

(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
2011年4月21日(21.04.2011)

PCT

(10) 国際公開番号

WO 2011/045866 A1

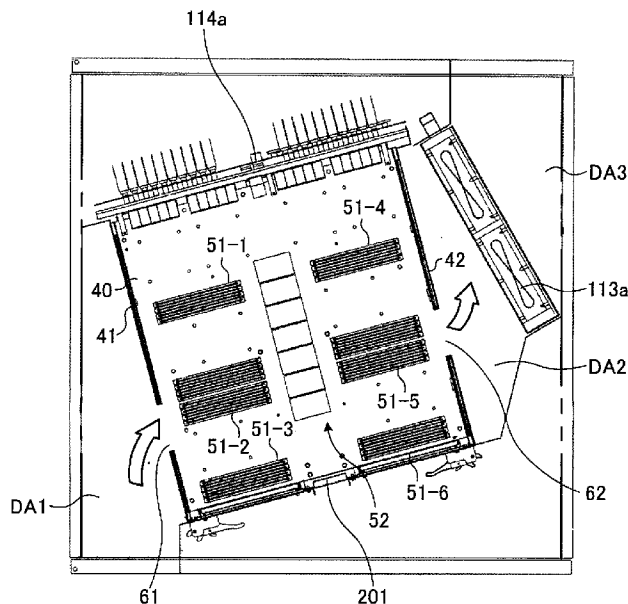
- (51) 国際特許分類:
H05K 7/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/067933
- (22) 国際出願日: 2009年10月16日(16.10.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 青木 伸充(AOKI, Nobumitsu) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 久保 秀雄(KUBO, Hideo) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 鵜塚 良典(UZUKA, Yoshinori) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 谷口 淳(TANIGUCHI, Jun) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 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, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE AND COMPOSITE ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 電子装置および複合電子装置

[図1]



(57) Abstract: A system board (201) has DIMMs subjected to cooling mounted at DIMM areas (51-1 to 51-6) of a printed circuit board (40). An air-intake hole (61) that brings in cooling air is provided on a side board (41) of the system board (201), and an exhaust hole (62) that discharges the cooling air is provided on a side board (42). The cooling air is sent at a slanted angle relative to the side board (41), and the air-intake hole (61) is provided at a position offset to the cooling air supplying direction side. As a result, cooling air can be directed towards the DIMMs efficiently and cool down the DIMMs.

(57) 要約: システムボード201は、プリント基板40に空冷の対象となるDIMMをDIMMエリア51-1~51-6に実装される。システムボード201の側板41には冷却風を導入する吸気孔61を設け、側板42には冷却風を排出する排気孔62を設ける。側板41に対しては、冷却風が斜めに送風されており、吸気孔61は、冷却風の供給方向側にオフセットした位置に設けられる。このため、冷却風を効率よくDIMMに当てて冷却することができる。

WO 2011/045866 A1

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, 添付公開書類:
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
TD, TG).

明 細 書

発明の名称：電子装置および複合電子装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子装置および複合電子装置に関する。

背景技術

[0002] 電子装置に搭載される部品には動作時に発熱する発熱部品が含まれる。この発熱部品が発する熱によって電子装置の温度が上昇すると動作異常の原因となる。このため従来、電子装置には部品を冷却する機構が設けられてきた。電子装置の冷却機構には、冷却対象の発熱部品よりも低温の液体を循環させる液冷方式や冷却対象の部品に冷却風を当てて冷却する空冷方式がある。

[0003] 従来空冷方式では、発熱部品を搭載した基板を内蔵する筐体のうち、発熱部品になるべく近い位置に開口部を設けて冷却風を導入していた。基板上で空冷対象となる部品の近傍に局所的に冷却風を導入することで、冷却対象の部品を集中的に冷却するためである。

[0004] 従来は、発熱部品を搭載した基板を内蔵する筐体の面に対して正面から冷却風を当てることを想定し、冷却対象の発熱部品の中心部に合せて吸気開口部が設けられていた。

[0005] また、従来、複数の電子装置を互いに接続し、各電子装置に対する冷却風の供給や排気を共用する複合電子装置も利用されてきた。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平8-46381号公報

特許文献2：特開2006-108601号公報

特許文献3：特開2008-43047号公報

特許文献4：特開平2-304999号公報

特許文献5：特開2004-235258号公報

特許文献6：特開2007-188420号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、常に冷却風が電子装置の筐体壁面に対して正面から供給されるとはかぎらない。冷却風が電子装置の筐体壁面に対して斜め方向から供給された場合には、従来のように電子部品の中心部に開けられた開口部を持つ冷却構造では、開口部から斜めに冷却風が入ることになる。開口部から斜めに冷却風が入ると、冷却対象の発熱部品のうち風下側にあたる領域には冷却風が有効に当たるが、風上側の領域には冷却風が十分に当たらない。このため、発熱部品の冷却にばらつきが生じ、冷却の効率化低下する。

[0008] このように従来技術では、冷却風が電子装置の筐体壁面に対して斜め方向から供給された場合に冷却効率が低下するという問題点があった。

[0009] 開示の技術は、上記に鑑みてなされたものであって、冷却風が電子装置の筐体壁面に対して斜め方向から供給された場合に発熱部品を効率的に冷却する電子装置および複合電子装置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

[0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、開示の電子装置および複合電子装置は、空冷の対象となる発熱部品を基板に実装し、基板の第1の側板のうち発熱部品に最も近い位置から冷却風の角度に対応した方向にずれた位置に吸気孔を設ける。

発明の効果

[0011] 開示の電子装置および複合電子装置によれば、冷却風が電子装置の筐体壁面に対して斜め方向から供給された場合に発熱部品を効率的に冷却する電子装置および複合電子装置を得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] 図1は、実施例1にかかる電子装置であるシステムボードの水平方向の断面図である。

[図2A] 図2Aは、サーバ100の筐体を前面からみた斜視図である。

[図2B] 図2Bは、サーバ100の筐体を背面からみた斜視図である。

[図2C] 図2Cは、サーバ100にシステムボード201を実装した状態を前面からみた斜視図である。

[図2D] 図2Dは、図2Cから天板101を取り外した状態の説明図である。

[図3] 図3は、DIMMエリア51-1~51-3の各々に対応する吸気孔61-1~61-3を備えたシステムボード201の斜視図である。

[図4] 図4は、システムボード201の概要構成図である。

[図5] 図5はシステムボード201の上面図である。

[図6] 図6は、熱流体解析の対象部分の説明図である。

[図7] 図7は、熱流体解析の結果についての説明図である。

[図8] 図8は、DIMMエリア51-1~51-6に搭載するDIMMについての説明図である。

[図9] 図9は、吸気孔のオフセットの有無による冷却効果の差についての説明図である。

[図10] 図10は、実施例2にかかる電子装置であるシステムボードの構成図である。

[図11] 図11は、ダクト71を有するシステムボード202とダクト72を有さないシステムボード201と比較して説明する説明図である。

[図12] 図12は、排気孔側と吸気孔側にダクトを設けたシステムボードの説明図である。

[図13] 図13は、導風孔を設けたダクト72の説明図である。

[図14] 図14は、図13に示したシステムボード204のA-A'線断面図である。

[図15] 図15は、図13に示したシステムボード204のB-B'線断面図である。

[図16] 図16は、導風孔を持たないダクト72を設けたシステムボード201の説明図である。

[図17] 図17は、図16に示したシステムボード201のA-A'線断面図

である。

[図18]図18は、図16に示したシステムボード201のB-B'線断面図である。

[図19]図19は、導風孔の片側に角度を持たせた構造の具体例を示す図である。

[図20]図20は、導風孔に両側に角度を持たせた構造の具体例を示す図である。

[図21]図21は、実施例3にかかる電子装置であるシステムボードの構成図である。

[図22]図22は、冷却風の流入角度に沿ってフィンに角度を持たせた構造の説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本発明にかかる電子装置および複合電子装置の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。以下の実施形態では、複合電子装置としてサーバ装置を例示する。またサーバ装置は、少なくとも演算処理装置および記憶装置が搭載されたシステムボードを電子装置として有する。ここで、演算処理装置は、例えばCPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro Processing Unit)、MCU (Micro Control Unit) に代表される。また、記憶装置は、例えばRAM (Random Access Memory) やROM (Read Only Memory) を含む半導体記憶装置に代表される。

[0014] なお、開示の技術は、サーバ装置やシステムボードに限定されるものではなく、発熱する電子部品である演算処理装置、記憶装置、電源装置などを実装した電子装置と電子装置を組み合わせて構成した複合電子装置に広く適用可能である。例えば開示の技術は交換機、ルータに代表される通信装置に適用することができる。また、開示の技術は、マザーボードが実装されたパーソナルコンピュータに適用することができる。

実施例 1

[0015] 図1は、実施例1にかかる電子装置であるシステムボードの水平方向の断

面図である。図 1 に示したシステムボード 201 は、プリント基板 40 に DIMM (Dual Inline Memory Module) と電源基板 52 を実装している。DIMM は、RAM モジュールの一種であり、高集積度の半導体記憶素子が矩形の板状の基板に両面実装されたものであり、プリント基板 40 に垂直になるように配置される。

[0016] DIMM は、冷却風による空冷の対象となる発熱部品であり、DIMM エリア 51-1 ~ 51-6 に分散して配置されている。システムボード 201 は、プリント基板 40 に冷却風を導入する吸気孔 61 を有する第 1 の側板 41 と、プリント基板 40 から冷却風を排出する排気孔 62 を有する第 2 の側板 42 とを備える。図 1 では、電源基板 52 をプリント基板 40 の中央部に配置し、DIMM エリア 51-1 ~ 51-3 を側板 41 側に、DIMM エリア 51-4 ~ 51-6 を側板 42 側に配置している。そして、DIMM エリア 51-2 の近傍に吸気孔 61 を設け、DIMM エリア 51-5 の近傍に排気孔 62 を設けている。

[0017] システムボード 201 は、複合電子装置であるサーバ 100 の筐体に対して斜めに搭載されている。サーバ 100 は、システムボード 201 の側板 41 に設けられた吸気孔 61 に対して冷却風を供給する吸気ダクトエリア DA1 と、システムボード 201 の側板 42 の排気孔 62 から排気孔から排出された冷却風を排気する排気ダクトエリア DA3 を有する。

[0018] 加えて、サーバ 100 は、側板 42 に設けられた排気孔 62 と排気ダクトエリア DA3 との間に冷却装置 113 を備える。冷却装置 113 は、回転によって冷却風を形成するファンである。また、排気孔 62 と冷却装置 113 との間には中間ダクトエリア DA2 が形成される。

[0019] 吸気ダクトエリア DA1 は、吸気孔 61 に対して 0 度より大きく 90 度より小さい所定の角度で冷却風を供給する。そして、システムボード 201 は、側板 41 のうち、DIMM エリア 51-2 に最も近い位置から吸気ダクト側にずれた位置に吸気孔 61 を有する。

[0020] このように、冷却対象のプリント基板 40 の斜め前方から導かれる冷却風

に対し、吸気孔61の開口位置を冷却対象の電子部品群の中心ではなく、風向き方向にオフセットすることにより、冷却風が電子部品に対して一様に当たり、効率よく冷却を行なうことができる。

- [0021] 次に図2A、図2B、図2C、図2Dを参照し、サーバ100について説明する。図2Aは、サーバ100の筐体を前面からみた斜視図である。また、図2Bは、サーバ100の筐体を背面からみた斜視図である。図2Aでは、サーバ100の前面に配置される開閉可能な扉体である前面板を解放した状態を示し、前面板の図示を省略している。また、図2Bでは、背面板の図示を省略している。
- [0022] 図2Aおよび図2Bに示したように、サーバ100は、天板101、底板102、第1の側面板103、第2の側面板104、棚108a、棚108bを有する。
- [0023] 底板102は、サーバ100の設置面に対して平行になるように配置される。また、底板102には、サーバ100の移動に使用するキャスター106とサーバ100の固定に使用する脚部107を設ける。
- [0024] 第1の側面板103および第2の側面板104は、底板102に対して垂直に配置される。天板101は、第1の側面板103および第2の側面板104に対して垂直に、すなわち底板102に平行に配置される。
- [0025] サーバ100は、図示しない前面板、および前面板に対向して配置される図示しない背面板を有する。前面板は、天板101、底板102、第1の側面板103、および、第2の側面板104によってサーバ100の前面に形成される矩形の開口部を塞ぐように配置される開閉可能な扉体である。また、背面板は、天板101、底板102、第1の側面板103、および、第2の側面板104によってサーバ100の背面に形成される矩形の開口部を塞ぐように配置される部材である。
- [0026] 図2Aに示したようにサーバ100は、第1の側面板103および第2の側面板104によって区画された空間内に棚108aおよび棚108bを有する。棚108aおよび棚108bには、システムボード201が配置され

る。

- [0027] 棚 108 a は、平行に配置されたガイドレールを有するガイドパネル 109 a を含む。同様に棚 108 b は、平行に配置された同数のガイドレールを有するガイドパネル 109 b を含む。
- [0028] ガイドパネル 109 a およびガイドパネル 109 b は、ガイドパネルの底辺および各ガイドレールの水平位置が一致し、底板 102 に対して垂直に配置される。
- [0029] そして、棚 108 a および棚 108 b は、サーバ 100 において、ガイドパネル 109 a およびガイドパネル 109 b が第 1 の側面板 103 に対して水平方向に α° ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) の角度を有するように配置される。そして、向かい合う複数のガイドレール上にシステムボード 201 を配置することによって、棚 108 a および棚 108 b に複数のシステムボード 201 を層状に配置することが可能である。
- [0030] また、サーバ 100 の前面において、棚 108 a および第 1 の側面板 103 で区画された空間に吸気ダクト開口部が設けられる。同様に、サーバ 100 の前面において、棚 108 b および第 1 の側面板 103 で区画された空間に吸気ダクト開口部が設けられる。
- [0031] また、サーバ 100 の垂直方向において、棚 108 a と棚 108 b との間に電源装置 110 および棚 111 が並んで配置される。電源装置 110 は、第 1 の側面板 103 側に配置され、棚 111 は、第 2 の側面板 104 側に配置される。
- [0032] 電源装置 110 は、電子部品が実装された複数のプリント基板であり、サーバ 100 に配置された電子装置の電源供給を制御する。棚 111 には、電子装置が外部装置とデータの送受信をおこなうインタフェースボードが配置される。
- [0033] 棚 111 は、平行に配置されたガイドレールを有するガイドパネル 112 を含む。ガイドパネル 112 のガイドレール上にインタフェースボードを配置することによって、棚 111 にインタフェースボードを層状に配置するこ

とが可能である。

- [0034] また、図2Bに示したようにサーバ100は、棚108aと棚108bの背面にバックプレーンと呼ばれる接続基板114を有する。接続基板114は、ガイドパネル109aに対して垂直になるように配置される。また、接続基板114は、棚108aおよび棚108bの背面において、ガイドパネル109を含んで形成される矩形の開口部を塞ぐように配置される。
- [0035] 接続基板114は、棚108a、棚108bに配置されるシステムボード201を電氣的に接続する。複数のシステムボードの背面に設けられた接続端子が接続基板114に接続されることによって、システムボード201が電氣的に接続される。
- [0036] なお、システムボード201の第1の側板41がサーバ100の第1の側面板103に対して水平方向に α° の角度を有するように配置されるため、接続基板114は、第1の側面板103に対して水平方向に $90^\circ + \alpha^\circ$ の角度を有するように配置される。
- [0037] サーバ100の背面において、第2の側面板104およびガイドパネル109a、109bで区画された空間には排気ダクト開口部を設ける。サーバ100の内部において、第2の側面板104およびガイドパネル109a、109bの間に生じた空間に冷却装置113が配置される。冷却装置113は、同一構成の複数のファンを縦横に並べて形成される。ファンは、軸流ファンである。冷却装置113は、第1の側面板103に対して第2の角度 β° ($0^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$)を有するように配置される。
- [0038] また、サーバ100の棚111の背面には、冷却装置116および接続基板117が並んで配置される。冷却装置116は、棚111に配置された複数のインタフェースボードに実装される電子部品を冷却する。また、接続基板117は、棚111に配置された複数のインタフェースボードを電氣的に接続するバックプレーンである。また、電源装置110は、接続基板117および第1の側面板103との間に配置される。
- [0039] 図2Cは、サーバ100にシステムボード201を実装した状態を前面か

らみた斜視図である。図2Cに示したように、天板101、第1の側面板103および第2の側面板104によって形成された空間内に配置された棚108aに複数のシステムボード201が配置される。棚108aにおいて、システムボード201は、前面が同一面上に揃うように配置される。なお、棚108bにおいても棚108aと同様にシステムボード201が配置される。

[0040] 図2Dは、図2Cから天板101を取り外した状態の説明図である。図2Dに示したように、棚108aに配置されたシステムボード201は、側板41が第1の側面板103に対して水平方向に角度を有するように配置され、接続基板114に接続される。第1の側面板103および棚108aのガイドパネル109aで区画された空間は、吸気ダクトエリアDA1である。吸気ダクトエリアDA1のサーバ100の前面部分には、吸気ダクト開口部が設けられる。

[0041] また、図2Dに示した冷却装置113は、棚108aおよび第2の側面板104で区画された空間に、第1の側面板103に対して水平方向に β° の角度を有するように配置される。棚108a、棚108aのガイドパネル109aおよび冷却装置113で区画された空間は、中間ダクトエリアDA2である。

[0042] また、図2Dに示した冷却装置113と第2の側面板104で区画された空間は、排気ダクトエリアDA3である。排気ダクトエリアDA3のサーバ100の背面部分には、排気ダクト開口部が設けられる。

[0043] 図2Dにおいて、冷却装置113が動作することによって、吸気ダクト開口部からサーバ100の内部へ吸入された冷却風は、吸気ダクトエリアDA1においてシステムボード201の方向へと流れの方向を変える。そして、システムボード201へと流れの方向を変えた空気は、システムボード201の内部を冷却して通過する。

[0044] システムボード201を通過した冷却風は、中間ダクトエリアDA2において冷却装置113の方向へと流れの方向を変える。そして、冷却装置11

3へと流通の方向を変えた空気は、冷却装置113を通過した後に排気ダクトエリアDA3を経由して排気ダクト開口部からサーバ100の外部へ排出される。

[0045] 図1では、説明を簡明にするため、DIMMエリア51-2の近傍に吸気孔61を設け、DIMMエリア51-5の近傍に排気孔62を設けた例を示した。しかし、冷却効率の向上には、DIMMエリア51-1~51-3の各々に対応する吸気孔とDIMMエリア51-4~51-6の各々に対応する排気孔をそれぞれ設けることが好適である。

[0046] 図3は、DIMMエリア51-1~51-3の各々に対応する吸気孔61-1~61-3を備えたシステムボード201の斜視図である。既に説明したように、冷却風はシステムボード201の側板41の斜め前方から入ることになる。

[0047] 図4は、システムボード201の概要構成図であり、図5はシステムボード201の上面図である。システムボード201のプリント基板40には、演算素子53、通信素子54、電源基板52などの電子部品が半田付けにより実装されている。さらにプリント基板40の一方の辺には接続基板114と接続し、他の基板との電氣的な接続や電源供給を行なうコネクタ44が搭載されている。側板41、42は、プリント基板40を補強し、保護する板金であり、ネジとめなどの方法により取り付けられている。

[0048] 本実施例では、一部の電子部品を冷却するために液冷方式を採用しており、一部の電子部品、図4、図5に示した例では演算素子53と通信素子54で発した熱を冷却する水冷ジャケット81が取り付けられている。水冷ジャケット81は、各素子と密着しており、かつ水冷ジャケット81間に液冷媒体を流す冷水配管である。水冷ジャケット81の間は冷水配管で接続する。

[0049] 吸気側の側板41は、DIMMエリア51-1に対応する吸気孔61-1、DIMMエリア51-2に対応する吸気孔61-2、DIMMエリア51-3に対応する吸気孔61-3を有する。この吸気孔61-1~61-3は、DIMMエリアの正面、すなわちDIMMエリアに最も近い位置から、シ

ステムボード201の前面側、すなわち冷却風の風上側にオフセットして設けられている。

[0050] 排気側の側板42は、DIMMエリア51-4に対応する排気孔62-1、DIMMエリア51-5に対応する排気孔62-2、DIMMエリア51-6に対応する排気孔62-3を有する。この排気孔62-1~62-3は、DIMMエリアの正面、すなわちDIMMエリアに最も近い位置にオフセットなしで設けられている。

[0051] 図5には、吸気孔をオフセットしたシステムボード201と、吸気孔をオフセットせず、DIMMエリアの正面、すなわち、DIMMエリアに最も近い位置に設けたシステムボード200を示し、吸気孔の位置の差を比較している。

[0052] 比較例であるシステムボード200の吸気孔61-1a~61-3aの位置と、システムボード201の吸気孔61-1~61-3の位置とを比較すると、吸気孔61-1~61-3は、システムボード201の前面側にシフトしている。このため吸気孔61-1~61-3は、側板41に正対して見て、冷却対象となる発熱部品であるDIMMの正面ではなく、冷却風が吸気される方向にずらした、すなわちオフセットした位置となる。

[0053] 次に、システムボード201における冷却風の熱流体解析の結果について説明する。図6は、熱流体解析の対象部分の説明図である。図6に破線で囲んだ領域を熱流体解析の対象とする。具体的には、DIMMエリア51-1~51-6と電源基板52が熱流体解析の対象となる。冷却風は斜め前方から吸気され、プリント基板40を通過し、斜め背面方向へ流れるモデルにて熱流体解析を実施した。

[0054] 図7は、熱流体解析の結果についての説明図である。図7では、冷却風の流れを線として図示している。図7に示したように、吸気孔をオフセットしていないシステムボード200では、DIMMエリア51-2に流れる冷却風は、その一部が途中でDIMMエリア5-1の方向に流れ、DIMMエリア51-2を冷却に対して有効に利用できていない。

- [0055] これに対して、吸気孔をオフセットしたシステムボード200では、DIMMエリア51-2の途中からDIMMエリア5-1の方向に逸れる冷却風がなくなりDIMMエリアに均一に冷却風が流れている。
- [0056] 次に、吸気孔のオフセットによるDIMMの冷却効果の向上について説明する。図8は、DIMMエリア51-1~51-6に搭載するDIMMについての説明図である。DIMMエリア51-1には、DIMM1~4の4枚のDIMMを搭載する。DIMMエリア51-2には、DIMM5~12の8枚のDIMMを搭載する。DIMMエリア51-3には、DIMM13~16の4枚のDIMMを搭載する。同様に、DIMMエリア51-4には、DIMM17~20の4枚のDIMMを搭載する。DIMMエリア51-5には、DIMM21~28の8枚のDIMMを搭載する。DIMMエリア51-6には、DIMM29~32の4枚のDIMMを搭載する。
- [0057] 図9は、吸気孔のオフセットの有無による冷却効果の差についての説明図である。図9は、吸気孔の位置をオフセットしたシステムボード201と吸気孔の位置をオフセットしないシステムボード200とでDIMM1~32の温度を比較している。システムボード200に搭載した全てのDIMMの間の温度のバラツキ(ΔT)が20℃であるのに対し、システムボード201に搭載した全てのDIMMの間の温度のバラツキは16℃である。この結果から、吸気孔のオフセットによって温度バラツキが低減できていることがわかる。
- [0058] 上述してきたように、本実施例1に示したサーバ100およびシステムボード201は、発熱部品を実装するプリント基板に対して冷却風を導く際に、発熱部品の正面から冷却風の方にオフセットして開けられた吸気孔を用いる。
- [0059] このため、サーバ100およびシステムボード201は、冷却風がシステムボード201の壁面である側板に対して斜め方向から供給された場合に発熱部品を効率的に冷却することができる。

実施例 2

- [0060] 図10は、実施例2にかかる電子装置であるシステムボードの構成図である。図10に示したシステムボード202は、排気孔62-1~61-3の近傍にそれぞれダクト71を有する。加えて、電源基板52上、すなわちDIMMエリア51-1~51-3とDIMMエリア51-4~51-6との間に導風孔を有するダクト72を設けている。その他の構成については実施例1に示したシステムボード201と同様であるので、同一の構成要素に同一の符号を付して説明を省略する。
- [0061] ここで、システムボード202は、ダクト71とダクト72の双方を備えているが、ダクト71とダクト72のいずれか一方のみを備えて構成しても良い。まず、ダクト71について説明を行なう。
- [0062] 図11は、ダクト71を有するシステムボード202とダクト72を有さないシステムボード201と比較して説明する説明図である。システムボード202は、冷却風の下流側、すなわち排気孔側にダクト71を設置した構造を有する。
- [0063] ダクト71は、冷却風が下流側においてDIMMエリア51-4~51-6に集中して流れるようにするために、DIMMエリア51-4~51-6の配置に沿って壁を設け、さらにDIMMエリア51-4~51-6以外の個所の排気口側に相当する位置を塞ぐ。
- [0064] このダクト71によってプリント基板40の風下側に流れる冷却風をDIMMエリア51-4~51-6に集中させ、風上側に比して温度が高い風下側のDIMMを効率よく冷却することができる。
- [0065] 加えて、風上側、すなわち吸気孔側の一部のDIMMエリアに沿って冷却風を効率よく当てるダクトを設置することで、冷却効果をさらに向上することができる。
- [0066] 図12は、排気孔側と吸気孔側にダクトを設けたシステムボードの説明図である。図12に示したシステムボード203は、DIMMエリア51-1とDIMMエリア51-3の風下側にダクト73を設けている。システムボード203に斜め方向に導入された冷却風はダクト73に当たって方向を変

え、DIMMを冷却することで、冷却効果が向上される。

- [0067] 図13は、導風孔を設けたダクト72の説明図である。また、図14は、図13に示したシステムボード204のA-A'線断面図であり、図15は、図13に示したシステムボード204のB-B'線断面図である。
- [0068] 図13～15に示したシステムボード204は、風上側のDIMMエリア51-1～51-3と風下側のDIMMエリア51-4～51-6との間に電源基板52を冷却するダクト72を設けている。そしてこのダクト72のDIMMエリア51-4、51-5の中央近傍に局所的なトンネルである導風孔74を設ける。この導風孔74により、風下側のDIMMエリアに電源基板52の排熱の影響を受けない冷却風を供給することが可能となる。
- [0069] システムボード204に対する比較例として、システムボード201に導風孔を持たないダクト72を設けた場合の構成を示す。図16は、導風孔を持たないダクト72を設けたシステムボード201の説明図である。また、図17は、図16に示したシステムボード201のA-A'線断面図であり、図18は、図16に示したシステムボード201のB-B'線断面図である。
- [0070] 導風孔をもたないダクト72を設けた構成では、冷却風は電源基板52の近傍を通過して下流側のDIMMエリアに供給される。このため、冷却風は電源基板52の排熱の影響を受けて、温度が上昇することとなる。
- [0071] 次に、導風孔の形状の変形例について説明する。図19および図20は、導風孔に角度（テーパ）を持たせた構造の具体例である。図19に示した導風孔75は、吸気側の開口部を排気側の開口部に比して大きくしている。具体的には導風孔の片側に角度を持たせている。この角度は、冷却風の方向にあわせ、風上側に角度を持たせることが好適である。
- [0072] 図20に示した導風孔76は、吸気側の開口部を排気側の開口部に比して大きくしている点については導風孔75と同様であるが、導風孔の両側に角度を持たせている。このため、対応するDIMMエリア全体から冷却風を集約して排気側に供給することができる。

- [0073] 導風孔 75 および導風孔 76 のように吸気側の開口部を排気側の開口部に比して大きくすることで、排気側に供給される冷却風の流速を上げ、冷却効率を向上することができる。
- [0074] 上述してきたように、本実施例 2 に示したシステムボード 202 は、風下の電子部品近傍に冷却風の整流板として機能するダクト 71 を設けている。このダクト 71 によって吸気側に比して高温となりやすい排気側の電子部品の温度上昇を低減でき、システムボード 202 に実装される電子部品を全体一様に効率よく冷却することが可能となる。
- [0075] また、本実施例 2 に示したシステムボード 202 は、風上の電子部品近傍に冷却風の整流板として機能するダクト 73 を設けている。このダクト 73 によって吸気側の冷却風を制御し、もって排気側の電子部品の温度上昇を低減することができ、システムボード 203 に実装される電子部品を全体一様に効率よく冷却することが可能となる。
- [0076] また、本実施例 2 に示したシステムボード 202 は、風上側の電子部品の温度上昇の影響を受けて比較的高温になる風下側の電子部品に対して、風上側と風下側の間接に冷却風を絞り込むことで冷却風の流速を上げる。このため、風上側の電子部品の発熱の影響を受けて温度が上昇した冷却風が風下側の電子部品に当たった場合であっても、風下側の電子部品のより多くの発熱量を除去できる。
- [0077] また、本実施例 2 に示したシステムボード 202, 203 をサーバに搭載することで、サーバ全体の発熱を抑えることができる。

実施例 3

- [0078] 図 21 は、実施例 3 にかかる電子装置であるシステムボードの構成図である。図 21 に示したシステムボード 204 は、水冷ジャケット 81 および水冷配管ヘフィン 82 を設置した構造としている。その他の構成については実施例 1, 2 に示したシステムボード 201 ~ 203 と同様であるので、同一の構成要素に同一の符号を付して説明を省略する。
- [0079] 水冷ジャケット 81 および水冷配管は、DIMM に比して温度が低い。こ

のため、システムボード 204 では、吸気孔から導入された冷却風は、フィン 82 に当たって冷却される。このため、冷却風は、DIMM を効率よく冷却することができる。

[0080] 図 22 は、冷却風の流入角度に沿ってフィンに角度を持たせた構造の説明図である。図 22 に示したシステムボード 205 では、フィン 83 は、冷却風の流入角度に沿った角度を有する。このため、冷却風がフィン 83 に当たった場合の冷却風の流速の低下を抑え、高速かつ低温の冷却風で DIMM を冷却することができる。

[0081] 上述してきたように、本実施例 3 に示したシステムボード 204, 205 は、風上側の電子部品の温度上昇の影響を受けて比較的高温になる風下側の電子部品に対して、風下の電子部品より上流に設置された冷却構造部品である水冷ジャケット 81 に冷却的な余裕を持たせ、流入する冷却風に冷却構造部品を通過させて冷却風の温度を下げる。

[0082] このように水冷ジャケットや冷水配管によって冷却風の温度を下げることで、水冷ジャケットや冷水配管より風下の電子部品へ、より低い温度の冷却風を当てて空冷の対象となる部品の冷却効率を向上することができる。

[0083] また、本実施例 2 に示したシステムボード 202, 203 をサーバに搭載することで、サーバ全体の発熱を抑えることができる。

[0084] 以上の実施例に示したように、開示の電子装置および複合電子装置では、冷却風の流入口をオフセットすることで、冷却風の流入を円滑化し、冷却する対象である電子部品に効率よく、より均一に冷却風を当てることが可能となる。

[0085] また、ダクトの配置による冷却風の方向や流速を制御、また冷却構造部品を利用した冷却風自体の冷却を組み合わせることで、さらに空冷の効果を向上し、効率よく冷却が可能となる。

[0086] このため、電子装置に実装される発熱部品を一様に効率よく冷却することが可能となるため、部品の温度バラツキを低減させることができ、部品の信頼性が向上する。また、効率よく冷却を行うことで非効率な冷却風量を低減

できる。この結果、冷却風を送風するファン数の低減が可能となり、小電力化、低騒音化、小型化が可能となる。

[0087] なお、実施例 1～3 はあくまで一例であり、開示の技術は適宜変形して実施することができる。たとえば、実施例 1～3 では、吸気孔のオフセット量を固定した場合したが、吸気孔にスライドする窓部材を設けることで、吸気孔のオフセット量を変更可能としても良い。

符号の説明

- [0088]
- 40 プリント基板
 - 41, 42 側板
 - 43 天板
 - 44 コネクタ
 - 51-1～6 DIMMエリア
 - 52 電源基板
 - 53 演算素子
 - 54 通信素子
 - 61, 61-1～3, 61-1a～3a 吸気孔
 - 62, 62-1～3 排気孔
 - 71～73 ダクト
 - 74～76 導風孔
 - 81 水冷ジャケット
 - 82, 83 フィン
 - 100 サーバ
 - 101 天板
 - 102 底板
 - 103 側面板
 - 104 側面板
 - 106 キャスター
 - 107 脚部

- 108 a, 108 b, 111 棚
- 109 a, 109 b, 112 ガイドパネル
- 110 電源装置
- 113, 116 冷却装置
- 114, 117 接続基板
- 200~205 システムボード
- DA1 吸気ダクトエリア
- DA3 排気ダクトエリア

請求の範囲

- [請求項1] 冷却風による空冷の対象となる発熱部品を実装した基板と、
前記基板に前記冷却風を導入する吸気孔を有する第1の側板と、
前記基板から前記冷却風を排出する排気孔を有する第2の側板とを
備え、
前記第1の側板は、前記発熱部品に最も近い位置からずれた位置に
前記吸気孔を有し、前記吸気孔の位置のずれの方向は、吸気時におけ
る冷却風の前記第1の側板に対する角度に対応することを特徴とする
電子装置。
- [請求項2] 前記発熱部品を前記基板上の複数の領域に分散して配置し、前記複
数の領域のうち前記第1の側板側に設けられた領域に対応して吸気孔
を複数備えたことを特徴とする請求項1に記載の電子装置。
- [請求項3] 前記吸気孔と前記排気孔のうち、すくなくとも前記排気孔に前記冷
却風を整流するダクトをさらに備えたことを特徴とする請求項1に記
載の電子装置。
- [請求項4] 前記基板の前記吸気孔側の前記冷却風を集約して前記排気孔側に供
給する導風部材をさらに備えたことを特徴とする請求項1に記載の電
子装置。
- [請求項5] 前記発熱部品に比して低温の部品に前記冷却風を接触させるフィン
をさらに備えたことを特徴とする請求項1に記載の電子装置。
- [請求項6] 前記フィンは、前記吸気時における冷却風の前記第1の側板に対す
る角度に対応する角度を有することを特徴とする請求項5に記載の電
子装置。
- [請求項7] 冷却風による空冷の対象となる発熱部品を実装した基板を有する1
または複数の電子装置と、
前記電子装置の第1の側面に設けられた吸気孔に対し、0度より大
きく90度より小さい所定の角度で冷却風を供給する吸気ダクトと、
前記電子装置の第2の側面に設けられた排気孔から排出された冷却

風を排気する排気ダクトと、

前記電子装置と前記吸気ダクトの間と前記電子装置と前記排気ダクトの間のうち少なくとも一方に設けられ、前記冷却風を形成する冷却装置とを備え、

前記電子装置は、第1の側面のうち、前記発熱部品に最も近い位置から前記吸気ダクト側にずれた位置に前記吸気孔を有することを特徴とする複合電子装置。

[請求項8] 前記発熱部品を前記基板上の複数の領域に分散して配置し、前記複数の領域のうち前記第1の側板側に設けられた領域に対応して吸気孔を複数備えたことを特徴とする請求項7に記載の複合電子装置。

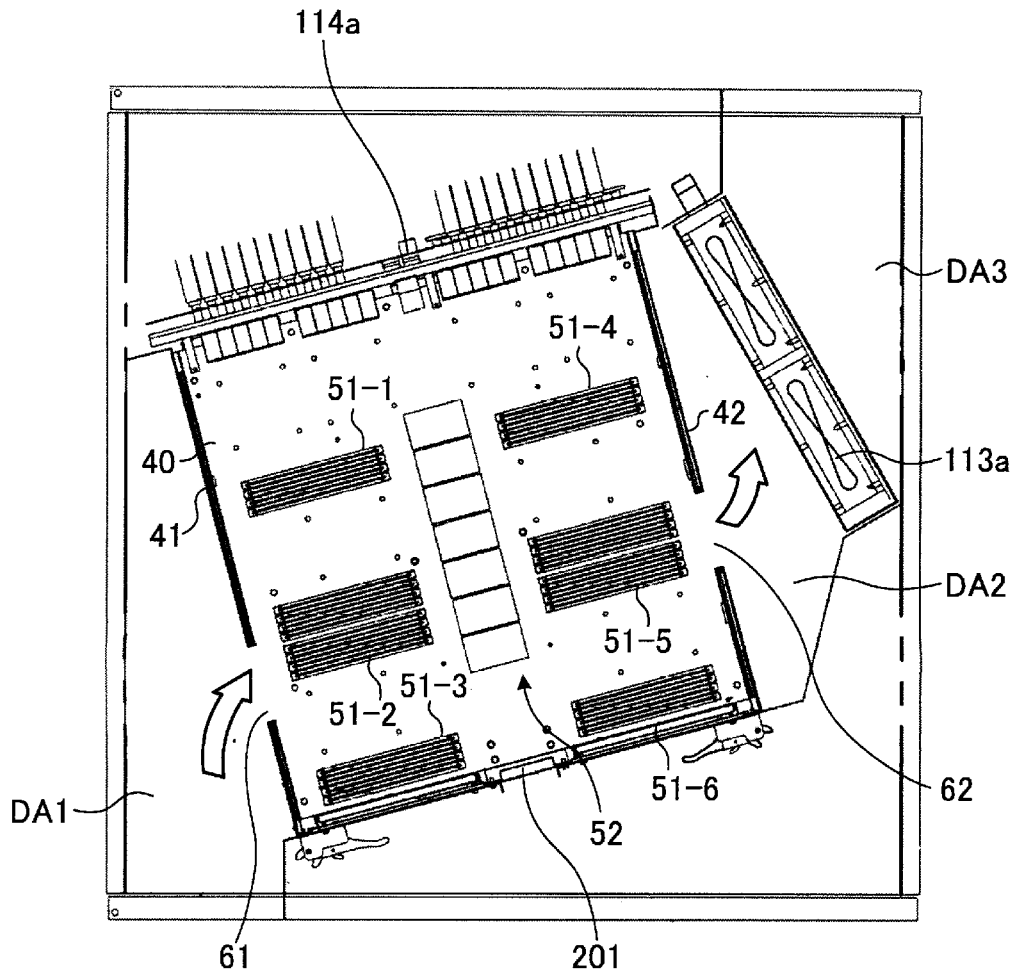
[請求項9] 前記吸気孔と前記排気孔のうち、すくなくとも前記排気孔に前記冷却風を整流するダクトをさらに備えたことを特徴とする請求項7に記載の複合電子装置。

[請求項10] 前記基板の前記吸気孔側の前記冷却風を集約して前記排気孔側に供給する導風部材をさらに備えたことを特徴とする請求項7に記載の複合電子装置。

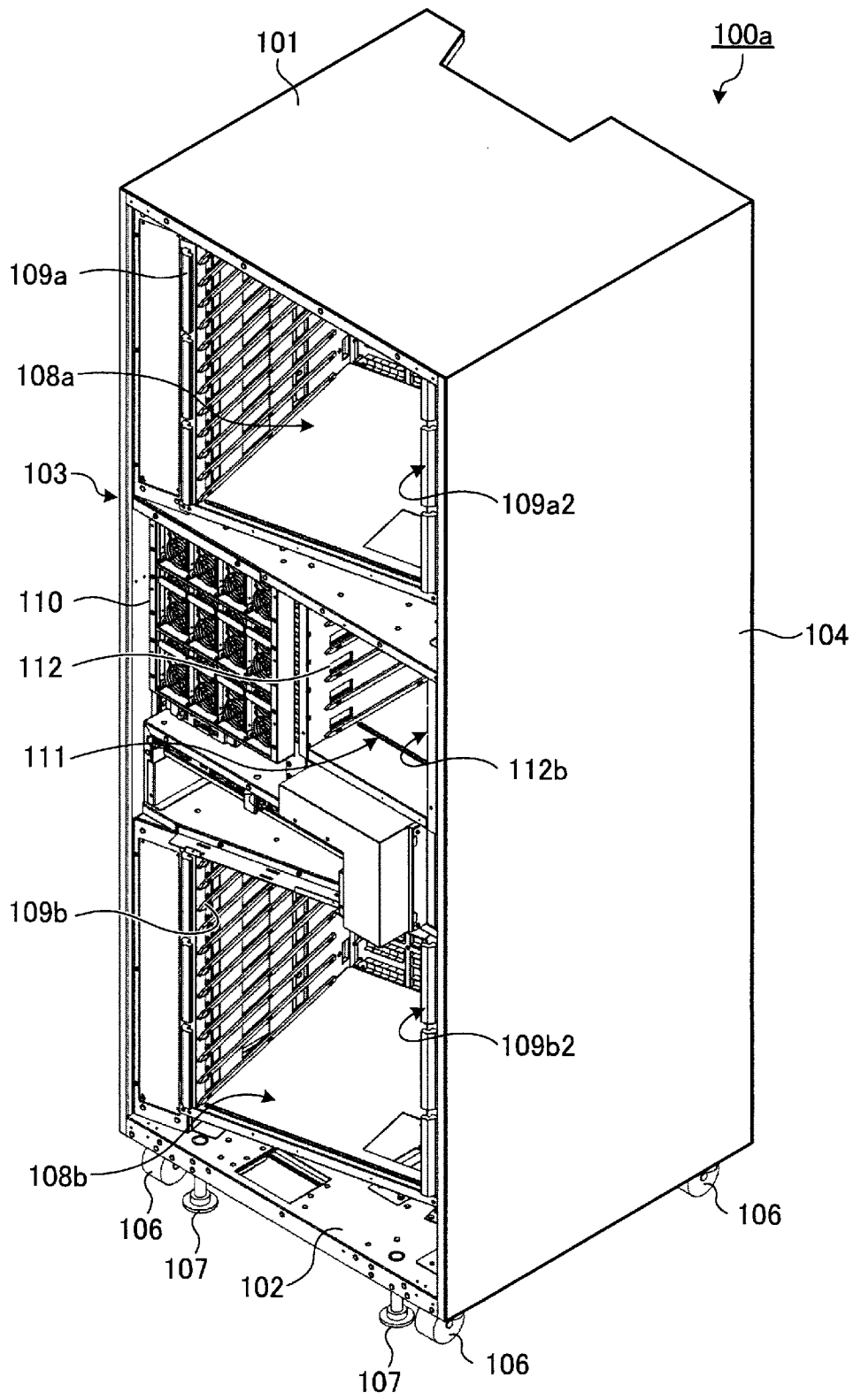
[請求項11] 前記発熱部品に比して低温の部品に前記冷却風を接触させるフィンをさらに備えたことを特徴とする請求項7に記載の複合電子装置。

[請求項12] 前記フィンは、前記吸気時における冷却風の前記所定の角度に対応する角度を有することを特徴とする請求項11に記載の複合電子装置。

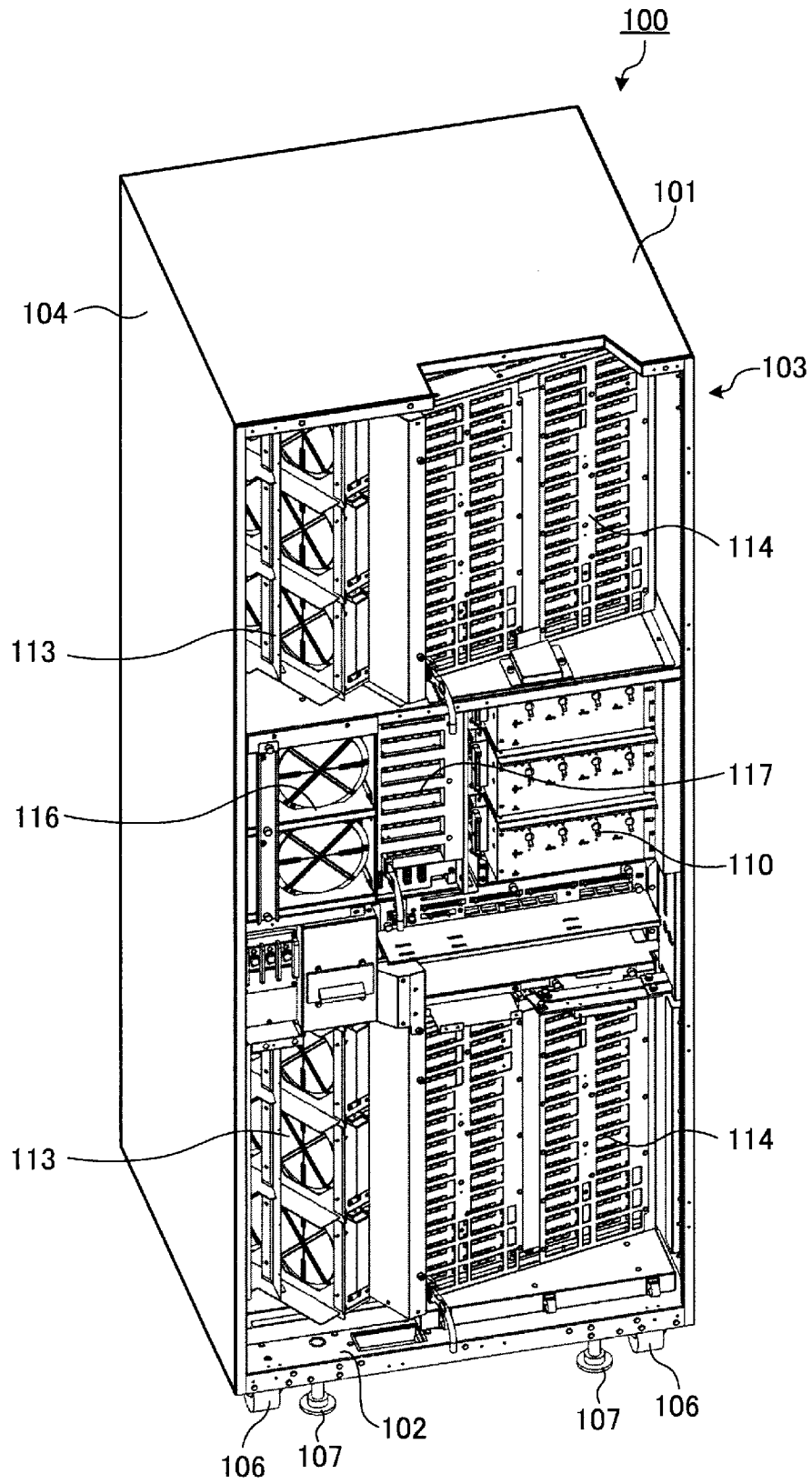
[図1]



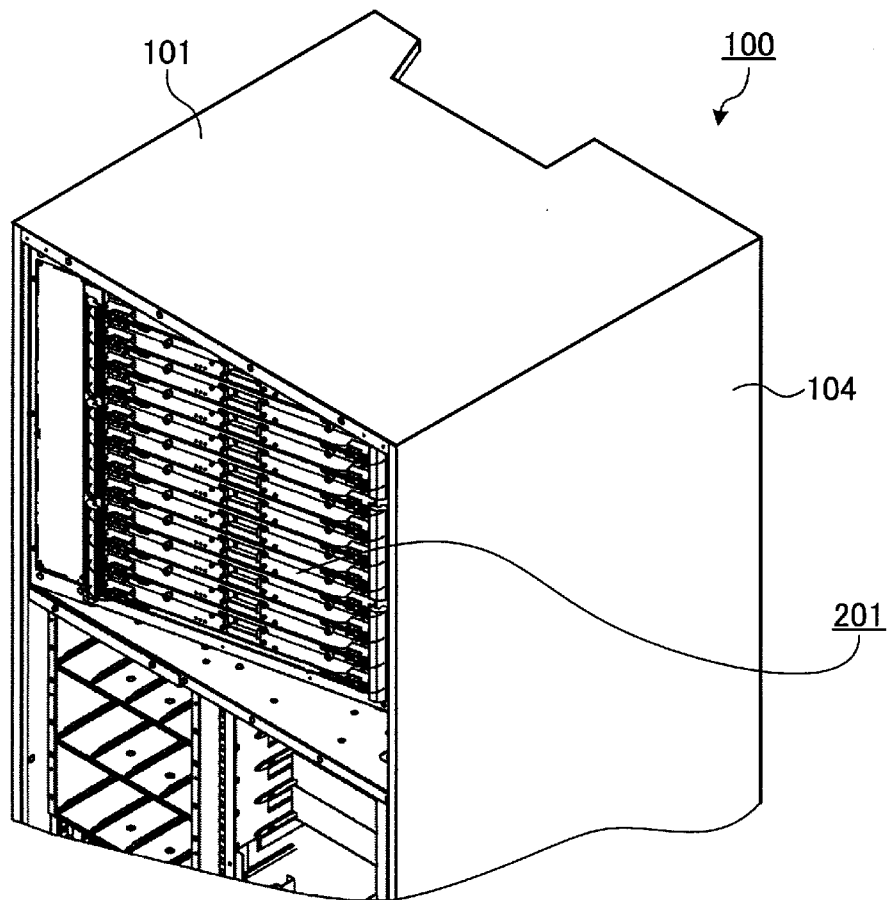
[図2A]



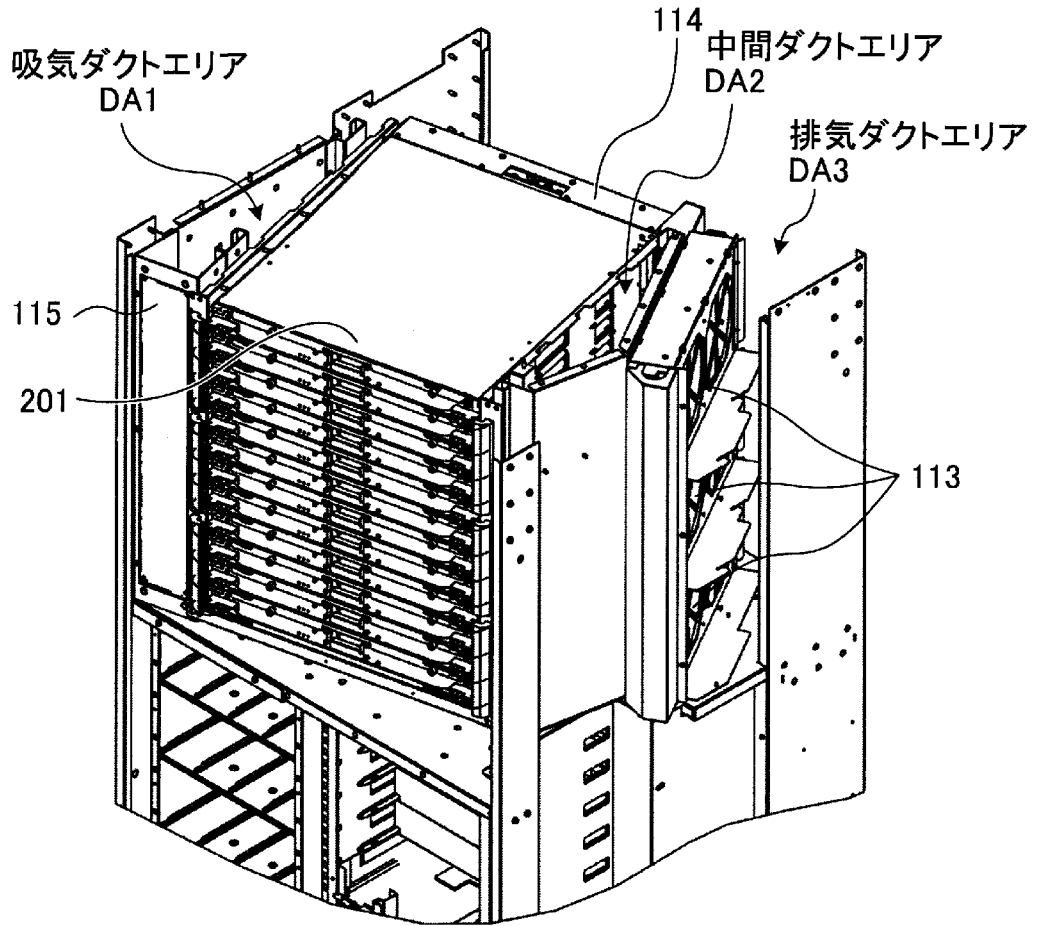
[図2B]



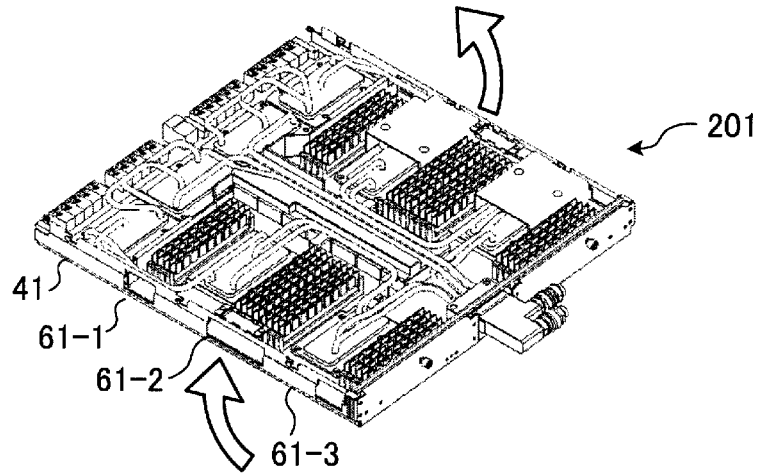
[ 2C]



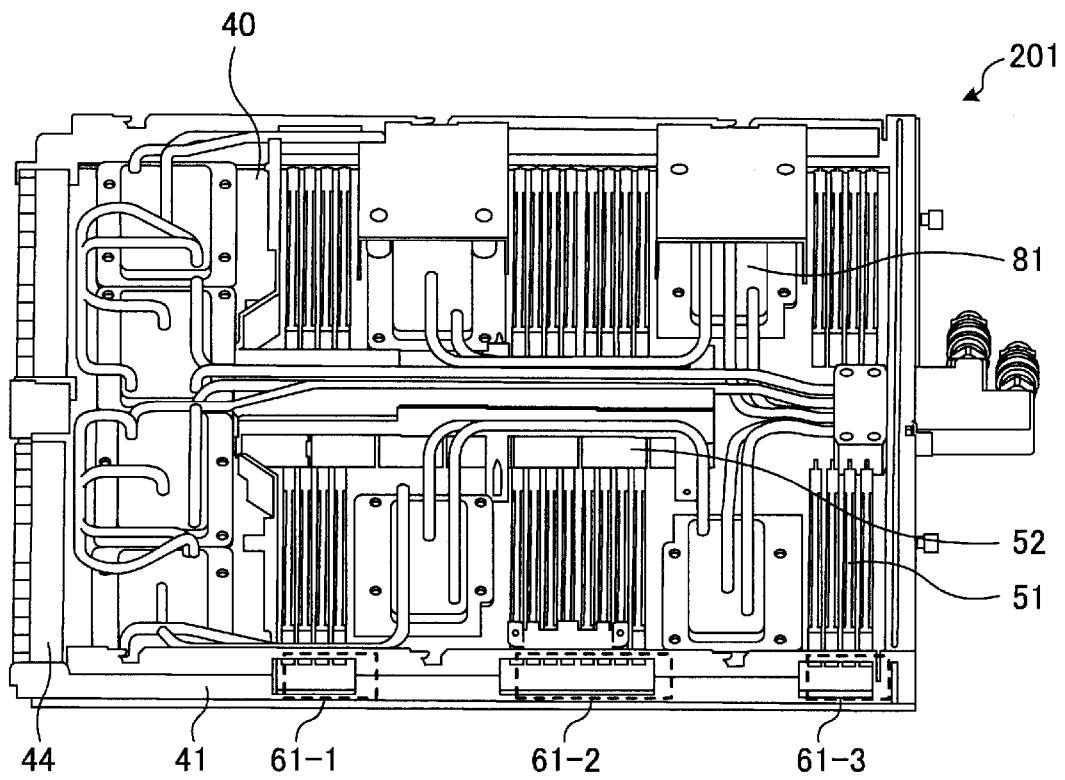
[図2D]



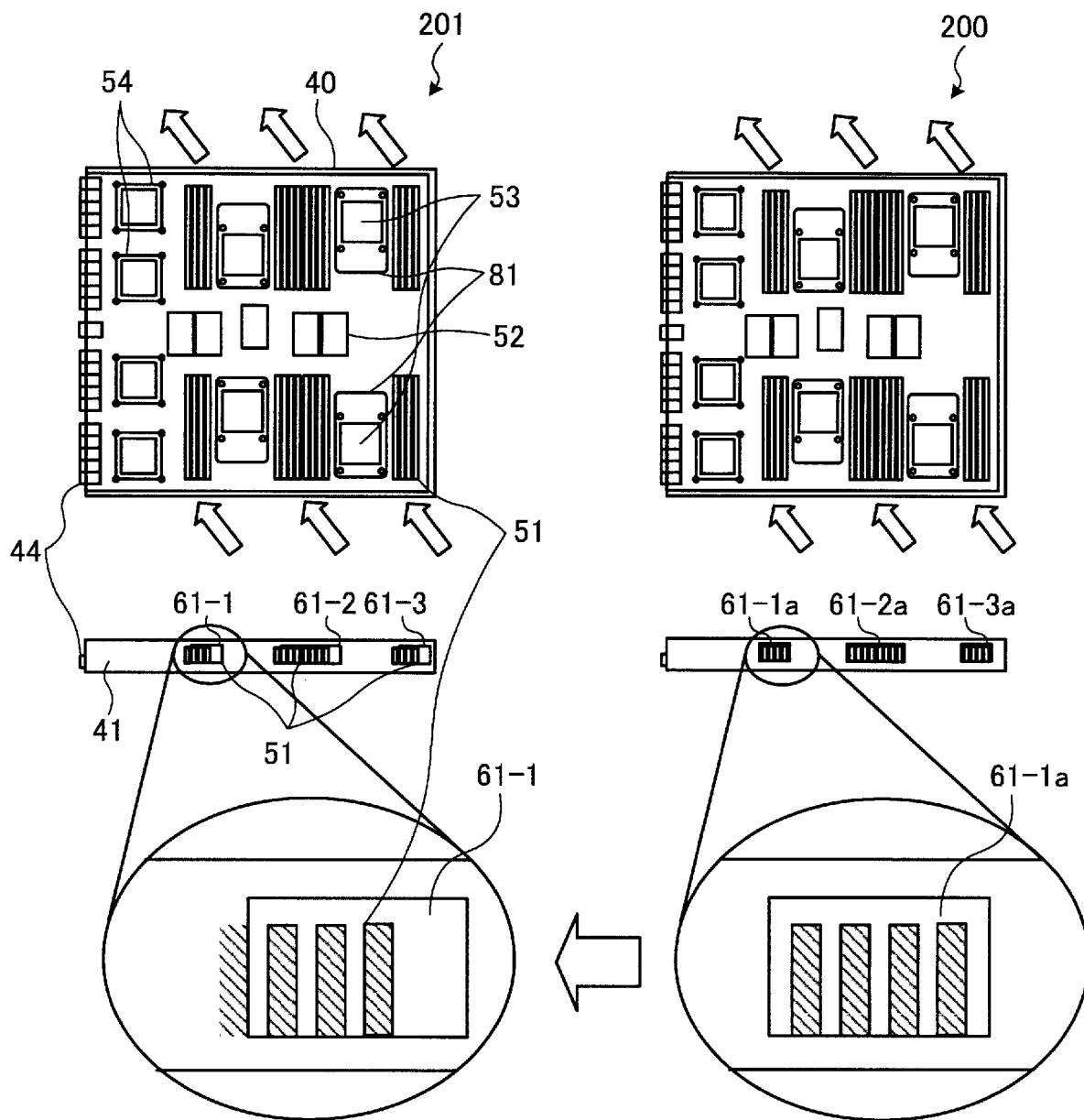
[図3]



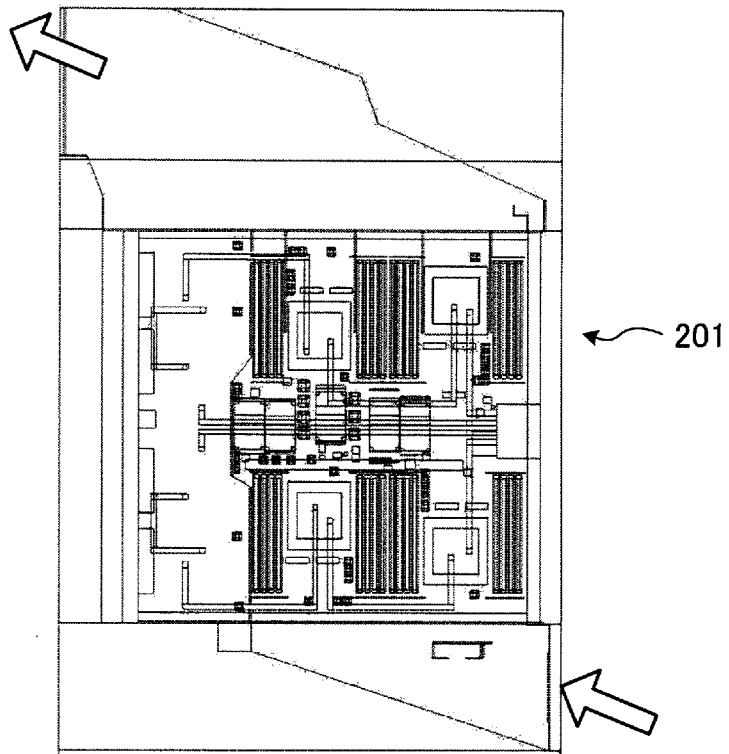
[図4]



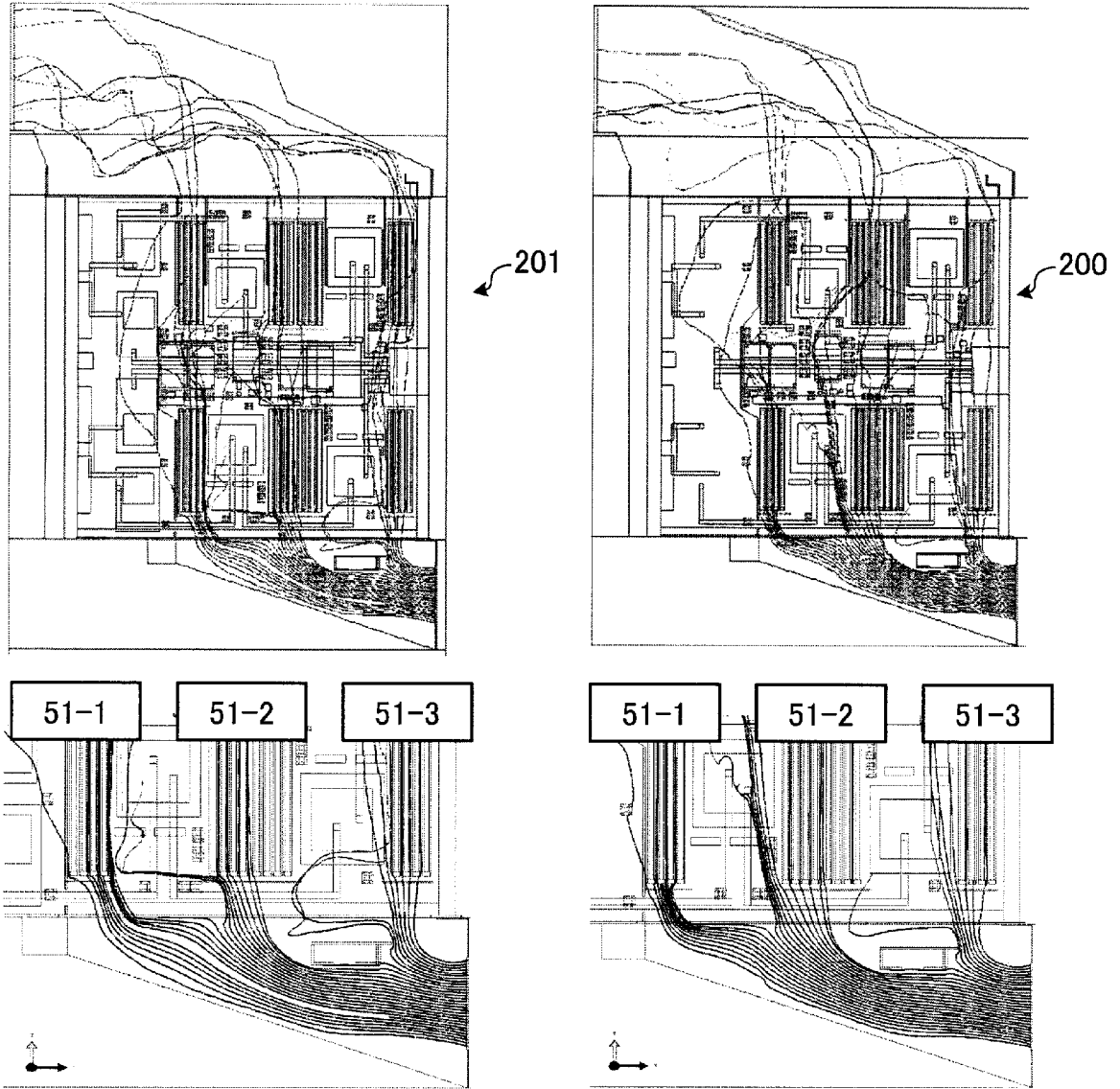
[図5]



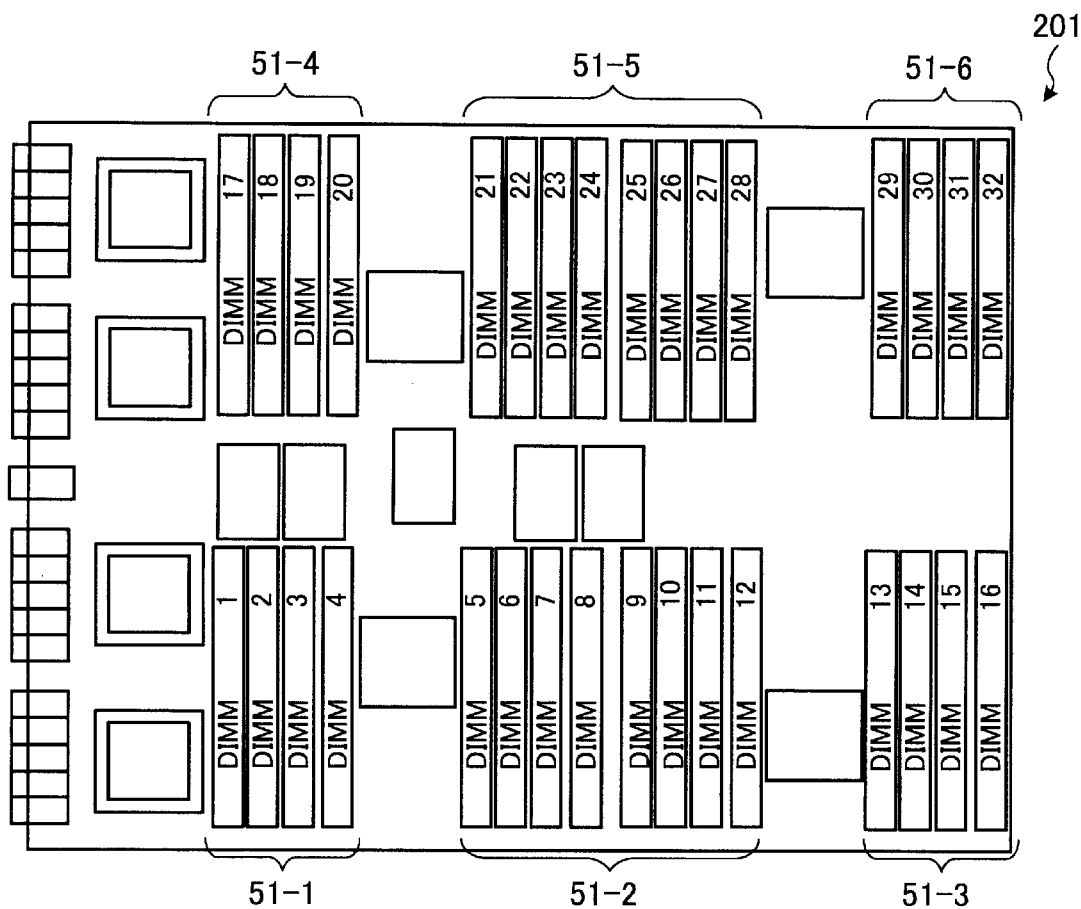
[図6]



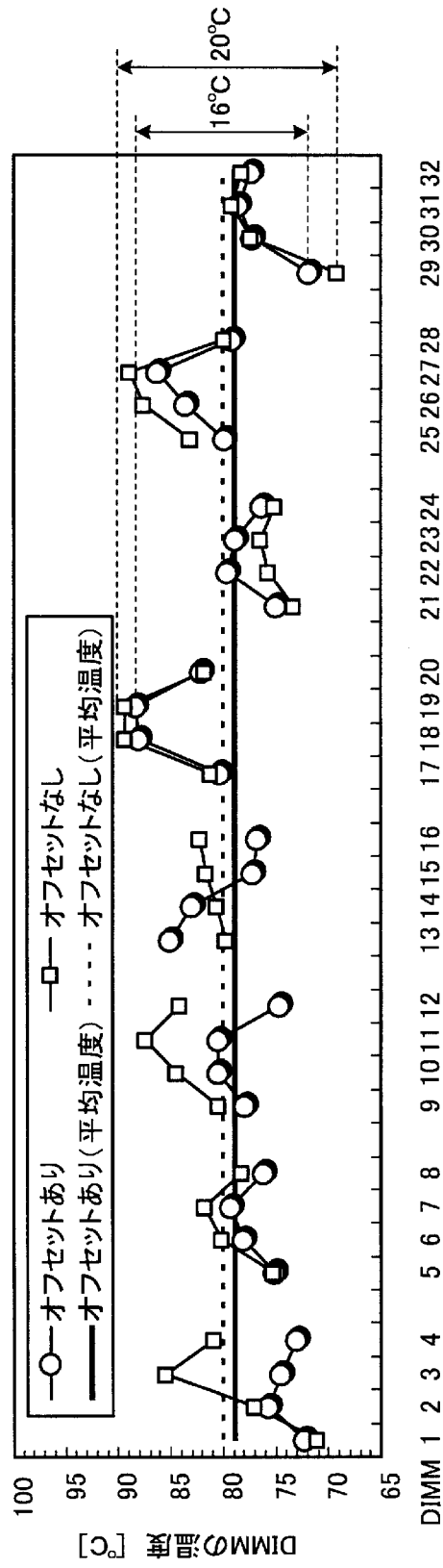
[図7]



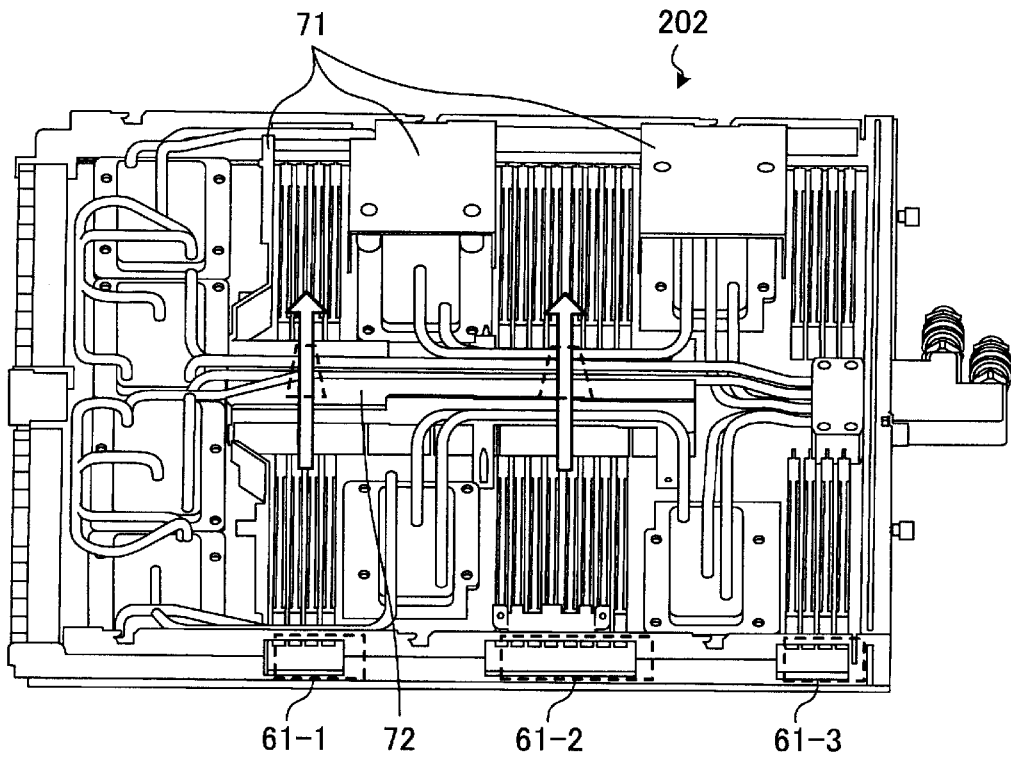
[図8]



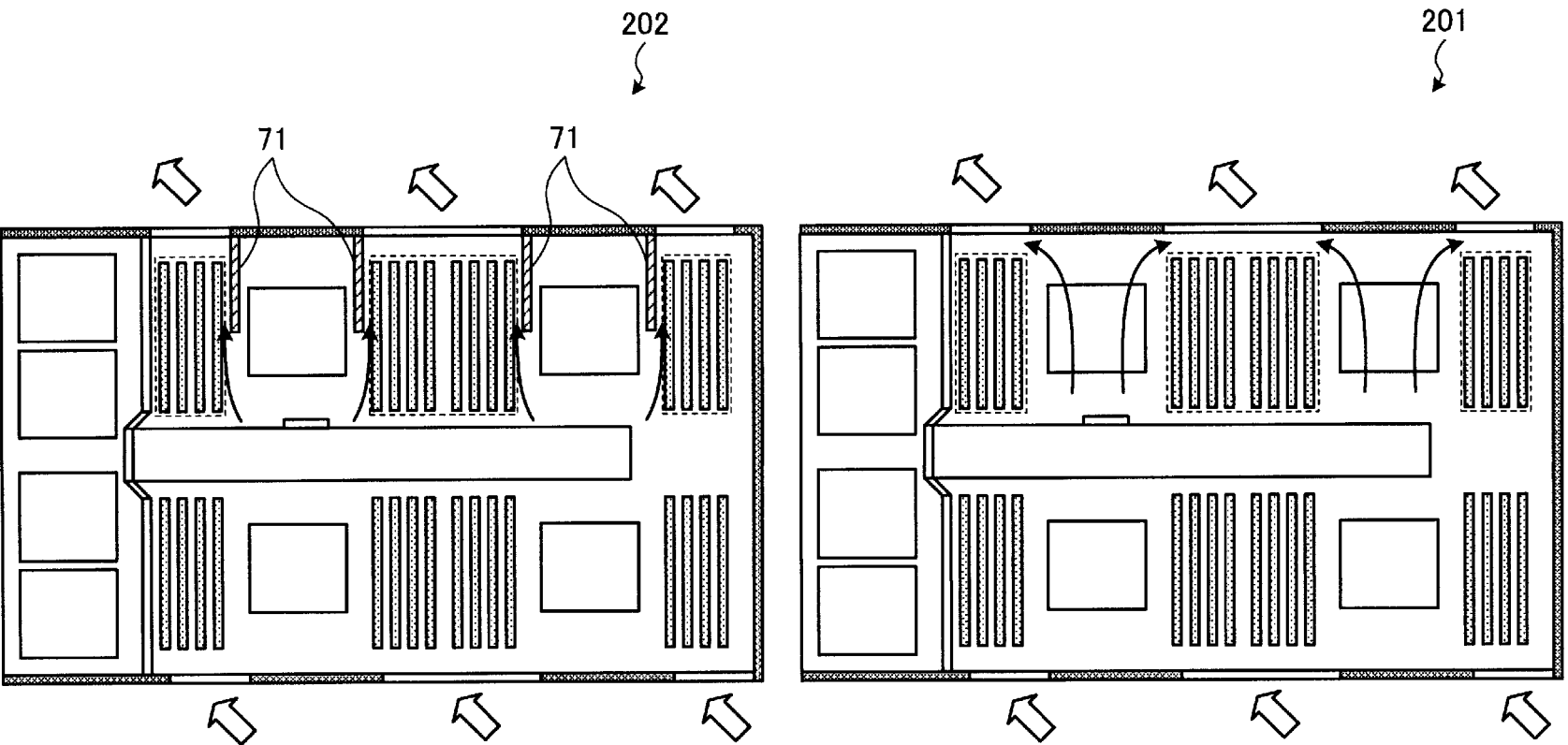
[図9]



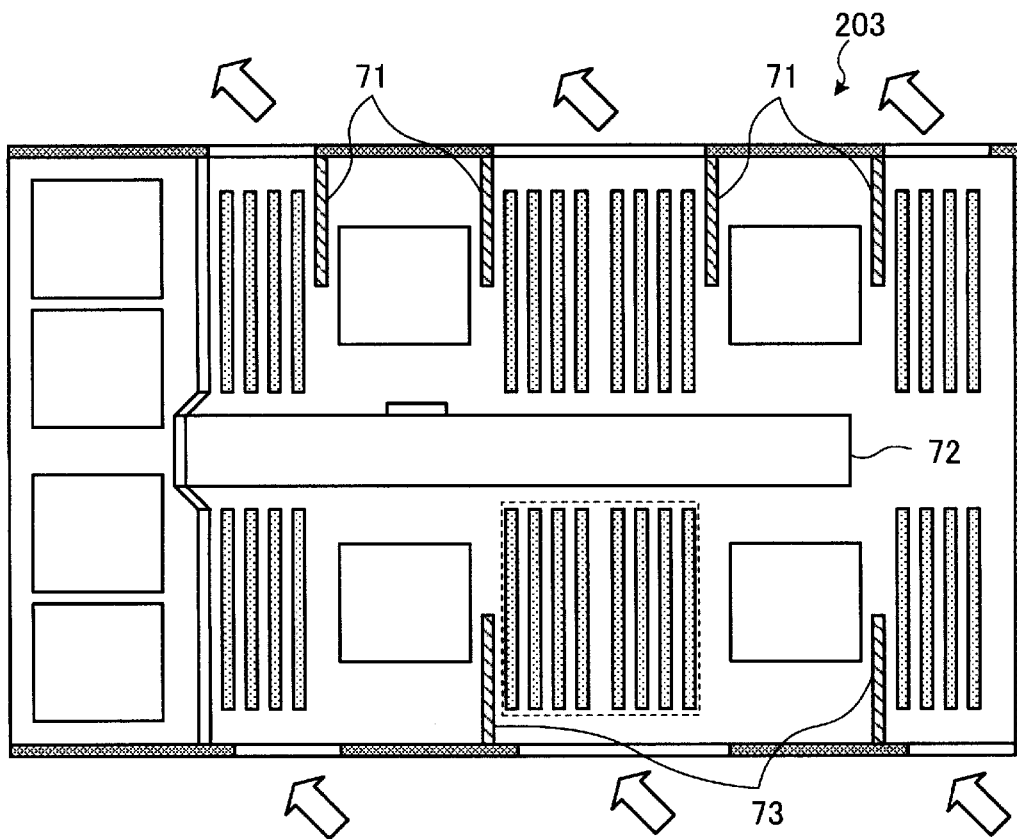
[図10]



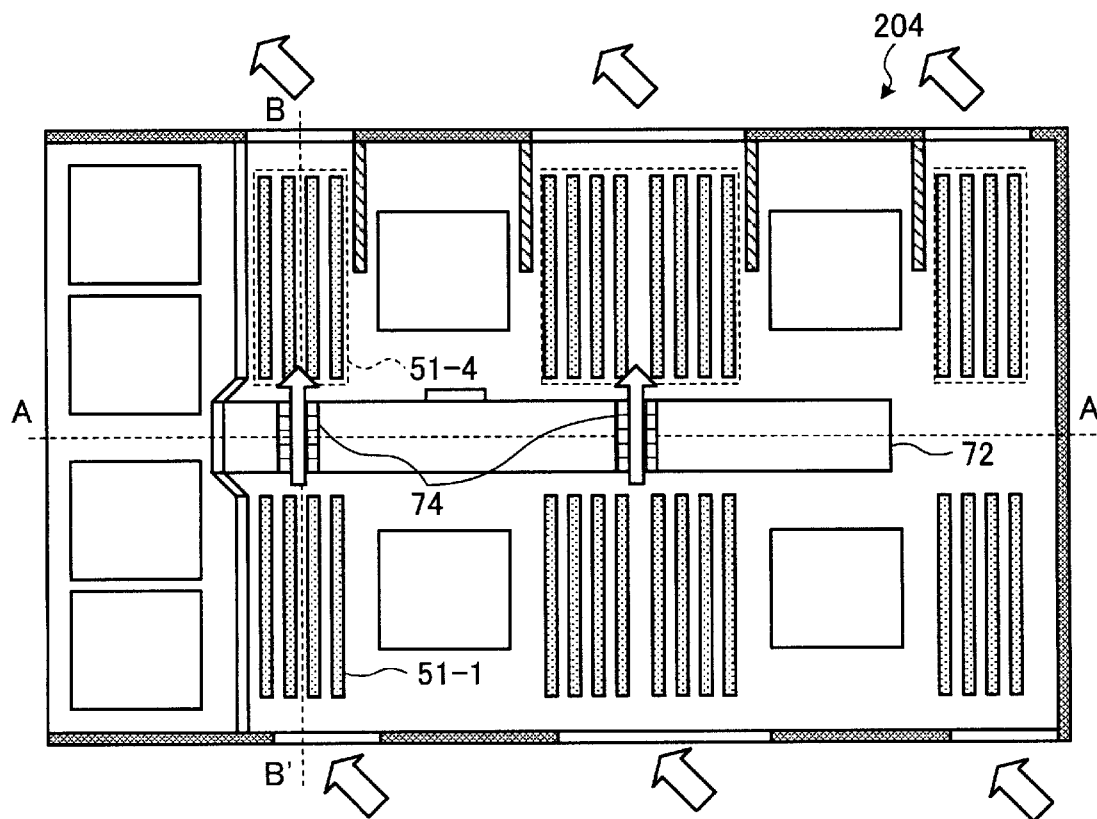
[図11]



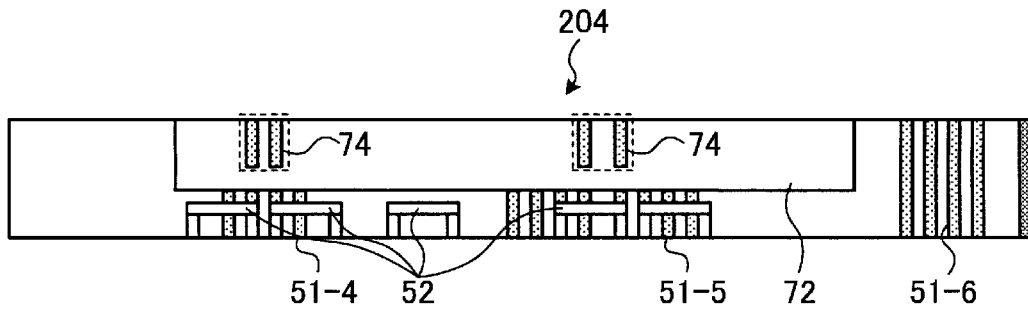
[図12]



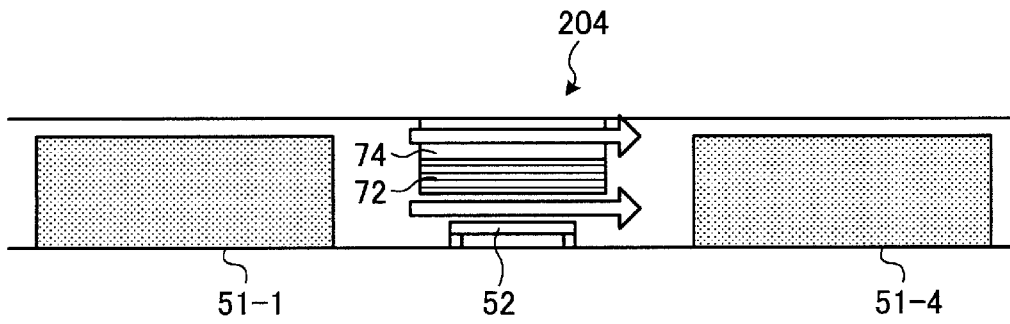
[図13]



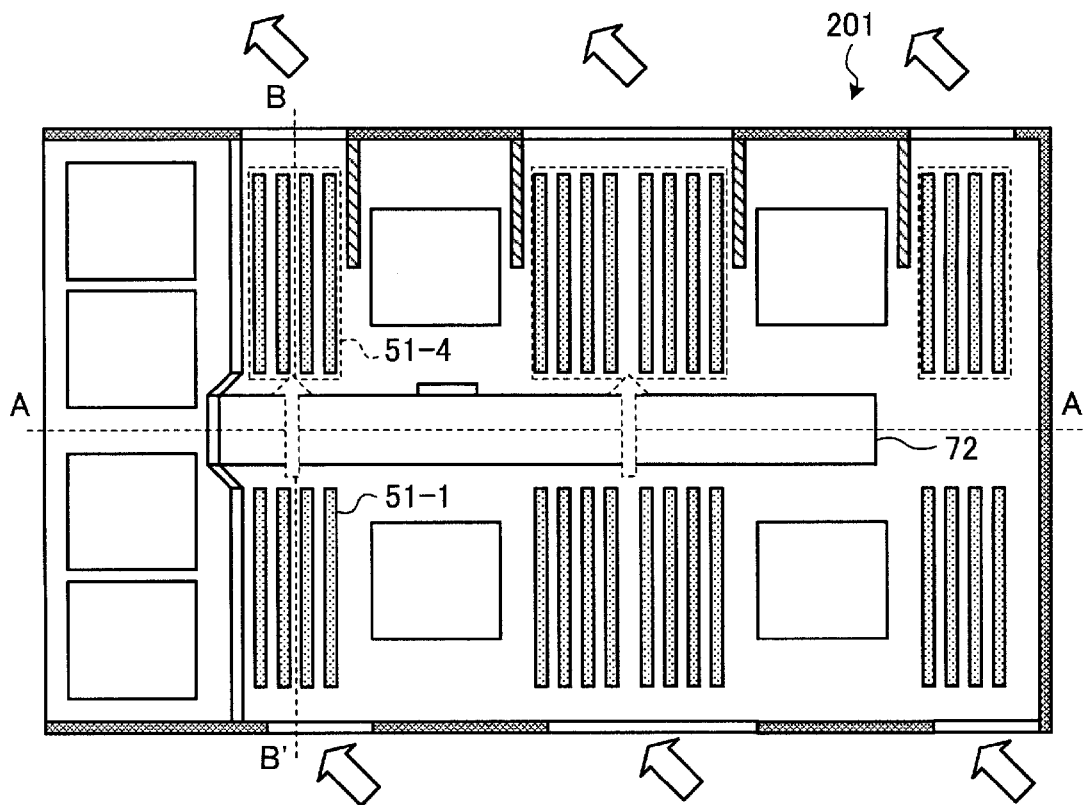
[図14]



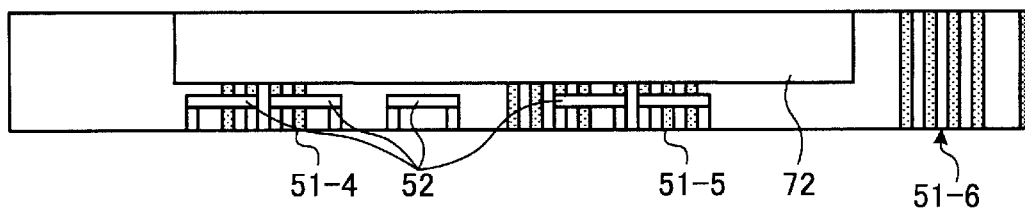
[図15]



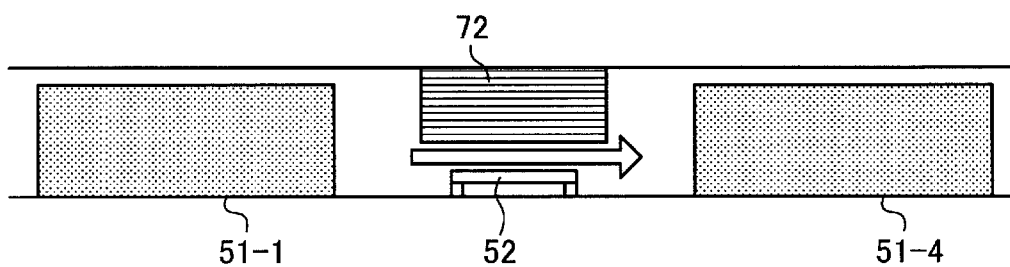
[図16]



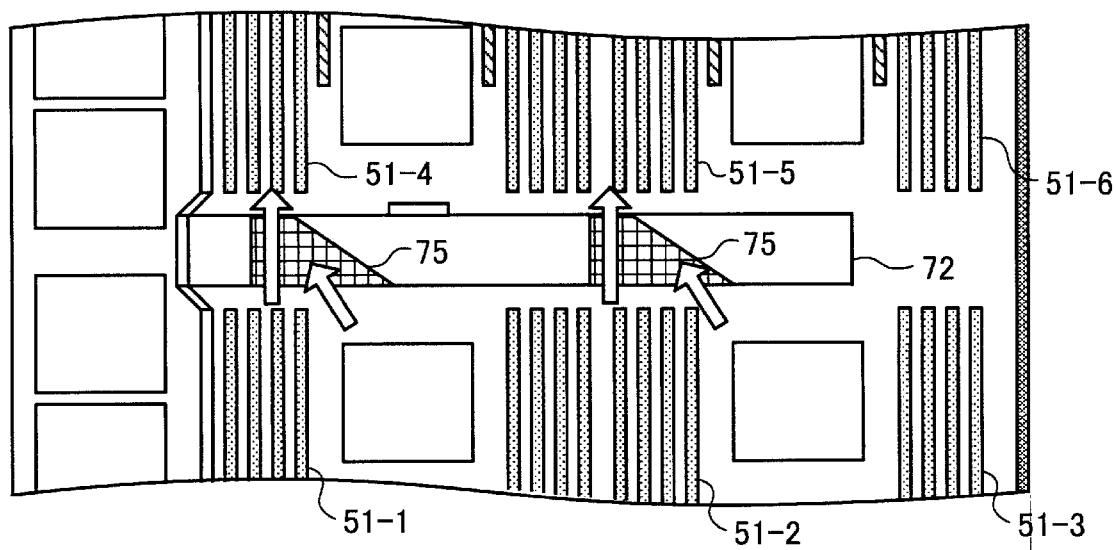
[図17]



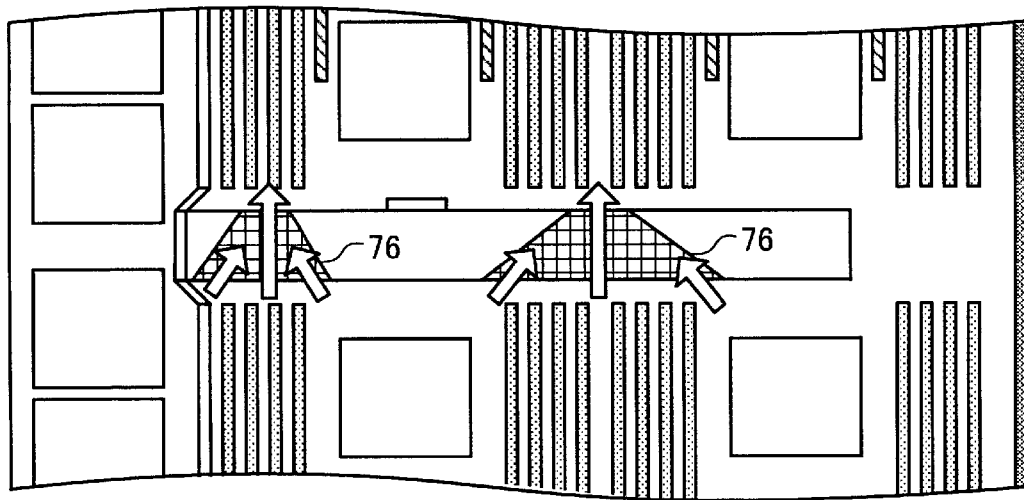
[図18]



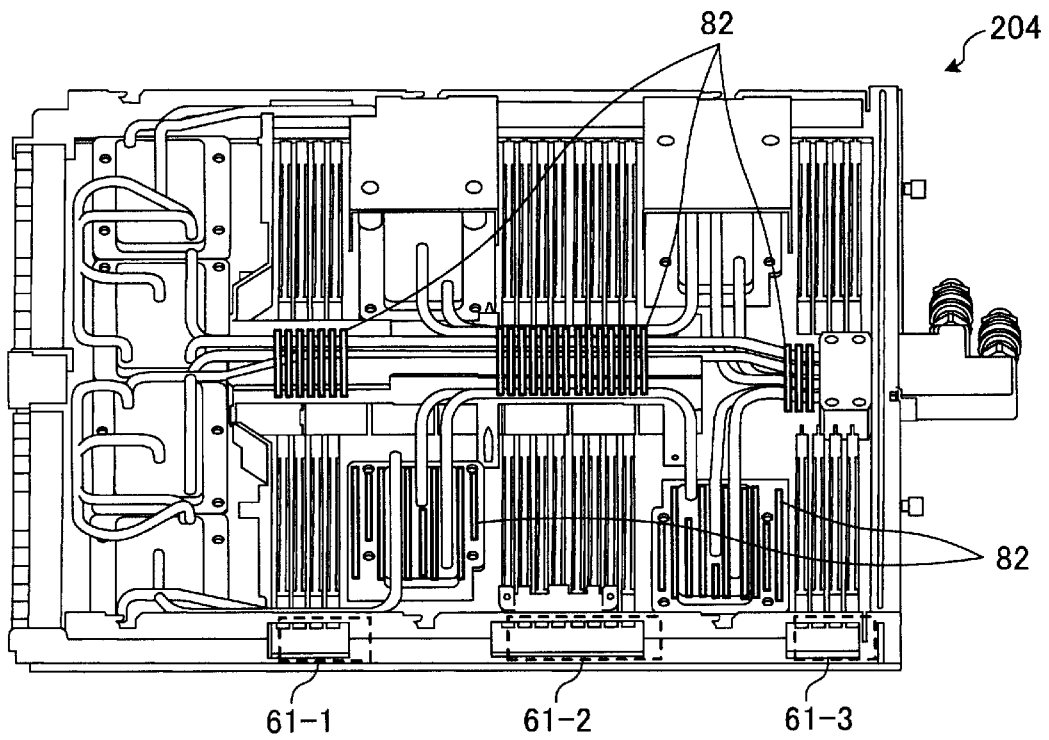
[図19]



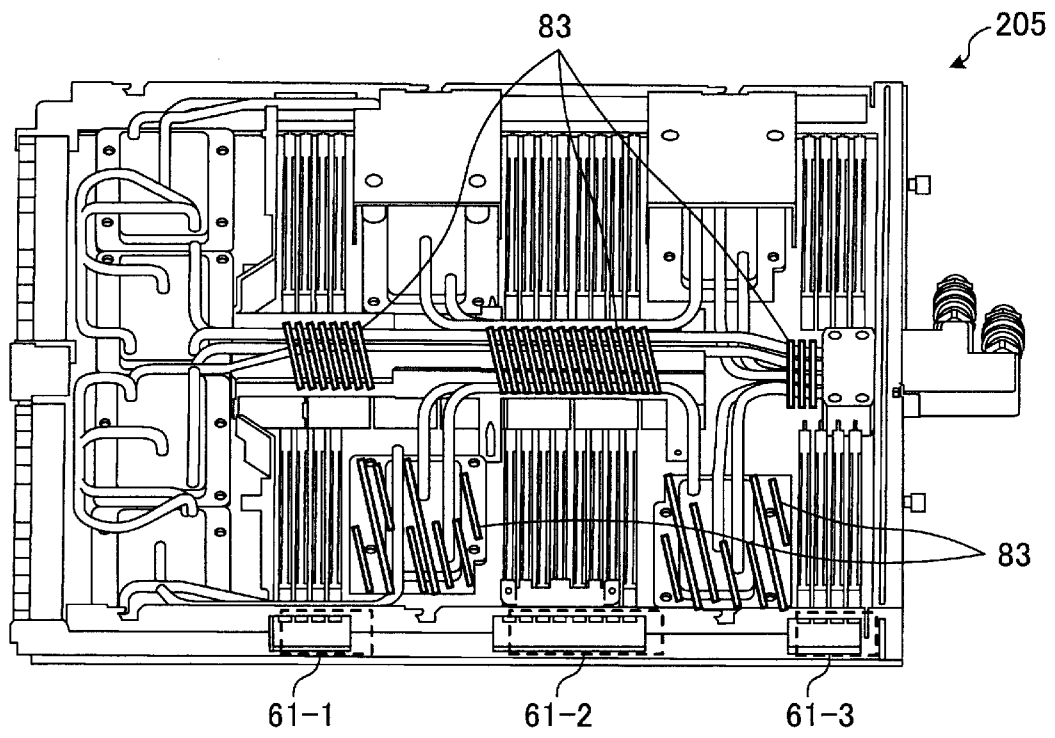
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H05K7/20, H05K7/14, H05K7/18

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
A	JP 2004-363236 A (Fujitsu Ltd.), 24 December 2004 (24.12.2004), entire text; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 131414/1988(Laid-open No. 52493/1990) (Mitsubishi Electric Corp.), 16 April 1990 (16.04.1990), entire text; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-12

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
03 December, 2009 (03.12.09)

Date of mailing of the international search report
15 December, 2009 (15.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067933

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-502027 A (American Power Conversion Corp.), 01 February 2007 (01.02.2007), entire text; fig. 1 to 17 & US 2004/227435 A1 & US 2004/257766 A1 & US 2006/276121 A1 & US 2007/129000 A1 & EP 1623611 A & WO 2004/103046 A2 & WO 2005/081607 A & CN 1806477 A & CN 101044808 A	1-12
A	JP 2008-270374 A (Fujitsu Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), entire text; fig. 1 to 24 & US 2008/257639 A1 & EP 1983814 A2	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K7/20(2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K7/20, H05K7/14, H05K7/18

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	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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
A	JP 2004-363236 A (富士通株式会社) 2004. 12. 24, 全文, 第 1-10 図 (ファミリーなし)	1-12
A	日本国実用新案登録出願63-131414号(日本国実用新案登録出願公開2-52493号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 1990. 04. 16, 全文, 第 1-5 図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2007-502027 A (アメリカン、パワー、コンバージョン、コーポ	1-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 12. 2009

国際調査報告の発送日

15. 12. 2009

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川内野 真介

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

3S

3022

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	レイション) 2007. 02. 01, 全文, 第 1-17 図 & US 2004/227435 A1 & US 2004/257766 A1 & US 2006/276121 A1 & US 2007/129000 A1 & EP 1623611 A & WO 2004/103046 A2 & WO 2005/081607 A & CN 1806477 A & CN 101044808 A JP 2008-270374 A (富士通株式会社) 2008. 11. 06, 全文, 第 1-24 図 & US 2008/257639 A1 & EP 1983814 A2	1-12