



(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 I509367 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 21 日

(21) 申請案號：101127980

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 03 日

(51) Int. Cl. : G03F7/20 (2006.01) G02B17/06 (2006.01)

(30) 優先權：2011/08/24 日本 2011-183079

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

(72) 發明人：大野文靖 OHNO, FUMIYASU (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

EP 0723173B1 EP 2136231A1

EP 2000840A9A

審查人員：黃鼎翰

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：5 共 26 頁

(54) 名稱

投影光學系統，曝光設備，以及製造裝置的方法

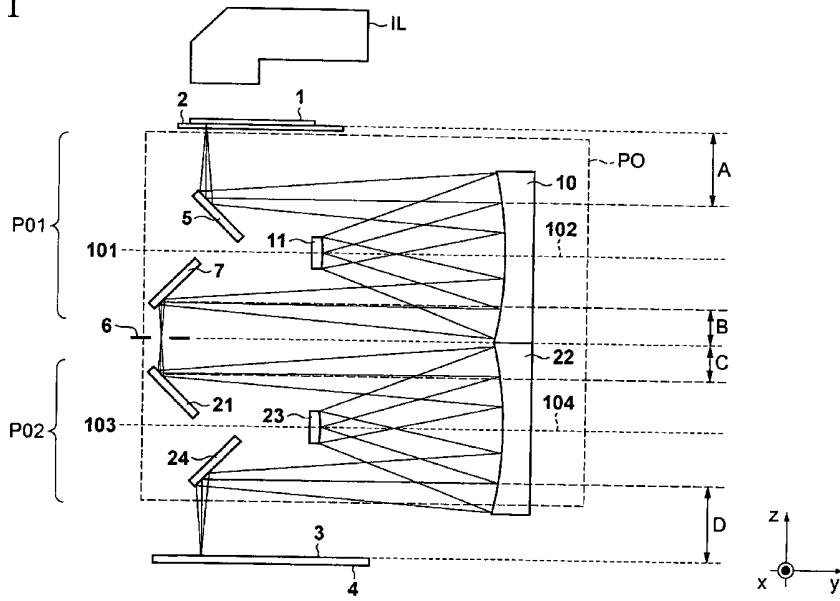
PROJECTION OPTICAL SYSTEM, EXPOSURE APPARATUS, AND METHOD OF
MANUFACTURING DEVICE

(57) 摘要

一種投影光學系統，包括形成定位在物面上的物件之中間影像的單位放大反射光學系統。該反射光學系統包括反射來自該物面發射之光的第一反射鏡、反射來自該第一反射鏡之該光的光學系統、以及將來自該光學系統之該光朝向該中間影像之形成位置反射的第二反射鏡。將該第一反射鏡、該第二反射鏡、以及該光學系統定位，藉此滿足一條件，其中在該光在該第二反射鏡上的反射位置與該中間影像的該形成位置之間的距離小於該光在該第一反射鏡上的反射位置與該物面之間的距離。

A projection optical system including a unity magnification reflecting optical system which forms an intermediate image of an object positioned on an object plane. The reflecting optical system includes a first mirror which reflects light emitted from the object plane, an optical system which reflects the light from the first mirror, and a second mirror which reflects the light from the optical system toward a forming position of the intermediate image. The first mirror, the second mirror and the optical system are positioned so as to satisfy a condition in which a distance between a position of reflection of the light on the second mirror and the forming position of the intermediate image is smaller than a distance between a position of reflection of the light on the first mirror and the object plane.

圖1



- 1 . . . 遮罩
- 2 . . . 遮罩台
- 3 . . . 基材
- 4 . . . 基材台
- 5 . . . 第一平面反射鏡
- 6 . . . 中間影像形成位置
- 7 . . . 第二平面反射鏡
- 10 . . . 整體凹反射鏡
- 11 . . . 第一凸反射鏡
- 21 . . . 第三平面反射鏡
- 22 . . . 積體凹反射鏡
- 23 . . . 第二凸反射鏡
- 24 . . . 第四平面反射鏡
- 101-102、
103-104 . . . 線
- A、B、C、D . . . 距離
- IL . . . 照明光學系統
- PO . . . 投影光學系統
- PO1 . . . 第一反射光學系統
- PO2 . . . 第二反射光學系統

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明相關於投影光學系統、曝光設備、以及製造裝置的方法。

【先前技術】

已普遍地將液晶顯示面板使用為顯示裝置，諸如，FPD（平板顯示器）。液晶顯示面板使用採用曝光設備的光微影法製造。另外，隨著，例如，最近在電視尺寸上的增加，已揭示，如日本特許公開專利申請案序號第 2001-290279 號所述之，與此種尺寸的增加相容之使用複數個投影光學系統的曝光設備。

已揭示垂直地堆疊二投影光學系統，以在使用複數個投影光學系統的曝光設備中形成直立影像的方法。然而，在堆疊二投影光學系統時，該等投影光學系統的整體高度上升，且該曝光設備的高度依次上升，因此增加該曝光設備的尺寸。

【發明內容】

本發明提供實現良好成像效能及緊密度二者的投影光學系統。

本發明在其之一實施樣態中提供一種投影光學系統，包括形成定位在物面上之物件的中間影像之單位放大的第一反射光學系統，以及將該中間影像投影在成像平面上之

單位放大的第二反射光學系統，該第一反射光學系統包含第一反射鏡，反射從該物面發射並於垂直於該物面之第一方向中行進而入射於其上的光，第一光學系統，反射來自該第一反射鏡的該光；以及第二反射鏡，在朝向該中間影像之形成位置的該第一方向中反射來自該第一光學系統的該光，該第二反射光學系統包含第三反射鏡，反射從該中間影像之形成位置發射並在該第一方向中行進而入射於其上的光，第二光學系統，反射來自該第三反射鏡的該光；以及第四反射鏡，在朝向該成像平面的該第一方向中反射來自該第二光學系統的該光，其中將該第一反射鏡、該第二反射鏡、該第三反射鏡、該第四反射鏡、該第一光學系統、以及該第二光學系統定位，藉此滿足至少一條件，其中在該光在該第二反射鏡上的反射位置與該中間影像的該形成位置之間在該第一方向中的距離小於在該光在該第一反射鏡上的反射位置與該物面之間在該第一方向中的距離，以及一條件，其中在該光在該第三反射鏡上的反射位置與該中間影像的該形成位置之間在該第一方向中的距離小於在該光在該第四反射鏡上的反射位置與該成像平面之間在該第一方向中的距離。

本發明之其他特性將從以下對示範實施例的描述及對該等隨附圖式的參考而變得顯而易知。

【實施方式】

茲參考該等隨附圖式於下文中詳細描述本發明之實施

例。

[第一實施例]

圖 1 係顯示根據第一實施例之藉由以單位放大（1 倍放大）將遮罩（原始）的直立影像投影在基材上，曝光基材之曝光設備的圖。如圖 1 所示，此實施例中的曝光設備包括照明光學系統 IL、投影光學系統 PO、具有畫於其上之預定型樣的遮罩 1，用於保持遮罩 1 的遮罩台 2、基材 3、以及用於保持基材 3 的基材台 4。可藉由彼此同步地在 y-方向上掃描遮罩台 2 及基材台 4 而曝光較寬區域。投影光學系統 PO 包括形成遮罩 1 之中間影像的第一反射光學系統 PO1，以及將藉由第一反射光學系統 PO1 形成之中間影像再度形成在基材 3 上的第二反射光學系統 PO2。第一反射光學系統 PO1 形成作為定位在平行於預定平面之物面上的物件之遮罩 1 的中間影像，且第二反射光學系統 PO2 將中間影像投影在平行於預定平面的成像平面上。

可從，例如，準分子雷射及高壓水銀燈選擇最適宜用於待製造之裝置的光源，作為包括在照明光學系統 IL 中的光源。為製造液晶顯示裝置，可將，例如，g-線（436nm）、h-線（405nm）、或 i-線（365nm）的高壓水銀燈使用為光源。將用於製造裝置的可取型樣畫在遮罩 1 上並藉由投影光學系統 PO 投影在基材 3 上。將對使用在照明光學系統 IL 中的光源之波長具有給定靈敏度的光阻劑施用在基材 3 上，所以在顯影處理時將可取型樣形成在基

材 3 上。

第一反射光學系統 PO1 包括第一平面反射鏡 5、第一光學系統、以及第二平面反射鏡 7。第一平面反射鏡 5 反射由遮罩台 2 上的物面發射並在垂直於此物面之第一方向（z-方向）上行進而入射於其上的光。第一光學系統朝向第二平面反射鏡 7 反射由第一平面反射鏡 5 反射的光。第一光學系統係藉由將包括一凹反射鏡、第一凸反射鏡 11、以及第二凹反射鏡的奧夫納（offner）系統定位在第一平面反射鏡 5 及第二平面反射鏡 7 之間的光學路徑中而實作。在第一實施例中，將一對第一凹反射鏡及第二凹反射鏡使用為整體凹反射鏡 10。第二平面反射鏡 7 在朝向中間影像形成位置 6 的 z-方向上反射來自第一光學系統的光。中間影像形成位置 6 光學共軛於遮罩 1。第一光學系統係單位放大光學系統。

第二反射光學系統 PO2 包括第三平面反射鏡 21、第二光學系統、以及第四平面反射鏡 24。第三平面反射鏡 21 反射由中間影像形成位置 6 發射並在 z-方向上行進而入射於其上的光。第二光學系統朝向第四平面反射鏡 24 反射由第三平面反射鏡 21 反射的光。第二光學系統可使用包括第三凹反射鏡、第二凸反射鏡 23、以及第四凹反射鏡的奧夫納系統實作。在第一實施例中，將一對第三凹反射鏡及第四凹反射鏡使用為整體凹反射鏡 22。第四平面反射鏡 24 在朝向基材台 4 上之成像平面的 z-方向上反射來自第二光學系統的光。第二光學系統係單位放大光學系

統。第三平面反射鏡 21 之反射表面的形狀並未受限於平坦平面。第一平面反射鏡 5、第二平面反射鏡 7、以及第四平面反射鏡 24 也是如此。

圖 1 所示之線 101-102 指示第一光學系統的光學軸，其將包括在第一光學系統中之第一凸反射鏡 11 及凹反射鏡 10 的曲率中心彼此連接。圖 1 所示之線 103-104 指示第二光學系統的光學軸，其將包括在第二光學系統中之第二凸反射鏡 23 及凹反射鏡 22 的曲率中心彼此連接。在圖 1 所示的掃描曝光設備中，遮罩台 2 在 y-方向上掃描。因此，為防止在遮罩台 2 與第一凹反射鏡之間的干涉，必須將遮罩台 2 及第一平面反射鏡 5 之間在 z-方向上的距離保持為預定值或以上。相似地，為防止在包括在第二反射光學系統 PO2 中之凹反射鏡 22、基材 3、以及基材台 4 之間的干涉，必須將在包括在第二反射光學系統 PO2 中的第四平面反射鏡 24 與基材 3 之間在 z-方向上的距離保持為預定值或以上。

另一方面，沒有掃描台存在於第二平面反射鏡 7 與第三平面反射鏡 21 之間。因此，可能減少中間影像形成位置 6 與第二平面反射鏡 7 上的光反射位置之間在 z-方向上的距離，以及中間影像形成位置 6 與第三平面反射鏡 21 上的光反射位置之間在 z-方向上的距離。這樣作，將第二平面反射鏡 7 上的反射位置與第一光學系統之間在 y-方向上的距離設定成大於第一平面反射鏡 5 上的反射位置與第一光學系統之間在 y-方向上距離。又，將第三平面反射鏡

21 上的反射位置與第二光學系統之間在 y -方向上的距離設定成大於第四平面反射鏡 24 上的反射位置與第二光學系統之間在 y -方向上距離。此使當遮罩台 2 與第一平面反射鏡 5 之間在 z -方向上的距離保持相同時，可能減少第二平面反射鏡 7 與中間影像形成位置 6 之間在 z -方向上的距離。結果，可將第一光學系統的光學軸 101-102 與中間影像形成位置 6 之間的距離設定成小於第一光學系統的光學軸 101-102 與遮罩 1 之間的距離。第二反射光學系統 PO2 也是如此，所以第三平面反射鏡 21 相對於第四平面反射鏡 24 在 $-y$ -方向上偏移。此使當第四平面反射鏡 24 與基材 3 之間在 y -方向上的距離保持相同時，可能減少中間影像與第三平面反射鏡 21 之間在 y -方向上的距離。結果，可將中間影像與第二光學系統的光學軸 103-104 之間的距離設定成小於光學軸 103-104 與基材 3 之間的距離。圖 1 描繪在 $-y$ -方向上移動第二平面反射鏡 7 及第三平面反射鏡 21 二者的範例。

然而，可藉由在 $-y$ -方向上移動第二平面反射鏡 7 及第三平面反射鏡 21 之至少一者以減少遮罩 1 及基材 3 之間在 z -方向上的距離，所以可縮小投影光學系統 PO 且最終縮小曝光設備。在上文提及的關係中，令 A 係圖 1 中從遮罩 1 至第一平面反射鏡 5 上之光反射位置的距離，且 B 係圖 1 中從第二平面反射鏡 7 上之光反射位置至中間影像的距離。又，令 C 係圖 1 中從中間影像至第三平面反射鏡 21 上之光反射位置的距離，且 D 係圖 1 中從第四平面反

相似地，由第二反射光學系統 PO2 中的第三及第四平面反射鏡 208 及 212 形成之稜形反射鏡的頂點 220 相對於光學軸 217-218 在 -y- 及 -z- 方向上移動。此使減少中間影像及第三平面反射鏡 208 之間在 z- 方向上的距離變得可能，而不會不利地影響反射光學系統及基材台 214 之掃描的效能。令 A2 係從遮罩 201 至第一平面反射鏡 203 上之反射位置的距離，且 B2 係從第二平面反射鏡 207 上之反射位置至中間影像的距離。又，令 C2 係從中間影像至第三平面反射鏡 208 上之反射位置的距離，且 D2 係從第四平面反射鏡 212 上之反射位置至基材 213 的距離。為減少遮罩 201 及基材 213 之間在 z- 方向上的距離，必須滿足 $A2 > B2$ 或 $D2 > C2$ 。當滿足此條件時，可能降低投影光學系統 PO 的高度，而不會不利地影響投影光學系統 PO 的效能，因此將設備縮小。

[第三實施例]

將參考圖 3 描述根據第三實施例的曝光設備。由照明光學系統（未圖示）發射的照明光通過遮罩 301，以經由第一反射光學系統 PO1 在共軛於遮罩 301 的位置 314 形成中間影像，然後經由第二反射光學系統 PO2 在基材 303 上形成遮罩型樣。藉由遮罩台 302 保持遮罩 301，並藉由基材台 304 保持基材 303。可藉由彼此同步地在 y- 方向上掃描遮罩台 302 及基材台 304 而曝光較寬範圍。第一反射光學系統 PO1 包括第一平面反射鏡 305、第一凹反射鏡 306

、第一凸反射鏡 307、第二凹反射鏡 308、以及第二平面反射鏡 311。第三實施例中的第一光學系統另外包括定位在第二凹反射鏡 308 及第二平面反射鏡 311 之間的一對平面反射鏡 309 及 310。將該對平面反射鏡 309 及 310 定位成彼此平行，並在 z -方向（第二方向）上朝物面偏移至由第二凹反射鏡 308 反射並入射在第二平面反射鏡 311 上之光的位置。

當將繞 x -軸周圍的旋轉方向界定為假設順時鐘方向為正的 ω_x 時，平面反射鏡 309 相關於 x - z 平面在 ω_x -方向上傾斜 45° ，且平面反射鏡 310 也相關於 x - z 平面在 ω_x -方向上傾斜 45° 。又，將平面反射鏡 310 定位成平行於平面反射鏡 309，亦即，相關於 x - z 平面在 ω_x -方向上傾斜 45° 。將第二平面反射鏡 311 定位成與第一平面反射鏡 305 成直角。將第一凸反射鏡 307 與該對第一及第三凹反射鏡 306 及 308 之曲率中心彼此連接的線 312-313 指示第一光學系統的光學軸。藉由定位該對平面反射鏡 309 及 310，可將從光學軸 312-313 至中間影像的距離設定成小於從光學軸 312-313 至遮罩 301 的距離。參考至圖 3，令 A_3 係從遮罩 301 至第一平面反射鏡 305 上之反射位置的距離，且 B_3 係從第二平面反射鏡 311 上之反射位置至中間影像的距離。為減少遮罩 301 及基材 303 之間在 z -方向上的距離，必須滿足 $A_3 > B_3$ 。

描述於上文提及之實施例中的方法可彼此組合，如圖 4 所示。又，與本發明是否施用至第一反射光學系統 PO1

或第二反射光學系統 PO2 無關，可縮小投影光學系統 PO 而不會不利地影響反射光學系統的成像效能。雖然在此實施例中將奧夫納系統使用為第一及第二光學系統各者，也可將其與戴森（Dyson）光學系統組合使用。奧夫納系統也可包括在遮罩及凹反射鏡之間或在凹反射鏡及凸反射鏡之間的折光構件。

此外，第一及第二光學系統並未限制係單位放大光學系統，並可能係縮小系統或放大系統。

[製造裝置的方法]

根據本發明的實施例之製造裝置的方法適合用於製造裝置，諸如，半導體裝置或 FPD。此方法可包括使用上文提及的曝光設備曝光塗佈有光阻劑之基材的步驟，以及顯影已曝光基材的步驟。此方法也可包括後續已知步驟（例如，氧化、膜形成、氣相沈積、摻雜、平坦化、蝕刻、光阻移除、切割、壓焊、以及封裝）。

當已參考示範實施例而描述本發明後，待理解本發明並未受限於該等已揭示之示範實施例。下文之申請專利範圍待受最廣泛之解釋以包含所有此種修改及均等結構與功能。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示根據第一實施例之曝光設備的圖；

圖 2 係顯示根據第二實施例之曝光設備的圖；

圖 3 係顯示根據第三實施例之曝光設備的圖；

圖 4 係顯示根據第三實施例之另一曝光設備的圖；且

圖 5 係顯示習知曝光設備的圖。

【主要元件符號說明】

1、201、301：遮罩

2、202、302：遮罩台

3、213、303：基材

4、214、304：基材台

5、203、305：第一平面反射鏡

6：中間影像形成位置

7、207、311：第二平面反射鏡

10：整體凹反射鏡

11、205、307：第一凸反射鏡

21、208：第三平面反射鏡

22：積體凹反射鏡

23、210：第二凸反射鏡

24、212：第四平面反射鏡

101-102、103-104、215-216、217-218、312-313：線

204、306：第一凹反射鏡

206、308：第二凹反射鏡

209：第三凹反射鏡

211：第四凹反射鏡

219、220：頂點

I509367

201310175

221、314：位置

309、310：平面反射鏡

A、A2、A3、B、B2、B3、C、C2、D、D2：距離

IL：照明光學系統

PO：投影光學系統

PO1：第一反射光學系統

PO2：第二反射光學系統



發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101127980

G03F 7/20 (2006.01)

※申請日：101年08月03日

※IPC分類：G03B 17/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

投影光學系統，曝光設備，以及製造裝置的方法

Projection optical system, exposure apparatus, and method of manufacturing device

二、中文發明摘要：

一種投影光學系統，包括形成定位在物面上的物件之中間影像的單位放大反射光學系統。該反射光學系統包括反射來自該物面發射之光的第一反射鏡、反射來自該第一反射鏡之該光的光學系統、以及將來自該光學系統之該光朝向該中間影像之形成位置反射的第二反射鏡。將該第一反射鏡、該第二反射鏡、以及該光學系統定位，藉此滿足一條件，其中在該光在該第二反射鏡上的反射位置與該中間影像的該形成位置之間的距離小於該光在該第一反射鏡上的反射位置與該物面之間的距離。

三、英文發明摘要：

A projection optical system including a unity magnification reflecting optical system which forms an intermediate image of an object positioned on an object plane. The reflecting optical system includes a first mirror which reflects light emitted from the object plane, an optical system which reflects the light from the first mirror, and a second mirror which reflects the light from the optical system toward a forming position of the intermediate image. The first mirror, the second mirror and the optical system are positioned so as to satisfy a condition in which a distance between a position of reflection of the light on the second mirror and the forming position of the intermediate image is smaller than a distance between a position of reflection of the light on the first mirror and the object plane.

圖1

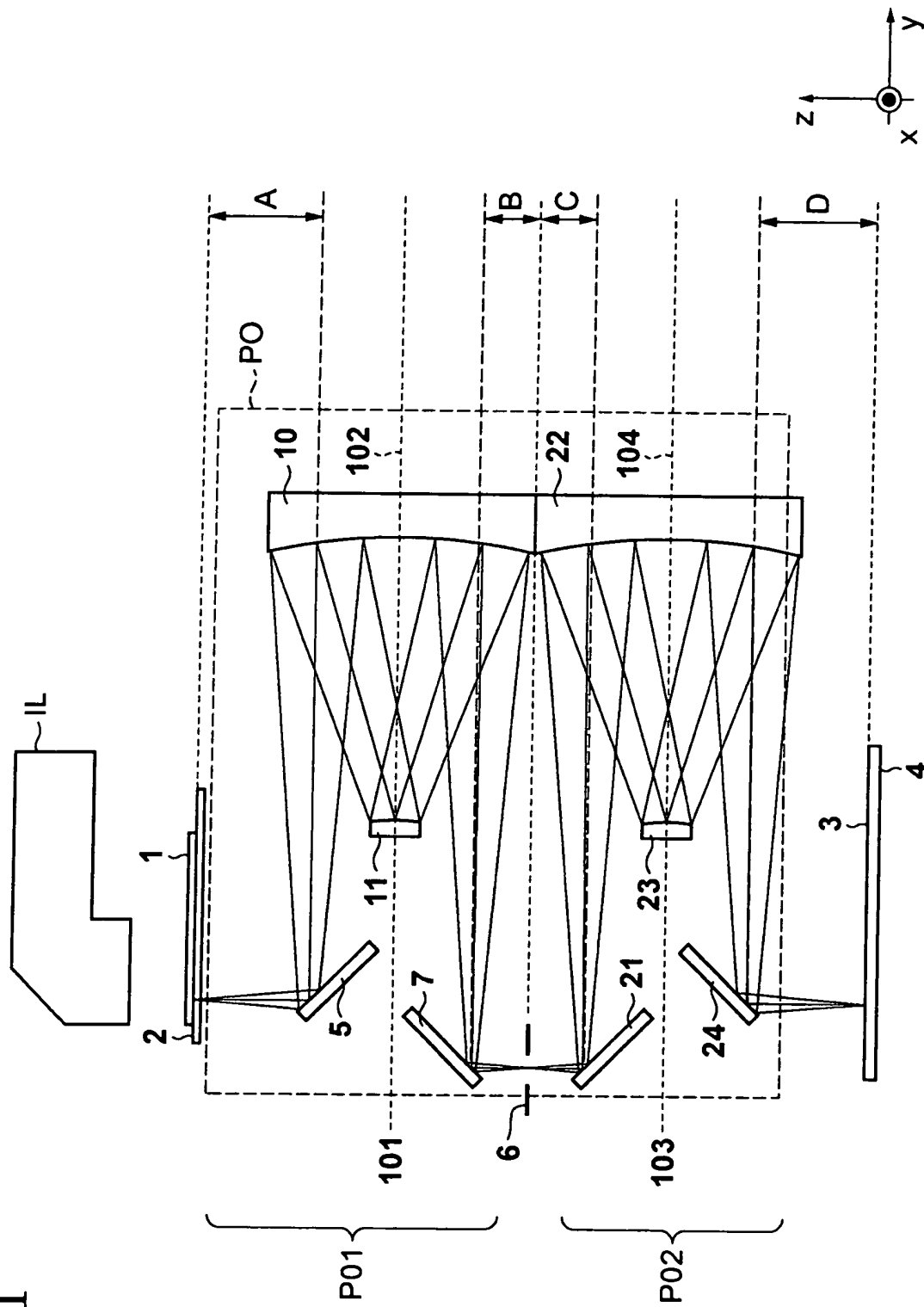


圖2

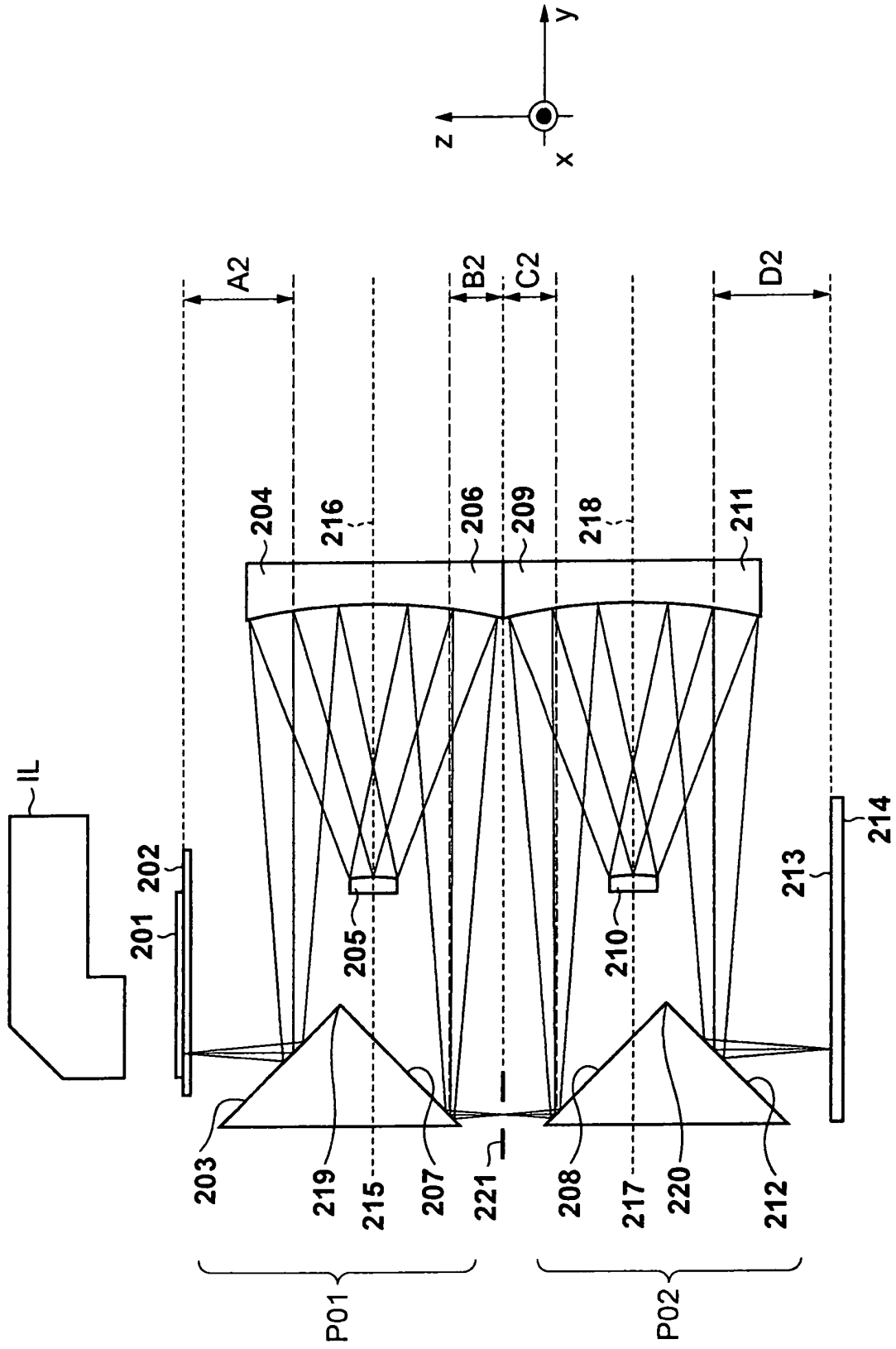


圖3

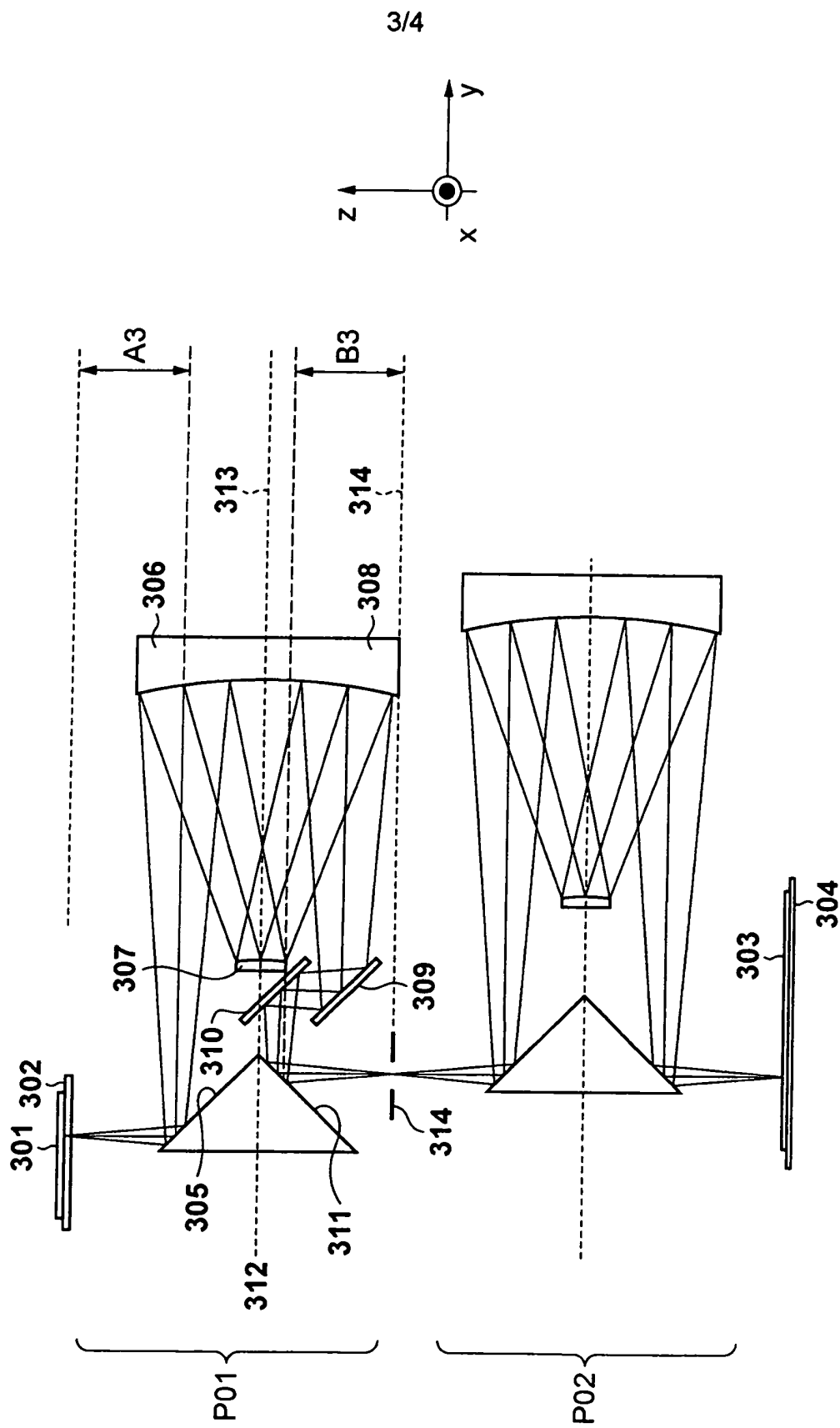


圖4

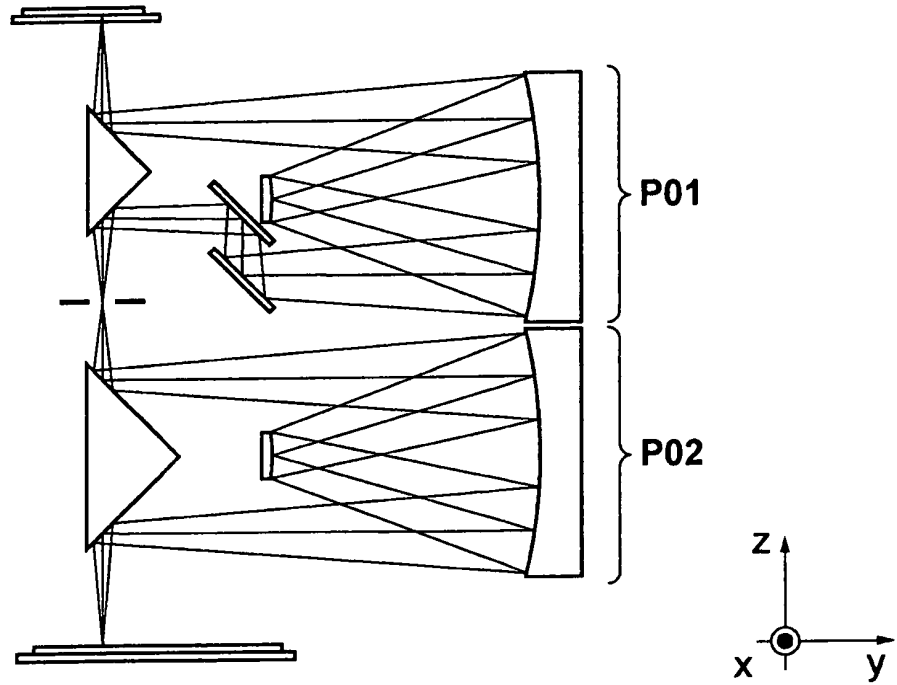
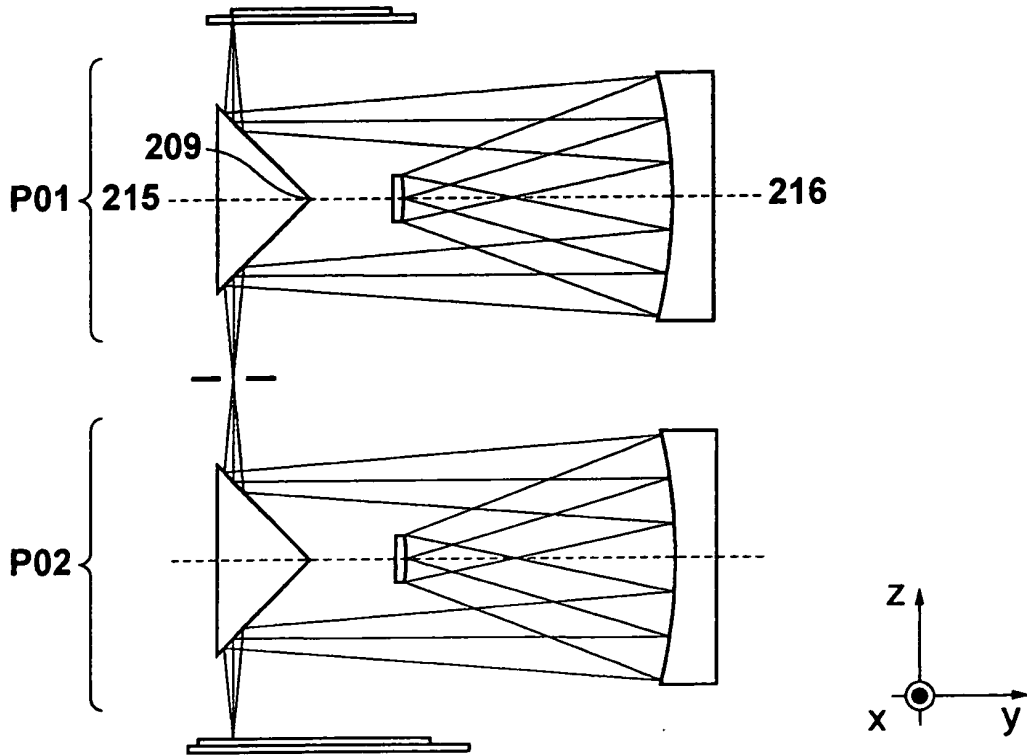


圖5



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：遮罩

2：遮罩台

3：基材

4：基材台

5：第一平面反射鏡

6：中間影像形成位置

7：第二平面反射鏡

10：整體凹反射鏡

11：第一凸反射鏡

21：第三平面反射鏡

22：積體凹反射鏡

23：第二凸反射鏡

24：第四平面反射鏡

101-102、103-104：線

A、B、C、D：距離

IL：照明光學系統

PO：投影光學系統

PO1：第一反射光學系統

PO2：第二反射光學系統

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

射鏡 24 上之光反射位置至基材 3 的距離。為減少遮罩 1 及基材 3 之間的距離，必須將第一至第四平面反射鏡及第一及第二光學系統定位成滿足 $A > B$ 及 $D > C$ 之至少一者。各平面反射鏡的位置未不利地影響投影光學系統 PO 的光學效能。當滿足上文提及的條件時，可能降低投影光學系統 PO 的高度，而不會不利地影響投影光學系統 PO 的效能，因此將設備縮小。

[第二實施例]

將參考圖 2 描述根據第二實施例的曝光設備。在此實施例的曝光設備中，由照明光學系統 IL 發射的照明光通過遮罩 201 以及第一平面反射鏡 203、由第一凹反射鏡 204 反射、並通過第一凸反射鏡 205 及第二凹反射鏡 206。然後藉由第二平面反射鏡 207 反射該光，以將中間影像形成在與遮罩 201 共軛的位置 221。將第一平面反射鏡 203 及第二平面反射鏡 207 積體為稜形反射鏡，以使彼此成為直角。在該反射光形成中間影像之後，另外藉由包括在第二反射光學系統 PO2 中的第三平面反射鏡 208 反射。該反射光通過第三凹反射鏡 209、第二凸反射鏡 210、第四凹反射鏡 211，並由第四平面反射鏡 212 反射，以在基材 213 上形成影像。將包括在第二反射光學系統 PO2 中的第三平面反射鏡 208 及第四平面反射鏡 212 積體為稜形反射鏡，以使彼此成為直角。將用於製造裝置的預定型樣畫在遮罩 201 上，並可將攜載其資訊的影像形成在基材 213

上。將遮罩 201 固定在能驅動其的遮罩台 202 上。又，將基材 213 固定在能驅動其的基材台 214 上。可藉由彼此同步地在 y -方向上掃描遮罩台 202 及基材台 214 而曝光較寬區域。

將包括在第一光學系統中的第一凸反射鏡 205 與該對第一及第二凹反射鏡 204 及 206 之曲率中心彼此連接的線 215-216 指示第一光學系統的光學軸。相似地，將包括在第二光學系統中的第二凸反射鏡 210 與該對第三及第四凹反射鏡 209 及 211 之曲率中心彼此連接的線 217-218 指示第二光學系統的光學軸。在第一實施例中，接近中間影像的第二平面反射鏡 7 僅在 $-y$ -方向上移動，以減少光學軸及中間影像之間的距離。然而，在第二實施例中，因為將二平面反射鏡：第一及第二平面反射鏡 203 及 207 積體為稜形反射鏡，不可能僅移動接近中間影像的第二平面反射鏡 207。因此，如圖 2 所示，由包括在第一反射光學系統 PO1 中的第一及第二平面反射鏡 203 及 207 形成之稜形反射鏡的頂點 219 相對於光學軸 215-216 在 z -及 $-y$ -方向上移動。此使當遮罩台 202 與第一凹反射鏡 204 之間的距離保持相同時，可能降低從第二平面反射鏡 207 至中間影像的距離而不會不利地影響反射光學系統的光學效能。須注意由包括在根據相關技術的曝光設備之第一反射光學系統中的第一及第二平面反射鏡 203 及 207 形成之稜形反射鏡的頂點 219 係位於第一光學系統的光學軸 215-216 上，如圖 5 所示。

七、申請專利範圍：

1. 一種投影光學系統，包括形成定位在物面上之物件的中間影像之單位放大的第一反射光學系統，以及將該中間影像投影在成像平面上之單位放大的第二反射光學系統，

該第一反射光學系統包含

第一反射鏡，反射從該物面發射並於垂直於該物面之第一方向中行進而入射於其上的光，

第一光學系統，反射來自該第一反射鏡的該光；以及

第二反射鏡，在朝向該中間影像之形成位置的該第一方向中反射來自該第一光學系統的該光，以及

該第二反射光學系統包含

第三反射鏡，反射從該中間影像之該形成位置發射並在該第一方向中行進而入射於其上的光，

第二光學系統，反射來自該第三反射鏡的該光；以及

第四反射鏡，在朝向該成像平面的該第一方向中反射來自該第二光學系統的該光，

其中該第一光學系統從該第一反射鏡的一側依序包括第一凹反射鏡、第一凸反射鏡、以及第二凹反射鏡在該第一反射鏡及該第二反射鏡之間的光學路徑中，

其中該第二光學系統從該第三反射鏡的一側依序包括第三凹反射鏡、第二凸反射鏡、以及第四凹反射鏡在該第三反射鏡及該第四反射鏡之間的光學路徑中，

其中將該第一反射鏡、該第二反射鏡、該第三反射

鏡、該第四反射鏡、該第一光學系統、以及該第二光學系統定位，藉此滿足至少一條件，其中在該光在該第二反射鏡上的反射位置與該中間影像的該形成位置之間在該第一方向中的距離小於在該光在該第一反射鏡上的反射位置與該物面之間在該第一方向中的距離，以及一條件，其中在該光在該第三反射鏡上的反射位置與該中間影像的該形成位置之間在該第一方向中的距離小於在該光在該第四反射鏡上的反射位置與該成像平面之間在該第一方向中的距離。

2. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中將一對該第一反射鏡及該第二反射鏡及一對該第三反射鏡及該第四反射鏡之至少一者整體地形成。

3. 一種投影光學系統，包括形成定位在物面上之物件的中間影像之單位放大的第一反射光學系統，以及將該中間影像投影在成像平面上之單位放大的第二反射光學系統，

該第一反射光學系統包含

第一反射鏡，反射從該物面發射並於垂直於該物面之第一方向中行進而入射於其上的光，

第一光學系統，反射來自該第一反射鏡的該光；以及

第二反射鏡，在朝向該中間影像之形成位置的該第一方向中反射來自該第一光學系統的該光，以及

該第二反射光學系統包含

第三反射鏡，反射從該中間影像之該形成位置發射並

在該第一方向中行進而入射於其上的光，

第二光學系統，反射來自該第三反射鏡的該光；以及

第四反射鏡，在朝向該成像平面的該第一方向中反射來自該第二光學系統的該光，

其中該第一光學系統從該第一反射鏡的一側依序包括第一凹反射鏡、第一凸反射鏡、以及第二凹反射鏡在該第一反射鏡及該第二反射鏡之間的光學路徑中，

其中該第二光學系統從該第三反射鏡的一側依序包括第三凹反射鏡、第二凸反射鏡、以及第四凹反射鏡在該第三反射鏡及該第四反射鏡之間的光學路徑中，

其中將該第一反射鏡、該第二反射鏡、該第三反射鏡、該第四反射鏡、該第一光學系統、以及該第二光學系統定位，藉此滿足至少一條件，其中在該光在該第二反射鏡上的反射位置與該中間影像的該形成位置之間在該第一方向中的距離小於在該光在該第一反射鏡上的反射位置與該物面之間在該第一方向中的距離，以及其中在該光在該第二反射鏡上的該反射位置與該第二凹反射鏡之間在垂直於該第一方向的第二方向中的距離大於在該光在該第一反射鏡上的該反射位置與該第一凹反射鏡之間在該第二方向中的距離，以及一條件，其中在該光在該第三反射鏡上的反射位置與該中間影像的該形成位置之間在該第一方向中的距離小於在該光在該第四反射鏡上的反射位置與該成像平面之間在該第一方向中的距離，以及其中該光在該第三反射鏡上的該反射位置與該第三凹反射鏡之間在該第二方

向中的距離大於在該光在該第四反射鏡上的該反射位置與該第四凹反射鏡之間在該第二方向中的距離。

4. 如申請專利範圍第 3 項之系統，其中將一對該第一反射鏡及該第二反射鏡及一對該第三反射鏡及該第四反射鏡之至少一者整體地形成。

5. 一種投影光學系統，包括形成定位在物面上之物件的中間影像之單位放大的第一反射光學系統，以及將該中間影像投影在成像平面上之單位放大的第二反射光學系統，

該第一反射光學系統包含

第一反射鏡，反射從該物面發射並於垂直於該物面之第一方向中行進而入射於其上的光，

第一光學系統，反射來自該第一反射鏡的該光；以及

第二反射鏡，在朝向該中間影像之形成位置的該第一方向中反射來自該第一光學系統的該光，以及

該第二反射光學系統包含

第三反射鏡，反射從該中間影像之該形成位置發射並在該第一方向中行進而入射於其上的光，

第二光學系統，反射來自該第三反射鏡的該光；以及

第四反射鏡，在朝向該成像平面的該第一方向中反射來自該第二光學系統的該光，

其中該第一光學系統包括第五凹反射鏡，反射來自該第一反射鏡的該光至該第二反射鏡，

其中該第二光學系統包括第六凹反射鏡，反射來自該

第三反射鏡的該光至該第四反射鏡，

其中將該第一反射鏡、該第二反射鏡、該第三反射鏡、該第四反射鏡、該第一光學系統、以及該第二光學系統定位，藉此滿足至少一條件，其中在該光在該第二反射鏡上的反射位置與該中間影像的該形成位置之間在該第一方向中的距離小於在該光在該第一反射鏡上的反射位置與該物面之間在該第一方向中的距離，以及其中在該光在該第二反射鏡上的該反射位置與該第五凹反射鏡之間在垂直於該第一方向的第二方向中的距離大於在該光在該第一反射鏡上的該反射位置與該第五凹反射鏡之間在該第二方向中的距離，以及一條件，其中在該光在該第三反射鏡上的反射位置與該中間影像的該形成位置之間在該第一方向中的距離小於在該光在該第四反射鏡上的反射位置與該成像平面之間在該第一方向中的距離，以及其中該光在該第三反射鏡上的該反射位置與該第六凹反射鏡之間在該第二方向中的距離大於在該光在該第四反射鏡上的該反射位置與該第六凹反射鏡之間在該第二方向中的距離。

6.如申請專利範圍第 5 項之系統，其中將一對該第一反射鏡及該第二反射鏡及一對該第三反射鏡及該第四反射鏡之至少一者整體地形成。

7.一種曝光設備，其使用如申請專利範圍第 1 項中之投影光學系統，藉由將定位在該物面上之原始的型樣投影至該基材上，曝光定位在該成像平面上之基材。

8.一種曝光設備，其使用如申請專利範圍第 3 項中之

投影光學系統，藉由將定位在該物面上之原始的型樣投影至該基材上，曝光定位在該成像平面上之基材。

9. 一種曝光設備，其使用如申請專利範圍第 5 項中之投影光學系統，藉由將定位在該物面上之原始的型樣投影至該基材上，曝光定位在該成像平面上之基材。

10. 一種製造裝置的方法，該方法包含：

使用如申請專利範圍第 7 項之曝光設備以曝光基材；

顯影該已曝光基材；且

處理該已顯影基材以製造該裝置。

11. 一種製造裝置的方法，該方法包含：

使用如申請專利範圍第 8 項之曝光設備以曝光基材；

顯影該已曝光基材；且

處理該已顯影基材以製造該裝置。

12. 一種製造裝置的方法，該方法包含：

使用如申請專利範圍第 9 項之曝光設備以曝光基材；

顯影該已曝光基材；且

處理該已顯影基材以製造該裝置。