

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3832574号

(P3832574)

(45) 発行日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(24) 登録日 平成18年7月28日(2006.7.28)

(51) Int. Cl.

B 6 2 D 5/04 (2006.01)

F I

B 6 2 D 5/04

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-378726 (P2001-378726)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成13年12月12日(2001.12.12)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2003-175839 (P2003-175839A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成15年6月24日(2003.6.24)	(74) 代理人	100096998
審査請求日	平成16年1月8日(2004.1.8)		弁理士 碓氷 裕彦
		(74) 代理人	100118197
			弁理士 加藤 大登
		(72) 発明者	安田 彰男
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		審査官	鳥居 稔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステアリング(6)からの操舵トルクを検出するトルクセンサ(2)と、
前記トルクセンサで検出された検出値に基づいて、操舵補助力を決定する制御回路(3)と、
前記制御回路で決定された前記操舵補助力を出力軸(52)に付与する電動モータ(4)と、
前記電動モータで出力された前記操舵補助力を転舵輪側に伝達するウォームホイール(59)を有する動力伝達部(5)とを備えた電動パワーステアリング装置において、
前記トルクセンサ、及び前記動力伝達部を格納する単一のハウジング(11)を備えてお

10

り、
前記ハウジングの内周には、操舵軸方向の前記出力軸側に径が階段状に広がる多段階円筒形状で形成され、前記トルクセンサを配設する第1円筒形状部(14)、前記出力軸を支持するベアリング(13)が設けられる第2円筒形状部(15)、及び前記ウォームホイールを配設する第3円筒形状部(16)の順に形成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。

【請求項2】

前記トルクセンサは、磁気センサであるホールIC(22)を用いて前記操舵トルクを検出することを特徴とする請求項1に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項3】

20

前記制御回路は、軟磁性体であるカバー（３３）を有しており、且つ前記ホールＩＣと前記電動モータとの間に前記制御回路を配設することを特徴とする請求項１又は２に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項４】

前記ハウジングの内周面には、前記ホールＩＣと前記制御回路の制御基板（３２）とを接続する信号線を配設するための案内溝（２５）が形成されていることを特徴とする請求項２又は３に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項５】

集磁リング（２１）は、前記ホールＩＣに磁束密度を集中させるものであり、前記ハウジングには、前記ホールＩＣ、及び前記集磁リングを位置決めするための切欠き（２６）が形成されていることを特徴とする請求項２から４のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置。

10

【請求項６】

前記ハウジングは、前記操舵軸のステアリングラック（５４）近傍に配設されていることを特徴とする請求項１から５のいずれかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項７】

前記ハウジングは、前記ステアリングラックが貫通していることを特徴とする請求項６に記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両のステアリングの操舵力を補助する電動式パワーステアリング装置に関する。

【０００２】

【従来技術】

これまでの電動パワーステアリング装置（以下、ＥＰＳと略す）は、特開平８－１７５４０３号公報に記載されているように、トルクセンサ、制御回路、電動モータ、及び動力伝達部を一体に構成している。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

30

ところが、上述のＥＰＳでは、ハウジング内周に入力軸を支持するベアリング、及び出力軸を支持するベアリングを配設しており、ウォームホイールの径が大きいため、ハウジングを別体に分割してないと組付けることができない。そのため、別体のハウジング同士を結合させる必要があるため、組付ける際の組付け工数が増加するという問題がある。さらに、ネジ等の部品点数の増加を招き、コストも増加するという問題がある。

【０００４】

本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、ハウジングの内周に階段状に径が広がる第１、第２、及び第３の円筒形状部を設けることで、単一のハウジングにすることにより、部品点数の削減、及び組付け工数の低減を図り、組付け可能なＥＰＳを提供することを目的とする。

40

【０００５】

【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するために、請求項１では、ステアリング（６）からの操舵トルクを検出するトルクセンサ（２）と、トルクセンサで検出された検出値に基づいて、操舵補助力を決定する制御回路（３）と、制御回路で決定された操舵補助力を出力軸（５２）に付与する電動モータ（４）と、電動モータで出力された操舵補助力を転舵輪側に伝達するウォームホイール（５９）を有する動力伝達部（５）とを備えた電動パワーステアリング装置において、トルクセンサ、及び動力伝達部を格納する単一のハウジング（１１）を備えており、ハウジングの内周には、操舵軸方向の出力軸側に径が階段状に広がる多段略円筒形状で形成され、トルクセンサを配設する第１円筒形状部（１４）、出力軸を支持するベアリ

50

ング(13)が設けられる第2円筒形状部(15)、及びウォームホイールを配設する第3円筒形状部(16)の順に形成されていることを特徴としている。

【0006】

この構成により、ハウジングの内周は、操舵軸方向の出力軸側に径が広がる多段略円筒形状で形成される。そして、第1円筒形状部にトルクセンサ、第2円筒形状部に出力軸を支持するベアリング、及び第3円筒形状部に動力伝達部をなすウォームホイールの順に組付ける。そのため、トルクセンサ、及び動力伝達部の各構成部品を単一のハウジング内に組付け可能にすることができる。よって、単一のハウジングで形成されることから組付ける際に、ハウジング同士を結合させるためのネジ止めを行う必要がなくなる。そのため、部品点数の削減と組付け工数の低減が図れる。

10

【0007】

また、請求項2では、トルクセンサは、磁気センサであるホールIC(22)を用いて操舵トルクを検出することを特徴としている。

【0008】

この構成により、入力軸に固定されている硬磁性体のマグネットから発生する磁束を直接検出する必要がなくなる。そのため、ホールICに対して電気的な接触部を設けることができなくなるため、信頼性の高いトルクセンサを提供することができる。また、従来知られていた回転式可変抵抗を利用したトルクセンサやインダクタンス変化を利用したトルクセンサに比べて小さく構成することができる。

【0009】

20

また、請求項3では、制御回路は、軟磁性体であるカバー(33)を有しており、且つホールICと電動モータとの間に制御回路を配設することを特徴としている。

【0010】

この構成により、ホールICは、磁気遮蔽手段を果たすことができる軟磁性体のカバーにより、電動モータの構成部品であるマグネットから発生する磁力の影響を防止することができる。また、新規に磁気遮蔽手段を設ける必要がないため、部品点数の増加を招くことがない。さらに、ホールICを制御回路近傍に配設することが可能になるため、ホールICと制御基板とを接続する配線を短くすることができる。

【0011】

また、請求項4では、ハウジングの内周面には、ホールICと制御回路の制御基板(32)とを接続する信号線を配設するための案内溝(25)が形成されていることを特徴としている。

30

【0012】

この構成により、制御基板と接続するホールICの信号線を容易に配線することができるため、組付け性が向上する。

【0013】

また、請求項5では、集磁リング(21)は、ホールICに磁束密度を集中させるものであり、ハウジングには、ホールIC、及び集磁リングを位置決めするための切欠き(26)が形成されていることを特徴としている。

【0014】

40

この構成により、ホールIC、及び集磁リングを配設する位置関係を正確に決定することができる。そのため、ホールIC、及び集磁リングを配設する際の位置ずれを防止することができる。また、集磁リングにホールICをはめ込み易くなるため、組付け性が向上する。

【0015】

また、請求項6では、ハウジングは、操舵軸のステアリングラック(54)近傍に配設されていることを特徴としている。

【0016】

この構成により、出力軸とピニオンギヤ間の距離は、微小になるため、操舵軸の擦りれの影響を受け難くなる。そのため、ステアリングラックに直接的にEPSから出力される操

50

舵補助力を伝達させることができ、大きな操舵補助力を伝達することができる。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 7 では、ハウジングは、ステアリングラックが貫通していることを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

このことにより、EPS のハウジングとステアリングラックハウジングとを一体に形成することができるため、部品点数の削減ができる。

【 0 0 1 9 】

【 発明の実施の形態 】

以下、実施形態について図面に基づき説明する。

10

【 0 0 2 0 】

図 1 は、ラックタイプの EPS の構成を示した図である。この図に基づき、EPS の構成について説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すラックタイプの EPS の一体型 EPS 1 は、操舵軸のステアリングラック 5 4 近傍に配設されている。また、運転者からステアリング 6 に加えられた操舵力は、入力軸 5 1 に伝達され、ユニバーサルジョイント 6 0 を介して一体型 EPS 1 に伝達される。そして、一体型 EPS 1 により決定、及び出力された操舵補助力は、出力軸 5 2 (図 5 参照) に伝達される。なお、一体型 EPS 1 の構造、及び作動については、後述する。そして、その操舵補助力は、操舵軸の反ステアリング側先端に固定されているピニオンギヤ (図示しない) に伝達される。そして、ピニオンギヤに伝達された操舵補助力は、ステアリングラック 5 4 に伝達され、車両の左右方向の直線運動に変換される。そして、ステアリングラック 5 4 の両先端部に配設されていて、蝶番になっているタイヤヒンジ 5 5 を介して、タイヤ 5 6 を転舵する。また、一体型 EPS 1 は、+ と - の電源線を接続するための 1 つの車両ハーネス 1 7 がバッテリー 7 と接続されている。また、その車両ハーネス 1 7 のコネクタ 1 0 (図 2 参照) には、EPS の故障等の情報を運転者に知らせるための 1 乃至 2 本のシリアル通信線を接続させることも可能である。

20

【 0 0 2 2 】

図 2 は、一体型 EPS 1 の軸方向上方から見た平面図である。また、図 3 は、トルクセンサ 2 の軸方向上方から見た平面図である。また、図 4 は、図 2 の A - A 矢視断面図である。また、図 5 は、図 2 の B - B 矢視断面図である。また、図 6 は、図 4 の C - C 矢視断面図である。これらの図に基づき、本発明の一体型 EPS 1 の構造について説明する。

30

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、一体型 EPS 1 は、トルクセンサ 2、制御回路 3、電動モータ 4、動力伝達部 5、及びハウジング 1 1 等から構成されている。

【 0 0 2 4 】

ハウジング 1 1 は、トルクセンサ 2、及び動力伝達部 5 を覆うものである。図 5 に示すように、ハウジング 1 1 の内周には、第 1 円筒形状部 1 4、第 2 円筒形状部 1 5、及び第 3 円筒形状部 1 6 が形成されている。

【 0 0 2 5 】

第 1 円筒形状部 1 4 には、トルクセンサ 2 の構成部品を配設する。また、第 2 円筒形状部 1 5 には、出力軸 5 2 を回転自在に支持するベアリング 1 3 が設けられる。また、第 3 円筒形状部 1 6 には、動力伝達部 5 をなすウォームホイール 5 9 を配設する。

40

【 0 0 2 6 】

第 1 円筒形状部 1 4 の内径は、第 2 円筒形状部 1 5 の内径よりも小さく形成されており、第 2 円筒形状部 1 5 の内径は、第 3 円筒形状部 1 6 の内径よりも小さく形成されている。このことにより、ハウジング 1 1 の内周は、操舵軸方向の出力軸 5 2 側に径が階段状に広がる多段階円筒形状で形成されている。また、ハウジング 1 1 の出力軸 5 2 側は、一体化 EPS 1 の各構成部品を収容するための収容穴が空けられている。そして、各構成部品の収容完了時に分割ハウジング 1 2 により、その収容穴を塞いでいる。

50

【 0 0 2 7 】

また、図 3 に示すように、ハウジング 1 1 には、ホール I C 2 2 と制御基板 3 2 とを接続する信号線の案内溝 2 5 が形成されている。さらに、ホール I C 2 2 と集磁リング 2 1 との位置ずれを防止するための切欠き 2 6 が形成されている。

【 0 0 2 8 】

トルクセンサ 2 は、ステアリング 6 (図 1 参照) からの操舵トルクを検出するものである。図 5 に示すように、トルクセンサ 2 は、集磁リング 2 1、ホール I C 2 2、ヨーク 2 3、及びマグネット 2 4 等から構成されている。

【 0 0 2 9 】

ヨーク 2 3 は、円筒状であり、入力軸 5 1 の外周に配設されている。集磁リング 2 1 は、リング状であり、ヨーク 2 3 の外周に配設されている。また、周方向の一箇所に平板状の集磁部 2 1 a が設けられ、互いの集磁部 2 1 a 同士が軸方向に対向して配置される。但し、集磁部 2 1 a は、集磁リング 2 1 の他の部位より軸方向に接近して設けられている。ホール I C 2 2 は、軸方向に対向する集磁部 2 1 a 同士の間に挿入されている。マグネット 2 4 は、円筒状であり、入力軸 5 1 の外周に固定されている。

10

【 0 0 3 0 】

そして、ヨーク 2 3 は、入力軸 5 1 が回転すると、入力軸 5 1 に固定されているマグネット 2 4 により、磁束密度が変化する。その磁束密度の変化を集磁リング 2 1 の集磁部 2 1 a に集めて、ホール I C 2 2 が電気的な信号として検出することにより、相対角度を検出することで操舵トルクを検出するトルクセンサ 2 をなす。

20

【 0 0 3 1 】

制御回路 3 は、トルクセンサ 2 で検出された操舵トルク検出値に基づいて、操舵補助力を決定するものである。図 4 に示すように、制御回路 3 は、パワートランジスタ 3 1、制御基板 3 2、及びカバー 3 3 等から構成されている。

【 0 0 3 2 】

パワートランジスタ 3 1 は、ハウジング 1 1 に固定されていて、電動モータ 4 を作動させるための給電のスイッチングの役割を果たしている。また、制御基板 3 2 は、ホール I C 2 2 の信号線等が接続され、ホール I C 2 2 の検出値に基づいて、パワートランジスタ 3 1 を制御している。また、カバー 3 3 は、軟磁性体のスチールの薄い板であり、パワートランジスタ 3 1 と制御基板 3 2 等を覆っていて、電動モータ 4 とホール I C 2 2 との間に配設している。これら制御回路 3 は、車両のバッテリー 7 (図 1 参照) からの電源を供給するコネクタ 1 0 (図 2 参照) と接続されている。このコネクタ 1 0 は、カバー 3 3 側面に形成されている接続部と接続する。

30

【 0 0 3 3 】

電動モータ 4 は、制御回路 3 で決定された操舵補助力を出力するものである。図 6 に示すように、電動モータ 4 は、ブラシ 4 1、ブラシホルダ 4 2、マグネット 4 3、コンミテータ 4 4、及びコア 4 5 等から構成されている。

【 0 0 3 4 】

ブラシ 4 1 は、制御回路 3 からの給電線 (図示しない) と接続されていて、給電の役割を果たす。ブラシホルダ 4 2 は、ブラシ 4 1 を固定するものである。マグネット 4 3 は、円筒状であり、複数の N 極と S 極が交互に着磁されている。コンミテータ 4 4 は、ブラシ 4 1 の内周に固定されている。コア 4 5 は、積層であり、マグネット 4 3 の内周に配設されている。

40

【 0 0 3 5 】

そして、コンミテータ 4 4 からコア 4 5 内に設けられたコイルに電流が流れ、マグネット 4 3 の磁束により、コア 4 5 が回転する。

【 0 0 3 6 】

また、トーションバー 5 7 の軸方向の一端部は、ピン 8 を介して入力軸 5 1 と結合されており、他端部は、ピン 9 を介して出力軸 5 2 と結合されている。また、出力軸 5 2 は、ベアリング 1 3 を介して回転自在に支持されている。

50

【 0 0 3 7 】

動力伝達部 5 は、電動モータ 4 で出力された操舵補助力を転舵輪側に伝達するものである。図 6 に示すように、動力伝達部 5 は、ウォーム 5 8、ウォームホイール 5 9 等から構成されている。

【 0 0 3 8 】

ウォーム 5 8 は、電動モータ 4 の回転軸と結合されている。ウォームホイール 5 9 は、ウォーム 5 8 と噛合していて、出力軸 5 2 と結合されている。

【 0 0 3 9 】

そして、ウォーム 5 8 は、電動モータ 4 の回転と同時に回転する。そして、ウォームホイール 5 9 は、ウォーム 5 8 の回転により回転し、出力軸 5 2 に操舵補助力を伝達する動力伝達部 5 をなす。

10

【 0 0 4 0 】

以上のように構成された E P S は、一体型 E P S 1 は、ステアリング 6 からの操舵力により、入力軸 5 1 が回転された場合には、トーションバー 5 7 が捩じられ、出力軸 5 2 は回転する。そして、マグネット 2 4 とヨーク 2 3 との間に生じる相対角度の変化をホール IC 2 2 で検出し、制御回路 3 に出力する。その制御回路 3 によってホール IC の検出された操舵トルク検出値に応じた操舵補助力が決定される。そして、電動モータ 4 により操舵補助力を出力し、その出力は、動力伝達部 5 の減速機構により倍力され、出力軸 5 2 に操舵補助力が伝達される。

【 0 0 4 1 】

20

本実施形態では、ステアリングラック 5 4 近傍に一体型 E P S 1 が配設されるため、出力軸 5 2 とピニオンギヤまでの間は、微小になる。そのため、操舵軸の捩じれの影響を受け難くなるため、ステアリングラックに直接的に一体型 E P S 1 から出力される操舵補助力を伝達させることができる。そのことにより、大きな操舵補助力を伝達することができる。そのため、ラックタイプの E P S は、主に大型車両に適用される。

【 0 0 4 2 】

また、車両との外部接続部は、1 つの車両ハーネス 1 7 のみで済むため、容易に接続することができる。さらに、その車両ハーネス 1 7 のコネクタ 1 0 は、シリアル通信線を接続させることも可能であるため、部品点数の増加を招くことない。

【 0 0 4 3 】

30

また、一体型 E P S 1 にステアリングラック 5 4 が貫通している構造でもよい。そのため、一体化 E P S 1 のハウジング 1 1 とステアリングラックハウジング 5 3 とを一体に形成することができるため、部品点数の削減ができる。

【 0 0 4 4 】

また、ハウジング 1 1 は、単一に形成されている。このことにより、組付ける際に、ハウジング同士を結合させるためのネジ止めを行う必要がなくなるため、部品点数の削減と組付け工数の低減が図れる。また、ハウジング 1 1 の内周には、操舵軸方向の出力軸 5 2 側に径が広がる多段階円筒形状で形成されることから、E P S の各構成部品をハウジング 1 1 内に組付け可能にすることができる。

【 0 0 4 5 】

40

また、トルクセンサ 2 は、ホール IC 2 2 を用いて操舵トルクを検出している。このことにより、入力軸 5 1 に固定されている硬磁性体のマグネット 2 4 から発生する磁束を直接検出する必要がなくなるため、ホール IC 2 2 に対して電氣的な接触部を設けることがなくなる。そのため、信頼性の高いトルクセンサを提供することができる。

【 0 0 4 6 】

また、制御回路 3 を覆うための軟磁性体であるカバー 3 3 は、ホール IC 2 2 と電動モータ 4 との間に配設している。このことにより、マグネット 4 3 から発生する磁力の影響を防止することができる。また、ホール IC 2 2 を制御回路 3 近傍に配設することが可能になるため、ホール IC 2 2 と制御基板 3 2 とを接続する配線を短くすることができる。

【 0 0 4 7 】

50

また、ハウジング 1 1 内周には、ホール I C 2 2 と制御基板 3 2 を接続する信号線を配設するための案内溝 2 5 が形成されている。このことにより、制御基板 3 2 と接続するホール I C 2 2 の信号線を容易に配線することができるため、組付け性は向上する。

【 0 0 4 8 】

さらに、ハウジング 1 1 には、ホール I C 2 2、及び集磁リング 2 1 の位置を決定するための切欠き 2 6 が形成されている。このことにより、ホール I C 2 2、及び集磁リング 2 1 を配設する位置を正確に決定することができるため、位置ずれを防止することができる。また、集磁リング 2 1 にホール I C 2 2 をはめ込み易くなるため、組付け性は向上する。

。

【図面の簡単な説明】

10

【図 1】本実施形態におけるラックタイプの E P S の構成を示した図である。

【図 2】本実施形態における一体型 E P S の軸方向上方から見た平面図である。

【図 3】本実施形態におけるトルクセンサの軸方向上方から見た平面図である。

【図 4】本実施形態における図 2 の A - A 矢視断面図である。

【図 5】本実施形態における図 2 の B - B 矢視断面図である。

【図 6】本実施形態における図 4 の C - C 矢視断面図である。

【符号の説明】

- 1 ... 一体型 E P S、
- 2 ... トルクセンサ、
- 3 ... 制御回路、
- 4 ... 電動モータ、
- 5 ... 動力伝達部、
- 6 ... ステアリング、
- 7 ... バッテリ、
- 8、9 ... ピン、
- 1 0 ... コネクタ、
- 1 1 ... ハウジング、
- 1 2 ... 分割ハウジング、
- 1 3 ... ベアリング、
- 1 4 ... 第 1 円筒形状部、
- 1 5 ... 第 2 円筒形状部、
- 1 6 ... 第 3 円筒形状部、
- 1 7 ... 車両ハーネス、
- 2 1 ... 集磁リング、
- 2 2 ... ホール I C、
- 2 3 ... ヨーク、
- 2 4、4 3 ... マグネット、
- 2 5 ... 案内溝、
- 2 6 ... 切欠き、
- 3 1 ... パワートランジスタ、
- 3 2 ... 制御基板、
- 3 3 ... カバー、
- 4 1 ... ブラシ、
- 4 2 ... ブラシホルダ、
- 4 4 ... コンミテータ、
- 4 5 ... コア、
- 5 1 ... 入力軸、
- 5 2 ... 出力軸、
- 5 3 ... ステアリングラックハウジング、
- 5 4 ... ステアリングラック、

20

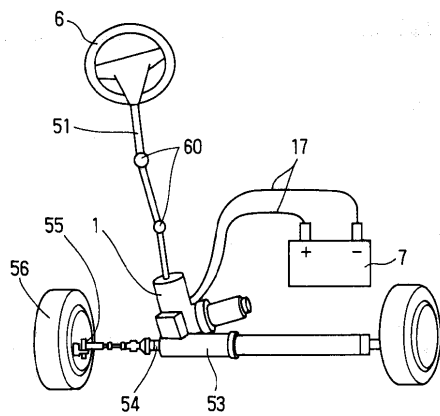
30

40

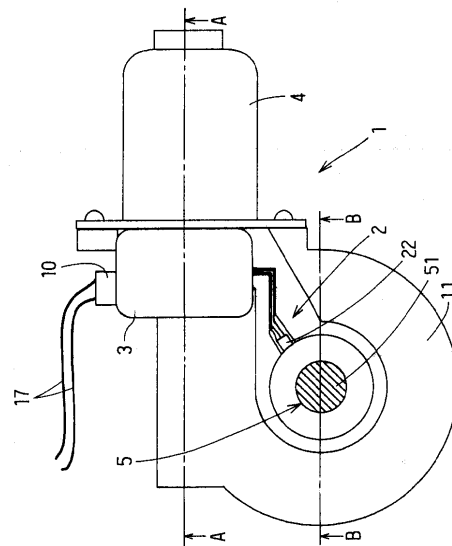
50

- 5 5 ... タイヤヒンジ、
- 5 6 ... タイヤ、
- 5 7 ... トーションバー、
- 5 8 ... ウォーム、
- 5 9 ... ウォームホイール、
- 6 0 ... ユニバーサルジョイント。

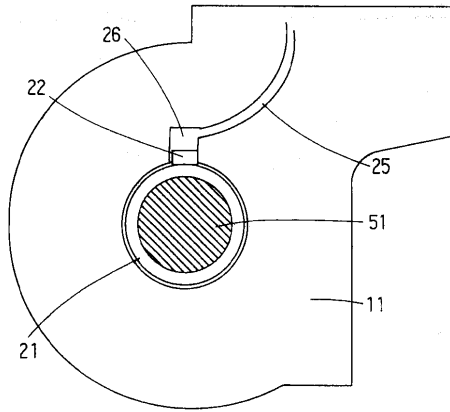
【図 1】



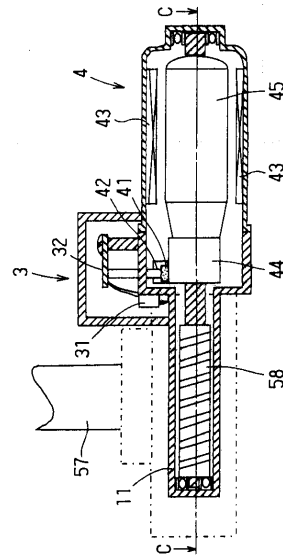
【図 2】



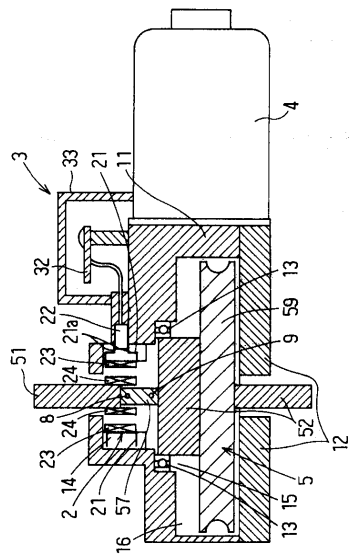
【図 3】



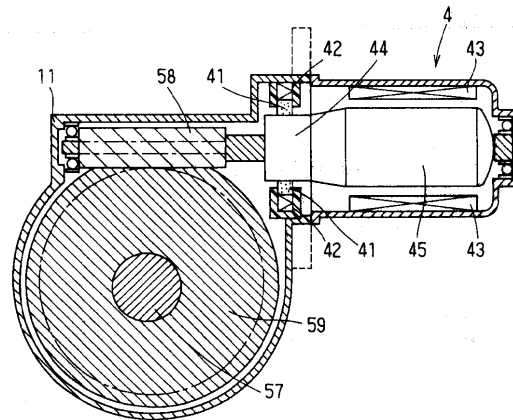
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-213334(JP,A)
特開2001-191934(JP,A)
特開2000-289630(JP,A)
特開平10-338147(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62D 5/04