

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7679221号  
(P7679221)

(45)発行日 令和7年5月19日(2025.5.19)

(24)登録日 令和7年5月9日(2025.5.9)

(51)国際特許分類			F I		
H 0 5 K	3/10	(2006.01)	H 0 5 K	3/10	E
H 0 5 K	3/46	(2006.01)	H 0 5 K	3/10	A
H 0 5 K	1/14	(2006.01)	H 0 5 K	3/46	J
H 0 1 R	31/06	(2006.01)	H 0 5 K	1/14	H
H 0 1 R	43/00	(2006.01)	H 0 1 R	31/06	R
請求項の数 16 (全39頁) 最終頁に続く					
(21)出願番号 特願2021-75792(P2021-75792)			(73)特許権者 000001007		
(22)出願日 令和3年4月28日(2021.4.28)			キヤノン株式会社		
(65)公開番号 特開2022-19542(P2022-19542A)			東京都大田区下丸子3丁目30番2号		
(43)公開日 令和4年1月27日(2022.1.27)			(74)代理人 110003133		
審査請求日 令和6年4月24日(2024.4.24)			弁理士法人近島国際特許事務所		
(31)優先権主張番号 特願2020-121963(P2020-121963)			(72)発明者 長谷川 光利		
(32)優先日 令和2年7月16日(2020.7.16)			東京都大田区下丸子3丁目30番2号		
(33)優先権主張国・地域又は機関			キヤノン株式会社内		
日本国(JP)			(72)発明者 坪井 典文		
			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		
			審査官 沼生 泰伸		
			最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 中間接続部材の製造方法、中間接続部材、電子モジュールの製造方法、電子モジュール、及び電子機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに対向して配置される第1回路ユニット及び第2回路ユニット同士を電氣的に接続するのに用いられる中間接続部材の製造方法であって、

複数の第1溝を持つ第1主面を有する第1絶縁基板を形成する工程と、  
複数の第2溝を持つ第2主面を有する第2絶縁基板を形成する工程と、  
前記複数の第1溝に複数の第1導電性部材を配置する工程と、  
前記複数の第2溝に複数の第2導電性部材を配置する工程と、  
前記複数の第1導電性部材が延在する方向と前記複数の第2導電性部材が延在する方向とが揃うように、前記第1絶縁基板の前記第1主面と前記第2絶縁基板の前記第2主面とを絶縁部材を介して貼り合わせて構造体を形成する工程と、

前記複数の第1導電性部材及び前記複数の第2導電性部材が延在する第1方向と交差する第2方向に前記構造体を切断する工程と、を備える、  
ことを特徴とする中間接続部材の製造方法。

【請求項2】

前記構造体を形成する工程では、前記複数の第1導電性部材と前記複数の第2導電性部材とが前記第2方向に向かって交互に配置されるように、前記第1絶縁基板の前記第1主面と前記第2絶縁基板の前記第2主面とを貼り合わせる、

ことを特徴とする請求項1に記載の中間接続部材の製造方法。

【請求項3】

前記複数の第 1 導電性部材の各々及び前記複数の第 2 導電性部材の各々は、ワイヤであり、

前記複数の第 1 溝に前記複数の第 1 導電性部材を配置する工程では、前記複数の第 1 溝に前記複数の第 1 導電性部材を嵌め込み、

前記複数の第 2 溝に前記複数の第 2 導電性部材を配置する工程では、前記複数の第 2 溝に前記複数の第 2 導電性部材を嵌め込む、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の中間接続部材の製造方法。

【請求項 4】

前記複数の第 1 溝に前記複数の第 1 導電性部材を配置する工程では、前記複数の第 1 溝に接着剤を付与し、

10

前記複数の第 2 溝に前記複数の第 2 導電性部材を配置する工程では、前記複数の第 2 溝に接着剤を付与する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の中間接続部材の製造方法。

【請求項 5】

前記構造体を形成する工程では、前記第 1 絶縁基板の前記第 1 主面と前記第 2 絶縁基板の前記第 2 主面とを接着剤で接着することで前記絶縁部材を形成する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の中間接続部材の製造方法。

【請求項 6】

前記構造体を形成する工程では、前記第 1 絶縁基板の前記第 1 主面と前記第 2 絶縁基板の前記第 2 主面とを絶縁シートを介在させて接着剤で接着することで前記絶縁部材を形成する、

20

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の中間接続部材の製造方法。

【請求項 7】

前記構造体を形成する工程で形成される前記絶縁部材の厚みが、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $300\ \mu\text{m}$ 以下である、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の中間接続部材の製造方法。

【請求項 8】

互いに対向して配置される第 1 回路ユニット及び第 2 回路ユニット同士を電氣的に接続するのに用いられる中間接続部材であって、

第 1 絶縁基板部と、

30

第 2 絶縁基板部と、

前記第 1 絶縁基板部及び前記第 2 絶縁基板部の間に配置され、前記第 1 絶縁基板部及び前記第 2 絶縁基板部とは異なる材質の絶縁層部と、

前記第 1 絶縁基板部と前記絶縁層部との間に第 1 方向に延在するように配置され、前記第 1 方向の両端面が外部に露出する複数の第 1 配線部と、

前記第 2 絶縁基板部と前記絶縁層部との間に前記第 1 方向に延在するように配置され、前記第 1 方向の両端面が外部に露出する複数の第 2 配線部と、を備える、

ことを特徴とする中間接続部材。

【請求項 9】

前記複数の第 1 配線部と前記複数の第 2 配線部とが、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に向かって交互に配置されている、

40

ことを特徴とする請求項 8 に記載の中間接続部材。

【請求項 10】

前記絶縁層部は、第 1 絶縁層と、前記第 1 絶縁層と同じ材質の第 2 絶縁層と、前記第 1 絶縁層及び前記第 2 絶縁層との間に配置され、前記第 1 絶縁層及び前記第 2 絶縁層とは異なる材質の第 3 絶縁層と、を含む、

ことを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の中間接続部材。

【請求項 11】

前記絶縁層部の厚みが、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $300\ \mu\text{m}$ 以下である、

ことを特徴とする請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の中間接続部材。

50

**【請求項 1 2】**

前記複数の第 1 配線部及び前記複数の第 2 配線部のうち、最も近接する 2 つの配線部のピッチに対する、前記中間接続部材の前記第 1 方向の高さの比が、4 以上である、ことを特徴とする請求項 8 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載の中間接続部材。

**【請求項 1 3】**

請求項 8 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の中間接続部材を用意し、  
前記中間接続部材と前記第 1 回路ユニットとをはんだで接合し、  
前記中間接続部材と前記第 2 回路ユニットとをはんだで接合する、  
ことを特徴とする電子モジュールの製造方法。

**【請求項 1 4】**

第 1 電子部品を有する前記第 1 回路ユニットと、  
前記第 1 回路ユニットに対向して配置された第 2 電子部品を有する前記第 2 回路ユニットと、  
前記第 1 回路ユニットと前記第 2 回路ユニットとを電氣的に接続する、請求項 8 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の中間接続部材と、を備える、  
ことを特徴とする電子モジュール。

**【請求項 1 5】**

前記第 1 電子部品が、イメージセンサである、  
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】**

筐体と、  
前記筐体の内部に設けられた、請求項 1 4 又は 1 5 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】****【0 0 0 1】**

本発明は、2 つの回路ユニット同士を電氣的に接続する中間接続部材に関する。

**【背景技術】****【0 0 0 2】**

電子機器の一例であるデジタルカメラやカメラ内蔵のスマートフォンなどの撮像装置は、電子モジュールの一例である撮像モジュールを備える。撮像モジュールは、複数の電子部品を有する。撮像モジュールの場合、複数の電子部品のうちの 1 つの電子部品は、イメージセンサである。各電子部品は、プリント配線板などのリジッド基板に実装されるが、電子機器の小型化の要求から、撮像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。

**【0 0 0 3】**

高密度実装を実現する構造の一つとして、回路ユニットを複数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 つの回路ユニット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 つの回路ユニット同士を、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。2 つの回路ユニットの 2 つのリジッド基板間に電子部品が配置されるような場合には、中間接続部材で 2 つの回路ユニット同士を接続する方法が用いられる。

**【0 0 0 4】**

特許文献 1 には、絶縁基板に複数のスルーホールを形成し、絶縁基板の各スルーホールに導体を充填することで構成された中間接続部材が開示されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0 0 0 5】**

【文献】特開 2 0 0 1 - 1 1 1 2 3 2 号公報

10

20

30

40

50

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

電子機器の更なる小型化の要求から、中間接続部材を用いた3次元実装構造の更なる小型化が要求されており、中間接続部材においては、配線の狭ピッチ化が求められてきている。スルーホールに配線を形成する方法では、機械式ドリルで絶縁基板に穴明け加工を施すのが一般的である。スルーホール同士を狭ピッチ化させようとする、スルーホール間の絶縁材の部分が薄くなり、穴明け加工中にその薄肉の部分が剥がれたり変形したりするなど、配線の狭ピッチ化の要求に対し高精度な加工を維持するのが困難であった。

**【0007】**

そこで、本発明は、高精度に配線部が配置される中間接続部材を得ることを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本発明の中間接続部材の製造方法は、互いに対向して配置される第1回路ユニット及び第2回路ユニット同士を電氣的に接続するのに用いられる中間接続部材の製造方法であって、複数の第1溝を持つ第1主面を有する第1絶縁基板を形成する工程と、複数の第2溝を持つ第2主面を有する第2絶縁基板を形成する工程と、前記複数の第1溝に複数の第1導電性部材を配置する工程と、前記複数の第2溝に複数の第2導電性部材を配置する工程と、前記複数の第1導電性部材が延在する方向と前記複数の第2導電性部材が延在する方向とが揃うように、前記第1絶縁基板の前記第1主面と前記第2絶縁基板の前記第2主面とを絶縁部材を介して貼り合わせて構造体を形成する工程と、前記複数の第1導電性部材及び前記複数の第2導電性部材が延在する第1方向と交差する第2方向に前記構造体を切断する工程と、を備える、ことを特徴とする。

**【0009】**

また、本発明の中間接続部材は、互いに対向して配置される第1回路ユニット及び第2回路ユニット同士を電氣的に接続するのに用いられる中間接続部材であって、第1絶縁基板部と、第2絶縁基板部と、前記第1絶縁基板部及び前記第2絶縁基板部の間に配置され、前記第1絶縁基板部及び前記第2絶縁基板部とは異なる材質の絶縁層部と、前記第1絶縁基板部と前記絶縁層部との間に第1方向に延在するように配置され、前記第1方向の両端面が外部に露出する複数の第1配線部と、前記第2絶縁基板部と前記絶縁層部との間に前記第1方向に延在するように配置され、前記第1方向の両端面が外部に露出する複数の第2配線部と、を備える、ことを特徴とする。

**【0010】**

また、本発明の中間接続部材は、互いに対向して配置される第1回路ユニット及び第2回路ユニット同士を電氣的に接続するのに用いられる中間接続部材であって、第1方向と交差する第2方向に互いに間隔をあけて配置された複数の第1配線部を備え、前記複数の第1配線部の各々は、前記第1方向の両端面が外部に露出するように前記第1方向に延在して配置され、前記複数の第1配線部のうち少なくとも1つは、第1幅であり、前記複数の第1配線部のうち少なくとも1つは、前記第1幅よりも広い第2幅である、ことを特徴とする。

**【0011】**

また、本発明の中間接続部材は、互いに対向して配置される第1回路ユニット及び第2回路ユニット同士を電氣的に接続するのに用いられる中間接続部材であって、第1方向と交差する第2方向に間隔をあけて配置された複数の第1配線部を備え、前記複数の第1配線部の各々は、前記第1方向の両端面が外部に露出するように前記第1方向に延在して配置され、前記複数の第1配線部のうち少なくとも1つは、第1厚さであり、前記複数の第1配線部のうち少なくとも1つは、前記第1厚さよりも厚い第2厚さである、ことを特徴とする。

**【0012】**

また、本発明の中間接続部材は、互いに対向して配置される第1回路ユニット及び第2

回路ユニット同士を電氣的に接続するのに用いられる中間接続部材であって、第 1 絶縁基板部と、第 1 方向と交差する第 2 方向に互いに間隔をあけて前記第 1 絶縁基板部に配置された複数の第 1 配線部を備え、前記複数の第 1 配線部の各々は、前記第 1 方向の両端面が外部に露出するように前記第 1 方向に延在して配置され、前記第 1 絶縁基板部は、前記複数の第 1 配線部のうちの 1 つの第 1 配線部の幅よりも幅の広い、及び / 又は前記複数の第 1 配線部のうちの 1 つの第 1 配線部の厚さよりも深い第 1 溝部を含む、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、高精度に配線部が配置される中間接続部材が得られる。

【図面の簡単な説明】

10

【0014】

【図 1】第 1 実施形態に係る電子機器の一例としての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としての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。

【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、(a) に示す中間接続部材の一部の拡大図である。

【図 4】(a) 及び (b) は、第 1 実施形態に係る中間接続部材の製造方法を説明するための図である。

【図 5】(a)、(b) 及び (c) は、第 1 実施形態に係る中間接続部材の製造方法を説明するための図である。

20

【図 6】(a)、(b) 及び (c) は、第 1 実施形態に係る中間接続部材の製造方法を説明するための図である。

【図 7】(a)、(b) 及び (c) は、第 1 実施形態に係る中間接続部材の製造方法を説明するための図である。

【図 8】(a) 及び (b) は、第 1 実施形態に係る中間接続部材の製造方法を説明するための図である。

【図 9】(a)、(b) 及び (c) は、第 1 実施形態に係る撮像モジュールの製造方法を説明するための図である。

【図 10】(a)、(b) 及び (c) は、第 1 実施形態に係る撮像モジュールの製造方法を説明するための図である。

30

【図 11】(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、(a) に示す中間接続部材の一部の拡大図である。

【図 12】(a)、(b)、(c) 及び (d) は、第 2 実施形態に係る中間接続部材の製造方法を説明するための図である。

【図 13】第 3 実施形態に係る中間接続部材の斜視図である。

【図 14】第 4 実施形態に係る中間接続部材の斜視図である。

【図 15】(a) は、第 5 実施形態に係る中間接続部材の斜視図である。(b) は、第 5 実施形態に係る 2 つの絶縁基板部の説明図である。

【図 16】(a) は、第 6 実施形態に係る中間接続部材の斜視図である。(b) は、第 6 実施形態に係る 2 つの絶縁基板部の説明図である。

40

【図 17】(a) 及び (b) は、変形例の中間接続部材の説明図である。

【図 18】(a) は、第 7 実施形態に係る中間接続部材の斜視図である。(b) は、第 7 実施形態に係る絶縁基板部の説明図である。

【図 19】第 8 実施形態に係る中間接続部材の斜視図である。

【図 20】(a) 及び (b) は、変形例の中間接続部材の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

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。

【0016】

[ 第 1 実施形態 ]

50

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１００の説明図である。デジタルカメラ１００は、レンズ交換式のデジタルカメラであり、カメラ本体１０１を備える。レンズを含むレンズ鏡筒１０２が、カメラ本体１０１に対して着脱可能となっている。レンズ鏡筒１０２は、交換レンズ、即ちレンズユニットである。

【００１７】

カメラ本体１０１は、筐体１１１と、筐体１１１の内部に設けられた撮像モジュール２００及び処理モジュール４００と、を備えている。撮像モジュール２００と処理モジュール４００とは、不図示のケーブルで互いに通信可能に電氣的に接続されている。

【００１８】

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、複数の中間接続部材３００と、を有する。本実施形態では、回路ユニット２０１は第１回路ユニット、回路ユニット２０２は第２回路ユニットである。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、本実施形態では半導体パッケージである。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、本実施形態ではプリント回路板である。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方向に互いに間隔をあけて配置され、複数の中間接続部材３００で電氣的及び機械的に接続されている。即ち、各中間接続部材３００は、Ｚ方向に互いに対向して配置される回路ユニット２０１、２０２同士を電氣的及び機械的に接続するのに用いられる。

【００１９】

回路ユニット２０１は、配線板２１１と、配線板２１１に実装された第１電子部品の一例であるイメージセンサ２１２と、を有する。配線板２１１は、パッケージ基板である。また、配線板２１１は、リジッド基板である。イメージセンサ２１２は、半導体素子であり、撮像素子である。

【００２０】

回路ユニット２０２は、配線板２２１と、配線板２２１に実装された第２電子部品の一例である複数のメモリ素子２２２と、を有する。配線板２２１は、プリント配線板である。また、配線板２２１は、リジッド基板である。メモリ素子２２２は、半導体素子であり、本実施形態では画像データを保存可能である。配線板２１１と配線板２２１の間には、電子部品、本実施形態では配線板２２１に実装されたメモリ素子２２２が配置されている。よって、本実施形態では、メモリ素子２２２が配線板２１１と干渉しないように、配線板２１１と配線板２２１とが複数の中間接続部材３００で電氣的及び機械的に接続されている。

【００２１】

イメージセンサ２１２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２１２は、レンズ鏡筒１０２を介して入射した光を電気信号に変換する機能を有する。

【００２２】

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装置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、イメージセンサ２１２から電気信号を取得し、取得した電気信号を補正する処理を行い、画像データを生成する機能を有する。

【００２３】

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２０１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。撮像モジュール２００の回路ユニット２０１は、配線板２１１上に設けられた枠２１３と、枠２１３上に設けられたＬＩＤ２１４とを有する。ＬＩＤ２１４

10

20

30

40

50

には、例えばガラス製の基板が用いられる。

【 0 0 2 4 】

複数の中間接続部材 3 0 0 は、複数のメモリ素子 2 2 2 を囲むように配置されている。本実施形態では、中間接続部材 3 0 0 の数は 5 つであり、メモリ素子 2 2 2 の数は 2 つである。

【 0 0 2 5 】

配線板 2 1 1 において、イメージセンサ 2 1 2 が実装される側の主面 2 1 1 1 とは反対側の主面 2 1 1 2 には、複数のパッド 2 1 5 が配置されている。主面 2 1 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 1 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 1 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又はNSMDのいずれであってもよい。配線板 2 1 1 の絶縁基板の絶縁材料には、低熱膨張係数の樹脂が用いられる。

10

【 0 0 2 6 】

配線板 2 2 1 において、メモリ素子 2 2 2 が実装される側の主面 2 2 1 1 には、複数のパッド 2 2 5 と、複数のパッド 2 2 6 とが配置されている。複数のメモリ素子 2 2 2 が、はんだ 2 3 0 で複数のパッド 2 2 6 に接合されている。主面 2 2 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。その際、ソルダーレジスト膜には、各パッド 2 2 5 , 2 2 6 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 , 2 2 6 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。配線板 2 2 1 の絶縁基板の絶縁材料には、FR-4などの樹脂が用いられる。

20

【 0 0 2 7 】

各中間接続部材 3 0 0 は、Z方向に延在する複数の配線部 3 1 0 を有する。各配線部 3 1 0 のZ方向の両端面 3 1 0 1 , 3 1 0 2 が外部に露出している。端面 3 1 0 1 とパッド 2 1 5 とがはんだ 2 4 0 で電氣的及び機械的に接続され、端面 3 1 0 2 とパッド 2 2 5 とがはんだ 2 5 0 で電氣的及び機械的に接続されている。

【 0 0 2 8 】

各パッド 2 1 5 , 2 2 5 , 2 2 6 は、導電性を有する部材である金属、例えば銅で形成された電極である。各パッド 2 1 5 , 2 2 5 , 2 2 6 は、例えば信号電極、電源電極、グラウンド電極、又はダミー電極である。

30

【 0 0 2 9 】

図 3 ( a ) は、第 1 実施形態に係る中間接続部材 3 0 0 の斜視図である。図 3 ( b ) は、図 3 ( a ) に示す中間接続部材 3 0 0 の一部の拡大図である。

【 0 0 3 0 】

中間接続部材 3 0 0 は、直方体状のリジッド基板であり、Z方向の一对の端面 3 0 1 , 3 0 2 の各々が接合に用いられる面である。ここで、中間接続部材 3 0 0 の長手方向がX方向、中間接続部材 3 0 0 の幅方向がY方向、中間接続部材 3 0 0 の高さ方向がZ方向である。Z方向が第 1 方向であり、X方向が第 2 方向であり、Y方向が第 3 方向である。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。

40

【 0 0 3 1 】

中間接続部材 3 0 0 は、複数の第 1 配線部である複数の配線部 3 1 1 と、複数の第 2 配線部である複数の配線部 3 1 2 と、を有する。複数の配線部 3 1 1 と複数の配線部 3 1 2 とで、図 2 ( a ) 及び図 2 ( b ) の複数の配線部 3 1 0 が構成されている。

【 0 0 3 2 】

中間接続部材 3 0 0 は、第 1 絶縁基板部である絶縁基板部 3 2 1 と、第 2 絶縁基板部である絶縁基板部 3 2 2 と、を有する。また、中間接続部材 3 0 0 は、絶縁基板部 3 2 1 及び絶縁基板部 3 2 2 の間に配置され、絶縁基板部 3 2 1 及び絶縁基板部 3 2 2 とは異なる材質の絶縁層部 3 2 3 を有する。

50

## 【 0 0 3 3 】

複数の配線部 3 1 1 は、絶縁基板部 3 2 1 と絶縁層部 3 2 3 との間に配置されている。また、複数の配線部 3 1 1 は、X 方向に間隔をあけて配置されている。また、複数の配線部 3 1 1 は、Z 方向に延在するように配置されている。これにより、複数の配線部 3 1 1 の各々の Z 方向の両端面 3 1 1 1 , 3 1 1 2 が、中間接続部材 3 0 0 の両端面 3 0 1 , 3 0 2 において、配線板 2 1 1 , 2 2 1 とはんだ接合可能に外部に露出する。

## 【 0 0 3 4 】

複数の配線部 3 1 2 は、絶縁基板部 3 2 2 と絶縁層部 3 2 3 との間に配置されている。また、複数の配線部 3 1 2 は、X 方向に間隔をあけて配置されている。また、複数の配線部 3 1 2 は、Z 方向に延在するように配置されている。これにより、複数の配線部 3 1 2 の各々の Z 方向の両端面 3 1 2 1 , 3 1 2 2 が、中間接続部材 3 0 0 の両端面 3 0 1 , 3 0 2 において、配線板 2 1 1 , 2 2 1 とはんだ接合可能に外部に露出する。

10

## 【 0 0 3 5 】

また、複数の配線部 3 1 1 と複数の配線部 3 1 2 とは、X 方向に向かって交互に配置されている。複数の配線部 3 1 1 と複数の配線部 3 1 2 との間には、絶縁層部 3 2 3 が配置されている。つまり、複数の配線部 3 1 1 と複数の配線部 3 1 2 とは、Y 方向に間隔をあけて配置されている。よって、複数の配線部 3 1 1 と複数の配線部 3 1 2 とが X 方向に向かって千鳥状に配列されている。このように複数の配線部 3 1 1 と複数の配線部 3 1 2 とを千鳥配列とすることにより、更なる高密度配線を実現することができ、撮像モジュール 2 0 0 の小型化を実現することができる。ただし、配線を高密度にする必要がないときは、複数の配線部 3 1 1 と複数の配線部 3 1 2 は千鳥状ではなく、互いに対向するように配列されていても構わない。

20

## 【 0 0 3 6 】

絶縁層部 3 2 3 は、接着剤が固化する、即ち硬化することで形成される。つまり、絶縁基板部 3 2 1、絶縁基板部 3 2 2、複数の配線部 3 1 1 及び複数の配線部 3 1 2 が絶縁層部 3 2 3 により一体化されることで、中間接続部材 3 0 0 が形成される。

## 【 0 0 3 7 】

絶縁基板部 3 2 1 と絶縁基板部 3 2 2 とは、同じ絶縁材料で形成されている。絶縁基板部 3 2 1 及び絶縁基板部 3 2 2 の絶縁材料は、ガラスエポキシである。ガラスエポキシとは、例えば、ガラス繊維を布状に編んだガラス織布に液体のエポキシ樹脂を含浸させ、熱硬化させたものであり、エポキシガラス、エポキシガラス樹脂とも呼ばれる。絶縁層部 3 2 3 は、例えばエポキシ樹脂又はシリコーン樹脂を主成分とする接着剤が固化して形成される。各配線部 3 1 1 , 3 1 2 は、導電性材料、例えば銅で形成されている。

30

## 【 0 0 3 8 】

複数の配線部 3 1 1 は、同一の太さに形成されている。よって、複数の配線部 3 1 1 のうち、大電流が流れる配線、例えばグラウンド配線となる配線部においては、他の配線部とは異なる材料、即ち電気抵抗の低い材料を用いてもよい。複数の配線部 3 1 2 についても同様である。

## 【 0 0 3 9 】

中間接続部材 3 0 0 の X 方向の長さ L は、配線板 2 1 1 , 2 2 1 の長さよりも短い。中間接続部材 3 0 0 の Y 方向の幅 W は、各配線板 2 1 1 , 2 2 1 の主面 2 1 1 2 , 2 2 1 1 の面積や、撮像モジュール 2 0 0 を製造する方法に依存する。

40

## 【 0 0 4 0 】

製造過程で中間接続部材 3 0 0 を配線板 2 2 1 に対して自立させて中間接続部材 3 0 0 を配線板 2 2 1 にはんだ接合する場合、中間接続部材 3 0 0 の幅 W は、1 mm 以上が好ましい。また、高密度実装を考慮すると、中間接続部材 3 0 0 の幅 W は、5 mm 以下が好ましい。

## 【 0 0 4 1 】

また、配線板 2 2 1 の主面 2 2 1 1 の側の実装される電子部品のうち、最も高さの高いのがメモリ素子 2 2 2 である。中間接続部材 3 0 0 の Z 方向の高さ H は、メモリ素子 2 2

50

2 よりも高くするのが好ましい。例えば、メモリ素子 2 2 2 の Z 方向の高さが 1 . 6 mm の場合、中間接続部材 3 0 0 の高さ H は、1 . 6 mm よりも高くするのが好ましい。

【 0 0 4 2 】

複数の配線部 3 1 1 及び複数の配線部 3 1 2 のうち、最も近接する 2 つの配線部 3 1 1 , 3 1 2 のピッチ P は、0 . 3 6 mm 以上 0 . 4 4 mm 以下であるのが好ましい。これにより、配線部 3 1 1 , 3 1 2 の狭ピッチを実現しながら、中間接続部材 3 0 0 を高精度に製造することができる。

【 0 0 4 3 】

中間接続部材 3 0 0 の製造方法について説明する。図 4 ( a )、図 4 ( b )、図 5 ( a )、図 5 ( b )、図 5 ( c )、図 6 ( a )、図 6 ( b )、図 6 ( c )、図 7 ( a )、図 7 ( b )、図 7 ( c )、図 8 ( a )、及び図 8 ( b ) は、中間接続部材 3 0 0 の製造方法の工程を説明するための図である。

【 0 0 4 4 】

図 4 ( a ) 及び図 4 ( b ) に示す工程において、板状の母材 5 0 0 を用意する。図 4 ( a ) には、母材 5 0 0 の平面図、図 4 ( b ) には、図 4 ( a ) の I V - I V 線に沿う母材 5 0 0 の断面図を示している。図示は省略するが、母材 5 0 0 は、2 つ用意する。母材 5 0 0 は、ガラスエポキシ等の絶縁材料、例えば F R - 4 で形成されている。図 3 ( a ) に示す中間接続部材 3 0 0 の厚み W は 5 mm 以下が好ましい。そのため、母材 5 0 0 の厚みは、2 . 5 mm 以下が好ましい。

【 0 0 4 5 】

次に、2 つの母材 5 0 0 の主面 5 0 1 に複数の溝を形成する加工を施す。これにより、図 5 ( a ) 及び図 5 ( b ) に示す工程において、複数の溝 6 2 1 を持つ主面 6 1 1 を有する絶縁基板 6 0 1 を形成する。図 5 ( a ) には、絶縁基板 6 0 1 の平面図、図 5 ( b ) は、図 5 ( a ) の V - V 線に沿う絶縁基板 6 0 1 の断面図を示している。溝 6 2 1 は、第 1 溝である。主面 6 1 1 は、第 1 主面である。絶縁基板 6 0 1 は、第 1 絶縁基板である。

【 0 0 4 6 】

同様に、図 5 ( c ) に示す工程において、複数の溝 6 2 2 を持つ主面 6 1 2 を有する絶縁基板 6 0 2 を形成する。図 5 ( c ) には、絶縁基板 6 0 2 の断面図を示している。溝 6 2 2 は、第 2 溝である。主面 6 1 2 は、第 2 主面である。絶縁基板 6 0 2 は、第 2 絶縁基板である。

【 0 0 4 7 】

複数の溝 6 2 1 は、X 方向に間隔をあけて Z 方向に延在するように形成されている。複数の溝 6 2 2 は、複数の溝 6 2 1 と同様に、X 方向に間隔をあけて Z 方向に延在するように形成されている。複数の溝 6 2 1 及び複数の溝 6 2 2 は、本実施形態では直線状に形成されるが、曲線状に形成されてもよい。

【 0 0 4 8 】

溝 6 2 1 , 6 2 2 の幅及び深さは、形成しようとする配線部 3 1 1 , 3 1 2 の太さに応じて設定される。例えば、後述するワイヤの太さが 0 . 2 mm であれば、各溝 6 2 1 , 6 2 2 の幅及び深さは、ワイヤの太さと同じ 0 . 2 mm 程度にするのが好ましい。また、複数の溝 6 2 1 のピッチと、複数の溝 6 2 2 のピッチとは、同一に設定するのが好ましく、例えば各ピッチは、0 . 5 7 mm 程度に設定される。

【 0 0 4 9 】

溝 6 2 1 , 6 2 2 の断面形状は、本実施形態では矩形状であるが、これに限定するものではなく、例えば半円形状であってもよい。溝 6 2 1 , 6 2 2 を形成する加工は、ダイサー装置やスライサー装置で機械加工するのが好適であるが、レジスト等で母材 5 0 0 にマスキングし、ミリング装置で物理的に加工してもよい。また、溝を形成する形状の金型を用いて絶縁基板 6 0 1 , 6 0 2 をモールド成型してもよい。互いに近接する複数の溝を有する絶縁基板を形成するのは、互いに近接する複数のスルーホールを有する絶縁基板を形成することよりも容易である。したがって、複数の溝 6 2 1 を有する絶縁基板 6 0 1 及び複数の溝 6 2 2 を有する絶縁基板 6 0 2 を高精度に形成することが可能である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 0 】

次に、図 6 ( a ) 及び図 6 ( b ) に示す工程において、複数の溝 6 2 1 に複数の導電性部材 7 0 1 を配置する。図 6 ( a ) には、複数の導電性部材 7 0 1 が配置された絶縁基板 6 0 1 の平面図、図 6 ( b ) には、図 6 ( a ) の V I - V I 線に沿う、複数の導電性部材 7 0 1 が配置された絶縁基板 6 0 1 の断面図を示している。導電性部材 7 0 1 は第 1 導電性部材である。同様に、図 6 ( c ) に示す工程において、複数の溝 6 2 2 に複数の導電性部材 7 0 2 を配置する。図 6 ( c ) には、複数の導電性部材 7 0 2 が配置された絶縁基板 6 0 2 の断面図を示している。導電性部材 7 0 2 は第 2 導電性部材である。

## 【 0 0 5 1 】

複数の導電性部材 7 0 1 の各々、及び複数の導電性部材 7 0 2 の各々は、金属、例えば銅で形成されたワイヤである。各導電性部材 7 0 1 の径は、本実施形態では同一に設定される。各導電性部材 7 0 2 の径も、本実施形態では同一に設定される。また、導電性部材 7 0 1 の径と導電性部材 7 0 2 の径も、本実施形態では同一に設定される。

10

## 【 0 0 5 2 】

ワイヤの断面形状は、本実施形態では円形であるが、これに限定するものではなく、多角形、例えば四角形であってもよい。図 6 ( a ) 及び図 6 ( b ) に示す工程では、複数の溝 6 2 1 に複数の導電性部材 7 0 1 を嵌め込む。図 6 ( c ) に示す工程では、複数の溝 6 2 2 に複数の導電性部材 7 0 2 を嵌め込む。これにより、後の工程において、各導電性部材 7 0 1 が絶縁基板 6 0 1 の各溝 6 2 1 から脱落するのを防止することができ、各導電性部材 7 0 2 が絶縁基板 6 0 2 の各溝 6 2 2 から脱落するのを防止することができる。

20

## 【 0 0 5 3 】

各溝 6 2 1 に各導電性部材 7 0 1 を嵌め込む際、各溝 6 2 1 に不図示の接着剤を付与しておいてもよい。同様に、各溝 6 2 2 に各導電性部材 7 0 2 を嵌め込む際、各溝 6 2 2 に不図示の接着剤を付与しておいてもよい。この接着剤としては、室温程度で硬化するものを選択するのが好ましい。これにより、各導電性部材 7 0 1 が絶縁基板 6 0 1 の各溝 6 2 1 から脱落するのを効果的に防止することができ、各導電性部材 7 0 2 が絶縁基板 6 0 2 の各溝 6 2 2 から脱落するのを効果的に防止することができる。

## 【 0 0 5 4 】

なお、導電性部材 7 0 1 , 7 0 2 を溝 6 2 1 , 6 2 2 に配置する方法としては、ワイヤを溝に嵌め込むのが好適であるが、これに限定するものではない。例えば、導電性のペーストを溝にディスペンサ等で塗布し、焼成して導電性部材を形成してもよい。導電性部材 7 0 1 , 7 0 2 の材質は、導電性を有する材料であればよく、例えば銅、銀又はアルミニウムの無機材であっても、導電性を有するゴム等の有機材であってもよい。

30

## 【 0 0 5 5 】

導電性部材 7 0 1 , 7 0 2 の太さや厚さは、配線板 2 1 1 , 2 2 1 のパッドとのはんだによる接合性、並びに溝 6 2 1 , 6 2 2 に配置する際の導電性部材 7 0 1 , 7 0 2 のハンドリング性及び変形を考慮して、0 . 0 5 mm 以上 2 mm 以下が好ましい。配線の高密度化を考慮すると、導電性部材 7 0 1 , 7 0 2 の太さや厚さは、0 . 5 mm 以下がより好ましい。

## 【 0 0 5 6 】

40

次に、図 7 ( a ) ~ 図 7 ( c ) に示す、構造体 8 0 0 を形成する工程について説明する。この一連の工程において、複数の導電性部材 7 0 1 が延在する方向と複数の導電性部材 7 0 2 が延在する方向とが揃うように、絶縁基板 6 0 1 の主面 6 1 1 と絶縁基板 6 0 2 の主面 6 1 2 とを絶縁部材 6 5 1 を介して貼り合わせて構造体 8 0 0 を形成する。この一連の工程では、複数の導電性部材 7 0 1 と複数の導電性部材 7 0 2 とが X 方向に向かって交互に配置されるように絶縁基板 6 0 1 の主面 6 1 1 と絶縁基板 6 0 2 の主面 6 1 2 とを貼り合わせて構造体 8 0 0 を形成する。

## 【 0 0 5 7 】

以下、図 7 ( a ) ~ 図 7 ( c ) に示す、構造体 8 0 0 を形成する工程について詳細に説明する。まず、図 7 ( a ) に示す工程において、絶縁基板 6 0 1 の主面 6 1 1 上に接着剤

50

650を塗布する。接着剤650は、例えばエポキシ樹脂又はシリコン樹脂を主成分とする絶縁性を有する接着剤である。接着剤650は、例えば100 程度で熱硬化するものが選択可能である。

#### 【0058】

次に、図7(b)に示す工程において、接着剤650が硬化する前に、接着剤650に絶縁基板602の主面612を接触させ、接着剤650を主面611と主面612とで挟み込む。絶縁基板601と絶縁基板602とは、不図示のアライメント装置によりアライメントする。これにより、接着剤650の厚みを制御しながら、絶縁基板601の主面611と絶縁基板602の主面612とを、複数の導電性部材701及び複数の導電性部材702を介在させて、接着する。絶縁基板601と絶縁基板602とのアライメントは、各絶縁基板601、602の端面を不図示の突き当て部材に突き当てて行ってもよいし、予め形成した不図示のアライメントマークを用いて行ってもよい。また、接着剤650の厚みを制御する目的で、接着剤に絶縁性のスペーサー（厚み規制材）を含有させても良い。

10

#### 【0059】

そして、図7(c)に示す工程において、接着剤650を硬化させることで、絶縁部材651を形成する。このように、絶縁基板601の主面611と絶縁基板602の主面612とを接着剤650で接着することで、接着剤650が固化した絶縁部材651が形成される。

#### 【0060】

本実施形態では、構造体800を加工することにより、中間接続部材300を形成する。構造体800における絶縁基板601が、中間接続部材300における絶縁基板部321に対応する。構造体800における絶縁基板602が、中間接続部材300における絶縁基板部322に対応する。構造体800における絶縁部材651が、中間接続部材300における絶縁層部323に対応する。構造体800における導電性部材701が、中間接続部材300における配線部311に対応する。構造体800における導電性部材702が、中間接続部材300における配線部312に対応する。

20

#### 【0061】

絶縁層部323となる絶縁部材651のY方向の厚みは、後のリフロー工程で図3(a)の絶縁基板部321、322同士が剥がれるのを抑制する観点から10 $\mu$ m以上が好ましい。10 $\mu$ m未満であると、絶縁基板部321、322同士が剥がれたり、導電性部材701、702を対向させて配置させた場合に導電性部材701、702が短絡したりするおそれがある。また、絶縁層部323となる絶縁部材651のY方向の厚みは、導電性部材の変形等を考慮して、300 $\mu$ m以下が好ましい。300 $\mu$ mを超えると、導電性部材が変形したり、絶縁層部323が吸湿により十分な機械的強度が得られないおそれがある。即ち、絶縁層部323となる絶縁部材651のY方向の厚みは、10 $\mu$ m以上300 $\mu$ m以下が好ましい。よって、絶縁層部323のY方向の厚みは、10 $\mu$ m以上300 $\mu$ m以下が好ましい。

30

#### 【0062】

次に、図8(a)及び図8(b)に示す工程において、構造体800をX方向に切断する。図8(a)には、構造体800の平面図、図8(b)は、図8(a)のV I I I - V I I I線に沿う構造体800の断面図を示している。構造体800をZ方向にHの間隔でX方向に切断することで、図3(a)に示す配線部311、312の端面3111、3112、3121、3122を露出させることができる。本実施形態では、構造体800をX方向及びZ方向に切断することで、所定サイズ、即ち長さL、高さH、及び幅Wの中間接続部材300が形成される。例えば、各絶縁基板部321、322のY方向の厚みが0.5mm、絶縁層部323のY方向の厚みが0.085mm、長さLが41.0mm、高さHが2.0mm、幅Wが1.085mmの中間接続部材300が形成される。構造体800の切断には、ダイサー装置又はワイヤーソー装置等を用いる。この工程において、1つの構造体800から1つの中間接続部材300を形成するようにしてもよいし、1つの構造体800から複数の中間接続部材300を形成するようにしてもよい。1つの構造体

40

50

８００から複数の中間接続部材３００を形成する場合、１つの構造体８００を、Ｚ方向にＨのピッチで等間隔に、Ｘ方向に沿って切断するようにしてもよい。また、１つの構造体８００を、Ｘ方向にＬのピッチで等間隔に、Ｚ方向に沿って切断するようにしてもよい。

【００６３】

なお、構造体８００を切断する方向は、導電性部材７０１，７０２に対して斜め方向であってもよい。この場合、形成される配線部の端面は、楕円形となり、円形の場合よりも断面積が広がるので、はんだとの接合面積を広くすることができる。

【００６４】

以上のような製造工程により、図３（ａ）に示すような高精度に配線部３１１，３１２が配置された中間接続部材３００が得られる。また、高密度で狭ピッチに配置された配線部３１１，３１２を内包する精度の高い中間接続部材３００が得られる。

10

【００６５】

ここで、複数の配線部３１１及び複数の配線部３１２のうち、最も近接する２つの配線部のピッチをＰとする。ピッチＰに対する、中間接続部材３００のＺ方向の高さＨの比 $H/P$ は、４以上であるのが好ましい。例えば、ピッチＰを０．４ｍｍとし、高さＨを２．０ｍｍとすれば、比 $H/P$ は５となる。このように、高密度に配線部３１１，３１２を形成しながらも、高さＨの高い中間接続部材３００を形成することができる。

【００６６】

次に、撮像モジュール２００の製造方法について説明する。図９（ａ）、図９（ｂ）、図９（ｃ）、図１０（ａ）、図１０（ｂ）、及び図１０（ｃ）は、第１実施形態に係る撮像モジュール２００の製造方法の各工程を説明するための図である。

20

【００６７】

図９（ａ）に示すように、配線板２２１を用意する。次に、図９（ｂ）に示すように、配線板２２１の各パッド２２５，２２６上に、はんだ粉末及びフラックスを含有するはんだペーストＰ１を供給する。はんだ粉末には、例えば $Sn-Ag-Cu$ のはんだ粉末が用いられる。はんだペーストＰ１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。

【００６８】

はんだペーストＰ１は、各パッド２２５，２２６の表面全体を覆うように供給してもよいし、いわゆるオフセット印刷のように各パッド２２５，２２６を部分的に覆うように供給してもよい。

30

【００６９】

次に、図９（ｃ）に示すように、配線板２１１の上に、メモリ素子２２２、中間接続部材３００及び不図示のチップ部品を載置する。不図示のチップ部品は、例えばキャパシタ又は抵抗器である。メモリ素子２２２、中間接続部材３００及び不図示のチップ部品は、マウンター等を用いて、対応するパッド上に載置される。即ち、メモリ素子２２２は、パッド２２６上に載置され、中間接続部材３００は、パッド２２５上に載置される。このとき、中間接続部材３００の配線部３１０の端面３１０２にはんだペーストＰ１が接触するように中間接続部材３００が配線板２２１上に搭載される。中間接続部材３００は、配線板２２１の上に搭載後、支持機構がなくても自立できることが好ましい。

40

【００７０】

次に、不図示のリフロー炉において、はんだペーストＰ１をはんだ粉末の融点以上まで加熱し、はんだ粉末を熔融及び凝集させた後、はんだ粉末の融点未満に冷却し、凝固させるリフロー工程を実施する。はんだが凝固することにより、図１０（ａ）に示すように、メモリ素子２２２、中間接続部材３００及び不図示のチップ部品と配線板２２１とが電気的および機械的に接合される。即ち、中間接続部材３００と回路ユニット２０２とがはんだで接合された構造体が製造される。中間接続部材３００の配線部３１０とパッド２２５とは、はんだ２５０で電気的に接続される。

【００７１】

次に、図１０（ｂ）に示すように、配線板２１１の各パッド２１５の上に、はんだ粉末

50

とフラックスを含有するはんだペースト P 2 を供給する。はんだ粉末には、例えば S n - A g - C u のはんだ粉末が用いられる。はんだペースト P 2 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。はんだペースト P 2 は、各パッド 2 1 5 の表面全体を覆うように供給してもよいし、いわゆるオフセット印刷のように各パッド 2 1 5 を部分的に覆うように供給してもよい。

【 0 0 7 2 】

そして、図 1 0 ( c ) に示すように、回路ユニット 2 0 1 を、回路ユニット 2 0 2 上の中間接続部材 3 0 0 上に搭載する。回路ユニット 2 0 1 は、マウンター等を用いて中間接続部材 3 0 0 上に載置される。このとき、中間接続部材 3 0 0 の配線部 3 1 0 の端面 3 1 0 1 にはんだペースト P 2 が接触するように回路ユニット 2 0 1 が中間接続部材 3 0 0 上に搭載される。

10

【 0 0 7 3 】

次に、不図示のリフロー炉において、はんだペースト P 2 をはんだ粉末の融点以上まで加熱し、はんだ粉末を溶融及び凝集させた後、はんだ粉末の融点未満に冷却し、凝固させるリフロー工程を実施する。はんだが凝固することにより、中間接続部材 3 0 0 と回路ユニット 2 0 1 とがはんだで接合されて、図 2 ( b ) に示す撮像モジュール 2 0 0 が製造される。

【 0 0 7 4 】

このように製造される撮像モジュール 2 0 0 は、中間接続部材 3 0 0 と回路ユニット 2 0 1 , 2 0 2 との間ではんだ接合不良もなく、回路ユニット 2 0 1 に内蔵されるイメージセンサ 2 1 2 の光学性能を十分に保証できるものである。

20

【 0 0 7 5 】

[ 第 2 実施形態 ]

次に、第 2 実施形態の中間接続部材について説明する。図 1 1 ( a ) は、第 2 実施形態に係る中間接続部材 3 0 0 A の斜視図である。図 1 1 ( b ) は、図 1 1 ( a ) に示す中間接続部材 3 0 0 A の一部の拡大図である。なお、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、図面に同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 7 6 】

中間接続部材 3 0 0 A は、直方体状のリジッド基板であり、Z 方向の一对の端面 3 0 1 , 3 0 2 の各々が接合面である。中間接続部材 3 0 0 A は、複数の配線部 3 1 1 と、複数の配線部 3 1 2 と、を有する。

30

【 0 0 7 7 】

中間接続部材 3 0 0 A は、絶縁基板部 3 2 1 と、絶縁基板部 3 2 2 と、を有する。また、中間接続部材 3 0 0 A は、絶縁基板部 3 2 1 及び絶縁基板部 3 2 2 の間に配置され、絶縁基板部 3 2 1 及び絶縁基板部 3 2 2 とは異なる材質の絶縁層部 3 2 3 A を有する。

【 0 0 7 8 】

複数の配線部 3 1 1 は、絶縁基板部 3 2 1 と絶縁層部 3 2 3 A との間に配置されている。複数の配線部 3 1 2 は、絶縁基板部 3 2 2 と絶縁層部 3 2 3 A との間に配置されている。

【 0 0 7 9 】

絶縁層部 3 2 3 A は、3 つの絶縁層 3 2 3 A - 1 , 3 2 3 A - 2 , 3 2 3 A - 3 を含む。絶縁層 3 2 3 A - 1 は、第 1 絶縁層である。絶縁層 3 2 3 A - 2 は、第 2 絶縁層である。絶縁層 3 2 3 A - 3 は、第 3 絶縁層である。絶縁層 3 2 3 A - 1 , 3 2 3 A - 2 は、同じ材質の接着剤が固化することで形成される。絶縁層 3 2 3 A - 3 は、絶縁層 3 2 3 A - 1 と絶縁層 3 2 3 A - 2 との間に配置されている。絶縁層 3 2 3 A - 3 は、絶縁層 3 2 3 A - 1 , 3 2 3 A - 2 とは異なる材質である。絶縁層 3 2 3 A - 1 , 3 2 3 A - 2 は、例えばエポキシ樹脂又はシリコン樹脂を主成分とする接着剤が硬化して形成される。絶縁層 3 2 3 A - 3 は、例えばポリイミドで形成されている。

40

【 0 0 8 0 】

絶縁層部 3 2 3 A の Y 方向の厚み W は、第 1 実施形態と同様、1 0  $\mu$  m 以上 3 0 0  $\mu$  m 以下であるのが好ましい。

50

## 【 0 0 8 1 】

次に、第 2 実施形態における中間接続部材 3 0 0 A の製造方法について説明する。以下、図 1 2 ( a ) ~ 図 1 2 ( d ) を参照しながら、第 2 実施形態に係る中間接続部材 3 0 0 A の製造方法の工程について説明する。第 2 実施形態における中間接続部材 3 0 0 A の製造方法は、第 1 実施形態における中間接続部材 3 0 0 の製造方法のうち、図 7 ( a ) ~ 図 7 ( c ) に示す構造体を形成する工程だけが第 1 実施形態と異なる。即ち、図 1 2 ( a ) ~ 図 1 2 ( d ) に示す工程で形成される構造体 8 0 0 A が第 1 実施形態で形成される構造体 8 0 0 と異なる。したがって、図 1 2 ( a ) ~ 図 1 2 ( d ) に示す、構造体 8 0 0 A を形成する工程についてのみ説明する。この一連の工程において、複数の導電性部材 7 0 1 が延在する方向と複数の導電性部材 7 0 2 が延在する方向とが揃うように、絶縁基板 6 0 1 の主面 6 1 1 と絶縁基板 6 0 2 の主面 6 1 2 とを絶縁部材 6 5 1 A を介して貼り合わせて構造体 8 0 0 A を形成する。この一連の工程では、複数の導電性部材 7 0 1 と複数の導電性部材 7 0 2 とが X 方向に向かって交互に配置されるように絶縁基板 6 0 1 の主面 6 1 1 と絶縁基板 6 0 2 の主面 6 1 2 とを貼り合わせて構造体 8 0 0 A を形成する。

10

## 【 0 0 8 2 】

図 1 2 ( a ) ~ 図 1 2 ( d ) に示す、構造体 8 0 0 A を形成する工程では、絶縁基板 6 0 1 の主面 6 1 1 と絶縁基板 6 0 2 の主面 6 1 2 とを絶縁シート 6 5 0 A - 3 を介在させて接着剤で接着することで絶縁部材 6 5 1 A を形成する。以下、構造体 8 0 0 A を形成する工程について詳細に説明する。まず、図 1 2 ( a ) に示す工程において、絶縁基板 6 0 1 の主面 6 1 1 上に接着剤 6 5 0 A - 1 を塗布する。接着剤 6 5 0 A - 1 は、例えばエポキシ樹脂又はシリコン樹脂を主成分とする絶縁性を有する接着剤である。

20

## 【 0 0 8 3 】

次に、図 1 2 ( b ) に示す工程において、接着剤 6 5 0 A - 1 が硬化する前に、接着剤 6 5 0 A - 1 上に絶縁シート 6 5 0 A - 3 を載置し、更に絶縁シート 6 5 0 A - 3 上に接着剤 6 5 0 A - 1 と同じ成分の接着剤 6 5 0 A - 2 を塗布する。絶縁シート 6 5 0 A - 3 は、ポリイミド等のフィルム状のシートである。

## 【 0 0 8 4 】

次に、図 1 2 ( c ) に示す工程において、接着剤 6 5 0 A - 1 上に絶縁基板 6 0 2 の主面 6 1 2 を接触させる。絶縁基板 6 0 1 と絶縁基板 6 0 2 とは、不図示のアライメント装置によりアライメントする。絶縁シート 6 5 0 A - 3 が各接着剤 6 5 0 A - 1 , 6 5 0 A - 2 の Y 方向の厚みを規定し、接着剤 6 5 0 A - 1 , 6 5 0 A - 2 の Y 方向の厚みを均一にする。これにより、接着剤 6 5 0 A - 1 , 6 5 0 A - 2 の厚みを制御しながら、絶縁基板 6 0 1 の主面 6 1 1 と絶縁基板 6 0 2 の主面 6 1 2 とを、複数の導電性部材 7 0 1 及び複数の導電性部材 7 0 2 を介在させて、接着する。絶縁基板 6 0 1 と絶縁基板 6 0 2 とのアライメントは、各絶縁基板 6 0 1 , 6 0 2 の端面を不図示の突き当て部材に突き当てて行ってもよいし、予め形成した不図示のアライメントマークを用いて行ってもよい。

30

## 【 0 0 8 5 】

そして、接着剤 6 5 0 A - 1 , 6 5 0 A - 2 を硬化させることで、図 1 2 ( d ) に示す絶縁部材 6 5 1 A を形成する。絶縁部材 6 5 1 A は、接着剤 6 5 0 A - 1 が硬化した絶縁層 6 5 1 A - 1 と、接着剤 6 5 0 A - 2 が硬化した絶縁層 6 5 1 A - 2 と、絶縁シート 6 5 0 A - 3 とで構成される。

40

## 【 0 0 8 6 】

本実施形態では、構造体 8 0 0 A を切断加工することにより、中間接続部材 3 0 0 A を形成する。切断方法は、第 1 実施形態と同様である。構造体 8 0 0 A における絶縁基板 6 0 1 が、中間接続部材 3 0 0 A における絶縁基板部 3 2 1 に対応する。構造体 8 0 0 A における絶縁基板 6 0 2 が、中間接続部材 3 0 0 A における絶縁基板部 3 2 2 に対応する。構造体 8 0 0 A における絶縁部材 6 5 1 A が、中間接続部材 3 0 0 A における絶縁層部 3 2 3 A に対応する。構造体 8 0 0 A における導電性部材 7 0 1 が、中間接続部材 3 0 0 A における配線部 3 1 1 に対応する。構造体 8 0 0 A における導電性部材 7 0 2 が、中間接続部材 3 0 0 A における配線部 3 1 2 に対応する。

50

## 【 0 0 8 7 】

また、構造体 8 0 0 A における絶縁層 6 5 1 A - 1 が、中間接続部材 3 0 0 A における絶縁層 3 2 3 A - 1 に対応する。構造体 8 0 0 A における絶縁層 6 5 1 A - 2 が、中間接続部材 3 0 0 A における絶縁層 3 2 3 A - 2 に対応する。構造体 8 0 0 A における絶縁シート 6 5 0 A - 3 が、中間接続部材 3 0 0 A における絶縁層 3 2 3 A - 3 に対応する。

## 【 0 0 8 8 】

第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同様、高精度に配線部 3 1 1 , 3 1 2 が配置された中間接続部材 3 0 0 A が得られる。また、高密度で狭ピッチに配置された配線部 3 1 1 , 3 1 2 を内包する精度の高い中間接続部材 3 0 0 A が得られる。なお、第 2 実施形態において、撮像モジュールの製造方法は、第 1 実施形態と同様であるため、説明を省略する。

10

## 【 0 0 8 9 】

## [ 第 3 実施形態 ]

第 3 実施形態に係る中間接続部材について説明する。図 1 3 は、第 3 実施形態に係る中間接続部材 3 0 0 B の斜視図である。なお、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、図面に同一符号を付して説明を省略する。また、中間接続部材 3 0 0 B の製造方法についても、第 1 実施形態と同様であるため、説明を省略する。

## 【 0 0 9 0 】

中間接続部材 3 0 0 B は、絶縁基板部 3 2 1 と、絶縁基板部 3 2 2 と、絶縁層部 3 2 3 と、を有する。また、中間接続部材 3 0 0 B は、複数の第 1 配線部からなる配線部群 3 1 1 B と、複数の第 2 配線部からなる配線部群 3 1 2 B と、を有する。配線部群 3 1 1 B 、 3 1 2 B は、銅などの金属で形成されている。

20

## 【 0 0 9 1 】

配線部群 3 1 1 B は、配線部 3 1 1 B - 1 と、配線部 3 1 1 B - 1 よりも太い配線部 3 1 1 B - 2 と、を含む。配線部群 3 1 2 B は、配線部 3 1 2 B - 1 と、配線部 3 1 2 B - 1 よりも太い配線部 3 1 2 B - 2 と、を含む。

## 【 0 0 9 2 】

これにより、配線部 3 1 1 B - 2 , 3 1 2 B - 2 には、配線部 3 1 1 B - 1 , 3 1 2 B - 1 よりも大電流を流すことができる。よって、配線部 3 1 1 B - 2 , 3 1 2 B - 2 は、例えばグラウンド配線として用いることができる。中間接続部材 3 0 0 B を製造する際には、配線部 3 1 1 B - 2 , 3 1 2 B - 2 となるワイヤには、配線部 3 1 1 B - 1 , 3 1 2 B - 1 となるワイヤよりも太いものを用いればよい。例えば、配線部 3 1 1 B - 1 , 3 1 2 B - 1 の径を 0 . 2 mm とした場合、グラウンド配線となる配線部 3 1 1 B - 2 , 3 1 2 B - 2 の径を、 0 . 3 mm と太くすればよい。

30

## 【 0 0 9 3 】

配線部群 3 1 1 B 及び配線部群 3 1 2 B には、第 1 の太さの配線部と、第 1 の太さよりも太い第 2 の太さの配線部とが含まれていけばよい。本実施形態では、第 1 の太さの配線部は、配線部 3 1 1 B - 1 , 3 1 2 B - 1 であり、第 2 太さの配線部は、配線部 3 1 1 B - 2 , 3 1 2 B - 2 ということになる。なお、配線部群 3 1 1 B にのみ、配線部 3 1 1 B - 1 よりも太い配線部 3 1 1 B - 2 が含まれていてもよく、配線部群 3 1 2 B にのみ、配線部 3 1 2 B - 1 よりも太い配線部 3 1 2 B - 2 が含まれていてもよい。即ち、配線部群 3 1 1 B 及び配線部群 3 1 2 B のうち、少なくとも 1 つの配線部が、残りの配線部よりも太ければよい。また、絶縁層部 3 2 3 を、第 2 実施形態の絶縁層部 3 2 3 A のように構成してもよい。

40

## 【 0 0 9 4 】

## [ 第 4 実施形態 ]

第 4 実施形態に係る中間接続部材について説明する。図 1 4 は、第 4 実施形態に係る中間接続部材 3 0 0 C の斜視図である。なお、第 4 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、図面に同一符号を付して説明を省略する。また、中間接続部材 3 0 0 C の製造方法についても、第 1 実施形態と同様であるため、説明を省略する。第 1 実施形

50

態の中間接続部材 3 0 0 では、2つの絶縁基板部 3 2 1 , 3 2 2 の積層構造であって、2つの絶縁基板部の接続部分に複数の配線部 3 1 1 と複数の配線部 3 1 2 とが配置される場合について説明したが、これに限定するものではない。中間接続部材が3つ以上の絶縁基板部を有し、互いに隣接する2つの絶縁基板部の間の接続部分に、複数の第1配線部と複数の第2配線部とが配置されていればよい。

【0095】

第4実施形態の中間接続部材 3 0 0 C は、3つの絶縁基板部 3 2 1 C - 1 , 3 2 2 C , 3 2 1 C - 2 を有する。絶縁基板部 3 2 1 C - 1 が第1絶縁基板部であれば、絶縁基板部 3 2 2 C が第2絶縁基板部である。また、絶縁基板部 3 2 1 C - 2 が第1絶縁基板部であれば、絶縁基板部 3 2 2 C が第2絶縁基板部である。絶縁基板部 3 2 1 C - 1 , 3 2 2 C , 3 2 1 C - 2 を構成する絶縁材料は、例えば F R - 4 である。

10

【0096】

絶縁基板部 3 2 1 C - 1 と絶縁基板部 3 2 2 C との間には、絶縁層部 3 2 3 C - 1 が配置され、絶縁基板部 3 2 1 C - 2 と絶縁基板部 3 2 2 C との間には、絶縁層部 3 2 3 C - 2 が配置されている。絶縁層部 3 2 3 C - 1 , 3 2 3 C - 2 は、絶縁基板部 3 2 1 C - 1 , 3 2 2 C , 3 2 1 C - 2 を構成する絶縁材料とは異なる絶縁材料で構成されている。絶縁層部 3 2 3 C - 1 , 3 2 3 C - 2 は、例えばエポキシ樹脂又はシリコン樹脂を主成分とする絶縁性を有する接着剤が硬化することで形成される。

【0097】

第4実施形態の中間接続部材 3 0 0 C は、複数の第1配線部としての複数の配線部 3 1 1 - 1 と、複数の第2配線部としての複数の配線部 3 1 2 - 1 と、を有する。複数の配線部 3 1 1 - 1 は、絶縁基板部 3 2 1 C - 1 と絶縁層部 3 2 3 C - 1 との間にZ方向に延在するように配置され、Z方向の両端面が外部に露出している。複数の配線部 3 1 2 - 1 は、絶縁基板部 3 2 2 C と絶縁層部 3 2 3 C - 1 との間にZ方向に延在するように配置され、Z方向の両端面が外部に露出している。複数の配線部 3 1 1 - 1 と複数の配線部 3 1 2 - 1 とは、X方向に向かって交互に配置されている。

20

【0098】

また、中間接続部材 3 0 0 C は、複数の第1配線部としての複数の配線部 3 1 1 - 2 と、複数の第2配線部としての複数の配線部 3 1 2 - 2 と、を有する。複数の配線部 3 1 1 - 2 は、絶縁基板部 3 2 1 C - 2 と絶縁層部 3 2 3 C - 2 との間にZ方向に延在するように配置され、Z方向の両端面が外部に露出している。複数の配線部 3 1 2 - 2 は、絶縁基板部 3 2 2 C と絶縁層部 3 2 3 C - 2 との間にZ方向に延在するように配置され、Z方向の両端面が外部に露出している。複数の配線部 3 1 1 - 2 と複数の配線部 3 1 2 - 2 とは、X方向に向かって交互に配置されている。

30

【0099】

以上、第4実施形態においても、第1実施形態と同様、高精度に配線部 3 1 1 - 1 , 3 1 2 - 1 , 3 1 1 - 2 , 3 1 2 - 2 が配置された中間接続部材 3 0 0 C が得られる。また、第4実施形態においても、第1実施形態と同様、狭ピッチの配線構造を実現しながら、高精度に中間接続部材 3 0 0 C を製造することができる。なお、絶縁層部 3 2 3 C - 1 , 3 2 3 C - 2 は、第1実施形態の絶縁層部 3 2 3 と同様の構成であるが、第2実施形態の絶縁層部 3 2 3 A と同様の構成としてもよい。

40

【0100】

[第5実施形態]

次に、第5実施形態の中間接続部材について説明する。図15(a)は、第5実施形態に係る中間接続部材 3 0 0 D の斜視図である。なお、第5実施形態の中間接続部材 3 0 0 D の構成およびその製造方法は、第3実施形態の中間接続部材 3 0 0 B の構成及びその製造方法と同様である。即ち、第5実施形態の中間接続部材 3 0 0 D の製造方法は、第1実施形態の中間接続部材 3 0 0 の製造方法と同様である。

【0101】

中間接続部材 3 0 0 D は、第3実施形態の配線部群 3 1 1 B と同様の構成の配線部群 3

50

1 1 Dと、第3実施形態の配線部群3 1 2 Bと同様の構成の配線部群3 1 2 Dと、を有する。また、中間接続部材3 0 0 Dは、第3実施形態の絶縁基板部3 2 1と同様の構成の絶縁基板部3 2 1 Dと、第3実施形態の絶縁基板部3 2 2と同様の構成の絶縁基板部3 2 2 Dと、第3実施形態の絶縁層部3 2 3と同様の構成の絶縁層部3 2 3 Dと、を有する。絶縁基板部3 2 1 Dは、第1絶縁基板部であり、絶縁基板部3 2 2 Dは、第2絶縁基板部である。絶縁基板部3 2 1 Dと絶縁基板部3 2 2 Dとは、絶縁層部3 2 3 Dを介して対向している。絶縁基板部3 2 1 D、3 2 2 Dは、第1実施形態で説明した絶縁基板部3 2 1、3 2 2と同じ材質、例えばガラスエポキシで構成されている。絶縁層部3 2 3 Dは、絶縁基板部3 2 1 D及び絶縁基板部3 2 2 Dとは異なる材質であって、第1実施形態で説明した絶縁層部3 2 3と同じ材質、例えばエポキシ樹脂又はシリコン樹脂を主成分とする接着剤が固化したもので構成されている。

10

#### 【0 1 0 2】

第5実施形態では、配線部群3 1 1 Dは、複数の第1配線部として、複数、例えば7つの配線部3 1 1 D - 0を有する。複数の配線部3 1 1 D - 0は、X方向に互いに間隔をあけて配置されている。各配線部3 1 1 D - 0は、Z方向の両端面が外部に露出するようにZ方向に延在して配置されている。各配線部3 1 1 D - 0の材質は、導電性材料、例えば銅である。複数の配線部3 1 1 D - 0は、少なくとも1つの第1配線部として例えば6つの配線部3 1 1 D - 1と、配線部3 1 1 D - 1とは異なる大きさ及び/又は形状の少なくとも1つの第1配線部として例えば1つの配線部3 1 1 D - 2と、を含む。配線部3 1 1 D - 1の数は、2つ以上であるのが好ましく、第5実施形態では6つである。配線部3 1 1 D - 2の数は、配線部3 1 1 D - 1の数よりも少ないのが好ましく、第5実施形態では1つである。

20

#### 【0 1 0 3】

配線部群3 1 2 Dは、配線部群3 1 1 DとY方向に間隔をあけて配置されている。配線部群3 1 2 Dは、複数の第2配線部として、複数、例えば7つの配線部3 1 2 D - 0を有する。複数の配線部3 1 2 D - 0は、X方向に互いに間隔をあけて配置されている。各配線部3 1 2 D - 0は、Z方向の両端面が外部に露出するようにZ方向に延在して配置されている。各配線部3 1 2 D - 0の材質は、導電性材料、例えば銅である。複数の配線部3 1 2 D - 0は、少なくとも1つの第2配線部として例えば6つの配線部3 1 2 D - 1と、配線部3 1 2 D - 1とは異なる大きさ及び/又は形状の少なくとも1つの第2配線部として例えば1つの配線部3 1 2 D - 2と、を含む。配線部3 1 2 D - 1の数は、2つ以上であるのが好ましく、第5実施形態では6つである。配線部3 1 2 D - 2の数は、配線部3 1 2 D - 1の数よりも少ないのが好ましく、第5実施形態では1つである。

30

#### 【0 1 0 4】

第5実施形態における撮像モジュールの製造プロセスにおいて、中間接続部材3 0 0 Dと図9(c)に示す配線板2 2 1とのアライメント精度を高めるために、中間接続部材3 0 0 Dには、アライメントマークを設けておくことが好ましい。中間接続部材3 0 0 Dにアライメントマークを設けることで、撮像モジュールにおいて高精度に配線部を配置することができる。

#### 【0 1 0 5】

40

また、第1実施形態における中間接続部材3 0 0の製造プロセスにおいて、図7(c)に示すように、絶縁基板6 0 1と絶縁基板6 0 2とを接着剤で接合することを説明した。第5実施形態においても、中間接続部材3 0 0 Dの製造プロセスにおいて、絶縁基板部3 2 1 Dに相当する絶縁基板と、絶縁基板部3 2 2 Dに相当する絶縁基板とを接着剤で接合する。その際のアライメント精度を高めるために、2つの絶縁基板の少なくとも一方に、アライメントマークを設けておくことが好ましい。絶縁基板にアライメントマークを設けることで、中間接続部材3 0 0において高精度に配線部を配置することができる。

#### 【0 1 0 6】

そこで、第5実施形態では、複数の配線部3 1 1 D - 0のうちの配線部3 1 1 D - 2、及び複数の配線部3 1 2 D - 0のうちの配線部3 1 2 D - 2を、アライメントマークとし

50

て用いる。複数の配線部 3 1 1 D - 0 のうち、X 方向における端に位置する配線部が、配線部 3 1 1 D - 2 である。複数の配線部 3 1 2 D - 0 のうち、X 方向における端に位置する配線部が、配線部 3 1 2 D - 2 である。

【 0 1 0 7 】

各配線部 3 1 1 D - 1 の X 方向の幅は、幅 W 1 1 D である。幅 W 1 1 D は、第 1 幅である。配線部 3 1 1 D - 2 の X 方向の幅は、幅 W 1 1 D よりも広い幅 W 1 2 D である。幅 W 1 2 D は、第 2 幅である。このように、配線部 3 1 1 D - 2 の幅 W 1 2 D が配線部 3 1 1 D - 1 の幅 W 1 1 D よりも広いから、配線部 3 1 1 D - 2 をアライメントマークとして用いることができる。

【 0 1 0 8 】

また、各配線部 3 1 1 D - 1 の Y 方向の厚さは、厚さ T 1 D である。厚さ T 1 D は、第 1 厚さである。配線部 3 1 1 D - 2 の Y 方向の厚さは、厚さ T 1 D よりも厚い厚さ T 2 D である。厚さ T 2 D は、第 2 厚さである。このように、配線部 3 1 1 D - 2 の厚さ T 2 D が配線部 3 1 1 D - 1 の厚さ T 1 D よりも厚いため、配線部 3 1 1 D - 2 をアライメントマークとして用いることができる。

【 0 1 0 9 】

各配線部 3 1 1 D - 1 , 3 1 1 D - 2 は、例えばワイヤで構成されており、配線部 3 1 1 D - 2 の直径が配線部 3 1 1 D - 1 の直径よりも大きい。これにより、配線部 3 1 1 D - 2 の幅 W 1 2 D が配線部 3 1 1 D - 1 の幅 W 1 1 D よりも広く、かつ配線部 3 1 1 D - 2 の厚さ T 2 D が配線部 3 1 1 D - 1 の厚さ T 1 D よりも厚くなる。

【 0 1 1 0 】

各配線部 3 1 2 D - 1 の X 方向の幅は、幅 W 1 3 D である。幅 W 1 3 D は、第 3 幅である。配線部 3 1 2 D - 2 の X 方向の幅は、幅 W 1 3 D よりも広い幅 W 1 4 D である。幅 W 1 4 D は、第 4 幅である。このように、配線部 3 1 2 D - 2 の幅 W 1 4 D が配線部 3 1 2 D - 1 の幅 W 1 3 D よりも広いから、配線部 3 1 2 D - 2 をアライメントマークとして用いることができる。

【 0 1 1 1 】

また、各配線部 3 1 2 D - 1 の Y 方向の厚さは、厚さ T 3 D である。厚さ T 3 D は、第 3 厚さである。配線部 3 1 2 D - 2 の Y 方向の厚さは、厚さ T 3 D よりも厚い厚さ T 4 D である。厚さ T 4 D は、第 4 厚さである。このように、配線部 3 1 2 D - 2 の厚さ T 4 D が配線部 3 1 2 D - 1 の厚さ T 3 D よりも厚いため、配線部 3 1 2 D - 2 をアライメントマークとして用いることができる。

【 0 1 1 2 】

各配線部 3 1 2 D - 1 , 3 1 2 D - 2 は、例えばワイヤで構成されており、配線部 3 1 2 D - 2 の直径が配線部 3 1 2 D - 1 の直径よりも大きい。これにより、配線部 3 1 2 D - 2 の幅 W 1 4 D が配線部 3 1 2 D - 1 の幅 W 1 3 D よりも広く、かつ配線部 3 1 2 D - 2 の厚さ T 4 D が配線部 3 1 2 D - 1 の厚さ T 3 D よりも厚くなる。

【 0 1 1 3 】

第 5 実施形態では、複数の配線部 3 1 1 D - 0 は、絶縁基板部 3 2 1 D に配置され、複数の配線部 3 1 2 D - 0 は、絶縁基板部 3 2 2 D に配置されている。以下、配線部 3 1 1 D - 0 が配置される絶縁基板部 3 2 1 D 及び配線部 3 1 2 D - 0 が配置される絶縁基板部 3 2 2 D の構成について具体的に説明する。図 1 5 ( b ) は、第 5 実施形態に係る 2 つの絶縁基板部 3 2 1 D , 3 2 2 D の説明図である。図 1 5 ( b ) は、絶縁基板部 3 2 1 D , 3 2 2 D を Z 方向に視た平面図を示している。

【 0 1 1 4 】

絶縁基板部 3 2 1 D は、面 3 2 1 1 D と、Y 方向において面 3 2 1 1 D とは反対の面 3 2 1 2 D とを有する。絶縁基板部 3 2 2 D は、面 3 2 2 1 D と、Y 方向において面 3 2 2 1 D とは反対の面 3 2 2 2 D とを有する。面 3 2 1 2 D と面 3 2 2 2 D との間には、図 1 5 ( a ) の絶縁層部 3 2 3 D が配置されている。即ち、面 3 2 1 2 D と面 3 2 2 2 D とは、絶縁層部 3 2 3 D を介して対向している。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 5 】

複数の配線部 3 1 1 D - 0 は、面 3 2 1 2 D に配置され、複数の配線部 3 1 2 D - 0 は、面 3 2 2 2 D に配置されている。即ち、複数の配線部 3 1 1 D - 0 は、絶縁基板部 3 2 1 D と絶縁層部 3 2 3 D との間に配置され、複数の配線部 3 1 2 D - 0 は、絶縁基板部 3 2 2 D と絶縁層部 3 2 3 D との間に配置されている。

## 【 0 1 1 6 】

面 3 2 1 2 D には、複数の配線部 3 1 1 D - 0 に対応する複数の溝部 3 1 D - 0 が形成されている。複数の溝部 3 1 D - 0 は、X 方向に互いに間隔をあけて形成されている。各溝部 3 1 D - 0 は、Z 方向に延在している。複数の溝部 3 1 D - 0 は、複数の配線部 3 1 1 D - 1 に対応する複数の溝部 3 1 D - 1 と、配線部 3 1 1 D - 2 に対応する溝部 3 1 D - 2 とを含む。溝部 3 1 D - 2 は、第 1 溝部である。

10

## 【 0 1 1 7 】

各溝部 3 1 D - 1 には、各配線部 3 1 1 D - 1 が配置されている。溝部 3 1 D - 2 には、配線部 3 1 1 D - 2 が配置されている。このため、溝部 3 1 D - 2 の X 方向の幅 W 2 2 D は、各溝部 3 1 D - 1 の X 方向の幅 W 2 1 D、即ち各配線部 3 1 1 D - 1 の X 方向の幅 W 1 1 D よりも広い。また、溝部 3 1 D - 2 の Y 方向の深さ D 2 D は、各溝部 3 1 D - 1 の Y 方向の深さ D 1 D、即ち各配線部 3 1 1 D - 1 の Y 方向の厚さ T 1 D よりも深い。

## 【 0 1 1 8 】

各溝部 3 1 D - 1 の幅 W 2 1 D は、各配線部 3 1 1 D - 1 の幅 W 1 1 D よりも広いのが好ましい。即ち、各溝部 3 1 D - 1 の幅 W 2 1 D は、各配線部 3 1 1 D - 1 の幅 W 1 1 D の 1 . 0 倍よりも広いのが好ましい。例えば、各溝部 3 1 D - 1 の幅 W 2 1 D は、各配線部 3 1 1 D - 1 の幅 W 1 1 D の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、各溝部 3 1 D - 1 の幅 W 2 1 D は、各配線部 3 1 1 D - 1 の幅 W 1 1 D の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

20

## 【 0 1 1 9 】

溝部 3 1 D - 2 の幅 W 2 2 D は、配線部 3 1 1 D - 2 の幅 W 1 2 D よりも広いのが好ましい。即ち、溝部 3 1 D - 2 の幅 W 2 2 D は、配線部 3 1 1 D - 2 の幅 W 1 2 D の 1 . 0 倍よりも広いのが好ましい。例えば、溝部 3 1 D - 2 の幅 W 2 2 D は、配線部 3 1 1 D - 2 の幅 W 1 2 D の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、溝部 3 1 D - 2 の幅 W 2 2 D は、配線部 3 1 1 D - 2 の幅 W 1 2 D の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

30

## 【 0 1 2 0 】

各溝部 3 1 D - 1 の深さ D 1 D は、各配線部 3 1 1 D - 1 の厚さ T 1 D よりも深いのが好ましい。即ち、各溝部 3 1 D - 1 の深さ D 1 D は、各配線部 3 1 1 D - 1 の厚さ T 1 D の 1 . 0 倍よりも深いのが好ましい。例えば、各溝部 3 1 D - 1 の深さ D 1 D は、各配線部 3 1 1 D - 1 の厚さ T 1 D の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、各溝部 3 1 D - 1 の深さ D 1 D は、各配線部 3 1 1 D - 1 の厚さ T 1 D の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

## 【 0 1 2 1 】

溝部 3 1 D - 2 の深さ D 2 D は、配線部 3 1 1 D - 2 の厚さ T 2 D よりも深いのが好ましい。即ち、溝部 3 1 D - 2 の深さ D 2 D は、配線部 3 1 1 D - 2 の厚さ T 2 D の 1 . 0 倍よりも深いのが好ましい。例えば、溝部 3 1 D - 2 の深さ D 2 D は、配線部 3 1 1 D - 2 の厚さ T 2 D の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、溝部 3 1 D - 2 の深さ D 2 D は、配線部 3 1 1 D - 2 の厚さ T 2 D の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

40

## 【 0 1 2 2 】

面 3 2 2 2 D には、複数の配線部 3 1 2 D - 0 に対応する複数の溝部 3 2 D - 0 が形成されている。複数の溝部 3 2 D - 0 は、X 方向に互いに間隔をあけて形成されている。各溝部 3 2 D - 0 は、Z 方向に延在している。複数の溝部 3 2 D - 0 は、複数の配線部 3 1 2 D - 1 に対応する複数の溝部 3 2 D - 1 と、配線部 3 1 2 D - 2 に対応する溝部 3 2 D

50

- 2 とを含む。溝部 3 2 D - 2 は、第 2 溝部である。

【 0 1 2 3 】

各溝部 3 2 D - 1 には、各配線部 3 1 2 D - 1 が配置されている。溝部 3 2 D - 2 には、配線部 3 1 2 D - 2 が配置されている。このため、溝部 3 2 D - 2 の X 方向の幅 W 2 4 D は、各溝部 3 2 D - 1 の X 方向の幅 W 2 3 D、即ち各配線部 3 1 2 D - 1 の X 方向の幅 W 1 3 D よりも広い。また、溝部 3 2 D - 2 の Y 方向の深さ D 4 D は、各溝部 3 2 D - 1 の Y 方向の深さ D 3 D、即ち各配線部 3 1 2 D - 1 の Y 方向の厚さ T 3 D よりも深い。

【 0 1 2 4 】

各溝部 3 2 D - 1 の幅 W 2 3 D は、各配線部 3 1 2 D - 1 の幅 W 1 3 D よりも広いのが好ましい。即ち、各溝部 3 2 D - 1 の幅 W 2 3 D は、各配線部 3 1 2 D - 1 の幅 W 1 3 D の 1 . 0 倍よりも広いのが好ましい。例えば、各溝部 3 2 D - 1 の幅 W 2 3 D は、各配線部 3 1 2 D - 1 の幅 W 1 3 D の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、各溝部 3 2 D - 1 の幅 W 2 3 D は、各配線部 3 1 2 D - 1 の幅 W 1 3 D の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

10

【 0 1 2 5 】

溝部 3 2 D - 2 の幅 W 2 4 D は、配線部 3 1 2 D - 2 の幅 W 1 4 D よりも広いのが好ましい。即ち、溝部 3 2 D - 2 の幅 W 2 4 D は、配線部 3 1 2 D - 2 の幅 W 1 4 D の 1 . 0 倍よりも広いのが好ましい。例えば、溝部 3 2 D - 2 の幅 W 2 4 D は、配線部 3 1 2 D - 2 の幅 W 1 4 D の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、溝部 3 2 D - 2 の幅 W 2 4 D は、配線部 3 1 2 D - 2 の幅 W 1 4 D の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

20

【 0 1 2 6 】

各溝部 3 2 D - 1 の深さ D 3 D は、各配線部 3 1 2 D - 1 の厚さ T 3 D よりも深いのが好ましい。即ち、各溝部 3 2 D - 1 の深さ D 3 D は、各配線部 3 1 2 D - 1 の厚さ T 3 D の 1 . 0 倍よりも深いのが好ましい。例えば、各溝部 3 2 D - 1 の深さ D 3 D は、各配線部 3 1 2 D - 1 の厚さ T 3 D の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、各溝部 3 2 D - 1 の深さ D 3 D は、各配線部 3 1 2 D - 1 の厚さ T 3 D の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

【 0 1 2 7 】

溝部 3 2 D - 2 の深さ D 4 D は、配線部 3 1 2 D - 2 の厚さ T 4 D よりも深いのが好ましい。即ち、溝部 3 2 D - 2 の深さ D 4 D は、配線部 3 1 2 D - 2 の厚さ T 4 D の 1 . 0 倍よりも深いのが好ましい。例えば、溝部 3 2 D - 2 の深さ D 4 D は、配線部 3 1 2 D - 2 の厚さ T 4 D の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、溝部 3 2 D - 2 の深さ D 4 D は、配線部 3 1 2 D - 2 の厚さ T 4 D の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

30

【 0 1 2 8 】

このように、Z 方向に視て、配線部 3 1 1 D - 2 の面積が、配線部 3 1 1 D - 1 の面積よりも広くなり、配線部 3 1 2 D - 2 の面積が、配線部 3 1 2 D - 1 の面積よりも広くなる。これにより、各配線部 3 1 1 D - 2、3 1 2 D - 2 をアライメントマークとして用いることで、図 9 ( c ) に示す配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3 0 0 D のアライメント精度が高まる。また、Z 方向に視て、各配線部 3 1 1 D - 2、3 1 2 D - 2 の面積が広いので、配線板 2 2 1 と中間接続部材 3 0 0 D とをはんだで接合する際に、配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3 0 0 D のセルフアライメント効果が高まる。

40

【 0 1 2 9 】

第 5 実施形態において、複数の配線部 3 1 1 D - 0 に含まれる幅 W 1 2 D 及び厚さ T 2 D の配線部 3 1 1 D - 2 と、複数の配線部 3 1 2 D - 0 に含まれる幅 W 1 4 D 及び厚さ T 4 D の配線部 3 1 2 D - 2 とが、X 方向においてずれている。即ち、複数の配線部 3 1 1 D - 0 及び複数の配線部 3 1 2 D - 0 のうち、配線部 3 1 1 D - 2 と配線部 3 1 2 D - 2 との離間距離が他の 2 つの配線部同士の離間距離よりも長い。これにより、第 5 実施形態における撮像モジュールの製造プロセスにおいて、配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3

50

00Dのアライメント精度が更に高まる。また、配線板221と中間接続部材300Dとをはんだで接合する際に、配線板221に対する中間接続部材300Dのセルフアライメント効果が更に高まる。また、中間接続部材300Dの製造プロセスにおいて、絶縁基板部321Dに相当する絶縁基板と、絶縁基板部322Dに相当する絶縁基板とを接着剤で接合する際のアライメント精度が更に高まる。

【0130】

なお、アライメントマークとして配線部311D-2及び配線部312D-2を用いる場合について説明したが、これに限定するものではない。例えば、配線部312D-2及び溝部32D-2を省略して、配線部311D-2をアライメントマークとして用いてもよい。また、中間接続部材300Dにおいて、配線部群312D、即ち複数の配線部312D-0が省略される場合であってもよい。この場合も、配線部311D-2をアライメントマークとして用いればよい。

10

【0131】

また、配線部311D-2の幅W12Dが、各配線部311D-1の幅W11Dよりも広く、かつ配線部311D-2の厚さT2Dが、各配線部311D-1の厚さT1Dよりも厚い場合が好適であるが、これに限定するものではない。例えば、配線部311D-2の幅W12Dが、各配線部311D-1の幅W11Dよりも広い場合、配線部311D-2の厚さT2Dが、各配線部311D-1の厚さT1D以下であってもよい。その際、溝部31D-2の幅W22Dは、各溝部31D-1の幅W21Dよりも広く、かつ溝部31D-2の深さD2Dは、各溝部31D-1の深さD1D以下であるのが好ましい。同様に、配線部311D-2の厚さT2Dが、各配線部311D-1の厚さT1Dよりも厚い場合、配線部311D-2の幅W12Dが、各配線部311D-1の幅W11D以下であってもよい。その際、溝部31D-2の深さD2Dは、各溝部31D-1の深さD1Dよりも深く、かつ溝部31D-2の幅W22Dは、各溝部31D-1の幅W21D以下であるのが好ましい。即ち、溝部31D-2は、各溝部31D-1、即ち各配線部311D-1の幅よりも幅の広い、及び/又は各溝部31D-1、即ち各配線部311D-1の厚さよりも深い溝部であればよい。これらの場合であっても、配線部311D-2は、アライメントマークとして用いることができる。

20

【0132】

同様に、配線部312D-2の幅W14Dが、各配線部312D-1の幅W13Dよりも広く、かつ配線部312D-2の厚さT4Dが、各配線部312D-1の厚さT3Dよりも厚い場合が好適であるが、これに限定するものではない。例えば、配線部312D-2の幅W14Dが、各配線部312D-1の幅W13Dよりも広い場合、配線部312D-2の厚さT4Dが、各配線部312D-1の厚さT3D以下であってもよい。その際、溝部32D-2の幅W24Dは、各溝部32D-1の幅W23Dよりも広く、かつ溝部32D-2の深さD4Dは、各溝部32D-1の深さD3D以下であるのが好ましい。同様に、配線部312D-2の厚さT4Dが、各配線部312D-1の厚さT3Dよりも厚い場合、配線部312D-2の幅W14Dが、各配線部312D-1の幅W13D以下であってもよい。その際、溝部32D-2の深さD4Dは、各溝部32D-1の深さD3Dよりも深く、かつ溝部32D-2の幅W24Dは、各溝部32D-1の幅W23D以下であるのが好ましい。即ち、溝部32D-2は、各溝部32D-1、即ち各配線部312D-1の幅よりも幅の広い、及び/又は各溝部32D-1、即ち各配線部312D-1の厚さよりも深い溝部であればよい。これらの場合であっても、配線部312D-2は、アライメントマークとして用いることができる。

30

40

【0133】

また、配線部群311D、即ち複数の配線部311D-0が、1つの配線部311D-2を含む場合について説明したが、これに限定するものではなく、2つ以上の配線部311D-2を含んでいてもよい。その際、複数の配線部311D-0のうち、X方向における両端に位置する2つの配線部のそれぞれが、配線部311D-2であるのが好ましい。

【0134】

50

同様に、配線部群 3 1 2 D、即ち複数の配線部 3 1 2 D - 0 が、1つの配線部 3 1 2 D - 2を含む場合について説明したが、これに限定するものではなく、2つ以上の配線部 3 1 2 D - 2を含んでいてもよい。その際、複数の配線部 3 1 2 D - 0のうち、X方向における両端に位置する2つの配線部のそれぞれが、配線部 3 1 2 D - 2であるのが好ましい。

【0 1 3 5】

また、複数の配線部 3 1 1 D - 0の各々が、ワイヤである場合について説明したが、これに限定するものではない。複数の配線部 3 1 1 D - 0の各々は、導体であればよい。よって、複数の配線部 3 1 1 D - 0のいずれか又は全てが、例えば導体パターンであってもよい。

【0 1 3 6】

同様に、複数の配線部 3 1 2 D - 0の各々が、ワイヤである場合について説明したが、これに限定するものではない。複数の配線部 3 1 2 D - 0の各々は、導体であればよい。よって、複数の配線部 3 1 2 D - 0のいずれか又は全てが、例えば導体パターンであってもよい。

【0 1 3 7】

また、溝部 3 1 D - 2, 3 2 D - 2のそれぞれに配線部 3 1 1 D - 2, 3 1 2 D - 2のそれぞれが配置される場合について説明したが、これに限定するものではなく、配線部 3 1 1 D - 2, 3 1 2 D - 2の一方又は両方が省略されていてもよい。この場合、配線部の無い溝部は、アライメントマークとして用いることができる。なお、配線部の無い溝部には、絶縁層部 3 2 3 Dの一部が充填されることになる。

【0 1 3 8】

[第6実施形態]

次に、第6実施形態の中間接続部材について説明する。図16(a)は、第6実施形態に係る中間接続部材 3 0 0 Eの斜視図である。なお、第6実施形態の中間接続部材 3 0 0 Eの構成およびその製造方法は、第3実施形態の中間接続部材 3 0 0 Bの構成及びその製造方法と略同様である。即ち、第6実施形態の中間接続部材 3 0 0 Eの製造方法は、第1実施形態の中間接続部材 3 0 0の製造方法と略同様である。

【0 1 3 9】

中間接続部材 3 0 0 Eは、配線部群 3 1 1 Eと、配線部群 3 1 2 Eと、を有する。また、中間接続部材 3 0 0 Eは、絶縁基板部 3 2 1 Eと、絶縁基板部 3 2 2 Eと、絶縁層部 3 2 3 Eと、を有する。絶縁基板部 3 2 1 Eは、第1絶縁基板部であり、絶縁基板部 3 2 2 Eは、第2絶縁基板部である。絶縁基板部 3 2 1 Eと絶縁基板部 3 2 2 Eとは、絶縁層部 3 2 3 Eを介して対向している。絶縁基板部 3 2 1 E, 3 2 2 Eは、第1実施形態で説明した絶縁基板部 3 2 1, 3 2 2と同じ材質、例えばガラスエポキシで構成されている。絶縁層部 3 2 3 Eは、絶縁基板部 3 2 1 E及び絶縁基板部 3 2 2 Eとは異なる材質であって、第1実施形態で説明した絶縁層部 3 2 3と同じ材質、例えばエポキシ樹脂又はシリコン樹脂を主成分とする接着剤が固化したもので構成されている。

【0 1 4 0】

第6実施形態では、配線部群 3 1 1 Eは、複数の第1配線部として、複数、例えば7つの配線部 3 1 1 E - 0を有する。複数の配線部 3 1 1 E - 0は、X方向に互いに間隔をあけて配置されている。各配線部 3 1 1 E - 0は、Z方向の両端面が外部に露出するようにZ方向に延在して配置されている。各配線部 3 1 1 E - 0の材質は、導電性材料、例えば銅である。複数の配線部 3 1 1 E - 0は、少なくとも1つの第1配線部として例えば6つの配線部 3 1 1 E - 1と、配線部 3 1 1 E - 1とは異なる大きさ及び/又は形状の少なくとも1つの第1配線部として例えば1つの配線部 3 1 1 E - 2と、を含む。配線部 3 1 1 E - 1の数は、2つ以上であるのが好ましく、第6実施形態では6つである。配線部 3 1 1 E - 2の数は、配線部 3 1 1 E - 1の数よりも少ないのが好ましく、第6実施形態では1つである。

【0 1 4 1】

配線部群 3 1 2 Eは、配線部群 3 1 1 EとY方向に間隔をあけて配置されている。配線

10

20

30

40

50

部群 3 1 2 E は、複数の第 2 配線部として、複数、例えば 7 つの配線部 3 1 2 E - 0 を有する。複数の配線部 3 1 2 E - 0 は、X 方向に互いに間隔をあけて配置されている。各配線部 3 1 2 E - 0 は、Z 方向の両端面が外部に露出するように Z 方向に延在して配置されている。各配線部 3 1 2 E - 0 の材質は、導電性材料、例えば銅である。複数の配線部 3 1 2 E - 0 は、少なくとも 1 つの第 2 配線部として例えば 6 つの配線部 3 1 2 E - 1 と、配線部 3 1 2 E - 1 とは異なる大きさ及び / 又は形状の少なくとも 1 つの第 2 配線部として例えば 1 つの配線部 3 1 2 E - 2 と、を含む。配線部 3 1 2 E - 1 の数は、2 つ以上であるのが好ましく、第 6 実施形態では 6 つである。配線部 3 1 2 E - 2 の数は、配線部 3 1 2 E - 1 の数よりも少ないのが好ましく、第 6 実施形態では 1 つである。

#### 【 0 1 4 2 】

ここで、電子モジュールの製造プロセスにおいては、中間接続部材は、接合対象である配線板に対して高精度にアライメントする必要がある。そこで、第 6 実施形態における撮像モジュールの製造プロセスにおいて、中間接続部材 3 0 0 E と図 9 ( c ) に示す配線板 2 2 1 とのアライメント精度を高めるために、中間接続部材 3 0 0 E には、アライメントマークを設けておくことが好ましい。中間接続部材 3 0 0 E にアライメントマークを設けることで、撮像モジュールにおいて高精度に配線部を配置することができる。

#### 【 0 1 4 3 】

また、第 6 実施形態における中間接続部材 3 0 0 E の製造プロセスにおいて、絶縁基板部 3 2 1 E に相当する絶縁基板と、絶縁基板部 3 2 2 E に相当する絶縁基板とを接着剤で接合する。その際のアライメント精度を高めるために、2 つの絶縁基板の少なくとも一方に、アライメントマークを設けておくことが好ましい。絶縁基板にアライメントマークを設けることで、中間接続部材 3 0 0 E において高精度に配線部を配置することができる。

#### 【 0 1 4 4 】

そこで、第 6 実施形態では、複数の配線部 3 1 1 E - 0 のうちの配線部 3 1 1 E - 2、及び複数の配線部 3 1 2 E - 0 のうちの配線部 3 1 2 E - 2 を、アライメントマークとして用いる。複数の配線部 3 1 1 E - 0 のうち、X 方向における端に位置する配線部が、配線部 3 1 1 E - 2 である。複数の配線部 3 1 2 E - 0 のうち、X 方向における端に位置する配線部が、配線部 3 1 2 E - 2 である。

#### 【 0 1 4 5 】

各配線部 3 1 1 E - 1 の X 方向の幅は、幅 W 1 1 E である。幅 W 1 1 E は、第 1 幅である。配線部 3 1 1 E - 2 の X 方向の幅は、幅 W 1 1 E よりも広い幅 W 1 2 E である。幅 W 1 2 E は、第 2 幅である。このように、配線部 3 1 1 E - 2 の幅 W 1 2 E が配線部 3 1 1 E - 1 の幅 W 1 1 E よりも広いこと、配線部 3 1 1 E - 2 をアライメントマークとして用いることができる。

#### 【 0 1 4 6 】

また、各配線部 3 1 1 E - 1 の Y 方向の厚さは、厚さ T 1 E である。厚さ T 1 E は、第 1 厚さである。配線部 3 1 1 E - 2 の Y 方向の厚さは、厚さ T 1 E よりも厚い厚さ T 2 E である。厚さ T 2 E は、第 2 厚さである。このように、配線部 3 1 1 E - 2 の厚さ T 2 E が配線部 3 1 1 E - 1 の厚さ T 1 E よりも厚いため、配線部 3 1 1 E - 2 をアライメントマークとして用いることができる。

#### 【 0 1 4 7 】

各配線部 3 1 1 E - 1、3 1 1 E - 2 は、例えばワイヤで構成されており、配線部 3 1 1 E - 2 の直径が配線部 3 1 1 E - 1 の直径よりも大きい。これにより、配線部 3 1 1 E - 2 の幅 W 1 2 E が配線部 3 1 1 E - 1 の幅 W 1 1 E よりも広く、かつ配線部 3 1 1 E - 2 の厚さ T 2 E が配線部 3 1 1 E - 1 の厚さ T 1 E よりも厚くなる。

#### 【 0 1 4 8 】

各配線部 3 1 2 E - 1 の X 方向の幅は、幅 W 1 3 E である。幅 W 1 3 E は、第 3 幅である。配線部 3 1 2 E - 2 の X 方向の幅は、幅 W 1 3 E よりも広い幅 W 1 4 E である。幅 W 1 4 E は、第 4 幅である。このように、配線部 3 1 2 E - 2 の幅 W 1 4 E が配線部 3 1 2 E - 1 の幅 W 1 3 E よりも広いこと、配線部 3 1 2 E - 2 をアライメントマークとして用

10

20

30

40

50

いることができる。

#### 【 0 1 4 9 】

また、各配線部 3 1 2 E - 1 の Y 方向の厚さは、厚さ T 3 E である。厚さ T 3 E は、第 3 厚さである。配線部 3 1 2 E - 2 の Y 方向の厚さは、厚さ T 3 E よりも厚い厚さ T 4 E である。厚さ T 4 E は、第 4 厚さである。このように、配線部 3 1 2 E - 2 の厚さ T 4 E が配線部 3 1 2 E - 1 の厚さ T 3 E よりも厚いため、配線部 3 1 2 E - 2 をアライメントマークとして用いることができる。

#### 【 0 1 5 0 】

各配線部 3 1 2 E - 1 , 3 1 2 E - 2 は、例えばワイヤで構成されており、配線部 3 1 2 E - 2 の直径が配線部 3 1 2 E - 1 の直径よりも大きい。これにより、配線部 3 1 2 E - 2 の幅 W 1 4 E が配線部 3 1 2 E - 1 の幅 W 1 3 E よりも広く、かつ配線部 3 1 2 E - 2 の厚さ T 4 E が配線部 3 1 2 E - 1 の厚さ T 3 E よりも厚くなる。

10

#### 【 0 1 5 1 】

第 6 実施形態では、複数の配線部 3 1 1 E - 0 は、絶縁基板部 3 2 1 E に配置され、複数の配線部 3 1 2 E - 0 は、絶縁基板部 3 2 2 E に配置されている。以下、配線部 3 1 1 E - 0 が配置される絶縁基板部 3 2 1 E 及び配線部 3 1 2 E - 0 が配置される絶縁基板部 3 2 2 E の構成について具体的に説明する。図 1 6 ( b ) は、第 6 実施形態に係る 2 つの絶縁基板部 3 2 1 E , 3 2 2 E の説明図である。図 1 6 ( b ) は、絶縁基板部 3 2 1 E , 3 2 2 E を Z 方向に視た平面図を示している。

#### 【 0 1 5 2 】

20

絶縁基板部 3 2 1 E は、面 3 2 1 1 E と、面 3 2 1 1 E とは反対の面 3 2 1 2 E とを有する。絶縁基板部 3 2 2 E は、面 3 2 2 1 E と、面 3 2 2 1 E とは反対の面 3 2 2 2 E とを有する。面 3 2 1 2 E と面 3 2 2 2 E との間には、図 1 6 ( a ) の絶縁層部 3 2 3 E が配置されている。即ち、面 3 2 1 2 E と面 3 2 2 2 E とは、絶縁層部 3 2 3 E を介して対向している。

#### 【 0 1 5 3 】

複数の配線部 3 1 1 E - 0 は、面 3 2 1 1 E に配置され、複数の配線部 3 1 2 E - 0 は、面 3 2 2 1 E に配置されている。即ち、複数の配線部 3 1 1 E - 0 は、絶縁基板部 3 2 1 E の外側の面 3 2 1 1 E に配置され、複数の配線部 3 1 2 E - 0 は、絶縁基板部 3 2 1 E の外側の面 3 2 2 1 E に配置されている。なお、各面 3 2 1 1 E 及び面 3 2 2 1 E 上には、不図示の絶縁層が設けられていてもよい。

30

#### 【 0 1 5 4 】

面 3 2 1 1 E には、複数の配線部 3 1 1 E - 0 に対応する複数の溝部 3 1 E - 0 が形成されている。複数の溝部 3 1 E - 0 は、X 方向に互いに間隔をあけて形成されている。各溝部 3 1 E - 0 は、Z 方向に延在している。複数の溝部 3 1 E - 0 は、複数の配線部 3 1 1 E - 1 に対応する複数の溝部 3 1 E - 1 と、配線部 3 1 1 E - 2 に対応する溝部 3 1 E - 2 とを含む。溝部 3 1 E - 2 は、第 1 溝部である。

#### 【 0 1 5 5 】

各溝部 3 1 E - 1 には、各配線部 3 1 1 E - 1 が配置されている。溝部 3 1 E - 2 には、配線部 3 1 1 E - 2 が配置されている。このため、溝部 3 1 E - 2 の X 方向の幅 W 2 2 E は、各溝部 3 1 E - 1 の X 方向の幅 W 2 1 E、即ち各配線部 3 1 1 E - 1 の X 方向の幅 W 1 1 E よりも広い。また、溝部 3 1 E - 2 の Y 方向の深さ D 2 E は、各溝部 3 1 E - 1 の Y 方向の深さ D 1 E、即ち各配線部 3 1 1 E - 1 の Y 方向の厚さ T 1 E よりも深い。

40

#### 【 0 1 5 6 】

各溝部 3 1 E - 1 の幅 W 2 1 E は、各配線部 3 1 1 E - 1 の幅 W 1 1 E よりも広いのが好ましい。即ち、各溝部 3 1 E - 1 の幅 W 2 1 E は、各配線部 3 1 1 E - 1 の幅 W 1 1 E の 1 . 0 倍よりも広いのが好ましい。例えば、各溝部 3 1 E - 1 の幅 W 2 1 E は、各配線部 3 1 1 E - 1 の幅 W 1 1 E の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、各溝部 3 1 E - 1 の幅 W 2 1 E は、各配線部 3 1 1 E - 1 の幅 W 1 1 E の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

50

## 【 0 1 5 7 】

溝部 3 1 E - 2 の幅 W 2 2 E は、配線部 3 1 1 E - 2 の幅 W 1 2 E よりも広いのが好ましい。即ち、溝部 3 1 E - 2 の幅 W 2 2 E は、配線部 3 1 1 E - 2 の幅 W 1 2 E の 1 . 0 倍よりも広いのが好ましい。例えば、溝部 3 1 E - 2 の幅 W 2 2 E は、配線部 3 1 1 E - 2 の幅 W 1 2 E の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、溝部 3 1 E - 2 の幅 W 2 2 E は、配線部 3 1 1 E - 2 の幅 W 1 2 E の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

## 【 0 1 5 8 】

各溝部 3 1 E - 1 の深さ D 1 E は、各配線部 3 1 1 E - 1 の厚さ T 1 E よりも深いのが好ましい。即ち、各溝部 3 1 E - 1 の深さ D 1 E は、各配線部 3 1 1 E - 1 の厚さ T 1 E の 1 . 0 倍よりも深いのが好ましい。例えば、各溝部 3 1 E - 1 の深さ D 1 E は、各配線部 3 1 1 E - 1 の厚さ T 1 E の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、各溝部 3 1 E - 1 の深さ D 1 E は、各配線部 3 1 1 E - 1 の厚さ T 1 E の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

10

## 【 0 1 5 9 】

溝部 3 1 E - 2 の深さ D 2 E は、配線部 3 1 1 E - 2 の厚さ T 2 E よりも深いのが好ましい。即ち、溝部 3 1 E - 2 の深さ D 2 E は、配線部 3 1 1 E - 2 の厚さ T 2 E の 1 . 0 倍よりも深いのが好ましい。例えば、溝部 3 1 E - 2 の深さ D 2 E は、配線部 3 1 1 E - 2 の厚さ T 2 E の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、溝部 3 1 E - 2 の深さ D 2 E は、配線部 3 1 1 E - 2 の厚さ T 2 E の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

20

## 【 0 1 6 0 】

面 3 2 2 1 E には、複数の配線部 3 1 2 E - 0 に対応する複数の溝部 3 2 E - 0 が形成されている。複数の溝部 3 2 E - 0 は、X 方向に互いに間隔をあけて形成されている。各溝部 3 2 E - 0 は、Z 方向に延在している。複数の溝部 3 2 E - 0 は、複数の配線部 3 1 2 E - 1 に対応する複数の溝部 3 2 E - 1 と、配線部 3 1 2 E - 2 に対応する溝部 3 2 E - 2 とを含む。溝部 3 2 E - 2 は、第 2 溝部である。

## 【 0 1 6 1 】

各溝部 3 2 E - 1 には、各配線部 3 1 2 E - 1 が配置されている。溝部 3 2 E - 2 には、配線部 3 1 2 E - 2 が配置されている。このため、溝部 3 2 E - 2 の X 方向の幅 W 2 4 E は、各溝部 3 2 E - 1 の X 方向の幅 W 2 3 E、即ち各配線部 3 1 2 E - 1 の X 方向の幅 W 1 3 E よりも広い。また、溝部 3 2 E - 2 の Y 方向の深さ D 4 E は、各溝部 3 2 E - 1 の Y 方向の深さ D 3 E、即ち各配線部 3 1 2 E - 1 の Y 方向の厚さ T 3 E よりも深い。

30

## 【 0 1 6 2 】

各溝部 3 2 E - 1 の幅 W 2 3 E は、各配線部 3 1 2 E - 1 の幅 W 1 3 E よりも広いのが好ましい。即ち、各溝部 3 2 E - 1 の幅 W 2 3 E は、各配線部 3 1 2 E - 1 の幅 W 1 3 E の 1 . 0 倍よりも広いのが好ましい。例えば、各溝部 3 2 E - 1 の幅 W 2 3 E は、各配線部 3 1 2 E - 1 の幅 W 1 3 E の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、各溝部 3 2 E - 1 の幅 W 2 3 E は、各配線部 3 1 2 E - 1 の幅 W 1 3 E の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

40

## 【 0 1 6 3 】

溝部 3 2 E - 2 の幅 W 2 4 E は、配線部 3 1 2 E - 2 の幅 W 1 4 E よりも広いのが好ましい。即ち、溝部 3 2 E - 2 の幅 W 2 4 E は、配線部 3 1 2 E - 2 の幅 W 1 4 E の 1 . 0 倍よりも広いのが好ましい。例えば、溝部 3 2 E - 2 の幅 W 2 4 E は、配線部 3 1 2 E - 2 の幅 W 1 4 E の 1 . 1 倍以上であればよく、1 . 5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、溝部 3 2 E - 2 の幅 W 2 4 E は、配線部 3 1 2 E - 2 の幅 W 1 4 E の 2 0 倍以下であるのが好ましい。

## 【 0 1 6 4 】

各溝部 3 2 E - 1 の深さ D 3 E は、各配線部 3 1 2 E - 1 の厚さ T 3 E よりも深いのが好ましい。即ち、各溝部 3 2 E - 1 の深さ D 3 E は、各配線部 3 1 2 E - 1 の厚さ T 3 E

50

の 1.0 倍よりも深いのが好ましい。例えば、各溝部 3 2 E - 1 の深さ D 3 E は、各配線部 3 1 2 E - 1 の厚さ T 3 E の 1.1 倍以上であればよく、1.5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、各溝部 3 2 E - 1 の深さ D 3 E は、各配線部 3 1 2 E - 1 の厚さ T 3 E の 2.0 倍以下であるのが好ましい。

#### 【0165】

溝部 3 2 E - 2 の深さ D 4 E は、配線部 3 1 2 E - 2 の厚さ T 4 E よりも深いのが好ましい。即ち、溝部 3 2 E - 2 の深さ D 4 E は、配線部 3 1 2 E - 2 の厚さ T 4 E の 1.0 倍よりも深いのが好ましい。例えば、溝部 3 2 E - 2 の深さ D 4 E は、配線部 3 1 2 E - 2 の厚さ T 4 E の 1.1 倍以上であればよく、1.5 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。また、溝部 3 2 E - 2 の深さ D 4 E は、配線部 3 1 2 E - 2 の厚さ T 4 E

10

#### 【0166】

このように、Z 方向に視て、配線部 3 1 1 E - 2 の面積が、配線部 3 1 1 E - 1 の面積よりも広くなり、配線部 3 1 2 E - 2 の面積が、配線部 3 1 2 E - 1 の面積よりも広くなる。これにより、各配線部 3 1 1 E - 2, 3 1 2 E - 2 をアライメントマークとして用いることで、図 9 (c) に示す配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3 0 0 E のアライメント精度が高まる。また、Z 方向に視て、各配線部 3 1 1 E - 2, 3 1 2 E - 2 の面積が広いので、配線板 2 2 1 と中間接続部材 3 0 0 E とをはんだで接合する際に、配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3 0 0 E のセルフアライメント効果が高まる。

#### 【0167】

20

第 6 実施形態において、複数の配線部 3 1 1 E - 0 に含まれる幅 W 1 2 E 及び厚さ T 2 E の配線部 3 1 1 E - 2 と、複数の配線部 3 1 2 E - 0 に含まれる幅 W 1 4 E 及び厚さ T 4 E の配線部 3 1 2 E - 2 とが、X 方向においてずれている。即ち、複数の配線部 3 1 1 E - 0 及び複数の配線部 3 1 2 E - 0 のうち、配線部 3 1 1 E - 2 と配線部 3 1 2 E - 2 との離間距離が他の 2 つの配線部同士の離間距離よりも長い。これにより、第 6 実施形態における撮像モジュールの製造プロセスにおいて、配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3 0 0 E のアライメント精度が更に高まる。また、配線板 2 2 1 と中間接続部材 3 0 0 E とをはんだで接合する際に、配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3 0 0 E のセルフアライメント効果が更に高まる。また、中間接続部材 3 0 0 E の製造プロセスにおいて、絶縁基板部 3 2 1 E に相当する絶縁基板と、絶縁基板部 3 2 2 E に相当する絶縁基板とを接着剤で接合する際のアライメント精度が更に高まる。

30

#### 【0168】

なお、アライメントマークとして配線部 3 1 1 E - 2 及び配線部 3 1 2 E - 2 を用いる場合について説明したが、これに限定するものではない。例えば、配線部 3 1 2 E - 2 及び溝部 3 2 E - 2 を省略して、配線部 3 1 1 E - 2 をアライメントマークとして用いてもよい。また、中間接続部材 3 0 0 E において、配線部群 3 1 2 E、即ち複数の配線部 3 1 2 - E が省略される場合であってもよい。この場合も、配線部 3 1 1 E - 2 をアライメントマークとして用いればよい。

#### 【0169】

また、配線部 3 1 1 E - 2 の幅 W 1 2 E が、各配線部 3 1 1 E - 1 の幅 W 1 1 E よりも広く、かつ配線部 3 1 1 E - 2 の厚さ T 2 E が、各配線部 3 1 1 E - 1 の厚さ T 1 E よりも厚い場合が好適であるが、これに限定するものではない。例えば、配線部 3 1 1 E - 2 の幅 W 1 2 E が、各配線部 3 1 1 E - 1 の幅 W 1 1 E よりも広い場合、配線部 3 1 1 E - 2 の厚さ T 2 E が、各配線部 3 1 1 E - 1 の厚さ T 1 E 以下であってもよい。その際、溝部 3 1 E - 2 の幅 W 2 2 E は、各溝部 3 1 E - 1 の幅 W 2 1 E よりも広く、かつ溝部 3 1 E - 2 の深さ D 2 E は、各溝部 3 1 E - 1 の深さ D 1 E 以下であるのが好ましい。同様に、配線部 3 1 1 E - 2 の厚さ T 2 E が、各配線部 3 1 1 E - 1 の厚さ T 1 E よりも厚い場合、配線部 3 1 1 E - 2 の幅 W 1 2 E が、各配線部 3 1 1 E - 1 の幅 W 1 1 E 以下であってもよい。その際、溝部 3 1 E - 2 の深さ D 2 E は、各溝部 3 1 E - 1 の深さ D 1 E よりも深く、かつ溝部 3 1 E - 2 の幅 W 2 2 E は、各溝部 3 1 E - 1 の幅 W 2 1 E 以下である

40

50

のが好ましい。即ち、溝部 3 1 E - 2 は、各溝部 3 1 E - 1、即ち各配線部 3 1 1 E - 1 の幅よりも幅の広い、及び / 又は各溝部 3 1 E - 1、即ち各配線部 3 1 1 E - 1 の厚さよりも深い溝部であればよい。これらの場合であっても、配線部 3 1 1 E - 2 は、アライメントマークとして用いることができる。

#### 【 0 1 7 0 】

同様に、配線部 3 1 2 E - 2 の幅 W 1 4 E が、各配線部 3 1 2 E - 1 の幅 W 1 3 E よりも広く、かつ配線部 3 1 2 E - 2 の厚さ T 4 E が、各配線部 3 1 2 E - 1 の厚さ T 3 E よりも厚い場合が好適であるが、これに限定するものではない。例えば、配線部 3 1 2 E - 2 の幅 W 1 4 E が、各配線部 3 1 2 E - 1 の幅 W 1 3 E よりも広い場合、配線部 3 1 2 E - 2 の厚さ T 4 E が、各配線部 3 1 2 E - 1 の厚さ T 3 E 以下であってもよい。その際、溝部 3 2 E - 2 の幅 W 2 4 E は、各溝部 3 2 E - 1 の幅 W 2 3 E よりも広く、かつ溝部 3 2 E - 2 の深さ D 4 E は、各溝部 3 2 E - 1 の深さ D 3 E 以下であるのが好ましい。同様に、配線部 3 1 2 E - 2 の厚さ T 4 E が、各配線部 3 1 2 E - 1 の厚さ T 3 E よりも厚い場合、配線部 3 1 2 E - 2 の幅 W 1 4 E が、各配線部 3 1 2 E - 1 の幅 W 1 3 E 以下であってもよい。その際、溝部 3 2 E - 2 の深さ D 4 E は、各溝部 3 2 E - 1 の深さ D 3 E よりも深く、かつ溝部 3 2 E - 2 の幅 W 2 4 E は、各溝部 3 2 E - 1 の幅 W 2 3 E 以下であるのが好ましい。即ち、溝部 3 2 E - 2 は、各溝部 3 2 E - 1、即ち各配線部 3 1 2 E - 1 の幅よりも幅の広い、及び / 又は各溝部 3 2 E - 1、即ち各配線部 3 1 2 E - 1 の厚さよりも深い溝部であればよい。これらの場合であっても、配線部 3 1 2 E - 2 は、アライメントマークとして用いることができる。

#### 【 0 1 7 1 】

また、配線部群 3 1 1 E、即ち複数の配線部 3 1 1 E - 0 が、1つの配線部 3 1 1 E - 2 を含む場合について説明したが、これに限定するものではなく、2つ以上の配線部 3 1 1 E - 2 を含んでいてもよい。その際、複数の配線部 3 1 1 E - 0 のうち、X方向における両端に位置する2つの配線部のそれぞれが、配線部 3 1 1 E - 2 であるのが好ましい。

#### 【 0 1 7 2 】

同様に、配線部群 3 1 2 E、即ち複数の配線部 3 1 2 E - 0 が、1つの配線部 3 1 2 E - 2 を含む場合について説明したが、これに限定するものではなく、2つ以上の配線部 3 1 2 E - 2 を含んでいてもよい。その際、複数の配線部 3 1 2 E - 0 のうち、X方向における両端に位置する2つの配線部のそれぞれが、配線部 3 1 2 E - 2 であるのが好ましい。

#### 【 0 1 7 3 】

また、複数の配線部 3 1 1 E - 0 の各々が、ワイヤである場合について説明したが、これに限定するものではない。複数の配線部 3 1 1 E - 0 の各々は、導体であればよい。よって、複数の配線部 3 1 1 E - 0 のいずれか又は全てが、例えば導体パターンであってもよい。

#### 【 0 1 7 4 】

同様に、複数の配線部 3 1 2 E - 0 の各々が、ワイヤである場合について説明したが、これに限定するものではない。複数の配線部 3 1 2 E - 0 の各々は、導体であればよい。よって、複数の配線部 3 1 2 E - 0 のいずれか又は全てが、例えば導体パターンであってもよい。

#### 【 0 1 7 5 】

図 1 7 ( a ) 及び図 1 7 ( b ) は、変形例の間接続部材 3 0 0 E - 1 , 3 0 0 E - 2 の説明図である。第 6 実施形態では、溝部 3 1 E - 2 , 3 2 E - 2 のそれぞれに配線部 3 1 1 E - 2 , 3 1 2 E - 2 のそれぞれが配置される場合について説明したが、これに限定するものではない。図 1 6 ( a ) の配線部 3 1 1 E - 2 , 3 1 2 E - 2 の一方又は両方が省略されていてもよい。図 1 7 ( a ) 及び図 1 7 ( b ) の変形例では、配線部 3 1 1 E - 2 , 3 1 2 E - 2 の両方が省略されている。図 1 7 ( a ) に示す間接続部材 3 0 0 E - 1 の各溝部 3 1 E - 2 , 3 2 E - 2 には、何も充填されておらず、各溝部 3 1 E - 2 , 3 2 E - 2 がアライメントマークとして用いられる。

#### 【 0 1 7 6 】

また、図 17 ( b ) に示す中間接続部材 3 0 0 E - 2 の各溝部 3 1 E - 2 , 3 2 E - 2 には、各絶縁物 3 2 4 E , 3 2 5 E が配置されている。各絶縁物 3 2 4 E , 3 2 5 E は、絶縁基板部 3 2 1 E , 3 2 2 E とは異なる材質又は色の不図示の絶縁物であり、各絶縁物 3 2 4 E , 3 2 5 E がアライメントマークとして用いられる。

【 0 1 7 7 】

[ 第 7 実施形態 ]

次に、第 7 実施形態の中間接続部材について説明する。図 18 ( a ) は、第 7 実施形態に係る中間接続部材 3 0 0 F の斜視図である。なお、第 7 実施形態の中間接続部材 3 0 0 F は、第 6 実施形態の中間接続部材 3 0 0 E において、絶縁基板部 3 2 1 E 、絶縁基板部 3 2 2 E および絶縁層部 3 2 3 E の代わりに、絶縁基板部 3 2 1 F としたものである。第 7 実施形態における中間接続部材 3 0 0 F の製造方法は、第 6 実施形態の中間接続部材 3 0 0 E の製造方法において、絶縁基板部 3 2 1 E 及び絶縁基板部 3 2 2 E を接着する工程を省略したものである。

10

【 0 1 7 8 】

中間接続部材 3 0 0 F は、第 6 実施形態と同様、配線部群 3 1 1 E と、配線部群 3 1 2 E と、を有する。また、中間接続部材 3 0 0 F は、絶縁基板部 3 2 1 F を有する。絶縁基板部 3 2 1 F は、第 1 絶縁基板部である。絶縁基板部 3 2 1 F は、第 1 実施形態で説明した絶縁基板部 3 2 1 , 3 2 2 と同じ材質、例えばガラスエポキシで構成されている。

【 0 1 7 9 】

第 7 実施形態では、配線部群 3 1 1 E は、複数の第 1 配線部として、例えば 7 つの配線部 3 1 1 E - 0 を有する。各配線部 3 1 1 E - 0 の材質は、導電性材料、例えば銅である。複数の配線部 3 1 1 E - 0 は、少なくとも 1 つ、例えば 6 つの配線部 3 1 1 E - 1 と、少なくとも 1 つ、例えば 1 つの配線部 3 1 1 E - 2 と、を含む。配線部群 3 1 2 E は、配線部群 3 1 1 E と Y 方向に間隔をあけて配置されている。配線部群 3 1 2 E は、複数の第 2 配線部として、例えば 7 つの配線部 3 1 2 E - 0 を有する。複数の配線部 3 1 2 E - 0 は、少なくとも 1 つ、例えば 6 つの配線部 3 1 2 E - 1 と、少なくとも 1 つ、例えば 1 つの配線部 3 1 2 E - 2 と、を含む。

20

【 0 1 8 0 】

第 7 実施形態における撮像モジュールの製造プロセスにおいて、中間接続部材 3 0 0 F と図 9 ( c ) に示す配線板 2 2 1 とのアライメント精度を高めるために、中間接続部材 3 0 0 F には、アライメントマークを設けておくことが好ましい。中間接続部材 3 0 0 F にアライメントマークを設けることで、撮像モジュールにおいて高精度に配線部を配置することができる。

30

【 0 1 8 1 】

そこで、第 7 実施形態では、複数の配線部 3 1 1 E - 0 のうちの配線部 3 1 1 E - 2 、及び複数の配線部 3 1 2 E - 0 のうちの配線部 3 1 2 E - 2 を、アライメントマークとして用いる。複数の配線部 3 1 1 E - 0 のうち、X 方向における端に位置する配線部が、配線部 3 1 1 E - 2 である。複数の配線部 3 1 2 E - 0 のうち、X 方向における端に位置する配線部が、配線部 3 1 2 E - 2 である。各配線部 3 1 1 E - 1 、配線部 3 1 1 E - 2 、各配線部 3 1 2 E - 1 、および配線部 3 1 2 E - 2 の幅および厚さは、第 6 実施形態で説明した通りである。

40

【 0 1 8 2 】

複数の配線部 3 1 1 E - 0 および複数の配線部 3 1 2 E - 0 の各々は、例えばワイヤで構成されている。第 7 実施形態では、複数の配線部 3 1 1 E - 0 および複数の配線部 3 1 2 E - 0 は、同じ絶縁基板部 3 2 1 F に配置されている。以下、配線部 3 1 1 E - 0 及び配線部 3 1 2 E - 0 が配置される絶縁基板部 3 2 1 F の構成について具体的に説明する。図 18 ( b ) は、第 7 実施形態に係る絶縁基板部 3 2 1 F の説明図である。図 18 ( b ) は、絶縁基板部 3 2 1 F を Z 方向に視た平面図を示している。絶縁基板部 3 2 1 F は、面 3 2 1 1 F と、Y 方向において面 3 2 1 1 F とは反対の面 3 2 1 2 F とを有する。

【 0 1 8 3 】

50

複数の配線部 3 1 1 E - 0 は、面 3 2 1 1 F に配置され、複数の配線部 3 1 2 E - 0 は、面 3 2 1 2 F に配置されている。即ち、複数の配線部 3 1 1 E - 0 は、絶縁基板部 3 2 1 F の外側の面 3 2 1 1 F に配置され、複数の配線部 3 1 2 E - 0 は、絶縁基板部 3 2 1 F の外側の面 3 2 1 2 F に配置されている。なお、各面 3 2 1 1 F 及び面 3 2 1 2 F 上には、不図示の絶縁層が設けられていてもよい。

【 0 1 8 4 】

面 3 2 1 1 F には、第 6 実施形態と同様の構成の、複数の配線部 3 1 1 E - 0 に対応する複数の溝部 3 1 E - 0 が形成されている。複数の溝部 3 1 E - 0 は、X 方向に互いに間隔をあけて形成されている。各溝部 3 1 E - 0 は、Z 方向に延在している。複数の溝部 3 1 E - 0 は、複数の配線部 3 1 1 E - 1 に対応する複数の溝部 3 1 E - 1 と、配線部 3 1 1 E - 2 に対応する溝部 3 1 E - 2 とを含む。溝部 3 1 E - 2 は、第 1 溝部である。各溝部 3 1 E - 1 には、各配線部 3 1 1 E - 1 が配置されている。溝部 3 1 E - 2 には、配線部 3 1 1 E - 2 が配置されている。

10

【 0 1 8 5 】

面 3 2 1 2 F には、第 6 実施形態と同様の構成の、複数の配線部 3 1 2 E - 0 に対応する複数の溝部 3 2 E - 0 が形成されている。複数の溝部 3 2 E - 0 は、X 方向に互いに間隔をあけて形成されている。各溝部 3 2 E - 0 は、Z 方向に延在している。複数の溝部 3 2 E - 0 は、複数の配線部 3 1 2 E - 1 に対応する複数の溝部 3 2 E - 1 と、配線部 3 1 2 E - 2 に対応する溝部 3 2 E - 2 とを含む。溝部 3 2 E - 2 は、第 2 溝部である。各溝部 3 2 E - 1 には、各配線部 3 1 2 E - 1 が配置されている。溝部 3 2 E - 2 には、配線部 3 1 2 E - 2 が配置されている。

20

【 0 1 8 6 】

第 7 実施形態において、各溝部 3 1 E - 1、溝部 3 1 E - 2、各溝部 3 2 E - 1、および溝部 3 2 E - 2 の幅および深さは、第 6 実施形態で説明した通りである。

【 0 1 8 7 】

このように、Z 方向に視て、配線部 3 1 1 E - 2 の面積が、配線部 3 1 1 E - 1 の面積よりも広くなり、配線部 3 1 2 E - 2 の面積が、配線部 3 1 2 E - 1 の面積よりも広くなる。これにより、各配線部 3 1 1 E - 2、3 1 2 E - 2 をアライメントマークとして用いることで、図 9 ( c ) に示す配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3 0 0 F のアライメント精度が高まる。また、Z 方向に視て、各配線部 3 1 1 E - 2、3 1 2 E - 2 の面積が広いので、配線板 2 2 1 と中間接続部材 3 0 0 F とをはんだで接合する際に、配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3 0 0 F のセルフアライメント効果が高まる。

30

【 0 1 8 8 】

第 7 実施形態において、複数の配線部 3 1 1 E - 0 に含まれる配線部 3 1 1 E - 2 と、複数の配線部 3 1 2 E - 0 に含まれる配線部 3 1 2 E - 2 とが、X 方向においてずれている。即ち、複数の配線部 3 1 1 E - 0 及び複数の配線部 3 1 2 E - 0 のうち、配線部 3 1 1 E - 2 と配線部 3 1 2 E - 2 との離間距離が他の 2 つの配線部同士の離間距離よりも長い。これにより、第 7 実施形態における撮像モジュールの製造プロセスにおいて、配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3 0 0 F のアライメント精度が更に高まる。

【 0 1 8 9 】

40

なお、第 7 実施形態においても、第 6 実施形態の変形例と同様の変形が可能である。

【 0 1 9 0 】

[ 第 8 実施形態 ]

次に、第 8 実施形態の中間接続部材について説明する。図 1 9 は、第 8 実施形態に係る中間接続部材 3 0 0 G の斜視図である。

【 0 1 9 1 】

中間接続部材 3 0 0 G は、配線部群 3 1 1 G と、配線部群 3 1 2 G と、を有する。また、中間接続部材 3 0 0 G は、第 1 絶縁基板部である絶縁基板部 3 2 1 G を有する。絶縁基板部 3 2 1 G は、第 1 実施形態で説明した絶縁基板部 3 2 1、3 2 2 と同じ材質、例えばガラスエポキシで構成されている。

50

## 【 0 1 9 2 】

第 8 実施形態では、配線部群 3 1 1 G は、複数の第 1 配線部として、例えば 7 つの配線部 3 1 1 G - 0 を有する。各配線部 3 1 1 G - 0 の材質は、導電性材料、例えば銅である。複数の配線部 3 1 1 G - 0 は、少なくとも 1 つ、例えば 6 つの配線部 3 1 1 G - 1 と、少なくとも 1 つ、例えば 1 つの配線部 3 1 1 G - 2 と、を含む。配線部群 3 1 2 G は、配線部群 3 1 1 G と Y 方向に間隔をあけて配置されている。配線部群 3 1 2 G は、複数の第 2 配線部として、例えば 7 つの配線部 3 1 2 G - 0 を有する。複数の配線部 3 1 2 G - 0 は、少なくとも 1 つ、例えば 6 つの配線部 3 1 2 G - 1 と、少なくとも 1 つ、例えば 1 つの配線部 3 1 2 G - 2 と、を含む。

## 【 0 1 9 3 】

第 8 実施形態における撮像モジュールの製造プロセスにおいて、中間接続部材 3 0 0 G と図 9 ( c ) に示す配線板 2 2 1 とのアライメント精度を高めるために、中間接続部材 3 0 0 G には、アライメントマークを設けておくことが好ましい。中間接続部材 3 0 0 G にアライメントマークを設けることで、撮像モジュールにおいて高精度に配線部を配置することができる。

## 【 0 1 9 4 】

そこで、第 8 実施形態では、複数の配線部 3 1 1 G - 0 のうちの配線部 3 1 1 G - 2、及び複数の配線部 3 1 2 G - 0 のうちの配線部 3 1 2 G - 2 を、アライメントマークとして用いる。複数の配線部 3 1 1 G - 0 のうち、X 方向における端に位置する配線部が、配線部 3 1 1 G - 2 である。複数の配線部 3 1 2 G - 0 のうち、X 方向における端に位置する配線部が、配線部 3 1 2 G - 2 である。各配線部 3 1 1 G - 1、配線部 3 1 1 G - 2、各配線部 3 1 2 G - 1、および配線部 3 1 2 G - 2 の幅および厚さは、第 6 実施形態で説明した通りである。

## 【 0 1 9 5 】

複数の配線部 3 1 1 G - 0 および複数の配線部 3 1 2 G - 0 の各々は、例えば導体パターンで構成されている。第 8 実施形態では、複数の配線部 3 1 1 G - 0 および複数の配線部 3 1 2 G - 0 は、同じ絶縁基板部 3 2 1 G に配置されている。

## 【 0 1 9 6 】

絶縁基板部 3 2 1 G は、面 3 2 1 1 G と、Y 方向において面 3 2 1 1 G とは反対の面 3 2 1 2 G とを有する。複数の配線部 3 1 1 G - 0 は、面 3 2 1 1 G に配置され、複数の配線部 3 1 2 G - 0 は、面 3 2 1 2 G に配置されている。即ち、複数の配線部 3 1 1 G - 0 は、絶縁基板部 3 2 1 G の外側の面 3 2 1 1 G に配置され、複数の配線部 3 1 2 G - 0 は、絶縁基板部 3 2 1 G の外側の面 3 2 1 2 G に配置されている。なお、各面 3 2 1 1 G 及び面 3 2 1 2 G 上には、不図示の絶縁層が設けられていてもよい。

## 【 0 1 9 7 】

このように、Z 方向に視て、配線部 3 1 1 G - 2 の面積が、配線部 3 1 1 G - 1 の面積よりも広くなり、配線部 3 1 2 G - 2 の面積が、配線部 3 1 2 G - 1 の面積よりも広くなる。これにより、各配線部 3 1 1 G - 2、3 1 2 G - 2 をアライメントマークとして用いることで、図 9 ( c ) に示す配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3 0 0 G のアライメント精度が高まる。また、Z 方向に視て、各配線部 3 1 1 G - 2、3 1 2 G - 2 の面積が広いので、配線板 2 2 1 と中間接続部材 3 0 0 G とをはんだで接合する際に、配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3 0 0 G のセルフアライメント効果が高まる。

## 【 0 1 9 8 】

第 8 実施形態において、複数の配線部 3 1 1 G - 0 に含まれる配線部 3 1 1 G - 2 と、複数の配線部 3 1 2 G - 0 に含まれる配線部 3 1 2 G - 2 とが、X 方向においてずれている。即ち、複数の配線部 3 1 1 G - 0 及び複数の配線部 3 1 2 G - 0 のうち、配線部 3 1 1 G - 2 と配線部 3 1 2 G - 2 との離間距離が他の 2 つの配線部同士の離間距離よりも長い。これにより、第 8 実施形態における撮像モジュールの製造プロセスにおいて、配線板 2 2 1 に対する中間接続部材 3 0 0 G のアライメント精度が更に高まる。

## 【 0 1 9 9 】

なお、第8実施形態では、アライメントマークとして配線部311G-2及び配線部312G-2を用いる場合について説明したが、これに限定するものではない。例えば、配線部312G-2を省略して、配線部311G-2をアライメントマークとして用いてもよい。また、中間接続部材300Gにおいて、配線部群312G、即ち複数の配線部312G-0が省略される場合であってもよい。この場合も、配線部311G-2をアライメントマークとして用いればよい。

【0200】

また、第8実施形態における各配線部311G-2、312G-2の幅及び/又は厚さについても、第5実施形態における各配線部311D-2、312D-2の幅及び/又は厚さの変形例と同様の変形が可能である。

10

【0201】

また、配線部群311G、即ち複数の配線部311G-0が、1つの配線部311G-2を含む場合について説明したが、これに限定するものではなく、2つ以上の配線部311G-2を含んでいてもよい。その際、複数の配線部311G-0のうち、X方向における両端に位置する2つの配線部のそれぞれが、配線部311G-2であるのが好ましい。

【0202】

同様に、配線部群312G、即ち複数の配線部312G-0が、1つの配線部312G-2を含む場合について説明したが、これに限定するものではなく、2つ以上の配線部312G-2を含んでいてもよい。その際、複数の配線部312G-0のうち、X方向における両端に位置する2つの配線部のそれぞれが配線部312G-2であるのが好ましい。

20

【0203】

図20(a)及び図20(b)は、変形例の中間接続部材300G-1、300G-2の説明図である。まず、図20(a)に示す変形例の中間接続部材300G-1について説明する。中間接続部材300G-1は、絶縁基板部321G-1と、複数の配線部311G-1と、複数の配線部312G-1とを有する。絶縁基板部321G-1は、溝部31G-2を含む面3211G-1と、溝部32G-2を含む面3212G-1とを有する。面3212G-1は、Y方向において面3211G-1とは反対の面である。溝部31G-2は、第1溝部であり、溝部32G-2は、第2溝部である。

【0204】

溝部31G-2は、各配線部311G-1の幅W11Gよりも幅の広い、及び/又は各配線部311G-1の厚さT1Gよりも深い溝部であるのが好ましい。図20(a)に示す変形例の中間接続部材300G-1においては、溝部31G-2のX方向の幅W22Gは、配線部311G-1のX方向の幅W11Gよりも広い。また、溝部31G-2のY方向の深さD2Gは、配線部311G-1のY方向の厚さT1Gよりも深い。

30

【0205】

溝部32G-2は、各配線部312G-1の幅W13Gよりも幅の広い、及び/又は各配線部312G-1の厚さT3Gよりも深い溝部であるのが好ましい。図20(a)に示す変形例の中間接続部材300G-1においては、溝部32G-2のX方向の幅W24Gは、配線部312G-1のX方向の幅W13Gよりも広い。また、溝部32G-2のY方向の深さD4Gは、配線部312G-1のY方向の厚さT3Gよりも深い。

40

【0206】

以上の構成により、各溝部31G-2、32G-2をアライメントマークとして用いることで、図9(c)に示す配線板221に対する中間接続部材300G-1のアライメント精度が高まる。

【0207】

溝部31G-2と溝部32G-2とは、X方向においてずれているのが好ましい。なお、中間接続部材300G-1において、溝部32G-2は省略可能である。また、絶縁基板部321G-1は、複数の溝部31G-2を有していてもよいし、複数の溝部32G-2を有していてもよい。

【0208】

50

図 20 (b) に示す変形例の中間接続部材 300G - 2 について説明する。中間接続部材 300G - 2 は、中間接続部材 300G - 1 と同様に、絶縁基板部 321G - 1 と、複数の配線部 311G - 1 と、複数の配線部 312G - 1 とを有する。図 20 (b) に示す中間接続部材 300G - 2 の各溝部 31G - 2, 32G - 2 には、各絶縁物 324G, 325G が配置されている。各絶縁物 324G, 325G は、絶縁基板部 321G - 1 とは異なる材質又は色の不図示の絶縁物であり、各絶縁物 324G, 325G がアライメントマークとして用いられる。

【0209】

以上の構成により、各絶縁物 324G, 325G をアライメントマークとして用いることで、図 9 (c) に示す配線板 221 に対する中間接続部材 300G - 2 のアライメント精度が高まる。

10

【0210】

溝部 31G - 2 と溝部 32G - 2 とは、X 方向においてずれているのが好ましい。なお、中間接続部材 300G - 2 において、溝部 32G - 2 及び絶縁物 325G は省略可能である。また、絶縁基板部 321G - 1 は、複数の溝部 31G - 2 を有していてもよい、複数の溝部 32G - 2 を有していてもよい。

【0211】

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。たとえば複数の実施形態を組み合わせることができる。また、少なくとも 1 つの実施形態の一部の事項の削除あるいは置換を行うことができる。また、少なくとも 1 つの実施形態に新たな事項の追加を行うことができる。例えば、第 6 ~ 8 実施形態において、複数の配線部 312 のうち Z 方向の両端面以外の少なくとも一部を、絶縁基板部 321 の上に設けたソルダーレジスト膜などの絶縁膜で覆ってもよい。絶縁膜により、複数の配線部 312 の短絡や腐食を抑制できる。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。なお、本明細書の開示内容は、本明細書に明示的に記載したことのみならず、本明細書および本明細書に添付した図面から把握可能な全ての事項を含む。また本明細書の開示内容は、本明細書に記載した個別の概念の補集合を含んでいる。すなわち、本明細書に例えば「A は B である」旨の記載があれば、たとえ「A は B ではない」旨の記載を省略していたとしても、本明細書は「A は B ではない」旨を開示していると云える。なぜなら、「A は B である」旨を記載している場合には、「A は B ではない」場合を考慮していることが前提だからである。

20

30

【0212】

上述の実施形態では、電子部品がイメージセンサやメモリ素子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。例えば電子部品が画像処理用の半導体装置や電源 IC であってもよい。例えば電子部品が通信用の半導体装置や制御 IC であってもよい。また、電子モジュールが撮像モジュール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。例えば電子モジュールがメモリモジュール、信号処理モジュール、電源モジュール、通信モジュールや制御モジュールであってもよい。

40

【0213】

また、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】

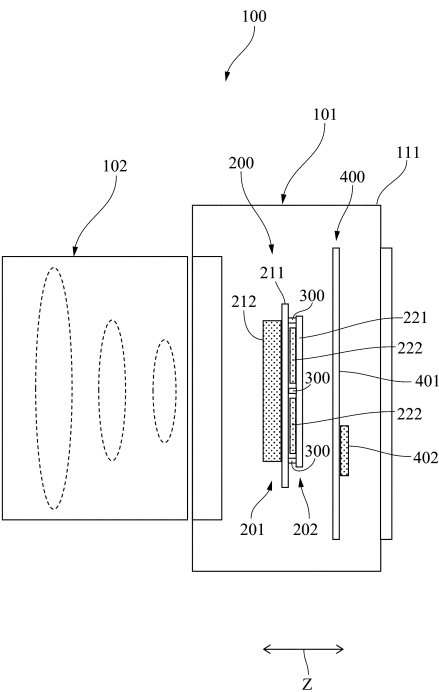
50

【 0 2 1 4 】

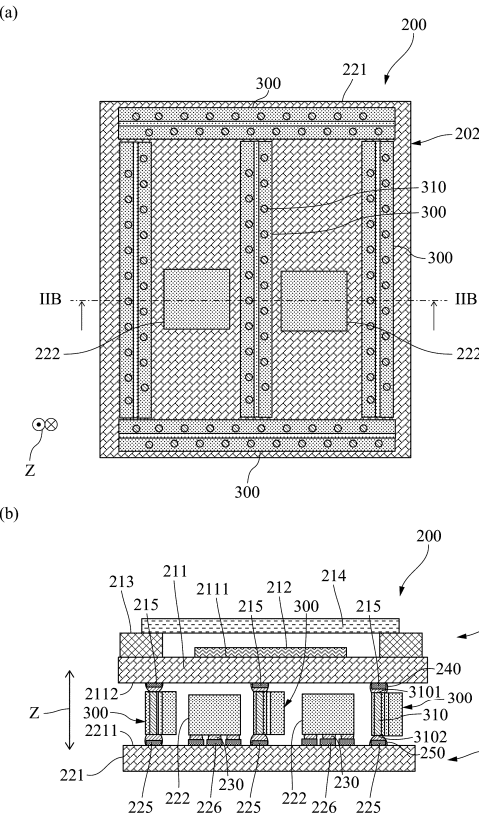
1 0 0 ... デジタルカメラ ( 電子機器 )、 2 0 0 ... 撮像モジュール ( 電子モジュール )、 2 0 1 ... 回路ユニット ( 第 1 回路ユニット )、 2 0 2 ... 回路ユニット ( 第 2 回路ユニット )、 3 0 0 ... 中間接続部材、 3 1 1 ... 配線部 ( 第 1 配線部 )、 3 1 2 ... 配線部 ( 第 2 配線部 )、 3 2 1 ... 絶縁基板部 ( 第 1 絶縁基板部 )、 3 2 2 ... 絶縁基板部 ( 第 2 絶縁基板部 )、 3 2 3 ... 絶縁層部、 6 0 1 ... 絶縁基板 ( 第 1 絶縁基板 )、 6 0 2 ... 絶縁基板 ( 第 2 絶縁基板 )、 6 2 1 ... 溝 ( 第 1 溝 )、 6 2 2 ... 溝 ( 第 2 溝 )、 7 0 1 ... 導電性部材 ( 第 1 導電性部材 )、 7 0 2 ... 導電性部材 ( 第 2 導電性部材 )

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

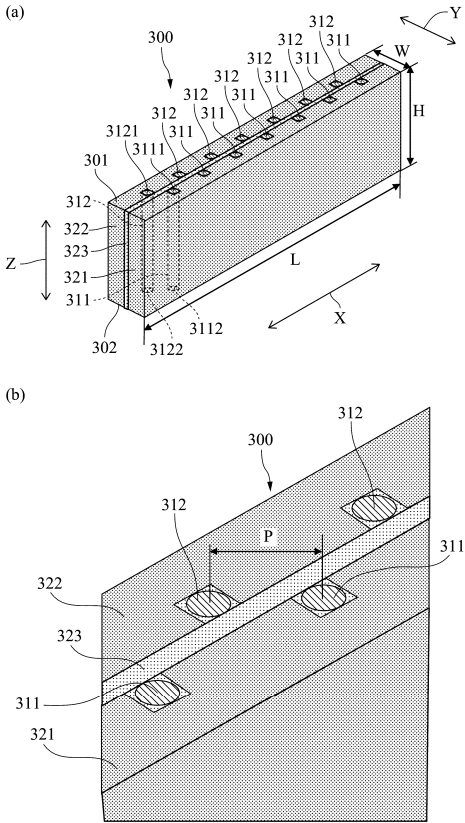
20

30

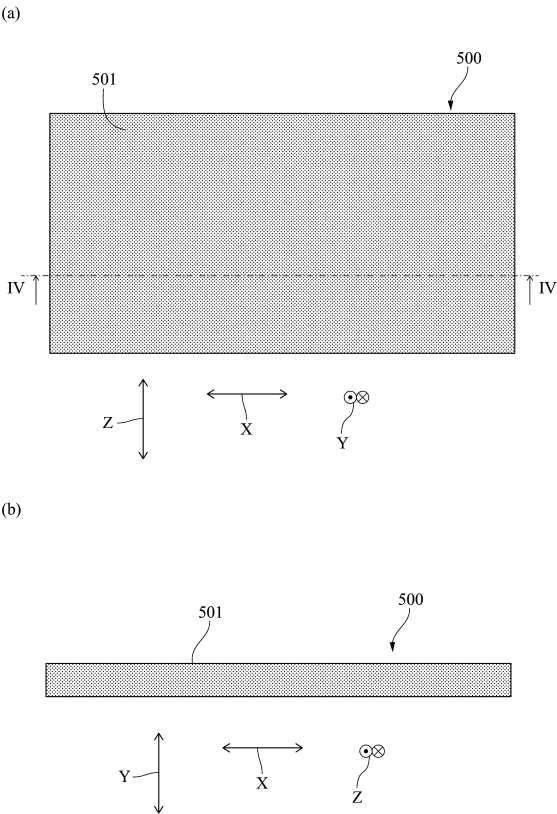
40

50

【図 3】



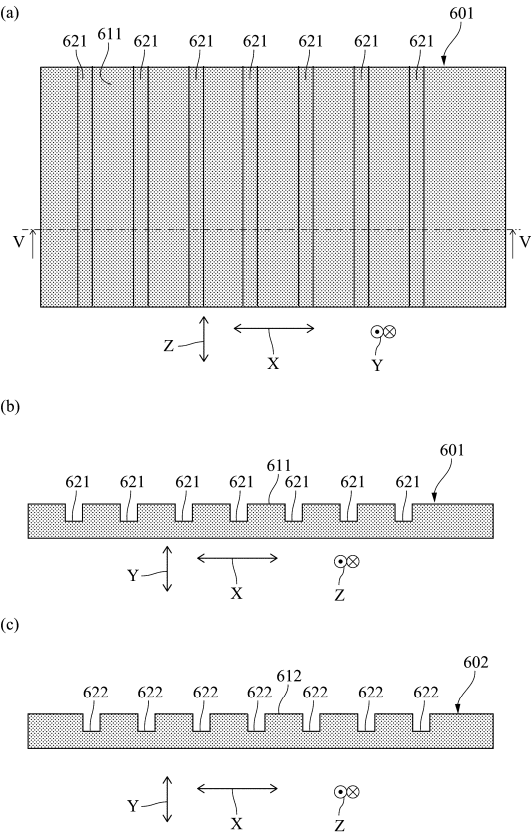
【図 4】



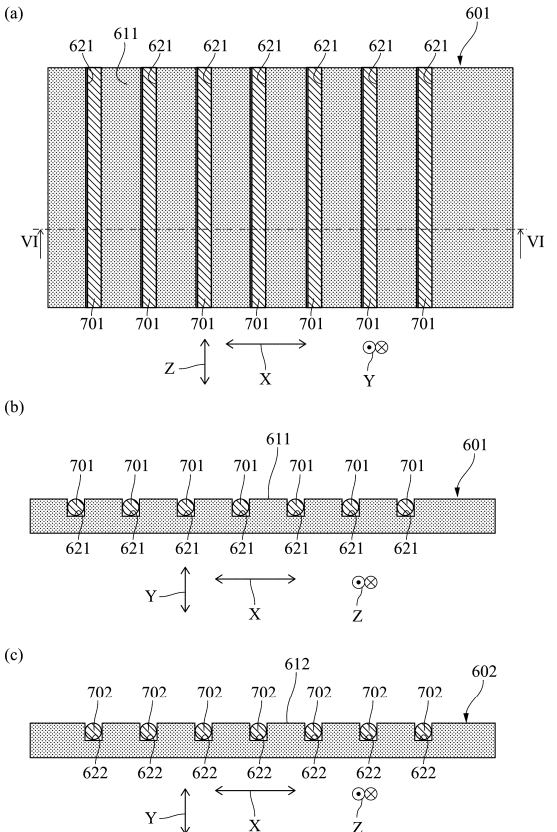
10

20

【図 5】



【図 6】

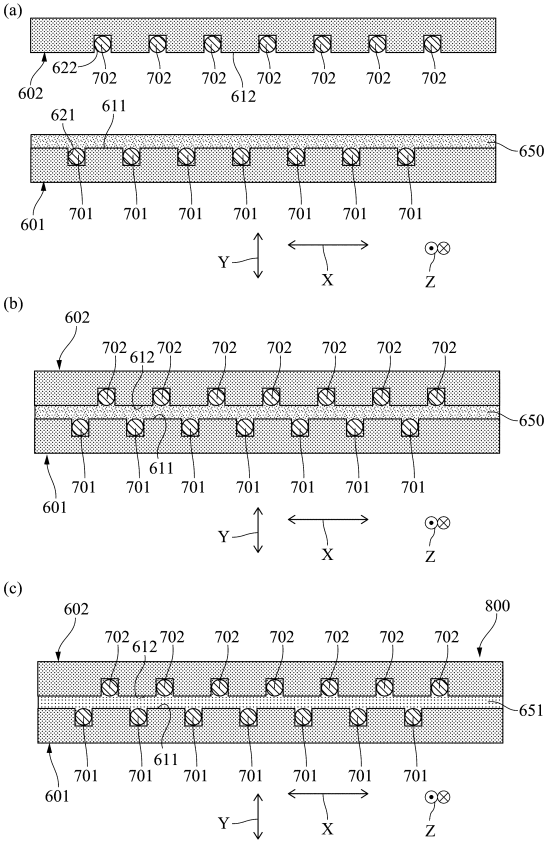


30

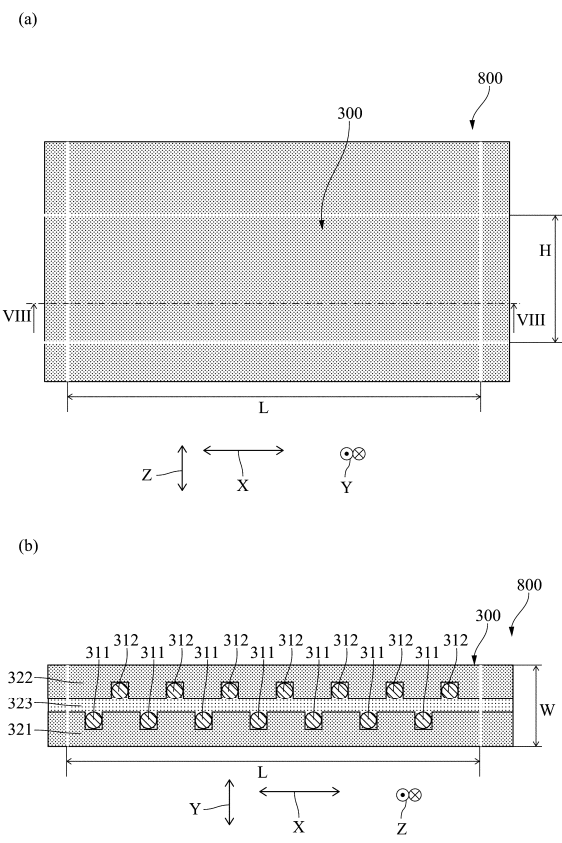
40

50

【図 7】



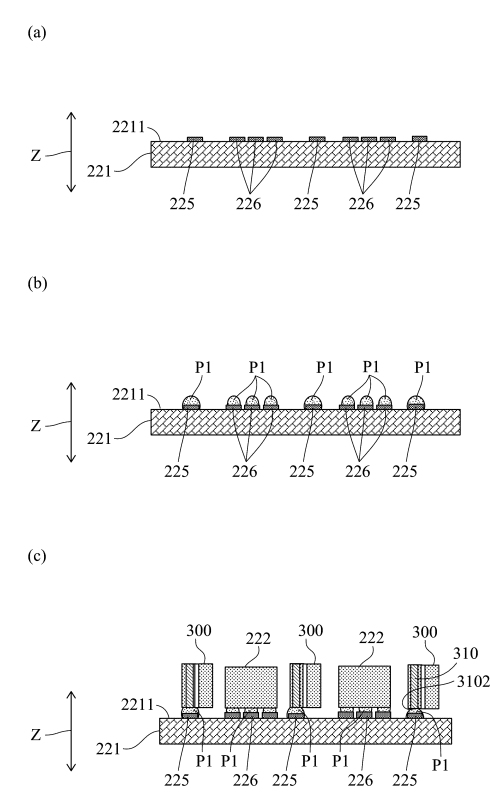
【図 8】



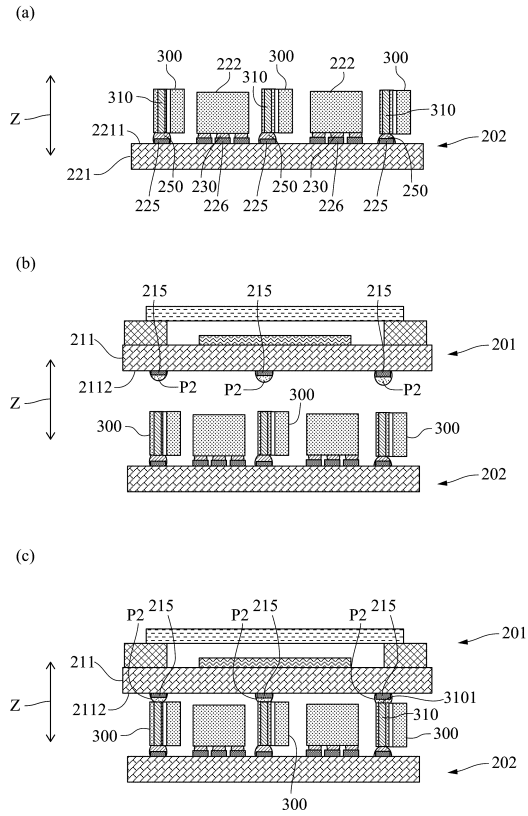
10

20

【図 9】



【図 10】

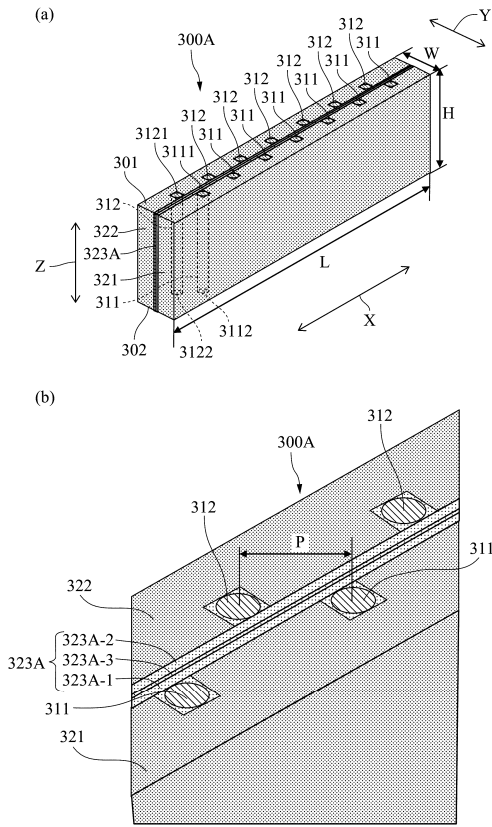


30

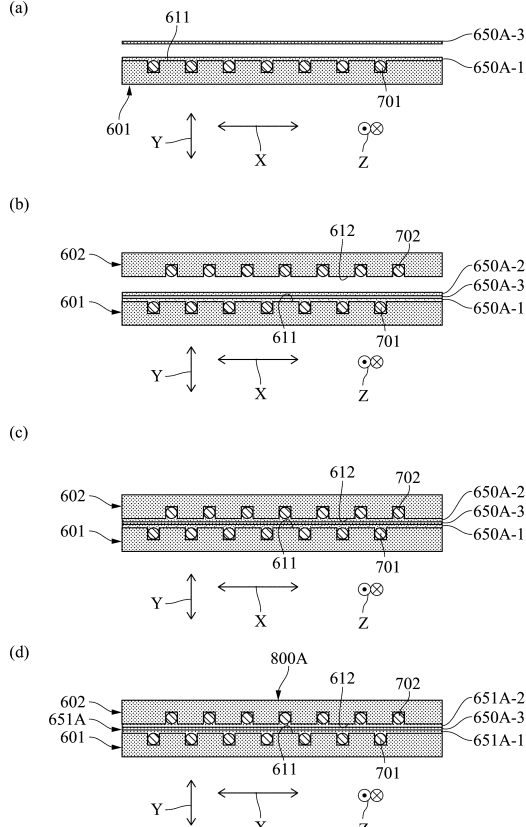
40

50

【図 1 1】



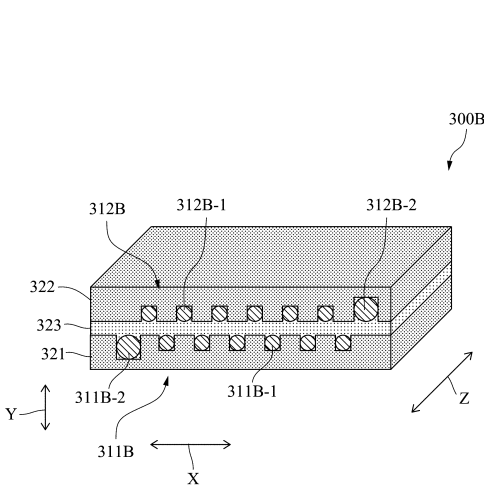
【図 1 2】



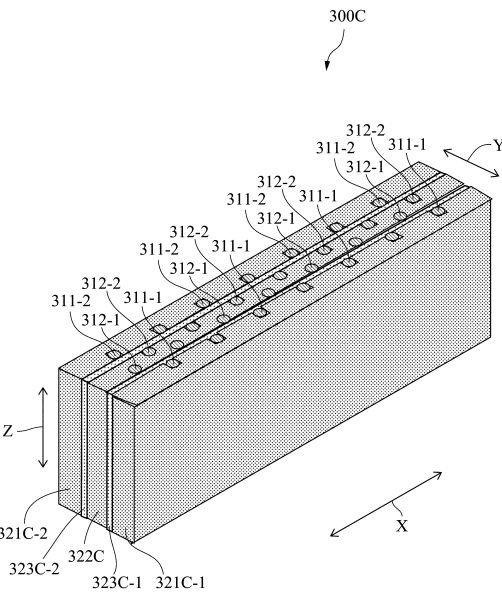
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



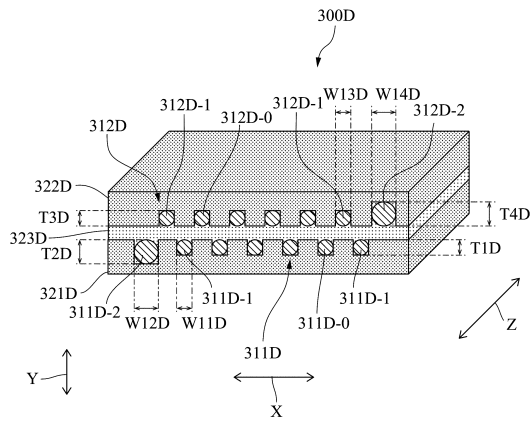
30

40

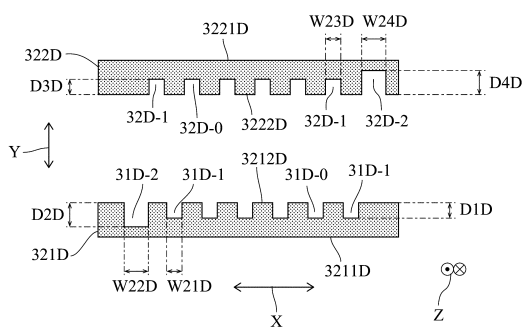
50

【図 15】

(a)

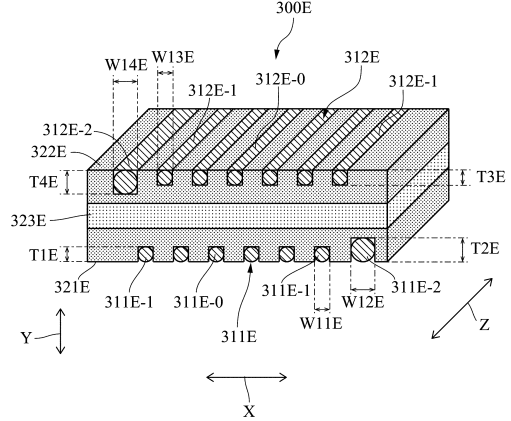


(b)

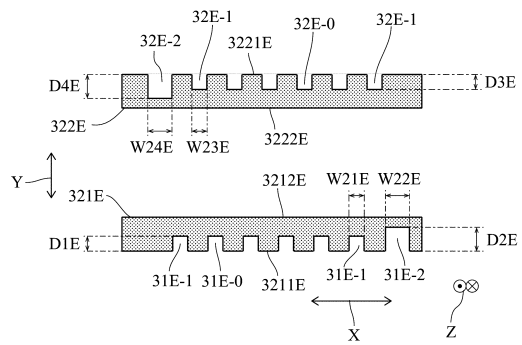


【図 16】

(a)



(b)

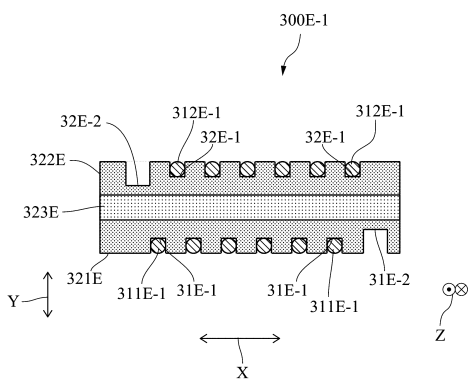


10

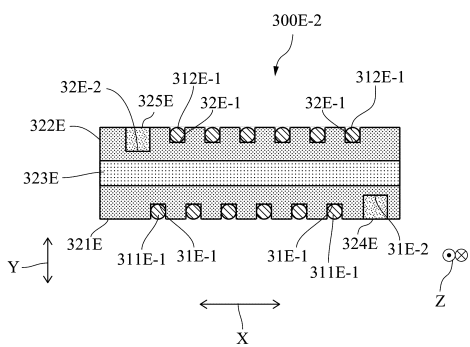
20

【図 17】

(a)

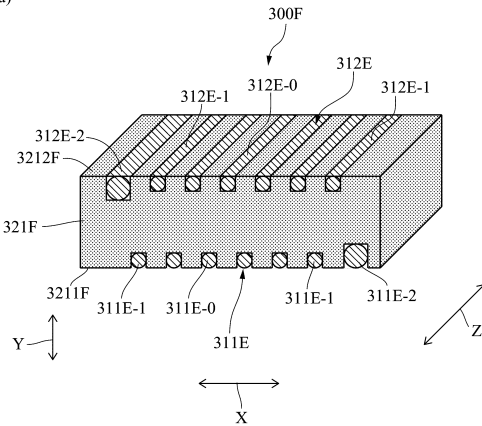


(b)

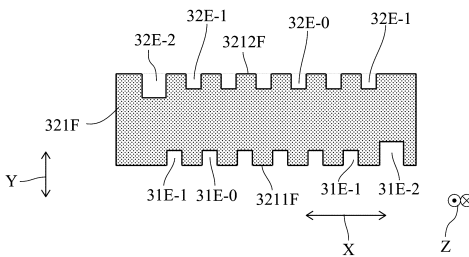


【図 18】

(a)



(b)

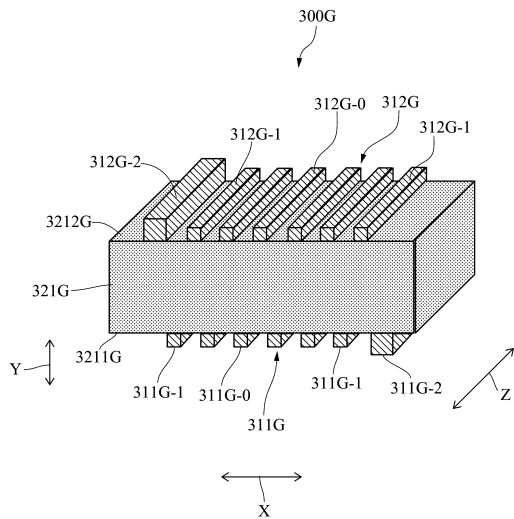


30

40

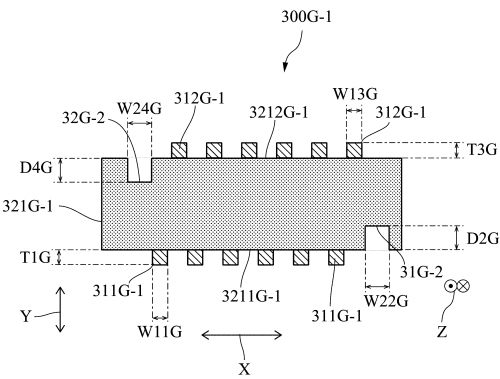
50

【図 19】



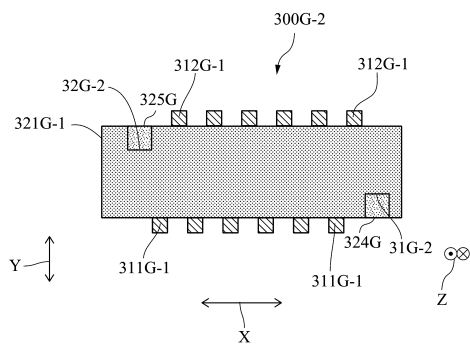
【図 20】

(a)



10

(b)



20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I

<i>H 0 1 R</i>	<i>12/57 (2011.01)</i>	<i>H 0 1 R</i>	43/00	B
<i>H 0 1 L</i>	<i>25/00 (2006.01)</i>	<i>H 0 1 R</i>	12/57	
<i>H 0 1 L</i>	<i>25/16 (2023.01)</i>	<i>H 0 1 L</i>	25/00	A
		<i>H 0 1 L</i>	25/16	A

## (56)参考文献

米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 2 8 6 4 1 9 ( U S , A 1 )

特開 2 0 0 3 - 3 3 2 7 1 0 ( J P , A )

特開平 0 9 - 2 4 6 6 8 6 ( J P , A )

特開 2 0 0 5 - 1 8 3 4 1 0 ( J P , A )

特開 2 0 0 8 - 0 3 4 6 5 3 ( J P , A )

特表平 0 6 - 5 0 5 3 5 9 ( J P , A )

特開平 0 9 - 1 0 6 8 4 2 ( J P , A )

特開平 0 2 - 3 1 2 2 5 1 ( J P , A )

特開昭 6 1 - 2 1 4 3 8 1 ( J P , A )

## (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

*H 0 5 K* 1 / 1 4*H 0 5 K* 3 / 3 6 - 3 / 3 8*H 0 5 K* 3 / 4 6*B 6 5 G* 2 7 / 0 0 - 2 7 / 3 4*H 0 1 R* 1 1 / 0 1*H 0 1 R* 1 2 / 0 0 - 1 2 / 9 1*H 0 1 R* 2 4 / 0 0 - 2 4 / 8 6*H 0 1 R* 2 7 / 0 0 - 3 1 / 0 8*H 0 1 R* 9 / 0 3 - 9 / 1 1*H 0 1 R* 1 3 / 5 6 - 1 3 / 7 2*H 0 5 K* 3 / 1 0 - 3 / 2 6*H 0 1 R* 4 3 / 0 0*H 0 1 L* 2 5 / 0 0*H 0 1 L* 2 5 / 1 6