

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4412830号
(P4412830)

(45) 発行日 平成22年2月10日(2010.2.10)

(24) 登録日 平成21年11月27日(2009.11.27)

(51) Int.Cl.

F 1

| | | |
|--------|-------|-----------|
| FO 1 P | 11/10 | (2006.01) |
| FO 1 P | 5/02 | (2006.01) |
| FO 1 P | 5/04 | (2006.01) |

| | | |
|---------|-------|---|
| F O 1 P | 11/10 | C |
| F O 1 P | 5/02 | B |
| F O 1 P | 5/02 | F |
| F O 1 P | 5/04 | D |
| F O 1 P | 5/04 | F |

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2000-242328 (P2000-242328)

(22) 出願日

平成12年8月10日 (2000.8.10)

(65) 公開番号

特開2002-54441 (P2002-54441A)

(43) 公開日

平成14年2月20日 (2002.2.20)

審査請求日

平成19年4月27日 (2007.4.27)

(73) 特許権者 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

(74) 代理人 110000637

特許業務法人樹之下知的財産事務所

(72) 発明者 坪田 晴弘

神奈川県平塚市万田1200 株式会社小
松製作所中央研究所内

審査官 平岩 正一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エンジン冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンを動力源として回転するファンを備え、ラジエータからファンの外周方を覆う
シュラウドを設けたエンジン冷却装置において、

ファンを囲む筒状の第1リング部材をファンの外縁部に取着し、

第1リング部材の外方に離間して第1リング部材を囲む筒状の第2リング部材をシュラ
ウドに取着し、

第1リング部材の外周面に、ファンの軸方向に対し送風方向に向かってファンの回転方
向とは反対に傾斜する溝を設けたことを特徴とするエンジン冷却装置。

【請求項 2】

請求項1に記載のエンジン冷却装置において、

第1リング部材の外径及び第2リング部材の内径は、送風方向に向かって漸増すること
を特徴とするエンジン冷却装置。

【請求項 3】

エンジンを動力源として回転するファンを備え、ラジエータからファンの外周方を覆う
シュラウドを設けたエンジン冷却装置において、

ファンを囲む筒状の第1リング部材をファンの外縁部に取着し、

第1リング部材の外方に離間して第1リング部材を囲む筒状の第2リング部材をシュラ
ウドに取着し、

前記第1リング部材は磁化され、

10

20

前記第2リング部材は、前記第1リング部材との間に磁気反力を生じるように磁化され、かつ径方に遊動可能にシュラウドに遊嵌されたことを特徴とするエンジン冷却装置。

【請求項4】

請求項1又は請求項3に記載のエンジン冷却装置において、

ファンの回転軸を回転自在に支持する軸受けを支持部材を介してシュラウドに固定し、エンジンの駆動軸とファンの回転軸とを自在継手を介して連結したことを特徴とするエンジン冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジン冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

エンジン冷却装置においては、ラジエータとファンとの間にシュラウドを配設し、冷却空気を効率良く流して冷却効率の向上を図っている。

ところが一般的に、ファンはエンジンにより駆動されるためエンジン側マウントに影響されるが、ラジエータはエンジンとは異なる部位にマウントされているために、ファンとラジエータとの間は相対振動が発生する。このため、ラジエータに装着されるシュラウドとファンとの間の隙間（以降、この隙間をチップクリアランスと呼ぶ）をある程度離し（通常15～20mm程度）、シュラウドとファンとの干渉を防止している。

ところが、このチップクリアランスから冷却空気が漏れてしまうため、冷却効率の向上は頭打ち状態となっている。

【0003】

チップクリアランスを小さくするために、エンジン側のマウントにシュラウドを装着することにより、ファンとシュラウドとの相対移動を小さくすることができ、これにより、チップクリアランスを小さくすることが可能となるが、エンジン側から伸ばすシュラウドを支持するステイとして頑強なものが必要となってしまう。

また、チップクリアランスを小さくするために、ファンをラジエータ側にマウントすることも考えられるが、この場合は、エンジンの駆動力をファンに伝達するためのベルトを用いた駆動力伝達機構に、ファンとエンジンとの相対振動を吸収するため、ベルトのテンショナー機構を設けなければならず、構造が複雑となり場積も大きくなる。

【0004】

従来、チップクリアランスからの冷却空気の漏れを抑制する技術としては、実開平6-43224号公報（以下、第1従来技術と呼ぶ）や特開平9-264138号公報（以下、第2従来技術と呼ぶ）に開示されている。

第1従来技術においては、図12に示すように、ファン71の外縁部にリング72を装着し、シュラウド73とのチップクリアランス74にはリング72の外周面に摺接するブラシ75をシュラウド73側に取着して、チップクリアランス74からの冷却空気の漏れを抑制している。

第2従来技術においては、図13に示すように、ファン81から延出する回転軸82に対しリング部材83を支持部材84によって枢設しているので、リング部材83はファン81の振動に倣って変位する。このため、ファン81とリング部材83とのチップクリアランス85を小さくすることができ、チップクリアランス85からの冷却空気の漏れを抑制している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来技術には、次に述べるような問題がある。

すなわち、第1従来技術では、摺接部での騒音、ブラシ75の摩耗（特に、ファン71とシュラウド73との相対振動による損傷）による頻繁な部品交換等の不具合が発生する。また、第2従来技術では、ファン81とシュラウド86との相対振動を吸収するためシユ

10

20

30

40

50

ラウド 8 6 とリング部材 8 3との間に弾性部材 8 7（ゴムスponジ）を配置しなければならず、相対振動による弾性部材の損傷、経年変化による劣化により頻繁な部品交換等の不具合が発生する。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記の問題に着目してなされたものであり、チップクリアランスからの冷却空気の漏れを抑制して、冷却効率のよいエンジン冷却装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】

上記の目的を達成するために、第 1 発明は、エンジンを動力源として回転するファンを備え、ラジエータからファンの外周方を覆うシュラウドを設けたエンジン冷却装置において、ファンを囲む筒状の第 1 リング部材をファンの外縁部に取着し、第 1 リング部材の外方に離間して第 1 リング部材を囲む筒状の第 2 リング部材をシュラウドに取着し、第 1 リング部材の外周面に、ファンの軸方向に対し送風方向に向かってファンの回転方向とは反対に傾斜する溝を設けたことを特徴としている。さらに、第 2 発明は、第 1 リング部材の外径及び第 2 リング部材の内径は、送風方向に向かって漸増することを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

即ち、冷却空気のシュラウド内方からエンジン側に抜ける流路が、筒状の第 1 リング部材とそれを囲む筒状の第 2 リング部材とに挟まれた筒状となり通風抵抗が大きくなるので、冷却空気のエンジン側への漏れを抑制することができ、冷却効率を向上することができる。また、ファンと一緒に回転する第 1 リング部材の外周面に、ファンの軸方向に対し送風方向に向かってファンの回転方向とは反対に傾斜する溝を設けているので、リング部材の回転に伴って溝内の空気をラジエータ方向に押し出すので、シュラウド内方からエンジン側に漏れようとする冷却空気の抵抗となるので、冷却空気のエンジン側への漏れを抑制することができ、冷却効率を向上することができる。なお、さらに第 2 リング部材の内周面に第 1 リング部材の溝とは逆方向に傾斜する溝を設けた場合には、これによってもラジエータ方向に空気を押し出すので、効果が向上する。さらに、両リング部材を送風方向に向かって径が漸増する、即ちラッパ形状にすることにより、両リング部材間の断面積はエンジン側に向かって小さくなるため、シュラウド内方からエンジン側に漏れようとする冷却空気の抵抗が大きくなるので、冷却空気のエンジン側への漏れを抑制することができ、冷却効率を向上することができる。エンジンとラジエータとの間に発生する相対振動は、第 1 リング部材と第 2 リング部材との隙間で吸収し、ファンとシュラウドとの干渉を防止することができる。

【 0 0 0 9 】

また、第 3 発明は、エンジンを動力源として回転するファンを備え、ラジエータからファンの外周方を覆うシュラウドを設けたエンジン冷却装置において、ファンを囲む筒状の第 1 リング部材をファンの外縁部に取着し、第 1 リング部材の外方に離間して第 1 リング部材を囲む筒状の第 2 リング部材をシュラウドに取着し、前記第 1 リング部材は磁化され、前記第 2 リング部材は、前記第 1 リング部材との間に磁気反力を生じるように磁化され、かつ径方法に遊動可能にシュラウドに遊嵌されたことを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

即ち、第 2 リング部材をシュラウドに遊嵌しておき、第 1 リング部材と第 2 リング部材との間の磁気反力により第 2 リング部材を第 1 リング部材に倣って変位させることができる。このため、エンジンとラジエータとの間に発生する相対振動は、第 2 リング部材とシュラウドとの変位で吸収し、ファンとシュラウドとの干渉を防止することができる。さらに、これにより、第 1 リング部材と第 2 リング部材との隙間で上記相対振動を吸収する必要がないため、両者の隙間を極めて狭くできる。よって、冷却空気のシュラウド内方からエンジン側に抜ける流路となる該隙間は通風抵抗がきわめて大きくなるので、冷却空気のエンジン側への漏れを抑制することができ、冷却効率を向上することができる。

【 0 0 1 1 】

10

20

30

40

50

さらに、第4発明は、第1発明又は第3発明のエンジン冷却装置において、ファンの回転軸を回転自在に支持する軸受けを支持部材を介してシュラウドに固定し、エンジンの駆動軸とファンの回転軸とを自在継手を介して連結したことを特徴としている。

【0012】

即ち、エンジンとラジエータとの間に発生する相対振動は自在継手で吸収され、また、ファンはシュラウド側に支持されているため、ファンとシュラウドとの相対振動は小さく抑えられ、ファンとシュラウドとの隙間を小さくできる。これにより、冷却空気のシュラウド内方からエンジン側に抜ける流路となる該隙間は通風抵抗が大きくなるので、冷却空気のエンジン側への漏れを抑制することができ、冷却効率を向上することができる。

10

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して実施形態について詳細に説明する。

まず、第1実施形態を説明する。図1は、本実施形態に係るエンジン冷却装置の側面図を、図2はそのA-A矢視図を示している。

一端側をエンジン1に回転自在に支持された回転軸2の他端には、エンジン1によりベルト3を介して回転されるファン4が取着されている。ファン4を挟んでエンジン1に対向して、エンジン1とは別のマウントにラジエータ5が設置されている。ラジエータ5のエンジン1側に一端開口を固定されラジエータ5からファン4の外周方を覆うシュラウド6が設けられている。

20

【0016】

ファン4の外縁端部には、ファン4を囲むファンリング7が取着されている。シュラウド6のファン用開口位置でのファンリング7の外周面には周方向に矩形の溝7aが設けられている。ファンリング7の外径はシュラウド6のファン用開口径よりもやや大きく、これにより、シュラウド6のファン用開口縁6cは溝7a内に位置している。また、組み立て可能とするためにシュラウド6は上部シュラウド6aと下部シュラウド6bとからなる(図2参照)。

【0017】

上記構造におけるチップクリアランス8は、溝7aの底面とファン用開口縁6cとの隙間であり、ファン4とラジエータ5との間の相対振動による干渉を避けるために、従来と同様の隙間(通常15~20mm程度)を有している。

30

また、ファン4とラジエータ5との間の相対振動による変位量は、軸方向の方が径方向に比べ小さいため、溝7aの両側面とファン用開口縁6cとの隙間はチップクリアランス8よりも小さくてよい。

【0018】

エンジン1を駆動しファン4を回転してC方向に冷却空気を送風すると、シュラウド6内の圧力が上昇し、一部の冷却空気がファンリング7の外方からエンジン1側に逆流しようとする。しかしながら、流路がファンリング7の全周にわたって溝7aとファン用開口縁6cとで構成されるラビリンス構造になると共に、溝7aの両側面とファン用開口縁6cとの隙間はチップクリアランス8よりも小さくなっているので、シュラウド6からの冷却空気の漏れを抑制することができ、冷却効率を向上することができる。

40

また、溝7aの底面とファン用開口縁6cとの隙間であるチップクリアランス8は通常の間隔が確保されているので、ファン4とラジエータ5とが相対振動しても干渉をすることはない。

【0019】

つぎに、図3を用いて第2実施形態について説明する。なお、第1実施形態と共通する事項については同じ符号を付し、説明を省略する。

シュラウド6のファン用開口位置でのファン14の外縁端部には周方向に矩形の切欠き14aが設けられている。ファン14の外径はシュラウド6のファン用開口径よりもやや大きく、これにより、シュラウド6のファン用開口縁6cは切欠き14a内に位置している

50

。切欠き 14 a の底面とファン用開口縁 6 c との隙間であるチップクリアランスは、従来と同様の隙間を有している。

【 0 0 2 0 】

本実施形態においては、チップクリアランス 8 は従来と同様の距離を有しているが、ファン 14 とファン用開口縁 6 c とがオーバラップしているので、軸方向から見た場合、見かけ上はチップクリアランスがなくなっている。ファン 14 の外縁端部による送風によって、チップクリアランス 8 の部分は C 方向の流れが生じているので、シュラウド 6 からの冷却空気の漏れを抑制することができ、冷却効率を向上することができる。

また、切欠き 14 a の底面とファン用開口縁 6 c との隙間であるチップクリアランス 8 は通常の間隔が確保されているので、ファン 14 とラジエータ 5 とが相対振動しても干渉をすることはない。10

【 0 0 2 1 】

なお、図 4 に示すように、ファン用開口縁 6 c が、ファン 24 のラジエータ 5 側端部に位置するように配置し、ファン用開口縁 6 c との干渉を避けるようにファン 24 のラジエータ 5 側端部に切欠き 24 a を設けるように構成しても、同様の作用効果が得られる。また、この場合、シュラウド 6 は一体式であってもファン 24 との組み立ては可能である。

以上説明した第 1, 2 実施形態において、ファンリング 7 又はファン 14, 24 とファン用開口縁 6 c とが僅かにオーバラップしている例にて説明したが、ファン用開口縁 6 c の径がファンリング 7 又はファン 14, 24 の径よりもやや大きくて、同様の作用効果が得られる。20

【 0 0 2 2 】

つぎに、図 5 を用いて第 3 実施形態について説明する。なお、第 1 実施形態と共通する事項については同じ符号を付し、説明を省略する。

ファン 34 の外縁端部には、ファン 34 を囲む円筒形のファンリング 37 が取着されている。ファンリング 37 の幅はファン 34 の軸方向の幅と略等しい。ファンリング 37 の幅と略等しくファンリング 37 の外周面より従来と同様のチップクリアランス 8 の距離離間する内周面を有する円筒形のシュラウドリング 39 が、シュラウドリング 39 の外周に立設するフランジ 38 を介して、ファンリング 37 と同心位置にてシュラウド 36 に取着されている。

図 6 に示すように、ファンリング 37 の外周面及びシュラウドリング 39 の内周面には、それぞれ所定の幅及び深さを有する複数本の溝 37 a, 39 a が設けられている。ファンリング 37 の外周面の溝 37 a は、ファンリング 37 がファン 34 と一体となって B 方向に回転し冷却空気を C 方向に送風している場合に、送風方向 C に対して回転方向 B とは反対に傾斜する溝であり、シュラウドリング 39 の内周面の溝 39 a は、送風方向 C に対して回転方向 B に傾斜する溝である。30

【 0 0 2 3 】

ファン 34 を回転し冷却空気を C 方向に送風すると、シュラウド 36 内の圧力が上昇し冷却空気がチップクリアランス 8 から漏れようとする。本実施形態においては、チップクリアランス 8 は従来と同様の距離を有しているが、流路の幅がファンリング 37 の全周にわたってチップクリアランス 8 の距離に保たれたままファンリング 37 の全幅にわたって続くため、通風抵抗が大きくなるので、溝 37 a, 39 a がない場合であってもシュラウド 36 からの冷却空気の漏れを抑制することができ、冷却効率を向上することができる。40

また、ファンリング 37 の外周面に設けられ送風方向 C に対して回転方向 B とは反対に傾斜する溝 37 a により、ファンリング 37 の B 方向への回転に伴って溝 37 a 内の空気は B 方向に回転しながら C 方向に押し出され、シュラウドリング 39 の内周面に設けられ送風方向 C に対して回転方向 B に傾斜する溝 39 a により、チップクリアランス 8 内で B 方向に回転する空気は C 方向に押し出される。このため、チップクリアランス 8 内においては溝 37 a, 39 a により C 方向の流れが生じているので、シュラウド 6 からの冷却空気の漏れを抑制することができ、冷却効率を向上することができる。

また、ファンリング 37 とシュラウドリング 39 との隙間であるチップクリアランス 8 は50

通常の間隔が確保されているので、ファン34とラジエータ5とが相対振動しても干渉をすることはない。

【0024】

なお、本実施形態において、ファンリング37とシュラウドリング39とを円筒形の例にて説明したが、図7に示すように、送風方向Cに対して径が大きくなる形状（中空の円錐台）のファンリング47とシュラウドリング49であっても、同様の作用効果が得られる。さらにこの場合、逆流方向に向かって流路面積が狭くなる（幅はチップクリアランス8の距離で一定であるが、径が小さくなつて行く）ので、逆流方向に向かっての通風抵抗が大きくなりシュラウド46からの冷却空気の漏れをさらに抑制することができ、冷却効率を向上することができる。10

また、図7において、ファンリング47がない構成を探った場合には、ファン44からの半径方向の成分を有する空気がシュラウドリング49に衝突し、傾斜したシュラウドリング49の内周面に沿つてラジエータ5側に流れれるため、逆流を抑制することができる。

【0025】

つぎに、図8，9を用いて第4実施形態について説明する。なお、図8はファン54の先端付近の断面図で、図9は第8図におけるZ視図であり、その他の個所は第1実施形態と共通であるので説明を省略する。

ファン54の外縁端部には、ファン54を囲む円筒形のファンリング57が取着されている。ファンリング57は、幅がファン54の軸方向の幅と略等しく、外周面がS極に、そして内周面がN極にそれぞれ磁化されている。ファンリング57の幅と略等しくファンリング57の外径よりわずかに大きい内径を有する円筒形のシュラウドリング59は、外周面がN極に、そして内周面がS極にそれぞれ磁化されている。そしてシュラウドリング59は、シュラウドリング59の外周に立設するフランジ58をシュラウド56に取着したプラケット51に遊嵌することにより、ファンリング57を囲む位置に配される。20

プラケット51は、シュラウドリング59が配置中心に対して所定距離（例えば20mm程度）半径方向に移動してもフランジ58が外れないような掛止部51aを有している。

【0026】

エンジン1が駆動してファン54とシュラウド56との間に相対振動が発生した場合、対向する面を同極に磁化されたファンリング57とシュラウドリング59との間には接近するにつれて大きくなる磁気反力が作用するため、シュラウドリング59はファンリング57に倣つて変位する。シュラウドリング59はフランジ58を介して、シュラウド56に取着したプラケット51に遊嵌状態で支持されており、ファン54とシュラウド56との間の相対振動はここで吸収されるので、チップクリアランス8にて相対振動を吸収する必要はなく、チップクリアランス8を極めて狭くすることができる。これにより、チップクリアランス8からの冷却空気の漏れを抑制することができ、冷却効率を向上することができる。30

【0027】

例えば外周面をS極、内周面をN極というように半径方向に磁化した例にて説明したが、図10(a)に示すように、ファンリング57Aとシュラウドリング59Aとを、周方向にN極とS極とが繰り返すように磁化してもよい。この場合、ファンリング57Aとシュラウドリング59Aとの磁気反力を確保するため、同図に示すように、例えばN極の割合を大きく採ればよい。40

また、図10(b)に示すように、ファンリング57Bとシュラウドリング59Bとを、ラジエータ5側をN極、エンジン1側をS極となるように軸方向に磁化して磁気反力を確保してもよい。

【0028】

つぎに、図11を用いて第5実施形態について説明する。

ファン64の回転軸62Bのラジエータ5側の端部は、軸受63に回動自在に支持されており、軸受63は軸受63から径方向に延設された複数のステイ69によりシュラウド66に固定されている。回転軸62Bのエンジン1側の端部は、金属積層板ばね型のフレキ50

シブルカップリング 6 1 を介してエンジン 1 に回動自在に装着されたファン用の回転軸 6 2 A と結合されている。

ファン 6 4 とシュラウド 6 6 とのチップクリアランス 8 は、通常の距離よりも狭く、例えば 5 ~ 8 mm 程度である。

【0029】

エンジン 1 が駆動してエンジン 1 とラジエータ 5 とが相対振動した場合、相対振動による変位はフレキシブルカップリング 6 1 で吸収される。ファン 6 4 はラジエータ 5 側に支持されているために、ファン 6 4 とシュラウド 6 6 との間の相対振動は小さく抑えられ、チップクリアランス 8 が通常よりも狭くてもファン 6 4 とシュラウド 6 6 とが干渉することはない。

10

チップクリアランス 8 を狭くすることができるので、チップクリアランス 8 からの冷却空気の漏れを抑制することができ、冷却効率を向上することができる。また、ファンをラジエータ側にて支持する場合には、従来、ファン駆動用のベルトに振動吸収用のテンショナー機構を設けていたが、本実施形態によれば、テンショナー機構が不要となり、場積を小さくできると共にコストを抑えることが可能となる。

【0030】

なお、本発明は実施形態に限定するものではなく、同様の機能を有するものであれば、形状や個数などは任意に変更してもよいのは勿論である。また、押し出し式の冷却装置を例に挙げて説明したが、吸い込み式の冷却装置に適用してもよい。

【0031】

以上説明したように、本発明によれば、エンジンとラジエータとの間に相対振動が発生してもファンとシュラウドとの干渉を防止することができる。また、チップクリアランスからの冷却空気の漏れを抑制することができるので、冷却効率のよいエンジン冷却装置を得ることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施形態に係るエンジン冷却装置の側面図である。

【図 2】図 1 の A - A 矢視図である。

【図 3】第 2 実施形態に係るエンジン冷却装置の側面図である。

【図 4】第 2 実施形態の別態様の側面図である。

【図 5】第 3 実施形態に係るエンジン冷却装置の側面図である。

30

【図 6】ファンリングヒュラウドリングの斜視図である。

【図 7】第 3 実施形態の別態様の側面図である。

【図 8】第 4 実施形態に係るエンジン冷却装置の側面図ある。

【図 9】図 8 の Z 視図である。

【図 10】第 4 実施形態の別態様を示す図である。

【図 11】第 5 実施形態に係るエンジン冷却装置の側面図である。

【図 12】従来技術のエンジン冷却装置の側面図である。

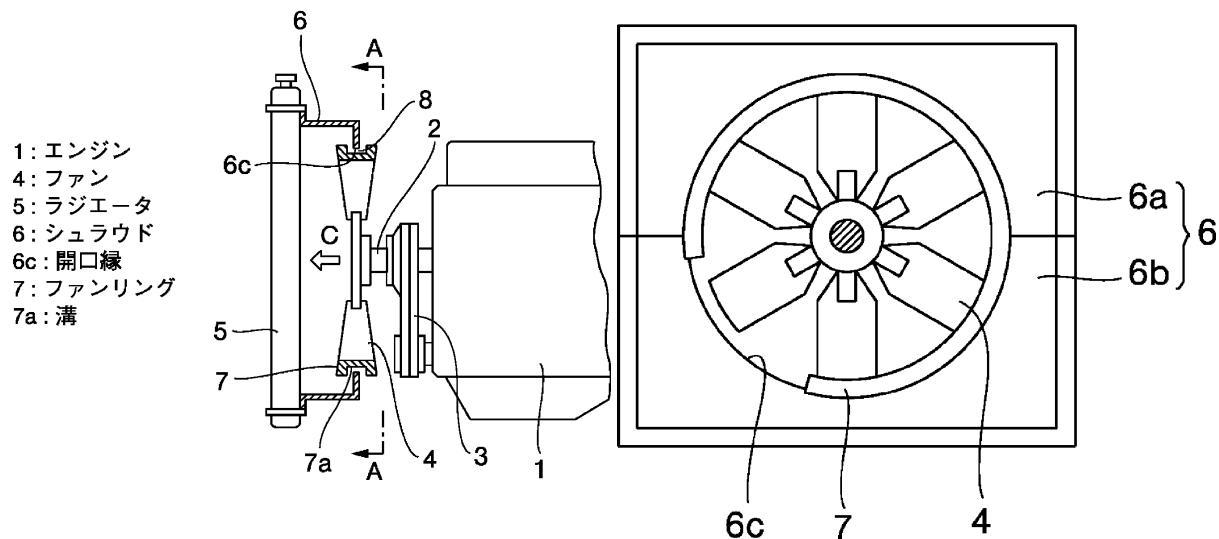
【図 13】従来技術のエンジン冷却装置の側面図である。

【符号の説明】

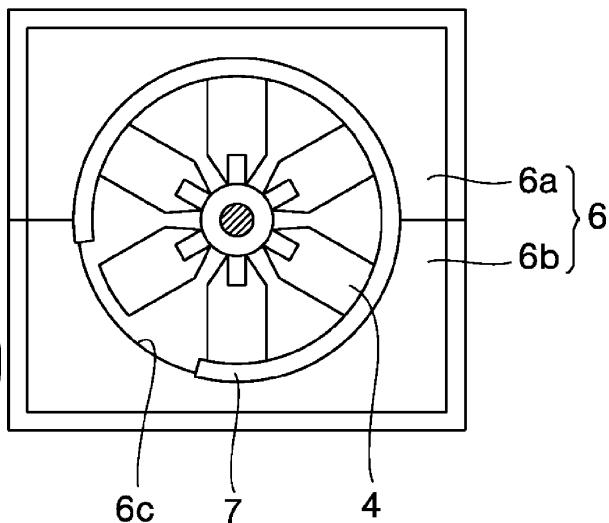
1 ... エンジン、4 , 14 , 24 , 34 , 44 , 54 , 64 ... ファン、5 ... ラジエータ、6 , 36 , 46 , 56 , 66 ... シュラウド、6c ... 開口縁、7 , 37 , 47 , 57 ... ファンリング、7a ... 溝、8 ... チップクリアランス、14a , 24a ... 切欠き、61 ... フレキシブルカップリング、62A ... 駆動軸、62B ... 回転軸。

40

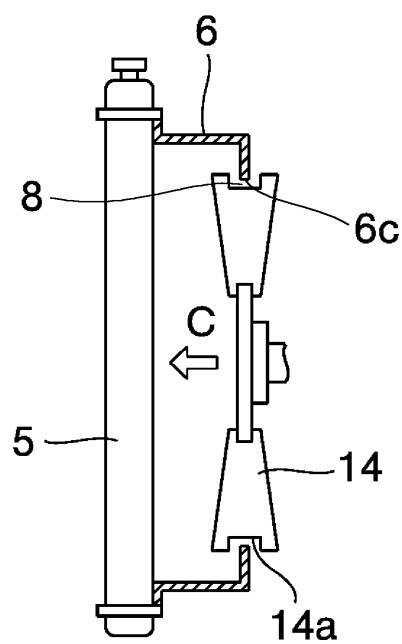
【図1】
第1実施形態のエンジン冷却装置側面図



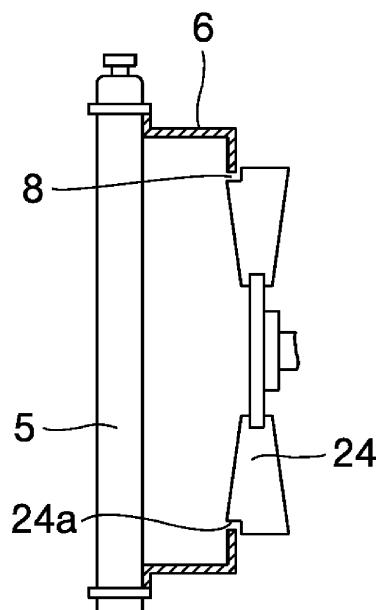
【図2】
図1のA-A矢視図



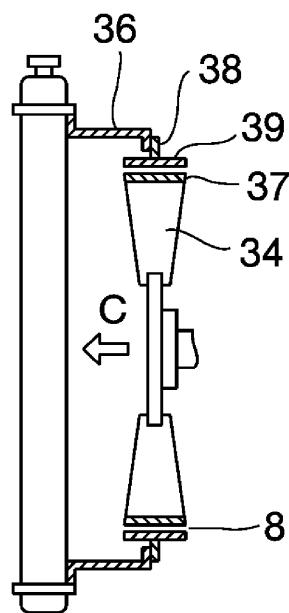
【図3】
第2実施形態のエンジン冷却装置側面図



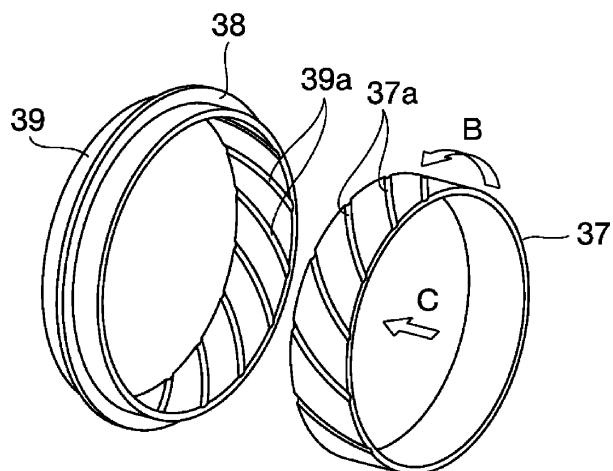
【図4】
第2実施形態の別態様の側面図



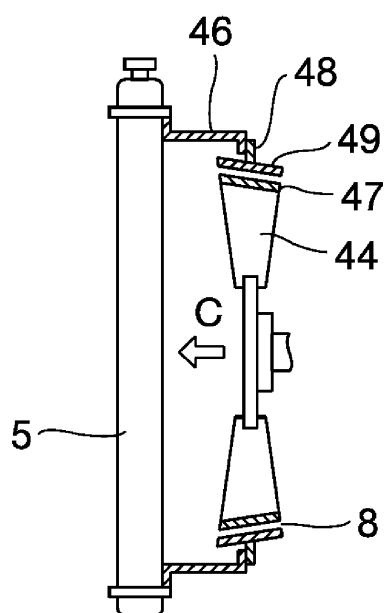
【図5】
第3実施形態のエンジン冷却装置側面図



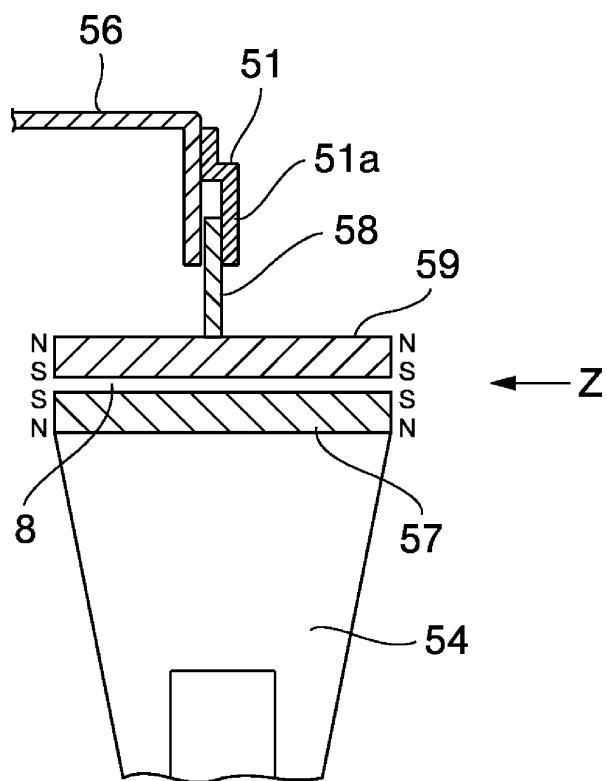
【図6】
ファンリングとシュラウドリングの斜視図



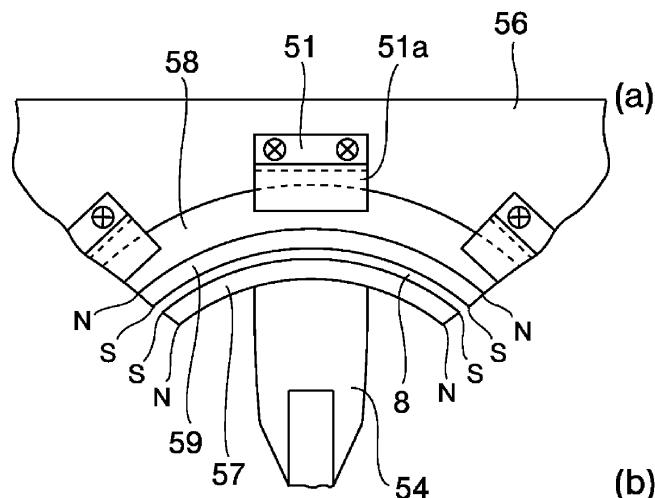
【図7】
第3実施形態の別態様の側面図



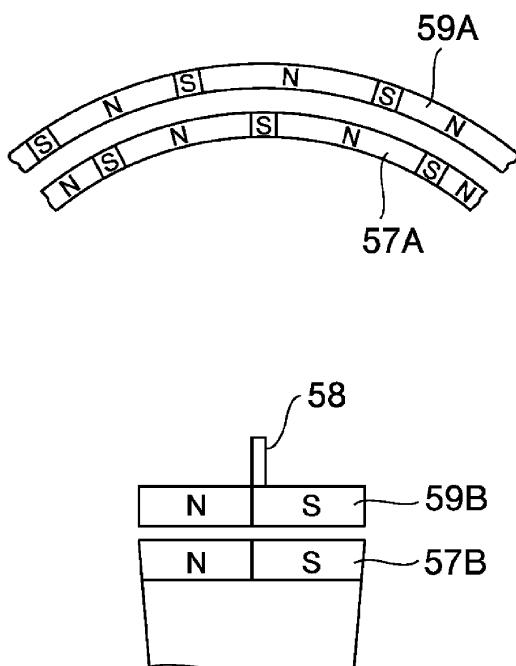
【図8】
第4実施形態のエンジン冷却装置側面図



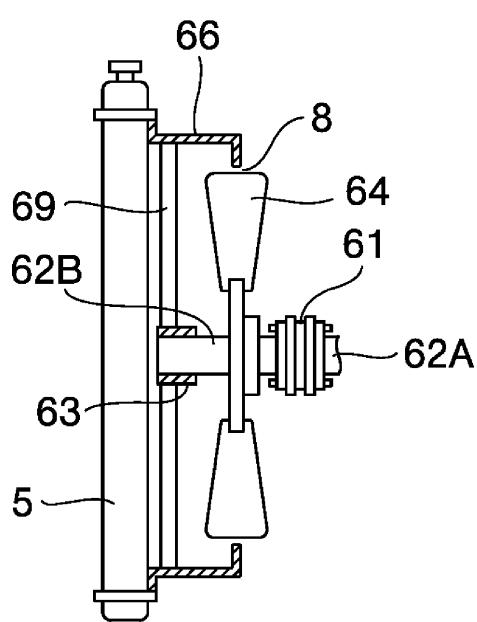
【図9】 第4実施形態の別様



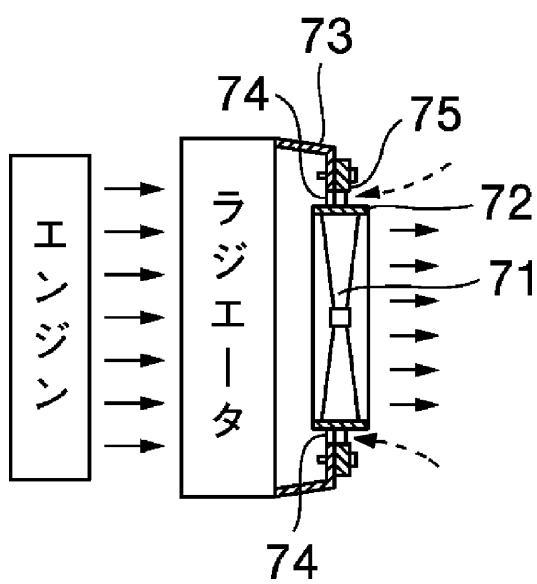
【図10】
図8の乙視図



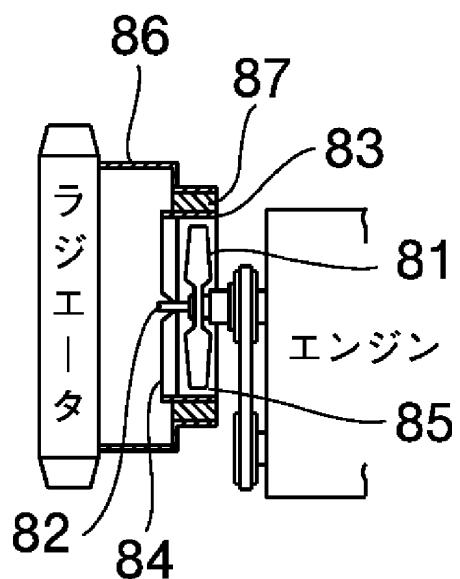
【図11】 第5次実形態のエンジン冷却装置側面図



【図12】 従来技術のエンジン冷却装置側面図



【図13】
従来技術のエンジン冷却装置側面図



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭53-128906(JP,U)
特開昭58-085316(JP,A)
特開平10-184357(JP,A)
特開2001-248589(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01P 11/10
F01P 5/00-5/04