



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 新型說明書公告本

(11) 證書號數：TW M661925 U

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 10 月 21 日

(21) 申請案號：113204743

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 09 月 27 日

(51) Int. Cl. : H01S3/101 (2006.01)

G02B27/18 (2006.01)

(30) 優先權：2020/09/30 日本

2020-165877

(71) 申請人：日商信越化學工業股份有限公司(日本) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (JP)  
日本(72) 新型創作人：山岡裕 YAMAOKA, HIROSHI (JP)；植森信隆 UEMORI, NOBUTAKA (JP)；仲田  
悟基 NAKADA, SATOKI (JP)；齋藤剛 SAITO, TAKESHI (JP)；小沢周作 OZAWA,  
SHUSAKU (JP)；佐藤伸一 SATO, SHINICHI (JP)；倉田昌実 KURATA, MASAMI  
(JP)；佐藤正彦 SATO, MASAHIKO (JP)；阿部司 ABE, TSUKASA (JP)；野口毅  
NOGUCHI, TSUYOSHI (JP)；宇佐美健人 USAMI, TAKETO (JP)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請專利範圍項數：40 項 圖式數：8 共 42 頁

(54) 名稱

雷射誘導向前轉移系統、已轉移了光學元件的受體基板的製造系統以及顯示器的製造系統

(57) 摘要

本新型提供一種向載體基板的移載方法，用於顯示器的畫素間距並非排列於藍寶石基板上的光學元件的間距的整數倍的情況。根據形成於藍寶石基板上的光學元件(2)的排列間距(3、4)、及計畫向載體基板(6)上移載的光學元件的排列間距(5、7)，決定供體基板與受體基板的移動速度之比，與所述供體基板的移動同步地進行雷射誘導向前轉移，即雷射轉印，由此將藍寶石基板上的光學元件以與顯示器的畫素間距相同的排列間距向載體基板移載。

指定代表圖：

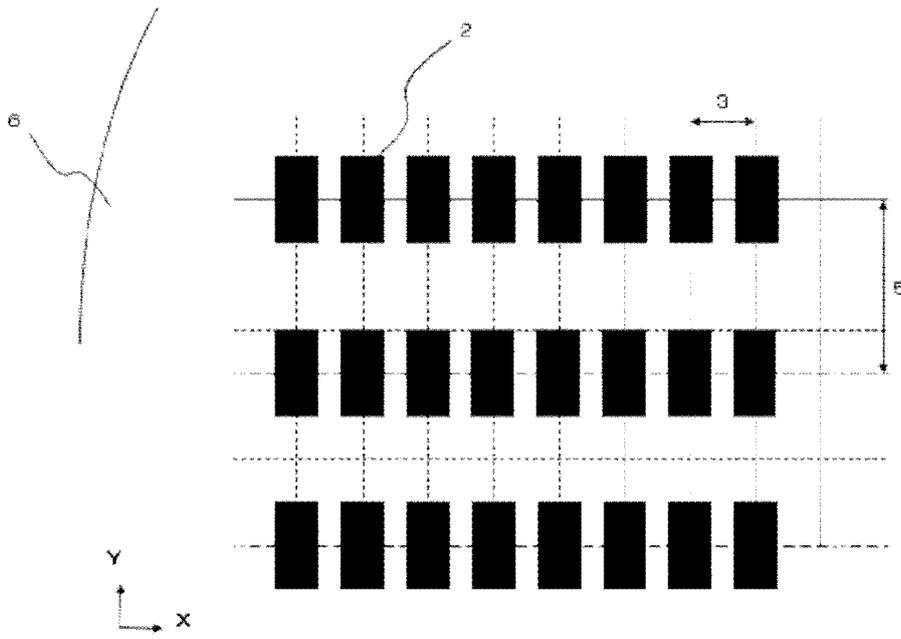
符號簡單說明：

2:微 LED

3:X 軸方向的排列間距

5:在 Y 軸方向經調節的排列間距

6:第一載體基板



【圖4】



M661925

## 【新型摘要】

【中文新型名稱】雷射誘導向前轉移系統、已轉移了光學元件的受體基板的製造系統以及顯示器的製造系統

### 【中文】

本新型提供一種向載體基板的移載方法，用於顯示器的畫素間距並非排列於藍寶石基板上的光學元件的間距的整數倍的情況。根據形成於藍寶石基板上的光學元件（2）的排列間距（3、4）、及計畫向載體基板（6）上移載的光學元件的排列間距（5、7），決定供體基板與受體基板的移動速度之比，與所述供體基板的移動同步地進行雷射誘導向前轉移，即雷射轉印，由此將藍寶石基板上的光學元件以與顯示器的畫素間距相同的排列間距向載體基板移載。

【指定代表圖】圖4。

【代表圖之符號簡單說明】

- 2:微 LED
- 3:X 軸方向的排列間距
- 5:在 Y 軸方向經調節的排列間距
- 6:第一載體基板

## 【新型說明書】

【中文新型名稱】雷射誘導向前轉移系統、已轉移了光學元件的受體基板的製造系統以及顯示器的製造系統

### 【技術領域】

【0001】本新型創作是有關於一種微發光二極體（Light Emitting Diode，LED）的封裝工序。

### 【先前技術】

【0002】近年來，氮化物半導體的光學元件被用作液晶顯示器的背光（backlight）、或廣告看板（signage）用顯示器。這些用途中，一次使用大量的光學元件，因而要求高速的移載技術。作為高速的移載技術，通常進行壓印（stamp）方式的一起移載，一次可移載1000～幾萬個左右。

【0003】光學元件是通過半導體工藝在藍寶石基板上大量製作，被稱為微LED的100  $\mu\text{m}$  見方以下的LED在4英吋基板上達到幾百萬個。作為幾十  $\mu\text{m}$  的微小元件的微LED是從作為磊晶基板的藍寶石基板分離而利用。通常對排列於藍寶石基板上的光學元件貼合支撐基板，通過雷射舉離（laser lift-off）從藍寶石基板分離。

【0004】將支撐基板或從支撐基板移載了光學元件的基板作為載體基板，通過特殊的壓印將光學元件從載體基板以與顯示器的畫素間距相應的間隔拾取，並向背板（backplane）基板封裝。因此，藍寶石基板上的光學元件的間距必須為顯示器的畫素間距的1/N

倍。此處，N 為正整數。

【0005】 專利文獻 1 中，對氮化物半導體從藍寶石基板的雷射舉離進行了記載。專利文獻 2 及專利文獻 3 提出了利用不同方式的壓印的高速封裝。專利文獻 4 中記載了從供體基板向受體基板進行雷射誘導向前轉移的雷射誘導向前轉移裝置。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0006】 [專利文獻 1] 日本專利特表 2007-506445 號公報

[專利文獻 2] 日本專利特開 2020-129638 號公報

[專利文獻 3] 日本專利特開 2018-163900 號公報

[專利文獻 4] 日本專利特開 2020-004478 號公報

【新型內容】

[新型所欲解決之課題]

【0007】 但是，顯示器的畫素間距視顯示器尺寸或 4K、8K 等析像度而為多種，準備與畫素間距對應的藍寶石基板上的光學元件的間距會妨礙光學元件的大量生產，且成本變高。這也是使用雷射二極體（laser diode）或光電二極體（photo diode）元件的面板型元件的共同問題。

【0008】 本新型的方法解決所述問題點、即顯示器等的畫素間距不滿足光學元件的間距的正整數倍的情況下的問題。

[解決課題之手段]

【0009】 本新型的第一新型為一種雷射誘導向前轉移方法，將作

為供體基板的藍寶石基板上的光學元件向作為受體基板的載體基板進行雷射誘導向前轉移(Laser Induced Forward Transfer, LIFT), 且包括下述工序: 獲取形成於藍寶石基板上的光學元件的排列的基準位置  $D$  及排列間距  $DP$ ; 獲取計畫通過雷射誘導向前轉移向載體基板上移載的所述光學元件的排列的基準位置  $R$  及排列間距  $RP$ ; 基於基準位置  $D$  及基準位置  $R$ , 使藍寶石基板與載體基板相向, 以從光學元件的表面到載體基板的距離成為規定值的方式, 調整藍寶石基板及載體基板的任一者或兩者的位置; 根據排列間距  $DP$  及排列間距  $RP$  來算出藍寶石基板與載體基板的掃描速度比  $VR$ ; 在藍寶石基板與光學元件的邊界面, 從藍寶石基板的背面側向排成一列的多個光學元件照射雷射光; 基於基準位置  $D$  及基準位置  $R$ , 使藍寶石基板與載體基板的水平面內的相對位置一致, 使藍寶石基板及載體基板以所述速度比  $VR$  進行掃描動作; 以及與掃描動作連動地照射雷射光, 進行雷射誘導向前轉移。此處, 關於“光學元件”, 只要可利用所述各工序, 則包含雷射二極體或光電二極體。

**【0010】** 第二新型為第一新型的雷射誘導向前轉移方法, 其中, 所述排列間距  $DP$  是由  $X$  方向的排列間距  $DX$ 、及  $Y$  方向的排列間距  $DY$  所構成, 所述排列間距  $RP$  是由  $X$  方向的排列間距  $RX$ 、及  $Y$  方向的排列間距  $RY$  所構成, 所述速度比  $VR$  是由根據排列間距  $DX$  和排列間距  $RX$  所算出的  $X$  方向的速度比  $VRX$ 、及根據排列間距  $DY$  和排列間距  $RY$  所算出的  $Y$  方向的速度比  $VRY$  所構成,

所述雷射誘導向前轉移方法還包括下述工序：以速度比  $VR_Y$  將藍寶石基板上的光學元件向載體基板進行雷射誘導向前轉移後，代替藍寶石基板而將所述載體基板作為供體基板，相對於掃描方向在水平面旋轉  $90$  度進行安裝，以速度比  $VR_X$  向第二載體基板進行雷射誘導向前轉移。

**【0011】** 第三新型為第二新型的雷射誘導向前轉移方法，其中，所述雷射光的照射為使用光遮罩的縮小投影，所述光遮罩具有：第一開口部，為在  $Y$  方向與大致一個光學元件對應且在  $X$  方向以排列間距  $DX$  與兩個以上的光學元件對應的開口；以及第二開口部，為在  $X$  方向與大致一個光學元件對應且在  $Y$  方向以排列間距  $RY$  與兩個以上的光學元件對應的開口，所述雷射誘導向前轉移方法還包括下述工序：在以速度比  $VR_Y$  進行雷射誘導向前轉移的情況下，以使用第一開口部的方式切換遮罩，在以速度比  $VR_X$  進行雷射誘導向前轉移的情況下，以使用第二開口部的方式切換遮罩。

**【0012】** 第四新型為第三新型的雷射誘導向前轉移方法，其中，所述光遮罩的開口部為對各光學元件以大致光學元件的形狀進行照射的開口群。

**【0013】** 第五新型為一種雷射誘導向前轉移裝置，將作為供體基板的藍寶石基板上的光學元件向作為受體基板的載體基板進行雷射誘導向前轉移，且包括：第一處理部，獲取形成於藍寶石基板上的光學元件的排列的基準位置  $D$  及排列間距  $DP$ ；第二處理部，獲取計畫通過雷射誘導向前轉移向載體基板上移載的所述光學元件

的排列的基準位置  $R$  及排列間距  $RP$ ；平台及平台控制器，基於基準位置  $D$  及基準位置  $R$ ，使藍寶石基板與載體基板相向，以從光學元件的表面到載體基板的距離成為規定值的方式，調整藍寶石基板及載體基板中的任一者或兩者的位置；第三處理部，根據排列間距  $DP$  及排列間距  $RP$  來算出藍寶石基板與載體基板的掃描速度比  $VR$ ；縮小投影光學系統，在藍寶石基板與光學元件的邊界面，從藍寶石基板的背面側向排成一系列的多個光學元件照射雷射光；平台及平台控制器，基於基準位置  $D$  及基準位置  $R$ ，使藍寶石基板與載體基板的水平面內的相對位置一致，使藍寶石基板及載體基板以所述速度比  $VR$  進行掃描動作；以及雷射裝置，與所述掃描動作連動地照射雷射光。

**【0014】** 第六新型為一種雷射誘導向前轉移方法，將作為供體基板的藍寶石基板上的微小元件向具有黏著層的受體基板進行雷射誘導向前轉移，且包括下述步驟：獲取排列於供體基板上的微小元件的三維尺寸、所述排列的基準位置  $D$  及排列間距  $DP$ ；獲取計畫通過雷射誘導向前轉移向受體基板上封裝的所述微小元件的排列的基準位置  $R$  及排列間距  $RP$ ；基於基準位置  $D$  及基準位置  $R$ ，使供體基板與受體基板相向，測定其基板間隔，以從微小元件的下表面到受體基板的距離成為規定值的方式，調整供體基板及受體基板中的任一者或兩者的位置；以及使供體基板與受體基板的水平面內的相對位置一致，在供體基板與微小元件的邊界面，從供體基板的背面側進行雷射光的縮小投影，且進行所述縮小投影的雷射

光為 KrF 准分子雷射光，其照射能量密度為  $0.5 \text{ J/cm}^2 \sim 2 \text{ J/cm}^2$ ，填滿所述基板間隔的氣體環境的密度為  $1 \text{ kg/m}^3 \sim 2 \text{ kg/m}^3$ ，所述黏著層的硬度為 20～50（日本工業標準（Japanese Industrial Standards, JIS）A 型）且厚度為  $5 \mu\text{m}$  以上，所述規定值處於  $10 \mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$  的各範圍。

#### [新型的效果]

**【0015】** 由此，有下述效果，即：即便在顯示器的畫素間距不滿足光學元件的間距的整數倍的情況下，也可進行使用壓印方式的高速封裝等。

#### 【圖式簡單說明】

#### 【0016】

圖 1 為作為供體基板的藍寶石基板上的微 LED 的排列的圖。

圖 2 為光遮罩圖案的一例。

圖 3 為向 4 英吋  $\phi$ （直徑）藍寶石基板的雷射照射例。

圖 4 為 Y 方向的雷射誘導向前轉移後的微 LED 的排列的圖。

圖 5 為 X 方向的雷射誘導向前轉移前後的微 LED 的排列的圖。

圖 6 為封裝了紅綠藍（Red Green Blue, RGB）的第二載體基板的圖。

圖 7 為專利文獻 4 所記載的雷射誘導向前轉移裝置的圖。

圖 8 為專利文獻 2 所記載的微小構造體移載裝置的圖。

#### 【實施方式】

【0017】 以下，對本新型的實施方式進行說明，但本新型不限定於以下的實施方式。另外，以下所有的圖式中，為了在圖式上容易識別各結構元件，適當使各結構元件的尺寸及比率與實際不同。

【0018】 本實施方式中，設光學元件為 GaN(氮化鎵)系半導體的 LED(發光二極體)來進行說明。LED 的製造公司在藍寶石基板上形成多數個 LED，100  $\mu\text{m}$  以下的微 LED 的情況下，將藍寶石基板直接供給於使用 LED 製作顯示器的公司(以下記作 LED 顯示器廠商)，或者將通過雷射舉離進行了移載的載體基板供給於所述公司。

【0019】 此處，對從藍寶石基板開始的處理進行說明。

4 英吋藍寶石基板的情況下，在基板上形成有幾百萬個微 LED。圖 1 為形成於藍寶石基板上 (1) 的微 LED (2) 的排列的圖。LED 尺寸成為 20  $\mu\text{m}$  × 40  $\mu\text{m}$  (X × Y)，X 方向的排列間距 (3) 成為 30  $\mu\text{m}$ ，Y 方向的排列間距 (4) 成為 60  $\mu\text{m}$ 。

【0020】 本藍寶石基板為利用本實施方式的雷射誘導向前轉移方法形成有作為物件的光學元件的基板的一例。藍寶石基板的背面以雷射透過的方式經研磨，形成有 LED 的表面以高亮度化為目的而進行了凹凸加工。

【0021】 下述表 1 中記載顯示器的種類與畫素間距的關係。21 英吋顯示器的情況下，畫素間距成為所述藍寶石基板的排列間距的正整數倍，因而僅進行通常的雷射舉離便可製作適於壓印的載體基板，可進行使用壓印的高速封裝。例如，使用先前技術的高速的移載技術，如專利文獻 2 圖 6 的微小構造體移載裝置進行使用壓

印的高速封裝。圖 8 為專利文獻 2 所記載的微小構造體移載裝置的圖。其中，移載裝置包含：包含模板頭可動部 11、模板零件保持部 12、模板零件 13 的模板單元 19；微小構造體(LED 或微 LED) 14；供給基板 15；供給基板平台 16；接收基板 17；接收基板平台 18。先前技術的高速的移載技術包含使模板單元 19（包含模板頭可動部 11）下降，壓到被配置且暫時固定於供給基板 15 上的所希望的 LED 或微 LED 上來抓取所希望的 LED 或微 LED。接著，將使模板單元 19（包含模板頭可動部 11）移動至接收基板平台 18，將 LED 或微 LED 壓到接收基板 17 上的所希望的位置處，使接收基板 17 接收微小構造體 14。反覆進行以上移載動作，以完成所希望的移載。

**【0022】** [表 1]

顯示器種類	畫素間距
100 英吋 (4K)	0.577mm
100 英吋 (8K)	0.288mm
55 英吋 (4K)	0.316mm
55 英吋 (8K)	0.158mm
21 英吋 (4K)	0.120mm
21 英吋 (8K)	0.060mm

**【0023】** 此處，對製作 100 英吋顯示器（4K、8K）用的載體基板的方法進行說明。

**【0024】** 如表 1 那樣，100 英吋顯示器的畫素間距在 4K(3840×2160 畫素)時成為 0.577 mm，在 8K(7680×4320 畫素)時成為 0.288 mm，並非所述排列間距 30 μm、排列間距 60 μm 的整數倍。作為成為整數的目標排列間距，選擇 72.1 μm。所述畫素間距在 4K 時

成為目標排列間距的 8 倍，在 8K 時成為目標排列間距的 4 倍。

【0025】 接下來，對使用雷射誘導向前轉移裝置來製作目標排列間距的載體基板進行說明。雷射誘導向前轉移裝置使用專利文獻 4 所記載的雷射誘導向前轉移裝置。圖 7 為專利文獻 4 所記載的雷射誘導向前轉移裝置的圖。藍寶石基板作為雷射誘導向前轉移裝置的供體基板 D，使形成有微 LED 的面向下而吸附於供體平台 DS，其包含 X 軸  $X_d$ 、Y 軸  $Y_d$  以及  $\theta$  軸  $\theta_d$ ，具有黏著層的載體基板作為雷射誘導向前轉移裝置的受體基板 R，以與藍寶石基板相向的方式吸附於受體平台 RS，其包含 Y 軸  $Y_r$ 、Z 軸  $Z_r$  以及  $\theta$  軸  $\theta_r$ 。並且，由專利文獻 4 可知，供體平台 DS 的 X 軸  $X_d$ 、Y 軸  $Y_d$  以及  $\theta$  軸  $\theta_d$  能用於使供體平台 DS 在不同方向上動作，受體平台 RS 的 Y 軸  $Y_r$ 、Z 軸  $Z_r$  以及  $\theta$  軸  $\theta_r$  也能用於使受體平台 RS 在不同方向上動作，進而分別皆可使供體基板 D 與受體基板 R 在不同方向上進行相對移動，並由此進行供體基板 D 與受體基板 R 的相對位置的調整。

【0026】 若將各基板搬送至平台的機器人 (robot) 的定位精度充分，則使預先輸入的兩個以上的對準標記 (alignment) 的座標移動至高倍率相機位置，通過影像處理來識別對準標記，算出距相機中心的偏離量，並回饋給平台，由此進行高精度對準。在搬送系統的精度不充分的情況下，需要使用低倍率相機進行對準或利用定位感測器進行粗調整。

【0027】 對準後，在受體平台的 Z 軸調整基板間的間隙。作為從

微 LED 到黏著層の間隙的規定值是基於由高度感測器( high sensor )測定的各基板位置、藍寶石基板的厚度、微 LED 的厚度、載體基板的厚度及黏著層的厚度等而設定。所述規定值優選 10  $\mu\text{m}$  ~ 200  $\mu\text{m}$ ，更優選 50  $\mu\text{m}$  ~ 150  $\mu\text{m}$ 。其原因在於，若間隙窄於 10  $\mu\text{m}$ ，則可能因基板撓曲而接觸，若較 200  $\mu\text{m}$  更廣，則移載時的微 LED 的座落位置精度降低。

【0028】 元件損傷及座落位置精度與微 LED 飛翔時的空氣阻力有關，供體基板與受體基板之間的氣體的密度也重要。下述表 2 中記載代表性氣體的密度一覽。

【0029】 [表 2]

氣體	密度 (kg/m <sup>3</sup> )、0°C	參考
空氣	1.293	1.091 在 40°C
氮	1.250	1.023 在 50°C
氧	1.429	1.168 在 50°C
臭氧	2.14	
氫	1.784	1.159 在 50°C
氦	0.1785	

【0030】 如氮那樣密度低的氣體的情況下，無法獲得飛翔速度的適當降低，引起破裂等元件損傷。若氣體密度過高，則氣體所致的阻力大，因稍許的非對稱性而座落位置精度變差。作為飛翔距離的所述規定值為 10  $\mu\text{m}$  ~ 200  $\mu\text{m}$  的情況下，氣體密度優選 1 kg/m<sup>3</sup> ~ 2 kg/m<sup>3</sup>。

【0031】 藍寶石基板與載體基板的平台掃描的速度比成為所述藍寶石基板的排列間距與 100 英吋顯示器用的載體基板的目標排列間距之比。若將藍寶石基板的平台速度作為基準設定為 200mm/s，

則載體基板的平台速度在 X 方向成為 2.403333333 倍的 480.666667 mm/s，在 Y 方向成為 1.201666667 倍的 240.333333 mm/s。

【0032】 關於光遮罩，使用在 5 英吋見方的石英玻璃基板蒸鍍有 100 nm~200 nm 鉻的鉻遮罩，製作有在圖 1 的 X 方向具有與 500 個微 LED 的排列及尺寸對應的開口的圖案、及在圖 4 的 Y 方向具有與 200 個微 LED 的排列及尺寸對應的開口的圖案。

【0033】 圖 2 中對遮罩圖案進行說明。圖 2 的黑部為遮光的鉻面，白部為雷射透過的開口。由於為 1/5 的投影光學系統，因而在遮罩面中成為投影面視野尺寸的 5 倍。因此，每一個 LED 的開口成為 100  $\mu\text{m}$ ×200  $\mu\text{m}$ ，間距為 150  $\mu\text{m}$ ，500 個開口群的長度成為 74.95 mm。在載體基板的黏著層不受雷射照射損傷的情況下，也可為 75000  $\mu\text{m}$ ×250  $\mu\text{m}$  等長方形的開口。

【0034】 使光遮罩坐標系與平台坐標系一致的對準是在更換遮罩時進行。在需要進行高精度加工的情況下，在同一遮罩內的圖案切換時也進行遮罩對準。遮罩對準的方法視裝置結構而不同，有利用高倍率相機來觀察形成於遮罩的對準標記並進行對準的方法、以及利用設置於平台的分析器（profiler）觀察遮罩投影的影像並進行對準的方法。

【0035】 在有相對於遮罩的光軸的  $\Theta$  偏離，也就是有相對於基板平台的掃描軸的遮罩的  $\Theta$  偏離的情況下，需要利用遮罩平台進行對準，可在相對於光軸而垂直的面內，關於 XY 方向的偏離利用遮

罩平台進行對準，也可通過在基板平台側具有修正值從而進行遮罩對準。

【0036】 對實際的雷射誘導向前轉移動作進行說明。供體基板使用所述 4 英吋直徑藍寶石基板。受體基板為 6 英吋直徑石英基板，在表面設有具有黏著性的硬度 30、厚度 20  $\mu\text{m}$  的黏著層。黏著層若過硬，則產生微 LED 破損等損傷，若過於柔軟則有彈起而不座落或嵌埋於黏著層等問題，因此理想的是硬度為 20~50 (JIS A 型)，不易受到受體基板的種類影響，黏著層的材料特性為主的厚度 5 $\mu\text{m}$  以上。所述硬度更優選 25~40。而且，黏著層的厚度優選 100  $\mu\text{m}$  以下，更優選 10  $\mu\text{m}$ ~50  $\mu\text{m}$ 。

【0037】 首先，圖 1 中在 Y 方向進行雷射誘導向前轉移。對於光遮罩，設定在圖 1 的 X 方向具有與 500 個微 LED 的排列及尺寸對應的開口的圖案。作為供體平台與受體平台的等速區域的速度，設定 200 mm/s 及 240.333333 mm/s。

【0038】 使用圖 3 對 4 英吋直徑基板的照射方法進行說明。將約 15 mm 的遮罩圖案進行 7 次利用投影的掃描照射，由此進行全面照射。陰影區域為照射區域，僅對微 LED 的封裝位置進行照射。

【0039】 假設作為供體基板的 4 英吋直徑基板的照射起始位置 (X,Y) 為 (0,-10.0) 的情況下，作為受體基板的 6 英吋直徑基板的照射起始位置成為 (0,-12.0166667)。以在所述起始位置成為所述設定的等速度的方式設置加速距離，照射區域全部等速，以平台座標基準對脈衝雷射器 (pulse laser) 接入觸發，僅對封裝有微 LED

的座標進行照射。

【0040】 關於 GaN 系微 LED 自藍寶石基板的雷射誘導向前轉移，由於為磊晶基板，因而需要高能量密度，為  $0.5 \text{ J/cm}^2 \sim 2 \text{ J/cm}^2$ 。

【0041】 將雷射誘導向前轉移的結果的排列的一部分示於圖 4。微 LED 在 6 英吋直徑基板上，排列成在 Y 方向排列間距 (5) 變寬的縱長的橢圓狀。

【0042】 接下來，進行圖 4 的 X 方向的雷射誘導向前轉移。將從受體平台卸下的 6 英吋直徑石英基板 (第一載體基板 (6)) 在圖 4 的 XY 面內旋轉 90 度，作為供體基板而吸附。關於受體基板，將空白的 6 英吋直徑石英基板作為第二載體基板 (8) 而吸附。

【0043】 關於光遮罩，切換為在圖 4 的 Y 方向具有與 200 個微 LED 的排列及尺寸對應的開口的圖案。供體基板、受體基板與光遮罩的對準與上文所述相同。

【0044】 作為供體平台與受體平台的等速區域的速度，設定 200 mm/s 及 480.666667 mm/s。關於照射方法，與上文所述相同。進行 9 次掃描照射，進行全面照射。假設供體基板的照射起始位置 (X,Y) 為 (0,-10.0) 的情況下，受體基板的照射起始位置成為 (0,-24.0333333)。基於第一次的 Y 方向的雷射誘導向前轉移結果的座標，進行與上文所述同樣的掃描照射，由此可獲得如圖 5 所示那樣在 XY 方向調整了排列間距的雷射誘導向前轉移的結果。

【0045】 到此為止，對調整圖 1 的 Y 方向的排列間距後調整 X 方向的排列的順序進行了說明，但也可調整 X 方向之後調整 Y 方向。

【0046】 對單色的微 LED 的載體基板製作方法進行了說明，但也可對 RGB 各自的微 LED 相繼進行雷射誘導向前轉移，製作排列有 RGB 的第二載體基板。若 RGB 三色全部為 GaN 系，則所述工序中針對 RGB 分別製作第一載體基板，一邊使 RGB 錯開一邊對第二載體基板進行雷射誘導向前轉移，由此可進行製作。圖 6 中表示封裝了 RGB 的第二載體基板的示例。在 R（紅）為 GaAs 系的情況下，需要預先以電極成為表面的朝向移載至藍寶石基板或石英玻璃基板，但能以同樣的順序製作排列有 RGB 的第二載體基板。此時，藍寶石基板或石英玻璃基板並非化合物半導體的磊晶基板，因而雷射誘導向前轉移時的能量密度也可低，為  $0.2 \text{ J/cm}^2 \sim 1.5 \text{ J/cm}^2$ 。

【0047】 以上，對本新型的實施方式進行了詳述，但另一方面，本新型若從不同視點表現，則成為下述形態[1]至[25]那樣。

[1]一種雷射誘導向前轉移系統，將作為供體基板的藍寶石基板上的光學元件向作為受體基板的載體基板進行雷射誘導向前轉移，且包括下述機構：

獲取形成於藍寶石基板上的光學元件的排列的基準位置 D 及排列間距 DP；

獲取計畫通過雷射誘導向前轉移向載體基板上移載的所述光學元件的排列的基準位置 R 及排列間距 RP；

基於基準位置 D 及基準位置 R，使藍寶石基板與載體基板相向，以從光學元件的表面到載體基板的距離成為規定值的方式，調

整藍寶石基板及載體基板中的任一者或兩者的位置；

根據排列間距  $DP$  及排列間距  $RP$  來算出藍寶石基板與載體基板的掃描速度比  $VR$ ；

在藍寶石基板與光學元件的邊界面，從藍寶石基板的背面側向排成一系列的多個光學元件照射雷射光；

基於基準位置  $D$  及基準位置  $R$ ，使藍寶石基板與載體基板的水平面內的相對位置一致，使藍寶石基板與載體基板以所述速度比  $VR$  進行掃描動作；以及

與掃描動作連動地照射雷射光，進行雷射誘導向前轉移。

[2]根據[1]所記載的雷射誘導向前轉移系統，其中所述排列間距  $DP$  是由  $X$  方向的排列間距  $DX$ 、及  $Y$  方向的排列間距  $DY$  所構成，

所述排列間距  $RP$  是由  $X$  方向的排列間距  $RX$ 、及  $Y$  方向的排列間距  $RY$  所構成，

所述速度比  $VR$  是由根據排列間距  $DX$  和排列間距  $RX$  所算出的  $X$  方向的速度比  $VRX$ 、及根據排列間距  $DY$  和排列間距  $RY$  所算出的  $Y$  方向的速度比  $VRY$  所構成，

所述雷射誘導向前轉移系統還包括下述機構：

在以速度比  $VRY$  進行雷射誘導向前轉移後，代替藍寶石基板而將載體基板作為供體基板，相對於掃描方向在水平面旋轉  $90$  度進行安裝，以速度比  $VRX$  向第二載體基板進行雷射誘導向前轉移。

[3]根據[2]所記載的雷射誘導向前轉移系統，其中所述雷射光

的照射為使用光遮罩的縮小投影，所述光遮罩具有：第一開口部，為在 Y 方向與大致一個光學元件對應且在 X 方向以排列間距  $DX$  與兩個以上的光學元件對應的開口；以及第二開口部，為在 X 方向與大致一個光學元件對應且在 Y 方向以排列間距  $RY$  與兩個以上的光學元件對應的開口，

所述雷射誘導向前轉移系統還包括下述機構：

在以速度比  $VR_Y$  進行雷射誘導向前轉移的情況下，以使用第一開口部的方式切換遮罩，且在以速度比  $VR_X$  進行雷射誘導向前轉移的情況下，以使用第二開口部的方式切換遮罩。

[4]根據[3]所記載的雷射誘導向前轉移系統，其中所述光遮罩的開口部為向各光學元件以大致光學元件的形狀進行照射的開口群。

[5]一種雷射誘導向前轉移裝置，在雷射誘導向前轉移裝置設置了供體基板，所述雷射誘導向前轉移裝置將作為供體基板的藍寶石基板上的光學元件向作為受體基板的載體基板進行雷射誘導向前轉移，且所述雷射誘導向前轉移裝置包括：

第一處理部，獲取形成於藍寶石基板上的光學元件的排列的基準位置  $D$  及排列間距  $DP$ ；

第二處理部，獲取計畫通過雷射誘導向前轉移向載體基板上移載的所述光學元件的排列的基準位置  $R$  及排列間距  $RP$ ；

平台及平台控制器，基於基準位置  $D$  及基準位置  $R$ ，使藍寶石基板與載體基板相向，以從光學元件的表面到載體基板為止的

距離成為規定值的方式，調整藍寶石基板及載體基板中的任一者或兩者的位置；

第三處理部，根據排列間距 DP 及排列間距 RP 來算出藍寶石基板與載體基板的掃描速度比 VR；

縮小投影光學系統，在藍寶石基板與光學元件的邊界面，從藍寶石基板的背面側向排成一系列的多個光學元件照射雷射光；

平台及平台控制器，基於基準位置 D 及基準位置 R，使藍寶石基板與載體基板的水平面內的相對位置一致，使藍寶石基板與載體基板以所述速度比 VR 進行掃描動作；以及

雷射裝置，與所述掃描動作連動地照射雷射光。

[6]一種雷射誘導向前轉移系統，將作為供體基板的藍寶石基板上的微小元件向具有黏著層的受體基板進行雷射誘導向前轉移，且所述系統包括：

獲取排列於供體基板上的微小元件的三維尺寸、所述排列的基準位置 D 及排列間距 DP 的機構；

獲取計畫通過雷射誘導向前轉移向受體基板上封裝的所述微小元件的排列的基準位置 R 及排列間距 RP 的機構；

基於基準位置 D 及基準位置 R，使供體基板與受體基板相向，測定其基板間隔，以從微小元件的下表面到受體基板的距離成為規定值的方式，調整供體基板及受體基板中的任一者或兩者的位置的機構；以及

使供體基板與受體基板的水平面內的相對位置一致，在供體

基板與微小元件的邊界面，從供體基板的背面側進行雷射光的縮小投影的機構，且

進行所述縮小投影的雷射光為 KrF 准分子雷射光，其照射能量密度為  $0.5 \text{ J/cm}^2 \sim 2 \text{ J/cm}^2$ ，

填滿所述基板間隔的氣體環境的密度為  $1 \text{ kg/m}^3 \sim 2 \text{ kg/m}^3$ ，

所述黏著層的硬度為 20~50，厚度為 5  $\mu\text{m}$  以上，

所述規定值為 10  $\mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$ 。

[7]一種雷射誘導向前轉移系統，將供體基板上的光學元件向受體基板進行雷射誘導向前轉移，且

使供體基板與受體基板相向，在從光學元件的表面到受體基板之間設置間隙，

所述雷射誘導向前轉移系統包括下述機構：將以規定間隔配置的供體基板上的鄰接的光學元件，一邊轉換為與所述規定間隔不同的間隔一邊向載體基板進行雷射誘導向前轉移。

[8]根據[7]所記載的雷射誘導向前轉移系統，其中所述轉換的間隔為 X 方向，即光學元件的短軸方向。

[9]根據[7]所記載的雷射誘導向前轉移系統，其中所述轉換的間隔為 Y 方向，即光學元件的長軸方向。

[10]根據[7]至[9] 中任一項所記載的雷射誘導向前轉移系統，其中所述間隙為 10  $\mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$ 。

[11]根據[7]至[10]中任一項所記載的雷射誘導向前轉移系統，其中一邊使所述供體基板或所述受體基板進行掃描動作一邊進行

雷射誘導向前轉移。

[12]根據[7]至[11]中任一項所記載的雷射誘導向前轉移系統，其中所述光學元件為雷射二極體或光電二極體。

[13]根據[7]至[11]中任一項所記載的雷射誘導向前轉移系統，其中所述光學元件為 LED 或微 LED。

[14]一種已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，將供體基板上的光學元件向受體基板進行雷射誘導向前轉移，且

使供體基板與受體基板相向，在從光學元件的表面到受體基板之間設置間隙，

所述已轉移了光學元件的受體基板的製造系統包括下述機構：將以規定間隔配置的供體基板上的鄰接的光學元件，一邊轉換為與所述規定間隔不同的間隔一邊向載體基板進行雷射誘導向前轉移。

[15]根據[14]所記載的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中所述轉換的間隔為 X 方向，即光學元件的短軸方向。

[16]根據[14]所記載的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中所述轉換的間隔為 Y 方向，即光學元件的長軸方向。

[17]根據[14]至[16]中任一項所記載的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中所述間隙為  $10\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 。

[18]根據[14]至[17]中任一項所記載的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中一邊使所述供體基板或所述受體基板進行掃描動作一邊進行雷射誘導向前轉移。

[19]根據[14]至[18]中任一項所記載的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中所述光學元件為雷射二極體或光電二極體。

[20]根據[14]至[18]中任一項所記載的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中所述光學元件為 LED 或微 LED。

[21]一種顯示器的製造系統，包括下述機構：

將通過[14]至[19]中任一項所記載的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統所得的受體基板上的光學元件封裝於其他基板。

[22]根據[21]所記載的顯示器的製造系統，其中所述封裝為利用壓印方式的封裝。

[23]一種雷射誘導向前轉移系統，將供體基板上的光學元件向受體基板進行雷射誘導向前轉移，且包括下述機構：

獲取形成於供體基板上的光學元件的排列的排列間距  $DP$ ；

使供體基板與受體基板相向，以從光學元件的表面到受體基板的距離成為規定值的方式，調整供體基板及受體基板中的任一者或兩者的位置；

根據排列間距  $DP$ 、及計畫通過雷射誘導向前轉移向受體基板上移載的所述光學元件的排列間距  $RP$ ，來算出供體基板與受體基板的掃描速度比  $VR$ ；

在供體基板與光學元件的邊界面，從供體基板的背面側向排成一列的多個光學元件照射雷射光；

$VR$  使供體基板與受體基板以所述速度比進行掃描動作；以及

與掃描動作連動地照射雷射光，進行雷射誘導向前轉移。

[24]一種雷射誘導向前轉移裝置，在雷射誘導向前轉移裝置設置了供體基板，所述雷射誘導向前轉移裝置將供體基板上的光學元件向受體基板進行雷射誘導向前轉移，且所述雷射誘導向前轉移裝置包括：

獲取形成於供體基板上的光學元件的排列的排列間距  $DP$  的機構；

使供體基板與受體基板相向，以從光學元件的表面到受體基板為止的距離成為規定值的方式，調整供體基板及受體基板中的任一者或兩者的位置的機構；

根據排列間距  $DP$ 、及計畫通過雷射誘導向前轉移向受體基板上移載的所述光學元件的排列的排列間距  $RP$ ，來算出供體基板與受體基板的掃描速度比  $VR$  的機構；

縮小投影光學系統，在供體基板與光學元件的邊界面，從供體基板的背面側向排成一系列的多個光學元件照射雷射光；

使供體基板與受體基板以所述速度比  $VR$  進行掃描動作；以及

雷射裝置，與所述掃描動作連動地照射雷射光。

[25]一種雷射誘導向前轉移系統，將供體基板上的微小元件向具有黏著層的受體基板進行雷射誘導向前轉移，且包括下述機構：

使供體基板與受體基板相向，以從微小元件的下表面到受體

基板的距離成為規定值的方式，調整供體基板及受體基板中的任一者或兩者的位置；以及

在供體基板與微小元件的邊界面，從供體基板的背面側進行雷射光的縮小投影，且

進行所述縮小投影的雷射光為 KrF 准分子雷射光，其照射能量密度為  $0.5 \text{ J/cm}^2 \sim 2 \text{ J/cm}^2$ ，

填滿所述基板間隔的氣體環境的密度為  $1 \text{ kg/m}^3 \sim 2 \text{ kg/m}^3$ ，

所述黏著層的硬度為 20~50，厚度為 5  $\mu\text{m}$  以上，

所述規定值為 10  $\mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$ 。

**【0048】** 而且，關於各種機構，既可各機構具有各功能，也可一個機構具有多個功能。

[工業可利用性]

**【0049】** 本新型可用於微 LED 顯示器的製造工序的一部分。而且，可用於在 VCSEL ( Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser，垂直腔面發射雷射器)、投影顯示器 ( display projector)、雷射投影儀的製造工序中，提高 GaN 系雷射二極體的配置自由度。進而，可用於在平板感測器的製造工序中，提高 GaN 系光電二極體的配置自由度。

**【符號說明】**

**【0050】**

1:藍寶石基板

2:微 LED

- 3: X 軸方向的排列間距
- 4: Y 軸方向的排列間距
- 5: 在 Y 軸方向經調節的排列間距
- 6: 第一載體基板
- 7: 在 X 軸方向經調節的排列間距
- 8: 第二載體基板

## 【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種雷射誘導向前轉移系統，將供體基板上的光學元件向受體基板進行雷射誘導向前轉移，且所述雷射誘導向前轉移系統包括：

供體平台，其中所述供體基板上形成有所述光學元件的面以與所述受體基板相向的方式保持於所述供體平台；以及

受體平台，其中所述受體基板以與所述供體基板相向的方式保持於所述受體平台；其中

所述雷射誘導向前轉移系統使所述供體基板與所述受體基板相向，在從所述光學元件的表面到所述受體基板之間設置間隙，

所述受體基板具有黏著層，所述黏著層的日本工業標準 A 型硬度為 20~50，

所述雷射誘導向前轉移系統將以規定間隔配置的所述供體基板上的鄰接的光學元件，一邊轉換為與所述規定間隔不同的間隔一邊向載體基板進行所述雷射誘導向前轉移。

【請求項2】 如請求項1所述的雷射誘導向前轉移系統，其中所述轉換的間隔為 X 方向，即所述光學元件的短軸方向。

【請求項3】 如請求項1所述的雷射誘導向前轉移系統，其中所述轉換的間隔為 Y 方向，即所述光學元件的長軸方向。

【請求項4】 如請求項1所述的雷射誘導向前轉移系統，其中所述間隙為 10  $\mu\text{m}$ ~200  $\mu\text{m}$ 。

【請求項5】 如請求項1所述的雷射誘導向前轉移系統，其中

一邊使所述供體基板或所述受體基板進行掃描動作一邊進行所述雷射誘導向前轉移。

【請求項6】 如請求項1至請求項5中任一項所述的雷射誘導向前轉移系統，其中

所述光學元件為雷射二極體或光電二極體。

【請求項7】 如請求項1至請求項5中任一項所述的雷射誘導向前轉移系統，其中

所述光學元件為發光二極體或微發光二極體。

【請求項8】 如請求項1所述的雷射誘導向前轉移系統，其中

所述雷射誘導向前轉移是通過使用光遮罩的縮小投影的雷射光的雷射誘導向前轉移，

所述光遮罩的開口部為對各光學元件以大致光學元件的形狀進行照射的開口群。

【請求項9】 如請求項1所述的雷射誘導向前轉移系統，其中

所述供體基板為藍寶石基板，所述受體基板為載體基板。

【請求項10】 如請求項9所述的雷射誘導向前轉移系統，包括：

第一處理部，獲取形成於藍寶石基板上的光學元件的排列的基準位置D及排列間距DP；

第二處理部，獲取計畫通過雷射誘導向前轉移向載體基板上移載的所述光學元件的排列的基準位置R及排列間距RP；

受體平台及受體平台控制器，基於所述基準位置D及所述基準位置R，使所述藍寶石基板與所述載體基板相向，以從所述光

學元件的表面到所述載體基板的距離成為所述間隙的方式，調整所述藍寶石基板及所述載體基板中的任一者或兩者的位置；

第三處理部，根據所述排列間距 $DP$ 及所述排列間距 $RP$ 來算出所述藍寶石基板與所述載體基板的掃描速度比 $VR$ ；

縮小投影光學系統，在所述藍寶石基板與所述光學元件的邊界面，從所述藍寶石基板的背面側向排成一列的多個光學元件照射雷射光；

供體平台及供體平台控制器，基於所述基準位置 $D$ 及所述基準位置 $R$ ，使所述藍寶石基板與所述載體基板的水平面內的相對位置一致，使所述藍寶石基板與所述載體基板以所述速度比 $VR$ 進行掃描動作；以及

雷射裝置，與所述掃描動作連動地照射雷射光。

**【請求項11】** 如請求項10所述的雷射誘導向前轉移系統，其中

所述排列間距 $DP$ 是由 $X$ 方向的排列間距 $DX$ 、及 $Y$ 方向的排列間距 $DY$ 所構成，所述排列間距 $RP$ 是由 $X$ 方向的排列間距 $RX$ 、及 $Y$ 方向的排列間距 $RY$ 所構成，所述速度比 $VR$ 是由根據所述排列間距 $DX$ 和所述排列間距 $RX$ 所算出的 $X$ 方向的速度比 $VRX$ 、及根據所述排列間距 $DY$ 和所述排列間距 $RY$ 所算出的 $Y$ 方向的速度比 $VR_Y$ 所構成，

所述雷射誘導向前轉移系統在以所述速度比 $VR_Y$ 進行所述雷射誘導向前轉移後，代替所述藍寶石基板而將所述載體基板作為供體基板，相對於掃描方向在水平面旋轉 $90$ 度進行安裝，以所述速度比 $VRX$ 向第二載體基板進行所述雷射誘導向前轉移。

【請求項12】 如請求項11所述的雷射誘導向前轉移系統，其中

所述雷射誘導向前轉移是通過使用光遮罩的縮小投影的雷射光的雷射誘導向前轉移，

所述光遮罩具有：

第一開口部，為在Y方向與大致一個光學元件對應且在X方向以所述排列間距DX與兩個以上的光學元件對應的開口；以及

第二開口部，為在X方向與所述大致一個光學元件對應且在Y方向以所述排列間距RY與所述兩個以上的光學元件對應的開口，

所述雷射誘導向前轉移系統在以所述速度比VR<sub>Y</sub>進行所述雷射誘導向前轉移的情況下，以使用所述第一開口部的方式切換遮罩，且在以所述速度比VR<sub>X</sub>進行所述雷射誘導向前轉移的情況下，以使用所述第二開口部的方式切換遮罩。

【請求項13】 如請求項1所述的雷射誘導向前轉移系統，其中

所述供體基板上具有微小元件，

所述雷射誘導向前轉移系統以從所述微小元件的下表面到所述受體基板的距離成為所述間隙的方式，調整所述供體基板及所述受體基板中的任一者或兩者的位置；以及

在所述供體基板與所述微小元件的邊界面，從所述供體基板的背面側進行雷射光的縮小投影。

【請求項14】 如請求項13所述的雷射誘導向前轉移系統，其中

進行所述縮小投影的雷射光為KrF准分子雷射光，其照射能量密度為0.5 J/cm<sup>2</sup>～2 J/cm<sup>2</sup>。

【請求項15】如請求項13所述的雷射誘導向前轉移系統，其中  
填滿所述基板間隔的氣體環境的密度為 $1\text{ kg/m}^3 \sim 2\text{ kg/m}^3$ 。

【請求項16】如請求項1至請求項5中任一項所述的雷射誘導向前  
轉移系統，其中

所述雷射誘導向前轉移是通過使用光遮罩的縮小投影的雷射  
光的雷射誘導向前轉移。

【請求項17】如請求項1至請求項5中任一項所述的雷射誘導向前  
轉移系統，其中

所述黏著層的日本工業標準A型硬度為25~40。

【請求項18】如請求項1至請求項5中任一項所述的雷射誘導向前  
轉移系統，其中

所述黏著層的厚度為 $5\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ 。

【請求項19】如請求項18所述的雷射誘導向前轉移系統，其中

所述黏著層的厚度為 $10\text{ }\mu\text{m} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ 。

【請求項20】一種已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，將  
供體基板上的光學元件向所述受體基板進行雷射誘導向前轉移，  
且已轉移了光學元件的受體基板的製造系統包括：

供體平台，其中所述供體基板上形成有所述光學元件的面以  
與所述受體基板相向的方式保持於所述供體平台；以及

受體平台，其中所述受體基板以與所述供體基板相向的方式  
保持於所述受體平台；其中

所述已轉移了光學元件的受體基板的製造系統使所述供體基

板與所述受體基板相向，在從所述光學元件的表面到所述受體基板之間設置間隙，

所述受體基板具有黏著層，所述黏著層的日本工業標準 A 型硬度為 20～50，

所述已轉移了光學元件的受體基板的製造系統將以規定間隔配置的所述供體基板上的鄰接的光學元件，一邊轉換為與所述規定間隔不同的間隔一邊向載體基板進行所述雷射誘導向前轉移。

【請求項21】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述轉換的間隔為 X 方向，即所述光學元件的短軸方向。

【請求項22】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述轉換的間隔為 Y 方向，即所述光學元件的長軸方向。

【請求項23】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述間隙為 10  $\mu\text{m}$ ～200  $\mu\text{m}$ 。

【請求項24】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

一邊使所述供體基板或所述受體基板進行掃描動作一邊進行所述雷射誘導向前轉移。

【請求項25】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述光學元件為雷射二極體或光電二極體。

【請求項26】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述光學元件為發光二極體或微發光二極體。

【請求項27】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述雷射誘導向前轉移是通過使用光遮罩的縮小投影的雷射光的雷射誘導向前轉移，

所述光遮罩的開口部為對各光學元件以大致光學元件的形狀進行照射的開口群。

【請求項28】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述供體基板為藍寶石基板，所述受體基板為載體基板。

【請求項29】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，包括：

第一處理部，獲取形成於藍寶石基板上的光學元件的排列的基準位置D及排列間距DP；

第二處理部，獲取計畫通過雷射誘導向前轉移向載體基板上移載的所述光學元件的排列的基準位置R及排列間距RP；

受體平台及受體平台控制器，基於所述基準位置D及所述基準位置R，使所述藍寶石基板與所述載體基板相向，以從所述光

學元件的表面到所述載體基板的距離成為所述間隙的方式，調整所述藍寶石基板及所述載體基板中的任一者或兩者的位置；

第三處理部，根據所述排列間距 $DP$ 及所述排列間距 $RP$ 來算出所述藍寶石基板與所述載體基板的掃描速度比 $VR$ ；

縮小投影光學系統，在所述藍寶石基板與所述光學元件的邊界面，從所述藍寶石基板的背面側向排成一系列的多個光學元件照射雷射光；

供體平台及供體平台控制器，基於所述基準位置 $D$ 及所述基準位置 $R$ ，使所述藍寶石基板與所述載體基板的水平面內的相對位置一致，使所述藍寶石基板與所述載體基板以所述速度比 $VR$ 進行掃描動作；以及

雷射裝置，與所述掃描動作連動地照射雷射光。

**【請求項30】** 如請求項29所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述排列間距 $DP$ 是由 $X$ 方向的排列間距 $DX$ 、及 $Y$ 方向的排列間距 $DY$ 所構成，所述排列間距 $RP$ 是由 $X$ 方向的排列間距 $RX$ 、及 $Y$ 方向的排列間距 $RY$ 所構成，所述速度比 $VR$ 是由根據所述排列間距 $DX$ 和所述排列間距 $RX$ 所算出的 $X$ 方向的速度比 $VRX$ 、及根據所述排列間距 $DY$ 和所述排列間距 $RY$ 所算出的 $Y$ 方向的速度比 $VR_Y$ 所構成，

所述雷射誘導向前轉移系統在以所述速度比 $VR_Y$ 進行所述雷射誘導向前轉移後，代替所述藍寶石基板而將所述載體基板作為

供體基板，相對於掃描方向在水平面旋轉90度進行安裝，以所述速度比VRX向第二載體基板進行所述雷射誘導向前轉移。

【請求項31】如請求項30所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述雷射誘導向前轉移是通過使用光遮罩的縮小投影的雷射光的雷射誘導向前轉移，

所述光遮罩具有：

第一開口部，為在Y方向與大致一個光學元件對應且在X方向以所述排列間距DX與兩個以上的光學元件對應的開口；以及

第二開口部，為在X方向與所述大致一個光學元件對應且在Y方向以所述排列間距RY與所述兩個以上的光學元件對應的開口，

所述雷射誘導向前轉移系統在以所述速度比VRX進行所述雷射誘導向前轉移的情況下，以使用所述第一開口部的方式切換遮罩，且在以所述速度比VRX進行所述雷射誘導向前轉移的情況下，以使用所述第二開口部的方式切換遮罩。

【請求項32】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述供體基板上具有微小元件，

所述雷射誘導向前轉移系統以從所述微小元件的下表面到所述受體基板的距離成為所述間隙的方式，調整所述供體基板及所述受體基板中的任一者或兩者的位置；以及

在所述供體基板與所述微小元件的邊界面，從所述供體基板的背面側進行雷射光的縮小投影。

【請求項33】如請求項32所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

進行所述縮小投影的雷射光為KrF准分子雷射光，其照射能量密度為 $0.5 \text{ J/cm}^2 \sim 2 \text{ J/cm}^2$ 。

【請求項34】如請求項32所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

填滿所述基板間隔的氣體環境的密度為 $1 \text{ kg/m}^3 \sim 2 \text{ kg/m}^3$ 。

【請求項35】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述雷射誘導向前轉移是通過使用光遮罩的縮小投影的雷射光的雷射誘導向前轉移。

【請求項36】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述黏著層的日本工業標準A型硬度為25～40。

【請求項37】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述黏著層的厚度為 $5 \text{ }\mu\text{m} \sim 100 \text{ }\mu\text{m}$ 。

【請求項38】如請求項20所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統，其中

所述黏著層的厚度為 $10 \text{ }\mu\text{m} \sim 50 \text{ }\mu\text{m}$ 。

【請求項39】 一種顯示器的製造系統，包括：

模板單元；

供給基板，被供給基板平台保持；以及

接收基板，被接收基板平台保持；

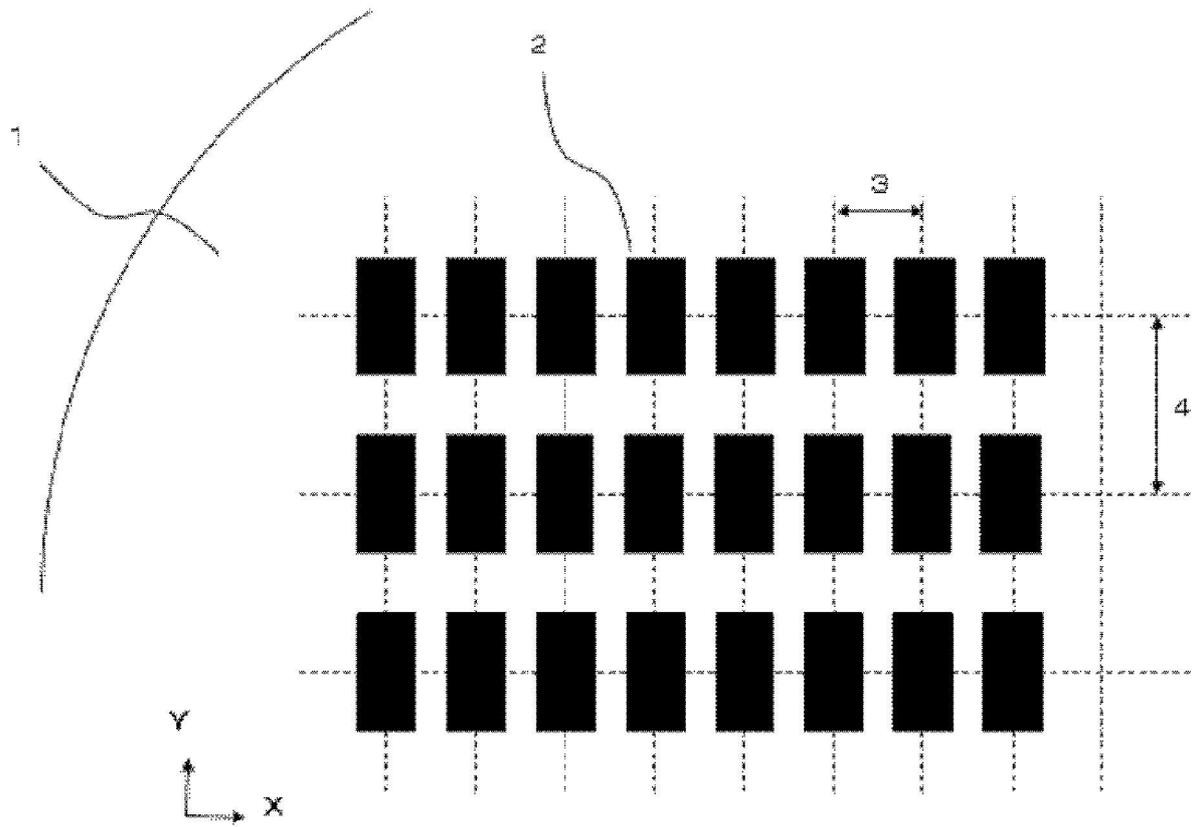
所述供給基板配置有通過根據請求項 20 至請求項 25 中任一項所述的已轉移了光學元件的受體基板的製造系統所得的受體基板上的光學元件，

所述光學元件被所述模板單元保持且移動，並且被封裝於所述接收基板。

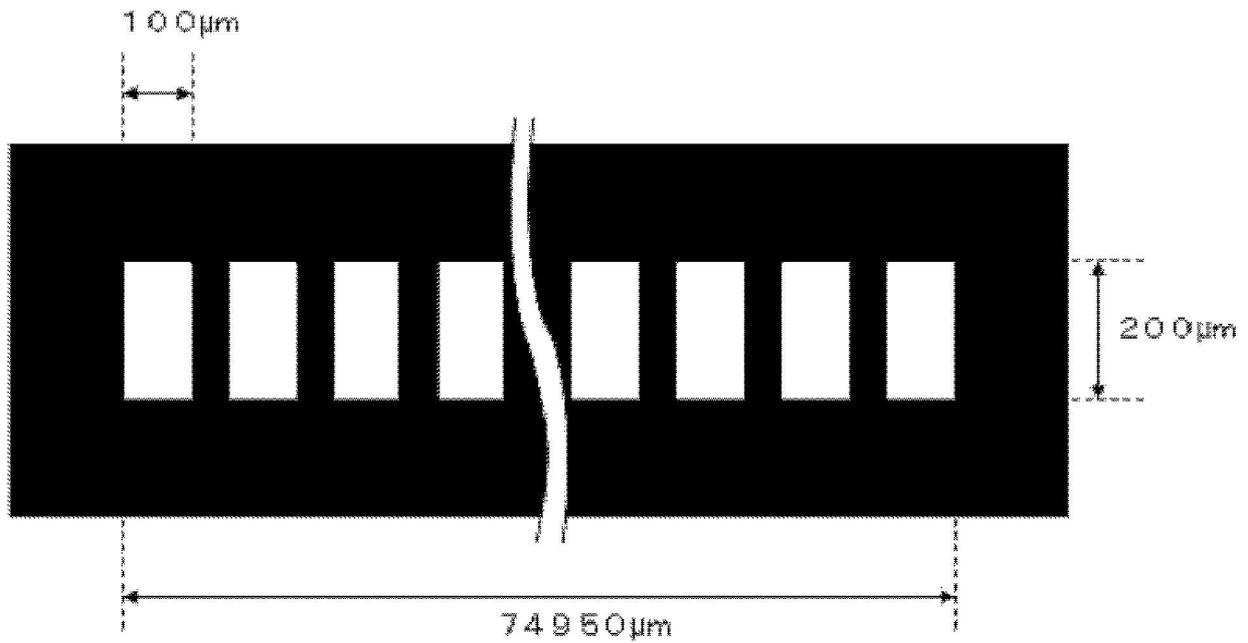
【請求項40】 如請求項39所述的顯示器的製造系統，其中

所述封裝為利用壓印方式的封裝。

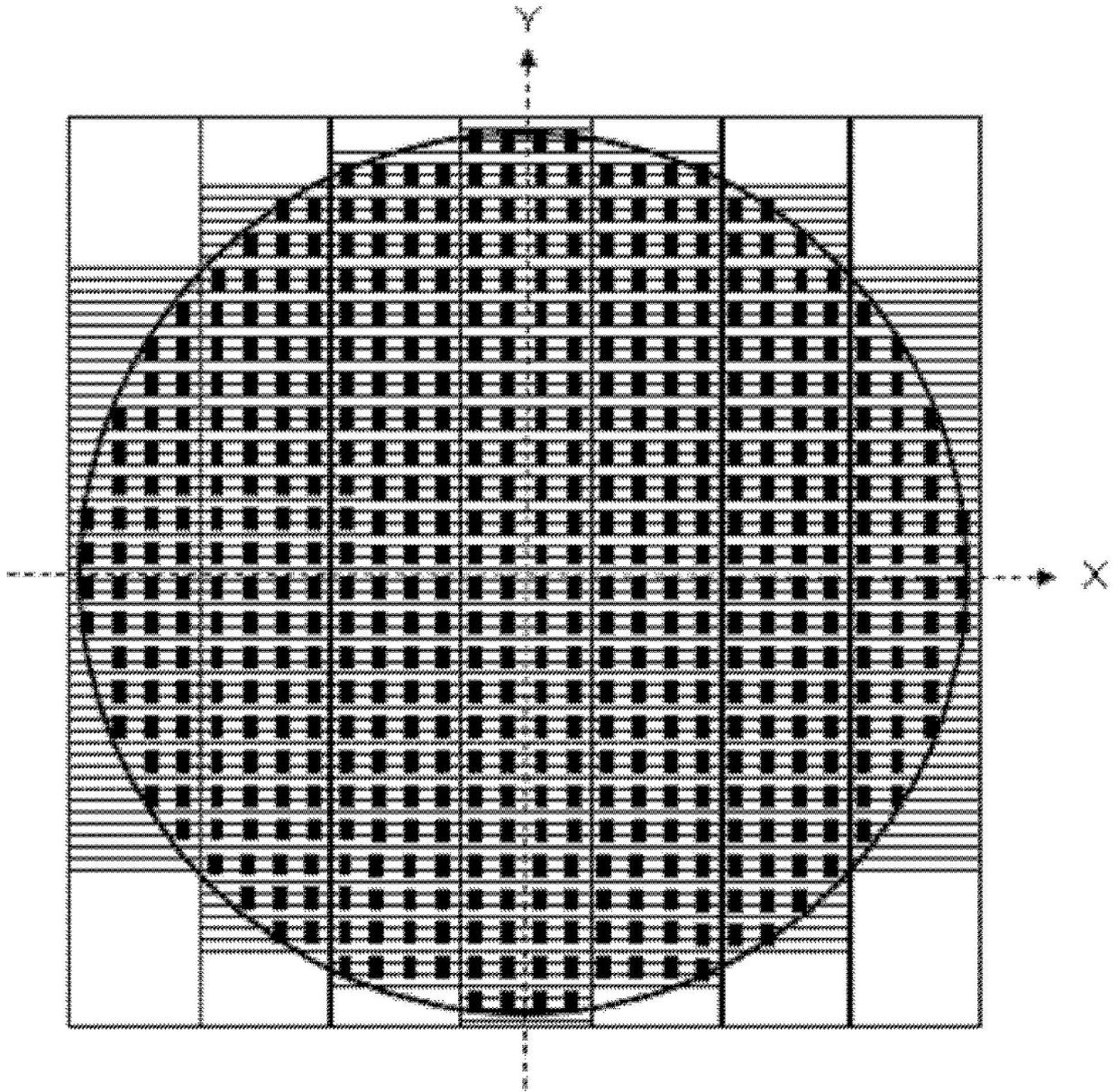
【新型圖式】



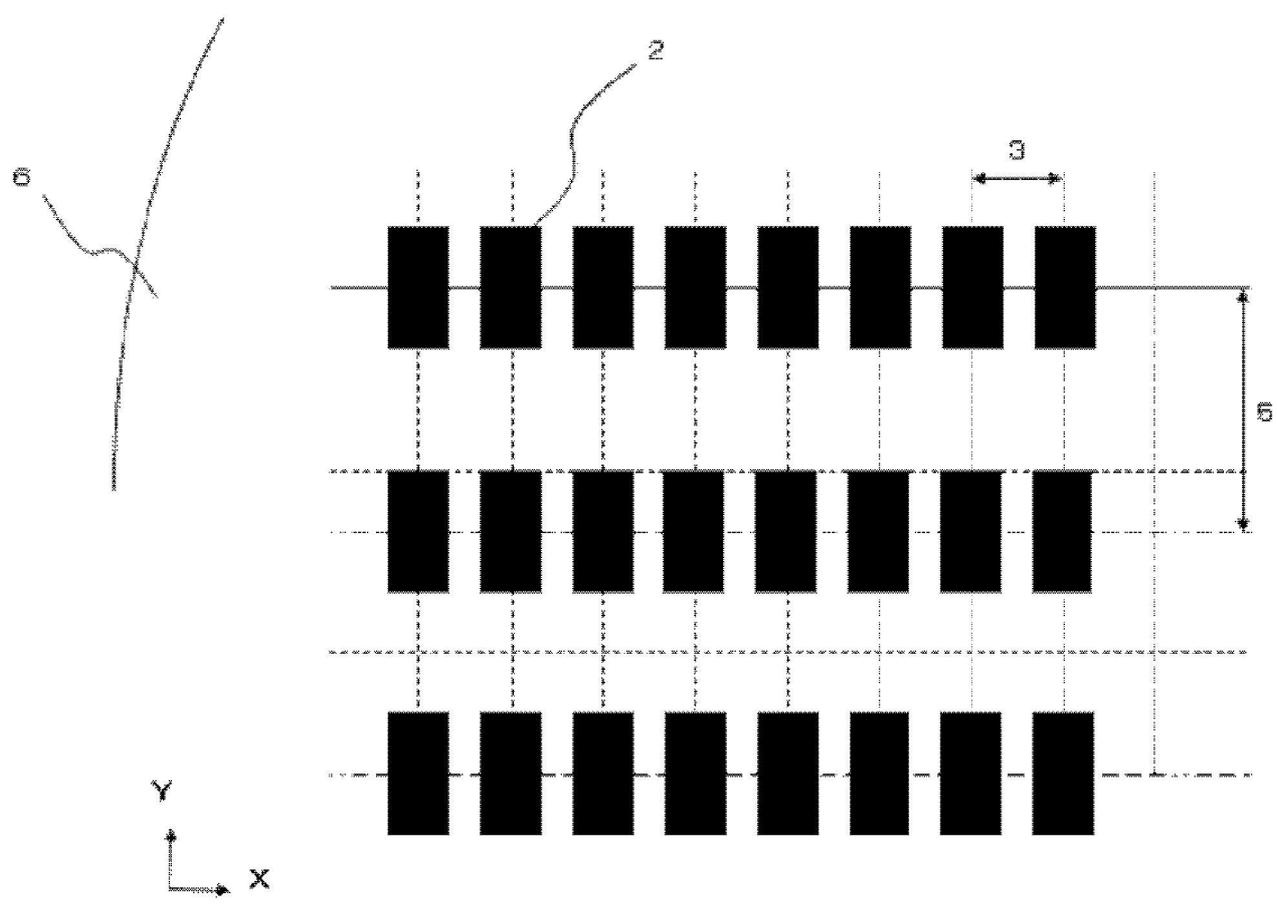
【圖1】



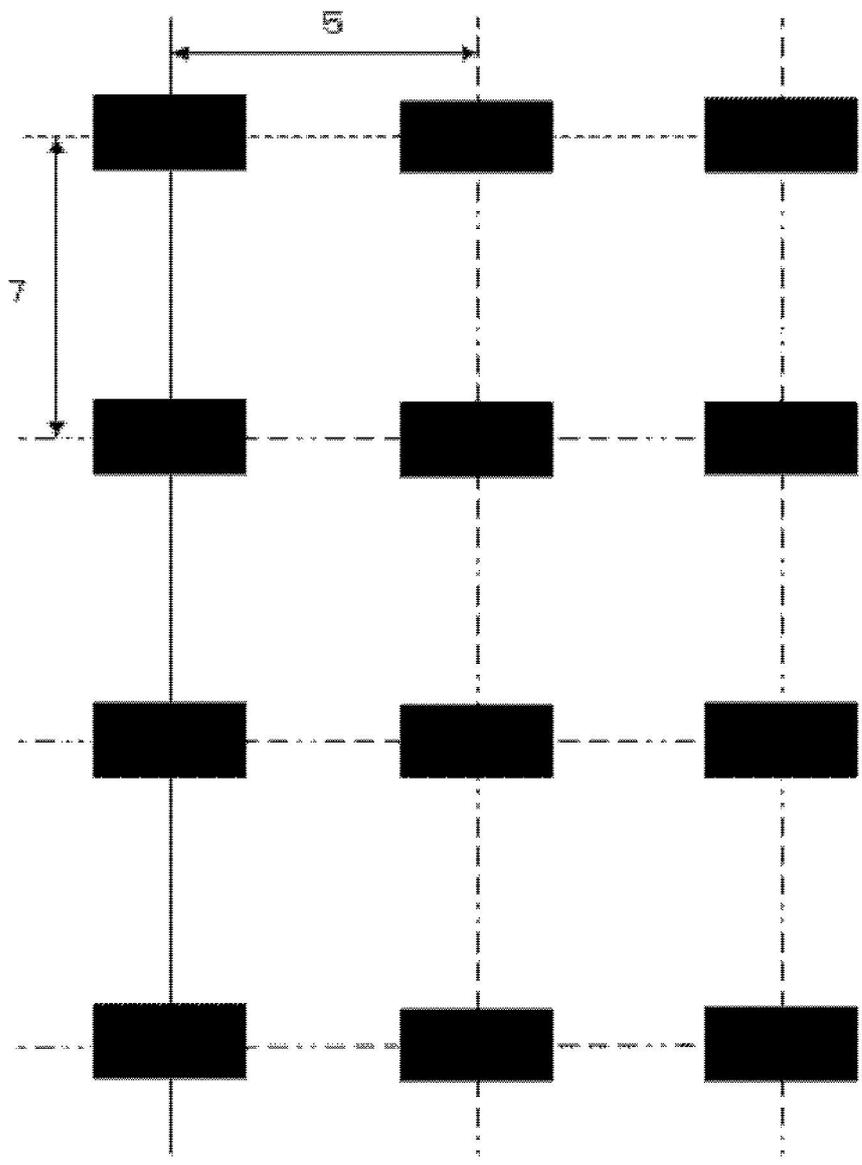
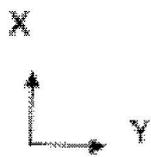
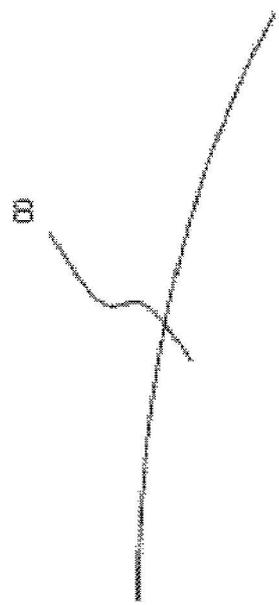
【圖2】



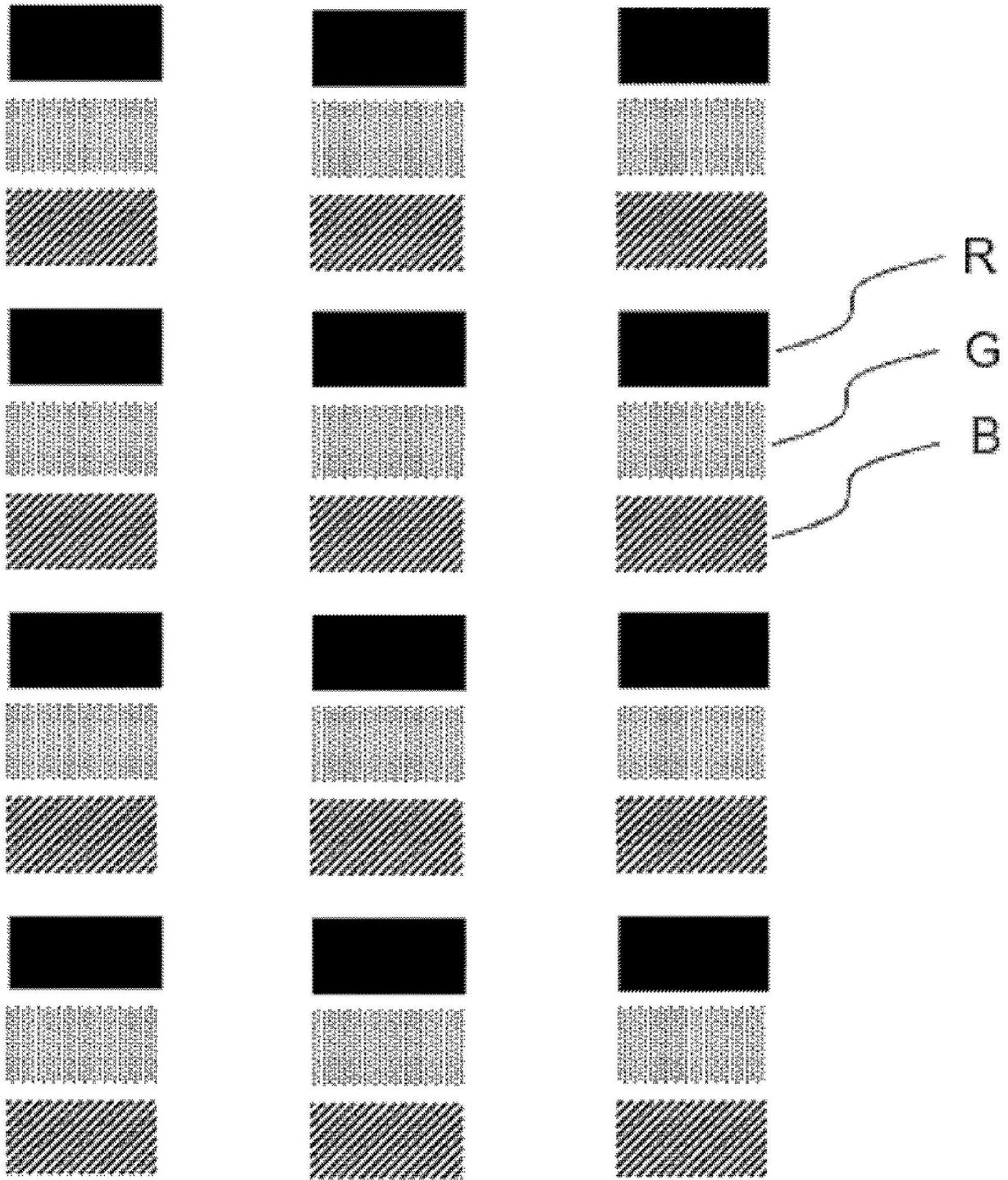
【圖3】



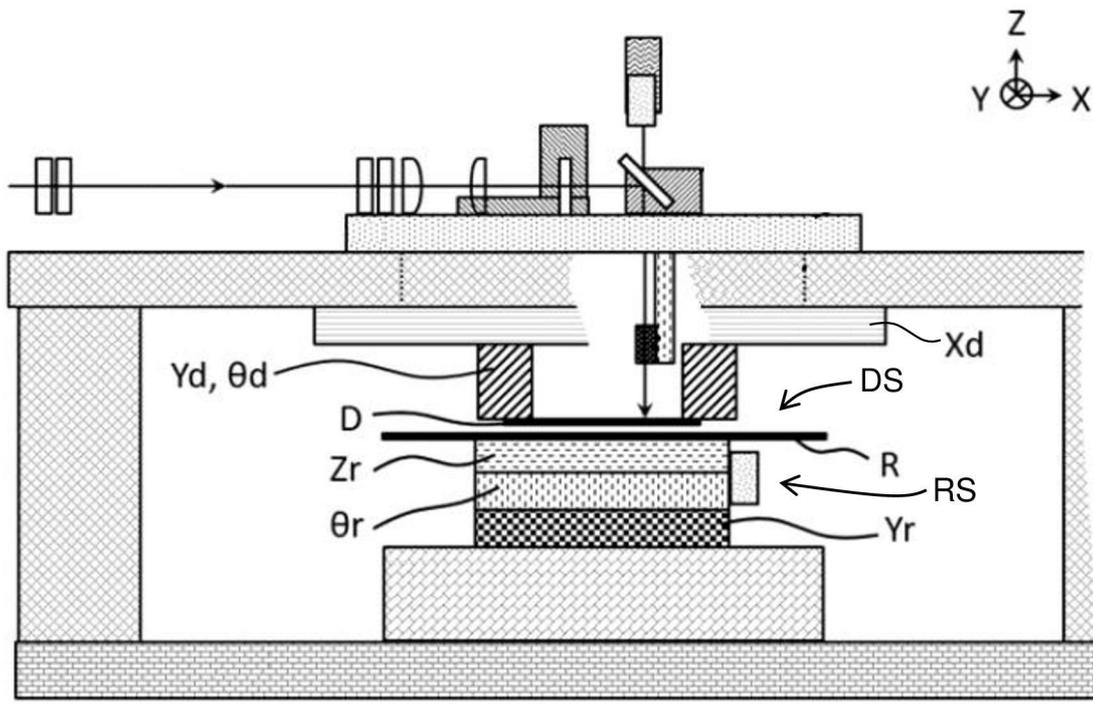
【圖4】



【圖5】

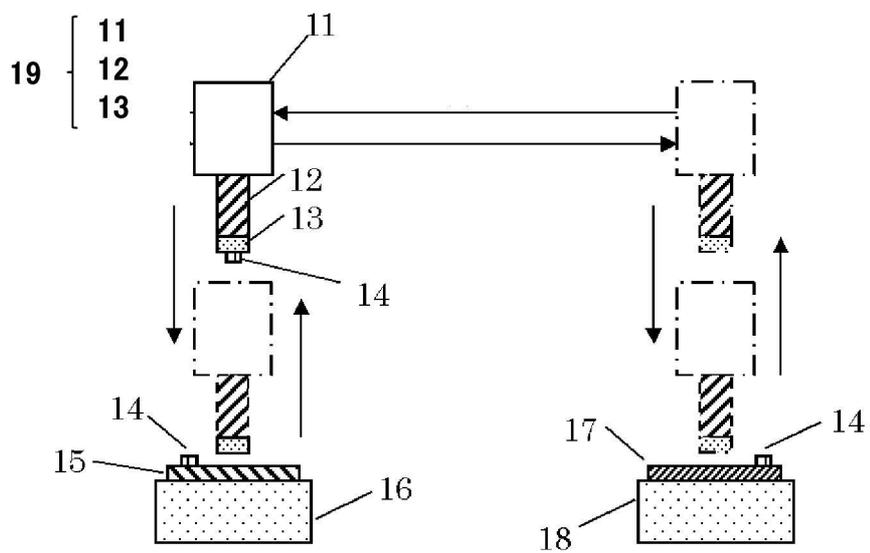


【圖6】



$$DS \begin{cases} Xd \\ Yd \\ \theta d \end{cases} \quad RS \begin{cases} Xr \\ Yr \\ \theta r \end{cases}$$

【圖7】



【圖8】