

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-120106

(P2020-120106A)

(43) 公開日 令和2年8月6日 (2020. 8. 6)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
H05K	1/14	(2006.01)	H05K	1/14	C	4M118
H01L	23/12	(2006.01)	H01L	23/12	K	5E344
H01L	27/146	(2006.01)	H01L	27/146	D	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2019-227601 (P2019-227601)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	令和1年12月17日 (2019. 12. 17)		キヤノン株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2019-9363 (P2019-9363)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(32) 優先日	平成31年1月23日 (2019. 1. 23)	(74) 代理人	100094112
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
		(74) 代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司
		(74) 代理人	100128668
			弁理士 齋藤 正巳
		(72) 発明者	岡田 有矢
			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

最終頁に続く

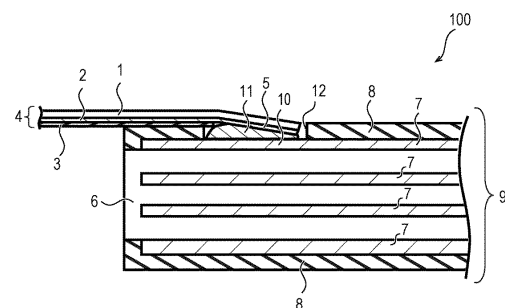
(54) 【発明の名称】 電子モジュール、電子機器、撮像センサモジュール、撮像装置及び表示装置

(57) 【要約】

【課題】フレキシブル配線部材と配線基板とを狭い面積で直接接続することができる電子モジュール、並びにこれを用いた電子機器、撮像センサモジュール、撮像装置及び表示装置を提供する。

【解決手段】電子モジュールは、フレキシブル配線部材と、配線基板と、導電接続部材とを備える。フレキシブル配線部材は、フレキシブル基材と、フレキシブル基材の少なくとも一方の面に形成された第1配線層と、第1絶縁層で覆われていない先端部に第1配線層により形成された第1電極とを備える。配線基板は、配線が設けられた基材と、基材の少なくとも一方の面に形成された、開口部を有する第2絶縁層と、開口部内に形成された第2電極とを備える。導電接続部材は、第1電極と第2電極とを接続する。フレキシブル配線部材の先端は、平面視した際に、開口部の上に配置されている。

【選択図】 図1 A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フレキシブル配線部材と、
配線基板と、
導電接続部材とを備え、
前記フレキシブル配線部材は、
フレキシブル基材と、
前記フレキシブル基材の少なくとも一方の面に形成された第 1 配線層と、
第 1 絶縁層で覆われていない先端部に前記第 1 配線層により形成された第 1 電極とを
備え、
前記配線基板は、
配線が設けられた基材と、
前記基材の少なくとも一方の面に形成された、開口部を有する第 2 絶縁層と、
前記開口部内に形成された第 2 電極とを備え、
前記導電接続部材は、前記第 1 電極と前記第 2 電極とを接続し、
前記フレキシブル配線部材の先端は、平面視した際に、前記開口部の上に配置されてい
る電子モジュール。

10

【請求項 2】

1

請求項 1 記載の電子モジュールにおいて、
前記第 1 電極は、前記開口部内で前記導電接続部材と接続されている電子モジュール。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の電子モジュールにおいて、
前記第 1 電極は、前記第 2 電極に対して傾斜して配置されている電子モジュール。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の電子モジュールにおいて、
前記フレキシブル配線部材は、前記第 2 絶縁層と接している部分を有する電子モジュール。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の電子モジュールにおいて、
前記第 1 絶縁層の前記第 1 電極の側の端は、前記第 2 絶縁層の上に位置している電子モ
ジュール。

30

【請求項 6】

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において、
前記先端部の幅は、前記先端部の幅方向における前記開口部の幅より狭い電子モジュール。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の電子モジュールにおいて、
前記先端部は、前記開口部の内壁と間隔を空けて配置されている電子モジュール。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の電子モジュールにおいて、
前記先端部の幅方向の端部を覆う樹脂を更に備え、
前記フレキシブル基材と前記配線基板との間において、前記樹脂と前記導電接続部材と
が離間して配置されている電子モジュール。

40

【請求項 9】

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において、
前記導電接続部材がはんだであり、
前記先端部は、前記先端部の幅方向の端部を覆う樹脂を更に備え、
前記電子モジュールは、前記樹脂及び前記はんだよりヤング率が小さい中間部材を備え

50

前記フレキシブル基材と前記配線基板との間において、前記樹脂と前記中間部材とが接し、前記中間部材と前記はんだとが接して配置されている電子モジュール。

【請求項 10】

筐体と、

前記筐体内に収納された請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の電子モジュールとを備える電子機器。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の電子モジュールと、前記電子モジュールに接続された撮像素子とを備える撮像センサモジュール。

10

【請求項 12】

筐体と、

前記筐体内に収納された請求項 11 記載の撮像センサモジュールとを備える撮像装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の電子モジュールと、前記電子モジュールに接続された発光素子とを備える表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、電子モジュール、電子機器、撮像センサモジュール、撮像装置及び表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、フレキシブル基板の回路基板とのはんだによる接合に関する技術が記載されている。特許文献 1 に記載の技術では、回路基板の電極パッド群と、フレキシブル基板のはんだ端子群とを重ね合わせた後、フレキシブル基板の上からはんだを介して熱圧着する際、フレキシブル基板の先端部分にダム部を介したリブ部からなるストッパ構造を形成する。

30

【0003】

特許文献 1 には、熱圧着時にリブ部が回路基板上に接することで加圧力を抑制させ、回路基板の電極パッド群とフレキシブル基板のはんだ端子群との間にはんだ溜まりの隙間を形成することができることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 101026 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の技術では、フレキシブル基板のリブ部が回路基板上に接することができるように、フレキシブル基板のダム部及びリブ部に相当する面積の領域を回路基板上に確保する必要がある。

本発明は、フレキシブル配線部材と配線基板とを狭い面積で直接接続することができる電子モジュール、並びにこれを用いた電子機器、撮像センサモジュール、撮像装置及び表示装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一観点によれば、フレキシブル配線部材と、配線基板と、導電接続部材とを備

50

え、前記フレキシブル配線部材は、フレキシブル基材と、前記フレキシブル基材の少なくとも一方の面に形成された第 1 配線層と、第 1 絶縁層で覆われていない先端部に前記第 1 配線層により形成された第 1 電極とを備え、前記配線基板は、配線が設けられた基材と、前記基材の少なくとも一方の面に形成された、開口部を有する第 2 絶縁層と、前記開口部内に形成された第 2 電極とを備え、前記導電接続部材は、前記第 1 電極と前記第 2 電極とを接続し、前記フレキシブル配線部材の先端は、平面視した際に、前記開口部の上に配置されている電子モジュールが提供される。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、フレキシブル配線部材と配線基板とを狭い面積で直接接続することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1 A】本発明の第 1 実施形態による電子モジュールにおけるフレキシブル配線部材と配線基板であるプリント配線板との接続部の構造を示す断面図である。

【図 1 B】本発明の第 1 実施形態による電子モジュールにおけるフレキシブル配線部材と配線基板であるプリント配線板との接続部の構造を示す上面図である。

【図 2】本発明の第 2 実施形態による電子モジュールにおけるフレキシブル配線部材と配線基板であるプリント配線板との接続部の構造を示す断面図である。

【図 3 A】本発明の第 1 実施形態による電子モジュールの製造方法を示す断面図である。

20

【図 3 B】本発明の第 1 実施形態による電子モジュールの製造方法を示す断面図である。

【図 3 C】本発明の第 1 実施形態による電子モジュールの製造方法を示す断面図である。

【図 4 A】本発明の第 1 実施形態による電子モジュールの他の製造方法を示す断面図である。

【図 4 B】本発明の第 1 実施形態による電子モジュールの他の製造方法を示す断面図である。

【図 4 C】本発明の第 1 実施形態による電子モジュールの他の製造方法を示す断面図である。

【図 5】本発明の第 3 実施形態による電子部品を示す断面図である。

【図 6 A】本発明の第 4 実施形態による撮像ユニットを示す概略図である。

30

【図 6 B】本発明の第 4 実施形態による撮像ユニットを示す概略図である。

【図 6 C】本発明の第 4 実施形態による撮像ユニットを示す概略図である。

【図 7 A】本発明の第 4 実施形態による撮像ユニットにおけるフレキシブル配線部材と配線基板であるプリント配線板との接続部の構造を示す断面図である。

【図 7 B】本発明の第 4 実施形態による撮像ユニットにおけるフレキシブル配線部材と配線基板であるプリント配線板との接続部の構造を示す断面図である。

【図 7 C】本発明の第 4 実施形態による撮像ユニットにおけるフレキシブル配線部材と配線基板であるプリント配線板との接続部の構造を示す断面図である。

【図 8 A】本発明の第 4 実施形態による撮像ユニットにおけるフレキシブル配線部材と配線基板であるプリント配線板との接続部の他の構造を示す断面図である。

40

【図 8 B】本発明の第 4 実施形態による撮像ユニットにおけるフレキシブル配線部材と配線基板であるプリント配線板との接続部の他の構造を示す断面図である。

【図 8 C】本発明の第 4 実施形態による撮像ユニットにおけるフレキシブル配線部材と配線基板であるプリント配線板との接続部の他の構造を示す断面図である。

【図 9】本発明の第 5 実施形態による電子機器の一例としての撮像装置の概略構成を示す説明図である。

【図 10 A】本発明の第 6 実施形態による電子機器の一例としての表示装置の概略構成を示す説明図である。

【図 10 B】本発明の第 6 実施形態による電子機器の一例としての表示装置の概略構成を示す説明図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。また、以下で説明する図面において、同じ機能を有するものは同一の符号を付し、その説明を省略又は簡潔にすることもある。

【0010】

(電子モジュール)

[第1実施形態]

本発明の第1実施形態による電子モジュールの構造について図1A及び図1Bを用いて説明する。

10

【0011】

図1Aは、本実施形態による電子モジュールにおけるフレキシブル配線部材と配線基材であるプリント配線板との接続部の構造を示す断面図である。

【0012】

図1Aに示すように、本実施形態による電子モジュール100は、フレキシブル配線部材4と、はんだ接合によりフレキシブル配線部材4が直接接続されて実装された配線基材であるプリント配線板9とを有している。フレキシブル配線部材4は、柔軟性を有するフィルム状のフレキシブルプリント配線板である。プリント配線板9は、フレキシブル配線部材4とは異なり、硬い板状のリジッドプリント配線板である。

20

【0013】

フレキシブル配線部材4は、フレキシブル基材1と、第1配線層であるフレキシブル配線層2と、第1絶縁層であるカバーレイ3とを有している。フレキシブル配線部材4は、以下に述べるように、フレキシブル配線層2としての導体層が1層以上であり、導体層が、絶縁層としてフレキシブル基材1を介して積層されて構成されている。なお、本実施形態では、フレキシブル配線部材4における配線層が単層である場合について説明するが、単層に限定されるものではなく、配線層が2層以上であってもよい。

【0014】

フレキシブル基材1は、樹脂等からなる例えばシート状又はフィルム状の絶縁基材であり、可撓性、柔軟性を有している。このため、フレキシブル配線部材4は、屈曲等の変形可能に構成されている。フレキシブル基材1を構成する絶縁体は、電氣的絶縁性を有していればよい。例えば、フレキシブル基材1を構成する絶縁体として、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート等が用いられる。

30

【0015】

フレキシブル配線層2は、銅箔その他の金属箔等からなる導体層である。フレキシブル配線層2は、配線パターンを有している。フレキシブル配線層2は、フレキシブル基材1の片面又は両面に形成されている。フレキシブル配線層2を構成する導体は、絶縁体よりも導電性及び熱伝導性が高い物質、例えば銅、銀、金等の金属である。なお、フレキシブル配線層2は、フレキシブル基材1の少なくとも一方の面に形成されていればよい。

【0016】

カバーレイ3は、フレキシブル配線層2により構成される回路を保護する絶縁層である。カバーレイ3は、カバーレイフィルム、オーバーコート等により形成されている。カバーレイ3は、フレキシブル基材1のフレキシブル配線層2が形成された面上にフレキシブル配線層2を覆うように形成されている。

40

【0017】

フレキシブル配線部材4の先端部には、カバーレイ3が形成されておらず、フレキシブル配線層2が露出している。フレキシブル配線層2の露出部分は、第1電極5を形成している。第1電極5は、所定のピッチで複数並んで配置されている。こうして、フレキシブル配線部材4の先端部に露出するフレキシブル配線層2により第1電極5が形成されている。

50

【 0 0 1 8 】

配線基材であるプリント配線板 9 は、基材であるプリント配線基材 6 と、第 2 配線層である配線層 7 と、第 2 絶縁層 8 とを有している。

【 0 0 1 9 】

なお、本実施形態では、プリント配線板 9 における配線層が 4 層である場合について説明するが、4 層に限定されるものではない。プリント配線板 9 における配線層は、単層又は複数層、すなわち 4 層以下でも 4 層以上であってもよい。

【 0 0 2 0 】

基材であるプリント配線基材 6 は、硬質複合材等からなる例えば基板状の絶縁基材である。プリント配線基材 6 は、フレキシブル基材 1 とは異なり、硬質なものとなっている。プリント配線基材 6 を構成する絶縁体は、電気的絶縁性を有していればよい。例えば、プリント配線基材 6 として、ガラスエポキシ基材を用いた有機配線基板でもよいし、セラミックスを用いたセラミック配線基板でもよいし、メタルコア層を有するメタルコア配線基板でもよい。また基材はプリント配線基材のみに限定されず、シリコン基板であってもよい。

【 0 0 2 1 】

配線層 7 は、銅箔その他の金属箔等からなる導体層である。配線層 7 は、配線パターンを有している。配線層 7 は、プリント配線基材 6 の片面又は両面に形成されている。また、配線層 7 は、プリント配線基材 6 の内部にも 1 層又は複数層形成されている。図 1 A は、プリント配線基材 6 の両面及び内部に合計 4 層の配線層 7 が形成されている場合を示している。配線層 7 を構成する導体は、絶縁体よりも導電性及び熱伝導性が高い物質、例えば銅、銀、金等の金属である。なお、配線層 7 は、プリント配線基材 6 の少なくとも一方の面に形成されていけばよい。

【 0 0 2 2 】

第 2 絶縁層 8 は、配線層 7 により構成される回路を保護する絶縁性の保護膜である。第 2 絶縁層 8 は、第 1 実施形態においては、硬化された液状ソルダーレジスト、フィルム状ソルダーレジスト等により形成されている。なお、第 2 絶縁層 8 には、 SiN や Al_2O_3 といった絶縁性の高い窒化物や酸化物を用いることもできる。第 2 絶縁層 8 は、プリント配線基材 6 の配線層 7 が形成された面上に配線層 7 を覆うように形成されている。

【 0 0 2 3 】

第 2 絶縁層 8 には、開口部 1 2 が形成されている。開口部 1 2 には、配線層 7 が露出している。配線層 7 の露出部分は、第 2 電極 1 0 を形成している。第 2 電極 1 0 は、所定のピッチで複数並んで配置されている。こうして、開口部 1 2 に露出する配線層 7 により第 2 電極 1 0 が形成されている。なお、電気的に接続が可能であれば、第 2 電極 1 0 の一部には金属酸化物や金属窒化物による保護膜が設けられていても構わない。

【 0 0 2 4 】

フレキシブル配線部材 4 は、第 1 電極 5 が形成された面をプリント配線板 9 に向けて、プリント配線板 9 の第 2 電極 1 0 が露出した面上に実装されている。フレキシブル配線部材 4 の第 1 電極 5 が露出している部分を先端部と呼ぶ。第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 とは、プリント配線板 9 に垂直な方向からの平面視において、少なくとも互いの一部が重なるように対向して配置されている。

【 0 0 2 5 】

フレキシブル配線部材 4 の先端は、第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 1 2 内に斜めに屈曲して落ち込むように配置されている。フレキシブル配線部材 4 の先端は、第 1 電極 5 を開口部 1 2 内の第 2 電極 1 0 に向けて開口部 1 2 内に落ち込んでいる。すなわち、フレキシブル配線部材 4 の先端部は、第 1 電極 5 を開口部 1 2 内の第 2 電極 1 0 に向けて開口部 1 2 内に嵌まっている。これにより、フレキシブル配線部材 4 の先端は、開口部 1 2 内に配置されている。換言すると、平面視した際にフレキシブル配線部材 4 の先端は、開口部 1 2 上に配置されている。

【 0 0 2 6 】

なお、フレキシブル配線部材 4 の先端は、その全部が開口部 12 内に配置されている必要はない。フレキシブル配線部材 4 の先端は、例えば、そのプリント配線板 9 側の部分が開口部 12 内に落ち込んで嵌まる等、部分的に開口部 12 内に配置されていればよい。

【0027】

開口部内に落ち込んだフレキシブル配線部材 4 の先端部に露出する第 1 電極 5 と、開口部 12 に露出する第 2 電極 10 とは、導電接続部材であるはんだ 11 を介して接続されている。第 2 電極 10 と接続された第 1 電極 5 は、フレキシブル配線部材 4 の先端部が開口部 12 内に斜めに屈曲しているため、第 2 電極 10 に対して所定の角度で傾斜している。

【0028】

導電接続部材であるはんだ 11 は、はんだ含有接続材が加熱して凝固したはんだであり、フレキシブル配線部材 4 の第 1 電極 5 と、プリント配線板 9 の第 2 電極 10 とを接続する部材である。はんだ含有接続材は、例えば、 $\text{Sn} - 3.0\% \text{Ag} - 0.5\% \text{Cu}$ はんだや $\text{Sn} - 58\% \text{Bi}$ はんだをフラックスと併せて供給したものでもよいし、はんだ粒粉を熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂に含有させて供給したものでもよい。また、はんだ含有接続材として、予め第 1 電極 5 又は第 2 電極 10 にはんだプリコートを形成し、そこにフラックスを供給してもよい。なお、はんだ含有接続材は、特に限定されるものではなく、第 1 電極 5 と第 2 電極 10 とを互いに固定しつつ電氣的に接続することができる導電性の材料であればよい。また、導電接続部材は、はんだに限定されず、金属や、異方性導電性膜や異方性導電性樹脂といった樹脂を用いることもできる。

10

【0029】

こうしてはんだ 11 によりプリント配線板 9 に接続されたフレキシブル配線部材 4 の先端部は、プリント配線板 9 の第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 12 内に屈曲して落ち込んでいる。一方、フレキシブル配線部材 4 の先端とは反対側の部分は、プリント配線板 9 の第 2 絶縁層 8 上に乗り上げている。これにより、フレキシブル配線部材 4 は、第 2 絶縁層 8 と接している部分を有している。カバーレイ 3 の第 1 電極 5 の側の先端は、開口部 12 の内側に位置している。

20

【0030】

図 1 B は、本実施形態による電子モジュール 100 におけるフレキシブル配線部材 4 とプリント配線板 9 との接続部の構造を示す上面図である。図 1 B は、フレキシブル配線部材 4 側から見たプリント配線板 9 に垂直な方向からの平面視における電子モジュール 100 の構造を示している。

30

【0031】

図 1 B に示すように、フレキシブル配線部材 4 の先端部には、カバーレイ 3 が形成されておらず、露出したフレキシブル配線層 2 により複数の第 1 電極 5 が形成されている。複数の第 1 電極 5 は、例えば、フレキシブル配線部材 4 の端辺に沿った幅方向に所定のピッチで並ぶように配置されている。

【0032】

また、プリント配線板 9 の第 2 絶縁層 8 には、配線層 7 が露出する開口部 12 が形成されている。開口部 12 には、露出した配線層 7 により複数の第 2 電極 10 が形成されている。複数の第 2 電極 10 は、例えば、矩形状の開口部 12 の一方の長辺の側に、長辺に沿った方向に所定のピッチで並ぶように配置されている。

40

【0033】

第 1 電極 5 と第 2 電極 10 とは、互に対応する複数組のそれぞれについて、プリント配線板 9 に垂直な方向からの平面視において、少なくともその一部が重なるように対向して配置されている。

【0034】

また、フレキシブル配線部材 4 の先端部の開口部 12 内に落ち込む方向と直交し、プリント配線板 9 と平行な方向において、開口部 12 の幅は、フレキシブル配線部材 4 の先端部の幅よりも広い。すなわち、複数の第 2 電極 10 が並ぶ方向の開口部 12 の幅は、複数の第 1 電極 5 が並ぶ方向のフレキシブル配線部材 4 の先端の幅よりも広い。このように、

50

フレキシブル配線部材 4 の先端部の幅は、その先端部の幅方向における開口部 1 2 の幅よりも狭くなっている。そのため、フレキシブル配線部材 4 の先端部は、開口部 1 2 内により落ち込みやすく配置されている。このため、第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 とは、はんだ 1 1 を介してより確実に接続されている。

【 0 0 3 5 】

このように、本実施形態によれば、電極間隔が 0 . 1 mm 以下のような狭ピッチで配置され、電極上に供給されるはんだ含有接続材の量が少ない場合でも、より確実に第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 とを、はんだ 1 1 を介して接続できる。

【 0 0 3 6 】

上述のようにして、フレキシブル配線部材 4 とプリント配線板 9 とを有する電子モジュール 1 0 0 が構成されている。なお、プリント配線板 9 及びフレキシブル配線部材 4 のいずれか一方又はその両方には、電子部品が搭載されていてもよい。電子部品としては、特に限定されるものではなく、種々の電子部品が搭載されうる。後述の第 6 実施形態では、電子部品として撮像センサ素子 1 5 がプリント配線板 9 に搭載された場合について説明する。

【 0 0 3 7 】

デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラは、静止画、動画の画素数やフレームレートの向上に伴い、撮像センサと画像処理用の L S I (Large Scale Integration) との間で大容量のデータ転送を行うことが求められている。撮像センサは、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ、C C D (Charge Coupled Device) イメージセンサ等である。また、製品の小型化や、撮像センサ自体を動かして手振れ補正を行う、カメラ内手振れ補正性能向上のため、撮像センサモジュールのさらなる小型化が求められている。

【 0 0 3 8 】

一般的に、撮像センサを搭載した撮像センサモジュールのプリント配線板と画像処理用の L S I が搭載されたプリント配線板との間には、コネクタを介してフレキシブル配線基板によって接続されている。コネクタは、フレキシブル配線基板を金属パネ等によって機械的に固定し、フレキシブル配線基板の電極とコネクタ内の電極を接触させて導通させている。

【 0 0 3 9 】

ところで、撮像センサから画像処理用の L S I へ転送されるデータ容量が大きくなればなるほど、フレキシブル配線基板の配線数は多くなる。一方、コネクタは、機械的にフレキシブル配線基板を固定するため、小型になればなるほどフレキシブル配線基板を機械的に固定する力が弱くなり、コネクタとフレキシブル配線基板の電極と間の導通が取りづらくなる。このため、コネクタの小型化に限界がある。このようなコネクタを接続に用いたのでは、データ転送の大容量化が進みフレキシブル配線基板の配線数が増えるほど、コネクタは大型化し、撮像センサモジュールが大型化してしまう。

【 0 0 4 0 】

そこで、特許文献 1 には、コネクタを介さずに電極間をはんだを用いた熱圧着により直接接続する技術が提案されている。しかしながら、特許文献 1 に記載の技術では、加圧力の抑制及びはんだ溜まりの形成のためのリブ部及びダム部に相当する面積を確保する必要があるため、狭いエリアで接続することは困難である。

【 0 0 4 1 】

コネクタを介さずに、はんだ 1 1 を用いて接続を行う場合は、はんだの融点以上にはんだ含有接続材を加熱した状態で、第 1 電極 5 及び第 2 電極 1 0 が、それぞれはんだ含有接続材に接触している必要がある。

【 0 0 4 2 】

しかしながら、第 1 電極 5 間の間隔及び第 2 電極 1 0 間の間隔が狭く、第 1 電極 5 及び第 2 電極 1 0 がそれぞれ狭ピッチで配置されている場合は、電極上に供給されるはんだ含有接続材の供給量が少なくなる。この結果、第 1 電極 5 及び第 2 電極 1 0 がはんだ 1 1 と

接触しにくく接続不良となりやすい。

【 0 0 4 3 】

これに対して、本実施形態では、フレキシブル配線部材 4 の第 1 電極 5 が露出した先端部が、第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 1 2 内に落ち込んでいる。これにより、フレキシブル配線部材 4 の第 1 電極 5 が露出した先端部は、開口部 1 2 内に配置されている。このような第 1 電極 5 を含むフレキシブル配線部材 4 の先端部の配置により、第 1 電極 5 及び第 2 電極 1 0 の両者ともに、はんだ 1 1 により確実に接触することができる。この結果、本実施形態によれば、フレキシブル配線部材 4 の第 1 電極 5 は、プリント配線板 9 の第 2 電極 1 0 に、はんだ 1 1 を介して確実に接続することができる。さらに、本実施形態によれば、リブ部、ダム部等の構造体に相当する面積を確保する必要のないため、狭い電極ピッチで第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 とを接続することができる。

10

【 0 0 4 4 】

一方で、第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 とを接続する際に、はんだ含有接続材が第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 との間からはみ出して隣接する電極と接触すると、はんだ 1 1 と電極が短絡して接続不良となるおそれがある。特に、第 1 電極 5 及び第 2 電極 1 0 がそれぞれ狭ピッチで配置されている場合は、電極間の間隔が狭くなるために電極間の短絡不良を起こすおそれがある。

【 0 0 4 5 】

これに対して、本実施形態では、フレキシブル配線部材 4 の先端とは反対側の部分は、プリント配線板 9 の第 2 絶縁層 8 上に乗り上げている。すなわち、フレキシブル配線部材 4 は、第 2 絶縁層 8 と接している部分を有している。そのため、フレキシブル配線部材 4 の先端の反対側では、プリント配線板 9 の第 2 電極 1 0 表面から第 2 絶縁層 8 表面までの空間が少なくとも確保される。この空間で、第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 とを接続する際に、はんだ 1 1 を保持できるため、本実施形態では、はんだ 1 1 が第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 との間からはみ出して短絡不良を起こすことを防ぐことができる。

20

【 0 0 4 6 】

また、第 2 絶縁層 8 の開口部 1 2 より上にはんだ含有接続材がはみ出してしまうと、第 2 絶縁層 8 上でフレキシブル配線部材 4 に挟まれたはんだ 1 1 が移動し、電極間で短絡を引き起こす懸念がある。そのため、第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 との間に供給されるはんだ含有接続材の体積 V は、電極間の短絡防止の観点から、所定の量以下であることが望ましい。すなわち、はんだ含有接続材の体積 V は、第 1 電極 5 の面積を S_1 、第 2 電極 1 0 の面積を S_2 、第 2 電極 1 0 の表面から第 2 絶縁層 8 の表面までの高さを H_1 として、次式 (1) を満足することが望ましい。

30

$$V < (S_1 + S_2) / 2 \times H_1 \quad \dots \dots \text{式 (1)}$$

【 0 0 4 7 】

はんだ含有接続材の体積 V が上記式 (1) を満足すれば、第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 1 2 より上にはんだがはみ出すことはない。

【 0 0 4 8 】

また、第 1 電極 5 間の間隔 D_1 及び第 2 電極 1 0 間の間隔 D_2 は、電極間の短絡防止の観点から、それぞれ所定の間隔以上であることが望ましい。すなわち、第 1 電極 5 間の間隔 D_1 及び第 2 電極 1 0 間の間隔 D_2 は、プリント配線基材 6 の表面から第 2 絶縁層 8 の表面までの高さを H_2 、第 2 絶縁層 8 の開口部 1 2 の短手方向の断面長 L として、それぞれ次式 (2 a) 及び (2 b) を満足することが望ましい。開口部 1 2 の短手方向の断面長 L とは、複数の第 2 電極 1 0 が並ぶ方向と直交するプリント配線板 9 の表面に沿った方向の開口部 1 2 の長さである。なお、式 (2 a) 及び (2 b) 中、 V は、上述したように第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 との間に供給されるはんだ含有接続材の体積である。

40

$$D_1 \quad V / (H_2 \times L) \quad \dots \dots \text{式 (2 a)}$$

$$D_2 \quad V / (H_2 \times L) \quad \dots \dots \text{式 (2 b)}$$

【 0 0 4 9 】

このように電極間の間隔 D_1 、 D_2 を確保しておけば、第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 との

50

間に配置されるはんだ含有接続材の体積 V よりも電極間の空間の体積のほうが大きくなる。このため、隣接する第1電極5間及び隣接する第2電極10間は短絡しにくくなる。

【0050】

一般的なプリント配線板9において、第2電極10として使用される銅箔の厚さは5～20 μm 程度であり、第2絶縁層8の厚さは20～40 μm である。この場合、第1電極5の幅及び第2電極10の幅がそれぞれ75 μm であるとき、第1電極5間の間隔 $D1$ 及び第2電極10間の間隔 $D2$ はそれぞれ66 μm 以上であることが望ましい。同様の場合において、第1電極5間の間隔 $D1$ 及び第2電極10間の間隔 $D2$ は、第1電極5の幅及び第2電極10の幅がそれぞれ100 μm であるときは88 μm 以上、幅がそれぞれ200 μm であるときは175 μm 以上であることが望ましい。

10

【0051】

なお、第1電極5の面積 $S1$ と第2電極10の面積 $S2$ とは、同じであってもよいし、同じでなくてもよい。

【0052】

また、フレキシブル配線部材4の先端が、第2絶縁層8に形成された開口部12の内壁に接触していると、フレキシブル配線部材4の先端部が開口部12内に落ち込みにくくなる。そのため、フレキシブル配線部材4の先端と、開口部12の内壁とは、互いに一定の距離を離して間隔を空けて配置されていることが望ましい。具体的には、フレキシブル配線部材4の熱膨張係数及びはんだ11の接続温度を考慮し、フレキシブル配線部材4の先端と開口部12の内壁とは、第1電極5と第2電極10とを接続する際のフレキシブル配線部材4の伸び量以上離すことが望ましい。このようなフレキシブル配線部材4の先端と開口部12の内壁との配置関係は、はんだ11によるはんだ接合のための加熱の際のみならず、はんだ接合後の構造においても満たされていることが望ましい。なお、例えば、フレキシブル基材1としてポリイミドを用いたフレキシブル配線部材4の線膨張係数は、12～30ppm/以下である。

20

【0053】

このように、本実施形態によれば、フレキシブル配線部材4とプリント配線板9とを狭い電極ピッチでコネクタを介さずに直接接続することができる。

【0054】

(実施例1)

30

実施例1による電子モジュール及びその製造方法について説明する。フレキシブル配線部材4は、フレキシブル基材1として厚さ25 μm のポリイミドと、フレキシブル配線層2として厚さ6 μm の銅箔と、カバーレイ3として厚さ15 μm のポリイミドとを有するように構成した。フレキシブル配線部材4の先端部にはカバーレイ3を設けずに、フレキシブル配線層2の銅箔を図1の断面方向に幅0.8mm、断面と直行する方向に1.8mm露出させ、第1電極5を形成した。第1電極5は、100 μm 幅で、隣接する第1電極5間を100 μm 間隔として200 μm ピッチで配列した。

【0055】

プリント配線板9は、プリント配線基材6としてFR-4材を用い、配線層7として銅箔を用いて構成された総厚500 μm の4層基板とした。プリント配線板9では、厚さ20 μm の第2絶縁層8を開口して開口幅は20mm、開口長さは1mm、開口深さは20 μm の開口部12を形成した。また表層の厚さ12 μm の銅箔を図1Aの断面方向に幅1mmで露出させて第2電極10を形成した。第2電極10には、はんだ含有接続材として、あらかじめSn-3.0%A g-0.5%Cuはんだプリコートを形成し、第2電極10上にフラックスを供給した。

40

【0056】

第1電極5と第2電極10とは、プリント配線板9に垂直な方向からの平面視において、少なくとも互いの一部が重なるように対向するように配置した。また、フレキシブル配線部材4の先端部は、第2絶縁層8に形成された開口部12内に落ち込むように配置した。また、フレキシブル配線部材4の先端とは反対側の部分は、プリント配線板9の第2絶

50

縁層 8 上に乗り上げた。この時、フレキシブル配線部材 4 のカバーレイ 3 の第 1 電極 5 側の先端は、プリント配線板 9 の第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 1 2 の内側に位置するように配置した。

【 0 0 5 7 】

その後、フレキシブル配線部材 4 の先端側の部分をポリイミドテープでプリント配線板 9 に対して固定した。この状態で、はんだ含有接続材がピーク温度 2 2 0 以上かつ 2 5 0 未満となるようにリフロー加熱を行い、はんだ接合により第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 とを接続した。その後、ポリイミドテープを除去した。

【 0 0 5 8 】

なお、フレキシブル配線部材 4 の線膨張係数は 1 5 p p m / 程度であった。このため、2 5 0 でのフレキシブル配線部材 4 の先端部 0 . 8 m m の伸び量約 3 0 μ m を考慮して、フレキシブル配線部材 4 の先端は、第 2 絶縁層 8 の開口部 1 2 の内壁から 5 0 μ m 程度離して配置した状態で接続した。この時、フレキシブル配線部材 4 の先端は、プリント配線基材 6 の第 2 電極 1 0 表面に対して 2 ° 程度傾斜して接続されていた。

10

【 0 0 5 9 】

このような構造で接続を行うことにより、フレキシブル配線部材 4 とプリント配線板 9 とを 2 0 0 μ m の狭い電極ピッチで接続することができた。

【 0 0 6 0 】

[第 2 実施形態]

本発明の第 2 実施形態による電子モジュールの構造について図 2 を用いて説明する。図 2 は、本実施形態による電子モジュールにおけるフレキシブル配線基板とプリント配線板との接続部の構造を示す断面図である。

20

【 0 0 6 1 】

本実施形態による電子モジュールの基本的構造は、第 1 実施形態による電子モジュールの構造とほぼ同様である。本実施形態による電子モジュールは、カバーレイ 3 の第 1 電極 5 側の先端の、第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 1 2 に対する位置が第 1 実施形態とは異なっている。

【 0 0 6 2 】

図 2 に示すように、本実施形態による電子モジュール 1 0 0 は、第 1 実施形態と同様に、フレキシブル配線部材 4 と、はんだ接合によりフレキシブル配線部材 4 が直接接続されて実装されたプリント配線板 9 とを有している。

30

【 0 0 6 3 】

フレキシブル配線部材 4 の先端部は、第 1 実施形態と同様に、第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 1 2 内に屈曲して落ち込むように配置されている。先端部に露出する第 1 電極 5 と、開口部 1 2 に露出する第 2 電極 1 0 とは、第 1 実施形態と同様に、はんだ 1 1 を介して接続されている。

【 0 0 6 4 】

こうしてはんだ 1 1 によりプリント配線板 9 に接続されたフレキシブル配線部材 4 の先端部は、第 1 実施形態と同様に、第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 1 2 内に屈曲して落ち込んでいる。フレキシブル配線部材 4 の先端とは反対側の部分も、第 1 実施形態と同様に、プリント配線板 9 の第 2 絶縁層 8 上に乗り上げている。

40

【 0 0 6 5 】

一方、本実施形態では、第 1 実施形態とは異なり、カバーレイ 3 の第 1 電極 5 側の端が、第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 1 2 の外側に位置している。これにより、カバーレイ 3 の第 1 電極 5 側の端は、第 2 絶縁層 8 上に位置している。このようにカバーレイ 3 の第 1 電極 5 側の端が第 2 絶縁層 8 上に位置するようにカバーレイ 3 を配置することで、本実施形態では、開口部 1 2 内に落ち込むフレキシブル配線部材 4 の先端部の面積を第 1 実施形態と比較してより広くすることができる。

【 0 0 6 6 】

このように、本実施形態によれば、開口部 1 2 内に落ち込むフレキシブル配線部材 4 の

50

先端部の面積をより広くすることにより、第 1 電極 5 と第 2 電極 10 との接続面積を広くすることができる。すなわち、本実施形態によれば、電極間隔が例えば 0.1 mm 以下の狭ピッチで配置され、電極上に供給されるはんだ含有接続材の量が少ない場合でも、より確実に第 1 電極 5 と第 2 電極 10 とを、はんだ 11 に接触させて接続できる。

【0067】

(実施例 2)

実施例 2 による電子モジュール及びその製造方法について説明する。フレキシブル配線部材 4 は、フレキシブル基材 1 として厚さ 25 μm のポリイミドと、フレキシブル配線層 2 として厚さ 6 μm の銅箔と、カバーレイ 3 として厚さ 15 μm のポリイミドとを有するように構成した。フレキシブル配線部材 4 の先端部にはカバーレイ 3 を設けずに、フレキシブル配線層 2 の銅箔を図 2 の断面方向に幅 1.4 mm、断面と直行する方向に 24.6 mm 露出させ、第 1 電極 5 を形成した。第 1 電極 5 は、75 μm 幅で、隣接する第 1 電極 5 間を 75 μm 間隔として 150 μm ピッチで配列した。

10

【0068】

プリント配線板 9 は、プリント配線基材 6 として FR-4 材を用い、配線層 7 として銅箔を用いて構成された総厚 500 μm の 4 層基板とした。プリント配線板 9 では、厚さ 20 μm の第 2 絶縁層 8 を開口して開口幅は 25.6 mm、開口長さは 1 mm、開口深さは 20 μm の開口部 12 を形成した。また開口部 12 を形成し、表層の厚さ 12 μm の銅箔を図 2 の断面方向に幅 1 mm で露出させて第 2 電極 10 を形成した。第 2 電極 10 には、はんだ含有接続材として、あらかじめ Sn-3.0%Ag-0.5%Cu はんだプリコート

20

【0069】

第 1 電極 5 と第 2 電極 10 とは、プリント配線板 9 に垂直な方向からの平面視において、少なくとも互いの一部が重なるように対向するように配置した。また、フレキシブル配線部材 4 の先端部は、第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 12 内に落ち込むように配置した。また、フレキシブル配線部材 4 の先端とは反対側の部分は、プリント配線板 9 の第 2 絶縁層 8 上に乗り上げた。この時、フレキシブル配線部材 4 のカバーレイ 3 の第 1 電極 5 側の先端は、プリント配線板 9 の第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 12 の外側に位置するように配置した。

30

【0070】

その後、磁性体を用いたツール T でフレキシブル配線部材 4 の先端側の部分をプリント配線板 9 に対して 0.03 ~ 0.1 MPa の力で押さえて固定した。この状態で、はんだ含有接続材がピーク温度 220 以上かつ 250 未満となるように誘導加熱を行い、はんだ接合により第 1 電極 5 と第 2 電極 10 とを接続した。

【0071】

なお、フレキシブル配線部材 4 の線膨張係数は 15 ppm/ 程度であった。このため、250 でのフレキシブル配線部材 4 の先端部 0.8 mm の伸び量約 30 μm を考慮して、フレキシブル配線部材 4 の先端は、第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 12 の内壁から 50 μm 程度離して配置した状態で接続した。この時、フレキシブル配線部材 4 の先端はプリント配線基材 6 の第 2 電極 10 表面に対して 2° 程度傾斜して接続されていた。

40

【0072】

このような構造で接続を行うことにより、フレキシブル配線部材 4 とプリント配線板 9 とを 150 μm の狭い電極ピッチで接続することができた。

【0073】

(電子モジュールの製造方法)

続いて、第 1 実施形態による電子モジュール 100 を製造する製造方法について図 3 A 乃至図 3 C を用いて説明する。図 3 A 乃至図 3 C は、第 1 実施形態による電子モジュール 100 の製造方法を示す断面図である。なお、第 2 実施形態による電子モジュール 100 もほぼ同様に製造することができる。なお、電子モジュール 100 を製造する製造方法は、フレキシブル配線部材 4 とプリント配線板 9 とを接続する接続方法を含む。

50

【 0 0 7 4 】

まず、図 3 A に示すように、プリント配線板 9 において、第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 1 2 に露出する第 2 電極 1 0 上に、はんだ含有接続材 1 1 a を供給する。はんだ含有接続材の体積 V は、第 1 実施形態において述べたように式 (1) を満足することが望ましい。

【 0 0 7 5 】

次に、図 3 B に示すように、フレキシブル配線部材 4 の第 1 電極 5 と、プリント配線板 9 の第 2 電極 1 0 とを対向するように位置合わせして、フレキシブル配線部材 4 の先端部を、第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 1 2 内に落ち込むように配置する。このとき、例えば、はんだ含有接続材 1 1 a がはんだペーストのように粘着性を有しており、フレキシブル配線部材 4 の先端部をプリント配線板 9 に対して仮固定できることが望ましい。また、例えば、ポリイミドテープなどのように耐熱性を有するテープや耐熱性を有する接着剤を用いてフレキシブル配線部材 4 の先端部をプリント配線板 9 に対して固定してもよい。こうして、第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 とをはんだ含有接続材 1 1 a に接触させる。

【 0 0 7 6 】

また、フレキシブル配線部材 4 の先端は、第 1 実施形態において説明したように、開口部 1 2 の内壁から一定の距離を離して内壁と間隔を空けて配置することが望ましい。

【 0 0 7 7 】

次に、フレキシブル配線部材 4 の先端部を第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 1 2 内に落ち込ませて、第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 とをはんだ含有接続材 1 1 a に接触させた状態で加熱する。これにより、はんだ含有接続材 1 1 a のはんだを溶融させる。加熱終了後、自然冷却、クーラーによる冷却等により、はんだによる接合部分を冷却する。こうして、図 3 C のように、はんだ 1 1 を介して第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 とを接続する。このようにすることで、第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 とを確実に接続させ、かつ、はんだ 1 1 が第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 との間からはみ出して短絡不良を起こすことを防いだ状態で第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 とを接続することができる。

【 0 0 7 8 】

はんだを溶融させる手段としては、特に限定されるものではなく、例えば、リフロー加熱のような全体加熱でもよい。また、例えば、はんだごてのような接触式の局所加熱、熱風やランプを用いたスポットリフローやレーザー、誘導加熱、誘電加熱のような非接触式の局所加熱でもよい。非接触式の局所加熱を用いれば、プリント配線板 9 及びフレキシブル配線部材 4 の一方又は両方に耐熱性が低い電子部品が搭載されていても、電子部品に影響を与えることなくプリント配線板 9 とフレキシブル配線部材 4 とを接続することができる。

【 0 0 7 9 】

なお、上記では、第 2 電極 1 0 の上にはんだ含有接続材 1 1 a を供給する場合について説明したが、これに代えて又はこれとともに、第 1 電極 5 の上にはんだ含有接続材 1 1 a を供給することもできる。また、はんだ含有接続材 1 1 a を供給する態様も、特に限定されるものではなく、例えば、ペースト状のはんだ含有接続材 1 1 a を供給することもできるし、プリコート形態ではんだ含有接続材 1 1 a を供給することもできる。

【 0 0 8 0 】

続いて、第 1 実施形態による電子モジュール 1 0 0 を製造する他の製造方法を図 4 A 乃至図 4 C を用いて説明する。図 4 A 乃至図 4 C は、第 1 実施形態による電子モジュール 1 0 0 の他の製造方法を示す断面図である。なお、第 2 実施形態による電子モジュール 1 0 0 もほぼ同様に製造することができる。なお、電子モジュール 1 0 0 を製造する製造方法は、フレキシブル配線部材 4 とプリント配線板 9 とを接続する接続方法を含む。

【 0 0 8 1 】

まず、図 4 A に示すように、プリント配線板 9 において、第 2 絶縁層 8 に形成された開口部 1 2 に露出する第 2 電極 1 0 上に、はんだ含有接続材 1 1 a を供給する。はんだ含有接続材の体積 V は、第 1 実施形態において述べたように式 (1) を満足することが望まし

10

20

30

40

50

い。

【0082】

次に、図4Bに示すように、フレキシブル配線部材4の第1電極5と、プリント配線板9の第2電極10とを対向するように位置合わせして、フレキシブル配線部材4の先端部を、第2絶縁層8に形成された開口部12内に落ち込むように配置する。こうして、第1電極5と第2電極10とをはんだ含有接続材11aに接触させる。

【0083】

また、フレキシブル配線部材4の先端は、第1実施形態において説明したように、開口部12の内壁から一定の距離を離して内壁と間隔を空けて配置することが望ましい。

【0084】

次に、フレキシブル配線部材4の先端部をツールTで押さえる。さらに、ツールTで押さえつつ、フレキシブル配線部材4の先端部をソルダーレジストに形成された開口部12内に落ち込ませて、第1電極5と第2電極10とをはんだ含有接続材11aに接触させた状態で加熱する。これにより、はんだ含有接続材11aのはんだを溶融させる。加熱終了後、自然冷却、クーラーによる冷却等により、はんだによる接合部分を冷却する。こうして、図5Cのように、はんだ11を介して第1電極5と第2電極10とを接続する。このようにすることで、第1電極5と第2電極10とを確実に接続させ、かつ、はんだ11が第1電極5と第2電極10との間からはみ出して短絡不良を起こすことを防いだ状態で第1電極5と第2電極10とを接続することができる。

【0085】

なお、フレキシブル配線部材4の先端部を押さえる治具であるツールTは、特に限定されるものではないが、例えば、はんだごてのように加熱ツールであってもよい。また、はんだを溶融するための加熱が熱風による局所加熱である場合、ツールTは、熱風が吹き出すノズル自身であってもよい。また、ランプやレーザー等の光を用いた局所加熱の場合、光を導光する導光板をツールTとして用いてもよい。このようなツールTを用いることにより、局所加熱時の局所性を高めつつ、フレキシブル配線部材4とプリント配線板9とを接続することができる。同様に、はんだを溶融するための加熱が誘電加熱の場合は誘電体を、誘導加熱の場合は磁性体をツールTに用いて加熱効率を上げてよい。

【0086】

また、フレキシブル配線部材4の先端部を押さえるツールTの先端部は、フレキシブル配線部材4の先端側がフレキシブル配線部材4の先端とは反対側よりも低くなるような斜面を有していてもよい。すなわち、ツールTは、フレキシブル配線部材4の先端側に向かって従って第2電極10との間隔が狭くなって、フレキシブル配線部材4の先端部を開口部12に落ち込ませるように傾斜した斜面を有していてもよい。

【0087】

このような斜面をツールTの先端部が有することにより、フレキシブル配線部材4の先端部をツールTで押さえる際に、フレキシブル配線部材4の先端側で、第1電極5と第2電極10とは、はんだ含有接続材11aに確実に接触した状態で接続できる。一方、フレキシブル配線部材4先端の反対側では、第1電極5と第2電極10との間に空間が確保され、はんだ11が第1電極5と第2電極10との間からはみ出して短絡不良を起こすことを防いだ状態で接続することができる。

【0088】

なお、上記では、第2電極10の上にはんだ含有接続材11aを供給する場合について説明したが、これに代えて又はこれとともに、第1電極5の上にはんだ含有接続材11aを供給することもできる。また、はんだ含有接続材11aを供給する態様も、特に限定されるものではなく、例えば、ペースト状のはんだ含有接続材11aを供給することもできるし、プリコート形態ではんだ含有接続材11aを供給することもできる。

【0089】

(電子部品)

[第3実施形態]

10

20

30

40

50

本発明の第３実施形態による電子部品について図５を用いて説明する。図５は、本実施形態による電子部品を示す断面図である。

【００９０】

本実施形態では、電子部品として、フレキシブル配線部材４とプリント配線板９とを有する電子モジュール１００を用いた撮像ユニットについて説明する。フレキシブル配線部材４及びプリント配線板９並びにこれらを有する電子モジュール１００は、上記第１および第２実施形態において説明したとおりである。

【００９１】

図５に示すように、本実施形態による撮像ユニット１９は、撮像センサモジュール１４と、フレキシブル配線部材４とを有している。撮像センサモジュール１４は、プリント配線板９と、撮像素子である撮像センサ素子１５と、枠部１７と、カバーガラス１６とを有している。

10

【００９２】

フレキシブル配線部材４は、フレキシブル基材１と、フレキシブル配線層２と、カバーレイ３とを有している。フレキシブル配線部材４の先端部には、カバーレイ３が形成されておらず、フレキシブル配線層２が露出している。フレキシブル配線層２の露出部分は、第１電極５を形成している。

【００９３】

プリント配線板９は、プリント配線基材６と、配線層７と、第２絶縁層８とを有している。第２絶縁層８に形成された開口部１２には、配線層７が露出している。配線層７の露出部分は、第２電極１０を形成している。

20

【００９４】

フレキシブル配線部材４は、第１電極５が形成された面をプリント配線板９に向けて、プリント配線板９の第２電極１０が露出した面上に実装されている。第１電極５と第２電極１０とは、プリント配線板９に垂直な方向からの平面視において、少なくとも互いの一部が重なるように対向して配置されている。

【００９５】

フレキシブル配線部材４の先端部は、第２絶縁層８に形成された開口部１２内に落ち込むように配置されている。先端部に露出する第１電極５と、開口部１２に露出する第２電極１０とは、はんだ１１を介して接続されている。

30

【００９６】

こうしてはんだ１１によりプリント配線板９に接続されたフレキシブル配線部材４の先端部は、プリント配線板９の第２絶縁層８に形成された開口部１２内に屈曲して落ち込んでいる。一方、フレキシブル配線部材４の先端とは反対側の部分は、プリント配線板９のソルダーレジスト上に乗り上げている。

【００９７】

撮像センサモジュール１４では、プリント配線板９のフレキシブル配線部材４が接続された面とは反対の面に撮像センサ素子１５が搭載されている。プリント配線板９の撮像センサ素子１５が搭載された面の周上には、枠部１７が配置されて設けられている。枠部１７には、撮像センサ素子１５と接触しないで撮像センサ素子１５に対向するようにカバーガラス１６が形成されている。撮像センサ素子１５は、枠部１７及びカバーガラス１６により囲まれた中空部分に配置されている。撮像センサ素子１５は、金属ワイヤー１８を通して、プリント配線板９のワイヤー用パッド２３に電氣的に接続されている。

40

【００９８】

なお、本実施形態では、枠部１７を設けた場合について説明しているが、その配置箇所はプリント配線板９の周上に限らない。また、撮像センサ素子１５の配置箇所は、例えば、キャピティ基板のような、座繰りのあるプリント配線板の中空内であってもよい。

【００９９】

本実施形態によれば、フレキシブル配線部材４とプリント配線板９とをコネクタを使って接続する場合に比べより小面積で接続することができるため、撮像センサモジュール１

50

4の小型化を実現することができる。

【0100】

撮像センサモジュール14を含む撮像ユニット19は、電子機器として、例えば、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等の撮像装置を構成することができる。すなわち、電子機器としての撮像装置は、筐体と、その筐体内に収納された撮像センサモジュール14を含む撮像ユニット19とを有するように構成することができる。

【0101】

(撮像ユニット)

[第4実施形態]

本発明の第4実施形態による撮像ユニットについて図6乃至図8を用いて説明する。

図6Aは、本実施形態による撮像ユニット400を示す上面図である。図6Bは、図6AのA-A線断面図である。図6Cは、図6AのB-B線断面図である。

【0102】

撮像ユニット400は、撮像センサモジュール14、手振れ補正ユニット410及びフレキシブル配線部材4により構成されている。撮像センサモジュール14は、第3実施形態と同様に、プリント配線板9に撮像センサ素子15を搭載し、枠部17、カバーガラス16より構成される。撮像センサ素子15は、第3実施形態と同様に、金属ワイヤー18を介して、プリント配線板9のワイヤー用パッド23に電氣的に接続されている。

【0103】

プリント配線板9とフレキシブル配線部材4とは、第3実施形態と同様にはんだ11で接続されて電子モジュール100を構成している。さらに本実施形態では、以下に述べるようにフレキシブル配線部材4とプリント配線板9との接続部が樹脂21により補強されている。さらに樹脂21を備えることにより、プリント配線板9とフレキシブル配線部材4との間で剥がれが生じにくい構造となっている。

【0104】

図7A、図7B及び図7Cは、それぞれ図6AのA-A線断面図、B-B線断面図及びC-C線断面図におけるフレキシブル配線部材4とプリント配線板9との接続部の構造を示す。

【0105】

フレキシブル配線部材4は、可撓性を有するフレキシブル基材1、フレキシブル配線層2及びカバーレイ3で構成されている。フレキシブル配線部材4の先端部には、カバーレイ3が形成されておらず、フレキシブル配線層2が露出されている。フレキシブル配線層2の露出部分は、第1電極5を形成している。

【0106】

プリント配線板9は、プリント配線基材6、配線層7及び第2絶縁層8で構成されている。第2絶縁層8には開口部12が形成されている。開口部12に露出する配線層7により第2電極10が形成されている。

【0107】

図7Aに示すように、第1電極5と第2電極10とは、はんだ11で接続されている。フレキシブル配線部材4の先端部は、第2絶縁層8に形成された開口部12内に斜めに屈曲して落ち込むように配置されている。プリント配線板9の第2電極10は、ヴィア13によってワイヤー用パッド23に接続されている。プリント配線板9はガラスエポキシ材を基材とし、配線層7の材質は金属で形成されている。

【0108】

図7Bに示すように、フレキシブル配線部材4とプリント配線板9との接続部は、配線のピッチ方向、すなわち第1電極5及び第2電極10のピッチ方向の両端部において、カバーレイ3を覆うように樹脂21で補強されている。

【0109】

図7Cに示すように、樹脂21で補強された両端部においては、樹脂21とはんだ11とは、空間20を介して離間して形成されている。

10

20

30

40

50

【0110】

このように、フレキシブル配線部材4の先端部は、その先端部の幅方向の端部を覆う樹脂21を備えている。フレキシブル基材1とプリント配線板9との間においては、樹脂21とはんだ11とが離間して配置されている。

【0111】

樹脂21とはんだ11との間に空間20があることにより、フレキシブル配線部材4に引っ張りの力が生じた際にはんだ11に掛かる力は、フレキシブル基材1が可撓性であるために、樹脂21とはんだ11との間に空間20がない場合に比べて低減される。そのため、接続信頼性が向上する。

【0112】

一方、樹脂21とはんだ11とが接して両者の間に空間がない場合は、フレキシブル配線部材4を引っ張る力がそのままはんだ11に加わってしまう。そのため、樹脂21は、はんだ11よりヤング率の低い材料の方が好ましい。

【0113】

また、樹脂21とはんだ11との間の空間を設けなくとも、図8A、図8B及び図8Cに示すように樹脂21とはんだ11との間に中間部材22を設けてもよい。図8A、図8B及び図8Cは、それぞれ図6AのA-A線断面図、B-B線断面図及びC-C線断面図におけるフレキシブル配線部材4とプリント配線板9との接続部の他の構造を示す。

【0114】

中間部材22は、樹脂21及びはんだ11よりヤング率が小さい材料から構成される。例えば、中間部材22は、樹脂等のヤング率が低い弾性体、はんだ11を接続する際に使用するはんだペーストに含有されるフラックスでも構わない。

【0115】

このように、電子モジュール100は、樹脂21及びはんだ11よりヤング率が小さい中間部材22を備えてもよい。この場合、フレキシブル基材1とプリント配線板9との間においては、樹脂21と中間部材22とが接し、中間部材22とはんだ11とが接して配置される。

【0116】

中間部材22を設けることにより、フレキシブル配線部材4に引っ張りの力が生じた際にはんだ11に掛かる力は低減され、樹脂21とはんだ11とが接している場合に比べて低減される。そのため、接続信頼性が向上する。

【0117】

樹脂21は、特に限定されるものではないが、例えばエポキシ樹脂である。ただし、樹脂21ははんだ11を接続した後に設けられるため、樹脂21の硬化のために熱を加えるとフラックスが再溶融するおそれがある。フラックスは、再溶融すると、樹脂21側のフレキシブル配線部材4やプリント配線板9上にも付着し、樹脂21とフレキシブル配線部材4やプリント配線板9との接着を阻害する。そのため、樹脂21は、常温で硬化が可能な樹脂や紫外線硬化性樹脂であることが好ましい。

【0118】

(電子機器)

[第5実施形態]

本発明の第5実施形態による電子機器について図9を用いて説明する。図9は、本実施形態による電子機器の一例としての撮像装置の概略構成を示す説明図である。

【0119】

電子機器の一例である撮像装置としてのデジタルカメラ(カメラ)2は、例えばデジタル一眼レフカメラであり、カメラ本体200と、カメラ本体200に着脱可能な交換レンズ(レンズ鏡筒)300と、を備えている。図9において、交換レンズ300は、カメラ本体200に装着されている。以下、交換レンズ300がカメラ本体200に装着されて撮像装置が構成されている場合について説明する。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 0 】

カメラ本体 2 0 0 は、筐体 2 0 1 と、筐体 2 0 1 の内部に配置された、ミラー 2 2 2、シャッター 2 2 3、電子モジュールである撮像ユニット 4 0 0、及び画像処理回路 2 2 4 と、を備えている。また、カメラ本体 2 0 0 は、筐体 2 0 1 から外部に露出するよう筐体 2 0 1 に固定された液晶ディスプレイ 2 2 5 を備えている。撮像ユニット 4 0 0 は、手振れ補正ユニット 4 1 0 とプリント配線板 9 を備えた撮像センサモジュール 1 4 と電子モジュール 2 2 6 と、を備えている。

【 0 1 2 1 】

交換レンズ 3 0 0 は、交換レンズ筐体である筐体 3 0 1 と、筐体 3 0 1 の内部に配置され、筐体 3 0 1 (交換レンズ 3 0 0) が筐体 2 0 1 に装着されたときに撮像センサモジュール 1 4 に光像を結像させる撮像光学系 3 1 1 とを有する。撮像光学系 3 1 1 は、複数のレンズを有して構成されている。

10

【 0 1 2 2 】

筐体 3 0 1 は開口が形成されたレンズ側マウント 3 0 1 a を有しており、筐体 2 0 1 は開口が形成されたカメラ側マウント 2 0 1 a を有している。レンズ側マウント 3 0 1 a とカメラ側マウント 2 0 1 a とを嵌合させることで、交換レンズ 3 0 0 (筐体 3 0 1) がカメラ本体 2 0 0 (筐体 2 0 1) に装着される。図 9 に示す矢印 X 方向は、撮像光学系 3 1 1 の光軸方向である。

【 0 1 2 3 】

撮像光学系 3 1 1 により矢印 X 方向に進行する光は、筐体 3 0 1 におけるレンズ側マウント 3 0 1 a の開口、筐体 2 0 1 におけるカメラ側マウント 2 0 1 a の開口を通じて、筐体 2 0 1 内に導かれる。筐体 2 0 1 の内部には、矢印 X 方向に沿って、ミラー 2 2 2、シャッター 2 2 3 等が撮像ユニット 4 0 0 の矢印 X 方向の手前に設けられている。

20

【 0 1 2 4 】

筐体 2 0 1 内に収納された撮像センサモジュール 1 4 は、プリント配線板 9 に撮像センサ素子 1 5 を搭載し、枠部 1 7、カバーガラス 1 6 より構成される。プリント配線板 9 には、フレキシブル配線部材 4 が接続されている。撮像センサ素子 1 5 は、結像された光像を光電変換する C M O S イメージセンサ、C C D イメージセンサ等の固体撮像素子である。

【 0 1 2 5 】

また、枠部 1 7 には、撮像センサ素子 1 5 と接触しないで撮像センサ素子 1 5 に対向するようにカバーガラス 1 6 が形成されている。撮像センサ素子 1 5 は、枠部 1 7 及びカバーガラス 1 6 により囲まれた中空部分に配置されている。

30

【 0 1 2 6 】

撮像センサ素子 1 5 は、金属ワイヤー 1 8 を通して、プリント配線板 9 にワイヤー用パッド 2 3 で電氣的に接続されている。

【 0 1 2 7 】

(表示装置)

[第 6 実施形態]

本発明の第 6 実施形態による電子機器について図 1 0 A 及び図 1 0 B を用いて説明する。図 1 0 A 及び図 1 0 B は、本実施形態による電子機器の一例としての表示装置の概略構成を示す説明図である。

40

【 0 1 2 8 】

電子機器の一例である表示装置 7 0 0 は、例えばディスプレイであり、撮像装置のモニタ部分に用いることができる。図 1 0 A に示すように、配線基板であるシリコン基板 9 F と、シリコン基板 9 F 上に、発光素子 3 9 と、第 2 絶縁層 8 F と、カラーフィルタ 3 7 と、樹脂 3 6 と、カバーガラス 3 3 とが順に積層されている。パッケージ部 3 2 は、表示装置の外周を形成し、発光素子 3 9 と、第 2 絶縁層 8 F と、カラーフィルタ 3 7 と、樹脂 3 6 およびカバーガラス 3 3 と、を囲んでいる。また、パッケージ部 3 2 の上には不図示の接着剤を介して、防塵ガラス 3 1 が設けられている。

50

【 0 1 2 9 】

発光素子 3 9 は有機発光素子であり、一对の電極である陽極と陰極と、それら電極の間に配置される有機化合物層とを有する。有機化合物層は、少なくとも発光層を有する一層又は複数の層からなる積層体である。ここで有機化合物層が複数の層からなる積層体である場合、この有機化合物層は、発光層の他に次の層を有することができる。すなわち、有機化合物層は、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、電子ブロッキング層、ホールブロック層（正孔阻止層、正孔・エキシトンブロッキング層）、電子輸送層及び電子注入層のいずれかを有することができる。

【 0 1 3 0 】

第 2 絶縁層 8 F は発光素子 3 9 の経時劣化を抑制するための保護層であり、例えば、S i N、A l₂ O₃ といった絶縁性の高い金属窒化物や金属酸化物である。

【 0 1 3 1 】

カラーフィルタ 3 7 は、例えば、赤、緑、青の 3 つの色が透過するフィルターを使用することができる。

【 0 1 3 2 】

樹脂 3 6 は封止する目的で用いられており、カバーガラス 3 3 と、カラーフィルタ 3 7、シール材 3 4、第 2 絶縁層 8 F の間を充填するように設けられている。

【 0 1 3 3 】

図 1 0 B は図 1 0 A の破線で囲んだ部分の拡大図である。

フレキシブル配線部材 4 は、可撓性を有するフレキシブル基材 1、フレキシブル配線層 2 及びカバーレイ 3 で構成されている。フレキシブル配線部材 4 の先端部には、カバーレイ 3 が形成されておらず、フレキシブル配線層 2 が露出されている。フレキシブル配線層 2 の露出部分は、第 1 電極 5 を形成している。

【 0 1 3 4 】

シリコン基板 9 F の上には、第 2 絶縁層 8 F が設けられており、第 2 絶縁層 8 F には開口部 1 2 が形成されている。開口部 1 2 に C u のパッドである第 2 電極 1 0 F が形成されている。図 1 0 B に示すように、第 1 電極 5 と第 2 電極 1 0 F とは、導電接続部材である異方性導電性フィルム（A C F）1 1 F で接続されている。フレキシブル配線部材 4 の先端部は、第 2 絶縁層 8 F に形成された開口部 1 2 内に斜めに屈曲して落ち込むように配置されている。フレキシブル配線部材 4 がこのような形状を採ることにより、第 1 乃至第 5 実施形態と同様に、フレキシブル配線部材 4 とシリコン基板 9 F の接続面積を小さくすることができる。

【 0 1 3 5 】

また、図 1 0 B に示すように、フレキシブル配線部材 4 と異方性導電性フィルム（A C F）1 1 F との接続部において、フレキシブル基材 1 の上には補強用の樹脂 2 1 F が設けられている。樹脂 2 1 F を設けることにより、フレキシブル配線部材 4 に引っ張りの力が生じた際に導電接続部材である異方性導電性フィルム 1 1 F に掛かる力は低減され、接続信頼性が向上する。

【 0 1 3 6 】

[変形実施形態]

本発明は、上記実施形態に限らず種々の変形が可能である。

例えば、上記第 3 実施形態では、プリント配線板 9 を有するデバイスとして撮像センサモジュール 1 4 を例として説明したが、これに限定されるものではない。デバイスはあらゆる種類のものであってよく、撮像センサモジュール 1 4 のほか、L S I を搭載したプリント配線板 9 など種々のプリント配線板 9 を有するデバイスを接続することができる。

【 0 1 3 7 】

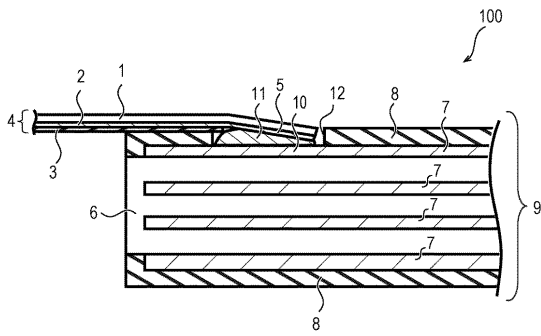
また、上記実施形態による電子モジュールは、撮像装置のほか、筐体内に収納して種々の電子機器を構成することができる。

【 符号の説明 】

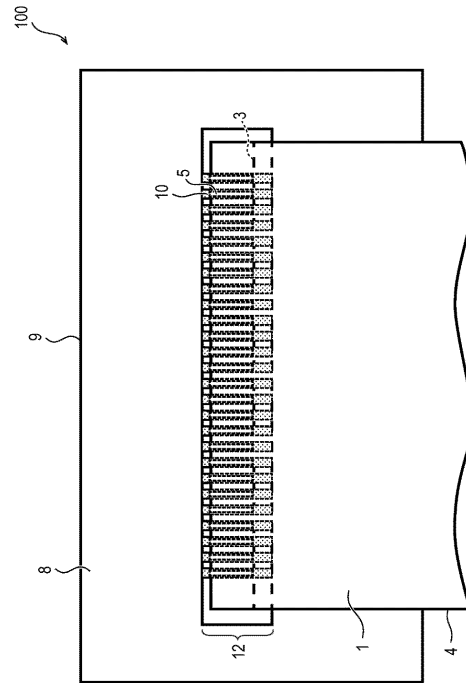
【 0 1 3 8 】

1 . . . フレキシブル基 材	
2 . . . フレキシブル配 線 層	
3 . . . カバ ー レイ	
4 . . . フレキシブル配 線 部 材	
5 . . . 第 1 電 極	
6 . . . プリント配 線 基 材	
7 . . . 配 線 層	
8、8 F . . . 第 2 絶 縁 層	
9 . . . プリント配 線 板	
9 F . . . シリコン基 板	10
1 0、1 0 F . . . 第 2 電 極	
1 1 . . . は ん だ	
1 1 a . . . は ん だ 含 有 接 続 材	
1 1 F . . . 異 方 性 導 電 性 フィルム	
1 2 . . . 開 口 部	
1 3 . . . ヴ ィ ア	
1 4 . . . 撮 像 センサモジュール	
1 5 . . . 撮 像 センサ素子	
1 6 . . . カバ ー ガラス	
1 7 . . . 枠 部	20
1 8 . . . 金 属 ワイヤ ー	
1 9 . . . 撮 像 ユニッ ト	
2 1、2 1 F . . . 樹 脂	
2 2 . . . 中 間 部 材	
2 3 . . . ワイヤ ー 用 パッド	
3 1 . . . 防 塵 ガラス	
3 2 . . . パ ッ ケ ー ジ 部	
3 3 . . . カバ ー ガラス	
3 4 . . . シ ー ル 材	
3 7 . . . カ ラ ー フィルタ	30
3 9 . . . 発 光 素 子	
1 0 0、2 2 6 . . . 電 子 モジュール	
2 0 0 . . . カ メ ラ 本 体	
2 0 1 . . . 筐 体	
2 0 1 a . . . カ メ ラ 側 マウ ン ト	
2 2 2 . . . ミ ラ ー	
2 2 3 . . . シ ャ ッ タ ー	
2 2 4 . . . 画 像 処 理 回 路	
2 2 5 . . . 液 晶 デ ィ ス プ レ イ	
3 0 0 . . . 交 換 レ ン ズ	40
3 0 1 . . . 筐 体	
3 0 1 a . . . レ ン ズ 側 マウ ン ト	
3 1 1 . . . 撮 像 光 学 系	
4 0 0 . . . 撮 像 ユニッ ト	
4 1 0 . . . 補 正 ユニッ ト	
6 0 0 . . . デ ジ タ ル カ メ ラ	
7 0 0 . . . 表 示 装 置	

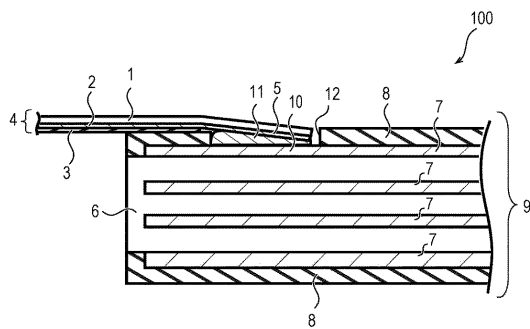
【図 1 A】



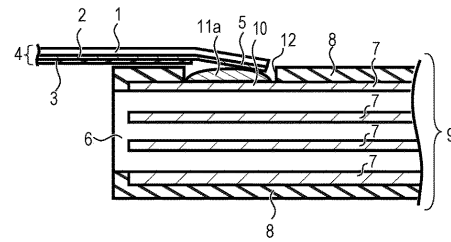
【図 1 B】



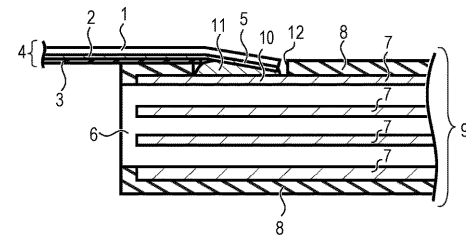
【図 2】



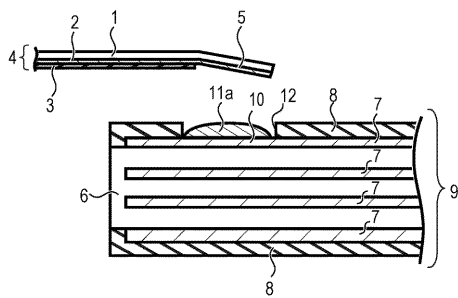
【図 3 B】



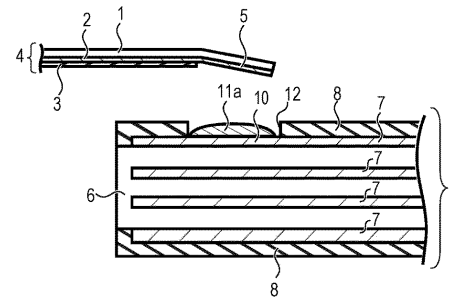
【図 3 C】



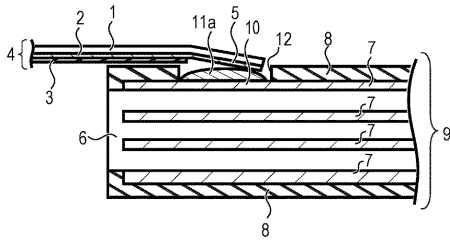
【図 3 A】



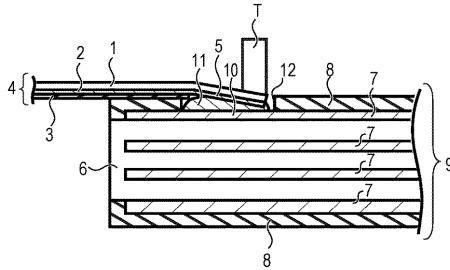
【図 4 A】



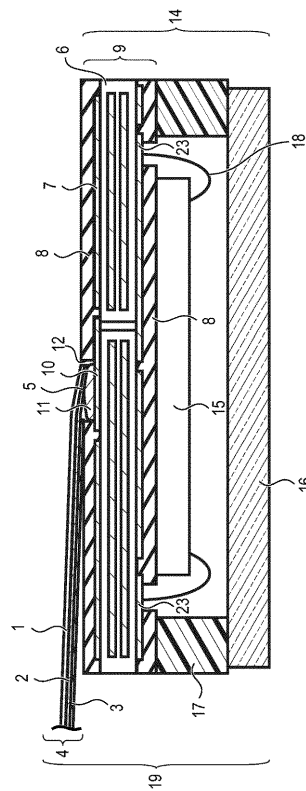
【図 4 B】



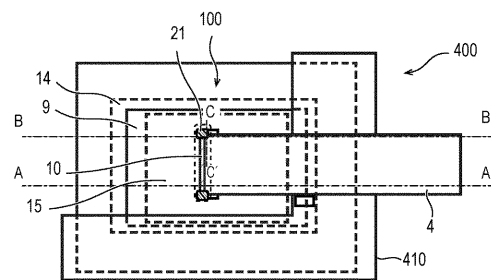
【図 4 C】



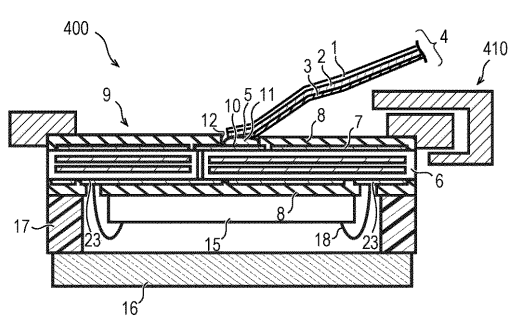
【図 5】



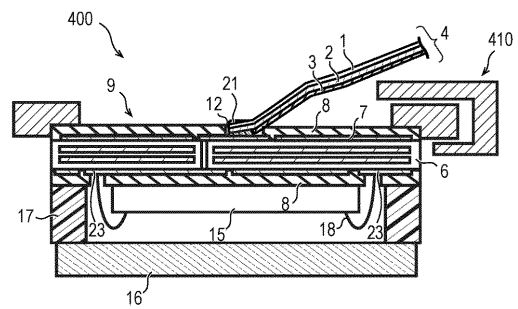
【図 6 A】



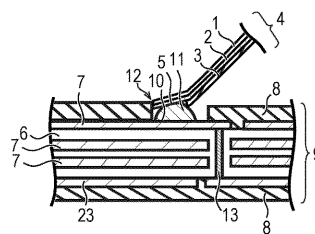
【図 6 B】



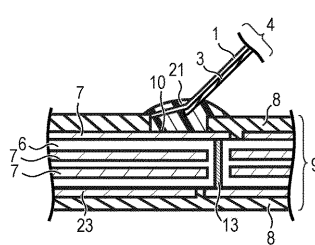
【図 6 C】



【図 7 A】



【図 7 B】



フロントページの続き

(72)発明者 野口 幸嗣

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 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

Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA10 BA14 GD03 HA02 HA25

5E344 AA02 BB02 BB04 CC25 DD02 EE26