

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4072300号
(P4072300)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年1月25日(2008.1.25)

(51) Int.Cl.	F I	
HO 1 L 23/08 (2006.01)	HO 1 L 23/08	C
HO 1 L 23/04 (2006.01)	HO 1 L 23/04	Z
HO 1 L 23/12 (2006.01)	HO 1 L 23/12	N
HO 5 K 3/46 (2006.01)	HO 1 L 23/12	Q
	HO 1 L 23/12	W
請求項の数 3 (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願平11-364617	(73) 特許権者	000004547
(22) 出願日	平成11年12月22日(1999.12.22)		日本特殊陶業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-185638(P2001-185638A)		愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
(43) 公開日	平成13年7月6日(2001.7.6)	(74) 代理人	100097434
審査請求日	平成18年6月30日(2006.6.30)		弁理士 加藤 和久
		(72) 発明者	三輪 武司
			名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
		審査官	宮崎 園子
		(56) 参考文献	特開平10-112517(JP,A)
			特開昭63-188963(JP,A)
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 セラミック積層構造の配線基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子部品搭載用の凹部の周囲であって上面に封止面を備え、かつ該封止面をなすセラミック層にビアが形成されていると共に該セラミック層より下層のセラミック層の上面であって該封止面に沿ってボンディングパッドが形成されてなるセラミック積層構造の配線基板において、

前記封止面をなすセラミック層の部分の幅を、前記ボンディングパッドの形成面側に広げて幅広部とし、該幅広部に前記ビアを設けたことを特徴とするセラミック積層構造の配線基板。

【請求項2】

電子部品搭載用の凹部の周囲であって上面に封止面を備え、かつ該封止面をなすセラミック層にビアが形成されていると共に該セラミック層より下層のセラミック層の上面であって該封止面に沿ってボンディングパッドが形成され、このボンディングパッドが形成されたセラミック層より下層のセラミック層の上面が凹部の底面をなす、3層以上のセラミック積層構造の配線基板において、

前記封止面をなすセラミック層の部分の幅を、前記ボンディングパッドの形成面側であってボンディングパッドが形成されたセラミック層の上に広げて幅広部とし、該幅広部に前記ビアを設けたことを特徴とするセラミック積層構造の配線基板。

【請求項3】

前記幅広部のうちの前記凹部の中心寄り端縁が、前記ボンディングパッドが形成されたセ

ラミック層のうちの該凹部の中心寄り端縁より、該凹部の中心側に突出していないことを特徴とする請求項 2 記載のセラミック積層構造の配線基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子部品パッケージ用のセラミック積層構造の配線基板に関し、詳しくは、SAWフィルタ、水晶振動子、トランジスタ、IC等の電子部品を封止するパッケージに用いられるセラミック積層構造の配線基板（以下、配線基板又は単に基板ともいう）に関する。

【0002】

【従来の技術】

図10～図12はこの種のセラミック積層構造の配線基板100の一例を示したもので、セラミック三層構造で平面視、略矩形をなし、上面に矩形で開口する凹部105を備えた容器状をなしている。その凹部105は、電子部品（図示せず）が收容されるスペースであり、その左右両側は、縦断面視、凹部105の底面107をなす最下層（一層目）のセラミック層101から上の開口に向かって階段状に形成されている。そして、中間のセラミック層102の上面のうち、内側において露出している棚部（ボンディングシェルフ）110にはボンディングパッド（ワイヤボンディングのための電極）112が複数形成されている。

【0003】

また、最上層の四角枠状のセラミック層103は、基板の内外方向に対し所定の幅をなし、その上面は封止面（封止エリア）115をなすところであり、その表面には図示しないメタライズ層（以下、封止用メタライズ層ともいう）が形成されている。そして、封止面115にはそこに形成されたメタライズ層とダイアタッチ面（凹部の底面107に形成されたメタライズ層）との層間の導通（電氣的接続）をとるためのビア（柱状の導体）121が適数形成されている。この配線基板100は、凹部105内に電子部品チップを搭載し、その電極とボンディングパッド112との間でワイヤボンディングをした後、凹部105を覆うようにリッド（図示せず）が被せられ、封止面115に例えばハンダ付けされて気密封止される。

【0004】

この種のセラミック積層構造の配線基板100は、その製造において、ボンディングパッド112、封止面115の封止用メタライズ層、ビア121などの金属層形成用に高融点金属粉末を主成分とするメタライズペーストが印刷されるとともに、各層の形状をなすように形成されたセラミックグリーンシートを積層、圧着し、その後、焼成することで製造される。ただし、各セラミックグリーンシートは、通常、多数の基板が一度にとれる大きさに形成されたものが使用され、その積層、圧着後に、各基板単位の境界に分割用の溝（ブレイク溝）をいれ、焼成後に必要なメッキ層を一括して形成した後、その溝に沿って各基板単位の分割する（折り取る）ことで多量生産される。

【0005】

このような配線基板100は、それが搭載される機器の小型化にともなう設置面積の縮小化の要請により、配線基板自体の外寸法（平面寸法）をできるだけ小さくすることが要求されている。こうした小型化の要請により、封止面115の幅W1及び棚部（ボンディングパッド形成面）110の幅W2も、それぞれに支障のない範囲で可能な限り狭くすることが要請されており、封止面115の幅W1については例えば0.35mm程度、棚部110の幅W2については例えば0.25mm程度の必要最小限の微小寸法に設定されるようになってきている。

【0006】

ところで、前記配線基板100のように層間の導通をとるビア121を設ける場合には、ビア121の外側のセラミックの肉幅WVをその製造上、一定寸法以上確保することが必要とされる。というのは、ビア121の側のセラミックの肉幅WVが狭すぎると、その部

10

20

30

40

50

分において、グリーンシートの成形時つまりビアホールのためのパンチング（孔あけ）時や各基板形状に打ち抜く時に、ビアホールの外側にキレが発生しやすいし、焼成時やその後のブレーク時にも同部位に割れやカケが発生しやすく、製品歩留まりを悪くするためである。こうしたことから従来、上記のようなセラミック積層構造の配線基板100においてはビア121の両側のセラミックの肉幅WVとして少なくとも0.2mm程度確保すべきものとされていた。一方で、ビア121の径DVはその加工精度上などから、0.15mm以上は必要である。したがって、この例で最上層のセラミック層103にビア121を形成する場合には、そのセラミック層の内外方向の幅W1を、0.55mm以上にする必要はある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

つまり、気密又は封止性確保の観点からは封止面115を成すセラミック層103の内外方向の幅W1は、本来0.35mm程度あればよいのに対し、封止面115にビア121を設ける場合には、同幅W1を、その差分の0.2mm程度広くする必要があった。したがって、このようなセラミック積層構造の配線基板100においては、その差分、幅方向に配線基板を大きくせざるを得ず、小型化の要請に反するものとなっていた。

【0008】

本発明は、こうしたセラミック積層構造の配線基板のもつ問題点に鑑みて成されたもので、その目的は、封止面をなすセラミック層にビアを備えたセラミック積層構造の配線基板の製造において、前記不具合を発生させることなく、しかも小型化の要請に応えることのできる基板構造を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、請求項1に記載の本発明は、電子部品搭載用の凹部の周囲であって上面に封止面を備え、かつ該封止面をなすセラミック層にビアが形成されていると共に該セラミック層より下層のセラミック層の上面であって該封止面に沿ってボンディングパッドが形成されてなるセラミック積層構造の配線基板において、前記封止面をなすセラミック層の部分の幅を、前記ボンディングパッドの形成面側に広げて幅広部とし、該幅広部に前記ビアを設けたことを特徴とする。なお、本明細書において部分とは、一部分又は大部分をいう。

【0010】

本発明では、前記封止面をなすセラミック層の部分を、平面視、前記ボンディングパッドの形成面側にその幅を広げて幅広部とし、該幅広部に前記ビアを設けたため、ビアの形成に起因する前記の製造上の不具合を発生させないし、ビアが形成されていない部分の封止面については封止を損なわない程度の必要最小限の幅とすることができる。すなわち、ビアが形成される封止面をなす最上層のセラミックの幅のうち、ビアが形成される部分に対応して封止面の幅を内側に広げたものであることから、基板の前記製造上の不具合を発生させることなく、しかもその小型化が図られる。なお、ボンディングパッドは、幅広部を避けて封止面に沿って形成すればよい。

【0011】

そして請求項2に記載の本発明は、電子部品搭載用の凹部の周囲であって上面に封止面を備え、かつ該封止面をなすセラミック層にビアが形成されていると共に該セラミック層より下層のセラミック層の上面であって該封止面に沿ってボンディングパッドが形成され、このボンディングパッドが形成されたセラミック層より下層のセラミック層の上面が凹部の底面をなす、3層以上のセラミック積層構造の配線基板において、前記封止面をなすセラミック層の部分の幅を、前記ボンディングパッドの形成面側であってボンディングパッドが形成されたセラミック層の上に広げて幅広部とし、該幅広部に前記ビアを設けたことを特徴とする。

【0012】

本発明のセラミック積層構造の配線基板は、複数層のセラミック層を有してなるものにお

10

20

30

40

50

いて適用できるが、請求項2に記載の発明は、ボンディングパッドが形成されたセラミック層より下層のセラミック層の上面が凹部の底面をなす、3層以上のセラミック積層構造の配線基板である。

【0013】

請求項2に記載のセラミック積層構造の配線基板においては、前記幅広部のうちの前記凹部の中心寄り端縁が、前記ボンディングパッドが形成されたセラミック層のうちの前記凹部の中心寄り端縁より、該凹部の中心側に突出していないのが好ましい。また、本発明における前記セラミック積層構造の配線基板は、平面視、略四角形に形成されるのが普通であるが、その場合、前記幅広部は、その一辺において一または複数のいずれであってもよい。さらに、ビアを良好に形成するためには、前記幅広部は0.55mm以上の幅を有していることが好ましい。

10

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明に係るセラミック積層構造の配線基板の第1実施形態例について、図1ないし図4を参照して詳細に説明する。図中100は基板であって、3層のセラミック層(101~103)構造で容器状をなしている。電子部品が収容される凹部105の左右の対向する2辺側は、底面(ダイアタッチ面)107をなす最下層のセラミック層101から上に向かって階段状に形成され、他の2辺の内側は底面107から略垂直な壁109をなしている。そして、最下層のセラミック層101の上に形成されたセラミック層102の上面のうち、凹部105側に露出している棚部(ボンディングパッド形成面ともいう)110に多数のボンディングパッド(メタライズ層)112が形成され、最上層の四角枠状のセラミック層103の上面が封止面115をなし、その表面には図示しないが封止用メタライズ層が形成されている。

20

【0015】

一方本形態では、左右両側の封止面115の幅W1がその適所(図示2箇所)において、平面視封止面115の周方向に沿って所定の範囲Sにわたり広くなるようにボンディングパッド形成面110側に所定量H膨出するように広げられ、幅広部117をなしている。そしてこの各幅広部117の上面に上端部が存在するように、最下層のセラミック層101の上面から上にビア121が設けられ、封止用メタライズ層に接続されている。なお、本形態ではその幅広部117の内側端縁118はその下層の棚部110の内側端縁111より凹部105の中心側突出しないように、つまり棚部110の内側端縁111より僅かに外側に位置するように形成されている。因みに本形態では封止面115の幅W1が0.35mm、幅広部117の膨出量Hが0.3mm、ビア121の径DVが0.15mmとされ、ビア121の両側のセラミックの肉幅WV1、WV2は、それぞれ0.25mmとされている。なお幅広部117の封止面115の周方向に沿う範囲Sは、ビア121の外側に十分なセラミックの肉幅が確保される大きさとされている。

30

【0016】

このような配線基板100は、ビア121、図示しない封止用メタライズ層、その他の配線層など露出するメタライズ層部分には、ニッケルメッキがかけられ、最表面には金メッキがかけられている。そして、電子部品(図示せず)を搭載し、その電極とボンディングパッド112との間でワイヤボンディングした後、凹部105を覆うように図示しないリッドが被せられ、封止用メタライズ層に例えばハンダ付けされて封止される。なお、この配線基板100は、従来のセラミック積層構造の配線基板と同様に、メタライズペーストが封止用メタライズ層や配線層用などのために表面に印刷され、ビアホールに充填された多数個取りのセラミックグリーンシートを積層、圧着し、その後、焼成し、メッキ処理した後、各基板単位に分割することで製造される。

40

【0017】

しかして、本形態の配線基板100は、周囲上面の封止面115のうちの前記適所(2箇所)が凹部105の中心寄り部位に膨出する形で幅広とされ、そこにビア121が設けられていることから、ビア121の両側に十分なセラミックの肉幅WV1、WV2が確保されて

50

いる。一方、その他の封止面 115 部位はその幅 W1 がビア 121 のない基板と同様の封止面の幅に狭く形成されている。したがって、その製造におけるグリーンシートの成形時つまりビア 121 形成用のビアホールのためのパンチング時や各基板形状に打ち抜く時に肉幅 WV1、WV2 の部分にキレが発生することはない。また同部位で焼成時やその後のブレイク時に割れやカケが発生することもないので、製品歩留まりがよい。その上に、封止面 115 をなすセラミック層 103 にビア 121 が存在するにもかかわらず、ビア 121 のない配線基板 100 と同様の小型化が図られる。なお、このような配線基板 100 では、幅広部 117 を棚部のうちボンディングパッド 112 を設けない部分の上に設けるように設計すればよい。

【0018】

次に、本発明のセラミック積層構造の配線基板の第 2 実施形態について図 5 及び図 6 を参照して詳細に説明する。ただし、この配線基板 200 は、前記第 1 実施形態がセラミック 3 層構造の配線基板であったのに対し、セラミックが 5 層構造の配線基板において具体化した点のみが相違するだけである。すなわち、前記形態における中間のセラミック層 102 と、最上層のセラミック層 103 のそれぞれを 2 層 (102a、102b、103a、103b) に分割した点のみが相違するだけであり、作用、効果においても異なる点のない、いわば前記形態の変形例とでもいふべきものであるから、同一の部位には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0019】

さて次に本発明のセラミック積層構造の配線基板の第 3 実施形態について図 7 ~ 図 9 を参照して詳細に説明する。この配線基板 300 は、前記形態の配線基板がセラミック 3 層又は 5 層構造のものであったのに対し、セラミック 2 層構造のものにおいて具体化した点のみが相違するものであるため、相違点を中心に説明し、同一の部位には同一の符号を付し、適宜その説明を省略する。

【0020】

すなわち、本形態の配線基板 300 は、セラミック 2 層構造のもので、下層の矩形のセラミック層 301 と、上面周囲の矩形枠状をなすセラミック層 302 とからなっている。そして下層のセラミック層 301 の上面が、凹部 105 の底面 (ダイアタッチ面) 107 をなし、その周囲のうち左右両側にボンディングパッド 112 が形成されている。一方、上層のセラミック層 302 の上面が封止面 115 をなし、封止用メタライズ層が形成され、そのセラミック層 302 の一部分の幅が内側のボンディングパッド 112 の形成領域に膨出するように広げられ、幅広部 117 をなし、そこにビア 121 が形成されている。

【0021】

しかして、本形態では、前記形態のようにボンディングパッド 112 の形成面 (ボンディングシェルフ) をなす独立のセラミック層はなく、搭載される電子部品の電極と、ワイヤボンディングされるボンディングパッド 112 は、凹部 105 の底面 107 の周囲に形成されている点のみが前記第 1 実施形態と相違する。すなわち、従来、このような配線基板では、封止面をなす上のセラミック層に上端部が存在するビア 121 を設ける場合には、ビア 121 が設けられる封止面をなすセラミック層の幅をその辺全体について一定の幅としていた。これに対し本形態では、封止面をなすセラミック層 302 の一部を内側に広げて幅広部 117 とし、この幅広部 117 にビア 121 を設けたものであるため、前記形態と同様にその配線基板 300 の製造における不具合の発生はなく、しかも基板の小型化を図ることができる。本形態からも理解されるが本発明の配線基板は、それをなすセラミック層の数が複数のものであればその数に関係なく具体化できる。

【0022】

前記各形態では、基板を矩形のものとし平面視のその 4 辺のうちの 2 辺をなす封止面 (セラミック層) について、それぞれの一部を幅広としたが、内側に沿ってボンディングパッドの形成面がある封止面であれば、1 辺又はすべての辺について幅広部を設け、そこにビアを設けることができる。また、各辺に沿う封止面に設ける幅広部の数はいずれであってもよい。すなわち、幅広部の数や位置は形成するビアの数又は配置など基板に応じて適宜

10

20

30

40

50

に設計すればよい。なお、幅広部の長さ（図3におけるS）は、ボンディングパッドの形成に支障のない限りにおいて、しかもビアの端縁（周縁）から亀裂を発生させない肉幅を確保して適宜に設定すればよい。また、各辺の一部に幅広部を設ける他、一边を他の辺よりも幅広とした幅広部（幅広辺）を形成したものであってもよい。

【0023】

前記においては封止面の封止用メタライズ層にリッドがハンダ付けされて封止される構造のセラミック積層構造の配線基板において具体化した場合を説明したが、本発明はこのような封止構造のものに限定されるものではない。例えば、ニッケルメッキ層付きの封止用メタライズ層に、鉄ニッケル合金などからなり、表面に、ニッケルメッキ層が形成されてなるなどの枠状のリング（シールリング）が口ウ付けなどにより接着され、その上にリッドがハンダ付けなどによって封止される構造の配線基板においても同様に適用できる。本発明は、前記各形態の構造、形状のものに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない限りにおいて適宜に設計変更して具体化できる。

【0024】

【発明の効果】

本発明に係るセラミック積層構造の配線基板によれば、封止面をなすセラミック層の部分の幅を、ボンディングパッドの形成面側に広げて幅広部とし、そこにビアを設けたものであることから、ビアの周囲（外側）のセラミックの肉幅を十分に確保できる。したがって、その製造におけるグリーンシートの成形時、つまりビアホールのためのパンチング時や各基板形状に打ち抜く時にビアホールの外側にキレが発生するのが防止される。また焼成時やその後のブレイク時にも同部位に割れやカケが発生するのが防止されるので、製品歩留まりを向上させることができる。その上に、封止面にビアが存在するにもかかわらず、ビアがない配線基板と同様の小型化が図られる。すなわち、本発明によれば、封止面にビアがあるセラミック積層構造の配線基板でありながら、製造歩留まりの低下を招くことなく、小型化を図ることができるものであり、配線基板が搭載される機器における設置スペースの縮小化の要請に応えることができるといった顕著な効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るセラミック積層構造の配線基板の第1実施形態例の平面図。

【図2】図1の要部拡大斜視図。

【図3】図1の要部拡大平面図。

【図4】図1のA-A線断面図。

【図5】本発明に係るセラミック積層構造の配線基板の第2実施形態例の断面図及び要部拡大図。

【図6】図5の要部拡大斜視図。

【図7】本発明に係るセラミック積層構造の配線基板の第3実施形態例の平面図。

【図8】図7の要部拡大斜視図。

【図9】図7のB-B線断面図。

【図10】従来のセラミック積層構造の配線基板の断面図。

【図11】図10のセラミック積層構造の配線基板の平面図。

【図12】図10のセラミック積層構造の配線基板の部分拡大平面図。

【符号の説明】

- 100、200、300 セラミック積層構造の配線基板
- 103、103b、302 封止面をなすセラミック層
- 101、102、102a～103a、301 封止面をなすセラミック層より下層のセラミック層
- 105 電子部品搭載用の凹部
- 107 凹部の底面
- 112 ボンディングパッド
- 115 封止面
- 117 幅広部

10

20

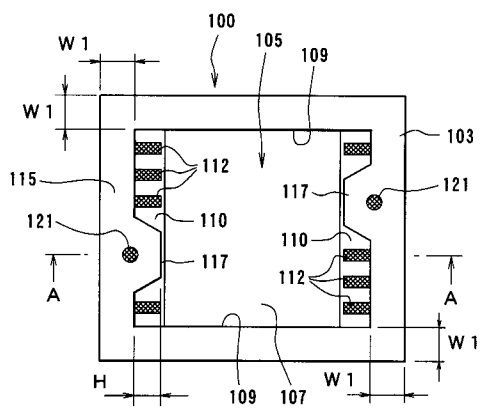
30

40

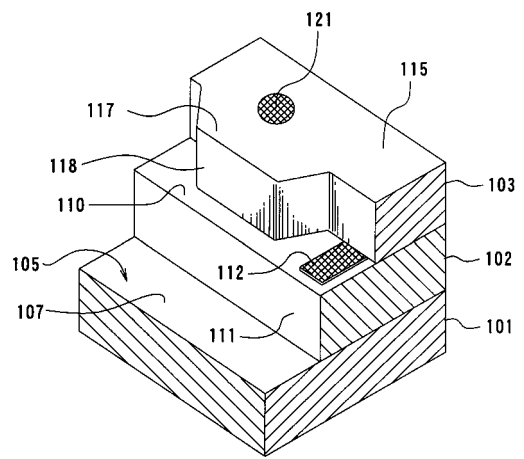
50

1 2 1 ピア

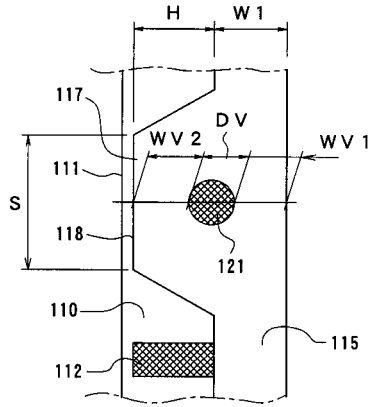
【図1】



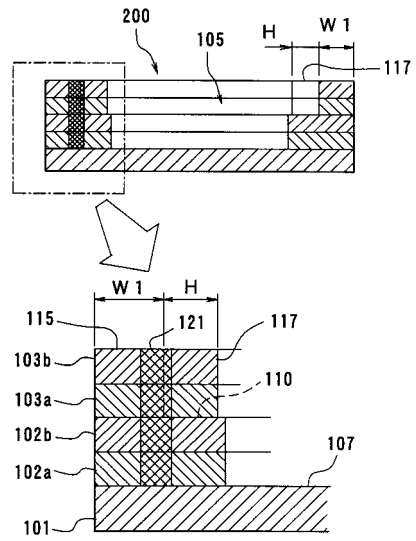
【図2】



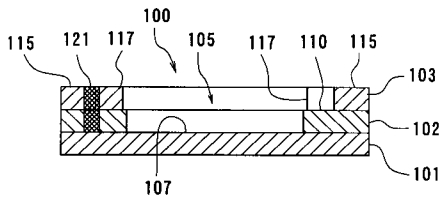
【 図 3 】



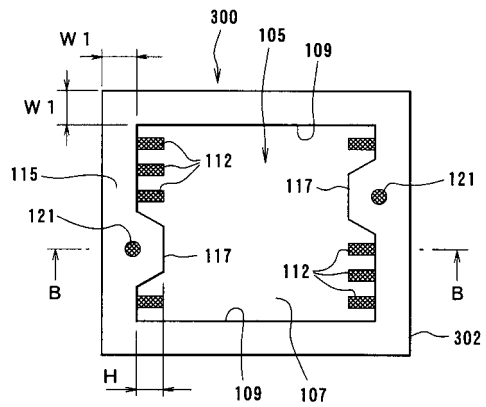
【 図 5 】



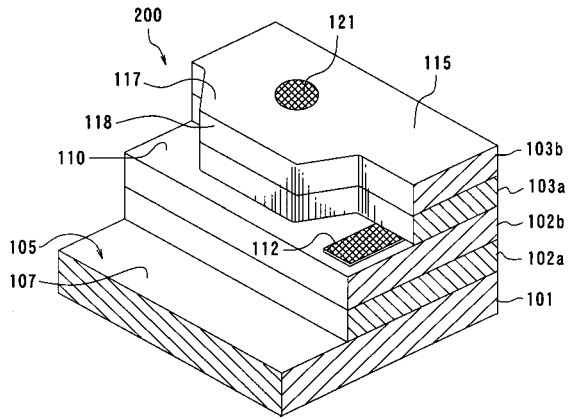
【 図 4 】



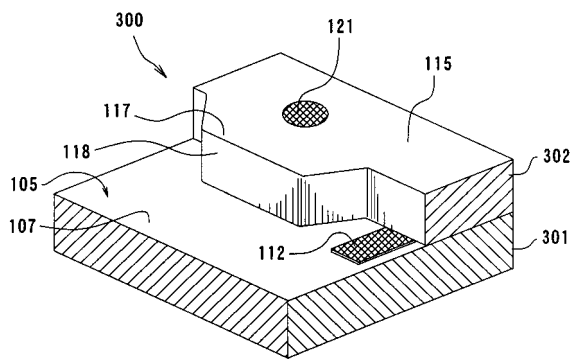
【 図 7 】



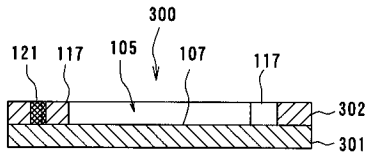
【 図 6 】



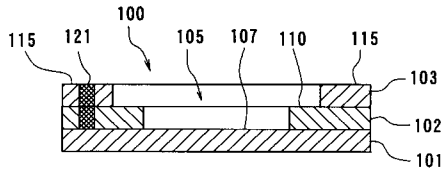
【 図 8 】



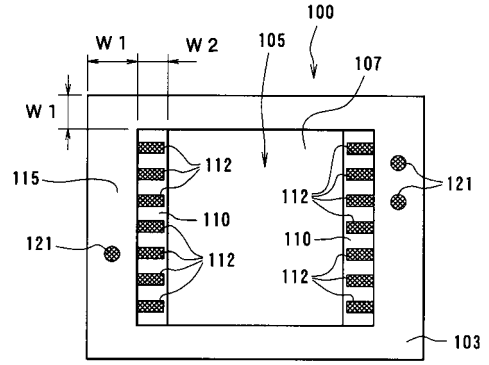
【 図 9 】



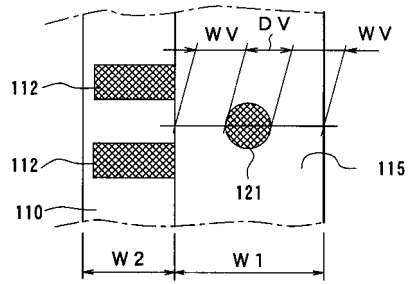
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 5 K 3/46

N

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 23/08

H01L 23/04