(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3582661号
(P3582661)
(45)発行日　平成16年10月27日(2004.10.27)　(24)登録日　平成16年8月6日(2004.8.6)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01L 23/02　H01L 23/02　H

請求項の数 1　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平5-151287
(22)出願日　平成5年5月28日(1993.5.28)
(65)公開番号　特開平6-338570
(43)公開日　平成6年12月6日(1994.12.6)
審査請求日　平成12年4月28日(2000.4.28)

特許法第３０条第１項適用申請有り　１９９３年３月１３日、社団法人電子情報通信学会発表の「１９９３年電子情報通信学会春季大会講演論文集（分冊５）」に発表

前置審査

(73)特許権者　000190688
新光電気工業株式会社
長野県長野市小島田町８０番地
(74)代理人　100086623
弁理士　松田　宗久
(72)発明者　永田　欣司
長野県長野市大字栗田字舎利田７１１番地
新光電気工業株式会社内
(72)発明者　宮川　文雄
長野県長野市大字栗田字舎利田７１１番地
新光電気工業株式会社内
(72)発明者　宮本　隆春
長野県長野市大字栗田字舎利田７１１番地
新光電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】半導体装置用パッケージ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
半導体チップを収容するキャビティ周囲のパッケージ周壁に、その内側から外側へと信号線路を複数本放射状に並べて備えると共に、その信号線路両側のパッケージ周壁に複数本のグランドビアをそれぞれ並べて備えて、それらのグランドビアを信号線路上方とその下方のパッケージ周壁に備えたグランドパターンにそれぞれ接続し、信号線路を擬似矩形同軸構造に形成した半導体装置用パッケージにおいて、前記信号線路をその全長に亙って均等幅に形成し、かつ、前記複数本の隣合う各信号線路間のパッケージ周壁に複数本のグランドビアを二列に並べて備えて、その隣合う各信号線路間に二列に並ぶ一方の列の複数本のグランドビアを、その近くの一方の信号線路側縁から等距離離した状態で、その一方の信号線路に接近させて並べて配置すると共に、その隣合う各信号線路間に二列に並ぶ他方の列の複数本のグランドビアを、その近くの他方の信号線路側縁から等距離離した状態で、その他方の信号線路に接近させて並べて配置したことを特徴とする半導体装置用パッケージ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、高周波用の半導体チップを収容する半導体装置用パッケージに関する。
【０００２】
【従来の技術】

上記半導体装置用パッケージとして、図６ないし図８に示したようなパッケージが知られている。このパッケージは、半導体チップ１０を収容するキャビティ２０周囲を囲むセラミック等からなるパッケージ周壁２２にその内側から外側へとメタライズ等からなる多数本の信号線路３０をほぼ放射状に並べて備えている。具体的には、図７に示したように、パッケージ周壁２２を太幅の下層セラミック枠体２２ａ上部に細幅の上層セラミック枠体２２ｂを積層して形成している。下層セラミック枠体２２ａ上面には、多数本の信号線路３０を上層セラミック枠体２２ｂ下面をくぐり抜けてほぼ放射状に並べて備えている。信号線路３０の内外端は、下層セラミック枠体２２ａ上面の内外端にそれぞれ露出させていて、それらの信号線路３０の内外端にキャビティ２０内に収容した半導体チップの電極１２と外部回路接続用のリード４０とをそれぞれ接続できるようにしている。

【０００３】

この半導体装置用パッケージにおいては、図６に示したように、信号線路３０両側のパッケージ周壁２２にメタライズポール等からなる複数本のグランドビア５０を小ピッチで並べて備えている。具体的には、図６に示したように、隣合う信号線路３０間のパッケージ周壁２２に、複数本のグランドビア５０を信号線路３０側縁から離した状態で一列に並べて備えている。グランドビア５０の上下端は、キャップ６０を封着する上層セラミック枠体２２ｂ上面に備えたメタライズ等からなるグランドパターン２４とパッケージ底板７０をろう付け接合する下層セラミック枠体２２ａ下面に備えたメタライズ等からなるグランドパターン２６とにそれぞれ接続している。そして、図８に示したように、信号線路３０の両側とその上方及び下方とをグランドビア５０とグランドパターン２４、２６とでそれぞれ矩形状に囲んで、信号線路３０を擬似矩形同軸構造に形成している。そして、パッケージ周壁２２に並べて備えた多数本の信号線路３０に伝わる高周波信号が隣り合った信号線路３０間でクロストークを起こすのを防止できるようにしている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近時は、半導体チップの高周波化が一段と進んで、半導体チップを収容する上記半導体装置用パッケージの信号線路３０に数１０ＧＨｚ以上等の超高周波信号を伝える必要が生じている。しかしながら、上記半導体装置用パッケージの信号線路３０にそのような超高周波信号を伝えた場合には、信号線路３０に共振が生じてしまい、その信号線路３０に数１０ＧＨｚ以上等の超高周波信号を伝送損失少なく伝えることができなかった。

【０００５】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、パッケージ周壁に備えた擬似矩形同軸構造をした信号線路に数１０ＧＨｚ以上等の超高周波信号を信号線路に共振を生じさせずに伝送損失少なく伝えることのできる半導体装置用パッケージ（以下、パッケージという）を提供することを目的としている。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のパッケージは、半導体チップを収容するキャビティ周囲のパッケージ周壁に、その内側から外側へと信号線路を複数本放射状に並べて備えると共に、その信号線路両側のパッケージ周壁に複数本のグランドビアをそれぞれ並べて備えて、それらのグランドビアを信号線路上方とその下方のパッケージ周壁に備えたグランドパターンにそれぞれ接続し、信号線路を擬似矩形同軸構造に形成した半導体装置用パッケージにおいて、前記信号線路をその全長に亙って均等幅に形成し、かつ、前記複数本の隣合う各信号線路間のパッケージ周壁に複数本のグランドビアを二列に並べて備えて、その隣合う各信号線路間に二列に並ぶ一方の列の複数本のグランドビアを、その近くの一方の信号線路側縁から等距離離した状態で、その一方の信号線路に接近させて並べて配置すると共に、その隣合う各信号線路間に二列に並ぶ他方の列の複数本のグランドビアを、その近くの他方の信号線路側縁から等距離離した状態で、その他方の信号線路に接近させて並べて配置したことを特徴としている。

【０００７】

【作用】
上記構成のパッケージにおいては、信号線路をその全長に亙って均等幅に形成している。
【０００８】
そのため、特開平４－３０５３９９号公報記載のパッケージのように、パッケージ周壁に信号線路をその内側から外側に行くに従い漸次幅広く形成したもの等と比べて、信号線路をパッケージの内外に伝える入出力用の高周波信号が信号線路側縁で反射して、その信号線路を伝わる高周波信号の伝送損失が高まるのを防止できる。
【０００９】
パッケージ周壁に備えた擬似矩形同軸構造をした信号線路の共振周波数f_Cは、次式で与えられることが経験的に知られている。
【００１０】
【数１】
$f_C = 150 / \sqrt{\varepsilon} \cdot l$
ε：パッケージ周壁の誘電率、ｌ：信号線路両側のグランドビアで形成された擬似矩形同軸壁間の距離
【００１１】
この式から、パッケージ周壁の擬似矩形同軸構造をした信号線路に共振が発生する高周波信号の周波数f_Cは、その信号線路両側のグランドビアで形成された擬似矩形同軸壁間の距離を狭めるほど高まることが判る。
【００１２】
上記構成のパッケージにおいては、その擬似矩形同軸構造をした信号線路両側にそれぞれ並べて備えた複数本のグランドビアを信号線路に接近させて、その信号線路両側の複数本のグランドビアで形成された擬似矩形同軸壁間の距離を狭めている。
【００１３】
そのため、その擬似矩形同軸構造をした信号線路の共振周波数f_Cを高周波数側にシフトさせて、その信号線路に数１０ＧＨｚ以上等の超高周波信号を信号線路に共振を生じさせずに伝送損失少なく伝えることができる。
【００１４】
また、上記構成のパッケージにおいては、複数本のグランドビアで形成された擬似矩形同軸壁を信号線路側縁から等距離離した状態で信号線路両側のパッケージ周壁にそれぞれ並べて備えている。
【００１５】
そのため、その信号線路両側の擬似矩形同軸壁を用いて信号線路の特性インピーダンスを一定値にマッチングさせて、その信号線路に高周波信号を伝送損失少なく伝えることができる。
【００１６】
【実施例】
次に、本発明の実施例を図面に従い説明する。
図１ないし図３は本発明のパッケージの好適な実施例を示し、図１はその一部拡大平面図、図２は図１のＡ－Ａ断面図、図３は図１のＢ－Ｂ断面図を示している。以下に、このパッケージを説明する。
【００１７】
図のパッケージでは、パッケージ周壁２２にその内側から外側へと複数本ほぼ放射状に並べて備えた信号線路３０を、そのほぼ全長に亙って均等幅に形成している。具体的には、図１に示したように、パッケージ周壁の下層セラミック枠体２２ａ上面に上層セラミック枠体２２ｂ下面をくぐり抜けて備えた信号線路中央部３０ａをその全長に亙って均等幅に形成している。そして、信号線路３０をパッケージの内外に伝える入出力用の高周波信号が信号線路中央部３０ａ側縁で反射して、その信号線路３０を伝わる高周波信号の伝送損失が高まるのを防止できるようにしている。
【００１８】

上層セラミック枠体２２ｂ内側の下層セラミック枠体２２ａ上面に露出した信号線路内端３０ｂは、信号線路中央部３０ａと同一幅に形成していて、その信号線路内端３０ｂにキャビティ２０内に収容した半導体チップ１０の電極１２をワイヤ１４を用いて接続できるようにしている。上層セラミック枠体２２ｂ外側の下層セラミック枠体２２ａ上面に露出した信号線路外端３０ｃは、信号線路中央部３０ａより太幅に形成していて、その信号線路外端３０ｃにリード４０をはんだ付け接続できるようにしている。

【００１９】

信号線路中央部３０ａ両側のパッケージ周壁２２には、メタライズポール等からなる複数本のグランドビア５００を信号線路中央部３０ａ側縁から等距離離した状態で信号線路中央部３０ａに接近させてそれぞれ並べて備えている。具体的には、図１に示したように、隣合う信号線路中央部３０ａ間のパッケージ周壁２２に、複数本のグランドビア５００を二列にそれぞれ並べて備えて、それらの二列のグランドビア５００を隣合う信号線路中央部３０ａ側縁からそれぞれ等距離離した状態でその隣合う信号線路中央部３０ａ側縁にそれぞれ接近させて並べて備えている。グランドビア５００は、信号線路中央部３０ａ両側のパッケージ周壁２２を形成している上層セラミック枠体２２ｂと下層セラミック枠体２２ａとに貫通して備えている。グランドビア５００の上下端は、キャップ６０を封着する上層セラミック枠体２２ｂ上面に備えたメタライズ等からなるグランドパターン２４とパッケージ底板７０をろう付け接合する下層セラミック枠体２２ａ下面に備えたメタライズ層からなるグランドパターン２６とにそれぞれ接続している。そして、それらのグランドビア５００とグランドパターン２４、２６とで周囲を矩形状に囲んだ擬似矩形同軸構造をした信号線路３０両側の複数本のグランドビア５００で形成された擬似矩形同軸壁５００ａ間の距離を狭めて、信号線路３０の共振周波数を高周波数側にシフトさせている。それと共に、信号線路３０両側に等距離離してそれぞれ並べて備えた複数本のグランドビア５００で形成された擬似矩形同軸壁５００ａを用いて信号線路３０の特性インピーダンスを一定値の５０Ω等にマッチングさせている。

【００２０】

その他は、前述図６ないし図８に示したパッケージと同様に構成している。

【００２１】

参考までに、上述本発明の図１ないし図３に示したパッケージの信号線路３０と従来の図６ないし図８に示したパッケージの信号線路３０とに高周波信号をそれぞれ伝えた場合の高周波数帯域におけるＳパラメータ値（入射信号に対する出力信号の比率値）の測定実験データを示すと、図５に示したようになった。図５において、実線で示したデータ値イは、本発明のパッケージの信号線路３０のＳパラメータ値を示し、破線で示したデータ値ロは、従来のパッケージの信号線路３０のＳパラメータ値を示している。この実験に用いた本発明のパッケージと従来のパッケージとにおいては、パッケージ周壁を誘電率εｒが９．５のアルミナセラミックでそれぞれ形成して、信号線路３０をそれぞれ０．１ｍｍの均等幅に形成すると共に、外径が０．１ｍｍのグランドビア５０、５００を信号線路３０両側に０．４ｍｍピッチでそれぞれ複数本並べて備えた。また、本発明のパッケージにおいては、複数本のグランドビア５００を信号線路３０側縁から０．４ｍｍの等距離に離した状態で信号線路３０に接近させて並べて備えた。それに対して、従来のパッケージにおいては、複数本のグランドビア５０を隣合う信号線路３０間の中央部に並べて備えた。

【００２２】

この図５に示した実験結果によれば、本発明のパッケージにおいては、従来のパッケージに比べて、その信号線路３０に高周波信号を伝えた場合における共振周波数帯域を高周波数側にシフトできることが判る。

【００２３】

なお、上述パッケージにおいては、図４に示したように、下層セラミック枠体２２ａ上面の隣合う信号線路中央部３０ａ間にメタライズ等からなるグランドパターン２８を備えて、そのグランドパターン２８に上層セラミック枠体２２ｂと下層セラミック枠体２２ａとに貫通して備えたグランドビア５００をそれぞれ接続しても良く、そのようにすれば、上

層セラミック枠体２２ｂと下層セラミック枠体２２ａとに貫通して備えたグランドビア５００の軸芯がずれた状態となっても、それらのグランドビア５００を上記グランドパターン２８を介して一連に確実に接続できて都合が良い。

【００２４】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のパッケージによれば、パッケージ周壁に備えた擬似矩形同軸構造をした信号線路両側のグランドビアで形成された擬似矩形同軸壁間の距離を狭めて、その擬似矩形同軸構造をした信号線路の共振周波数を高周波数側にシフトさせることができる。そして、その信号線路に数１０ＧＨｚ以上等の超高周波信号を信号線路に共振を生じさせずに伝送損失少なく伝えることができる。

【００２５】

それと共に、信号線路両側のパッケージ周壁に信号線路側縁から等距離離した状態で複数本並べて備えたグランドビアを用いて信号線路の特性インピーダンスを一定値にマッチングさせて、その信号線路に高周波信号を伝送損失少なく伝えることができる。

【００２６】

さらに、そのほぼ全長に亙って均等幅に形成した信号線路に入出力用の高周波信号を反射損失少なく伝えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のパッケージの一部拡大平面図である。

【図２】図１のパッケージのＡ－Ａ断面図である。

【図３】図１のパッケージのＢ－Ｂ断面図である。

【図４】本発明のパッケージの一部拡大断面図である。

【図５】本発明と従来のパッケージの信号線路のＳパラメータ値の測定結果図である。

【図６】従来のパッケージの一部拡大平面図である。

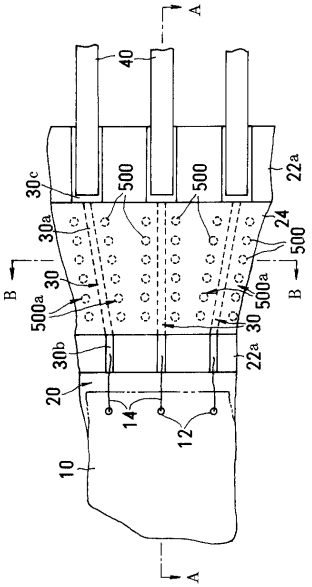
【図７】図６のパッケージのＣ－Ｃ断面図である。

【図８】図６のパッケージのＤ－Ｄ断面図である。

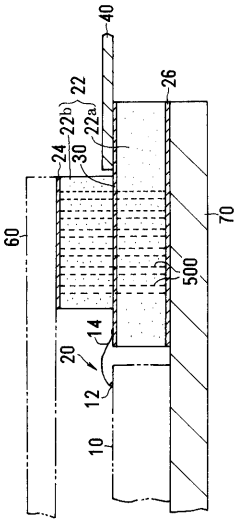
【符号の説明】

１０　半導体チップ
２０　キャビティ
２２　パッケージ周壁
２２ａ　下層セラミック枠体
２２ｂ　上層セラミック枠体
２４、２６、２８　グランドパターン
３０　信号線路
３０ａ　信号線路中央部
３０ｂ　信号線路内端
３０ｃ　信号線路外端
４０　リード
５０、５００　グランドビア
５００ａ　擬似矩形同軸壁
６０　キャップ

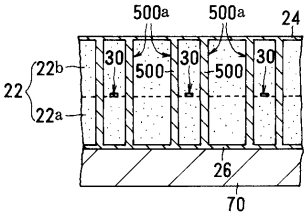
【図１】



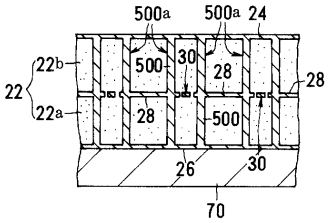
【図２】



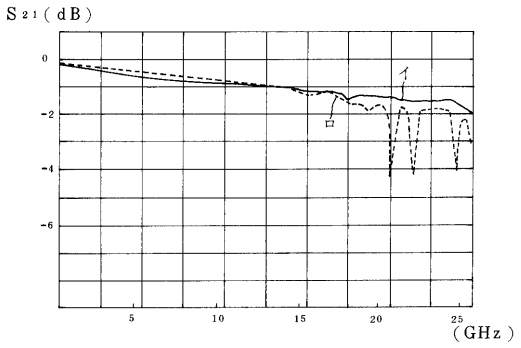
【図３】



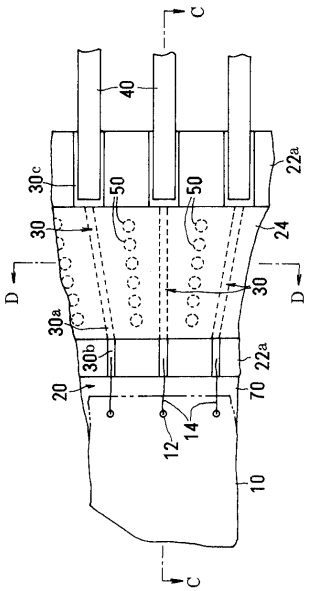
【図４】



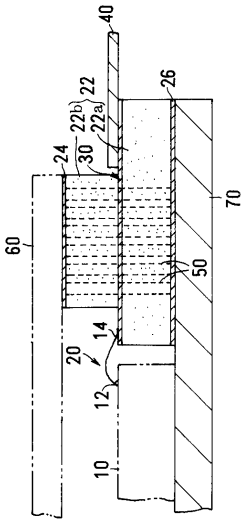
【図５】



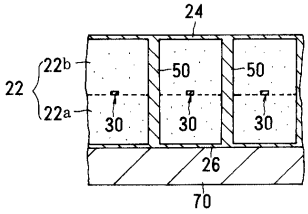
【図６】



【図７】


40
22
22b
22a
26
24
30
70
60
50
14
20
12
10

【図８】


24
22
22b
22a
50
50
30
30
30
26
70

フロントページの続き

審査官　今井　拓也

(56)参考文献　特開平０４－２５５２５３（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－０３１２４５（ＪＰ，Ｕ）
特開平０１－１３８７３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01L 23/02