

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月22日(22.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/147345 A1

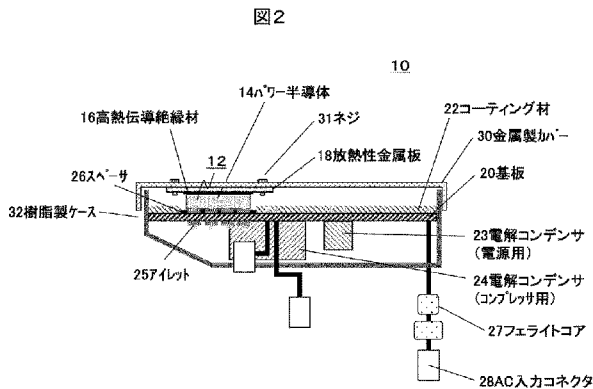
- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) H01L 25/18 (2006.01)
F24F 1/22 (2011.01) H02M 7/04 (2006.01)
H01L 23/36 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
H01L 25/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/058079
- (22) 国際出願日: 2015年3月18日(18.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社テーケイアール(TKR CORPORATION) [JP/JP]; 〒1468601 東京都大田区多摩川 2-19-3 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 上原 政巳(UEHARA Masami); 〒1468601 東京都大田区多摩川 2-19-3 株式会社テーケイアール内 Tokyo (JP). 石川 孝則(ISHIKAWA Takanori); 〒1468601 東京都大田区多摩川 2-19-3 株式会社テーケイアール内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青稜特許業務法人(SEIRYO I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目24番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), 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))

(54) Title: POWER SUPPLY MODULE AND AIR CONDITIONER OUTDOOR UNIT USING SAME

(54) 発明の名称: 電源モジュールおよびそれを用いたエアコンディショナ室外機



- 14 Power semiconductor
- 16 Highly heat-conductive insulating material
- 18 Heat-dissipating metal plate
- 20 Substrate
- 22 Coating material
- 23 Electrolytic capacitor (For power supply)
- 24 Electrolytic capacitor (For compressor)
- 25 Eyelet
- 26 Spacer
- 27 Ferrite core
- 28 AC input connector
- 30 Metal cover
- 31 Screw
- 32 Resin case

(57) Abstract: Provided is a small, thin, and light-weight power supply module at low cost without adding extra components (wire harness and the like). This power supply module is provided with a substrate, an electric component that is disposed on the substrate, and a power semiconductor. The substrate is provided with a first surface side, on which the electric component is disposed, and a second surface side, which is the side opposite to the first surface side, and is provided with a circuit pattern, said second surface side being connected to a terminal of the electric component. The power semiconductor is disposed on the second surface side of the substrate, a heat dissipating metal plate is attached to the power semiconductor side opposite to the substrate via a heat conductive insulating material, and a metal cover is attached to the heat dissipating metal plate by being in close contact with the plate.

(57) 要約: 余分な部品(ワイヤーハーネス等)を追加することなく、安価に小型・薄型で、軽量の電源モジュールを提供する。基板と、当該基板上に配置される電気部品と、パワー半導体を備える電源モジュールであって、前記基板は、前記電気部品が配置される第1の面側と、当該第1の面側とは反対側であって、回路パターンが設けられ前記電気部品の端子と接続が行われる第2の面側とを備え、前記パワー半導体は、前記基板の第2の面側に配置され、前記

パワー半導体には、前記基板とは反対側に、熱伝導性絶縁材を介して放熱性金属板が取り付けられ、前記放熱性金属板には、金属製のカバーが密着して取り付けられている。

WO 2016/147345 A1

明 細 書

発明の名称：

電源モジュールおよびそれを用いたエアコンディショナ室外機

技術分野

[0001] 本発明は、エアコンディショナ室外機などに用いられる電源モジュール、特に電源モジュールの放熱構造に関する。

背景技術

[0002] 従来、エアコンディショナの室外機においては、熱交換器とファンを配置した熱交換器室と、コンプレッサを配置した機械室とを区画する仕切り板を設け、仕切り板の上方に電源モジュールを配置する。そして、電源モジュールでは、熱交換器室側にパワー半導体を配置し、大型のヒートシンクを取り付けて、ファンからの送風により、パワー半導体等を冷却していた（特許文献1参照）。

[0003] また、エアコンディショナに限らず、電源装置では小型化、高効率化が求められており、例えば特許文献2には、「一方の面で電氣的に接続する手段をもち、もう一方の面から熱伝導性絶縁材料でもって絶縁しながら熱を伝達する構造をもったパワーデバイスを、電氣的に接続する面からプリント基板に実装し、さらに絶縁しながら熱を伝達する面を放熱器に直接接触させることにより、非常に小型で、放熱特性に優れるパワー変換装置を提供できる。」と記載されている（要約参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2005-127691号公報
特許文献2：特開2002-325468号公報
特許文献3：特許第3312723号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 例えば特許文献1に記載のエアコンディショナ室外機の電源モジュールでは、パワー半導体に大型のヒートシンクを取り付けるため、電源モジュールの厚さが厚くなるとともに、電源モジュールの重さが重くなる。また、特許文献2に記載の電源装置では、プリント基板とパワーデバイスとを短距離で接続できるため幾分薄型化はできるが、依然として放熱器を用いているため、さらなる薄型化・軽量化は困難である。

[0006] 本発明は、これらの課題を解決し、余分な部品（ワイヤーハーネス等）を追加することなく、安価に小型・薄型で、軽量の電源モジュールを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明の電源モジュールの一例を挙げるならば、基板と、当該基板上に配置される電気部品と、パワー半導体を備える電源モジュールであって、前記基板は、前記電気部品が配置される第1の面側と、当該第1の面側とは反対側であって、回路パターンが設けられ前記電気部品の端子と接続が行われる第2の面側とを備え、前記パワー半導体は、前記基板の第2の面側に配置され、前記パワー半導体には、前記基板とは反対側に、熱伝導性絶縁材を介して放熱性金属板が取り付けられ、前記放熱性金属板には、金属製のカバーが密着して取り付けられているものである。

[0008] 本発明の電源モジュールにおいて、前記パワー半導体と、前記熱伝導性絶縁材と、前記放熱性金属板とが一体化されてパワー半導体モジュールを形成していることが好ましい。

また、本発明の電源モジュールにおいて、前記電気部品および前記基板の第1の面側を収容するケースを備え、前記ケースと前記金属製のカバーとで、密閉構造を形成していることが好ましい。

また、本発明の電源モジュールにおいて、前記ケースは、樹脂製で良い。

また、本発明の電源モジュールにおいて、前記ケースは、金属製でも良く、前記金属製のケースと前記金属製のカバーとは端部において密着していることが好ましい。

また、本発明の電源モジュールにおいて、前記放熱性金属板および前記金属製のカバーは、アルミまたは銅製であることが好ましい。

また、本発明の電源モジュールにおいて、前記放熱性金属板と前記金属製のカバーとの間には、伝熱グリースが塗布されていることが好ましい。

また、本発明の電源モジュールにおいて、前記放熱性金属板には、金属製のカバーが着脱可能に取り付けられていることが好ましい。

また、本発明の電源モジュールにおいて、前記基板と電気部品とパワー半導体とでインバータ回路を構成するものであり、前記パワー半導体は、ダイオードブリッジとスイッチング素子であることが好ましい。

[0009] 本発明のエアコンディショナ室外機の一例を挙げるならば、室外機シャーシ内に、熱交換器およびファンを配置した熱交換器室とコンプレッサを配置した機械室とを設け、前記熱交換器室と前記機械室とを仕切り板で区切ったエアコンディショナ室外機であって、前記仕切り板の上方に、上記の電源モジュールを、前記基板の第1の面側が下方となるように、かつ、前記金属製のカバーと前記室外機シャーシとが空間を有するように配置したものである。

[0010] 本発明のエアコンディショナ室外機の一例を挙げるならば、室外機シャーシ内に、熱交換器およびファンを配置した熱交換器室とコンプレッサを配置した機械室とを設けたエアコンディショナ室外機であって、前記熱交換器室と前記機械室の間に、上記の電源モジュールを、上下方向に、かつ、金属製のカバーが熱交換器室側に位置するように配置したものである。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、電気部品を配置した第1の面側のヒートシンクを使用せず、パワー半導体を熱伝導性の絶縁材で絶縁した放熱性金属板に接着し、基板の第1の面側とは反対側の第2の面側に実装するので、余分な部品（ワイヤーハーネス等）を追加することなく、安価に小型・薄型で、軽量の電源モジュールを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の実施例1の電源モジュールの分解斜視図である。
- [図2]本発明の実施例1の電源モジュールの断面図である。
- [図3]パワー半導体モジュールの熱の流れを示す断面図である。
- [図4]本発明の実施例2のエアコンディショナ室外機の全体構造を示す図である。
- [図5]本発明のエアコンディショナ室外機と従来のエアコンディショナ室外機の温度データを示す図である。
- [図6]本発明の実施例3の電源モジュールの断面図である。
- [図7]本発明の実施例4のインバータ装置の概略回路図である。
- [図8]従来の電源モジュールの課題を示す図である。
- [図9]本発明の電源モジュールの効果を示す図である。
- [図10]本発明の実施例5のエアコンディショナ室外機の全体構造を示す図である。
- [図11]実施例5のエアコンディショナ室外機に用いる電源モジュールを示す図である。
- [図12]従来の電源モジュールを用いたエアコンディショナ室外機の全体構造を示す図である。
- [図13]従来の電源モジュールの断面図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 本発明の実施の形態の説明に先立って、従来のエアコンディショナ室外機の電源モジュールを説明する。

図12に、従来のエアコンディショナ室外機の一例の全体構造を示す。室外機シャーシ42内には、熱交換器（図示せず）およびファン44を配置した熱交換器室50とコンプレッサ46を配置した機械室51とが設けられ、両室の間は仕切り板43で区切られている。仕切り板43の上方には、機械室51から熱交換器室50にかけて電源モジュール10が配置されている。

- [0014] 図13に、従来の電源モジュールの一例の断面図を示す。基板（プリント基板）20の電解コンデンサ23、24等の電気部品を配置した第1の面側

(部品面側、図の下側)には、一端にパワー半導体14が配置され、パワー半導体14には放熱用に大型ヒートシンク35が取り付けられている。部品面側の他端には、パワー半導体14の熱を避けるように、電源用の電解コンデンサ23、コンプレッサ用の電解コンデンサ24が配置され、ワイヤーハーネス38で接続されている。また、コンプレッサ用の配線、リアクタ用の配線、フェライトコア27を介してAC入力用の配線が取り付けられている。基板20の第1の面側とは反対側であって、回路パターンが設けられ、電気部品の端子と半田付け等の接続が行われる第2の面側(半田面側、図の上側)には、シリコンのコーティング材22が塗布されている。パワー半導体14等の部品が取り付けられた基板20は樹脂製のケース32に入れられ、樹脂製のカバー37で密閉されている。図において、耐熱カバー36は、大型ヒートシンク35の熱から配線を保護するものである。

[0015] 図12に示すように、電源モジュール10は、パワー半導体14に取り付けた大型ヒートシンク35が熱交換器室50側に位置するように、機械室51にまたがって、配置される。そして、ファン44からの送風によって、パワー半導体14からの熱は大型ヒートシンク35から放熱され、パワー半導体14などが冷却される。

[0016] 図12、図13に示される従来の電源モジュールにおいては、大型ヒートシンク35を用いてパワー半導体14を冷却するため、電源モジュール10の厚さが厚くなり、また、重量も増加する。大型ヒートシンク35の配置場所がファン44近傍に限定されているため、基板パターンのレイアウトが制約を受け、余分なワイヤーハーネス38等が必要となる。また、熱に弱い電気部品(電解コンデンサ23、24等)を大型ヒートシンク35から遠ざける必要があり、ワイヤーハーネス38を使って離れた場所に配置することが必要となる。さらに、図8に示すように、インバータ装置では、パワー半導体14として少なくともスイッチング素子とダイオードブリッジが必要であるが、大型ヒートシンク35を両者に共通して取り付けのために基板20上の部品配置が制約され、基板配置にデッドスペースができ、基板20が大型

化する。

[0017] 本発明は、これらの課題を解決し、余分な部品（ワイヤーハーネス38等）を追加することなく、安価に小型・薄型で、軽量の電源モジュールを提供する。

[0018] 以下に、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。なお、実施の形態を説明するための各図において、同一の機能を有する要素には同一の名称、符号を付して、その繰り返しの説明を省略する。

実施例 1

[0019] 図1に、本実施例の電源モジュールの分解斜視図を示す。電源モジュール10は、電解コンデンサ23、24等の部品を取り付けた基板20と、基板20の回路パターンが設けられ電気部品の端子と半田付け等の接続が行われる第2の面側（半田面側、図の下側）に取り付けられるパワー半導体モジュール12と、パワー半導体モジュール12にネジ31で取り付けられる金属製のカバー30と、基板20を収納する樹脂製のケース32とで構成されている。図の例では、パワー半導体モジュール12として、パワー半導体モジュール1とパワー半導体モジュール2の2つのモジュールが設けられている。

[0020] 図2に、本実施例の電源モジュール10の断面図を示す。基板20の電気部品を配置した第1の面側（部品面側、図の下側）には、電源用の電解コンデンサ23、コンプレッサ用の電解コンデンサ24などの電気部品が配置されている。また、コンプレッサ用の配線、リアクタ用の配線、フェライトコア27を介してAC入力コネクタ28を取り付けたAC入力用の配線が取り付けられている。

[0021] 基板20の、第1の面側とは反対の第2の面側（半田面側、図の上側）には、スペーサ26を介してパワー半導体モジュール12が取り付けられている。パワー半導体モジュール12は、パワー半導体14と高熱伝導絶縁材16とアルミ製の放熱性金属板18とを接着等で一体化したモジュールである。パワー半導体14としては、DB（Diode Bridge）、IG

BT (Insulated-Gate Bipolar Transistors)、FRD (Fast Recovery Diode)、IPM (Intelligent Power Module)、その他パワー素子が用いられる。高熱伝導絶縁材16としては、例えば特許文献3 (特許第3312723号公報) に記載された、無機質フィラーと樹脂組成物からなる樹脂を用いることができる。放熱性金属板18としては、熱伝導性の良いアルミ、銅等の金属を用いることができる。基板20にアイレット25を取り付け、パワー半導体14の足(端子)を半田付けすることにより、パワー半導体モジュール12を強度を保って確実に固定することができる。

[0022] 図3に、パワー半導体モジュール12の熱の流れを示す。パワー半導体14で発生した熱は、高熱伝導絶縁材16を介して放熱性金属板18に伝達され、放熱性金属板18から放熱される。

[0023] 図2において、基板20の半田面側には、シリコンのコーティング材22が塗布されている。パワー半導体等の部品が取り付けられた基板20は、樹脂製のケース32に入れられる。パワー半導体モジュール12の放熱性金属板18には、金属製のカバー30がネジ31止めなどにより取り付けられ、熱は金属製のカバー30から放熱される。金属製のカバー30の材料としては、熱伝導性の良いアルミ、銅等が好ましい。放熱性金属板18と金属製のカバー30との間に伝熱グリースを塗布することにより、放熱性をさらに改善することができる。基板20などは、樹脂製のケース32と金属製のカバー30とで密封されている。

[0024] なお、図において、金属製のカバー30はパワー半導体モジュール12の放熱性金属板18にネジ31止めで取り付けられているが、密着して取り付けられれば良く、嵌合などの着脱可能に取り付けることにより、コーティング材22のコーティング作業が容易になるとともに、パワー半導体モジュール12の半田付けが可能となる。また、図においては、電解コンデンサ23、24等の部品が取り付けられた基板20は、樹脂製のケース32に入れられているが、クリーンな雰囲気中で使用する場合など密封の必要がなければ

、樹脂製のケース 32 を設けなくても良い。また、パワー半導体 14 と高熱伝導絶縁材 16 と放熱性金属板 18 とを一体化したパワー半導体モジュール 12 を用いたが、一体化したモジュールではなく、パワー半導体 14 と高熱伝導絶縁材 16 と放熱性金属板 18 を順次取り付けでもよい。

[0025] 本実施例によれば、パワー半導体の冷却に大型ヒートシンクを用いないので、電源モジュールを薄型化することができる。また、従来、大型ヒートシンクにより部品配置に制約があったが、本実施例によれば、図 9 に示すように複数のパワー半導体モジュール 12 を自由にレイアウトすることができ、デッドスペースを減らすことができるので、電源モジュールを小型化することができる。また、大型ヒートシンクやワイヤーハーネス等が不要となり、また基板を小型化することができるので、電源モジュールの軽量化を図ることができる。さらに、部品のレイアウトが自由になるので、回路に沿った部品配置ができ、基板の構成が簡素になる。

実施例 2

[0026] 本発明の実施例 2 は、実施例 1 の電源モジュールをエアコンディショナの室外機に用いたものである。

図 4 に、実施例 2 のエアコンディショナ室外機の全体構造を示す。図 12 と同様に、室外機シャーシ 42 内には、熱交換器（図示せず）およびファン 44 を配置した熱交換器室 50 とコンプレッサ 46 を配置した機械室 51 とが設けられ、両室の間は仕切り板 43 で区切られている。仕切り板 43 の上方には、機械室 51 から熱交換器室 50 にかけて実施例 1 の電源モジュール 10 が配置され、電源モジュール 10 からの配線がコネクタにより、リアクタ 40 やコンプレッサ 46 などに電氣的に接続される。

[0027] 電源モジュール 10 を構成する金属製のカバー 30 は、熱交換器室 50 まで延びており、また、金属製のカバー 30 と室外機シャーシ 42 との間に空間を設ける。ファン 44 により送られる風が、金属製のカバー 30 と室外機シャーシ 42 との間の空間を流れることにより、電源モジュール 10、特にパワー半導体 14 を良好に冷却することができる。

[0028] 図5に、図12に示される従来品のエアコンディショナ室外機と図4に示される実施例2のエアコンディショナ室外機の温度測定データのグラフを示す。図において、IPMは、スイッチング素子とその駆動回路とが一つのパッケージとなった半導体モジュールで、コンプレッサを回転させるものである。また、DB101は、AC入力部に使用しているダイオードブリッジである（図7の概略回路図を参照）。図1の分解図でいうと、IPMはパワー半導体モジュール1に対応し、DB101はパワー半導体モジュール2の内、IPM側の素子に対応する。グラフは、IPMおよびDB101に熱電対の温度計を取り付けて測定した、電源ONからの半導体モジュールの温度の時間変化を表したものである。グラフに示されるように、本実施例では、IPMについては従来品と同様の冷却効果があり、DB101では従来品以上の冷却効果がある。

[0029] 本実施例によれば、エアコンディショナ室外機の電源モジュールを軽量・小型・薄型化することができるので、電源モジュールのレイアウトが容易になり、また、エアコンディショナ室外機の軽量・小型化を図ることができる。

実施例 3

[0030] 本発明の実施例3は、実施例1の電源モジュールにおいてケースを改良したものである。図6に実施例3の電源モジュールの断面図を示す。

[0031] 実施例1では、パワー半導体14等の部品が取り付けられた基板20は、樹脂製のケース32に入れられているが、本実施例では、基板20は金属製のケース33に収納されている。そして、金属製のケース33と金属製のカバー30とは端部で密着している。金属製のケース33の材料としては、放熱性の点ではアルミ等の熱伝導性の良いものが好ましいが、強度が要求される場合はステンレスや鉄などでも良い。

[0032] 本実施例によれば、パワー半導体14等の部品が取り付けられた基板20を、金属製のケース33に収納し、金属製のケース33と金属製のカバー30とを密着させたので、電源モジュールの放熱性をさらに改善することがで

きる。

実施例 4

[0033] 本発明の実施例4は、エアコンディショナ室外機のインバータ装置に本発明の電源モジュールを用いたものである。図7に、インバータ装置の一例の概略回路図を示す。

[0034] 図において、AC入力はラインフィルタ61を介してダイオードブリッジ62に加えられ、直流に変換される。変換された直流は、リアクタ40、スイッチング手段であるIGBT63、逆流防止ダイオード64、電解コンデンサ23から構成される平滑回路で滑らかな直流とされる。平滑化された直流はIPM65に加えられ、IPM内のスイッチング素子でコンプレッサ46駆動用の交流に変換される。IGBT63およびIPM65内のスイッチング素子のスイッチングは制御マイコン66によって制御される。制御マイコン66からの制御信号によりスイッチング素子のスイッチングを制御し、交流の周波数を変化させることにより、コンプレッサ46の回転数を調整する。

[0035] 本実施例では、図7の概略回路図で示されるインバータ装置を本発明の電源モジュールで構成する。基板の部品面側にラインフィルタ61や電解コンデンサ23等の電気部品を配置し、基板の半田面側に、パワー半導体モジュールとしてダイオードブリッジ62やIPM65を取り付ける。図1の分解図でいうと、IPM65はパワー半導体モジュール1に対応し、ダイオードブリッジ62はパワー半導体モジュール2の内、IPM側の素子に対応する。

[0036] 本実施例によれば、エアコンディショナ室外機のインバータ装置を軽量・小型・薄型化することができ、エアコンディショナ室外機の軽量・小型化を図ることができる。

実施例 5

[0037] 図10に、本発明の実施例5のエアコンディショナ室外機の全体構造を示し、図11に、電源モジュール部分を取り出して示す。図10において、室

外機シャーシ42内には、熱交換器（図示せず）およびファン44を配置した熱交換器室50とコンプレッサ46を配置した機械室51とが設けられている。熱交換器室50と機械室51の間には、仕切り板を設けることなく、電源モジュール10が上下方向に配置されている。

[0038] 図11に示す電源モジュール10において、基板（プリント基板）20の電気部品を配置した第1の面側（部品面側、図の右側）には、電源用の電解コンデンサ23、コンプレッサ用の電解コンデンサ24、リアクタ40などの電気部品が配置されている。また、コンプレッサ用の配線、フェライトコアを介してAC入力コネクタ28を取り付けたAC入力用の配線が取り付けられている。基板20の第2の面側（半田面側、図の左側）には、スペーサ26を介してパワー半導体モジュール12が取り付けられている。パワー半導体モジュール12は、パワー半導体14と高熱伝導絶縁材16とアルミ製の放熱性金属板18とを一体化して構成されている。パワー半導体モジュール12の放熱性金属板18には、金属製のカバー30がネジ31止めなどにより取り付けられ、パワー半導体14からの熱は金属製のカバー30から放熱される。金属製のカバー30の反対側には樹脂製のケース32が取り付けられ、基板20は金属製のカバー30と樹脂製のケース32とで密封されている。

[0039] 図10に示すように、電源モジュール10は、エアコンディショナ室外機の上下方向で、かつ、金属製のカバー30が熱交換器室50側、すなわちファン44側に来るように配置される。そして、ファン44からの風が金属製のカバー30の表面を通る。

[0040] 本実施例によれば、従来の仕切り板43を設けた位置に電源モジュール10を設けるので、仕切り板43が不要となる。また、パワー半導体モジュール12に接続した金属製のカバー30をファン44側に配置したので、ファン44からの風が金属製のカバー30を通過し、冷却効果が向上する。さらに、金属製のカバー30を室外機シャーシ42の上下に渡って配置することにより、室外機シャーシ42の上部から応力が加わっても、室外機の強度を

保つことができる。

符号の説明

- [0041] 1 0 電源モジュール
1 2 パワー半導体モジュール
1 4 パワー半導体
1 6 高熱伝導絶縁材
1 8 放熱性金属板
2 0 基板（プリント基板）
2 2 コーティング材（シリコン）
2 3 電解コンデンサ（電源用）
2 4 電解コンデンサ（コンプレッサ用）
2 5 アイレット
2 6 スペーサ
2 7 フェライトコア
2 8 AC入力コネクタ
3 0 金属製のカバー
3 1 ネジ
3 2 樹脂製のケース
3 3 金属製のケース
3 5 大型ヒートシンク
3 6 耐熱カバー
3 7 樹脂製のカバー
3 8 ワイヤハーネス
4 0 リアクタ
4 2 室外機シャーシ
4 3 仕切り板
4 4 ファン
4 6 コンプレッサ

- 5 0 熱交換器室
- 5 1 機械室
- 6 1 ラインフィルタ
- 6 2 ダイオードブリッジ
- 6 3 I G B T
- 6 4 逆流防止ダイオード
- 6 5 I P M
- 6 6 制御マイコン

請求の範囲

- [請求項1] 基板と、当該基板上に配置される電気部品と、パワー半導体を備える電源モジュールであって、
- 前記基板は、前記電気部品が配置される第1の面側と、当該第1の面側とは反対側であって、回路パターンが設けられ前記電気部品の端子と接続が行われる第2の面側とを備え、
- 前記パワー半導体は、前記基板の第2の面側に配置され、
- 前記パワー半導体には、前記基板とは反対側に、熱伝導性絶縁材を介して放熱性金属板が取り付けられ、
- 前記放熱性金属板には、金属製のカバーが密着して取り付けられている電源モジュール。
- [請求項2] 請求項1に記載の電源モジュールにおいて、
- 前記パワー半導体と、前記熱伝導性絶縁材と、前記放熱性金属板とが一体化されてパワー半導体モジュールを形成していることを特徴とする電源モジュール。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の電源モジュールにおいて、
- 前記電気部品および前記基板の第1の面側を収容するケースを備え、
- 前記ケースと前記金属製のカバーとで、密閉構造を形成していることを特徴とする電源モジュール。
- [請求項4] 請求項3に記載の電源モジュールにおいて、
- 前記ケースは、樹脂製であることを特徴とする電源モジュール。
- [請求項5] 請求項3に記載の電源モジュールにおいて、
- 前記ケースは、金属製であり、
- 前記金属製のケースと前記金属製のカバーとは端部において密着していることを特徴とする電源モジュール。
- [請求項6] 請求項1乃至請求項5の何れか一つに記載の電源モジュールにおいて、

前記放熱性金属板および前記金属製のカバーは、アルミまたは銅製であることを特徴とする電源モジュール。

[請求項7] 請求項1乃至請求項6の何れか一つに記載の電源モジュールにおいて、

前記放熱性金属板と前記金属製のカバーとの間には、伝熱グリースが塗布されていることを特徴とする電源モジュール。

[請求項8] 請求項1乃至請求項7の何れか一つに記載の電源モジュールにおいて、

前記放熱性金属板には、金属製のカバーが着脱可能に取り付けられていることを特徴とする電源モジュール。

[請求項9] 請求項1乃至請求項8の何れか一つに記載の電源モジュールにおいて、

前記基板と電気部品とパワー半導体とでインバータ装置を構成するものであり、

前記パワー半導体は、ダイオードブリッジとスイッチング素子であることを特徴とする電源モジュール。

[請求項10] 室外機シャーシ内に、熱交換器およびファンを配置した熱交換器室とコンプレッサを配置した機械室とを設け、前記熱交換器室と前記機械室とを仕切り板で区切ったエアコンディショナ室外機であって、

前記仕切り板の上方に、請求項1乃至9の何れか一つに記載の電源モジュールを、前記基板の第1の面側が下方となるように、かつ、前記金属製のカバーと前記室外機シャーシとが空間を有するように配置したエアコンディショナ室外機。

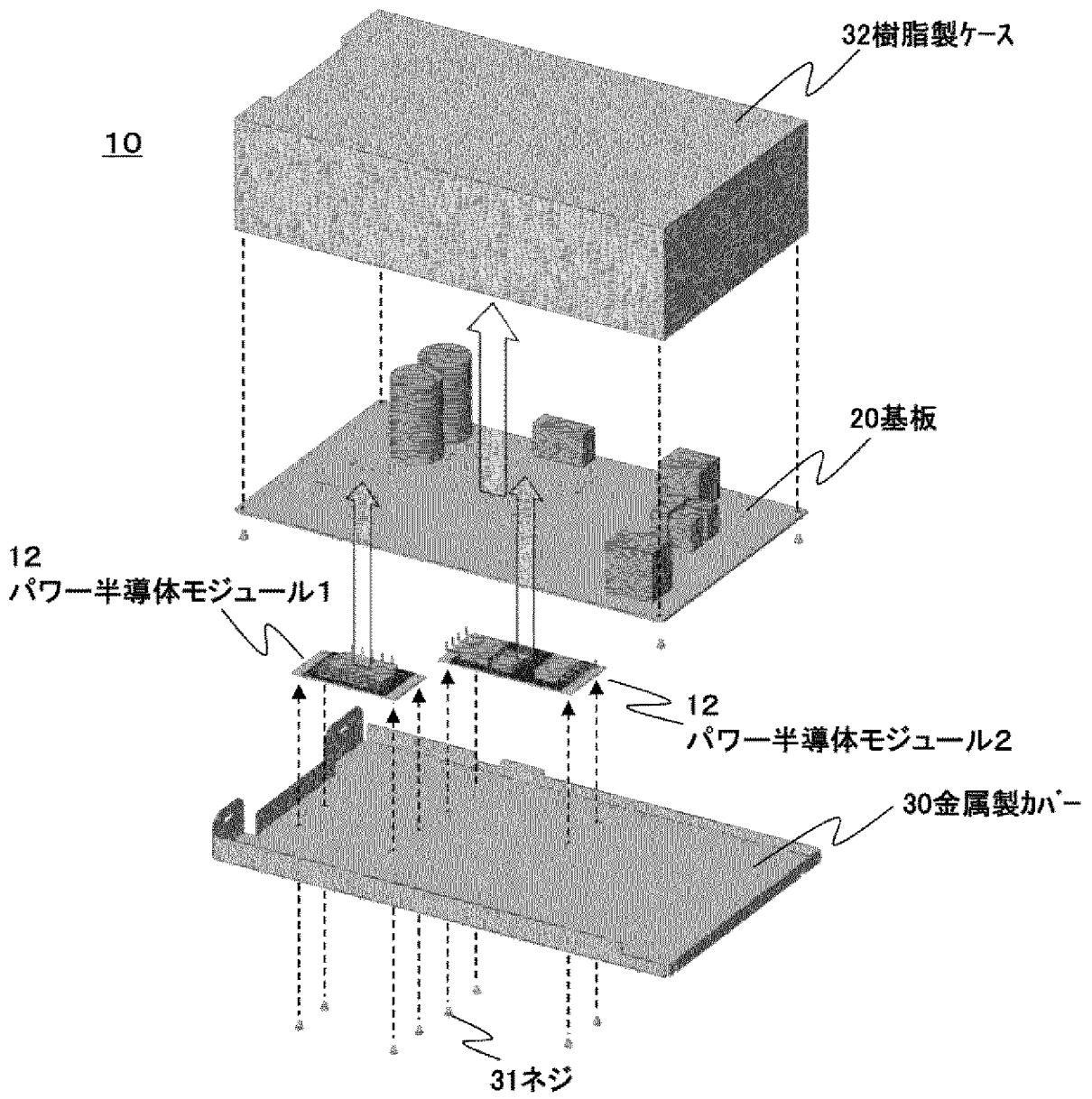
[請求項11] 室外機シャーシ内に、熱交換器およびファンを配置した熱交換器室とコンプレッサを配置した機械室とを設けたエアコンディショナ室外機であって、

前記熱交換器室と前記機械室の間に、請求項1乃至9の何れか一つに記載の電源モジュールを、上下方向で、かつ、金属製のカバーが熱

交換器室側に位置するように配置したエアコンディショナ室外機。

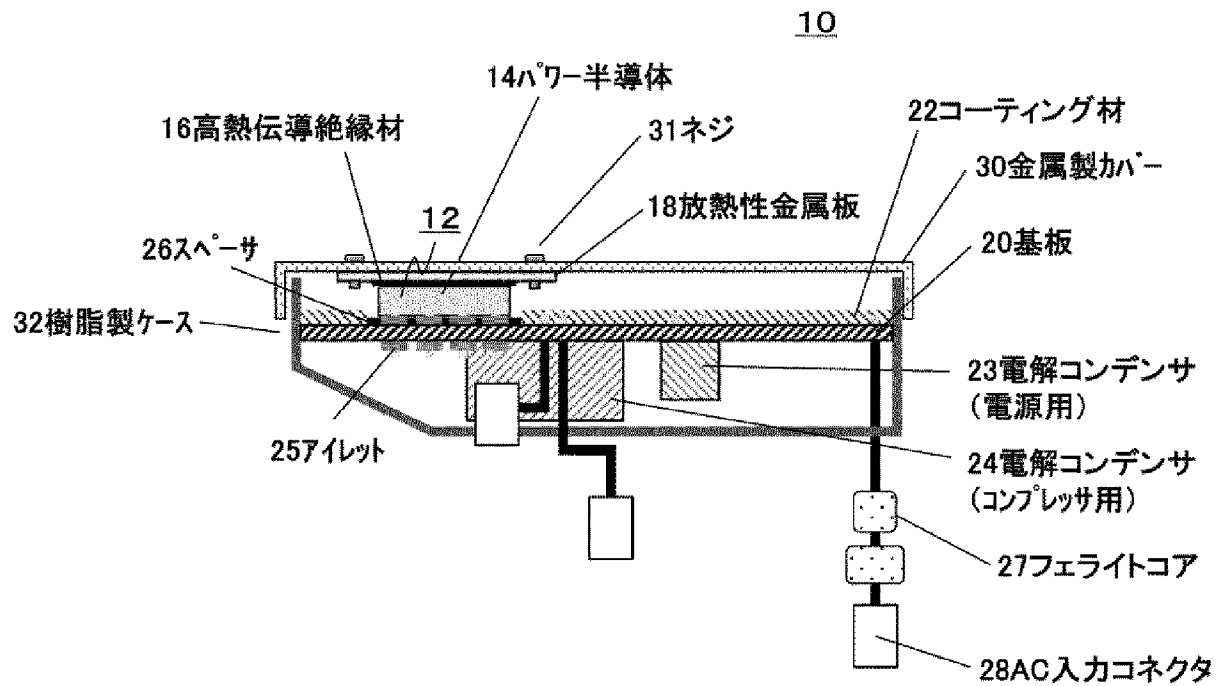
[図1]

図1



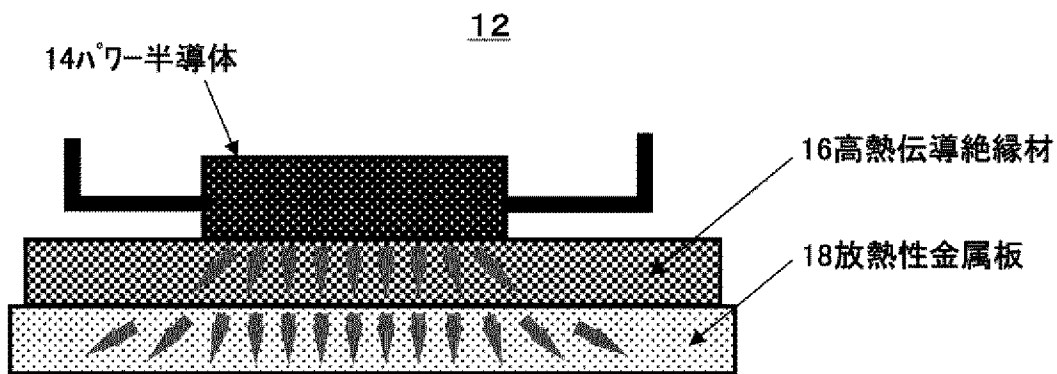
[図2]

図2



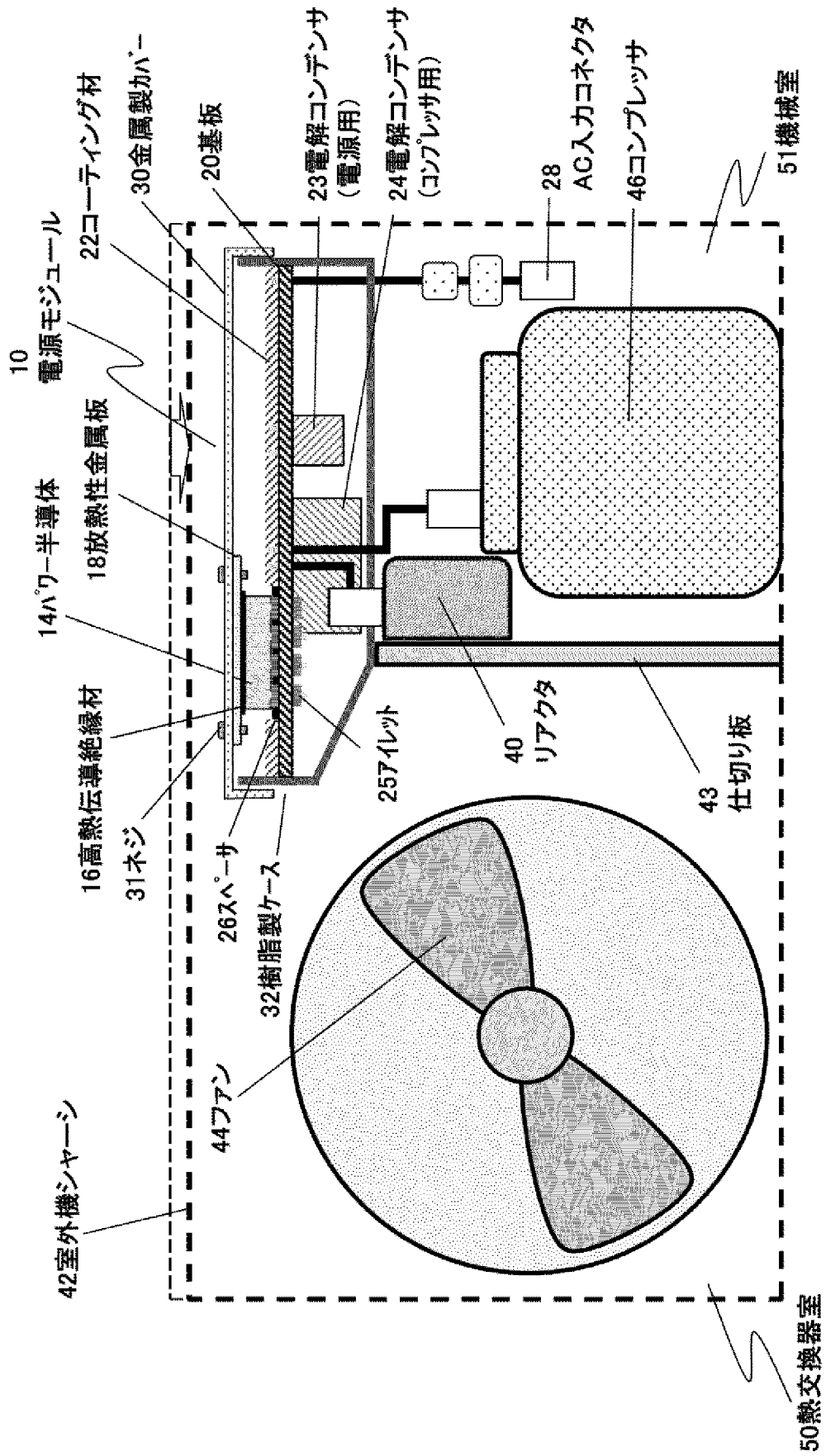
[図3]

図3



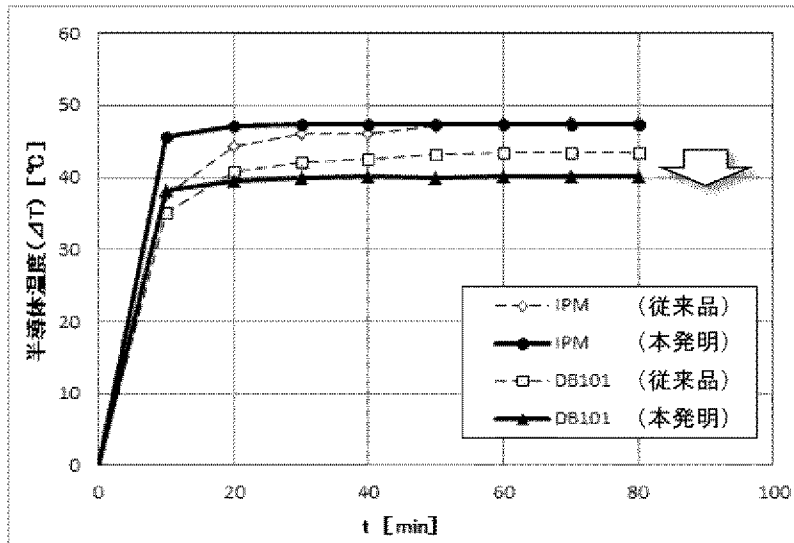
熱の流れ

[図4]



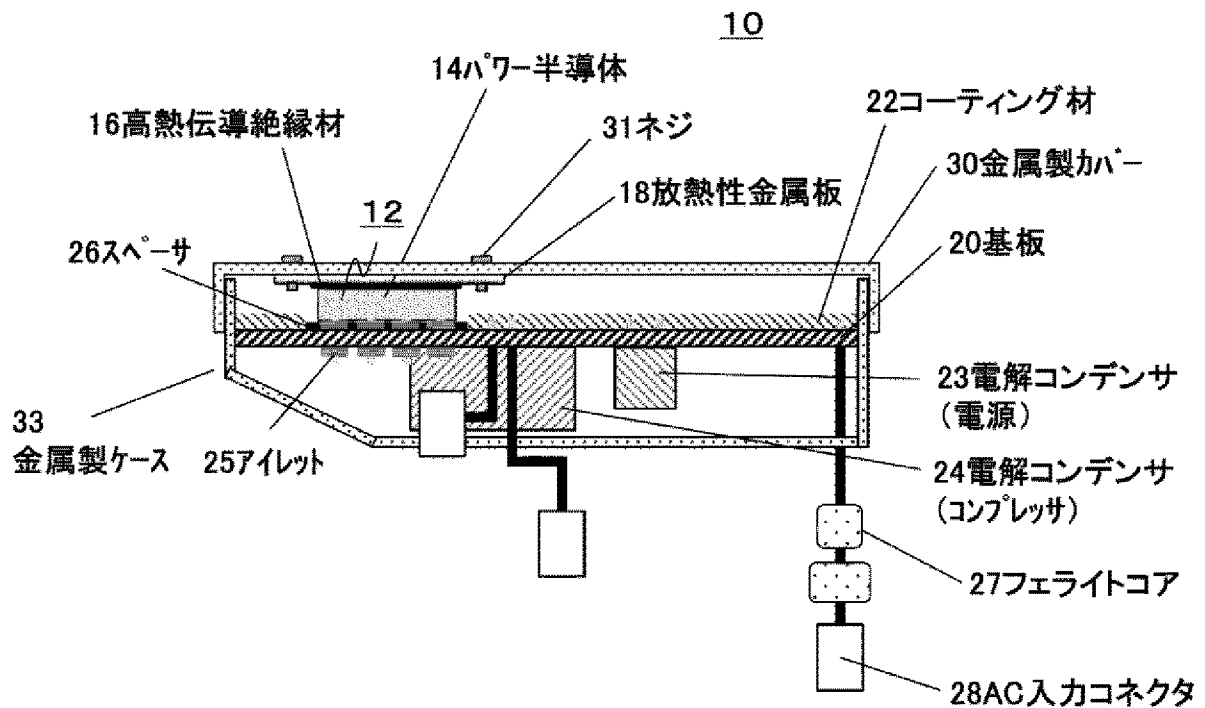
[図5]

図5



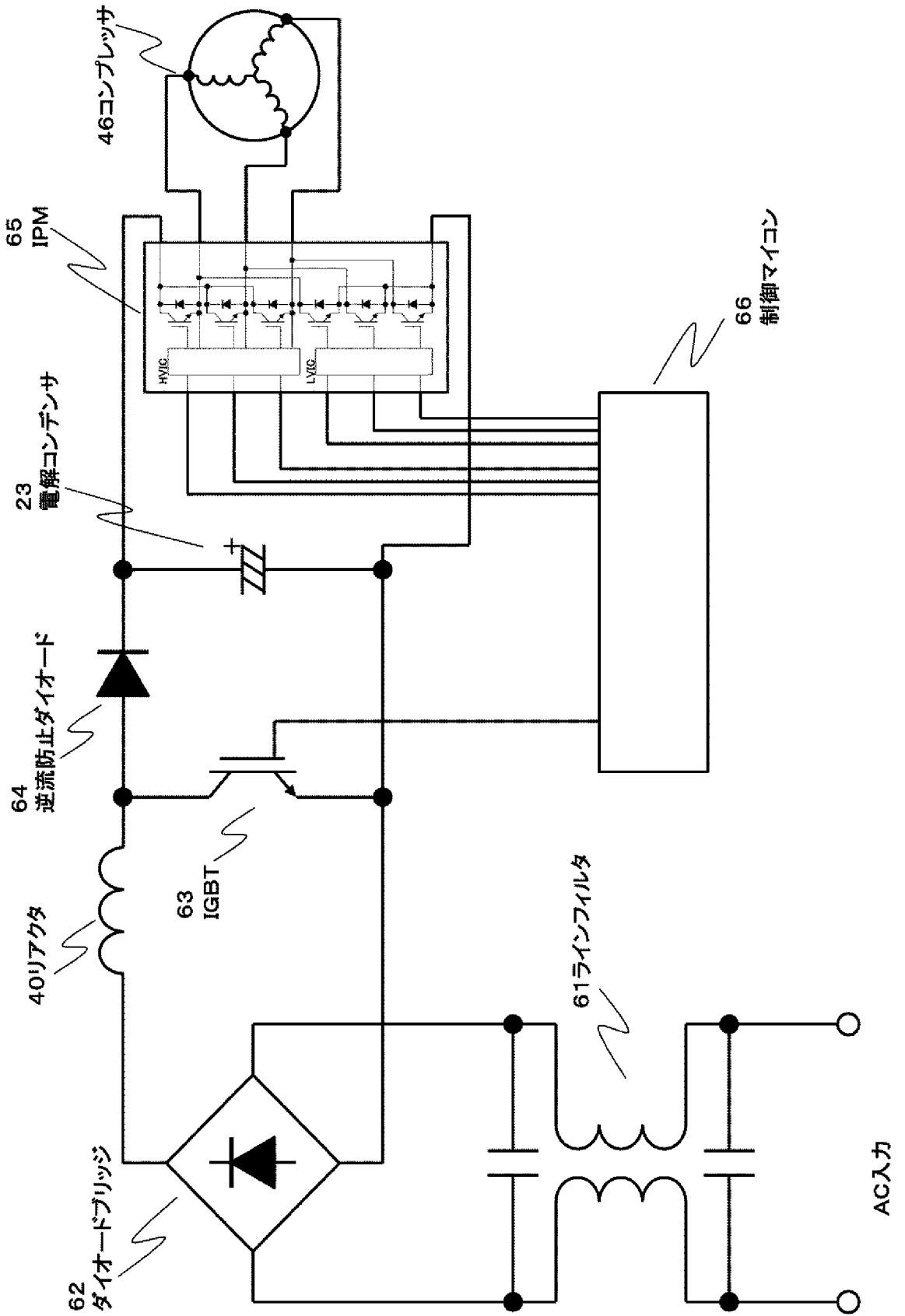
[図6]

図6



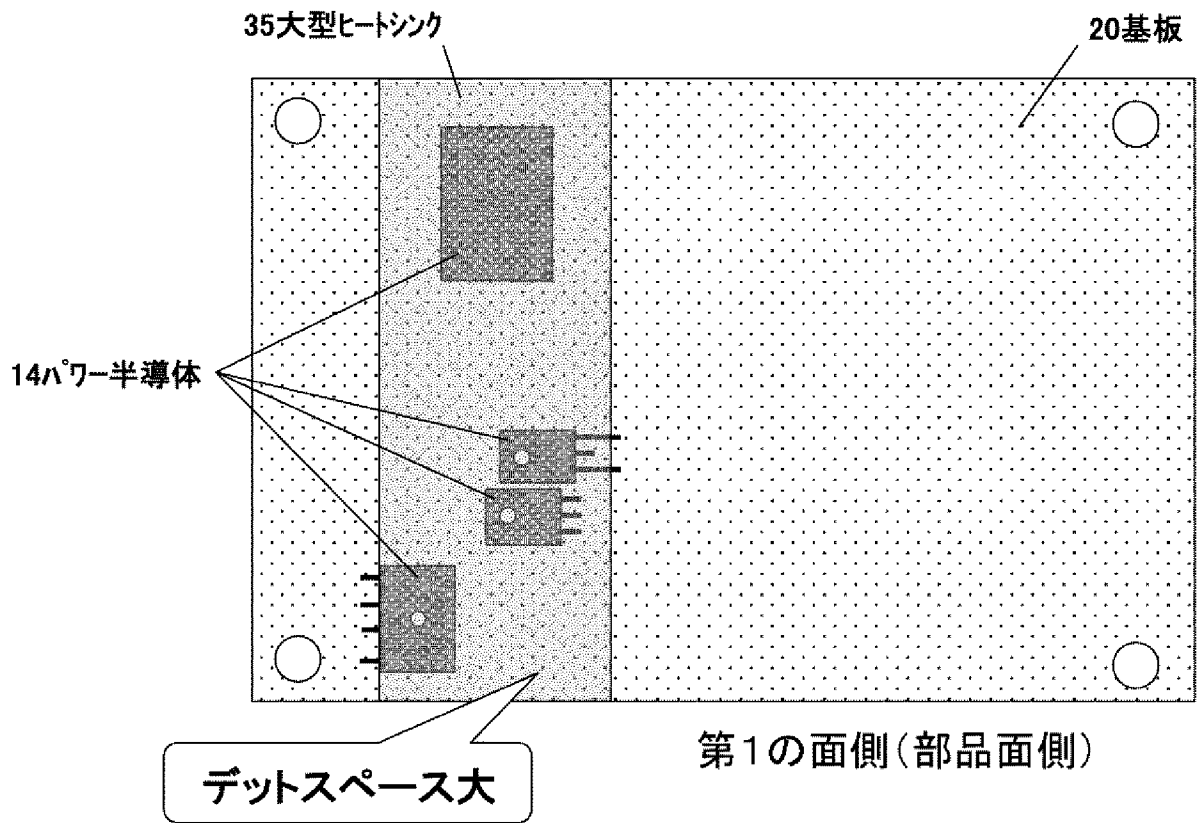
[図7]

図7



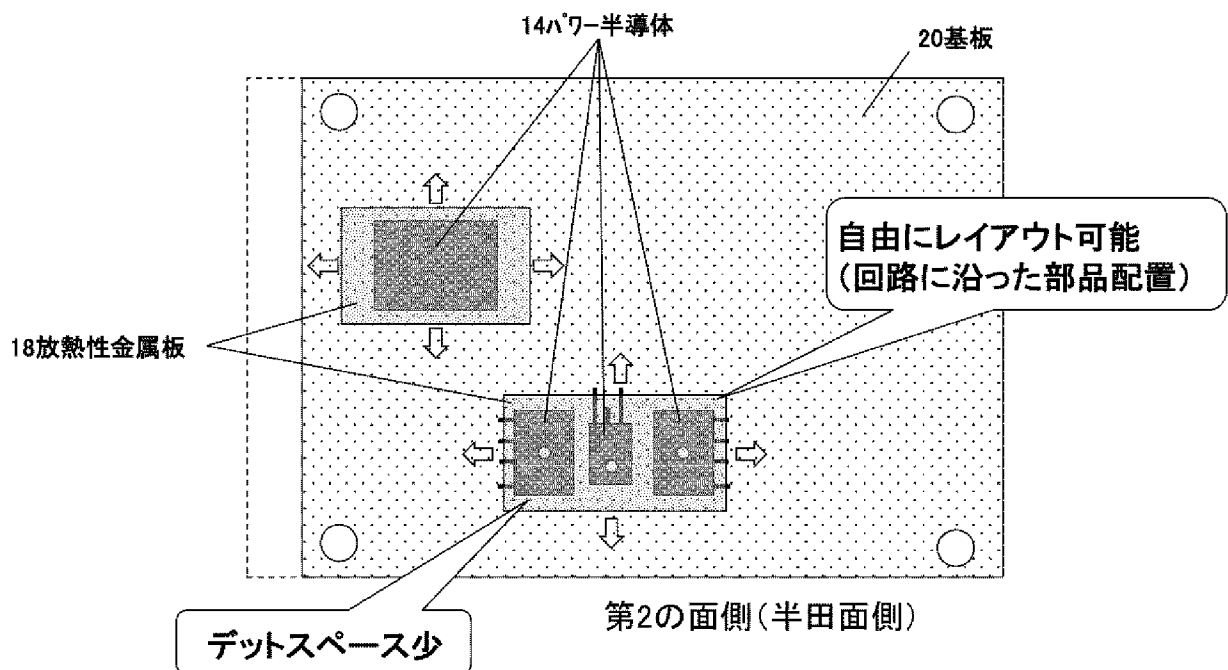
[図8]

図8



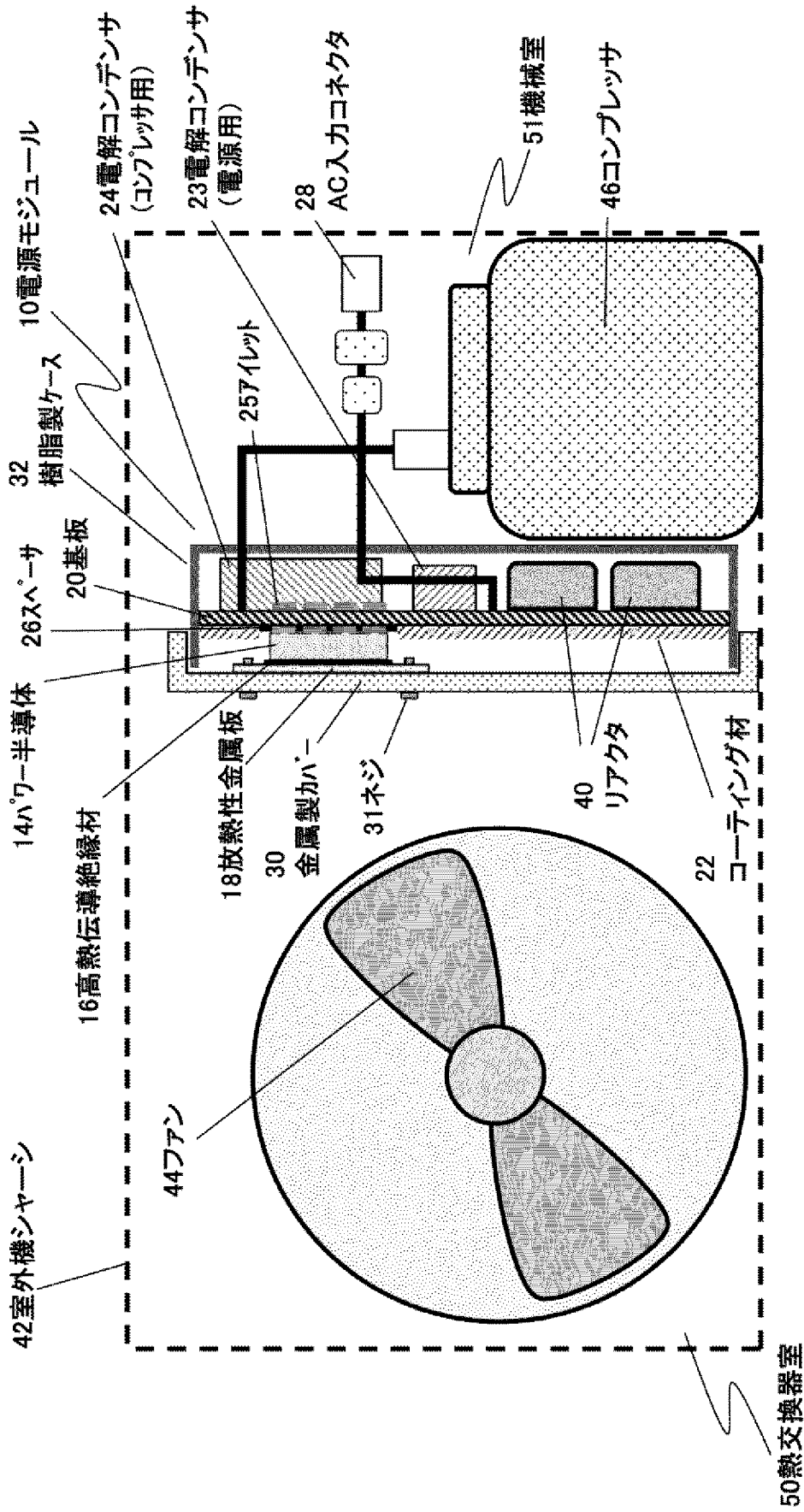
[図9]

図9



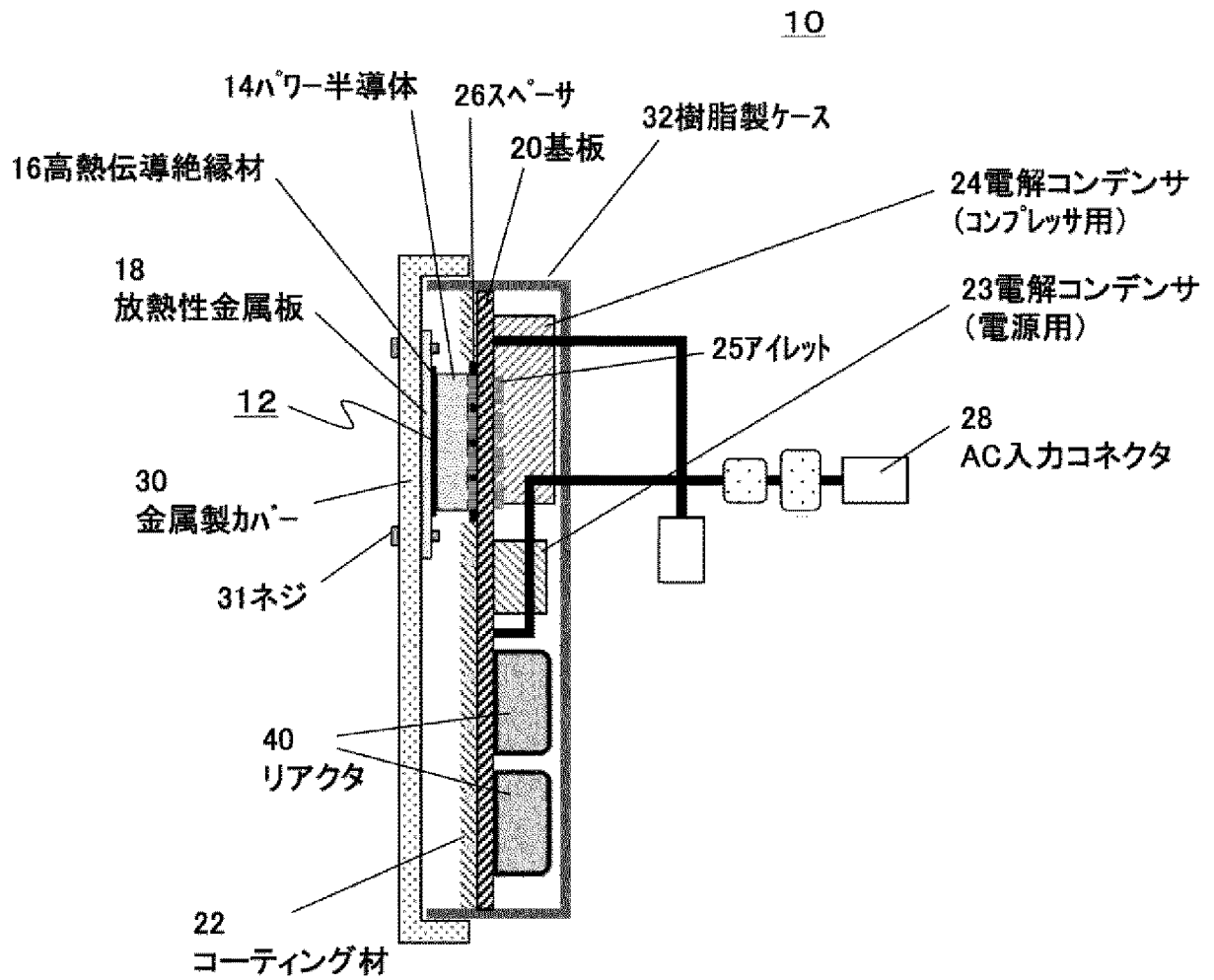
[図10]

図10



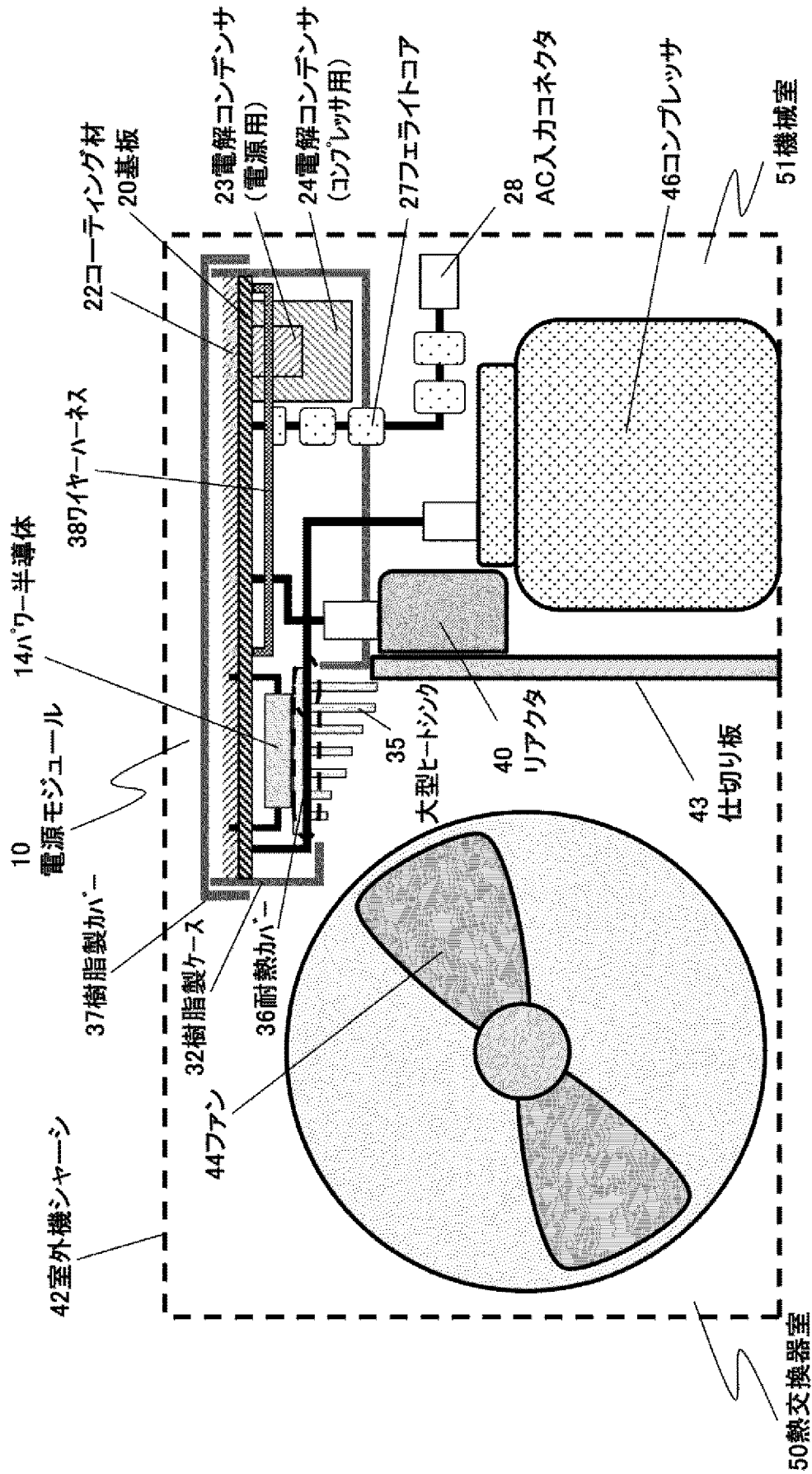
[図11]

図 11



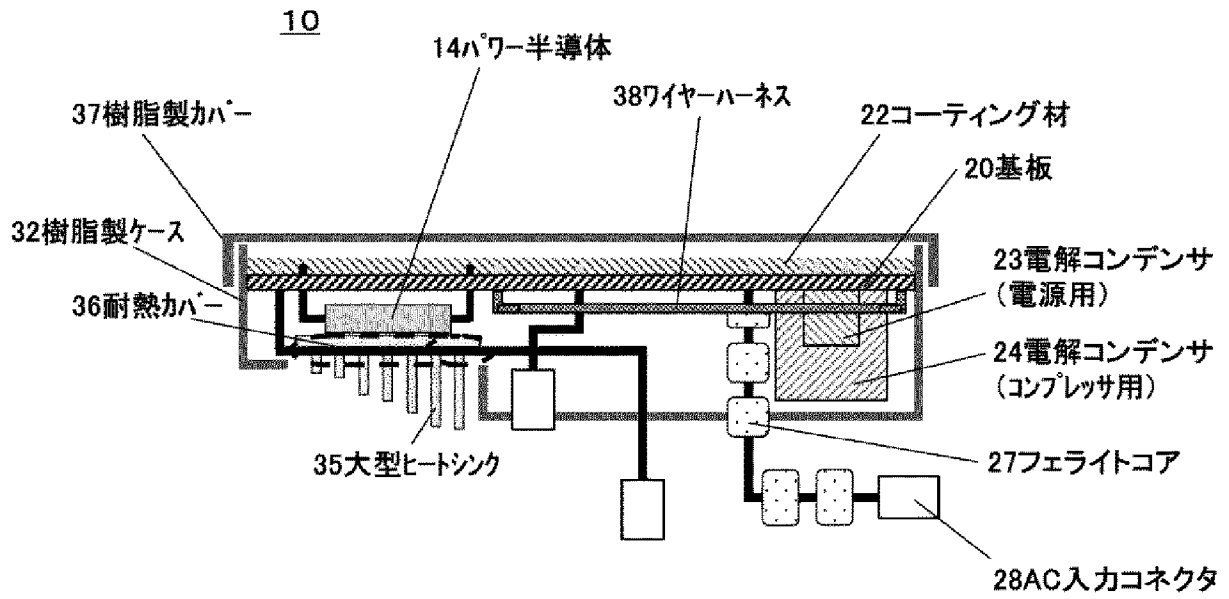
[図12]

図12



[図13]

図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/058079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02M7/48(2007.01)i, F24F1/22(2011.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H02M7/04(2006.01)i, H05K7/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02M7/48, F24F1/22, H01L23/36, H01L25/07, H01L25/18, H02M7/04, H05K7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 6-97686 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 April 1994 (08.04.1994), claims; paragraphs [0008] to [0009]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2 3-11
Y	JP 2006-156465 A (NEC Corp.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0020] to [0029]; fig. 1 to 2 (Family: none)	3-11
Y	JP 2007-163012 A (Toshiba Carrier Corp.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0015], [0028] to [0033]; fig. 1 to 5 (Family: none)	9-11

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 20 May 2015 (20.05.15)	Date of mailing of the international search report 02 June 2015 (02.06.15)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/058079

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-2160 A (Daikin Industries, Ltd.), 07 January 2010 (07.01.2010), paragraphs [0030] to [0031]; fig. 1 to 3 (Family: none)	10
Y	WO 2013/121999 A1 (Toshiba Carrier Corp.), 22 August 2013 (22.08.2013), paragraphs [0027] to [0028]; fig. 1 to 2 & EP 2816591 A1 & CN 104115268 A	11
A	WO 2012/060123 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 10 May 2012 (10.05.2012), paragraphs [0015] to [0030]; fig. 1 to 5 & US 2013/0141871 A1 & EP 2637285 A1 & CN 103210571 A	1-11
A	JP 2012-200071 A (Yaskawa Electric Corp.), 18 October 2012 (18.10.2012), paragraphs [0011] to [0013]; fig. 1 (Family: none)	1-11
A	JP 2000-14169 A (Hitachi, Ltd.), 14 January 2000 (14.01.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2003-153552 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 May 2003 (23.05.2003), paragraphs [0043] to [0051]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-11

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i, F24F1/22(2011.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H02M7/04(2006.01)i, H05K7/20(2006.01)i</p>														
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. H02M7/48, F24F1/22, H01L23/36, H01L25/07, H01L25/18, H02M7/04, H05K7/20</p>														
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2015年													
日本国実用新案登録公報	1996-2015年													
日本国登録実用新案公報	1994-2015年													
<p>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）</p>														
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y</td> <td>JP 6-97686 A（松下電器産業株式会社）1994.04.08, 特許請求の範囲, 段落[0008]-[0009], 第1-2図（ファミリーなし）</td> <td>1-2 3-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2006-156465 A（日本電気株式会社）2006.06.15, 段落[0020]-[0029], 第1-2図（ファミリーなし）</td> <td>3-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2007-163012 A（東芝キャリア株式会社）2007.06.28, 段落[0015], [0028]-[0033], 第1-5図（ファミリーなし）</td> <td>9-11</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X Y	JP 6-97686 A（松下電器産業株式会社）1994.04.08, 特許請求の範囲, 段落[0008]-[0009], 第1-2図（ファミリーなし）	1-2 3-11	Y	JP 2006-156465 A（日本電気株式会社）2006.06.15, 段落[0020]-[0029], 第1-2図（ファミリーなし）	3-11	Y	JP 2007-163012 A（東芝キャリア株式会社）2007.06.28, 段落[0015], [0028]-[0033], 第1-5図（ファミリーなし）	9-11
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X Y	JP 6-97686 A（松下電器産業株式会社）1994.04.08, 特許請求の範囲, 段落[0008]-[0009], 第1-2図（ファミリーなし）	1-2 3-11												
Y	JP 2006-156465 A（日本電気株式会社）2006.06.15, 段落[0020]-[0029], 第1-2図（ファミリーなし）	3-11												
Y	JP 2007-163012 A（東芝キャリア株式会社）2007.06.28, 段落[0015], [0028]-[0033], 第1-5図（ファミリーなし）	9-11												
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>の日の後に公表された文献</td> </tr> <tr> <td>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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）</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献	「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	「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	「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	「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）	「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	「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献	「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献													
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
「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	「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													
「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）	「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													
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献													
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願														
<p>国際調査を完了した日</p> <p>20.05.2015</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>02.06.2015</p>													
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁（ISA/J P）</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p>田村 耕作</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3357</p>	<table border="1"> <tr> <td>3V</td> <td>9618</td> </tr> </table>	3V	9618										
3V	9618													

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-2160 A (ダイキン工業株式会社) 2010.01.07, 段落 [0030]-[0031], 第 1-3 図 (ファミリーなし)	10
Y	WO 2013/121999 A1 (東芝キャリア株式会社) 2013.08.22, 段落 [0027]-[0028], 第 1-2 図 & EP 2816591 A1 & CN 104115268 A	11
A	WO 2012/060123 A1 (三菱電機株式会社) 2012.05.10, 段落 [0015]-[0030], 第 1-5 図 & US 2013/0141871 A1 & EP 2637285 A1 & CN 103210571 A	1-11
A	JP 2012-200071 A (株式会社安川電機) 2012.10.18, 段落 [0011]-[0013], 第 1 図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2000-14169 A (株式会社日立製作所) 2000.01.14, 全文, 全図 (フ ファミリーなし)	1-11
A	JP 2003-153552 A (松下電器産業株式会社) 2003.05.23, 段落 [0043]-[0051], 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-11