

(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
2014 年 9 月 18 日(18.09.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/141503 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 7/20 (2006.01) *G06F 1/20* (2006.01)
G06F 1/18 (2006.01) *H05K 7/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073692
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 3 日(03.09.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-052277 2013 年 3 月 14 日(14.03.2013) JP
- (71) 出願人: アラクサネットワークス株式会社
(ALAXALA NETWORKS CORPORATION) [JP/JP];
〒2120058 神奈川県川崎市幸区鹿島田一丁目 1
番 2 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 馬場 淳志(BABA, Junji); 〒2120058 神奈
川県川崎市幸区鹿島田一丁目 1 番 2 号 アラク
サネットワークス株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人藤央特許事務所(TOU-OU
PATENT FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一
丁目 1 6 番 4 号アーバン虎ノ門ビル 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,
IS, KE, KG, 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, 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, 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).

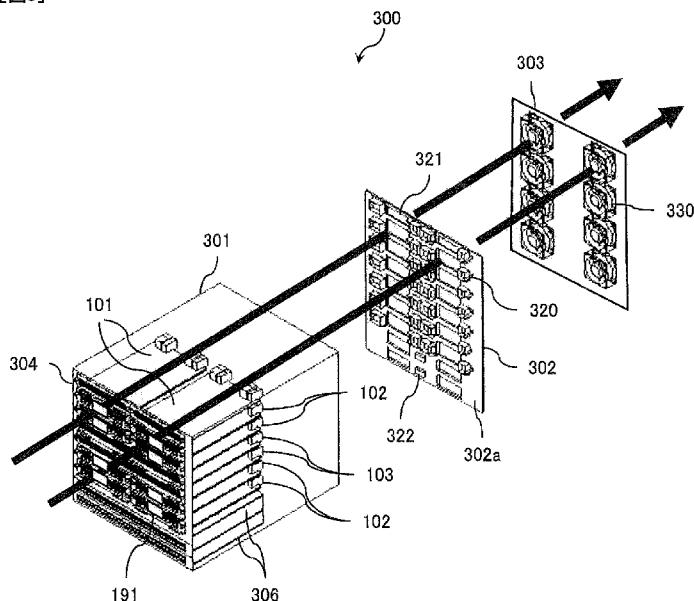
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 通信装置

[図3]



(57) Abstract: A communication device (300), having: circuit boards (100); a casing (301) into which the circuit boards (100) are inserted, the airflow direction in the casing (301) being the direction in which air entering from a front surface plate (304) passes the circuit boards (100) and exits to the exterior from a rear surface plate (303) opposite the front surface plate (304), which is the direction in which the circuit boards (100) are inserted or ejected; a connection plate (302) having an airflow port (321) communicating between a first space on the side toward the front surface plate (304) and a second space on the side toward the rear surface plate (303), the circuit boards (100) being connected to the connection plate (302) at a front surface (302a) facing the front surface plate (304); and a cable (400) for connecting the circuit boards (100) at a back surface (302b) of the connection plate (302), which faces the rear surface plate (303), so that the circuit boards can communicate with each other, the cable (400) being routed in a fourth space, which is a space within the second space excluding a third space in which the airflow port (321) is projected onto the rear surface plate (303) in the airflow direction.

(57) 要約:

[続葉有]



通信装置 300 は、回路基板 100 と、回路基板 100 が挿入され、前面板 304 から入る空気が回路基板 100 を介して前面板 304 に対向する背面板 303 から外部に排出される方向であって、回路基板 100 が挿入または抜脱される方向を通気方向とする筐体 301 と、前面板 304 側の第 1 の空間と背面板 303 側の第 2 の空間とを連通させる通気口 321 を有し、前面板 304 と対向する前面 302 a において回路基板 100 が接続される接続板 302 と、背面板 303 と対向する接続板 302 の後面 302 b において回路基板 100 が通信可能となるように回路基板 100 を接続させ、第 2 の空間のうち背面板 303 に対し通気口 321 を通気方向に投影した第 3 の空間を除く第 4 の空間において引き回されるケーブル 400 と、を有する。

明 細 書

発明の名称：通信装置

参照による取り込み

- [0001] 本出願は、平成25年（2013年）3月14日に出願された日本出願である特願2013-52277の優先権を主張し、その内容を参照することにより、本出願に取り込む。

技術分野

- [0002] 本発明は、データを送受信する通信装置に関する。

背景技術

- [0003] 近年、スマートフォンやタブレット端末などの普及に伴い、インターネットトラフィック量は増加の一途をたどり、ネットワーク通信装置への高速化や広帯域化の要求が高まっている。この要求を実現するために、ネットワーク通信装置内の各種処理を行う回路基板ユニット間の信号伝送速度を高速化する取組みが行われている。
- [0004] 回路基板ユニット間の信号伝送速度に関して、特開2011-146470号公報の電子装置が開示されている。特開2011-146470号公報の電子装置は、電子装置から取り外し可能な複数の回路基板ユニットと、電子装置内に設置された回路基板ユニット間を電氣的に接続する中継用回路基板と、電子装置内に設置された回路基板ユニット間を、電氣的に接続するケーブルまたは光的に接続する光ファイバケーブル、またはその両方を、備える。特開2011-146470号公報の電子装置は、高速な信号をケーブルに通すことにより、回路基板ユニット間における信号伝送速度の向上を図る。
- [0005] 特開2011-146470号公報の電子装置のようなバックプレーン構造を採る通信装置においては、前面側から後面側に向かって挿入される回路基板ユニットの奥にバックプレーンとなる中継用回路基板が設置される。バックプレーンには冷却風を通す通気口がないため、特開2011-1464

70号公報の電子装置は、左右吸排気方式を前提とした構造である。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、通信装置の冷却構造として、通信事業者向け通信機器の基準であるNEBS (Network Equipment Building System) に準拠すべく、前後吸排気方式の冷却構造を採るべき要求が高まっている。したがって、特許文献1の電子装置は、NEBSに準拠していない。

[0007] 特許文献1の電子装置を前後吸排気方式の冷却構造にするために、バックプレーンに冷却風を通す通気口を設けた場合、バックプレーン後面に回路基板ユニット間を電氣的にまたは光的に接続するケーブルが配置されることになる。したがって、ケーブルが通気口を塞ぎ、冷却風の通過を妨げてしまうという問題がある。

[0008] また、冷却風がケーブルに当たると、ケーブルが揺れるため、ケーブルとコネクタ間の接触が不安定になる場合がある。また、電氣的に接続するケーブルの場合、接触不良や電気抵抗の増大による誤動作の危険性がある。光的に接続するケーブルの場合は、光軸ずれや接続角度ずれによる損失増加の影響を受けやすくなる。冷却風の通過を妨げないために必要以上に光ケーブルを曲げると、光ケーブルが損傷したり、特性が劣化するという問題がある。

[0009] 本発明は、ケーブルの信号伝送に影響を受けないケーブル配置を備えた装置を提供することを一つの目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本願において開示される発明の一側面となる通信装置は、複数の回路基板と、前記複数の回路基板が挿入され、第1の面から入る空気が前記複数の回路基板を介して前記第1の面に対向する第2の面から外部に排出される方向、または、前記第2の面から入る空気が前記複数の回路基板を介して前記第1の面から外部に排出される方向であって、前記複数の回路基板が挿入または抜脱される方向を、通気方向とする筐体と、前記筐体内の前記第1の面と

前記第 2 の面との間に設けられ、前記第 1 の面側の第 1 の空間と前記第 2 の面側の第 2 の空間とを連通させる通気口を有し、前記第 1 の面と対向する第 3 の面において前記複数の回路基板が接続される接続板と、前記第 2 の面と対向する前記接続板の第 4 の面において回路基板どうしが通信可能となるように前記複数の回路基板を接続し、前記第 2 の空間のうち前記第 2 の面に対し前記通気口を前記通気方向に投影した第 3 の空間を除く第 4 の空間において引き回されるケーブルと、を有する。

発明の効果

[0011] 本発明の代表的な実施の形態によれば、ケーブルの信号伝送に影響を受けないケーブル配置を備えた通信装置を提供することができる。前述した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施例の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]複数の回路基板とそれらの接続関係の一例を示すブロック図である。
[図2]複数の回路基板とそれらの接続関係の他の例を示すブロック図である。
[図3]実施例 1 にかかる通信装置の分解斜視図である。
[図4]実施例 1 にかかる通信装置の正面図および側断面図である。
[図5]実施例 1 にかかるバックプレーンの正面図である。
[図6]実施例 1 にかかるバックプレーンの背面図である。
[図7]固定部材と固定部材により固定されたケーブルを示す側面図である。
[図8]ケーブルの揺動抑制手段の他の例を採用した場合の通信装置の分解斜視図である。
[図9]変形例 1 にかかる回路基板間の接続関係を立体的に示した説明図である。
[図10]変形例 1 にかかるバックプレーンの背面図である。
[図11]変形例 2 にかかる通信装置の分解斜視図である。
[図12]変形例 2 にかかるバックプレーンの正面図である。
[図13]変形例 2 にかかるバックプレーンの背面図である。
[図14]変形例 3 にかかる回路基板間の接続関係を立体的に示した説明図であ

る。

[図15]変形例3にかかるバックプレーンの背面図である。

[図16]変形例4にかかる通信装置の分解斜視図である。

[図17]変形例4にかかるバックプレーンの背面図である。

[図18]変形例5にかかるバックプレーンの背面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明にかかる通信装置の冷却構造は、バックプレーンに冷却風を通す通気口を設けた前後吸排気方式の冷却構造である。まず、通信装置の冷却構造を説明する前に、通信装置内に存在する回路基板について説明する。

[0014] <複数の回路基板とそれらの接続関係>

図1は、複数の回路基板とそれらの接続関係の一例を示すブロック図である。複数の回路基板100は、複数の基本制御ユニット101と、複数のパケットプロセッシングユニット102と、複数のスイッチファブリックユニット103と、を含む。

[0015] 基本制御ユニット101は、メインCPU (Central Processing Unit) 111およびメインメモリ112を搭載する。基本制御ユニット101は、装置管理、経路情報管理、プロトコル処理、およびインターフェース制御を行う。基本制御ユニット101は、複数のパケットプロセッシングユニット102、複数のスイッチファブリックユニット103、および後述する電源ユニットに、上述した制御のための制御信号を入出力する。

[0016] パケットプロセッシングユニット102は、パケットの解析や転送を行う。パケットプロセッシングユニット102は、転送エンジン121、パケットバッファ122、ヘッダバッファ123、検索エンジン124、経路検索用CAM (Content Address Memory) 125、ARP (Address Resolution Protocol) 検索用CAM 126、フィルタ・QoS (Quality of Service) 処理用CAM 127、ローカルスイッチ128およびネットワークインター

フェース（N I F）ユニット１２９を搭載する。

[0017] スイッチファブリックユニット１０３は、クロスバススイッチ１３１を搭載する。クロスバススイッチ１３１は、バックプレーンを介して、パケットプロセッシングユニット１０２に搭載されているローカルスイッチ１２８と相互接続される。これにより、クロスバススイッチ１３１を介して接続されたパケットプロセッシングユニット１０２間のバックプレーン伝送が行われる。

[0018] N I Fユニット１２９は、各パケットプロセッシングユニット１０２に搭載される。N I Fユニット１２９は、WAN（Wide Area Network）、LAN（Local Area Network）などのネットワーク網に接続される入出力ポートである。具体的には、N I Fユニット１２９は、回線アダプタ１９１およびPHY（Physical Layer）チップ１９２を搭載する。PHYチップ１９２は、物理接続の確立／維持／解放等の物理層処理を行う。

[0019] 基本制御ユニット１０１、パケットプロセッシングユニット１０２、およびスイッチファブリックユニット１０３は、通常は回路基板として構成され、バックプレーンを介して相互接続される。N I Fユニット１２９はパケットプロセッシングユニット１０２内の一要素として構成される場合と、回路基板として独立に構成される場合があるが、本例では前者の構成が採用される。また、転送エンジン１２１、検索エンジン１２４、ローカルスイッチ１２８、クロスバススイッチ１３１等は、必要な機能を集積したLSI（Large Scale Integration）として構成される。

[0020] 次に、通信装置内のパケット処理の流れを簡単に説明する。外部インターフェースからパケットがN I Fユニット１２９に到着すると、パケットは回線アダプタ１９１、PHYチップ１９２を介して、転送エンジン１２１に送られる。転送エンジン１２１は、パケット内に含まれるデータ情報をパケットバッファ１２２に、ヘッダ情報をヘッダバッファ１２３に格納する。例えば、Ethernetパケットのヘッダ部には、同期用プリアンブル、スタートフレーム、受信先及び送信先MAC（Media Access Co

n t r o l) アドレス、データ長等の情報が含まれる。

- [0021] 検索エンジン 124 は、転送エンジン 121 からヘッダ情報を受け取り、各種テーブルを参照してパケット転送の制御に必要な情報を取得する。検索エンジン 124 が参照するテーブルとしては、経路テーブル、ARP テーブル、フィルタ・QoS テーブルがあるが、ここでは経路テーブル、フィルタ・QoS テーブルが参照される。経路テーブルは、経路検索処理を行うためのテーブルであり、経路検索用 CAM 125 に格納されている。フィルタ・QoS テーブルは、パケットのフィルタリング条件、廃棄条件、通信装置内の転送処理優先度等の情報であり、フィルタ・QoS 処理用 CAM 127 に格納される。これらの検索結果は、転送エンジン 121 に戻される。
- [0022] 転送エンジン 121 は、検索結果からパケットが転送されるべき入出力ポートを指定し、ローカルスイッチ 128、スイッチファブリックユニット 103 に搭載されているクロスバススイッチ 131 へと転送する。更に、クロスバススイッチ 131 は、該当するパケットプロセッシングユニット 102 へ転送し、ローカルスイッチ 128 から転送エンジン 121 に送られる。転送エンジン 121 は、受信したパケットをパケットバッファ 122、ヘッダバッファ 123 に格納する。検索エンジン 124 は、転送エンジン 121 からヘッダ情報を受け取り、ARP 検索用 CAM 126 に格納されている ARP テーブルから MAC アドレスを取得する。
- [0023] ARP テーブルは、Ethernet 通信のために用いられる IP (Internet Protocol) アドレスと MAC アドレスの対照表であり、MAC アドレスで表される装置が接続されるポート番号の情報が格納されている。この検索結果は、転送エンジン 121 に戻され、特定された入出力ポートを持つ NIF ユニット 129 からパケットを外部インターフェースへ送出する。このように、通信装置内では、複数の回路基板 100 間でデータ伝送が行われる。
- [0024] 近年、回路基板 100 間でのデータ伝送では、バスをシリアル化して高速でデータ伝送する SerDes (Serializer/Deserializer)

i z e r) が用いられる。通信装置内のバックプレーンでは、S e r D e s を用いて高速なデータ伝送を行うことが多く、伝送線路で生じる高周波損失や符号間干渉により、受信側でデータを正しく受信できなくなるという問題が生じてしまう。この高周波損失や符号間干渉に起因する問題を補償する技術として、等化技術が広く用いられている。等化技術として、以下の2つが挙げられる。

- [0025] ・デエンファシス（データ送信側で行う等化技術）
- ・イコライジング（データ受信側で行う等化技術）

[0026] デエンファシスは、伝送線路における伝送損失の周波数特性に応じてデータ送信側で出力バッファの出力電圧レベルを強調し、入力バッファが受信する信号振幅を均一にする等化技術である。イコライジングは、伝送線路における伝送損失の周波数特性に応じてデータ受信側で入力バッファの利得特性を特定周波数帯のみ高くし、入力バッファが受信する信号振幅を均一にする等化技術である。通信装置では、装置立ち上げ時にトレーニング処理が行なわれ、出力バッファ内のデエンファシス回路の強調値が最適化され、入力バッファ内の増幅回路の利得特性が特定周波数帯で最適化され、その後に装置運用が開始される。これにより、通信品質が確保される。

[0027] なお、回路基板100間を相互接続するバックプレーンは、回路基板または電気ケーブルで構成されるのが一般的であるが、高周波損失によって電気伝送の限界が見え始めているため、光ケーブルも採用される。

[0028] 図2は、複数の回路基板100とそれらの接続関係の他の例を示すブロック図である。図2では、各パケットプロセッシングユニット102において、ローカルスイッチ128に接続される光デバイス120が搭載される。また、各スイッチファブリックユニット103において、クロスバススイッチ131に接続される光デバイス130が搭載される。これにより、パケットプロセッシングユニット102の光デバイス120とスイッチファブリックユニット103の光デバイス130とが接続され、光伝送が可能となる。

[0029] つぎに、上述した回路基板100を搭載した通信装置の冷却構造について

説明する。上述したように、本発明にかかる通信装置の冷却構造は、バックプレーンに冷却風を通す通気口を設けた前後吸排気方式の冷却構造である。なお、以下の実施例では、一例として図2の回路基板100の接続関係を例に挙げて説明する。

[0030] <実施例1>

図3は、実施例1にかかる通信装置の分解斜視図であり、図4は、実施例1にかかる通信装置の正面図および側断面図である。通信装置300は、筐体301と、バックプレーン302と、背面板303と、を有する。また、図3中、太矢印は冷却風の風向である。筐体301内には、図1に示した複数の回路基板100が設けられる。複数の回路基板100は、筐体301の前面から水平な状態で挿入される。筐体301内には複数の回路基板100の一例として、上段から1段目に基本制御ユニット101、2段目、3段目、6段目、および7段目にパケットプロセッシングユニット102、4段目および5段目にスイッチファブリックユニット103が挿入される。なお、8段目および9段目（最下段）には、電源ユニット306が挿入される。電源ユニット306も回路基板100の一種である。

[0031] 筐体301の前面には、前面板304が設けられる。前面板304は、筐体301内に冷却風を通すメッシュ状の通気口305を有する。これにより、前面板304から筐体301内に冷却風が吸気される。また、前面板304には、各回路基板100の回線アダプタ191が表出する。これにより、冷却風を通しつつ、外部のインターフェースと回線アダプタ191とが接続可能となる。

[0032] バックプレーン302は、複数の回路基板100を接続する基板（接続板）である。バックプレーン302の一方の面である前面302aには、複数のコネクタ320が設けられ、各コネクタ320は各回路基板100と接続される。また、バックプレーン302には、複数の通気口321が形成される。バックプレーン302に接続された各回路基板100は、対応する通気口321の一部を塞ぐように配置される。冷却風を通過させるため、各回路

基板１００は、対応する通気口３２１のすべては塞がない。

[0033] これにより、回路基板１００を通過する冷却風が通気口３２１を通過する。また、回路基板１００間を電氣的または光的に接続するケーブル４００は、コネクタ３２０を介して他方の面である後面３０２ｂ側に引き回されて接続される。これにより、回路基板１００間の信号の伝送及び給電が実行される。なお、これらの回路基板１００の搭載数は、本図での搭載数に限らない。

[0034] また、上述したように、通信装置３００の信頼性を高めるため、筐体３０１には、複数の電源ユニット３０６が挿入され、通信装置３００の冗長化が実現される。複数の電源ユニット３０６は通信装置３００の前面から水平状態に挿入される。通信装置３００に供給される電源としては、ＡＣ機ではＡＣ１００〔Ｖ〕またはＡＣ２００〔Ｖ〕が、ＤＣ機ではＤＣ４８〔Ｖ〕が用いられることが多く、これらが電源ユニット３０６に印加される。電源ユニット３０６は、ＡＣ／ＤＣ変換処理またはＤＣ／ＤＣ変換処理によりＤＣ４８〔Ｖ〕またはＤＣ１２〔Ｖ〕を出力する。

[0035] 電源ユニット３０６は、コネクタ３２０の一例である電源ユニットコネクタ３２２によってバックプレーン３０２と接続され、バックプレーン３０２を介して各回路基板１００へＤＣ４８〔Ｖ〕またはＤＣ１２〔Ｖ〕が給電される。なお、電源ユニット３０６の搭載数は、本図での搭載数に限らない。

[0036] 背面板３０３には、複数の冷却ファン３３０が搭載される。冷却ファン３３０は回路基板の積載方向に沿って設けられる。冷却ファン３３０により、通信装置３００は、通信装置３００の前面板３０４から冷却風を強制的に吸気し、回路基板１００、通気口３２１を通ってきた冷却風を排気させる。冷却ファン３３０の搭載数は、本図での搭載数に限らない。

[0037] このように、バックプレーン３０２は、筐体３０１の内部の空間を、複数の回路基板１００が接続される前面３０２ａ側の第１の空間と、ケーブル４００が引き回される後面３０２ｂ側の第２の空間とに分断する。第１の空間と第２の空間は、通気口３２１により連通される。また、ケーブル４００は

、第2の空間のうち、後面302bに対し通気口321を冷却風の通気方向に投影した第3の空間を除く第4の空間において引き回される。

[0038] これにより、筐体301の前面からの冷却風がケーブル400に当たりにくくなるため、冷却風の通過を妨げない。また、冷却風が当たりにくくなるため、ケーブル400の揺れが抑制される。したがって、ケーブル400が電気ケーブルの場合、接触不良や電気抵抗が抑制され、誤動作を抑制することができる。また、ケーブル400が光ケーブルの場合、光軸ずれや接続角度ずれによる損失を低減することができる。

[0039] 図5は、実施例1にかかるバックプレーン302の正面図であり、図6は、実施例1にかかるバックプレーン302の背面図である。図6中、太矢印は風向きである。バックプレーン302は、正面となる前面302aにおいて、筐体301に固定するための9か所のネジ穴500、2列18個の通気口321、基本制御ユニット101の制御信号用コネクタ501、パケットプロセッシングユニット102の制御信号用コネクタ502、スイッチファブリックユニット103の制御信号用コネクタ503、電源ユニットコネクタ322、高速信号用コネクタ504を有している。コネクタ320（501～504）間を結ぶ線は、バックプレーン302に敷設された信号線である。この信号線は、制御信号など比較的低速なデータ伝送を行う信号を伝送する。高速なデータ伝送を行う信号は、背面となる後面302b側に引き回したケーブル400により伝送される。

[0040] 制御信号用コネクタ501～503と高速信号用コネクタ504とは、前面302aにおいて通気口321を挟んで分離して配置される。具体的には、図6に示したように、バックプレーン302は、後面302bにおいて、高速信号用直交型コネクタ604を有する。各高速信号用直交型コネクタ604はそれぞれ、真裏にある前面302aの高速信号用コネクタ504と接続される。高速信号用直交型コネクタ604間は、電氣的にまたは光的に接続するケーブル400により接続される。

[0041] ケーブル400は、前面302aからみて、通気口321と重複しないよ

うに配置される。すなわち、ケーブル400は、後面302bにおいて、後面302bのうち通気口321を除いた領域からはみ出さないように配置される。これにより、筐体301前面からの冷却風がケーブル400に当たりにくくなるため、冷却風の通過を妨げない。また、冷却風が当たりにくくなるため、ケーブル400の揺れが抑制される。したがって、ケーブル400が電気ケーブルの場合、接触不良や電気抵抗が抑制され、誤動作を抑制することができる。また、ケーブル400が光ケーブルの場合、光軸ずれや接続角度ずれによる損失を低減することができる。

[0042] また、ケーブル400の揺動抑制手段の一例として、固定部材601が用いられる。固定部材601は、ケーブル400を後面302bに固定する。固定部材601は、複数本のケーブル400を束ねて後面302bに固定してもよい。ケーブル400の揺動抑制手段の他の例として、遮蔽板800を用いてもよい。遮蔽板800は、図3に示した背面板303の冷却ファン330が搭載される面に設けられる。遮蔽板800は背面板303の板面に直交する。2枚の遮蔽板800は、バックプレーン302に接続されたケーブル400と通気口321との間に設けられ、ケーブル400を冷却風から遮蔽する。なお遮蔽板800と固定部材601は、両方ともに設けてもよく、少なくとも一方設けてもよい。

[0043] これにより、ケーブル400は冷却風を受けなくなるため、ケーブル400の揺れが抑制される。したがって、ケーブル400が電気ケーブルの場合、接触不良や電気抵抗が抑制され、誤動作を抑制することができる。また、ケーブル400が光ケーブルの場合、光軸ずれや接続角度ずれによる損失を低減することができる。

[0044] 図7は、固定部材601と固定部材601により固定されたケーブル400を示す側面図である。高速信号用直交型コネクタ604間を接続するケーブル400は、その中途部700が後面302b側に曲げられ、固定部材601により固定される。このときのケーブル400の曲げ半径Rは、所定の曲げ半径以上とする。所定の曲げ半径とは、ケーブル400の通信品質が劣

化しない曲げ半径の最小値である。具体的には、たとえば、曲げ半径Rは、ケーブル400の外径Dに対して、電気ケーブル400の場合は5倍～10倍、光ケーブル400の場合は10倍～20倍が好ましい。したがって、ケーブル400の曲げ半径を緩やかに保つことができ、ケーブル400が損傷や特性の劣化を抑制することができる。これにより、前後吸排気方式の冷却構造を採りながらも、冷却風の影響を受けないケーブル配置を採用することができ、信号の伝送速度の向上を図ることができる。

[0045] 図8は、ケーブル400の揺動抑制手段の他の例を採用した場合の通信装置300の分解斜視図である。図8では、揺動抑制手段の他の例として、遮蔽板800が採用される。遮蔽板800は、背面板303の冷却ファン330が搭載される面に設けられる。遮蔽板800は背面板303の板面に直交する。2枚の遮蔽板800は、バックプレーン302に接続されたケーブル400と通気口321との間に設けられ、ケーブル400を冷却風から遮蔽する。

[0046] これにより、ケーブル400は冷却風を受けなくなるため、ケーブル400の揺れが抑制される。したがって、ケーブル400が電気ケーブルの場合、接触不良や電気抵抗が抑制され、誤動作を抑制することができる。また、ケーブル400が光ケーブルの場合、光軸ずれや接続角度ずれによる損失を低減することができる。

[0047] つぎに、実施例1の変形例1について説明する。変形例1では、実施例1との相違点についてのみ説明し、実施例1との共通点については説明を省略する。実施例1では、制御信号などの低速なデータ伝送を行う信号については、バックプレーン302に敷設された信号線により伝送する例を説明したが、変形例1では、当該信号についても、ケーブルによるデータ伝送を行う。

[0048] 図9は、変形例1にかかる回路基板100間の接続関係を立体的に示した説明図である。図9では、説明の簡略化のため、パケットプロセッシングユニット102を1枚にして説明する。基本制御ユニット101は2枚搭載さ

れる。各基本制御ユニット１０１は、パケットプロセッシングユニット１０２およびスイッチファブリックユニット１０３にケーブル９００により接続される。基本制御ユニット１０１からの制御信号は、比較的低速な信号である場合が多い。パケットプロセッシングユニット１０２とスイッチファブリックユニット１０３との間は、通信装置３００内で特に高いスループットが要求される部位であり、S e r D e sを用いてケーブル４００により接続される。

[0049] 変形例１にかかるバックプレーン３０２の正面となる前面３０２aには、実施例１と異なり、信号線が敷設されていない。そのほかの構成は、図５と共通である。

[0050] 図１０は、変形例１にかかるバックプレーン３０２の背面図である。図１０において、バックプレーン３０２の背面となる後面３０２bには、高速信号用直交型コネクタ６０４と、制御信号用後面側コネクタ１００１～１００３と、が設けられる。高速信号用直交型コネクタ６０４間は、実施例１と同様、ケーブル４００（以下、第１のケーブル４００）により接続される。

[0051] 実施例１との相違点は、制御信号用後面側コネクタ１００１～１００３が設けられる点である。制御信号用後面側コネクタ１００１～１００３間は、比較的低速なデータ伝送を行うケーブル１０００（以下、第２のケーブル１０００）により接続される。第２のケーブル１０００についても、前面３０２aからみて、通気口３２１と重複しないように配置される。すなわち、第２のケーブル１０００は、後面３０２bにおいて、後面３０２bのうち通気口３２１を除いた領域からはみ出さないように配置される。

[0052] これにより、筐体３０１の前面からの冷却風が第２のケーブル１０００に当たりにくくなるため、冷却風の通過を妨げない。また、冷却風が当たりにくくなるため、第２のケーブル１０００の揺れが抑制される。したがって、第２のケーブル１０００が電気ケーブルの場合、接触不良や電気抵抗が抑制され、誤動作を抑制することができる。また、第２のケーブル１０００が光ケーブルの場合、光軸ずれや接続角度ずれによる損失を低減することができる。

る。

[0053] また、第2のケーブル1000の揺動抑制手段の一例として、固定部材1004が用いられる。固定部材1004は、第2のケーブル1000を後面302bに固定する。固定部材1004は、複数本の第2のケーブル1000を束ねて後面302bに固定してもよい。

[0054] このように、変形例1では、制御信号のデータ伝送を第2のケーブル1000で行う構成とすることにより、バックプレーン302は、配線パターンがなく、かつ、各回路基板100への給電層だけを設けた基板となる。したがって、製造コストを抑制することができ、その分、低廉なバックプレーン302を提供することができる。

[0055] また、筐体301前面からの冷却風がケーブル400に当たりにくくなるため、冷却風の通過を妨げない。また、冷却風が当たりにくくなるため、ケーブル400の揺れが抑制される。したがって、ケーブル400が電気ケーブルの場合、接触不良や電気抵抗が抑制され、誤動作を抑制することができる。また、ケーブル400が光ケーブルの場合、光軸ずれや接続角度ずれによる損失を低減することができる。

[0056] つぎに、実施例1の変形例2について説明する。変形例2では、実施例1との相違点についてのみ説明し、実施例1との共通点については説明を省略する。実施例1では、スイッチファブリックユニット103は、バックプレーン302の前面302a側に挿入されたが、変形例2では、バックプレーン302の後面302b側にスイッチファブリックユニット103が設けられる。これにより、筐体301内のスペースを有効利用するとともに、回路基板100が積載される高さが、スイッチファブリックユニット103が抜けた分短くなるため、筐体301の高さを低く抑えることができる。したがって、通信装置300の小型化を実現することができる。

[0057] 図11は、変形例2にかかる通信装置300の分解斜視図である。通信装置300は、筐体301と、バックプレーン302と、背面板303と、を有する。筐体301内には、複数の回路基板100が設けられる。複数の回

路基板 100 は、筐体 301 の前面から水平な状態で挿入される。筐体 301 内には一例として、上段から 1 段目に基本制御ユニット 101、2 段目～5 段目にパケットプロセッシングユニット 102、6 段目および 7 段目（最下段）には、電源ユニット 306 が挿入される。

[0058] スイッチファブリックユニット 103 は、バックプレーン 302 の後面 302b 側に挿入される。スイッチファブリックユニット 103 は、他の回路基板 100 に対し直角に挿入される。スイッチファブリックユニット 103 は、通気口 321 を塞がない位置に挿入される。基本制御ユニット 101 およびパケットプロセッシングユニット 102 と、スイッチファブリックユニット 103 とは、バックプレーン 302 を挟んでコネクタを介して接続される。

[0059] 図 12 は、変形例 2 にかかるバックプレーン 302 の正面図であり、図 13 は、変形例 2 にかかるバックプレーン 302 の背面図である。変形例 2 でのバックプレーン 302 は、正面となる前面 302a において、スイッチファブリックユニット 103 の制御信号用コネクタ 503 は、設けない。

[0060] 一方、高速なデータ伝送を行う信号の接続には、高速信号用直交型コネクタ 604 が用いられる。この場合、回路基板の信号線やケーブルを介さず、バックプレーン 302 のスルーホール 1304 を介して前面 302a 側の回路基板（パケットプロセッシングユニット 102）と後面 302b 側の回路基板（スイッチファブリックユニット 103）とが直接接続される。また、スイッチファブリックユニット 103 は、制御信号用後面側コネクタ 1003 により、バックプレーン 302 の後面 302b 側から接続される。その他の構成は、実施例 1 の図 5 と同様である。

[0061] このように、変形例 2 の構造によれば、前後吸排気方式の冷却構造を採りながらも、高速なデータ伝送を行う前面 302a 側の回路基板 101、102、306 と後面 302b 側のスイッチファブリックユニット 103 とがバックプレーン 302 のスルーホール 1304 を介して接続される。したがって、信号の伝送速度の向上を図ることができる。また、実施例 1 のようにケ

ーブル４００が存在しないため、冷却風によりケーブル４００が揺動することはない。したがって、接触不良や電気抵抗、光軸ずれや接続角度ずれによる損失が生じることはない。

[0062] つぎに、実施例１の変形例３について説明する。変形例３では、変形例２との相違点についてのみ説明し、変形例２との共通点については説明を省略する。変形例３は、変形例２に変形例１を適用した構造である。変形例２では、制御信号などの低速なデータ伝送を行う信号については、バックプレーン３０２に敷設された信号線により伝送する例を説明したが、変形例３では、当該信号についても、第２のケーブル１０００によるデータ伝送を行う。

[0063] 図１４は、変形例３にかかる回路基板１００間の接続関係を立体的に示した説明図である。図１４では、説明の簡略化のため、パケットプロセッシングユニット１０２を１枚にして説明する。基本制御ユニット１０１は２枚搭載される。各基本制御ユニット１０１は、パケットプロセッシングユニット１０２およびスイッチファブリックユニット１０３に第２のケーブル１０００により接続される。基本制御ユニット１０１からの制御信号は、比較的低速な信号である場合が多い。パケットプロセッシングユニット１０２とスイッチファブリックユニット１０３との間は、通信装置３００内で特に高いスループットが要求される部位であり、バックプレーン３０２のスルーホール１３０４を介して接続される。

[0064] 変形例２に比べると、パケットプロセッシングユニット１０２とスイッチファブリックユニット１０３との距離が近くなるため、変形例２の通信装置３００では、第２のケーブル１０００のケーブル長を短くすることができる。このように、変形例２と違い、２段分のスイッチファブリックユニット１０３が筐体３０１の前面から挿入されていない。これにより、筐体３０１の高さを低くすることができ、通信装置３００の小型化を図ることができる。

[0065] また、変形例３にかかるバックプレーン３０２の正面となる前面３０２ａには、変形例２や実施例１と異なり、信号線が敷設されていない。

[0066] 図１５は、変形例３にかかるバックプレーン３０２の背面図である。図１

5において、バックプレーン302の背面となる後面302bには、高速信号用直交型コネクタ604と、制御信号用後面側コネクタ1001, 1002と、が設けられる。高速信号用直交型コネクタ604間は、変形例2と同様、バックプレーン302のスルーホール1304を介して前面302a側の回路基板と後面302b側の回路基板とが直接接続される。

[0067] 変形例2との相違点は、制御信号用後面側コネクタ1001, 1002が設けられる点である。制御信号用後面側コネクタ1001, 1002間は、比較的低速なデータ伝送を行うケーブル1000により接続される。当該ケーブル1000は、前面302aからみて、通気口321と重複しないように配置される。すなわち、ケーブル1000は、後面302bにおいて、後面302bのうち通気口321を除いた領域からはみ出さないように配置される。

[0068] これにより、筐体301の前面からの冷却風がケーブル1000に当たりにくくなるため、冷却風の通過を妨げない。また、冷却風が当たりにくくなるため、ケーブル1000の揺れが抑制される。したがって、ケーブル1000が電気ケーブルの場合、接触不良や電気抵抗が抑制され、誤動作を抑制することができる。また、ケーブル1000が光ケーブルの場合、光軸ずれや接続角度ずれによる損失を低減することができる。

[0069] また、ケーブル1000の揺動抑制手段の一例として、固定部材1004が用いられる。固定部材1004は、ケーブル1000を後面302bに固定する。固定部材1004は、複数本のケーブル1000を束ねて後面302bに固定してもよい。

[0070] このように、変形例3では、制御信号のデータ伝送をケーブル1000で行う構成とすることにより、バックプレーン302は、配線パターンがなく、かつ、各回路基板ユニットへの給電層だけを設けた基板となる。したがって、製造コストを抑制することができ、その分、低廉なバックプレーン302を提供することができる。

[0071] また、変形例2のようにケーブル400が存在しないため、冷却風により

ケーブル４００が揺動することはない。したがって、接触不良や電気抵抗、光軸ずれや接続角度ずれによる損失が生じることはない。

[0072] つぎに、実施例１の変形例４について説明する。変形例４では、変形例２との相違点についてのみ説明し、変形例２との共通点については説明を省略する。変形例４は、変形例２の構造において、電源ユニット３０６の配置を変更した構造である。

[0073] 変形例２では、電源ユニット３０６は、バックプレーン３０２の前面３０２ａ側に挿入されたが、変形例４では、バックプレーン３０２の後面３０２ｂ側にスイッチファブリックユニット１０３とともに電源ユニット３０６が設けられる。これにより、筐体３０１内のスペースを有効利用するとともに、回路基板１００が積載される高さが、電源ユニット３０６が抜けた分短くなるため、筐体３０１の高さを低く抑えることができる。したがって、通信装置３００の小型化を実現することができる。

[0074] 図１６は、変形例４にかかる通信装置３００の分解斜視図である。通信装置３００は、筐体３０１と、バックプレーン３０２と、背面板３０３と、を有する。筐体３０１内には、複数の回路基板１００が設けられる。複数の回路基板１００は、筐体３０１の前面から水平な状態で挿入される。筐体３０１内には一例として、上段から１段目に基本制御ユニット１０１、２段目～５段目（最下段）にパケットプロセッシングユニット１０２が挿入される。

[0075] スwitchファブリックユニット１０３は、図１１と同様の位置に配置される。電源ユニット３０６は、バックプレーン３０２の後面３０２ｂ側に挿入される。電源ユニット３０６は、前面３０２ａ側の他の回路基板１００に対し直角に挿入される。電源ユニット３０６は、通気口３２１を塞がない位置に挿入される。電源ユニット３０６は、電源ユニットコネクタ３２２によって後面３０２ｂ側からバックプレーン３０２と接続される。電源ユニット３０６は、そのほかの構成は上述の実施例と同様である。

[0076] 変形例４にかかるバックプレーン３０２は、正面となる前面３０２ａにおいて、図１２と異なり、電源ユニットコネクタ３２２の位置には、高速信号

用コネクタ 504 が配置される。また、図 12 と異なり通気口に対して高速信号用コネクタ 504 が配置される側と反対側に、パケットプロセッシングユニット 102 の制御信号用コネクタ 502 が配置される。他の構成は、図 12 の構成と共通する。

[0077] 変形例 2 との相違点は、変形例 4 では、電源ユニット 306 がバックプレーン 302 の後面 302b 側に配置される。このため、筐体 301 の高さも短くなり、かつ、電源ユニット 306 用の通気口 321 が不要となり、その分、バックプレーン 302 の高さが短くなった点である。これにより、通信装置 300 の小型化が実現される。

[0078] 図 17 は、変形例 4 にかかるバックプレーン 302 の背面図である。また、変形例 2 の図 13 との相違点は、変形例 4 では、図 17 において、電源ユニット 306 がバックプレーン 302 の後面 302b 側に配置されるため、電源ユニットコネクタ 322 がバックプレーン 302 の後面 302b に搭載される点である。これにより、電源ユニット 306 からバックプレーン 302 を介して、各回路基板 100 に給電される。また、電源ユニット 306 は、バックプレーン 302 の後面 302b において、通気口 321 とは重ならない左右両端縁に配置される。したがって、電源ユニット 306 は通気口 321 を遮蔽しないため、冷却効率の低減を防止することができる。

[0079] このように、変形例 4 の構造によれば、前後吸排気方式の冷却構造を採りながらも、高速なデータ伝送を行う前面 302a 側の回路基板と後面 302b 側の回路基板とが直接接続される。したがって、信号の伝送速度の向上を図ることができる。また、電源ユニット 306 をバックプレーン 302 の後面 302b 側に配置したため、回路基板が積層される高さを短くすることができ、通信装置 300 の小型化を実現することができる。

[0080] つぎに、実施例 1 の変形例 5 について説明する。変形例 5 では、変形例 4 との相違点についてのみ説明し、変形例 4 との共通点については説明を省略する。変形例 5 は、変形例 4 に変形例 1 を適用した構造である。変形例 4 では、制御信号などの低速なデータ伝送を行う信号については、バックプレーン

ン 3 0 2 に敷設された信号線により伝送する例を説明したが、変形例 5 では、当該信号についても、ケーブルによるデータ伝送を行う。変形例 5 にかかるバックプレーンの正面となる前面 3 0 2 a は、信号線が敷設されていない。その他は変形例 4 と同様の構成の前面である。

[0081] 図 1 8 は、変形例 5 にかかるバックプレーン 3 0 2 の背面図である。図 1 8 において、バックプレーン 3 0 2 の背面となる後面 3 0 2 b には、高速信号用直交型コネクタ 6 0 4 と、制御信号用後面側コネクタ 1 0 0 2 と、給電用後面側コネクタ 1 8 0 0 と、が設けられる。高速信号用直交型コネクタ 6 0 4 間は、変形例 4 と同様、バックプレーン 3 0 2 のスルーホール 1 3 0 4 を介して前面 3 0 2 a 側の回路基板 1 0 0 と後面 3 0 2 b 側の回路基板 1 0 0 とが直接接続される。

[0082] 変形例 4 との相違点は、制御信号用後面側コネクタ 1 0 0 2 が設けられる点である。制御信号用後面側コネクタ 1 0 0 2 間は、比較的低速なデータ伝送を行うケーブル 1 0 0 0 により接続される。当該ケーブル 1 0 0 0 についても、前面 3 0 2 a からみて、通気口 3 2 1 と重複しないように配置される。すなわち、ケーブル 1 0 0 0 は、後面 3 0 2 b において、後面 3 0 2 b のうち通気口 3 2 1 を除いた領域からはみ出さないように配置される。

[0083] また、変形例 4 との相違点は、給電用後面側コネクタ 1 8 0 0 が設けられる点である。給電用後面側コネクタ 1 8 0 0 と、制御信号用後面側コネクタ 1 0 0 1 とは、電源制御用のケーブル 1 8 0 1 により接続される。当該ケーブル 1 8 0 1 についても、前面 3 0 2 a からみて、通気口 3 2 1 と重複しないように配置される。すなわち、ケーブル 1 8 0 1 は、後面 3 0 2 b において、後面 3 0 2 b のうち通気口 3 2 1 を除いた領域からはみ出さないように配置される。

[0084] これにより、筐体 3 0 1 の前面からの冷却風がケーブル 1 0 0 0, 1 8 0 1 に当たりにくくなるため、冷却風の通過を妨げない。また、冷却風が当たりにくくなるため、ケーブル 1 0 0 0, 1 8 0 1 の揺れが抑制される。したがって、ケーブル 1 0 0 0, 1 8 0 1 が電氣的に接続するケーブルの場合、

接触不良や電気抵抗が抑制され、誤動作を抑制することができる。また、ケーブル１０００，１８０１が光的に接続するケーブルの場合、光軸ずれや接続角度ずれによる損失を低減することができる。

[0085] また、ケーブル１０００，１８０１の揺動抑制手段の一例として、固定部材１００４が用いられる。固定部材１００４は、ケーブル１０００，１８０１を後面３０２ｂに固定する。固定部材１００４は、複数本のケーブル１０００，１８０１を束ねて後面３０２ｂに固定してもよい。

[0086] このように、変形例５では、制御信号のデータ伝送をケーブル１０００で行い、電源制御をケーブル１８０１で行う構成とすることにより、バックプレーン３０２は、配線パターンがなく、かつ、各回路基板１００への給電層だけを設けた基板となる。したがって、製造コストを抑制することができ、その分、低廉なバックプレーン３０２を提供することができる。

[0087] 以上説明したように、本実施例にかかる通信装置によれば、ケーブルに冷却風が当たって揺れてしまった場合に懸念される、電気ケーブルで接続した場合の接触不良や電気抵抗の増大による誤動作及び光ケーブルで接続した場合の光軸ずれや接続角度ずれによる損失増加の影響を低減することができる。また、ケーブルの損傷や特性劣化を防ぐ緩やかな曲げ半径を保つことができ、信号の伝送速度の向上を図ることができる。

[0088] また、通信装置において、バックプレーンに敷設された信号線を含む配線層をなくし、各回路基板への給電層だけを設けたバックプレーンとすることにより、バックプレーンの製造コストの低減化を図ることができる。

[0089] また、上述した実施例では、通信装置３００の前面のメッシュ状の通気口３０５から冷却風を吸気し、バックプレーン３０２の通気口３２１を通り、通信装置の後面へ排気される方式を採っているが、冷却ファン３３０をプッシュ型の冷却ファンとすることにより、通信装置３００の後面から吸気し、通信装置３００の前面へ排気することとしてもよい。

[0090] また、上述した実施例では、通信装置３００の前面から水平に電源ユニット３０６を挿入したが、通信装置３００の後面から水平に挿入することとし

てもよい。また、変形例 4 および変形例 5 では、通信装置 300 の後面から垂直に電源ユニット 306 を挿入したが、通信装置 300 の前面から垂直に挿入することとしてもよい。

[0091] また、上述した通信装置 300 では、冷却ファン 330 を搭載した例について説明したが、冷却ファン 330 は通信装置 300 に搭載せずに、通信装置 300 外の背面板 303 の後方に配置することとしてもよい。これにより、通信装置 300 の小型化を図ることができる。

[0092] また、上述した通信装置 300 は、複数台配列させてもよい。この場合、各通信装置 300 は、冷却風の通気方向に直交する方向に配列させる。たとえば、通信装置 300 を上下または左右に配列させる。これにより、どの通信装置 300 も、他の通信装置 300 から排気された冷却風を吸気することなく、冷却することができる。

[0093] また、上述した実施例では、通信装置を前提としているが、サーバのような情報処理装置においても、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適用可能である。

[0094] 以上、本発明を添付の図面を参照して詳細に説明したが、本発明はこのような具体的構成に限定されるものではなく、添付した請求の範囲の趣旨内における様々な変更及び同等の構成を含むものである。

請求の範囲

[請求項1]

複数の回路基板と、

前記複数の回路基板が挿入され、第1の面から入る空気が前記複数の回路基板を介して前記第1の面に対向する第2の面から外部に排出される方向、または、前記第2の面から入る空気が前記複数の回路基板を介して前記第1の面から外部に排出される方向であって、前記複数の回路基板が挿入または抜脱される方向を、通気方向とする筐体と、

前記筐体内の前記第1の面と前記第2の面との間に設けられ、前記第1の面側の第1の空間と前記第2の面側の第2の空間とを連通させる通気口を有し、前記第1の面に対向する第3の面において前記複数の回路基板が接続される接続板と、

前記第2の面に対向する前記接続板の第4の面において回路基板どうしが通信可能となるように前記複数の回路基板を接続し、前記第2の空間のうち前記第2の面に対し前記通気口を前記通気方向に投影した第3の空間を除く第4の空間において引き回されるケーブルと、
を有することを特徴とする通信装置。

[請求項2]

前記第3の空間を流れる空気による前記ケーブルの揺動を抑制する揺動抑制手段を有することを特徴とする請求項1に記載の通信装置。

[請求項3]

前記揺動抑制手段は、前記ケーブルの中途部を前記第4の面に固定する固定部材であることを特徴とする請求項2に記載の通信装置。

[請求項4]

前記固定部材は、前記ケーブルの曲げ半径を所定の曲げ半径以上で前記中途部を固定することを特徴とする請求項3に記載の通信装置。

[請求項5]

前記揺動抑制手段は、前記第2の空間から前記第3の空間を隔離する板部材であることを特徴とする請求項2に記載の通信装置。

[請求項6]

前記接続板は、回路基板間で前記ケーブルを伝送する第1の信号よりも伝送速度が遅い第2の信号が通信可能となるように前記複数の回路基板を接続させる配線層を有することを特徴とする請求項1に記載

の通信装置。

[請求項7] 前記第2の面と対向する前記第4の面において回路基板間で前記ケーブルを伝送する第1の信号よりも伝送速度が遅い第2の信号が通信可能となるように接続させ、前記第4の空間において引き回される他のケーブルを有することを特徴とする請求項1に記載の通信装置。

[請求項8] パケットを処理する第1の回路基板と、前記第1の回路基板間のデータ伝送をおこなう第2の回路基板と、前記第1および第2の回路基板に給電する第3の回路基板と、を含む複数の回路基板と、

前記複数の回路基板が挿入され、第1の面から入る空気が前記複数の回路基板を介して前記第1の面に対向する第2の面から外部に排出される方向、または、前記第2の面から入る空気が前記複数の回路基板を介して前記第1の面から外部に排出される方向であって、前記複数の回路基板が挿入または抜脱される方向を、通気方向とする筐体と、

前記筐体内の前記第1の面と前記第2の面との間に設けられ、前記第1の面側の第1の空間と前記第2の面側の第2の空間とを連通させる通気口を有し、前記第1の面と対向する第3の面において前記第1および第3の回路基板を接続し、前記第2の面と対向する前記接続板の第4の面において前記第2の回路基板を接続することにより、前記第2の回路基板を経由して前記第1の回路基板間でデータ伝送可能に接続し、前記第1および第2の回路基板に対し前記第3の回路基板から給電可能に接続する接続板と、

を有することを特徴とする通信装置。

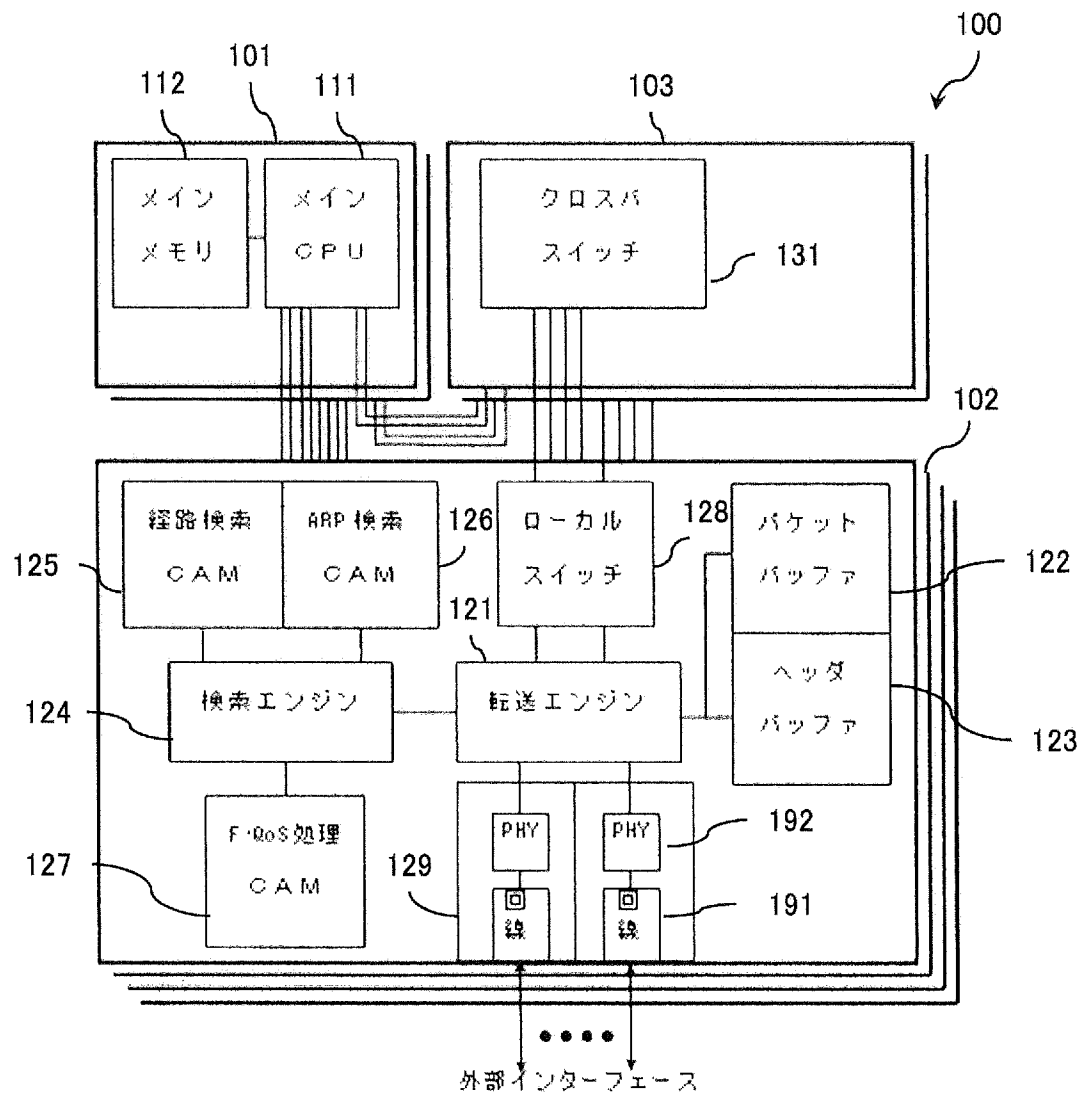
[請求項9] 前記複数の回路基板は、前記第1の回路基板、前記第2の回路基板、および前記第3の回路基板を制御する第4の回路基板を含み、

前記接続板は、前記第3の面において前記第4の回路基板を接続することにより、前記第1の回路基板、前記第2の回路基板、および前記第3の回路基板に対し前記第4の回路基板からの制御信号を伝送可

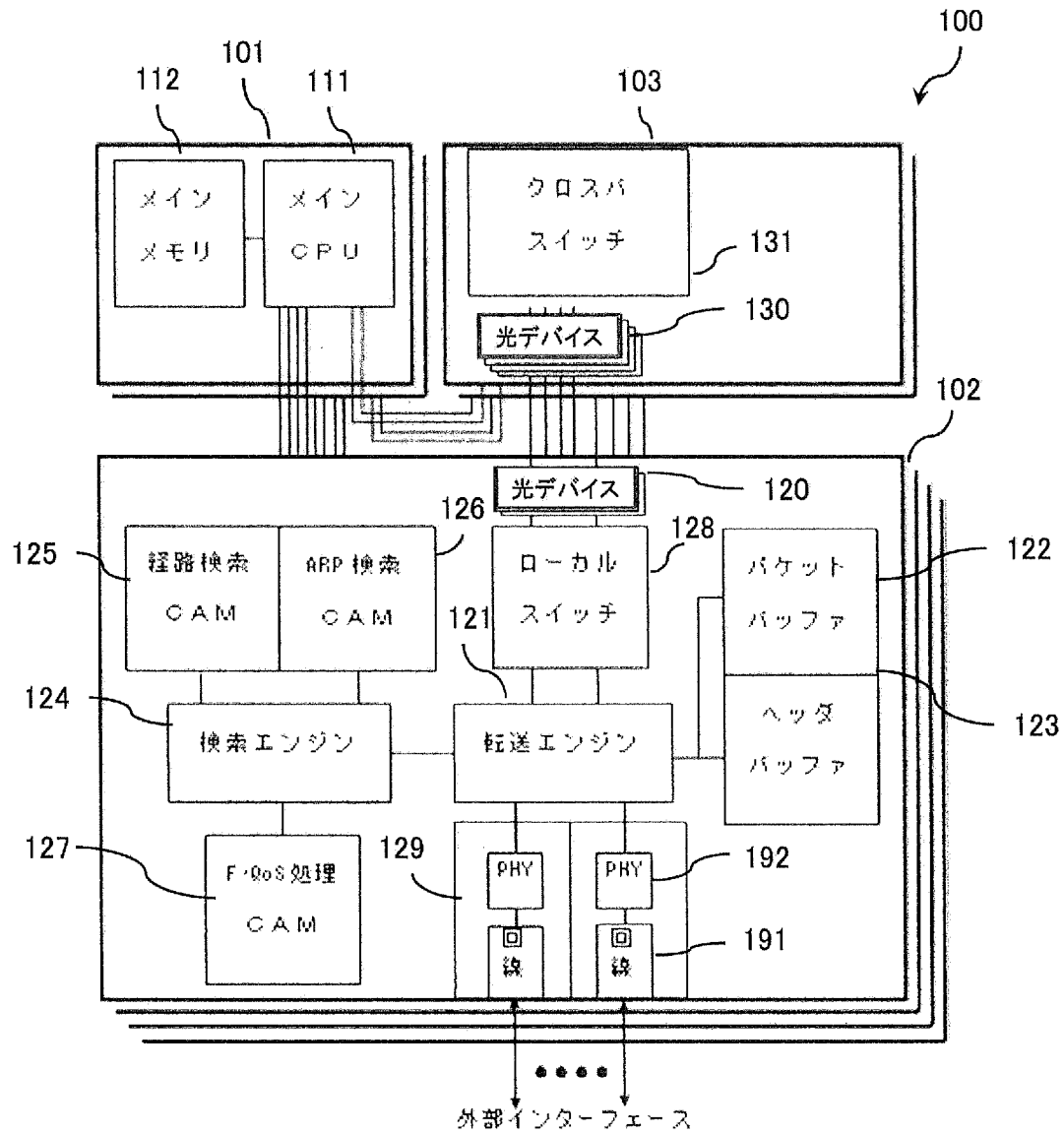
能に接続することを特徴とする請求項 8 に記載の通信装置。

[請求項10] 前記接続板は、前記第 1 の回路基板と前記第 2 の回路基板とをデータ伝送可能に接続するスルーホールを有することを特徴とする請求項 8 に記載の通信装置。

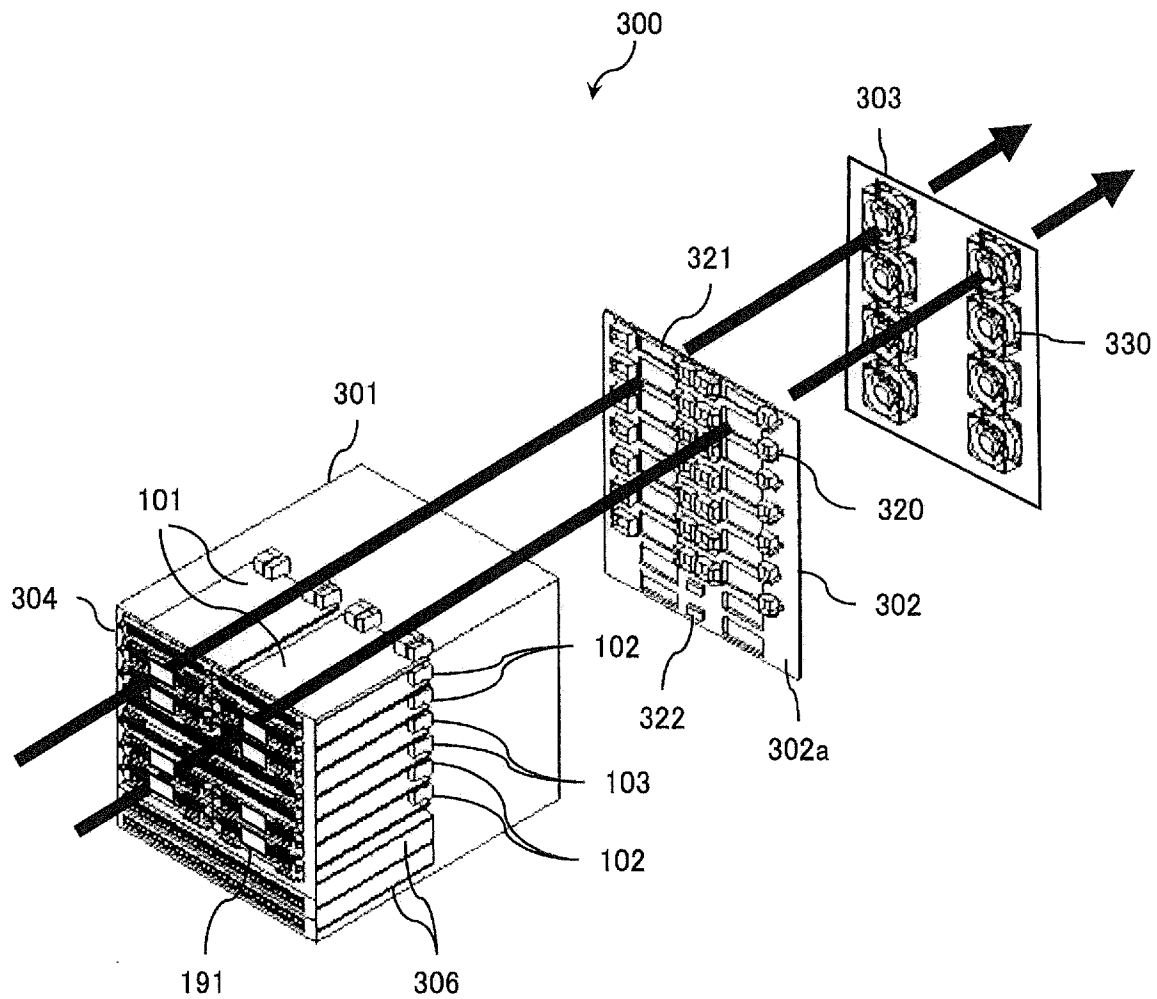
[図1]



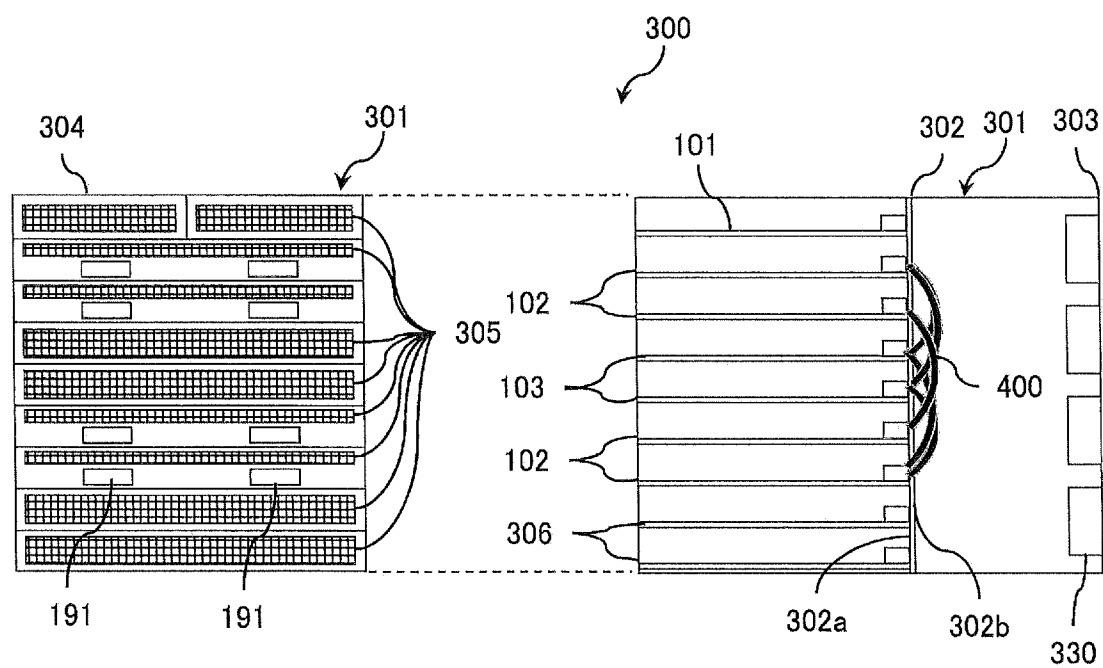
[図2]



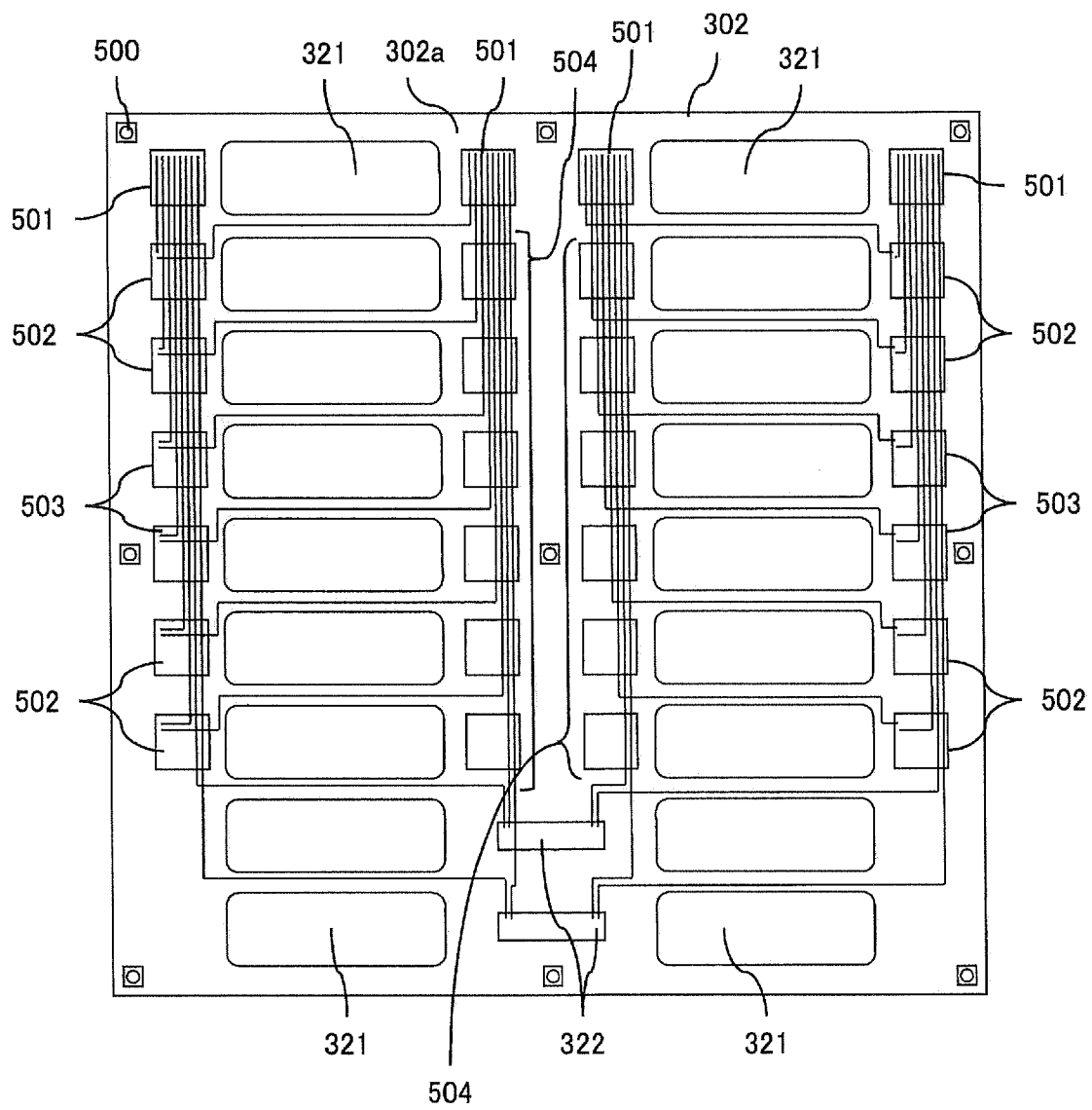
[図3]



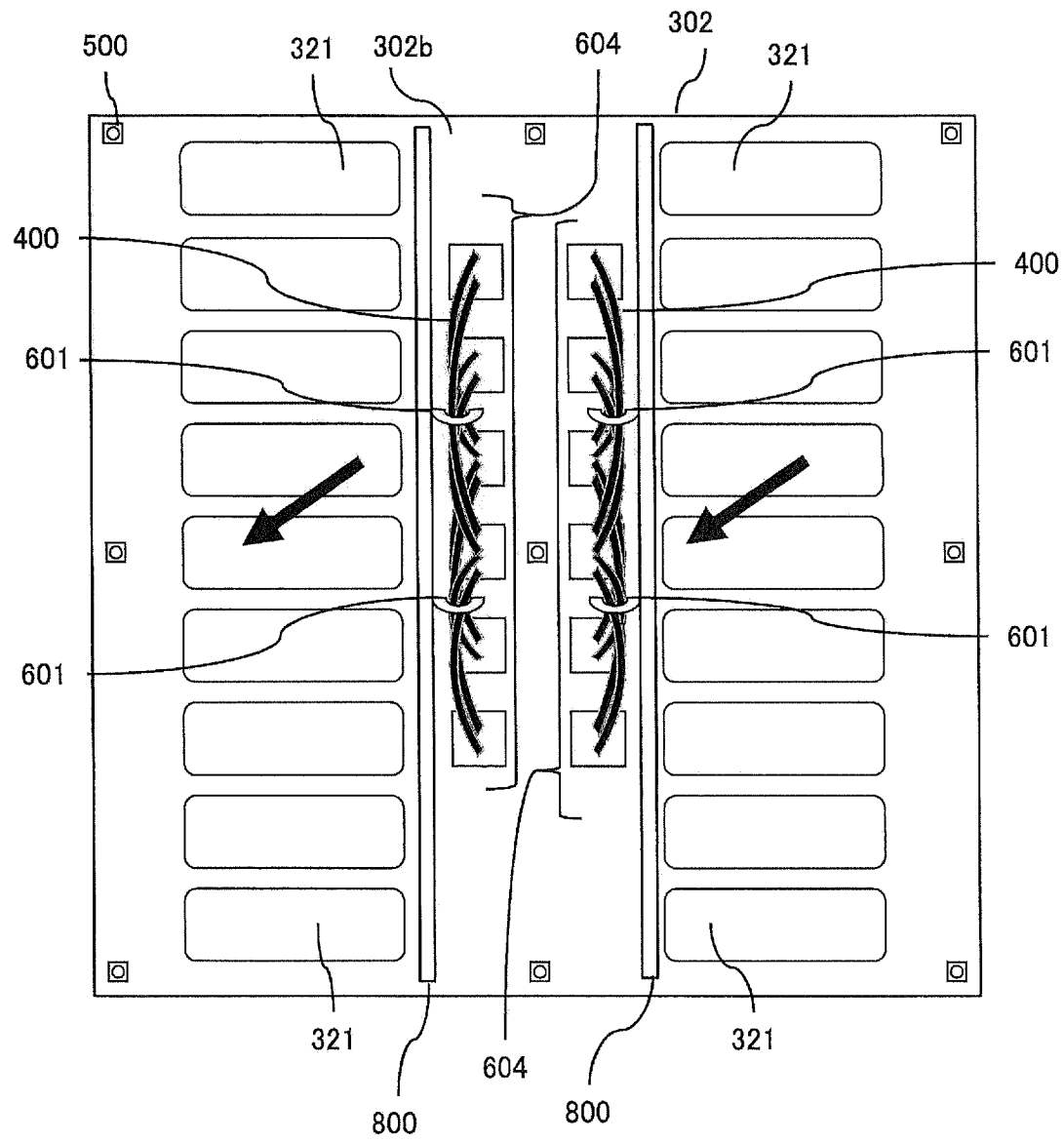
[図4]



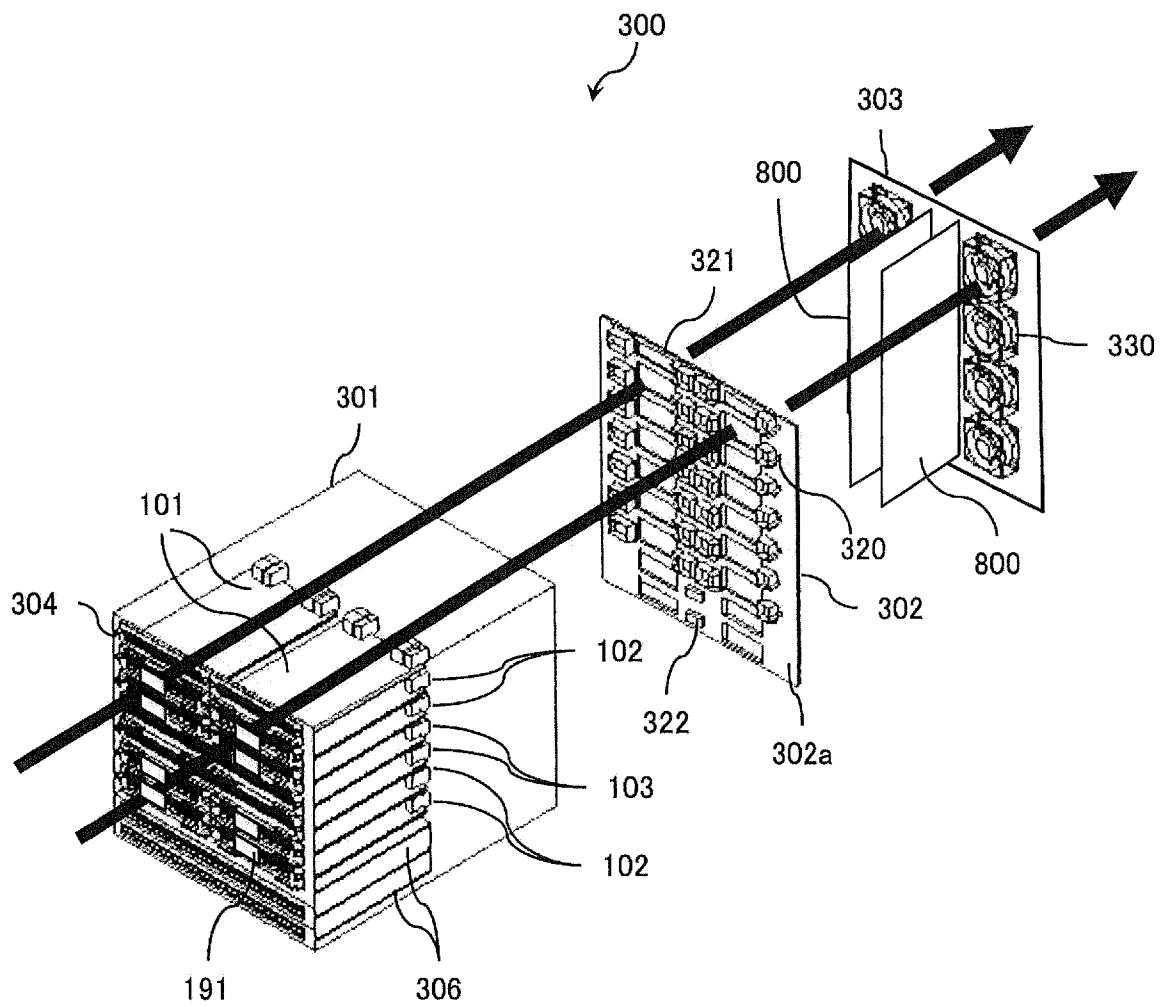
[図5]



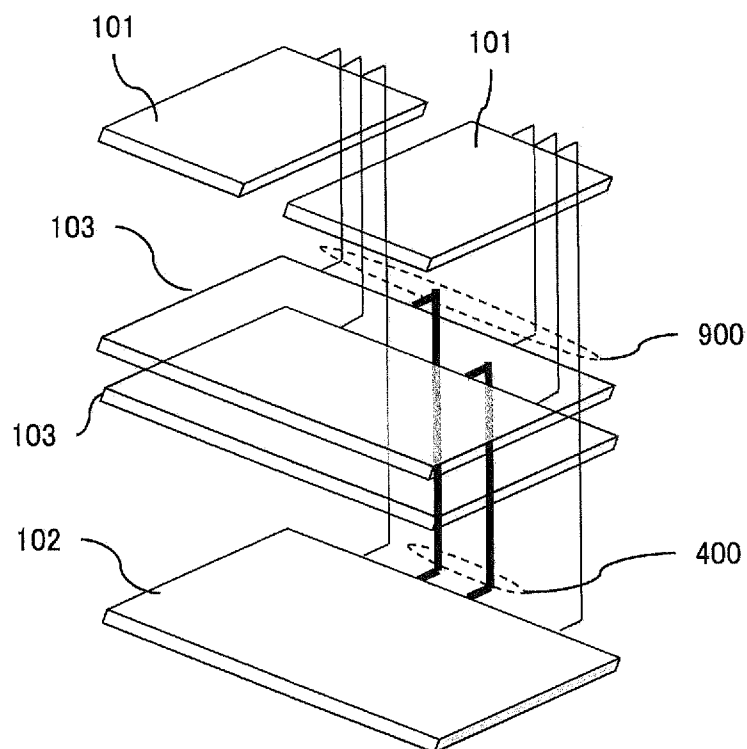
[図6]



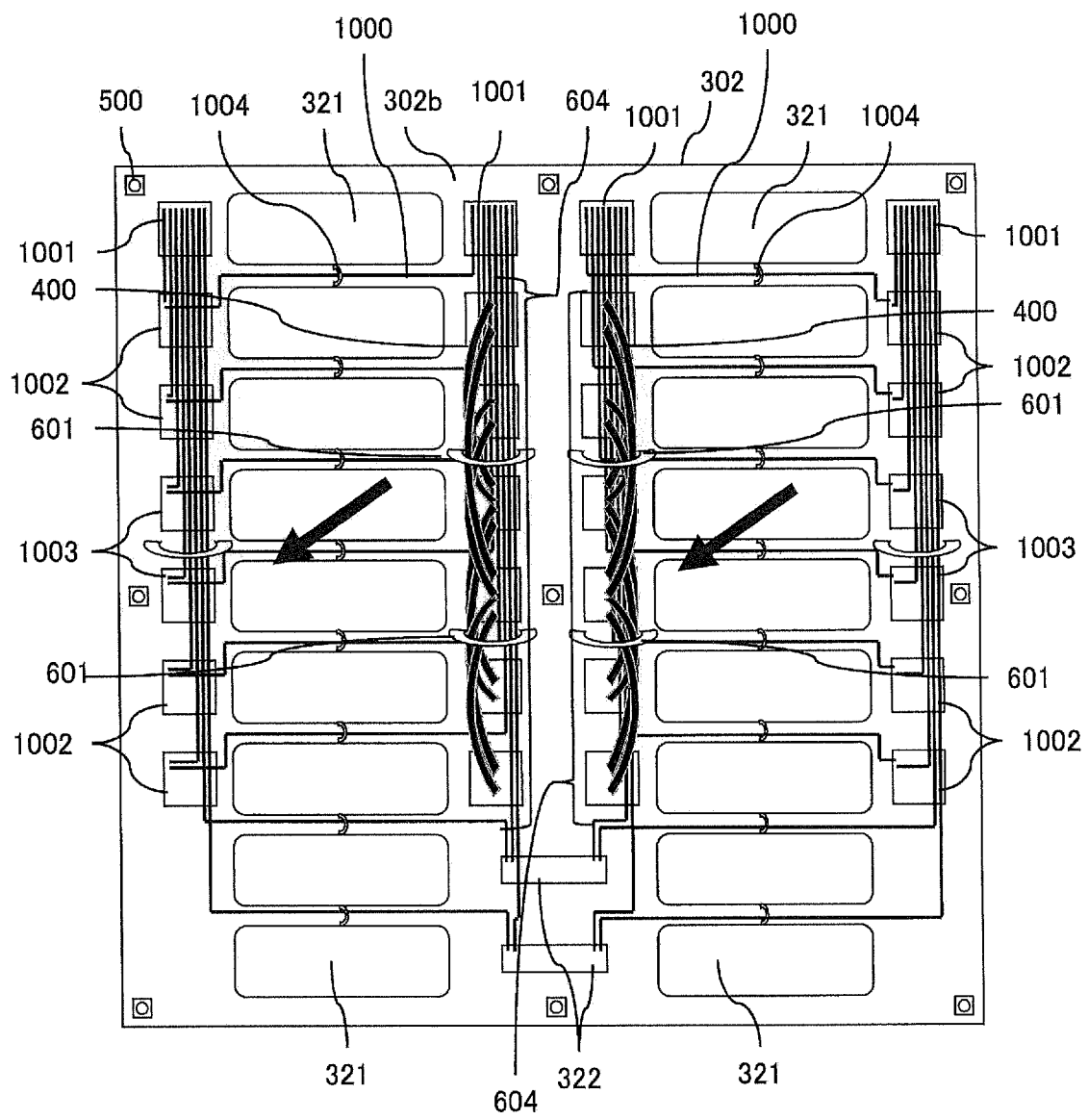
[図8]



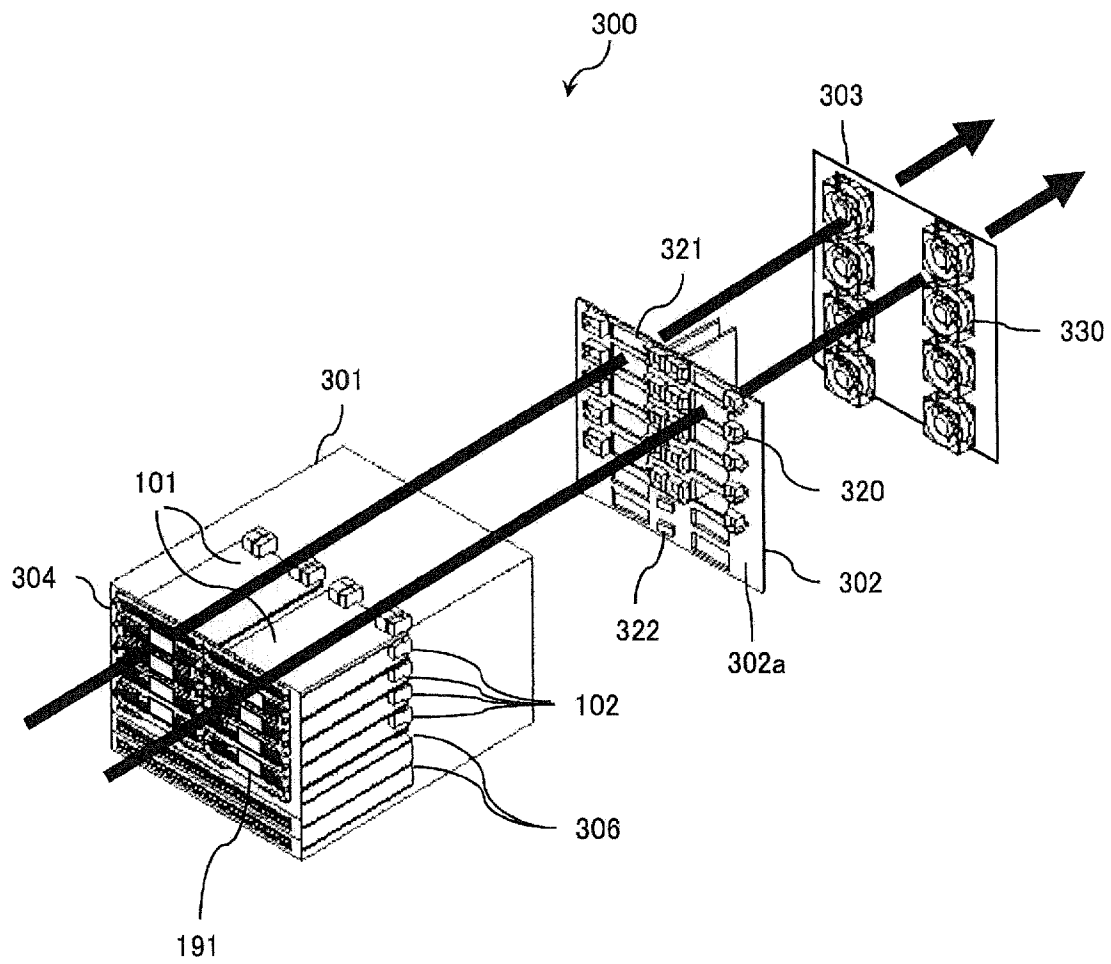
[図9]



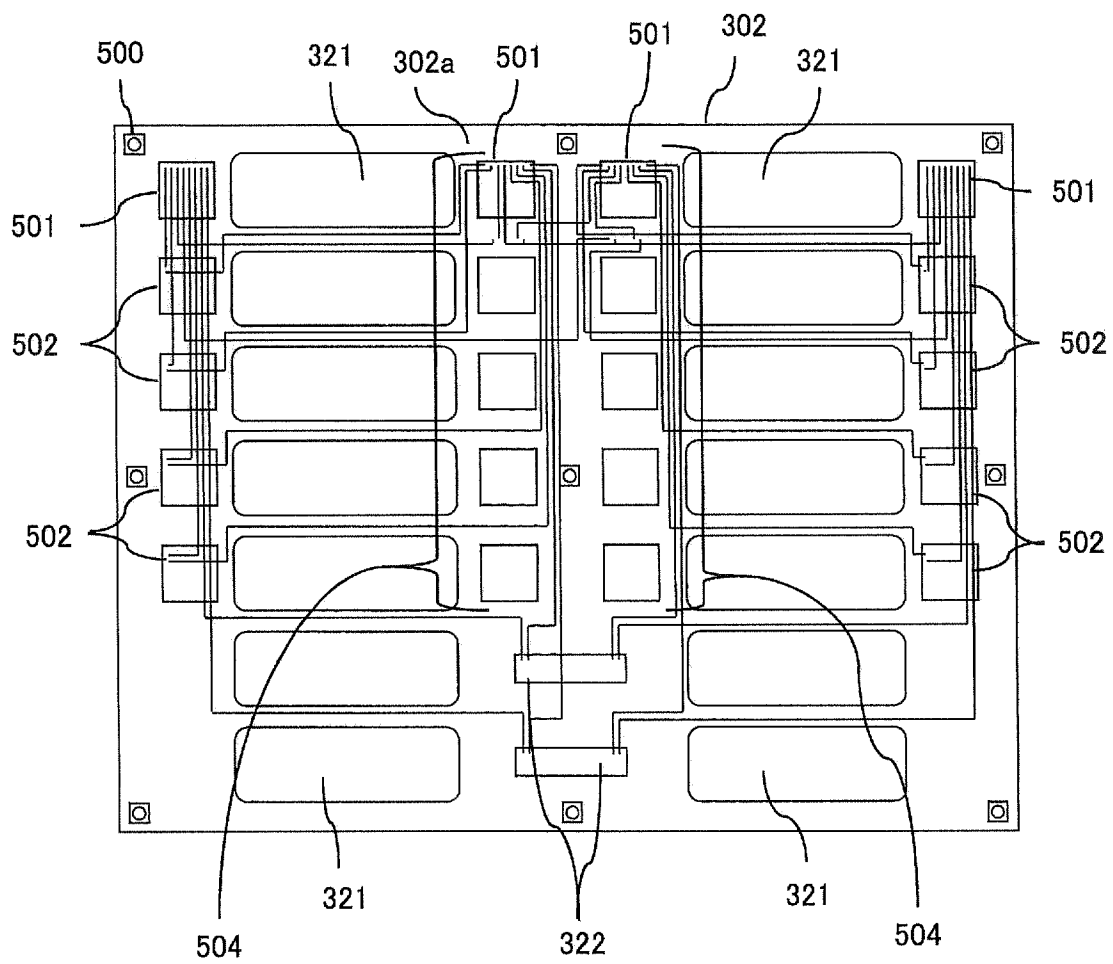
[図10]



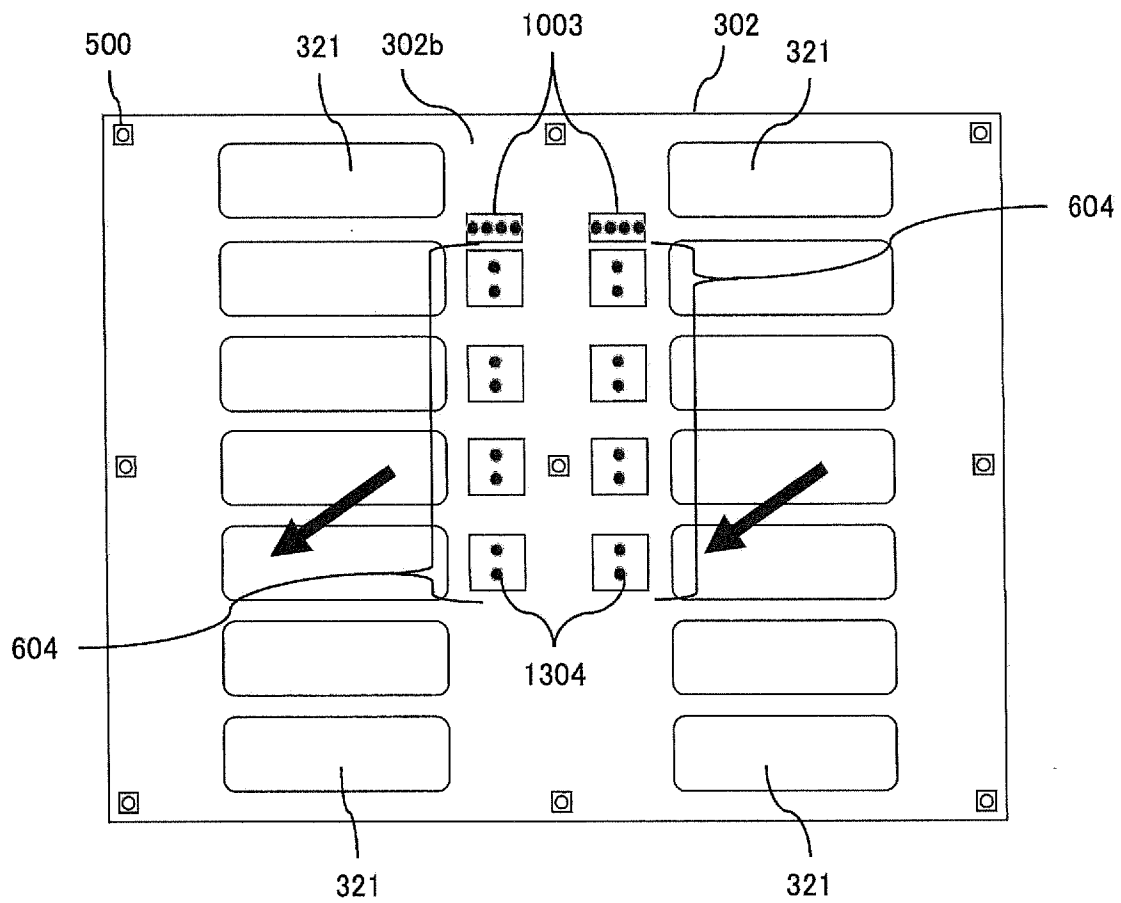
[図11]



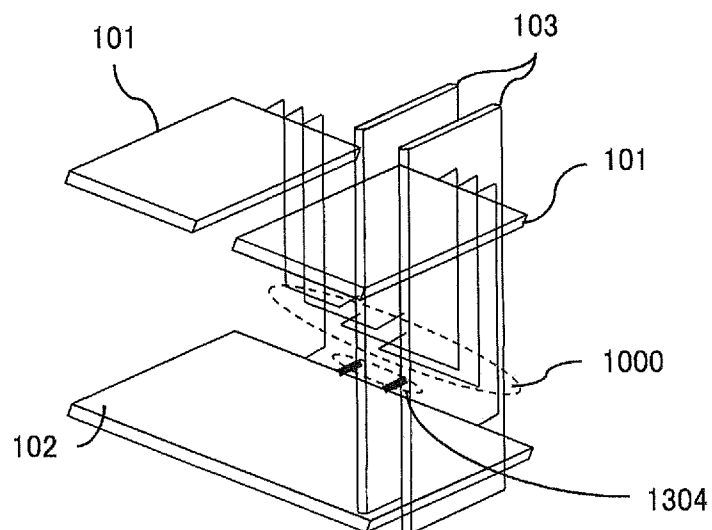
[図12]



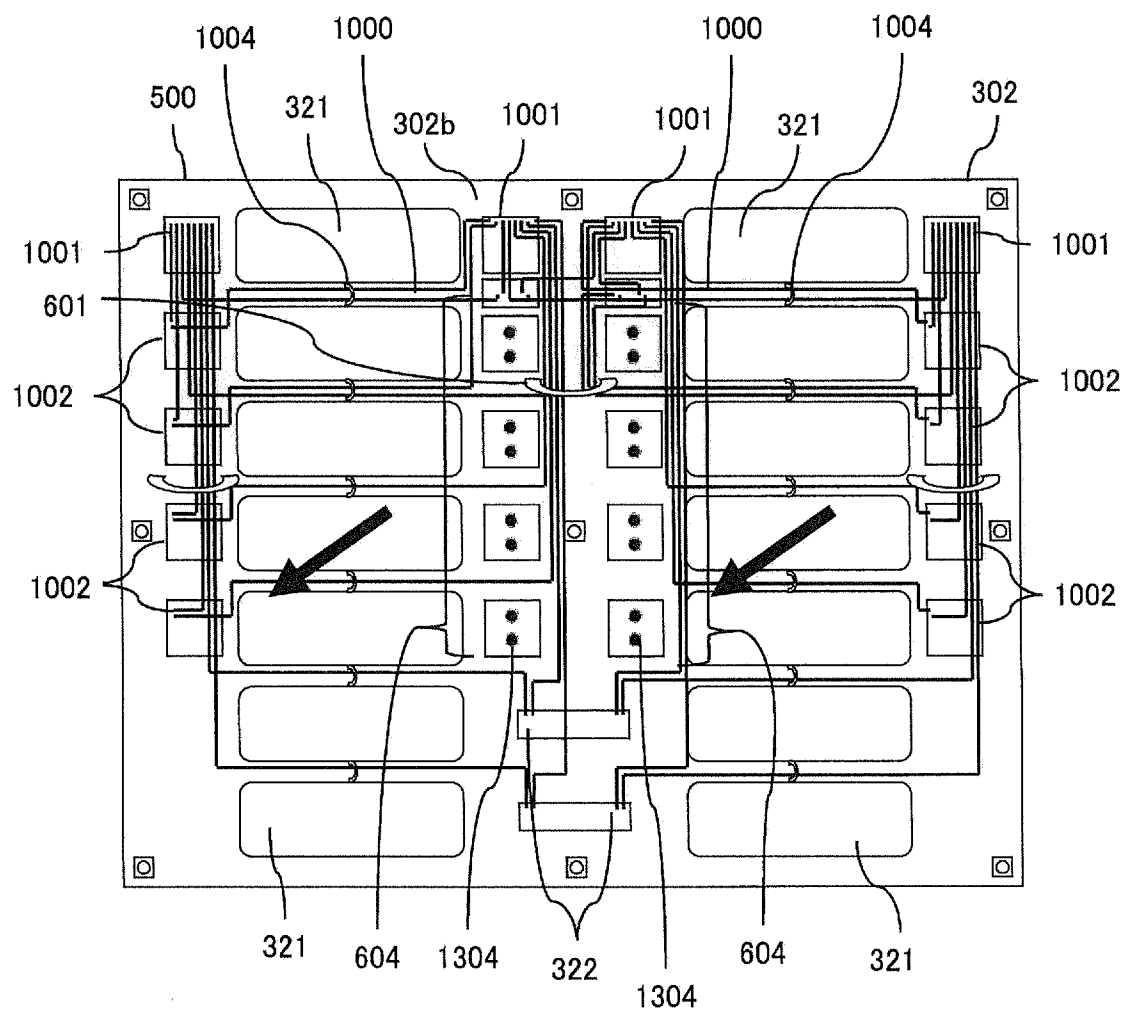
[図13]



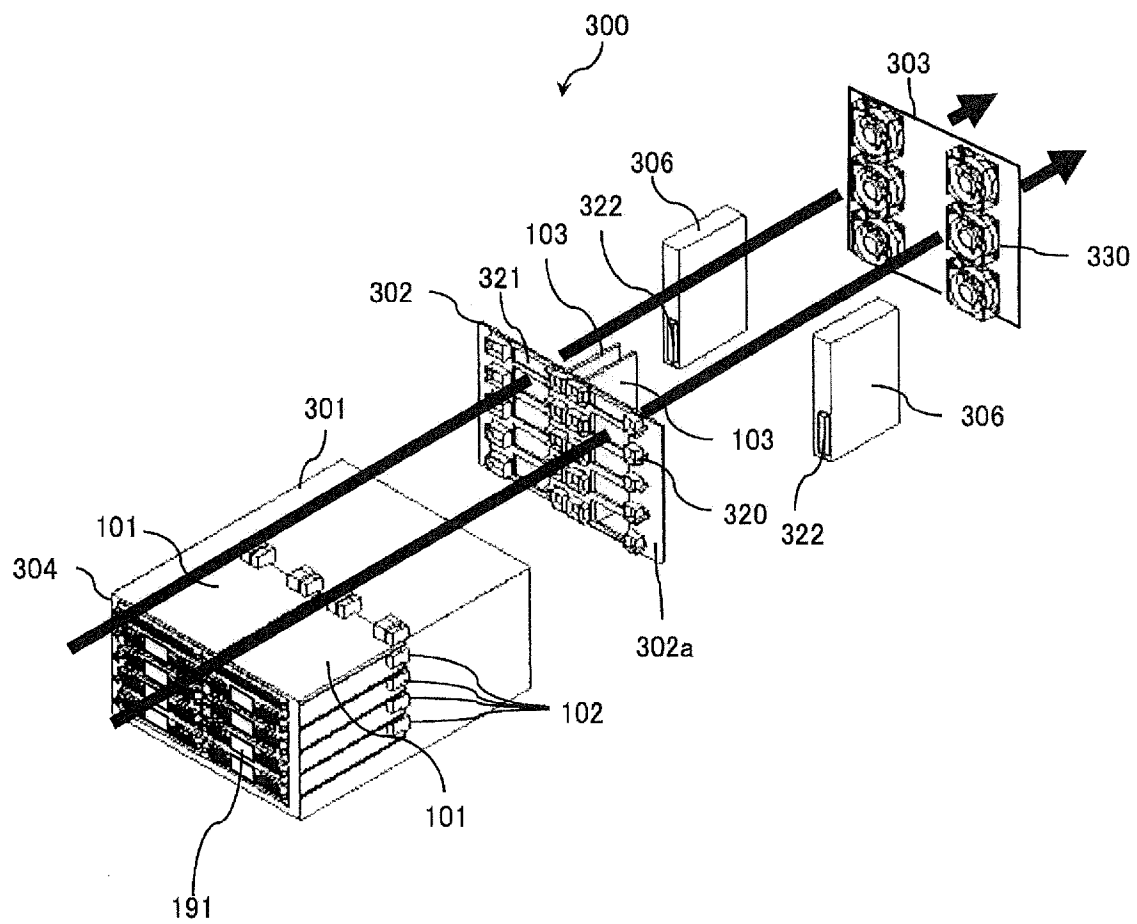
[図14]



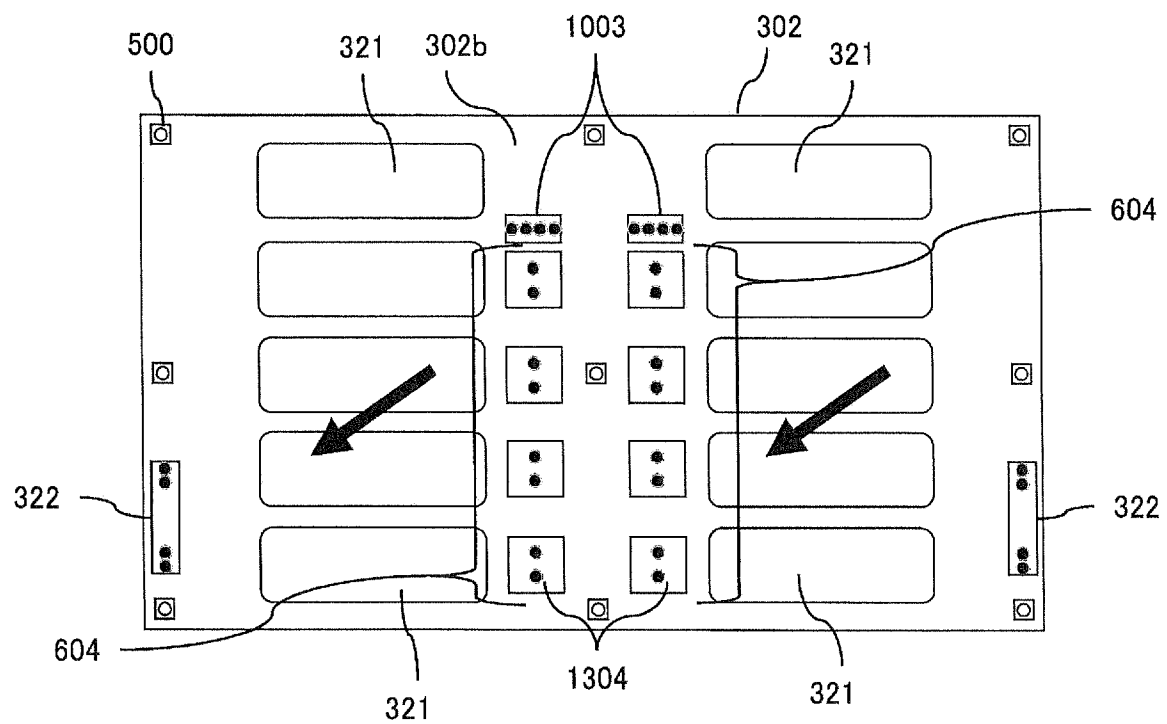
[図15]



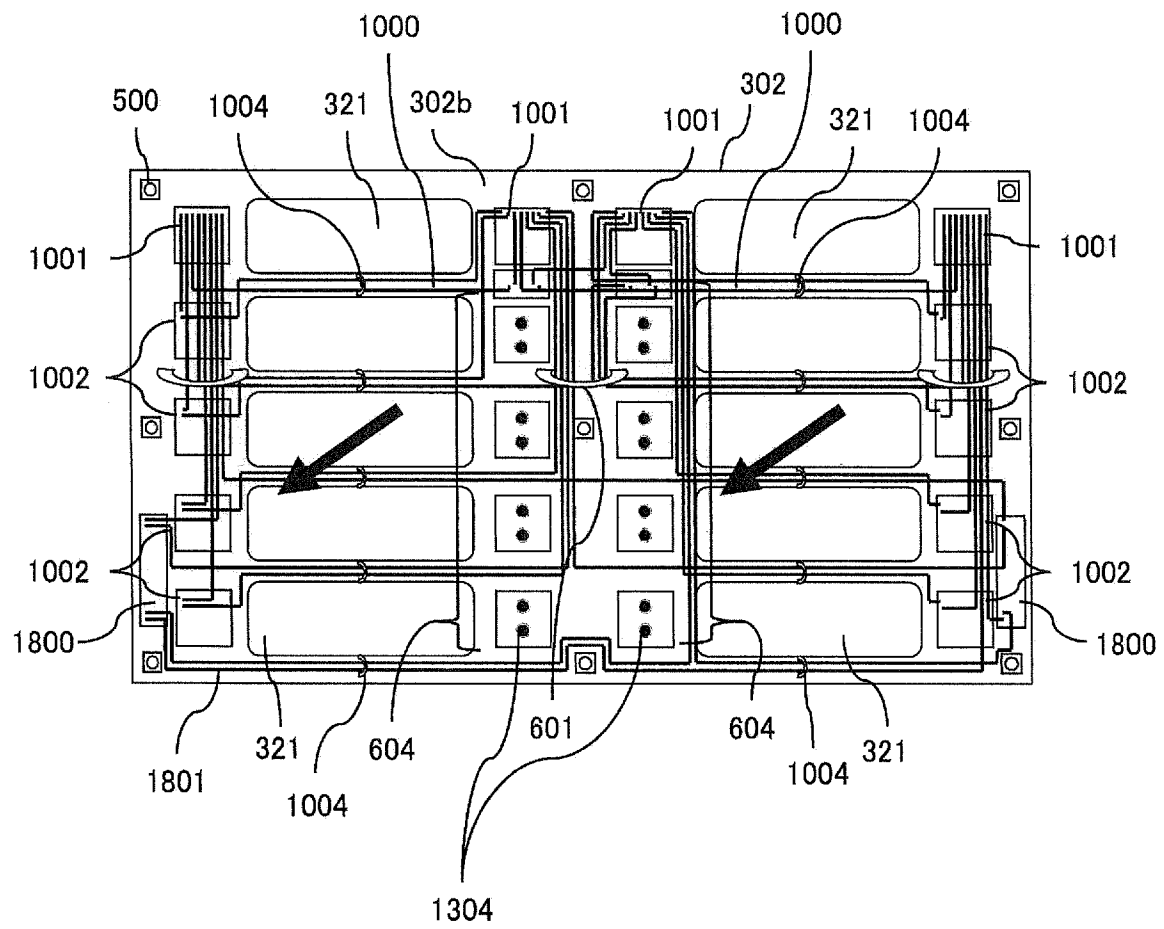
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K7/20(2006.01)i, G06F1/18(2006.01)i, G06F1/20(2006.01)i, H05K7/14(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, G06F1/18, G06F1/20, H05K7/14

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	US 7722359 B1 (Ralph C. FRANGIOSO, Jr.), 25 May 2010 (25.05.2010), specification, column 3, line 8 to column 7, line 7; fig. 1 to 5 (Family: none)	8-10
A	JP 2012-109363 A (Alaxala Networks Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), entire text; all drawings & WO 2012/066732 A1 & CN 103222355 A	1-10
A	JP 2011-146470 A (Alaxala Networks Corp.), 28 July 2011 (28.07.2011), entire text; all drawings & US 2011/0170270 A1	1-10

☐ 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

"I" 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
31 October, 2013 (31.10.13)

Date of mailing of the international search report
12 November, 2013 (12.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073692

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claim 1 has the technical feature that "a communication device is characterized in having a plurality of circuit boards, a chassis in which ... (omitted) ... is set as a ventilation direction, and a connection board to which said circuit boards are connected ... (omitted) ...", and claims 8-10 have the technical features corresponding to the technical feature of claim 1.
(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073692

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in "US 7722359 B1 (Ralph C. FRANGIOSO, Jr.), 25 May 2010 (25.05.2010)" or "JP 2012-109363 A (Alaxala Networks Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012)".

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

Accordingly, claims are classified into two inventions which comprise (invention 1) claims 1-7 and (invention 2) claims 8-10.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K7/20(2006.01)i, G06F1/18(2006.01)i, G06F1/20(2006.01)i, H05K7/14(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（I P C））

Int.Cl. H05K7/20, G06F1/18, G06F1/20, H05K7/14

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
X	US 7722359 B1 (Ralph C. FRANGIOSO, Jr.) 2010.05.25, 明細書第3欄第8行～第7欄第7行, FIG. 1～FIG. 5 (ファミリーなし)	8 - 1 0
A	JP 2012-109363 A (アラクサラネットワークス株式会社) 2012.06.07, 全文, 全図 & WO 2012/066732 A1 & CN 103222355 A	1 - 1 0
A	JP 2011-146470 A (アラクサラネットワークス株式会社) 2011.07.28, 全文, 全図 & US 2011/0170270 A1	1 - 1 0

☐ 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

3 1 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 2 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

中田 誠二郎

3 S

9 2 5 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

請求項1は、「複数の回路基板と、・・・(中略)・・・通気方向とする筐体と、・・・(中略)・・・前記複数の回路基板が接続される接続板と、」「を有することを特徴とする通信装置。」という技術的特徴を有し、請求項8～10は、当該技術的特徴に対応する技術的特徴を有している。

しかしながら、当該技術的特徴は、「US 7722359 B1 (Ralph C. FRANGIOSO, Jr.) 2010.05.25」又は「JP 2012-109363 A (アラクサラネットワークス株式会社) 2012.06.07」の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

そして、請求の範囲は、(発明1) 請求項1～7と(発明2) 請求項8～10の2つの発明に区分される。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。