

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5180302号  
(P5180302)

(45) 発行日 平成25年4月10日 (2013.4.10)

(24) 登録日 平成25年1月18日 (2013.1.18)

(51) Int.Cl. F 1  
**HO2K 5/18 (2006.01)** HO2K 5/18

請求項の数 19 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-519536 (P2010-519536)	(73) 特許権者	506102307
(86) (22) 出願日	平成20年7月23日 (2008.7.23)		スバル オートモーティブ ソチエタ レ
(65) 公表番号	特表2010-536313 (P2010-536313A)		スポンサビリタ リミテ
(43) 公表日	平成22年11月25日 (2010.11.25)		イタリア国, 42015 コレッジ (レ
(86) 国際出願番号	PCT/IB2008/002017		ッジョ エミリア), ピア ペル カルピ
(87) 国際公開番号	W02009/019562		26/ピ
(87) 国際公開日	平成21年2月12日 (2009.2.12)	(74) 代理人	100099759
審査請求日	平成23年7月6日 (2011.7.6)		弁理士 青木 篤
(31) 優先権主張番号	B02007A000576	(74) 代理人	100092624
(32) 優先日	平成19年8月7日 (2007.8.7)		弁理士 鶴田 準一
(33) 優先権主張国	イタリア (IT)	(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100090309
			弁理士 今枝 久美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外ケーシング ( 2 ) 、  
 少なくとも一つの極性拡張部 ( 5 ) 、および環状形状を有しかつ前記極性拡張部 ( 5 )  
 の内側に取り付けられた少なくとも一つの巻線 ( 8 ) 、ならびに

回転子を含み、

前記ケーシング ( 2 ) は、前記巻線 ( 8 ) の一部と係合して前記巻線 ( 8 ) を支持する  
 少なくとも一つの当接部 ( 1 1 ) を有し、前記巻線 ( 8 ) と前記当接部 ( 1 1 ) との間の  
 熱交換を可能にし、

前記巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 ) は、前記当接部 ( 1 1 ) と前記巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 )  
 ) との係合を条件に前記当接部 ( 1 1 ) から電氣的に絶縁され、

前記ケーシング ( 2 ) は前記回転子の回転軸に実質的垂直の底壁 ( 2 b ) を含み、前記  
 当接部 ( 1 1 ) は前記底壁 ( 2 b ) の突起 ( 1 3 ) により形成され電気機械 ( 1 ) の内側  
 の空間と対面し、かつ

前記突起 ( 1 3 ) は、前記回転子の回転軸に平行の線に沿って前記底壁 ( 2 b ) から突  
 出している、ことを特徴とする電気機械。

【請求項 2】

少なくとも一つの熱伝導性かつ電気絶縁性中間要素 ( 1 5 ) を含み、前記中間要素 ( 1  
 5 ) は少なくとも機械的圧縮強度特性を有しかつ前記巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 ) と前記当  
 接部 ( 1 1 ) との間に設置されて、その間の熱交換を可能にすると共に相互から電氣的絶

縁を維持する、ことを特徴とする請求項 1 による電気機械。

【請求項 3】

前記中間要素 ( 1 5 ) は前記巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 ) と前記当接部 ( 1 1 ) との間に取外し可能に取り付けられている、ことを特徴とする請求項 2 による電気機械。

【請求項 4】

前記中間要素 ( 1 5 ) は一平面内に主に延在しかつ前記巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 ) と前記当接部 ( 1 1 ) との間の潜在的接触面に少なくとも等しい寸法を有するシムを含む、ことを特徴とする請求項 2 または 3 による電気機械。

【請求項 5】

前記突起 ( 1 3 ) は、前記巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 ) に実質的に対応する形状の当接面 ( 1 4 ) を有する、ことを特徴とする請求項 1 による電気機械。

10

【請求項 6】

前記当接面 ( 1 4 ) は丸味があり前記電気機械 ( 1 ) の内側の空間に対面するキャピティを有する、ことを特徴とする請求項 5 による電気機械。

【請求項 7】

前記底壁 ( 2 b ) は、前記底壁 ( 2 b ) と前記電気機械 ( 1 ) の外側との間の熱交換に適したフィン付き外面を有する、ことを特徴とする請求項 1 による電気機械。

【請求項 8】

前記当接部 ( 1 1 ) に対して前記巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 ) を付勢維持するために、前記巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 ) 上に作用するスラスト手段 ( 1 7 ) を含む、ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一による電気機械。

20

【請求項 9】

前記スラスト手段 ( 1 7 ) は、前記巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 ) と前記極性拡張部 ( 5 ) との間に作用する少なくとも一つの弾性要素 ( 1 8 ) を含む、ことを特徴とする請求項 8 による電気機械。

【請求項 10】

前記巻線 ( 8 ) は、前記巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 ) と前記極性拡張部 ( 5 ) との間に空間 ( S ) を形成するように前記極性拡張部 ( 5 ) 上に巻回され、前記スラスト手段 ( 1 7 ) は前記空間 ( S ) の内側に収容されている、ことを特徴とする請求項 8 または 9 による電気機械。

30

【請求項 11】

前記空間 ( S ) は、前記極性拡張部 ( 5 ) と前記巻線 ( 8 ) との間に作用する電気絶縁要素 ( 7 ) により上方が画定され、かつ前記巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 ) により下方が画定されている、ことを特徴とする請求項 10 による電気機械。

【請求項 12】

複数の当接部 ( 1 1 ) を含み、その各当接部は対応する巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 ) と係合する、ことを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一による電気機械。

【請求項 13】

前記ケーシング ( 2 ) は、角間隔で離隔した複数の突起 ( 1 3 ) を有し、その各突起は対応する巻線 ( 8 ) の一部 ( 1 2 ) と係合する、ことを特徴とする請求項 1 による電気機械。

40

【請求項 14】

- 側壁 ( 2 a ) および底壁 ( 2 b ) を有するケーシング ( 2 ) を提供し、
- 少なくとも一つの極性拡張部 ( 5 ) を有しかつ電気機械の回転子の回転軸と一致する軸 ( X ) を中心に延在する固定子 ( 3 ) を提供し、
- 極性拡張部 ( 5 ) を中心にリード線による巻線 ( 8 ) を形成し、かつ
- 前記固定子 ( 3 ) の軸 ( X ) に平行の線に沿って前記ケーシング ( 2 ) 内に前記固定子 ( 3 ) を挿入する、各工程を含む電気機械の製造法において、
- 前記巻線 ( 8 ) を形成する工程が、
- 前記極性拡張部 ( 5 ) を中心に前記リード線を巻回して、前記ケーシング ( 2 ) の底

50

壁(2b)に対面する前記巻線(8)の一部(12)と前記極性拡張部(5)との間に空間(S)を形成し、

- 前記空間(S)に弾性要素(18)を設置し、かつ
  - 前記巻線(8)の一部(12)と前記ケーシング(2)の底壁(2b)との間に熱伝導性かつ電気絶縁性中間要素(15)を設置する、各工程を含み、
- 前記ケーシング(2)内に前記固定子(3)を挿入する工程が、
- 前記固定子(3)の軸(X)に沿って前記固定子(3)を付勢し、前記巻線(8)の一部(12)を前記ケーシング(2)の底壁(2b)へ当接させて前記弾性要素(18)を圧縮する工程を含む、ことを特徴とする電気機械の製造法。

【請求項15】

前記空間(S)を形成する工程が、前記極性拡張部(5)と前記巻線(8)との間に作用する電気絶縁要素(7)と、前記極性拡張部(5)との間に前記空間(S)を形成することを含む、ことを特徴とする請求項14による電気機械の製造法。

【請求項16】

前記極性拡張部(5)を中心にリード線による巻線(8)を形成する工程が、前記極性拡張部(5)上にその導体を緩く巻回して前記空間(S)を形成し、かつ続いて前記弾性要素(18)を前記空間(S)へ挿入することを含む、ことを特徴とする請求項14または15による電気機械の製造法。

【請求項17】

前記極性拡張部(5)を中心にリード線による巻線(8)を形成する工程が、前記弾性要素(18)と前記極性拡張部(5)を連結し、かつ続いて前記弾性要素(18)と連結した前記極性拡張部(5)上のリード線を、前記弾性要素(18)が収容される空間(S)を形成するように巻回することを含む、ことを特徴とする請求項14から16のいずれか一による電気機械の製造法。

【請求項18】

前記ケーシング(2)の底壁(2b)は少なくとも一つの突起(13)を有し、前記ケーシング(2)内に前記固定子(3)を挿入する工程が、前記巻線(8)の一部(12)が前記突起(13)に当接するように行われる、ことを特徴とする請求項14から17のいずれか一による電気機械の製造法。

【請求項19】

前記ケーシング(2)内に前記固定子(3)を挿入する工程が、前記ケーシング(2)へ前記固定子(3)を永久的に固定し、前記固定子(3)の軸(X)に沿って前記固定子(3)を付勢する工程が、前記固定子(3)が固定されるまで維持される、ことを特徴とする請求項14から18のいずれか一による電気機械の製造法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電気機械に関する。

【0002】

特に、本発明は、自動車用電気冷却ファンまたは発電機を駆動するために使用されるタイプのモータ等の固定子巻線(stator windings)を具備するタイプの回転電気機械に関する。好適には、本発明による電気機械はブラシ無しタイプの電気モータである。

【0003】

本発明は、更に、封止(sealed)電気機械、特に粉塵環境、または電気機械の電子機械コンポーネントとの直接接触に適さない大気の特徴付けられる環境での使用に適した電気機械に関する。

【背景技術】

【0004】

電気機械用の従来巻線は、固定子または回転子タイプのいずれであっても、電気機械の固定子および/または回転子の二つまたはそれ以上の極性拡張部(polar expansions)を

10

20

30

40

50

中心にリード線を巻回することにより、概ね銅等の導体材料を複数回回転させて形成される。電流が流れる巻線は、強磁性体で形成される極性拡張部から適宜絶縁されるべきである。この目的のために、従来技術は、巻回した巻線と対応する極性拡張部との間に電気絶縁層を設ける。

【0005】

高電流を含む電流は、巻回した巻線へ流れ、かつジュール効果による加熱により巻線全体および電気機械の隣接領域へ広がる。

【0006】

特に、このようにして生じる加熱は、リード線の導電性を低下させ、結果的に電流の通過に対して大きな抵抗を生じ、許容できない大きなエネルギー損失の原因になる。

10

【0007】

更に、巻線の加熱は、巻線と巻線を巻回した対応する極性拡張部間に設置された電気絶縁材料による層の絶縁特性の早期劣化原因となる。この結果、顕著な短絡の危険および電気機械の永久的損傷が生じ、交換および高い維持費が必要となる。

【0008】

このような状況は、封止タイプの回転電気機械で特に深刻であり、巻線は、事実上ジュール効果による加熱による連続的加熱を受ける封止環境に沈められる。この封止環境は空気交換を条件とせず、かつ安定状態条件下で、その環境内で巻線の加熱に好ましい高温になる。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特記無し

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

従って、本発明の課題は、上述の欠点を有しない電気機械を提供することである。

【0011】

本発明の一つの課題は、高レベルの信頼性を有する電気機械を提供することである。

【0012】

30

本発明の他の課題は、利用可能動力を最良に利用し、エネルギー損失を最小限にする電気機械を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上述の技術課題および目的、ならびに他の目的は、請求項1およびその従属項に記載の電気機械より実質的に達成される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明による電気機械の詳細の斜視図を示し、或る部分はより良い解説のために省略されている。

40

【図2】図1の詳細の分解斜視図を示す。

【図3a】図1の詳細の平面図を示す。

【図3b】図1の詳細の第一部の平面図を示す。

【図4】図1の詳細の第二部の分解斜視図を示す。

【図5】図3aに示されたV-V線を通る図1の詳細の断面図を示す。

【図6】図5に示されたVI-VI線を通る図1の詳細の断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の更なる特徴および利点は、電気機械の非制限的实施形態を示す添付図面を参照して更に詳細に説明される。

50

## 【 0 0 1 6 】

以下に詳細に説明する電気機械は、具体的には電気モータである。しかしながら、本発明の技術的特徴および教示は他の回転電気機械、特に発電機に適用できる。

## 【 0 0 1 7 】

添付図面を参照すると、参照番号 1 は本発明による電気モータの全体を示す。

## 【 0 0 1 8 】

電気モータ 1 は、外シエルを形成するケーシング 2、ケーシング 2 の内側に永久的に連結された固定子 3、および本発明に関係がないので図示されていない回転子を含む。

## 【 0 0 1 9 】

好適には、本発明による電気モータは、封止タイプである。この目的から、ケーシング 2 は、実質的筒状側壁 2 a およびその側壁 2 a に堅く連結された底壁 2 b を含み、ベル形状の単一本体を形成する。底壁 2 b の反対側に、側壁 2 a は実質的円形開口 " A " を有し、かつ永久的に図示されていない閉鎖キャップまたはカバーに、側壁 2 a から突出したフランジ 2 c によって連結される。底壁 2 b はベアリングを収容するために使用される中央孔 " F " に取り付けられる。

10

## 【 0 0 2 0 】

固定子 3 は巻回タイプであり、ドーナツ形の固定子本体 4 を含み、一緒に束にされた複数の重合積層 4 a により形成されて、図 4 に示されたような単一体を形成する。固定子本体 4 は少なくとも一つの極性拡張部 5、好適には同一の角間隔で離隔した複数の極性拡張部を有する。各極性拡張部 5 は構成要件の軸 " X " に向かって半径方向に延在し、固定子 3 は、回転子の回転軸と実質的に同心である、軸を中心に延在する。

20

## 【 0 0 2 1 】

図 4 に示されたように、固定子 3 は、絶縁材料で形成された一对の半割シエル 6、7 を含み、シエルは共に連結されて極性拡張部 5 を実質的に包囲する。特に、二つの絶縁半割シエル 6、7 は巻線 8 と極性拡張部 5 との間に電気絶縁要素を形成し、かつ固定子 3 の軸 " X " に平行の方向に沿って固定子本体 4 の反対側から相互に接近する。更に詳細には、各半割シエル 6、7 は、それぞれ環状部 6 a、7 a および複数の突出部 6 b、7 b を有し、各々が各極性拡張部 5 を少なくとも一部で包囲するために使用される。

## 【 0 0 2 2 】

各極性拡張部 5 は、一对の突出部 6 b、7 b により被覆され、固定子巻線 8 を上に形成するためのコアを形成している。図 2 に示されたように、各巻線 8 は環状形態でありかつ連続的に連結した複数の隣接かつ/または重合するコイル巻き ( turns ) を含み、単一リード線を前記コア上に巻回することにより形成される。絶縁半割シエルの突出部 6 b、7 b の存在は、対応する極性拡張部 5 に対する巻線 8 の電気絶縁を形成する。図 2 は巻線 8 が形成された後の固定子を示す。

30

## 【 0 0 2 3 】

固定子 3 は、特に慣習的打鍵 ( customary keying ) または縮小法 ( shringing-on process ) により、ケーシング 2 に挿入され、かつ固定子本体 4 の筒状側面 9 は、図 1 および 5 に示された形態に到達するために、ケーシング 2 の対応する筒状内面 10 に連結される。固定子 3 は、固定子 3 の軸 " X " に沿ってケーシング 2 内へ挿入される。

40

## 【 0 0 2 4 】

図 3 は、相互から角間隔を置いた、好適には同一間隔で離隔した 1 2 個の極性拡張部 5 の角分布を詳細に示す。

## 【 0 0 2 5 】

有利には、ケーシング 2 の底壁 2 b は、好適には支持により、巻線 8 の一部 1 2 と係合する少なくとも一つの当接部 1 1 を有し、巻線 8 を冷却するために、巻線 8 の一部 1 2 から当接部 1 1 への熱交換を可能にする。この冷却効果を改良するために、そして図示されていない実施形態によれば、ケーシング 2 の底壁 2 b は外面を有し、即ち、電気モータの外側に対面する面を有し、底壁 2 b と外側環境との間の熱交換に好適なフィンがそこに取り付けられる。

50

## 【 0 0 2 6 】

好適には、当接部 1 1 は、巻線 8 の一部 2 の外形に実質的に対応する形状に形成され、かつケーシング 2 の底壁 2 b 上に形成された突起 1 3 により画定される。突起 1 3 は底壁 2 b から電気モータの内側の空間まで突出し、かつ構成要件の軸 " X " に対して好ましくは平行な方向に対面する。突起 1 3 と係合する巻線 8 の部分 1 2 は、特に、巻線 8 の前部であり、ケーシング 2 の固定子 3 を挿入する方向に沿ってケーシング 2 の底面に対面する。

## 【 0 0 2 7 】

突起 1 3 は、丸味のある当接面 1 4 を有し、そのキャビティは底壁 2 b に対して反対側に対面し、即ち、電気モータ 1 の内側の上述の空間に対面する。当接面 1 4 は、従って、巻線 8 の一部 1 2 と係合し、巻線の一部 1 2 は巻線のドーナツ形状の一部であり、従って、カーブを描き、更に詳細には凸部である。

10

## 【 0 0 2 8 】

図 3 b に示されたように、底壁 2 b は複数の突起 1 3 、特に 1 2 個の突起 1 3 を等角間隔で離隔し、固定子 3 の軸 " X " を中心に設けられている。電気モータ 1 に組立後、即ち、固定子 3 がケーシング 2 内に取り付けられた後に、突起 1 3 は底壁 2 b 上で巻線 8 のそれぞれの部分 1 2 により対応する位置に位置決めされる。

## 【 0 0 2 9 】

有利には、各突起 1 3 とそれぞれに対応する巻線 8 の一部もしくは部分 1 2 との間には、少なくとも一つの間要素 1 5 があり、間要素 1 5 は硬質または可撓性であり、熱伝導かつ電気絶縁材料により形成される。好適には、間要素 1 5 は、シム(shim) 1 6 の形態であり、かつ突起 1 3 と巻線 8 の一部 1 2 との間に取外し可能に取り付けられて、突起 1 3 と巻線 8 の一部 1 2 との間への熱力の伝達を可能にすると共に短絡防止のために電気絶縁性を維持する。

20

## 【 0 0 3 0 】

好適には、間要素 1 5 はSilpad (登録商標) 製のシムであり、かつ少なくとも機械的圧縮強度特性を有する。

## 【 0 0 3 1 】

変形されない形態において、シム 1 6 は、巻線 8 に対して突起 1 3 の当接面 1 4 全体を絶縁するために、巻線 8 の一部 1 2 と突起 1 3 との間の潜在的接触面に少なくとも同一の面に沿った測定で、所定寸法を有する領域上方の一平面内に主に延在する。

30

## 【 0 0 3 2 】

有利には、電気モータ 1 は、突起 1 3 に対して巻線 8 の一部 1 2 を付勢維持するために、巻線 8 の一部 1 2 上に作用するスラスト手段 1 7 を含む。スラスト手段 1 7 は、固定子 3 上に取り付けられ、かつ巻線 8 の一部 1 2 と固定子本体 4 、特に固定子本体の極性拡張部 5 との間に作用する少なくとも一つの弾性要素 1 8 を含む。

## 【 0 0 3 3 】

図 5 および 6 の図示実施形態によれば、各弾性要素 1 8 は固定子本体 4 と下半割シエル 7 との間、更に具体的には固定子本体 4 の下面 2 1 と下半割シエル 7 の突出部 7 b の上面 2 2 との間に設置される。

40

## 【 0 0 3 4 】

基本的に、固定子本体 4 と下半割シエル 7 は、空間 " S " を画定し、この空間は比率の関係で図示されていないが、弾性要素 1 8 を収容する。

## 【 0 0 3 5 】

空間 " S " は、固定子本体 4 の下面 2 1 により上方が画定され、かつ下半割シエル 7 の突出部 7 b の上面 2 2 により下方が画定される。

## 【 0 0 3 6 】

弾性要素 1 8 は、巻線 1 8 が形成される前に、空間 " S " 内に位置決めされる。当接部 1 1 と係合する巻線 8 の各一部 1 2 は、弾性要素 1 8 の作用下で固定子本体 4 から移動可能である。更に、下半割シエル 7 は極性拡張部 5 に打鍵されて極性拡張部 5 上を摺動する

50

## 【 0 0 3 7 】

上述のタイプの固定子 3 は、即ち、各巻線 8 のための弾性要素 1 8 に取り付けられた固定子は、介在するシム 1 6 を介してそれぞれの突起 1 3 に対して巻線 8 の一部 1 2 を当接させるまで、固定子の軸 " X " に沿ってケーシング 2 内側へ挿入される。特に、固定子 3 は、各巻線 8 の一部 1 2 がケーシング 2 の底壁 2 b 上に形成された突起 1 3 と接触するまで、軸 " X " に沿って付勢され、かく更に各弾性要素 1 8 を圧縮するまで付勢される。この圧縮に続き、固定子 3 は、例えば図示されていない当接突起上に、好適には不可逆的に、永久的に固定される。

## 【 0 0 3 8 】

基本的に、固定子は、永久的に固定された当接突起により確認される作業位置に達するまで、ケーシング 2 内側へ、例えばホット ( hot )、挿入される。

## 【 0 0 3 9 】

この位置で、弾性要素 1 8 は、巻線 8 の対応する一部 1 2 上、即ち、下半割シエル 7 上に、所定の永久的実質的定常的スラストを付与する。その結果、シム 1 6 が使用される場合には、実質的面圧、例えばSilpad ( 登録商標 ) 製シムの場合に少なくとも  $1.5 \text{ kg / cm}^2$  を条件として、その電気絶縁性および熱伝導性が最適値に達する。

## 【 0 0 4 0 】

上述のごとく、固定子 3 は固定子本体 4 の筒状側面 9 とケーシング 2 の筒状内面との間の干渉によりケーシング 2 に固定される。この干渉は、振動を加えることにより達成され、その場合にケーシング 2 の膨張が生じ、ケーシング 2 の底壁 2 b に対する固定子 3 上へのスラスト作用は、固定子 3 が固定されているまで維持される、即ち、上述の干渉の安定性が達成されているまで維持される。このようにして、シム 1 6 上への圧縮作用の損失または減少の原因になる、ケーシング 2 の冷却時に弾性要素 1 8 の弾性復帰の危険は回避される。

## 【 0 0 4 1 】

本発明は、上述目的を達成しかつ従来技術の欠点を克服する。

## 【 0 0 4 2 】

本発明による電気機械は、巻線内の回路の短絡原因となる接触を伴うことなく、巻線とケーシング間の伝導により熱交換を可能にするSilpad ( 登録商標 ) 製シムの採用により効果的冷却作用を提供する。結果として、巻線の最適作業温度を維持でき、従って、巻線の伝導特性を劣化させることなく、または固定子本体に打鍵される半割シエルの絶縁特性を減衰することなく、長期に巻線を使用できる。

## 【 0 0 4 3 】

最後に、巻線上に作用するスラスト手段の存在は、ケーシングの突起に対する巻線の所望値による実質的定常スラスト作用を維持しながらケーシング上への固定子の取り付けを可能にする。このスラストは、特に、Silpad ( 登録商標 ) 製シムの最適作用を達成するために決定されてよい。更に、Silpad ( 登録商標 ) 製シムによる機械的圧縮強度は、巻線と突起間でのシムの『挟持』を可能にし、かつ同時に熱伝導性および電気絶縁性に大きく寄与する。

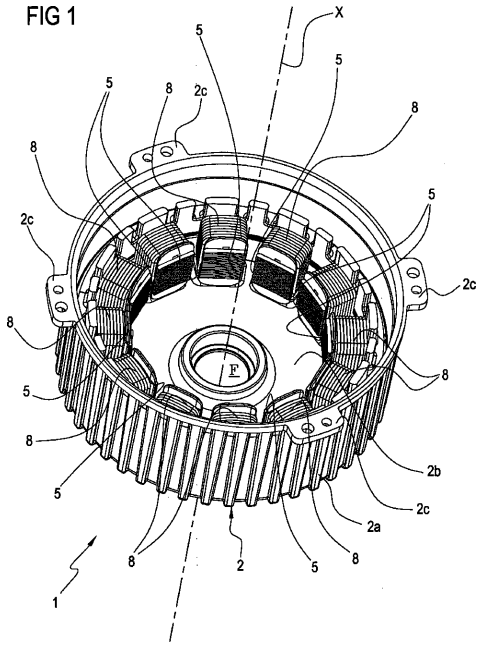
10

20

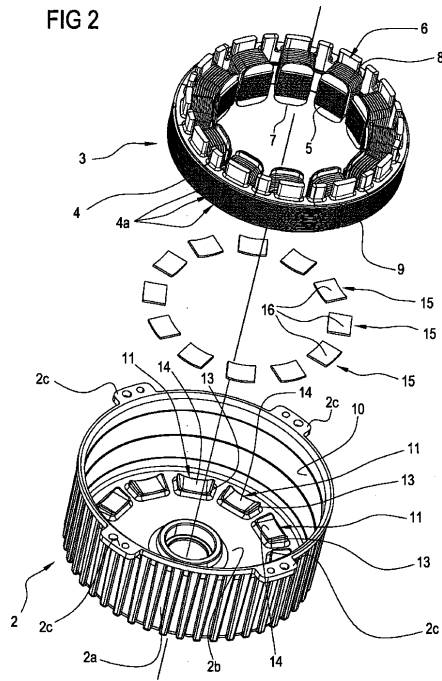
30

40

【 図 1 】  
FIG 1

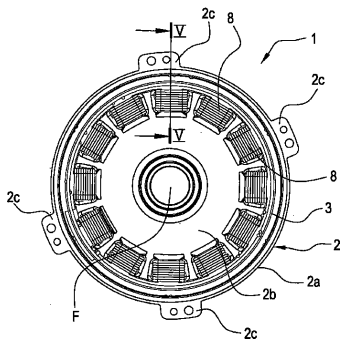


【 図 2 】  
FIG 2

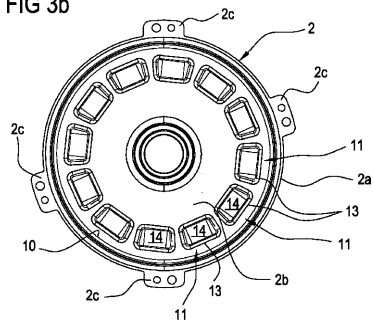


【 図 3 a 】

FIG 3a

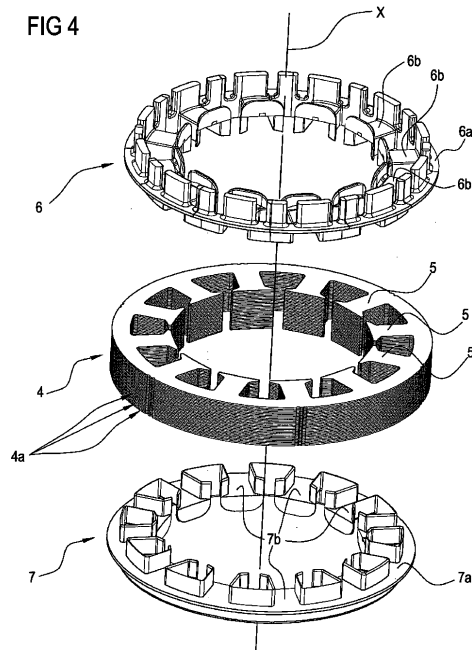


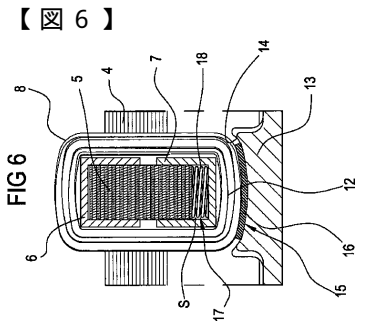
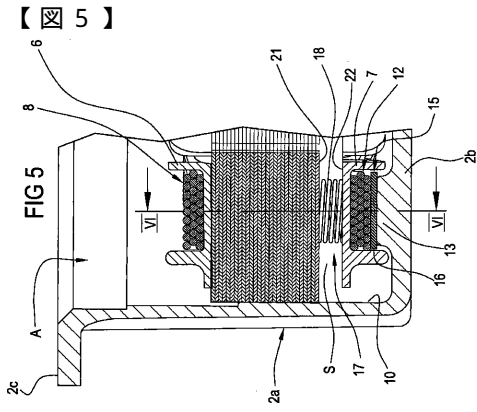
【 図 3 b 】  
FIG 3b



【 図 4 】

FIG 4





---

フロントページの続き

(74)代理人 100145425

弁理士 大平 和由

(74)代理人 100153084

弁理士 大橋 康史

(72)発明者 デ フィリップス, ピエトロ

イタリア国, イ - 17019 ベラツェ, ビア チェザーレ パッティスティ, 20

審査官 槻木澤 昌司

(56)参考文献 特開平10-290543(JP, A)

米国特許第06201321(US, B1)

特開2006-050853(JP, A)

特開2006-262644(JP, A)

特開2011-103733(JP, A)

特開平09-275654(JP, A)

仏国特許出願公開第02828027(FR, A1)

特開2000-228843(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 5/18