

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3554640号
(P3554640)

(45) 発行日 平成16年8月18日(2004.8.18)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H O 1 L 23/50

H O 1 L 23/50

R

H O 1 L 23/04

H O 1 L 23/04

E

請求項の数 12 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平8-268972	(73) 特許権者	000005887
(22) 出願日	平成8年10月9日(1996.10.9)		三井化学株式会社
(65) 公開番号	特開平10-116952		東京都港区東新橋一丁目5番2号
(43) 公開日	平成10年5月6日(1998.5.6)	(74) 代理人	100089244
審査請求日	平成14年10月10日(2002.10.10)		弁理士 遠山 勉
		(74) 代理人	100090516
			弁理士 松倉 秀実
		(72) 発明者	桑畑 研二
			千葉県袖ヶ浦市長浦字拓二号580番32
			三井石油化学工業株式会社内
		(72) 発明者	近藤 政幸
			千葉県袖ヶ浦市長浦字拓二号580番32
			三井石油化学工業株式会社内
		審査官	坂本 薫昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体チップ装着用パッケージ、半導体装置およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固体撮像素子である半導体チップを装着する半導体チップ装着用パッケージにおいて、
 パッケージ本体を構成する樹脂本体と、
前記樹脂本体内に形成された中空部の底側にあつて前記半導体チップを装着するために形
成された前記樹脂本体の内底面と、
 前記内底面に装着される前記半導体チップと前記パッケージ本体の外部との電氣的導通を
 実現するリードと、
 からなる半導体チップ装着用パッケージであつて、
 前記リードは、導電性金属板を切断・屈曲して得られるとともに、その一端部が前記中空
 部に対して露出され、その途中部が前記樹脂本体中に埋設され、その他端部が前記樹脂本
 体の一面上においてその周縁近傍より略面一状に前記外部に露出されていることを特徴と
 する半導体チップ装着用パッケージ。

【請求項2】

前記リードの他端部は、前記樹脂本体の一面上においてその周縁とほぼ等しいかまたは内
 方に位置していることを特徴とする請求項1記載の半導体チップ装着用パッケージ。

【請求項3】

前記リードの他端部は、前記樹脂本体の一面上に対して傾斜して外部に露出されていること
 を特徴とする請求項1または2記載の半導体チップ装着用パッケージ。

【請求項4】

前記リードの他端部が外部に露出される樹脂本体の一面は、前記中空部の内底面側に位置する外底面であることを特徴とする請求項 1 記載の半導体チップ装着用パッケージ。

【請求項 5】

前記リードの他端部が外部に露出される樹脂本体の一面は、前記中空部の開口側に位置する開口面であることを特徴とする請求項 1 記載の半導体チップ装着用パッケージ。

【請求項 6】

半導体装置を構成する樹脂本体と、

固体撮像素子である半導体チップと、

前記樹脂本体内に形成された中空部の底側にあつて前記半導体チップを装着するために形成された前記樹脂本体の内底面と、

10

前記半導体チップの表面に設けられた電極とその一端部が電氣的に導通され、その途中部が前記樹脂本体中に埋設され、その他端部が前記樹脂本体の一面上においてその周縁近傍より略面一状に外部に露出された導電性金属板からなるリードと、
前記半導体チップの装着された中空部を封止するために前記樹脂本体に装着される蓋体とからなることを特徴とする半導体装置。

【請求項 7】

前記蓋体は光透過特性を有する板材であることを特徴とする請求項 6 記載の半導体装置。

【請求項 8】

前記リードの他端部は、前記樹脂本体の一面上においてその周縁とほぼ等しいかまたは内方に位置していることを特徴とする請求項 6 記載の半導体装置。

20

【請求項 9】

前記リードの他端部は、前記樹脂本体の一面に対して傾斜して外部に露出されていることを特徴とする請求項 6 , 7 または 8 記載の半導体装置。

【請求項 10】

前記リードの他端部が外部に露出される樹脂本体の一面は、前記中空部の内底面側に位置する外底面であることを特徴とする請求項 6 記載の半導体装置。

【請求項 11】

前記リードの他端部が外部に露出される樹脂本体の一面は、前記中空部の開口側に位置する開口面であることを特徴とする請求項 6 記載の半導体装置。

【請求項 12】

30

あらかじめ屈折加工したリードフレームを金型上に載置し、
該金型内に熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂を注入し、前記樹脂内に形成された中空部の底側にあつて固体撮像素子である半導体チップを装着するための内底面を前記樹脂内に形成し、かつ当該中空部内に前記リードフレームの一端部が露出し、その他端部が外部に露出する樹脂本体を形成し、
前記樹脂本体の一面上においてその周縁から外方に突出されるリードフレームの他端部の先端を切断除去する半導体パッケージの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

40

本発明は、半導体装置、特に回路基板への装着性および回路基板との電氣的導通信頼性向上さらにはハンドリング特性に優れ安価に製造できる半導体パッケージ構造技術に適用して有効である。

【0002】

【従来の技術】

リードピンを備えた半導体装置の実装技術としては、DIP (Dual Inline Package) または SIP (Single Inline Package) と呼ばれるパッケージ構造の半導体装置を用いて、パッケージから突出されたリードピンの先端を回路基板に設けられた挿通孔に挿入し当該挿通孔の周囲の電極とリードピンとの半田付けを行うもの (差込実装方式) が知られている。

50

【 0 0 0 3 】

この差込実装方式では、回路基板に挿通孔を形成する作業が必要であり、かつ当該挿通孔の位置に対してリードピンの折曲精度が要求され、実装時のハンドリングが難しいという問題があった。

【 0 0 0 4 】

また、リードピンの先端を回路基板表面の表面と同方向に折曲して表面実装を行う形式のものも知られている。この表面実装型の樹脂パッケージの構造を図 1 ～ 4 を用いて説明する。

【 0 0 0 5 】

所定形状に加工されたリードフレーム 1 を用意する。このリードフレーム 1 は、中央に半 10
導体チップを装着するアイランド部 2 を有しており、アイランド部近傍まで延出されたインナーリード 3 と、このインナーリード 3 を支持するアウターリード 4 とを有している。同図に示した状態ではこれらの部位は全て一体に加工されている。

【 0 0 0 6 】

次に、図 2 に示すように、前記アイランド部 2 の上面に半導体チップ 5 を超音波振動あるいは熱圧着によって接合する。そして、この半導体チップ 5 の上面に設けられた電極とインナーリード 3 とを金あるいはアルミニウム等からなる導電性の細線（ワイヤ 6）により導通させる。

【 0 0 0 7 】

次に、図 3 に示すように、前記半導体チップ 5、ワイヤ 6 およびインナーリード 3 を樹脂 20
により封止する。これはキャビティを有する金型内に当該リードフレームを位置決めして、この金型内に熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂を注入することにより行われる。

【 0 0 0 8 】

最後に図 4 に示すように、樹脂本体 7 から突出されたアウターリード 4 を折曲加工する。すなわち、まず樹脂本体 7 から突出されたアウターリード 4 を同図において樹脂本体 7 の外底面方向に L 字状に折曲する。次に、アウターリード先端において樹脂本体 7 の側外方に折曲する。これによりアウターリードの先端（図中「C」で示す部分）は平坦になり、回路基板上の電極に対して半田により接合が可能となる。

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

このような表面実装構造の半導体装置は、回路基板側に挿通孔を準備する等の加工が不要であるため、差込実装方式に較べて実装効率は向上するものの、樹脂本体の最上面からアウターリード先端（C）までの距離（図中「A」で示す距離）の精度、インナーリード（3）からアウターリード先端（C）までの距離（図中「A'」で示す距離）の精度、およびアイランド部 2 の中心位置からアウターリード先端（C）までの距離（図中「B」で示す距離）に誤差を生じないようにするために高い加工精度が必要であった。

【 0 0 1 0 】

つまり、これらの加工精度が確保されなければ実装時に回路基板の電極位置とアウターリードの接合位置（C）とのズレを生じ、半導体装置への電源供給あるいは信号の読み書きに支障が出る可能性があった。

さらにインナーリード 3 の先端からアイランド部 2 までの距離（D）に自由度がなくパッケージ設計が制約されていた。

【 0 0 1 1 】

また、多数のアウターリードの中にわずかでもリード浮きがあると、回路基板の電極との接合不良が生じてしまう可能性もあった。

さらに、図 4 に示したように樹脂本体の形成後にリードの折曲加工を最低 2 回は行うために樹脂本体（同図「d」で示す位置）に対して折曲時にストレスが加わり、樹脂クラックを生じ外観不良となったり耐湿性の低下が生じ易かった。

【 0 0 1 2 】

加えて、樹脂本体からアウターリードが大きく突出した構造であるために、実装基板への 50

ハンドリングがしにくく、また回路基板上において広い装着スペースが必要であり高密度実装に適さないという問題もあった。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記のような点を解消すべく以下のような手段を講じた。

すなわち第1に、半導体チップを装着するための内底面を有する中空部と、当該中空部に装着される半導体チップとパッケージ外部との電氣的導通を実現するリードと、パッケージ本体を構成する樹脂本体とからなる半導体チップ装着用パッケージにおいて、前記リードを導電性金属板を切断・屈曲して得るとともに、その一端部を前記中空部に対して露出し、途中部を前記樹脂本体中に埋設し、他端部を前記樹脂本体の一面上においてその周縁近傍より略面一状に外部に露出させた構造とした。

10

【0014】

ここで、面一状とは、樹脂本体の上面または下面の一部を構成するという意味である。このような構造、特にリードの他端部先端を樹脂本体の一面と略面一状に外部に露出させることにより、外部に露出させたリードを加工することなく回路基板の電極との電氣的導通を確保できるため、効率的に信頼性の高い半導体チップ装着用パッケージを提供できる。

【0015】

ここで、後に搭載する半導体チップは、固体撮像素子、マイクロプロセッサ、論理回路、メモリ等のいかなる回路を持ったものでもよい。また、固体撮像素子である場合には、後に中空部を封止する蓋体はガラス等の光透過性のあるものが望ましい。

20

【0016】

樹脂本体はエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂などの熱硬化性樹脂、または液晶ポリマー、ポリフェニレンオキシド、ポリフェニレンスルフィド(PPS)樹脂、ポリスルホン、ポリアミド・イミド、ポリアリルスルホン樹脂などの耐熱性熱可塑性樹脂によって成形されることが望ましい。これらのうち、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、PPSなどが特に好ましい。エポキシ樹脂としては、具体的にはビスフェノールA型、オルソクレゾールノボラック型、ピフェニル型、ナフタレン型、グリシジルアミン型などのエポキシ樹脂を用いることができる。ポリイミド樹脂としては、具体的にはポリアミノビスマレイミド、ポリピロメリットイミド、ポリエーテルイミドなどのポリイミド樹脂を用いることができる。

30

【0017】

これらの耐熱性樹脂には、無機充填剤を添加してもよい。この無機充填剤としては、アルミナ粉末、シリカ粉末、窒化ケイ素粉末、ボロンナイトライド粉末、酸化チタン粉末、炭化ケイ素粉末、ガラス繊維、アルミナ繊維などの耐熱性無機充填剤が挙げられる。これらのうち、アルミナ粉末、シリカ粉末、窒化ケイ素粉末、ボロンナイトライド粉末がより好ましい。無機充填剤の粒径は、0.1~100 μ m、好ましくは1~40 μ mである。無機充填剤は耐熱性樹脂100重量部に対して40~1900重量部、好ましくは100~900重量部配合される。また、無機充填剤の他に、必要に応じて硬化剤、硬化促進剤、カップリング剤などの添加剤が含まれていてもよい。

40

【0018】

リードはリードフレーム形式で提供され、銅、鉄、アルミニウムまたはこれらの合金からなる群より選ばれたもの、特に42アロイ、またはリン青銅のような銅合金で形成されていることが望ましい。このリードフレームはことさら表面処理する必要はないが、必要に応じて全面ないし部分的に表面処理を施すことができ、たとえば、金、銀、ニッケル、半田などのメッキを施してもよい。メッキとしては、サッカリンなどの光沢剤を配合しないニッケルメッキを使用することができ、光沢剤を添加してメッキ表面を平滑化してもよい。なお、中空パッケージ構造の場合、半導体チップを搭載するアイランド部は不要であるが、当該アイランド部を樹脂本体中に埋設させて耐湿板として用いてもよい。さらに、中空部内で通常のリードフレームと同様にアイランド部に半導体チップを接合した構造とし

50

てもよい。この場合には、アイランド部には放熱性を向上させるために銅などの他の材料をあらかじめ接合しておいてもよい。

【 0 0 1 9 】

第 2 に、リードの他端部を、前記樹脂本体の一面上においてその周縁とほぼ等しいかまたは内方に位置するようにした。

これにより、樹脂本体から外部にリードが突出しない構造となるため、ハンドリング時におけるリードの変形や損傷を防止できる。

【 0 0 2 0 】

第 3 に、リードの他端部を、樹脂本体の一面に対して傾斜して外部に露出させた。

このように、リード他端部を樹脂本体に対して面一状に形成する他に、傾斜した状態で外部に露出させることも可能である。 10

【 0 0 2 1 】

このように傾斜させることにより、傾斜部分に半田等の接合材が入り込み接合信頼性を高めることができる。特に半田は溶融時における表面張力が高いために有効である。

【 0 0 2 2 】

第 4 に、リードの他端部は半導体チップが装着された樹脂本体の内底面側の外底面、または半導体チップの上方の開口側の面のいずれから外部に露出させるようにしてもよい。

【 0 0 2 3 】

これにより、多様な実装形態が実現できる。

第 5 に、半導体パッケージの製造において、あらかじめ屈折加工したリードフレームを金型上に載置し、該金型内に熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂を注入して中空部を有し、かつ当該中空部内に前記リードフレームの一端部が露出し、その他端部が外部に露出する樹脂本体を形成し、前記樹脂本体の一面上においてその周縁から外方に突出されるリードフレームの他端部の先端を切断除去するようにした。 20

【 0 0 2 4 】

このようにリードフレームを予め折曲加工した後に樹脂本体を形成することにより、リードフレームの加工にともなう樹脂本体へのストレスが無くなるため、樹脂本体のクラックによる外観不良の発生や耐湿性低下が防止される。

【 0 0 2 5 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態を説明する。 30

まず、図 5 に示すようなリードフレーム 11 を用意する。このリードフレームは、42 アロイまたはリン青銅のような銅合金からなる薄板状の金属板を所定形状に加工して得ることができる。なお、本実施形態においてアイランド部は存在していないが、アイランド部を有する構造であってもよい。

【 0 0 2 6 】

このリードフレーム 11 は先端が互いに独立したインナーリード 12 (一端部) と、それを支持するために同図の状態では互いに接続され一体構造となったアウターリード 13 (他端部) とで構成されている。

【 0 0 2 7 】

このようなリードフレーム 11 は、図 6 に示すようにインナーリード 12 とアウターリード 13 との途中部 14 において段差状に折曲加工される。すなわち、インナーリード 12 の外方において同図の斜め下方向に一旦折曲され、さらにその外方で同図側外方に折曲された形状となっている。 40

【 0 0 2 8 】

この折曲加工形状は金型を用いた押圧力による 1 回のプレス処理で実現してもよいし、2 回に分けたプレス処理で実現してもよい。

なお、このとき外側のリードフレーム 11 の折曲に際しては、図 6 の右側に示したようにアウターリード 13 がインナーリード 12 と略平行となるように折曲するが、図 6 の左側に示したようにアウターリード 13 がインナーリード 12 の平行線に対して一定の傾斜角 50

θを有するように折曲してもよい。

【0029】

次に、当該リードフレーム11に対して図7に示すような樹脂本体15が形成される。この樹脂本体15の形成は、リードフレーム11を図示しない金型に装着し、当該金型のキャビティにエポキシ樹脂などの樹脂を高圧注入するインサート成形によって得られる。

【0030】

インサート成形の条件は使用する樹脂によっても異なるが、エポキシ樹脂の場合を例にとると、通常圧力が10乃至800 kg/cm²、温度が130乃至200、時間が20秒乃至5分の条件で加圧加熱が行われる。なお必要に応じてさらに後硬化工程を加えることが望ましい。

10

【0031】

このようにして得られた樹脂本体15には、図7に示すように、中空部を有しておりこの中空部の内底面17は、半導体チップ5を接合する接合面として機能する。また、中空部の内側壁は内底面側の断面が小面積で上方の開口部側が大面積となる段差を有しており、この段差の肩部には前記リードフレーム11のインナーリード12が中空部に対して露出されている。

【0032】

そして、リードフレーム11の途中部14は、樹脂本体15内に埋設された状態となっている。さらにアウターリード13の先端は樹脂本体15の一面を構成する外底面18の周縁近傍でこの外底面と略面一状に外部に露出されている。なお、図7に示す状態においてアウターリード13の最先端部は他のアウターリードの先端同士と互いに連結された状態となっている。

20

【0033】

このアウターリード13の最先端部を切断することによりリード同士が互いに電氣的に絶縁され独立したリードとなる。また、このときアウターリード13の最先端部を樹脂本体15の周縁に沿って切断することにより、切断後のアウターリード13は樹脂本体の周縁から側外方には突出しない形状とすることができる。

【0034】

また、アウターリード13の切断部分を前記樹脂本体15の周縁よりも外側としてもよいことは勿論である。

30

このようにして得られた半導体チップ装着用パッケージに対して半導体チップを装着して回路基板に実装する手順を以下に説明する。

【0035】

まず、樹脂本体15の中空部の内底面17に半導体チップ5を接着剤により装着する。このとき内底面17には接着性および熱伝導性を高めるために金、銀あるいは銅などの金属を予め塗布しておいてもよい。また、接着剤の他超音波接合等の技術を用いてもよい。

【0036】

ここで用いる半導体チップ5は、たとえばビデオカメラ等に用いられるCCD (Charge - Coupled Device) などの固体撮像素子であるが、他の用途に用いられる論理回路、メモリなどであっても構わない。

40

【0037】

次に、半導体チップ5の図示しない電極と中空部に露出されたインナーリード12の表面とを金またはアルミニウムによる細線で構成されたワイヤをループ状に張ることで導通させる。これには公知のワイヤボンディング技術を用いることができる。

【0038】

次に、中空部の上面にガラス板からなる蓋体20を装着して中空部内を気密封止する。この蓋体20の装着は、樹脂本体15の外上面の開口周縁部に接着剤を塗布して蓋体20を載置することによって行われる。

【0039】

このようにして得られた半導体装置は、アウターリード13の先端が樹脂本体15の外底

50

面 1 8 の周縁近傍において当該外底面 1 8 と略面一に露出された構造となっているため、回路基板への実装時のハンドリングが容易である。また、樹脂本体 1 5 の形成前にリードを予め屈折加工しているため、樹脂本体形成後にリードを折曲する従来技術に較べてリードの折曲加工精度を高く維持でき、樹脂本体に不要な押圧力をかけることもない。

【 0 0 4 0 】

さらに、アウターリード先端の切断を樹脂本体 1 5 のパッケージ周縁に沿って行えるため、回路基板上における実装面積を狭小化でき、高密度実装を実現できる。

【 0 0 4 1 】

さらに、アウターリード 1 3 の折曲部分に傾斜角 θ を設けることによって図 1 0 に示すように、リード先端と回路基板の表面との間に断面三角状の隙間部分 2 1 ができ、ここに半田の表面張力を利用して半田を入り込ませて接合精度を高めることができる。

【 0 0 4 2 】

なお、本実施形態では、アウターリード 1 3 の先端を樹脂本体 1 5 の外底面 1 8 から外部に露出させた例で説明したが、図 9 に示すように中空部の開口側の外上面 2 2 の周縁近傍から露出させた構造としてもよい。この場合にも同図 9 の左側部分に示すように、アウターリード 1 3 の先端を一定の傾斜角 θ で屈折させてもよい。

【 0 0 4 3 】

なお、実施形態の説明では傾斜角 θ は図 6 に示すようなリードフレームの折曲時にあらかじめ傾斜させるようにした場合で説明したが、図 7 で説明したアウターリード 1 3 の先端部を切断する際に切断金型の上方からの押圧力で傾斜させるようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、回路基板に対して接合信頼性が高く、高密度実装に適しかつハンドリングが容易な半導体チップ装着用パッケージおよび半導体装置を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 従来技術を説明するためのリードフレームの断面図

【 図 2 】 従来技術を説明するためのリードフレームに半導体チップが装着された状態を示す断面図

【 図 3 】 従来技術を説明するためのリードフレームに樹脂本体を形成した状態を示す断面図

【 図 4 】 従来技術を説明するためのリードフレームのリード加工を行った状態を示す断面図

【 図 5 】 実施形態のリードフレームを示す断面図

【 図 6 】 実施形態のリードフレームを折曲加工した状態を示す断面図

【 図 7 】 実施形態のリードフレームに樹脂本体を形成した状態を示す断面図

【 図 8 】 実施形態の半導体装置の完成状態を示す断面図

【 図 9 】 実施形態の変形例を示す断面図

【 図 1 0 】 実施形態の半導体装置を回路基板に装着した状態を示す部分断面図

【 符号の説明 】

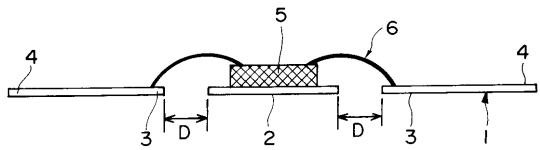
- 1・・・リードフレーム
- 2・・・アイランド部
- 3・・・インナーリード
- 4・・・アウターリード
- 5・・・半導体チップ
- 6・・・ワイヤ
- 7・・・樹脂本体
- 1 1・・・リードフレーム
- 1 2・・・インナーリード
- 1 3・・・アウターリード
- 1 4・・・途中部

- 15・・・樹脂本体
- 17・・・内底面
- 18・・・外底面
- 20・・・蓋体
- 22・・・外上面

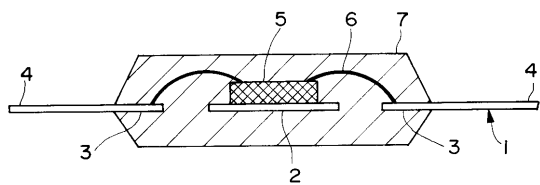
【図1】



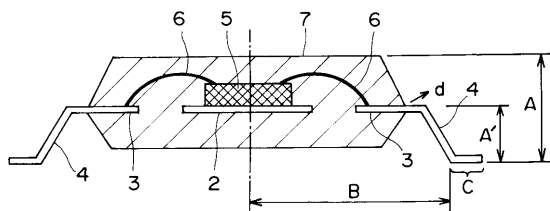
【図2】



【図3】



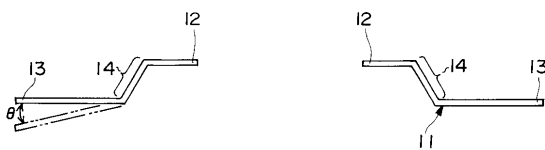
【図4】



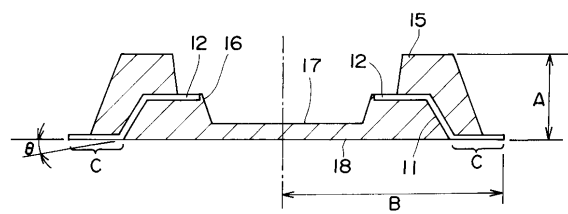
【図5】



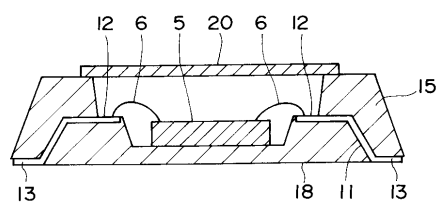
【図6】



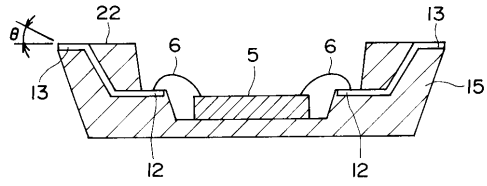
【図7】



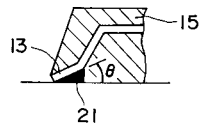
【図8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭60-189940(JP,A)
特開平08-023085(JP,A)
特開平06-097349(JP,A)
特開平06-085097(JP,A)
特開平06-069482(JP,A)
特開平06-005726(JP,A)
特開平02-005553(JP,A)
特開平01-011356(JP,A)
特表平10-504137(JP,A)
実開昭61-066870(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01L 23/50
H01L 23/04
H01L 27/14
H04N 5/335