

(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16日(16.11.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/218639 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 1/16 (2011.01) *F28F 19/00* (2006.01)
F28F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/020217
- (22) 国際出願日: 2022年5月13日(13.05.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鎌田 哲也 (KAMATA, Tetsuya); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 百瀬 隆二(MOMOSE, Ryuji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 大塚 喬太(OTSUKA, Kyota); 〒1008310 東京都千代

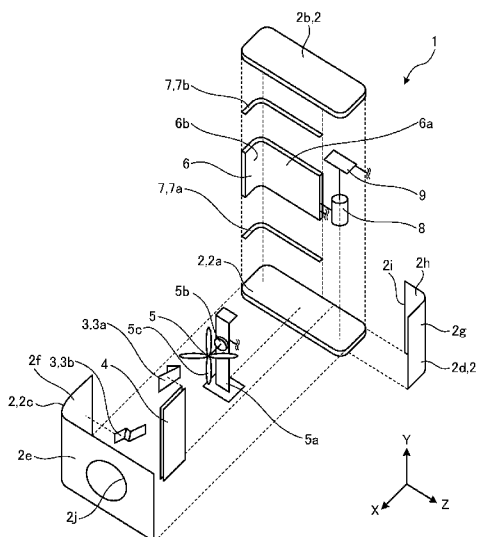
田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 廣瀬 健二(HIROSE, Kenji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 米田 諭(YONEDA, Satoshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 萩原 開人(HAGIWARA, Kaito); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 竹内 裕人(TAKEUCHI, Yuto); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 大井 正則(OI, Masanori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 弁理士法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

(54) Title: OUTDOOR UNIT FOR AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和機の室外機



(57) Abstract: An outdoor unit (1) for an air conditioner comprises: a box-like housing (2) formed from a first metal; a heat exchanger (6) that has at least a portion formed from a second metal having a different spontaneous potential from the first metal, and that is disposed inside the housing (2) and fixed to the housing (2) with a non-conductive member therebetween; and a conductive member (3) formed from non-metal and disposed in the housing (2). The conductive member (3) is fixed to the housing (2) and electrically connected to the housing (2) and is also electrically connected to the heat exchanger (6).

(57) 要約: 空気調和機の室外機(1)は、第1の金属により形成されている箱状の筐体(2)と、少なくとも一部が第1の金属とは自然電位が異なる第2の金属により形成され、筐体(2)内に配置されて非導電性部材を介して筐体(2)に固定される熱交換器(6)と、非金属により形成されて、筐体(2)内に配置される導電性部材(3)と、を備えている。導電性部材(3)は、筐体(2)に固定されて筐体(2)と電氣的に接続されるとともに、熱交換器(6)と電氣的に接続されている。

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, 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, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 空気調和機の室外機

技術分野

[0001] 本開示は、筐体と熱交換器とを備える空気調和機の室外機に関する。

背景技術

[0002] 従来の空気調和機の室外機として、箱状の筐体と筐体内に配置される熱交換器とを備え、熱交換器と筐体とがそれぞれ異種金属により形成されたものが知られている。熱交換器と筐体とは、要求される特性に応じて金属の種類が選択されている。例えば、高い熱伝導率が要求される熱交換器にはアルミニウムが用いられ、強度が要求される筐体には鉄が用いられるのが一般的である。

[0003] 異種金属である熱交換器と筐体とを直接接触させた状態で、接触箇所に水分が付着した場合、自然電位が低い方の金属において異種金属接触腐食が発生する。以下、異種金属接触腐食を単に腐食と称する。腐食を防ぐ手段としては、樹脂などの非導電性部材を介して熱交換器と筐体とを間接的に接続する手段が知られている。

[0004] しかし、このような手段を用いると、非導電性部材により熱交換器と筐体とが電氣的に絶縁されるため、熱交換器と筐体との間に寄生容量が生じる。そして、筐体内に配置される電子基板、圧縮機などから発生する電磁ノイズにより寄生容量に電圧の変化を発生させ、この電圧の変化によりさらに電磁ノイズが発生するという問題がある。なお、筐体の背面には、室外の空気を流入させるための給気口が形成されていて、熱交換器は、室外の空気との間で熱交換を行うために給気口に臨む位置に配置されている。電磁ノイズは、熱交換器と筐体との間から給気口を通じて筐体の外部に放射される。

[0005] 腐食の防止と電磁ノイズの低減という2つの課題を同時に解決するために、特許文献1には、熱交換器と筐体との間に導電性の接続部材を介在させた技術が開示されている。接続部材は、熱交換器に用いられた金属と同種の金

属により形成されて熱交換器に直接接触する第1接続部と、筐体に用いられた金属と同種の金属により形成されて筐体に直接接触する第2接続部とを有している。また、第1接続部と第2接続部との間には、第1接続部と第2接続部とを電氣的に絶縁する絶縁層が設けられている。

[0006] 特許文献1に開示された技術では、絶縁層の一部を除去して異種金属である第1接続部と第2接続部とを部分的に直接接触させることにより電氣的導通を確保して電磁ノイズを低減させる一方で、防水テープなどの被覆部材で第1接続部と第2接続部との接触箇所を被覆することにより接触箇所への水分の浸入を遮断して金属の腐食を防いでいる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第6583489号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1に開示された技術では、接続部材に複数種類の金属を用いること、絶縁層を設けること、および、防水用の被覆部材を用いることにより構造の複雑化を招くため、製造工数の増加、部品点数の増加といった問題がある。

[0009] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、簡易な構造で、腐食の防止と電磁ノイズの低減との両立を図ることができる空気調和機の室外機を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示にかかる空気調和機の室外機は、第1の金属により形成されている箱状の筐体と、少なくとも一部が第1の金属とは自然電位が異なる第2の金属により形成され、筐体内に配置されて非導電性部材を介して筐体に固定される熱交換器と、非金属により形成されて、筐体内に配置される導電性部材と、を備えている。導電性

部材は、筐体に固定されて筐体と電氣的に接続されるとともに、熱交換器と電氣的に接続されている。

発明の効果

[0011] 本開示にかかる空気調和機の室外機は、簡易な構造で、腐食の防止と電磁ノイズの低減との両立を図ることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施の形態1にかかる空気調和機の室外機を模式的に示した分解斜視図

[図2]実施の形態1にかかる空気調和機の室外機を示した正面図であって、筐体の筐体前面パネルを取り外した状態を示した図

[図3]実施の形態1における電子基板箱およびインターフェースパネルを示した分解斜視図

[図4]図3に示される電子基板箱とインターフェースパネルとを組み立てた状態を示した斜視図

[図5]実施の形態1における空気調和機の室外機を示した右側面図

[図6]図2に示されたVⅠ－VⅠ線に沿った断面図

[図7]実施の形態1における熱交換器を模式的に示した斜視図

[図8]実施の形態1における熱交換器を示した正面図

[図9]図8に示された熱交換器の要部拡大図

[図10]実施の形態1における導電性部材を示した平面図であって、第1の導電性部材を示した図

[図11]実施の形態1における導電性部材を示した平面図であって、第2の導電性部材を示した図

[図12]実施の形態1にかかる空気調和機の室外機を示した平面図であって、筐体の筐体天面パネルを取り外した状態かつ筐体に導電性部材を取り付けた状態を示した図

[図13]実施の形態1にかかる空気調和機の室外機において電磁ノイズの伝達経路を電気回路として示した模式図

[図14]実施の形態1にかかる空気調和機の室外機において、導電性部材を備

えない場合に電磁ノイズとなる電流が伝達する経路を等価回路化した回路図
[図15]実施の形態1にかかる空気調和機の室外機の背面図であって、導電性部材を備えない場合に電磁ノイズが発生する箇所を示した図

[図16]実施の形態1にかかる空気調和機の室外機において、絶縁部材を介することなく熱交換器と筐体とを直接接触させた場合に電磁ノイズとなる電流が伝達する経路を等価回路化した回路図

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、実施の形態にかかる空気調和機の室外機を図面に基づいて詳細に説明する。

[0014] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1にかかる空気調和機の室外機1を模式的に示した分解斜視図である。図1に示すように、空気調和機の室外機1は、筐体2と、複数の導電性部材3と、仕切りパネル4と、送風機5と、熱交換器6と、複数の絶縁部材7と、圧縮機8と、電子基板箱9とを備えている。以下、空気調和機の室外機1を単に室外機1と称する場合もある。

[0015] 以下、室外機1の各構成要素について方向を説明するときには、室外機1の奥行方向をX軸方向、室外機1の高さ方向をY軸方向、室外機1の幅方向をZ軸方向とする。また、X軸方向の+向きを前方、X軸方向の-向きを後方とする。X軸方向の+向きは、X軸の一侧から+側への向きであり、X軸方向の-向きは、X軸の+側から-側への向きである。また、Y軸方向の+向きを上方、Y軸方向の-向きを下方とする。Y軸方向の+向きは、Y軸の一侧から+側への向きであり、Y軸方向の-向きは、Y軸の+側から-側への向きである。また、Z軸方向の+向きを右方、Z軸方向の-向きを左方とする。Z軸方向の+向きは、Z軸の一侧から+側への向きであり、Z軸方向の-向きは、Z軸の+側から-側への向きである。本実施の形態では、室外機1のうち送風機5によって生成された空気流が外部へ排出されるX軸方向の+向きを正面とし、正面の反対側を背面とする。

[0016] 図2は、実施の形態1にかかる空気調和機の室外機1を示した正面図であ

って、筐体２の筐体前面パネル２eを取り外した状態を示した図である。図２では、理解の容易化のために、熱交換器６にドットハッチングを付している。図１および図２に示すように、筐体２は、室外機１の外殻となる箱状の部材である。筐体２は、第１の金属により形成されている。第１の金属は、強度が高い金属であることが好ましい。第１の金属は、例えば、鉄、鉄合金である。

[0017] 図１に示すように、筐体２は、筐体床面パネル２aと、筐体天面パネル２bと、第１の連結パネル２cと、第２の連結パネル２dとを有している。筐体床面パネル２aは、室外機１の外殻の底面を構成する。筐体床面パネル２aの平面視形状は、四隅が丸みを帯びた矩形である。筐体天面パネル２bは、筐体床面パネル２aの上方に筐体床面パネル２aから離れて配置されている。筐体天面パネル２bは、室外機１の外殻の天井面を構成する。筐体天面パネル２bの平面視形状は、筐体床面パネル２aの平面視形状と同じである。

[0018] 第１の連結パネル２cおよび第２の連結パネル２dは、筐体床面パネル２aと筐体天面パネル２bとを連結する。第１の連結パネル２cの平面視形状は、Ｌ字である。第１の連結パネル２cは、Ｚ軸方向に沿って延びる筐体前面パネル２eと、筐体前面パネル２eのＺ軸方向に沿った一方の縁部となる左縁部から後方に向かって延びる筐体側面パネル２fとを有している。

[0019] 筐体前面パネル２eは、筐体床面パネル２aの前縁部と筐体天面パネル２bの前縁部とを連結する。筐体前面パネル２eは、室外機１の外殻の正面を構成する。筐体前面パネル２eには、排気口２jが形成されている。排気口２jは、送風機５によって生成された空気流を後記するファン室１０の外部へ排出するための開口である。筐体側面パネル２fは、筐体床面パネル２aの左縁部と筐体天面パネル２bの左縁部とを連結する。筐体側面パネル２fは、室外機１の外殻の左側面を構成する。筐体前面パネル２eと筐体側面パネル２fとは本実施の形態では一体に形成されているが、別体で形成されてもよい。

- [0020] 第2の連結パネル2 dの平面視形状は、L字である。第2の連結パネル2 dは、X軸方向に沿って延びる筐体側面パネル2 gと、筐体側面パネル2 gのX軸方向に沿った一方の縁部となる後縁部から左方に向かって延びる筐体背面パネル2 hとを有している。
- [0021] 筐体側面パネル2 gは、筐体床面パネル2 aの右縁部と筐体天面パネル2 bの右縁部とを連結する。筐体側面パネル2 gは、室外機1の外殻の右側面を構成する。筐体背面パネル2 hは、筐体床面パネル2 aの後縁部の一部と筐体天面パネル2 bの後縁部の一部とを連結する。筐体背面パネル2 hは、室外機1の外殻の背面の一部を構成する。筐体側面パネル2 gと筐体背面パネル2 hとは本実施の形態では一体に形成されているが、別体で形成されてもよい。
- [0022] 図1に示される各パネルが組み付けられた状態で、筐体背面パネル2 hの左縁部と筐体側面パネル2 fの後縁部とは、互いに離れている。筐体背面パネル2 hの左縁部と筐体側面パネル2 fの後縁部との間には、室外の空気を流入させるための給気口2 iが形成される。給気口2 iは、筐体2の外部の空気を後記するファン室10に流入させるための開口である。給気口2 iは、筐体床面パネル2 aと筐体天面パネル2 bと筐体背面パネル2 hと筐体側面パネル2 fとに囲まれて形成されている。
- [0023] 導電性部材3は、筐体2内に配置される部材である。導電性部材3は、金属に対して導電性を有する非金属により形成されている。導電性部材3の材料は、例えば、絶縁性を有するプラスチックに炭素繊維などの導体を練り込んだ複合材料、絶縁性を有するプラスチックの表面に導体の薄膜を形成した複合材料である。このような複合材料としては、例えば、カーボングラファイトが挙げられる。導電性部材3は、筐体2に固定されて筐体2と電氣的に接続されるとともに、熱交換器6と電氣的に接続されている。筐体2と熱交換器6とは、導電性部材3を介して電氣的に接続されている。本明細書において金属製部材と導電性部材3とにおける「電氣的に接続」とは、金属製部材と導電性部材3とが直接接触して導通している状態の他、金属製部材と導

電性部材 3 とが隙間を介して導通している状態も含まれる。導電性部材 3 は、本実施の形態では筐体 2 と熱交換器 6 とに接触している。

[0024] 筐体 2 と導電性部材 3 とが互いに接触する箇所は、溶接、ネジなどにより接合されている。筐体 2 の各パネルの表面に塗装などが施されて各パネルの表面の電気抵抗が高い場合には、例えば、予め接合部の一部または全部にマスキングを施したり、セレーションネジを用いてネジ締めの際に塗装を剥がしたりして、各パネルの表面の電気抵抗を下げればよい。導電性部材 3 の数は、単数でも複数でもよいが、本実施の形態では 2 つである。以下、2 つの導電性部材 3 を区別する場合には、一方の導電性部材 3 を第 1 の導電性部材 3 a と称し、他方の導電性部材 3 を第 2 の導電性部材 3 b と称する。

[0025] 図 2 に示すように、仕切りパネル 4 は、筐体 2 の内部をファン室 10 と電気室 11 とに区画する金属製部材である。仕切りパネル 4 は、筐体 2 の一部となる。ファン室 10 と電気室 11 とは、Z 軸方向に並んで形成されている。仕切りパネル 4 は、筐体床面パネル 2 a から電子基板箱 9 に亘って Y 軸方向に延びている。仕切りパネル 4 は、図 1 に示される筐体前面パネル 2 e から筐体背面パネル 2 h に亘って X 軸方向に延びている。

[0026] 図 1 に示される筐体 2 と仕切りパネル 4 とは、同種の第 1 の金属により形成されている。筐体 2 と仕切りパネル 4 とが互いに接触する箇所は、溶接、ネジなどにより接合されている。筐体 2 の各パネルの表面に塗装などが施されて各パネルの表面の電気抵抗が高い場合には、例えば、あらかじめ接合部の一部または全部にマスキングを施したり、セレーションネジを用いてネジ締めの際に塗装を剥がしたりして、各パネルの表面の電気抵抗を下げればよい。

[0027] 図 2 に示すように、送風機 5 は、ファン室 10 に配置されて、空気流を生成する機器である。送風機 5 は、筐体床面パネル 2 a から立ち上がる支柱 5 a と、支柱 5 a に取り付けられたファンモータ 5 b と、ファンモータ 5 b の回転軸に取り付けられてファンモータ 5 b の回転に伴って回転するプロペラファン 5 c とを有している。支柱 5 a の上端部は、筐体天面パネル 2 b に固

定されている。支柱5 aの下端部は、筐体床面パネル2 aに固定されている。ファンモータ5 bは、ファン駆動電線1 2を介して後記する電子基板9 cと電氣的に接続されている。ファンモータ5 bは、ファン駆動電線1 2を介して電子基板9 cから出力される駆動信号を受信したときに回転する。ファンモータ5 bが回転してプロペラファン5 cが駆動すると、ファン室1 0が負圧になるため、室外機1の外部の空気は、給気口2 iからファン室1 0に流入する。ファン室1 0に流入した空気は、熱交換器6を通過して、送風機5によって空気流となり、図1に示される排気口2 jからファン室1 0の外部へと排出される。

[0028] 熱交換器6は、ファン室1 0に配置されて、冷媒と室外の空気との熱交換を行うための部材である。熱交換器6には、送風機5に取り込むための室外の空気が通過する。熱交換器6は、例えば、平行フロー型の熱交換器である。熱交換器6は、筐体2内に配置されて、非導電性部材である絶縁部材7を介して筐体2に固定されている。熱交換器6の少なくとも一部は、第1の金属とは自然電位が異なる第2の金属により形成されている。第2の金属は、熱伝導率の高い金属であることが好ましい。第2の金属は、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金である。第1の金属の自然電位は、第2の金属の自然電位よりも高い。

[0029] 図1に示すように、熱交換器6の平面視形状は、L字である。熱交換器6は、Z軸方向に沿って延びる第1の熱交換部6 aと、X軸方向に沿って延びる第2の熱交換部6 bとを有している。第2の熱交換部6 bは、第1の熱交換部6 aのZ軸方向に沿った一方の端部となる左端部から前方に向かって延びている。第1の熱交換部6 aは、送風機5の後方に配置されている。第2の熱交換部6 bは、室外機1の正面から見て送風機5の左方に配置されている。熱交換器6と送風機5とは、互いに間隔を空けて配置されていて電氣的に絶縁されているか、または、図示しない絶縁部材を介して配置されていて電氣的に絶縁されている。

[0030] 熱交換器6と第1の連結パネル2 cおよび第2の連結パネル2 dとは、互

いに間隔を空けて配置されていて電氣的に絶縁されているか、または、図示しない絶縁部材を介して配置されていて電氣的に絶縁されている。図2に示すように、熱交換器6の上端部は、絶縁部材7を介して筐体天面パネル2bに固定されている。熱交換器6の下端部は、絶縁部材7を介して筐体床面パネル2aに固定されている。熱交換器6と筐体天面パネル2bおよび筐体床面パネル2aとは、電氣的に絶縁されている。熱交換器6は、熱交換器6の周辺に配置される筐体2、送風機5などの金属製部材と直接接触することなく配置されている。

[0031] 図1に示される2つの絶縁部材7の材料には、樹脂などの電氣的な絶縁性を有する材料が用いられる。以下、2つの絶縁部材7を区別する場合には、熱交換器6の下端部に設けられた絶縁部材7を第1の絶縁部材7aと称し、熱交換器6の上端部に設けられた絶縁部材7を第2の絶縁部材7bと称する。本実施の形態では、熱交換器6と同じ平面視形状および同じ大きさである第1の絶縁部材7aおよび第2の絶縁部材7bを用いて、熱交換器6の底面および天面の全面を覆うことにより熱交換器6と筐体2とを電氣的に絶縁しているが、両部材の電氣的な絶縁手段を限定する趣旨ではない。例えば、電氣的な絶縁性を有する材料により形成された台を熱交換器6の底面に数箇所設けて、熱交換器6と筐体床面パネル2aとの間に台を介在させる構成にしてもよい。このような構成にすると、熱交換器6と筐体床面パネル2aとが互いにY軸方向に離れるため、熱交換器6と筐体床面パネル2aとを電氣的に絶縁することができる。

[0032] 図2に示すように、圧縮機8は、電気室11に配置されて、熱交換器6内を流れる冷媒を圧縮する機器である。圧縮機8は、電気室11のうち下方空間において、筐体床面パネル2aの上に配置されている。圧縮機8は、ネジなどにより筐体床面パネル2aに固定されている。

[0033] 電子基板箱9は、室外機1を運転させるために必要な制御基板などの電子基板9cを収容する部材である。電子基板箱9は、中空の直方体状に形成されている。電子基板箱9は、仕切りパネル4の上端部に固定されていて、フ

ファン室 10 と電気室 11 とに跨って配置されている。電子基板箱 9 のうちファン室 10 に配置された部分には、下向きに延びるヒートシンク 9 d が取り付けられている。ヒートシンク 9 d は、ファン室 10 に露出している。ヒートシンク 9 d は、送風機 5 が生成した空気流により冷却される。

[0034] 電子基板箱 9 のうち電気室 11 に配置された部分は、圧縮機 8 の上方に配置されている。電子基板 9 c のうち電気室 11 に配置された部分には、圧縮機駆動電線 13 が接続されている。圧縮機 8 は、圧縮機駆動電線 13 を介して電子基板 9 c と電氣的に接続されている。圧縮機 8 は、圧縮機駆動電線 13 を介して電子基板 9 c から出力される駆動信号を受信したときに駆動する。

[0035] 電気室 11 は、筐体床面パネル 2 a と仕切りパネル 4 と筐体側面パネル 2 g と電子基板箱 9 と図 1 に示される筐体前面パネル 2 e と筐体背面パネル 2 h とに囲われて形成されていて、筐体 2 の外部からの雨水などの水分の浸入を防げる防水構造となっている。筐体側面パネル 2 g の外面の下部には、ストップバルブ 17 が設けられている。ストップバルブ 17 は、図示しない室内機ユニットと繋がる冷媒配管を接続するためのターミナルとなる。

[0036] 圧縮機 8 とストップバルブ 17 とは、複数本の冷媒配管 18 を介して互いに接続されている。圧縮機 8 と熱交換器 6 とは、複数本の冷媒配管 18 を介して互いに接続されている。熱交換器 6 と冷媒配管 18 との接続部 19 は、防水構造となっている電気室 11 に配置されている。このように接続部 19 を電気室 11 に配置すると、接続部 19 と水分との接触を防止することができるため、接続部 19 の腐食を防止できる。なお、接続部 19 に対する防水効果をさらに高めるため、接続部 19 に防水テープなどを巻き付けて防水加工を施してもよい。具体的な図示は省略するが、冷媒配管 18 には、冷媒の流れる方向を切り替える四方弁、冷媒を既定の圧力まで膨張させる膨張弁といった弁装置が接続される。冷媒配管 18 の接続形態は、図示した例に限定されない。

[0037] 電気室 11 のうち上方空間には、インターフェースパネル 20 が設置され

ている。インターフェースパネル 20 は、筐体側面パネル 2 g の内面と電子基板箱 9 の下面とにそれぞれ固定されている。インターフェースパネル 20 には、端子台 21 が設置されている。端子台 21 には、外部 AC 電力線 14 と内部電力線 15 とが接続されている。外部 AC 電力線 14 は、端子台 21 を介して、内部電力線 15 と電氣的に接続されている。内部電力線 15 は、電子基板 9 c と電氣的に接続されている。電子基板 9 c への電力は、外部 AC 電力線 14、端子台 21 および内部電力線 15 を経由して供給される。電子基板 9 c に供給される電力の電圧は、例えば、単相 200 V であるが、この電圧に限定されない。

[0038] インターフェースパネル 20 は、筐体側面パネル 2 g と同じ第 1 の金属により形成されている。そのため、インターフェースパネル 20 は、電気抵抗が低い状態で筐体側面パネル 2 g に接合されている。インターフェースパネル 20 は、電子基板 9 c のシグナルグラウンドに接続されている。インターフェースパネル 20 は、アース線 16 が接続されるアース接続点 20 e を有している。インターフェースパネル 20 は、アース接続点 20 e およびアース線 16 を介して接地されている。インターフェースパネル 20 に接合される筐体 2 と筐体 2 に接合される仕切りパネル 4 とは、アース接続点 20 e およびアース線 16 を介して接地されている。

[0039] 次に、室外機 1 の構成についてさらに詳しく説明する。まず、図 3 および図 4 を参照して、電子基板箱 9 およびインターフェースパネル 20 の構成について説明する。図 3 は、実施の形態 1 における電子基板箱 9 およびインターフェースパネル 20 を示した分解斜視図である。図 4 は、図 3 に示される電子基板箱 9 とインターフェースパネル 20 とを組み立てた状態を示した斜視図である。

[0040] 図 3 に示すように、電子基板箱 9 は、上方に開口する箱状の下箱 9 a と、下箱 9 a の上部の開口を覆う上蓋 9 b と、電子基板 9 c と、ヒートシンク 9 d とを有している。電子基板 9 c は、下箱 9 a 内に配置されて下箱 9 a に固定される。電子基板 9 c は、端子台 21 に接続される内部電力線 15 と、圧

縮機 8 に接続される圧縮機駆動電線 13 とを有している。図示は省略するが、電子基板 9c は、発熱素子、ファンモータ 5b、その他の駆動機器を動作させるための各種電力線などを有している。

[0041] ヒートシンク 9d は、電子基板 9c に密着した状態で、電子基板 9c に固定される。ヒートシンク 9d は、電子基板 9c の発熱素子を冷却する役割を果たしている。発熱素子は、例えば、I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) に代表されるパワー半導体である。ヒートシンク 9d が固定された電子基板 9c は、下箱 9a の上部の開口から下箱 9a 内に挿入される。図 3 および図 4 に示すように、ヒートシンク 9d の一部または全部は、下箱 9a の底壁に形成された孔 9e を通じて下箱 9a の外部に露出する。

[0042] 図 3 に示される下箱 9a と上蓋 9b とは、例えば、ゴム、樹脂、鉄などの金属、または、これらの組み合わせにより形成されている。例えば、下箱 9a と上蓋 9b とが金属により形成された場合には、電子基板 9c の周囲を金属で覆う構造になるため、電子基板 9c から発生する電磁ノイズの電子基板箱 9 の外部への放射を抑制できる。ファン室 10 で飛散する雨水などの水分が、下箱 9a の底壁に形成された孔 9e を通じて、電子基板箱 9 内、電気室 11 に浸入する虞がある。そのため、実際には、水分が浸入しにくいように孔 9e の形状および下箱 9a の形状を工夫したり、防水用の構造物を新たに追加したりするなどの手段を講じて、電子基板箱 9 内および電気室 11 の防水性を確保している。

[0043] インターフェースパネル 20 は、インターフェース縦壁 20a と、上側接合フランジ部 20b と、インターフェース横壁 20c と、下側接合フランジ部 20d とを有している。インターフェース縦壁 20a は、Y 軸方向に沿って延びる鉛直状の壁である。上側接合フランジ部 20b は、インターフェース縦壁 20a の上端部から水平に Z 軸方向に延びている。上側接合フランジ部 20b は、下箱 9a の底壁の下面に接合される。インターフェース横壁 20c は、インターフェース縦壁 20a の下端部から水平に Z 軸方向に延びている。下側接合フランジ部 20d は、インターフェース横壁 20c の先端部

から下方に向かってY軸方向に延びている。下側接合フランジ部20dは、図2に示される筐体側面パネル2gの内面に接合される。インターフェースパネル20は、下側接合フランジ部20dにおいて、筐体側面パネル2gに固定されて筐体側面パネル2gと電氣的に接続される。インターフェースパネル20は、筐体側面パネル2gと下箱9aとにそれぞれ固定される。

[0044] 続いて、図5を参照して、室外機1の右側面の構成について説明する。図5は、実施の形態1における空気調和機の室外機1を示した右側面図である。

[0045] 筐体側面パネル2gには、筐体2の内部と外部とを連通する開口部2kが形成されている。筐体側面パネル2gには、インターフェースカバー22が着脱可能に取り付けられている。インターフェースカバー22は、着脱により開閉可能である。インターフェースカバー22は閉じているときに開口部2kを覆う。インターフェースカバー22は開いているときに開口部2kを開放する。電気室11に設置されたインターフェースパネル20と端子台21とは、開口部2kを通じて視認可能かつ取り扱い可能である。各種電力線の結線作業は、インターフェースカバー22を開けて開口部2kを通じて行うことができる。

[0046] インターフェースカバー22は、電気室11と筐体2の外部との通風性を確保しながら、電気室11への雨水などの水分の浸入を防ぐ役割を果たしている。インターフェースカバー22は、樹脂、鉄などの金属、または、これらの組み合わせにより形成されている。インターフェースカバー22が鉄などの金属により形成されて、筐体側面パネル2gと電気抵抗が低い状態で接合される場合には、インターフェースカバー22によって開口部2kを閉じることで、開口部2kから筐体2の外部への電磁ノイズの放射を抑制できる。

[0047] 図示は省略するが、インターフェースカバー22には、電気室11と筐体2の外部との通風性の確保および電気室11と筐体2の外部とに電力線を出入りさせることを目的に、通用孔が形成される。通用孔には、電気室11に

雨水などの水分が浸入しないように、防水手段が講じられる。防水手段としては、例えば、通用孔の隙間にスポンジを敷き詰めたり、通用孔を鎧戸構造にしたりする手段がある。

[0048] 続いて、図6を参照して、仕切りパネル4の構成について説明する。図6は、図2に示されたVⅠ－VⅠ線に沿った断面図である。図6では、理解の容易化のために、筐体2のみに斜線ハッチングを付している。

[0049] 仕切りパネル4は、第1の仕切り部4aと、第1の仕切り部4aの後端部に連なる第2の仕切り部4bとを有している。第2の仕切り部4bには、熱交換器6のZ軸方向の端部を電気室11に導入するための導入孔4cが形成される。熱交換器6と第2の仕切り部4bとは、異種金属により形成される。異種金属同士の接触を避けるために、例えば、熱交換器6と第2の仕切り部4bとの間に樹脂材料を介在することが好ましい。

[0050] 続いて、図7から図9を参照して、熱交換器6の構成についてさらに説明する。図7は、実施の形態1における熱交換器6を模式的に示した斜視図である。図8は、実施の形態1における熱交換器6を示した正面図である。図9は、図8に示された熱交換器6の要部拡大図である。

[0051] 図7に示すように、熱交換器6は、本実施の形態では平行フロー型熱交換器である。図8に示すように、熱交換器6は、2つのヘッダ6c、6dと、複数の冷媒導管6eと、複数のフィン6fとを有している。

[0052] 2つのヘッダ6c、6dは、いずれも中空形状の金属製部材である。各ヘッダ6c、6dは、Y軸方向に沿って延びている。図7に示すように、2つのヘッダ6c、6dは、Z軸方向に互いに離れて配置されるとともに、X軸方向に互いにずれて配置されている。ヘッダ6cは、第2の熱交換部6bの前端部に設けられている。ヘッダ6dは、第1の熱交換部6aの右端部に設けられている。ヘッダ6dには、冷媒配管18が接続されている。

[0053] 図8に示される各冷媒導管6eは、中空形状の金属製部材である。各冷媒導管6eは、例えば、扁平形状の扁平管である。複数の冷媒導管6eは、Y軸方向に互いに間隔を空けて配置されている。各冷媒導管6eのそれぞれは

、一方のヘッダ 6 c から他方のヘッダ 6 d に向かって延びている。各冷媒導管 6 e の延伸方向は、Y 軸方向と直交している。各冷媒導管 6 e の延伸方向の一端部は、一方のヘッダ 6 c に接続されていて、各冷媒導管 6 e の延伸方向の他端部は、他方のヘッダ 6 d に接続されている。各冷媒導管 6 e は、一方のヘッダ 6 c と他方のヘッダ 6 d とを連通している。

[0054] フィン 6 f は、金属製の板状部材である。フィン 6 f は、隣り合う冷媒導管 6 e の間に配置されている。フィン 6 f の形状は、特に制限されないが、本実施の形態では上方と下方とに交互に突出する波形形状である。すなわち、フィン 6 f は、本実施の形態ではコルゲートフィンである。図 9 に示すように、フィン 6 f は、隣り合う冷媒導管 6 e のそれぞれと接触するとともに溶接などで接合されている。

[0055] 図 8 に示されるヘッダ 6 c, 6 d の内部および冷媒導管 6 e の内部には、冷媒が流れる。2 つのヘッダ 6 c, 6 d のうち一方は、複数の冷媒導管 6 e のそれぞれに冷媒を分配する役割を果たす。2 つのヘッダ 6 c, 6 d のうち他方は、複数の冷媒導管 6 e のそれぞれから流出した冷媒を合流させる役割を果たす。冷媒導管 6 e は、冷媒と室外の空気との間で熱交換させる役割を果たす。すなわち、冷媒導管 6 e の内部を流れる冷媒と、冷媒導管 6 e の周囲を流れる室外の空気との間で熱交換が行われる。フィン 6 f は、冷媒と室外の空気との熱交換を促進させる役割を果たす。

[0056] 続いて、図 10 および図 11 を参照して、導電性部材 3 の構成についてさらに説明する。図 10 は、実施の形態 1 における導電性部材 3 を示した平面図であって、第 1 の導電性部材 3 a を示した図である。図 11 は、実施の形態 1 における導電性部材 3 を示した平面図であって、第 2 の導電性部材 3 b を示した図である。図 12 は、実施の形態 1 にかかる空気調和機の室外機 1 を示した平面図であって、筐体 2 の筐体天面パネル 2 b を取り外した状態かつ筐体 2 に導電性部材 3 を取り付けした状態を示した図である。図 12 では、熱交換器 6 が筐体 2 の仕切りパネル 4、筐体側面パネル 2 f などと直接接触している状態で図示しているが、実際には熱交換器 6 は筐体 2 などの金属製

部材と直接接触することなく配置される。図 1 2 では、理解の容易化のために、熱交換器 6 にドットハッチングを付している。

[0057] 図 1 0 に示すように、第 1 の導電性部材 3 a の形状は、特に制限されないが、本実施の形態では L 字状である。第 1 の導電性部材 3 a は、第 1 の板部 3 c と、第 2 の板部 3 d とを有している。図 1 2 に示される第 1 の導電性部材 3 a は、仕切りパネル 4 と第 1 の熱交換部 6 a とを電氣的に接続する。第 1 の導電性部材 3 a は、ファン室 1 0 に配置されている。第 1 の導電性部材 3 a は、仕切りパネル 4 と第 1 の熱交換部 6 a とが成す内隅部に配置されている。第 1 の導電性部材 3 a は、仕切りパネル 4 の左方に配置されている。第 1 の導電性部材 3 a は、第 1 の熱交換部 6 a の前方に配置されている。第 1 の導電性部材 3 a は、筐体 2 の一部となる仕切りパネル 4 に固定されて仕切りパネル 4 と電氣的に接続されるとともに、第 1 の熱交換部 6 a と電氣的に接続されている。

[0058] 第 1 の板部 3 c は、X 軸方向に沿って延びている。第 1 の板部 3 c は、仕切りパネル 4 のうちファン室 1 0 に臨む側面 4 d に接触している。側面 4 d は、X 軸方向および Y 軸方向に延びる平面である。第 1 の板部 3 c は、仕切りパネル 4 に固定されている。第 2 の板部 3 d は、Z 軸方向に沿って延びている。第 2 の板部 3 d は、第 1 の板部 3 c のうち Z 軸方向に沿った一方の端部となる後端部から左方に向かって延びている。第 2 の板部 3 d は、第 1 の熱交換部 6 a のうちファン室 1 0 に臨む前面 6 g に接触している。前面 6 g は、Z 軸方向および Y 軸方向に延びる平面である。

[0059] 図 1 1 に示すように、第 2 の導電性部材 3 b の形状は、特に制限されないが、本実施の形態ではクランク状である。第 2 の導電性部材 3 b は、固定部 3 e と、板部 3 f と、固定部 3 e と板部 3 f とを連結する連結部 3 g とを有している。図 1 2 に示される第 2 の導電性部材 3 b は、筐体側面パネル 2 f と第 2 の熱交換部 6 b とを電氣的に接続する。第 2 の導電性部材 3 b は、ファン室 1 0 に配置されている。第 2 の導電性部材 3 b は、筐体側面パネル 2 f と第 2 の熱交換部 6 b とが成す内隅部に配置されている。第 2 の導電性部

材 3 b は、筐体側面パネル 2 f の右方に配置されている。第 2 の導電性部材 3 b は、第 2 の熱交換部 6 b の前方から左方にかけて配置されている。第 2 の導電性部材 3 b は、筐体側面パネル 2 f に固定されて筐体側面パネル 2 f と電氣的に接続されるとともに、第 2 の熱交換部 6 b と電氣的に接続されている。

[0060] 固定部 3 e は、X 軸方向に沿って延びている。固定部 3 e は、筐体側面パネル 2 f のうちファン室 10 に臨む内面 2 m に接触している。内面 2 m は、X 軸方向および Y 軸方向に延びる平面である。固定部 3 e は、筐体側面パネル 2 f に固定されている。連結部 3 g は、固定部 3 e のうち X 軸方向に沿った一方の端部となる後端部から右方に向かって延びている。連結部 3 g は、Z 軸方向に沿って延びている。連結部 3 g は、第 2 の熱交換部 6 b のうちファン室 10 に臨む前面 6 h に接触している。前面 6 h は、Z 軸方向および Y 軸方向に延びる平面である。板部 3 f は、連結部 3 g のうち Z 軸方向に沿った一方の端部となる右端部から後方に向かって延びている。板部 3 f は、X 軸方向に沿って延びている。板部 3 f は、第 2 の熱交換部 6 b のうちファン室 10 に臨む側面 6 i に接触している。側面 6 i は、X 軸方向および Y 軸方向に延びる平面である。側面 6 i は、前面 6 h のうち Z 軸方向に沿った一方の端部となる右端部から前面 6 g に向かって後方に延びている。

[0061] 導電性部材 3 は、本実施の形態では筐体側面パネル 2 f または仕切りパネル 4 に固定されて筐体 2 と電氣的に接続されているが、筐体床面パネル 2 a、筐体天面パネル 2 b、筐体前面パネル 2 e、筐体背面パネル 2 h、筐体側面パネル 2 f、2 g および仕切りパネル 4 のうち少なくとも一つに固定されて筐体 2 と電氣的に接続されていればよい。導電性部材 3 のサイズは、室外機 1 の運転時の振動などによっても筐体 2 と熱交換器 6 との電氣的な接続が保たれる程度のサイズであることが好ましい。

[0062] 次に、実施の形態 1 にかかる室外機 1 の動作および効果について説明する。

[0063] 図 2 に示すように、電力が外部 AC 電力線 14 から内部電力線 15 を経由

して電子基板 9 c に供給されると、電子基板 9 c が待機状態となる。電子基板 9 c は、図示しない室内機と室外機 1 との連絡信号線を介して室内機から運転開始の指令信号を受信すると、室外機 1 の運転を開始する。具体的には、電子基板 9 c は、ファン駆動電線 1 2 を通じてファンモータ 5 b に駆動信号を出力し、ファンモータ 5 b を駆動させる。また、電子基板 9 c は、圧縮機駆動電線 1 3 を通じて圧縮機 8 に別の駆動信号を出力し、圧縮機 8 を駆動させる。このとき、電子基板 9 c が出力する駆動信号には、パワー半導体のスイッチングによる矩形波パルスが一般に用いられる。そのため、駆動信号には、パワー半導体のスイッチングノイズ、矩形波パルスの高調波成分などの、圧縮機 8 およびファンモータ 5 b の交流モータを駆動させるのに本来必要ではない高周波成分が含まれる。このような高周波成分が電磁ノイズ源となり、後記する伝達経路を通じて電磁ノイズが筐体 2 の外部へ放射される一因となる。

[0064] 図 1 3 は、実施の形態 1 にかかる空気調和機の室外機 1 において電磁ノイズの伝達経路を電気回路として示した模式図である。図 1 3 では、理解の容易化のために、熱交換器 6 にドットハッチングを付している。例えば、圧縮機 8 の交流モータに三相モータを用いた場合には、電子基板 9 c で発生した電磁ノイズは、三相モータ巻線中性点 8 d を経由して、モータ巻線 8 a と圧縮機 8 の筐体との間に存在する寄生容量 8 b を通じて圧縮機 8 の筐体へと伝達される。圧縮機 8 の筐体に伝達された電磁ノイズの一部は、筐体床面パネル 2 a へと伝達された後に電子基板 9 c へと還流される。しかし、圧縮機 8 の筐体と筐体床面パネル 2 a との間の接触抵抗 8 c などのインピーダンス成分があるため、圧縮機 8 の筐体に伝達された電磁ノイズの一部は、冷媒配管 1 8 を通じて熱交換器 6 へと伝達される。

[0065] 熱交換器 6 の寄生インピーダンス成分の特性は、熱交換器 6 の構造により異なる。ここでは一例として、熱交換器 6 が図 8 に示されるフィン 6 f と扁平形状の冷媒導管 6 e とを備えたパラレルフロー型の熱交換器である場合を想定し、熱交換器 6 が有する寄生インダクタンス 2 3 が図 1 3 に示すように

組み合わせられた等価回路を例として示す。熱交換器 6 が有する寄生インダクタンス 23 などの寄生インピーダンス成分は、図 13 に示すような分布定数回路として複雑に存在する。第 1 の絶縁部材 7a と第 2 の絶縁部材 7b とによって熱交換器 6 と筐体 2 とが電氣的に絶縁されているため、熱交換器 6 と筐体 2 との間には寄生容量 22a, 22b が発生する。すなわち、熱交換器 6 と筐体床面パネル 2a との間には、寄生容量 22a が発生し、熱交換器 6 と筐体天面パネル 2b との間には、寄生容量 22b が発生する。寄生容量 22a, 22b は、電磁ノイズの伝達経路上に発生する。

[0066] 図 14 は、実施の形態 1 にかかる空気調和機の室外機 1 において、導電性部材 3 を備えない場合に電磁ノイズとなる電流が伝達する経路を等価回路化した回路図である。電子基板 9c から圧縮機 8 を通じて図 13 に示される熱交換器 6 と筐体 2 とに伝達された電磁ノイズは、熱交換器 6 が有する寄生インダクタンス 23 との間で共振を発生させるとともに寄生容量 22a, 22b との間で共振を発生させ、さらには筐体 2 の各パネルが有する寄生インダクタンス 24 などの寄生インピーダンス成分との間で共振を発生させる。このとき、寄生容量 22a, 22b には共振による電圧の変化が発生する。

[0067] 図 15 は、実施の形態 1 にかかる空気調和機の室外機 1 の背面図であって、導電性部材 3 を備えない場合に電磁ノイズが発生する箇所を示した図である。図 15 では、理解の容易化のために、熱交換器 6 にドットハッチングを付している。熱交換器 6 と筐体 2 の各パネルとの間には、電氣的な絶縁性を確保するために隙間 G1, G2, G3, G4 が形成される。図 15 では、隙間 G1, G2, G3, G4 のそれぞれの位置を破線で囲んでいる。図 15 では熱交換器 6 と筐体 2 との間の一部に隙間 G1, G2, G3, G4 がないように図示されているが、実際には熱交換器 6 の四辺を取り囲むように延びる細長い形状の隙間 G1, G2, G3, G4 が存在する。隙間 G1, G2, G3, G4 は、室外機 1 が導電性部材 3 を備えない場合に、電磁ノイズが発生する箇所となる。熱交換器 6 と筐体床面パネル 2a との間および熱交換器 6 と筐体天面パネル 2b との間には、図 13 に示される寄生容量 22a, 22

bを通じて電圧の変化が発生する。その結果、隙間G 1, G 2, G 3, G 4は、スロットアンテナとして機能し、隙間G 1, G 2, G 3, G 4の両端に印加される電圧の変化に応じて電磁ノイズをさらに発生させる。この隙間G 1, G 2, G 3, G 4で発生した電磁ノイズは、室外機1が導電性部材3を備えない場合に、給気口2 iを通じて筐体2の外部へと放射される。

[0068] 図1 6は、実施の形態1にかかる空気調和機の室外機1において、絶縁部材7を介することなく熱交換器6と筐体2とを直接接触させた場合に電磁ノイズとなる電流が伝達する経路を等価回路化した回路図である。図1 5に示される第1の絶縁部材7 aおよび第2の絶縁部材7 bを取り除くことにより、熱交換器6と筐体2の各パネルとが電氣的に接続される。つまり、熱交換器6と筐体2の各パネルとが電氣的に短絡される。そのため、図1 6に示すように、熱交換器6と筐体2の各パネルとの間で発生する寄生容量2 2 a, 2 2 bが短絡される。これにより、図1 5に示される熱交換器6と筐体床面パネル2 aとの間および熱交換器6と筐体天面パネル2 bとの間には、図1 6に示される寄生容量2 2 a, 2 2 bを通じて電圧の変化が発生せず、隙間G 1, G 2, G 3, G 4で電磁ノイズが発生しない。

[0069] 図1 5に示される熱交換器6と筐体2とを異種金属により形成する場合には、熱交換器6と筐体2との間に絶縁部材7を設けないと、隙間G 1, G 2, G 3, G 4における電磁ノイズの発生を防止して筐体2の外部への電磁ノイズの放射を低減できるが、熱交換器6と筐体2との接触箇所で自然電位が低い熱交換器6に腐食が発生する。一方で、熱交換器6と筐体2との間に絶縁部材7を設けると、熱交換器6と筐体2との接触箇所で自然電位が低い熱交換器6の腐食を防止できるが、隙間G 1, G 2, G 3, G 4で電磁ノイズが発生して筐体2の外部への電磁ノイズの放射量が増大する。

[0070] 本実施の形態では、図1 2に示すように、第1の金属により形成されている箱状の筐体2と、第1の金属とは自然電位が異なる第2の金属により形成され筐体2内に配置されて絶縁部材7を介して筐体2に固定される熱交換器6と、非金属により形成されて筐体2内に配置される導電性部材3とを備え

ている。導電性部材 3 は、筐体 2 に固定されて筐体 2 と電氣的に接続されるとともに、熱交換器 6 と電氣的に接続されている。これらの構成により、熱交換器 6 と筐体 2 とが導電性部材 3 を介して電氣的に接続される。そのため、図 1 3 に示される熱交換器 6 と筐体 2 の各パネルとの間で発生する寄生容量 2 2 a, 2 2 b が短絡される。これにより、熱交換器 6 と筐体 2 との間の寄生容量 2 2 a, 2 2 b を通じて発生する電圧の変化が抑制され、図 1 5 に示される隙間 G 1, G 2, G 3, G 4 から放射される電磁ノイズが抑制される。

[0071] 本実施の形態では、図 1 2 に示すように、熱交換器 6 と筐体 2 とは直接接触しないため、熱交換器 6 と筐体 2 との接触による腐食を防ぐことができる。また、本実施の形態では、導電性部材 3 が非金属により形成されているため、筐体 2 と導電性部材 3 との接触による腐食および熱交換器 6 と導電性部材 3 との接触による腐食を防止することができる。つまり、室外機 1 が導電性部材 3 を備えるという簡易な構造で、腐食の防止と電磁ノイズの低減とを両立させることができる。

[0072] 本実施の形態では、図 1 2 に示すように、導電性部材 3 は、筐体側面パネル 2 f と仕切りパネル 4 とに固定されて電氣的に接続されているが、図 1 に示される筐体床面パネル 2 a、筐体天面パネル 2 b、筐体前面パネル 2 e、筐体背面パネル 2 h、筐体側面パネル 2 f, 2 g および仕切りパネル 4 のうち全部に固定されていてもよい。このようにすると、各パネル同士の電氣的な接続が強まり、図 1 3 に示される筐体 2 が持つ接触抵抗および寄生インダクタンス 2 3 を低減させることができる。そのため、電子基板 9 c と圧縮機 8 と筐体 2 の各パネルとに伝わる電磁ノイズ、すなわち雑音端子電圧、妨害電力強度などを低減させることができる。

[0073] 本実施の形態では、第 1 の金属の自然電位が第 2 の金属の自然電位よりも高いことにより、熱交換器 6 と筐体 2 とを直接接触させた場合には、第 2 の金属で形成された熱交換器 6 の方に腐食が発生することになる。この点、本実施の形態では、前記のように熱交換器 6 と筐体 2 とが直接接触しないため

、熱交換器 6 の腐食を防止することができる。

[0074] 本実施の形態では、第 1 の金属が鉄または鉄合金であることにより、第 1 の金属で形成された筐体 2 の強度を高めることができる。また、本実施の形態では、第 2 の金属がアルミニウムまたはアルミニウム合金であることにより、第 2 の金属で形成された熱交換器 6 の熱伝導性を高めることができる。

[0075] 従来の熱交換器として、サーペントイン型の熱交換器、アルミニウム製の平行フロー型の熱交換器がある。サーペントイン型の熱交換器、平行フロー型の熱交換器は、いずれもフィンと冷媒導管とを有する。サーペントイン型の熱交換器では、フィンの材料にアルミニウムが用いられ、冷媒導管の材料に銅が用いられることが一般的である。筐体 2 の材料に鉄を用いた場合には、それぞれの金属が有する標準電極電位の大小関係は、アルミニウム<鉄<銅の関係になる。すなわち、各金属製部材の標準電極電位の大小関係は、フィン<筐体 2 <冷媒導管の関係になる。仮に、サーペントイン型の熱交換器のフィンおよび冷媒導管と筐体 2 とを直接接触させて、接触箇所には水分が付着した場合には、筐体 2 よりも標準電極電位が低いフィンには腐食が発生する可能性があるが、筐体 2 よりも標準電極電位が高い冷媒導管には腐食が発生しない。

[0076] 一方で、アルミニウム製の平行フロー型の熱交換器では、フィンおよび冷媒導管の材料にアルミニウムが用いられるため、筐体 2 の材料に鉄を用いた場合には、フィンおよび冷媒導管の両方に腐食が発生する可能性がある。冷媒導管に腐食が発生して孔が開けば、冷媒導管内の冷媒が大気中に漏出する。冷媒の大気中への漏出は、空気調和機としての冷暖房機能が損なわれる。このようにアルミニウム製の平行フロー型の熱交換器では、腐食による弊害が大きいことから腐食の防止対策を講じる重要性が高く、腐食の防止対策を講じることにより発生する電磁ノイズの低減対策も併せて講じる必要がある。そのため、本実施の形態のように図 12 に示される非金属の導電性部材 3 を用いて腐食の防止と電磁ノイズの低減とを両立させることは、アルミニウム製の平行フロー型の熱交換器のような腐食による弊害が大き

い熱交換器を用いた場合に特に有用である。換言すると、本実施の形態のように非金属の導電性部材 3 を用いて腐食の防止と電磁ノイズの低減とを両立させることは、冷媒導管の自然電位が筐体 2 などの周辺部材の自然電位よりも低い熱交換器を用いた場合に特に有用である。

[0077] なお、導電性部材 3 の設置場所および形状は図示した例に限定されない。例えば、導電性部材 3 は、筐体床面パネル 2 a、筐体天面パネル 2 b などに固定されてもよいし、熱交換器 6 のうちのどの面と電氣的に接続されてもよい。導電性部材 3 の形状は、筐体 2 と熱交換器 6 とに導電性部材 3 を電氣的に接続可能なように、適宜変更してもよい。

[0078] 熱交換器 6 の全部が第 2 の金属により形成されている必要はなく、熱交換器 6 の少なくとも一部が第 2 の金属により形成されていればよい。例えば、熱交換器 6 のフィンおよび冷媒導管のうち少なくとも一方が第 2 の金属により形成されていればよい。

[0079] 以上の実施の形態に示した構成は、一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

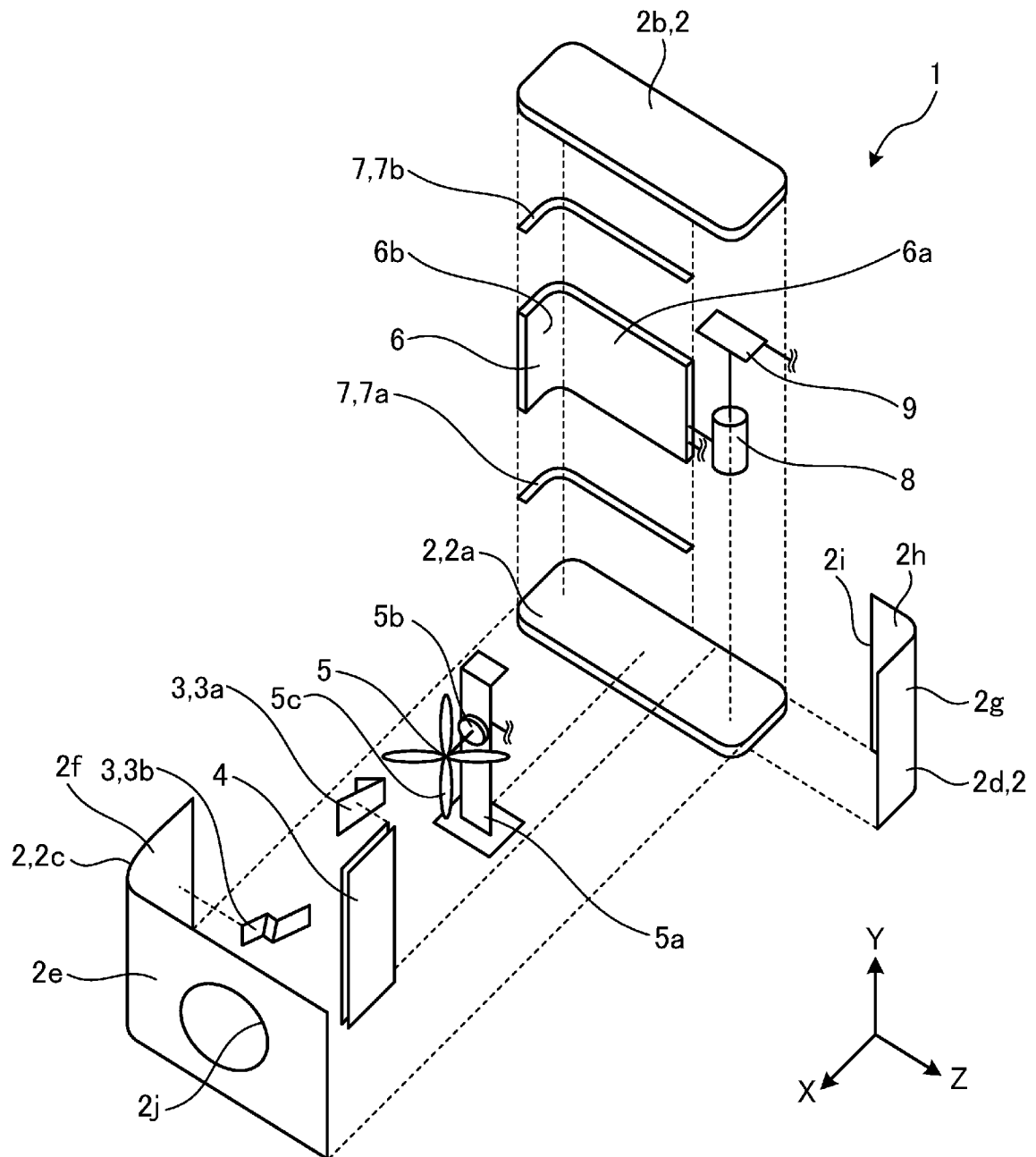
[0080] 1 空気調和機の室外機、2 筐体、2 a 筐体床面パネル、2 b 筐体天面パネル、2 c 第 1 の連結パネル、2 d 第 2 の連結パネル、2 e 筐体前面パネル、2 f, 2 g 筐体側面パネル、2 h 筐体背面パネル、2 i 給気口、2 j 排気口、2 k 開口部、2 m 内面、3 導電性部材、3 a 第 1 の導電性部材、3 b 第 2 の導電性部材、3 c 第 1 の板部、3 d 第 2 の板部、3 e 固定部、3 f 板部、3 g 連結部、4 仕切りパネル、4 a 第 1 の仕切り部、4 b 第 2 の仕切り部、4 c 導入孔、4 d, 6 i 側面、5 送風機、5 a 支柱、5 b ファンモータ、5 c プロペラファン、6 熱交換器、6 a 第 1 の熱交換部、6 b 第 2 の熱交換部、6 c, 6 d ヘッド、6 e 冷媒導管、6 f フィン、6 g, 6 h 前面、7 絶縁部材、7 a 第 1 の絶縁部材、7 b 第 2 の絶縁部材、8 圧縮機

、 8 a モータ巻線、 8 b, 22 a, 22 b 寄生容量、 8 c 接触抵抗、
8 d 三相モータ巻線中性点、 9 電子基板箱、 9 a 下箱、 9 b 上蓋、
9 c 電子基板、 9 d ヒートシンク、 9 e 孔、 10 ファン室、 11
電気室、 12 ファン駆動電線、 13 圧縮機駆動電線、 14 外部 AC 電
力線、 15 内部電力線、 16 アース線、 17 ストップバルブ、 18
冷媒配管、 19 接続部、 20 インターフェースパネル、 20 a インタ
ーフェース縦壁、 20 b 上側接合フランジ部、 20 c インターフェース
横壁、 20 d 下側接合フランジ部、 20 e アース接続点、 21 端子台
、 22 インターフェースカバー、 23, 24 寄生インダクタンス。

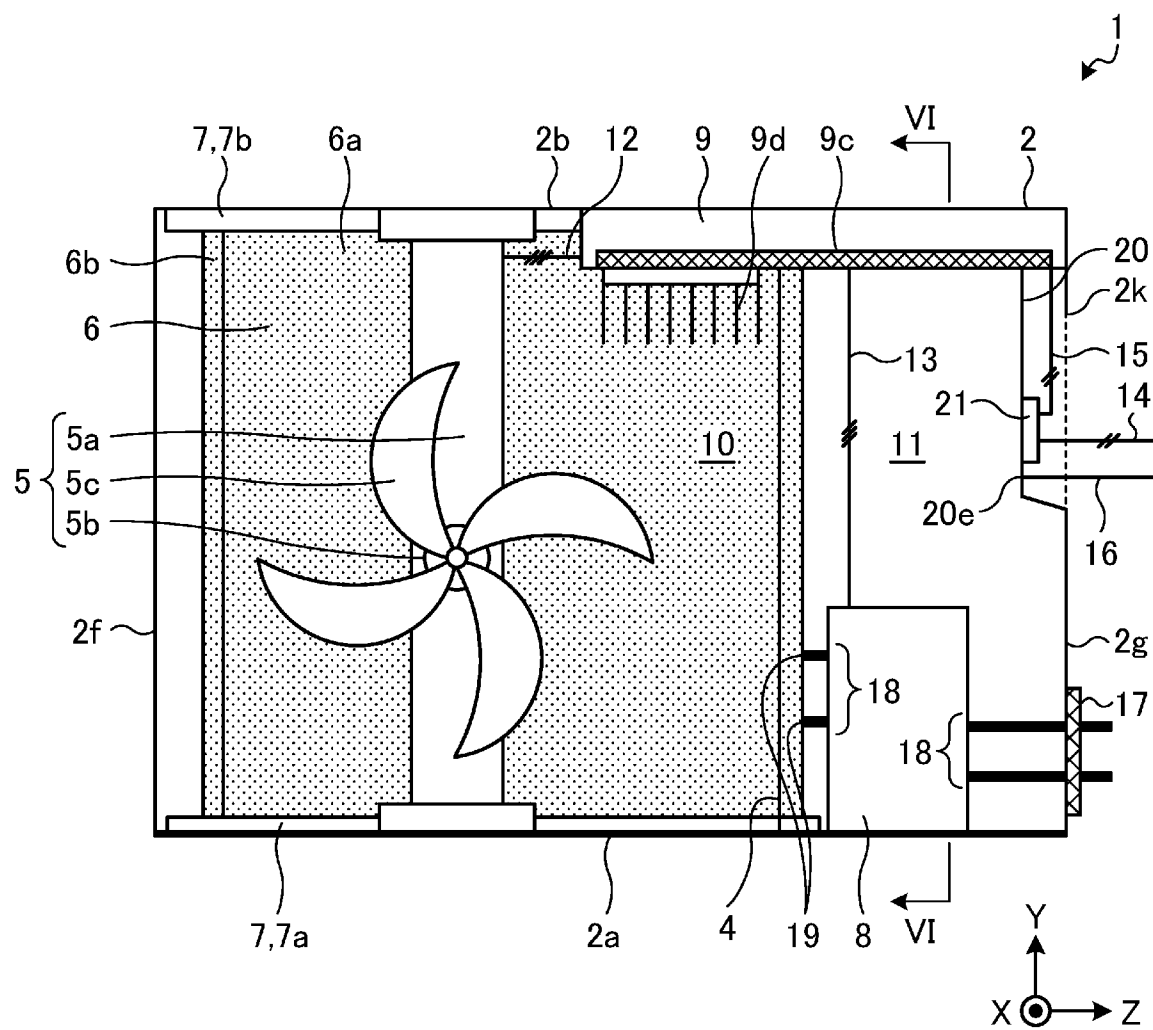
請求の範囲

- [請求項1] 第1の金属により形成されている箱状の筐体と、
 少なくとも一部が前記第1の金属とは自然電位が異なる第2の金属により形成され、前記筐体内に配置されて非導電性部材を介して前記筐体に固定される熱交換器と、
 非金属により形成されて、前記筐体内に配置される導電性部材と、
 を備え、
 前記導電性部材は、前記筐体に固定されて前記筐体と電氣的に接続されるとともに、前記熱交換器と電氣的に接続されている空気調和機の室外機。
- [請求項2] 前記筐体は、筐体床面パネルと、前記筐体床面パネルの上方に配置される筐体天面パネルと、前記筐体床面パネルと前記筐体天面パネルとを連結する筐体前面パネル、筐体背面パネルおよび筐体側面パネルと、を有し、
 前記導電性部材は、前記筐体床面パネル、前記筐体天面パネル、前記筐体前面パネル、前記筐体背面パネルおよび前記筐体側面パネルのうち少なくとも一つに固定されている請求項1に記載の空気調和機の室外機。
- [請求項3] 前記第1の金属の自然電位は、前記第2の金属の自然電位よりも高い請求項1または2に記載の空気調和機の室外機。
- [請求項4] 前記第1の金属は、鉄または鉄合金であり、
 前記第2の金属は、アルミニウムまたはアルミニウム合金である請求項1から3のいずれか1項に記載の空気調和機の室外機。
- [請求項5] 前記熱交換器は、平行フロー型の熱交換器である請求項1から4のいずれか1項に記載の空気調和機の室外機。

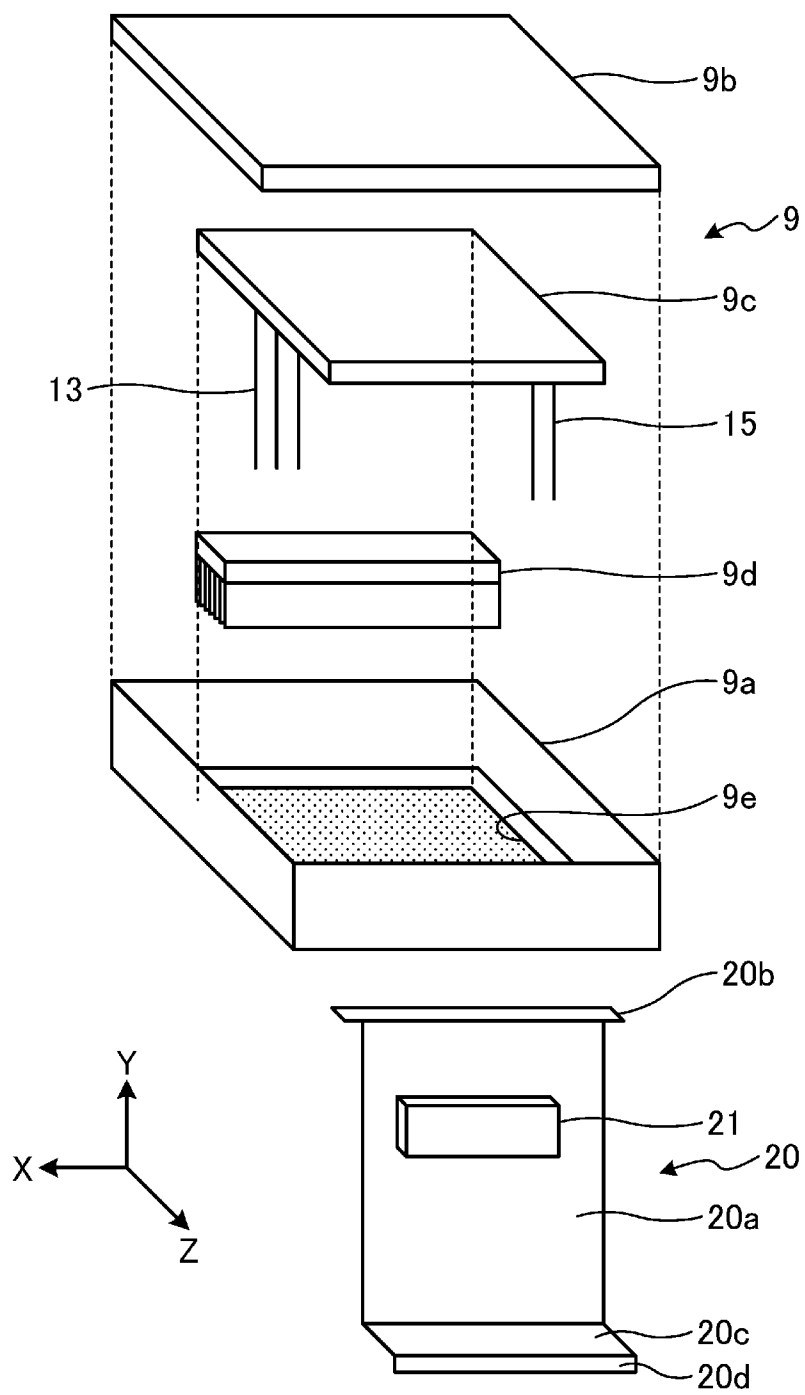
[図1]



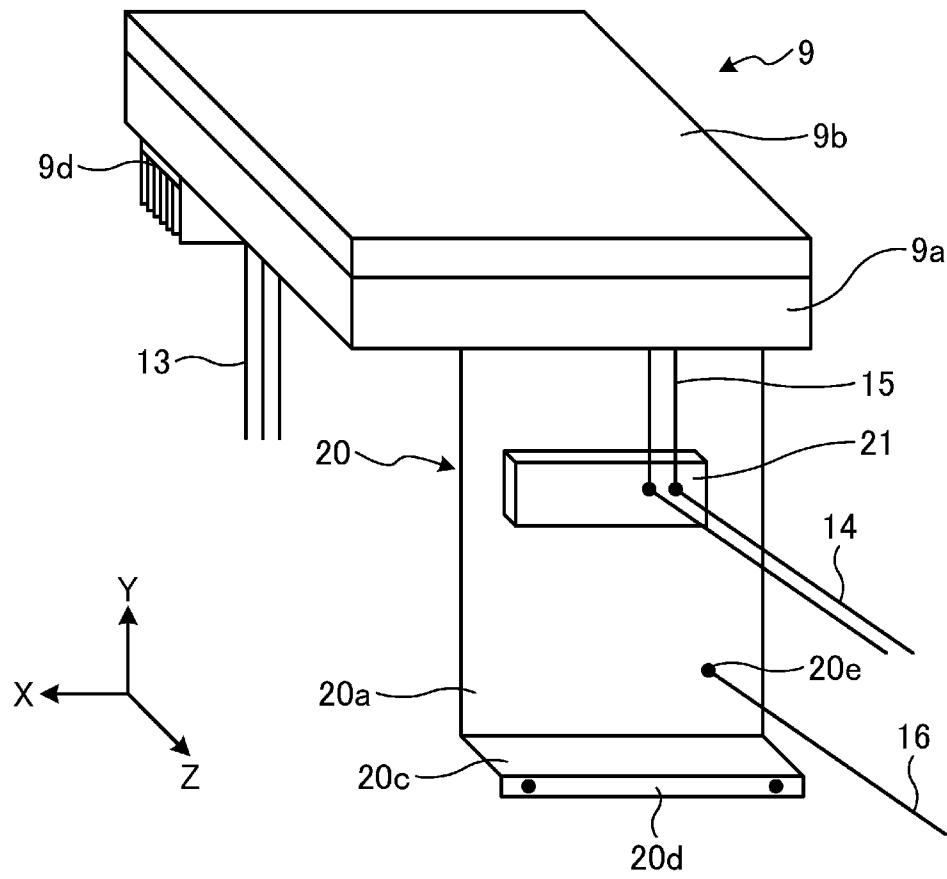
[図2]



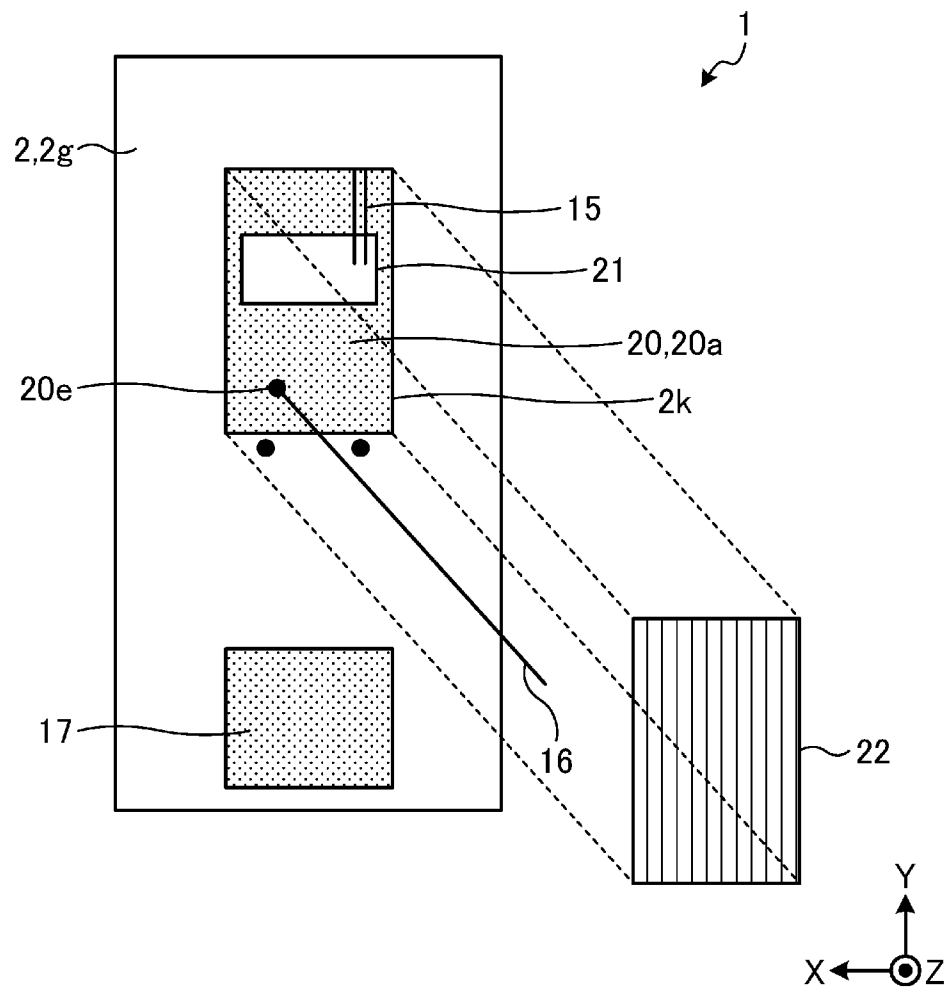
[図3]



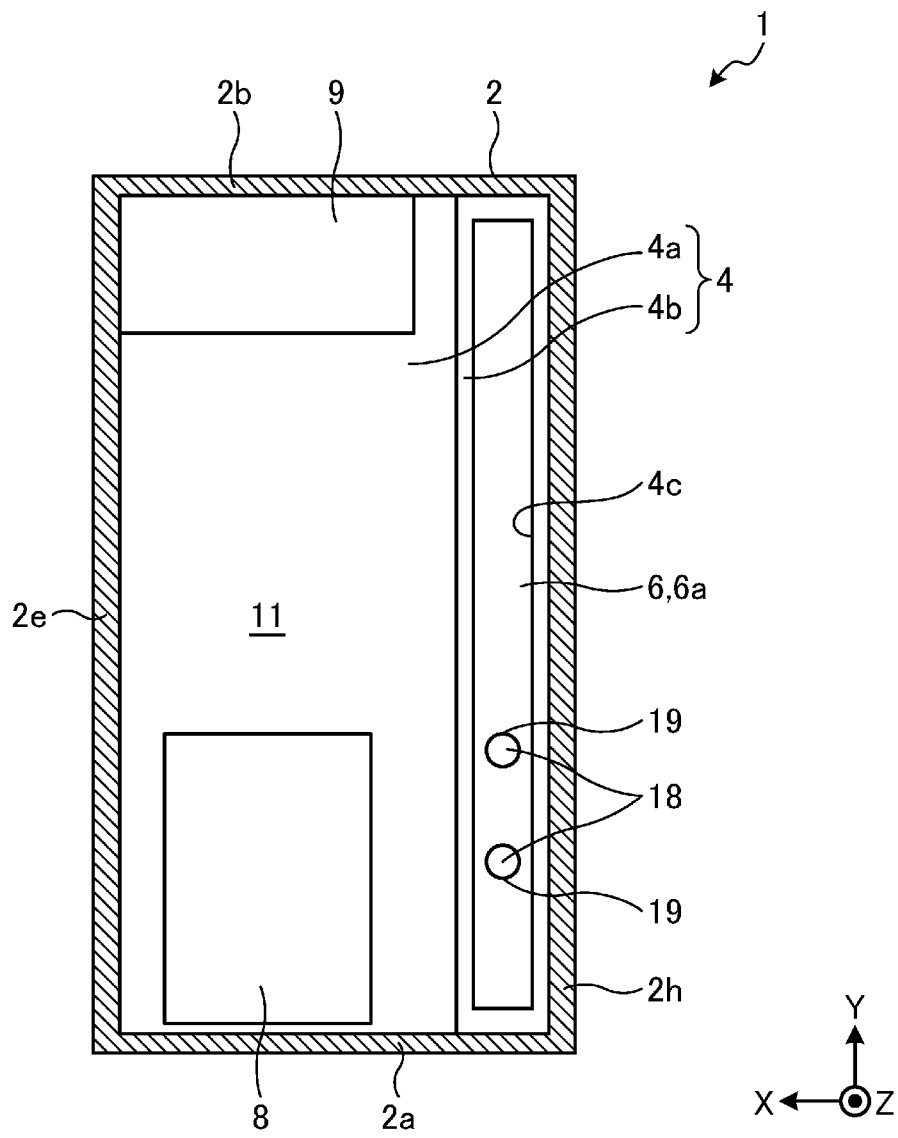
[図4]



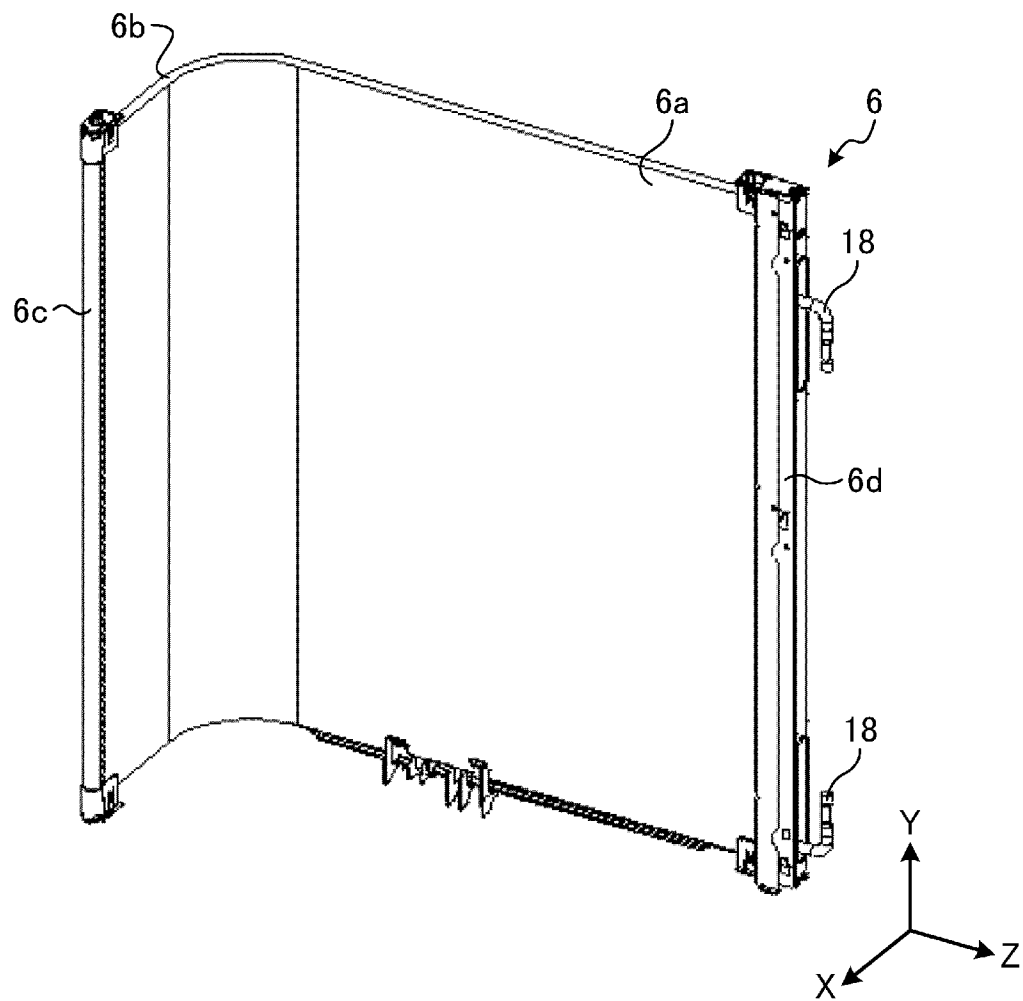
[図5]



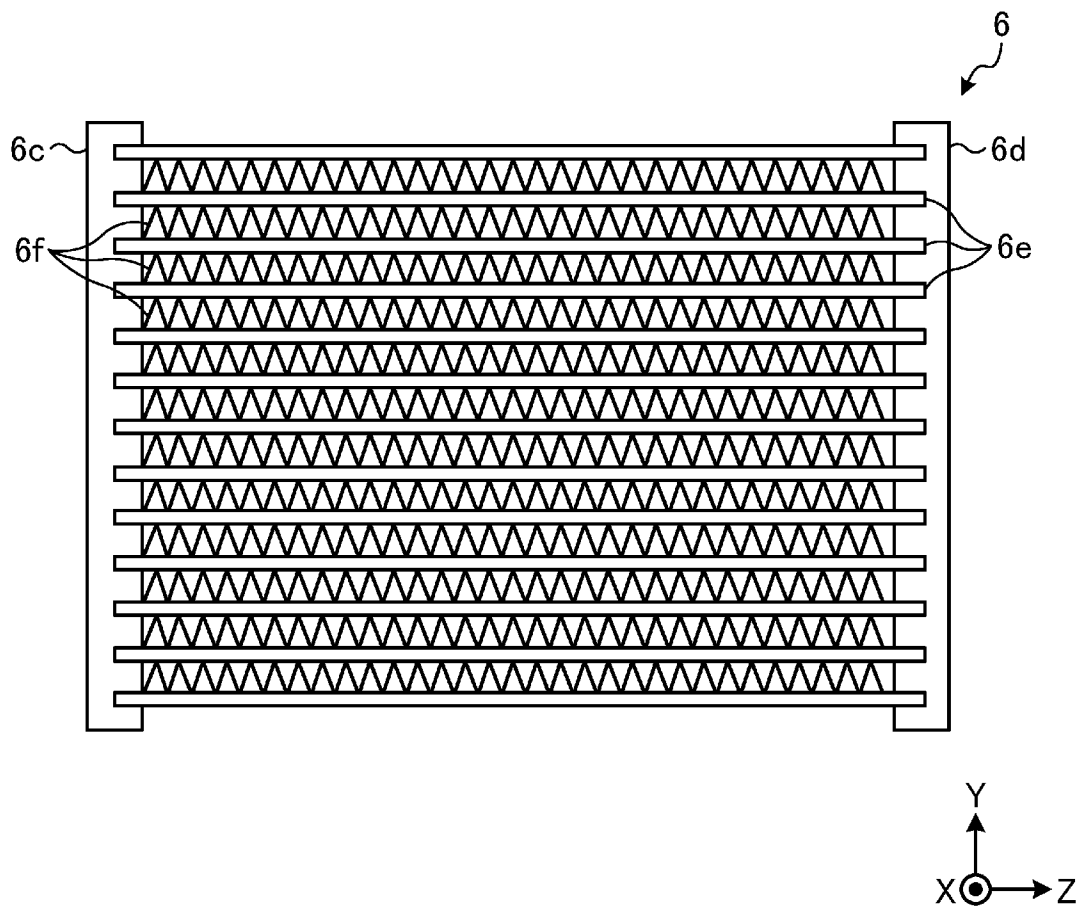
[図6]



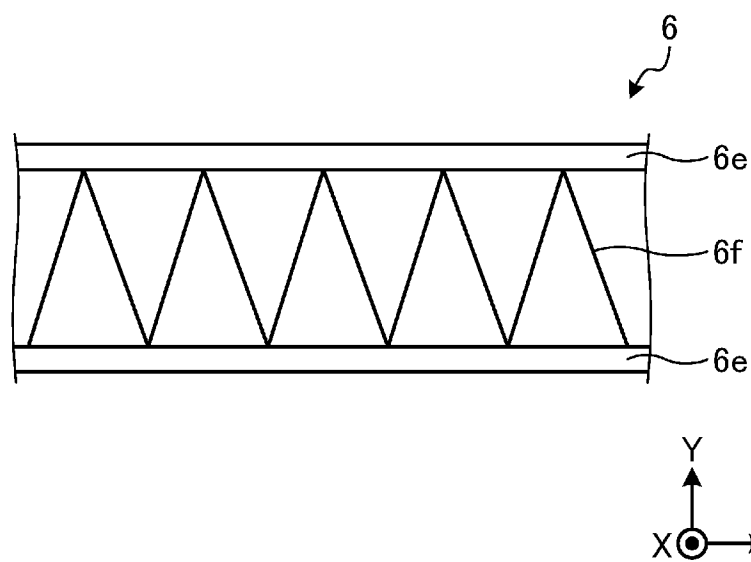
[図7]



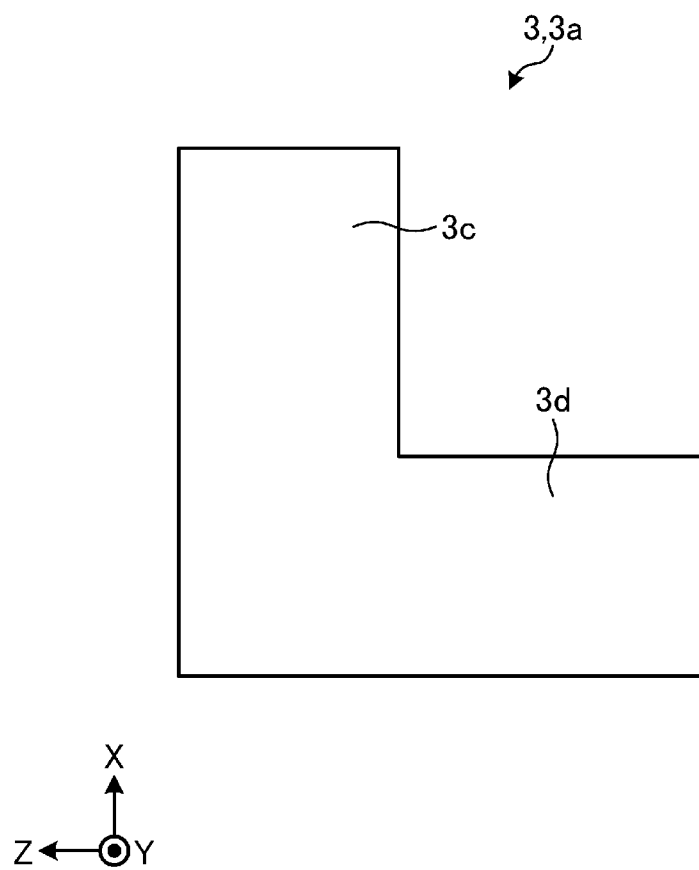
[図8]



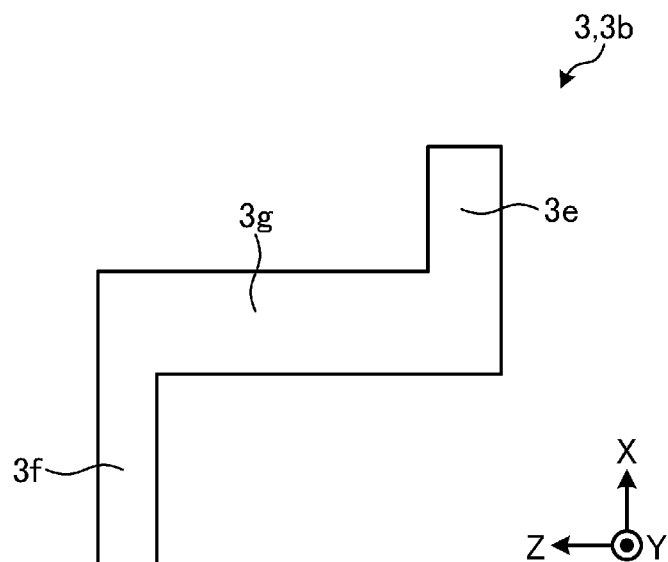
[図9]



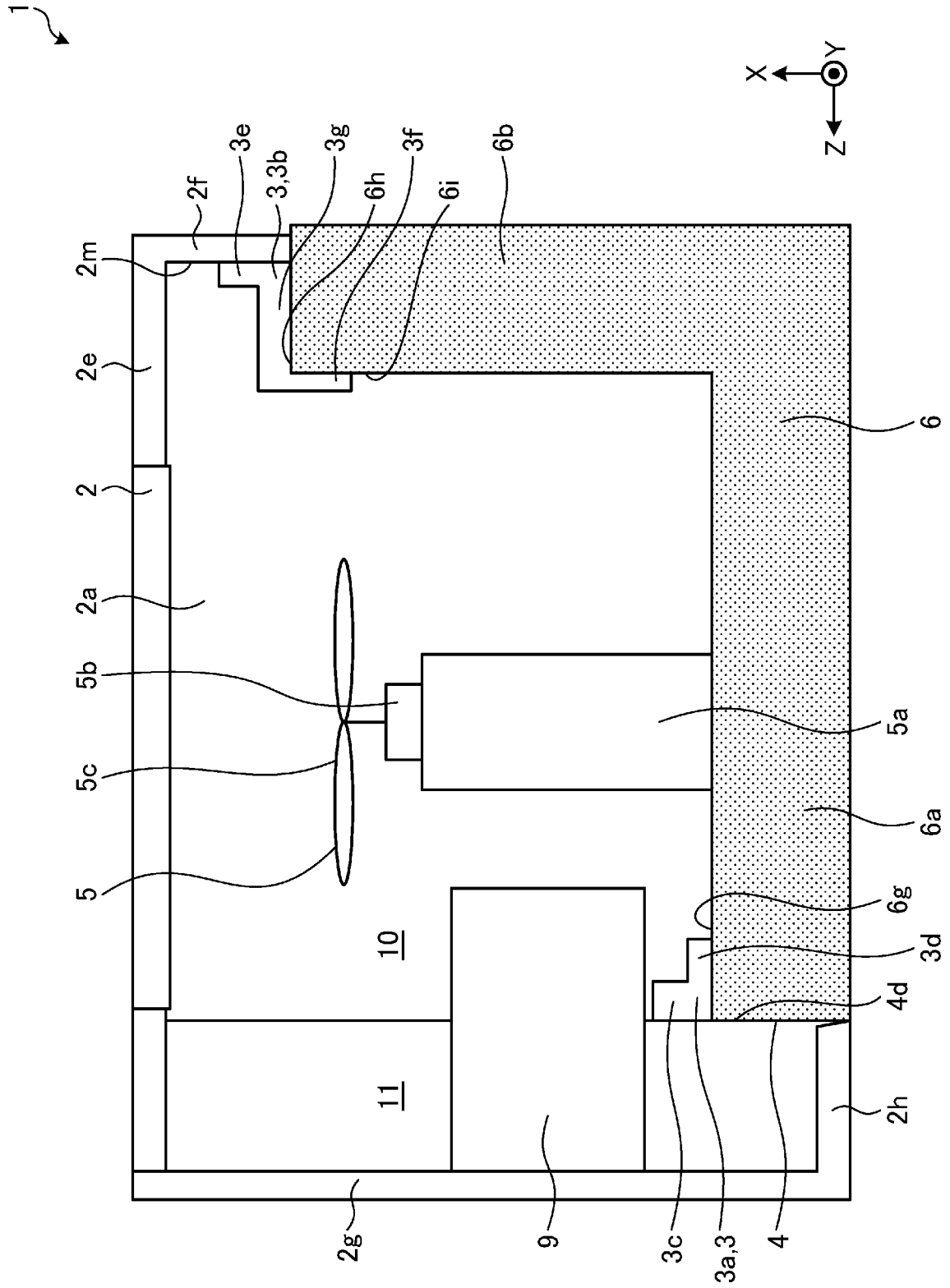
[図10]



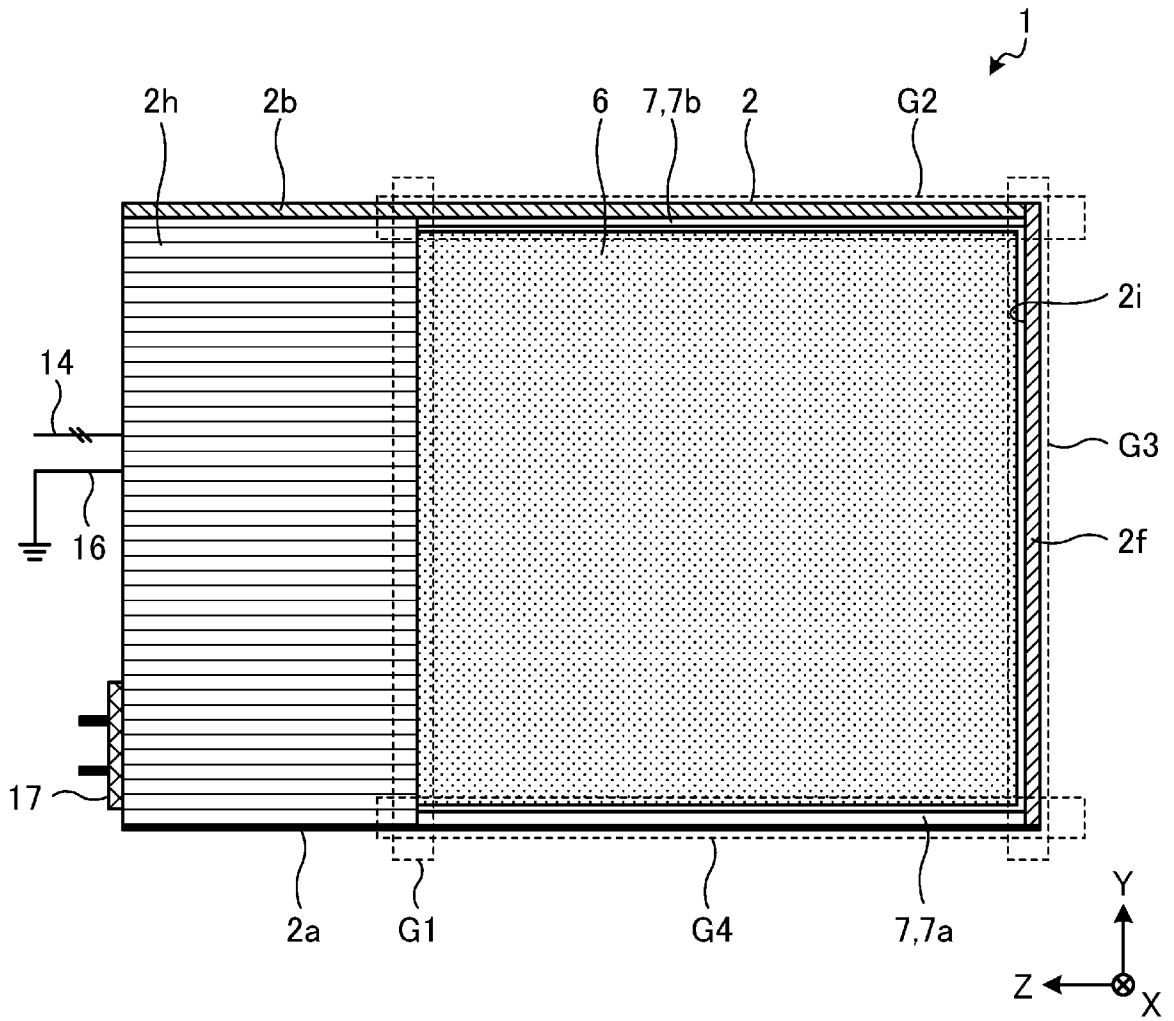
[図11]



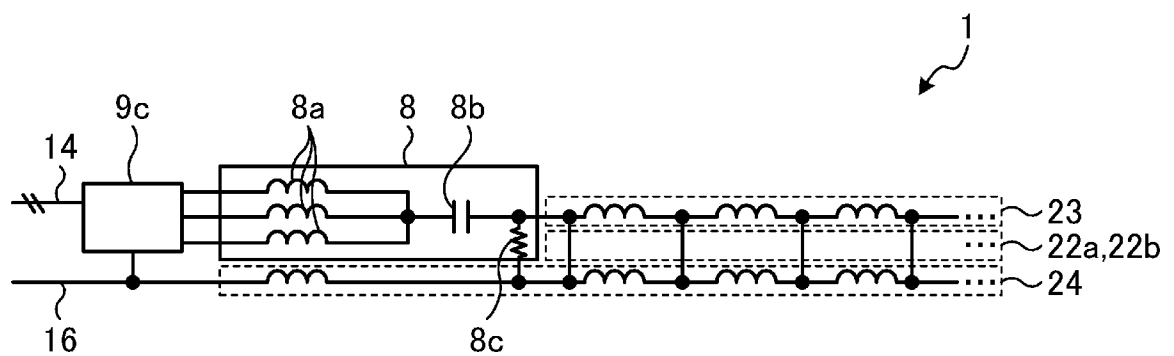
[図12]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/020217

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F24F 1/16**(2011.01)i; **F28F 9/00**(2006.01)i; **F28F 19/00**(2006.01)i

FI: F24F1/16; F28F9/00 321; F28F19/00 511Z

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)

F24F1/16; F28F9/00; F28F19/00

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	KR 10-2015-0009865 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27 January 2015 (2015-01-27) paragraphs [0027]-[0065], fig. 1-9	1-5
Y	JP 08-086474 A (HITACHI, LTD.) 02 April 1996 (1996-04-02) paragraphs [0018]-[0030], fig. 1-12	1-5
Y	JP 2014-081139 A (SHARP CORP.) 08 May 2014 (2014-05-08) paragraphs [0025]-[0079], fig. 1-17	2-5



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

06 July 2022

Date of mailing of the international search report

19 July 2022

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/JP2022/020217

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR	10-2015-0009865	A	27 January 2015	(Family: none)	
JP	08-086474	A	02 April 1996	(Family: none)	
JP	2014-081139	A	08 May 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F24F 1/16(2011.01)i; F28F 9/00(2006.01)i; F28F 19/00(2006.01)i FI: F24F1/16; F28F9/00 321; F28F19/00 511Z		
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）） F24F1/16; F28F9/00; F28F19/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年 国際調査で使用了電子データベース（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	KR 10-2015-0009865 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27.01.2015 (2015-01-27) 段落 [0027] - [0065], 図1-9	1-5
Y	JP 08-086474 A (株式会社日立製作所) 02.04.1996 (1996-04-02) 段落 [0018] - [0030], [図1] - [図12]	1-5
Y	JP 2014-081139 A (シャープ株式会社) 08.05.2014 (2014-05-08) 段落 [0025] - [0079], [図1] - [図17]	2-5
☐ 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、一般の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	国際調査報告の発送日	
06.07.2022	19.07.2022	
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） 安島 智也 3M 9741 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/020217

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
KR	10-2015-0009865	A	27.01.2015	(ファミリーなし)	
JP	08-086474	A	02.04.1996	(ファミリーなし)	
JP	2014-081139	A	08.05.2014	(ファミリーなし)	