

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

I28355
756716

公告本

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94118604

※申請日期：94年06月06日

※IPC分類：H05K^{3/12}

H05K^{3/14}

B41J^{2/61}

一、發明名稱：

(中) 電路元件之製造方法、電子元件之製造方法、電路基板、電子機器及光電裝置

(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 精工愛普生股份有限公司
(英) SEIKO EPSON CORPORATION

代表人：(中) 1. 草間三郎

(英) 1. KUSAMA, SABURO

地址：(中) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號

(英) 4-1, Nishishinjuku 2-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0811

Japan

國籍：(中英) 日本

JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 和田健嗣

(英) WADA, KENJI

國籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本

； 2004/06/08 ； 2004-170101 有主張優先權

I283557

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

公告本

756716

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94118604

※申請日期：94年06月06日

※IPC分類：H05K^{3/12}
H05K^{3/14}
B41J^{2/01}

一、發明名稱：

(中) 電路元件之製造方法、電子元件之製造方法、電路基板、電子機器及光電裝置

(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 精工愛普生股份有限公司
(英) SEIKO EPSON CORPORATION

代表人：(中) 1. 草間三郎
(英) 1. KUSAMA, SABURO

地址：(中) 日本國東京都新宿區西新宿二丁目四番一號
(英) 4-1, Nishishinjuku 2-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0811

Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 和田健嗣
(英) WADA, KENJI

國籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2004/06/08 ; 2004-170101 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於電路元件之製造方法、電子元件之製造方法、電路基板、電子機器及光電裝置。

【先前技術】

作為以小的實裝面積接續LSI等半導體元件的技術，使用倒裝晶片(flip-chip)接續。接著，為了實現更安定的倒裝晶片接續，在半導體元件的金屬墊與焊錫凸塊之間，設有UBM(凸塊下冶金：Under Bump Metallurgy)層。另一方面，有藉由噴墨法塗佈金屬的技術係屬已知(例如專利文獻1)。

[專利文獻1]日本特開2004-6578號公報

【發明內容】

發明所欲解決之課題

UBM層係以濺鍍法或電鍍法形成。但是無論是濺鍍法或電鍍法，均包含幾乎於半導體元件的全面堆積金屬材料的工程，與從UBM層去除不要的地方之金屬材料的工程。因此在從前的UBM層之形成方法，金屬材料的多餘消耗很多。

此外，另一方面使用噴墨法形成UBM層則尚未出現。

本發明係有鑑於上述課題，目的在於提供可以抑制多於材料耗費的實裝技術。

(2)

供解決課題之手段

本發明之電路元件之製造方法，係使用具備：載台，及具有對面於前述載台之噴嘴的噴頭之吐出裝置的電路元件之製造方法。此製造方法包含：以半導體元件的金屬墊朝向前述噴頭側的方式，將前述半導體元件設定於前述載台上之步驟A，使前述噴頭對前述半導體元件的相對位置改變的步驟B，在前述噴嘴到達對應於前述金屬墊的位置的場合，以對前述金屬墊供應導電性材料的方式由前述噴嘴吐出液狀的前述導電性材料的步驟C，及以在前述金屬墊上可得UMB層的方式使前述被供應的導電性材料活化或者乾燥的步驟D。

藉由上述構成可得到的效果之一，係減少形成UBM層所必要的導電性材料的消耗。因為可以在金屬墊上選擇性賦予導電性材料。

在本發明之某一樣態，前述步驟C，包含以在前述金屬墊上供應第1導電性材料的方式由第1噴嘴吐出液狀的前述第1導電性材料的步驟，前述步驟D，包含以在前述金屬墊上可得第1金屬層的方式使前述被供應的第1導電性材料活化或者乾燥的步驟。

藉由上述構成可得到的效果之一，係減少形成UBM層所必要的第1導電性材料的消耗。因為可以在金屬墊上選擇性賦予第1導電性材料。

在本發明之其他樣態，前述步驟C，進而包含以在前述第1金屬層上供應第2導電性材料的方式由第2噴嘴吐出

(3)

液狀的前述第2導電性材料的步驟，前述步驟D，進而包含以在前述第1金屬層上可得第2金屬層的方式使前述被供應的第2導電性材料活化或者乾燥的步驟。

藉由上述構成可得到的效果之一，係可得包含2個金屬層之UBM層。

在本發明之其他樣態，前述步驟C，進而包含以在前述第2金屬層上供應第3導電性材料的方式由第3噴嘴吐出液狀的前述第3導電性材料的步驟，前述步驟D，進而包含以在前述第2金屬層上可得第3金屬層的方式使前述被供應的第3導電性材料活化或者乾燥的步驟。

藉由上述構成可得到的效果之一，係可得包含3個金屬層之UBM層。

較佳者為前述第1導電性材料包含鈦微粒子，前述第2導電性材料包含鎳微粒子，前述第3導電性材料包含金微粒子。

藉由上述構成可得之效果之一，係可得可以實現安定的焊錫凸塊之UBM層。

在本發明之其他樣態，上述電路元件之製造方法，進而包含：於前述UBM層上形成焊錫凸塊(bump)的步驟E，回流(reflow)前述焊錫凸塊的步驟F。

藉由上述構成可得之效果之一，係可得可以實現安定的倒裝晶片接續之焊錫凸塊。

在本發明之某一樣態，電路基板係以上述電路元件之製造方法所製造。在本發明之其他樣態，電子機器係利用

(4)

上述之電路元件之製造方法所製造。此外在本發明之其他樣態，光電裝置係利用上述之電路元件之製造方法所製造。

本發明之電子元件之製造方法，係使用具備：載台，及具有對面於前述載台之噴嘴的噴頭之吐出裝置的電子元件之製造方法。此製造方法包含：以基板的導電端子朝向前述噴頭側的方式，將前述基板設定於前述載台上之步驟A，使前述噴頭對前述基板的相對位置改變的步驟B，在前述噴嘴到達對應於前述導電端子的位置的場合，以對前述導電端子供應導電性材料的方式由前述噴嘴吐出液狀的前述導電性材料的步驟C，及以在前述導電端子上可得UBM層的方式使前述被供應的導電性材料活化或者乾燥的步驟D。

藉由上述構成可得之效果之一，係形成UBM層所必要的導電性材料的消耗很少。這是因為可以在導電端子上選擇性的賦予導電性材料。

【實施方式】

供實施發明之最佳型態

圖1(a)之半導體晶片10，係藉由倒裝晶片技術實裝於配線基板或其他半導體晶片的半導體元件。具體而言，於半導體晶片10，被形成未圖示的積體電路。進而，半導體晶片10，具有被導電接續於積體電路的複數金屬墊12。這些積體電路與複數金屬墊12係對半導體晶片10的基底基板

(5)

5 (圖 5) 設於相同側。

又，圖 1(a)之半導體晶片 10 的形狀幾乎為方形。接著半導體晶片 10，具有沿著半導體晶片 10 的外周排列的 12 個金屬墊 12。此外，半導體晶片 10 的表面以絕緣層 13 覆蓋。其中，絕緣層 13 以僅露出金屬墊 12 的表面的方式被圖案化。

各複數金屬墊 12 之上，藉由後述之製造裝置設有 UBM (凸塊下冶金：Under Bump Metallurgy) 層。接著進而在被設置的 UBM 層上，藉由電鍍法、焊錫球裝載法 (ball-mount)、浸漬法 (dipping)、印刷法等設置焊錫凸塊。在本說明書，亦將設有焊錫凸塊的半導體晶片 10 稱為「電路元件」。

被設有焊錫凸塊的半導體晶片 10，被實裝於配線基板。具體而言，已分別被設置的焊錫凸塊與被設於後述的配線基板之對應的陸 (land) 相接的方式，使半導體晶片 10 對配線基板定位。接著，藉由熔融焊錫凸塊使半導體晶片 10 物理地且導電地連接於配線基板。總之，半導體晶片 10 被實裝於配線基板。在本說明書，亦將被實裝半導體晶片 10 的配線基板稱為「電路基板」。

構成金屬墊 12 的金屬主要為鋁。一般而言，對這樣的金屬墊 12 焊錫的塗佈性 (或者濕潤性) 並不好。亦即，於金屬墊 12 焊錫在物理上不易連接。由此理由，以將與焊錫之親和性很好的導電層設於金屬墊 12 上較佳。在本實施型態，這樣的導電層係 UBM 層。

(6)

在本實施型態，亦將金屬墊12的表面標示為「被吐出部」，亦有標示為「標的」的場合。所謂「被吐出部」或「標的」，意味著由後述之吐出裝置所吐出的液狀材料附著而塗佈擴開的部分。又，亦有以使附著於金屬墊12上之液狀的導電性材料呈現所要的接觸角的方式，在金屬墊12的表面形成薄膜的場合。在本實施型態，也將被形成於金屬墊12的表面之這樣的薄膜包含在內標記為「金屬墊」。

在本實施型態，半導體晶片10，係以圖1(b)所示的半導體晶圓14的型態被製造。在本實施型態，直到將焊錫凸塊設於UBM層上為止的工程，係對半導體晶圓14之複數半導體晶片10進行的。當然，對於藉由切割而由半導體晶圓14分割的行態之半導體晶片10進行設置UBM層的工程亦可。

以下，說明分別對半導體晶片10之複數金屬墊12設UBM層的製造裝置。又，以下所說明的製造裝置，係製造電路基板的製造裝置的一部份。

(A. 製造裝置)

圖2之製造裝置1，具有3個吐出裝置1A、1B、1C與三個烤箱(乾燥裝置)2A、2B、2C與搬送裝置3。

吐出裝置1A，係在半導體晶片10的金屬墊12上，塗佈或者賦予第1導電性材料的裝置。在此，第1導電性材料，包含鈦之奈米粒子，與供覆蓋鈦的奈米粒子的表面之用的分散劑與有機溶媒。烤箱2A係加熱被塗佈的第1導電性

(7)

材料的裝置。藉由根據烤箱2A的加熱，燒結第1導電性材料所含之鈦而得第1金屬層。

吐出裝置1B，係在第1金屬層上，塗佈或者賦予第2導電性材料的裝置。在此，第2導電性材料，包含鎳之奈米粒子，與供覆蓋鎳的奈米粒子的表面之用的分散劑與有機溶媒。烤箱2B係加熱被塗佈的第2導電性材料的裝置。藉由根據烤箱2B的加熱，燒結第2導電性材料所含之鎳而得第2金屬層。

吐出裝置1C，係在第2金屬層上，塗佈或者賦予第3導電性材料的裝置。在此，第3導電性材料，包含金之奈米粒子，與供覆蓋金的奈米粒子的表面之用的分散劑與有機溶媒。烤箱2C係加熱被塗佈的第3導電性材料的裝置。藉由根據烤箱2C的加熱，燒結第3導電性材料所含之金而得第3金屬層。

搬送裝置3具備：自走裝置、具備支撐半導體晶圓14的2根叉子之舉起機構。接著，搬送裝置3，依序供給半導體晶片10（半導體晶圓14）至吐出裝置1A、烤箱2A、吐出裝置1B、烤箱2B、吐出裝置1C、烤箱2C。

以下，針對吐出裝置1A、1B、1C，進而詳細說明構成與機能。其中，吐出裝置1B、1C之分別的構成/機能，與吐出裝置1A之構成/機能基本上相同。因此為避免重複，以吐出裝置1A為代表加以說明。又，在本說明書，吐出裝置1B、1C之構成要素之中，與吐出裝置1A之構成要素相同者，被賦予與吐出裝置A的構成要素相同的參考符

(8)

號。

(B.吐出裝置)

圖 3 所示之吐出裝置 1A，係噴墨裝置。具體而言，吐出裝置 1A 具備：保持液狀之第 1 導電性材料 21A 之槽 101A、管 110A、透過管 110A 由槽 101A 供給液狀的第 1 導電性材料 21A 之吐出掃描部 102。此處，吐出掃描部 102，具備：地面台 (ground stage) GS、吐出頭部 103、台 (stage) 106、第 1 位置控制裝置 104、第 2 位置控制裝置 108、控制部 112、與支撐部 104a。

吐出頭部 103，保持著對台 106 側吐出液狀的第 1 導電性材料 21A 之噴頭 114 (圖 4)。此噴頭 114，因應於來自控制部 112 的訊號，吐出液狀的第 1 導電性材料 21A 的液滴。又，吐出頭部 103 之噴頭 114，藉由管 110A 與槽 101A 連接，因此，由槽 101A 對噴頭 114 供給液狀的第 1 導電性材料 21A。

此處，液狀的第 1 導電性材料 21A 係「液狀材料」的一種。「液狀材料」係指具有可以從噴頭 114 的噴嘴 (後述) 以液滴吐出的黏度的材料。在此場合，不管材料是水性或油性。只要具備可從噴嘴吐出的流動性 (黏度) 即為已足，即使混入固體物質只要全體是流動體即可。在本實施型態，液狀之第 1 導電性材料 21A，包含平均粒徑為 10 nm 程度的鈦粒子、分散劑、有機溶媒。在液狀的第 1 導電性材料 21A 中，鈦粒子以分散劑包覆。被分散劑所包覆的鈦

(9)

粒子安定地分散於有機溶媒中。此處，分散劑係可配位於鈦原子的化合物。

作為這樣的分散劑，已知有胺、醇、硫醇(thiol)。更具體而言，作為分散劑，使用：2-甲基氨基醇，二乙醇胺、二乙基甲基胺、2-二甲基氨基乙醇、甲基二乙基胺等胺類化合物，烷基胺類、乙烯基二胺、烷基醇類、乙烯基乙二醇、丙烯基乙二醇、烷基硫醇類、二硫代乙烷等。

又，平均粒徑從1nm程度到數百nm為止的粒子也被標記為「奈米粒子」。根據此標記，液狀的第1導電性材料21A，包含鈦之奈米粒子。

台106提供載置半導體晶圓14之用的平面。進而，台106也具有使用吸附力固定半導體晶圓14的位置的功能。

第1位置控制裝置104藉由支撐部104a而被固定於由地面台(ground stage)GS起特定高度的位置。此第1位置控制裝置104，具有因應於來自控制部112的訊號，使吐出頭部103沿著X軸方向，及與X軸方向直交的Z軸方向移動的機能。進而，第1位置控制裝置104，也具有在平行於Z軸的軸的周圍使吐出頭部103回轉的功能。此處，在本實施型態，Z軸方向係平行於鉛直方向(亦即重力加速度方向)的方向。

第2位置控制裝置108，因應於來自控制部112的訊號，使台106在地面台GS上移動於Y軸方向。此處，Y軸方向係指直交於X軸方向及Z軸方向雙方之方向。

具有如上述的功能的第1位置控制裝置104之構成與第

(10)

2位置控制裝置108的構成，可以使用利用線性馬達以及伺服馬達之習知的XY機械手臂來實現，所以在此省略這些之詳細構成的說明。

藉由第1位置控制裝置104，吐出頭部103移動於X軸方向。接著，藉由第2位置控制裝置108，半導體晶圓14與台106共同移動於Y軸方向。這些動作的結果，改變半導體晶片10（半導體晶圓14）對頭114之相對位置。更具體而言，藉由這些動作，吐出頭部103、頭114或者噴嘴118（圖4）對半導體晶片10在Z軸方向保持特定的距離同時在X軸方向及Y軸方向上相對移動，亦即相對掃描。「相對移動」或「相對掃描」意味著使液狀的第1導電性材料21A吐出之側，與來自該處的吐出物附著之側（被吐出部）之至少一方對另一方相對移動。

控制部112，被構成爲由外部資訊處理裝置接受表示應將液狀的第1導電性材料21A之液滴吐出的相對位置之吐出資料（例如位元圖資料）。控制部112將接受到的吐出資料容納於內部之記憶裝置，同時因應於被收容的吐出資料，控制第1位置控制裝置104、第2位置控制裝置108與頭114。

（C.頭）

如圖4(a)及(b)所示，吐出裝置1A之頭114，係噴墨頭。具體而言，頭114具備振動板126與噴嘴片128。振動板126與噴嘴片128之間有液體團129位於其間，於此液體團

(11)

129總是被充填著由未圖示的外部槽透過孔131供給的液狀之第1導電性材料21A。

此外，振動板126與噴嘴片128之間，有複數之間隔壁122位於其間。接著，藉由振動板126、噴嘴片128、一對之間隔壁122所包圍的部分係空腔120。空腔120係對應於噴嘴118而設置的，所以空腔120的數目與噴嘴118的數目相同。於空腔120，透過位於一對間隔壁122間的供給口130，由液體團129供給液狀的第1導電性材料21A。又，在本實施型態，噴嘴118的直徑約為 $27\mu\text{m}$ 。

此處，吐出裝置1A之頭114的噴嘴118，對應於本發明之「第1噴嘴」。同樣的吐出裝置1B之頭114的噴嘴118，對應於本發明之「第2噴嘴」，吐出裝置1C之頭114的噴嘴118，對應於本發明之「第3噴嘴」。

又，如後述般，「第1噴嘴」、「第2噴嘴」、以及「第3噴嘴」亦可為1個吐出裝置之3個不同的噴嘴118。或者，「第1噴嘴」、「第2噴嘴」、以及「第3噴嘴」亦可為1個吐出裝置之1個相同的噴嘴118。

接著，於振動板126上，對應於分別的空腔120，分別有振動子124。各振動子124，包含壓電元件124C、與夾住壓電元件124C的一對電極124A、124B。控制部112藉由對此一對電極124A、124B之間提供驅動電壓，使液狀的第1導電性材料21A由對應的噴嘴118吐出。此處，由噴嘴118吐出的第1導電性材料21A的體積，可以在 0pl 至 42pl (pico-liter) 以下之間改變。又，以由噴嘴118往Z軸方向

(12)

吐出液狀的第1導電性材料21A的方式調整噴嘴118的形狀。

在本說明書，亦會將包含1個噴嘴118、對應於噴嘴118的空腔120、與對應於空腔120的振動子124等之部分標示為「吐出部127」。根據此標示，1個頭114，具有與噴嘴118的數目相同的吐出部127。吐出部127亦可替代壓電元件而使用電熱變換元件。總之，吐出部127，亦可具有利用根據電熱變換元件之材料的熱膨脹而使材料吐出的構成。

(D.製造方法)

以下，說明電路元件之製造方法。此製造方法，包含分別對半導體晶片10的複數金屬墊12設UBM的工程，及在UBM層上設焊錫凸塊的工程，及將半導體晶片10實裝於配線基板的工程。

(D1.金屬墊之形成工程)

首先，使用習知的材料塗佈技術與習知的圖案化技術，分別對半導體晶圓14之複數的半導體晶片10，設置圖5(a)所示之複數金屬墊12。在本實施型態，複數分別之金屬墊12，係由約 $0.5\mu\text{m}$ 厚的鋁所構成。此外，複數之分別的金屬墊12，被導電接續於半導體晶片10之積體電路。又，於圖5(a)，於半導體晶片10之最下層的基底基板5上被形成複數金屬墊12。

(13)

其次，以覆蓋金屬墊12、半導體晶片10的表面的方式塗佈絕緣材料。接著，以僅露出金屬墊12的方式圖案化絕緣材料而得絕緣層13(圖5(a))。在本實施型態，所得到的絕緣膜13，係約 $1\mu\text{m}$ 厚的二氧化矽膜。當然，作為絕緣層13亦可使用SiN膜、 Si_3N_4 膜、聚醯亞胺樹脂膜等。

(D2.UBM層之形成工程)

● 絕緣層13被圖案化後，進行於金屬墊12設置UBM層的工程。此工程，包含塗佈工程與加熱工程。在本實施型態，塗佈工程與加熱工程係反覆進行的。

具體而言，首先以使半導體晶片10的金屬墊12朝向頭114側的方式由搬送裝置3將半導體晶片10(半導體晶圓14)設定於吐出裝置1A之台106上。如此一來，吐出裝置1A改變噴嘴118對半導體晶片10之相對位置。接著，如圖5(b)所示，噴嘴118到達對應於金屬墊12的相對位置時，● 吐出裝置1A由噴嘴118吐出液狀的第1導電性材料21A。如此進行，吐出裝置1A僅在金屬墊12上塗佈，亦即賦予第1導電性材料21A。

在對所有的金屬墊12塗佈第1導電性材料21A後，活化第1導電性材料21A。為此目的，搬送裝置3將晶片10搬送至烤箱2A的內部。接著，烤箱2A加熱晶片10經過特定的時間後，第1導電性材料21A之鈦之奈米粒子融接或者燒結。鈦之奈米粒子融接或燒結後，如圖5(c)所示，得到覆蓋金屬墊12的第1金屬層21。在本實施型態所得到的第1

(14)

金屬層 21 (Ti層) 的厚度約有 $0.1\mu\text{m}$ 。

在得到第 1 金屬層 21 後，以第 1 金屬層 21 朝向頭 114 側的方式，搬送裝置 3 將半導體晶片 10 設定於吐出裝置 1B 之台 106 上。如此一來，吐出裝置 1B 改變噴嘴 118 對半導體晶片 10 的相對位置。接著，如圖 6(a) 所示，噴嘴 118 到達對應於金屬墊 12 的相對位置的場合，吐出裝置 1B 由噴嘴 118 吐出液狀之第 2 導電性材料 22A。如此進行，吐出裝置 1B 僅對第 1 金屬層 21 上塗佈亦即賦予第 2 導電性材料 22A。

對第 1 金屬層 21 全部塗佈第 2 導電性材料 22A 之後，活化第 2 導電性材料 22A。為此目的，搬送裝置 3 將晶片 10 搬送至烤箱 2B 的內部。接著，烤箱 2B 加熱晶片 10 經過特定的時間後，第 2 導電性材料 22A 之鎳之奈米粒子融接或者燒結。鎳之奈米粒子融接或燒結後，如圖 6(c) 所示，得到覆蓋第 1 金屬層 21 的第 2 金屬層 22。在本實施型態所得到的第 2 金屬層 22 (Ni層) 的厚度約有 $6\mu\text{m}$ 。

在得到第 2 金屬層 22 後，以第 2 金屬層 22 朝向頭 114 側的方式，搬送裝置 3 將半導體晶片 10 設定於吐出裝置 1C 之台 106 上。如此一來，吐出裝置 1C 改變噴嘴 118 對半導體晶片 10 的相對位置。接著，如圖 6(c) 所示，噴嘴 118 到達對應於金屬墊 12 的相對位置的場合，吐出裝置 1C 由噴嘴 118 吐出液狀之第 3 導電性材料 23A。如此進行，吐出裝置 1C 僅對第 2 金屬層 22 上塗佈亦即賦予第 3 導電性材料 23A。

對第 2 金屬層 22 全部塗佈第 3 導電性材料 23A 之後，活化第 3 導電性材料 23A。為此目的，搬送裝置 3 將晶片 10 搬

(15)

送至烤箱 2C 的內部。接著，烤箱 2C 加熱晶片 10 經過特定的時間後，第 3 導電性材料 23A 之金之奈米粒子融接或者燒結。金之奈米粒子融接或燒結後，如圖 7(a) 所示，得到覆蓋第 2 金屬層 22 的第 3 金屬層 23。在本實施型態所得到的第 3 金屬層 23 (Au 層) 的厚度約有 10 μ m。

藉由反覆進行如上述之塗佈工程與加工程，如圖 7(b) 所示，分別於複數之金屬墊 12 上形成 UBM 層 25。此處，UBM 層 25，係由第 1 金屬層 21 (鈦層)、第 2 金屬層 22 (鎳層)、第 3 金屬層 23 (金層) 所構成。

如此般根據本實施型態，吐出裝置 1A、1B、1C 僅在目的部分分別選擇性地塗佈導電性材料 21A、22A、23A。因此可以抑制製造 UBM 層 25 時之導電性材料的多餘浪費。

接著，因第 1 金屬層 21 係由鈦所構成，在使後述之焊錫層回流 (reflow) 時，第 1 金屬層 21 作為擴散障壁層而發揮功能。進而，因第 1 金屬層 21 由鈦所構成，所以對鋁所構成的金屬墊 12 之密接性很好。作為與鋁之密接性很好的金屬，除了鈦以外，還有鉻、鈦/鎢、鎳等，因此第 1 金屬層 21 亦可由鉻、鈦/鎢、或者鎳所構成。此處，為了得到由鉻、鈦/鎢、或者鎳所構成之第 1 金屬層 21，替代鈦之微粒子，而吐出含有對應的金屬微粒子的液狀之導電性材料即可。又，第 1 金屬層 21 的厚度，只要在 0.01 μ m 至 1 μ m 的範圍內即可。

第 2 金屬層 22 由鎳所構成的緣故，對後述之焊錫凸塊之焊錫附著性很好。焊錫附著性很好的金屬除了鎳以外還

(16)

有銅。因此，第2金屬層22亦可由銅所構成。此處，爲了得到由銅所構成之第2金屬層22，替代鎳之微粒子，而吐出含有銅的微粒子的液狀之導電性材料即可。又，第2金屬層22的厚度，只要在 $1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 的範圍內即可。

第3金屬層（Au層）23具有防止下底之第1金屬層21、第2金屬層22、第3金屬層23氧化的功能。此外，由金所構成之第3金屬層23，具有提高焊錫的塗佈性之功能。接著，第3金屬層23由金所構成，所以替代焊錫賦予，也可以對應於適用Au-Sn接合、或金屬線接合技術等之Au-Au接合、或利用向異性導電膜（ACF）之接合、或利用向異性導電糊（ACP）之接合、或利用非導電性膜（NCF）之接合或者非導電性糊（NCP）之接合等的接續。

進而，如果第3金屬層23由金所構成的話，因第3金屬層約可厚至 $20\mu\text{m}$ 爲止，所以UBM層的高度之設計可以有更高的自由度。結果，將設有UBM層之電路元件實裝於配線基板時之自由度增加。又，本實施型態之第3金屬層23在焊錫層被回流（reflow）而被形成焊錫凸塊時會消滅。第3金屬層23消滅的理由，係第3金屬層23之金原子在回流時會擴散所致。

又，在本實施型態，亦將如第1金屬層21、第2金屬層22、第3金屬層23這樣被層積的複數層一起標記爲「金屬堆疊層」。

(D3.焊錫凸塊之形成工程)

(17)

在金屬墊12上設置UBM層25後，進行在UBM層25上設置焊錫凸塊的工程。

首先，以可得到覆蓋絕緣層13、UBM層25的光阻劑層26（圖8(a)）的方式使用旋轉塗佈法塗佈負型光阻劑。具體而言，半導體晶片10的UBM層25側之全面以光阻劑層26覆蓋的方式塗佈光阻劑。在本實施型態所得到的光阻劑層26的厚度係由 $10\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 程度。

其次，以露出UBM層25的方式圖案化光阻劑層26。具體而言，如圖8(b)所示，透過對應於UBM層25的部分被設置遮光部SH的光罩MK，對光阻劑層26照射紫外線。接著，使用特定的溶液顯影，得到具有露出UBM層25的開口部的光阻劑層26A。

接著，使用印刷法，在UBM層25上塗佈Su/Ag/Cu系之焊錫。結果，如圖8(c)所示，在UBM層25上形成焊錫層27A。其後，如圖8(d)所示，剝離光阻劑層26A。

進而於其後，如圖9(a)所示，回流焊錫層27A，使在UBM層25上形成焊錫凸塊27。又，如上所述，亦將被設置焊錫凸塊27的半導體晶片10標示為「電路元件」。

此處，將焊錫層27A回流時，金原子擴散至焊錫凸塊27側或者下底金屬層側，所以第3金屬層23實質消滅。此外，第2金屬層（鎳層）22與焊錫層27A所包含的Su，Cu反應的緣故，成為中間金屬層22'。以下將使焊錫層27A回流後之UBM層25標示為「UBM層25'」。如圖9(a)所示，本實施型態之UBM層25'，包含第1金屬層21與中間金屬層

(18)

22'。

(D4.半 導 體 晶 片 之 實 裝 工 程)

於 UBM層 25' 上 設 置 焊 錫 凸 塊 27 後 ， 進 行 將 半 導 體 晶 片 10 實 裝 於 配 線 基 板 的 工 程 。

首 先 ， 將 半 導 體 晶 圓 14 由 內 面 削 除 直 到 半 導 體 晶 圓 14 成 為 特 定 的 厚 度 。 接 著 ， 藉 由 切 割 半 導 體 晶 圓 14 ， 由 半 導 體 晶 圓 14 分 離 出 複 數 之 半 導 體 晶 片 10 。 接 著 ， 將 分 別 的 半 導 體 晶 片 10 ， 實 裝 於 分 別 的 配 線 基 板 28 上 。 具 體 而 言 ， 如 圖 9(b) 所 示 ， 以 焊 錫 凸 塊 27 分 別 與 配 線 基 板 28 上 之 陸 (land)29 相 對 面 的 方 式 ， 使 半 導 體 晶 片 10 對 配 線 基 板 28 定 位 。 此 處 ， 配 線 基 板 28 上 之 陸 29 ， 係 銅 配 線 之 一 部 分 。

接 著 ， 使 焊 錫 凸 塊 27 再 次 被 熔 融 時 ， 半 導 體 晶 片 10 的 金 屬 墊 12 與 配 線 基 板 28 之 陸 29 ， 透 過 UBM層 25' 、 與 焊 錫 凸 塊 27 ， 被 物 理 地 且 導 電 地 連 接 。 結 果 ， 半 導 體 晶 片 10 被 實 裝 於 配 線 基 板 28 。 接 著 應 需 要 ， 以 環 氧 樹 脂 等 密 封 樹 脂 密 封 半 導 體 晶 片 10 與 配 線 基 板 28 之 間 的 間 隙 。 又 ， 在 本 說 明 書 ， 亦 將 半 導 體 晶 片 10 被 實 裝 的 配 線 基 板 28 稱 為 「 電 路 基 板 」 。

半 導 體 晶 片 10 之 一 例 ， 係 如 圖 10 及 圖 11 所 示 之 顯 示 控 制 器 33 。 此 處 ， 顯 示 控 制 器 33 ， 係 驅 動 液 晶 面 板 32 的 半 導 體 元 件 。 顯 示 控 制 器 33 係 藉 由 本 實 施 型 態 之 製 造 方 法 所 製 造 。

具 體 而 言 ， 在 顯 示 控 制 器 33 之 金 屬 墊 上 ， 藉 由 本 實 施

(19)

型態之製造方法設置UBM層。接著，於UBM層設置焊錫凸塊後，使顯示控制器33實裝於可撓配線基板31。具體而言，以使焊錫凸塊與可撓配線基板31上之對應的陸35A相接的方式，使顯示控制器33定位於可撓配線基板31之後，使焊錫凸塊熔融。

進而，將顯示控制器33被實裝之可撓配線基板31，實裝於液晶面板32。具體而言，使液晶面板32上之電極（不圖示）與可撓配線基板31上之配線35透過向異性導電黏著劑接續。如此一來，可得液晶顯示裝置34。如此般，本實施型態之製造方法，可以適用於液晶顯示裝置34的製造。

進而，本實施型態之製造方法，不僅適用於液晶顯示裝置34的製造，也可以適用於種種光電裝置的製造。此處所謂「光電裝置」並不限定於利用複折射性的變化或旋光性的變化、或光散射性的變化等光學特性的變化（所謂的光電效果）之裝置，而是意味著所有因應於訊號電壓的施加而射出、透過或者反射光的所有裝置。

具體而言，光電裝置係包括液晶顯示裝置、電激發光顯示裝置、電漿顯示裝置、使用表面傳導型電子放出元件之顯示器（SED：Surface-Conduction Electron-Emitter Display）、電場放出顯示器（FED：Field Emission Display）等之用語。

進而，本實施型態之製造方法，可以適用於種種電子機器之製造方法。例如，在圖12所示之行動電話機40的製造方法，或圖13所示之個人電腦50之製造方法，也可以適

(20)

用本實施型態之製造方法。

(變形例1)

根據上述實施型態，焊錫層27A被回流前之UBM層25，係由3層金屬層所構成。然而，如果下底的金屬墊12與焊錫凸塊27相互可以物理且導電地連接的話，UBM層25亦可由1層金屬層所構成，亦可由4層以上之金屬層構成。具體而言，UBM層25僅由鎳層形成也可以提高焊錫附著性，所以對具有那樣的UBM層25之電路元件可以適用根據焊錫附著之實裝技術。

此外，包含本實施型態所說明過的金屬以外之其他的金屬導電材料，亦可使用於供形成UBM層之用。進而，液狀之導電性材料，替代金屬微粒子，亦可含有有機金屬化合物。此處所為的有機金屬化合物，係指可以藉由加熱導致之分解而析出金屬的化合物。

(變形例2)

根據上述實施型態，3個不同的吐出裝置1A、1B、1C，分別吐出不同的導電性材料。替代這樣的構成，使1個吐出裝置（例如吐出裝置1A）吐出上述之第1導電性材料21A、第2導電性材料22A、以及第3導電性材料23A亦可。在此場合，這些導電性材料21A、22A、23A亦可由吐出裝置1A之分別的噴嘴118吐出亦可，亦可由吐出裝置1A之1個噴嘴118來吐出。由1個噴嘴118吐出這些四種導電性材

(21)

料 21A、22A、23A 的場合，切換導電性材料時，只要追加將槽 101A 至噴嘴 118 為止的路徑予以洗淨的工程即可。

此處，再由 1 個噴嘴吐出這 3 種導電性材料 21A、22A、23A 的場合，本發明之「第 1 噴嘴」、「第 2 噴嘴」、「第 3 噴嘴」係對應於 1 個相同的噴嘴 118。

(變形例 3)

● 根據上述實施型態之 UBM 層 25 的構成，第 1 金屬層係鈦 (Ti) 層，第 2 金屬層係鎳 (Ni) 層、第 3 金屬層係金 (Au) 層。替代這樣的構成而使 UBM 層由下述之 3 個金屬層來構成亦可。例如，UBM 層亦可為第 1 金屬層為鈦層、第 2 金屬層為鈦與銅之混合層，第 3 金屬層為銅層。此外，於 UBM 層第 1 金屬層為鉻、第 2 金屬層為銅、第 3 金屬層為金層亦可。

● 即使是如上述構成的 UBM 層，只要準備包含準備的對應之金屬微粒子之分別的液狀導電性材料，即可以在上述實施型態所說明之製造方法來製造。

(變形例 5)

根據上述實施型態，藉由根據烤箱之加熱最終活化第 1 導電性材料 21A、第 2 導電性材料 22A、第 3 導電性材料 23A。其中，替代加熱而藉由照射紫外線/可見光域的波長的光、微波等電磁波，而活化這些導電性材料亦可。此外，替代這樣的活化，僅使導電性材料乾燥亦可。這是因為

(22)

僅靜置被賦予的導電性材料也可以產生導電層。其中，比起僅使導電性材料乾燥的場合，進行某種活化的場合產生導電性的時間較短。因此，使導電性材料活化更佳。

(變形例6)

根據上述實行型態，在半導體元件之金屬墊設置UBM層。然而，上述實施型態之UBM層之形成方法，不僅適用在半導體元件的金屬墊，亦可適用於在設於半導體封裝的基板上之導線端子上設置UBM層的場合。此處，這樣的半導體封裝對應於本發明之「電子元件」，導線端子對應於本發明之「導電端子」。此外，半導體封裝之一例係球柵格陣列(BGA)封裝。進而此外，半導體封裝之基板之一例，係上述之配線基板或電路基板。於這樣的半導體封裝的製造只要使用上述實施型態的UBM層之形成方法，作為構成設於基板的導線端子的材質，可以使用銅以外的金屬。

【圖式簡單說明】

圖1(a)係顯示半導體晶片之平面圖，(b)係半導體晶圓之模式圖。

圖2係本實施型態之製造裝置之模式圖。

圖3係吐出裝置之模式圖。

圖4(a)及(b)係吐出裝置之噴頭之圖。

圖5(a)至(c)係顯示設UBM層之方法。

圖6(a)至(c)係顯示設UBM層之方法。

(23)

圖 7(a)及 (b)係顯示設 UBM層之方法。

圖 8(a)至 (d)係顯示形成焊錫凸塊之方法。

圖 9(a)及 (b)係顯示將半導體晶片實裝於配線基板之方法。

圖 10係藉由本實施型態之製造方法所製造之液晶顯示裝置之模式圖。

圖 11係藉由本實施型態之製造方法所製造之液晶顯示裝置之模式圖。

圖 12係藉由本實施型態之製造方法所製造之行動電話之模式圖。

圖 13係藉由本實施型態之製造方法所製造之個人電腦之模式圖。

【主要元件符號說明】

1：製造裝置

1A,1B,1C：吐出裝置

2A,2B,2C：烤箱

3：搬送裝置

5：基底基板

10：半導體晶片

12：金屬墊

13：絕緣層

14：半導體晶圓

21：第1金屬層

(24)

21A : 第1導電性材料

22 : 第2金屬層

22A : 第2導電性材料

23 : 第3金屬層

23A : 第3導電性材料

25 : UBM層

26 : 光阻劑層

26A : 光阻劑層

27 : 焊錫凸塊

27A : 焊錫層

28 : 配線基板

29 : 陸 (land)

31 : 可撓電路板

32 : 液晶面板

33 : 顯示控制器

34 : 液晶顯示裝置

40 : 行動電話機

50 : 個人電腦

106 : 台 (stage)

114 : 噴頭

118 : 噴嘴

SH : 遮光部

MK : 光罩

五、中文發明摘要

發明之名稱：電路元件之製造方法、電子元件之製造方法、電路基板、電子機器及光電裝置

本發明之課題在於提供抑制多餘的材料消耗之實裝技術。

本發明之解決手段係在電路元件的製造方法，使用包含：以半導體元件的金屬墊朝向吐出裝置的噴頭側的方式，將前述半導體元件設定於前述載台上之步驟，使前述噴頭對前述半導體元件的相對位置改變的步驟，在所述噴嘴到達對應於前述金屬墊的位置的場合，以對前述金屬墊供應導電性材料的方式由前述噴嘴吐出液狀的前述導電性材料的步驟，及以在所述金屬墊上可得UMB層的方式使前述被供應的導電性材料活化或者乾燥的步驟。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種電路元件之製造方法，係使用具備：載台，及具有對面於前述載台之噴嘴的噴頭之吐出裝置的電路元件之製造方法，其特徵為包含：

以半導體元件的金屬墊朝向前述噴頭側的方式，將前述半導體元件設定於前述載台上之步驟A，

使前述噴頭對前述半導體元件的相對位置改變的步驟B，

在前述噴嘴到達對應於前述金屬墊的位置的場合，以對前述金屬墊供應導電性材料的方式由前述噴嘴吐出液狀的前述導電性材料的步驟C，及

以在前述金屬墊上可得UBM層的方式使前述被供應的導電性材料活化或者乾燥的步驟D。

2. 如申請專利範圍第1項之電路元件之製造方法，其中

前述步驟C，包含以在前述金屬墊上供應第1導電性材料的方式由第1噴嘴吐出液狀的前述第1導電性材料的步驟，

前述步驟D，包含以在前述金屬墊上可得第1金屬層的方式使前述被供應的第1導電性材料活化或者乾燥的步驟。

3. 如申請專利範圍第2項之電路元件之製造方法，其中

前述步驟C，進而包含以在前述第1金屬層上供應第2

(2)

導電性材料的方式由第2噴嘴吐出液狀的前述第2導電性材料的步驟，

前述步驟D，進而包含以在前述第1金屬層上可得第2金屬層的方式使前述被供應的第2導電性材料活化或者乾燥的步驟。

4.如申請專利範圍第3項之電路元件之製造方法，其中

● 前述步驟C，進而包含以在前述第2金屬層上供應第3導電性材料的方式由第3噴嘴吐出液狀的前述第3導電性材料的步驟，

前述步驟D，進而包含以在前述第2金屬層上可得第3金屬層的方式使前述被供應的第3導電性材料活化或者乾燥的步驟。

5.如申請專利範圍第4項之電路元件之製造方法，其中

● 前述第1導電性材料包含鈦微粒子，
前述第2導電性材料包含鎳微粒子，
前述第3導電性材料包含金微粒子。

6.如申請專利範圍第1、2、3、4或5項之電路元件之製造方法，其中進而包含：

於前述UBM層上形成焊錫凸塊(bump)的步驟E，

回流(reflow)前述焊錫凸塊的步驟F。

7.一種電路基板，其特徵係利用申請專利範圍第1、2、3、4、5或6項之電路元件之製造方法所製造之電路基板

(3)

。

8. 一種電子機器，其特徵係利用申請專利範圍第1、2、3、4、5或6項之電路元件之製造方法所製造之電子機器

。

9. 一種光電裝置，其特徵係利用申請專利範圍第1、2、3、4、5或6項之電路元件之製造方法所製造之光電裝置

。

10. 一種電子元件之製造方法，係使用具備：載台，及具有對面於前述載台之噴嘴的噴頭之吐出裝置的電子元件之製造方法，其特徵為包含：

以基板的導電端子朝向前述噴頭側的方式，將前述基板設定於前述載台上之步驟A，

使前述噴頭對前述基板的相對位置改變的步驟B，

在前述噴嘴到達對應於前述導電端子的位置的場合，以對前述導電端子供應導電性材料的方式由前述噴嘴吐出液狀的前述導電性材料的步驟C，及

以在前述導電端子上可得 UBM 層的方式使前述被供應的導電性材料活化或者乾燥的步驟D。

圖 1

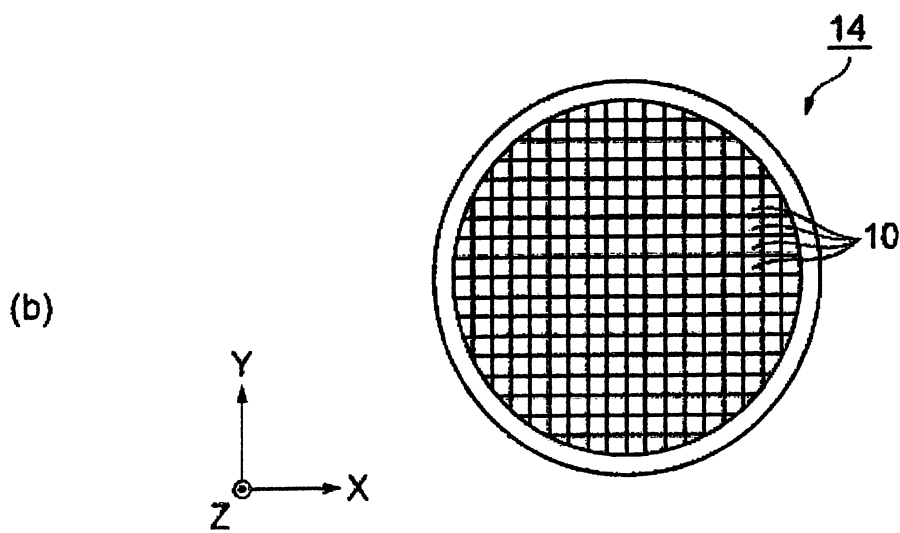
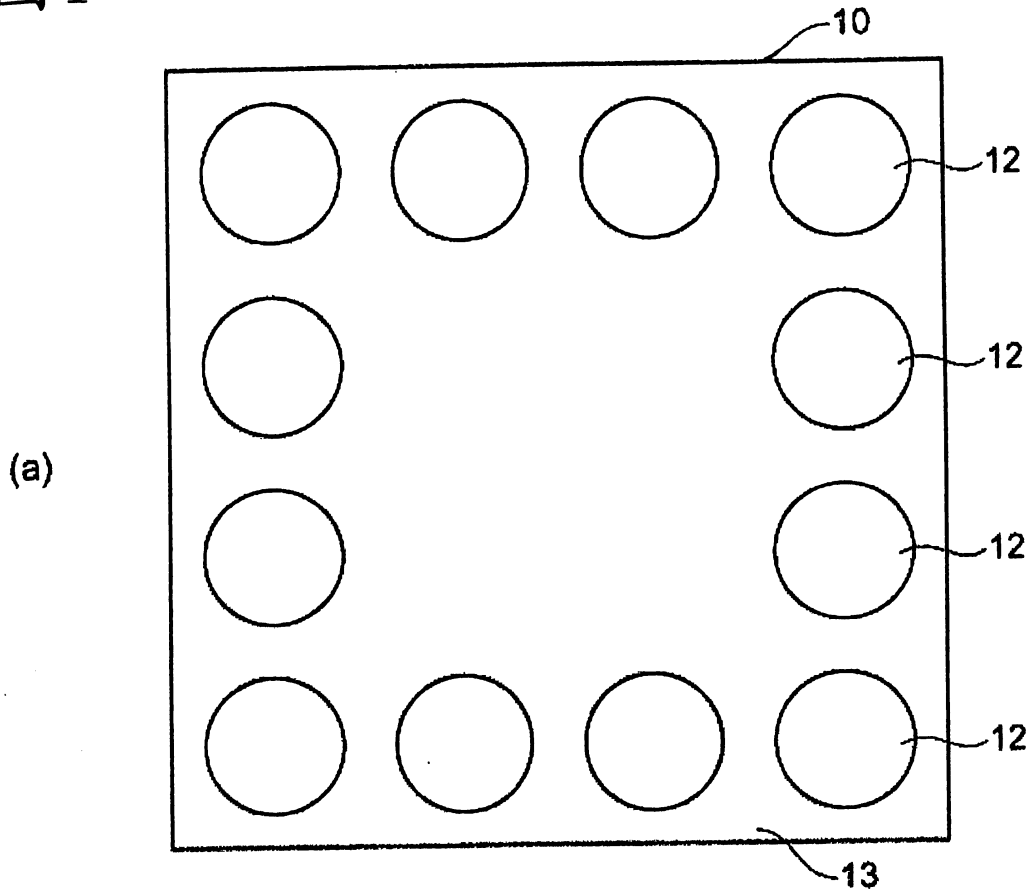
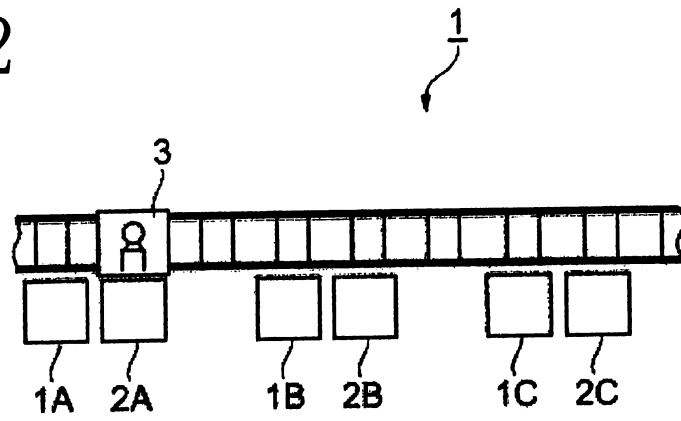


圖2



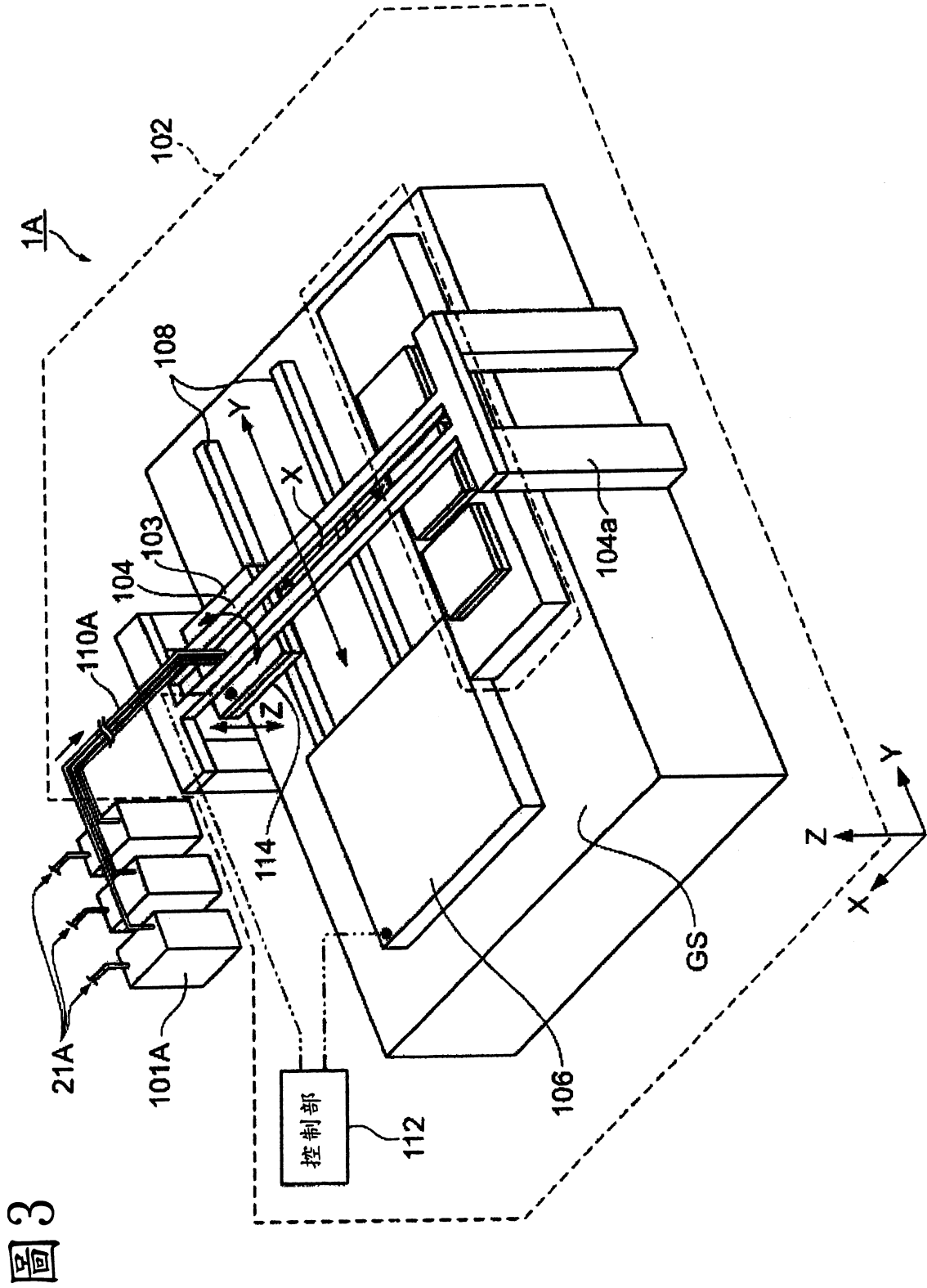


圖3

圖 4

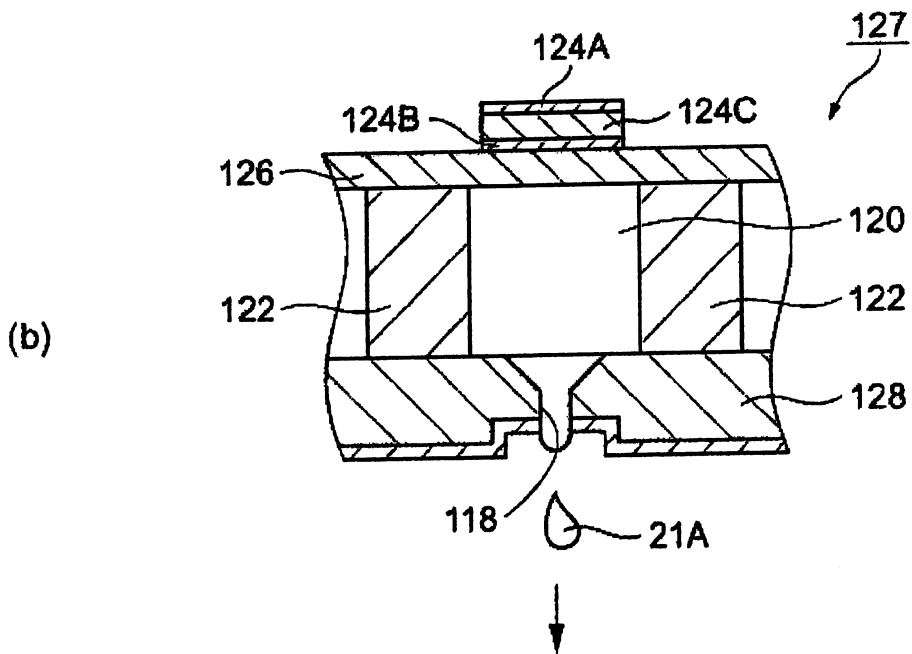
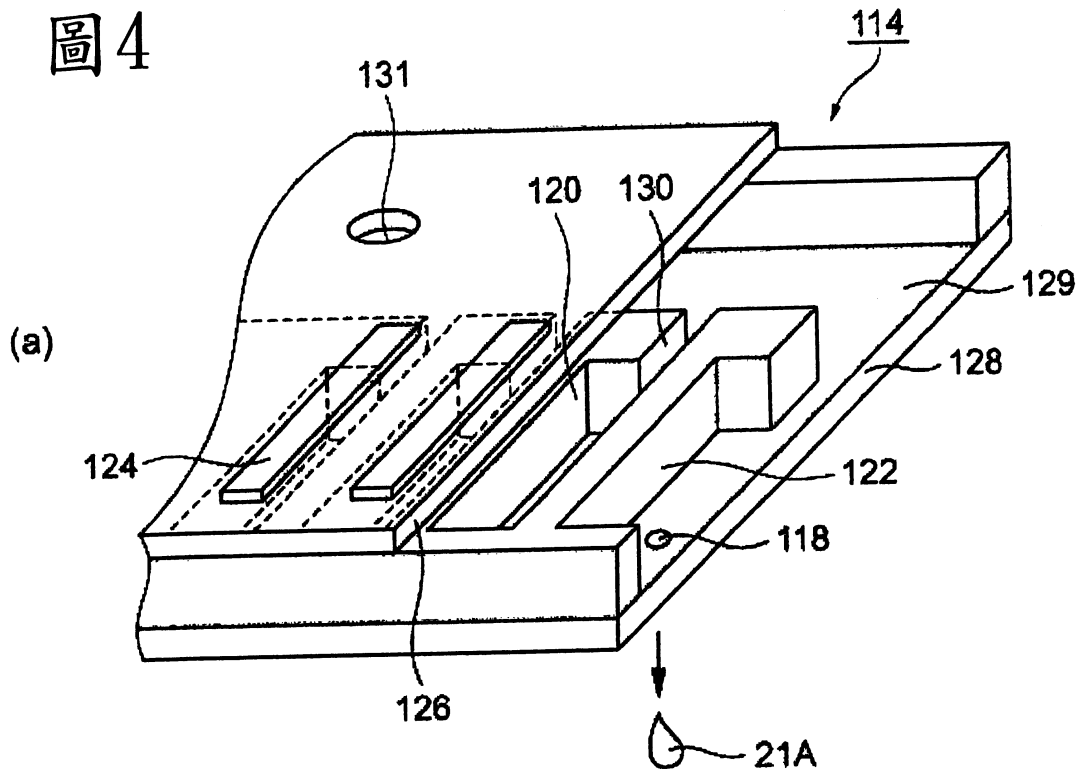


圖 5

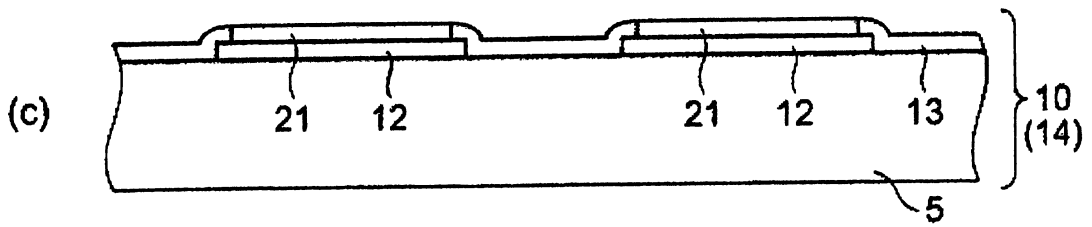
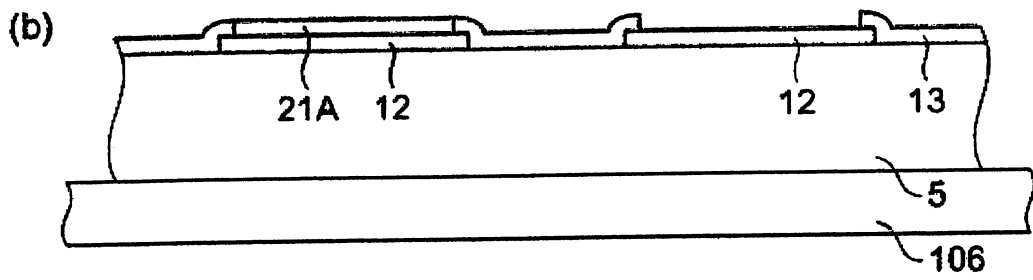
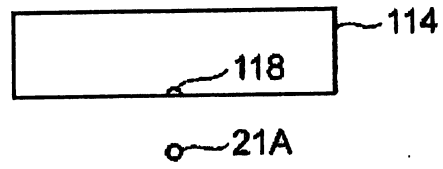
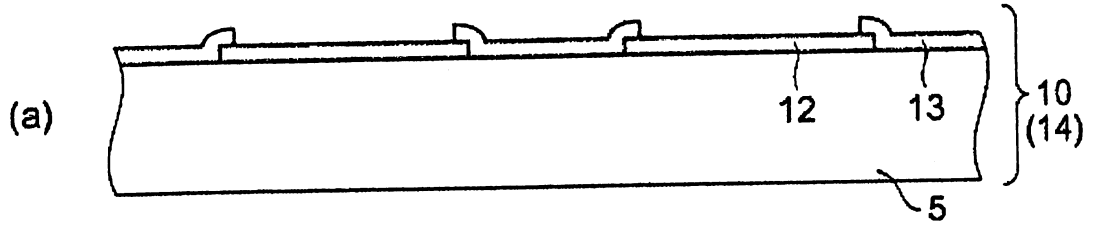


圖 6

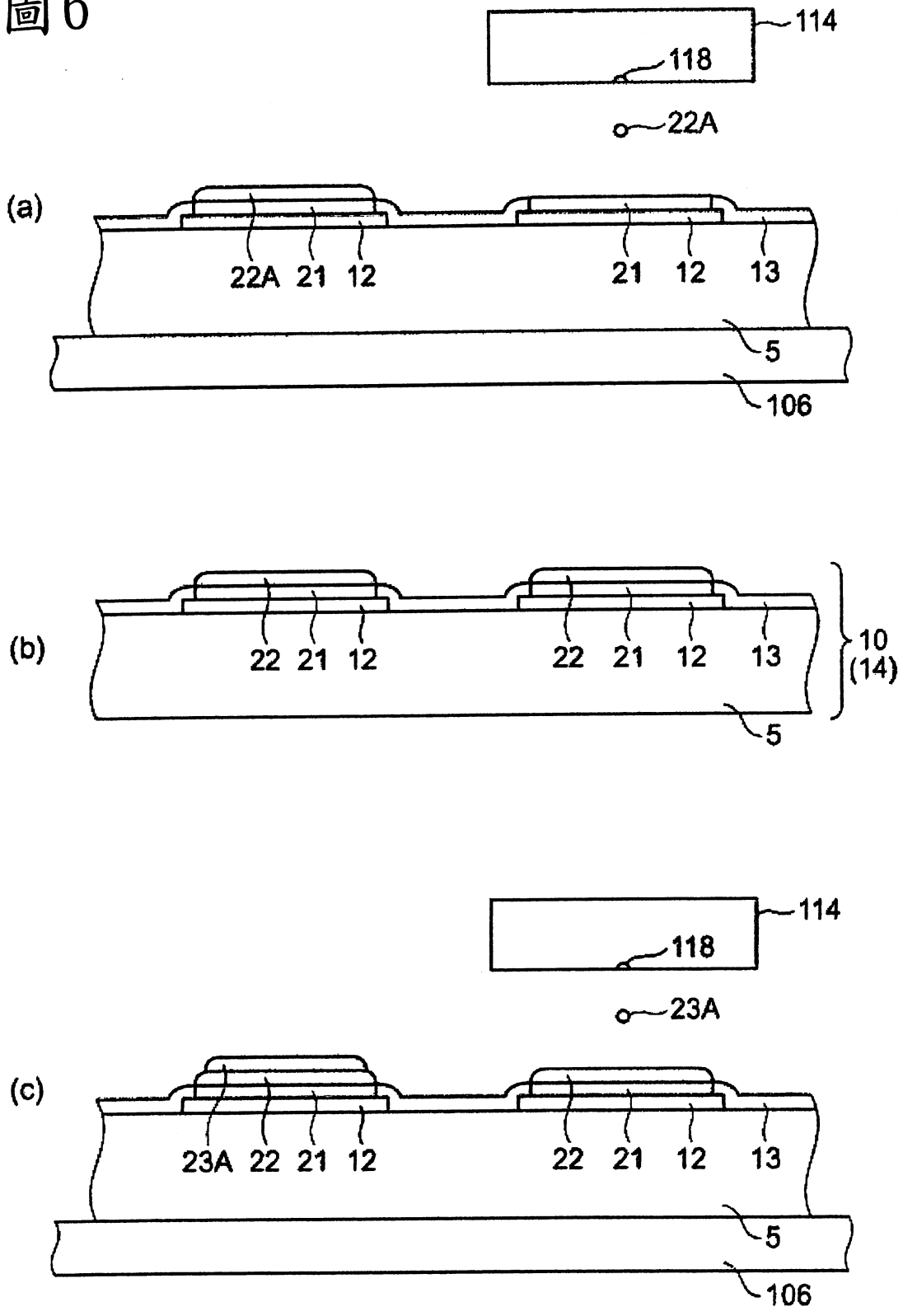


圖 7

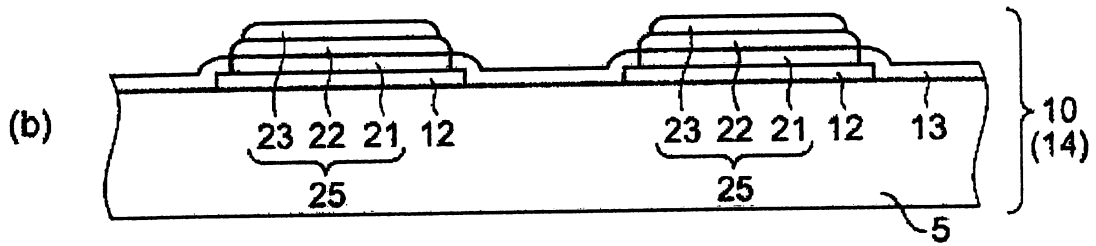
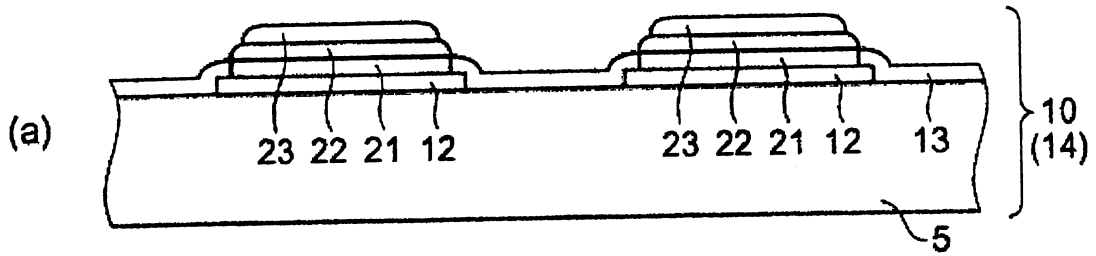


圖 8

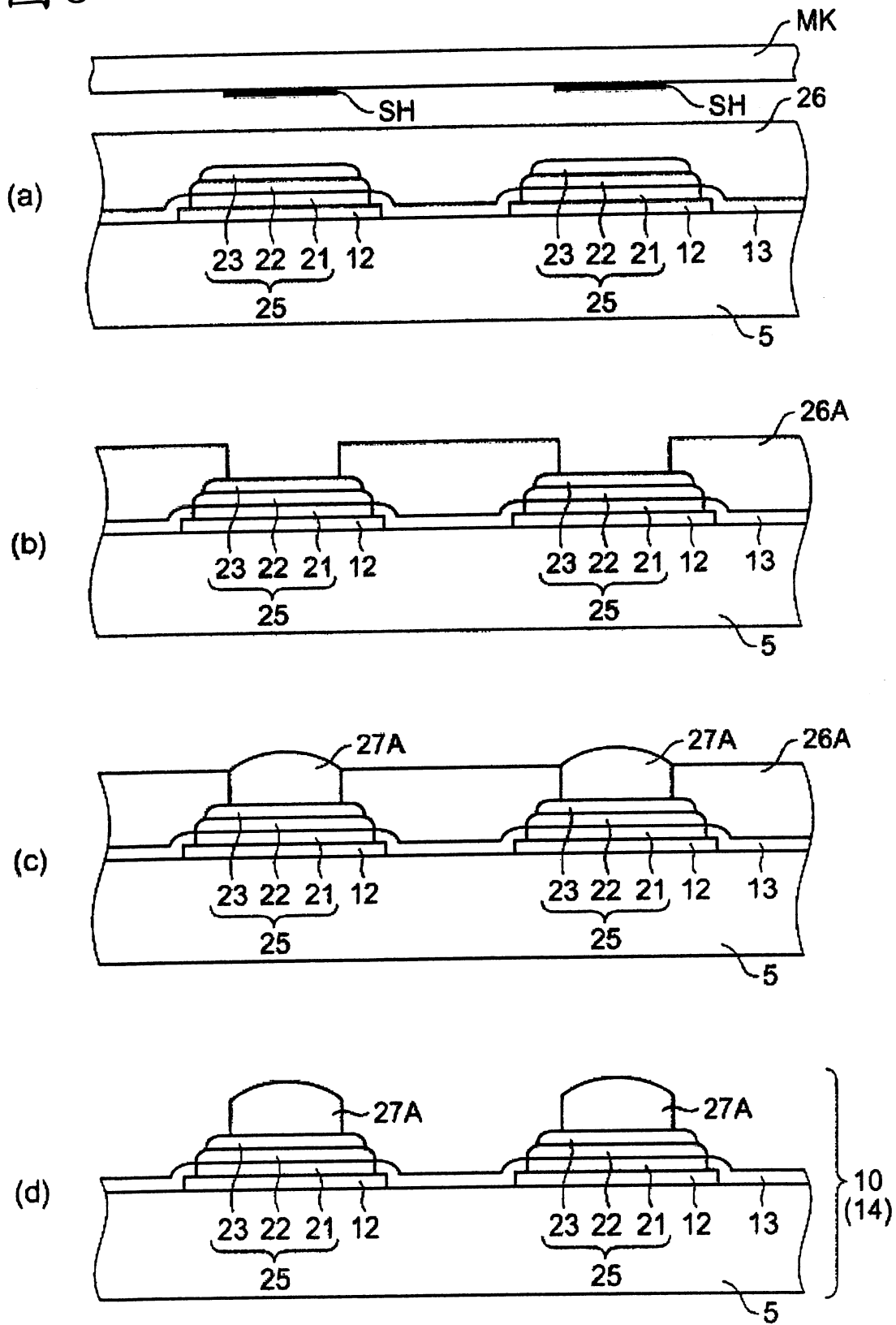


圖 9

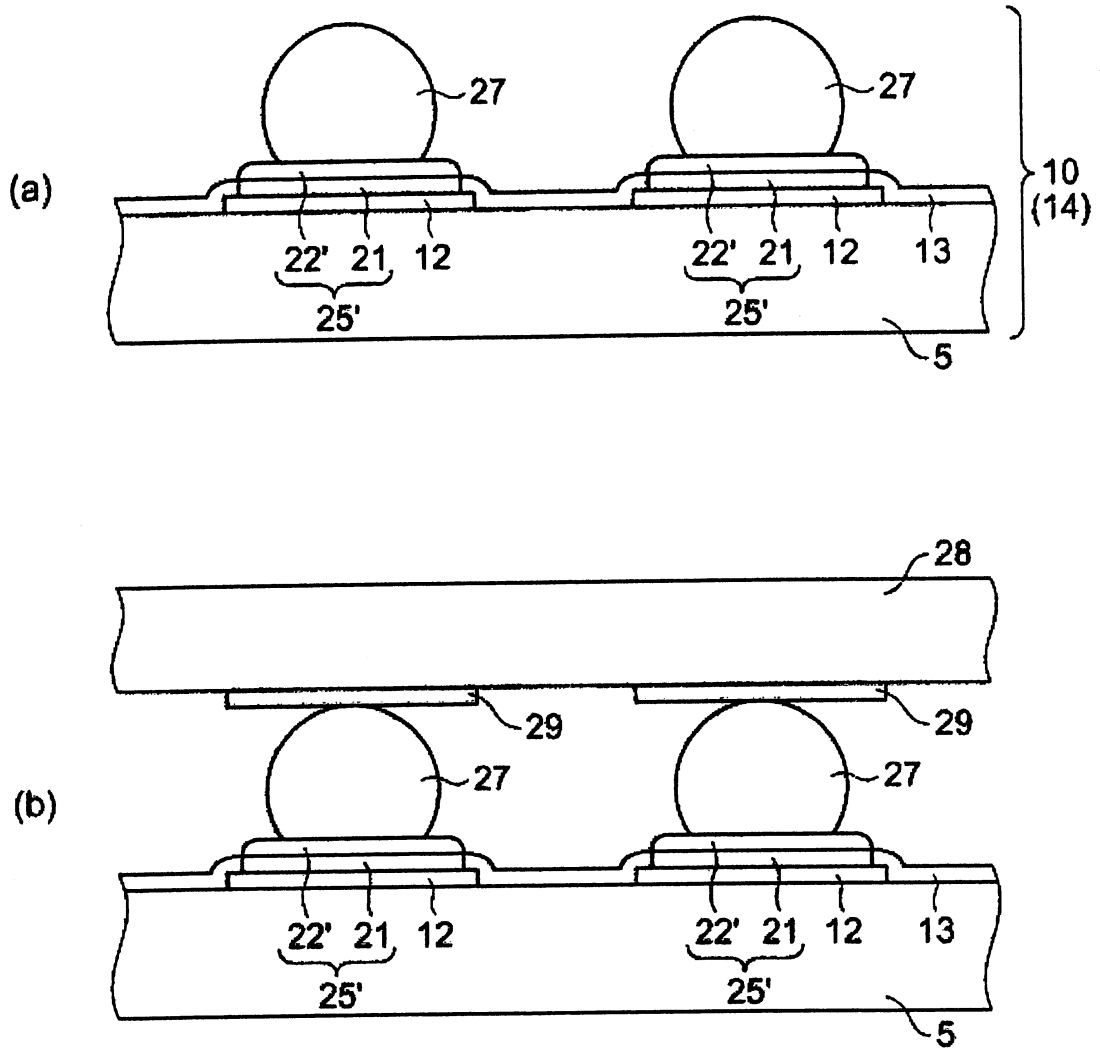


圖 10

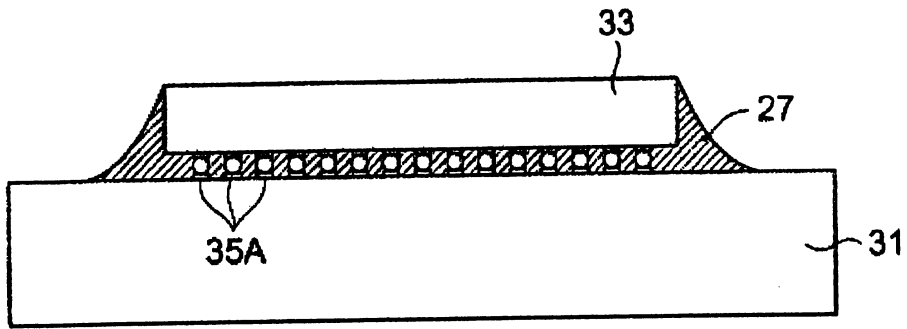


圖 11

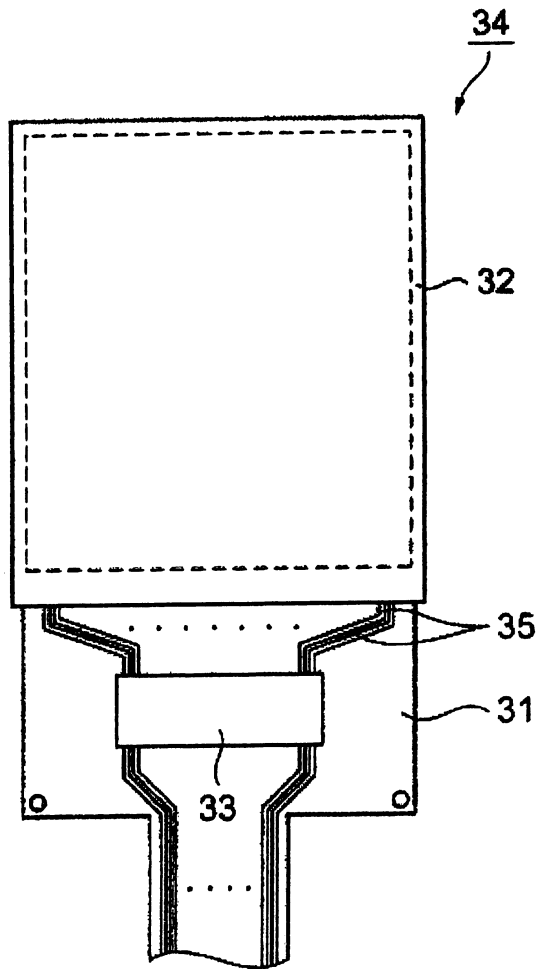


圖 12

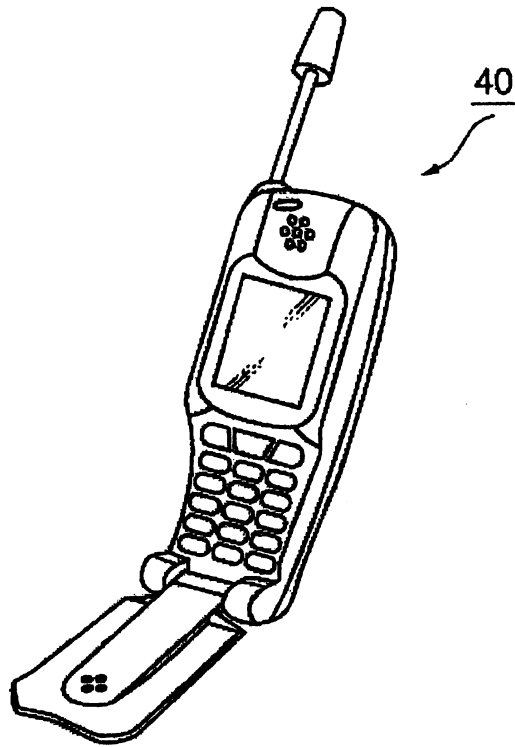
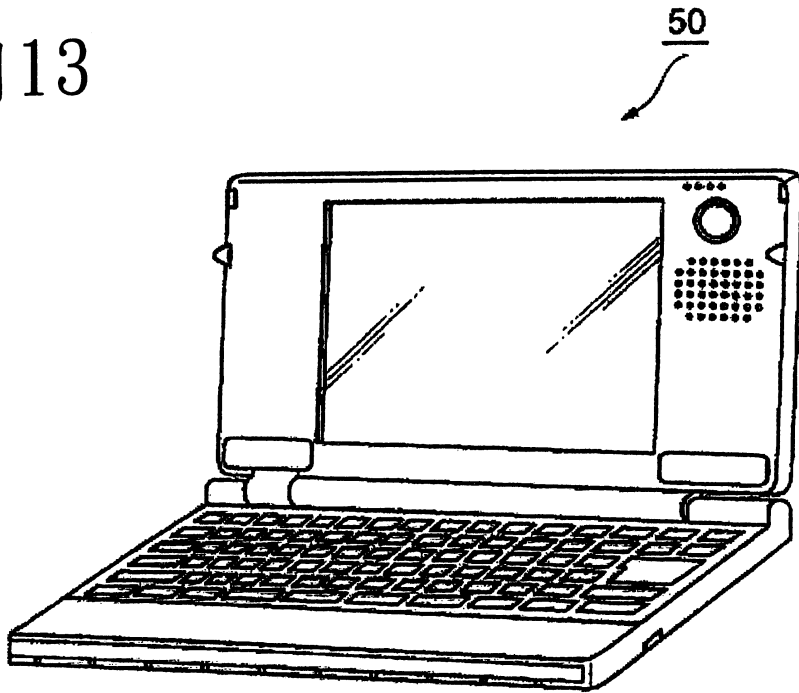


圖 13



七、指定代表圖：

- (一) 本案指定代表圖為：第(5)圖
- (二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

5：基底基板
10：半導體晶片
12：金屬墊
13：絕緣層
14：半導體晶圓
21：第1金屬層
21A：第1導電性材料
106：台(stage)
114：噴頭
118：噴嘴

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無