

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5169071号  
(P5169071)

(45) 発行日 平成25年3月27日 (2013.3.27)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/60 (2006.01)

H O 1 L 21/60 3 1 1 Q

H O 1 L 21/92 6 O 2 E

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-214513 (P2007-214513)  
 (22) 出願日 平成19年8月21日 (2007.8.21)  
 (65) 公開番号 特開2009-49226 (P2009-49226A)  
 (43) 公開日 平成21年3月5日 (2009.3.5)  
 審査請求日 平成22年8月20日 (2010.8.20)

(73) 特許権者 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100095728  
 弁理士 上柳 雅誉  
 (74) 代理人 100107261  
 弁理士 須澤 修  
 (74) 代理人 100127661  
 弁理士 宮坂 一彦  
 (72) 発明者 橋元 伸晃  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 ーエプソン株式会社内  
 審査官 栗野 正明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品、電子装置、電子部品の実装構造体及び電子部品の実装構造体の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の面に設けられた電極と、  
 前記電極と接続され、前記所定の面から突出して設けられたバンプ電極と、  
 を有し、  
 前記バンプ電極は、  
 前記所定の面に対して直交する断面の形状が略台形状に設けられた樹脂と、  
 少なくとも一部が前記樹脂に沿って前記略台形状の上辺から前記電極まで設けられた導  
 電膜と、  
 を有し、  
 前記樹脂の断面は、  
 前記略台形状における上辺と側辺との角部において、曲率中心が前記樹脂の内側にある  
 曲線と、  
 前記略台形状における底辺と前記側辺との角部において、曲率中心が前記側辺を挟んで  
 前記樹脂の外側にある曲線とからなるS字形状を有することを特徴とする電子部品。

【請求項 2】

前記樹脂は、横断面が前記略台形状となる略蒲鉾状であり、  
 前記導電膜は、前記樹脂の横断方向に延びる帯状に設けられていることを特徴とする請  
 求項 1 に記載の電子部品。

【請求項 3】

請求項 1 ~ 2 のいずれか一項に記載の電子部品が実装されていることを特徴とする電子装置。

【請求項 4】

パンプ電極を有する電子部品を、端子を有する基板上に実装してなる電子部品の実装構造体であって、

前記パンプ電極は、樹脂をコアとしてその表面上に導電膜が覆われた構造を有し、前記導電膜は、前記端子に直接導電接触し、前記基板と前記電子部品とは、前記パンプ電極が前記端子に導電接触している状態を保持する保持手段が備えられ、

前記樹脂は、前記端子との接合前の状態において、前記電子部品に当接する底面に対して直交する断面のうちの主断面の形状が略台形状であり、

前記略台形状における上辺と側辺との角部において、曲率中心が前記樹脂の内側にある曲線と、

前記略台形状における底辺と前記側辺との角部において、曲率中心が前記側辺を挟んで前記樹脂の外側にある曲線とからなる S 字形状を有し、

前記導電膜は、前記樹脂の前記主断面の面方向に沿って該樹脂の表面上に設けられていることを特徴とする電子部品の実装構造体。

【請求項 5】

前記端子との接合前の状態において、前記樹脂は前記主断面となる横断面を略台形状とする略蒲鉾状に形成され、前記導電膜は、前記樹脂の前記主断面の面方向に沿って該樹脂の表面上に帯状に設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の電子部品の実装構造体。

【請求項 6】

前記保持手段が、前記パンプ電極と前記端子との導電接触部分の周囲に充填され、硬化されてなる封止樹脂によって構成されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の電子部品の実装構造体。

【請求項 7】

パンプ電極を有する電子部品を、端子を有する基板上に実装する電子部品の実装構造体の製造方法であって、

電子部品上に、コアとなる樹脂を設けてその表面上を導電膜で覆い、パンプ電極を形成するパンプ電極形成工程と、

前記パンプ電極の導電膜を基板の端子に直接導電接触させた状態で、前記基板に前記電子部品を実装する実装工程と、

前記パンプ電極が前記端子に導電接触している状態で、前記基板に前記電子部品を保持させる保持工程と、を備えてなり、

前記パンプ電極形成工程は、

前記コアとなる樹脂を、前記電子部品に当接する底面に対して直交する断面のうちの主断面の形状を略台形状にするとともに、前記樹脂の表面を加熱させて熔融させることにより、

前記略台形状における上辺と側辺との角部において、曲率中心が前記樹脂の内側にある曲線と、

前記略台形状における底辺と前記側辺との角部において、曲率中心が前記側辺を挟んで前記樹脂の外側にある曲線とからなる S 字形状を形成する樹脂形成工程と、

前記導電膜を、前記樹脂の前記主断面の面方向に沿って該樹脂の表面上に設ける導電膜形成工程と、を有することを特徴とする電子部品の実装構造体の製造方法。

【請求項 8】

前記樹脂形成工程では、前記樹脂を、前記主断面を横断面とする略蒲鉾状に形成し、

前記導電膜形成工程では、前記樹脂の前記主断面の面方向に沿って該樹脂の表面上に帯状に設けることを特徴とする請求項 7 に記載の電子部品の実装構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、電子部品、電子装置、電子部品の実装構造体及び電子部品の実装構造体の製造方法に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

従来、各種の電子機器に搭載される回路基板や液晶表示装置などにおいては、半導体 IC などの電子部品を基板上に実装する技術が用いられている。例えば液晶表示装置には、液晶パネルを駆動するための液晶駆動用 IC チップが実装される。この液晶駆動用 IC チップは、液晶パネルを構成するガラス基板に直接実装される場合もあり、また、液晶パネルに実装されるフレキシブル基板 ( F P C ) 上に実装される場合もある。前者による実装構造は C O G ( Chip On Glass ) 構造と呼ばれ、後者は C O F ( Chip On FPC ) 構造と呼ばれている。なお、これら実装構造以外にも、例えばガラエポ基板などに IC チップを実装する C O B ( Chip On board ) 構造も知られている。

10

## 【 0 0 0 3 】

このような実装構造に用いられる基板には、配線パターンに接続するランド ( 端子 ) が形成されており、一方、電子部品には、電氣的接続を得るためのバンプ電極が形成されている。そして、前記ランドにバンプ電極を接続させた状態で、前記基板上に電子部品を実装することにより、電子部品の実装構造体が形成されている。

## 【 0 0 0 4 】

ところで、前記の実装構造体においては、基板上に電子部品がより強固にかつ確実に接続していることが望まれている。特に、ランドやバンプ電極がそれぞれ複数ずつあり、複数のランド - バンプ電極間をそれぞれ接続させる場合には、全てのランド - バンプ電極間が良好に接続していることが、信頼性を確保するうえで重要となっている。

20

ところが、一般にランドやバンプ電極は金属によって形成されており、したがってランドやバンプ電極に高さのバラツキがある場合に、これらランドとバンプ電極との間で接合強度のバラツキが生じてしまい、一部のランド - バンプ電極間で接触不良 ( 導電不良 ) を起こしてしまうおそれがあった。

## 【 0 0 0 5 】

このような不都合を防止するため、従来、樹脂等の変形可能な材料によって突起状のコア部を形成し、その表面上を、導電膜 ( 導電層 ) で覆った構造のバンプ電極が知られている ( 例えば、特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 参照 )。このようなバンプ電極によれば、端子に対してバンプ電極を圧接させた際、コア部が変形することにより、ランドやバンプ電極に高さのバラツキがあったとしても、コア部がこれを吸収することで、バンプ電極が端子に対して良好に接合するようになっている。

30

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 1 - 1 1 0 8 3 1 号公報

【 特許文献 2 】 特開平 1 0 - 3 2 1 6 3 1 号公報

【 特許文献 3 】 特開平 5 - 1 6 0 5 3 6 号公報

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

ところで、突起状のコア部により良好な変形性 ( 弾性変形 ) や圧縮性を付与するためには、コア部の高さを比較的高くする必要がある。しかしながら、コア部の高さを高くして変形性 ( 圧縮性 ) を高くすると、これを覆う導電膜には、特にバンプ電極の側面と上面との間の角部 ( 肩部分 ) において応力が集中していることから、この角部 ( 肩部分 ) において断線が起こるおそれがある。すなわち、バンプ電極を端子に接合させてコア部を変形 ( 圧縮 ) させた際などに、前記の角部 ( 肩部分 ) において応力集中に起因して導電膜に断線が起こり、バンプ電極 - 端子間での電氣的接続の信頼性が損なわれてしまうおそれがある。

40

## 【 0 0 0 7 】

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、特に導電膜の断

50

線に起因してパンプ電極 - 端子間での電氣的接続の信頼性が低下するのを防止し、パンプ電極と端子との間で良好な導電接続状態を確保した、電子部品の実装構造体及び電子部品の実装構造体の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の電子部品は、電極と、所定の面から突出しており、前記所定の面に対して直交する断面の形状が略台形状である樹脂と、前記電極に接続しており、少なくとも一部が前記樹脂の前記表面に位置する導電膜と、を備え、前記略台形状における下底部分は、前記所定の面に接しており、前記略台形状における上底部分及び肩部分は、曲率の異なる曲線が連続して構成されており、前記肩部分の曲率が、前記上底部分の曲率より大であることを特徴とする。また、前記樹脂は、横断面が前記略台形状となる略薄鉾状であり、前記導電膜は、前記樹脂の横断方向に延びる帯状に設けられていることを特徴とする。また、前記略台形状は、前記所定の面に連続しており、前記樹脂の外側に向かって凹となる曲線を含むことを特徴とする。

10

本発明の電子装置は、前記電子部品が実装されていることを特徴とする。

本発明の電子部品の実装構造体は、パンプ電極を有する電子部品を、端子を有する基板上に実装してなる電子部品の実装構造体であって、

前記パンプ電極は、内部樹脂をコアとしてその表面上に導電膜が覆われた構造を有し、前記導電膜は、前記端子に直接導電接触し、前記基板と前記電子部品とは、前記パンプ電極が前記端子に導電接触している状態を保持する保持手段が備えられ、

20

前記内部樹脂は、前記端子との接合前の状態において、前記電子部品に当接する底面に対して直交する断面のうちの主断面の形状が、前記電子部品に当接する底辺と、該電子部品の外側に突出する外辺とによって囲まれ、かつ、前記外辺が、異なる曲率を有する複数の曲線が連続することで構成されてなり、

前記導電膜は、前記内部樹脂の前記主断面の面方向に沿って該内部樹脂の表面上に設けられていることを特徴としている。

【0009】

この電子部品の実装構造体によれば、パンプ電極の内部樹脂が、前記端子との接合前の状態においてその主断面の形状における外辺が、異なる曲率を有する複数の曲線が連続することで構成されており、前記導電膜が、前記主断面の面方向に沿って前記内部樹脂の表面上に設けられているので、導電膜は、コア部となる内部樹脂の前記外辺の形状、すなわち、異なる曲率を有する複数の曲線が連続するなだらかな湾曲形状に沿って設けられたものとなる。したがって、導電膜には局所的な応力集中が起こりにくくなるため、導電膜は応力集中に起因する断線が防止されたものとなる。よって、この実装構造体は、導電膜の断線に起因してパンプ電極 - 端子間での電氣的接続の信頼性が低下するのが防止され、パンプ電極と端子との間で良好な導電接続状態が確保されたものとなる。

30

【0010】

また、前記電子部品の実装構造体においては、前記端子との接合前の状態において、前記内部樹脂は前記主断面の形状が略台形状であり、前記外辺は、前記略台形状における肩部分の曲率が、前記略台形状における上辺部分の曲率より大であるのが好ましい。

40

このようにすれば、特にパンプ電極の内部樹脂の肩部分では、曲線形状となっていることで応力集中が抑えられ、導電膜の断線が防止される。また、肩部分と上辺部分とが連続した曲線となるので、肩部分への応力が上辺部分などにも分散され、前記したように肩部分での応力集中が抑えられる。さらに、主断面の略台形状における肩部分の曲率が、前記略台形状における上辺部分の曲率より大であるので、上辺部分は相対的に平坦性が高くなり、例えば端子との接合時に比較的低压で接合させられても、上辺部分に対応する面が容易に平面となることで端子との間で十分な接合面積（接続）が確保される。したがって、端子との間の接続（接合）信頼性が高くなる。また、例えばパンプ電極が複数ある場合に、パンプ電極間で高さバラツキが小さくなり、このことから、前記したように端子との間の接続（接合）信頼性が高くなる。

50

## 【 0 0 1 1 】

また、前記電子部品の実装構造体においては、前記端子との接合前の状態において、前記内部樹脂は前記主断面となる横断面を略台形状とする略蒲鉾状に形成され、前記導電膜は、前記内部樹脂の前記主断面の面方向に沿って該内部樹脂の表面上に帯状に設けられているのが好ましい。

このようにすれば、内部樹脂の表面上に間隔をおいて導電膜を複数設けることにより、複数のバンブ電極を形成することができ、製造が容易になる。

## 【 0 0 1 2 】

また、前記電子部品の実装構造体においては、前記保持手段が、前記バンブ電極と前記端子との導電接触部分の周囲に充填され、硬化されてなる封止樹脂によって構成されているのが好ましい。

このようにすれば、弾性変形してなるバンブ電極と端子との間の導電接触状態がより良好に保持され、バンブ電極の導電膜と端子との間の導電接続状態がより良好になる。

## 【 0 0 1 3 】

また、本発明の電子部品の実装構造体の製造方法は、バンブ電極を有する電子部品を、端子を有する基板上に実装する電子部品の実装構造体の製造方法であって、

電子部品上に、コアとなる内部樹脂を設けてその表面上を導電膜で覆い、バンブ電極を形成するバンブ電極形成工程と、

前記バンブ電極の導電膜を基板の端子に直接導電接触させた状態で、前記基板に前記電子部品を実装する実装工程と、

前記バンブ電極が前記端子に導電接触している状態で、前記基板に前記電子部品を保持させる保持工程と、を備えてなり、

前記バンブ電極形成工程は、

前記コアとなる内部樹脂を、前記電子部品に当接する底面に対して直交する断面のうちの主断面の形状を略台形状にするとともに、少なくとも該略台形状における肩部分を湾曲させて形成する内部樹脂形成工程と、

前記導電膜を、前記内部樹脂の前記主断面の面方向に沿って該内部樹脂の表面上に設ける導電膜形成工程と、を有することを特徴としている。

## 【 0 0 1 4 】

この電子部品の実装構造体の製造方法によれば、バンブ電極の内部樹脂の主断面を略台形状にするとともに、この略台形状における肩部分を湾曲させるので、この主断面の面方向に沿って該内部樹脂の表面に導電膜を設けることにより、前記肩部分での応力集中を抑え、応力集中に起因する導電膜の断線を防止することができる。したがって、断線に起因してバンブ電極 - 端子間での電氣的接続の信頼性が低下するのを防止し、これによってバンブ電極と端子との間で良好な導電接続状態を確保することができる。

## 【 0 0 1 5 】

また、前記電子部品の実装構造体の製造方法においては、前記内部樹脂形成工程では、前記主断面の略台形状における上辺部分と側辺部分とが、異なる曲率を有する複数の曲線が連続してなるように、内部樹脂を形成するのが好ましい。

このようにすれば、前記主断面の略台形状における上辺部分と側辺部分とを、異なる曲率を有する複数の曲線が連続してなるように形成するので、前記導電膜を、内部樹脂の前記上辺部分および側辺部分の形状、すなわち、異なる曲率を有する複数の曲線が連続するなだらかな湾曲形状に沿わせて設けることにより、該導電膜に局所的な応力集中が起こるのを抑制し、応力集中に起因して該導電膜が断線するのを防止することができる。

## 【 0 0 1 6 】

また、前記電子部品の実装構造体の製造方法においては、前記内部樹脂形成工程では、前記内部樹脂を、前記主断面を横断面とする略蒲鉾状に形成し、前記導電膜形成工程では、前記内部樹脂の前記主断面の面方向に沿って該内部樹脂の表面上に帯状に設けるのが好ましい。

このようにすれば、内部樹脂の表面上に間隔をおいて導電膜を複数設けることにより、複数のパンプ電極を形成することができ、製造が容易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の電子部品の実装構造体を詳しく説明する。

図1は本発明に係る電子部品の実装構造体を適用した液晶表示装置を示す模式図である。まず、図1を用いて本発明に係る電子部品の実装構造体の適用例を説明する。

図1において符号100は液晶表示装置であり、この液晶表示装置100は、液晶パネル110と、電子部品（液晶駆動用ICチップ）121とを有して構成されている。なお、この液晶表示装置100には、図示しないものの、偏光板、反射シート、バックライト等の付帯部材が、必要に応じて適宜設けられるものとする。

10

【0018】

液晶パネル110は、ガラスや合成樹脂からなる基板111及び112を備えて構成されたものである。基板111と基板112とは、相互に対向配置され、図示しないシール材などによって相互に貼り合わされている。基板111と基板112の間には、電気光学物質である液晶（図示せず）が封入されている。基板111の内面上には、ITO（Indium Tin Oxide）などの透明導電材料からなる電極111aが形成され、基板112の内面上には前記電極111aに対向配置される電極112aが形成されている。

【0019】

電極111aは、同じ材質で一体に形成された配線111bに接続されて、基板111に設けられた基板張出部111Tの内面上に引き出されている。基板張出部111Tは、基板111の端部において基板112の外形よりも外側に張り出された部分である。配線111bの一端側は、端子111bxとなっている。電極112aも、同じ材質で一体に形成された配線112bに接続されて、図示しない上下導通部を介して基板111上の配線111cに導電接続されている。この配線111cも、ITOで形成されている。配線111cは基板張出部111T上に引き出され、その一端側は端子111cxとなっている。基板張出部111Tの端縁近傍には入力配線111dが形成されており、その一端側は端子111dxとなっている。該端子111dxは、前記端子111bx及び111cxと対向配置されている。また、入力配線111dの他端側は、入力端子111dyとなっている。

20

30

【0020】

基板張出部111T上には、熱硬化性樹脂からなる封止樹脂122を介して、本発明に係る電子部品121が実装されている。この電子部品121は、例えば液晶パネル110を駆動する液晶駆動用ICチップである。電子部品121の下面には、本発明に係る多数のパンプ電極（図示せず）が形成されており、これらのパンプ電極は、基板張出部111T上の端子111bx、111cx、111dxにそれぞれ導電接続されている。これにより、基板111上に電子部品121が実装されてなる、本発明の実装構造体が形成されている。封止樹脂122は、エポキシ樹脂やアクリル樹脂、フェノール樹脂であることが好ましいが、樹脂であればよく、樹脂種類はその限りではない。

【0021】

40

また、基板張出部111T上の前記入力端子111dyの配列領域には、異方性導電膜124を介してフレキシブル配線基板123が実装されている。入力端子111dyは、フレキシブル配線基板123に設けられた、それぞれに対応する配線（図示せず）に導電接続されている。そして、このフレキシブル配線基板123を介して外部から制御信号、映像信号、電源電位などが、入力端子111dyに供給されるようになっている。入力端子111dyに供給された制御信号、映像信号、電源電位などは、電子部品121に入力され、ここで液晶駆動用の駆動信号が生成されて液晶パネル110に供給されるようになっている。

【0022】

以上のように構成された液晶表示装置100によれば、電子部品121を介して電極1

50

11aと電極112aとの間に適宜の電圧が印加されることにより、両電極111a, 112aが対向配置される部分に構成される各画素毎に独立して光を変調させることができ、これによって液晶パネル110の表示領域に所望の画像を形成することができる。

【0023】

次に、前記液晶表示装置100に適用された、本発明の電子部品の実装構造体の実施形態について説明する。

図2(a)は、前記液晶表示装置100における電子部品121の実装構造体を拡大して示す要部拡大斜視図であり、図2(b)は、図2(a)におけるA-A線矢視断面図である。図2(a)(b)において符号11Pは基板111上に設けられた配線パターン、すなわち、前記配線111b、111c、111dのいずれかを表しており、符号11はこれら配線に設けられた端子、すなわち、前記した端子111bx、111cx, 111dxのいずれかを表している。また、図2(b)において符号10は、本発明の一実施形態となる実装構造体を示している。

【0024】

なお、本実施形態では、端子11は配線パターン11Pの端部に連続して形成されたランド(図示せず)、あるいは配線パターン11Pの端部がそのまま端子11として機能するものとなっている。また、符号12は電子部品121に設けられたバンプ電極である。また、図2(a)では図示を省略しているものの、図2(b)に示すように基板111と電子部品121との間には、少なくともバンプ電極12と端子11との導電接触部分の周囲を覆って、本発明における保持手段としての封止樹脂122が充填配置され、硬化させられている。

【0025】

バンプ電極12は、図3(a)の要部斜視図に示すように、電子部品121上に設けられた内部樹脂13をコア(コア部)として、その表面が導電膜14で覆われた構造を有している。また、本実施形態においては、電子部品121が基板111に実装される前、すなわち端子11に接合される前の無加圧状態では、図3(a)に示したようにバンプ電極12の内部樹脂13は略蒲鉾状となっている。

【0026】

導電膜14は、電子部品121の表面部において、図3(a)のB-B線矢視断面図である図3(b)に示すように、該電子部品121の構成要素である保護膜15上に設けられたもので、図3(a)に示したように該保護膜15の開口部内に露出した電極16に接続・導通し、内部樹脂13上(表面上)に引き回されたものである。このような構成によって内部樹脂13の表面を覆う導電膜14は、前記電極16に導通し、したがって実質的に電子部品121の電極として機能するものとなっている。なお、本実施形態では、内部樹脂13の表面に帯状の導電膜14が複数設けられており、これら導電膜14はそれぞれ独立して電子部品121の電極16に接続・導通している。したがって、これら導電膜14は、その内側に位置する内部樹脂13とともに、それぞれが独立して、本発明におけるバンプ電極12として機能するようになっている。

【0027】

ここで、前記内部樹脂13についての略蒲鉾状とは、電子部品121に接する内面(底面)が平面であり、接しない外面側が湾曲面になっている柱状形状をいう。具体的には、図3(b)に示すように、その横断面(断面)が略台形状であるものが好適とされる。なお、この横断面は本発明における内部樹脂13の主断面となるものである。本発明における内部樹脂13の主断面とは、前記電子部品121に当接する底面に対して直交する断面のうちの、特徴的な面であり、本実施形態のように内部樹脂13が略蒲鉾状となっている場合には、その幅方向の横断面が主断面となっている。そして、本発明におけるバンプ電極12では、その導電膜14が、前記主断面の面方向に沿って前記内部樹脂13の表面上に設けられている。

【0028】

また、本実施形態では、内部樹脂13の主断面(横断面)における略台形状が、前記電

10

20

30

40

50

子部品 1 2 1 に当接する底辺 1 3 a と、該電子部品 1 2 1 の外側に突出する外辺 1 3 b とによって囲まれて形成されている。そして、前記外辺 1 3 b は、異なる曲率を有する複数の曲線が連続し、これによって一つの連続する曲線によって構成されたものとなっている。なお、この外辺 1 3 b は、前記略台形状における上辺部分 1 3 c と、二つの側辺部分 1 3 d とからなっており、これら上辺部分 1 3 c と側辺部分 1 3 d とが繋がる部分が、前記略台形状における肩部分 1 3 e となっている。

#### 【 0 0 2 9 】

前記したようにこの横断面における外辺 1 3 b は、前記肩部分 1 3 e の曲率  $R_1$  が、上辺部分 1 3 c の曲率  $R_2$  より小となっている。したがって、上辺部分 1 3 c からなる内部樹脂 1 3 の上面は、肩部分 1 3 e からなる曲面よりなだらかで相対的に平坦性が高い湾曲面となっている。なお、本実施形態では、外辺 1 3 b における二つの側辺部分 1 3 d は、底辺 1 3 a 側の裾部分 1 3 f が、外側に向かって凹の湾曲面となっている。これによって内部樹脂 1 3 は、その裾部分 1 3 f が、電子部品の 1 2 1 の表面との間で直角（または鋭角）の角部を形成することなく、鈍角な角部を形成し、あるいはほとんど角部を形成することなく、微視的に見てほぼ連続した湾曲面を形成するようになっている。

#### 【 0 0 3 0 】

このような内部樹脂 1 3 は、感光性絶縁樹脂や熱硬化性絶縁樹脂からなるもので、具体的には、ポリイミド樹脂やアクリル樹脂、フェノール樹脂、シリコン樹脂、シリコン変性ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等によって形成されたものである。このような樹脂からなる内部樹脂 1 3 は、後述するように公知のリソグラフィ技術やリフロー技術により、前記した略蒲鉾状に形成されている。なお、樹脂の材質（硬度）や略蒲鉾状についての細部における形状（高さや幅）等については、接合する端子 1 1 の形状や大きさ等によって適宜に選択・設計される。

#### 【 0 0 3 1 】

導電膜 1 4 は、Au、TiW、Cu、Cr、Ni、Ti、W、NiV、Al、Pd、鉛フリーハンダ等の金属や合金からなるもので、これら金属（合金）の単層であっても、複数種を積層したものであってもよい。また、このような導電膜 1 4 は、スパッタ法等の公知の成膜法で成膜し、その後帯状にパターンニングしたものであってもよく、無電解メッキによって選択的に形成したものであってもよい。または、スパッタ法や無電解メッキによって下地膜を形成し、その後電解メッキによって下地膜上に上層膜を形成し、これら下地膜と上層膜とからなる積層膜により、導電膜 1 4 を形成してもよい。なお、金属（合金）の種類や層構造、膜厚、幅等については、前記内部樹脂 1 3 の場合と同様に、端子 1 1 の形状や大きさ等によって適宜に選択・設計される。ただし、後述するように導電膜 1 4 は、端子 1 1 に接合することで内部樹脂 1 3 とともに弾性変形することから、特に展延性に優れた金（Au）を用いるのが好ましい。また、積層膜によって導電膜 1 4 を形成する場合には、その最外層に金を用いるのが好ましい。さらに、導電膜 1 4 の幅については、接合する端子 1 1 の幅よりも十分に広く形成しておくのが好ましい。

#### 【 0 0 3 2 】

このような構造のバンプ電極 1 2 において導電膜 1 4 は、前記主断面の面方向に沿って前記内部樹脂 1 3 の表面上に設けられているので、内部樹脂 1 3 の前記外辺 1 3 b の形状、すなわち、異なる曲率を有する複数の曲線が連続するなだらかな湾曲形状に沿って設けられたものとなっている。したがって、この導電膜 1 4 には局所的な応力集中が起こりにくくなっているため、導電膜 1 4 は応力集中に起因する断線が防止されたものとなっている。

また、前記肩部分 1 3 e の曲率  $R_1$  が、前記上辺部分 1 3 c の曲率  $R_2$  より小となっているので、前述したように上辺部分 1 3 c からなる内部樹脂 1 3 の上面が、肩部分 1 3 e からなる曲面よりなだらかで相対的に平坦性が高い湾曲面となっている。したがって、この上辺部分 1 3 c に対応する面が平面になり易いことから、後述するように端子 1 1 との間で十分な接合面積（接続）が確保されるようになる。

#### 【 0 0 3 3 】



また、このような構造のポンプ電極 12 を有した電子部品 121 は、図 2 (b) に示したように、ポンプ電極 12 の導電膜 14 が基板 111 の端子 11 に直接導電接触した状態で、基板 111 に実装される。そして、このようにポンプ電極 12 が端子 11 に導電接触している状態で、基板 111 と電子部品 121 との間に充填配置された封止樹脂 122 が硬化され、これによってポンプ電極 12 が端子 11 に導電接触している状態が、保持される。

#### 【0034】

このようにして形成された実装構造体 10 は、前記したように、肩部分 13e などに局部的に応力集中が起こり、これに起因して導電膜 14 に断線が起こることが防止されている。したがって、ポンプ電極 12 が端子 11 に導電接触させられた際にも、すなわち、電子部品 121 が基板 111 に所定の圧力で相対的に加圧され、これによって内部樹脂 13 に弾性変形（圧縮）が生じた際にも、導電膜 14 は、肩部分 13e などにおいて応力集中により断線することが防止されているのである。

#### 【0035】

次に、このような構成の実装構造体 10 の製造方法に基づき、本発明の製造方法の一実施形態を説明する。

まず、本発明の製造方法において主要構成となる、ポンプ電極 12 の形成工程について説明する。

このポンプ電極 12 の形成工程では、まず、図 4 (a) に示すように電子部品 121 の能動面上に、内部樹脂 13 の形成樹脂、例えばネガ型レジストとなるポリイミド樹脂を、例えば 10 ~ 20  $\mu\text{m}$  程度の厚さに塗布する。ここで、電子部品 121 の能動面には、予め絶縁材からなる保護膜 15 を形成しておくとともに、この保護膜 15 に開口部 15a を形成して該開口部 15a 内に電極 16 を露出させておく。そして、塗布した形成樹脂をブリークすることにより、樹脂層 130 を形成する。

#### 【0036】

次に、図 4 (b) に示すように、樹脂層 130 上にフォトリソマスク 20 を所定位置に位置決めし、これをセットする。フォトリソマスク 20 としては、例えば Cr 等の遮光膜を形成したガラス板からなるもので、形成する略蒲鉾状の内部樹脂 13 の平面形状に対応した矩形の開口 21 を有したものが用いられる。なお、フォトリソマスク 20 の位置決めについては、その開口部 21 が内部樹脂 13 の形成箇所に位置するようにして行う。また、フォトリソマスク 20 については、ガラス板についての記載を省略し、遮光膜のみを記載してこれを符号 20 としている。

#### 【0037】

次いで、このフォトリソマスク 20 上に露光光を照射し、開口部 21 内に露出する前記樹脂層 130 を露光する。ただし、この露光に際しては、その露光条件を調整することにより、現像後に得られる樹脂層 130 からなるパターンを、その横断面（主断面）が略台形状の略蒲鉾状となるパターンにする。

具体的には、図 4 (b) 中矢印で示すように露光光を斜めに照射し、樹脂層 130 における被露光部分を、図 4 (b) 中破線で示すように横断面略台形状とする。また、図 4 (c) に示すように、フォトリソマスク 20 を樹脂層 130 から離れた状態で露光するオフコンタクト露光を行い、樹脂層 130 における被露光部分を、図 4 (c) 中破線で示すように横断面略台形状としてもよい。さらに、フォトリソマスク 20 として、半透過型のハーフマスクを用い、被露光部分を前記したように横断面を略台形状にしてもよい。ハーフマスクとしては、前記開口部 21 の周辺部分を半透過性にするともに、該開口部 21 から遠ざかるに連れて徐々に透光性を低下させる。このように半透過性の領域を形成することで、前記略台形状における側辺部分、すなわち斜面部分の露光を行うことができる。

#### 【0038】

このようにして露光を行うと、マスク 20 の開口 21 内に露出する樹脂層 130 では、その厚さ方向において全域が露光される。また、開口部 21 の周辺部分においては、開口部 21 から遠ざかるに連れて漸次露光量が少なくなる。したがって、このようにして露光

10

20

30

40

50

処理を行った後、現像処理を行うと、樹脂層 130 はその未露光部分が現像されて除去される。一方、露光部分である開口部 21 内に露出した部分は現像されずにそのまま残る。また、その周辺部分においても露光量に応じてその底面側が残る。これにより、図 4 (d) に示すように、横断面が略台形状で略蒲鉾状の樹脂パターン 130a が得られる。

#### 【0039】

得られる樹脂パターン 130a については、その形状を、露光条件や現像条件によってある程度調整することができる。したがって、ハーフマスクの半透過性の領域の調整などにより、図 4 (d) に示したように樹脂パターン 130a における肩部分 130b をある程度湾曲させることが可能である。しかし、肩部分 130b をよりなだらかに湾曲させ、さらに側辺部分や上辺部分をも湾曲させて露出面全体を曲線 (曲面) 形状にするためには、リフロー処理を行うのが好ましい。

10

#### 【0040】

リフロー処理としては、樹脂パターン 130a の材質に応じて、該樹脂が軟化し表面が熔融する温度に加熱することで行う。このようにして加熱し熔融させた後、常温に戻すことにより、図 5 (a) に示すように内部樹脂 13 が得られる。すなわち、樹脂パターン 130a は、リフロー処理によってその表面が軟化・熔融し、固化する過程で、表面状態が全体的になだらかに湾曲する連続曲面となる。略台形状に形成された横断面 (主断面) について言えば、その外辺が、異なる曲率を有する複数の曲線が連続したなだらかな湾曲線となる。つまり、樹脂が軟化し表面が熔融すると、図 5 (a) に示したように上辺部分 13c では、自重によってその両側 (両肩部分側) が垂れることにより、大きな曲率 (R2) で湾曲してゆるやかな曲面を形成する。また、肩部分 13e では、上辺部分 13b に連続するとともに、元の角度に対応した比較的小さな曲率 (R1) の曲面となる。さらに、裾部分 13f では、一部が電子部品 121 の表面に流れ出ることにより、外側に向かって凹の湾曲面となる。これにより、パンプ電極形成工程における内部樹脂形成工程が終了する。

20

#### 【0041】

このようにして本発明における内部樹脂 13 を形成したら、図 5 (b) に示すように基板 111 の表面全面に、スパッタリング (スパッタ法) 等によって前記した Au 等の金属 (合金) を適宜な厚さで成膜し、導電層 14a を形成する。

次いで、導電層 14a 上に公知のレジスト技術、リソグラフィー技術によってレジストパターン (図示せず) を形成し、さらにこのレジストパターンをマスクにして導電層 14a をエッチングすることにより、図 3 (a) に示したような所定パターンの導電膜 14 を形成する。これにより、パンプ電極形成工程における導電膜形成工程が終了する。前記エッチングとしては、例えばプラズマを用いたドライエッチングや、薬液を用いるウェットエッチングなど、任意の手法を採用することができる。

30

#### 【0042】

その後、レジストパターンを除去する。これにより、パンプ電極 12 の形成工程が終了する。

なお、特に前記の内部樹脂 13 の形成に際しては、前述したように樹脂層 130 に対する露光量を調整するハーフ露光と、現像後の樹脂パターン 130a に対するリフロー処理とを組み合わせることで、横断面 (主断面) を略台形状に形成したが、前記したようにハーフ露光のみで所望の形状を形成してもよく、また、リフロー処理のみで所望の形状を形成してもよい。

40

#### 【0043】

このようにして電子部品 121 にパンプ電極 12 を形成したら、続いて、この電子部品 121 を基板 111 に対して実装する実装工程を行う。まず、図 6 (a) に示すようにこの電子部品 121 を基板 111 に対して、互いのパンプ電極 12 と端子 11 とが対向するようにして位置決めする。そして、その状態で、図 6 (b) に示すように互いに接合する方向に加圧することにより、パンプ電極 12 の導電膜 14 を端子 11 に接合させ、導電接触させる。

50

## 【 0 0 4 4 】

このようにして実装工程を行ったら、導電膜 1 4 と端子 1 1 とが導電接触した状態で、すなわち、所定の圧力で加圧した状態のもとで、図 6 ( c ) に示すように本発明における保持手段としての前記封止樹脂 1 2 2 を、基板 1 1 1 と電子部品 1 2 1 との間に充填配置し、硬化させる。これにより、保持工程が終了して本発明の実装構造体 1 0 が得られる。なお、保持手段としての封止樹脂 1 2 2 については、予め基板 1 1 1 と電子部品 1 2 1 との間に未硬化状態（または半硬化状態）で設けておき、導電膜 1 4 と端子 1 1 とを導電接触させた後、硬化させてもよく、また、導電膜 1 4 と端子 1 1 とを導電接触させた後、基板 1 1 1 と電子部品 1 2 1 との間に未硬化の封止樹脂 1 2 2 を充填し、その後硬化させてもよい。

10

## 【 0 0 4 5 】

このような製造方法によれば、パンプ電極 1 2 の内部樹脂 1 3 の主断面を略台形状にするとともに、この略台形状における肩部分 1 3 e を湾曲させているので、この主断面の面方向に沿って該内部樹脂 1 3 の表面に導電膜 1 4 を設けることにより、前記肩部分 1 3 e での応力集中を抑え、応力集中に起因する導電膜 1 4 の断線を防止することができる。したがって、断線に起因してパンプ電極 1 2 - 端子 1 1 間での電氣的接続の信頼性が低下するのを防止し、これによってパンプ電極 1 2 と端子 1 1 との間で良好な導電接続状態を確保することができる。

## 【 0 0 4 6 】

また、前記主断面の略台形状における上辺部分 1 3 c と側辺部分 1 3 d とを、異なる曲率を有する複数の曲線が連続してなるように形成するので、前記導電膜 1 4 を、内部樹脂 1 3 の前記上辺部分 1 3 c および側辺部分 1 3 d の形状、すなわち、異なる曲率を有する複数の曲線が連続するなだらかな湾曲形状に沿わせて設けることにより、該導電膜 1 4 に局部的な応力集中が起こるのを抑制し、応力集中に起因して該導電膜 1 4 が断線するのを防止することができる。

20

## 【 0 0 4 7 】

また、このようにして得られた実装構造体 1 0 にあっては、導電膜 1 4 の断線が防止され、さらに、特に肩部分 1 3 e での応力集中が抑えられたものとなる。また、主断面の略台形状における肩部分 1 3 e の曲率  $R_1$  が、前記略台形状における上辺部分 1 3 c の曲率  $R_2$  より小であるので、上辺部分 1 3 c は相対的に平坦性が高くなっている。したがって、例えば端子 1 1 との接合時に比較的低压で接合させられても、上辺部分 1 3 c に対応する面が、図 6 ( b ) に示すように容易に平面となる。よって、パンプ電極 1 2 はその導電膜 1 4 と端子 1 1 との間で十分な接合面積（接続）が確保され、端子 1 1 との間の接続（接合）信頼性が高いものとなる。

30

また、例えば電子部品 1 2 1 にパンプ電極 1 2 が複数ある場合に、内部樹脂 1 3 の上辺部分 1 3 c の曲率  $R_2$  を相対的に大きくしたので、パンプ電極 1 2 間で高さバラツキが小さくなる。したがって、このようにパンプ電極 1 2 が複数ある場合にも、端子 1 1 との間の接続（接合）信頼性が高いものとなる。

## 【 0 0 4 8 】

なお、本発明は前記実施形態に限定されることなく、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。例えば、前記実施形態の製造方法では、パンプ電極形成工程において、ハーフ露光及び／又はリフロー処理を行うことにより、図 5 ( a ) に示したように樹脂パターン 1 3 0 a（内部樹脂 1 3）の略台形状の上辺部分 1 3 c を湾曲形状にしたが、図 7 に示すように、少なくとも略台形状の肩部分 1 3 e を湾曲させてこの肩部分 1 3 e に対応する面を湾曲面にすれば、上辺部分 1 3 c については湾曲させることなく、該上辺部分 1 3 c に対応する面を平坦面にしてもよい。

40

## 【 0 0 4 9 】

このような形状に内部樹脂 1 3 を形成にしても、肩部分 1 3 e における導電膜 1 4 の断線を防止することができる。また、上辺部分 1 3 c に対応する面を平坦面にするので、パンプ電極 1 2 を端子 1 1 に接続した際に、導電膜 1 4 と端子 1 1 との間でより大きな接合

50

面積（接続）を確保することができ、したがって端子 1 1 との間の接続（接合）信頼性を一層高めることができる。

【 0 0 5 0 】

また、バンプ電極の構造としては、図 2（a）、図 3（a）に示したように内部樹脂が略蒲鉾状に形成されたものでなく、図 8 に示すように、内部樹脂 1 7 が略円錐台形状に形成され、導電膜 1 8 が、前記内部樹脂 1 7 の上面全体を覆い、かつ電子部品の電極 1 6 に導通した状態で設けられた構造であってもよい。ここで、内部樹脂 1 7 を略円錐台形状に形成すれば、その断面、すなわち電子部品 1 2 1 に当接する底面に対して直交する断面は、全て略台形状となる。したがって、本発明における主断面はやはり略台形状となる。よって、このような略円錐台形状の内部樹脂 1 7 上に導電膜 1 8 を設ければ、該導電膜 1 8

10

は、前記主断面の面方向に沿って該内部樹脂 1 7 の表面上に設けられたものとなる。

【 0 0 5 1 】

また、前記実施形態では、本発明における保持手段として封止樹脂 1 2 2 を用いているが、ネジやクリップ、あるいは嵌合による結合など、各種の機械的圧着手段によって本発明の保持手段を構成してもよい。また、接着剤（樹脂）を用いた場合にも、バンプ電極 1 2 と端子 1 1 との導電接触部分の周囲に充填配置することなく、例えば電子部品の外周部と基板との間にのみ、選択的に配するようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

20

また、前記の基板 1 1 1 についても、前記したガラスや合成樹脂からなる基板以外に、リジット基板やシリコン基板、薄厚のセラミックス基板など種々のものが使用可能である。さらに、電子部品としては、液晶駆動用 IC チップ以外に各種の IC や、ダイオード、トランジスタ、発光ダイオード、レーザーダイオード、発信子、コンデンサなどの受動部品など前述したような接続電極（バンプ電極）を有する電子部品であればなんでも構わない。

また、本発明の電子部品の実装構造体が適用される装置としては、前記した液晶表示装置だけではなく、有機エレクトロルミネッセンス装置（有機 EL 装置）や、プラズマディスプレイ装置、電気泳動ディスプレイ装置、電子放出素子を用いた装置（Field Emission Display 及び Surface-Conduction Electron-Emitter Display 等）など、各種の電気光

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 3 】

【図 1】本発明が適用された液晶表示装置の構造を模式的に示す概略斜視図である。

【図 2】（a）（b）は本発明に係る実装構造体の要部拡大図である。

【図 3】（a）（b）は端子に接合される前のバンプ電極の概略構成図である。

【図 4】（a）～（d）はバンプ電極の形成工程を説明するための側断面図である。

【図 5】（a）（b）はバンプ電極の形成工程を説明するための側断面図である。

【図 6】（a）～（c）は実装構造体の製造方法を説明するための図である。

【図 7】本発明の製造方法に係る内部樹脂の一例を示す要部側断面図である。

40

【図 8】バンプ電極の概略構成を示す斜視図である。

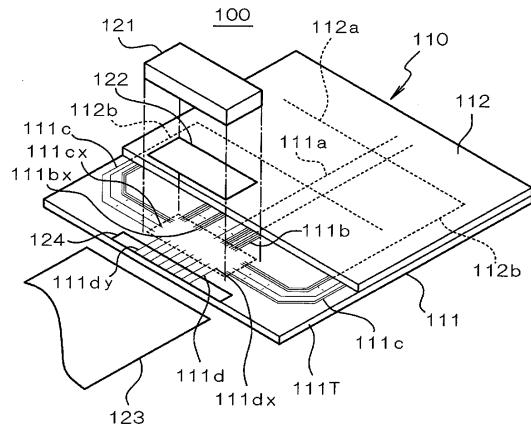
【符号の説明】

【 0 0 5 4 】

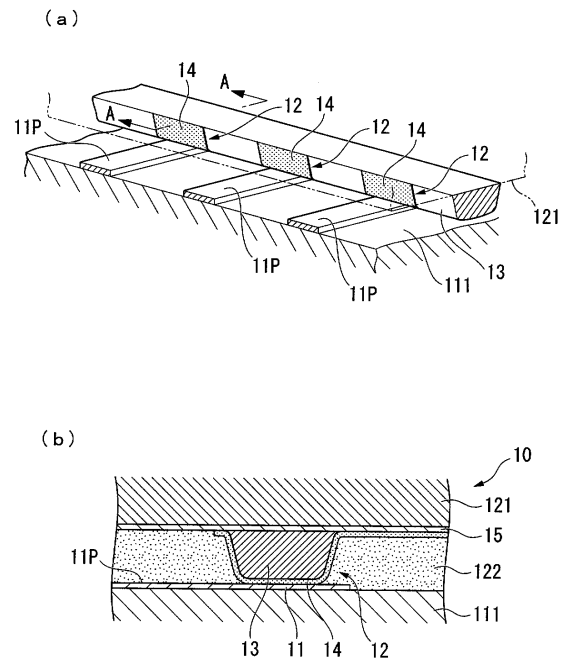
1 0 ... 実装構造体（電子部品の実装構造体）、1 1 ... 端子、1 1 P ... 配線パターン、1 2 ... バンプ電極、1 3、1 7 ... 内部樹脂、1 3 a ... 底辺、1 3 b ... 外辺、1 3 c ... 上辺部分、1 3 d ... 側辺部分、1 3 e ... 肩部分、1 3 f ... 裾部分、1 4、1 8 ... 導電膜、1 0 0 ... 液晶表示装置、1 1 0 ... 液晶パネル、1 1 1 ... 基板、1 1 1 a、1 1 2 a ... 電極、1 1 1 b、1 1 2 b、1 1 1 c ... 配線、1 1 1 d ... 入力配線、1 1 1 b x、1 1 1 c x、1 1 1 d x ... 端子、1 2 1 ... 電子部品（IC チップ）、1 2 2 ... 封止樹脂（保持手段）、1 3 0 ... 樹脂層、1 3 0 a ... 樹脂パターン

50

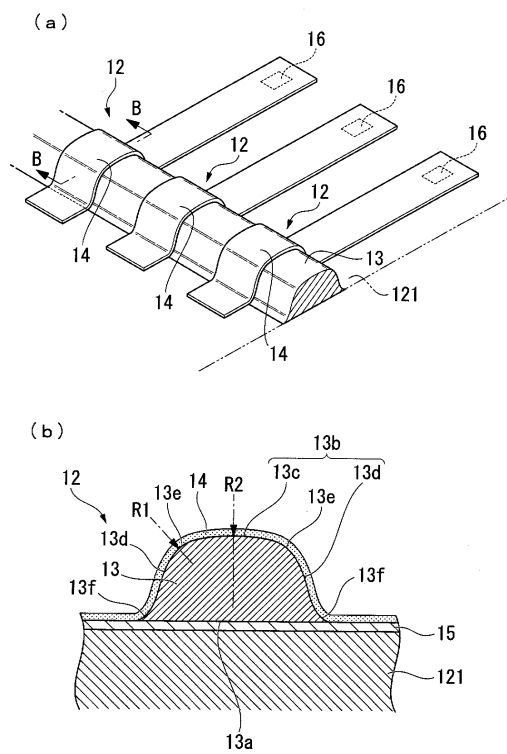
【図 1】



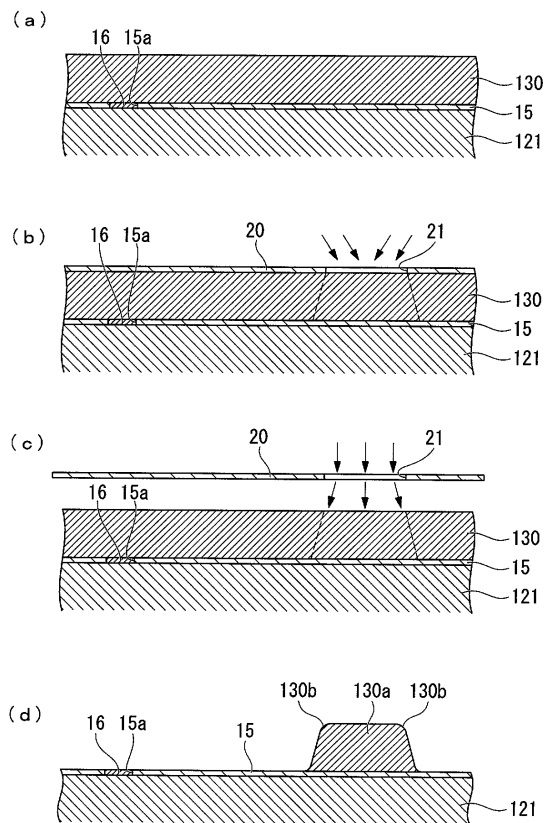
【図 2】



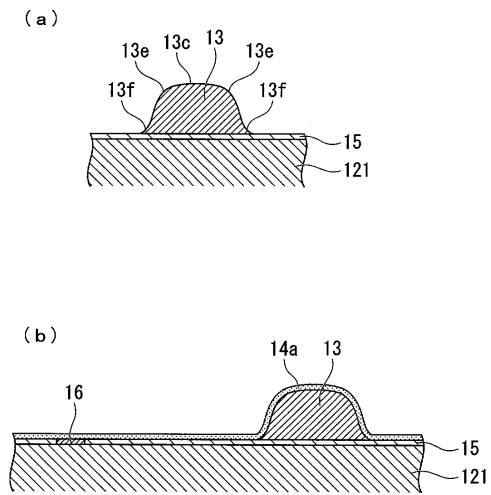
【図 3】



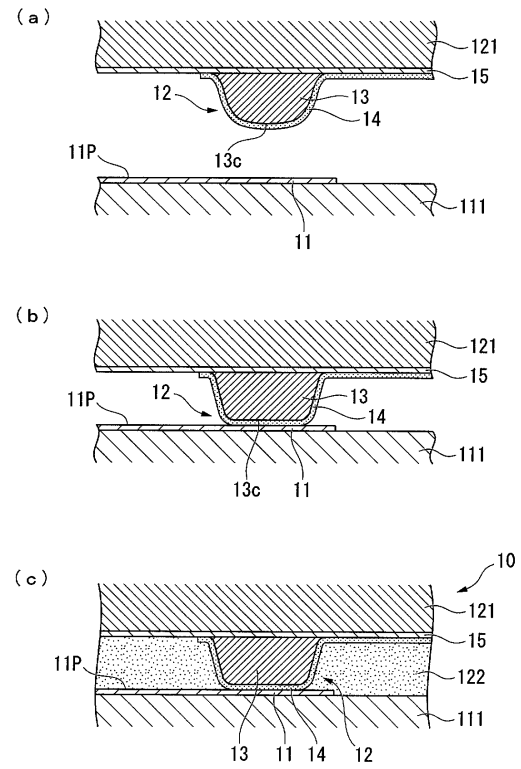
【図 4】



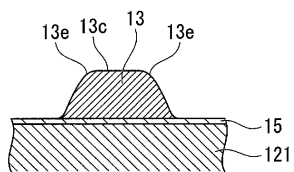
【図 5】



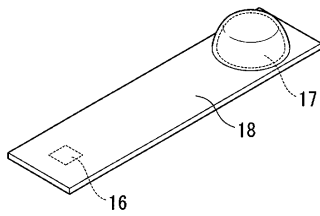
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-128364(JP,A)  
特開2007-188993(JP,A)  
特開2007-165744(JP,A)  
特開2001-110831(JP,A)  
特開2007-180166(JP,A)  
特開2005-101527(JP,A)  
特開2006-196570(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 21/60