(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
2012 年 12 月 6 日(06.12.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/164894 A1

(51) 国際特許分類:
B60H 1/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003432

(22) 国際出願日: 2012 年 5 月 25 日(25.05.2012)

(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 2011-118904 2011 年 5 月 27 日(27.05.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ＴＢＫ (TBK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1940045 東京都町田市南成瀬４－２１－１ Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 片山 博照 (KATAYAMA, Hiroaki) [JP/JP]; 〒1940045 東京都町田市南成瀬４－２１－１ Tokyo (JP). 大場 光義 (OBA, Mitsuyoshi) [JP/JP]; 〒1940045 東京都町田市南成瀬４－２１－１ Tokyo (JP). 内匠 寿 (TAKUMI, Hisashi) [JP/JP]; 〒1940045 東京都町田市南成瀬４－２１－１ Tokyo (JP). 高橋 純一 (TAKAHASHI, Junichi) [JP/JP]; 〒1940045 東京都町田市南成瀬４－２１－１ Tokyo (JP).

(74) 代理人: 柳田 征史, 外 (YANAGIDA, Masashi et al.); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜３－１８－３ 新横浜ＫＳビル ７階 柳田国際特許事務所 Kanagawa (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, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

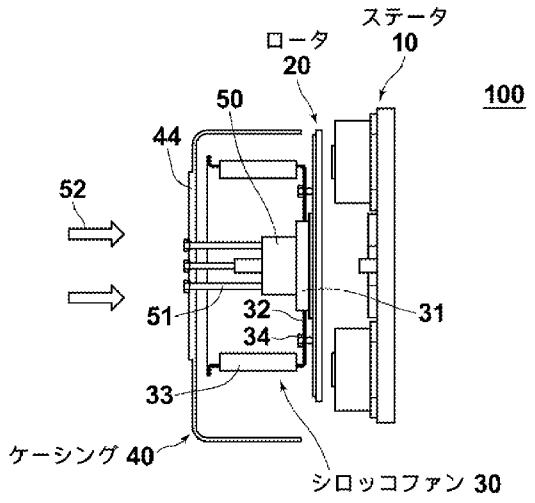
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) **Title**: ELECTRICAL HEATING DEVICE, AND ELECTRIC VEHICLE

(54) 発明の名称 : 電気式暖房装置および電気自動車

［図4］



10 Stator
20 Rotor
30 Sirocco fan
40 Casing

(57) **Abstract**: [Problem] To provide an electrical heating device suitable for heating an electric vehicle and having a novel structure. [Solution] An electrical heating device (100) is equipped with an electric motor having: a stator (10) comprising a plurality of stator coils (11) arranged along the circumferential direction of the stator (10) so as to generate a rotating magnetic field; and a disc-shaped rotor (20) comprising a plurality of one-turn coils (22) disposed corresponding to the stator coils (11), and a soft magnetic metal plate (21) that supports the one-turn coils (22). The electrical heating device (100) is further equipped with a fan fixed to the opposite side of the soft magnetic metal plate (21) to the one-turn coils (22), and having a centrifugal impeller comprising a plurality of blades (33) that rotate integrally with the rotor (20).

(57) 要約: 【課題】電気自動車の暖房に好適で、新規な構造を有する電気式暖房装置を提供する。【解決手段】電気式暖房装置（１００）は、回転磁界を発生するように円周方向に沿って配列された複数のステータコイル（１１）を含むステータ（１０）と、ステータコイル（１１）に対応して配置される複数のワンターンコイル（２２）、および、ワンターンコイル（２２）を支持する軟磁性金属板（２１）を含むディスク状のロータ（２０）とを有する電動機と、軟磁性金属板（２１）上にワンターンコイル（２２）と反対側に固定され、ロータ（２０）と一体的に回転する複数の羽根（３３）を含む羽根車を有する送風機とを備える。

WO 2012/164894 A1

(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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正を受理した際には再公開される。（規則 48.2(h)）

明　細　書

発明の名称 ： 電気式暖房装置および電気自動車

技術分野

[0001] 本発明は、電気式暖房装置および電気自動車に関し、更に詳しくは、電気自動車の暖房装置として好適な電気式暖房装置およびこれを備えた電気自動車に関する。

背景技術

[0002] 従来は、車両用の暖房装置には、エンジンからの排熱が一般的に利用されてきた。しかし、今後の爆発的普及が予想されている電気自動車（ＥＶ）では、エンジン排熱が利用できないので、バッテリ電源をエネルギー源とする、性能のよい電気式暖房装置の出現が望まれている。

[0003] 電気自動車で利用されている電気式暖房装置には、大きく分けて、ヒートポンプ方式の暖房装置と、セラミックヒータの暖房装置とがある。セラミックヒータには、空気加熱方式を用いるセラミックヒータと、水加熱方式を用いるセラミックヒータとが知られている。ヒートポンプを利用した電気自動車の暖房装置は、例えば特許文献１～３などに記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平９－１１８１２６号公報

特許文献2：特開平１１-１０５５３７号公報

特許文献3：特開２０００-０３３９１６号公報

特許文献4：特開２０１０-１５４７３７号公報

特許文献5：特許第４３３７９６１号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来のヒートポンプ方式やセラミックヒータなどの電気式暖房装置では、以下に述べるような克服すべき欠点がある。

第１は、発熱体(熱源）と送風機とが別体であるため、装置構成が複雑なことである。第２は、熱源の温度上限が３５０℃程度と比較的低温であるため、熱源が大型になりやすいことである。第３は、熱源には一般に配線および配管の双方が付属するため、車両に対する熱源の脱着が容易ではなく、装置のメンテナンスが困難なことである。

[0006] 本発明では、上記に鑑み、電気自動車のための暖房装置として好適であり、熱源と送風機とが一体的に構成できるため、構成が簡素である新規な構造の電気式暖房装置を提供することを目的とする。

[0007] 本発明は、上記目的の達成に当たり、更に、熱源の温度上限が比較的に高いため、熱源の小型化が容易であり、かつ、熱源に配線および配管が付属しないため、熱源の脱着が容易であり装置のメンテナンス性に優れた電気式暖房装置を提供することを目的とする。

[0008] 本発明は、更に、上記電気式暖房装置を備える電気自動車を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の上記目的は、回転磁界を発生するように円周方向に沿って配列された複数のステータコイルを含むディスク状の固定子と、前記複数のステータコイルにそれぞれ対応して配置される複数のワンターンコイル、および、該ワンターンコイルを支持し該ワンターンコイルの前記固定子と反対側に配置された軟磁性金属板を含み、前記回転磁界により回転駆動されるディスク状の回転子とを有する電動機と、

[0010] 前記軟磁性金属板上に前記ワンターンコイルと反対側に固定され、前記回転子と一体的に回転する複数の羽根を含む羽根車を有する送風機とを備えることを特徴とする電気式暖房装置によって達成される。

[0011] 本発明の電気自動車は、上記本発明の電気式暖房装置を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明の電気式暖房装置(以下、単に暖房装置とも呼ぶ）では、熱源を構成す

る回転子と、熱源からの熱で加熱された空気流を発生させる送風機とが一体的に配置されるので、装置構成が簡素となる。

[0013] 本発明の暖房装置では、熱源を構成する回転子の上限温度を比較的に高温とすることができ、高い暖房能力を得る場合にも、熱源の小型化が容易である。

[0014] 本発明の暖房装置では、熱源を構成する回転子と空気流を発生させる送風機とが一体的に構成される回転部分には、配線および配管の接続を要しないので、暖房装置のメンテナンスを行う主要部分である回転部分の脱着が容易であり、このため洗浄、フィルタ交換などのメンテナンス性に優れた暖房装置が得られる。

[0015] 本発明の電気自動車では、例えば車両内の複数の空気流吹出し口毎に上記暖房装置を備えることにより、車両部分毎に暖房温度の制御が可能になると共に、送風ダクトなどの設置を必要としないので、車両内の機器の配置効率の向上が可能になる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施形態に係る暖房装置について、その一部を破断して示す側面図

[図2]図１の暖房装置の固定子の正面図

[図3]図１の暖房装置の回転子の裏面図

[図4]図１の暖房装置の断面図

[図5]図１の暖房装置のケーシングの正面図。

[図6]本発明の一実施例の暖房装置の特性を示すグラフ。

[図7]本発明の一実施例の暖房装置の電動機特性を示すグラフ。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照し、本発明の実施形態について詳細に説明する。図１は、本発明の一実施形態に係る暖房装置の一部破断側面図である。なお、以下の説明では、図１の左側を前面側として説明する。暖房装置１００は、ステータ(固定子）１０と、ステータ１０の前面側にこれと空隙を隔てて配置される

ロータ(回転子）２０、シロッコファン（送風機）３０、および、ケーシング４０とから構成される。暖房装置１００は、ステータ１０およびケーシング４０がそれぞれ、例えば電気自動車内の所定位置に固定されて使用される。ステータ１０およびロータ２０が、本暖房装置１００の駆動部を構成する誘導電動機である。

[0018] シロッコファン３０は、誘導電動機の被駆動部を構成し、ロータ２０と共にケーシング４０に回転可能に支持されている。ロータ２０は、所定の間隙を隔てて、例えば２～１０ｍｍ程度の空隙を隔てて、ステータ１０に対向する。

[0019] 図２は、ステータ１０の構成を示す正面図である。ステータ１０は、円周方向に等間隔に並んで配置される８個のステータコイル１１を含むコイル列から成る。コイル列は、各群が直列に接続された４つのステータコイル１１から成る２つのコイル群から構成される。一方のコイル群に属するステータコイル１１と、他方のコイル群に属するステータコイル１１とが交互に並んで配置される。一方のコイル群には、周波数および電圧が制御された第１のＡＣ電源（ｓｉｎ電源）が印加され、他方のコイル群には、位相が第１のＡＣ電源から例えば９０度進み、且つ、同様に周波数および電圧が制御された第２のＡＣ電源（ｃｏｓ電源)が印加される。各ステータコイル１１は、磁心１２を覆うボビン上に巻回されており、各磁心１２は、磁気回路を構成する支持板１３上に支持される。支持板１３は例えばパーマロイで形成されており、ステータコイル１１は例えば銅線で形成される。磁心１２は例えばフェライトで形成される。

[0020] 図３はロータ２０の背面図である。ロータ２０は、約３～５ｍｍ厚みのディスク状の軟磁性金属板２１と、軟磁性金属板２１の表面上に固定され、円周方向に等間隔に配置された８個のワンターンコイル２２とを含む。ワンターンコイル２２は、ステータコイル１１に対応して配列されており、コイル列に発生する回転磁界を受けて循環電流を発生し、その循環電流によりジュール熱を発生すると共に、循環電流を介して回転磁界により回転駆動される。

軟磁性金属板２１は、ステータコイル１１の回転磁界を受けて内部に渦電流を発生し、その渦電流によって、ロータ２０の回転力の一部を補助すると共に、暖房装置の主な熱源として機能する。ボルト孔２３は、シロッコファン３０とロータ２０とを固定する支持ボルト３４（図４）に挿通される。なお、本明細書では、ロータ２０上のコイルを便宜上でワンターンコイルと呼称するものの、ロータ２０上のコイルは必ずしも１巻きに限る必要はなく、複数の巻数を有していてもよい。軟磁性金属板２１は、例えば鉄板で形成され、ワンターンコイル２２は、例えばアルミニウムで形成される。

[0021] 図４は、シロッコファン３０、ケーシング４０およびロータ２０の各部構造およびそれらの結合関係を示す、暖房装置１００全体の断面図である。シロッコファン３０は、台座３１と、台座３１に支持されるフレーム３２と、複数の羽根３３が円周方向に配列された羽根車とを含む。シロッコファン３０の台座３１は、ベアリング５０およびベアリング支持柱５１を介して、ケーシング４０に回転可能に支持されている。ロータ２０の軟磁性金属板２１（図２）は、ボルト３４によって、シロッコファン３０のフレーム３２に固定されている。

[0022] 図５は、ケーシング４０の正面図である。ケーシング４０は、吸気孔４３から空気流５２（図４）を吸い込む本体部分４１と、その本体部分４１から延びて空気流５３を吐出する空気流吐出部４２とからなる。吸気孔４３には多数の羽板４４からなるルーバが形成されている。ケーシング４０は、断熱性が高い樹脂で構成されており、この材質の選択によって暖房装置全体の熱効率を高めている。ケーシング４０は、シロッコファン３０を全体として囲んでこれを保護する保護機能と、空気流を整流する整流機能とを有する。なお、ケーシングは、整流機能を有すれば足り、シロッコファン全体を囲むことや、これを保護する保護機能までは必ずしも必要としない。

[0023] 上記実施形態の暖房装置１００では、運転に際して、周波数および電圧（電力）が制御された２相交流をコイル列の各コイル群に印加して、回転磁界を発生させる。この回転磁界によって、ロータ２０のワンターンコイル２２に循

環電流が発生し、また、軟磁性金属板２１には渦電流が発生する。ロータ２０には、発生した循環電流および渦電流と回転磁界とにより、ステータ１０から回転駆動力が与えられる。また、これら循環電流および渦電流によって、ワンターンコイル２２および軟磁性金属板２１にジュール熱が発生する。ロータ２０に固定されているシロッコファン３０は、ロータ２０と一体的に回転し、ケーシング４０の吸気孔４３から空気流を吸い込み、空気流吐出部４２から吐出する。このとき、ケーシング４０内に吸い込まれる空気流５２は、ロータ２０のワンターンコイル２２および軟磁性金属板２１に発生したジュール熱によって加熱され、暖い空気流５３となって、空気流吐出部４２から排出される。空気流５３は、例えば電気自動車の車内に導入されて車内を暖房する。

[0024] なお、上記ステータ１０とロータ２０と同様なステータおよびロータを備えた交流エネルギー変換器（誘導モータ）が、特開平１０－９８８６０号公報に記載されている。該文献は、参照として本願発明に組み込まれる。

[0025] 図６は、本発明の一実施例として試作した暖房装置で計測された特性を示している。暖房能力は、所定周波数および所定回転数において、２０℃の吸気温度をどれだけ暖められるかによって計測した。また、そのときのロータの到達温度も計測した。暖房装置の電源は、バッテリを電源とするインバータ装置によって得られた。

[0026] 試作した実施例の暖房装置では、誘導電動機の８個のステータコイル１１はそれぞれ、巻数が３０の銅線からなり、外径が１５ｍｍφのフェライト磁心１２上に券回された。ロータ２０の軟磁性金属板２１は、外径が１５０ｍｍで厚みが３．２ｍｍの鉄板から成り、その表面に外径が１５０ｍｍで厚みが２ｍｍのアルミニウム円盤が搭載された。アルミニウム円盤には、円周方向に等間隔に並んだ８つの角穴が形成され、その角穴内に軟磁性金属板２１の表面部分が埋め込まれている。この構成により、ロータ２０の背面が全体として平坦となり、かつ、８つのワンターンコイル２２が得られた。ステータ１０とロータ２０の間の空隙は２．６ｍｍとした。なお、この空隙は例えば

２ｍｍ程度から１０ｍｍ程度の範囲で選定可能である。シロッコファン３０の羽根車は外径が１２０ｍｍであり、軸方向長さが５３ｍｍであった。羽根およびフレームは、厚みが１ｍｍのアルミニウムで形成した。

[0027] 試作した暖房装置のステータ１０のコイル列に、位相が９０度異なる１．５ｋＨｚの２相交流を印加した。印加電圧を調整し、シロッコファン３０の回転数が１５００ｒｐｍとなるように消費電力を制御したとき、図６に示す特性が得られた。図示のように、運転開始から約２４０秒後には、ロータ温度および吐出空気流温度がほぼ飽和し、そのときの消費電力が４４６Ｗであった。このときの発熱量を計算すると約４００Ｗであった。従って、送風動力による消費電力は約４６Ｗであった。吸気温度２０℃に対し、飽和した吐出空気流温度が３３．７℃であり、十分な暖房能力が得られることが確認できた。また、そのときのロータ２０の飽和温度は１７１℃であった。

[0028] 図７は、上記実施例の暖房装置の電動機特性の測定結果を示す。特性の測定に際しては、ステータ１０とロータ２０の間の空隙（ＧＡＰ）として２ｍｍ、および、１０ｍｍを採用した。これら空隙を有する電動機について、周波数が４００Ｈｚ、電源電圧が３０Ｖおよび５０Ｖの２相交流を印加して、起動時からの電気特性および発生トルクを測定した。電動機の起動を複数回行って、その都度特性を測定した。図７の特性から、空隙長、印加電圧および電源周波数の選定によって、シロッコファンに必要とされる風量を与えるトルクの選定／制御が可能なことが理解できる。なお、発熱量の制御自体は、好ましくは、印加電圧および／または電源周波数の制御によって行われる。

[0029] 上記測定結果から、本実施例の暖房装置では、暖房温度および暖房風速の各調整には、周波数および／または電圧（電力）の制御を用いることが出来る。例えば、周波数として０．２ｋＨｚ～５ｋＨｚの範囲での制御が、電力の制御として５０Ｗ～５００Ｗの範囲の制御が有効であった。ロータ２０の到達温度の上限は、使用した材料や環境条件から勘案して、約５００℃である。

[0030] 車両の暖房電力として一般的に、小型車では２４００Ｗが、大型車では３９

１０Ｗが必要である（自動車工学ハンドブック）。上記実施例で使用した暖房装置の場合には、５～１０個程度の暖房装置を設置すれば、車両の暖房装置として必要な暖房能力が得られる。この場合には、例えば各空気流の吹出し口毎に暖房装置を配置することで、送風ダクトなどの設置が不要となり、車両内の機器配置効率の向上が期待できる。この場合には、更に車内の各部分ごとに細かな温度設定が可能になる。例えば、上半身の好ましい暖房温度２４℃～２８℃、および、下半身の好ましい暖房温度２８℃～３２℃を、個別に設定できる。

[0031] 本発明の暖房装置を車両の暖房装置として使用する場合には、ステータ１０とロータ２０との間は空隙としてもよく、或いは、その間に絶縁材料を介在させてもよい。後者の場合には、例えば、車両のボディー内で室内からは見えない位置にステータ１０を埋設して設置し、室内側にそのステータ１０と対向させてロータ２０を配置することができる。この場合には、予めステータを多数個配置しておき、そのステータのうち適当な位置のステータのみにロータを対向させて配置してもよい。このようにすると、暖房装置の数や配置が、車両製造の最終段階で決定可能である。

[0032] なお、１台の車両に上記実施形態の暖房装置１台を設置する場合には、例えば上記実施例の暖房装置のモータの容量を、それに合わせて大きく設計する。これによって、従来のエンジン排熱を利用した暖房装置と同程度の暖房能力が得られる。

[0033] 本発明の暖房装置では、ロータの到達温度は、好ましくは約２００℃～５００℃に設定される。ロータの到達温度を高く設定することにより、ロータの小型化が可能であり、ロータの熱容量を小さくすることができる。この場合、暖房装置の立ち上がり時間を短くすることができ、効率的な車両暖房が可能になる。

[0034] 上記実施形態の暖房装置の誘導電動機としては、特許文献４および特許文献５に記載された形式の電動機が好適に使用可能である。しかし、本発明の暖房装置に使用される電動機は、熱源を構成するロータが送風機と一体的に回

転する構造であれば、これら特許文献に記載された誘導電動機には限定されない。

[0035] 上記実施形態では、送風機としてシロッコファンを採用した例を示した。シロッコファンを採用したことにより、暖房装置のサイズの縮小が容易になる。しかし、本発明の暖房装置に使用される送風機は、必ずしもシロッコファンに限定されず、渦電流および／または循環電流によってジュール熱を発生させる熱源となるロータに固定でき、これと一体的に回転可能であれば足り、種々の形式の送風機が使用可能である。また、回転磁界を２相交流によって発生させる例を示したが、回転磁界は、３相以上の多相交流によって発生させてもよい。

[0036] 以上、説明したように、本発明の暖房装置では、熱源を構成するロータと、熱源からの熱を含む空気流を発生させる送風機とが一体的に配置されるので、装置構成が簡素となる。

[0037] 更に、本発明の暖房装置では、熱源を構成するロータと空気流を発生させる送風機とが一体的に構成される回転部分には、配線および配管の接続を要しない。このため、電気自動車などで暖房装置のメンテナンスを行う主要部分である回転部分の脱着が容易であり、装置のメンテナンスが簡単になる。

[0038] 以上、本発明をその好適な実施形態および実施例に基づいて説明したが、本発明の電気式暖房装置は、上記実施形態や実施例の構成にのみ限定されるものではなく、上記実施形態および実施例の構成から種々の修正及び変更を施した暖房装置も、本発明の範囲に含まれる。

請求の範囲

［請求項1］ 回転磁界を発生するように円周方向に沿って配列された複数のステータコイルを含むディスク状の固定子と、前記複数のステータコイルにそれぞれ対応して配置される複数のワンターンコイル、および、該ワンターンコイルを支持し該ワンターンコイルの前記固定子と反対側に配置された軟磁性金属板を含み、前記回転磁界により回転駆動されるディスク状の回転子とを有する電動機と、

前記軟磁性金属板上に前記ワンターンコイルと反対側に固定され、前記回転子と一体的に回転する複数の羽根を含む羽根車を有する送風機と、

を備えることを特徴とする電気式暖房装置。

［請求項2］ 前記送風機がシロッコファンであることを特徴とする請求項１に記載の電気式暖房装置。

［請求項3］ 前記回転磁界が、２相交流によって発生されることを特徴とする請求項１または２に記載の電気式暖房装置。

［請求項4］ 前記複数のステータコイルが、所定の周波数及び電圧の交流電圧が印加される第１群のステータコイルと、前記第１群のステータコイルに印加される交流電圧とは位相が９０°異なる交流電圧が印加される第２群のステータコイルとを含み、前記ディスク上の固定子の円周方向に沿って、前記第１群のステータコイルと第２群のステータコイルとが交互に配置されていることを特徴とする請求項３に記載の電気式暖房装置。

［請求項5］ 前記第１群および第２群のステータコイルに印加される交流電圧の周波数が０．２ｋＨｚから５ｋＨｚの範囲で調整可能であることを特徴とする請求項４に記載の電気式暖房装置。

［請求項6］ 前記第１群および第２群のステータコイルに供給される交流電力が５０Ｗから５００Ｗの範囲で調整可能であることを特徴とする請求項４または５に記載の電気式暖房装置。

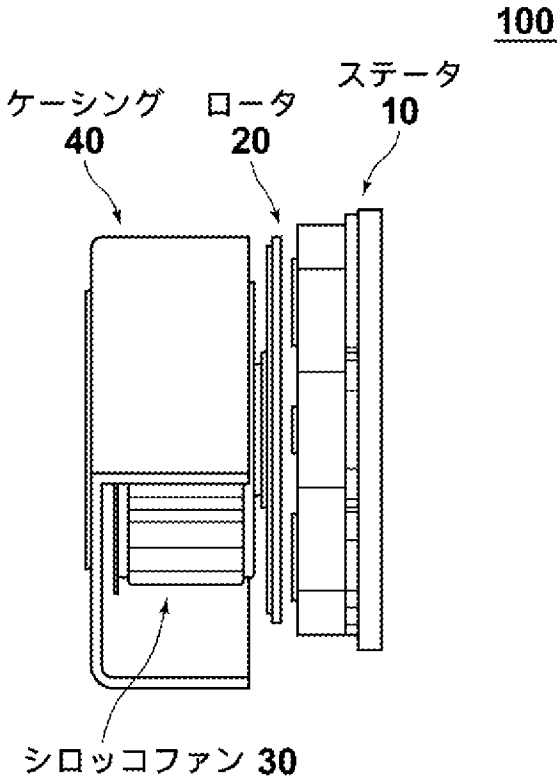
［請求項7］　前記固定子と前記回転子とが、２ｍｍから１０ｍｍの隙間を隔てて対向していることを特徴とする請求項１から６いずれかに記載の電気式暖房装置。

［請求項8］　請求項１または２に記載の電気式暖房装置を備えたことを特徴とする電気自動車。

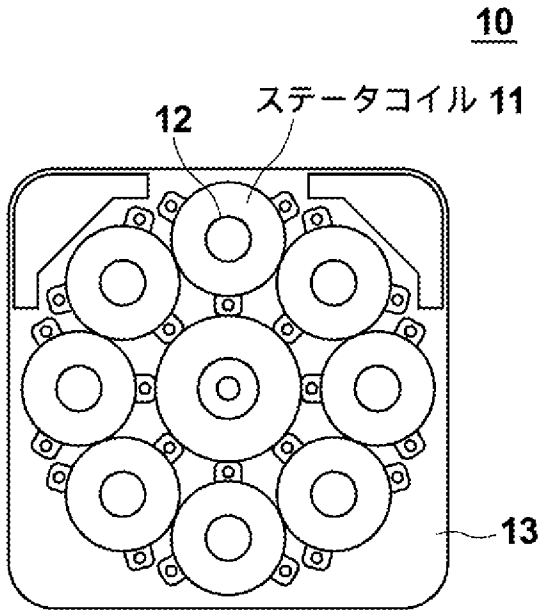
［請求項9］　前記電気式暖房装置を、車両内の複数の空気流吹出し口毎に備えたことを特徴とする請求項８に記載の電気自動車。

［請求項10］　前記電気式暖房装置における暖房能力が複数の空気流吹出し口毎に調整可能であることを特徴とする請求項９に記載の電気自動車。

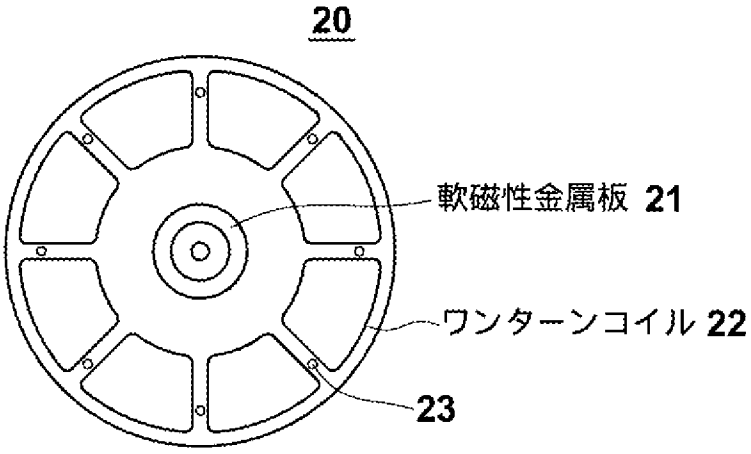
[図1]



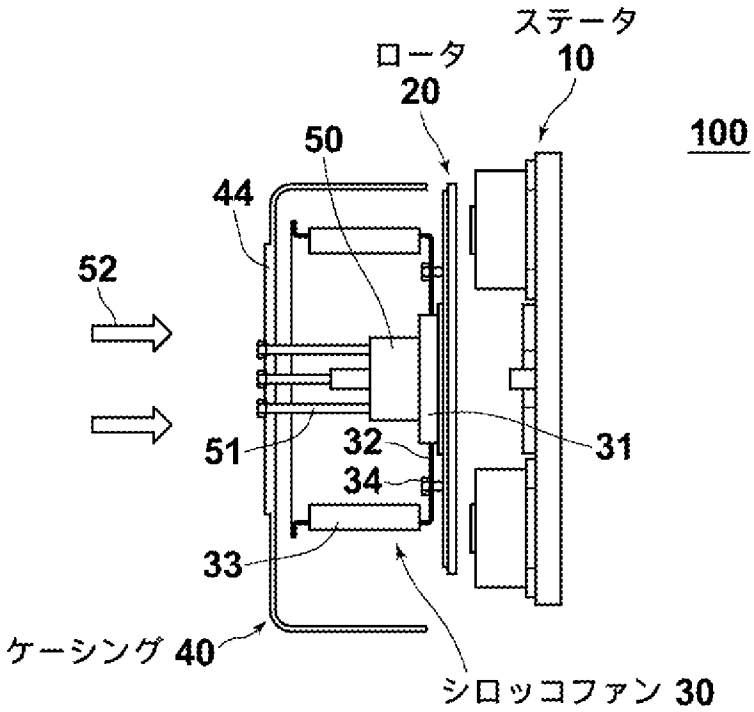
[図2]



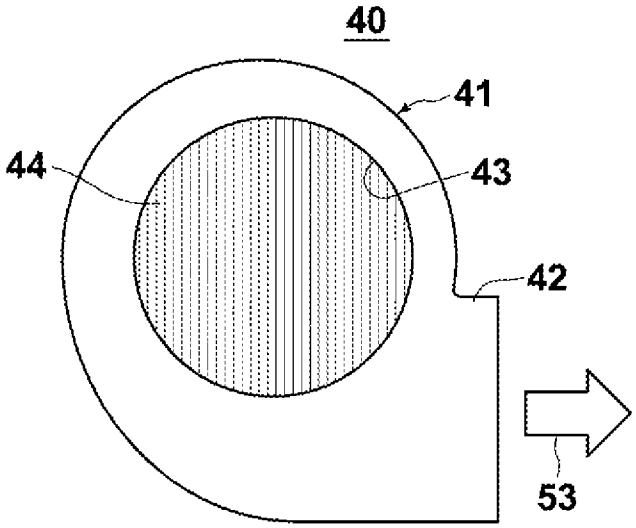
[図3]


20
軟磁性金属板 21
ワンターンコイル 22
23

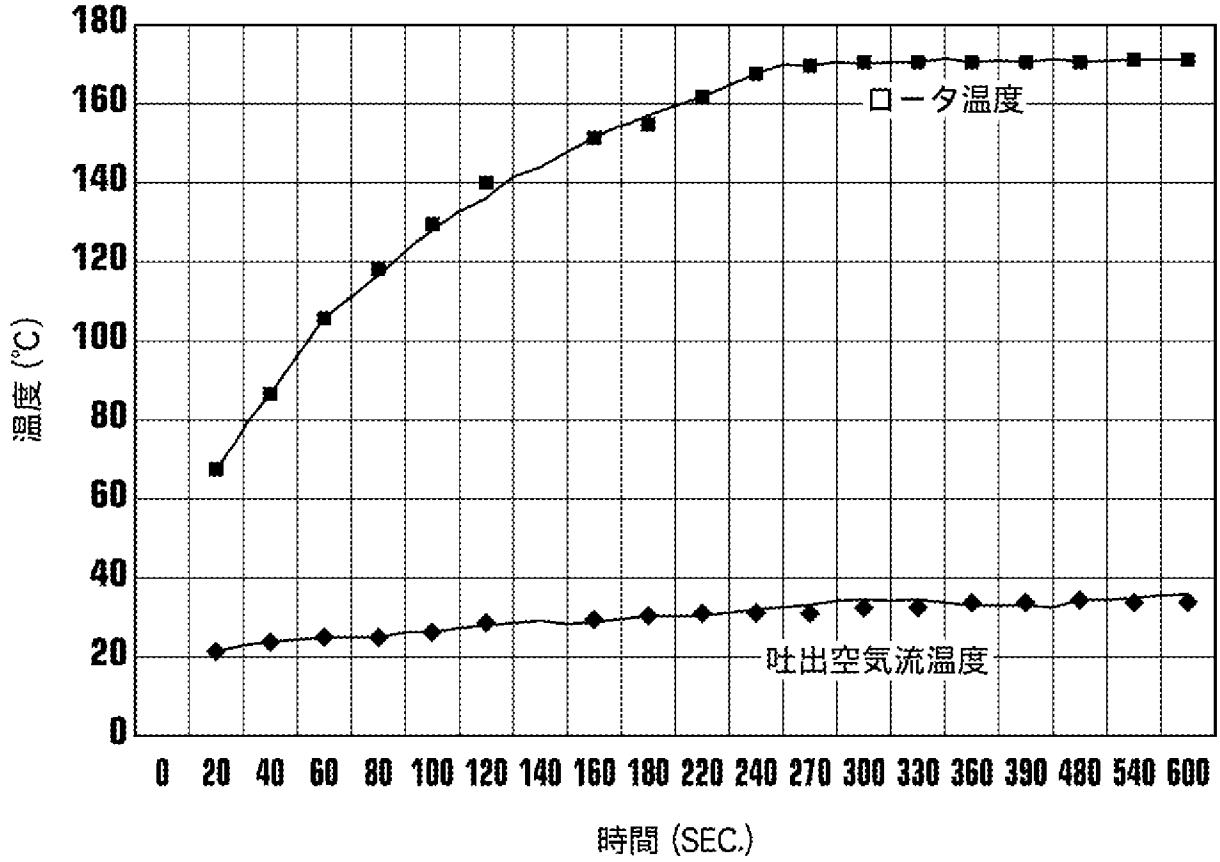
[図4]


ステータ
10
ロータ
20
100
50
44
52
51
32
34
31
33
ケーシング 40
シロッコファン 30

[図5]

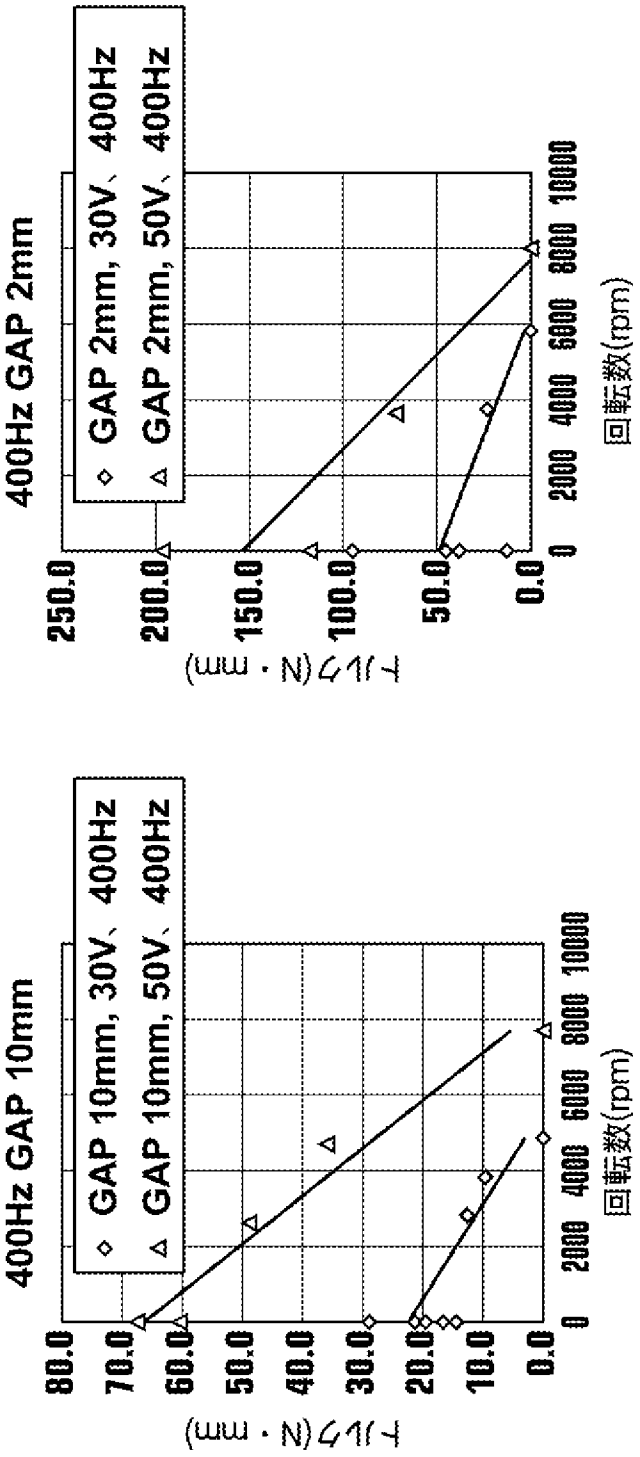

40
41
44
43
42
53

[図6]


180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
温度 (°C)
ロータ温度
吐出空気流温度
0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 220 240 270 300 330 360 390 480 540 600
時間 (SEC.)

[図7]

電動機特性


400Hz GAP 2mm
GAP 2mm, 30V、400Hz
GAP 2mm, 50V、400Hz
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0
0.0
0
2000
4000
6000
8000
10000
回転数(rpm)
トルク(N・mm)
400Hz GAP 10mm
GAP 10mm, 30V、400Hz
GAP 10mm, 50V、400Hz
80.0
70.0
60.0
50.0
40.0
30.0
20.0
10.0
0.0
0
2000
4000
6000
8000
10000
回転数(rpm)
トルク(N・mm)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/003432

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60H1/22(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)
B60H1/22

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 4-194554 A (Michiko TAKAHASHI), 14 July 1992 (14.07.1992), claims; fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	JP 2010-154737 A (Tetsuo SEKIYA), 08 July 2010 (08.07.2010), entire text & EP 2355335 A1 & WO 2010/061618 A1	1-10
Y	JP 4337961 B2 (Tetsuo SEKIYA), 10 July 2009 (10.07.2009), entire text (Family: none)	1-10

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 September, 2012 (27.09.12)	09 October, 2012 (09.10.12)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/003432

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 11-332186 A (Namiki Precision Jewel Co., Ltd.), 30 November 1999 (30.11.1999), entire text (Family: none)	1-10
Y	JP 10-108426 A (Namiki Precision Jewel Co., Ltd.), 24 April 1998 (24.04.1998), entire text & WO 1998/012795 A1	1-10
Y	JP 10-98860 A (Namiki Precision Jewel Co., Ltd.), 14 April 1998 (14.04.1998), entire text & WO 1998/012795 A1	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／００３４３２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60H1/22(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.　B60H1/22

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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	JP 4-194554 A (高橋道子) 1992.07.14, 特許請求の範囲,第１図（ファミリーなし）	1-10
Y	JP 2010-154737 A (関谷哲夫) 2010.07.08, 全文 & EP 2355335 A1 & WO 2010/061618 A1	1-10
Y	JP 4337961 B2 (関谷哲夫) 2009.07.10, 全文（ファミリーなし）	1-10

☑　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 ２７．０９．２０１２	国際調査報告の発送日 ０９．１０．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｍ　３１１７ 小野田　達志 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７７

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	JP 11-332186 A (並木精密宝石株式会社) 1999.11.30, 全文 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 10-108426 A (並木精密宝石株式会社) 1998.04.24, 全文 & WO 1998/012795 A1	1-10
Y	JP 10-98860 A (並木精密宝石株式会社) 1998.04.14, 全文 & WO 1998/012795 A1	1-10