

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7567472号
(P7567472)

(45)発行日 令和6年10月16日(2024.10.16)

(24)登録日 令和6年10月7日(2024.10.7)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 1 L	19/14 (2006.01)	G 0 1 L	19/14
G 0 1 L	9/00 (2006.01)	G 0 1 L	9/00 3 0 3 P
H 0 1 L	23/04 (2006.01)	H 0 1 L	23/04 E
B 2 9 C	45/26 (2006.01)	B 2 9 C	45/26
B 2 9 C	33/14 (2006.01)	B 2 9 C	33/14
請求項の数 8 (全22頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2020-219109(P2020-219109)	(73)特許権者	000005234
(22)出願日	令和2年12月28日(2020.12.28)		富士電機株式会社
(65)公開番号	特開2022-104103(P2022-104103 A)	(74)代理人	100104190
(43)公開日	令和4年7月8日(2022.7.8)		弁理士 酒井 昭徳
審査請求日	令和5年11月13日(2023.11.13)	(72)発明者	芦野 仁泰
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士電機株式会社内
		審査官	松山 紗希
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 半導体パッケージ、樹脂成形品および樹脂成形品の成形方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

平坦な両面を有する平板状の平板端子と、
前記平板端子の両面間を貫通する、前記平板端子に接合される棒状の端子ピンを貫通させるための第1貫通孔と、
樹脂を材料として前記平板端子の一方の面に一体成形されたガイド部と、
前記第1貫通孔と同じ中心軸を有し、前記ガイド部を貫通して前記第1貫通孔と連続する1つの孔をなす第2貫通孔と、
を備え、
前記孔は、前記第2貫通孔側の開放端から前記第1貫通孔側の開放端へ向かうにしたがって幅を狭くしたテーパ形状であり、
前記第2貫通孔の側壁と前記第1貫通孔の側壁とが同じ角度で連続する同一面であることを特徴とする樹脂成形品。

【請求項2】

前記第2貫通孔の側壁の角度は、0°以上30°以下であることを特徴とする請求項1に記載の樹脂成形品。

【請求項3】

前記第2貫通孔は、前記第1貫通孔から離れた部分で、前記第1貫通孔に連続する部分よりも側壁の角度が大きくなっていることを特徴とする請求項1または2に記載の樹脂成形品。

【請求項 4】

前記第 1 貫通孔は、前記第 2 貫通孔から離れた部分で、前記第 2 貫通孔に連続する部分よりも幅が狭く、かつ幅が一樣であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一つに記載の樹脂成形品。

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれか一つに記載の樹脂成形品を備えた半導体パッケージであって、半導体チップと、

樹脂を材料として前記平板端子と一体成形された、前記半導体チップを収容する収容部と、

前記収容部の一部である前記ガイド部と、

前記第 2 貫通孔および前記第 1 貫通孔を貫通して前記平板端子の他方の面に露出する前記端子ピンと、

を備え、

前記端子ピンの一方の端部は、前記平板端子の他方の面で前記平板端子に接合され、

前記端子ピンの他方の端部は、前記半導体チップの電極に電氣的に接続されていることを特徴とする半導体パッケージ。

【請求項 6】

前記端子ピンは、前記ガイド部から離れた部分で前記平板端子の前記第 1 貫通孔の側壁に接することを特徴とする請求項 5 に記載の半導体パッケージ。

【請求項 7】

平坦な両面を有する平板状の平板端子と、前記平板端子の両面間を貫通する、前記平板端子に接合される棒状の端子ピンを貫通させるための第 1 貫通孔と、前記平板端子の一方の面に一体成形されたガイド部と、前記第 1 貫通孔と同じ中心軸を有し、前記ガイド部を貫通して前記第 1 貫通孔と連続する 1 つの孔をなす第 2 貫通孔と、を備えた樹脂成形品の成形方法であって、

第 1 金型によって他方の面が支持された前記平板端子の一方の面と、第 2 金型と、の間に前記ガイド部の外形と同じ外形の空間を形成する第 1 工程と、

前記空間に樹脂を流し込んで充填して固化し、前記平板端子の一方の面に一体成形された前記ガイド部を形成する第 2 工程と、

を含み、

前記第 2 金型は、前記ガイド部の前記第 2 貫通孔を成形する箇所に、前記平板端子の一方の面側に突出し、かつ前記平板端子に近づくにしたがって幅を狭くしたテーパ形状の突出部を有し、

前記第 1 工程では、前記第 2 金型の前記突出部を前記平板端子の一方の面側から前記平板端子の前記第 1 貫通孔に挿入して前記第 1 貫通孔の開放端に圧接し、前記突出部で前記平板端子を支持するとともに、前記平板端子の前記第 1 貫通孔の、前記突出部で圧接した側壁の角度を前記突出部の側面と同じ角度にすることを特徴とする樹脂成形品の成形方法。

【請求項 8】

前記突出部の側面の角度は、 0° 以上 30° 以下であることを特徴とする請求項 7 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体パッケージ、樹脂成形品および樹脂成形品の成形方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体パッケージとして、半導体チップのハウジング部（収容部）となる樹脂成形品に一体成形されて一方の端部が外部に露出した平板状の平板端子と、平板端子と半導体チップの表面電極とを電氣的に接続する丸棒状（円柱状）の端子ピンと、で半導体チップの出力信号を外部に引き出す金属配線を構成したセンサ装置が提案されている（例えば

10

20

30

40

50

、下記特許文献 1 参照。)。下記特許文献 1 では、端子ピン 121 の一方の端部は、平板端子 101 の他方の端部に形成された貫通孔 102 に挿入されて平板端子 101 にレーザー溶接されている。端子ピン 121 の他方の端部は、半導体チップの表面電極にワイヤボンディングされている。

【0003】

図 20 は、従来の半導体パッケージの製造途中（組立途中）の状態を示す断面図である。図 20 には、従来の半導体パッケージ 110 の金属配線を構成する平板端子 101 の貫通孔 102 付近を示す。図 20 に示す従来の半導体パッケージ 110 は、半導体チップ（不図示）のハウジング部に一体成形された平板状の平板端子 101 を備える。平板端子 101 は、丸棒状の端子ピン 121 が貫通する貫通孔 102 を有する。平板端子 101 の貫通孔 102 の幅（直径） d_{101} は平板端子 101 の両面 101a, 101b 間にわたって略一様であり、端子ピン 121 の直径 d_{121} よりも広い。

10

【0004】

平板端子 101 の一方の面（以下、第 1 面とする）101a には、平板端子 101 の貫通孔 102 に挿入する端子ピン 121 を平板端子 101 の貫通孔 102 へ導くための樹脂ガイド部 111 が設けられている。樹脂ガイド部 111 は、半導体チップのハウジング部の一部である。樹脂ガイド部 111 は、平板端子 101 の貫通孔 102 に連続して当該貫通孔 102 と同じ中心軸をもつ貫通孔 112 を有する。樹脂ガイド部 111 の貫通孔 112 は、端子ピン 121 の挿入口側（平板端子 101 から離れた側）で最も幅（直径） d_{111} が広く、端子ピン 121 を挿入しやすくなっている。

【0005】

また、樹脂ガイド部 111 の貫通孔 112 は、平板端子 101 に近づくにしたがって幅（直径）が狭くなっており、平板端子 101 との境界で最も幅 d_{112} が狭いテーパ形状（円錐台形状）である。端子ピン 121 は、樹脂ガイド部 111 の貫通孔 112 を介して、平板端子 101 の貫通孔 102 に挿入される。このとき、端子ピン 121 は、樹脂ガイド部 111 の貫通孔 112 のテーパ状の側壁に接触し、樹脂ガイド部 111 の貫通孔 112 の側壁に沿って平板端子 101 側へ誘導されて、平板端子 101 の貫通孔 102 の側壁に沿って平板端子 101 の貫通孔 102 に挿入される。

20

【0006】

端子ピン 121 は、端部が平板端子 101 の他方の面（以下、第 2 面とする）101b に露出するか、または端部が平板端子 101 の第 2 面 101b から突出するように平板端子 101 の貫通孔 102 を貫通する。端子ピン 121 は、平板端子 101 の貫通孔 102 を貫通した状態で、平板端子 101 の第 2 面 101b 側からのレーザー照射により溶融されて平板端子 101 に溶接される。図 20 には、樹脂ガイド部 111 の貫通孔 112 への挿入時の端子ピン 121 を実線および符号 121a で示し、平板端子 101 の貫通孔 102 を貫通した状態の端子ピン 121 を破線および符号 121b で示す。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開 2018-136277 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上述した特許文献 1 や図 20 に示す従来構造では、樹脂ガイド部 111 の貫通孔 112 の側壁と平板端子 101 の貫通孔 102 の側壁との間に段差 113 が生じる。当該段差 113 は、ハウジング部に平板端子 101 を一体成形する際に、平板端子 101 の位置ずれ防止のために、ハウジング部の樹脂成形用の金型（不図示）の、樹脂ガイド部 111 の貫通孔 112 を成形する部分の幅（直径）を平板端子 101 の貫通孔 102 の幅（直径） d_{101} よりも広くして、平板端子 101 の貫通孔 102 の周囲 101c を金型で支持した状態で当該金型に樹脂を流し込むことで生じる。

【0009】

50

この段差１１３は、平板端子１０１の貫通孔１０２の側壁と樹脂ガイド部１１１側の面１０１aとで形成される角部であり、樹脂ガイド部１１１の貫通孔１１２の内部に露出される。このため、端子ピン１２１が樹脂ガイド部１１１の貫通孔１１２の側壁に沿って平板端子１０１側へ誘導されて当該段差１１３に到達すると、金属部材同士（端子ピン１２１および平板端子１０１）が接触する。端子ピン１２１の材料は平板端子１０１の材料よりもやわらかいため、端子ピン１２１の端部コーナー部１２１cが当該段差１１３に引っかかって削り取られ、この削り取られた金属屑によって短絡不良が生じる虞がある。

【００１０】

本発明は、上述した従来技術による課題を解消するため、品質を向上させることができる半導体パッケージ、樹脂成形品および樹脂成形品の成形方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上述した課題を解決し、本発明の目的を達成するため、この発明にかかる樹脂成形品は、次の特徴を有する。平坦な両面を有する平板状の平板端子に、前記平板端子の両面間を貫通する第１貫通孔が設けられている。前記第１貫通孔には、前記平板端子に接合される棒状の端子ピンを貫通される。樹脂を材料として前記平板端子の一方の面にガイド部が一体成形されている。前記ガイド部には、前記第１貫通孔と同じ中心軸を有し、前記ガイド部を貫通して前記第１貫通孔と連続する１つの孔をなす第２貫通孔が設けられている。前記孔は、前記第２貫通孔側の開放端から前記第１貫通孔側の開放端へ向かうにしたがって幅を狭くしたテーパ形状である。前記第２貫通孔の側壁と前記第１貫通孔の側壁とが同じ角度で連続する同一面である。

20

【００１２】

また、この発明にかかる樹脂成形品は、上述した発明において、前記第２貫通孔の側壁の角度は、 0° 以上 30° 以下であることを特徴とする。

【００１３】

また、この発明にかかる樹脂成形品は、上述した発明において、前記第２貫通孔は、前記第１貫通孔から離れた部分で、前記第１貫通孔に連続する部分よりも側壁の角度が大きくなっていることを特徴とする。

【００１４】

また、この発明にかかる樹脂成形品は、上述した発明において、前記第１貫通孔は、前記第２貫通孔から離れた部分で、前記第２貫通孔に連続する部分よりも幅が狭く、かつ幅が一様であることを特徴とする。

30

【００１５】

上述した課題を解決し、本発明の目的を達成するため、この発明にかかる半導体パッケージは、上述した樹脂成形品を備えた半導体パッケージであって、半導体チップと、前記ガイド部と、前記端子ピンと、を備え、次の特徴を有する。前記収容部は、樹脂を材料として前記平板端子と一体成形された、前記半導体チップを収容する。前記ガイド部は、前記収容部の一部である。前記端子ピンは、前記第２貫通孔および前記第１貫通孔を貫通して前記平板端子の他方の面に露出する。前記端子ピンの一方の端部は、前記平板端子の他方の面で前記平板端子に接合されている。前記端子ピンの他方の端部は、前記半導体チップの電極に電氣的に接続されている。

40

【００１６】

また、この発明にかかる半導体パッケージは、上述した発明において、前記端子ピンは、前記ガイド部から離れた部分で前記平板端子の前記第１貫通孔の側壁に接することを特徴とする。

【００１７】

上述した課題を解決し、本発明の目的を達成するため、この発明にかかる樹脂成形品の成形方法は、平坦な両面を有する平板状の平板端子と、前記平板端子の両面間を貫通する、前記平板端子に接合される棒状の端子ピンを貫通させるための第１貫通孔と、前記平板

50

端子の一方の面に一体成形されたガイド部と、前記第 1 貫通孔と同じ中心軸を有し、前記ガイド部を貫通して前記第 1 貫通孔と連続する 1 つの孔をなす第 2 貫通孔と、を備えた樹脂成形品の成形方法であって、次の特徴を有する。第 1 金型によって他方の面が支持された前記平板端子の一方の面と、第 2 金型と、の間に前記ガイド部の外形と同じ外形の空間を形成する第 1 工程を行う。

【0018】

前記空間に樹脂を流し込んで充填して固化し、前記平板端子の一方の面に一体成形された前記ガイド部を形成する第 2 工程を行う。前記第 2 金型は、前記ガイド部の前記第 2 貫通孔を成形する箇所に、前記平板端子の一方の面側に突出し、かつ前記平板端子に近づくにしたがって幅を狭くしたテーパ形状の突出部を有する。前記第 1 工程では、前記第 2 金型の前記突出部を前記平板端子の一方の面側から前記平板端子の前記第 1 貫通孔に挿入して前記第 1 貫通孔の開放端に圧接し、前記突出部で前記平板端子を支持するとともに、前記平板端子の前記第 1 貫通孔の、前記突出部で圧接した側壁の角度を前記突出部の側面と同じ角度にする。

【0019】

また、この発明にかかる樹脂成形品の成形方法は、上述した発明において、前記突出部の側面の角度は、 0° 以上 30° 以下であることを特徴とする。

【0020】

上述した発明によれば、平板端子の貫通孔（第 1 貫通孔）の側壁と、平板端子の一方の面に密着するガイド部の貫通孔（第 2 貫通孔）の側壁と、が同じ斜度で連続する同一面であり、ガイド部の貫通孔と平板端子の貫通孔との境界に従来構造のような段差（図 20 参照の符号 113 に相当）は存在しない。このため、ガイド部の貫通孔に挿入した端子ピンを、ガイド部と平板端子との境界で平板端子に引っかけることなく、ガイド部の貫通孔の側壁から平板端子の貫通孔の側壁に滑らかに移動させて、平板端子の貫通孔に挿入することができる。これによって、平板端子の貫通孔に端子ピンを挿入する際に、端子ピンの端部コーナー部が平板端子に削り取られて金属屑が生じたり、端子ピンの端部に金属バリが生じることがなく、これら金属屑や金属バリによる短絡不良等を防止することができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明にかかる半導体パッケージ、樹脂成形品および樹脂成形品の成形方法によれば、品質を向上させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図 1】実施の形態にかかる半導体パッケージの製造途中（組立途中）の状態を示す断面図である。

【図 2】実施の形態にかかる半導体パッケージの製造途中（樹脂成形途中）の状態を示す断面図である。

【図 3】実施の形態にかかる半導体パッケージの製造途中（組立途中）の状態を示す断面図である。

【図 4】実施の形態にかかる半導体パッケージの製造途中（組立途中）の状態を示す断面図である。

【図 5】実施の形態にかかる半導体パッケージを適用した物理量センサ装置の構成を示す断面図である。

【図 6】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。

【図 7】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。

【図 8】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。

【図 9】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。

【図 10】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。

【図 11】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。

【図 12】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。

【図 1 3】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。
【図 1 4】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。
【図 1 5】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。
【図 1 6】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。
【図 1 7】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。
【図 1 8】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。
【図 1 9】図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。
【図 2 0】従来の半導体パッケージの製造途中（組立途中）の状態を示す断面図である。
【発明を実施するための形態】

【0023】

以下に添付図面を参照して、本発明にかかる半導体パッケージ、樹脂成形品および樹脂成形品の成形方法の実施の形態を詳細に説明する。なお、以下の各実施の形態の説明において、他の実施の形態と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【0024】

（実施の形態）

図 1, 3, 4 は、実施の形態にかかる半導体パッケージの製造途中（組立途中）の状態を示す断面図である。図 2 は、実施の形態にかかる半導体パッケージの製造途中（樹脂成形途中）の状態を示す断面図である。図 1 に示す実施の形態にかかる半導体パッケージ 10 は、半導体チップ（例えば後述する図 5 の圧力センサチップ 61 に相当）のハウジング部（例えば後述する図 5 のインナーハウジング部 53 に相当：樹脂成形品）に一体成形（インサート成形）された平板状の平板端子 1（例えば後述する図 5 のコネクタピン 81 に相当）と、平板端子 1 の貫通孔（第 1 貫通孔）2 を貫通する丸棒状の端子ピン 21（例えば後述する図 5 のリードピン 65 に相当）と、を備える。

【0025】

平板端子 1 は、半導体チップの出力信号を外部に引き出す金属配線である。平板端子 1 は、例えばリン（P）および銅（Cu）を含む金属部材であり、少なくとも後述する貫通孔 2 が形成された部分に平坦な両面 1a, 1b を有する。平板端子 1 の表面は、例えば錫（Sn）めっき処理されていてもよい。平板端子 1 は、両面 1a, 1b 間を貫通する貫通孔 2 を有する。平板端子 1 の貫通孔 2 には、半導体パッケージ 10 の組み立て時に、樹脂ガイド部 11 の貫通孔（第 2 貫通孔）12 を介して挿入された端子ピン 21（後述する図 5 の第 1 リードピン 65a に相当）が貫通する。符号 Z は、端子ピン 21 の挿入方向である。図 1～4 には、平板端子 1 の貫通孔 2 付近を拡大して示す。

【0026】

平板端子 1 の貫通孔 2 は、端子ピン 21 の挿入口側（後述する樹脂ガイド部 11 側）の第 1 部分 2a で他の第 2 部分（第 1 部分 2a を除く部分）2b よりも幅（直径）d1 が広がっている。平板端子 1 の貫通孔 2 の第 1 部分 2a は、後述する下部金型 32（図 2 参照）の突出部 33 が押し付けられることで生じた圧接痕である。平板端子 1 の貫通孔 2 の第 1 部分 2a は、下部金型 32 の突出部 33 の側面と同じ斜度を有し、端子ピン 21 の挿入口側から貫通孔 2 の内部へ進むにしたがって幅が狭くなる略テーパ状（円錐台形状）になっている。

【0027】

平板端子 1 の貫通孔 2 の、端子ピン 21 の挿入口から離れた第 2 部分 2b の幅（直径）d2 は略一様であり、かつ端子ピン 21 の直径 d21 と略同じ幅か、または端子ピン 21 の直径 d21 よりも若干大きい寸法となっている。略同じ幅とは、プロセスのばらつきによる許容誤差を含む範囲で同じ幅であることを意味する。平板端子 1 の貫通孔 2 の第 2 部分 2b には、平板端子 1 の貫通孔 2 を貫通する端子ピン 21 が接触する。平板端子 1 の貫通孔 2 の第 2 部分 2b の幅 d2 は、端子ピン 21 を挿入可能な幅で可能な限り狭いことがよい。

【0028】

端子ピン 21 は、平板端子 1 と半導体チップの電極とを電氣的に接続する。端子ピン 2

10

20

30

40

50

1は、例えば鉄（Fe）およびニッケル（Ni）合金を含む金属部材である。端子ピン21の表面はニッケルめっき処理されていてもよい。平板端子1の一方の面（第1面）1aには、端子ピン21を平板端子1の貫通孔2へ導くための樹脂ガイド部11が設けられている。樹脂ガイド部11は、半導体チップを収容するハウジング部（収容部）の一部であり、ハウジング部の樹脂成形時に一体成形された平板端子1の第1面1aに密着している。樹脂ガイド部11は、平板端子1の貫通孔2に連続して当該貫通孔2と同じ中心軸をもつ貫通孔12を有する。

【0029】

樹脂ガイド部11の貫通孔12は、端子ピン21の挿入口側（平板端子1から離れた側）で最も幅（直径）d11が広く、端子ピン21を挿入しやすくなっている。また、樹脂ガイド部11の貫通孔12の側壁は、端子ピン21の挿入口側の第1部分12aで平板端子1側の第2部分12bよりも、平板端子1の貫通孔2の第2部分2bの側壁（平板端子1の面1a，1bに対して略垂直）に対する傾斜角度が大きくなっている。具体的には、樹脂ガイド部11の貫通孔12の第1部分12aは、端子ピン21の挿入口から樹脂ガイド部11の所定厚さまでの部分であり、端子ピン21の挿入口から平板端子1に近づくにしたがって幅が狭くなるテーパ形状（円錐台形状）である。

【0030】

樹脂ガイド部11の貫通孔12の第2部分12bは、樹脂ガイド部11の所定厚さの位置（第1，2部分12a，12bの境界）から樹脂ガイド部11と平板端子1との境界までの部分（樹脂ガイド部11の残り厚さの部分）である。樹脂ガイド部11の貫通孔12の第2部分12bは、樹脂ガイド部11の貫通孔12の第1，2部分12a，12bの境界から平板端子1に近づくにしたがって幅が狭くなるテーパ形状である。樹脂ガイド部11の貫通孔12の第2部分12bの側壁は、平板端子1の貫通孔2の第1部分2aの側壁と同じ斜度で、平板端子1の貫通孔2の第1部分2aの側壁に連続する。

【0031】

樹脂ガイド部11と平板端子1との境界で樹脂ガイド部11の貫通孔12の幅d13と平板端子1の貫通孔2の第1部分2aの幅d1とは等しく、樹脂ガイド部11の貫通孔12に平板端子1の第1面1aは露出されない。このため、樹脂ガイド部11の貫通孔12と平板端子1の貫通孔2との境界に従来構造のような段差113（図20参照）は存在しない。樹脂ガイド部11の貫通孔12の幅（端子ピン21の挿入口の幅d11、第1，2部分12a，12bの境界における幅d12、樹脂ガイド部11と平板端子1との境界における幅d13）は、平板端子1の貫通孔2の第2部分2bの幅d2よりも広い。

【0032】

樹脂ガイド部11の貫通孔12の第2部分12bの側壁の角度（斜度） θ_2 は、樹脂ガイド部11の貫通孔12の第1部分12aの側壁の角度（斜度） θ_1 よりも小さく、かつ例えば30°以下程度であることがよい。樹脂ガイド部11の貫通孔12の第1部分12aの側壁の角度 θ_1 とは、樹脂ガイド部11の貫通孔12の第1部分12aの側壁（円錐台の側壁）の稜線の延長線のなす角度（円錐の頂角）である。樹脂ガイド部11の貫通孔12の第2部分12bの側壁の角度 θ_2 とは、樹脂ガイド部11の貫通孔12の第2部分12bの側壁の稜線の延長線のなす角度である。

【0033】

樹脂ガイド部11の貫通孔12の第2部分12bの側壁の角度 θ_2 は0°（すなわち平板端子1の面1a，1bに垂直）であってもよい。この場合、樹脂ガイド部11の貫通孔12の第2部分12bおよび平板端子1の貫通孔2の第1部分2aは、端子ピン21の挿入方向Zに幅が略一様な円筒状である。樹脂ガイド部11の貫通孔12の第1，2部分12a，12bの境界にこれらの側壁の角度 θ_1 ， θ_2 の違いによって貫通孔12内に突出する角部が成形されたとしても、端子ピン21は樹脂ガイド部11よりも硬いため、当該樹脂による角部で端子ピン21の端部コーナー部21cが削り取られることはない。

【0034】

また、樹脂ガイド部11の貫通孔12の第2部分12bの側壁の角度 θ_2 が0°であっ

10

20

30

40

50

ても、樹脂ガイド部 11 の貫通孔 12 の第 1 部分 12 a が端子ピン 21 の挿入口から平板端子 1 に近づくにしたがって幅が狭くなるテーパ形状であるため、樹脂ガイド部 11 の貫通孔 12 に端子ピン 21 を挿入しやすくすることができる。樹脂ガイド部 11 の貫通孔 12 の第 2 部分 12 b の側壁に連続して、平板端子 1 の貫通孔 2 の第 1 部分 2 a の側壁の角度も 0° となるため樹脂ガイド部 11 の貫通孔 12 と平板端子 1 の貫通孔 2 との境界に従来構造のような段差が存在しない。

【0035】

また、樹脂ガイド部 11 の貫通孔 12 の第 2 部分 12 b の側壁の角度 θ_2 を上記上限値以下とすることがよい理由は、次の通りである。図 2 に示すように、半導体パッケージ 10 のハウジング部は、金型（第 1, 2 金型）31, 32 間の所定位置に当該金型 31, 32 によって平板端子 1 を支持して固定した状態で、当該金型 31, 32 間に形成される空間に樹脂を流し込んで冷却して固化することで樹脂成形される。図 2 には、金型 31, 32 の、平板端子 1 の貫通孔 2 付近の形状のみを示すが、金型 31, 32 間に形成される空間の外形は所定のハウジング部の全体の外形（図 7、図 8（1）、図 8（2）参照）と同じである。

【0036】

2 つの金型 31, 32 のうち、一方の金型（以下、上部金型とする）31 は、平板端子 1 の他方の面（第 2 面）1 b の一部に当接して平板端子 1 を支持する。平板端子 1 の第 2 面 1 b の上部金型 31 が当接する部分は、ハウジング部完成時に平板端子 1 が露出される部分である。他方の金型（以下、下部金型とする）32 は、平板端子 1 側（上方）へ凸状に突出した、平板端子 1 の貫通孔 2 の外形と同じ外形の突出部 33 を有する。下部金型 32 の突出部 33 は、上部を平板端子 1 の第 1 面 1 a 側から平板端子 1 の貫通孔 2 に挿入され、平板端子 1 の貫通孔 2 の開放端に圧接される。下部金型 32 の突出部 33 は、平板端子 1 の貫通孔 2 の第 1 部分 2 a の側壁に当接して平板端子 1 を支持する。

【0037】

下部金型 32 の突出部 33 は、コーナー部が面取りされた頂点部である第 1 部分 33 a と、樹脂ガイド部 11 の貫通孔 12 の第 2, 1 部分 12 b, 12 a をそれぞれ成形する第 2, 3 部分 33 b, 33 c と、で構成されている。下部金型 32 の突出部 33 の第 1 部分 33 a は、コーナー部が面取りされて平板端子 1 の貫通孔 2 に挿入されやすくなっている。下部金型 32 の突出部 33 の第 3 部分 33 c は、下部金型 32 の台座部 33 d との連結部であり、樹脂ガイド部 11 の貫通孔 12 の第 1 部分 12 a と同じテーパ形状をなす。すなわち、下部金型 32 の突出部 33 の第 3 部分 33 c は、樹脂ガイド部 11 の貫通孔 12 の第 1 部分 12 a と同じ角度 θ_1 の側面を有する。

【0038】

下部金型 32 の突出部 33 の第 2 部分 33 b は、下部金型 32 の突出部 33 の第 1, 2 部分 33 a, 33 c 間の部分であり、樹脂ガイド部 11 の貫通孔 12 の第 2 部分 12 b と同じテーパ形状をなす。すなわち、下部金型 32 の突出部 33 の第 2 部分 33 b は、樹脂ガイド部 11 の貫通孔 12 の第 2 部分 12 b と同じ角度 θ_2 の側面を有する。下部金型 32 の突出部 33 の第 1 部分 33 a から第 2 部分 33 b の上部（第 1 部分 33 a との境界付近の部分）までが平板端子 1 の貫通孔 2 に挿入される。下部金型 32 の突出部 33 の第 2 部分 33 b の上部は、平板端子 1 の貫通孔 2 の開放端で平板端子 1 の貫通孔 2 の側壁に圧接される。当該圧接された部分において平板端子 1 の貫通孔 2 の第 1 部分 2 a の側壁が下部金型 32 の突出部 33 の第 2 部分 33 b の側面と同じ角度 θ_2 で傾斜する。

【0039】

下部金型 32 の突出部 33 に圧接された平板端子 1 の貫通孔 2 の第 1 部分 2 a の幅 d_1 は、平板端子 1 の貫通孔 2 の第 2 部分 2 b の幅 d_2 よりも広くなる。上部金型 31 と下部金型 32 との間に形成される空間の外形は、下部金型 32 の突出部 33 の当たり代 d_{32} を予め算出して最適化する。下部金型 32 の突出部 33 の当たり代 d_{32} とは、下部金型 32 の突出部 33 の第 2 部分 33 b が平板端子 1 の貫通孔 2 の側壁に接する幅であり、平板端子 1 の貫通孔 2 の第 1 部分 2 a の厚さである。このように平板端子 1 を固定した状態

で上部金型 3 1 と下部金型 3 2 とを合わせることで、上部金型 3 1 と下部金型 3 2 との間にハウジング部の外形と同じ外形の空間が形成され、平板端子 1 の第 1 面 1 a と下部金型 3 2 との間に樹脂ガイド部 1 1 の外形と同じ外形の空間が形成される（第 1 工程）。金型 3 1, 3 2 間の空間に樹脂を流し込んで充填し固化することで、ハウジング部（樹脂ガイド部 1 1 を含む）に平板端子 1 が一体成形される（第 2 工程）。

【0040】

下部金型 3 2 の突出部 3 3 の当たり代 d_{32} とは、下部金型 3 2 の突出部 3 3 を平板端子 1 の貫通孔 2 に挿入したときに、下部金型 3 2 の突出部 3 3 の側面と、平板端子 1 の貫通孔 2 の側壁と、の接触部（下部金型 3 2 の突出部 3 3 による平板端子 1 の貫通孔 2 の側壁の圧接部）の縦方向（下部金型 3 2 の突出部 3 3 の挿入方向）の長さである。下部金型 3 2 の突出部 3 3 の第 2 部分 3 3 b が平板端子 1 の貫通孔 2 の第 1 部分 2 a の側壁に圧接されていることで、平板端子 1 の貫通孔 2 の第 1 部分 2 a の側壁と、樹脂ガイド部 1 1 の貫通孔 1 2 の第 2 部分 1 2 b の側壁と、が同じ傾斜で連続する同一面となる。

【0041】

樹脂ガイド部 1 1 の貫通孔 1 2 の第 2 部分 1 2 b の側壁の角度 θ_2 を大きくするほど、下部金型 3 2 の突出部 3 3 の第 2 部分 3 3 b の上部の幅 d_{31} が広がる。このため、下部金型 3 2 の突出部 3 3 によって圧接されて変形する、平板端子 1 の貫通孔 1 2 の第 1 部分 1 2 a の変形量が大きくなる。この平板端子 1 の貫通孔 1 2 の第 1 部分 1 2 a の変形した部分が第 2 部分 2 b へ移動するため、変形量が大きいほど平板端子 1 の貫通孔 2 の第 2 部分 2 b の幅 d_2 が狭くなる。したがって、上述したように樹脂ガイド部 1 1 の貫通孔 1 2 の第 2 部分 1 2 b の側壁の角度 θ_2 は 30° 以下程度であることがよい。

【0042】

端子ピン 2 1 は、半導体パッケージ 1 0 の組み立て時に、樹脂ガイド部 1 1 の貫通孔 1 2 に挿入され、当該貫通孔 1 2 の第 2 部分 1 2 b のテーパ状の側壁に接触し（図 3 参照）、当該貫通孔 1 2 の第 2 部分 1 2 b の側壁に沿って平板端子 1 側へ誘導される（図 4 参照）。図 3, 4 では、端子ピン 2 1 の端部コーナー部 2 1 c と貫通孔 1 2, 2 の側壁との接触箇所 3 を破線の円で囲む。上述したように樹脂ガイド部 1 1 の貫通孔 1 2 と平板端子 1 の貫通孔 2 との境界に段差がないため、端子ピン 2 1 の端部コーナー部 2 1 c を樹脂ガイド部 1 1 の貫通孔 1 2 と平板端子 1 の貫通孔 2 との境界で平板端子 1 に引っかけることなく、端子ピン 2 1 を樹脂ガイド部 1 1 の貫通孔 1 2 から平板端子 1 の貫通孔 2 へ移動させることができる。

【0043】

端子ピン 2 1 は、平板端子 1 の貫通孔 2 を貫通するまで挿入され、端部が平板端子 1 の第 2 面 1 b に露出するか、または平板端子 1 の第 2 面 1 b から突出するまで挿入される。これにより、端子ピン 2 1 と平板端子 1 の第 2 部分 2 b の側壁とが接触した状態か、または端子ピン 2 1 と平板端子 1 の第 2 部分 2 b の側壁との間に若干隙間が生じた状態となる。端子ピン 2 1 は、平板端子 1 の貫通孔 2 を貫通した状態で、平板端子 1 の第 2 面 1 b 側からのレーザー照射により溶融されて平板端子 1 に溶接される。平板端子 1 の貫通孔 2 に沿ってレーザー照射して、端子ピン 2 1 の側面と平板端子 1 の第 2 部分 2 b の側壁とが溶接されてもよい。

【0044】

実施の形態にかかる半導体パッケージ 1 0 を適用した物理量センサ装置の構成について、圧力センサ装置を例に説明する。図 5 は、実施の形態にかかる半導体パッケージを適用した物理量センサ装置の構成を示す断面図である。図 5 に示す物理量センサ装置 5 0 は、センサエレメント 5 1、ネジ部 5 2、インナーハウジング部 5 3 およびソケットハウジング部（コネクタハウジング部）5 4 を備える。本実施の形態では、センサエレメントの信号を外部に伝達するためのインタフェースとなるソケット部が、インナーハウジング部 5 3 と、ソケットハウジング部 5 4 との 2 つに分離する構成とする。

【0045】

センサエレメント 5 1 は、収納箱 6 0、圧力センサチップ（半導体チップ）6 1、台座

10

20

30

40

50

部材 6 2、およびダイアフラム 6 3 を備える。なお、図 5 には、後述する図 1 5 (2) に示す切断線 B - B ' における半導体パッケージ 1 0 の断面構造を示している。収納箱 6 0 は、例えばステンレス鋼材 (S U S) などの金属でできている。圧力センサチップ 6 1、台座部材 6 2 およびダイアフラム 6 3 は、収納箱 6 0 の凹部 6 0 a に収納されている。圧力センサチップ 6 1 は、例えば、ダイアフラムと、4 つのゲージ抵抗 (不図示) と、パッド部 (不図示) と、を有する。

【 0 0 4 6 】

圧力センサチップ 6 1 には、上記ゲージ抵抗によって構成されるホイートストーンブリッジ回路などの圧力センサ素子や、制御回路、サージ保護素子、フィルタなどが形成されている。制御回路とは、圧力センサ素子の出力信号の増幅や感度補正、オフセット補正を行う回路、およびこれらの回路の温度特性補正を行う回路などである。圧力センサチップ 6 1 のダイアフラムは、圧力センサチップ 6 1 の第 1 主面 (図 5 の上面) から凹加工して形成された受圧部である。圧力センサチップ 6 1 のゲージ抵抗およびパッド部は、圧力センサチップ 6 1 の第 2 主面 (図 5 の下面) に形成されている。

【 0 0 4 7 】

圧力センサチップ 6 1 のゲージ抵抗は、ダイアフラムで受けた圧力により発生する歪を抵抗値に変換する。圧力センサチップ 6 1 のパッド部に設けられた各電極は、それぞれ、ボンディングワイヤ 6 4 により後述する各リードピン 6 5 に接続されている。パッド部に設けられた各電極は、金属などの配線 (図示省略) によって各制御回路に接続されている。すなわち、各リードピン 6 5 は、ボンディングワイヤ 6 4 およびパッド部に設けられた各電極を介して各制御回路に接続されている。パッド部および制御回路は、圧力センサチップ 6 1 の第 2 主面のうち、ダイアフラム以外の部分に配置される。

【 0 0 4 8 】

圧力センサチップ 6 1 の第 1 主面は、収納箱 6 0 の凹部 6 0 a の底面に台座部材 6 2 を介して固着されている。台座部材 6 2 は、例えばガラス材料などでできている。台座部材 6 2 と圧力センサチップ 6 1 とは、静電接合によって接合されている。台座部材 6 2 と収納箱 6 0 とは、接着剤 (不図示) によって接着されている。圧力センサチップ 6 1 の第 2 主面上の各電極は、それぞれ、ボンディングワイヤ 6 4 により後述する異なるリードピン 6 5 に接続されている。複数のリードピン 6 5 は、センサエレメント 5 1 の信号を取り出すための端子ピンであり、すべて同じ長さである。

【 0 0 4 9 】

各リードピン 6 5 は、それぞれ、収納箱 6 0 の異なる貫通孔 6 0 b を通って収納箱 6 0 を貫通し、当該貫通孔 6 0 b を塞ぐ例えばガラスなどの絶縁性部材 6 6 により収納箱 6 0 に固定されている。リードピン 6 5 の一方の端部 (以下、下端部とする) は、収納箱 6 0 の凹部 6 0 a から下方 (ネジ部 5 2 側) に突出し、圧力センサチップ 6 1 の第 2 主面上のパッド部に設けられた各電極にボンディングワイヤ 6 4 により接続されている。リードピン 6 5 の他方の端部 (以下、上端部とする) は、収納箱 6 0 の凹部 6 0 a 側に対して反対側から上方 (ソケットハウジング部 5 4 側) に突出している。

【 0 0 5 0 】

具体的には、複数のリードピン 6 5 のうち、電源端子、グランド端子および出力端子である各リードピン (以下、第 1 リードピンとする) 6 5 a の下端部は、それぞれ圧力センサ素子の各電極に電氣的に接続される。第 1 リードピン 6 5 a の上端部は、インナーハウジング部 5 3 の貫通孔 5 3 b を貫通する。複数のリードピン 6 5 のうち、残りのリードピン (以下、第 2 リードピンとする) 1 5 b の下端部は、それぞれ所定の制御回路の各電極に接続される。第 2 リードピン 6 5 b は、物理量センサ装置 5 0 の組み立て途中に特性調整・トリミングを行うために用いられ、特性調整・トリミング後には用いられない。

【 0 0 5 1 】

リードピン 6 5 は、例えば、4 2 アロイ (4 2 A l l o y) で形成されているか、またはニッケル (N i) を 5 0 w t % 程度含み、かつ残りの割合で鉄 (F e) を含む鉄ニッケル合金 (5 0 N i - F e) などの金属で形成されている。収納箱 6 0 の凹部 6 0 a 側に対

10

20

30

40

50

して反対側には、凹み部 77 が設けられている。凹み部 77 は、収納箱 60 の貫通孔 60 b の内部の絶縁性部材 66 に応力が集中するのを抑制する機能を有する。ネジ部 52 は、例えば SUS (Steel Special Use Stainless: ステンレス鋼材) などの金属でできている。

【0052】

ネジ部 52 の中心には、縦方向 (リードピン 65 の軸方向) に被圧力測定気体である空気や被圧力測定液体である油 (オイル) 等の被測定媒体が通る貫通孔 (導入孔) 73 が設けられている。ネジ部 52 の一方の開放端における貫通孔 73 の開口部が圧力導入口 74 である。ネジ部 52 の他方の開放端における貫通孔 73 の開口部 75 と収納箱 60 の凹部 60 a とが対向するように、ネジ部 52 の他方の開放端に設けられた台座部 71 上に、ダイアフラム 63 を挟んで収納箱 60 が載置されている。ネジ部 52 の台座部 71、ダイアフラム 63 および収納箱 60 の積層箇所の周囲は、レーザー溶接により接合されている。

【0053】

ダイアフラム 63 は、波打った薄い金属板であり、例えば SUS などの金属でできている。ダイアフラム 63 は、収納箱 60 の凹部 60 a の開口部、および、ネジ部 52 の他方の開放端を塞ぐように配置される。収納箱 60 の凹部 60 a とダイアフラム 63 とに囲まれた空間には、圧力センサチップ 61 に圧力を伝達するシリコンオイルなどの液体 (圧力媒体) 70 が充填されている。ネジ部 52 の台座部 71、ダイアフラム 63 および収納箱 60 の積層箇所 (接合部) の周囲の符号 72 は、ネジ部 52 の台座部 71 と収納箱 60 との溶接部である。符号 76 は、オーリングである。

【0054】

インナーハウジング部 53 は、コネクタピン 81 と一体成形された樹脂部材であり、センサエレメント 51 の上方および周囲を囲む略凹部状をなす。インナーハウジング部 53 は、収納箱 60 の凹部 60 a 側に対して反対側の外周部に接着剤 78 により接着されている。収納箱 60 とインナーハウジング部 53 との接触面のほぼ全面に接着剤 78 が介在する。インナーハウジング部 53 の凹部 53 e には、第 2 リードピン 65 b を収容可能な深さの溝が設けられている。当該溝の開口形状 (第 2 リードピン 65 b の挿入口) は、後述する貫通孔 53 b と同じである。

【0055】

インナーハウジング部 53 の、センサエレメント 51 の上方を覆う部分 (以下、上部とする) 53 a には、第 1 リードピン 65 a を貫通させるための貫通孔 53 b が設けられている。インナーハウジング部 53 の上部 53 a は図 1 の樹脂ガイド部 11 に相当し、貫通孔 53 b は図 1 の樹脂ガイド部 11 の貫通孔 12 に相当する。インナーハウジング部 53 の上部 53 a には、コネクタピン 81 が一体成形されている。コネクタピン 81 は図 1 の平板端子 1 に相当し、インナーハウジング部 53 の上部 53 a に一体化された水平部 81 a (後述する図 6 参照) に平坦な両面 (図 1 の面 1 a, 1 b に相当) を有する。

【0056】

コネクタピン 81 は、物理量センサ装置 50 と外部との信号のやり取りを行う信号端子である。コネクタピン 81 の水平部 81 a は、インナーハウジング部 53 の貫通孔 53 b に接続する貫通孔 81 c を備える。コネクタピン 81 の貫通孔 81 c は、図 1 の図 1 の平板端子 1 の貫通孔 2 に相当する。コネクタピン 81 の構成については後述する (図 6 ~ 8 参照)。コネクタピン 81 は、例えば燐青銅 (銅 (Cu) に錫 (Sn) を含む合金)、42 アロイや 50 Ni - Fe などの金属でできている、レーザー溶接によりコネクタピン 81 とリードピン 65 とが互いに溶け合うように接合される。

【0057】

ソケットハウジング部 54 は、コネクタピン 81 の垂直部 81 b (後述する図 6 参照) を収容した、外部配線との接続部である。ソケットハウジング部 54 は、コネクタピン 81 の垂直部 81 b の周囲を囲む例えば略筒状をなす。例えば、コネクタピン 81 は、ソケットハウジング部 54 の底部 54 b の貫通孔 54 c を貫通して、ソケットハウジング部 54 に囲まれた空間 55 に突出している。ソケットハウジング部 54 は、インナーハウジン

グ部 5 3 の上部 5 3 a の上面の外周部に接着剤（不図示）で接着されている。インナーハウジング部 5 3 とソケットハウジング部 5 4 との接触面のほぼ全面に接着剤が介在する。

【0058】

上述した構成の物理量センサ装置 5 0 では、圧力導入口 7 4 から圧力媒体が導入され、圧力センサチップ 6 1 のダイヤフラムで圧力を受けると、ダイヤフラムが変形する。そして、圧力センサチップ 6 1 のダイヤフラム上のゲージ抵抗の抵抗値が変化し、それに応じた電圧信号が発生する。その電圧信号は、感度補正回路やオフセット補正回路や温度特性補正回路などの調整回路によって調整された増幅回路により増幅され、圧力センサチップ 6 1 から出力される。そして、圧力センサチップ 6 1 の出力信号は、ボンディングワイヤ 6 4、第 1 リードピン 6 5 a およびコネクタピン 8 1 を介して外部へ出力される。

10

【0059】

次に、図 5 に示す物理量センサ装置 5 0 の製造方法（組立方法）について説明する。図 6 ～ 1 9 は、図 5 の物理量センサ装置の製造途中（組立途中）の状態を示す説明図である。図 6 は、インナーハウジング部 5 3 を省いたコネクタピン 8 1 のみを示している。図 6（1）、図 6（3）には、それぞれ、コネクタピン 8 1 を、コネクタピン 8 1 の水平部 8 1 a の上面（図 1 の平板端子 1 の面 1 a、1 b に相当）に平行で互いに直交する方向から見た状態を示す。図 6（2）には、コネクタピン 8 1 の水平部 8 1 a を、当該水平部 8 1 a の上面側から見た状態を示す。

【0060】

まず、コネクタピン 8 1 の構成について図 6 ～ 8 を参照して説明する。物理量センサ装置 5 0 は、少なくとも 3 つのコネクタピン 8 1 を有する。複数のコネクタピン 8 1 のうち、1 つのコネクタピン 8 1 は、電源電圧を供給するための電源信号を供給する信号端子ピンであり、電源端子である第 1 リードピン 6 5 a と接続される。もう 1 つのコネクタピン 8 1 は、センサ信号を取り出すための信号端子ピンであり、出力端子である第 1 リードピン 6 5 a と接続される。もう 1 つのコネクタピン 8 1 は、グランド（接地）のための信号端子ピンであり、グランド端子である第 1 リードピン 6 5 a と接続される。

20

【0061】

コネクタピン 8 1 は、インナーハウジング部 5 3 の上部 5 3 a に埋め込まれる水平部 8 1 a と、当該水平部 8 1 a に連結され、当該水平部 8 1 a と直交する垂直部 8 1 b と、からなる略 L 字状の断面形状を有する。すべてのコネクタピン 8 1 は、互いに電氣的に絶縁された状態で一体化されていてもよい。インナーハウジング部 5 3 の成形時、すべてのコネクタピン 8 1 が、インナーハウジング部 5 3 の成形用の金型（図 2 の金型 3 1、3 2 に相当）内の所定位置に固定される。この金型に樹脂材料を流し込むことにより、インナーハウジング部 5 3 にコネクタピン 8 1 が一体成形（インサート成形）される。

30

【0062】

コネクタピン 8 1 の水平部 8 1 a は、インナーハウジング部 5 3 の上部 5 3 a に埋め込まれる。コネクタピン 8 1 の水平部 8 1 a の貫通孔 8 1 c および当該貫通孔 8 1 c の周囲は、インナーハウジング部 5 3 の上部 5 3 a から露出される。コネクタピン 8 1 の垂直部 8 1 b は、インナーハウジング部 5 3 の上部 5 3 a から上方に突出して露出されている。図 7、8 には、それぞれ、コネクタピン 8 1 を一体成形したインナーハウジング部 5 3 の断面構造および外観を示す。インナーハウジング部 5 3 には、ソケットハウジング部 5 4 との接合面に嵌合する凹 5 3 c が設けられている（図 7、図 8（1）、図 8（2））。

40

【0063】

インナーハウジング部 5 3 の上部 5 3 a の貫通孔 5 3 b（図 8（2））は、コネクタピン 8 1 の貫通孔 8 1 c（図 6 参照）と同じ中心軸を有し、コネクタピン 8 1 の貫通孔 8 1 c と連続して 1 つの貫通孔をなす。このため、インナーハウジング部 5 3 の、ソケットハウジング部 5 4 側から見たおもて面の貫通孔 5 3 b は、コネクタピン 8 1 の貫通孔 8 1 c と一体化されている。後述する図 1 5 に示すようにインナーハウジング部 5 3 の、収納箱 6 0 側から見た裏面の貫通孔 5 3 b は樹脂成形された貫通孔であり、図 1 の樹脂ガイド部 1 1 の貫通孔 1 2 に相当する。

50

【0064】

次に、リードピン65の取り付けから圧力媒体の注入・封止までの工程について、図9～14を参照して説明する。ここでは、略円形状の平面形状を有する収納箱60の外周に沿って貫通孔60bが設けられた場合を例に説明する。収納箱60の複数の孔のうち、1つの孔は圧力媒体であるオイルを注入するための注入孔60cであり、残りの孔がリードピン65を貫通させる貫通孔60bである。図9に示すように、収納箱60の各貫通孔60bにそれぞれリードピン65を貫通させた後、各貫通孔60bにガラスなどの絶縁性部材66を流し込んでリードピン65と収納箱60とを接合（気密封止）する。

【0065】

次に、収納箱60の凹部60aの底面の、貫通孔60bが設けられていない例えば中心に接着剤91を塗布する。次に、図10に示すように、収納箱60の凹部60aの底面の接着剤91上に、圧力センサチップ61を搭載して接着する。次に、図11に示すように、圧力センサチップ61の各電極とリードピン65とをボンディングワイヤ64により電氣的に接続する。次に、図12に示すように、ネジ部52の台座部71上に、ダイアフラム63を挟んで、凹部60a側が下（ネジ部52側）になるように収納箱60を載置し、これらの部材の積層部分を例えばレーザーシーム溶接により接合する。

【0066】

次に、図13に示すように、真空雰囲気下で、収納箱60の注入孔60cから収納箱60の凹部60aとダイアフラム63とに囲まれた空間にシリコンオイルなどの液体70を注入する。次に、図14に示すように、収納箱60の注入孔60cに例えばSUSなどの金属でできた金属球92を押し当てて、金属球92に電圧を加える。これにより、収納箱60の注入孔60cの開口部に金属球92が溶接され（抵抗溶接）、収納箱60の凹部60aとダイアフラム63とに囲まれた空間に液体70が封止される。次に、一般的な方法により、センサエレメント51の特性調整・トリミングを行う。

【0067】

次に、図15～17を用いて、インナーハウジング部53と収納箱60とを接着する工程について説明する。図15（1）には、コネクタピン81を一体成形したインナーハウジング部53の上部53aの上面（コネクタピン81が露出されている面）に対して反対側の下面側から見た状態を示す。図15（2）には、ネジ部52の台座部71上に溶接された収納箱60を収納箱60側から見た状態（リードピン65が露出している面）を示す。図15に示すように、インナーハウジング部53の上部53aには、複数（ここでは3つ）の貫通孔53bと、複数（ここでは5つ）の溝53dとが設けられている。

【0068】

図16に示すように、収納箱60の凹部60a側に対して反対側の外周部に接着剤78（図5参照）を塗布して、収納箱60上に接着剤78を介してインナーハウジング部53を接着する。このとき、第1リードピン65aを、インナーハウジング部53の上部53aの貫通孔53bに下面側から挿入して、インナーハウジング部53の上部53aの貫通孔53bを介してコネクタピン81の貫通孔81cに貫通させる。第1リードピン65aは、インナーハウジング部53の上部53aの上面に露出するコネクタピン81の貫通孔81cでコネクタピン81と接触する。

【0069】

また、第2リードピン65bをインナーハウジング部53の溝53dに嵌め込んで、インナーハウジング部53の縦方向の位置を固定する。例えば、熱硬化の接着剤78を用いた場合、接着剤78が硬化するまでに、接着剤78を介して密着させたインナーハウジング部53と収納箱60とを高温状態で放置すればよい。この際、第2リードピン65bがインナーハウジング部53の上部53aの溝53dに嵌め込まれていることで、接着剤78の熱硬化時のインナーハウジング部53の浮き上がりを防止することができるため、インナーハウジング部53と収納箱60とを押さえ込まなくてもよい。

【0070】

また、インナーハウジング部53の上部53aの貫通孔53bの側壁（図1の樹脂ガイ

10

20

30

40

50

ド部 1 1 の貫通孔 1 2 の第 2 部分 1 2 b の側壁に相当) と、コネクタピン 8 1 の貫通孔 8 1 c の側壁 (図 1 の平板端子 1 の貫通孔 2 の第 1 部分 2 a の側壁に相当) と、は同じ所定角度 (図 1 の符号 $\theta 2$ に相当) の傾斜で連続する同一面であり、これらの貫通孔 5 3 b, 8 1 c 間の境界に従来構造のような段差 1 1 3 (図 2 0 参照) は存在しない。このため、インナーハウジング部 5 3 とコネクタピン 8 1 との境界でコネクタピン 8 1 に第 1 リードピン 6 5 a の端部コーナー部が引っかかって削り取られることを防止することができる。

【0071】

この段階では、コネクタピン 8 1 の周囲を覆うソケットハウジング部 5 4 がインナーハウジング部 5 3 と接合されていない。図 1 6 には、接着した後のインナーハウジング部 5 3 と収納箱 6 0 との断面を示す。断面は図 1 5 (2) に示した切断線 A-A' の位置の断面である。なお、図 1 6 では、ネジ部 5 2 や圧力センサチップ 6 1 など省略してある。次に、図 1 7 に示すように、インナーハウジング部 5 3 の貫通孔 5 3 b に上方から所定の入射角でレーザー光 9 3 を照射し、第 1 リードピン 6 5 a の上端部とコネクタピン 8 1 の水平部 8 1 a との接触部を溶接 (接合) する。

【0072】

次に、ソケットハウジング部 5 4 について図 1 8 を参照して説明する。図 1 8 の (1)、(2) には、それぞれソケットハウジング部 5 4 の斜視図および断面図を示す。ソケットハウジング部 5 4 は、インナーハウジング部 5 3 と接合する面にインナーハウジング部 5 3 の凹 5 3 c と嵌合する凸 5 4 a を有し、インナーハウジング部 5 3 と接合されて内部にコネクタピン 8 1 の垂直部 8 1 b を收容する。ソケットハウジング部 5 4 は、内部が凹部になっており、当該凹部の底部 5 4 b に複数の貫通孔 5 4 c を有する。ソケットハウジング部 5 4 の各貫通孔 5 4 c には、それぞれ異なるコネクタピン 8 1 が貫通される。

【0073】

次に、ソケットハウジング部 5 4 とインナーハウジング部 5 3 とを接合する工程について図 1 9 を参照して説明する。図 1 9 に示すように、接着剤によりソケットハウジング部 5 4 とインナーハウジング部 5 3 とを接合する。これにより、コネクタピン 8 1 の周囲を囲むように、インナーハウジング部 5 3 の上部 5 3 a の上面にソケットハウジング部 5 4 が接合される。このとき、ソケットハウジング部 5 4 の各貫通孔 5 4 c には、それぞれ異なるコネクタピン 8 1 が貫通される。その後、ネジ部 5 2 の台座部 7 1 の下面にオーリング 7 6 (図 5) を装着することで、図 5 に示す物理量センサ装置 5 0 が完成する。

【0074】

以上、説明したように、本実施の形態によれば、平板端子の貫通孔の側壁と、平板端子の一方の面に密着する樹脂ガイド部の貫通孔の側壁と、が同じ斜度で連続する同一面であり、樹脂ガイド部の貫通孔と平板端子の貫通孔との境界に従来構造のような段差 (図 2 0 参照の符号 1 1 3 に相当) は存在しない。このため、樹脂ガイド部の貫通孔に挿入した端子ピンを、樹脂ガイド部と平板端子との境界で平板端子に引っかけることなく、樹脂ガイド部の貫通孔の側壁から平板端子の貫通孔の側壁に滑らかに移動させて、平板端子の貫通孔に挿入することができる。

【0075】

これによって、平板端子の貫通孔に端子ピンを挿入する際に、端子ピンの端部コーナー部が平板端子に削り取られて金属屑が生じたり、端子ピンの端部に金属ばりが生じることがなく、これら金属屑や金属ばりによる短絡不良等を防止することができる。これにより、製品 (半導体パッケージ) 品質を向上させることができる。また、実施の形態によれば、ハウジング部を成形するための金型の同一面 (下部金型の突出部の側面) で、平板端子の貫通孔の側壁と、平板端子の一方の面に密着する樹脂ガイド部の貫通孔の側壁と、を同じ斜度の同一面にすることができるため、樹脂ガイド部の成形が容易である。

【0076】

以上において本発明は、上述した実施の形態に限らず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、本発明は、平坦な両面間を貫通する貫通孔を有する平板端子と、当該平板端子の貫通孔を貫通して当該平板端子に溶接される端子ピンと、で構成

10

20

30

40

50

された金属部材を備えた様々な構成の半導体パッケージに適用可能である。また、半導体パッケージのハウジング部の形状および外観は、半導体パッケージの用途に応じて種々変更される。半導体パッケージのハウジング部は、ソケットハウジング部とインナーハウジング部とに分割されていなくてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0077】

以上のように、本発明にかかる半導体パッケージ、樹脂成形品および樹脂成形品の成形方法は、平板端子と、当該平板端子の貫通孔を貫通して当該平板端子に接合される端子ピンと、備えた半導体パッケージに有用であり、特に物理センサ装置に適している。

【符号の説明】

【0078】

1 平板端子

1 a 平板端子の第1面

1 b 平板端子の第2面

2 平板端子の貫通孔

2 a 平板端子の貫通孔の第1部分

2 b 平板端子の貫通孔の第2部分

10 半導体パッケージ

11 樹脂ガイド部

12 樹脂ガイド部の貫通孔

12 a 樹脂ガイド部の貫通孔の第1部分

12 b 樹脂ガイド部の貫通孔の第2部分

21 端子ピン

31 上部金型

32 下部金型

33 下部金型の突出部

33 a 下部金型の突出部の第1部分

33 b 下部金型の突出部の第2部分

33 c 下部金型の突出部の第3部分

33 d 下部金型の台座部

50 物理量センサ装置

51 センサエレメント

52 ネジ部（被測定媒体導入部）

53 インナーハウジング部

53 a インナーハウジング部の上部

53 b インナーハウジング部の上部の貫通孔

53 c インナーハウジング部の上部の外周部の凹凸

53 d インナーハウジング部の上部の溝

53 e インナーハウジング部の凹部

54 ソケットハウジング部

54 a ソケットハウジング部の下端部の凹凸

54 b ソケットハウジング部の底部

54 c ソケットハウジング部の底部の貫通孔

55 ソケットハウジング部に囲まれた空間

60 収納箱

60 a 収納箱の凹部

60 b 収納箱の貫通孔

60 c 収納箱の注入孔

61 圧力センサチップ

62 台座部材

10

20

30

40

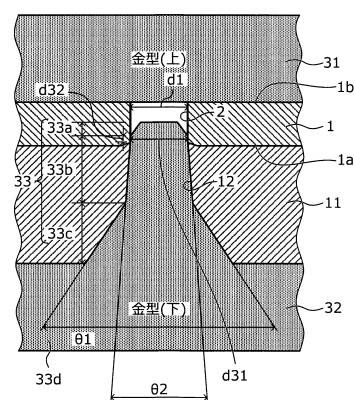
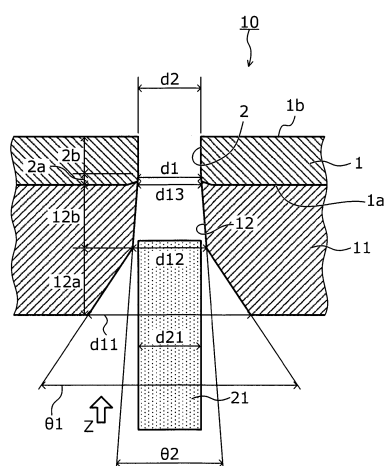
50

- 6 3 ダイアフラム
6 4 ボンディングワイヤ
6 5 , 6 5 a , 6 5 b リードピン
6 6 絶縁性部材
7 0 液体
7 1 ネジ部の台座部
7 2 ネジ部の台座部と収納箱との溶接部
7 3 ネジ部の貫通孔
7 4 ネジ部の一方の開放端の圧力導入口（導入口）
7 5 ネジ部の他方の開放端の開口部
7 6 オーリング
7 7 収納箱の凹み部
7 8 , 9 1 接着剤
8 1 コネクタピン
8 1 a コネクタピンの水平部
8 1 b コネクタピンの垂直部
8 1 c コネクタピンの貫通孔
9 2 金属球
9 3 レーザー光

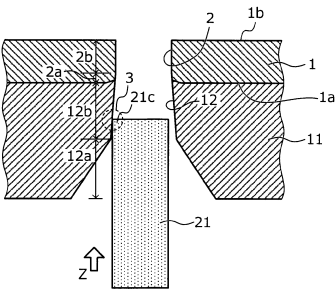
【図面】

【図 1】

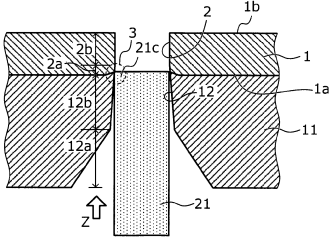
【圖 2】



【図 3】

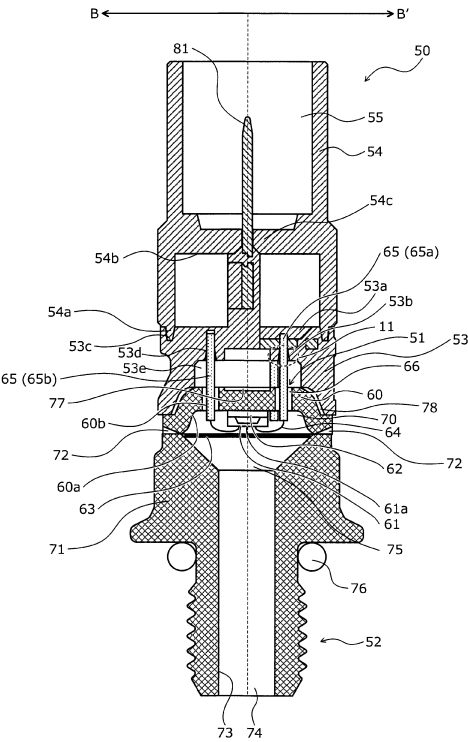


【図 4】

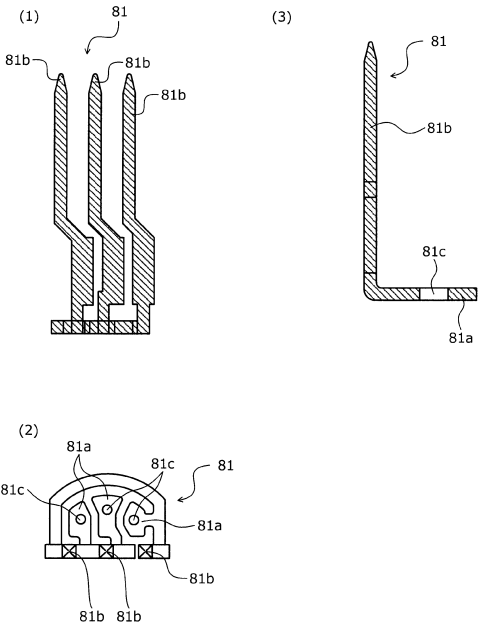


10

【図 5】



【図 6】



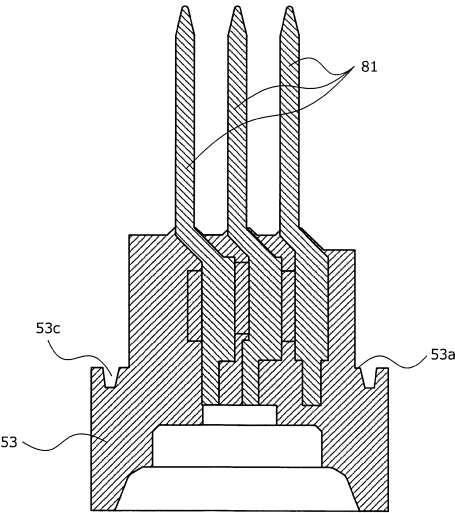
20

30

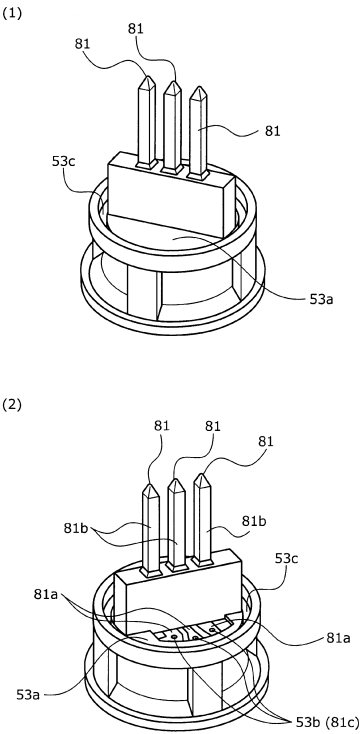
40

50

【図 7】



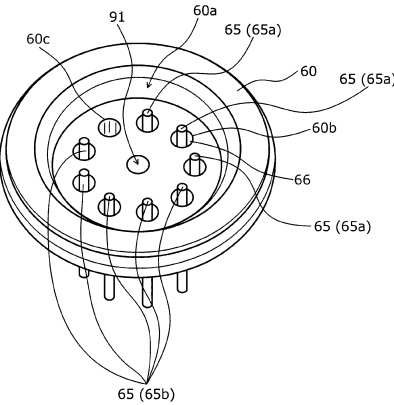
【図 8】



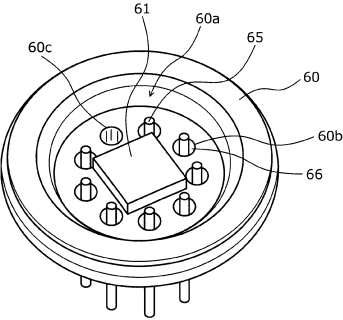
10

20

【図 9】



【図 10】

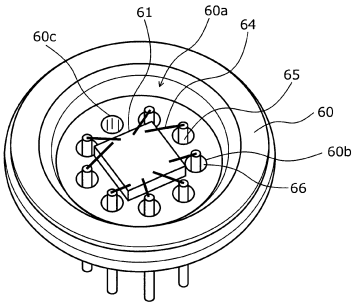


30

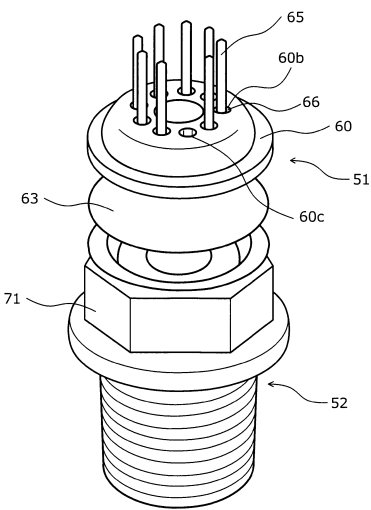
40

50

【図 1 1】

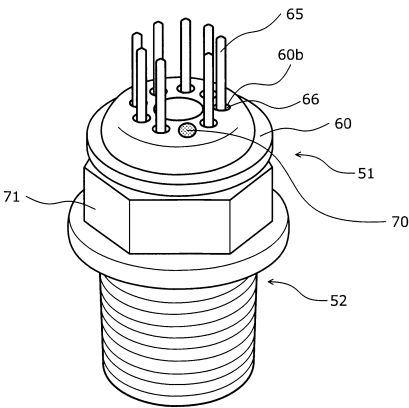


【図 1 2】

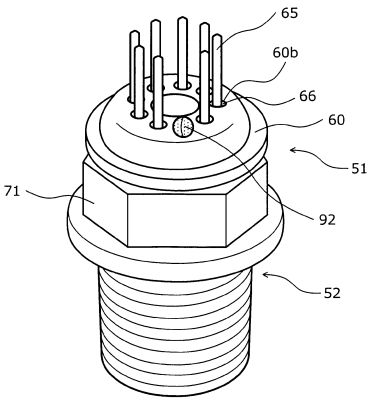


10

【図 1 3】



【図 1 4】



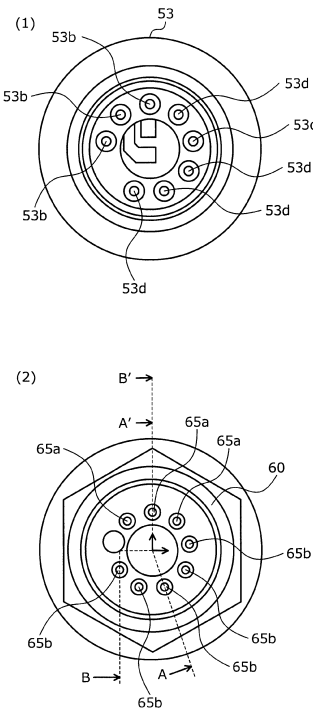
20

30

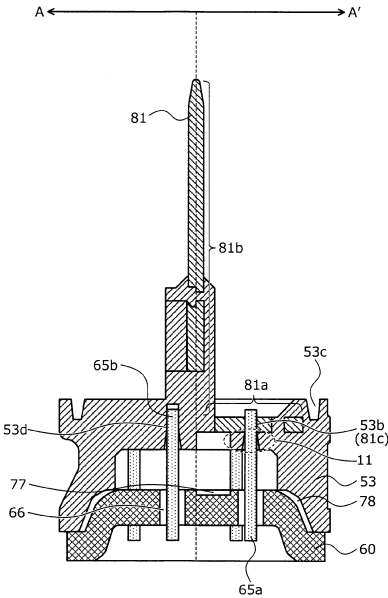
40

50

【図 15】



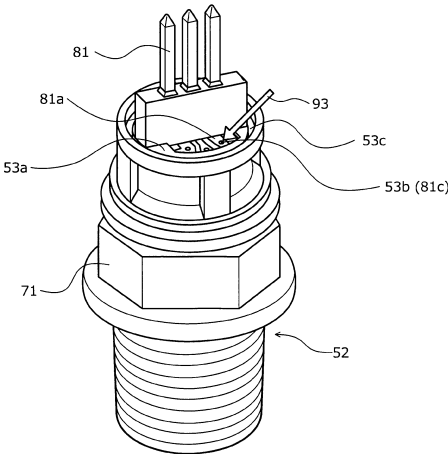
【図 16】



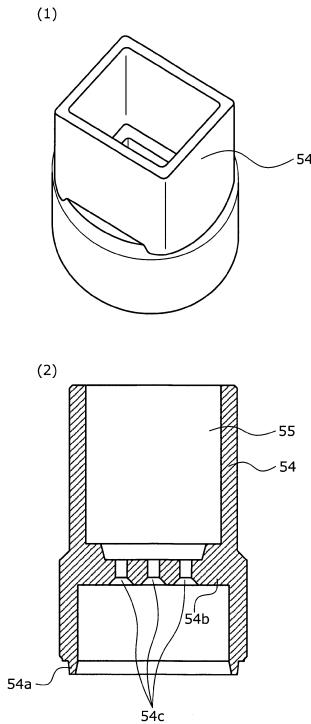
10

20

【図 17】



【図 18】

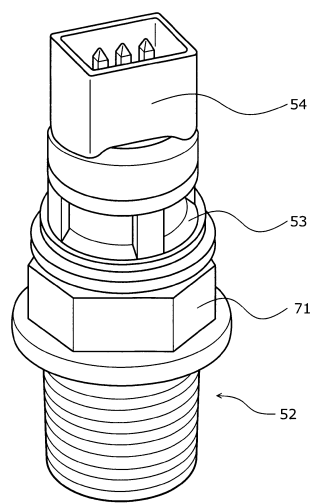


30

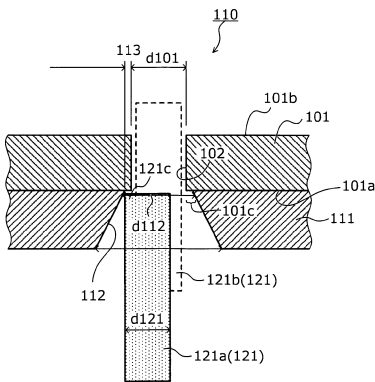
40

50

【図 19】



【図 20】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (51)国際特許分類

B 2 9 C

45/14

(2006.01)

F I

B 2 9 C

45/14
- (56)参考文献

国際公開第 2 0 0 9 / 0 8 7 7 6 7 (WO, A 1)

特開 2 0 1 8 - 1 3 6 2 7 7 (JP, A)

米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 1 1 3 0 4 2 (US, A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 0 1 L 7 / 0 0 - 2 3 / 3 2

H 0 1 L 2 3 / 0 4

H 0 1 L 2 9 / 8 4

B 2 9 C 4 5 / 2 6

B 2 9 C 3 3 / 1 4

B 2 9 C 4 5 / 1 4