

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3773855号
(P3773855)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月24日(2006.2.24)

(51) Int. Cl.

H01L 23/50 (2006.01)

F I

H01L 23/50

G

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2002-20296 (P2002-20296)	(73) 特許権者	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成14年1月29日(2002.1.29)	(74) 代理人	100131071 弁理士 ▲角▼谷 浩
(65) 公開番号	特開2003-209216 (P2003-209216A)	(72) 発明者	落合 公 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
(43) 公開日	平成15年7月25日(2003.7.25)	(72) 発明者	恩田 和美 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
審査請求日	平成16年7月12日(2004.7.12)	審査官	坂本 薫昭
(31) 優先権主張番号	特願2001-346408 (P2001-346408)		
(32) 優先日	平成13年11月12日(2001.11.12)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リードフレーム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つのアイランドと、

前記アイランドを囲むように配置された一对の第1の連結条体及び一对の第2の連結条体と、

前記第1の連結条体及び第2の連結条体から前記アイランド近傍へ延在された複数のリードと、

前記リードと一体で連結し、前記アイランドを囲む様に配置されたタイバーと、

前記アイランドの4つのコーナー部から、前記アイランドと連続して延在する吊りリードと、

前記タイバーが延在する方向で、その延在方向が交差する領域であり、且つ前記第1および第2の連結条体に囲まれる領域に形成されたエアイベント形成領域と、

樹脂封止金型のキャビティ内に位置するリードフレームの貫通孔と連続し、前記エアイベント形成領域まで貫通する第1のエアイベントと、

前記第1のエアイベントと離間し、前記第1のエアイベントの外側に対応する前記エアイベント形成領域を貫通して形成された第2のエアイベントとを有し、

前記キャビティの境界から外側に位置する前記第1のエアイベントは、前記キャビティとの境界に位置する前記貫通孔の幅より狭く形成された幅Wを有し、且つ、前記第1のエアイベントの前記幅Wをもって延在する長さLは、前記幅Wよりも長く形成されていることを特徴とするリードフレーム。

10

20

【請求項 2】

前記吊りリードは、前記貫通孔の周囲で2股に分かれて前記タイバーと連結し、前記エアイベント形成領域は、前記2股に分かれた吊りリードと前記第1および第2の連結条体とにより囲まれる領域に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のリードフレーム。

【請求項 3】

前記第1のエアイベントと前記第2のエアイベントとは、金型に形成される溝を介して連結することを特徴とする請求項1記載のリードフレーム。

【請求項 4】

前記吊りリードが延在する方向に形成された4つの前記エアイベント形成領域の1つはゲート注入領域として用いられ、前記ゲート注入領域としての前記エアイベント形成領域には、少なくとも前記第1のエアイベントが形成されていることを特徴とする請求項1記載のリードフレーム。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、樹脂封止により形成される半導体装置の生産効率、製品品質を向上させるリードフレーム、樹脂封止金型およびそれらを用いた半導体装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置は、年々大容量化されており、これに伴って各種信号線となるリード端子数も増加の傾向にある。そして、この傾向に伴ってリード端子が4方向より導出されるQFP型(Quad Flat Package)型の半導体装置が使用されるようになってきている。この1実施例として、例えば、特開平8-181160号公報に開示されている。

20

【0003】

以下、従来の実施例を図面を参照しながら説明する。図16はリードフレーム平面図、図17は金型斜視図、図18は樹脂封止後のリードフレーム平面図である。

【0004】

図16に示すリードフレーム1は、プレス加工或いはエッチングにて形成されるものであり、ここでは6個のユニットが設けられ、各々に半導体素子が実装される。そして、それぞれのユニットは、半導体素子を搭載する略正方形のステージ(アイランド)2、ステージ2の外周囲4方向に伸びるリード端子3を有する。また、金型を考えると、封止領域の角部に樹脂通路となるゲート部4、樹脂封止時の空気抜きを行う孔5を有している。

30

【0005】

また、このリードフレーム1に対応する金型6は、図17に示すように、上型7及び下型8とから構成される。そして、これら上型7と下型8にはリードフレームのステージ2に対向するように複数のキャビティ9、樹脂の圧入口であるポット部10、キャビティ9とポット部10とを結びキャビティ9内に樹脂を充填させるための流路となるランナー11とを有している。

40

【0006】

本実施例の場合、4キャビティに対して1箇所のポット部10を有しており、ランナー11はポット部10から放射状に各キャビティに向かって伸びている。尚、上型のポット部10は、樹脂を上方から注入するために貫通している。また、図17では隠れて見えない状態となっているが、上型7にもキャビティ等は備えられている。

【0007】

続いて、半導体装置の製造方法を説明する。まず図16に示すリードフレーム1のステージ2上に接合剤である銀ペースト等を介して半導体素子を搭載する。半導体素子は、図示していないがその表面に複数の電極部を有しており、ステージ上に搭載し固着する。その後、この電極部とリード端子3とをワイヤーボンディングによって電氣的に接続する。

50

【0008】

以上のように半導体素子を搭載した後、リードフレーム1を図17に示す上型7と下型8との間に設置する。その後、型閉めすることによって注入領域であるキャビティが形成される。

【0009】

そして、上型7のポット10より溶融する樹脂を所定圧力にて注入する。樹脂は上型7のキャビティ、及び下型8にも流入してランナー11を介してキャビティ9に充填され、半導体素子が封止される。樹脂注入前にはキャビティ9内に空気が存在しているが、樹脂がキャビティ内に侵入する段階で、樹脂が空気を押すことにより、例えば、上金型7に設けられたエアイベントへと抜けていく。尚、エアイベントは樹脂を通過させない程度の隙間となっている。

10

【0010】

充填後、樹脂が冷却固化したところで、金型を開いてリードフレーム1を取り出す。図18は、この時点でのリードフレームを示すものである。但し、樹脂の流路を分かりやすくするために、樹脂封止時にポット及びランナーが存在した部分を破線で示している。図18から明らかなように、4つの封止領域の中央部分に位置するポット部10からゲート部4を介して樹脂が流入する。そのことにより、ステージに搭載される半導体素子及びその周囲部分にあるリード端子3の一部が樹脂で覆われ、1パッケージ12と成る。

【0011】

続いて、リード端子3の連結部分を切断し、必要によって、分離したそれぞれのリード端子3の曲げ加工を行うことにより、QFP型の半導体装置を完成させる。

20

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来における半導体装置の製造方法では、図17に示した如く、キャビティ9内に存在する空気はキャビティ9端部に追いやられ金型に設けられたエアイベントを介してキャビティ9外部に抜ける。しかし、このエアイベントを介して空気を押し出す際、リードフレーム1と上型7、またはリードフレーム1と下型8との間に樹脂がバリとして発生する。しかし、この樹脂バリ厚は30 μ m程度と薄いため、パッケージ12を金型6から離型するとき、この樹脂バリがパッケージ12と一体で離型せず、金型内に残存する事がある。この樹脂バリが金型内に残ることで、次回の樹脂モールドの際、キャビティ9内に存在する空気の経路を塞いでしまう。その結果、空気は外部に抜け出すことは無く、キャビティ9内に圧縮されて残存するため、パッケージにボイド、未充填領域を発生してしまうという問題が発生する。

30

【0013】

また、逆に、金型側に設けられたエアイベントを考える。このエアイベントに対応する所には、本来リード端子とならないリードフレームの一部13があり、この上には上述した場合と同様に30 μ m程度の樹脂バリが発生する。そして、離型する際リード材の上に残って離型する場合もある。すると、次工程であるリード曲げ加工工程の際、リードフレーム13上に残存した樹脂バリが破碎し、リード曲げ加工において、曲げ加工金型上に残存してしまう。この曲げ加工金型は、次の曲げ加工において金型上にバリが残存するため、リードの曲げ加工を行う際、リードには破碎した樹脂バリにより打痕、リード変形等の不良を発生してしまうという問題が発生する。

40

【0014】

更に、QFN(Quad Flat Non-leaded Package)型の半導体装置では裏面が実装面となり、その裏面に露出したリードで実装基板上の導電パターンと電氣的に接続する。しかし、従来における製造方法では、少なくともパッケージと連続してなるリードフレーム13上には樹脂バリが発生する。そのため、上記半導体装置を実装基板に実装する際、パッケージ端部に発生した樹脂バリ等により実装不良を起こすという問題が発生する。

【0015】

50

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記した従来の課題に鑑みてなされたもので、本発明であるリードフレームでは、少なくとも1つのアイランドと、前記アイランドを囲むように配置された一对の第1の連結条体および第2の連結条体と、前記第1および第2の連結条体から前記アイランド近傍へ延在された複数のリードと、前記リードを一体とし、前記アイランドを囲むように配置されたタイバーと、前記第1および第2の連結条体が交差する領域近傍に形成されたエアイベント配置領域を有し、前記エアイベント配置領域には、該エアイベント配置領域と前記アイランドとの間のリード形成領域と貫通した第1のエアイベントと該第1のエアイベントに近傍し独立して成る第2のエアイベントを有することを特徴とする。

【0016】

更に、本発明のリードフレームでは、好適には、前記エアイベント配置領域は2本の前記タイバーと一体に形成され、前記2本のタイバーのコーナー部に形成されることを特徴とする。

【0017】

また、上記した従来の課題に鑑みてなされたもので、本発明の樹脂封止金型では、上金型および下金型から構成され、少なくともリードフレームと半導体素子が収納される実質6面体のキャビティと、前記6面体のコーナー部から少なくとも前記上金型または前記下金型の当接面に空気抜き溝を有することを特徴とする。

【0018】

更に、本発明の樹脂封止金型では、前記コーナー部で前記上金型および下金型に押圧される前記リードフレームには、夫々独立して成る第1のエアイベントおよび第2のエアイベントが形成されており、前記コーナー部の少なくとも1つには樹脂注入ゲートを有し、前記キャビティ側に位置する前記樹脂ゲートの一端は前記キャビティ領域から離間した前記当接面に形成され、前記樹脂ゲートの一端と前記第1のエアイベントとは連続して成ることを特徴とする。

【0019】

また、上記した従来の課題に鑑みてなされたもので、本発明の半導体装置の製造方法では、少なくとも複数のリードを一体に支持するタイバー、第1のエアイベントおよび第2のエアイベントが形成され、半導体素子が搭載されたリードフレームを準備し、前記リードフレームを上金型および下金型から構成され、実質6面体のキャビティと、前記リードフレームを介して前記上金型と前記下金型とが当接する面に形成される前記6面体の4つのコーナー部と、前記コーナー部から少なくとも前記上金型または前記下金型の当接面に空気抜き溝を有する樹脂封止金型に収納し、前記キャビティ内の空気が前記第1のエアイベント、前記空気抜き溝および前記第2のエアイベントを通過させて、前記キャビティ内に樹脂を充填させ樹脂封止体を形成することを特徴とする。

【0020】

更に、本発明の半導体装置の製造方法では、好適には、前記金型から前記リードフレームを離型した後、前記第1のエアイベント内の樹脂は該第1のエアイベント内に残存し、前記タイバーをカットする工程において、同時に前記第1および第2のエアイベントを除去することを特徴とする。

【0021】**【発明の実施の形態】**

以下に、本発明におけるリードフレーム、樹脂封止金型およびそれらを用いた半導体装置の製造方法について、図1～図15を参照にして詳細に説明する。

【0022】

先ず、図1～図3を用いて、リードフレームについて説明する。図1は、本発明の1実施の形態であるリードフレームの平面図である。図2は、図1に示したリードフレームの1ユニットを拡大した平面図である。図3は、本発明であるリードフレームの特徴部の拡大図である。

【0023】

10

20

30

40

50

図1に示す如く、リードフレーム21上には一点鎖線で示した1個の半導体装置に対応するユニットを示す搭載部24が複数個形成されている。図1では、4つの搭載部24のみ図示しているが、少なくとも1個配置されていれば良い。この搭載部24は、紙面に対して左右方向に延在する一対の第1の連結条体22と紙面に対して上下方向に延在する一対の第2の連結条体23とにより囲まれている。そして、この第1および第2の連結条体22、23により、1枚のリードフレーム21上に複数の搭載部24が配置される。尚、リードフレーム21は、例えば、厚さが約100~250 μ mの銅を主材料とするフレームから成る。しかし、FeNiを主材料としても良いし、他の金属材料でも良い。

【0024】

図2に示す如く、1つの搭載部24は、主に、アイランド26とアイランド26を支持する吊りリード31と、アイランド26の4側辺の近傍に位置し、この4側辺を囲むように第1および第2の連結条体22、23へと延在される複数のリード27と、吊りリード31の延在方向に位置し2股に分かれる吊りリード31と第1および第2の連結条体22、23と囲まれる領域32、または、吊りリード31の両側にある2本のリード27と第1および第2の連結条体22、23で囲まれる領域32に設けられる第1のエアイベント29および第2のエアイベント30とから構成されている。本実施の形態では、3つのエアイベント形成領域32に夫々第1のエアイベント29および第2のエアイベント30を形成しているが、少なくとも1箇所¹⁰に設けられれば良い。また、樹脂注入孔は少なくとも1箇所必要であり、ここでは、印33のある右下コーナーに設けられるため、ここには、エアイベントは設けられていない。尚、樹脂注入孔²⁰の位置は、必ずしも、4つのコーナー部に設ける必要はなく、4つのコーナー部の全てのエアイベント形成領域32に夫々第1のエアイベント29および第2のエアイベント30を形成しても良い。

【0025】

図3に、2つのエアイベント29、30を拡大して示した。図3(A)は、吊りリード31が第1のエアイベント29の両側に形成される場合の図である。図3(B)は、吊りリード31が第1のエアイベント29の片側のみに形成される場合の図である。そして、図3(C)は、吊りリード31が第1のエアイベント29内に形成される場合の図である。このエアイベント形成領域32には、夫々独立した孔として第1のエアイベント29および第2のエアイベント30が形成されている。そして、2点鎖線で示すライン34が樹脂パッケージの外側のラインであるが、第1のエアイベント29の一部がこのパッケージ内に含まれていることに特徴がある。つまり、本発明では、エアイベント形成領域32に2つの第1および第2のエアイベント29、30を形成し、第1のエアイベント29をキャビティ46(図4参照)と連続させている。尚、本実施の形態では、リードフレームのエアイベント形成領域に設けられた2つの孔をそれぞれ第1のエアイベント29、第2のエアイベント30と定義する。³⁰

【0026】

具体的には、例えば、第1のエアイベント29を“T”字型に形成しその一端の一部がキャビティ46内に含まれるようにする。つまり、第1のエアイベント29が形成された部分のキャビティ46は、キャビティ46内に存在した空気および樹脂が外部へと流出する孔(隙間)が配置されることとなる。図4(B)では左側に示した2つの矢印の先に示された部分29Aである。そして、リードフレーム21の厚みは100~250 μ m程度である⁴⁰ので、この孔29Aは、リードフレーム21の厚みの分上下に開いている。一方、第1のエアイベント29の延長線上には、第2のエアイベント30が第1のエアイベント29とは独立して形成されている。そして、両者は、後述する樹脂封止金型に設けられた空気抜き溝44を介して連結される。

【0027】

つまり、第2のエアイベント30は従来例で示した孔5(図16参照)の機能を持たせ、基本的には、第2のエアイベント30には、キャビティ46内の空気のみが流入し、外部に空気を抜き出すことを目的としている。しかし、本発明のリードフレーム21では、更に、第2のエアイベント30にも樹脂を流入させることも目的としている。このとき、第2のエアイベント30には、第1のエアイベント29同様に全体に充填されても良いが、少なくと⁵⁰

も空気抜き溝 44 との連結部を含む領域が充填されれば良い。このことは、以下の問題を解決するためである。

【0028】

パッケージを構成する封止材には、エポキシ樹脂とフィラーを主材料としてワックス、難燃材料等の微量成分が含まれている。そして、従来におけるリードフレームの一部 13 (図 13 参照) と同様に、空気抜き溝 44 は狭いためフィラーが充填され難く、この部分の硬化後の樹脂強度は低い。しかも、空気抜き溝 44 では、第 2 のエアイベント 30 近傍のためモールド時の十分な圧力がかからず、低粘度で多孔質な、また、エポキシ樹脂とワックスとが分離した状態の樹脂バリとなる。そのため、この部分の樹脂バリはリードフレーム 21 に対しての密着性は低く、金型からの離型時には金型に張り付き易く、リードフレーム 21 からは剥がれやすい。

10

【0029】

そこで、本発明のリードフレーム 21 では、第 1 および第 2 のエアイベント 29、30 に樹脂を充填させ、空気抜き溝 44 内で硬化した樹脂を第 1 および第 2 のエアイベント 29、30 内で硬化した樹脂と一体化させる。そのことで、空気抜き溝 44 内で硬化した樹脂だけでは剥離し易い等、非常に不安定な樹脂である。しかし、上記 3 者の樹脂を一体化させることで、確実にリードフレーム 21 から剥離することを防ぐことができる。その結果、金型から離型する際に、特に、空気抜き溝 44 内で硬化した樹脂が金型内に残存することを防ぐことができる。

【0030】

その他、上述した構造を有することで、リードフレーム 21 からは、以下の特徴が得られる。

20

【0031】

第 1 の特徴としては、図 3 に示す如く、リードフレーム 21 に設けられた第 1 のエアイベント 29 の一部 (HL1) がパッケージ内に含まれていることで、樹脂封止の際、キャビティ 46 内に存在した空気を確実にキャビティ 46 外部に抜き出すことができる。つまり、リードフレーム 21 の厚み 29A は、例えば、100 ~ 200 μm 程度であるため、この厚みを有する第 1 のエアイベント 29 からキャビティ 46 内の空気および樹脂は外部に抜き出される。そのことで、パッケージのコーナー部には樹脂の未充填領域を無くすることができる。たとえ、空気が残存しても未充填領域は、第 1 のエアイベント 29 の HL2 側に集中するからである。

30

【0032】

第 2 の特徴としては、キャビティ 46 から直接第 1 のエアイベント 29 内に樹脂が流出するため、第 1 のエアイベント 29 内の硬化樹脂がリードフレーム 21 厚でパッケージ 47 と一体にされることである。つまり、パッケージ 47 を金型から離型する際も、第 1 のエアイベント 29 内の樹脂は、従来の樹脂バリと比べ数倍の厚みをもってパッケージ 47、リードフレーム 21 と一体で離型され、金型内に残存することはない。その結果、キャビティ 46 から流出した樹脂で金型内を汚すことのないリードフレームを実現できる。

【0033】

第 3 の特徴としては、第 1 のエアイベント 29 と第 2 のエアイベント 30 とを独立して形成し、第 2 のエアイベント 30 で、従来のエアイベントの役割を担わせることである。つまり、後述する樹脂封止金型に第 1 のエアイベント 29 と第 2 のエアイベント 30 とを連結する空気抜き溝 44 (図 4 参照) を設け、第 2 のエアイベント 30 からキャビティ 46 内に存在した空気を抜き出す。そして、この第 1 のエアイベント 29 は、図 3 (A) に示す如く、 $L > W$ となるようにキャビティ 46 端部から出来る限り離れて形成される。そのことで、もし、空気抜き溝 44 に樹脂が残存し第 1 のエアイベント 29 と第 2 のエアイベント 30 が塞がれても、キャビティ 46 内の空気は第 1 のエアイベント 29 の端部 HL2 に残存することとなる。その結果、パッケージは樹脂の未充填領域が無くなる。ここで、W は第 1 のエアイベント 29 の幅であり、L は第 1 のエアイベント 29 の延在方向の長さである。

40

【0034】

50

尚、本実施の形態では、第1のエアイベント29を“T”字型で示したが、特に限定される必要はなく、丸型でも四角型でも良く、一部が図3の一点鎖線で示すキャビティ46内に入っていれば、同様な効果が得られる。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

【0035】

以上、リードフレームについて主に説明した。以下、参考例として、樹脂封止金型を図4～図10を用いて説明する。更にはリードフレーム、樹脂封止金型を用いた半導体装置の製造方法を参考例として説明する。

【0036】

先ず、第1の参考例として、図4～図6を用いて説明する。図4(A)は、上金型内部の平面図であり、図4(B)は、樹脂モールド時におけるエアイベント形成領域部の断面図である。

10

【0037】

図4(A)に示す如く、上金型41のキャビティ46のコーナー部には、図2に示したエアイベント形成領域32に合わせて当接面43が3箇所形成されている。そして、この当接面43は、下金型42と合わさることでリードフレーム21をキャビティ46内に支持する働きを示す。また、リードフレーム21に形成された第1および第2のエアイベント29、30を空気抜き溝44を介して連結する働きがある。本発明では、第1および第2のエアイベント29、30を連結するために、この上金型41の当接面43に空気抜き溝44を形成することに特徴がある。そして、図4(B)に示す如く、この空気抜き溝44は、第1のエアイベント29と第2のエアイベント30とを分離するリードフレーム21の一部35を覆うように位置する。具体的には、空気抜き溝44の深さは、例えば、当接面43から10～50 μ m程度で構成するように形成されている。そして、空気抜き溝44の長さは第1のエアイベント29と第2のエアイベント30とを連結するように、両者と少し重なる程度の長さである。尚、図示の如く、下金型42にも、予め、上金型41と同様に、第1および第2のエアイベント29、30を連結するための空気抜き溝を形成しても良い。また、図示の如く、上金型41では空気抜き溝44が第2のエアイベント30を全て覆うように形成されても良いし、点線で示す如く、キャビティ46から連続して形成されても良い。この場合、点線で示す如く、空気抜き溝44と第1のエアイベント29との幅はほぼ同一であり、かつ、空気抜き溝44は第1のエアイベント29上下部の当接面43に位置する。その

20

30

【0038】

次に、図4(B)を参照にして、キャビティ46内の空気の流れ、特に、第1および第2のエアイベント29、30が形成された当接面43を有するキャビティ46のコーナー部における空気の流れについて説明する。図示の如く、樹脂モールドの際、キャビティ46内のコーナー部に追い込まれた空気および樹脂は、第1のエアイベント29内へと流入する。このとき、リードフレーム21の厚さは、例えば、100～250 μ m程度あるため、第1のエアイベント29の幅も同様に、例えば、100～250 μ m程度ある。そのため、第1のエアイベント29内へはキャビティ46内の空気のみではなく、樹脂も一緒に流入する。そして、第1のエアイベント29内では、空気がHL2近傍に集まり、上金型41または下金型42に設けられた空気抜き溝44を介して第2のエアイベント30へと流入する。このとき、空気抜き溝44は、例えば、30～50 μ m程度の幅で形成されている。そのため、リードフレーム21のところで説明した問題が発生するが、上述したように解決することができるので、ここでは、説明を割愛する。尚、図示の如く、金型41、42の側面には離型性が考慮され傾斜が設けられているが、キャビティ46は、実質6面体からなる。

40

【0039】

そして、上述した樹脂封止金型を用いることで、図5および図6に示す如く、パッケージ

50

47がリードフレーム21を覆うように各搭載部24毎に形成される。図5は、リードフレーム21上の1つの搭載部24を拡大した平面図であり、図6は、図5に示した搭載部24の第1および第2のエアイベント29、30部における平面図である。つまり、図6に示すように、本発明の樹脂封止金型を用いることで、キャビティ46から流出した樹脂は第1のエアイベント29、空気抜き溝44および第2のエアイベント30の少なくとも一部で硬化する。つまり、上述のように、パッケージの離型の際は、リードフレーム21および樹脂パッケージ47と一体で離型される。そして、キャビティ46内の空気は図4(B)の矢印の如く、空気抜き溝44を介して第2のエアイベント30より外部に抜け出すことができる。本発明では、リードフレーム21に2つのエアイベント29、30を設けることで、キャビティ46内の空気を本来のパッケージ領域外部に排除でき、更に、エアイベントに対応する箇所の金型を樹脂で汚すことが少ない樹脂封止金型を実現できる。

10

【0040】

次に、第2の参考例について、図7～図9を用いて説明する。図7(A)は、上金型内部の平面図であり、図7(B)は、樹脂モールド時におけるエアイベント形成領域部の断面図である。尚、第1の実施の形態と同一の構成要素については同一の符号を付すこととする。

【0041】

先ず、第2の参考例では、図8に示したように樹脂注入ゲート45に対応したエアイベント形成領域32にも第1および第2のエアイベント29、30が形成されたリードフレーム49を用いる。そして、図7(A)に示す如く、上金型41のキャビティ46のコーナ

20

【0042】

第2の参考例の特徴は、樹脂注入ゲート部45の先端をキャビティ46と連続して形成せず、キャビティ46と離間した当接面43に位置するよう形成することである。具体的には、図7(B)に示す如く、上金型45に設けられたゲート部45は直接キャビティ46と連続して形成されず、第1のエアイベント29のHL2側に先端部が位置している。そのことで、矢印で示したようにゲート部45から流入する樹脂は第1のエアイベント29を介してキャビティ46内に流入する。そして、他のコーナ部と同様に、ゲート部45においても第1のエアイベント29上面は上金型41の当接面43が位置する。その結果、図9に示す如く、ゲート部45においても、第1および第2のエアイベント29、30が形成される領域32上は樹脂ばりが発生しない構造を実現できる。

30

【0043】

つまり、本参考例のように、第1のエアイベント29を空気抜きに用いるだけでなく、ゲート部45においても第1のエアイベント29を用いて樹脂を注入することで、パッケージ47と連続する領域に樹脂ばりの発生を防ぐことができる。特に、パッケージ47の4つのコーナ部において樹脂ばりの発生を防ぐことができる。そのことで、QFN型の半導体装置のように、樹脂ばり等の多少のごみでも実装不良を起こし易い裏面実装型の場合に優れた効果をもたらすことができる。尚、本参考例では、第1および第2のエアイベントが形成された場合について説明したが、この第2の参考例では、特に限定する必要はない。少なくとも第1のエアイベントを有していれば同様な効果を得ることができる。

40

【0044】

更に、上述した第1および第2の参考例において、例えば、図10(A)、(B)に示す如く、予め、メッキ膜50が形成されたリードフレーム21を用いる場合で、特に、例えば、20～30μm程度の厚いメッキ膜50の場合、以下の問題が発生することが分かった。

50

【 0 0 4 5 】

樹脂モールドする際、金型 4 1 によりリードフレーム 2 1 3 を押圧するが、この時、金型 4 1 の圧力により、金型 4 1 との当接面のメッキ膜 5 0 が押しつぶされ、空気抜き溝 4 4 内のメッキ膜 5 0 が盛り上がってしまいます。このことで、例えば、3 0 ~ 5 0 μ m 程度の溝が更に、狭い幅の溝となり、キャビティ 4 6 内の未充填領域を形成し易いという問題である。しかし、本発明の樹脂封止金型では、上述したリードフレームと伴に用いることで、少なくともリードフレーム 2 1 厚の空気通過経路は確実に確保できる。よって、パッケージ 4 7 端部に未充填領域を形成することはない。

【 0 0 4 6 】

最後に、図 1 ~ 図 1 5 を用いて、上述したリードフレーム、樹脂封止金型を用いた半導体装置の製造方法について説明する。 10

【 0 0 4 7 】

ここで、上述したリードフレームおよび樹脂封止金型の説明で用いた図面および各構成要素の符番で共通のものは、本参考例の説明にも用いることとする。

【 0 0 4 8 】

図 1 1 に示す如く、本発明の半導体装置の製造方法では、図 1 1 (A) に示す如く、リードフレームを準備する工程、ダイボンドおよびワイヤーボンド工程、樹脂モールド工程、タイバーカットおよびエアイベントカット工程、メッキ工程、リード曲げ工程よりなる製造方法と、図 1 1 (B) に示す如く、リードフレームを準備する工程、ダイボンドおよびワイヤーボンド工程、樹脂モールド工程、メッキ工程、タイバーカットおよびエアイベントカット工程、リード曲げ工程よりなる製造方法がある。そして、詳細は後述するが、本発明における製造方法ではタイバーカット工程とエアイベントカット工程を同時に行うことに最大の特徴がある。そして、以下に、この特徴により実現することができた図 1 1 (B) に示す製造方法について説明する。 20

【 0 0 4 9 】

第 1 の工程は、図 1 に示す如く、リードフレームを準備する工程である。

【 0 0 5 0 】

本実施の半導体装置の製造方法では、図 1 ~ 図 3 を用いて上述したリードフレーム 2 1 を用いる。そのため、この工程は、上述したリードフレーム 2 1 の説明を参照することとし、ここでは説明を割愛する。 30

【 0 0 5 1 】

第 2 の工程は、図 1 2 に示す如く、半導体素子 5 1 をリードフレーム 2 1 のアイランド 2 6 上にダイボンドし、その半導体素子 5 1 のボンディングパッドとリードフレーム 2 1 のリード 2 7 とを金属細線 5 2 でワイヤーボンドし、接続する工程である。

【 0 0 5 2 】

本工程では、リードフレーム 2 1 の各搭載部 2 4 毎に、アイランド 2 6 表面に A g ペーストなどの導電ペーストによって半導体素子 5 1 をダイボンドし固定する。そして、前記細線としては、例えば、A u 線より成る。このとき、金属細線 5 2 は超音波熱圧着ワイヤーボンディングにより、ボンディングパッド部にはボールボンディングし、リード 2 7 側はステッチボンディングし接続する。尚、図示はしていないが、アイランド 2 6 上には導電ペーストとの接着性を考慮して銀メッキや金メッキを施す場合もある。また、リード 2 7 上には金属細線 5 2 の接着性が考慮して銀メッキやニッケルメッキが施される。その他、使用用途に応じて半導体素子 5 1 の接着手段としては、A u - S i 箔、半田等の口ウ材、絶縁材料から成る接着材またはフィルム等も用いられる。 40

【 0 0 5 3 】

第 3 の工程は、樹脂封止金型を用いてリードフレームを樹脂でモールドする工程である。

【 0 0 5 4 】

本工程では、図 1 ~ 図 3 を用いて上述したリードフレーム 2 1 を用い、更に、図 4 ~ 図 6 を用いて上述した樹脂封止金型を用いて樹脂モールドを行うことに特徴がある。そして、リードフレーム 2 1 を金型から離型した後は図 1 3 に示す如く、リードフレーム 2 1 上に 50

はパッケージ４７、ランナー４８部に樹脂が硬化している。本工程における詳細な説明は、上述した図１から図６の説明を参照とし、ここでは説明を割愛する。

【００５５】

尚、本参考例における半導体装置の製造方法の説明では、ＱＦＰ型の半導体装置であるリード実装型の説明をしている。しかし、ＱＦＮ型の半導体装置である裏面実装型の場合では、図７～図９を用いて説明した樹脂モールド工程の方が優れている。この場合における説明も上述した図７～図９の説明を参照とし、ここでは説明を割愛する。

【００５６】

第４の工程は、パッケージ４７から露出しているリード２７にメッキを施す工程である。

【００５７】

本工程では、リード酸化防止、半田濡れ性等が考慮されリード２７にメッキを施す。このときは、複数の搭載部２４が形成されたリードフレーム２１全体にメッキを施す。例えば、リードフレーム２１またはリードフレームを乗せるメッキ補助ラック側をカソード電極、メッキ浴槽側にアノード電極を準備し、一度に複数のリードフレーム２１にメッキを施す。このとき、メッキ浴槽には、Pd、Sn、Ni、Sn-Pb、Sn-Bi、Sn-Ag、Sn-Cu、Au-Ag、Sn-Ag-Cu等のメッキ液を準備し、これらのメッキ液の組み合わせにより、少なくとも１層のメッキ膜がリード２７に施される。尚、リードフレーム２１にPdメッキを採用する場合は、樹脂モールド工程前に、予め、Pdメッキが施されたリードフレーム２１が用いられる。その他、予め、メッキが施されたリードフレーム２１を用いる場合も同様である。

【００５８】

第５の工程は、図１４に示す如く、リード２７を一体に支持しているタイバーをカットし、同時に、第１および第２のエアイベント２９、３０を除去する工程である。

【００５９】

本工程では、リード２７を一体に支持しているタイバー２８を打ち抜き、リード２７を個々に独立させる。このとき、本発明の特徴としては、第１および第２のエアイベント２９、３０を同時に打ち抜くことにある。上述したように、本発明の半導体装置の製造方法では、キャピティ４６から流出する樹脂は第１のエアイベント２９内で硬化する。そのため、リードフレーム２１上には樹脂バリは発生しない。また、リードフレーム２１は、例えば、１００～２５０μm程度の厚みを有しているため、樹脂は第１のエアイベント２９、空気抜き溝４４および第２のエアイベント３０内で一体化して硬化している。つまり、決められた位置に樹脂バリを形成することができる。その結果、第１および第２のエアイベント２９、３０を打ち抜く際、リードフレーム２１と一緒に樹脂バリも全て除去できるので、次工程のリードの曲げ加工に樹脂バリを持ち込むことをなくすることができる。尚、タイバー２８を打ち抜く際に、リード２７間に形成されていた樹脂バリも除去することができる。このとき、図示の如く、曲線を有するような形状５３で第１および第２のエアイベント２９、３０を打ち抜いても良いが、円形、四角形等の形状でも良い。しかし、リードフレーム２１の一部５４を残し、第１および第２の連結条体２２、２３と連結させておくことで、リードフレーム２１から搭載部２４は離間されない。

【００６０】

第５の工程は、図１５に示す如く、リードの曲げ加工を行うと同時に、リードフレーム２１から個々の半導体装置を分離する工程である。

【００６１】

本工程では、先ず、メッキが施されたリード２７を台座５６、５７上に設置し、半導体装置のパッケージ４７およびリード２７を台座５６およびリード支持手段５８で固定する。このとき、リード２７の先端を台座５７上に設置する。そして、パンチ５５にてリード２７が切断され、その他の部分は曲げ加工される。しかし、本工程では、前工程において、パッケージ４７外部の樹脂バリは全て除去しているため、この作業の衝撃等により破砕した樹脂バリが台座５６上に点在することはない。そのことにより、このリードの曲げ加工において、破砕した樹脂バリによりリード２７に打痕や成型不良を起こす現象は殆ど抑制

10

20

30

40

50

される。その結果、図15(B)に示す如く、パッケージ47に未充填領域はなく、そして、リード27に打痕や成型不良がなく、製品品質の優れた半導体装置が完成する。特に、例えば、100 μ m以下の薄いリードフレームや、例えば、500 μ m以下のファインピッチリードの場合には、上述の効果が得られる。

【0062】

上述したように、本発明の半導体装置の製造方法では、タイバークット工程とエアイベントカット工程を同時行うことに特徴がある。そのことにより、タイバークット工程とリード曲げ加工工程とを一貫工程として行うことができる。その結果、作業時間の短縮および設備投資の削減等を達成することができる。

【0063】

尚、本参考例では、図11(B)に示した半導体装置の製造方法について説明したが、図11(A)に示した半導体装置の製造方法でも、同様な効果を得ることができる。この図11(A)の場合では、メッキ工程がタイバークットおよびエアイベントカット工程とリード曲げ工程との間で行われるため、より確実に樹脂バリを除去した状態でリード曲げ工程を行うことができる。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

【0064】

【発明の効果】

第1に、本発明のリードフレームによれば、第1の連結条体と第2の連結条体との交差点近傍のエアイベント形成領域に夫々独立して成る第1のエアイベントおよび第2のエアイベントを形成する。そして、第1のエアイベントの一端は、樹脂モールドの際、キャビティと連続して成ることに特徴を有する。そのことにより、キャビティ内に存在する空気はこの第1のエアイベントを介して確実にキャビティ外部に流出する。その結果、キャビティ内には空気が残存せず、樹脂が全てのキャビティ内に充填され、未充填領域のないパッケージを形成できるリードフレームを実現できる。

【0065】

第2に、本発明のリードフレームによれば、第1および第2のエアイベントはリードフレームとほぼ同等の厚さを有している。そして、樹脂モールドの際、キャビティ内に存在する空気を追い出すと同時に樹脂も流出するが、この樹脂を確実に第1および第2のエアイベントおよび空気抜き溝内に溜めることができる。そのことにより、流出した樹脂が硬化してパッケージ外部の樹脂バリとなるが、この樹脂バリは第1および第2のエアイベントおよび空気抜き溝を介してリードフレームと一体となっている。その結果、半導体装置の製造工程において、樹脂バリが破碎し製品品質を悪化させたり、離型の際金型内に残存させることのないリードフレームを実現できる。

【0066】

第3に、本発明のリードフレームによれば、第1および第2のエアイベントを夫々独立して形成する。そして、第1のエアイベントをパッケージ形成領域から外側に形成し、その先端側に第2のエアイベントを形成することに特徴を有する。そのことにより、キャビティ内に存在する空気を出来る限りパッケージ外部に追いやることができる。その結果、第1のエアイベントと第2のエアイベントとの間の連結部が樹脂等により塞がれても、キャビティ外部に空気を確実に追い出すことができる。リードフレームを実現できる。

【0067】

第4に、本発明の樹脂封止金型では、上述したリードフレームに形成された第1および第2のエアイベントを連結させる空気抜き溝をキャビティ端部から離れた位置に形成することに特徴がある。そのことにより、パッケージ外側に薄い樹脂バリが発生することをなくすることができる。そして、空気抜き溝内の硬化した樹脂は第1および第2のエアイベント内の硬化した樹脂と一体に扱うことができる。その結果、パッケージ離型の際、金型内に樹脂バリが破碎し残存することがないので、製品品質を悪化させることのない樹脂封止金型を実現できる。

【0068】

10

20

30

40

50

第5に、本発明の樹脂封止金型では、樹脂注入ゲート部の先端をキャビティから離間した上金型と下金型の当接面に位置させることに特徴がある。つまり、ゲート部においても上述した第1のエアイベントを用いて樹脂を注入する構造を有している。そのことにより、ゲート部においてもパッケージ外側面に薄い樹脂バリが発生することをなくすることができる。その結果、特に、リードレス型の半導体装置における実装不良を低減する樹脂封止金型を実現できる。

【0069】

第6に、本発明の半導体装置の製造方法によれば、上述したリードフレームおよび樹脂封止金型を用いて、樹脂モールドを行うことに特徴がある。そのことにより、パッケージ外部の樹脂バリとリードとを一体に扱うことができるので、タイバークット工程と第1および第2のエアイベント形成領域をカットする工程を同時に行うことができる。その結果、次工程におけるリード曲げ加工工程時にはパッケージ外部の樹脂バリは全て除去されているので、リード曲げ加工時に破碎した樹脂バリによりリードに打痕や成型不良を起こすことがない。

10

【0070】

第7に、本発明の半導体装置の製造方法によれば、第5の効果で述べたように、タイバークット工程とエアイベントカット工程を同時行うことに特徴がある。そのことにより、後工程であるリード曲げ加工工程を一貫工程として行うことができる。その結果、作業時間の短縮および設備投資の削減等の達成することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【図1】本発明のリードフレームを説明する平面図である。

【図2】本発明のリードフレームを説明する平面図である。

【図3】本発明のリードフレームを説明する平面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態における樹脂封止金型を説明する図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態における樹脂封止金型を用いて形成されたパッケージを説明する図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態における樹脂封止金型を用いて形成されたパッケージを説明する図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態における樹脂封止金型を説明する図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態における樹脂封止金型に用いられるリードフレームを説明する図である。

30

【図9】本発明の第2の実施の形態における樹脂封止金型を用いて形成されたパッケージを説明する図である。

【図10】本発明の半導体装置の製造方法を説明する図である。

【図11】本発明の半導体装置の製造方法を説明する図である。

【図12】本発明の半導体装置の製造方法を説明する図である。

【図13】本発明の半導体装置の製造方法を説明する図である。

【図14】本発明の半導体装置の製造方法を説明する図である。

【図15】本発明の半導体装置の製造方法を説明する図である。

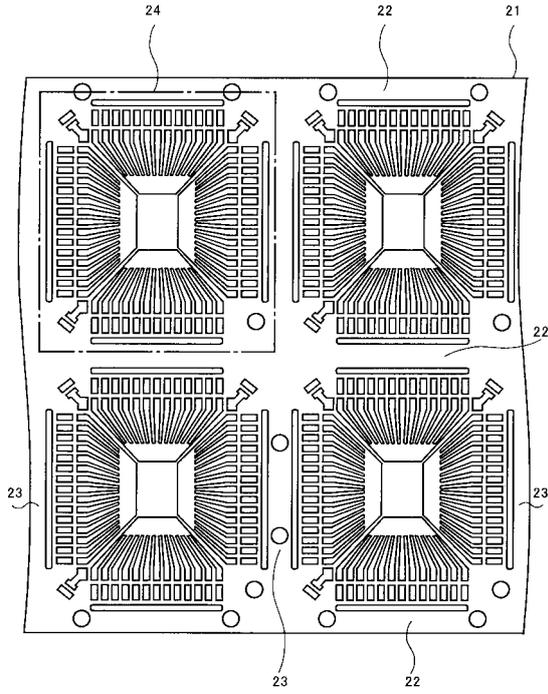
【図16】従来における半導体装置の製造方法を説明する図である。

40

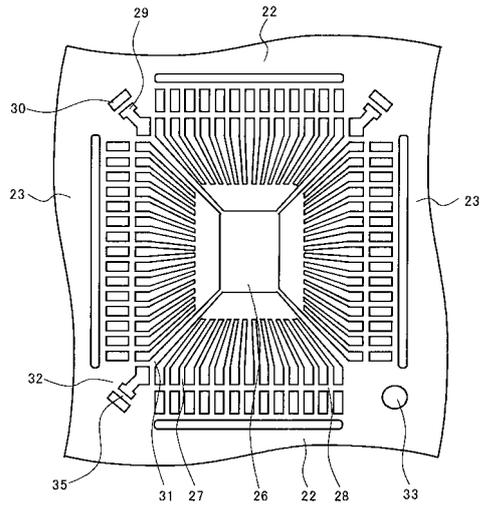
【図17】従来における半導体装置の製造方法を説明する図である。

【図18】従来における半導体装置の製造方法を説明する図である。

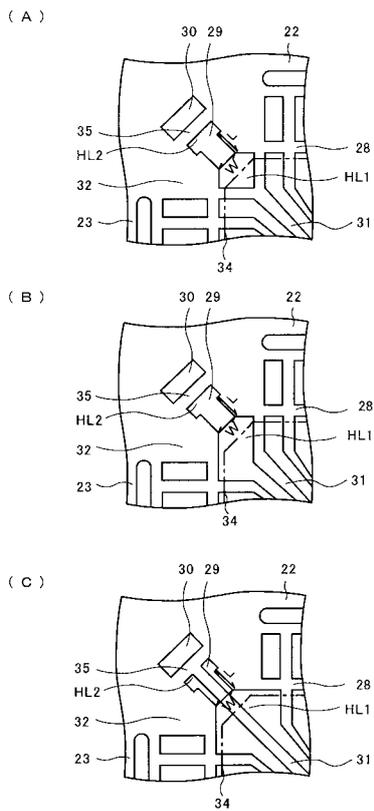
【 図 1 】



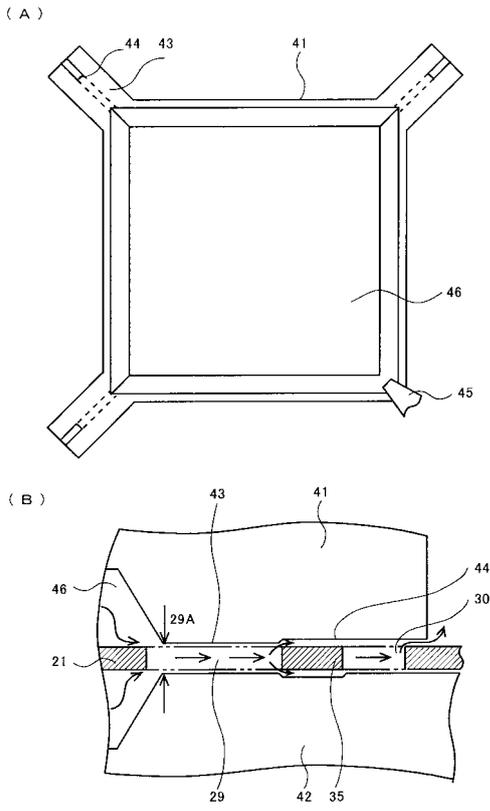
【 図 2 】



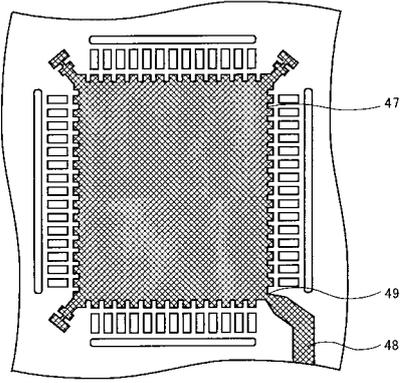
【 図 3 】



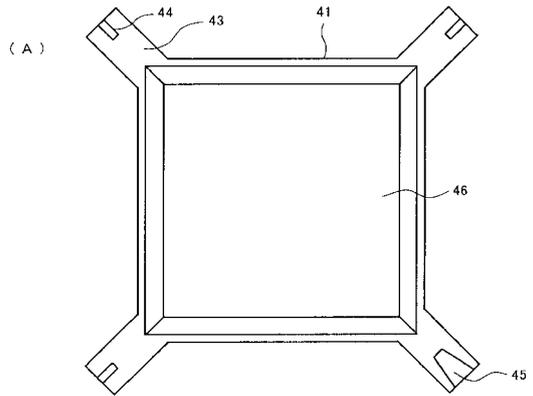
【 図 4 】



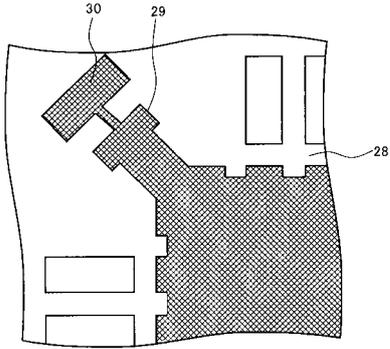
【 図 5 】



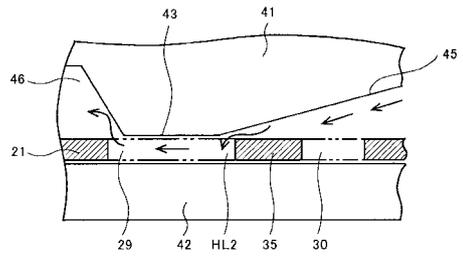
【 図 7 】



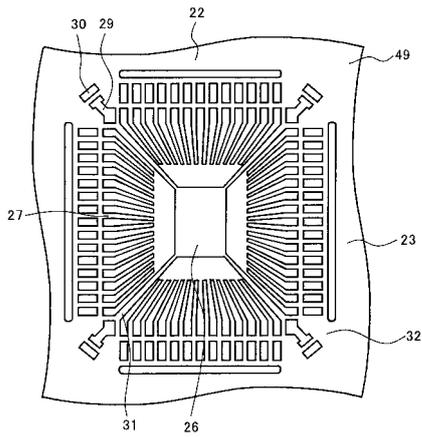
【 図 6 】



(B)

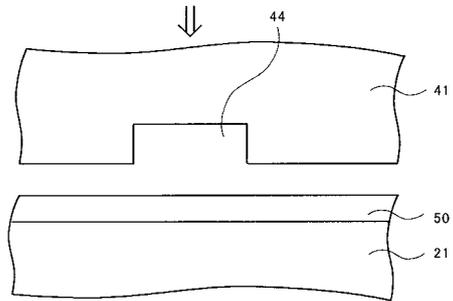


【 図 8 】

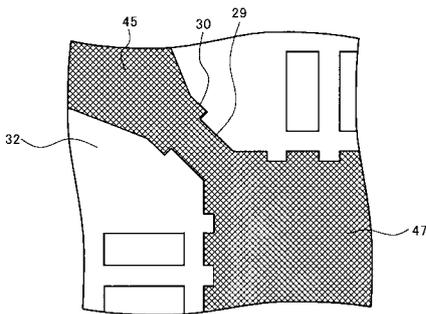


【 図 10 】

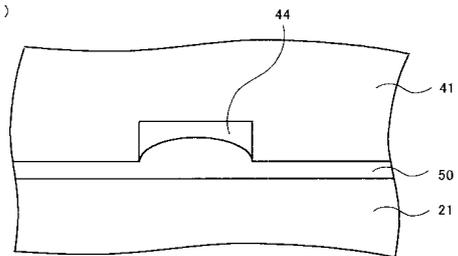
(A)



【 図 9 】

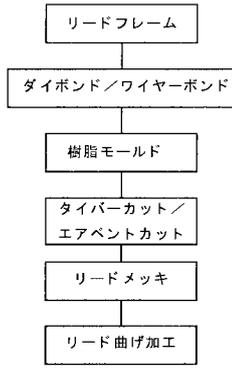


(B)

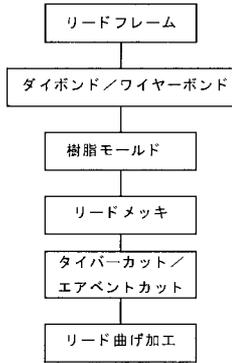


【 図 1 1 】

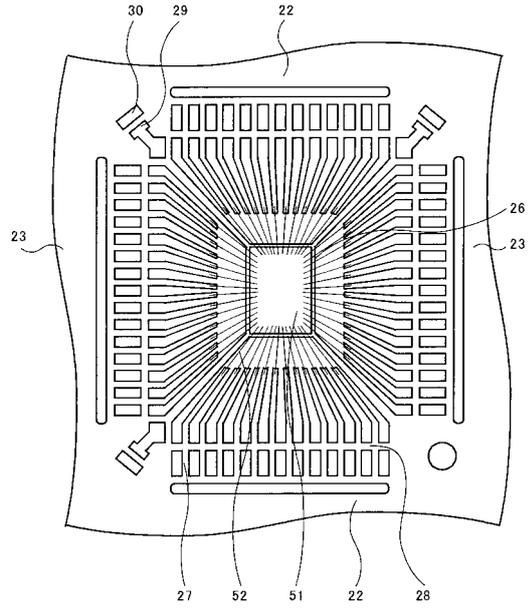
(A)



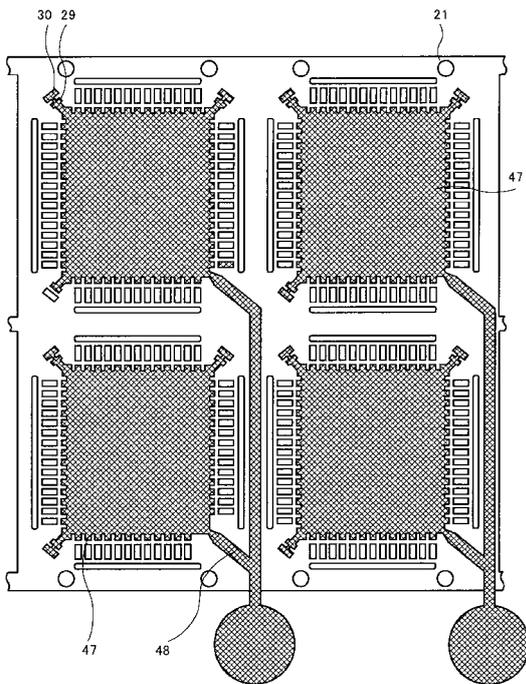
(B)



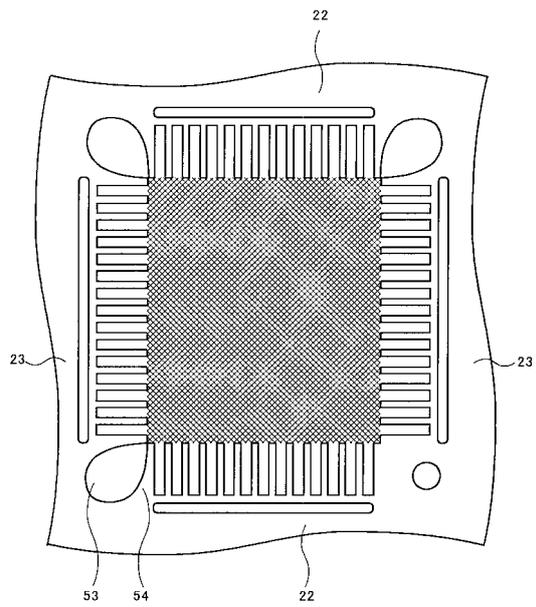
【 図 1 2 】



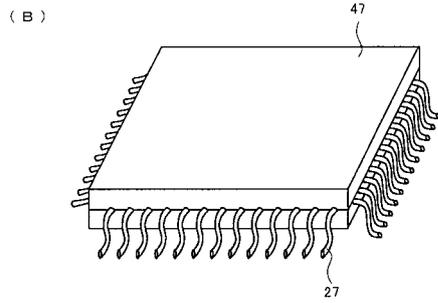
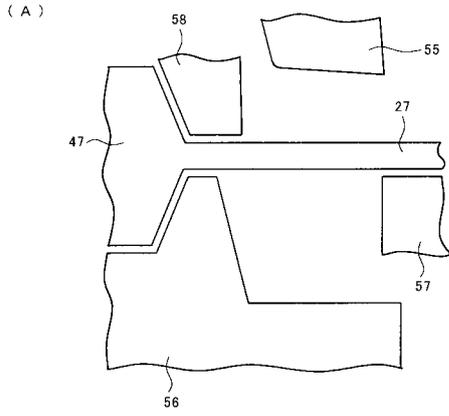
【 図 1 3 】



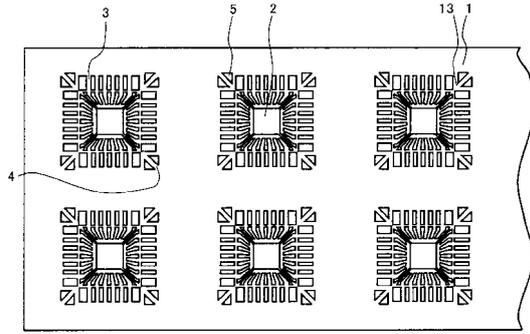
【 図 1 4 】



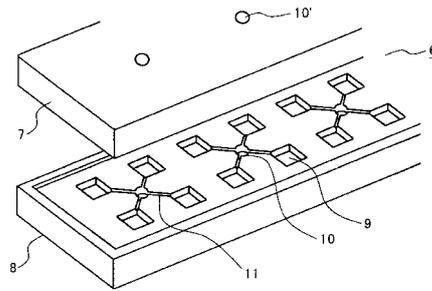
【 図 15 】



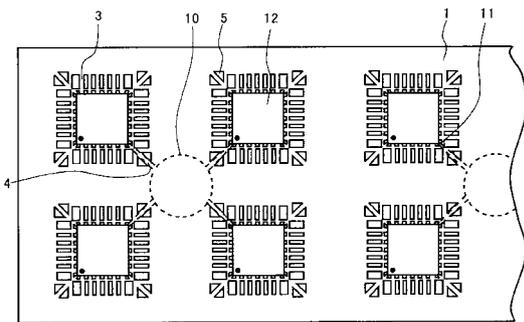
【 図 16 】



【 図 17 】



【 図 18 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-189410(JP,A)
特開2000-252402(JP,A)
特開平09-121014(JP,A)
特開平08-227961(JP,A)
特開平07-111305(JP,A)
特開平06-037231(JP,A)
特開平04-184966(JP,A)
実開平05-046044(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 23/50