

(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 10 月 27 日(27.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/170880 A1

- (51) 国際特許分類:
B60H 1/00 (2006.01) *F24H 3/04* (2006.01)
F04D 29/28 (2006.01) *H05B 6/14* (2006.01)
F04D 29/58 (2006.01) *H05B 6/40* (2006.01)
F24F 1/00 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058599
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 17 日(17.03.2016)
- (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 2015-086024 2015 年 4 月 20 日(20.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP). 株式会社日本自動車部品総合研究所(NIPPON SOKEN, INC.) [JP/JP]; 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 功治(ITO Koji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 加藤 慎也(KATO Shinya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 浅野 圭吾(ASANO Keigo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 齋藤 隆(SAITOU

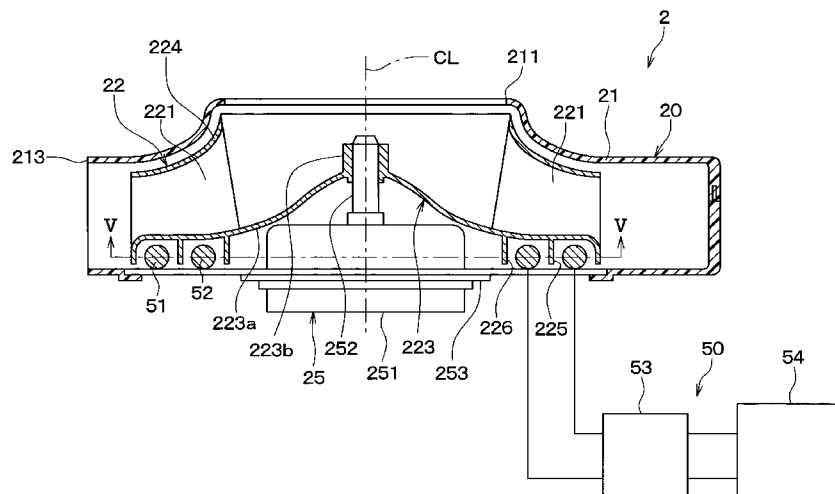
Takashi); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人ゆうあい特許事務所(YOUI PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目 6 番 5 号 名古屋錦シティビル 4 階 Aichi (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),

[続葉有]

(54) Title: VENTILATION DEVICE

(54) 発明の名称: 送風装置



(57) Abstract: A ventilation device (2) comprising: fans (22, 22A, 23A) that draw in and blow out air by rotating; an electric motor (25) that rotates and drives the fans (22, 22A, 23A); and induction heating coils (51, 52, 55, 56) that heat the fans (22, 22A, 23A) by induction heating. The fans (22, 22A, 23A) have: a plurality of blades (221, 221A, 231A) arranged having intervals therebetween such that air can flow therethrough; and coupling sections (223, 26) that couple the plurality of blades and transmit the rotational drive force from the electric motor (25) to the plurality of blades (221, 221A, 231A). In addition, the plurality of blades (221, 221A, 231A) comprise a material having a higher thermal conductivity than the coupling sections (223, 26). The coupling sections (223, 26) comprise a material having a higher cumulative value for magnetic permeability and electric resistance than the plurality of blades (221, 221A, 231A).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/170880 A1



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))

送風装置 (2) は、回転することで空気を吸い込んで吹き出すファン (22、22A、23A) と、ファン (22、22A、23A) を回転駆動する電動機 (25) と、ファン (22、22A、23A) を誘導加熱により加熱する誘導加熱コイル (51、52、55、56) と、を備える。ファン (22、22A、23A) は、空気が流通可能なように間隔をあけて配置された複数枚の羽根 (221、221A、231A)、および複数枚の羽根を連結すると共に電動機 (25) からの回転駆動力を複数枚の羽根 (221、221A、231A) へ伝達する連結部 (223、26) を有する。そして、複数枚の羽根 (221、221A、231A) は、連結部 (223、26) よりも熱伝導率の高い材料で構成されている。連結部 (223、26) は、複数枚の羽根 (221、221A、231A) よりも透磁率と電気抵抗率との積算値が高い材料で構成されている。

明 細 書

発明の名称：送風装置

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2015年4月20日に出願された日本出願番号2015-86024号に基づくものであって、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、空気を送風する送風装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、誘導加熱コイルに高周波数の交流電流を供給して、導電性を有するファンを加熱することで、ファンを介して送風空気を加熱する送風機が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この特許文献1には、送風機のファンとして、鉄製ファン、アルミ製ファン、表面に導電膜が設けられた樹脂製ファンを用いる例が開示されている。なお、特許文献1では、ファンを構成する導電性部材の材質がファン全体として共通の材料で構成している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5310736号

発明の概要

[0005] ところで、本発明者らの検討によれば、特許文献1の如く、ファンを構成する導電性部材の材質を共通の材料で構成すると、誘導加熱によるファンの加熱の効率化、およびファンから空気への放熱の効率化を両立させることが難しいことがわかった。

[0006] 例えば、電気抵抗率が高い鉄製ファンでは、誘導加熱によりファンを効率よく加熱することが可能であるが、その反面、熱伝導率が低いためにファンに温度分布が生じ易く、ファンの熱を効率よく送風空気へ放熱することが難しい。

[0007] 一方、熱伝導率が高いアルミ製ファンでは、ファンの熱を効率よく送風空

気へ放熱させることが可能であるが、その反面、電気抵抗率が低いために、発熱が少なく、誘導加熱により効率よくファンを加熱することが難しい。

[0008] 本開示は、誘導加熱によるファンの加熱の効率化、およびファンから空気への放熱の効率化を両立可能な送風装置を提供することを目的とする。

[0009] 本開示は、回転することにより空気を吸い込んで吹き出すファンと、ファンを回転駆動する電動機と、ファンを誘導加熱により加熱する誘導加熱コイルと、を備える送風装置を対象としている。

[0010] 本開示の1つの観点によれば、送風装置のファンは、空気が流通可能なように間隔をあけて配置された複数枚の羽根、および複数枚の羽根を連結すると共に電動機からの回転駆動力を複数枚の羽根へ伝達する連結部を有している。そして、複数枚の羽根は、連結部よりも熱伝導率の高い材料で構成されている。また、連結部は、複数枚の羽根よりも透磁率と電気抵抗率との積算値が高い材料で構成されている。

[0011] これによれば、複数枚の羽根を連結する連結部を誘導加熱により効率よく加熱すると共に、誘導加熱により加熱された連結部の熱を、熱伝導率の高い各羽根を介して空気側へ効率よく放熱させることが可能となる。

[0012] 従って、本開示の送風装置によれば、誘導加熱によるファンの加熱の効率化、およびファンから空気への放熱の効率化を両立させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1実施形態に係る送風装置を備える車両用空調装置の模式的な全体構成図である。

[図2]第1実施形態に係る送風装置の模式的な全体構成図である。

[図3]第1実施形態に係る送風装置のファンの分解断面図である。

[図4]第1実施形態の送風装置におけるファンの主板の上面図である。

[図5]図1のV-V断面図である。

[図6]第1実施形態に係る送風装置の作動を説明するための説明図である。

[図7]第2実施形態に係る送風装置の模式的な全体構成図である。

[図8]第2実施形態に係る送風装置の作動を説明するための説明図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の各実施形態において、先行する実施形態で説明した事項と同一もしくは均等である部分には、同一の参照符号を付し、その説明を省略する場合がある。また、各実施形態において、構成要素の一部だけを説明している場合、構成要素の他の部分に関しては、先行する実施形態において説明した構成要素を適用することができる。

[0015] (第1実施形態)

本実施形態では、本開示の送風装置2を車室内の空調を行う車両用空調装置1の送風手段に適用した例について説明する。図1に示すように、車両用空調装置1は、主たる構成要素として、空調ユニット10、および送風装置2を備える。なお、図1に示す上と下とを示す矢印は、車両用空調装置1を車両に搭載した際の上下方向を示している。このことは、他の図面においても同様である。

[0016] まず、空調ユニット10について説明する。空調ユニット10は、車室内の計器盤（すなわち、インストルメントパネル）の下方部に配置されている。空調ユニット10は、その外殻を形成する空調ケース11の内部に、蒸発器13、ヒータコア14を収容したものである。

[0017] 空調ケース11は、車室内へ送風する送風空氣の通風路を構成する。本実施形態の空調ケース11は、ある程度の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂（例えば、ポリプロピレン）により成形されている。

[0018] 空調ケース11の空氣流れ最上流側には、車室外空氣（すなわち、外氣）と車室内空氣（すなわち、内氣）とを切替導入する内外氣切替箱12が配置されている。内外氣切替箱12には、外氣を導入する外氣導入口121、および内氣を導入する内氣導入口122が形成されている。さらに、内外氣切替箱12の内部には、各導入口121、122の開口面積を調整して、外氣の導入量と内氣の導入量との割合を変化させる内外氣切替ドア123が配置

されている。

[0019] 内外気切替ドア１２３は、外気導入口１２１と内気導入口１２２との間に回動自在に配置されている。内外気切替ドア１２３は、図示しないアクチュエータにより駆動される。

[0020] 内外気切替箱１２の空気流れ下流側には、車室内への送風空気を冷却する冷却部を構成する蒸発器１３が配置されている。蒸発器１３は、内部を流通する低温冷媒の蒸発潜熱を送風空気から吸熱して、送風空気を冷却する熱交換器である。蒸発器１３は、図示しない圧縮機、凝縮器、減圧機構と共に蒸気圧縮式の冷凍サイクルを構成する。

[0021] 蒸発器１３の空気流れ下流側には、蒸発器１３で冷却された空気をヒータコア１４側へ流す温風通路１６、および蒸発器１３で冷却された空気を、ヒータコア１４を迂回して流す冷風バイパス通路１７が形成されている。

[0022] ヒータコア１４は、図示しないエンジンの冷却水を熱源として、送風空気を加熱する熱交換器である。本実施形態では、ヒータコア１４が送風空気を加熱する加熱部を構成する。

[0023] 蒸発器１３とヒータコア１４との間には、エアミックスドア１８が回動自在に配置されている。エアミックスドア１８は、図示しないアクチュエータにより駆動されて、温風通路１６を流通させる空気と冷風バイパス通路１７を流通させる空気との割合を調整して、車室内へ送風する送風空気の温度を調整する部材である。

[0024] 温風通路１６、および冷風バイパス通路１７の空気流れ下流側には、送風装置２を構成する送風機２０が配置されている。送風機２０は、空調ケース１１の内部に車室内へ吹き出す空気流を発生させる機器である。送風装置２の詳細については後述する。

[0025] 送風機２０の空気吐出側には、空調用ダクト１９が接続されている。空調用ダクト１９は、車室内に開口して車室内へ空気を吹き出す図示しない吹出部へ送風空気を導く部材である。吹出部としては、図示しないが、乗員の上半身側に空気を吹き出すフェイス吹出口、乗員の下半身側に空気を吹き出す

フット吹出口、車両前面の窓ガラスに向けて空気を吹き出すデフロスタ吹出口が設けられている。また、空調用ダクト１９には、各吹出口からの空気の吹出モードを設定する図示しないモード切替ドアが設けられている。モード切替ドアは、図示しないアクチュエータにより駆動される。

[0026] 続いて、送風装置２について説明する。送風装置２は、送風機２０、送電回路５０、制御回路１００を備える。送風機２０は、送風ケース２１、送風ケース２１に收容されたファン２２、ファン２２を駆動する電動機２５等で構成されている。

[0027] 送風ケース２１は、空調ケース１１の一部を構成している。本実施形態の送風ケース２１は、ある程度の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂（例えば、ポリプロピレン）により成形されている。

[0028] 送風ケース２１には、電動機２５における回転軸２５２の軸線ＣＬの方向（すなわち、ファン２２の軸方向）の一端側に開口する吸込口２１１、および吸込口２１１を介して吸い込んだ空気を吐出する吐出口２１３が形成されている。

[0029] ファン２２は、吸込口２１１を介して温風通路１６および冷風バイパス通路１７の空気流れ下流側の空気を吸い込み、吐出口２１３から吐出する。本実施形態のファン２２は、軸線ＣＬの方向（すなわち、ファン２２の軸方向）から吸い込んだ空気を径方向外側に吹き出す遠心ファンで構成されている。ファン２２は、電動機２５によって回転駆動される。

[0030] 具体的には、図２、図３に示すように、ファン２２は、複数枚の羽根２２１、主板２２３、およびシュラウド２２４を備える。複数枚の羽根２２１は、各羽根２２１の間を空気が流通可能なように、電動機２５における回転軸２５２の軸線ＣＬの周りに間隔をあけて環状に配置されている。

[0031] 各羽根２２１は、軸線ＣＬの方向における吸込口２１１側（すなわち、軸方向の一端側）の端部がシュラウド２２４に連結されている。また、各羽根２２１は、軸線ＣＬの方向における吸込口２１１の反対側（すなわち、軸方向の他端側）の端部が主板２２３に連結されている。

- [0032] 各羽根 2 2 1 は、図 3 に示すように、シュラウド 2 2 4 に対向する一端部に、シュラウド 2 2 4 に形成された係合穴 2 2 4 a に係合する第 1 係合部 2 2 1 a が設けられている。また、各羽根 2 2 1 は、主板 2 2 3 に対向する他端部に、主板 2 2 3 に形成された係合穴 2 2 3 c に係合する第 2 係合部 2 2 1 b が形成されている。
- [0033] 主板 2 2 3 は、中央部が軸線 C L の方向における吸込口 2 1 1 側へ窪んだ円錐状の形状を有する部材で構成される。主板 2 2 3 は、各羽根 2 2 1 の軸線 C L の方向の他端側が連結されるプレート部 2 2 3 a、および電動機 2 5 の回転軸 2 5 2 に連結されるボス部 2 2 3 b を有する。本実施形態の主板 2 2 3 は、各羽根 2 2 1 の軸方向の他端側を連結すると共に、電動機 2 5 からの回転駆動力を各羽根 2 2 1 へ伝達する連結部を構成する。
- [0034] プレート部 2 2 3 a には、図 4 に示すように、各羽根 2 2 1 の第 2 係合部 2 2 1 b に対応する係合穴 2 2 3 c が複数形成されている。図 4 は、ファン 2 2 の軸方向から見た主板 2 2 3 の上面図である。
- [0035] また、プレート部 2 2 3 a には、各羽根 2 2 1 が結合される部位の背面側に、後述する第 1、第 2 誘導加熱コイル 5 1、5 2 を収容する第 1、第 2 溝部 2 2 5、2 2 6 が形成されている。具体的には、第 1、第 2 溝部 2 2 5、2 2 6 は、プレート部 2 2 3 a における係合穴 2 2 3 c が形成された部位の背面側に形成されている。各溝部 2 2 5、2 2 6 は、図 5 の断面図に示すように、ボス部 2 2 3 b を中心とする円環形状に形成されている。
- [0036] ボス部 2 2 3 b は、主板 2 2 3 の中央部に形成されて電動機 2 5 の回転軸 2 5 2 に嵌合する嵌合部である。本実施形態のボス部 2 2 3 b と回転軸 2 5 2 とは、図示しない回り止めピンにより回り止めされている。従って、回転軸 2 5 2 が回転すると、回転軸 2 5 2 の回転に連動して主板 2 2 3 が回転する。
- [0037] シュラウド 2 2 4 は、図 2、図 3 に示すように、中央部に吸込口 2 1 1 に対応する大きさの開口部が形成された円盤状の形状を有する部材である。シュラウド 2 2 4 は、各羽根 2 2 1 の軸方向の一端側を連結する部材である。

シュラウド２２４には、各羽根２２１の第１係合部２２１ａに対応する係合穴２２４ａが複数形成されている。

[0038] 本実施形態の各羽根２２１、主板２２３、およびシュラウド２２４は、金属材料により構成されている。本実施形態のファン２２は、主板２２３の各係合穴２２３ｃ、シュラウド２２４の各係合穴２２４ａに各羽根２２１の各係合部２２１ａ、２２１ｂを係合させた状態で、ろう付け接合により一体に構成される。なお、ファン２２の各構成要素２２１、２２３、２２４を構成する材料の詳細については、後述する。

[0039] 電動機２５は、モータ本体部２５１、金属製（例えば、鉄製）の回転軸２５２、送風ケース２１に連結された支持具２５３、図示しない駆動回路を備える。モータ本体部２５１は、回転軸２５２を介してファン２２を回転駆動する駆動手段である。

[0040] モータ本体部２５１は、支持具２５３を介して送風ケース２１に支持されている。モータ本体部２５１は、送風ケース２１と主板２２３との間に形成される空間に收容されている。

[0041] モータ本体部２５１は、図示しないが、支持具２５３に固定されたコア、コアの外側に配置されると共に回転軸２５２に固定されたロータ、ロータの内周側に固定されたマグネット、回転軸２５２を回転可能に支持する軸受等を有する。

[0042] 電動機２５は、駆動回路からモータ本体部２５１のコアに電力が供給されると、コアに磁束変化が生じる。これにより、ロータに固定されたマグネットを引き寄せる力が発生し、この力を受けてロータが回転軸２５２と共に回転する。

[0043] 続いて、送電回路５０は、ファン２２を誘導加熱する第１、第２誘導加熱コイル５１、５２、共振回路５３、および電源回路５４を有して構成される。

[0044] 第１、第２誘導加熱コイル５１、５２は、ファン２２の主板２２３と対向するように配置されている。本実施形態の各誘導加熱コイル５１、５２は、

ファン２２の軸方向の他端側（すなわち、吸込口２１１とは反対側）であって、基板２２３における各羽根２２１の反対側に配置されている。

[0045] また、第１、第２誘導加熱コイル５１、５２は、図５に示すように、基板２２３のプレート部２２３ａに形成された各溝部２２５、２２６の内部に対応する円環状の形状のコイルで構成されている。本実施形態の各誘導加熱コイル５１、５２は、基板２２３のプレート部２２３ａに形成された各溝部２２５、２２６の内部に各溝部２２５、２２６と非接触に収容されている。

[0046] 本実施形態のファン２２と各誘導加熱コイル５１、５２との間には、所定の間隔が設けられており、ファン２２と各誘導加熱コイル５１、５２とが非接触となっている。また、各誘導加熱コイル５１、５２は、図示しないが、送風ケース２１側に固定されている。このため、ファン２２は、各誘導加熱コイル５１、５２に接触することなく回転可能となっている。

[0047] 共振回路５３および電源回路５４は、各誘導加熱コイル５１、５２へ所定周波数（例えば、２５ｋＨｚ）の交流電流を供給する交流供給部を構成している。電源回路５４は、交流信号の発生源を構成する回路である。共振回路５３は、各誘導加熱コイル５１、５２がファン２２に対向配置された状態で、磁界共鳴するように調整されている。本実施形態では、各誘導加熱コイル５１、５２に対して単一の共振回路５３を接続している。

[0048] 送電回路５０では、電源回路５４から交流電流が各誘導加熱コイル５１、５２へ供給されることで、各誘導加熱コイル５１、５２の周囲に磁界が発生する。この際、ファン２２の基板２２３には、各誘導加熱コイル５１、５２の周囲に発生した磁界を打ち消す方向に渦電流（すなわち、誘導電流）が流れる。ファン２２の基板２２３には、基板２２３の電気抵抗×渦電流の２乗に相当するジュール熱が発生して発熱する。

[0049] この誘導加熱によるファン２２（例えば、基板２２３）の加熱電力Ｐは、以下の数式Ｆ１の如く、基板２２３の表皮抵抗Ｒ_sに比例すると共に、磁束Ｈの２乗に比例する。

[0050] $P \propto R_s \times H^2 \quad \dots (F1)$

そして、主板 2 2 3 の表皮抵抗 R_s は、以下の数式 F 2 の如く、主板 2 2 3 の電気抵抗率 ρ 、透磁率 μ 、各誘導加熱コイル 5 1、5 2 に流れる電流 I の周波数 f の平方根に比例する。

$$[0051] \quad R_s \propto (\rho \times \mu \times f)^{1/2} \cdots (F 2)$$

また、磁束 H は、以下の数式 F 3 の如く、各誘導加熱コイル 5 1、5 2 のターン数（すなわち、巻き数） N と電流 I に比例する。

$$[0052] \quad H \propto N \times I \cdots (F 3)$$

上述の数式 F 1 ～ F 3 によれば、加熱電力 P は、以下の数式 F 4 で表すことができる。

$$[0053] \quad P \propto (\rho \times \mu \times f)^{1/2} \times (N \times I)^2 \cdots (F 4)$$

ここで、ファン 2 2 は、誘導加熱コイル 5 1、5 2 への通電により主板 2 2 3 が発熱し、主板 2 2 3 の熱を、各羽根 2 2 1 を介して送風空気へ伝えるように構成されている。本実施形態では、主板 2 2 3 が発熱部を構成し、各羽根 2 2 1 が主板 2 2 3 の熱を送風空気へ放熱する放熱部を構成する。

[0054] 数式 F 4 に示すように、誘導加熱によりファン 2 2 を効率よく加熱するためには、ファン 2 2 における発熱部を構成する主板 2 2 3 を電気抵抗率 ρ と透磁率 μ との積算値（ $= \rho \times \mu$ ）が高い材料で構成することが望ましい。

[0055] 一方、ファン 2 2 から空気側へ効率よく放熱するためには、空気側に接する部材の温度を均一化させて放熱面積を拡大することが有効となる。このため、ファン 2 2 における放熱部を構成する各羽根 2 2 1 を熱伝導率 λ が高い材料で構成することが望ましい。

[0056] そこで、本実施形態では、各羽根 2 2 1 を主板 2 2 3 よりも熱伝導率 λ の高い材料で構成し、主板 2 2 3 を各羽根 2 2 1 よりも電気抵抗率 ρ と透磁率 μ との積算値（ $= \rho \times \mu$ ）の高い材料で構成している。なお、熱伝導率 λ 、電気抵抗率 ρ 、透磁率 μ は、温度依存性があることから、同一温度条件下で比較した際の前述の条件を満たす材料を採用することが望ましい。

[0057] 具体的には、本実施形態では、各羽根 2 2 1 をアルミニウムで構成し、主板 2 2 3 を鉄で構成している。

- [0058] アルミニウムは、熱伝導率 λ が約237 [W/mK]であり、鉄の熱伝導率($\lambda \div 80$ [W/mK])よりも極めて高い値となる。なお、本実施形態の各材料の熱伝達率は、300Kでの値を記載している。
- [0059] また、鉄は、電気抵抗率が約0.17 [$\mu\Omega\text{m}$]、比透磁率が約2000であり、その積算値($\rho \times \mu \div 34$)が、アルミニウムにおける電気抵抗率($\rho \div 0.027$ [$\mu\Omega\text{m}$])と比透磁率($\mu \div 1$)との積算値($\rho \times \mu \div 0.027$)よりも極めて大きい値となる。
- [0060] 各羽根221は、主板223よりも熱伝導率 λ の高い材料であればよい。各羽根221は、例えば、熱伝導率 λ が高いアルミニウムを主成分とする材料(例えば、アルミニウム合金)や、銅($\lambda \div 398$ [W/mK]、 $\rho \div 0.017$ [$\mu\Omega\text{m}$]、 $\mu \div 1$)を主成分とする材料で構成してもよい。なお、各羽根221は、主板223よりも熱伝導率 λ の高い材料であれば、金属材料以外の材料で構成してもよい。
- [0061] 同様に、主板223は、各羽根221よりも電気抵抗率 ρ と透磁率 μ との積算値が高い材料であればよく、例えば、電気抵抗率 ρ と透磁率 μ との積算値が高い鉄を主成分とする材料(例えば、ステンレス)で構成してもよい。なお、主板223は、各羽根221よりも電気抵抗率 ρ と透磁率 μ との積算値が高い材料であれば、金属材料以外の材料で構成してもよい。
- [0062] 本実施形態のファン22のシュラウド224は、比較的軽量となるアルミニウムで構成している。なお、シュラウド224は、軽量であることが望ましいことから、樹脂等の材料で構成してもよい。
- [0063] 続いて、制御回路100は、CPU、ROMやRAMといった記憶部を含むマイクロコンピュータと、その周辺回路で構成されている。制御回路100は、記憶部に記憶された制御プログラムに基づいて、各種演算処理を行い、出力側に接続されたモータ駆動回路や、電源回路54等の作動を制御する回路である。制御回路100は、送風機20の作動中に、空調ユニット10側からの要求に応じて電源回路54等の作動を制御する通電制御部を構成する。なお、制御回路100の記憶部は、非遷移的実体的記憶媒体で構成され

る。

- [0064] 次に、上記構成に係る本実施形態の送風装置２の作動を説明する。まず、駆動回路からモータ本体部２５１のコアに電力が供給されると、電動機２５の回転軸２５２が回転する。そして、ファン２２は、回転軸２５２の回転に連動して回転する。ファン２２の回転により、図６に示すように、送風ケース２１の吸込口２１１から軸線ＣＬに沿って吸い込まれた空気が、ファン２２の径方向外側に向かって吹き出される。そして、ファン２２から吹き出された空気は、送風ケース２１の吐出口２１３、および空調用ダクト１９を介して車室内へ吹き出される。
- [0065] この状態で、送電回路５０の電源回路５４から交流電流が各誘導加熱コイル５１、５２へ供給されると、各誘導加熱コイル５１、５２の周囲に磁界が発生する。この際、ファン２２の主板２２３には、各誘導加熱コイル５１、５２の周囲に発生した磁界を打ち消す方向に渦電流（すなわち、誘導電流）が流れる。ファン２２の主板２２３には、主板２２３の電気抵抗×渦電流の２乗に相当するジュール熱が発生して発熱する。そして、主板２２３の熱は、各羽根２２１を介して、送風ケース２１に吸い込まれた空気に放熱される。これにより、ファン２２に吸い込まれた空気が加熱される。ファン２２で加熱された空気は、空調用ダクト１９を介して車室内へ吹き出される。
- [0066] 以上説明した本実施形態の送風装置２は、ファン２２の各羽根２２１を主板２２３よりも熱伝導率の高い材料で構成し、主板２２３を各羽根２２１よりも透磁率と電気抵抗率との積算値が高い材料で構成している。
- [0067] これによれば、ファン２２の各羽根２２１を連結する主板２２３を誘導加熱により効率よく加熱すると共に、誘導加熱により加熱された主板２２３の熱を、熱伝導率の高い各羽根２２１を介して空気側へ効率よく放熱させることが可能となる。
- [0068] ここで、ファン２２における各羽根２２１から空気側への熱移動は、動かないように固定された平板から空気側へ熱が移動する場合と比較して、各羽根２２１が回転することで生ずる遠心力により各羽根２２１の表面に形成さ

れる境界層が薄くなる。このため、ファン２２では、前述の平板から空気側へ熱が移動する場合と比較して、各羽根２２１から空気側へ熱が移動し易くなる。

[0069] また、羽根２２１は複数枚あるので、各羽根２２１における空気と接する面積を十分に確保することができ、十分な伝熱量で空気を加熱することができる。さらに、各羽根２２１は、熱伝導率の高い材料で構成されているため、各羽根２２１の温度が羽根２２１の全域で均一に近くなり、効率よく空気側へ熱を移動させることができる。

[0070] 従って、本実施形態の送風装置２によれば、誘導加熱によるファン２２の加熱の効率化、およびファン２２から空気への放熱の効率化を両立させることが可能となる。

[0071] ここで、各誘導加熱コイル５１、５２と被加熱部位を構成するファン２２の主板２２３との距離が近いほど、主板２２３を流れる渦電流が増加することから、誘導加熱の効率が高くなる。

[0072] そこで、本実施形態では、各羽根２２１、および主板２２３のうち、主板２２３に近い位置に各誘導加熱コイル５１、５２を配置している。このように、各誘導加熱コイル５１、５２を各羽根２２１よりも主板２２３に近接する位置に配置すれば、誘導加熱による主板２２３の加熱のより一層の効率化を図ることができる。

[0073] また、主板２２３には、各誘導加熱コイル５１、５２に対応する形状を有する溝部２２５、２２６を形成し、当該溝部２２５、２２６の内部に当該溝部２２５、２２６と非接触に各誘導加熱コイル５１、５２を収容している。

[0074] これによれば、ファン２２において被加熱部位を構成する主板２２３における各誘導加熱コイル５１、５２と対向する面積を大きくすることができるので、主板２２３における被加熱面積を十分に確保することができる。

[0075] さらに、主板２２３と各誘導加熱コイル５１、５２との距離を近づけることができるので、各誘導加熱コイル５１、５２の電磁誘導作用によって主板２２３に流れる電流を増大させることができる。従って、誘導加熱による主

板 2 2 3 の加熱のより一層の効率化を図ることができる。

[0076] この際、主板 2 2 3 自体が各誘導加熱コイル 5 1、5 2 の通電により生ずる磁束の漏れを遮蔽する磁気シールドとしても機能するので、各誘導加熱コイル 5 1、5 2 を鎖交する磁束が送風装置 2 の周辺機器へ影響してしまうことを抑えることができる。

[0077] さらに、本実施形態では、ファン 2 2 が軸線 C L の方向の一端側から吸い込んだ空気を径方向に吹き出す遠心ファンで構成している。そして、各誘導加熱コイル 5 1、5 2 を、ファン 2 2 の軸方向の他端側であって主板 2 2 3 における各羽根 2 2 1 と反対側に配置している。これによれば、各誘導加熱コイル 5 1、5 2 がファン 2 2 により生成される気流を乱す要因とならないので、各誘導加熱コイル 5 1、5 2 の追加に伴うファン性能の低下を回避可能となる。

[0078] なお、本実施形態では、ファン 2 2 3 を加熱する加熱部を 2 つの誘導加熱コイル 5 1、5 2 で構成する例について説明したが、これに限定されない。誘導加熱コイル 5 1 は、1 つ以上であればよい。このことは、以降の実施形態についても同様である。

[0079] (第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態について、図 7、図 8 を用いて説明する。本実施形態では、送風機 2 0 A のファン 2 2 A をクロスフローファンで構成している点が第 1 実施形態と相違している。本実施形態では、第 1 実施形態と同様または均等な部分についての説明を省略、または簡略化して説明する。

[0080] 本実施形態の送風機 2 0 A は、図 7、図 8 に示すように、第 1、第 2 ファン 2 2 A、2 3 A、各ファン 2 2 A、2 3 A を收容する送風ケース 2 1 A、および電動機 2 5 を有して構成される。各ファン 2 2 A、2 3 A は、回転軸 2 5 2 を交差する方向に空気が流れるクロスフローファンで構成されている。

[0081] 第 1 ファン 2 2 A は、回転軸 2 5 2 の周りに配置された複数枚の羽根 2 2 1 A、および各羽根 2 2 1 A における回転軸 2 5 2 の一端側を連結する第 1

エンドプレート 261 を有する。各羽根 221A は、各羽根 221A の間を空気が流通可能なように、電動機 25 における回転軸 252 の周りに間隔をあけて環状に配置されている。

[0082] 第 1 エンドプレート 261 は、各羽根 221A の一端側に連結されると共に、電動機 25 の回転軸 252 に連結されている。第 1 エンドプレート 261 には、各羽根 221A が結合される部位の背面側に、第 3 誘導加熱コイル 55 を収容する第 3 溝部 261a が形成されている。

[0083] また、第 2 ファン 23A は、回転軸 252 の周りに配置された複数枚の羽根 231A、および各羽根 231A における回転軸 252 の他端側を連結する第 2 エンドプレート 262 を有する。各羽根 231A は、各羽根 231A の間を空気が流通可能なように、電動機 25 における回転軸 252 の周りに間隔をあけて環状に配置されている。

[0084] 第 2 エンドプレート 262 は、各羽根 231A の他端側に連結されると共に、電動機 25 の回転軸 252 に連結されている。第 2 エンドプレート 262 には、各羽根 231A が結合される部位の背面側に、第 4 誘導加熱コイル 56 を収容する第 4 溝部 262a が形成されている。

[0085] 本実施形態の各エンドプレート 261、262 は、各羽根 221A、231A を連結すると共に、電動機 25 からの回転駆動力を各羽根 221A、231A へ伝達する連結部 26 を構成する。

[0086] 各ファン 22A、23A は、回転軸 252 の方向に並ぶように中間プレート 27 により連結されており、1 つの筒状体として構成されている。中間プレート 27 は、円環状に形成されており、各羽根 221A、231A を連結している。なお、中間プレート 27 は、電動機 25 の回転軸 252 には連結されていない。

[0087] 続いて、送風ケース 21A には、図 7 に示すように、吸込口 211A と吐出口 213A との間に、ファン 22 の回転により発生した気流の逆流を防止するスタビライザ 215 が形成されている。スタビライザ 215 は、ファン 22 側に向かって突出する突出形状を有する。

- [0088] 送風ケース 2 1 A の内部では、ファン 2 2 の回転に伴いスタビライザ 2 1 5 付近を中心とする渦流（すなわち、循環流）が誘起される。これにより、送風ケース 2 1 A の吸込口 2 1 1 A から吸い込まれた空気が回転軸 2 5 2 を交差する方向に沿って流れ、吐出口 2 1 3 A から吹き出される。
- [0089] 本実施形態では、各羽根 2 2 1 A、2 3 1 A を各エンドプレート 2 6 1、2 6 2 よりも熱伝導率 λ の高い材料で構成し、各エンドプレート 2 6 1、2 6 2 を各羽根 2 2 1 A、2 3 1 A よりも電気抵抗率 ρ と透磁率 μ との積算値の高い材料で構成している。
- [0090] 具体的には、本実施形態では、各羽根 2 2 1 A、2 3 1 A をアルミニウムで構成し、各エンドプレート 2 6 1、2 6 2 を鉄で構成している。
- [0091] 各羽根 2 2 1 A、2 3 1 A は、各エンドプレート 2 6 1、2 6 2 よりも熱伝導率 λ の高い材料であればよく、例えば、熱伝導率 λ が高いアルミニウムを主成分とする材料（例えば、アルミニウム合金）や、銅を主成分とする材料で構成してもよい。
- [0092] また、各エンドプレート 2 6 1、2 6 2 は、各羽根 2 2 1 A、2 3 1 A よりも電気抵抗率 ρ と透磁率 μ との積算値が高い材料であればよく、例えば、電気抵抗率 ρ と透磁率 μ との積算値が高い鉄を主成分とする材料（例えば、ステンレス）で構成してもよい。
- [0093] 本実施形態の各ファン 2 2 A、2 3 A の中間プレート 2 7 は、比較的軽量となるアルミニウムで構成している。なお、中間プレート 2 7 は、軽量であることが望ましいことから、樹脂等の材料で構成してもよい。
- [0094] 続いて、本実施形態の送電回路 5 0 は、各ファン 2 2 A、2 3 A を誘導加熱する第 3、第 4 誘導加熱コイル 5 5、5 6、共振回路 5 3、および電源回路 5 4 を有して構成される。
- [0095] 第 3 誘導加熱コイル 5 5 は、第 1 エンドプレート 2 6 1 と対向するように配置されている。本実施形態の第 3 誘導加熱コイル 5 5 は、第 1 エンドプレート 2 6 1 における各羽根 2 2 1 A の反対側に配置されている。
- [0096] また、第 3 誘導加熱コイル 5 5 は、第 1 エンドプレート 2 6 1 に形成され

た第3溝部261aの内部に対応する円環状の形状のコイルで構成され、第3溝部261aの内部に第3溝部261aと非接触に收容されている。

[0097] 第4誘導加熱コイル56は、第2エンドプレート262と対向するように配置されている。本実施形態の第4誘導加熱コイル56は、第2エンドプレート262における各羽根231Aの反対側に配置されている。

[0098] また、第4誘導加熱コイル56は、第2エンドプレート262に形成された第4溝部262aの内部に対応する円環状の形状のコイルで構成され、第4溝部262aの内部に第4溝部262aと非接触に收容されている。

[0099] その他の構成は、第1実施形態と同様である。次に、上記構成に係る本実施形態の送風装置2の作動を説明する。

[0100] まず、駆動回路からモータ本体部251のコアに電力が供給されると、電動機25の回転軸252が回転する。そして、各ファン22A、23Aは、回転軸252の回転に連動して回転する。各ファン22A、23Aの回転により、図7に示すように、送風ケース21Aの吸込口211Aから吸い込まれた空気が、回転軸252と交差する方向に各ファン22A、23Aの内部を通過して吹き出される。そして、各ファン22A、23Aから吹き出された空気は、送風ケース21Aの吐出口213A、および空調用ダクトを介して車室内へ吹き出される。

[0101] この状態で、送電回路50の電源回路54から交流電流が各誘導加熱コイル55、56へ供給されると、各誘導加熱コイル55、56の周囲に磁界が発生する。この際、各ファン22A、23Aの各エンドプレート261、262には、各誘導加熱コイル55、56の周囲に発生した磁界を打ち消す方向に渦電流（すなわち、誘導電流）が流れて発熱する。そして、各エンドプレート261、262の熱は、各羽根221A、231Aを介して、送風ケース21に吸い込まれた空気に放熱される。これにより、ファン22に吸い込まれた空気が加熱され、ファン22で加熱された空気が空調用ダクトを介して車室内へ吹き出される。

[0102] 本実施形態の送風装置2は、各羽根221A、231Aを各エンドプレー

ト 2 6 1、2 6 2 よりも熱伝導率の高い材料で構成し、各エンドプレート 2 6 1、2 6 2 を各羽根 2 2 1 A、2 3 1 A よりも透磁率と電気抵抗率との積算値が高い材料で構成している。

[0103] これよれば、各エンドプレート 2 6 1、2 6 2 を誘導加熱により効率よく加熱すると共に、誘導加熱により加熱された各エンドプレート 2 6 1、2 6 2 の熱を、熱伝導率の高い各羽根 2 2 1 A、2 3 1 A を介して空気側へ効率よく放熱させることが可能となる。

[0104] 従って、本実施形態の送風装置 2 によれば、誘導加熱によるファン 2 2 A、2 3 A の加熱の効率化、およびファン 2 2 A、2 3 A から空気への放熱の効率化を両立させることが可能となる。

[0105] (他の実施形態)

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されるものではなく、適宜変更が可能である。例えば、以下のように種々変形可能である。

[0106] (1) 上述の各実施形態では、本開示の送風装置 2 を車両用空調装置に適用する例について説明したが、これに限定されない。送風装置 2 は、車両等の移動体に限らず、家庭や工場等に利用される定置型の空調装置に適用してもよい。また、送風装置 2 は、空調装置に限らず、例えば、機器の温度を調整する装置に適用してもよい。なお、送風装置 2 を空調装置に適用する場合、送風機 2 0 の位置は、蒸発器 1 3 やヒータコア 1 4 といった温度調整機器の空気流れ下流側ではなく、当該温度調整機器の空気流れ上流側に配置してもよい。

[0107] (2) 上述の各実施形態では、ファン 2 2 の各構成要素をろう付け接合により一体化する例について説明したが、これに限らず、各構成要素を溶接により一体に構成してもよい。また、ファン 2 2 の各構成要素に金属材料以外の材料（例えば、樹脂）で構成される要素がある場合には、当該要素については別工程で連結すればよい。

[0108] (3) 上述の各実施形態では、各誘導加熱コイル 5 1、5 2、5 5、5 6

に対して単一の共振回路 5 3 を接続する例について説明したが、これに限定されない。すなわち、各誘導加熱コイル 5 1、5 2、5 5、5 6 に対応して共振回路 5 3 を複数設け、各誘導加熱コイル 5 1、5 2、5 5、5 6 に対して個別に共振回路 5 3 を接続してもよい。このような構成は、第 2 実施形態の如く、各誘導加熱コイル 5 5、5 6 との間にファン 2 2 A、2 3 A が介在して、距離が離れてしまう場合に好適である。

[0109] (4) 上述の各実施形態の如く、各誘導加熱コイル 5 1、5 2、5 5、5 6 を各羽根 2 2 1、2 2 1 A、2 3 1 A よりも連結部に近接する位置に配置することが望ましいがこれに限定されない。例えば、各誘導加熱コイル 5 1、5 2、5 5、5 6 の一部が連結部よりも各羽根 2 2 1、2 2 1 A、2 3 1 A に近接する位置に配置されていてもよい。

[0110] (5) 上述の各実施形態の如く、各誘導加熱コイル 5 1、5 2、5 5、5 6 を基板 2 2 3 等の連結部に形成した各溝部 2 2 5、2 2 6、2 6 1 a、2 6 2 a に收容することが望ましいが、これに限定されない。各誘導加熱コイル 5 1、5 2、5 5、5 6 は、基板 2 2 3 等の連結部に近接する位置であれば他の位置に配置されていてもよい。

[0111] (6) 上述の各実施形態の如く、各誘導加熱コイル 5 1、5 2、5 5、5 6 を基板 2 2 3 等の連結部における各羽根 2 2 1、2 2 1 A、2 3 1 A の反対側に配置することが望ましいが、これに限定されない。各誘導加熱コイル 5 1、5 2、5 5、5 6 は、基板 2 2 3 等の連結部に近接する位置であれば他の位置に配置されていてもよい。

[0112] (7) 上述の各実施形態では、送風装置 2 自体が共振回路 5 3、および電源回路 5 4 を備える例について説明したが、これに限定されず、他の装置の電源回路等から各誘導加熱コイル 5 1、5 2、5 5、5 6 に交流電流を供給する構成としてもよい。

[0113] (8) 上述の第 1 実施形態では、第 1、第 2 誘導加熱コイル 5 1、5 2 を基板 2 2 3 に近接する位置に配置する例について説明したが、これに限定されない。例えば、第 1、第 2 誘導加熱コイル 5 1、5 2 のうち、一方を基板

2 2 3 に近接する位置に配置してもよい。勿論、第 1、第 2 誘導加熱コイル 5 1、5 2 に加えて、第 3 の誘導加熱コイルを追加してもよい。

[0114] (9) 上述の第 2 実施形態では、第 3、第 4 誘導加熱コイル 5 5、5 6 を各エンドプレート 2 6 1、2 6 2 に近接する位置に配置する例について説明したが、これに限定されない。例えば、第 3、第 4 誘導加熱コイル 5 5、5 6 に加えて、第 3 の誘導加熱コイルを追加してもよい。

[0115] (10) 上述の各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、上述の各実施形態は、可能な範囲で適宜組み合わせることができる。

[0116] (11) 上述の各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されない。

[0117] (12) 上述の各実施形態において、構成要素等の形状、位置関係、材料等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係、材料等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係、材料等に限定されない。

請求の範囲

- [請求項1] 空気を送風する送風装置であって、
- 回転することにより空気を吸い込んで吹き出すファン（22、22A、23A）と、
- 前記ファンを回転駆動する電動機（25）と、
- 前記ファンを誘導加熱により加熱する誘導加熱コイル（51、52、55、56）と、を備え、
- 前記ファンは、空気が流通可能なように間隔をあけて配置された複数枚の羽根（221、221A、231A）、および前記複数枚の羽根を連結すると共に前記電動機からの回転駆動力を前記複数枚の羽根へ伝達する連結部（223、26）を有し、
- 前記複数枚の羽根は、前記連結部よりも熱伝導率の高い材料で構成され、
- 前記連結部は、前記複数枚の羽根よりも透磁率と電気抵抗率との積算値が高い材料で構成されている送風装置。
- [請求項2] 前記誘導加熱コイルは、誘導加熱によって渦電流が前記連結部に流れるように、前記複数枚の羽根、および前記連結部のうち前記連結部に近い位置に配置されている請求項1に記載の送風装置。
- [請求項3] 前記連結部には、前記誘導加熱コイルを収容する溝部（225、226、261a、262a）が形成されており、
- 前記誘導加熱コイルは、前記溝部の内部に前記溝部と非接触に収容されている請求項1または2に記載の送風装置。
- [請求項4] 前記ファン（22）は、軸方向の一端側から吸い込んだ空気を径方向に吹き出す遠心ファンで構成されており、
- 前記連結部（223）は、前記複数枚の羽根（22）における前記ファンの軸方向の他端側に連結されており、
- 前記誘導加熱コイル（51、52）は、前記ファンの軸方向の他端側であって前記連結部における前記複数枚の羽根と反対側に配置され

ている請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の送風装置。

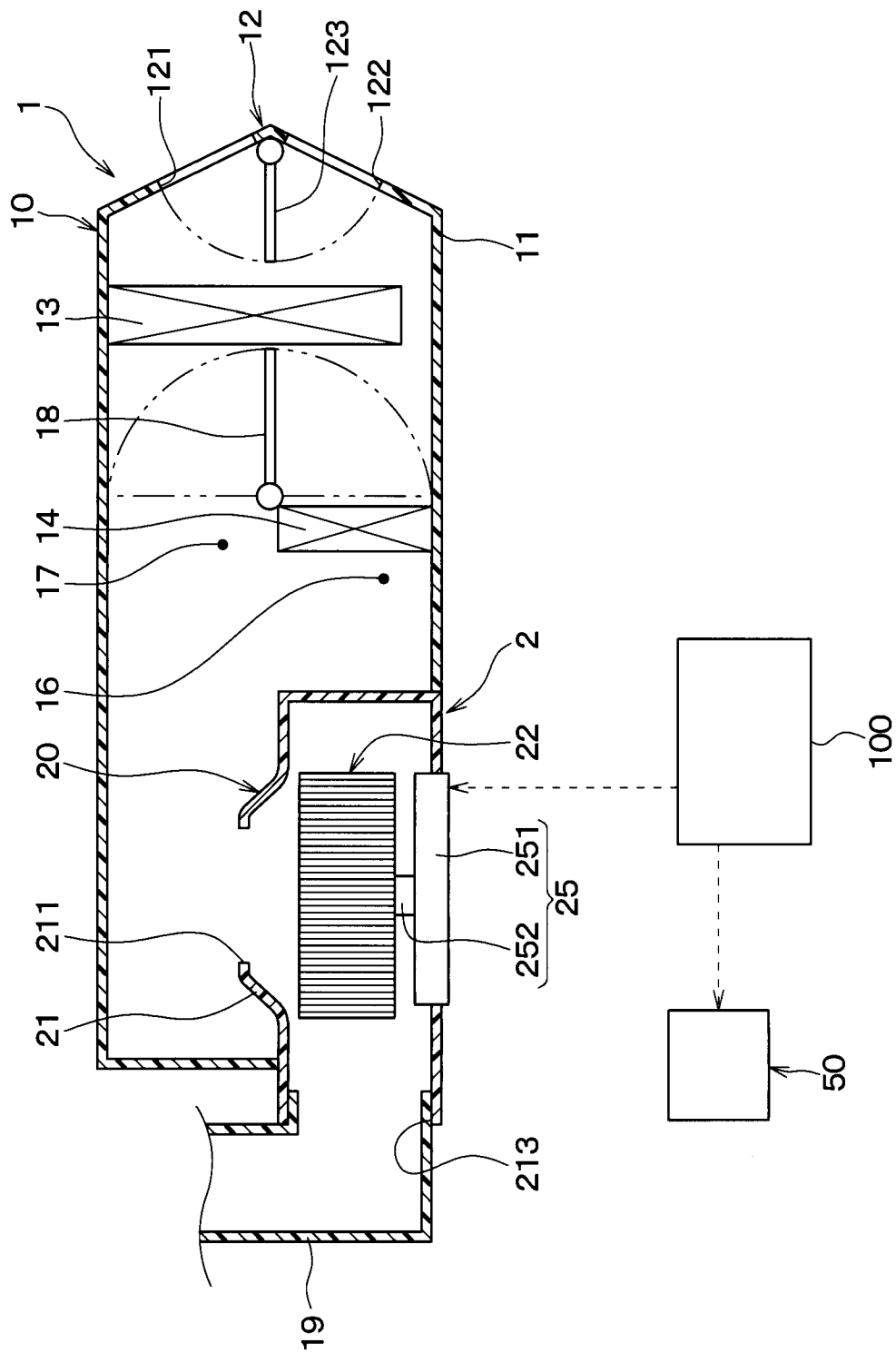
[請求項5] 前記誘導加熱コイルに交流電流を供給する交流供給部（5 3、5 4）を備え、

前記ファンは、前記交流供給部から前記誘導加熱コイルへ前記交流電流が供給された際に、誘導加熱により加熱される請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の送風装置。

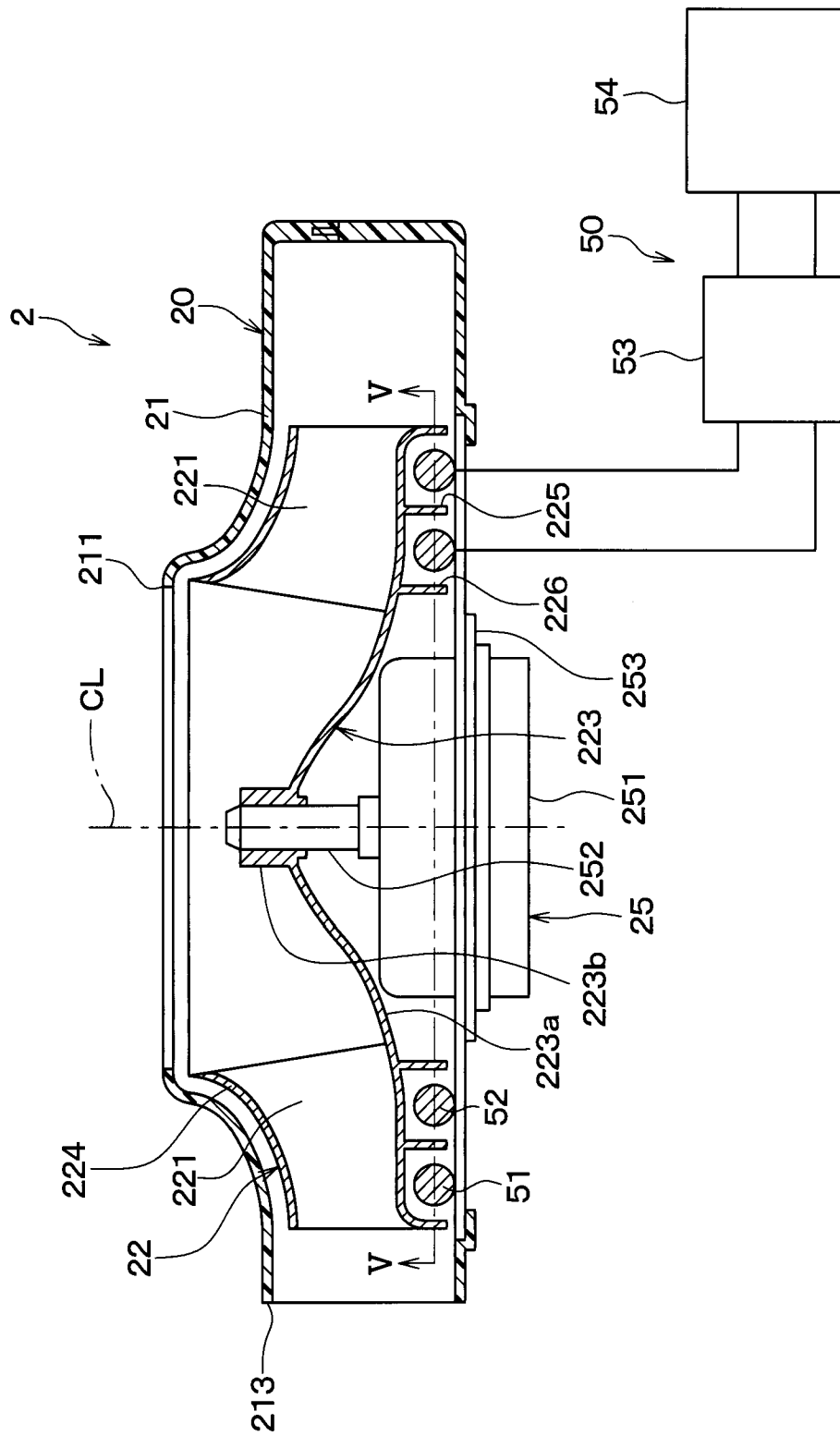
[請求項6] 前記連結部は、鉄を主成分とする材料で構成され、

前記複数枚の羽根は、アルミニウムを主成分とする材料で構成される請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の送風装置。

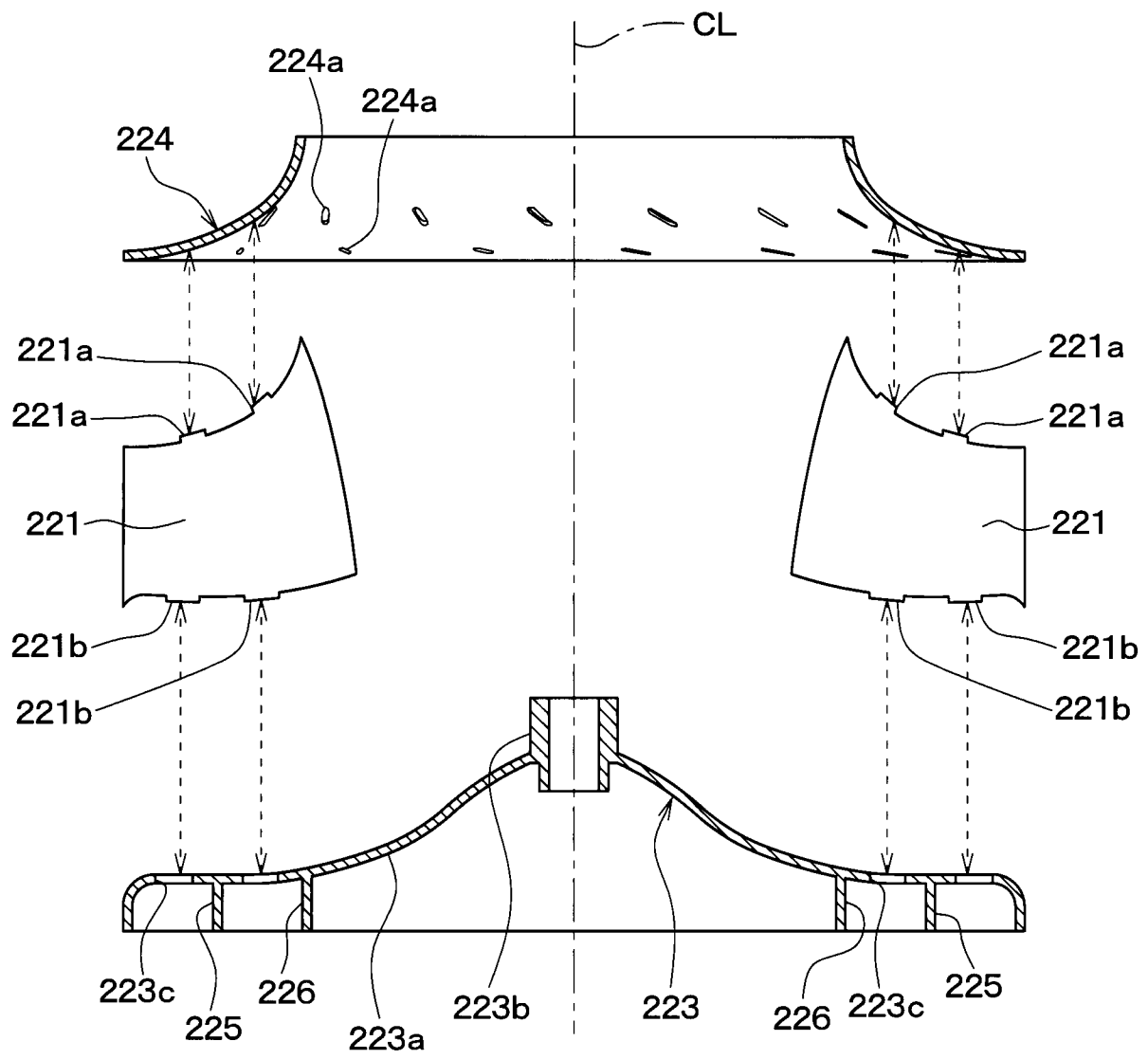
[図1]



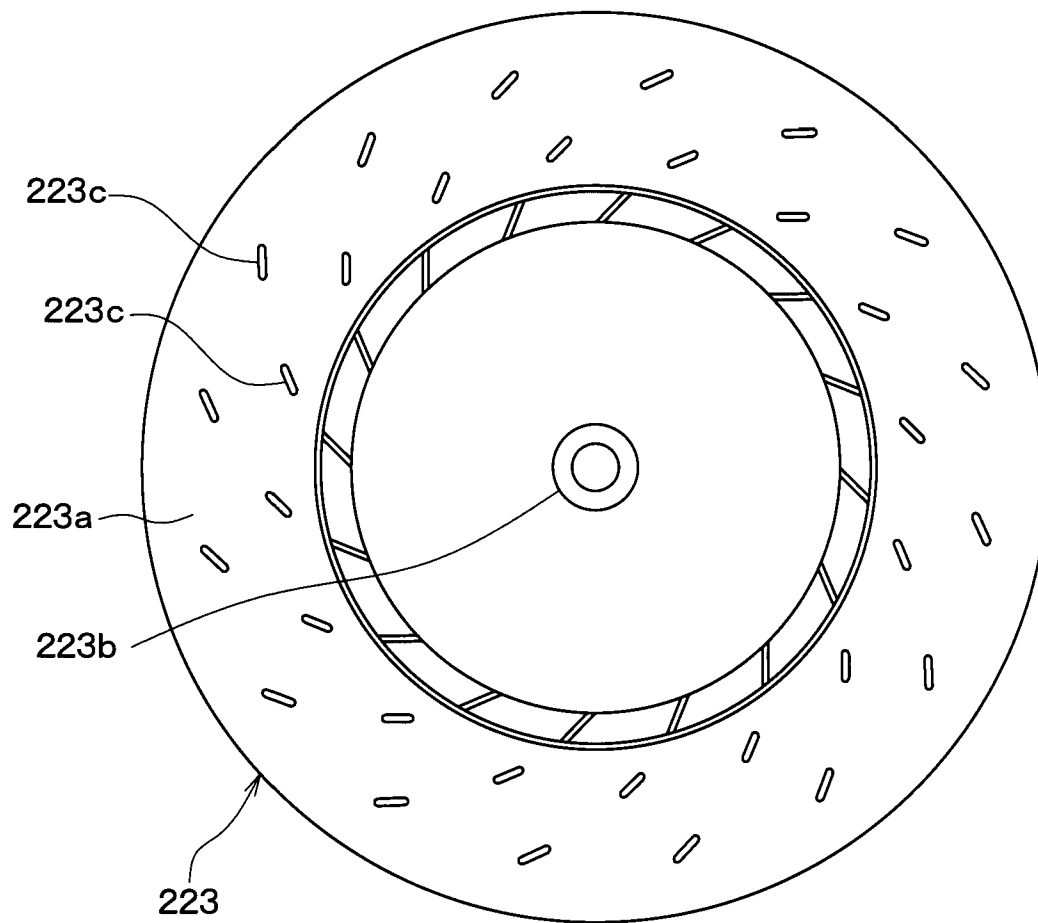
[図2]



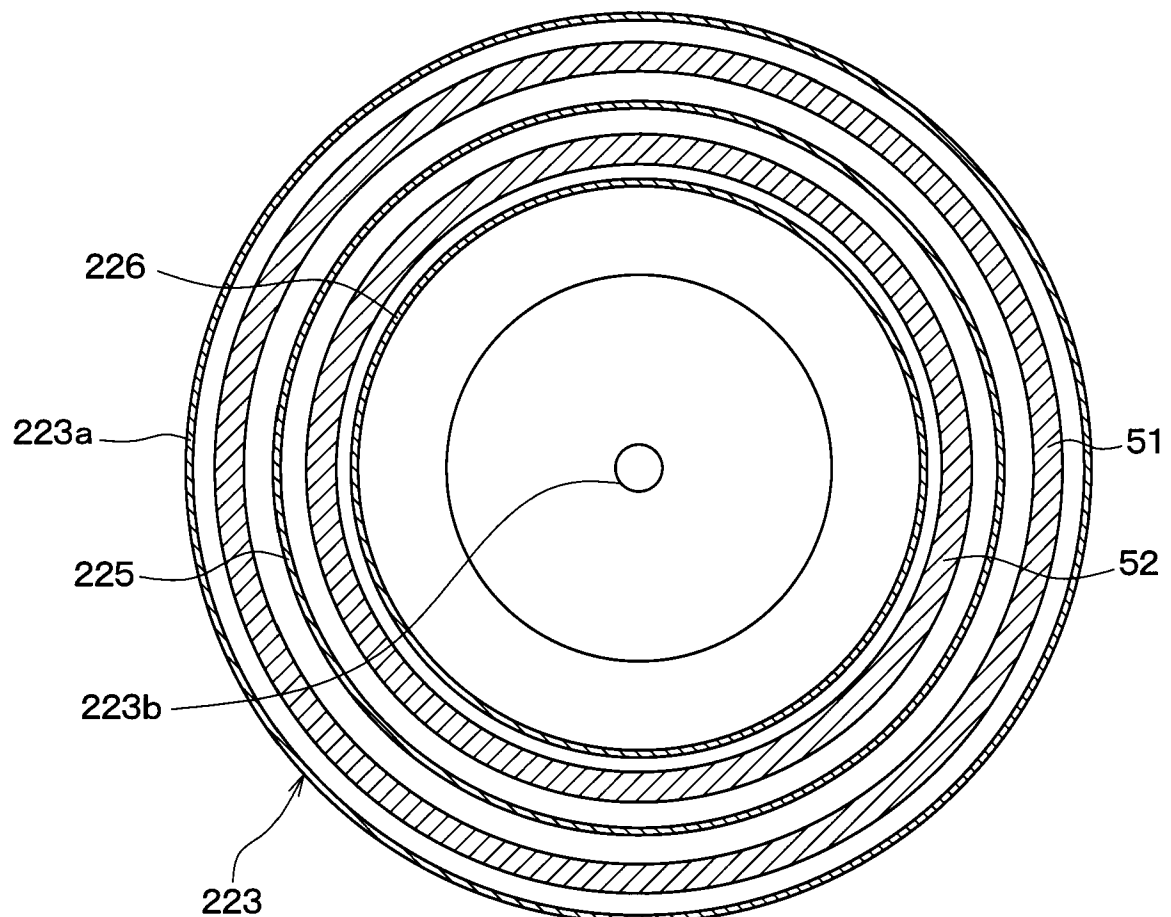
[図3]



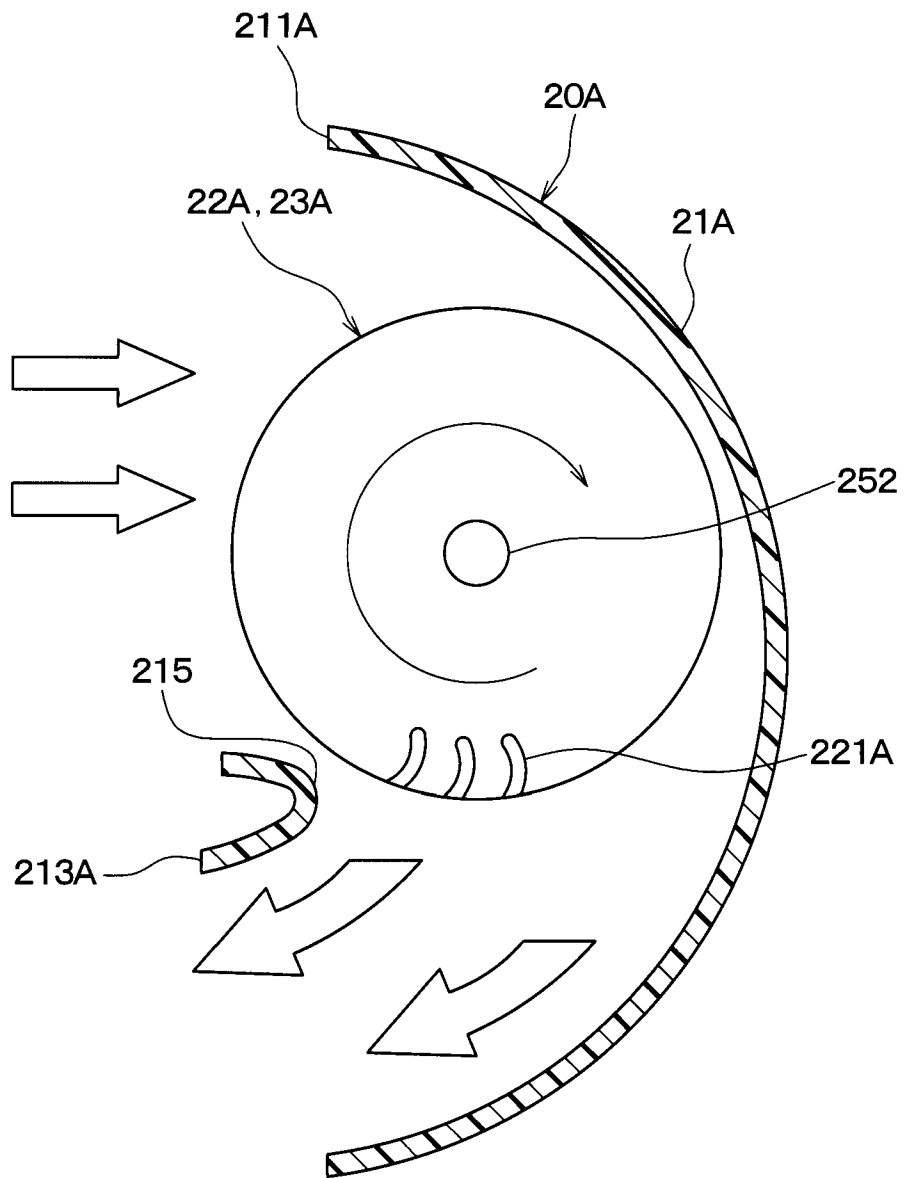
[図4]



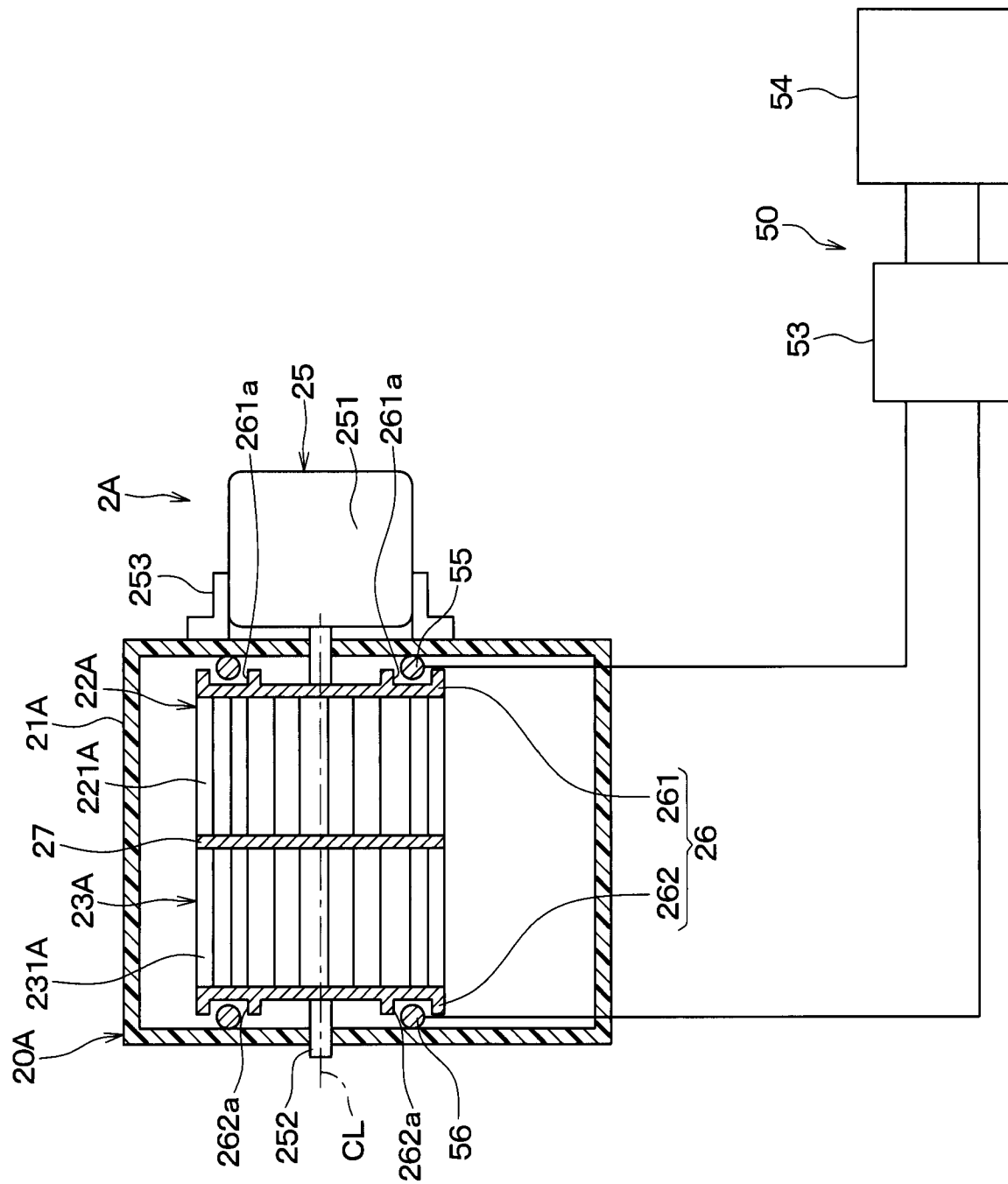
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H1/00(2006.01)i, F04D29/28(2006.01)i, F04D29/58(2006.01)i, F24F1/00(2011.01)i, F24H3/04(2006.01)i, H05B6/14(2006.01)i, H05B6/40(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)

B60H1/00, F04D29/28, F04D29/58, F24F1/00, F24H3/04, H05B6/14, H05B6/40

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y A	JP 11-262600 A (Matsushita Seiko Co., Ltd.), 28 September 1999 (28.09.1999), paragraphs [0020] to [0029]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-2, 4, 6 5 3
Y	JP 2015-33970 A (Nippon Soken, Inc.), 19 February 2015 (19.02.2015), paragraph [0002] (Family: none)	5
A	JP 4-320759 A (Mitsubishi Electric Home Appliance Co., Ltd.), 11 November 1992 (11.11.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☐ 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
09 June 2016 (09.06.16)

Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/00(2006.01)i, F04D29/28(2006.01)i, F04D29/58(2006.01)i, F24F1/00(2011.01)i, F24H3/04(2006.01)i, H05B6/14(2006.01)i, H05B6/40(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. B60H1/00, F04D29/28, F04D29/58, F24F1/00, F24H3/04, H05B6/14, H05B6/40

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X	JP 11-262600 A（松下精工株式会社）1999.09.28, 段落 [0020] - [0029], 図1-6（ファミリーなし）	1-2, 4, 6
Y		5
A		3
Y	JP 2015-33970 A（株式会社日本自動車部品総合研究所）2015.02.19, 段落 [0002]（ファミリーなし）	5

☒ 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

09.06.2016

国際調査報告の発送日

28.06.2016

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）

新井 浩士

30

4485

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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
A	JP 4-320759 A (三菱電機ホーム機器株式会社) 1992. 11. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6