

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3647448号
(P3647448)

(45) 発行日 平成17年5月11日(2005.5.11)

(24) 登録日 平成17年2月18日(2005.2.18)

(51) Int.Cl.⁷
H01L 23/50

F I
H01L 23/50

Q

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-168845 (P2004-168845)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成16年6月7日(2004.6.7)		松下電器産業株式会社
(62) 分割の表示	特願平11-356446の分割		大阪府門真市大字門真1006番地
原出願日	平成11年12月15日(1999.12.15)	(74) 代理人	110000040
(65) 公開番号	特開2004-260216 (P2004-260216A)		特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
(43) 公開日	平成16年9月16日(2004.9.16)	(72) 発明者	尾方 秀一
審査請求日	平成16年6月7日(2004.6.7)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
早期審査対象出願		(72) 発明者	伊東 健一
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		審査官	坂本 薫昭
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置及び半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体素子と、
前記半導体素子を載置した第1の面と前記第1の面と反対側の第2面とを有するダイパッドと、
前記半導体素子を封止した樹脂とを備えた半導体装置であって、
前記第2の面は、前記樹脂により封止された封止部と、前記封止部よりも内側にあり前記半導体素子を載置した部位と対向する部位とを備え、
前記封止部は窪み部を有し、
前記ダイパッドは、前記窪み部と、前記半導体素子を載置した部位と対向する部位との間に、前記半導体素子を載置した部位の厚みと同じ厚みの部位を有していることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】

半導体素子と、
前記半導体素子を載置した第1の面と前記第1の面と反対側の第2面とを有するダイパッドと、
前記半導体素子を封止した樹脂とを備えた半導体装置であって、
前記第2の面は、前記樹脂により封止された封止部を備え、
前記封止部は窪み部を有し、
前記第2の面の前記窪み部の内側の部位が、前記第1の面の前記半導体素子を載置した

10

20

部位よりも大きいことを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】

前記第 1 の面であって前記窪み部と対向する部位には、前記半導体素子が載置されていないことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

半導体素子と、

前記半導体素子を載置した第 1 の面と前記第 1 の面と反対側の第 2 面とを有するダイパッドと、

前記半導体素子を封止した樹脂とを備えた半導体装置であって、

前記第 2 の面は、前記樹脂により封止された封止部を備え、

前記封止部は窪み部を有し、

前記第 1 の面の前記半導体素子を載置した部位に対向する第 2 の面の部位の端部は、前記窪み部の内側に位置することを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】

前記第 2 の面であって、前記半導体素子を載置した部位が前記樹脂から露出していることを特徴とする請求項 1、2 または 4 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記窪み部は階段状であることを特徴とする請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、面実装用樹脂封止型半導体装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

樹脂封止型半導体装置の一般的な製造方法を図面を用いて説明する。

【0003】

まず、金属薄板をエッチング加工又はプレス加工により所望する電極形状に加工してリードフレームを作成する。図 14 は得られたリードフレームの一例を示した図であり、図 14 (A) は平面図、図 14 (B) は図 14 (A) の一点鎖線で示した A - A 線に沿って階段状に切断した断面を矢印方向から見た組み合わせ断面図である。図 14 において、900 はフレーム、901 は半導体素子が載置されるダイパッド、903 は半導体素子と結線するためのボンディングリード、910 はダイパッド 901 を両側で支持する一対のサポートリードである。図示したように、ダイパッド 901 はフレーム 900 やボンディングリード 903 を含む面より半導体素子を載置する側とは反対側に変位させて、階段状にディプレス (depress) 成形される。

【0004】

次いで、図 15 に示すようにダイパッド 901 に半導体素子 950 を載置し、接着剤等を用いて接着し、半導体素子 950 のボンディングパッドとボンディングリード 903 とをワイヤ 905 で結線 (ワイヤボンディング) する。なお、図 15 (A) は平面図、図 15 (B) は図 15 (A) の一点鎖線で示した A - A 線に沿って階段状に切断した断面を矢印方向から見た組み合わせ断面図である。

【0005】

次いで、図 16 (A) に示すように、半導体素子 950、ダイパッド 901、及びボンディングリード 903 を上金型 981 と下金型 982 とで密封し、図 16 (B) に示すように、封止樹脂 990 を注入方向 991 の方向に注入して樹脂封止したのち、金型 981、982 を開いて半導体装置を得る。なお、図 16 (A)、(B) は、図 14 (A) 及び図 15 (A) の一点鎖線で示した A - A 線に相当する切断面で階段状に切断して矢印方向から見た組み合わせ断面図で示している。

【0006】

10

20

30

40

50

半導体装置は高性能化、小型化、薄型化、多ピン化がますます要求されている。高性能化に対しては、例えば電流駆動型のバイポーラ半導体素子が広く使用されるようになってきている。このタイプの半導体素子は発熱量が大きいためその放熱を考慮した設計を行なう必要がある。このため、図16(A)に示すように、ダイパッド901の下面が下金型982の内壁面に当接するように、ダイパッド901をフレーム900に対してディプレスさせる。このようにすれば、樹脂封止した後、ダイパッド901の下面が半導体装置の下面に露出し、この面を回路基板に密着させて実装することにより、半導体素子950の熱をダイパッド901を介して回路基板に伝導して放熱することができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

半導体装置の小型化、薄型化、多ピン化のためには、リードフレームを作成する金属薄板の厚みを薄く、また、ダイパッド901を支持するサポートリード910の幅を狭くすることが望ましい。ところが、これは、サポートリード910の強度の低下につながる。従って、図16(B)に示すように、樹脂注入時に樹脂の流動とサポートリード910のプレス形状に基づいてダイパッド901が浮き上がり、ダイパッド901の下面にも樹脂が注入されてしまう。これではダイパッド901の下面を半導体装置の下面に露出させることができず、半導体素子950の放熱が十分に行なわれなくなる。

【0008】

また、このように樹脂封止時にダイパッド901が変位すると、ダイパッド901の上に載置された半導体素子950に何らかの歪みが生じる。従って、ダイパッド901が変位したままで封止されてしまうと、半導体素子950が歪んだ状態で内部に応力が残留し、半導体素子内の配線の抵抗値が変化して、特性のバラツキを生じる。この問題は、放熱特性があまり必要とされず、ダイパッド901を半導体装置の下面に露出させないタイプの半導体装置においても、同様に発生する。

20

【0009】

従って、本発明は、樹脂封止時のダイパッドの変位と半導体素子内の残留歪みの発生を防止して、安定した品質の半導体装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

30

本発明は上記の目的を達成するために以下の構成とする。

【0011】

本発明の第1の構成に係る半導体装置は、半導体素子と、前記半導体素子を載置した第1の面と前記第1の面と反対側の第2面とを有するダイパッドと、前記半導体素子を封止した樹脂とを備えた半導体装置であって、前記第2の面は、前記樹脂により封止された封止部と、前記封止部よりも内側にあり前記半導体素子を載置した部位と対向する部位とを備え、前記封止部は窪み部を有し、前記ダイパッドは、前記窪み部と、前記半導体素子を載置した部位と対向する部位との間に、前記半導体素子を載置した部位の厚みと同じ厚みの部位を有していることを特徴とする。

【0012】

40

本発明の第2の構成に係る半導体装置は、半導体素子と、前記半導体素子を載置した第1の面と前記第1の面と反対側の第2面とを有するダイパッドと、前記半導体素子を封止した樹脂とを備えた半導体装置であって、前記第2の面は、前記樹脂により封止された封止部を備え、前記封止部は窪み部を有し、前記第2の面の前記窪み部の内側の部位が、前記第1の面の前記半導体素子を載置した部位よりも大きいことを特徴とする。

【0013】

上記の第1及び第2の半導体装置において、前記第1の面であって前記窪み部と対向する部位には、前記半導体素子が載置されていないことが好ましい。

【0014】

本発明の第3の構成に係る半導体装置は、半導体素子と、前記半導体素子を載置した第

50

1の面と前記第1の面と反対側の第2面とを有するダイパッドと、前記半導体素子を封止した樹脂とを備えた半導体装置であって、前記第2の面は、前記樹脂により封止された封止部を備え、前記封止部は窪み部を有し、前記第1の面の前記半導体素子を載置した部位に対向する第2の面の部位の端部は、前記窪み部の内側に位置することを特徴とする。

【0015】

上記の第1～第3の半導体装置において、前記第2の面であって、前記半導体素子を載置した部位が前記樹脂から露出していることが好ましい。

【0016】

また、前記窪み部は階段状であることが好ましい。

【発明の効果】

10

【0028】

本発明によれば、樹脂封止時のダイパッドの変位や半導体素子の残留歪みを防止することができ、安定した品質の半導体装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下に本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0030】

(実施の形態1)

本発明の実施の形態1の半導体装置を図面を用いて説明する。

【0031】

20

まず、金属薄板をエッチング加工又はプレス加工により所望する電極形状に加工してリードフレームを作成する。図1は得られたリードフレームの一例を示した図であり、図1(A)は平面図、図1(B)は図1(A)の一点鎖線で示したA-A線に沿って階段状に切断した断面を矢印方向から見た組み合わせ断面図である。図1において、100はフレーム、101は半導体素子が載置されるダイパッド、103は半導体素子と結線するためのボンディングリード、110はダイパッド101を両側で支持する一対のサポートリードである。図示したように、ダイパッド101はフレーム100やボンディングリード103を含む面より半導体素子を載置する側とは反対側に変位させて、階段状にディプレス(depress)成形される。本実施の形態では、一対のサポートリード110に、ダイパッド101のディプレス方向とは反対方向(図1(B)において上方向、半導体素子の載置側

30

【0032】

図2に、サポートリード110の突出部112の構成を詳細に示す。図2(A)は部分拡大平面図、図2(B)は部分拡大側面図である。図2において、図示していないがサポートリード110の右側にダイパッド101が接続される。図示したように、サポートリード110の長手方向に沿って略平行に一対の開口111を設け、一対の開口111の間の架橋部分をダイパッド101のディプレス方向と反対側に突出するように変形させて、突出部112が形成されている。

【0033】

ここで、図1(B)に示すように、突出部112の上端面とダイパッド101の下面101bとの間の高さ H_1 は、後述する上下金型81、82の上下方向の内壁面間隔とほぼ一致する。

40

【0034】

次いで、図3に示すようにダイパッド101に半導体素子50を載置し、接着剤等を用いて接着し、半導体素子50のボンディングパッドとボンディングリード103とをワイヤ105で結線(ワイヤボンディング)する。なお、図3(A)は平面図、図3(B)は図3(A)の一点鎖線で示したA-A線に沿って階段状に切断した断面を矢印方向から見た組み合わせ断面図である。

【0035】

次いで、図4(A)に示すように、半導体素子50と、ダイパッド101と、ボンディ

50

ングリッド１０３とを上金型８１と下金型８２とで密封する。このとき、突出部１１２の上端面は上金型８１の内壁面と当接し、ダイパッド１０１の下面１０１ｂは下金型８２の内壁面と当接する。その後、図４（Ｂ）に示すように、封止樹脂９０を注入方向９１の方向に注入して樹脂封止したのち、金型８１，８２を開いて半導体装置を得る。なお、図４（Ａ），（Ｂ）は、図１（Ａ）及び図３（Ａ）の一点鎖線で示したＡ－Ａ線に相当する階段状切断面を矢印方向から見た組み合わせ断面図で示している。

【００３６】

本実施の形態によれば、樹脂封止時のダイパッド１０１の浮き上がりをその両側のサポートリード１１０にそれぞれ設けた突出部１１２で防止することができる。従って、ダイパッド１０１の下面に樹脂層が形成されにくく、ダイパッド１０１の下面１０１ｂを半導体装置の樹脂表面近傍に、好ましくは半導体装置の下面に露出させて配置することができる。また、ダイパッド１０１を下金型８２の壁面に押しつけた状態のままで樹脂注入されるので、樹脂封止によってダイパッド１０１上に載置された半導体素子５０に歪みを生じさせない。よって、品質の安定した半導体装置が得られる。

【００３７】

なお、本実施の形態において突出部は、ダイパッド１０１のディプレス方向と反対側（半導体素子５０の載置側）に突出し、ダイパッド１０１の下面１０１ｂが接する金型壁面と対向する金型壁面に当接することが出来れば、上記の形態に限定されない。

【００３８】

図５に突出部の別の実施形態を示す。図５（Ａ）は突出部の形成方法を説明するための部分拡大平面図、図５（Ｂ）は突出部形成後の状態を示した部分拡大側面図である。図５において、図示していないがサポートリード１１０の右側にダイパッド１０１が接続される。まず、図５（Ａ）に示すように、サポートリード１１０の両側を外側に突出するように楔状に形成し、該楔状の傾斜に沿った辺を有する略直角三角形の開口１１３を幅方向に２つ形成する。そして、外側に突出した架橋部分１１４をダイパッド１０１のディプレス方向と反対側に折り曲げて、突出部１１４を形成する（図５（Ｂ））。なお、サポートリード１１０の両外側への突出形状は、図５（Ａ）に示すように楔状である必要はなく、三角形、円弧形状等であってもよく、開口１１３の形状もその突出形状に応じて適切な開口形状を選択することができる。あるいは、開口１１３を形成せずに折り曲げてよい。

【００３９】

（実施の形態２）

本発明の実施の形態２の半導体装置を図面を用いて説明する。

【００４０】

図６（Ａ）は、本実施の形態の半導体装置に使用するリードフレーム形状を示した平面図である。図６（Ａ）において、１０１は半導体素子が載置されるダイパッド、１１０はダイパッド１０１を両側で支持する一対のサポートリードである。なお、図面を簡略化するために、フレーム、ボンディングリードは省略している。

【００４１】

また、図６（Ｂ）は、図６（Ａ）に示したダイパッド１０１に半導体素子５０を載置し、上下金型８１，８２で密封した状態を、図６（Ａ）のＡ－Ａ線に相当する切断面で切断して矢印方向から見た断面図である。図中、９１は封止樹脂の注入方向を示す。

【００４２】

本実施の形態の半導体装置は、半導体素子の発熱量が比較的少なく、放熱特性があまり必要とされないタイプの半導体装置の例であり、このためにダイパッド１０１が半導体装置の一方の面に露出していない。このタイプにおいても、従来は、封止樹脂の注入によってダイパッド１０１が変位し、載置された半導体素子５０に歪みが生じるといった問題があった。

【００４３】

ところが、本実施の形態では、以下の構成によりこれを防止している。

【 0 0 4 4 】

即ち、本実施の形態では、一対のサポートリード 1 1 0 に実施の形態 1 の図 2 で説明したのと同様の突出部（第 1 の突出部）1 1 2 を半導体素子 5 0 の載置側にそれぞれ形成している。更に、ダイパッド 1 0 1 の略中央部に、突出部 1 1 2 とは反対方向に突出した第 2 の突出部 1 2 2 を形成している。第 1、第 2 の突出部 1 1 2、1 2 2 の形成方法は、図 2 に示した突出部 1 1 2 の形成方法と基本的に同一である。即ち、サポートリード 1 1 0 の長手方向に沿って略平行に一対の開口 1 1 1 を設け、また、ダイパッド 1 0 1 の略中央部分にも略平行に一対の開口 1 2 1 を設ける。次いで、サポートリード 1 1 0 に設けた一対の開口 1 1 1 の間の架橋部分を半導体素子の載置側に突出するように変形させて第 1 の突出部 1 1 2 とし、ダイパッド 1 0 1 に設けた一対の開口 1 2 1 の間の架橋部分を半導体素子載置側と反対側に突出するように変形させて第 2 の突出部 1 2 2 とする。第 1 の突出部 1 1 2 の上端面と第 2 の突出部 1 2 2 の下端面と間の厚み方向（図 6 において上下方向）の距離は上下金型 8 1、8 2 の上下方向の内壁面間隔とほぼ一致する。また、第 1 の突出部 1 1 2 の頂部は半導体素子 5 0 の上面より高い。

10

【 0 0 4 5 】

本実施の形態によれば、金型 8 1、8 2 に密封時に、ダイパッド 1 0 1 に設けた第 2 の突出部 1 2 2 が下金型 8 2 の内壁面に当接し、その両側のサポートリード 1 1 0 にそれぞれ設けた第 1 の突出部 1 1 2 が上金型 8 1 の内壁面に当接することによって、ダイパッド 1 0 1 の上下方向の変位が規制される。従って、樹脂注入によってダイパッド 1 0 1 が変位せず、ダイパッド 1 0 1 上に載置された半導体素子 5 0 に歪みを生じさせない。よって、品質の安定した半導体装置が得られる。

20

【 0 0 4 6 】

なお、本実施の形態において、第 1、第 2 の突出部 1 1 2、1 2 2 は、相互に反対方向に突出し、対向する金型壁面にそれぞれの突出部の頂部が当接することが出来れば、上記の形態に限定されない。例えば、突出部として図 5 に示した突出部を用いてもよい。また、ダイパッド 1 0 1 に設ける第 2 の突出部の位置及び個数は図 6 に示したものに限定されず、例えば、図 6（A）に示すようにダイパッド 1 0 1 の略中央部に形成するとともに、又はこれに代えて、ダイパッド 1 0 1 の 4 隅に各 1 つ形成することもできる。

【 0 0 4 7 】

（実施の形態 3）

30

本発明の実施の形態 3 の半導体装置を図面を用いて説明する。

【 0 0 4 8 】

図 7（A）は本実施の形態の半導体装置に使用するリードフレーム形状を示した平面図である。図 7（A）において、1 0 1 は半導体素子が載置されるダイパッド、1 1 0 はダイパッド 1 0 1 を両側で支持する一対のサポートリードである。2 点鎖線 5 0 はダイパッド 1 0 1 に載置される半導体素子である。なお、図面を簡略化するために、フレーム、ボンディングリードは省略している。

【 0 0 4 9 】

図 7（B）は図 7（A）のダイパッド 1 0 1 及びサポートリード 1 1 0 の側面図である。また、図 7（C）は図 7（B）の B - B 線における断面を矢印方向から見た断面図である。

40

【 0 0 5 0 】

本実施の形態の半導体装置は、サポートリード 1 1 0 を、図 7（C）に示すように、その長手方向を中心軸方向とする円筒面形状に湾曲して形成してある。このため、サポートリード 1 1 0 の曲げ強度が向上し、ダイパッド 1 0 1 の素子載置面の法線方向の剛性が向上している。よって、樹脂封止時のダイパッド 1 0 1 の浮き上がりや変形を防止することができる。また、樹脂注入によってダイパッド 1 0 1 上に載置された半導体素子 5 0 に歪みを生じさせない。

【 0 0 5 1 】

なお、サポートリード 1 1 0 の断面形状は、ダイパッド 1 0 1 の素子載置面の法線方向

50

の剛性を向上させることができれば図7(C)に示す形状に限定されない。例えば、図7(D)に示すように、長手方向に平行に所定角度で折り曲げて略V字状断面とすることもできる。

【0052】

なお、本実施の形態において、ダイパッド101の下面は半導体素子の下面に露出しているとしてもよい。また、ダイパッド101の素子載置面は図7(B)のようにサポートリード110やボンディングリード103の面に対してディプレス(depress)成形していなくてもよい。

【0053】

(実施の形態4)

本発明の実施の形態4の半導体装置を図面を用いて説明する。

【0054】

図8(A)は、本実施の形態の半導体装置に使用するリードフレーム形状を示した平面図である。図8(A)において、101は半導体素子が載置されるダイパッド、110はダイパッド101を両側で支持する一対のサポートリードである。ダイパッド101の素子載置面はサポートリード110に対してディプレス成形されている。なお、図面を簡略化するために、フレーム、ボンディングリードは省略している。また、図8(B)は図8(A)のA-A線に沿って切断した断面を矢印方向から見た断面図である。

【0055】

本実施の形態の半導体装置では、ダイパッド101の半導体素子が載置される面とは反対側の面101bの外周部に、面101bより階段状に引っ込んだ窪み部131が連続して形成されている。

【0056】

図8(C)は、ダイパッド101に半導体素子50を載置して金型で密封した状態を図8(A)のA-A線に相当する切断線で切断したときの窪み部131部分の拡大断面図である。図示したように、ダイパッド101の下面101bが下金型82の壁面に当接するように金型内に密封される。なお、91は封止樹脂の注入方向を示す。

【0057】

本実施の形態では、ダイパッド101の下面の外周部に下面101bより引っ込んだ窪み部131が形成されているので、封止樹脂を注入し始めると、サポートリード110の下面側の樹脂は比較的早い段階に窪み部131と下金型82とによって形成される空間131aに入り込む。空間131a内に高圧に充填された樹脂はもはや行き場を失うから固化し始める。この結果、ダイパッド101と下金型82とが固着される。このように、金型内に樹脂が完全に充填される以前の比較的早い段階でダイパッド101が下金型82に固定されるので、その後の樹脂の注入によってダイパッド101が変位したり、変形したりすることがない。従って、樹脂封止時の樹脂のダイパッド101の浮き上がりを防止でき、ダイパッド101の下面101bに樹脂層が形成されにくく、ダイパッド101の下面101bを半導体装置の樹脂表面近傍に、好ましくは半導体装置の下面に露出させて配置することができる。また、樹脂注入によってダイパッド101上に載置された半導体素子50に歪みを生じないので、品質の安定した半導体装置が得られる。

【0058】

上記において、窪み部131は、例えばコイニングによって形成することができる。この方法で形成される窪み部131の面101bからの引っ込み量(窪み部131に対する面101bの突出量)H₂は通常3~10μm程度である。

【0059】

図9(A)は、本実施の形態の半導体装置に使用するリードフレーム形状の別の例を示した平面図である。図9(A)において、101は半導体素子が載置されるダイパッド、110はダイパッド101を両側で支持する一対のサポートリードである。なお、図面を簡略化するために、フレーム、ボンディングリードは省略している。また、図9(B)は図9(A)のA-A線に沿って切断した断面を矢印方向から見た断面図である。

【0060】

図9が図8と異なるのは、窪み部131の形成方法である。図9では、剪断応力を作用させて、即ち、半切断状態とすることにより、窪み部131を形成している。このため、ダイパッド101の素子載置面101a側の外周部に、素子載置面101aより突出した階段状の突出部132が形成される。この方法で形成される窪み部131の面101bからの引っ込み量（窪み部131に対する面101bの突出量） H_2 は図8の場合より大きくすることができ、通常30～60 μm 程度である。

【0061】

図9の場合も、図8で説明したのと同様の効果が得られる。

【0062】

（実施の形態5）

本発明の実施の形態5の半導体装置を図面を用いて説明する。

【0063】

図10（A）は、本実施の形態の半導体装置に使用するリードフレーム形状を示した平面図である。図10（A）において、101は半導体素子が載置されるダイパッド、110はダイパッド101を両側で支持する一対のサポートリードである。ダイパッド101の素子載置面はサポートリード110に対してディプレス成形されている。なお、図面を簡略化するために、フレーム、ボンディングリードは省略している。また、図10（B）は図10（A）のA-A線に沿って切断した断面を矢印方向から見た断面図である。

【0064】

本実施の形態の半導体装置では、ダイパッド101の半導体素子が載置される面とは反対側の面101bの内周部に、面101bより引っ込んだ窪み部133が形成されている。換言すれば、下面の外周部101bを階段状に突出して形成してある。

【0065】

図10（C）は、ダイパッド101に半導体素子50を載置して金型で密封した状態を図10（A）のA-A線に相当する切断線で切断したときの面101b及び窪み部133部分の拡大断面図である。図示したように、ダイパッド101の突出した面101bが下金型82の壁面に当接するように金型内に密封される。なお、91は封止樹脂の注入方向を示す。

【0066】

本実施の形態では、封止樹脂を注入し始めると、サポートリード110の下面側の樹脂は比較的早い段階にダイパッド101をわずかに上方に変位させて、ダイパッド101の下面101bと下金型82との間にできたわずかなすき間に入り込む。そして、樹脂は高圧の封止圧力を受けて進行する。その後、封止樹脂が窪み部133と下金型82との間に形成される空間133aに到達すると、封止樹脂が受ける圧力をは急激に低下する。この樹脂圧力の急激な低下がダイパッド101を下金型82に密着させるように作用する。この結果、樹脂封止時のダイパッド101の浮き上がりや変形が防止できる。よって、樹脂注入によってダイパッド101上に載置された半導体素子50に歪みを生じないので、品質の安定した半導体装置が得られる。

【0067】

図10に示した窪み部133は、コイニングによって形成している。この方法で形成される窪み部133の面101bからの引っ込み量（窪み部133に対する面101bの突出量） H_2 は通常3～10 μm 程度である。

【0068】

なお、窪み部133の形成方法はコイニングに限定されない。例えば、図9に示した窪み部131と同様に剪断応力を作用させて形成してもよい。

【0069】

（実施の形態6）

本発明の実施の形態6の半導体装置の製造方法を図面を用いて説明する。

【0070】

図 1 1 (A) は、本実施の形態の半導体装置に使用するリードフレームを樹脂封止金型に装着した状態を概念的に示した平面図である。図 1 1 (A) において、1 0 1 は半導体素子が載置されるダイパッド、1 1 0 はダイパッド 1 0 1 を両側で支持する一対のサポートリードである。ダイパッド 1 0 1 の素子載置面はサポートリード 1 1 0 に対してディプレス成形されている。なお、図面を簡略化するために、ダイパッド 1 0 1 と下金型 8 2 との関係のみを示しており、半導体素子、フレーム、ボンディングリードは省略している。また、図 1 1 (B) は図 1 1 (A) の A - A 線に沿って切断した断面を矢印方向から見た断面図である。なお、9 1 は封止樹脂の注入方向を示す。

【 0 0 7 1 】

本実施の形態のダイパッド 1 0 1 の下面の外周部には、図 8 に示したように、下面 1 0 1 b より階段状に引っ込んだ窪み部 1 3 1 が連続して形成されている。また、下金型 8 2 には、窪み部 1 3 1 に対応する位置に、突出部 8 3 が平面形状が略矩形状に形成されている。窪み部 1 3 1 の幅は突出部 8 3 の幅より広く、突出部 8 3 は窪み部 1 3 1 の幅方向の略中央部に形成されているので、突出部 8 3 より外側には、窪み部 1 3 1 と下金型 8 2 とによって形成される空間 1 3 1 a が形成され、突出部 8 3 より内側には、窪み部 1 3 1 と下金型 8 2 とによって形成される空間 1 3 1 b が形成される。下金型 8 2 の基準面からの突出部 8 3 の突出高さは、窪み部 1 3 1 のダイパッド 1 0 1 の下面 1 0 1 b からの引っ込み量と略同一である。

【 0 0 7 2 】

本実施の形態では、ダイパッド 1 0 1 の下面の外周部に窪み部 1 3 1 が形成されているので、封止樹脂を注入し始めると、サポートリード 1 1 0 の下面側の樹脂は比較的早い段階に窪み部 1 3 1 と下金型 8 2 とによって形成される空間 1 3 1 a に入り込む。空間 1 3 1 a 内に高圧に充填された樹脂の一部は行き場を失い固化し始める。また、残りの樹脂はダイパッド 1 0 1 をわずかに上方に変位させて、窪み部 1 3 1 の下面と突出部 8 3 の上面との間にできたわずかなすき間に入り込む。そして、樹脂は高圧の封止圧力を受けて進行する。その後、封止樹脂が空間 1 3 1 b に到達すると、封止樹脂が受ける圧力は急激に低下する。この樹脂圧力の急激な低下がダイパッド 1 0 1 を下金型 8 2 に密着させるように作用する。このように、本実施の形態では、空間 1 3 1 a は実施の形態 4 の空間 1 3 1 a と同様に作用し、空間 1 3 1 b は実施の形態 5 の空間 1 3 3 a と同様に作用する。これら空間 1 3 1 a , 1 3 1 b の相乗効果により、ダイパッド 1 0 1 の変位や変形を防止できる。従って、ダイパッド 1 0 1 の下面 1 0 1 b に樹脂層が形成されにくく、ダイパッド 1 0 1 の下面 1 0 1 b を半導体装置の樹脂表面近傍に、好ましくは半導体装置の下面に露出させて配置することができる。また、樹脂注入によってダイパッド 1 0 1 上に載置された半導体素子 5 0 に歪みを生じないので、品質の安定した半導体装置が得られる。

【 0 0 7 3 】

図 1 2 (A) は、本実施の形態の別の構成例における半導体装置に使用するリードフレームを樹脂封止金型に装着した状態を概念的に示した平面図である。図 1 2 (A) において、1 0 1 は半導体素子が載置されるダイパッド、1 1 0 はダイパッド 1 0 1 を両側で支持する一対のサポートリードである。なお、図面を簡略化するために、ダイパッド 1 0 1 と下金型 8 2 との関係のみを示しており、半導体素子、フレーム、ボンディングリードは省略している。また、図 1 2 (B) は図 1 2 (A) の A - A 線に沿って切断した断面を矢印方向から見た断面図である。なお、9 1 は封止樹脂の注入方向を示す。

【 0 0 7 4 】

図 1 2 は図 1 1 と以下の点で相違する。

【 0 0 7 5 】

図 1 2 では、下金型 8 2 の突出部 8 3 の内側に、突出部 8 3 と隣接して溝 8 4 が平面形状が略矩形状に形成されている。このため、突出部 8 3 より内側の、窪み部 1 3 1 と溝 8 4 とによって形成される空間 1 3 1 c は、図 1 1 の空間 1 3 1 b より大きい。このため、封止樹脂が空間 1 3 1 c に到達したときの圧力低下量は図 1 1 の場合より多くなり、また、そのような現象の継続時間も長くなる。よって、図 1 1 の場合に比べてダイパッド 1 0

10

20

30

40

50

1の変位や変形をより確実に防止できる。

【0076】

図12において、窪み部131のダイパッド101の下面101bからの引っ込み量と、下金型82の面101bとの対向面からの突出部83の突出高さとは同一である必要はなく、前者をわずかに小さくしておいてもよい。即ち、図12(B)に示すように、突出部83と窪み部131とを当接させたときに、ダイパッド101の下面101bと下金型82との間に厚み H_3 の空間が形成されていてもよい。上記のように、図12の場合には、図11の場合に比べてダイパッド101の下金型82への吸着効果がより強く発現するから、両面間隔 H_3 は樹脂封止時にはほとんど零となる。よって、図12の場合には、窪み部131のダイパッド101の下面101bからの引っ込み量と、下金型82の面101bとの対向面からの突出部83の突出高さとは必ずしも一致させておかなくても、ダイパッド101の下面101bを半導体装置の樹脂層表面近傍に、好ましくは半導体装置の下面に露出させて配置することができる。このため、突出部83や窪み部131の加工精度を緩和することができる。

10

【0077】

(実施の形態7)

本発明の実施の形態7の半導体装置の製造方法を図面を用いて説明する。

【0078】

図13は、本実施の形態においてリードフレームを樹脂封止金型内に密封した状態を示した断面図である。図13において、50は半導体素子、81、82はそれぞれ上金型、下金型、101はダイパッド、110はサポートリードである。ダイパッド101の素子載置面はサポートリード110に対してディプレス成形されている。

20

【0079】

本実施の形態では、ダイパッド101の下面が当接する下金型82の当接領域内に吸引孔85を設け、ダイパッド101を真空吸引して下金型82に密着固定させている。このような状態で封止樹脂を注入すれば、ダイパッド101の浮き上がりや変形を防止することができる。従って、ダイパッド101の下面を半導体装置の樹脂表面近傍に、好ましくは半導体装置の下面に露出させて配置することができる。また、樹脂注入によってダイパッド101上に載置された半導体素子50に歪みを生じないので、品質の安定した半導体装置が得られる。

30

【0080】

なお、吸引孔85の、ダイパッド101と接する部分には、密着性と耐熱性等が良好な、例えばシリコン系ゴムを使用することが好ましい。

【0081】

また、吸引孔85の配置や個数などはダイパッド101の大きさや必要な吸着力等を考慮して決定することができる。

【0082】

本発明の半導体装置及び半導体装置の製造方法は、上記の実施の形態1～7をそれぞれ単独で実施してもよく、またこれらを適宜組み合わせる実施してもよい。

【図面の簡単な説明】

40

【0083】

【図1】本発明の実施の形態1の半導体装置の一製造工程を示した図であり、図1(A)は平面図、図1(B)は図1(A)の一点鎖線で示したA-A線に沿って階段状に切断した断面を矢印方向から見た組み合わせ断面図である。

【図2】サポートリードに形成された突出部の構成を示した図であり、図2(A)は部分拡大平面図、図2(B)は部分拡大側面図である。

【図3】本発明の実施の形態1の半導体装置の一製造工程を示した図であり、図3(A)は平面図、図3(B)は図3(A)の一点鎖線で示したA-A線に沿って階段状に切断した断面を矢印方向から見た組み合わせ断面図である。

【図4】本発明の実施の形態1の半導体装置の製造工程を示した組み合わせ断面図である

50

。

【図５】サポートリードの別の構成の突出部を示した図であり、図５（Ａ）は突出部の形成方法を説明するための部分拡大平面図、図５（Ｂ）は突出部形成後の状態を示した部分拡大側面図である。

【図６】本発明の実施の形態２の半導体装置の製造工程を説明するための図であり、図６（Ａ）はリードフレーム形状を示した平面図、図６（Ｂ）は上下金型で密封した状態を示した断面図である。

【図７】本発明の実施の形態３の半導体装置に使用されるリードフレーム形状を示した図であり、図７（Ａ）は平面図、図７（Ｂ）は側面図、図７（Ｃ）は図７（Ｂ）のＢ－Ｂ線における断面図、図７（Ｄ）は別の構成例を示した断面図である。

10

【図８】図８（Ａ）は、本発明の実施の形態４の半導体装置に使用されるリードフレーム形状を示した平面図、図８（Ｂ）は図８（Ａ）のＡ－Ａ線における断面図、図８（Ｃ）は金型で密封した状態の部分拡大断面図である。

【図９】図９（Ａ）は、本発明の実施の形態４の半導体装置に使用される別のリードフレーム形状を示した平面図、図９（Ｂ）は図９（Ａ）のＡ－Ａ線における断面図である。

【図１０】図１０（Ａ）は、本発明の実施の形態５の半導体装置に使用されるリードフレーム形状を示した平面図、図１０（Ｂ）は図１０（Ａ）のＡ－Ａ線における断面図、図１０（Ｃ）は金型で密封した状態の部分拡大断面図である。

【図１１】図１１（Ａ）は、本発明の実施の形態６の半導体装置に使用されるリードフレームを樹脂封止金型に装着した状態を示した概念平面図、図１１（Ｂ）は図１１（Ａ）のＡ－Ａ線における断面図である。

20

【図１２】図１２（Ａ）は、本発明の実施の形態６の半導体装置に使用される別のリードフレームを樹脂封止金型に装着した状態を示した概念平面図、図１２（Ｂ）は図１２（Ａ）のＡ－Ａ線における断面図である。

【図１３】本発明の実施の形態７のリードフレームを樹脂封止金型内に密封した状態を示した断面図である。

【図１４】従来の半導体装置の一製造工程を示した図であり、図１４（Ａ）は平面図、図１４（Ｂ）は図１４（Ａ）の一点鎖線で示したＡ－Ａ線に沿って階段状に切断した断面を矢印方向から見た組み合わせ断面図である。

【図１５】従来の半導体装置の一製造工程を示した図であり、図１５（Ａ）は平面図、図１５（Ｂ）は図１５（Ａ）の一点鎖線で示したＡ－Ａ線に沿って階段状に切断した断面を矢印方向から見た組み合わせ断面図である。

30

【図１６】従来の半導体装置の製造工程を示した組み合わせ断面図である。

【符号の説明】

【００８４】

- ５０ 半導体素子
- ８１ 上金型
- ８２ 下金型
- ８４ 溝
- ８５ 吸引孔
- ９０ 封止樹脂
- ９１ 樹脂注入方向
- １００ フレーム
- １０１ ダイパッド
- １０１ a ダイパッド上面（素子載置面）
- １０１ b ダイパッド下面
- １０３ ボンディングリード
- １０５ ワイヤ
- １１０ サポートリード
- １１１ 開口

40

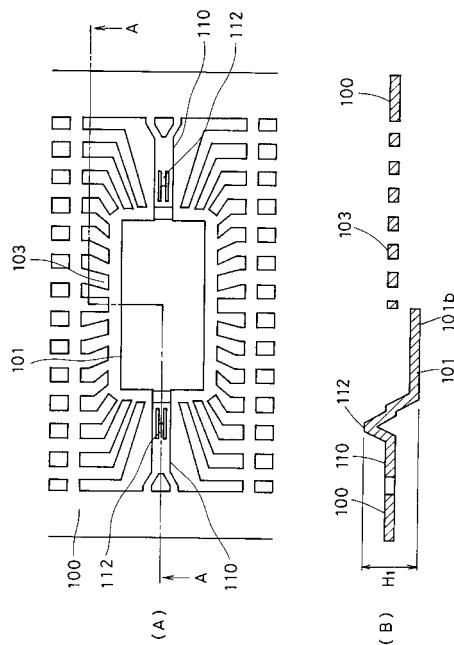
50

- 1 1 2 突出部
- 1 1 3 開口
- 1 1 4 突出部
- 1 2 1 開口
- 1 2 2 第 2 の突出部
- 1 3 1 窪み部
- 1 3 1 a、1 3 1 b、1 3 1 c 空間
- 1 3 2 突出部
- 1 3 3 窪み部
- 1 3 3 a 空間
- 9 0 0 フレーム
- 9 0 1 ダイパッド
- 9 0 3 ボンディングリード
- 9 0 5 ワイヤ
- 9 1 0 サポートリード
- 9 5 0 半導体素子
- 9 8 1 上金型
- 9 8 2 下金型
- 9 9 0 封止樹脂
- 9 9 1 注入方向

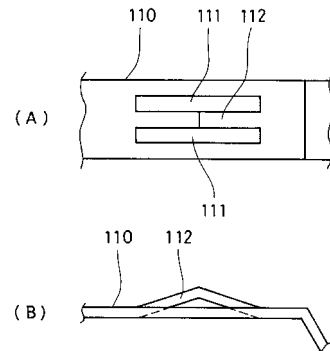
10

20

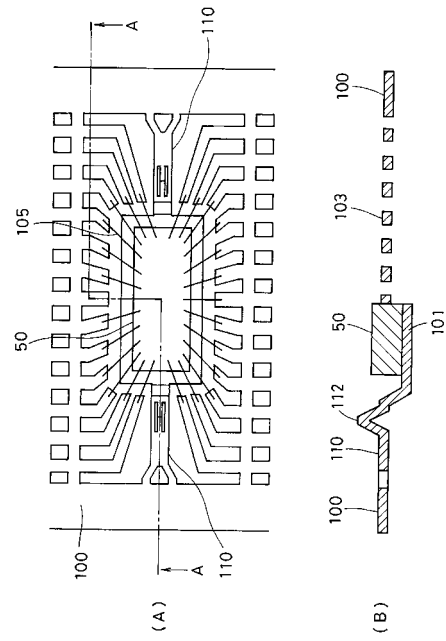
【 図 1 】



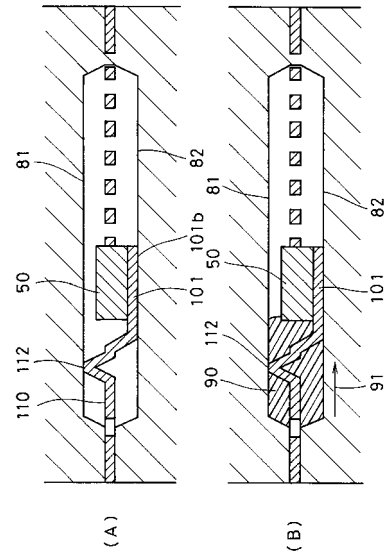
【 図 2 】



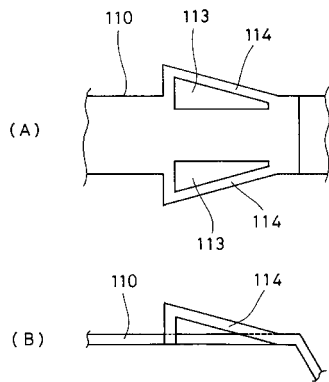
【図 3】



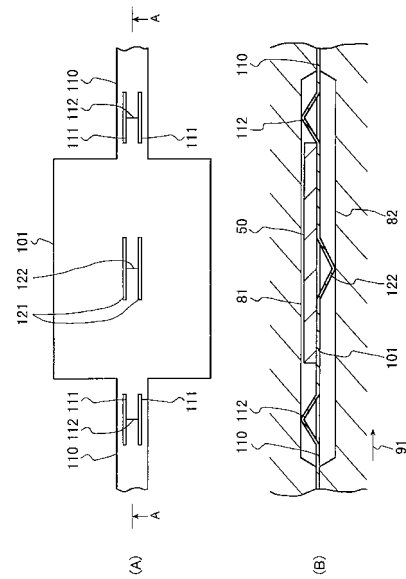
【図 4】



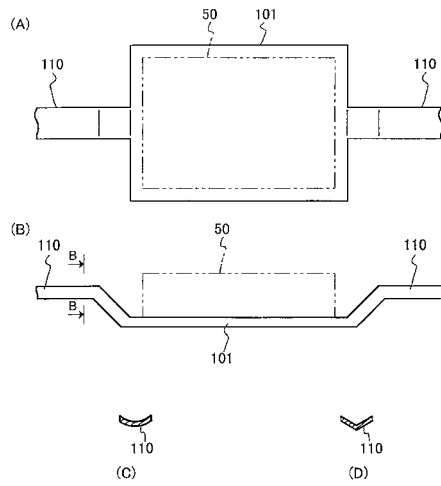
【図 5】



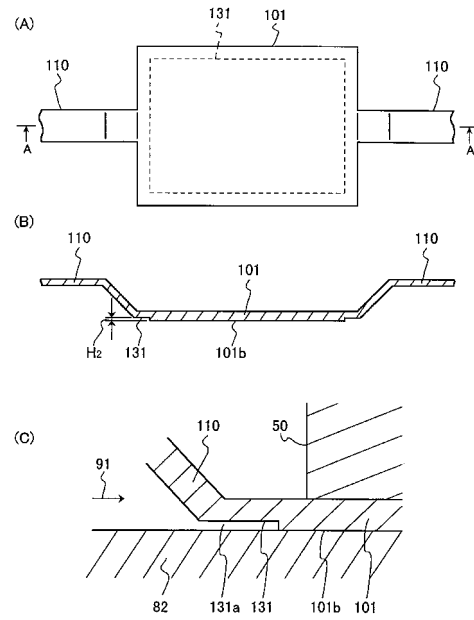
【図 6】



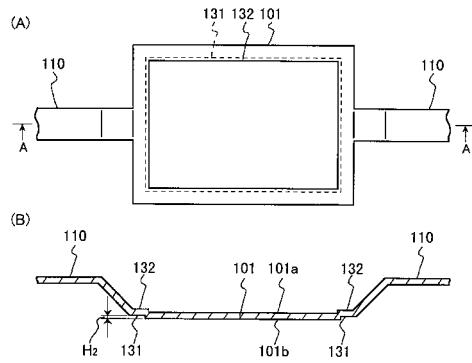
【図 7】



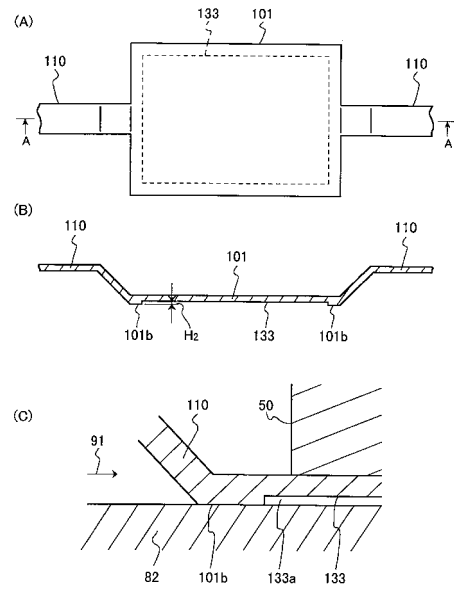
【図 8】



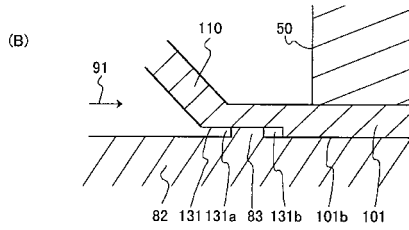
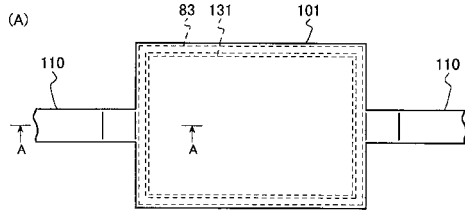
【図 9】



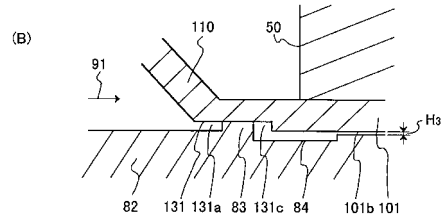
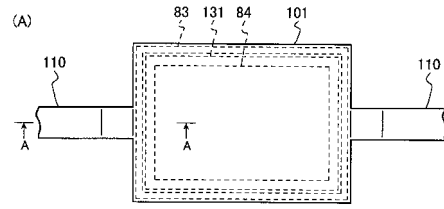
【図 10】



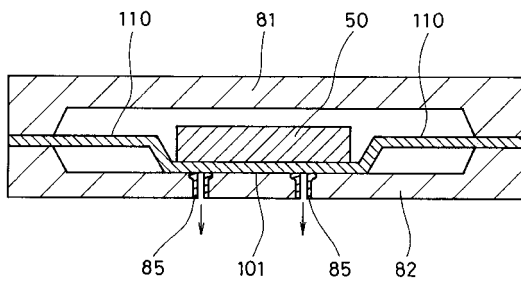
【 図 1 1 】



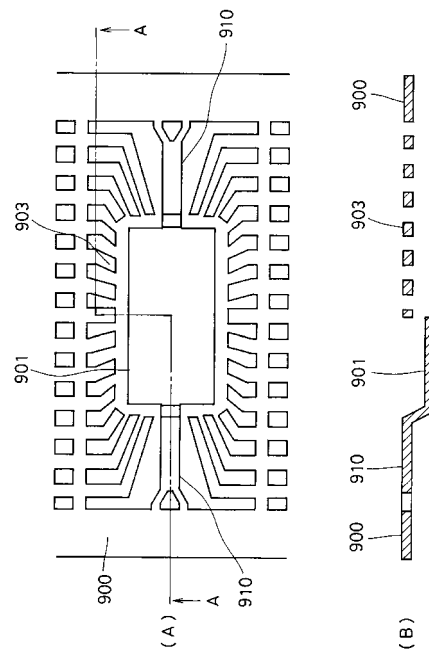
【 図 1 2 】



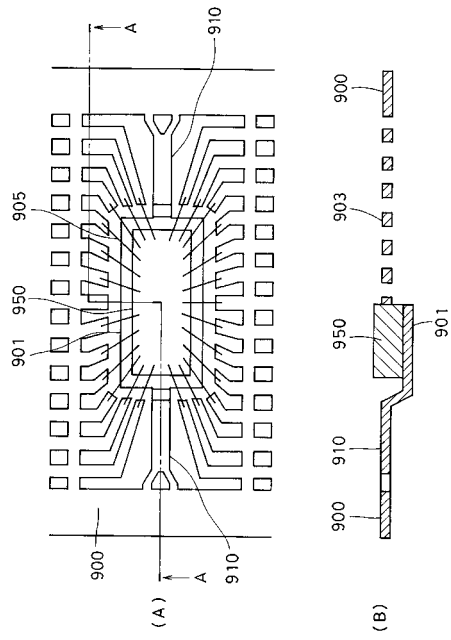
【 図 1 3 】



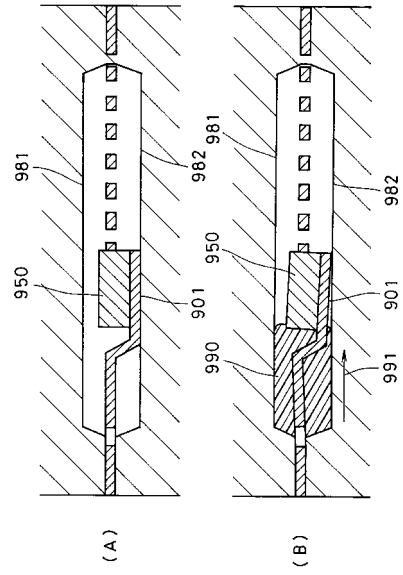
【 図 1 4 】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平01-106456(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷,DB名)
H01L 23/50