

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-196926

(P2010-196926A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int.Cl.
F24F 5/00 (2006.01)

F I
F 2 4 F 5/00 P

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-40105 (P2009-40105)
(22) 出願日 平成21年2月24日 (2009.2.24)

(71) 出願人 000002853
ダイキン工業株式会社
大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
梅田センタービル
(74) 代理人 100094248
弁理士 楠本 高義
(74) 代理人 100129207
弁理士 中越 貴宣
(72) 発明者 田中 三博
滋賀県草津市岡本町1000番地の2
ダイキン工業株式会社滋賀製作所内

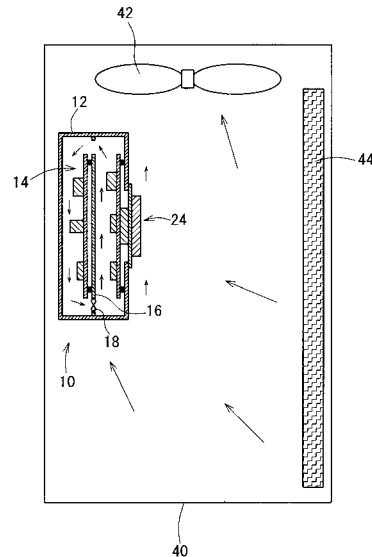
(54) 【発明の名称】 空気調和機の電装装置

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、ほこりや水分などの影響を受けず、効率よく放熱が可能な空気調和機の電装装置を提供することにある。

【解決手段】電装装置10は、空気調和機の室外機のケーシング40の中に収納される。電装装置10は、スイッチボックス12、電気回路14、仕切り板16、およびファン18を備える。電子部品22が駆動し、発熱すれば、スイッチボックス12内の空気の循環で電子部品22を冷却する。空気の循環によって、スイッチボックス12の内壁の各所に均一に伝熱される。ケーシング40に形成された風路によって、スイッチボックス12の外壁から放熱をおこなう。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

密閉されたスイッチボックスと、
前記スイッチボックス内に収納された電気回路と、
前記スイッチボックス内に収納されたファンと、
前記スイッチボックス内を仕切る仕切り板と、
を備え、
前記スイッチボックスの中を仕切り板によって空気の循環路を形成し、ファンによって空気を循環させる電装装置。

【請求項 2】

前記電気回路を複数備え、少なくとも 1 つの電気回路が前記仕切り板に取り付けられた請求項 1 の電装装置。

【請求項 3】

前記仕切り板の両端部に開口を有する請求項 1 または 2 の電装装置。

【請求項 4】

前記仕切り板の各辺がスイッチボックスの内壁に接してスイッチボックスを 2 室に分離し、前記開口を介してファンによって空気が 2 室を循環する請求項 3 の電装装置。

【請求項 5】

前記電気回路はプリント基板に電子部品を実装しており、該電子部品がスイッチボックスの内壁および仕切り板に接せずに、循環する空気が電子部品に当たる位置に仕切り板が取り付けられる請求項 1 から 4 のいずれかの電装装置。

【請求項 6】

前記電気回路はプリント基板に電子部品を実装しており、仕切り板とプリント基板とが平行に配置される請求項 5 の電装装置。

【請求項 7】

前記仕切り板とプリント基板とが平行に対向し、電子部品の形状に合わせて仕切り板に凹凸を設けた請求項 6 の電装装置。

【請求項 8】

空気調和機の室外機のケーシング内に生じる風路に前記スイッチボックスが設置された請求項 1 から 7 のいずれかの電装装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、空気調和機に使用される電装装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

空気調和機では電動機を制御するためにインバータ回路などを備えた電気回路が使用される。図 7 に示すように、電気回路 14 は、プリント基板 20 にインバータ回路などに使用する電子部品 22 が実装されたものである。電気回路 14 はスイッチボックス 12 の中に収納される。また、図 8 に示すように、スイッチボックス 12 は室外機のケーシング 40 内に収納される。なお、電気回路 14 をスイッチボックス 52 の中に収納したものを電装装置 50 と呼ぶ。

【0003】

電子部品 22 の中には、駆動によって高熱を発するパワー素子（IGBT モジュール、ダイオードモジュールなど）が含まれる。また、他の電子部品 22 も多少は発熱する。安定した駆動をおこなうために冷却する必要がある。高熱を発する電子部品 22 にはヒートシンク 24 を取り付けて、冷却をおこなう。また、スイッチボックス 12 に開口 54 を設け、電子部品 22 の熱をスイッチボックス 12 の内部から外部に排熱する。プリント基板 20 を取り付ける板 56 には、複数の穴 58 を形成し、プリント基板 20 の裏面からも排熱をおこなう。

10

20

30

40

50

【0004】

しかし、スイッチボックス52が取り付けられるのは室外機のケーシング40内である。そのため、電気回路14をほこりや雨水などの水分から保護する必要がある。その保護のために開口54がスイッチボックス52の側面に設けられているが、多少はほこりなどがスイッチボックス52の中に入る。保護のためにスイッチボックス52の開口54を閉じると、電子部品22から空気に輻射された熱がスイッチボックス52の上層や電子部品22の周辺に滞る。温度の低い空気がスイッチボックス52の下層に滞ったままになり、スイッチボックス52内の空気の温度が不均一になる。電子部品22の放熱効率が低下して、電子部品22の駆動が不安定になる。

【0005】

電子部品22の放熱効率を上げるために、室外機のファン42によって生じる風路にスイッチボックス52を設けることが好ましい。しかし、ほこりや水分によって電気回路14が劣化するおそれがあるため、避けられている。例えば図9のトランク型の室外機に示すように、板60によって風路にケーシング52が配置されないようになっている。なお、符号62は圧縮機を示す。

【0006】

ほこりや水分から電気回路14を保護するために電気回路14を樹脂で覆うことがおこなわれる。しかし、電気回路14の製造時およびリサイクル時のコストアップや手間となる。

【0007】

下記の特許文献1には、複数の半導体ユニットを用いた装置の冷却方法について開示されている。冷却フィンに必ず空気が通過するようにファンが設けられている。しかし、空気が冷却フィンを通過しても、半導体ユニットに対して均一に空気が当たり、冷却できるか不明である。一部の半導体ユニットだけが冷却されないおそれがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平10-212949号公報(図1)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、ほこりや水分などの影響を受けず、効率よく放熱が可能な空気調和機の電装装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の電装装置は、密閉されたスイッチボックスと、前記スイッチボックス内に収納された電気回路と、前記スイッチボックス内に収納されたファンと、前記スイッチボックス内を仕切る仕切り板とを備える。前記仕切り板によってスイッチボックス内に空気の循環路が形成され、ファンによってスイッチボックス内の空気が循環される。

【0011】

電気回路の熱が、周辺の空気に輻射される。スイッチボックスの中の空気が循環することによって、スイッチボックスの空気の温度が均一になる。スイッチボックスの各所に熱が伝えられ、空気が冷却される。上記の工程が繰り返しおこなわれる。

【0012】

前記電気回路を複数備え、少なくとも1つの電気回路が前記仕切り板に取り付けられる。仕切り板に電気回路を取り付けたときに、開口が塞がれなければ、空気の循環路が維持される。

【0013】

前記仕切り板の両端部に開口を有する。空気が一方の開口を通過して、仕切り板の一方から他方に移動する。空気が他方の開口を通過して、仕切り板の他方から一方に移動する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

前記仕切り板の各辺がスイッチボックスの内壁に接してスイッチボックスを2室に分離し、前記開口を介してファンによって空気が2室を循環する。仕切り板が内壁に接することによってスイッチボックスが2室に分離されるが、開口を介して空気が行き来する。

【 0 0 1 5 】

前記電気回路はプリント基板に電子部品を実装しており、該電子部品がスイッチボックスの内壁および仕切り板に接せずに、循環する空気が電子部品に当たる位置に仕切り板が取り付けられる。電気回路に備えられた電子部品などによって空気の循環路が分断されず、全ての電気回路に空気が当たって冷却される。

【 0 0 1 6 】

前記電気回路はプリント基板に電子部品を実装しており、仕切り板とプリント基板とが平行に配置されている。仕切り板とプリント基板とが平行になって、空気の循環路が形成される。

【 0 0 1 7 】

前記仕切り板とプリント基板とが平行に対向し、電子部品の形状に合わせて仕切り板に凹凸が設けられてもよい。仕切り板とプリント基板とで空気の循環路が形成され、その途中に電子部品が配置された構成となる。電子部品に当たらない空気を減らす。

【 0 0 1 8 】

空気調和機の室外機のケーシング内に生じる風路に前記スイッチボックスが設置される。ケーシングの表面から放熱が放熱される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明の電装装置は、スイッチボックスを密閉するため、電気回路は外部からのほこりや水分による劣化の影響がない。仕切り板によって空気の循環路を形成し、さらにファンによって空気を循環させることによって、電子部品に対する冷却能力を落とすこともない。空気の循環路を分断せずに、電子部品に当たらない空気を減らすため、冷却能力を高めることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 空気調和機の室外機のケーシング内に電装装置を配置した図である。

【 図 2 】 電装装置の構成を示す図である。

【 図 3 】 仕切り板を示す図である。

【 図 4 】 トランク型の室外機のケーシング内に電装装置を配置した図である。

【 図 5 】 電装装置の他の構成を示す図である。

【 図 6 】 電装装置の他の構成を示す図である。

【 図 7 】 従来の電装装置の構成を示す図である。

【 図 8 】 空気調和機の室外機のケーシング内に従来の電装装置を配置した図である。

【 図 9 】 トランク型の室外機のケーシング内に従来の電装装置を配置した図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

本発明について図面を用いて説明する。なお、図は模式的に示しており、実際の大きさとは異なる場合がある。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、電装装置 10 は、空気調和機の室外機のケーシング 40 の中に収納される。図 2 に示すように、電装装置 10 は、スイッチボックス 12、電気回路 14、仕切り板 16、およびファン 18 を備える。

【 0 0 2 3 】

スイッチボックス 12 は、密閉されており、スイッチボックス 12 の内外で空気の出入りがない。スイッチボックス 12 は熱伝導の高い金属で構成されている。スイッチボックス 12 内の熱をスイッチボックス 12 の表面から放熱できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

電気回路 1 4 の電子部品 2 2 やファン 1 8 を駆動させるための電力がスイッチボックス 1 2 の外部から供給される。スイッチボックス 1 2 と配線とを密着させるなどしてスイッチボックス 1 2 の密閉状態を保ったまま、スイッチボックス 1 2 の外部から内部に配線をおこなう。

【 0 0 2 5 】

電気回路 1 4 はスイッチボックス 1 2 の中に収納される。電気回路 1 4 は、プリント基板 2 0 にパワー素子などの電子部品 2 2 が実装された物である。電子部品 2 2 などによってインバータ回路などが構成される。スイッチボックス 1 2 が密閉されているので、電気回路 1 4 を樹脂で覆う必要はない。

10

【 0 0 2 6 】

パワー素子などの高熱を発する電子部品 2 2 には、ヒートシンク 2 4 が取り付けられる。ヒートシンク 2 4 は、電子部品 2 2 に取り付けられる伝熱板 2 6、冷媒が循環する配管（図示せず）、伝熱板 2 6 に接続され、内部に配管が通過する冷媒ジャケット 2 8 から構成される。電子部品 2 2 にヒートシンク 2 4 を取り付けするために、スイッチボックス 1 2 の一部に開口 3 0 を設ける。ヒートシンク 2 4 の伝熱板 2 6 などがスイッチボックス 1 2 の外壁と密着されることにより、スイッチボックス 1 2 の密閉状態を保つ。

【 0 0 2 7 】

プリント基板 2 0 とスイッチボックス 1 2 の内壁との間にスペーサー 3 2 を設けて、スペーサー 3 2 を介してプリント基板 2 0 をスイッチボックス 1 2 の内壁に取り付ける。

20

【 0 0 2 8 】

図 3 に示す仕切り板 1 6 は、図 2 に示すようにスイッチボックス 1 2 の中に収納される。仕切り板 1 6 によって、スイッチボックス 1 2 が 2 室に分離され、少なくとも 2 カ所で 2 室がつながり、空気が各部屋を行き来する。すなわち、仕切り板 1 6 によって、図 1 の矢印で示すように、スイッチボックスの中に空気の循環路が形成される。仕切り板 1 6 の各辺はスイッチボックス 1 2 の内壁に接する。仕切り板 1 6 の材料は、金属、樹脂など限定されない。空気の循環路を形成するために、仕切り板 1 6 とプリント基板 2 0 とは平行である。また、プリント基板 2 0 とスイッチボックス 1 2 の内壁とも平行である。このように平行にすることによって、空気の循環路が形成され、途中にある電子部品 2 2 に空気が当たる。

30

【 0 0 2 9 】

図 2 では仕切り板 1 6 をスイッチボックス 1 2 の中央に配置しているが、電子部品 2 2 の大きさなどによって適宜仕切り板 1 6 の位置を変更しても良い。仕切り板 1 6 の位置は、（ A ）電子部品 2 2 がスイッチボックス 1 2 の内壁や仕切り板 1 6 に接しない位置、（ B ）電子部品 2 2 によって空気の循環が遮断されない位置、（ C ）循環する空気が電子部品 2 2 に当たる位置の 3 つの条件を満たす位置である。電子部品 2 2 に多くの空気が当たるように、電子部品 2 2 と仕切り板 1 6 との距離、および電子部品 2 2 とスイッチボックス 1 2 の内壁との距離は狭い方が好ましい。上記距離が狭いことによって、電子部品 2 2 に当たらずに単に循環する空気を減らすことができる。

【 0 0 3 0 】

また、電子部品 2 2 に確実に空気を当てるために、電気回路 1 4 と対向する仕切り板 1 6 の対向面に凹凸を設けてもよい。凹凸は、電子部品 2 2 の形状に対応したものである。プリント基板 2 0 の箇所は凸部、電子部品 2 2 の箇所は凹部となる。仕切り板 1 6 とプリント基板 2 0 とが対向する箇所の距離を縮めて電子部品 2 2 に向かう空気の量を増やすことができる。具体的には、仕切り板 1 6 とプリント基板 2 0 とで狭い幅の空気の循環路が形成され、その途中に電子部品 2 2 が配置された構造となる。なお、仕切り板 1 6 に対するプリント基板 2 0 と電子部品 2 2 の距離を一定にしてもよい。また、電気回路 1 4 と対向するスイッチボックス 1 2 の内壁にも同様の凹凸を設けてもよい。

40

【 0 0 3 1 】

空気の循環路を形成するために、仕切り板 1 6 は開口 3 4 a , 3 4 b を有する。開口 3

50

4 a , 3 4 b は、仕切り板 1 6 において、対抗する両端部に設けられる。図 1 や図 2 では、仕切り板 1 6 の上端部と下端部に開口 3 4 a , 3 4 b を有する。一方の開口 3 4 a によって、仕切り板 1 6 の一方から他方に空気が移動でき、他方の開口 3 4 b によって、仕切り板 1 6 の他方から一方に空気が移動できる。すなわち、仕切り板 1 6 によってできたスイッチボックス 1 2 の中の 2 室を空気が行き来する。図 3 の開口 3 4 a , 3 4 b の形状は方形であるが、円形などであっても良い。

【 0 0 3 2 】

図 1 や図 2 では、複数の電気回路 1 4 があり、一部の電気回路 1 4 がスペーサー 3 2 を介して仕切り板 1 6 に取り付けられている。仕切り板 1 6 に電気回路 1 4 を取り付けるとき、電気回路 1 4 によって開口 3 4 a , 3 4 b が閉じないようにする。従来のプリント基板 2 0 を取り付ける板 5 6 は単なる取り付け用部材であり、空気循環路は形成されず例えば、プリント基板 2 0 と対抗する面に穴 5 8 があつたが、本発明では循環路を形成するために、仕切り板 1 6 のプリント基板 2 0 と対抗する面には穴はない。空気の流れが遮断されないように、電気回路 1 4 は、スイッチボックス 1 2 の内壁や仕切り板 1 6 に取り付けられる。

10

【 0 0 3 3 】

ファン 1 8 はスイッチボックス 1 2 の中に収納される。ファン 1 8 が回転することによって、スイッチボックス 1 2 の中の空気を循環させる。開口 3 4 a にファン 1 8 を取り付けられているが、空気を循環させることができれば、ファン 1 8 の位置や数は限定されない。例えば、発熱量の大きい電子部品 2 2 の付近にファン 1 8 を設けて電子部品 2 2 の冷却能力を上げて良いし、空気が流れにくい位置にファン 1 8 を設けて空気の流れを良くしても良い。さらには、両方の開口 3 4 a , 3 4 b にファン 1 8 を取り付けても良い。ファン 1 8 の種類は、プロペラファン、クロスフローファン、シロッコファンなどの種々のファンが挙げられる。

20

【 0 0 3 4 】

スイッチボックス 1 2 は密閉されている。電子部品 2 2 が発熱することによって、電子部品 2 2 の熱が周囲の空気に輻射される。高温の空気が電子部品 2 2 の周辺からスイッチボックス 1 2 の上層に集中する。スイッチボックス 1 2 の下層に行くにしたがって、空気の温度は低くなる。このままであれば、電子部品 2 2 の熱がスイッチボックス 1 2 の上層だけに伝熱される。放熱が追いつかず、電子部品 2 2 の駆動が不安定になるおそれがある。

30

【 0 0 3 5 】

そこで本発明は、仕切り板 1 6 によって形成された循環路をファン 1 8 によって空気が循環することによって、スイッチボックス 1 2 の中の空気温度を均一にする。空気の循環によって、スイッチボックス 1 2 の内壁全体に均一に熱が伝えられる。スイッチボックス 1 2 への伝熱効率が良く、電子部品 2 2 を冷却させるための空気が効率よく冷却され、電子部品 2 2 の冷却効率も上がる。

【 0 0 3 6 】

図 1 に示すように、スイッチボックス 1 2 は、空気調和機の室外機のケーシング 4 0 内に収納される。ケーシング 4 0 内のファン 4 2 が駆動することによって、図の矢印で示すように、ケーシング 4 0 内に熱交換機 4 4 からファン 4 2 に続く風路が形成されている。スイッチボックス 1 2 はこの風路に配置されるようにする。スイッチボックス 1 2 の内壁に伝えられた熱は、スイッチボックス 1 2 の外壁から放熱をおこなう。例えば、図 4 のトランク型の室外機のケーシング 4 0 b であれば、図 9 にある板 6 0 を省き、図中の矢印で示す風路に配置されている。

40

【 0 0 3 7 】

電装装置 1 0 の放熱方法をまとめると以下の 3 段階でおこなわれる。(1) 電子部品 2 2 が駆動し、発熱すれば、スイッチボックス 1 2 内の空気の循環で電子部品 2 2 を冷却する。(2) 内壁表面への空気の循環によって、スイッチボックス 1 2 の内壁の各所に均一に伝熱される。(3) ケーシング 4 0 に形成された風路によって、スイッチボックス 1 2

50

の外壁から放熱をおこなう。

【 0 0 3 8 】

以上のように、本発明はスイッチボックス 1 2 を密閉することによって電気回路 2 2 をほこりや水分から保護することができる。スイッチボックス 1 2 内の仕切り板 1 6 やファン 1 8 によって空気を循環させて電子部品 2 2 の冷却もおこなっている。

【 0 0 3 9 】

以上、本発明について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されない。例えば、図 5 のように、仕切り板 1 6 に電気回路 1 4 を取り付けないで、スイッチボックス 1 2 の内壁に電気回路 1 4 を取り付けても良い。スペーサー 3 2 を介してプリント基板 2 0 をスイッチボックス 1 2 に取り付ける。図 5 の電装装置 1 0 b は、ヒートシンク 2 4 に取り付けられた電気回路 1 4 とスイッチボックス 1 2 の内壁に取り付けられた電気回路 1 4 が存在する。各電気回路 1 4 によって空気の流れが遮断されないように、スイッチボックスの大きさや仕切り板 1 6 の位置を適宜設定する。

10

【 0 0 4 0 】

電気回路 1 4 の数が多くなれば、電気回路 1 4 を仕切り板 1 6 に取り付けつつ、スイッチボックス 1 2 の内壁にも電気回路 1 4 を取り付けるようにしても良い。

【 0 0 4 1 】

また、電気回路 1 4 の数が少ない電装装置 1 0 c であれば、図 6 のように、仕切り板 1 6 に電気回路 1 6 を取り付けなくてもよい。電気回路 1 4 は、ヒートシンク 2 4 に取り付けられた電気回路 1 4 のみになる。

20

【 0 0 4 2 】

空気の循環路を形成するために、仕切り板 1 6 に開口 3 4 a , 3 4 b を設けたが、開口 3 4 a , 3 4 b の代わりに仕切り板 1 6 の両端とスイッチボックス 1 2 の内壁に空間を設けてもよい。

【 0 0 4 3 】

その他、本発明は、その主旨を逸脱しない範囲で当業者の知識に基づき種々の改良、修正、変更を加えた態様で実施できるものである。

【 符号の説明 】

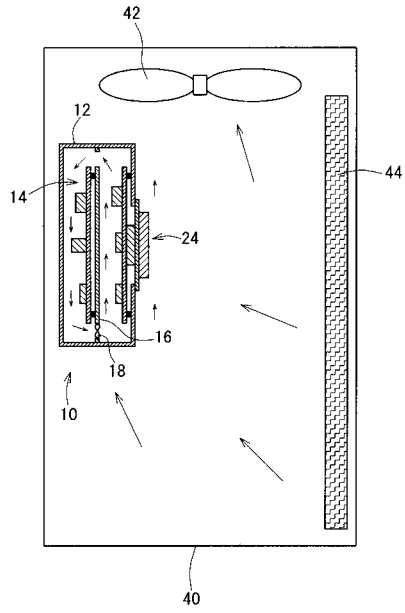
【 0 0 4 4 】

- 1 0 : 電装装置
- 1 2 : スwitchボックス
- 1 4 : 電気回路
- 1 6 : 仕切り板
- 1 8、4 2 : ファン
- 2 0 : プリント基板
- 2 2 : 電子部品
- 2 4 : ヒートシンク
- 2 6 : 伝熱板
- 2 8 : 冷媒ジャケット
- 3 0、3 4 a、3 4 b : 開口
- 3 2 : スペーサー
- 4 0 : ケーシング
- 4 4 : 熱交換機

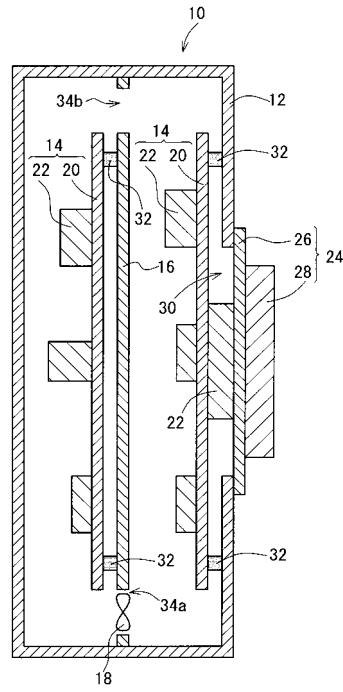
30

40

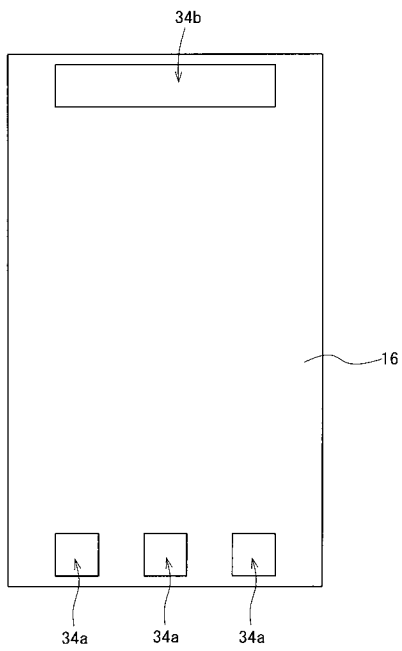
【 図 1 】



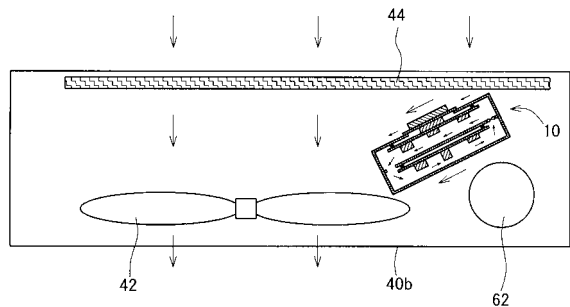
【 図 2 】



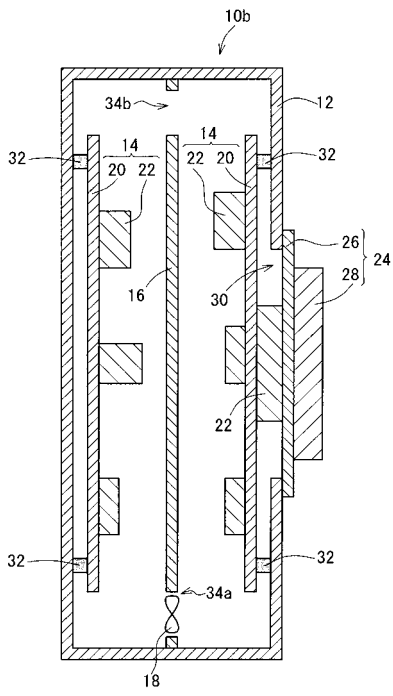
【 図 3 】



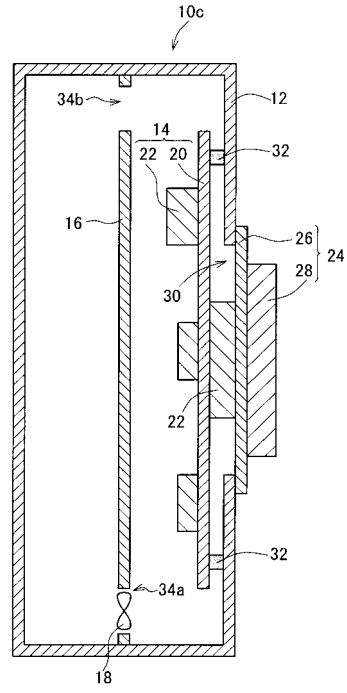
【 図 4 】



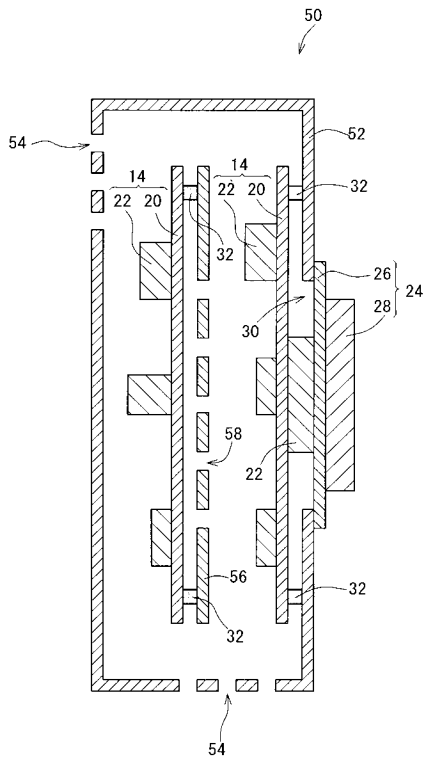
【 図 5 】



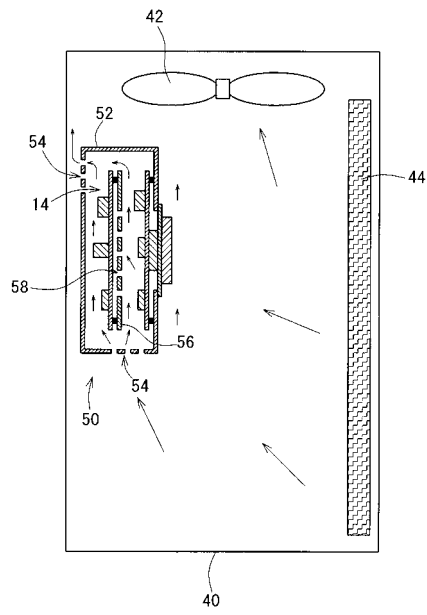
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

