



(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 I589932 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：104138354

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 19 日

(51) Int. Cl. : G02B27/30 (2006.01)

(71) 申請人：奇景光電股份有限公司 (中華民國) HIMAX TECHNOLOGIES LIMITED (TW)
臺南市新市區紫棟路 26 號(72) 發明人：林瀚青 LIN, HAN-CHING (TW)；呂引棟 LU, YIN-DONG (TW)；郭漢儀 KUO,
HAN-YI (TW)

(74) 代理人：謝德銘

(56) 參考文獻：

TW 126706

TW 201115204A

US 5058981

US 6324013B1

US 6688758B2

審查人員：黃同慶

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：3 共 19 頁

(54) 名稱

準直透鏡

COLLIMATING LENS

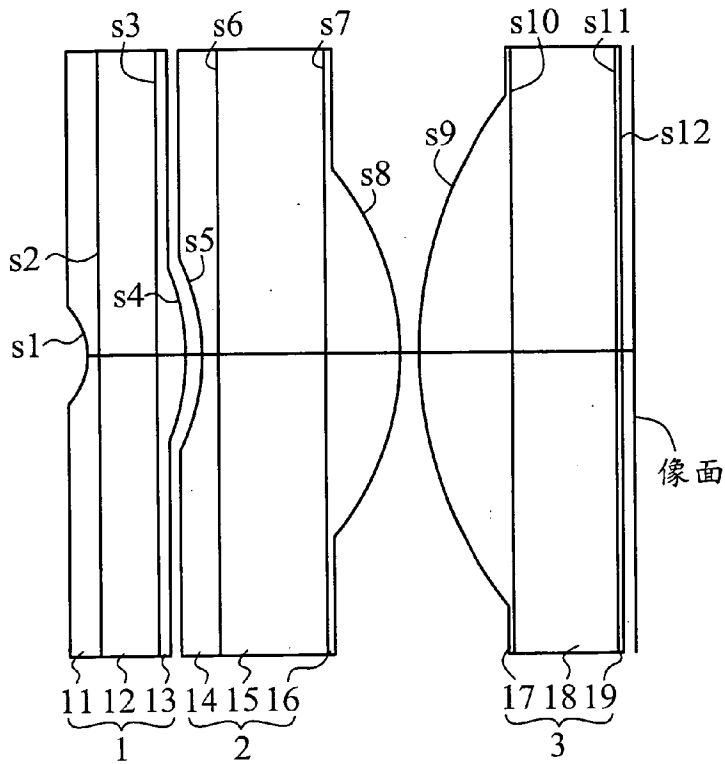
(57) 摘要

一種準直透鏡，包含至少二透鏡群，每一透鏡群包含一非球面表面。準直透鏡還包含平面繞射透鏡，設於最接近影像平面。

A collimating lens includes at least two lens groups, each having an aspherical surface. The collimating lens also includes a flat diffraction lens disposed nearest to an image plane.

指定代表圖：

100



第一A圖

符號簡單說明：

- 100 準直透鏡
- 1 第一透鏡
- 群 2 第二透
- 鏡群 3 第三
- 透鏡群 11 負
- 屈折率第一透鏡
- 12 平面第二
- 透鏡 13 正屈
- 折率第三透鏡 14
- 負屈折率第四透鏡
- 15 平面第五
- 透鏡 16 正屈
- 折率第六透鏡 17
- 正屈折率第七透鏡
- 18 平面第八
- 透鏡 19 平面
- 繞射第九透鏡 s1
- 非球面凹面物側表面
- s2 平面像側
- 表面/平面物側表面
- s3 平面像側
- 表面/平面物側表面
- s4 非球面凸
- 面像側表面 s5
- 非球面凹面物側表面
- s6 平面像側
- 表面/平面物側表面
- s7 平面像側
- 表面/平面物側表面
- s8 非球面凸
- 面像側表面 s9
- 非球面凸面物側表面
- s10 平面像側
- 表面/平面物側表面
- s11 平面像側
- 表面/平面物側表面
- s12 平面像側
- 表面



申請日：104. 11.1 9

IPC分類：

G02B 27/30 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】 準直透鏡

【英文發明名稱】 COLLIMATING LENS

【中文】一種準直透鏡，包含至少二透鏡群，每一透鏡群包含一非球面表面。
準直透鏡還包含平面繞射透鏡，設於最接近影像平面。

【英文】 A collimating lens includes at least two lens groups, each having an aspherical surface. The collimating lens also includes a flat diffraction lens disposed nearest to an image plane.

【指定代表圖】 第一A圖

【代表圖之符號簡單說明】

100	準直透鏡
1	第一透鏡群
2	第二透鏡群
3	第三透鏡群
11	負屈折率第一透鏡
12	平面第二透鏡
13	正屈折率第三透鏡
14	負屈折率第四透鏡
15	平面第五透鏡

- 16 正屈折率第六透鏡
- 17 正屈折率第七透鏡
- 18 平面第八透鏡
- 19 平面繞射第九透鏡
- s1 非球面凹面物側表面
- s2 平面像側表面/平面物側表面
- s3 平面像側表面/平面物側表面
- s4 非球面凸面像側表面
- s5 非球面凹面物側表面
- s6 平面像側表面/平面物側表面
- s7 平面像側表面/平面物側表面
- s8 非球面凸面像側表面
- s9 非球面凸面物側表面
- s10 平面像側表面/平面物側表面
- s11 平面像側表面/平面物側表面
- s12 平面像側表面

【發明說明書】

【中文發明名稱】 準直透鏡

【英文發明名稱】 COLLIMATING LENS

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種準直透鏡 (collimating lens)，特別是關於一種具繞射透鏡的準直透鏡。

【先前技術】

【0002】 準直透鏡為一種光學裝置，用以將光束對準於特定方向，以形成準直光線或平行光線。藉此，光線不會隨著距離而散開，或者至少使得散開程度達到最小。準直透鏡可搭配光源（例如雷射二極體）使用。

【0003】 傳統準直透鏡通常使用模造玻璃透鏡，使得成本偏高且尺寸較大。此外，傳統準直透鏡具有至少一凸表面，使得準直透鏡的裝配變得困難。

【0004】 因此，亟需提出一種新穎的準直透鏡，以改善傳統準直透鏡的缺點。

【發明內容】

【0005】 鑑於上述，本發明實施例的目的之一在於提出一種準直透鏡，其具有小型化尺寸及較低成本，且利於準直透鏡的裝配。

【0006】 根據本發明實施例，準直透鏡包含至少二透鏡群，每一透鏡群包含一非球面表面。準直透鏡還包含平面繞射透鏡，設於最接近影像平面。在一實施例中，準直透鏡不具有凸面外表面。

【圖式簡單說明】

第一 A 圖顯示本發明第一實施例之準直透鏡的透鏡排列。第一 B 圖例示第一 A 圖的光線行進圖。

第二 A 圖顯示本發明第二實施例之準直透鏡的透鏡排列。第二 B 圖例示第二 A 圖的光線行進圖。

第三A圖顯示本發明第三實施例之準直透鏡的透鏡排列。第三B圖例示第三A圖的光線行進圖。

【實施方式】

【0007】 第一A圖顯示本發明第一實施例之準直透鏡100的透鏡排列，第一B圖則例示第一A圖的光線行進圖。第一實施例的準直透鏡100及本說明書當中其他實施例的準直透鏡可使用晶圓級光學（WLO）技術來製造。第一實施例的準直透鏡100及本說明書當中其他實施例的準直透鏡的材質可為透明材質，例如玻璃或塑膠。於圖式中，準直透鏡100的左側面向物件（object），而準直透鏡100的右側面向像面（image plane）。

【0008】 在第一實施例中，準直透鏡100從物側至像側依序包含第一透鏡群1、第二透鏡群2及第三透鏡群3。第一透鏡群1從物側至像側依序包含負屈折率（refractive power）第一透鏡11、平面第二透鏡12及正屈折率第

三透鏡13。詳而言之，負屈折率第一透鏡11具非球面（aspherical）凹面物側表面s1（其具負曲率半徑）及平面像側表面s2。平面第二透鏡12具平面物側表面s2及平面像側表面s3。正屈折率第三透鏡13具平面物側表面s3及非球面凸面像側表面s4。在本實施例中，負屈折率第一透鏡11實質接觸於平面第二透鏡12，且平面第二透鏡12實質接觸於正屈折率第三透鏡13。

【0009】第二透鏡群2從物側至像側依序包含負屈折率第四透鏡14、平面第五透鏡15及正屈折率第六透鏡16。詳而言之，負屈折率第四透鏡14具非球面凹面物側表面s5（其具負曲率半徑）及平面像側表面s6。平面第五透鏡15具平面物側表面s6及平面像側表面s7。正屈折率第六透鏡16具平面物側表面s7及非球面凸面像側表面s8。在本實施例中，負屈折率第四透鏡14實質接觸於平面第五透鏡15，且平面第五透鏡15實質接觸於正屈折率第六透鏡16。

【0010】第三透鏡群3從物側至像側依序包含正屈折率第七透鏡17、平面第八透鏡18及平面繞射第九透鏡19。詳而言之，正屈折率第七透鏡17具非球面凸面物側表面s9（其具正曲率半徑）及平面像側表面s10。平面第八透鏡18具平面物側表面s10及平面像側表面s11。平面繞射第九透鏡19具平面物側表面s11及平面像側表面s12。在本實施例中，正屈折率第七透鏡17實質接觸於平面第八透鏡18，且平面第八透鏡18實質接觸於平面繞射第九透鏡19。

【0011】一般來說，本實施例之準直透鏡100包含至少二非球面表面，其中之一具正曲率半徑，而另一具負曲率半徑。例如，準直透鏡100包含負

曲率半徑之非球面凹面物側表面s1及正曲率半徑之非球面凸面物側表面s9。

【0012】根據本實施例的特徵之一，負屈折率第一透鏡11、正屈折率第三透鏡13、負屈折率第四透鏡14、正屈折率第六透鏡16、正屈折率第七透鏡17及平面繞射第九透鏡19的折射率（refractive index）介於1.5與1.6之間，阿貝數（Abbe number）介於31與48之間。

【0013】根據本實施例的另一特徵，平面第二透鏡12、平面第五透鏡15及平面第八透鏡18的折射率介於1.5與1.6之間，阿貝數介於45與65之間。

【0014】第二A圖顯示本發明第二實施例之準直透鏡200的透鏡排列，第二B圖則例示第二A圖的光線行進圖。

【0015】在第二實施例中，準直透鏡200從物側至像側依序包含第一透鏡群4及第二透鏡群5。第一透鏡群4從物側至像側依序包含平面第一透鏡21及負屈折率第二透鏡22。詳而言之，平面第一透鏡21具平面物側表面t1及平面像側表面t2。負屈折率第二透鏡22具平面物側表面t2及非球面凹面像側表面t3（其具負曲率半徑）。在本實施例中，平面第一透鏡21實質接觸於負屈折率第二透鏡22。

【0016】第二透鏡群5從物側至像側依序包含正屈折率第三透鏡23、平面第四透鏡24及平面繞射第五透鏡25。詳而言之，正屈折率第三透鏡23具非球面凸面物側表面t4（其具正曲率半徑）及平面像側表面t5。平面第四透鏡24具平面物側表面t5及平面像側表面t6。平面繞射第五透鏡25具平面物側表面t6及平面像側表面t7。在本實施例中，正屈折率第三透鏡23實質

接觸於平面第四透鏡24，且平面第四透鏡24實質接觸於平面繞射第五透鏡25。

【0017】第二實施例之準直透鏡200還包含環狀間隔件（ring spacer）26，設於第一透鏡群4與第二透鏡群5之間，並與其邊緣接觸，用以耦接第一透鏡群4與第二透鏡群5。

【0018】一般來說，本實施例之準直透鏡200包含至少二非球面表面，其中之一具正曲率半徑，而另一具負曲率半徑。例如，準直透鏡200包含負曲率半徑之非球面凹面像側表面t3及正曲率半徑之非球面凸面物側表面t4。

【0019】根據本實施例的特徵之一，負屈折率第二透鏡22、正屈折率第三透鏡23及平面繞射第五透鏡25的折射率介於1.5與1.6之間，阿貝數介於31與48之間。

【0020】根據本實施例的另一特徵，平面第一透鏡21及平面第四透鏡24的折射率介於1.5與1.6之間，阿貝數介於45與65之間。

【0021】第三A圖顯示本發明第三實施例之準直透鏡300的透鏡排列，第三B圖則例示第三A圖的光線行進圖。

【0022】在第三實施例中，準直透鏡300從物側至像側依序包含第一透鏡群6及第二透鏡群7。第一透鏡群6從物側至像側依序包含平面第一透鏡31及正屈折率第二透鏡32。詳而言之，平面第一透鏡31具平面物側表面m1及平面像側表面m2。正屈折率第二透鏡32具平面物側表面m2及非球面凸面像側表面m3（其具正曲率半徑）。在本實施例中，平面第一透鏡31實質接觸於正屈折率第二透鏡32。

【0023】第二透鏡群7從物側至像側依序包含正屈折率第三透鏡33、平面第四透鏡34及平面繞射第五透鏡35。詳而言之，正屈折率第三透鏡33具非球面凸面物側表面m4（其具正曲率半徑）及平面像側表面m5。平面第四透鏡34具平面物側表面m5及平面像側表面m6。平面繞射第五透鏡35具平面物側表面m6及平面像側表面m7。在本實施例中，正屈折率第三透鏡33實質接觸於平面第四透鏡34，且平面第四透鏡34實質接觸於平面繞射第五透鏡35。

【0024】第三實施例之準直透鏡300還包含環狀間隔件36，設於第一透鏡群6與第二透鏡群7之間，並與其接觸，用以耦接第一透鏡群6與第二透鏡群7。

【0025】一般來說，本實施例之準直透鏡300包含至少二非球面表面。例如，準直透鏡300包含非球面凸面像側表面m3及非球面凸面物側表面m4。

【0026】根據本實施例的特徵之一，正屈折率第二透鏡32、正屈折率第三透鏡33及平面繞射第五透鏡35的折射率介於1.5與1.6之間，阿貝數介於31與48之間。

【0027】根據本實施例的另一特徵，平面第一透鏡31及平面第四透鏡34的折射率介於1.5與1.6之間，阿貝數介於45與65之間。

【0028】根據上述實施例，使用晶圓級光學技術以製造準直透鏡，不但可降低成本且能降低尺寸。此外，上述實施例的準直透鏡不具有凸面外表面，有利於準直透鏡的裝配。

【0029】再者，由於平面繞射透鏡（19、25或35）具有平面像側表面（s12、t7或m7），因此可於該表面直接形成繞射光學元件（diffraction optical

elements, DOEs) 圖樣，得以減少傳統方法所需的額外玻璃，因而降低準直透鏡的尺寸。

【0030】非球面（例如s1、s4、s5、s8、s9、t3、t4、m3或m4）可由以下方程式定義：

$$z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + \alpha_1 r^2 + \alpha_2 r^4 + \alpha_3 r^6 + \alpha_4 r^8 + \alpha_5 r^{10} + \alpha_6 r^{12} + \alpha_7 r^{14} + \alpha_8 r^{16}$$

其中，z為光軸方向上自鏡頭頂點的距離，r為垂直於光軸方向的距離，c為透鏡頂點之曲率半徑的倒數，k為二次曲線常數（conic constant）， α_1 至 α_8 為非球面係數（aspheric coefficient）。

【0031】以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

【符號說明】

100	準直透鏡
200	準直透鏡
300	準直透鏡
1	第一透鏡群
2	第二透鏡群
3	第三透鏡群
4	第一透鏡群
5	第二透鏡群
6	第一透鏡群

7	第二透鏡群
11	負屈折率第一透鏡
12	平面第二透鏡
13	正屈折率第三透鏡
14	負屈折率第四透鏡
15	平面第五透鏡
16	正屈折率第六透鏡
17	正屈折率第七透鏡
18	平面第八透鏡
19	平面繞射第九透鏡
21	平面第一透鏡
22	負屈折率第二透鏡
23	正屈折率第三透鏡
24	平面第四透鏡
25	平面繞射第五透鏡
26	環狀間隔件
31	平面第一透鏡
32	正屈折率第二透鏡
33	正屈折率第三透鏡
34	平面第四透鏡
35	平面繞射第五透鏡
36	環狀間隔件
s1	非球面凹面物側表面
s2	平面像側表面/平面物側表面

s3	平面像側表面/平面物側表面
s4	非球面凸面像側表面
s5	非球面凹面物側表面
s6	平面像側表面/平面物側表面
s7	平面像側表面/平面物側表面
s8	非球面凸面像側表面
s9	非球面凸面物側表面
○ s10	平面像側表面/平面物側表面
s11	平面像側表面/平面物側表面
s12	平面像側表面
t1	平面物側表面
t2	平面像側表面/平面物側表面
t3	非球面凹面像側表面
t4	非球面凸面物側表面
t5	平面像側表面/平面物側表面
○ t6	平面像側表面/平面物側表面
t7	平面像側表面
m1	平面物側表面
m2	平面像側表面/平面物側表面
m3	非球面凸面像側表面
m4	非球面凸面物側表面
m5	平面像側表面/平面物側表面
m6	平面像側表面/平面物側表面
m7	平面像側表面

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種準直透鏡，包含：

- 至少二透鏡群，每一該透鏡群包含一非球面表面；及
 - 一平面繞射透鏡，設於最接近影像平面；
- 其中所述之準直透鏡不具有凸面外表面。

【第 2 項】根據申請專利範圍第 1 項所述之準直透鏡，其中該至少二透鏡群的其中之一的非球面表面具正曲率半徑，而另一非球面表面具負曲率半徑。

【第 3 項】根據申請專利範圍第 1 項所述之準直透鏡，其中該至少二透鏡群包含複數透鏡，其折射率介於 1.5 與 1.6 之間，且該平面繞射透鏡的折射率介於 1.5 與 1.6 之間。

【第 4 項】根據申請專利範圍第 1 項所述之準直透鏡，其中該至少二透鏡群包含至少一正屈折率透鏡或至少一負屈折率透鏡，其阿貝數介於 31 與 48 之間，且該平面繞射透鏡的阿貝數介於 31 與 48 之間。

【第 5 項】根據申請專利範圍第 1 項所述之準直透鏡，其中該至少二透鏡群包含複數平面透鏡，其阿貝數介於 45 與 65 之間。

【第 6 項】一種準直透鏡，包含：

- 第一透鏡群、第二透鏡群及第三透鏡群，從物側至像側依序設置，該第一透鏡群及該第三透鏡群分別包含一非球面表面；及
- 一平面繞射透鏡，設於該第三透鏡群且最接近影像平面。

【第 7 項】根據申請專利範圍第 6 項所述之準直透鏡，其中該第一透鏡群從物側至像側依序包含負屈折率第一透鏡、平面第二透鏡及正屈折率第三透鏡；該第二透鏡群從物側至像側依序包含負屈折率第四透鏡、平面第五

透鏡及正屈折率第六透鏡；且該第三透鏡群從物側至像側依序包含正屈折率第七透鏡、平面第八透鏡及該平面繞射透鏡。

【第 8 項】根據申請專利範圍第 7 項所述之準直透鏡，其中該負屈折率第一透鏡具非球面凹面物側表面及平面像側表面；該平面第二透鏡具平面物側表面及平面像側表面；該正屈折率第三透鏡具平面物側表面及非球面凸面像側表面；該負屈折率第四透鏡具非球面凹面物側表面及平面像側表面；該平面第五透鏡具平面物側表面及平面像側表面；該正屈折率第六透鏡具平面物側表面及非球面凸面像側表面；該正屈折率第七透鏡具非球面凸面物側表面及平面像側表面；該平面第八透鏡具平面物側表面及平面像側表面；且該平面繞射透鏡具平面物側表面及平面像側表面。

【第 9 項】根據申請專利範圍第 8 項所述之準直透鏡，其中該負屈折率第一透鏡的非球面凹面物側表面具負曲率半徑，該負屈折率第四透鏡的非球面凹面物側表面具負曲率半徑，且該正屈折率第七透鏡的非球面凸面物側表面具正曲率半徑。

【第 10 項】根據申請專利範圍第 7 項所述之準直透鏡，其中該負屈折率第一透鏡、該正屈折率第三透鏡、該負屈折率第四透鏡、該正屈折率第六透鏡、該正屈折率第七透鏡及該平面繞射透鏡的折射率介於 1.5 與 1.6 之間，且阿貝數介於 31 與 48 之間。

【第 11 項】根據申請專利範圍第 7 項所述之準直透鏡，其中該平面第二透鏡、該平面第五透鏡及該平面第八透鏡的折射率介於 1.5 與 1.6 之間，且阿貝數介於 45 與 65 之間。

【第 12 項】一種準直透鏡，包含：

第一透鏡群及第二透鏡群，從物側至像側依序設置，該第一透鏡群及該第二透鏡群分別包含一非球面表面；

第 2 頁，共 4 頁(發明申請專利範圍)

一平面繞射透鏡，設於該第二透鏡群且最接近影像平面；及
一環狀間隔件，設於該第一透鏡群與該第二透鏡群之間，並與其邊緣接觸；

其中該第一透鏡群從物側至像側依序包含平面第一透鏡及負屈折率第二透鏡；且該第二透鏡群從物側至像側依序包含正屈折率第三透鏡、平面第四透鏡及該平面繞射透鏡。

【第 13 項】根據申請專利範圍第 12 項所述之準直透鏡，其中該平面第一透鏡具平面物側表面及平面像側表面；該負屈折率第二透鏡具平面物側表面及非球面凹面像側表面；該正屈折率第三透鏡具非球面凸面物側表面及平面像側表面；該平面第四透鏡具平面物側表面及平面像側表面；且該平面繞射透鏡具平面物側表面及平面像側表面。

【第 14 項】根據申請專利範圍第 13 項所述之準直透鏡，其中該負屈折率第二透鏡的非球面凹面像側表面具負曲率半徑，且該正屈折率第三透鏡的非球面凸面物側表面具正曲率半徑。

【第 15 項】根據申請專利範圍第 12 項所述之準直透鏡，其中該負屈折率第二透鏡、該正屈折率第三透鏡及該平面繞射透鏡的折射率介於 1.5 與 1.6 之間，且阿貝數介於 31 與 48 之間。

【第 16 項】根據申請專利範圍第 12 項所述之準直透鏡，其中該平面第一透鏡及該平面第四透鏡的折射率介於 1.5 與 1.6 之間，且阿貝數介於 45 與 65 之間。

【第 17 項】一種準直透鏡，包含：

第一透鏡群及第二透鏡群，從物側至像側依序設置，該第一透鏡群及該第二透鏡群分別包含一非球面表面；

一平面繞射透鏡，設於該第二透鏡群且最接近影像平面；及

第 3 頁，共 4 頁(發明申請專利範圍)

一環狀間隔件，設於該第一透鏡群與該第二透鏡群之間，並與其邊緣接觸；

其中該第一透鏡群從物側至像側依序包含平面第一透鏡及正屈折率第二透鏡；且該第二透鏡群從物側至像側依序包含正屈折率第三透鏡、平面第四透鏡及該平面繞射透鏡。

【第 18 項】根據申請專利範圍第 17 項所述之準直透鏡，其中該平面第一透鏡具平面物側表面及平面像側表面；該正屈折率第二透鏡具平面物側表面及非球面凸面像側表面；該正屈折率第三透鏡具非球面凸面物側表面及平面像側表面；該平面第四透鏡具平面物側表面及平面像側表面；且該平面繞射透鏡具平面物側表面及平面像側表面。

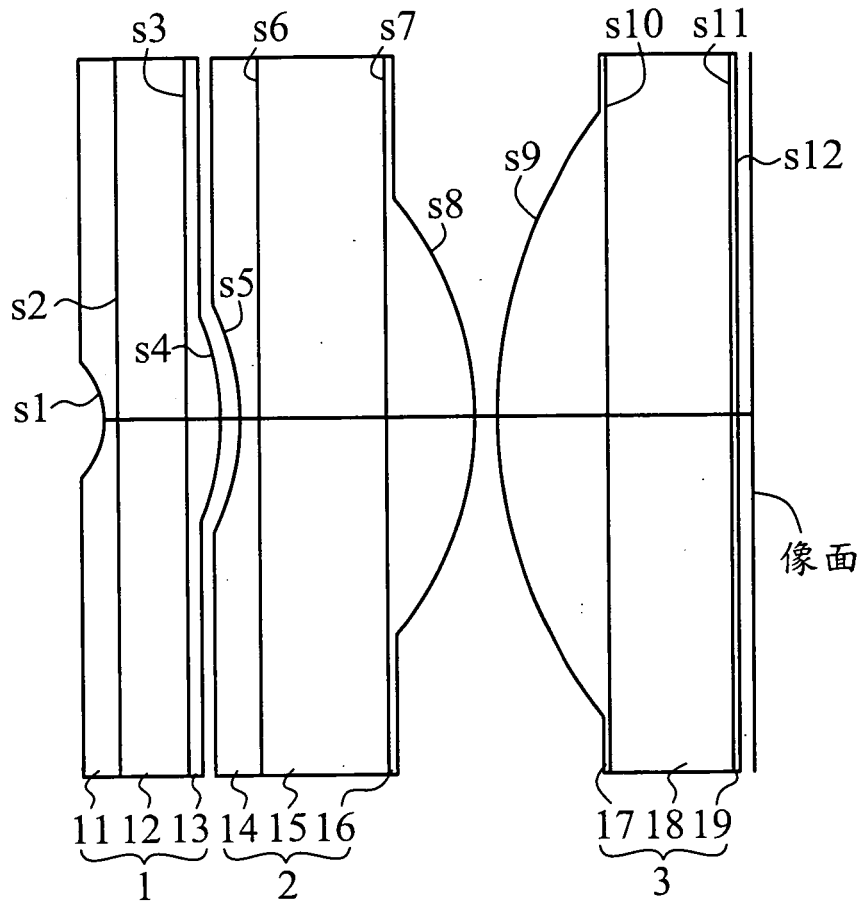
【第 19 項】根據申請專利範圍第 18 項所述之準直透鏡，其中該正屈折率第二透鏡的非球面凸面像側表面具正曲率半徑，且該正屈折率第三透鏡的非球面凸面物側表面具正曲率半徑。

【第 20 項】根據申請專利範圍第 17 項所述之準直透鏡，其中該正屈折率第二透鏡、該正屈折率第三透鏡及該平面繞射透鏡的折射率介於 1.5 與 1.6 之間，且阿貝數介於 31 與 48 之間。

【第 21 項】根據申請專利範圍第 17 項所述之準直透鏡，其中該平面第一透鏡及該平面第四透鏡的折射率介於 1.5 與 1.6 之間，且阿貝數介於 45 與 65 之間。

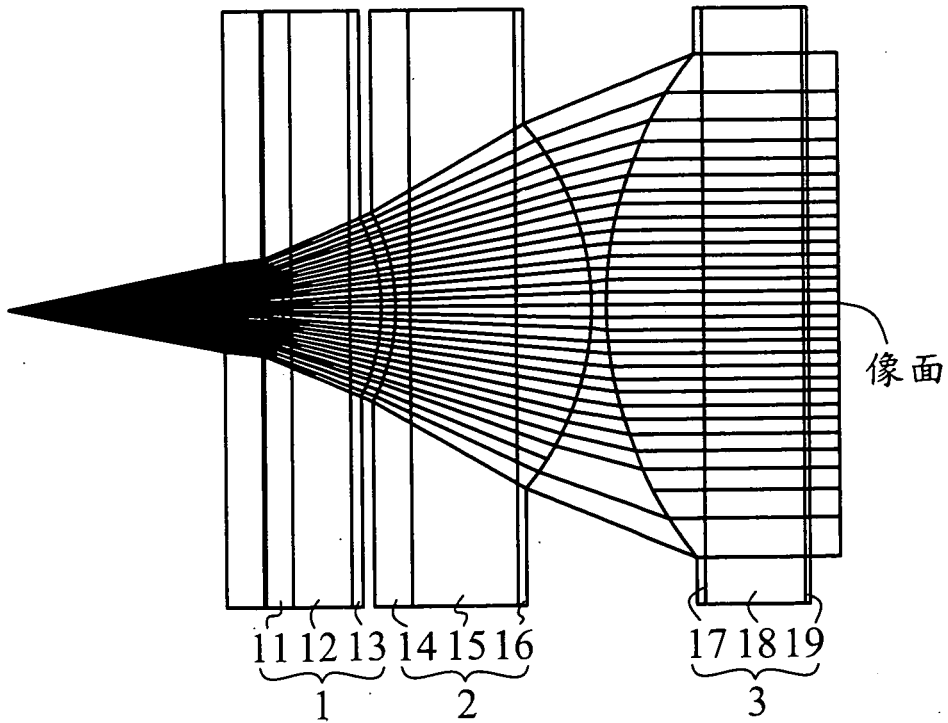
【發明圖式】

100



第一A圖

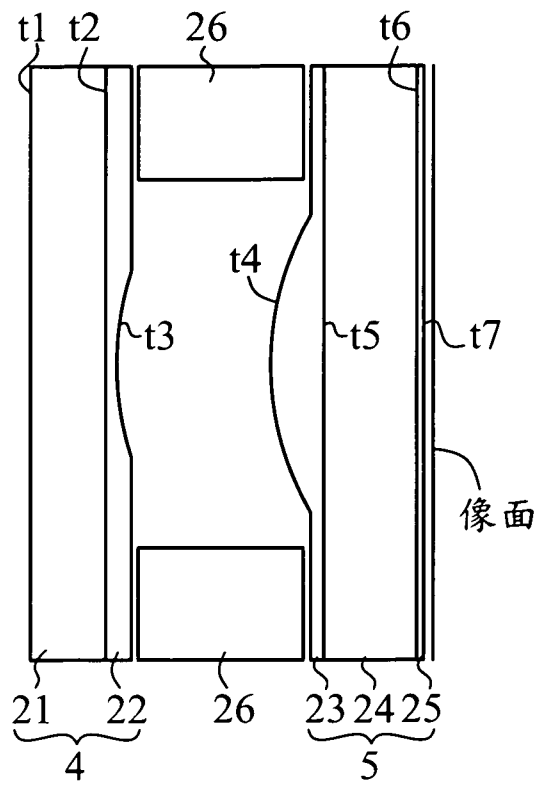
100



第一B圖

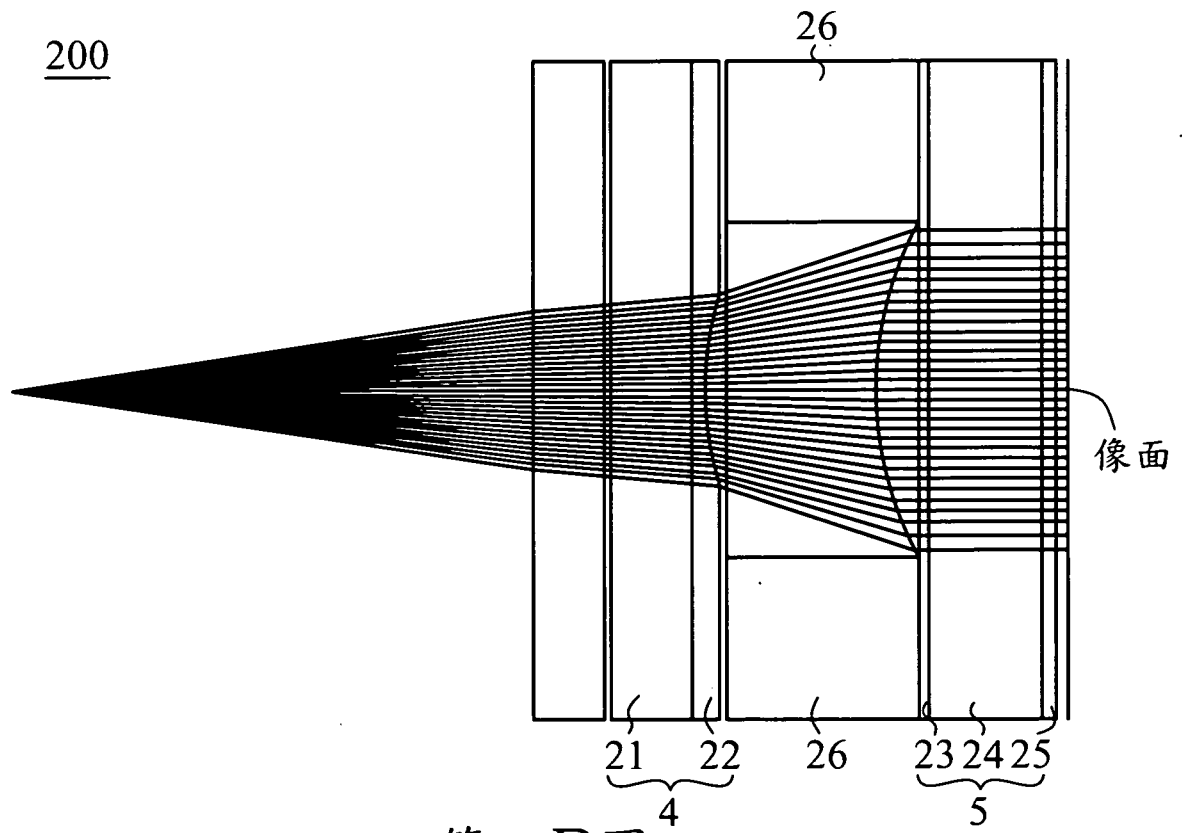
第1頁，共3頁(發明圖式)

200



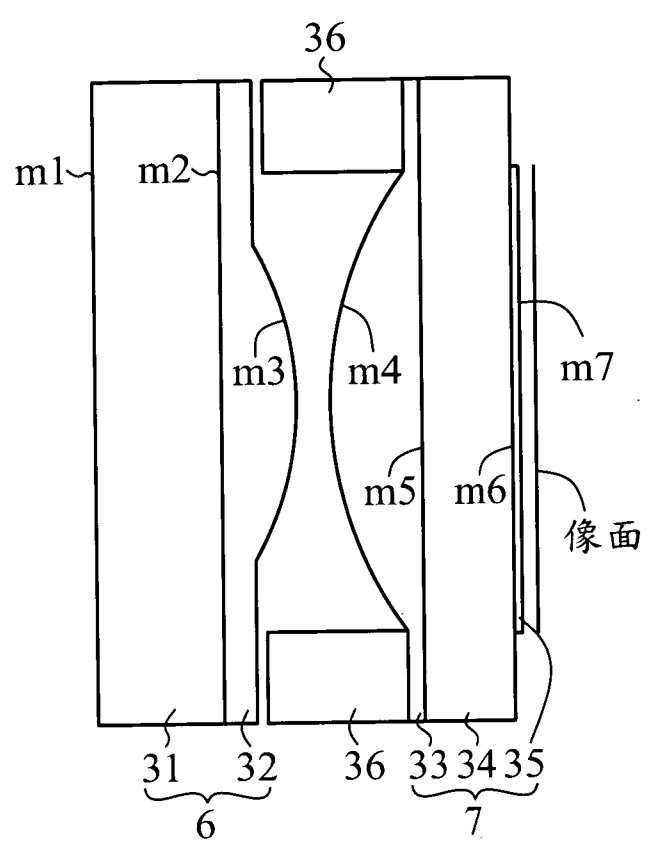
第二A圖

200



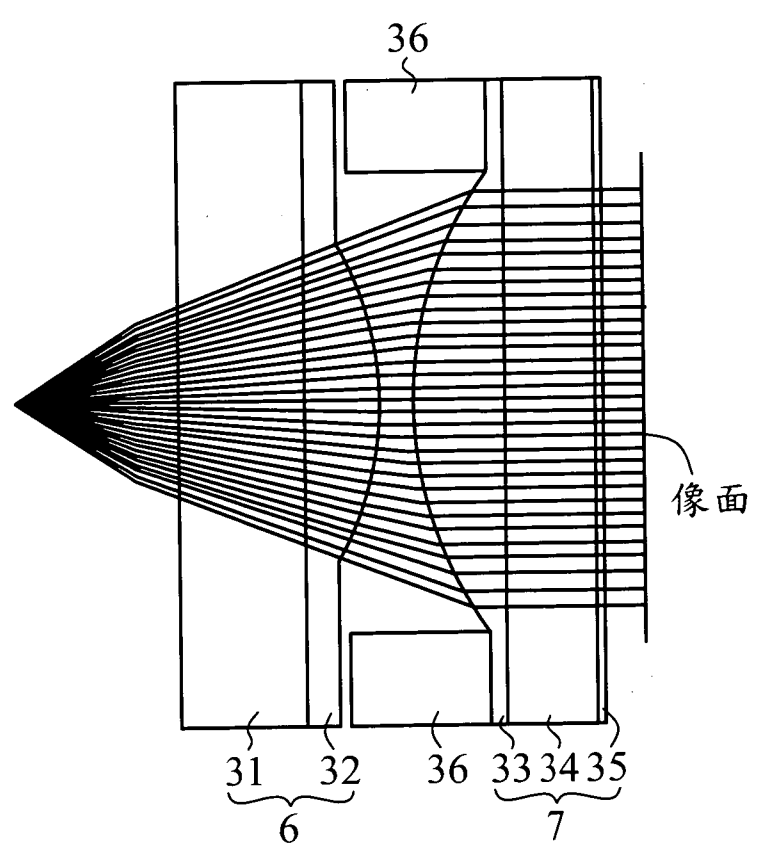
第二B圖

300



第三A圖

300



第三B圖