



(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 I803714 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：108141777

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 18 日

(51)Int. Cl. : *H01L33/48 (2010.01)**F21S2/00 (2016.01)**F21V5/04 (2006.01)*

(30)優先權：2018/11/30 日本

2018-225486

(71)申請人：日商佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72)發明人：大阪昇 OSAKA, NOBORU (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201409187A

TW 201734659A

US 2010/0220306A1

審查人員：邱智強

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：10 共 40 頁

(54)名稱

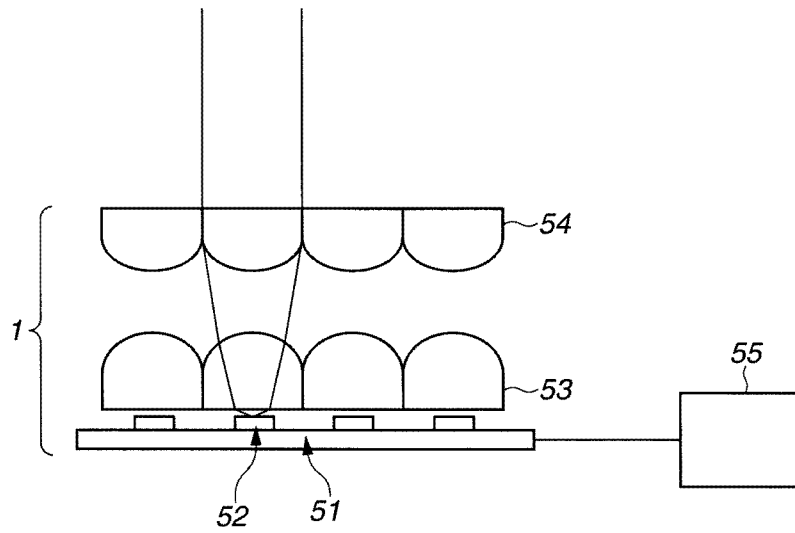
光源裝置、照明裝置、曝光裝置及製造物件之方法

(57)摘要

本發明關於藉著使用包括發光二極體(LED)陣列的光源裝置將照射目標表面上的光強度分布調整為期望的分布。光源裝置包括：LED 陣列，其包括複數個 LED 晶片；以及控制器，其建構為控制該複數個 LED 晶片。從複數個 LED 晶片中的每一個獲取的光強度分布在預定表面上被疊加在以彼此不同的方向定向的光強度分布上。控制器控制複數個 LED 晶片中的至少一個的輸出，從而改變複數個 LED 晶片在預定表面上形成的光強度分布。

The present invention is directed to adjusting a light intensity distribution on an irradiation target surface into a desired distribution with use of a light source apparatus including a light emitting diode (LED) array. A light source apparatus includes an LED array including a plurality of LED chips, and a controller configured to control the plurality of LED chips. A light intensity distribution acquired from each of the plurality of LED chips is superimposed on a light intensity distribution oriented in a different direction from each other on a predetermined surface. The controller controls an output of at least one of the plurality of LED chips, thereby changing the light intensity distribution that the plurality of LED chips forms on the predetermined surface.

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:光源單元

51:基板

52:LED(發光二極體)  
晶片

53:集光透鏡

54:集光透鏡

55:控制單元

【圖 1】



I803714

**【發明摘要】****【中文發明名稱】**

光源裝置、照明裝置、曝光裝置及製造物件之方法

**【英文發明名稱】**LIGHT SOURCE APPARATUS, ILLUMINATION APPARATUS,  
EXPOSURE APPARATUS, AND METHOD FOR MANUFACTURING  
OBJECT**【中文】**

本發明關於藉著使用包括發光二極體(LED)陣列的光源裝置將照射目標表面上的光強度分布調整為期望的分布。光源裝置包括：LED陣列，其包括複數個LED晶片；以及控制器，其建構為控制該複數個LED晶片。從複數個LED晶片中的每一個獲取的光強度分布在預定表面上被疊加在以彼此不同的方向定向的光強度分布上。控制器控制複數個LED晶片中的至少一個的輸出，從而改變複數個LED晶片在預定表面上形成的光強度分布。

## 【 英文 】

The present invention is directed to adjusting a light intensity distribution on an irradiation target surface into a desired distribution with use of a light source apparatus including a light emitting diode (LED) array. A light source apparatus includes an LED array including a plurality of LED chips, and a controller configured to control the plurality of LED chips. A light intensity distribution acquired from each of the plurality of LED chips is superimposed on a light intensity distribution oriented in a different direction from each other on a predetermined surface. The controller controls an output of at least one of the plurality of LED chips, thereby changing the light intensity distribution that the plurality of LED chips forms on the predetermined surface.

【指定代表圖】第( 1 )圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1:光源單元

51:基板

52:LED(發光二極體)晶片

53:集光透鏡

54:集光透鏡

55:控制單元

【特徵化學式】無

# 【發明說明書】

## 【中文發明名稱】

光源裝置、照明裝置、曝光裝置及製造物件之方法

## 【英文發明名稱】

LIGHT SOURCE APPARATUS, ILLUMINATION APPARATUS,  
EXPOSURE APPARATUS, AND METHOD FOR MANUFACTURING  
OBJECT

## 【技術領域】

【0001】本發明涉及光源裝置、照明裝置、曝光裝置和製造物件的方法。

## 【先前技術】

【0002】曝光裝置用在製造半導體裝置或平面顯示器(FPD)的過程中。在微影術過程中，曝光裝置經由投影光學系統將原件(標線片或光罩)的圖案轉印到感光基板(例如其表面上形成有抗蝕劑層的晶圓或玻璃板)上。

【0003】例如汞燈已經被用作投影曝光裝置的光源，但是，近年來，代替汞燈，已經期望用節能發光二極體(LED)來替代它。LED還具有長壽命的特徵，因為在向控制光發射的基板電路施加電流之後能夠在短時間內穩定光的輸出，並且與汞燈不同，它不必一直持續光發射。

【0004】但是，與汞燈的光輸出相比，每個LED的光

輸出非常小。因此，當採用LED代替使用汞燈的光源時，需要藉著使用包括排列在基板上的複數個LED的LED陣列來增加總光輸出。

【0005】日本專利公開案第2018-4868號討論了一種技術，該技術用於藉著使用與排列在基板上的複數個LED中的每一個對應的道威稜鏡(Dove prism)在照射目標表面上實現均勻的光強度分布。另外，日本專利申請公開案第2018-22884號討論了一種技術，該技術用於藉著以彼此不同的角度配置複數個LED元件來使照射目標表面上的明暗不顯眼。

【0006】日本專利公開案第2018-4868和2018-22884號中討論的技術針對在照射目標表面上建立均勻的光量分布，並且不能將照射目標表面上的光強度分布調整為與均勻分布不同的期望分布。

### 【發明內容】

【0007】根據本發明的一個方面，一種光源裝置包括：LED陣列，其包括複數個LED晶片；以及控制器，其建構為控制該複數個LED晶片。從複數個LED晶片獲取的光強度分布在預定表面上被疊加在不同的光強度分布上。控制器控制複數個LED晶片中的至少一個的輸出，從而改變複數個LED晶片在預定表面上形成的光強度分布。

【0008】藉著以下參考圖式對示例性實施例的描述，本發明的其它特徵將變得清楚。

**【圖式簡單說明】**

【0009】[圖1]是光源單元的示意性截面圖。

【0010】[圖2A]、[圖2B]、[圖2C]和[圖2D]各自是LED(發光二極體)陣列的平面圖。

【0011】[圖3]是照明光學系統的示意圖。

【0012】[圖4]是複眼光學系統的示意圖。

【0013】[圖5]圖示了孔徑光闌。

【0014】[圖6A]和[圖6B]各自是測量單元的示意圖。

【0015】[圖7A]、[圖7B]、[圖7C]、[圖7D]和[圖7E]各自圖示了光瞳強度分布。

【0016】[圖8]是曝光裝置的示意圖。

【0017】[圖9A]和[圖9B]各自圖示了評估光罩的圖案。

【0018】[圖10]圖示了曝光裝置的另一個示例。

**【實施方式】**

【0019】在以下描述中，將參考圖式詳細描述本發明的代表性示例性實施例。

【0020】將參考圖1描述光源單元(光源裝置)1。圖1是光源單元1的示意性橫截面圖。光源單元1包括基板51、發光二極體(LED)晶片52、集光透鏡53和54以及控制單元55。複數個LED晶片52設置在基板51上，並且它們將被稱為LED陣列單元。用於驅動LED晶片52的電路形成在基板



51上，並且當電流被施加到電路時，預定波長的光從每個LED晶片52輸出。控制單元55控制施加到每個LED晶片52的電流，從而控制從每個LED晶片52輸出的光的亮度(強度)。

【0021】集光透鏡53和54是包括與每個LED晶片52對應地提供的每個透鏡的透鏡陣列。集光透鏡53的每個透鏡在每個LED上方提供。透鏡可以是如圖1所示的平凸透鏡，或者可以具有另一種屈光力形狀。藉著蝕刻、切割或類似者連續形成透鏡而製備的透鏡陣列或者藉著將各個透鏡接合在一起而製備的透鏡陣列可以被用作透鏡陣列。從LED晶片52發射的光通量在半角方面散布在大約50度至70度之間，但是它們藉著集光透鏡53和54被轉換成大約30度或更窄。集光透鏡53可以被提供成與LED晶片52隔開預定間隔，並且與基板51一體地固定在一起。

【0022】接下來，將描述包括在光源單元1中的LED陣列。圖2A至圖2D各自圖示了LED陣列的示例。圖2A是LED陣列100的平面圖。LED陣列100包括四個子單元(LED組)21，在每個子單元中，以三列四行布局的LED晶片52(即總共十二個LED晶片52)排列在基板上。安裝在每個子單元21上的LED晶片52是四邊形的，並且它們中的每一個以相同的定向配置。

【0023】圖2B是LED陣列101的平面圖。LED陣列101將子單元21用作其四個子單元中的兩個，並將子單元22用作剩餘的兩個單元。在每個子單元22中，以三列四行布局

的 LED 晶片 52(即總共十二個 LED 晶片 52)也排列在基板上。在子單元 22 中，與子單元 21 相比，安裝在子單元 22 上的 LED 晶片 52 被配置成傾斜大約 45 度。以這種方式，複數個 LED 晶片 52 在一個子單元內(在一個 LED 組內)以相同的定向配置，並且 LED 晶片 52 在複數個子單元之間(在 LED 組之間)以不同的定向配置。

【0024】圖 2C 是 LED 陣列 102 的平面圖。LED 陣列 102 除了子單元 21 和 22 之外還包括子單元 23 和 24。在子單元 23 和 24 中的每一個中，以三列四行布局的 LED 晶片 52(即總共十二個 LED 晶片 52)也排列在基板上。子單元 23 和 24 是包括相對於子單元 21 中的 LED 晶片 52 分別以大約 +22.5 度和 -22.5 度的角度定向的晶片 52 的子單元。

【0025】圖 2D 是 LED 陣列 103 的平面圖。LED 陣列 103 是其中針對子單元 21 至 24 中的每個子單元配置兩組的 LED 陣列。

【0026】LED 晶片 52 在子單元 21 至 24 中的每一個中以三列四行布局，但是可以以與三列四行不同的布局進行布局。例如子單元 21 至 24 中的每一個可以是包括以彼此不同的角度定向的兩個 LED 晶片 52 的 LED 陣列。但是，考慮到其用於將在下面描述的曝光裝置，可以說更期望由在一定程度上均等的複數個 LED 陣列形成一個子單元，因為這使得光學性能易於控制。另外，定向角也不限於 0 度、22.5 度和 45 度，並且 LED 晶片 52 可以以各種角度定向。另外，就像在日本專利揭示案第 2018-22884 號中討論的 LED 陣列

那樣，光源單元1可以包括以彼此相同的定向配置在基板上的複數個LED晶片52，並且藉著使用與每個LED對應的道威稜鏡旋轉來自LED的光通量。

【0027】控制單元55可以逐個LED晶片地控制輸出，或者可以共同控制一個子單元中包括的複數個LED晶片52的輸出以便逐個子單元地控制LED的輸出。

【0028】將參考圖3描述照明光學系統(照明裝置)的示例。圖3是照明光學系統的示意性橫截面圖。照明光學系統200包括光源單元1、聚光透鏡2、複眼光學系統3、聚光透鏡4、場光闌6和成像光學系統7。

【0029】從光源單元1輸出的光通量通過聚光透鏡2並到達複眼光學系統3。聚光透鏡2以如下方式設計：使得光源單元1的出射平面的位置和複眼光學系統3的入射平面的位置光學地位於彼此的傅立葉共軛平面上。這種照明系統被稱為柯勒照明(Kohler illumination)。聚光透鏡2在圖3中被示為一個平凸透鏡，但是實際上常常由一組複數個透鏡形成。

【0030】圖4圖示了複眼光學系統3的示意性橫截面圖。複眼光學系統3包括兩個透鏡組31和32以及孔徑光闌33。透鏡組31和32中的每一個是藉著以使得複數個平凸透鏡的邊緣表面位於同一平面上的方式將複數個平凸透鏡膠合在一起而製備的透鏡組。透鏡組31和32以這樣的方式設置：使得在各個平凸透鏡中的每一個的焦點位置處定位與之配對的平凸透鏡。由於使用了如此建構的複眼光學系統

3，因此在複眼光學系統3的出射平面的位置處形成與光源單元1的出射平面共軛的複數個二次光源像。

【0031】圖5中所示的孔徑光闌33在複眼光學系統3附近提供。孔徑光闌33包括允許光經此透射的部分62(開口)和阻擋光經此透射的部分61。從複眼光學系統3的出射平面發射並通過孔徑光闌33的透光部分62透射的光經由聚光透鏡4到達照明平面5。

【0032】聚光透鏡4以如下方式設計：使得複眼光學系統3的出射平面與照明平面5光學地位於彼此的傅立葉共軛平面上，並且複眼光學系統3的出射平面或其共軛平面用作照明光學系統200的光瞳平面。在這種情況下，來自在透鏡組32的出射平面上形成的個別二次光源的光強度分布以疊加的方式在照明平面5上加在一起，因此可以建立近似均勻的光強度分布。複眼光學系統3具有使光強度分布均勻的功能，並且被稱為光學積分器。光學積分器的示例包括微透鏡陣列和複眼透鏡，並且藉著蝕刻或類似者連續形成透鏡而製備的透鏡陣列或藉著將各個透鏡接合在一起而製備的透鏡陣列可以被用作光學積分器。另外，本架構還可以應用於內反射型光學積分器，該內反射型光學積分器多次在其內表面上反射來自入射端表面的光，並且從反射端表面發射具有均勻光強度分布的光。內反射型光學積分器的示例包括光學棒和光學管。

【0033】場光闌6設置在照明平面5附近。從場光闌6的開口部分發射的光通量藉著成像光學系統7成像在照明

目標表面8上。成像光學系統7具有期望的倍率，並且由場光闌6切出的照明區域被投影到照明目標表面8上。

【0034】照明光學系統200包括測量單元(測量裝置)400，該測量單元400測量光瞳平面上的光強度分布(有效光源分布)。測量單元400在測量時設置在光路上，並且測量光瞳強度分布。圖6A圖示了測量單元400的示意圖。測量單元400設置在期望在其上測量強度分布的光瞳平面(例如A平面)的後面，並且檢測入射在A平面上的光通量的一部分。具有針孔的針孔板401設置在A平面附近，並且基於某個角度分布從針孔板401發射的光通量在偏轉鏡402上被彎折90度。此後，光通量在具有正屈光力的透鏡403處折射、被變換成近似準直的光、並入射在諸如電荷耦合裝置(CCD)相機之類的檢測器404上。具有由檢測器404檢測到的光分布的光被轉換成電信號，並且該電信號被饋送到諸如電腦之類的資料處理裝置中。

【0035】另外，測量光瞳強度分布的測量單元410可以設置在照明目標表面8的前面，並且檢測入射在B平面上的光通量的一部分。圖6B圖示了測量單元410的示意圖。入射到照明目標表面8上的光通量的一部分在入射到照明目標表面8上之前在偏轉鏡411上被彎折90度。如果光通量不被彎折，那麼具有針孔的針孔板412設置在與照明目標表面8對應的光路長度的位置處。基於某個角度分布從針孔板412發射的光通量在具有正屈光力的透鏡413上折射、被變換成近似準直的光、並入射在諸如CCD相機的檢測器

414上。

【0036】測量單元400和410是基於基本上相同的原理來工作的測量單元，儘管在其中的光學元件的架構方面彼此不同。在針孔與CCD表面之間的距離與針孔直徑相比非常長的情況下，也可以省略透鏡403和透鏡413。

【0037】在圖2A中所示的LED陣列100被實現為光源單元1的情況下，光瞳強度分布被形成為如同圖7A所示的分布150。圖7A中的實線所指示的圓是與照明光學系統200的光瞳平面上的有效直徑對應的圓。換句話說，放置在這個圓內的強度分布與對照明目標表面8上的某個點進行照明的角度分布對應。在分布150中，與光瞳平面中的垂直和水平方向相比，傾斜方向上的強度高，並且在方向(方位角或定向)之間生成強度的差異。這是因為LED晶片52的形狀是四邊形，並且其輪廓被部分地投影。垂直和水平方向上的強度在與LED晶片52的邊緣的外側對應的部分處減小，但是45度的傾斜方向上的強度直到與LED晶片52的角落對應的部分都被維持到某個程度。

【0038】在圖2B所示的LED陣列101被實現為光源單元1的情況下，光瞳強度分布被形成為如同圖7B所示的分布151。分布151被形成為從來自子單元21中的LED晶片52的光和來自被配置為使得LED晶片52傾斜大約45度的子單元22的光的組合獲得的光強度分布。以這種方式，以彼此不同的定向配置LED晶片52允許分布151與分布150相比減小了垂直和水平方向與傾斜方向之間的強度的差異(不均

勻性)。

【0039】在圖2C或圖2D中所示的LED陣列102或103被實現為光源單元1的情況下，光瞳強度分布被形成為如同圖7C中所示的分布152。分布152被形成為從除了來自子單元21和22的光以外還包括來自子單元23和24的光的組合獲得的光強度分布，在子單元23和24中，晶片52被配置為分別傾斜+22.5度和-22.5度。在分布152中，與分布151相比，在平面中的方向之間的強度的差異(不均勻性)進一步減小。

【0040】在本示例性實施例中，例如可以以如下方式控制子單元21至24中的每一個：使得在LED陣列102被實現為光源單元1的情況下，從子單元21發射的光的強度超過從其它子單元22、23和24發射的光的強度。更具體而言，控制施加到子單元21中的LED晶片52的電流，以使其超過施加到其它子單元22至24中的LED晶片52的電流。換句話說，在以彼此不同的定向配置的複數個LED晶片52之間產生不同的輸出。在這種情況下，可以改變施加到子單元21中的全部或一部分LED晶片52的電流。然後，光瞳強度分布被形成為如同圖7D所示的分布153。換句話說，與分布152相比，光瞳強度分布被形成為包含垂直和水平方向與傾斜方向之間的強度差異的分布。另一方面，當以使得從LED陣列102的子單元22、23和24發射的光通量的強度超過子單元21的方式控制LED晶片52時，光瞳強度分布被形成為如同圖7E所示的分布154。

【0041】以這種方式，藉著根據本示例性實施例來控制LED陣列的輸出，可以將預定表面(即照明光學系統200的光瞳平面)上的光強度分布調整為期望的強度分布。照明光學系統200的控制單元可以設置目標強度分布，並基於由測量單元400或410測量的強度分布以使得實際光瞳強度分布與目標強度分布匹配的方式控制LED陣列中的每個LED的輸出。

【0042】上述光源裝置1和照明光學系統200可以用於各種照明裝置，並且還可以用於照明可光學固化樹脂的裝置、藉著照明物體來對其進行檢查的裝置、微影術裝置或類似者。例如上述光源裝置1和照明光學系統200可以用於曝光基板以在其上形成光罩的圖案的曝光裝置、無光罩的曝光裝置、使用模具在基板上形成圖案的壓印裝置、或平坦化層形成裝置。

【0043】將參考圖8描述曝光裝置的示例。圖8圖示了曝光裝置的示意圖。曝光裝置300包括：照明光學系統200，其對光罩10進行照明；以及投影光學系統11，其將光罩10的圖案投影到晶圓12上。投影光學系統11可以是由透鏡形成的投影透鏡，或者是使用鏡子的反射型投影系統。雖然沒有在圖8中示出，但是使用了固持和驅動光罩10和晶圓(基板)12的台座。

【0044】光罩10設置在照明光學系統200(曝光單元)的照明目標表面8附近。使用諸如鉻的金屬膜在光罩10上形成精細圖案。照射光罩10的照明光基於光罩10的圖案而



被繞射。繞射光藉著投影光學系統 11(曝光單元)成像在晶圓 12 上。

【0045】圖 9A 和圖 9B 各自圖示了評估光罩的圖案的示例。圖 9A 中所示的光罩包括圖案 P11 和 P13 以及圖案 P12 和 P14，圖案 P11 和 P13 具有在 X(水平)方向上周期性排列並在 Y(垂直)方向上延伸的線，圖案 P12 和 P14 具有在 Y 方向上周期性排列並在 X 方向上延伸的線。圖 9B 中所示的光罩包括圖案 P21 至 P24，圖案 P21 至 P24 具有在相對於 X 方向和 Y 方向傾斜 45 度的傾斜方向上周期性排列的線。

【0046】入射在光罩 10 的某一點上的光通量的角度分布與照明光學系統 200 的光瞳平面上的光強度分布對應，並且影響曝光裝置 300 的成像性能。例如當光瞳強度分布中的垂直方向與水平方向之間的強度不同時，基於在光罩 10 上形成的垂直延伸的圖案而對成像有貢獻的繞射光與基於水平延伸的圖案對成像有貢獻的繞射光之間強度是不同的。因此，在晶圓表面上成像的垂直和水平圖案的線寬之間不利地生成差異。另外，在如圖 7A 所示形成的光瞳強度分布 150 的情況下，在垂直或水平圖案的線寬與在傾斜方向上延伸的圖案的線寬之間可生成差異。以這種方式，光瞳強度分布中的不均勻性的存在導致曝光裝置 300 的成像性能的劣化。因此，一般而言，期望光瞳強度分布在平面中是旋轉對稱並且均勻的。

【0047】但是，除了照明光學系統 200 的光瞳強度分布以外，還有許多影響曝光裝置 300 的實際成像性能的可

能影響因素。其一個示例是投影光學系統11的像差和光瞳強度分布、曝光裝置300的振動、由於熱引起的影響以及由於曝光過程引起的影響。這些因素以複雜的方式相加和組合並決定成像性能。

【0048】因此，本示例性實施例藉著將照明光學系統200的光瞳強度分布改變為期望的分布來校正由於與照明光學系統200的光瞳強度分布不同的因素而出現的成像性能的劣化。現在將描述其一個示例，假設LED陣列102被實現在光源單元1中。當在由曝光裝置300曝光的垂直和水平圖案與傾斜圖案之間出現線寬差異時，本示例性實施例將照明光學系統200的光瞳強度分布設置為如同圖7D所示的分布153。換句話說，本示例性實施例設置這樣的分布：在垂直和水平方向與傾斜方向之間生成強度差異，而不是建立均勻的光瞳強度分布。因此，可以校正光瞳強度分布，以消除由於與照明光學系統200的光瞳強度分布不同的因素而出現的垂直和水平圖案與傾斜圖案之間的線寬差異。

【0049】但是，認真考慮到圖案的成像特性(諸如哪一個具有較大的線寬，垂直和水平圖案還是傾斜圖案)，應當在以彼此不同的角度定向的複數個LED晶片52之間調整輸出。當從LED陣列102的子單元22、23和24發射的光通量的強度被設置為超過子單元21時，光瞳強度分布被形成為如同圖7E所示的分布154。在這種情況下，與分布153相比，在相反方向上校正了垂直和水平圖案與傾斜圖案之

間的線寬差異。

【0050】對光瞳強度分布中的強度進行的調整的量和方向可以基於重複調整和測量圖案成像特性的反覆試驗來確定，或者可以基於考慮晶圓12上的感光材料的特性和其他處理條件的影像模擬來確定。

【0051】可替代地，施加到LED陣列的子單元21至24中的每個LED晶片52的電流值或從其發射的光的光量與對圖案進行成像以投影到晶圓12上的性能之間的關係可以針對每種圖案類型(方向、周期、形狀和類似者)預先獲取。因此，可以根據實際使用中的光罩的圖案來確定每個LED晶片52的最佳輸入電流，並且可以相對於各種圖案來調整成像性能。

【0052】以這種方式，根據本示例性實施例的曝光裝置300，可以藉著借助於LED陣列將光瞳強度分布控制為期望的分布來調整相對於各種類型的圖案的成像性能。

【0053】圖10圖示了曝光裝置的另一個示例。圖10中所示的曝光裝置n100包括照明光罩M的照明光學系統和將光罩M的圖案投影到基板S上的投影光學系統。光罩M可移動地固持在光罩臺上，並且基板S可移動地固持在基板臺上。

【0054】照明光學系統利用來自光源n1的光形成在光罩M上沿著Y方向排列的複數個照明區域n10a、n10b和n10c。

【0055】包括上述LED陣列的光源單元1可以被用作

光源 n1。來自光源 n1 的光經由透鏡 n2 入射到光導 n3 的入射端。光導 n3 是使用隨機集束的光纖構成的，並且在其出射端 n3a 和 n3b 中的每一個處形成均勻的光強度分布。從光導 n3 的出射端 n3a 輸出的光通量經由中繼透鏡 n4a 入射在複眼透鏡 n5a 上。在複眼透鏡 n5a 的出射平面側形成複數個二次光源。用來自複數個二次光源的光經由聚光透鏡 n6a 均勻地照明具有矩形開口部分的場光闌 n7a，聚光透鏡 n6a 以使得前側焦點位於形成二次光源的位置的方式提供。用來自場光闌 n7a 的開口部分的光照明光罩 M，該光的光路經由中繼光學系統 n8a 被鏡子 n9a 偏轉 90 度。中繼光學系統 n8a 是使場光闌 n7a 和光罩 M 彼此光學共軛的光學系統，並且形成照明區域 n10a，該照明區域 n10a 是場光闌 n7a 的開口部分的像。

【0056】從光導 n3 的出射端 n3b 輸出的光通量經由中繼透鏡 n4b 入射在複眼透鏡 n5b 上。在複眼透鏡 n5b 的出射平面側形成複數個二次光源。用來自複數個二次光源的光經由聚光透鏡 n6b 均勻地照明具有矩形開口部分的場光闌 n7b，聚光透鏡 n6b 以使得前側焦點位於形成二次光源的位置的方式提供。用來自場光闌 n7b 的開口部分的光照明光罩 M，該光的光路經由中繼光學系統 n8b 被鏡子 n9b 偏轉 90 度。中繼光學系統 n8b 是使場光闌 n7b 和光罩 M 彼此光學共軛的光學系統，並且形成照明區域 n10b，該照明區域 n10b 是場光闌 n7b 的開口部分的像。

【0057】形成照明區域 n10c 的照明光學系統 IL 也可以

如上述光學系統中那樣建構。曝光裝置n100包括與照明區域的數量一樣多的光導n3的出射端，並且照明光通量分別從光導n3的出射端經由複數個照明光學系統供應到這些照明區域。場光闌的開口部分不限於矩形，並且可以是梯形或菱形。另外，照明區域的數量不限於三個，並且可以是四個或更多。

【0058】接下來，將描述投影光學系統。投影光學系統包括與由照明光學系統形成的照明區域的數量一樣多的投影光學系統模組，並且由未放大的正像光學系統形成。每個投影光學系統模組被相同地建構。每個投影光學系統模組具有這樣的結構，其中兩組戴森(Dyson)型光學系統(第一部分光學系統和第二部分光學系統)被組合。

【0059】每個部分光學系統包括：其反射表面被配置為在面對光罩M時傾斜45度的直角稜鏡、其光軸沿著光罩M的平面內方向的透鏡組、以及反射透射通過透鏡組的光的球面反射鏡。

【0060】來自照明區域n10a的透射通過光罩M的光在光路被直角稜鏡n11a偏轉90度的情況下入射在透鏡組n12a上。來自直角稜鏡n11a的光被透鏡組n12a折射，並到達球面反射鏡n13a，然後被球面反射鏡n13a反射。反射光經由透鏡組n12a到達直角稜鏡n11a。來自透鏡組n12a的光在光路被直角稜鏡n11a偏轉90度的情況下在直角稜鏡n11a的出射平面側形成光罩M的一次像。此時，由第一部分光學系統形成的光罩M的一次像是在X方向上具有正側向倍率並

且在Y方向上具有負側向倍率的未放大像。

【0061】來自一次像的光經由第二部分光學系統在基板S的表面上形成光罩M的二次像。第二部分光學系統與第一部分光學系統類似地建構。光路被直角稜鏡n14a偏轉90度，並且光入射在透鏡組n15a上。來自直角稜鏡n14a的光被透鏡組n15a折射，並到達球面反射鏡n16a，然後被球面反射鏡n16a反射。反射光經由透鏡組n15a到達直角稜鏡n14a。來自透鏡組n15a的光在光路被直角稜鏡n14a偏轉90度的情況下在直角稜鏡n14a的出射平面側形成光罩M的二次像。與第一部分光學系統類似，第二部分光學系統形成在X方向上為正並且在Y方向上為負的未放大像。因此，在基板S上形成的二次像指示光罩M的未放大的正像，並且形成曝光區域n17a。

【0062】關於照明區域n10c，類似地，用於其的光路被直角稜鏡n11c偏轉90度，並且光入射在透鏡組n12c上。來自直角稜鏡n11c的光被透鏡組n12c折射，並到達球面反射鏡n13c，然後被球面反射鏡n13c反射。反射光經由透鏡組n12c到達直角稜鏡n11c。來自透鏡組n12c的光在光路被直角稜鏡n11c偏轉90度的情況下在直角稜鏡n11c的出射平面側形成光罩M的一次像。然後，光路被直角稜鏡n14c偏轉90度，並且光入射在透鏡組n15c上。來自直角稜鏡n14c的光被透鏡組n15c折射，並到達球面反射鏡n16c，然後被球面反射鏡n16c反射。反射光經由透鏡組n15c到達直角稜鏡n14c。來自透鏡組n15c的光在光路被直角稜鏡n14c偏轉

90度的情況下在直角稜鏡n14c的出射平面側形成光罩M的二次像。曝光區域n17c在基板S上形成。

【0063】照明區域n10b也藉著類似建構的投影光學系統模組被投影到基板S上，並且在基板S上形成曝光區域n17b。因此，沿著Y方向排列的三個曝光區域n17a、n17b和n17c藉著每個投影光學系統模組在基板S上形成。

【0064】曝光裝置n100藉著使光罩M和基板S在X軸方向上相對於彼此移動來執行基板S的掃描曝光。基板S針對曝光區域n17a、n17b和n17c進行曝光，並且可以在曝光區域n17a、n17b和n17c的側端部分彼此重疊而沒有生成任何空間的情況下進行曝光。

【0065】將包括上述LED陣列的光源單元1用作光源n1允許將光瞳強度分布控制為期望的分布，從而允許相對於各種類型的圖案來調整成像性能。

#### <製造物件的方法>

【0066】接下來，將描述使用上述曝光裝置製造物件(半導體積體電路(IC)元件、液晶顯示元件、濾色器、微機電系統(MEMS)和類似者)的方法。藉著使用上述曝光裝置對其上施加有感光劑的基板(晶圓、玻璃基板或類似者)進行曝光的過程、對這個基板(感光劑)進行顯影的過程、以及使經顯影的基板經受另外的已知處理過程的過程來製造物件。另外的已知過程的示例包括蝕刻、抗蝕劑的移除、切割、結合和封裝。根據本製造方法，可以製造比常規技

術更高品質的物件。

【0067】雖然已經參考示例性實施例描述了本發明，但是應該理解的是本發明不限於所揭示的示例性實施例。所附申請專利範圍應被賦予最寬泛的解釋，以涵蓋所有這樣的修改以及均等的結構和功能。

### 【符號說明】

#### 【0068】

1:光源單元

2:聚光透鏡

3:複眼光學系統

4:聚光透鏡

5:照明平面

6:場光闌

7:成像光學系統

8:照明目標表面

10:標線片

11:投影光學系統

12:晶圓

21,22,23,24:子單元

31,32:透鏡組

33:孔徑光闌

51:基板

52:LED(發光二極體)晶片



53,54:集光透鏡

55:控制單元

61:阻擋光經此透射的部分

62:允許光經此透射的部分

100,101,102,103:LED陣列

150,151,152,153,154:光瞳強度分布

200:照明光學系統

300:曝光裝置

400:測量單元

401:針孔板

402:偏轉鏡

403:透鏡

404:檢測器

410:測量單元

411:偏轉鏡

412:針孔板

413:透鏡

414:檢測器

A:光瞳平面

B:照明目標表面

IL:照明光學系統

M:光罩

n1:光源

n2:透鏡

n3:光導

n3a,n3b:出射端

n4a,n4b:中繼透鏡

n5a,n5b:複眼透鏡

n6a,n6b:聚光透鏡

n7a,n7b:場光闌

n8a,n8b:中繼光學系統

n9a,n9b:鏡子

n10a,n10b,n10c:照明區域

n11a,n11c:直角稜鏡

n12a,n12c:透鏡組

n13a,n13c:球面反射鏡

n14a,n14c:直角稜鏡

n15a,n15c:透鏡組

n16a,n16c:球面反射鏡

n17a,n17b,n17c:曝光區域

n100:曝光裝置

P11,P12,P13,P14:圖案

P21,P22,P23,P24:圖案

S:基板

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種光源裝置，其包括：

LED(發光二極體)陣列，其包括複數個LED晶片；以及

控制器，其建構成控制所述複數個LED晶片，

其中從所述複數個LED晶片獲取的光強度分布在預定表面上被疊加在不同的光強度分布上，

其中所述控制器控制所述複數個LED晶片中的至少一個的輸出，從而改變所述複數個LED晶片在所述預定表面上形成的光強度分布，

其中所述LED陣列包括複數個子單元，包括至少第一子單元 and 不同於所述第一子單元的第二子單元，所述複數個子單元之每一者包括以相同定向配置在基板上的所述複數個LED晶片中的至少二者，且

其中所述第一子單元包括所述複數個LED晶片中的至少二者，且所述第二子單元包括所述複數個LED晶片中的至少二者，而所述第一子單元所包括的所述複數個LED晶片中的該至少二者與所述第二子單元所包括的所述複數個LED晶片中的該至少二者以彼此不同的角度定向。

【請求項2】如請求項1的光源裝置，其中所述控制器使得在包括以彼此不同的角度定向的LED晶片的所述複數個子單元之間產生不同的輸出。

【請求項3】如請求項2的光源裝置，其中所述控制器藉著共同控制每個子單元中包括的複數個LED晶片的輸

出，使得在所述複數個子單元之間從LED晶片產生不同的輸出。

【請求項4】如請求項1的光源裝置，其中藉著旋轉來自所述複數個LED晶片的光通量來在所述預定表面上形成彼此不同的光強度分布。

【請求項5】如請求項1的光源裝置，還包括透鏡陣列，所述透鏡陣列中每一透鏡與所述複數個LED晶片中的每一個別者形成一對一對應。

【請求項6】一種光源裝置，其包括：  
LED(發光二極體)陣列，其包括複數個LED晶片；  
控制器，其建構成控制所述複數個LED晶片；以及  
透鏡陣列，所述透鏡陣列中每一透鏡與所述複數個LED晶片中的每一個別者形成一對一對應，

其中從所述複數個LED晶片獲取的光強度分布在預定表面上被疊加在不同的光強度分布上，且

其中所述控制器控制所述複數個LED晶片中的至少一個的輸出，從而改變所述複數個LED晶片在所述預定表面上形成的光強度分布。

【請求項7】一種照明裝置，其包括：  
光源裝置，其包括LED陣列和控制器，所述LED陣列包括複數個LED晶片，所述控制器建構成控制所述複數個LED晶片；  
聚光透鏡；以及  
光學積分器，

其中從所述複數個 LED 晶片獲取的光強度分布經由所述聚光透鏡在所述光學積分器的入射平面上被疊加在不同的光強度分布上，以及

其中所述控制器控制所述複數個 LED 晶片中的至少一個的輸出，從而改變所述複數個 LED 晶片在所述入射平面上形成的光強度分布，

其中所述 LED 陣列包括複數個子單元，包括至少第一子單元 and 不同於所述第一子單元的第二子單元，所述複數個子單元之每一者包括以相同定向配置在基板上的所述複數個 LED 晶片中的至少二者，且

其中所述第一子單元包括所述複數個 LED 晶片中的至少二者，且所述第二子單元包括所述複數個 LED 晶片中的至少二者，而所述第一子單元所包括的所述複數個 LED 晶片中的該至少二者與所述第二子單元所包括的所述複數個 LED 晶片中的該至少二者以彼此不同的角度定向。

【請求項 8】如請求項 7 的照明裝置，其中所述光學積分器包括透鏡組。

【請求項 9】一種照明裝置，其包括：

光源裝置，其包括 LED 陣列和控制器，所述 LED 陣列包括複數個 LED 晶片，所述控制器建構成控制所述複數個 LED 晶片；以及

測量裝置，其建構成測量所述照明裝置的光瞳平面上的光瞳強度分布，

其中從所述複數個 LED 晶片獲取的光強度分布在預定

表面上被疊加在不同的光強度分布上，以及

其中所述控制器基於由所述測量裝置測量的光瞳強度分布來控制所述複數個 LED 晶片中的至少一個的輸出，從而改變所述複數個 LED 晶片在所述預定表面上形成的光強度分布。

【請求項 10】一種照明裝置，其包括：

光源裝置，其包括 LED 陣列，所述 LED 陣列包括複數個 LED 晶片、控制器，所述控制器建構成控制所述複數個 LED 晶片、和透鏡陣列，所述透鏡陣列中每個透鏡與所述複數個 LED 晶片中的每一個別者形成一對一對應；

聚光透鏡；以及

光學積分器，

其中從所述複數個 LED 晶片獲取的光強度分布經由所述聚光透鏡在所述光學積分器的入射平面上被疊加在不同的光強度分布上，且

其中所述控制器控制所述複數個 LED 晶片中的至少一個的輸出，從而改變所述複數個 LED 晶片在所述入射平面上形成的光強度分布。

【請求項 11】一種建構成對基板進行曝光的曝光裝置，所述曝光裝置包括：

如請求項 7 至 10 中任一項的照明裝置，所述照明裝置建構成對光罩進行照明；以及

曝光單元，其建構成對基板進行曝光以在基板上形成所述光罩的圖案。

【請求項 12】如請求項 11 的曝光裝置，其中所述控制器基於所述圖案的成像特性來控制所述複數個 LED 晶片中的所述至少一個的輸出。

【請求項 13】如請求項 11 的曝光裝置，

其中所述 LED 陣列包括複數個子單元，包括至少第一子單元和不同於所述第一子單元的第二子單元，所述複數個子單元之每一者包括以相同定向配置在基板上的所述複數個 LED 晶片中的至少二者，且

其中所述第一子單元包括所述複數個 LED 晶片中的至少二者，且所述第二子單元包括所述複數個 LED 晶片中的至少二者，而所述第一子單元所包括的所述複數個 LED 晶片中的該至少二者與所述第二子單元所包括的所述複數個 LED 晶片中的該至少二者以彼此不同的角度定向。

【請求項 14】如請求項 13 的曝光裝置，其中所述控制器使得在包括以彼此不同的定向配置的 LED 晶片的所述複數個子單元之間產生不同的輸出。

【請求項 15】如請求項 14 的曝光裝置，其中所述控制器藉著共同控制每個子單元中包括的複數個 LED 晶片的輸出，使得在所述複數個子單元之間從 LED 晶片產生不同的輸出。

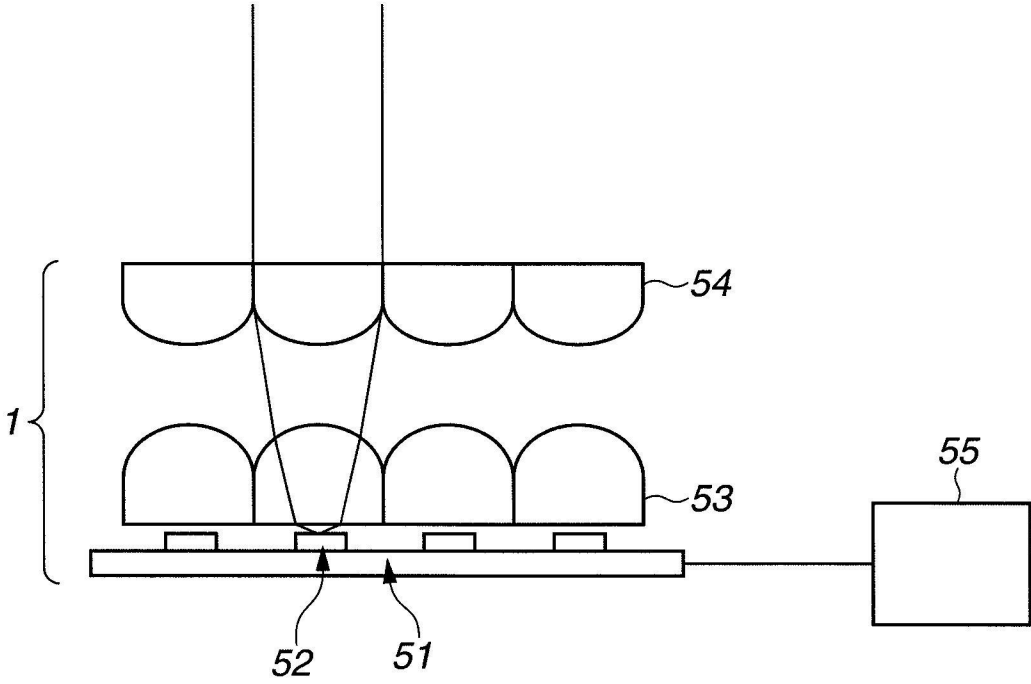
【請求項 16】如請求項 11 的曝光裝置，其中藉著旋轉來自所述複數個 LED 晶片的光通量來在預定表面上形成彼此不同的光強度分布。

【請求項 17】一種製造物件的方法，所述方法包括：

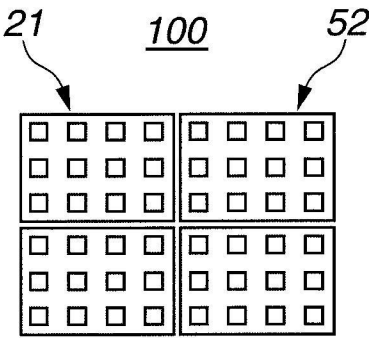
使用如請求項 11 的曝光裝置對基板進行曝光；  
顯影經曝光的基板；以及  
從經顯影的基板獲取物件。



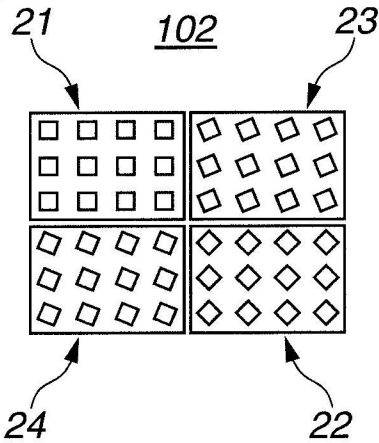
【發明圖式】



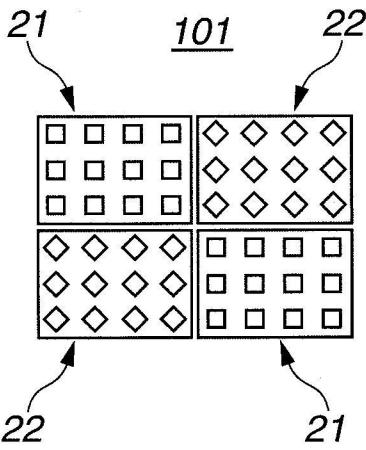
【圖 1】



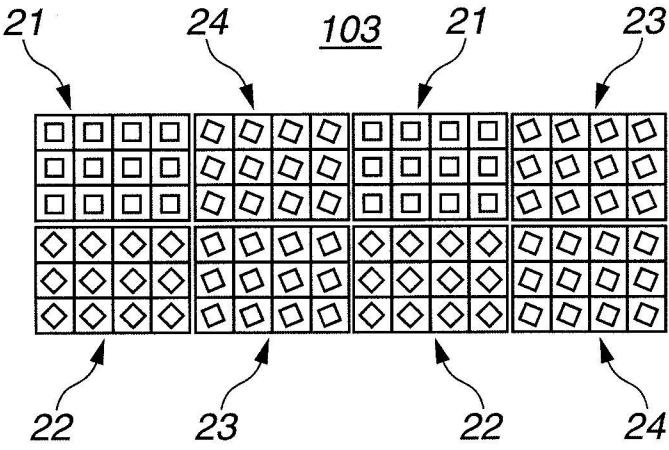
【圖 2A】



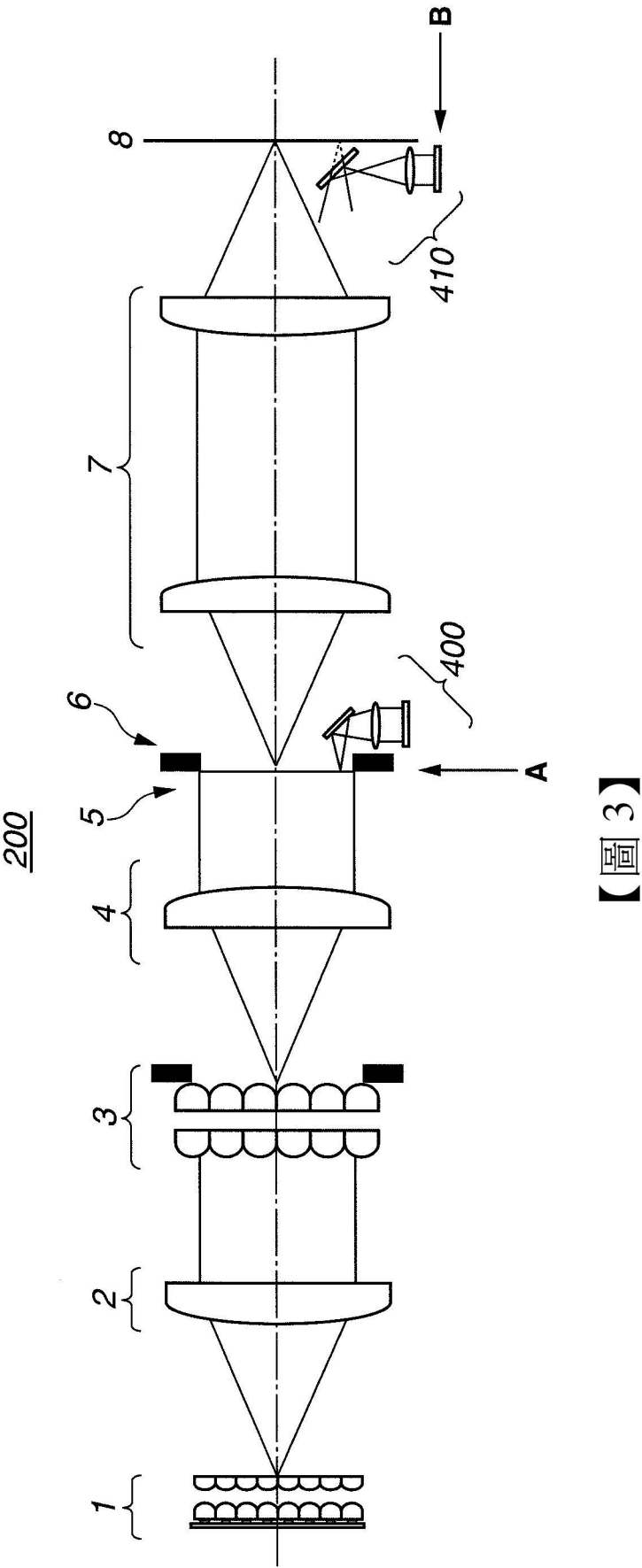
【圖 2C】

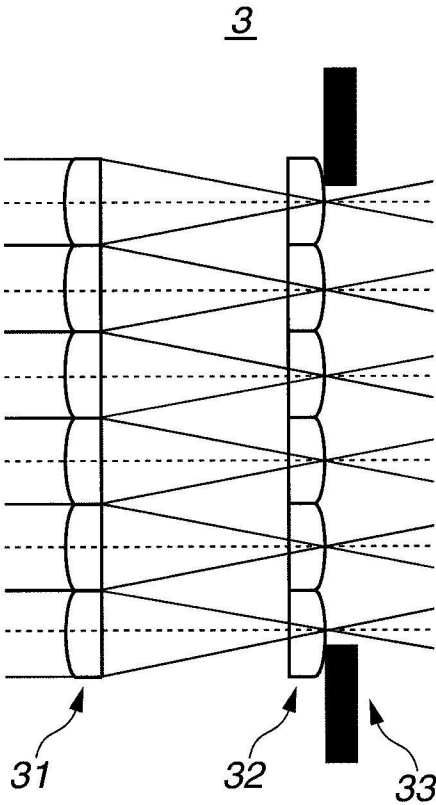


【圖 2B】

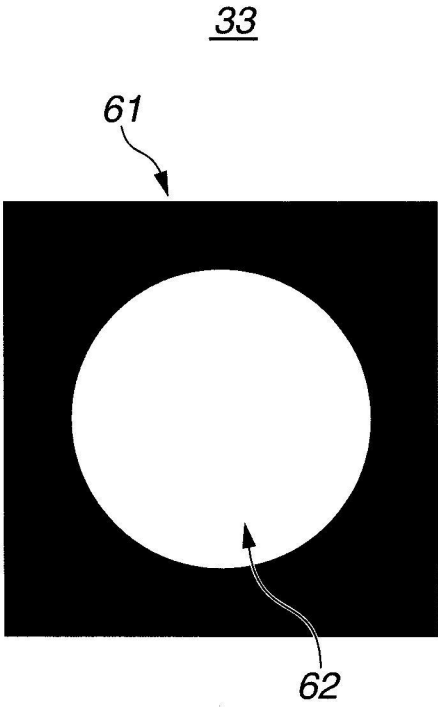


【圖 2D】

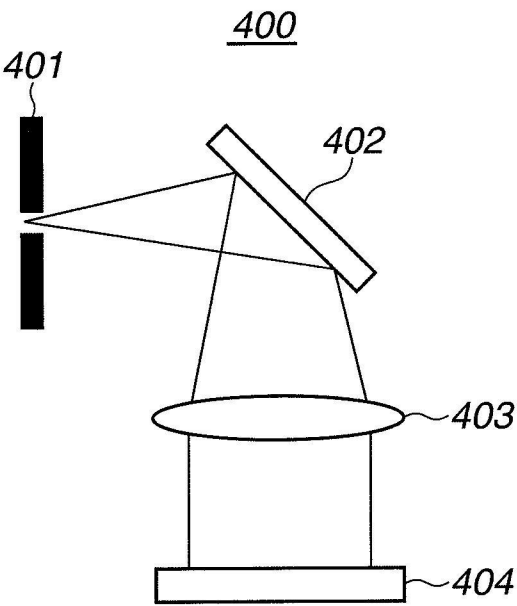




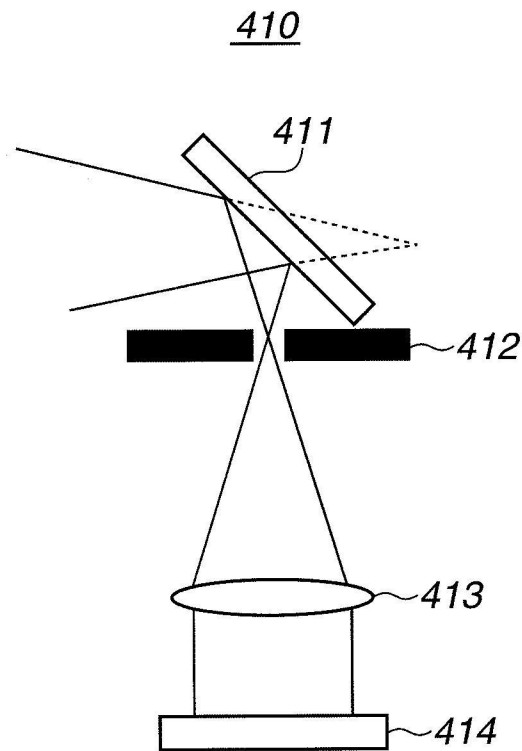
【圖 4】



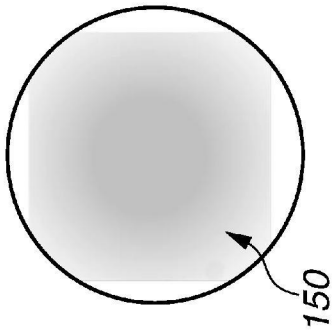
【圖 5】



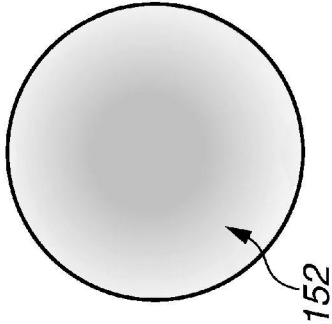
【圖 6A】



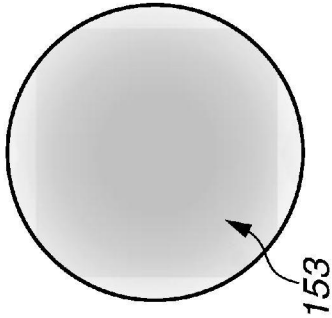
【圖 6B】



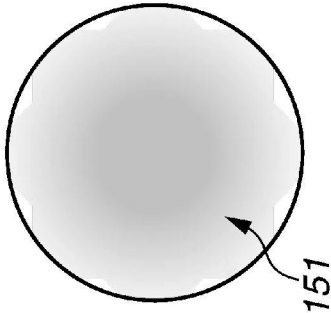
【圖 7A】



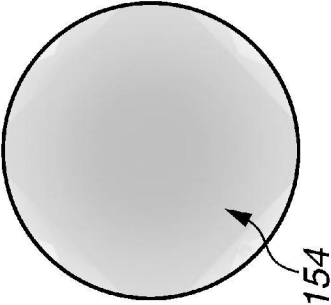
【圖 7C】



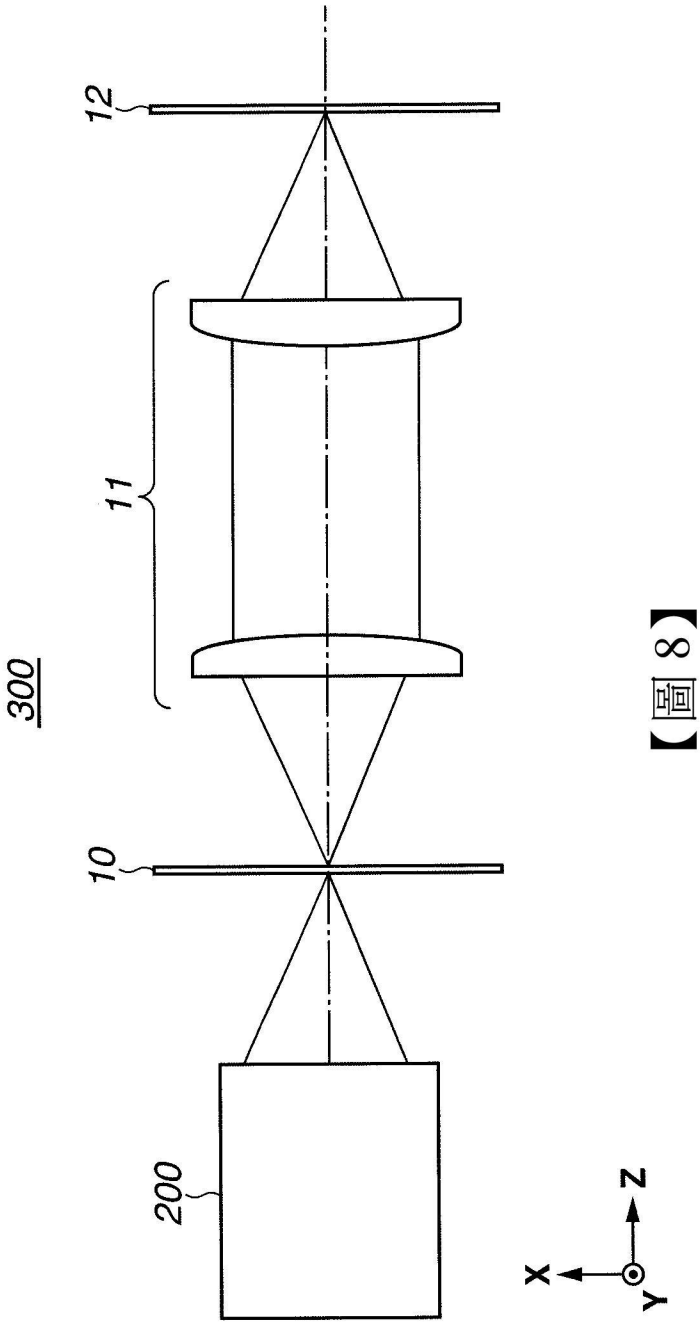
【圖 7D】



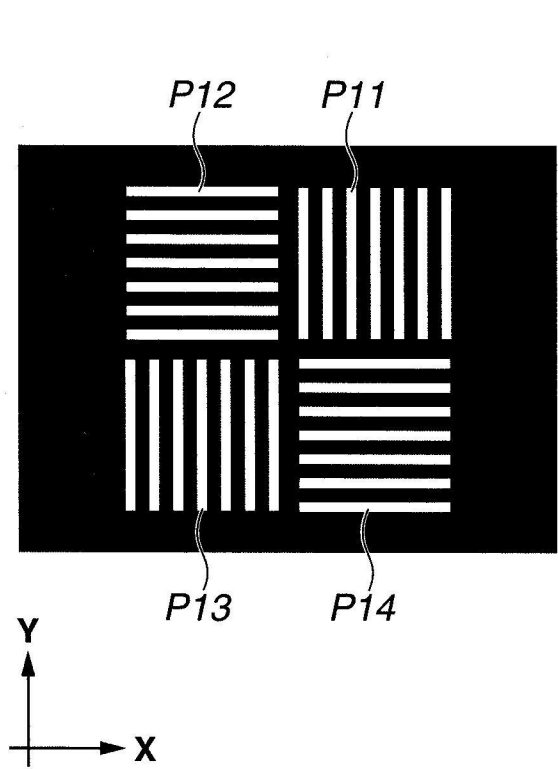
【圖 7B】



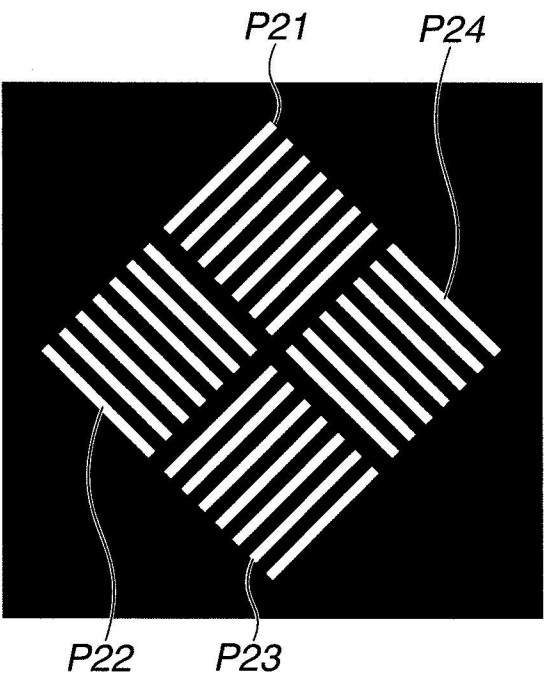
【圖 7E】



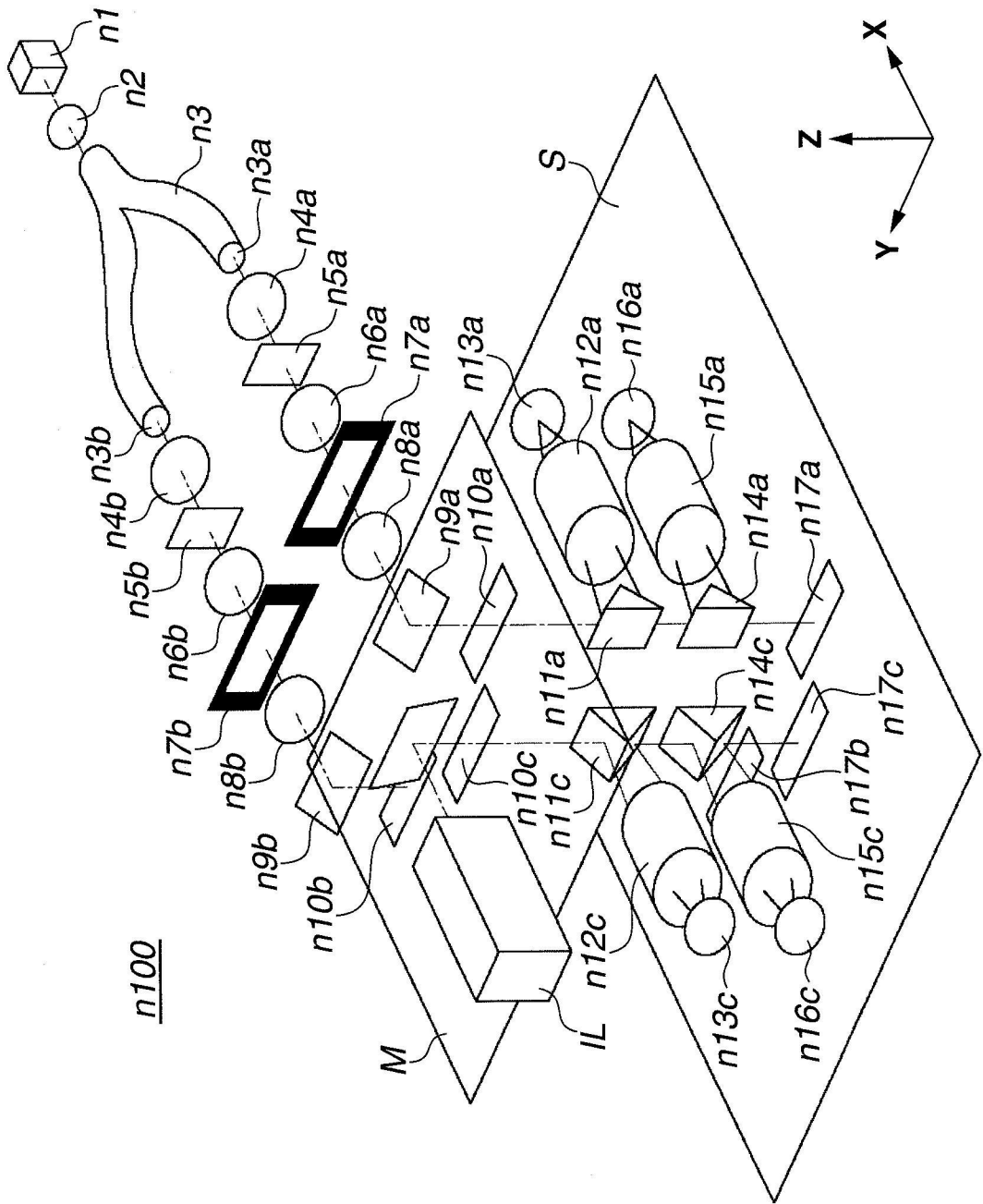




【圖 9A】



【圖 9B】



【圖 10】