

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5314889号  
(P5314889)

(45) 発行日 平成25年10月16日(2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月12日(2013.7.12)

(51) Int.Cl.	F I
<b>H05K 3/46 (2006.01)</b>	H05K 3/46 U
	H05K 3/46 Q
	H05K 3/46 N

請求項の数 22 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-335691 (P2007-335691)	(73) 特許権者	000190688
(22) 出願日	平成19年12月27日(2007.12.27)		新光電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-158744 (P2009-158744A)		長野県長野市小島田町80番地
(43) 公開日	平成21年7月16日(2009.7.16)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成22年11月12日(2010.11.12)		弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	藤井 朋治
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		(72) 発明者	竹内 之治
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		審査官	中田 誠二郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子装置及びその製造方法及び配線基板及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

積層された絶縁層及び配線層を有し、一方の面とその反対側の他方の面とを有する多層配線構造体と、

前記多層配線構造体の一方の面に搭載された電子部品と、

前記多層配線構造体の他方の面に形成された放熱部材及び前記多層配線構造体の他方の面の端部位置に形成されたアンテナと、

前記多層配線構造体内に形成され、一端が前記放熱部材と熱的に接続され、他端部が前記電子部品と熱的に接続された放熱経路と、

前記多層配線構造体内に形成され、前記アンテナと前記電子部品を接続する配線と、  
を有し、

前記放熱部材と、前記アンテナと、は別の部材として形成され、間隔を空けて対向するように配置されており、

前記放熱部材は前記電子部品と対向して配置された電子装置。

【請求項 2】

前記放熱部材と前記アンテナとが、単一の金属板または金属箔から形成されている請求項 1 記載の電子装置。

【請求項 3】

前記電子部品は、放熱用のサーマルパンプを介して前記放熱経路と熱的に接続されてなる請求項 1 または 2 に記載の電子装置。

10

20

## 【請求項 4】

前記放熱部材をグランド接続してなる請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の電子装置。

## 【請求項 5】

前記放熱部材と前記配線とで、マイクロストリップ線路が形成されてなる請求項 4 記載の電子装置。

## 【請求項 6】

前記アンテナは前記多層配線構造体の他方の面の端部に形成され、

前記放熱部材は、前記多層配線構造体の他方の面の全面積の 70 ~ 80 % の面積を占めている請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の電子装置。

10

## 【請求項 7】

前記放熱部材の形成領域が、前記アンテナにより分断されていない請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の電子装置。

## 【請求項 8】

支持板上に絶縁層と配線層とを積層し、前記支持板に接する他方の面と、その反対側の一方の面とを有する多層配線構造体を形成する工程と、

前記他方の面に、前記支持板から形成した放熱部材及び前記他方の面の端部位置に、前記支持板から形成したアンテナを設ける工程と、

前記一方の面に、電子部品を実装する工程と、を有し、

前記多層配線構造体の形成工程時に、前記多層配線構造体内に、一端が前記放熱部材と熱的に接続され他端が前記電子部品と接続される放熱経路と、前記アンテナと前記電子部品とを接続する配線とが形成され、

20

前記放熱部材と、前記アンテナと、は別の部材として形成され、間隔を空けて対向するように配置されており、

前記放熱部材は前記電子部品と対向して配置されていることを特徴とする電子装置の製造方法。

## 【請求項 9】

前記支持板が金属箔または金属板からなり、前記支持板をパターンニングして前記放熱部材及び前記アンテナを同時に形成する請求項 8 記載の電子装置の製造方法。

## 【請求項 10】

30

前記電子部品に放熱用のサーマルバンプを設け、

該サーマルバンプを前記放熱経路に熱的に接続させる請求項 8 または 9 に記載の電子装置の製造方法。

## 【請求項 11】

前記アンテナは前記多層配線構造体の他方の面の端部に形成され、

前記放熱部材は、前記多層配線構造体の他方の面の全面積の 70 ~ 80 % の面積を占めている請求項 8 乃至 10 のいずれか一項に記載の電子装置の製造方法。

## 【請求項 12】

前記放熱部材の形成領域が、前記アンテナにより分断されていない請求項 8 乃至 11 のいずれか一項に記載の電子装置の製造方法。

40

## 【請求項 13】

電子部品が実装される配線基板であって、

積層された絶縁層及び配線層を有し、一方の面とその反対側の他方の面とを有する多層配線構造体と、

前記多層配線構造体の他方の面に形成された放熱部材及び前記多層配線構造体の他方の面の端部位置に形成されたアンテナと、

前記多層配線構造体内に形成され、一端が前記放熱部材と熱的に接続され、他端部が前記電子部品と熱的に接続される放熱経路と、

前記多層配線構造体内に形成され、前記アンテナと前記電子部品を接続する配線と、を有し、

50

前記放熱部材と、前記アンテナと、は別の部材として形成され、間隔を空けて対向するように配置された配線基板。

【請求項 1 4】

前記放熱部材と前記アンテナとが、単一の金属板または金属箔から形成されている請求項 1 3 記載の配線基板。

【請求項 1 5】

前記電子部品は、放熱用のサーマルバンプを介して前記放熱経路と熱的に接続されてなる請求項 1 3 または 1 4 に記載の配線基板。

【請求項 1 6】

前記放熱部材をグランド接続してなる請求項 1 3 乃至 1 5 のいずれか一項に記載の配線基板。

10

【請求項 1 7】

前記放熱部材と前記配線とで、マイクロストリップ線路が形成されてなる請求項 1 6 記載の配線基板。

【請求項 1 8】

前記アンテナは前記多層配線構造体の他方の面の端部に形成され、

前記放熱部材は、前記多層配線構造体の他方の面の全面積の 70 ~ 80 % の面積を占めている請求項 1 3 乃至 1 7 のいずれか一項に記載の配線基板。

【請求項 1 9】

前記放熱部材の形成領域が、前記アンテナにより分断されていない請求項 1 3 乃至 1 8 のいずれか一項に記載の配線基板。

20

【請求項 2 0】

電子部品が実装される配線基板の製造方法であって、

支持板上に絶縁層と配線層とを積層し、前記支持板に接する他方の面と、その反対側の一方の面とを有する多層配線構造体を形成する工程と、

前記他方の面に、前記支持板から形成した放熱部材及び前記他方の面の端部位置に、前記支持板から形成したアンテナを設ける工程と、を有し、

前記多層配線構造体の形成工程時に、前記多層配線構造体内に、一端が前記放熱部材と熱的に接続され他端が前記電子部品と接続される放熱経路と、前記アンテナと前記電子部品とを接続する配線とが形成され、

30

前記放熱部材と、前記アンテナと、は別の部材として形成され、間隔を空けて対向するように配置されたことを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項 2 1】

前記アンテナは前記多層配線構造体の他方の面の端部に形成され、

前記放熱部材は、前記多層配線構造体の他方の面の全面積の 70 ~ 80 % の面積を占めている請求項 2 0 に記載の配線基板の製造方法。

【請求項 2 2】

前記放熱部材の形成領域が、前記アンテナにより分断されていない請求項 2 0 または 2 1 に記載の配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は電子装置及びその製造方法及び配線基板及びその製造方法に係り、特に受動部品を有する電子装置及びその製造方法及び配線基板及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の無線通信機器の小型に伴い、無線通信機器に搭載される半導体装置の小型化が望まれており、小型化された半導体装置としては、例えば、図 1 に示すような半導体装置 300 がある。同図に示される半導体装置 300 は、配線基板 301 と、電子部品 302 , 303 と、金属板 308 と、スロットアンテナ 310 とを有する。配線基板 301 は、コ

50

ア基板 305 と、第 1 の多層配線構造体 306 と、第 2 の多層配線構造体 307 とを有する。

【0003】

第 1 の多層配線構造体 306 は、複数の絶縁層及び配線パターン（図示せず）が積層された構成とされており、コア基板 305 の上面 305A に設けられている。第 2 の多層配線構造体 307 は、複数の絶縁層及び配線パターン（図示せず）が積層された構成とされており、コア基板 305 の下面 305B に設けられている。第 2 の多層配線構造体 307 の配線パターン（図示せず）は、コア基板 305 に設けられた貫通ビア（図示せず）を介して、第 1 の多層配線構造体 306 の配線パターン（図示せず）と電氣的に接続されている。

10

【0004】

金属板 308 は、第 2 の多層配線構造体 307 の面 307B に設けられている。金属板 308 は、板状とされており、グランド電位とされている。スロットアンテナ 310 は、金属板 308 に設けられている。スロットアンテナ 310 は、金属板 308 に設けられた貫通溝 309 と、貫通溝 309 の側壁に対応する金属板 308 とにより構成されている。

【0005】

電子部品 302, 303 は、第 1 の多層配線構造体 306 の配線パターン（図示せず）と電氣的に接続されている。電子部品 302 としては、例えば、RFIC（信号を発生させる回路素子）を用いることができる。また、電子部品 303 としては、例えば、RFIC からの信号を制御する制御回路素子を用いることができる。

20

【0006】

このように、配線基板 301 の一方の面に電子部品 302, 303 を接続し、配線基板 301 の他方の面にスロットアンテナ 310 を設けることにより、配線基板 301 の同一平面上に電子部品 302, 303 とスロットアンテナ 310 とを設けた場合と比較して、配線基板 301 の面方向のサイズを小型化することが可能となるため、半導体装置 300 の小型化を図ることができる（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0007】

上記配線基板 301 は、ビルドアップ法により、コア基板 305 の両面 305A, 305B に第 1 及び第 2 の多層配線構造体 306, 307 を形成することで製造される。しかしながら、従来の配線基板 301 の製造方法では、配線基板 301 の生産性を向上させることが困難であり、配線基板 301 の製造コストを低減することができないという問題があった。これにより、半導体装置 300 の製造コストが増加してしまうという問題があった。

30

【0008】

そこで、小型化を図りつつ製造コストの低減を図りうる半導体装置の製造方法として、特許文献 2 に開示された半導体装置及びその製造方法が提案されている。

【特許文献 1】特開 2000 - 091717 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 266443 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0009】

特許文献 2 に開示された半導体装置及びその製造方法によれば、多層配線構造体を形成するときの支持板となる金属板をパターンニングしてアンテナを形成することにより、多層配線構造体を形成後に金属板を除去する工程が不要となるため、配線基板の製造工程数を削減することが可能となるので、半導体装置の製造コストを低減することができる。

【0010】

ところで、アンテナを有する半導体装置に搭載される電子部品（半導体チップ）は、一般に高周波対応の部品であり発熱量が大きいものが多い。しかしながら、引用文献 2 に開示された半導体装置は、電子部品が発生する熱に対する対応が採られていなかった。このため、電子部品で発生する熱を効率よく放熱することができないという問題点があった。

50

## 【 0 0 1 1 】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、製造コストの低減を図りつつ、放熱効率の向上も図りうる電子装置及びその製造方法及び配線基板及びその製造方法を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 2 】

上記の課題は、本発明の第1の観点からは、積層された絶縁層及び配線層を有し、一方の面とその反対側の他方の面とを有する多層配線構造体と、前記多層配線構造体の一方の面に搭載された電子部品と、前記多層配線構造体の他方の面に形成された放熱部材及び前記多層配線構造体の他方の面の端部位置に形成されたアンテナと、前記多層配線構造体内に形成され、一端が前記放熱部材と熱的に接続され、他端部が前記電子部品と熱的に接続された放熱経路と、前記多層配線構造体内に形成され、前記アンテナと前記電子部品を接続する配線と、を有し、前記放熱部材と、前記アンテナと、は別の部材として形成され、間隔を空けて対向するように配置されており、前記放熱部材は前記電子部品と対向して配置された電子装置により解決することができる。

10

## 【 0 0 1 3 】

上記の課題は、本発明の第2の観点からは、支持板上に絶縁層と配線層とを積層し、前記支持板に接する他方の面と、その反対側の一方の面とを有する多層配線構造体を形成する工程と、前記他方の面に、前記支持板から形成した放熱部材及び前記他方の面の端部位置に、前記支持板から形成したアンテナを設ける工程と、前記一方の面に、電子部品を実装する工程と、を有し、前記多層配線構造体の形成工程時に、前記多層配線構造体内に、一端が前記放熱部材と熱的に接続され他端が前記電子部品と接続される放熱経路と、前記アンテナと前記電子部品とを接続する配線とが形成され、前記放熱部材と、前記アンテナと、は別の部材として形成され、間隔を空けて対向するように配置されており、前記放熱部材は前記電子部品と対向して配置されていることを特徴とする電子装置の製造方法により解決することができる。

20

## 【 0 0 1 5 】

上記の課題は、本発明の第3の観点からは、電子部品が実装される配線基板であって、積層された絶縁層及び配線層を有し、一方の面とその反対側の他方の面とを有する多層配線構造体と、前記多層配線構造体の他方の面に形成された放熱部材及び前記多層配線構造体の他方の面の端部位置に形成されたアンテナと、前記多層配線構造体内に形成され、一端が前記放熱部材と熱的に接続され、他端部が前記電子部品と熱的に接続される放熱経路と、前記多層配線構造体内に形成され、前記アンテナと前記電子部品を接続する配線と、を有し、前記放熱部材と、前記アンテナと、は別の部材として形成され、間隔を空けて対向するように配置された配線基板により解決することができる。

30

## 【 0 0 1 6 】

上記の課題は、本発明の第4の観点からは、電子部品が実装される配線基板の製造方法であって、支持板上に絶縁層と配線層とを積層し、前記支持板に接する他方の面と、その反対側の一方の面とを有する多層配線構造体を形成する工程と、前記他方の面に、前記支持板から形成した放熱部材及び前記他方の面の端部位置に、前記支持板から形成したアンテナを設ける工程と、を有し、前記多層配線構造体の形成工程時に、前記多層配線構造体内に、一端が前記放熱部材と熱的に接続され他端が前記電子部品と接続される放熱経路と、前記アンテナと前記電子部品とを接続する配線とが形成され、前記放熱部材と、前記アンテナと、は別の部材として形成され、間隔を空けて対向するように配置されたことを特徴とする配線基板の製造方法により解決することができる。

40

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 7 】

本発明によれば、放熱部材が放熱経路を介して電子部品と熱的に接続されるため、電子

50

部品で発生する熱を効率よく放熱することができる。また放熱部材は、多層配線構造体の電子部品が配設された面と反対側の面に受動部品と共に配設されるため、全てを同一面に形成する構成に比べて電子装置の小型化を図ることができる。また、放熱部材は多層配線構造体の補強部材としても機能するため、電子装置の強度を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

次に、本発明を実施するための最良の形態について図面と共に説明する。

【0019】

図2及び図3は、本発明の一実施形態である電子装置10を示している。図2は電子装置10の断面図であり、図3は電子装置10の平面図である。尚、本実施形態では、電子装置として無線通信器に用いられる電子装置を例に挙げて説明するものとする。

10

【0020】

電子装置10は、大略すると配線基板11と電子部品12とにより構成されている。配線基板11は、いわゆるコアレス基板である。この配線基板11は、多層配線構造体13、第1の外部接続端子51、第2の外部接続端子52～55、放熱板57、及びアンテナであるダイポールアンテナ60等を有している。

【0021】

多層配線構造体13は、絶縁層14、24、36、第1のビア16～18、第1の配線20～22、第2のビア27～29、第2の配線32～34、第3のビア39～41、第3の配線43～46、及び保護膜48等を有している。

20

【0022】

ここで、後述するように上記の各構成の内、第1～第3のビア16、27、39及び第1～第3の配線20、32、44は協働してグランド配線として機能する。また、第1～第3のビア17、28、40及び第1～第3の配線21、33、45は協働して電子部品12で発生する熱を放熱板57に放熱する放熱経路として機能する。更に、第1～第3のビア18、29、41及び第1～第3の配線22、34、46は協働してダイポールアンテナ60に対して信号を送信する信号供給線として機能する。

【0023】

絶縁層14は、放熱板57の面57Aを覆うように設けられている。この絶縁層14としては、例えばエポキシ系樹脂やポリイミド系樹脂等を用いることができる。また、絶縁層14には、開口部14A～14Cが形成されている。開口部14A、14Bは放熱板57の面57Aを露出させるよう形成されており、開口部14Cはダイポールアンテナ60の面60A（図10参照）を露出させるよう形成されている。

30

【0024】

第1のビア16は、開口部14Aに形成されている。また第1のビア17は、開口部14Bに形成されている。この第1のビア16は放熱板57と電氣的に接続しており、第1のビア17は放熱板57と熱的に接続している。また、第1のビア18は、開口部14Cに形成されている。この第1のビア18は、ダイポールアンテナ60に電氣的に接続している。この第1のビア16～18の材料としては、例えばCu等の熱伝導性の高い導電金属を用いることができる。

40

【0025】

第1の配線20～22は、絶縁層14の面14E上に形成されている。第1の配線20は第1のビア16と一体的に構成されており、よって第1のビア16を介して放熱板57と電氣的に接続されている。第2の配線21は第1のビア17と一体的に構成されており、よって第2の配線21は第1のビア17を介して放熱板57と熱的に接続されている。第1の配線22は第1のビア18と一体的に構成されており、よって第1のビア18を介してダイポールアンテナ60と電氣的に接続されている。この第1の配線20～22の材料としては、例えばCu等の熱伝導性の高い導電金属を用いることができる。

【0026】

絶縁層24は、第1の配線20～22を覆うように絶縁層14の面14Eに設けられて

50

いる。絶縁層 24 は、第 1 の配線 20 の一部を露出する開口部 24 A と、第 1 の配線 21 の一部を露出する開口部 24 B と、第 1 の配線 22 の一部を露出する開口部 24 C とを有する。絶縁層 24 としては、例えばエポキシ系樹脂やポリイミド系樹脂等の樹脂層を用いることができる。

【0027】

第 2 のビア 27 は開口部 24 A に設けられており、第 1 の配線 20 と電氣的に接続している。第 2 のビア 28 は、開口部 24 B に設けられている。第 2 のビア 28 は、第 1 の配線 21 と熱的に接続されている。第 2 のビア 29 は、開口部 24 C に設けられている。第 2 のビア 29 は、第 1 の配線 22 と電氣的に接続している。上記の第 2 のビア 27 ~ 29 の材料としては、例えば Cu 等の熱伝導性の高い導電金属を用いることができる。

10

【0028】

第 2 の配線 32 ~ 34 は、絶縁層 24 の面 24 E 上に形成されている。第 2 の配線 32 は、第 2 のビア 27 と一体的に構成されている。第 2 の配線 33 は、第 2 のビア 28 と一体的に構成されている。第 2 の配線 34 は、第 2 の外部接続端子 54 の位置からダイポールアンテナ 60 の位置まで延在しており、ダイポールアンテナ 60 側の端部において第 2 のビア 29 と一体的に構成されている。この第 2 の配線 32 ~ 34 の材料としては、例えば Cu 等の熱伝導性の高い導電金属を用いることができる。

【0029】

絶縁層 36 は、第 2 の配線 32 ~ 34 を覆うように絶縁層 24 の面 24 E に設けられている。絶縁層 36 は、第 2 の配線 32 の一部を露出する開口部 36 A と、第 2 の配線 33 の一部を露出する開口部 36 B と、第 2 の配線 34 の一部を露出する開口部 36 C とを有する。絶縁層 36 としては、例えばエポキシ系樹脂やポリイミド系樹脂等の樹脂層を用いることができる。

20

【0030】

第 3 のビア 39 は、開口部 36 A に設けられている。第 3 のビア 39 は、第 2 の配線 32 と電氣的に接続している。第 3 のビア 40 は、開口部 36 B に設けられている。第 3 のビア 40 は、第 2 の配線 33 と熱的に接続している。第 3 のビア 41 は、開口部 36 C に設けられている。第 3 のビア 41 は、第 2 の配線 34 と電氣的に接続している。この第 3 のビア 39 ~ 41 の材料としては、例えば Cu 等の熱伝導性の高い導電金属を用いることができる。

30

【0031】

第 3 の配線 43 ~ 46 は、絶縁層 36 の面 36 E に設けられている。第 3 の配線 43 は、信号パンプ 55 の位置から第 1 の外部接続端子 51 の位置まで長く延出するよう形成されている。第 3 の配線 44 は、グランドパンプ 52 の位置から第 1 の外部接続端子 51 の位置まで延在しており、グランドパンプ 52 側（図 2 中の右側）の端部は第 3 のビア 39 と一体的に構成されている。

【0032】

第 3 の配線 45 は、第 3 のビア 40 と一体的に構成されている。第 3 の配線 46 は、第 3 のビア 41 と一体的に構成されている。この第 3 の配線 43 ~ 46 の材料としては、例えば Cu 等の熱伝導性の高い導電金属を用いることができる。

40

【0033】

保護膜 48 は、第 3 の配線 43 ~ 46 を覆うように、絶縁層 36 の面 36 E に設けられている。保護膜 48 は、第 3 の配線 43 ~ 46 を保護するための膜である。保護膜 48 には複数の開口が形成され、これにより接続部 43 A, 43 B, 44 A, 44 B, 45 A, 46 A が形成されている。

【0034】

第 1 の外部接続端子 51 は、接続部 43 A, 44 A に設けられている。第 1 の外部接続端子 51 は、配線基板 11 をマザーボード等の実装基板（図示せず）に電氣的に接続するための端子である。第 1 の外部接続端子 51 としては、例えば、はんだボールを用いることができる。

50

## 【 0 0 3 5 】

第2の外部接続端子52はグラウンド用パンプであり、接続部44Bに設けられている。第2の外部接続端子52は、電子部品12のグラウンド用パッド（図示せず）と電氣的に接続されている。これにより、電子部品12（グラウンド用パッド）は第3の配線44を介して第1の外部接続端子51に接続されると共に、第3のビア39、第2の配線32、第2のビア27、第1の配線20、第1のビア16を介して放熱板57と電氣的に接続される。この構成により、放熱板57はグラウンド電位となる。

## 【 0 0 3 6 】

第2の外部接続端子53はサーマルパンプであり、接続部45Aに設けられている。この第2の外部接続端子52は、電子部品12に形成された放熱用のダミーパッド（図示せず）と電氣的に接続されている。よって電子部品12は、第2の外部接続端子53、第3の配線45、第3のビア40、第2の配線33、第2のビア28、第1の配線21、及び第1のビア17を介して放熱板57と熱的に接続される。即ち、第1のビア17（第1の配線21を含む）、第2のビア28（第2の配線33を含む）、及び第3のビア40（第3の配線45を含む）は、電子部品12で発生した熱を放熱板57に放熱するサーマルビアとして機能する。

10

## 【 0 0 3 7 】

第2の外部接続端子54はアンテナ用パンプであり、接続部46Aに設けられている。第2の外部接続端子54は、電子部品12のアンテナ用パッド（図示せず）と接続されている。よって電子部品12は、第2の外部接続端子54、第3の配線46、第3のビア41、第2の配線34、第2のビア29、第1の配線22、及び第1のビア18を介してダイポールアンテナ60と電氣的に接続される。

20

## 【 0 0 3 8 】

第2の外部接続端子55は信号用パンプであり、電子部品12の信号用パッドと接続されると共に接続部43Bに設けられている。第2の外部接続端子55は、第3の配線43を介して第1の外部接続端子51と電氣的に接続される。

## 【 0 0 3 9 】

放熱板57は、絶縁層14の面14Fを覆うように設けられている。また、ダイポールアンテナ60も絶縁層14の面14Fに設けられている。

## 【 0 0 4 0 】

30

図3は、図2に示す半導体装置を平面視した図である。同図に示すように、放熱板57は多層配線構造体13の第1面13A（絶縁層14の面14F）上に、ダイポールアンテナ60の形成位置を除き広く形成されている。具体的には、放熱板57は第1面13Aの全面積の約70～80%の面積を占めている。また、ダイポールアンテナ60の形成位置は、第1面13Aの端部（本実施形態では短辺側の一端部）に選定されており、放熱板57の形成領域がダイポールアンテナ60により分断されるような構成とはされていない。更に、ダイポールアンテナ60は、除去部58が形成することにより所定のアンテナ形状とされている。

## 【 0 0 4 1 】

再び図2に戻り説明を続ける。電子部品12は、例えば、RFICの構成（具体的には、信号を発生させる回路）と、RFICからの信号を制御する制御回路とが搭載した高周波対応の半導体チップである。この電子部品12は、前記のように第2の外部接続端子52と接続されるグラウンド用パッド、サーマルパンプとなる第2の外部接続端子53と接続されるダミーパッド、第2の外部接続端子54と接続されるアンテナ用パッド及び第2の外部接続端子55と接続される信号用パッド（各パッドは、いずれも図示せず）を有する。電子部品12は、第2の外部接続端子52～55により、配線基板11に対してフリップチップ接続されている。また、フリップチップ接続された電子部品12と配線基板11との間には、アンダーフィル樹脂61が配設されている。

40

## 【 0 0 4 2 】

上記した本実施形態に係る電子装置10によれば、多層配線構造体13の電子部品12

50



が接続される面とは反対側の面にダイポールアンテナ 60 を設けることにより、多層配線構造体 13 の同一平面上に電子部品 12 とダイポールアンテナ 60 とを設けた場合よりも配線基板 11 の面方向のサイズを小型化することができる。これにより、電子装置 10 の小型化を図ることができる。

【0043】

また前記のように、電子部品 12 と放熱板 57 は、第 2 の外部接続端子 53、第 3 の配線 45、第 3 のビア 40、第 2 の配線 33、第 2 のビア 28、サーマル配線 21、及び第 1 のビア 17（以下、この熱の伝達する経路を熱伝達経路という）を介して熱的に接続されている。よって、電子部品 12 で発生した熱は、熱伝達経路を介して効率よく放熱板 57 に熱伝導され、放熱板 57 で放熱される。よって、電子部品 12 で発生する熱を効率よく放熱することができる。

10

【0044】

また本実施形態では、電子部品 12 に形成される信号用、アンテナ用、電源用、及びグランド用の各パッドをペリフェラル状に配置し、その内部に複数の熱伝達経路を形成している。よって、この構成によっても電子部品 12 で発生する熱を効率よく放熱板 57 に熱伝達することができる。

【0045】

また電子部品 12 と放熱板 57 は、第 3 の配線 44、外部接続端子 51 に接続されると共に、第 3 のビア 39、第 2 の配線 32、第 2 のビア 27、第 1 の配線 20、第 1 のビア 16 を介して電氣的に接続されており、よって放熱板 57 はグランド電位とされている。

20

【0046】

更に、ダイポールアンテナ 60 は、多層配線構造体 13 上の第 1 面 13A における端部位置（図 3 参照）に形成されている。また、放熱板 57 は第 1 面 13A の広い領域に形成されている。従って、ダイポールアンテナ 60 にアンテナ信号を供給するアンテナ配線 34 と放熱板 57 は、長い範囲において対向した構成となっている。

【0047】

よって、放熱板 57 とアンテナ配線 34 はマイクロストリップ構造となり、アンテナ配線 34 に高周波信号を流しても損失が発生することを抑制することができる。更に、放熱板 57 はグランド電位とされているため、シールド板としても機能し、外部から外乱が電子部品 12 に侵入したり、電子部品 12 で発生する電磁波が外部装置に影響を及ぼしたりすることを抑制することができる。

30

【0048】

更に、放熱板 57 は金属製であるため、多層配線構造体 13 がいわゆるコアレス基板であっても、これを補強することができる。これにより、電子装置 10 の機械的な強度は向上し、よって電子装置 10 の信頼性を高めることができる。

【0049】

なお、本実施の形態では、多層配線構造体 13 の積層数（絶縁層及び配線の積層数）が 3 層の場合を例に挙げて説明したが、多層配線構造体 13 の積層数は 2 層でもよいし、3 層以上であってもよい。

【0050】

40

次に、本発明の一実施形態である配線基板及び電子装置の製造方法について説明する。以下の製造方法の説明では、図 2 及び図 3 に示した電子装置 10 の製造方法を例に挙げて説明するものとする。

【0051】

図 4～図 10 は、配線基板 11 及び電子装置 10 の製造工程を示す図である。尚、図 4～図 10 において、図 2 及び図 3 に示した電子装置 10 と同一構成部分には同一符号を付し、適宜その説明を省略する。

【0052】

配線基板 11 及び電子装置 10 を製造するには、先ず図 4 に示すように多層配線構造体 13 を形成するときの支持板となる金属板 70 を準備する。金属板 70 としては、例えば

50

金属箔を用いることができる。この金属箔としては、例えばCu箔を用いることができ、その厚さは例えば20 μm～30 μmとすることができる。

【0053】

次いで、図5に示すように、金属板70の面70A上に開口部14A～14Cを有した絶縁層14を形成し、その後、第1のビア16～18及び第1の配線20～22を形成する。

【0054】

具体的には、例えば、金属板70の面70A上に絶縁層14として樹脂フィルムの貼着により樹脂層を形成し、その後レーザ加工により開口部14A～14Cを形成する。次いで、樹脂層を覆うよう無電解めっきでシード層（図示せず）を形成し、シード層上に第1の配線20～22の形成領域のみを露出する開口部を有したレジスト膜を形成する。

10

【0055】

続いて、シード層を給電層とする電解めっき法により、開口部から露出されたシード層上に導電金属を析出成長させる。その後、レジスト膜及びレジスト膜に覆われていたシード層を除去することで、第1のビア16～18及び第1の配線20～22を形成する。樹脂層の材料としては、例えば、エポキシ系樹脂やポリイミド系樹脂等を用いることができる。シード層及び導電金属の材料としては、例えば、Cuを用いることができる。

【0056】

次いで、図6に示す工程では、図5に示す工程と同様な手法により、図5に示す構造体上に、絶縁層24、36と、第2及び第3のビア27～29、39～41と、第2及び第3の配線32～34、43～46とを形成する。

20

【0057】

次いで、図7に示すように、図6に示す構造体上に、第3の配線43～46の接続部43A～46A、43B、44Bを露出する開口部を有した保護膜48（ソルダーレジスト）を形成する。これにより、多層配線構造体13が形成される。また、図5～図7に示す工程が多層配線構造体形成工程に相当する。

【0058】

次いで図8に示す工程では、金属板70に除去部58を形成することにより、図3に示した平面形状を有する放熱板57及びダイポールアンテナ60を同時に形成する。（金属板加工工程）。この除去部58は、例えば、金属板70をエッチングすることで形成する。エッチングとしては、ウエットエッチングやドライエッチングを用いることができる。具体的な方法としては、エッチングレジストを金属板70上に形成し、このエッチングレジストを放熱板57及びダイポールアンテナ60に対応した所定形状にパターンニングした後、これをマスクとしてエッチングを行うことにより放熱板57及びダイポールアンテナ60を同時に形成する。

30

【0059】

このように本実施形態では、多層配線構造体13を形成するときの支持板となる金属板70をパターンニングすることにより、放熱板57とダイポールアンテナ60を同時に形成している。このため、金属板70を除去した後に改めて放熱板57とダイポールアンテナ60を形成する方法に比べ、配線基板11の製造工程数を削減することができる。更に、放熱板57とダイポールアンテナ60を別箇に形成する方法に比べても、本実施形態では放熱板57とダイポールアンテナ60を同時形成するため製造工程数を削減することができる。よって、本実施形態に係る製造方法によれば、配線基板11の製造コストを低減することができる。

40

【0060】

次いで、図9に示す工程では、接続部43B、44B、45A、46Aに第2の外部接続端子52～55を形成する。これにより、配線基板11が製造される。尚、第2の外部接続端子52～55としては、例えば、はんだバンプを用いることができる。また、第2の外部接続端子52～55としてはんだバンプを用いる場合、第2の外部接続端子52～55は、例えば、Super Jufit（スーパージャフィット）法（昭和電工株式会社の登録商

50

標)により形成することができる。

【0061】

次いで、図10に示す工程では、第2の外部接続端子52～55に、電子部品12の各パッドを接続(フリップチップ接続)する。続いて、配線基板11と電子部品12との間にアンダーフィル樹脂61が配設される。次に、配線基板11の第3の配線43, 44の保護膜48から露出した部分に第1の外部接続端子51が配設され、これにより配線基板11と電子部品12とを備えた電子装置10が製造される。

【0062】

続いて、上記した実施形態の変形例について説明する。図11乃至図13は、上記した実施形態の変形性である製造方法を示している。尚、本変形例の製造方法は、上記した実施形態に係る製造方法と図7に示す工程までは同一の製造工程であるため、図7以降の製造工程について説明するものとする。

10

【0063】

図7に示されるように多層配線構造体13が形成されると、本変形例では続いて図11に示すように電子部品12を多層配線構造体13上に搭載する。具体的には、先ず接続部43B, 44B, 45A, 46Aに第2の外部接続端子52～55を形成し、この第2の外部接続端子52～55に電子部品12の各パッドを接続(フリップチップ接続)する。続いて、配線基板11と電子部品12との間にアンダーフィル樹脂61が配設される。

【0064】

次いで図12に示す工程では、金属板70に除去部58を形成することにより、図3に示した平面形状を有する放熱板57及びダイポールアンテナ60を同時に形成する。(金属板加工工程)。この除去部58は、上記した実施形態と同様に、金属板70をエッチング(ウェットエッチングやドライエッチング等)することで形成することができる。本変形例でも、放熱板57とダイポールアンテナ60は同時形成されるため、製造工程数の低減及びコストの低減を図ることができる。

20

【0065】

次に、配線基板11の第3の配線43, 44の保護膜48から露出した部分に第1の外部接続端子51が配設され、これにより本変形例の製造方法によっても、上記した実施形態に係る製造方法と同様に配線基板11と電子部品12とを備えた電子装置10が製造される。

30

【0066】

尚、本実施の形態の半導体装置の製造方法では、1枚の金属板70に1つの多層配線構造体13を形成した場合を例に挙げて説明したが、1枚の金属板70に複数の多層配線構造体13を形成し、次いで、各多層配線構造体13に電子部品12を実装し、その後、金属板70を切断して、複数の電子装置10を製造してもよい。

【0067】

また、2枚の金属板70を対向するよう配置すると共にその端部を接着剤等で接合し、この2枚の金属板70の夫々に多層配線構造体13を形成し、次いで、各多層配線構造体13に電子部品12を実装し、その後2枚の金属板70を分離した後に放熱板57及びダイポールアンテナ60を形成する方法とすることも可能である。

40

【0068】

また、本実施形態では多層配線構造体13に形成するアンテナとしてダイポールアンテナ60を例に挙げて説明したが、他の構成のアンテナ(例えば、パッチアンテナ、逆F型アンテナ等)を適用することも可能である。

【0069】

更に、本実施形態では第1乃至第3のビア17, 28, 40及び第1乃至第3の配線21, 33, 45を熱が伝達する経路(いわゆるサーマルビア)として使用する構成について説明したが、これを接地することによりグラウンドを兼ねる構成とすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 7 0 】

【図 1】従来の半導体装置の断面図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る半導体装置の断面図である。

【図 3】図 2 に示す半導体装置を平面視した図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 1）である。

【図 5】本発明の一実施形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 2）である。

【図 6】本発明の一実施形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 3）である。

【図 7】本発明の一実施形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 4）である。

【図 8】本発明の一実施形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 5）である。

【図 9】本発明の一実施形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 6）である。

10

【図 10】本発明の一実施形態に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 7）である。

【図 11】変形例に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 1）である。

【図 12】変形例に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 2）である。

【図 13】変形例に係る半導体装置の製造工程を示す図（その 3）である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 7 1 】

1 0 半導体装置

1 1 配線基板

1 2 電子部品

1 3 多層配線構造体

20

1 4 , 2 4 , 3 6 絶縁層

1 4 A , 1 4 B , 1 4 C 開口部

1 6 , 1 7 , 1 8 第 1 のビア

2 0 , 2 1 , 2 2 第 1 の配線

2 7 , 2 8 , 2 9 第 2 のビア

3 2 , 3 3 , 3 4 第 2 の配線

3 9 , 4 0 , 4 1 第 3 のビア

4 2 , 4 3 , 4 4 , 4 5 , 4 6 第 3 の配線

4 8 保護膜

5 1 第 1 の外部接続端子

30

5 2 , 5 3 , 5 4 , 5 5 第 2 の外部接続端子

5 7 放熱板

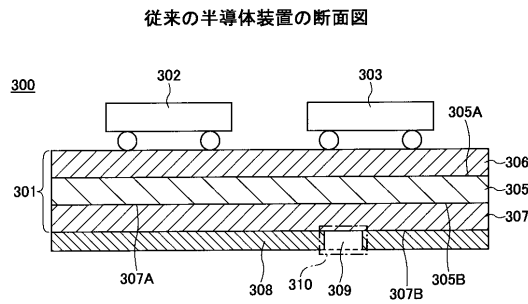
5 8 除去部

6 0 ダイポールアンテナ

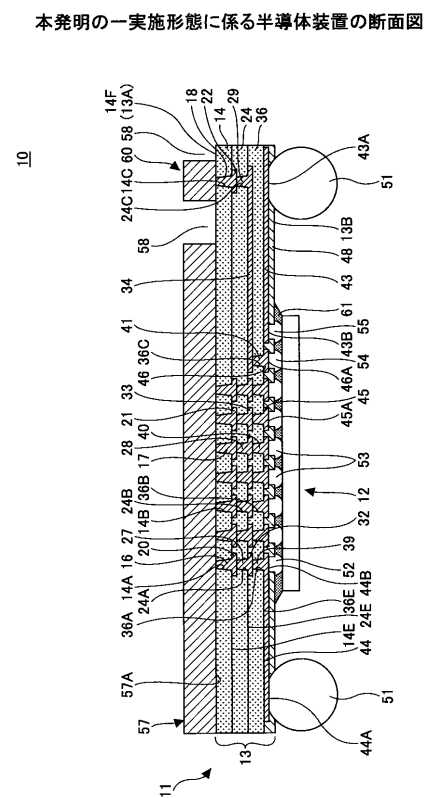
6 1 アンダーフィル樹脂

7 0 金属板

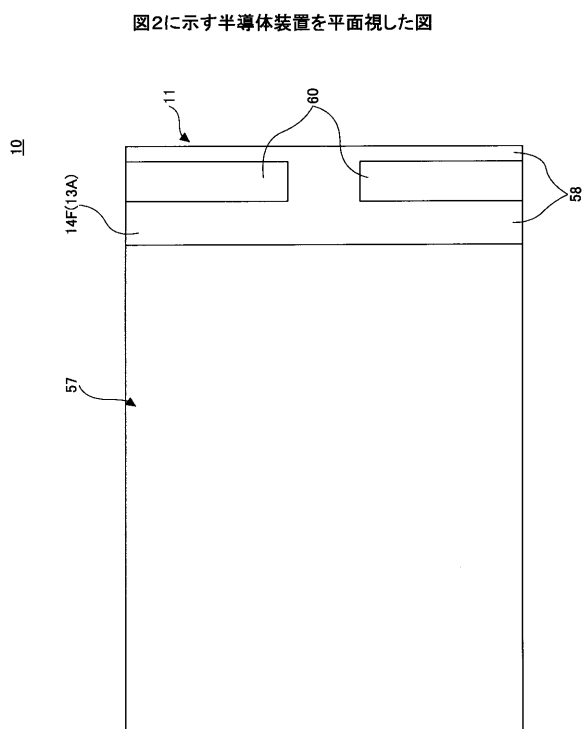
【 図 1 】



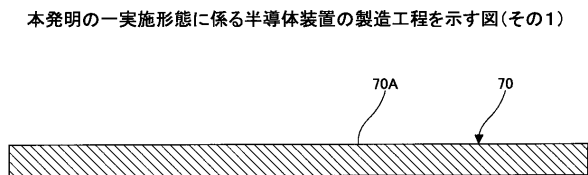
【 図 2 】



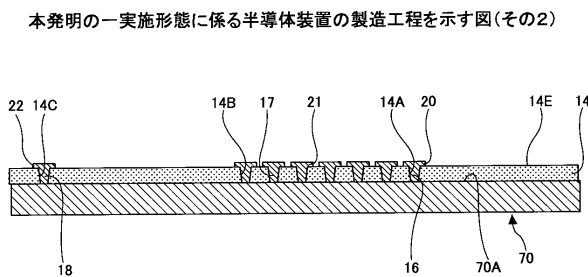
【圖 3】



【 図 4 】



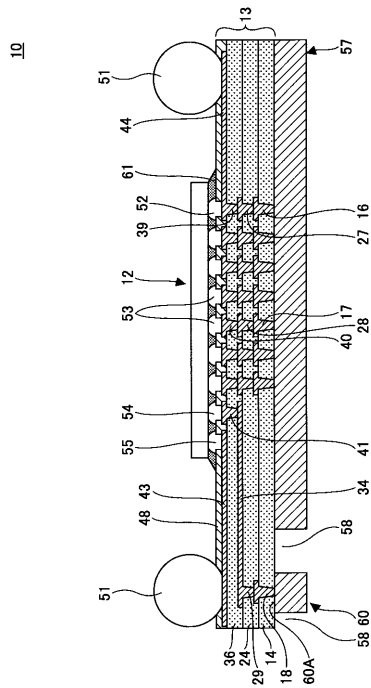
【圖 5】





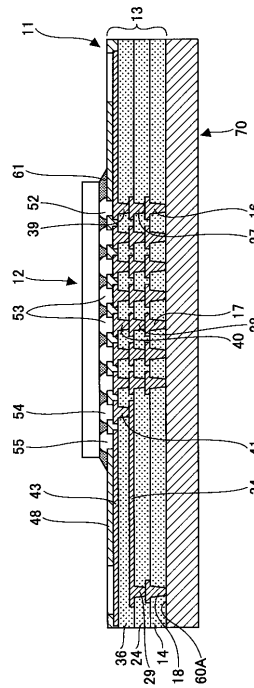
【 図 1 0 】

本発明の一実施形態に係る半導体装置の製造工程を示す図(その7)



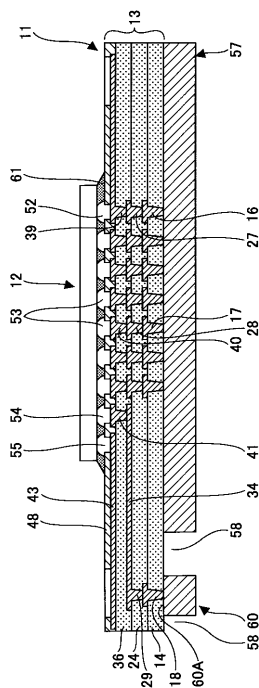
【 図 1 1 】

変形例の製造工程を示す図(その1)



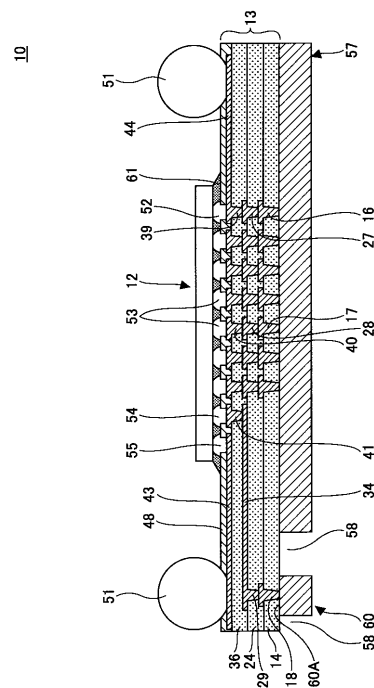
【 図 1 2 】

変形例の製造工程を示す図(その2)



【 図 1 3 】

変形例の製造工程を示す図(その3)



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-266443(JP,A)  
特開平05-037163(JP,A)  
特開平10-233621(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H05K 3/46