

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年5月26日(26.05.2016)

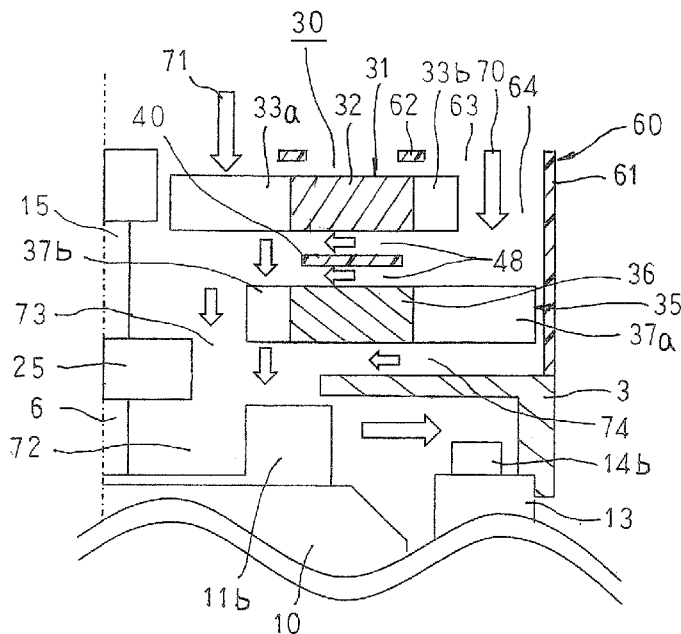


(10) 国際公開番号
WO 2016/079867 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 9/06 (2006.01) H02K 19/36 (2006.01)
H02K 11/04 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/080902
 - (22) 国際出願日: 2014年11月21日(21.11.2014)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 秋吉 雅夫(AKIYOSHI, Masao); 〒1008310 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 Tokyo (JP). 小林 譲(KOBAYASHI, Yuzuru); 〒1008310 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 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 曾我 道治, 外(SOGA, Michiharu et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 国際ビルディング 8階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: AC GENERATOR FOR VEHICLES

(54) 発明の名称: 車両用交流発電機



(57) Abstract: The present invention provides an AC generator for vehicles, that is capable of increasing rectifying element reliability and generator cooling properties and of reducing the axial direction dimensions of a rectification device. This rectification device (30) has a configuration whereby: a circuit board (40) has a first rectifying element connection section (42) and a second rectifying element connection section (41) and is arranged between a first rectifying element holding section (32) and a second rectifying element holding section (36); a plurality of first rectifying elements (28) are each held by the first rectifying element holding section (32), extend a first lead electrode (28b) in the axial direction, and connect same to the first rectifying element connection section (42); the plurality of second rectifying elements (29) are each held by the second rectifying element holding section (36), extend a second lead electrode (29b) in the axial direction, and connect same to the second rectifying element connection section (41); and a radial direction ventilation passage connecting the rectification device (30) in the radial direction is arranged separating the circuit board (40), in the axial direction, from at least either the first rectifying element holding section (32) or the second rectifying element holding section (36).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/079867 A1



この発明は、整流素子の信頼性および発電機の冷却性を高め、整流装置の軸方向寸法を縮小できる車両用交流発電機を得る。本整流装置（30）は、サーキットボード（40）が、第1整流素子接続部（42）および第2整流素子接続部（41）を有し、第1整流素子保持部（32）と第2整流素子保持部（36）との間に配設され、複数の第1整流素子（28）が、それぞれ、第1整流素子保持部（32）に保持され、第1リード電極（28b）を軸方向に伸ばして第1整流素子接続部（42）に接続され、複数の第2整流素子（29）が、それぞれ、第2整流素子保持部（36）に保持され、第2リード電極（29b）を軸方向に伸ばして第2整流素子接続部（41）に接続され、整流装置（30）を半径方向に連通する径方向通風路が、サーキットボード（40）を第1整流素子保持部（32）および第2整流素子保持部（36）の少なくとも一方と軸方向に離間して配設して構成されている。

明 細 書

発明の名称：車両用交流発電機

技術分野

[0001] この発明は、車両のエンジンにより駆動されて発電する車両用交流発電機に関し、特に固定子巻線に発生する交流電力を整流する整流装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の回転電機の整流装置は、上流側に配置されて、正ダイオードと負ダイオードを接続する電気接続部と、電気接続部の下流側に距離D1離間して配置され、正ダイオードが支持されたプレート状の第1の支持体と、第1の支持体の下流側に距離D2離間して配置され、負ダイオードが支持されたバックステージと、電気接続部、第1の支持体およびバックステージを覆うように配設されるキャップと、を備えている（例えば、特許文献1参照）。そして、回転電機のファンの駆動により、第1の支持体の内径側を軸方向に流れる第1の空気流F1と、電気接続部と第1の支持体との間を径方向外方に流れ、その後折り返されて第1の支持体とバックステージとの間を径方向内方に流れる第2の空気流F2と、が構成され、正ダイオードと負ダイオードを冷却していた。また、正ダイオードと負ダイオードとの周方向位置をずらして、正ダイオードのリード電極と負ダイオードのリード電極とを軸方向の同じ方向に伸ばして電気接続部に接続していた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4106325号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の回転電機の整流装置では、負ダイオードのリード電極が、軸方向に、第1の支持体を通り過ぎて電気接続部まで延びて、電気接続部に接続され

ているので、負ダイオードのリード電極の長さが正ダイオードのリード電極より長くなる。そこで、回転電機の車両搭載時に、整流装置が常に振動を受けることになり、リード電極が長い負ダイオードの信頼性が低下するという課題があった。

[0005] また、従来の回転電機の整流装置では、第2の空気流F2がキャップの流入ポートからバックステージの流入ポートに至る蛇行した通風路を流れるので、通風路の圧力損失が大きくなり、冷却空気の流量が低下し、冷却効率が低下するという課題があった。

[0006] そこで、従来の回転電機の整流装置では、キャップの第1の支持体とバックステージと間の隙間の外径側に流入ポートを設け、当該流入ポートから流入した冷却空気を第2の空気流F2に合流させて、冷却空気の流量を増大させ、冷却効率を高めることが提案されていた。しかしながら、車両に搭載される用途では、回転電機への水や異物の流入を抑えるという観点から、多くの流入ポートをキャップに形成することは好ましくない。

[0007] この発明は、上記課題を解決するためになされたもので、整流素子の信頼性および発電機の冷却性を高めた車両用交流発電機を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] この発明による車両用交流発電機は、ハウジングと、軸心を上記ハウジングの軸方向に一致させて上記ハウジングの軸方向の両端部に形成された軸受保持部に軸受を介して回転可能に支持されたシャフトに固着され、上記ハウジング内に回転可能に配設された回転子と、円筒状の固定子鉄心、および上記固定子鉄心に装着された固定子巻線を有し、上記回転子の外周に、同軸に配設されて上記ハウジングに保持された固定子と、上記回転子の軸方向の一侧の端面に固着され、上記回転子と連動して回転されるファンと、上記ハウジングの軸方向の一侧の外方に配設された整流装置と、有底筒状に形成され、上記整流装置を覆うように上記ハウジングの軸方向の一侧に配設され、冷却空気の吸い込み口が底部の上記整流装置に対応する領域に形成された保護

カバーと、上記ハウジングの上記回転子の軸方向の側の端面に対向する壁面に形成された吸気口と、上記ハウジングの上記固定子巻線の軸方向の側のコイルエンドに対向する壁面に形成された排気口と、を備え、上記ファンの回転により、上記吸い込み口から上記保護カバー内に流入し、上記整流装置を冷却した後、上記吸気口から上記ハウジング内に流入し、上記ファンにより遠心方向に曲げられて上記排気口から排出される上記冷却空気の流路が構成される。上記整流装置は、上記ハウジングの軸方向と直交する平面上に配設された平板状の第1整流素子保持部を有する第1ヒートシンクと、上記第1整流素子保持部に対して上記ハウジング側に離間して、かつ上記ハウジングの軸方向と直交する平面上に配設された平板状の第2整流素子保持部を有する第2ヒートシンクと、上記第1整流素子保持部と上記第2整流素子保持部との間に配設され、ハウジング連結部、固定子巻線接続部、電圧調整器接続部、第1整流素子接続部および第2整流素子接続部を有するキットボードと、それぞれ、上記第1整流素子保持部に保持され、第1リード電極を軸方向に伸ばして上記第1整流素子接続部に接続された複数の第1整流素子と、それぞれ、上記第2整流素子保持部に保持され、第2リード電極を軸方向に伸ばして上記第2整流素子接続部に接続された複数の第2整流素子と、を備え、上記整流装置を半径方向に連通する径方向通風路が、上記キットボードを上記第1整流素子保持部および上記第2整流素子保持部の少なくとも一方と軸方向に離間して配設して構成されている。

発明の効果

[0009] この発明によれば、キットボードが第1整流素子保持部と第2整流素子保持部との間に配設され、第1整流素子保持部に保持された第1整流素子が、第1リード電極を軸方向に伸ばしてキットボードの第1整流素子接続部に接続され、第2整流素子保持部に保持された第2整流素子が、第2リード電極を軸方向に伸ばしてキットボードの第2整流素子接続部に接続されているので、第1整流素子の第1リード電線および第2整流素子の第2リード電線の長さが短くなる。そこで、第1リード電極および第2リード電

極の耐振性が向上し、第1整流素子および第2整流素子の信頼性が高められる。

[0010] 径方向通風路が、サーキットボードと第1整流素子保持部との間およびサーキットボードと第2整流素子保持部との間の少なくとも一方に形成されている。そこで、ファンの回転時に、吸い込み口から保護カバー内に流入し、第1ヒートシンクの外径側を通った、温度上昇していない冷却空気の一部が、分岐して径方向通風路を通してサーキットボードの半径方向内側に流れ、第1整流素子保持部の半径方向内側を軸方向に流れる冷却空気に合流し、第1整流素子保持部の半径方向内側を軸方向に流れる冷却空気の温度を下げることができ、発電機の冷却性が高められる。また、この径方向通風路は直線的な通風路であるので、径方向通風路の圧力損失が小さく、冷却空気の流量が増大し、発電機の冷却性が高められる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]この発明の実施の形態1に係る車両用交流発電機を示す縦断面図である。

[図2]この発明の実施の形態1に係る車両用交流発電機における整流装置を第1ヒートシンク側から見た斜視図である。

[図3]この発明の実施の形態1に係る車両用交流発電機における整流装置を第2ヒートシンク側から見た斜視図である。

[図4]この発明の実施の形態1に係る車両用交流発電機における整流装置を第1ヒートシンク側から見た正面図である。

[図5]この発明の実施の形態1に係る車両用交流発電機における整流装置を構成するサーキットボードを示す正面図である。

[図6]この発明の実施の形態1に係る車両用交流発電機における整流装置にカバーを装着した状態を示す斜視図である。

[図7]この発明の実施の形態1に係る車両用交流発電機における整流装置周りの冷却空気の流れを説明する模式図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明による車両用交流発電機の好適な実施の形態につき図面を用いて説明する。

[0013] 実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係る車両用交流発電機を示す縦断面図、図 2 はこの発明の実施の形態 1 に係る車両用交流発電機における整流装置を第 1 ヒートシンク側から見た斜視図、図 3 はこの発明の実施の形態 1 に係る車両用交流発電機における整流装置を第 2 ヒートシンク側から見た斜視図、図 4 はこの発明の実施の形態 1 に係る車両用交流発電機における整流装置を第 1 ヒートシンク側から見た正面図、図 5 はこの発明の実施の形態 1 に係る車両用交流発電機における整流装置を構成するサーキットボードを示す正面図、図 6 はこの発明の実施の形態 1 に係る車両用交流発電機における整流装置にカバーを装着した状態を示す斜視図、図 7 はこの発明の実施の形態 1 に係る車両用交流発電機における整流装置周りの冷却空気の流れを説明する模式図である。なお、図 7 では、冷却空気の流れを矢印で示している。

[0014] 図 1 において、車両用交流発電機 1 は、それぞれ略楕形状のアルミニウム製のフロントブラケット 2 とリヤブラケット 3 とからなるハウジング 4 と、このハウジング 4 に一对の軸受 5 を介して回転自在に支持されたシャフト 6 と、ハウジング 4 のフロント側に延出するシャフト 6 の端部に固着されたプーリ 7 と、シャフト 6 に固定されてハウジング 4 内に配設された回転子 8 と、この回転子 8 の軸方向の両端面に固定されたファン 11 a, 11 b と、回転子 8 を囲繞するようにハウジング 4 に固定された固定子 12 と、ハウジング 4 のリヤ側に延出するシャフト 6 の延出部に固定され、回転子 8 に電流を供給する一对のスリップリング 15 と、略 C 字形に作製され、スリップリング 15 の外周側に、シャフト 6 の軸心と直交する平面上にシャフト 6 を中心とする扇状に配置され、固定子 12 で生じる交流電圧を整流する整流装置 30 と、一对のスリップリング 15 の外周側に、かつ整流装置 30 の略 C 字形の先端間に配設されたブラシホルダ 16 内に収納され、各スリップリング 15 に摺動する一对のブラシ 17 と、ブラシホルダ 16 に装着されて固定子 1

2で生じる交流電圧の大きさを調整する電圧調整器18と、リヤブラケット3のリヤ側に配置されて、電圧調整器18などと外部装置（図示せず）との信号の入出力を行うコネクタ19と、整流装置30、ブラシホルダ16、電圧調整器18を覆うようにリヤブラケット3に装着された絶縁性樹脂からなる保護カバー60と、を備えている。

[0015] 回転子8は、励磁電流が流されて磁束を発生する界磁巻線9と、界磁巻線9を覆うように設けられ、その磁束によって磁極が形成されるポールコア10と、を備えている。また、固定子12は、円筒状の固定子鉄心13と、固定子鉄心13に巻装され、回転子8の回転に伴い、界磁巻線9からの磁束の変化で交流が生じる固定子巻線14と、を備え、固定子鉄心13がフロントブラケット2およびリヤブラケット3に軸方向両側から挟持されて回転子8を取り囲むように配設されている。ここで、回転子8が12極で、固定子鉄心13に形成されるスロット数を72個とする。すなわち、スロットが毎極毎相当たり2個の割合で形成されている。また、固定子巻線14は、Y結線された2組の3相交流巻線から構成されている。

[0016] 吸気口2a, 3aが、フロントブラケット2およびリヤブラケット3の軸方向の端面に形成されている。また、排気口2b, 3bが、フロントブラケット2およびリヤブラケット3の外周縁部に、固定子巻線14のコイルエンド14a, 14bの径方向外方に位置するように形成されている。リヤ側の軸受5は、リヤブラケット3に設けられた軸受取付部25にフォルダ26を介して固定されている。

[0017] つぎに、整流装置30の構成を図2乃至図5を参照しつつ説明する。

整流装置30は、図3および図4に示されるように、第1整流素子としての6つの正極側整流素子28が実装された第1ヒートシンク31と、第2整流素子としての6つの負極側整流素子29が実装され、第1ヒートシンク31の裏面側に離間して配置される第2ヒートシンク35と、第1ヒートシンク31と第2ヒートシンク35との間に配置され、正極側整流素子28と負極側整流素子29とをブリッジ回路を構成するように接続するサーキットが

ード40とを有する。

[0018] 第1ヒートシンク31は、例えばアルミニウム製であり、図2から図4に示されるように、略円弧帯状の平板に作製された第1整流素子保持部32と、第1整流素子保持部32の内周面および外周面から突き出るように形成された複数の第1内径側フィン33aおよび第1外径側フィン33bと、を備えている。また、6つの第1整流素子保持穴34が、それぞれ、第1整流素子保持部32を貫通するように形成されて、互いに周方向に離間して、周方向に略円弧状に1列に配列している。さらに、第1ヒートシンク31の厚み方向の両面は、厚み方向と直交する平坦面に構成されている。

[0019] 第2ヒートシンク35は、例えばアルミニウム製であり、図2から図4に示されるように、略円弧帯状の平板に作製された第2整流素子保持部36と、第2整流素子保持部36の外周面および内周面から突き出るように形成された複数の第2外径側フィン37aおよび第2内径側フィン37bと、を備えている。また、6つの第2整流素子保持穴38が、それぞれ、第2整流素子保持部36を貫通するように形成されて、互いに周方向に離間して、周方向に略円弧状に1列に配列している。さらに、第2ヒートシンク35の厚み方向の両面は、厚み方向と直交する平坦面に構成されている。

[0020] ここで、厚み方向から見たときの第1整流素子保持部32と第2整流素子保持部36の輪郭が略一致している。そして、図4に示されるように、第1整流素子保持部32と第2整流素子保持部36の輪郭が略一致するように、第1ヒートシンク31と第2ヒートシンク35を厚み方向に重ねたときに、第2内径側フィン37bのそれぞれは、軸方向から見て、第1内径側フィン33aからはみ出さないように第1内径側フィン33aと同じ方向に延在し、第1内径側フィン33aの突出端は、第2内径側フィン37bの突出端よりも、径方向内側に位置しておる。また、第1整流素子保持部32と第2整流素子保持部36の輪郭が略一致するように、第1ヒートシンク31と第2ヒートシンク35を厚み方向に重ねたときに、第1外径側フィン33bのそれぞれは、軸方向から見て、第2外径側フィン37aからはみ出さないよう

に第2外径側フィン37aと同じ方向に延在し、第1外径側フィン33bの突出端は、第2外径側フィン37aの突出端よりも、径方向内側に位置している。このとき、第1整流素子保持穴34と第2整流素子保持穴38とは、それらの形成領域が厚み方向で重ならないように、互いに周方向に変位している。なお、径方向とは、シャフト6の軸心と直交する半径方向である。

[0021] 正極側整流素子28は、図1に示されるように、例えばpn接合された半導体素子を樹脂封止して構成され、アノードに接続されたリード電極28bと、カソードに接続された円柱状の銅製のベース28aと、を有する。正極側整流素子28は、リード電極28bが裏面側に突出するように、ベース28aを第1整流素子保持穴34のそれぞれに圧入して、第1ヒートシンク31に実装される。ベース28aの外周面には、セレーションが形成されており、十分な嵌合強度および電気的な接続が確保される。

[0022] 負極側整流素子29は、例えばpn接合された半導体素子を樹脂封止して構成され、カソードに接続されたリード電極29bと、アノードに接続された円柱状の銅製のベース29aと、を有する。負極側整流素子29は、リード電極29bが表面側に延出するように、ベース29aを第2整流素子保持穴38のそれぞれに圧入して、第2ヒートシンク35に実装される。ベース29aの外周面には、セレーションが形成されており、十分な嵌合強度および電気的な接続が確保されている。

[0023] サークットボード40は、図5に示されるように、ポリフェニレンサルファイド（PPS）などの絶縁性樹脂を用いて略円弧帯状の平板に作製され、正極側整流素子28と負極側整流素子29とをブリッジ回路を構成するように接続するインサート導体21がインサート成形されている。6つの筒状の樹脂部が、サーキットボード40の表面側の負極側整流素子29のリード電極29bに対応する位置のそれぞれに立設されている。そして、対応するインサート導体21の一端が、筒状の樹脂部の内壁面に露出し、第2整流素子接続部41を構成する。また、6つの筒状の樹脂部が、サーキットボード40の裏面側の正極側整流素子28のリード電極28bに対応する位置のそれ

ぞれに立設されている。そして、対応するインサート導体 21 の一端が、筒状の樹脂部の内壁面に露出し、第 1 整流素子接続部 42 を構成する。さらに、6 つの筒状の樹脂部が、それぞれ、サーキットボード 40 の径方向張り出し部の表面側に立設されている。そして、対応するインサート導体 21 の他端が、筒状の樹脂部の内壁面に露出し、固定子巻線 14 の口出し線 20 が接続される固定子巻線接続部 43 を構成する。また、リヤブラケット 3 に連結されるハウジング連結部 44 がサーキットボード 40 の周方向の両端部および中央部の 3 カ所に形成されている。さらに、電圧調整器 18 と連結される電圧調整器接続部 47 がサーキットボード 40 の周方向一側に形成されている。

[0024] このように構成された整流装置 30 を組み立てるには、まず、正極側整流素子 28 のリード電極 28b を、サーキットボード 40 の表面側から第 1 整流素子接続部 42 の穴に挿入して、第 1 ヒートシンク 31 をサーキットボード 40 の表面側に配置する。さらに、負極側整流素子 29 のリード電極 29b を、サーキットボード 40 の裏面側から第 2 整流素子接続部 41 の穴に挿入して、第 2 ヒートシンク 35 をサーキットボード 40 の裏面側に配置する。ついで、第 2 整流素子接続部 41 で、負極側整流素子 29 のリード電極 29b が曲げられることなく第 1 ヒートシンク 31 の厚み方向に伸びて、インサート導体 21 の一端に溶接される。ついで、第 1 整流素子接続部 42 で、正極側整流素子 28 のリード電極 28b が曲げられることなく第 1 ヒートシンク 31 の厚み方向に伸びて、インサート導体 21 の一端に溶接され、整流装置 30 が組み立てられる。これにより、それぞれ、正極側整流素子 28 と負極側整流素子 29 とを直列に接続して構成された 3 つの整流素子対を並列に配列してなる 2 組の 3 相ダイオードブリッジが構成される。

[0025] このとき、サーキットボード 40 は、第 1 整流素子保持部 32 と第 2 整流素子保持部 36 に対して軸方向に離間して配設される。第 1 整流素子接続部 42 が、第 2 ヒートシンク 35 の第 2 整流素子保持部 36 を貫通するように形成された第 2 貫通穴 46 内に遊嵌状態に配設される。第 2 整流素子接続部

41が、第1ヒートシンク31の第1整流素子保持部32を貫通するように形成された第1貫通穴45内に遊嵌状態に配設される。

[0026] このように組み立てられた整流装置30は、図4に示されるように、第1ヒートシンク31の厚み方向に、第1ヒートシンク31、サーキットボード40および第2ヒートシンク35の順に重ねられ、第1ヒートシンク31の厚み方向から見て略C字状に構成される。そして、第1ヒートシンク31と第2ヒートシンク35とに挟まれたサーキットボード40は、第1ヒートシンク31の厚み方向から見て、固定子巻線接続部43、ハウジング連結部44および電圧調整器接続部47が第1ヒートシンク31と第2ヒートシンク35の積層体から突出し、第2整流素子接続部41および第1整流素子接続部42の近傍が、第1貫通穴45および第2貫通穴46内に露出している。また、第1内径側フィン33aおよび第1外径側フィン33bの突出端は、第2内径側フィン37bおよび第2外径側フィン37aの突出端よりも、径方向内側に位置している。そして、隣り合う第1内径側フィン33aの間、隣り合う第1外径側フィン33bの間、隣り合う第2外径側フィン37aの間、および隣り合う第2内径側フィン37bの間には、第1ヒートシンク31および第2ヒートシンク35の厚み方向と平行な冷却風流路が構成される。また、固定子巻線接続部43、ハウジング連結部44、電圧調整器接続部47およびそれらの周辺部は、第1内径側フィン33a、第1外径側フィン33b、第2外径側フィン37aおよび第2内径側フィン37bが形成されていない。

[0027] この整流装置30は、第1ヒートシンク31の厚み方向、すなわち第1ヒートシンク31、サーキットボード40および第2ヒートシンク35の積層方向を軸方向として、第2ヒートシンク35をリヤブラケット3の端面に向けて、スリップリング15の外周側に円弧状に配置される。そして、整流装置30は、ハウジング連結部44に通されたボルト（図示せず）をリヤブラケット3に締着して、リヤブラケット3に固定される。これにより、整流装置30は、リヤブラケット3のリヤ側に、第1ヒートシンク31の表面をシ

シャフト6の軸心と直交する平面上に位置させて、シャフト6を中心とする略円弧状に配置される。また、固定子巻線14を構成する2組の3相交流巻線の口出し線20が、それぞれ、リヤブラケット3からリヤ側に引き出されて固定子巻線接続部43の樹脂部内に挿入され、インサート導体21の他端に溶接される。また、電圧調整器接続部47が電圧調整器18にネジにより締着固定される。さらに、保護カバー60が、図1および図6に示されるように、軸方向のリヤ側から、整流装置30、ブラシホルダ16、電圧調整器18を覆うようにリヤブラケット3に装着される。

[0028] 保護カバー60は、絶縁性樹脂を用い、円筒部61と円筒部61の一側開口を塞口する底部62とからなる有底筒状に作製される。そして、保護カバー60の底部62の整流装置30と対向するよう領域には、吸い込み口63が複数形成されている。また、保護カバー60内には、軸受取付部25と第2ヒートシンク35により囲まれた空間73と、第1ヒートシンク31、第2ヒートシンク35および円筒部61により囲まれた空間64と、が形成されている。

[0029] この車両用交流発電機1では、出力端子ボルト(図示せず)が第1ヒートシンク31に取り付けられ、第1ヒートシンク31を介して各正極側整流素子28のカソードに電氣的に接続され、整流装置30の出力端子を構成する。そして、各負極側整流素子29のアノードが第2ヒートシンク35およびリヤブラケット3を介して接地される。さらに、固定子巻線14の口出し線20が、固定子巻線接続部43でインサート導体21の他端に接続され、3相ダイオードブリッジの正極側整流素子28と負極側整流素子29との各接続点に接続される。さらに、界磁巻線9がスリップリング15およびブラシ17を介して電圧調整器18に接続される。

[0030] つぎに、このように構成された車両用交流発電機1の動作について説明する。

まず、電流がブラシ17およびスリップリング15を介して回転子8の界磁巻線9に供給され、磁束が発生される。この磁束により、N極とS極とが

ポールコア 10 の外周部に周方向に交互に形成される。

一方、エンジン（図示せず）の回転トルクがベルト（図示せず）およびプーリ 7 を介してシャフト 6 に伝達され、回転子 8 が回転される。そこで、回転磁界が固定子 12 の固定子巻線 14 に与えられ、起電力が固定子巻線 14 に発生する。この交流の起電力が、整流装置 30 で整流され、車載負荷やバッテリーに供給される。これにより、車載負荷が駆動され、バッテリーが充電される。

[0031] ファン 11 a, 11 b が回転子 8 の回転に連動して回転する。フロント側では、冷却空気が吸気口 2 a からフロントブラケット 2 内に流入し、回転子 8 の近傍まで軸方向に流れる。そこで、冷却空気は、ファン 11 a により遠心方向に曲げられ、排気口 2 b からフロントブラケット 2 の外部に排出される。リヤ側では、冷却空気が吸い込み口 63 から保護カバー 60 内に流入し、第 1 内径側フィン 33 a 間、第 1 外径側フィン 33 b 間、第 2 内径側フィン 37 b 間、および第 2 外径側フィン 37 a 間を流れてリヤブラケット 3 の近傍まで流れる。ついで、冷却空気は、吸気口 3 a からリヤブラケット 3 内に流入し、回転子 8 の近傍まで軸方向に流れる。そこで、冷却空気は、ファン 11 b により遠心方向に曲げられ、排気口 3 b からリヤブラケット 3 の外部に排出される。

[0032] 固定子 12 で発生した熱の一部は、固定子巻線 14 のコイルエンド 14 a, 14 b から、ファン 11 a, 11 b により遠心方向に曲げられて排気口 2 b, 3 b から排出される冷却空気に放熱される。さらに、固定子 12 で発生した熱の残部は、フロントブラケット 2 およびリヤブラケット 3 に伝達され、フロントブラケット 2 およびリヤブラケット 3 から外部空気に放熱される。これにより、固定子 12 が冷却される。

また、正極側整流素子 28 および負極側整流素子 29 で発生した熱は、保護カバー 60 内に流入して第 1 内径側フィン 33 a 間、第 1 外径側フィン 33 b 間、第 2 内径側フィン 37 b 間、および第 2 外径側フィン 37 a 間を流れる冷却空気に放熱される。これにより、正極側整流素子 28 および負極側

整流素子 29 が冷却される。

[0033] つぎに、整流装置 30 周辺の冷却空気の流れについて図 7 を用いて説明する。

[0034] まず、ファン 11b の回転により、ファンブレードとシャフト 6 との間の領域に負圧が発生する。

[0035] 整流装置 30 の内径側では、負圧部 72 が形成されることで、第 1 整流素子保持部 32 の内径側に配設された第 1 内径側フィン 33a の上流側に位置する吸い込み口 63 から保護カバー 60 内に流入する冷却空気の流れ 71 が生じる。保護カバー 60 内に流入した冷却空気は、第 1 内径側フィン 33a 間を軸方向に流れ、第 1 整流素子保持部 32 に保持されている正極側整流素子 28 の熱を吸収する。第 2 ヒートシンク 35 の内径側端部が、軸受取付部 25 の外径側端部より径方向外側に位置しているため、軸受取付部 25 と第 2 ヒートシンク 35 との間に空間 73 が形成される。第 1 内径側フィン 33a 間を流通した冷却空気の一部は、第 2 整流素子保持部 36 の内径側に配設された第 2 内径側フィン 37b 間を軸方向に流れ、第 2 整流素子保持部 36 に保持されている負極側整流素子 29 の熱を吸収する。第 2 内径側フィン 37b 間を流通した冷却空気は、負圧部 72 に向かって軸方向に流れる。また、第 1 内径側フィン 33a 間を流通した冷却空気の残部は、空間 73 を負圧部 72 に向かって軸方向に流れ、軸受取付部 25 に保持された軸受 5 の熱を吸収する。

[0036] 整流装置 30 の外径側では、負圧部 72 が形成されることで、第 1 整流素子保持部 32 の外径側に配設された第 1 外径側フィン 33b の上流側に位置する吸い込み口 63 から保護カバー 60 内に流入する冷却空気の流れ 70 が生じる。第 2 ヒートシンク 35 の外径側端部が、第 1 ヒートシンク 31 の外径側端部より径方向外側に位置しているため、第 1 ヒートシンク 31 と保護カバー 60 の円筒部 61 の内壁面との間に空間 64 が形成される。保護カバー 60 内に流入した冷却空気の一部は、第 1 外径側フィン 33b 間を軸方向に流れ、第 1 整流素子保持部 32 に保持されている正極側整流素子 28 の熱

を吸収する。第1外径側フィン33b間を流通した冷却空気は、軸方向に流れ、第2ヒートシンク35に到達する。保護カバー60内に流入した冷却空気の残部は、空間64を軸方向に流れ、ほとんど温度を上昇することなく、第2ヒートシンク35に到達する。

[0037] 第2ヒートシンク35に到達した冷却空気は、第2整流素子保持部36の外径側に配設された第2外径側フィン37a間を軸方向に流れ、第2整流素子保持部36に保持されている負極側整流素子29の熱を吸収する。第2外径側フィン37a間を流通した冷却空気は、第2ヒートシンク35とリヤブラケット3との間に形成される空間74を負圧部72に向かって径方向内方に流れる。

[0038] サーキットボード40が、第1整流素子保持部32および第2整流素子保持部36に対して軸方向に離間して配置されている。そこで、整流装置30の外径側と内径側とを径方向に連通する径方向通風路48が、サーキットボード40と第1整流素子保持部32との間、およびサーキットボード40と第2整流素子保持部36との間に形成される。そして、空間64を通った、温度上昇していない冷却空気の一部が分岐し、径方向通風路48を径方向内方に流れ、ほとんど温度を上昇することなく第1内径側フィン33a間を流通した冷却空気に合流する。

[0039] 整流装置30の内径側および外径側を流通して負圧部72に到達した冷却空気は、ファン11bにより遠心方向に曲げられ、固定子鉄心13のリヤ側を径方向外方に流れ、固定子鉄心13および固定子巻線14の熱を吸収する。

[0040] この実施の形態1によれば、サーキットボード40は、第1整流素子接続部42および第2整流素子接続部41を有し、第1整流素子保持部32と第2整流素子保持部36との間に配設されている。正極側整流素子28は、第1整流素子保持部32に保持され、リード電極28bを軸方向に伸ばして第1整流素子接続部42に接続されている。負極側整流素子29は、第2整流素子保持部36に保持され、リード電極29bを軸方向に伸ばして第2整流

素子接続部 4 1 に接続されている。

[0041] そこで、正極側整流素子 2 8 のリード電極 2 8 b および負極側整流素子 2 9 のリード電極 2 9 b の長さが短くなるので、リード電極 2 8 b, 2 9 b の耐振性が向上し、正極側整流素子 2 8 および負極側整流素子 2 9 の信頼性が高められる。また、リード電極 2 8 b が正極側整流素子 2 8 から負極側整流素子 2 9 側に軸方向に伸び、リード電極 2 9 b が負極側整流素子 2 9 から正極側整流素子 2 8 側に軸方向に伸びているので、整流装置 3 0 の軸方向寸法を縮小することができるとともに、周方向寸法の増大を抑制できる。さらに、正極側整流素子 2 8 のリード電極 2 8 b および負極側整流素子 2 9 のリード電極 2 9 b を曲げる必要がないので、正極側整流素子 2 8 および負極側整流素子 2 9 の信頼性が向上されるとともに、曲げ工程や曲げ治具が不要となり、製造コストが低減できる。

[0042] 正極側整流素子 2 8 が互いに離間して周方向に 1 列に並んで第 1 整流素子保持部 3 2 に保持され、負極側整流素子 2 9 が、正極側整流素子 2 8 と軸方向に重ならないように、互いに離間して周方向に 1 列に並んで第 2 整流素子保持部 3 6 に保持されている。そこで、第 1 整流素子保持部 3 2 の径方向幅を狭くできるので、正極側整流素子 2 8 と第 1 内径側フィン 3 3 a との間の距離が短くなり、正極側整流素子 2 8 と第 1 外径側フィン 3 3 b との間の距離が短くなる。同様に、第 2 整流素子保持部 3 6 の径方向幅を狭くできるので、負極側整流素子 2 9 と第 2 内径側フィン 3 7 b との間の距離が短くなり、負極側整流素子 2 9 と第 2 外径側フィン 3 7 a との間の距離が短くなる。これにより、正極側整流素子 2 8 および負極側整流素子 2 9 を効果的に冷却でき、正極側整流素子 2 8 同士の温度差および負極側整流素子 2 9 同士の温度差が抑制され、発電効率を向上させることができる。

[0043] 径方向通風路 4 8 が第 1 整流素子保持部 3 2 とサーキットボード 4 0 との間、および第 2 整流素子保持部 3 6 とサーキットボード 4 0 との間に形成されている。そこで、第 1 外径側フィン 3 3 b の径方向外側を流れた、温度上昇していない冷却空気の一部が分岐して径方向通風路 4 8 を通って整流装置

30の内径側に流入する。径方向通風路48を通過して整流装置30の内径側に流入した冷却空気は、温度上昇することなく、第1内径側フィン33a間を流通した冷却空気に合流する。これにより、第1内径側フィン33a間を流通した冷却空気の温度が低下する。そして、温度が低下した冷却空気の一部が、第2内径側フィン37b内を流通し、負極側整流素子29を効果的に冷却することができる。また、温度が低下した冷却空気の残部が、空間73を流通し、軸受取付部25および軸受5を効果的に冷却することができる。そこで、冷却空気流量を増加させるための吸い込み口を保護カバー60の円筒部61の整流装置30の外径側に設ける必要がないので、車両用交流発電機1を車両に搭載しても、車両用交流発電機1への水や異物の流入を抑えることができる。

[0044] このとき、第1整流素子保持部32の径方向外側を流れた冷却空気の一部が分岐して径方向通風路48を通過して内径側に流れるので、第2外径側フィン37a間を流通する冷却空気の流量が低減し、第2外径側フィン37aの冷却性能が低下する。しかしながら、第1内径側フィン33a間を流通した後第2内径側フィン37b間に流入する冷却空気は、径方向通風路48を通過して整流装置30の内径側に流入した冷却空気が合流することで、温度が低下するとともに、流量が増加するので、第2内径側フィン37bの冷却性能が高められる。これにより、第2外径側フィン37aの冷却性能の低下が、第2内径側フィン37bの冷却性能の向上により補われ、負極側整流素子29の温度上昇が抑えられる。

[0045] 第1ヒートシンク31と第2ヒートシンク35との間に配置されたサーキットボード40は、軸方向から見て、固定子巻線接続部43、ハウジング連結部44、電圧調整器接続部47およびそれらの周辺部分を除いて、第1整流素子保持部32と第2整流素子保持部36との積層体からはみ出さない外形形状（輪郭）に形成されている。そこで、サーキットボード40が負圧部72の形成により生じる冷却空気の流れを妨げない。これにより、冷却空気の流通路の圧力損失が低減され、冷却空気の流量が増大し、軸受5および整

流装置30を効果的に冷却することができる。さらに、固定子巻線14のコイルエンド14b周りを流通する冷却空気の流量が増大するので、コイルエンド14bから冷却空気に放出される熱量が多くなり、固定子12の温度上昇が抑えられ、車両用交流発電機1の性能を向上することができる。

[0046] 整流装置30では、第1内径側フィン33aおよび第1外径側フィン33bの突出端が、第2内径側フィン37bおよび第2外径側フィン37aの突出端よりも、径方向内側に位置している。

[0047] そこで、第1内径側フィン33aの突出端側では、軸方向に関して、第1内径側フィン33aと第2内径側フィン37bとの重なりがなく、整流装置30の内径側を流れる冷却空気の流通路の圧力損失が低減される。また、軸方向から見て、第2内径側フィン37bが突出方向と同じくして第1内径側フィン33aと重なるように、すなわち第2内径側フィン37bが第1内径側フィン33aからはみ出さないように構成されているので、冷却空気が整流装置30の内径側を流れる際の圧力損失がさらに低減される。そこで、整流装置30の内径側を流れる冷却空気の流量が増大し、正極側整流素子28を効果的に冷却することができる。さらに、第1内径側フィン33a間を流通した冷却空気の一部が、第2内径側フィン37b間を流通しないので、冷却空気は、温度上昇を抑えられて、軸受取付部25の冷却に供せられ、軸受5を効果的に冷却することができる。

[0048] 一方、第2外径側フィン37aの突出端側では、軸方向に関して、第1外径側フィン33bと第2外径側フィン37aとの重なりがない。また、軸方向から見て、第1外径側フィン33bが突出方向と同じくして第2外径側フィン37aと重なるように、すなわち第1外径側フィン33bが第2外径側フィン37aからはみ出さないように構成されているので、冷却空気が整流装置30の外径側を流れる際の圧力損失がさらに低減される。そこで、整流装置30の外径側を流れる冷却空気の流通路の圧力損失が低減され、整流装置30の外径側を流れる冷却空気の流量が増大する。さらに、冷却空気の一部が、第1外径側フィン33b間を流通することなく、第2外径側フィン3

7 aに到達する。これにより、温度上昇することなく、第2外径側フィン37 aに供給される冷却空気の流量が多くなるので、負極側整流素子29を効果的に冷却することができる。

[0049] 第1ヒートシンク31および第2ヒートシンク35の軸方向を向く面が、それぞれ、シャフト6の軸心と直交する平坦面、すなわち凸部のない平面に構成されている。そこで、第1ヒートシンク31および第2ヒートシンク35が径方向通風路48を流通する冷却空気の流れを阻害しない。また、第1ヒートシンク31および第2ヒートシンク35の鑄造がしやすくなり、低コスト化が図れるとともに、製品品質を高めることができる。

[0050] なお、上記実施の形態1では、第1整流素子保持部とサーキットボードとの間、および第2整流素子保持部とサーキットボードとの間に径方向通風路が形成されているが、第1整流素子保持部とサーキットボードとの間、又は第2整流素子保持部とサーキットボードとの間軸方向の間に、径方向通風路が形成されていればよい。

[0051] また、上記実施の形態1では、第1整流素子保持穴と第2整流素子保持穴は、それらの形成領域が軸方向で重ならないように、第1整流素子保持部および第2整流素子保持部に形成されているが、正極側リード電極および負極側リード電極が負極側整流素子および正極側整流素子に干渉されずに軸方向に延びることができれば、第1整流素子保持穴と第2整流素子保持穴の形成領域は、軸方向で部分的に重なってもよい。

[0052] また、上記実施の形態1では、第1外径側フィンが第1整流素子保持部の外径側に形成されているが、第1外径側フィンは省略されてもよい。また、第2内径側フィンが第2整流素子保持部の内径側に形成されているが、第2内径側フィンは省略されてもよい。

[0053] また、上記実施の形態1では、回転子の極数が12極、固定子鉄心のスロット数が72個としているが、極数およびスロット数はこれに限定されない。

また、上記実施の形態1では、毎極毎相当りのスロット数が2の場合に

ついて説明しているが、毎極毎相当たりのスロット数が2に限定されない。

[0054] また、上記実施の形態1では、正極側整流素子を第1ヒートシンクに実装される第1整流素子とし、負極側整流素子を第2ヒートシンクに実装される第2整流素子としているが、正極側整流素子を第2ヒートシンクに実装される第2整流素子とし、負極側整流素子を第1ヒートシンクに実装される第1整流素子としてもよい。

請求の範囲

[請求項1]

ハウジングと、

軸心を上記ハウジングの軸方向に一致させて上記ハウジングの軸方向の両端部に形成された軸受保持部に軸受を介して回転可能に支持されたシャフトに固着され、上記ハウジング内に回転可能に配設された回転子と、

円筒状の固定子鉄心、および上記固定子鉄心に装着された固定子巻線を有し、上記回転子の外周に、同軸に配設されて上記ハウジングに保持された固定子と、

上記回転子の軸方向の一侧の端面に固着され、上記回転子と連動して回転されるファンと、

上記ハウジングの軸方向の一侧の外方に配設された整流装置と、

有底筒状に形成され、上記整流装置を覆うように上記ハウジングの軸方向の一侧に配設され、冷却空気の吸い込み口が底部の上記整流装置に対応する領域に形成された保護カバーと、

上記ハウジングの上記回転子の軸方向の一侧の端面に対向する壁面に形成された吸気口と、

上記ハウジングの上記固定子巻線の軸方向の一侧のコイルエンドに対向する壁面に形成された排気口と、を備え、

上記ファンの回転により、上記吸い込み口から上記保護カバー内に流入し、上記整流装置を冷却した後、上記吸気口から上記ハウジング内に流入し、上記ファンにより遠心方向に曲げられて上記排気口から排出される上記冷却空気の流通路が構成される車両用交流発電機において、

上記整流装置は、上記ハウジングの軸方向と直交する平面上に配設された平板状の第1整流素子保持部を有する第1ヒートシンクと、上記第1整流素子保持部に対して上記ハウジング側に離間して、かつ上記ハウジングの軸方向と直交する平面上に配設された平板状の第2整

流素子保持部を有する第2ヒートシンクと、上記第1整流素子保持部と上記第2整流素子保持部との間に配設され、ハウジング連結部、固定子巻線接続部、電圧調整器接続部、第1整流素子接続部および第2整流素子接続部を有するサーキットボードと、それぞれ、上記第1整流素子保持部に保持され、第1リード電極を軸方向に伸ばして上記第1整流素子接続部に接続された複数の第1整流素子と、それぞれ、上記第2整流素子保持部に保持され、第2リード電極を軸方向に伸ばして上記第2整流素子接続部に接続された複数の第2整流素子と、を備え、

上記整流装置を半径方向に連通する径方向通風路が、上記サーキットボードを上記第1整流素子保持部および上記第2整流素子保持部の少なくとも一方と軸方向に離間して配設して構成されている車両用交流発電機。

[請求項2] 複数の第1内径側フィンが、上記第1内径側フィン間に上記ハウジングの軸方向と平行な冷却風流路を構成するように、上記第1整流素子保持部の半径方向内側に形成され、

複数の第2外径側フィンが、上記第2外径側フィン間に上記ハウジングの軸方向と平行な冷却風流路を構成するように、上記第2整流素子保持部の半径方向外側に形成されている請求項1記載の車両用交流発電機。

[請求項3] 複数の第2内径側フィンが、上記第2内径側フィン間に上記ハウジングの軸方向と平行な冷却風流路を構成するように、上記第2整流素子保持部の半径方向内側に形成され

上記複数の第1内径側フィンの半径方向内端が、上記複数の第2内径側フィンの半径方向内端より内方に位置している請求項2記載の車両用交流発電機。

[請求項4] 上記複数の第2内径側フィンは、それぞれ、上記第2整流素子保持部からの突出方向を上記複数の第1内径側フィンのそれぞれの上記第

1 整流素子保持部からの突出方向と同じくして、軸方向に重なっている請求項3記載の車両用交流発電機。

[請求項5] 複数の第1外径側フィンが、上記第1外径側フィン間に上記ハウジングの軸方向と平行な冷却風流路を構成するように、上記第1整流素子保持部の半径方向外側に形成され、

上記複数の第1外径側フィンの半径方向外端が、上記複数の第2外径側フィンの半径方向外端より内方に位置している請求項2から請求項4のいずれか1項に記載の車両用交流発電機。

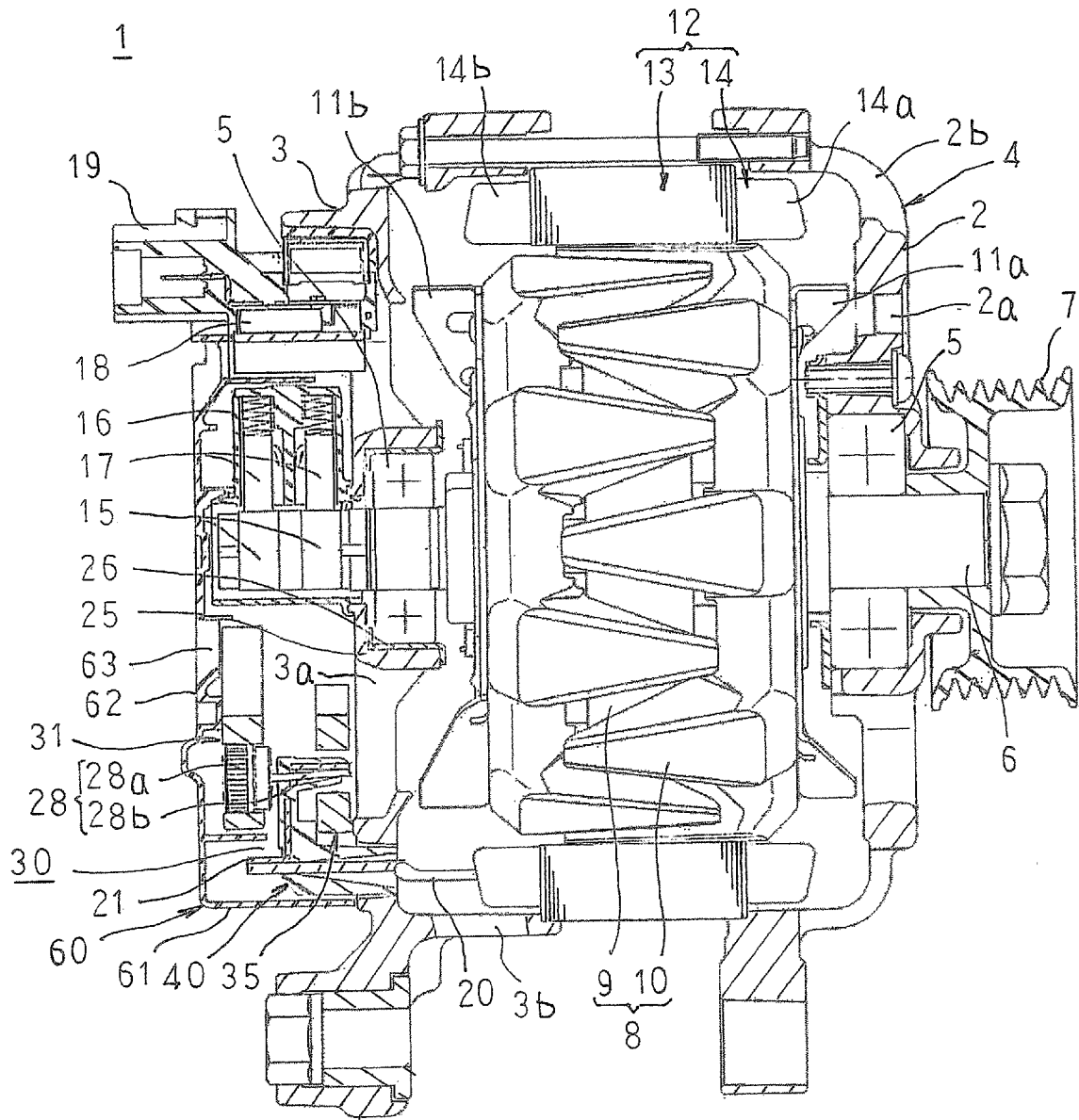
[請求項6] 上記複数の第1外径側フィンは、それぞれ、上記第1整流素子保持部からの突出方向を上記複数の第2外径側フィンのそれぞれの上記第2整流素子保持部からの突出方向と同じくして、軸方向に重なっている請求項5記載の車両用交流発電機。

[請求項7] 上記第1整流素子保持部と上記第2整流素子保持部は、軸方向から見て、同一の輪郭を有する円弧帯状に形成され、

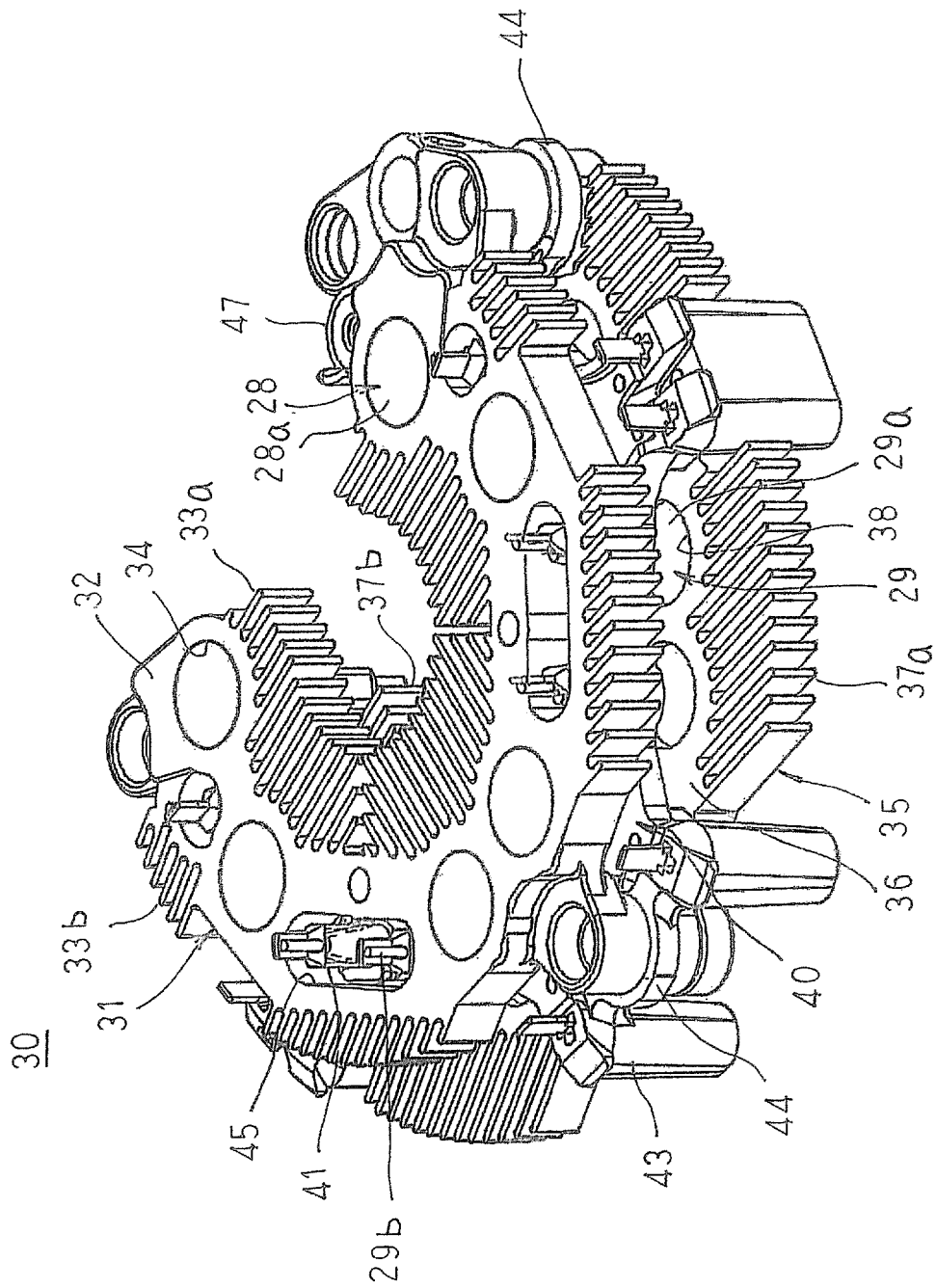
上記サーキットボードは、軸方向から見て、上記ハウジング連結部、上記固定子巻線接続部および上記電圧調整器接続部のみが、上記第1整流素子保持部および上記第2整流素子保持部から突出するように構成されている請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の車両用交流発電機。

[請求項8] 上記第1ヒートシンクの軸方向を向く両面、および上記第2ヒートシンクの軸方向を向く両面が、それぞれ、上記ハウジングの軸方向と直交する平坦面に構成されている請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の車両用交流発電機。

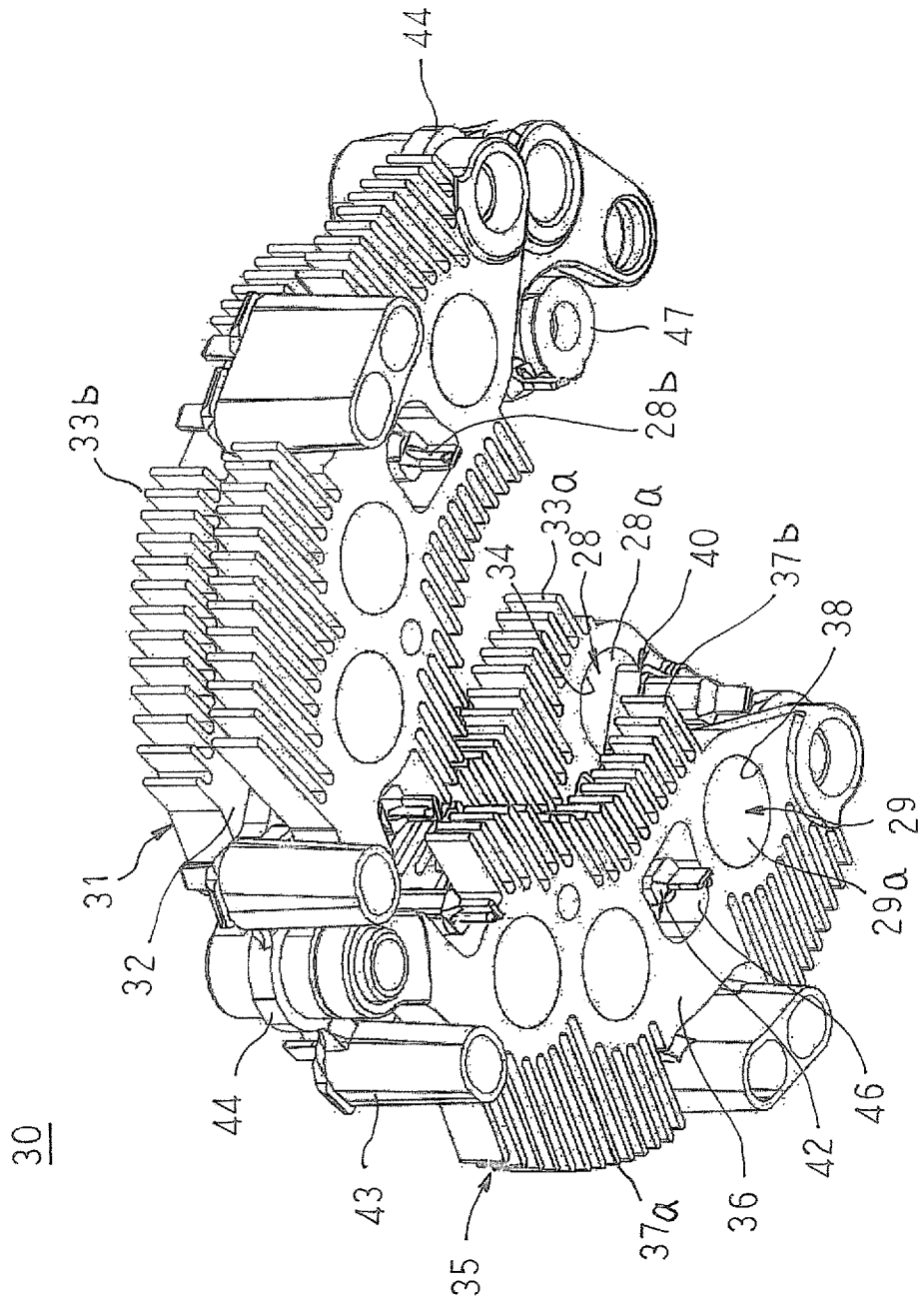
[図1]



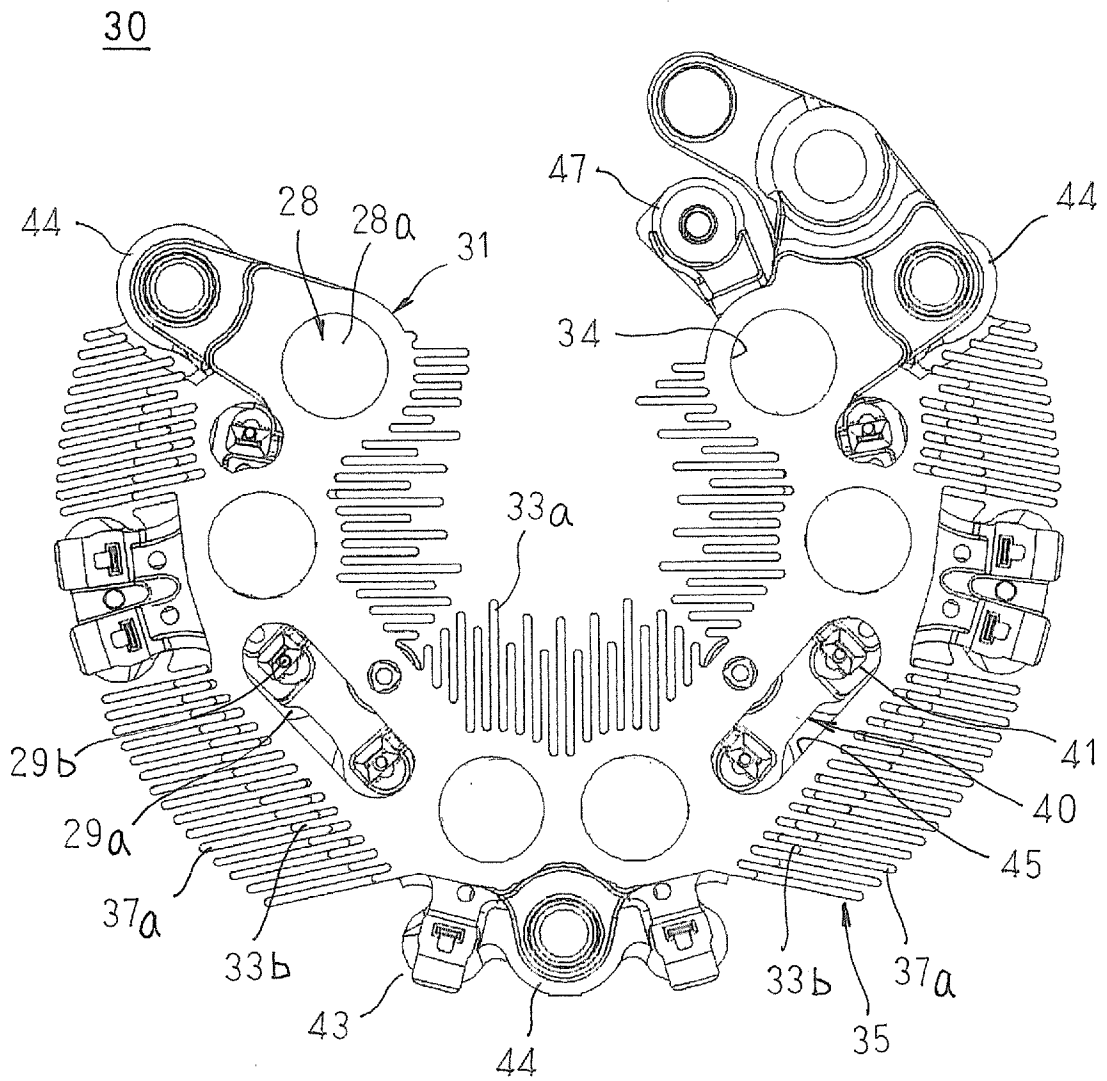
[図2]



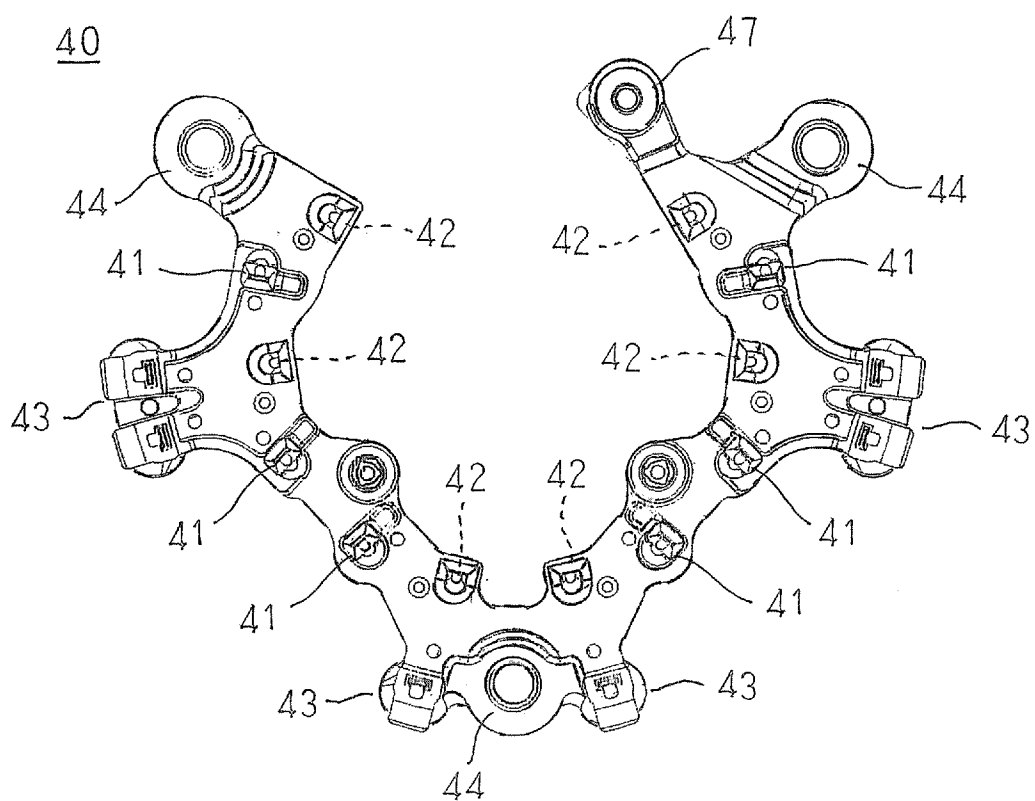
[図3]



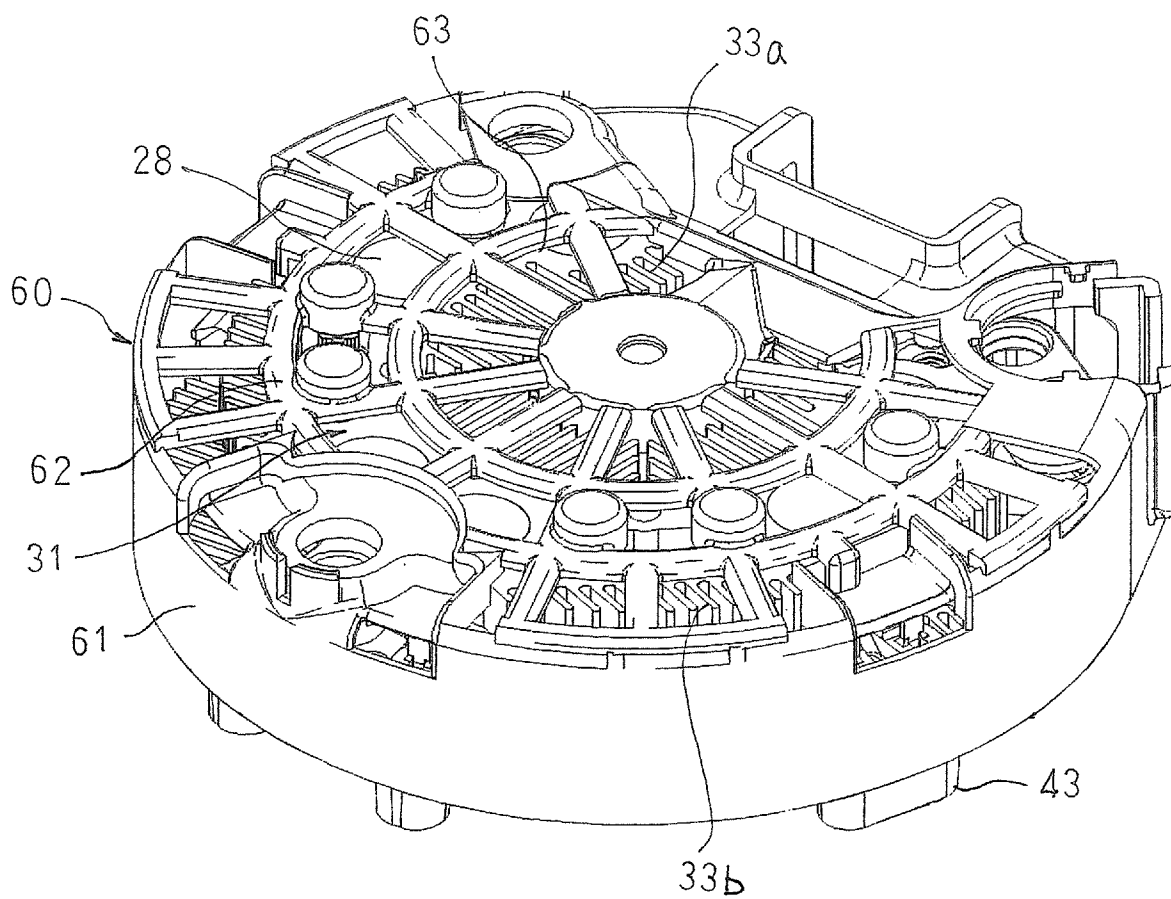
[図4]



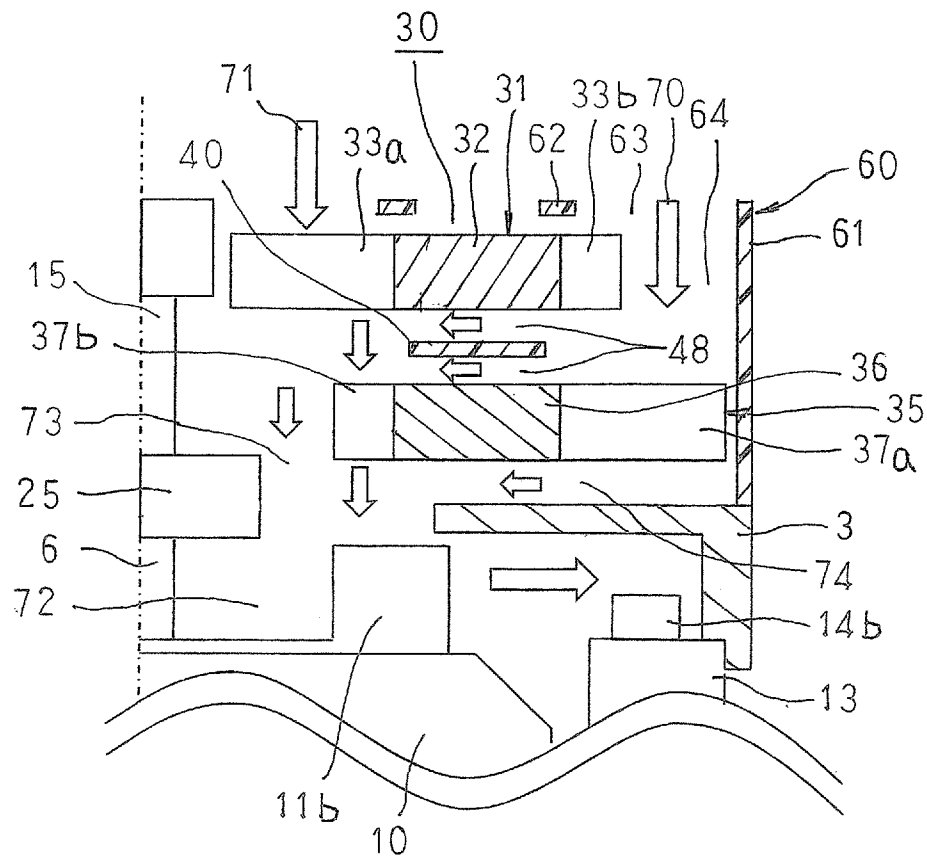
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/080902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K9/06(2006.01)i, H02K11/04(2006.01)i, H02K19/36(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02K9/00-9/28, H02K11/04, H02K19/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/111246 A1 (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 15 September 2011 (15.09.2011), paragraphs [0014] to [0044]; fig. 1 to 8 & JP 2011-193596 A & US 2012/0306300 A1 & EP 2546962 A1 & CN 102754315 A	1-8
Y	JP 2014-68427 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 April 2014 (17.04.2014), paragraphs [0016] to [0025]; fig. 2 to 3 & US 2014/0084711 A1 & DE 102013204578 A1 & FR 2996074 A1 & CN 103682706 A	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 03 February 2015 (03.02.15)	Date of mailing of the international search report 17 February 2015 (17.02.15)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/080902

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/132653 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 12 September 2013 (12.09.2013), fig. 2 to 3 & US 2014/0339931 A1 & EP 2824805 A1 & CN 104115373 A	2-8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 32201/1989(Laid-open No. 122570/1990) (Mitsuba Electric Mfg. Co., Ltd.), 08 October 1990 (08.10.1990), fig. 2 to 19 & EP 388953 A2 & CA 2012737 A1	2-8
Y	JP 2001-231233 A (Denso Corp.), 24 August 2001 (24.08.2001), paragraphs [0015] to [0021]; fig. 3 (Family: none)	7-8
Y	JP 2001-231232 A (Hitachi, Ltd.), 24 August 2001 (24.08.2001), paragraphs [0016] to [0023]; fig. 3 to 8 (Family: none)	7-8
Y	JP 2002-165429 A (Denso Corp.), 07 June 2002 (07.06.2002), fig. 1 to 2 & US 2002/0060502 A1 & DE 10155447 A1	8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H02K9/06(2006.01)i, H02K11/04(2006.01)i, H02K19/36(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H02K9/00-9/28, H02K11/04, H02K19/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2011/111246 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2011.09.15, 段落 [0014] - [0044], 図 1-8 & JP 2011-193596 A & US 2012/0306300 A1 & EP 2546962 A1 & CN 102754315 A	1-8
Y	JP 2014-68427 A（三菱電機株式会社） 2014.04.17, 段落【0016】 - 【0025】, 図 2-3 & US 2014/0084711 A1 & DE 102013204578 A1 & FR 2996074 A1 & CN 103682706 A	1-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 03.02.2015	国際調査報告の発送日 17.02.2015
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 中里 翔平 電話番号 03-3581-1101 内線 3357

3V 3832

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2013/132653 A1 (三菱電機株式会社) 2013.09.12, 図 2-3 & US 2014/0339931 A1 & EP 2824805 A1 & CN 104115373 A	2-8
Y	日本国実用新案登録出願 1-32201 号(日本国実用新案登録出願公開 2-122570 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (株式会社三ツ葉電機製作所) 1990.10.08, 第 2-19 図 & EP 388953 A2 & CA 2012737 A1	2-8
Y	JP 2001-231233 A (株式会社デンソー) 2001.08.24, 段落【0015】 - 【0021】, 図 3 (ファミリーなし)	7-8
Y	JP 2001-231232 A (株式会社日立製作所) 2001.08.24, 段落【0016】 - 【0023】, 図 3-8 (ファミリーなし)	7-8
Y	JP 2002-165429 A (株式会社デンソー) 2002.06.07, 図 1-2 & US 2002/0060502 A1 & DE 10155447 A1	8