



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I783799 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：110144597

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 30 日

(51)Int. Cl. : H01L33/00 (2010.01)

H01L23/12 (2006.01)

H01L21/677 (2006.01)

H01L27/15 (2006.01)

(30)優先權：2021/05/28

世界智慧財產權組織

PCT/JP2021/020322

(71)申請人：日商東北微科技股份有限公司 (日本) TOHOKU-MICROTEC CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：元吉真 MOTOYOSHI, MAKOTO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 112786646A

JP 5007127B2

JP 2020-514817A

US 2020/0185368A1

審查人員：林信宏

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：13 共 85 頁

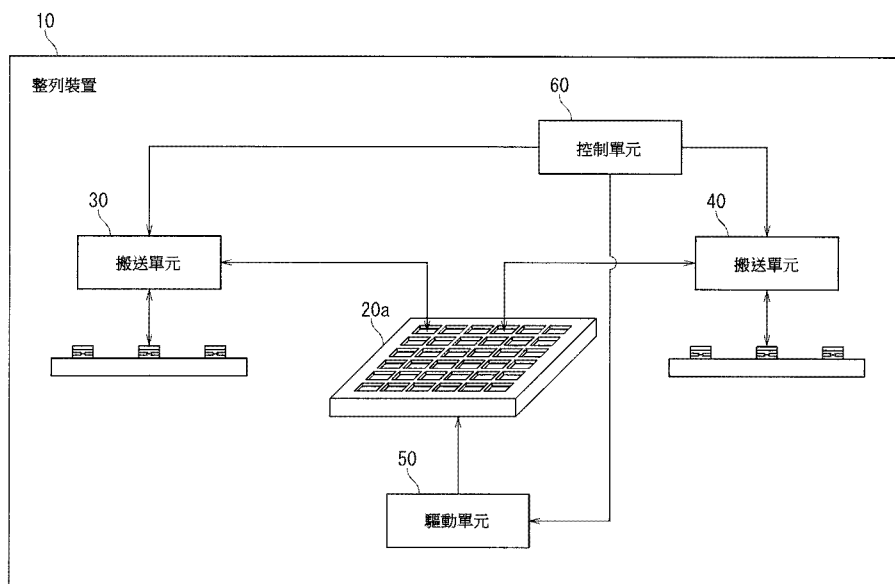
(54)名稱

整列托架、整列裝置、及整列方法

(57)摘要

一種整列裝置，具備：使複數元件高精細總括整列的整列托架(20a)、向整列托架(20a)進行複數元件的總括搬送的第 1 搬送單元(30)、驅動整列托架(20a)，使整列托架(20a)內的各元件的頂角整合至各凹部的頂角的驅動單元(50)、從整列托架(20a)進行複數元件的總括搬送的第 2 搬送單元(40)。

指定代表圖：



符號簡單說明：

10:實裝裝置

20a:整列托架

30:第 1 搬送單元

40:第 2 搬送單元

50:驅動單元

60:控制單元

【圖 2】

I783799

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】

整列托架、整列裝置、及整列方法

【中文】

一種整列裝置，具備：使複數元件高精細總括整列的整列托架(20a)、向整列托架(20a)進行複數元件的總括搬送的第1搬送單元(30)、驅動整列托架(20a)，使整列托架(20a)內的各元件的頂角整合至各凹部的頂角的驅動單元(50)、從整列托架(20a)進行複數元件的總括搬送的第2搬送單元(40)。

第 110144597 號

民國 111 年 7 月 20 日修正

【指定代表圖】圖2

【代表圖之符號簡單說明】

10:實裝裝置

20a:整列托架

30:第1搬送單元

40:第2搬送單元

50:驅動單元

60:控制單元

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

整列托架、整列裝置、及整列方法

【技術領域】

【0001】本發明，主要關於線長為 $150\mu\text{m}$ 以下程度的微小元件的整列托架、整列裝置、及整列方法，特別是使用於大量且高精度實裝微小元件的高精細積體技術的整列托架、整列裝置、及整列方法。

【先前技術】

【0002】Mini LED、Micro LED等微小元件，因為高亮度/對比等的特性，作為適用於屋外顯示器等大型顯示器、AR眼鏡、行動電話的顯示器等用途的次世代顯示器受到很大的注目。例如，行動電話用的Micro LED顯示器，為一邊藉由 $50\mu\text{m}$ 以下程度的R(紅)、G(綠)、B(藍)的各LED晶片構成1畫素的自發光顯示器，藉由使每個畫素個別驅動，有能夠實現與從前的液晶顯示器相比，應答速度較速，且高精細/視野角/低耗電力的顯示器的這個優點(例如非專利文獻1參照)。

【0003】其中，RGB的LED晶片，因為由不同半導體材料構成，將RGB的LED元件積體化成單片是困難的。因此，個別製造RGB的LED晶片，將其用於畫素構成顯示器的情形中，有在實裝基板進行混合積體化的必要。該混合

積體化時成為課題的是，例如，將數十 μm 程度以下的微小元件晶片大量且高精度實裝的技術/裝置的確立。作為該微小元件的大量搬送技術，最接近實用化的應該是稱為質傳技術(Mass transfer technology)等的高精細積體技術，亦即微小元件的總括反轉晶片(FC)接合技術(例如專利文獻1及2參照)。不過，到現在為止，作為高精細積體技術，雖提案有拾取&放置(Pick & Place)方式、戳印(Stamp)方式、在流體中匹配凹凸的方式、使用靜電/磁的方式、雷射所致的選擇偏離方式、使用滾輪的滾輪搬送方式等各式各樣的方式，但都有在實用化都有無法實現充足的精度與產率的實態。

【0004】例如，想定將一邊為 $15\mu\text{m}$ 程度的微小元件大量搬送至目標背板的情形，作為各微小元件(電極寬度 $3\mu\text{m}$)的匹配精度要求 $\pm 1.5\mu\text{m}$ 以下，但既存的搬送裝置(拾取&放置方式)的匹配精度成為遙不可及的態樣(產率為20,000(晶片/時間)精度範圍為 $35\mu\text{m}$ 左右)。另一方面，液晶顯示器的畫素數的增加及大畫面化的進行中，也必須達到良率及產率的提升。因此，期望開發不使良率及產率降低，以高匹配精度將大量的微小元件總括搬送所需的高精細積體技術。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]專利第5007127號

[專利文獻2]特表2020-514817號公報

[非專利文獻]

【0006】

[非專利文獻]W.Yifan與其他4位，『Micro LED顯示器的全彩化(Full-Color Realization of Micro-LED Displays)』、奈米材料(Nanomaterials)，2020年10月第2482期p.1～33

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

【0007】本發明的「微小元件」，表示具有難以將大量元件總括實裝的微小尺寸的具備特定機能的元件。例如，晶片的對角線長具有 $150\mu\text{m}$ 以下的尺寸的半導體晶片等相當於「微小元件」，但 $150\mu\text{m}$ 為例示，並非將晶片尺寸限定成 $150\mu\text{m}$ 以下。本發明為解決上述問題而完成者，目的為提案作為高精細積體技術的整列托架、整列裝置、及整列方法，在將複數微小元件總括實裝的情形中，不使良率及產率降低，能夠以簡易的構造高精度進行對位、或進行2維間距精度佳的高精細總括整列。

[解決問題的手段]

【0008】為了達成上述目的，本發明的第1態樣的要旨為一種整列托架，係(a)將個別收納複數元件的複數凹部，依照實裝複數元件的位置的實裝基板上的佈局進行配

列的整列托架，其中，(b)凹部的各者，在面對元件的側面的4個側壁面，構成包圍元件的空間；(c)以平面圖案看時的凹部的對角長，分別比對應的方向的元件的對角長還長50%以上，4個側壁面之內相互鄰接的2個側壁面相互垂直。

【0009】本發明的第2態樣的要旨為一種整列托架，係(a)將個別收納於各者的元件的下面具備具有構成相互鄰接的側面相交成直角的外接稜的4個側面的電極的複數元件的複數凹部，依照電連接複數元件的各者的電極的位置的實裝基板上的佈局進行配列的整列托架，其中，(b)凹部的各者，具有比能夠收納元件的全體的元件還大的容積；(c)整列托架，具有：具有在凹部的各者的底部構成整合至各者的元件的電極的外接稜的內接稜的內壁面的凹陷；(d)該凹陷，設於比從元件的各者之側到電極的距離還離凹部的側壁面的位置更遠的距離。

【0010】本發明的第3態樣的要旨為一種整列裝置，具備：(a)將個別收納複數元件的複數凹部，依照實裝複數元件的位置的實裝基板上的佈局進行配列的整列托架；(b)向整列托架進行複數元件的總括搬送的第1搬送單元；(c)將4個側壁面構成的4個內接稜之內的1者作為整合稜選擇，以使將作為接近該整合稜的部位定義元件的立體形狀的側面的一部分中選出的被整合移動部向整合稜移動的移動力作用於複數元件的各者的方式，驅動整列托架的驅動單元；(d)從整列托架，拾取複數元件，向整列托架的外

部進行總括搬送的第2搬送單元。本發明的第3態樣中的整列裝置中，以平面圖案看時的凹部的對角長，分別比對應的方向的元件的對角長還長50%以上。

【0011】本發明的第4態樣的要旨為一種整列方法，包含：(p)將粗略配列的複數元件，總括搬送至個別收納複數元件的複數凹部依照實裝複數元件的位置的實裝基板上的佈局進行配列的整列托架的上部的步驟；(q)在複數凹部的各者，將複數元件總括收納的步驟；(r)將4個側壁面構成的4個內接稜之內的1者作為整合稜選擇，使從作為接近該整合稜的部位定義元件的立體形狀的側面的一部分選出的被整合移動部，向整合稜移動的步驟；(s)從整列托架，拾取複數元件，向整列托架的外部進行總括搬送的步驟。

[發明的效果]

【0012】根據本發明，能夠確立作為高精細積體技術的整列托架、整列裝置、及整列方法，即便是定義元件的外形的各邊的長度為30 μm 以下的微小元件，也能夠進行超過1萬個的大量微小元件的高精度總括實裝，而不使良率及產率降低。

【圖式簡單說明】

【0013】

[圖1A]說明作為本發明的第1~第4實施形態的整列托

架、整列裝置、及整列方法的適用對象的一例的LED顯示器的畫素陣列部與周邊電路的概略的平面圖。

[圖1B]說明圖1A所示的LED顯示器的畫素陣列部的1畫素的區塊圖。

[圖1C]示意說明圖1B所示的1畫素的構造的概略的剖面圖。

[圖1D]將圖1C所示的紅色LED晶片擴大表示的剖面圖。

[圖2]表示本發明的第1實施形態的微小元件的整列裝置的區塊圖。

[圖3A]表示第1實施形態的整列托架的詳細的斜視圖。

[圖3B]擴大圖3A的整列托架的一部分的圖。

[圖4A]表示用於第1實施形態的整列裝置的搬送單元的吸附部的一部分例的圖。

[圖4B]表示圖4A所示的搬送單元的一部分的剖面圖。

[圖4C]說明在圖4B所示的搬送單元的親水區域塗佈液體的狀態的示意剖面圖。

[圖5A]說明作為第1實施形態的整列方法的一工程，以有偏差的間距在切割膠帶上粗略整列的複數微小矩形元件的配列的狀態的工程剖面圖。

[圖5B]說明作為第1實施形態的整列方法的一工程，在反轉用黏著膠帶上，移動搭載於進行反轉晶片配置的切割膠帶上的複數微小矩形元件的狀況的工程剖面圖。

[圖 5C]說明將在反轉用黏著膠帶上使複數微小矩形元件以反轉晶片配置進行黏著的工程的工程剖面圖。

[圖 5D]說明進行反轉晶片配置的反轉用黏著膠帶上的複數微小矩形元件的配列的態樣的工程剖面圖。

[圖 5E]表示在反轉用黏著膠帶上的複數微小矩形元件上，使第1搬送單元移動的狀態的工程剖面圖。

[圖 5F]說明第1搬送單元拾取反轉用黏著膠帶上的複數微小矩形元件的狀況的工程剖面圖。

[圖 5G]說明第1搬送單元以從拾取反轉用黏著膠帶上的複數微小矩形元件的反轉用黏著膠帶T2脫離的方式上升的工程剖面圖。

[圖 5H]表示拾取複數微小矩形元件的第1搬送單元移動至整列托架之上的狀態的工程剖面圖。

[圖 5I]表示第1搬送單元在整列托架的凹部內將複數微小矩形元件進行粗略配列的狀態的工程剖面圖。

[圖 5J]說明2軸擺動驅動的動作之前，在沿著圖3A的X-X線的整列托架的凹部的內部，將矩形元件的各者進行粗略配列的狀態的示意剖面圖。

[圖 5K]說明在沿著圖3A的X-X線的剖面的2軸擺動驅動的一部分的圖，表示藉由驅動整列托架，將微小矩形元件的各者整合至整列托架的凹部的一角的動作的圖。

[圖 5L]說明在沿著圖3A的Y-Y線的剖面的2軸擺動驅動的其他部分的圖，表示藉由驅動整列托架，將微小矩形元件的各者整合至整列托架的凹部的一角的動作的圖。

[圖 5M]表示藉由將整列托架進行 1 軸擺動驅動，使微小矩形元件的各者整合至整列托架的凹部的一角的動作的圖。

[圖 5N]圖 5N(a)表示在沿著圖 3A 的 X-X 線的剖面，藉由圖 5K～5M 的動作，微小矩形元件整合至各凹部的一角的狀態的圖；圖 5N(b)表示在沿著圖 3A 的 Y-Y 線的剖面，藉由圖 5K～5M 的動作，微小矩形元件整合至各凹部的一角的狀態的圖。

[圖 5O]表示在整列托架內進行高精細總括整列的複數微小矩形元件上使第 2 搬送單元移動的狀態的工程剖面圖。

[圖 5P]說明藉由第 2 搬送單元拾取高精細總括整列後的複數微小矩形元件的工程剖面圖。

[圖 5Q]說明藉由第 2 搬送單元拾取的複數微小矩形元件從整列托架脫離的樣子的工程剖面圖。

[圖 5R]表示保持在第 2 搬送單元的複數微小矩形元件移動至實裝基板上的狀態的工程剖面圖。

[圖 6]說明本發明的第 2 實施形態的整列托架的構造的概略的示意剖面圖。

[圖 7]說明本發明的第 2 實施形態的變形例的整列托架的構造的概略的示意剖面圖。

[圖 8]說明本發明的第 3 實施形態的整列方法的概略的示意俯視圖。

[圖 9]說明本發明的第 3 實施形態的變形例的整列方法

的概略的示意俯視圖。

[圖 10]說明本發明的第4實施形態的整列方法的概略的示意俯視圖。

[圖 11]說明作為其他實施形態的整列方法的一部分，在整列托架的凹部內配置3種類的複數微小矩形元件時，分成(a)~(c)的3階段進行收納的工程之例的工程剖面圖。

[圖 12]說明在其他實施形態的整列方法適合採用的電極有旋轉對稱的自由度的構造的圓形LED的構造的概念的概略的示意圖。

[圖 13]說明將圖 12所示的圓形LED的多數個進行高精度總括實裝的高精細積體技術的簡略化示意圖。

【實施方式】

【0014】以下，參照圖式說明有關本發明的第1~第4實施形態。第1、第3及第4實施形態的說明中，主要使用「矩形元件」的用語，第2實施形態及其他實施形態的說明中，雖出現「元件」及「非矩形元件」的用語，但僅是用以使各實施形態的特徵明確的說明方便上的用語區分。作為包含「矩形元件」與「非矩形元件」的全體的上位概念的包括表現為「元件」，該「元件」的用語對應本說明書的開頭所述的「微小元件」。圖式的記載中，相同或類似的部分附加相同或類似的符號，省略重複的說明。但是，圖式為示意圖，厚度與平面尺寸的關係、各層的厚度比例等會有與實際上不同的情形。又，在圖式相互間也可

包含尺寸的關係及比例不同的部分。又，以下所示的實施形態，為例示用來將本發明的技術思想具體化的裝置及方法，本發明的技術思想，構成部件的材質、形狀、構造、配置等不限於下記者。

【0015】又，以下說明中的上下等方向的定義，單純只是說明方便上的定義，並非用來限定本發明的技術思想者。例如，若將對象進行 90° 旋轉進行觀察則上下當然會變換成左右，若進行 180° 旋轉觀察則上下當然會反轉。

【0016】

(LED顯示器)

說明本發明的第1～第4實施形態的整列托架、整列裝置、及整列方法等之前，使用圖1A～1D說明藉由使用該等整列托架、整列裝置、及整列方法等的高精細積體技術(傳質技術)製造的LED顯示器的概略。此外，圖1A～1D所示的LED顯示器，為作為容易理解關於第1～第4實施形態的整列托架、整列裝置、及整列方法等的技術思想為目的的例示，第1～第4實施形態的整列托架、整列裝置、及整列方法的適用範圍不限於圖1A～1D所示的LED顯示器。第1～第4實施形態的LED顯示器，如圖1B所示，為一邊藉由 $30\mu\text{m}$ 以下的紅色LED晶片 X_{qpR} 、綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 的3個晶片構成1畫素的自發光顯示器。取代3個晶片加上黑色晶片以4個晶片構成1畫素也可以。

【0017】第1～第4實施形態的LED顯示器中，如圖1A所示，例示了具有畫素陣列部(X_{11R} 、 X_{11G} 、 $X_{11B} \sim X_{1pR}$ 、

X_{1pG} 、 X_{1pB} ； X_{21R} 、 X_{21G} 、 $X_{21B} \sim X_{2pR}$ 、 X_{2pG} 、 X_{2pB} ；... ..； X_{q1R} 、 X_{q1G} 、 $X_{q1B} \sim X_{qpR}$ 、 X_{qpG} 、 X_{qpB})與周邊電路部(91、92)的LED顯示器。如圖1A所示，畫素陣列部(X_{11R} 、 X_{11G} 、 $X_{11B} \sim X_{1pR}$ 、 X_{1pG} 、 X_{1pB} ； X_{21R} 、 X_{21G} 、 $X_{21B} \sim X_{2pR}$ 、 X_{2pG} 、 X_{2pB} ；... ..； X_{q1R} 、 X_{q1G} 、 $X_{q1B} \sim X_{qpR}$ 、 X_{qpG} 、 X_{qpB})等，在如圖1C及1D所示的實裝基板7上，以對位精度 $1\mu\text{m}$ 以下，將紅色LED晶片 X_{qpR} 、綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 進行整列配置而構成。

【0018】亦即，第1～第4實施形態的LED顯示器中，畫素陣列部(X_{11R} 、 X_{11G} 、 $X_{11B} \sim X_{1pR}$ 、 X_{1pG} 、 X_{1pB} ； X_{21R} 、 X_{21G} 、 $X_{21B} \sim X_{2pR}$ 、 X_{2pG} 、 X_{2pB} ；... ..； X_{q1R} 、 X_{q1G} 、 $X_{q1B} \sim X_{qpR}$ 、 X_{qpG} 、 X_{qpB})中，以2維矩陣狀，配列1萬個～2萬個以上的多數畫素(X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB})($p=1 \sim m$ 、 $q=1 \sim n$ ； m 、 n 分別為2以上的正整數。)，構成方形的顯示器區域93。但是，圖1A所示的矩陣為例示，交換行與列的方向也可以。第1～第4實施形態的整列托架、整列裝置、及整列方法等，為在實裝基板7上，將作為LED顯示器而必要的紅色LED晶片 X_{qpR} 、綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 進行1萬個～2萬個以上整列配置的作為高精細積體技術的必要技術。圖1A中，雖構成藉由在行方向排列的紅色LED晶片 X_{qpR} 、綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 構成1畫素，但不過是例示。例如，以在列方向排列的3個晶片構成1畫素也可以、3個晶片分別位於三角形的頂點的那種配置也可以。

【0019】接著，在該畫素陣列部(X_{11R} 、 X_{11G} 、 $X_{11B} \sim X_{1pR}$ 、 X_{1pG} 、 X_{1pB} ； X_{21R} 、 X_{21G} 、 $X_{21B} \sim X_{2pR}$ 、 X_{2pG} 、 X_{2pB} ；... ..； X_{q1R} 、 X_{q1G} 、 $X_{q1B} \sim X_{qpR}$ 、 X_{qpG} 、 X_{qpB})的上邊部，水平驅動器電路91，分別沿著畫素行 X_{11R} 、 X_{11G} 、 $X_{11B} \sim X_{1pR}$ 、 X_{1pG} 、 X_{1pB} ； X_{21R} 、 X_{21G} 、 $X_{21B} \sim X_{2pR}$ 、 X_{2pG} 、 X_{2pB} ；... ..； X_{q1R} 、 X_{q1G} 、 $X_{q1B} \sim X_{qpR}$ 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 方向設置。另一方面，在畫素陣列部的左邊部，沿著畫素列 X_{11R} 、 $X_{21R} \sim X_{q1R}$ ； X_{11G} 、 $X_{21G} \sim X_{q1G}$ ； X_{11B} 、 $X_{21B} \sim X_{q1B}$ ；... ..； $X_{1pR} \sim X_{qpR}$ ； $X_{1pG} \sim X_{qpG}$ ； $X_{1pB} \sim X_{qpB}$ 方向設置垂直驅動器電路92。

【0020】從水平驅動器電路91開始如圖1A所示，紅色用列信號線 A_{01R} 沿著畫素列 X_{11R} 、 $X_{21R} \sim X_{q1R}$ 設置，綠色用列信號線 A_{01G} 沿著畫素列 X_{11G} 、 $X_{21G} \sim X_{q1G}$ 設置，藍色用列信號線 A_{01B} 沿著畫素列 X_{11B} 、 $X_{21B} \sim X_{q1B}$ 設置。再來，從水平驅動器電路91，紅色用列信號線 A_{0pR} 沿著畫素列 $X_{1pR} \sim X_{qpR}$ 設置，綠色用列信號線 A_{0pG} 沿著畫素列 $X_{1pG} \sim X_{qpG}$ 設置，藍色用列信號線 A_{0pB} 沿著畫素列 $X_{1pB} \sim X_{qpB}$ 設置。另一方面，從垂直驅動器電路92，如圖1A所示，行信號線 C_{01} 沿著畫素行 X_{11R} 、 X_{11G} 、 $X_{11B} \sim X_{1pR}$ 、 X_{1pG} 、 X_{1pB} 設置，行信號線 C_{02} 沿著畫素列 X_{21R} 、 X_{21G} 、 $X_{21B} \sim X_{2pR}$ 、 X_{2pG} 、 X_{2pB} 設置。再來，從垂直驅動器電路92，行信號線 C_{0q} 沿著畫素列 X_{q1R} 、 X_{q1G} 、 $X_{q1B} \sim X_{qpR}$ 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 設置。

【0021】藉由水平驅動器電路91、垂直驅動器電路92

依序掃描畫素陣列部內的畫素(X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB})的驅動電壓，執行各畫素(X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB})中的各紅色LED晶片 X_{qpR} 、綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 的發光強度的控制。如圖1B所示，在從水平驅動器電路91輸出的紅色用列信號線 A_{0pR} ，紅色的微小元件 X_{qpR} 經由列中繼配線 A_{1pR} 連接。又，在從水平驅動器電路91輸出的綠色用列信號線 A_{0pG} ，綠色的微小元件 X_{qpG} 經由列中繼配線 A_{1pG} 連接。再來，在從水平驅動器電路91輸出的藍色用列信號線 A_{0pB} ，藍色的微小元件 X_{qpB} 經由列中繼配線 A_{1pB} 連接。

【0022】另一方面，在從垂直驅動器電路92輸出的行信號線 C_{0q} ，紅色的微小元件 X_{qpR} 經由行中繼配線 C_{1qR} 連接。再來，在行信號線 C_{0q} ，綠色的微小元件 X_{qpG} 經由行中繼配線 C_{1qG} 連接，藍色的微小元件 X_{qpB} 經由行中繼配線 C_{1qB} 連接。圖1A及1B中，對紅色用列信號線 A_{0pR} 、綠色用列信號線 A_{0pG} 及藍色用列信號線 A_{0pB} 的各者，供應用來驅動紅色LED晶片 X_{qpR} 、綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 的陽極電壓。另一方面，例示對行信號線 C_{0q} 供應用來驅動紅色LED晶片 X_{qpR} 、綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 的陰極電壓的情形。不過，對紅色用列信號線 A_{0pR} 、綠色用列信號線 A_{0pG} 及藍色用列信號線 A_{0pB} 的各者，供應用來驅動微小元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的陰極電壓，對行信號線 C_{0q} ，供應用來驅動微小元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的陽極電壓的情形也可以(以下中，將紅色LED晶片 X_{qpR} 、綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 略稱為「微

小元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 」)。

【0023】亦即，第1~第4實施形態的LED顯示器中，藉由對各畫素行 X_{11R} 、 X_{11G} 、 $X_{11B} \sim X_{1pR}$ 、 X_{1pG} 、 X_{1pB} ； X_{21R} 、 X_{21G} 、 $X_{21B} \sim X_{2pR}$ 、 X_{2pG} 、 X_{2pB} ；...； X_{q1R} 、 X_{q1G} 、 $X_{q1B} \sim X_{qpR}$ 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的各者從行信號線 C_{01} 、 C_{02} 、...、 C_{0q} 供應陰極電壓，對各畫素列 X_{11R} 、 $X_{21R} \sim X_{q1R}$ ； X_{11G} 、 $X_{21G} \sim X_{q1G}$ ； X_{11B} 、 $X_{21B} \sim X_{q1B}$ ；...； $X_{1pR} \sim X_{qpR}$ ； $X_{1pG} \sim X_{qpG}$ ； $X_{1pB} \sim X_{qpB}$ 的各者從列信號線 A_{01R} 、 A_{01G} 、 A_{01B} 、...、 A_{0pR} 、 A_{0pG} 、 A_{0pB} 供應陰陽電壓，能夠對各畫素(X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB})的各者個別供應16灰階等的多值電壓，控制發光強度。

【0024】圖1C為說明著目於圖1B所示的畫素(X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB})的第1~第4實施形態的LED顯示器的實裝構造的概略的示意剖面圖，但注意其不過是例示。實裝基板7將基底基板71、設於基底基板71之上的下塗層72、設於下塗層72之上的層間絕緣膜73、設於層間絕緣膜73之上的鈍化膜74作為主要的構成要素。基底基板71，例如能採用石英、無鹼玻璃、聚醯亞胺等的樹脂。下塗層72、層間絕緣膜73及鈍化膜74能夠適用於矽氧化膜(SiO_2 膜)等的絕緣體(介電體)的薄膜。此外，鈍化膜74為聚醯亞胺等的樹脂膜也可以。如圖1C所示，在下塗層72之上以等間隔，將紅色用列信號線 A_{0pR} 、綠色用列信號線 A_{0pG} 及藍色用列信號線 A_{0p} 在垂直紙面的方向設置。層間絕緣膜73，以被覆紅色用列信號線 A_{0pR} 、綠色用列信號線 A_{0pG} 及藍色用列信號線

A_{0p} 的方式，在下塗層72之上層積。

【0025】圖1D為著目於圖1C所示的微小元件 X_{qpR} 的擴大剖面圖，但經由紅色用列信號線 A_{0pR} 上的層間絕緣膜73的開口部，將列中繼配線 A_{1pR} 連接至紅色用列信號線 A_{0pR} ，使列中繼配線 A_{1pR} 行走在層間絕緣膜73之上。同樣，經由綠色用列信號線 A_{0pG} 上的層間絕緣膜73的開口部，將列中繼配線 A_{1pG} 連接至紅色用列信號線 A_{0pG} ，使列中繼配線 A_{1pG} 行走在層間絕緣膜73之上。再來，從圖1B可得知，於未在剖面圖上出現的位置連接於行信號線 C_{0q} 的行中繼配線 C_{1qR} ，行走於層間絕緣膜73之上垂直於紙面的方向。

【0026】在列中繼配線 A_{1pR} 配置陽極用凸塊83_{RA}，在陽極用凸塊83_{RA}以凸塊連接微小元件 X_{qpR} 的陽極電極82_{RA}。在行中繼配線 C_{1qR} 配置陰極用凸塊83_{RC}，在陰極用凸塊83_{RC}以凸塊連接微小元件 X_{qpR} 的陰極電極82_{RC}。在列中繼配線 A_{1pG} 配置陽極用凸塊83_{RG}，同樣在陽極用凸塊83_{RG}以凸塊連接微小元件 X_{qpG} 的陽極電極82_{RG}。如同既述，圖1C所示的實裝基板7的構造不過是例示。例如，陽極用凸塊83_{RA}、陰極用凸塊83_{RC}及陽極用凸塊83_{RG}的各者，是經由貫通實裝基板7的通孔等，電連接至配置於實裝基板7的裏面側的列中繼配線 A_{1pR} 、行中繼配線 C_{1qR} 及列中繼配線 A_{1pG} 等的構造也可以。

【0027】在紅色用列信號線 A_{0pR} 、綠色用列信號線 A_{0pG} 及藍色用列信號線 A_{0pB} 的各者，獨立設置放大用的電

晶體等畫素內電路也可以。畫素內電路配置於實裝基板7的裏面側也可以。再來，在各畫素(X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB})設置色混合電路，在各畫素呈現個別的顏色可以。該等畫素內電路及色混合電路，使用在實裝基板7之下藉由凸塊連接等電連接的別的半導體晶片實現層積構造也可以。

【0028】無論如何，圖1D所示的陽極用凸塊83_{RA}的圖案與陽極電極82_{RA}、陰極用凸塊83_{RC}的圖案與陰極電極82_{RC}、陽極用凸塊83_{RG}的圖案與陽極電極82_{RG}等，分別必須以1 μ m以下的匹配精度進行相互信賴性高的凸塊連接。因此，以下說明的第1~第4實施形態的整列托架、整列裝置、及整列方法等，作為將1萬個~2萬個以上的微小元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 以高精度間距進行總括整列配置的信賴性高的高精細積體技術使用。

【0029】

(第1實施形態)

本發明的第1實施形態的整列裝置10，為關於使1~2萬個以上的微小矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} (以下，將微小矩形素子 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 單略記成「矩形素子 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 」)，以高精度間距進行高精細總括整列後，在實裝基板7進行混合積體化的高精細積體技術。該略記定義的「矩形元件」，代表具有相互平行的主面為長方形或正方形的立體形狀的微小晶片，為包含長方體及立方體的概念。「主面」代表面積比定義微小晶片的厚度的4個側面還大的2個面的意思。重要的是矩形元件的4個側面之

內，相互鄰接的側面相交成直角的形狀。

【0030】第1實施形態的整列裝置10，如圖2所示，具備用於大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的高精細總括整列的整列托架20a、用來將粗略整列的大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 總括搬送至整列托架20a的第1搬送單元30、用來將高精細總括整列後的大量的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 從整列托架20a總括搬送的第2搬送單元40、驅動整列托架20a使大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 以高精度間距進行高精細總括整列的驅動單元50、控制第1搬送單元30及第2搬送單元40及驅動單元的動作的控制單元60。

【0031】整列托架20a，如圖3A及圖3B所示，將個別收納具有鄰接側面相互交成直角的4個側面複數矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的複數凹部，依照圖1C所例示的那種實裝複數矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的位置的實裝基板7上的佈局進行配列。此外，因為想定實裝基板7上的週期的矩陣佈局，在圖3A及圖3B中，不過是例示了矩陣狀的凹部的配列。若是在實裝基板7上構成非週期的佈局的態樣，則以投影該態樣的非週期的佈局的圖案，決定整列托架的各凹部的配列。因此，本發明的整列托架的各凹部的配列圖案，不限於圖3A及圖3B所示的週期的佈局。第1實施形態的整列裝置10，將整列托架20a的各者的凹部的4個側壁面構成的4個內接稜之內的1個作為整合稜選擇。再來，作為最接近整列托架20a的各者的凹部的整合稜的稜，從複數矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的各者的4個側面構成的4個

稜，將1個稜作為被整合移動部選擇。驅動單元50，以使將複數矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的各者的被整合移動部向整列托架20a的各者的凹部的整合稜移動的移動力作用於複數矩形元件的各者的方式，驅動整列托架20a。

【0032】將粗略整列的大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 總括搬送至整列托架20a的第1搬送單元30、及用來將高精細總括整列後的大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 從整列托架20a進行總括搬送的第2搬送單元40，整合成一個也可以。將第1搬送單元30及第2搬送單元40整合成一個的情形，能夠實現實裝裝置的簡略化及裝置成本的刪減等的效果，將兩者分成個體的情形，能夠實現在將大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 從整列托架20a總括搬送中，將別的大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 總括搬送至整列托架20a的這種並列處理動作所致的產率提升的效果。

【0033】整列托架20a，為用來使以有偏差的間距粗略地整列的大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 進行提高2維間距精度的高精細總括整列的構件，如圖3A及圖3B所示，具備板狀本體、在本體的一面側矩陣狀配置，配置大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的複數凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、...、 $22_{(m-1)1R}$ 、...、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 。整列托架20a，作為全體成為類似烤點心的奶蛋格子餅的形狀。如圖3A所示，整列托架20a雖是具有4個角部A,B,C,D的四角形，但凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、...、 $22_{(m-1)1R}$ 、...、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 的尺寸，設為比矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的尺寸還

大。

【0034】例如，凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、...、 $22_{(m-1)1R}$ 、...、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 各者的尺寸，在以平面圖案看時的凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、...、 $22_{(m-1)1R}$ 、...、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 各者的對角長，設定成比對應的方向的矩形元件 $X_{(m-2)1R}$ 、...、 $X_{(m-1)1R}$ 、...、 X_{m1R} 、 X_{m1G} 、 X_{m1B} 各者的對角長分別還長50%以上較佳。更具體為矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的尺寸為 $55\mu\text{m}$ (縱：X方向) $\times 30\mu\text{m}$ (橫：Y方向) $\times 15\mu\text{m}$ (深度)的情形，作為凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、...、 $22_{(m-1)1R}$ 、...、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 的尺寸，以相對於矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的尺寸，縱/橫的尺寸為2倍左右，深度比其還大的方式，設定成 $100\mu\text{m}$ (縱：X方向) $\times 55\mu\text{m}$ (橫：Y方向) $\times 20\mu\text{m}$ (深度)等的尺寸即可。

【0035】整列托架20a以矽、陶瓷、金屬等容易加工的剛體材料構成。如圖3B所示，各凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、...、 $22_{(m-1)1R}$ 、...、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} ，具有矩形的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的一稜在角部A側整合的整合角落E。「整合角落E」為從在X軸方向延伸的垂直側壁面、及在Y軸方向延伸的垂直側壁面交成直角的4個內接稜之內選擇1個的「整合稜」。以下，例示說明各凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、...、 $22_{(m-1)1R}$ 、...、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 具有將包含各矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的一稜整合在角部A側的整合稜的整合角落E的情形，但能夠設計成非角部A側，而是具有矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的一稜(被整合移動部

)整合在角部B,C,D的任一處的直角的整合角落E。「被整合移動部」，作為最接近設定在整合角落E的整合稜的稜，從矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的各者的4個側面構成的4個稜中選擇。

【0036】藉由驅動單元50將整列托架20a，以凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、...、 $22_{(m-1)1R}$ 、...、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 各者的整合角落E的位置位於重力下方的那種配向，在上下左右驅動，凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、...、 $22_{(m-1)1R}$ 、...、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 內的大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qp} 的一角即被整合移動部整合至凹部22的整合角落E的整合稜進行整列。藉此，能夠簡易地進行1~2萬個以上的大量微小元件的對實裝基板7的圖案的對位、或2維間距精度佳的高精細總括整列。第1實施形態的整列托架20a，因為是以大量微小元件的形狀為一般的方形為前提，與其一致各凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、...、 $22_{(m-1)1R}$ 、...、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 的形狀也成為方形。

【0037】第1搬送單元30及第2搬送單元40，若是保持大量微小元件的位置關係與間距精度，將該等大量微小元件進行總括搬送者，則沒有特別限定。例如，能夠將可使用靜電力拾取1~2萬個以上的大量微小元件的靜電晶圓(靜電夾盤)作為第1搬送單元30及第2搬送單元40使用。又，也能夠使用圖4A所示的平面圖及從圖4A的IVB-IVB方向看的剖面圖即圖4B所示的那種夾盤。圖4A及圖4B的夾盤也稱為選擇器，但以具有親水區域(保持部)38與疏水區

域 37 的板狀基板(本體)，例如，由塑膠基板構造成，比靜電夾盤還更簡易的構造的點為特徵。親水區域 38，例如，能夠使用具有親水性的二氧化矽(SiO_2)膜構成。 SiO_2 膜以外，也能夠使用矽氮化膜(Si_3N_4)、或鋁與氧化鋁的二層膜($\text{Al}/\text{Al}_2\text{O}_3$)、鉭與氧化鉭的二層膜($\text{Ta}/\text{Ta}_2\text{O}_5$)等。疏水區域 37，能夠以單結晶矽(Si)、矽氧樹脂、氟化樹脂、聚醯亞胺樹脂、光阻、蠟、苯並環丁烯(BCB)等構成。

【0038】圖 4B 中，雖例示親水區域 38 設於凹部 $39_{i(j-1)}$ 、 39_{ij} 、 $39_{i(j+1)}$ 、 $39_{i(j+2)}$ 的內壁，但親水區域 38 為與疏水區域 37 相同的平面位準也可以。具有疏水區域 37 的板狀基板(本體)，例如，具有由塑膠基板構成，比靜電夾盤還簡易的構造的點。圖 4C，例示在圖 4B 的親水區域 38，塗佈液體 $W_{i(j-1)}$ 、 W_{ij} 、 $W_{i(j+1)}$ 、 $W_{i(j+2)}$ ，能夠藉由液體 $W_{i(j-1)}$ 、 W_{ij} 、 $W_{i(j+1)}$ 、 $W_{i(j+2)}$ 吸附/保持微小元件。第 1 實施形態的夾盤中，親水區域 38 的形狀、位置、面積等，以構成對應整列托架 20a 的凹部 22 的配列的間距的矩陣的方式，配置於板狀基板的一面側，除此之外成為疏水區域 37。

【0039】在第 1 搬送單元 30 及第 2 搬送單元 40，除了使用上述靜電夾盤及液體的夾盤以外，也能夠採用拾取器 & 放置方式的高速接合用搬送手段、戳印方式所致的搬送手段、雷射所致的選擇提起方式所致的搬送手段、使用滾輪的滾輪搬送手段等。在第 1 搬送單元 30 採用戳印方式的情形，在拾取的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的位置製作聚二甲基矽氧烷(PDMS)等材料的凸部，從晶圓全體總括拾取

時，能夠適用拉長間隔的方法。拾取的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的位置，成為切割後的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的間距的整數倍。因此，在第1搬送單元30採用戳印方式，將大量晶片總括搬送至整列托架20a的凹部22內的情形，若以相對於原來的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的間距成為數倍～數十倍的間距的方式拉長間隔拾取進行總括搬送，則能夠使2個以上的晶片不會進入整列托架20a的1個凹部22。

【0040】控制單元60控制第1搬送單元30及第2搬送單元40及驅動單元的動作。該程式，記憶於控制單元60內、或整列裝置10內的記憶單元(圖未示)也可以、記憶於整列裝置10以外的別的裝置及記憶媒體等也可以。控制單元60雖配置於整列裝置10內，但設於整列裝置10外進行遠端控制也可以。

【0041】本發明的第1實施形態的整列方法，目的為使切割後的1～2萬個以上的大量微小元件，以能對實裝基板7的圖案的匹配精度 $1\mu\text{m}$ 以下的高精度間距進行高精細總括整列。以下的工程剖面圖中，主要是僅注目於3個矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的表現，但簡略化成矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 代表大量微小元件的微小元件，說明第1實施形態的整列方法。例如，若設為 $p=1\sim m$ 、 $q=1\sim n$ 、 $m=n=100$ ，則微小元件的總數為3萬個。或者若設為 $m=n=1000$ ，則微小元件的總數為3百萬個。此外，以下說明中引用的工程剖面圖，大致分類成表示將圖5A～圖5J所

示的粗略整列的大量微小元件總括搬送至整列托架20a的工程的一連串的工程剖面圖、表示驅動圖5K～圖5N所示的整列托架20a，進行整列托架20a內的大量微小元件的高精細總括整列的工程的一連串的工程剖面圖、表示從圖5O～圖5R所示的整列托架20a將高精細總括整列的大量微小元件進行總括搬送並實裝的工程的一連串的工程剖面圖。

【0042】作為前提，如圖5A所示，粗略整列的大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} ，在作為第1基體的切割膠帶T1上，以粗略的目標間距 p 進行粗略整列而配置。但是，在圖5A所示的階段的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的位置精度不足，例如，對目標間距 p 有誤差 σ_1, σ_2 。第1實施形態的整列方法，使用圖5K～圖5N所示的整列方法，修正在圖5A所示的階段的誤差 σ_1, σ_2 ，高精細總括整列後的大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 在作為第2基體的實裝基板7上，以精度 $1\mu\text{m}$ 以下的正確目標間距 p 進行高精度配置。

【0043】首先，圖5A所示，切割後，在切割膠帶T1上矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} ，將形成陽極電極 82_{RA} 、 82_{GA} 、 82_{BA} 及陰極電極 82_{RC} 、 82_{GC} 、 82_{BC} 的面作為上側配置。接著，如圖5B所示，矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} ，以被黏著之側的面成為下的方式，將切割膠帶T1的上下反轉，將進行反轉晶片配置的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 移動至別的反轉用黏著膠帶T2上。接著，如圖5C所示，使形成矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的陽極電極 82_{RA} 、 82_{GA} 、 82_{BA} 及陰極電極 82_{RC} 、 82_{GC} 、 82_{BC} 的面黏著至反轉用黏著

膠帶 T2 上。之後，將切割膠帶 T1 從矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 剝離後，如圖 5D 所示，矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 成為將陽極電極 82_{RA} 、 82_{GA} 、 82_{BA} 及陰極電極 82_{RC} 、 82_{GC} 、 82_{BC} 作為下側(膠帶側)配置於反轉用黏著膠帶 T2 上的形式。

【0044】接著，如圖 5E 所示，作為第 1 搬送單元 30，使圖 4A 及圖 4B 所示的夾盤 30a，移動至在反轉用黏著膠帶 T2 上配列的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 上。此外，作為圖 5E 所示的第 1 搬送單元 30 的夾盤 30a 為例示，使用取代圖 4A 及圖 4B 所示的夾盤 30a 的靜電夾盤等也可以。接著，如圖 5F 所示，使夾盤 30a 朝向反轉用黏著膠帶 T2 下降，將在夾盤 30a 的親水區域分離塗佈的液體的各者，密著至反轉用黏著膠帶 T2 上的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的表面。在夾盤 30a 的親水區域塗佈的液體的各者，密著至矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的表面後，矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的各者經由液體的表面張力，被獨立拾取至夾盤 30a。矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的位置與在親水區域塗佈的液體的位置即便有少許偏差，也會因表面張力的作用，如圖 5F 所示，相對於親水區域的位置自動整合。接著，如圖 5G 所示，若使夾盤 30a 相對於反轉用黏著膠帶 T2 相對上升，則拾取至夾盤 30a 的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 會從反轉用黏著膠帶 T2 上脫離。

【0045】之後，如圖 5H 所示，使夾盤 30a 移動至整列托架 20a 上。接著，使夾盤 30a 對整列托架 20a 相對下降，

使夾盤 30a 最接近至整列托架 20a 的表面(上面)。使夾盤 30a 最接近至整列托架 20a 的表面(上面)時，以圖 3A 及圖 3B 所示的複數凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、 $\dots\dots\dots$ 、 $22_{(m-1)1R}$ 、 $\dots\dots\dots$ 、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 的位置、與拾取至夾盤 30a 的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 進行對位的方式，使用雷射干涉計及光學顯微鏡等調整相對位置。整列托架 20a 的凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、 $\dots\dots\dots$ 、 $22_{(m-1)1R}$ 、 $\dots\dots\dots$ 、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 的位置、與拾取至夾盤 30a 的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 進行對位後，加熱夾盤 30a，使水蒸發，脫離矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 。從夾盤 30a 使矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 脫離後，如圖 5I 所示，矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 配置於整列托架 20a 的凹部 22_{qpR} 、 22_{qpG} 、 22_{qpB} 內。

【0046】如圖 5I 所示，矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} ，以陽極電極 82_{RA} 、 82_{GA} 、 82_{BA} 及陰極電極 82_{RC} 、 82_{GC} 、 82_{BC} 為下側(底側)配置於凹部 22_{qpR} 、 22_{qpG} 、 22_{qpB} 內。此時，矩形元件 X_{qpR} 的右側的端部，從凹部 22_{qpR} 的右側的側面以距離 δ_1 離間。又，如圖 5I 所示矩形元件 X_{qpG} 的右側的端部，從凹部 22_{qpG} 的右側的側面以距離 δ_2 離間，矩形元件 X_{qpB} 的右側的端部，從凹部 22_{qpB} 的右側的側面以距離 δ_3 離間。圖 5I 中，雖例示 $\delta_1 > \delta_2 > \delta_3$ 的情形，但不過是例示。例如，因為以 $\delta_2 > \delta_1 > \delta_3$ 及 $\delta_3 > \delta_2 > \delta_1$ 等的各種態樣，矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 在凹部 22_{qpR} 、 22_{qpG} 、 22_{qpB} 內以粗略的精度配置，在圖 5I 所示的階段中，對位精度發生超過 $1\mu m$ 的偏差。圖 5J 表示在沿著圖 3A 的 X-X 方向的凹部

22_{m1R}、22_{m1G}、22_{m1B}內矩形元件X_{m1R}、X_{m1G}、X_{m1B}以對位精度超過1 μ m的偏差配置的樣子。表示整列托架20a的角部A附近的凹部22_{m1R}、22_{m1G}、22_{m1B}內等的內部的樣子。

【0047】圖5K為將沿著設置在角部A側的端部的Y軸設置的俯仰軸26X作為旋轉軸，將整列托架20a進行擺動驅動的情形示意圖。間距軸26X為從圖3A所示的角部A朝向角部D的方向。另一方面，圖5L為將沿著設置在角部A側的端部X軸設置的滾動軸26Y作為旋轉軸，將整列托架20a進行擺動驅動的情形示意圖。滾輪軸26Y為從圖3A所示的角部A朝向角部B的方向。此外，在此的「俯仰軸26X」及「滾動軸26Y」為模仿在飛機及汽車中，將滾動軸作為x軸、將俯仰軸作為y軸、偏航軸作為z軸之例定義。如圖5K所示，若將俯仰軸26X作為旋轉軸，以俯仰軸26X的位置總是成為下的方式，使用俯仰角擺動驅動單元50X將整列托架20a進行擺動驅動，則矩形元件X_{m1R}、X_{m1G}、X_{m1B}，在矩形元件X_{m1R}、X_{m1G}、X_{m1B}的各者的一角即被整合移動部設定在以設於凹部22_{m1R}、22_{m1G}、22_{m1B}的各者的交成90度的垂直側壁面構成的整合角落E的整合稜進行整合、整列。

【0048】例如，如圖5K所示，以相對於通過俯仰軸26X的水平面，例如成為俯仰角 $\theta_x=40^\circ$ ，使整列托架20a傾斜，使從角部B向角部C的邊B-C的位置例如上升。若使整列托架20a成為俯仰角 $\theta_x=40^\circ$ 傾斜，則圖5K所示的矩形元件X_{m1R}、X_{m1G}、X_{m1B}的各者，以密著於凹部22_{m1R}、

22_{m1G}、22_{m1B}的各者平行於俯仰軸26X的側壁的方式，在俯仰軸26X方向移動。再來將角度 $\theta_x=40^\circ$ 作為中心，例如使其在俯仰角 $\theta_x=45^\circ$ 與俯仰角 $\theta_x=35^\circ$ 之間振動也可以。之後，維持俯仰角 $\theta_x=40^\circ$ 的傾斜，如圖5L所示，將滾動軸26Y作為旋轉軸，以滾動軸26Y的位置總是成為下的方式使用滾動角擺動驅動單元50Y使整列托架20a擺動驅動。

【0049】例如，如圖5L所示，以相對於通過滾動軸26Y的水平面，例如成為滾動角 $\theta_y=40^\circ$ ，使整列托架20a傾斜，使從圖3A所示的角部D向角部C的邊D-C的位置例如上升。若將滾動軸26Y設為下，使整列托架20a成為滾動角 $\theta_y=40^\circ$ 傾斜，則圖5L所示的矩形元件 $X_{(m-2)1R}$ 、 $X_{(m-1)1R}$ 、 X_{m1R} 的各者，以密著於凹部22_{(m-2)1R}、22_{(m-1)1R}、22_{m1R}的各者平行於滾動軸26Y的側壁的方式，在滾動軸26Y方向移動。再來將角度 $\theta_y=40^\circ$ 作為中心，例如使其在滾動角 $\theta_y=45^\circ$ 與滾動角 $\theta_y=35^\circ$ 之間振動也可以。

【0050】如此，從圖5J所示的粗略配置的狀態，將使用俯仰軸26X與滾動軸26Y的2軸擺動驅動，以角部A側總是位於下的方式進行。藉由實施2軸擺動驅動，1～2萬個以上的大量矩形元件 $X_{(m-2)1R}$ 、 $X_{(m-1)1R}$ 、 X_{m1R} 、 X_{m1G} 、 X_{m1B} 的各者，以將矩形元件 $X_{(m-2)1R}$ 、 $X_{(m-1)1R}$ 、 X_{m1R} 、 X_{m1G} 、 X_{m1B} 的各者的一稜(被整合移動部)整合至凹部22_{(m-2)1R}、22_{(m-1)1R}、22_{m1R}、22_{m1G}、22_{m1B}的各者的整合角落E構成的整合稜的稜線的方式進行整列。2軸擺動驅動，使將滾動軸26Y作為中心的滾動旋轉先進行，使將俯仰軸

26X作為中心的俯仰旋轉後進行也可以。又，使滾動旋轉與俯仰旋轉同時進行也可以。

【0051】或如圖5M所示，將在X軸與Y軸的對角線方向垂直的旋轉軸26W設於角部A附近，將旋轉軸26W作為中心，以角部A成為比其他角部B,C,D還低的方式，藉由擺動驅動單元(圖示省略)使整列托架20a進行1軸擺動驅動也可以。亦即，藉由將旋轉軸26W維持成在水平面平行，以旋轉軸26W總是成為下的方式，且以從角部B向角部D的對角線B-D成為上的方式，使整列托架20a傾斜的1軸擺動驅動，也能夠使1~2萬個以上的大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的各者的被整合移動部整合至凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、...
、 $22_{(m-1)1R}$ 、... 22_{m1R} 、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 的各者的整合角落E構成的整合稜的稜線，實現一定間距的整列配置。

【0052】不管是2軸擺動驅動還是1軸擺動驅動都一樣，但使整列托架20a的傾斜回到水平後，如圖5N(a)所示，關於X-X方向，成為矩形元件 X_{m1R} 、 X_{m1G} 、 X_{m1B} 的各者的被整合移動部整合至凹部 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 的整合角落E構成的整合稜的稜線的狀態。又，如圖5N(b)所示，關於Y-Y方向，成為矩形元件 $X_{(m-2)1R}$ 、 $X_{(m-1)1R}$ 、 X_{m1R} 的各者的被整合移動部整合至凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、 $22_{(m-1)1R}$ 、 22_{m1R} 的整合角落E構成的整合稜的稜線的狀態。如圖5K~5L所示，藉由利用重力的效果，矩形元件 $X_{(m-2)1R}$ 、... $X_{(m-1)1R}$ 、... X_{m1R} 、 X_{m1R} 、 X_{m1G} 、 X_{m1B} ，能夠以與整

列托架 20a 的凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、...、 $22_{(m-1)1R}$ 、...、 22_{m1R} 、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 的整合角落 E 的間距相同的間距進行高精度的總括整列。

【0053】接著，如圖 5O 所示，作為第 2 搬送單元 40，使設為與圖 4A 及圖 4B 所示的夾盤 30a 同樣構造的夾盤 40b，移動至在整列托架 20a 的凹部 22_{qpR} 、 22_{qpG} 、 22_{qpB} 內的矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 上。在夾盤 40b 的親水區域，附著用來吸附矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的液體 W_{qpR} 、 W_{qpG} 、 W_{qpB} 。接著，將液體 W_{qpR} 、 W_{qpG} 、 W_{qpB} 的位置，對位至矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的位置。因為以與凹部 22_{qpR} 、 22_{qpG} 、 22_{qpB} 的整合角落 E 的間距相同的間距配列矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} ，能夠容易且正確實現該液體 W_{qpR} 、 W_{qpG} 、 W_{qpB} 的位置與矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的位置的對位。液體 W_{qpR} 、 W_{qpG} 、 W_{qpB} 的位置與矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的位置的對位結束後，如圖 5P 所示，使夾盤 40b 對整列托架 20a 相對下降，使液體 W_{qpR} 、 W_{qpG} 、 W_{qpB} 密著於矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} ，將矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 拾取至夾盤 40b。

【0054】夾盤 40b 拾取矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 後，如圖 5Q 所示，使夾盤 40b 對整列托架 20a 相對上升，使整列托架 20a 的凹部 22_{qpR} 、 22_{qpG} 、 22_{qpB} 成為空的。接著，如圖 5R 所示，使夾盤 40b 移動至作為第 2 基體的實裝基板 7 上。作為第 2 基體的實裝基板 7，是微晶片顯示器的製程中的靶材背板或再構成品圓也可以。如同已使用圖 1C 及圖 1D 說

明那樣，在連接至實裝基板7的紅色用列信號線 A_{0pR} 的列中繼配線 A_{1pR} 配置陽極用凸塊 83_{RA} 。又，在連接至綠色用列信號線 A_{0pG} 的列中繼配線 A_{1pG} ，配置陽極用凸塊 83_{RG} ，在連接至行信號線 C_{0q} 的行中繼配線 C_{1qR} 配置陰極用凸塊 83_{RC} 。

【0055】藉由圖5K~5L所示的工程，因為矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的配列以相同的間距精密決定，矩形元件 X_{qpR} 的陽極電極 82_{RA} ，能夠以能凸塊連接至陽極用凸塊 83_{RA} 的方式，以 $1\mu m$ 以下的高精度進行對位。同樣，矩形元件 X_{qpR} 的陰極電極 82_{RC} ，以能夠凸塊連接至陰極用凸塊 83_{RC} 的方式，高精度進行對位。同樣，矩形元件 X_{qpR} 的陽極電極 82_{GA} ，能夠以能凸塊連接至陽極用凸塊 83_{GA} 的方式，高精度進行對位。對位結束後，若加熱夾盤40b，使液體 W_{qpR} 、 W_{qpG} 、 W_{qpB} 蒸發，則矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 從夾盤40b分別脫離。之後，藉由施加超音波或實施加熱等處理，將矩形元件 X_{qpR} 的陽極電極 82_{RA} 與陽極用凸塊 83_{RA} 進行凸塊連接，將陰極電極 82_{RC} 與陰極用凸塊 83_{RC} 進行凸塊連接。同時將矩形元件 X_{qpG} 的陽極電極 82_{GA} 與陽極用凸塊 83_{GA} 進行凸塊連接。此外，液體 W_{qpR} 、 W_{qpG} 、 W_{qpB} 的蒸發利用凸塊連接時的熱也可以。

【0056】藉此，根據第1實施形態的整列方法，藉由使用整列托架20a，能夠以將1~2萬個以上的大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 以相同的間距配列的方式，進行高精細總括整列的作業，簡易且高精度進行。因此，不會使良率

及產率降低，而能夠確立以簡易的構造使大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 相對於實裝基板 7 的圖案高精度對位，實裝混合積體電路的高精細積體技術。

【0057】

(第2實施形態)

雖圖示省略，但本發明的第2實施形態的整列裝置，與圖2所示的構造一樣，在具備用於元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的高精細總括整列的整列托架 20b、用來將粗略整列的元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 總括搬送至整列托架 20b 的第1搬送單元、用來將高精細總括整列後的大量的元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 從整列托架 20b 總括搬送的第2搬送單元、驅動整列托架 20b 使元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 以高精度間距進行高精細總括整列的驅動單元、控制第1及第2搬送單元及驅動單元的動作的控制單元的點，與第1實施形態的整列裝置，作為概略幾乎一樣。但是，第2實施形態的整列托架 20b 的構造，與第1實施形態的整列托架 20a 不同。

【0058】雖省略全體圖的表示，但第2實施形態的整列托架 20b，與圖3A所示的斜視圖的構造一樣，為具有4個角部 A,B,C,D 的四角形。再來，在四角形的一主面側將矩形凹部配置成矩陣狀的奶蛋格子餅型的構造的特徵與圖3B所示的構造一樣。但是，如圖6所示，各者的凹部 22_{qpRbV} 的底部，還具備元件 X_{qpR} 的陽極電極 82_{RA} 或陰極電極 82_{RC} 的一稜的進行定位的長方體狀的凹陷 23_{qpRV}。以平面圖案看時的整列托架 20b 的凹部 22_{qpRbV} 的各者的對角長，與第1

實施形態一樣，設計成比對應的方向的元件 X_{qpR} 的各者的對角長還分別長50%以上。

【0059】雖將下面圖省略，但陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 為平面圖案成為相互共同的長方形的薄長方體的圖案。陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的各者，為具有構成相互鄰接的側面相互交成直角的外接稜的4個側面的電極。「外接稜」為在外側具有自由空間，側面與側面相交而成的突部。圖6中沿著陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的短邊的側面出現在剖面。因此，沿著構成陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的長方形的長邊的側面為垂直紙面的方向。圖6的「元件 X_{qpR} 」的下標字的R雖表示紅色，但圖6的元件 X_{qpR} ，將圖1A～1D所示的紅色LED晶片 X_{qpR} 、綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 的3種類的多數晶片以概括表現。亦即，圖6的元件 X_{qpR} ，為將1～2萬個以上的3種類的微小晶片之中的1個作為代表選擇的表示，圖6是以存在其他元件 X_{qpG} 及元件 X_{qpB} 等為前提。

【0060】圖6中顯示沿著陽極電極 82_{RA} 的長邊的側面的一者(圖6中左側的側面)接至位於凹陷 23_{qpRV} 左側的垂直內壁面的情形。凹陷 23_{qpRV} 為平面圖案成為長方形的薄長方體。構成凹陷 23_{qpRV} 的平面圖案的長方形，為比陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的占有面積還大的長方形，設計成在陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的周圍設置間距，在內部能夠收納陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的圖案。因為是長方體，凹陷 23_{qpRV} 的4個內壁面之中的鄰接的2個內壁面分

別構成內接稜。「內接稜」為在內側具有自由空間，內壁面與內壁面相交而成的凹部。圖1D中雖示出微小元件 X_{qpG} 的陽極電極 82_{RG} ，但在省略圖示的綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 的下面，當然也設置與陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 相同尺寸、相同形狀的陽極電極及陰極電極。因此，關於省略圖示的綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 的下面的陽極電極及陰極電極，也在陽極電極及陰極電極的周圍設置間距，分設設置一樣的凹陷。

【0061】以平面圖案說明，例如，相較於到整合至凹陷 23_{qpRV} 的垂直內壁面與垂直內壁面形成的內接稜的稜線的陽極電極 82_{RA} 的頂角最遠的陰極電極 82_{RC} 的頂角的對角長，構成凹陷 23_{qpRV} 的平面圖案的長方形的對角長約為 $1\mu m$ 長。第1實施形態的整列托架20a中，作為在X軸方向延伸的垂直側壁面、與在Y軸方向延伸的垂直側壁面交成直角的角落，具有在四角形的角部A側整合矩形元件 X_{qpR} 的一稜的整合角落E。但是，第2實施形態的整列托架20b，雖將與圖3B所示的構造類似的構造作為基本，但在第1實施形態定義的整合角落E，元件 X_{qpR} 的稜未整合的點有所不同。凹陷 23_{qpRV} 的深度也設計成比陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的厚度還深。

【0062】如元件 X_{qpR} 那種具備陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的微細晶片的情形，晶片尺寸因切割的誤差而會有數%的偏差。有晶片尺寸的偏差時，即便假如複數元件 X_{qpR} 以相同間距配列，在圖5R所示的工程中，也無法保證

元件 X_{qPR} 的陽極電極 82_{RA} 與陽極用凸塊 83_{RA} 的高精度對位、或陰極電極 82_{RC} 與陰極用凸塊 83_{RC} 的高精度對位。因此，第2實施形態的整列托架 20b 中，設置對應陽極電極 82_{RA} 或陰極電極 82_{RC} 的凹陷 23_{qPRV} ，藉由陽極電極 82_{RA} 或陰極電極 82_{RC} 的外接稜與凹陷 23_{qPRV} 的內接稜的整合進行對位，能夠進行高精度的對位。亦即，第2實施形態的整列托架 20b 中，真的整合角落 E 設定成凹陷 23_{qPRV} 的內壁面與內壁面相交的內接稜。

【0063】第2實施形態的整列托架 20b 中，將 X 方向的晶片尺寸 X_0 的偏差的最大值及最小值，表示成：

$$X_0 + \Delta x_1 \quad \cdots \cdots (1a)$$

$$X_0 - \Delta x_2 \quad \cdots \cdots (1b)$$

$$\Delta x_1 \div \Delta x_2 \quad \cdots \cdots (1c)$$

。有晶片尺寸 X_0 的有偏差 Δx_1 、 Δx_2 時，元件 X_{qPR} 的端部接至凹部 22_{qPRbV} 的側壁後，無法保證元件 X_{qPR} 的陽極電極 82_{RA} 與陽極用凸塊 83_{RA} 的高精度對位、或陰極電極 82_{RC} 與陰極用凸塊 83_{RC} 的高精度對位。因此，有設定元件 X_{qPR} 的端部未接至凹部 22_{qPRbV} 的側壁的那種間隙 G 的必要。元件 X_{qPR} 的陽極電極 82_{RA} 或陰極電極 82_{RC} 的端部從晶片邊緣起算為 a_1 的情形，若將凹陷 23_{qPRV} 的左側的垂直內壁面與凹部 22_{qPRbV} 之間的間隙 G 設為：

$$G \sim a_1 + \Delta x_1 / 2 \quad \cdots \cdots (2)$$

，則即便有晶片尺寸的偏差 Δx_1 、 Δx_2 ，也能夠使元件 X_{qPR} 的端部不接至凹部 22_{qPRbV} 的側壁。Y 方向也一樣。再

來，關於省略圖示的綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 的陽極電極及陰極電極也一樣。

【0064】第1實施形態的整列方法的從圖5A到5J所示的工程、與第2實施形態的整列方法相同。在第1實施形態圖5J所示的工程之後，第2實施形態的整列方法，與圖5K所示的構造一樣，將俯仰軸作為旋轉軸，以使俯仰軸的位置總是成為下的方式，使用俯仰角擺動驅動單元將整列托架20b進行擺動驅動。藉由將整列托架20b進行擺動驅動，複數元件 X_{qpR} ，以元件 X_{qpR} 的各者的陽極電極82_{RAC}的端部連接於設在凹部22_{qpRbV}的各者的凹陷23_{qpRV}的垂直內壁面進行整列。此外，圖6中雖示出元件 X_{qpR} 的陽極電極82_{RAC}的端部接於凹部22_{qpRbV}的凹陷23_{qpRV}的垂直內壁面的情形但僅為例示。藉由元件 X_{qpR} 的設計，在圖6所示的構造中，將陰極電極82_{RC}以位於陽極電極82_{RAC}的左側的方式設定的情形，當然會將陰極電極82_{RC}的端部接於凹陷23_{qpRV}的垂直內壁面。

【0065】無論如何，第2實施形態的整列托架20b中，複數元件 X_{qpR} 的端部及側面如圖6所示，未接於凹部22_{qpRbV}的側壁。例如，與如圖5K所示的構造一樣，以相對於通過俯仰軸的水平面，例如成為俯仰角 $\theta_x=40^\circ$ ，使整列托架20b傾斜，使從角部B向角部C的邊B-C的位置例如上升。若使整列托架20b成為俯仰角 $\theta_x=40^\circ$ 傾斜，則圖5K所示的元件 X_{qpR} 的各者的陽極電極82_{RA}的端部，以密著於設在凹部22_{qpR}的各者的凹陷23_{qpRV}的垂直內壁面的方式，在

俯仰軸方向移動。再來將角度 $\theta_x=40^\circ$ 作為中心，例如使其在俯仰角 $\theta_x=45^\circ$ 與俯仰角 $\theta_x=35^\circ$ 之間振動也可以。之後，維持俯仰角 $\theta_x=40^\circ$ 的傾斜，與圖5L所示的構造一樣，將滾動軸作為旋轉軸，以滾動軸的位置總是成為下的方式使用滾動角擺動驅動單元使整列托架20b擺動驅動。

【0066】例如，與圖5L所示的構造同樣，以相對於通過滾動軸的水平面，例如成為俯仰角 $\theta_Y=40^\circ$ ，使整列托架20b傾斜，使從圖3A所示的角部D向角部C的邊D-C的位置例如上升。使滾動軸成為下，整列托架20b傾斜至成為滾動角 $\theta_Y=40^\circ$ 後，圖5L所示的元件 X_{qpR} 的各者的陽極電極82_{RA}的端部，以密著於設在凹部22_{qpR}的各者的凹陷23_{qpRV}的垂直內壁面的方式，在滾動軸方向移動。再來將角度 $\theta_Y=40^\circ$ 作為中心，例如使其在滾動角 $\theta_Y=45^\circ$ 與滾動角 $\theta_Y=35^\circ$ 之間振動也可以。

【0067】如此，從圖5J所示的粗略配置的狀態，將使用俯仰軸與滾動軸的2軸擺動驅動，以整列托架20b的角部A側總是位於下的方式進行。藉由實施2軸擺動驅動，1~2萬個以上的大量元件 X_{qpR} 的各者，以將陽極電極82_{RAC}的端部整合至設在凹部22_{qpR}的各者的凹陷23_{qpRV}的垂直內壁面與垂直內壁面相交的內接稜的方式進行整列。2軸擺動驅動，使將滾動軸作為中心的滾動旋轉先進行，使將俯仰軸作為中心的俯仰旋轉後進行也可以、同時進行滾動旋轉與俯仰旋轉也可以。或與圖5M所示的構造一樣，將在X軸與Y軸的對角線方向垂直的旋轉軸26W設於角部A附近，將

旋轉軸26W作為中心，以角部A成為比其他角部B,C,D還低的方式以擺動驅動單元(圖示省略)使整列托架20b進行1軸擺動驅動也可以。如此，與圖5K~5N所示的構造一樣，藉由利用重力的效果，元件 X_{qpR} 的陽極電極82_{RA}，能與設在整列托架20b的凹部22_{qpR}的各者的凹陷23_{qpRV}的垂直內壁面的間距相同的間距進行高精度的總括整列。元件 X_{qpR} 以高精度進行總括整列後的工程，因為與以第1實施形態的整列方法使用圖5O~5R說明的工程實質相同，省略重複的說明。

【0068】根據第2實施形態的整列方法，藉由使用整列托架20b，在1~2萬個以上的大量矩形元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的高精細積體技術中，即便晶片尺寸因晶片切割的誤差而具有多樣的值的情形，也能夠將大量元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的總括移動以高精度進行。因此，即便有晶片尺寸的偏差，也能夠不使良率及產率降低，確立以簡易的構造高精度進行對位、或進行2維間距精度佳的高精細總括整列的高精細積體技術。

【0069】又，若使用第2實施形態的整列托架、整列裝置、或整列方法，因為能夠一次完成元件 X_{qpR} 、 X_{qpG} 、 X_{qpB} 的對位，產率也不會降低。例如，與並列處理製程組合的情形，產率能夠實現90片/時間(1片/40秒)。假定以圖5A~5O所示的工程的各步驟產生10%的時間損失的情形也一樣，以原型能夠確認實現70~80片/時間。但藉由使在各步驟的時間損失最小化，且將在各步驟所需的時間進行

最適化，也能夠充分使產率成為100片/時間以上。

【0070】第1實施形態的整列方法中，雖以元件 X_{qpR} 為長方體形狀為前提進行說明，但在第2實施形態的整列方法中，元件 X_{qpR} 是長方體形狀以外的多角形柱狀或圓柱狀的立體形狀也可以。元件 X_{qpR} 為圓柱狀的立體形狀的情形，在構成圓柱的側面的母線的1條中，接近在X軸方向延伸的垂直側壁面，其他母線的1條接近在Y軸方向延伸的垂直側壁面，但不會連接。亦即，元件 X_{qpR} 為圓柱狀的情形，在整合角落E，圓柱的側面在2位置成為接近內接的近接狀態，但不會連接。第1實施形態的整列方法的情形，元件 X_{qpR} 為圓柱狀的立體形狀的情形，在整合角落E，圓柱的側面於2位置內接，但關於圓柱的中心軸有旋轉的自由度。第2實施形態的整列方法中，在整合角落E即便是圓柱的側面於2位置近接的情形也一樣，如圖6所示，藉由在凹部 22_{qpRbV} 的底部設置具有整合至元件 X_{qpR} 的陽極電極 82_{RA} 或陰極電極 82_{RC} 的頂角的垂直內壁面的凹陷 23_{qpRV} ，能夠正確控制陽極電極 82_{RA} 或陰極電極 82_{RC} 的圖案的位置與配向的方向兩者。

【0071】第1實施形態的整列方法中，如例示圖3A及圖3B說明那樣，整列托架20a雖是凹部 $22_{(m-2)1R}$ 、……、 $22_{(m-1)1R}$ 、……、 22_{m1R} 、 22_{m1G} 、 22_{m1B} 的尺寸比矩形元件 $X_{(m-2)1R}$ 、……、 $X_{(m-1)1R}$ 、……、 X_{m1R} 、 X_{m1G} 、 X_{m1B} 還大的長方體，但元件 X_{qpR} 等為圓柱狀的立體形狀的情形，凹部 22_{qpRbV} 的側壁為圓筒狀的曲面也可以。若元件 X_{qpR} 等

為五角形柱及六角形柱等的多角形柱狀的立體形狀的情形，凹部 22_{qpRbV} 的側壁以相似於元件 X_{qpR} 的外形的多角形的側壁構成即可。此情形，凹部 22_{qpRbV} 的尺寸，必須比非矩形的各種元件 X_{qpR} 等的尺寸還大，與第1實施形態的整列方法一樣。

【0072】

〈第2實施形態的變形例〉

雖省略全體圖的顯示，但第2實施形態的變形例的整列托架20c的基本形狀，與圖3A所示的斜視圖的構造一樣，為在具有4個角部A,B,C,D的四角形的一主面側將矩形的凹部 22_{qpRbT} 配置成矩陣狀的奶蛋格子餅型。但是，如圖7所示，各凹部 22_{qpRbT} 的底部，更具備元件 X_{qpR} 的陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的進行定位的逆四角錐梯狀的凹陷 23_{qpRT} 。圖7的「元件 X_{qpR} 」的下標字的R雖表示紅色，但概括表現將圖1A~1D所示的紅色LED晶片 X_{qpR} 、綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 的3種類的組作為1畫素的多數晶片，與圖6說明者一樣。此外，陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 為平面圖案成為相互共同的長方形的薄長方體的圖案，圖7中沿著陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的短邊的側面出現在剖面。接著，圖7中顯示沿著陽極電極 82_{RA} 的長邊的側面的一者(圖7中左側的側面)接至位於凹陷 23_{qpRT} 左側的傾斜內壁面(錐形面)的情形。

【0073】第2實施形態的變形例的整列托架20c的凹陷 23_{qpRT} 為底面的平面圖案成為長方形的薄逆四角錐梯狀。

逆四角錐梯狀，面積大的上面位於上，面積小的底面位於下。成為逆四角錐梯狀的上面的長方形，為比陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的占有面積還大的長方形，在上面的位置的水平位準，在陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的周圍存在間距，但沿著逆四角錐梯狀下降後，在逆四角錐梯狀的傾斜內壁面的途中，以陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的圖案的端部接至傾斜內壁面進行整合的方式設計。

【0074】例如，相較於到離整合至對應逆四角錐梯狀的上面的長方形的一個頂點的位置的陽極電極 82_{RA} 的頂角最遠的陰極電極 82_{RC} 的頂角的對角長，構成上面的長方形的對角長約為 $1\mu\text{m}$ 長。但是，隨著沿逆四角錐梯狀的傾斜內壁面(錐形面)下降，陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的周圍的間距會消失。凹陷 23_{qpRT} 的深度也設計成比陽極電極 82_{RA} 及陰極電極 82_{RC} 的厚度還深。

【0075】與圖5K所示的構造一樣，將俯仰軸作為旋轉軸，以使俯仰軸的位置總是成為下的方式，使用俯仰角擺動驅動單元將整列托架 $20c$ 進行擺動驅動。藉由將整列托架 $20c$ 進行擺動驅動，複數元件 X_{qpR} ，以元件 X_{qpR} 的各者的陽極電極 82_{RAC} 及陰極電極 82_{RC} 的端部接於設在凹部 22_{qpRbT} 的各者的凹陷 23_{qpRT} 的傾斜側壁進行整列。例如，與如圖5K所示的構造一樣，以相對於通過俯仰軸的水平面，例如成為俯仰角 $\theta_x=40^\circ$ ，使整列托架 $20c$ 傾斜，使從角部B向角部C的邊B-C的位置例如上升。若使整列托架 $20c$ 成為俯仰角 $\theta_x=40^\circ$ 傾斜，則圖5K所示的元件 X_{qpR} 的各者的陽極電極

82_{RA}及陰極電極82_{RC}的端部，以密著於設在凹部22_{qPR}的各者的凹陷23_{qPRT}的傾斜側壁的方式，在俯仰軸方向移動。再來將角度 $\theta_x=40^\circ$ 作為中心，例如使其在俯仰角 $\theta_x=45^\circ$ 與俯仰角 $\theta_x=35^\circ$ 之間振動也可以。

【0076】之後，若維持俯仰角 $\theta_x=40^\circ$ 的傾斜，與圖5L所示的構造一樣，將滾動軸作為旋轉軸，以滾動軸的位置總是成為下的方式使用滾動角擺動驅動單元使整列托架20c擺動驅動，則元件X_{qPR}的各者的陽極電極82_{RA}及陰極電極82_{RC}的端部，以密著於設在凹部22_{qPR}的各者的凹陷23_{qPRT}的傾斜側壁的方式，在滾動軸方向移動。但是，因為逆四角錐梯狀的傾斜側壁的性質，根據第2實施形態的變形例的整列托架20c，即便僅是俯仰角的擺動，也能夠整合至所期望的位置。或與圖5M所示的構造一樣，將在X軸與Y軸的對角線方向垂直的旋轉軸26W設於角部A附近，將旋轉軸26W作為中心，以角部A成為比其他角部B,C,D還低的方式以擺動驅動單元(圖示省略)使整列托架20c進行1軸擺動驅動也可以。如此，藉由利用重力的效果，元件X_{qPR}的陽極電極82_{RA}及陰極電極82_{RC}，能與設在整列托架20c的凹部22_{qPR}的各者的凹陷23_{qPRT}的垂直內壁面的間距相同的間距進行高精度的總括整列。

【0077】

(第3實施形態)

圖8中雖圖示省略，但本發明的第3實施形態的整列裝置，也與圖2所示的構造一樣，在具備整列托架20t、用來

將粗略整列的長方體形狀的矩形元件 X_{ij1} 總括搬送至整列托架 $20t_1$ 的第1搬送單元、用來將高精細總括整列後的矩形元件 X_{ij1} 從整列托架 $20t_1$ 總括搬送的第2搬送單元、以對整列托架 $20t_1$ 施加離心力 F_o 的方式進行旋轉驅動，將多數矩形元件 X_{ij1} 的各者以高精度間距進行高精細總括整列的驅動單元、控制第1及第2搬送單元及驅動單元的動作的控制單元的點，與第1及第2實施形態的整列裝置，作為概略幾乎一樣。不過，第3實施形態的整列裝置，朝向整列托架 $20t_1$ 的整合角落 E ，使多數矩形元件 X_{ij1} 的各者移動，賦予進行高精細總括整列的離心力 F_o 的技術、及因應其的圓板37及圓板37的驅動單元，與第1及第2實施形態的整列托架 $20a$ 不同。

【0078】第3實施形態的整列托架 $20t_1$ ，與圖3A所示的斜視圖的構造一樣，為具有4個角部 A, B, C, D 的四角形。此外，角部 A, B, C, D 的定義與圖3A一樣，圖8中省略 A, B, C, D 的表記。又，在四角形的一主面側將矩形凹部配置成矩陣狀的奶蛋格子餅型的構造的特徵與圖3B所示的構造一樣，但圖8中簡略表示成 3×3 的矩陣。現實為 300×100 或 3000×1000 、甚至是其以上的矩陣。圖8的矩形元件 X_{ij1} ，雖概括表現圖1A～1D所示的紅色LED矩形元件 X_{qpR} 、綠色LED矩形元件 X_{qpG} 及藍色LED矩形元件 X_{qpB} 的3種類的多數矩形元件，但以全部成為3萬個～300萬個以上的3種類的微小矩形元件之中的1個為代表選擇表示。以平面圖案看時的整列托架 $20t_1$ 的凹部的各者的對角長，與第1

及第2實施形態一樣，設計成比對應的方向的矩形元件 X_{ij1} 的各者的對角長還分別長50%以上。

【0079】第1實施形態的整列方法的從圖5A到5J所示的工程、與第3實施形態的整列方法相同。但是，與第1實施形態同樣的圖5J所示的工程之後，第3實施形態的整列方法中，如圖8所示，以在圓板37之上，角部A成為最外周，成為角部A對角的角部C接近最中心的方式配置整列托架 $20t_1$ 。從角部C到角部A為圓板37的半徑方向。圖3A中定義的角部A，為存在圖3B所示的整合角落E的矩形元件 X_{ij1} 的進行整合的方向的角部。以使角部A成為最外周，將角部C成為最接近中心的方式將整列托架 $20t_1$ 配置於圓板37之上時，角部B與角部D設定在從成為圓板37的1/2程度的中心起算的等距離的位置，整列托架 $20t_1$ 配置在圓板37之上。在圓板37之上，挖出整列托架 $20t_1$ 以能裝卸的方式嵌合的溝，以整列托架 $20t_1$ 不會因離心力移動的方式設計。或者，在對應角部A、B、C及D的位置設置鉤，以整列托架 $20t_1$ 不會因離心力移動的方式固定也可以。在圓板37將整列托架 $20t_1$ 以黏接等手法固定也可以、將圓板37與整列托架 $20t_1$ 一體成形也可以。如圖8所示，以角部A成為最外周的位置的配向將整列托架 $20t_1$ 配置於圓板37之上，使用圖示省略的驅動單元，使圓板37旋轉時，相對於各者的矩形元件 X_{ij1} ，施加向圓周方向的離心力 F_o ，從矩形元件 X_{ij1} 的4個側面構成的4個稜之內選出的1個稜即整合移動部朝向整合角落E的整合稜移動的移動力作用。此外，整

列托架 $20t_1$ 的凹部，與第1實施形態一樣構成由4個側壁面構成的矩形空間，4個側壁面之內相互鄰接的2個側壁面相互垂直，分別構成4個稜。

【0080】如此，從圖5J所示的粗略配置的狀態，在構成奶蛋格子餅型的整列托架 $20t_1$ 的矩陣的各凹部，收納矩形元件 X_{ij1} 的各者後，以整列托架 $20t_1$ 的角部A側總是位於最外周的方式配置在圓板37之上，使圓板37旋轉。藉由實施對圓板37賦予離心力的旋轉驅動，以3～300萬個以上的大量矩形元件 X_{ij1} 的各者，整合至設於凹部的各者的整合角落E的方式進行整列。第1實施形態中，雖以圖5K～5N所示的構造利用重力的效果，但第3實施形態的整列裝置中，藉由以對整列托架 $20t_1$ 作用離心力的方式使整列托架 $20t_1$ 旋轉，能夠將大量矩形元件 X_{ij1} 以與整列托架 $20t_1$ 的凹部的間距相同的間距進行高精度的總括整列。矩形元件 X_{ij1} 以高精度進行總括整列後的工程，因為與以第1實施形態的整列方法使用圖5O～5R說明的工程實質相同，省略重複的說明。

【0081】根據第3實施形態的整列方法，在3～300萬個以上的大量矩形元件 X_{ij1} 的高精細積體技術中，藉由使搭載於圓板37之上的整列托架 $20t_1$ 旋轉，能夠高精度進行大量矩形元件 X_{ij1} 的總括移動。因此，能夠不使良率及產率降低，確立以簡易的構造高精度進行對位、或進行2維間距精度佳的高精細總括整列的高精細積體技術。又，若使用第3實施形態的整列托架、整列裝置、或整列方法，

因為能夠一次完成矩形元件 X_{ij1} 的對位，產率也不會降低。

【0082】

(第3實施形態的變形例)

圖9中雖圖示省略，但本發明的第3實施形態的變形例的整列裝置，也與圖2所示的構造一樣，具備4個整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 、用來將粗略整列的長方體形狀的矩形元件 X_{ij1} 、 X_{ij2} 、 X_{ij3} 、 X_{ij4} 依序總括搬送至整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 的第1搬送單元、用來將高精細總括整列後的矩形元件 X_{ij1} 、 X_{ij2} 、 X_{ij3} 、 X_{ij4} 從整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 依序總括搬送的第2搬送單元、以對4個整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 的各者施加離心力 F_o 的方式將4個整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 的各者同時進行旋轉驅動，將多數矩形元件 X_{ij1} 、 X_{ij2} 、 X_{ij3} 、 X_{ij4} 的各者以高精度間距進行高精細總括整列的驅動單元、控制第1及第2搬送單元及驅動單元的動作的控制單元。第3實施形態的變形例的整列裝置，具備朝向於設定在整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 的各者的凹部的整合角落 E 設定的整合稜，使從多數矩形元件 X_{ij1} 、 X_{ij2} 、 X_{ij3} 、 X_{ij4} 的各者的側面定義的4個稜之內選擇的1個稜即被整合移動部移動，將進行高精細總括整列的離心力 F_o 賦予至4個整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 的各者的技術、及因此的圓板37及圓板37的驅動單元。

【0083】第3實施形態的變形例的整列托架 $20t_1$ 、

20t₂、20t₃、20t₄的各者，與圖3A所示的斜視圖的構造一樣，雖是具有4個角部A,B,C,D的四角形，但角部A,B,C,D的定義與圖3A一樣，圖9中省略A,B,C,D的表記。又，在四角形的一主面側將矩形凹部配置成矩陣狀的奶蛋格子餅型的構造的特徵與圖3B所示的構造一樣，但圖9中簡略表示成3×3的矩陣。整列托架20t₁、20t₂、20t₃、20t₄的各者，現實上為300×100或3000×1000，再來因為成為其以上的矩陣，收納該4倍的個數的矩形元件X_{ij1}、X_{ij2}、X_{ij3}、X_{ij4}。圖9的矩形元件X_{ij1}、X_{ij2}、X_{ij3}、X_{ij4}，雖概括表現圖1A～1D所示的紅色LED矩形元件X_{qpR}、綠色LED矩形元件X_{qpG}及藍色LED矩形元件X_{qpB}的3種類的大多數矩形元件，但在4個整列托架20t₁、20t₂、20t₃、20t₄的全部以成為12萬個～1200萬個以上的3種類的微小矩形元件之中的4個為代表選擇表示。

【0084】第1實施形態的整列方法的從圖5A到5J所示的工程、與第3實施形態的變形例的整列方法相同。但是，與第1實施形態同樣的圖5J所示的工程之後，第3實施形態的變形例的整列方法中，如圖9所示，以在圓板37之上，各角部A成為最外周，成為角部A對角的各者的角部C接近最中心的方式在4個象限均等配置4個整列托架20t₁、20t₂、20t₃、20t₄。從4個整列托架20t₁、20t₂、20t₃、20t₄的各者的角部C，各者的角部A為圓板37的半徑方向。圖3A中定義的角部A，為存在圖3B所示的整合角落E的矩形元件X_{ij1}、X_{ij2}、X_{ij3}、X_{ij4}的整合的方向的角部。以使各者

的角部 A 成為最外周，將各者的角部 C 成為最接近中心的方式將 4 個整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 均等配置於圓板 37 之上時，各者的角部 B 與各者的角部 D 設定在從成為圓板 37 的 $1/2$ 程度的中心起算的等距離的位置，整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 分別配置在圓板 37 的 4 個象限上。

【0085】在圓板 37 之上，設置設有整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 以能裝卸的方式嵌合的溝等的以整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 不會因離心力移動的那種機構。或者在圓板 37 將整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 以黏接等手法固定也可以、將圓板 37 與整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 一體成形也可以。如圖 9 所示，以角部 A 成為最外周的位置的配向將整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 配置於圓板 37 的 4 象限上，使用圖示省略的驅動單元，使圓板 37 旋轉時，相對於各者的矩形元件 X_{ij1} 、 X_{ij2} 、 X_{ij3} 、 X_{ij4} ，分別施加向圓周方向的離心力 F_o ，矩形元件 X_{ij1} 、 X_{ij2} 、 X_{ij3} 、 X_{ij4} 朝向 4 個整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 的各者的整合角落 E，分別移動。

【0086】如此，從圖 5J 所示的粗略配置的狀態，在構成奶蛋格子餅型的整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 的矩陣的各者的凹部，依序收納矩形元件 X_{ij1} 、 X_{ij2} 、 X_{ij3} 、 X_{ij4} 的各者後，以整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 的各者的角部 A 側總是位於最外周的方式均等配置在圓板 37 之上，使圓板 37 旋轉。藉由實施對圓板 37 賦予離心力的旋轉驅動，以 3～300 萬個以上的大量矩形元件 X_{ij1} 、 X_{ij2} 、 X_{ij3} 、 X_{ij4} 的各

者，以整合至設於整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 的各者的凹部的整合角落E的方式進行整列。第3實施形態的變形例的整型裝置中，藉由以對整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 作用離心力的方式，使均等配置的4個整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 同時旋轉，能夠將大量矩形元件 X_{ij1} 、 X_{ij2} 、 X_{ij3} 、 X_{ij4} 以與整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 的各者的凹部的間距相同的間距進行高精度的總括整列。矩形元件 X_{ij1} 、 X_{ij2} 、 X_{ij3} 、 X_{ij4} 以高精度進行總括整列後的工程，除了從整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 的各者依序總括搬送的工程以外，因為與以第1實施形態的整列方法使用圖5O～5R說明的工程實質相同，省略重複的說明。

【0087】根據第3實施形態的變形例的整列方法，在12～1200萬個以上的大量矩形元件 X_{ij1} 、 X_{ij2} 、 X_{ij3} 、 X_{ij4} 的高精細積體技術中，藉由使搭載於圓板37之上的4個整列托架 $20t_1$ 、 $20t_2$ 、 $20t_3$ 、 $20t_4$ 同時旋轉，能夠高精度進行大量矩形元件 X_{ij1} 、 X_{ij2} 、 X_{ij3} 、 X_{ij4} 的總括移動。因此，能夠以第3實施形態的整列方法的4倍產率，確立以高精度進行對位、或進行2維間距精度佳的高精細總括整列的高精細積體技術。

【0088】

(第4實施形態)

圖10中雖圖示省略，但本發明的第4實施形態的整列裝置，也與圖2所示的構造一樣，在具備整列托架 $20i$ 、用來將粗略整列的矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 總括搬送至整列托架 $20i$ 的

第1搬送單元、用來將高精細總括整列後的矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 從整列托架20i總括搬送的第2搬送單元、以對整列托架20i施加衝擊力 F_{imp} 的方式打擊整列托架20i，在多數矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的各者產生作為衝擊力 F_{imp} 的反作用的慣性力 F_{inrt} ，使矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的各者移動，以高精度間距進行高精細總括整列的驅動單元、控制第1及第2搬送單元及驅動單元的動作的控制單元的點，與第1~第3實施形態的整列裝置，作為概略幾乎一樣。但是，第4實施形態的變形例的整列裝置，具備為了朝向整列托架20i的整合角落E定義的整合稜，產生使從多數矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的各者的4個側面構成的4個稜之內選擇的1個稜即被整合移動部移動的慣性力 F_{inrt} ，對整列托架20i賦予衝擊力 F_{imp} 的技術、及因此對整列托架20i的角部A加以打擊的衝擊力產生裝置(驅動單元)4的特徵，與第1~第3實施形態的整列托架20a不同。此外，整列托架20i的凹部，與第1實施形態一樣構成由4個側壁面構成的矩形空間，4個側壁面之內相互鄰接的2個側壁面相互垂直，分別構成4個稜。雖省略圖示，但在搭載整列托架20i的載台，設置整列托架20i在與衝擊力 F_{imp} 的方向相同方向移動的那種軌道。

【0089】圖10所示的衝擊力產生裝置4具備前端成為細的棒狀的柱塞部47、包圍柱塞部47的粗圓柱狀的部分的電磁線圈部48、包圍電磁線圈部48具有柱塞部47能出入的孔的框體49，構成第4實施形態的整列裝置的驅動單元。藉由在電磁線圈部48通導電流，柱塞部47在右方向以加速

度 α_1 脈衝地移動。朝向賦予至柱塞部47的角部A的右方向的衝擊力 F_{imp} ，若無視與搭載整列托架20i的載台之間的伴隨整列托架20i的移動的摩擦力，則成為：

$$F_{imp} = m_1 \alpha_1 \doteq m_2 \alpha_2 \quad \cdots \cdots (3)$$

。式(3)中，將柱塞部47的質量設為 m_1 、將整列托架20i所有的矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的質量合計的全質量設為 m_2 、整列托架20i的移動的加速度為 α_2 。

【0090】根據考慮質量 m_1 及質量 m_2 還有打擊時的柱塞部47的移動距離的能量守恆，決定整列托架20i的移動距離 Δx 。整列托架20i的移動距離 Δx ，設定成矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的尺寸程度、或矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的整合所必要的移動的距離程度的值較佳。將矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的各者的重量設為 $W(kg)$ 、將重力加速度設為 $g(m/s^2)$ 時，對1個矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 於左方向作用的外觀上的慣性力 F_{inrt} ，若無視作用於矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的摩擦力等，則能夠表現成：

$$F_{inrt} \doteq (W/g) \alpha_2 \quad \cdots \cdots (4)。$$

【0091】第4實施形態的整列托架20i，與圖3A所示的構造一樣，雖是具有4個角部A,B,C,D的四角形，但圖10所示的構造中，為了對角部A以柱塞部47加以打擊，例示將角部設為包含柱塞部47的頭的直徑的大小的去角構造。但是，不將角部去角，而角部A構成側面交成直角的稜線也可以。此外，因為角部A,B,C,D的定義與圖3A一樣，圖10中省略A,B,C,D的表記。又，在四角形的一主面側將矩形凹部配置成矩陣狀的奶蛋格子餅型的構造的特徵與圖3B所

示的構造一樣，但圖10中簡略表示成 3×3 的矩陣。現實為 300×100 或 3000×1000 、甚至是其以上的矩陣。圖10的矩形元件 $X_{ij(\text{imp})}$ ，雖概括表現圖1A~1D所示的紅色LED矩形元件 X_{qpR} 、綠色LED矩形元件 X_{qpG} 及藍色LED矩形元件 X_{qpB} 的3種類的多數矩形元件，但以全部成為3萬個~300萬個以上的3種類的微小矩形元件之中的1個為代表選擇表示。以平面圖案看時的整列托架20i的凹部的各者的對角長，與第1~第3實施形態一樣，設計成比對應的方向的元件 $X_{ij(\text{imp})}$ 的各者的對角長還分別長50%以上。

【0092】關於第1實施形態的整列方法的從圖5A到5J所示的工程、與第4實施形態的整列方法相同。但是，與第1實施形態同樣的5I及圖5J所示的工程同樣，第4實施形態的整列方法中，在構成整列托架20i的奶蛋格子餅型的凹部的內部收納矩形元件 $X_{ij(\text{imp})}$ 。接著，與第1實施形態同樣的圖5J所示的工程之後，如圖10所示，對整列托架20i的角部A，使構成第4實施形態的整列裝置的驅動單元的衝擊力產生裝置4的柱塞部47的頭對向。接著，將突出整列托架20i的左側的角部A，以柱塞部47的頭進行打擊，將向圖10的右方向的衝擊力 F_{imp} 作為脈衝施加後，在矩形元件 $X_{ij(\text{imp})}$ 的各者，作用向左方向的慣性力 F_{inrt} 。在圖10所示的整列托架20i中也一樣，在各者的凹部的角部A側，因為存在圖3B所示的整合角落E，慣性力 F_{inrt} 施加至矩形元件 $X_{ij(\text{imp})}$ ，矩形元件 $X_{ij(\text{imp})}$ 的被整合移動部朝向各者的凹部的整合角落E的整合稜移動。

【0093】如此，從圖5J所示，在構成奶蛋格子餅型的整列托架20i的矩陣的各凹部，粗略配置矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的各者後，藉由整列托架20i的角部A側賦予慣性力 F_{inrt} ，使逆向於矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的慣性力 F_{inrt} 作用，以3~300萬個以上的大量矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的各者的被整合移動部，整合至設在凹部的各者的整合角落E的整合稜的方式進行整列。第1實施形態中，雖以圖5K~5N所示的構造利用重力的效果，但第4實施形態的整列裝置中，藉由以對整列托架20i作用慣性力 F_{inrt} 的方式對整列托架20i賦予慣性力 F_{inrt} ，能夠將大量矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 以與整列托架20i的凹部的間距相同的間距進行高精度的總括整列。矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 以高精度進行總括整列後的工程，因為與以第1實施形態的整列方法使用圖5O~5R說明的工程實質相同，省略重複的說明。

【0094】根據第4實施形態的整列方法，在3~300萬個以上的大量矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的高精細積體技術中，藉由以慣性力 F_{inrt} 作用的方式對整列托架20i賦予慣性力 F_{inrt} ，能夠高精度進行大量矩形元件 $X_{ij(imp)}$ 的總括移動。因此，能夠不使良率及產率降低，確立以簡易的構造高精度進行對位、或進行2維間距精度佳的高精細總括整列的高精細積體技術。又，若使用第4實施形態的整列托架、整列裝置、或整列方法，因為能夠一次完成3~300萬個以上的矩形元件 X_{ij1} 的對位，產率也不會降低。

【0095】

(其他實施形態)

如同上述，雖說明本發明的第1~第4實施形態，但不應理解成形成本揭示的一部分的論述及圖式為限定本發明者。從該揭示該技術領域的通常知識者應能明白各種代替的實施形態、實施例、及運用技術。例如作為本發明的對象的微小晶片(微晶片)，不限於說明第1~第4實施形態的LED晶片，也可以是檢出器晶片。與紅色LED晶片 X_{qpR} 、綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 的3色組一樣，若以材料不同的複數種類的檢出器晶片組構成1畫素，則能是可檢出從兆赫茲頻帶到紫外光的影像感測器。又，取代LED晶片若配列微小透鏡、微小鏡、微小光學濾波器，則能夠構成微透鏡陣列、微反射鏡陣列、微過濾器陣列。

【0096】雖示出以例如圖5A~圖5J所示的工程，將紅色LED晶片 X_{qpR} 、綠色LED晶片 X_{qpG} 及藍色LED晶片 X_{qpB} 同時配置在整列托架20a的凹部 22_{qpR} 、 22_{qpG} 、 22_{qpB} 內之例，但不過是例示。取代圖5A~圖5J所示的順序，例如，將如圖11(a)所示每個紅色LED晶片 X_{qpR} 、 $X_{q(p+1)R}$ 、如圖11(b)所示每個綠色LED晶片 X_{qpG} 、 $X_{q(p+1)G}$ 、及如圖11(c)所示每個藍色LED晶片 $X_{q(p-1)B}$ 、 X_{qpB} 、 $X_{q(p+1)B}$ 分為3次搬送至整列托架20a的凹部22內也可以。每當分成3次搬送，例如以PDMS使用設置凸部的戳印方式，首先考慮整列托架20a的凹部的間距將紅色LED晶片 X_{qpR} 拉長間隔進行拾取。之後，能採用考慮整列托架20a的凹部的間距將綠色LED晶片 X_{qpG} 以戳印方式拉長間隔進行拾取，再來考慮整列托架

20a的凹部的間距將藍色LED晶片 X_{qpB} 以戳印方式拉長間隔進行拾取等各種拾取方式。此時，將藍色LED晶片 $X_{q(p-1)B}$ 、 X_{qpB} 、 $X_{q(p+1)B}$ 最先配置於整列托架20a的凹部也可以，將綠色LED晶片 X_{qpG} 、 $X_{q(p+1)G}$ 最先配置於整列托架20a的凹部也可以，不問圖11的(a)~(c)的順序。

【0097】在現在的Micro LED顯示器中，有光強度、中央的波長、發光波長的幅度偏差的課題。這是因為用於Micro LED顯示器LED晶片的特性會因結晶成長時的些微膜厚變化而變動，故LED晶片的光強度、中央的波長、發光波長的幅度會分別偏差。因此，在從前的Micro LED顯示器中，為了防止色不均等的偏差，不會將從製造工程後的晶圓上的晶片區域切割的LED晶片，直接實裝在實裝基板，而期望將切割後的LED晶片，進行一次洗牌並搭載於實裝基板上，電接合至實裝基板上的電極。

【0098】若使用第1~第4實施形態的整列托架，則使用雷射偏離法及拾取放置(Pick & Place)法等，從複數晶圓拾取任意位置的LED晶片，因為能夠在圖11所例示的那種整列托架20a的任意凹部，以時分割依序收納，能夠得到與LED晶片的洗牌相同的效果。例如，將實際複數LED晶片的特性偏差，例如以光強度 l 、中央的波長 m 、發光波長 n 進行數值化，作出 $l \times m \times n$ 個分類(l 、 m 、 n)。例如，分類(l 、 m 、 n)為50的情形，若將50個凹部作為一區塊，以將分類不同的LED收於一區塊的方式，如圖11例示那樣依序收納，能夠比進行洗牌，更降低光強度、中央的波長、發

光波長的幅度的偏差。將多數凹部設為一區塊的那種情形中，使用在第1～第4實施形態中揭示的整列托架的技術思想，進行現在困難的一邊為 $30\mu\text{m}$ 以下的超微細元件的總括整列，期望縮小一區塊的大小。因此，藉由將一邊為 $30\mu\text{m}$ 以下等的超微細元件進行總括整列，能夠達到無色彩不均的極為顯著的超精細積體技術的效果。

【0099】本說明書的開頭部分，「微小元件」定義成難以將大量元件總括實裝的具有微小尺寸的具備特定機能的元件。例如，屋外顯示器等大型顯示器的製造工程中，也有將晶片的對角線長超過 $150\mu\text{m}$ 的尺寸的大量元件總括實裝的情形。晶片的對角線長超過 $150\mu\text{m}$ 的半導體晶片等也一樣，將1～2萬個等以上的等級的大量元件總括處理以提升產率的狀況中，與大型顯示器的大小相比，各半導體晶片的大小相對地該當於「微小元件」。因此，本說明書的頭頭定義的「微小元件」的概念，用於大型顯示器的實裝技術的半導體晶片，也可以適用地作為本發明的「元件」採用。更包括地定義，則本發明的「元件」，代表具有難以總括大量實裝的等級的尺寸與個數的具有特定機能的構件的集合要素。大型顯示器的實裝時，使用具有與大型顯示器同程度的大小的巨大整列托架。

【0100】第2實施形態的整列方法中，在有多角形柱狀及圓柱狀的立體形狀的那種旋轉自由度時，藉由設置凹陷 23_{qpRV} ，能夠正確控制陽極電極 82_{RA} 或陰極電極 82_{RC} 的圖案的位置與配向的方向兩者。但是，如圖12所示，若是

陽極電極 85_{RA} 或陰極電極 85_{RC} 的平面圖案具有旋轉對稱性的非矩形元件 X_{qpRC} ，則即便在多角形柱狀及圓柱狀的非矩形元件 X_{qpRC} 具有旋轉的自由度，如圖13(b)所示藉由整合至整列托架20s的凹部的角落，能夠在作為目的的實裝基板的凸塊等正確進行對位並實裝。雖省略圖示，但非矩形元件為六角形柱及八角形柱的情形，陽極電極及陰極電極的圖案，若是六次旋轉對稱或八次旋轉對稱，則不限於環狀連續的圖案，不連續的週期圖案也可以。此外，圖12(b)為沿著通過圖12(a)所示的平面圖的中心的直徑切斷的剖面圖，但簡略化的示意表現。亦即，圖12(b)中將構成圓柱狀的半導體層簡略化表現成層87與層88的2層構造，但圖12不過是說明作為非矩形元件 X_{qpRC} 的LED的概念構造的示意圖。表示非矩形元件 X_{qpRC} 的主區域的半導體部分的構造，實際上為包含組成不同的多元系半導體層的雙異質構造那種複雜的多層圓柱構造，也省略絕緣膜等的顯示等。

【0101】圖13(a)表示在整列托架20s的凹部粗略配置圓柱形狀的非矩形元件 X_{qpRC} 的狀態。圖13(a)中，將整列托架20s的凹部簡略表示成 4×4 的矩陣。現實上整列托架20s的凹部為 300×100 或 3000×1000 、甚至是其以上的矩陣。例如，使圖5K及圖5L所示的2軸擺動驅動、或圖5M所示的1軸擺動驅動等的重力的分力所致的移動力作用後，使整列托架20s的傾斜回到水平後，如圖13(b)所示，非矩形元件 X_{qpRC} 的各者的被整合移動部，成為在各者的凹部分

別定義的整合角落整合的狀態。非矩形元件 X_{qpRc} 為圓柱形狀的情形，在整列托架 20s 的各者的凹部的內部，非矩形元件 X_{qpRc} 的側面的母線的 1 條內接至在整列托架 20s 的凹部的 X 軸方向延伸的垂直側壁面，其他的母線的 1 條內接至在 Y 軸方向延伸的整列托架 20s 的凹部垂直側壁面。在非矩形元件 X_{qpRc} 整合至整合角落的狀態中，在由 2 個母線內接部與整合角落設定的內接稜包圍的空間露出的非矩形元件 X_{qpRc} 的側面，作為非矩形元件 X_{qpRc} 為圓柱形狀的情形的「被整合移動部」定義。如此，非矩形元件 X_{qpRc} 為圓柱形狀或多角形柱狀的情形中，作為接近整合稜的部位從定義非矩形元件 X_{qpRc} 的立體形狀的側面的一部分，選擇被整合移動部。

【0102】如圖 5K～5M 所示，不管是利用重力的分力的效果、利用第 3 實施形態的離心力、還是利用第 4 實施形態的衝擊力，圖 13(a) 所示的粗略整列的非矩形元件 X_{qpRc} ，能夠以與整列托架 20s 的凹部的整合角落的間距相同的間距進行高精度的總括整列。非矩形元件 X_{qpRc} 的情形，若連接至非矩形元件 X_{qpRc} 的實裝基板的預定的電極的平面圖案有旋轉對稱或接近旋轉對稱的對稱性，則在整列托架 20s 之中非矩形元件 X_{qpRc} 自由旋轉也可以。因此，使用非矩形元件 X_{qpRc} 的情形，如圖 13 所示，能夠加大整列托架 20s 的凹部的尺寸而容易放入。例如，第 1～第 4 實施形態中，雖說明將以平面圖案看時的整列托架的凹部的各者的對角長，設計成比對應的方向的矩形元件的各者的對角長

還分別長50%以上之例，但使用非矩形元件 X_{qpRc} 的情形，設計成非矩形元件 X_{qpRc} 的對角長的80%~100%以上長也可以。亦即，非矩形元件 X_{qpRc} 的情形，在整列托架20s的內部收納多數非矩形元件 X_{qpRc} 的製程，即便向凹部的匹配誤差大，也因為凹部的尺寸大，能夠進行向凹部的對位，能夠達到對產率的提升也有利的相較於矩形元件有利的效果。

【0103】又，將第1~第4實施形態說明的各者的技術思想，在可能的範圍內適宜相互組合也可以。例如，將在第2實施形態的變形例使用圖7說明的具有逆四角錐梯狀的凹陷 23_{qpRT} 的整列托架20c的構造，作為在第3實施形態說明的整列托架20t₁使用也可以、作為在第4實施形態說明的整列托架20i使用也可以。此外，將在上述實施形態中說明的各構成任意應用的構造等，本發明當然包含在此未記載的各種實施形態等。因此，本發明的技術範圍，藉由僅根據上述說明妥當的申請專利範圍的發明特定事項決定。

[產業上的利用可能性]

【0104】本發明，適用於將1~2萬個等以上的大量元件總括採取提升產率的要求產生的產業領域，例如將LED晶片大量且高精度實裝的高精細積體技術為必要的屋外顯示器等大型顯示器、擴張現實(AR)眼鏡、行動電話的顯示器等次世代顯示器的製造。

【符號說明】

【0105】

- 10:實裝裝置
- 20a~20c,20t₁,20t₂,20t₃,20t₄,20i,20s:整列托架
- 22,22_{(m-2)lR},22_{(m-1)lR},22_{mlR},22_{mlG},22_{mlB},22_{qpR},22_{qpG},22_{qpB},
22_{qpRbV},22_{qpRbT}:凹部
- 23_{qpRV},23_{qpRT}:凹陷
- 30,30a:第1搬送單元
- 40,40b:第2搬送單元
- 50:驅動單元
- 60:控制單元

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種整列托架，係將個別收納複數元件的複數凹部，依照實裝前述複數元件的位置的實裝基板上的佈局進行配列的整列托架，其中，

前述凹部的各者，在面對前述元件的側面的4個側壁面，構成包圍前述元件的空間；

以平面圖案看時的前述凹部的對角長，分別比對應的方向的前述元件的對角長還長50%以上，前述4個側壁面之內相互鄰接的2個側壁面相互垂直。

【請求項2】一種整列托架，將個別收納於各者的元件的下面具備具有構成相互鄰接的側面相交成直角的外接稜的4個側面的電極的複數元件的複數凹部，依照電連接前述複數元件的各者的電極的位置的實裝基板上的佈局進行配列的整列托架，其中，

前述凹部的各者，具有比能夠收納前述元件的全體的前述元件還大的容積；

前述整列托架，具有：具有在前述凹部的各者的底部構成整合至各者的元件的前述電極的外接稜的內接稜的內壁面的凹陷；

該凹陷，設於比從前述元件的各者之側到前述電極的距離，還離前述凹部的側壁面的位置更遠的距離。

【請求項3】如請求項2記載的整列托架，其中，前述內壁面為錐形面。

【請求項4】一種整列裝置，具備：將個別收納複數

元件的複數凹部，依照實裝前述複數元件的位置的實裝基板上的佈局進行配列的整列托架；

向前述整列托架進行前述複數元件的總括搬送的第1搬送單元；

將前述4個側壁面構成的4個內接稜之內的1者作為整合稜選擇，以使將從作為接近該整合稜的部位定義前述元件的立體形狀的側面的一部分選擇的被整合移動部向前述整合稜移動的移動力作用於前述複數元件的各者的方式，驅動前述整列托架的驅動單元；

從前述整列托架，拾取前述複數元件，向前述整列托架的外部進行總括搬送的第2搬送單元；

以平面圖案看時的前述凹部的對角長，分別比對應的方向的前述元件的對角長還長50%以上。

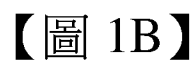
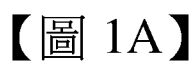
【請求項5】一種整列方法，包含：將粗略配列的複數元件，總括搬送至個別收納前述複數元件的複數凹部依照實裝前述複數元件的位置的實裝基板上的佈局進行配列的整列托架的上部的步驟；

在前述複數凹部的各者，將前述複數元件總括收納的步驟；

將前述4個側壁面構成的4個內接稜之內的1者作為整合稜選擇，使從作為接近該整合稜的部位定義前述元件的立體形狀的側面的一部分選擇的被整合移動部，向前述整合稜移動的步驟；

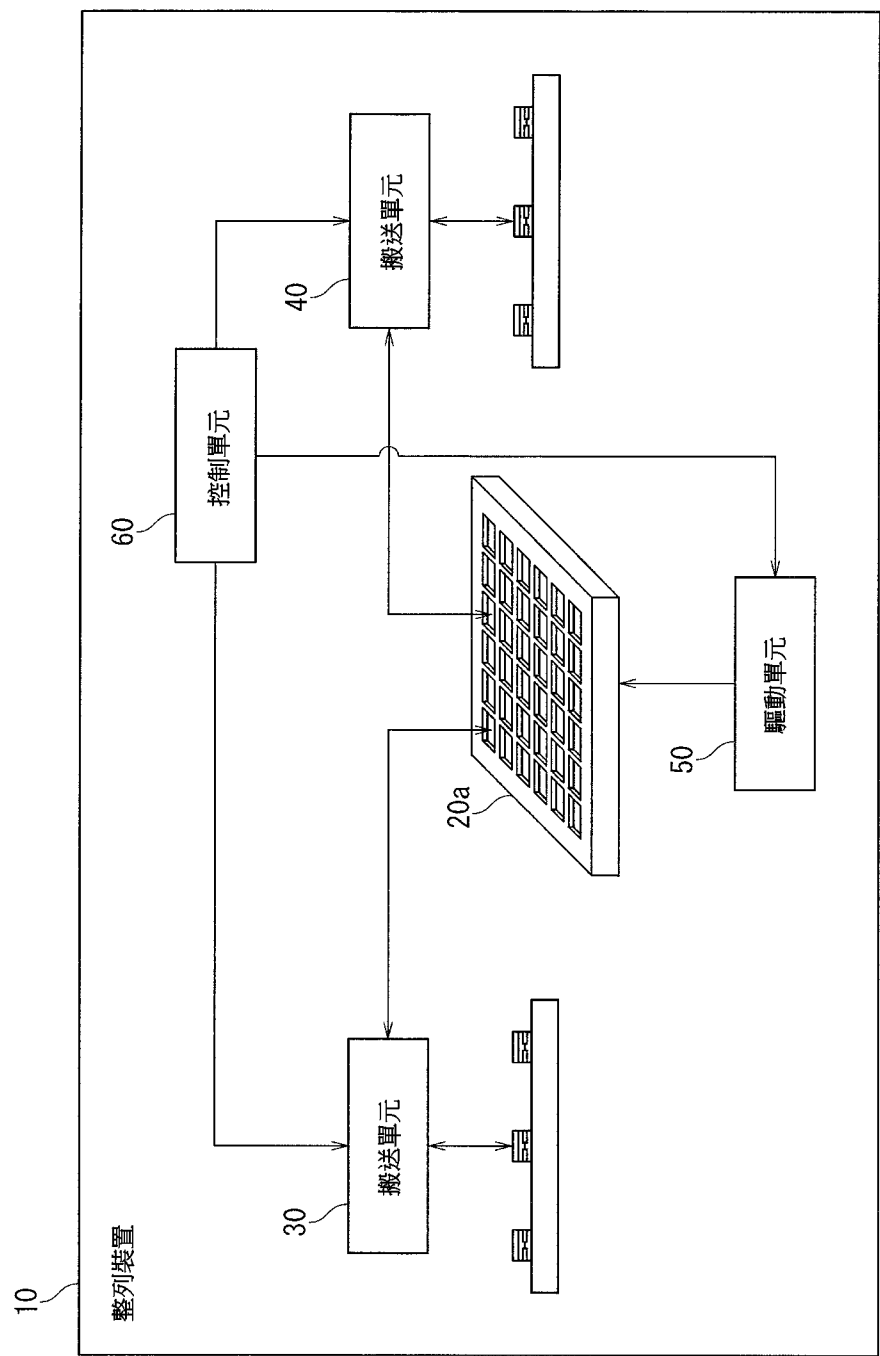
從前述整列托架，拾取前述複數元件，向前述整列托

架的外部進行總括搬送的步驟。

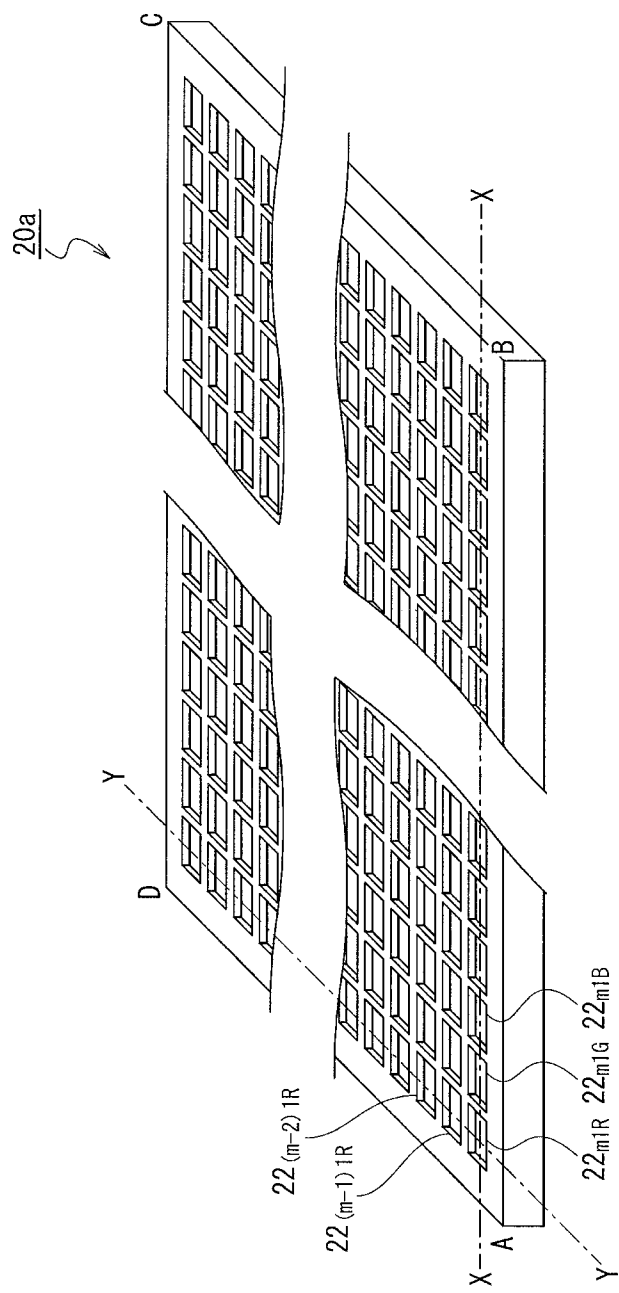




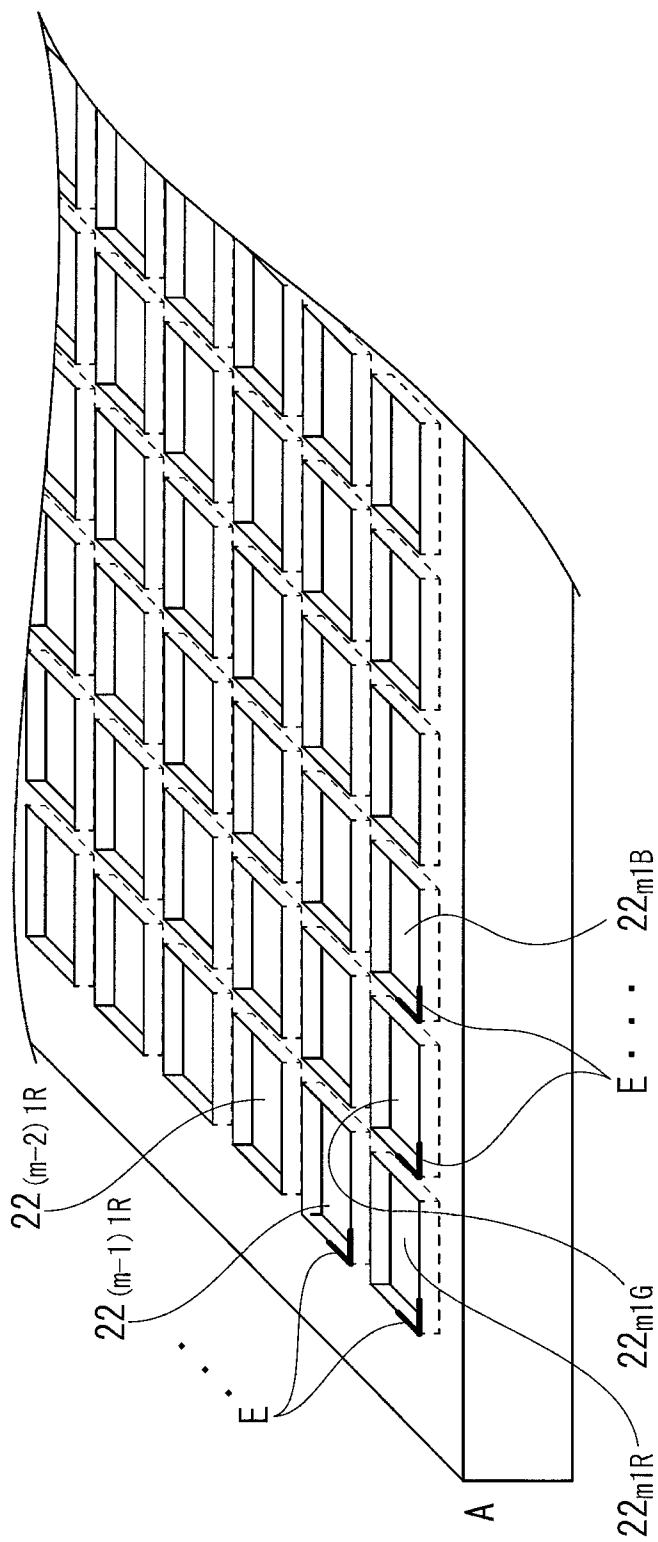




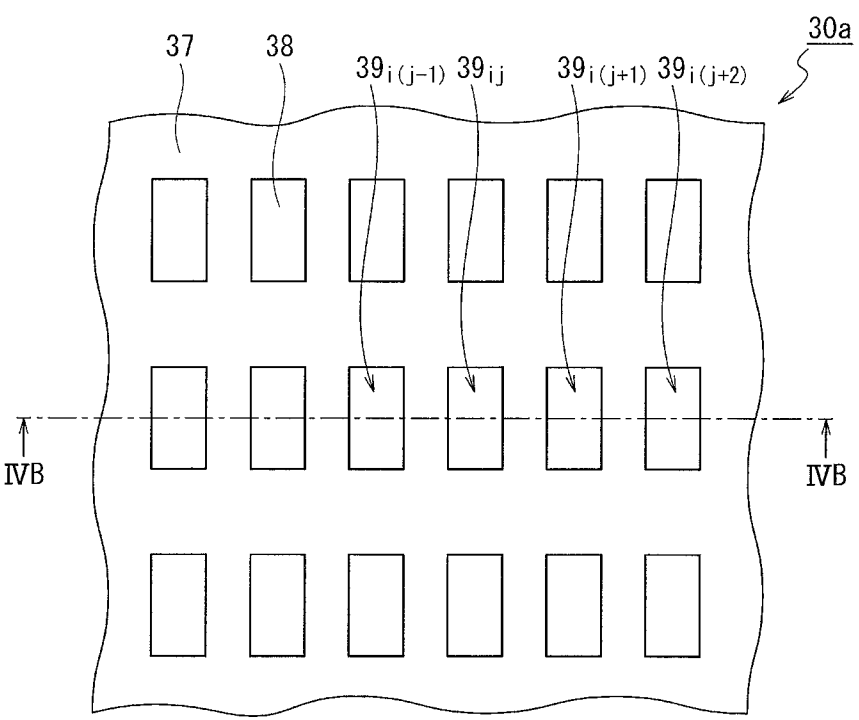
【圖 2】



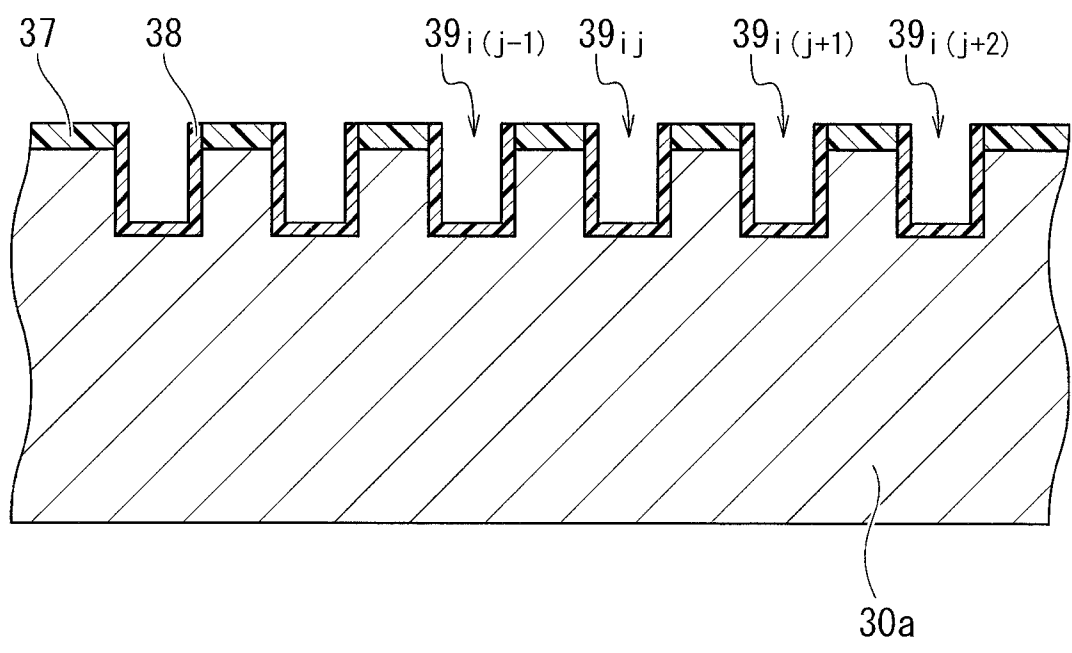
【圖 3A】



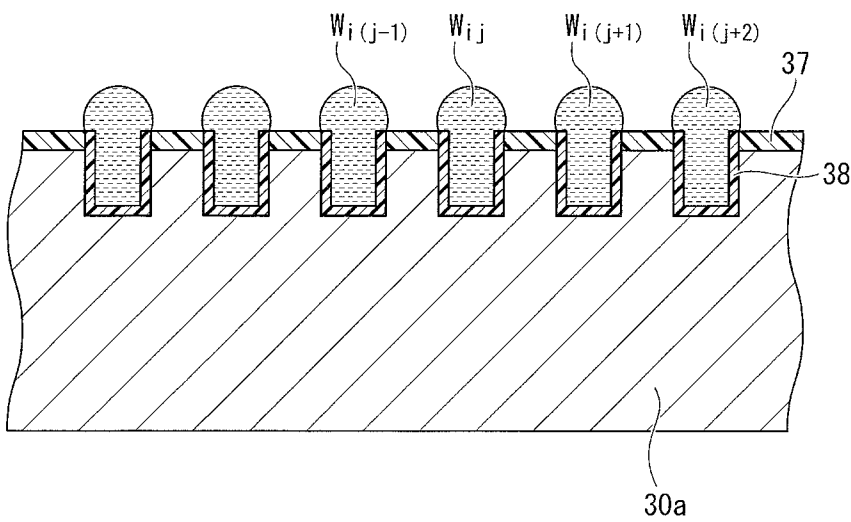
【圖 3B】



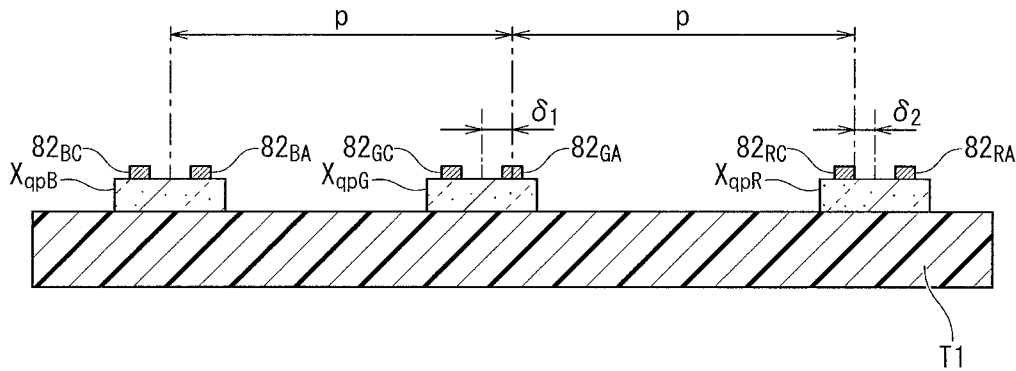
【圖 4A】



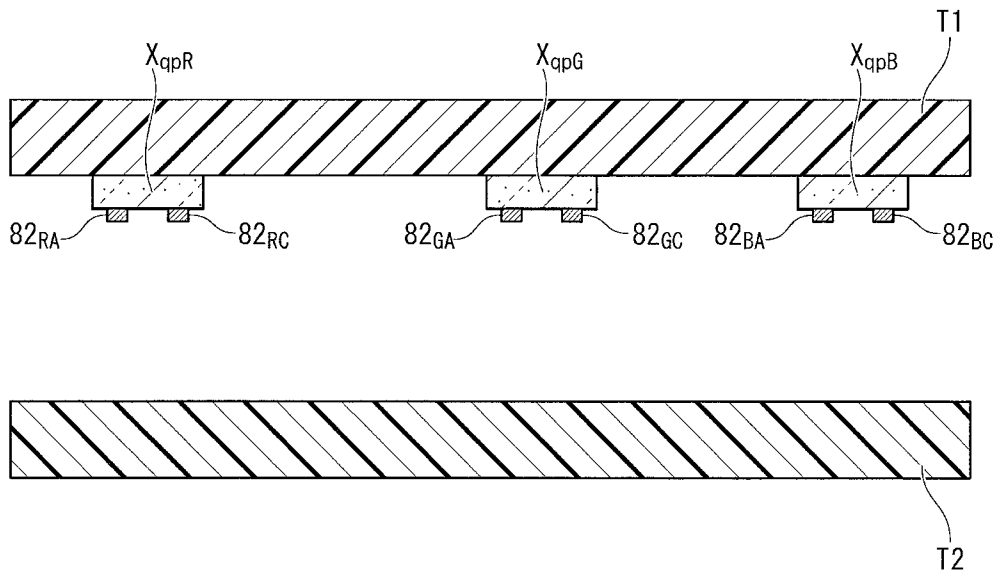
【圖 4B】



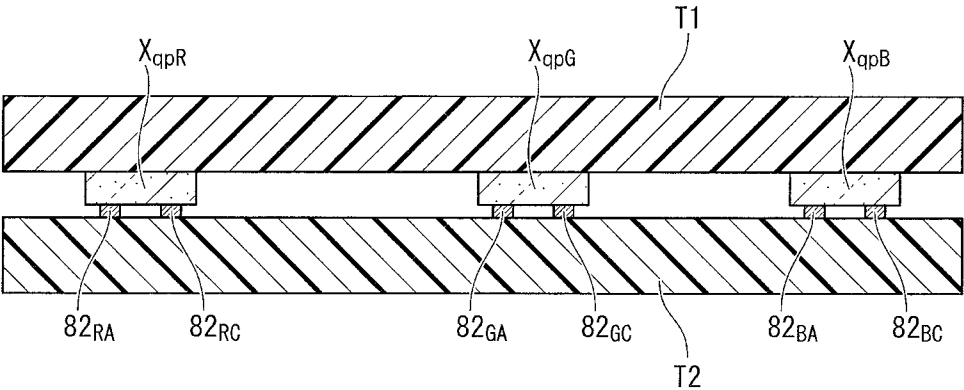
【圖 4C】



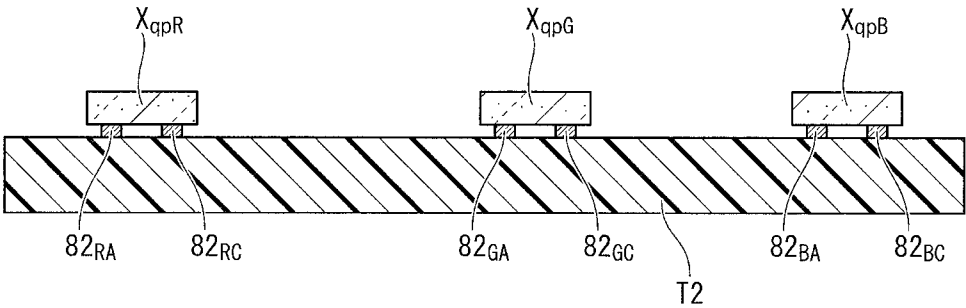
【圖 5A】



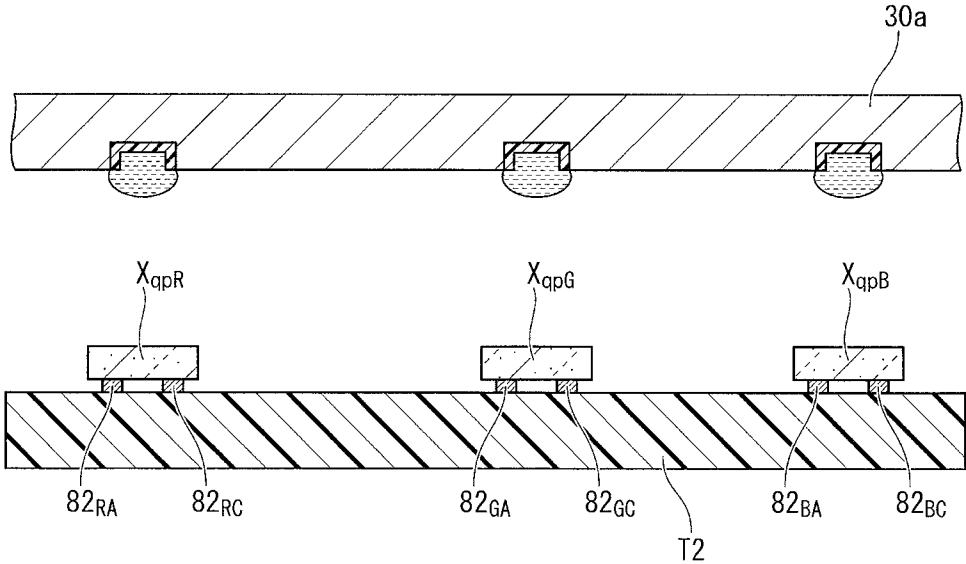
【圖 5B】



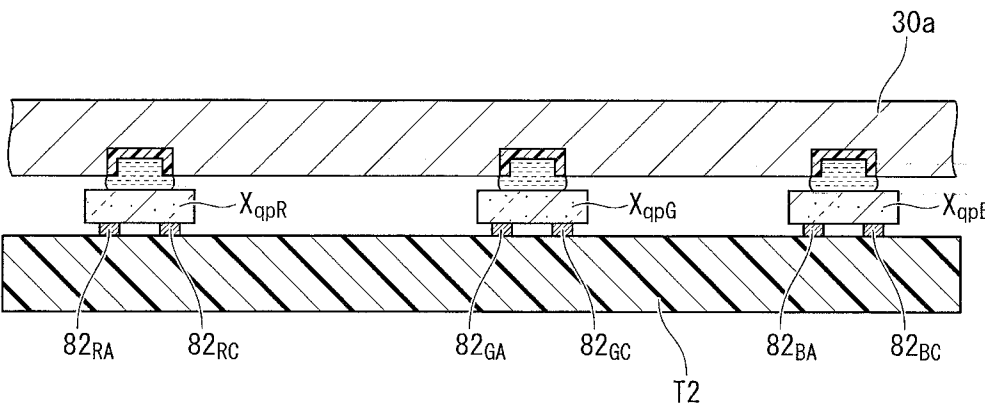
【圖 5C】



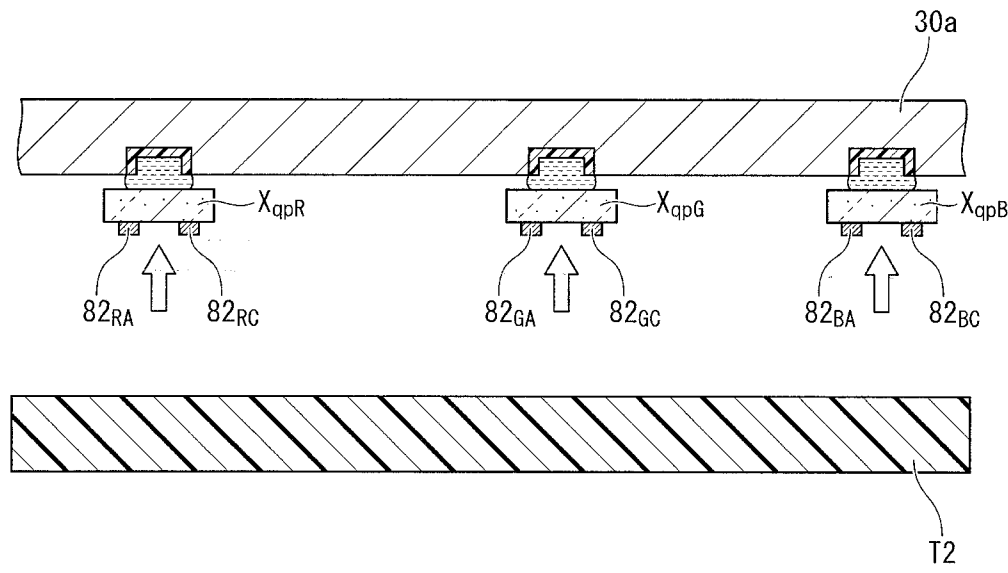
【圖 5D】



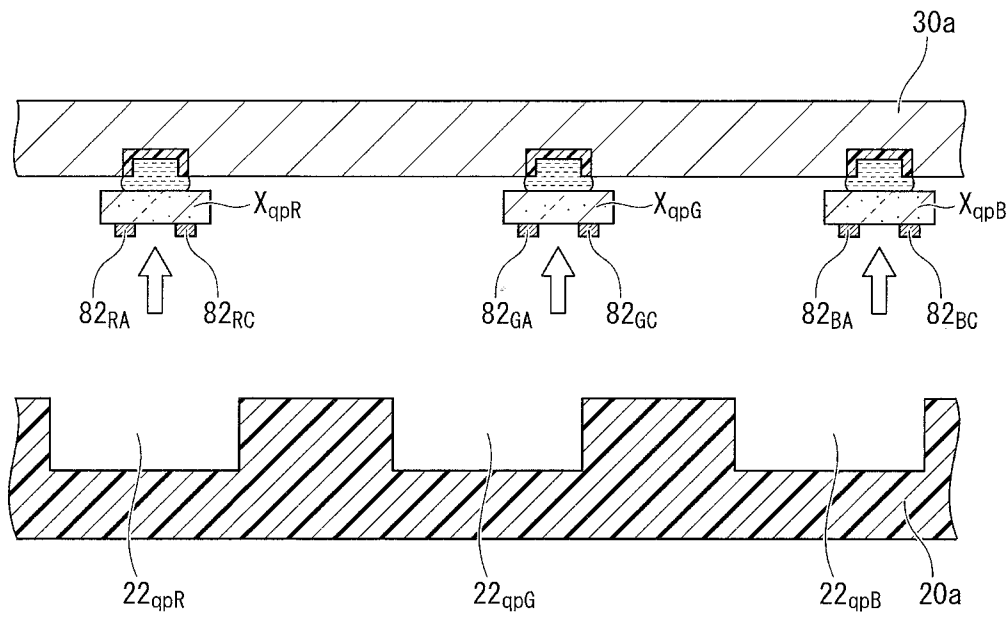
【圖 5E】



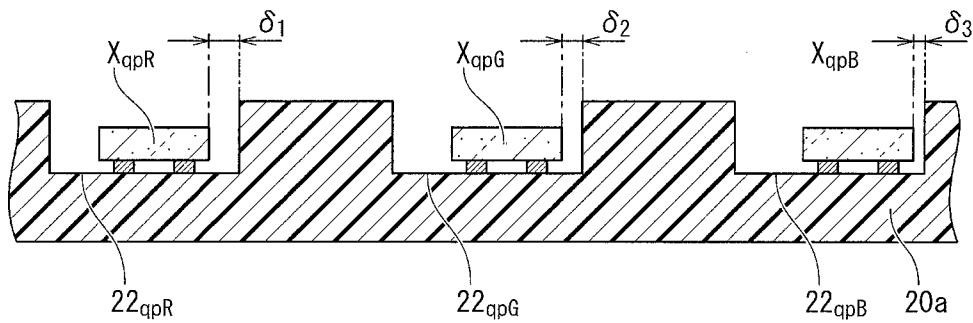
【圖 5F】



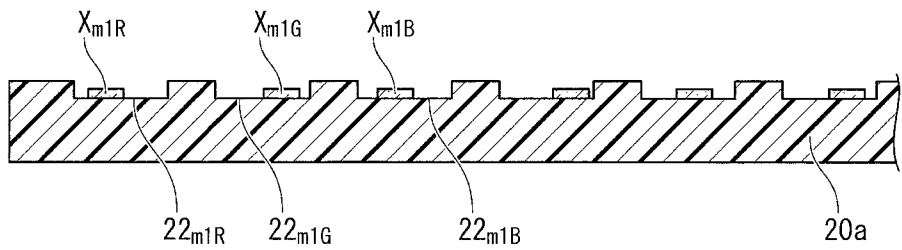
【圖 5G】



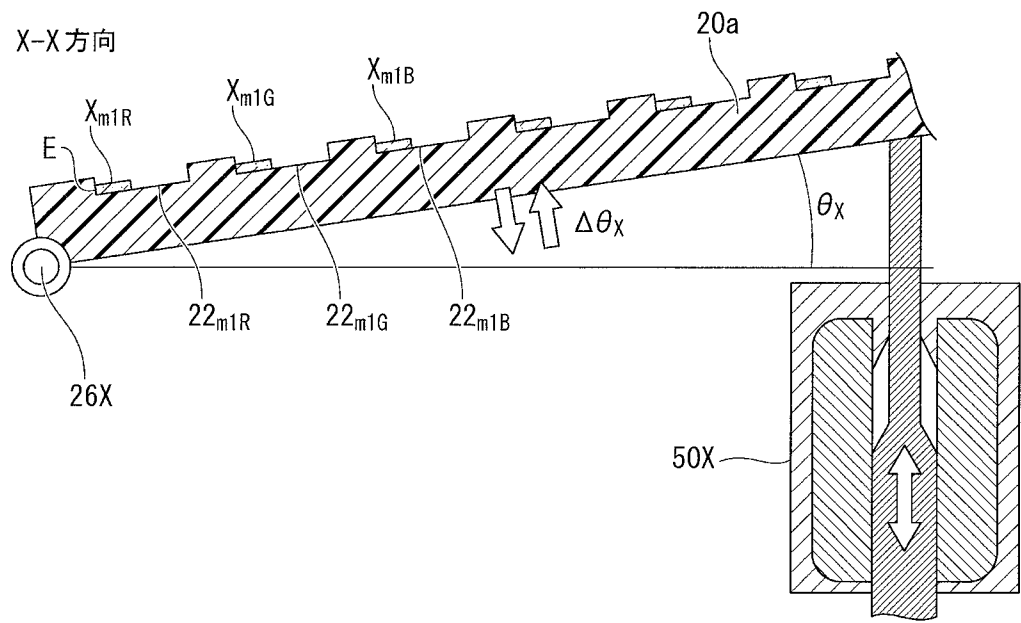
【圖 5H】



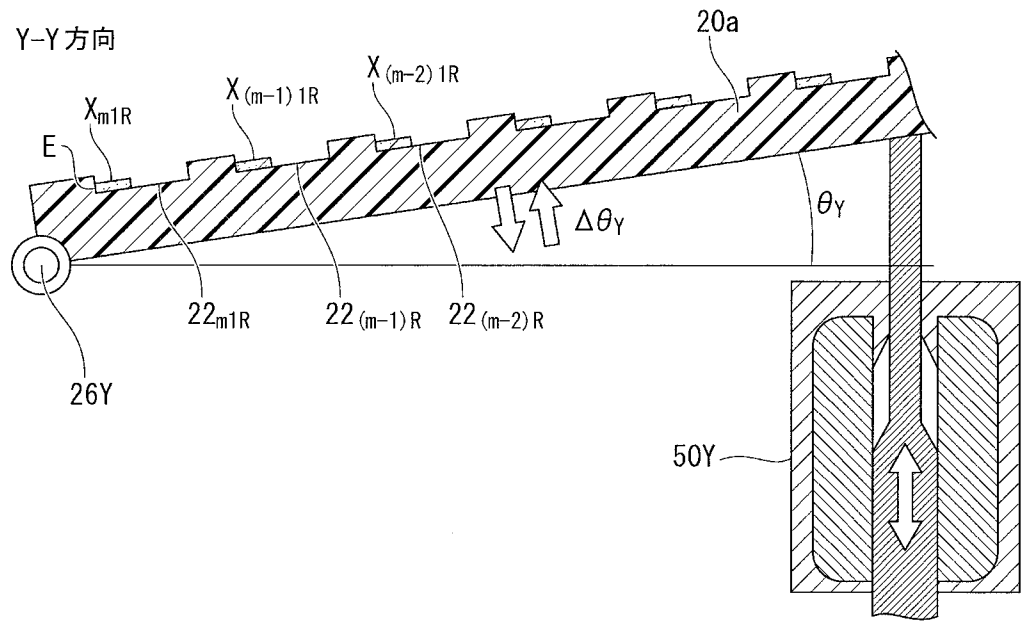
【圖 5I】



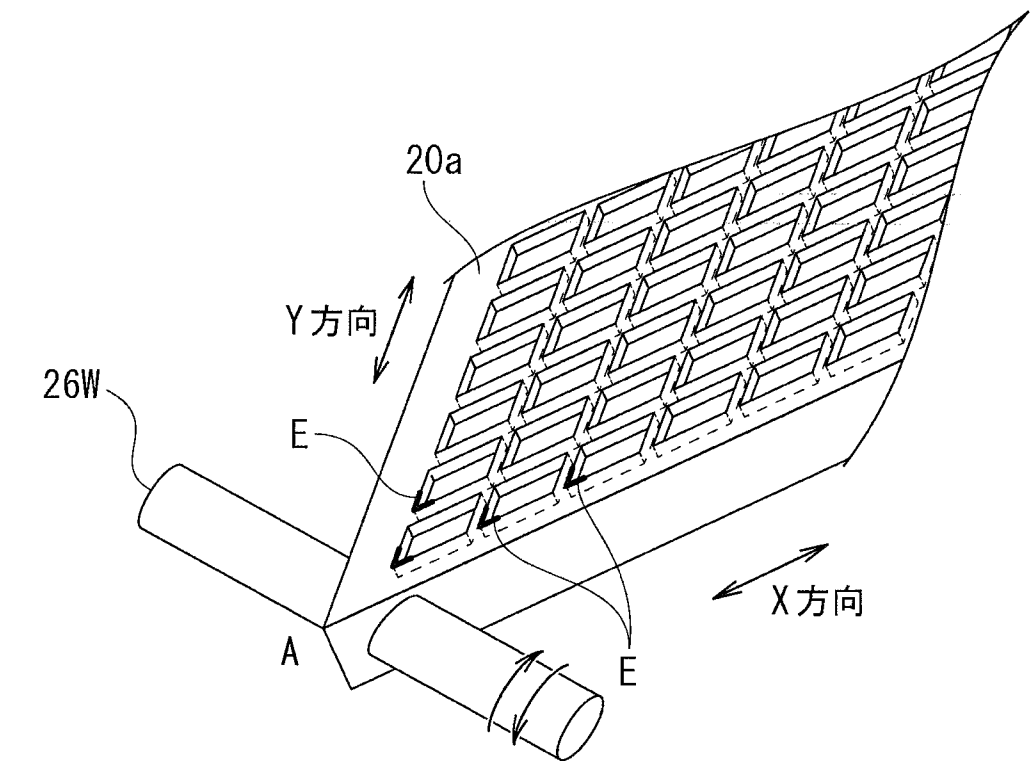
【圖 5J】



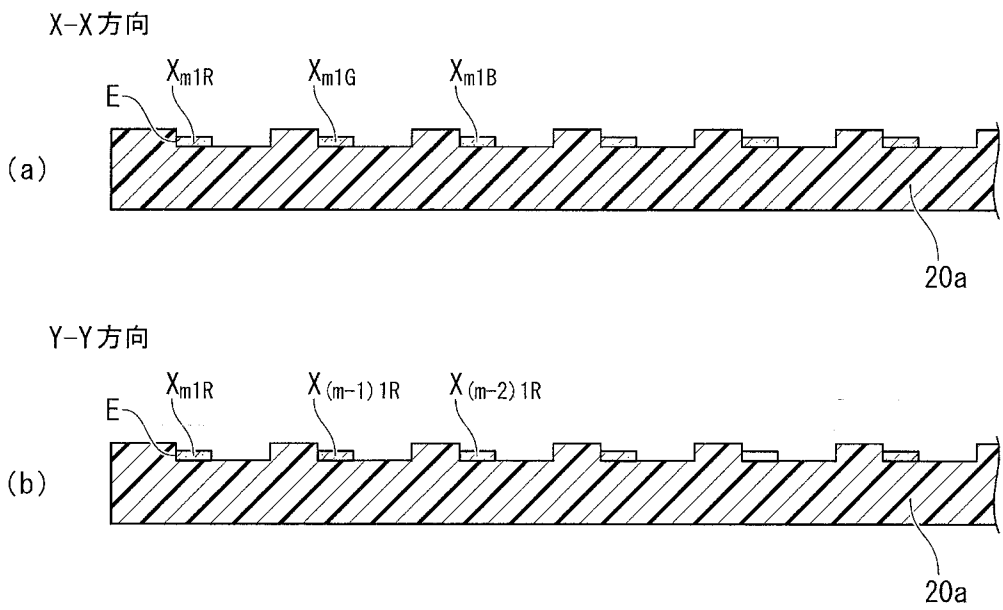
【圖 5K】



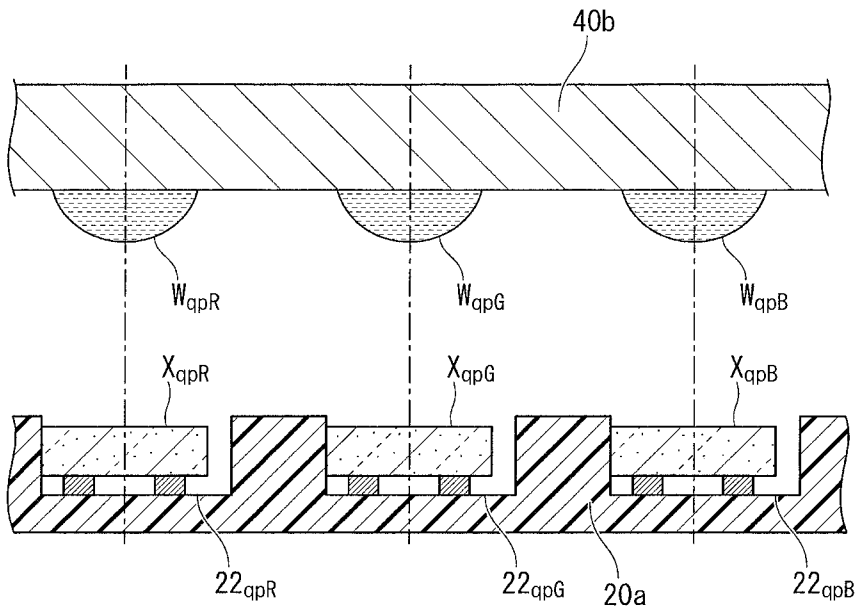
【圖 5L】



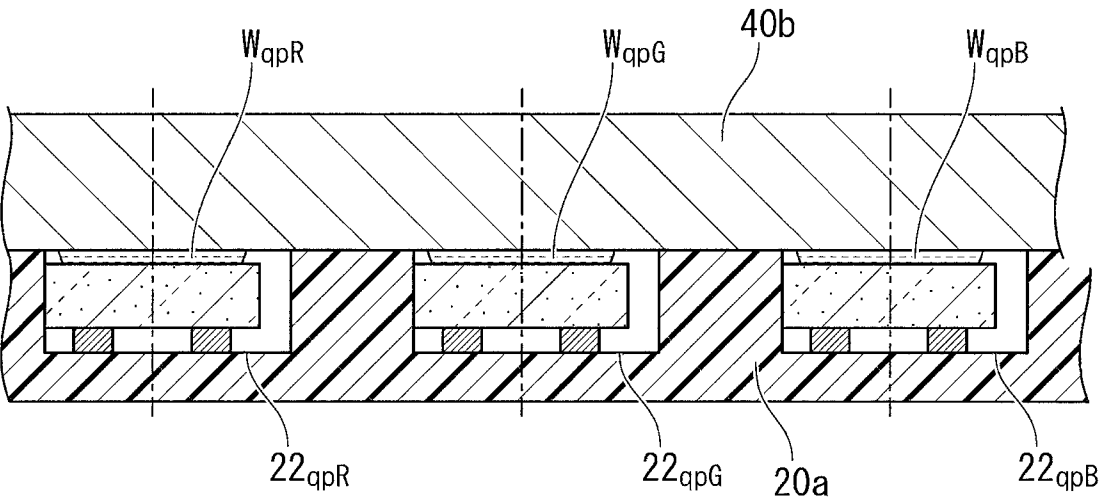
【圖 5M】



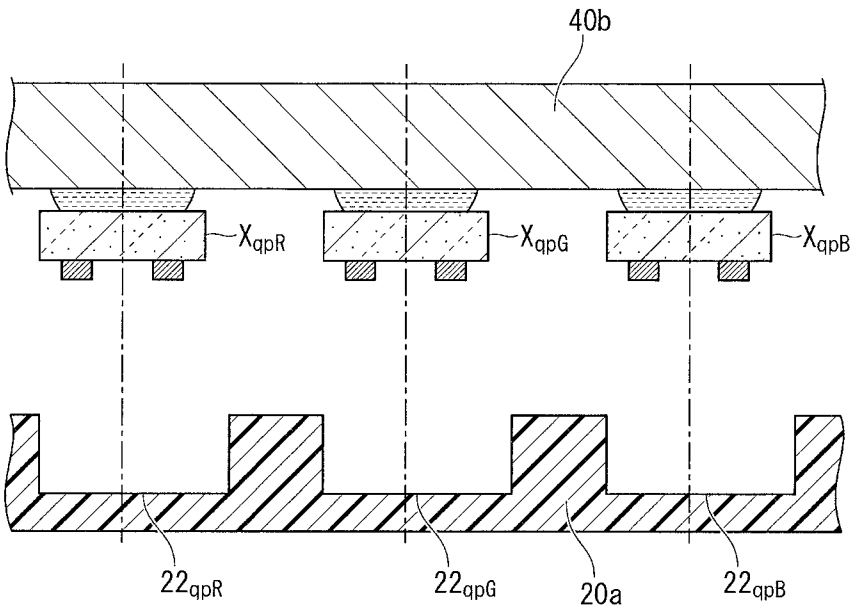
【圖 5N】



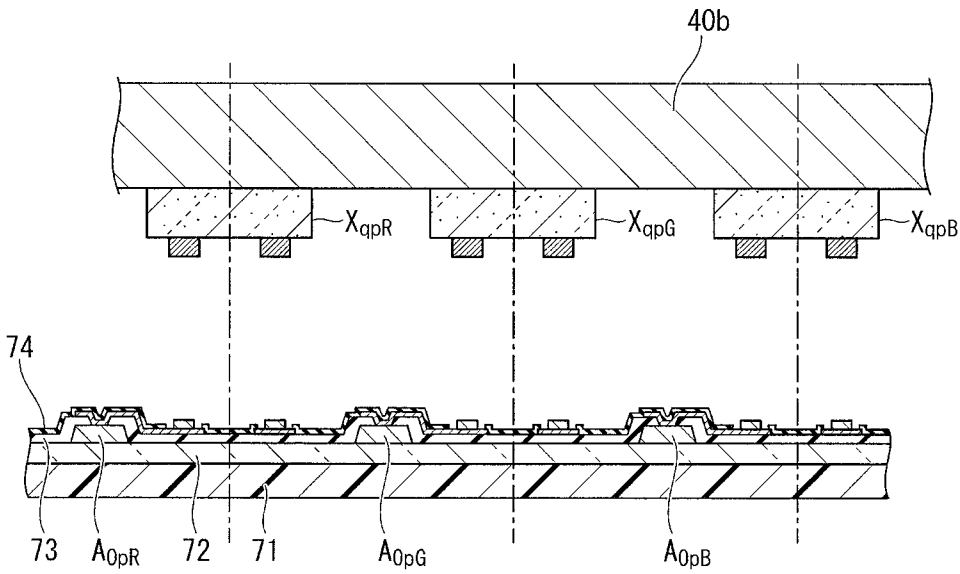
【圖 50】



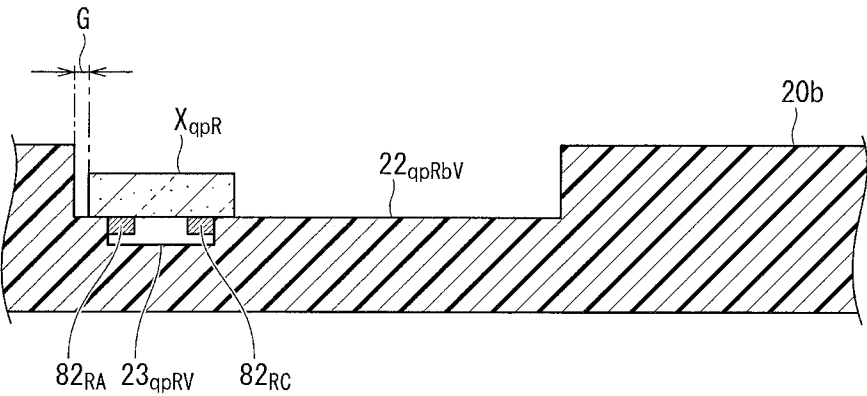
【圖 5P】



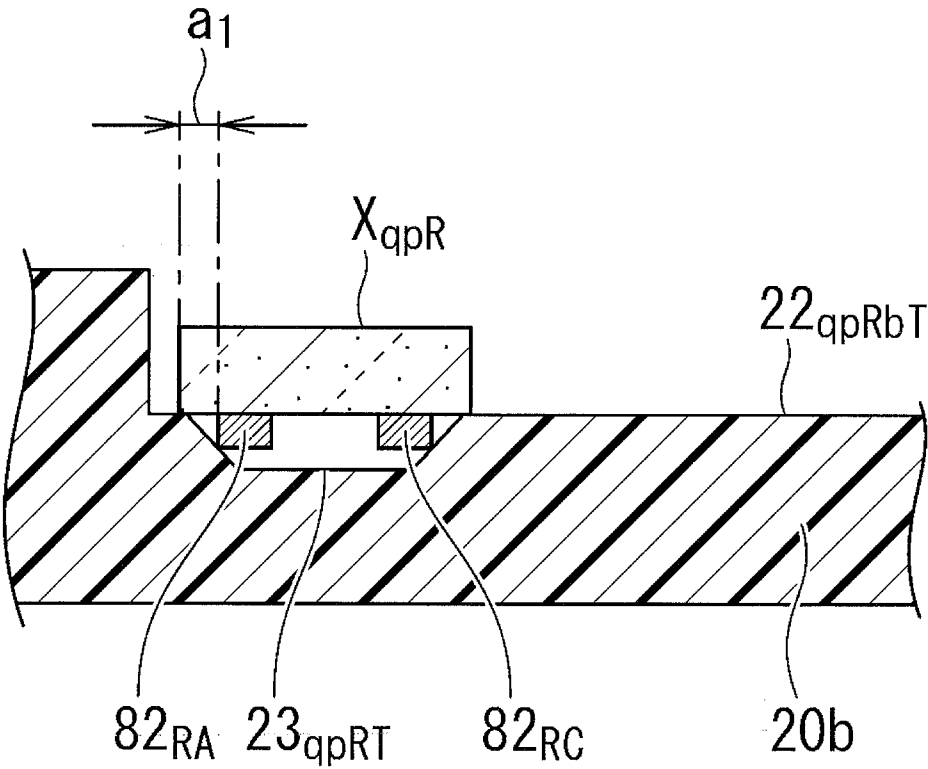
【圖 5Q】



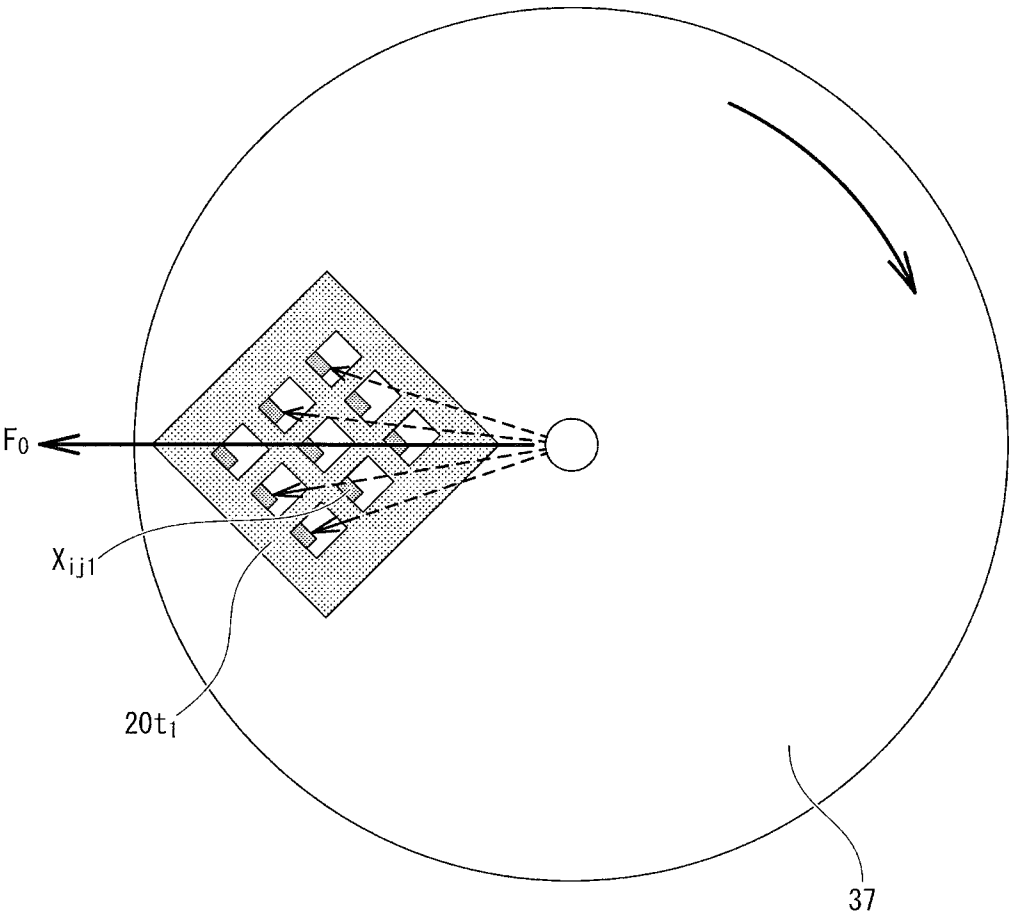
【圖 5R】



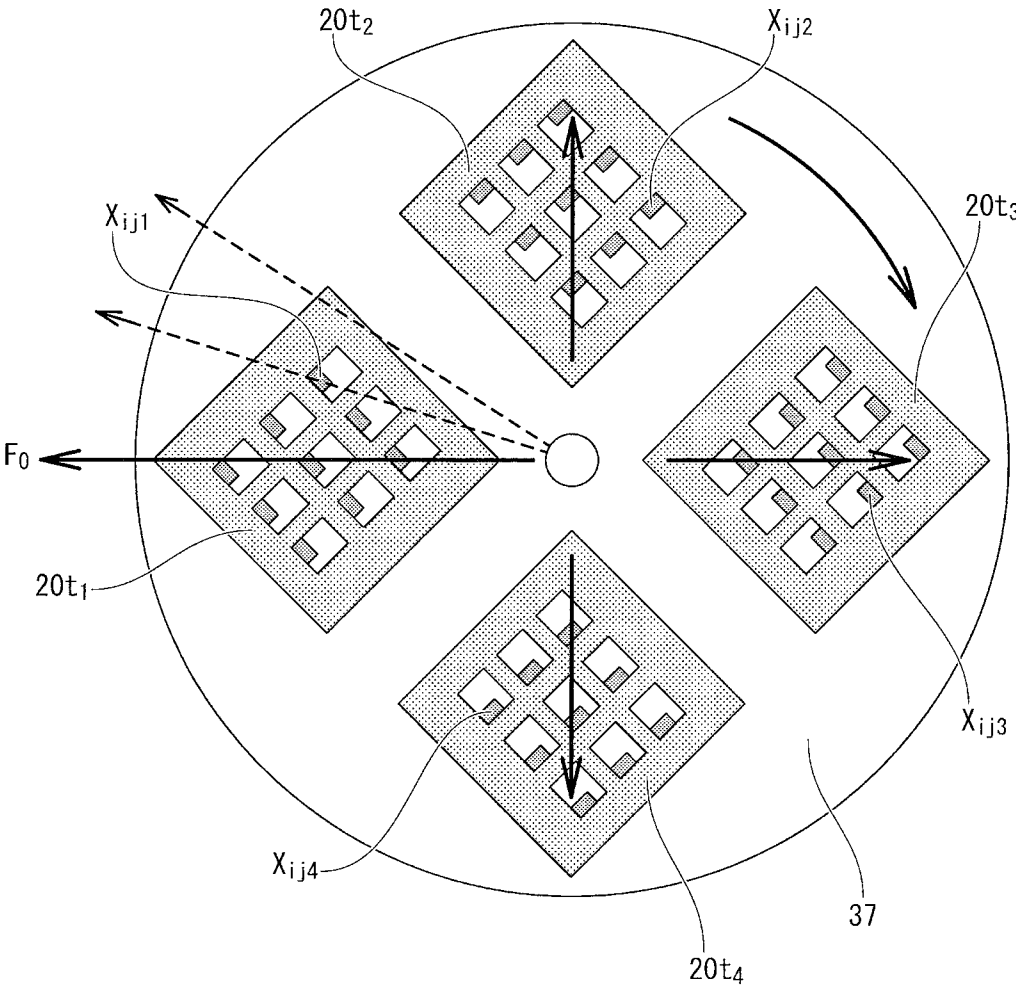
【圖 6】



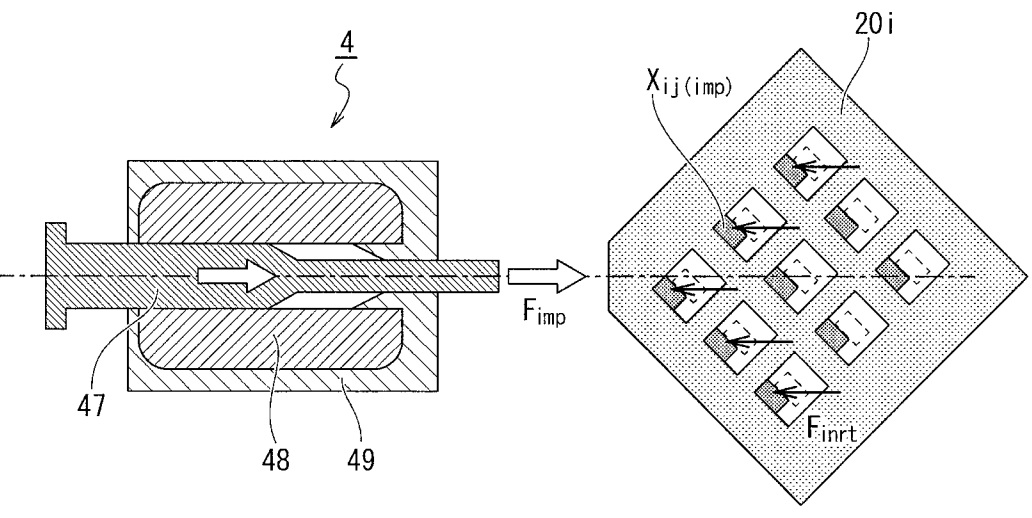
【圖 7】



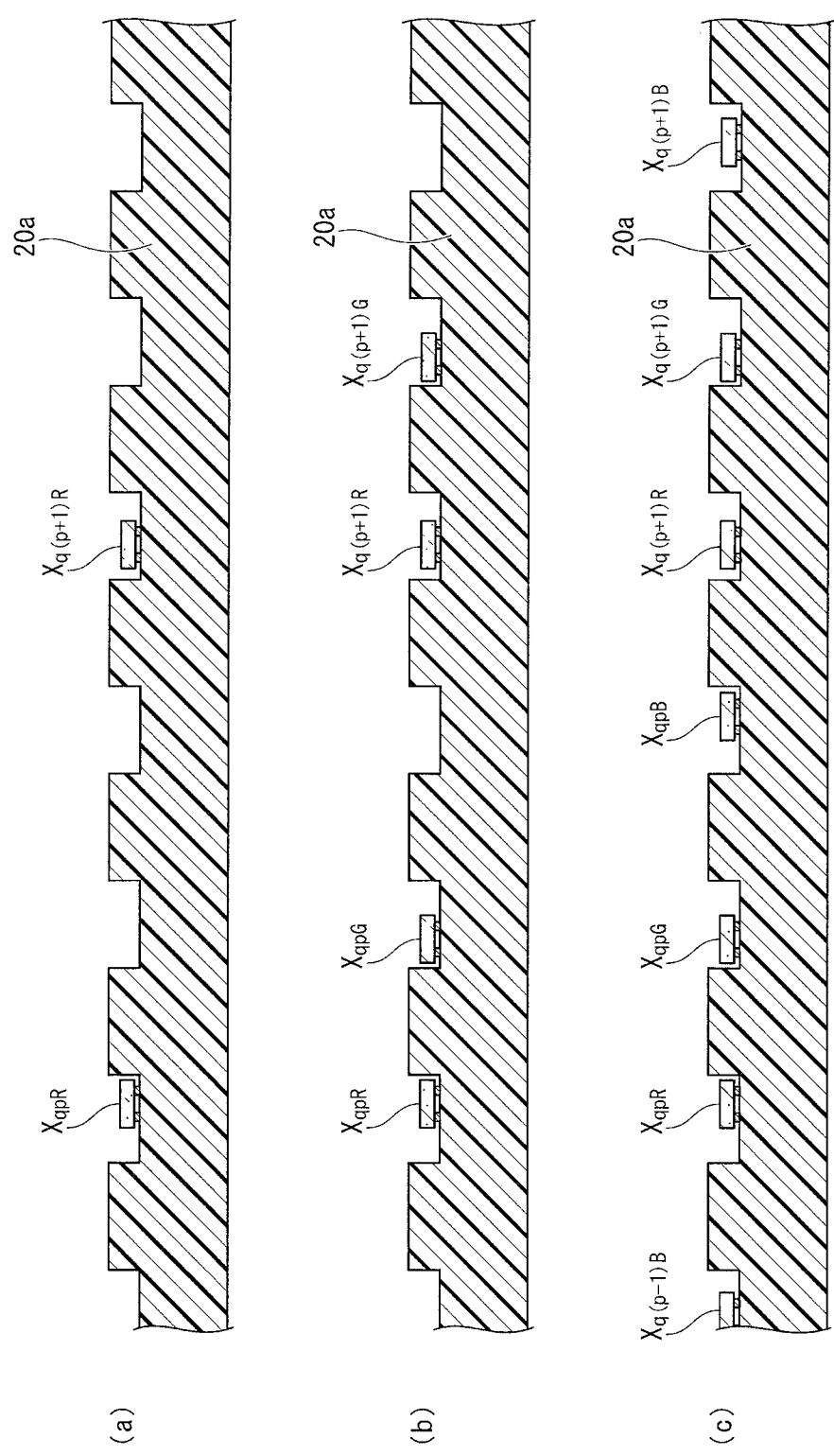
【圖 8】



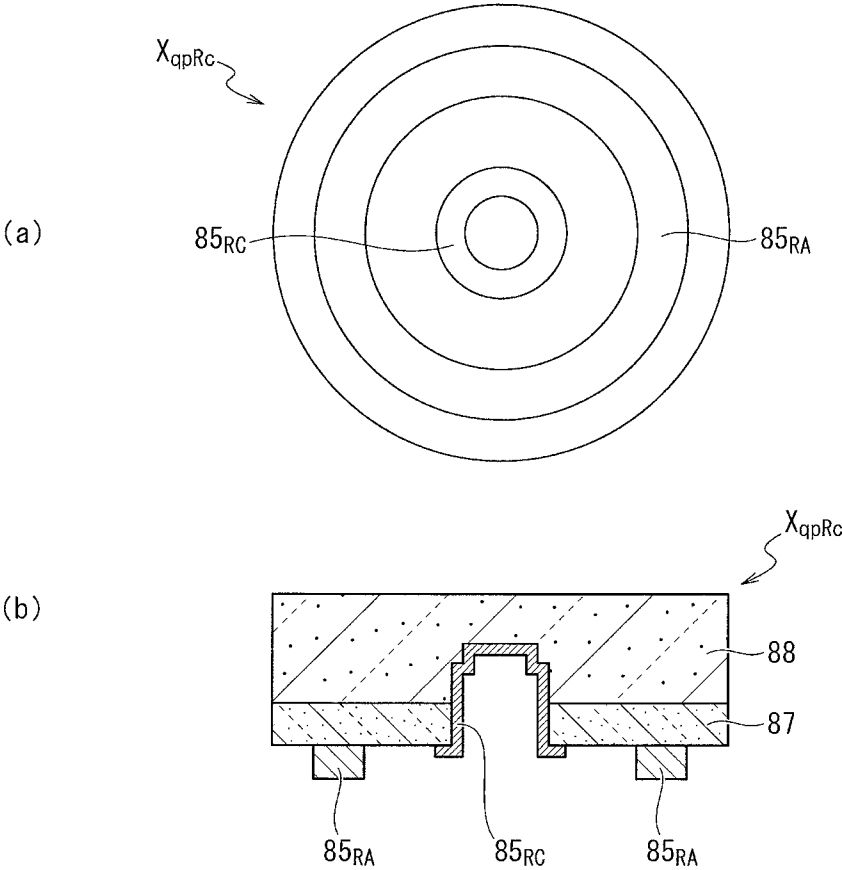
【圖 9】



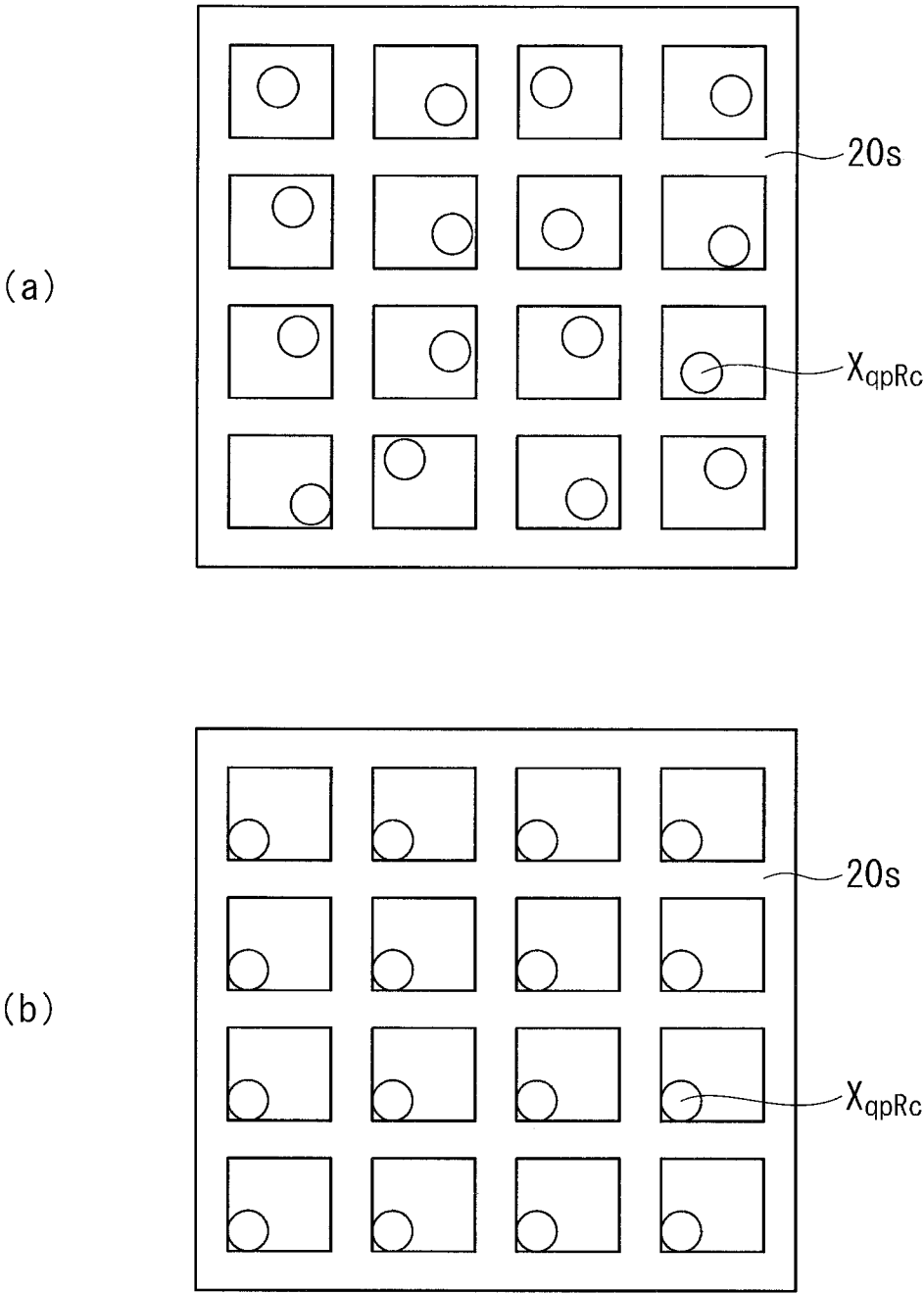
【圖 10】



【圖 11】



【圖 12】



【圖 13】