

(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2007-228673  
(P2007-228673A)

(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int. Cl.	F 1			テーマコード (参考)	
<b>H02K 5/08 (2006.01)</b>	H02K 5/08	A	3D233		
<b>B62D 5/04 (2006.01)</b>	B62D 5/04		5H605		
<b>H02K 5/00 (2006.01)</b>	H02K 5/00	B			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-44414 (P2006-44414)	(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
(22) 出願日	平成18年2月21日 (2006.2.21)	(74) 代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
		(74) 代理人	100080953 弁理士 田中 克郎
		(74) 代理人	100093861 弁理士 大賀 真司
		(72) 発明者	渡辺 良行 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	高橋 稔 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

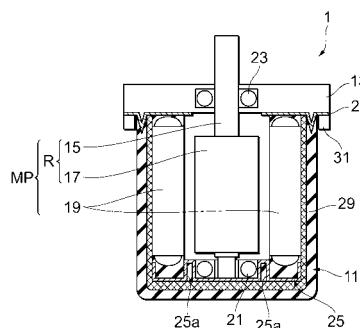
(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 放熱性の高い電動パワーステアリング装置用モータを提供する。また、電動パワーステアリング装置の特性を向上させる。

【解決手段】 操舵軸に生じた操舵トルクに対応する操舵補助力を電動モータにより発生させて、当該操舵補助力を操舵系に付与するようにした電動パワーステアリング装置において、側壁と底面を有するブラケット11と、このブラケット11内で回転可能に軸止されたシャフト15に設けたロータ17と、ブラケット11の側壁内に設けられたステータ19と、を有する電動モータ1のブラケット11を放熱性を有する樹脂で構成する。また、ステータ19とブラケット11の外壁との間にメッシュ29を設ける。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

操舵軸に生じた操舵トルクに対応する操舵補助力を電動モータにより発生させて、当該操舵補助力を操舵系に付与するようにした電動パワーステアリング装置において、

前記電動モータは、

側壁と底面を有するモータカバーと、

前記モータカバー内で回動可能に軸止されたシャフトに設けたモータロータと、

前記モータカバーの側壁内に設けられたモータステータと、

を有し、

前記モータカバーは、樹脂よりな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】**

前記電動パワーステアリング装置は、

さらに、前記電動モータを制御する制御装置を有し、

前記制御装置は、前記モータに供給される電流が、所定のレベル以上でありその供給時間が所定の期間を経過した場合、前記モータに供給される電流を制限する機能を有することを特徴とする請求項 1 記載の電動パワーステアリング装置。

**【請求項 3】**

前記モータステータは、前記モータカバーを構成する樹脂によって封止されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電動パワーステアリング装置。

**【請求項 4】**

20

前記電動モータは、

さらに、メッシュ材料を有し、

前記メッシュ材料は、前記モータステータと前記モータカバーの外壁との間に設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電動パワーステアリング装置。

**【請求項 5】**

前記メッシュ材料は、前記モータカバーを構成する樹脂によって封止されていることを特徴とする請求項 4 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】**

30

**【0001】**

本発明は、電動パワーステアリング装置に関し、例えば自動車等の車両に搭載する電動パワーステアリング装置のモータ部に適用して好適なものである。

**【背景技術】****【0002】**

近年、自動車において、操舵補助力（アシスト力）を電動モータにより発生させ、この操舵補助力を操舵系に付与することにより、操作者の操舵をアシストするようになされた電動パワーステアリング（EPS：Electric Power Steering）装置が広く用いられている。

**【0003】**

40

このように、操舵補助力として電動モータの駆動力を用いる電動パワーステアリング装置は、油圧式パワーステアリング装置に比べ、燃料消費量が少なく済み、また、構成部品も少なく、軽量化できる等、種々の利点を有している。

**【0004】**

また、電動パワーステアリング装置には、例えば、操舵ハンドルの回転操作に対して特定の方向（時計回り方向又は反時計回り方向）に回転させるように電動モータを制御する ECU（Electronic Control Unit）が使用され、この ECU の制御によって特定の方向に電動モータを回転させ、アシスト力を発生させている。

**【0005】**

上記電動モータとしては、ブラシ付きモータが主流であったが、近年、出力の向上と更

50

なる効率の改善のため、ブラシレスモータが採用されつつある。

【0006】

例えば、特許文献1(特開2005-218146)には、ステータとロータのエアギャップを十分小さくでき、さらに、軸受近傍の騒音、振動の低減を図ったモールドモータが開示されている。

【特許文献1】特開2005-218146号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明者らは、自動車等の車両に搭載する電動パワーステアリング装置に関する研究・開発を行っている。 10

【0008】

従前、本発明者らが検討していた電動パワーステアリング装置は、追って詳細に説明するように、モータカバーの材質が鉄等の金属であるため、電動パワーステアリング装置の機能低下や損傷をもたらす恐れがあった(図4参照)。

【0009】

即ち、電動パワーステアリング装置が搭載された自動車等のハンドル操作において、例えば、据え切りを行う場合など、アシスト力が過度に必要となる場合、モータ内において最大電流が連続して流れることとなり、その内部温度が上昇する。その結果、例えば、モータ内のコイルの断線、コイルのショートやモータ内部の基板部品の損傷等により、モータが故障する、もしくは、モータの機能が低下する。 20

【0010】

そこで、ECUに、モータに対する供給電流を制限する機能(過熱保護機能、安全機能)を付加することで、モータの故障等を防止する対策が考えられる。

【0011】

しかしながら、上記機能が働いた場合、モータに対する供給電流が制限され、アシスト力(EPSシステム出力)が低下してしまう。言い換えれば、適切なアシストが行えず、ハンドルが重くなってしまう。

【0012】

従って、モータに対する安全性を重視し、ECU側の供給電流の制限レベルを低く設定すると、前述した据え切り等、アシスト力が必要な状況において、安全機能が作動し、結局のところ十分なアシストが行えないといった問題があった。 30

【0013】

特に、大型車用の電動パワーステアリング装置においては、大きなアシスト力が必要であるため、供給電流の増加(高出力化)が必須となる。従って、上記モータの過熱保護対策が重要な課題である。

【0014】

このようなモータの放熱性に関し、例えば、モータ自身に穴(通気孔)を設け、モータ内部の通気を良くすることで、放熱性を高める方法も考えられる。しかしながら、当該穴を介してモータ内部へ汚染物が侵入(コンタミ)し、モータ性能を劣化させる。また、当該穴を介して動作音が外部へ漏れ、モータ動作音が大きくなってしまいう問題がある。 40

【0015】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、放熱性の高い電動パワーステアリング装置用モータを提供することを目的とする。また、電動パワーステアリング装置の特性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

かかる課題を解決するため、本発明は、操舵軸に生じた操舵トルクに対応する操舵補助力を電動モータにより発生させて、当該操舵補助力を操舵系に付与するようにした電動パ 50

ワーステアリング装置において、上記電動モータは、側壁と底面を有するモータカバーと、上記モータカバー内で回転可能に軸止されたシャフトに設けたモータロータと、上記モータカバーの側壁内に設けられたモータステータと、を有し、上記モータカバーは、樹脂よりなることを特徴とする。

【0017】

上記電動ワーステアリング装置は、さらに、上記電動モータを制御する制御装置を有し、上記制御装置は、上記モータに供給される電流が、所定のレベル以上でありその供給時間が所定の期間を経過した場合、上記モータに供給される電流を制限する機能を有することを特徴とする。

【0018】

上記モータステータは、上記モータカバーを構成する樹脂によって封止されていることを特徴とする。

【0019】

上記電動モータは、さらに、メッシュ材料を有し、上記メッシュ材料は、上記モータステータと上記モータカバーの外壁との間に設けられていることを特徴とする。

【0020】

上記メッシュ材料は、上記モータカバーを構成する樹脂によって封止されていることを特徴とする。

【0021】

かかる構成によれば、モータカバーに樹脂（例えば放熱性を有する樹脂）を用いたので、モータの内部熱の放熱性が向上する。その結果、モータの内部温度の上昇によりECU側の安全機能が働き、アシスト力が低下してしまうことを緩和でき、電動ワーステアリング装置の特性を向上させることができる。

【0022】

また、モータステータとモータカバーの側壁との間にメッシュ材料を設けることにより、モータ内部で発生した電磁気波の外部への伝達を低減できる。その結果、車載用カーラジオ等の電子機器に対するノイズの低減を図ることができる。ひいては、電動ワーステアリング装置の特性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、放熱性の高い電動ワーステアリング装置用モータを提供することができる。また、電動ワーステアリング装置の特性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、図面に基づいて、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0025】

図1は、本実施の形態のワーステアリング装置のECU及び電動モータを示す概略図である。

【0026】

図1に示すように、ECU（制御装置）100と電動モータ1とは、ハーネス等を用いて接続される。例えば、操舵軸を操作した（ハンドルを回転させた）際の、電動モータ1内の回転角センサ（例えば、レゾルバ）200の出力aに対応して、ECU100は、操作方向に対応した方向に電動モータ1を回転させる制御bを行う。回転角を検出する手段としては、レゾルバ以外のものを用いてもよい。

【0027】

図2は、本実施の形態のワーステアリング装置の電動モータを示す要部断面図である。

この電動モータ1は、いわゆるブラシレスモータである。なお、後述する電動モータの製造工程の説明によっても本実施の形態の電動モータの構成が明確になるとと思われるため、適宜参照されたい。

10

20

30

40

50

## 【0028】

図2に示すように、電動モータ1は、側壁および底面を有するブラケット(モータケース、モータカバー、モータの外観部、モータの枠、フレーム)11と、このブラケット11の内側に配設され且つ回転トルクを発生させるモータ部MPと、モータ部MPと同軸に配設され且つモータ部MPのロータの回転位置を検出する回転角センサ(図示せず)と、ブラケット11の上部に配置されるアルミダイカスト(フランジ、フロントフランジ)13とを有する。

## 【0029】

このブラケット11は、樹脂、例えば放熱性を有する樹脂よりなる。また、防水性を備えた樹脂であることが好ましい。放熱性および防水性を有する樹脂としては、例えば、不飽和ポリエステル等が挙げられる。この他、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等を用いても良い。特に、不飽和ポリエステルは、車載用装置に多く用いられ、放熱性、防水性のみならず、耐久性、耐酸性、耐加工性にも優れ、本実施の形態に用いて好適である。

10

## 【0030】

このように、本実施の形態によれば、樹脂(特に、放熱性を有する樹脂)をブラケット11として用いたので、電動モータ1の内部熱の放熱性が向上する。

## 【0031】

モータ部MPは、回動可能なシャフト(軸)15及び筒状のロータコア17を有するロータ(モータロータ)R、及びステータ(モータステータ)19を有する。ロータコア17は、シャフト15を軸方向に沿って貫通させるように当該シャフト15の周囲に固設され且つ当該シャフト15と一体に回動する。

20

## 【0032】

ここで、ステータ19は、追って詳細に説明するように、ブラケット11の側壁に固設され且つロータコア17に一定の空隙を介して対向するように配置されている。シャフト15は、転がり軸受(ベアリング)21、23により回動自在に軸支されている。転がり軸受21は、ベアリングハウジング(金属板)25中の突起部25a間の収容部に固設され、また、転がり軸受23は、アルミダイカスト13の中心部の収容部に固設されている。なお、突起部21a間の収容部に、転がり軸受21の他、前述の回転角センサ(図示せず)が設けられる。

## 【0033】

また、ステータ19とブラケット11との外壁の間には、メッシュ(メッシュ材料)29が配置される。これら(ステータ19、金属板27、ベアリングハウジング25およびメッシュ29)は、ブラケット11と接合している。言い換えれば、ブラケット11を構成する樹脂によりモールド封止され、一体となっている。

30

## 【0034】

図3に、メッシュ29の斜視図を示す。図示するように、メッシュ29は、底部および側部(筒状部)を有し、ステータ19とブラケット11との外壁の間に配置される。このメッシュ29は、金属線材あるいは非金属線に金属メッキを施した線材を、縦、横もしくは斜めに編んで構成したものである。

## 【0035】

このように、本実施の形態によれば、ブラケット11の内壁にメッシュ29を配置したので、モータ部MPからの電磁気波の拡散を低減できる。即ち、電動モータ1の内部からはその機械的動作や内部電流などにより電磁気波が発生する。この電磁気波は、ブラケット11を介し外部(例えば、車体ボディ)に伝達する。特に、ブラケット11として樹脂を用いた場合は、金属を用いた場合と比較し、電磁気波が伝達し易い。しかしながら、本実施の形態によれば、メッシュ29を配置したので、電磁気波の外部への伝達を低減できる。その結果、車載用カーラジオ等の電子機器に対するノイズの低減を図ることができる。

40

## 【0036】

ステータ19の上部には、金属板27が配置され、底部にはベアリングハウジング25

50

が配置される。これらの間もブラケット 11 を構成する樹脂によりモールド封止され、一体となっている。

【0037】

この金属板 27 を介してアルミダイカスト 13 がボルト 31 により固定される。また、金属板 27 には、ブラケット 11 方向へ突出する突起部が設けられ、当該突起部によって、ブラケット（樹脂）11 との接触面積が大きくなり、強固に接合される。

【0038】

また、ベアリングハウジング 25 は、アルミ（Al）などの金属材料よりなり、突起部 25a を有する。前述した通り、この突起部 25a 間に転がり軸受 21 が固設される。

【0039】

また、アルミダイカスト 13 は、その中心部の収容部に固設された転がり軸受 23 を有し、ブラケット 11 の上部に配置される。

【0040】

ステータ 19 は、格別図示しないが、略筒状を成すバックヨーク部から径方向の中心に向かって突設された複数のティースを有し、隣り合うティース間に電気子巻線用の溝が形成されるようになっている。この溝を用いて、コイル（モータコイル）がステータ 19 に巻装される。

【0041】

ロータ R のシャフト 15 は、アルミダイカスト 13 から軸方向に沿って外側に突出するように配置されている。このシャフト 15 の突出部分は、電動パワーステアリング装置の一要素であるウォーム（図示せず）のスプライン結合部にスプライン嵌合している。このウォームは、ギヤハウジングに軸受により回転自在に支持され、且つ、ウォームにはウォームギヤ減速機構のウォームホイールが噛合している。このウォームホイールは、車両のステアリングホイールに結合された入力軸に連結された出力軸に固定されている。これにより電動パワーステアリング（EPS）装置の、操舵力補助のための駆動系を成している。

【0042】

また、ロータコア 17 の径方向の外周面には、回転駆動用の永久磁石（モータマグネット、図示せず）が装着されている。

【0043】

以上、詳細に説明したように、本実施の形態によれば、放熱性を有する樹脂をブラケット 11 として用いたので、電動モータ 1 の内部熱の放熱性が向上する。また、ブラケット 11 の内壁にメッシュ 29 を配置したので、電磁気波の外部への伝達を低減できる。

【0044】

例えば、図 4 に示す構造のパワーステアリング装置の電動モータにおいては、モータカバー 51 が鉄等の金属で形成されているため、その内部に熱がこもり易い。その結果、内部温度の上昇により ECU 側の安全機能が働き、アシスト力（EPS システム出力）が低下してしまう。図 4 は、本実施の形態の効果を示すためのパワーステアリング装置の電動モータを示す要部断面図（比較例）である。なお、図 4 に示す電動モータにおいては、ステータ 19 が、モータカバー 51 中に圧入されている。

【0045】

これに対し、本実施の形態によれば、ブラケット 11 を放熱性を有する樹脂で構成したので、電動モータ 1 の内部の放熱性が向上する。その結果、ECU 側の供給電流の制限レベルをより高く設定することができる。例えば、最大電流（所定以上の電流）が所定時間（制限時間）継続して流れた場合、電動モータ 1 に対する電流供給制限時間を長く（例えば、約 2 倍に）することができる。なお、この制限時間は、電動モータの大きさ（駆動力）や用いる樹脂材料等により変化し得る。

【0046】

その結果、前述した据え切り等、アシスト力が必要な状況において、EPS のシステム出力を維持することができ、適切なアシストを行うことができる。即ち、電動パワーステ

10

20

30

40

50

アリング装置の特性を向上させることができる。

【0047】

また、本実施の形態によれば、ブラケット11の内壁にメッシュ29を配置したので、電動モータ1からの電磁気波の拡散を低減できる。その結果、車載用カーラジオ等の電子機器に対するノイズの低減を図ることができる。

【0048】

次いで、本実施の形態のパワーステアリング装置の電動モータの製造工程（組み立て工程、モールド工程）の一例について説明する。図5および図6は、本実施の形態のパワーステアリング装置の電動モータの製造工程の一例を示す工程断面図である。なお、図2等と対応する部位には同じ符号を付し、その重複した説明を省略する。

10

【0049】

図5(a)に示すように、ステータ19をベアリングハウジング25および金属板27との間に配置し、ステータ19とベアリングハウジング25の間、及びステータ19と金属板27との間をインサートモールド（第1モールド封止）する。即ち、これらの間に溶融樹脂を注入し、ステータ19とベアリングハウジング25を接合し、また、ステータ19と金属板27とを接合し、これらを一体とする。第1モールド封止部を11aとする。

【0050】

次いで、図5(b)に示すように、ステータ19の外周および底部にメッシュ29（図3参照）を装着する。

【0051】

次いで、図5(c)に示すように、ステータ19等をモールド用の金属金型33a、33b中に配置し、金型内部に溶融樹脂を注入することによりモールド封止（第2モールド封止）する。その結果、図6(a)に示すように、第2モールド封止部11bが形成され、かかるモールド封止により、ステータ19、金属板27、ベアリングハウジング25およびメッシュ29が、ブラケット11を構成する樹脂（11a、11b）により一体となる。

20

【0052】

次いで、図6(b)に示すように、ブラケット11（11a、11b）内に、ロータRおよび転がり軸受21を挿入する。例えば、ロータコア17が装着されたシャフト15を、転がり軸受21の内輪に圧入し、その後、転がり軸受21の外輪をベアリングハウジング25の突起部25a間（収容部）に固設する。

30

【0053】

次いで、図6(c)に示すように、ブラケット11（11a、11b）上に、転がり軸受23がその中心部に内蔵されたアルミダイカスト13を配置し、金属板27の裏面からボルト31により固定する。この際、シャフト15は、アルミダイカスト13中の転がり軸受23から外側に突出させる。

【0054】

以上の工程により、モータ部MPが、ブラケット11およびアルミダイカスト13等で覆われ、シールド効果が得られる。

【0055】

なお、上記工程は、一例にすぎず、例えば、第1モールド封止を省略し、第2モールド封止時に、第1、第2モールド封止部11a、11bを一度に形成してもよい。また、ロータR等の挿入を行った後に、第2モールド封止を行ってもよい。このように、種々の変更が可能である。

40

【0056】

要は、ステータ19の外周等にメッシュ29を配置し、これらをブラケット11を構成する樹脂で一体化する工程を有すればよい。

【0057】

このように、本実施の形態によれば、モールド封止を利用することで、容易にブラケット11を形成するとともに、ステータ19等の固設（接合）を行うことができる。

50

## 【0058】

なお、樹脂製のモータカバーをあらかじめ準備し、その内部にステータ19やメッシュ29等を装着（接着）してもよい。

## 【0059】

しかし、上記樹脂モールドを使用した場合には、よりステータ19やメッシュ29等の接合強度を確保することができ、また、電動モータ1自身の強度を向上させることができる。

## 【0060】

また、上記実施の形態の電動モータを用いた電動パワーステアリング装置については、電動モータにより発生させたアシスト力をラック軸に付与するタイプやアシスト力を操舵軸に付与するタイプのもの等があり、本発明は、これらの機構差に関わらず各種電動パワーステアリング装置に広く適用することができる。

10

## 【0061】

また、上記実施の形態を通じて説明された実施例や応用例は、用途に応じて適宜に組み合わせ、又は変更若しくは改良を加えて用いることができ、本発明は上記実施の形態の記載に限定されるものではない。そのような組み合わせ又は変更若しくは改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0062】

本発明は、電動モータを用いたパワーステアリング装置（電動パワーステアリング装置）に広く適用することができる。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0063】

【図1】本実施の形態のパワーステアリング装置のECU及び電動モータを示す概略図である。

【図2】本実施の形態のパワーステアリング装置の電動モータを示す要部断面図である。

【図3】メッシュの斜視図である。

【図4】本実施の形態の効果を示すためのパワーステアリング装置の電動モータを示す要部断面図（比較例）である。

【図5】本実施の形態のパワーステアリング装置の電動モータの製造工程の一例を示す工程断面図である。

30

【図6】本実施の形態のパワーステアリング装置の電動モータの製造工程の一例を示す工程断面図である。

## 【符号の説明】

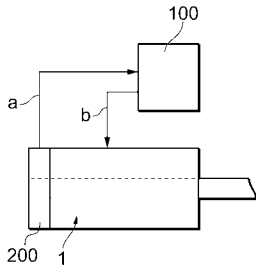
## 【0064】

1...電動モータ、11...ブラケット、11a、11b...モールド封止樹脂部、13...アルミダイカスト、15...シャフト、17...ロータコア、19...ステータ、21、23...転がり軸受、25...ベアリングハウジング、25a...突起部、27...金属板、29...メッシュ、31...ボルト、33a、33b...モールド金型、51...モータカバー、100...ECU、200...回転角センサ、MP...モータ部、R...ロータ

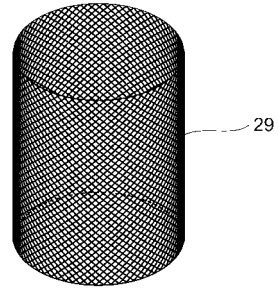
40



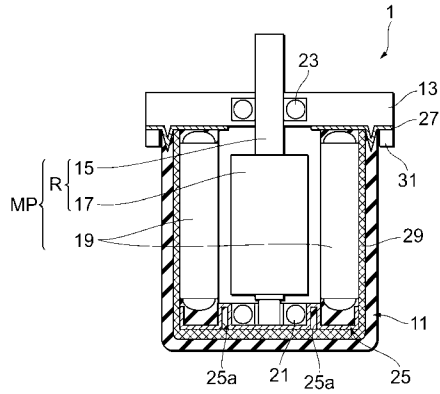
【 図 1 】



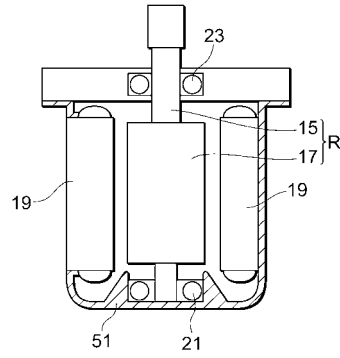
【 図 3 】



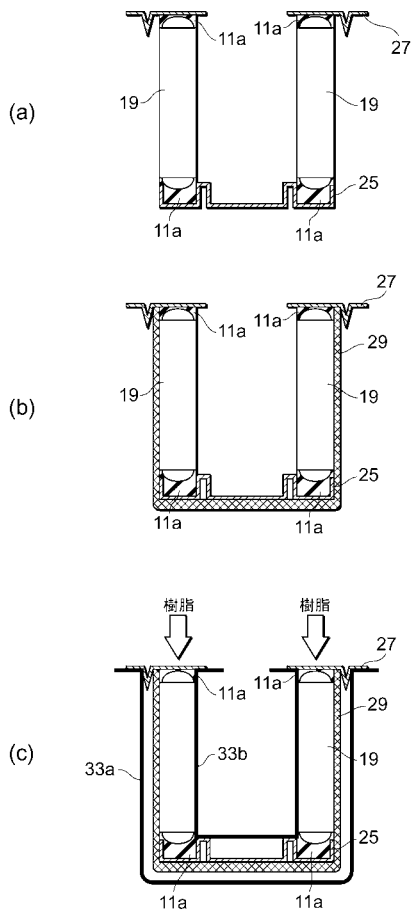
【 図 2 】



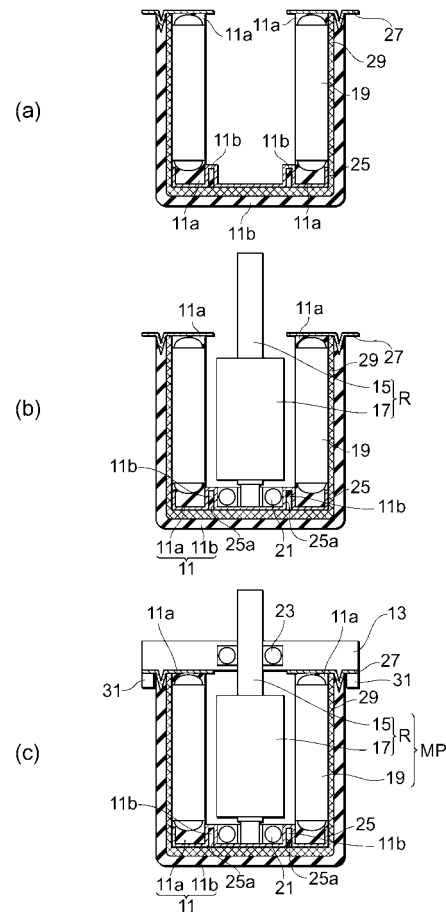
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 近江 保

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 CA03 CA16 CA20 CA22

5H605 AA11 AA15 BB10 CC01 CC02 CC10 DD09 EB10 FF01 FF06

GG18