

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5733372号  
(P5733372)

(45) 発行日 平成27年6月10日(2015.6.10)

(24) 登録日 平成27年4月24日(2015.4.24)

(51) Int.Cl.

F 16D 3/68 (2006.01)

F 1

F 16D 3/68

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-236349 (P2013-236349)  
 (22) 出願日 平成25年11月14日 (2013.11.14)  
 (62) 分割の表示 特願2009-296416 (P2009-296416)  
 の分割  
 原出願日 平成21年12月25日 (2009.12.25)  
 (65) 公開番号 特開2014-40925 (P2014-40925A)  
 (43) 公開日 平成26年3月6日 (2014.3.6)  
 審査請求日 平成25年12月12日 (2013.12.12)

(73) 特許権者 000103644  
 オイレス工業株式会社  
 東京都港区港南一丁目6番34号  
 (74) 代理人 100098095  
 弁理士 高田 武志  
 (72) 発明者 中川 昇  
 神奈川県藤沢市桐原町8番地 オイレス工  
 業株式会社藤沢事業場内  
 (72) 発明者 大橋 裕  
 愛知県豊田市土橋町2丁目31番1号 オ  
 イレス工業株式会社豊田営業所内  
 審査官 小川 克久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軸連結機構

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

一方の回転軸に連結される一方の連結基体と、他方の回転軸に連結される他方の連結基体と、これら一方及び他方の連結基体間に配されている一対の回転伝達部材と、この一対の回転伝達部材間に配されている中間介在部材とを具備しており、一方の回転軸の回転に基づく一方の連結基体の回転を、当該回転に基づく一対の回転伝達部材間に配されている中間介在部材の弾性変形を介する他方の連結基体の回転で、他方の回転軸に伝達する軸連結機構であって、一方及び他方の連結基体の夫々は、第一の基部と、この第一の基部の軸方向の一方の面から軸方向に突出して当該第一の基部に一体的に形成された第一の軸方向突部とを具備しており、一対の回転伝達部材の夫々は、貫通孔を有しており、中間介在部材は、一対の回転伝達部材の一方の回転伝達部材の貫通孔を貫通した第二の軸方向突部と、一対の回転伝達部材の他方の回転伝達部材の貫通孔を貫通した第三の軸方向突部とを有しております、一方の連結基体の第一の基部及び一方の回転軸のうちの少なくとも一方は、その軸方向の一方の面で第二の軸方向突部の軸方向の面に接触しており、他方の連結基体の第一の基部及び他方の回転軸のうちの少なくとも一方は、その軸方向の一方の面で第三の軸方向突部の軸方向の面に接触しており、一方の連結基体の第一の軸方向突部は、軸方向のその先端面で他方の連結基体の第一の基部の軸方向の一方の面に第一の隙間をもって対面しております、他方の連結基体の第一の軸方向突部は、軸方向のその先端面で一方の連結基体の第一の基部の軸方向の一方の面に第二の隙間をもって対面している軸連結機構。

## 【請求項 2】

10

20

一対の回転伝達部材の一方の回転伝達部材は、一方の回転伝達部材の貫通孔から突出する第二の軸方向突部を断続的又は連続的に取り囲んでいると共に第二の軸方向突部の貫通孔からの突出量より少ない軸方向の長さを有した第一の突出部を更に具備しており、一対の回転伝達部材の他方の回転伝達部材は、他方の回転伝達部材の貫通孔から突出する第三の軸方向突部を断続的又は連続的に取り囲んでいると共に第三の軸方向突部の貫通孔からの突出量より少ない軸方向の長さを有した第二の突出部を更に具備しており、第一の突出部は、第二の隙間よりも小さい第三の隙間を軸方向の第一の突出部の端面と一方の連結基体の第一の基部の軸方向の一方の面との間で形成しており、第二の突出部は、第一の隙間よりも小さい第四の隙間を軸方向の第二の突出部の端面と他方の連結基体の第一の基部の軸方向の一方の面との間で形成している請求項1に記載の軸連結機構。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電動式パワーステアリング装置における電動モータ等の回転源側の回転軸と自動車のステアリング軸等の作動側の回転軸とを連結するに適した軸連結機構に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば、電動式パワーステアリング装置は、手動操作されるステアリングホイール（ハンドル）の回転に基づく回転力に電動モータの出力回転軸の回転に基づく回転力を付加してステアリングホイールの手動による操舵を容易に行い得るようにするものであって、斯かる電動式パワーステアリング装置においては、ステアリングホイール側のステアリング軸と電動モータの出力回転軸側の回転軸とを軸連結機構（カップリング）を介して連結している。

20

## 【0003】

軸連結機構を介してステアリング軸と回転軸とを連結する場合、電動モータの出力回転軸の反転時の衝撃、電動モータのブレーキ振動が軸連結機構及びステアリング軸を介してステアリングホイールに伝達されて運転者に不快な操舵感を生じさせる虞があり、これを回避するために軸連結機構にゴム又は軟質樹脂等のスペーサを設けることが提案されているが、衝撃、振動の低減を重視してスペーサをより柔軟なものにすると、柔軟なスペーサはクリープ変形が生じ易いために、スペーサへの繰り返し荷重によるスペーサの永久的な変形で軸連結機構にガタが生じてこれによってまた運転者の操舵感覚が不快なものとなる虞がある一方、耐久性を重視してスペーサを硬質なものにすると、前記と逆にガタのない点で操舵感覚は良くなるが、上述の通りステアリングホイールに伝達された衝撃、振動で操舵感覚が不快なものとなる。

30

## 【0004】

そこで、一対の回転伝達部材とこの一対の回転伝達部材間に配されている弾性変形可能な中間介在部材と一方の回転軸に連結される一方の連結基体と他方の回転軸に連結される他方の連結基体とを具備して、長期の使用によっても一方の回転軸である電動モータの出力回転軸に連結された回転軸と他方の回転軸である例えはステアリングホイールに連結されたステアリング軸との間に軸心周りの方向についてのガタが生じ難く、しかも、電動モータの反転時の衝撃、ブレーキ振動のステアリングホイールへの伝達を低減でき、而して、耐久性に優れ操舵感覚を不快にさせない電動式パワーステアリング装置用の軸連結機構も提案されている（特許文献4参照）。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】特表2002-518242号公報

【特許文献2】特開2004-148990号公報

【特許文献3】特開2004-149070号公報

【特許文献4】特開2006-183676号公報

50

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところで、斯かる提案の軸連結機構では、連結基体の夫々は、基部とこの基部の軸方向の一方の面から軸方向に一体的に突出した突部とを具備している結果、一方の回転軸の他方の回転軸に対する軸方向の相対的な変位において、各連結基体の突部が相手側の連結基体の基部に押圧、接触して、この押圧、接触による衝突音が生じ、更には、一方の回転軸の回転の他方の回転軸への伝達において斯かる軸方向の相対的な変位が生じると、押圧、接触に起因する不快な摩擦音が生じる虞がある上に、一方の回転軸の他方の回転軸に対する軸方向の相対的な接近変位を吸収できないで中間介在部材の径方向の突部に軸方向の弾性圧縮変形を生じさせて一方の回転軸の他方の回転軸に対する軸方向の相対的な変位を生じさせるブレーキ振動のステアリングホイールへの伝達を低減できない虞がある。

10

**【0007】**

このような押圧、接触を避けるべく、各連結基体の突部の軸方向の長さを短くすると、各連結基体の突部の各回転伝達部材への軸心周りの方向における接触面積が小さくなり、各回転伝達部材が異常に変形されたり、中間介在部材が過度に弾性圧縮変形されたりして耐久性が劣化する虞がある。

**【0008】**

本発明は、前記諸点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、一方の回転軸の他方の回転軸に対する軸方向の相対的な変位において衝突音の発生をなくし得ると共に一方の回転軸の回転の他方の回転軸への伝達においては不快な摩擦音を生じさせることなく、しかも、各連結基体の突部の各回転伝達部材又は中間介在部材への軸心周りの方向における接触面積を所望に確保できるのみならず、連結基体の間に介在される中間介在部材の過度な弾性圧縮変形を回避できて、耐久性の劣化のない軸連結機構を提供することにある。

20

**【課題を解決するための手段】****【0009】**

一方の回転軸の回転を他方の回転軸に伝達するように二つの回転軸の間に配されて二つの回転軸を連結する本発明による軸連結機構は、一方の回転軸に連結される一方の連結基体と、他方の回転軸に連結される他方の連結基体と、これら一方及び他方の連結基体間に配されている一対の回転伝達部材と、この一対の回転伝達部材間に配されている中間介在部材とを具備しており、一方及び他方の連結基体の夫々は、第一の基部と、この第一の基部の軸方向の一方の面から軸方向に突出して当該第一の基部に一体的に形成された第一の軸方向突部とを具備しており、一方の連結基体の第一の軸方向突部と他方の連結基体の第一の軸方向突部とは、軸心周りの方向において間隔をもって配されており、一対の回転伝達部材の夫々は、軸方向において一方及び他方の連結基体の第一の基部間に配されている第二の基部と、軸心周りの方向において互いに離間していると共に第二の基部の外周縁から径方向に突出して当該第二の基部に一体的に形成された少なくとも一対の第一の径方向突部と、第二の基部の中央に形成された貫通孔とを有しており、一対の回転伝達部材の一方の回転伝達部材の一対の第一の径方向突部と一対の回転伝達部材の他方の回転伝達部材の一対の第一の径方向突部とは、軸方向において互いに對面しており、中間介在部材は、軸方向において一対の回転伝達部材の第二の基部間に配されている第三の基部と、軸心周りの方向において互いに離間して第三の基部の外周縁から径方向に突出して当該第三の基部に一体的に形成されていると共に軸方向において一対の回転伝達部材の一対の第一の径方向突部間に配されており、且つ一対の第一の径方向突部における軸心周りの方向の幅よりも大きな幅をもった一対の第二の径方向突部と、第三の基部の軸方向の一方の面から軸方向に突出して当該第三の基部に一体的に形成されていると共に一方の第二の基部の貫通孔を貫通した第二の軸方向突部と、第三の基部の軸方向の他方の面から軸方向に突出して当該第三の基部に一体的に形成されていると共に他方の第二の基部の貫通孔を貫通した第三の軸方向突部とを有しており、中間介在部材の一対の第二の径方向突部は、第一

30

40

50

の軸方向突部及び第一の径方向突部の剛性よりも小さな剛性を有すると共に弾性変形可能であり、一方の連結基体の第一の基部及び一方の回転軸のうちの少なくとも一方は、その軸方向の一方の面で第二の軸方向突部の軸方向の面に接触しており、他方の連結基体の第一の基部及び他方の回転軸のうちの少なくとも一方は、その軸方向の一方の面で第三の軸方向突部の軸方向の面に接触しており、一方の連結基体の第一の軸方向突部は、軸心周りの方向における一方の第二の径方向突部間に配されていると共にその軸心周りの方向における両側面で一方の第二の径方向突部の軸心周りの方向における一方の側面及び他方の第二の径方向突部の軸心周りの方向における他方の側面に夫々接触しており、且つ他方の回転伝達部材の一方の軸方向の面を越えて軸方向の先端面で他方の連結基体の第一の基部の軸方向の一方の面に隙間をもって対面しており、他方の連結基体の第一の軸方向突部は、軸心周りの方向における他方の第二の径方向突部間に配されていると共にその軸心周りの方向における両側面で一方の第二の径方向突部の軸心周りの方向における他方の側面及び他方の第二の径方向突部の軸心周りの方向における一方の側面に夫々接触しており、且つ一方の回転伝達部材の一方の軸方向の面を越えて軸方向の先端面で一方の連結基体の第一の基部の軸方向の一方の面に隙間をもって対面している。10

#### 【0010】

本発明による軸連結機構によれば、一方の連結基体の第一の基部及び他方の回転軸のうちの少なくとも一方は、その軸方向の一方の面で第二の軸方向突部の軸方向の面に接触しており、他方の連結基体の第一の基部及び他方の回転軸のうちの少なくとも一方は、その軸方向の一方の面で第三の軸方向突部の軸方向の面に接触しており、一方の連結基体の第一の軸方向突部は、他方の回転伝達部材の一方の軸方向の面を越えて軸方向の先端面で他方の連結基体の第一の基部の軸方向の一方の面に隙間をもって対面しており、他方の連結基体の第一の軸方向突部は、一方の回転伝達部材の一方の軸方向の面を越えて軸方向の先端面で一方の連結基体の第一の基部の軸方向の一方の面に隙間をもって対面しているために、一方の連結基体の軸方向突部の先端面と他方の連結基体の基部の軸方向の一方の面との接触及び他方の連結基体の軸方向突部の先端面と一方の連結基体の基部の軸方向の一方の面との接触を避けることができる上に、一方及び他方の連結基体の軸方向突部を一対の回転伝達部材の径方向突部の全面に軸心周りの方向において接触させることができるものならず、一方の回転軸の他方の回転軸に対する軸方向の相対的な変位において衝突音の発生をなくし得ると共に一方の回転軸の回転の他方の回転軸への伝達においては不快な摩擦音を生じさせることなく、しかも、各連結基体の軸方向突部の各回転伝達部材の径方向突部への軸心周りの方向における接触面積を所望に確保できる上に、中間介在部材の過度な弾性圧縮変形を回避できて、耐久性を向上できる。2030

#### 【0011】

好ましい例では、一対の回転伝達部材の一方の回転伝達部材は、当該一方の回転伝達部材の第二の基部の一方の軸方向の面に一体的に形成されていると共に当該一方の回転伝達部材の第二の基部の貫通孔から突出する第二の軸方向突部を断続的又は連続的に取り囲んだ突出部を更に具備しており、一対の回転伝達部材の他方の回転伝達部材は、当該他方の回転伝達部材の第二の基部の一方の軸方向の面に一体的に形成されていると共に当該他方の回転伝達部材の第二の基部の貫通孔から突出する第三の軸方向突部を断続的又は連続的に取り囲んだ突出部を更に具備している。40

#### 【0012】

斯かる突出部を具備した軸連結機構によれば、第二及び第三の軸方向突部が大きく弾性圧縮変形されたり、へたったりして第二及び第三の軸方向突部の本来の機能が生じなくなつても、突出部により第二及び第三の軸方向突部の機能を代行できる。

#### 【0013】

本発明において、一対の回転伝達部材は、好ましくは、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂等の硬質の樹脂から形成されるが、その他の剛性を呈する硬質の樹脂から形成されていてもよく、中間介在部材は、ウレタンゴム、ポリエステルエラストマー等のゴム弹性体から形成されているとよい。

## 【0014】

本発明の好ましい例の軸連結機構は、一対の回転伝達部材を相互に結合する結合手段を更に有しており、結合手段は、一方の回転伝達部材の第二の基部の他方の軸方向の面の内周縁から他方の回転伝達部材の第二の基部に向かって突出して一方の回転伝達部材の第二の基部に一体的に設けられていると共に先端で他方の回転伝達部材の第二の基部の内周縁に引っ掛けられたつめ部と、他方の回転伝達部材の第二の基部の他方の軸方向の面の内周縁から一方の回転伝達部材の第二の基部に向かって突出して他方の回転伝達部材の第二の基部に一体的に設けられていると共に先端で一方の回転伝達部材の第二の基部の内周縁に引っ掛けられたつめ部とを具備しているとよく、この場合、第三の基部を具備した中間介在部材は、結合手段の両つめ部の夫々が貫通する貫通孔を当該第三の基部に有しているとよい。

10

## 【0015】

斯かる貫通孔により中間介在部材が結合手段の両つめ部で一対の回転伝達部材に対して位置決めされると、二つの回転軸の相対的な両方向の回転に対して中間介在部材による効果を均等に得ることができる。

## 【0016】

本発明による軸連結機構では、一方の回転軸の他方の回転軸に対する相対的な初期回転で遊びが生じないようにするために、一方及び他方の連結基体の第一の軸方向突部は、軸心周りの方向のその各側面で、両回転軸の一定以下の相対回転では軸心周りの方向において対面する中間介在部材の第二の径方向突部の軸心周りの方向の側面に接触している一方、軸心周りの方向において対面する一対の回転伝達部材の第一の径方向突部の軸心周りの方向の側面に、両回転軸の一定以下の相対回転では非接触となり、両回転軸の一定以上の相対回転では接触するようになっているとよい。一方の連結基体は、一方の回転軸に直接的に連結されて固着されていてもよいが、歯車機構等の他の回転伝達機構を介して一方の回転軸に間接的に連結されていてもよく、他方の連結基体も同様である。

20

## 【0017】

本発明の軸連結機構は、電動式パワーステアリング装置用のものであってもよく、この場合、一方の回転軸は、電動モータの出力回転軸に連結されるようになっており、他方の回転軸は、自動車のステアリング軸に連結されるようになっていてもよい。

30

## 【発明の効果】

## 【0018】

本発明によれば、一方の回転軸の他方の回転軸に対する軸方向の相対的な変位において衝突音の発生をなくし得ると共に一方の回転軸の回転の他方の回転軸への伝達においては不快な摩擦音を生じさせることなく、しかも、各連結基体の突部の各回転伝達部材への軸心周りの方向における接触面積を所望に確保できるのみならず、連結基体の間に介在される中間介在部材の過度な弾性圧縮変形を回避できて、耐久性の劣化のない軸連結機構を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0019】

【図1】図1は、本発明の実施の形態の好ましい例の正面説明図である。

40

【図2】図2は、図1に示す例の一部破断正面説明図である。

【図3】図3は、図1に示す例のI—I—I—I—I線矢視断面説明図である。

【図4】図4は、図1に示す例のIV—IV線矢視断面説明図である。

【図5】図5は、図1に示す例のV—V線矢視断面説明図である。

【図6】図6は、図1に示す例の回転軸側の連結基体の右側面説明図である。

【図7】図7は、図1に示す例のステアリング軸側の連結基体の左側面説明図である。

【図8】図8は、図1に示す例の中間介在部材の説明図であって、(a)は右側面図であり、(b)は(a)のb-b線矢視断面図である。

【図9】図9は、図1に示す例の回転軸側の回転伝達部材の説明図であって、(a)は左側面図であり、(b)は(a)のb-b線矢視断面図であり、(c)は右側面図である。

50

【図10】図10は、図1に示す例のステアリング軸側の回転伝達部材の説明図であって、(a)は左側面図であり、(b)は(a)のb-b線矢視断面図であり、(c)は右側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

次に本発明の実施の形態を、図に示す好ましい例に基づいて更に詳細に説明する。なお、本発明はこれら例に何等限定されないのである。

【0021】

図1から図5において、本例の電動式パワーステアリング装置用の軸連結機構1は、電動式パワーステアリング装置の電動モータ側の回転軸2に連結された連結基体3と、回転軸としてのステアリング軸4に連結された連結基体5と、両連結基体3及び5間に配されていると共に両連結基体3及び5を介して回転軸2のR方向の回転をステアリング軸4に伝達する一対の回転伝達部材6及び7と、一対の回転伝達部材6及び7間に配されている中間介在部材8と、一対の回転伝達部材6及び7を相互に結合する結合手段9とを具備している。10

【0022】

剛性の連結基体3は、特に図6に示すように、円環状の基部11と、基部11の軸方向、即ちA方向の一方の環状の面12からA方向であって連結基体5の基部16に向かって一体的に突出していると共に軸心周りの方向、即ちR方向に90°の等角度間隔をもって配された二対の軸方向突部13と、基部11の中央に形成された貫通孔14とを具備している。20

【0023】

回転軸2は、本例のように挿入された貫通孔14において基部11に嵌着されていてもよいが、基部11の中央に形成された有底の凹所において基部11に嵌着されていてもよく、更には、基部11に一体形成されていてもよい。

【0024】

剛性の連結基体5は、特に図7に示すように、円環状の基部16と、基部16のA方向の一方の環状の面17にA方向であって連結基体3の基部11に向かって一体的に突出していると共にR方向に90°の等角度間隔をもって配された二対の軸方向突部18と、基部16の中央に形成された貫通孔19とを具備している。30

【0025】

ステアリング軸4も、本例のように挿入された貫通孔19において基部16に嵌着されていてもよいが、基部16の中央に形成された有底の凹所において基部16に嵌着されていてもよく、更には、基部16に一体形成されていてもよい。

【0026】

軸方向突部13の夫々は、R方向において一对の剛性回転伝達面としての平坦な側面21及び22を有しており、軸方向突部18の夫々もまた、R方向において一对の剛性回転伝達面としての平坦な側面23及び24を有している。

【0027】

ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂等から一体に形成されている剛性の回転伝達部材6は、特に図9に示すように、A方向において基部11及び16間に配されていると共に基部11及び16と同心に配された円環状の基部31と、基部31の円筒状の外周縁32から径方向に突出して基部31に一体的に設けられていると共にR方向において45°の等角度間隔で互いに離間して配された四対の径方向突部33と、基部31の円筒状の内周縁34にA方向に伸びると共にR方向において90°の等角度間隔で互いに離間して形成された四個の溝35と、各溝35の一端に接続されていると共に基部31の内周縁34であって面12に対面する基部31のA方向の一方の円環状の面36に形成された四個の係止溝37と、面36に当該面36からA方向であって面12に向かって突出して一体的に形成された突出部38と、内周縁34により規定されていると共に基部31の中央に形成された貫通孔39とを具備している。4050

## 【0028】

各径方向突部33は、R方向において一対の剛性回転伝達面としての側面41及び42を有しており、各径方向突部33の中間介在部材8に対面する面43は、互いに面一となって平坦、好ましくはR方向において中高になっている。

## 【0029】

四個の円弧状の突出部38は、同心円上にR方向において90°の等角度間隔で互いに離間して形成されていると共にR方向に突出して伸びてあり、突出部38の夫々のA方向の端面46は、平坦であって互いに面一となっている。

## 【0030】

回転伝達部材6と同様にポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂等から一体に形成されている剛性の回転伝達部材7は、特に図10に示すように、A方向において基部11及び16間に配されていると共に基部11及び16とともに同心に配された円環状の基部51と、基部51の円筒状の外周縁52から径方向に突出して伸びて基部51に一体的に設けられていると共にR方向において45°の等角度間隔で互いに離間して配された四対の径方向突部53と、基部51の円筒状の内周縁54にA方向に伸びると共にR方向において90°の等角度間隔で互いに離間して形成された四個の溝55と、各溝55の一端に連接されていると共に基部51の内周縁54であって面17に対面する基部51の一方の円環状の面56に形成された四個の係止溝57と、面56に当該面56からA方向であって面17に向かって突出して一体的に形成された突出部58と、内周縁54により規定されていると共に基部31の中央に形成された貫通孔59とを具備して回転伝達部材6と同一に構成されている。

10

## 【0031】

各径方向突部53は、R方向において一対の剛性回転伝達面としての側面61及び62を有しており、各径方向突部53の中間介在部材8に対面する面63は、互いに面一となって平坦、好ましくはR方向において中高になっている。

## 【0032】

四個の円弧状の突出部58は、同心円上にR方向において90°の等角度間隔で互いに離間して形成されていると共にR方向に伸びてあり、突出部58の夫々のA方向の端面66は、平坦であって互いに面一となっている。

## 【0033】

20

回転伝達部材6と回転伝達部材7とは、中間介在部材8を間にし、基部31と基部51とが、そして、径方向突部33の夫々と径方向突部53の夫々とが夫々A方向において互いに對面するようにして同心に配されている。

## 【0034】

回転伝達部材6及び7よりも小さな剛性を有すると共に弾性変形可能であってウレタンゴム、ポリエステルエラストマー等のゴム弾性体から一体形成されている中間介在部材8は、特に図8に示すように、A方向において基部31及び51間に基部31及び51とともに同心に配された円盤状の基部71と、基部71の円筒状の外周縁72から径方向に突出して伸びて基部71に一体的に設けられていると共にR方向において45°の等角度間隔で互いに離間して配された四対の径方向突部73と、基部71に形成されていると共にR方向において45°の等角度間隔で互いに離間して同心に形成された八個の円弧状の貫通孔74と、基部71のA方向の一方の平坦な面75からA方向に突出して当該基部71に一体的に形成されていると共に基部31の中央に形成された貫通孔39を貫通した軸方向突部76と、基部71のA方向の他方の平坦な面77からA方向に突出して当該基部71に一体的に形成されていると共に基部51の中央に形成された貫通孔59を貫通した軸方向突部78とを具備しており、A方向において基部71が基部31及び51に、そして、径方向突部73が径方向突部33及び53に夫々挟まれてしかもこれらにぴったりと接触して配されており、軸方向突部76と軸方向突部78とは、本例ではA方向において互いに同一の高さを有しているが、これに限定されないで、A方向において互いに異なる高さを有していてもよい。

40

50

## 【0035】

中間介在部材8の各径方向突部73は、回転伝達部材6及び7の径方向突部33及び53の夫々の剛性よりも小さな剛性を有すると共に弾性変形可能であり、R方向において側面79及び80を有している各径方向突部73は、A方向において回転伝達部材6及び7の対応の径方向突部33及び53間に当該対応の径方向突部33及び53の夫々にぴったりと接触して配されていると共に径方向突部33及び53の夫々のR方向の幅D1よりも大きな幅D2をもって形成されている。

## 【0036】

回転伝達部材6及び7と回転伝達部材6及び7間に挟まれた中間介在部材8とは、基部31及び51と基部71とが、そして、径方向突部33及び53の夫々と径方向突部73の夫々とが夫々A方向において互いにぴったりと接触して対面するようにして同心に配されている。

10

## 【0037】

連結基体3の基部11及び回転軸2の夫々は、A方向の面12及び81の夫々で軸方向突部76のA方向の面82に接触しており、連結基体3の軸方向突部13は、R方向における回転伝達部材6及び7の一つおきの径方向突部33及び53間に及びR方向における中間介在部材8の一つおきの径方向突部73間に配されていると共にR方向における両側面21及び22の夫々で一方の径方向突部73のR方向における一方の側面79及び他方の径方向突部73のR方向における他方の側面80に夫々接触しており、且つ回転伝達部材7の面56を越えてA方向の先端面83で連結基体5の基部16の面17に隙間84をもって対面している。

20

## 【0038】

連結基体5の基部16及びステアリング軸4の夫々は、A方向の面17及び85の夫々で軸方向突部78のA方向の面86に接触しており、連結基体5の軸方向突部18は、R方向における回転伝達部材6及び7の残る一つおきの径方向突部33及び53間に及びR方向における中間介在部材8の残る一つおきの径方向突部73間に配されていると共にR方向における両側面23及び24の夫々で一方の径方向突部73のR方向における他方の側面24及び他方の径方向突部73のR方向における一方の側面79に夫々接触しており、且つ回転伝達部材6の面36を越えてA方向の先端面87で連結基体3の基部11の面12に隙間88をもって対面している。

30

## 【0039】

結合手段9は、回転伝達部材6の内周縁34から回転伝達部材7の基部51に向かって突出して伸びて基部31に一体的に設けられていると共に一つおきの貫通孔74及び溝55を通って先端で係止溝57において回転伝達部材7の基部51の内周縁54に引っ掛けられた四個のつめ部91と、回転伝達部材7の内周縁54から回転伝達部材6の環状の基部31に向かって突出して伸びて基部51に一体的に設けられていると共に残る一つおきの貫通孔74及び溝35を通って先端で係止溝37において回転伝達部材6の基部31の内周縁34に引っ掛けられたつめ部92とを具備しており、R方向において等角度間隔で互いに離間して配されたつめ部91及び92の夫々は、その先端に鉤部93を有しており、各鉤部93でもって係止溝57における内周縁54及び係止溝37における内周縁34の夫々に引っ掛けられており、斯かる結合手段9を介して回転伝達部材6及び7は中間介在部材8を挟んで相互に結合されている。

40

## 【0040】

中間介在部材8と、中間介在部材8を間にしてもしかも結合手段9により相互に結合された回転伝達部材6及び7とに対して、連結基体3の軸方向突部13の夫々は、R方向において、回転伝達部材6及び7の各対の径方向突部33及び53間にうちの一方の径方向突部33及び53間に、すなわち一つおきの径方向突部33及び53間に及び中間介在部材8の各対の径方向突部73間にうちの一方の径方向突部73間に、すなわち一つおきの径方向突部73間に配されており、連結基体5の軸方向突部18の夫々は、R方向において、回転伝達部材6及び7の各対の径方向突部33及び53間にうちの他方の径方向突部33及び

50

53間、すなわち残る一つおきの径方向突部33及び53間及び中間介在部材8の各対の径方向突部73間のうちの他方の径方向突部73間、すなわち残る一つおきの径方向突部73間に配されており、回転軸2及びステアリング軸4の一定以下のR方向の相対回転では、連結基体3の各軸方向突部13は、R方向のその各側面21及び22で、R方向において対面する中間介在部材8の各径方向突部73のR方向の側面79及び80に夫々接触している一方、R方向において対面する回転伝達部材6及び7の径方向突部33及び53の側面41及び42並びに61及び62に夫々非接触となっており、連結基体5の各軸方向突部18は、R方向のその各側面23及び24で、R方向において対面する中間介在部材8の各径方向突部73のR方向の側面79及び80に夫々接触している一方、R方向において対面する回転伝達部材6及び7の径方向突部33及び53の側面41及び42並びに61及び62に夫々非接触となっている。

## 【0041】

貫通孔39から突出する軸方向突部76を断続的に取り囲んでいると共に軸方向突部76の貫通孔39からの突出量より少ないA方向の長さ(突出量)を有した突出部38は、対応の隙間88よりも小さい隙間95をそのA方向の端面46と面12との間で形成しており、同様に、貫通孔59から突出する軸方向突部78を断続的に取り囲んでいると共に軸方向突部78の貫通孔59からの突出量より少ないA方向の長さ(突出量)を有した突出部58は、対応の隙間84よりも小さい隙間96をそのA方向の端面66と面17との間で形成している。

## 【0042】

以上の二つの回転軸である回転軸2及びステアリング軸4を相互に連結する軸連結機構1を具備した電動式パワーステアリング装置では、ステアリングホイールが運転者により手動操作されると、ステアリング軸4がR方向に回転されて、ステアリング軸4のR方向の回転は、図示しない歯車等の伝達機構を介してドラッグ・リンク等に往復動として伝達されて操向輪(車輪)に対する操舵力を与える。運転者によるステアリングホイールの手動操作において、ステアリングホイールに加えられるトルクを検出するトルク検出器からの検出信号により制御される電動モータが作動されると、回転軸2がR方向に回転されて、軸方向突部13による径方向突部73のR方向の弾性変形後における側面41及び61への側面21の接触又は側面42及び62への側面22の接触に基づく軸方向突部13による径方向突部33及び53のR方向への押圧を介して連結基体3のR方向の回転が連結基体5の軸方向突部18に伝達されて、これによりステアリング軸4のR方向の回転力に対して回転軸2のR方向の回転力を附加して運転者によるステアリングホイールの手動操作を補助するようになっている。

## 【0043】

回転軸2のR方向の回転を他方の回転軸であるステアリング軸4に伝達するように回転軸2及びステアリング軸4の間に配されて回転軸2及びステアリング軸4を連結する軸連結機構1では、ステアリングホイールが運転者により手動操作されないでステアリング軸4がR方向に回転されない状態又はステアリングホイールが運転者により手動操作されてステアリング軸4がR方向に回転される状態のいずれの状態においても、ステアリング軸4に対する回転軸2のR方向の相対回転が幅D2と幅D1との差の半分程度以内の微小なものである場合には、径方向突部73が容易に圧縮変形する結果、斯かる回転軸2の微小なR方向の相対回転はステアリング軸4には殆ど伝達されず、而して、軸連結機構1及びステアリング軸4を介する電動モータの反転時の衝撃、ブラシ振動のステアリングホイールへの伝達を低減でき操舵感覚を不快にさせないようにできる上に、径方向突部73の一定以上の圧縮変形後、側面41及び61への側面21の接触又は側面42及び62への側面22の接触が生じて径方向突部73のそれ以上の弾性圧縮変形を抑止できる結果、径方向突部73とのR方向における側面21及び22並びに23及び24と側面79及び80との互いの接触を長期に亘って維持でき、ステアリング軸4と回転軸2との間にR方向についてのガタが生じ難いことになる。

10

20

30

40

50

## 【0044】

そして、回転伝達部材6及び7は、ステアリングホイールの運転者による手動操作でステアリング軸4がR方向に回転されると共に電動モータの作動で回転軸2がR方向に回転されてステアリング軸4に対して回転軸2が一定以上、すなわち幅D2と幅D1との差の半分程度以上にR方向に相対回転されようとする場合には、側面41及び61への側面21の接触又は側面42及び62への側面22の接触に基づく軸方向突部13による径方向突部33及び53のR方向への押圧でもって斯かる一定以上のR方向の相対回転に応答して回転軸2のR方向の回転をステアリング軸4に伝達してステアリング軸4の回転を補助するようになる。

## 【0045】

以上の軸連結機構1によれば、連結基体3の基部11及び回転軸2の夫々は、面一に配されたA方向の面12及び81の夫々で軸方向突部76のA方向の面82に接触しており、連結基体5の基部16及びステアリング軸4の夫々は、面一に配されたA方向の面17及び85の夫々で軸方向突部78のA方向の面86に接触しており、連結基体3の軸方向突部13は、回転伝達部材7の面56を越えてA方向の先端面83で連結基体5の基部16の面17に隙間84をもって対面しており、連結基体5の軸方向突部18は、回転伝達部材6の面36を越えてA方向の先端面87で連結基体3の基部11の面12に隙間88をもって対面しているために、連結基体3の軸方向突部13の先端面83と連結基体5の基部16の面17との接触及び連結基体5の軸方向突部18の先端面87と連結基体3の基部11の面12との接触を避けることができる上に、連結基体3及び5の軸方向突部13及び18を回転伝達部材6及び7の径方向突部33及び53の全面にR方向において接触させることができるものならず、回転軸2のステアリング軸4に対するA方向の相対的な変位において衝突音の発生をなくし得ると共に回転軸2のR方向の回転のステアリング軸4への伝達においては不快な摩擦音を生じさせることなく、しかも、連結基体3及び5の夫々の軸方向突部13及び18の回転伝達部材6及び7の径方向突部33及び53へのR方向における接触面積を所望に確保できる上に、中間介在部材8の過度な弾性圧縮変形を回避できて、耐久性を向上できる。

## 【0046】

また軸連結機構1によれば、回転伝達部材6及び7の夫々がその基部31及び51の面36及び56に一体的に形成された突出部38及び58を具備しているために、軸方向突部76及び78が大きく弾性圧縮変形されたり、へたったりして軸方向突部76及び78の本来の機能が生じなくなってしまっても、突出部38及び58の面12及び17への接触により軸方向突部76及び78の機能を代行できる。

## 【0047】

更に、軸連結機構1によれば、A方向において回転伝達部材6及び7間に配されている中間介在部材8がA方向において回転伝達部材6及び7の径方向突部33及び53の夫々に配されていると共に径方向突部33及び53の夫々のR方向の幅D1よりも大きな幅D2をもった径方向突部73を有しており、中間介在部材8の各径方向突部73が回転伝達部材6及び7の径方向突部33及び53の夫々の剛性よりも小さな剛性を有している結果、回転軸2のR方向の回転のステアリング軸4への伝達が中間介在部材8の径方向突部73の弾性変形を介して行われるために、回転軸2のR方向の微小な回転のステアリング軸4への伝達を中間介在部材8の径方向突部73の弾性変形で低減又は阻止できると共に回転軸2のステアリング軸4に対する大きなR方向の相対回転のステアリング軸4への伝達を中間介在部材8の径方向突部73よりも大きな剛性を有している回転伝達部材6及び7の径方向突部33及び53を介してそのまま行き得、しかも、ステアリング軸4に対する回転軸2のR方向の一定以上の相対回転では大きい剛性をもった回転伝達部材6及び7の径方向突部33及び53で中間介在部材8の径方向突部73の大きな弾性変形を阻止できるために、中間介在部材8に対して柔軟性のある剛性の小さい樹脂材料を用いてもクリープによる中間介在部材8の永久的な変形を低減でき、その上、一対の回転伝達部材6及び7が結合手段9を介して相互に連結されているために、組み付け性を向上できると共に

10

20

30

40

50

中間介在部材 8 の弾性変形による一対の回転伝達部材 6 及び 7 の A 方向の相互の離反をなくし得て一対の回転伝達部材 6 及び 7 の A 方向の広がりを一定に抑えることができ、而して、電動モータの反転時の衝撃、ブランジ振動のステアリングホイールへの伝達を低減できる上に回転軸 2 及びステアリング軸 4 間の R 方向についてのガタをなくし得て、操舵感覚を不快にさせないと共に耐久性に優れ特性の安定したものとし得る。

#### 【 0 0 4 8 】

また、軸連結機構 1 によれば、中間介在部材 8 が貫通孔 7 4 を貫通する結合手段 9 の両つめ部 9 1 及び 9 2 を介して一対の回転伝達部材 6 及び 7 に対して R 方向に関して位置決めされているために、回転軸 2 及びステアリング軸 4 の相対的な R 方向の両方の回転に対して中間介在部材 8 による効果を均等に得ることができる。 10

#### 【 0 0 4 9 】

上記の例の軸連結機構 1 は、一個の中間介在部材 8 からなっているが、これに代えて、二個以上の中間介在部材 8 からなっていてもよく、回転伝達部材 6 及び 7 の夫々もまた二個以上からなっていてもよく、また、連結基体 3 及び 5 の軸方向突部 1 3 及び 1 8 、回転伝達部材 6 及び 7 の径方向突部 3 3 及び 5 3 、中間介在部材 8 の径方向突部 7 3 、結合手段 9 のつめ部 9 1 及び 9 2 は、上記の個数に限らないのであり、基部 1 1 の面 1 2 及び回転軸 2 の面 8 1 は、互いに面一でなくてもよく、同様に、基部 1 6 の面 1 7 及びステアリング軸 4 の面 8 5 は、互いに面一でなくてもよい。

#### 【 符号の説明 】

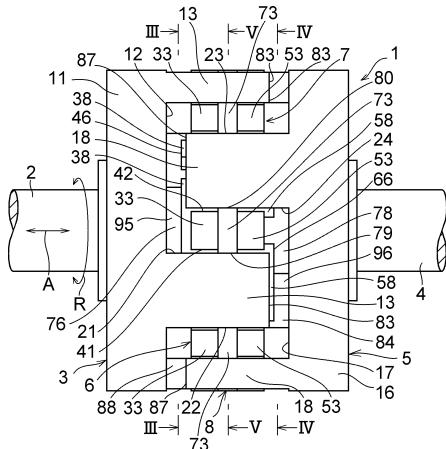
#### 【 0 0 5 0 】

- 1 軸連結機構
- 2 回転軸
- 3 連結基体
- 4 ステアリング軸
- 5 連結基体
- 6、7 回転伝達部材
- 8 中間介在部材

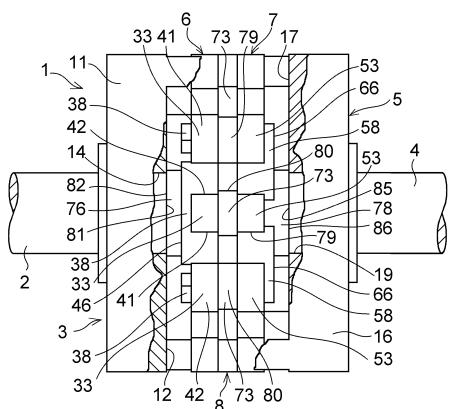
10

20

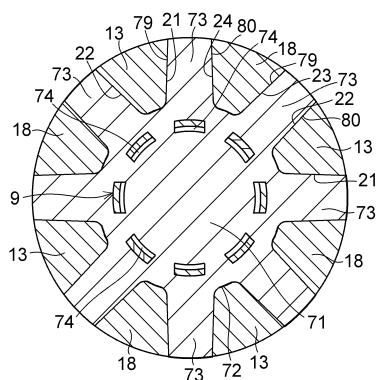
【 四 1 】



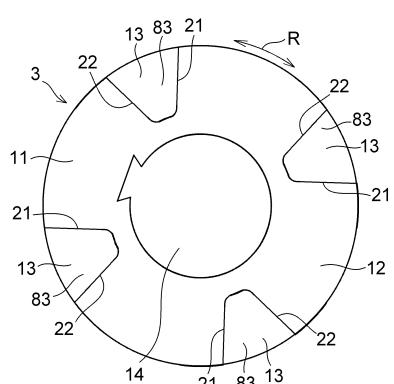
【 図 2 】



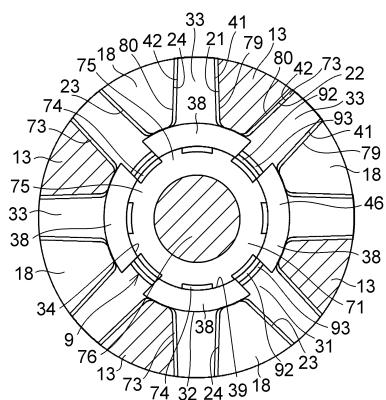
【 四 5 】



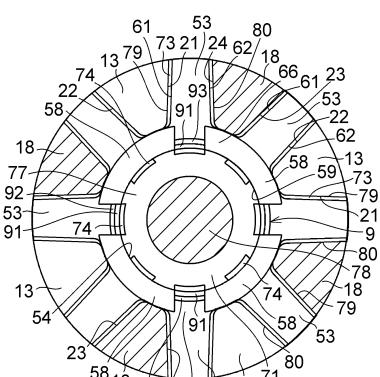
【図6】



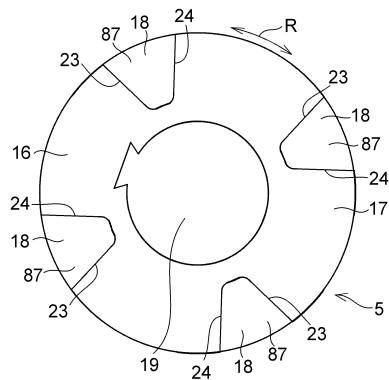
【図3】



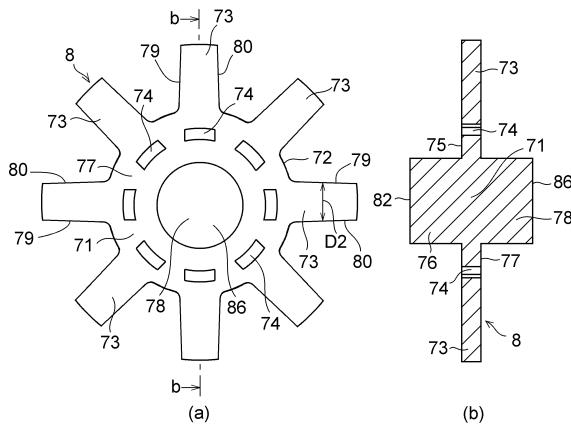
【 図 4 】



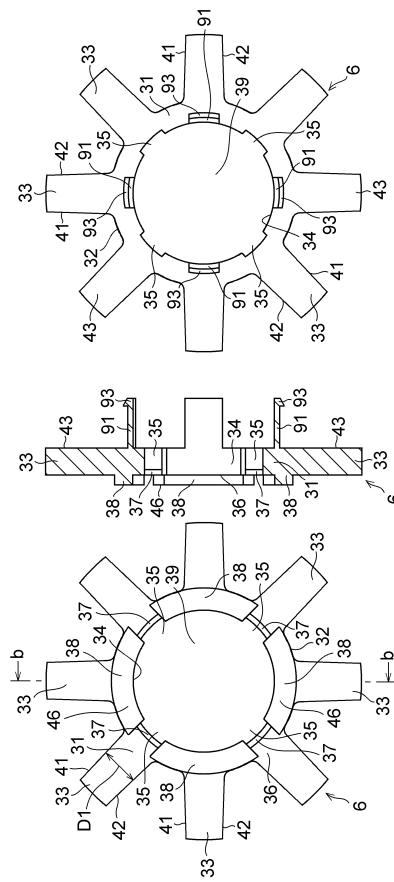
【図7】



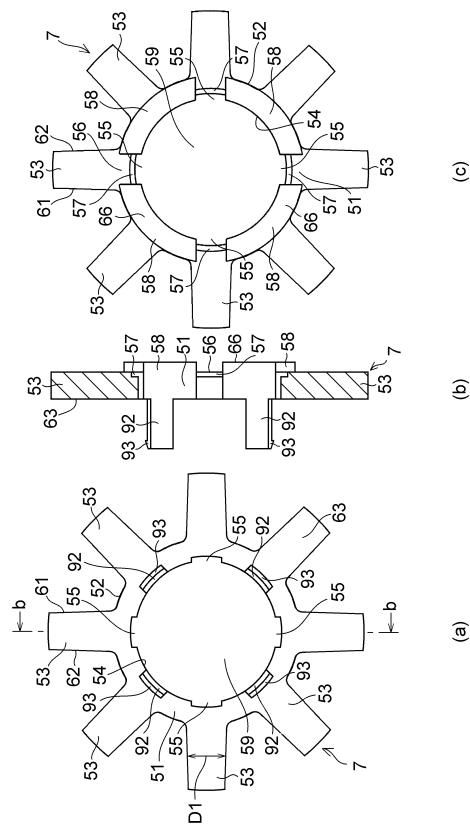
【 四 8 】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-183676(JP,A)  
実公昭45-004409(JP,Y1)  
実開平05-036098(JP,U)  
特開2006-177505(JP,A)  
特開2007-145269(JP,A)  
特開2011-137488(JP,A)  
特開2011-089548(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 D        3 / 68