

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5420040号
(P5420040)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(51) Int.Cl. F I
H02K 11/00 (2006.01) H02K 11/00 X

請求項の数 7 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-201387 (P2012-201387) (22) 出願日 平成24年9月13日 (2012.9.13) 審査請求日 平成24年9月13日 (2012.9.13)</p>	<p>(73) 特許権者 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 (74) 代理人 100073759 弁理士 大岩 増雄 (74) 代理人 100088199 弁理士 竹中 岑生 (74) 代理人 100094916 弁理士 村上 啓吾 (74) 代理人 100127672 弁理士 吉澤 憲治 (72) 発明者 本石 直弘 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータの回転子および固定子を保持するフロントブラケットおよびリヤブラケットと、前記ブラケットの外側に前記ブラケットに固定して設けられたヒートシンクと、前記ヒートシンクと前記モータとの間において前記モータの回転軸に設置されたレゾルバロータとこれを取巻くレゾルバステータとからなり、前記回転子の磁極位置を検出するレゾルバと、前記ヒートシンクの、前記レゾルバとは反対面に設置された固定子回路部および界磁回路部と、前記ヒートシンクの、前記レゾルバとは反対側において、前記ヒートシンクに取り付けられたインサートケースに保持され、前記固定子回路部および界磁回路部と電氣的に接続される制御基板とを備え、前記レゾルバのレゾルバ入出力端子は、前記ヒートシンクに設けられた挿通孔を通して前記制御基板に電氣的に接続されていることを特徴とする回転電機。

【請求項 2】

前記レゾルバステータは、該レゾルバステータを保持する絶縁物からなるレゾルバ保持部材を介して前記ヒートシンクに固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機。

【請求項 3】

前記レゾルバステータは、前記レゾルバ保持部材に設けられた取付け穴を用いて前記ヒートシンクにねじで固定されていることを特徴とする請求項 2 に記載の回転電機。

【請求項 4】

前記レゾルバ入出力端子をインサートしたレゾルバ入出力端子保持部を前記レゾルバ保持部材と一体に形成し、前記レゾルバ入出力端子保持部の一部を前記挿通孔に嵌入したことを特徴とする請求項 2 に記載の回転電機。

【請求項 5】

前記挿通孔と前記レゾルバ入出力端子保持部との間をシール部材を用いてシールしたことを特徴とする請求項 4 に記載の回転電機。

【請求項 6】

前記挿通孔の前記制御基板側にシール部材の溜り部を設けたことを特徴とする請求項 5 に記載の回転電機。

【請求項 7】

前記制御基板は、前記ヒートシンクに取付けられたインサートケース内に、樹脂によりインサートされていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は回転電機、特に制御装置一体型の回転電機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

回転電機、例えば車両の制御に用いられる制御装置一体型の回転電機においては、モータの制御基板と、モータ回転軸の回転角センサであるレゾルバとを接続するために、種々の工夫を凝らして、接続用部品および組立工数を削減できるようにしている。特許文献 1 においては、レゾルバ入出力端子が制御基板に対向した状態で、レゾルバステータが、制御装置のリードフレームに固定され、レゾルバ入出力端子の一端部を制御基板の配線パターンに設けられたスルーホールに、軸方向に貫通させて半田付けすることにより電氣的に接続することが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 4 7 9 8 2 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献 1 に示された制御装置一体型の回転電機は、制御基板、固定子回路部、および界磁回路部に放熱手段を設けていないため冷却性能が十分とはいえない。そこで、本発明が解決しようとする課題は、モータの制御基板、固定子回路部、界磁回路部、およびレゾルバを備えた回転電機にヒートシンクを設けることにより放熱効果を高めるとともに、レゾルバの組立作業が容易で、接続用部品および接続工数を削減することができる小型で安価な回転電機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明に係る回転電機は、モータの回転子および固定子を保持するブラケットと、前記ブラケットの外側において前記ブラケットに固定して設けられたヒートシンクと、前記ヒートシンクと前記モータとの間において前記モータの回転軸に設置されたレゾルバロータとこれを取巻くレゾルバステータからなるレゾルバと、前記ヒートシンクの、前記レゾルバとは反対面に設置された固定子回路部および界磁回路部と、前記ヒートシンクの前記レゾルバとは反対側において前記ヒートシンクに保持されたインサートケースに取り付けられ、前記固定子回路部および界磁回路部と電氣的に接続された制御基板とを備え、前記レゾルバ入出力端子は、前記ヒートシンクに設けられた挿通孔を通して前記制御基板に電氣的に接続されている。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

この発明によれば、回転電機の固定子回路部、界磁回路部、および制御基板の放熱効果に優れ、回転電機の組立てにおいて、レゾルバの組立作業が容易で、しかも部品の接続工数および部品点数を削減することができる小型で安価な回転電機を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 に係る回転電機の側面断面図である。

【 図 2 】 図 1 の回転電機から樹脂カバーを取り外した状態の正面図である。

【 図 3 】 図 2 の A - A ' 切断線における断面図である。

10

【 図 4 】 ヒートシンクを放熱フィン側から見た正面図である。

【 図 5 】 本発明の実施の形態 2 に係る回転電機のレゾルバステータの正面図である。

【 図 6 】 本発明の実施に形態 2 に係る回転電機の側面断面図である。

【 図 7 】 ヒートシンクにレゾルバステータを取り付けた状態を示す正面図である。

【 図 8 】 本発明の実施の形態 3 に係る回転電機の、図 2 の A - A ' 切断線での断面図に相当する断面図である。

【 図 9 】 本発明の実施の形態 4 に係る回転電機の、図 2 の A - A ' 切断線での断面図に相当する断面図である。

【 図 1 0 】 図 9 の部分拡大図である。

【 発明を実施するための形態 】

20

【 0 0 0 8 】

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係る制御装置一体型の回転電機（以下、単に回転電機という）の断面図である。図 2 は樹脂カバー 1 8 を外した回転電機の正面図である。図 3 は図 2 の A - A ' 切断面での断面図である。

【 0 0 0 9 】

図 1 ~ 3 において、回転電機は、モータの界磁巻線 2 a が巻かれ、回転軸 9 に取付けられた回転子 2、三相固定子巻線 3 a が巻かれた固定子 3、回転子 2 および固定子 3 を保持するフロントブラケット 4 とリヤブラケット 5、両端部がそれぞれ軸受 7 および 8 を介してフロントブラケット 4 とリヤブラケット 5 に回転自在に支承された回転軸 9、この回転軸 9 の前端部に固定されたプーリ 1 0、および回転軸 9 の後端部に配置されている、後述するレゾルバ 6、ヒートシンク 1 3、および制御基板 1 6 等を覆う樹脂カバー 1 8 を備えている。

30

【 0 0 1 0 】

回転軸 9 の後端部には、スリップリング 1 1 が組みつけられ、スリップリング 1 1 と摺接するブラシ 1 2 がブラシホルダ 1 2 a に保持されている。これらスリップリング 1 1 およびブラシ 1 2 を通して、界磁巻線 2 a に電流が供給される。

【 0 0 1 1 】

リヤブラケット 5 の中央に、外側に向けて形成された円筒状のセンサ固定部 5 a に、回転角センサであるレゾルバ 6 のレゾルバステータ 6 b が配置され、レゾルバステータ 6 b に対向してレゾルバロータ 6 a が回転軸 9 に固定されている。レゾルバ 6 は、回転軸 9 と同軸に配置されて、回転軸 9 すなわち回転子 2 の磁極位置を検出する回転角センサである。

40

【 0 0 1 2 】

リヤブラケット 5 の外側でかつレゾルバ 6 の反モータ側にヒートシンク 1 3 が配置されている。ヒートシンク 1 3 は、熱伝導性の高い金属からなる板状部と、この板状部のリヤブラケット 5 側の面に多数植設された放熱フィン 1 3 a からなり、放熱フィン 1 3 a がリヤブラケット 5 に固定されている。ヒートシンク 1 3 には、図 4 に示すように、中央にスリップリング 1 1 およびブラシホルダ 1 2 a を許容する大きさの開口が設けられている。また、ヒートシンク 1 3 には、後述するレゾルバ入出力端子を通す挿通孔 1 3 b が設けら

50

れている。

【0013】

ヒートシンク13の反モータ側にはインサートケース19がヒートシンク13に取付けられ、このインサートケース19には、ヒートシンク13と対向して配置された制御基板16が取付けられている。制御基板16と対向するヒートシンク13上には固定子回路部14および界磁回路部15が固定され、それぞれの発熱をヒートシンク13により放熱するようになされている。

【0014】

モータの制御およびレゾルバ6による回転子磁極位置の検出は、全て制御基板16で行なわれるため、固定子回路部14の接続端子、界磁回路部15の接続端子、およびレゾルバ6から引出されたレゾルバ入出力端子6cは、ともに制御基板16に導かれ、制御基板16の配線パターンに設けられたスルーホールに半田付けされる。固定子回路部14および界磁回路部15は、制御基板16と向き合っているため、接続端子を直接制御基板16に接続できるが、レゾルバ6は、ヒートシンク13で隔てられているため、ヒートシンク13に設けられた挿通孔13bにレゾルバ入出力端子6cを通して制御基板16の配線パターンのスルーホールに半田付けにより接続される。挿通孔13bは、レゾルバ入出力端子6cを通すだけの大きさの、例えば矩形状になっている。

【0015】

制御基板16と固定子回路部14、界磁回路部15、およびレゾルバ入出力端子6cとの接続は、それぞれの端子を制御基板16の内線パターンに設けられたスルーホールに挿入した後、同時に半田付けを行なうにより、一挙に行なうことができる。レゾルバ入出力端子6cも、挿通孔13bを通して制御基板16に接近できるから、コネクタ等余分な部品なしに接続が可能である。

【0016】

以上のように本実施の形態1の構成では、ヒートシンク13を設けたことで、固定子回路部14および界磁回路部15はヒートシンク13に直接放熱され、制御基板16の熱は、接続端子およびインサートケース19を通してヒートシンク13から放熱されるため、制御基板16、固定子回路部14、および界磁回路部15の十分な冷却効果が得られる。同時に、前記のような接続構造をとることで、レゾルバ接続をコネクタ等の部品を介さず行うことができるため、低コスト化、小型化を図ることができる。また、固定子回路部14や界磁回路部15などの制御基板16への半田付けと同時にレゾルバ入出力端子6cの半田付けも行なうことができるため、作業性が向上し、組立工数および部品点数を削減することができる。

【0017】

実施の形態2.

図5~7はこの発明の実施の形態2を説明する図である。図5は実施の形態2に係る回転電機の側面断面図、図6はそのレゾルバステータを示す正面図、図7はレゾルバステータをヒートシンクに取付けたものを示す正面図である。

【0018】

実施の形態2のレゾルバステータ6bは、その周囲を取り巻いて保持する絶縁物製の保持部材6dを備えていて、保持部材6dの周囲3箇所に張出し部6gが設けられ、この張出し部6gに取付け穴6eが設けられている。一方、ヒートシンク13には、取付け穴6eに対応するねじ穴13c(図4参照)が形成されている。

【0019】

レゾルバステータ6bは、ヒートシンク13の放熱フィン13aが設けられている側に密着するように、保持部材6dの取付け穴6eによりねじ23で固定される。レゾルバ入出力端子6cは、ヒートシンク13の放熱フィン側から、挿通孔13bを通して反対側に導出され、制御基板16の配線パターンのスルーホールに半田付けされる。その他、レゾルバステータ6bの取付け構造以外は実施の形態1と同様である。

【0020】

なお、レゾルバステータ6bの、ヒートシンク13への固定は、ねじ止めに限るものではなく、例えば、接着、熱カシメ等、機能上必要な固定力を有していれば、他の固定方法であってもよい。ねじ止めの場合、3箇所の取付け穴を設けているが、取付け穴の個数はこれに限るものではない。

【0021】

本実施の形態2に係る回転電機によれば、全体の組立てに先立って、レゾルバステータ6bをヒートシンク13に予め固定することにより、レゾルバステータ6bとヒートシンク13と制御基板16を一体とした組立体として取り扱うことができるため、レゾルバ等の組立作業が容易である。また、この組立体をモータ部に取付ける前に、制御基板16へのレゾルバ入出力端子の半田付けによる電氣的な接続作業が可能となる。さらにまた、レゾルバステータ6bをヒートシンク13に固定しているため、レゾルバ6の冷却効果が向上する。その他の効果は実施の形態1と同じである。

10

【0022】

実施の形態3.

図8はこの発明の実施の形態3に係る回転電機のレゾルバの近傍を示す断面図である。本実施の形態3では、レゾルバステータ6bの保持部材6dに、レゾルバ入出力端子6cの制御基板16に向かう部分、つまり、保持部材6dからヒートシンク13の挿通孔13b内に至る部分を絶縁物中にインサートしたレゾルバ入出力端子保持部6fをレゾルバステータの保持部材6dと一体に形成し、レゾルバ入出力端子保持部6fの端部をヒートシンク13の挿通孔13bに嵌入して固定している。その他の構成は実施の形態1または2と同様である。

20

【0023】

本実施の形態3によれば、レゾルバ入出力端子6cはレゾルバ入出力端子保持部6fにより保持され、レゾルバ入出力端子保持部6fの端部がヒートシンク13の挿通孔13bに固定されるので、端子の折れ、曲がりなどがなく、制御基板16への電氣的接続の確実性が向上する。またレゾルバ入出力端子保持部6fは保持部材6dと一体で成形されるため部品点数を増やすことなく形成することが可能である。その他の効果は実施の形態1と同じである。

【0024】

実施の形態4.

図9はこの発明の実施の形態4に係る回転電機のレゾルバの近傍を示す断面図、図10は図9のヒートシンクの挿通孔周辺の拡大図である。

30

【0025】

実施の形態4の回転電機では、図9のように、制御基板16はエポキシ樹脂などのポッティング部材20によってインサートケース19内にインサートされて固定される。ポッティング部材20をインサートケース19に充填する際、高いシール性が必要である。そこで実施の形態4では、ヒートシンク13の挿通孔13bの制御基板16側に円筒壁13dを設け、円筒壁13dの内側をシール部材の溜り部22とし、レゾルバ入出力端子保持部6fとの間に粘度の高いシリコン樹脂などのシール部材21を収容する。もちろん、溜り部22を設けることなく、挿通孔13bとレゾルバ入出力端子保持部6fとの間隙をシール部材で封じるだけでもよい。

40

【0026】

このようにすることで、ヒートシンク13の挿通孔13bとレゾルバ入出力端子保持部6fとの気密を確保し、制御基板16のポッティング時の高いシール性を確保する。制御基板16をポッティングすることにより、制御基板16を塵埃、湿気などから保護すると同時に、耐振性と放熱性を向上させることができる。なお使用するポッティング部材20はエポキシ樹脂に限るものではなく、また、シール部材21はシリコン樹脂に限るものではない。その他の効果は実施の形態1と同じである。

【0027】

以上本発明を実施の形態1~4により説明したが、本発明は、その発明の範囲内におい

50

て、各実施の形態を組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形または省略することが可能である。

【符号の説明】

【0028】

2	回転子、	3	固定子、	
4	フロントブラケット、	5	リヤブラケット、	
5 a	センサ固定部、	6	レゾルバ、	
6 a	レゾルバロータ、	6 b	レゾルバステータ、	
6 c	レゾルバ入出力端子、	6 d	保持部材、	
6 e	取付け穴、	6 f	レゾルバ入出力端子保持部、	10
6 g	張出し部、	7	軸受、	
8	軸受、	9	回転軸、	
10	プーリ、	11	スリップリング、	
12	ブラシ、	12 a	ブラシホルダ、	
13	ヒートシンク、	13 a	放熱フィン、	
13 b	挿通孔、	13 c	穴、	
13 d	円筒壁、	14	固定子回路部、	
15	界磁回路部、	16	制御基板、	
18	樹脂カバー、	19	インサートケース、	
20	ポッティング部材、	21	シール部材、	20
22	溜り部、	23	ねじ。	

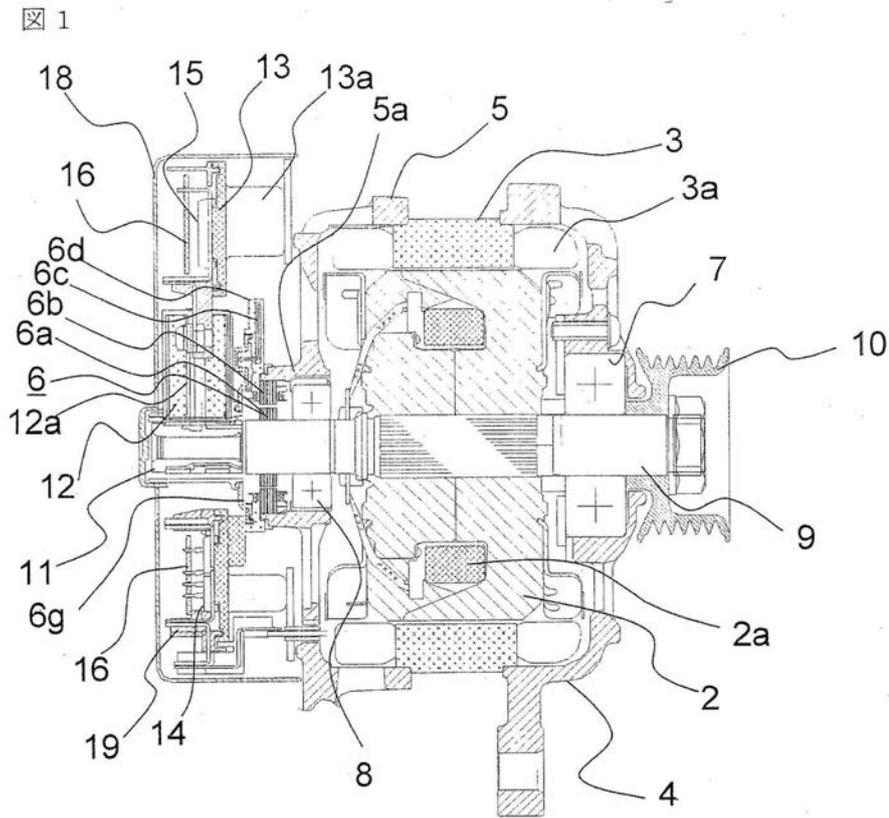
【要約】

【課題】放熱性に優れ、組立て工数および接続用部品を削減することができる小型で安価な回転電機を提供する。

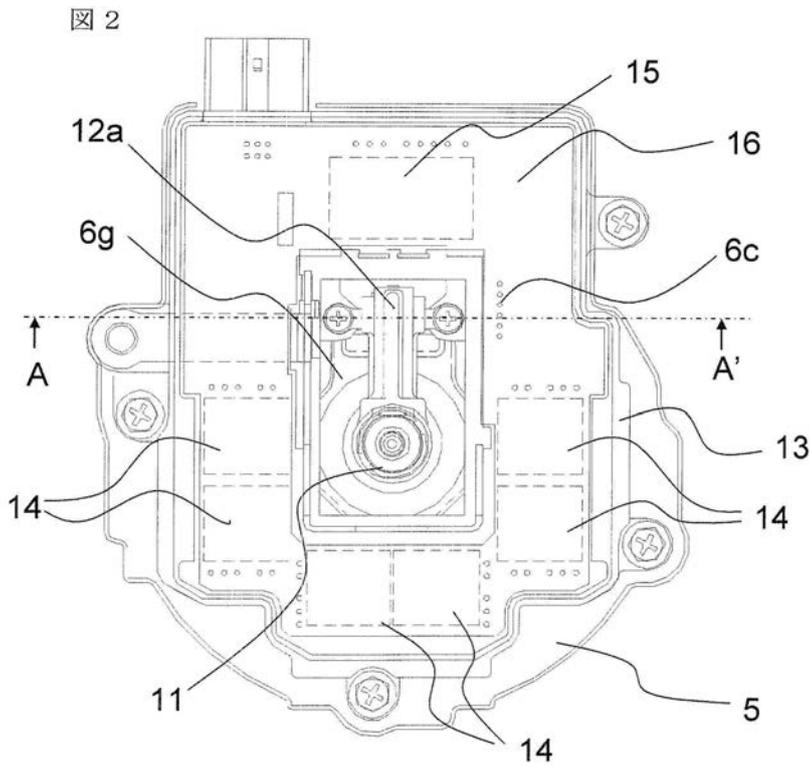
【解決手段】モータの回転子2および固定子3を保持するフロントブラケット4およびリヤブラケット5と、該ブラケットの外側に前記ブラケットに固定して設けられたヒートシンク13と、ヒートシンク13と前記モータとの間に設置されたレゾルバ6と、ヒートシンク13の、レゾルバ6とは反対面に設置された固定子回路部14および界磁回路部15と、ヒートシンク13に取り付けられたインサートケース19に支持され、固定子回路部14および界磁回路部15と電氣的に接続される制御基板16とを備え、レゾルバ入出力端子6cは、ヒートシンク13に設けられた挿通孔13bを通過して制御基板16に電氣的に接続されている。

【選択図】図3

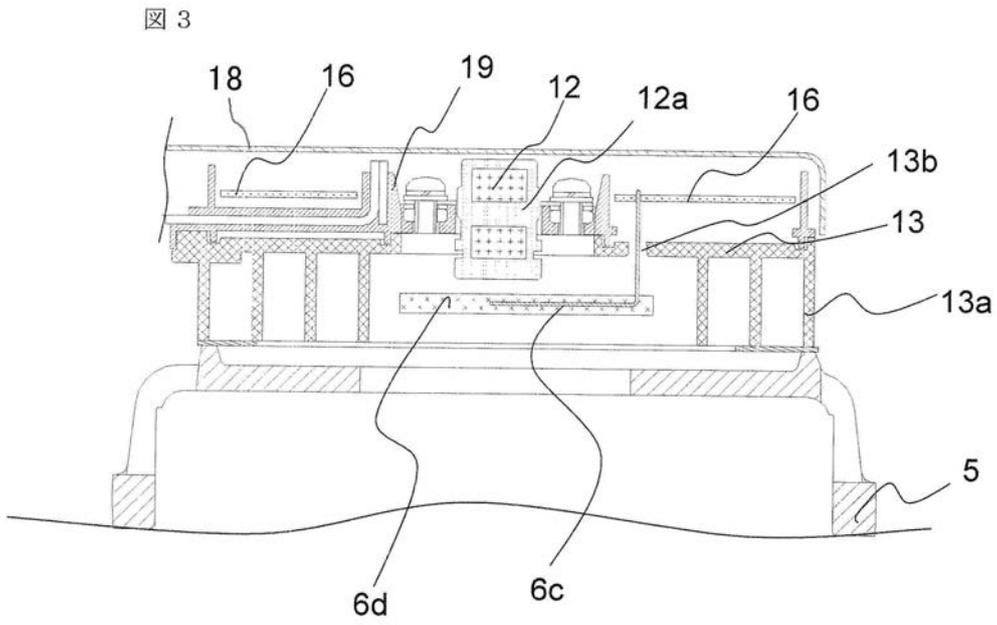
【図1】



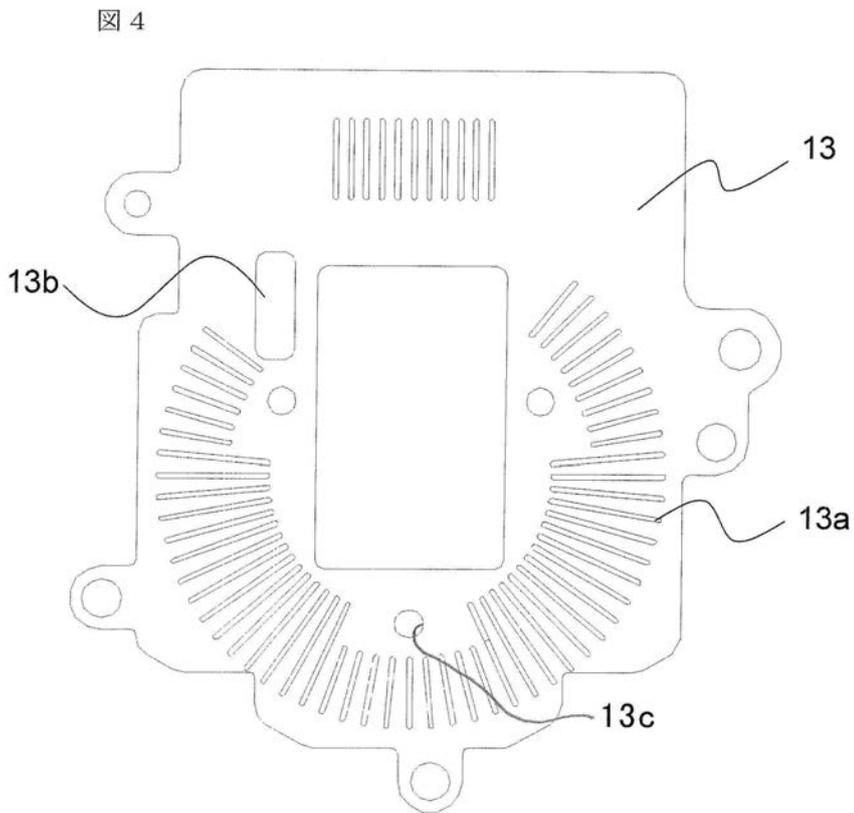
【図2】



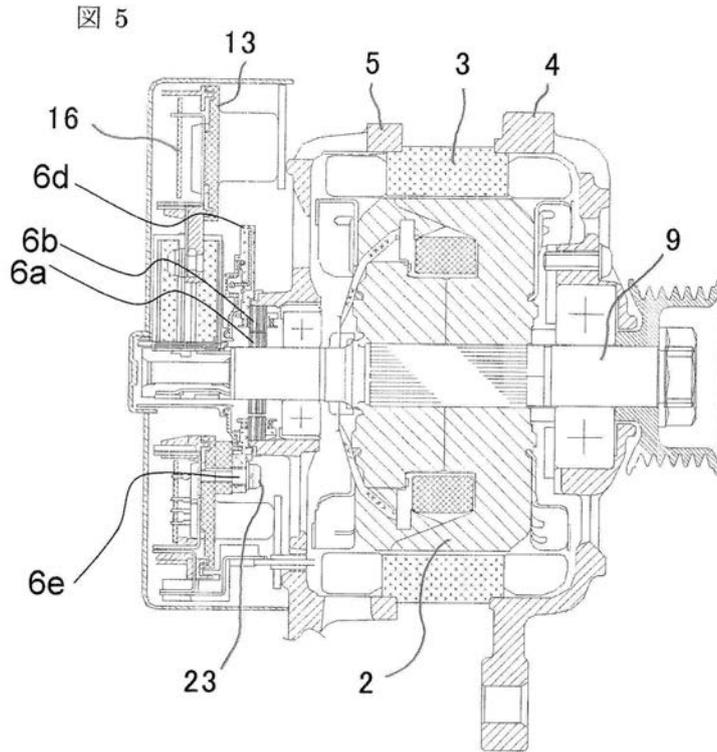
【 図 3 】



【 図 4 】

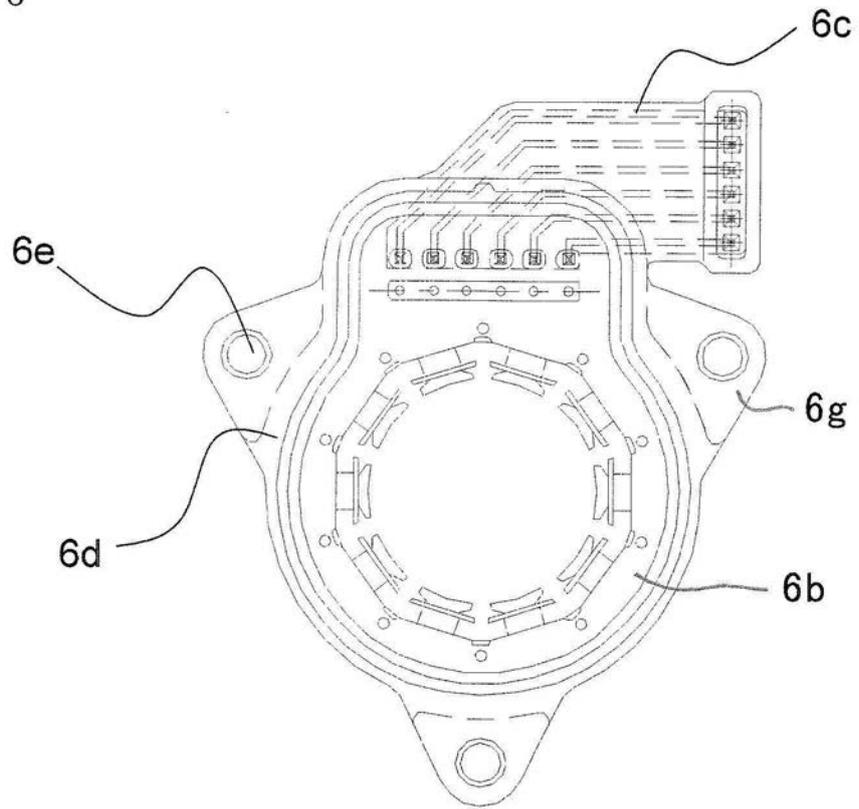


【 図 5 】

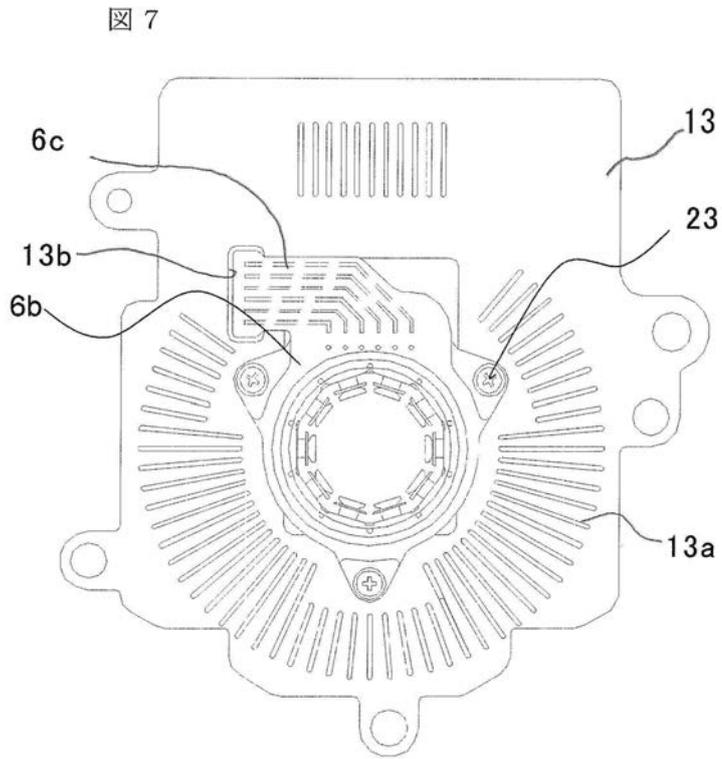


【図 6】

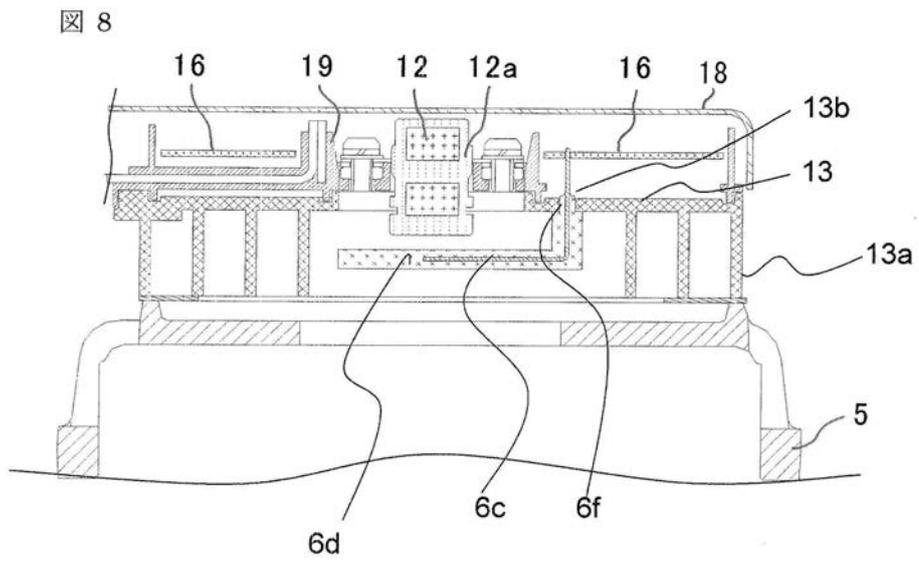
図 6



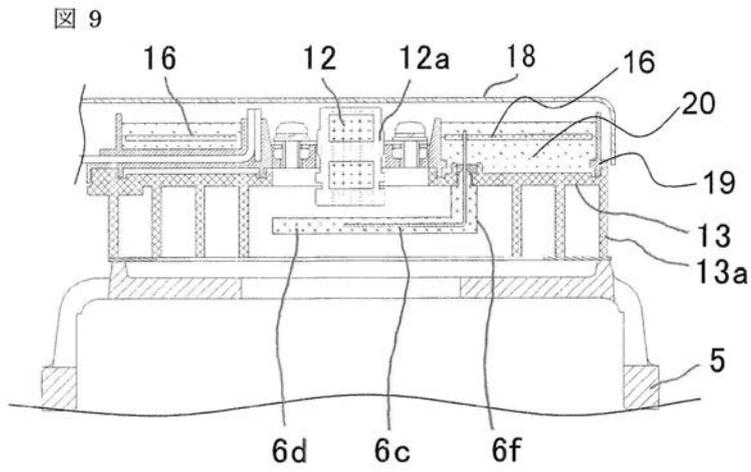
【図7】



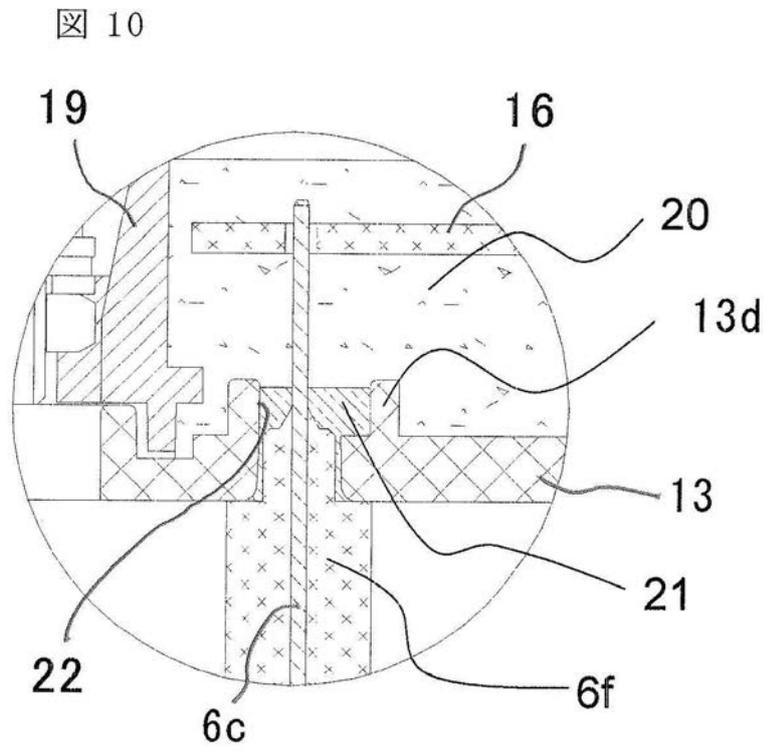
【図8】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤田 暢彦
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 内海 義信
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 今井 貞雄

- (56)参考文献 特開2002-345211(JP,A)
国際公開第2011/093200(WO,A1)
特開2011-130576(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 11/00