

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年5月22日 (22.05.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/063774 A1

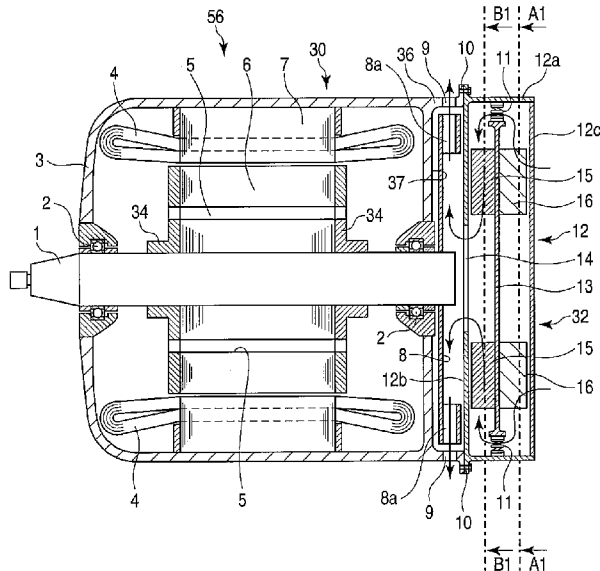
- (51) 国際特許分類:
H02K 11/00 (2006.01) H02K 9/02 (2006.01)
H02K 5/04 (2006.01) B61C 17/00 (2006.01)
H02K 5/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/070048
- (22) 国際出願日: 2008年11月4日 (04.11.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2007-294717
2007年11月13日 (13.11.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小山 泰平 (KOYAMA, Taihei) [JP/JP]. 野田 伸一 (NODA, Shinichi) [JP/JP]. 長谷部 寿郎 (HASEBE, Toshio) [JP/JP]. 青山 育也 (AOYAMA, Ikuya) [JP/JP]. 白石 茂智 (SHIRAISHI, Shigetomo) [JP/JP]. 中沢 洋介 (NAKAZAWA, Yosuke) [JP/JP].
- (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目12番9号 鈴榮特許総合事務所内 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,

[続葉有]

(54) Title: DRIVE DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用の駆動装置

[図1]



(57) Abstract: A drive device for a vehicle has an electric motor (30) having a motor case (3), a rotating shaft (1), a rotor (6) mounted on the rotating shaft, and a stator (7); a removable case (12) removably mounted on the motor case and allowing outside air to enter and exit from the removable case; a mounting plate (13) provided in the removable case and elastically supported by a vibration damping member (11); a control device (16) mounted on the mounting plate and supplying electric power to the electric motor; and a heat sink (15) mounted on the mounting plate and cooling the control device.

(57) 要約: 車両用駆動装置は、モータケース (3)、回転軸 (1)、回転軸に設けられたロータ (6)、およびステータ (7) を有する電動機 (30) と、モータケースと脱着可能に取り付けられ、外気の流入、流出が可能な着脱ケース (12) と、着脱ケース内に設けられ、防振部材 (11) によって弾性的に支持さ

[続葉有]

WO 2009/063774 A1



BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

車両用の駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、電動機とこの電動機を制御する制御装置とを備えた車両用の駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 車両用駆動装置、例えば、鉄道車両用の駆動装置は、車輪の近傍で台車内にそれぞれ設置された複数の主電動機と、これらの主電動機を駆動する制御装置と、を備えている。従来、主電動機として使用されている誘導電動機では、一台の制御装置で複数台の主電動機を駆動するため、制御装置は、車両の床下に設置され、配線により各主電動機に接続されている。

[0003] 近年、磁石の高性能化や磁束密度を向上させる技術の進歩により、主電動機として永久磁石同期電動機が適用されるようになってきた。この場合、主電動機と、電力を供給する制御装置とは1:1に対応する。そのため、制御装置は、車両の床下に設置する必要はなく、各主電動機の近傍に設置、または主電動機と一体型にすることが可能となる。主電動機と制御装置とを一体型にすると以下のような様々なメリットが生じる。

[0004] 一つ目として、従来の主電動機と制御装置とはケーブルで接続されている。両者が近接して配置されると配線距離が短くなり、または配線が不要となることからコスト低減を図ることができる。また、配線ノイズが発生しないため、信号線へのノイズの影響がなくなる。

[0005] 二つ目として、主電動機と制御装置とが1:1で個別対応しているため、制御装置を小型にすることができ、主電動機と制御装置を含めたトータルコストが低減する。

三つ目として、制御装置の占有していた車両の床下スペースが空くことから、この部分への他の電源装置の設置や2階建て車両の設置など有効に利用できる。

しかし、主電動機および制御装置を寸法制約の多い台車内に収めるには、これらを小型化することが必要となる。主電動機、制御装置ともに熱を発生するため、許容

温度を越えないように十分に冷却しなければならない。

[0006] 電動機と制御装置が一体的に設けられた駆動装置としては、例えば特開2007-37262号公報に開示された装置があげられる。この装置によれば、ロータに設けられたファンの回転により冷却風を外部から装置内に吸引し、吸引された風がインバータのスイッチング素子の周囲を通過するときに熱を奪い、その後、風を装置外部に排気する構成となっている。

発明の開示

[0007] しかしながら、上述した従来の電機車駆動装置では、次のような解決すべき課題が存在する。

車両の床下に制御装置が設置されている場合、列車の走行による振動は、台車と車両の間に設けられた空気ばねで減衰するため、制御装置に過大な振動は伝播しなかった。しかし、制御装置を台車内に設置した場合、空気ばねでの防振ができなため、制御装置が台車や主電動機からの振動を直接受けてしまう。主電動機は台車の振動に耐えるように設計されているため問題ないが、現状の制御装置は十分な防振がされていないため、故障してしまう可能性がある。制御装置と主電動機を一体的に設けた場合、主電動機から制御装置に熱が伝導し、制御装置内の温度が上昇し、許容温度を越えてしまう可能性がある。

[0008] この発明は、上記の課題を解決させるためになされたもので、その目的は、主電動機と制御装置を一体にした場合でも、制御装置に加わる振動を抑制し、かつ、制御装置の温度を許容値以下に維持することが可能な車両用の駆動装置を提供することにある。

[0009] この発明の態様に係る車両用の駆動装置は、モータケースと、前記モータケースに回転自在に支持されているとともに、前記モータケースの外側に突出した端部を有する回転軸と、前記モータケース内で前記回転軸に設けられたロータと、前記モータケース内に設けられたステータと、を有する電動機と、前記モータケースに脱着可能に取付けられ、外気の流入、流出が可能な着脱ケースと、前記着脱ケース内に設けられ、防振部材によって弾性的に支持された取付け板と、前記取付け板に設けられ、前記電動機に電力を供給する制御装置と、前記取付け板に設けられ前記制御装

置を冷却するヒートシンクと、を備えている。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図。
[図2]図2は、図1の線A1-A1に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図3]図3は、図1の線B1-B1に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図4]図4は、本発明の第2の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図。
[図5]図5は、図4の線A2-A2に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図6]図6は、図4の線B2-B2に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図7]図7は、本発明の第3の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図。
[図8]図8は、図7の線A3-A3に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図9]図9は、図7の線B3-B3に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図10]図10は、本発明の第4の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図。
[図11]図11は、図10の線A4-A4に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図12]図12は、図10の線B4-B4に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図13]図13は、本発明の第5の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図。
[図14]図14は、図1の線A5-A5に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図15]図15は、本発明の第6の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図。
[図16]図16は、図15の線A6-A6に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図17]図17は、図15の線B6-B6に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図18]図18は、本発明の第7の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図。
[図19]図19は、図18の線A7-A7に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図20]図20は、図18の線B7-B7に沿った電機車駆動装置の断面図。
[図21]図21は、電機車駆動装置を備えた車両を示す側面図。

発明を実施するための最良の形態

- [0011] 以下、図面を参照しながら、この発明の実施形態に係る車両用駆動装置について詳細に説明する。
- [0012] 始めに、この発明の実施形態に係る電機車駆動装置を備えた鉄道車両について説明する。図21は鉄道車両を概略的に示している。この鉄道車両は、それぞれ車輪

50が設けられた一对の台車フレーム52と、台車フレーム上に空気ばね54を介して支持された車両55と、を備えている。各台車フレーム52上で車輪50の近傍には電機車駆動装置56が載置されている。電機車駆動装置56は、後述するように、電動機とこの電動機に取り付けられた制御装置とを一体に備えている。電機車駆動装置56は、図示しないギアボックスおよびカップリングを介して車輪50に接続され、回転力を車輪50に伝達する。車輪50は図示しないレール上に載置されている。車輪50、台車フレーム52、空気ばね54で構成される構造を総称して台車と呼ぶ。

[0013] 車両55の天井側にはパンタグラフ57が設けられ、このパンタグラフは架線58と接触している。架線58からパンタグラフ57に供給された電力は、図示しない他の機器を通過し、制御装置に供給される。電力は制御装置により直流から交流に変換され、図示しない配線を通して、各電動機に供給される。電動機は供給された電力により稼働し、ギアボックスとカップリングを介して車輪50を回転させ、これにより、車両55はレール上を走行する。

[0014] 次に、実施形態に係る電機車駆動装置について説明する。

(第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図、図2は、図1に示した電機車駆動装置の線A1-A1に沿った断面図、図3は図1に示した電機車駆動装置の線B1-B1に沿った断面図である。

[0015] 図1ないし図3示すように、電機車駆動装置は、電動機30および電動機的一端部外側に脱着可能に取り付けられた制御装置ユニット32と、を一体的に備えている。

[0016] 図1に示すように、電動機30は、両端が閉塞したほぼ円筒状のモータケース3と、モータケースをほぼ同軸的に貫通して設けられた回転軸1とを備えている。回転軸1の両端部は、それぞれ軸受2により、モータケース3に対して回転自在に支持されているとともに、これらの両端部は、モータケースから外方に突出している。回転軸1の一方の端部は、図示しないカップリング、ギアボックス等を介して車輪50に駆動力を出力する出力端を構成している。

[0017] モータケース3内において、回転軸1の軸方向中央部に、円筒状のロータ鉄心6が固定されている。ロータ鉄心6は、一对のロータ鉄心押さえ34により、軸方向両側面

から挟まれるように支持されている。ロータ鉄心6およびロータ鉄心押さえ34には、両者を軸方向に貫通するロータダクト5が複数個形成されている。

- [0018] ロータ鉄心6の外周側にはエアギャップ(空隙)を介して、積層鉄心で形成された円筒状のステータ7が設けられている。ステータ7は、モータケース3の内周面に固定されている。ステータ7の内周部には、軸方向に伸びた複数の溝が形成され、これらの溝にステータコイル4が埋め込まれている。ステータコイル4のコイルエンドはステータ7の両側面から軸方向に張り出している。
- [0019] モータケース3の外面には、電動機30を台車フレーム52に取り付けるための図示しない複数の台座、および他の機器と接続するための取付け座が設けられている。また、モータケース3は、その他端部から延出した円筒状の取付けリム36を一体に有している。取付けリム36は、回転軸1と同軸的に形成されているとともに、モータケース3の周壁と面一に伸びている。この取付けリム36とモータケース3の端壁とにより、後述する冷却ファンが収容された凹所37が形成されている。
- [0020] 回転軸1の反負荷側端部には、冷却ファンとして、外扇ファン8が取り付けられている。この外扇ファン8は、一般にラジアルファンと呼ばれ、回転軸1の両回転方向に対応できるように形成されている。すなわち、外扇ファン8は円盤状のファンベースを有し、このファンベースは回転軸1に同芯状に固定され回転軸と一体的に回転される。ファンベースには、複数の板状の羽根8aが設けられ、それぞれ回転軸1を中心として半径方向に伸びているとともに円周方向に等間隔を置いて位置している。
- [0021] 外扇ファン8は、モータケース3の凹所37内に位置している。外扇ファン8の羽根8aは取付けリム36と対向している。そして、取付けリム36には、外扇ファン8と対向して複数の排気口9が形成され、円周方向に沿って離間して設けられている。
- [0022] 図1に示すように、制御装置ユニット32は、電動機30の取付けリム36に取り付けられ、電動機30の他端部、つまり、外扇ファン8と対向して位置している。制御装置ユニット32は、円柱形状に形成された着脱ケース12を有している。この着脱ケース12は、円筒状の周壁12a、周壁の一方の開口を閉塞した円盤状の第1端壁12b、および周壁の他方の開口を閉塞した円盤状の第2端壁12cを一体に有している。
- [0023] 着脱ケース12は、第1端壁12bの周縁部をモータケース3の取付けリム36に複数

の接続ボルト10でボルト止めすることにより、モータケースに脱着可能に取り付けられている。第1端壁12bはモータケース3の凹所37を塞ぐように取り付けられ、外扇ファン8と対向している。着脱ケース12の周壁12aは、取付けリム36とほぼ面一に並んで延びている。

[0024] 図1ないし図3に示すように、電動機30側に位置した着脱ケース12の第1端壁12bの中央には円形の通風孔14が形成され、第2端壁12cには外気を導入するための複数の吸気口17が形成されている。吸気口17の形状は自由に設定することができる。

[0025] 着脱ケース12内には円盤状の取付け板13が配設されている。取付け板13は第1および第2端壁12b、12cよりも僅かに小さい径に形成され、第1および第2端壁の間にこれらの端壁と対向して配置されている。取付け板13は、この取付け板の外周縁と着脱ケース12の内周面との間にそれぞれ配設された複数の防振部材、例えば、コイルばね11により、着脱ケース12内に弾性的に支持されている。これにより、取付け板13は、回転軸1とほぼ同軸的に配置されている。

[0026] 各コイルばね11は、その一端が着脱ケース12の周壁12a内面に固定され、他端が取付け板13の外周縁に固定されている。コイルばね11は、取付け板13の円周方向に沿って互いに間隔を置いて複数設けられ、特に、取付け板の下側の領域では、上側に比較して短い間隔で複数個設けられている。

[0027] 防振部材は、取付け板13を防振できるものであれば良く、コイルばねに限らず、例えば、ゴム材、樹脂材、ワイヤーロープ防振材など、所望の防振を可能にする材料を用いることができる。

[0028] 取付け板13の電動機30と反対側の面、つまり、着脱ケース12の第2端壁12cと対向する面には、電動機30に電力を供給するとともに電動機の動作を制御する複数の制御装置16が載置されている。各制御装置16は矩形箱状に形成され、ここでは取付け板13の上下2箇所に設置されている。制御装置16の設置個数は自由に選択でき、配置も上下以外に左右でもよい。

[0029] 取付け板13の電動機30と対向した面には、ヒートシンクとして機能する、それぞれ薄い矩形板状に形成された複数の放熱フィン15が設けられている。これらの放熱フ

イン15は、第1端壁12bに形成された通風孔14に対して放射方向に延びているとともに、円周方向に沿って互いに等間隔離間して設けられている。放熱フィン15の寸法や設置方向は自由に設定でき、所望の冷却性能が得られるように取り付けられる。

[0030] 上記のように構成された電機車駆動装置56の作用について説明する。

電動機30の運転稼働時、電動機により回転軸1が回転されると、これと一体に外扇ファン8が回転される。すると、外気(冷却風)が着脱ケース12に形成された吸気口17から着脱ケース12内に吸込まれ、制御装置16を冷却した後、着脱ケース12と取付け板13との隙間を通り、放熱フィン15の方向へ流れる。放熱フィン15間を通過した冷却風は通風孔14を通り、外扇ファン8で半径方向に吹き出し、排気口9から外部に排気される。また、制御装置16で発生した熱は、取付け板13を介して放熱フィン15に伝導し、拡散していく。

[0031] 車両55の走行時、振動が車輪50から台車フレーム52に伝播する。台車フレーム52に載置されている電動機30が共に振動することで、着脱ケース12が振動する。振動は着脱ケース12からコイルばね11を介して取付け板13に伝播し、取付け板13に設置された制御装置16に到達する。

これらの振動伝播、冷却風の流れ、熱の拡散は、各制御装置16の個数や配置、放熱フィン15の形状、吸気口形状を自由に設定しても、ほぼ同様の作用となる。

[0032] 上記の作用により、車輪50から台車フレーム52、電動機30に伝播した振動は、コイルばね11で十分に減衰し、制御装置16に到達する。したがって、制御装置16に伝わる振動を十分に低減することができ、制御装置16を電動機30と一体にした構成としても、振動に起因する制御装置の不具合を防止することができる。

[0033] 外扇ファン8の回転に伴う吸引力で着脱ケース12内を冷却風が流れ、放熱フィン15間を通過する際に制御装置16から発生した熱を奪い、外部に排気される。つまり、制御装置16を強制空冷することができ、冷却効率を高めることで制御装置を許容温度以下に維持することができる。

[0034] 一般的に電動機30よりも制御装置16のほうが耐用年数が短いため、制御装置16だけを交換することになるが、その場合にも、着脱ケース12に設けられた接続ボルト10をはずすだけで制御装置ユニット32を容易に交換することができる。これにより、電

機車駆動装置のメンテナンス性が向上する。

[0035] 以上により、制御装置と電動機を一体型にした場合にでも、制御装置に加わる振動を抑制し、かつ、制御装置の温度を許容値以下に維持することが可能な車両用駆動装置が得られる。

[0036] (第2の実施形態)

次に、この発明の第2の実施形態に係る電機車駆動装置について説明する。

図4は、第2の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図、図5は、図4に示した電機車駆動装置の線A2-A2に沿った断面図、図6は図4に示した電機車駆動装置の線B2-B2に沿った断面図である。図中、第1の実施形態と同一の要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0037] 図4ないし図6に示すように、制御装置ユニット32の取付け板13の中央部に通風孔18が形成されている。取付け板13の電動機30と反対側の面、つまり、着脱ケース12の第2端壁12cと対向する面には、電動機30に電力を供給するとともに電動機の動作を制御する複数の制御装置16が載置されている。取付け板13の電動機30と対向した面には、それぞれ薄い矩形板状に形成された複数の放熱フィン15が設けられている。放熱フィン15は、取付け板13の直径と平行な方向に沿って、ここでは、垂直方向に沿って互いに平行に延びている。両端部の放熱フィン15は垂直方向に延設され、通風孔18の両側に位置しているとともに仕切り板19を構成している。上部、下部に設けられた放熱フィン15は、それぞれ一つの部品として構成され、仕切り板19間に設けられている。

[0038] また、着脱ケース12の第1端壁12bには、上部、下部の2箇所に矩形状の通風孔14が形成され、それぞれ放熱フィン15と対向している。第2の実施形態において、制御装置16を上部、下部の2箇所に限らず、3箇所以上に設置してもよく、その個数によって、放熱フィンの取付け構成を変更できる。第2の実施形態において、他の構成は第1の実施形態と同一である。

[0039] 第2の実施形態に係る電機車駆動装置56によれば、吸気口17から着脱ケース12内に流入した冷却風は、着脱ケース12と取付け板13との隙間に向かう流れと、通風孔18に向かう流れとに分流する。着脱ケース12と取付け板13との隙間を通過した流

れは、仕切り板19の外部を流れ、通風孔14に向かう。通風孔18を通過した流れは、仕切り板19間を上下に分流し、放熱フィン15間を通過した後、通風孔14に向かう。通風孔14を通過した風は、外扇ファン8により排気口9から外部に排気される。

上記以外の作用は、防振作用を含め、第1の実施形態と同様である。

[0040] 第2の実施形態に係る電機車駆動装置においても、前述した第1の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。更に、第2の実施形態によれば、取付け板13の通風孔18を通過した冷却風が、集中的に放熱フィン15間を通過するため、制御装置16で発生した熱を効率よく放熱でき、制御装置16の冷却性能を向上させることができる。

[0041] (第3の実施形態)

次に、この発明の第3の実施形態に係る電機車駆動装置について説明する。

図7は、第3の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図、図8は、図7に示した電機車駆動装置の線A3-A3に沿った断面図、図9は図7に示した電機車駆動装置の線B3-B3に沿った断面図である。図中、第1の実施形態と同一の要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0042] 図4ないし図6に示すように、モータケース3内においてロータ鉄心6の負荷側に、回転軸1と一体的に回転できるように固定された内扇ファン20が設けられている。内扇ファン20の外周部と対向したモータケース3の周壁に複数の排気口9が形成されている。一般的にこのような構成の電動機30を自己通風型電動機と称する。

[0043] モータケース3の反負荷側の端壁3aには、複数のモータ通風孔14aが形成されている。制御装置ユニット32の着脱ケース12は、その第1端壁12bがモータケース3の端壁3aと対向した状態でモータケース3に脱着可能に取り付けられている。第1端壁12bには複数の通風孔14が形成され、それぞれモータケース3のモータ通風孔14aと対向している。取付け板13の中央部には通風孔18が形成され、複数の放熱フィン15は、通風孔18の周囲に放射状に配設されている。

他の構成は、第1または第2の実施形態と同一の構成である。

[0044] 上記のように構成された電機車駆動装置56によれば、回転軸1と一体的に回転する内扇ファン20の吸引作用により、外気(冷却風)が着脱ケース12の内部に流入す

る。着脱ケース12内での冷却風の流れは第2の実施形態と同様である。通風孔14、モータ通風孔14aを通過した冷却風は、電動機30のモータケース3内部に流入し、エアギャップやロータダクト5を通過した後、内扇ファン20により排気口9から外部に排気される。

[0045] これ以外は、防振作用を含め、第2の実施形態と同様の作用である。

上記のように構成された第3の実施形態に係る電機車駆動装置においても、第2の実施の形態と同様の作用効果が得られる。

[0046] (第4の実施形態)

次に、この発明の第4の実施形態に係る電機車駆動装置について説明する。

図10は、第4の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図、図11は、図10に示した電機車駆動装置の線A4-A4に沿った断面図、図12は図10に示した電機車駆動装置の線B4-B4に沿った断面図である。図中、第1の実施形態と同一の要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0047] 図10ないし図12に示すように、第4の実施形態では、取付け板13の電動機30と対向した面に制御装置16が設けられ、取付け板の反対側の面に放熱フィン15と仕切り板19が設けられている。つまり、第4の実施形態によれば、着脱ケース12内部に設けられた制御装置16と放熱フィン15、仕切り板19との配置が、第2の実施形態におけるこれらの配置と、取付け板13を対称に反対となっている。また、放熱フィン15の上下端部には水平方向に延びた仕切り板19aがそれぞれ設けられている。

他の構成は、第1および第2の実施形態と同一の構成である。

[0048] 上記のように構成された電機車駆動装置56によれば、外扇ファン8の回転による吸引作用で冷却風が矩形状の吸気口17aから着脱ケース12内に流入し、放熱フィン15間を通過し、取付け板13の通風孔18に向かう。仕切り板19および仕切り板19aにより、吸気された冷却風は全て通風孔18に向かう流れとなる。

[0049] 通風孔18を通過した冷却風は第1端壁12bに複数個設けられた通風孔14に向かって分流し、更に、外扇ファン8により排気口9を通して外部に排気される。上記以外の作用は、防振作用を含め、第1の実施形態に係る電機車駆動装置と同様である。

[0050] 上記のように構成された第4の実施形態に係る電機車駆動装置においても、第1の

実施の形態と同様の効果が得られる。また、上記構成の電機車駆動装置によれば、着脱ケース12内部に流入した冷却風は全て放熱フィン15間を通過し、取付け板の通風孔18に向かうため、放熱フィン15間を通過する冷却風の風量や流速が増加する。したがって、制御装置16から発生する熱を効率よく奪うことができ、冷却性能を向上させることができる。

[0051] (第5の実施形態)

次に、この発明の第5の実施形態に係る電機車駆動装置について説明する。

図13は、第5の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図、図14は、図13に示した電機車駆動装置の線A5-A5に沿った断面図である。図中、第1の実施形態と同一の要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0052] 図13および図14に示すように、第5の実施形態では、着脱ケース12は、モータケース3の周壁よりも径の小さい周壁12aと、周壁12aの一端を閉塞しているとともにモータケースの径とほぼ等しい外径を有した円盤状の第1端壁12bと、周壁12aの他端を閉塞した第2端壁12cとを一体に備えている。また、着脱ケース12内には、筒状、例えば、角筒状の支持枠38が配設され、第1端壁と第2端壁との間を周壁12aと同軸的に延びている。

[0053] 着脱ケース12内には、2つの矩形形状の取付け板13が配設されている。これらの取付け板13はそれぞれ水平方向に延びているとともに、支持枠38の上方および下方の2箇所にて設けられている。各取付け板13の4つの角部と支持枠38との間、および取付け板の4つの角部と周壁12aとの間には、それぞれ垂直方向に延びた防振部材、例えば、コイルばね11が設けられている。これにより、各取付け板13は、コイルばね11により弾性的に、つまり、振動を減衰可能に支持されている。なお、周壁12aの内面には、それぞれ軸方向に延びたベース21が固定され、コイルばね11は、このベース21に固定されている。

[0054] 着脱ケース12内において、各取付け板13の半径方向外側の表面上には制御装置16が設置され、取付け板の反対表面上には放熱フィン15が設けられている。着脱ケース12の第2端壁12cには、複数の矩形形状の吸気口17が形成され、それぞれ放熱フィン15と対向している。着脱ケース12の第1端壁12bには複数の通風孔14が形

成され、それぞれ放熱フィン15と対向して位置している。他の構成は、前述した第1の実施形態と同一の構成である。

[0055] 上記のように構成された第5の実施形態に係る電機車駆動装置56によれば、外扇ファン8の回転による吸引作用で、冷却風が吸気口17から着脱ケース12内に流入し、放熱フィン15間を通過した後、通風孔14から外扇ファン8に向かい、更に、外扇ファン8により排気口9を通して外部に排気される。上記以外の作用は、防振作用を含め、第1の実施形態に係る電機車駆動装置と同様である。

[0056] 上記のように構成された第5の実施形態に係る電機車駆動装置においても、第1の実施の形態と同様の効果が得られる。また、上記構成の電機車駆動装置によれば、複数の取付け板13が水平方向に設置され、各取付け板に1つの制御装置が設けられ、他の取付け板と別個に支持に支持されていることから、振動が伝播した際に、一方の取付け板の振動が他方の取付け板には影響しない。

[0057] また、着脱ケース12内において、冷却風の通風路が放熱フィン15間だけとなっていることから、放熱フィン15には風量が多く、流れの速い冷却風が通過する。したがって、制御装置16で発生した熱を効率よく放熱でき、冷却性能を高めることができる。

[0058] 更に、着脱ケース12の半径方向寸法を短縮することができ、着脱ケースとしての占有スペースを減少させることが可能となる。これにより、電機車駆動装置全体の小型化を測ることができる。

[0059] (第6の実施形態)

次に、この発明の第6の実施形態に係る車両用駆動装置について説明する。

図15は、第6の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図、図16は、図15に示した電機車駆動装置の線A6-A6に沿った断面図、図17は図16に示した電機車駆動装置の線B6-B6に沿った断面図である。図中、第1の実施形態と同一の要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0060] 図15ないし図17に示すように、第6の実施形態では、電動機30の回転軸1が着脱ケース12の内部にまで延出し、その端部に外扇ファン8が取り付けられている。すなわち、外扇ファン8は着脱ケース12内に設けられている。

- [0061] 着脱ケース12は、円筒状の周壁12a、周壁の一方の開口を閉塞した円盤状の第1端壁12b、および周壁の他方の開口を閉塞した円盤状の第2端壁12cとを一体に有している。着脱ケース12は、第1端壁12bの周縁部をモータケース3の取付けリム36に複数の接続ボルト10でボルト止めすることにより、モータケースに脱着可能に取り付けられている。着脱ケース12の周壁12aは、取付けリム36とほぼ面一に並んで延びている。
- [0062] 着脱ケース12内には円盤状の取付け板13が配設されている。取付け板13は第1および第2端壁の間にこれらの端壁と対向して配置されている。取付け板13は、この取付け板の外周縁と着脱ケース12の内周面との間にそれぞれ配設された複数のコイルばね11により、着脱ケース12内に弾性的に支持されている。
- [0063] 着脱ケース12の第1端壁12bの中央部には透孔40が形成され、仕切り板13の中央部には通風孔18が形成されている。回転軸1は、透孔40および通風孔18を通じて取付け板13と第2端壁12cとの間まで延びている。透孔40、通風孔18および回転軸1は、お互いが干渉しない寸法構成となっている。回転軸1の延出端に取り付けられた外扇ファン8は、取付け板13と第2端壁12cとの間に位置している。
- [0064] 取付け板13の第2端壁12cと対向する面には、複数の放熱フィン15が固定されている。これらの放熱フィン15は、通風孔18に対して放射方向に延びているとともに、外扇ファン8の羽根8aの径方向内側に配置されている。取付け板13の第1端壁12bと対向する面には、複数、例えば、2つの制御装置16が取り付けられている。
- [0065] 着脱ケース12の周壁12aにおいて、外扇ファン8の外周と対向する部分には、複数例えば、4つの排気口9が形成され、円周方向に沿って互いに離間して位置している。着脱ケース12の周壁12aにおいて、制御装置16の径方向外側に位置した部分には、複数例えば、4つの吸気口17が形成され、円周方向に沿って互いに離間して位置している。吸気口17および排気口9は着脱ケース12の周壁に4箇所ずつ形成されているが、特にこの限りではなく、設置数、形成位置、および形状は自由に設定可能である。

電機車駆動装置56の他の構成は、前述した第1の実施形態と同一の構成である。

- [0066] 上記のように構成された第6の実施形態に係る電機車駆動装置56によれば、外扇

ファン8の回転に伴う吸引作用により、冷却風が吸気口17から着脱ケース12内に流入し、制御装置16の周囲を通過して取付け板13の通風孔18に向かう。通風孔18を通過した風は、放熱フィン15の間を通過して半径方向外側に流れ、外扇ファン8により排気口9から外部に排気される。上記以外の作用は、防振作用を含め、第1の実施形態に係る電機車駆動装置と同様である。

[0067] 上記のように構成された第6の実施形態に係る電機車駆動装置においても、第1の実施の形態と同様の効果が得られる。また、外扇ファン8の吸引作用効果の高い箇所に放熱フィン15が設けられているため、放熱フィン間を通過する流速が増し、制御装置16で発生する熱を効率よく放熱でき、冷却性能を高めることができる。

[0068] (第7の実施形態)

次に、この発明の第7の実施形態に係る車両用駆動装置について説明する。

図18は、第7の実施形態に係る電機車駆動装置の縦断面図、図19は、図18に示した電機車駆動装置の線A7-A7に沿った断面図、図20は図18に示した電機車駆動装置の線B7-B7に沿った断面図である。図中、第1の実施形態と同一の要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0069] 図18ないし図20に示すように、第7の実施形態では、冷却ファンが省略され、代わりに、着脱ケース12に吸気ダクト22が接続され、吸気ダクト22の先には図示しないブロアーが設けられている。

[0070] 電動機30のモータケース3の反負荷側端壁には、複数のモータ通風孔14aが形成され、負荷側の端壁には、複数のモータ排気口23が形成されている。一般に、このような構成の電動機を強制通風型電動機と称する。着脱ケース12の電動機側の第1端壁12bには通風孔14が形成され、モータ通風孔14aと対向している。

電機車駆動装置56の他の構成は、前述した第1の実施形態と同一の構成である。

[0071] 上記のように構成された第7の実施形態に係る電機車駆動装置56によれば、図示しないブロアーから強制的に送り込まれた冷却風が、吸気ダクト22を通過して着脱ケース12内に流入し、制御装置16の周囲を流れた後、取付け板13と着脱ケース12との隙間を通過する。その後、冷却風は、放熱フィン15間を通過し、通風孔14、モータ通風孔14aを通り、電動機30のモータケース3内部に流入する。そして、冷却風は

、エアギャップ、ロータダクト5を通過し、モータ排気口23から外部に排気される。

[0072] 上記以外の作用は、防振作用を含め、第1の実施形態に係る電機車駆動装置と同様である。上記のように構成された第7の実施形態に係る電機車駆動装置においても、第1の実施の形態と同様の効果が得られる。

[0073] この発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。実施の形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよいし、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0074] この発明は、前述した車両用駆動装置の電動機に限らず、自動車用モータ、家電用モータ、産業用モータ、発電機などの回転電動機にも適用可能である。防振部材は、一種類に限らず、防振特性の異なる複数種類の防振部材を組み合わせてもよい。

産業上の利用可能性

[0075] 発明の様態によれば、主電動機と制御装置を一体にした場合でも、制御装置に加わる振動を抑制し、かつ、制御装置の温度を許容値以下に維持することが可能な車両用の駆動装置を提供することができる。

請求の範囲

- [1] モータケースと、前記モータケースに回転自在に支持されているとともに、前記モータケースの外側に突出した端部を有する回転軸と、前記モータケース内で前記回転軸に設けられたロータと、前記モータケース内に設けられたステータと、を有する電動機と、
- 前記モータケースに脱着可能に取付けられ、外気の流入、流出が可能な着脱ケースと、
- 前記着脱ケース内に設けられ、防振部材によって弾性的に支持された取付け板と、
- 前記取付け板に設けられ、前記電動機に電力を供給する制御装置と、
- 前記取付け板に設けられ前記制御装置を冷却するヒートシンクと、
- を備えた車両用の駆動装置。
- [2] 前記モータケースの外方で前記回転軸の端部に取り付けられ、前記回転軸と一体に回転可能な冷却ファンと、前記モータケースに形成され前記冷却ファンと対向した排気口と、を備え、
- 前記着脱ケースは、前記冷却ファンと対向して前記モータケースに取り付けられ、
- 前記着脱ケースは、吸気口と、前記冷却ファンにより前記吸気口から着脱ケース内に吸い込まれ前記制御装置およびヒートシンクの周囲を流れた冷却風を前記冷却ファンに導く通風孔と、を有している請求項1に記載の車両用の駆動装置。
- [3] 前記モータケース内で前記回転軸に取り付けられ、前記回転軸と一体に回転可能な冷却ファンと、前記モータケースに形成され、冷却風を吸い込むモータ通風孔と、前記モータケースに形成され前記冷却ファンと対向した排気口と、を備え、
- 前記着脱ケースは、前記モータ通風孔に対向して前記モータケースに取り付けられ、
- 前記着脱ケースは、吸気口と、前記冷却ファンにより前記吸気口から着脱ケース内に吸い込まれ前記制御装置およびヒートシンクの周囲を流れた冷却風を前記モータ通風孔に導く通風孔と、を有している請求項1に記載の車両用の駆動装置。
- [4] 前記モータケースの外方で前記回転軸の端部に取り付けられ前記着脱ケース内に

配置され、前記回転軸と一体に回転可能な冷却ファンを備え、

前記着脱ケースは、吸気口と、前記冷却ファンにより前記吸気口から着脱ケース内に吸い込まれ前記制御装置およびヒートシンクの周囲を流れた冷却風を排気する排気口と、を有している請求項1に記載の車両用の駆動装置。

[5] 前記ヒートシンクは、前記取付け板に取り付けられ前記冷却ファンの径方向内側に設けられた複数の放熱フィンを有している請求項4に記載の車両用の駆動装置。

[6] 前記取付け板は、前記回転軸と同軸的に配設され、前記制御装置は前記取付け板の一方の表面上に載置され、前記ヒートシンクは、前記取付け板の他方の表面上に固定された複数の放熱フィンを有している請求項2ないし4のいずれか1項に記載の車両用の駆動装置。

[7] 前記放熱フィン、前記モータケースの前記通気孔に対して放射状に延びている請求項6に記載の車両用の駆動装置。

[8] 前記放熱フィンは、前記取付け板の直径と平行な方向に沿って延びている請求項6に記載の車両用の駆動装置。

[9] 前記取付け板は、冷却風が流れる通風孔を有している請求項6に記載の車両用の駆動装置。

[10] 前記取付け板は、その外周縁と前記脱着ケース内面との間に設けられた複数の防振部材により支持されている請求項6に記載の車両用の駆動装置。

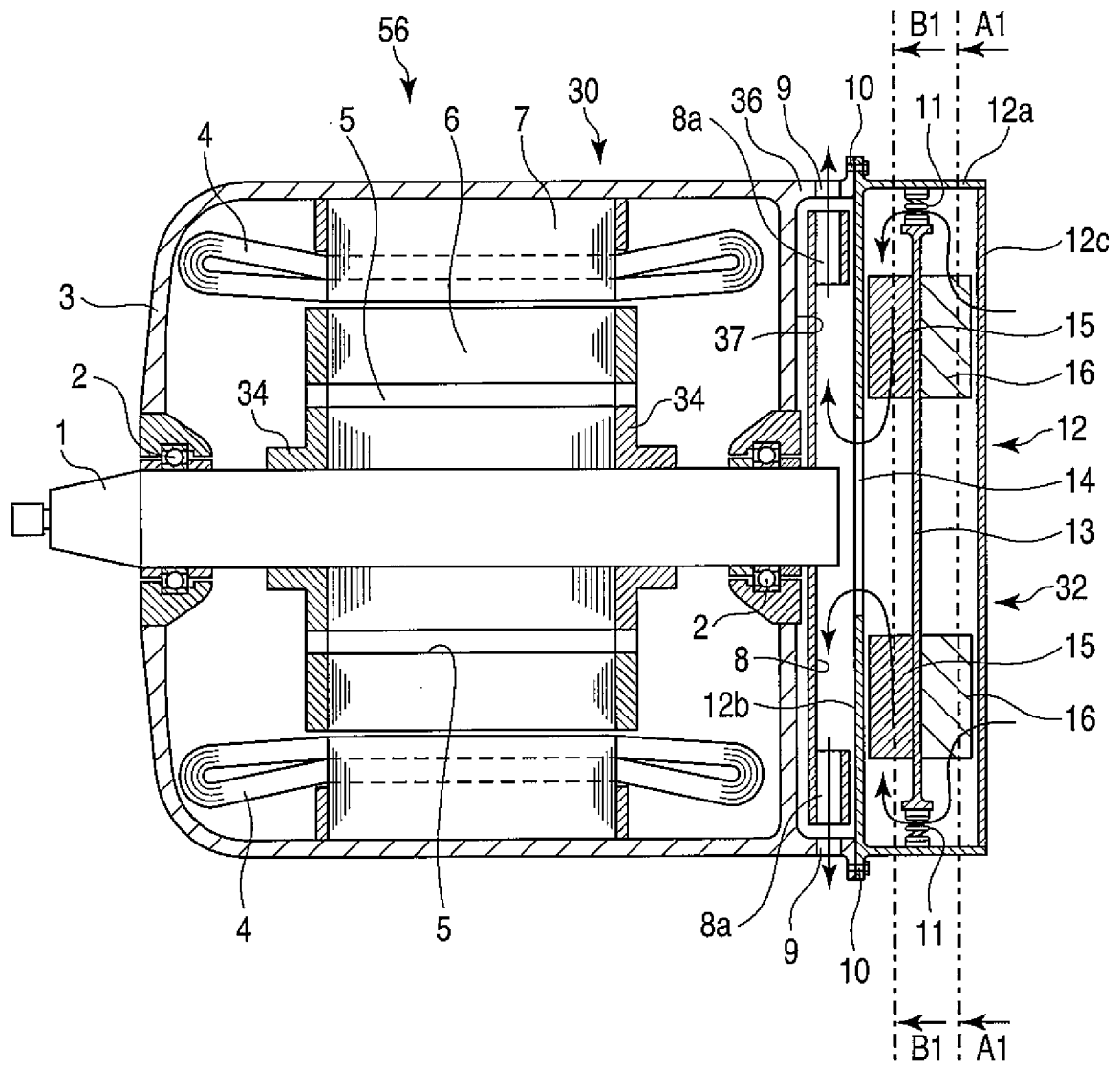
[11] 前記取付け板は、前記回転軸と平行な方向に延び、前記制御装置は前記取付け板の一方の表面上に載置され、前記ヒートシンクは、前記取付け板の他方の表面上に固定された複数の放熱フィンを有している請求項2に記載の車両用の駆動装置。

[12] 前記着脱ケースに接続され、前記着脱ケース内に冷却風を導く吸気ダクトを備えている請求項1に記載の車両用の駆動装置。

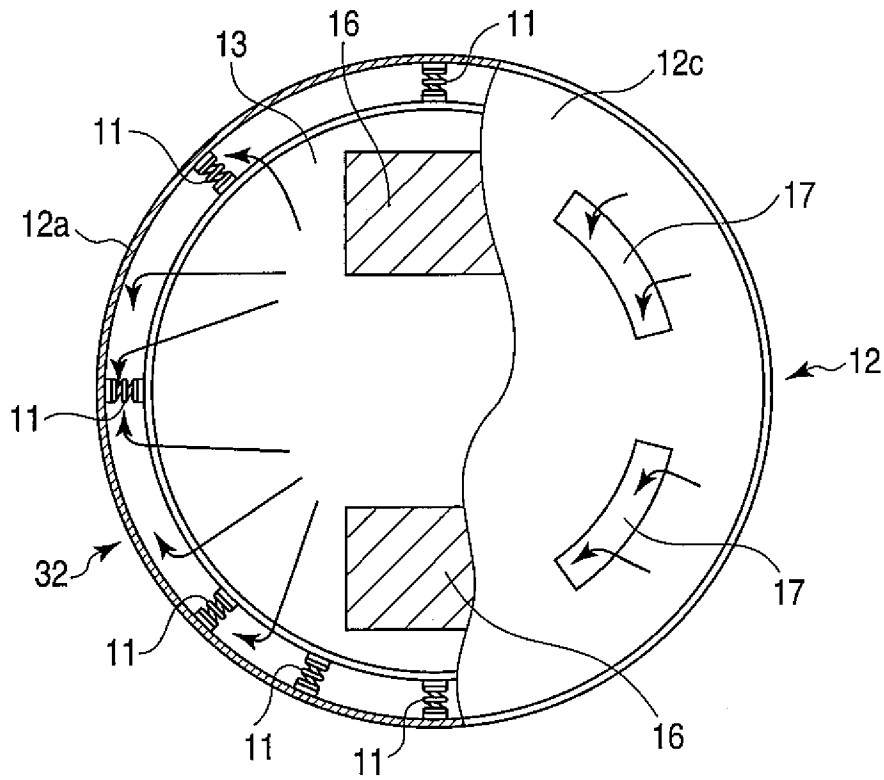
[13] 前記モータケースは、前記着脱ケースと対向して位置し冷却風を吸い込むモータ通風孔と、冷却風を排気する排気口と、を有し、前記着脱ケースは、前記モータ通風孔に対向して前記モータケースに取付けられ、前記着脱ケースは、前記吸気ダクトから着脱ケース内に導かれ前記制御装置およびヒートシンクの周囲を流れた冷却風を前記モータ通気孔に導く通風孔を有している請求項12に記載の車両用の駆動装置

- 。
- [14] 前記制御装置は、前記取付け板の一方の表面に設けられ、前記ヒートシンクは、前記取付け板の他方の表面に設けられ前記制御装置と取付け板を挟んで対向した複数の放熱フィンを有している請求項13に記載の車両用の駆動装置。

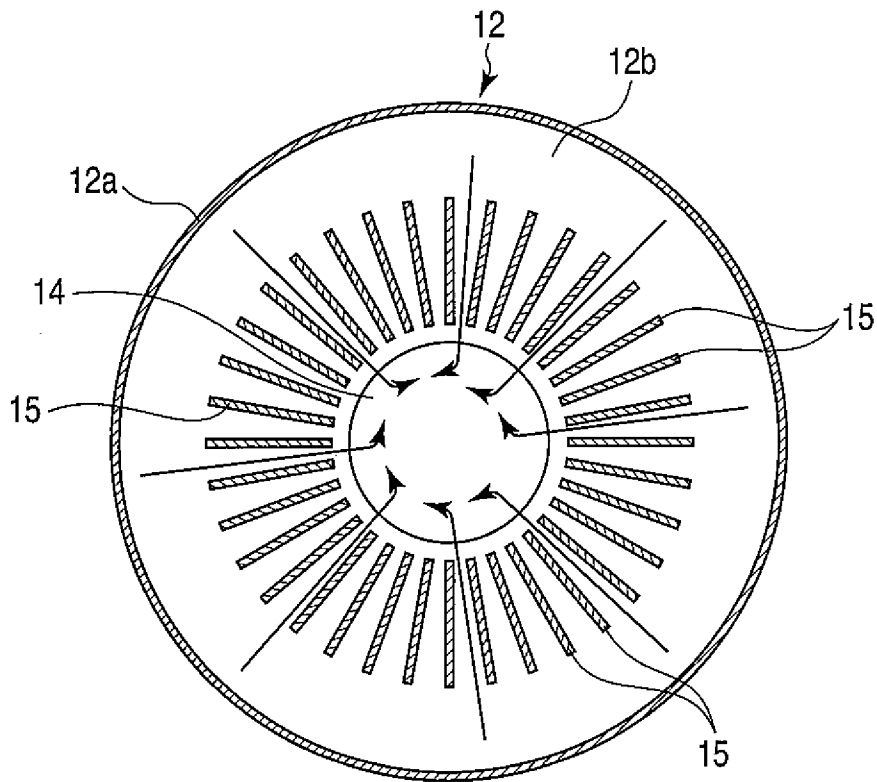
[図1]



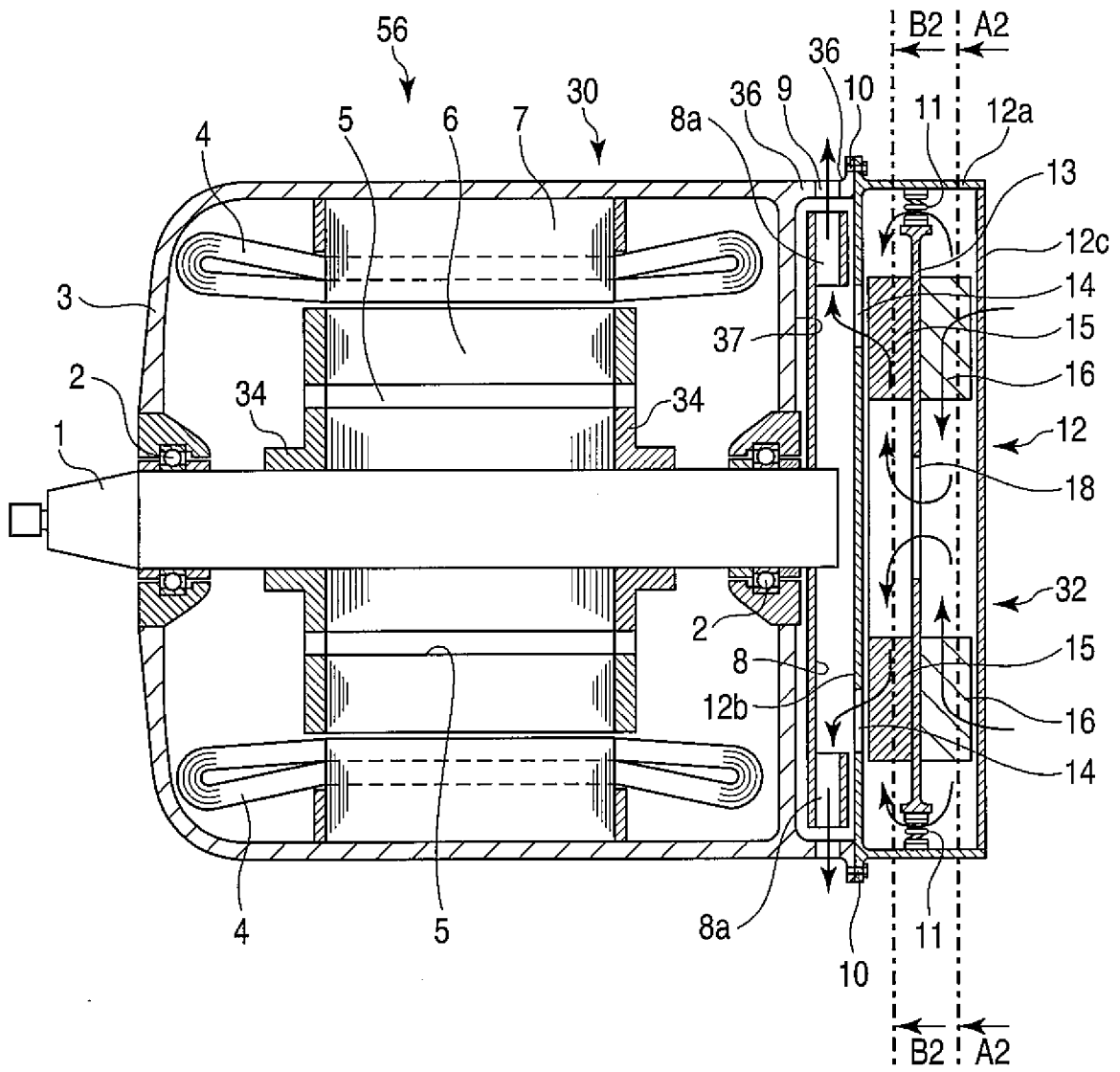
[図2]



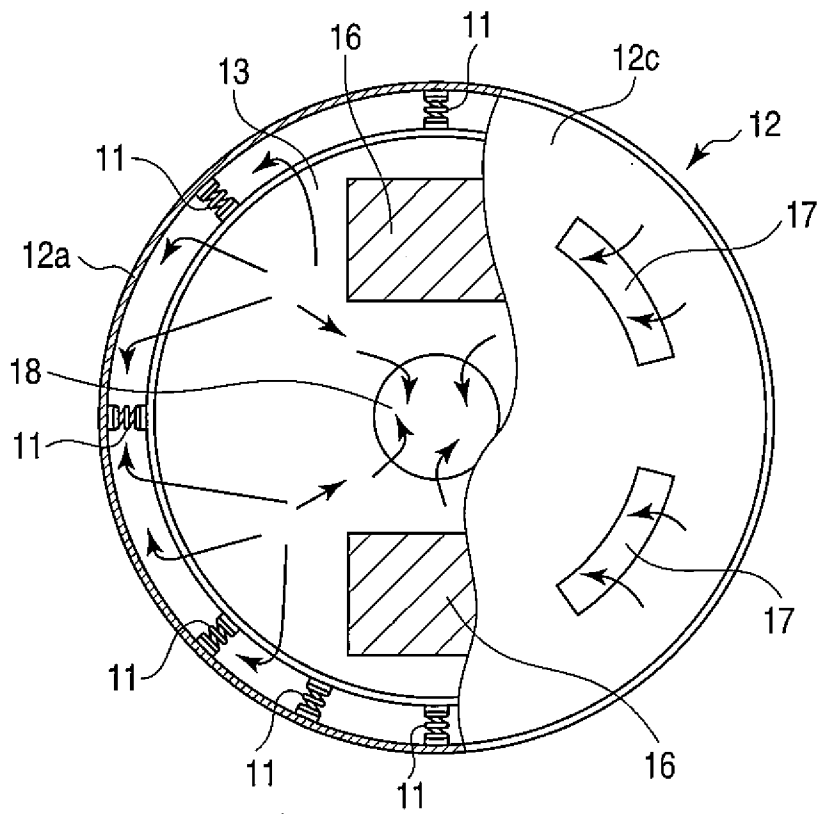
[図3]



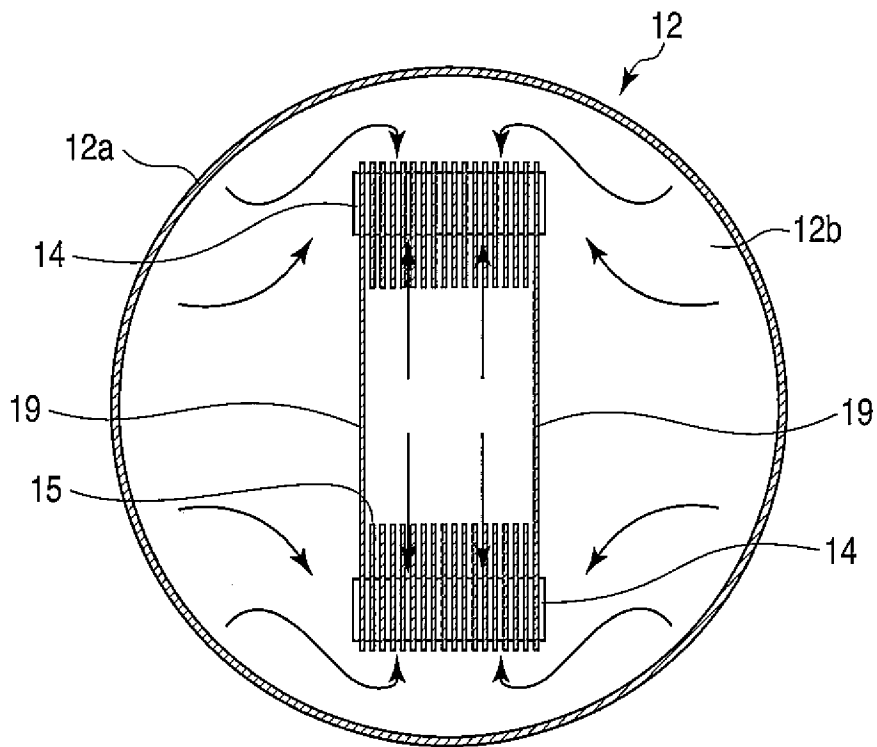
[図4]



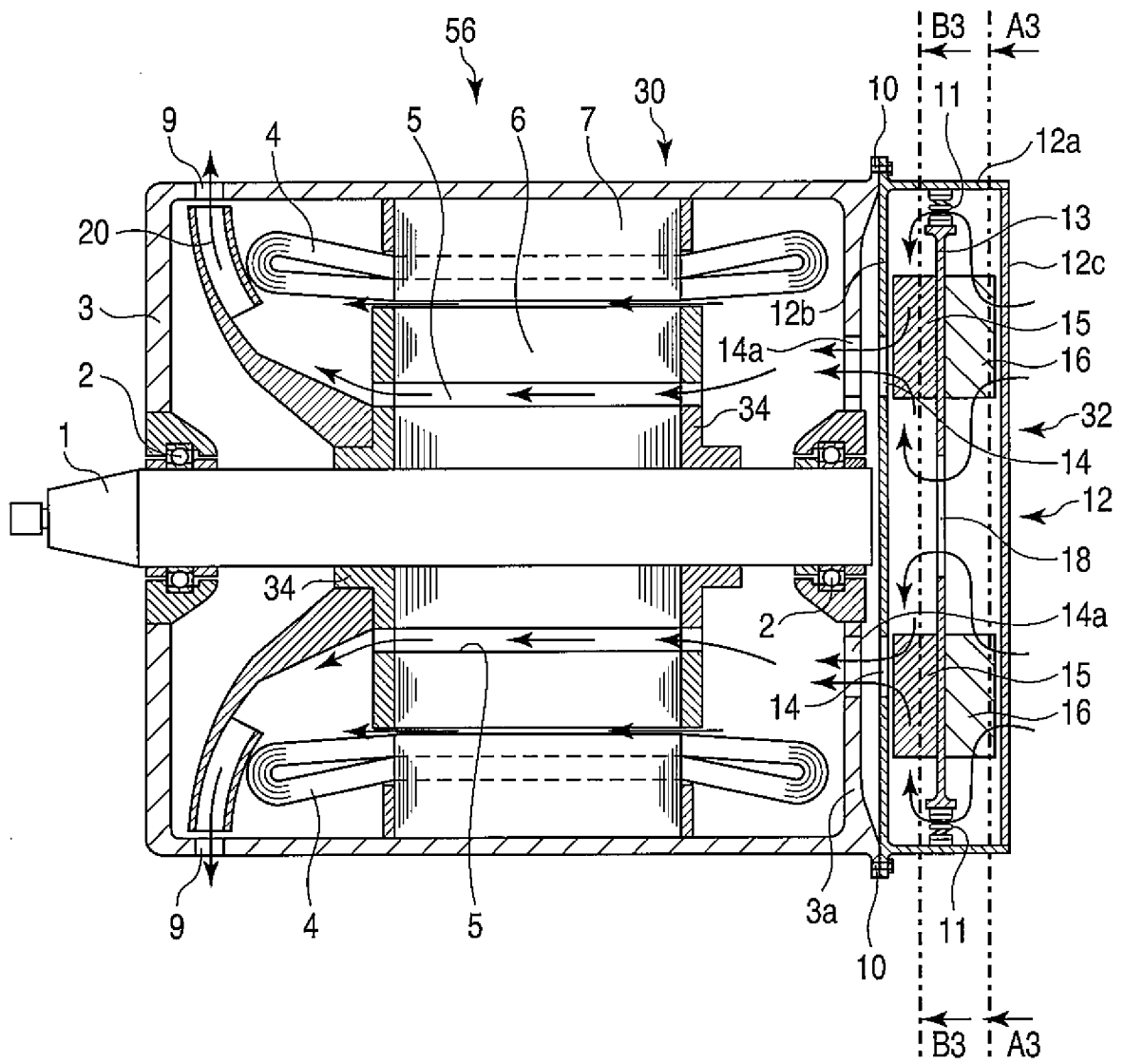
[図5]



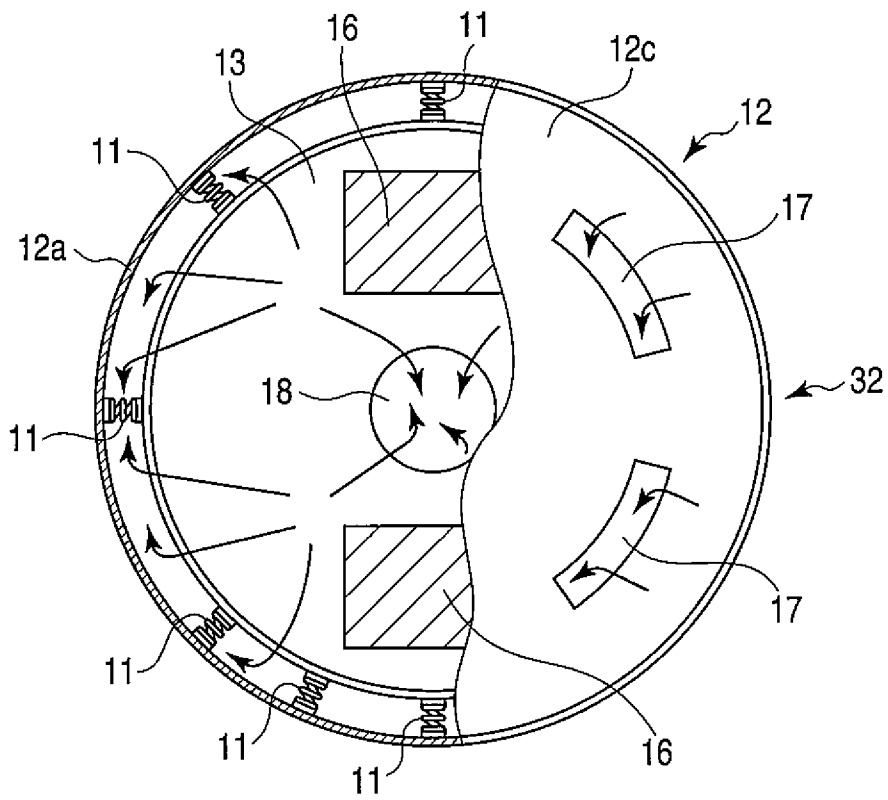
[図6]



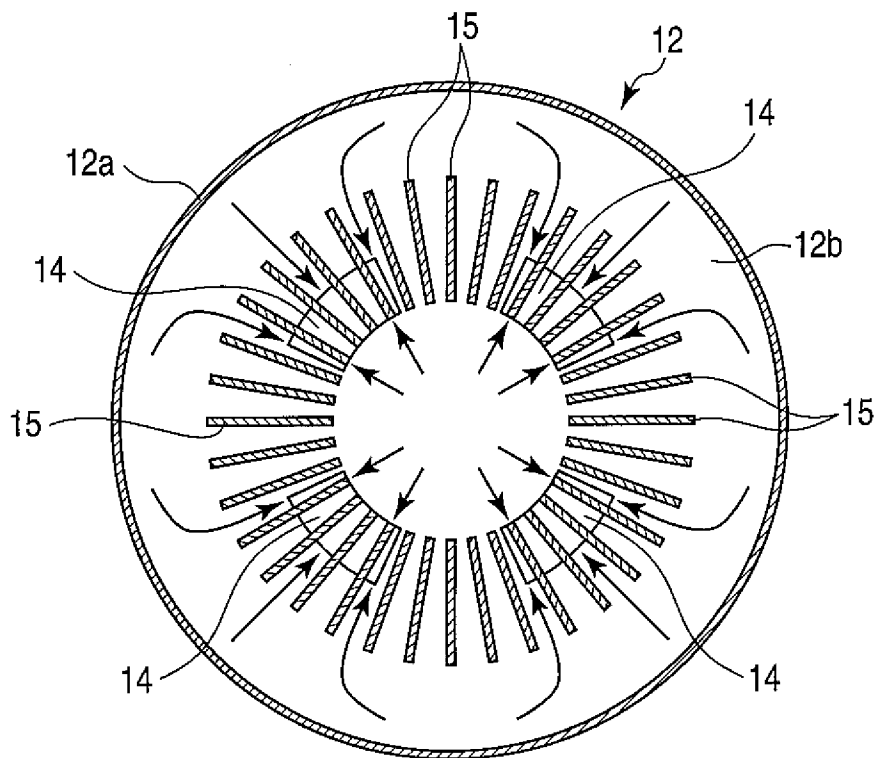
[図7]



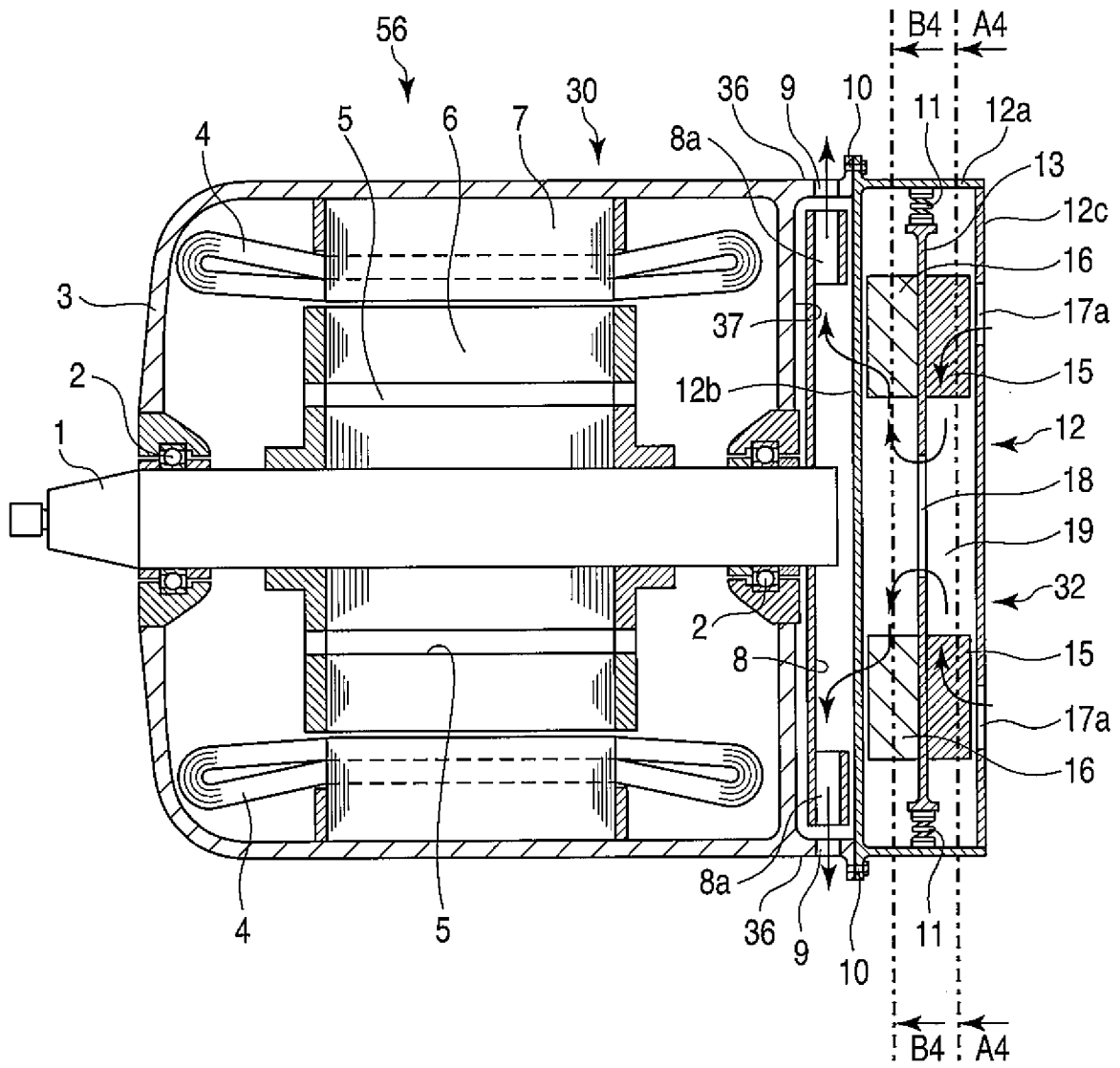
[図8]



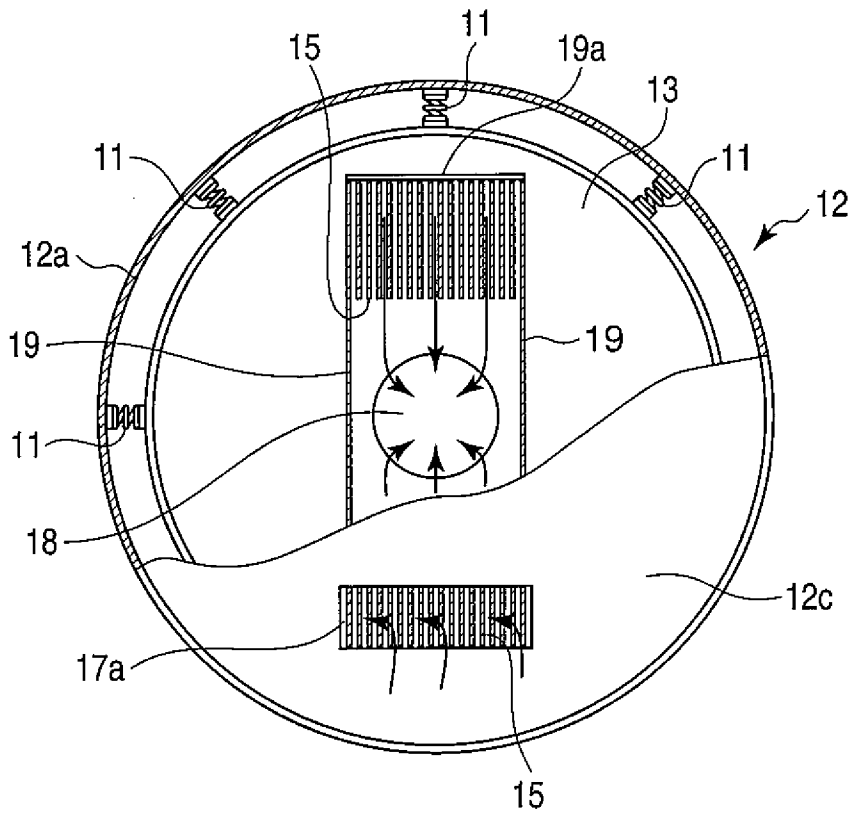
[図9]



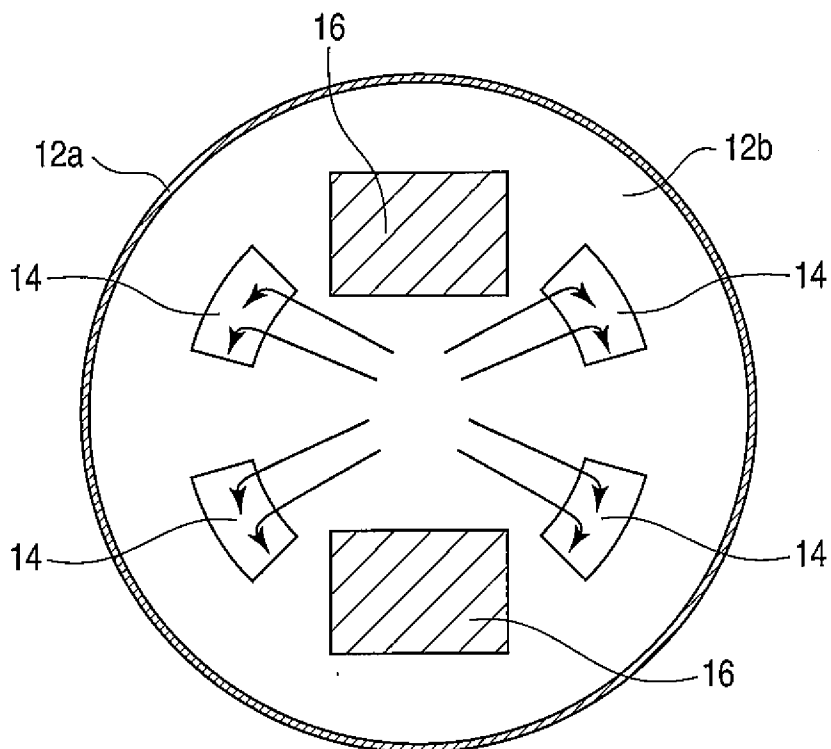
[図10]



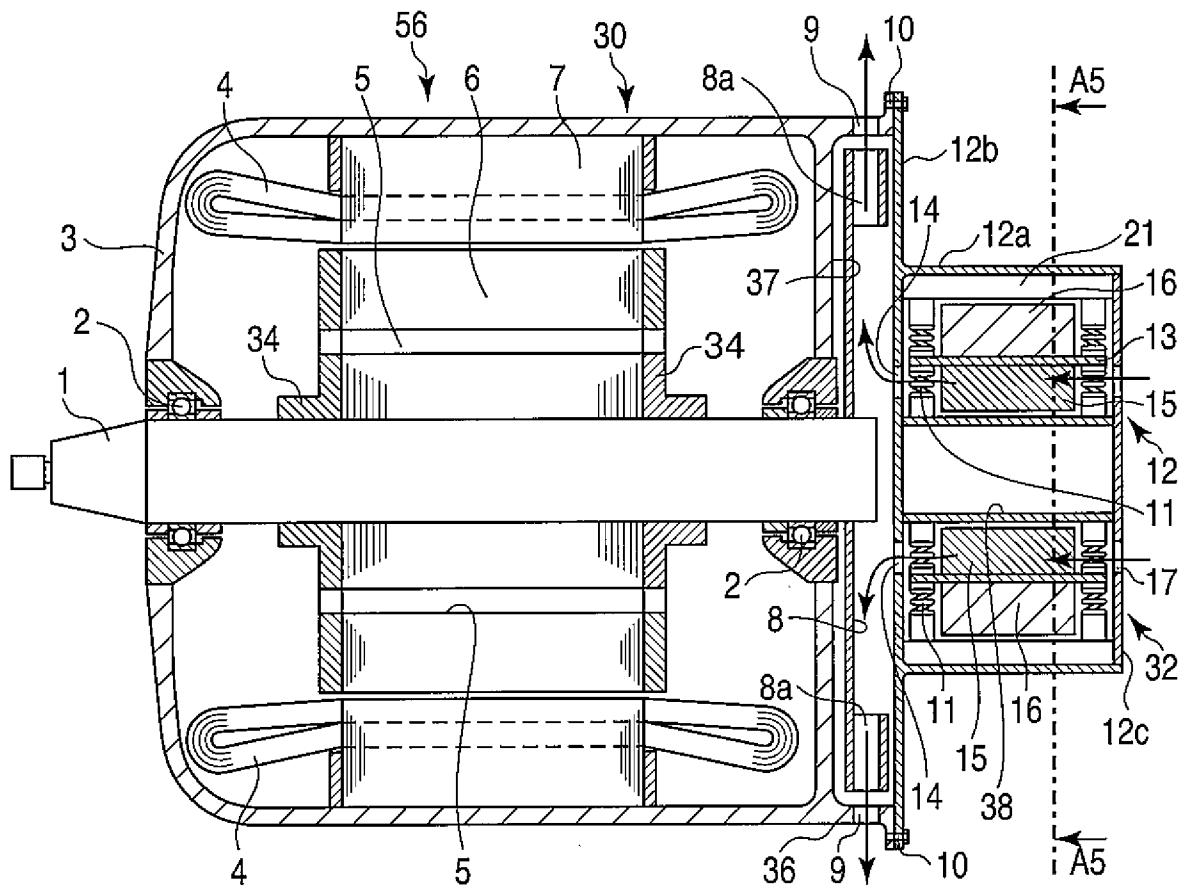
[図11]



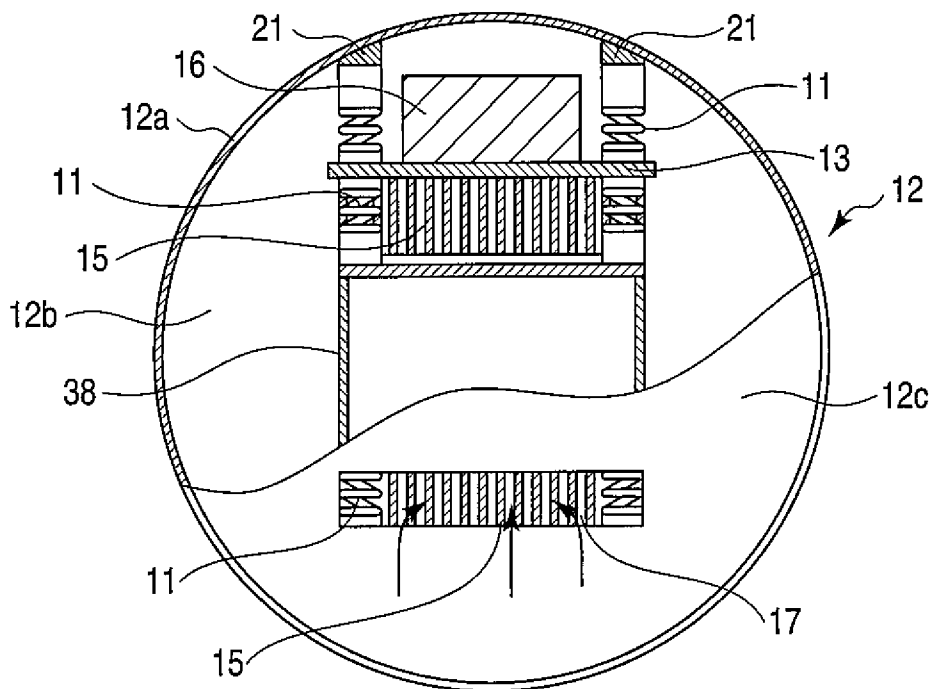
[図12]



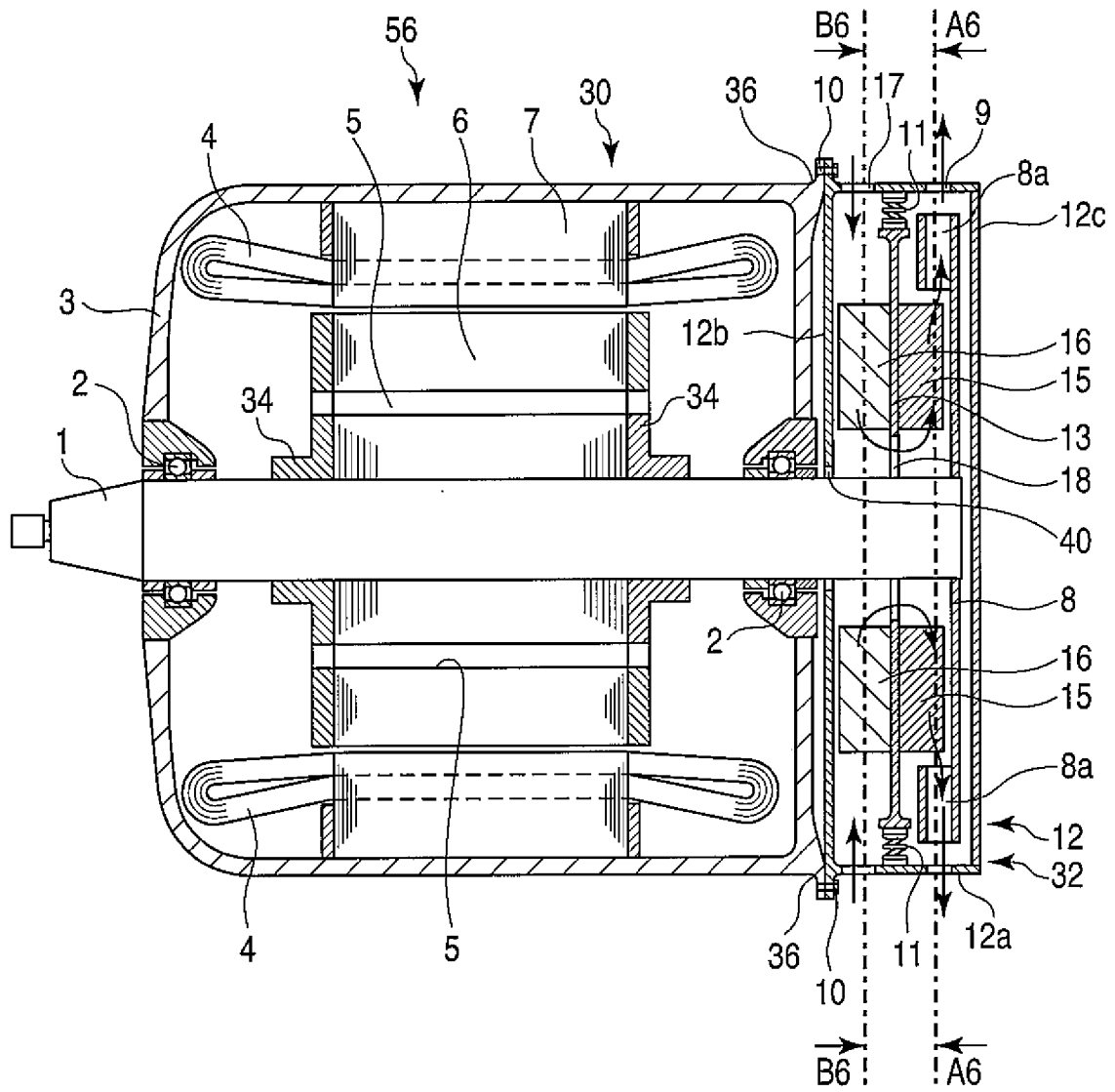
[図13]



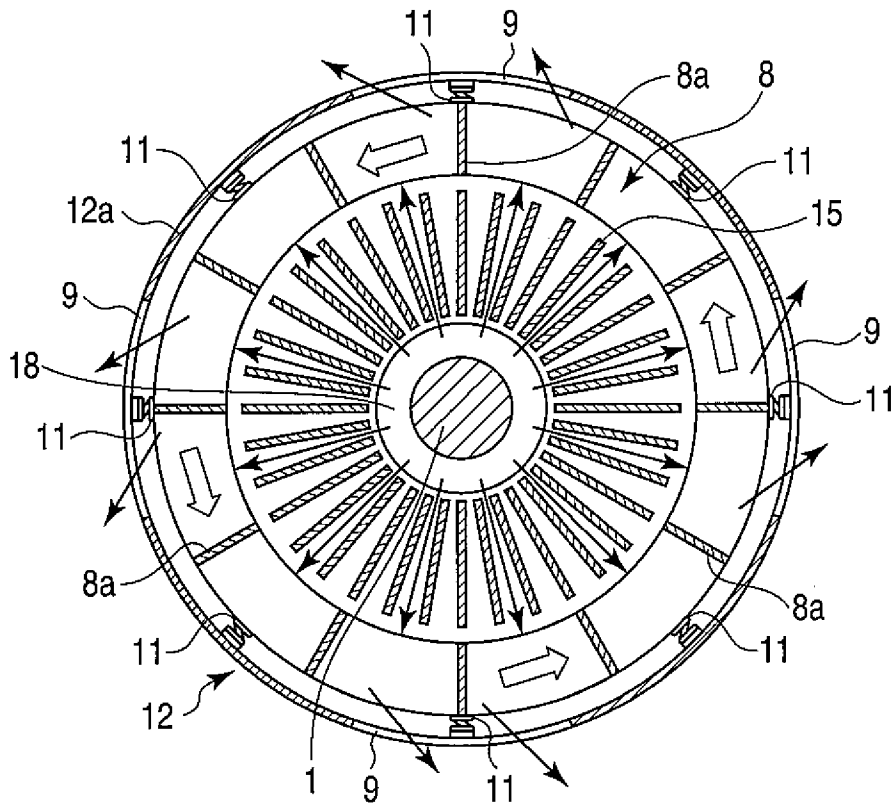
[図14]



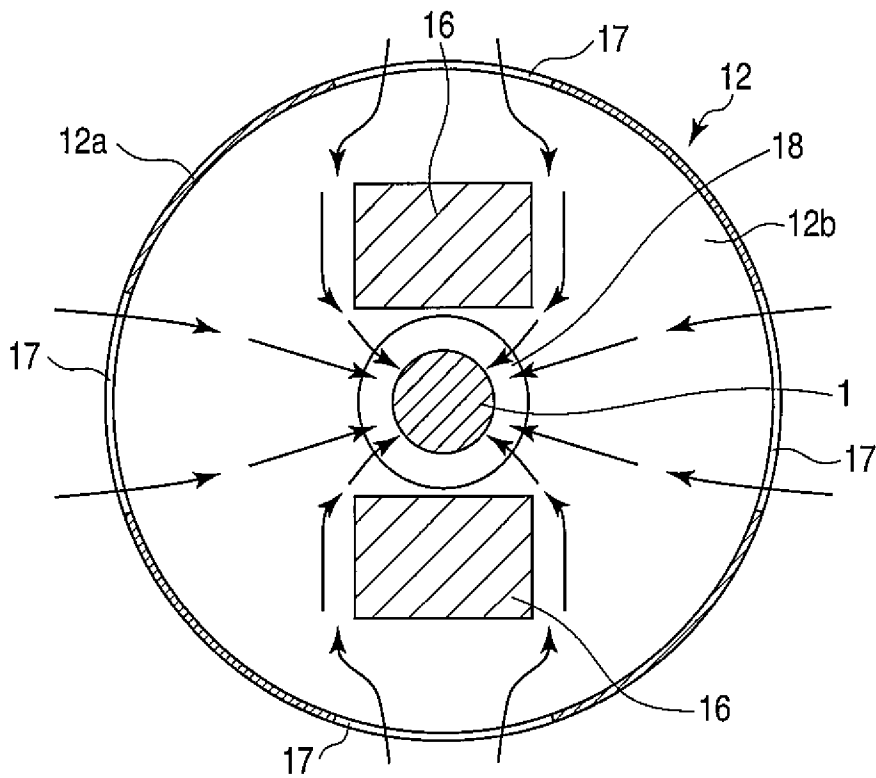
[図15]



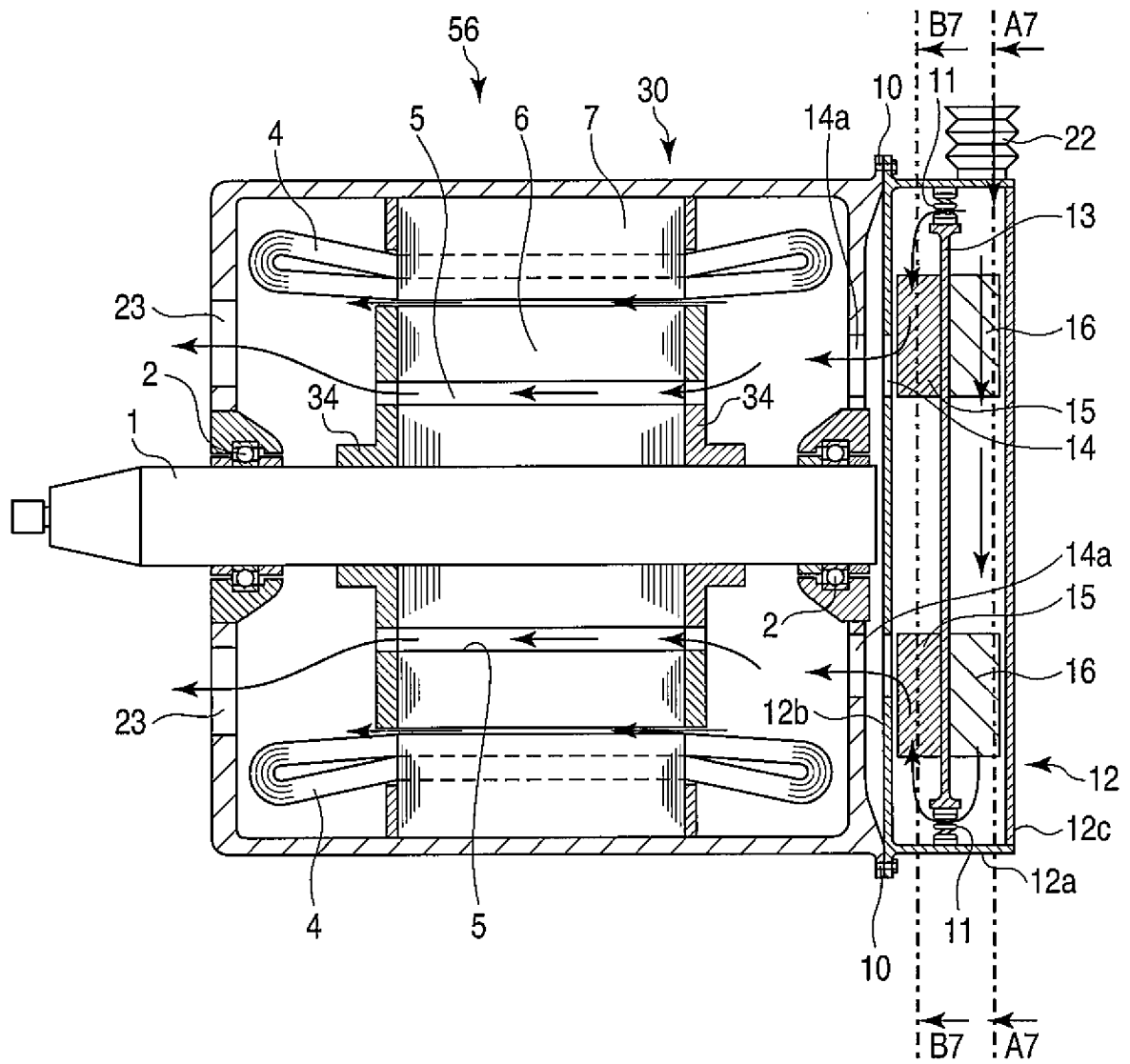
[図16]



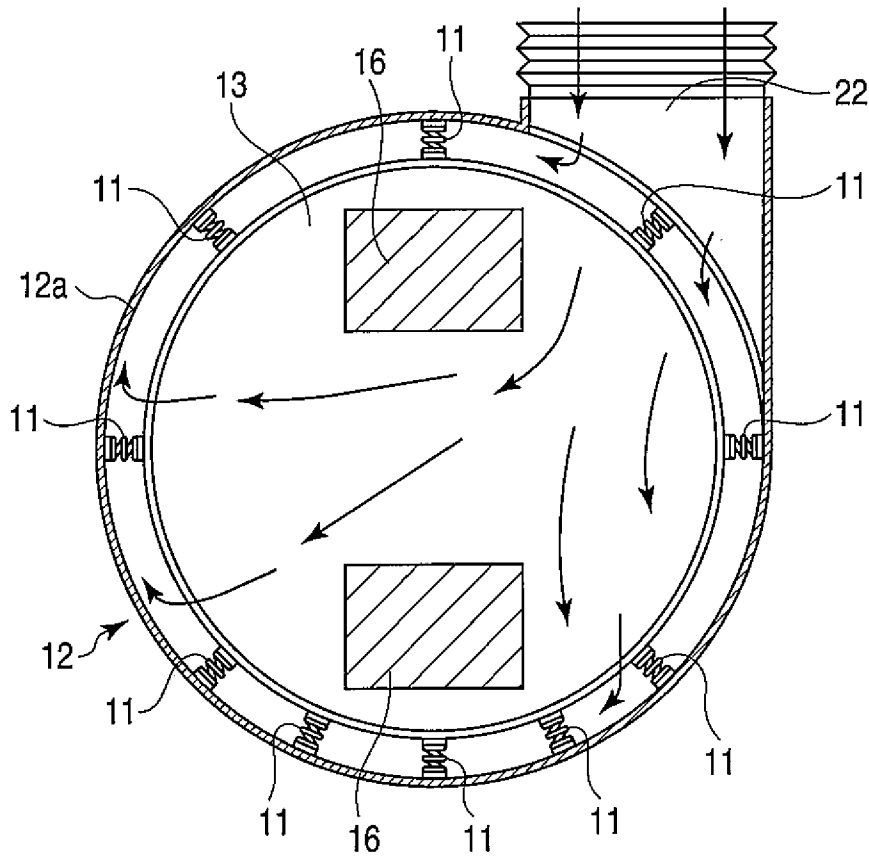
[図17]



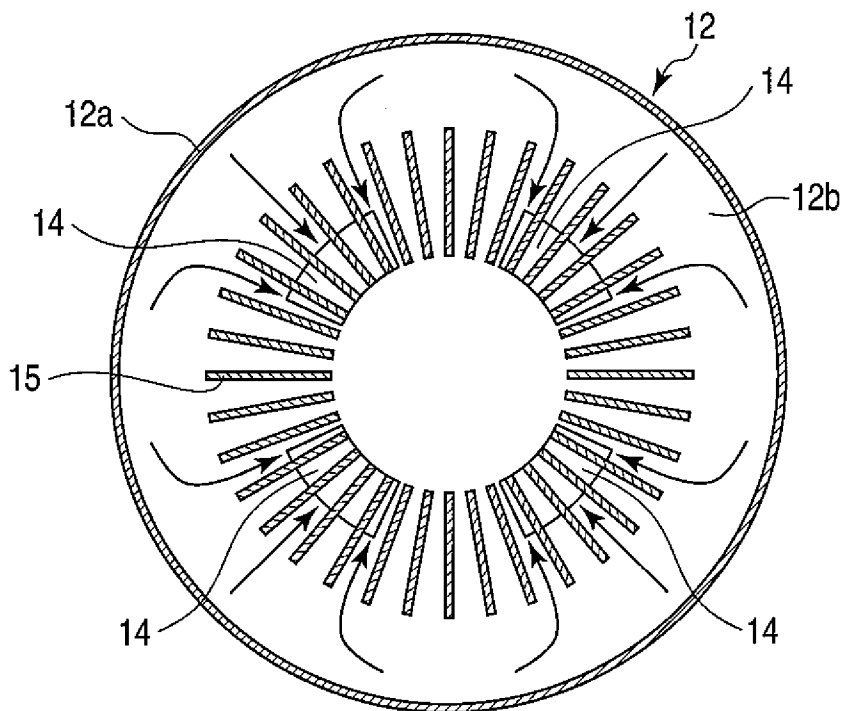
[図18]



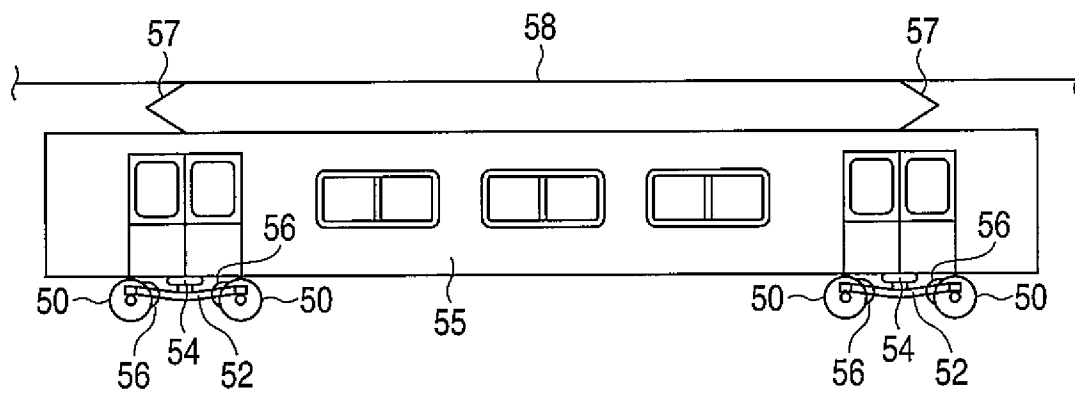
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/070048

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K11/00(2006.01)i, H02K5/04(2006.01)i, H02K5/20(2006.01)i, H02K9/02(2006.01)i, B61C17/00(2006.01)n

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)
H02K11/00, H02K5/04, H02K5/20, H02K9/02, B61C17/00

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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	JP 2004-197714 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 July, 2004 (15.07.04), Par. Nos. [0012] to [0039]; Fig. 8 (Family: none)	1-14
Y	JP 2006-14452 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 12 January, 2006 (12.01.06), Par. No. [0011]; Fig. 1 (Family: none)	1-14
Y	JP 2004-215348 A (Aisin AW Co., Ltd.), 29 July, 2004 (29.07.04), Par. Nos. [0005] to [0047]; Figs. 2, 4 (Family: none)	1-14

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 26 January, 2009 (26.01.09)	Date of mailing of the international search report 03 February, 2009 (03.02.09)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/070048

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-30547 A (Goldstar Co., Ltd.), 04 February, 1994 (04.02.94), Par. Nos. [0005] to [0021]; Figs. 4, 5 (Family: none)	1-14
Y	JP 2007-49841 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 February, 2007 (22.02.07), Par. Nos. [0018] to [0021]; Figs. 1, 2 & US 2007/0035185 A1 & DE 102006036559 A & FR 2894404 A & CN 1913298 A	1-14
Y	JP 3-270659 A (Hitachi, Ltd.), 02 December, 1991 (02.12.91), Page 2, lower left column, line 11 to page 3, upper right column, line 2; Figs. 1, 2 (Family: none)	12-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02K11/00(2006.01)i, H02K5/04(2006.01)i, H02K5/20(2006.01)i, H02K9/02(2006.01)i, B61C17/00(2006.01)n

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. H02K11/00, H02K5/04, H02K5/20, H02K9/02, B61C17/00

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	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-197714 A (日産自動車株式会社) 2004.07.15, 【0012】 - 【0039】, 図8 (ファミリーなし)	1-14
Y	JP 2006-14452 A (日産自動車株式会社) 2006.01.12, 【0011】, 図1 (ファミリーなし)	1-14
Y	JP 2004-215348 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2004.07.29, 【0005】 - 【0047】, 図2,4 (ファミリーなし)	1-14

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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「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
 「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)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「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
 「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
 「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
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.01.2009

国際調査報告の発送日

03.02.2009

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)

櫻田 正紀

3V

2917

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

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 請求の範囲の番号
Y	JP 6-30547 A (株式会社金星社) 1994.02.04, 【0005】 - 【0021】, 図4,5 (ファミリーなし)	1-14
Y	JP 2007-49841 A (三菱電機株式会社) 2007.02.22, 【0018】 - 【0021】, 図1,2 & US 2007/0035185 A1 & DE 102006036559 A & FR 2894404 A & CN 1913298 A	1-14
Y	JP 3-270659 A (株式会社日立製作所) 1991.12.02, 第2頁左下欄第11行-第3頁右上欄第2行, 図1,2 (ファミリーなし)	12-14