

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-83808  
(P2017-83808A)

(43) 公開日 平成29年5月18日(2017.5.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2B 13/00 (2006.01)</b>	GO2B 13/00	2H087
<b>GO2B 13/18 (2006.01)</b>	GO2B 13/18	2H249
<b>GO2B 5/18 (2006.01)</b>	GO2B 5/18	
<b>GO2B 3/00 (2006.01)</b>	GO2B 3/00	

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-1817 (P2016-1817)	(71) 出願人	507033211 奇景光電股▲分▼有限公司 台湾台南市新市區紫棟路26號
(22) 出願日	平成28年1月7日(2016.1.7)	(74) 代理人	100082418 弁理士 山口 朔生
(31) 優先権主張番号	14/929, 221	(72) 発明者	林翰青 台湾台南市新市區紫棟路26號
(32) 優先日	平成27年10月30日(2015.10.30)	(72) 発明者	呂引棟 台湾台南市新市區紫棟路26號
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	郭漢▲ギ▼ 台湾台南市新市區紫棟路26號

最終頁に続く

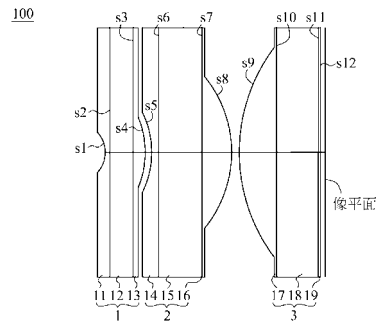
(54) 【発明の名称】 コリメーターレンズ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】サイズが小さく低コストであり、且つコリメーターレンズを装設しやすくする、コリメーターレンズを提供する。

【解決手段】屈折率が1.5から1.6の間であってアッペ数が3.1から4.8の間であり複数のレンズを有する少なくとも2つのレンズ群を備えると共に、各レンズ群は非球面表面をさらに備える。最接近される影像平面に設置され屈折率が1.5から1.6の間であってアッペ数が3.1から4.8の間である平面回折のレンズをさらに含む。

【選択図】 図1A



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

各レンズは非球面表面からなる少なくとも 2 つのレンズ群と、  
最接近される影像平面に設置される平面回折のレンズと、を備えることを特徴とする、  
コリメーターレンズ。

**【請求項 2】**

前記少なくとも 2 つのレンズ群は複数のレンズを備え、その屈折率は 1.5 から 1.6  
の間であり、且つ前記平面回折のレンズの屈折率は 1.5 から 1.6 の間であることを特  
徴とする、請求項 1 に記載のコリメーターレンズ。

**【請求項 3】**

前記少なくとも 2 つのレンズ群は少なくとも 1 つの正屈折力のレンズ或いは少なくとも  
1 つの負屈折力のレンズを備え、そのアッペ数は 3.1 から 4.8 の間であり、且つ前記平面  
回折のレンズのアッペ数は 3.1 から 4.8 の間であることを特徴とする、請求項 1 に記載の  
コリメーターレンズ。

**【請求項 4】**

前記少なくとも 2 つのレンズ群は複数の平面レンズを備え、そのアッペ数は 4.5 から 6  
5 の間であることを特徴とする、請求項 1 に記載のコリメーターレンズ。

**【請求項 5】**

物体側から像側にかけて第 1 レンズ群、第 2 レンズ群及び第 3 レンズ群を順に設置し、  
前記第 1 レンズ群及び前記第 3 レンズ群は非球面表面をそれぞれ含むことと、  
前記第 3 レンズ群に設置されると共に影像平面に最接近される平面回折のレンズと、を  
備えることを特徴とする、  
コリメーターレンズ。

**【請求項 6】**

前記第 1 レンズ群は物体側から像側にかけて順に負屈折力の第 1 レンズと、平面第 2 レ  
ンズと、正屈折力の第 3 レンズとを含み、前記第 2 レンズ群は物体側から像側にかけて順  
に負屈折力の第 4 レンズと、平面第 5 レンズと、正屈折力の第 6 レンズとを含み、且つ前  
記第 3 レンズ群は物体側から像側にかけて順に正屈折力の第 7 レンズと、平面第 8 レンズ  
と、前記平面回折のレンズとを含むことを特徴とする、請求項 5 に記載のコリメーター  
レンズ。

**【請求項 7】**

前記負屈折力の第 1 レンズ、前記正屈折力の第 3 レンズ、前記負屈折力の第 4 レンズ、  
前記正屈折力の第 6 レンズ、前記正屈折力の第 7 レンズ及び前記平面回折のレンズの屈折  
率は 1.5 から 1.6 の間であり、且つアッペ数は 3.1 から 4.8 の間であることを特徴と  
する、請求項 6 に記載のコリメーターレンズ。

**【請求項 8】**

前記平面第 2 レンズ、前記平面第 5 レンズ及び前記平面第 8 レンズの屈折率は 1.5 か  
ら 1.6 の間であり、且つアッペ数は 4.5 から 6.5 の間であることを特徴とする、請求項  
6 に記載のコリメーターレンズ。

**【請求項 9】**

物体側から像側にかけて第 1 レンズ群及び第 2 レンズ群を順に設置し、前記第 1 レンズ  
群及び前記第 2 レンズ群は非球面表面をそれぞれ含むことと、  
前記第 2 レンズ群に設置されると共に影像平面に最接近される平面回折のレンズと、  
前記第 1 レンズ群と前記第 2 レンズ群との間に設置されると共にその縁端に接触される  
環状スペーサーと、を備えることを特徴とする、  
コリメーターレンズ。

**【請求項 10】**

前記第 1 レンズ群は物体側から像側にかけて順に平面第 1 レンズ及び負屈折力の第 2 レ  
ンズを含み、且つ前記第 2 レンズ群は物体側から像側にかけて順に正屈折力の第 3 レンズ  
と、平面第 4 レンズと、前記平面回折のレンズとを含むことを特徴とする、請求項 9 に記

10

20

30

40

50

載のコリメーターレンズ。

【請求項 1 1】

前記負屈折力の第 2 レンズ、前記正屈折力の第 3 レンズ及び前記平面回折のレンズの屈折率は 1 . 5 から 1 . 6 の間であり、且つアッペ数は 3 1 から 4 8 の間であることを特徴とする、請求項 1 0 に記載のコリメーターレンズ。

【請求項 1 2】

前記平面第 1 レンズ及び前記平面第 4 レンズの屈折率は 1 . 5 から 1 . 6 の間であり、且つアッペ数は 4 5 から 6 5 の間であることを特徴とする、請求項 1 0 に記載のコリメーターレンズ。

【請求項 1 3】

前記第 1 レンズ群は物体側から像側にかけて順に平面第 1 レンズ及び正屈折力の第 2 レンズを含み、且つ前記第 2 レンズ群は物体側から像側にかけて順に正屈折力の第 3 レンズと、平面第 4 レンズと、前記平面回折のレンズとを含むことを特徴とする、請求項 9 に記載のコリメーターレンズ。

【請求項 1 4】

前記正屈折力の第 2 レンズ、前記正屈折力の第 3 レンズ及び前記平面回折のレンズの屈折率は 1 . 5 から 1 . 6 の間であり、且つアッペ数は 3 1 から 4 8 の間であることを特徴とする、請求項 1 3 に記載のコリメーターレンズ。

【請求項 1 5】

前記平面第 1 レンズ及び前記平面第 4 レンズの屈折率は 1 . 5 から 1 . 6 の間であり、且つアッペ数は 4 5 から 6 5 の間であることを特徴とする、請求項 1 3 に記載のコリメーターレンズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、コリメーターレンズ ( collimating lens ) に関し、より詳しくは、回折のレンズを有するコリメーターレンズに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

コリメーターレンズは光学装置であり、ビームの照準を特定の方向に合わせて、コリメート光線或いは平行光線を形成させる。このため、光線が距離が延びるほどに散開してしまうことがなくなり、或いは少なくとも散開の程度が最小限に抑えられる。コリメーターレンズには光源 (例えば、レーザーダイオード) が組み合わされて使用される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

しかしながら、前述した従来のコリメーターレンズ技術では、通常はガラスモールドレンズが使用されるため、コストが高く、且つサイズも大きかった。このほか、従来のコリメーターレンズは少なくとも 1 つの凸表面を有するため、コリメーターレンズの装設が困難になった。

【0 0 0 4】

そこで、本発明者は上記の欠点が改善可能と考え、鋭意検討を重ねた結果、合理的設計で上記の課題を効果的に改善する本発明のコリメーターレンズの提案に到った。

【0 0 0 5】

本発明は、以上の実情に鑑みなされたものであって、上記課題解決のため、本発明は、サイズが小さく低コストであり、且つコリメーターレンズを装設しやすくする、コリメーターレンズを提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

上述した課題を解決し、上記目的を達成するための本発明に係るコリメーターレンズは

10

20

30

40

50

、各前記レンズ群は非球面表面からなる少なくとも2つのレンズ群と、最接近される影像平面に設置される平面回折のレンズとを備えることを特徴とする。

【0007】

好ましい実施態様では、コリメーターレンズは凸面外表面を有しない。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1A】本発明の第1実施形態によるコリメーターレンズのレンズの配列である。

【図1B】図1Aに示す光線経路図である。

【図2A】本発明の第2実施形態によるコリメーターレンズのレンズの配列である。

【図2B】図2Aに示す光線経路図である。

【図3A】本発明の第3実施形態によるコリメーターレンズのレンズの配列である。

【図3B】図3Aに示す光線経路図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に図面を参照して、本発明を実施するための形態について、詳細に説明する。なお、本発明は、以下に説明する実施形態に限定されるものではない。

【0010】

<第1実施形態>

図1Aは本発明の第1実施形態によるコリメーターレンズ100のレンズの配列であり、図1Bは図1Aに示す光線経路図である。

第1実施形態に係るコリメーターレンズ100及び本明細書の他の実施形態に係るコリメーターレンズはウェーハレベルオプティクス(WLO)技術を用いて製造される。第1実施形態に係るコリメーターレンズ100及び本明細書の他の実施形態に係るコリメーターレンズの材質は透明材質であり、例えば、ガラスやプラスチックである。図中では、コリメーターレンズ100の左側は物体(object)に対向され、コリメーターレンズ100の右側は像平面(image plane)に対向される。

【0011】

好ましい実施態様では、コリメーターレンズ100は物体側から像側にかけて順に第1レンズ群1と、第2レンズ群2と、第3レンズ群3とを含む。

第1レンズ群1は物体側から像側にかけて順に負屈折力の(refractive power)第1レンズ11と、平面第2レンズ12と、正屈折力の第3レンズ13とを含む。詳しくは、負屈折力の第1レンズ11は非球面(aspherical)凹面物体側表面s1(負の曲率半径を有する)及び平面像側表面s2を有する。平面第2レンズ12は平面物体側表面s2及び平面像側表面s3を有する。正屈折力の第3レンズ13は平面物体側表面s3及び非球面凸面像側表面s4を有する。

本実施態様では、負屈折力の第1レンズ11は平面第2レンズ12に実質的に接触され、且つ平面第2レンズ12は正屈折力の第3レンズ13に実質的に接触される。

【0012】

また、第2レンズ群2は物体側から像側にかけて順に負屈折力の第4レンズ14と、平面第5レンズ15と、正屈折力の第6レンズ16とを含む。詳しくは、負屈折力の第4レンズ14は非球面凹面物体側表面s5(負の曲率半径を有する)及び平面像側表面s6を有する。平面第5レンズ15は平面物体側表面s6及び平面像側表面s7を有する。正屈折力の第6レンズ16は平面物体側表面s7及び非球面凸面像側表面s8を有する。

本実施態様では、負屈折力の第4レンズ14は平面第5レンズ15に実質的に接触され、且つ平面第5レンズ15は正屈折力の第6レンズ16に実質的に接触される。

【0013】

なお、第3レンズ群3は物体側から像側にかけて順に正屈折力の第7レンズ17と、平面第8レンズ18と、平面回折の第9レンズ19とを含む。詳しくは、正屈折力の第7レンズ17は非球面凸面物体側表面s9(正の曲率半径を有する)及び平面像側表面s10を有する。平面第8レンズ18は平面物体側表面s10及び平面像側表面s11を有する

。平面回折の第9レンズ19は平面物体側表面s11及び平面像側表面s12を有する。  
本実施態様では、正屈折力の第7レンズ17は平面第8レンズ18に実質的に接触され、且つ平面第8レンズ18は平面回折の第9レンズ19に実質的に接触される。

【0014】

一般的には、本実施形態に係るコリメーターレンズ100は少なくとも2つの非球面表面からなり、その内の1つは正の曲率半径を有し、もう1つは負の曲率半径を有する。例えば、コリメーターレンズ100は負の曲率半径を有する非球面凹面物体側表面s1及び正の曲率半径を有する非球面凸面物体側表面s9を含む。

【0015】

本実施形態の特徴の一つによると、負屈折力の第1レンズ11、正屈折力の第3レンズ13、負屈折力の第4レンズ14、正屈折力の第6レンズ16、正屈折力の第7レンズ17及び平面回折の第9レンズ19の屈折率(refractive index)は1.5から1.6の間であり、アッペ数(Abbe number)は31から48の間である。

10

【0016】

本実施形態の他の特徴に基づくと、平面第2レンズ12、平面第5レンズ15及び平面第8レンズ18の屈折率は1.5から1.6の間であり、アッペ数は45から65の間である。

【0017】

<第2実施形態>

20

図2Aは本発明の第2実施形態によるコリメーターレンズ200のレンズの配列であり、図2Bは図2Aに示す光線経路図である。第2実施形態において、コリメーターレンズ200は物体側から像側にかけて順に第1レンズ群4及び第2レンズ群5を含む。

第1レンズ群4は物体側から像側にかけて順に平面第1レンズ21及び負屈折力の第2レンズ22を含む。詳しくは、平面第1レンズ21は平面物体側表面t1及び平面像側表面t2を有する。負屈折力の第2レンズ22は平面物体側表面t2及び非球面凹面像側表面t3(負の曲率半径を有する)を有する。

本実施態様では、平面第1レンズ21は負屈折力の第2レンズ22に実質的に接触される。

【0018】

30

また、第2レンズ群5は物体側から像側にかけて順に正屈折力の第3レンズ23と、平面第4レンズ24と、平面回折の第5レンズ25とを含む。詳しくは、正屈折力の第3レンズ23は非球面凸面物体側表面t4(正の曲率半径を有する)及び平面像側表面t5を有する。平面第4レンズ24は平面物体側表面t5及び平面像側表面t6を有する。平面回折の第5レンズ25は平面物体側表面t6及び平面像側表面t7を有する。

本実施態様では、正屈折力の第3レンズ23は平面第4レンズ24に実質的に接触され、且つ平面第4レンズ24は平面回折の第5レンズ25に実質的に接触される。

【0019】

なお、第2実施形態のコリメーターレンズ200は、第1レンズ群4と第2レンズ群5との間に設置されると共にその縁端に接触され、第1レンズ群4及び第2レンズ群5を連結させるための環状スペーサー(ring spacer)26をさらに備える。

40

【0020】

一般的には、本実施形態に係るコリメーターレンズ200は少なくとも2つの非球面表面からなり、その内の1つは正の曲率半径を有し、もう1つは負の曲率半径を有する。例えば、コリメーターレンズ200は負の曲率半径を有する非球面凹面像側表面t3及び正の曲率半径を有する非球面凸面物体側表面t4を含む。

【0021】

本実施形態の特徴の一つによると、負屈折力の第2レンズ22、正屈折力の第3レンズ23及び平面回折の第5レンズ25の屈折率は1.5から1.6の間であり、アッペ数は31から48の間である。

50

## 【0022】

本実施形態の他の特徴に基づくと、平面第1レンズ21及び平面第4レンズ24の屈折率は1.5から1.6の間であり、アッペ数は45から65の間である。

## 【0023】

<第3実施形態>

図3Aは本発明の第3実施形態によるコリメーターレンズ300のレンズの配列であり、図3Bは図3Aに示す光線経路図である。第3実施形態において、コリメーターレンズ300は物体側から像側にかけて順に第1レンズ群6及び第2レンズ群7を含む。

第1レンズ群6は物体側から像側にかけて順に平面第1レンズ31及び正屈折力の第2レンズ32を含む。詳しくは、平面第1レンズ31は平面物体側表面m1及び平面像側表面m2を有する。正屈折力の第2レンズ32は平面物体側表面m2及び非球面凸面像側表面m3(正の曲率半径を有する)を有する。

本実施態様では、平面第1レンズ31は正屈折力の第2レンズ32に実質的に接触される。

## 【0024】

また、第2レンズ群7は物体側から像側にかけて順に正屈折力の第3レンズ33と、平面第4レンズ34と、平面回折の第5レンズ35とを含む。詳しくは、正屈折力の第3レンズ33は非球面凸面物体側表面m4(正の曲率半径を有する)及び平面像側表面m5を有する。平面第4レンズ34は平面物体側表面m5及び平面像側表面m6を有する。平面回折の第5レンズ35は平面物体側表面m6及び平面像側表面m7を有する。

本実施態様では、正屈折力の第3レンズ33は平面第4レンズ34に実質的に接触され、且つ平面第4レンズ34は平面回折の第5レンズ35に実質的に接触される。

## 【0025】

なお、第3実施形態のコリメーターレンズ300は、第1レンズ群6と第2レンズ群7との間に設置されると共に接触され、第1レンズ群6及び第2レンズ群7を連結させるための環状スペーサー36をさらに備える。

## 【0026】

一般的には、本実施形態のコリメーターレンズ300は少なくとも2つの非球面表面からなる。例えば、コリメーターレンズ300は非球面凸面像側表面m3及び非球面凸面物体側表面m4を含む。

## 【0027】

本実施形態の特徴の一つによると、正屈折力の第2レンズ32、正屈折力の第3レンズ33及び平面回折の第5レンズ35の屈折率は1.5から1.6の間であり、アッペ数は31から48の間である。

## 【0028】

本実施形態の他の特徴に基づくと、平面第1レンズ31及び平面第4レンズ34の屈折率は1.5から1.6の間であり、アッペ数は45から65の間である。

## 【0029】

上述の実施形態に基づくと、ウェーハレベルオプティクス技術を使用して製造されるコリメーターレンズは、コストが低下するのみならず、サイズも小型化される。このほか、上述の実施形態に係るコリメーターレンズは凸面外表面を有しないため、コリメーターレンズが装設しやすくなる。

## 【0030】

さらに、平面回折のレンズ(19、25或いは35)は平面像側表面(s12、t7或いはm7)を有する。このため、前記表面には回折光学素子(diffraction optical elements、DOEs)パターンが直接形成され、従来の方法で必要であったガラスを減少させて、コリメーターレンズのサイズを小型化させる。

## 【0031】

非球面(例えばs1、s4、s5、s8、s9、t3、t4、m3或いはm4)は以下方程式により定義される。

10

20

30

40

50

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

ここで、 $z$  は光軸方向のレンズの頂点からの距離であり、 $r$  は光軸方向に垂直になる距離であり、 $c$  はレンズの頂点の曲率半径の逆数であり、 $k$  はコーニック定数 (conic constant) であり、 $\alpha_1$  乃至  $\alpha_8$  は非球面係数 (aspheric coefficient) である。

【0032】

上述の実施形態は本発明の技術思想及び特徴を説明するためのものにすぎず、当該技術分野を熟知する者に本発明の内容を理解させると共にこれをもって実施させることを目的とし、本発明の特許請求の範囲を限定するものではない。従って、本発明の精神を逸脱せずに行う各種の同様の効果をもつ改良又は変更は、後述の請求項に含まれるものとする。

【符号の説明】

【0033】

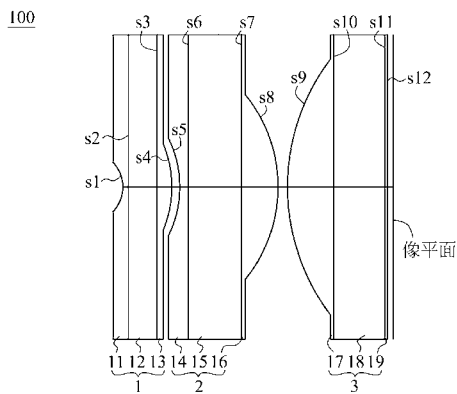
100	コリメーターレンズ	
200	コリメーターレンズ	
300	コリメーターレンズ	
1	第1レンズ群	
2	第2レンズ群	20
3	第3レンズ群	
4	第1レンズ群	
5	第2レンズ群	
6	第1レンズ群	
7	第2レンズ群	
11	負屈折力の第1レンズ	
12	平面第2レンズ	
13	正屈折力の第3レンズ	
14	負屈折力の第4レンズ	
15	平面第5レンズ	30
16	正屈折力の第6レンズ	
17	正屈折力の第7レンズ	
18	平面第8レンズ	
19	平面回折の第9レンズ	
21	平面第1レンズ	
22	負屈折力の第2レンズ	
23	正屈折力の第3レンズ	
24	平面第4レンズ	
25	平面回折の第5レンズ	
26	環状スペーサー	40
31	平面第1レンズ	
32	正屈折力の第2レンズ	
33	正屈折力の第3レンズ	
34	平面第4レンズ	
35	平面回折の第5レンズ	
36	環状スペーサー	
s1	非球面凹面物体側表面	
s2	平面像側表面 / 平面物体側表面	
s3	平面像側表面 / 平面物体側表面	
s4	非球面凸面像側表面	50

- s 5 非球面凹面物体側表面
- s 6 平面像側表面 / 平面物体側表面
- s 7 平面像側表面 / 平面物体側表面
- s 8 非球面凸面像側表面
- s 9 非球面凸面物体側表面
- s 1 0 平面像側表面 / 平面物体側表面
- s 1 1 平面像側表面 / 平面物体側表面
- s 1 2 平面像側表面
- t 1 平面物体側表面
- t 2 平面像側表面 / 平面物体側表面
- t 3 非球面凹面像側表面
- t 4 非球面凸面物体側表面
- t 5 平面像側表面 / 平面物体側表面
- t 6 平面像側表面 / 平面物体側表面
- t 7 平面像側表面
- m 1 平面物体側表面
- m 2 平面像側表面 / 平面物体側表面
- m 3 非球面凸面像側表面
- m 4 非球面凸面物体側表面
- m 5 平面像側表面 / 平面物体側表面
- m 6 平面像側表面 / 平面物体側表面
- m 7 平面像側表面

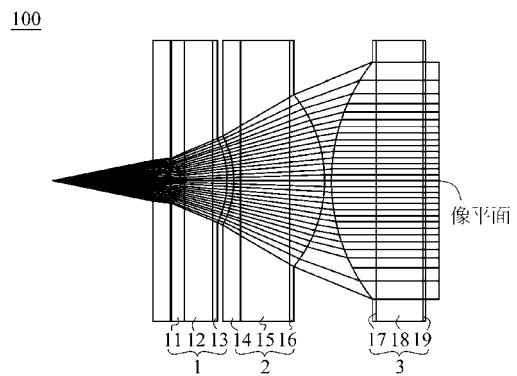
10

20

【图 1 A】



【图 1 B】







---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H087 LA25 PA02 PA03 PA17 PA18 PB02 PB05 QA01 QA03 QA05  
QA13 QA18 QA21 QA26 QA33 QA41 QA42 QA46 RA05 RA12  
RA13 RA42 RA46 UA01  
2H249 AA04 AA14