

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-102815
(P2023-102815A)

(43)公開日 令和5年7月26日(2023.7.26)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 K 1/14 (2006.01)	H 0 5 K 1/14	E 5 E 3 1 6
H 0 5 K 3/46 (2006.01)	H 0 5 K 3/46	N 5 E 3 4 4
H 0 1 L 23/12 (2006.01)	H 0 5 K 3/46	Q
	H 0 5 K 3/46	Z
	H 0 1 L 23/12	E
	審査請求 未請求	請求項の数 20 O L (全23頁)

(21)出願番号 特願2022-3467(P2022-3467)
(22)出願日 令和4年1月13日(2022.1.13)

(71)出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74)代理人 110003133
 弁理士法人近島国際特許事務所
 (72)発明者 長谷川 光利
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 キヤノン株式会社内
 (72)発明者 坪井 典丈
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 キヤノン株式会社内
 (72)発明者 樋口 哲
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 キヤノン株式会社内
 Fターム(参考) 5E316 AA05 AA06 AA11 AA15
 最終頁に続く

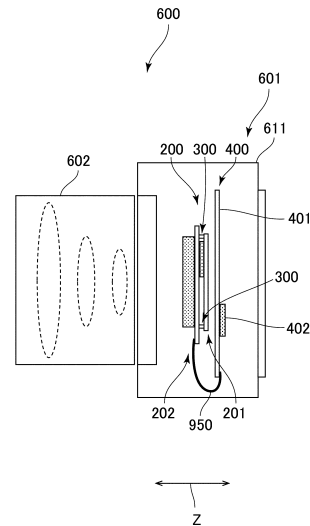
(54)【発明の名称】 電子モジュール、中間接続部材及び電子機器

(57)【要約】

【課題】中間接続部材においてノイズを低減することを目的とする。

【解決手段】電子モジュールは、第1配線板と、前記第1配線板と第1方向に間隔をあけて配置された第2配線板と、前記第1配線板と前記第2配線板との間に配置された中間接続部材と、を備える。前記中間接続部材は、絶縁体と、前記絶縁体に支持され、前記第1方向に交差する第2方向に互いに間隔をあけて配列された複数の第1配線と、前記絶縁体に支持され、前記第2方向に互いに間隔をあけて配列された複数の第2配線と、前記絶縁体に支持され、前記第1方向及び前記第2方向に交差する第3方向において前記複数の第1配線及び前記複数の第2配線に対向するよう、前記複数の第1配線と前記複数の第2配線との間に配置された金属層と、を有する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 配線板と、
前記第 1 配線板と第 1 方向に間隔をあけて配置された第 2 配線板と、
前記第 1 配線板と前記第 2 配線板との間に配置された中間接続部材と、を備え、
前記中間接続部材は、
絶縁体と、
前記絶縁体に支持され、前記第 1 方向に交差する第 2 方向に互いに間隔をあけて配列された複数の第 1 配線と、
前記絶縁体に支持され、前記第 2 方向に互いに間隔をあけて配列された複数の第 2 配線と、
前記絶縁体に支持され、前記第 1 方向及び前記第 2 方向に交差する第 3 方向において前記複数の第 1 配線及び前記複数の第 2 配線に対向するよう、前記複数の第 1 配線と前記複数の第 2 配線との間に配置された金属層と、を有する、
ことを特徴とする電子モジュール。

【請求項 2】

前記金属層は、前記第 1 配線板及び前記第 2 配線板の少なくとも一方にはんだ付けされている、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子モジュール。

【請求項 3】

前記複数の第 1 配線及び前記複数の第 2 配線は、信号の伝送に用いられる信号配線を含む、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子モジュール。

【請求項 4】

前記信号配線と前記金属層との距離は、前記複数の第 1 配線及び前記複数の第 2 配線のうち最も近い 2 つの配線の距離以下である、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の電子モジュール。

【請求項 5】

前記信号配線と前記金属層との距離は、前記複数の第 1 配線のうち隣り合う 2 つの第 1 配線の距離以下である、
ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の電子モジュール。

【請求項 6】

前記第 1 配線板は、第 1 グラウンドパッドを含む第 1 グラウンドを有し、
前記金属層は、前記第 1 グラウンドと電氣的に接続されるように前記第 1 グラウンドパッドに接合されている、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の電子モジュール。

【請求項 7】

前記複数の第 1 配線は、前記第 1 グラウンドパッドに接合された第 1 グラウンド配線を含む、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の電子モジュール。

【請求項 8】

前記複数の第 2 配線は、前記第 1 グラウンドパッドに接合された第 2 グラウンド配線を含む、
ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の電子モジュール。

【請求項 9】

前記第 2 配線板は、第 2 グラウンドパッドを含む第 2 グラウンドを有し、
前記金属層は、前記第 2 グラウンドと電氣的に接続されるように前記第 2 グラウンドパッドに接合されている、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の電子モジュール。

【請求項 10】

前記複数の第 1 配線は、前記第 2 グラウンドパッドに接合された第 3 グラウンド配線を含む、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の電子モジュール。

【請求項 1 1】

前記複数の第 2 配線は、前記第 2 グラウンドパッドに接合された第 4 グラウンド配線を含む、

ことを特徴とする請求項 9 又は 1 0 に記載の電子モジュール。

【請求項 1 2】

前記絶縁体は、第 1 絶縁基材および第 2 絶縁基材を含み、

前記金属層は、前記第 3 方向に前記第 1 絶縁基材と前記第 2 絶縁基材との間に配置されており、

前記第 1 絶縁基材は、前記第 1 配線と前記金属層との間に配置され、

前記第 1 絶縁基材は、前記第 2 配線と前記金属層との間に配置されている、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載の電子モジュール。

【請求項 1 3】

前記絶縁体は、第 1 絶縁基材および第 2 絶縁基材と、を含み、

前記金属層は、前記第 3 方向に前記第 1 絶縁基材と前記第 2 絶縁基材との間に配置されており、

前記複数の第 1 配線は、前記第 1 絶縁基材と前記金属層との間に配置され、

前記複数の第 2 配線は、前記第 2 絶縁基材と前記金属層との間に配置されている、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載の電子モジュール。

【請求項 1 4】

前記第 1 配線板に実装された第 1 半導体素子と、

前記第 2 配線板に実装された第 2 半導体素子と、を更に備える、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の電子モジュール。

【請求項 1 5】

前記第 1 半導体素子は、前記第 1 配線板において前記第 2 配線板と対向する面に実装されている、

ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の電子モジュール。

【請求項 1 6】

前記第 2 半導体素子は、前記第 2 配線板において前記第 1 配線板と対向する面に対して裏側の面に実装される、

ことを特徴とする請求項 1 4 又は 1 5 に記載の電子モジュール。

【請求項 1 7】

前記第 2 半導体素子は、イメージセンサである、

ことを特徴とする請求項 1 4 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の電子モジュール。

【請求項 1 8】

前記第 1 半導体素子は、メモリである、

ことを特徴とする請求項 1 4 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の電子モジュール。

【請求項 1 9】

第 1 配線板と第 2 配線板とを第 1 方向に間隔をあけるように前記第 1 配線板と前記第 2 配線板との間に配置される中間接続部材であって、

絶縁体と、

前記絶縁体に支持され、前記第 1 方向に交差する第 2 方向に互いに間隔をあけて配列された複数の第 1 配線と、

前記絶縁体に支持され、前記第 2 方向に互いに間隔をあけて配列された複数の第 2 配線と、

前記絶縁体に支持され、前記第 1 方向及び前記第 2 方向に交差する第 3 方向において前記複数の第 1 配線及び前記複数の第 2 配線と対向するよう、前記複数の第 1 配線と前記複数の第 2 配線との間に配置された金属層と、を備える、

ことを特徴とする中間接続部材。

【請求項 20】

筐体と、

前記筐体の内部に配置された、請求項 1 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の電子モジュールと、を備える、

ことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第 1 配線板及び第 2 配線板を積層する技術に関する。

10

【背景技術】

【0002】

複数の配線板を有する電子モジュールを備えた電子機器が知られている。電子機器の小型化の要求から、電子モジュールにおいては、高密度実装が要求されてきている。高密度実装を実現する構造の一つとして、複数の配線板を多段に積み重ねることで構成された 3 次元実装構造が知られている。3 次元実装構造には、互いに対向する 2 つの配線板同士をはんだボールを用いて接続する方法や、互いに対向する 2 つの配線板同士を、配線を有する中間接続部材を用いて接続する方法が知られている。特許文献 1 には、2 つの実装基板を中間接続部材で接続して構成された 3 次元実装構造が開示されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 111232 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、電子機器の更なる小型化の要求により、電子モジュール、即ち中間接続部材においても、更なる小型化が要求されてきている。中間接続部材の小型化により、中間接続部材における配線間の距離が狭くなるため、中間接続部材において、配線で生じるノイズを低減することが求められている。

30

【0005】

そこで、本発明は、中間接続部材においてノイズを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の電子モジュールは、第 1 配線板と、前記第 1 配線板と第 1 方向に間隔をあけて配置された第 2 配線板と、前記第 1 配線板と前記第 2 配線板との間に配置された中間接続部材と、を備え、前記中間接続部材は、絶縁体と、前記絶縁体に支持され、前記第 1 方向に交差する第 2 方向に互いに間隔をあけて配列された複数の第 1 配線と、前記絶縁体に支持され、前記第 2 方向に互いに間隔をあけて配列された複数の第 2 配線と、前記絶縁体に支持され、前記第 1 方向及び前記第 2 方向に交差する第 3 方向において前記複数の第 1 配線及び前記複数の第 2 配線に対向するよう、前記複数の第 1 配線と前記複数の第 2 配線との間に配置された金属層と、を有する、ことを特徴とする。

40

【0007】

本発明の中間接続部材は、第 1 配線板と第 2 配線板とを第 1 方向に間隔をあけるように前記第 1 配線板と前記第 2 配線板との間に配置される中間接続部材であって、絶縁体と、前記絶縁体に支持され、前記第 1 方向に交差する第 2 方向に互いに間隔をあけて配列された複数の第 1 配線と、前記絶縁体に支持され、前記第 2 方向に互いに間隔をあけて配列された複数の第 2 配線と、前記絶縁体に支持され、前記第 1 方向及び前記第 2 方向に交差する第 3 方向において前記複数の第 1 配線及び前記複数の第 2 配線と対向するよう、前記複数の第 1 配線と前記複数の第 2 配線との間に配置された金属層と、を備える、ことを特徴

50

とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、中間接続部材においてノイズを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態に係る電子機器の一例としての撮像装置であるデジタルカメラの説明図である。

【図2】(a)は第1実施形態に係る電子モジュールの一例である撮像モジュールの平面図である。(b)は第1実施形態に係る撮像モジュールの断面図である。

10

【図3】(a)は第1実施形態に係る中間接続部材の斜視図である。(b)は第1実施形態に係る中間接続部材の断面図である。

【図4】(a)～(c)は第1実施形態に係る配線板と中間接続部材との接続構造の拡大断面図である。

【図5】(a)～(c)は第1実施形態に係る配線板と中間接続部材との接続構造の拡大断面図である。

【図6】(a)～(d)は第1実施形態に係る撮像モジュールの製造方法の説明図である。

【図7】(a)～(c)は第1実施形態に係る撮像モジュールの製造方法の説明図である。

20

【図8】(a)は第2実施形態に係る中間接続部材の斜視図である。(b)は第2実施形態に係る中間接続部材の一部分の拡大斜視図である。

【図9】(a)及び(b)は第3実施形態に係る配線板と中間接続部材との接続構造の拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0011】

[第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る電子機器の一例としての撮像装置であるデジタルカメラ600の説明図である。デジタルカメラ600は、レンズ交換式のデジタルカメラであり、カメラ本体601を備える。レンズを含むレンズユニット602が、カメラ本体601に対して着脱可能となっている。レンズユニット602は、交換レンズ、即ちレンズ鏡筒である。

30

【0012】

カメラ本体601は、筐体611と、筐体611の内部に配置された、撮像モジュール200及び画像処理モジュール400と、を備えている。撮像モジュール200と画像処理モジュール400とは、フレキシブルプリント配線板950で互いに通信可能に電氣的に接続されている。撮像モジュール200において生成された画像データを示す信号は、フレキシブルプリント配線板950を介して画像処理モジュール400に伝送される。画像データを示す信号は、デジタル信号である。

40

【0013】

撮像モジュール200は、電子モジュールの一例であり、3次元実装構造となっている。撮像モジュール200は、回路ユニット201、202と、少なくとも1つの中間接続部材の一例である複数の中間接続部材300と、を有する。回路ユニット201は第1回路ユニットの一例であり、回路ユニット202は第2回路ユニットの一例である。

【0014】

画像処理モジュール400は、プリント配線板401と、プリント配線板401に実装された半導体素子である画像処理装置402とを有する。画像処理装置402は、例えばデジタルシグナルプロセッサである。画像処理装置402は、撮像モジュール200から

50

取得した画像データに画像処理を施すよう構成されている。

【0015】

図2(a)は、撮像モジュール200の平面図であり、図2(b)は撮像モジュール200の断面図である。図2(a)において、説明のため、回路ユニット202の図示を省略している。図2(b)は、図2(a)に示すIIB-IIB線に沿う撮像モジュール200の断面図である。

【0016】

回路ユニット201は、プリント配線板、プリント回路板又は半導体パッケージであり、第1実施形態では例えばプリント回路板である。回路ユニット202は、プリント配線板、プリント回路板、又は半導体パッケージであり、第1実施形態では例えば半導体パッケージである。

10

【0017】

回路ユニット201と回路ユニット202とは、積層方向であるZ方向に互いに対向するように間隔をあけて配置されている。回路ユニット201と回路ユニット202との間には、少なくとも1つの中間接続部材の一例として、複数の中間接続部材300が配置されている。

【0018】

各中間接続部材300は、回路ユニット201と回路ユニット202との間に配置され、回路ユニット201と回路ユニット202とを電氣的及び機械的に接続するのに用いられる。

20

【0019】

回路ユニット202は、2つの主面2211, 2212を含む配線板221と、配線板221の主面2211上に配置されたイメージセンサ222と、を有する。主面2212は、配線板211と対向する主面である。主面2211は、主面2212に対して裏側の主面である。配線板221は、第2配線板の一例であり、パッケージ基板である。また、配線板221は、リジッドプリント配線板である。イメージセンサ222は、第2半導体素子の一例であり、例えば半導体チップである。また、回路ユニット202は、イメージセンサ222を囲うように配線板221の主面2211上に配置された枠223と、イメージセンサ222と間隔をあけて対向するように枠223上に配置されたLID224と、を有する。LID224には、例えばガラス製の基板が用いられる。

30

【0020】

配線板221は、平板状の絶縁基板220を有する。絶縁基板220の材質は、低熱膨張係数の樹脂であるのが好ましい。配線板221の主面2211, 2212は、絶縁基板220の主面でもある。

【0021】

イメージセンサ222は、例えばCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)イメージセンサ又はCCD(Charge Coupled Device)イメージセンサである。イメージセンサ222は、レンズユニット602を介して入射した光を電気信号に変換し、電気信号に基づいて画像データを生成する機能を有する。イメージセンサ222は、画像の高精細化に伴い、APSCサイズやフルサイズ等の大版化に対応したサイズであることが好ましい。

40

【0022】

回路ユニット201は、2つの主面2111, 2112を含む配線板211と、配線板211の主面2111上に配置されたメモリ212と、配線板211の主面2111上に配置された電子部品213と、を有する。メモリ212は、第1半導体素子の一例である。主面2111は、配線板221と対向する主面である。主面2112は、主面2111に対して裏側の主面である。配線板211は、第1配線板の一例であり、リジッドプリント配線板である。メモリ212は、例えば半導体チップであり、第1実施形態では画像データを保存可能である。電子部品213は、メモリ212よりサイズが小さいチップ部品であり、例えば抵抗器、コンデンサ、インダクタなどの受動素子、又は半導体部品などの

50

能動素子である。このように、配線板 2 1 1 の主面 2 1 1 1 上には、少なくとも 1 つの実装部品として、電子部品 2 1 3 と、比較的大きなメモリ 2 1 2 とが実装されている。

【 0 0 2 3 】

配線板 2 1 1 は、平板状の絶縁基板 2 1 0 を有する。絶縁基板 2 1 0 の材質は、ガラス繊維を含有したエポキシ樹脂などの樹脂であるのが好ましい。配線板 2 1 1 の主面 2 1 1 1 , 2 1 1 2 は、絶縁基板 2 1 0 の主面でもある。

【 0 0 2 4 】

第 1 実施形態では、配線板 2 1 1 の主面 2 1 1 1 は、Z 方向において、配線板 2 2 1 の主面 2 2 1 2 と対向して配置されている。よって、メモリ 2 1 2 及び電子部品 2 1 3 は、Z 方向において、配線板 2 1 1 と配線板 2 2 1 との間に配置されている。複数の中間接続部材 3 0 0 は、メモリ 2 1 2 及び電子部品 2 1 3 が配線板 2 2 1 と干渉しないように、配線板 2 1 1 と配線板 2 2 1 との間隔を保持するよう、配線板 2 1 1 と配線板 2 2 1 との間に配置されている。即ち、複数の中間接続部材 3 0 0 は、スペーサとしての役割も担っている。

10

【 0 0 2 5 】

複数の中間接続部材 3 0 0 は、メモリ 2 1 2 及び電子部品 2 1 3 を囲むように配置されている。第 1 実施形態において、中間接続部材 3 0 0 の数は 4 つである。各中間接続部材 3 0 0 は、配線板 2 1 1 の信号線、電源線及びグラウンド線を、配線板 2 2 1 の信号線、電源線及びグラウンド線と電気的に接続するように構成されている。

【 0 0 2 6 】

配線板 2 2 1 は、中間接続部材 3 0 0 と対応する位置に配置された複数のパッド 2 2 5 を有する。複数のパッド 2 2 5 は、主面 2 2 1 2 上に設けられている。各パッド 2 2 5 は、導電性を有する部材、例えば銅などの金属で形成されている。各パッド 2 2 5 は、例えば信号パッド、電源パッド、グラウンドパッド、又はダミーパッドである。各中間接続部材 3 0 0 は、はんだなどの導電性の接合部材 3 5 2 で複数のパッド 2 2 5 のうち対応するパッド 2 2 5 に接合されている。中間接続部材 3 0 0 と配線板 2 2 1 とを接合する接合部材 3 5 2 がはんだである場合、中間接続部材 3 0 0 は配線板 2 2 1 にはんだ付けされているといえる。

20

【 0 0 2 7 】

なお、主面 2 2 1 2 上には、不図示のソルダーレジスト膜が設けられていてもよい。その際、ソルダーレジスト膜には、各パッド 2 2 5 に対応する位置に開口が形成されているのが好ましい。各パッド 2 2 5 の形状は特に限定するものではなく、例えば平面視で円形状や多角形状であってもよい。また、ソルダーレジスト膜とパッドとの関係は、SMD (S o l d e r M a s k D e f i n e d) 又は NSMD (N o n S o l d e r M a s k D e f i n e d) のいずれであってもよい。

30

【 0 0 2 8 】

配線板 2 1 1 は、中間接続部材 3 0 0 に対応する位置に配置された複数のパッド 2 1 5 と、メモリ 2 1 2 に対応する位置に配置された複数のパッド 2 1 6 と、電子部品 2 1 3 に対応する位置に配置された複数のパッド 2 1 7 と、を有する。これらパッド 2 1 5 , 2 1 6 , 2 1 7 は、主面 2 1 1 1 上に設けられている。各パッド 2 1 5 , 2 1 6 , 2 1 7 は、導電性を有する部材、例えば銅などの金属で形成されている。各パッド 2 1 5 , 2 1 6 , 2 1 7 は、例えば信号パッド、電源パッド、グラウンドパッド、又はダミーパッドである。各中間接続部材 3 0 0 は、はんだなどの導電性の接合部材 3 5 1 で複数のパッド 2 1 5 のうち対応するパッド 2 1 5 に接合されている。中間接続部材 3 0 0 と配線板 2 1 1 とを接合する接合部材 3 5 1 がはんだである場合、中間接続部材 3 0 0 は配線板 2 2 1 にはんだ付けされているといえる。メモリ 2 1 2 は、はんだなどの導電性の接合部材で複数のパッド 2 1 6 に接合されている。各電子部品 2 1 3 は、はんだなどの導電性の接合部材で複数のパッド 2 1 7 のうち対応するパッド 2 1 7 に接合されている。

40

【 0 0 2 9 】

なお、主面 2 1 1 1 上には、不図示のソルダーレジスト膜が設けられていてもよい。そ

50

の際、ソルダーレジスト膜には、各パッド 215, 216, 217 に対応する位置に開口が形成されているのが好ましい。各パッド 215, 216, 217 の形状は特に限定するものではなく、例えば平面視で円形状や多角形状であってもよい。また、ソルダーレジスト膜とパッドとの関係は、SMD 又は NSMD のいずれであってもよい。

【0030】

複数の中間接続部材 300 は、同様の構成である。以下、1つの中間接続部材 300 に着目して説明する。図 3(a) は、第 1 実施形態に係る中間接続部材 300 の斜視図である。図 3(b) は、中間接続部材 300 の断面図である。

【0031】

中間接続部材 300 は、例えば直方体状のリジッド配線板である。ここで、中間接続部材 300 の長手方向を X 方向、中間接続部材 300 の幅方向、即ち厚み方向を Y 方向とする。中間接続部材 300 の高さ方向、即ち中間接続部材 300 の短手方向は、Z 方向である。Z 方向は第 1 方向の一例であり、Y 方向は第 3 方向の一例であり、X 方向は第 2 方向の一例である。X 方向、Y 方向、及び Z 方向は、互いに交差する。本実施形態では、X 方向、Y 方向、及び Z 方向は、互いに直交する。中間接続部材 300 は、互いに対向する 2 つの主面 211, 221 の Z 方向の間隔を保持しつつ、2 つの回路ユニット 201, 202、即ち 2 つの配線板 211, 212 を電氣的及び機械的に接続するため、X 方向に長い直方体状であることが好ましい。

10

【0032】

中間接続部材 300 は、Z 方向に間隔をあけた端面 300L 及び端面 300U を有する。端面 300L は、Z 方向において配線板 211 の主面 211 と対向している。端面 300U は、Z 方向において配線板 221 の主面 221 と対向している。

20

【0033】

中間接続部材 300 は、絶縁体の一例である平板状の絶縁基板 310 と、絶縁基板 310 の内部に配置された金属層 309 と、絶縁基板 310 上に配置され、それぞれ Z 方向に延びる複数、例えば 16 本の配線 330 と、を有する。各配線 330 は、絶縁基板 310 に支持されている。このように、多数の配線 330 が絶縁基板 310 に高密度に配置されている。

【0034】

絶縁基板 310 の材質は、ガラス繊維含有のエポキシ樹脂等の樹脂であることが好ましい。撮像モジュール 200 における実装部品の高密度化や実装面積の確保等を考慮し、中間接続部材 300 の Y 方向の厚みは、5 mm 以下であることが好ましく、よって、絶縁基板 310 の Y 方向の厚みは、2 mm 以下であることが好ましい。金属層 309 の Y 方向の厚みは、中間接続部材 300 の Y 方向の厚み、絶縁基板 310 の Y 方向の厚み、配線 330 の Y 方向の厚み、配線 330 の X 方向のピッチを考慮して、0.5 mm 以下であることが好ましい。

30

【0035】

各配線 330 は、配線板 211, 221 のそれぞれの信号線、電源線、グラウンド線又はダミー線と電氣的に接続されている。各配線 330 は、Z 方向における絶縁基板 310 の一端から他端まで延在している。各配線 330 の Z 方向における寸法 H11 は、各配線 330 の X 方向における寸法 L11 よりも大きい。Z 方向における各配線 330 の 2 つの端面 330L, 330U のうちの端面 330L は、中間接続部材 300 の端面 300L に含まれる。端面 330L は、図 2(b) の複数のパッド 215 のうち、対応するパッド 215 と接合部材 351 で接合されている。Z 方向における各配線 330 の 2 つの端面 330L, 330U のうちの端面 330U は、中間接続部材 300 の端面 300U に含まれる。端面 330U は、図 2(b) の複数のパッド 225 のうち、対応するパッド 225 と接合部材 352 で接合されている。以上、配線板 211 のパッド 215 と中間接続部材 300 の配線 330 とが、接合部材 351 で電氣的および機械的に接続され、配線板 221 のパッド 225 と中間接続部材 300 の配線 330 とが接合部材 352 で電氣的及び機械的に接続されている。

40

50

【 0 0 3 6 】

各接合部材 3 5 1 , 3 5 2 は、導電性を有する部材、例えばはんだを含んで構成される。接合部材 3 5 2 の材質は、接合部材 3 5 1 の材質と同じである。接合部材 3 5 1 , 3 5 2 に含まれるはんだは、Sn - Ag - Cu や Sn - Bi 等のはんだが好適である。なお、各接合部材 3 5 1 , 3 5 2 は、はんだを含むことが好適であるが、これに限定されるものではなく、例えば銅や銀やアルミニウム等の無機材を含んでいてもよいし、導電性のゴム等の有機材を含んでいてもよい。また、各接合部材 3 5 1 , 3 5 2 は、例えば有機性の導電性接着剤の硬化物であってもよい。

【 0 0 3 7 】

絶縁基板 3 1 0 は、2 つの絶縁基材 3 1 1 , 3 1 2 を含む。絶縁基材 3 1 1 は、第 1 絶縁基材の一例であり、絶縁基材 3 1 2 は、第 2 絶縁基材の一例である。各絶縁基材 3 1 1 , 3 1 2 は、平板状の絶縁部材である。絶縁基材 3 1 2 は、Y 方向に絶縁基材 3 1 1 と間隔をあけて配置されている。16 本の配線 3 3 0 のうち、複数の配線、本実施形態では 8 本の配線 3 3 0₁ は、絶縁基板 3 1 0 の絶縁基材 3 1 1 上に配置されている。複数の配線 3 3 0 のうち、配線 3 3 0₁ とは別の複数の配線、本実施形態では別の 8 本の配線 3 3 0₂ は、絶縁基板 3 1 0 の絶縁基材 3 1 2 上に配置されている。各配線 3 3 0₁ は、第 1 配線の一例である。各配線 3 3 0₂ は、第 2 配線の一例である。複数の配線 3 3 0₁ は、X 方向に互いに間隔をあけて配置されている。複数の配線 3 3 0₂ は、X 方向に互いに間隔をあけて配置されている。

【 0 0 3 8 】

各配線 3 3 0 及び金属層 3 0 9 は、導電性を有する部材、例えば銅や銀、アルミニウム等の無機材、又は導電性のゴム等の有機材などを含んで構成される。各配線 3 3 0 は、金属箔を圧着して形成されてもよいし、導電性のペーストをディスペンサ等で塗布し、焼成することで形成されてもよい。

【 0 0 3 9 】

複数の配線 3 3 0₁ は、絶縁基板 3 1 0 に含まれる Y 方向に間隔をあけた 2 つの外側面のうち一方の外側面に配置され、複数の配線 3 3 0₂ は、2 つの外側面のうち他方の外側面に配置されている。即ち、絶縁基板 3 1 0 の絶縁基材 3 1 1 は、複数の配線 3 3 0₁ と金属層 3 0 9 との間に配置され、絶縁基板 3 1 0 の絶縁基材 3 1 2 は、複数の配線 3 3 0₂ と金属層 3 0 9 との間に配置されている。

【 0 0 4 0 】

絶縁基板 3 1 0 の絶縁基材 3 1 1 は、絶縁基材 3 1 2 と対向する面 3 1 1 1 と、面 3 1 1 1 に対して裏側の面 3 1 1 2 と、を有する。絶縁基板 3 1 0 の絶縁基材 3 1 2 は、絶縁基材 3 1 1 と対向する面 3 1 2 1 と、面 3 1 2 1 に対して裏側の面 3 1 2 2 と、を有する。面 3 1 1 1 と面 3 1 2 1 とは互いに対向している。面 3 1 1 2 , 3 1 2 2 は、絶縁基板 3 1 0 の外側面でもある。即ち、複数の配線 3 3 0₁ は、面 3 1 1 2 に配置され、複数の配線 3 3 0₂ は、面 3 1 2 2 に配置されている。金属層 3 0 9 は、面 3 1 1 1 と面 3 1 2 1 との間に配置されている。

【 0 0 4 1 】

このように、金属層 3 0 9 は、絶縁基材 3 1 1 と絶縁基材 3 1 2 との間であって、複数の配線 3 3 0₁ と複数の配線 3 3 0₂ とに挟まれるように、複数の配線 3 3 0₁ と複数の配線 3 3 0₂ との間に配置されている。これにより、金属層 3 0 9 は、Y 方向において複数の配線 3 3 0₁ 及び複数の配線 3 3 0₂ と対向している。

【 0 0 4 2 】

金属層 3 0 9 は、Z 方向における絶縁基材 3 1 1 , 3 1 2 の一端から他端まで延在している。Z 方向における金属層 3 0 9 の 2 つの端面 3 0 9 L , 3 0 9 U は、外部に露出している。端面 3 0 9 L は、中間接続部材 3 0 0 の端面 3 0 0 L に含まれる。端面 3 0 9 U は、中間接続部材 3 0 0 の端面 3 0 0 U に含まれる。

【 0 0 4 3 】

図 4 (a) ~ 図 4 (c) は、第 1 実施形態に係る配線板 2 1 1 と中間接続部材 3 0 0 と

10

20

30

40

50

の接続構造の拡大断面図である。図5(a)～図5(c)は、第1実施形態に係る配線板221と中間接続部材300との接続構造の拡大断面図である。図4(a)～図5(c)には、X方向において異なる位置の接続構造の断面を図示している。

【0044】

配線板211は、グラウンド線211Gと、複数の信号線211S1, 211S2, 211S3と、不図示の電源線と、を含む。グラウンド線211Gは、第1グラウンドの一例である。各信号線211S1, 211S2, 211S3は、デジタル信号の伝送に用いられる。グラウンド線211Gは、複数のグラウンドパッド215G1, 215G2を含む。各グラウンドパッド215G1, 215G2は、第1グラウンドパッドの一例である。信号線211S1は、信号パッド215S1を含む。信号線211S2は、信号パッド215S2を含む。信号線211S3は、信号パッド215S3を含む。

10

【0045】

配線板221は、グラウンド線221Gと、複数の信号線221S1, 221S2, 221S3と、不図示の電源線と、を含む。グラウンド線221Gは、第2グラウンドの一例である。各信号線221S1, 221S2, 221S3は、デジタル信号の伝送に用いられる。グラウンド線221Gは、複数のグラウンドパッド225G1, 225G2を含む。各グラウンドパッド225G1, 225G2は、第2グラウンドパッドの一例である。信号線221S1は、信号パッド225S1を含む。信号線221S2は、信号パッド225S2を含む。信号線221S3は、信号パッド225S3を含む。

【0046】

複数の配線330、即ち複数の配線330₁及び複数の配線330₂は、少なくとも1つの信号配線と、少なくとも1つのグラウンド配線と、少なくとも1つの電源配線を含む。図4(a)～図5(c)の例では、複数の配線330₁は、複数のグラウンド配線330G1₁, 330G2₁, 330G3₁, 330G4₁と、複数の信号配線330S1₁, 330S2₁と、を含む。また、複数の配線330₂は、複数のグラウンド配線330G1₂, 330G2₂と、複数の信号配線330S1₂, 330S2₂, 330S3₂, 330S4₂と、を含む。各信号配線330S1₁, 330S2₁, 330S1₂, 330S2₂, 330S3₂, 330S4₂は、デジタル信号の伝送に用いられる。各グラウンド配線330G1₁, 330G2₁は、第1グラウンド配線の一例である。グラウンド配線330G1₂は、第2グラウンド配線の一例である。各グラウンド配線330G3₁, 330G4₁は、第3グラウンド配線の一例である。グラウンド配線330G2₂は、第4グラウンド配線の一例である。

20

30

【0047】

各信号配線330S1₁～330S4₂を伝送される信号に対し、相互干渉等の干渉ノイズ、放射ノイズ、もしくは伝導ノイズが生じる。金属層309は、各信号配線330S1₁～330S4₂よりX方向の幅が広い。第1実施形態によれば、各信号配線330S1₁～330S4₂の近傍に配置された金属層309によって、これらのノイズが低減され、伝送される信号の品質が向上する。

【0048】

具体的に説明すると、信号配線330S1₁と信号配線330S2₂との間に金属層309が配置されているので、信号配線330S1₁と信号配線330S2₂との間の干渉ノイズを低減することができる。同様に、信号配線330S2₁と信号配線330S4₂との間に金属層309が配置されているので、信号配線330S2₁と信号配線330S4₂との間の干渉ノイズを低減することができる。また、各信号配線330S1₁～330S4₂において、X方向に隣り合う別の信号配線、又は電源配線との間の干渉ノイズも低減することができる。また、各信号配線330S1₁～330S4₂の近傍に金属層309が配置されているので、各信号配線330S1₁～330S4₂における放射ノイズ及び伝導ノイズを低減することができる。

40

【0049】

接合部材351, 352がはんだを含む場合、金属層309は、配線板211及び配線

50

板 2 2 1 の少なくとも一方にはんだ付けされていることが好ましく、第 1 実施形態では、配線板 2 1 1 及び配線板 2 2 1 の両方にはんだ付けされている。第 1 実施形態において、金属層 3 0 9 は、グラウンド線 2 1 1 G と電氣的に接続されるように、各グラウンドパッド 2 1 5 G 1 , 2 1 5 G 2 にそれぞれの接合部材 3 5 1 G 1 , 3 5 1 G 2 で接合されている。第 1 実施形態において、金属層 3 0 9 の端面 3 0 9 L が外部に露出しているため、端面 3 0 9 L が、各グラウンドパッド 2 1 5 G 1 , 2 1 5 G 2 にそれぞれの接合部材 3 5 1 G 1 , 3 5 1 G 2 で接合されている。これにより、金属層 3 0 9 は、グラウンド線 2 1 1 G と同電位となる。各グラウンドパッド 2 1 5 G 1 , 2 1 5 G 2 は、金属層 3 0 9 の端面 3 0 9 L と、Z 方向において対向している。

【 0 0 5 0 】

グラウンド配線 3 3 0 G 1₁ は、グラウンドパッド 2 1 5 G 1 に接合部材 3 5 1 G 1 で接合されることで、金属層 3 0 9 及びグラウンド線 2 1 1 G と電氣的に接続され、金属層 3 0 9 及びグラウンド線 2 1 1 G と同電位となる。グラウンドパッド 2 1 5 G 1 は、グラウンド配線 3 3 0 G 1₁ の端面 3 3 0 L と、Z 方向において対向している。

【 0 0 5 1 】

第 1 実施形態では、グラウンドパッド 2 1 5 G 1 は、金属層 3 0 9 の端面 3 0 9 L 、及びグラウンド配線 3 3 0 G 1₁ の端面 3 3 0 L と、Z 方向において対向している。

【 0 0 5 2 】

グラウンド配線 3 3 0 G 2₁ は、グラウンドパッド 2 1 5 G 2 に接合部材 3 5 1 G 2 で接合されることで、金属層 3 0 9 及びグラウンド線 2 1 1 G と電氣的に接続され、金属層 3 0 9 及びグラウンド線 2 1 1 G と同電位となる。グラウンドパッド 2 1 5 G 2 は、グラウンド配線 3 3 0 G 2₁ の端面 3 3 0 L と、Z 方向において対向している。

【 0 0 5 3 】

グラウンド配線 3 3 0 G 1₂ は、グラウンドパッド 2 1 5 G 2 に接合部材 3 5 1 G 2 で接合されることで、金属層 3 0 9 、グラウンド線 2 1 1 G 及びグラウンド配線 3 3 0 G 2₁ と電氣的に接続される。よって、グラウンド配線 3 3 0 G 1₂ は、金属層 3 0 9 、グラウンド線 2 1 1 G 及びグラウンド配線 3 3 0 G 2₁ と同電位となる。グラウンドパッド 2 1 5 G 2 は、グラウンド配線 3 3 0 G 1₂ の端面 3 3 0 L と、Z 方向において対向している。

【 0 0 5 4 】

第 1 実施形態では、グラウンドパッド 2 1 5 G 2 は、Z 方向に視て、グラウンドパッド 2 1 5 G 1 より面積が広い。そして、グラウンドパッド 2 1 5 G 2 は、金属層 3 0 9 の端面 3 0 9 L 、グラウンド配線 3 3 0 G 2₁ の端面 3 3 0 L 、及びグラウンド配線 3 3 0 G 1₂ の端面 3 3 0 L と、Z 方向において対向している。

【 0 0 5 5 】

信号配線 3 3 0 S 1₂ は、信号パッド 2 1 5 S 1 に接合部材 3 5 1 S 1 で接合されることで、信号線 2 1 1 S 1 と電氣的に接続される。また、信号配線 3 3 0 S 1₁ は、信号パッド 2 1 5 S 2 に接合部材 3 5 1 S 2 で接合されることで、信号線 2 1 1 S 2 と電氣的に接続される。また、信号配線 3 3 0 S 2₂ は、信号パッド 2 1 5 S 3 に接合部材 3 5 1 S 3 で接合されることで、信号線 2 1 1 S 3 と電氣的に接続される。

【 0 0 5 6 】

第 1 実施形態において、金属層 3 0 9 は、グラウンド線 2 2 1 G と電氣的に接続されるように、各グラウンドパッド 2 2 5 G 1 , 2 2 5 G 2 にそれぞれの接合部材 3 5 2 G 1 , 3 5 2 G 2 で接合されている。第 1 実施形態において、金属層 3 0 9 の端面 3 0 9 U が外部に露出しているため、端面 3 0 9 U が、各グラウンドパッド 2 2 5 G 1 , 2 2 5 G 2 にそれぞれの接合部材 3 5 2 G 1 , 3 5 2 G 2 で接合されている。これにより、金属層 3 0 9 は、グラウンド線 2 2 1 G と同電位となる。各グラウンドパッド 2 2 5 G 1 , 2 2 5 G 2 は、金属層 3 0 9 の端面 3 0 9 U と、Z 方向において対向している。

【 0 0 5 7 】

グラウンド配線 3 3 0 G 3₁ は、グラウンドパッド 2 2 5 G 1 に接合部材 3 5 2 G 1 で

10

20

30

40

50

接合されることで、金属層 309 及びグラウンド線 221G と電氣的に接続され、金属層 309 及びグラウンド線 221G と同電位となる。グラウンドパッド 225G1 は、グラウンド配線 330G3₁ の端面 330U と、Z 方向において対向している。

【0058】

第 1 実施形態では、グラウンドパッド 225G1 は、金属層 309 の端面 309U、及びグラウンド配線 330G3₁ の端面 330U と、Z 方向において対向している。

【0059】

グラウンド配線 330G4₁ は、グラウンドパッド 225G2 に接合部材 352G2 で接合されることで、金属層 309 及びグラウンド線 221G と電氣的に接続され、金属層 309 及びグラウンド線 221G と同電位となる。グラウンドパッド 225G2 は、グラウンド配線 330G4₁ の端面 330U と、Z 方向において対向している。

10

【0060】

グラウンド配線 330G2₂ は、グラウンドパッド 225G2 に接合部材 352G2 で接合されることで、金属層 309、グラウンド線 221G 及びグラウンド配線 330G4₁ と電氣的に接続される。よって、グラウンド配線 330G2₂ は、金属層 309、グラウンド線 221G 及びグラウンド配線 330G4₁ と同電位となる。グラウンドパッド 225G2 は、グラウンド配線 330G2₂ の端面 330U と、Z 方向において対向している。

【0061】

第 1 実施形態では、グラウンドパッド 225G2 は、Z 方向に視て、グラウンドパッド 225G1 より面積が広い。そして、グラウンドパッド 225G2 は、金属層 309 の端面 300U、グラウンド配線 330G4₁ の端面 330U、及びグラウンド配線 330G2₂ の端面 330U と、Z 方向において対向している。

20

【0062】

信号配線 330S3₂ は、信号パッド 225S1 に接合部材 352S1 で接合されることで、信号線 221S1 と電氣的に接続される。また、信号配線 330S2₁ は、信号パッド 225S2 に接合部材 352S2 で接合されることで、信号線 221S2 と電氣的に接続される。また、信号配線 330S4₂ は、信号パッド 225S3 に接合部材 352S3 で接合されることで、信号線 221S3 と電氣的に接続される。

【0063】

以上、金属層 309 がグラウンド電位となるので、各信号配線を伝送される信号に対するノイズを、効果的に低減することができる。

30

【0064】

なお、図 4 (a) に示すグラウンド配線 330G1₁ は、図 5 (a) と同様に、配線板 221 のグラウンド線 221G の不図示のグラウンドパッドに、金属層 309 とともに接合部材で接合されていてもよい。また、図 4 (a) に示す信号配線 330S1₂ は、図 5 (a) と同様に、配線板 221 の不図示の信号線の不図示の信号パッドに、接合部材で接合されていてもよい。

【0065】

また、図 4 (b) に示すグラウンド配線 330G2₁、330G1₂ は、図 5 (b) と同様に、配線板 221 のグラウンド線 221G の不図示のグラウンドパッドに、金属層 309 とともに接合部材で接合されていてもよい。

40

【0066】

また、図 4 (c) に示す信号配線 330S1₁ は、図 5 (c) と同様に、配線板 221 の不図示の信号線の不図示の信号パッドに、接合部材で接合されていてもよい。また、図 4 (c) に示す信号配線 330S2₂ は、図 5 (c) と同様に、配線板 221 の不図示の信号線の不図示の信号パッドに、接合部材で接合されていてもよい。

【0067】

また、図 5 (a) に示すグラウンド配線 330G3₁ は、図 4 (a) と同様に、配線板 211 のグラウンド線 211G の不図示のグラウンドパッドに、金属層 309 とともに接

50

合部材で接合されていてもよい。また、図5(a)に示す信号配線330S3₂は、図4(a)と同様に、配線板211の不図示の信号線の不図示の信号パッドに、接合部材で接合されていてもよい。

【0068】

また、図5(b)に示すグラウンド配線330G4₁、330G2₂は、図4(b)と同様に、配線板211のグラウンド線211Gの不図示のグラウンドパッドに、金属層309とともに接合部材で接合されていてもよい。

【0069】

また、図5(c)に示す信号配線330S2₁は、図4(c)と同様に、配線板211の不図示の信号線の不図示の信号パッドに、接合部材で接合されていてもよい。また、図5(c)に示す信号配線330S4₂は、図4(c)と同様に、配線板211の不図示の信号線の不図示の信号パッドに、接合部材で接合されていてもよい。

10

【0070】

また、図4(a)~図5(c)において、信号配線330S1₁、330S2₁、330S1₂、330S2₂、330G3₂、330G4₂の代わりに電源配線とし、対応するパッドを電源パッドとしてもよい。また、これら配線のいずれかを、ダミーパッドに接合してもよい。

【0071】

中間接続部材300に含まれるグラウンド配線330G1₁、330G2₁、330G3₁、330G4₁、330G1₂、330G2₂には、信号配線より大きな電流が流される。このため、各グラウンド配線330G1₁~330G2₂には、より低抵抗であることが求められる。よって、各グラウンド配線330G1₁~330G2₂を、より低抵抗な導電性材料や径の太いワイヤで構成してもよい。

20

【0072】

各配線330のX方向の幅やY方向の厚みは、配線の用途、接続される電子部品320の用途によって考慮すればよいが、0.01mm以上、2mm以下であることが好ましい。複数の配線330の高密度化を考慮すると、各配線330のX方向の幅やY方向の厚みは、0.5mm以下であることがより好ましい。金属層309のY方向の幅(厚み)は、複数の配線330₁のうち、互いに隣り合う2つの配線330₁のX方向の距離D₂より広いことが好ましい。

30

【0073】

中間接続部材300のX方向の長さは、各配線板211、221の1辺の長さより短いことが好ましい。中間接続部材300のY方向の幅は、できる限り薄い方が配線板211に部品を実装できる実装面積が大きくなるので好ましい。中間接続部材300のZ方向の高さは、メモリ212等の最も高さが高い実装部品より高くするのが好ましい。例えば、高さが1.6mmの実装部品が配線板211に実装されている場合、中間接続部材300のZ方向の高さは、1.6mm以上であることが好ましい。中間接続部材300の配線330の数とピッチは、配線板211、221のパッドの数とパッド間のピッチに依存する。なお、複数の配線330₁のピッチと複数の配線330₂のピッチとは、同一に設定されていてもよいし、異なるように設定されていてもよい。

40

【0074】

複数の信号配線330S1₁~330S4₂のうちいずれか1つ、例えば信号配線330S1₂と金属層309とのY方向の距離D₀は、複数の配線330₁及び複数の配線330₂のうち最も近い2つの配線の距離D₁以下であることが好ましい。複数の配線330₁及び複数の配線330₂のうち最も近い2つの配線は、第1実施形態ではY方向において、金属層309を挟んで隣り合う1つの配線330₁及び1つの配線330₂である。また、第1実施形態では、距離D₀は、複数の配線330₁のうちX方向において隣り合う2つの配線330₁の距離D₂以下であることが好ましい。このように、各信号配線330S1₁~330S4₂が金属層309の近くに配置されていることで、信号に対するノイズをより効果的に低減することができる。

50

【 0 0 7 5 】

金属層 3 0 9 は、ベタの金属部材であることが好ましいが、これに限定されるものではない。例えば、金属層 3 0 9 は、メッシュ状の金属部材であってもよいし、X 方向に間隔をあけて並んだ複数の金属板を配線で接続した金属部材であってもよい。金属層 3 0 9 は、一続きの金属部材であることが好ましい。

【 0 0 7 6 】

次に、撮像モジュール 2 0 0 の製造方法について説明する。図 6 (a) ~ 図 7 (c) は、撮像モジュール 2 0 0 の製造方法の各工程の説明図である。

【 0 0 7 7 】

図 6 (a) に示す工程において、配線板 2 1 1 を用意する。配線板 2 1 1 は、複数のパッド 2 1 5、複数のパッド 2 1 6 及び複数のパッド 2 1 7 を有している。 10

【 0 0 7 8 】

次に、図 6 (b) に示す工程において、各パッド 2 1 5 ~ 2 1 7 上に導電性ペースト P A を配置する。導電性ペースト P A は、例えばはんだペーストや銀ペースト等の導電性の接着剤であるのが好ましい。また、導電性ペースト P A は、シート状の導電性接着剤であってもよい。導電性ペースト P A は、はんだ粉末とフラックスを含有するはんだペーストであることが好ましい。導電性ペースト P A は、例えば、スクリーン印刷やディスペンサで供給することができる。導電性ペースト P A は、各パッド 2 1 5 ~ 2 1 7 の露出部分の全体を覆うように供給してもよいし、オフセット印刷のように各パッド 2 1 5 ~ 2 1 7 の露出部分の一部分を覆うように供給してもよい。 20

【 0 0 7 9 】

図 6 (c) に示す工程において、配線板 2 1 1 を、配線板 2 1 1 上の各パッド 2 1 5 ~ 2 1 7 が鉛直方向の上方を向く姿勢で、所定の位置に配置する。そして、配線板 2 1 1 の主面 2 1 1 1 上に、メモリ 2 1 2、電子部品 2 1 3 及び中間接続部材 3 0 0 を載置する。即ち、メモリ 2 1 2 は、導電性ペースト P A に接触させた状態でパッド 2 1 6 上に載置され、電子部品 2 1 3 は、導電性ペースト P A に接触させた状態でパッド 2 1 7 上に載置される。中間接続部材 3 0 0 は、各配線 3 3 0 を対応する導電性ペースト P A に接触させることで、パッド 2 1 5 上に載置される。これらメモリ 2 1 2、電子部品 2 1 3、及び中間接続部材 3 0 0 は、不図示のマウンターで、配線板 2 1 1 上に載置される。 30

【 0 0 8 0 】

次に、導電性ペースト P A に含有される金属粉末、例えばはんだ粉末が溶融する温度以上の温度に導電性ペースト P A を加熱する。これにより、はんだ粉末は溶融して、溶融はんだが凝集する。その後、溶融はんだを冷却する工程を経ることで溶融はんだが凝固する。これにより、図 6 (d) に示すように、メモリ 2 1 2、電子部品 2 1 3、及び中間接続部材 3 0 0 が、配線板 2 1 1 と接合される。なお、図 6 (d) に示す、導電性ペースト P A を加熱して溶融させる加熱工程、及び溶融金属を冷却して凝固させる冷却工程は、例えば、リフロー炉で行うことができる。中間接続部材 3 0 0 は、対応する接合部材 3 5 1 で対応するパッド 2 1 5 に接合される。 40

【 0 0 8 1 】

次に、図 7 (a) に示す工程において、配線板 2 2 1 の各パッド 2 2 5 上に、導電性ペースト P B を配置する。導電性ペースト P B は、例えばはんだペーストや銀ペースト等の導電性の接着剤であるのが好ましい。また、導電性ペースト P B は、シート状の導電性接着剤であってもよい。導電性ペースト P B は、はんだ粉末とフラックスを含有するはんだペーストであることが好ましく、上述した導電性ペースト P A と同じ材質であることが好ましい。導電性ペースト P B は、例えば、スクリーン印刷やディスペンサで供給することができる。導電性ペースト P B は、各パッド 2 2 5 の露出部分の全体を覆うように供給してもよいし、オフセット印刷のように各パッド 2 2 5 の露出部分の一部分を覆うように供給してもよい。 50

【 0 0 8 2 】

そして、配線板 2 2 1 上の各パッド 2 2 5 が鉛直方向の下方を向く姿勢で、配線板 2 2 50

1を中間接続部材300の端面300U上に載置する。即ち、パッド225上の導電性ペーストPBを、対応する配線330の端面330U(図3(a))と接触させる。回路ユニット202は、不図示のマウンターで、中間接続部材300上に載置される。

【0083】

次に、導電性ペーストPBに含有される金属粉末、例えばはんだ粉末が溶融する温度以上の温度に導電性ペーストPBを加熱する。これにより、はんだ粉末は溶融して、溶融はんだが凝集する。その後、溶融はんだを冷却する工程を経ることで溶融はんだが凝固する。これにより、図7(b)に示すように、中間接続部材300と配線板221とが対応する接合部材352で接合される。なお、導電性ペーストPBを加熱する工程及び冷却する工程は、例えば、リフロー炉で行うことができる。

10

【0084】

次に、図7(c)に示す工程において、配線板221上に、イメージセンサ222、枠223、及びLED224を実装し、回路ユニット202を作製する。これにより、撮像モジュール200が作製される。なお、配線板221上には、イメージセンサ222と金等のワイヤでボンディングする不図示のパッドが予め形成されている。

【0085】

以上のような工程で、撮像モジュール200を製造することができる。これにより、撮像モジュール200における高密度実装が可能となる。また、小型化した撮像モジュール200を高精度に作製することが可能となる。

【0086】

20

[第2実施形態]

次に、第2実施形態に係る中間接続部材について説明する。図8(a)は、第2実施形態に係る中間接続部材300Aの斜視図である。図8(b)は、中間接続部材300Aの一部分の拡大斜視図である。第2実施形態の電子モジュールは、第1実施形態の撮像モジュール200において、図2(a)等に示す中間接続部材300を中間接続部材300Aに置き換えたものである。第2実施形態において、第1実施形態と同様の構成については、同一符号を用いることで説明を省略する。

【0087】

中間接続部材300Aは、例えば直方体状のリジッド配線板である。中間接続部材300Aの長手方向をX方向、中間接続部材300Aの幅方向、即ち厚み方向をY方向とする。中間接続部材300Aの高さ方向、即ち中間接続部材300Aの短手方向は、Z方向である。Z方向は第1方向の一例であり、Y方向は第3方向の一例であり、X方向は第2方向の一例である。X方向、Y方向、及びZ方向は、互いに交差する。本実施形態では、X方向、Y方向、及びZ方向は、互いに直交する。

30

【0088】

中間接続部材300Aは、絶縁体の一例である絶縁基板310Aと、金属層309Aと、それぞれZ方向に延びる複数の配線330Aと、を有する。各配線330Aは、絶縁基板310Aに支持されている。絶縁基板310Aは、第1絶縁基材の一例である絶縁基材311Aと、第2絶縁基材の一例である絶縁基材312Aと、絶縁基材311Aと絶縁基材312Aとの間に配置された絶縁層313Aと、を含む。金属層309Aは、絶縁基板310Aの内部、第2実施形態では絶縁基材311Aと絶縁基材312Aとの間に配置されている。複数の配線330Aは、絶縁基材311Aと絶縁基材312Aとの間に配置されている。複数の配線330Aは、金属層309Aを挟んで千鳥状に配列されている。複数の配線330Aは、絶縁基材311A上に配置された複数の配線330A₁と、絶縁基材312A上に配置された複数の配線330A₂と、を有する。各配線330A₁は、第1配線の一例である。各配線330A₂は、第2配線の一例である。各絶縁基材311A、312Aの材質は、ガラス繊維含有のエポキシ樹脂等の樹脂であることが好ましい。

40

【0089】

各配線330Aは、図2(b)の配線板211、221のそれぞれの信号線、電源線又はグラウンド線と電氣的に接続されている。各絶縁基材311A、312Aは、平板状の

50

絶縁部材である。絶縁基材 3 1 2 A は、Y 方向に絶縁基材 3 1 1 A と間隔をあけて配置されている。複数の配線 3 3 0 A₁ は、X 方向に互いに間隔をあけて配置されている。複数の配線 3 3 0 A₂ は、X 方向に互いに間隔をあけて配置されている。

【0090】

各配線 3 3 0 A 及び金属層 3 0 9 A は、導電性を有する部材、例えば銅や銀、アルミニウム等の無機材、又は導電性のゴム等の有機材などを含んで構成される。各配線 3 3 0 A は、金属箔を圧着して形成されてもよいし、導電性のペーストをディスペンサ等で塗布し、焼成することで形成されてもよい。

【0091】

複数の配線 3 3 0 A₁ は、絶縁基材 3 1 1 A と金属層 3 0 9 A との間に配置され、複数の配線 3 3 0 A₂ は、絶縁基材 3 1 2 A と金属層 3 0 9 A との間に配置されている。絶縁基材 3 1 1 A は、絶縁基材 3 1 2 A と対向する面 3 1 1 1 A を有する。絶縁基材 3 1 2 A は、絶縁基材 3 1 1 A と対向する面 3 1 2 1 A を有する。即ち、面 3 1 1 1 A と面 3 1 2 1 A とが互に対向している。面 3 1 1 1 A には、複数の配線 3 3 0 A₁ が配置される複数の溝が形成されている。面 3 1 2 1 A には、複数の配線 3 3 0 A₂ が配置される複数の溝が形成されている。金属層 3 0 9 A は、絶縁層 3 1 3 A を介して面 3 1 1 1 A と面 3 1 2 1 A との間に配置されている。絶縁層 3 1 3 A は、接着剤などの硬化物であり、絶縁基材 3 1 1 A , 3 1 2 A とは異なる材質で形成されている。

10

【0092】

このように、金属層 3 0 9 A は、絶縁基材 3 1 1 A と絶縁基材 3 1 2 A との間であって、複数の配線 3 3 0 A₁ と複数の配線 3 3 0 A₂ とに挟まれるように、複数の配線 3 3 0 A₁ と複数の配線 3 3 0 A₂ との間に配置されている。これにより、金属層 3 0 9 A は、Y 方向において複数の配線 3 3 0 A₁ 及び複数の配線 3 3 0 A₂ と対向している。

20

【0093】

金属層 3 0 9 A は、Z 方向における絶縁基材 3 1 1 A , 3 1 2 A の一端から他端まで延在している。Z 方向における金属層 3 0 9 A の 2 つの端面 3 0 9 L A , 3 0 9 U A は、外部に露出している。

【0094】

複数の配線 3 3 0 A₁ 及び複数の配線 3 3 0 A₂ は、少なくとも 1 つの信号配線 3 3 0 S A を含む。図 8 (a) の例では、信号配線 3 3 0 S A は、複数の配線 3 3 0 A₂ に含まれている。金属層 3 0 9 A の近くに信号配線 3 3 0 S A が配置されているので、信号配線 3 3 0 S A を伝送される信号においてノイズが低減され、伝送される信号の品質が向上する。

30

【0095】

第 2 実施形態では、各配線 3 3 0 A は、例えば直径 0 . 2 mm のワイヤである。複数の配線 3 3 0 A のピッチは、例えば 0 . 4 mm である。金属層 3 0 9 A の厚みは、例えば 0 . 0 2 mm である。絶縁層 3 1 3 A の厚みは、例えば 0 . 0 2 mm である。

【0096】

信号配線 3 3 0 S A と金属層 3 0 9 A との Y 方向の距離 D 1 0 は、複数の配線 3 3 0 A₁ 及び複数の配線 3 3 0 A₂ のうち最も近い 2 つの配線の距離 D 1 1 以下であることが好ましい。複数の配線 3 3 0 A₁ 及び複数の配線 3 3 0 A₂ のうち最も近い 2 つの配線は、第 2 実施形態では金属層 3 0 9 A を挟んで隣り合う 1 つの配線 3 3 0 A₁ 及び 1 つの配線 3 3 0 A₂ である。この配線 3 3 0 A₂ は、例えば信号配線 3 3 0 S A である。また、第 2 実施形態では、距離 D 1 0 は、複数の配線 3 3 0 A₁ のうち X 方向において隣り合う 2 つの配線 3 3 0 A₁ の距離 D 1 2 以下であることが好ましい。このように、信号配線 3 3 0 S A が金属層 3 0 9 A の近くに配置されていることで、信号に対するノイズをより効果的に低減することができる。

40

【0097】

金属層 3 0 9 A は、ベタの金属部材であることが好ましいが、これに限定されるものではない。例えば、金属層 3 0 9 A は、メッシュ状の金属部材であってもよいし、X 方向に

50

間隔をあけて並んだ複数の金属板を配線で接続した金属部材であってもよい。金属層 309A は、一続きの金属部材であることが好ましい。

【0098】

中間接続部材 300A を含む撮像モジュールは、はんだ接合不良もなく、イメージセンサ 222 の光学性能を十分に保証することができる。また、中間接続部材 300A において、複数の配線 330A に挟まれて配置された金属層 309A により、伝送される信号においてノイズが低減し、伝送される信号の品質が向上する。

【0099】

[第3実施形態]

次に、第3実施形態に係る中間接続部材について説明する。図9(a)及び図9(b)は、第3実施形態に係る配線板 221 と中間接続部材 300B との接続構造の拡大断面図である。図9(a)及び図9(b)には、X方向において異なる位置の接続構造の断面を図示している。第3実施形態において、第1実施形態と同様の構成については、同一符号を用いることで説明を省略する。

【0100】

上記第1実施形態では、金属層 309 がグラウンド配線とともにグラウンドパッドに接合される場合について説明したが、これに限定されるものではない。第3実施形態では、第1実施形態において説明した図5(a)及び図5(b)に示す接続構造を、図9(a)及び図9(b)に示す接続構造に変更したものである。第3実施形態の中間接続部材 300B は、第1実施形態と同様、絶縁基材 311, 312 を含む絶縁基板 310 と、金属層 309 と、信号配線 330S32 と、を有する。なお、図示は省略するが、中間接続部材 300B は、絶縁基材 311 上に配置された複数の第1配線と、絶縁基材 312 上に配置された複数の第2配線とを有する。複数の第1配線は、X方向に互いに間隔をあけて配置され、複数の第2配線は、X方向に互いに間隔をあけて配置されている。複数の第1配線は、第1実施形態と同様、絶縁基材 311 の主面 3112 上に配置されている。複数の第2配線は、第1実施形態と同様、絶縁基材 312 の主面 3122 上に配置されている。図9(a)に示す信号配線 330S32 は、例えば複数の第2配線のうちの1つである。

【0101】

図9(a)に示すように、信号配線 330S32 は、信号パッド 225S1 と接合部材 352S1 で接合されている。金属層 309 の端面 309U は、配線板 221 のグラウンドパッド 225G1 に接合部材 352GB1 で接合されている。グラウンドパッド 225G1 には、中間接続部材 300B の複数の第1配線及び複数の第2配線のいずれも接合されていない。

【0102】

また、図9(b)に示すように、金属層 309 の端面 309U は、配線板 221 のグラウンドパッド 225G2 に接合部材 352GB2 で接合されている。グラウンドパッド 225G2 には、中間接続部材 300B の複数の第1配線及び複数の第2配線のいずれも接合されていない。

【0103】

以上の構成であっても、伝送される信号においてノイズが低減し、伝送される信号の品質が向上する。なお、中間接続部材 300B と図2(b)に示す配線板 211 との接続構造においても、図9(a)及び図9(b)と同様の接続構造としてもよい。

【0104】

(実施例1)

第1実施形態で説明した撮像モジュール 200 の製造方法の具体例について説明する。金属層 309 のY方向の厚さは 0.2 mm であった。中間接続部材 300 は、X方向の長さが 41.0 mm、Y方向の幅(厚み)が 1.0 mm、Z方向の高さが 1.8 mm の短冊状であった。複数の配線 3301 のX方向のピッチ、及び複数の配線 3302 のX方向のピッチは、0.4 mm であった。複数の配線 330 の合計本数は、140 本であった。絶縁基板 310 には、低熱膨張係数の基板を使用した。絶縁基板 310 の外形サイズは、X

10

20

30

40

50

方向の長さが41.0mm、Z方向の高さが1.8mm、Y方向の厚さが0.4mmであった。各配線330は、それぞれ銅の配線とし、厚さを0.015mm、幅を0.2mmとした。複数の配線330₁の本数は70本、複数の配線330₂の本数は70本とした。配線330のX方向のピッチは、0.4mmとした。金属層309として、X方向の長さが41.0mm、Z方向の高さが1.8mm、Y方向の厚みが0.2mmの銅板を使用した。この金属層309を絶縁基材311, 312で挟んで貼り合せ、中間接続部材300の厚さを1.0mmとした。以上の構成の中間接続部材300を用意した。

【0105】

図6(a)に示す配線板211を用意した。配線板211の主面2111上には、各パッド215~217を部分的に覆うソルダーレジスト(不図示)が形成されている。ソルダーレジストには、各パッド215~217に対応する位置に開口部が形成されており、各パッド215~217の一部が露出している。

10

【0106】

配線板211の絶縁基板210には、FR-4を使用した。配線板211の平面視の外形のサイズは、50.0mm×50.0mmであった。また、配線板211の主面2112には、不図示のコンデンサや抵抗器などの電子部品が予め実装されていた。配線板211の各パッド215~217の材質は銅であった。中間接続部材300が接続される、グラウンドパッド215G1, 215G2を除くパッド215は、幅0.2mm、長さ0.3mmであった。パッド215は、0.4mmのピッチで配置されていた。パッド216, 217は、幅0.2mm、長さ0.2mmであった。グラウンドパッド215G1は、幅0.2mm、長さ0.6mmであった。グラウンドパッド215G2は、幅0.2mm、長さ1.2mmであった。

20

【0107】

図6(b)に示すように、配線板211の各パッド215~217上に、各導電性ペーストPAをスクリーン印刷した。スクリーン印刷には厚さ0.02mmの印刷版を使用した。導電性ペーストPAは、Sn-Ag-Cuのはんだ粉末とフラックスとを含んでいるはんだペーストとした。また、はんだペーストに含まれるはんだ粉末の合金組成は、ズ-残部銀-3銅-3であり、はんだ粉末の融点は220であった。はんだ粉末の平均粒子径は40μmであった。

【0108】

裏面に予めはんだボールが接続されているメモリ212を用意した。配線板211の各パッド216は、メモリ212のはんだボールと対応する位置に配置されている。メモリ212の外形のサイズは、縦16.0mm、横16.0mm、高さ1.6mmであった。また、4つの中間接続部材300を用意した。

30

【0109】

図6(c)に示すように、導電性ペースト615~617が供給された配線板211の上に、メモリ212、電子部品213、及び中間接続部材300を、マウンターを用いて載置した。4つの中間接続部材300は、メモリ212と電子部品213を囲むように配線板211上に載置された。

【0110】

4つの中間接続部材300のそれぞれにおいて、各配線330の端面330Lと配線板211の各パッド215とを位置合わせし、各中間接続部材300を配線板211上に載置した。また、メモリ212の不図示のはんだボールと配線板211のパッド216とを位置合わせして、メモリ212を配線板211上に載置した。中間接続部材300の絶縁基板310の幅は1.0mmであり、中間接続部材300は、配線板211上に自立していた。

40

【0111】

次に、これら部品が載置された配線板211を、リフロー炉に投入し、導電性ペーストPAをはんだ粉末の融点以上の温度に加熱した。はんだ粉末が溶融して溶融はんだが凝集した後、溶融はんだをはんだの融点未満の温度に冷却して凝固させた。これにより、図6

50

(d)に示すように、メモリ212、電子部品213、及び中間接続部材300を、配線板211に接合した。

【0112】

次に、図7(a)に示すように、配線板221の各パッド225上に、導電性ペーストPBをスクリーン印刷した。導電性ペーストPBは、Sn-Ag-Cuのはんだ粉末とフラックスとを含んでいるはんだペーストとした。また、はんだペーストに含まれるはんだ粉末の合金組成は、スズ-残部銀-3銅-3であり、はんだ粉末の融点は220であった。はんだ粉末の平均粒子径は40μmであった。

【0113】

次に、導電性ペーストPBが供給された配線板221の各パッド225と、各中間接続部材300の各配線330の端面330Uとを位置合わせし、配線板221を4つの中間接続部材300上に載置した。配線板221の主面2212上には、各パッド225を部分的に覆うソルダーレジスト(不図示)が形成されている。ソルダーレジストには、各パッド225に対応する位置に開口部が形成されており、各パッド225の一部分が露出している。

【0114】

配線板221の絶縁基板220には、低熱膨張係数の絶縁基板を使用した。配線板221の平面視の外形のサイズは、52.0mm×52.0mmであった。配線板221の各パッド225の材質は銅であった。中間接続部材300が接続されるパッド225は、幅0.2mm、長さ0.3mmであり、0.4mmのピッチで配置されていた。

【0115】

次に、図7(b)に示すように、中間接続部材300上に配線板221を搭載した搭載品を、リフロー炉に投入し、導電性ペーストPBをはんだ粉末の融点以上の温度に加熱した。はんだ粉末が溶融して溶融はんだが凝集した後、溶融はんだをはんだの融点未満の温度に冷却して凝固させた。これにより、配線板221を中間接続部材300に接合した。

【0116】

次に、図7(c)のように、配線板221上に、イメージセンサ222、枠223及びLED224を実装して回路ユニット202を作製し、撮像モジュール200を得た。以上のような工程で作製された撮像モジュール200は、はんだ接合不良もなく、イメージセンサ222の光学性能を十分に保証できるものであった。また、中間接続部材300の金属層309により、伝送される信号においてノイズが低減し、伝送される信号の品質が向上した。

【0117】

本発明は、以上説明した実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想内で多くの変形が可能である。また、実施形態に記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果は、実施形態に記載されたものに限定されない。

【0118】

上述の実施形態では、電子機器がデジタルカメラである場合を例に説明したが、これに限定するものではない。例えば電子機器がモバイル通信機器であってもよい。例えば電子機器がスマートフォンやパーソナルコンピュータのような情報機器、モデムやルーターなどの通信機器であってもよい。あるいは、電子機器は、プリンタや複写機のような事務機器、放射線撮影装置や磁気撮影装置、超音波撮影装置、内視鏡などの医療機器、ロボットや半導体製造装置などの産業機器、車両や飛行機、船舶などの輸送機器であってもよい。電子機器の筐体内の限られた空間に配線を設ける場合に、中間接続部材300を用いれば、電子機器の小型化や高密度化が可能となる。本発明の電子モジュールは、あらゆる電子機器に適用可能である。

【符号の説明】

【0119】

211...配線板(第1配線板)、221...配線板(第2配線板)、300...中間接続部材

10

20

30

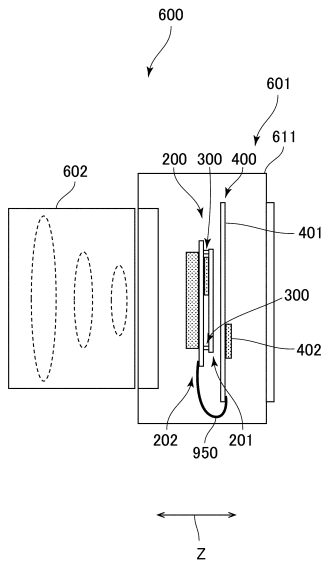
40

50

、 3 0 9 ... 金属層、 3 1 0 ... 絶縁基板（絶縁体）、 3 3 0₁ ... 配線（第 1 配線）、 3 3 0₂ ... 配線（第 2 配線）

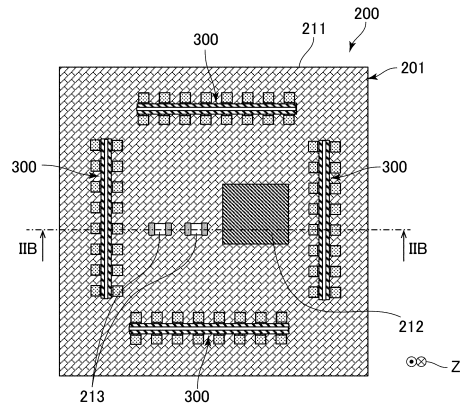
【 図 面 】

【 図 1 】



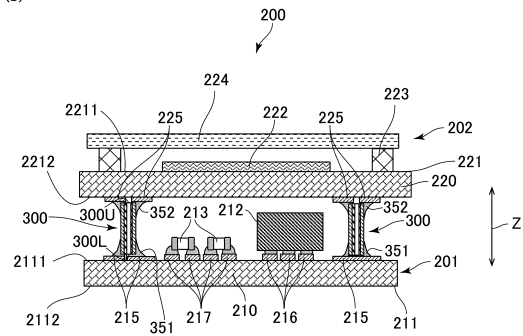
【 図 2 】

(a)



10

(b)



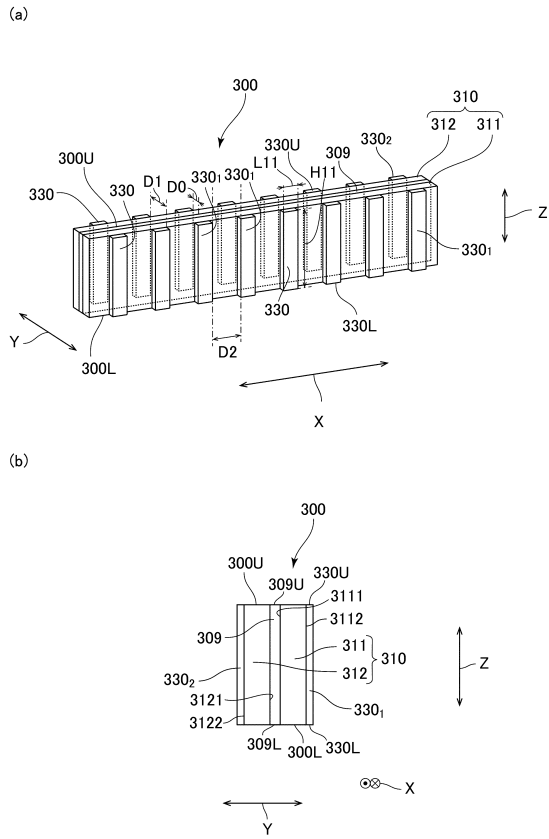
20

30

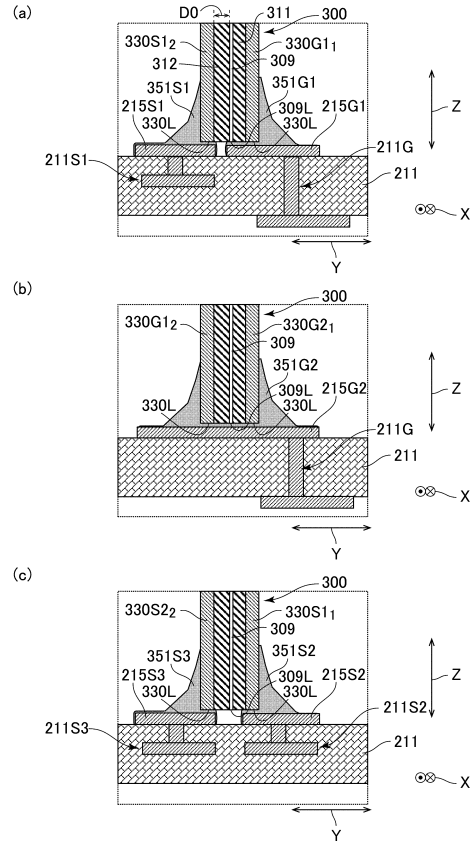
40

50

【 図 3 】



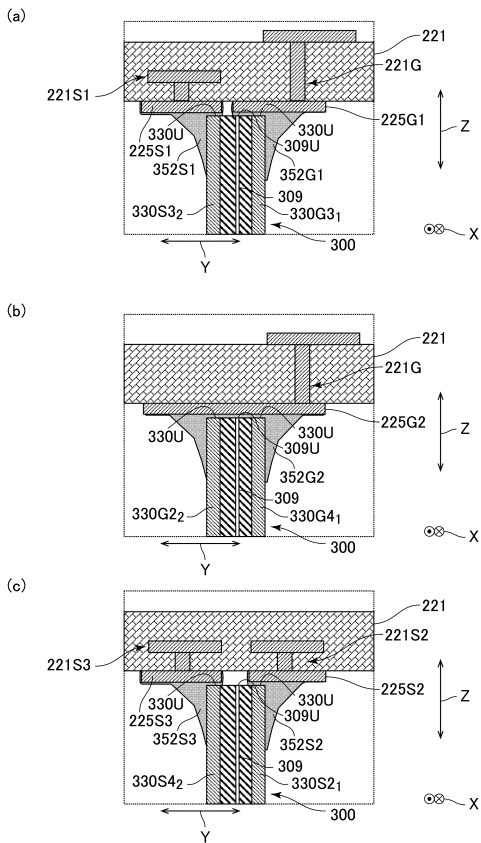
【 図 4 】



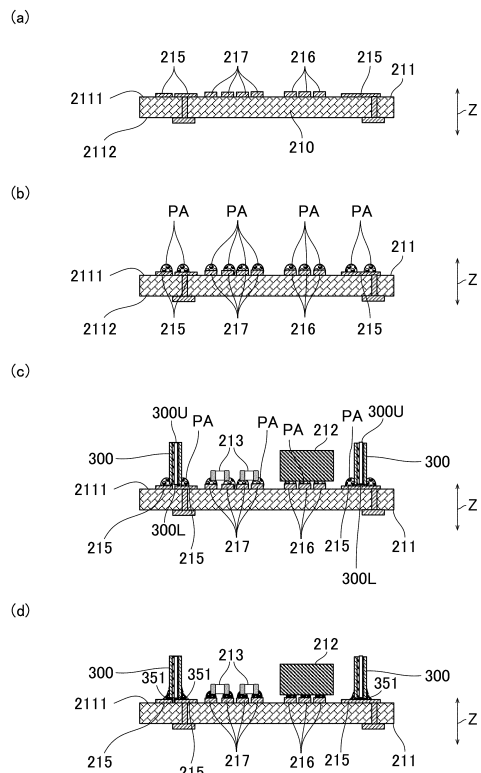
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】



30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考)

AA22 AA41 AA43 AA60 BB02 BB03 BB04 BB11 BB16 CC09
CC32 CC34 CC39 CC42 DD34 EE01 EE13 EE43 FF36 FF45 GG19
GG25 GG28 HH04
5E344 AA01 AA21 AA26 BB02 BB04 BB10 BB15 CC03 CC13 CC24
CD02 CD09 DD03 EE07 EE12