

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4162758号
(P4162758)

(45) 発行日 平成20年10月8日(2008.10.8)

(24) 登録日 平成20年8月1日(2008.8.1)

(51) Int.Cl.		F I		
HO 1 L 23/50	(2006.01)	HO 1 L 23/50		G
HO 1 L 25/065	(2006.01)	HO 1 L 25/08		Z
HO 1 L 25/07	(2006.01)	HO 1 L 21/56		T
HO 1 L 25/18	(2006.01)			
HO 1 L 21/56	(2006.01)			

請求項の数 9 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平10-151254
 (22) 出願日 平成10年6月1日(1998.6.1)
 (65) 公開番号 特開平11-345911
 (43) 公開日 平成11年12月14日(1999.12.14)
 審査請求日 平成17年2月24日(2005.2.24)

(73) 特許権者 503121103
 株式会社ルネサステクノロジ
 東京都千代田区大手町二丁目6番2号
 (74) 代理人 100080001
 弁理士 筒井 大和
 (72) 発明者 河田 洋一
 東京都小平市上水本町五丁目20番1号
 株式会社日立製作所 半導体事業部内
 (72) 発明者 小泉 浩二
 東京都小平市上水本町五丁目20番1号
 株式会社日立製作所 半導体事業部内
 (72) 発明者 杉山 道昭
 東京都小平市上水本町5丁目22番1号
 株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

以下の工程(a)~(e)を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法;

(a) 第1のダムバーによって互いに連結された複数本のリードを有する第1のリードフレームと、前記第1のダムバーよりも幅が狭い第2のダムバーによって互いに連結された複数本のリードを有し、前記第2のダムバーには、その幅方向に延在するダミーリードが形成された第2のリードフレームとを用意する工程、

(b) 前記第1のリードフレームのリードのインナーリード部を第1の半導体チップの素子形成面上に固定し、前記第2のリードフレームのリードのインナーリード部を第2の半導体チップの素子形成面上に固定する工程、

(c) 前記第1のリードフレームのリードのインナーリード部と前記第1の半導体チップの素子形成面に形成されたボンディングパッドとを電気的に接続し、前記第2のリードフレームのリードのインナーリード部と前記第2の半導体チップの素子形成面に形成されたボンディングパッドとを電気的に接続する工程、

(d) 第1キャビティおよび第1クランプ面を有する第1の金型と、第2キャビティおよび第2クランプ面を有する第2の金型とで構成され、前記第1クランプ面と前記第2クランプ面とを合わせた時に前記第1キャビティと前記第2キャビティとによって、パッケージ封止体外形を成形するための空間が形成される樹脂封止用金型を準備し、

前記第1の半導体チップの裏面と前記第2の半導体チップの裏面とが対向するように、前記第1のリードフレームと前記第2のリードフレームとを重ね合わせた状態で、前記第

1の半導体チップ、第2の半導体チップ、前記第1の半導体チップの前記インナーリード部、前記第2の半導体チップの前記インナーリード部が前記空間に収められ、かつ前記第1クランプ面は前記第1のダムバーと、前記第2クランプ面は前記ダミーリードを含めて前記第2のダムバーと夫々接触するように前記樹脂封止用金型によりクランプし、前記空間の内部に溶融樹脂を注入することによって、前記第1の半導体チップと前記第2の半導体チップとをパッケージ本体に樹脂封止する工程、

(e) 前記パッケージ本体の外部に露出した前記第1のリードフレームの前記第1のダムバーと、前記第2のリードフレームの前記第2のダムバーとを切断する工程。

【請求項2】

請求項1記載の半導体装置の製造方法であって、前記第1のリードフレームのリードに
10
アウターリード部を設け、前記第2のリードフレームのリードにアウターリード部を設けないことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項3】

請求項2記載の半導体装置の製造方法であって、前記(e)工程で前記第1のリードフレームのリードのアウターリード部を前記第2のリードフレームの位置する方向に折り曲げ
ことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項4】

請求項1記載の半導体装置の製造方法であって、前記ダミーリードを前記第2のダムバーの一方の側面に形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項5】

請求項1記載の半導体装置の製造方法であって、前記ダミーリードを前記第2のダムバーの両側面に形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。
20

【請求項6】

請求項1記載の半導体装置の製造方法であって、前記ダミーリードの長さを、前記(d)工程で前記第1のリードフレームと前記第2のリードフレームとを重ね合わせた際の合わせずれ量以下にすることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項7】

請求項1記載の半導体装置の製造方法であって、前記第1のリードフレームのリードのインナーリード部と前記第1の半導体チップの素子形成面との間、および前記第2のリードフレームのリードのインナーリード部と前記第2の半導体チップの素子形成面との間に
30
、それぞれ絶縁フィルムを介在させることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項8】

請求項1記載の半導体装置の製造方法であって、前記第1の半導体チップおよび前記第2の半導体チップは、同一の寸法および同一の回路パターンで構成されていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項9】

請求項1記載の半導体装置の製造方法であって、前記第1の半導体チップおよび前記第2の半導体チップには、同一の記憶容量を有するメモリLSIが形成されていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置およびその製造技術に関し、特に、2個の半導体チップを積層して単一のパッケージに樹脂封止する半導体装置の製造に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

DRAM(Dynamic Random Access Memory)やSRAM(Static Random Access Memory)などのメモリLSIを形成した半導体チップの高密度実装を目的とした樹脂封止型半導体装置が、特開平7-58281号公報に記載されている。
40

10

20

30

40

50

【0003】

上記公報に記載された樹脂封止型半導体装置は、S O J (Small Outline J-led)型のパッケージで構成され、トランスファ・モールド法によって成形されたパッケージ本体（樹脂封止体）の内部には、同じ記憶容量のメモリLSIを形成した2個の半導体チップが上下に積層された状態で封止されている。

【0004】

上記パッケージ本体に封止された2個の半導体チップは、それぞれの素子形成面が互いに対向するように配置され、それぞれの素子形成面上には、複数本のリードのインナーリード部が絶縁フィルムを介して配置されている。すなわち、この樹脂封止型半導体装置は、半導体チップの素子形成面上にインナーリード部を配置するLOC (Lead On Chip)構造で構成され、それぞれのインナーリード部は、ワイヤを介して半導体チップの対応するボンディングパッドと電氣的に接続されている。

10

【0005】

上記2個の半導体チップの一方は、第1のリードフレームのリードに固定された状態でパッケージ本体に封止され、他方は、第2のリードフレームのリードに固定された状態でパッケージ本体に封止される。すなわち、この樹脂封止型半導体装置は、2枚のリードフレームを使って製造される。

【0006】

上記2個の半導体チップの一方に接続されたリードのインナーリード部と他方に接続されたリードのインナーリード部とは、パッケージ本体の内部で互いに接近する方向に折り曲げられ、レーザによって溶接接合されている。これらのリードのうち、一方の半導体チップに接続されたリードの他端部は、パッケージ本体の側面から外部に引き出されてアウターリード部を構成している。これに対し、もう一方の半導体チップに接続されたリードの他端部は、上記レーザによる溶接接合工程の後、トランスファ・モールド工程に先立ってパッケージ本体の内部で切断されるため、パッケージ本体の外部には引き出されない。すなわち、パッケージ本体から引き出されたアウターリード部は、2個の半導体チップに共通の外部接続端子を構成している。

20

【0007】

上記した樹脂封止型半導体装置によれば、メモリLSIを形成した2個の半導体チップを薄型のパッケージに樹脂封止することが可能となるので、1個の半導体チップを樹脂封止したパッケージとほぼ同じサイズで実質的に2倍の記憶容量を有する大容量パッケージを実現することができる。

30

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者は、上記のような2個の半導体チップを封止したパッケージをさらに薄型化することのできる新規なパッケージ構造を開発中である。

【0009】

本発明者が開発中のパッケージは、例えばTSOP (Thin Small Outline Package)型で構成される。トランスファ・モールド法によって成形されるパッケージ本体（樹脂封止体）の内部には、同じ記憶容量のメモリLSI（例えば64メガビットのDRAM）を形成した2個の半導体チップが上下に積層され、それぞれの裏面が互いに接触するように配置された状態で封止される。

40

【0010】

また、このパッケージは、LOC (Lead On Chip)構造で構成される。すなわち、2個の半導体チップのそれぞれの素子形成面上には、複数本のリードのインナーリード部が絶縁フィルムを介して配置され、それぞれのインナーリード部は、ワイヤを介して半導体チップの対応するボンディングパッドと電氣的に接続される。

【0011】

このように、上記のパッケージは、2個の半導体チップのそれぞれの素子形成面を互いに対向するように配置してそれらの隙間にリードのインナーリード部を配置する前記公報記

50

載のパッケージとは異なり、2個の半導体チップの裏面同士を互いに接触させて積層する。

【0012】

これにより、2個の半導体チップの隙間が無くなるので、その分、パッケージ本体の厚さを薄くすることができる。また、半導体チップとリードとの間に形成される浮遊容量のうち、第1の半導体チップの素子形成面上に配置されるリードと第2の半導体チップとの間に形成される浮遊容量、および第2の半導体チップの素子形成面上に配置されるリードと第1の半導体チップとの間に形成される浮遊容量をそれぞれ排除することができるので、その分、リードに付加される浮遊容量を低減してリードの信号伝播遅延を改善することができる。

10

【0013】

上記2個の半導体チップの一方は、第1のリードフレームのリードに固定された状態でパッケージ本体に封止され、他方は、第2のリードフレームのリードに固定された状態で上記パッケージ本体に封止される。すなわち、この樹脂封止型半導体装置は、2枚のリードフレームを使って製造される。また、これらの2枚のリードフレームのうち、一方にはアウターリード部が形成されず、インナーリード部のみが形成される。すなわち、この樹脂封止型半導体装置は、パッケージ本体から引き出された他方のリードフレームのアウターリード部が、2個の半導体チップに共通の外部接続端子として使用される。

【0014】

この樹脂封止型半導体装置の製造工程では、まず第1のリードフレームのリードのインナーリード部を第1の半導体チップの素子形成面上に接着し、第2のリードフレームのリードのインナーリード部を第2の半導体チップの素子形成面上に接着する。

20

【0015】

次に、上記第1のリードフレームのリードのインナーリード部と第1の半導体チップの素子形成面に形成されたボンディングパッドとをワイヤで結線し、第2のリードフレームのリードのインナーリード部と第2の半導体チップの素子形成面に形成されたボンディングパッドとをワイヤで結線した後、第1の半導体チップの裏面と第2の半導体チップの裏面とが対向するように2枚のリードフレームを重ね合わせ、これらのリードフレームをモールド金型に装着して第1の半導体チップと第2の半導体チップとを樹脂封止する。

【0016】

次に、パッケージ本体（樹脂封止体）の外部に露出した第1のリードフレームのダムバーと第2のリードフレームのダムバーとを切断成形金型を使って切断すると共に、一方のリードフレームのアウターリード部の成形を行う。

30

【0017】

上記した製造方法によれば、2枚のリードフレームの切断が一度の工程で済むので、モールド工程に先立って一方のリードフレームのアウターリード部を切断する前記公報記載のパッケージの製造方法に比べて工程を短縮することができる。

【0018】

ところが、上記の製造方法では、半導体チップをそれぞれ搭載した2枚のリードフレームを重ね合わせてモールド金型に装着し、一方のリードフレームのダムバーと他方のリードフレームのダムバーとを上型のクランプ面と下型のクランプ面とで上下方向から締め付けた状態でモールド金型のキャビティに樹脂を圧入する。そのため、上下の金型のクランプ面がダムバーを締め付ける力が不足すると、樹脂の注入圧力によって一方のダムバーがキャビティの外側方向に変位し、このとき生じた一方のダムバーと他方のダムバーとの隙間を通じて樹脂がキャビティの外に漏れ出し、成形不良を引き起こすことがある。

40

【0019】

特に、最近のLSI用リードフレームは、リードの幅およびピッチが微細化されているために、ダムバーの幅も狭くなっている。そのため、金型のクランプ面とダムバーとの接触面積を十分に確保することが難しく、クランプ面がダムバーを締め付ける力が不足するために、樹脂の注入圧によるダムバーの変位が生じ易い。

50

【 0 0 2 0 】

その対策として、リードフレームのダムバー幅を広くすることも考えられるが、このようにすると、重なり合った2本のダムバーを同時に切断する上記の製造方法では、切断金型の負担が大きくなり、その寿命が短くなるなどの問題が生じる。

【 0 0 2 1 】

本発明の目的は、2枚のリードフレームを使用して2個の半導体チップを樹脂封止する半導体装置の製造において、モールド成形時の樹脂の注入圧によるダムバーの変位を防止する技術を提供することにある。

【 0 0 2 2 】

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

10

【 0 0 2 3 】

【課題を解決するための手段】

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、次のとおりである。

【 0 0 2 4 】

本発明の半導体装置は、第1の半導体チップの裏面と第2の半導体チップの裏面とが対向するように重ね合わされた状態でパッケージ本体に樹脂封止され、前記第1の半導体チップの素子形成面上に固定された第1のリードフレームの複数本のリードのインナーリード部と前記第1の半導体チップの素子形成面に形成されたボンディングパッド、および前記第2の半導体チップの素子形成面上に固定された第2のリードフレームの複数本のリードのインナーリード部と前記第2の半導体チップの素子形成面に形成されたボンディングパッドとがそれぞれ電氣的に接続され、前記パッケージ本体の外部に露出した前記第2のリードフレームのダムバーの幅は、前記パッケージ本体の外部に露出した第1のリードフレームのダムバーの幅よりも狭い。

20

【 0 0 2 5 】

本発明の半導体装置の製造方法は、以下の工程(a)~(d)を含んでいる；

(a) 第1のダムバーによって互いに連結された複数本のリードを有する第1のリードフレームと、第2のダムバーによって互いに連結された複数本のリードを有し、前記第2のダムバーには、その幅方向に延在するダミーリードが形成された第2のリードフレームとを用意する工程、

30

(b) 前記第1のリードフレームのリードのインナーリード部を第1の半導体チップの素子形成面上に固定し、前記第2のリードフレームのリードのインナーリード部を第2の半導体チップの素子形成面上に固定する工程、

(c) 前記第1のリードフレームのリードのインナーリード部と前記第1の半導体チップの素子形成面に形成されたボンディングパッドとを電氣的に接続し、前記第2のリードフレームのリードのインナーリード部と前記第2の半導体チップの素子形成面に形成されたボンディングパッドとを電氣的に接続する工程、

(d) 前記第1の半導体チップの裏面と前記第2の半導体チップの裏面とが対向するように、前記第1のリードフレームと前記第2のリードフレームとを重ね合わせた状態で、前記第1の半導体チップと前記第2の半導体チップとをパッケージ本体に樹脂封止する工程、

40

(e) 前記パッケージ本体の外部に露出した前記第1のリードフレームの前記第1のダムバーと、前記第2のリードフレームの前記第2のダムバーとを切断する工程。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施形態を説明するための全図において、同一の部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【 0 0 2 7 】

(実施の形態1)

50

図1は、本実施形態の半導体装置の製造に用いる第1のリードフレームLF1の平面図、図2は、同じくこの半導体装置の製造に用いる第2のリードフレームLF2の平面図である。

【0028】

本実施形態の半導体装置は、図1および図2に示す2枚のリードフレームLF1、LF2を使って製造される。図1に示すように、第1のリードフレームLF1は、周囲が枠体10で囲まれた領域内に複数本（例えば32本）のリード1、4本のバスバーリード2、2本の支持リード3、複数枚（例えば8枚）の絶縁フィルム4などを配置した構成になっている。

【0029】

上記リードフレームLF1に形成された32本のリード1のうち、図の上下方向に沿って延在する枠体10の一方（図の左側）に沿って配列された16本のリード群は、この枠体10と平行に延在する1本のダムバー5によって互いに連結されている。同様に、図の上下方向に沿って延在する枠体10の他方（図の右側）に沿って配列された16本のリード群は、この枠体10と平行に延在する1本のダムバー5によって互いに連結されている。すなわち、このリードフレームLF1は、複数本のリード1を図の上下方向に沿って2列に配列する2方向リード配列構造で構成されている。

【0030】

上記ダムバー5は、後述する製造工程でパッケージ本体をトランスファ・モールド成形する際に、溶融樹脂がキャビティの外部に漏出するのを防止するための部材であり、上記複数本のリード1のそれぞれは、ダムバー5よりも外側（枠体10側）に位置する部分がアウトターリード部1bを構成し、内側に位置する部分がインナーリード部1aを構成している。

【0031】

上記矩形の枠体10で囲まれた領域の略中央部には、図の上下方向に沿って延在する4本のバスバーリード2が配置されている。これら4本のバスバーリード2のうち、2本のバスバーリード2は、図の上下方向に沿って延在する枠体10の一方（図の左側）に沿って配列された16本のリード群の中の両端部および中央部に配置された3本のリード1に連結され、これらのリード1のインナーリード部1aと一体に構成されている。この2本のバスバーリード2に連結された3本のリード1は、例えば5Vの電源電位（Vcc）に固定される電源電位端子を構成している。

【0032】

上記4本のバスバーリード2のうち、残りの2本のバスバーリード2は、図の上下方向に沿って延在する枠体10の他方（図の右側）に沿って配列された16本のリード群の中の両端部および中央部に配置された3本のリード1に連結され、これらのリード1のインナーリード部1aと一体に構成されている。この2本のバスバーリード2に連結された3本のリード1は、例えば0Vの基準電位（Vss）に固定される基準電位端子を構成している。

【0033】

上記バスバーリード2に連結されたリード1（電源電位端子、基準電位端子）以外のリード1は、信号用端子または空き（NC）端子を構成している。信号用端子は、データ入出力端子、アドレス入力端子、ロウアドレスストロブ端子、カラムアドレスストロブ端子、リード/ライトイネーブル端子、出力イネーブル端子などからなる。空き端子のインナーリード部1aは、他の端子のインナーリード部1aに比べて短い長さで構成されている。

【0034】

上記リード1のインナーリード部1aの裏面には、例えばポリイミド樹脂からなる短冊状の絶縁フィルム4が複数本のリード1に跨って接着されている。これらの絶縁フィルム4の裏面には、後述する製造工程で第1の半導体チップの素子形成面が接合される。すなわち、リードフレームLF1は、半導体チップの素子形成面上にインナーリード部1aを配

10

20

30

40

50

置するLOC構造で構成されている。

【0035】

図3は、図1のIII - III線に沿ったリードフレームLF1の断面図である。空き端子以外の端子を構成するリード1のインナーリード部1aは、図示のように、ダムバー5に近い方から順に、リードフレームLF1の表裏面と平行な方向に延在する第1部分1a1、上方に折れ曲がった第2部分1a2、および第1部分1a1と平行な方向に延在する第3部分1a3で構成されている。第3部分1a3は、後述する製造工程で半導体チップの素子形成面上に配置される部分であり、その裏面には前述した絶縁フィルム4が接着されている。

【0036】

図2に示すように、第2のリードフレームLF2は、周囲が枠体10で囲まれた領域内に複数本(例えば32本)のリード1、4本のバスバーリード2、2本の支持リード3などを配置した構成になっている。このリードフレームLF2は、全てのリード1がインナーリード部1aのみによって構成され、アウターリード部1bを有していない点および以下に述べる特徴を除けば、前記第1のリードフレームLF1と類似した構成になっている。

【0037】

すなわち、リードフレームLF2に形成された32本のリード1のうち、図の上下方向に沿って延在する枠体10の一方(図の左側)に沿って配列された16本のリード群は、この枠体10と平行に延在する1本のダムバー6によって互いに連結されている。同様に、図の上下方向に沿って延在する枠体10の他方(図の右側)に沿って配列された16本の

【0038】

上記矩形の枠体10で囲まれた領域内の略中央部には、図の上下方向に沿って延在する4本のバスバーリード2が配置されている。これら4本のバスバーリード2のうち、2本のバスバーリード2は、図の上下方向に沿って延在する枠体10の一方(図の左側)に沿って配列された16本のリード群の中の両端部および中央部に配置された3本のリード1に連結され、これらのリード1のインナーリード部1aと一体に構成されている。この2本のバスバーリード2に連結された3本のリード1は、基準電位(Vss)に固定される基準電位端子を構成している。

【0039】

上記4本のバスバーリード2のうち、残りの2本のバスバーリード2は、図の上下方向に沿って延在する枠体10の他方(図の右側)に沿って配列された16本のリード群の中の両端部および中央部に配置された3本のリード1に連結され、これらのリード1のインナーリード部1aと一体に構成されている。この2本のバスバーリード2に連結された3本のリード1は、電源電位(Vcc)に固定される電源電位端子を構成している。

【0040】

上記バスバーリード2に連結されたリード1(電源電位端子、基準電位端子)以外のリード1は、信号用端子または空き(NC)端子を構成している。信号用端子は、データ入出力端子、アドレス入力端子、ロウアドレスストロープ端子、カラムアドレスストロープ端子、リード/ライトイネーブル端子、出力イネーブル端子などからなる。空き端子のインナーリード部1aは、他の端子のインナーリード部1aに比べて短い長さで構成されている。

【0041】

上記リード1のインナーリード部1aの裏面には、例えばポリイミド樹脂からなる短冊状の絶縁フィルム4が複数本のリード1に跨って接着されている。これらの絶縁フィルム4の裏面には、後述する製造工程で第2の半導体チップの素子形成面が接合される。すなわち、リードフレームLF2は、LOC構造で構成されている。

【0042】

図4は、図2のIV - IV線に沿ったリードフレームLF2の断面図である。空き端子以外の

10

20

30

40

50

端子を構成するリード1のインナーリード部1aは、前記第1のリードフレームLF1と同様、ダムバー6に近い方から順に、リードフレームLF2の表裏面と平行な方向に延在する第1部分1a1、上方に折れ曲がった第2部分1a2、および第1部分1a1と平行な方向に延在する第3部分1a3で構成されている。第3部分1a3は、後述する製造工程で半導体チップの素子形成面上に配置される部分であり、その裏面には前述した絶縁フィルム4が接着されている。

【0043】

後述するように、第1のリードフレームLF1と第2のリードフレームLF2とは、それらの裏面同士を重ね合わせた状態で使用される。そのため、リードフレームLF1、LF2の裏面同士を重ね合わせたときに、両者の同じ端子同士がダムバー5、6の近傍で重なり合うよう、リードフレームLF1の図1に示す端子配列は、リードフレームLF2の図2に示す端子配列と左右が逆になっている。

10

【0044】

図5(a)は、図2に示す第2のリードフレームLF2の一部を拡大して示す平面図、同図(b)は、同図(a)の一部(ダムバー6の近傍)をさらに拡大して示す平面図である。

【0045】

図示のように、リードフレームLF2のダムバー6の側面には、このダムバー6の幅方向に延在する短いダミーリード7が形成されている。特に限定はされないが、このダミーリード7は、全てのリード1のスペース領域に1本ずつ形成されており、ダムバー6の2つの側面のうち、インナーリード部1aが配置された側面とは反対側の側面に配置されている。図5(b)に拡大して示すように、ダミーリード7は、その幅がリード1のスペースよりも幾分狭くなるように構成されている。すなわち、ダミーリード7は、リード1のスペース領域の中央部分にのみ形成され、スペース領域の両端部分(リード1の近傍)には形成されていない。これにより、ダムバー6は、リード1のスペース領域の中央部分ではダミーリード7の長さ分だけ幅が広がっており、スペース領域の両端部分(リード1の近傍)では幅が狭くなっている。リード1のスペース領域の両端部分におけるダムバー6の幅は、前記第1のリードフレームLF1のダムバー5の幅よりも狭く、スペース領域の中央部分におけるダムバー6の幅は、第1のリードフレームLF1のダムバー5の幅よりも広い。

20

30

【0046】

上記のように構成された第1のリードフレームLF1および第2のリードフレームLF2を製造するには、42アロイのような鉄(Fe)-ニッケル(Ni)合金あるいは銅(Cu)などからなる薄い板材をエッチング加工してリード1、バスバーリード2、ダムバー5(6)などのパターンを形成し、次いでプレス加工によってリード1のインナーリード部1aを前記図3(図4)に示すように折り曲げた後、インナーリード部1aの裏面に絶縁フィルム4を接着する。なお、実際のリードフレームLF1、LF2は、それぞれ5個程度の半導体チップを搭載できるような多連構造になっているが、前記図1および図2は、それぞれ半導体チップ1個分の領域を示している。

【0047】

上記リードフレームLF1、LF2の主要部の寸法の一例を示すと、リードフレームLF1、LF2を構成する板材の厚さは0.1mm、ダムバー5(6)の近傍におけるリード1の幅は0.4mm、リード1のピッチは1.27mmである。従って、ダムバー5(6)の近傍におけるリード1のスペース(s)は0.87mmである。また、第1のリードフレームLF1のダムバー5の幅は0.15mm、第2のリードフレームLF2のダムバー6の幅は、リード1のスペース領域の両端部分(リード1の近傍)で0.13mm、スペース領域の中央部分(ダミーリード7が形成された領域)で0.23mmである。ダムバー6の側面に形成されたダミーリード7の長さは0.1mm、幅は0.55mmである。

40

【0048】

上記のように、第2のリードフレームLF2は、リード1のスペース領域の両端部分(リ

50

ード1の近傍)におけるダムバー6の幅が、第1のリードフレームLF1のダムバー5の幅よりも狭くなっている。上記した寸法の一例では、リード1の近傍におけるダムバー6の幅は0.13mmであるのに対し、第1のリードフレームLF1のダムバー5の幅は0.15mmである。このダムバー5、6の幅の差(0.15mm-0.13mm=0.02mm)は、後述するパッケージ本体のトランスファ・モールド工程でリードフレームLF1、LF2を重ね合わせてモールド金型に位置決めする際に、リードフレームLF1のダムバー5とリードフレームLF2のダムバー6との間に生じる幅方向の合わせずれの最大値に等しい。すなわち、第2のリードフレームLF2のダムバー6は、リードフレームLF1、LF2を重ね合わせてモールド金型に位置決めした際、第1のリードフレームLF1のダムバー5よりも外側にはみ出すことがないように、リード1の近傍の幅が規定される。これに対し、リード1のスペース領域の中央部分では、第2のリードフレームLF2のダムバー6にダミーリード7が形成されているので、リードフレームLF1、LF2を重ね合わせてモールド金型に位置決めした際、このダミーリード7の先端部分が第1のリードフレームLF1のダムバー5よりも外側にはみ出す。

10

【0049】

次に、上記リードフレームLF1、LF2を使った半導体装置の製造方法を図6～図19を用いて工程順に説明する。

【0050】

まず、リードフレームLF1、LF2と2個の半導体チップ8a、8bとを用意し、図6および図8(a)に示すように、第1のリードフレームLF1に第1の半導体チップ8aを搭載すると共に、図7および図8(b)に示すように、第2のリードフレームLF2に第2の半導体チップ8bを搭載する。

20

【0051】

単結晶シリコンからなる上記2個の半導体チップ8a、8bは、同一の寸法で構成され、それらの素子形成面には64メガビットのDRAMが形成されている。また、それらの素子形成面の中央部には、アルミニウム(Al)配線の一部を露出させて形成した複数のボンディングパッドBPが形成されている。これらのボンディングパッドBPは、半導体チップ8a(8b)の長手方向に沿って一列に配置されている。上記DRAMの回路パターンおよびボンディングパッドBPの配列は、第1の半導体チップ8aと第2の半導体チップ8bとで同一になっている。すなわち、2個の半導体チップ8a、8bは、同一の寸法および同一の構造で構成されている。

30

【0052】

第1のリードフレームLF1に第1の半導体チップ8aを搭載するには、図8(a)に示すように、リード1のインナーリード部1aの第3部分1a3に接合された絶縁フィルム4の裏面に半導体チップ8aの素子形成面を接着固定する。同様に、第2のリードフレームLF2に第2の半導体チップ8bを搭載するには、図8(b)に示すように、リード1のインナーリード部1aの第3部分1a3に接合された絶縁フィルム4の裏面に半導体チップ8bの素子形成面を接着固定することによって行われる。

【0053】

次に、図9および図11(a)に示すように、リードフレームLF1のリード1と半導体チップ8aのボンディングパッドBPとをワイヤ9で電氣的に接続する。また、図10および図11(b)に示すように、リードフレームLF2のリード1と半導体チップ8bのボンディングパッドBPとをワイヤ9で電氣的に接続する。ワイヤ9としては、例えば金(Au)ワイヤを用いる。また、ワイヤ9による接続方法としては、例えば熱圧着と超音波振動とを併用したワイヤボンディング方法を用いる。

40

【0054】

上記ワイヤボンディング工程では、半導体チップ8aがすでにリードフレームLF1に固定されているので、図11(a)に示すように、半導体チップ8aおよびリードフレームLF1をヒートステージ20に搭載した状態でワイヤ9の接続を安定に行うことができる。同様に、半導体チップ8bもすでにリードフレームLF2に固定されているので、図1

50

1 (b) に示すように、半導体チップ 8 b およびリードフレーム L F 2 をヒートステージ 2 0 に搭載した状態でワイヤ 9 の接続を安定に行うことができる。

【 0 0 5 5 】

半導体チップ 8 a、8 b のそれぞれにおいて、信号用端子を構成するリード 1 とボンディングパッド B P とのワイヤ 9 による接続は、図 1 1 (a)、(b) に示すように、バスバーリード 2 を飛び越えて行われる。このとき、ワイヤ 9 の一端部は、インナーリード部 1 a の第 3 部分 1 a 3 に接合される。この第 3 部分 1 a 3 の裏面には絶縁フィルム 4 が接合されているので、素子形成面に与えるボンディングの衝撃を絶縁フィルム 4 で吸収することができる。

【 0 0 5 6 】

半導体チップ 8 a、8 b のそれぞれにおいて、電源 (基準) 電位端子を構成するバスバーリード 2 とボンディングパッド B P とのワイヤ 9 による接続は、図 9 および図 1 0 に示すように、それぞれのバスバーリード 2 の一部に形成された分岐リード 2 a にワイヤ 9 の一端部を接合することによって行われる。図示のように、分岐リード 2 a のそれぞれの先端部は、ボンディングパッド B P から離間する方向に延在している。これにより、一端部が分岐リード 2 a に接続されるワイヤ 9 と、一端部が信号用端子を構成するリード 1 のインナーリード部 1 a に接続されるワイヤ 9 とは長さがほぼ等しくなるので、ワイヤ 9 のボンダビリティが良好になる。また、図示のように、分岐リード 2 a の裏面には絶縁フィルム 4 が接合されているので、半導体チップ 8 a (8 b) の素子形成面に与えるボンディングの衝撃を絶縁フィルム 4 で吸収することができる。

【 0 0 5 7 】

次に、図 1 2 に示すように、2 個の半導体チップ 8 a、8 b の裏面同士が互いに接触するように、2 枚のリードフレーム L F 1、L F 2 の裏面同士を重ね合わせる。このとき、2 個の半導体チップ 8 a、8 b は、中途部 (第 2 部分 1 a 2) を折り曲げたインナーリード部 1 a の弾性力によって裏面同士の接触が保たれる。またこのとき、リードフレーム L F 1 とリードフレーム L F 2 とは、枠体 1 0 同士、インナーリード部 1 a の第 1 部分 1 a 1 同士およびダムバー 5 とダムバー 6 とが互いに接触する。2 個の半導体チップ 8 a、8 b は、接着剤を使ってそれらの裏面同士を固定してもよい。

【 0 0 5 8 】

次に、図 1 3 に示すように、2 枚のリードフレーム L F 1、L F 2 の裏面同士を重ね合わせた状態で、それらをモールド金型 3 0 の上型 3 0 a と下型 3 0 b との間に位置決めする。このとき、上型 3 0 a と下型 3 0 b とによって形成されるキャビティ 3 1 の内部には、半導体チップ 8 a、8 b、リードフレーム L F 1、L F 2 のそれぞれのリード 1 のインナーリード部 1 a、絶縁フィルム 4、ワイヤ 9 などが配置される。

【 0 0 5 9 】

図 1 4 は、上記キャビティ 3 1 の端部を拡大して示す断面図であり、同図 (a) は、リードフレーム L F 1 に形成されたリード 1 のアウターリード部 1 a の中心線に沿った断面を示し、同図 (b) は、リード 1 のスペース領域の中央部分 (リードフレーム L F 2 のダムバー 6 にダミーリード 7 が形成された領域) に沿った断面を示している。また、図 1 5 は、上記キャビティ 3 1 の端部におけるダムバー 5、6 の重なり状態を示す斜視図である。なお、図 1 5 は、リードフレーム L F 1、L F 2 の上下の配置が図 1 4 とは逆になっている。

【 0 0 6 0 】

図示のように、リードフレーム L F 1、L F 2 は、ダムバー 5、6 とそれらの近傍のリード 1 とが上型 3 0 a のクランプ面 3 2 a と下型 3 0 b のクランプ面 3 2 b とで上下両方向から押さえ付けられることによって、モールド金型 3 0 に固定される。このとき、リードフレーム L F 2 のダムバー 6 にダミーリード 7 が形成されていない領域では、図 1 4 (a) に示すように、ダムバー 6 の幅がダムバー 5 よりも狭いので、下型 3 0 b のクランプ面 3 2 b とダムバー 6 との接触面積が小さくなる。これに対し、ダムバー 6 の側面にダミーリード 7 が形成された領域では、同図 (b) に示すように、ダムバー 6 とダミーリード 7

10

20

30

40

50

とが共に下型 30 b のクランプ面 32 b と接触する。すなわち、ダムバー 6 の側壁にダミーリード 7 を形成することにより、ダムバー 6 の幅を狭くしても、下型 30 b のクランプ面 32 b とダムバー 6 との接触面積は、ダムバー 6 の全域では実質的に増加する。

【0061】

次に、図示は省略するが、モールド金型 30 のポットからランナーおよびゲートを通じてキャビティ 21 内に樹脂を加圧注入することによって、パッケージ本体（樹脂封止体）11 を成形する。パッケージ本体 11 を構成する樹脂は、例えばフェノール系硬化剤、シリコンゴムおよびフィラーを添加したエポキシ系樹脂からなる。

【0062】

このように、樹脂封止型半導体装置の製造に用いる 2 枚のリードフレーム LF 1、LF 2 の一方のダムバー 6 にダミーリード 7 を形成する本実施形態によれば、ダムバー 6 の幅を狭くしても、モールド金型 30 のクランプ面 32 b とダムバー 6 との接触面積を確保することができるので、リードフレーム LF 1 のダムバー 5 とリードフレーム LF 2 のダムバー 6 とを上型 30 a のクランプ面 32 a と下型 30 b のクランプ面 32 b との間に確実に固定することができる。これにより、モールド金型 30 のキャビティ 21 内に樹脂を注入したときの圧力によって、幅の狭いダムバー 6 がキャビティ 21 の外側方向に変形する不具合を防止することができるので、ダムバー 5 とダムバー 6 との隙間を通じて樹脂がキャビティ 21 の外側に漏れ出すことによって起こる成形不良を確実に防止することができる。

【0063】

また、樹脂の注入圧力によるダムバー 6 の変形が防止されることにより、モールド金型 30 のクランプ面 32 a、32 b の磨耗が低減され、さらに金型全体のたわみによるダムバー 5、6 のクランプ力のばらつきも抑えられるので、モールド金型 30 の修理費用の低減や寿命の延長を図ることができる。

【0064】

次に、モールド金型 30 からリードフレーム LF 1、LF 2 を取り出した後、図 16 に示すように、パッケージ本体 11 の側面から露出したリードフレーム LF 1 のダムバー 5 とリードフレーム LF 2 のダムバー 6 との側面同士（図で Y の記号を付した個所）を、例えばレーザーを用いたシーム溶接によって接合する。

【0065】

次に、パッケージ本体 11 の側面から露出したリードフレーム LF 1、LF 2 の表面に半田メッキを施した後、リードフレーム LF 1、LF 2 の不要個所（ダムバー 5、6 および枠体 10）の切断除去およびパッケージ本体 11 の側面とダムバー 5、6 との隙間に残った樹脂の除去（バリ取り）を行い、さらにリード 1 のアウターリード部 1 b を、例えばガルウィング状に成形することにより、図 17 に示すような 2 個の半導体チップ 8 a、8 b を封止した T S O P 40 が完成する。

【0066】

図 18 (a)、(b) に示すように、リードフレーム LF 1、LF 2 の不要個所（ダムバー 5、6 および枠体 10）の切断除去およびアウターリード部 1 b の成形は、ダムバー 5、6 の下部を切断成形金型 50 のアール (R) 部で支持した状態で同時に行われる。このとき、リードフレーム LF 1 のアウターリード部 1 b は、リードフレーム LF 2 のダムバー 6 の位置する方向に向かって折り曲げられる。これにより、ダムバー 6 と反対方向に折り曲げた場合に比べてアウターリード部 1 b の実効長が長くなるので、T S O P 40 をプリント配線基板に実装したときに、T S O P 40 とプリント配線基板との熱膨張係数差に起因して半田接続部に加わるストレスがアウターリード部 1 b の変形によって吸収され易くなり、T S O P 40 の接続信頼性が向上する。

【0067】

また、リードフレーム LF 2 のダムバー 6 の幅をリードフレーム LF 1 のダムバー 5 の幅よりも狭くしたことにより、図 18 (a) に示すように、ダムバー 6 の外側の側面がダムバー 5 の外側の側面よりも内側に配置されるようになる。このとき、2 枚のリードフレ

10

20

30

40

50

ム L F 1、L F 2 の間に合わせずれが生じた場合でも、図 1 8 (b) に示すように、ダムバー 6 の外側の側面がダムバー 5 の外側の側面よりさらに外側に配置されることはない。従って、アウターリード部 1 b をダムバー 6 の位置する方向に向かって折り曲げる際、アウターリード部 1 b の下面は、ダムバー 5 の外側の側面またはそれよりも内側で折り曲げられる。これに対し、ダムバー 6 の外側の側面がダムバー 5 の外側の側面よりもさらに外側に配置された場合には、図 1 8 (c) に示すように、アウターリード部 1 b の下面が、ダムバー 5 の外側の側面よりもさらに外側で折り曲げられるため、パッケージ本体 1 1 の側面からアウターリード部 1 b の先端までの長さ (L) が T S O P の規格を越えてしまう。

【 0 0 6 8 】

上記切断成形金型 5 0 を使ったダムバー 5、6 の切断は、図 1 9 に示すように、ダムバー 5 の幅が狭い領域 (ダミーリード 7 が形成されていない領域) で行われる。これにより、2 本のダムバー 5、6 を同時に切断する場合でも切断成形金型 5 0 のストレスが低減されるので、切断成形金型 5 0 の修理費用の低減や寿命の延長を図ることができる。また、ダムバー 5、6 の切断面に形成される切断バリの量や半田メッキ屑の量が低減されるので、リード間のショートを防止することができ、T S O P 4 0 の小型化 (リードの狭ピッチ化) を推進することができる。

【 0 0 6 9 】

このように製造された本実施形態の T S O P 4 0 は、図 2 0 (平面図) および図 2 1 (図 2 0 の I - I 線に沿った断面図) に示すように、プリント配線基板 6 0 に複数個実装され、一つの回路システムを構成する電子装置の構成部品などとして使用される。

【 0 0 7 0 】

(実施の形態 2)

前記実施形態では、リードフレーム L F 2 のダムバー 6 に形成されるダミーリード 7 は、インナーリード部 1 a が連結される側面と反対側の側面に配置されるが、図 2 2 (a)、(b) に示すように、このダミーリード 7 をインナーリード部 1 a が連結される側面に配置してもよい。

【 0 0 7 1 】

このようにした場合でも、図 2 3 に示すように、モールド金型 3 0 の下型 3 0 b のクランプ面 3 2 b とダムバー 6 との接触面積が実質的に増加するため、前記実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 2 】

また、ダミーリード 7 をパッケージ本体 1 1 に近い方の側面に配置する本実施形態によれば、モールド工程後にパッケージ本体 1 1 の側面とダムバー 6 との隙間に残る樹脂の量が低減されるので、バリ取り作業が容易になる。

【 0 0 7 3 】

また、図 2 4 (a)、(b) に示すように、リードフレーム L F 2 のダムバー 6 の両側面にダミーリード 7 を形成してもよい。この場合は、図 2 5 に示すように、モールド金型 3 0 の下型 3 0 b のクランプ面 3 2 b とダムバー 6 との接触面積がさらに増加するために、リードフレーム L F 1 のダムバー 5 とリードフレーム L F 2 のダムバー 6 とを上型 3 0 a のクランプ面 3 2 a と下型 3 0 b のクランプ面 3 2 b との間により一層確実に固定することができる。

【 0 0 7 4 】

以上、本発明者によってなされた発明を前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【 0 0 7 5 】

前記実施形態では、リードのインナーリード部と半導体チップとを絶縁フィルムを介して接合したが、リードのインナーリード部と半導体チップとを接着剤で直接接合してもよい。

10

20

30

40

50

【0076】

前記実施形態では、第1のリードフレームの OUTER リード部を第2のリードフレームのダムバーの方向に向かって折り曲げたが、それと反対方向に向かって折り曲げてよい。

【0077】

前記実施形態では、T S O P 型の半導体装置の製造に適用した例を説明したが、本発明は、2枚のリードフレームを使って2個の半導体チップを樹脂封止する半導体装置の製造に広く適用することができる。

【0078】

【発明の効果】

本願によっ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、以下の通りである。

10

【0079】

本発明によれば、樹脂の注入圧によるダムバーの変形によってキャビティの外側に樹脂が漏れ出す成形不良を確実に防止することができるので、2枚のリードフレームを使った樹脂封止型半導体装置の製造歩留まりが向上する。また、これにより、モールド金型の寿命を向上させることができる。

【0080】

本発明によれば、ダムバーの幅を狭くすることができるので、ダムバー切断成形金型のストレスが低減され、その寿命を向上させることができる。また、ダムバーの切断面の面積が小さくなることにより、この切断面に形成される切断バリの量や半田メッキ屑の量を低減することができるので、2枚のリードフレームを使った樹脂封止型半導体装置の信頼性および製造歩留まりが向上する。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1で使用する第1のリードフレームの平面図である。

【図2】本発明の実施の形態1で使用する第2のリードフレームの平面図である。

【図3】図1のIII - III 線に沿った第1のリードフレームの断面図である。

【図4】図2のIV - IV 線に沿った第2のリードフレームの断面図である。

【図5】(a)は、本発明の実施の形態1で使用する第2のリードフレームの一部を拡大して示す平面図、(b)は、(a)の一部をさらに拡大して示す平面図である。

【図6】本発明の実施の形態1である半導体装置の製造方法を示す第1のリードフレームの平面図である。

30

【図7】本発明の実施の形態1である半導体装置の製造方法を示す第2のリードフレームの平面図である。

【図8】(a)は、本発明の実施の形態1である半導体装置の製造方法を示す第1のリードフレームの断面図、(b)は、本発明の実施の形態1である半導体装置の製造方法を示す第2のリードフレームの断面図である。

【図9】本発明の実施の形態1である半導体装置の製造方法を示す第1のリードフレームの平面図である。

【図10】本発明の実施の形態1である半導体装置の製造方法を示す第2のリードフレームの平面図である。

40

【図11】(a)、(b)は、本発明の実施の形態1である半導体装置の製造方法を示す断面図である。

【図12】本発明の実施の形態1である半導体装置の製造方法を示す断面図である。

【図13】本発明の実施の形態1である半導体装置の製造方法を示すモールド金型の要部断面図である。

【図14】(a)、(b)は、本発明の実施の形態1である半導体装置の製造方法を示すモールド金型の要部拡大断面図である。

【図15】モールド金型のキャビティ端部におけるダムバーの重なり状態を示す斜視図である。

【図16】本発明の実施の形態1である半導体装置の製造方法を示す要部拡大斜視図であ

50

る。

【図 17】本発明の実施の形態 1 である半導体装置の断面図である。

【図 18】(a)、(b)、(c) は、リードの切断成形方法を示す説明図である。

【図 19】本発明の実施の形態 1 である半導体装置の製造方法を示す要部拡大斜視図である。

【図 20】本発明の実施の形態 1 である半導体装置をプリント配線基板に実装した状態を示す平面図である。

【図 21】図 20 の I - I 線に沿った断面図である。

【図 22】(a) は、本発明の実施の形態 2 で使用する第 2 のリードフレームの一部を拡大して示す平面図、(b) は、(a) の一部をさらに拡大して示す平面図である。

10

【図 23】本発明の実施の形態 2 である半導体装置の製造方法を示すモールド金型の要部拡大断面図である。

【図 24】(a) は、本発明の実施の形態 3 で使用する第 2 のリードフレームの一部を拡大して示す平面図、(b) は、(a) の一部をさらに拡大して示す平面図である。

【図 25】本発明の実施の形態 3 である半導体装置の製造方法を示すモールド金型の要部拡大断面図である。

【符号の説明】

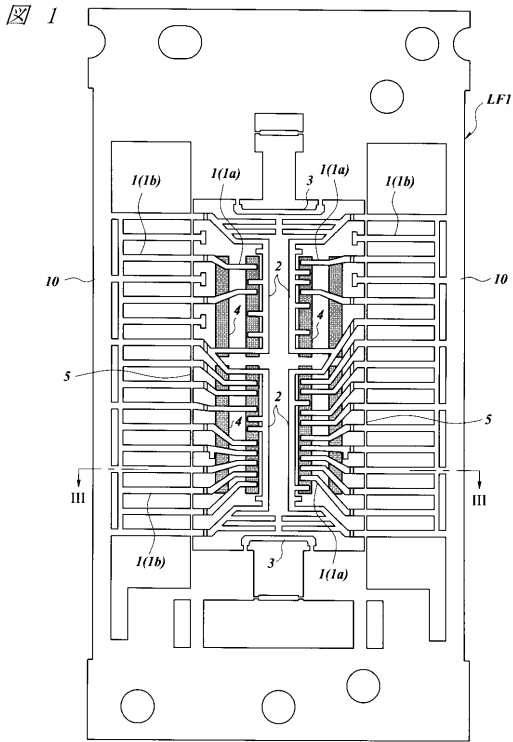
- 1 リード
- 1 a インナーリード部
- 1 a 1 第 1 部分
- 1 a 2 第 2 部分
- 1 a 3 第 3 部分
- 1 b アウターリード部
- 2 バスバーリード
- 2 a 分岐リード
- 3 支持リード
- 4 絶縁フィルム
- 5 ダムバー
- 6 ダムバー
- 7 ダミーリード
- 8 a、8 b 半導体チップ
- 9 ワイヤ
- 10 枠体
- 11 パッケージ本体 (樹脂封止体)
- 20 ヒートステージ
- 30 モールド金型
- 30 a 上型
- 30 b 下型
- 31 キャビティ
- 32 a クランプ面
- 32 b クランプ面
- 40 T S O P
- 50 切断成形金型
- 60 プリント配線基板
- B P ボンディングパッド
- L F 1 リードフレーム
- L F 2 リードフレーム

20

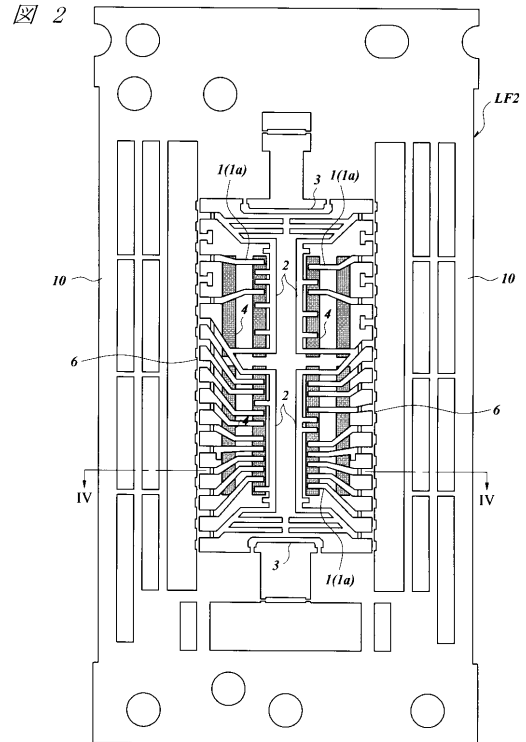
30

40

【図 1】

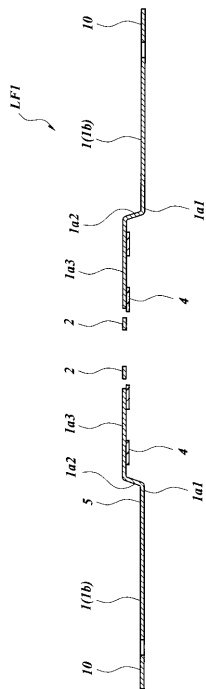


【図 2】



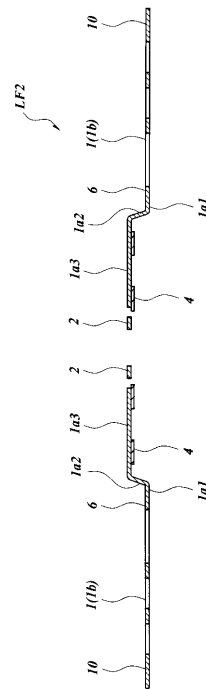
【図 3】

図 3

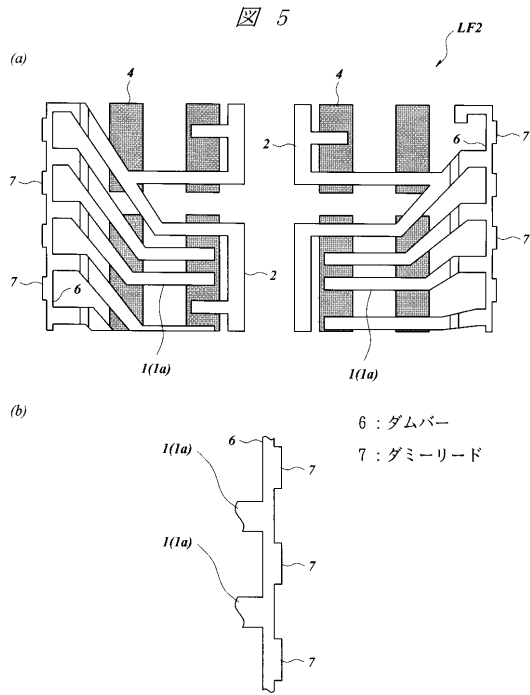


【図 4】

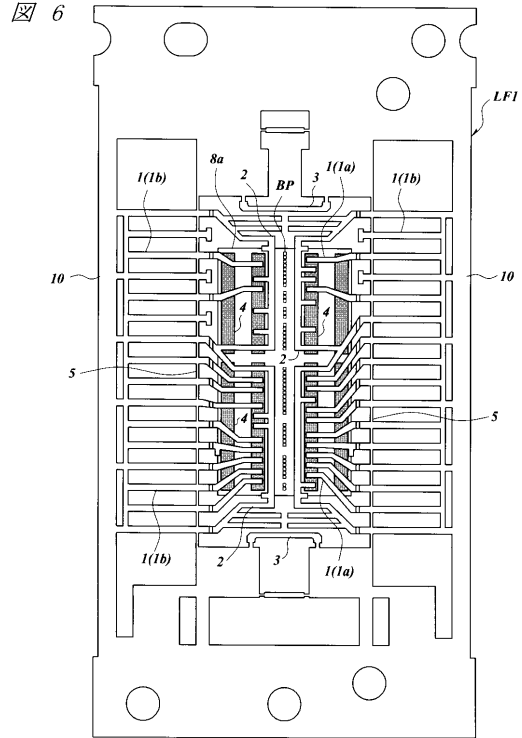
図 4



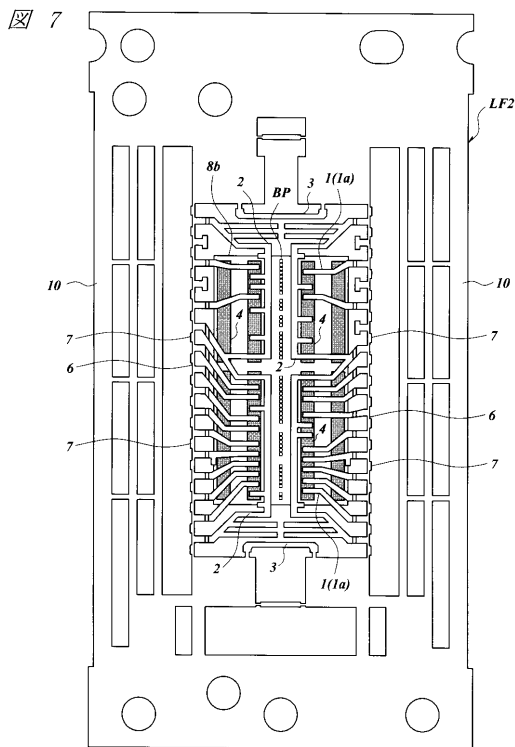
【図5】



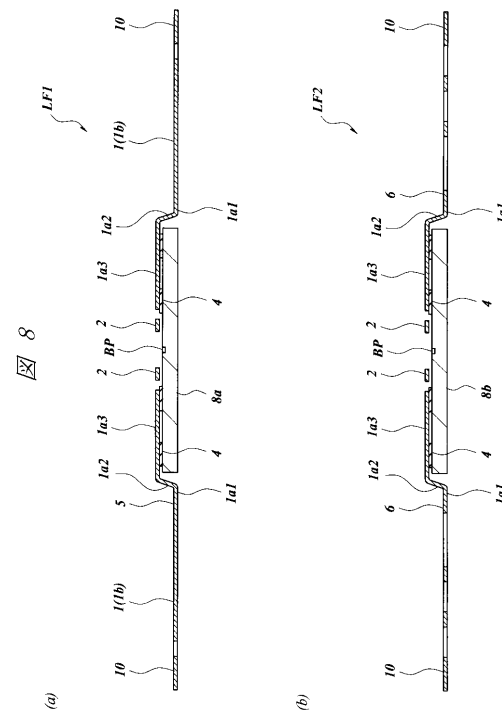
【図6】



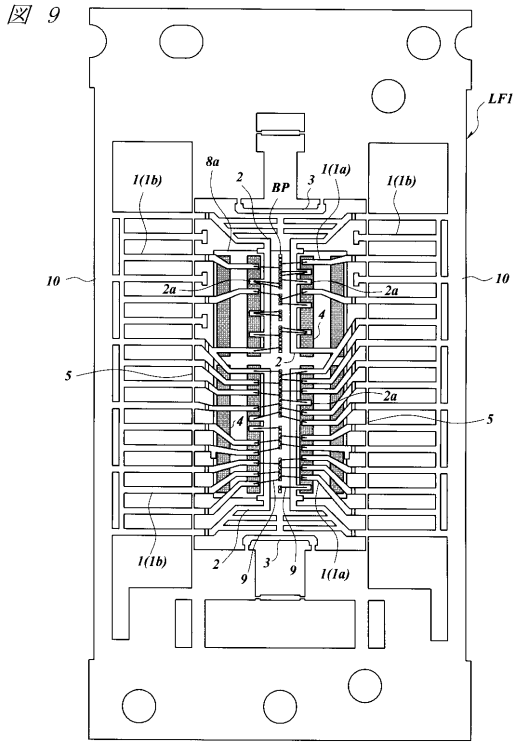
【図7】



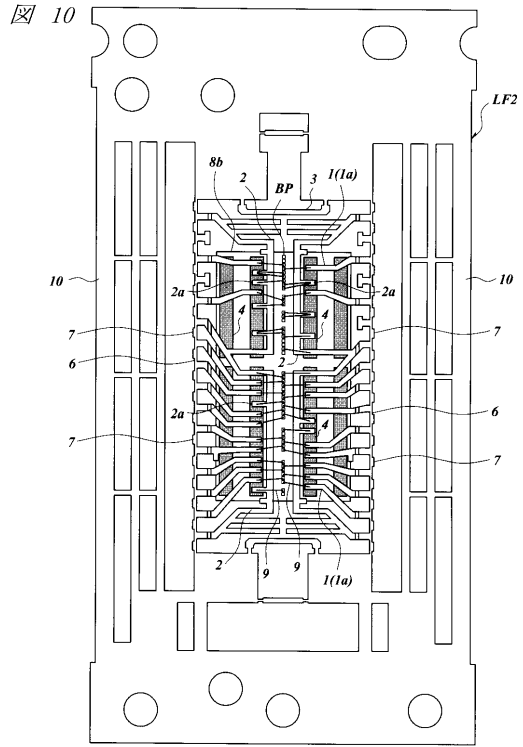
【図8】



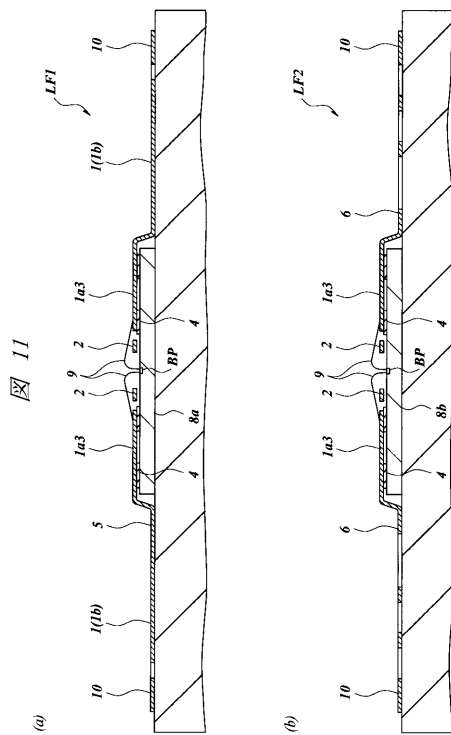
【図 9】



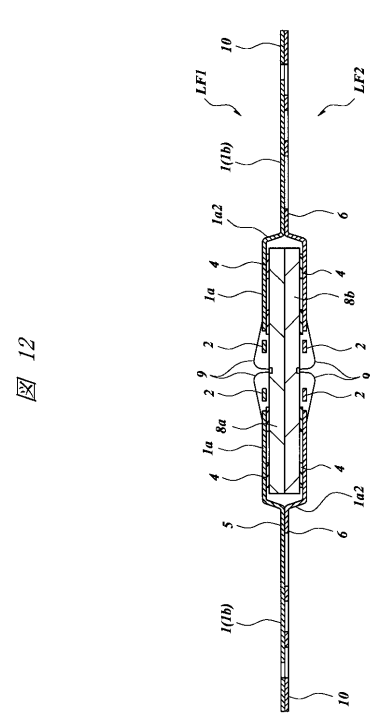
【図 10】



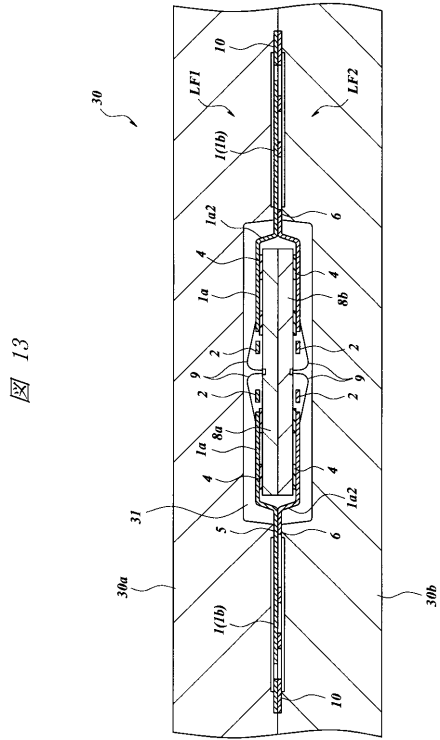
【図 11】



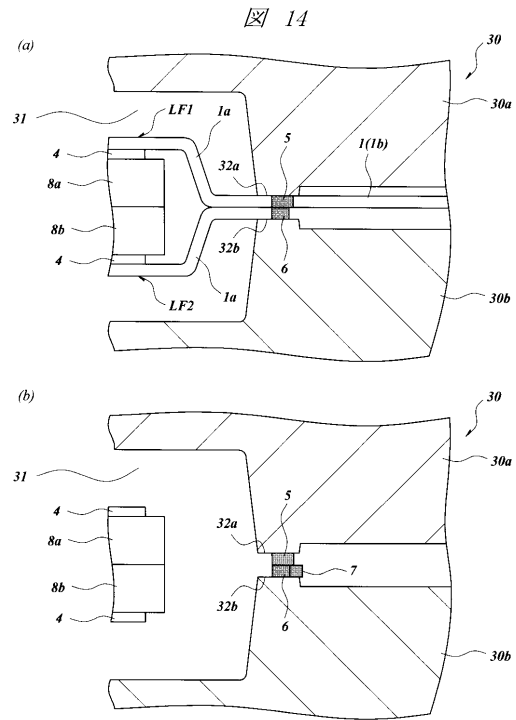
【図 12】



【図13】

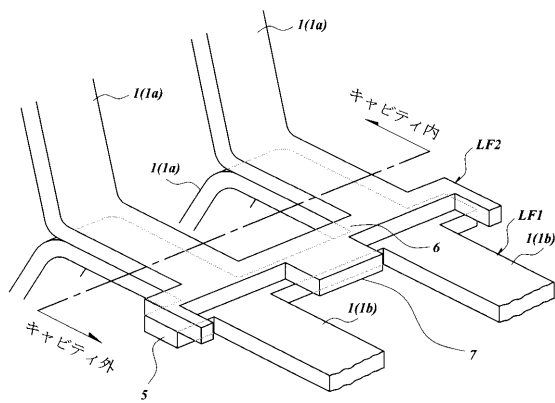


【図14】



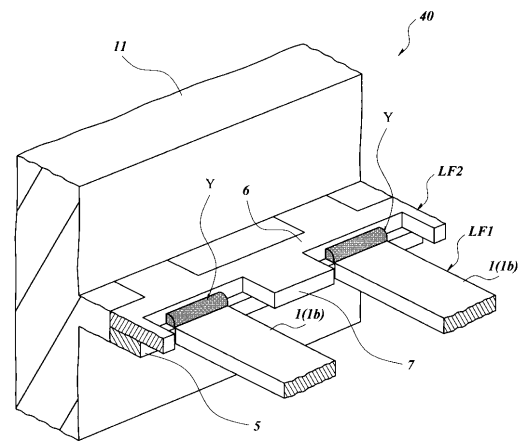
【図15】

図15

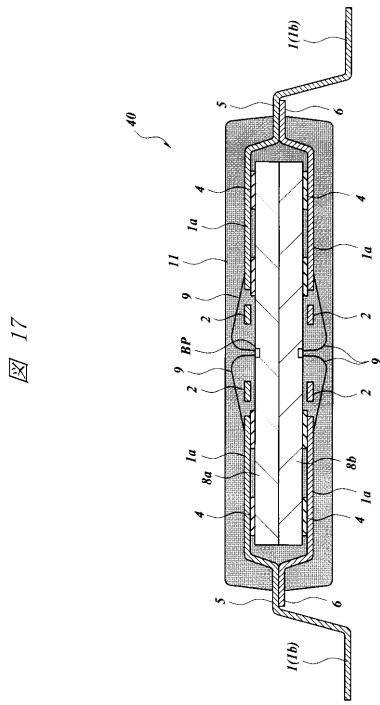


【図16】

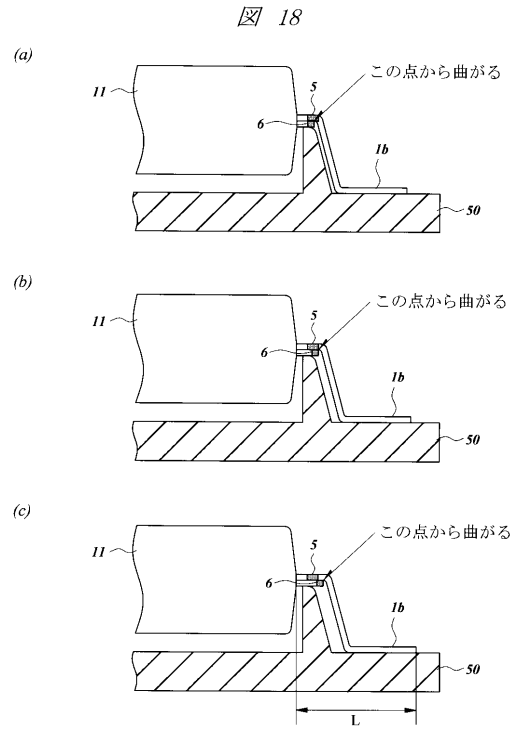
図16



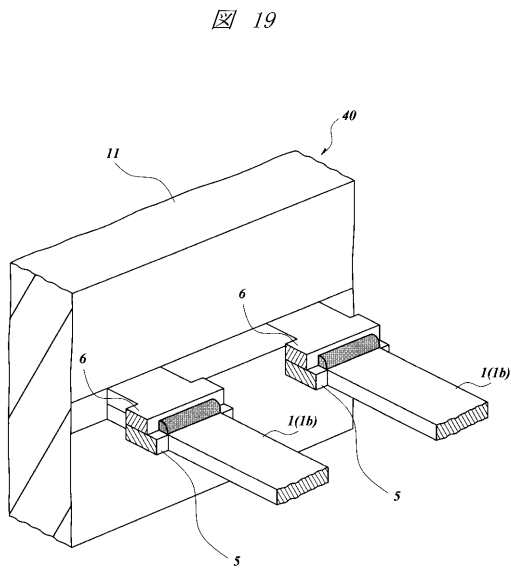
【図 17】



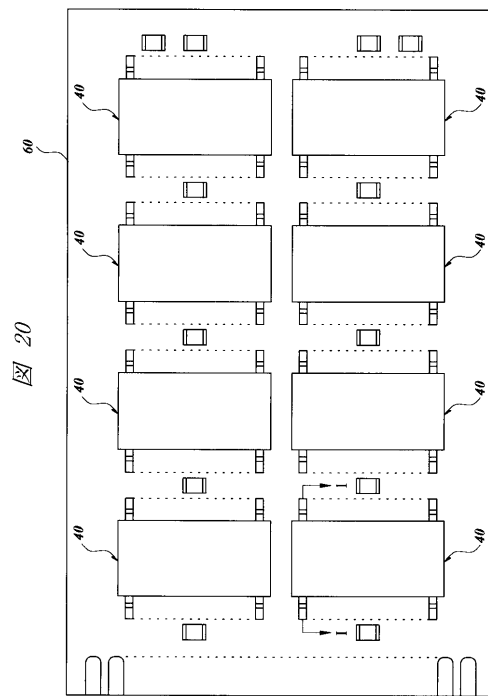
【図 18】



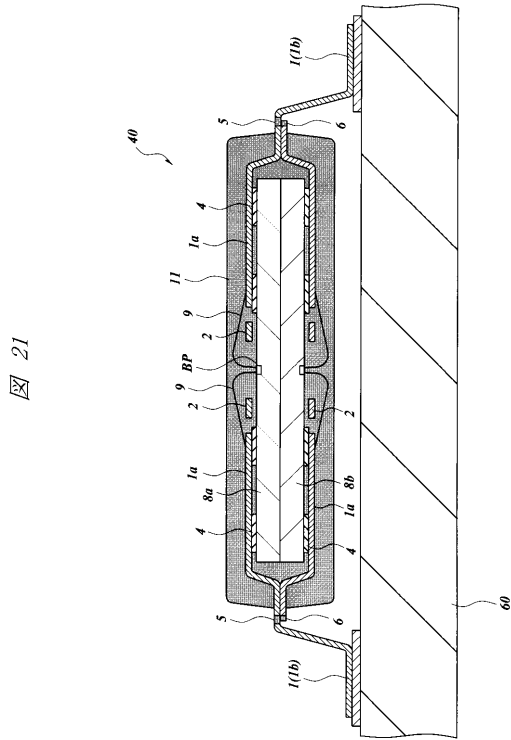
【図 19】



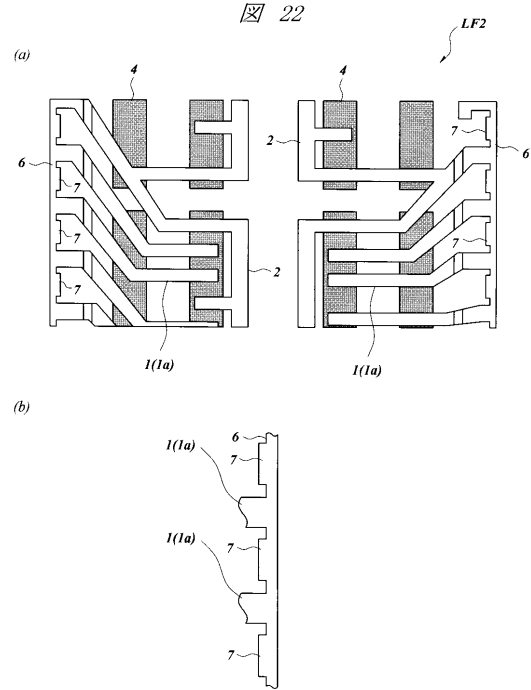
【図 20】



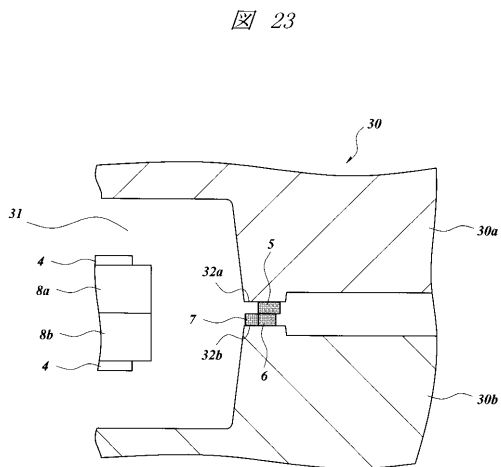
【図 21】



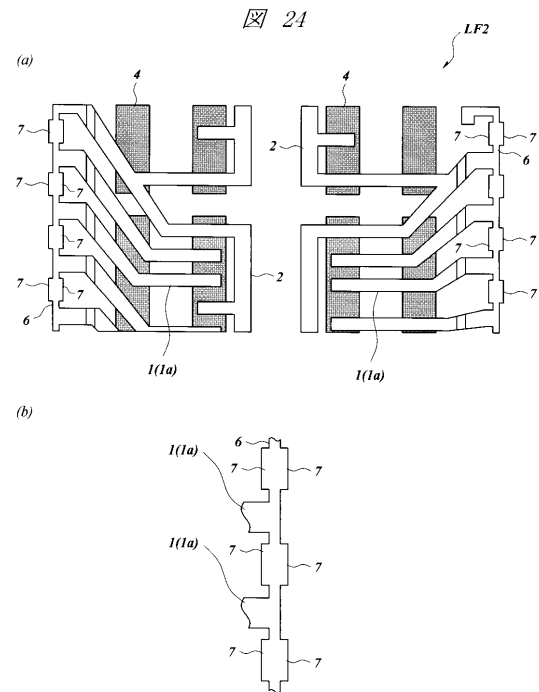
【図 22】



【図 23】

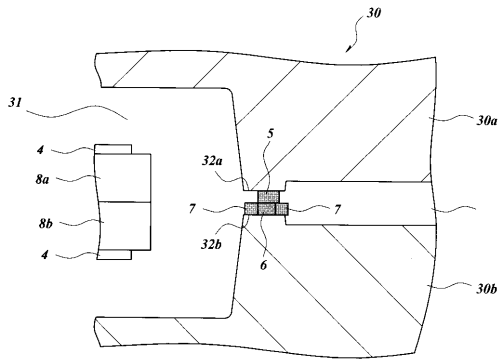


【図 24】



【 図 25 】

図 25



フロントページの続き

審査官 酒井 英夫

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H01L 25/00-25/18,23/28,
23/48-23/50,21/56