

明 細 書

発明の名称：半導体装置の製造方法およびリードフレーム

技術分野

[0001] 本明細書は、半導体装置の製造方法およびリードフレームに関する。

背景技術

[0002] 下記特許文献１に開示されているように、QFN（Quad Flat Non-Leaded Package）タイプといった、いわゆるノンリードタイプの半導体装置が知られている。特許文献１に開示された半導体装置においては、リードフレームのリード部において、チップ搭載面側とは反対側の部分に、凹状部が形成されている。特許文献１（段落〔００６３〕）は、凹状部にレーザ光を照射することによって、凹状部に充填された封止樹脂を除去できると述べている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１１－０７７２７８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] リードフレームに、第１方向に沿って延びる第１溝部と、第１方向に交差する（たとえば直交する）第２方向に沿って延びる第２溝部とが、互いに交差して設けられているとする。さらに、第１溝部内の樹脂材を除去するために、第１溝部に沿って第１方向にレーザ光を走査し、第２溝部内の樹脂材を除去するために、第２溝部に沿って第２方向にレーザ光を走査したとする。

[0005] 第１溝部内の樹脂材および第２溝部内の樹脂材を除去する際に、レーザ光の照射動作に特段の制御を行わない場合、第１溝部と第２溝部とが互いに交差している部分にはレーザ光が重複して照射されることになる。第１溝部と第２溝部とが互いに交差している部分の位置が、最終製品としての半導体装置の角部に対応している場合には、レーザ光の重複照射の影響を受けて、

角部が所望の状態に形成されにくくなったり、角部が破損しやすくなったりする可能性がある。

[0006] 本明細書は、リードフレームの第1溝部と第2溝部とが互いに交差している部分にレーザ光が重複して照射される場合であっても、最終製品としての半導体装置の角部の品質の低下に繋がることを抑制可能な半導体装置の製造方法およびリードフレームを開示することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に基づく半導体装置の製造方法は、半導体チップが搭載される表面と、前記表面の反対側の裏面とを有し、第1方向に沿って延びる第1溝部と、前記第1方向に交差する第2方向に沿って延びる第2溝部とが、互いに交差して前記裏面に形成された、リードフレームを準備する準備工程と、前記リードフレームと前記リードフレームに搭載された複数の半導体チップとを樹脂材によって封止することで樹脂成形品を形成する成形工程と、前記第1溝部上で前記第1方向に沿ってレーザ光を走査することにより、前記第1溝部内の前記樹脂材を除去する第1走査工程と、前記第2溝部上で前記第2方向に沿ってレーザ光を走査することにより、前記第2溝部内の前記樹脂材を除去する第2走査工程と、前記第1溝部および前記第2溝部の各々に沿って前記樹脂成形品を切断することにより、個片化された複数の単位樹脂成形品を形成する切断工程と、を含み、前記リードフレームの前記裏面に対して垂直な方向から前記裏面を視た場合、前記リードフレームの前記裏面は、前記第1走査工程の際に走査されるレーザ光と前記第2走査工程の際に走査されるレーザ光との両方が照射される、重複照射領域を有し、前記切断工程によって形成された複数のうちの少なくとも1つの前記単位樹脂成形品は、前記リードフレームの前記重複照射領域に重なるように位置する角部を有し、前記リードフレームの前記重複照射領域は、前記裏面側からレーザ光が照射された際に、前記リードフレームの前記表面の側に位置する前記樹脂材のうち、前記角部に対応する位置にある前記樹脂材の部分にレーザ光が到達することを抑制している。

[0008] 本開示に基づくリードフレームは、半導体チップが搭載される表面と、前記表面の反対側の裏面とを有し、第1方向に沿って延びる第1溝部と、前記第1方向に交差する第2方向に沿って延びる第2溝部とが、互いに交差して前記裏面に形成されており、前記リードフレームは、前記リードフレームに搭載された複数の半導体チップとともに樹脂材によって封止されることで樹脂成形品を構成し、前記第1溝部上で前記第1方向に沿ってレーザ光を走査することで前記第1溝部内の前記樹脂材が除去され、前記第2溝部上で前記第2方向に沿ってレーザ光を走査することで前記第2溝部内の前記樹脂材が除去され、前記第1溝部および前記第2溝部の各々に沿って前記樹脂成形品を切断することにより、個片化された複数の単位樹脂成形品が形成され、前記リードフレームの前記裏面に対して垂直な方向から前記裏面を視た場合、前記裏面は、前記第1溝部上で前記第1方向に沿ってレーザ光を走査することで前記第1溝部内の前記樹脂材を除去する時と、前記第2溝部上で前記第2方向に沿ってレーザ光を走査することで前記第2溝部内の前記樹脂材を除去する時との両方でレーザ光が照射される、重複照射領域を有し、前記単位樹脂成形品は、前記リードフレームの前記重複照射領域に重なるように位置する角部を有し、前記リードフレームの前記重複照射領域は、前記裏面側からレーザ光が照射された際に、前記リードフレームの前記表面の側に位置する前記樹脂材のうち、前記角部に対応する位置にある前記樹脂材の部分にレーザ光が到達することを抑制する。

発明の効果

[0009] 上記構成によれば、リードフレームの第1溝部と第2溝部とが互いに交差している部分にレーザ光が重複して照射される場合であっても、最終製品としての半導体装置の角部の品質の低下に繋がることを抑制可能な半導体装置の製造方法およびリードフレームを得ることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態におけるリードフレーム1の裏面1b側から見た構成を示す平面図である。

[図2]図1中のⅠⅠ線に囲まれた領域を拡大して示す平面図である。

[図3]実施の形態におけるリードフレーム1の裏面1b側から見た構成を示す斜視図である。

[図4]実施の形態におけるリードフレーム1の裏面1b側から見た構成を示す平面図であり、レーザ光の走査領域R1、R2と、分割ラインDC1、DC2とを表している。

[図5]実施の形態における半導体装置の製造方法に関し、準備工程において準備されるリードフレーム1と複数の半導体チップ6とをリードフレーム1の表面1a側から見た様子を示す平面図である。

[図6]図5中のVⅠ－VⅠ線に沿った矢視断面図であり、リードフレーム1のダイパッド2上に半導体チップ6がボンディングされた状態を示している。

[図7]実施の形態における半導体装置の製造方法に関し、成形工程が行なわれた状態を示す断面図である。

[図8]実施の形態における半導体装置の製造方法に関し、レーザ光を走査する工程（第1走査工程）を行なう前に保護フィルムが除去された状態を示す断面図である。

[図9]実施の形態における半導体装置の製造方法に関し、第1走査工程を行なっている様子を示す断面図である。

[図10]実施の形態における半導体装置の製造方法に関し、第1走査工程および第2走査工程が行われる様子を説明するための斜視図である。

[図11]実施の形態における半導体装置の製造方法に関し、メッキ工程が行われた後の様子を示す断面図である。

[図12]実施の形態における半導体装置の製造方法に関し、切断工程を行なっている様子を示す断面図である。

[図13]実施の形態の製造方法によって得られた半導体装置（半導体装置12）を示す斜視図である。

[図14]実施の形態の製造方法によって得られた半導体装置が実装されている様子を示す断面図である。

[図15]比較例におけるリードフレーム1 zの裏面1 b側から見た構成を示す平面図であり、レーザ光の走査領域R 1, R 2と、分割ラインDC 1, DC 2とを表している。

[図16]実施の形態の変形例におけるリードフレーム1 mの裏面1 b側から見た構成を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態について、以下、図面を参照しながら説明する。以下の説明において同一の部品および相当部品には同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない場合がある。以下、実施の形態におけるリードフレーム1の構成についてまず説明し、その後、実施の形態における半導体装置の製造方法について説明する。

[0012] [リードフレーム1]

図1は、リードフレーム1の裏面1 b側から見た構成を示す平面図であり、図2は、図1中のII線に囲まれた領域を拡大して示す平面図である。図3は、リードフレーム1の裏面1 b側から見た構成を示す斜視図である。

[0013] 図1, 図2は、リードフレーム1の断面構成を表しているものではないが、図示上の便宜のため、リードフレーム1を構成している部分に、斜め方向に延びるハッチング線を付与している。ここでは2種類のハッチング線を使用しており、その違いについては後述する。図1～図3には、第1方向A 1と、第1方向A 1に交差する（ここでは一例として直交する）第2方向A 2と、これら両方向に交差する（ここでは一例として直交する）厚み方向Hとを図示しており、以下の説明ではこれらの方向を適宜参照する。

[0014] 図1～図3に示すように、リードフレーム1は、第1方向A 1および第2方向A 2の双方に沿って延びる、略板状の形状を有する。リードフレーム1は、半導体チップ6（図5, 図6）が搭載される側に位置する表面1 aと、表面1 aの反対側に位置する裏面1 bとを有し、銅などの金属から構成される。リードフレーム1は、複数のダイパッド2、複数のリード部3、複数のタイバー部4 a（第1タイバー部）、および複数のタイバー部4 b（第2タ

イバー部)を含む。

[0015] (ダイパッド2、リード部3、タイバー部4 a, 4 b)

複数のダイパッド2は、第1方向A1および第2方向A2の双方に間隔を空けて配列されている。ダイパッド2は、ダイパッド2の表面1 a上に半導体チップ6が搭載される部位である(図6参照)。図1に示すように、複数のダイパッド2の各々の周囲(四方)に、複数のリード部3が矩形状に並んで配置されている。複数のリード部3の各々は、厚肉部3 aと薄肉部3 bとを有する(図2, 図3)。

[0016] 複数のダイパッド2の各々のダイパッド2を取り囲むように、複数のタイバー部4 a, 4 bが格子状に配置されている。タイバー部4 aは、第1方向A1に対して平行に延在し、タイバー部4 bは、第2方向A2に対して平行に延在している。第1方向A1に沿って並んでいる複数のリード部3においては、各々の厚肉部3 aが薄肉部3 bを介してタイバー部4 aに連結している。第2方向A2に沿って並んでいる複数のリード部3においては、各々の厚肉部3 aが薄肉部3 bを介してタイバー部4 bに連結している。

[0017] 厚み方向Hにおいて、ダイパッド2および厚肉部3 aは、薄肉部3 bよりも厚い。ダイパッド2および厚肉部3 aには、図1, 図2の紙面右上側から左下側に向かって延びるハッチング線を付与している。薄肉部3 bには、図1, 図2の紙面左上側から右下側に向かって延びるハッチング線を付与している。ここでは、リード部3の薄肉部3 bおよびタイバー部4 a, 4 bは、同一の厚みを有しており、リード部3の薄肉部3 bおよびタイバー部4 a, 4 bに、図1, 図2の紙面左上側から右下側に向かって延びるハッチング線を付与している。

[0018] (第1溝部5 a、第2溝部5 b)

図2を参照して、ここで、リードフレーム1の裏面1 bに対して直交する方向(厚み方向Hに相当)の位置を「高さ位置」と定義したとする。タイバー部4 a, 4 bの裏面1 bの高さ位置と、リード部3の薄肉部3 bの裏面1 bの高さ位置とは、同じである。一方、タイバー部4 a, 4 bの裏面1 bの

高さ位置およびリード部3の薄肉部3bの裏面1bの高さ位置よりも、リード部3の厚肉部3aの裏面1bの高さ位置は、高い。

[0019] つまり、タイバー部4a、4bの裏面1bおよびリード部3の薄肉部3bの裏面1bは、リード部3の厚肉部3aの裏面1bに対して凹んだ形状を呈しており、この構造により、リードフレーム1においては、タイバー部4aの裏面1b側に、第1方向A1に沿って延びる第1溝部5aが形成されており、タイバー部4bの裏面1b側に、第2方向A2に沿って延びる第2溝部5bが形成されている。第1溝部5aと第2溝部5bとは互いに交差しており、第1溝部5aと第2溝部5bとは、リードフレーム1における半導体チップ6が搭載される側とは反対側の面、すなわち裏面1bに形成されている。

[0020] 第1溝部5aおよび第2溝部5bは、リードフレーム1を厚み方向H方向に貫通するものではなく、例えば、リードフレーム1の厚みの半分の溝深さを有し、リードフレーム1をエッチング（ウェットエッチング）することにより形成可能である。第1溝部5aおよび第2溝部5bは溝幅W1（図2）を有する。溝幅W1は例えば0.40mm～0.50mmである。第1溝部5aの溝幅W1と第2溝部5bの溝幅W1とは同一であっても相互に異なってもよい。溝幅W1及び溝深さは、後工程で変形等の不具合が生じない程度の強度を確保すること、後工程で良好な外観検査が行えること、完成品である半導体装置の良好な実装強度などを考慮して、設定すればよい。

[0021] （走査領域R1、走査領域R2、重複照射領域1c）

図4は、リードフレーム1の裏面1b側から見た構成を示す平面図であり、レーザ光の走査領域R1、R2と、分割ラインDC1、DC2とを表している。図2および図4に示すように、リードフレーム1は、重複照射領域1cを有している。

[0022] 詳細は後述するが、実施の形態の半導体装置の製造方法においては、成形工程、第1走査工程および第2走査工程が実施される。成形工程においては、リードフレーム1とリードフレーム1に搭載された複数の半導体チップ6

とを樹脂材 9（図 6，図 7 参照）により封止することで、樹脂成形品 11 を形成する。

[0023] 第 1 走査工程においては（図 4，図 9，図 10 参照）、樹脂成形品 11 の第 1 溝部 5 a 上で第 1 方向 A 1 に沿ってレーザ光 L 2（図 10）を走査することにより、第 1 溝部 5 a 内の樹脂材 9 を除去する。リードフレーム 1 の裏面 1 b のうち、第 1 走査工程においてレーザ光 L 2 が照射される領域を走査領域 R 1（図 4）とした場合、走査領域 R 1 は、図 4 に示すように第 1 方向 A 1 に沿って帯状に延在する。図示上の便宜のため、図 4 においては走査領域 R 1 を、図 4 の紙面右上側から左下側に向かって延びるハッチング線を付与して表現している。走査領域 R 1 は、第 1 溝部 5 a の溝幅 W 1（図 2）に対応する幅 W 5 を有している。

[0024] 第 2 走査工程においても同様に（図 4，図 10 参照）、樹脂成形品 11 の第 2 溝部 5 b 上で第 2 方向 A 2 に沿ってレーザ光 L 3（図 10）を走査することにより、第 2 溝部 5 b 内の樹脂材 9 を除去する。リードフレーム 1 の裏面 1 b のうち、第 2 走査工程においてレーザ光 L 3 が照射される領域を走査領域 R 2（図 4）とした場合、走査領域 R 2 は、図 4 に示すように第 2 方向 A 2 に沿って帯状に延在する。図示上の便宜のため、図 4 においては走査領域 R 2 を、図 4 の紙面左上側から右下側に向かって延びるハッチング線を付与して表現している。走査領域 R 2 は、第 2 溝部 5 b の溝幅 W 1（図 2）に対応する幅 W 5 を有している。

[0025] 重複照射領域 1 c とは次のように定義される領域である。すなわち、リードフレーム 1 の裏面 1 b に対して垂直な方向から裏面 1 b を視た場合に、リードフレーム 1 の裏面 1 b のうち、第 1 走査工程の際に走査されるレーザ光 L 2（図 10）と第 2 走査工程の際に走査されるレーザ光 L 3（図 10）との両方が照射される領域が、重複照射領域 1 c である。換言すると、リードフレーム 1 のうちの走査領域 R 1，R 2 が重なっている領域が、重複照射領域 1 c である。ここでは、重複照射領域 1 c（図 2，図 4 参照）は、タイバー部 4 a とタイバー部 4 b とが相互に交差する位置に設けられている。

[0026] 図2に示すように、ここでは、重複照射領域1cは四角形の形状を有している。重複照射領域1cの第2方向A2における幅E2は、タイバー部4aのうちの重複照射領域1cに接続している部分P1（図2，図3）の第2方向A2における幅d1（図2）よりも大きい。同様に、重複照射領域1cの第1方向A1における幅E1は、タイバー部4bのうちの重複照射領域1cに接続している部分P2（図2，図3）の第1方向A1における幅d2（図2）よりも大きい。さらに、この幅E1あるいは幅E2を、第1溝部5aおよび第2溝部5bの溝幅W1（図2）と比較して同等又は大きくすれば、重複照射領域1cは、角部12tに対する遮光マスクとしてより確実に機能することができる。

[0027] （分割ラインDC1，DC2、角部12t）

詳細は後述するが、実施の形態の半導体装置の製造方法においてはさらに、切断工程が（図12参照）実施される。樹脂成形品11が、第1溝部5aおよび第2溝部5bの各々に沿って切断されることにより、個片化された単位樹脂成形品（半導体装置12）が形成される。

[0028] 図4では、樹脂成形品11が第1溝部5aに沿って切断される際に、リードフレーム1のうちの切断される（除去される）領域を、分割ラインDC1を用いて表現している。樹脂成形品11が第2溝部5bに沿って切断される際に、リードフレーム1のうちの切断される（除去される）領域を、分割ラインDC2を用いて表現している。分割ラインDC1，DC2はいずれもリードフレーム1内で帯状に延在している。

[0029] 切断工程では、たとえば幅W2（図12）を有するブレード13を用いてリードフレーム1および樹脂材9の全厚さ部分が切断される。ブレード13の幅W2（分割ラインDC1，DC2の幅と略同じ）は、第1溝部5aおよび第2溝部5bの溝幅W1（図2）よりも小さい値である。樹脂成形品11を切断することによって個片化された単位樹脂成形品（半導体装置12）が得られる。各々の単位樹脂成形品は、分割ラインDC1，DC2が交差する箇所、角部12t（図4，図13参照）を有している。角部12tは、単

位樹脂成形品（半導体装置 1 2）において、相互に接する側面同士の間形成される。

[0030] 図 4 を参照して、本実施の形態のリードフレーム 1 においては、リードフレーム 1 の裏面 1 b に対して垂直な方向から裏面 1 b を視た場合に、重複照射領域 1 c が角部 1 2 t（角部 1 2 t となるべき部分）に重なるように設けられている。リードフレーム 1 の重複照射領域 1 c は、裏面 1 b 側からレーザ光 L 2, L 3（図 1 0）が照射された際に、リードフレーム 1 の表面 1 a の側に位置する樹脂材 9 のうち、角部 1 2 t に対応する位置にある樹脂材 9 の部分にレーザ光 L 2, L 3 が到達することを抑制する（詳細は後述する）。

[0031] [半導体装置の製造方法]

実施の形態における半導体装置の製造方法は、準備工程、成形工程、第 1 走査工程、第 2 走査工程、メッキ工程、および切断工程を含む。

[0032] （準備工程）

図 5 は、準備工程において準備されるリードフレーム 1 と複数の半導体チップ 6 とをリードフレーム 1 の表面 1 a 側から視た様子を示す平面図である。図 6 は、図 5 中の V I - V I 線に沿った矢視断面図であり、リードフレーム 1 のダイパッド 2 上に半導体チップ 6 がボンディングされた状態を示している。図 5, 図 6 に示すように、各半導体チップ 6 に設けられた複数の電極はボンディングワイヤ 7 を介してリード部 3（厚肉部 3 a）に電氣的に接続される。なお便宜上、図 5 にはボンディングワイヤ 7 を図示していない。

[0033] （成形工程）

図 7 は、成形工程が行なわれた状態を示す断面図である。成形工程においては、半導体チップ 6 がボンディングされた状態で、リードフレーム 1 及び半導体チップ 6 を樹脂材 9 により封止する。これにより樹脂成形品 1 1 が得られる。図 6 および図 7 に示すように、成形工程の前に、リードフレーム 1 の第 1 溝部 5 a および第 2 溝部 5 b の側に、保護フィルム 8（例えばポリイミド樹脂テープ）を貼り付けて、保護フィルム 8 を貼り付けた上で樹脂封止

を行なうとよい。

[0034] 半導体装置の製造方法は、成形工程と次述する各走査工程との間に、樹脂成形品 11 におけるリードフレーム 1 の第 1 溝部 5 a および第 2 溝部 5 b とは反対側の表面 9 a (図 7) に、レーザ光 L 1 を照射することによるレーザマーキングを行なう工程をさらに含んでもよい。パルスレーザを用いて、走査光学系により走査することにより、型番やシリアル N o などの任意の情報を印字可能である。

[0035] 図 8 に示すように、次述する各走査工程を行なう前に保護フィルム 8 がリードフレーム 1 から剥がされる。保護フィルム 8 の除去により、リードフレーム 1 の第 1 溝部 5 a および第 2 溝部 5 b 内に形成されている樹脂材 9 (9 c) が露出する。なお、保護フィルム 8 は、図 7 を参照しながら説明したレーザマーキングを行なう工程の前に、リードフレーム 1 から剥がしてもよい。

[0036] (第 1 走査工程、第 2 走査工程)

図 9, 図 10 に示すように、第 1 走査工程においては、第 1 溝部 5 a 内の樹脂材 9 (9 c) にレーザ光 L 2 を照射して第 1 溝部 5 a 内の樹脂材 9 (9 c) を除去する。レーザ光 L 2 としては、パルスレーザとして、レーザ光発振装置に YAG レーザや YVO4 レーザ又はこれらから発せられたレーザ光を第 2 高調波発生 (SHG: Second Harmonic Generation) 材料により波長変換するグリーンレーザを利用可能である。また、走査光学系により走査することにより、レーザ光 L 2 の照射領域を変化させることができる。

[0037] 樹脂材 9 (9 c) の材質や樹脂材 9 (9 b) のサイズ (第 1 溝部 5 a の溝幅 W1 等) に応じて、樹脂材 9 (9 b) を効率よく除去できるように、レーザ光 L 2 の波長、出力、レーザ径、照射時間などが最適化される。レーザ光 L 2 の発振装置としては、レーザマーキング (図 7) にて用いたものと同じものを利用してもよい。図 10 に示すように、同様に、第 2 走査工程においては、第 2 溝部 5 b 内の樹脂材 9 にレーザ光 L 3 を照射して第 2 溝部 5 b 内の樹脂材 9 を除去する。

[0038] この際、本実施の形態のリードフレーム 1 においては、重複照射領域 1 c (より具体的には、重複照射領域 1 c の四つ角部分) が、最終製品としての半導体装置 1 2 の角部 1 2 t (角部 1 2 t となるべき部分) に重なるように設けられている。重複照射領域 1 c は、4 つの角部 1 2 t に対して遮光マスクとして機能する。リードフレーム 1 の重複照射領域 1 c は、裏面 1 b 側からレーザ光 L 2, L 3 (図 1 0) が照射された際に、リードフレーム 1 の表面 1 a の側に位置する樹脂材 9 のうち、角部 1 2 t に対応する位置にある樹脂材 9 の部分にレーザ光 L 2, L 3 が到達することを抑制する。

[0039] (メッキ工程)

図 1 1 に示すように、第 1 溝部 5 a (および図 1 1 に不図示の第 2 溝部 5 b) 内の樹脂材を除去した後に、リードフレーム 1 にメッキ処理を行なう。リードフレーム 1 のダイパッド 2、リードフレーム 1 のタイバー部 4 a (およびタイバー部 4 b) の表面、ならびに、第 1 溝部 5 a (および第 2 溝部 5 b) の表面に、メッキ層 1 0 が形成される。ここで、メッキ層 1 0 の材料としては、実装に用いられるはんだ材料に応じて、はんだ濡れ性が良好な材料を選定することができる。例えば、S n (錫) 系のはんだを用いる場合には、錫 (S n)、錫-銅合金 (S n-C u)、錫-銀合金 (S n-A g)、錫-ビスマス (S n-B i) などを用いることができ、リードフレーム 1 側の下地に N i を用いた積層体のメッキ層 1 0 とすることもできる。

[0040] メッキ工程においては、リードフレーム 1 に所定の洗浄処理を行なってからメッキ処理を行なうとよい。メッキ工程の前処理のリードフレーム 1 の表面処理として、洗浄処理に加え、酸化膜の除去、表面活性化などのための処理を行なってもよい。第 1 溝部 5 a および第 2 溝部 5 b 内の樹脂材 9 はレーザ光の照射を受けて改質 (例えば炭化) していることがあり、多少の樹脂材 9 が残存した場合であっても、改質した樹脂材 9 はメッキ処理を行なう前の洗浄処理等の表面処理によって第 1 溝部 5 a および第 2 溝部 5 b 内から除去できる。

[0041] 図 7 を参照しながら説明したレーザマーキングを行なう工程は、成形工程

と走査工程との間に行なうことに代えてまたは加えて、上述の各走査工程と当該メッキ工程との間に行なってもよい。

[0042] (切断工程)

図12(および図4)に示すように、メッキ処理が行なわれたリードフレーム1を第1溝部5aおよび第2溝部5bに沿って切断する。この切断工程では、幅W2(図12)を有するブレード13を用いてリードフレーム1および樹脂材9の全厚さ部分を切断する。

[0043] 切断工程の実施により、複数の単位樹脂成形品としての半導体装置12が得られる。図13に示すように、半導体装置12は、平面視した場合に製品の外方に向けて電氣的接続用のリードが突出していないQFNタイプのノンリード型の製品である。なお、図13では、半導体装置12の角部に、重複照射領域1cの一部が残留している様子を示しているが、この重複照射領域1cの一部は除去されても良い。

[0044] 図14に示すように、半導体装置12においては、各リード部3の側部(片部)に段差が形成されており、リード部3の側面3tにおいてはメッキ層10が形成されておらず元の金属が露出している。半導体装置12は例えば、樹脂材9の側を上にしてリード部3の側を下にして、プリント基板に実装される。プリント基板には、リード部3に対応する位置にランド14が形成されており、はんだ15を介してリード部3とランド14とが接続される。

[0045] (作用及び効果)

本実施の形態のリードフレーム1によれば、重複照射領域1cが、最終製品としての半導体装置12の角部12t(角部12tとなるべき部分)に重なるように設けられている。リードフレーム1の重複照射領域1cは、裏面1b側からレーザ光L2、L3(図10)が照射された際に、リードフレーム1の表面1aの側に位置する樹脂材9のうち、角部12tに対応する位置にある樹脂材9の部分にレーザ光L2、L3が到達することを抑制する。

[0046] したがって本実施の形態のリードフレーム1を採用することによって、リードフレーム1の第1溝部5aと第2溝部5bとが互いに交差している部分

にレーザ光が重複して照射される場合であっても、最終製品としての半導体装置 1 2 の角部 1 2 t の品質の低下に繋がることを抑制可能となる。

[0047] また、本実施の形態のリードフレーム 1 においては、重複照射領域 1 c が、ダイパッド 2 および厚肉部 3 a よりも薄く形成されている。仮に、重複照射領域 1 c がダイパッド 2 と同じ厚みであった場合、たとえば切断工程において重複照射領域 1 c の幅よりも薄いブレード 1 3 で切断を行うため、個片化により得られた半導体装置 1 2 の角部 1 2 t に、重複照射領域 1 c の一部が上下方向に長く伸びた突起状（柱状）に残留することとなる。これに対して、重複照射領域 1 c がダイパッド 2 および厚肉部 3 a よりも薄く形成されていることによって、重複照射領域 1 c の一部が上下方向に長く伸びた突起状（柱状）に残留することを抑制することが可能になる。

[0048] [比較例]

図 1 5 は、比較例におけるリードフレーム 1 z の裏面 1 b 側から見た構成を示す平面図であり、レーザ光の走査領域 R 1, R 2 と、分割ライン D C 1, D C 2 とを表している。比較例のリードフレーム 1 z においても、重複照射領域 1 c が設けられている。しかしながら、リードフレーム 1 z の重複照射領域 1 c は、「十」の字形上（若しくは「X」の字形状）を有しており、かつ、最終製品としての半導体装置 1 2 の角部 1 2 t（角部 1 2 t となるべき部分）に重なるように設けられてはいない。

[0049] リードフレーム 1 z の重複照射領域 1 c は、裏面 1 b 側からレーザ光 L 2, L 3（図 1 0 参照）が照射された際に、リードフレーム 1 z の表面 1 a の側に位置する樹脂材 9 のうち、角部 1 2 t に対応する位置にある樹脂材 9 の部分に、レーザ光 L 2, L 3 が到達することを抑制することができない。この構成では、レーザ光の重複照射の影響を受けて、角部 1 2 t が所望の状態に形成されにくくなったり、角部が破損しやすくなったりする可能性がある。

[0050] [変形例]

図 1 6 は、実施の形態の変形例におけるリードフレーム 1 m の裏面 1 b 側

から見た構成を示す平面図である。リードフレーム 1 m においては、重複照射領域 1 c が、全体として環形状を呈するように配置されており、当該環形状の内側には前記リードフレーム 1 が設けられていない。すなわち、重複照射領域 1 c は、空洞部分 1 h を取り囲むように、環形状を呈して中空状に形成されている。なお、リードフレーム 1 m の重複照射領域 1 c も、最終製品としての半導体装置 1 2 の角部 1 2 t（角部 1 2 t となるべき部分）に重なるように設けられているという点は、本変形例と上述の実施の形態とで共通する。

[0051] 空洞部分 1 h は、レーザ光の走査領域 R 1, R 2（図 4 参照）に含まれており、レーザ光が重複して照射される。しかしながら、空洞部分 1 h は、ブレード 1 3 のフルカット処理によって除去される領域、すなわち最終製品としての半導体装置 1 2 に含まれない部分であるため、空洞部分 1 h への重複照射による影響を受けない。ブレード 1 3 のフルカット処理の際、空洞部分 1 h においてリードフレーム 1 が存在していないためブレード 1 3 への負荷を低減することが可能となる。

[0052] 以上、実施の形態について説明したが、上記の開示内容はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の技術的範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0053] 1, 1 m, 1 z リードフレーム、1 a, 9 a 表面、1 b 裏面、1 c 重複照射領域、1 h 空洞部分、2 ダイパッド、3 リード部、3 a 厚肉部、3 b 薄肉部、3 t 側面、4 a タイバー部（第 1 タイバー部）、4 b タイバー部（第 2 タイバー部）、5 a 第 1 溝部、5 b 第 2 溝部、6 半導体チップ、7 ボンディングワイヤ、8 保護フィルム、9 樹脂材、10 メッキ層、11 樹脂成形品、12 半導体装置、12 t 角部、13 ブレード、14 ランド、15 はんだ、A1 第 1 方向、A2 第 2 方向、DC 1, DC 2 分割ライン、E 1, E 2, W 2, W 5, d 1

， d 2 幅、 H 厚み方向、 L 1， L 2， L 3 レーザ光、 P 1， P 2 部分、 R 1， R 2 走査領域、 W 1 溝幅。

請求の範囲

- [請求項1] 半導体チップが搭載される表面と、前記表面の反対側の裏面とを有し、第1方向に沿って延びる第1溝部と、前記第1方向に交差する第2方向に沿って延びる第2溝部とが、互いに交差して前記裏面に形成された、リードフレームを準備する準備工程と、
- 前記リードフレームと前記リードフレームに搭載された複数の半導体チップとを樹脂材によって封止することで樹脂成形品を形成する成形工程と、
- 前記第1溝部上で前記第1方向に沿ってレーザ光を走査することにより、前記第1溝部内の前記樹脂材を除去する第1走査工程と、
- 前記第2溝部上で前記第2方向に沿ってレーザ光を走査することにより、前記第2溝部内の前記樹脂材を除去する第2走査工程と、
- 前記第1溝部および前記第2溝部の各々に沿って前記樹脂成形品を切断することにより、個片化された複数の単位樹脂成形品を形成する切断工程と、を含み、
- 前記リードフレームの前記裏面に対して垂直な方向から前記裏面を視た場合、
- 前記リードフレームの前記裏面は、前記第1走査工程の際に走査されるレーザ光と前記第2走査工程の際に走査されるレーザ光との両方が照射される、重複照射領域を有し、
- 前記切断工程によって形成された複数のうちの少なくとも1つの前記単位樹脂成形品は、前記リードフレームの前記重複照射領域に重なるように位置する角部を有し、
- 前記リードフレームの前記重複照射領域は、前記裏面側からレーザ光が照射された際に、前記リードフレームの前記表面の側に位置する前記樹脂材のうち、前記角部に対応する位置にある前記樹脂材の部分にレーザ光が到達することを抑制している、
- 半導体装置の製造方法。

- [請求項2] 前記リードフレームの前記裏面に対して垂直な方向から前記裏面を視た場合、前記準備工程で準備される前記リードフレームは、
- 前記第1方向に沿って延在し、前記裏面側に前記第1溝部が形成される第1タイバー部と、
- 前記第2方向に沿って延在し、前記裏面側に前記第2溝部が形成される第2タイバー部と、を有し、
- 前記重複照射領域は、前記第1タイバー部と前記第2タイバー部とが互いに交差している位置に設けられており、
- 前記重複照射領域の前記第2方向における幅は、前記第1タイバー部のうちの前記重複照射領域に接続している部分の前記第2方向における幅よりも大きく、
- 前記重複照射領域の前記第1方向における幅は、前記第2タイバー部のうちの前記重複照射領域に接続している部分の前記第1方向における幅よりも大きい、
- 請求項1に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項3] 前記重複照射領域が、全体として環形状を呈するように配置されており、当該環形状の内側には前記リードフレームが設けられていない、
- 請求項2に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項4] リードフレームであって、
- 半導体チップが搭載される表面と、前記表面の反対側の裏面とを有し、第1方向に沿って延びる第1溝部と、前記第1方向に交差する第2方向に沿って延びる第2溝部とが、互いに交差して前記裏面に形成されており、
- 前記リードフレームは、前記リードフレームに搭載された複数の半導体チップとともに樹脂材によって封止されることで樹脂成形品を構成し、
- 前記第1溝部上で前記第1方向に沿ってレーザ光を走査することで

前記第 1 溝部内の前記樹脂材が除去され、前記第 2 溝部上で前記第 2 方向に沿ってレーザ光を走査することで前記第 2 溝部内の前記樹脂材が除去され、前記第 1 溝部および前記第 2 溝部の各々に沿って前記樹脂成形品を切断することにより、個片化された複数の単位樹脂成形品が形成され、

前記リードフレームの前記裏面に対して垂直な方向から前記裏面を視た場合、

前記裏面は、前記第 1 溝部上で前記第 1 方向に沿ってレーザ光を走査することで前記第 1 溝部内の前記樹脂材を除去する時と、前記第 2 溝部上で前記第 2 方向に沿ってレーザ光を走査することで前記第 2 溝部内の前記樹脂材を除去する時との両方でレーザ光が照射される、重複照射領域を有し、

前記単位樹脂成形品は、前記リードフレームの前記重複照射領域に重なるように位置する角部を有し、

前記リードフレームの前記重複照射領域は、前記裏面側からレーザ光が照射された際に、前記リードフレームの前記表面の側に位置する前記樹脂材のうち、前記角部に対応する位置にある前記樹脂材の部分にレーザ光が到達することを抑制する、

リードフレーム。

[請求項5]

前記リードフレームの前記裏面に対して垂直な方向から前記裏面を視た場合、

前記リードフレームは、

前記第 1 方向に沿って延在し、前記裏面側に前記第 1 溝部が形成される第 1 タイバー部と、

前記第 2 方向に沿って延在し、前記裏面側に前記第 2 溝部が形成される第 2 タイバー部と、を有し、

前記重複照射領域は、前記第 1 タイバー部と前記第 2 タイバー部とが互いに交差している位置に設けられており、

前記重複照射領域の前記第 2 方向における幅は、前記第 1 タイバー部のうちの前記重複照射領域に接続している部分の前記第 2 方向における幅よりも大きく、

前記重複照射領域の前記第 1 方向における幅は、前記第 2 タイバー部のうちの前記重複照射領域に接続している部分の前記第 1 方向における幅よりも大きい、

請求項 4 に記載のリードフレーム。

[請求項 6]

前記重複照射領域が、全体として環形状を呈するように配置されており、当該環形状の内側には前記リードフレームが設けられていない、

請求項 5 に記載のリードフレーム。