

(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2010-108742

(P2010-108742A)

(43) 公開日 平成22年5月13日(2010.5.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 2 1 S 2/00</b> (2006.01)	F 2 1 S 2/00 3 1 1	3 K 0 1 1
<b>F 2 1 V 7/00</b> (2006.01)	F 2 1 V 7/00 3 1 0	3 K 2 4 3
<b>F 2 1 V 7/10</b> (2006.01)	F 2 1 V 7/10 3 1 0	
<b>F 2 1 V 17/00</b> (2006.01)	F 2 1 V 17/00 2 5 0	
<b>F 2 1 Y 101/00</b> (2006.01)	F 2 1 Y 101:00	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-279332 (P2008-279332)  
 (22) 出願日 平成20年10月30日 (2008.10.30)

(71) 出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100095728  
 弁理士 上柳 雅誉  
 (74) 代理人 100107261  
 弁理士 須澤 修  
 (74) 代理人 100127661  
 弁理士 宮坂 一彦  
 (72) 発明者 ▲高▼戸 雄二  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 (72) 発明者 竹澤 武士  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

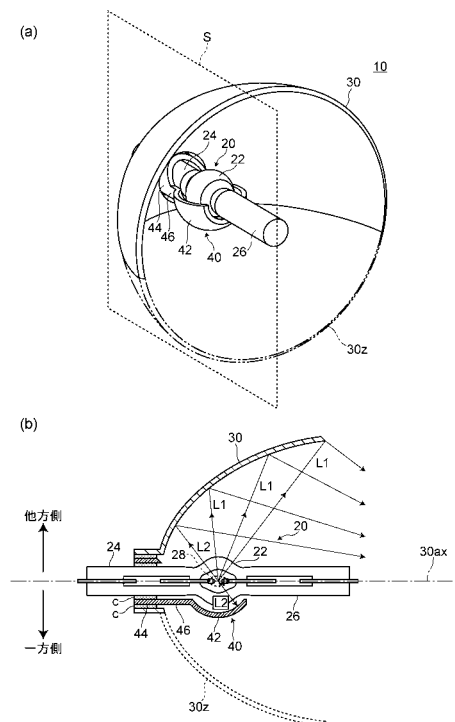
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置及びプロジェクト

## (57) 【要約】

【課題】輝度を低下させずに薄型化を図ることが可能であり、さらには、耐衝撃性の高い光源装置を提供する。

【解決手段】発光部28を内包する管球部22及び一対の封止部24, 26を有する発光管20と、回転中心軸30axを含む所定の平面Sで切断したとき、一方側の少なくとも端部30zが削除された形状を有し、発光部28から射出される光を被照明領域側に反射するリフレクタ30と、管球部22における一方側を覆うように配置され、発光部28からの射出光を発光部28へ向けて反射する反射部42を有する副鏡40とを備える光源装置10であって、副鏡40は、セメントcによって副鏡40を封止部24に固定するための固定部44をさらに有し、固定部44は、一対の封止部24, 26のうち少なくとも片方の封止部24の外周を半周を超えて覆うように構成されている光源装置。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

発光部を内包する管球部及び一对の封止部を有する発光管と、  
回転中心軸を含む所定の平面で切断したとき、一方側の少なくとも端部が削除された形状を有し、前記発光部から射出される光を被照明領域側に反射するリフレクタと、  
前記管球部における前記一方側を覆うように配置され、前記発光部からの射出光を前記発光部へ向けて反射する反射部を有する副鏡とを備える光源装置であって、  
前記副鏡は、接着剤によって前記副鏡を前記封止部に固定するための固定部をさらに有し、前記固定部は、前記一对の封止部のうち少なくとも片方の封止部の外周を半周を超えて覆うように構成されていることを特徴とする光源装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の光源装置において、  
前記固定部は、セメントによって前記封止部に固定されていることを特徴とする光源装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 に記載の光源装置において、  
前記固定部のうち一つは、セメントによって前記リフレクタに固定されていることを特徴とする光源装置。

**【請求項 4】**

請求項 1～3 のいずれかに記載の光源装置において、  
前記固定部は、前記固定部における前記封止部の長手方向に沿った長さが、前記一方側から他方側に向かって徐々に短くなるように構成されていることを特徴とする光源装置。

20

**【請求項 5】**

請求項 1～4 のいずれかに記載の光源装置において、  
前記固定部は、前記封止部の外周を全周覆っていることを特徴とする光源装置。

**【請求項 6】**

請求項 1～5 のいずれかに記載の光源装置において、  
前記反射部の内面は、非球面形状を有し、前記反射部で反射される光が前記発光部に向けて反射されるように構成されていることを特徴とする光源装置。

**【請求項 7】**

請求項 1～6 のいずれかに記載の光源装置を備える照明装置と、  
前記照明装置からの照明光を情報画像に応じて変調する電気光学変調装置と、  
前記電気光学変調装置からの変調光を投写する投写レンズとを備えることを特徴とするプロジェクタ。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、光源装置及びプロジェクタに関する。

**【背景技術】****【0002】**

40

従来、プロジェクタに用いる光源装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

従来の光源装置においては、発光部を内包する管球部及び一对の封止部を有する発光管と、回転中心軸を含む所定の平面で切断したとき、一方側の端部が削除された形状を有し、発光部から射出される光を被照明領域側に反射するリフレクタと、管球部における一方側を覆うように配置され、発光部からの射出光を発光部へ向けて反射する反射部を有する副鏡とを備える。副鏡は、一对の封止部のうち片方における一方側に配置され、副鏡を封止部に固定するための固定部をさらに有する。固定部は接着剤によって封止部に固定されており、発光管は接着剤によってリフレクタに固定されている。

**【0003】**

このため、従来の光源装置によれば、リフレクタの一方側の端部を削除して薄型化を図

50

る一方で、管球部における一方側を覆うように副鏡を配置して発光部からの射出光を有効利用することとしているため、輝度を低下させずに薄型化を図ることが可能となる。また、このような光源装置を備えることにより、高輝度かつ薄型のプロジェクタを製造することが可能となる。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 3 3 5 1 9 6

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、本発明の発明者らの調査によれば、従来の光源装置においては、封止部から副鏡が脱落し易く、耐衝撃性が低いという問題があることがわかった。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、輝度を低下させずに薄型化を図ることが可能であり、さらには、耐衝撃性の高い光源装置を提供することを目的とする。また、このような光源装置を備えることにより、高輝度かつ薄型で、さらには耐衝撃性の高いプロジェクタを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の光源装置は、発光部を内包する管球部及び一对の封止部を有する発光管と、回転中心軸を含む所定の平面で切断したとき、一方側の少なくとも端部が削除された形状を有し、前記発光部から射出される光を被照明領域側に反射するリフレクタと、前記管球部における前記一方側を覆うように配置され、前記発光部からの射出光を前記発光部へ向けて反射する反射部を有する副鏡とを備える光源装置であって、前記副鏡は、接着剤によって前記副鏡を前記封止部に固定するための固定部をさらに有し、前記固定部は、前記一对の封止部のうち少なくとも片方の封止部の外周を半周を超えて覆うように構成されていることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

このため、本発明の光源装置によれば、リフレクタの一方側の端部を削除して薄型化を図る一方で、管球部における一方側を覆うように副鏡を配置して発光部からの射出光を有効利用することが可能となるため、輝度を低下させずに薄型化を図ることが可能となる。また、本発明の光源装置によれば、封止部の外周を半周を超えて覆うように構成されている固定部を有するため、封止部を覆うように大きな接着面積で副鏡を発光管に強力に固定することが可能となる。その結果、封止部から副鏡が脱落し難くなり、耐衝撃性を高くすることができる。すなわち、本発明の光源装置は、輝度を低下させずに薄型化を図ることが可能であり、さらには、耐衝撃性の高い光源装置となる。

【 0 0 0 9 】

本発明の光源装置においては、前記固定部は、セメントによって前記封止部に固定されていることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

本発明の光源装置によれば、封止部を覆うように大きな接着面積で副鏡を発光管に強力に固定することが可能となるため、上記のように接着力が弱いセメントによっても十分な固定力でもって副鏡を封止部に固定することが可能となる。このため、接着力が強い反面腐食性の高い強アルカリ性の接着剤を使用することなく副鏡を封止部に固定することが可能となるため、光源装置の寿命を長くすることが可能となる。

【 0 0 1 1 】

本発明の光源装置においては、前記固定部のうち一つは、セメントによって前記リフレクタに固定されていることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

このような構成とすることにより、副鏡と発光管とを一体としてリフレクタに固定することが可能となるため、より耐衝撃性の高い光源装置とすることが可能となる。

## 【 0 0 1 3 】

本発明の光源装置においては、前記固定部は、前記固定部における前記封止部の長手方向に沿った長さが、前記一方側から他方側に向かって徐々に短くなるように構成されていることが好ましい。

## 【 0 0 1 4 】

このような構成とすることにより、発光部からリフレクタに放射される光を極力阻害することなく副鏡を発光管に固定することが可能となる。

## 【 0 0 1 5 】

本発明の光源装置においては、前記固定部は、前記封止部の外周を全周覆っていることが好ましい。

## 【 0 0 1 6 】

このような構成とすることにより、封止部を完全に覆うように大きな接着面積で副鏡を発光管に強力に固定することが可能となるため、耐衝撃性をより高くすることができる。

## 【 0 0 1 7 】

本発明の光源装置においては、前記反射部の内面は、非球面形状を有し、前記反射部で反射される光が前記発光部に向けて反射されるように構成されていることが好ましい。

## 【 0 0 1 8 】

このような構成とすることにより、副鏡から射出された光を発光管の中心へ反射することが可能となり、発光部からの射出光をさらに高いレベルで有効利用することが可能となる。

## 【 0 0 1 9 】

本発明のプロジェクタは、本発明の光源装置を備える照明装置と、前記照明装置からの照明光を情報画像に応じて変調する電気光学変調装置と、前記電気光学変調装置からの変調光を投写する投写レンズとを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 2 0 】

このため、本発明のプロジェクタは、輝度を低下させずに薄型化を図ることが可能であり、さらには、耐衝撃性の高い本発明の光源装置を備えるため、高輝度かつ薄型で、さらには耐衝撃性の高いプロジェクタとなる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 1 】

以下、本発明の光源装置及びプロジェクタについて、図に示す実施の形態に基づいて説明する。

## 【 0 0 2 2 】

## [実施形態 1]

## 1. 光源装置 10 の構成

図 1 は、実施形態 1 に係る光源装置 10 を説明するために示す図である。図 1 ( a ) は光源装置 10 の斜視図であり、図 1 ( b ) は光源装置 10 の縦断面図である。

図 2 は、実施形態 1 に係る光源装置 10 における副鏡 40 を説明するために示す図である。図 2 ( a ) は副鏡 40 の斜視図であり、図 2 ( b ) は副鏡 40 の縦断面図であり、図 2 ( c ) は発光管 20 に固定された状態の副鏡 40 を示す側面図である。

## 【 0 0 2 3 】

実施形態 1 に係る光源装置 10 は、図 1 に示すように、発光部 28 を内包する管球部 22 及び一对の封止部 24 , 26 を有する発光管 20 と、回転中心軸 30 a x を含む所定の平面 S で切断したとき、一方側の端部 30 z が削除された形状を有し、発光部 28 から射出される光 L 1 を被照明領域側に反射するリフレクタ 30 と、管球部 22 における一方側を覆うように配置され、発光部 28 から射出される光 L 2 を発光部 28 へ向けて反射する反射部 42 を有する副鏡 40 とを備える。

## 【 0 0 2 4 】

副鏡 40 は、図 1 及び図 2 に示すように、副鏡 40 を封止部 24 に固定するための固定部 44 をさらに有する。固定部 44 は、セメント c によって封止部 24 に固定されている

10

20

30

40

50

。固定部 44 は、セメント c によってリフレクタ 30 に固定されている。固定部 44 は、封止部 24 の外周を全周覆うように構成されている。また、固定部 44 は、図 2 ( c ) に示すように、固定部 44 における封止部 24 の長手方向 A に沿った長さ B が、一方側から他方側に向かって徐々に短くなるように構成されている。固定部 44 の基端部 45 a と先端部 45 b とを結ぶ直線 45 c と、発光管 28 の長手方向 A に沿った軸とのなす角度は、例えば 45 ° である。

#### 【 0025 】

反射部 42 の内面は、非球面形状を有し、反射部 42 で反射される光 L2 が発光部 28 に向けて反射されるように構成されている。リフレクタ 30 は、例えば、回転楕円面の反射面を有する。副鏡 40 の材質は、例えば、石英ガラスである。

10

#### 【 0026 】

##### 2. 光源装置の製造方法

光源装置の製造方法は、発光管 20、リフレクタ 30 及び副鏡 40 をあらかじめ準備しておき、まず、このうち副鏡 40 を発光管 20 に固定した後、副鏡 40 の固定部 44 の部分で発光管 20 をリフレクタ 40 に固定する。このうち、発光管 20 及びリフレクタ 30 の製造方法はよく知られているので、ここでは、副鏡 40 の製造方法を詳細に説明する。

#### 【 0027 】

図 3 は、実施形態 1 に係る光源装置 10 における副鏡 40 の製造方法を説明するために示す図である。図 3 ( a ) ~ 図 3 ( g ) は各工程図である。なお、実際の工程では切断するときに切りしろが発生するが、図 3 においては図示を省略している。

20

#### 【 0028 】

##### ( 1 ) 管状部材準備工程

まず、固定部 44 ( 図 3 ( g ) 参照。 ) の内径に対応する内径寸法を有する管状部材 50 を準備する ( 図 3 ( a ) 参照。 ) 。管状部材 50 の材料としては、硬質ガラスや石英ガラスを好適に用いることができる。なかでも、石英ガラスを用いることがより好ましい。石英ガラスは熱膨張率が低いうえに内部歪が残らないため、アニール処理をする必要がないからである。なお、この段階では見た目上の差異はないものの、便宜上、固定部 44 が形成される側の管状部を 50 a とし、その反対側の管状部を 50 b とする。

#### 【 0029 】

##### ( 2 ) 膨張部形成工程

次に、管状部材 50 を加熱して成型型 ( 図示せず ) に入れた後、不活性ガスにより内圧をかけ、管状部材 50 における一部の内面形状が反射部 42 に対応した所定の形状となるように膨張させ、膨張部 52 を形成する ( 図 3 ( b ) 参照。 ) 。不活性ガスとしては、例えば、アルゴンガスや窒素ガスを好適に用いることができる。

30

#### 【 0030 】

##### ( 3 ) 切断工程

##### ( 3 - 1 ) 第 1 切断工程

次に、スライサを用いて、管状部材 50 の軸 50 a x を含む平面に沿って、膨張部 52 を含む領域 R1 に切り込み X1 を入れる ( ( 図 3 ( c ) 参照。 ) ) 。なお、図 3 ( c ) においては、切り込み X1 を 1 本の線として示しているが、実際には膨張部 52 の紙面表側及び紙面裏側の双方にそれぞれ 1 本 ( 合計 2 本 ) の切り込みを入れる。

40

#### 【 0031 】

##### ( 3 - 2 ) 第 2 切断工程

次に、切り込み X1 の管状部 50 a 側端部 X1 a に向かって他方側から斜め ( 45 ° ) に切り込み X2 を入れる ( ( 図 3 ( d ) 参照。 ) ) 。このとき、切り込み X2 は、紙面表側から紙面裏側へ連続する 1 本の切り込みとなる ( 後述する切り込み X3 , X4 も同様である。 ) 。

#### 【 0032 】

##### ( 3 - 3 ) 第 3 切断工程

次に、切り込み X1 の管状部 50 b 側端部 X1 b に向かって一方側から直角に切り込み

50

X 3を入れる（図 3（e）参照。）。なお、第 3 切断工程が終了すると、管状部材 5 0 は 2 つの切断片 5 4 a , 5 4 b に分離されるため、これより後は、切断片 5 4 a に対して加工を行うこととする。

#### 【 0 0 3 3 】

#### （ 3 - 4 ）第 4 切断工程

次に、切り込み X 4 を入れて、切断片 5 4 a から管状部 5 0 a の末端部 5 6 を切り離し、固定部 4 4 を形成する（図 3（f）参照。）。切断工程が終了すると、副鏡基材 5 8 が完成する。

#### 【 0 0 3 4 】

#### （ 4 ）反射層形成工程

次に、膨張部 5 2 の内面に反射層 6 0 を形成する（図 3（g）参照。）。反射層 6 0 としては、例えば、酸化タンタル（ $Ta_2O_5$ ）と酸化シリコン（ $SiO_2$ ）との誘電体多層膜からなる反射層を好適に用いることができる。反射層形成工程が終了すると、副鏡 4 0 が完成する。

#### 【 0 0 3 5 】

その後、製造された副鏡 4 0 を、固定部 4 4 のところで発光管 2 0 に固定するとともに、発光管 2 0 を固定部 4 4 のところでリフレクタ 3 0 に固定することにより、光源装置 1 0 が完成する。

#### 【 0 0 3 6 】

### 3 . プロジェクタの構成

#### 【 0 0 3 7 】

図 4 は、実施形態 1 に係るプロジェクタ 1 0 0 0 の光学系を示す図である。

図 5 は、照明装置 1 0 0 を説明するために示す図である。図 4（a）は照明装置 1 0 0 の縦断面図であり、図 4（b）は照明装置 1 0 0 の横断面図である。

#### 【 0 0 3 8 】

実施形態 1 に係るプロジェクタ 1 0 0 0 は、図 4 に示すように、照明装置 1 0 0 と、照明装置 1 0 0 からの照明光束を赤色光、緑色光及び青色光の 3 つの色光に分離して被照明領域に導光する色分離導光光学系 2 0 0 と、色分離導光光学系 2 0 0 で分離された 3 つの色光のそれぞれを画像情報に応じて変調する電気光学変調装置としての 3 つの液晶装置 4 0 0 R , 4 0 0 G , 4 0 0 B と、これら 3 つの液晶装置 4 0 0 R , 4 0 0 G , 4 0 0 B によって変調された色光を合成するクロスダイクロイックプリズム 5 0 0 と、クロスダイクロイックプリズム 5 0 0 によって合成された光をスクリーン S C R 等の投写面に投写する投写光学系 6 0 0 とを備えたプロジェクタである。

#### 【 0 0 3 9 】

照明装置 1 0 0 は、図 4 及び図 5 に示すように、被照明領域側に照明光束を射出する光源装置 1 0 と、光源装置 1 0 からの集束光を略平行光として射出する凹レンズ 9 0 と、凹レンズ 9 0 から射出される照明光束を複数の部分光束に分割するための複数の第 1 小レンズ 1 2 2 を有する第 1 レンズアレイ 1 2 0 と、第 1 レンズアレイ 1 2 0 の複数の第 1 小レンズに対応する複数の第 2 小レンズ 1 3 2 を有する第 2 レンズアレイ 1 3 0 と、第 2 レンズアレイ 1 3 0 からの各部分光束を偏光方向の揃った略 1 種類の直線偏光光に変換して射出する偏光変換素子 1 4 0 と、偏光変換素子 1 4 0 から射出される各部分光束を被照明領域で重畳させるための重畳レンズ 1 5 0 とを有する。

#### 【 0 0 4 0 】

実施形態 1 に係る光源装置 1 0 は、図 4 及び図 5 に示すように、リフレクタとしての楕円面リフレクタ 3 0 と、楕円面リフレクタ 3 0 の第 1 焦点近傍に発光中心を有する発光管 2 0 と、反射手段としての副鏡 4 0 とを有している。光源装置 1 0 は、照明光軸 1 0 0 a x を中心軸とする光束を射出する。

#### 【 0 0 4 1 】

発光管 2 0 は、図 5 に示すように、照明光軸 1 0 0 a x に沿って配置された一対の電極を内蔵する管球部 2 2 と、管球部 2 2 の両側に延びる一対の封止部 2 4 , 2 6 と、一対の

10

20

30

40

50

封止部 24, 26 内にそれぞれ封止された一対の金属箔と、一対の金属箔にそれぞれ電氣的に接続された一対のリード線とを有している。そして、管球部 22 の外面と一対の封止部 24, 26 の外面とは、滑らかに接続されている。リード線に電圧が印加されると、一対の電極間に電位差が発生し放電が生じアーク像が生成される。このアーク像が発光部である。

#### 【0042】

なお、発光管 20 の構成要素の条件等を例示的に示すと、管球部 22 及び封止部 24, 26 は、例えば石英ガラス製であり、管球部 22 内には、水銀、希ガス及び少量のハロゲンが封入されている。電極は、例えばタングステン電極であり、金属箔は、例えばモリブデン箔である。リード線は、例えばモリブデン又はタングステンから構成されている。

また、発光管 20 としては、高輝度発光する種々の発光管を採用でき、例えば高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ等を採用できる。

#### 【0043】

楕円面リフレクタ 30 は、図 5 に示すように、発光管 20 の封止部 24 を挿通・固定するための開口部と、発光管 20 から放射された光を第 2 焦点位置に向けて反射する反射面とを有している。楕円面リフレクタ 30 は、楕円面リフレクタ 30 の開口部に充填されたセメント c によって発光管 20 の封止部 24 側に固着されている。

#### 【0044】

反射面を構成する基材の材料としては、例えば、結晶化ガラスやアルミナ ( $Al_2O_3$ ) などを好適に用いることができる。反射面の内面には、例えば、酸化チタン ( $TiO_2$ ) と酸化シリコン ( $SiO_2$ ) との誘電体多層膜からなる可視光反射層が形成されている。

#### 【0045】

なお、副鏡 40 は、上記したように、管球部 22 における一方側を覆うように配置され、発光部 28 から射出される光 L2 を発光部 28 へ向けて反射する反射部 42 と、副鏡 40 を封止部 24 に固定するための固定部 44 とを有する。また、副鏡 40 は、上記した副鏡の製造方法によって製造されたものである。

#### 【0046】

凹レンズ 90 は、図 5 に示すように、楕円面リフレクタ 30 の被照明領域側に配置されている。そして、楕円面リフレクタ 30 からの光を第 1 レンズアレイ 120 に向けて射出するように構成されている。

#### 【0047】

第 1 レンズアレイ 120 は、凹レンズ 90 からの光を複数の部分光束に分割する光束分割光学素子としての機能を有し、照明光軸 30ax と直交する面内にマトリクス状に配列される複数の第 1 小レンズ 122 を備えた構成を有している。図示による説明は省略するが、第 1 小レンズ 122 の外形形状は、液晶装置 400R, 400G, 400B の画像形成領域の外形形状に関して相似形である。

#### 【0048】

第 2 レンズアレイ 130 は、上述した第 1 レンズアレイ 120 により分割された複数の部分光束を集光する光学素子であり、第 1 レンズアレイ 120 と同様に照明光軸 100ax に直交する面内にマトリクス状に配列される複数の第 2 小レンズ 132 を備えた構成を有している。

#### 【0049】

偏光変換素子 140 は、第 1 レンズアレイ 120 により分割された各部分光束の偏光方向を、偏光方向の揃った略 1 種類の直線偏光光として射出する偏光変換素子である。

偏光変換素子 140 は、光源装置 10 からの照明光束に含まれる偏光成分のうち一方の直線偏光成分をそのまま透過し、他方の直線偏光成分を照明光軸 100ax に垂直な方向に反射する偏光分離層と、偏光分離層で反射された他方の直線偏光成分を照明光軸 100ax に平行な方向に反射する反射層と、反射層で反射された他方の直線偏光成分を一方の直線偏光成分に変換する位相差板とを有している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 0 】

重畳レンズ 1 5 0 は、第 1 レンズアレイ 1 2 0、第 2 レンズアレイ 1 3 0 及び偏光変換素子 1 4 0 を経た複数の部分光束を集光して液晶装置 4 0 0 R、4 0 0 G、4 0 0 B の画像形成領域近傍に重畳させるための光学素子である。なお、図 4 に示す重畳レンズ 1 5 0 は 1 枚のレンズで構成されているが、複数のレンズを組み合わせた複合レンズで構成されていてもよい。

## 【 0 0 5 1 】

色分離導光光学系 2 0 0 は、図 4 に示すように、ダイクロイックミラー 2 1 0、2 2 0 と、反射ミラー 2 3 0、2 4 0、2 5 0 と、リレーレンズ 2 6 0、2 7 0 とを有している。色分離導光光学系 2 0 0 は、照明装置 1 0 0 から射出される照明光束を赤色光、緑色光及び青色光の 3 つの色光に分離して、それぞれの色光を照明対象となる液晶装置 4 0 0 R、4 0 0 G、4 0 0 B に導く機能を有している。

10

## 【 0 0 5 2 】

ダイクロイックミラー 2 1 0、2 2 0 は、基板上に所定の波長領域の光束を反射し、他の波長領域の光束を透過する波長選択膜が形成された光学素子である。光路前段に配置されるダイクロイックミラー 2 1 0 は、赤色光成分を反射し、その他の色光成分を透過するミラーである。光路後段に配置されるダイクロイックミラー 2 2 0 は、緑色光成分を反射し、青色光成分を透過するミラーである。

## 【 0 0 5 3 】

ダイクロイックミラー 2 1 0 で反射された赤色光成分は、反射ミラー 2 3 0 により曲折され、集光レンズ 3 0 0 R を介して赤色光用の液晶装置 4 0 0 R の画像形成領域に入射する。

20

## 【 0 0 5 4 】

集光レンズ 3 0 0 R は、重畳レンズ 1 5 0 からの各部分光束を各主光線に対して略平行な光束に変換するために設けられている。他の液晶装置 4 0 0 G、4 0 0 B の光路前段に配設される集光レンズ 3 0 0 G、3 0 0 B も、集光レンズ 3 0 0 R と同様に構成されている。

## 【 0 0 5 5 】

ダイクロイックミラー 2 1 0 を通過した緑色光成分及び青色光成分のうち緑色光成分は、ダイクロイックミラー 2 2 0 によって反射され、集光レンズ 3 0 0 G を通過して緑色光用の液晶装置 4 0 0 G の画像形成領域に入射する。一方、青色光成分は、ダイクロイックミラー 2 2 0 を透過し、入射側レンズ 2 6 0、入射側の反射ミラー 2 4 0、リレーレンズ 2 7 0、射出側の反射ミラー 2 5 0 及び集光レンズ 3 0 0 B を通過して青色光用の液晶装置 4 0 0 B の画像形成領域に入射する。入射側レンズ 2 6 0、リレーレンズ 2 7 0 及び反射ミラー 2 4 0、2 5 0 は、ダイクロイックミラー 2 2 0 を透過した青色光成分を液晶装置 4 0 0 B まで導く機能を有している。

30

## 【 0 0 5 6 】

なお、青色光の光路にこのような入射側レンズ 2 6 0、リレーレンズ 2 7 0 及び反射ミラー 2 4 0、2 5 0 が設けられているのは、青色光の光路の長さが他の色光の光路の長さよりも長いため、光の発散等による光の利用効率の低下を防止するためである。実施形態 1 に係るプロジェクタ 1 0 0 0 においては、青色光の光路の長さが長いのでこのような構成とされているが、赤色光の光路の長さを長くして、入射側レンズ 2 6 0、リレーレンズ 2 7 0 及び反射ミラー 2 4 0、2 5 0 を赤色光の光路に用いる構成も考えられる。

40

## 【 0 0 5 7 】

液晶装置 4 0 0 R、4 0 0 G、4 0 0 B は、入射した照明光束を画像情報に応じて変調するものであり、照明装置 1 0 0 の照明対象となる。なお、図示を省略したが、各集光レンズ 3 0 0 R、3 0 0 G、3 0 0 B と各液晶装置 4 0 0 R、4 0 0 G、4 0 0 B との間には、それぞれ入射側偏光板が配置され、各液晶装置 4 0 0 R、4 0 0 G、4 0 0 B とクロスダイクロイックプリズム 5 0 0 との間には、それぞれ射出側偏光板が配置されている。これら入射側偏光板、液晶装置 4 0 0 R、4 0 0 G、4 0 0 B 及び射出側偏光板によって

50



、入射する各色光の光変調が行われる。

液晶装置 400R, 400G, 400B は、一対の透明なガラス基盤に電気光学物質である液晶を密閉封入したものであり、例えば、ポリシリコン T F T をスイッチング素子として、与えられた画像信号に応じて、入射側偏光板から射出された 1 種類の直線偏光の偏光方向を変調する。

【0058】

クロスダイクロイックプリズム 500 は、射出側偏光板から射出された色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成する光学素子である。このクロスダイクロイックプリズム 500 は、4 つの直角プリズムを貼り合わせた平面視略正形状をなし、直角プリズム同士を貼り合わせた略 X 字状の界面には、誘電体多層膜が形成されている。略 X 字状の一方の界面に形成された誘電体多層膜は、赤色光を反射するものであり、他方の界面に形成された誘電体多層膜は、青色光を反射するものである。これらの誘電体多層膜によって赤色光及び青色光は曲折され、緑色光の進行方向と揃えられることにより、3 つの色光が合成される。

【0059】

クロスダイクロイックプリズム 500 から射出されたカラー画像は、投写光学系 600 によって拡大投写され、スクリーン S C R 上で画像を形成する。

【0060】

このように、実施形態 1 に係る光源装置 10 は、上記したように、発光管 20 と、リフレクタ 30 と、副鏡 40 とを備える光源装置である。また、実施形態 1 に係るプロジェクタ 1000 は、実施形態 1 の光源装置 10 を備える照明装置 100 を備えるプロジェクタである。

【0061】

このため、実施形態 1 に係る光源装置 10 によれば、リフレクタ 30 の一方側の端部 30z を削除して薄型化を図る一方で、管球部 22 における一方側を覆うように副鏡 40 を配置して発光部 28 からの射出光を有効利用することが可能となるため、輝度を低下させずに薄型化を図ることが可能となる。また、実施形態 1 に係る光源装置 10 によれば、封止部 24 の外周を全周覆うように構成されている固定部 44 を有するため、封止部 24 を覆うように大きな接着面積で副鏡 40 を発光管 20 に強力に固定することが可能となる。その結果、封止部 24 から副鏡 40 が脱落し難くなり、耐衝撃性を高くすることができる。すなわち、実施形態 1 に係る光源装置 10 は、輝度を低下させずに薄型化を図ることが可能であり、さらには、耐衝撃性の高い光源装置となる。

【0062】

また、実施形態 1 に係る光源装置 10 によれば、封止部 24 を覆うように大きな接着面積で副鏡 40 を発光管 20 に強力に固定することが可能となるため、上記のように接着力が弱いセメント c によっても十分な固定力をもって副鏡 40 を封止部 24 に固定することが可能となる。このため、接着力が強い反面腐食性の高い強アルカリ性の接着剤を使用することなく副鏡を封止部に固定することが可能となるため、光源装置の寿命を長くすることが可能となる。

【0063】

また、実施形態 1 に係る光源装置 10 によれば、固定部 44 は、セメント c によってリフレクタ 30 に固定されているため、副鏡 40 と発光管 20 とを一体としてリフレクタ 30 に固定することが可能となるため、より耐衝撃性の高い光源装置とすることが可能となる。

【0064】

また、実施形態 1 に係る光源装置 10 によれば、固定部 44 は、固定部 44 における封止部の長手方向 A に沿った長さ B が、一方側から他方側に向かって徐々に短くなるように構成されているため、発光部 28 からリフレクタ 30 に放射される光を極力阻害することなく副鏡 40 を発光管 20 に固定することが可能となる。

【0065】

また、実施形態 1 に係る光源装置 10 によれば、反射部 42 の内面は、非球面形状を有し、反射部 42 で反射される光が発光部 28 に向けて反射されるように構成されているため、副鏡 40 から射出された光を発光管 20 の中心へ反射することが可能となり、発光部 28 からの射出光をさらに高いレベルで有効利用することが可能となる。

【0066】

実施形態 1 に係るプロジェクタ 1000 は、実施形態 1 に係る光源装置 10 を備える照明装置 100 と、照明装置 100 からの照明光を情報画像に応じて変調する電気光学変調装置としての液晶装置 400R、400G、400B と、液晶装置 400R、400G、400B からの変調光を投写する投写レンズ 600 とを備えるため、輝度を低下させずに薄型化を図ることが可能であり、さらには、耐衝撃性の高い本発明の光源装置 10 を備えるため、高輝度かつ薄型で、さらには耐衝撃性の高いプロジェクタとなる。

10

【0067】

[変形例 1]

図 6 は、変形例 1 に係る光源装置 10a の要部を示す図である。図 6(a) は副鏡 40a を取り付けけた状態の発光管 20 を示す斜視図であり、図 6(b) は副鏡 40a を取り付けけた状態の発光管 20 を示す側面図である。

【0068】

変形例 1 に係る光源装置 10a は、基本的には実施形態 1 に係る光源装置 10 と同様の構成を有するが、副鏡の構造が実施形態 1 に係る光源装置 10 の場合とは異なる。すなわち、変形例 1 に係る光源装置 10a においては、図 6 に示すように、副鏡 40a は、封止部 24 の外周を半周を超えて覆っているが全周までは覆っていない固定部 44a を有する。

20

【0069】

このように、変形例 1 に係る光源装置 10a は、副鏡の構造が実施形態 1 に係る光源装置 10 の場合とは異なるが、実施形態 1 に係る光源装置 10 の場合と同様に、封止部 24 の外周を半周を超えて覆うように構成されている固定部 44a を有するため、封止部を覆うように大きな接着面積で副鏡を管球部に強力に固定することが可能となる。その結果、封止部から副鏡が脱落し難くなり、耐衝撃性を高くすることができる。

【0070】

[変形例 2]

30

図 7 は、変形例 2 に係る光源装置 10b の縦断面図である。

変形例 2 に係る光源装置 10b は、基本的には実施形態 1 に係る光源装置 10 と同様の構成を有するが、発光管をリフレクタに固定するための固定構造が実施形態 1 に係る光源装置 10 の場合とは異なる。すなわち、変形例 2 に係る光源装置 10b は、図 7 に示すように、発光管 20 の封止部 24 を直接リフレクタ 30b に固定する固定構造を有する。

【0071】

このように、変形例 2 に係る光源装置 10b は、発光管をリフレクタに固定するための固定構造が実施形態 1 に係る光源装置 10 の場合とは異なるが、実施形態 1 の光源装置 10 と同様に、封止部 24 の外周を半周を超えて覆うように構成されている固定部 44b を有するため、封止部を覆うように大きな接着面積で副鏡を発光管に強力に固定することが可能となる。その結果、封止部から副鏡が脱落し難くなり、耐衝撃性を高くすることができる。

40

【0072】

[変形例 3]

図 8 は、変形例 3 に係る光源装置 10c の縦断面図である。

変形例 3 に係る光源装置 10c は、基本的には実施形態 1 に係る光源装置 10 と同様の構成を有するが、リフレクタの種類が実施形態 1 に係る光源装置 10 の場合とは異なる。すなわち、変形例 2 に係る光源装置 10c は、図 8 に示すように、リフレクタとして、放物面リフレクタ 30c を備える。

【0073】

50

このように、変形例 3 に係る光源装置 10 c は、リフレクタの種類が実施形態 1 に係る光源装置 10 の場合とは異なるが、実施形態 1 に係る光源装置 10 と同様に、封止部 24 の外周を半周を超えて覆うように構成されている固定部 44 c を有するため、封止部を覆うように大きな接着面積で副鏡を発光管に強力に固定することが可能となる。その結果、封止部から副鏡が脱落し難くなり、耐衝撃性を高くすることができる。

【0074】

[ 変形例 4 ]

図 9 は、変形例 4 に係る光源装置 10 d の縦断面図である。

変形例 4 に係る光源装置 10 d は、基本的には実施形態 1 に係る光源装置 10 と同様の構成を有するが、副鏡の構造が実施形態 1 に係る光源装置 10 の場合とは異なる。すなわち、変形例 4 に係る光源装置 10 d においては、副鏡 40 d は、固定部 44 d の反対側に延出部 48 d を有する。

10

【0075】

このように、変形例 4 に係る光源装置 10 d は、副鏡の構造が実施形態 1 に係る光源装置 10 の場合とは異なるが、実施形態 1 に係る光源装置 10 の場合と同様に、封止部 24 の外周を半周を超えて覆うように構成されている固定部 44 d を有し、さらに封止部 26 にセメント c で固定される延出部 48 d を有するため、より大きな接着面積で副鏡を発光管に強力に固定することが可能となる。その結果、封止部から副鏡が脱落し難くなり、耐衝撃性を高くすることができる。

【0076】

20

以上、本発明の光源装置及びプロジェクタを上記の実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施することが可能であり、例えば、次のような変形も可能である。

【0077】

( 1 ) 上記実施形態においては、接着剤としてセメントを用いることとしたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、接着剤としてセラミック系の耐熱接着剤などを用いることもできる。

【0078】

( 2 ) 上記実施形態においては、封止部の長手方向に沿った長さが一方側から他方側に向かって徐々に短くなるように構成された固定部を有する副鏡を用いたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、封止部の長手方向に沿った長さが一方側から他方側に向かって変化しないように構成された固定部を有する副鏡を用いることもできる。

30

【0079】

( 3 ) 上記実施形態においては、一对の封止部のうち少なくとも片方の封止部の外周を半周を超えて覆うように構成されている固定部を有する副鏡を用いたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、一对の封止部のうち両方の封止部の外周を半周を超えて覆うように構成されている固定部を有する副鏡を用いることもできる。

【0080】

( 4 ) 上記実施形態においては、石英ガラスからなる副鏡を用いたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、金属からなる副鏡を用いることもできる。

40

【0081】

( 5 ) 上記実施形態においては、第 1 切断工程～第 4 切断工程の順序で切断工程を実施することとしたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、第 2 切断工程と第 3 切断工程との順序を入れ替えてもよいし、第 4 工程を最初に行ってもよい。

【0082】

( 6 ) 上記実施形態においては、リフレクタの回転中心軸と発光管の長手方向とが平行である場合を例にとって本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、リフレクタの回転中心軸と発光管の長手方向とが平行でない場合に本発明を適用することもできる。

【0083】

50

(7) 上記実施形態においては、本発明の光源装置をプロジェクタに適用した例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、本発明の光源装置を他の光学機器（例えば、光ディスク装置など。）に適用することもできる。

【0084】

(8) 上記実施形態においては、プロジェクタの光均一化光学系として、第1レンズアレイ及び第2レンズアレイからなるレンズインテグレータ光学系を用いたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、導光ロッドからなるロッドインテグレータ光学系を用いることもできる。

【0085】

(9) 上記実施形態においては、プロジェクタは透過型のプロジェクタであるが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、反射型のプロジェクタであってもよい。ここで、「透過型」とは、透過型の液晶装置等のように光変調手段としての電気光学変調装置が光を透過するタイプであることを意味しており、「反射型」とは、反射型の液晶装置等のように光変調手段としての電気光学変調装置が光を反射するタイプであることを意味している。反射型のプロジェクタにこの発明を適用した場合にも、透過型のプロジェクタと同様の効果を得ることができる。

【0086】

(10) 上記実施形態においては、3つの液晶装置を用いたプロジェクタを例示して説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、1つ、2つ又は4つ以上の液晶装置を用いたプロジェクタにも適用することができる。

【0087】

(11) 上記実施形態においては、プロジェクタの電気光学変調装置として液晶装置を用いているが、本発明はこれに限定されるものではない。電気光学変調装置としては、一般に、画像情報に応じて入射光を変調するものであればよく、マイクロミラー型光変調装置などを利用してもよい。マイクロミラー型光変調装置としては、例えば、DMD（デジタルマイクロミラーデバイス）（TI社の商標）を用いることができる。

【0088】

(12) 本発明は、投写画像を観察する側から投写するフロント投写型プロジェクタに適用する場合にも、投写画像を観察する側とは反対の側から投写するリア投写型プロジェクタに適用する場合にも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】実施形態1に係る光源装置10を説明するために示す図である。

【図2】実施形態1に係る光源装置10における副鏡40を説明するために示す図である。

【図3】実施形態1に係る光源装置10における副鏡40の製造方法を説明するために示す図である。

【図4】実施形態1に係るプロジェクタ1000を説明するために示す図である。

【図5】実施形態1に係る照明装置100を説明するために示す図である。

【図6】変形例1に係る光源装置10aの要部を説明するために示す図である。

【図7】変形例2に係る光源装置10bを説明するために示す図である。

【図8】変形例3に係る光源装置10cを説明するために示す図である。

【図9】変形例4に係る光源装置10dを説明するために示す図である。

【符号の説明】

【0090】

10, 10a, 10b, 10c, 10d ... 光源装置、20 ... 発光管、22 ... 管球部、24, 26 ... 封止部、28 ... 発光部、30, 30b, 30c ... リフレクタ、30ax, 30bax, 30cax ... 回転対称軸、40, 40a, 40b, 40d ... 副鏡、42, 42b, 40d ... 反射部、44, 44a, 44b, 44d ... 固定部、45a ... 基端部、45b ... 先端部、45c ... 直線、46, 46a, 46b, 46d ... 接続部、48d ... 延出部、50 ...

10

20

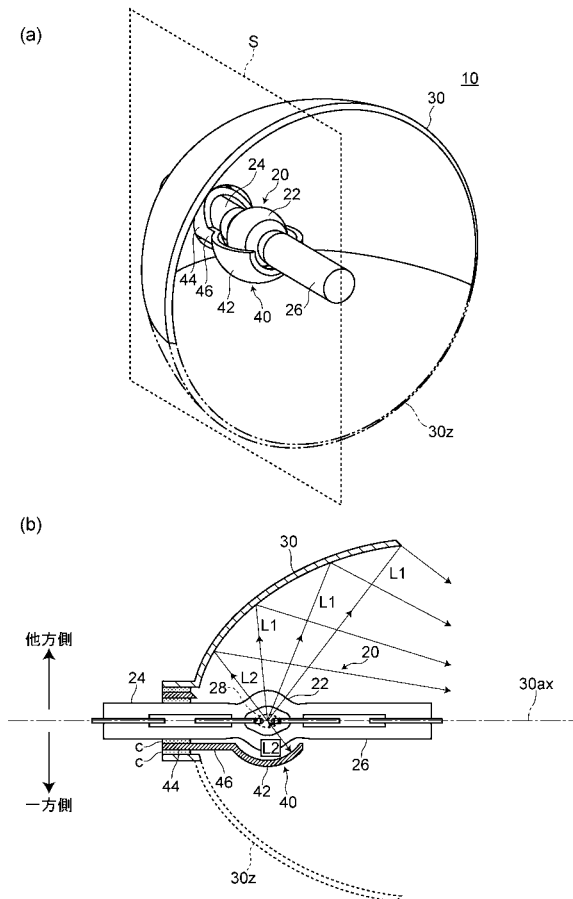
30

40

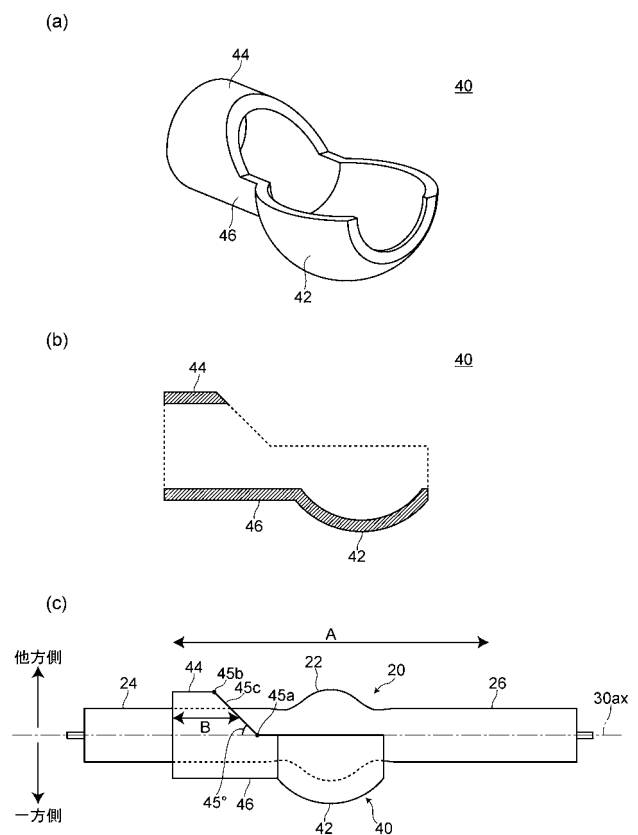
50

管状部材、50a, 50b...管状部、50ax...管状部材の軸、52...膨張部、54a, 54b...切断片、56...末端部、58...副鏡基材、60...反射層、100...照明装置、100ax...照明光軸、120...第1レンズアレイ、122...第1小レンズ、130...第2レンズアレイ、132...第2小レンズ、140...偏光変換素子、150...重畳レンズ、200...色分離導光光学系、210, 220...ダイクロイックミラー、230, 240, 250...反射ミラー、260...入射側レンズ、270...リレーレンズ、300R, 300G, 300B...集光レンズ、400R, 400G, 400B...液晶装置、500...クロスダイクロイックプリズム、600...投写レンズ、1000...プロジェクタ、c...セメント、R1...膨張部を含む範囲、L1, L2...光、X1, X2, X3, X4...切り込み、X1a, X2a...端部、S...所定の平面、SCR...スクリーン

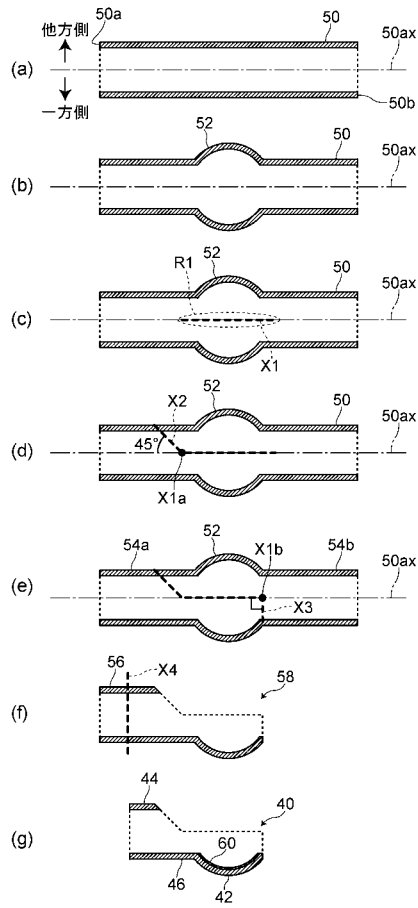
【図1】



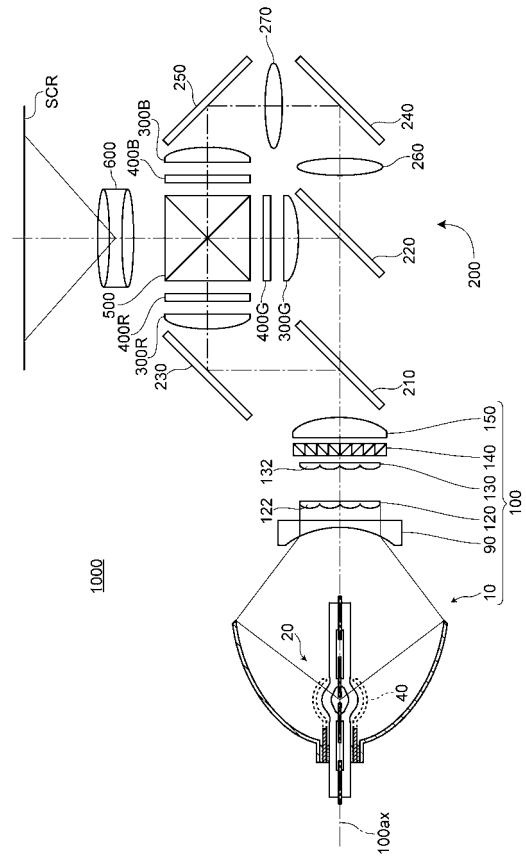
【図2】



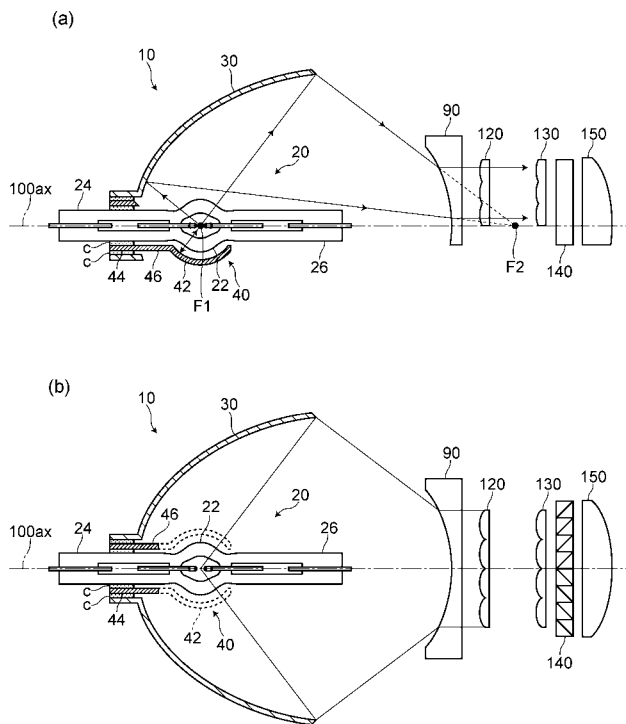
【図 3】



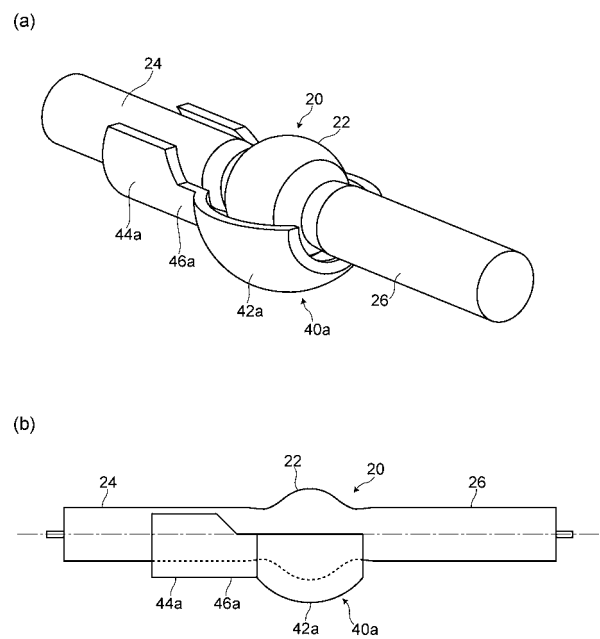
【図 4】



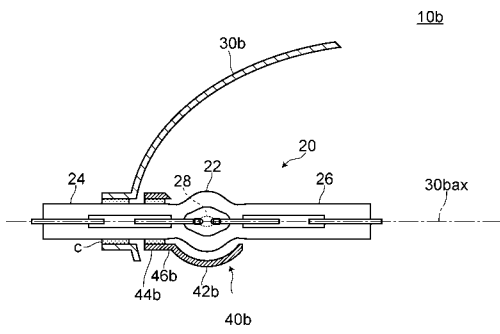
【図 5】



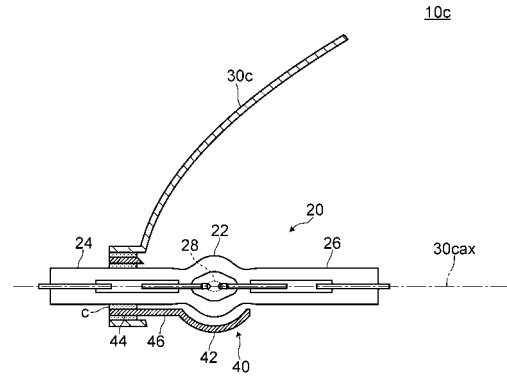
【図 6】



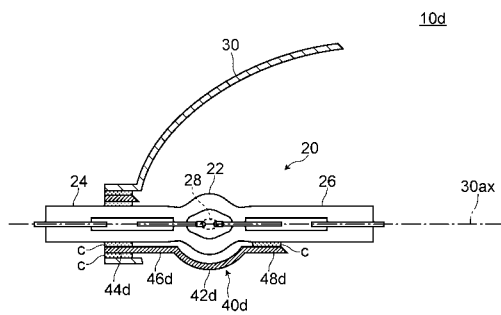
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3K011 CA06 CA10 HA07 JA01 KA01  
3K243 AA01 AB02 AC06 BB11 BE01

【要約の続き】

【選択図】図1