

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-156968

(P2011-156968A)

(43) 公開日 平成23年8月18日(2011.8.18)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)
<b>B 6 2 D</b>	<b>5/04</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 2 D 5/04	3 D 0 3 0
<b>B 6 2 D</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 2 D 1/16	3 D 2 3 3
<b>F 1 6 D</b>	<b>3/12</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 D 3/12	3 J 0 0 9
<b>F 1 6 D</b>	<b>3/68</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 D 3/68	A
<b>F 1 6 H</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 1/16	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-20370 (P2010-20370)  
 (22) 出願日 平成22年2月1日(2010.2.1)

(71) 出願人 000001247  
 株式会社ジェイテクト  
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
 (74) 代理人 100087701  
 弁理士 稲岡 耕作  
 (74) 代理人 100101328  
 弁理士 川崎 実夫  
 (72) 発明者 植村 広  
 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 上村 太司  
 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  
 Fターム(参考) 3D030 DC27  
 3D233 CA02 CA04 CA13 CA16 CA28  
 最終頁に続く

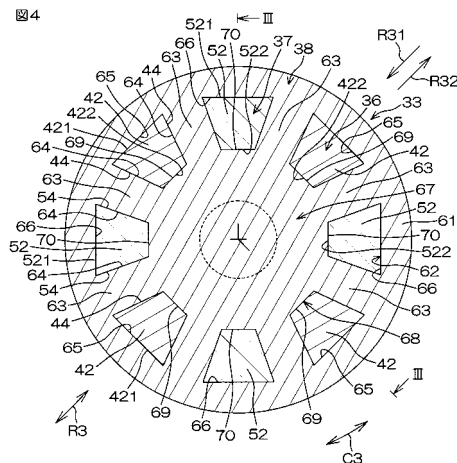
(54) 【発明の名称】 継手および電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 異音の発生を抑制できる継手を提供する。

【解決手段】 本継手33は、第1の係合部材36および第2の係合部材37の間に介在しその間にトルクを伝達する弾性部材38を有している。第1の係合部材36は、第1の係合部材本体から軸方向に突出する複数の第1の連結突起42を含んでいる。第2の係合部材37は、第2の係合部材本体から軸方向に突出する複数の第2の連結突起52を含んでいる。弾性部材38は、環状の弾性部材本体61と、これの内周62から径方向内方R31へ延設された複数の連結腕63とを含んでいる。第1の連結突起42および第2の連結突起52は、弾性部材38の対応する連結腕63を周方向C3に挟む交互に配置されている。弾性部材本体61の内周62は、第1の連結突起42および第2の連結突起52を径方向R3に位置決めする位置決め部65, 66を有している。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 の係合部材と、  
第 2 の係合部材と、

上記第 1 の係合部材および上記第 2 の係合部材の間に介在し、上記第 1 の係合部材および上記第 2 の係合部材間にトルクを伝達する弾性部材と、を備え、

上記第 1 の係合部材は、環状の第 1 の係合部材本体と、上記第 1 の係合部材本体から上記第 1 の係合部材本体の軸方向に突出し、上記第 1 の係合部材本体の周方向に並ぶ複数の第 1 の連結突起と、を含み、

上記第 2 の係合部材は、環状の第 2 の係合部材本体と、上記第 2 の係合部材本体から上記第 2 の係合部材本体の軸方向に突出し、上記第 2 の係合部材本体の周方向に並ぶ複数の第 2 の連結突起と、を含み、

上記弾性部材は、環状の弾性部材本体と、上記弾性部材本体の内周から上記弾性部材本体の径方向内方へ延設された複数の連結腕とを含み、

上記第 1 の連結突起および上記第 2 の連結突起は、上記弾性部材の対応する上記連結腕を上記弾性部材本体の周方向に挟む交互に配置されており、

上記弾性部材本体の上記内周は、上記第 1 の連結突起および上記第 2 の連結突起を上記弾性部材本体の径方向に位置決めする位置決め部を有していることを特徴とする継手。

## 【請求項 2】

請求項 1 において、

上記弾性部材は、当該弾性部材本体の径方向内方に配置され、上記弾性部材本体の上記径方向に関する上記連結腕の内端を互いに連結したボス部を含み、

上記ボス部は、上記弾性部材本体の軸方向に関する第 1 および第 2 の端部を含み、

上記第 1 の端部は、上記第 1 の係合部材本体の中心孔に嵌合され、

上記第 2 の端部は、上記第 2 の係合部材本体の中心孔に嵌合されていることを特徴とする継手。

## 【請求項 3】

請求項 2 において、上記ボス部は、上記第 1 の係合部材および上記第 2 の係合部材を、上記弾性部材本体の上記軸方向の反対方向に弾性付勢することを特徴とする継手。

## 【請求項 4】

請求項 1 において、

上記弾性部材は、当該弾性部材本体の径方向内方に配置され、上記弾性部材本体の径方向に関する上記連結腕の内端を互いに連結したボス部を含み、

上記ボス部は、上記第 1 の係合部材および上記第 2 の係合部材を、上記弾性部材本体の上記軸方向の反対方向に弾性付勢することを特徴とする継手。

## 【請求項 5】

操舵補助用の電動モータの出力回転を転舵機構に伝達する減速機と、

請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の継手とを備え、

上記第 1 の係合部材は、上記電動モータの出力軸と同伴回転可能に連結され、

上記第 2 の係合部材は、上記減速機の入力軸と同伴回転可能に連結されていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、トルク伝達用の継手および電動パワーステアリング装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、例えば、電動パワーステアリング装置において、電動モータの出力軸と減速機の入力軸とをトルク伝達可能に互いに連結する継手が用いられている。この継手が、第 1 および第 2 の係合部材と、第 1 および第 2 の係合部材の間をトルク伝達可能に連結する

10

20

30

40

50

弾性部材とを有することが提案されている（例えば、特許文献 1, 2, 3 参照。）。

特許文献 1, 2, 3 の継手では、第 1 および第 2 の係合部材は、複数の係合突起をそれぞれ有している。特許文献 1, 2 の継手の弾性部材は、環状部と、この環状部の外周から放射状に径方向外方に延びる複数の連結腕とを有している。第 1 および第 2 の係合部材の係合突起は、弾性部材の連結腕を挟んで、周方向に交互に並んでいる。また、特許文献 3 の継手では、複数の弾性部材が環状に並んでおり、第 1 および第 2 の係合部材の係合突起が、対応する弾性部材を挟んで、周方向に交互に並んでいる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 145083 号公報

【特許文献 3】特表 2002 - 518242 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 190519 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上述の電動パワーステアリング装置において、上述の継手に関連して異音が発生することがある。

そこで、本発明の目的は、異音の発生を抑制できる継手および電動パワーステアリング装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的を達成するための請求項 1 記載の発明は、第 1 の係合部材 (36) と、第 2 の係合部材 (37) と、上記第 1 の係合部材および上記第 2 の係合部材の間に介在し、上記第 1 の係合部材および上記第 2 の係合部材間にトルクを伝達する弾性部材 (38) と、を備え、上記第 1 の係合部材は、環状の第 1 の係合部材本体 (41) と、上記第 1 の係合部材本体から上記第 1 の係合部材本体の軸方向 (X1) に突出し、上記第 1 の係合部材本体の周方向 (C1) に並ぶ複数の第 1 の連結突起 (42) と、を含み、上記第 2 の係合部材は、環状の第 2 の係合部材本体 (51) と、上記第 2 の係合部材本体から上記第 2 の係合部材本体の軸方向 (X2) に突出し、上記第 2 の係合部材本体の周方向 (C2) に並ぶ複数の第 2 の連結突起 (52) と、を含み、上記弾性部材は、環状の弾性部材本体 (61) と、上記弾性部材本体の内周 (62) から上記弾性部材本体の径方向内方 (R31) へ延設された複数の連結腕 (63) とを含み、上記第 1 の連結突起および上記第 2 の連結突起は、上記弾性部材の対応する上記連結腕を上記弾性部材本体の周方向 (C3) に挟む交互に配置されており、上記弾性部材本体の上記内周は、上記第 1 の連結突起および上記第 2 の連結突起を上記弾性部材本体の径方向 (R3) に位置決めする位置決め部 (65, 66) を有していることを特徴とする継手 (33) である (請求項 1)。

【0006】

本発明によれば、位置決め部は、連結腕の径方向外方に配置された大径の弾性部材本体に設けられるので、第 1 および第 2 の連結突起を位置決めするためのスパンを長くできる。その結果、位置決め部は、第 1 の係合部材、第 2 の係合部材、および弾性部材の中心を精度良く互いに位置合わせすることができる。従って、継手が回転するときの振動や騒音の発生を抑制できる。また、弾性部材本体は、連結腕の径方向外方に配置されるので、組み立てるときに扱い易く、その結果、弾性部材を第 1 および第 2 の係合部材に容易に組み付けることができる。従って、弾性部材を第 1 および第 2 の係合部材に対して精度良く位置決めすることができる。

【0007】

また、本発明において、上記弾性部材は、当該弾性部材本体の径方向内方に配置され、上記弾性部材本体の上記径方向に関する上記連結腕の内端 (631) を互いに連結したボス部 (67) を含み、上記ボス部は、上記弾性部材本体の軸方向 (X3) に関する第 1 お

10

20

30

40

50

よび第2の端部(671, 672)を含み、上記第1の端部(671)は、上記第1の係合部材本体の中心孔(43)に嵌合され、上記第2の端部(672)は、上記第2の係合部材本体の中心孔(53)に嵌合されている場合がある(請求項2)。この場合、ボス部により、第1の係合部材、第2の係合部材、および弾性部材の中心をより一層精度良く互いに位置合わせすることができる。

【0008】

また、本発明において、上記ボス部は、上記第1の係合部材および上記第2の係合部材を、上記弾性部材本体の上記軸方向の反対方向に弾性付勢する場合がある(請求項3)。この場合、例えば、第1の係合部材を回転可能に支持する軸受のがたつきを防止することや、第2の係合部材を回転可能に支持する軸受のがたつきを防止することが可能となる。その結果、継手が回転するときに、振動や騒音の発生を抑制できる。

10

【0009】

また、本発明において、上記弾性部材は、当該弾性部材本体の径方向内方に配置され、上記弾性部材本体の径方向に関する上記連結腕の内端(631)を互いに連結したボス部(67)を含み、上記ボス部は、上記第1の係合部材および上記第2の係合部材を、上記弾性部材本体の上記軸方向(X3)の反対方向に弾性付勢する場合がある(請求項4)。この場合、例えば、第1の係合部材を回転可能に支持する軸受のがたつきを防止することや、第2の係合部材を回転可能に支持する軸受のがたつきを防止することが可能となる。その結果、継手が回転するときに、振動や騒音の発生を抑制できる。

20

【0010】

また、本発明は、操舵補助用の電動モータ(23)の出力回転を転舵機構(11)に伝達する減速機(24)と、上記本発明の継手とを備え、上記第1の係合部材は、上記電動モータの出力軸(231)と同伴回転可能に連結され、上記第2の係合部材は、上記減速機の入力軸(26)と同伴回転可能に連結されていることを特徴とする電動パワーステアリング装置であってもよい(請求項5)。この場合、電動パワーステアリング装置の振動および異音の発生を抑制できる。

【0011】

なお、上記括弧内の英数字は、後述の実施形態における対応構成要素の参照符号を示すものであるが、これらの参照符号により特許請求の範囲を限定する趣旨ではない。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態の継手が適用された電動パワーステアリング装置の概略構成の模式図である。

【図2】図1の減速機の断面図である。

【図3】図2の継手とその周辺の拡大図である。

【図4】図3のIV-IV断面の断面図である。

【図5】図5(a)は、第1の係合部材の断面図であり、図5(b)のVa-Va断面を示し、図5(b)は、第1の係合部材の側面図である。

【図6】図6(a)は、第2の係合部材の側面図であり、図6(b)は、図6(a)のVIb-VIb断面の断面図である。

40

【図7】図7(a)は、弾性部材の正面図であり、図7(b)は、弾性部材の側面図である。

【図8】本発明の継手の第2の係合部材と弾性部材と出力軸とについての関係の変形例の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。本実施形態では、継手が、自動車の電動パワーステアリング装置に適用された場合に則して説明する。なお、本実施形態の継手が、電動パワーステアリング装置以外の装置に適用されてもよい。

50

図 1 は、本発明の一実施形態の継手が適用された電動パワーステアリング装置の概略構成の模式図である。図 1 を参照して、電動パワーステアリング装置（EPS：Electric Power Steering System）1 は、ステアリングホイール等の操舵部材 2 に連結しているステアリングシャフト 3 と、ステアリングシャフト 3 に第 1 の自在継手 4 を介して連結された中間軸 5 と、中間軸 5 に第 2 の自在継手 6 を介して連結されたピニオン軸 7 と、ピニオン軸 7 の端部近傍に設けられたピニオン 8 に噛み合うラック 9 を有して自動車の左右方向に延びる転舵軸としてのラック軸 10 とを有している。

【0014】

ピニオン軸 7 およびラック軸 10 により、ラックアンドピニオン機構からなる転舵機構 11 が構成されている。ラック軸 10 は、車体（図示せず）に固定されるラックハウジング 13 内に図示しない複数の軸受を介して直線往復可能に支持されている。ラック軸 10 には、一对のタイロッド 14 が結合されている。各タイロッド 14 は対応するナックルアームを介して対応する転舵輪 16 に連結されている。

10

【0015】

操舵部材 2 が操作されてステアリングシャフト 3 が回転されると、この回転がピニオン 8 およびラック 9 によって、自動車の左右方向に関するラック軸 10 の直線運動に変換される。これにより、転舵輪 16 の転舵が達成される。

ステアリングシャフト 3 は、操舵部材 2 に連なる入力軸 17 と、ピニオン軸 7 に連なる出力軸 18 とに分割されている。これら入力軸 17 および出力軸 18 はトーションバー 19 を介して同一の軸線上で互いに連結されている。入力軸 17 に操舵トルクが入力されたときに、トーションバー 19 が弾性ねじり変形し、これにより、入力軸 17 および出力軸 18 が相対回転するようになっている。

20

【0016】

トーションバー 19 を介する入力軸 17 および出力軸 18 の間の相対回転変位量により操舵トルクを検出するトルクセンサ 20 が設けられている。また、車速を検出するための車速センサ 21 が設けられている。また、制御装置としての ECU（Electronic Control Unit：電子制御ユニット）22 が設けられている。また、操舵力（本実施形態では操舵補助力）を発生するためのアクチュエータとしての電動モータ 23 と、この電動モータ 23 の出力回転を減速する減速機 24 とが設けられている。

【0017】

トルクセンサ 20 および車速センサ 21 からの検出信号が、ECU 22 に入力されるようになっている。ECU 22 は、トルク検出結果や車速検出結果等に基づいて、操舵補助用の電動モータ 23 を制御する。電動モータ 23 の出力回転が減速機 24 を介して減速されてピニオン軸 7 に伝達され、ラック軸 10 の直線運動に変換されて、操舵が補助されるようになっている。

30

【0018】

図 2 は、図 1 の減速機 24 の断面図である。図 2 を参照して、減速機 24 は、電動モータ 23 により回転駆動される駆動ギヤとしてのウォーム軸 26 と、このウォーム軸 26 に噛み合う従動ギヤとしてのウォームホイール 27 とを有している。ウォームホイール 27 は、ステアリングシャフト 3 の出力軸 18 に同伴回転可能に連結されている。

40

ウォーム軸 26 は、減速機 24 の入力軸として機能する。ウォーム軸 26 は、当該ウォーム軸 26 の軸方向に関する第 1 の端部 261 および第 2 の端部 262 と、ウォーム軸 26 の軸方向に関する中間部に形成された歯部としてのウォーム 263 とを有している。第 1 の端部 261 は、ハウジング 28 に保持された軸受 31 によって回転可能に支持されている。第 2 の端部 262 は、ハウジング 28 に保持された軸受 32 によって回転可能に支持されている。ウォーム軸 26 の第 1 の端部 261 と電動モータ 23 の出力軸 231 とは、互いに同心に配置されている。出力軸 231 とウォーム軸 26 の第 1 の端部 261 とはトルク伝達可能に継手 33 を介して互いに連結されている。

【0019】

図 3 は、図 2 の継手 33 とその周辺の拡大図である。図 4 は、図 3 の IV - IV 断面の断面

50

図である。図 3 と図 4 を参照して、継手 3 3 は、第 1 の係合部材 3 6 と、第 2 の係合部材 3 7 と、弾性部材 3 8 とを備えている。弾性部材 3 8 は、第 1 の係合部材 3 6 および第 2 の係合部材 3 7 の間に介在し、第 1 の係合部材 3 6 および第 2 の係合部材 3 7 間にトルクを伝達する。

【 0 0 2 0 】

第 1 の係合部材 3 6 は、第 1 軸としての電動モータ 2 3 の出力軸 2 3 1 と同伴回転可能に連結されている。第 2 の係合部材 3 7 は、第 2 軸としての減速機 2 4 のウォーム軸 2 6 と同伴回転可能に連結されている。継手 3 3 は、トルク伝達対象である上述の第 1 軸および第 2 軸の間にトルクを伝達する。

図 5 ( a ) は、第 1 の係合部材 3 6 の断面図であり、図 5 ( b ) の Va-Va 断面を示し、図 5 ( b ) は、第 1 の係合部材 3 6 の側面図である。図 5 ( a ) と図 5 ( b ) を参照して、第 1 の係合部材 3 6 は、環状の第 1 の係合部材本体 4 1 と、第 1 の係合部材本体 4 1 から第 1 の係合部材本体 4 1 の軸方向 X 1 に突出した複数の第 1 の連結突起 4 2 とを含んでいる。複数の第 1 の連結突起 4 2 は、第 1 の係合部材本体 4 1 の周方向 C 1 に並んでいる。

10

【 0 0 2 1 】

具体的には、第 1 の係合部材 3 6 は、硬質部材、例えば金属で形成されている。金属としては、鋼を例示できる。第 1 の係合部材本体 4 1 と、複数の第 1 の連結突起 4 2 とは、単一材料としての上述の硬質部材により一体に形成されている。第 1 の係合部材本体 4 1 は、中心孔 4 3 を有している。複数の第 1 の連結突起 4 2 は、例えば、4 つが互いに同形に形成されており、周方向 C 1 に均等に並んでいる。また、各第 1 の連結突起 4 2 は、周方向 C 1 に互に対向する一対のトルク伝達面 4 4 を有する。

20

【 0 0 2 2 】

図 6 ( a ) は、第 2 の係合部材 3 7 の側面図であり、図 6 ( b ) は、図 6 ( a ) の VI b - VI b 断面の断面図である。図 6 ( a ) と図 6 ( b ) を参照して、第 2 の係合部材 3 7 は、環状の第 2 の係合部材本体 5 1 と、第 2 の係合部材本体 5 1 から第 2 の係合部材本体 5 1 の軸方向 X 2 に突出した複数の第 2 の連結突起 5 2 とを含んでいる。複数の第 2 の連結突起 5 2 は、第 2 の係合部材本体 5 1 の周方向 C 2 に並んでいる。

【 0 0 2 3 】

具体的には、第 2 の係合部材 3 7 は、硬質部材、例えば金属で形成されている。金属としては、鋼を例示できる。第 2 の係合部材本体 5 1 と、複数の第 2 の連結突起 5 2 とは、単一材料としての上述の硬質部材により一体に形成されている。第 2 の係合部材本体 5 1 は、中心孔 5 3 を有している。複数の第 2 の連結突起 5 2 は、例えば、4 つが互いに同形に形成されており、周方向 C 2 に均等に並んでいる。また、各第 2 の連結突起 5 2 は、周方向 C 2 に互に対向する一対のトルク伝達面 5 4 を有する。

30

【 0 0 2 4 】

図 7 ( a ) は、弾性部材 3 8 の正面図であり、図 7 ( b ) は、弾性部材 3 8 の側面図である。図 7 ( a ) と図 7 ( b ) を参照して、弾性部材 3 8 は、環状の弾性部材本体 6 1 と、弾性部材本体 6 1 の内周 6 2 から弾性部材本体 6 1 の径方向内方 R 3 1 へ延設された複数の連結腕 6 3 とを含んでいる。

40

弾性部材 3 8 は、弾性体、例えば、ゴム材料、合成樹脂材料等により形成されている。ゴム材料としては、合成ゴムを例示できる。弾性部材本体 6 1 と、複数の連結腕 6 3 とは、単一材料としての上述の弾性体により一体に形成されている。

【 0 0 2 5 】

複数の連結腕 6 3 は、弾性部材本体 6 1 の周方向 C 3 に等間隔に配置されている。各連結腕 6 3 は、弾性部材本体 6 1 の周方向 C 3 に対向する一対のトルク伝達面 6 4 を有している。

図 3 と図 4 を参照して、第 1 の連結突起 4 2 および第 2 の連結突起 5 2 は、弾性部材 3 8 の対応する連結腕 6 3 を弾性部材本体 6 1 の周方向 C 3 に挟む交互に配置されている。弾性部材 3 8 の連結腕 6 3 の一方のトルク伝達面 6 4 と、第 1 の係合部材 3 6 の第 1 の連

50

結突起 4 2 のトルク伝達面 4 4 とが、互いに当接している。弾性部材 3 8 の連結腕 6 3 の他方のトルク伝達面 6 4 と、第 2 の係合部材 3 7 の第 2 の連結突起 5 2 のトルク伝達面 5 4 とが、互いに当接している。これにより、双方向のトルクが、第 1 の係合部材 3 6 と第 2 の係合部材 3 7 との間で、弾性部材 3 8 を介して伝達される。ひいては、電動モータ 2 3 の出力が、継手 3 3 を介して、ウォーム軸 2 6 に伝達されるようになっている。

**【 0 0 2 6 】**

本実施形態では、弾性部材本体 6 1 の内周 6 2 は、第 1 の連結突起 4 2 および第 2 の連結突起 5 2 を弾性部材本体 6 1 の径方向 R 3 に位置決めする位置決め部 6 5 , 6 6 を有している。この位置決め部 6 5 , 6 6 は、連結腕 6 3 の径方向外方 R 3 2 に配置された大径の弾性部材本体 6 1 に設けられるので、第 1 の連結突起 4 2 および第 2 の連結突起 5 2 を位置決めするためのスパンを長くできる。その結果、位置決め部 6 5 , 6 6 は、第 1 の係合部材 3 6 、第 2 の係合部材 3 7 、および弾性部材 3 8 の中心を精度良く互いに位置合わせできる。従って、継手 3 3 が回転するときの振動や騒音の発生を抑制できる。

10

**【 0 0 2 7 】**

第 1 の係合部材 3 6 の外周および第 2 の係合部材 3 7 の外周は、通例、高精度に形成できるので、弾性部材 3 8 の位置決め部 6 5 , 6 6 により、精度良く位置決めされる。

また、弾性部材本体 6 1 は、連結腕 6 3 の径方向外方 R 3 2 に配置されるので、組み立てるときに扱い易く、その結果、弾性部材 3 8 を第 1 および第 2 の係合部材 3 6 , 3 7 に容易に組み付けることができる。従って、弾性部材 3 8 を第 1 および第 2 の係合部材 3 6 , 3 7 に対して精度良く位置決めすることができる。

20

**【 0 0 2 8 】**

具体的には、位置決め部 6 5 は、第 1 の連結突起 4 2 を位置決めし、複数箇所に配置されている。位置決め部 6 5 は、少なくとも 3 つ、本実施形態では 4 つ設けられている。複数の位置決め部 6 5 は、弾性部材本体 6 1 の周方向 C 3 に均等に配置されている。

位置決め部 6 6 は、第 2 の連結突起 5 2 を位置決めし、複数箇所に配置されている。位置決め部 6 6 は、少なくとも 3 つ、本実施形態では 4 つ設けられている。複数の位置決め部 6 6 は、弾性部材本体 6 1 の周方向 C 3 に均等に配置されている。

**【 0 0 2 9 】**

位置決め部 6 5 と位置決め部 6 6 とは、互いに同じに形成されている。複数の位置決め部 6 5 および複数の位置決め部 6 6 は、弾性部材本体 6 1 の周方向 C 3 に互いに離隔して均等に配置され、弾性部材本体 6 1 の周方向 C 3 に交互に並んでいる。

30

図 3 と図 5 ( b ) を参照して、各第 1 の連結突起 4 2 は、弾性部材 3 8 の弾性部材本体 6 1 の位置決め部 6 5 と当接する被位置決め部 4 2 1 を有している。被位置決め部 4 2 1 は、第 1 の係合部材本体 4 1 の径方向 R 1 に関する第 1 の連結突起 4 2 の外端に形成されている。複数の被位置決め部 4 2 1 は、第 1 の係合部材本体 4 1 の周方向 C 1 に均等に配置されている。

**【 0 0 3 0 】**

位置決め部 6 5 と被位置決め部 4 2 1 とは、弾性部材本体 6 1 の径方向 R 3 に互いに対向し、互いに当接している。これにより、位置決め部 6 5 は、被位置決め部 4 2 1 を、弾性部材本体 6 1 の径方向 R 3 に位置決めしている。

40

図 3 と図 6 ( a ) を参照して、各第 2 の連結突起 5 2 は、弾性部材 3 8 の弾性部材本体 6 1 の位置決め部 6 6 と当接する被位置決め部 5 2 1 を有している。被位置決め部 5 2 1 は、第 2 の係合部材本体 5 1 の径方向 R 2 に関する第 2 の連結突起 5 2 の外端に形成されている。複数の被位置決め部 5 2 1 は、第 2 の係合部材本体 5 1 の周方向 C 2 に均等に配置されている。

**【 0 0 3 1 】**

位置決め部 6 6 と被位置決め部 5 2 1 とは、弾性部材本体 6 1 の径方向 R 3 に互いに対向し、互いに当接している。これにより、位置決め部 6 6 は、被位置決め部 5 2 1 を、弾性部材本体 6 1 の径方向 R 3 に位置決めしている。

図 3 と図 5 ( a ) を参照して、第 1 の係合部材本体 4 1 の中心孔 4 3 は、第 1 の係合部

50

材本体 4 1 を、当該第 1 の係合部材本体 4 1 の軸方向 X 1 に貫通している。中心孔 4 3 に第 1 軸としての出力軸 2 3 1 が同伴回転可能に連結され、具体的には、出力軸 2 3 1 が中心孔 4 3 に圧入により固定されている。

【 0 0 3 2 】

図 3 と図 6 ( b ) を参照して、第 2 の係合部材本体 5 1 の中心孔 5 3 は、第 2 の係合部材本体 5 1 を、当該第 2 の係合部材本体 5 1 の軸方向 X 2 に貫通している。中心孔 5 3 に第 2 軸としてのウォーム軸 2 6 が同伴回転可能に連結され、具体的には、ウォーム軸 2 6 が中心孔 5 3 に圧入により固定されている。

図 3 を参照して、第 1 の係合部材本体 4 1 の中心孔 4 3 は、出力軸 2 3 1 が嵌合する第 1 の嵌合部分 4 3 1 と、弾性部材 3 8 の後述するボス部 6 7 が嵌合する第 2 の嵌合部分 4 3 2 とを有している。第 2 の係合部材本体 5 1 の中心孔 5 3 は、ウォーム軸 2 6 が嵌合する第 1 の嵌合部分 5 3 1 と、弾性部材 3 8 のボス部 6 7 が嵌合する第 2 の嵌合部分 5 3 2 とを有している。

【 0 0 3 3 】

第 1 の係合部材本体 4 1 の中心孔 4 3 の第 1 の嵌合部分 4 3 1 と第 2 の嵌合部分 4 3 2 とは、互いに同心に配置されている。第 1 の嵌合部分 4 3 1 と第 2 の嵌合部分 4 3 2 とは、互いに同じ内径で形成されていてもよいし、互いに異なる内径で形成されていてもよい。本実施形態では、第 1 の嵌合部分 4 3 1 が第 2 の嵌合部分 4 3 2 よりも小径に形成されている。第 1 の嵌合部分 4 3 1 と、第 2 の嵌合部分 4 3 2 とは、段部 4 3 3 を介して接続されている。なお、中心孔 5 3 についても同様であり、第 1 の嵌合部分 5 3 1 と、これよりも大径の第 2 の嵌合部分 5 3 2 とが、段部 5 3 3 を介して接続されている。

【 0 0 3 4 】

図 7 ( a ) と図 7 ( b ) を参照して、弾性部材 3 8 は、弾性部材本体 6 1 と複数の連結腕 6 3 とに加えて、ボス部 6 7 を有している。弾性部材本体 6 1 と、複数の連結腕 6 3 と、ボス部 6 7 とは、単一の材料としての上述の弾性体により一体に形成されている。

ボス部 6 7 は、弾性部材本体 6 1 の径方向内方 R 3 1 に配置されている。ボス部 6 7 は、弾性部材本体 6 1 の径方向 R 3 に関する連結腕 6 3 の内端 6 3 1 を互いに連結している。ボス部 6 7 は、弾性部材本体 6 1 の軸方向 X 3 に関する第 1 および第 2 の端部 6 7 1 , 6 7 2 を含んでいる。

【 0 0 3 5 】

第 1 の端部 6 7 1 と第 2 の端部 6 7 2 とは、それぞれ円筒面からなる外周を有しており、これらの外周は、互いに同心に形成されている。また、第 1 の端部 6 7 1 は、弾性部材本体 6 1 の軸方向 X 3 に関して、連結腕 6 3 の端面から突出している。第 2 の端部 6 7 2 は、弾性部材本体 6 1 の軸方向 X 3 に関して、連結腕 6 3 の端面から突出している。

図 3 と図 4 を参照して、ボス部 6 7 は、弾性部材本体 6 1 の径方向 R 3 および軸方向 X 3 に関する中間部に外周 6 8 を有している。この外周 6 8 は、第 1 の連結突起 4 2 および第 2 の連結突起 5 2 を弾性部材本体 6 1 の径方向 R 3 に位置決めする位置決め部 6 9 , 7 0 を有している。位置決め部 6 5 , 6 6 に加えて位置決め部 6 9 , 7 0 を用いることにより、第 1 の係合部材 3 6 、第 2 の係合部材 3 7 、および弾性部材 3 8 の中心を、より一層精度良く互いに位置合わせすることができる。従って、継手 3 3 が回転するときの振動や騒音の発生をより一層確実に防止できる。

【 0 0 3 6 】

具体的には、位置決め部 6 9 は、第 1 の連結突起 4 2 を位置決めし、複数箇所に設けられている。位置決め部 7 0 は、第 2 の連結突起 5 2 を位置決めし、複数箇所に設けられている。複数の位置決め部 6 9 および複数の位置決め部 7 0 は、弾性部材本体 6 1 の周方向 C 3 に互いに離隔して均等に配置され、弾性部材本体 6 1 の周方向 C 3 に交互に並んでいる。

【 0 0 3 7 】

図 4 と図 5 ( b ) を参照して、各第 1 の連結突起 4 2 は、ボス部 6 7 の位置決め部 6 9 と当接する被位置決め部 4 2 2 を有している。被位置決め部 4 2 2 は、第 1 の係合部材本

10

20

30

40

50



体 4 1 の径方向 R 1 に関する第 1 の連結突起 4 2 の内端に形成されている。

図 4 と図 6 ( a ) を参照して、各第 2 の連結突起 5 2 は、ボス部 6 7 の位置決め部 7 0 と当接する被位置決め部 5 2 2 を有している。被位置決め部 5 2 2 は、第 2 の係合部材本体 5 1 の径方向 R 2 に関する第 2 の連結突起 5 2 の内端に形成されている。

【 0 0 3 8 】

図 3 を参照して、ボス部 6 7 の第 1 の端部 6 7 1 は、第 1 の係合部材本体 4 1 の中心孔 4 3 の第 2 の嵌合部分 4 3 2 に嵌合されている。ボス部 6 7 の第 2 の端部 6 7 2 は、第 2 の係合部材本体 5 1 の中心孔 5 3 の第 2 の嵌合部分 5 3 2 に嵌合されている。これにより、第 1 の係合部材 3 6、第 2 の係合部材 3 7、および弾性部材 3 8 の中心をより一層精度良く互いに位置合わせすることができる。

10

【 0 0 3 9 】

図 2 を参照して、ボス部 6 7 は、第 1 の係合部材 3 6 および第 2 の係合部材 3 7 を、弾性部材本体 6 1 の軸方向 X 3 の反対方向に弾性付勢している。これにより、例えば、後述するように、第 1 の係合部材 3 6 を回転可能に支持する軸受 ( 具体的には、電動モータ 2 3 の出力軸 2 3 1 を回転可能に支持する軸受 2 3 2 が相当する。 ) のがたつきを防止することや、第 2 の係合部材 3 7 を回転可能に支持する軸受 ( 具体的には、ウォーム軸 2 6 を回転可能に支持する軸受 3 1 , 3 2 が相当する。 ) のがたつきを防止することが可能となる。その結果、継手 3 3 が回転するときに、振動や騒音の発生を抑制できる。

【 0 0 4 0 】

また、ボス部 6 7 が第 1 の係合部材 3 6 および第 2 の係合部材 3 7 を、弾性部材本体 6 1 の軸方向 X 3 の反対方向に弾性付勢する場合において、このようなボス部 6 7 と、第 1 および第 2 の係合部材 3 6 , 3 7 を互いに位置決めする弾性部材本体 6 1 とが、連結腕 6 3 を介して、一体に形成されている。これにより、弾性部材本体 6 1 の軸方向 X 3 に対するボス部 6 7 の傾きが防止される。その結果、ボス部 6 7 が第 1 の係合部材 3 6 および第 2 の係合部材 3 7 を安定して弾性付勢できる。従って、振動や騒音の防止に寄与する。

20

【 0 0 4 1 】

弾性部材 3 8 が、トルクを伝達する機能と、第 1 および第 2 の係合部材 3 6 , 3 7 を軸方向 X 3 の反対方向に弾性付勢する機能とをともに有しているので、これらの機能を複数の部品により達成する場合と比較して、部品点数を削減できる。

電動モータ 2 3 は、出力軸 2 3 1 と、この出力軸 2 3 1 を回転可能に支持する軸受 2 3 2 とを有している。軸受 2 3 2 は、転がり軸受からなる。また、軸受 3 1 , 3 2 は、転がり軸受からなる。以下では、軸受 3 1 に則して説明する。なお、電動モータ 2 3 の軸受 2 3 2 に関しても同様の作用効果を得ることができる。

30

【 0 0 4 2 】

図 3 を参照して、軸受 3 1 は、外輪 3 1 1 と、内輪 3 1 2 と、複数の転動体 3 1 3 とを有している。内輪 3 1 2 が、ウォーム軸 2 6 の第 1 の端部 2 6 1 の外周に嵌合され、この外周に固定されている。外輪 3 1 1 が、ハウジング 2 8 に設けられた軸受保持部 2 8 1 の段部に当接して、ウォーム軸方向 2 6 の軸方向に受けられている。

弾性部材 3 8 のボス部 6 7 は、第 1 および第 2 の係合部材 3 6 , 3 7 間に、より詳しくは、第 1 および第 2 の係合部材 3 6 , 3 7 の中心孔 4 3 , 5 3 の段部 4 3 3 , 5 3 3 間に、軸方向 X 3 に弾性圧縮された状態で介在している。

40

【 0 0 4 3 】

第 2 の係合部材 3 7 を軸方向 X 3 に付勢する弾性部材 3 8 による付勢力は、第 2 の係合部材 3 7 から、軸受 3 1 の内輪 3 1 2、転動体 3 1 3、外輪 3 1 1 へ順次伝わり、ハウジング 2 8 の軸受保持部 2 8 1 により受けられる。このとき、軸受 3 1 の内部隙間が除去される。さらに、ウォーム軸 2 6 の軸方向に関して軸受 3 1 に予圧を付与することもできる。これにより、軸受 3 1 の内部隙間に起因する振動や騒音を低減することができる。

【 0 0 4 4 】

また、ボス部 6 7 は、出力軸 2 3 1 およびウォーム軸 2 6 の間に、軸方向 X 3 に弾性圧縮された状態で介在している。これにより、ボス部 6 7 は、出力軸 2 3 1 およびウォーム

50

軸 2 6 を、軸方向 X 3 の反対方向に弾性付勢している。また、出力軸 2 3 1 と第 1 の係合部材 3 6 とは互いに固定されている。ウォーム軸 2 6 と第 2 の係合部材 3 7 とは互いに固定されている。従って、第 1 の係合部材 3 6 および第 2 の係合部材 3 7 は、軸方向 X 3 の反対方向に互いに弾性付勢されるので、この弾性付勢による上述の効果が得られる。

【 0 0 4 5 】

また、ウォーム軸 2 6 の軸方向にウォーム軸 2 6 を付勢する弾性部材 3 8 の付勢力を利用して、ウォームギヤのバックラッシュを除去するようにしてもよい。

図 1 と図 2 を参照して、本実施形態の継手 3 3 は、電動パワーステアリング装置 1 における操舵補助用の電動モータ 2 3 の出力軸 2 3 1 と、この出力回転を転舵機構 1 1 に伝達する減速機 2 4 の入力軸であるウォーム軸 2 6 とをトルク伝達可能に連結するために用いられている。継手 3 3 の第 1 の係合部材 3 6 は、電動モータ 2 3 の出力軸 2 3 1 と同伴回転可能に連結されている。継手 3 3 の第 2 の係合部材 3 7 は、減速機 2 4 のウォーム軸 2 6 と同伴回転可能に連結されている。本実施形態の継手 3 3 の上述した効果により、電動パワーステアリング装置 1 の振動および異音の発生を抑制できる。例えば、電動モータ 2 3 の出力軸 2 3 1 がその軸方向に安定して継手 3 3 の弾性部材 3 8 により付勢されるので、電動モータ 2 3 の異音の発生を防止できる。

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態について、以下のような変形例を考えることができる。以下の説明では、上述の実施形態と異なる点を中心に説明する。なお、他の構成については、上述の実施形態と同様である。

例えば、図 8 は、本発明の継手 3 3 の第 2 の係合部材 3 7 と弾性部材 3 8 とウォーム軸 2 6 とについての関係の変形例の断面図である。図 8 を参照して、ボス部 6 7 の第 2 の端部 6 7 2 は中心孔 5 3 に嵌合していない。この状態のボス部 6 7 が、ウォーム軸 2 6 を弾性付勢し、ウォーム軸 2 6 を介して第 2 の係合部材 3 7 を弾性付勢している。また、ボス部 6 7 が、ウォーム軸 2 6 に当接しないで第 2 の係合部材 3 7 を弾性付勢してもよい。

【 0 0 4 7 】

また、図示していないが、同様に、ボス部 6 7 が、中心孔 4 3 に嵌合していない状態で、出力軸 2 3 1 および第 1 の係合部材 3 6 の何れか一方に当接しないで、何れか他方を弾性付勢するようにしてもよい。

これらの場合も、ボス部 6 7 が第 1 および第 2 の係合部材 3 6 , 3 7 が軸方向 X 3 の反対方向に弾性付勢することによる上述の効果をj得ることができる。

【 0 0 4 8 】

図 3 を参照して、ボス部 6 7 が、出力軸 2 3 1 および第 1 の係合部材 3 6 と、ウォーム軸 2 6 および第 2 の係合部材 3 7 とを、軸方向 X 3 の反対方向に弾性付勢することを、廃止することも考えられる。また、ボス部 6 7 の外周 6 8 にある位置決め部 6 9 , 7 0 を廃止することも考えられる。

また、継手 3 3 の弾性部材 3 8 のボス部 6 7 を、弾性部材 3 8 の残りの部分である弾性部材本体 6 1 および複数の連結腕 6 3 とは、別部品として構成することも考えられる。さらに、継手 3 3 の弾性部材 3 8 のボス部 6 7 を廃止することも考えられる。

【 0 0 4 9 】

また、上述の実施形態では、いわゆるコラムアシスト式の電動パワーステアリング装置 1 に本発明が適用された例について説明したが、これに限らず、いわゆるピニオンアシスト式の電動パワーステアリング装置や、いわゆるラックアシスト式の電動パワーステアリング装置に、本発明を適用してもよい。その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲内で種々の変更を施すことができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

1 ... 電動パワーステアリング装置、 1 1 ... 転舵機構、 2 3 ... 電動モータ、 2 4 ... 減速機、 2 6 ... ウォーム軸 ( 減速機の入力軸 )、 3 3 ... 継手、 3 6 ... 第 1 の係合部材、 3 7 ... 第 2 の係合部材、 3 8 ... 弾性部材、 4 1 ... 第 1 の係合部材本体、 4 2 ... 第 1 の連結突起、 4 3

10

20

30

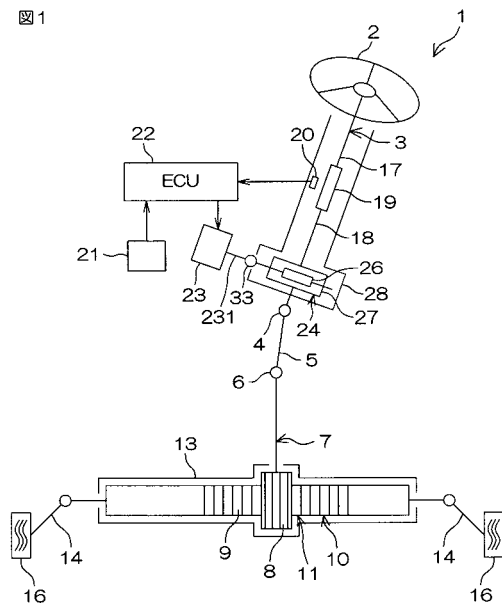
40

50

, 5 3 ... 中心孔、5 1 ... 第 2 の係合部材本体、5 2 ... 第 2 の連結突起、6 1 ... 弾性部材本体、6 2 ... 内周、6 3 ... 連結腕、6 5 , 6 6 ... 位置決め部、6 7 ... ボス部、2 3 1 ... 電動モータの出力軸、6 3 1 ... 連結腕の内端、6 7 1 ... 第 1 の端部、6 7 2 ... 第 2 の端部、C 1 , C 2 , C 3 ... 周方向、R 3 ... 径方向、R 3 1 ... 径方向内方、X 1 , X 2 , X 3 ... 軸方向。

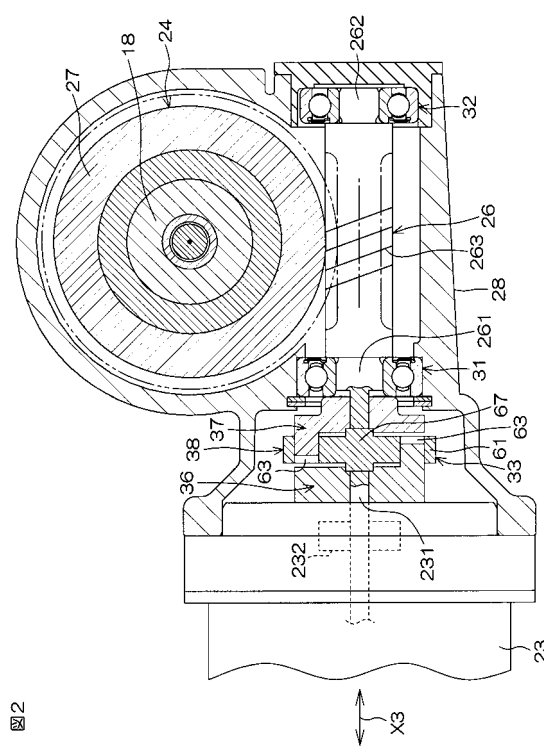
【 図 1 】

図 1

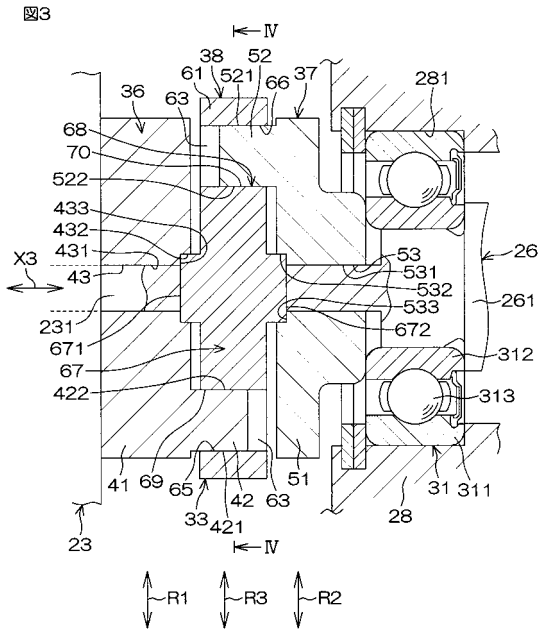


【 図 2 】

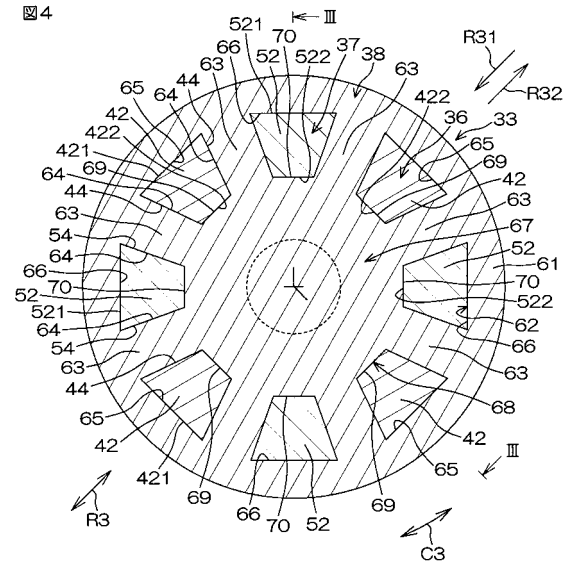
図 2



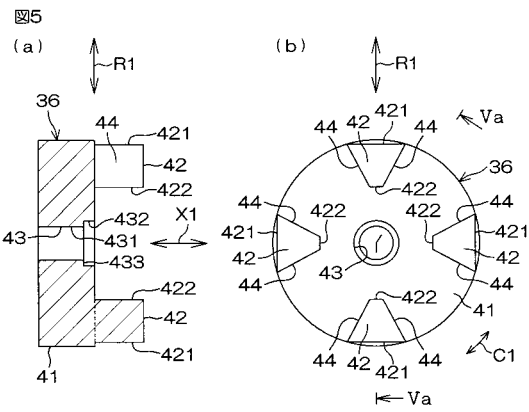
【 図 3 】



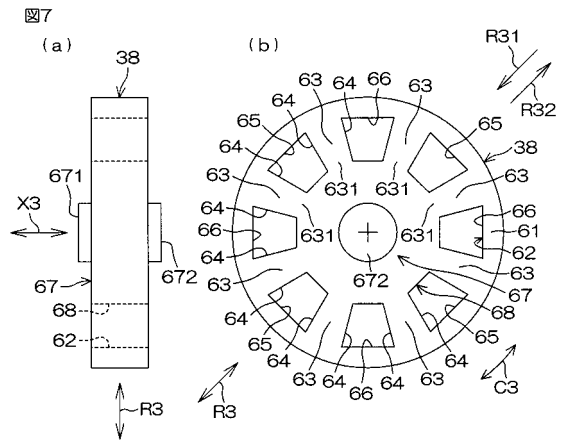
【 図 4 】



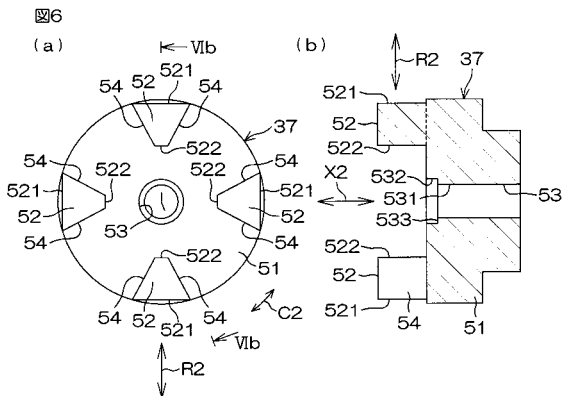
【 図 5 】



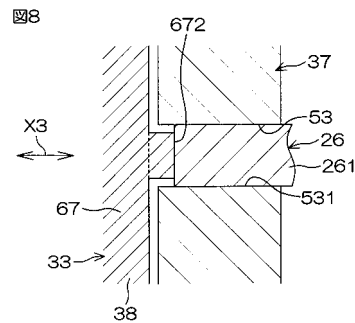
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J009 DA11 EA06 EA19 EA23 EA37 FA08