

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7193284号
(P7193284)

(45)発行日 令和4年12月20日(2022.12.20)

(24)登録日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(51)国際特許分類

H 0 1 L 23/50 (2006.01)

F I

H 0 1 L 23/50

K

請求項の数 13 (全23頁)

(21)出願番号 特願2018-177871(P2018-177871)
 (22)出願日 平成30年9月21日(2018.9.21)
 (65)公開番号 特開2020-53420(P2020-53420A)
 (43)公開日 令和2年4月2日(2020.4.2)
 審査請求日 令和3年7月28日(2021.7.28)

(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 110002147
 弁理士法人酒井国際特許事務所
 林 真太郎
 長野県長野市小島田町 80 番地 新光電
 気工業株式会社内
 小池 順
 長野県長野市小島田町 80 番地 新光電
 気工業株式会社内
 小林 浩之佑
 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 多賀 和宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 リードフレーム及びリードフレームの製造方法

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

外部端子部が形成された一方の面と内部端子部が形成された他方の面とを有し、一端に連結部が形成されたリード部と、

前記リード部の前記外部端子部が形成された一方の面側に位置する一方の面と前記内部端子部が形成された他方の面側に位置する他方の面とを有し、前記連結部が連結されたコネクティングバーと、

前記コネクティングバーの一方の面に設けられた突起部と、を有し、

前記コネクティングバーの一方の面が、前記リード部の前記外部端子部が形成された一方の面と前記内部端子部が形成された他方の面との間に位置し、

前記突起部の先端が、前記リード部の前記外部端子部が形成された一方の面と、前記コネクティングバーの一方の面との間に位置し、

前記リード部の前記連結部における一方の面が、前記リード部の前記外部端子部が形成された一方の面と前記内部端子部が形成された他方の面との間に位置する、

ことを特徴とするリードフレーム。

【請求項2】

半導体素子を載置するための載置面を有するダイパッドをさらに有することを特徴とする請求項1に記載のリードフレーム。

【請求項3】

各々が、半導体素子を載置するための載置面を有するダイパッドと、前記ダイパッドの

周囲に配置された複数の前記リード部とを有する複数のリードフレーム要素をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載のリードフレーム。

【請求項 4】

前記突起部は、前記コネクティングバーの延在方向に沿って直線状に延在することを特徴とする請求項 1 に記載のリードフレーム。

【請求項 5】

前記リード部は、相対的に長さが長い複数の長リード部と、相対的に長さが短い複数の短リード部とを含み、

前記コネクティングバーは、前記長リード部及び前記短リード部の長手方向と直交する方向に延在し、対応する一対の前記長リード部及び一対の前記短リード部を連結し、

前記コネクティングバーは、

対応する一対の前記長リード部の間に位置する複数の長リード連結部と、

対応する一対の前記短リード部の間に位置する複数の短リード連結部と、を有し、

前記突起部は、前記コネクティングバーの一方の面のうち、前記長リード連結部及び前記短リード連結部に対応する領域に形成されることを特徴とする請求項 4 に記載のリードフレーム。

【請求項 6】

前記突起部は、前記コネクティングバーの延在方向に沿って島状に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載のリードフレーム。

【請求項 7】

前記リード部は、相対的に長さが長い複数の長リード部と、相対的に長さが短い複数の短リード部とを含み、

前記コネクティングバーは、前記長リード部及び前記短リード部の長手方向と直交する方向に延在し、対応する一対の前記長リード部及び一対の前記短リード部を連結し、

前記コネクティングバーは、

対応する一対の前記長リード部の間に位置する複数の長リード連結部と、

対応する一対の前記短リード部の間に位置する複数の短リード連結部と、を有し、

前記突起部は、前記コネクティングバーの一方の面のうち、前記長リード連結部に対応する領域に形成されることを特徴とする請求項 6 に記載のリードフレーム。

【請求項 8】

前記外部端子部が、外部の配線基板と前記リード部とを電気的に接続するために設けられ、前記内部端子部が、半導体素子と前記リード部とを電気的に接続するために設けられることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載のリードフレーム。

【請求項 9】

前記リード部の前記連結部における一方の面が、前記突起部の先端と、前記リード部の前記内部端子部が形成された他方の面との間に位置することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載のリードフレーム。

【請求項 10】

前記リード部の前記連結部における一方の面が、前記コネクティングバーの一方の面と同一面に位置し、

前記リード部の前記連結部における他方の面が、前記リード部の前記内部端子部が形成された他方の面と同一面に位置することを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか一つに記載のリードフレーム。

【請求項 11】

金属基板に、レジスト層を形成する工程と、

前記レジスト層をマスクとして前記金属基板にエッチングを施すことにより、前記金属基板に、外部端子部が形成された一方の面と内部端子部が形成された他方の面とを有し、一端に連結部が形成されたリード部と、前記リード部の前記外部端子部が形成された一方の面側に位置する一方の面と前記内部端子部が形成された他方の面側に位置する他方の面とを有し、前記連結部が連結されたコネクティングバーと、前記コネクティングバーの一

10

20

30

40

50

方の面に設けられた突起部とを形成する工程と、
 前記金属基板から前記レジスト層を除去する工程と、を含み、
 前記コネクティングバーの一方の面が、前記リード部の前記外部端子部が形成された一方の面と前記内部端子部が形成された他方の面との間に位置し、
 前記突起部の先端が、前記リード部の前記外部端子部が形成された一方の面と、前記コネクティングバーの一方の面との間に位置し、
前記リード部の前記連結部における一方の面が、前記リード部の前記外部端子部が形成された一方の面と前記内部端子部が形成された他方の面との間に位置する、
 ことを特徴とするリードフレームの製造方法。

【請求項 1 2】

10

前記リード部の前記連結部における一方の面が、前記突起部の先端と、前記リード部の前記内部端子部が形成された他方の面との間に位置することを特徴とする請求項 1 1 に記載のリードフレームの製造方法。

【請求項 1 3】

前記リード部の前記連結部における一方の面が、前記コネクティングバーの一方の面と同一面に位置し、

前記リード部の前記連結部における他方の面が、前記リード部の前記内部端子部が形成された他方の面と同一面に位置することを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載のリードフレームの製造方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、リードフレーム及びリードフレームの製造方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

薄型の半導体装置として、Q F N (Quad Flat Non-leaded package) 型の半導体装置が知られている。Q F N 型の半導体装置では、リードフレームの載置面に載置した半導体素子が封止樹脂によって封止され、載置面とは反対側に位置する裏面からリード部の一部が露出している。

【0 0 0 3】

30

このような Q F N 型の半導体装置の製造工程では、まず、金属基板に対してエッティング加工を行うことで、各半導体素子に対応する領域がマトリクス状に配置されたリードフレームを得る。リードフレームでは、各半導体素子に対応する領域がコネクティングバーによって区画されている。コネクティングバーには、各半導体素子の周囲に配置される複数のリード部が連結されている。続いて、Q F N 型の半導体装置の製造工程では、封止樹脂を用いて半導体素子を封止するモールディングが行われる。

【0 0 0 4】

その後、Q F N 型の半導体装置の製造工程では、封止樹脂及びコネクティングバーをソーアイグブレードで切断して、各半導体素子を分離するソーアイグ加工が行われる。ソーアイグ加工が行われる場合、コネクティングバーから切断されたリード部の切断面に金属バリが発生することがある。金属バリは、互いに隣接するリード部同士の短絡を発生させる要因となり、好ましくない。そこで、コネクティングバーにハーフエッティング加工が施された凹部を設けることにより、コネクティングバーから発生する金属バリを抑制することが行われる。ただし、コネクティングバーにハーフエッティング加工が施された凹部が設けられる場合、コネクティングバーの剛性が低下する。このため、コネクティングバーの変形が生じる可能性がある。

【0 0 0 5】

40

これに対して、コネクティングバーの、載置面とは反対側に位置する裏面に、ハーフエッティング加工が施されない部分を残存させる技術が提案されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】**【0006】**

【文献】特開2015-72946号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

ところで、QFN型の半導体装置の製造工程では、モールディングが行われた後に、リードフレームの裏面において封止樹脂から露出する部分に対して半田めっき膜等の外装めつきを形成する外装めつき処理が行われることがある。例えば、リード部の外部端子部は、封止樹脂から露出する部分であり、外装めつき処理が実行されることによって、リード部の外部端子部に半田めっき膜が形成される。

10

【0008】

上述した技術のように、コネクティングバーの裏面に、ハーフエッチング加工が施されない部分が残存する場合、ハーフエッチング加工が施されない部分は、リード部の外部端子部と同一面上に位置するため、リードフレームの裏面において封止樹脂から露出する。このため、外装めつき処理が行われると、コネクティングバーの裏面の、ハーフエッチング加工が施されない部分には、半田めっき膜が形成される。このため、ソーイング加工が行われると、ソーイングブレードによってコネクティングバーと共に半田めっき膜が切断される。これにより、ソーイングブレードの刃に半田めっき膜が付着する目詰まりが発生する虞がある。

20

【0009】

開示の技術は、上記に鑑みてなされたものであって、ソーイング加工時にソーイングブレードの目詰まりを防止可能なリードフレームを実現することができるリードフレーム及びリードフレーム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】**【0010】**

本願の開示するリードフレームは、一つの態様において、一方の面と他方の面とを有するリード部と、一方の面と他方の面とを有し、前記リード部が連結されたコネクティングバーと、前記コネクティングバーの一方の面に設けられた突起部と、を有し、前記コネクティングバーの一方の面が、前記リード部の一方の面と他方の面との間に位置し、前記突起部の先端が、前記リード部の一方の面と、前記コネクティングバーの一方の面との間に位置する。

30

【発明の効果】**【0011】**

本願の開示するリードフレームの一つの態様によれば、ソーイング加工時にソーイングブレードの目詰まりを防止可能なリードフレームを実現することができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】**【0012】**

【図1】図1は、実施例1に係るリードフレームの表面を示す平面図である。

40

【図2】図2は、実施例1に係るリードフレームの裏面を示す平面図である。

【図3】図3は、図1のI—I—I—I—I線における断面図である。

【図4A】図4Aは、実施例1に係るコネクティングバーの裏面を拡大して示す部分拡大平面図である。

【図4B】図4Bは、実施例1に係るコネクティングバーの長リード連結部における断面図である。

【図4C】図4Cは、実施例1に係るコネクティングバーの短リード連結部における断面図である。

【図5】図5は、実施例1に係るリードフレームを用いて作成された半導体装置の表面を示す平面図である。

50

【図 6】図 6 は、図 5 の V I - V I 線における断面図である。

【図 7 A】図 7 A は、実施例 1 に係るリードフレームの製造方法を示す断面図である。

【図 7 B】図 7 B は、実施例 1 に係るリードフレームの製造方法を示す断面図である。

【図 7 C】図 7 C は、実施例 1 に係るリードフレームの製造方法を示す断面図である。

【図 7 D】図 7 D は、実施例 1 に係るリードフレームの製造方法を示す断面図である。

【図 7 E】図 7 E は、実施例 1 に係るリードフレームの製造方法を示す断面図である。

【図 7 F】図 7 F は、実施例 1 に係るリードフレームの製造方法を示す断面図である。

【図 7 G】図 7 G は、実施例 1 に係るリードフレームの製造方法を示す断面図である。

【図 7 H】図 7 H は、実施例 1 に係るリードフレームの製造方法を示す断面図である。

【図 8 A】図 8 A は、実施例 1 に係る半導体装置の製造方法を示す断面図である。 10

【図 8 B】図 8 B は、実施例 1 に係る半導体装置の製造方法を示す断面図である。

【図 8 C】図 8 C は、実施例 1 に係る半導体装置の製造方法を示す断面図である。

【図 8 D】図 8 D は、実施例 1 に係る半導体装置の製造方法を示す断面図である。

【図 8 E】図 8 E は、実施例 1 に係る半導体装置の製造方法を示す断面図である。

【図 8 F】図 8 F は、実施例 1 に係る半導体装置の製造方法を示す断面図である。

【図 8 G】図 8 G は、実施例 1 に係る半導体装置の製造方法を示す断面図である。

【図 8 H】図 8 H は、実施例 1 に係る半導体装置の製造方法を示す断面図である。

【図 9 A】図 9 A は、実施例 2 に係るコネクティングバーの裏面を拡大して示す部分拡大平面図である。

【図 9 B】図 9 B は、実施例 2 に係るコネクティングバーの長リード連結部における断面図である。 20

【図 9 C】図 9 C は、実施例 2 に係るコネクティングバーの短リード連結部における断面図である。

【図 10】図 10 は、実施例 3 に係るリードフレームの表面を示す平面図である。

【図 11】図 11 は、実施例 3 に係るリードフレームの裏面を示す平面図である。

【図 12】図 12 は、実施例 3 に係るコネクティングバーの裏面を拡大して示す部分拡大平面図である。

【図 13】図 13 は、実施例 4 に係るコネクティングバーの裏面を拡大して示す部分拡大平面図である。

【図 14】図 14 は、実施例 5 に係るコネクティングバーの裏面を拡大して示す部分拡大平面図である。 30

【図 15】図 15 は、実施例 6 に係るリードフレームの表面を示す平面図である。

【図 16】図 16 は、図 15 の X VI - X VI 線における断面図である。

【図 17】図 17 は、実施例 6 に係るリードフレームを用いて作成された半導体装置 20 E の構成例を示す側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に、本願の開示するリードフレーム及びリードフレームの製造方法の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例により開示技術が限定されるものではない。また、実施例において同一の機能を有する構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略される。 40

【0014】

【実施例 1】

【リードフレームの構成】

図 1 は、実施例 1 に係るリードフレーム 10 の表面を示す平面図である。図 2 は、実施例 1 に係るリードフレーム 10 の裏面を示す平面図である。図 3 は、図 1 の I II I - I II I 線における断面図である。なお、以下の説明において、「表面」とは、後述する半導体素子 21 を載置するための載置面側に位置する面を示し、「裏面」とは、半導体素子 21 を載置するための載置面とは反対側に位置する面を示す。また、図 2 において、ハーフエッキング加工が施された部分を斜線で示している。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

図1～図3に示すように、リードフレーム10は、後述する半導体装置20を作製するために用いられるフレームであり、X方向及びY方向にマトリクス状に配置された複数のリードフレーム要素14を有する。

【 0 0 1 6 】

リードフレーム要素14の各々は、個々の半導体装置20に対応する領域である。リードフレーム要素14の各々は、ダイパッド15と、ダイパッド15の周囲に配置された複数の長リード部16A及び複数の短リード部16Bとを有する。なお、図1及び図2において、二点鎖線で囲まれた領域がそれぞれリードフレーム要素14に対応する。また、複数の長リード部16A及び複数の短リード部16Bは、リード部の一例である。

10

【 0 0 1 7 】

ダイパッド15は、半導体素子21を載置するための載置面を有し、平面視で略矩形形状を有している。また、各長リード部16A及び各短リード部16Bは、後述するボンディングワイヤ22を介して半導体素子21に接続される端子であり、ダイパッド15との間に空間を介して配置されている。

【 0 0 1 8 】

また、図1及び図2に示すように、各長リード部16A及び各短リード部16Bは、それぞれX方向又はY方向に沿って延在している。また、各長リード部16Aは、各短リード部16Bよりも長さが長い。また、各長リード部16Aと各短リード部16Bとは、ダイパッド15の周囲に沿って交互に配置されている。

20

【 0 0 1 9 】

各長リード部16A及び各短リード部16Bは、それぞれ相対的に広い幅を有するとともにボンディングワイヤ22に接続される内部端子部16aと、相対的に狭い幅を有する連結部16bとを有している。内部端子部16aは、各長リード部16A及び各短リード部16Bの表面に設けられている。内部端子部16aには、ボンディングワイヤ22との密着性を向上させるためのめっき部25が設けられている。また、各長リード部16A及び各短リード部16Bの裏面には、図示しない外部の配線基板に接続される外部端子部16cが設けられている(図3参照)。すなわち、各長リード部16A及び各短リード部16Bの表面側において内部端子部16aは千鳥状に配列されており(図1参照)、裏面側において外部端子部16cは千鳥状に配列されている(図2参照)。各長リード部16A及び各短リード部16Bの外部端子部16cは、封止樹脂を用いて半導体素子21を封止するモールディングが行われた後に、リードフレーム10の裏面において封止樹脂から露出する部分である。

30

【 0 0 2 0 】

リードフレーム要素14の周囲には、複数のコネクティングバー17が格子状に配置されている。各リードフレーム要素14において、ダイパッド15は、ダイパッド15の角部から延びる4本の吊りリード43を介して、コネクティングバー17に連結されている。

【 0 0 2 1 】

コネクティングバー17は、隣接するリードフレーム要素14の間に配置されて長リード部16A及び短リード部16Bの長手方向と直交する方向に延在し、対応する一対の長リード部16A及び一対の短リード部16Bを連結している。例えば、Y方向に延在するコネクティングバー17には、X方向に延在する複数の長リード部16A及び複数の短リード部16Bが連結されている。ここで、対応する一対の長リード部16A(短リード部16B)とは、コネクティングバー17を介して長リード部16A(短リード部16B)の長手方向に隣接する、一対の長リード部16A(短リード部16B)である。例えば、図3において、対応する一対の長リード部16Aとは、コネクティングバー17を介してX方向に隣接する一対の長リード部16Aをいう。

40

【 0 0 2 2 】

コネクティングバー17は、図1～図3に示すように、複数の長リード連結部18Aと、複数の短リード連結部18Bと、複数の中間部19とを有する。

50

【0023】

各長リード連結部18Aは、対応する一対の長リード部16Aの間に位置し、各短リード連結部18Bは、対応する一対の短リード部16Bの間に位置している。例えば、図3において、各長リード連結部18Aは、X方向に配置された一対の長リード部16Aの間に配置されている。各中間部19は、互いに隣接する長リード連結部18Aと短リード連結部18Bとの間に位置している。すなわち、長リード連結部18Aと中間部19と短リード連結部18Bとは、コネクティングバー17の長手方向に沿って、長リード連結部18A、中間部19、短リード連結部18B、中間部19、長リード連結部18A・・・という順に配置されている。

【0024】

図4Aは、実施例1に係るコネクティングバー17の裏面を拡大して示す部分拡大平面図である。図4Bは、実施例1に係るコネクティングバー17の長リード連結部18Aにおける断面図である。図4Cは、実施例1に係るコネクティングバー17の短リード連結部18Bにおける断面図である。図4Bは、図4AのIVB-IVB線における断面図に相当し、図4Cは、図4AのIVC-IVC線における断面図に相当する。

10

【0025】

コネクティングバー17は、図4A及び図4Bに示すように、ダイパッド15の載置面側に位置する表面17aと、ダイパッド15の載置面とは反対側に位置する裏面17bとを有する。コネクティングバー17の裏面17bは、リードフレーム10の裏面に対してハーフエッチング加工が施されることによって形成される凹部の底面に相当する。

20

【0026】

コネクティングバーの裏面17bは、図4A及び図4Bに示すように、各長リード部16A及び各短リード部16Bの表面（つまり、内部端子部16aが設けられる面）と裏面（つまり、外部端子部16cが設けられる面）との間に位置している。

【0027】

コネクティングバー17の裏面17bには、突起部53が設けられている。突起部53は、コネクティングバー17の裏面17bから、各長リード部16A及び各短リード部16Bの裏面（つまり、外部端子部16cが設けられる面）と同一面に到達しない位置まで隆起している。すなわち、突起部53の先端は、各長リード部16A及び各短リード部16Bの裏面（つまり、外部端子部16cが設けられる面）と、コネクティングバー17の裏面17bとの間に位置している。言い換えると、突起部53の先端は、各長リード部16A及び各短リード部16Bの裏面（つまり、外部端子部16cが設けられる面）と同一面よりもコネクティングバー17の裏面17b側に引っ込んでいる。

30

【0028】

また、突起部53は、図4Aに示すように、コネクティングバー17の延在方向に沿つて直線状に延在している。すなわち、突起部53は、図4B及び図4Cに示すように、コネクティングバー17の裏面17bのうち、長リード連結部18A及び短リード連結部18Bに対応する領域に形成されている。

【0029】

ところで、QFN型の半導体装置20の製造工程では、モールディングが行われた後にリードフレーム10の裏面において封止樹脂から露出する部分に対して半田めっき膜を形成する半田めっき膜処理が行われることがある。例えば、各長リード部16A及び各短リード部16Bの外部端子部16cは、封止樹脂から露出する部分であり、外装めっき処理が実行されることによって、各長リード部16A及び各短リード部16Bの外部端子部16cに半田めっき膜が形成される。

40

【0030】

ここで、特許文献1に記載された技術のように、コネクティングバー17の裏面17bに、ハーフエッチング加工が施されない部分が残存する構造を想定する。この構造では、ハーフエッチング加工が施されない部分は、各長リード部16A及び各短リード部16Bの外部端子部16cと同一面上に位置するため、リードフレーム10の裏面において封止

50

樹脂から露出する。このため、外装めっき処理が行われると、コネクティングバー17の裏面17bの、ハーフエッチング加工が施されない部分には、半田めっき膜が形成される。このため、ソーイング加工が行われると、ソーイングブレードによってコネクティングバー17と共に半田めっき膜が切断される。これにより、ソーイングブレードの刃に半田めっき膜が付着する目詰まりが発生する虞がある。

【0031】

そこで、リードフレーム10では、図3、図4B及び図4Cに示すように、先端が各長リード部16A及び各短リード部16Bの裏面と、コネクティングバー17の裏面17bとの間に位置する突起部53をコネクティングバー17の裏面17bに設けている。これにより、ソーイング加工時にソーイングブレードの目詰まりを防止可能なリードフレーム10を実現することができる。10

【0032】

すなわち、突起部53の先端が、各長リード部16A及び各短リード部16Bの裏面(つまり、外部端子部16cが設けられる面)と同一面よりもコネクティングバー17の裏面17b側に引っ込んでいる。このため、突起部53は、リードフレーム10の裏面において封止樹脂から露出されず、外装めっき処理の後に、突起部53に半田めっき膜が形成されない。これにより、コネクティングバー17を切断するソーイング加工時に、ソーイングブレードの刃に対する、半田めっき膜の付着を抑制することができる。結果として、ソーイング加工時にソーイングブレードの目詰まりを防止可能なリードフレーム10を実現することができる。また、コネクティングバー17にハーフエッチング加工が施された裏面17bが形成される場合でも、突起部53によってコネクティングバー17の厚みが保持される。これにより、コネクティングバー17の剛性を維持することができる。結果として、コネクティングバー17の剛性を維持しつつ、ソーイング加工時にソーイングブレードの目詰まりを防止することができる。20

【0033】

[半導体装置の構成]

次に、図5及び図6を参照して、実施例1に係るリードフレーム10を用いて作成された半導体装置20について説明する。図5は、実施例1に係るリードフレーム10を用いて作成された半導体装置20の表面を示す平面図である。図6は、図5のVI-VI線における断面図である。30

【0034】

図5及び図6に示す半導体装置20は、ダイパッド15と、長リード部16A及び短リード部16Bと、ダイパッド15の載置面上に載置された半導体素子21とを有する。また、半導体装置20は、長リード部16A及び短リード部16Bと半導体素子21の端子部21aとを電気的に接続するボンディングワイヤ22とを有する。また、ダイパッド15、長リード部16A、短リード部16B、半導体素子21及びボンディングワイヤ22は、封止樹脂24によって封止されている。

【0035】

半導体素子21は、例えば、集積回路、大規模集積回路、トランジスタ、サイリスタ、ダイオード等である。半導体素子21は、例えばダイポンディングペースト等の固着材により、ダイパッド15の載置面上に固定されている。なお、固着材がダイポンディングペーストである場合、例えばエポキシ樹脂やシリコーン樹脂からなるダイポンディングペーストを選択することが可能である。40

【0036】

各ボンディングワイヤ22は、例えば金や銅等の導電性を有する材料から構成されており、その一端が半導体素子21の各端子部21aに接続されるとともに、その他端が各長リード部16A及び各短リード部16Bに接続されている。

【0037】

封止樹脂24としては、例えばエポキシ樹脂やシリコーン樹脂等を用いることが可能である。各長リード部16A及び各短リード部16Bの外部端子部16cは、半導体装置250

0の裏面において封止樹脂24から露出している。各長リード部16A及び各短リード部16Bの外部端子部16cは、半導体装置20の外装となる半田めっき膜26によって覆われている。なお、ダイパッド15の、載置面とは反対側の裏面も封止樹脂24から露出しており、半田めっき膜26によって覆われている。

【0038】

[リードフレームの製造方法]

次に、図1～図3、図4A及び図4Bに示すリードフレーム10の製造方法について、図7A～図7Hを参照して説明する。図7A～図7Hは、実施例1に係るリードフレーム10の製造方法を示す断面図である。図7A～図7Hに示される断面図は、図3に対応する図である。

10

【0039】

まず、図7Aに示すように、平板状の金属基板31を準備する。金属基板31の材料としては、銅等からなる金属を使用することができる。

【0040】

次に、図7Bに示すように、金属基板31の表面全体及び裏面全体にそれぞれ感光性レジスト32a、33aを塗布し、乾燥する。

【0041】

次に、図7Cに示すように、所定のパターンを有するフォトマスク34、35を用いて、感光性レジスト32a、33aを露光する。

20

【0042】

次に、図7Dに示すように、露光された感光性レジスト32a、33aを現像することによって、所定の開口部を有するレジスト層32、33を形成する。具体的には、金属基板31の表面側において、貫通エッチング加工が施される部分、及びハーフエッチング加工が施される部分に開口部32bが形成される。一方、金属基板31の裏面側において、貫通エッチング加工が施される部分、及びハーフエッチング加工が施される部分に開口部33bが形成される。また、開口部33bは、金属基板31の裏面側において、コネクティングバー17の突起部53に対応する位置に、腐食液による浸食を抑制するための部分レジスト33cが残存するように、形成される。

【0043】

次に、図7Eに示すように、レジスト層32、33をマスク（耐腐食マスク）として金属基板31に腐蝕液でエッチングを施す。腐蝕液は、使用する金属基板31の材質に応じて適宜選択することができる。例えば、金属基板31として銅を用いる場合、塩化第二鉄水溶液が使用される。金属基板31のエッチングは、例えば、金属基板31の表面及び裏面に腐食液をスプレーで吹き付けることによって、行われる。これにより、金属基板31に、各々が、半導体素子21を載置するための載置面を有するダイパッド15と、ダイパッド15の周囲に配置された複数の長リード部16A及び複数の短リード部16Bとを有する複数のリードフレーム要素14が形成される。また、複数のリードフレーム要素14が形成される際に、隣接するリードフレーム要素14同士の間に、長リード連結部18Aと、短リード連結部18Bと、中間部19とを有するコネクティングバー17が形成される。また、複数のリードフレーム要素14が形成される際に、コネクティングバー17の裏面17bが、各長リード部16A及び各短リード部16Bの表面と裏面との間に位置するように形成される。さらに、複数のリードフレーム要素14が形成される際に、部分レジスト33cの両側の開口部33bから腐食液が回り込んで金属基板31が浸食される。これにより、先端が各長リード部16A及び各短リード部16Bの裏面と、コネクティングバー17の裏面17bとの間に位置する突起部53がコネクティングバー17の裏面17bに形成される。

30

【0044】

次に、図7Fに示すように、レジスト層32、33を剥離して除去する。

【0045】

次に、図7Gに示すように、長リード部16A及び短リード部16Bの内部端子部16

40

50

aにそれぞれめっき処理（例えば、電解めっき処理）を施して、めっき部25を形成する。めっき部25は、ボンディングワイヤ22との密着性を確保できればその種類は問わないが、たとえばAgやAuなどの単層めっきでもよいし、Ni/PdやNi/Pd/Auがこの順に積層される複層めっきでもよい。また、めっき部25は、内部端子部16のうちボンディングワイヤ22との接続部のみに施してもよいし、リードフレーム10の全面に施してもよい。このようにして、本実施例のリードフレーム10が製造される。

【0046】

次に、図7Hに示すように、リードフレーム10をバックテープ37上に載置して固定する。

【0047】

[半導体製造装置の製造方法]

次に、図5及び図6に示す半導体装置20の製造方法について、図8A～図8Hを参照して説明する。図8A～図8Hは、実施例1に係る半導体装置20の製造方法を示す断面図である。図8A～図8Hに示される断面図は、図6に対応する。

【0048】

まず、図8Aに示すように、ダイパッド15と、ダイパッド15の周囲に配置された複数の長リード部16A及び複数の短リード部16Bとを備えたリードフレーム10を作製する。リードフレーム10は、図7A～図7Hに示した工程により作製される。

【0049】

次に、図8Bに示すように、リードフレーム10のダイパッド15上に、半導体素子21を載置する。この場合、例えばダイボンディングペースト等の固着材を用いて、半導体素子21をダイパッド15上に載置して固定する。図8Bに示した工程は、「ダイアタッチ」とも呼ばれる。

【0050】

次に、図8Cに示すように、半導体素子21の端子部21aと、リードフレーム10の各長リード部16A及び各短リード部16Bとを、それぞれボンディングワイヤ22によって電気的に接続する。ボンディングワイヤ22は、接続部の一例である。図8Cに示した工程は、「ワイヤボンディング」とも呼ばれる。

【0051】

次に、図8Dに示すように、封止樹脂24によりダイパッド15、長リード部16A、短リード部16B、半導体素子21、及びボンディングワイヤ22を封止する。これにより、コネクティングバー17の裏面17bに封止樹脂24が充填され、突起部53が封止樹脂24により覆われる。図8Dに示した工程は、「モールディング」とも呼ばれる。

【0052】

次に、図8Eに示すように、リードフレーム10の裏面からバックテープ37を剥離する。

【0053】

次に、図8Fに示すように、リードフレーム10の裏面において封止樹脂24から露出する部分に対して半田めっき膜26を形成する。半田めっき膜26は、例えば、電解めっき処理により形成される。例えば、各長リード部16A及び各短リード部16Bの外部端子部16cは、リードフレーム10の裏面において封止樹脂24から露出している。このため、各長リード部16A及び各短リード部16Bの外部端子部16cに対して、半田めっき膜26が形成される。半田めっき膜26としては、例えば、錫めっき、錫-ビスマスめっき、及び錫-銀めっき等が挙げられる。なお、ダイパッド15の、載置面とは反対側の裏面も封止樹脂24から露出している。このため、ダイパッド15の、載置面とは反対側の裏面に対して、半田めっき膜26が形成される。これに対して、突起部53は、リードフレーム10の裏面において封止樹脂24から露出していない。このため、突起部53に対して、半田めっき膜26が形成されない。図8Fに示した工程は、「外装めっき処理」とも呼ばれる。

【0054】

10

20

30

40

50

次に、図 8 G に示すように、隣接するリードフレーム要素 14 の間のコネクティングバー 17 及び封止樹脂 24 をソーイングブレード 38 により切断して、リードフレーム 10 を各リードフレーム要素 14 に分離する。図 8 G に示した工程は、「ソーイング加工」とも呼ばれる。

【0055】

具体的には、例えばダイヤモンド砥石等であるソーイングブレード 38 をコネクティングバー 17 の延在方向に沿って移動することにより、隣接するリードフレーム要素 14 の間のコネクティングバー 17 及び封止樹脂 24 が切断される。本実施例において、コネクティングバー 17 の裏面 17b に形成された突起部 53 に対して、半田めっき膜 26 が形成されていない。このため、コネクティングバー 17 がソーイングブレード 38 により切断される際に、半田めっき膜 26 が形成されてない突起部 53 がソーイングブレード 38 により切断され、ソーイングブレード 38 の刃に対する、半田めっき膜 26 の付着が抑制される。これにより、ソーイングブレード 38 の目詰まりを防止することが可能となる。

10

【0056】

このようにして、図 8 H に示すように、本実施例の半導体装置 20 が製造される。

【0057】

以上、実施例 1 に係るリードフレーム 10 は、複数の長リード部 16A 及び複数の短リード部 16B と、コネクティングバー 17 と、突起部 53 を有する。複数の長リード部 16A 及び複数の短リード部 16B は、表面（つまり、内部端子部 16a が設けられる面）と裏面（つまり、外部端子部 16c が設けられる面）とを有する。コネクティングバー 17 は、表面 17a と裏面 17b とを有し、長リード部 16A 及び短リード部 16B が連結されている。突起部 53 は、コネクティングバー 17 の裏面 17b に設けられている。コネクティングバー 17 の裏面 17b は、各長リード部 16A 及び各短リード部 16B の表面（つまり、内部端子部 16a が設けられる面）と裏面（つまり、外部端子部 16c が設けられる面）との間に位置している。突起部 53 の先端は、各長リード部 16A 及び各短リード部 16B の裏面（つまり、外部端子部 16c が設けられる面）と、コネクティングバー 17 の裏面 17b との間に位置している。

20

【0058】

このリードフレーム 10 の構成により、突起部 53 の先端を、各長リード部 16A 及び各短リード部 16B の裏面（つまり、外部端子部 16c が設けられる面）と同一面よりもコネクティングバー 17 の裏面 17b 側に引っ込ませることができる。このため、突起部 53 は、リードフレーム 10 の裏面において封止樹脂 24 から露出されず、外装めっき処理の後に、突起部 53 に半田めっき膜 26 が形成されない。これにより、コネクティングバー 17 を切断するソーイング加工時に、ソーイングブレード 38 の刃に対する、半田めっき膜 26 の付着を抑制することができる。結果として、ソーイング加工時にソーイングブレード 38 の目詰まりを防止可能なリードフレーム 10 を実現することができる。また、コネクティングバー 17 に、ハーフエッチング加工が施された裏面 17b が形成される場合でも、突起部 53 によってコネクティングバー 17 の厚みが保持される。これにより、コネクティングバー 17 の剛性を維持することができる。結果として、コネクティングバー 17 の剛性を維持しつつ、ソーイング加工時にソーイングブレード 38 の目詰まりを防止することができる。

30

【0059】

また、リードフレーム 10 において、突起部 53 は、コネクティングバー 17 の延在方向に沿って直線状に延在する。

40

【0060】

このリードフレーム 10 の構成により、コネクティングバー 17 の延在方向の全域において、コネクティングバー 17 の剛性を向上させることができる。

【0061】

また、リードフレーム 10 において、コネクティングバー 17 は、対応する一対の長リード部 16A の間に位置する複数の長リード連結部 18A と、対応する一対の短リード部

50

16Bの間に位置する複数の短リード連結部18Bとを有する。突起部53は、コネクティングバー17の裏面17bのうち、長リード連結部18A及び短リード連結部18Bに対応する領域に形成される。

【0062】

このリードフレーム10の構成により、コネクティングバー17のうち、応力の集中が生じる部分である長リード連結部18A及び短リード連結部18Bの剛性を向上させることができる。

【0063】

[実施例2]

次に、実施例2について説明する。実施例2に係るリードフレーム10Aは、長リード連結部18A及び短リード連結部18Bにおける突起部53の配置を除き、上記実施例1に係るリードフレーム10と同様の構成を有する。したがって、実施例2では、上記実施例1と共に共通する構成要素には、同一の参照符号を用いると共に、その詳細な説明は省略する。

10

【0064】

図9Aは、実施例2に係るコネクティングバー17の裏面を拡大して示す部分拡大平面図である。図9Bは、実施例2に係るコネクティングバー17の長リード連結部18Aにおける断面図である。図9Cは、実施例2に係るコネクティングバー17の短リード連結部18Bにおける断面図である。図9Bは、図9AのIXB-IXB線における断面図に相当し、図9Cは、図1のIXC-IXC線における断面図に相当する。

20

【0065】

突起部53は、図9Aに示すように、コネクティングバー17の延在方向に沿って島状に配置されている。すなわち、突起部53は、図9Bに示すように、コネクティングバー17の裏面17bのうち、長リード連結部18Aに対応する領域に形成されている。一方、突起部53は、図9Cに示すように、コネクティングバー17の裏面17bのうち、短リード連結部18Bに対応する領域に形成されていない。

【0066】

実施例2に係るリードフレーム10Aによれば、コネクティングバー17のうち、最も大きい応力の集中が生じる部分である長リード連結部18Aの剛性を向上させることができることとなる。

30

【0067】

[実施例3]

次に、実施例3について説明する。実施例3に係るリードフレーム10Bは、複数の長リード部16Aが省略される点を除き、上記実施例1に係るリードフレーム10と同様の構成を有する。したがって、実施例3では、上記実施例1と共に共通する構成要素には、同一の参照符号を用いると共に、その詳細な説明は省略する。

【0068】

図10は、実施例3に係るリードフレーム10Bの表面を示す平面図である。図11は、実施例3に係るリードフレーム10Bの裏面を示す平面図である。図12は、実施例3に係るコネクティングバー17の裏面を拡大して示す部分拡大平面図である。

40

【0069】

図10及び図11に示すリードフレーム10Bにおいて、リードフレーム要素14の各々は、ダイパッド15と、ダイパッド15の周囲に配置された複数の短リード部16Bとを有する。すなわち、リードフレーム10Bでは、複数の長リード部16A(図1及び図2参照)が省略される点が、実施例1のリードフレーム10と異なる。複数の短リード部16Bは、リード部の一例である。なお、リードフレーム10Bでは、各中間部19は、互いに隣接する短リード連結部18Bの間に位置している。

【0070】

リードフレーム10Bでは、先端が各短リード部16Bの裏面と、コネクティングバー17の裏面17bとの間に位置する突起部53をコネクティングバー17の裏面17bに

50

設けている。これにより、コネクティングバー 17 の剛性を維持しつつ、ソーイング加工時にソーイングブレード 38 の目詰まりを防止することができる。

【0071】

また、突起部 53 は、図 12 に示すように、コネクティングバー 17 の延在方向に沿って直線状に延在している。コネクティングバー 17 の延在方向の全域において、コネクティングバー 17 の剛性を向上させることができる。

【0072】

[実施例 4]

次に、実施例 4 について説明する。実施例 4 に係るリードフレーム 10C は、突起部 53 の配置を除き、上記実施例 3 に係るリードフレーム 10B と同様の構成を有する。したがって、実施例 4 では、上記実施例 3 と共に構成要素には、同一の参照符号を用いると共に、その詳細な説明は省略する。

10

【0073】

図 13 は、実施例 4 に係るコネクティングバー 17 の裏面を拡大して示す部分拡大平面図である。

【0074】

リードフレーム 10C では、突起部 53 は、図 13 に示すように、コネクティングバー 17 の延在方向に沿って島状に配置されている。すなわち、突起部 53 は、コネクティングバー 17 の裏面 17b のうち、短リード連結部 18B に対応する領域に形成されている。一方、突起部 53 は、コネクティングバー 17 の裏面 17b のうち、中間部 19 に対応する領域に形成されていない。

20

【0075】

実施例 4 に係るリードフレーム 10C によれば、コネクティングバー 17 のうち、応力の集中が生じる部分である短リード連結部 18B の剛性を向上させることができる。

【0076】

[実施例 5]

次に、実施例 5 について説明する。実施例 5 に係るリードフレーム 10D は、突起部 53 の配置を除き、上記実施例 3 に係るリードフレーム 10B と同様の構成を有する。したがって、実施例 5 では、上記実施例 3 と共に構成要素には、同一の参照符号を用いると共に、その詳細な説明は省略する。

30

【0077】

図 14 は、実施例 5 に係るコネクティングバー 17 の裏面を拡大して示す部分拡大平面図である。

【0078】

リードフレーム 10D では、突起部 53 は、図 14 に示すように、コネクティングバー 17 の延在方向に沿って島状に配置されている。すなわち、突起部 53 は、コネクティングバー 17 の裏面 17b のうち、中間部 19 に対応する領域に形成されている。一方、突起部 53 は、コネクティングバー 17 の裏面 17b のうち、短リード連結部 18B に対応する領域に形成されていない。

40

【0079】

実施例 5 に係るリードフレーム 10D によれば、コネクティングバー 17 の幅が狭く、裏面 17b のうち、短リード連結部 18B に対応する領域に突起部 53 が設けられない場合でも、コネクティングバー 17 の剛性を向上させることができる。

【0080】

[実施例 6]

[リードフレームの構成]

図 15 は、実施例 6 に係るリードフレーム 10E の表面を示す平面図である。図 16 は、図 15 の X VI - X VI 線における断面図である。実施例 6 に係るリードフレーム 10E は、ダイパッド 15 及び吊りリード 43 が省略される点を除き、上記実施例 1 に係るリードフレーム 10 と同様の構成を有する。したがって、実施例 6 では、上記実施例 1 と共に

50

通する構成要素には、同一の参照符号を用いると共に、その詳細な説明は省略する。

【0081】

図15及び図16に示すリードフレーム10Eにおいて、リードフレーム要素14の各々は、複数の長リード部16A及び複数の短リード部16Bを有する。すなわち、リードフレーム10Eでは、ダイパッド15及び吊りリード43が省略される点が、実施例1のリードフレーム10と異なる。

【0082】

[半導体装置の構成]

次に、図17を参照して、実施例6に係るリードフレーム10Eを用いて作成された半導体装置20Eについて説明する。図17は、実施例6に係るリードフレーム10Eを用いて作成された半導体装置20Eの構成例を示す側断面図である。10

【0083】

図17に示す半導体装置20Eは、長リード部16A及び短リード部16Bと、長リード部16A及び短リード部16B上に載置された半導体素子21とを有する。また、半導体装置20Eは、長リード部16A及び短リード部16Bと半導体素子21とを電気的に接続するバンプ27を有する。また、長リード部16A、短リード部16B、半導体素子21及びバンプ27は、封止樹脂24によって封止されている。

【0084】

半導体素子21は、例えば、集積回路、大規模集積回路、トランジスタ、サイリスタ、ダイオード等である。半導体素子21は、バンプ27より、長リード部16A及び短リード部16B上に固定されている。20

【0085】

バンプ27は、はんだ等であり、上面が半導体素子21の各端子部に接続されるとともに、下面が各長リード部16A及び各短リード部16Bに接続されている。

【0086】

封止樹脂24としては、例えばエポキシ樹脂やシリコーン樹脂等を用いることが可能である。各長リード部16A及び各短リード部16Bの外部端子部16cは、半導体装置20の裏面において封止樹脂24から露出している。各長リード部16A及び各短リード部16Bの外部端子部16cは、半導体装置20の外装となる半田めつき膜26によって覆われている。30

【0087】

リードフレーム10Eでは、先端が各長リード部16A及び各短リード部16Bの裏面と、コネクティングバー17の裏面17bとの間に位置する突起部53をコネクティングバー17の裏面17bに設けている。これにより、コネクティングバー17の剛性を維持しつつ、ソーキング加工時にソーキングブレード38の目詰まりを防止することができる。

【符号の説明】

【0088】

10、10A～10E リードフレーム

14 リードフレーム要素

15 ダイパッド

16A 長リード部

16B 短リード部

17 コネクティングバー

17a 表面

17b 裏面

18A 長リード連結部

18B 短リード連結部

20、20E 半導体装置

21 半導体素子

22 ボンディングワイヤ

40

50

2 4 封止樹脂

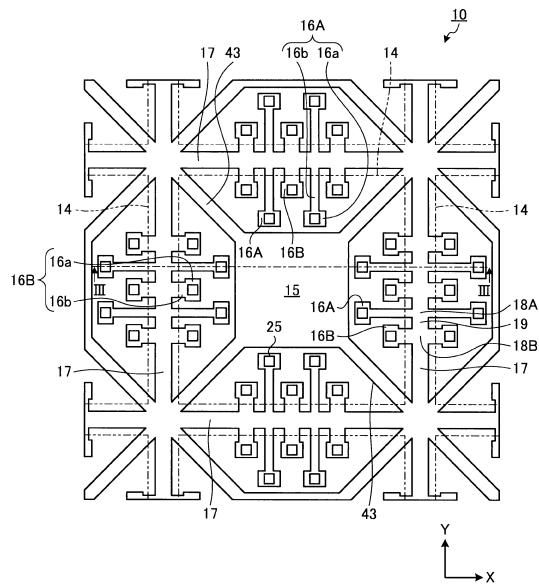
2 6 半田めっき膜

5 3 突起部

【図面】

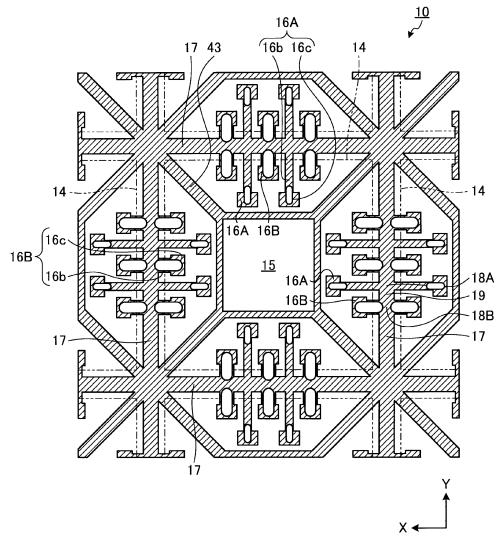
【図 1】

実施例1に係るリードフレームの表面を示す平面図



【図 2】

実施例1に係るリードフレームの裏面を示す平面図



10

20

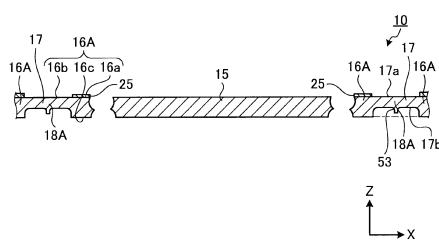
30

40

50

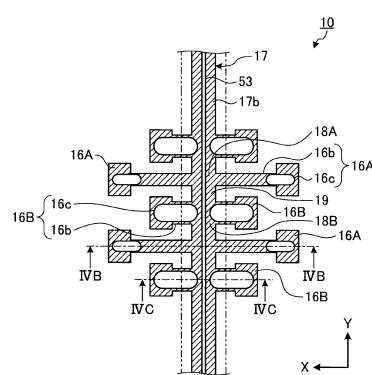
【図3】

図1のIII-III線における断面図



【図4 A】

実施例1に係るコネクティングバーの裏面を拡大して示す部分拡大平面図

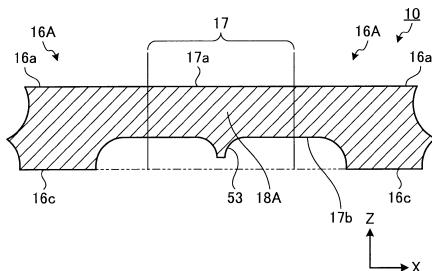


10

20

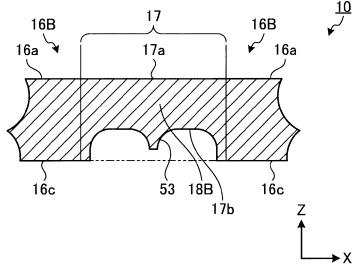
【図4 B】

実施例1に係るコネクティングバーの長リード連結部における断面図



【図4 C】

実施例1に係るコネクティングバーの短リード連結部における断面図



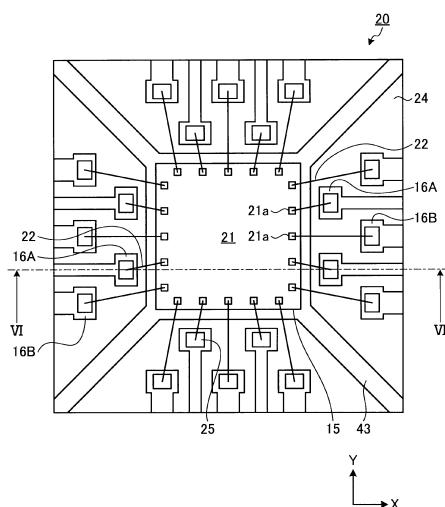
30

40

50

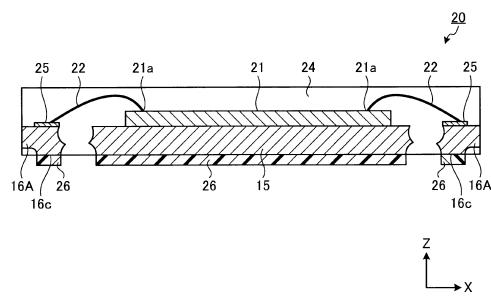
【図5】

実施例1に係るリードフレームを用いて作成された半導体装置の表面を示す平面図



【図6】

図5のVI-VI線における断面図

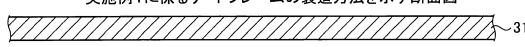


10

20

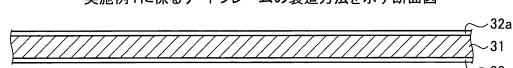
【図7A】

実施例1に係るリードフレームの製造方法を示す断面図



【図7B】

実施例1に係るリードフレームの製造方法を示す断面図

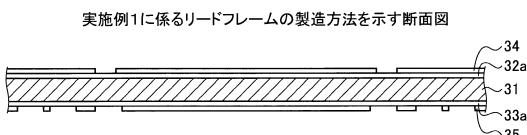


30

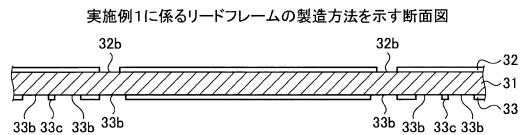
40

50

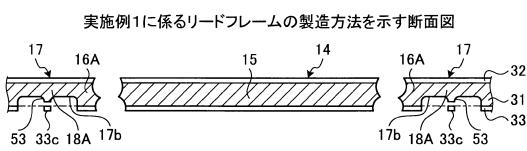
【図 7 C】



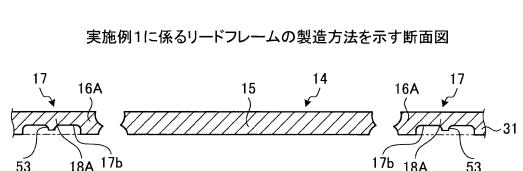
【図 7 D】



【図 7 E】

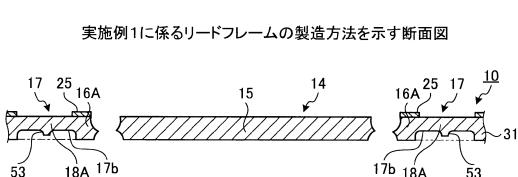


【図 7 F】

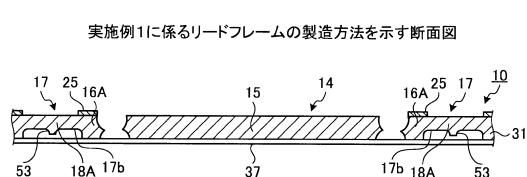


10

【図 7 G】

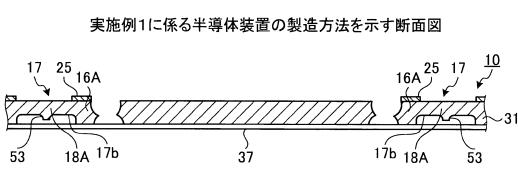


【図 7 H】

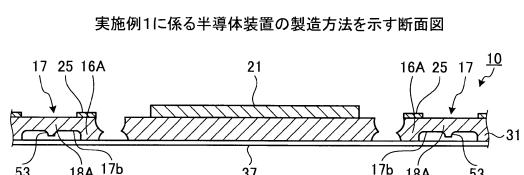


20

【図 8 A】



【図 8 B】



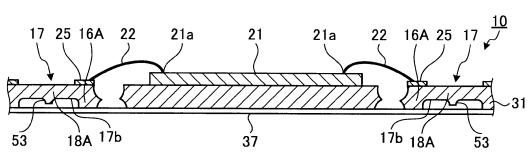
30

40

50

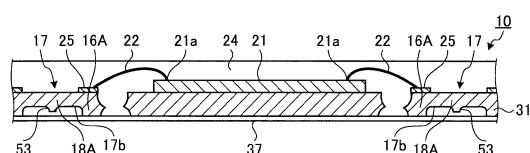
【図 8 C】

実施例1に係る半導体装置の製造方法を示す断面図



【図 8 D】

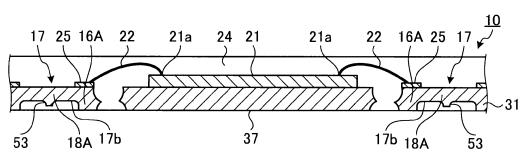
実施例1に係る半導体装置の製造方法を示す断面図



10

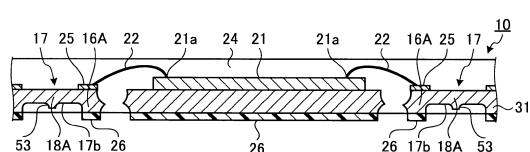
【図 8 E】

実施例1に係る半導体装置の製造方法を示す断面図



【図 8 F】

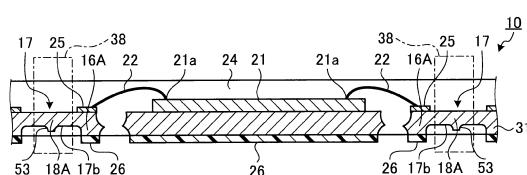
実施例1に係る半導体装置の製造方法を示す断面図



20

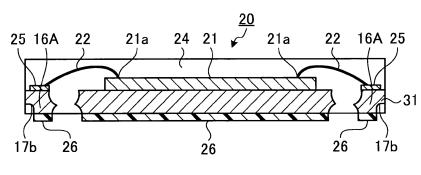
【図 8 G】

実施例1に係る半導体装置の製造方法を示す断面図



【図 8 H】

実施例1に係る半導体装置の製造方法を示す断面図



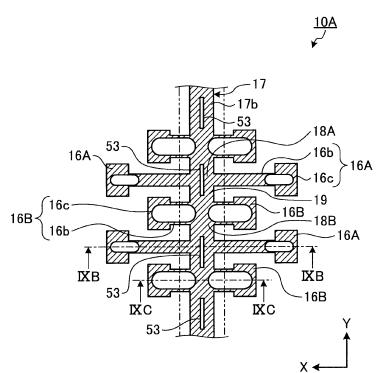
30

40

50

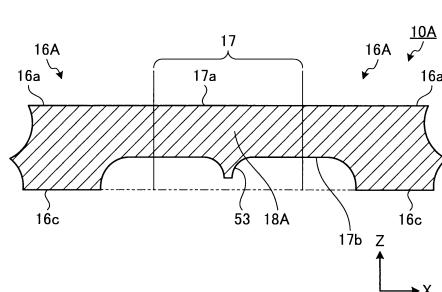
【図 9 A】

実施例2に係るコネクティングバーの裏面を拡大して示す部分拡大平面図



【図 9 B】

実施例2に係るコネクティングバーの長リード連結部における断面図

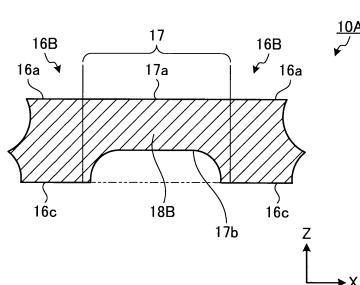


10

20

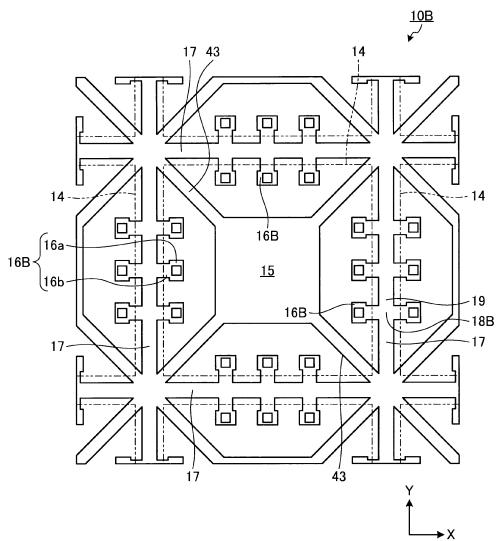
【図 9 C】

実施例2に係るコネクティングバーの短リード連結部における断面図



【図 10】

実施例3に係るリードフレームの表面を示す平面図



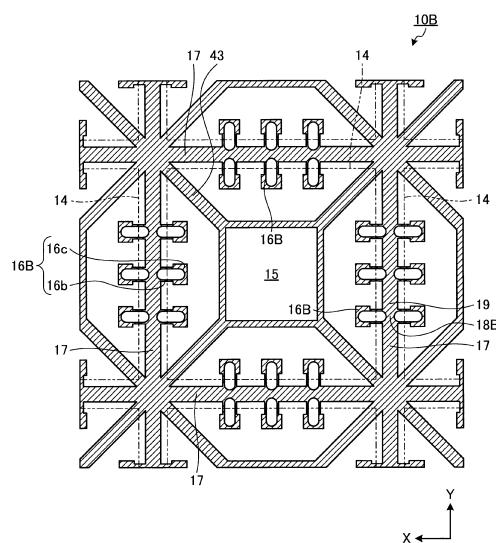
30

40

50

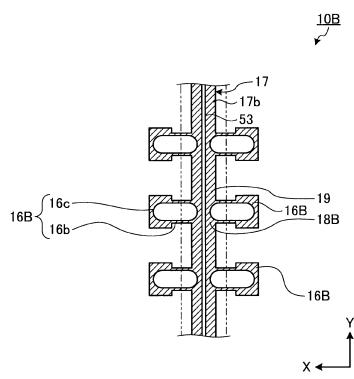
【図11】

実施例3に係るリードフレームの裏面を示す平面図



【図12】

実施例3に係るコネクティングバーの裏面を拡大して示す部分拡大平面図

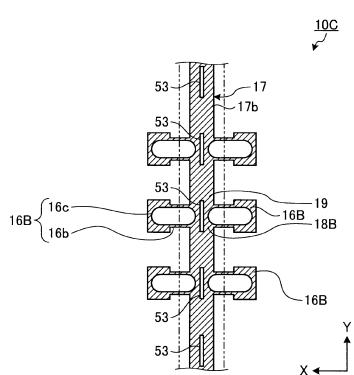


10

20

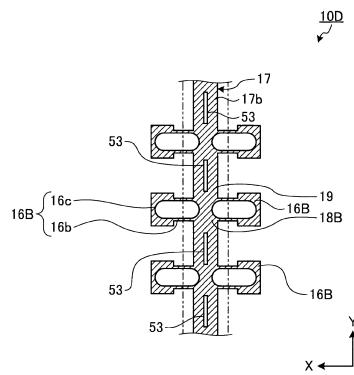
【図13】

実施例4に係るコネクティングバーの裏面を拡大して示す部分拡大平面図



【図14】

実施例5に係るコネクティングバーの裏面を拡大して示す部分拡大平面図

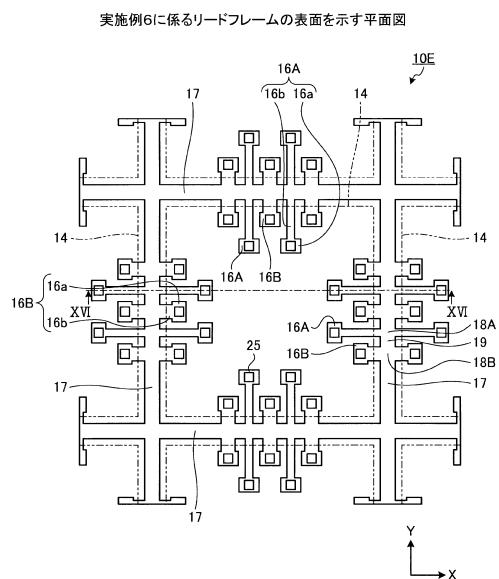


30

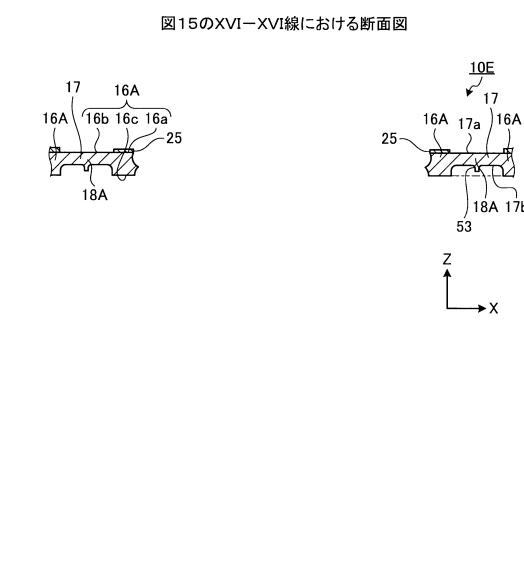
40

50

【図 1 5】



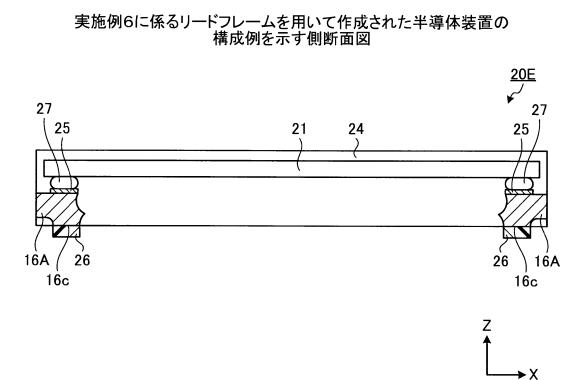
【図 1 6】



10

20

【図 1 7】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2016-082222(JP, A)
 特開2015-072946(JP, A)
 特開2012-109459(JP, A)
 米国特許第6608366(US, B1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 H01L 23/28、23/50
 H01L 25/07、25/18