

(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 I	テーマコード (参考)
H O 1 L 23/50 (2006.01)	H O 1 L 23/50 Q	2 G O 1 7
G O 1 R 33/02 (2006.01)	H O 1 L 23/50 U	5 F O 6 7
	G O 1 R 33/02 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
(22) 出願日	平成18年11月2日 (2006.11.2)		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
		(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

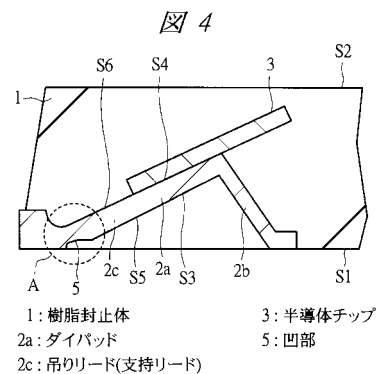
(54) 【発明の名称】 半導体装置および半導体装置の製造方法

(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 面を有しており、
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 面を有しており、
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 面を有しており、
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 面に対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。

10

20

【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氣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、

30

40

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、

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氣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】

10

20

30

40

50

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、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】

20

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。

【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。

【発明の効果】

30

【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】

40

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。

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边には、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において他の一边には、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

【 0 0 2 2 】

本実施の形態においては、この凹部 5 の 2 つの側面 5 b , 5 c のうち、ダイパッド 2 a 側に位置する側面 5 c が、凹部 5 の封止樹脂体 1 の外周側の側面 5 b 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 5 b は、吊りリード 2 c の第 5 面 S 5 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 2 c の露出部分と被覆部分とを明確にすることができる。これに対して、凹部 5 のダイパッド 2 a 側に位置する側面 5 c は、順テーパとなるように吊りリード 2 c の第 5 面 S 5 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 5 c 下の樹脂封止体 1 部分の厚さを十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 5 a からその底面 5 a 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 5 c が傾斜している状態をいう。

10

【 0 0 2 3 】

また、各ダイパッド 2 a の周囲には、複数のリード 2 d が形成されている。この複数のリード 2 d は、ワイヤ 4 を通じて上記半導体チップ 3 と電氣的に接続されている。各リード 2 d 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（A g）からなるメッキ層 2 d 1 が部分的に形成されている。このメッキ層 2 d 1 が形成された部分に上記ワイヤ 4 の第 2 ボンディング部が接合されている。リード 2 d 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 S 1 およびこれに交差する側面から露出されている。

20

【 0 0 2 4 】

上記のようなダイパッド 2 a、傾斜調整リード 2 b、吊りリード 2 c およびリード 2 d は、例えば銅（C u）または 4 2 アロイ等のような金属により形成されている。

【 0 0 2 5 】

上記半導体チップ 3 は、例えばシリコン（S i）により形成された平面四角形状の半導体薄板からなり、その主面を上に向け、かつ、その裏面をダイパッド 2 a に向けた状態でダイパッド 2 a の第 4 面 S 4 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 2 a 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 2 a の外周からはみ出した状態でダイパッド 2 a 上に搭載されている。

30

【 0 0 2 6 】

この半導体チップ 3 の主面には、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 2 a）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 S 1 および第 2 面 S 2 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。

【 0 0 2 7 】

また、半導体チップ 3 の主面外周近傍には、複数のボンディングパッド（以下、単にパッドという）が、その主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 の主面の上記物理量センサに電氣的に接続されているとともに、上記ワイヤ 4 の第 1 ボンディング部が電氣的に接続されている。

40

【 0 0 2 8 】

次に、本発明者が検討した半導体装置の課題を図 7 ~ 図 1 0 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。

【 0 0 2 9 】

図 7 は本発明者が検討した半導体装置の吊りリード 2 c 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 2 c の凹部 5 の樹脂封止体外周側の側面 5 b と、ダイパッド側の側面 5 d とが共に吊りリード 2 c の第 5 面 S 5 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 2 c

50

から上手く引き離すことができなかつたり、無理して引き離したために吊りリード 2 c が変形してしまつ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 を傾斜させたことにより、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 を傾斜させたことにより、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

【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、各半導体チップの主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。

【 0 0 3 7 】

上記リードフレーム 2 は、例えば銅 (C u) または 4 2 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。

【 0 0 3 8 】

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行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 2 a と、各ダイパッド 2 a 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 2 b と、各ダイパッド 2 a を支持する 2 本の吊りリード 2 c と、2 つのダイパッド 2 a の周囲に配置された複数のリード 2 d と、上記複数のリード 2 d および吊りリード 2 c を支持する枠体部 2 e とが一体的に形成されている。

10

【 0 0 3 9 】

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

【 0 0 4 0 】

この段階のダイパッド 2 a 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。

【 0 0 4 1 】

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

20

【 0 0 4 2 】

本実施の形態においては、図 1 4 に示すように、この凹部 5 において、吊りリード 2 c の第 5 面 S 5 に交差する 2 つの側面 5 b , 5 c のうち、ダイパッド 2 a 側に位置する側面 5 c は、凹部 5 の枠体部 2 e 側の側面 5 b 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 2 e 側の側面 5 b は、吊りリード 2 c の第 5 面 S 5 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 2 a 側に位置する側面 5 c は、順

30

テーパとなるように吊りリード 2 c の第 5 面 S 5 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。

【 0 0 4 3 】

凹部 5 の深さは、例えば $15\ \mu\text{m}$ ~ $30\ \mu\text{m}$ 程度、好ましくは、 $15\ \mu\text{m}$ ~ $25\ \mu\text{m}$ 程度である。凹部 5 の深さが $15\ \mu\text{m}$ 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、 $25\ \mu\text{m}$ 以上だと吊りリード 2 c の強度が低下し変形や断線不良が生じるからである。

【 0 0 4 4 】

また、凹部 5 の側面 5 c の傾斜角度 θ は、例えば 30° ~ 40° である。また、例えば凹部 5 の底面 5 a の長さ (吊りリード 2 c の延在方向の寸法) L 1 は、側面 5 c の長さ (吊りリード 2 c の延在方向の寸法) L 2 と等しい。

40

【 0 0 4 5 】

続いて、図 1 5 および図 1 6 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 2 d とをワイヤ 4 により電氣的に接続する (図 1 1 の工程 1 0 2)。図 1 5 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 1 6 は図 1 5 の Y 1 - Y 1 線の拡大断面図である。ワイヤ 4 は、例えば金 (A u) 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 2 d の先端のメッキ層 2 d 1 に接合されている。

50

【 0 0 4 6 】

その後、トランスファモールド工程に移行する。ここでは、まず、図 1 7 および図 1 8 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 8 a と第 2 金型 8 b とで挟み込む。図 1 7 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 1 8 は図 1 7 の領域 J の拡大断面図である。第 1 金型 8 a 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 8 b は、その厚さ方向に窪むキャビティ 8 b 1 を持つ金型であり、そのキャビティ 8 b 1 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 2 a 等が収容される。

【 0 0 4 7 】

このような第 1 金型 8 a と第 2 金型 8 b 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 2 b が第 1 金型 8 a によって図 1 7 の上方に押し上げられることにより、吊りリード 2 c が上記凹部 5 を起点として図 1 7 の上方に曲がり、ダイパッド 2 a の傾斜調整リード 2 b 側が図 1 7 の上方に上がる。これにより、ダイパッド 2 a は第 1 金型 8 a の上面（または枠体部 2 e の上下面）に対して傾斜した状態となる。

【 0 0 4 8 】

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

【 0 0 4 9 】

続いて、キャビティ 8 b 1 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 1 9 に示すように、各単位領域に樹脂封止体 1 を形成する。図 1 9 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 S 1 および第 2 面 S 2 を有している。半導体チップ 3、ダイパッド 2 a、傾斜調整リード 2 b の一部、吊りリード 2 c の一部、複数のリード 2 d 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 1 1 の工程 1 0 3）。

【 0 0 5 0 】

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 2 d）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 1 1 の工程 1 0 4）。この際、本実施の形態においては、タブ吊りリード 2 c の第 5 面 S 5 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 2 c 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 1 0 4 時にタブ吊りリード 2 c 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。

【 0 0 5 1 】

続いて、リードフレーム 2 の一部を切断し、リード 2 c を成形する（図 1 1 の工程 1 0 5）。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 1 1 の工程 1 0 6）を経て良品を出荷する。

【 0 0 5 2 】

次に、上記図 1 2 に示したリードフレーム 2 の製造方法の一例を図 2 0 のフロー図に沿って説明する。

【 0 0 5 3 】

まず、例えば銅（Cu）または 4 2 アロイ等からなる平坦な金属薄板を用意し、これに対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 2 a、傾斜調整リード 2 b、吊りリード 2 c、複数のリード 2 d および枠体部 2 e をパターンニングする（図 2 0 の工程 2 0 0）。この段階の傾斜調整リード 2 b は、ダイパッド 2 a に対

10

20

30

40

50

して傾斜しておらず平坦になっている。

【 0 0 5 4 】

続いて、複数のリード 2 d の先端部に、例えば銀 (A g) 等からなるメッキ層を選択的に形成する (図 2 0 の工程 2 0 1) 。その後、吊りリード 2 c の第 5 面 S 5 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 2 0 の工程 2 0 2) 。その後、傾斜調整リード 2 b をダイパッド 2 a の第 3 面 S 3 に交差する方向に折り曲げる (図 2 0 のタブ曲げ加工工程 2 0 3) 。その後、検査等して良品を出荷する。

【 0 0 5 5 】

コイニング加工工程 2 0 2 とタブ曲げ加工工程 2 0 3 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 2 0 2 とタブ曲げ加工工程 2 0 3 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。

【 0 0 5 6 】

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。

【 0 0 5 7 】

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 】

【 0 0 5 8 】

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 】

【 0 0 5 9 】

【 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。

【 図 3 】 図 1 の Y 1 - Y 1 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 1 0 】 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。

【 図 1 1 】 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 1 2 】 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 1 3 】 図 1 2 の Y 1 - Y 1 線の拡大断面図である。

【 図 1 4 】 図 1 3 の領域 H の拡大側面図である。

【 図 1 5 】 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 1 6 】 図 1 5 の Y 1 - Y 1 線の拡大断面図である。

【 図 1 7 】 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 1 8 】 図 1 7 の領域 J の拡大断面図である。

【 図 1 9 】 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 2 0 】 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

10

20

30

40

50

製造フロー図である。

【符号の説明】

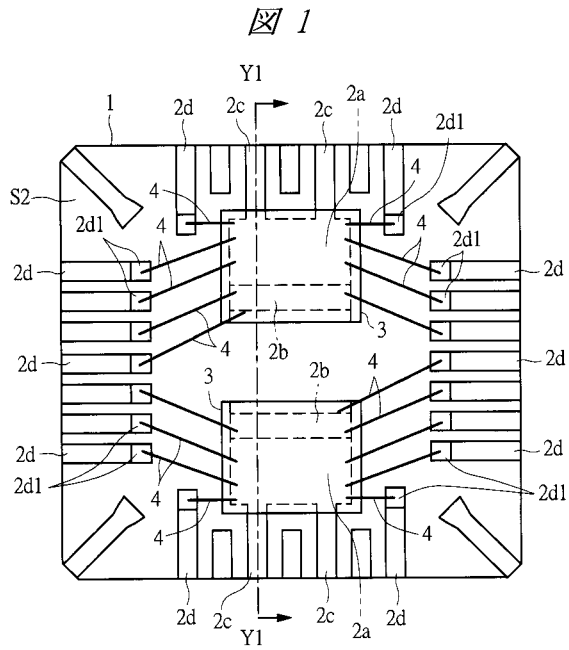
【0060】

- 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

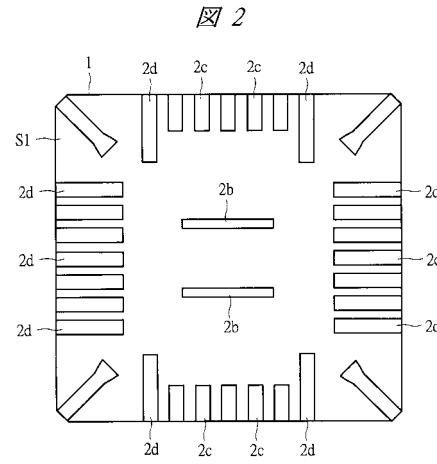
10

20

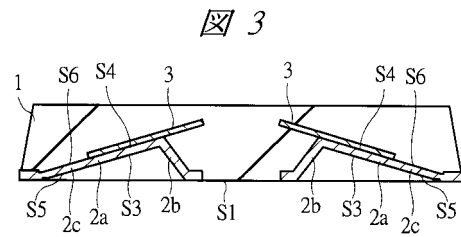
【 図 1 】



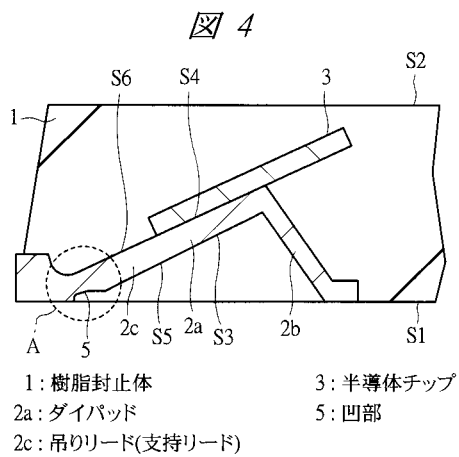
【 図 2 】



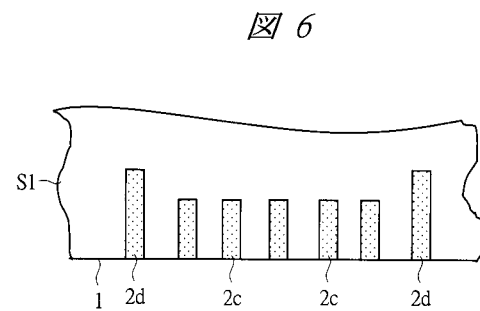
【 図 3 】



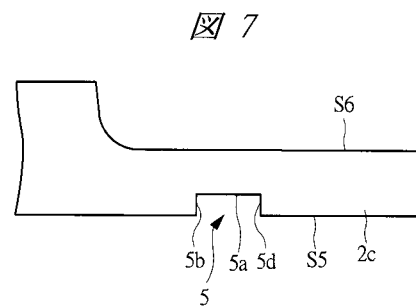
【 図 4 】



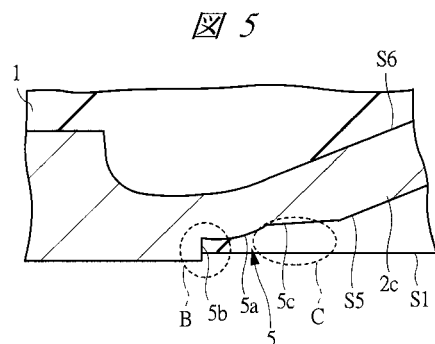
【 図 6 】



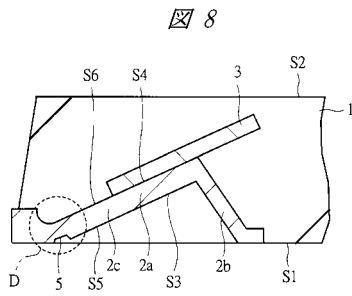
【 図 7 】



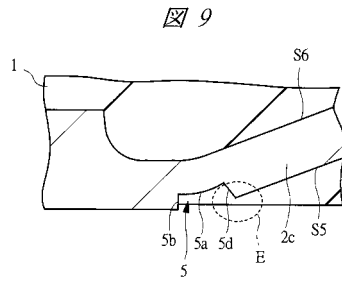
【 図 5 】



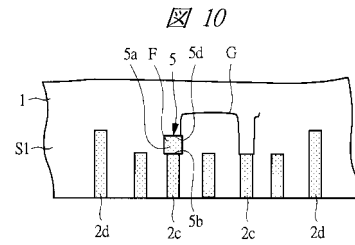
【図 8】



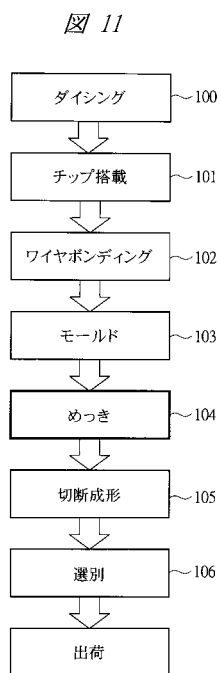
【図 9】



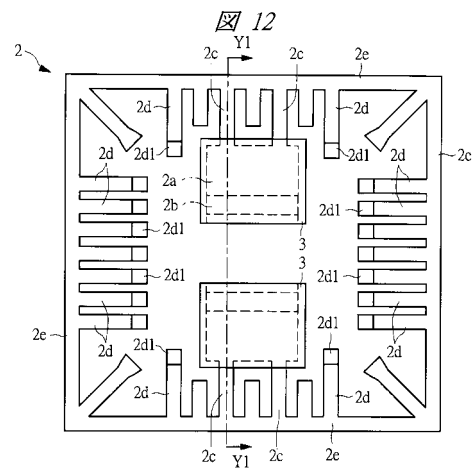
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

