上記緩衝筒 3 a の内側スリーブ 1 2 の後端縁に突き当てる為、上記緩衝筒 3 a の弾性材 1 1 の破損、又は上記外側スリーブ 1 3 或は上記内側スリーブ 1 2 と、上記弾性材 1 1 の周面との接着部の剥離により、上記シャフト 2 a が上記第一ヨーク 4 内により多く差し込まれる方向へ変位するのを防止できる。本例の場合、シャフト 2 a の外周面に、参考例の構造の様な凹溝 2 8（図 1）を形成する必要がないので、このシャフト 2 a の製造の容易化と、強度の確保とを図れる。

その他の構成及び作用については、前述した参考例と同様である為、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0031】

次に、図 5 ~ 8 は、請求項 1 ~ 2 に対応する、本発明の実施の形態の第 2 例を示している。本例の弾性自在継手 1 d の場合も、上述した第 1 例の構造で使用する圧入固定ナット 3 0（図 2 ~ 4）と類似する、圧入固定ナット 3 4 を使用する。特に、本例に使用する圧入固定ナット 3 4 の場合、内周縁部に、それぞれが弾性変形自在な、複数の圧入部 3 5、3 5 の他、これら各圧入部 3 5、3 5 と軸方向反対側に向け直角に折り曲げ形成した、複数の突き当て部 3 6、3 6 を形成している。これら各突き当て部 3 6、3 6 は、それぞれ円周方向に隣り合う圧入部 3 5、3 5 同士の間部分で円周方向の少なくとも 3 個所以上部分に、互いに等間隔に設ける。尚、これら各突き当て部 3 6、3 6 の最大内接円の直径は、シャフト 2 a の大径部 2 2 の直径よりも僅かに大きくなっている。上記各圧入部 3 5、3 5 の寸法は、上述した第 1 例と同様である。従って、上記圧入固定ナット 3 4 は、上述した第 1 例の圧入固定ナット 3 0 と同様に、上記シャフト 2 a に圧入できる。そして、圧入した状態では上記突き当て部 3 6、3 6 を、緩衝筒 3 を構成する内側スリーブ 1 2 の後端縁に突き当てる。従って、本例では、上述した第 1 例の様に、上記緩衝筒 3 の内側スリーブ 1 2 の後端縁を、外側スリーブ 1 3 の後端縁よりも上記シャフト 2 a の基端寄りに突出させる必要がなくなる。この結果、上記緩衝筒 3 をシャフト 2 a の大径部 2 2 に外嵌固定する際に、組付け方向を考慮する必要がなくなり、組み付け性が向上する。

その他の構成及び作用については、上述した第 1 例と同様である為、同等部分には同一符号を付して、重複する説明を省略する。

【0032】

【発明の効果】

10

20

30

40

50

本発明の弾性自在継手は、以上の様に構成され作用するので、万が一、緩衝筒を構成する弾性材が破損したり、又は、この弾性材と上記緩衝筒を構成する相手部材との接着部が剥離し、しかもシャフトと他のシャフトとの結合部が緩んでいた場合にも、上記緩衝筒の内周面に固定されたシャフトが、上記緩衝筒の外周面に固定された第一ヨーク内に、より多く差し込まれる方向に変位するのを防止できる。従って、上記シャフトが上記第一ヨークから上記方向へ変位し、このシャフトの先端面と第二ヨークや十字軸とが干渉して、弾性自在継手を構成する第一、第二ヨーク同士の変位が円滑に行われなくなる事を防止できる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明に関する参考例の 1 例を示す部分切断面図 10
- 【図 2】 本発明の実施の形態の第 1 例を示す部分切断面図。
- 【図 3】 図 2 の構造を構成する圧入固定ナットを示す正面図。
- 【図 4】 図 3 の A - A 断面図。
- 【図 5】 本発明の実施の形態の第 2 例を示す部分切断面図。
- 【図 6】 図 5 の構造を構成する圧入固定ナットを示す斜視図。
- 【図 7】 同正面図。
- 【図 8】 切断面以外の部分を一部省略して示す、図 7 の B - B 断面図。
- 【図 9】 従来構造の第 1 例を示す斜視図。
- 【図 10】 十字軸と第二ヨークとを省略して示す、図 9 の C - C 断面図。
- 【図 11】 図 10 の左方から見た図。 20
- 【図 12】 従来構造の第 2 例を示す部分切断面図。
- 【図 13】 十字軸と第二ヨークとを省略して示す、図 12 の左部拡大図。
- 【図 14】 図 13 からシャフトの先端部のみを取り出して示す図。

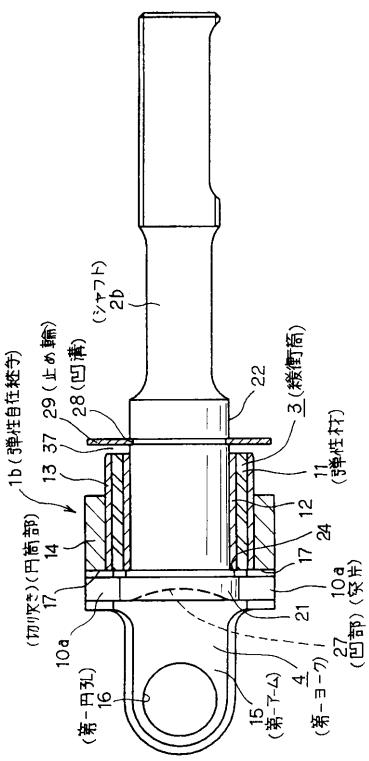
【符号の説明】

- 1、1 a、1 b、1 c、1 d 弾性自在継手
- 2、2 a、2 b シャフト
- 3、3 a 緩衝筒
- 4 第一ヨーク
- 5 第二ヨーク
- 6 十字軸 30
- 7 セレーション軸部
- 8 伝達駒
- 9 中心孔
- 10、10 a 突片
- 11 弹性材
- 12 内側スリーブ
- 13 外側スリーブ
- 14 円筒部
- 15 第一アーム
- 16 第一円孔
- 17 切り欠き 40
- 18 第二アーム
- 19 別のシャフト
- 20 第二円孔
- 21 伝達駒部
- 22 大径部
- 23 かしめ部
- 24 段部
- 25 軸受カップ
- 26 ラジアルニードル軸受 50

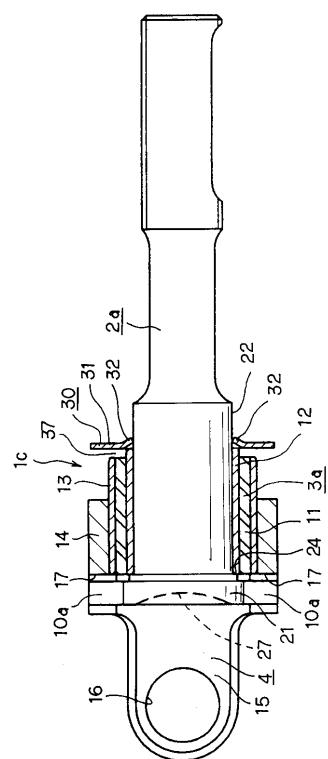
- | | |
|-----|---------|
| 2 7 | 凹部 |
| 2 8 | 凹溝 |
| 2 9 | 止め輪 |
| 3 0 | 圧入固定ナット |
| 3 1 | 基部 |
| 3 2 | 圧入部 |
| 3 3 | 切り欠き |
| 3 4 | 圧入固定ナット |
| 3 5 | 圧入部 |
| 3 6 | 突き当部 |
| 3 7 | 隙間 |

10

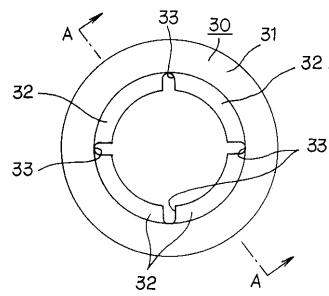
【 四 1 】



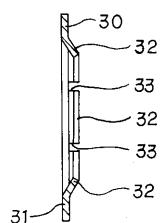
【 図 2 】



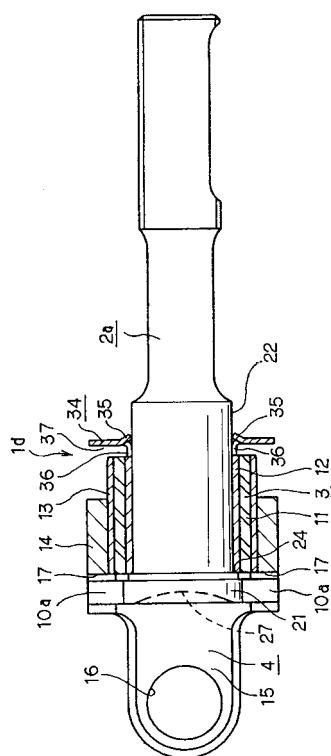
【図3】



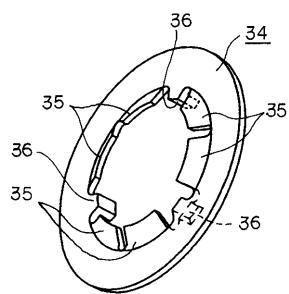
【図4】



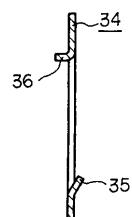
【図5】



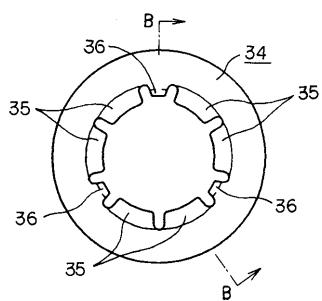
【図6】



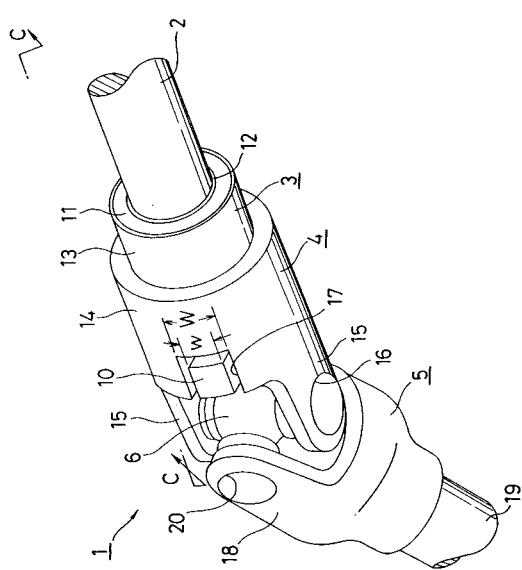
【図8】



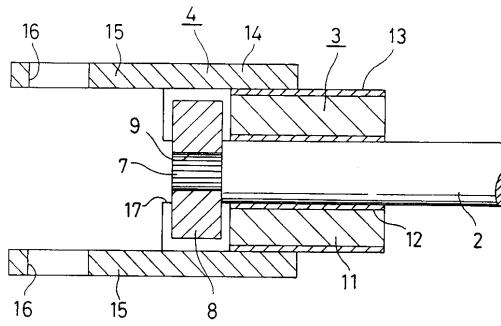
【図7】



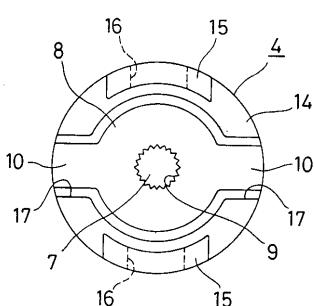
【図 9】



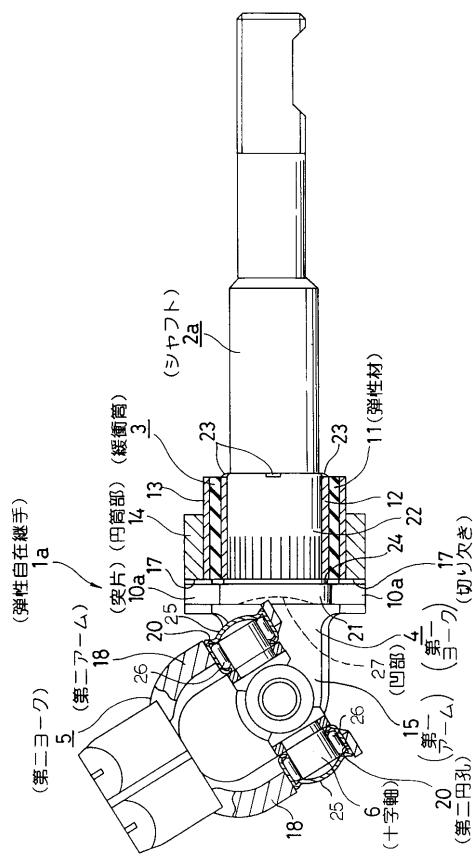
【図 10】



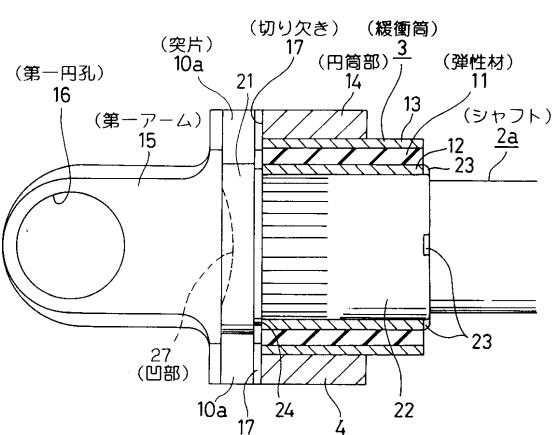
【図 11】



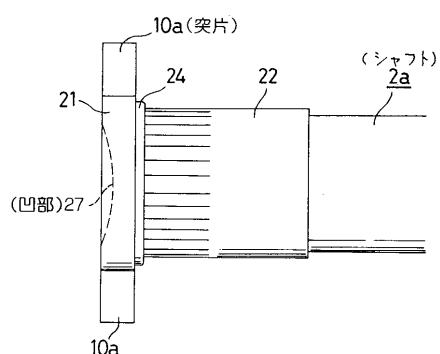
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 五十嵐 康幸
群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社内

審査官 久保 竜一

(56)参考文献 特開平8-170647(JP,A)
実開平2-149378(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16D 3/12,3/26,3/50,3/76

B62D 1/00-1/28