

(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2010-262014

(P2010-262014A)

(43) 公開日 平成22年11月18日(2010.11.18)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)	
<b>GO3B</b>	<b>15/05</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3B	15/05	2H053
<b>GO3B</b>	<b>15/02</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3B	15/02	S 2H087
<b>GO2B</b>	<b>17/08</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3B	15/02	J
			GO2B	17/08	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-110574 (P2009-110574)  
 (22) 出願日 平成21年4月30日 (2009. 4. 30)

(71) 出願人 000002303  
 スタンレー電気株式会社  
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号  
 (74) 代理人 100083116  
 弁理士 松浦 憲三  
 (72) 発明者 高島 史明  
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス  
 タンレー電気株式会社内  
 (72) 発明者 玉置 裕司  
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス  
 タンレー電気株式会社内  
 (72) 発明者 矢田部 学  
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス  
 タンレー電気株式会社内

Fターム(参考) 2H053 CA08 CA12 CA13

最終頁に続く

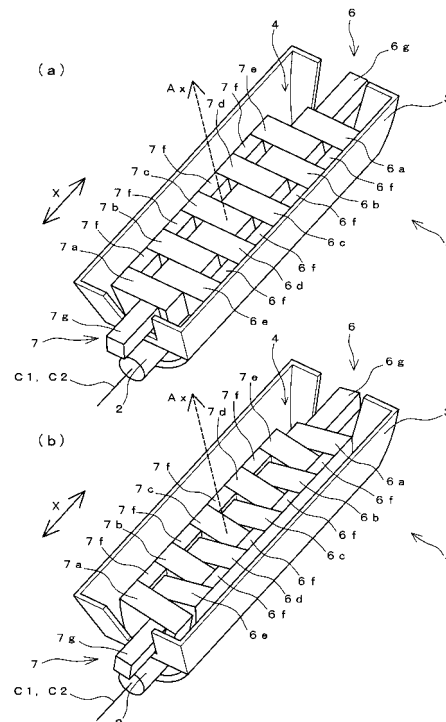
(54) 【発明の名称】 ストロボ装置およびインナーレンズ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】装置のサイズを増大させず光の利用効率を低下させないストロボ装置及びインナーレンズを提供する。

【解決手段】管状の光源2と、リフレクタ3と、光源2の長手方向に平行な第1の回転軸C1を中心に回転する第1のレンズ6と光源2の長手方向に平行な第2の回転軸C2を中心に回転する第2のレンズ7とが設けられたインナーレンズ4と、第1のレンズ6と第2のレンズ7とを回転駆動させる駆動手段とを備え、第1のレンズ6と第2のレンズ7を駆動手段により回転させることで光源2に対する角度を変更し、入射光および出射光の制御方向を変化させて配光を切り替える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

管状の光源と、  
 前記光源の放射光を照射方向へ反射するリフレクタと、  
 前記光源の放射光と前記リフレクタによる反射光とを制御する、前記光源の長手方向に平行な第 1 の回転軸を中心に回転する第 1 のレンズと前記光源の長手方向に平行な第 2 の回転軸を中心に回転する第 2 のレンズとが設けられたインナーレンズと、  
 前記第 1 のレンズと前記第 2 のレンズとを前記第 1 の回転軸と前記第 2 の回転軸とを中心に回転駆動させる駆動手段と、を備え、  
 前記第 1 のレンズは前記第 1 の回転軸に沿って等間隔に配置された複数のレンズ部を含み、  
 前記第 2 のレンズは前記第 2 の回転軸に沿って前記第 1 のレンズに設けられた複数のレンズ部の間隔に位置した複数のレンズ部を含み、  
 前記第 1 のレンズと前記第 2 のレンズに設けられた複数のレンズ部は、前記光源の外周面に対向した入射面と前記入射面からの入射光を出射する出射面とを備え、  
 前記第 1 のレンズと前記第 2 のレンズを前記駆動手段により回転させることで前記入射面、前記出射面の前記光源に対する角度を変更し、入射光および出射光の制御方向を変化させて配光を切り替えることを特徴とするストロボ装置。

10

## 【請求項 2】

前記第 1 の回転軸と前記第 2 の回転軸の位置は前記光源の中心軸と同じ位置であることを特徴とする請求項 1 に記載のストロボ装置。

20

## 【請求項 3】

前記レンズ部は前記入射面からの入射光の一部を反射する反射面を備え、前記第 1 のレンズと前記第 2 のレンズを前記駆動手段により回転させることで前記光源に対する前記反射面の角度を変更し、反射方向を変化させて配光を切り替えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のストロボ装置。

## 【請求項 4】

前記入射面は前記出斜面と対向する第 1 の入射面と前記反射面へ向けて光を入射する第 2 の入射面とを備えていることを特徴とする請求項 1、2、または 3 のいずれか 1 項に記載のストロボ装置。

30

## 【請求項 5】

管状の光源の長手方向に平行に設けられる第 1 の回転軸を中心に回転可能に設けられた第 1 のレンズと前記光源の長手方向に平行に設けられる第 2 の回転軸を中心に回転可能に設けられた第 2 のレンズとが設けられ、

前記第 1 のレンズは前記第 1 の回転軸に沿って等間隔に配置された複数のレンズ部を含み、

前記第 2 のレンズは前記第 2 の回転軸に沿って前記第 1 のレンズに設けられた複数のレンズ部の間隔に位置した複数のレンズ部を含み、

前記第 1 のレンズと前記第 2 のレンズに設けられた複数のレンズ部は、前記光源の外周面に対向した入射面と前記入射面からの入射光を出射する出射面とを備え、

40

前記第 1 のレンズと前記第 2 のレンズとが回転することで前記入射面、前記出斜面の前記光源に対する角度を変更し、入射光および出射光の制御方向を変化させて配光を変更することを特徴とするインナーレンズ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光源から放射された直射光と光源から放射された後にリフレクタによって反射された反射光との少なくとも一方を制御するストロボ装置およびインナーレンズに関する。

## 【背景技術】

50

## 【 0 0 0 2 】

スチルカメラ、ビデオカメラ等に使用されるストロボ装置では、従来図 1 2 に示すように左右方向に延びているキセノン管等の管状の光源と、光源から放射された光を反射するためのリフレクタと、光源から放射された直射光と光源から放射された後にリフレクタによって反射された反射光との少なくとも一方を制御するインナーレンズとを備えたストロボ装置が知られている。

## 【 0 0 0 3 】

このようなストロボ装置を用いて広角用配光と望遠用配光とを切り替えて撮影する際には、レンズを前後に移動させて光源との距離を変更することにより広角、望遠に適した配光パターンを形成している（例えば、特許文献 1 参照。）。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 4 】

特許 4 0 6 1 6 3 7 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

特許文献 1 に記載されるようなストロボ装置では、レンズを移動させて光源との距離を変更する為ストロボ装置に奥行きが必要となり装置のサイズが大きくなる。また、レンズが光源およびリフレクタから離れることによりレンズに入射する光量が低下して光の利用効率が低下する。

20

## 【 0 0 0 6 】

本発明はこのような問題に対してなされたものであり、装置のサイズを増大させず光の利用効率を低下させないインナーレンズ及びストロボ装置を提供することを目的としている。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

本発明は前記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、管状の光源と、前記光源の放射光を照射方向へ反射するリフレクタと、前記光源の放射光と前記リフレクタによる反射光とを制御する、前記光源の長手方向に平行な第 1 の回転軸を中心に回転する第 1 のレンズと前記光源の長手方向に平行な第 2 の回転軸を中心に回転する第 2 のレンズとが設けられたインナーレンズと、前記第 1 のレンズと前記第 2 のレンズとを前記第 1 の回転軸と前記第 2 の回転軸とを中心に回転駆動させる駆動手段と、を備え、前記第 1 のレンズは前記第 1 の回転軸に沿って等間隔に配置された複数のレンズ部を含み、前記第 2 のレンズは前記第 2 の回転軸に沿って前記第 1 のレンズに設けられた複数のレンズ部の間隔に位置した複数のレンズ部を含み、前記第 1 のレンズと前記第 2 のレンズに設けられた複数のレンズ部は、前記光源の外周面に対向した入射面と前記入射面からの入射光を出射する出射面とを備え、前記第 1 のレンズと前記第 2 のレンズを前記駆動手段により回転させることで前記入射面、前記出射面の前記光源に対する角度を変更し、入射光および出射光の制御方向を変化させて配光を切り替えることを特徴としている。

30

40

## 【 0 0 0 8 】

請求項 1 の発明によれば、ストロボ装置は、管状の光源と、光源の放射光を照射方向へ反射するリフレクタと、光源の長手方向に平行な第 1 の回転軸を中心に回転する第 1 のレンズと光源の長手方向に平行な第 2 の回転軸を中心に回転する第 2 のレンズとが設けられたインナーレンズと、第 1 のレンズと第 2 のレンズとを第 1 の回転軸と第 2 の回転軸とを中心に回転駆動させる駆動手段と、を備えている。

## 【 0 0 0 9 】

第 1 のレンズと第 2 のレンズは光源から放射された直接光と光源から放射された光のうち光源の裏面のリフレクタによる反射光とを制御する。第 1 のレンズには第 1 の回転軸に沿って等間隔に配置された複数のレンズ部を含み、第 2 のレンズは第 2 の回転軸に沿って

50

第1のレンズに設けられた複数のレンズ部の間隔に位置した複数のレンズ部を含んでいる。

【0010】

第1のレンズと第2のレンズに設けられた複数のレンズ部は、光源から放射された直接光と光源から放射された光のうち光源の裏面のリフレクタによる反射光とが入射する光源の外周面に対向した入射面と、入射面からの入射光を出射する出射面とを備えている。

【0011】

第1のレンズと第2のレンズとは駆動手段により回転されることで入射面、出射面の光源に対する角度が変わり、入射光と出射光の制御方向が変化する。

【0012】

これにより、レンズを移動させることなく光の制御方向を変更し、広角用配光と望遠用配光を切り替えることが可能となり装置のサイズを増大させない。また、インナーレンズが移動しないので光源との距離が変わらず入射する光量が減らないので光の利用効率を低下させない。

【0013】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記第1の回転軸と前記第2の回転軸の位置は前記光源の中心軸と同じ位置であることを特徴としている。

【0014】

請求項2の発明によれば、第1のレンズと第2のレンズが光源の中心軸を中心として回転するので、光源に対する入射面と出射面との距離が一定になり第1のレンズと第2のレンズとに入射する光量が変化せず、光の利用効率を低下させない。

【0015】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の発明において、前記レンズ部は前記入射面からの入射光の一部を反射する反射面を備え、前記第1のレンズと前記第2のレンズを前記駆動手段により回転させることで前記光源に対する前記反射面の角度を変更し、反射方向を変化させて配光を切り替えることを特徴としている。

【0016】

請求項3の発明によれば、第1のレンズと第2のレンズとが回転することにより反射面が回転方向により傾斜して光源に対する反射面の角度が変わる。これにより、入射光の一部が反射面によって回転方向へより傾斜して反射され、更に効率的に配光を変化させることが可能となる。

【0017】

請求項4に記載の発明は、請求項1、2、または3のいずれか1項に記載の発明において、前記入射面は前記出射面と対向する第1の入射面と前記反射面へ向けて光を入射する第2の入射面とを備えていることを特徴としている。

【0018】

請求項4の発明によれば、レンズ部に形成された入射面は第1の入射面と第2の入射面を備えている。第1の入射面は出射面と対向して形成され、入射光が出射面より出射される。第2の入射面は反射面に向けて光を入射し、入射光が反射面で反射されて出射面より出射される。これにより反射面に向けて第2の入射面から効率的に光が入射され、光の利用効率をより高めることが可能となる。

【0019】

請求項5に記載の発明は、管状の光源の長手方向に平行に設けられる第1の回転軸を中心に回転可能に設けられた第1のレンズと前記光源の長手方向に平行に設けられる第2の回転軸を中心に回転可能に設けられた第2のレンズとが設けられ、前記第1のレンズは前記第1の回転軸に沿って等間隔に配置された複数のレンズ部を含み、前記第2のレンズは前記第2の回転軸に沿って前記第1のレンズに設けられた複数のレンズ部の間隔に位置した複数のレンズ部を含み、前記第1のレンズと前記第2のレンズに設けられた複数のレンズ部は、前記光源の外周面に対向した入射面と前記入射面からの入射光を出射する出射面とを備え、前記第1のレンズと前記第2のレンズとが回転することで前記入射面、前記出

10

20

30

40

50

斜面の前記光源に対する角度を変更し、入射光および出射光の制御方向を変化させて配光を変更することを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

請求項 5 の発明によれば、インナーレンズには管状の光源の長手方向に平行な第 1 の回転軸を中心に回転可能に設けられた第 1 のレンズと光源の長手方向に平行な第 2 の回転軸を中心に回転可能に設けられた第 2 のレンズとを備えている。第 1 のレンズには第 1 の回転軸に沿って等間隔に配置された複数のレンズ部を含み、第 2 のレンズは第 2 の回転軸に沿って第 1 のレンズに設けられた複数のレンズ部の間隔に位置した複数のレンズ部を含んでいる。

【 0 0 2 1 】

第 1 のレンズと第 2 のレンズに設けられた複数のレンズ部は、光源の放射光とリフレクタによる反射光との少なくとも一方が入射する光源の外周面に対向した入射面と、入射面からの入射光を出射する出射面とを備えている。第 1 のレンズと第 2 のレンズとが回転することで入射面、出射面の光源に対する角度を変更し、入射光および出射光の制御方向を変化させる。これにより、インナーレンズは移動せずに配光を変化させるので装置のサイズを増大させず、光源との距離が変わらないので光の利用効率を低下させない。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

以上説明したように、本発明のストロボ装置およびインナーレンズによれば、インナーレンズを移動させずに配光パターンを切り替え可能とするので装置のサイズを増大させず光の利用効率を低下させることがない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明に係わるストロボ装置の構造を示した斜視図。

【 図 2 】 本発明に係わるストロボ装置の三面図。

【 図 3 】 図 2 に示す A - A 断面および B - B 断面における断面図。

【 図 4 】 図 2 に示す C - C 断面における断面図。

【 図 5 】 図 2 に示す D - D 断面における断面図。

【 図 6 】 インナーレンズ回転前後での配光を示した正面図。

【 図 7 】 インナーレンズの左右方向の配光の広がり角度を表した図表。

【 図 8 】 インナーレンズの上下方向の配光の広がり角度を表した図表。

【 図 9 】 従来のストロボ装置の左右方向の配光の広がり角度を表した図表。

【 図 10 】 従来のストロボ装置の上下方向の配光の広がり角度を表した図表。

【 図 11 】 上下配光制御による光利用効率の改善を示した図。

【 図 12 】 ストロボ装置の従来例を示した斜視図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

以下、添付図面に従って本発明に係るストロボ装置およびインナーレンズの好ましい実施の形態について詳説する。図 1 は本発明に係わるストロボ装置の構造を示した斜視図、図 2 はストロボ装置の三面図、図 3 は図 2 に示す A - A 断面および B - B 断面における断面図、図 4 は図 2 に示す C - C 断面における断面図、図 5 は図 2 に示す D - D 断面における断面図である。

【 0 0 2 5 】

図 1 および図 2 に示すように、ストロボ装置 1 は左右方向（図 1 ( a ) に示す矢印 X 方向）に延びるキセノン管等の管状の光源 2、光源 2 から放射された光を反射するリフレクタ 3、光源 2 の前方（光源 2 およびリフレクタ 3 からの光を照射する方向。図 1 ( a ) に示す主光軸線 A x 方向。）にインナーレンズ 4 を備えている。インナーレンズ 4 は光源 2 の長手方向に平行な第 1 の回転軸 C 1 を中心に回転する第 1 のレンズ 6 と光源 2 の長手方向に平行な第 2 の回転軸 C 2 を中心に回転する第 2 のレンズ 7 とを備え、それぞれのレンズが図 2 ( a ) および ( c ) に示すように駆動装置 5 が取り付けられている。



## 【0034】

同様にレンズ部7b、7c、7d、7eには、ストロボ装置の主光軸線Axに対して左側へ広がりながら前側または図3へ伸びている不図示の左側壁と、ストロボ装置の主光軸線Axに対して右側へ広がりながら前側へ伸びている不図示の右側壁とが設けられ、後側に光源2の外周面に対向した不図示の第1の入射面が設けられ、前側に入射面に対向する不図示の出射面が設けられている。

## 【0035】

更に第2のレンズ7のレンズ部7bには図5(a)または図5(b)に示す断面D-Dのように、第2の入射面6b5に略垂直に形成され光源2の外周面に対向した第2の入射面7b5と、入射面7b5からの入射光を全反射する例えば放物面状に形成された反射面7b6とが左右方向(図1(a)に示す矢印X方向)に形成されている。

10

## 【0036】

同様にレンズ部7a、7c、7d、7eには、第2の入射面に略垂直に形成され光源2の外周面に対向した不図示の第2の入射面と、第2の入射面からの入射光を全反射する例えば放物面状に形成された不図示の反射面とが左右方向に形成されている。

## 【0037】

駆動装置5は、図2(a)または図2(c)に示すように、モータ5a、ギア5b、ギア5c、ギア5d、ギア5e、ギア5f、シャフト5gにより構成されている。駆動装置5は、管状の光源2の中心軸と回転軸の中心が同じ位置に設けられたモータ5aが矢印1方向へ回転することによりクランク状の軸6g及びギア5bが矢印1方向へ回転する。ギア5bの回転はギア5cへ伝達されてギア5c、シャフト5g、およびギア5dを矢印2方向へ回転させる。ギア5dの回転はギア5eへ伝達されてギア5eを矢印1方向へ回転させる。ギア5eの回転はギア5fへ伝達されてギア5fとクランク状の軸7gを矢印2方向へ回転させる。

20

## 【0038】

第1のレンズ6の第1の回転軸C1と第2のレンズ7の第2の回転軸C2とは、光源2の中心軸と同じ位置に設けられ、モータ5aを矢印1方向へ回転させることにより、図1(b)、図4(b)、および図5(b)に示すように光源2を中心軸としてそれぞれ照射方向(光源2およびリフレクタ3からの光を照射する方向。図1(a)に示す主光軸線Ax方向。)に向かって最大で10度回転する。照射方向に向かって回転した第1のレンズ6と第2のレンズ7とは、モータ5aを矢印2方向へ回転させることにより元の位置に戻る。これにより、第1のレンズ6と第2のレンズ7は光源2を中心軸として回転し、光源2との距離が変わらずインナーレンズ4に入射する光量に変化しない。

30

## 【0039】

このように構成されたストロボ装置1では、光源2から放射された光の一部がリフレクタ3により照射方向(図1(a)に示す主光軸線Ax方向。)へ平行光として反射され、一部がインナーレンズ4によって制御されて照射方向へ照射される。

## 【0040】

第1のレンズ6のレンズ部6aの左側壁6a1は、ストロボ装置1の主光軸線Axおよび軸線Ax aに対して左側(図3(a)の左側)へ広がりながら前側(図3(a)の上側)へ伸びている。更に、第1の入射面6a3は光源2の外周面に対向し、出射面6a4は第1の入射面6a3に対向して設けられている。

40

## 【0041】

これにより、光源2からの直接光および光源2の裏面に接するフレクタ3からの反射光のうち、レンズ部6aの近傍からストロボ装置1の主光軸線Ax(図1(a)参照)と平行な軸線Ax aに対して大きい角度a1をなして左前側(図3(a)の左上側)に向かって進む光が、レンズ部6aの第1の入射面6a3に入射し、第1の入射面6a3において屈折する。次いで、第1の入射面6a3において屈折した光が左側壁6a1によって全反射される。次いで、左側壁6a1からの反射光が軸線Ax aに対して第1の入射面6a3において屈折した光よりも小さい角度で出射面6a4へ向かい、出射面6a4におい

50

て屈折される。出射面 6 a 4 により屈折された光は、軸線 A x a に対して角度  $\alpha_1$  より小さい角度  $\alpha_2$  を成して出射面 6 a 4 より照射方向へ出射される。

【0042】

同様に第 1 のレンズ 6 のレンズ部 6 b、6 c、6 d、6 e の不図示の左側壁は、ストロボ装置 1 の主光軸線 A x に平行な軸線に対して左側へ広がりながら前側へ伸びている。更に、不図示の第 1 の入射面は光源 2 の外周面に対向し、不図示の出射面は入射面に対向して設けられている。

【0043】

これにより、光源 2 からの直接光および光源 2 の裏面に接するリフレクタ 3 からの反射光のうち、レンズ部 6 b、6 c、6 d、6 e の近傍からストロボ装置 1 の主光軸線 A x と平行な軸線に対して大きい角度をなして左前側に向かって進む光が、レンズ部 6 b、6 c、6 d、6 e の不図示の第 1 の入射面に入射し、第 1 の入射面において屈折する。次いで、第 1 の入射面において屈折した光が不図示の左側壁によって全反射される。次いで、左側壁からの反射光が軸線に対して第 1 の入射面において屈折した光よりも小さい角度で不図示の出射面へ向かい、出射面において屈折される。出射面により屈折された光は、軸線に対して入射時の角度より小さい出射角度を成して出射面より照射方向へ出射される。

10

【0044】

レンズ部 6 a の右側壁 6 a 2 は、ストロボ装置 1 の主光軸線 A x および軸線 A x a に対して右側（図 3（a）の右側）へ広がりながら前側（図 3（a）の上側）へ伸びている。更に、第 1 の入射面 6 a 3 は光源 2 の外周面に対向し、出射面 6 a 4 は入射面 6 a 3 に対向して設けられている。

20

【0045】

これにより、光源 2 からの直接光および光源 2 の裏面に接するリフレクタ 3 からの反射光のうち、レンズ部 6 a の近傍からストロボ装置 1 の主光軸線 A x と平行な軸線 A x a に対して大きい角度  $\alpha_3$  をなして右前側（図 3（a）の右上側）に向かって進む光が、レンズ部 6 a の第 1 の入射面 6 a 3 に入射し、第 1 の入射面 6 a 3 において屈折する。次いで、第 1 の入射面 6 a 3 において屈折した光が右側壁 6 a 2 によって全反射される。次いで、右側壁 6 a 2 からの反射光が軸線 A x a に対して第 1 の入射面 6 a 3 において屈折した光よりも小さい角度で出射面 6 a 4 へ向かい、出射面 6 a 4 において屈折される。出射面 6 a 4 により屈折された光は、軸線 A x a に対して角度  $\alpha_3$  より小さい角度  $\alpha_4$  を成して出射面 6 a 4 より照射方向へ出射される。

30

【0046】

同様に第 1 のレンズ 6 のレンズ部 6 b、6 c、6 d、6 e の不図示の右側壁は、ストロボ装置 1 の主光軸線 A x に平行な軸線に対して右側へ広がりながら前側へ伸びている。更に、不図示の第 1 の入射面は光源 2 の外周面に対向し、不図示の出射面は入射面に対向して設けられている。

【0047】

これにより、光源 2 からの直接光および光源 2 の裏面に接するリフレクタ 3 からの反射光のうち、レンズ部 6 b、6 c、6 d、6 e の近傍からストロボ装置 1 の主光軸線 A x と平行な軸線に対して大きい角度をなして右前側に向かって進む光が、レンズ部 6 b、6 c、6 d、6 e の不図示の第 1 の入射面に入射し、第 1 の入射面において屈折する。次いで、第 1 の入射面において屈折した光が不図示の右側壁によって全反射される。次いで、右側壁からの反射光が軸線に対して第 1 の入射面において屈折した光よりも小さい角度で不図示の出射面へ向かい、出射面において屈折される。出射面により屈折された光は、軸線に対して入射時の角度より小さい出射角度を成して出射面より照射方向へ出射される。

40

【0048】

更に、第 1 のレンズ 6 のレンズ部 6 b は、図 4（a）または図 4（b）に示す断面 C - C のように、第 1 の入射面 6 b 3 に略垂直に形成され光源 2 の外周面に対向した第 2 の入射面 6 b 5 と、反射面 6 b 6 が例えば放物面状に形成されている。

【0049】

50

これにより、光源 2 から放射されて第 2 の入射面 6 b 5 へ向かう光が第 2 の入射面 6 b 5 からレンズ部 6 b 内に入射するとともに屈折される。次いで、第 2 の入射面 6 b 5 において屈折した光が反射面 6 b 6 によって全反射される。図 4 ( a ) に示すように回転前の第 1 のレンズ 6 の反射面 6 b 6 では第 2 の入射面 6 b 5 からの光を光路 L 1 のように主光軸線 A x と略平行な方向に全反射する。しかし、図 4 ( b ) に示す回転後の第 1 のレンズ 6 の反射面 6 b 6 では、反射面 6 b 6 が第 1 のレンズ 6 の回転方向に b 5 の角度を成して傾斜しているため、第 2 の入射面 6 b 5 からの光を光路 L 2 のように主光軸線 A x に対して回転方向に b 5 の角度で傾斜させて全反射する。

【 0 0 5 0 】

同様にレンズ部 6 a、6 c、6 d、6 e には、不図示の第 1 の入射面に略垂直に形成され光源 2 の外周面に対向した第 2 の入射面と、反射面が例えば放物面状に形成されている。

10

【 0 0 5 1 】

これにより、光源 2 から放射されて第 2 の入射面へ向かう光が第 2 の入射面からレンズ部 6 a、6 c、6 d、6 e 内に入射するとともに屈折される。次いで、第 2 の入射面において屈折した光が反射面によって全反射される。回転前の第 1 のレンズ 6 のレンズ部 6 a、6 c、6 d、6 e の反射面では第 2 の入射面からの光を光路 L 1 のように主光軸線 A x と略平行な方向に全反射する。しかし、回転後の第 1 のレンズ 6 の反射面では、反射面が第 1 のレンズ 6 の回転方向に b 5 の角度を成して傾斜しているため、第 2 の入射面からの光を光路 L 2 のように主光軸線 A x に対して回転方向に 5 b の角度で傾斜させて全反射する。

20

【 0 0 5 2 】

第 2 のレンズ 7 のレンズ部 7 a の左側壁 7 a 1 は、ストロボ装置 1 の主光軸線 A x および軸線 A x a に対して左側 ( 図 3 ( b ) の左側 ) へ広がりながら前側 ( 図 3 ( b ) の下側 ) へ伸びている。更に、第 1 の入射面 7 a 3 は光源 2 の外周面に対向し、出射面 7 a 4 は第 1 の入射面 7 a 3 に対向して設けられている。

【 0 0 5 3 】

これにより、光源 2 からの直接光およびリフレクタ 3 からの反射光のうち、レンズ部 7 a の近傍からストロボ装置 1 の主光軸線 A x ( 図 1 ( a ) 参照 ) と平行な軸線 A x a に対して大きい角度 a 1 をなして左前側 ( 図 3 ( b ) の左下側 ) に向かって進む光が、レンズ部 7 a の第 1 の入射面 7 a 3 に入射し、第 1 の入射面 7 a 3 において屈折する。次いで、第 1 の入射面 7 a 3 において屈折した光が左側壁 7 a 1 によって全反射される。次いで、左側壁 7 a 1 からの反射光が軸線 A x a に対して第 1 の入射面 7 a 3 において屈折した光よりも小さい角度で出射面 7 a 4 へ向かい、出射面 7 a 4 において屈折される。出射面 7 a 4 により屈折された光は、軸線 A x a に対して角度 a 1 より小さい角度 a 2 を成して出射面 7 a 4 より照射方向へ出射される。

30

【 0 0 5 4 】

同様に第 2 のレンズ 7 のレンズ部 7 b、7 c、7 d、7 e の不図示の左側壁は、ストロボ装置 1 の主光軸線 A x に平行な軸線に対して左側へ広がりながら前側へ伸びている。更に、不図示の第 1 の入射面は光源 2 の外周面に対向し、不図示の出射面は入射面に対向して設けられている。

40

【 0 0 5 5 】

これにより、光源 2 からの直接光およびリフレクタ 3 からの反射光のうち、レンズ部 7 b、7 c、7 d、7 e の近傍からストロボ装置 1 の主光軸線 A x と平行な軸線に対して大きい角度をなして左前側に向かって進む光が、レンズ部 7 b、7 c、7 d、7 e の不図示の第 1 の入射面に入射し、第 1 の入射面において屈折する。次いで、第 1 の入射面において屈折した光が不図示の左側壁によって全反射される。次いで、左側壁からの反射光が軸線に対して第 1 の入射面において屈折した光よりも小さい角度で不図示の出射面へ向かい、出射面において屈折される。出射面により屈折された光は、軸線に対して入射時の角度より小さい出射角度を成して出射面より照射方向へ出射される。

50

## 【0056】

第2のレンズ7のレンズ部7aの左側壁7a1は、ストロボ装置1の主光軸線Axおよび軸線Ax aに対して右側(図3(b)の右側)へ広がりながら前側(図3(b)の下側)へ伸びている。更に、第1の入射面7a3は光源2の外周面に対向し、出射面7a4は第1の入射面7a3に対向して設けられている。

## 【0057】

これにより、光源2からの直接光および光源2の裏面に接するリフレクタ3からの反射光のうち、レンズ部7aの近傍からストロボ装置1の主光軸線Ax(図1(a)参照)と平行な軸線Ax aに対して大きい角度 $\alpha_3$ をなして右前側(図3(b)の左下側)に向かって進む光が、レンズ部7aの第1の入射面7a3に入射し、第1の入射面7a3において屈折する。次いで、第1の入射面7a3において屈折した光が右側壁7a2によって全反射される。次いで、右側壁7a2からの反射光が軸線Ax aに対して第1の入射面7a3において屈折した光よりも小さい角度で出射面7a4へ向かい、出射面7a4において屈折される。出射面7a4により屈折された光は、軸線Ax aに対して角度 $\alpha_3$ より小さい角度 $\alpha_4$ を成して出射面7a4より照射方向へ出射される。

10

## 【0058】

同様に第2のレンズ7のレンズ部7b、7c、7d、7eの不図示の右側壁は、ストロボ装置1の主光軸線Axに平行な軸線に対して右側へ広がりながら前側へ伸びている。更に、不図示の第1の入射面は光源2の外周面に対向し、不図示の出射面は入射面に対向して設けられている。

20

## 【0059】

これにより、光源2からの直接光および光源2の裏面に接するリフレクタ3からの反射光のうち、レンズ部7b、7c、7d、7eの近傍からストロボ装置1の主光軸線Axと平行な軸線に対して大きい角度をなして右前側に向かって進む光が、レンズ部7b、7c、7d、7eの不図示の第1の入射面に入射し、第1の入射面において屈折する。次いで、第1の入射面において屈折した光が不図示の右側壁によって全反射される。次いで、右側壁からの反射光が軸線に対して第1の入射面において屈折した光よりも小さい角度で不図示の出射面へ向かい、出射面において屈折される。出射面により屈折された光は、軸線に対して入射時の角度より小さい出射角度を成して出射面より照射方向へ出射される。

## 【0060】

更に、第2のレンズ7のレンズ部7bは、図5(a)または図5(b)に示す断面D-Dのように、第1の入射面7b3に略垂直に形成され光源2の外周面に対向した第2の入射面7b5と、反射面7b6が例えば放物面状に形成されている。

30

## 【0061】

これにより、光源2から放射されて第2の入射面7b5へ向かう光が第2の入射面7b5からレンズ部7b内に入射するとともに屈折される。次いで、第2の入射面7b5において屈折した光が反射面7b6によって全反射される。図5(a)に示すように回転前の第2のレンズ7の反射面7b6では第2の入射面7b5からの光を光路L3のように主光軸線Axと略平行な方向に全反射する。しかし、図5(b)に示す回転後の第2のレンズ7の反射面7b6では、反射面7b6が第2のレンズ7の回転方向に $\beta_5$ の角度を成して傾斜しているため、第2の入射面7b5からの光を光路L4のように主光軸線Axに対して回転方向に $\beta_5$ の角度で傾斜させて全反射する。

40

## 【0062】

同様にレンズ部7a、7c、7d、7eには、不図示の第1の入射面に略垂直に形成され光源2の外周面に対向した第2の入射面と、反射面が例えば放物面状に形成されている。

## 【0063】

これにより、光源2から放射されて第2の入射面へ向かう光が第2の入射面からレンズ部7a、7c、7d、7e内に入射するとともに屈折される。次いで、第2の入射面において屈折した光が反射面によって全反射される。回転前の第2のレンズ7のレンズ部7a

50

、7c、7d、7eの反射面では第2の入射面からの光を光路L3のように主光軸線Axと略平行な方向に全反射する。しかし、回転後の第2のレンズ7の反射面では、反射面が第2のレンズ7の回転方向にb5の角度を成して傾斜しているため、第2の入射面からの光を光路L4のように主光軸線Axに対して回転方向に5bの角度で傾斜させて全反射する。

【0064】

このようにインナーレンズ4によって制御されて照射方向へ照射された光は、インナーレンズ4が回転する前(図1(a)の状態)では図6(a)に示すような配光パターンを形成する。図6(a)に示す画角8は広角撮影時の画角であって、画角9は望遠撮影時の画角である。図6(a)に示す回転前のインナーレンズ4による配光パターンは高光度領域Hが画角8を超えるように上下方向に長く形成される。

10

【0065】

この状態よりインナーレンズ4が回転した後(図1(b)の状態)では、第1のレンズ6のレンズ部6a、6b、6c、6d、6eと第2のレンズ7のレンズ部7a、7b、7c、7d、7eとにおいて左側壁と、右側壁とは主光軸線Axに対して略平行のままであって、反射面6a6、7a6及び不図示の反射面とは回転方向に向かって傾斜するので、インナーレンズ4の回転後の配光パターンは図6(b)に示すように左右方向はそのままの幅を維持し、高輝度領域Hの上下方向の幅が画角8に近づいて狭まる。

【0066】

例えば、左右方向の配光の広がりや角度を表した図7に示されるように、回転前のインナーレンズ4の左右配光は30度であるのに対し回転後は30度でほぼ同じ配光であって、上下方向の配光の広がりや角度を示した図8に示されるように回転前のインナーレンズ4の上下配光は23度であるのに対し回転後は17度に狭まり、望遠撮影時の画角9に高輝度領域Hが集まる望遠撮影に適した配光となる。

20

【0067】

これに対し、レンズを移動させて光源との距離を変更することにより広角、望遠の配光を切り替える従来のストロボ装置では、従来のストロボ装置の左右方向の配光の広がりや角度を表した図9に示されるように、レンズ移動前の左右配光は28度であるのに対し移動後は30度で僅かな変化があって、従来のストロボ装置の上下方向の配光の広がりや角度を示した図10に示されるようにレンズ移動前後の上下配光は23度で変化が少なく、広角撮影と望遠撮影の配光パターンを明確に切り替えることが困難である。

30

【0068】

また、本発明のインナーレンズ4はリフレクタ3内部で回転しているため光源2との距離が変わらずインナーレンズ4に入射する光量が減少しないので従来の同心円フレネルレンズ、縦フレネルレンズよりも光の利用効率が高く、前後移動が必要ないので装置の小型化が可能となる。

【0069】

また、従来のストロボ装置に使用される同心円フレネルレンズでは、同心円形状なのでレンズを移動させて配光を制御すると上下左右の配光全体が制御される。同様に従来のストロボ装置に使用される縦フレネルレンズでは、レンズを移動させて配光を制御すると縦方向に面が形成されているので左右配光のみ制御される。これに対し本発明のインナーレンズ4では、第1のレンズ6と第2のレンズ7の回転により左右配光の形状を維持しながら上下方向の配光のみを制御する。小型化されたストロボ装置1では図11に示すように画角8および画角9は縦よりも横方向の長さが長く、縦方向の配光S1を制御するよりも横方向の配光S2を制御するほうが画角9へ集まる光量が多く、光の利用効率をより高めることが可能となる。

40

【0070】

以上、説明したように、本発明に係わるインナーレンズおよびストロボ装置によれば、インナーレンズ4の第1のレンズ6と第2のレンズ7とを回転させることにより上下方向の配光のみが制御され、インナーレンズ4を移動させずに広角と望遠に適した配光パター

50

ンを切り替えることを可能とするので装置のサイズを増大させず光の利用効率を低下させることがないインナーレンズおよびストロボ装置とすることが可能となる。

【0071】

なお、本実施の形態ではインナーレンズ4の第1のレンズ6と第2のレンズ7とはそれぞれレンズ部6a、6b、6c、6d、6eとレンズ部7a、7b、7c、7d、7eとの5つのレンズ部を備えているが本発明はこれに限らず、1つ以上のレンズ部を備えていればレンズ部の配列数は任意の数でよい。

【0072】

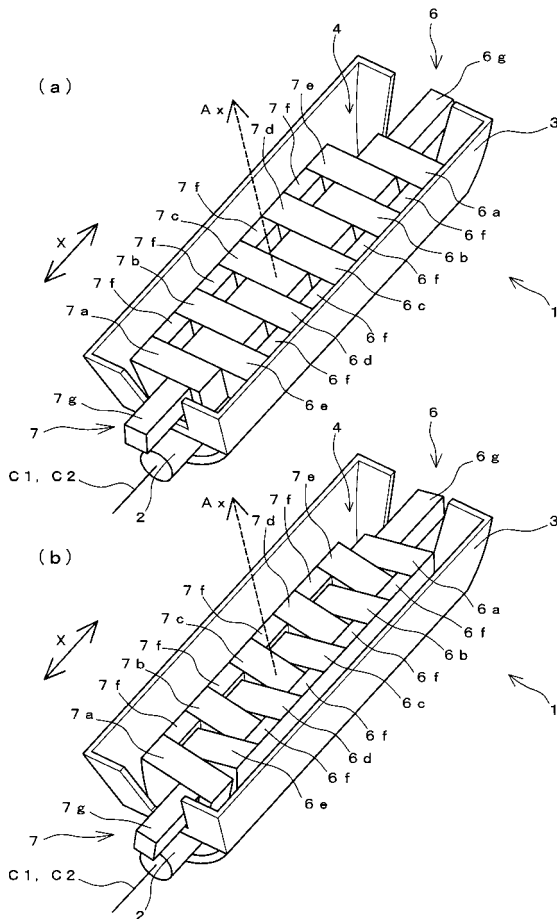
また、本実施の形態ではインナーレンズ4をストロボ装置1に用いているが、管状の光源を備えた灯具であれば好適に利用可能である。

【符号の説明】

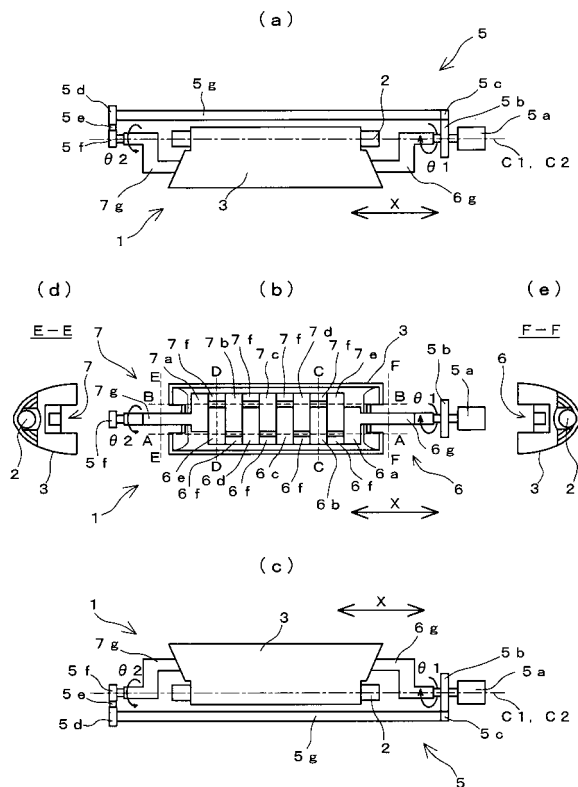
【0073】

1...ストロボ装置, 2...光源, 3...リフレクタ, 4...インナーレンズ, 5...駆動装置, 6...第1のレンズ, 6a1、7a1...左側壁, 6a2、7a2...右側壁, 6a3、7a3...第1の入射面, 6a4、7a4...出射面, 6b5、7b5...第2の入射面, 6b6、7b6...反射面, 7...第2のレンズ, 8、9...画角、C1...第1の回転軸, C2...第2の回転軸

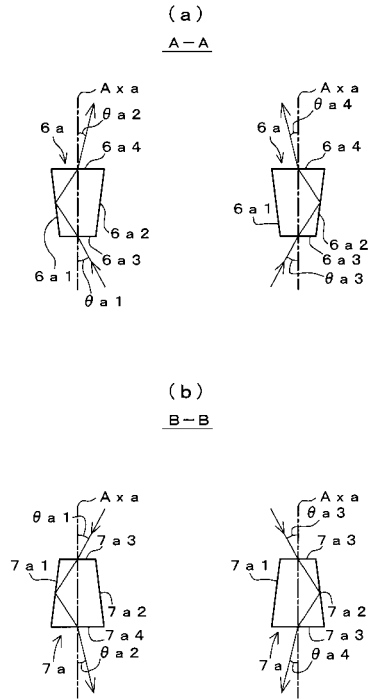
【図1】



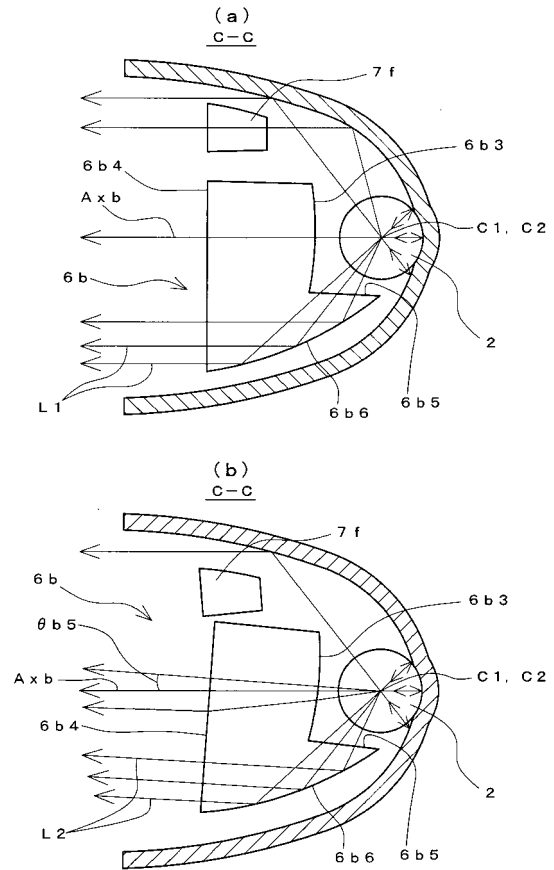
【図2】



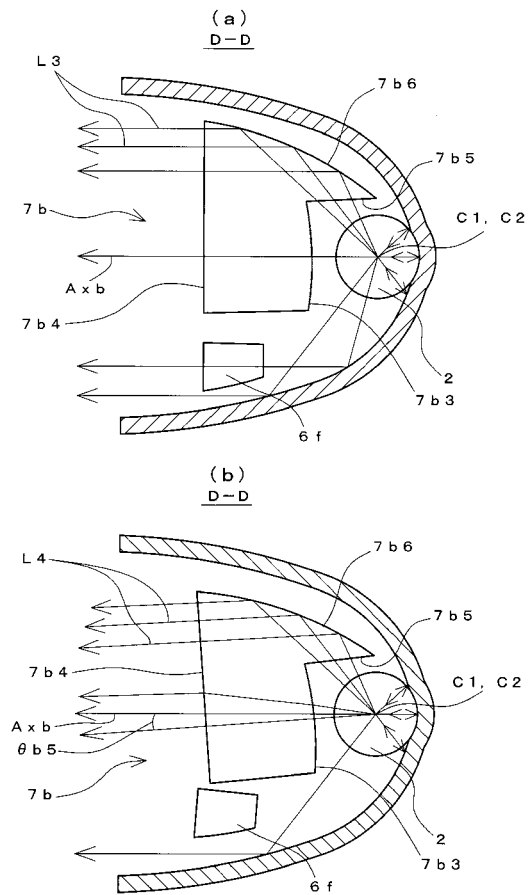
【 図 3 】



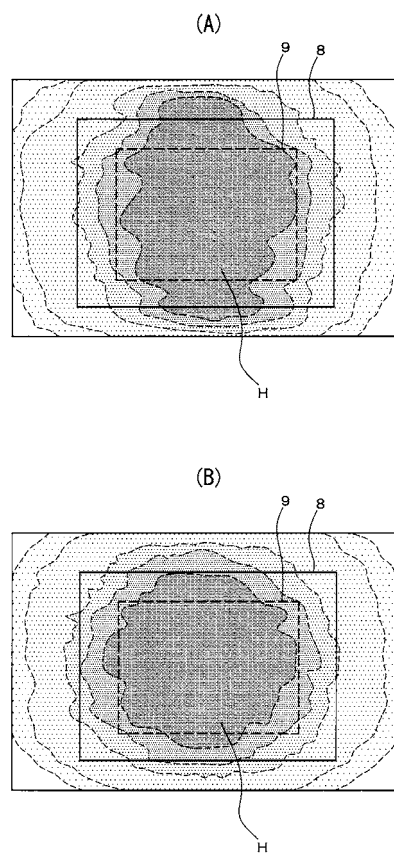
【 図 4 】



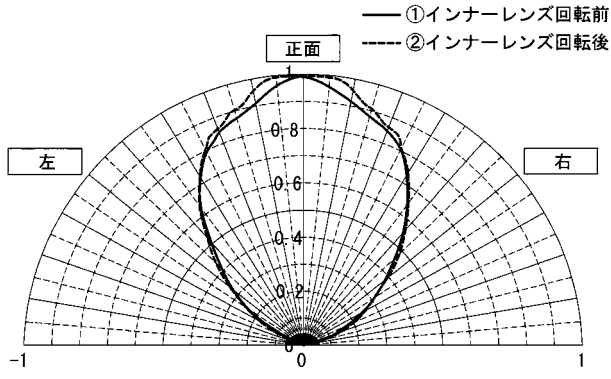
【 図 5 】



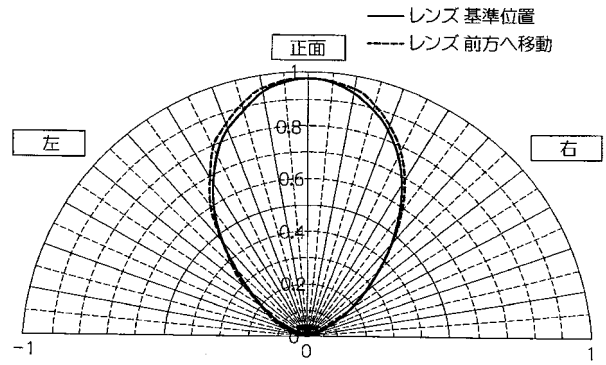
【 図 6 】



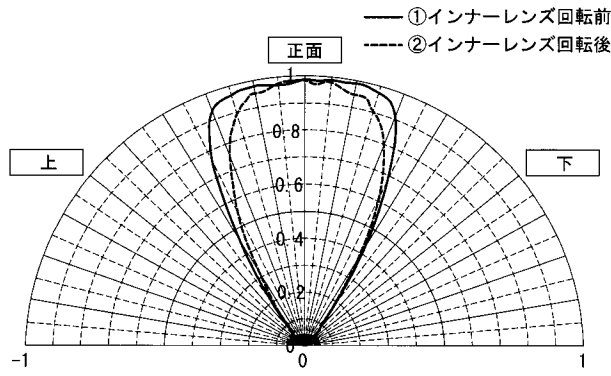
【 図 7 】



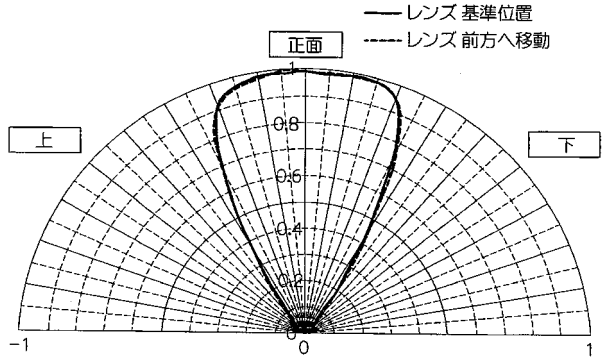
【 図 9 】



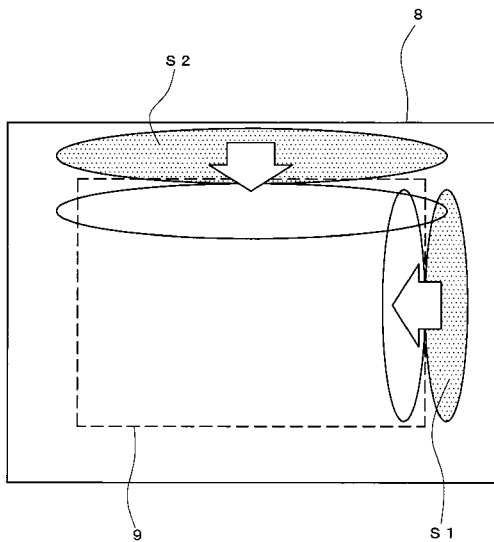
【 図 8 】



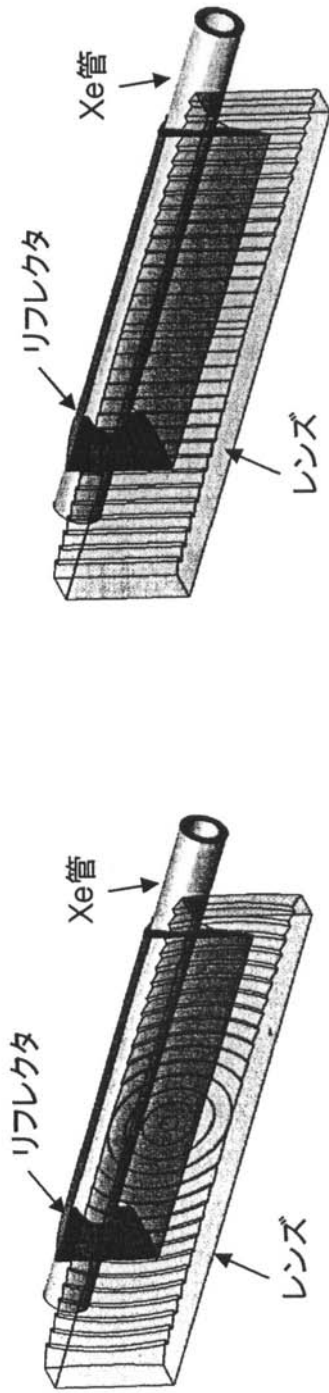
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 1 2 】



同心円フレネルレンズ

フレネルレンズ

既存品のストロボ

レンズを前方に移動 ⇒ 広角 (配光が広がる)  
 レンズを後方に移動 ⇒ 望遠 (配光が狭くなる)

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H087 KA29 LA24 RA26 RA45 TA01 TA03 TA08