

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3926775号

(P3926775)

(45) 発行日 平成19年6月6日(2007.6.6)

(24) 登録日 平成19年3月9日(2007.3.9)

(51) Int. Cl.	F I
B60L 11/14 (2006.01)	B60L 11/14 ZHV
B60K 6/04 (2006.01)	B60K 6/04 120
H02K 7/10 (2006.01)	H02K 7/10 C
H02K 7/18 (2006.01)	H02K 7/18 B
H02K 21/24 (2006.01)	H02K 21/24 M

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-196562 (P2003-196562)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成15年7月14日(2003.7.14)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-166482 (P2004-166482A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年6月10日(2004.6.10)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成17年12月2日(2005.12.2)		弁理士 志賀 正武
(31) 優先権主張番号	特願2002-283766 (P2002-283766)	(74) 代理人	100108578
(32) 優先日	平成14年9月27日(2002.9.27)		弁理士 高橋 詔男
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリット車両用モータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃エンジンとトランスミッションとの間に配置されるハイブリット車両用モータであって、前記エンジンのクランクシャフトと前記トランスミッションとを連結するドライブプレートに前記クランクシャフトの軸線と直交するロータベース部を設け、該ロータベース部に前記軸線に沿う方向で磁極面を有する複数のマグネットを装着してロータ部とし、該ロータ部のマグネットに複数の導電性コイルが前記軸線に沿う方向で対向配置されるようにステータを設け、前記ロータベース部のマグネット装着部分が所望の剛性を有する高剛性部とされ、マグネット非装着部分が所定の弾性変形を許容する弾性部とされていることを特徴とするハイブリット車両用モータ。

【請求項2】

前記ドライブプレートと前記ロータベース部とが、プレス成形により一体成形されていることを特徴とする請求項1に記載のハイブリット車両用モータ。

【請求項3】

前記弾性部が、前記ロータ部の径方向に対して傾斜して設けられていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のハイブリット車両用モータ。

【請求項4】

前記高剛性部に変形抑制用のリブが形成されていることを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載のハイブリット車両用モータ。

【請求項5】

10

20

前記高剛性部に複数のリブが形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載のハイブリット車両用モータ。

【請求項 6】

前記高剛性部の板厚が、前記弾性部の板厚に対して厚く形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載のハイブリット車両用モータ。

【請求項 7】

前記弾性部が、変形を誘発する孔を有していることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載のハイブリット車両用モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ハイブリット車両用モータに関するものであり、特にモータの小型化及び軽量化に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のハイブリット車両用モータとしては、例えば図 7 に示すモータ 10 のように、内燃エンジン 1 のクランクシャフト 2 とトランスミッション 3 との間に設けられるドライブプレート 4 の外周部にマグネット 5 を装着してロータ部 6 とし、このロータ部 6 に径方向で対向するステータ 7 を設けて構成したものがあある。これにより、ロータ部 6 をクランクシャフト 2 と同軸回転させることができ、エンジン 1 を駆動補助すると共に車両の運動エネルギーの一部を回生することができる。ロータ部 6 のベース部分はドライブプレート 4 とプレス成形により一体成形されており、部品点数の削減及び軽量化が図られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 11 - 332010 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ハイブリット車両はその実用化が進むにつれてより一層の性能向上が検討されており、その中でバッテリーやモータ等の専用部品の軽量化及び小型化は大きな課題となっている。特に、上述したようにエンジン 1 とトランスミッション 3 との間に配置されるモータ 10 においては、コイルエンド高さを考慮する必要があることも加わって、その大きさが動力系及び伝達系の外形寸法に直接影響してしまうため、これらの車載性を維持するためにもより一層モータの小型化が要望されている。

この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、動力性能を確保しつつ動力系及び伝達系の小型化を図るハイブリット車両用モータを提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題の解決手段として、請求項 1 に記載した発明は、内燃エンジンとトランスミッションとの間に配置されるハイブリット車両用モータであって、前記エンジンのクランクシャフト（例えば実施の形態におけるクランクシャフト 2）と前記トランスミッションとを連結するドライブプレート（例えば実施の形態におけるドライブプレート 23）に前記クランクシャフトの軸線と直交するロータベース部（例えば実施の形態におけるロータベース部 31）を設け、該ロータベース部に前記軸線に沿う方向で磁極面を有する複数のマグネット（例えば実施の形態におけるマグネット 21）を装着してロータ部（例えば実施の形態におけるロータ部 30）とし、該ロータ部のマグネットに複数の導電性コイル（例えば実施の形態におけるコイル 22）が前記軸線に沿う方向で対向配置されるようにステータ（例えば実施の形態におけるステータ 32）を設け、前記ロータベース部のマグネット装着部分が所望の剛性を有する高剛性部（例えば実施の形態における高剛性部 39）とされ、マグネット非装着部分が所定の弾性変形を許容する弾性部（例えば実施の形態にお

10

20

30

40

50

ける弾性部 40)とされていることを特徴とする。

これにより、エンジンとトランスミッションとの間に配置されるモータを、ドライブプレートに沿うように扁平状に形成され、コイルエンドが軸線方向に突出しないアキシアルギャップ型モータとすることが可能となる。

また、これにより、高剛性部でマグネットを保持し、弾性部が変形することでドライブプレート本来の弾性特性を再現することが可能となる。

【0006】

請求項2に記載した発明は、請求項1に記載のハイブリット車両用モータであって、前記ドライブプレートと前記ロータベース部とが、プレス成形により一体成形されていることを特徴とする。

これにより、ドライブプレート本来の形状を有効利用してアキシアル型ロータ部を形成することが可能となる。

【0008】

請求項3に記載した発明は、請求項1又は請求項2に記載のハイブリット車両用モータであって、前記弾性部が、前記ロータ部の径方向に対して傾斜して設けられていることを特徴とする。

これにより、弾性部を長く確保できてたわみ易くなると共に、各高剛性部がロータ部の円周方向及び径方向で相対変位することが可能となる。

【0009】

請求項4に記載した発明は、請求項1から請求項3の何れかに記載のハイブリット車両用モータであって、前記高剛性部に変形抑制用のリブ(例えば実施の形態におけるリブ38)が形成されていることを特徴とする。

これにより、変形抑制用のリブの有無によって、高剛性部と弾性部とに剛性差を設けることが可能となる。

【0010】

請求項5に記載した発明は、請求項1から請求項3の何れかに記載のハイブリット車両用モータであって、前記高剛性部に複数のリブ(例えば実施の形態におけるリブ38')が形成されていることを特徴とする。

これにより、複数のリブの有無によって、高剛性部と弾性部とに剛性差を設けることが可能となると共にリブの突出度合いを大きくして冷却フィンとして機能させることが可能となる。

【0011】

請求項6に記載した発明は、請求項1から請求項5の何れかに記載のハイブリット車両用モータであって、前記高剛性部の板厚が、前記弾性部の板厚に対して厚く形成されていることを特徴とする。

これにより、板厚を厚くすることによって高剛性部の剛性を確実に高めて、高剛性部と弾性部とに剛性差を設けることが可能となる。

【0012】

請求項7に記載した発明は、請求項1から請求項6の何れかに記載のハイブリット車両用モータであって、前記弾性部が、変形を誘発する孔(例えば実施の形態における長孔44)を有していることを特徴とする。

これにより、孔の有無によって、高剛性部と弾性部とに剛性差を設けることが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の第1の実施の形態を図面と共に説明する。

図1に示すように、この発明に係るハイブリット車両用モータ20は、内燃エンジン1とトランスミッション3との間に組み込まれており、モータ20、クランクシャフト2及びトランスミッション3の各軸が同一軸線Cを共用するように配置されている。モータ20は三相交流型とされ、回転子であるマグネット(永久磁石)21と固定子であるコイル(

10

20

30

40

50

電磁石) 22とが軸線Cに沿う方向で対向配置されるアキシアルギャップ型モータとして構成されている。このモータ20が、電力の供給を受けてエンジン1を駆動補助すると共に、車両減速時にはトランスミッション3から運動エネルギーが入力されて、その一部を回生するようになっている。

【0014】

また、クランクシャフト2とトランスミッション3との間に設けられるドライブプレート23は、前記軸線Cと直交するように配置された扁平状の部材であり、エンジン1とトランスミッション3との間でトルクを伝達すると共に、所定の弾性特性により各軸線の芯ずれを吸収する機能を有している。ドライブプレート23は鋼板からプレス成形により円盤状に一体成形され、その中央部分が段差部24によりクランクシャフト2側に变化して接合部25が形成されると共に、外周部分が段差部26によりトランスミッション3側に变化して接合部27が形成されている。そして、接合部25とクランクシャフト2の端面とがボルト28により接合され、接合部27とトランスミッション3の端面とがボルト29により接合されている。

10

【0015】

ドライブプレート23の段差部24と段差部26との間には、前記軸線Cと直交する平面状のロータベース部31が形成されている。ロータベース部31のエンジン1側の面には、軸線Cに沿う方向で磁極面を有する板状のマグネット21が複数装着され、これらロータベース部31及びマグネット21により、前記モータ20のロータ部30が構成されている。そして、エンジン1側には、ロータ部30のマグネット21と対向配置されるコイル22を有するステータ32が設けられ、ステータ32とロータ部30との間に発生する回転磁界によりロータ部30が駆動するようになっている。なお、マグネット21には、表面保護用の樹脂モールドイングまたはメッキが施されている。

20

【0016】

ステータ32は、その心材として例えばケイ素鋼板を積層して形成される扁平状のステータコア部33を備えている。ステータコア部33は、前記軸線Cと直交するヨーク部34と、ヨーク部34の外縁部に設けられるリム部35とを有しており、ヨーク部34のトランスミッション3側の面には、前記ロータ部30のマグネット21と軸線Cに沿う方向で対抗する突極部36が複数設けられている。そして、各突極部36には、ヨーク部34の面と平行に帯状(線状でもよい)の導線が巻回されてコイル22が形成されている。ステータコア部33はハウジング37によって保持されており、このハウジング37を介してステータ32がエンジン1に固定されている。なお、各突極部36とロータ部30のマグネット21との間には所定の間隙(エアギャップ)が設けられている。

30

【0017】

図2に示すように、ドライブプレート23のロータベース部31は軸線Cを中心とした円環状に形成されており、このロータベース部31のエンジン1側の面には、8箇のマグネット21が各々隣接するマグネット21との間に所定間隔を隔てて円周方向に均等に並んでいる。各マグネット21は、ドライブプレート23の中央部分から外周部分に向かうにつれてドライブプレート23の反回転方向(図2においては右周り方向)に傾斜する略扇型に形成され、N極の磁極面とS極の磁極面とが円周方向で交互に並ぶように配置されている。したがって、各マグネット21間に設けられるマグネット21の非装着部分は、ドライブプレート23の中央部分から外周部分に向かうにつれて、ドライブプレート23の径方向に対してドライブプレート23の反回転方向に傾斜するように設けられることとなる。

40

【0018】

ここで、図3(a)に示すように、ロータ部30におけるマグネット21の装着部分には、例えばその裏面にリブ38が形成されている。リブ38は、マグネット21と干渉しないようにトランスミッション3側に突設され(図3(b)参照)、このリブ38によって、ロータ部30のマグネット21装着部分は所望の剛性が確保された高剛性部39とされている。また、ロータ部30におけるマグネット21の非装着部分には前記リブ38等は

50

形成されず、所定の弾性変形を許容する弾性部 40 とされている。これら高剛性部 39 と弾性部 40 との組み合わせにより、ドライブプレート 23 が本来有する弾性特性を備えるようになっている。なお、図中矢印 R はドライブプレート 23 の回転方向を示している。

【0019】

これにより、マグネット 21 の装着部分である高剛性部 39 が、所定の変形を許容する弾性部 40 により円周方向及び径方向で相対変位可能とされている。なお、ドライブプレート 23 には、その中央部分にクランクシャフト 2 との接合用のボルト孔 41 が 8 箇所設けられ、外周部分にトランスミッション 3 との接合用のボルト孔 42 が 8 箇所設けられている。

【0020】

図 4 に示すように、ステータコア部 33 のヨーク部 34 は軸線 C を中心として中央部が打ち抜かれた円盤状に形成されている。このヨーク部 34 のトランスミッション 3 側の面には、径方向に沿って同一形状に分割された 12 箇のコイル 22 が、各々隣接するコイル 22 と所定の間隔を隔てて円周方向に並んでいる。これら各コイル 22 を 3 相となるように結線して各相のコイル 22 に位相が 120° 異なる駆動電流 U, V, W を供給することで、ステータ 32 とロータ部 30 との間に回転磁界が生じることとなる。なお、43 はハウジング 37 に設けられた固定部を示し、この固定部 43 はエンジン 1 にステータ 32 を固定するためのものである。

【0021】

上述した実施の形態によれば、エンジン 1 とトランスミッション 3 との間に配置されるモータ 20 がアキシアルギャップ型となるため、コイルエンドが軸方向で突出することなく、ロータ部 30 のマグネット 21 とステータ 32 のコイル 22 との対向面積を径方向で確保することができ、モータ 20 をその動力性能を確保した上で薄型化することができる。したがって、ハイブリット車両における動力系及び伝達系の軸方向の長さを短縮することができる。

【0022】

また、ドライブプレート 23 をモータ 20 の一部として利用することで、合理的に部品点数の削減及び軽量化を図ることができる。このとき、クランクシャフト 2 の軸線 C と直交する扁平状のドライブプレート 23 をアキシアルギャップ型モータ 20 の一部としているため、ドライブプレート 23 本来の形状を有効利用でき、補強等を必要とせず効果的に軽量化することができる。さらに、ドライブプレート 23 は、ロータ部 30 と共にプレス成形により一体成形されているため、切削や溶接といった工程を削減してモータ 20 の製造コストを低減することができる。

【0023】

そして、ロータ部 30 におけるマグネット 21 の装着部分は、変形抑制用のリブ 38 が形成された高剛性部 39 とされ、マグネット 21 の非装着部分は、所定の弾性変形を許容する弾性部 40 とされているため、ドライブプレート 23 が本来有する弾性特性を備えることとなる。マグネット 21 は通常弾性を有さないため、マグネット 21 の装着部分が変形すると脱落したり破損する虞があるが、マグネット 21 の装着部分が所望の剛性を有し、非装着部分が弾性変形することによって、マグネット 21 の装着部分を変形させずにドライブプレート 23 全体を弾性変形させることができる。したがって、ドライブプレート 23 が本来有する芯ずれ吸収機能と、装着されたマグネット 21 の脱落及び破損を防止するという機能とを両立させることができる。

【0024】

さらに、弾性部 40 がドライブプレート 23 の反回転方向に傾斜するように設けられており、マグネット 21 の装着部分である高剛性部 39 が円周方向及び径方向で相対変位可能となるため、芯ずれ吸収機能を高めることができる。また、ロータ部 30 とドライブプレート 23 とが機能統合されたことで、モータ 20 のトルクリプル（推力の脈動）によりドライブプレート 23 に振動が生じて共振が発生する虞があるが、弾性部 40 が径方向に対して傾斜するように設けられているため、ロータ部 30 がスキュー構造（ねじれ構造）と

10

20

30

40

50

なり、トルクリプルを低減して共振を抑えるようになっている。

【0025】

次に、この発明の第2の実施の形態を前記第1の実施の形態の図3に相当する図6に基づいて説明する。尚、前述した第1の実施の形態と同一部分には同一符号を付して説明する。

ここで、図6(a)に示すように、ロータ部30におけるマグネット21の装着部分には、その裏面に複数のリブ38'が形成されている。このリブ38'は、マグネット21と干渉しないようにトランスミッション3側に湾曲形成されることで突設され(図6(b)参照)、このリブ38'によってロータ部30のマグネット21装着部分は所望の剛性が確保された高剛性部39とされている。また、このリブ38'はピッチPに対して突出度

10

【0026】

ここで、ロータ部30におけるマグネット21の非装着部分には前記リブ38'は形成されず、所定の弾性変形を許容する弾性部40とされている。これら高剛性部39と弾性部40との組み合わせにより、ドライブプレート23が本来有する弾性特性を備えるようになっている。

これにより、マグネット21の装着部分である高剛性部39が、所定の変形を許容する弾性部40により円周方向及び径方向で相対変位可能とされている。なお、ドライブプレート23の中央部分にクランクシャフト2との接合用のボルト孔41が8箇所設けられ、外周部分にトランスミッション3との接合用のボルト孔42が8箇所設けられている点は前記第1の実施の形態と同様である。

20

【0027】

したがって、この実施の形態によれば、前述した実施の形態と同様の効果に加え、前記複数のリブ38'が冷却フィンとして機能するため、ロータ部30の高回転時に磁束周波数が上昇することによりマグネット21の内部に渦電流が生じてマグネット21が発熱しても、この熱を高速の空気流により奪ってマグネット21を裏側から効果的に冷却しマグネット21の発熱を確実に防止できる。よって、複数のリブ38'を有効利用して熱的負荷を軽減することができる。

【0028】

なお、この発明は上記実施の形態に限られるものではなく、例えば、ドライブプレート23のマグネット21の装着部分を所望の剛性を有する厚肉部とし、マグネット21の非装着部分を所定の弾性変形を許容する薄肉部とすることで、ロータ部30のマグネット21の装着部分と非装着部分とに剛性差を持たせるような構成としてもよい。これにより、ドライブプレート23が芯ずれを吸収するという本来の機能とマグネット21の脱落及び破損防止という機能とを両立できると共に、マグネット21の装着部分の剛性を確実に高めて、マグネット21の保持性を向上させることができる。

30

【0029】

また、図5に示すドライブプレート23'のように、マグネット21の非装着部分に相当する部位に傾斜した長孔44を設けることで、ロータ部30のマグネット21の装着部分と非装着部分とに剛性差を持たせるような構成としてもよい。これにより、各長孔44が変形するようにたわんで芯ずれを吸収でき、且つマグネット21を保持できると共に、ドライブプレート23を軽量化することができる。なお、長孔44に代えて、複数の丸孔を設けるようにしてもよい。

40

【0030】

【発明の効果】

以上説明してきたように、請求項1に記載した発明によれば、エンジンとトランスミッションとの間に配置されるモータを、ドライブプレートに沿うように扁平状に形成され、コイルエンドが軸方向に突出しないアキシアルギャップ型とすることが可能となるため、モータの動力性能を確保した上で薄型化でき、ハイブリット車両の動力系及び伝達系の軸

50

方向の長さを短縮できる効果がある。

また、高剛性部でマグネットを保持し、弾性部が変形することでドライブプレート本来の弾性特性を再現することが可能となるため、マグネットの脱落及び破損を防止した上で、各軸線の芯ずれを吸収できる効果がある。

【0031】

請求項2に記載した発明によれば、ドライブプレート本来の形状を有効利用してアキシヤル型ロータ部を形成することが可能となるため、補強等を必要とせず合理的に軽量化できると共に、部品点数を削減できる効果がある。また、製造工程を短縮してコスト低減を図ることができる効果がある。

【0033】

請求項3に記載した発明によれば、弾性部を長く確保できてたわみ易くなると共に、各高剛性部がロータ部の円周方向及び径方向で相対変位することが可能となるため、芯ずれ吸収機能が高まる効果がある。また、モータのトルクリプルによる共振を抑える効果がある。

【0034】

請求項4に記載した発明によれば、リブの有無によって高剛性部と弾性部とに剛性差を設けることが可能となるため、マグネットを保持した上でドライブプレート本来の弾性特性を再現できる効果がある。

【0035】

請求項5に記載した発明によれば、リブの有無によって高剛性部と弾性部とに剛性差を設けることが可能となるため、マグネットを保持した上でドライブプレート本来の弾性特性を再現できる効果がある。また、リブの突出度合いを大きくして冷却フィンとして機能させることが可能となるため、リブを有効利用して熱的負荷を軽減することができる効果がある。

【0036】

請求項6に記載した発明によれば、板厚を厚くすることによって高剛性部の剛性を確実に高めて、高剛性部と弾性部とに剛性差を設けることが可能となるため、ドライブプレート本来の弾性特性を再現した上でマグネットを確実に保持できる効果がある。

【0037】

請求項7に記載した発明によれば、孔の有無によって高剛性部と弾性部とに剛性差を設けることが可能となるため、ドライブプレート本来の弾性特性を再現した上でマグネットを保持できると共に、ドライブプレートを軽量化できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1の実施の形態におけるモータの断面説明図である。

【図2】 ドライブプレートの図1におけるA矢視図である。

【図3】 ドライブプレートを示し、(a)はドライブプレートの図1におけるB矢視図、(b)は(a)におけるD線に沿う断面図である。

【図4】 ステータの図1におけるB矢視図である。

【図5】 ドライブプレートの変形例を示す図3に相当する矢視図である。

【図6】 この発明の第2の実施の形態のドライブプレートを示し、(a)はドライブプレートの図3(a)に相当する矢視図、(b)は図3(b)に相当する断面図である。

【図7】 従来のもータの断面説明図である。

【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 クランクシャフト
- 3 トランスミッション
- 20 モータ
- 21 マグネット
- 22 コイル
- 23 ドライブプレート

10

20

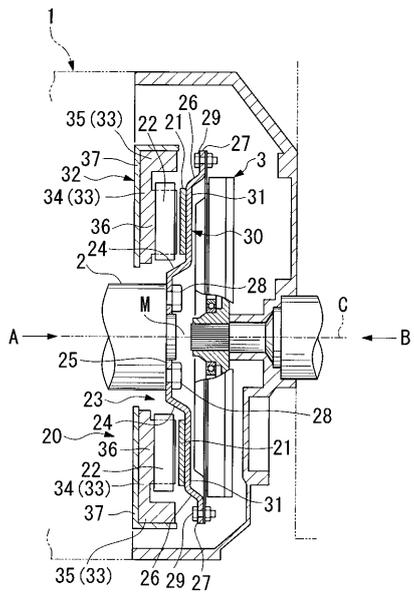
30

40

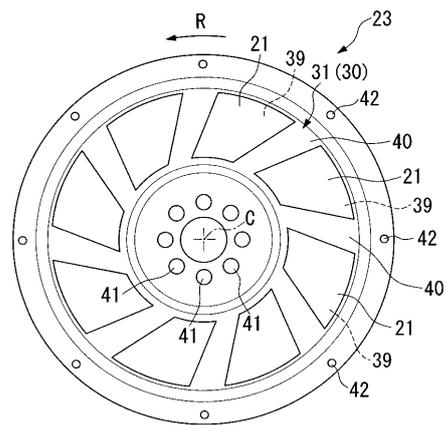
50

- 30 ロータ部
- 31 ロータベース部
- 32 ステータ
- 38 リブ
- 38' リブ
- 39 高剛性部
- 40 弾性部
- 44 長孔

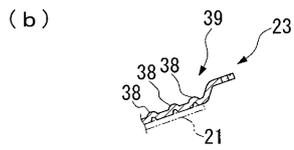
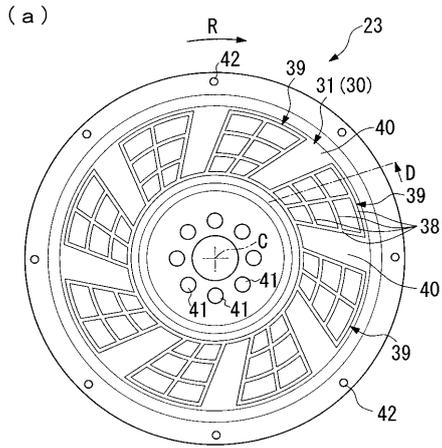
【図1】



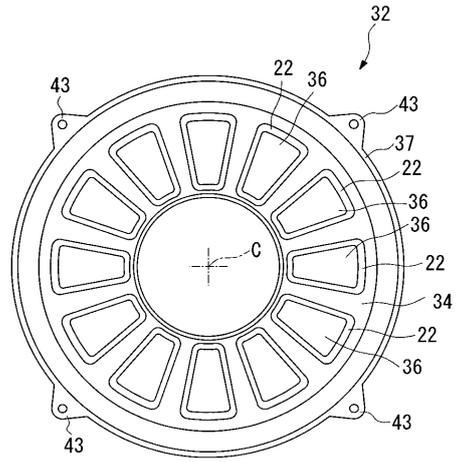
【図2】



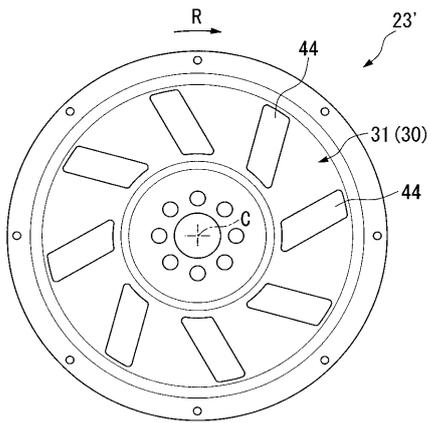
【 図 3 】



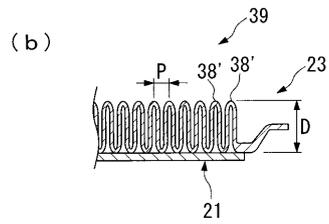
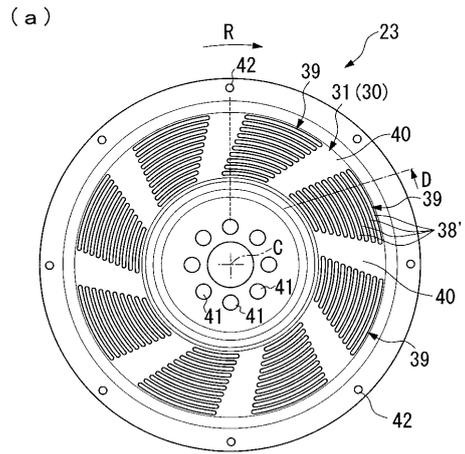
【 図 4 】



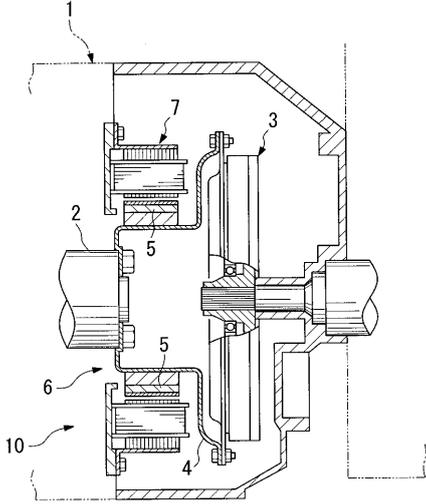
【 図 5 】



【 図 6 】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 新 博文

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 山村 和人

(56)参考文献 特開平11-332010(JP,A)
特開2002-095214(JP,A)
特開平11-069715(JP,A)
特開平04-075455(JP,A)
特開2003-111355(JP,A)
特開2000-224804(JP,A)
特開2001-298804(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 11/14 ZHV
B60K 6/04
H02K 7/10
H02K 7/18
H02K 21/24