



(21)申請案號：106135572

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 18 日

(51)Int. Cl. : H01L21/677 (2006.01)

H01L21/683 (2006.01)

(71)申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORPORATION (TW)  
新竹市力行二路一號

(72)發明人：顏澤宇 YEN, ZE-YU (TW)；藍伊奮 LAN, YI-FEN (TW)；李和政 LEE, HO-CHENG (TW)；吳宗典 WU, TSUNG-TIEN (TW)

(74)代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56)參考文獻：

US 2017/0278733A1

審查人員：林弘恩

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：9 共 35 頁

(54)名稱

微拾取陣列及其製造方法

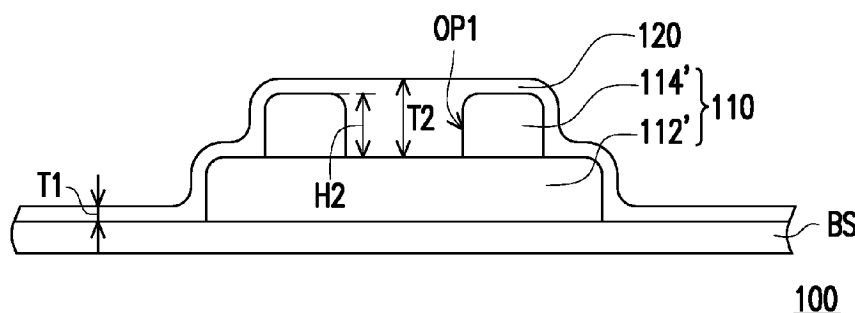
MICRO PICK UP ARRAY AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57)摘要

一種微拾取陣列，用以拾取微型元件。微拾取陣列包括基板、拾取結構以及軟性高分子層。拾取結構位於基板上。拾取結構包括固化的感光材料。軟性高分子層覆蓋拾取結構。本發明還提供一種微拾取陣列的製造方法。

A micro pick-up array used to pick up micro device is provided. The micro pick-up array includes a substrate, a pick-up structure, and a soft polymer layer. The pick-up structure is disposed on the substrate. The pick-up structure includes a cured photo sensitive material. The soft polymer layer covers the pick-up structure. A manufacturing method of a micro pick-up array is provided.

指定代表圖：



【圖2F】

符號簡單說明：

100 . . . 微拾取陣列

110 . . . 拾取結構

112'、114' . . .

感光材料

120 . . . 軟性高分子層

BS . . . 基板

OP1 . . . 凹槽

T1、T2 . . . 厚度

H2 . . . 深度

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

微拾取陣列及其製造方法

### 【英文發明名稱】

MICRO PICK UP ARRAY AND MANUFACTURING METHOD  
THEREOF

### 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種微拾取陣列，且特別是有關於一種包括拾取結構的微拾取陣列及其製造方法。

### 【先前技術】

【0002】 目前，晶圓（Wafer）在執行單分製程以形成多個晶粒（Die）以後，通常會使用微拾取陣列拾取這些分離的晶粒，並將這些晶粒轉移到欲放置的地方。隨著技術的進步，同樣面積的晶圓上可以製造出越來越密集的晶粒，這使得拾取陣列也必須作的越來越精密，才可以準確的對準這些晶粒。

【0003】 一般而言，是將高分子材料倒入模具中，等高分子材料固化以後便能製造出微拾取陣列。然而，以這種方法製造的微拾取陣列，在脫模的時候容易因為應力的影響而產生變形（形變），使得微拾取陣列的精準度下降，位置偏差量約 1/100，因此沒辦法準確的對準每個欲拾取的元件。此外，以這種方法製造的微拾取

陣列要使用厚度非常厚的高分子材料層，所以需要很長的時間來固化。因此，目前亟需一種能解決前述問題的方法。

### 【發明內容】

【0004】 本發明提供一種微拾取陣列，具有拾取結構，能提升微拾取陣列拾取元件的對位精準度。

【0005】 本發明的一種微拾取陣列，用以拾取微型元件。微拾取陣列包括基板、拾取結構以及軟性高分子層。拾取結構位於基板上。拾取結構係由感光材料所組成。軟性高分子層覆蓋拾取結構。

【0006】 一種微拾取陣列的製造方法。提供基板。於基板上形成拾取結構。拾取結構包括感光材料。於拾取結構上形成軟性高分子層。

【0007】 基於上述，微拾取陣列具有拾取結構。由於拾取結構是藉由微影製程所形成，因此拾取結構不容易在製造過程中產生變形，能提升微拾取陣列拾取元件的對位精準度。此外，拾取結構可以做得很小而不需要用到很厚的軟性高分子層，除了能拾取更精細的微型元件之外，還能節省大量的固化時間。

【0008】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

### 【圖式簡單說明】

【0009】

圖 1 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的示意圖。

圖 2A~圖 2F 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的製造方法示意圖。

圖 3A~圖 3C 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的製造方法的示意圖。

圖 4 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的示意圖。

圖 5 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的示意圖。

圖 6 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的示意圖。

圖 7A~圖 7D 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的製造方法的示意圖。

圖 8A~圖 8D 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的製造方法的示意圖。

圖 9A、圖 9B 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的製造方法的示意圖。

### 【實施方式】

【0010】 本文使用的“約”、“近似”或“實質上”包括所述值和在本領域普通技術人員確定的特定值的可接受的偏差範圍內的平均值，考慮到所討論的測量和與測量相關之誤差的特定數量（即，測量系統的限制）。例如，“約”可以表示在所述值的一個或多個標準偏差內，或 $\pm 30\%$ 、 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 內。再者，本文使用的“約”、“近似”或“實質上”可依光學性質、蝕刻性質或其它性質，來選擇較

可接受的偏差範圍或標準偏差，而可不用一個標準偏差適用全部性質。

**【0011】** 除非另有定義，本文使用的所有術語（包括技術和科學術語）具有與本發明所屬領域的普通技術人員通常理解的相同的含義。將進一步理解的是，諸如在通常使用的字典中定義的那些術語應當被解釋為具有與它們在相關技術和本發明的上下文中的含義一致的含義，並且將不被解釋為理想化的或過度正式的意義，除非本文中明確地這樣定義。

**【0012】** 圖 1 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的示意圖。

**【0013】** 微拾取陣列 1 包括基板 BS、拾取結構 10 以及軟性高分子層 20。拾取結構 10 位於基板 BS 上。拾取結構 10 包括固化的感光材料，在一實施例中，前述固化的感光材料可為透明材料。軟性高分子層 20 覆蓋拾取結構 10。在一實施例中，微拾取陣列 1，用以拾取晶圓 W 上的微型元件 D（例如是微型晶粒），然而本發明不以此為限。在其他實施例中，微拾取陣列 1 也可以用來拾取其他微型元件，例如：微型發光元件、微型電晶體、微型控制電路或其它合適的微型元件。其中，微型之尺寸小於 100 微米，較佳地，小於 60 微米。

**【0014】** 在一實施例中，當微拾取陣列 1 壓上微型元件 D 時，微拾取陣列 1 表面的軟性高分子層 20 會往內凹陷，使軟性高分子層 20 與微型元件 D 之間產生一定的凡德瓦爾引力。在一實施例中，

藉由控制微拾取陣列 1 的移動速度，可以選擇是要拾取微型元件 D 或是放置微型元件 D。在一實施例中，藉由微拾取速度快慢而形成共形接觸（Conformal-Contact）的程度不同，進而控制拾取或放下 微型元件 D。

【0015】 圖 2A~圖 2F 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的製造方法示意圖。在此必須說明的是，圖 2A~圖 2F 的實施例沿用圖 1 的實施例的元件標號與部分內容，其中採用相同或近似的標號來表示相同或近似的元件，並且省略了相同技術內容的說明。關於省略部分的說明可參考前述實施例，下述實施例不再重複贅述。

【0016】 請先參考圖 2A，提供基板 BS。基板 BS 之材質可為玻璃、石英、有機聚合物或是其他可適用的材料。於基板 BS 上形成感光材料 112，形成感光材料 112 的方法例如包括旋轉塗佈製程。在本實施例中，感光材料 112 可包括負型光阻劑，例如包括負型光阻樹脂、溶劑（Solvent）與其他物質，例如：顏料、感光起始劑、單體以及添加劑的其中至少一種。於其他實施例中，感光材料 112 也可包括正型光阻劑（Positive Photoresist），例如包括正型光阻樹脂、溶劑（Solvent）與其他物質，例如：顏料、感光起始劑、單體以及添加劑的其中至少一種。在一實施例中，塗佈感光材料 112 以後會進行軟烤製程，以移除感光材料 112 中多餘的溶劑。此舉可以改善基板 BS 上感光材料 112 的均勻性與附著性。

【0017】 接著請參考圖 2B，於感光材料 112 上提供光罩 MS1，且

其包含罩幕 S1 與開口 O1。光線 L (例如是 UV 光) 穿過光罩 MS1 的開口 O1 而照射在感光材料 112 上。以光線 L 照射感光材料 112 之後，還會進行曝後烤製程，提高感光材料 112 曝光之部分與未曝光之部分的物性差異，提升後續顯影製程的良率。

**【0018】** 接著請參考圖 2C，進行顯影製程。在本實施例中，感光材料 112 以負型光阻劑為範例，感光材料 112 被光線 L 照射到的部分會產生交聯反應，變成交聯度較高的感光材料 112'。在進行顯影製程以後，交聯度較高的感光材料 112' 會留下來，感光材料 112 交聯度較低的部分則會被洗去。於其它實施例中，若感光材料 112 為正型光阻劑，感光材料 112 被光線 L 照射到的部分會產生裂解反應，變成交聯度較低的感光材料 112。在進行顯影製程以後，未被光線 L 照到的感光材料 (例如：交聯度較高的感光材料) 112' 會留下來，而被光線 L 照到的感光材料 112 的部份 (例如：感光材料 112 交聯度較低的部分) 則會被洗去。

**【0019】** 在一實施例中，進行顯影製程以後，還會對感光材料 112' 進行硬烤製程，提高固化的感光材料 112' 的硬度。

**【0020】** 接著請參考圖 2D，在感光材料 112' 以及基板 BS 上形成另一層感光材料 114。感光材料 114 例如與感光材料 112 類似。在一實施例中，塗佈感光材料 114 以後也會進行軟烤製程。

**【0021】** 接著於感光材料 114 上提供光罩 MS2，且其包含罩幕 S2、開口 O2 以及開口 O3。光線 L (例如是 UV 光) 穿過光罩 MS2 的開口 O2 以及開口 O3 而照射在感光材料 114 上。在一實施例中，

以光線 L 照射感光材料 114 之後，還會進行曝後烤製程，提高感光材料 114 曝光之部分與未曝光之部分的物性差異，提升後續顯影製程的良率。

**【0022】** 接著請參考圖 2E，進行顯影製程。在本實施例中，感光材料 114 以負型光阻劑為範例，因此，感光材料 114 被光線 L 照射到的部分會產生交聯反應，形成交聯度較高的感光材料 114'。在進行顯影製程以後，交聯度較高的感光材料 114' 會留下來，交聯度較低的感光材料 114 則會被洗去。於其它實施例中，若感光材料 114 為正型光阻劑，感光材料 114 被光線 L 照射到的部分會產生裂解反應，變成交聯度較低的感光材料 114。在進行顯影製程以後，未被光線 L 照到的感光材料（例如：交聯度較高的感光材料）114' 會留下來，而被光線 L 照到的感光材料 114 的部份（例如：感光材料 114 交聯度較低的部分）則會被洗去。於本實施例中，感光材料 112'、114' 亦可使用多灰階光罩（half-tone mask），於同一道微影製程中形成。其中，多灰階光罩可參閱圖 3A 所示。

**【0023】** 在一實施例中，進行顯影製程以後，還會對感光材料 114' 進行硬烤製程，提高固化的感光材料 114' 的硬度。

**【0024】** 在本實施例中，拾取結構 110 包括感光材料 112' 以及感光材料 114'。在一實施例中，感光材料 114' 的寬度 W2 小於感光材料 112' 的寬度 W1，且拾取結構 110 外側的側面為階梯狀，然而本發明不以此為限。在其他實施例中，感光材料 114' 的寬度約等於感光材料 112' 的寬度，且感光材料 114' 與感光材料 112' 的側面



切齊。在一實施例中，感光材料 112' 的寬度  $W1$ 、 $W2$  約介於 10 微米 ( $\mu\text{m}$ ) 與 1000 微米 ( $\mu\text{m}$ ) 之間。

**【0025】** 在一實施例中，拾取結構 110 具有凹槽 OP1。凹槽 OP1 的寬度  $W3$  約介於 5 微米與 100 微米之間，然可依照拾取元件 D 的實際大小做調整。拾取元件 D 在被拾取結構 110 拾取時，較佳地，拾取元件 D 是被凹槽 OP1 包覆而提取。在一實施例中，拾取結構 110 的厚度  $H1$  與凹槽 OP1 的深度  $H2$  約介於 5 微米與 20 微米之間之間，然可依照拾取元件 D 的實際大小做調整。在本實施例中，凹槽 OP1 的深度  $H2$  約等於感光材料 114' 的厚度。在其他實施例中，凹槽 OP1 的深度  $H2$  可大於或小於感光材料 114' 的厚度。

**【0026】** 在本實施例中，微拾取陣列 100 係由多個拾取結構 110 所陣列排列而成。由於是利用微影製程來製造拾取結構 110，因此，拾取結構 110 可以具有較佳的對準精度，例如約  $1/1000000$  的位置偏差量。因此，加大微拾取陣列 100 的面積時對準精度不會大幅下降，即微拾取陣列 100 轉置拾取微型元件 D 的數量可增加，因而可大幅增加產品的良率與拾取微型元件 D 的轉置速率。

**【0027】** 接著請參考圖 2F，於拾取結構 110 上形成軟性高分子層 120。在本實施例中，軟性高分子層 120 共形於拾取結構 110，且軟性高分子層 120 填入拾取結構 110 的凹槽 OP1 中。在一實施例中，軟性高分子層 120 可填滿整個凹槽 OP1。

**【0028】** 在一實施例中，形成軟性高分子層 120 的方式例如包括

先以塗佈（例如為旋轉塗佈）或印刷的方式於拾取結構 110 上形成軟性高分子材料，接著再加熱軟性高分子材料，使軟性高分子材料固化成軟性高分子層。在一些實施例中，軟性高分子層 120 的材料例如包括聚二甲基矽氧烷、橡膠或其它合適的材料。

**【0029】** 在一實施例中，軟性高分子層 120 在凹槽 OP1 以外的部分的厚度 T1 可約為 5~50 微米 ( $\mu\text{m}$ )。在一實施例中，軟性高分子層 120 對應凹槽 OP1 的部分的厚度 T2 約介於 10 微米與 50 微米之間。在一實施例中，凹槽 OP1 是用來對應欲拾取的元件（例如圖 1 中的微型元件 D）的位置，填入凹槽 OP1 中的軟性高分子層 120 具有較厚的厚度 T2，因此，能增加下壓微拾取陣列 100 時的製程容忍度，使微拾取陣列 100 比較不容易因為下壓過度而傷害到欲拾取的微型元件 D。

**【0030】** 基於上述，本實施例的微拾取陣列 100 具有拾取結構 110。由於拾取結構 110 是藉由微影製程所形成，因此拾取結構 110 不容易在製造過程中產生變形，能提升微拾取陣列拾取微型元件的對位精準度。此外，拾取結構 110 可以做得很小而不需要用到很厚的軟性高分子層，除了能拾取更精細的元件之外，還能節省大量的固化時間。

**【0031】** 圖 3A~圖 3C 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的製造方法的示意圖。在此必須說明的是，圖 3A~圖 3C 的實施例沿用圖 2A~圖 2F 的實施例的元件標號與部分內容，其中採用相同或近似的標號來表示相同或近似的元件，並且省略了相同技術內

容的說明。關於省略部分的說明可參考前述實施例，下述實施例不再重複贅述。

**【0032】** 圖 3A~圖 3C 的實施例與圖 2A~圖 2F 的實施例的主要差異在於：圖 3A~圖 3C 的實施例中，感光材料 210 包括正型光阻劑。

**【0033】** 請先參考圖 3A，於基板 BS 上形成感光材料 210，形成感光材料 210 的方法例如包括旋轉塗佈製程。在本實施例中，感光材料 210 可包括正型光阻劑，例如包括正型光阻樹脂、溶劑（Solvent）與其它物質，例如：顏料、感光起始劑、單體、以及添加劑的其中至少一種。在一實施例中，塗佈感光材料 210 以後還會進行軟烤製程，以移除感光材料 210 中多餘的溶劑。此舉可以改善基板 BS 上感光材料 210 的均勻性與附著性。

**【0034】** 於感光材料 210 上提供半調式光罩 HS，且其可包含罩幕 S3、開口 O4 以及位於罩幕 S3 與開口 O4 間具有至少一種透光度之區域，例如：半調式區 HS1。光線 L 被罩幕 S3 給遮住。開口 O4 不會遮住光線 L，且半調式區 HS1 並不會完全遮住光線 L。部分的光線 L 可以分別透過開口 O4 與半調式區 HS1 而照射在感光材料 210 上。在一實施例中，以光線 L 照射感光材料 210 之後，還會進行曝後烤製程，提高感光材料 210 曝光之部分與未曝光之部分的物性差異，提升後續顯影製程的良率。

**【0035】** 接著請參考圖 3B，在本實施例中，由於感光材料 210 包括正型光阻劑，因此感光材料 210 被光線 L 照射到的部分會斷鍵成交聯度較低的感光材料，交聯度較低的感光材料 210 在顯影製

程中會被去除，並留下交聯度相對較高的感光材料 210。在本實施例中，留下來的感光材料 210 即為拾取結構 210'。於部份實施例中，感光材料 210 也可包含負光阻劑，其相關描述與原理，可參閱前述。

**【0036】** 在一實施例中，進行顯影製程以後，還會對拾取結構 210' 進行硬烤製程，提高固化的拾取結構 210' 的硬度。

**【0037】** 在本實施例中，拾取結構 210' 包括藉由半調式區 HS1 所定義出來的第一區塊 212 以及藉由罩幕 S3 所定義出來的第二區塊 214。在本實施例中，第二區塊 214 的高度高於第一區塊 212 的高度。第二區塊 214 可環繞部分的第一區塊 212，並定義出凹槽 OP2。

**【0038】** 接著請參考圖 3C，於拾取結構 210' 上形成軟性高分子層 220。在本實施例中，軟性高分子層 220 覆蓋拾取結構 210'，且填入感光材料 210' 的凹槽 OP2 中。由於拾取結構 210' 外側為階梯狀，因此可以減緩軟性高分子層 220 因為爬坡造成覆蓋感光材料 210' 不佳。

**【0039】** 基於上述，本實施例的微拾取陣列 200 具有拾取結構 210'。由於拾取結構 210' 是藉由微影製程所形成，因此拾取結構 210' 不容易在製造過程中產生變形，能提升微拾取陣列 200 拾取微型元件的對位精準度。此外，拾取結構 210' 可以做得很小而不需要用到很厚的軟性高分子層，除了能拾取更精細的微型元件之外，還能節省大量的固化時間。

**【0040】** 圖 4 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的示意

圖。在此必須說明的是，圖 4 的實施例沿用圖 3A~圖 3C 的實施例的元件標號與部分內容，其中採用相同或近似的標號來表示相同或近似的元件，並且省略了相同技術內容的說明。關於省略部分的說明可參考前述實施例，下述實施例不再重複贅述。

**【0041】** 圖 4 的實施例與圖 3A~圖 3C 的實施例的主要差異在於：圖 4 的拾取結構 210A 的凹槽 OP2A 的深度與圖 3C 的拾取結構 210' 的凹槽 OP2 的深度不同。

**【0042】** 在本實施例中，拾取結構 210A 的凹槽 OP2A 貫穿拾取結構 210A，並暴露出基板 BS 的部分上表面。軟性高分子層 220A 填入凹槽 OP2A 並與基板 BS 直接接觸。在一實施例中，拾取結構 210A 的原料例如包括正型光阻劑或負型光阻劑。

**【0043】** 基於上述，本實施例的微拾取陣列 200A 具有拾取結構 210A。由於拾取結構 210A 是藉由微影製程所形成，因此拾取結構 210A 不容易在製造過程中產生變形，能提升微拾取陣列 200A 拾取微型元件的對位精準度。此外，微拾取陣列 200A 可以做得很小而不需要用到很厚的軟性高分子層，除了能拾取更精細的微型元件之外，還能節省大量的固化時間。

**【0044】** 圖 5 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的示意圖。在此必須說明的是，圖 5 的實施例沿用圖 2A~圖 2F 的實施例的元件標號與部分內容，其中採用相同或近似的標號來表示相同或近似的元件，並且省略了相同技術內容的說明。關於省略部分的說明可參考前述實施例，下述實施例不再重複贅述。

【0045】 圖 5 的實施例與圖 2F 的實施例的主要差異在於：圖 5 的拾取結構 310 的形狀與圖 2F 的拾取結構 110 的形狀不同。

【0046】 在本實施例中，拾取結構 310 包括感光材料 312 以及位於感光材料 312 上的感光材料 314。感光材料 312 夾在感光材料 314 與基板 BS 之間。在本實施例中，感光材料 314 的寬度小  $W_2$  於感光材料 312 的寬度  $W_1$ 。在其他實施例中，感光材料 314 的寬度約等於感光材料 312 的寬度。在一實施例中，拾取結構 310 的原料例如包括正型光阻劑或負型光阻劑。感光材料 312、314 可於同一道微影製程形成或不同道微影製程形成。

【0047】 在本實施例中，拾取結構 310 不具有凹槽，軟性高分子層 320 共形於拾取結構 310。

【0048】 基於上述，本實施例的微拾取陣列 300 具有拾取結構 310。由於拾取結構 310 是藉由微影製程所形成，因此拾取結構 310 不容易在製造過程中產生變形，能提升微拾取陣列 300 拾取微型元件的對位精準度。此外，微拾取陣列 300 可以做得很小而不需要用到很厚的軟性高分子層，除了能拾取更精細的微型元件之外，還能節省大量的固化時間。

【0049】 圖 6 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的示意圖。在此必須說明的是，圖 6 的實施例沿用圖 3A~圖 3C 的實施例的元件標號與部分內容，其中採用相同或近似的標號來表示相同或近似的元件，並且省略了相同技術內容的說明。關於省略部分的說明可參考前述實施例，下述實施例不再重複贅述。

【0050】 圖 6 的實施例與圖 3C 的實施例的主要差異在於：圖 6 的拾取結構 410 外側的表面為連續面而非階梯狀。

【0051】 在一實施例中，拾取結構 410 的原料例如包括正型光阻劑或負型光阻劑。在一實施例中，拾取結構 410 的原料是負型光阻劑，且可以在一次微影製程中完成，能減少拾取結構 410 的生產時間。在本實施例中，拾取結構 410 外側的表面為連續面。在一實施例中，拾取結構 410 的寬度 W2 實質上為均一的寬度。軟性高分子層 420 共形於拾取結構 410。

【0052】 基於上述，本實施例的微拾取陣列 400 具有拾取結構 410。由於拾取結構 410 是藉由微影製程所形成，因此拾取結構 410 不容易在製造過程中產生變形，能提升微拾取陣列拾取微型元件的精準度。此外，微拾取陣列 400 可以做得很小而不需要用到很厚的軟性高分子層，除了能拾取更精密的微型元件之外，還能節省大量的固化時間。

【0053】 圖 7A~圖 7D 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的製造方法的示意圖。在此必須說明的是，圖 7A~圖 7D 的實施例沿用圖 6 的實施例的元件標號與部分內容，其中採用相同或近似的標號來表示相同或近似的元件，並且省略了相同技術內容的說明。關於省略部分的說明可參考前述實施例，下述實施例不再重複贅述。

【0054】 請先參考圖 7A，於基板 BS 上形成拾取結構 410，形成拾取結構 410 的方法例如包括微影製程。

【0055】請參考圖 7B 與圖 7C，將軟性高分子材料 520 塗佈於轉印基板 TS 上，塗佈軟性高分子材料 520 的方法例如為包括旋轉塗佈製程。在一實施例中，轉印基板 TS 上的軟性高分子材料 520 的厚度 T3 例如約介於 10 微米與 300 微米之間。

【0056】用拾取結構 410 沾轉印基板 TS 上的軟性高分子材料 520。部分的軟性高分子材料 520A 會附著於拾取結構 410 上，並在轉印基板 TS 上留下另一部分的軟性高分子材料 520B。

【0057】在本實施例中，由於拾取結構 410 是以上表面面對轉印基板 TS 來接觸軟性高分子材料 520，因此，拾取結構 410 只會有上表面以及一部分的側面會沾到軟性高分子材料 520。故，部分的軟性高分子材料 520A 不會完全覆蓋拾取結構 410 的側面。

【0058】請參考圖 7D，進行烘烤製程。在一些實施例中，烘烤製程是在溫度，例如：約 60 度至 180 度之間進行。在一些實施例中，烘烤製程進行時間，例如：約 10 分鐘至 24 小時。在進行烘烤製程以後，拾取結構 410 上的軟性高分子材料 520A 會固化為軟性高分子層 520A'。在一些實施例中，軟性高分子層 520A' 的厚度 T4 約介於 10 微米與 50 微米之間。

【0059】基於上述，本實施例的微拾取陣列 500 具有拾取結構 410。由於拾取結構 410 是藉由微影製程所形成，因此拾取結構 410 不容易在製造過程中產生變形，能提升微拾取陣列 200 拾取微型元件的對位精準度。此外，微拾取陣列 500 可以做得很小而不需要用到很厚的軟性高分子層，除了能拾取更精細的微型元件之



外，還能節省大量的固化時間。

【0060】 圖 8A~圖 8D 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的製造方法的示意圖。在此必須說明的是，圖 8A~圖 8D 的實施例沿用圖 2A~圖 2F 的實施例的元件標號與部分內容，其中採用相同或近似的標號來表示相同或近似的元件，並且省略了相同技術內容的說明。關於省略部分的說明可參考前述實施例，下述實施例不再重複贅述。

【0061】 請參考圖 8A，於基板 BS 上形成拾取結構 510，形成拾取結構 510 的方法例如包括微影製程。在本實施例中，拾取結構 510 具有凹槽 OP3。

【0062】 請參考圖 8B，以塗佈的方式於拾取結構 510 上形成軟性高分子材料 520，且軟性高分子材料 520 填入拾取結構 510 的凹槽 OP3 中。在一實施例中，軟性高分子材料 520 還形成於基板 BS 上。

【0063】 請參考圖 8C 與 8D，將模具 M 壓在基板 BS 上。模具 M 包括對應拾取結構 510 的開口 O4。在一實施例中，模具 M 與基板 BS 接觸，然而模具 M 不與拾取結構 510 接觸。在一實施例中，模具 M 與基板 BS 接觸的部分為凸出部 MP，基板 BS 大部分的表面都不會與模具 M 接觸。因此，部分的軟性高分子材料 520 會沿著基板 BS 的表面延伸。

【0064】 進行烘烤製程以加熱軟性高分子材料 520，使軟性高分子材料 520 固化成軟性高分子層 520'。在一實施例中，軟性高分子材料 520 是在模具 M 中加熱。在一實施例中，軟性高分子層 520'

對應模具 M 的凸出部 MP 的部分具有開口 C。

【0065】 基於上述，本實施例的微拾取陣列 600 具有拾取結構 510。由於拾取結構 510 是藉由微影製程所形成，因此拾取結構 510 不容易在製造過程中產生變形，能提升微拾取陣列 600 拾取元件的對位精準度。此外，微拾取陣列 600 可以做得很小而不需要用到很厚的軟性高分子層，除了能拾取更精細的元件之外，還能節省大量的固化時間。

【0066】 圖 9A、圖 9B 是依照本發明的一實施例的一種微拾取陣列的製造方法的示意圖。在此必須說明的是，圖 9A、圖 9B 的實施例沿用圖 8A~圖 8D 的實施例的元件標號與部分內容，其中採用相同或近似的標號來表示相同或近似的元件，並且省略了相同技術內容的說明。關於省略部分的說明可參考前述實施例，下述實施例不再重複贅述。

【0067】 圖 9A、圖 9B 的實施例與圖 8A~圖 8D 的實施例的主要差異在於：圖 9A、圖 9B 的實施例中，模具 M 不具有凸出部 MP。

【0068】 請參考圖 9A 與圖 9B，在本實施例中，模具 M 不接觸拾取結構 510，而基板 BS 上不具有拾取結構 510 的位置，大部分都會與模具 M 直接接觸。因此，加熱軟性高分子材料 520 後所獲得的軟性高分子層 520' 只出現在對應拾取結構 510 的位置，不會沿著基板 BS 的表面延伸。

【0069】 基於上述，本實施例的微拾取陣列 700 具有拾取結構 510。由於拾取結構 510 是藉由微影製程所形成，因此拾取結構 510

不容易在製造過程中產生變形，能提升微拾取陣列 700 拾取微型元件的對位精準度。此外，微拾取陣列 700 可以做得很小而不需要用到很厚的軟性高分子層，除了能拾取更精細的微型元件之外，還能節省大量的固化時間。

**【0070】** 綜上所述，本發明的微拾取陣列具有拾取結構。由於拾取結構是藉由微影製程所形成，因此拾取結構不容易在製造過程中產生變形，能提升微拾取陣列拾取微型元件的精準度。此外，由於微拾取陣列是利用微影製程所形成，因此微拾取結構可以做得很小而不需要用到很厚的軟性高分子層，除了能拾取更精密的微型元件之外，還能節省大量的固化時間。在一實施例中，微拾取結構具有凹槽，且軟性高分子層填入凹槽中，因此能提高拾取微型元件時的製程裕度。

**【0071】** 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

#### **【符號說明】**

#### **【0072】**

1、100、200、200A、300、400、500、600、700：微拾取陣列

10、110、210'、210A、310、410、510：拾取結構



申請日：106/10/18

IPC分類：H01L 21/677 (2006.01)  
H01L 21/683 (2006.01)

I641072

## 【發明摘要】

## 【中文發明名稱】

微拾取陣列及其製造方法

## 【英文發明名稱】

MICRO PICK UP ARRAY AND MANUFACTURING METHOD  
THEREOF

【中文】一種微拾取陣列，用以拾取微型元件。微拾取陣列包括基板、拾取結構以及軟性高分子層。拾取結構位於基板上。拾取結構包括固化的感光材料。軟性高分子層覆蓋拾取結構。本發明還提供一種微拾取陣列的製造方法。

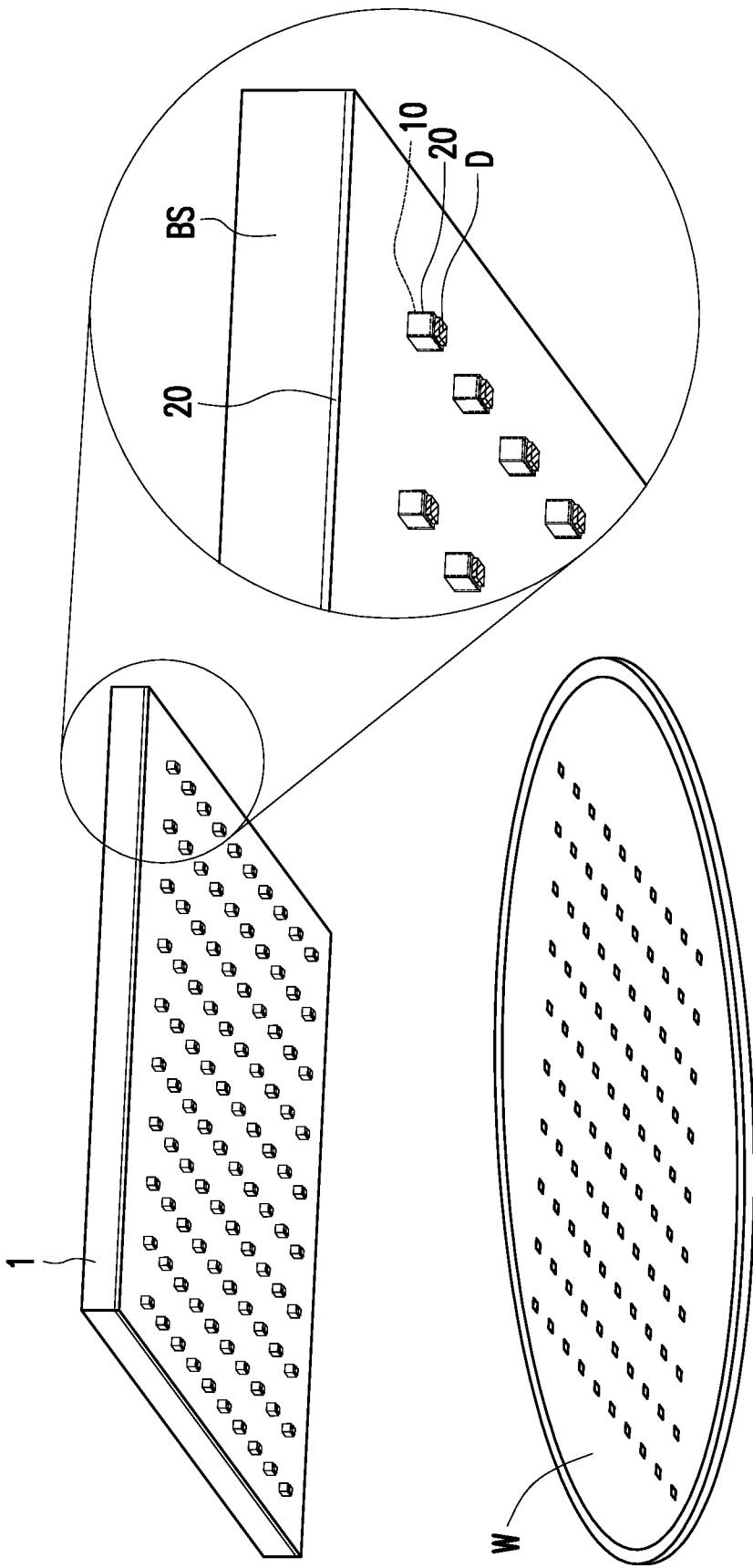
【英文】A micro pick-up array used to pick up micro device is provided. The micro pick-up array includes a substrate, a pick-up structure, and a soft polymer layer. The pick-up structure is disposed on the substrate. The pick-up structure includes a cured photo sensitive material. The soft polymer layer covers the pick-up structure. A manufacturing method of a micro pick-up array is provided.

【指定代表圖】圖2F。

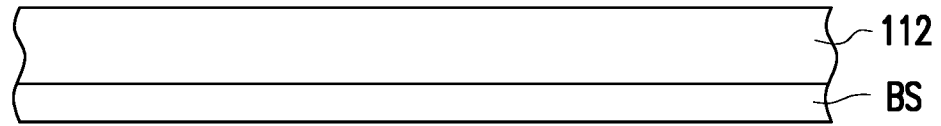
【代表圖之符號簡單說明】

100：微拾取陣列

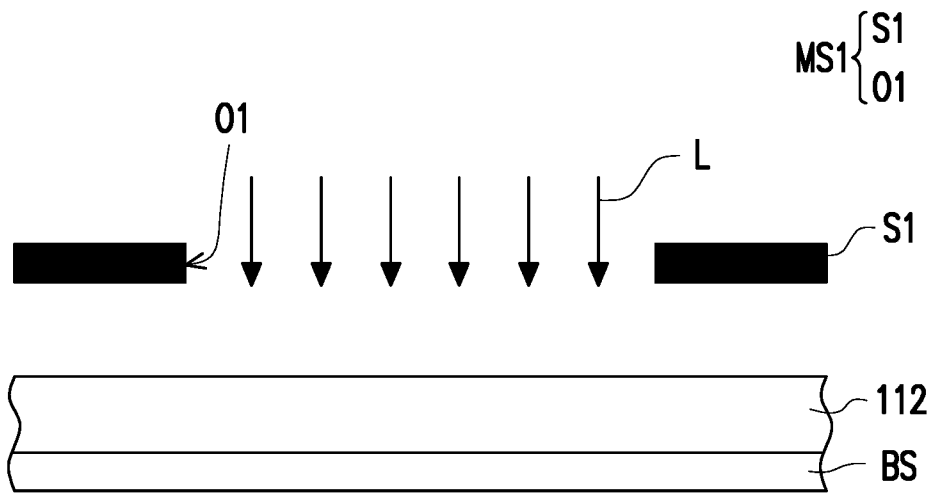
【發明圖式】



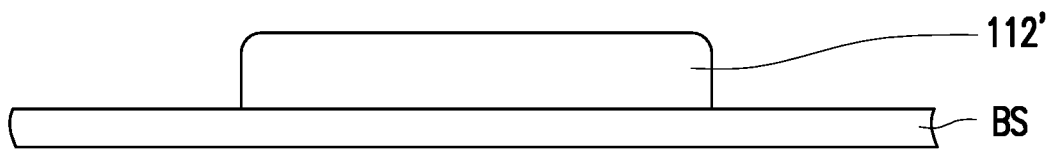
【圖1】



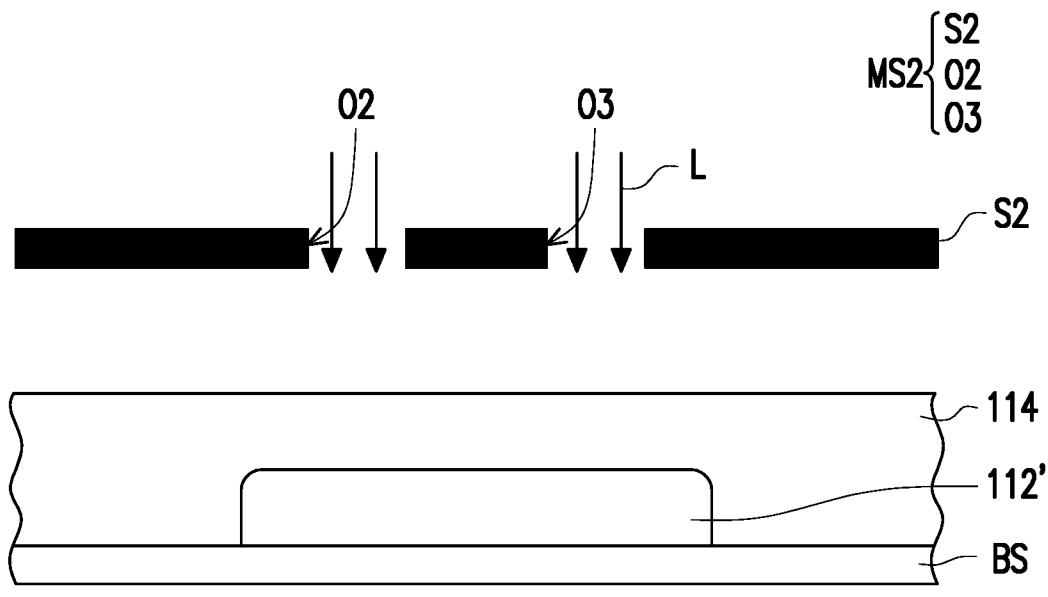
【圖2A】



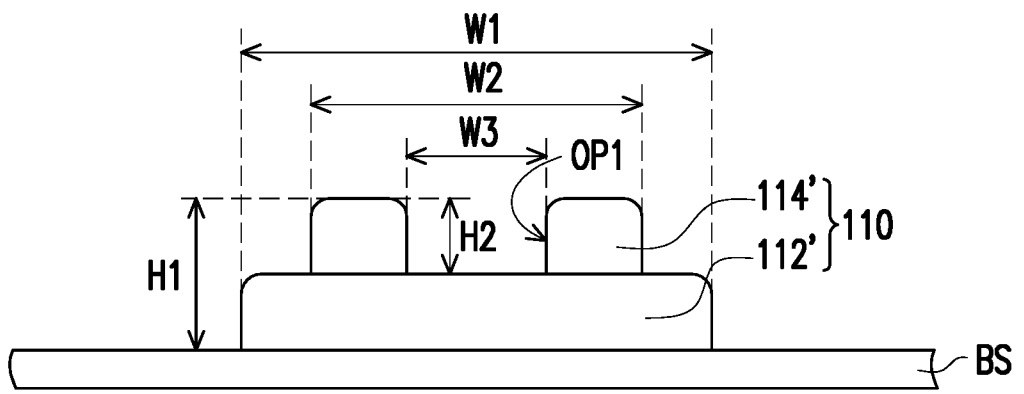
【圖2B】



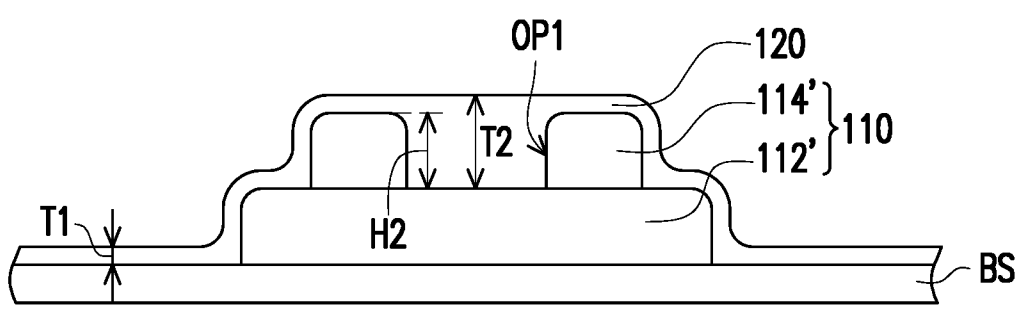
【圖2C】



【圖2D】

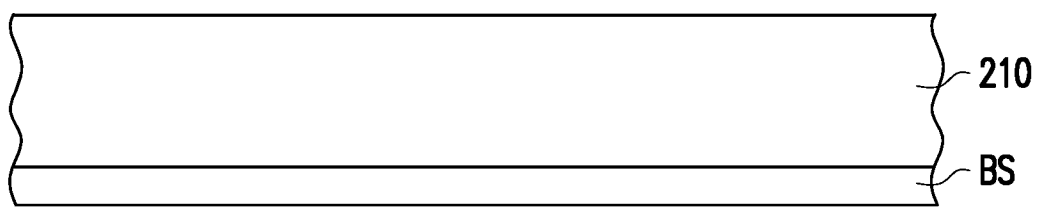
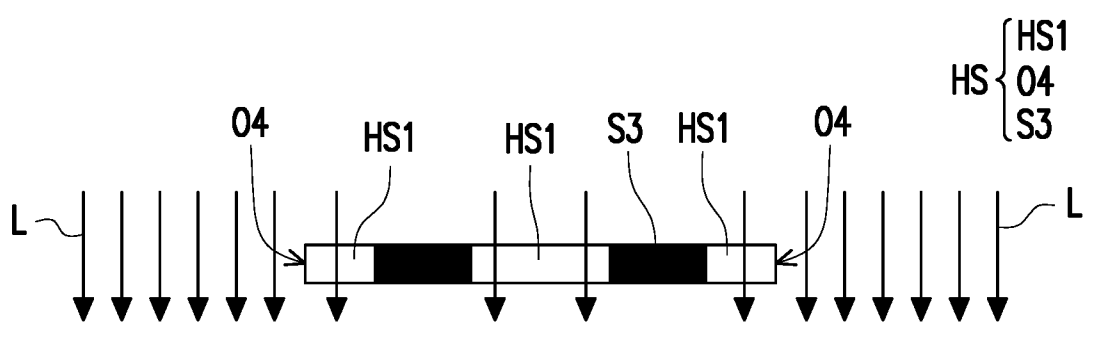


【圖2E】

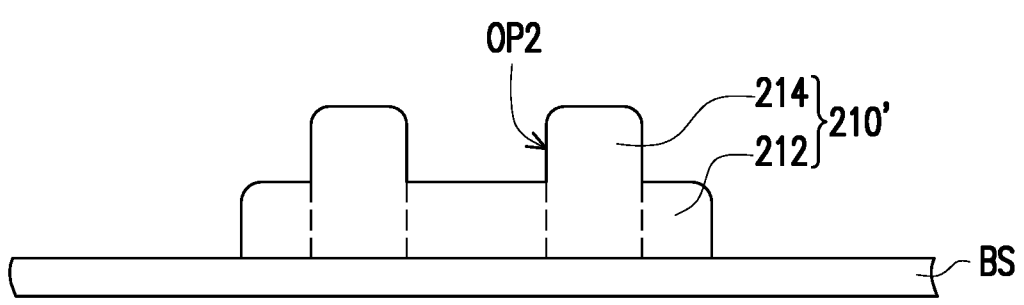


【圖2F】

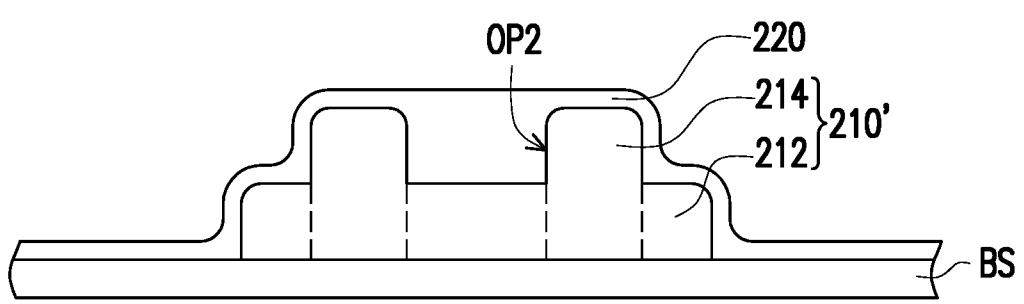
100



【圖3A】



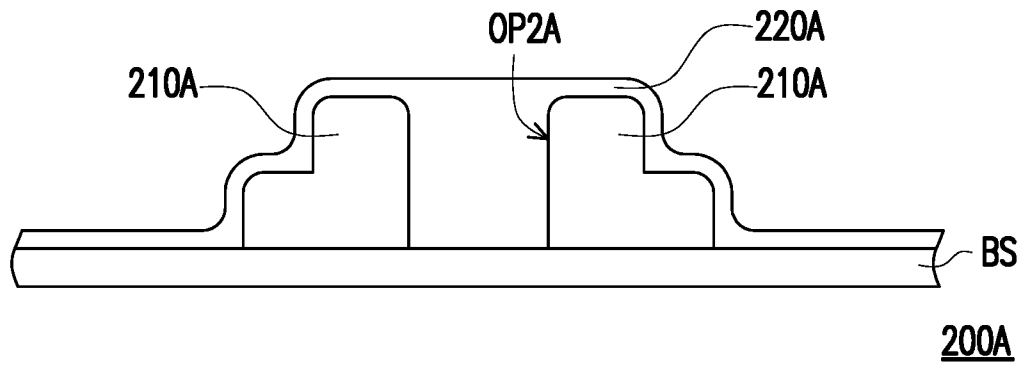
【圖3B】



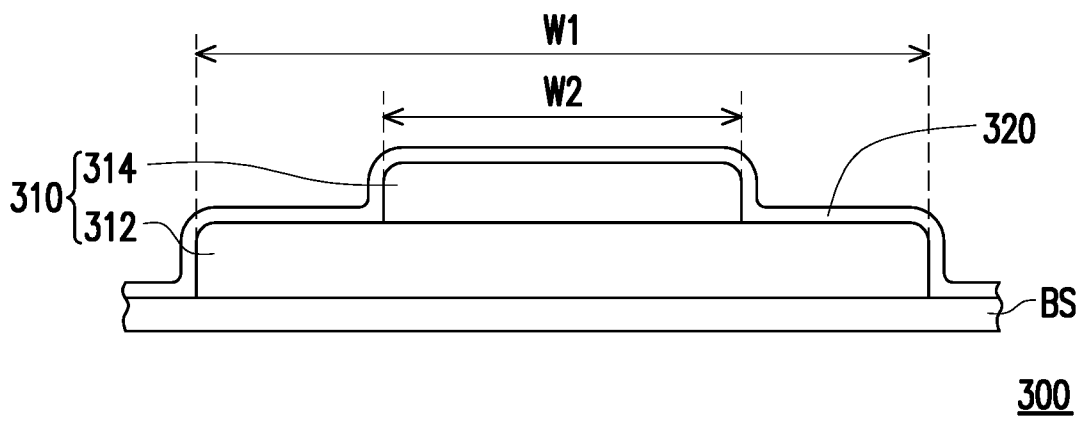
200

【圖3C】

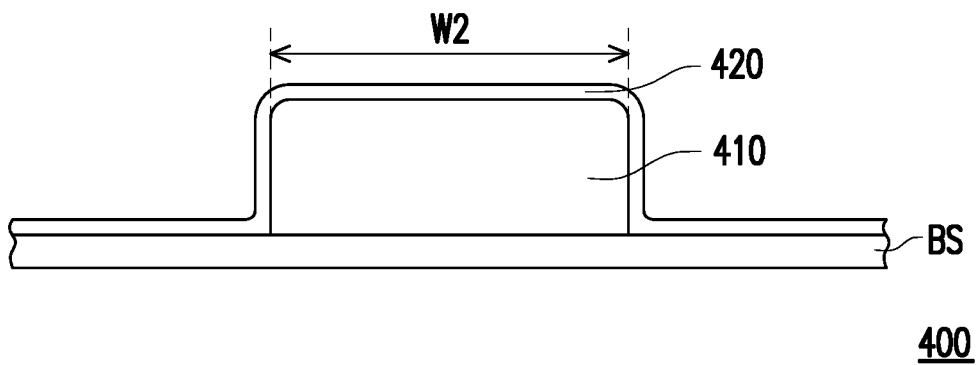




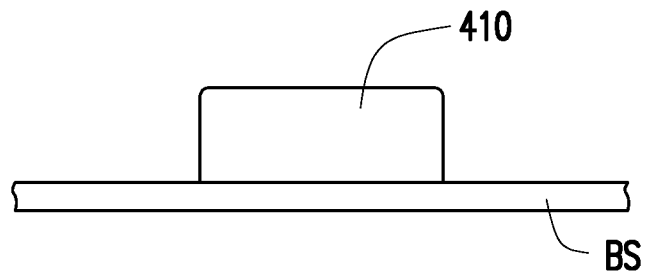
【圖4】



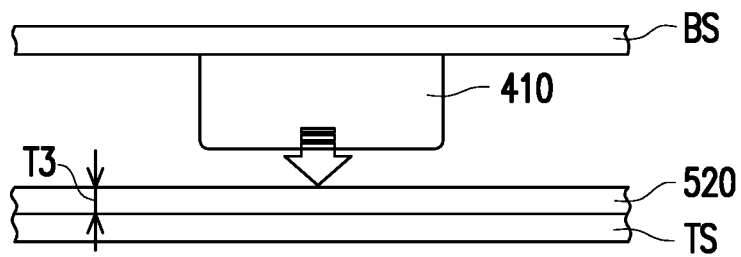
【圖5】



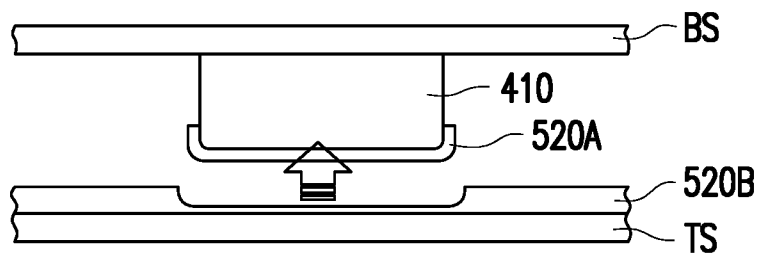
【圖6】



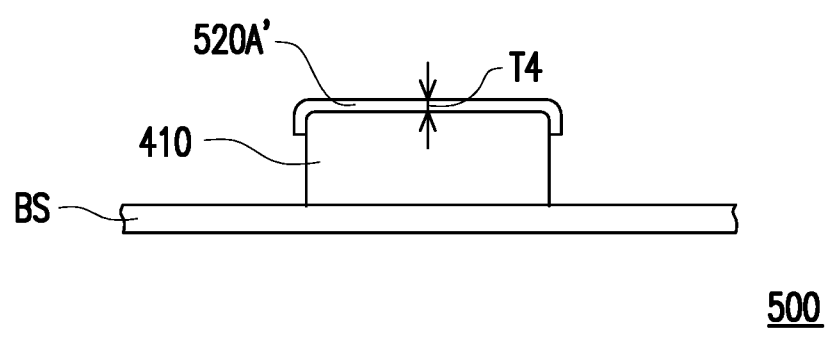
【圖7A】



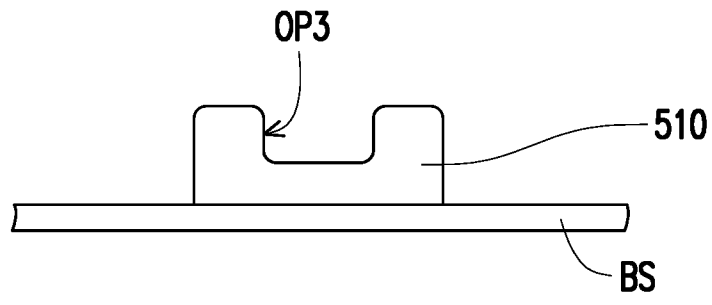
【圖7B】



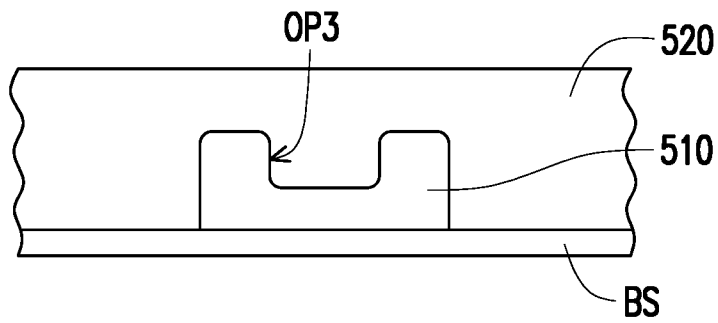
【圖7C】



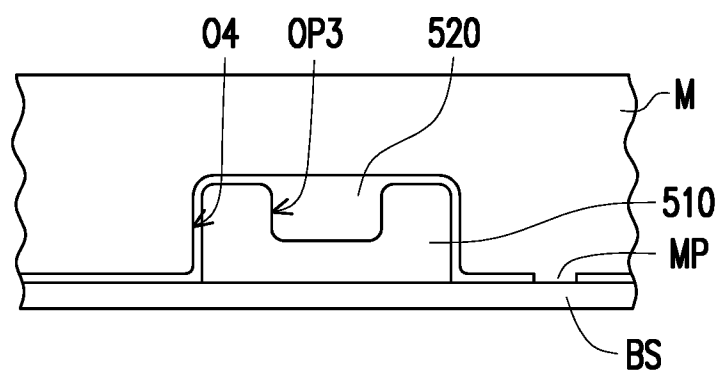
【圖7D】



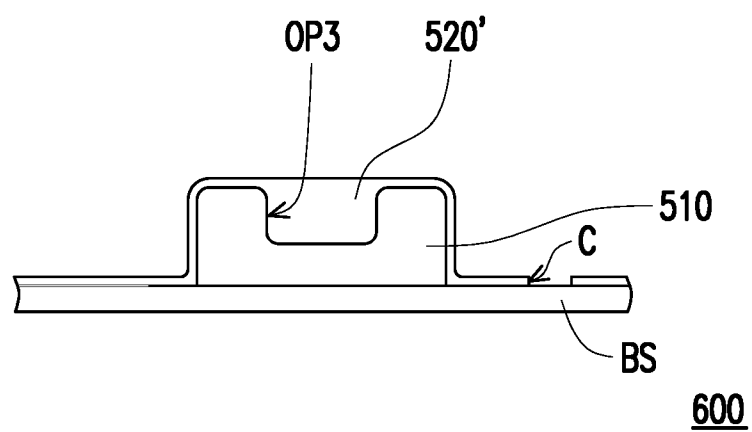
【圖8A】



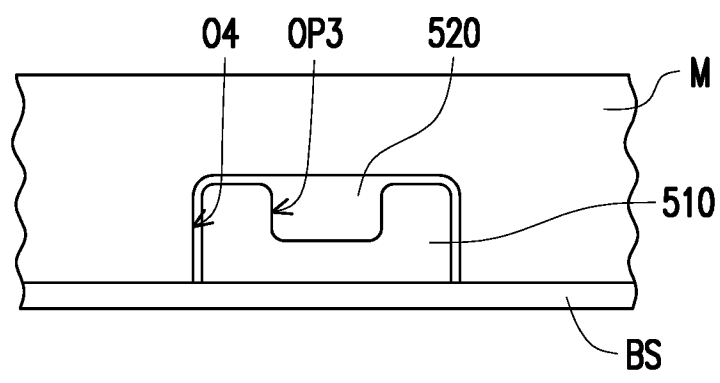
【圖8B】



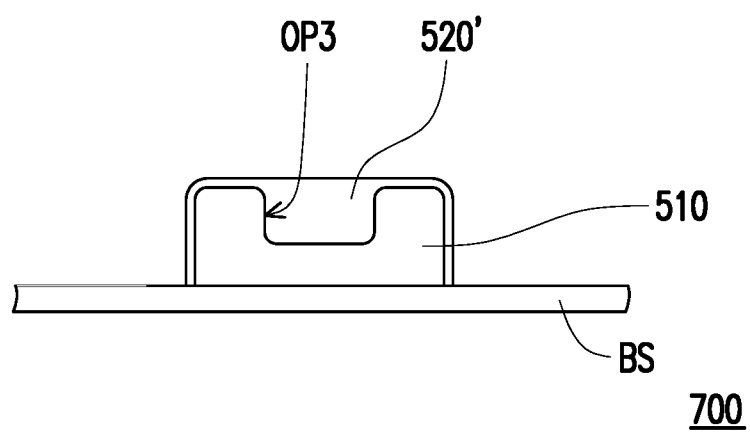
【圖8C】



【圖8D】



【圖9A】



【圖9B】



申請日: 106/10/18

IPC分類: H01L 21/677 (2006.01)  
H01L 21/683 (2006.01)

## 【發明摘要】

## 【中文發明名稱】

微拾取陣列及其製造方法

## 【英文發明名稱】

MICRO PICK UP ARRAY AND MANUFACTURING METHOD  
THEREOF

【中文】一種微拾取陣列，用以拾取微型元件。微拾取陣列包括基板、拾取結構以及軟性高分子層。拾取結構位於基板上。拾取結構包括固化的感光材料。軟性高分子層覆蓋拾取結構。本發明還提供一種微拾取陣列的製造方法。

【英文】 A micro pick-up array used to pick up micro device is provided. The micro pick-up array includes a substrate, a pick-up structure, and a soft polymer layer. The pick-up structure is disposed on the substrate. The pick-up structure includes a cured photo sensitive material. The soft polymer layer covers the pick-up structure. A manufacturing method of a micro pick-up array is provided.

【指定代表圖】圖2F。

【代表圖之符號簡單說明】

100：微拾取陣列

110：拾取結構

112'、114'：感光材料

120：軟性高分子層

BS：基板

OP1：凹槽

T1、T2：厚度

H2：深度

## 【特徵化學式】

無



112、112'、114、114'、210：感光材料

20、120、220、220A、320、420、520'、520A'：軟性高分子

層

520、520A、520B：軟性高分子材料

L：光線

D：微型元件

W：晶圓

M：模具

MP：凸出部

MS1、MS2：光罩

BS：基板

TS：轉印基板

OP1、OP2、OP2A、OP3：凹槽

O1、O2、O3、O4、C：開口

W1、W2、W3：寬度

S1、S2、S3：罩幕

HS：半調式光罩

HS1：半調式區

H1、T1、T2、T3、T4：厚度

H2：深度

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種微拾取陣列，用以拾取微型元件，所述微拾取陣列包括：

一基板；

一拾取結構，位於該基板上，該拾取結構係由一感光材料所組成，其中該拾取結構中具有一凹槽；以及

一軟性高分子層，覆蓋該拾取結構，且該軟性高分子層填入該凹槽中。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的微拾取陣列，其中該軟性高分子層的材料包括聚二甲基矽氧烷或橡膠。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的微拾取陣列，其中該拾取結構的側面為階梯狀。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的微拾取陣列，其中該軟性高分子層填滿該凹槽。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的微拾取陣列，其中該拾取結構中的該凹槽貫穿該拾取結構，且該軟性高分子層填入該凹槽並與該基板接觸。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的微拾取陣列，其中該拾取結構中的該凹槽的寬度介於5微米與100微米之間。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述的微拾取陣列，其中該拾取結構中的該凹槽的深度介於5微米與20微米之間。

【第8項】 如申請專利範圍第1項所述的微拾取陣列，其中該軟性高分子層對應該凹槽的厚度介於10微米與50微米之間。

【第9項】 如申請專利範圍第1項所述的微拾取陣列，其中該感光材料為透明材料。

【第10項】 一種微拾取陣列的製造方法，包括：

提供一基板；

於該基板上形成一拾取結構，該拾取結構係由微影製程所形成，其中該拾取結構中具有一凹槽；以及

於該拾取結構上形成一軟性高分子層，且該軟性高分子層填入該凹槽中。

【第11項】 如申請專利範圍第10項所述的微拾取陣列的製造方法，其中於該拾取結構上形成該軟性高分子層方法包括：

以旋轉塗佈或印刷的方式形成一軟性高分子材料；以及

加熱該軟性高分子材料，使該軟性高分子材料固化成該軟性高分子層。

【第12項】 如申請專利範圍第10項所述的微拾取陣列的製造方法，其中於該拾取結構上形成該軟性高分子層方法包括：

將一軟性高分子材料塗佈於一轉印基板上；

用該拾取結構沾取該轉印基板上的該軟性高分子材料；以及

加熱該軟性高分子材料，使該軟性高分子材料固化成該軟性高分子層。

【第13項】 如申請專利範圍第10項所述的微拾取陣列的製造方法，其中於該拾取結構上形成該軟性高分子層方法包括：

以塗佈的方式於該拾取結構上形成一軟性高分子材料；

將模具壓在該基板上，該模具包括對應該拾取結構的開口；

以及

加熱該軟性高分子材料，使該軟性高分子材料固化成該軟性高分子層。