

(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2010-36649

(P2010-36649A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 2 D 5/04 (2006.01)	B 6 2 D 5/04	3 D 2 3 3
F 1 6 F 15/08 (2006.01)	F 1 6 F 15/08	3 J 0 4 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-199727 (P2008-199727)	(71) 出願人	000004204
(22) 出願日	平成20年8月1日(2008.8.1)		日本精工株式会社
			東京都品川区大崎1丁目6番3号
		(74) 代理人	100078776
			弁理士 安形 雄三
		(74) 代理人	100114269
			弁理士 五十嵐 貞喜
		(74) 代理人	100093090
			弁理士 北野 進
		(72) 発明者	西光 優
			群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株
			式会社内
		(72) 発明者	島田 賢一
			群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株
			式会社内

最終頁に続く

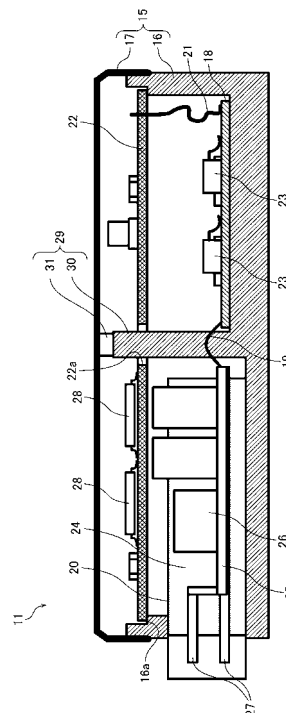
(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】電動モータや減速機構で生じる作動振動による影響を構造的に受け易いコントロールユニットのカバー部材を、その剛性を高めた状態でベース部材に装着することにより、カバー部材を防振して異音発生の低減化を図った電動パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】操舵機構に対して操舵補助力を付与する電動モータと、電動モータの駆動を制御するコントロールユニットとを備えた電動パワーステアリング装置において、上面に開口を有する箱形状であり、電動モータの駆動を制御する回路基板が実装されたベース部材と、開口を被覆するようにベース部材に装着されたカバー部材とからコントロールユニットの筐体を構成し、ベース部材に底面から開口に向かって垂直方向に突出する補助支持部を設け、カバー部材をベース部材に装着した際に、補助支持部の上部がカバー部材の内面に当接するようにした。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

操舵機構に対して操舵補助力を付与する電動モータと、該電動モータの駆動を制御するコントロールユニットとを備えた電動パワーステアリング装置であって、

上面に開口を有する箱形状であり、前記電動モータの駆動を制御する回路基板が実装されたベース部材と、前記開口を被覆するように前記ベース部材に装着されたカバー部材とから前記コントロールユニットの筐体が構成され、

前記ベース部材は、底面から前記開口に向かって垂直方向に突出する補助支持部を備え、かつ、

前記カバー部材が前記ベース部材に装着された際に、前記補助支持部の上部は、前記カバー部材の内面に当接することを特徴とする電動パワーステアリング装置。

10

【請求項 2】

前記補助支持部は、前記ベース部材の底面から前記開口に向かって垂直に立設された支柱と、該支柱の上面に取り付けられた弾性体とを有し、かつ、

前記カバー部材は、前記ベース部材に装着された際に、前記弾性体に当接する請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 3】

前記補助支持部は、前記ベース部材の底面の中央部に形成されている請求項 1 または 2 に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 4】

20

前記カバー部材は、ねじを介して前記補助支持部に締結されている請求項 1 ないし 3 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 5】

前記カバー部材は、前記補助支持部によって付勢されるように前記ベース部材に装着される請求項 1 ないし 4 のいずれか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、操舵補助トルクの発生源として電動モータを用いた電動パワーステアリング装置に関し、より詳細には、電動モータの駆動を制御するコントロールユニット（ECU）に施される防振構造に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

近年の車両の多くには、電動モータの駆動力を減速機構を介してステアリングシャフトに伝達することにより、運転者による操舵を補助する電動パワーステアリング装置（EPS）が装備されている。この電動パワーステアリング装置では、トルクセンサによって検出された操舵トルク信号がコントロールユニット（ECU）に入力され、該コントロールユニットが操舵トルク信号に基づいて電動モータに供給される駆動電流を制御することにより、電動モータの駆動を制御している。

【0003】

40

この種の電動パワーステアリング装置では、電動モータや減速機構などで発生した作動振動および作動音がコントロールユニットに伝播され、その振動数が金属薄板等で形成された ECU 筐体のカバー部材の固有振動数と合致した場合に、このカバー部材が共振して大きな異音を生じてしまう、という問題があった。

【0004】

そこで、かかる課題を解決するものとして、例えば特許文献 1 には、コントロールユニットのカバー部材（本体カバーおよびサイドカバー）に防振部材を取り付けることにより、コントロールユニットの共振を抑え、異音の低減化を図ったものが開示されている。

【0005】

【特許文献 1】 特開 2002 - 331945 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献1に開示されるように、ECU筐体のカバー部材の表面にただ単に防振部材を取り付けただけでは、カバー部材の固有振動に対して音圧レベルで数dB程度の低減しか期待できず、作動振動や異音などに対して十分な減衰効果を得ることはできない、という課題があった。

【0007】

この特許文献1に開示されているECUでは、カバー部材表面の全面にわたって防振部材を取り付けることにより、防振効果の向上を図ることができるが、この防振部材の厚さの増加に伴って、ECU内部に実装された電子部品の放熱性が悪化してしまう、という問題があった。

【0008】

また、別の防振対策として、カバー部材の板厚を厚くする、またはカバー部材にビード加工を施すことにより、カバー部材の剛性を高め、共振する固有振動数を上げる方法などが用いられているが、これらの防振対策では、カバー部材の板厚増大による装置重量および材料コストの増加、あるいは工程追加による生産性の低下などが問題となっていた。したがって、軽量化および低コスト化が求められている電動パワーステアリング装置においては、このような方法は得策ではなかった。

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電動モータや減速機構などで生じる作動振動による影響を構造的に受け易いコントロールユニットのカバー部材を、その剛性を高めた状態でベース部材に装着することにより、カバー部材を防振して異音発生を低減化を図った電動パワーステアリング装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の上記目的は、操舵機構に対して操舵補助力を付与する電動モータと、該電動モータの駆動を制御するコントロールユニットとを備えた電動パワーステアリング装置において、上面に開口を有する箱形状であり、前記電動モータの駆動を制御する回路基板が実装されたベース部材と、前記開口を被覆するように前記ベース部材に装着されたカバー部材とから前記コントロールユニットの筐体が構成され、前記ベース部材が、底面から前記開口に向かって垂直方向に突出する補助支持部を備え、かつ、前記カバー部材が前記ベース部材に装着された際に、前記補助支持部の上部が、前記カバー部材の内面に当接することにより、達成される。

【0011】

また、上記目的は、前記補助支持部が、前記ベース部材の底面から前記開口に向かって垂直に立設された支柱と、該支柱の上面に取り付けられた弾性体とを有し、かつ、前記カバー部材が、前記ベース部材に装着された際に、前記弾性体に当接することにより、効果的に達成される。

【0012】

また、上記目的は、前記補助支持部が、前記ベース部材の底面の中央部に形成されていることにより、効果的に達成される。

【0013】

また、上記目的は、前記カバー部材が、ねじを介して前記補助支持部に締結されていることにより、効果的に達成される。

【0014】

さらに、上記目的は、前記カバー部材が、前記補助支持部によって付勢されるように前記ベース部材に装着されることにより、効果的に達成される。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明に係る電動パワーステアリング装置によれば、コントロールユニットの筐体を構成するベース部材の底面に垂直方向に突出する補助支持部を立設し、ベース部材にカバー部材を装着した際に、補助支持部の上部がカバー部材の内面に当接するようになっている。これにより、カバー部材の剛性が高められ、カバー部材の共振周波数を本来の固有振動数よりも上昇させることができる。この結果、板厚の薄い金属素材で形成されたカバー部材がベース部材に装着された場合でも、カバー部材の振幅を抑制し、異音の発生を低減することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、図面を参照にしながら本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明の実施形態に係る電動パワーステアリング装置の概略構成を示す機構図である。同図において、電動パワーステアリング装置 1 の操舵機構は、先端部に取り付けられたステアリングホイール 2 の操舵操作に応じて回転するステアリングシャフト 3 と、該ステアリングシャフト 3 の他端部側にユニバーサルジョイント 4 , 5 を介して連結され、ステアリングシャフト 3 の回転運動をラック軸の直線運動に変換するラック・ピニオン機構 6 と、該ラック・ピニオン機構 6 のラック軸の動きを操向車輪に伝達するタイロッド 7 とから構成されている。

【 0 0 1 8 】

また、電動パワーステアリング装置 1 のコラム部には、ステアリングホイール 2 を介してステアリングシャフト 3 に入力された操舵トルクを検出するトルクセンサ 8 と、減速機構 9 を介してステアリングシャフト 3 に連結された操舵補助用の電動モータ 1 0 とが設けられている。

【 0 0 1 9 】

電動モータ 1 0 の駆動は、制御回路などを搭載したコントロールユニット (E C U) 1 1 によって制御される。このコントロールユニット 1 1 には、バッテリー (電源) 1 2 から電力が供給されるとともに、イグニッションキー 1 3 からイグニッションキー信号が入力される。そして、コントロールユニット 1 1 は、トルクセンサ 8 で検出された操舵トルク値 T と車速センサ 1 4 で検出された車速 V とに基づいて、操舵補助指令値 I の演算を行い、演算された操舵補助指令値 I に応じて電動モータ 1 0 に供給する駆動電流を制御する。

【 0 0 2 0 】

なお、上述した電動パワーステアリング装置 1 は、コラム部に電動モータ 1 0 が配設されたコラムアシスト型であるが、本発明はこれに限定されず、例えばラック & ピニオン機構のピニオン部に電動モータ 1 0 が配設されたピニオンアシスト型、あるいはラック部に電動モータ 1 0 が配設されたラックアシスト型であってもよい。

【 0 0 2 1 】

[第 1 実施形態]

図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係るコントロールユニットの内部構成を示す概略断面図である。同図において、コントロールユニット 1 1 の筐体 1 5 は、上面が開口した箱形状のベース部材 1 6 と、該ベース部材 1 6 の開口を被覆するように取り付けられたカバー部材 1 7 とから構成され、カバー部材 1 7 は、カシメによる嵌合またはボルトによる締結などによって、ベース部材 1 6 に着脱可能に取り付けられている。なお、ここでは図示されていないが、コントロールユニット 1 1 は、電源コネクタおよび信号コネクタを備え、この各種コネクタを介してバッテリー 1 2 、トルクセンサ 8 、車速センサ 1 4 、イグニッションキー 1 3 などと電氣的に接続されている。

【 0 0 2 2 】

また、コントロールユニット 1 1 は、電動モータ 1 0 に駆動電流を供給する駆動回路基板 1 8 と、ワイヤーボンディングされた金属ワイヤー 1 9 を介して駆動回路基板 1 8 と電氣的に接続されたインサート成形モジュール 2 0 と、リード端子 2 1 を介して駆動回路基

10

20

30

40

50

板 18 と電氣的に接続された制御回路基板 22 とを、ベース部材 16 の内部に具備している。

【0023】

駆動回路基板 18 は、熱伝達性および熱伝導性に優れた金属素材などから形成され、その表面には FET (電界効果トランジスタ) 23 などの発熱部品が実装されている。電動モータ 10 に供給する駆動電流が駆動回路基板 18 に流れた場合、FET 23 の発熱に伴って駆動回路基板 18 の温度が上昇する。そのため、駆動回路基板 18 は、ヒートシンクとして機能するベース部材 16 の底面に接するように装着されている。

【0024】

インサート成形モジュール 20 は、樹脂基材 24 と一体にインサート成形された配線パターン 25 と、該配線パターン 25 と電氣的に接続されたコイル 26 と、樹脂基材 24 から突出するように配線パターン 25 の一端部に形成されたバスバー端子 27 とを備え、該バスバー端子 27 を介して電動モータ 10 と電氣的に接続される。また、このインサート成形モジュール 20 にも、上述した駆動回路基板 18 と同様に、コイル 26 などの発熱部品が実装されている。そのため、インサート成形モジュール 20 は、放熱性を考慮してベース部材 16 の底面に接するように装着され、かつ、バスバー端子 27 がベース部材 16 の側壁の一部に形成された切欠きから突出するように配されている。

【0025】

制御回路基板 22 は、絶縁性を有する樹脂素材などから形成されされたプリント基板であり、その表面には通電による発熱が比較的小さいマイコンチップ 28 などの制御素子が実装されている。この制御回路基板 22 には、FET 23 やコイル 26 などの発熱部品が実装されていないため、通電時の制御回路基板 22 の温度は、上述した駆動回路基板 18 およびインサート成形モジュール 20 よりも低温である。このような理由から、制御回路基板 22 は、ベース部材 16 の開口周縁部に形成された段差 16a の支持により、駆動回路基板 18 およびインサート成形モジュール 20 の上方に配されている。

【0026】

ベース部材 16 は、上述したように、ヒートシンクとして機能することが要求されるため、熱導電性および耐久性に優れた肉厚の金属素材 (例えばアルミ合金など) から形成されている。特に、高熱を生じる駆動回路基板 18 が実装される箇所は、他の部分よりも肉厚になっている。一方、カバー部材 17 は、ベース部材 16 の上面開口を被覆してコントロールユニット 11 の内部に粉塵等が侵入するのを防止することを構造的な目的としているため、材料のコストや加工性などを考慮して比較的薄い素材から形成されている。

【0027】

このような構成からなる筐体 15 を具備したコントロールユニット 11 は、電動モータ 10 や減速機構 9 の作動振動が伝播され易い位置、例えば、ステアリングシャフト 3 を回転自在に支持するステアリングコラムの一部などに取り付けられている。このような位置にコントロールユニット 11 が配される場合、筐体 15 を構成するカバー部材 17 は、上述したように薄肉構造であるため、この作動振動により共振する可能性が高い。

【0028】

そこで、本実施形態では、ベース部材 16 の底面の中央部、すなわち駆動回路基板 18 とインサート成形モジュール 20 との間の位置に、底面から上面の開口に向かって垂直方向に突出する補助支持部 29 を立設し、カバー部材 17 をベース部材 16 に装着した際に、補助支持部 29 の上部とカバー部材 17 の内面中央部とが当接するようにした。この補助支持部 29 は、ベース部材 16 の底面中央部から上方の開口に向かって垂直に立設された支柱 30 と、該支柱 30 の上面に接着剤等を介して取り付けられた弾性体 31 とを有する。

【0029】

駆動回路基板 18 およびインサート成形モジュール 20 の上方に配される制御回路基板 22 の中央部付近、すなわち補助支持部 29 に該当する位置には、補助支持部 29 が挿通される挿通孔 22a が穿設されている。制御回路基板 22 は、駆動制御回路 18 およびイ

10

20

30

40

50

ンサート成形モジュール 20 がベース部材 16 の底面に装着された後に、この挿通孔 22a から補助支持部 29 の上部を突出させた状態でベース部材 16 の段差 16a にねじ締結などによって固定される。

【0030】

また、カバー部材 17 とベース部材 16 との装着は、カバー部材 17 の内面とベース部材 16 の底面との距離が補助支持部 29 の高さよりもマイナス公差になるように設定されている。すなわち、カバー部材 17 は、内面中央部と補助支持部 29 との当接により、撓んだ状態でベース部材に装着されるようになっている。これにより、ベース部材 16 に装着されたカバー部材 17 の中央部が補助支持部 29 側に付勢され、この結果、カバー部材 17 の剛性が高められる。

10

【0031】

以上のように、本実施形態に係る電動パワーステアリング装置 1 によれば、コントロールユニット 11 の筐体 15 を構成するベース部材 16 に、底面の中央部から上面の開口に向かって垂直に突出する支柱 29 を形成するとともに、該支柱 29 の上面に弾性体 31 を取り付け、ベース部材 16 にカバー部材 17 を装着した際に、弾性体 31 がカバー部材 17 の内面中央部に当接するようにした。これにより、カバー部材 17 の振幅が抑制されるとともに、カバー部材 17 の剛性が高められるので、カバー部材 17 の共振により生じていた異音の発生を低減することができる。

【0032】

〔第 2 実施形態〕

20

図 3 は、本発明の第 2 実施形態に係るコントロールユニットの内部構成を示す概略断面図である。なお、同図において、上述した実施形態と同一の部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0033】

図 3 に示すように、本実施形態に係るコントロールユニット 11A の筐体 15A では、装着時に補助支持部 29A の弾性体 31A に当接するカバー部材 17A の中央部が、ねじ 32 を介してベース部材 16A に締結固定されているという点で、上述した第 1 実施形態とは相違している。この締結固定に用いられるねじ 32 は、カバー部材 17 および弾性体 31A を貫通して、支柱 30A の上面に形成されたねじ穴に螺合しており、このねじ 32 の締め付け度合いを調節することによって、カバー部材 17A の剛性を任意に調整できるようになっている。

30

【0034】

以上のような構成を有する本実施形態に係るコントロールユニット 11A によれば、上述した第 1 実施形態と同様の効果を得られることはもとより、装着時に補助支持部 29A の弾性体 31A に当接するカバー部材 17A の中央部をねじ 32 によって締結固定したことで、カバー部材 17A の振幅抑制効果および剛性向上効果をさらに高めることができる。

【0035】

以上、本発明の実施形態について具体的に説明してきたが、本発明はこれに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【図面の簡単な説明】

40

【0036】

【図 1】本発明の実施形態に係る電動パワーステアリング装置の概略構成を示す機構図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態に係るコントロールユニットの内部構成を示す概略断面図である。

【図 3】本発明の第 2 実施形態に係るコントロールユニットの内部構成を示す概略断面図である。

【符号の説明】

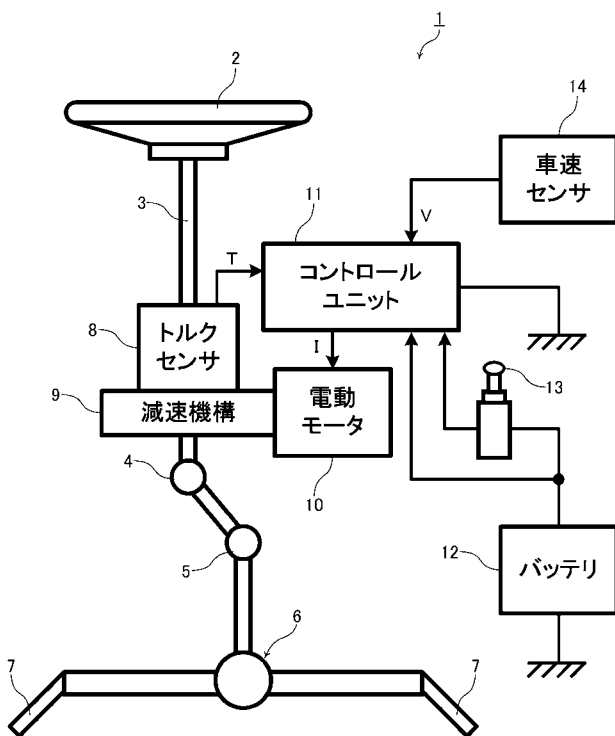
【0037】

1・・・電動パワーステアリング装置

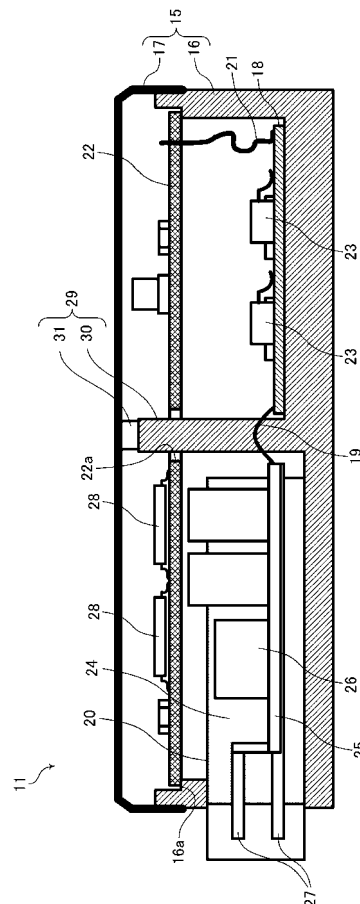
50

- 2・・・ステアリングホイール
- 3・・・ステアリングシャフト
- 10・・・電動モータ
- 11, 11A・・・コントロールユニット(ECU)
- 15, 15A・・・筐体
- 16, 16A・・・ベース部材
- 17, 17A・・・カバー部材
- 29, 29A・・・補助支持部
- 30, 30A・・・支柱
- 31, 31A・・・弾性体
- 32・・・ねじ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 石川 剛史
群馬県前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内

(72)発明者 福永 誠直
群馬県前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内

F ターム(参考) 3D233 CA13 CA16 CA21
3J048 AA01 BA10 DA01 EA07