

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5740857号
(P5740857)

(45) 発行日 平成27年7月1日(2015.7.1)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 D 3/2237 (2011.01)

F 1 6 D 3/2237

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2010-154645 (P2010-154645)	(73) 特許権者	000001247
(22) 出願日	平成22年7月7日(2010.7.7)		株式会社ジェイテクト
(65) 公開番号	特開2012-17787 (P2012-17787A)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(43) 公開日	平成24年1月26日(2012.1.26)	(74) 代理人	100089082
審査請求日	平成25年6月20日(2013.6.20)		弁理士 小林 脩
前置審査		(74) 代理人	100130188
			弁理士 山本 喜一
		(74) 代理人	100190333
			弁理士 木村 群司
		(72) 発明者	半田 百合
			大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
			株式会社ジェイテクト内
		(72) 発明者	鈴木 聡
			大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
			株式会社ジェイテクト内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボール型等速ジョイント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも軸方向一方に開口部を備える筒状に形成され、内周面に外輪ボール溝が複数形成された外輪と、

前記外輪の内側に配置され、外周面に内輪ボール溝が複数形成された内輪と、

それぞれの前記外輪ボール溝および前記内輪ボール溝を転動し、前記外輪と前記内輪との間でトルクを伝達する複数のボールと、

環状に形成され、前記外輪と前記内輪との間に配置され、周方向に前記ボールをそれぞれ収容する複数の窓部が形成された保持器と、

を備えるボール型等速ジョイントにおいて、

前記内輪の軸方向一方側において、前記内輪ボール溝の溝底は、円弧状に設定され、

前記内輪の軸方向他方側において、前記内輪ボール溝の溝底は、直線状に設定され、

隣り合う前記内輪ボール溝の側壁面により構成される複数の溝壁突条部のうち少なくとも1つには、前記内輪の軸方向一方側の端部の前記内輪の外周側であって前記内輪ボール溝の溝底が円弧状となる軸方向範囲に第一切欠が形成され、前記内輪の軸方向他方側の端部の前記内輪の外周側であって前記内輪ボール溝の溝底が直線状となる軸方向範囲に第二切欠が形成され、

前記第一切欠が形成されている軸方向位置には、前記内輪ボール溝と前記ボールとの接点軌跡が設定され、

前記第二切欠が形成されている軸方向位置は、トルク伝達時における前記内輪ボール溝

10

20

と前記ボールとの接点軌跡より前記軸方向他方側に設定され、

前記第二切欠の径方向内方底部は、前記接点軌跡の延長線より径方向内方に位置するように設定されるボール型等速ジョイント。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記内輪の軸方向一方側において、前記ボールが前記内輪ボール溝を転動する際の前記ボールの中心軌跡は、円弧状に設定され、

前記第一切欠は、前記中心軌跡が円弧状の軸方向範囲に形成されるボール型等速ジョイント。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、

前記内輪の前記軸方向他方側において、前記ボールが前記内輪ボール溝を転動する際の前記ボールの中心軌跡は、前記内輪の軸方向に沿った形状に設定され、

前記第二切欠は、前記中心軌跡が前記内輪の軸方向に沿った形状の軸方向範囲に形成されるボール型等速ジョイント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ボール型等速ジョイントに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ボール型等速ジョイントの組み付けにおいて、特開 2000-154833 号公報（特許文献 1）の図 5 に記載されているように、保持器の内側に内輪を組み付けることが行われる。具体的には、内輪の軸方向と保持器の軸方向をほぼ直交させた状態として、隣り合う内輪ボール溝の側壁面により構成される溝壁突条部（内輪外周突部）の 1 つを、保持器の窓部に挿入する。この状態で、保持器に対して内輪を内輪軸回りに回転させることで、保持器の内側に内輪全体を入り込ませる。その後、内輪の軸方向と保持器の軸方向とを一致させて、内輪と保持器の組み付けが完了する。

【0003】

この組み付けの際に、内輪の溝壁突条部（内輪外周突部）を保持器の窓部に挿入するために、内輪の外周側のうち軸方向一端には、径方向内方に向かって切欠が形成されている（特許文献 1 の図 1 参照）。これにより、内輪の溝壁突条部の軸方向長さが狭くなり、保持器の窓部に挿入させることができるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2000-154833 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、保持器は、保持器の軸方向両側の環状部分を複数の柱部により連結された形状をなしている。つまり、保持器の窓部は、隣り合う柱部と軸方向両側の環状部分とにより囲まれた部分である。そして、柱部付近は、高い強度および剛性を確保することが容易ではない。特に、等速ジョイントを小型化するために、内輪および保持器を小型化しようとすると、保持器の内側に内輪を組み付けることができなくなる。保持器の柱部を細くすることで、当該組み付けが可能となるが、保持器の強度および剛性を低下させることになる。

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、保持器の強度および剛性を確保しつつ、ボール型等速ジョイントの小型化を図ることができるボール型等速ジョイント

10

20

30

40

50

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】

【0007】

(請求項1) 本発明のボール型等速ジョイントは、少なくとも軸方向一方に開口部を備える筒状に形成され、内周面に外輪ボール溝が複数形成された外輪と、前記外輪の内側に配置され、外周面に内輪ボール溝が複数形成された内輪と、それぞれの前記外輪ボール溝および前記内輪ボール溝を転動し、前記外輪と前記内輪との間でトルクを伝達する複数のボールと、環状に形成され、前記外輪と前記内輪との間に配置され、周方向に前記ボールをそれぞれ収容する複数の窓部が形成された保持器と、を備えるボール型等速ジョイントにおいて、前記内輪の軸方向一方側において、前記内輪ボール溝の溝底は、円弧状に設定され、前記内輪の軸方向他方側において、前記内輪ボール溝の溝底は、直線状に設定され、隣り合う前記内輪ボール溝の側壁面により構成される複数の溝壁突条部のうち少なくとも1つには、前記内輪の軸方向一方側の端部の前記内輪の外周側であって前記内輪ボール溝の溝底が円弧状となる軸方向範囲に第一切欠が形成され、前記内輪の軸方向他方側の端部の前記内輪の外周側であって前記内輪ボール溝の溝底が直線状となる軸方向範囲に第二切欠が形成され、前記第一切欠が形成されている軸方向位置には、前記内輪ボール溝と前記ボールとの接点軌跡が設定され、前記第二切欠が形成されている軸方向位置は、トルク伝達時における前記内輪ボール溝と前記ボールとの接点軌跡より前記軸方向他方側に設定され、前記第二切欠の径方向内方底部は、前記接点軌跡の延長線より径方向内方に位置するように設定される。

10

20

【0008】

(請求項2) また、本発明において、前記内輪の軸方向一方側において、前記ボールが前記内輪ボール溝を転動する際の前記ボールの中心軌跡は、円弧状に設定され、前記第一切欠は、前記中心軌跡が円弧状の軸方向範囲に形成されるようにしてもよい。

【0010】

(請求項3) また、本発明において、前記内輪の前記軸方向他方側において、前記ボールが前記内輪ボール溝を転動する際の前記ボールの中心軌跡は、前記内輪の軸方向に沿った形状に設定され、前記第二切欠は、前記中心軌跡が前記内輪の軸方向に沿った形状の軸方向範囲に形成されるようにしてもよい。

30

【発明の効果】

【0011】

(請求項1) 保持器の内側に内輪を組み付けるには、内輪の溝壁突条部(内輪の外周側の突部)を保持器の窓部に対してより深く挿入する必要がある。本発明は、内輪の溝壁突条部(内輪外周突部)の外周面のうち軸方向両端側に、切欠が形成されている。従って、従来に比べて、同程度のボール型等速ジョイントの大きさであれば、当該溝壁突条部を保持器の窓部へより深く挿入することができる。換言すると、本発明によれば、ボール型等速ジョイントを小型化したとしても、保持器の内側に内輪を組み付けることができる。ここで、保持器の柱部を細くすることもないため、保持器の強度および剛性を従来と同程度に確保することができる。このように、本発明によれば、保持器の強度および剛性を確保しつつ、ボール型等速ジョイントの小型化を図ることができる。

40

また、ジョイント作動角を所定の角度として、内輪の外径を小さくするように設計変更した場合には、トルク伝達時、すなわちボール型等速ジョイントの使用状態におけるボールの動作範囲は短くなる。このことは、ある点を中心とした円弧長は、半径が大きいほど長くなり、半径が小さいほど短くなる関係から明らかである。一方、内輪の内周面には、シャフトの外周面とトルク伝達を可能とするために、例えばスプラインが形成されている。必要なトルクを伝達するためには、当該スプラインの軸方向長さは設計上決定される。つまり、内輪の軸方向長さは、スプラインの軸方向長さから決定される。従って、内輪の外径の小型化を図ることによりボールの動作範囲が狭くなるのに対して、必要な内輪の軸方向長さは変わらないため、内輪ボール溝において内輪ボール溝とボールとの接点軌跡を

50

確保しなくてもよい部分が存在することになる。そこで、この部分を利用して、本発明は、軸方向他方側において切欠を形成することにしている。

つまり、本発明は、軸方向他方側の切欠が形成される軸方向位置は、内輪ボール溝とボールとの接点軌跡が設定されないようにしている。これにより、軸方向他方側の切欠の径方向深さを十分に深くすることができる。従って、内輪および保持器を小型化したとしても、内輪と保持器の組み付けが可能となる。

【 0 0 1 2 】

(請求項 2) 本発明によれば、内輪の軸方向一方側においてボールの中心軌跡が円弧状の場合には、切欠形成前の溝壁突条部の外周面から溝底までの距離は十分に長い。この切欠の径方向深さを十分に深くしたとしても、内輪ボール溝とボールとの接点軌跡を設定することができる。そして、本発明は、軸方向他方側の溝壁突条部にも切欠を形成しているため、軸方向一方側の溝壁突条部の切欠の径方向深さを、内輪ボール溝とボールとの接点軌跡が確保できないほどに設定することなく、内輪と保持器との組み付けが可能となる。

10

【 0 0 1 5 】

(請求項 3) 本発明によれば、軸方向他方側のボール中心軌跡は、内輪の軸方向に沿った形状としている。この場合には、軸方向他方側の内輪ボール溝の溝深さが浅くなってしまう。そのため、十分な切欠の径方向深さを確保することが容易ではない。しかし、本発明によれば、内輪ボール溝とボールとの接点軌跡を確保することなく軸方向他方側の切欠を形成することができるため、径方向深さの深い切欠を形成することができるようになる。このように、軸方向他方側の切欠の径方向深さをできる限り深くすることができるため、内輪および保持器を小型化したとしても、内輪と保持器の組み付けが可能となる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 ボール型等速ジョイントの軸方向断面図である。

【 図 2 】 内輪の拡大軸方向部分断面図である。

【 図 3 】 ボール型等速ジョイントの内輪を保持器内に組み込む時の状態を示す図であり、(a) は保持器を軸方向に切断した図であり、(b) は(a) の右側から見た図である。(b) は、内輪が保持器の窓部に挿入されている状態を示すために、保持器の一部を断面図として示している。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

本実施形態のボール型等速ジョイント 1 0 (以下、単に「等速ジョイント」と称す)の構成について、図 1 を参照して説明する。図 1 は、本実施形態に係る等速ジョイント 1 0 の所定角度のジョイント作動角をとった状態の軸方向断面図である。なお、以下の説明において、外輪 2 0 の開口側とは、図 1 の左側を意味し、外輪 2 0 の奥側とは、図 1 の右側を意味する。

【 0 0 1 8 】

本実施形態の等速ジョイント 1 0 は、図 1 に示すように、ジョイント中心固定式ボール型等速ジョイント(「ツェッパ形等速ジョイント」とも称す)であって、自動車のフロント用ドライブシャフトのアウトボードジョイントとして好適に使用されるものである。もちろん、リヤ用ドライブシャフトにも適用可能である。特に、本実施形態においては、アンダーカットフリー型(U F)のジョイント中心固定式ボール型等速ジョイントを例に挙げて説明する。

40

【 0 0 1 9 】

この等速ジョイント 1 0 は、複数の外輪ボール溝 2 3 を有する外輪 2 0 と、複数の内輪ボール溝 3 2 を有する内輪 3 0 と、複数のボール 4 0 と、保持器 5 0 と、シャフト 6 0 とを備えて構成されている。以下、各構成部品について詳細に説明する。

【 0 0 2 0 】

外輪 2 0 は、図 1 の左側(本発明の「軸方向一方側」に相当)に開口部を備えるカップ

50

状（有底筒状）に形成されている。この外輪 20 のカップ底部の外方（図 1 の右側）には、連結軸 21 が外輪軸方向に延びるように一体形成されている。この連結軸 21 は、他の動力伝達軸に連結される。外輪 20 の内周面は、凹球面状に形成されている。具体的には、外輪 20 の凹球面状内周面 22 は、外輪軸線 L1 と内輪軸線 L2 との交点 O を曲率中心として描かれる球面の一部により形成されており、外輪軸方向に切断した断面で見た場合に凹円弧状に形成されている。

【0021】

さらに、外輪 20 の内周面には、外輪軸直交方向断面がほぼ凹円弧状の複数の外輪ボール溝 23 が、ほぼ外輪軸方向に延びるように形成されている。これら複数（本実施形態では 6 本）の外輪ボール溝 23 は、径方向に切断した断面で見た場合に、周方向に等間隔（本実施形態においては 60 度間隔）に形成されている。ここで、外輪軸方向とは、外輪 20 の中心軸を通る方向、すなわち、外輪 20 の回転軸方向を意味する。

10

【0022】

内輪 30 は、環状に形成され、外輪 20 の内側に配置されている。この内輪 30 の外周面 31 は、凸球面状に形成されている。具体的には、内輪 30 の凸球面状外周面 31 は、外輪軸線 L1 と内輪軸線 L2 との交点 O を曲率中心として描かれる球面の一部により形成されており、内輪軸方向に切断した断面で見た場合に凸円弧状に形成されている。

【0023】

また、内輪 30 の外周面には、内輪軸直交方向断面がほぼ円弧凹状の複数の内輪ボール溝 32 が、ほぼ内輪軸方向に延びるように形成されている。これら複数（本実施形態では 6 本）の内輪ボール溝 32 は、径方向に切断した断面で見た場合に、周方向に等間隔（本実施形態では 60 度間隔）に、且つ、外輪 20 に形成される外輪ボール溝 23 と同数形成されている。つまり、それぞれの内輪ボール溝 32 が、外輪 20 のそれぞれの外輪ボール溝 23 に対向するように位置する。

20

【0024】

隣り合う内輪ボール溝 32 の間には、これらの内輪ボール溝 32 のそれぞれの壁面により構成され、径方向外方に突出する溝壁突条部 33 がそれぞれ形成されている。各溝壁突条部 33 の軸方向一端側（図 1 の左側）の凸球面状外周面 31 側には、径方向内方に向かって第一切欠 34 が設けられている。さらに、各溝壁突条部 33 の軸方向他端側（図 1 の右側）の凸球面状外周面 31 側には、径方向内方に向かって第二切欠 36 が設けられている。この第一切欠 34 および第二切欠 36 により、溝壁突条部 33 の半径方向先端部の軸方向長さが短くされている。第一切欠 34 および第二切欠 36 の詳細については、図 2 を参照して後述する。この第一切欠 34 および第二切欠 36 は、全ての溝壁突条部 33 に形成しているが、一つの溝壁突条部 33 のみに形成してもよい。

30

【0025】

また、内輪 30 の内周面には、内輪軸方向に延びる内歯スプライン 35 が形成されている。この内歯スプライン 35 は、シャフト 60 の外歯スプラインに嵌合（噛合）されている。ここで、内輪軸方向とは、内輪 30 の中心軸を通る方向、すなわち、内輪 30 の回転軸方向を意味する。

【0026】

複数のボール 40 は、それぞれ、外輪 20 の外輪ボール溝 23 と、当該外輪ボール溝 23 に対向する内輪 30 の内輪ボール溝 32 に挟まれるように配置されている。そして、それぞれのボール 40 は、それぞれの外輪ボール溝 23 およびそれぞれの内輪ボール溝 32 に対して、転動自在で周方向（外輪軸回りまたは内輪軸回り）に係合している。従って、ボール 40 は、外輪 20 と内輪 30 との間でトルクを伝達する。

40

【0027】

保持器 50 は、環状に形成されている。この保持器 50 の外周面 51 は、外輪 20 の凹球面状内周面 22 にほぼ対応する部分球面状、すなわち凸球面状に形成されている。一方、保持器 50 の内周面 52 は、内輪 30 の凸球面状外周面 31 にほぼ対応する部分球面状、すなわち凹球面状に形成されている。この保持器 50 は、外輪 20 の凹球面状内周面 2

50

2と内輪30の凸球面状外周面31との間に配置されている。この保持器50は、周方向（保持器軸心の周方向）に等間隔に配置された、ほぼ矩形の貫通孔である複数の窓部53を有する。保持器50の窓部53は、ボール40と同数形成されている。そして、それぞれの窓部53に、ボール40が1つつつ収容されている。各窓部53の4箇所の角部は円弧凹状に形成されている。これにより、隣り合う窓部53の間に位置するそれぞれの柱部の強度および剛性の向上が図られている。

【0028】

次に、図2を参照して、内輪30の詳細、特に第一切欠34および第二切欠36について説明する。図2に示すように、内輪ボール溝32の溝底は、交点Oから外輪20の奥側（図1の右側、図2の右側）へのオフセット点bを曲率中心として描かれる円弧状の曲線状溝底32aと、その曲線状溝底32aの一端から内輪軸方向に延びる直線状溝底32bとにより形成されている。

10

【0029】

本実施形態の等速ジョイント10のトルク伝達可能なジョイント作動角100、すなわち等速ジョイント10の使用状態時における外輪20とシャフト60とのなす角度は、例えば40°～50°の範囲に設定され、図2において矢印範囲として示している。そして、トルク伝達可能なジョイント作動角100のうち内輪30の軸方向一方側（図2の左側）において、ボール40が内輪ボール溝32を転動する際のボール40の中心軌跡110は、円弧状に設定されている。また、当該ジョイント作動角100のうち内輪30の軸方向他方側（図2の右側）において、ボール40が内輪ボール溝32を転動する際のボール40の中心軌跡110は、内輪軸方向に沿った形状に設定されている。つまり、ジョイント作動角100が最大の時に、実際の使用状態であるトルク伝達時におけるボール40の中心軌跡110は、P1とP2の間となる。

20

【0030】

ここで、図1を参照した説明において、内輪ボール溝32の内輪軸直交方向断面は、ほぼ凹円弧状に形成されたとした。詳細には、内輪ボール溝32は、例えば、中心の異なる二つの凹円弧状を接続した、いわゆるゴシックアーク形状に形成される。従って、内輪ボール溝32とボール40との接点軌跡120は、内輪30の軸直交方向から見た場合には、図2の破線にて示すように、内輪ボール溝32の溝底32a, 32bから径方向外方にずれた位置となる。また、内輪ボール溝32とボール40との接点軌跡120は、内輪30の軸方向から見た場合には、図示しないが内輪ボール溝32において周方向にずれた2カ所となる。

30

【0031】

そして、内輪ボール溝32のうちトルク伝達可能なジョイント作動角100の範囲において、内輪ボール溝32にてボール40を転動させた場合に、内輪ボール溝32とボール40との接点軌跡120は、図2の破線にて示す軌跡（P3とP4の間）となる。つまり、接点軌跡120の軸方向一方側（図2の左側）の端点P3は、ボール40の中心軌跡110の軸方向一方側の端点P1とオフセット点bとを結ぶ直線上に位置する。一方、接点軌跡120の軸方向他方側（図2の右側）の端点P4は、ボール40の中心軌跡110の軸方向他方側の端点P2から内輪30の回転軸に向かう垂線上に位置する。そして、当該接点軌跡120は、内輪ボール溝32の溝底が円弧状の曲線の範囲（曲線状溝底32aの範囲）においては、ほぼ円弧状となり、内輪ボール溝32の溝底が直線の範囲（直線状溝底32bの範囲）においては、ほぼ直線状となる。

40

【0032】

第一切欠34は、内輪ボール溝32の溝底が円弧状の曲線となる範囲（曲線状溝底32aの範囲）の端部に形成されている。この第一切欠34の径方向内方底部は、内輪ボール溝32におけるボール40との接点軌跡よりも径方向外方に位置するように設定されている。つまり、第一切欠34が形成されている軸方向位置に、内輪ボール溝32とボール40との接点軌跡120が設定されるように、第一切欠34が形成されている。

【0033】

50

一方、第二切欠 3 6 は、内輪ボール溝 3 2 の溝底が直線状となる範囲（直線状溝底 3 2 b の範囲）の端部に形成されている。この第二切欠 3 6 が形成されている軸方向位置は、トルク伝達時における内輪ボール溝 3 2 とボール 4 0 との接点軌跡 1 2 0 より軸方向他方側に設定されている。つまり、第二切欠 3 6 は、接点軌跡 1 2 0 の軸方向他方側の端点 P 4 よりも軸方向他方側（図 2 の右側）に形成されている。

【 0 0 3 4 】

つまり、この第二切欠 3 6 の径方向内方底部は、内輪ボール溝 3 2 とボール 4 0 との接点軌跡 1 2 0 の延長線よりも径方向内方に位置するように設定されている。当該接点軌跡 1 2 0 の延長線とは、接点軌跡 1 2 0 の曲率を維持してそのまま延長させた線である。つまり、本実施形態においては、軸方向他方側の接点軌跡 1 2 0 は、直線状であるため、その直線をそのまま延長した直線となる。

10

【 0 0 3 5 】

さらに、第二切欠 3 6 の径方向内方底部は、内輪 3 0 のうち第二切欠 3 6 が形成されている軸方向位置において、内輪ボール溝 3 2 の直線状溝底 3 2 b よりも径方向外方に位置するように設定されている。つまり、内輪 3 0 のうち第二切欠 3 6 が形成されている軸方向位置において、内輪ボール溝 3 2 が僅かながら形成されていることになる。

【 0 0 3 6 】

次に、上記のように構成された内輪 3 0 を保持器 5 0 に組み付ける場合について、図 3（a）（b）を参照して詳細に説明する。内輪 3 0 を保持器 5 0 の内側に組み付けるには、図 3（a）（b）に示すように、まず、内輪 3 0 の軸方向と保持器 5 0 の軸方向をほぼ直交させた状態とする。この状態で、保持器 5 0 の内周面の一端側（図 3（a）の右側）に形成された導入面 5 4 に、内輪 3 0 の内輪ボール溝 3 2 を跨がせて内輪ボール溝 3 2 の間の 1 つの溝壁突条部 3 3 を窓部 5 3 内に挿入する。ここで、内輪 3 0 の溝壁突条部 3 3 の軸方向一端側（図 3（b）の左側）には、第一切欠 3 4 が形成され、内輪 3 0 の溝壁突条部 3 3 の軸方向他端側（図 3（b）の右側）には、第二切欠 3 6 が形成されている。従って、内輪 3 0 の 1 つの溝壁突条部 3 3 を保持器 5 0 の窓部 5 3 内に干渉することなく容易に挿入することができる。

20

【 0 0 3 7 】

その後、挿入された溝壁突条部 3 3 付近を中心として内輪 3 0 を図 3（a）に示す矢印 X 方向に回転させて保持器 5 0 内に入れる。続いて、内輪 3 0 の凸球面状外周面 3 1 の中心点を保持器 5 0 の内周面 5 2 の中心点に合わせてから内輪 3 0 を 90° 回転させて、内輪 3 0 の軸方向と保持器 5 0 の軸方向とを一致させる。このように、内輪 3 0 の凸球面状外周面 3 1 と保持器 5 0 の内周面 5 2 を球面係合させることにより、内輪 3 0 と保持器 5 0 の組み付けが完了する。

30

【 0 0 3 8 】

なお、このようにして組み付けられた内輪 3 0 と保持器 5 0 とを、外輪 2 0 の内側に配置する。続いて、ボール 4 0 を 1 つずつ、外輪ボール溝 2 3、内輪ボール溝 3 2 および保持器 5 0 の窓部 5 3 に挿入していく。最後に、シャフト 6 0 を内輪 3 0 の内側に挿入して、等速ジョイント 1 0 の組み付けを完成する。

【 0 0 3 9 】

40

上述したように、内輪 3 0 の溝壁突条部 3 3 の軸方向両端に切欠（第一切欠 3 4 および第二切欠 3 6）を形成することにより、従来に比べて、同程度の等速ジョイント 1 0 の大きさであれば、当該溝壁突条部 3 3 を保持器 5 0 の窓部 5 3 へより深く挿入することができる。換言すると、等速ジョイント 1 0 を小型化したとしても、保持器 5 0 の内側に内輪 3 0 を組み付けることができる。ここで、内輪 3 0 を組み付けるために、保持器 5 0 の柱部を細くすることもないため、保持器 5 0 の強度および剛性を従来と同程度に確保することができる。このように、保持器 5 0 の強度および剛性を確保しつつ、等速ジョイント 1 0 の小型化を図ることができる。

【 0 0 4 0 】

また、内輪 3 0 の軸方向一方側においてボール 4 0 の中心軌跡 1 1 0 が円弧状の場合に

50

は、第一切欠 3 4 の形成前の溝壁突条部 3 3 の外周面から曲線状溝底 3 2 a までの距離は十分に長い。この第一切欠 3 4 の径方向深さを十分に深くしたとしても、内輪ボール溝 3 2 とボール 4 0 との接点軌跡 1 2 0 を設定することができる。そして、軸方向他方側の溝壁突条部 3 3 にも第二切欠 3 6 を形成しているため、軸方向一方側の溝壁突条部 3 3 の第一切欠 3 4 の径方向深さを、内輪ボール溝 3 2 とボール 4 0 との接点軌跡 1 2 0 が確保できないほどに設定することなく、内輪 3 0 と保持器 5 0 との組み付けが可能となる。

【 0 0 4 1 】

ところで、従来に比べて、ジョイント作動角 1 0 0 を所定の角度（フロント用ドライブシャフトに要求される角度、例えば $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ）として、内輪 3 0 の外径を小さくするように設計変更した場合には、トルク伝達時、すなわち等速ジョイント 1 0 の使用状態におけるボール 4 0 の動作範囲は短くなる。このことは、ある点を中心とした円弧長は、半径が大きいほど長くなり、半径が小さいほど短くなる関係から明らかである。一方、内輪 3 0 の内周面には、シャフト 6 0 の外周面とトルク伝達を可能とするために、内歯スプラインが形成されている。必要なトルクを伝達するためには、当該内歯スプライン 3 5 の軸方向長さは設計上決定される。つまり、内輪 3 0 の軸方向長さは、内歯スプライン 3 5 の軸方向長さから決定される。従って、内輪 3 0 の外径の小型化を図ることによりボールの動作範囲が狭くなるのに対して、必要な内輪 3 0 の軸方向長さは従来と変わらないため、内輪ボール溝 3 2 において内輪ボール溝 3 2 とボール 4 0 との接点軌跡 1 2 0 を確保しなくてもよい部分が存在することになる。そこで、この部分を利用して、第二切欠 3 6 を形成している。

【 0 0 4 2 】

つまり、第二切欠 3 6 が形成される軸方向位置は、内輪ボール溝 3 2 とボール 4 0 との接点軌跡 1 2 0 が設定されないようにしている。これにより、第二切欠 3 6 の径方向深さを十分に深くすることができる。このことから、内輪 3 0 および保持器 5 0 を小型化したとしても、内輪 3 0 と保持器 5 0 の組み付けが可能となる。

【 0 0 4 3 】

また、軸方向他方側（図 2 の右側）のボール 4 0 の中心軌跡 1 1 0 は、内輪 3 0 の軸方向に沿った形状、すなわち直線状としている。この場合には、図 2 から明らかなように、軸方向一方側（図 2 の左側）の内輪ボール溝 3 2 の溝深さよりも、軸方向他方側の内輪ボール溝 3 2 の溝深さが浅くなっている。そのため、仮に、接点軌跡 1 2 0 を確保しようとすると、第二切欠 3 6 は、十分な径方向深さを確保することが容易ではない。しかし、第二切欠 3 6 は、内輪ボール溝 3 2 とボール 4 0 との接点軌跡 1 2 0 を確保することなく形成しているため、径方向深さの深い第二切欠 3 6 を形成することができる。このように、第二切欠 3 6 の径方向深さをできる限り深くすることができることによっても、内輪 3 0 および保持器 5 0 を小型化したとしても、内輪 3 0 と保持器 5 0 の組み付けが可能となる。

【 0 0 4 4 】

なお、上記実施形態においては、アンダーカットフリー型（UF）のジョイント中心固定式ボール型等速ジョイントについて説明したが、特開 2 0 0 8 - 0 0 8 3 2 3 号公報などに記載のバーフィールド型（BF）のジョイント中心固定式ボール型等速ジョイントに対しても、第一切欠 3 4 と第二切欠 3 6 を形成することができる。この場合も、等速ジョイントの小型化を図りつつ、内輪 3 0 と保持器 5 0 の組み付けが可能となる。また、ジョイント固定式ボール型等速ジョイントの他に、ダブルオフセット型摺動式等速ジョイントにも適用した場合にも、等速ジョイントの小型化を図りつつ、内輪 3 0 と保持器 5 0 の組み付けが可能となる。

【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

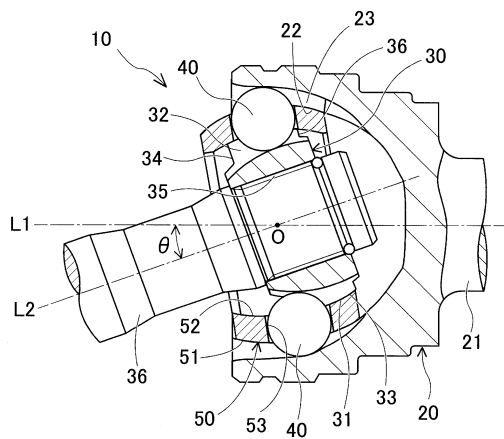
1 0 : ボール型等速ジョイント

2 0 : 外輪、 2 1 : 連結軸、 2 2 : 凹球面状内周面、 2 3 : 外輪ボール溝

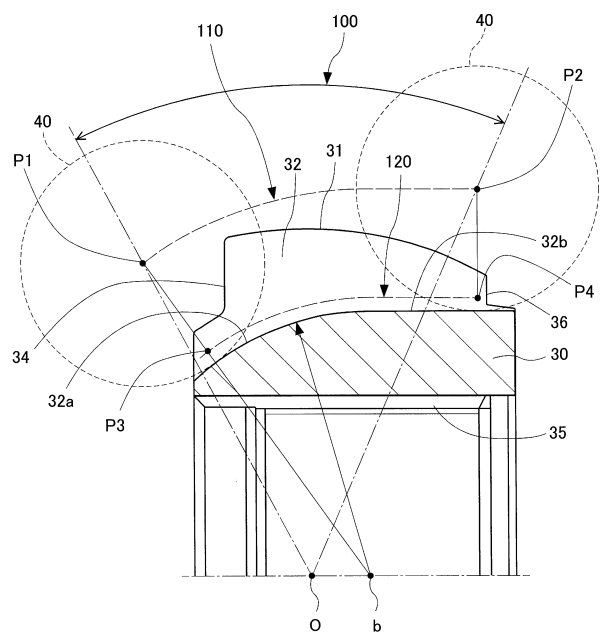
3 0 : 内輪、 3 1 : 凸球面状外周面、 3 2 : 内輪ボール溝、 3 2 a : 曲線状溝底

3 2 b : 直線状溝底、 3 3 : 溝壁突条部、 3 4 : 第一切欠、 3 5 : 内歯スプライン
 3 6 : 第二切欠
 4 0 : ボール
 5 0 : 保持器、 5 3 : 窓部、 5 4 : 導入面
 6 0 : シャフト
 1 0 0 : ジョイント作動角、 1 1 0 : ボールの中心軌跡
 1 2 0 : 内輪ボール溝とボールとの接点軌跡

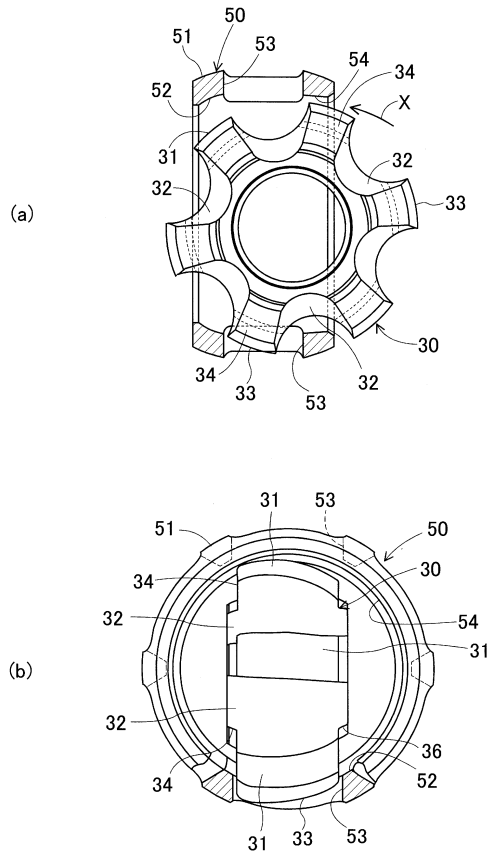
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

審査官 増岡 亘

(56)参考文献 特開2000-145805(JP,A)
特開2005-226732(JP,A)
特開2009-250365(JP,A)
特開2008-309221(JP,A)
独国特許出願公開第102004023817(DE,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16D 3/20
F16D 3/2237