

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4015118号

(P4015118)

(45) 発行日 平成19年11月28日(2007.11.28)

(24) 登録日 平成19年9月21日(2007.9.21)

(51) Int. Cl.

H01L 23/50 (2006.01)

F I

H01L 23/50

T

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-12736 (P2004-12736)	(73) 特許権者	503121103
(22) 出願日	平成16年1月21日(2004.1.21)		株式会社ルネサステクノロジ
(62) 分割の表示	特願平9-8964の分割		東京都千代田区大手町二丁目6番2号
原出願日	平成9年1月21日(1997.1.21)	(73) 特許権者	000233594
(65) 公開番号	特開2004-158875 (P2004-158875A)		株式会社ルネサス北日本セミコンダクタ
(43) 公開日	平成16年6月3日(2004.6.3)		北海道亀田郡七飯町字中島145番地
審査請求日	平成16年1月21日(2004.1.21)	(74) 代理人	100083552
(31) 優先権主張番号	特願平8-60421		弁理士 秋田 収喜
(32) 優先日	平成8年3月18日(1996.3.18)	(72) 発明者	田中 茂樹
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		北海道亀田郡七飯町字中島145番地 日
			立北海セミコンダクタ株式会社内
		(72) 発明者	藤沢 敦
			北海道亀田郡七飯町字中島145番地 日
			立北海セミコンダクタ株式会社内

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】

支持体と、

前記支持体の一表面に搭載され、集積回路と主要表面上に形成された複数のパッド電極とを有し、前記主要表面が四辺形となり、前記パッド電極が前記四辺形の4つの辺に沿って配設されてなる半導体チップと、

前記4つの辺に沿って前記半導体チップを取り囲むように前記支持体の前記一表面上に絶縁接着剤層によって固定されるインナーリード及びこのインナーリードに連続するアウターリードとからなる複数のリードと、

前記パッド電極と前記インナーリードの先端を電氣的に接続する複数のボンディングワイヤと、

前記半導体チップ、前記インナーリード、前記複数のボンディングワイヤ及び前記支持体を封止する四辺形からなる封止体とを有し、

前記アウターリードは前記半導体チップの前記4つの辺と向かい合う前記封止体の4つの辺から外方向に突出する半導体装置であって、

前記封止体の4つの各コーナーにおいて、前記封止体の隣接する2つの辺からそれぞれ突出している隣接する2つのリードのインナーリード先端の最大ピッチが、前記半導体チップを取り囲む前記インナーリードのそれぞれの先端ピッチに関して最小ピッチの2倍未満であり、隣接するボンディングパッド間のピッチが前記4つの辺によって定まるコーナーに向かうに従って増大し、

10

20

前記封止体の４つの各コーナーに前記支持体に接続されるダミーリードが設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項２】

支持体と、

前記支持体の一表面に搭載され、集積回路と主要表面上に形成された複数のパッド電極とを有し、前記主要表面が四辺形となり、前記パッド電極が前記四辺形の４つの辺に沿って配設されてなる半導体チップと、

前記４つの辺に沿って前記半導体チップを取り囲むように前記支持体の前記一表面上に絶縁接着剤層によって固定されるインナーリード及びこのインナーリードに連続するアウターリードとからなる複数のリードと、

前記パッド電極と前記インナーリードの先端を電氣的に接続する複数のボンディングワイヤと、

前記半導体チップ、前記インナーリード、前記複数のボンディングワイヤ及び前記支持体を封止する四辺形からなる封止体とを有し、

前記アウターリードは前記半導体チップの前記４つの辺と向かい合う前記封止体の４つの辺から外方向に突出する半導体装置であって、

前記封止体の４つの各コーナーにおいて、前記封止体の隣接する２つの辺からそれぞれ突出している隣接する２つのリード先端の最大ピッチが、前記半導体チップを取り囲む前記インナーリードのそれぞれの先端ピッチに関して最小ピッチの２倍未満であり、

前記封止体の４つの各コーナーに前記支持体に接続されるダミーリードが設けられていることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、リードフレーム及び半導体装置に関し、特に、多リードのリードフレーム及び半導体装置に適用して有効な技術に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

ＬＳＩ等の半導体装置は、集積度の向上に伴って、より複雑な回路が搭載されその機能も高度なものとなっている。このような高機能化によって、半導体装置にはより多くの外部端子が必要となり、このために半導体チップに設けられるパッド電極及び半導体装置の外部端子であるリードの数もそれに対応して増加することとなる。例えば、ロジック半導体装置では、外部端子の数は数百にも及んでいる。このような多リードの半導体装置としては、ＱＦＰ（Ｑｕａｄ ｆｌａｔ ｐａｃｋａｇｅ）型の半導体装置が知られている。このＱＦＰ型の半導体装置では、半導体チップを封止する封止体の四側面に夫々複数のリードを設けるために、多リード化に適しており、半導体装置を実装基板に実装する場合に、半導体装置周囲のスペースを有効に利用できるという利点がある。

【０００３】

このようなＱＦＰ型の半導体装置の組み立てにはリードフレームが用いられる（例えば、非特許文献１）。この文献のＰ１５５～Ｐ１６４にはリードフレームが示されており、特にＰ１５７及びＰ１５９には具体的なパターンが示されている。

【０００４】

また、前記微細化によって半導体チップに形成される素子数が増加し、それらの素子がより高速に動作するために、半導体チップからの発熱も増大することとなる。この問題に対処するために放熱性を向上させた半導体装置が知られている（例えば、非特許文献２）。この文献のＰ２００～Ｐ２０３にはヒートスプレッドを設けた半導体装置が記載されている。この半導体装置では半導体チップにヒートスプレッドを取り付けることによって、半導体装置の放熱性を向上させている。

【０００５】

【非特許文献１】ＶＬＳＩパッケージング技術（上）、日経ＢＰ社、１９９３年５月３１

10

20

30

40

50

日発行

【 0 0 0 6 】

【非特許文献 2】VLSI パッケージング技術（下）、日経 B P 社、1 9 9 3 年 5 月 3 1 日発行

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

前記多リード化に対応するために、リードフレームでは、各リード間の間隔であるリードピッチ及びリードの幅寸法を小さくすることが求められている。

【 0 0 0 8 】

10

また、同様に半導体チップには前記高機能化によって多くのパッド電極が設けられており、各パッド電極間の間隔であるパッドピッチも小さくなっている。一般に半導体チップのパッド電極のピッチは種々のものがあるが、ウエハ当たりのチップ取得数を向上させるために、チップサイズは小さいことが望ましく、このため各パッド電極間のピッチも一段と小さく設定される傾向にある。

【 0 0 0 9 】

このような理由から、多リードと各パッド電極との間を A u 等のワイヤを用いてボンディングする場合、間隔が小さくなったことにより、隣接するワイヤ相互が接触するショートが発生しやすくなるという問題がある。特に半導体チップのコーナー部分では、パッド電極にボンディングしたワイヤが、半導体チップに対して斜め方向にワイヤが伸びるために、パッドピッチが同一であってもワイヤ相互間の間隔が小さくなるので、その傾向が強くなる。

20

【 0 0 1 0 】

また、ワイヤボンディング後の樹脂モールドの際に、各リードの機械的強度の低下或はワイヤ間隔の減少によって、モールド樹脂の流動によりワイヤが変形するワイヤ流れが生じることがあり、この変形によりワイヤのショートが発生するという問題がある。

【 0 0 1 1 】

加えて、QFP では、中央に搭載された半導体チップに近づくにつれてリードの配置領域が狭まってくる。このため、リードの加工精度の限界から、リードピッチを半導体チップのパッドピッチに対して十分に微細化できない場合には、リードの先端を半導体チップに近付けることができなくなるので、パッド電極とリードとをボンディングするワイヤを長くせざるを得ない。このようにワイヤを長くした場合には、前記ショート或はワイヤ流れの発生の確率が高くなる。

30

【 0 0 1 2 】

また、このようなリードの微細化によって、各リードの機械的強度は低下するために、僅かな力により変形しやすくなり、このような変形によっても前記ショートが発生する。

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、多リードの半導体装置のショート或はワイヤ流れの発生を防止し、ボンディングを安定させることが可能な技術を提供することにある。

【 0 0 1 4 】

40

本発明の他の目的は、多リードの半導体装置の放熱特性を向上させることが可能な技術を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば下記の通りである。

【 0 0 1 7 】

50

支持体に半導体チップを搭載し、この支持体に絶縁体を介してインナーリードを固定した半導体装置について、前記支持体の全面に設けた接着剤層によってインナーリード先端を前記半導体チップ搭載領域の全周囲に固定する。

【0018】

更に、各インナーリード先端のリードピッチについて最大のリードピッチが最小のリードピッチの2倍未満とする。

【0019】

更に、半導体チップのコーナー部に対応するインナーリード先端のリードピッチを他のリード先端のリードピッチよりも広くする。

【0020】

或は、半導体チップのコーナー部に対応するインナーリード間に封止体外に導出しないダミーリードを設ける。

【0021】

更に、半導体チップのコーナー部に位置するパッド電極のパッドピッチを、他のパッド電極のパッドピッチよりも広くする。

【発明の効果】

【0022】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

(1) 本発明によれば、インナーリードの先端を前記半導体チップ搭載領域の全周囲にわたって等間隔に配置することにより、前記インナーリードの先端をより半導体チップ搭載領域に接近させることができるという効果がある。この結果、隣接するワイヤ相互が接触するショート、或はモールド樹脂の流動によりワイヤが変形するワイヤ流れが減少する。

(2) 本発明によれば、上記(1)により、ボンディングワイヤの長さを短縮することができるという効果がある。

(3) 本発明によれば、インナーリードの先端を、前記半導体チップ搭載領域の全周囲に配置し、半導体チップ搭載領域のコーナー部に対応するインナーリード先端のリードピッチを他のインナーリード先端のリードピッチよりも広くすることができるという効果がある。この結果、隣接するワイヤ相互が接触するショート、或はモールド樹脂の流動によりワイヤが変形するワイヤ流れが減少する。

(4) 本発明によれば、上記(3)により、コーナー部にてボンディングワイヤ相互の間隔が広くなるという効果がある。

(5) 本発明によれば、上記(2)、(4)により、隣接するワイヤ相互が接触するショート、或はモールド樹脂の流動によりワイヤが変形するワイヤ流れが減少するという効果がある。

(6) 本発明によれば、半導体チップを支持体に搭載することにより、半導体チップで発生した熱は支持体を通じて外部に放熱可能となっており、半導体チップの放熱特性を向上させることが可能となるという効果がある。

(7) 本発明によれば、ダミーリードを設けることにより、樹脂の流れに乱れが生じにくくなり、ボイドの発生を防止することが可能となるという効果がある。

(8) 本発明によれば、タブ吊りリードをなくすことにより、クロスボンディングを容易に行なうことが可能となるという効果がある。

(9) 本発明によれば、予め支持体の全面に接着剤層を形成し、これによってインナーリードを固定することにより、支持体付リードフレームの製造工程を容易にし、製造コストを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施例を説明する。なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【実施例1】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

図 1 は本発明の一実施例である Q F P 型半導体装置に用いられるリードフレームを示す平面図であり、図 2 は図 1 に示すリードフレームの縦断面図である。リードフレーム 1 は、例えば F e N i 系合金からなり、中央の半導体チップ（破線にて示す）搭載領域 2 の全周囲にわたって複数のリード 3 のインナーリード 4 の先端が配置されている。また、前記リードフレーム 1 は、C u 系合金でもよい。

【 0 0 2 5 】

各リード 3 は、ダムバー 6 により、或はリードフレームの枠体となるタイバー 1 9 により一体となっており、各リード 3 のダムバー 6 内側部分及び外側部分が夫々インナーリード 4 及びアウターリード 5 となる。

10

【 0 0 2 6 】

このようなリードパターンは、周知のエッチング技術、あるいはプレス技術などによって形成され、通常の Q F P 型半導体装置では、リード 3 は数十本から数百本が配置され、本実施例では 1 0 4 本のリード 3 が配置されている。各リード 3 のインナーリード 4 の先端は、支持体の全面に形成された絶縁性の接着剤 7 によって支持体 8 の表面に固定されている。

【 0 0 2 7 】

本発明に係るリードフレーム 1 では、インナーリード 4 に固定された支持体 8 の半導体チップ搭載領域 2 に半導体チップを固定する。このため、半導体チップを搭載するタブ（ダイパッド）を支持するタブ吊りリードは設けられておらず、タブ吊りリードの設けられていた領域をインナーリード 4 の配置に利用している。

20

【 0 0 2 8 】

このために、従来タブ吊りリードの設けられていたコーナー部にもインナーリード 4 が配置されており、該部を含む全周囲にて、各インナーリード先端の間隔であるリードピッチについては、最大のリードピッチが最小のリードピッチの 2 倍未満となっており、各インナーリード 4 間には他のリードを配置する余地はなくなっている。つまり、隣接するインナーリードの先端における許容すべき最大のリード間隔（L）と、リードフレームの加工精度、或は設計値により予め決定される最小のインナーリード間隔（W 1）及び最小のインナーリード幅（W 2）の関係が次の（式 1）を満たすように、本形態のリードフレームは作成されている。

30

【 0 0 2 9 】

[数 1]

$$(L) < 2 \times (W 1) + (W 2) \dots \dots (式 1)$$

そこで本実施例では、前記インナーリード 4 を、このタブ吊りリードの設けられていた位置を含めた前記半導体チップ搭載領域の全周囲にわたって等間隔に配置することによって、同一のリードピッチであっても、インナーリード 4 の先端をより半導体チップ搭載領域 2 に接近させることが可能となる。このため、半導体チップの搭載後にワイヤボンディングを行う際に、ワイヤ長さを短縮することが可能となり、樹脂封止時のワイヤ流れを低減しワイヤ間のショートが低減する。

【 0 0 3 0 】

40

ここで、支持体 8 には、熱伝導性の良好な材料例えば C u 系材料、A l 系材料等を用いることによって、半導体装置の放熱性を向上させることができる。

【 0 0 3 1 】

また、複数のリード 3 のインナーリード 4 を支持体 8 に固定することにより、各リード 3 の機械的強度が改善されるので、インナーリード 4 のリードピッチを小さくしても、外部からの力によるインナーリード 4 の変形が生じにくくなる。このため、ボンディングワイヤ間のショートを防止することが可能となる。

【 0 0 3 2 】

なお、従来のヒートスプレッドを用いた技術でもタブレスとしたものはあったが、従来はヒートスプレッドが放熱の問題としてのみ捉えられていた。本発明によれば、これを積

50

極的にリードピッチの問題解決に利用し、ボンディングの安定性を向上させるものである。

【 0 0 3 3 】

次に、図 1 に示すリードフレーム及びそれを用いた半導体装置の製造方法について図 2、図 3 及び図 4 を用いて説明する。

【 0 0 3 4 】

先ず、図 3 中 (a) に示すように、予め支持体 8 のインナーリード 4 と接着される面の全面に接着剤 7 を塗布形成する。接着剤としては、例えばエポキシ樹脂、フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂、或はポリエチレン、塩化ビニール樹脂等の熱可塑性樹脂等が用いられる。支持体 8 は、金属の薄板を打ち抜き等によって加工したものであるが、接着剤 7 の塗布はこの加工前でも加工後であってもよい。

10

【 0 0 3 5 】

全面に接着剤 7 を塗布することで、接着剤塗布時のマスキング等を不要にし、支持体 8 を有するリードフレームの製造コストを低減できる。

【 0 0 3 6 】

次に、図 3 中 (b) に示すように、パターンニングされたリードフレーム 1 の各インナーリード 4 を、接着剤 7 によって支持体 8 に接着する。この状態が図 2 となる。本形態の場合は、300 程度の熱処理によって、接着剤 7 をキュアし接着した。

【 0 0 3 7 】

次に、図 3 中 (c) に示すように、半導体チップ 10 を Ag ペースト 12 によって支持体 8 の半導体チップ搭載領域 2 に接着する。従来は、インナーリード 4 に接着剤 7 を塗布し支持体 8 に接着する方法が採られていたが、この方法では接着剤の塗布時にインナーリードを変形させてしまうために不良品となる等の問題があったが、本発明では予め支持体 8 に塗布した接着剤 7 によって、インナーリード 4 の接着を行なうことにより、前述した問題を解決することが可能となる。

20

【 0 0 3 8 】

この後、図 4 に示すように、半導体チップ 10 のパッド電極 11 とインナーリード 4 とが Au 等のボンディングワイヤ 13 によって接続するが、このワイヤボンディングの際に、本実施例では、インナーリード 4 が支持体 8 に固定されているので、この支持体 8 の裏面を真空吸引することによって、インナーリード 4 を固定してワイヤボンディングを行うことができるので、従来のリードフレームのごとくインナーリードを押圧固定するウインドクランプを用いる必要がない。

30

【 0 0 3 9 】

ワイヤボンディング終了後に、半導体チップ 10、支持体 8、ボンディングワイヤ 13 及びインナーリード 4 が例えばエポキシ樹脂からなる封止体 14 によって封止され、前述したダムバー 6 及びタイバー 19 が切断されて各リード 3 は電氣的に分離される。この後、封止体 14 から延在するアウターリード 5 は、一例として図 4 ではガルウイング状に成形されて半導体装置 9 が完成する。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 0 】

次に、本発明の他の実施例である半導体装置を図 5 及び図 6 を用いて説明する。図 5 は半導体チップ 10 のパッド電極 11 の配置を説明する平面図であり、図 6 は半導体チップ 10 のコーナー部分のボンディング状態を説明する部分拡大平面図である。

40

【 0 0 4 1 】

本実施例の半導体装置では、インナーリード 4 に固定された支持体 8 の半導体チップ搭載領域に半導体チップ 10 を固定する。このため、半導体チップ 10 を搭載するタブ (ダイパッド) を支持するタブ吊りリードは設けられておらず、タブ吊りリードの設けられていた領域をインナーリード 4 の配置に利用している。

【 0 0 4 2 】

このために、従来タブ吊りリードの設けられていたコーナー部にもインナーリード 4 が

50

配置されており、該部を含む全周囲にて各インナーリード先端の間隔であるリードピッチについては、全周囲にわたって略等間隔に配置されており、同一のリードピッチであっても、インナーリード4の先端をより半導体チップ10に接近させることが可能となる。なお、各インナーリード4の先端のリードピッチPは、 $180\mu\text{m} \sim 220\mu\text{m}$ 程度に設定される。

【0043】

半導体チップ10の外部端子となるパッド電極11は、半導体チップ10の周縁部に複数設けられているが、本実施例では、半導体チップのコーナーに近づくにつれてパッドピッチを広く設けてある。

【0044】

図6に示す例では、半導体チップ10のパッド電極11の内周縁部中央よりのパッドピッチをP1とした場合に、以降のパッドピッチをコーナーに近づくにつれて、 $P2 = 1.1P1$ 、 $P3 = 1.2P1$ 、 $P4 = 1.3P1$ と $0.1P1$ ずつ広くする構成となっている。なお、高集積度の半導体装置に用いられる半導体チップ10では、パッド電極11のピッチは $80\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 程度に設定される。

【0045】

パッド電極11とインナーリード4の先端とは、ワイヤ13によって接続するボンディングが行なわれているが、パッド電極11はコーナーに近づくにつれて、パッドピッチが広く配置されているので、コーナー部分のワイヤ13がワイヤ流れなどによって変形した場合でも隣接するワイヤ13と接触しショートするのを防止することができる。なお、ボンディングワイヤ13としては、直径が $25\mu\text{m} \sim 35\mu\text{m}$ 程度のAu細線等が用いられている。

【0046】

また、半導体チップ10は、ワイヤ13の取り回し等の点から、周縁部外端のパッド電極11と半導体チップ10のコーナーを挟んで隣接する他の周縁部外端のパッド電極11とのパッドピッチP5は、他のパッドピッチより広くなっており、この部分ではリードピッチP6よりも広がっている。

【0047】

また、ワイヤボンディングの際に、本実施例では、インナーリード4が支持体8に固定されているので、この支持体8の裏面を真空吸引することによって、インナーリード4を固定してワイヤボンディングを行うことができるので、従来のリードフレームのごとくインナーリードを押圧固定するウインドクランプを用いる必要がない。

【0048】

ワイヤボンディング終了後に、半導体チップ10、支持体8、ボンディングワイヤ13及びインナーリード4が例えばエポキシ樹脂からなる封止体14によって封止され、ダムバー6及び前記タイバー19が切断されて各リード3は電氣的に分離され、封止体14から延在するアウターリード5は、一例として図4ではガルウイング状に成形されて半導体装置9が完成する。

【0049】

このような本実施例の半導体装置では、ワイヤ流れによる不良品の発生を従来に比較して略半分に低減することができる。

【0050】

なお、前記パッドピッチの広げ方としては、前述した周縁部中央から一律に広げる方法の他に、コーナー部を部分的に広げる方法等によっても本発明は実施が可能である。

【実施例3】

【0051】

次に、本発明の他の実施例である半導体装置を図7及び図16を用いて説明する。

【0052】

図7は本発明の他の実施例であるQFP型半導体装置に用いられるリードフレームを部分的に示す平面図であり、図16は半導体装置を部分的に示す平面図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

リードフレーム 1 は、例えば Fe Ni 系合金又は、Cu 系合金からなり、中央の半導体チップ（破線にて示す）搭載領域 2 の全周囲にわたって複数のリード 3 のインナーリード 4 の先端が配置されている。

【 0 0 5 4 】

各リード 3 のインナーリード 4 及び半導体チップ 10 は、絶縁性の接着剤によって支持体 8 の表面に固定されている。接着剤としては、例えばエポキシ樹脂、フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂、或はポリエチレン、塩化ビニール樹脂等の熱可塑性樹脂等が用いられる。

【 0 0 5 5 】

本実施例の半導体装置では、インナーリード 4 に固定された支持体 8 の半導体チップ搭載領域に半導体チップ 10 を固定する。このため、半導体チップ 10 を搭載するタブ（ダイパッド）を支持するタブ吊りリードは設けられておらず、タブ吊りリードの設けられていた領域をインナーリード 4 の配置に利用することができる。

【 0 0 5 6 】

そこで本実施例では、インナーリード 4 の先端を、半導体チップ搭載領域 2 の全周囲に配置し、半導体チップ搭載領域 2 のコーナー部に対応するインナーリード 4 先端のリードピッチを他のインナーリード 4 先端のリードピッチよりも広くすることが可能となる。このため、半導体チップの搭載後にワイヤボンディングを行う際に、ワイヤ 13 相互の間隔が広くなり、ワイヤ 13 間のショートが低減する。

【 0 0 5 7 】

ここで、支持体 8 には、熱伝導性の良好な材料例えば Cu 系材料、Al 系材料等を用いることによって、半導体装置の放熱性を向上させることができる。

【 0 0 5 8 】

また、複数のリード 3 のインナーリード 4 を支持体 8 に固定することにより、各リード 3 の機械的強度が改善されるので、インナーリード 4 のリードピッチを小さくしても、外部からの力による変形が生じにくくなる。このため、ボンディングワイヤ 13 間のショートを防止することが可能となる。

【 0 0 5 9 】

また、パッド電極 11 は、半導体チップ 10 の周縁部に複数設けられているが、本実施例では、半導体チップのコーナーに近づくにつれてパッドピッチを広く設けてある。なお、高集積度の半導体装置に用いられる半導体チップ 10 では、パッド電極 11 のピッチは $80\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 程度に設定される。

【 0 0 6 0 】

パッド電極 11 とインナーリード 4 の先端とは、ワイヤ 13 によって接続するボンディングが行なわれているが、パッド電極 11 はコーナーに近づくにつれて、パッドピッチが広く配置されているので、コーナー部分のワイヤ 13 がワイヤ流れなどによって変形した場合でも隣接するワイヤ 13 と接触しショートするのを防止することができる。なお、ボンディングワイヤ 13 としては、直径が $25\mu\text{m} \sim 35\mu\text{m}$ 程度の Au 細線等が用いられている。

【 0 0 6 1 】

また、半導体チップ 10 は、ある程度の汎用性をもたせるために、周縁部外端のパッド電極 11 と隣接する他の周縁部外端のパッド電極 11 とのパッドピッチは、他のパッドピッチより広がっており、リードピッチよりも広がることもある。このような場合に前記外端のパッド電極 11 をよりコーナーに近付けてパッドピッチの拡大を図ることも可能である。

【 0 0 6 2 】

また、ワイヤボンディングの際に、本実施例では、インナーリード 4 が支持体 8 に固定されているので、この支持体 8 の裏面を真空吸引することによって、インナーリード 4 を固定してワイヤボンディングを行うことができるので、従来のリードフレームのごとくイ

10

20

30

40

50

ンナーリードを押圧固定するウインドクランプを用いる必要がない。

【0063】

ワイヤボンディング終了後に、半導体チップ10、支持体8、ボンディングワイヤ13及びインナーリード4が例えばエポキシ樹脂からなる封止体14によって封止され、ダムバー6及び前記タイバー19が切断されて各リード3は電氣的に分離され、封止体14から延在するアウターリード5は成形されて半導体装置9が完成する。

【0064】

このような本実施例の半導体装置では、ワイヤ流れによる不良品の発生を従来に比較して略半分に低減することができる。

【0065】

なお、前記パッドピッチの広げ方としては、前述した周縁部中央から一律に広げる方法の他に、コーナー部を部分的に広げる方法等によっても本発明は実施が可能である。

【実施例4】

【0066】

次に、本発明の他の実施例であるリードフレームを図17を用いて説明する。図17はリードフレームを説明する部分拡大平面図である。

【0067】

本実施例のリードフレーム1では、インナーリード4に固定された支持体8の半導体チップ搭載領域2に半導体チップ(破線にて示す)を固定する。このため、半導体チップ10を搭載するタブ(ダイパッド)を支持するタブ吊りリードは設けられておらず、タブ吊りリードの設けられていた領域をインナーリード4の配置に利用している。

【0068】

このようなインナーリード4の配置を行なった場合には、コーナー部におけるアウターリード5の配置については、アウターリード5の保護或は樹脂注入流路の確保等のために、封止体14のコーナーから若干離してアウターリード5が配置されることとなる。このため、封止体14のコーナー部ではインナーリード4が配置されない空間が生じてしまうことがある。

【0069】

このような空間が生じた場合には、樹脂注入時にこの部分にて注入された樹脂の流れに乱れが生じるためにボイドが発生し樹脂注入不良の原因となることがある。

【0070】

このような問題を解決するために本実施例では、従来タブ吊りリードの設けられていたコーナー部に、リードフレーム切除後は封止体外に導出しないダミーのインナーリードであるダミーリード20を設ける。ダミーリード20は、他のインナーリード4よりも幅広で先端がインナーリード4の先端よりも外方に設けられており、インナーリード4の先端は、半導体チップ搭載領域2の全周囲にわたって配置されている。

【0071】

本実施例ではこのダミーリード20によって樹脂の流れに乱れが生じるのを防止する。従って、このような本実施例の半導体装置では、ボイドによる樹脂注入不良品の発生を低減することができる。

【0072】

また、支持板8の四隅を幅広のダミーリード20で固定することによって、支持板8をより強固に支持することが可能となる。

【0073】

更に、リードフレームの状態を工程間を搬送するリードフレーム搬送では、リードフレーム切断前のこのダミーリード20の封止体導出部を保持することによって搬送を行なうことが可能であり、アウターリード5を保持して搬送することにより生じるアウターリード5の変形を防止することができる。

【実施例5】

【0074】

10

20

30

40

50

次に、本発明の他の実施例である半導体装置を図 1 8 及び図 1 9 を用いて説明する。図 1 8 は本発明者が本発明に至る段階で検討した半導体装置を説明する部分拡大平面図であり、図 1 9 は本実施例の半導体装置を説明する部分拡大平面図である。

【 0 0 7 5 】

図 1 8 に示す半導体装置では、インナーリードと半導体チップのパッド電極との接続は、インナーリードと、このインナーリードに対向する半導体チップの辺に設けられたパッド電極とが接続されている。

【 0 0 7 6 】

しかしながら、同一の半導体チップを異種の封止体に封止する必要がある場合等に、前記半導体チップのコーナー部に対応するインナーリード先端が、このインナーリードと対向する半導体チップの辺とコーナーを挟んで隣接する他の辺に設けられた半導体チップのパッド電極と接続されるクロスボンディングが要求されることがある。

10

【 0 0 7 7 】

このような場合に、図 1 8 に示す如く半導体チップ 1 0 をタブ 2 1 に固定し、このタブ 2 1 をタブ吊りリード 2 2 によって支持する従来の半導体装置では、ボンディングワイヤ 1 3 がタブ吊りリード 2 2 上を横切ることとなる。このため、ボンディングワイヤ 1 3 とタブ吊りリード 2 2 との接触による不良の発生を防止するために、このようなボンディングには種々の制限が設けられており、ボンディングが困難であった。

【 0 0 7 8 】

本実施例の半導体装置では、インナーリード 4 に固定された支持体 8 に半導体チップ 1 0 を固定する。このため、半導体チップ 1 0 を搭載するタブ 2 1 (ダイパッド) 及びこのタブを支持するタブ吊りリード 2 2 は設けられておらず、タブ吊りリード 2 2 の設けられていた領域をインナーリード 4 の配置に利用している。

20

【 0 0 7 9 】

このようなインナーリード 4 の配置を行なうことによって、前述したクロスボンディングを行なっても、ボンディングワイヤ 1 3 とタブ吊りリード 2 2 との接触による不良の発生がなくなり、製品の信頼性が向上することとなる。

【 0 0 8 0 】

また、前記クロスボンディングを容易に行なうことが可能となり、ボンディングの自由度が向上することとなる。

30

【実施例 6】

【 0 0 8 1 】

図 8 は本発明の他の実施例であるリードフレームを示す断面図であり、図 9 はこのリードフレームを用いて製造した半導体装置を示す縦断面図である。

【 0 0 8 2 】

本実施例によるリードフレーム 1 は、既述した実施例によるリードフレームの構成に加えて、支持体 8 の半導体チップ搭載領域 2 とインナーリード 4 先端との間に、ワイヤ支持部 1 5 を設けたことを特徴としている。

【 0 0 8 3 】

このワイヤ支持部 1 5 は、支持体 8 の搭載領域 2 の周囲に配置され、半導体装置を組み立てるとき、半導体チップのパッド電極と各リードとの間にボンディングされるワイヤのループを一定の高さに支持することができる。ワイヤ支持部 1 5 は、例えばポリイミド樹脂、エポキシ樹脂などの絶縁材料を接着剤等によって支持体 8 に固定する、或は、支持体 8 を部分的に加工して、少なくともワイヤが接する部分を絶縁処理することによって形成する。

40

【 0 0 8 4 】

このような、実施例によるリードフレーム 1 によれば、ボンディングワイヤを支持するワイヤ支持部 1 5 を有しているので、ワイヤのループ高さを一定に確保することができるため、ワイヤ相互のショートを低減することができるという効果が得られる。

【実施例 7】

50

【 0 0 8 5 】

図 1 0 は本発明の他の実施例であるリードフレームを示す断面図であり、図 1 1 はこのリードフレームを用いて製造した半導体装置を示す縦断面図である。

【 0 0 8 6 】

本実施例によるリードフレーム 1 は、既述した実施例によるリードフレームの構成に加えて、支持体 8 の半導体チップ搭載領域 2 とインナーリード 4 先端との間に、支持体 8 を保持する治具 1 6 に設けたワイヤ支持部 1 5 を突出させるスリット 1 7 を設けたことを特徴としている。

【 0 0 8 7 】

リードフレーム 1 を治具 1 6 保持した際に、治具 1 6 に設けられたワイヤ支持部 1 5 が、このスリット 1 7 から突出することとなる。ワイヤ支持部 1 5 は、ワイヤボンディング終了後にスリット 1 7 から退避することとなるので、絶縁性の有無を問われない。

【 0 0 8 8 】

本実施例では、治具 1 6 に設けたワイヤ支持部 1 5 をリードフレーム 1 のスリット 1 7 に挿入することにより、ボンディングが安定するという効果が得られる。

【 実施例 8 】

【 0 0 8 9 】

図 1 2 は本発明の他の実施例であるリードフレームを示す断面図であり、図 1 3 はこのリードフレームを用いて製造した半導体装置を示す縦断面図である。

【 0 0 9 0 】

本実施例によるリードフレーム 1 は、既述した実施例によるリードフレームの構成に加えて、支持体 8 の半導体チップ搭載領域 2 が、搭載する半導体チップ 1 0 のパッド電極 1 1 とインナーリード 4 表面とが略同じ高さとなるべくオフセットされていることを特徴としている。このようなオフセット形状は、周知のプレス技術などを利用することにより容易に加工することができる。

【 0 0 9 1 】

このような加工を行なうことによって、インナーリード 4 表面の高さ位置 H 1 と搭載される半導体チップ 1 0 の表面の高さ位置 H 2 とを略等しくすることにより、半導体チップ 1 0 のパッド電極 1 1 と各インナーリード 4 とのワイヤボンディングの際に、ボンディングされるワイヤ 1 3 のループの安定性を高めることができる。ワイヤ 1 3 のループの安定性を高めることによって、ループ形状が一定となるので樹脂モールド時におけるワイヤ流れを減少することが可能となる。

【 実施例 9 】

【 0 0 9 2 】

図 1 4 は本発明の他の実施例であるリードフレームに用いられる支持体 8 を示す平面図であり、図 1 5 はこの支持体 8 に半導体チップ 1 0 を搭載した状態を示す平面図である。

【 0 0 9 3 】

本実施例によるリードフレーム 1 は、既述した実施例によるリードフレーム 1 の構成に加えて、支持体 8 の表面に、搭載される半導体チップ 1 0 の各種寸法に対応した複数のマーカ 1 8 を設けたことを特徴としている。このようなマーカ 1 8 は、印刷、プレスなどの技術によって、容易に設けることができる。

【 0 0 9 4 】

このように、搭載される半導体チップのサイズに対応したマーカ 1 8 を設けることにより、半導体チップを搭載する際に、半導体チップを搭載する正確な位置の確認が容易になるので、半導体チップのチップボンディング作業の効率が向上する。

【 0 0 9 5 】

更に、半導体チップの位置決め精度が向上するので、ワイヤの長さを一定に保つことが可能となり、ボンディングワイヤのループを安定に保つことができる。ワイヤのループの安定性を高めることによって、ループ形状が一定となるので樹脂モールド時におけるワイヤ流れを減少することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 6 】

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【 0 0 9 7 】

例えば、前記実施例では各リードが固定される支持体として方形状のものを例示したが、支持体として円形状のものをを用いることも可能である。このような円形状の支持体を用いた場合には、樹脂モールド時に樹脂の流れがスムーズになるので、ボイドの発生を減少できるという効果が得られる。

【 0 0 9 8 】

また、前記実施例で用いた支持体にアースボンドを目的としたボンディングエリアを設けることによって、アースボンド対応可能なリードフレームとして更に広い用途への適用が可能となる。

【 0 0 9 9 】

さらに、支持体に対して搭載する半導体チップは１個に限定されず、複数個の半導体チップを搭載することも可能であり、これによりマルチチップの半導体装置に本発明を適用することも可能である。

【 0 1 0 0 】

以上の説明では、主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である半導体装置に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、本発明は、リードフレームを用いて電子部品を実装するものには広く適用が可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 1 】

【 図 １ 】 本発明の一実施例であるリードフレームを示す平面図である。

【 図 ２ 】 図 １ に示すリードフレームの縦断面図である。

【 図 ３ 】 本発明の一実施例であるリードフレームの製造方法を示す縦断面図である。

【 図 ４ 】 本発明の一実施例である半導体装置を示す縦断面図である。

【 図 ５ 】 本発明の他の実施例である半導体装置に用いられる半導体チップを示す平面図である。

【 図 ６ 】 図 ５ の部分的に拡大して示す平面図である。

【 図 ７ 】 本発明の他の実施例である Q F P 型半導体装置に用いられるリードフレームを部分的に示す平面図である。

【 図 ８ 】 本発明の他の実施例であるリードフレームを示す断面図である。

【 図 ９ 】 図 ８ に示すリードフレームを用いて製造した半導体装置を示す縦断面図である。

【 図 １ ０ 】 本発明の他の実施例であるリードフレームを示す断面図である。

【 図 １ １ 】 図 １ ０ に示すリードフレームを用いて製造した半導体装置を示す縦断面図である。

【 図 １ ２ 】 本発明の他の実施例であるリードフレームを示す断面図である。

【 図 １ ３ 】 図 １ ２ に示すリードフレームを用いて製造した半導体装置を示す縦断面図である。

【 図 １ ４ 】 本発明の他の実施例であるリードフレームに用いられる支持体 ８ を示す平面図である。

【 図 １ ５ 】 図 １ ４ に示す支持体 ８ に半導体チップ １ ０ を搭載した状態を示す平面図である。

【 図 １ ６ 】 本発明の他の実施例である半導体装置を部分的に示す平面図である。

【 図 １ ７ 】 本発明の他の実施例である半導体装置を部分的に示す平面図である。

【 図 １ ８ 】 本発明者が本発明に至る段階で検討した半導体装置を部分的に示す平面図である。

【 図 １ ９ 】 本発明の他の実施例である半導体装置を部分的に示す平面図である。

【 符号の説明 】

10

20

30

40

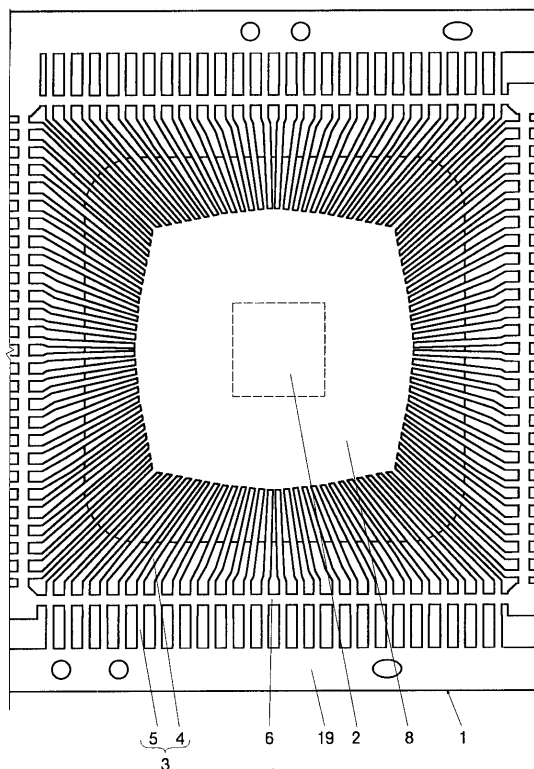
50

【 0 1 0 2 】

1 ... リードフレーム、2 ... 半導体チップ搭載領域、3 ... リード、4 ... インナーリード、5 ... アウターリード、6 ... ダムバー、7 ... 接着剤、8 ... 支持体、9 ... 半導体装置、10 ... 半導体チップ、11 ... パッド電極、12 ... 接着剤、13 ... ボンディングワイヤ、14 ... 封止体、15 ... ワイヤ支持部、16 ... 治具、17 ... スリット、18 ... マーカ、19 ... タイバー、20 ... ダミーリード、21 ... タブ、22 ... タブ吊りリード、P1, P2, P3, P4, P5 ... パッド電極のピッチ、P6 ... コーナー部のリードピッチ、H1 ... 支持体の表面の高さ位置、H2 ... 支持体の中央位置（半導体チップの搭載位置）の高さ位置。

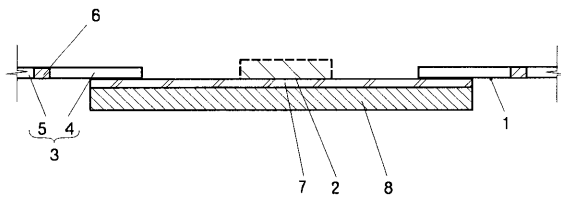
【 図 1 】

図 1



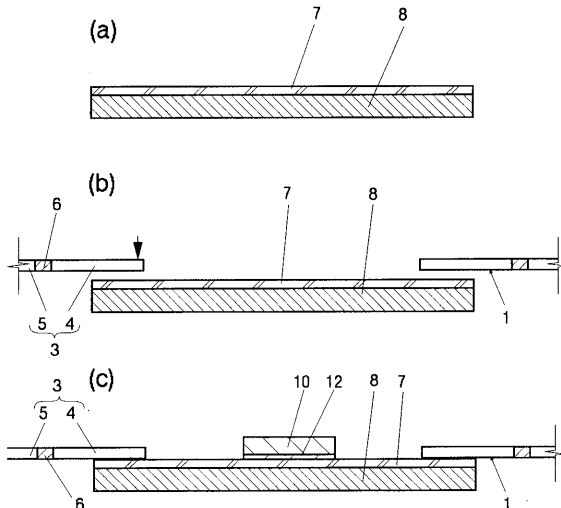
【 図 2 】

図 2



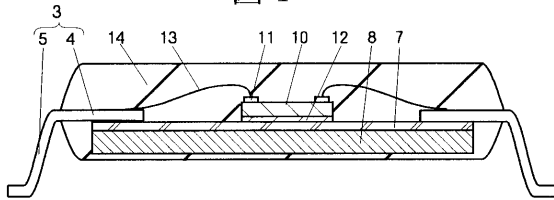
【 図 3 】

図 3



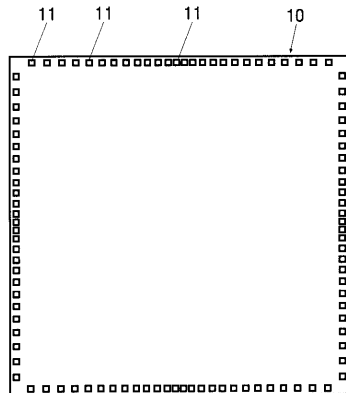
【図 4】

図 4



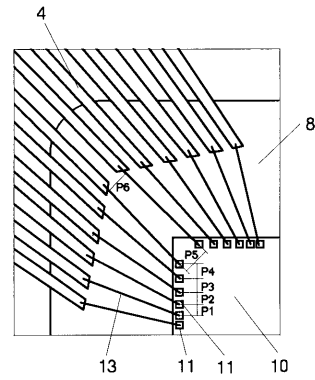
【図 5】

図 5



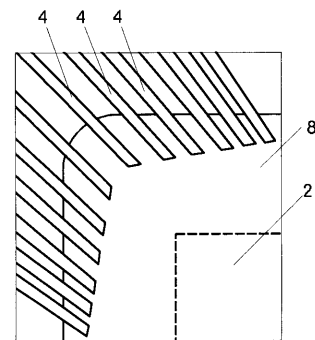
【図 6】

図 6



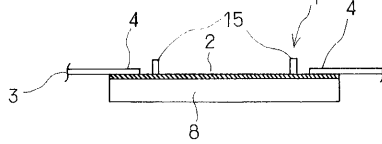
【図 7】

図 7



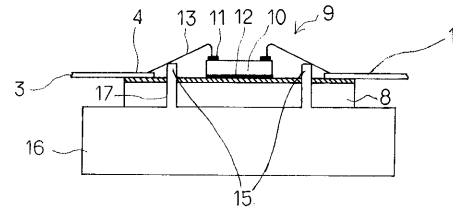
【図 8】

図 8



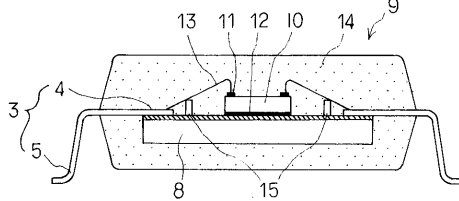
【図 11】

図 11



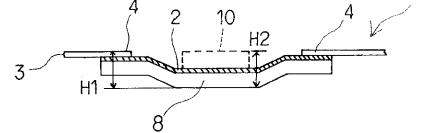
【図 9】

図 9



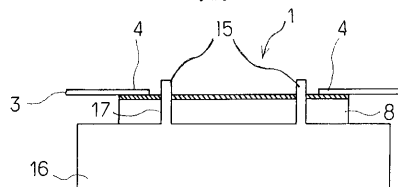
【図 12】

図 12



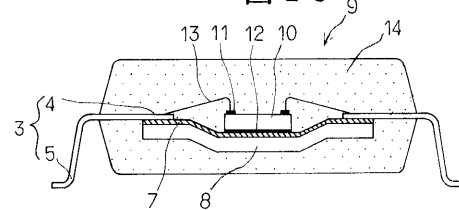
【図 10】

図 10

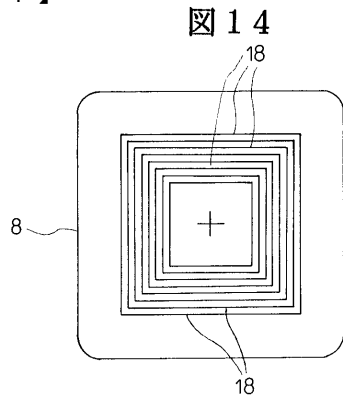


【図 13】

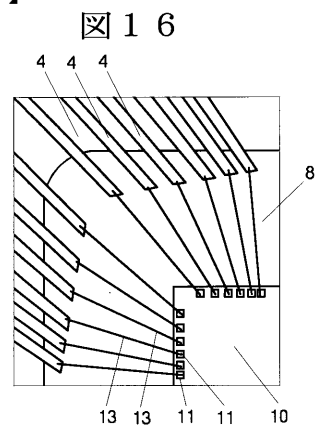
図 13



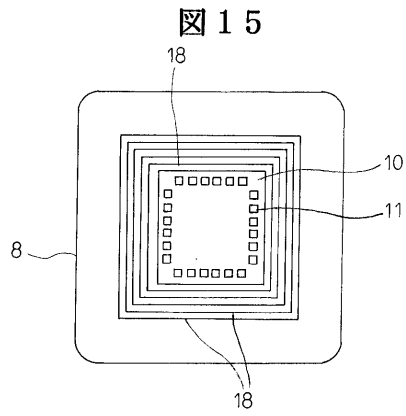
【図 14】



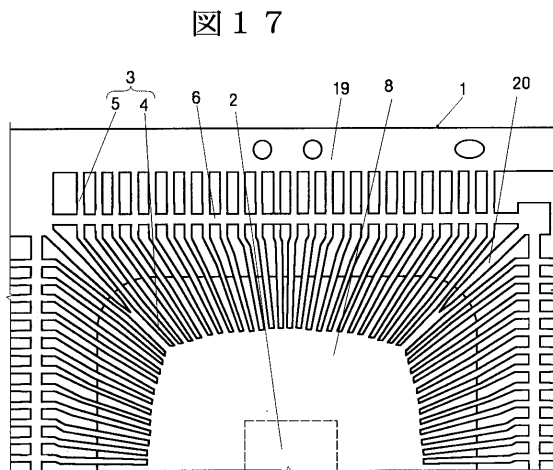
【図 16】



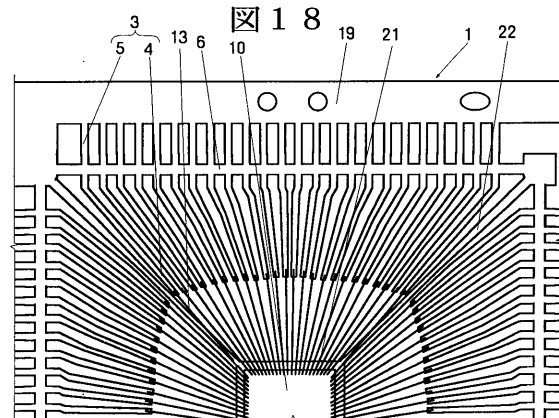
【図 15】



【図 17】

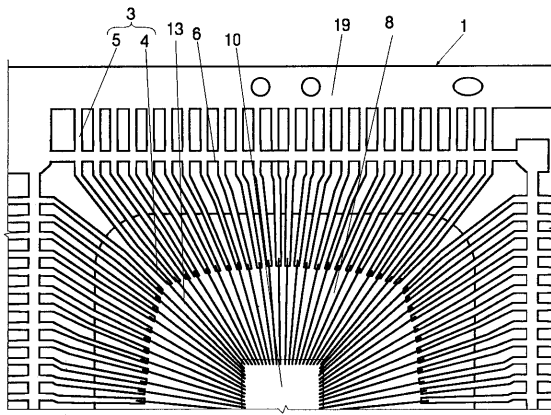


【図 18】



【図 19】

図 19



フロントページの続き

- (72)発明者 長野 宗一
北海道亀田郡七飯町字中島 1 4 5 番地 日立北海セミコンダクタ株式会社内
- (72)発明者 平野 次彦
北海道亀田郡七飯町字中島 1 4 5 番地 日立北海セミコンダクタ株式会社内
- (72)発明者 太田 亮一
北海道亀田郡七飯町字中島 1 4 5 番地 日立北海セミコンダクタ株式会社内
- (72)発明者 今野 貴史
北海道亀田郡七飯町字中島 1 4 5 番地 日立北海セミコンダクタ株式会社内
- (72)発明者 建部 堅一
北海道亀田郡七飯町字中島 1 4 5 番地 日立北海セミコンダクタ株式会社内
- (72)発明者 岡本 敏昭
北海道亀田郡七飯町字中島 1 4 5 番地 日立北海セミコンダクタ株式会社内

審査官 今井 拓也

- (56)参考文献 特開昭 5 6 - 1 2 2 1 4 4 (J P , A)
特開平 5 - 1 2 9 5 0 7 (J P , A)
特開平 7 - 1 2 2 6 9 6 (J P , A)
特開平 7 - 2 3 1 0 0 7 (J P , A)
特開平 6 - 2 9 1 2 3 6 (J P , A)
特開昭 6 0 - 2 3 4 3 3 5 (J P , A)
特開平 7 - 4 7 4 8 2 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
H 0 1 L 2 3 / 5 0