

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3707476号
(P3707476)

(45) 発行日 平成17年10月19日(2005.10.19)

(24) 登録日 平成17年8月12日(2005.8.12)

(51) Int. Cl.⁷

H02K 11/04

F I

H02K 11/00

Y

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-73182 (P2003-73182)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成15年3月18日(2003.3.18)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2004-282937 (P2004-282937A)	(74) 代理人	100103171 弁理士 雨貝 正彦
(43) 公開日	平成16年10月7日(2004.10.7)	(72) 発明者	伊藤 元紀 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
審査請求日	平成15年10月7日(2003.10.7)	(72) 発明者	上田 賢治 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		審査官	櫻田 正紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用交流発電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転子と、前記回転子と対向配置された固定子と、前記回転子と前記固定子とを支持するフレームと、前記フレームに固定されて整流素子の冷却と電氣的接続を行う放熱フィンをも有する整流装置と、前記整流装置を経由して前記回転子側に冷却風を吸入する冷却風発生装置とを備える車両用交流発電機において、

前記放熱フィンは、前記整流素子が固定される固定部と、前記固定部から放射状に延伸する第1のサブフィンと、前記固定部と前記第1のサブフィンと前記放熱フィンの外周端部とで包囲された開口部を分割し、かつ、隣接する前記第1のサブフィンを連結する第2のサブフィンとを備えることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項2】

請求項1において、

前記開口部を形成する少なくとも一の側面は、吸入される冷却風の流に沿って開口面積を減少させるように傾斜していることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項3】

請求項1または2において、

前記第2のサブフィンは、前記整流素子の中心軸に対して同心円状の円弧形状を有していることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項4】

請求項1～3のいずれかにおいて、

10

20

前記第2のサブフィン、前記回転子の回転軸を基準にして、前記整流素子の固定位置よりも外径側に形成されていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項5】

請求項1～4のいずれかにおいて、

前記第2のサブフィン、前記回転子の回転軸方向に沿った長さが前記第1のサブフィンの前記回転軸方向に沿った長さよりも短く、かつ、冷却風の吸入側端部が前記第1のサブフィンの吸入側端部よりも前記冷却風発生装置側に形成されていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項6】

請求項1～5のいずれかにおいて、

前記放熱フィン、互いに前記回転子の回転軸方向に重ねて配置される正極側および負極側の2種類の放熱フィンを含んでおり、

少なくとも冷却風の流れに沿った上流側に配置された前記放熱フィンについて前記第1および第2のサブフィンが備わっていることを特徴とする車両用交流発電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、乗用車やトラック等に搭載される車両用交流発電機に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両走行抵抗の低減のためのスラントノーズ化や車室内居住空間確保というニーズからエンジンルームが近年ますます狭小化しているため、車両用交流発電機の搭載スペースに余裕がなくなってきており、同時にエンジンルーム内の温度も高くなってきている。また、燃費向上のために、例えばアイドル時などのエンジン回転数が低下し、車両用交流発電機の回転数も低下しているにもかかわらず、安全制御機器などによる電気負荷の増加により、発電能力の向上が要求されている。このような要求に応えようとする、車両用交流発電機を構成する各種部品の発熱が増大し、特に、固定子により発生した交流電圧を直流電圧に変換する整流装置の整流素子の温度上昇が問題となる。このため、限られたスペース内で整流装置に備わった放熱フィンを効率よく冷却する必要がある。

【0003】

従来の車両用交流発電機に用いられている整流装置としては、放熱フィンをアルミダイカスト等の肉厚材料で構成したものが知られている（例えば、特許文献1参照。）。この整流装置は、負極側の放熱フィンおよびこれに取り付けられた整流素子を直接リヤフレームに接触させるとともに、正極側の放熱フィンの内周側に冷却風を通すことにより、負極側および正極側の各整流素子の冷却を行っている。

【0004】

【特許文献1】

独国特許出願公開第19828518号明細書（第1～2頁、図1～3）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年の車載機器の効率向上に伴う熱源不足に対応した新たなヒータを搭載したり、排出ガスの浄化装置を搭載したりするために、さらなる高出力化が求められており、上述した特許文献1に開示された車両用交流発電機に備わった整流装置では冷却性が不十分であるという問題があり、構造を変えずに出力電流を増加させると、その分だけ温度が上昇して許容温度範囲を超えてしまうおそれがある。これに対し、放熱フィンを大型化して放熱面積を増やしたり、冷却風を発生させる冷却ファンを大径化して冷却風量を増やすことが考えられるが、これらはいずれも最近の小型化の傾向に反するものであり、採用は難しい。また、特許文献1の車両用交流発電機に備わった整流装置の放熱フィンは、板状の部材が用いられているため、振動しやすいという問題があり、異音発生の原因になることもある。

10

20

30

40

50

【0006】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、整流装置の冷却性および耐振性を向上させることができる車両用交流発電機を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、本発明の車両用交流発電機は、回転子と、回転子と対向配置された固定子と、回転子と固定子とを支持するフレームと、フレームに固定されて整流素子の冷却と電氣的接続を行う放熱フィンを持つ整流装置と、整流装置を經由して回転子側に冷却風を吸入する冷却風発生装置とを備えており、放熱フィンは、整流素子が固定される固定部と、固定部から放射状に延伸する第1のサブフィンと、固定部と第1のサブフィンと放熱フィンの外周端部とで包囲された開口部を分割する第2のサブフィンとを備えている。これにより、発熱部に近い整流素子の固定部に直接冷却風をあてて放熱させることができるとともに、固定部の近傍に形成された開口部を横切るように第2のサブフィンが補強部材として用いられているため放熱フィンの耐振性を向上させることが可能になる。

10

【0008】

また、上述した開口部を形成する少なくとも一の側面は、吸入される冷却風の流れに沿って開口面積を減少させるように傾斜していることが望ましい。これにより、開口部の内壁面の面積を広げることができ、放熱面積の拡大による冷却性の向上を図ることが可能になる。また、冷却風が開口部内を通過する際に次第に開口面積が減少するため、冷却風の流速が次第に増し、開口部の内壁面からの放熱効率を上げることができる。

20

【0009】

また、上述した第2のサブフィンは、整流素子の中心軸に対して同心円状の円弧形状を有していることが望ましい。これにより、隣接する2つの第1のサブフィンの間を第2のサブフィンで連結することによる耐振性向上とともに、冷却風の通路に第2のサブフィンが配置されることにより放熱面積の増大による冷却性向上が可能になる。

【0010】

また、上述した第2のサブフィンは、回転子の回転軸を基準にして、整流素子の固定位置よりも外径側に形成されていることが望ましい。これにより、内径側に形成した場合に比べて、放熱面積を広くすることが可能になる。

30

また、上述した第2のサブフィンは、回転子の回転軸方向に沿った長さが第1のサブフィンの回転軸方向に沿った長さよりも短く、かつ、冷却風の吸入側端部が第1のサブフィンの吸入側端部よりも冷却風発生装置側に形成されていることが望ましい。これにより、冷却風の吸入側の開口面積を減らすことなく第2のサブフィンを形成することが可能になり、冷却性および耐振性を向上させることができる。

【0011】

また、上述した放熱フィンは、互いに回転子の回転軸方向に重ねて配置される正極側および負極側の2種類の放熱フィンを含んでおり、少なくとも冷却風の流れに沿った上流側に配置された放熱フィンについて第1および第2のサブフィンが備わっていることが望ましい。これにより、冷却風の上流側に配置された放熱フィンによる通風抵抗の低減が可能になり、下流側に配置された放熱フィンを効率よく冷却するとともに整流装置全体の冷却性をさらに向上させることが可能になる。

40

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した一実施形態の車両用交流発電機について、図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、本発明を適用した一実施形態の車両用交流発電機の断面図である。

【0013】

図1に示すように、本実施形態の車両用交流発電機1は、エンジンからベルト（図示せず）およびプーリー10を介して回転駆動される回転子2と、電機子として働く固定子4と、

50

回転子 2 と固定子 4 とを一对の軸受け 3 c、3 d を介して支持するフロントフレーム 3 a およびリアフレーム 3 b と、固定子 4 に接続されて交流出力を直流出力に変換する整流装置 5 と、回転子 2 の界磁コイル 2 2 に界磁電流を供給するブラシを保持するブラシ装置 7 と、出力電圧を制御するレギュレータ 9 と、車両との間で電気信号を入出力する端子を持つコネクタケース 6 と、整流装置 5 やレギュレータ 9 やブラシ装置 7 等を覆うようにリアフレーム 3 b の端面に取り付けられる樹脂製の保護カバー 8 等を含んで構成されている。

【0014】

回転子 2 は、回転子磁極 2 4 の軸方向端面に、外部から整流装置 5 を経由して冷却風を吸入する冷却風発生装置としての冷却ファン 2 6 を備えている。

次に、整流装置 5 の詳細について説明する。図 2 は、整流装置 5 の平面図である。また、図 3 は整流装置 5 の断面構造を示す車両用交流発電機 1 の部分断面図である。図 4 は整流装置 5 に含まれる正極側放熱フィンの平面図である。図 5 は正極側放熱フィンの底面図である。図 6 は、図 4 の V I - V I 拡大断面図である。図 7 は、図 4 の V I I - V I I 線拡大断面図である。図 8 は、整流装置 5 に含まれる負極側放熱フィンの平面図である。図 9 は、負極側放熱フィンの底面図である。図 10 は、正極側放熱フィンと負極側放熱フィンを重ねた状態を示す斜視図であり、各放熱フィン以外の部品は省略されている。

【0015】

整流装置 5 は、軸方向に 2 段に重ねられた馬蹄形の正極側放熱フィン 5 0 1、負極側放熱フィン 5 0 3 と、正極側放熱フィン 5 0 1 に取り付けられた正極側整流素子 5 0 2 と、負極側放熱フィン 5 0 3 に取り付けられた負極側整流素子 5 0 4 と、端子台 5 1 3 とを含んで構成されている。

【0016】

端子台 5 1 3 は、正極側放熱フィン 5 0 1 と負極側放熱フィン 5 0 3 の間を電氣的に絶縁する樹脂製絶縁部材であり、固定子 4 で発生する交流電圧を正極側整流素子 5 0 2 および負極側整流素子 5 0 4 に導くための導電部材 5 1 4 を内蔵している。正極側整流素子 5 0 2 は、リード部 5 1 0 が負極側放熱フィン 5 0 3 に向くように配置されており、負極側整流素子 5 0 4 は、リード部 5 1 2 が正極側放熱フィン 5 0 1 に向くように配置されている。

【0017】

また、これらの正極側整流素子 5 0 2 および負極側整流素子 5 0 4 のそれぞれは、正極側放熱フィン 5 0 1 あるいは負極側放熱フィン 5 0 3 に設けられた圧入孔に打ち込み固定されており、それぞれのリード部 5 1 0、5 1 2 は、端子台 5 1 3 の導電部材 5 1 4 に電気接続されて全波整流回路を形成している。例えば、本実施形態では、2 組の三相全波整流回路を形成するよう、図 2 に示すように、正極側放熱フィン 5 0 1 には 6 個の正極側整流素子 5 0 2 が、負極側放熱フィン 5 0 3 には 6 個の負極側整流素子 5 0 4 がそれぞれ配置されている。

【0018】

また、正極側放熱フィン 5 0 1 には出力端子としてのボルト 5 0 0 が取り付けられており、このボルト 5 0 0 から直流出力が取り出される。

上述した構造を有する整流装置 5 は、リアフレーム 3 b と保護カバー 8 との間に配置されており、リアベアリングボックス 3 0 の支持部材としての締結ボルト 3 1 に、保護カバー 8 とともに締結固定されている。また、負極側放熱フィン 5 0 3 は、正極側放熱フィン 5 0 1 に比べ外径寸法が大きく設定されており、負極側整流素子 5 0 4 は、正極側整流素子 5 0 2 よりも外径側に配置されている。

【0019】

また、図 3 に示すように、負極側放熱フィン 5 0 3 は、締結ボルト 3 1 周辺においてはリアフレーム 3 b に接しており、それ以外の場所では、少なくとも負極側整流素子 5 0 4 の打ち込み部とリアフレーム 3 b の間には、保護カバー 8 とリアフレーム 3 b 間の径方向開口部 8 0 2 からリアフレーム 3 b の吸気口 8 0 3 に通ずる通風溝 8 1 0 が形成されている。また、保護カバー 8 には、正極側整流素子 5 0 2 近傍に、軸方向開口部 8 0 1 が設けら

10

20

30

40

50

れている。

【0020】

本実施形態では、正極側放熱フィン501および負極側放熱フィン503は、例えばアルミダイカストによって形成されており、量産性の向上によるコストダウンが図られている。なお、アルミ材や銅材等の熱伝導率が良好な金属材料を切削加工してこれらの放熱フィンを形成してもよい。

【0021】

正極側放熱フィン501は、正極側整流素子502が固定される円筒状の圧入孔としての6箇所の固定部505と、各固定部505から放射状に延伸する放射状サブフィン（第1のサブフィン）506と、隣接する放射状サブフィン506を円弧状に連結する円弧状サブフィン（第2のサブフィン）507とを備えている。固定部505と放射状サブフィン506と正極側放熱フィン501の外周端部508とで包囲された開口部によって軸方向通風路509が形成されている。また、円弧状サブフィン507は、正極側整流素子502の中心軸に対して同心円状となるように配置されており、この円弧状サブフィン507によって、軸方向通風路509を形成する開口部が分割されている。さらに、この円弧状サブフィン507は、回転子2の回転軸21を基準にして、正極側整流素子502の固定位置よりも外径側に形成されている。

10

【0022】

また、図6に示すように、円弧状サブフィン507は、回転子2の回転軸21に沿った長さが放射状サブフィン506の回転軸21に沿った長さよりも短く、しかも、冷却風の吸入側端部が放射状サブフィン506の吸入側端部よりも回転子2の冷却ファン26側に凹んで設定されている。また、図7に示すように、放射状サブフィン506は、軸方向通風路509の開口面積を冷却風の流れに沿って減少させるように、側面を傾斜させている。上述した放射状サブフィン506および円弧状サブフィン507は、アルミダイカストによって形成された正極側放熱フィン501に一体成形されている。

20

【0023】

負極側放熱フィン503は、ほぼ平板状に形成されており、6箇所の圧入孔のそれぞれに負極側整流素子504が打ち込み固定されている。また、負極側放熱フィン503の表面（リアフレーム3bと反対側の面）には部分的に放射状の凸部520が形成されており、正極側放熱フィン501に設けられた軸方向通風路509を通った冷却風がこれらの凸部520に沿って流れるようになっている。同様に、負極側放熱フィン503の裏面には部分的に放射状の凸部522が形成されている。

30

【0024】

このように、本実施形態の整流装置5の正極側放熱フィン501では、正極側整流素子502を固定する固定部505の周囲に放射状サブフィン506と円弧状サブフィン507を形成することにより、回転子2の冷却ファン26によって軸方向開口部801から取り込まれた冷却風が軸方向通風路509を通過して吸気口803に導かれる際の通風抵抗を低減して風量を確保しつつ、発熱部に近い固定部505に直接冷却風をあてて放熱させることにより、冷却性を向上させることができる。また、正極側放熱フィン501を、平板状ではなく冷却風の流れに沿って所定の長さを確保することにより、放射状サブフィン506や円弧状サブフィン507の表面積を増大させて放熱面積を増やすことができ、冷却性を向上させることができる。さらに、固定部505の近傍に形成された開口部を横切るように円弧状サブフィン507が補強部材として用いられているため正極側放熱フィン501およびこれを用いた整流装置5の耐振性を向上させることが可能になる。

40

【0025】

また、軸方向通風路509の開口部を形成する放射状サブフィン506の側面を傾斜させて、吸入される冷却風の流れに沿って開口面積を減少させることにより、開口部の内壁面の面積を広げることができ、放熱面積の拡大による冷却性の向上を図ることが可能になる。また、冷却風が開口部内を通過する際に次第に開口面積が減少するため、冷却風の流速が次第に増し、開口部の内壁面からの放熱効率を上げることができる。

50

【0026】

また、正極側整流素子502の中心軸に対して同心円状に円弧状サブフィン507を形成することにより、隣接する2つの放射状サブフィン506の間を連結して耐振性向上を図ることができるとともに、軸方向通風路509内に円弧状サブフィン507が配置されることにより放熱面積の増大による冷却性向上が可能になる。

【0027】

また、回転子2の回転軸21を基準にして、正極側整流素子502の固定位置よりも外径側に円弧状サブフィン507を形成することにより、内径側に形成した場合に比べて、放熱面積を広くすることが可能になる。

さらに、円弧状サブフィン507の軸方向長さ(回転子2の回転軸21方向に沿った長さ)が放射状サブフィン506の軸方向長さよりも短く設定され、しかも、円弧状サブフィン507の冷却風の吸入側端部が放射状サブフィン506の吸入側端部よりも冷却ファン26側に形成されているため、冷却風の吸入側の開口面積を減らすことなく円弧状サブフィン507を形成することが可能になり、冷却性および耐振性を向上させることができる。

10

【0028】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態では、正極側放熱フィン501のみに放射状サブフィン506や円弧状サブフィン507を形成し、負極側放熱フィン503は表面に部分的な凸部520が形成されたほぼ平板形状としたが、正極側放熱フィン501と同様に負極側放熱フィン503側も放射状サブフィン506や円弧状サブフィン507を備える構造としてもよい。これにより、冷却風が整流装置5を通過する際の通風抵抗をさらに低減することができる。

20

【0029】

また、上述した実施形態では、リアフレーム3bに近い側に負極側放熱フィン503を配置したが、反対にリアフレーム3bに近い側に正極側放熱フィン501を配置するようにしてもよい。この場合には、冷却風の流れに沿って上流側に配置される負極側放熱フィン503および図5および図6に示した構造とすればよい。あるいは、正極側放熱フィン501と負極側放熱フィン503を回転軸21方向に重ねて配置するのではなく、並べて配置するようにしてもよい。この場合には、両方の放熱フィンが放射状サブフィン506や円弧状サブフィン507を備えるようにすればよい。

30

【0030】

また、上述した実施形態では、2組の三相全波整流回路を形成する整流装置5を示したが、一般的な一組の三相全波整流回路が含まれる整流装置や、3組以上の三相全波整流回路が含まれる整流装置に本発明を適用して同様の効果を得ることができる。

【0031】

また、上述した実施形態では、樹脂製の保護カバー8を用いたが、金属製の保護カバーを用いてもよい。このとき、カバー自身が放熱フィンとなって整流装置5からの伝熱を促進させて、冷却性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】一実施形態の車両用交流発電機の断面図である。

【図2】整流装置の平面図である。

【図3】整流装置の断面構造を示す車両用交流発電機の部分断面図である。

【図4】整流装置に含まれる正極側放熱フィンの平面図である。

【図5】正極側放熱フィンの底面図である。

【図6】図4のVI-VI拡大断面図である。

【図7】図4のVII-VII線拡大断面図である。

【図8】整流装置に含まれる負極側放熱フィンの平面図である。

【図9】負極側放熱フィンの底面図である。

【図10】正極側放熱フィンと負極側放熱フィンを重ねた状態を示す斜視図である。

50

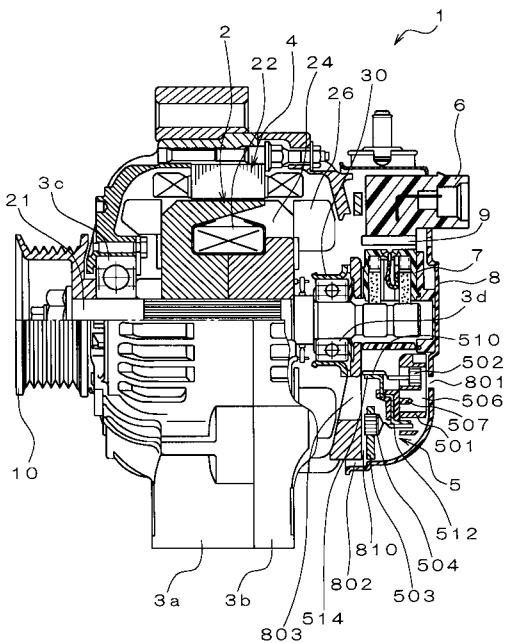
【符号の説明】

- 1 車両用交流発電機
- 2 回転子
- 3 a フロントフレーム
- 3 b リアフレーム
- 4 固定子
- 5 整流装置
- 8 保護カバー
- 9 レギュレータ
- 5 0 0 ボルト
- 5 0 1 正極側放熱フィン
- 5 0 2 正極側整流素子
- 5 0 3 負極側放熱フィン
- 5 0 4 負極側整流素子
- 5 0 5 固定部
- 5 0 6 放射状サブフィン
- 5 0 7 円弧状サブフィン
- 5 0 8 外周端部
- 5 0 9 軸方向通風路
- 5 1 0、5 1 2 リード部
- 5 1 3 端子台
- 5 1 4 導電部材

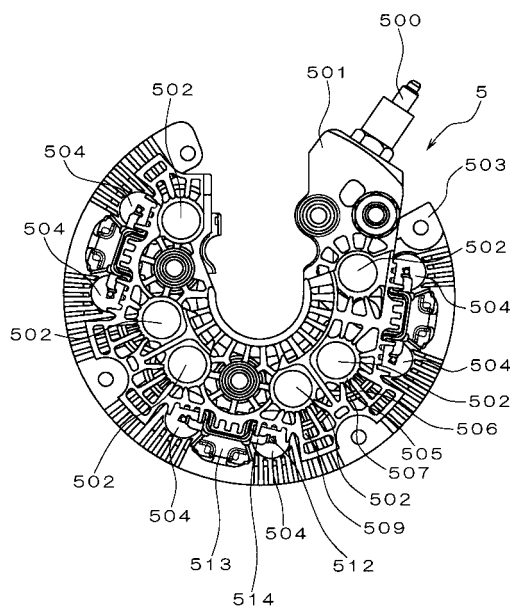
10

20

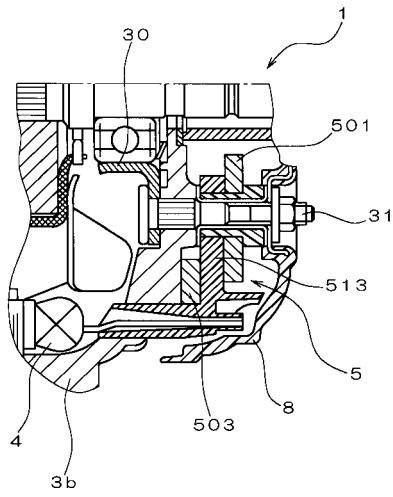
【図 1】



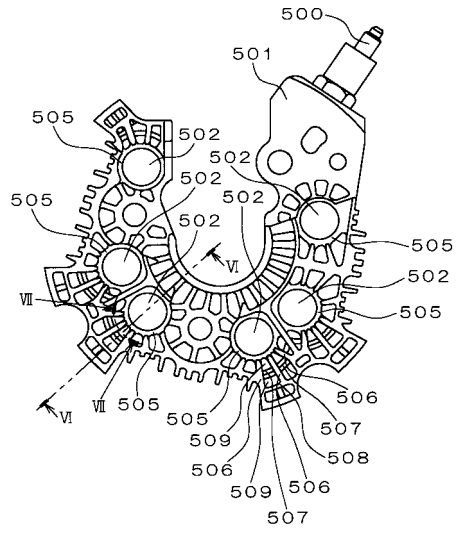
【図 2】



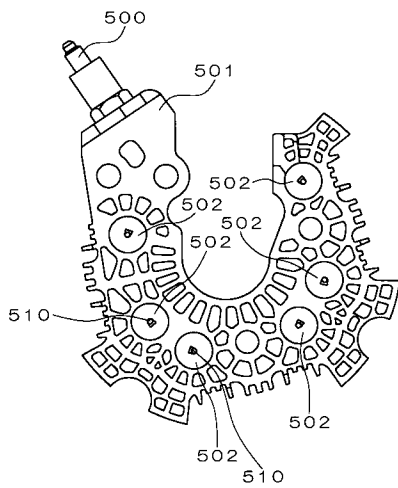
【 図 3 】



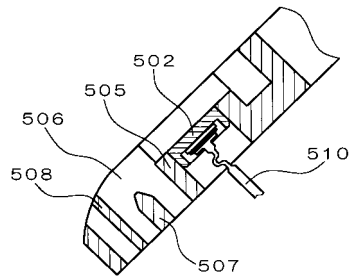
【 図 4 】



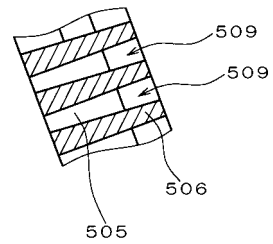
【 図 5 】



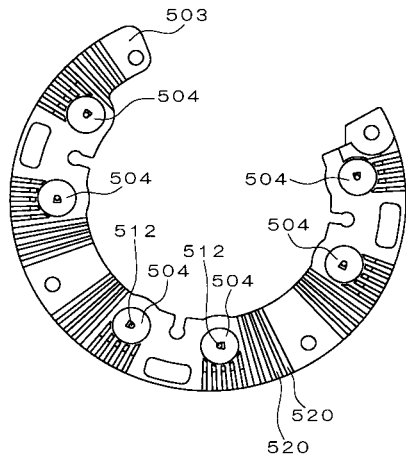
【 図 6 】



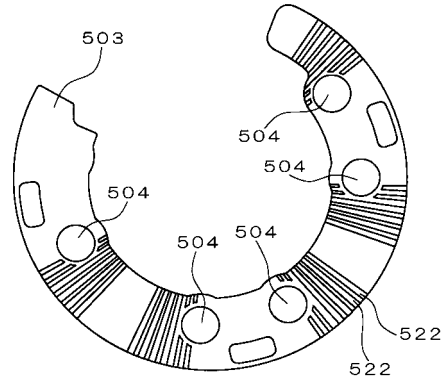
【 図 7 】



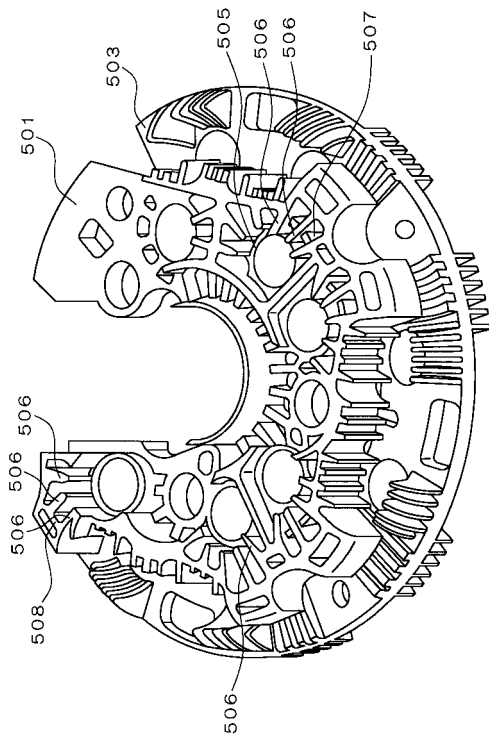
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第03629630 (US, A)
特開平10-056760 (JP, A)
国際公開第02/029958 (WO, A1)
特公昭51-030646 (JP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02K 11/00-11/04

H02K 9/00- 9/28

H02K 19/00-19/38