

(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 1 6 D 3/68 (2006.01)

F 1

F 1 6 D 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对の回転伝達部材と、この一对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对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、一对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、一对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、一对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、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、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】

一对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おり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、一对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おり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、電動モータのブラシ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も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、一对の回転伝達部材とこの一对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例えば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ば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、ブラシ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ラシ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对の回転伝達部材と、この一对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、一对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对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、一对の回転伝達部材の一方の回転伝達部材の一对の第一の径方向突部と一对の回転伝達部材の他方の回転伝達部材の一对の第一の径方向突部とは、軸方向において互いに対面しており、中間介在部材は、軸方向において一对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对の回転伝達部材の一对の第一の径方向突部間の夫々に配されており、且つ一对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对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、中間介在部材の一对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对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のみならず、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。

20

30

【0011】

好ましい例では、一对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、一对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っても、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、一对の回転伝達部材は、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弾性体から形成されているとよい。

50

【 0 0 1 4 】

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

【 0 0 1 5 】

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ていると、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。

【 0 0 1 6 】

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

【 0 0 1 7 】

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。

【 発明の効果 】

30

【 0 0 1 8 】

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 】

【 0 0 1 9 】

【 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 I 線矢視断面説明図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 1 に示す例の I V - I V 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ものである。

【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。

【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。

【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。

【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 方向において一対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 方向において一対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。

【 0 0 2 8 】

各径方向突部 3 3 は、R 方向において一对の剛性回転伝達面としての側面 4 1 及び 4 2 を有しており、各径方向突部 3 3 の中間介在部材 8 に対面する面 4 3 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。

【 0 0 2 9 】

四個の円弧状の突出部 3 8 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おり、突出部 3 8 の夫々の A 方向の端面 4 6 は、平坦であって互いに面一となっている。

【 0 0 3 0 】

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 1 1 及び 1 6 間に配されていると共に基部 1 1 及び 1 6 と同心に配された円環状の基部 5 1 と、基部 5 1 の円筒状の外周縁 5 2 から径方向に突出して伸びて基部 5 1 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 5 3 と、基部 5 1 の円筒状の内周縁 5 4 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 5 5 と、各溝 5 5 の一端に接続されていると共に基部 5 1 の内周縁 5 4 であって面 1 7 に対面する基部 5 1 の一方の円環状の面 5 6 に形成された四個の係止溝 5 7 と、面 5 6 に当該面 5 6 から A 方向であって面 1 7 に向かって突出して一体的に形成された突出部 5 8 と、内周縁 5 4 により規定されていると共に基部 3 1 の中央に形成された貫通孔 5 9 とを具備して回転伝達部材 6 と同一に構成されている。

【 0 0 3 1 】

各径方向突部 5 3 は、R 方向において一对の剛性回転伝達面としての側面 6 1 及び 6 2 を有しており、各径方向突部 5 3 の中間介在部材 8 に対面する面 6 3 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。

【 0 0 3 2 】

四個の円弧状の突出部 5 8 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 方向に伸びており、突出部 5 8 の夫々の A 方向の端面 6 6 は、平坦であって互いに面一となっている。

【 0 0 3 3 】

回転伝達部材 6 と回転伝達部材 7 とは、中間介在部材 8 を間にして、基部 3 1 と基部 5 1 とが、そして、径方向突部 3 3 の夫々と径方向突部 5 3 の夫々とが夫々 A 方向において互いに対面するようにして同心に配されている。

【 0 0 3 4 】

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 3 1 及び 5 1 間に基部 3 1 及び 5 1 と同心に配された円盤状の基部 7 1 と、基部 7 1 の円筒状の外周縁 7 2 から径方向に突出して伸びて基部 7 1 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 7 3 と、基部 7 1 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 7 4 と、基部 7 1 の A 方向の一方の平坦な面 7 5 から A 方向に突出して当該基部 7 1 に一体的に形成されていると共に基部 3 1 の中央に形成された貫通孔 3 9 を貫通した軸方向突部 7 6 と、基部 7 1 の A 方向の他方の平坦な面 7 7 から A 方向に突出して当該基部 7 1 に一体的に形成されていると共に基部 5 1 の中央に形成された貫通孔 5 9 を貫通した軸方向突部 7 8 とを具備しており、A 方向において基部 7 1 が基部 3 1 及び 5 1 に、そして、径方向突部 7 3 が径方向突部 3 3 及び 5 3 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 7 6 と軸方向突部 7 8 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。

【 0 0 3 5 】

中間介在部材 8 の各径方向突部 7 3 は、回転伝達部材 6 及び 7 の径方向突部 3 3 及び 5 3 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 7 9 及び 8 0 を有している各径方向突部 7 3 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 3 3 及び 5 3 間の夫々に当該対応の径方向突部 3 3 及び 5 3 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 3 3 及び 5 3 の夫々の R 方向の幅 D 1 よりも大きな幅 D 2 をもって形成されている。

【 0 0 3 6 】

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 3 1 及び 5 1 と基部 7 1 とが、そして、径方向突部 3 3 及び 5 3 の夫々と径方向突部 7 3 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

【 0 0 3 7 】

連結基体 3 の基部 1 1 及び回転軸 2 の夫々は、A 方向の面 1 2 及び 8 1 の夫々で軸方向突部 7 6 の A 方向の面 8 2 に接触しており、連結基体 3 の軸方向突部 1 3 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 3 3 及び 5 3 間及び 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 7 3 間に配されていると共に R 方向における両側面 2 1 及び 2 2 の夫々で一方の径方向突部 7 3 の R 方向における一方の側面 7 9 及び他方の径方向突部 7 3 の R 方向における他方の側面 8 0 に夫々接触しており、且つ回転伝達部材 7 の面 5 6 を越えて A 方向の先端面 8 3 で連結基体 5 の基部 1 6 の面 1 7 に隙間 8 4 をもって対面している。

20

【 0 0 3 8 】

連結基体 5 の基部 1 6 及びステアリング軸 4 の夫々は、A 方向の面 1 7 及び 8 5 の夫々で軸方向突部 7 8 の A 方向の面 8 6 に接触しており、連結基体 5 の軸方向突部 1 8 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 3 3 及び 5 3 間及び 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 7 3 間に配されていると共に R 方向における両側面 2 3 及び 2 4 の夫々で一方の径方向突部 7 3 の R 方向における他方の側面 2 4 及び他方の径方向突部 7 3 の R 方向における一方の側面 7 9 に夫々接触しており、且つ回転伝達部材 6 の面 3 6 を越えて A 方向の先端面 8 7 で連結基体 3 の基部 1 1 の面 1 2 に隙間 8 8 をもって対面している。

30

【 0 0 3 9 】

結合手段 9 は、回転伝達部材 6 の内周縁 3 4 から回転伝達部材 7 の基部 5 1 に向かって突出して伸びて基部 3 1 に一体的に設けられていると共に一つおきの貫通孔 7 4 及び溝 5 5 を通って先端で係止溝 5 7 において回転伝達部材 7 の基部 5 1 の内周縁 5 4 に引っ掛けられた四個のつめ部 9 1 と、回転伝達部材 7 の内周縁 5 4 から回転伝達部材 6 の環状の基部 3 1 に向かって突出して伸びて基部 5 1 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 7 4 及び溝 3 5 を通って先端で係止溝 3 7 において回転伝達部材 6 の基部 3 1 の内周縁 3 4 に引っ掛けられたつめ部 9 2 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 9 1 及び 9 2 の夫々は、その先端に鉤部 9 3 を有しており、各鉤部 9 3 でもって係止溝 5 7 における内周縁 5 4 及び係止溝 3 7 における内周縁 3 4 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

【 0 0 4 0 】

中間介在部材 8 と、中間介在部材 8 を間にしてしかも結合手段 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 1 3 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 3 3 及び 5 3 間のうちの一方の径方向突部 3 3 及び 5 3 間、すなわち一つおきの径方向突部 3 3 及び 5 3 間及び中間介在部材 8 の各対の径方向突部 7 3 間のうちの一方の径方向突部 7 3 間、すなわち一つおきの径方向突部 7 3 間に配されており、連結基体 5 の軸方向突部 1 8 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 3 3 及び 5 3 間のうちの他方の径方向突部 3 3 及び

50

5 3 間、すなわち残る一つおきの径方向突部 3 3 及び 5 3 間及び中間介在部材 8 の各対の径方向突部 7 3 間のうちの他方の径方向突部 7 3 間、すなわち残る一つおきの径方向突部 7 3 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 1 3 は、R 方向のその各側面 2 1 及び 2 2 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 7 3 の R 方向の側面 7 9 及び 8 0 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 3 3 及び 5 3 の側面 4 1 及び 4 2 並びに 6 1 及び 6 2 に夫々非接触となっており、連結基体 5 の各軸方向突部 1 8 は、R 方向のその各側面 2 3 及び 2 4 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 7 3 の R 方向の側面 7 9 及び 8 0 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 3 3 及び 5 3 の側面 4 1 及び 4 2 並びに 6 1 及び 6 2 に夫々非接触となっている。

10

【0041】

貫通孔 3 9 から突出する軸方向突部 7 6 を断続的に取り囲んでいると共に軸方向突部 7 6 の貫通孔 3 9 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 3 8 は、対応の隙間 8 8 よりも小さい隙間 9 5 をその A 方向の端面 4 6 と面 1 2 との間で形成しており、同様に、貫通孔 5 9 から突出する軸方向突部 7 8 を断続的に取り囲んでいると共に軸方向突部 7 8 の貫通孔 5 9 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 5 8 は、対応の隙間 8 4 よりも小さい隙間 9 6 をその A 方向の端面 6 6 と面 1 7 との間で形成している。

【0042】

20

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 1 3 による径方向突部 7 3 の R 方向の弾性変形後における側面 4 1 及び 6 1 への側面 2 1 の接触又は側面 4 2 及び 6 2 への側面 2 2 の接触に基づく軸方向突部 1 3 による径方向突部 3 3 及び 5 3 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 1 8 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 方向の回転力を付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。

30

【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 D 2 と幅 D 1 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 7 3 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 7 3 の一定以上の圧縮変形後、側面 4 1 及び 6 1 への側面 2 1 の接触又は側面 4 2 及び 6 2 への側面 2 2 の接触が生じて径方向突部 7 3 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 7 3 の夫々のクリープによるへたりを防止でき、軸方向突部 1 3 及び 1 8 と径方向突部 7 3 との R 方向における側面 2 1 及び 2 2 並びに 2 3 及び 2 4 と側面 7 9 及び 8 0 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。

40

50

【 0 0 4 4 】

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 D 2 と幅 D 1 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 4 1 及び 6 1 への側面 2 1 の接触又は側面 4 2 及び 6 2 への側面 2 2 の接触に基づく軸方向突部 1 3 による径方向突部 3 3 及び 5 3 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。

【 0 0 4 5 】

以上の軸連結機構 1 によれば、連結基体 3 の基部 1 1 及び回転軸 2 の夫々は、面一に配された A 方向の面 1 2 及び 8 1 の夫々で軸方向突部 7 6 の A 方向の面 8 2 に接触しており、連結基体 5 の基部 1 6 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 1 7 及び 8 5 の夫々で軸方向突部 7 8 の A 方向の面 8 6 に接触しており、連結基体 3 の軸方向突部 1 3 は、回転伝達部材 7 の面 5 6 を越えて A 方向の先端面 8 3 で連結基体 5 の基部 1 6 の面 1 7 に隙間 8 4 をもって対面しており、連結基体 5 の軸方向突部 1 8 は、回転伝達部材 6 の面 3 6 を越えて A 方向の先端面 8 7 で連結基体 3 の基部 1 1 の面 1 2 に隙間 8 8 をもって対面しているために、連結基体 3 の軸方向突部 1 3 の先端面 8 3 と連結基体 5 の基部 1 6 の面 1 7 との接触及び連結基体 5 の軸方向突部 1 8 の先端面 8 7 と連結基体 3 の基部 1 1 の面 1 2 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 1 3 及び 1 8 を回転伝達部材 6 及び 7 の径方向突部 3 3 及び 5 3 の全面に R 方向において接触させることができるのみならず、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 1 3 及び 1 8 の回転伝達部材 6 及び 7 の径方向突部 3 3 及び 5 3 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。

【 0 0 4 6 】

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 3 1 及び 5 1 の面 3 6 及び 5 6 に一体的に形成された突出部 3 8 及び 5 8 を具備しているために、軸方向突部 7 6 及び 7 8 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 7 6 及び 7 8 の本来の機能が生じなくなっても、突出部 3 8 及び 5 8 の面 1 2 及び 1 7 への接触により軸方向突部 7 6 及び 7 8 の機能を代行できる。

【 0 0 4 7 】

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 3 3 及び 5 3 間の夫々に配されていると共に径方向突部 3 3 及び 5 3 の夫々の R 方向の幅 D 1 よりも大きな幅 D 2 をもった径方向突部 7 3 を有しており、中間介在部材 8 の各径方向突部 7 3 が回転伝達部材 6 及び 7 の径方向突部 3 3 及び 5 3 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 7 3 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 7 3 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 7 3 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 3 3 及び 5 3 を介してそのまま行い得、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 3 3 及び 5 3 で中間介在部材 8 の径方向突部 7 3 の大きな弾性変形を阻止するために、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、一對の回転伝達部材 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

中間介在部材 8 の弾性変形による一對の回転伝達部材 6 及び 7 の A 方向の相互の離反をなくし得て一對の回転伝達部材 6 及び 7 の A 方向の広がりや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、ブラシ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 を介して一對の回転伝達部材 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 からなっているてもよく、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るてもよく、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。

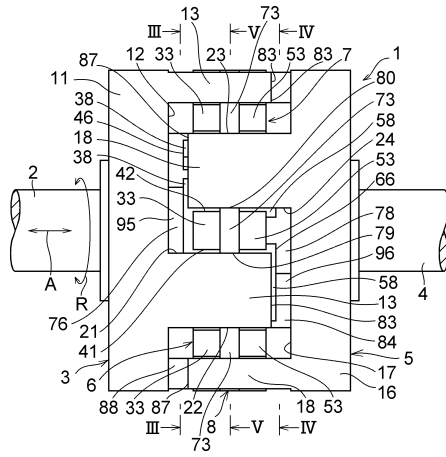
【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

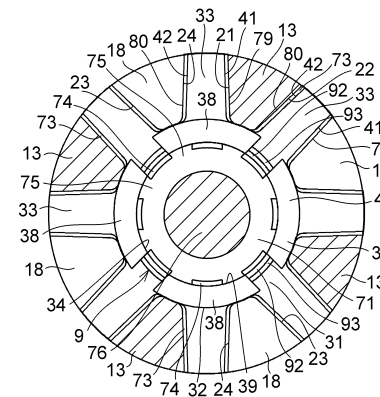
20

- 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

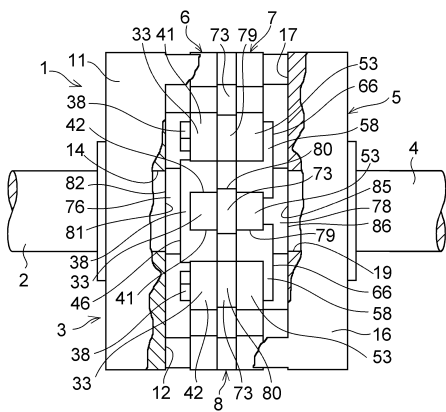
【図 1】



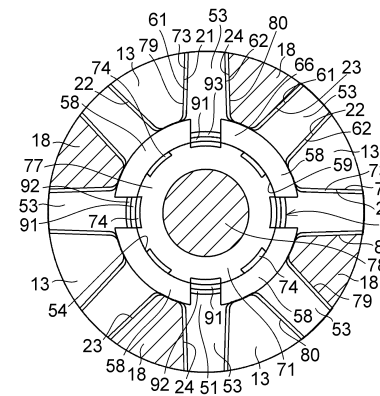
【図 3】



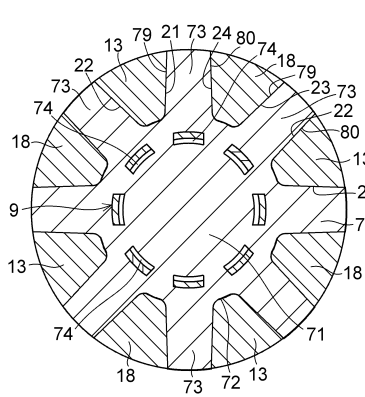
【図 2】



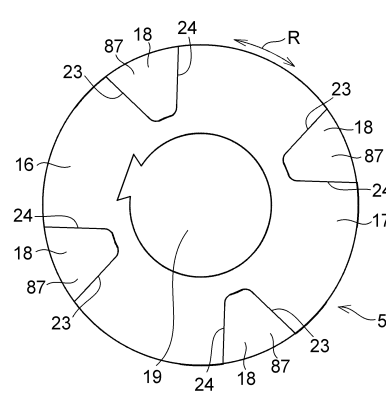
【図 4】



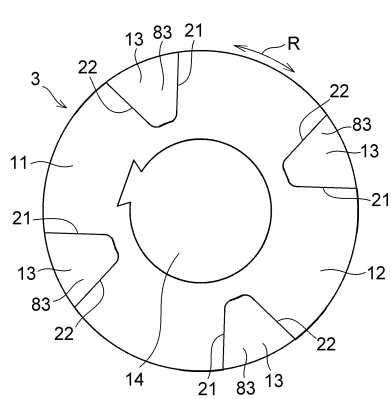
【図 5】



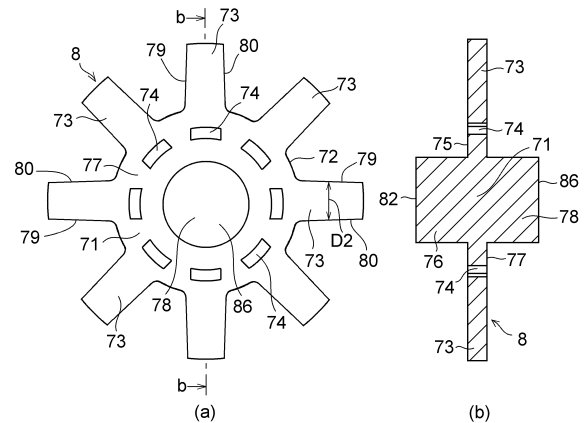
【図 7】



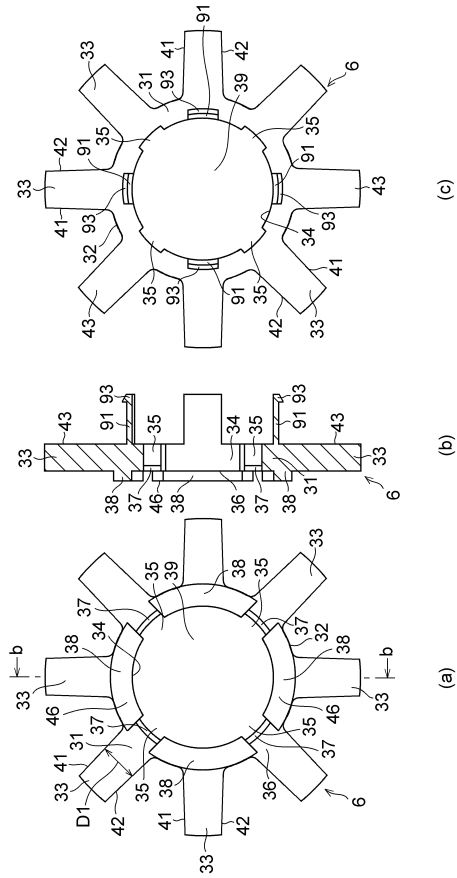
【図 6】



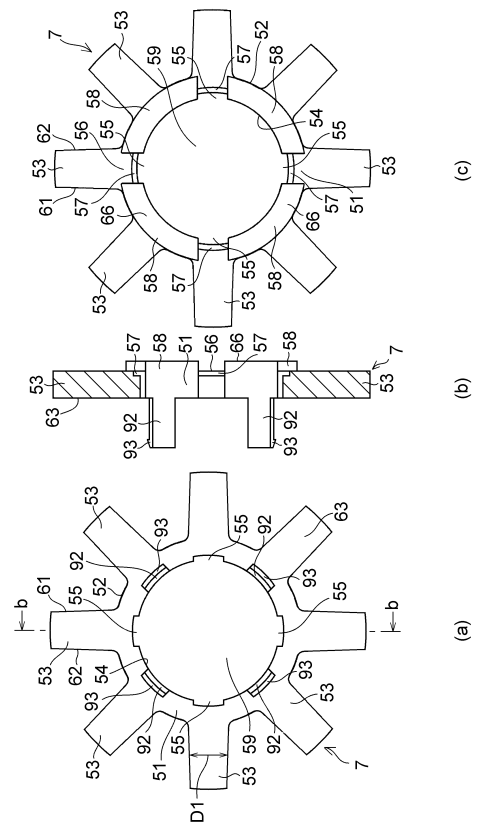
【図 8】



【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)
F16D 3/68