

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6743802号  
(P6743802)

(45) 発行日 令和2年8月19日(2020.8.19)

(24) 登録日 令和2年8月3日(2020.8.3)

(51) Int. Cl.	F I		
HO 1 L 23/50 (2006.01)	HO 1 L 23/50		K
HO 1 L 25/00 (2006.01)	HO 1 L 25/00		B
HO 1 L 23/12 (2006.01)	HO 1 L 23/50		Z
	HO 1 L 23/12		Q

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2017-224288 (P2017-224288)	(73) 特許権者	000003067
(22) 出願日	平成29年11月22日(2017.11.22)		TDK株式会社
(65) 公開番号	特開2019-96715 (P2019-96715A)		東京都中央区日本橋二丁目5番1号
(43) 公開日	令和1年6月20日(2019.6.20)	(74) 代理人	110001357
審査請求日	平成31年2月14日(2019.2.14)		特許業務法人つばさ国際特許事務所
		(72) 発明者	太田 尚城
			東京都港区芝浦三丁目9番1号 TDK株式会社内
		(72) 発明者	宮地 慶太
			東京都港区芝浦三丁目9番1号 TDK株式会社内
		審査官	河合 俊英

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに平行以外の角度をなす複数の部分を含む外縁を有する基体と、  
前記基体に設けられた半導体素子と、  
前記半導体素子と接続された複数の導体と  
 を備え、  
前記複数の導体は、それぞれ、前記複数の部分のいずれか1つのみから前記基体の外部へ突出しており、

前記複数の部分は、第1の部分および第3の部分を含み、  
前記複数の導体は、前記半導体素子と接続された第1の導体と、前記半導体素子と接続された第2の導体とを含み、

前記第1の導体は、前記外縁のうちの前記第1の部分から前記基体の外部へ突出しており、

前記第2の導体は、前記外縁のうちの前記第3の部分から前記基体の外部へ突出している

半導体装置。

【請求項2】

前記半導体素子と接続された1以上のリードをさらに備え、  
前記外縁は、前記第1の部分と実質的に平行をなすと共に前記第3の部分に対して傾斜した第2の部分を含み、

前記 1 以上のリードは、前記第 1 の部分および前記第 2 の部分のうちの前記第 2 の部分のみから前記基体の外部へ突出している

請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】

前記リードは、前記第 2 の部分に沿って複数並んでいる

請求項 2 記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記複数の導体は、第 3 の導体をさらに含み、

前記複数の部分は、前記第 1 の部分、前記第 2 の部分および前記第 3 の部分のいずれとも交差する方向に延びる第 4 の部分をさらに含み、

前記第 3 の導体は、前記第 4 の部分から前記基体の外部へ突出している

請求項 2 または請求項 3 に記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記第 1 の導体と前記第 2 の導体との間に第 1 の電子部品が設けられている

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記第 3 の導体と前記リードとの間に第 2 の電子部品が設けられている

請求項 4 記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記第 1 の導体における前記第 1 の部分からの突出長さ、前記第 2 の導体における前記第 3 の部分からの突出長さおよび前記第 3 の導体における前記第 4 の部分からの突出長さは、いずれも前記リードにおける前記第 2 の部分からの突出長さよりも小さい

請求項 4 記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基体に設けられた半導体素子を備えた半導体装置に関する。

【背景技術】

【0002】

基板上に半導体素子を備えた半導体装置が知られている。そのような半導体装置を製造する際には、半導体素子を取り付けたリードフレームを用いるようにしている（例えば特許文献 1 参照。）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】実公昭 49 - 22855 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上述のようにリードフレームに半導体素子を支持したものをを用いる場合、最終的にリードフレームは半導体装置から除去される。しかしながら、半導体素子を支持するために用いられた導電性の線条部分の一部が半導体装置に残存し、モールド成型された絶縁体から先端が突出した状態となっている。このような導電性の線条部分はタイバーなどと呼ばれる。このタイバーは半導体素子と導通していることが多いので、例えばタイバーに対し他の導電体が不用意に触れてしまった場合には半導体素子に悪影響を与えてしまうおそれがある。

【0005】

したがって、取り扱い性に優れ、より高い動作信頼性を有する半導体装置を提供することが望まれる。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 6 】

本発明の一実施態様に係る半導体装置は、基体と、半導体素子と、第1の導体と、第2の導体とを備える。基体は、互いに実質的に平行をなす第1の部分および第2の部分、ならびに第1の部分および第2の部分の双方と交差する方向に延びる第3の部分、を含む外縁を有する。半導体素子は、基体に設けられたものである。第1の導体は、半導体素子と接続され、外縁のうちの第1の部分から基体の外部へ突出している。第2の導体は、半導体素子と接続され、外縁のうちの第3の部分から基体の外部へ突出している。

## 【 0 0 0 7 】

本発明の一実施態様に係る半導体装置では、第1の導体は外縁のうちの第1の部分から基体の外部へ突出し、第2の導体は外縁のうちの第3の部分から基体の外部へ突出している。第3の部分は、第1の部分と交差する方向に延びている。よって、半導体装置の基体をピンセットなどの導電性器具により掴む際、その導電性器具が第1の導体と第2の導体との双方と同時に接触する可能性が極めて低くなる。

10

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明の一実施態様に係る半導体装置によれば、優れた取り扱い性と、より高い動作信頼性とを確保することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 9 】

【 図 1 A 】 本発明の一実施の形態に係る半導体装置の外観の概略構成例を表す平面図である。

20

【 図 1 B 】 図 1 A に示した半導体装置の内部の概略構成例を表す平面図である。

【 図 2 A 】 図 1 A に示した半導体装置の製造方法における一工程を表す平面図である。

【 図 2 B 】 図 2 A に続く一工程を表す平面図である。

【 図 2 C 】 図 2 B に続く一工程を表す平面図である。

【 図 2 D 】 図 2 C に続く一工程を表す平面図である。

【 図 2 E 】 図 2 D に続く一工程を表す平面図である。

【 図 3 】 第1の変形例としての半導体装置の外観の概略構成例を表す平面図である。

【 図 4 】 第2の変形例としての半導体装置の外観の概略構成例を表す平面図である。

【 図 5 】 第3の変形例としての半導体装置の外観の概略構成例を表す平面図である。

30

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 0 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 実施の形態（半導体素子が埋設されたモールド樹脂から3つのタイバーが突出している半導体装置の例。）

1.1 半導体装置の全体構成

1.2 半導体装置の製造方法

1.3 半導体装置の作用効果

2. 変形例（第1～第3の変形例）

40

2.1 第1の変形例（半導体素子が埋設されたモールド樹脂から4つのタイバーが突出している半導体装置の例。）

2.2 第2の変形例（半導体素子が埋設された半円形状のモールド樹脂の湾曲した外縁部分から3つのタイバーが突出している半導体装置の例。）

2.3 第3の変形例（半導体素子が埋設されたモールド樹脂の、湾曲した外縁部分および直線状の外縁部分から複数のタイバーが突出している半導体装置の例。）

## 【 0 0 1 1 】

< 1. 実施の形態 >

[ 1.1 半導体装置1の全体構成 ]

図1Aは、本発明の一実施の形態に係る半導体素子11を備えた半導体装置1の外観の

50

概略構成例を模式的に表した平面図である。また、図1Bは、半導体装置1の内部の概略構成例を模式的に表した平面図である。

【0012】

図1Aおよび図1Bに示したように、半導体装置1は、半導体素子11を含む半導体チップ12が埋設されたモールド樹脂10と、そのモールド樹脂10の外縁から突出したタイバーT1～T3および複数のリード2とを有している。

【0013】

モールド樹脂10は、例えばエポキシ樹脂からなり、XY平面において、外縁部分E1～E5からなる外縁により画定される五角形をなしている。ここで、外縁部分E1と外縁部分E5とが互いに実質的に平行をなしており、いずれもX軸方向に延在している。また、外縁部分E2と外縁部分E4とが互いに実質的に平行をなしており、いずれもY軸方向に延在している。すなわち、外縁部分E1および外縁部分E5と、外縁部分E2および外縁部分E4とは、互いに実質的に直交している。さらに、外縁部分E3は、外縁部分E1および外縁部分E5に対して交差する方向であって外縁部分E2および外縁部分E4に対しても交差する方向に延在している。すなわち、外縁部分E3は、X軸方向およびY軸方向の双方に対して傾斜した方向に延在している。

10

【0014】

タイバーT1～T3は、モールド樹脂10の外縁部分E1～E3からそれぞれモールド樹脂10の外部へ突出している。複数のリード2は、モールド樹脂10の外縁部分E5からそれぞれ-Y方向へ突出し、外縁部分E5に沿って並ぶように、すなわちX軸方向において互いに隣り合うように配置されている。複数のリード2は、半導体チップ12と外部装置との接続を行うための配線として機能する。

20

【0015】

半導体チップ12は、タイバーT2と繋がっている支持部21に載置された基板13の上に、半導体素子11などが設けられたものである。基板13の上には、半導体素子11のほか、第1パッド14と、複数の第2パッド15と、第3パッド16とがそれぞれ設けられている。第1パッド14、第2パッド15および第3パッド16は、いずれも半導体素子11と接続されている。第1パッド14は、ワイヤW1を介してタイバーT1と接続されている。複数の第2パッド15は、複数のワイヤW2をそれぞれ介して複数のリード2とそれぞれ接続されている。さらに、第3パッド16は、ワイヤW3を介してタイバーT3と接続されている。したがって、タイバーT1、リード2およびタイバーT3は、それぞれ、ワイヤW1～W3と第1パッド14、第2パッド15および第3パッド16を介して半導体素子11と接続されている。

30

【0016】

なお、本実施の形態におけるモールド樹脂10が本発明の「基体」に対応する一具体例である。また、本実施の形態における外縁部分E1、E5、E2およびE3が、本発明の「第1の部分」、「第2の部分」、「第3の部分」および「第4の部分」にそれぞれ対応する一具体例である。また、本実施の形態の半導体素子11が本発明の「半導体素子」に対応する一具体例であり、本実施の形態のタイバーT1～T3が本発明の「第1～第3の導体」にそれぞれ対応する一具体例である。

40

【0017】

この半導体装置1では、タイバーT1とタイバーT2との間に第1電子部品31が設けられており、タイバーT3と一のリード2との間に第2電子部品32が設けられている。第1電子部品31および第2電子部品32は、例えばコンデンサや抵抗体などである。

【0018】

また、半導体装置1では、図1Aに示したように、タイバーT1における外縁部分E1からの突出長さL1、タイバーT2における外縁部分E2からの突出長さL2、およびタイバーT3における外縁部分E3からの突出長さL3は、いずれも、リード2における外縁部分E5からの突出長さLLよりも十分に小さい。

【0019】

50

## [ 1.2 半導体装置1の製造方法 ]

次に、図2A～図2Eを参照しつつ、半導体装置1の製造方法について説明する。図2A～図2Eは、それぞれ半導体装置1の製造方法における一工程を模式的に表す平面図である。

## 【0020】

まず、図2Aに示したように、リードフレーム2Zを用意する。リードフレーム2Zは、最終的に支持部21、タイバーT1～T3および複数のリード2となる部分がフレーム部分20とそれぞれ接続されて一体化された導体である。

## 【0021】

次に、図2Bに示したように、リードフレーム2Zにおける支持部21となる部分に半導体チップ12を載置する。そののち、図2Cに示したように、ワイヤボンディングにより、タイバーT1と第1パッド14とを繋ぐワイヤW1、リード2と第2パッド15とを繋ぐワイヤW2、およびタイバーT3と第3パッド16とを繋ぐワイヤW3をそれぞれ形成する。

10

## 【0022】

続いて、図2Dに示したように、タイバーT1とタイバーT2とを跨ぐように第1電子部品31を載置すると共に、一のリード2とタイバーT3とを跨ぐように第2電子部品32を載置する。

## 【0023】

次に、リードフレーム2Zのうちの半導体チップ12が設けられた部分を、図示しない一对の金型により挟み、その一对の金型同士に挟まれた空間にエポキシ樹脂などを充填して固化することにより、図2Eに示したように半導体チップ12を埋設するモールド樹脂10を形成する。

20

## 【0024】

最後に、リードフレーム2Zにおけるフレーム部分20をカッター等により切り落とすことにより、図1Aおよび図1Bに示した半導体装置1を得る。

## 【0025】

## [ 1.3 半導体装置1の作用効果 ]

このように本実施の形態の半導体装置1では、タイバーT1は外縁部分E1からモールド樹脂10の外部へ突出し、タイバーT2は、外縁部分E2からモールド樹脂10の外部へ突出している。ここで、外縁部分E1と外縁部分E2とは互いに交差する方向(図1Aおよび図1Bでは直交する方向)に延びている。すなわち、外縁部分E1と外縁部分E2とは互いに非平行をなすように延在している。よって、半導体装置1のモールド樹脂10をピンセットなどの導電性器具により掴む際、その導電性器具がタイバーT1およびタイバーT2の双方と同時に接触する可能性が極めて低くなる。このため、タイバーT1とタイバーT2とがピンセットなどの導電性器具を介して短絡することで半導体素子11が損傷を受けるなどの不測の事態を回避できる。したがって半導体装置1によれば、優れた取り扱い性と、より高い動作信頼性とを確保することができる。

30

## 【0026】

特に、本実施の形態の半導体装置1では、半導体素子11と接続されたタイバーT3を有しているが、タイバーT3は、モールド樹脂10のうち外縁部分E1および外縁部分E2の双方に対して交差する斜め方向に延びる外縁部分E3からモールド樹脂10の外部へ突出するようにしている。このため、半導体装置1のモールド樹脂10をピンセットなどの導電性器具により掴む際、その導電性器具がタイバーT1およびタイバーT3の双方と同時に接触したり、導電性器具がタイバーT2およびタイバーT3の双方と同時に接触したりする可能性が極めて低くなる。このため、タイバーT1とタイバーT3とが短絡したりタイバーT2とタイバーT3とが短絡したりすることで半導体素子11が損傷を受けるなどの不測の事態を回避できる。

40

## 【0027】

また、本実施の形態の半導体装置1では、タイバーT1の外縁部分E1からの突出長さ

50

L1、タイバーT2の外縁部分E2からの突出長さL2、およびタイバーT3の外縁部分E3からの突出長さL3は、いずれも、リード2における外縁部分E5からの突出長さLよりも十分に小さくなるようにした。このため、半導体装置1のモールド樹脂10をピンセットなどの導電性器具により掴む際、その導電性器具を介してタイバーT1～T3の意図しない短絡が生じる確率を十分に低減できる。

【0028】

<2. 変形例>

以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はこの実施の形態に限定されず、種々の変形が可能である。

【0029】

例えば、半導体装置1における各部材の構成例(形状、配置、個数等)を具体的に挙げて説明したが、それらは上記実施の形態で説明したものには限られず、他の形状や配置、個数等であってもよい。具体的には、本発明の半導体装置における基体の形状は、図1Aおよび図1Bに示したモールド樹脂10に限定されるものではない。また、本発明の半導体装置における電子部品は、図1B等に示した第1電子部品31および第2電子部品32の形状および配置に限定されず、他の形状および配置を採ることができる。また、本発明の半導体装置は、さらに他の電子部品を有していてもよい。また、本発明の第1から第3の導体の形状および配置は、図1Aおよび図1B等に示したものに限定されず、他の形状および配置であってもよい。さらに、本発明の半導体装置における導体の数は3つに限定されず、2つでもよいし、4以上であってもよい。以下、本発明に係るいくつかの変形例としての半導体装置について説明する。

【0030】

[2.1 第1の変形例]

図3は、本発明の第1の変形例としての半導体装置1Aにおける外観の概略構成例を表す平面図である。

半導体装置1Aは、モールド樹脂10Aをモールド樹脂10の代わりに備えると共に、タイバーT4をさらに備えたことを除き、他は上記実施の形態の半導体装置1と実質的に同じ構成を有する。モールド樹脂10Aは、外縁部分E1～E5に加えて外縁部分E6をさらに有する点がモールド樹脂10と異なる。タイバーT4は、外縁部分E6からモールド樹脂10Aの外部へ突出している。半導体装置1Aでは、モールド樹脂10Aが六角形の平面形状を有しており、外縁部分E1と外縁部分E2との間に挟まれた外縁部分E6が、外縁部分E1、外縁部分E2および外縁部分E3のいずれに対しても交差する方向に延在している。

【0031】

このように本変形例としての半導体装置1Aでは、タイバーT1～T4がそれぞれ外縁部分E1～E3、E6からモールド樹脂10Aの外部へ突出している。ここで、外縁部分E1～E4は、互いに交差する方向(すなわち、互いに非平行をなすように)延在している。よって、半導体装置1Aのモールド樹脂10Aをピンセットなどの導電性器具により掴む際、その導電性器具がタイバーT1～T4のうちの2以上と同時に接触する可能性が極めて低くなる。このため、タイバーT1～T4のうちの2以上同士がピンセットなどの導電性器具を介して短絡することで半導体素子11が損傷を受けるなどの不測の事態を回避できる。したがって半導体装置1Aにおいても、優れた取り扱い性と、より高い動作信頼性とを確保することができる。

【0032】

[2.2 第2の変形例]

図4は、本発明の第2の変形例としての半導体装置1Bにおける外観の概略構成例を表す平面図である。半導体装置1Bは、モールド樹脂10の代わりにモールド樹脂10Bを備えるようにした。この点を除き、他は上記実施の形態の半導体装置1と実質的に同じ構成を有する。モールド樹脂10Bは略半円形状の平面形状を有しており、湾曲した外縁部

分 E 1 1 と、略直線状に延びる外縁部分 E 1 2 とを含んでいる。ここで、タイバー T 1 ~ T 3 はいずれも湾曲した外縁部分 E 1 1 からモールド樹脂 1 0 B の外部へ突出している。ただし、外縁部分 E 1 1 のうちタイバー T 1 が設けられた位置での接線 S 1 と、外縁部分 E 1 1 のうちタイバー T 2 が設けられた位置での接線 S 2 と、外縁部分 E 1 1 のうちタイバー T 3 が設けられた位置での接線 S 3 とは、互いに平行ではなく互いに交差する方向に延在している。特に、接線 S 1 ~ S 3 が互いに交差する角度は 45 ° 以上であることが望ましい。

#### 【 0 0 3 3 】

このように本変形例としての半導体装置 1 B では、タイバー T 1 ~ T 3 が、いずれも、湾曲した外縁部分 E 1 1 からモールド樹脂 1 0 B の外部へ突出している。ここで、外縁部分 E 1 1 のうちタイバー T 1 が設けられた位置での接線 S 1 と、外縁部分 E 1 1 のうちタイバー T 2 が設けられた位置での接線 S 2 と、外縁部分 E 1 1 のうちタイバー T 3 が設けられた位置での接線 S 3 とは、互いに異なる方向に延在している。したがって、半導体装置 1 B のモールド樹脂 1 0 B をピンセットなどの導電性器具により掴む際、その導電性器具がタイバー T 1 ~ T 3 のうちの 2 以上と同時に接触する可能性が極めて低くなる。ところが、仮に接線 S 1 ~ S 3 が平行である場合、例えばタイバー T 1 とタイバー T 2 とが隣り合ったり、タイバー T 1 とタイバー T 3 とがモールド樹脂 1 0 B を挟んで正反対の位置関係となったりする。このため、モールド樹脂 1 0 B を把持する導電性器具がタイバー T 1 およびタイバー T 2 の双方と同時に接触し、あるいは、タイバー T 1 およびタイバー T 3 の双方と同時に接触しやすくなる。これに対し、本変形例としての半導体装置 1 B では、接線 S 1 ~ S 3 が互いに非平行であるので、タイバー T 1 ~ T 3 のうちの 2 以上同士がピンセットなどの導電性器具を介して短絡することで半導体素子 1 1 が損傷を受けるなどの不測の事態を回避できる。したがって半導体装置 1 B においても、優れた取り扱い性と、より高い動作信頼性とを確保することができる。

#### 【 0 0 3 4 】

##### [ 2 . 3 第 3 の変形例 ]

図 5 は、本発明の第 3 の変形例としての半導体装置 1 C における外観の概略構成例を表す平面図である。半導体装置 1 C は、モールド樹脂 1 0 の代わりにモールド樹脂 1 0 C を備えるようにした。この点を除き、他は上記実施の形態の半導体装置 1 と実質的に同じ構成を有する。モールド樹脂 1 0 C は、湾曲した外縁部分 E 2 3 と、略直線状に延びる外縁部分 E 2 1 , E 2 2 および E 2 4 とを含んでいる。外縁部分 E 2 1 と外縁部分 E 2 4 とは互いに平行であり、いずれも X 軸方向に延在している。外縁部分 E 2 2 は外縁部分 E 2 1 および外縁部分 E 2 4 の双方と交差（図 5 では直交）しており、例えば Y 軸方向に延在している。外縁部分 E 2 3 は外縁部分 E 2 1 と外縁部分 E 2 4 とを繋いでおり、円弧状に延在している。ここで、タイバー T 1 ~ T 3 は、それぞれ、外縁部分 E 2 1 ~ E 2 3 からモールド樹脂 1 0 C の外部へ突出している。ただし、外縁部分 E 2 3 のうちタイバー T 3 が設けられた位置での接線 S 2 3 は、外縁部分 E 2 1 および外縁部分 E 2 2 のいずれに対しても平行ではなく交差する方向に延在している。特に、接線 S 2 3 は、外縁部分 E 2 1 および外縁部分 E 2 2 のそれぞれに対してより大きな角度（すなわち 45 ° に近い角度）をなしていることが望ましい。

#### 【 0 0 3 5 】

このように本変形例としての半導体装置 1 C では、タイバー T 1 ~ T 3 が、それぞれ外縁部分 E 2 1 ~ E 2 3 からモールド樹脂 1 0 C の外部へ突出している。ここで、外縁部分 E 2 1 と外縁部分 E 2 2 とが互いに交差する方向へ延在すると共に、外縁部分 E 2 3 のうちタイバー T 3 が設けられた位置での接線 S 2 3 が外縁部分 E 2 1 および外縁部分 E 2 2 の双方に対して交差する方向に延在している。したがって、半導体装置 1 C のモールド樹脂 1 0 C をピンセットなどの導電性器具により掴む際、その導電性器具がタイバー T 1 ~ T 3 のうちの 2 以上と同時に接触する可能性が極めて低くなる。このため、タイバー T 1 ~ T 3 のうちの 2 以上同士がピンセットなどの導電性器具を介して短絡することで半導体

素子 11 が損傷を受けるなどの不測の事態を回避できる。したがって半導体装置 1 C においても、優れた取り扱い性と、より高い動作信頼性とを確保することができる。

【 0 0 3 6 】

また、本発明の半導体装置では、リードの形状、配置および個数は図 1 A 等に示したものに限定されず、他の形状、配置および個数を選択することが可能である。

【 0 0 3 7 】

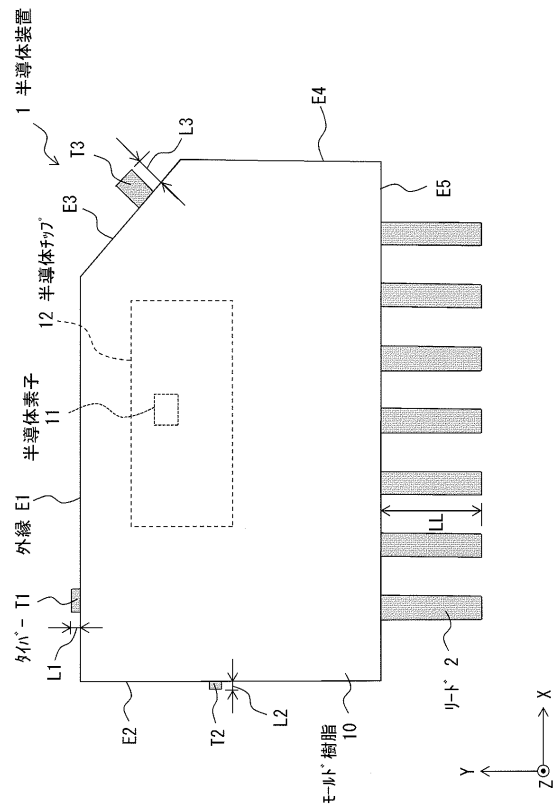
なお、本明細書中に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

【 符号の説明 】

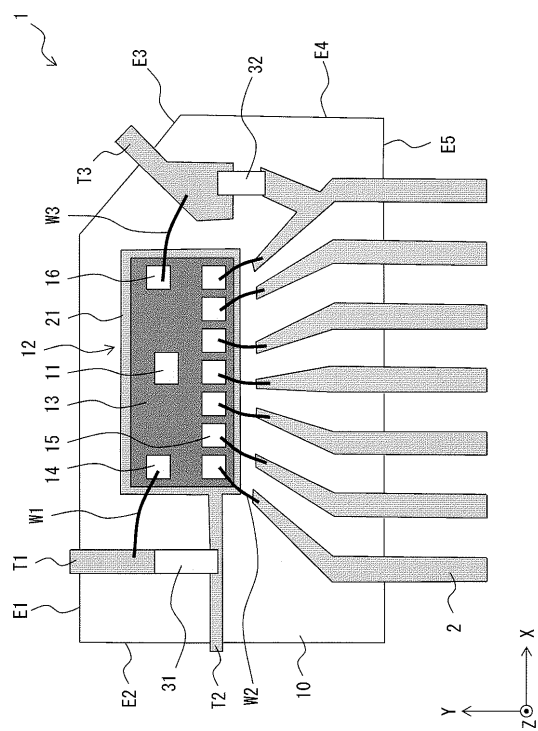
【 0 0 3 8 】

1, 1 A ~ 1 C ... 半導体装置、1 0, 1 0 A ~ 1 0 C ... モールド樹脂、1 1 ... 半導体素子、1 2 ... 半導体チップ、1 3 ... 基板、1 4 ... 第 1 パッド、1 5 ... 第 2 パッド、1 6 ... 第 3 パッド、2 1 ... 支持部、3 1 ... 第 1 電子部品、3 2 ... 第 2 電子部品、E 1 ~ E 6, E 1 1, E 1 2, E 2 1 ~ E 2 4 ... 外縁部分、T 1 ~ T 4 ... タイパー。

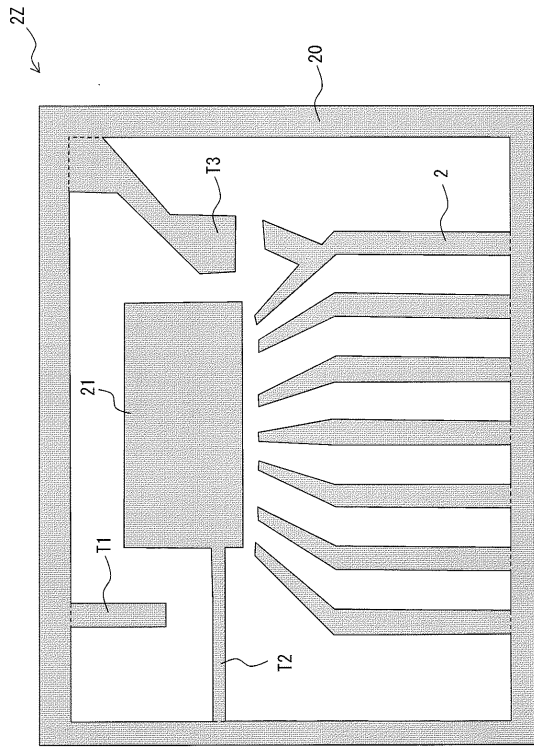
【 図 1 A 】



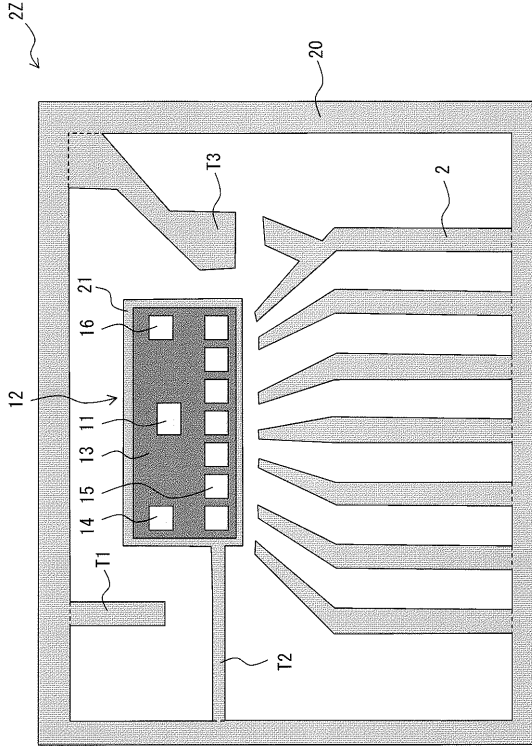
【 図 1 B 】



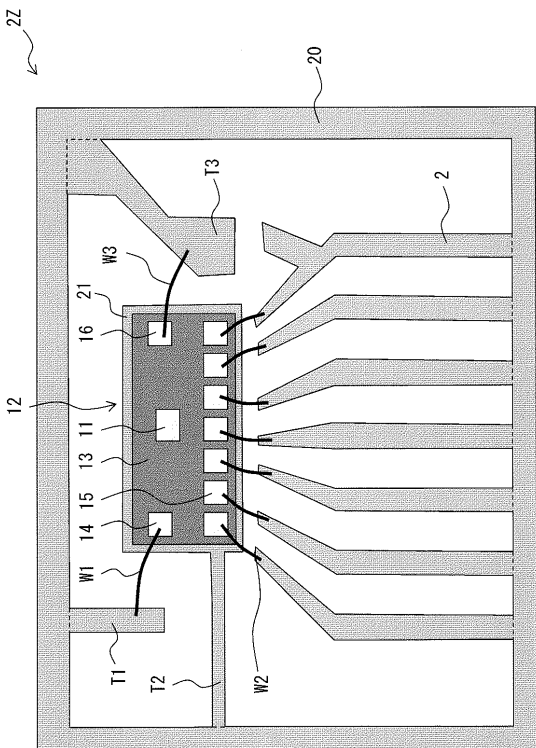
【図 2 A】



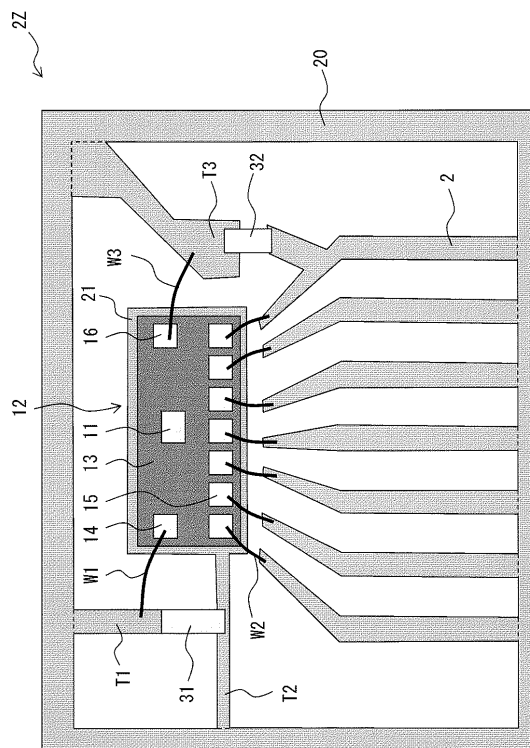
【図 2 B】



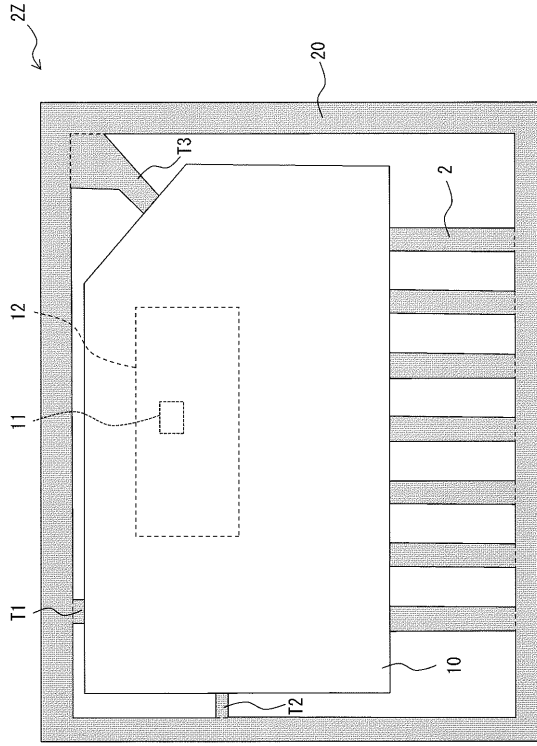
【図 2 C】



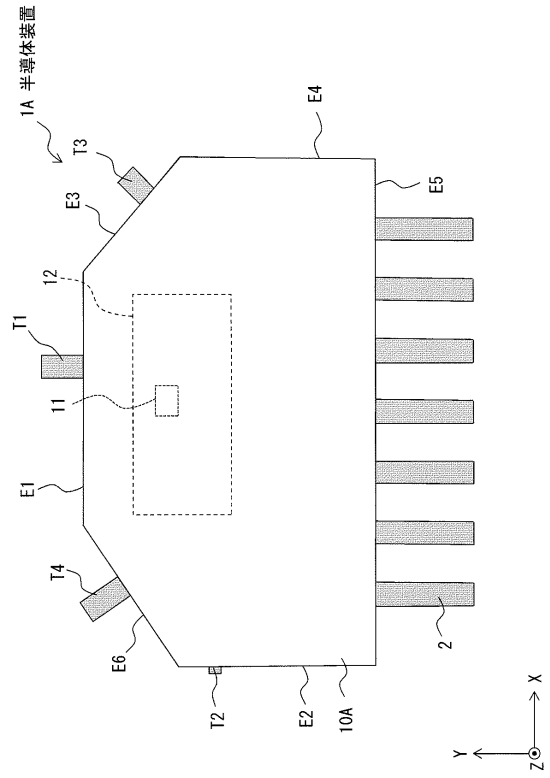
【図 2 D】



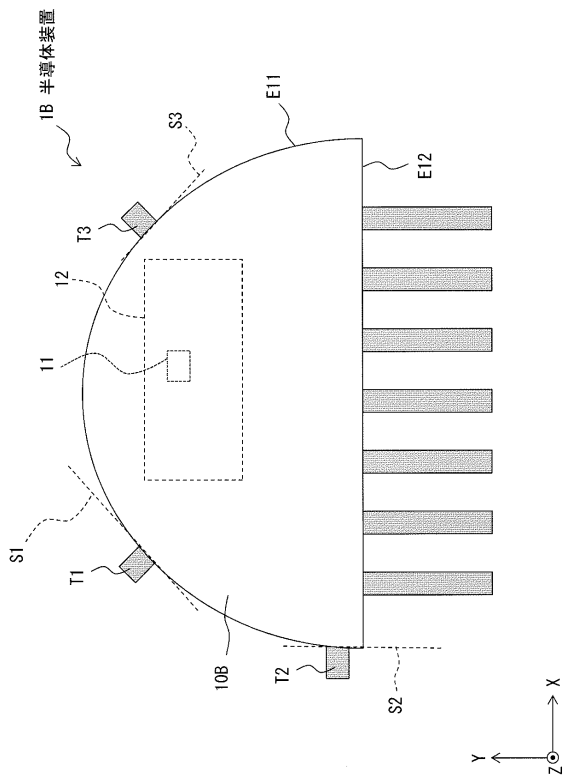
【 図 2 E 】



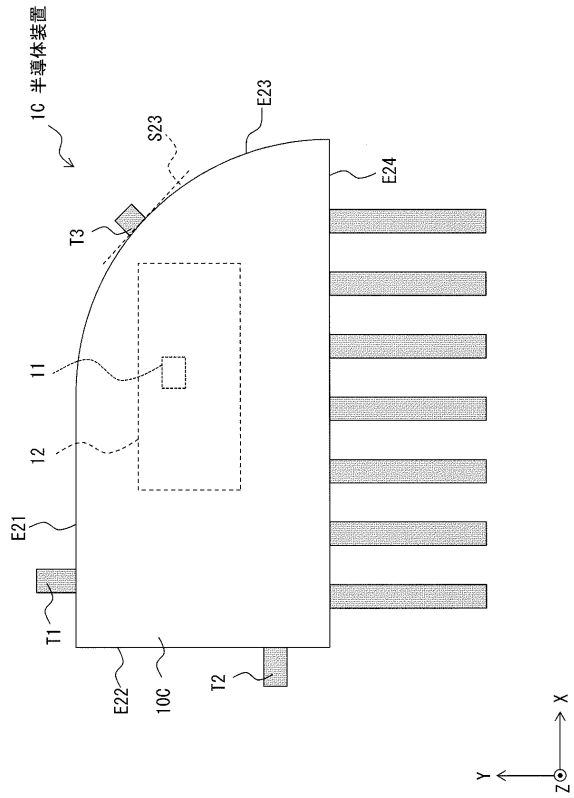
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-124380(JP,A)  
特開2009-129952(JP,A)  
特開2010-080914(JP,A)  
特開平01-230263(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/50  
H01L 23/12  
H01L 25/00