

(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2012-153302

(P2012-153302A)

(43) 公開日 平成24年8月16日(2012.8.16)

(51) Int.Cl.  
**B 6 2 D 5/04 (2006.01)**F 1  
B 6 2 D 5/04テーマコード (参考)  
3 D 2 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-15511 (P2011-15511)  
(22) 出願日 平成23年1月27日 (2011.1.27)(71) 出願人 000004204  
日本精工株式会社  
東京都品川区大崎1丁目6番3号  
(72) 発明者 落合 剛将  
群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本  
精工株式会社内  
Fターム(参考) 3D233 CA02 CA16 CA21

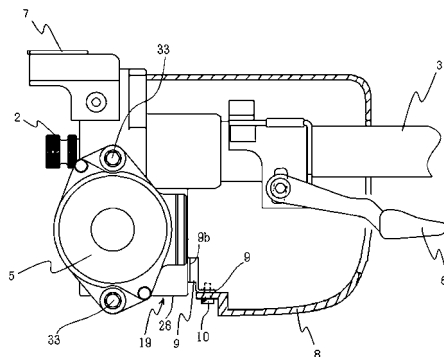
(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

## (57) 【要約】

【課題】 トルクセンサ出力調整用トリマ調整作業と制御ユニットの組立作業性を改善し生産性を向上させながら、ラジオノイズ障害が緩和されて、静粛性に優れた電動パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】 電動パワーステアリング装置の制御ユニット19の金属カバー26の外面にコラムカバー8を固定する取付けブラケット9を配置し、金属カバー26に従来形成されていた開口部を廃止し、トリマ調整作業と制御ユニットの組立作業性を向上させる。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

操舵トルクが伝達されるステアリングシャフトを内装するステアリングコラムと、前記ステアリングシャフトに減速ギヤボックス内の減速機構を介して操舵補助力を伝達する電動モータと、前記電動モータを制御する基板を含む制御ユニットとが、前記減速ギヤボックスに結合した電動パワーステアリング装置において、前記制御ユニットは、箱形状の金属カバーを有し、前記金属カバーの表面にコラムカバーの取付けブラケットを設けた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】

前記コラムカバーの取付けブラケットは、前記金属カバーの表面に複数の固定部を介して固定され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。

10

## 【請求項 3】

前記コラムカバーの取付けブラケットの複数の固定部は、コラム軸を中心に各々離間して設けられていることを特徴とする請求項 2 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】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ステアリング系に減速ギヤボックス内のウォーム減速機構を介して操舵補助力を伝達する電動モータを備えた電動パワーステアリング装置に関する。

## 【背景技術】

20

## 【0002】

電動パワーステアリング装置として、減速ギヤボックスに制御ユニットを装着し、検出した操舵トルクの情報に基づいて制御ユニットが電動モータを駆動制御し、電動モータで発生した操舵補助力をステアリング系にウォーム減速機構を介して伝達する機電一体型の電動パワーステアリング装置が知られている。

この特許文献 1 の装置の電動パワーステアリング装置は、ウォーム減速機構が減速ギヤボックスのウォーム収納部に収納され、軸受部材を介して回転自在に支持されているウォームと、減速ギヤボックスのウォームホイール収納部に収納され、ウォームに噛み合っ

30

## 【0003】

てステアリング系に回転力を伝達するウォームホイールとを備えている。

電動モータは、モータケースの一端側の開口部を閉塞するフランジ部材が結合した構成とされ、電動モータの出力軸をウォーム収納部の開口部からウォーム収納部内のウォームに同軸に連結し、フランジ部材の取付けフランジを、ウォーム収納部の開口部の周縁に形成したモータ取付け部に当接してネジ止めして減速ギヤボックスに装着する。

ここで、特許文献 1 の電動モータのフランジ部材は、周方向に離間して二箇所の取付けフランジが形成されており、これら二箇所の固定点（取付けフランジ及びモータ取付け部のネジ止め位置）で電動モータが減速ギヤボックスに装着されている。

また、減速ギヤボックスに内蔵されたトルクセンサで検出した操舵トルクの情報に基づいて操舵補助力を演算する制御ユニットが、電動モータとトルクセンサを直接電氣的に接合できるように減速ギヤボックス上に固定されている。

40

## 【0004】

一方では、ステアリング装置を覆うコラムカバーを固定する必要がある、ステアリングコラムの下部に固定部を有したブラケット設ける必要がある。

ここで、特許文献 2 のステアリングコラムでは、チルト機構を構成する締付けチルトブラケット 16 に、ニープロテクト 10 を介してコラムカバー 13 がコラム下方よりネジ 12 で取り付けられている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】特開 2009-23460 号公報

50

【特許文献2】特開2002-46624号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した特許文献1の電動パワーステアリング装置によると、金属カバーはラジオノイズ障害が緩和を目的とし薄板で成形されるので、カバー面の剛性が低く、減速ギヤボックスに装着された電動モータからの振動が伝達して音として拡散させる可能性があるので、制御ユニットと減速ギヤボックスの間にある放熱カバーを、板厚方向に膨出して一体形成されたディスクリットカバー部とからなる剛性を向上させた一体部材とすることで、モータ振動が伝達しても放熱カバーで振動が抑制されて制御ユニットに振動が伝達しないように構成されている。また、減速ギヤボックスの制御ユニット装着部に装着される金属カバーの上面には、制御基板上のトルクセンサ出力調整用トリマを外部から調整できるように開口部が配置されおり、出力調整後にコンタミ対策及びシールド性向上の為に導電性（例えばアルミ）のテープ等で塞ぐ構成となっていて生産性を損なう。

10

【0007】

機電一体型の電動パワーステアリング装置を車両の所望のレイアウトで制御ユニットをコラム下方に配置する場合で、特許文献2のステアリングコラムのコラムカバーを固定するチルトブラケットを用いると、制御ユニットの金属カバーとコラムカバーを固定するチルトブラケットが密接するので、前述したトルクセンサ出力調整用トリマ調整作業を行う場合に開口部が必要となり、出力調整後にコンタミ対策及びシールド性向上の為に導電性（例えばアルミ）のテープ等で塞ぐ構成となっていて生産性を損なう。

20

そこで本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、生産性が向上すると共に、ラジオノイズ障害が緩和されて、静粛性に優れた電動パワーステアリング装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、請求項1記載の電動パワーステアリング装置は、操舵トルクが伝達されるステアリングシャフトを内装するステアリングコラムと、前記ステアリングシャフトに減速ギヤボックス内の減速機構を介して操舵補助力を伝達する電動モータと、前記電動モータを制御する基板を含む制御ユニットとが、前記減速ギヤボックスに結合した電動パワーステアリング装置において、前記制御ユニットは、箱形状の金属カバーを有し、前記金属カバーの表面にコラムカバーの取付けブラケットを設けたことを特徴とする電動パワーステアリング装置である。

30

【0009】

また、請求項2に記載の電動パワーステアリング装置では、前記コラムカバーの取付けブラケットは、前記金属カバーの表面に複数の固定部を介して固定されることを特徴とする電動パワーステアリング装置である。

【0010】

さらに、請求項3に記載の電動パワーステアリング装置では、前記コラムカバーの取付けブラケットの複数の固定部は、コラム軸を中心に各々離間して設けら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。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る機電一体型電動パワーステアリング装置によれば、制御ユニット内のパワー基盤に実装されたディスクリット部品を操作してトルクセンサ出力を調整した後に制御ユニットの金属カバーを固定することが可能となるため、従来設けていた制御ユニット金属カバーの開口部を廃止することが可能である。そこで、従来開口部を覆っていた導電性テープが不要となって生産性が向上して低コストとなると共に、開口部が起因となって発生していたラジオノイズ障害を緩和することが出来る。また、制御ユニットの金属カバー外面にコラム外部カバーの取付けブラケットを固定することで、金属カバーの剛性が向上

50

して作動音の低減に寄与出来る。さらに、コラムカバーの取付けブラケットに複数の固定部を設けること、及び、各々の固定部をコラム中心より離間して設けることにより、金属カバーの剛性がより高くすることが出来るので、作動音の低減に寄与出来る。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る電動パワーステアリング装置の一実施形態を右ハンドル車に適用した場合の左方向から示した斜視図である。

【図2】電動パワーステアリング装置を車両下方から示した図である。

【図3】電動パワーステアリング装置の要部を示す縦断面図である。

【図4】制御ユニットの分解斜視図である。

10

【図5】実施形態の電動パワーステアリング装置の要部を示した側面図である。

【図6】実施形態の電動パワーステアリング装置の正面図である。

【図7】別の実施形態の電動パワーステアリング装置の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための最良の形態（以下、実施形態という。）を、図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、本発明に係る実施形態の電動パワーステアリング装置を運転席側から見た斜視図であり、図2は、電動パワーステアリング装置を車両下方から見た図であり、図3は、電動パワーステアリング装置の要部を示す縦断面図であり、図4は、制御ユニットの分解斜視図である。

20

【0014】

図1、2の符号1はコラム型の電動パワーステアリング装置であり、ステアリングホイール（図示せず）に連結されたステアリングシャフト2を回転自在に内装するステアリングコラム3に、減速ギヤボックス4が連結され、この減速ギヤボックス4に、軸方向がステアリングコラム3の軸方向と直交する方向に延長されたブラシモータで構成される電動モータ5が配設されている。ステアリングシャフト2には、ユニバーサルジョイント60を介してロアシャフト61の一端が連結され、このロアシャフト61の他端にはユニバーサルジョイント62を介してピニオンシャフト（不図示）が連結されている。

【0015】

30

ステアリングコラム3及び減速ギヤボックス4は、アップ取付けブラケット6及びロア取付けブラケット7によって車体側に取付けられている。

ロア取付けブラケット7は、取付け板部7aと、この取付け板部7aの下面から左右方向に所定間隔を保って平行に延長する一対の支持板部7bとで形成されている。そして、支持板部7bの下端が、減速ギヤボックス4の車両前方側に一体形成された支持部4b（図3参照）に枢軸7cを介して回動自在に連結されている。また、取付け板部7aにはスリット7dが形成されており、このスリット7dに離脱用カプセル7eが嵌め込まれている。この離脱用カプセル7eにはボルト貫通孔7fが形成されており、離脱用カプセル7eの下方からボルト貫通孔7fに貫通した固定ボルト（図示せず）を車体側部材（図示せず）にねじ込むことで、取付け板部7aが車体側部材に取付けられている。

40

【0016】

アップ取付けブラケット6は、一対の取付け板部6aと、これら一対の取付け板部6aを結合する結合板6a1と、一対の取付け板部6aの下端に固定されて左右（車幅）方向に離間している一対の支持板部6bと、これら一対の支持板部6bに形成されたステアリングコラム3を支持するチルト機構6cとを備えている。そして、チルト機構6cのチルトレバー6gを回動させ、ステアリングコラム3の支持状態を解除することにより、ステアリングコラム3をロア取付けブラケット7の枢軸7cを中心として上下にチルト位置調整可能にしている。また、一対の取付け板部6aにはスリット6dが形成されており、このスリット6dに離脱用カプセル6eが嵌め込まれている。この離脱用カプセル6eにはボルト貫通孔6fが形成されており、離脱用カプセル6eの下方からボルト貫通孔6fに

50

貫通した固定ボルト（図示せず）を車体側部材（図示せず）にねじ込むことで、取付け板部 6 a が車体側部材に取付けられている。

#### 【0017】

ステアリングシャフト 2 は、図 3 に示すように、上端がステアリングホイール（図示せず）に連結される入力軸 2 a と、この入力軸 2 a の下端にトーションバー 2 b を介して連結されたトーションバー 2 b を覆う出力軸 2 c とで構成されている。

減速ギヤボックス 4 は、高熱伝導性を有する材料例えばアルミニウム、アルミニウム合金、マグネシウム及びマグネシウム合金の何れか 1 つを例えばダイキャスト成型することにより形成されている。この減速ギヤボックス 4 は、図 3 に示すように、電動モータ 5 の出力軸（不図示）に接続されたウォーム減速機のウォーム 1 1 を収納するウォーム収納部 1 2 と、このウォーム収納部 1 2 の下側にその中心軸と直交する中心軸を有しウォーム 1 1 に噛合するウォームホイール 1 3 を収納するウォームホイール収納部 1 4 と、このウォームホイール収納部 1 4 の車両後方側に一体に同軸的に連結されたトルクセンサ 1 5 を収納するトルクセンサ収納部 1 6 と、ウォーム収納部 1 2 の開放端面に形成された電動モータ 5 を取付けるモータ取付け部 1 7（図 1 参照）と、トルクセンサ収納部 1 6 の車両後端に形成された筒状のコラム取付け部 1 8 と、ウォーム収納部 1 2 とウォームホイール収納部 1 4 の一部に跨がってウォームホイール収納部 1 4 及びトルクセンサ収納部 1 6 の中心軸線と直交する平面内に形成された制御ユニット 1 9 を装着する制御ユニット装着部 2 0 とを備えている。そして、減速ギヤボックス 4 のコラム取付け部 1 8 に、ステアリングコラム 3 の車両前端部が外嵌されて連結されている。

#### 【0018】

前記トルクセンサ 1 5 は、ステアリングシャフト 2 の入力軸 2 a 及び出力軸 2 c 間の捩じれ状態を磁氣的に検出してステアリングシャフトに伝達された操舵トルクを一对の検出コイル 1 5 a、1 5 b で検出するように構成され、これら一对の検出コイル 1 5 a、1 5 b の巻き始め、及び巻き終わりに夫々ステアリングコラム 3 の中心軸と直交する方向に平行に外部に突出する外部接続端子 1 5 c～1 5 f が接続され、これら外部接続端子 1 5 c～1 5 f の突出部が中央部でステアリングコラム 3 の中心軸と平行に折り曲げられて L 字状に形成されている。

この制御ユニット装着部 2 0 に装着される制御ユニット 1 9 は、図 4 に示すように、熱伝導率の高い金属製の放熱プレート 2 1 と、パワー基板 2 3 と、長方形枠状の合成樹脂製フレーム 2 4 と、制御基板 2 5 と、金属カバー 2 6 とを備えている。

#### 【0019】

放熱プレート 2 1 は、制御ユニット装着部 2 0 の平坦取付け面に放熱グリースを介して直接固定される。パワー基板 2 3 は、電動モータ 5 を駆動制御する電界効果トランジスタ等のパワースイッチング素子で構成される Hブリッジ回路やこの Hブリッジ回路のパワースイッチング素子を駆動するパルス幅変調回路等のディスクリート部品 2 3 a、2 3 b が実装される。合成樹脂製フレーム 2 4 はパワー基板 2 3 を囲繞する。制御基板 2 5 は、合成樹脂製フレーム 2 4 の正面に取付けられ、トルクセンサ 1 5 の外部接続端子 1 5 c～1 5 f を直接挿通するスルーホール 2 5 a～2 5 d が穿設され、トルクセンサ 1 5 からのトルク検出値や図示しない車速センサからの車速検出値に基づいて操舵補助電流指令値を算出し、この操舵補助電流指令値と電動モータ 5 に出力するモータ電流の検出値とに基づいて電流フィードバック制御を行ってパワー基板 2 3 のパルス幅変調回路への電圧指令値を算出することにより、電動モータ 5 で発生させる操舵補助力を制御するマイクロコントロールユニット（MCU）やその周辺機器等のディスクリート部品 2 5 e が実装される。金属カバー 2 6 は、パワー基板 2 3、合成樹脂製フレーム 2 4 及び制御基板 2 5 を覆う。

#### 【0020】

また、合成樹脂製フレーム 2 4 は、長方形枠状のフレーム本体 2 4 a と、このフレーム本体 2 4 a の左端に形成され、電動モータ 5 の接続端子 5 c、5 d に電氣的に接続する端子台 2 4 c と、フレーム本体 2 4 a の右端に固定された雌型コネクタ 4 5 とを備えている。雌型コネクタ 4 5 は、電源コネクタ 4 5 a と、車体の各部の制御機器とのデータの授受

を行うCANなどのネットワークに接続する信号コネクタ45bとを備えている。パワー基板23及び制御基板25は、接続端子22aを介して接続されている。

#### 【0021】

そして、上記構成の制御ユニット19は、放熱プレート21の内面にパワー基板23がビス止めされる。そして、減速ギヤボックス4の制御ユニット装着部20に放熱グリースが塗布され、放熱プレート21が制御ユニット装着部20の平坦取付け面に当接してビス止めされる。そして、合成樹脂製フレーム24は、パワー基板23の周囲を囲繞するように制御ユニット装着部20に載置される。そして、合成樹脂製フレーム24の取付け板部24bが、減速ギヤボックス4の制御ユニット装着部20にビス止めされる。また、合成樹脂製フレーム24の正面側に、制御基板25が、そのスルーホール25a～25dにトルクセンサ15の外部接続端子15c～15fを挿通させてからビス止めされ、外部接続端子15c～15fとスルーホール25a～25dとを半田付けし、金属カバー26を制御ユニット装着部20に組み付けることで、減速ギヤボックス4に制御ユニット19が装着される。

#### 【0022】

金属カバー26には、コラムカバー8をネジ10で固定するカバー取付けブラケット9が設けられている。カバー取付けブラケット9はコラム軸方向に略L字状であり、金属カバー26との接合部は、ネジ穴9aを中心として左右方向に延在する固定部9bがスポット溶接で固定されている。コラムカバー8は、電動パワーステアリング装置1を車両に取り付けた後で、電動パワーステアリング装置1を覆い、最後に下方よりネジ10で固定する。

#### 【0023】

次に、上記実施形態の動作を説明する。

電動パワーステアリング装置1は、操舵トルクが伝達されるステアリングシャフト2を内装するステアリングコラム3と、ステアリングシャフト2に減速ギヤボックス4内の減速機構を介して操舵補助力を伝達する電動モータ5と、電動モータ5を制御する基板を含む制御ユニット19とを備えたものである。

#### 【0024】

減速ギヤボックス4の外周に制御ユニット19を組み付ける制御ユニット装着部20が形成されており、制御ユニット19は、制御ユニット装着部20に組み付けられる放熱プレート21と、電動モータ5の駆動指令値を演算する指令値演算部を実装した制御基板25と、パワーモジュールを実装したパワー基板23と、放熱プレート21とで制御基板25及びパワー基板23の周囲を覆う箱形状の金属カバー26とを少なくとも含んで構成されている。パワー基盤23に実装されるパワーモジュールとは、電動モータ5を駆動制御する電界効果トランジスタ等のパワースイッチング素子で構成されるHブリッジ回路やこのHブリッジ回路のパワースイッチング素子を駆動するパルス幅変調回路等のディスクリート部品23a、23bを指す。また、箱形状の金属カバー26は、これらの制御基板25とパワー基板23に配置された電装部品のラジオノイズ障害を緩和する為のシールドとして設けられる。

#### 【0025】

長方形の金属カバー26の長尺方向に沿って、コラムカバー8を固定するためのカバー取付けブラケット9の離間した2箇所の固定部9bがスポット溶接で固定されているので、金属カバー26の表面の面剛性が向上する。その結果、電動モータ5から発生する振動が伝播しても、音の拡散を防止することができる。また、制御ユニット19内のパワー基盤23に実装されているディスクリート部品23a、23bを操作してトルクセンサ出力の調整を行った後に、制御ユニット19の金属カバー26を固定することが可能となり、制御ユニット19における金属カバー26と合成樹脂製フレーム24に従来形成されていた開口部を廃止することが可能となるので、従来金属カバー26の開口部を覆っていた導電性テープが不要となるため、生産性が向上すると共に、従来から開口部が起因となっていたラジオノイズ障害をより緩和することが出来る。

## 【0026】

本願実施例では、コラムカバー8を固定するためのカバー取付けブラケット9の離間した2箇所の固定部9bをスポット溶接で固定しているが、ネジ、加締めなどの固定方法を用いても良い。また、2箇所の固定部9bは2箇所に限らず図7に示すように複数の固定部を設けても良い。さらに、リブ9cを設けてカバー取付けブラケット9を補強しても良い。

## 【符号の説明】

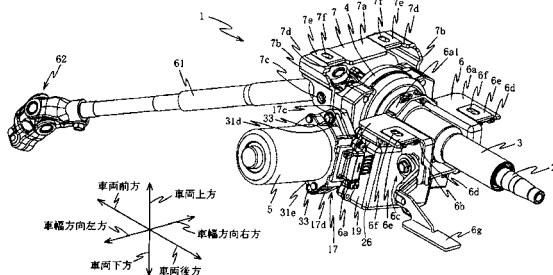
## 【0027】

1…電動パワーステアリング装置、2…ステアリングシャフト、2a…入力軸、2b…トーションバー、2c…出力軸、3…ステアリングコラム、4…減速ギヤボックス、4b…支持部、5…電動モータ、6…アッパ取付けブラケット、7…ロア取付けブラケット、8…コラムカバー、9…カバー取付けブラケット、10…ネジ、11…ウォーム、12…ウォーム収納部、13…ウォームホイール、14…ウォームホイール収納部、15…トルクセンサ、15a, 15b…検出コイル、15c~15f…外部接続端子、16…トルクセンサ収納部、17…モータ取付け部、18…コラム取付け部、19…制御ユニット、20…制御ユニット装着部、21…放熱プレート、22a…接続端子、23…パワー基板、23a, 23b…ディスクリット部品、24…合成樹脂製フレーム、24a…フレーム本体、24b…取付け板部、24c…端子台、25…制御基板、25a~25d…スルーホール、25e…ディスクリット部品、26…金属カバー、32, 33…ネジ、60…ユニバーサルジョイント、61…ロアシャフト、62…ユニバーサルジョイント

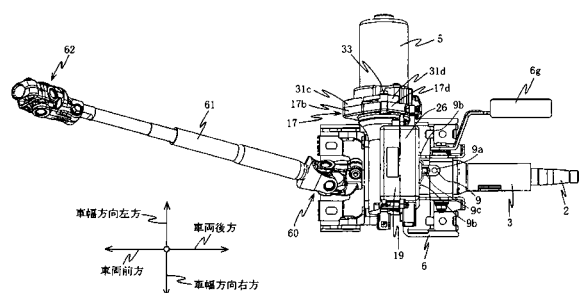
10

20

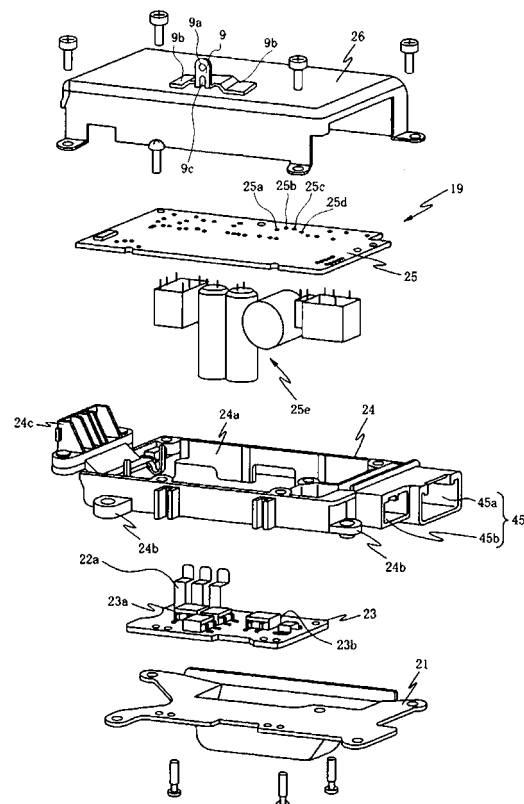
【図1】



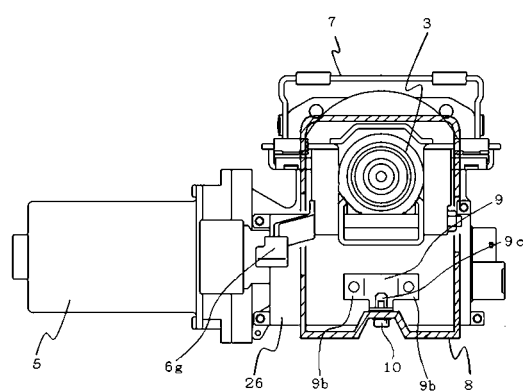
【図2】



【图 4】



【图 6】



【図 7】

