

(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
2023年11月2日(02.11.2023)



(10) 国際公開番号

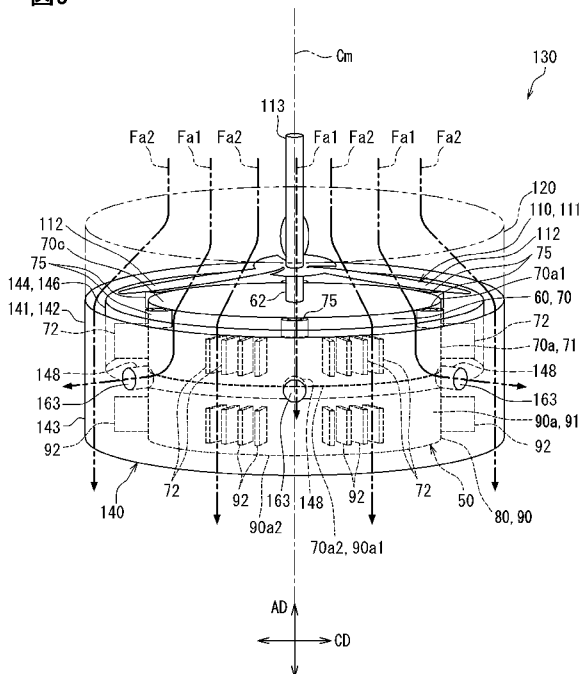
WO 2023/210316 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 9/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/014485
- (22) 国際出願日: 2023年4月10日(10.04.2023)
- (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 2022-075079 2022年4月28日(28.04.2022) 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).
- (72) 発明者: 橋本 真梨子 (HASHIMOTO Mariko); 〒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). 鈴木 秀明 (SUZUKI Hideaki); 〒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). 林 二郎 (HAYASHI Jiro); 〒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).
- (74) 代理人: 矢作 和行, 外 (YAHAGI Kazuyuki et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6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,

(54) Title: DRIVE DEVICE AND DRIVE DEVICE UNIT

(54) 発明の名称: 駆動装置及び駆動装置ユニット

図5



(57) Abstract: A motor housing (70) is provided with motor fins (72) on a motor outer circumferential surface (70a). An inverter housing (90) is provided with inverter fins (92) on an inverter outer circumferential surface (90a). A fin cover (140) covers the motor fins (72) and the inverter fins (92) from the outside in the radial direction. A cover flow path (160) is formed between the fin cover (140) and the motor outer circumferential surface (70a) and between the fin cover (140) and the inverter outer circumferential surface (90a). The cover flow path (160) has a first flow path (161) provided with the



WO 2023/210316 A1

CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

motor fins (72) and a second flow path (171) provided with the inverter fins (92). In the second flow path (171), a second airflow (Fa2) that flows in a second flow inlet port (172) reaches the inverter fins (92) not via the first flow path (161).

(57) 要約: モータハウジング (70) においては、モータ外周面 (70a) にモータフィン (72) が設けられている。インバータハウジング (90) においては、インバータ外周面 (90a) にインバータフィン (92) が設けられている。フィンカバー (140) は、モータフィン (72) 及びインバータフィン (92) を径方向外側から覆っている。フィンカバー (140) とモータ外周面 (70a) 及びインバータ外周面 (90a) との間には、カバー流路 (160) が形成されている。カバー流路 (160) は、モータフィン (72) が設けられた第1流路 (161) と、インバータフィン (92) が設けられた第2流路 (171) と、を有している。第2流路 (171) においては、第2流入口 (172) に流入した第2気流 (Fa2) が、第1流路 (161) を経由せずにインバータフィン (92) に到達するようになっている。

明 細 書

発明の名称： 駆動装置及び駆動装置ユニット

関連出願の相互参照

[0001] この出願は、2022年4月28日に日本に出願された特許出願第2022-075079号を基礎としており、基礎の出願の内容を、全体的に、参照により援用している。

技術分野

[0002] この明細書における開示は、駆動装置及び駆動装置ユニットに関する。

背景技術

[0003] 特許文献1には、航空機に搭載される電子モジュールが開示されている。この電子モジュールは、航空機に搭載された推進装置を駆動する駆動装置である。電子モジュールは、インバータ及びケースを有している。ケースは、筒状部及び放熱フィンを有している。筒状部は、軸方向に延びており、インバータを収容している。放熱フィンは、筒状部の外面に設けられている。放熱フィンは、軸方向に複数並べられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：FR3091063

発明の概要

[0005] 上記特許文献1では、電子モジュールにおいて、空気等の気体が冷却気流として軸方向に流れると、放熱フィンの放熱効果が冷却気流により高くなりやすい。しかしながら、上記特許文献1では、複数の放熱フィンが軸方向に並んでいる。このため、下流側の放熱フィンは、上流側の放熱フィンとの熱交換を行い温度上昇した冷却気流と熱交換を行うことになる。したがって、冷却空気による放熱効果は、下流側の放熱フィンの方が上流側のフィンに比べて低くなりやすい。

[0006] 本開示の主な目的は、放熱効果を高めることができる駆動装置及び駆動装

置ユニットを提供することである。

[0007] この明細書に開示された複数の態様は、それぞれの目的を達成するために、互いに異なる技術的手段を採用する。また、請求の範囲及びこの項に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例であって、技術的範囲を限定するものではない。

[0008] 上記目的を達成するため、開示された態様は、
飛行体のロータを回転させるために駆動する駆動装置であって、
ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱部と、
気体を流すファンの回転軸線に沿って延びた外周面を有し、発熱部を収容したハウジングと、
外周面に設けられ、発熱部からの熱を気体に放出する上流フィンと、
外周面において、回転軸線の軸方向での気体の流れに対して上流フィンよりも下流側に設けられ、発熱部からの熱を気体に放出する下流フィンと、
上流フィンが設けられた第1流路と、下流フィンが設けられた第2流路と、
を外周面との間に形成し、気体が第1流路及び第2流路を流れるように外周面を覆っているハウジングカバーと、
第1流路に含まれ、気体をハウジングカバーの外部から第2流路を経由させずに第1流路に流入させる第1流入口と、
第2流路に含まれ、気体をハウジングカバーの外部から第1流路を経由させずに第2流路に流入させる第2流入口と、
を備えている駆動装置である。

[0009] 上記態様によれば、第2流入口は、ハウジングカバーの外部の気体を第1流路を経由しないように第2流路に流入させる。この構成では、上流フィンの熱を吸収していない気体が、第2流入口から第2流路に流入する。このため、第2流路に流入した気体について、第2流路で下流フィンの熱を吸収する能力が、すでに第1流路で上流フィンの熱を吸収済みであることで低下している、ということを回避できる。したがって、第1流路を経由していない気体により第2流路での下流フィンの放熱効果を高めることができる。これ

により、駆動装置の放熱効果を高めることができる。

- [0010] 開示された態様は、
飛行体に搭載される駆動装置ユニットであって、
飛行体のロータを回転させるために駆動する駆動装置と、
回転軸線を中心に回転して気体を送り、回転軸線に沿って駆動装置に並べられたファンと、
を備え、
駆動装置は、
ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱部と、
回転軸線に沿って延びた外周面を有し、発熱部を収容したハウジングと、
外周面に設けられ、発熱部からの熱を気体に放出する上流フィンと、
外周面において、回転軸線の軸方向での気体の流れに対して上流フィンよりも下流側に設けられ、発熱部からの熱を気体に放出する下流フィンと、
上流フィンが設けられた第1流路と、下流フィンが設けられた第2流路と、
を外周面との間に形成し、気体が第1流路及び第2流路を流れるように外周面を覆っているハウジングカバーと、
第1流路に含まれ、気体をハウジングカバーの外部から第2流路を経由させずに第1流路に流入させる第1流入口と、
第2流路に含まれ、気体をハウジングカバーの外部から第1流路を経由させずに第2流路に流入させる第2流入口と、
を有している駆動装置ユニットである。

- [0011] 上記駆動装置ユニットによれば、上記駆動装置と同様の効果を奏することができる。したがって、駆動装置ユニットの放熱効果を高めることができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]第1実施形態においてeVTOLの構成を示す図。
[図2]eVTOLにおいてEDSの電気的な構成を示すブロック図。
[図3]ロータ及びEDSユニットの斜視図。

- [図4] E D S の斜視図。
- [図5] E D S 及びフィンカバーの斜視図。
- [図6] E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図7] 第 1 流出口周辺の E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図8] 図 7 の V | | | - V | | | 線断面図であって、モータ及びフィンカバーの横断面図。
- [図9] 図 7 の | X - | X 線断面図であって、インバータ及びフィンカバーの横断面図。
- [図10] E D S の外周面及びフィンカバーを部分的に展開した図。
- [図11] 第 2 実施形態におけるモータ及びフィンカバーの横断面図。
- [図12] E D S の外周面及びフィンカバーを部分的に展開した図。
- [図13] 第 3 実施形態における E D S 及びフィンカバーの斜視図。
- [図14] E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図15] 第 1 流出口周辺の E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図16] 第 4 実施形態における E D S 及びフィンカバーの斜視図。
- [図17] E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図18] 第 1 流出口周辺の E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図19] 第 2 流出口周辺の E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図20] 第 5 実施形態における E D S 及びフィンカバーの斜視図。
- [図21] E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図22] 第 1 流出口周辺の E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図23] 第 6 実施形態における E D S 及びフィンカバーの斜視図。
- [図24] E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図25] 第 1 流出口周辺の E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図26] 第 7 実施形態における E D S 及びフィンカバーの斜視図。
- [図27] E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図28] 第 1 流出口周辺の E D S 及びフィンカバーの縦断面図。
- [図29] 第 8 実施形態における E D S 及びフィンカバーの縦断面図。

- [図30]第1流出口周辺のEDS及びフィンカバーの縦断面図。
- [図31]第9実施形態におけるEDS及びフィンカバーの斜視図。
- [図32]EDS及びフィンカバーの縦断面図。
- [図33]第2流入口周辺のEDS及びフィンカバーの縦断面図。
- [図34]第10実施形態におけるEDS及びフィンカバーの斜視図。
- [図35]第2流入口周辺のEDS及びフィンカバーの縦断面図。
- [図36]第11実施形態におけるEDS及びフィンカバーの斜視図。
- [図37]EDSの外周面及びフィンカバーを部分的に展開した図。
- [図38]EDSの外周面を部分的に展開した図。
- [図39]第12実施形態におけるEDS及びフィンカバーの斜視図。
- [図40]EDSの外周面及びフィンカバーを部分的に展開した図。
- [図41]EDSの外周面を部分的に展開した図。
- [図42]第13実施形態におけるEDS及びフィンカバーの斜視図。
- [図43]EDSの外周面及びフィンカバーを部分的に展開した図。
- [図44]EDSの外周面を部分的に展開した図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組み合わせが可能であることを明示している部分同士の間組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0014] <第1実施形態>

図1に示す駆動システム30は、eVTOL10に搭載されている。eVTOL10は、電動垂直離着陸機であり、垂直方向に離着陸することが可能である。eVTOLは、electric Vertical Take-Off and Landing aircraft

の略称である。eVTOL10は、大気中を飛行する航空機であり、飛行体に相当する。eVTOL10は、電動式の航空機でもあり、電動航空機と称されることがある。eVTOL10は、乗員が乗る有人航空機である。駆動システム30は、eVTOL10を飛行させるために駆動するシステムである。

[0015] eVTOL10は、機体11及びロータ20を有している。機体11は、機体本体12及び翼13を有している。機体本体12は、機体11の胴体であり、例えば前後に延びた形状になっている。機体本体12は、乗員が乗るための乗員室を有している。翼13は、機体本体12から延びており、機体本体12に複数設けられている。翼13は固定翼である。複数の翼13には、主翼、尾翼などが含まれている。

[0016] 図1、図3に示すロータ20は、機体11に複数設けられている。ロータ20は、機体本体12及び翼13のそれぞれに設けられている。ロータ20は、ロータ軸線を中心に回転する。ロータ軸線は、後述する回転軸線Cmに一致している。ロータ20は、回転軸線Cmを中心に回転する。

[0017] ロータ20は、ブレード21、ロータヘッド22及びロータシャフト23を有している。ブレード21は、ロータ軸線の周方向に複数並べられている。ロータヘッド22は、複数のブレード21を連結している。ブレード21は、ロータヘッド22からロータ軸線の径方向に延びている。ブレード21は、ロータシャフト23と共に回転する羽根である。ロータシャフト23は、ロータ20の回転軸であり、ロータヘッド22からロータ軸線に沿って延びている。ロータ軸線は、例えばロータシャフト23の中心線である。

[0018] eVTOL10は、チルトロータ機である。eVTOL10においては、ロータ20を傾けることが可能になっている。すなわち、ロータ20のチルト角が調整可能になっている。例えば、eVTOL10が上昇する場合には、ロータ軸線が上下方向に延びるようにロータ20の向きが設定される。この場合、ロータ20は、eVTOL10に揚力を生じさせるためのリフト用ロータとして機能する。すなわち、ロータ20は、回転翼としての役割を果

たすことが可能である。eVTOL10が前方に進む場合には、ロータ軸線が前後方向に延びるようにロータ20の向きが設定される。この場合、ロータ20は、eVTOL10に推力を生じさせるためのクルーズ用ロータとして機能する。

[0019] eVTOL10においては、翼13を機体本体12に対して相対的に傾けることが可能になっている。すなわち、翼13ごとロータ20を傾けることが可能になっている。eVTOL10においては、機体本体12に対する翼13の傾斜角度が調整されることで、ロータ20のチルト角が調整される。なお、eVTOL10においては、ロータ20が機体11に対して相対的に傾くことが可能になっていてもよい。例えば、翼13に対するロータ20の相対的な傾斜角度が調整されることで、ロータ20のチルト角が調整されてもよい。

[0020] 図1、図2に示すように、駆動システム30は、バッテリー31、分配器32、コンバータ33、通信装置34、記憶装置35、飛行制御装置40、EDS50を有している。図2では、ロータ20をRotor、バッテリー31をBattery、分配器32をDistributer、コンバータ33をDC-DC converter、と図示している。また、通信装置34をCommunication Device、記憶装置35をMemory、飛行制御装置40をFlight Controller、と図示している。

[0021] バッテリー31は、複数のEDS50に電氣的に接続されている。バッテリー31は、EDS50に電力を供給する電力供給部であり、電源部に相当する。バッテリー31は、EDS50に直流電圧を印加する直流電圧源である。バッテリー31は、充放電可能な2次電池を有している。この2次電池としては、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池などがある。なお、電源部としては、バッテリー31に加えて又は代えて、燃料電池や発電機などが用いられてもよい。

[0022] 分配器32は、バッテリー31及び複数のEDS50に電氣的に接続されている。分配器32は、バッテリー31からの電力を複数のEDS50に分配する。EDS50においては、後述する駆動部81が分配器32に電氣的に接

続されている。バッテリー 31 の電力は、分配器 32 を介して駆動部 81 に供給される。バッテリー 31 の電圧を高電圧と称すると、駆動部 81 には高電圧が印加される。なお、バッテリー 31 の電力が複数の EDS50 に供給される構成であれば、分配器 32 がなくてもよい。分配器 32 がなくてもよい構成としては、例えば、複数の EDS50 のそれぞれに個別に電源部が設けられた構成がある。

[0023] 飛行制御装置 40 は、例えば ECU であり、EDS50 の駆動を制御する。ECU は、Electronic Control Unit の略称である。飛行制御装置 40 は、例えばプロセッサ、メモリ、I/O、これらを接続するバスを備えるマイクロコンピュータを主体として構成される。マイクロコンピュータはマイコンと称されることがある。メモリは、コンピュータによって読み取り可能なプログラム及びデータを非一時的に格納する非遷移的実体的記憶媒体である。また、非遷移的実体的記憶媒体は、non-transitory tangible storage medium であり、半導体メモリ又は磁気ディスクなどによって実現される。

[0024] 飛行制御装置 40 は、記憶装置 35 及び EDS50 に電氣的に接続されている。飛行制御装置 40 は、メモリ及び記憶装置 35 の少なくとも一方に記憶された制御プログラムを実行することで、EDS50 の駆動に関する各種の処理を実行する。飛行制御装置 40 は、eVTOL10 を飛行させるための飛行制御を行う。この飛行制御には、EDS50 の制御、ロータ 20 のチルト角を変更するチルト角制御、などが含まれている。EDS50 においては、後述する駆動制御部 54 が飛行制御装置 40 に電氣的に接続されている。飛行制御装置 40 は、駆動制御部 54 に対して制御信号を出力することで EDS50 の制御を行う。

[0025] コンバータ 33 は、バッテリー 31、飛行制御装置 40 及び EDS50 に電氣的に接続されている。EDS50 においては、駆動制御部 54 がコンバータ 33 に電氣的に接続されている。コンバータ 33 は、バッテリー 31 からの電力を降圧もしくは昇圧して、飛行制御装置 40 及び駆動制御部 54 に供給する。コンバータ 33 が降圧した電力の電圧を低電圧と称すると、飛行制御

装置40及び駆動制御部54には低電圧が印加される。この低電圧は、バッテリー31の電圧より低い電圧である。反対にコンバータ33が昇圧した電力の電圧を高電圧と称すると、飛行制御装置40及び駆動制御部54には高電圧が印加される。この高電圧は、バッテリー31の電圧より高い電圧である。

[0026] EDS50は、ロータ20を回転させるために駆動する装置であり、駆動装置に相当する。EDS50は、ロータ20に対して回転駆動する。EDS50は、Electric Drive Systemの略称である。EDS50は、電駆動装置及びEPUと称されることがある。EPUは、Electric Propulsion Unitの略称である。EDS50は、複数のロータ20のそれぞれに対して個別に設けられている。EDS50は、ロータ軸線に沿ってロータ20に並べられている。複数のEDS50はいずれも、機体11に固定されている。EDS50は、ロータ20を回転可能に支持している。EDS50は、ロータシャフト23に機械的に接続されている。複数のEDS50には、機体11の外側にはみ出した状態で機体11に固定されたEDS50、及び機体11の内側に埋め込まれた状態で機体11に固定されたEDS50、の少なくとも一方が含まれている。

[0027] ロータ20は、EDS50を介して機体11に固定されている。EDS50は、ロータ20に対して相対的に傾くということが生じないようにになっている。EDS50は、ロータ20と共に機体11に対して相対的に傾くことが可能になっている。ロータ20のチルト角が調整される場合、ロータ20と共にEDS50の向きが設定されることになる。

[0028] 図2に示すように、EDS50は、ギアボックス53、駆動制御部54、回転センサ55、モータ61、駆動部81を有している。図2では、ギアボックス53をGearbox、駆動部81をDriver、駆動制御部54をController、回転センサ55をRotation sensor、モータ61をMotor、と図示している。

[0029] モータ61は、複数相の交流モータであり、例えば3相交流方式の回転電機である。モータ61は、eVTOL10の飛行駆動源である電動機として機能する。モータ61は、回転子及び固定子63（図6参照）を有している

。固定子63は、ステータである。回転子は、ロータであり、固定子63に対して相対的に回転する。モータ61は、駆動部81に電氣的に接続されている。モータ61には、バッテリー31から駆動部81を介して電力が供給される。モータ61は、駆動部81から供給される電圧及び電流に応じて駆動する。モータ61としては、例えばブラシレスモータが用いられている。なお、モータ61としては、誘導モータやリアクタンスモータが用いられてもよい。

[0030] ギアボックス53は、モータ61とロータ20とを機械的に接続している。例えば、ロータシャフト23がギアボックス53を介してモータ61の回転軸に機械的に接続されている。ギアボックス53は、モータ61の回転を減速してロータ20に伝達する。ギアボックス53は、複数のギアを含んで構成されており、変速ギア及び減速機と称されることがある。ギアボックス53は、モータ61が有するモータ特性に合わせた構造になっている。

[0031] 駆動部81は、モータ61に供給する電力を変換することでモータ61を駆動する。駆動部81はインバータを有している。インバータは、モータ61に供給される電力を直流から交流に変換する。インバータは、電力を変換する電力変換部である。インバータは、複数相のインバータであり、複数相のそれぞれについて電力変換を行う。インバータは、例えば3相インバータである。インバータは、複数のスイッチング素子を含んで構成されたインバータ回路である。このスイッチング素子としては、IGBT及びMOSFET等のパワー素子がある。IGBTは、Insulated Gate Bipolar Transistorの略称である。MOSFETは、Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistorの略称である。スイッチング素子は駆動素子と称されることがある。

[0032] インバータでは、複数相のそれぞれにおいてスイッチング素子が並列に接続されている。例えばモータ61が3相の交流モータである構成では、U相、V相、W相のそれぞれにおいて、モータ61に対して複数のスイッチング素子が並列に接続されている。なお、複数相のそれぞれにおいては、複数の

スイッチング素子が並列に接続されていなくてもよい。例えば、U相、V相、W相のそれぞれにおいて、モータ61に対して複数のスイッチング素子が並列に接続されていなくてもよい。

[0033] 回転センサ55は、モータ61に対して設けられている。回転センサ55は、モータ61の回転数及び回転角度を検出する回転検出部である。回転センサ55は、モータ61の回転数に応じた検出信号を駆動制御部54に対して出力する。回転センサ55は、例えばエンコーダやレゾルバなどを含んで構成されている。

[0034] 駆動制御部54は、例えばECUであり、駆動部81を制御する。駆動制御部54は、飛行制御装置40と同様に、例えばプロセッサ、メモリ、I/O、これらを接続するバスを備えるマイクロコンピュータを主体として構成される。

[0035] 駆動制御部54は、飛行制御装置40及び駆動部81に電氣的に接続されている。駆動制御部54は、回転センサ55を含む各種センサに電氣的に接続されている。駆動制御部54は、駆動部81に対して指令信号を出力することで駆動部81の制御を行う。駆動制御部54は、飛行制御装置40から入力される制御信号、及び回転センサ55などの各種センサから入力される検出信号、などに応じて指令信号を生成する。駆動部81においては、駆動制御部54から入力された指令信号に応じてインバータが駆動し、インバータによる電力変換が行われる。

[0036] 各種センサとしては、回転センサ55に加えて、電流センサや電圧センサなどがある。電流センサは、例えば複数相のそれぞれについてモータ61に流れる電流を検出する。電圧センサは、例えばバッテリー31から出力される電圧を検出する。

[0037] 図3に示すように、ロータ20とEDS50とは回転軸線Cmに沿って並べられている。ロータ20は、回転することでeVTOL10に推力及び揚力を生じさせる。ロータ20は、回転することでEDS50側に向けて空気を送る。ロータ20が回転した場合、ロータ軸線に沿って空気が流れる。

[0038] 図3、図4に示すように、EDS50は、モータ装置60、インバータ装置80及びフィンカバー140を有している。EDS50は、例えばモータ装置60及びインバータ装置80を1つずつ有している。モータ装置60は、モータ61及びモータハウジング70を有している。モータハウジング70はモータ61を収容している。モータ61は、モータシャフト62を有している。モータシャフト62は、モータ61の回転軸であり、回転子と共に回転する。回転子が回転することをモータ61の回転と称すると、モータ61は、回転軸線Cmを中心に回転する。回転軸線Cmは、直線状に延びる仮想線であり、モータ61の中心線に一致している。回転軸線Cmは、モータ軸線と称されることがある。モータシャフト62は、回転軸線Cmに沿って延びている。

[0039] 回転軸線Cmが延びる方向を軸方向ADと称すると、回転軸線Cmについては、軸方向ADと径方向RDと周方向CDとが互いに直交している。径方向RDについては、径方向RDの外側が径方向外側と称され、径方向RDの内側が径方向内側と称されることがある。

[0040] インバータ装置80は、駆動部81及びインバータハウジング90を有している。インバータハウジング90は、駆動部81を収容している。モータ装置60とインバータ装置80とは、回転軸線Cmに沿って並べられている。

[0041] モータハウジング70とインバータハウジング90とは、回転軸線Cmに沿って並べられている。モータハウジング70及びインバータハウジング90は、全体として筒状に形成されており、回転軸線Cmに沿って延びている。モータハウジング70とインバータハウジング90とは、軸方向ADにおいて互いに重ねられた状態になっている。モータハウジング70とインバータハウジング90とは、ボルト等の固定具により互いに固定されている。モータハウジング70及びインバータハウジング90は、金属材料等により形成されており、熱伝導性を有している。

[0042] モータハウジング70及びインバータハウジング90は、EDS50のハ

ウジングを構成している。モータ61及び駆動部81は、ロータ20を回転させるために駆動し、その駆動により発熱しやすい。モータ61及び駆動部81が発熱体に相当し、モータハウジング70及びインバータハウジング90がハウジングに相当する。

[0043] フィンカバー140は、モータハウジング70及びインバータハウジング90を収容している。フィンカバー140は、全体として筒状に形成されており、回転軸線Cmに沿って延びている。フィンカバー140は、軸方向ADにおいてモータハウジング70とインバータハウジング90とにかけ渡された状態になっている。フィンカバー140は、モータハウジング70及びインバータハウジング90を外周側から覆った状態になっている。フィンカバー140は、径方向RDにおいてモータハウジング70及びインバータハウジング90の外側に設けられている。

[0044] フィンカバー140は、樹脂材料等により形成されており、弾性変形可能になっている。フィンカバー140は、弾性変形した状態でモータハウジング70及びインバータハウジング90に取り付けられている。フィンカバー140は、弾性変形により少なくとも径方向外側に伸びており、径方向内側に向けた復元力によりモータハウジング70及びインバータハウジング90に対する位置が保持された状態になっている。このように、フィンカバー140は、弾性変形による復元力を利用してモータハウジング70及びインバータハウジング90に装着されている。フィンカバー140は、ハウジングカバーに相当する。フィンカバー140の熱伝導性は、モータハウジング70及びインバータハウジング90の熱伝導性よりも低くなっている。

[0045] EDS50は、送風装置110が取り付けられている。送風装置110は、EDS50に取り付けられており、EDS50と共にEDSユニット130を構成している。EDSユニット130は、eVTOL10に搭載されている。送風装置110は、ロータ20及びEDS50に対して回転軸線Cmに沿って並べられている。送風装置110は、軸方向ADにおいてロータ20とEDS50との間に設けられている。EDSユニット130が駆動装置

ユニットに相当する。

- [0046] 送風装置110は、駆動することで空気を送る。送風装置110は、送風ファン111及びシュラウド120を有している。送風ファン111は、回転軸線Cmを中心に回転する。送風ファン111の中心線は、回転軸線Cmに一致している。送風ファン111は、回転することでEDS50に向けて軸方向ADに空気を送る。送風ファン111は、EDS50を冷却するための冷却風をEDS50に向けて送る。本実施形態では、EDS50にとって送風ファン111側が上流側になる。
- [0047] 送風ファン111は、ファン羽根112及びファンシャフト113を有している。ファン羽根112は、周方向CDに複数並べられている。ファン羽根112は、ファンヘッドにより連結されている。ファン羽根112は、ファンヘッドから径方向RDに延びている。ファン羽根112は、ファンシャフト113と共に回転する羽根である。ファンシャフト113は、送風ファン111の回転軸であり、ファンヘッドから回転軸線Cmに沿って延びている。
- [0048] シュラウド120は、送風ファン111を収容している。シュラウド120は、筒状に形成されており、回転軸線Cmに沿って延びている。シュラウド120は、径方向RDにおいて送風ファン111の外側に設けられている。シュラウド120は、EDS50に取り付けられている。シュラウド120は、例えばモータハウジング70に固定されている。シュラウド120は、樹脂材料等により形成されている。シュラウド120の熱伝導性は、モータハウジング70及びインバータハウジング90の熱伝導性よりも低くなっている。
- [0049] モータシャフト62は、ロータ20及び送風ファン111に接続されている。例えば、モータシャフト62に、ロータシャフト23及びファンシャフト113が接続されている。モータ61が駆動した場合、モータシャフト62と共にロータ20及び送風ファン111が回転する。上述したように、モータシャフト62はギアボックス53を介してロータ20に接続されている

が、図3、図4においては、ギアボックス53の図示を省略している。なお、モータシャフト62は、ギアボックス53を介さずにロータ20に接続されていてもよい。また、モータシャフト62はファンシャフト113と一体としてもよい。

[0050] 図4、図6に示すように、モータハウジング70は、モータ外周面70a、モータ内周面70b及びモータ端面70cを有している。モータ外周面70a及びモータ内周面70bは、回転軸線Cmに沿って軸方向ADに延びている。モータ外周面70a及びモータ内周面70bは、周方向CDに環状に延びている。モータ外周面70aは、モータハウジング70の外周面である。モータ内周面70bは、モータハウジング70の内周面である。モータ端面70cは、モータハウジング70の端面であり、軸方向ADに並べて一対設けられている。モータ端面70cは、軸方向ADに直交する方向に延びている。モータ外周面70aには、外周上流端70a1及び外周下流端70a2が含まれている。外周上流端70a1は、モータ外周面70aの上流側端部であり、モータ端面70cの外周縁に沿って延びている。外周下流端70a2は、モータ外周面70aの下流側端部である。

[0051] 図4、図5に示すように、モータハウジング70は、モータ外周壁71、モータフィン72及びフランジ75を有している。モータ外周壁71は、全体として筒状に形成されており、回転軸線Cmに沿って延びている。モータ外周壁71は、周方向CDに環状に延びている。モータ外周壁71は、全体として円筒状に形成されている。モータ外周壁71は、モータハウジング70の外周壁である。モータ外周壁71は、ハウジング本体と称されることがある。モータ外周壁71の内側空間がモータハウジング70の内部空間を形成している。モータ外周壁71は、モータ外周面70a及びモータ内周面70bを形成している。

[0052] モータフィン72は、モータ外周面70aに設けられたフィンである。モータフィン72は、モータ装置60の熱を外部に放出することが可能であり、放熱フィンである。モータフィン72は、モータハウジング70の表面積

を大きくすることで、モータハウジング70からの放熱効果を高めている。

[0053] モータフィン72は、モータ外周面70aから突出している。モータフィン72は、モータ外周壁71に一体的に設けられている。モータフィン72は板状に形成されている。モータフィン72は、周方向CDに直交する方向に延びている。モータフィン72は、周方向CDに並んだ一对の板面を有している。モータフィン72は、モータ外周面70aに沿って周方向CDに複数並べられている。複数のモータフィン72は、互いに平行に延びている。モータフィン72は、軸方向ADにおいてモータ外周面70aの中央付近に設けられている。モータフィン72は、モータ外周面70aにおいて外周上流端70a1及び外周下流端70a2の両方から離間した位置にある。

[0054] 図8に示すように、モータ装置60は、モータフィン群73を有している。モータフィン群73は、複数のモータフィン72を有している。モータフィン群73においては、複数のモータフィン72が密集するように周方向CDに並べられている。モータフィン群73は、モータ外周面70aに沿って周方向CDに複数並べられている。モータフィン群73は、モータハウジング70に含まれている。

[0055] 図4、図5に示すように、フランジ75は、モータ外周面70aに設けられた突出部である。フランジ75は、送風装置110を固定するための部位である。フランジ75は、周方向CDに複数並べられている。フランジ75は、例えば周方向CDにおいて隣り合う2つのモータフィン群73の間に設けられている。フランジ75には、ボルト等の固定具を用いてシュラウド120等が固定される。なお、送風装置110は、モータ装置60に固定される固定対象である。固定対象としては、送風装置110の他に、ギアボックス53などがある。

[0056] 図6、図8に示すように、固定子63は、モータハウジング70に收容されている。固定子63は、コイル及びコアなどを有している。固定子63は、モータ61の駆動に伴って発熱しやすい。固定子63においては、例えばコイルへの通電に伴ってコイルが発熱する。固定子63は、ロータ20を回

転させるための駆動により発熱することになる。固定子63は、発熱部に相当する。固定子63は、モータ内周面70bに設けられている。固定子63は、モールド樹脂及びボルト等によりモータ内周面70bに固定されている。固定子63は、モータ内周面70bに沿って周方向CDに環状に延びている。例えば、固定子63においては、複数のコイルがモータ内周面70bに沿って周方向CDに並べられている。

[0057] 固定子63とモータフィン72とは、径方向RDに並べられている。固定子63は、モータ外周壁71を介してモータフィン72に熱が伝わりやすい位置に設けられている。固定子63は、外周上流端70a1と外周下流端70a2との間に設けられている。固定子63は、モータフィン72と同様に、外周上流端70a1及び外周下流端70a2の両方から離間した位置にある。なお、固定子63の少なくとも一部が、モータフィン72に径方向RDに並ぶ位置に設けられていればよい。

[0058] 図4、図6に示すように、インバータハウジング90は、インバータ外周面90a、インバータ内周面90b及びインバータ端面90cを有している。インバータ外周面90a及びインバータ内周面90bは、回転軸線Cmに沿って軸方向ADに延びている。インバータ外周面90a及びインバータ内周面90bは、周方向CDに環状に延びている。インバータ外周面90aは、インバータハウジング90の外周面である。インバータ内周面90bは、インバータハウジング90の内周面である。インバータ端面90cは、インバータハウジング90の端面であり、軸方向ADに並べて一対設けられている。インバータ端面90cは、軸方向ADに直交する方向に延びている。インバータ外周面90aには、外周上流端90a1及び外周下流端90a2が含まれている。外周上流端90a1は、インバータ外周面90aの上流側端部である。外周下流端90a2は、インバータ外周面90aの下流側端部であり、インバータ端面90cの外周縁に沿って延びている。

[0059] 図4、図5に示すように、インバータハウジング90は、インバータ外周壁91及びインバータフィン92を有している。インバータ外周壁91は、

全体として筒状に形成されており、回転軸線C mに沿って延びている。インバータ外周壁9 1は、周方向C Dに環状に延びている。インバータ外周壁9 1は、全体として円筒状に形成されている。インバータ外周壁9 1は、インバータハウジング9 0の外周壁である。インバータ外周壁9 1は、ハウジング本体と称されることがある。インバータ外周壁9 1の内側空間がインバータハウジング9 0の内部空間を形成している。インバータ外周壁9 1は、インバータ外周面9 0 a及びインバータ内周面9 0 bを形成している。

[0060] インバータフィン9 2は、インバータ外周面9 0 aに設けられたフィンである。インバータフィン9 2は、インバータ装置8 0の熱を外部に放出することが可能であり、放熱フィンである。インバータフィン9 2は、インバータハウジング9 0の表面積を大きくすることで、インバータハウジング9 0からの放熱効果を高めている。

[0061] インバータフィン9 2は、インバータ外周面9 0 aから突出している。インバータフィン9 2は、インバータ外周壁9 1に一体的に設けられている。インバータフィン9 2は板状に形成されている。インバータフィン9 2は、周方向C Dに直交する方向に延びている。インバータフィン9 2は、周方向C Dに並んだ一対の板面を有している。インバータフィン9 2は、インバータ外周面9 0 aに沿って周方向C Dに複数並べられている。複数のインバータフィン9 2は、互いに平行に延びている。インバータフィン9 2は、軸方向A Dにおいてインバータ外周面9 0 aの中央付近に設けられている。インバータフィン9 2は、インバータ外周面9 0 aにおいて外周上流端9 0 a 1及び外周下流端9 0 a 2の両方から離間した位置にある。

[0062] 図9に示すように、インバータ装置8 0は、インバータフィン群9 3を有している。インバータフィン群9 3は、複数のインバータフィン9 2を有している。インバータフィン群9 3においては、複数のインバータフィン9 2が密集するように周方向C Dに並べられている。インバータフィン群9 3は、インバータ外周面9 0 aに沿って周方向C Dに複数並べられている。インバータフィン群9 3は、インバータハウジング9 0に含まれている。

- [0063] インバータ装置80は、インバータコネクタ96を有している。インバータコネクタ96は、インバータ外周面90aから径方向外側に向けて突出している。インバータ装置80を外部機器に接続するためのコネクタ部である。外部機器としては、バッテリー31などがある。インバータコネクタ96は、電力ケーブルが接続可能になっており、電力ケーブルを介して外部機器に接続される。インバータコネクタ96は、インバータハウジング90から径方向外側に向けて突出している。
- [0064] 図6、図9に示すように、インバータ装置80は、スイッチモジュール83を有している。スイッチモジュール83は、インバータハウジング90に收容されている。スイッチモジュール83は、駆動部81に含まれており、駆動部81を構成する部品の1つである。スイッチモジュール83は、駆動部81の駆動に伴って発熱しやすい。スイッチモジュール83は、スイッチング素子及び素子保護部を有している。スイッチング素子は、インバータ等を構成する半導体素子である。素子保護部は、樹脂材料により形成されており、スイッチング素子を覆った状態で保護している。スイッチモジュール83は、自身への通電に伴って発熱する。スイッチモジュール83は、ロータ20を回転させるための駆動により発熱することになる。スイッチモジュール83は、発熱部に相当する。
- [0065] スwitchモジュール83は、インバータ内周面90bに設けられている。スイッチモジュール83は、接着剤及びボルト等によりインバータ内周面90bに固定されている。スイッチモジュール83は、インバータ内周面90bに沿って周方向CDに複数並べられている。スイッチモジュール83は、複数相に対して複数ずつ設けられている。例えば、スイッチモジュール83は、U相、V相、W相に対して複数ずつ設けられている。U相、V相、W相のそれぞれにおいては、複数のスイッチモジュール83のそれぞれが有するスイッチング素子が並列に接続されている。
- [0066] スwitchモジュール83とインバータフィン92とは、径方向RDに並べられている。スイッチモジュール83は、インバータ外周壁91を介してイ

ンバータフィン92に熱が伝わりやすい位置に設けられている。スイッチモジュール83は、軸方向ADにおいて外周上流端90a1と外周下流端90a2との間に設けられている。スイッチモジュール83は、外周上流端90a1及び外周下流端90a2の両方から離間した位置にある。なお、スイッチモジュール83の少なくとも一部が、インバータフィン92に径方向RDに並ぶ位置にあればよい。

[0067] なお、インバータハウジング90においては、図9に示すように、大型のスイッチモジュール83がインバータ内周面90bに沿って周方向CDに複数並べられている。なお、インバータハウジング90においては、スイッチモジュール群がインバータ内周面90bに沿って周方向CDに複数並べられていてもよい。スイッチモジュール群は、複数のスイッチモジュール83が密集するように周方向CDに並べられている。この構成では、スイッチモジュール群とインバータフィン92とが径方向RDに並べられる。

[0068] 図4、図5に示すように、モータ外周面70aとインバータ外周面90aとは、送風ファン111の送風方向に並んでいる。送風ファン111の送風方向は、軸方向ADである。送風方向においては、モータ外周面70aがインバータ外周面90aの上流側にある。このため、モータフィン72は、インバータフィン92の上流側にある。モータフィン72が上流フィンに相当し、インバータフィン92が下流フィンに相当する。モータフィン72とインバータフィン92とは、軸方向ADに並べられている。例えば、モータフィン群73とインバータフィン群93とが軸方向ADに並べられていることで、モータフィン72とインバータフィン92とが軸方向ADに並んでいる。

[0069] モータフィン72の先端部とインバータフィン92の先端部とは、軸方向ADに並んでいる。径方向RDにおいて、モータフィン72の長さ寸法とインバータフィン92の長さ寸法とは、ほぼ同じになっている。モータ外周面70aからのモータフィン72の突出寸法とインバータ外周面90aからのインバータフィン92の突出寸法とは、ほぼ同じになっている。

[0070] フィンカバー140は、モータフィン72及びインバータフィン92を介してモータ外周面70a及びインバータ外周面90aを覆っている。フィンカバー140は、モータハウジング70及びインバータハウジング90を径方向外側から覆っている。フィンカバー140は、モータ外周壁71及びインバータ外周壁91を外周側から覆っている。フィンカバー140は、ハウジングカバーに相当する。フィンカバー140は、ダクト及びケースと称されることがある。

[0071] 図6、図7に示すように、EDS50は、カバー流路160を有している。カバー流路160は、フィンカバー140とモータ外周面70a及びインバータ外周面90aとの間に形成されている。カバー流路160は、モータ外周面70a及びインバータ外周面90aに沿って周方向CDに延びている。カバー流路160は、全体として環状に形成されている。カバー流路160には、モータフィン72及びインバータフィン92が設けられている。モータフィン72及びインバータフィン92は、カバー流路160に収容された状態になっている。

[0072] EDS50においては、ロータ20及び送風ファン111により送られた空気が気流として、カバー流路160を軸方向ADに流れる。このように、ロータ20及び送風ファン111によりカバー流路160に強制的に空気を流すことで、モータフィン72及びインバータフィン92が放熱しやすくなっている。すなわち、固定子63及びスイッチモジュール83にて発生した熱が、モータハウジング70及びインバータハウジング90から放熱しやすくなっている。なお、カバー流路160を流れるのは、モータハウジング70及びインバータハウジング90との熱交換が可能な気体であればよい。

[0073] 本実施形態では、カバー流路160を流れる空気が送風ファン111により送られた空気であるとするが、実際には、ロータ20により送られた空気もカバー流路160を流れる。送風ファン111がファンに相当する。EDS50にとっては、送風ファン111及びロータ20の送風方向が軸方向ADである。送風ファン111は、EDS50の上流側にある。

[0074] 図6～図9に示すように、フィンカバー140は、カバー流路160を形成し、且つカバー流路160を仕切っている。フィンカバー140は、外周カバー部141及び流路仕切部144を有している。外周カバー部141は、フィンカバー140の外周面を形成している。外周カバー部141は、全体として筒状に形成されている。外周カバー部141は、周方向CDに環状に延びている。外周カバー部141は、軸方向ADに延びており、例えば外周上流端70a1と外周下流端90a2とにかけ渡された状態になっている。外周カバー部141は、モータ外周面70a及びインバータ外周面90aに平行に延びている。外周カバー部141は、モータフィン72及びインバータフィン92を径方向外側から覆っている。外周カバー部141は、モータフィン72及びインバータフィン92を介して、モータ外周面70a及びインバータ外周面90aを径方向外側から覆っている。外周カバー部141は、モータフィン72及びインバータフィン92から径方向外側に離れた位置に設けられている。

[0075] 図6、図7に示すように、外周カバー部141は、モータカバー部142及びインバータカバー部143を有している。モータカバー部142とインバータカバー部143とは、軸方向ADに並べられている。モータカバー部142は、外周カバー部141においてモータフィン72を径方向外側から覆った部位である。インバータカバー部143は、外周カバー部141においてインバータフィン92を径方向外側から覆った部位である。モータカバー部142とインバータカバー部143との境界部は、モータ外周壁71とインバータ外周壁91との境界部と共に、周方向CDに環状に延びている。

[0076] 流路仕切部144は、空気がモータフィン72及びインバータフィン92のそれぞれに到達するように、カバー流路160を仕切っている。流路仕切部144は、モータ外周壁71及びインバータ外周壁91と外周カバー部141との間に設けられている。流路仕切部144は、軸仕切部145及び径仕切部146を有している。

[0077] 軸仕切部145は、カバー流路160を軸方向ADに仕切っている。軸仕

切部145は、モータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。軸仕切部145は、カバ一流路160をモータフィン72側とインバータフィン92側とに仕切っている。軸仕切部145は、板状に形成されており、軸方向ADに直交する方向に延びている。軸仕切部145は、例えばモータ外周壁71とインバータ外周壁91との境界部に設けられている。軸仕切部145は、モータ外周面70a及びインバータ外周面90aに沿って周方向CDに延びている。軸仕切部145は、環状に形成されている。

[0078] 径仕切部146は、カバ一流路160を径方向RDに仕切っている。径仕切部146は、モータフィン72と外周カバー部141との間に設けられている。径仕切部146は、カバ一流路160をモータフィン72側と外周カバー部141側とに仕切っている。径仕切部146は、板状に形成されており、径方向RDに直交する方向に延びている。径仕切部146は、モータ外周面70aに沿って周方向CDに延びている。径仕切部146は、環状に形成されている。径仕切部146は、複数のモータフィン72にかけ渡された状態になっている。径仕切部146は、軸仕切部145からモータフィン72側に向けて軸方向ADに延びている。径仕切部146は、モータフィン72及びモータ外周面70aを径方向外側から覆っている。径仕切部146は、例えば軸仕切部145と外周上流端70a1とにかけ渡された状態になっている。

[0079] 径仕切部146は、フィンカバー140の復元力によりモータフィン72に押し付けられた状態になっている。フィンカバー140は、径仕切部146がモータフィン72に押し付けられていることで、モータハウジング70及びインバータハウジング90に対して位置保持されている。なお、図6においては、モータフィン72と径仕切部146とが径方向RDに離れているが、実際には、モータフィン72の先端部と径仕切部146の内周面とは接触している。ただし、フィンカバー140は、ボルト等の固定具によりモータハウジング70及びインバータハウジング90に固定されていてもよい。この構成では、モータフィン72と径仕切部146とが径方向RDに離れて

いてもよい。

- [0080] 図6～図9に示すように、カバー流路160は、第1流路161及び第2流路171を有している。第1流路161と第2流路171とは、カバー流路160において流路仕切部144により仕切られている。カバー流路160においては、流路仕切部144に対してモータフィン72側の領域が第1流路161である。また、流路仕切部144に対してインバータフィン92側の領域が第2流路171である。第2流路171の一部は、第1流路161の径方向外側に設けられている。
- [0081] 図6～図8に示すように、第1流路161には、モータフィン72が設けられている。第1流路161には、モータフィン72及びインバータフィン92のうちモータフィン72だけが設けられている。第1流路161は、モータフィン72を収容している。第1流路161は、モータ外周面70a及び流路仕切部144により区画された空間である。第1流路161は、全体として周方向CDに環状に延びている。第1流路161は、モータ外周面70aに径方向RDに並ぶ位置に設けられている一方で、インバータ外周面90aに径方向RDに並ぶ位置には設けられていない。
- [0082] 第1流路161は、第1流入口162、第1流出口163、第1放熱路164及び第1流出路166を有している。第1流入口162は、第1流路161の流入口であり、第1流路161の上流端に設けられている。第1流入口162は、軸方向ADに開放されている。第1流入口162は、第1流路161を送風ファン111に向けて軸方向ADに開放している。第1流入口162は、モータフィン72よりも上流側に設けられている。第1流入口162は、外周上流端70a1に沿って周方向CDに延びている。第1流入口162は、環状に形成されている。第1流入口162は、第1環状口及び第1軸口に相当する。第1流入口162は、モータフィン72に軸方向ADに並べられている。第1流入口162は、軸方向ADにおいてモータフィン72から上流側に離れた位置にある。
- [0083] 第1流出口163は、第1流路161の流出口であり、第1流路161の

下流端に設けられている。第1流出口163は、第1流路161を径方向外側に向けて開放している。第1流出口163は、第1流路161での空気の流れ方向において、モータフィン72を介して第1流入口162とは反対側にある。第1流出口163は、外周カバー部141の外周面に設けられている。第1流出口163は、例えばモータカバー部142に設けられている。第1流出口163は、周方向CDに複数並べられている。第1流出口163は、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。例えば、第1流出口163の少なくとも一部が、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。第1流出口163は、中間流出口に相当する。

[0084] 第1放熱路164は、第1流路161においてモータフィン72を放熱させるための空間である。第1放熱路164は、モータ外周面70aと径仕切部146との間の空間である。第1放熱路164には、モータフィン72が設けられている。径方向RDにおいては、第1放熱路164の厚さ寸法とモータフィン72の突出寸法とがほぼ同じになっている。これは、モータフィン72と径仕切部146とが接触しているためである。第1放熱路164は、第1流入口162から軸仕切部145に向けて軸方向ADに延びている。第1放熱路164は、第1流入口162を形成している。第1放熱路164の上流端部が第1流入口162である。第1放熱路164は、モータ外周面70aと流路仕切部144との間の空間である。

[0085] 第1流出路166は、第1放熱路164から径方向外側に向けて延びている。第1流出路166は、第1流出口163を形成している。第1流出路166の下流端部が第1流出口163である。第1流出路166は、径仕切部146及び外周カバー部141の両方を貫通して径方向外側に開放されている。第1流出路166は、第1放熱路164から軸仕切部145に沿って径方向RDに延びている。第1流出路166は、周方向CDに複数並べられている。

[0086] フィンカバー140は、流出形成部148を有している。流出形成部14

8は、第1流出路166を形成している。流出形成部148は、筒状に形成されており、軸方向ADに延びている。流出形成部148は、流路仕切部144と外周カバー部141とを接続している。流出形成部148の内部空間が第1流出路166になっている。流出形成部148は、軸仕切部145に沿って延びている。流出形成部148は、周方向CDに複数並べられている。流出形成部148は、軸仕切部145の一部を含んで形成されている。なお、流出形成部148は、軸仕切部145を含まずに形成されていてもよい。

[0087] 図8、図10に示すように、第1流出口163は、モータフィン72から周方向CDにずれた位置に設けられている。例えば、第1流出口163は、周方向CDに隣り合う2つのモータフィン群73の間にある。第1流出口163は、周方向CDに隣り合う2つのモータフィン群73のいずれからも周方向CDに離れた位置にある。第1流出口163は、軸方向ADにおいて軸仕切部145とモータフィン72との間にある。第1流出口163は、モータフィン72から軸方向ADに離れた位置にある。第1流出路166は、第1流出口163と共に、モータフィン72から周方向CDにずれた位置に設けられている。なお、第1流出口163は、モータフィン72の一部に軸方向ADに重複する位置にあってもよい。

[0088] 図6、図7、図9に示すように、第2流路171には、インバータフィン92が設けられている。第2流路171には、モータフィン72及びインバータフィン92のうちインバータフィン92だけが設けられている。第2流路171は、インバータフィン92を収容している。第2流路171は、インバータ外周面90a、流路仕切部144及び外周カバー部141により区画された空間である。第2流路171は、全体として周方向CDに環状に延びている。第2流路171は、軸方向ADに延びており、径仕切部146とインバータ外周面90aとにかけ渡されている。第2流路171の一部は、第1流路161の径方向外側に設けられている。換言すれば、第1流路161は、第2流路171とモータ外周面70aとの間に入り込んだ状態になっ

ている。第1流路161と第2流路171とは、径方向RDに並べられた2重の流路である。

[0089] 第2流路171は、第2流入口172、第2流出口173、第2放熱路174及び第2流入路175を有している。第2流入口172は、第2流路171の流入口であり、第2流路171の上流端に設けられている。第2流入口172は、軸方向ADに開放されている。第2流入口172は、第2流路171を送風ファン111に向けて軸方向ADに開放している。第2流入口172は、インバータフィン92よりも上流側に設けられている。第2流入口172は、外周上流端70a1に沿って周方向CDに延びている。第2流入口172は、環状に形成されている。第2流入口172は、第2環状口及び第2軸口に相当する。

[0090] 第2流入口172は、第1流入口162よりも径方向外側に設けられている。径方向RDにおいては、第1流入口162がモータ外周面70aと第2流入口172との間に設けられている。第1流入口162と第2流入口172とは、径方向RDに並べられている。第2流入口172は、軸方向AD及び径方向RDのそれぞれにおいてインバータフィン92から離れた位置に設けられている。第2流入口172は、第1流入口162を介してインバータフィン92から径方向外側に離れた位置にある。第2流入口172は、軸方向ADにおいてインバータフィン92から第1流路161を介して上流側に離れた位置にある。径仕切部146は、第1流入口162と第2流入口172との間に設けられている。径仕切部146は、第2流入口172と第2流入口172とを径方向RDに仕切っている。

[0091] 第2流出口173は、第2流路171の流出口であり、第2流路171の下流端に設けられている。第2流出口173は、第2流路171を送風ファン111とは反対側に向けて軸方向ADに開放している。第2流出口173は、インバータフィン92よりも下流側に設けられている。第2流出口173は、外周下流端90a2に沿って周方向CDに延びている。第2流出口173は、環状に形成されている。

- [0092] 第2流出口173は、径方向RDにおいてインバータ外周面90aと外周カバー部141とにかけ渡された状態になっている。第2流出口173は、第1流入口162及び第2流入口172の両方に軸方向ADに並べられている。径方向RDにおいては、第2流出口173の幅寸法が、第1流入口162の幅寸法及び第2流入口172の幅寸法のいずれよりも大きくなっている。
- [0093] 第2放熱路174は、第2流路171においてインバータフィン92を放熱させるための空間である。第2放熱路174は、インバータ外周面90aと外周カバー部141との間の空間である。第2放熱路174には、インバータフィン92が設けられている。径方向RDにおいては、第2放熱路174の厚さ寸法がインバータフィン92の突出寸法よりも大きくなっている。これは、外周カバー部141が径仕切部146から第2流入路175の分だけ径方向外側に離れた位置に設けられているためである。第2放熱路174は、第2流出口173から軸仕切部145に向けて軸方向ADに延びている。第2放熱路174は、第2流出口173を形成している。第2放熱路174の下流端部が第2流出口173である。第2放熱路174は、インバータ外周面90aとインバータカバー部143との間の空間である。
- [0094] 第2流入路175は、第2放熱路174から送風ファン111に向けて軸方向ADに延びている。第2流入路175は、第2流入口172を形成している。第2流入路175の上流端部が第2流入口172である。第2流入路175は、流路仕切部144とモータカバー部142との間の空間である。
- [0095] 第2流入路175は、第1放熱路164よりも径方向外側に設けられている。第2流入路175は、第1放熱路164に径方向RDに並べられている。径方向RDにおいては、第2流入路175が第1放熱路164とモータカバー部142との間にある。第2流入路175は、周方向CDに環状に延びている。第1流出路166及び流出形成部148は、第2流入路175を径方向RDに貫通した状態になっている。
- [0096] フィンカバー140は、第1流路161及び第2流路171を外周面70

a, 90aとの間に形成している。流路仕切部144は、モータ外周面70aとの間に第1流路161を形成するように、モータ外周面70aを覆っている。流路仕切部144は、第1カバー部に相当する。外周カバー部141は、流路仕切部144及びインバータ外周面90aとの間に第2流路171を形成するように、流路仕切部144及びインバータ外周面90aを覆っている。外周カバー部141は、第2カバー部に相当する。

[0097] 第1流路161において、第1流入口162は、空気をフィンカバー140の外部から第2流路171を経由させずに第1流路161に流入させる。第1流出口163は、第1流路161の空気を第2流路171を経由させずにフィンカバー140の外部に流出させる。また、第2流路171において、第2流入口172は、空気をフィンカバー140の外部から第1流路161を経由させずに第2流路171に流入させる。第2流出口173は、第2流路171の空気を第1流路161を経由させずにフィンカバー140の外部に流出させる。

[0098] 図5～図7に示すように、カバー流路160を流れる気流には、第1気流Fa1及び第2気流Fa2が含まれている。第1気流Fa1は、第1流路161を流れる気流である。第1気流Fa1は、第1流入口162から第1放熱路164に流入する。第1気流Fa1は、第1放熱路164においてモータフィン72と熱交換を行う。第1気流Fa1は、モータフィン72から熱が付与された後に、第1流出路166を通過して第1流出口163からフィンカバー140の外部に放出される。第1気流Fa1は、第1流路161においてモータフィン72に沿って流れるなどしてモータフィン72を冷却する。第1気流Fa1は、冷却空気と称されることがある。

[0099] 第1放熱路164においては、径仕切部146とモータフィン72の先端部とが接触していることに起因して、第1気流Fa1がモータフィン72の板面に沿って流れやすい。第1気流Fa1は、周方向CDに隣り合う2つのモータフィン72の間を流れやすい。このように、第1気流Fa1がモータフィン72に沿って流れる面積が大きいことで、第1気流Fa1がモータフ

イン72の熱を吸収しやすくなっている。

[0100] 図8に示すように、第1気流F a 1は、複数の第1流出口163のそれぞれから径方向外側に向けて流出する。この場合、第1気流F a 1は、第1流入口162及び第2流入口172のいずれから下流側に離れた位置において第1流出口163から流出する。したがって、第1流出口163から流出した第1気流F a 1が、第1流入口162及び第2流入口172に再び流入する、ということが生じないようにしている。

[0101] 図5～図7に示すように、第2気流F a 2は、第2流路171を流れる気流である。第2気流F a 2は、第2流入口172から第2流入路175を介して第2放熱路174に流入する。第2気流F a 2は、第2放熱路174においてインバータフィン92と熱交換を行う。第2気流F a 2は、インバータフィン92から熱が付与された後に、第2流出口173からフィンカバー140の外部に放出される。第2気流F a 2は、第2流路171においてインバータフィン92に沿って流れるなどしてインバータフィン92を冷却する。第2気流F a 2は、冷却空気と称されることがある。

[0102] 図10に示すように、第1気流F a 1は、第1流入口162に流入した後、単に軸方向ADに進むことでモータフィン72の板面に沿って流れやすい。このため、第1流路161においては、モータフィン72の熱が第1気流F a 1に付与されやすくなっている。同様に、第2気流F a 2は、第2流入口172に流入した後、単に軸方向ADに進むことがインバータフィン92の板面に沿って流れやすい。このため、第2流路171においては、インバータフィン92の熱が第2気流F a 2に付与されやすくなっている。

[0103] ここまで説明した本実施形態によれば、第2流入口172は、フィンカバー140の外部の空気を第2気流F a 2として、第1流路161を経由させずに第2流路171に流入させる。この構成では、モータフィン72の熱を吸収していない第2気流F a 2が、第2流入口172から第2流路171に流入する。このため、第2流路171に流入した第2気流F a 2について、第2流路171でインバータフィン92の熱を吸収する能力が、すでに第1

流路161でモータフィン72の熱を吸収済みであることで低下している、ということ回避できる。例えば、第2気流F a 2がインバータフィン92に到達した時点で、モータフィン72の熱により第2気流F a 2の温度がすでに高くなっている、ということ回避できる。したがって、第1流路161を経由していない第2気流F a 2により、第2流路171でのインバータフィン92の放熱効果を高めることができる。これにより、EDS50及びEDSユニット130の放熱効果を高めることができる。

[0104] 本実施形態によれば、フィンカバー140においては、径仕切部146がモータ外周面70aとの間に第1流路161を形成しており、外周カバー部141が径仕切部146との間に第2流路171を形成している。この構成では、第1流路161と第2流路171とが径仕切部146により径方向RDに仕切られている。このため、第2気流F a 2は、第1流路161の径方向外側で第2流路171を流れることで、第1流路161を経由せずにインバータフィン92に到達することができる。したがって、第2気流F a 2がインバータフィン92に到達するよりも前に、モータ外周壁71の熱を吸収してしまうということ回避できる。

[0105] 例えば本実施形態とは異なり、第2流路171がモータフィン72を収容していない一方で、モータ外周面70aにより形成された構成を想定する。この構成では、第2気流F a 2は、第2流路171においてモータフィン72の熱を吸収しない一方で、モータ外周壁71の熱をモータ外周面70aから吸収することがある。このため、第2気流F a 2がインバータフィン92に到達するよりも前に、モータ外周壁71の熱を吸収することが懸念される。

[0106] 本実施形態によれば、第1流入口162は、モータ外周面70aに沿って周方向CDに環状に延びている。この構成では、第1流入口162の形状が環状であることを利用して、第1流入口162の開口面積を極力大きくできる。このため、第1流入口162への第1気流F a 1の流入量を極力大きくできる。このように第1流路161に極力多くの第1気流F a 1を流すこと

ができるため、第1気流 F_{a1} によるモータフィン72の冷却効果を高めることができる。

[0107] また、第2流入口172は、インバータ外周面90aに沿って周方向CDに環状に延びている。この構成では、第2流入口172の形状が環状であることを利用して、第2流入口172の開口面積を極力大きくできる。このため、第2流入口172への第2気流 F_{a2} の流入量を極力大きくできる。このように第2流路171に極力多くの第2気流 F_{a2} を流すことができるため、第2気流 F_{a2} によるインバータフィン92の冷却効果を高めることができる。

[0108] しかも、第2流入口172が第1流入口162の径方向外側に設けられている。この構成では、例えば第1流入口162と第2流入口172とで径方向RDの幅寸法が同じであっても、第2流入口172の開口面積が第1流入口162の開口面積よりも大きい。このように、第2流入口172の開口面積を大きくしやすい構成を実現できる。したがって、第2気流 F_{a2} が第1流路161を経由しないことに加えて、第2流路171を流れる第2気流 F_{a2} の流量が多くなりやすいことにより、インバータフィン群93の冷却効果を高めることができる。

[0109] 本実施形態によれば、第1流入口162及び第2流入口172が軸方向ADに開放されている。このため、軸方向ADに流れる第1気流 F_{a1} が第1流入口162に流入しやすく、且つ第2気流 F_{a2} が第2流入口172に流入しやすい構成を実現できる。しかも、第1流路161の径方向外側に第2流路171が設けられた構成では、第1流入口162及び第2流入口172の両方を軸方向ADに開放させることで、第1流入口162と第2流入口172とを径方向RDに並べるための構成を簡易化できる。

[0110] 本実施形態によれば、第1流出口163の少なくとも一部が、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。この構成では、第1流路161がインバータフィン92の位置まで軸方向ADに延びている必要がない。このため、インバータフィン92が設けられ

た位置において、第2流路171を周方向CDの全体に延ばすように配置することができる。したがって、第2流路171を流れる第2気流F a 2により、周方向CDにおいてインバータ外周壁91及びインバータフィン92の全体を冷却することができる。

[0111] 本実施形態では、モータフィン群73とインバータフィン群93とが軸方向ADに並べられ、且つ第1流出口163がモータフィン群73から周方向CDにずれた位置にある。この構成では、軸方向ADにおいて第2流入口172とインバータフィン92との間に第1流出口163を配置する必要がない。このため、第2流入口172に流れ込んだ第2気流F a 2は、インバータフィン92に到達するまでに、第1流出口163を形成する流出形成部148を周方向CDに迂回する必要がない。このように第2気流F a 2がインバータフィン92に到達しやすくなっているため、第2気流F a 2によるインバータフィン92の放熱効果を高めることができる。

[0112] 本実施形態によれば、ロータ20は、回転軸線Cmを中心に回転する。この構成では、ロータ20の回転により流れる空気がカバー流路160に流入するようにカバー流路160を形成することが容易になる。

[0113] 本実施形態によれば、ロータ20は、空気が第1流路161及び第2流路171を流れるように回転する。この構成では、送風ファン111の回転により流れる空気、及びロータ20の回転により流れる空気、の両方が第1流路161及び第2流路171を流れる。このため、カバー流路160を流れる空気量が増加しやすくなる。したがって、モータフィン72及びインバータフィン92の放熱効果をロータ20により高めることができる。

[0114] <第2実施形態>

上記第1実施形態では、第1流出口163がモータフィン群73から周方向CDにずれた位置に設けられていた。これに対して、第2実施形態では、第1流出口163がモータフィン群73から周方向CDにずれていない。第2実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第1実施形態と同様である。第2本実施形態では、上記第1実施形態と異なる点を中心に

説明する。

[0115] 図11、図12に示すように、第1流出口163は、モータフィン群73から周方向CDに離れていない。第1流出口163は、モータフィン群73に軸方向ADに並んだ位置に設けられている。すなわち、第1流出口163は、モータフィン72に軸方向ADに並んだ位置にある。このため、すなわち、第1流出口163は、モータフィン72から周方向CDに離れておらず、モータフィン72から周方向CDにずれてもいない。例えば、第1流出口163は、周方向CDにおいてモータフィン群73の中央付近に配置されている。軸方向ADにおいては、第1流入口162と第1流出口163との間にモータフィン72がある。すなわち、第1流入口162と第1流出口163との間にモータフィン群73がある。

[0116] 本実施形態では、図12に示すように、第1流入口162から流入した第1気流F a 1は、モータフィン72に沿って流れた後に第1流出口163に到達する。このため、第1気流F a 1は、第1流出口163から流出される前に、モータフィン72の熱を吸収しやすくなっている。換言すれば、第1流入口162から流入した第1気流F a 1がモータフィン72の熱を吸収することなく第1流出口163から流出する、ということを抑制できる。したがって、第1気流F a 1によるモータフィン72の冷却効果を高めることができる。

[0117] <第3実施形態>

上記第1実施形態では、EDS50がモータ装置60及びインバータ装置80を1つずつ有していた。これに対して、第3実施形態では、EDS50がモータ装置60及びインバータ装置80を複数ずつ有している。第3実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第1実施形態と同様である。第3本実施形態では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0118] 図13に示すように、EDS50は、モータ装置60及びインバータ装置80を2つずつ有している。すなわち、EDS50は、モータハウジング7

0及びインバータハウジング90を2つずつ有している。2つのモータ装置60と2つのインバータ装置80とは、軸方向ADに重ねられている。軸方向ADにおいては、2つのモータ装置60が隣り合わせで並べられ、且つ2つのインバータ装置80が隣り合わせで並べられている。モータ装置60とインバータ装置80との境界部1つである。フィンカバー140は、2つのモータ装置60及び2つのインバータ装置80の全てを外周側から覆っている。

[0119] 図14、図15に示すように、2つのモータ装置60のそれぞれのモータフィン群73は、軸方向ADに並べられている。2つのインバータ装置80のそれぞれのインバータフィン92は、軸方向ADに並べられている。そして、モータ装置60が有するモータフィン群73とインバータ装置80が有するインバータフィン群93とは、軸方向ADに並べられている。

[0120] フィンカバー140においては、径仕切部146が2つのモータ装置60を外周側から覆っている。軸方向ADに隣り合うモータ装置60とインバータ装置80との境界部に対して、軸仕切部145及び第1流出口163が設けられている。上記第1実施形態と同様に、第1流出口163の少なくとも一部が、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。第1気流Fa1は、第1流路161において軸方向ADに並べられた2つのモータフィン72のそれぞれに沿って流れた後に、第1流出口163から流出する。第2気流Fa2は、第2流路171において軸方向ADに並べられた2つのインバータフィン92のそれぞれに沿って流れた後に、第2流出口173から流出する。

[0121] <第4実施形態>

上記第1実施形態では、空気が流れる流路が径方向RDに2重に形成されていた。これに対して、第4実施形態では、空気が流れる流路が径方向RDに3重に形成されている。第4実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第1実施形態と同様である。第4本実施形態では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明する。

- [0122] 図16に示すように、EDS50においては、モータフィン72等の放熱フィンが軸方向ADに3つ並べられている。EDS50は、モータハウジング70等のハウジングを3つ有している。そして、3つのハウジングが軸方向ADに並べられている。例えば、EDS50は、2つのモータ装置60と1つのインバータ装置80とを有している。2つのモータ装置60は、1つのインバータ装置80を介して軸方向ADに並べられている。2つのモータフィン72は、1つのインバータフィン92を介して軸方向ADに並べられている。すなわち、2つのモータフィン群73は、1つのインバータフィン群93を介して軸方向ADに並べられている。
- [0123] 図17、図18、図19に示すように、外周カバー部141は、2つのモータ装置60及び1つのインバータ装置80を径方向外側から覆っている。外周カバー部141は、1つのインバータ装置80を介して2つのモータ装置60にかけ渡されるように、軸方向ADに延びている。外周カバー部141は、軸方向ADにおいて、1つのインバータフィン92を介して2つのインバータフィン92にかけ渡されている。外周カバー部141は、送風ファン111側に設けられた上流側のモータフィン72と、インバータフィン92と、インバータフィン92を介して送風ファン111とは反対側に設けられた下流側のモータフィン72とを、径方向外側から覆っている。
- [0124] 外周カバー部141は、モータカバー部142として、第1モータカバー部142a及び第2モータカバー部142bを有している。第1モータカバー部142aと第2モータカバー部142bとは、インバータカバー部143を介して軸方向ADに並べられている。第1モータカバー部142aは、上流側のモータフィン72を外周側から覆っている。第2モータカバー部142bは、下流側のモータフィン72を外周側から覆っている。
- [0125] 流路仕切部144は、軸仕切部145として、第1軸仕切部145a及び第2軸仕切部145bを有している。第1軸仕切部145aと第2軸仕切部145bとは、軸方向ADに並べられている。第1軸仕切部145aは、上流側のモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。

第2軸仕切部145bは、インバータフィン92と下流側のモータフィン72との間に設けられている。

[0126] 流路仕切部144は、径仕切部146として、第1径仕切部146a及び第2径仕切部146bを有している。第1径仕切部146aと第2径仕切部146bとは、径方向RDに並べられている。第1径仕切部146aは、上流側のモータフィン72を径方向外側から覆っている。第2径仕切部146bは、軸方向ADにおいて、第1径仕切部146aとインバータフィン92とにかけ渡されている。第2径仕切部146bは、第1径仕切部146a及びインバータフィン92を径方向外側から覆っている。第2径仕切部146bは、第1径仕切部146aを介して上流側のモータフィン72を径方向外側から覆っている。

[0127] 外周カバー部141は、軸方向ADにおいて、第2径仕切部146bと下流側のモータフィン72とにかけ渡されている。外周カバー部141は、第2径仕切部146b及び下流側のモータフィン72を径方向外側から覆っている。外周カバー部141は、第2径仕切部146bを介してインバータフィン92を径方向外側から覆っている。外周カバー部141は、第1径仕切部146a及び第2径仕切部146bを介してモータフィン72を径方向外側から覆っている。

[0128] カバ一流路160は、第1流路161及び第2流路171に加えて、第3流路181を有している。第1流路161には、上流側のモータフィン72が設けられている。第2流路171には、インバータフィン92が設けられている。第3流路181には、下流側のモータフィン72が設けられている。第1流路161、第2流路171及び第3流路181は、全体として周方向CDに環状に延びている。

[0129] 第2流路171の一部は、第1流路161の径方向外側に設けられている。第3流路181の一部は、第1流路161及び第2流路171の径方向外側に設けられている。第1流路161は、上流側のモータフィン72と第2流路171との間に設けられている。第2流路171は、第1流路161と

第3流路181との間に設けられている。第1流路161と第2流路171とは、第1軸仕切部145a及び第1径仕切部146aにより仕切られている。第2流路171と第3流路181とは、第2軸仕切部145b及び第2径仕切部146bにより仕切られている。

[0130] 図16、図18に示すように、第1流路161は、上記第1実施形態と同様に、第1流入口162、第1流出口163、第1放熱路164及び第1流出路166を有している。第2流路171は、第2流出口173として、第2流出口173Aを有している。第2流路171は、第2流入口172、第2流出口173A、第2放熱路174及び第2流入路175に加えて、第2流出路176を有している。第3流路181は、第3流入口182、第3流出口183、第3放熱路184を有している。フィンカバー140は、流出形成部148として、第1流出形成部148a及び第2流出形成部148bを有している。

[0131] 上流側のモータフィン72は、第1放熱路164に設けられている。インバータフィン92は、第2放熱路174に設けられている。下流側のモータフィン72は、第3放熱路184に設けられている。第1放熱路164と第2放熱路174と第3放熱路184とは、軸方向ADに並べられている。これら放熱路164、174、184は、周方向CDに環状に延びている。第1放熱路164は、上流側のモータ外周面70aと第1径仕切部146aとの間に形成されている。第2放熱路174は、インバータ外周面90aと第2径仕切部146bとの間に形成されている。第3放熱路184は、下流側のモータ外周面70aと外周カバー部141との間に形成されている。

[0132] 第1流路161においては、第1流出路166が、第1径仕切部146a及び第2径仕切部146bを貫通して径方向外側に開放されている。第1流路161は、第1流出形成部148aにより形成されている。第1流出形成部148aは、径方向RDにおいて第1径仕切部146aと第1径仕切部146aと外周カバー部141とにかけ渡された状態になっている。第1流路161及び第1流出形成部148aは、第2流入路175及び第3流入路1

85を径方向RDに貫通している。第1流出口163、第1流出路166及び第1流出形成部148aは、周方向CDに複数並べられている。

[0133] 図16、図19に示すように、第2流出口173Aは、上記第1実施形態の第2流出口173とは異なり、外周カバー部141に設けられている。第2流出口173Aは、第2流路171を径方向外側に向けて開放している。第2流出口173Aは、外周カバー部141のうちインバータカバー部143に設けられている。第2流出口173Aは、周方向CDに複数並べられている。第2流出口173Aは、軸方向ADにおいて上流側のモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。例えば、第2流出口173Aの少なくとも一部が、軸方向ADにおいて上流側のモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。第2流出口173Aは、中間流出口に相当する。

[0134] 第2流出路176は、第2放熱路174から径方向外側に向けて延びている。第2流出路176は、第2流出口173Aを形成している。第2流出路176は、流路仕切部144及び外周カバー部141の両方を貫通して径方向外側に開放されている。第2流出路176は、第2流出形成部148bにより形成されている。第2流出形成部148bは、径方向RDにおいて第2径仕切部146bと外周カバー部141とにかけ渡された状態になっている。第2流路171及び第2流出形成部148bは、第3流入路185を径方向RDに貫通している。第2流出口173A、第2流出路176及び第2流出形成部148bは、周方向CDに複数並べられている。

[0135] 第3流路181は、他の流路を径方向外側から覆っているという点で、第2流路171と同じ構成になっている。第2流路171は、第1流路161を径方向外側から覆っているのに対して、第3流路181は、第2流路171を径方向外側から覆っている。第3流入口182は、第1流入口162及び第2流入口172と同様に、軸方向ADに開放され、周方向CDに環状に延びている。第3流入路185は、第3放熱路184から軸方向ADに延びており、第3流入口182を形成している。第3流出口183は、上記第1

実施形態の第2流出口173と同様に、軸方向ADに開放され、周方向CDに環状に延びている。

[0136] 図16～図19に示すように、カバー流路160を流れる気流には、第1気流Fa1及び第2気流Fa2に加えて、第3気流Fa3が含まれている。第3気流Fa3は、第3流路181を流れる気流である。第3気流Fa3は、第3流入口182から第3放熱路184に流入する。第3気流Fa3は、第3放熱路184において下流側のモータフィン72と熱交換を行う。第3気流Fa3は、下流側のモータフィン72の熱が付与された後に、第3流出口183からフィンカバー140の外部に放出される。第3気流Fa3は、第3流路181において下流側のモータフィン72に沿って流れるなどして下流側のモータフィン72を冷却する。第3気流Fa3は、冷却空気と称されることがある。

[0137] <第5実施形態>

上記第1実施形態では、外周カバー部141がモータ外周面70a及びインバータ外周面90aに平行に軸方向ADに延びていた。これに対して、第5実施形態では、外周カバー部141がモータ外周面70a及びインバータ外周面90aに対して傾斜している。第5実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第1実施形態と同様である。第5本実施形態では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0138] 図20、図21、図22に示すように、外周カバー部141は、外周カバー部141の外周面が送風ファン111とは反対側を向くように傾斜している。径方向RDでの外周カバー部141とモータ外周面70aとの離間距離は、軸方向ADにおいて送風ファン111とは反対側に向けて徐々に小さくなっている。同様に、径方向RDでの外周カバー部141とインバータ外周面90aとの離間距離は、軸方向ADにおいて送風ファン111とは反対側に向けて徐々に小さくなっている。一方で、径仕切部146は、モータ外周面70aに平行に軸方向ADに延びている。

[0139] 第2流路171は、全体として径方向RDでの厚さ寸法が下流側に向けて

徐々に小さくなっている。第2流路171において軸方向ADに直交する断面の断面積は、下流側に向けて徐々に小さくなっている。例えば、径方向RDでの第2流入路175の厚さ寸法は、軸方向ADにおいて第2流出口173に向けて徐々に小さくなっている。また、径方向RDでの第2放熱路174の厚さ寸法は、軸方向ADにおいて第2流出口173に向けて徐々に小さくなっている。

[0140] 図21、図22に示すように、第2気流Fa2は、第2流入口172に流入した後に、外周カバー部141の内周面に沿って第2流出口173に向けて流れる。第2気流Fa2は、第2放熱路174においてインバータフィン92に近づくように、外周カバー部141により径方向内側に向けて案内される。このため、第2気流Fa2は、周方向CDに隣り合う2つのインバータフィン92の間を通りやすくなっている。すなわち、第2気流Fa2は、インバータフィン92の板面に沿って流れやすくなっている。

[0141] <第6実施形態>

上記第1実施形態では、モータフィン72とインバータフィン92とで径方向RDの長さ寸法が同じになっていた。これに対して、第6実施形態では、径方向RDにおいてインバータフィン92の長さ寸法がモータフィン72の長さ寸法よりも大きくなっている。第6実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第1実施形態と同様である。第6本実施形態では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0142] 図23、図24、図25に示すように、径方向RDにおいて、インバータ外周面90aからのインバータフィン92の突出寸法が、モータ外周面70aからのモータフィン72の突出寸法よりも大きくなっている。例えば、インバータフィン92は、径方向RDにおいて径仕切部146よりも径方向外側に突出している。インバータフィン92の先端部は、径方向RDにおいて径仕切部146と外周カバー部141との間にある。インバータフィン92の先端部は、第2流入口172に軸方向ADに並ぶ位置にある。

[0143] インバータフィン92の先端部は、外周カバー部141に接触している。

例えば、外周カバー部141は、フィンカバー140の復元力によりインバータフィン92に押し付けられた状態になっている。フィンカバー140は、外周カバー部141がインバータフィン92に押し付けられていることで、モータハウジング70及びインバータハウジング90に対して位置保持されている。

[0144] なお、径方向RDにおいては、インバータフィン92と外周カバー部141との位置関係が、モータフィン72と径仕切部146との位置関係に同じになっていることが好ましい。例えば、モータフィン72と径仕切部146とが径方向RDに離れていれば、インバータフィン92と外周カバー部141とが径方向RDに離れていてもよい。この構成では、径方向RDにおいてインバータフィン92と外周カバー部141との離間距離が、モータフィン72と径仕切部146との離間距離にほぼ同じになっている。

[0145] 図24、図25に示すように、第2気流Fa2は、第2流入口172に流入した後に、単に外周カバー部141に沿って軸方向ADに流れることでインバータフィン92の先端部に到達しやすくなっている。これは、インバータフィン92が第2流入口172及び第2流入路175に軸方向ADに並んでいるためである。このため、第2気流Fa2は、第2流入路175から第2放熱路174に流れ込んだ後、径方向内側に向けて流れなくても、インバータフィン92に到達しやすくなっている。このように、第2気流Fa2は、単に外周カバー部141に沿って軸方向ADに流れていても、インバータフィン92の板面に沿って流れやすくなっている。

[0146] <第7実施形態>

上記第1実施形態では、モータ外周面70aとインバータ外周面90aとが軸方向ADに並べられていた。これに対して、第7実施形態では、インバータ外周面90aがモータ外周面70aよりも径方向外側に設けられている。第7実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第1実施形態と同様である。第7本実施形態では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0147] 図26、図27、図28に示すように、インバータハウジング90は、モータハウジング70よりも径方向外側に突出している。例えば、インバータ外周壁91がモータ外周壁71よりも径方向外側に突出している。インバータ外周面90aは、モータ外周面70aから径方向外側に離れた位置に設けられている。インバータフィン92は、インバータ外周面90aと共に、モータ外周面70aから径方向外側に離れた位置に設けられている。インバータ外周面90aがモータ外周面70aから径方向外側に突出した分だけ、インバータフィン92は、モータフィン72よりも径方向外側に突出している。

[0148] 図27、図28に示すように、インバータフィン92の先端部は、上記第6実施形態と同様に、径方向RDにおいて径仕切部146と外周カバー部141との間にある。例えば、インバータフィン92の先端部が外周カバー部141に接触する程度に、インバータ外周面90aがモータ外周面70aから径方向外側に離間した位置にある。第2気流Fa2は、上記第6実施形態と同様に、単に外周カバー部141に沿って軸方向ADに流れていても、インバータフィン92の板面に沿って流れやすくなっている。

[0149] 第2放熱路174は、インバータ外周面90aがモータ外周面70aから径方向外側に突出した分だけ、径方向RDに薄くなっている。インバータ外周面90aは、径方向外側に向けて外周カバー部141に近い位置に配置されている。このため、第2気流Fa2は、第2流入路175から第2放熱路174に流れ込んだ後、インバータ外周面90aに沿って流れやすくなっている。したがって、第2気流Fa2は、インバータ外周壁91の熱をインバータ外周面90aから吸収しやすくなっている。

[0150] <第8実施形態>

上記第1実施形態では、第1放熱路164と第2放熱路174とが軸方向ADに並べられていた。これに対して、第8実施形態では、第2放熱路174が第1放熱路164から径方向外側に離れた位置に設けられている。第8実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第1実施形態と

同様である。第8本実施形態では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0151] 図29、図30に示すように、インバータ外周壁91は、径仕切部146に軸方向ADに並ぶ位置に設けられている。インバータ外周面90aは、径仕切部146の外周面に軸方向ADに並べられている。本実施形態では、上記第7実施形態と同様に、インバータ外周面90aがモータ外周面70aよりも径方向外側に設けられている。インバータハウジング90は、第1放熱路164よりも径方向外側に突出している。インバータハウジング90においては、上流側のインバータ端面90cが第1放熱路164を区画した状態になっている。

[0152] 第2流路171では、径方向RDにおいて第2流入路175の厚さ寸法と第2放熱路174の厚さ寸法とがほぼ同じになっている。また、第2流入路175と第2放熱路174とは、軸方向ADに並べられている。第2流路171においては、径方向RDでの厚さ寸法が軸方向ADで均一になっている。このため、第2流入口172に流入した第2気流Fa2は、単に第2流入路175及び第2放熱路174を流れることで、インバータフィン92の板面に沿って流れやすくなっている。

[0153] <第9実施形態>

上記第1実施形態では、第2流入口172がモータフィン72よりも上流側に設けられていた。これに対して、第9実施形態では、第2流入口172がモータフィン72よりも下流側に設けられている。第9実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第1実施形態と同様である。第9本実施形態では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0154] 図31、図33に示すように、第2流路171は、第2流入口172として第2流入口172Aを有している。第2流入口172Aは、上記第1実施形態の第2流入口172とは異なり、外周カバー部141に設けられている。第2流入口172Aは、第2流路171を径方向外側に向けて開放している。第2流入口172Aは、外周カバー部141のうちインバータカバー部

143に設けられている。第2流入口172Aは、周方向CDに複数並べられている。第2流入口172Aは、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。例えば、第2流入口172Aの少なくとも一部が、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。第2流入口172Aは、第2カバー口に相当する。

[0155] 図32、図33に示すように、軸仕切部145は、上記第1実施形態と同様に、第1放熱路164と第2放熱路174との間に設けられており、第1放熱路164と第2放熱路174とを軸方向ADに仕切っている。径仕切部146は、上記第1実施形態とは異なり、インバータフィン92と外周カバー部141との間に設けられている。径仕切部146は、インバータフィン92を径方向外側から覆っている。径仕切部146は、インバータフィン92の先端部に接触していてもよく、接触していなくてもよい。

[0156] 第1流出路166は、上記第1実施形態とは異なり、第1放熱路164から下流側に向けて軸方向ADに延びている。第1流出路166は、第1流出口163として、第1流出口163Aを有している。第1流出口163Aは、第1流出路166を下流側に向けて軸方向ADに開放している。第1流出口163Aは、第2流出口173の径方向外側に設けられている。第1流出口163Aは、第2流出口173に沿って径方向RDに延びている。第1流出口163Aは、環状に形成されている。

[0157] 図31、図33に示すように、第2流入口172Aは、第2流入路175の流入口である。第2流入路175は、第2放熱路174から径方向外側に向けて延びている。第2流入路175は、径仕切部146及び外周カバー部141の両方を貫通して径方向外側に開放されている。第2流入路175は、第2放熱路174から軸仕切部145に沿って径方向RDに延びている。第2流入路175は、周方向CDに複数並べられている。

[0158] フィンカバー140は、流入形成部149を有している。流入形成部149は、第2流入路175及び第2流入口172Aを形成している。流入形成

部149は、筒状に形成されており、軸方向ADに延びている。流入形成部149は、流路仕切部144と外周カバー部141とを接続している。流入形成部149の内部空間が第2流入路175になっている。流入形成部149は、軸仕切部145に沿って延びている。流入形成部149は、軸仕切部145の一部を含んで形成されている。流入形成部149は、周方向CDに複数並べられている。なお、流入形成部149は、軸仕切部145を含まずに形成されていてもよい。

[0159] 図31に示すように、EDSユニット130は、送風ファン111として、送風ファン111Aを有している。送風ファン111Aは、EDS50の下流側に設けられている。EDS50の下流側には、送風ファン111Aを有する送風装置110が設けられている。送風ファン111Aは、EDS50とは反対側に向けて軸方向ADに空気を送る。送風ファン111Aは、第1流路161の空気を吸い出すように第1流出口163Aから空気を流出させることで、外部の空気を第1流入口162に流入させる。また、送風ファン111Aは、第2流路171の空気を吸い出すように第2流出口173から空気を流出させることで、外部の空気を第2流出口173に流入させる。送風ファン111Aは、下流ファンに相当する。

[0160] カバ一流路160においては、送風ファン111Aの駆動に伴って第1気流Fa1及び第2気流Fa2が流れる。第1気流Fa1は、第1流出口163Aからの流出に伴って第1流入口162に流入する。第2気流Fa2は、第2流出口173からの流出に伴って第2流入口172Aから流入する。

[0161] 本実施形態によれば、第2流入口172Aの少なくとも一部が、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。この構成では、第2流入口172Aがモータフィン72よりも下流側に設けられた構成を実現しやすい。すなわち、第2流路171にモータフィン72を設けずに済む構成を容易に実現できる。このため、第2流入口172Aに流入した第2気流Fa2がモータフィン72の熱を吸収するというのを確実に抑制できる。

[0162] 本実施形態によれば、送風ファン111Aが第2流出口173の下流に設けられている。この構成では、送風ファン111Aの送風により第2流出口173から吸い出されるように第2気流Fa2が流れることで、第2気流Fa2を第2流入口172Aから流入させることができる。このため、第2流入口172Aが径方向外側に開放されていても、第2流入口172Aに第2気流Fa2が流入する構成を実現できる。

[0163] <第10実施形態>

上記第9実施形態では、フィンカバー140が流路仕切部144を有していた。これに対して、第10実施形態では、フィンカバー140が流路仕切部144を有していない。第10実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第9実施形態と同様である。第10本実施形態では、上記第9実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0164] 図34、図35に示すように、フィンカバー140は、第1流路161と第2流路171とを仕切っていない。カバー流路160には、流路仕切部144が設けられていない。第1流路161と第2流路171とは、軸方向ADに並べられており、連続した空間になっている。カバー流路160においては、モータフィン72を収容した空間が第1流路161であり、インバータフィン92を収容した空間が第2流路171である。第1流路161と第2流路171との境界部は、モータ外周面70aとインバータ外周面90aとの境界部に径方向RDに並んでいる。第1流出口163は、第1流路161と第2流路171との境界部に含まれている。

[0165] 第2流路171は、第2流入口172として第2流入口172Bを有している。第2流入口172Bは、上記第9実施形態の第2流入口172Aと同様に、外周カバー部141に設けられている。第2流入口172Bは、周方向CDに複数並べられている。第2流入口172Bは、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。例えば、第2流入口172Bの少なくとも一部が、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。第2流入口172

Bは、第2カバー口及び第2共通口に相当する。

[0166] 外周カバー部141には、第2流入口172Bを形成する貫通孔が設けられている。この貫通孔は、外周カバー部141を径方向RDに貫通している。この貫通孔は、第2流入口172Bに加えて第2流入路175を形成している。この貫通孔の内側空間が第2流入路175である。外周カバー部141において、この貫通孔を形成する部位は、第2流入路175を形成する流入形成部149でもある。

[0167] 本実施形態では、上記第9実施形態と同様に、送風ファン111AがEDS50の下流側に設けられている。送風ファン111Aは、第2流路171の空気を吸い出すように第2流出口173から空気を流出させることで、外部の空気を第2流入口172Bに流入させる。また、送風ファン111Aは、第2流路171の空気を吸い出すように第2流出口173から空気を流出させることで、外部の空気を第1流入口162に流入させる。

[0168] カバ一流路160においては、上記第9実施形態と同様に、送風ファン111Aの駆動に伴って第1気流Fa1及び第2気流Fa2が流れる。第2気流Fa2は、第2流出口173からの流出に伴って第2流入口172Bに流入する。第1気流Fa1は、第2流出口173からの第2気流Fa2の流出に伴って、第1流入口162に流入する。そして、第1流入口162に流入した第1気流Fa1は、第1流路161から第2流路171を經由して第2流出口173から外部に流出する。第2気流Fa2は、第2流入口172Bから第2流路171に流入した後、第1流路161から第2流路171に流入してきた第1流路161と合流しながらインバータフィン92に沿って流れる。

[0169] 本実施形態によれば、第2流入口172Bの少なくとも一部が、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。この構成では、第2流入口172Bがモータフィン72よりも下流側に設けられた構成を実現できる。このため、第2流入口172Bに流入した第2気流Fa2がモータフィン72の熱を吸収するということを確実に抑制で

きる。

[0170] 本実施形態によれば、上記第9実施形態と同様に、送風ファン111Aが第2流出口173の下流に設けられている。この構成では、送風ファン111Aの送風により第2流出口173から吸い出されるように第2気流Fa2が流れることで、第2気流Fa2を第2流入口172Bから流入させることができる。このため、第2流入口172Bが径方向外側に開放されていても、第2流入口172Bに第2気流Fa2が流入する構成を実現できる。

[0171] 本実施形態によれば、第2流入口172Bの少なくとも一部は、第2気流Fa2が第1気流Fa1に合流しながらインバータフィン92に沿って流れるように、外周カバー部141において軸方向ADでのモータフィン72とインバータフィン92との間にある。この構成では、第1流路161と第2流路171とを仕切らなくても、第2流入口172から流入した第2気流Fa2がモータフィン72の熱を吸収するということを抑制できる。したがって、第1流路161を経由していない第2気流Fa2により、第2流路171でのインバータフィン92の放熱効果を高めるということを、単に外周カバー部141に第2流入口172Bを設けるという簡易な構成により実現できる。

[0172] <第11実施形態>

上記第1実施形態では、第1流路161と第2流路171とが径方向RDに仕切られていた。これに対して、第11実施形態では、第1流路161と第2流路171とが周方向CDに仕切られている。第11実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第1実施形態と同様である。第11本実施形態では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0173] 図36、図37、図38に示すように、モータフィン72とインバータフィン92とが周方向CDにずれた位置に設けられている。すなわち、モータフィン群73とインバータフィン群93とが周方向CDにずれた位置にある。例えば、周方向CDに隣り合う2つのモータフィン群73の間の領域が、インバータフィン群93に軸方向ADに並ぶ位置にある。同様に、周方向C

Dに隣り合う2つのインバータフィン群93の間の領域が、モータフィン群73に軸方向ADに並ぶ位置にある。

[0174] 本実施形態では、第1流路161と第2流路171とが周方向CDに並べられている。第1流路161と第2流路171とは、周方向CDに複数ずつ並べられている。例えば、第1流路161と第2流路171とは、1つずつ交互に周方向CDに並べられている。第1流路161及び第2流路171においては、第1流入口162と第2流入口172とが周方向CDに並べられている。また、第1流出口163と第2流出口173とが周方向CDに並べられている。

[0175] モータ外周面70aに径方向RDに並ぶ位置においては、第1放熱路164と第2流入路175とが周方向CDに並べられている。第2流入路175は、周方向CDに隣り合う2つのモータフィン群73の間に設けられている。インバータ外周面90aに径方向RDに並ぶ位置においては、第2放熱路174と第1流出路166とが周方向CDに並べられている。第1流出路166は、周方向CDに隣り合う2つのインバータフィン群93の間に設けられている。

[0176] 第1放熱路164と第2放熱路174とは、軸方向AD及び周方向CDの少なくとも一方において隣り合っている。例えば、周方向CDにおいては、第1放熱路164の幅寸法が第1流出路166の幅寸法よりも大きくなっている。また、第2放熱路174の幅寸法が第2流入路175の幅寸法よりも大きくなっている。第1放熱路164の一部は、第2放熱路174に軸方向ADに並ぶ位置にある。第2放熱路174の一部は、第1放熱路164に軸方向ADに並ぶ位置にある。

[0177] 流路仕切部144は、周仕切部147を有している。周仕切部147は、カバー流路160において第1流路161と第2流路171との間に設けられている。周仕切部147は、モータ外周面70a及びインバータ外周面90aと外周カバー部141との間において、第1流路161と第2流路171とを周方向CDに仕切っている。外周カバー部141は、第1流路161

及び第2流路171の両方を形成するように、モータ外周面70a及びインバータ外周面90aを覆っている。外周カバー部141は、周延び部に相当する。

[0178] 第1気流Fa1及び第2気流Fa2は、基本的に軸方向ADに流れる。第1流入口162に流入した第1気流Fa1は、第1放熱路164においてモータフィン72の熱を吸収した後、第1流出路166を通過して第1流出口163から流出する。第2流入口172に流入した第2気流Fa2は、第2流入路175を通過して第2放熱路174に到達し、第2放熱路174においてインバータフィン92の熱を吸収した後、第2流出口173から流出する。

[0179] 外周カバー部141は、モータフィン72及びインバータフィン92の両方に接触している。例えば、外周カバー部141は、フィンカバー140の復元力によりモータフィン72及びインバータフィン92の両方に押し付けられた状態になっている。この構成では、第1気流Fa1がモータフィン72の板面に沿って流れやすく、第2気流Fa2がインバータフィン92の板面に沿って流れやすい。

[0180] 本実施形態によれば、周仕切部147は、第1流路161と第2流路171とが周方向CDに並ぶように、第1流路161と第2流路171とを仕切っている。この構成では、第1流路161と第2流路171とを径方向RDに重ねる必要がない。このため、上記第1実施形態と同様に、第1流路161を経由していない第2気流Fa2により、第2流路171でのインバータフィン92の放熱効果を高めつつ、フィンカバー140が径方向RDに大型化することを抑制できる。

[0181] <第12実施形態>

上記第11実施形態では、第1流出口163が軸方向ADに開放されていた。これに対して、第12実施形態では、第1流出口163が径方向外側に開放されている。第12実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第11実施形態と同様である。第12本実施形態では、上記第11実施形態と異なる点を中心に説明する。

- [0182] 図39、図40、図41に示すように、第1流出口163は、上記第1実施形態と同様に、外周カバー部141に設けられている。第1流出口163は、第1放熱路164を径方向外側に開放している。第1流出口163は、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。例えば、第1流出口163は、モータ外周面70aとインバータ外周面90aとの境界部を軸方向ADに跨ぐ位置に設けられている。なお、第1流出口163は、モータ外周面70aとインバータ外周面90aとの境界部よりモータフィン72側にあってもよく、インバータフィン92側にあってもよい。
- [0183] 外周カバー部141には、第1流出口163を形成する貫通孔が設けられている。この貫通孔は、外周カバー部141を径方向RDに貫通しており、第1流出口163に加えて第1流出路166を形成している。この貫通孔の内側空間が第1流出路166である。外周カバー部141において、この貫通孔を形成する部位は、第1流出路166を形成する流出形成部148でもある。
- [0184] 第1流出路166は、第2放熱路174に周方向CDに並ぶ位置には設けられていない。すなわち、第1流出路166は、第1放熱路164からインバータ外周面90aに沿って下流側に向けて軸方向ADに延びた状態にはなっていない。軸方向ADにおいては、第1放熱路164よりも下流側の領域が全て第2放熱路174になっている。なお、第2放熱路174は、周方向CDに複数に分割されていてもよい。例えば、周方向CDに隣り合う2つのインバータフィン群93の間に、第2放熱路174を周方向CDに分割する分割部が設けられていてもよい。
- [0185] 流路仕切部144は、周仕切部147に加えて軸仕切部145を有している。軸仕切部145は、周方向CDにおいてモータフィン群73を介して隣り合う2つの周仕切部147を接続している。軸仕切部145は、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間において、第1放熱路164と第2放熱路174とを軸方向ADに仕切っている。

[0186] 本実施形態によれば、第1流出路166がインバータ外周面90aを軸方向ADに縦断していない。この構成では、第2気流Fa2がインバータ外周面90aに沿って流れる範囲を極力広くできる。このため、モータフィン72の熱を吸収していない第2気流Fa2によりインバータ外周面90aの広範囲を冷却できる。

[0187] <第13実施形態>

上記第11実施形態では、第1流路161と第2流路171とが周方向CDに仕切られていた。これに対して、第13実施形態では、第1流路161と第2流路171とが軸方向ADに仕切られている。第13実施形態で特に説明しない構成、作用、効果については上記第12実施形態と同様である。第13本実施形態では、上記第12実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0188] 図42、図43、図44に示すように、第1流路161と第2流路171とが軸方向ADに並べられている。第1流路161及び第2流路171は、周方向CDに環状に延びている。第1流路161は、軸方向ADにおいて第2流路171の上流側に設けられている。第1流路161においては、第1流入口162が軸方向ADに開放されている一方で、第1流出口163が径方向外側に開放されている。第1流出口163は、上記第12実施形態と同様に、外周カバー部141に設けられている。外周カバー部141は、軸延び部に相当する。

[0189] 第2流路171においては、第2流出口173が軸方向ADに開放されている一方で、第2流入口172が径方向外側に開放されている。第2流入口172は、第1流出口163と同様に、外周カバー部141に設けられている。第2流入口172は、第2放熱路174を径方向外側に開放している。第2流入口172は、軸方向ADにおいてモータフィン72とインバータフィン92との間に設けられている。例えば、第2流入口172は、モータ外周面70aとインバータ外周面90aとの境界部を軸方向ADに跨ぐ位置に設けられている。なお、第2流入口172は、モータ外周面70aとインバータ外周面90aとの境界部よりモータフィン72側にあってもよく、イン

バータフィン92側にあってもよい。

[0190] 外周カバー部141には、第2流入口172を形成する貫通孔が設けられている。この貫通孔は、外周カバー部141を径方向RDに貫通しており、第2流入口172に加えて第2流入路175を形成している。この貫通孔の内側空間が第2流入路175である。外周カバー部141において、この貫通孔を形成する部位は、第2流入路175を形成する流入形成部149でもある。

[0191] 流路仕切部144は、軸仕切部145を有している一方で、周仕切部147を有していない。軸仕切部145は、軸方向ADにおいて第1放熱路164と第2放熱路174との間に設けられている。軸仕切部145は、周方向CDに延びており、第1放熱路164と第2放熱路174とを軸方向ADに仕切っている。

[0192] 第1流出口163と第2流入口172とは、周方向CDに交互に並べられている。第2流入口172の少なくとも一部は、軸方向ADにおいて第1流出口163よりも上流側に設けられている。第1流出口163は、流路仕切部144よりもモータフィン72側に設けられている。第2流入口172は、流路仕切部144よりもインバータフィン92側に設けられている。

[0193] なお、上記第12実施形態の第2放熱路174と同様に、第1放熱路164は、周方向CDに複数に分割されていてもよい。例えば、周方向CDに隣り合う2つのモータフィン群73の間に、第1放熱路164を周方向CDに分割する分割部が設けられていてもよい。

[0194] 図42に示すように、EDSユニット130においては、EDS50の上流側及び下流側のそれぞれに送風ファン111が設けられている。例えば、EDS50の上流側には、上流ファンとしての送風ファン111が設けられ、EDS50の下流側には下流ファンとしての送風ファン111Aが設けられている。送風ファン111, 111Aの両方が駆動することで、カバー流路160に第1気流Fa1及び第2気流Fa2が流れる。上流ファンとしての送風ファン111は、第1気流Fa1を第1流入口162に押し込むよう

に流入させることで、第1気流F a 1を第1流出口163から流出させる。下流ファンとしての送風ファン111Aは、第2気流F a 2を第2流出口173から吸い出すように流出させることで、第2気流F a 2を第1流入口162に流入させる。

[0195] カバー流路160においては、第1気流F a 1が流出する第1流出口163の少なくとも一部が、第2気流F a 2が流入する第2流入口172よりも上流側に設けられている。しかも、第1流出口163と第2流入口172とは、周方向CDに離れた位置に設けられている。このため、第1流出口163から流出した第1気流F a 1が第2流入口172に流入する、ということが生じにくい。したがって、第2流入口172に流入する第2気流F a 2に第1気流F a 1が混じって第2気流F a 2の温度が上昇する、ということを抑止できる。

[0196] 本実施形態によれば、軸仕切部145は、第1流路161と第2流路171とが軸方向ADに並ぶように、第1流路161と第2流路171とを仕切っている。この構成では、上記第11実施形態と同様に、第1流路161と第2流路171とを径方向RDに重ねる必要がない。このため、上記第11実施形態と同様に、第1流路161を経由していない第2気流F a 2により、第2流路171でのインバータフィン92の放熱効果を高めつつ、フィンカバー140が径方向RDに大型化することを抑制できる。

[0197] <他の実施形態>

この明細書の開示は、例示された実施形態に制限されない。開示は、例示された実施形態と、それらに基づく当業者による変形態様を包含する。例えば、開示は、実施形態において示された部品、要素の組み合わせに限定されず、種々変形して実施することが可能である。開示は、多様な組み合わせによって実施可能である。開示は、実施形態に追加可能な追加的な部分をもつことができる。開示は、実施形態の部品、要素が省略されたものを包含する。開示は、一つの実施形態と他の実施形態との間における部品、要素の置き換え、又は組み合わせを包含する。開示される技術的範囲は、実施形態の記

載に限定されない。開示される技術的範囲は、請求の範囲の記載によって示され、さらに請求の範囲の記載と均等の意味及び範囲内での全ての変更を含むものと解されるべきである。

[0198] 上記各実施形態において、モータフィン72は、固定子63の熱などモータ外周壁71からの熱を外部に放出可能であれば、モータ外周面70aにどのように設けられていてもよい。同様に、インバータフィン92は、スイッチモジュール83の熱などインバータ外周壁91からの熱を外部に放出可能であれば、インバータ外周面90aにどのように設けられていてもよい。例えば、モータフィン72及びインバータフィン92は、回転軸線Cmに対して周方向CDに傾斜する方向に延びていてもよい。

[0199] 上記各実施形態において、モータハウジング70は、インバータハウジング90の下流側に設けられていてもよい。例えば、モータハウジング70は、軸方向ADにおいてインバータハウジング90と送風ファン111との間に設けられていてもよい。EDSユニット130では、軸方向ADにおいて送風ファン111とインバータ装置80との間にモータ装置60があってもよく、送風ファン111とモータ装置60との間にインバータ装置80があってもよい。

[0200] 上記各実施形態において、モータ装置60とインバータ装置80とでハウジングが共通化されていてもよい。例えば、モータ61及び駆動部81が1つのハウジングに收容されていてもよい。また、EDS50のハウジングには、モータ61及び駆動部81の両方が收容されていなくてもよい。このハウジングにおいては、モータ61及び駆動部81などの発熱体が收容されていけばよい。

[0201] 上記各実施形態において、発熱体は、ハウジングに收容された状態になっていけば、ハウジングに埋め込まれていけばよい。例えば、インバータ装置80において、スイッチモジュール83がインバータ外周壁91に埋め込まれた状態になっていてもよい。この構成では、スイッチモジュール83が、インバータハウジング90においてインバータ外周面90aとインバータ内

周面90bとの間に設けられている。

- [0202] 上記各実施形態において、ロータ軸線は、回転軸線Cmに一致していなくてもよい。すなわち、ロータ20の回転中心は、回転軸線Cmでなくてもよい。例えば、ロータ軸線は、回転軸線Cmから径方向RDに離れた位置にあってもよく、回転軸線Cmに対して傾斜していてもよい。
- [0203] 上記各実施形態において、カバー流路160を流れる気流は、ロータ20及び送風ファン111の少なくとも送風ファン111の回転により生じた空気の流れであればよい。例えば、ロータ20の回転により流れる空気は、カバー流路160を流れなくてもよい。
- [0204] 上記各実施形態において、EDSユニット130等の駆動装置ユニットは、EDS50等の駆動装置と送風ファン111等のファンを備えるユニットであってもよい。例えば、駆動装置ユニットには、送風ファン111及びシュラウド120のうち送風ファン111だけが含まれていてもよい。また、駆動装置ユニットは、駆動装置及びファンに加えてロータ20を備えるユニットであってもよい。
- [0205] 上記各実施形態において、フィンカバー140は、ボルト等の固定具によりモータハウジング70等のハウジングに固定されていてもよい。フィンカバー140は、弾性変形可能でなくてもよい。フィンカバー140は、モータフィン72等の放熱フィンから径方向外側に離間した位置にあってもよい。また、シュラウド120は、フィンカバー140に固定されていてもよい。さらに、フィンカバー140とシュラウド120とが一体的に形成されていてもよい。
- [0206] 上記各実施形態において、eVTOL10は、チルトロータ機でなくてもよい。すなわち、eVTOL10においては、ロータ20を傾けることができなくてもよい。例えば、eVTOL10において、複数のロータ20に、リフト用のロータ20とクルーズ用のロータ20とがそれぞれ含まれていてもよい。このeVTOL10では、例えば、上昇する場合にはリフト用のロータ20が駆動し、前方に進む場合にはクルーズ用のロータ20が駆動する

。

[0207] 上記各実施形態において、EDS 50及びEDSユニット130が搭載される飛行体は、垂直離着陸機でなくてもよい。例えば、飛行体は回転翼機又は固定翼機でもよい。回転翼機では回転翼がロータに相当する。固定翼機ではプロペラがロータに相当する。また、飛行体は、人が乗らない無人航空機でもよい。

[0208] 技術的思想の開示

この明細書は、以下に列挙する複数の項に記載された複数の技術的思想を開示している。いくつかの項は、後続の項において先行する項を択一的に引用する多項従属形式 (a multiple dependent form) により記載されている場合がある。さらに、いくつかの項は、他の多項従属形式の項を引用する多項従属形式 (a multiple dependent form referring to another multiple dependent form) により記載されている場合がある。これらの多項従属形式で記載された項は、複数の技術的思想を定義している。

[0209] 技術的思想 1

飛行体 (10) のロータ (20) を回転させるために駆動する駆動装置 (50) であって、

前記ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱部 (63, 83) と、

気体を流すファン (111, 111A) の回転軸線 (Cm) に沿って延びた外周面 (70a, 90a) を有し、前記発熱部を収容したハウジング (70, 90) と、

前記外周面に設けられ、前記発熱部からの熱を気体に放出する上流フィン (72) と、

前記外周面において、前記回転軸線の軸方向 (AD) での気体の流れに対して前記上流フィンよりも下流側に設けられ、前記発熱部からの熱を気体に放出する下流フィン (92) と、

前記上流フィンが設けられた第1流路 (161) と、前記下流フィンが設

けられた第2流路（171）と、を前記外周面との間に形成し、気体が前記第1流路及び前記第2流路を流れるように前記外周面を覆っているハウジングカバー（140）と、

前記第1流路に含まれ、気体を前記ハウジングカバーの外部から前記第2流路を経由させずに前記第1流路に流入させる第1流入口（162）と、

前記第2流路に含まれ、気体を前記ハウジングカバーの外部から前記第1流路を経由させずに前記第2流路に流入させる第2流入口（172, 172A, 172B）と、

を備えている駆動装置。

[0210] 技術的思想2

前記ハウジングカバーは、

前記外周面との間に前記第1流路を形成するように前記外周面を覆っている第1カバー部（145）と、

前記第1カバー部との間に前記第2流路を形成するように前記第1カバー部を覆っている第2カバー部（141）と、

を有している技術的思想1に記載の駆動装置。

[0211] 技術的思想3

前記第1流入口として、前記外周面に沿って前記回転軸線の周方向（CD）に環状に延びた第1環状口（162）と、

前記第2流入口として、前記第1カバー部に沿って前記周方向に環状に延びた第2環状口（172）と、

を備えている技術的思想2に記載の駆動装置。

[0212] 技術的思想4

前記第1流入口として、前記軸方向に開放された第1軸口（162）と、

前記第2流入口として、前記第1カバー部を介して前記第1流入口の外周側に設けられ、前記軸方向に開放された第2軸口（172）と、

を備えている技術的思想2又は3に記載の駆動装置。

[0213] 技術的思想5

前記第 2 カバー部において前記軸方向での前記上流フィンと前記下流フィンとの間に少なくとも一部が設けられ、前記第 1 流路に含まれ、気体を前記第 1 流路から前記第 2 流路を経由しないように前記ハウジングカバーの外部に流出させる中間流出口（163）、を備えている技術的思想 2～4 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

[0214] 技術的思想 6

前記第 2 流入口として、前記第 2 カバー部において前記軸方向での前記上流フィンと前記下流フィンとの間に少なくとも一部が設けられた第 2 カバー口（172A, 172B）、を備えている技術的思想 2～5 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

[0215] 技術的思想 7

前記ハウジングカバーは、

前記外周面との間に前記第 1 流路及び前記第 2 流路を形成するように前記外周面を覆っている周延び部（141）と、

前記外周面と前記周延び部との間に設けられ、前記第 1 流路と前記第 2 流路とが前記回転軸線の周方向（CD）に並ぶように前記第 1 流路と前記第 2 流路とを仕切っている周仕切部（147）と、

を有している技術的思想 1～6 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

[0216] 技術的思想 8

前記ハウジングカバーは、

前記外周面との間に前記第 1 流路及び前記第 2 流路を形成するように前記外周面を覆っている軸延び部（141）と、

前記外周面と前記軸延び部との間に設けられ、前記第 1 流路と前記第 2 流路とが前記軸方向に並ぶように前記第 1 流路と前記第 2 流路とを仕切っている軸仕切部（145）と、

を有している技術的思想 1～7 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

[0217] 技術的思想 9

前記第 2 流入口として、流入させた気体が、前記第 1 流入口から流入して

前記第 1 流路を通過してきた気体に合流しながら前記下流フィンに沿って流れるように、前記ハウジングカバーにおいて前記軸方向での前記上流フィンと前記下流フィンとの間に少なくとも一部が設けられた第 2 共通口（172 B）、を備えている技術的思想 1～8 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

[0218] 技術的思想 10

前記第 2 流路に含まれ、気体を前記第 2 流路から流出させる第 2 流出口（173）と、

前記ファンとして、前記第 2 流出口の下流側に設けられ、前記第 2 流出口からの気体の流出に伴って前記ハウジングカバーの外部から前記第 2 共通口に気体が流入するように、気体を流す下流ファン（111 A）と、

を備えている技術的思想 9 に記載の駆動装置。

[0219] 技術的思想 11

前記上流フィンは、前記第 1 流入口に前記軸方向に並ぶ位置に設けられており、

前記下流フィンは、前記第 2 流入口に前記軸方向に並ぶ位置に設けられている、技術的思想 1～10 のいずれか 1 つに記載の駆動装置。

[0220] 技術的思想 12

飛行体（10）に搭載される駆動装置ユニット（130）であって、前記飛行体のロータ（20）を回転させるために駆動する駆動装置（50）と、

回転軸線（Cm）を中心に回転して気体を送り、前記回転軸線に沿って前記駆動装置に並べられたファン（111, 111 A）と、

を備え、

前記駆動装置は、

前記ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱部（63, 83）と、

前記回転軸線に沿って延びた外周面（70 a, 90 a）を有し、前記発熱部を収容したハウジング（70, 90）と、

前記外周面に設けられ、前記発熱部からの熱を気体に放出する上流フィン（72）と、

前記外周面において、前記回転軸線の軸方向（AD）での気体の流れに対して前記上流フィンよりも下流側に設けられ、前記発熱部からの熱を気体に放出する下流フィン（92）と、

前記上流フィンが設けられた第1流路（161）と、前記下流フィンが設けられた第2流路（171）と、を前記外周面との間に形成し、気体が前記第1流路及び前記第2流路を流れるように前記外周面を覆っているハウジングカバー（140）と、

前記第1流路に含まれ、気体を前記ハウジングカバーの外部から前記第2流路を経由させずに前記第1流路に流入させる第1流入口（162）と、

前記第2流路に含まれ、気体を前記ハウジングカバーの外部から前記第1流路を経由させずに前記第2流路に流入させる第2流入口（172, 172A, 172B）と、

を有している駆動装置ユニット。

[0221] 技術的思想13

前記ロータは、前記回転軸線を中心に回転する、技術的思想12に記載の駆動装置ユニット。

[0222] 技術的思想14

前記ロータは、気体が前記第1流路及び前記第2流路を流れるように回転する、技術的思想12又は13に記載の駆動装置ユニット。

請求の範囲

- [請求項1] 飛行体（10）のロータ（20）を回転させるために駆動する駆動装置（50）であって、
- 前記ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱部（63, 83）と、
- 気体を流すファン（111, 111A）の回転軸線（Cm）に沿って延びた外周面（70a, 90a）を有し、前記発熱部を収容したハウジング（70, 90）と、
- 前記外周面に設けられ、前記発熱部からの熱を気体に放出する上流フィン（72）と、
- 前記外周面において、前記回転軸線の軸方向（AD）での気体の流れに対して前記上流フィンよりも下流側に設けられ、前記発熱部からの熱を気体に放出する下流フィン（92）と、
- 前記上流フィンが設けられた第1流路（161）と、前記下流フィンが設けられた第2流路（171）と、を前記外周面との間に形成し、気体が前記第1流路及び前記第2流路を流れるように前記外周面を覆っているハウジングカバー（140）と、
- 前記第1流路に含まれ、気体を前記ハウジングカバーの外部から前記第2流路を経由させずに前記第1流路に流入させる第1流入口（162）と、
- 前記第2流路に含まれ、気体を前記ハウジングカバーの外部から前記第1流路を経由させずに前記第2流路に流入させる第2流入口（172, 172A, 172B）と、
- を備えている駆動装置。
- [請求項2] 前記ハウジングカバーは、
- 前記外周面との間に前記第1流路を形成するように前記外周面を覆っている第1カバー部（145）と、
- 前記第1カバー部との間に前記第2流路を形成するように前記第1

カバー部を覆っている第2カバー部（141）と、
を有している請求項1に記載の駆動装置。

[請求項3] 前記第1流入口として、前記外周面に沿って前記回転軸線の周方向（CD）に環状に延びた第1環状口（162）と、
前記第2流入口として、前記第1カバー部に沿って前記周方向に環状に延びた第2環状口（172）と、
を備えている請求項2に記載の駆動装置。

[請求項4] 前記第1流入口として、前記軸方向に開放された第1軸口（162）と、
前記第2流入口として、前記第1カバー部を介して前記第1流入口の外周側に設けられ、前記軸方向に開放された第2軸口（172）と、
を備えている請求項2又は3に記載の駆動装置。

[請求項5] 前記第2カバー部において前記軸方向での前記上流フィンと前記下流フィンとの間に少なくとも一部が設けられ、前記第1流路に含まれ、気体を前記第1流路から前記第2流路を経由しないように前記ハウジングカバーの外部に流出させる中間流出口（163）、を備えている請求項2に記載の駆動装置。

[請求項6] 前記第2流入口として、前記第2カバー部において前記軸方向での前記上流フィンと前記下流フィンとの間に少なくとも一部が設けられた第2カバー口（172A, 172B）、を備えている請求項2に記載の駆動装置。

[請求項7] 前記ハウジングカバーは、
前記外周面との間に前記第1流路及び前記第2流路を形成するように前記外周面を覆っている周延び部（141）と、
前記外周面と前記周延び部との間に設けられ、前記第1流路と前記第2流路とが前記回転軸線の周方向（CD）に並ぶように前記第1流路と前記第2流路とを仕切っている周仕切部（147）と、

を有している請求項 1 に記載の駆動装置。

[請求項8]

前記ハウジングカバーは、

前記外周面との間に前記第 1 流路及び前記第 2 流路を形成するように前記外周面を覆っている軸延び部（141）と、

前記外周面と前記軸延び部との間に設けられ、前記第 1 流路と前記第 2 流路とが前記軸方向に並ぶように前記第 1 流路と前記第 2 流路とを仕切っている軸仕切部（145）と、

を有している請求項 1 に記載の駆動装置。

[請求項9]

前記第 2 流入口として、流入させた気体が、前記第 1 流入口から流入して前記第 1 流路を通過してきた気体に合流しながら前記下流フィンに沿って流れるように、前記ハウジングカバーにおいて前記軸方向での前記上流フィンと前記下流フィンとの間に少なくとも一部が設けられた第 2 共通口（172B）、を備えている請求項 1 に記載の駆動装置。

[請求項10]

前記第 2 流路に含まれ、気体を前記第 2 流路から流出させる第 2 流出口（173）と、

前記ファンとして、前記第 2 流出口の下流側に設けられ、前記第 2 流出口からの気体の流出に伴って前記ハウジングカバーの外部から前記第 2 共通口に気体が流入するように、気体を流す下流ファン（111A）と、

を備えている請求項 9 に記載の駆動装置。

[請求項11]

前記上流フィンは、前記第 1 流入口に前記軸方向に並ぶ位置に設けられており、

前記下流フィンは、前記第 2 流入口に前記軸方向に並ぶ位置に設けられている、請求項 1 に記載の駆動装置。

[請求項12]

飛行体（10）に搭載される駆動装置ユニット（130）であって、

前記飛行体のロータ（20）を回転させるために駆動する駆動装置

(50) と、

回転軸線 (C m) を中心に回転して気体を送り、前記回転軸線に沿って前記駆動装置に並べられたファン (111, 111A) と、

を備え、

前記駆動装置は、

前記ロータを回転させるための駆動により発熱する発熱部 (63, 83) と、

前記回転軸線に沿って延びた外周面 (70a, 90a) を有し、前記発熱部を収容したハウジング (70, 90) と、

前記外周面に設けられ、前記発熱部からの熱を気体に放出する上流フィン (72) と、

前記外周面において、前記回転軸線の軸方向 (AD) での気体の流れに対して前記上流フィンよりも下流側に設けられ、前記発熱部からの熱を気体に放出する下流フィン (92) と、

前記上流フィンが設けられた第1流路 (161) と、前記下流フィンが設けられた第2流路 (171) と、を前記外周面との間に形成し、気体が前記第1流路及び前記第2流路を流れるように前記外周面を覆っているハウジングカバー (140) と、

前記第1流路に含まれ、気体を前記ハウジングカバーの外部から前記第2流路を経由させずに前記第1流路に流入させる第1流入口 (162) と、

前記第2流路に含まれ、気体を前記ハウジングカバーの外部から前記第1流路を経由させずに前記第2流路に流入させる第2流入口 (172, 172A, 172B) と、

を有している駆動装置ユニット。

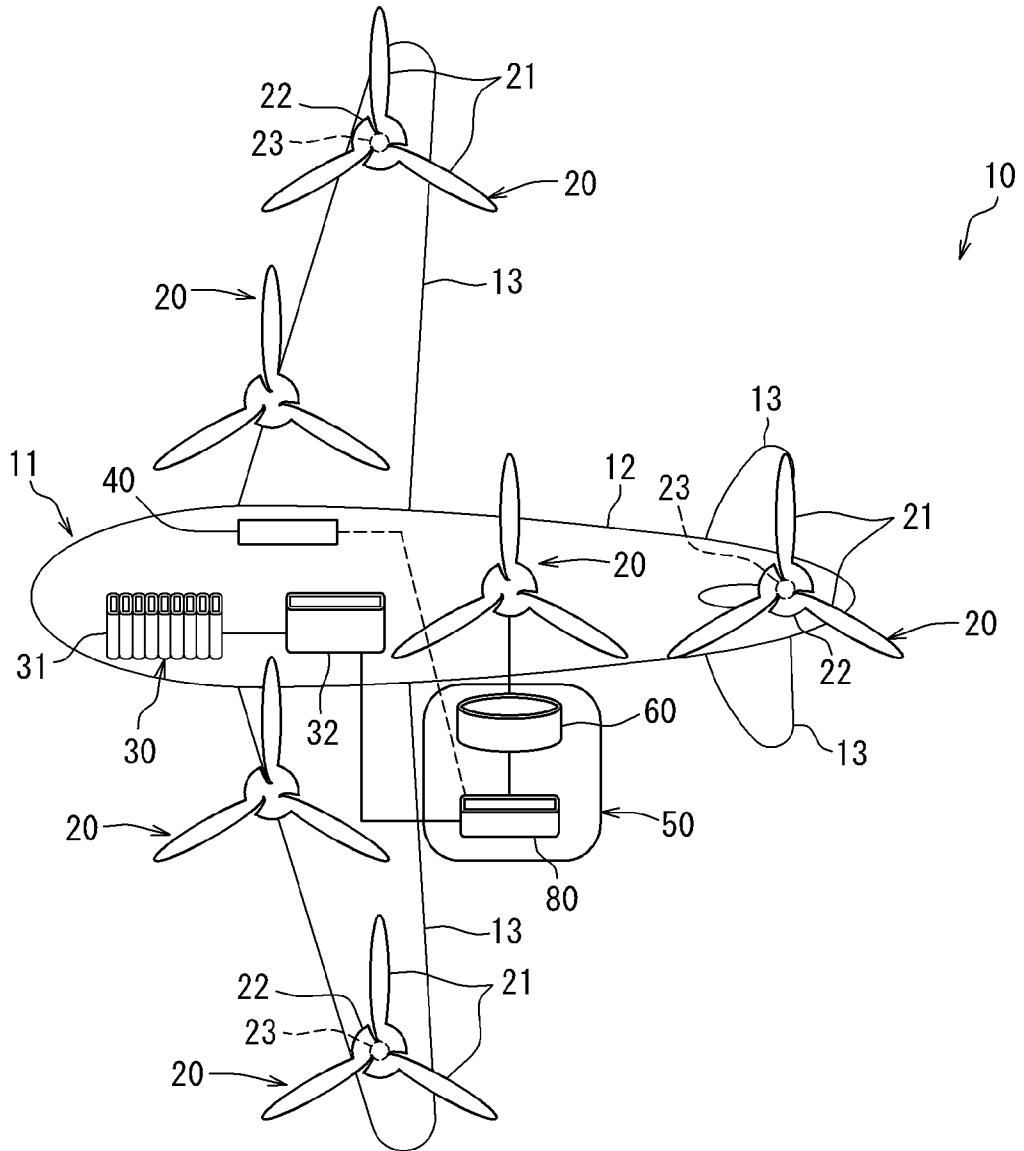
[請求項13] 前記ロータは、前記回転軸線を中心に回転する、請求項12に記載の駆動装置ユニット。

[請求項14] 前記ロータは、気体が前記第1流路及び前記第2流路を流れるよう

に回転する、請求項 1 2 又は 1 3 に記載の駆動装置ユニット。

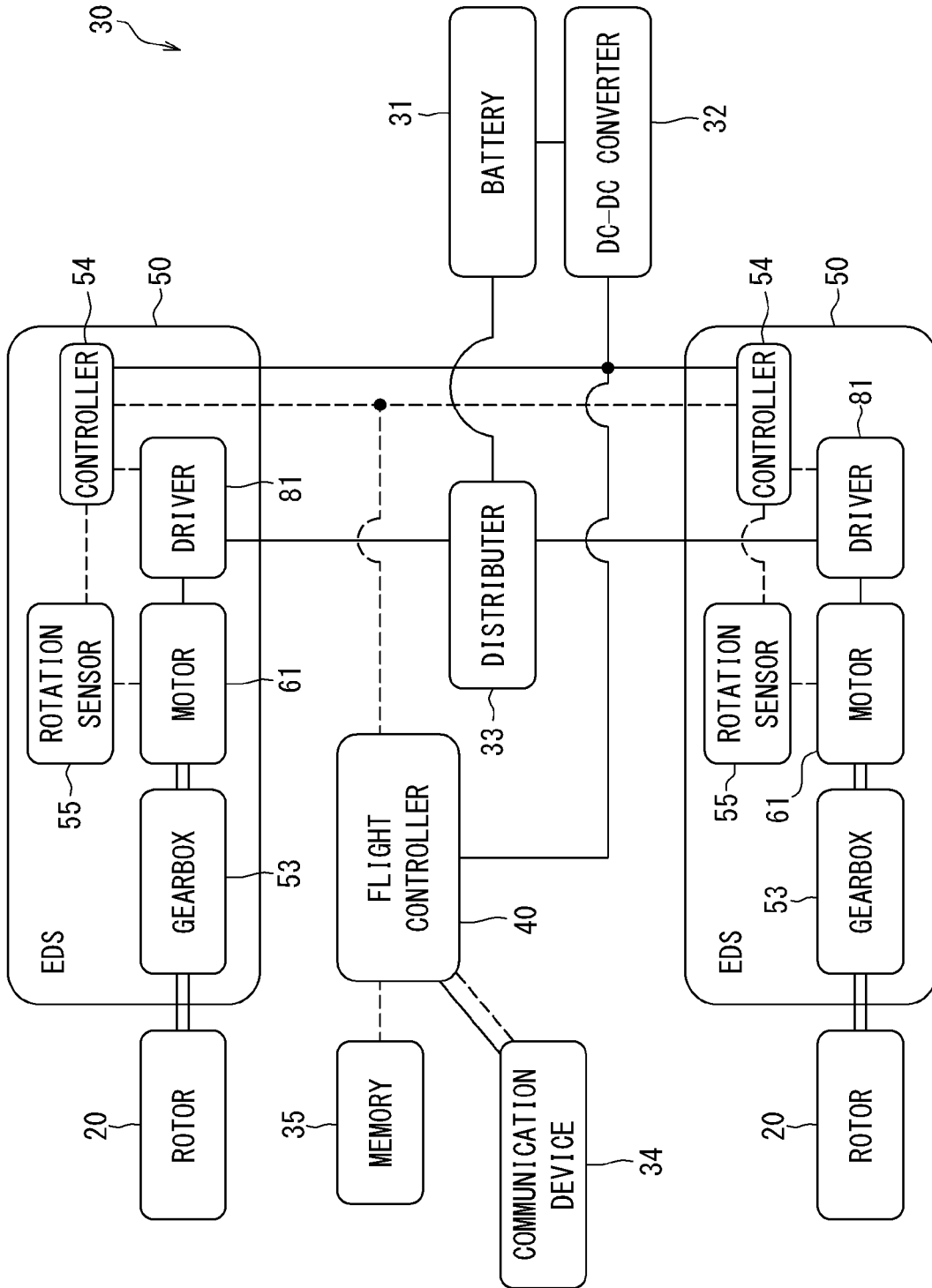
[図1]

図1



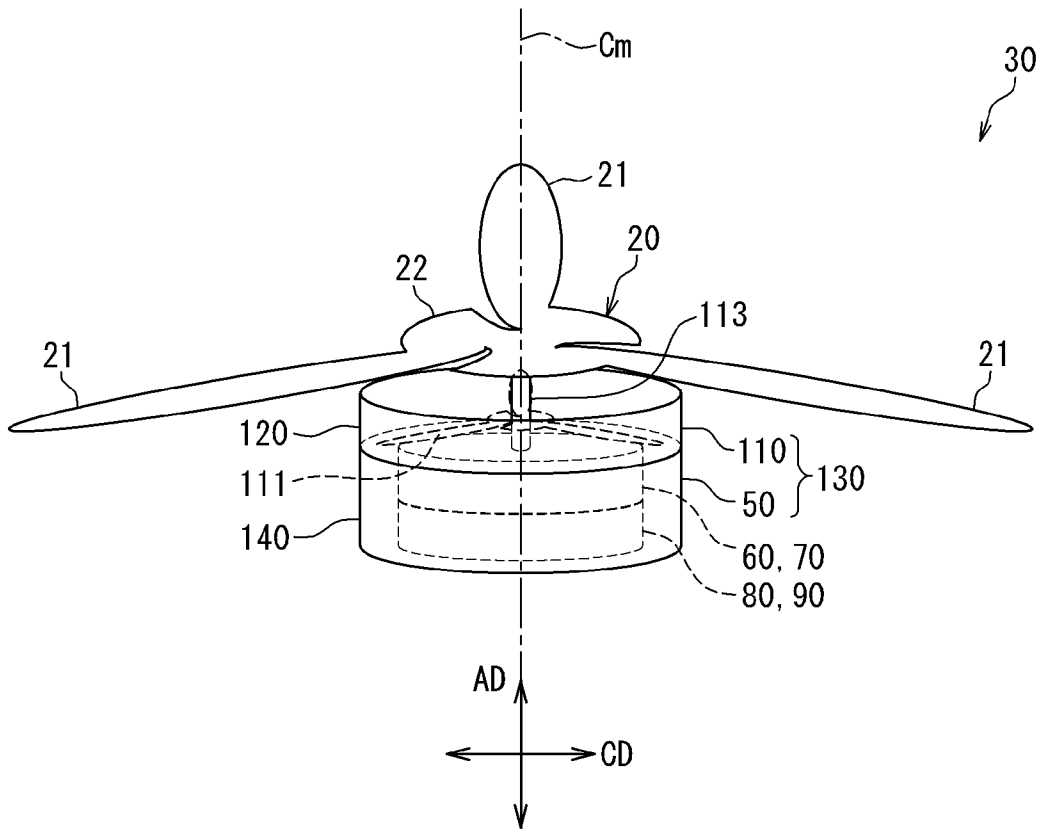
[図2]

2



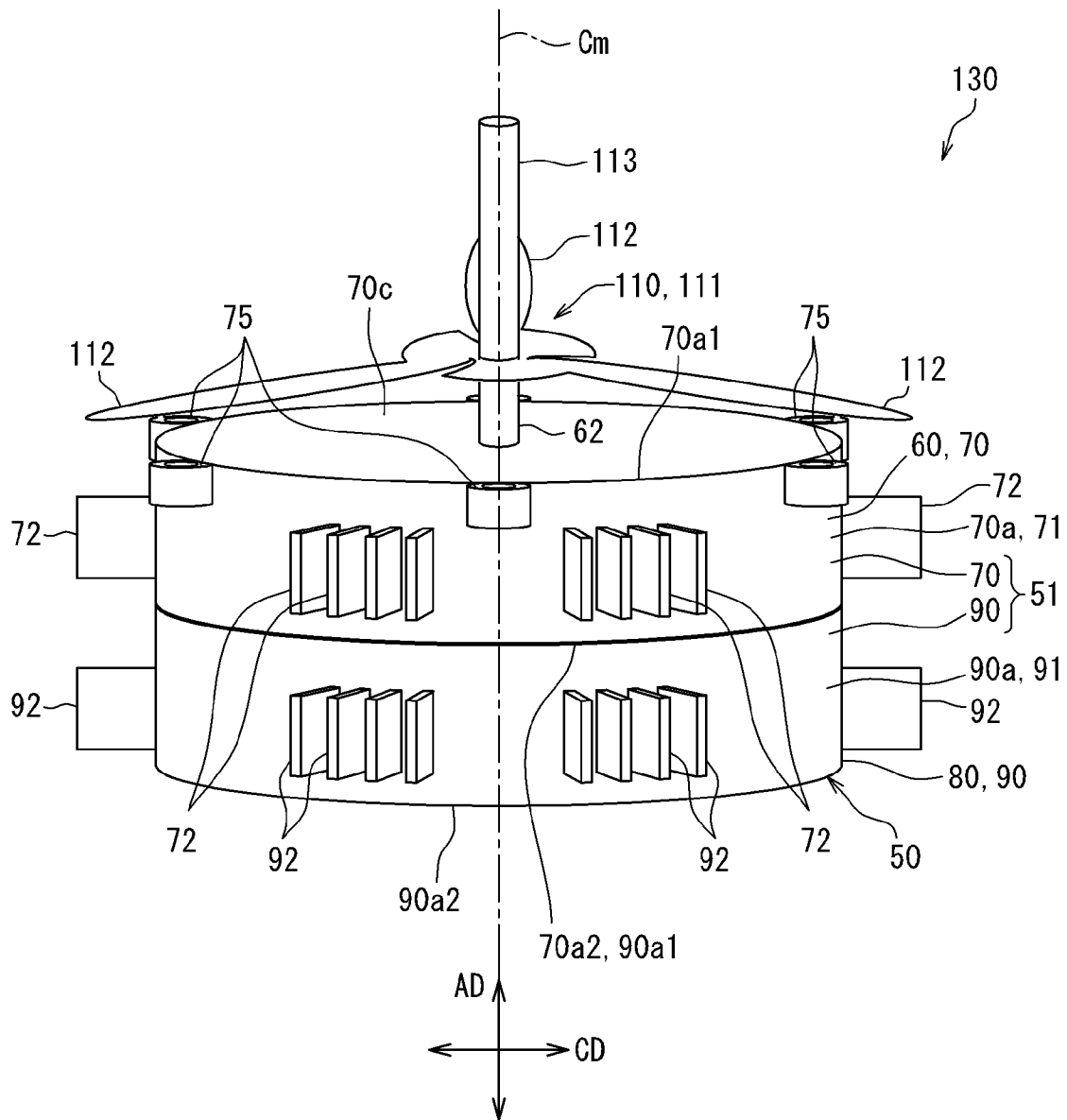
[図3]

図3



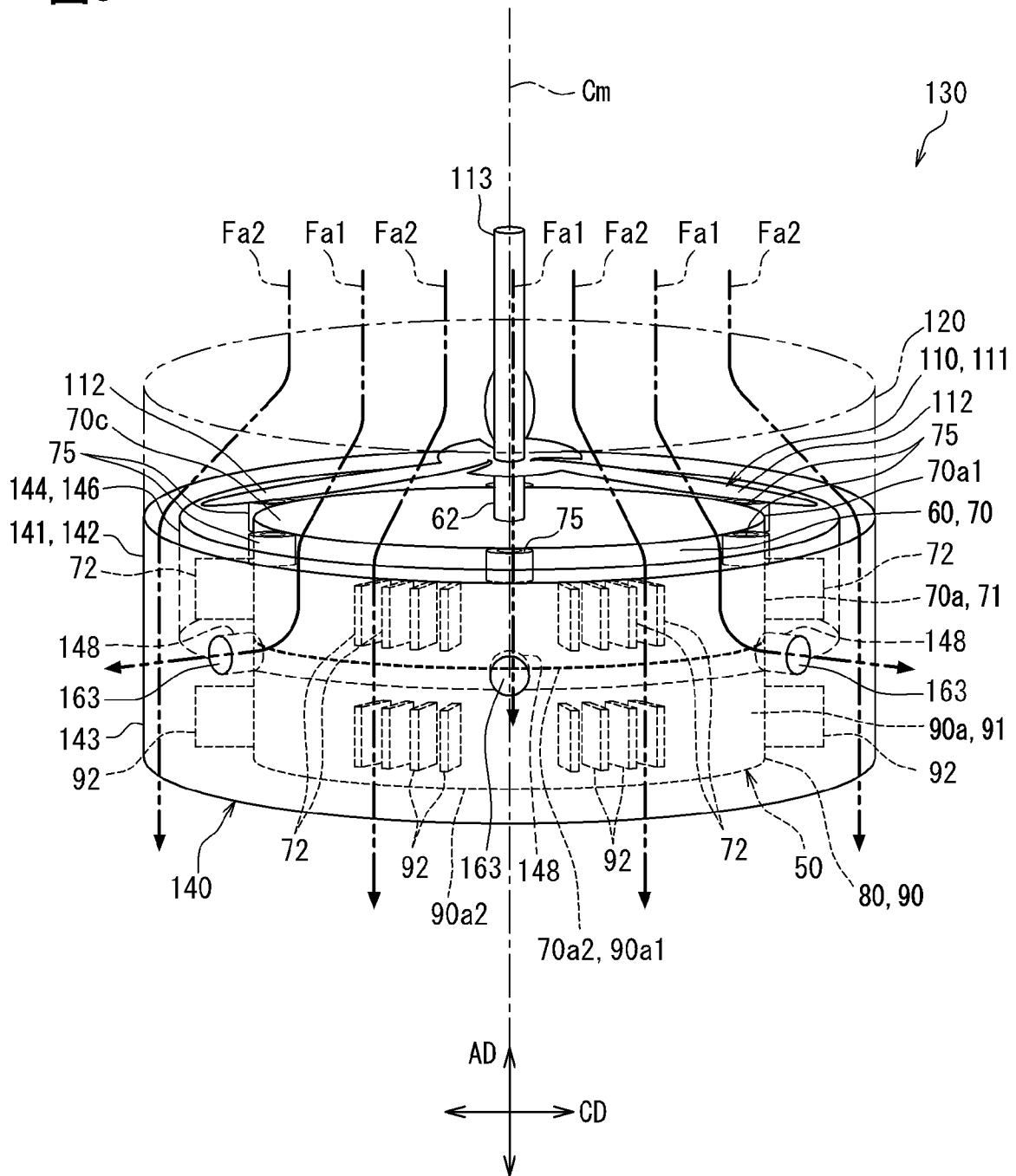
[図4]

図4



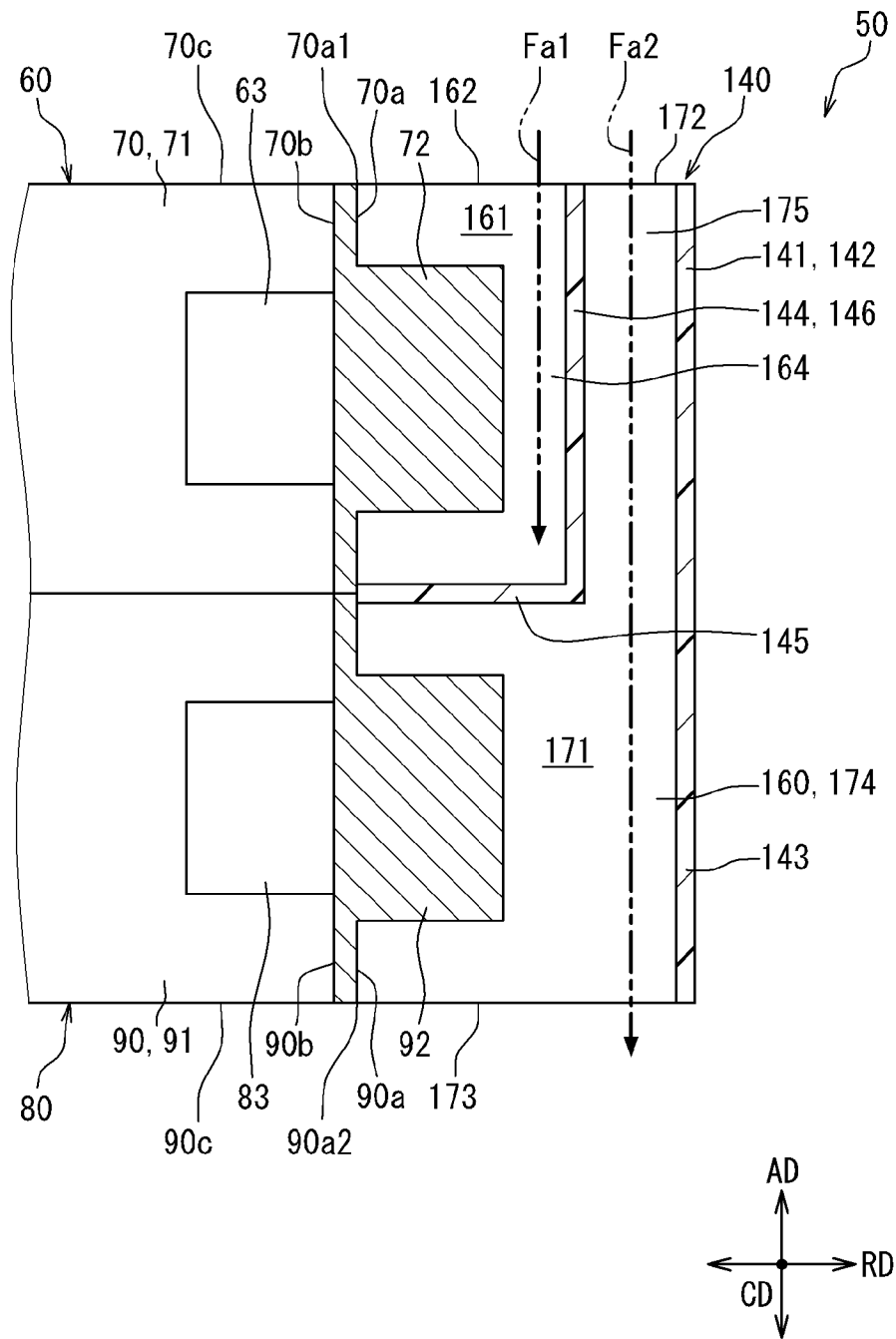
[図5]

図5



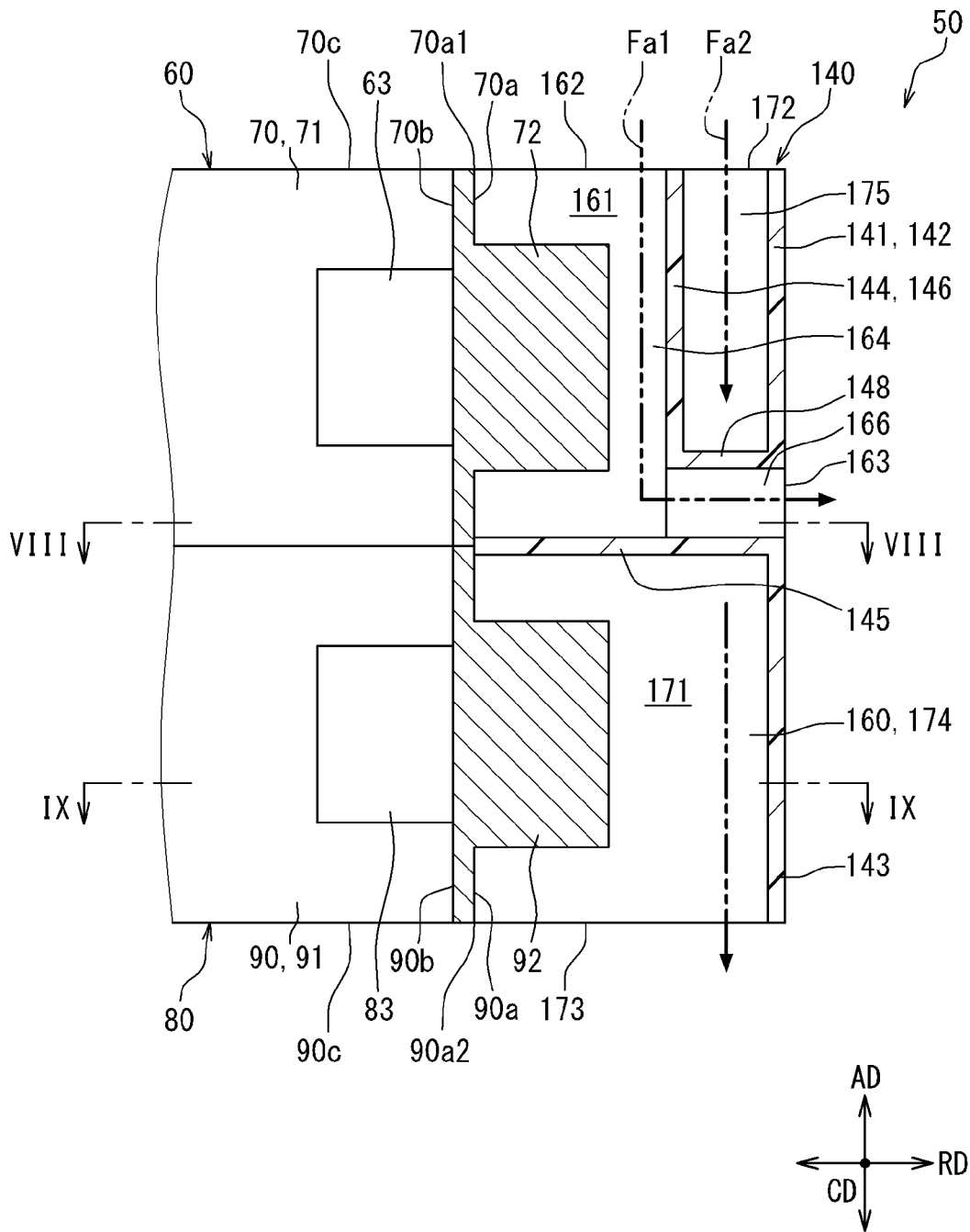
[図6]

図6



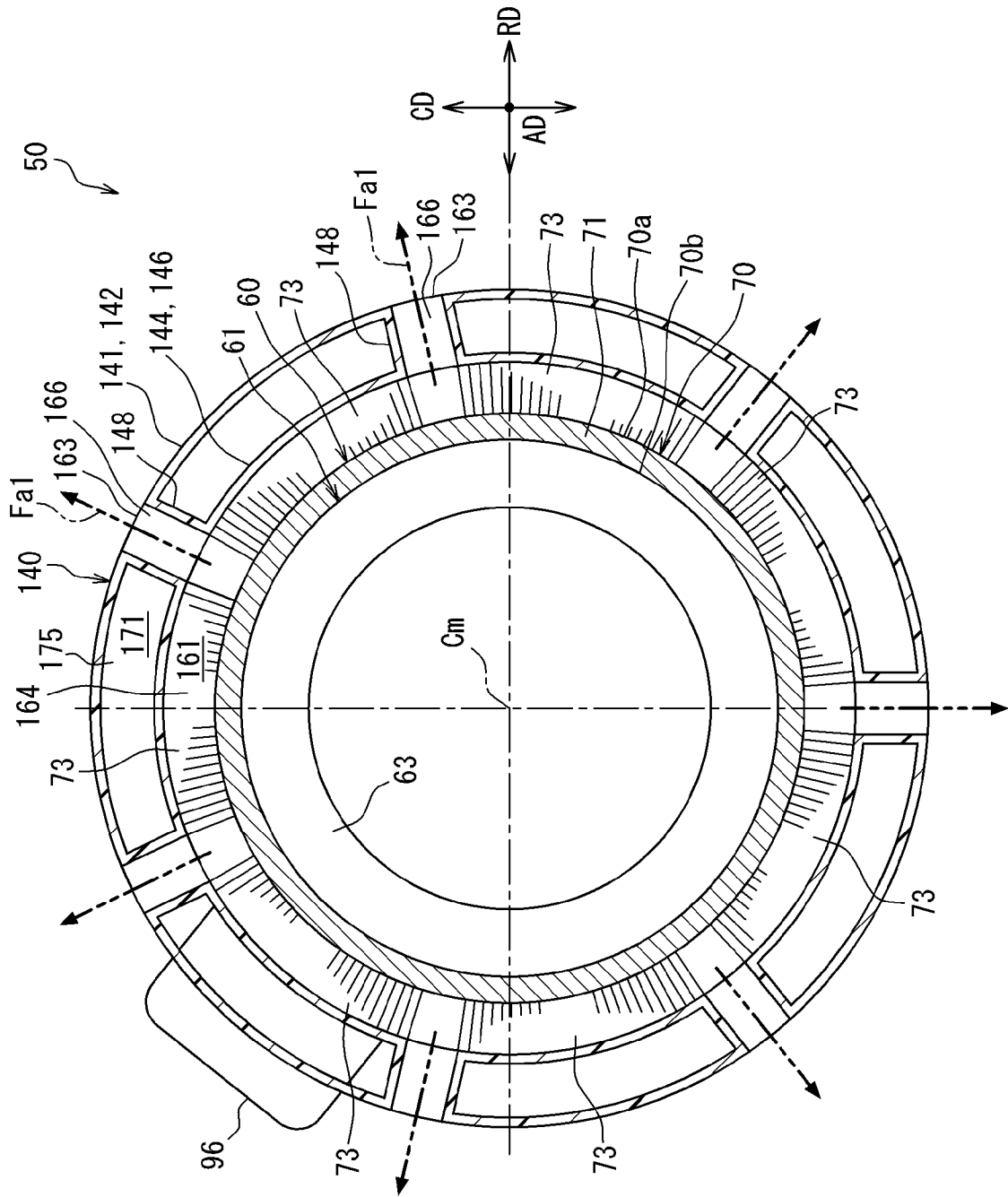
[図7]

図7



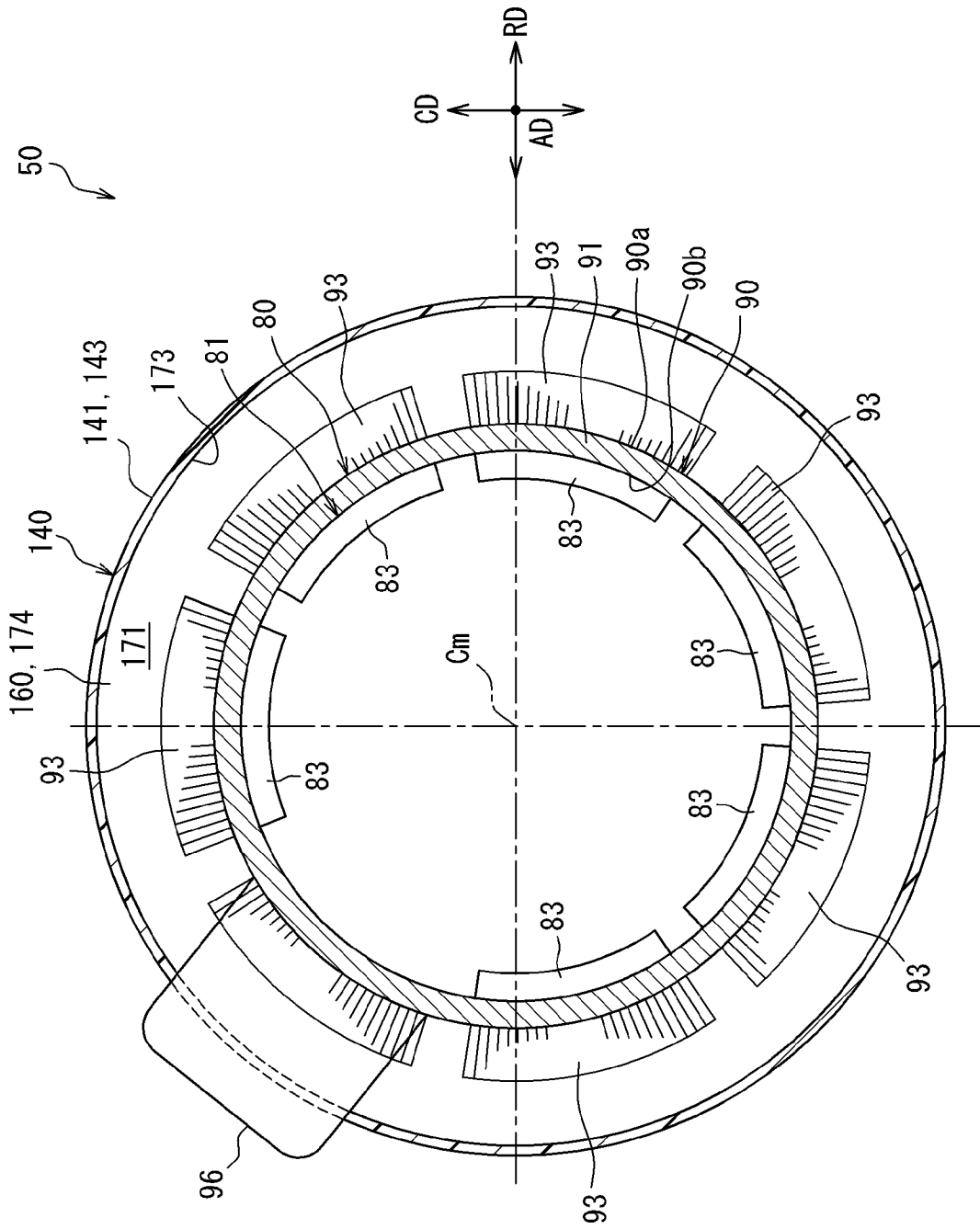
[図8]

[8]

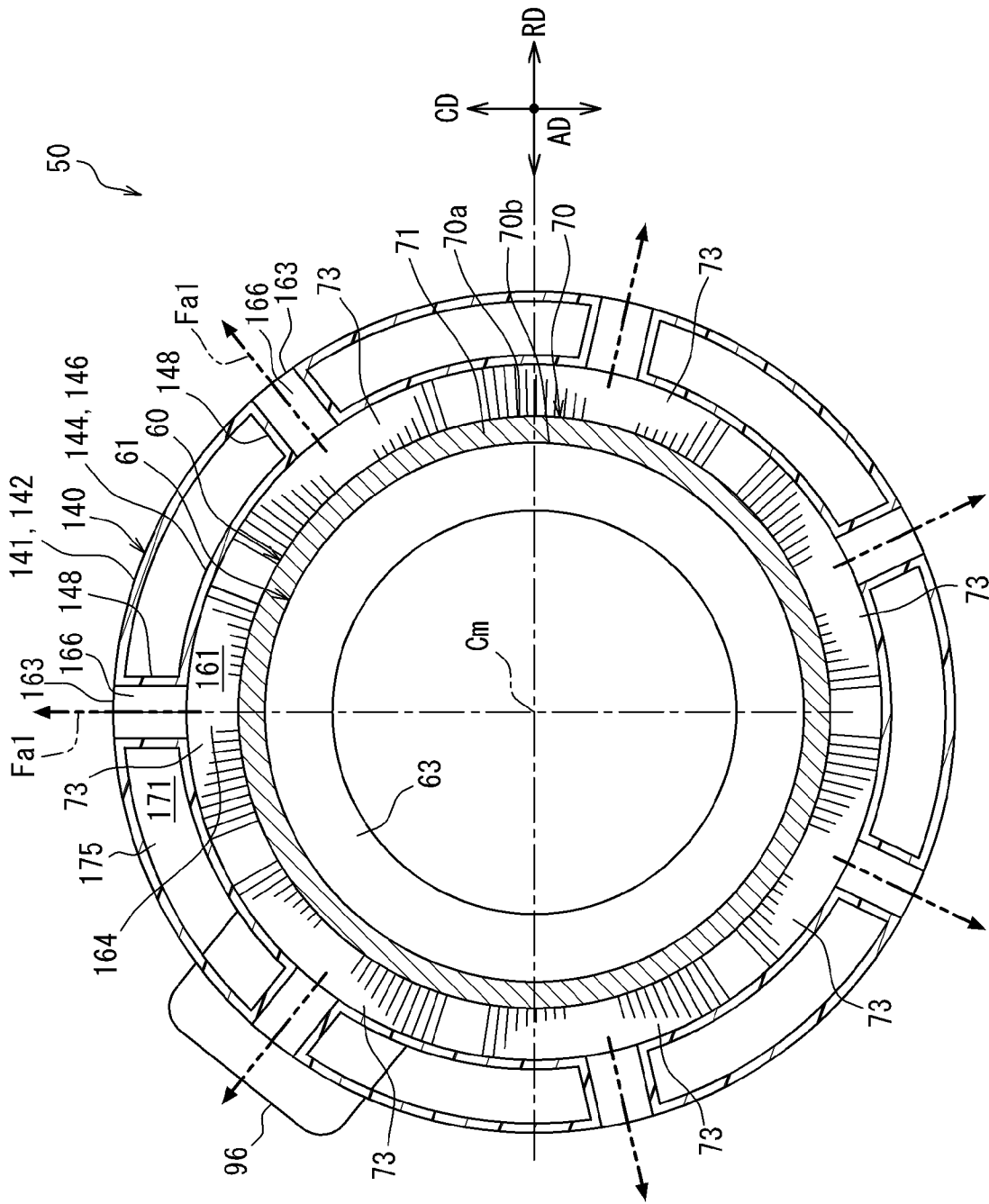


[図9]

9

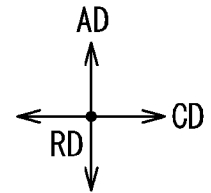
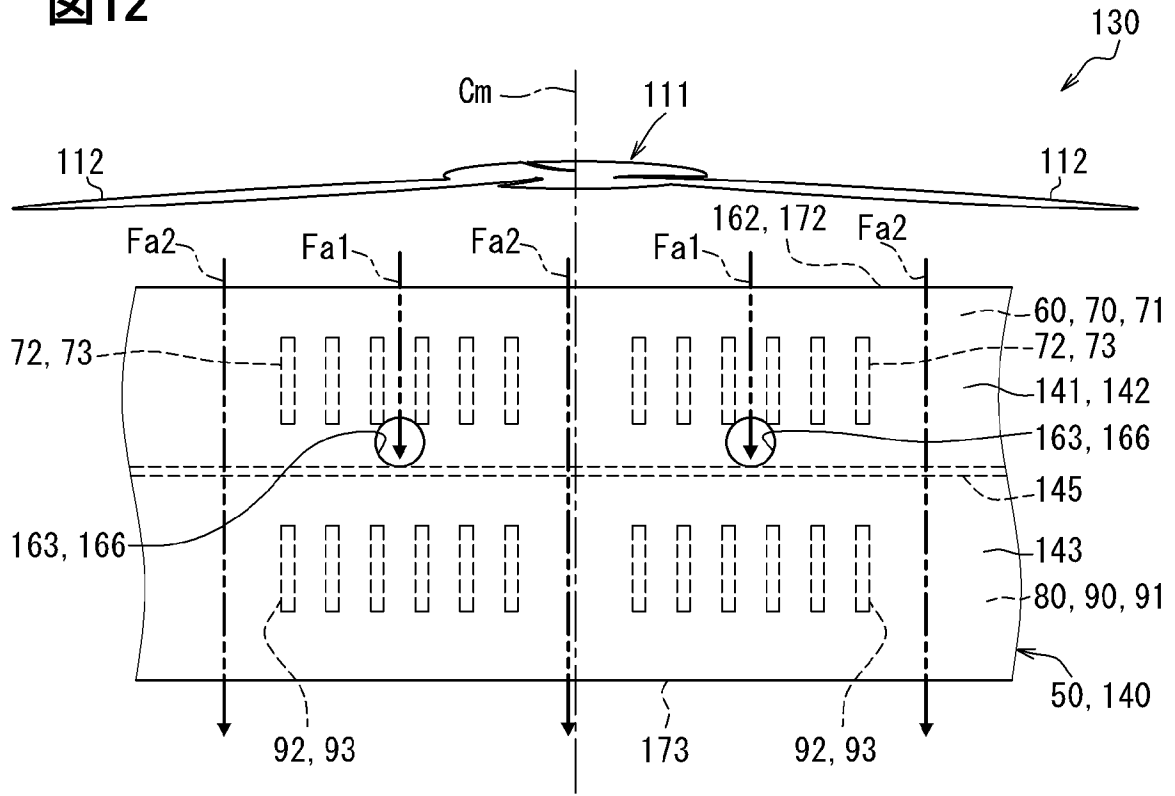


[図11]
[図11]



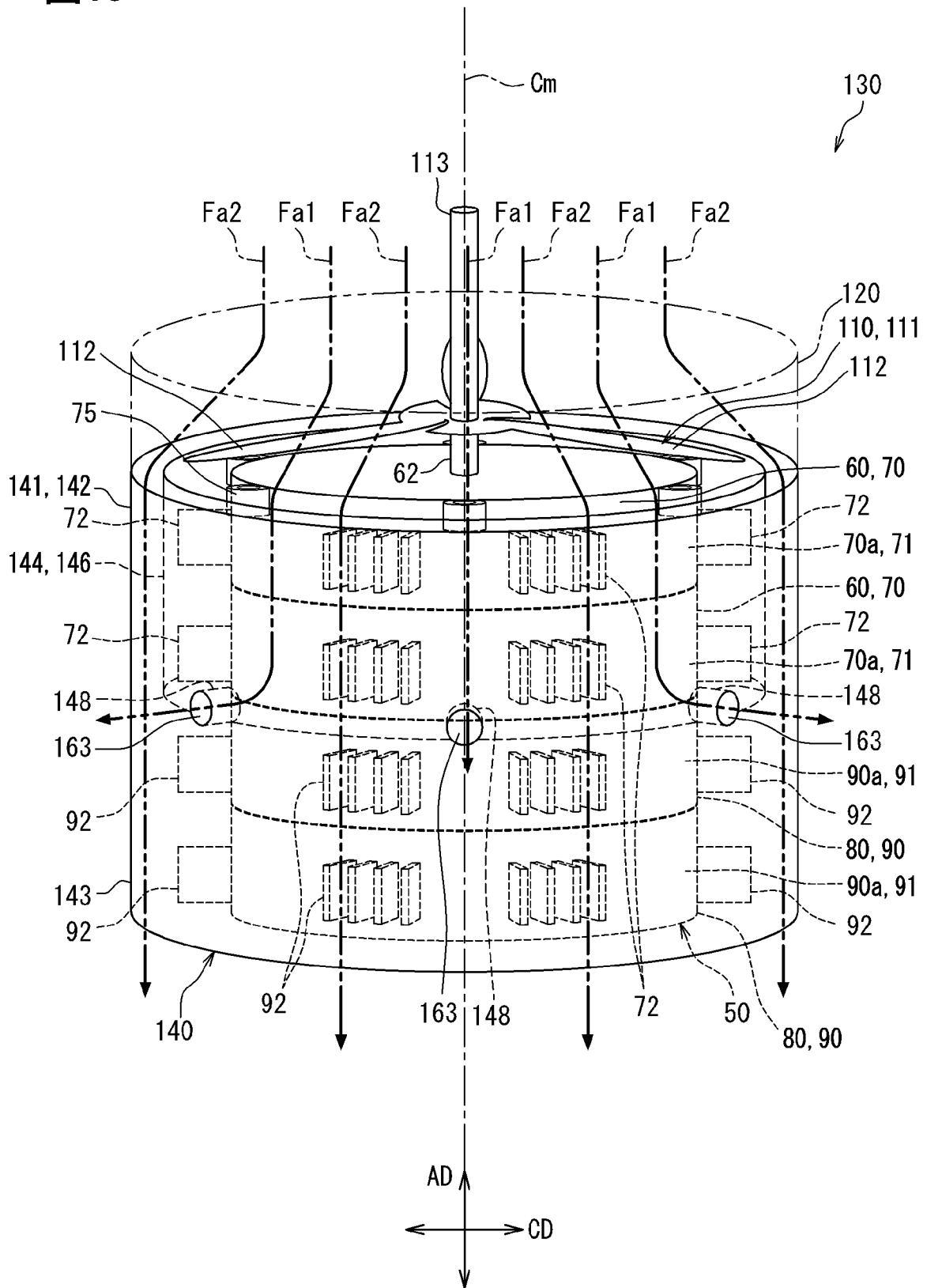
[図12]

図12



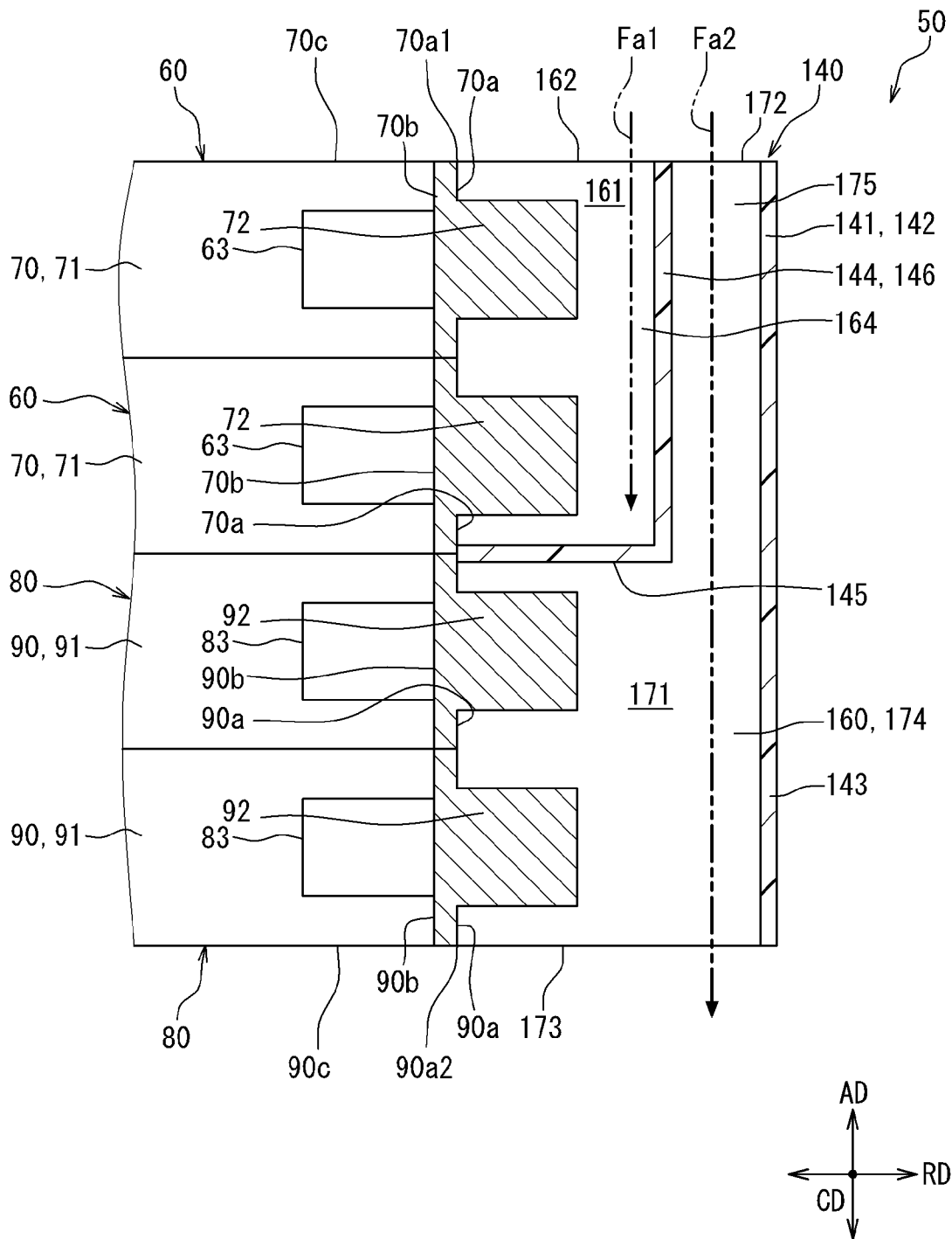
[図13]

図13



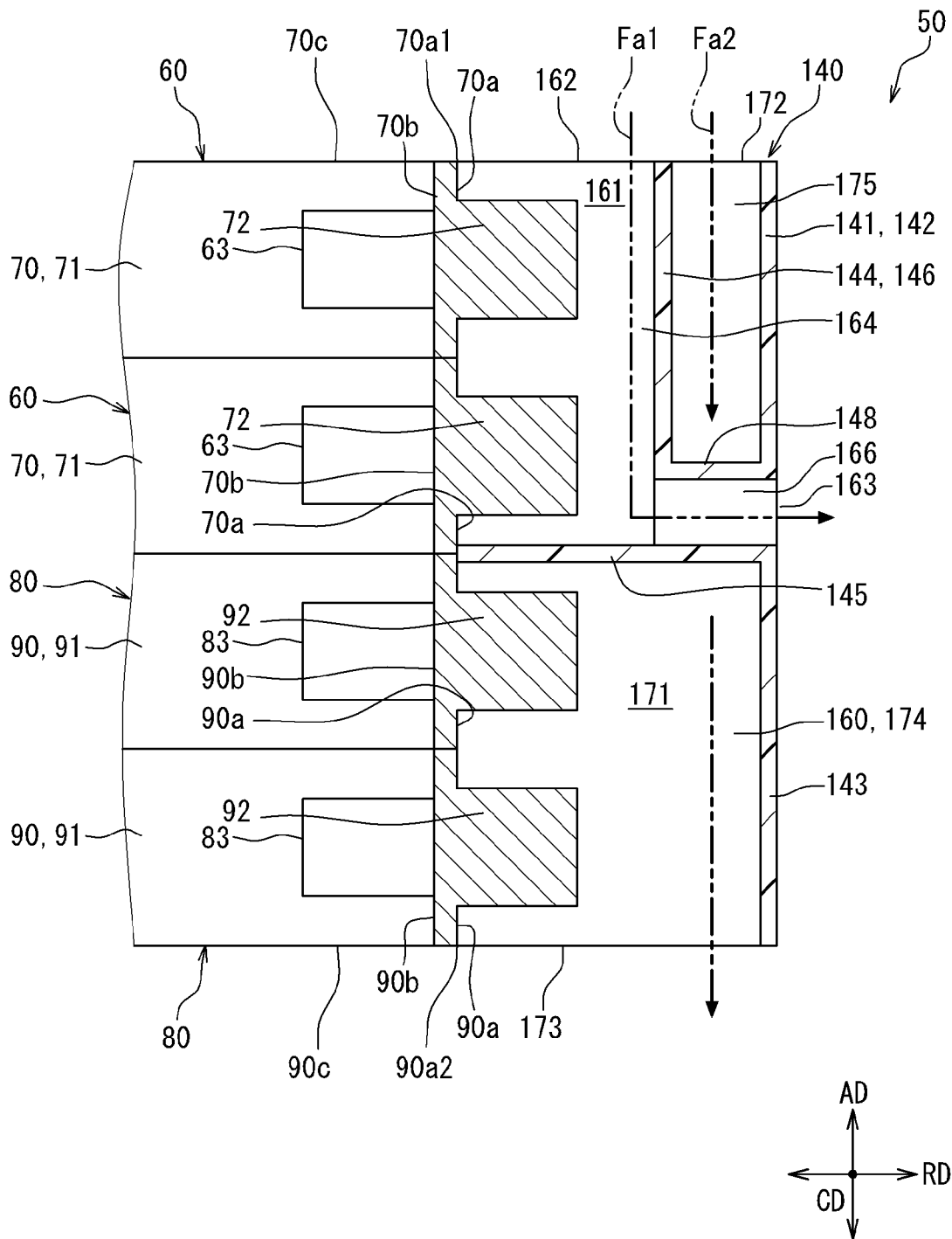
[図14]

図14



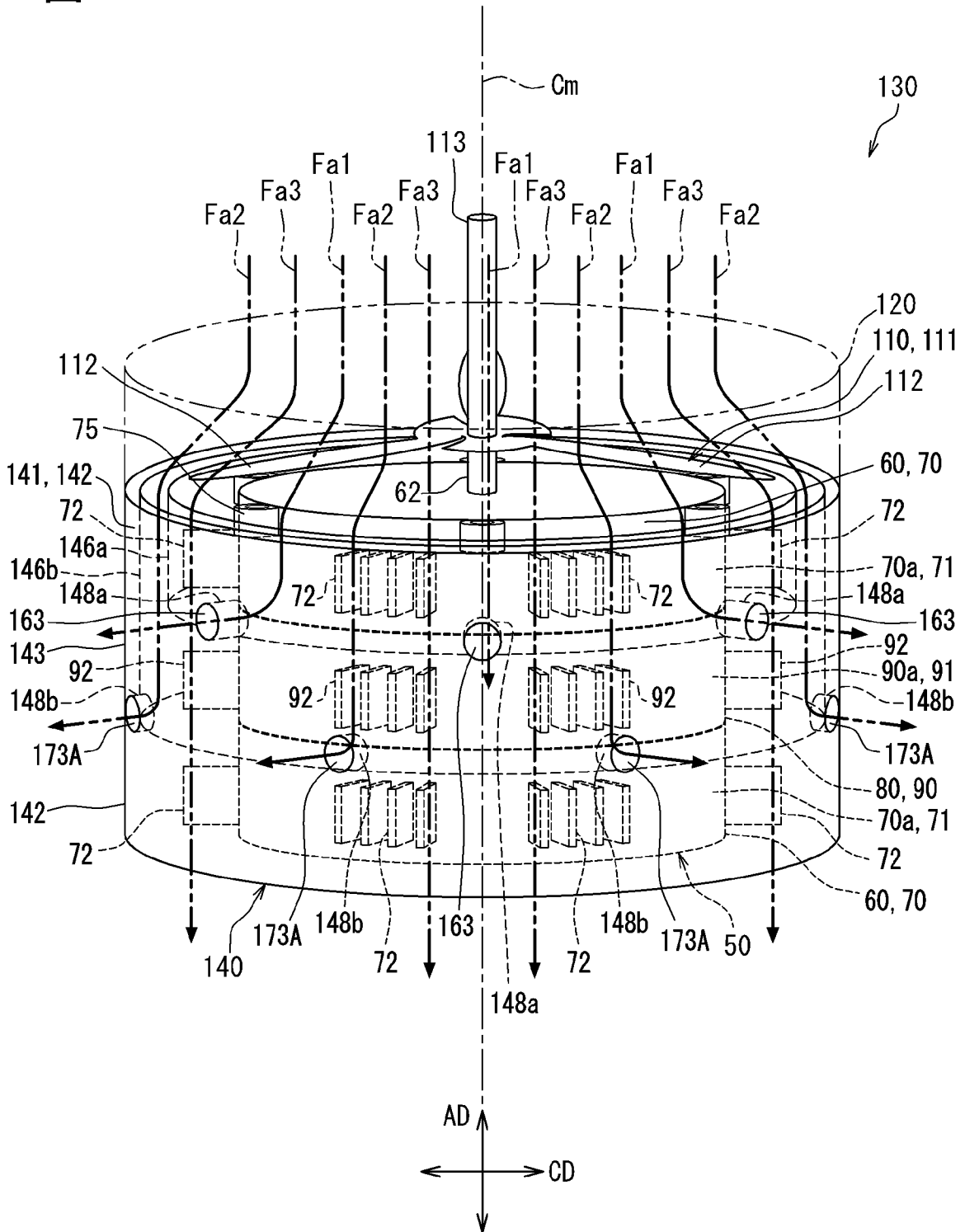
[図15]

図15



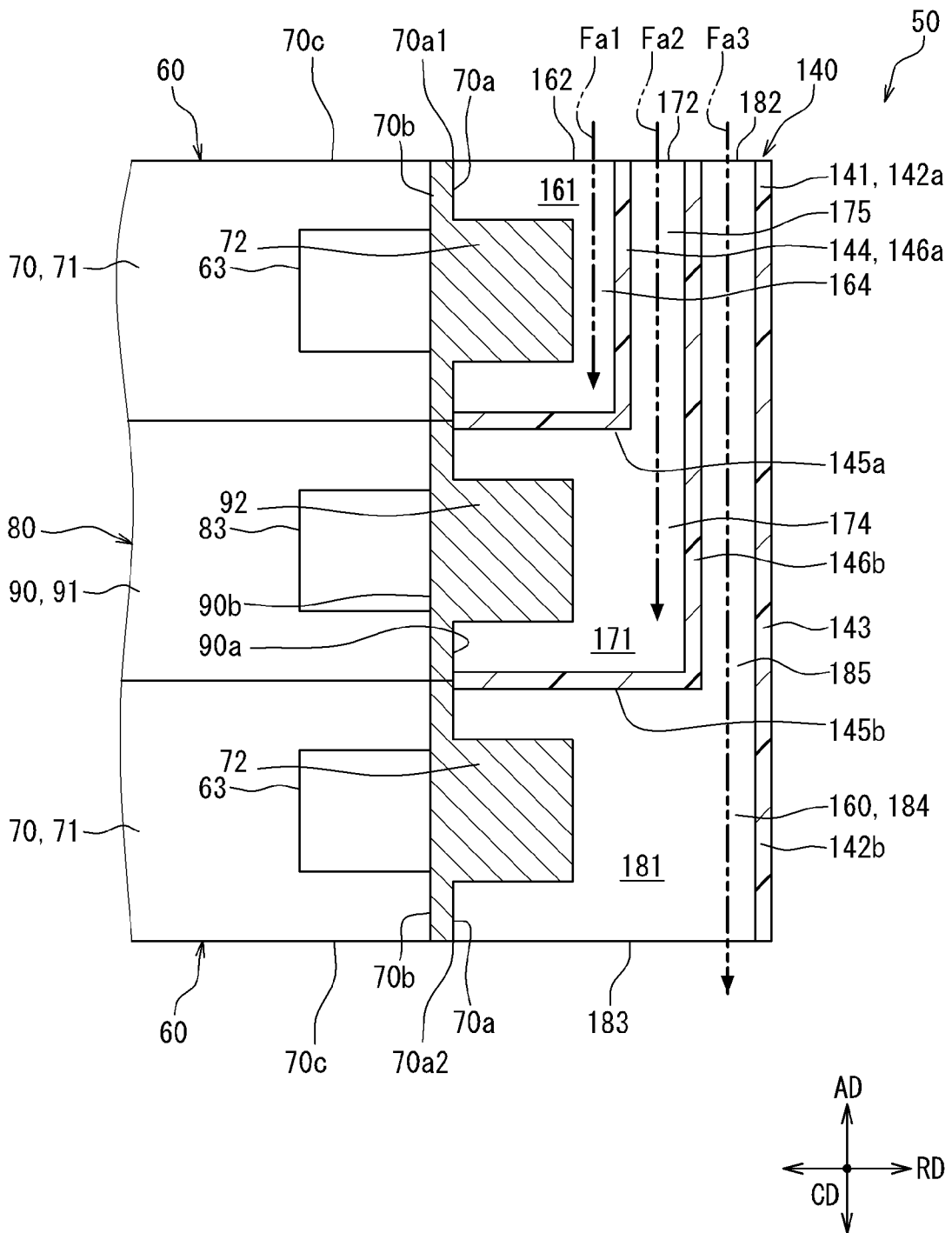
[図16]

図16



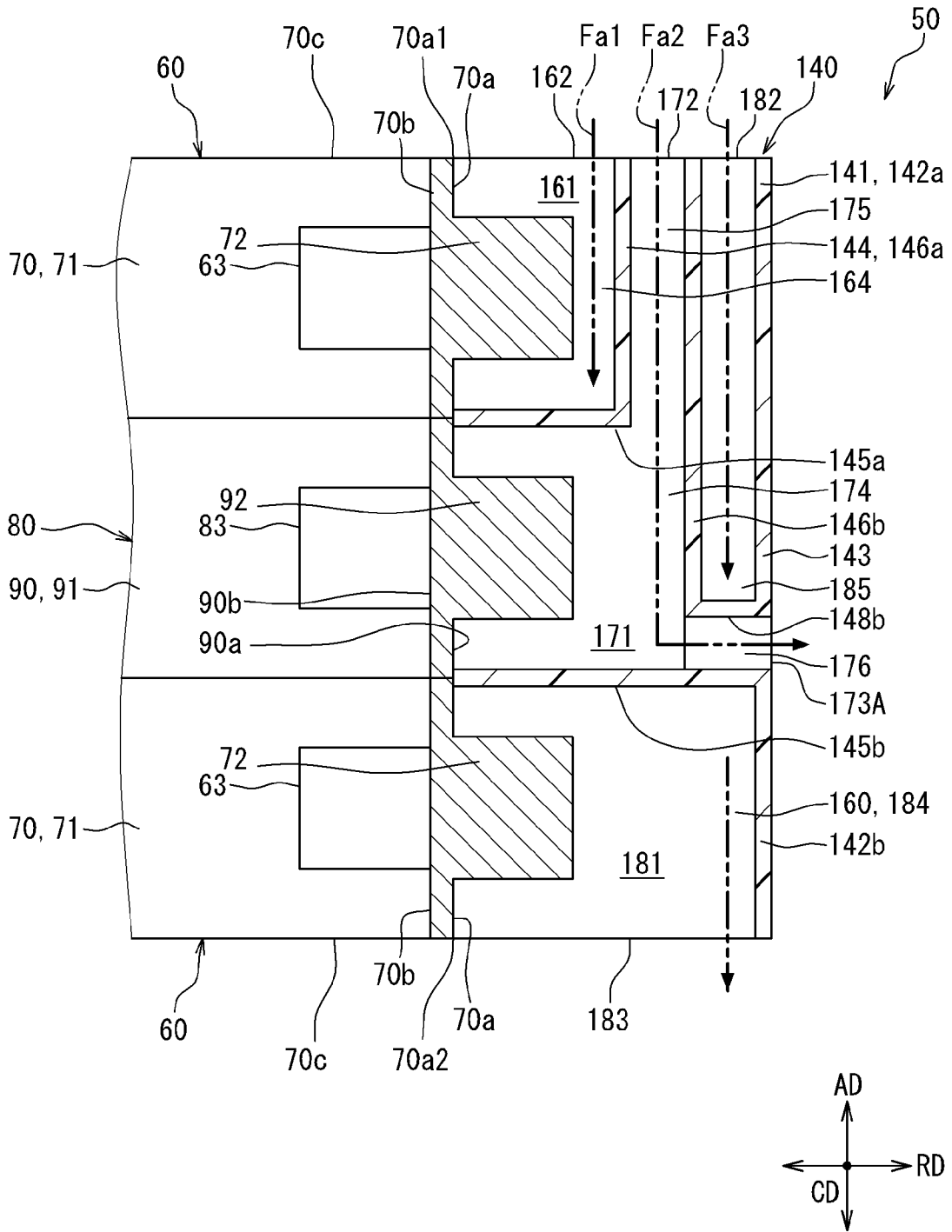
[図17]

図17



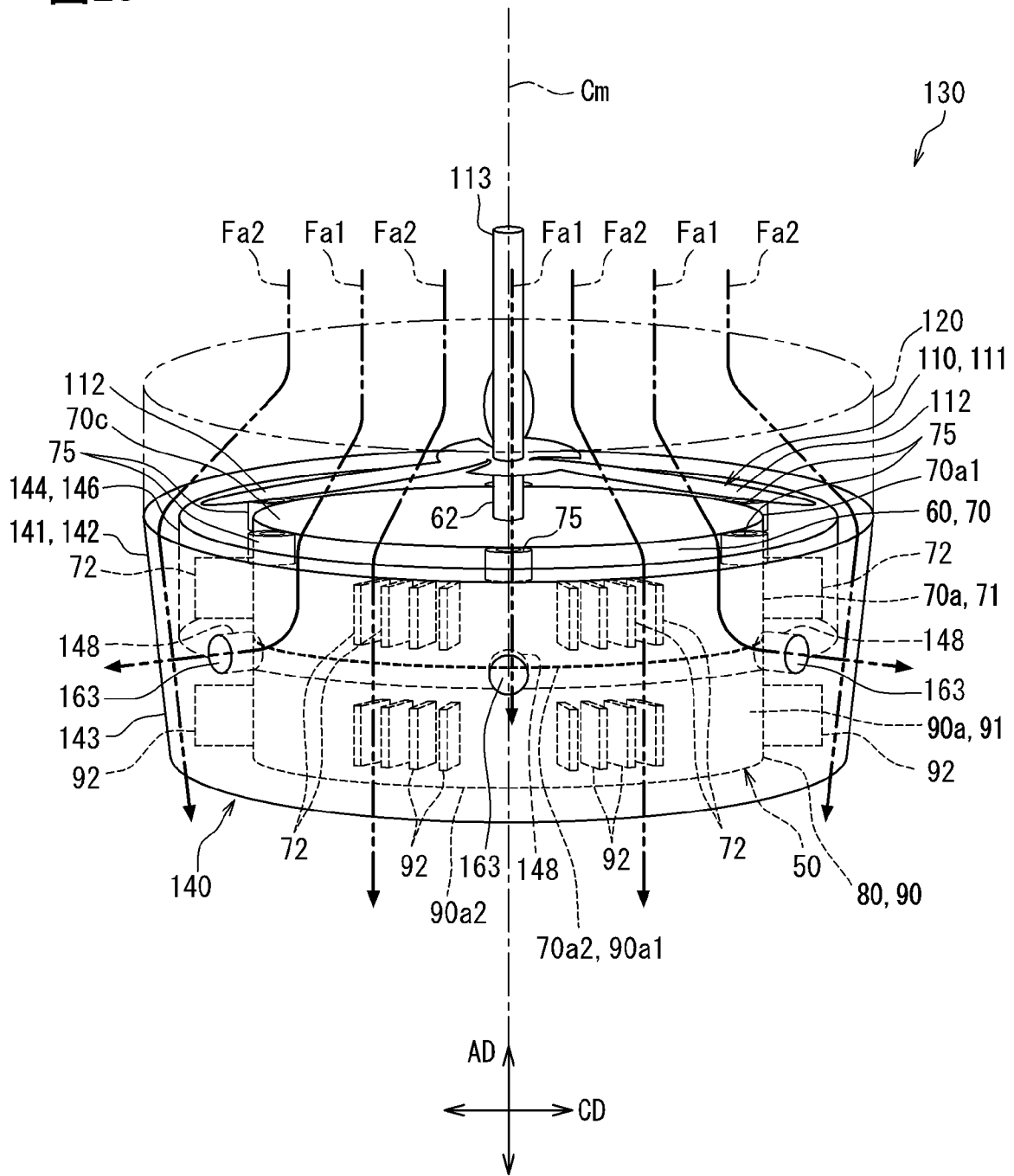
[図19]

図19



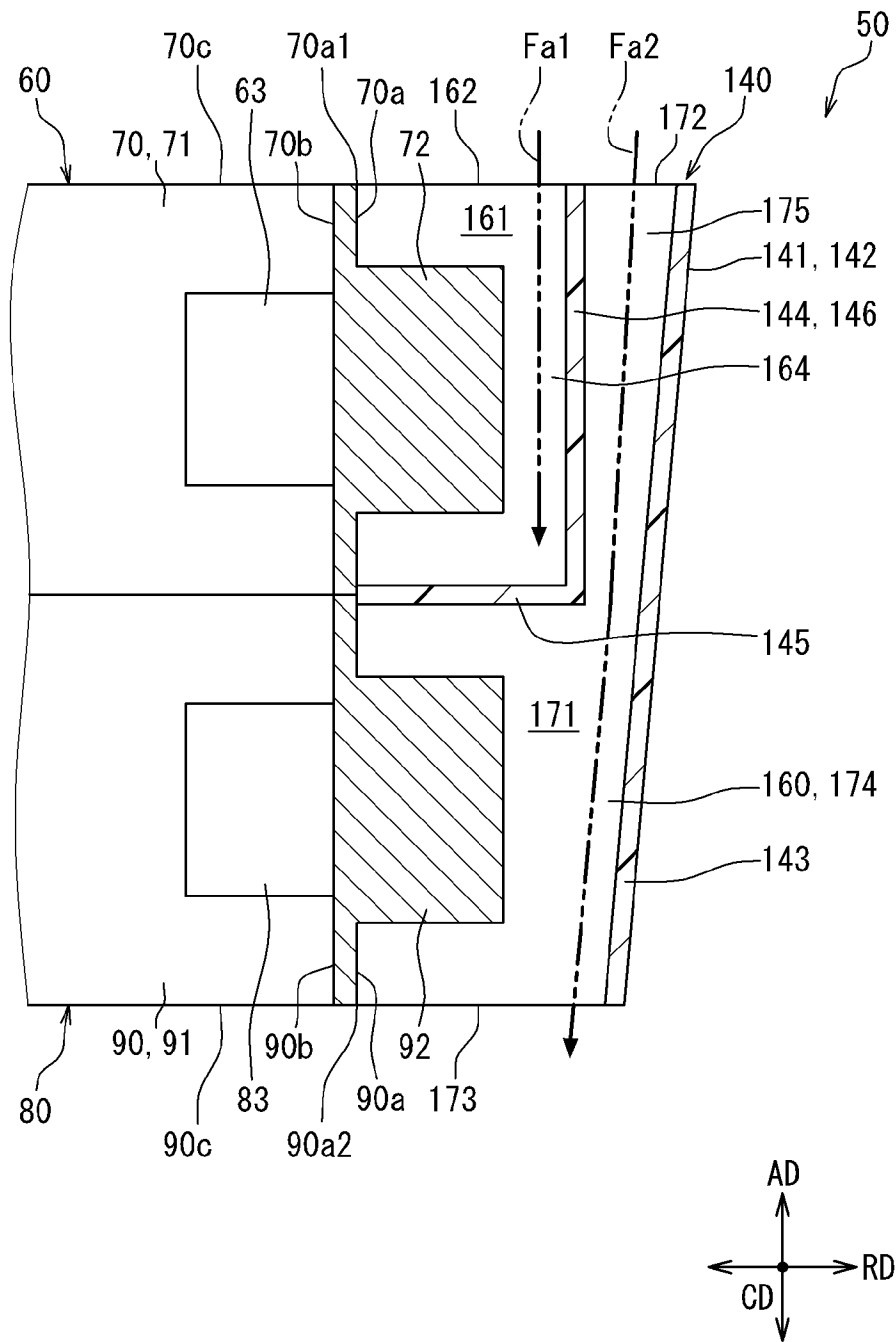
[図20]

図20



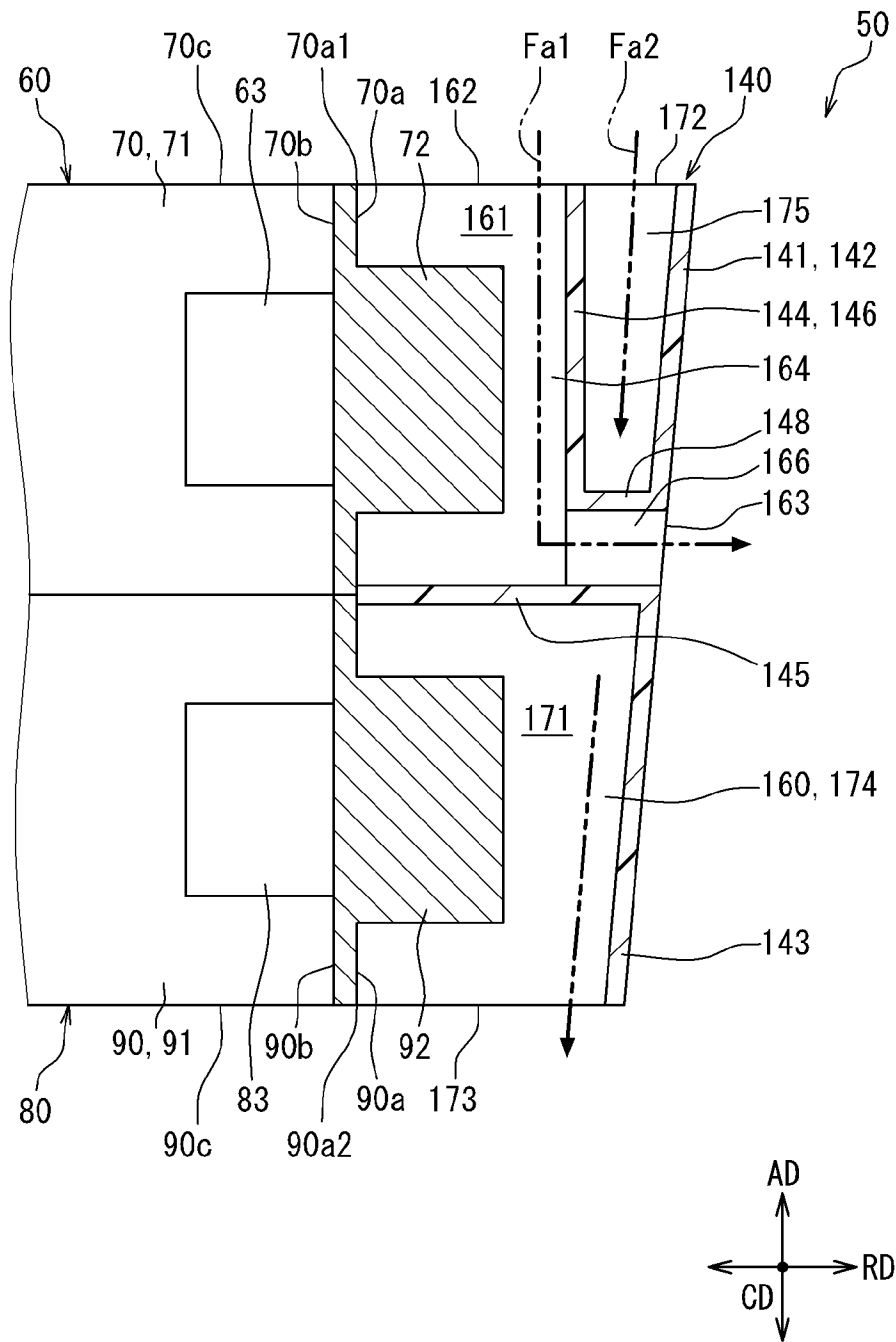
[図21]

図21



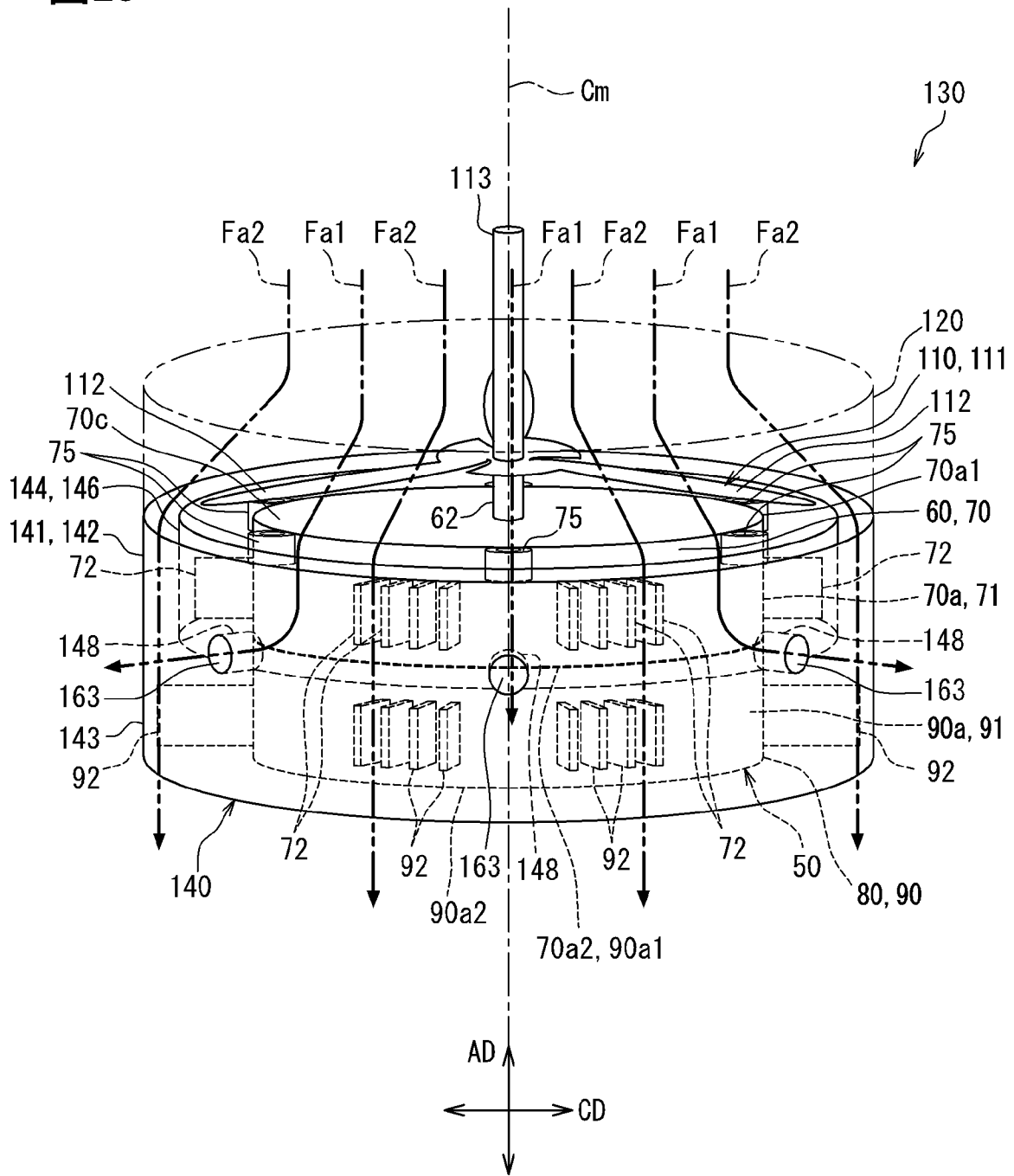
[図22]

図22



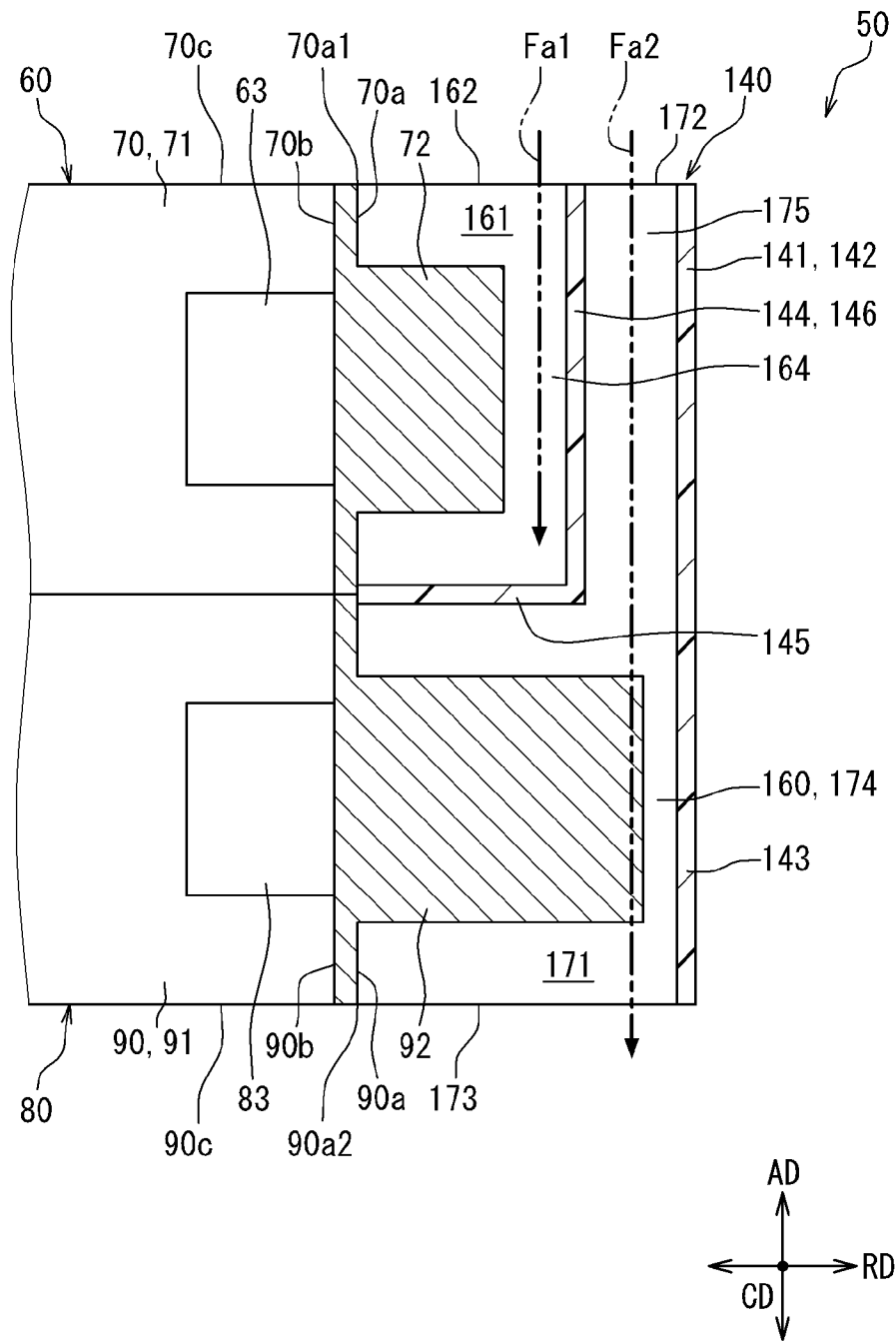
[図23]

図23



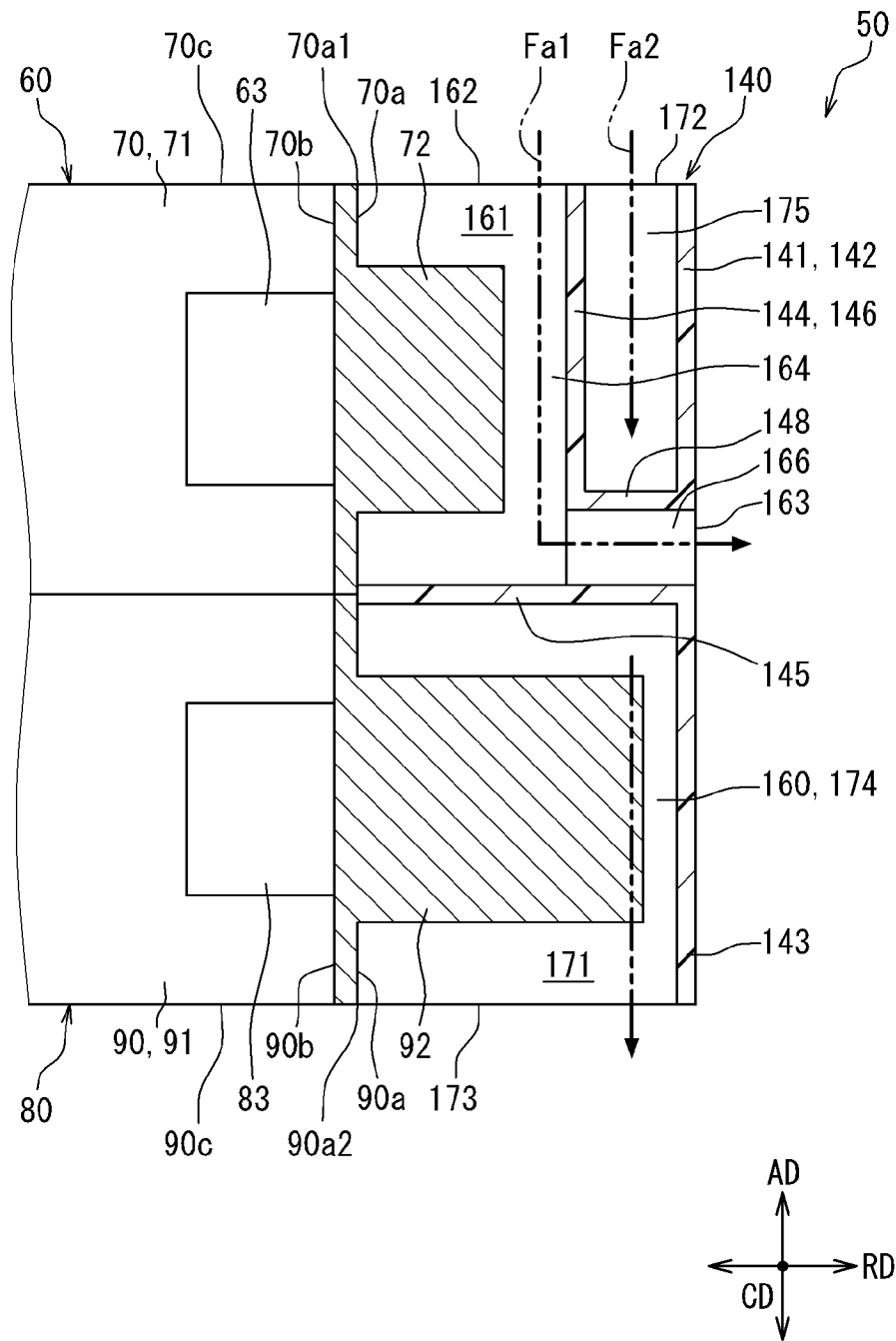
[図24]

図24



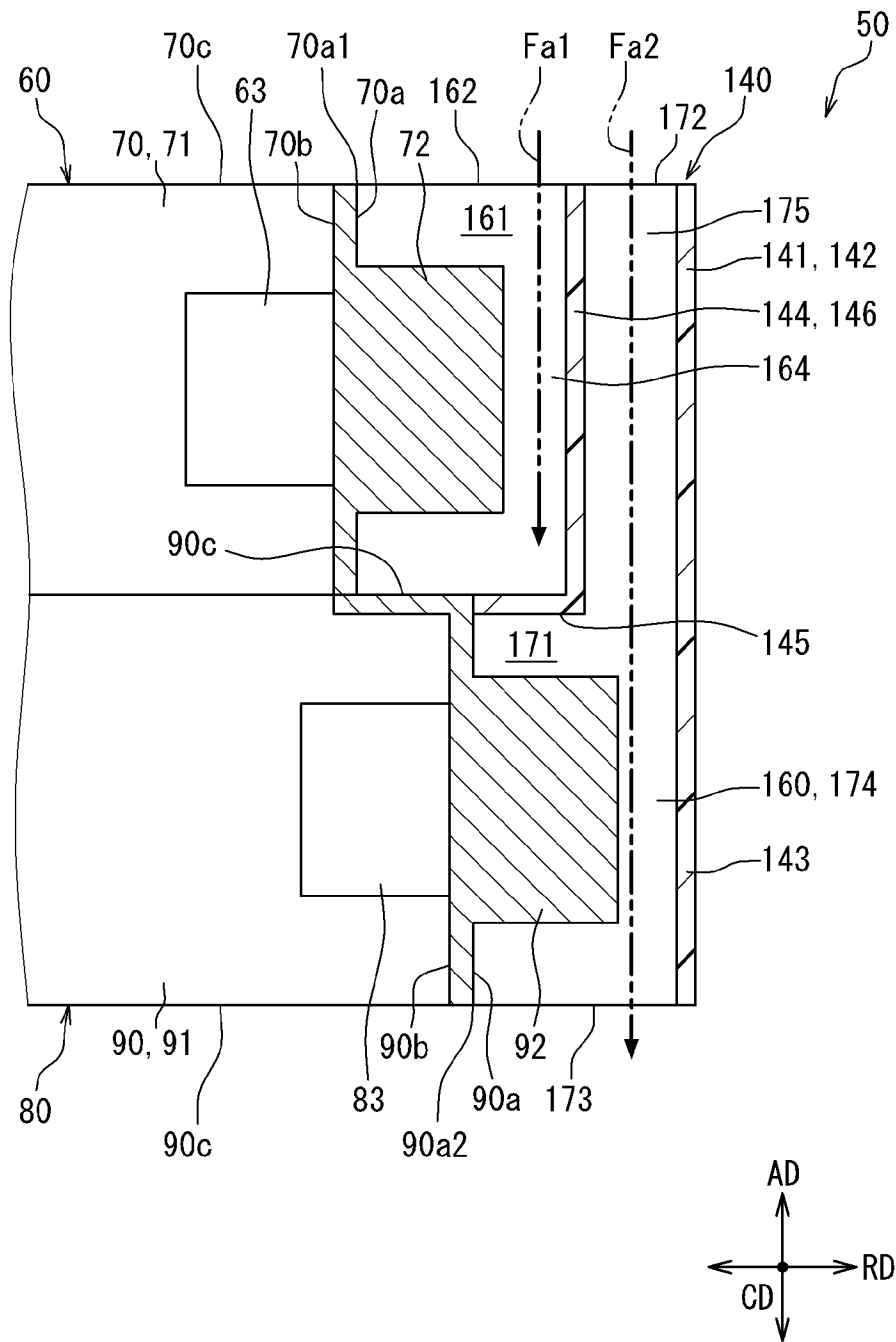
[図25]

図25



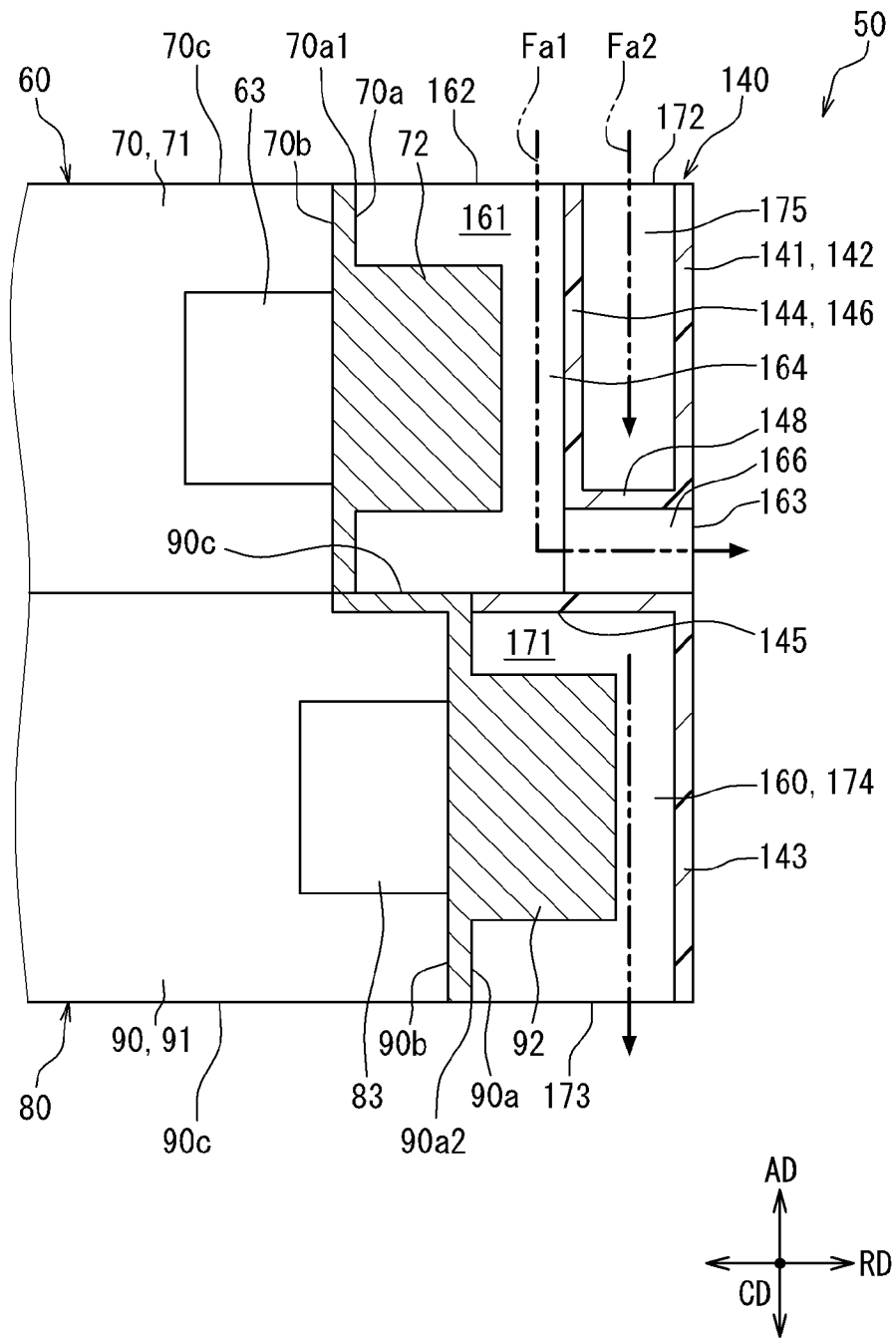
[図27]

図27



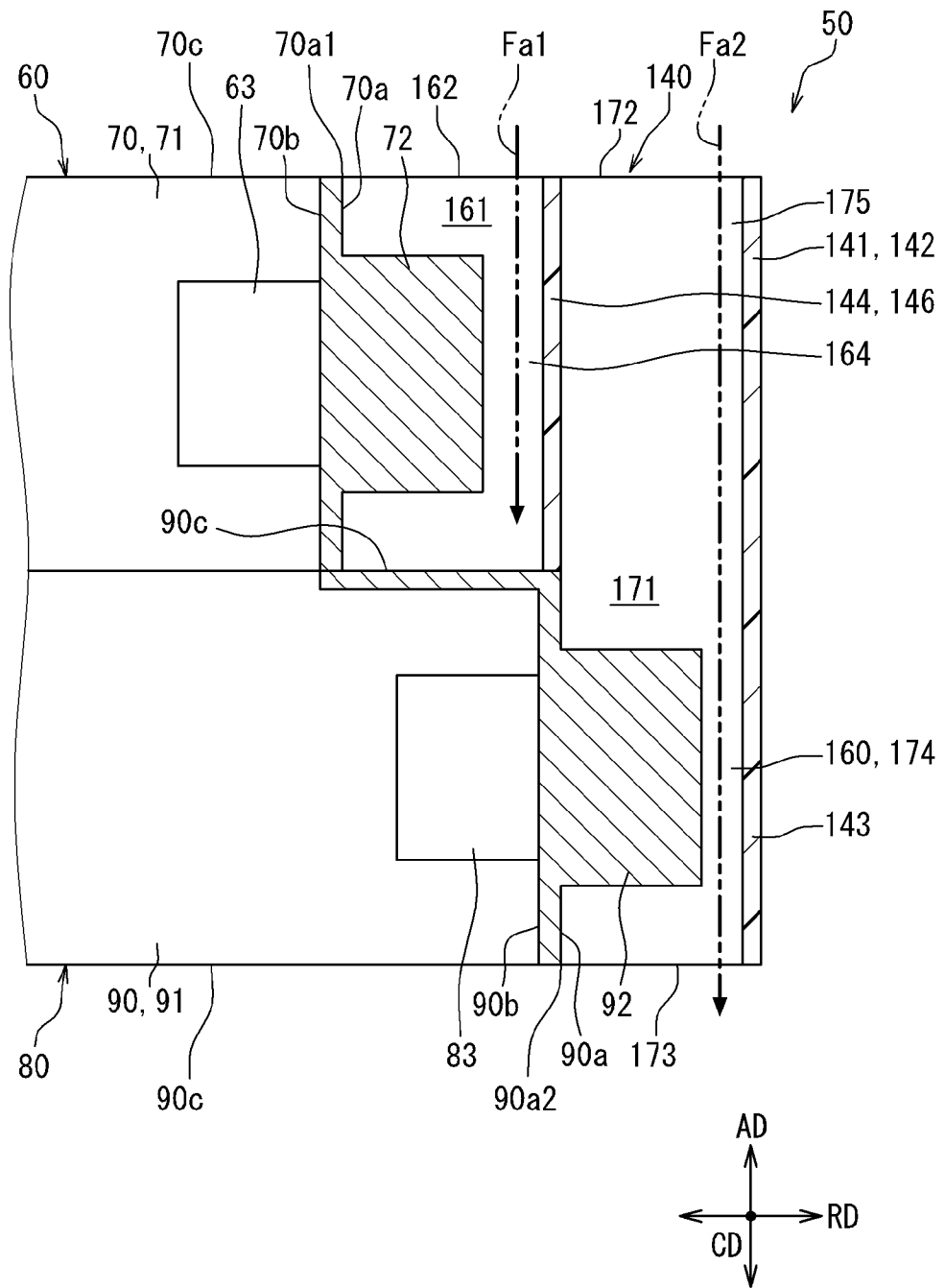
[図28]

図28



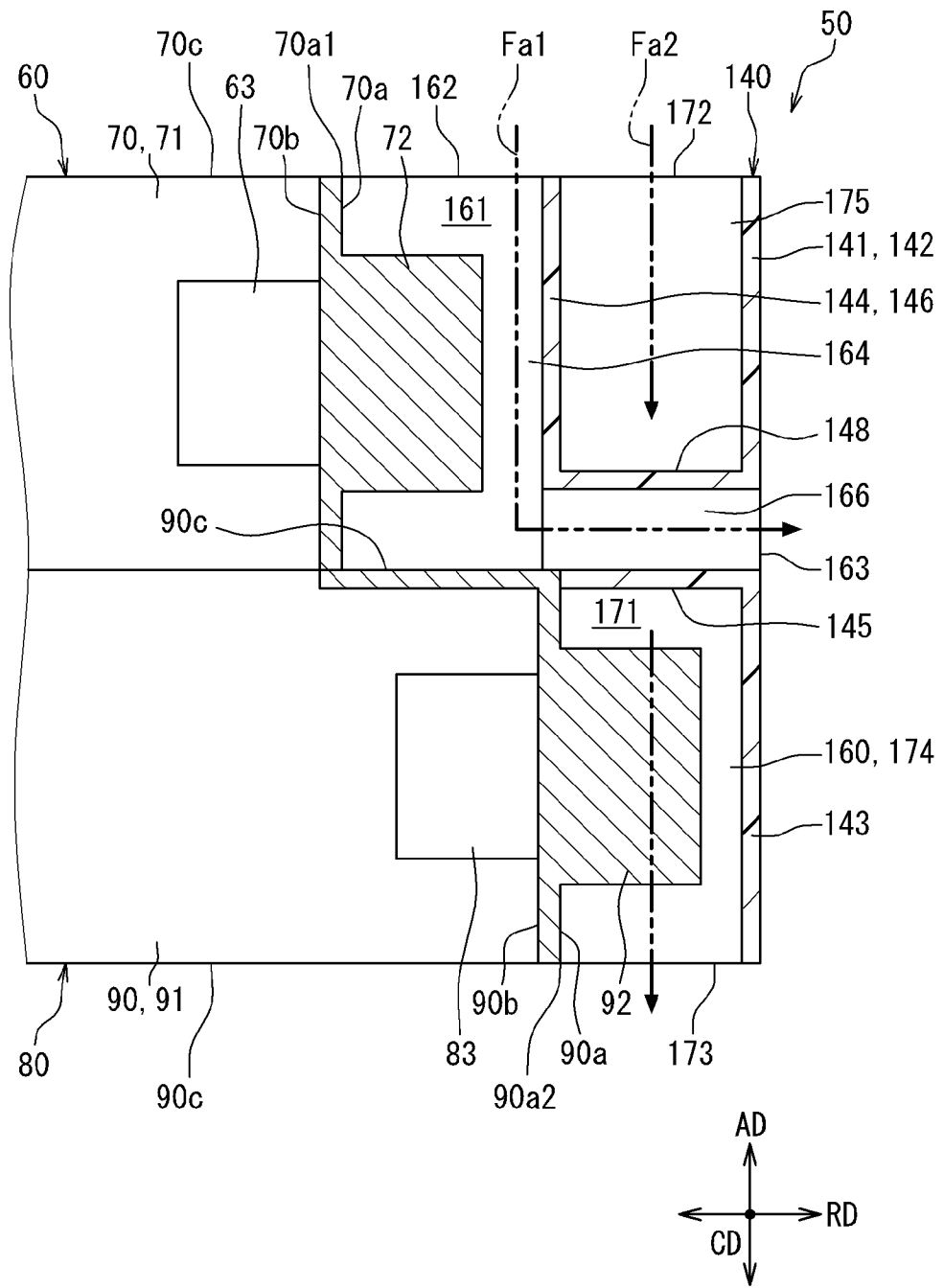
[図29]

図29



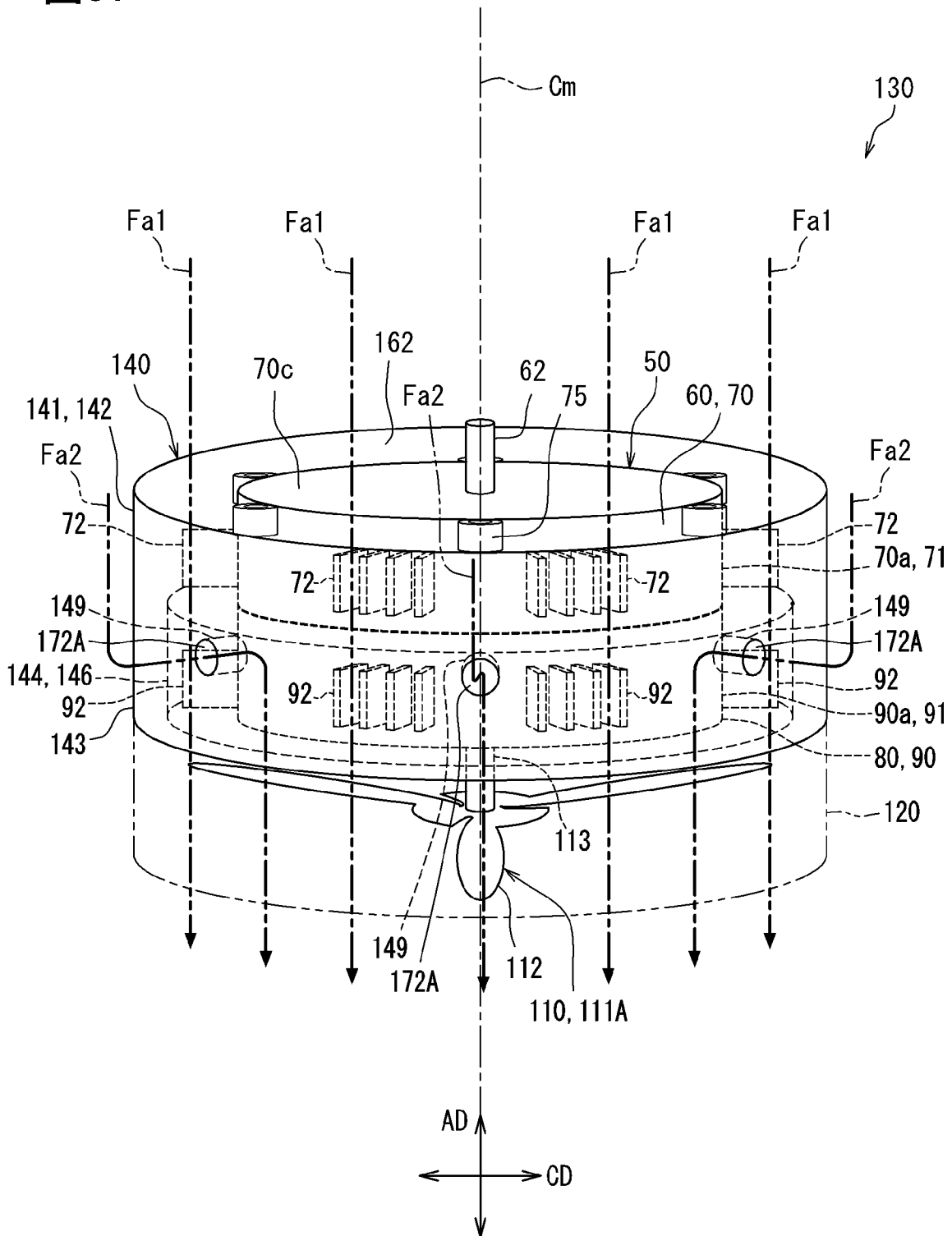
[図30]

図30



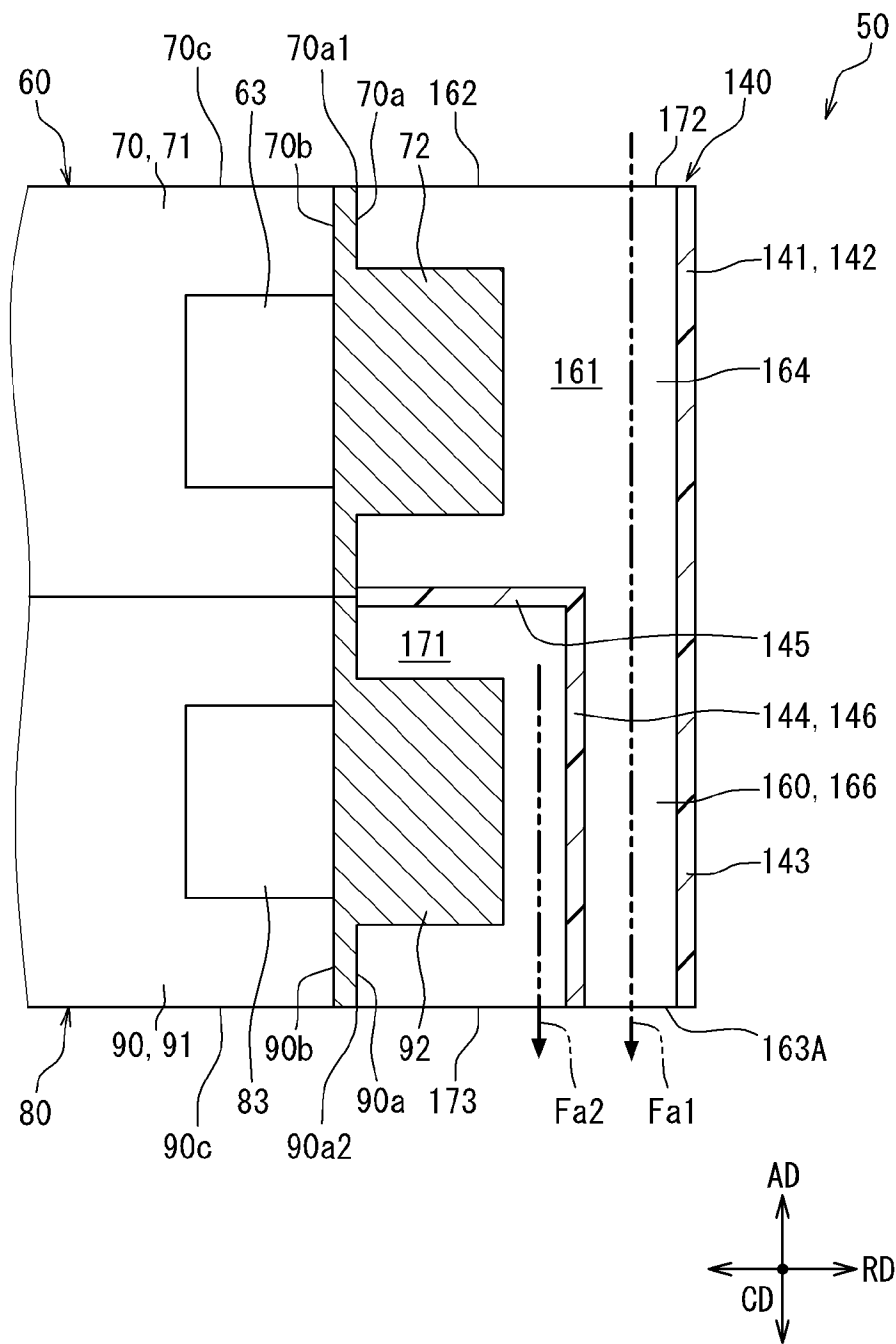
[図31]

図31



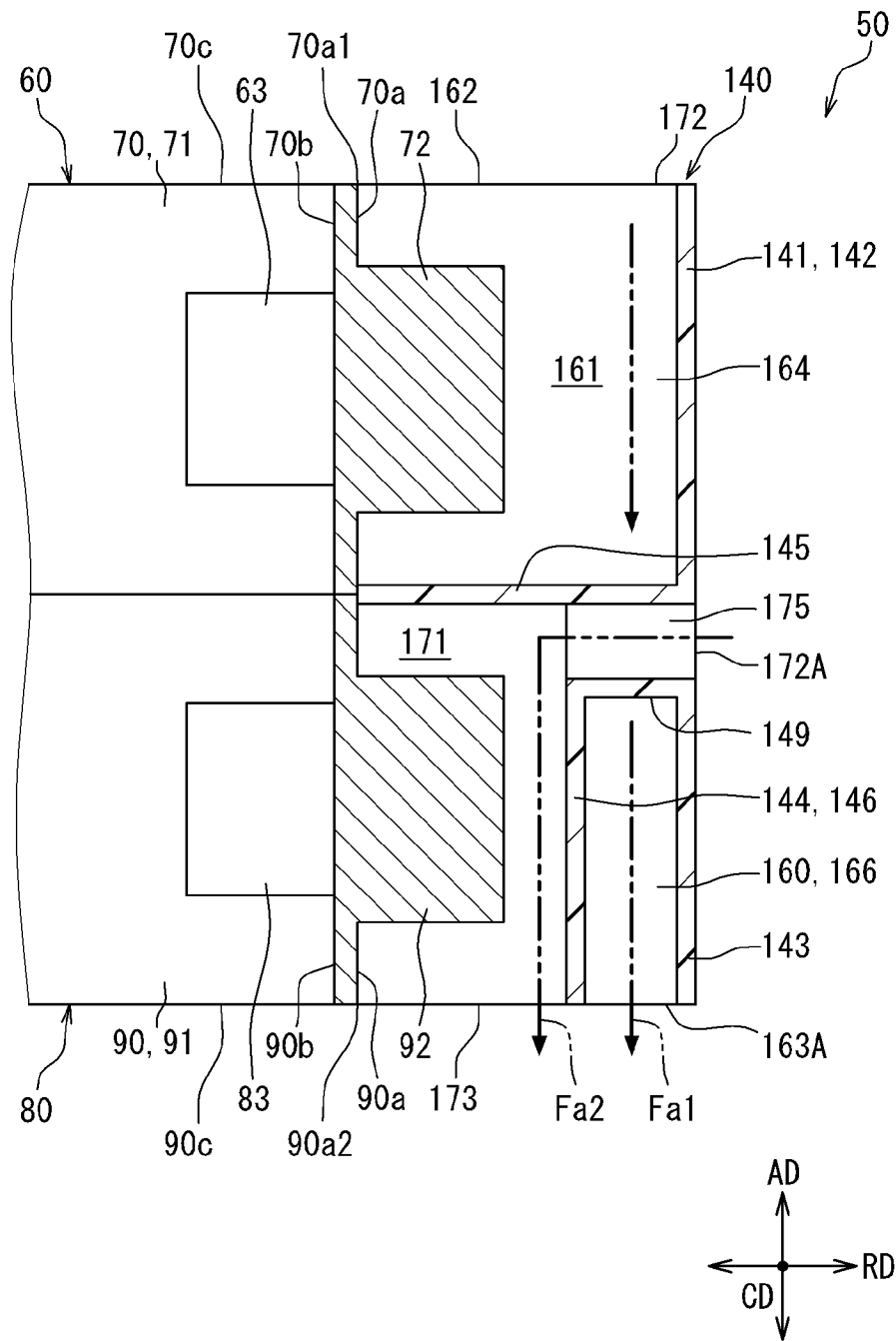
[図32]

図32



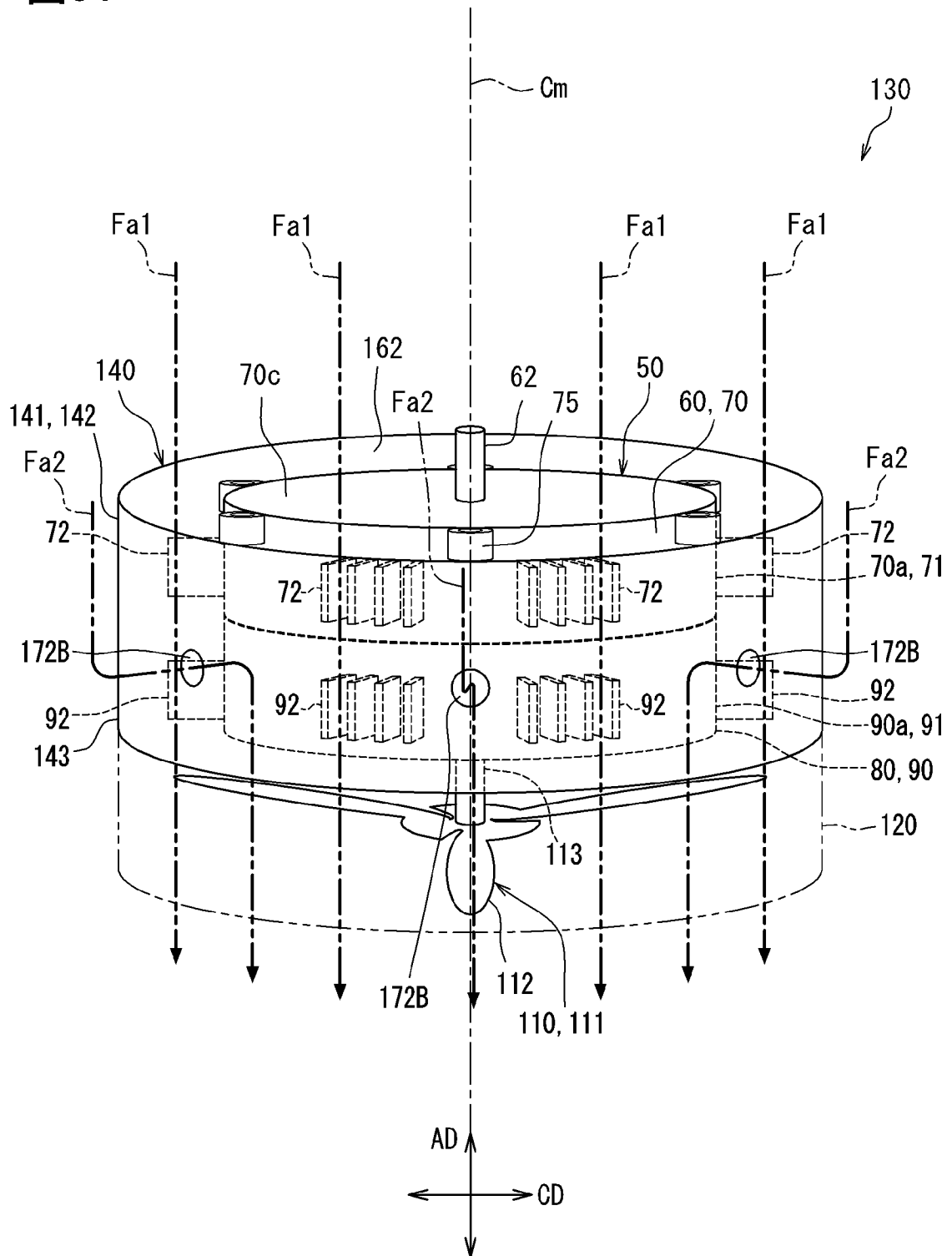
[図33]

図33



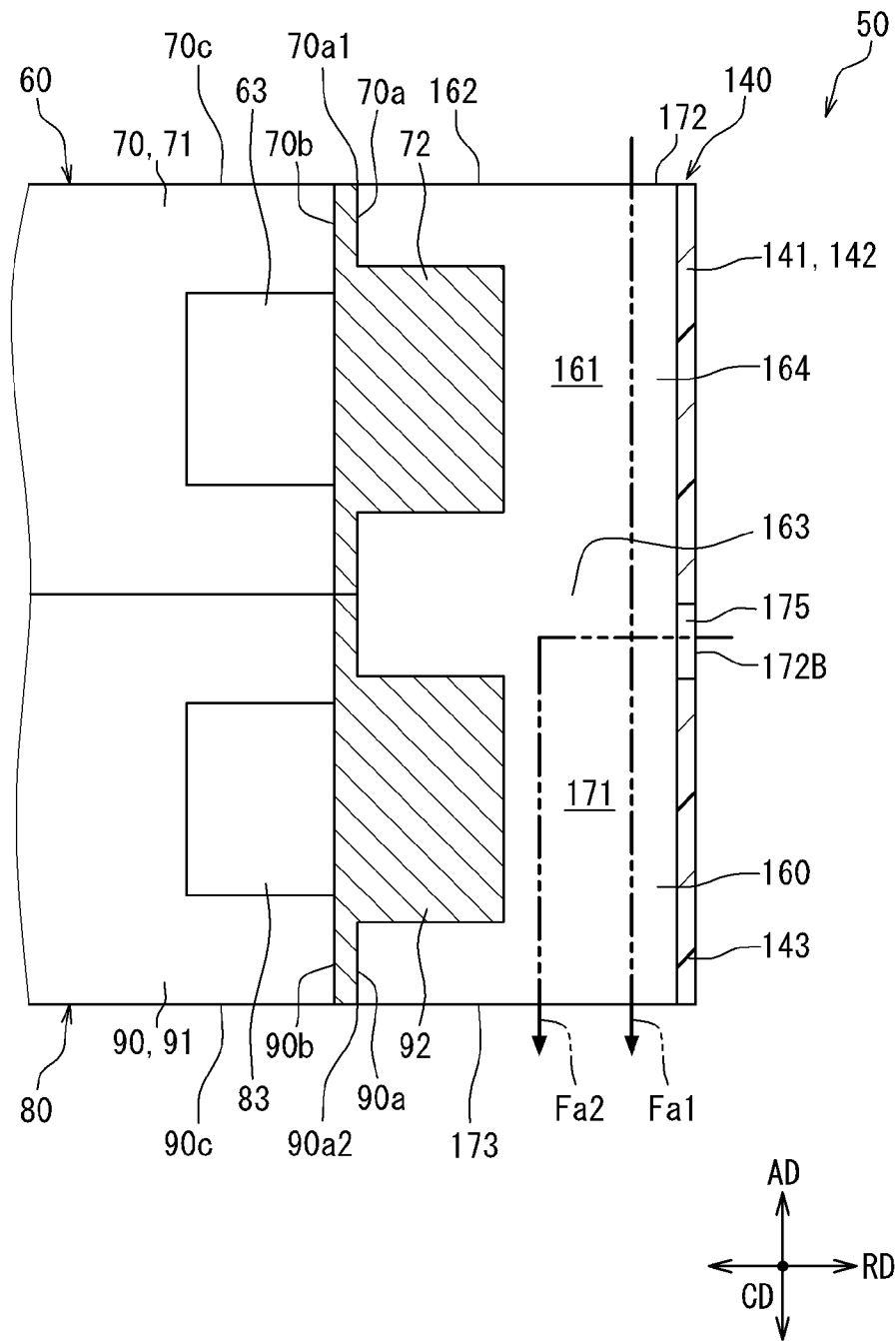
[図34]

図34



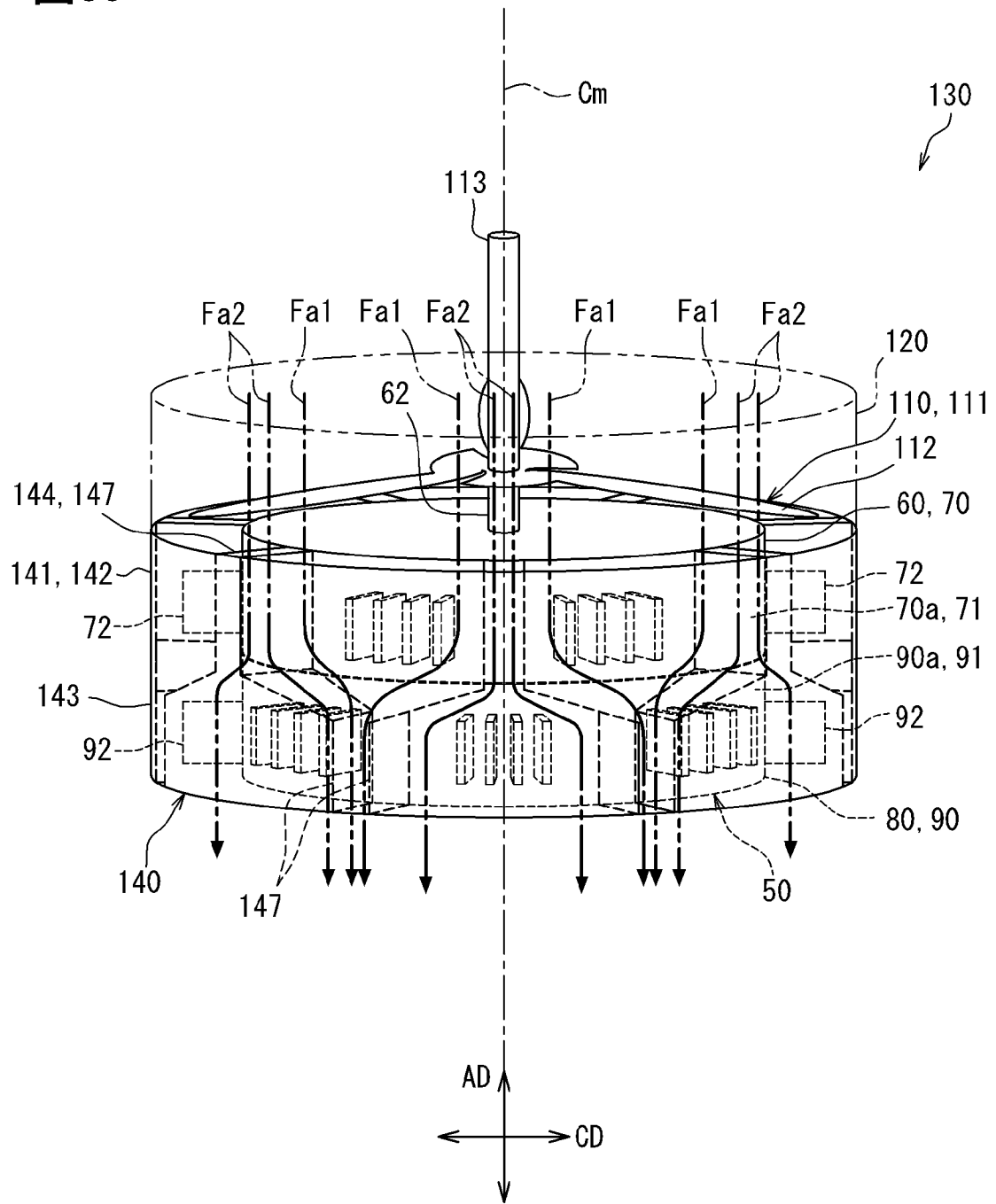
[図35]

図35



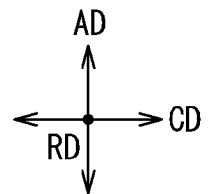
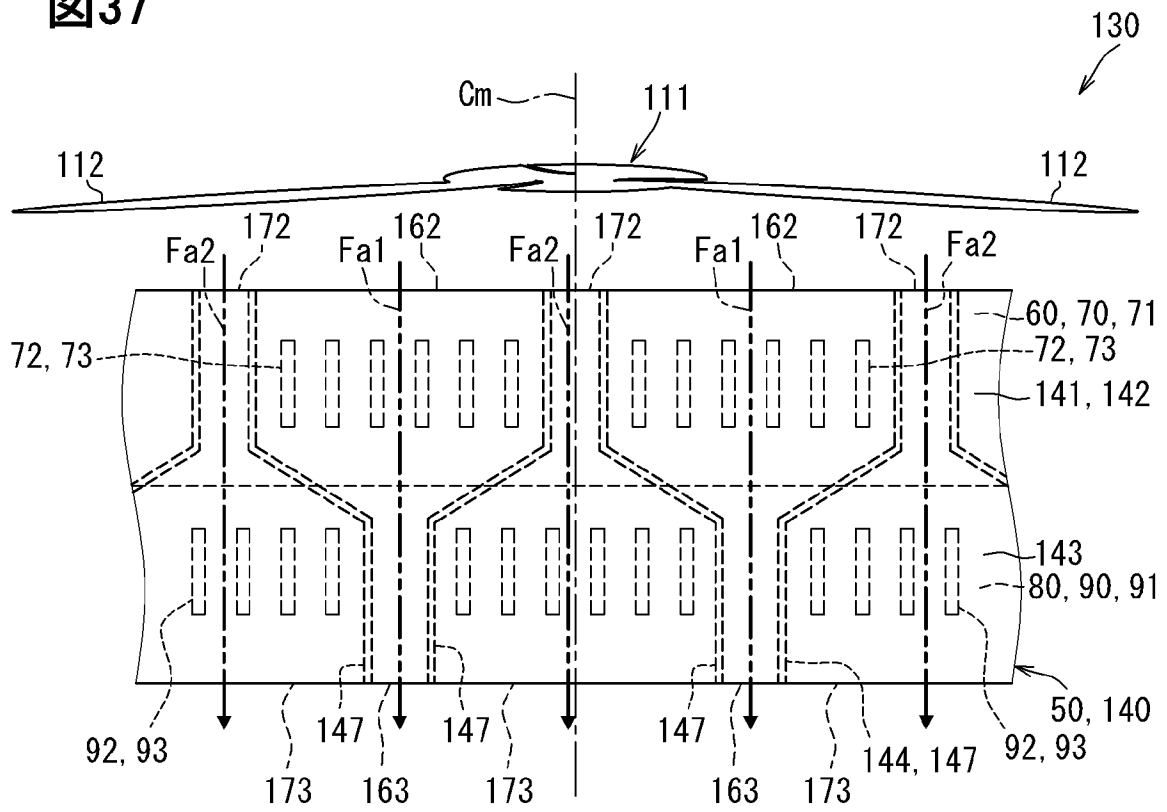
[図36]

図36



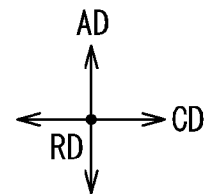
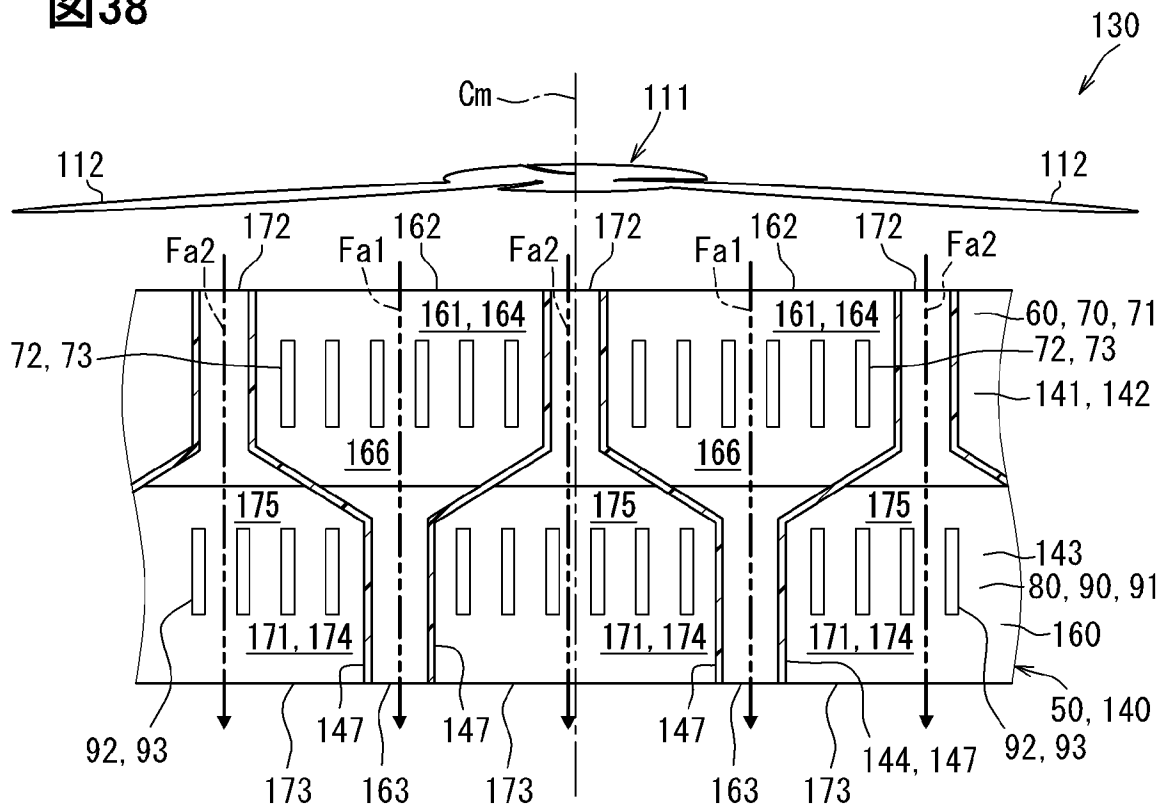
[図37]

図37



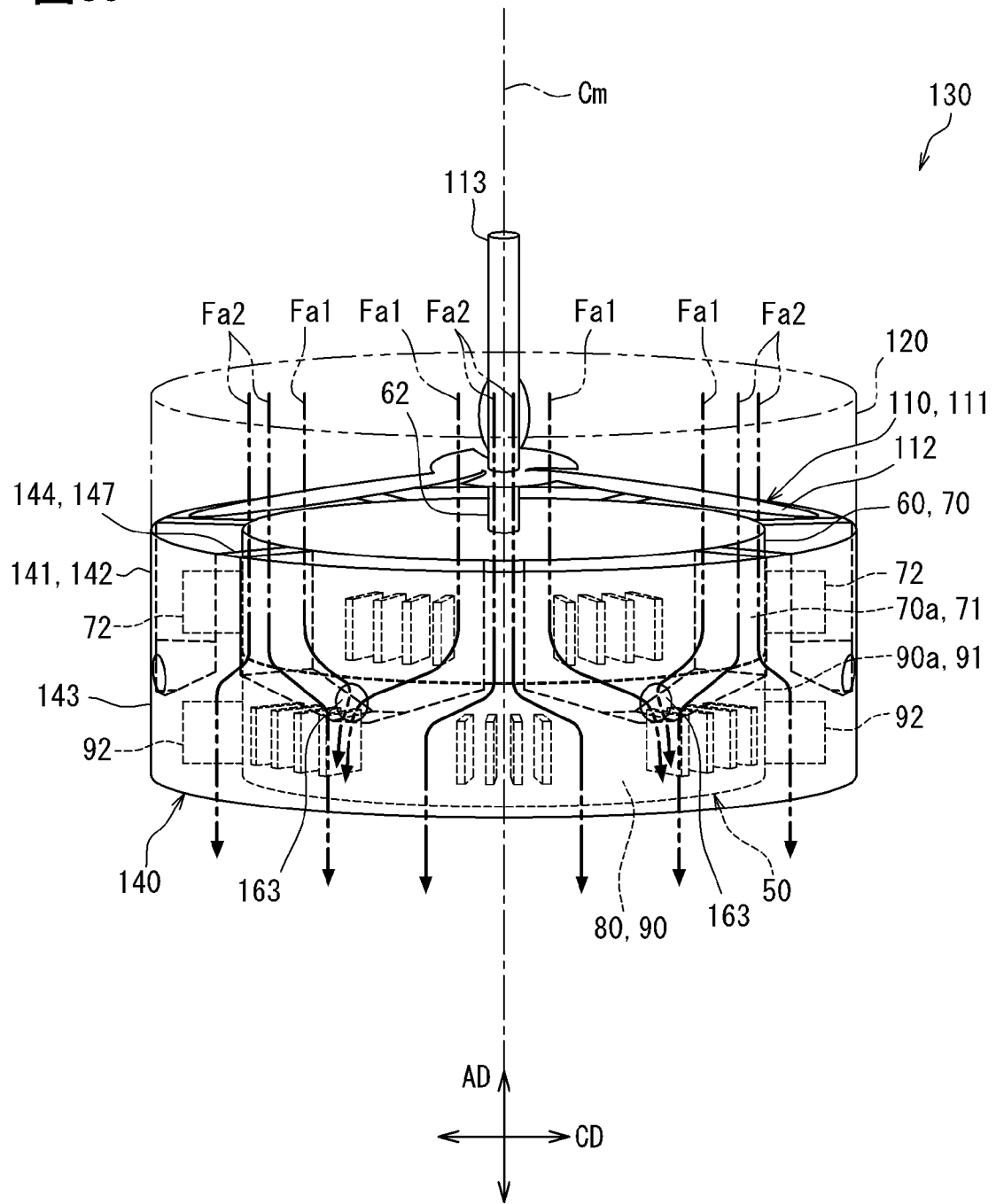
[図38]

図38



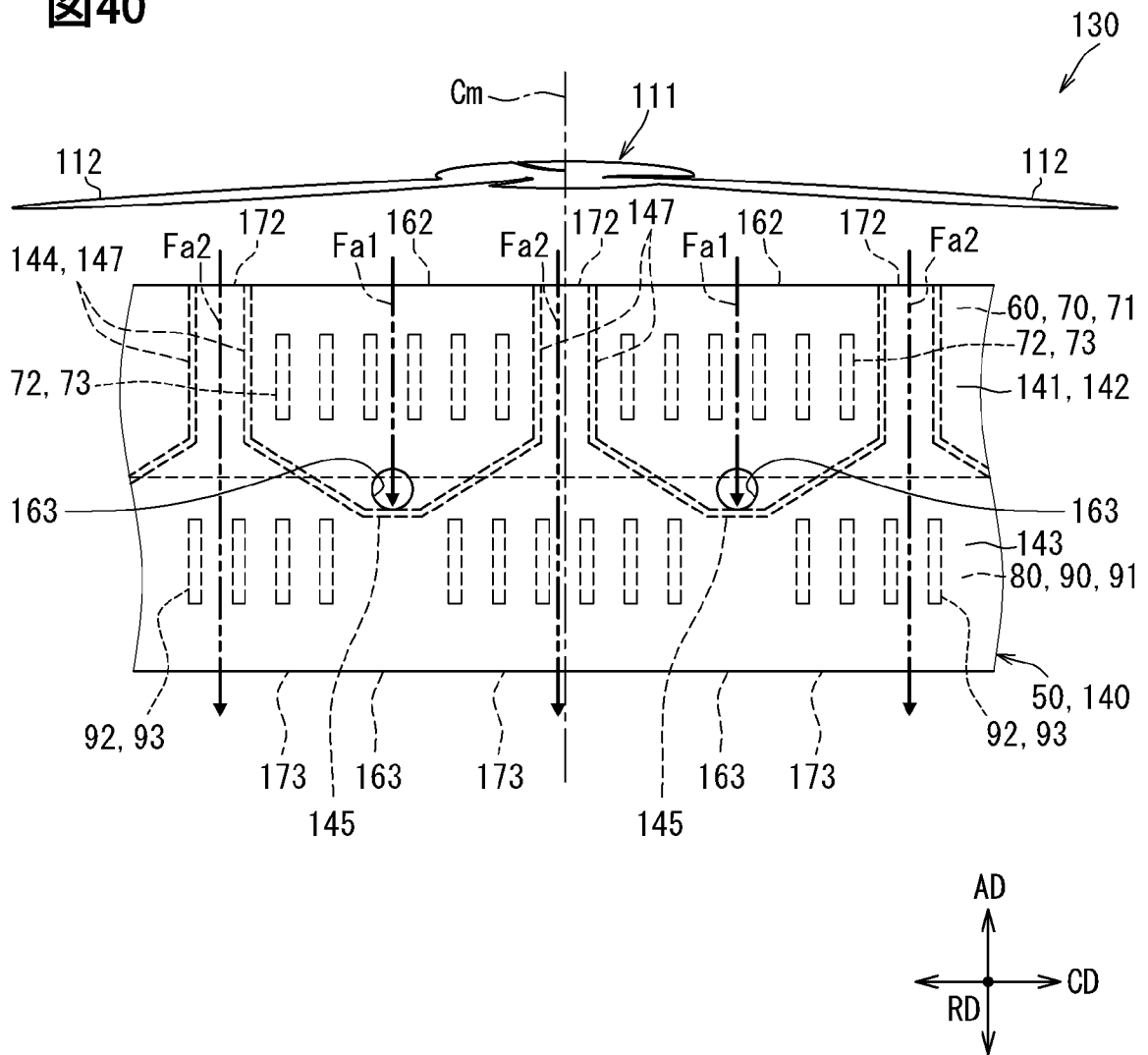
[図39]

図39



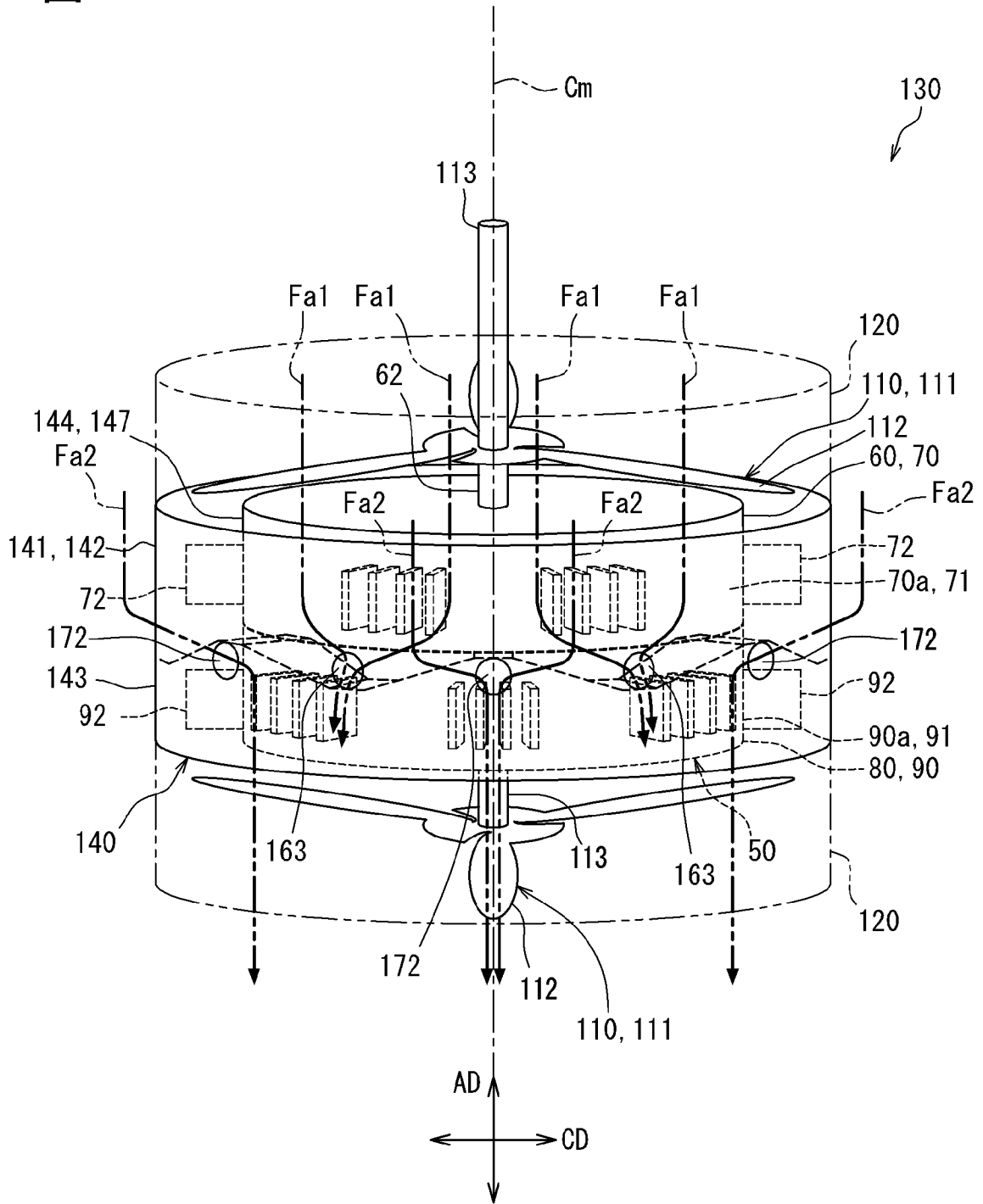
[図40]

図40



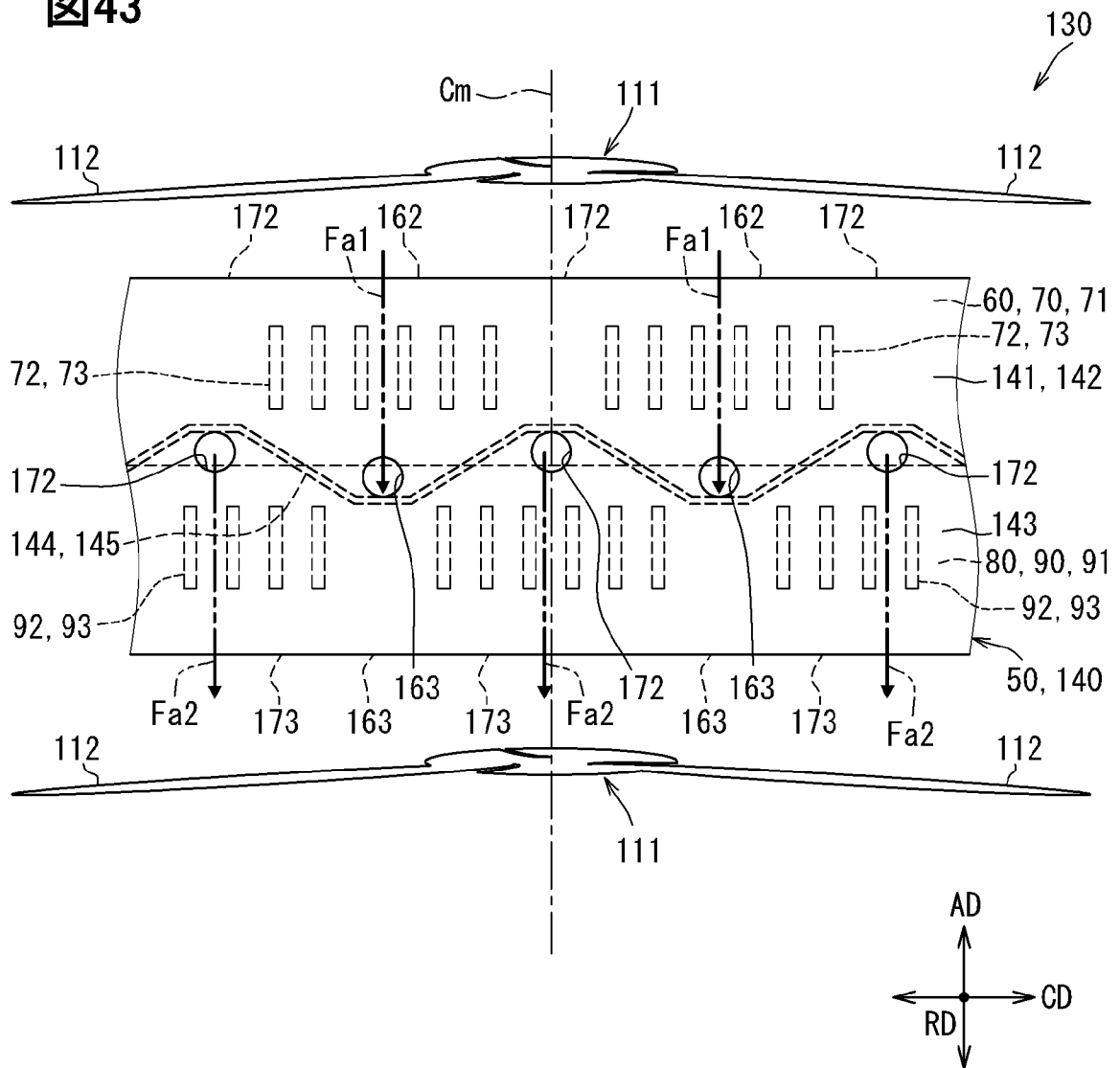
[図42]

図42



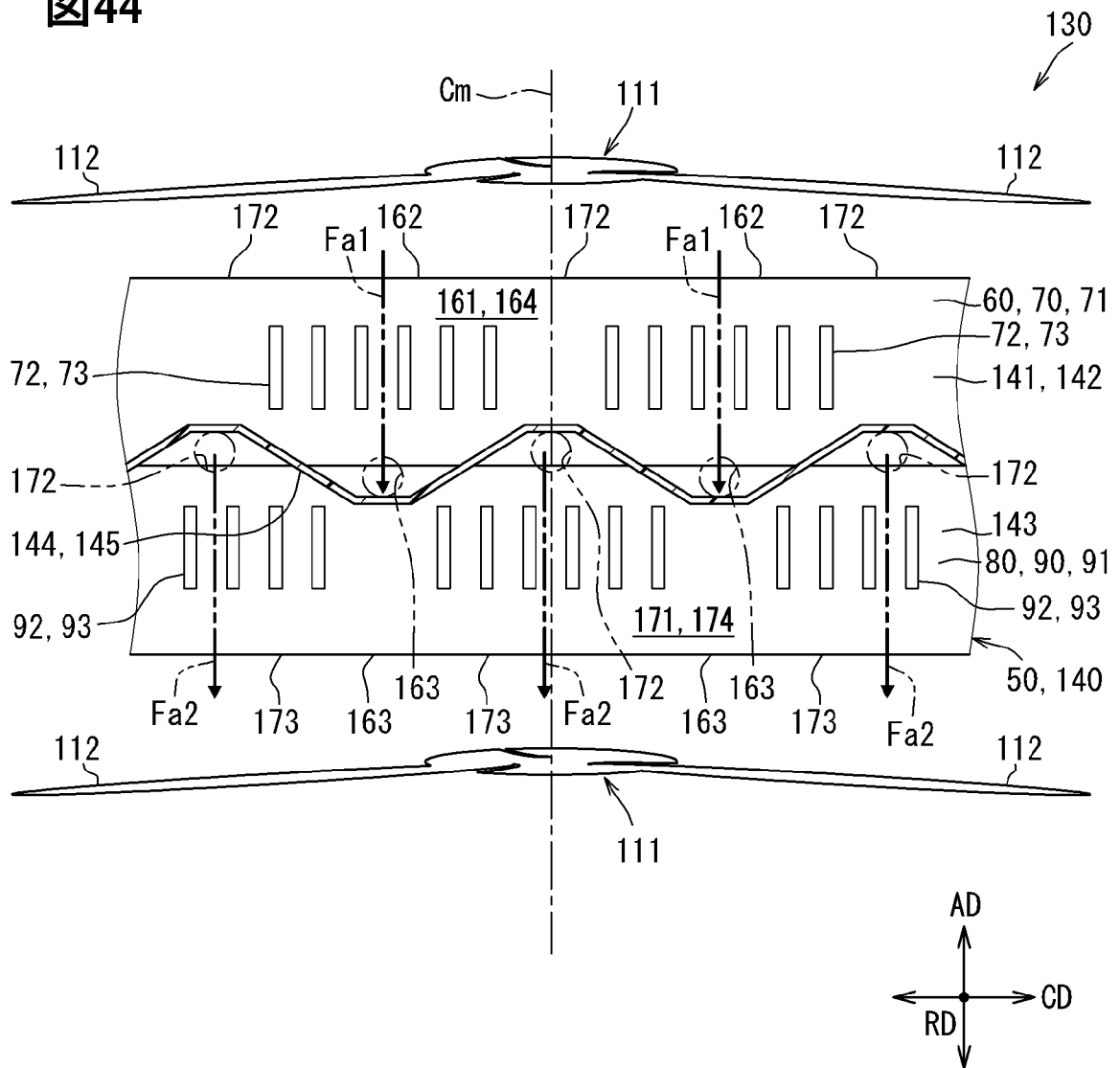
[図43]

図43



[図44]

図44



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/014485

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02K 9/06 (2006.01)i FI: H02K9/06 F		
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) H02K9/06		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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 9-93865 A (HITACHI, LTD.) 04 April 1997 (1997-04-04) paragraphs [0010]-[0017], fig. 1-5	1-4, 7, 11-14
A	paragraphs [0010]-[0017], fig. 1-5	5-6, 8-10
Y	KR 10-2018-0051270 A (KOREA AEROSPACE RESEARCH INSTITUTE) 16 May 2018 (2018-05-16) paragraphs [0016]-[0032], fig. 1-3	1-4, 7, 11-14
Y	US 2015/0180311 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 25 June 2015 (2015-06-25) paragraphs [0032]-[0060], fig. 4-7	1-4, 12-14
A	paragraphs [0032]-[0060], fig. 4-7	5-11
Y	US 7367385 B1 (MATERNA, Peter A.) 06 May 2008 (2008-05-06) column 2, line 54 to column 6, line 17, fig. 2-7	1, 7, 11-14
A	column 2, line 54 to column 6, line 17, fig. 2-7	2-6, 8-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 2023		Date of mailing of the international search report 27 June 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/014485

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 9-93865 A	04 April 1997	(Family: none)	
KR 10-2018-0051270 A	16 May 2018	(Family: none)	
US 2015/0180311 A1	25 June 2015	TW 201526480 A	
US 7367385 B1	06 May 2008	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 9/06(2006.01)i FI: H02K9/06 F		
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）） H02K9/06 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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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 A	JP 9-93865 A (株式会社日立製作所) 04.04.1997 (1997 - 04 - 04) 段落 [0010] - [0017]、図1-5 段落 [0010] - [0017]、図1-5	1-4, 7, 11-14 5-6, 8-10
Y	KR 10-2018-0051270 A (KOREA AEROSPACE RESEARCH INSTITUTE) 16.05.2018 (2018 - 05 - 16) 段落 [0016] - [0032]、図1-3	1-4, 7, 11-14
Y A	US 2015/0180311 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 25.06.2015 (2015 - 06 - 25) 段落 [0032] - [0060]、図4-7 段落 [0032] - [0060]、図4-7	1-4, 12-14 5-11
Y A	US 7367385 B1 (MATERNA, Peter A.) 06.05.2008 (2008 - 05 - 06) 第2欄第54行-第6欄第17行、図2-7 第2欄第54行-第6欄第17行、図2-7	1, 7, 11-14 2-6, 8-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 09.06.2023		国際調査報告の発送日 27.06.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 中島 亮 3V 8373 電話番号 03-3581-1101 内線 3357

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/014485

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 9-93865 A	04.04.1997	(ファミリーなし)	
KR 10-2018-0051270 A	16.05.2018	(ファミリーなし)	
US 2015/0180311 A1	25.06.2015	TW 201526480 A	
US 7367385 B1	06.05.2008	(ファミリーなし)	