

(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2008-117875

(P2008-117875A)

(43) 公開日 平成20年5月22日(2008.5.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 1 L 23/50 GO 1 R 33/02	HO 1 L 23/50 HO 1 L 23/50 GO 1 R 33/02	2 G O 1 7 5 F O 6 7
(2006.01) (2006.01)	U	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-298433 (P2006-298433)	(71) 出願人	503121103 株式会社ルネサステクノロジ 東京都千代田区大手町二丁目6番2号
(22) 出願日	平成18年11月2日 (2006.11.2)	(74) 代理人	100080001 弁理士 筒井 大和
		(72) 発明者	田中 茂樹 北海道亀田郡七飯町字中島145番地 株式会社ルネサス北日本セミコンダクタ内
			F ターム (参考) 2G017 AC06 5F067 BD02 BD10 BE00 BE06

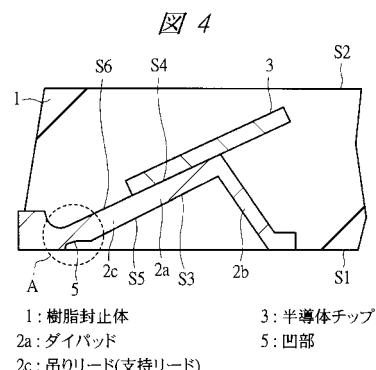
(54) 【発明の名称】半導体装置および半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】半導体装置の歩留りを向上させる。

【解決手段】半導体装置を構成する樹脂封止体1の内部には、半導体チップ3が樹脂封止体1の上下面に対して斜めに配置された状態で封止されている。この半導体チップ3を搭載するダイパッド2aを支持する吊りリード2cにおいて、半導体チップ3が搭載された面とは反対側の第5面S5には、小さな凹部5が形成されている。この凹部5は、ダイパッド2aを斜めにするときの起点となる部分である。この凹部5の2つの側面5b, 5cのうち、ダイパッド2aに近い側の側面5cは、樹脂封止体1の外周に近い側の側面5bよりも傾斜した状態で形成されている。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

チップ搭載部と、
 前記チップ搭載部を支持する支持リードと、
 前記チップ搭載部の周囲に配置された複数のリードと、
 前記チップ搭載部に搭載された半導体チップと、
 前記チップ搭載部、前記半導体チップ、前記支持リードの一部および前記複数のリードの各々の一部を覆う樹脂封止体とを備え、
 前記樹脂封止体は、厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第1面および第2面を有してあり、
 前記チップ搭載部は、厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第3面および第4面を有してあり、
 前記支持リードは、厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第5面および第6面を有してあり、
 前記半導体チップは、前記チップ搭載部の前記第4面に搭載されており、
 前記半導体チップおよび前記チップ搭載部は、前記樹脂封止体の第1面および第2面に對して斜めに配置されており、
 前記チップ搭載部の第4面に対して反対側に位置する前記支持リードの第5面には、前記支持リードの厚さ方向に窪む凹部が形成されており、
 前記凹部において、前記支持リードの第5面に交差する2つの側面のうち、前記チップ搭載部側に位置する側面は、前記凹部の他方の側面よりも傾斜した状態で形成されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

請求項1記載の半導体装置において、前記半導体チップにはセンサが形成されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】

請求項1記載の半導体装置において、前記複数のリードおよび前記支持リードの一部は、前記樹脂封止体の前記第1面から露出されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】

(a) リードフレームを用意する工程と、
 (b) 前記リードフレームのチップ搭載部に半導体チップを搭載する工程と、
 (c) 前記半導体チップの回路を前記リードフレームの複数のリードの各々に電気的に接続する工程と、
 (d) 前記半導体チップを、厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第1面および第2面を有する樹脂封止体によって封止する工程と、
 (e) 前記複数のリードにおいて前記樹脂封止体から露出する部分にメッキ処理を施す工程とを有し、

前記(a)工程のリードフレームは、
 厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第3面および第4面を有する前記チップ搭載部と、

前記チップ搭載部を支持する部分であって、厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第5面および第6面を有する支持リードと、

前記チップ搭載部の周囲に配置された前記複数のリードとを一体的に持ち、
 前記チップ搭載部の第4面に対して反対側に位置する前記支持リードの第5面には、前記支持リードの厚さ方向に窪む凹部が形成されており、

前記凹部において、前記支持リードの第5面に交差する2つの側面のうち、前記チップ搭載部側に位置する側面は、前記凹部の他方の側面よりも傾斜した状態で形成されていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 5】

(a) リードフレームを用意する工程と、

10

20

30

40

50

(b) 前記リードフレームのチップ搭載部に半導体チップを搭載する工程と、
(c) 前記半導体チップの回路を前記リードフレームの複数のリードの各々に電気的に接続する工程と、

(d) 前記半導体チップを、厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第1面および第2面を有する樹脂封止体によって封止する工程と、

(e) 前記複数のリードにおいて前記樹脂封止体から露出する部分にメッキ処理を施す工程とを有し、

前記(a)工程のリードフレームは、

厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第3面および第4面を有する前記チップ搭載部と、

前記チップ搭載部を支持する部分であって、厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第5面および第6面を有する支持リードと、

前記チップ搭載部の周囲に配置された前記複数のリードとを一体的に持ち、

前記チップ搭載部の第4面に対して反対側に位置する前記支持リードの第5面には、前記支持リードの厚さ方向に窪む凹部が形成されており、

前記凹部において、前記支持リードの第5面に交差する2つの側面のうち、前記チップ搭載部側に位置する側面は、前記凹部の他方の側面よりも傾斜した状態で形成されており、

前記(a)工程は、

(a1) 前記チップ搭載部、前記支持リード、前記複数のリードをパターン形成する工程と、

(a2) 前記支持リードの第5面に前記凹部を形成する工程と、

(a3) 前記チップ搭載部の先端部を、前記チップ搭載部の第3面に対して交差する方向に曲げる工程とを有し、

前記(c)工程と、前記(d)工程との間に、前記チップ搭載部が、前記樹脂封止体の第1面および第2面に対して斜めになるように、前記支持リードを折り曲げる工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置および半導体装置の製造技術に関し、特に、半導体チップを斜めの状態で樹脂封止体の内部に封止している構成を有する半導体装置技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば磁気センサや加速度センサのような物理量センサを構成する半導体装置の中には、三次元空間での方位や加速度を検知するために、センサ用の半導体チップを斜めの状態で樹脂封止体の内部に封止する構成の半導体装置がある。

【0003】

このような半導体装置については、例えば特開2006-100348号公報（特許文献1参照）に記載があり、リードフレームのステージ部に半導体チップを搭載した後、そのリードフレームをモールド金型に設置する工程の際に、ステージ部を斜めに設定する構成が開示されている。

【特許文献1】特開2006-100348号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、半導体チップを斜めにした状態で収容する構成の半導体装置について本発明者が検討したところ、以下の課題があることを見出した。

【0005】

本発明者が検討した半導体装置においては、半導体チップが搭載されるタブを支持するタブ吊りリードの裏面にコイニング等により凹部を形成している。この凹部は、タブを斜めにする際に起点となる部分である。

【0006】

ここで、この凹部を深くしすぎると、タブ吊りリードからコイニング用の成形金型を引き離すのが難しくなり生産能力が低下するので、あまり深くすることができない。しかしこの凹部が浅いと、タブ吊りリードの裏面の凹部位置におけるモールド樹脂部分が薄くなり、そのモールド樹脂部分がデフラッシュ時に除去され、タブ吊りリードの一部が露出してしまう結果、その後のメッキ処理時にその露出されたタブ吊りリード部分に設計に反して金属メッキが付着する。これにより、メッキ付着不良（外観不良）が生じたり、その金属メッキ層を起因としてモールド樹脂にクラックが生じたりすることで半導体装置の歩留りが低下する問題がある。

10

【0007】

そこで、本発明の目的は、半導体装置の歩留りを向上させることのできる技術を提供することにある。

【0008】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

20

【0010】

すなわち、本発明は、樹脂封止体の内部に、樹脂封止体の実装面に対して斜めの状態で封止された半導体チップを備え、

前記半導体チップを搭載するチップ搭載部を支持する支持リードにおいて前記実装面側には凹部が形成されており、

前記凹部の2つの側面のうち、前記チップ搭載部側に位置する側面は、前記凹部の他方の側面よりも傾斜した状態で形成されているものである。

30

【発明の効果】

【0011】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【0012】

すなわち、前記支持リードに形成された前記凹部の2つの側面のうち、前記チップ搭載部側に位置する側面が、前記凹部の他方の側面よりも傾斜した状態で形成されていることにより、半導体装置の歩留りを向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下の実施の形態においては便宜上その必要があるときは、複数のセクションまたは実施の形態に分割して説明するが、特に明示した場合を除き、それらはお互いに無関係なものではなく、一方は他方の一部または全部の変形例、詳細、補足説明等の関係にある。また、以下の実施の形態において、要素の数等（個数、数値、量、範囲等を含む）に言及する場合、特に明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でも良い。さらに、以下の実施の形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。同様に、以下の実施の形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に明らかにそうでないと考えられる場合等を除き、実質的にその形状等に近似または類似するもの等を含むものとする。

40

50

このことは、上記数値および範囲についても同様である。また、本実施の形態を説明するための全図において同一機能を有するものは同一の符号を付すようにし、その繰り返しの説明は可能な限り省略するようにしている。以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0014】

図1は本実施の形態の半導体装置の上面の全体平面図、図2は図1の半導体装置の下面の全体平面図、図3は図1のY1-Y1線の断面図、図4は図3の半導体装置の要部拡大断面図、図5は図4の領域Aの拡大断面図、図6は図1の半導体装置の下面の要部拡大平面図である。なお、図1では図面を見易くするため、半導体装置の内部を透かして見せている。

10

【0015】

本実施の形態の半導体装置は、例えばQFN (Quad Flat Non leaded Package) 構成とされている。この半導体装置のパッケージを構成する樹脂封止体1は、例えばエポキシ系樹脂により平面四角形の薄板状に形成されており、厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第1面S1(実装面)および第2面S2を有している。なお、樹脂封止体1の第1面S1は半導体装置の下面(実装面)に相当し、樹脂封止体1の第2面S2は半導体装置の上面に相当する。

【0016】

この樹脂封止体1の内部には、2個のダイパッド(チップ搭載部)2aと、傾斜調整リード2bの一部と、吊りリード(支持リード)2cの一部と、複数のリード2dの一部と、2個の半導体チップ3と、複数のボンディングワイヤ(以下、単にワイヤという)4とが封止されている。

20

【0017】

各ダイパッド2aは、厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第3面S3および第4面S4を有している。また、各ダイパッド2aは、樹脂封止体1の第1面S1および第2面S2に対して傾斜した状態で形成されている。すなわち、各ダイパッド2aは、樹脂封止体1の中央から外周に向かって次第に低くなるように傾斜した状態で形成されている。

【0018】

各ダイパッド2aの互いに向かい合う側の一辺には、上記傾斜調整リード2bが一体形成されている。この傾斜調整リード2bは、ダイパッド2aの傾斜設定に寄与する部分であり、ダイパッド2aの第3面S3および第4面S4に対して交差する方向(第3面S3側)に折れ曲がっている。この傾斜調整リード2bの長さや折り曲げ角度によって、ダイパッド2aおよび半導体チップ3の傾斜角度が決められる。傾斜調整リード2bの先端側の一部は、樹脂封止体1の第1面S1から露出されている。

30

【0019】

また、各ダイパッド2aにおいて他の一辺には、2本の吊りリード2cが一体的に接続されている。この吊りリード2cは、厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第5面S5および第6面S6を有している。また、吊りリード2cの端部は、樹脂封止体1の第1面S1およびこれに交差する側面から露出されている。この吊りリード2cが樹脂封止体1の第1面S1から露出する部分には、例えば銀(Ag)メッキからなるメッキ層が形成されている。

40

【0020】

この吊りリード2cの第5面S5において、ダイパッド2aよりも封止樹脂体1の外周に近い位置には、図4および図5に示すように、吊りリード2cの厚さ方向に窪む小さな凹部5が、吊りリード2cの延在方向を横切るように形成されている。

【0021】

この凹部5は、図5に示すように、底面5aと、底面5aおよび吊りリード2cの第5面S5に交差する2つの側面5b, 5cとを有している。この凹部5(特に、凹部5において樹脂封止体1の外周側の側面5bと底面5aとで形成される角)は、ダイパッド2aを傾斜させるために吊りリード2cを曲げるときの起点となる部分である。

50

【0022】

本実施の形態においては、この凹部5の2つの側面5b, 5cのうち、ダイパッド2a側に位置する側面5cが、凹部5の封止樹脂体1の外周側の側面5bよりも傾斜した状態で形成されている。すなわち、凹部5の側面5bは、吊りリード2cの第5面S5に対して直角（設計上）に交差している。これにより、図5の領域Bに示すように、吊りリード2cの露出部分と被覆部分とを明確にすることができます。これに対して、凹部5のダイパッド2a側に位置する側面5cは、順テーパとなるように吊りリード2cの第5面S5に対して傾斜した状態で交差している。これにより、図5の領域Cに示すように、凹部5の側面5c下の樹脂封止体1部分の厚さを充分に確保することができる。なお、この順テーパは、凹部5の底面5aからその底面5aに直交する方向に離れていくにしたがって凹部5の面積が大きくなるように側面5cが傾斜している状態をいう。

10

【0023】

また、各ダイパッド2aの周囲には、複数のリード2dが形成されている。この複数のリード2dは、ワイヤ4を通じて上記半導体チップ3と電気的に接続されている。各リード2dの上面において、半導体チップ3側の先端部には、例えば銀（Ag）からなるメッキ層2d1が部分的に形成されている。このメッキ層2d1が形成された部分に上記ワイヤ4の第2ポンディング部が接合されている。リード2dの下面および側面において、樹脂封止体1側の他端一部は、樹脂封止体1の第1面S1およびこれに交差する側面から露出されている。

20

【0024】

上記のようなダイパッド2a、傾斜調整リード2b、吊りリード2cおよびリード2dは、例えば銅（Cu）または42アロイ等のような金属により形成されている。

【0025】

上記半導体チップ3は、例えばシリコン（Si）により形成された平面四角形状の半導体薄板からなり、その正面を上に向け、かつ、その裏面をダイパッド2aに向けた状態でダイパッド2aの第4面S4に接着され固定されている。ここでは、1つの半導体装置内に2つの半導体チップ3が収容されている場合が例示されている。各半導体チップ3は、その平面積がダイパッド2aの平面積よりも大きく、半導体チップ3の外周がダイパッド2aの外周からはみ出した状態でダイパッド2a上に搭載されている。

30

【0026】

この半導体チップ3の正面には、例えば磁気センサや加速度センサ等のような物理量センサが形成されている。この半導体チップ3（およびダイパッド2a）は、三次元空間での方位や加速度を検知するために、樹脂封止体1の第1面S1および第2面S2に対して斜めの状態で樹脂封止体1の内部に封止されている。すなわち、2個の半導体チップ3は、樹脂封止体1の中央から外周に向かって次第に下がるように傾いた状態で樹脂封止体1の内部に封止されている。

30

【0027】

また、半導体チップ3の正面外周近傍には、複数のポンディングパッド（以下、単にパッドという）が、その正面外周に沿って並んで配置されている。このパッドは、半導体チップ3の正面の上記物理量センサに電気的に接続されているとともに、上記ワイヤ4の第1ポンディング部が電気的に接続されている。

40

【0028】

次に、本発明者が検討した半導体装置の課題を図7～図10により説明した後、図1～図6で説明した半導体装置の効果を説明する。

【0029】

図7は本発明者が検討した半導体装置の吊りリード2cの折り曲げ工程前の凹部5部分の拡大側面図を示している。本発明者が検討した技術においては、折り曲げ工程前の吊りリード2cの凹部5の樹脂封止体外周側の側面5bと、ダイパッド側の側面5dとが共に吊りリード2cの第5面S5に対して直交するように形成されている。この場合、凹部5をあまり深くしてしまうと、凹部5の形成後に、その凹部形成用の金型を吊りリード2c

50

から上手く引き離すことができなかったり、無理して引き離したために吊りリード 2 c が変形してしまったりする問題が生じる。半導体装置の小型軽量化の要求に伴い吊りリード 2 c (リードフレーム) が益々薄くなると、上記のような問題は顕著になる。このため、図 7 の凹部 5 の場合は、浅く形成せざるを得ない。

【0030】

次に、図 8 は上記図 7 の吊りリード 2 c の折り曲げ工程後、半導体チップ 3 を封止した後の半導体装置の要部拡大断面図、図 9 は図 8 の領域 D の拡大断面図、図 10 は図 8 の半導体装置の樹脂封止体 1 の第 1 面 S 1 の要部拡大平面図を示している。

【0031】

上記した図 7 の構成においては凹部 5 を浅くせざるを得ないが、その場合、図 8 および図 9 に示すように、凹部 5 下の樹脂封止体 1 部分が薄くなる。特に、図 9 の領域 E の箇所、すなわち、凹部 5 のダイパッド側の側面 5 d と吊りリード 2 c の第 5 面 S 5 とが交差する角の下においては、樹脂封止体 1 部分の厚さを充分に確保することができない。このため、その薄い樹脂封止体 1 部分がデフラッシュ (水洗洗浄) 時に剥離してしまう。その結果、リード 2 d および吊りリード 2 c の露出面にメッキ処理を施した際に、図 10 に示すように、吊りリード 2 c の本来メッキ層が形成されるはずのない箇所 F にメッキ層が形成されたり、その設計に反するメッキ層の形成により樹脂封止体 1 にクラック G が入ったりする問題が生じる。この結果、半導体装置の歩留りが低下する問題がある。

【0032】

これに対して、図 1 ~ 図 6 を用いて説明した本実施の形態の半導体装置によれば、吊りリード 2 c の凹部 5 のダイパッド 2 a 側の側面 5 c を傾斜させることにより、凹部形成用の金型の離型を容易にすることができるので、凹部 5 を深く形成することができる。また、吊りリード 2 c の凹部 5 のダイパッド 2 a 側の側面 5 c を傾斜させることにより、吊りリード 2 c の折り曲げ工程後の側面 5 c と吊りリード 2 c の第 5 面 S 5 とが交差する角からモールド金型の下金型の上面までの距離を図 8 および図 9 で示した場合よりも長くすることができる。これらにより、凹部 5 近傍の樹脂封止体 1 部分の厚さを充分に確保することができる。このため、凹部 5 近傍の樹脂封止体 1 部分がデフラッシュ (水洗洗浄) 時に剥離してしまう不具合を低減または防止することができる。したがって、吊りリード 2 c の本来メッキ層が形成されるはずのない箇所 F にメッキ層が形成されたり、その設計に反するメッキ層の形成により樹脂封止体 1 にクラック G が入ったりする問題を低減または防止することができるので、半導体装置の歩留りを向上させることができる。

【0033】

また、凹部 5 の樹脂封止体 1 の外周側の側面 5 b を吊りリード 2 c の第 5 面 S 5 に対して直角 (相対的に鋭角) になるようにしたことにより、図 5 の領域 B に示すように、その側面 5 b 側での樹脂封止体 1 のフラッシュ (樹脂ばり) を低減または防止でき、吊りリード 2 c の露出箇所と被覆箇所との境界を明確にすることができるので、半導体装置の歩留りを向上させることができる。

【0034】

次に、本実施の形態の半導体装置の製造方法の一例を図 11 のフロー図に沿って、図 12 ~ 図 19 を用い説明する。

【0035】

まず、ウエハプロセス (前工程) が終了した半導体ウエハに対してダイシング処理を施すことにより、半導体ウエハを複数の半導体チップに分割する (図 11 の工程 100)。半導体ウエハは、例えばシリコン (Si) 単結晶からなる平面略円形状の半導体薄板からなり、各半導体チップの正面には上記物理量センサが形成されている。

【0036】

続いて、図 12 および図 13 に示すように、上記半導体チップ 3 をリードフレーム 2 のダイパッド (チップ搭載部、タブ) 2 a 上に搭載する (図 11 の工程 101)。図 12 はチップ搭載工程後のリードフレーム 2 の単位領域の平面図、図 13 は図 12 の Y1 - Y1 線の拡大断面図である。また、図 14 は図 13 の領域 H の拡大側面図である。

10

20

30

40

50

【0037】

上記リードフレーム2は、例えば銅(Cu)または42アロイ等からなる金属薄板からなり、厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する上面および下面を有している。

【0038】

このリードフレーム2の上下面内には複数の単位領域が一列または行列状に配置されている。このリードフレーム2の各単位領域には、2つのダイパッド2aと、各ダイパッド2aの互いに向かい合う側の先端に一体形成された傾斜調整リード2bと、各ダイパッド2aを支持する2本の吊りリード2cと、2つのダイパッド2aの周囲に配置された複数のリード2dと、上記複数のリード2dおよび吊りリード2cを支持する枠体部2eとが一体的に形成されている。

10

【0039】

各ダイパッド2aの第3面S3はリードフレーム2の下面の一部であり、ダイパッド2aの第4面S4はリードフレーム2の上面の一部である。各ダイパッド2aは、その各々の一辺に一体的に接続された2本の吊りリード2cを通じて枠体部2eに一体的に接続されている。これにより、各ダイパッド2aは、リードフレーム2に支持されている。

【0040】

この段階のダイパッド2aは、リードフレーム2の上下面に対して傾斜することなく平坦になっている。

【0041】

上記吊りリード2cの第5面S5はリードフレーム2の下面の一部であり、吊りリード2cの第6面S6はリードフレーム2の上面の一部である。この吊りリード2cの第5面S5において、ダイパッド2aよりも枠体部2eに近い位置には、吊りリード2cの厚さ方向に窪む上記小さな凹部5が吊りリード2cの延在方向を横切るように形成されている。

20

【0042】

本実施の形態においては、図14に示すように、この凹部5において、吊りリード2cの第5面S5に交差する2つの側面5b, 5cのうち、ダイパッド2a側に位置する側面5cは、凹部5の枠体部2e側の側面5bよりも傾斜した状態で形成されている。すなわち、凹部5の枠体部2e側の側面5bは、吊りリード2cの第5面S5に対して直角(設計上)に交差しているのに対して、凹部5のダイパッド2a側に位置する側面5cは、順テーパとなるように吊りリード2cの第5面S5に対して傾斜した状態で交差している。これにより、凹部5を形成するための金型を容易に離型することができる。このため、凹部5を深く形成することができる。

30

【0043】

凹部5の深さは、例えば15μm~30μm程度、好ましくは、15μm~25μm程度である。凹部5の深さが15μm以下だと前記した樹脂封止体の一部が剥離する問題が生じ易い一方、25μm以上だと吊りリード2cの強度が低下し変形や断線不良が生じるからである。

40

【0044】

また、凹部5の側面5cの傾斜角度θ1は、例えば30度~40度である。また、例えば凹部5の底面5aの長さ(吊りリード2cの延在方向の寸法)L1は、側面3cの長さ(吊りリード2cの延在方向の寸法)L2と等しい。

【0045】

続いて、図15および図16に示すように、上記半導体チップ3のパッドと、リードフレーム2のリード2dとをワイヤ4により電気的に接続する(図11の工程102)。図15はワイヤボンディング工程後のリードフレーム2の単位領域の平面図、図16は図15のY1-Y1線の拡大断面図である。ワイヤ4は、例えば金(Au)により形成されている。ワイヤ4は、例えば正ボンド方式でボンディングされている。すなわち、ワイヤ4の一端(第1ボンディング)は、半導体チップ3のパッドで接合され、ワイヤ4の他端(第2ボンディング)は、リード2dの先端のメッキ層2d1に接合されている。

50

【0046】

その後、トランスマールド工程に移行する。ここでは、まず、図17および図18に示すように、リードフレーム2をモールド金型の第1金型8aと第2金型8bとで挟み込む。図17はリードフレーム2をモールド金型に設置した後のリードフレーム2およびモールド金型の単位領域の断面図、図18は図17の領域Jの拡大断面図である。第1金型8aは、平坦な上面を持つ金型であり、リードフレーム2の下面が接する。第2金型8bは、その厚さ方向に窪むキャビティ8b1を持つ金型であり、そのキャビティ8b1内にリードフレーム2の単位領域の2つの半導体チップ3およびダイパッド2a等が収容される。

【0047】

このような第1金型8aと第2金型8bとでリードフレーム2を挟み込むとリードフレーム2の傾斜調整リード2bが第1金型8aによって図17の上方に押し上げられることにより、吊りリード2cが上記凹部5を起点として図17の上方に曲がり、ダイパッド2aの傾斜調整リード2b側が図17の上方に上がる。これにより、ダイパッド2aは第1金型8aの上面（または枠体部2eの上下面）に対して傾斜した状態となる。

【0048】

この時、本実施の形態においては、図18に示すように、吊りリード2cの凹部5の側面5cを傾斜させることにより、凹部5の側面5cと、吊りリード2cの第5面S5とが交差する角部から第1金型8aの上面までの距離を大きく確保することができる。

【0049】

続いて、キャビティ8b1内に、例えばエポキシ系樹脂を流し込み、これを硬化させた後、モールド金型から取り出すことにより、図19に示すように、各単位領域に樹脂封止体1を形成する。図19はモールド工程後の単位領域の半導体装置の断面図である。樹脂封止体1は、厚さ方向に沿って互いに反対側に位置する第1面S1および第2面S2を有している。半導体チップ3、ダイパッド2a、傾斜調整リード2bの一部、吊りリード2cの一部、複数のリード2dの一部およびワイヤ4は、樹脂封止体1によって覆われている（図11の工程103）。

【0050】

次いで、デフラッシュ（水洗洗浄）処理により樹脂封止体1から露出するメタル部分を洗浄した後、リードフレーム2（リード2d）において樹脂封止体1から露出する表面に、例えば銀からなるメッキ層を形成する（図11の工程104）。この際、本実施の形態においては、タブ吊りリード2cの第5面S5の凹部5近傍における樹脂封止体1の一部分の厚さを、デフラッシュ（水洗）時に剥離されない程度に確保することができるので、タブ吊りリード2cの一部が樹脂封止体1から露出してしまう問題を回避できる。このため、メッキ処理工程104時にタブ吊りリード2cの一部に設計に反してメッキが付着してしまうメッキ付着不良（外観不良）の問題を回避できる。また、そのメッキ層を起因として樹脂封止体1にクラックが入る問題を回避できる。したがって、半導体装置の歩留りを向上させることができる。

【0051】

続いて、リードフレーム2の一部を切断し、リード2cを成形する（図11の工程105）。これにより、リードフレーム2から個々の半導体装置を分離する。その後、選別工程（図11の工程106）を経て良品を出荷する。

【0052】

次に、上記図12に示したリードフレーム2の製造方法の一例を図20のフロー図に沿って説明する。

【0053】

まず、例えば銅（Cu）または42アロイ等からなる平坦な金属薄板を用意し、これに對してレジストマスクを用いたエッチング処理を施すことにより、上記ダイパッド2a、傾斜調整リード2b、吊りリード2c、複数のリード2dおよび枠体部2eをパターンングする（図20の工程200）。この段階の傾斜調整リード2bは、ダイパッド2aに対

10

20

30

40

50

して傾斜しておらず平坦になっている。

【0054】

続いて、複数のリード2dの先端部に、例えば銀(Ag)等からなるメッキ層を選択的に形成する(図20の工程201)。その後、吊りリード2cの第5面S5の一部に上記凹部5をコイニング法等により形成する(図20の工程202)。その後、傾斜調整リード2bをダイパッド2aの第3面S3に交差する方向に折り曲げる(図20のタブ曲げ加工工程203)。その後、検査等して良品を出荷する。

【0055】

コイニング加工工程202とタブ曲げ加工工程203とは1工程で行うこともできる。その場合、準備する金型類を減らすことができる。また、加工時間を短縮することができる。一方、上記のように、コイニング加工工程202とタブ曲げ加工工程203と別々に行う場合は、タブ曲げ加工用の金型を複数種類準備し組み合わせることにより、傾斜調整リードの曲げ量を個別に調整することができるので、取り付け(半導体チップ3の傾斜)角度が異なる複数仕様の物理量センサの製造に対応することができる。

10

【0056】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施の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で種々変更可能であることは言うまでもない。

20

【0057】

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である磁気センサや加速度センサの製造方法に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく種々適用可能であり、例えば他のセンサにも適用できる。

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明は、半導体装置の製造業に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明の一実施の形態である半導体装置の上面の全体平面図である。

【図2】図1の半導体装置の下面の全体平面図である。

30

【図3】図1のY1-Y1線の断面図である。

【図4】図3の半導体装置の要部拡大断面図である。

【図5】図4の領域Aの拡大断面図である。

【図6】図1の半導体装置の下面の要部拡大平面図である。

【図7】本発明者が検討した半導体装置の吊りリードの折り曲げ工程前の凹部部分の拡大側面図である。

【図8】図7の吊りリードの折り曲げ工程後、半導体チップを封止した後の半導体装置の要部拡大断面図である。

【図9】図8の領域Dの拡大断面図である。

【図10】図8の半導体装置の樹脂封止体の第1面の要部拡大平面図である。

40

【図11】本発明の一実施の形態である半導体装置の製造フロー図である。

【図12】チップ搭載工程後のリードフレームの単位領域の平面図である。

【図13】図12のY1-Y1線の拡大断面図である。

【図14】図13の領域Hの拡大側面図である。

【図15】ワイヤボンディング工程後のリードフレームの単位領域の平面図である。

【図16】図15のY1-Y1線の拡大断面図である。

【図17】リードフレームをモールド金型に設置した後のリードフレームおよびモールド金型の単位領域の断面図である。

【図18】図17の領域Jの拡大断面図である。

【図19】モールド工程後の単位領域の半導体装置の断面図である。

【図20】本発明の一実施の形態である半導体装置の製造工程で用いるリードフレームの

50

製造フロー図である。

【符号の説明】

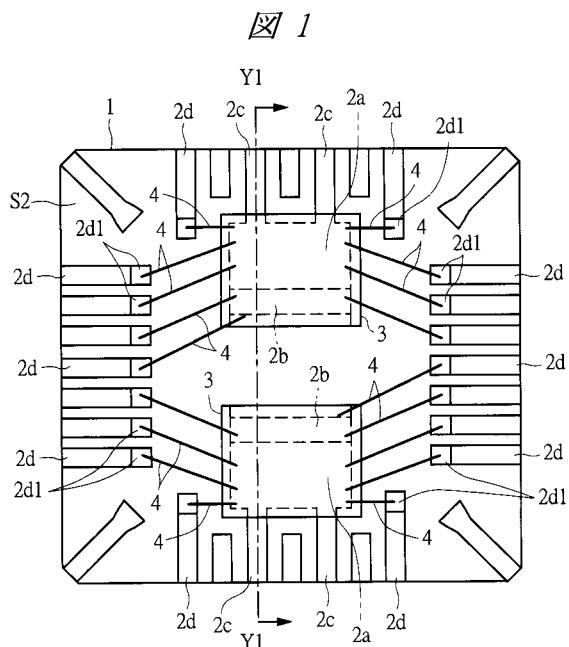
【0 0 6 0】

- 1 樹脂封止体
- 2 リードフレーム
- 2 a ダイパッド(チップ搭載部)
- 2 b 傾斜調整リード
- 2 c 吊りリード(支持リード)
- 2 d リード
- 2 d 1 メッキ層
- 2 e 枠体部
- 3 半導体チップ
- 4 ボンディングワイヤ
- 5 凹部
- 5 a 底面
- 5 b 側面
- 5 c 側面
- 5 d 側面
- 8 a 第1金型
- 8 b 第2金型
- 8 b 1 キャビティ
- S 1 第1面
- S 2 第2面
- S 3 第3面
- S 4 第4面
- S 5 第5面
- S 6 第6面

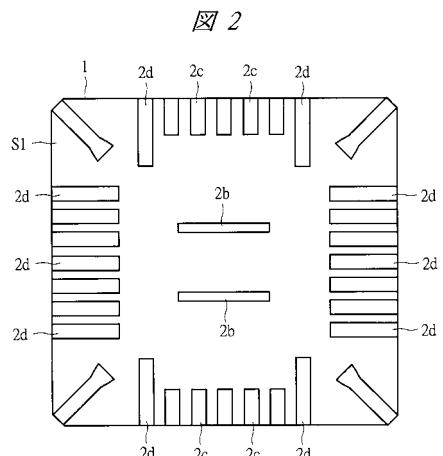
10

20

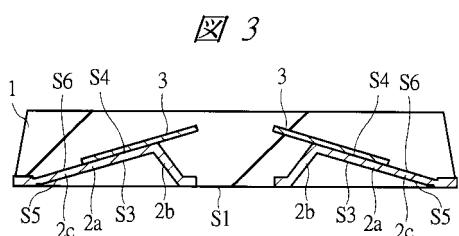
【図1】



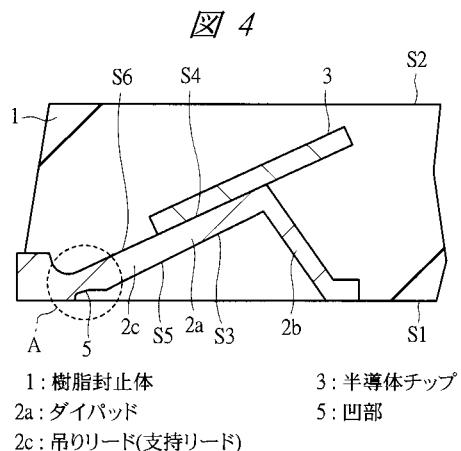
【図2】



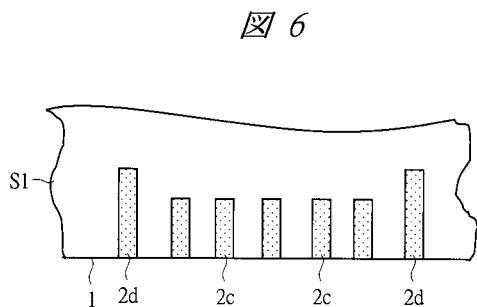
〔 四 3 〕



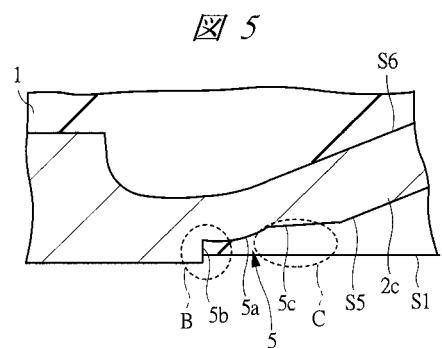
【 図 4 】



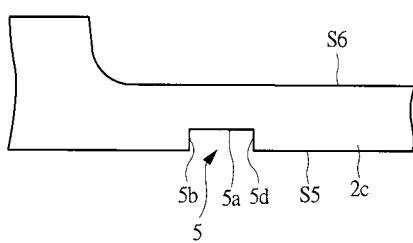
【図6】



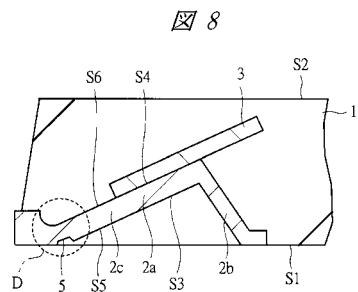
(5)



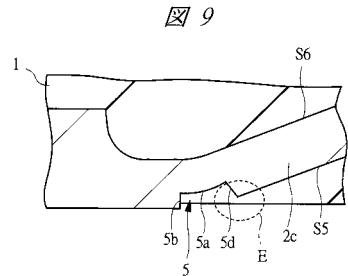
【圖 7】



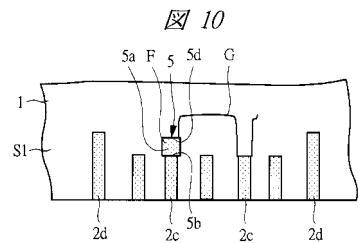
【図 8】



【図 9】

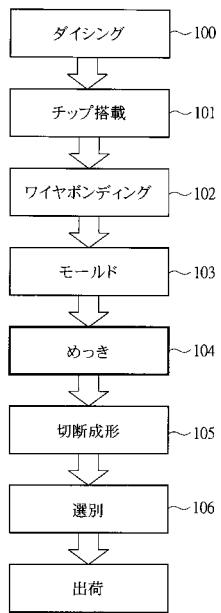


【図 10】

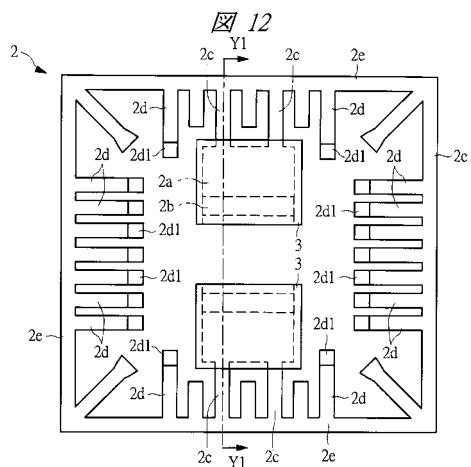


【図 11】

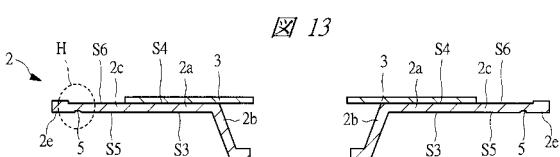
図 11



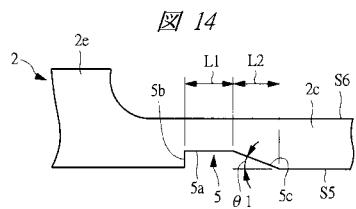
【図 12】



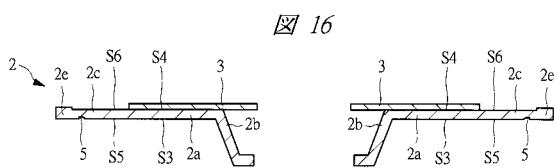
【図 13】



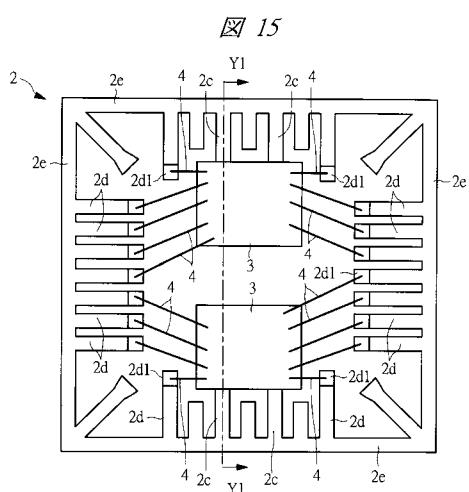
【図14】



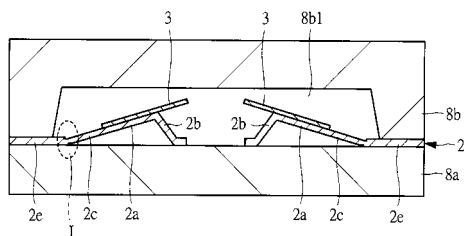
【図16】



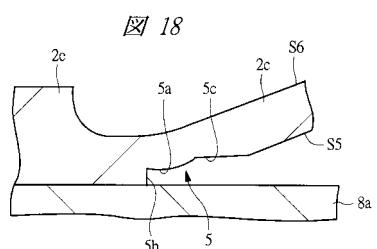
【図15】



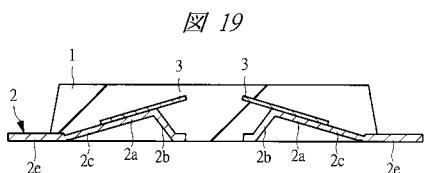
【図17】



【図18】



【図19】



【図20】

図20

