

(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2005-183400

(P2005-183400A)

(43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)

(51) Int.Cl.⁷

F 2 1 S 2/00

F 2 1 V 5/00

// F 2 1 W 131:20

F 2 1 W 131:406

F I

F 2 1 M 1/00

F 2 1 M 1/00

F 2 1 W 131:20

F 2 1 W 131:406

テーマコード (参考)

3 K O 4 2

審査請求 有 請求項の数 18 O L 外国語出願 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2004-371771 (P2004-371771)
 (22) 出願日 平成16年12月22日 (2004.12.22)
 (31) 優先権主張番号 10361118.5
 (32) 優先日 平成15年12月22日 (2003.12.22)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 501010568
 ショット アーゲー
 SCHOTT AG
 ドイツ、55122 マイナツ、ハッテン
 ベルグシュトラーセ 10
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100106703
 弁理士 産形 和央
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 臼井 伸一

最終頁に続く

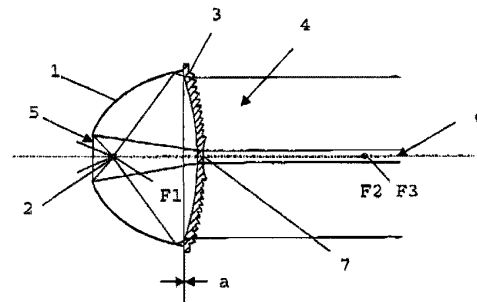
(54) 【発明の名称】 フレネルレンズスポットライト

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 フレネルレンズを用いたスポットライトをより小型化し、軽量化し、低コストしたものとする。

【解決手段】 楕円反射器と、ランプと、少なくとも1つのフレネルレンズとを有し、従来のフレネルレンズスポットライトより小型であり、従って空間をより節約できるだけでなく軽量であって、射出する光束の開口角が調節可能であるフレネルレンズスポットライトを提供するために、負焦点距離および虚焦点を有するレンズがフレネルレンズとして使用される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

好ましくは楕円反射器、ランプ、少なくとも 1 つのフレネルレンズを有し、射出する光束の開口角が調節可能であるフレネルレンズスポットライトであって、

該フレネルレンズは、負焦点距離を有するレンズであり、したがって、虚焦点を有する負レンズである、フレネルレンズスポットライト。

【請求項 2】

前記フレネルレンズは、虚焦点を有し、特に前記フレネルレンズスポットライトのスポット設定時には、前記反射器の、該反射器から遠い位置の焦点を該虚焦点に重ね合わせることができる、請求項 1 のフレネルレンズスポットライト。

10

【請求項 3】

前記フレネルレンズは、好ましくは両凹負レンズである、請求項 1 または 2 のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 4】

前記フレネルレンズは、色補正された結像特性を有する二重レンズを含む、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 5】

一体型拡散ガラスを有するフレネルレンズを備える、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 6】

前記拡散ガラスは、円形であって、前記フレネルレンズの中心に配置されて、前記フレネルレンズスポットライトの配置設定の関数として、幾何光学的に結像された光の割合に対する散乱光の割合を、従って光混合比を変化させる光混合システムを画定する、請求項 5 のフレネルレンズスポットライト。

20

【請求項 7】

前記反射器は、金属、または透明の、好ましくは誘電材料、ガラス及び／またはプラスチックからなる、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 8】

前記反射器の 2 つの主表面の少なくとも一方に、光学的に薄い層の系が設けられている、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

30

【請求項 9】

前記反射器の前記光反射面は、光を散乱するように構成され、好ましくは、表面構成部分または切子面を有しており、前記フレネルレンズの表面のいずれも、光を散乱するように構成されていないか、あるいは、1 つまたは 2 つの表面が、前記拡散ガラスと共に光を散乱するように構成されている、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 10】

前記フレネルレンズは、本出願と同一の出願人によって同一日に出願された「optische Anordnung mit Stufenlinse (フレネルレンズを有する光学装置)」と題するドイツ特許出願に記載して請求されているような負レンズである、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

40

【請求項 11】

前記反射器、前記フレネルレンズ及び／または前記拡散ガラスは、少なくとも片面がコーティングされている、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 12】

前記フレネルレンズの前記コーティングは、通過する光のスペクトルを変える誘電干渉層系の成形である、請求項 11 のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 13】

前記反射器の 2 つの主表面の少なくとも一方は、金属、好ましくはアルミニウムでコー

50

ティングされている、請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 14】

前記ランプは、白熱ランプ、特にハロゲンランプ、発光ダイオード、発光ダイオードアレイまたはガス放電ランプである、請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 15】

補助反射器が、前記フレネルレンズと前記反射器の間に配置されている、請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 16】

前記フレネルレンズは、その表面がプレストレス、好ましくは熱プレストレスされている、請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 17】

請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライトと、対応の電源ユニットまたは安定器とを備える照明装置。

【請求項 18】

医学、建築、映画、舞台、スタジオ及び写真での、請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライトの使用及び請求項 17 の照明装置の使用。

【請求項 19】

請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライトを有する懐中電灯。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反射器、ランプおよび少なくとも 1 つのフレネルレンズを有し、射出する光束の開口角が調節可能であるフレネルレンズスポットライトに関する。

【0002】

従来のフレネルレンズスポットライトの、照明目的に関連する部品は通常、ランプ、フレネルレンズおよび球面補助反射器を有する。ランプフィラメントは、従来からほぼ球面反射器の中央に固定された位置にある。したがって、ランプから放出された光の一部が反射されてランプに戻って、前方半球への光放出を補強する。この前向きの光は、フレネルレンズによって集束される。しかし、光集束度は、フレネルレンズとランプ間の距離によって決まる。ランプフィラメントがフレネルレンズの焦点に位置する場合、結果的に最も細い光束が生じる。その結果、スポットとも呼ばれる準平行光路が生じる。フレネルレンズとランプとの間の距離を短縮することによって、射出する光束の開口角が連続的に拡大する。その結果、発散光路が生じ、これはフラッドとも呼ばれる。 30

【0003】

しかし、特にスポット設定では、ランプの比較的小さい空間角度幅だけがフレネルレンズの有効範囲に含まれるので、そのようなスポットライトには発光効率が悪いという欠点がある。さらなる欠点として、球面反射器によって反射した光の大部分が、ランプフィラメントそのものに再び衝突し、そこで吸収されて、ランプフィラメントをさらに加熱するという欠点がある。 40

【0004】

ドイツ特許出願公開 DE 3 9 1 9 6 4 3 A 1 は、反射器と、絞りと、フレネルレンズとを有するスポットライトを開示している。スポットライトから射出される光の量は、光源の調節によって変更される。これにより、光の明るさが変化する。頂点と反射器との間、および絞りととの間の距離を調整することによって、明るさが調整される。

【0005】

ドイツ特許出願公開 DE 3 4 1 3 3 1 0 A 1 は、ランプおよび反射器、またはランプおよび収束レンズを有するスポットライトを開示している。スポットライトはさらに、拡散ガラスまたはミラーを有し、これは両方とも、45度の角度に配置されている。光はミラ 50

ーによって偏向され、拡散ガラスによって散乱される。拡散ガラスを移動させることによって、光束のさまざまな射出角で光束を放出する。

【0006】

ドイツ特許DE10113385C1は、フレネルレンズスポットライトであって、そのフレネルレンズが、スポット設定では楕円反射器の、反射器から遠い側の焦点付近に光源側焦点が位置する収束レンズである、フレネルレンズスポットライトを記載している。これにより、反射器の焦点間の距離、反射器の焦点距離、およびフレネルレンズの焦点距離の合計が、このようなフレネルレンズスポットライトの最短長さになる。さらに、ランプと反射器との間の距離、及び反射器とフレネルレンズとの間の距離は、構成するのがそれなりに複雑であるガイドによって、互いの関数として設定される。しかし、この目的には付加的な機械装置が必要である。

10

【0007】

しかし、本発明の目的は、従来のフレネルレンズスポットライトより小型化され、したがって空間がより節約されると共に、より軽量であるフレネルレンズスポットライトを提供することである。さらなる目的は、加えてこのフレネルレンズスポットライトを簡単かつ低コストで製造することである。

【0008】

この目的は、請求項1に記載のフレネルレンズスポットライト、及び請求項17に記載の照明装置によって、驚異的に簡単に達成される。

【0009】

負の焦点距離を有するフレネルレンズを使用することにより、たとえば、フレネルレンズスポットライトのスポット設定では、反射器の長さと、それぞれ使用されるフレネルレンズの厚さとを合わせた長さにほぼ対応するだけである非常に小型の形状を達成することが可能である。

20

【0010】

本発明に従ったフレネルレンズスポットライトは、相当に改善された光効率を、特にスポット設定だけでなく、フラッド設定でも生じる。

【0011】

同時に、スポット設定およびフラッド設定の両方について図6に例示的に示されているように、光照射野全体で照明強度の均一性が維持される。

30

【0012】

本発明によれば、大きい開口を有する楕円反射器が提供される。黒体放射体、特にハロゲンランプのランプフィラメント、または放電ランプの放電アークを、楕円反射器の反射器側焦点に配置し、楕円反射器の、反射器から遠い側の第2焦点を、フレネルレンズの、反射器から遠い側の負焦点、すなわち虚焦点付近に配置することにより、スポット設定が設定される。

【0013】

反射器によって反射した光は、負レンズに入射する前、楕円反射器の、反射器から遠い側の焦点上にほぼ完全に集束する。反射器側の焦点に位置するランプフィラメント、または放電アークは、フレネルレンズを通過後には無限遠に結像され、そのため、その光は、ほぼ平行な光束に変換される。

40

【0014】

反射光はもはや、実質的にランプフィラメントまたは放電アークに当たらない。フレネルレンズの負の虚焦点は、楕円反射器の、反射器から遠い側の焦点と一致し、したがって、結果的に非常に小型になる。

【0015】

反射器およびフレネルレンズの開口角を好都合に選択すれば、反射器で反射した光は、ほぼすべてがフレネルレンズを通過して、細いスポット光束として前方に放射される。

【0016】

このため、照明効率が従来のフレネルレンズスポットライトの場合より相当に高い。

50

【0017】

本発明の1つの実施形態は、楕円反射器が金属または透明材料からなることを含む。ガラスおよび高分子材料、またはプラスチックが好都合に使用され、これらを金属、たとえば、アルミニウムで好都合にコーティングしてもよい。

【0018】

代替または追加として、反射面を形成するために、反射器の2つの表面の一方または両方に光学的に薄い層の系を設ける。その結果、好都合にも、可視放射成分が反射し、非可視成分、特に熱放射成分が通過する。

【0019】

本発明のさらなる好適な実施形態は、反射器の主表面の一方または両方に金属膜を有する。 10

【0020】

さらなる別の代替改良形態では、反射器は金属反射器でも良く、その金属反射器はコーティングされないか、または、所望のスペクトルまたは腐食特性を生じるために誘電または金属コーティングしてもよい。

【0021】

本発明の好適な一実施形態は、フレネルレンズスポットライトであって、反射器の光反射面が、光を散乱するように構成され、フレネルレンズの表面のいずれも光を散乱するように構成されていないか、あるいは1つまたは2つの表面が光を散乱するように構成されている、フレネルレンズスポットライトを有する。その結果、幾何光学による結像光に対する散乱光の重合せの固定分が生じるため、ランプが光照射野内に結像されることが回避される。この目的のために反射器は好ましくは、その光散乱成分を計算して所望通りに製造できるようにする表面構成部分または切子面を有する。 20

【0022】

しかし、光源の小型化がますます進み、たとえば、デジタル投影の重要な分野または高出力放電ランプの場合、これまで以上に目立つ中央暗領域が発生する可能性があり、これは、反射器内の散乱装置によって補償できないか、または、それらによって補償できても、大きな光損失を伴う。さらに、この場合も同様に、フレネルレンズスポットライトのいずれの設定でも、少なくとも暗い中央開口コーンを均一に照明しなければならないので、光源の発光中心の結像を避けるために従来の散乱装置を使用しても、これを克服することが、可能であるとしても限定的にすぎない。しかし、特にスポット設定にある時、この場合には非常に小さい開口角の暗領域が存在するだけであるが、散乱装置を備えた従来のフレネルレンズでは、光照射野を散乱させるために、フレネルレンズの全面積を使用しなければならないので、過度の光損失が生じる。 30

【0023】

本発明者は、これらの大きい光損失を驚くほど簡単に回避できることを発見した。この場合、フレネルレンズに、特に好ましくは円形であって、フレネルレンズの中心だけに配置された拡散ガラスを設けることが特に好都合である。

【0024】

この実施形態では、フレネルスポットライトのいずれの設定でも、照射領域の中央の暗領域を非常に効果的になくすことができ、反射器がスポット設定にある時、これが過度に大きい光損失をまねくことはない。 40

【0025】

驚くことに、散乱光の必要比率を増加させる時は必ず、フレネルレンズの位置で反射器から出る光の幾何光学的光路が照明する領域が小さくなることが明らかになっている。

【0026】

本発明者はこの効果を活用して、本発明で自動または適応光混合システムを形成しており、これは、フレネルレンズスポットライトの移動と同時に、この位置での散乱光の必要分だけを、幾何光学的に結像された光に混合する。

【0027】

それぞれの場合に必要な光分布にほぼ最適に適合させることができるこの光混合比を、以下に示す説明では、単に短縮して混合比と呼ぶ。

【0028】

反射器の実質的にいずれの位置についても、この自動光混合システムによって正確な混合比が生じ、したがって非常に均一に照明された光照射野が常に生じるが、不必要な散乱損失がこの過程で発生することはない。

【0029】

この場合、一体型拡散ガラスの直径をフレネルレンズの残りの面積に対する比として選択することによって、全面積が照明されるフレネルレンズの混合比を画定することができ、また、散乱光の開口角は、負レンズの散乱特性によって画定することができる。

10

【0030】

さらに、一体型拡散ガラスそのものに対する散乱効果を変えることができ、それにより、たとえば、より強い散乱領域を拡散ガラスの中央に配置し、弱い散乱領域をその縁部に配置することができる。その結果、比較的強く集束した光束もさらに拡大され、それにより、非常に広い照明角度を生じることができる。

【0031】

代替として、拡散ガラスの縁部は、急激に終端するだけでなく、その散乱効果が徐々に減少するようにも構成してもよく、また、フレネルレンズの下方または上方に延在してもよい。これにより、位置により変わる混合比のさらなる態様に適応することができる。

【0032】

本出願と同一の出願人による同一出願日の「Optische Anordnung mit Stufenlinse (フレネルレンズを有する光学装置)」と題する出願を参照されたい。この出願の開示内容も、参照によって本出願の開示内容に全面的に援用される。

20

【0033】

本発明によれば、スポットライトは、建築、医学、映画、舞台、スタジオおよび写真用に、また懐中電灯に使用されることを意図している。

【0034】

好適な実施形態の拡散ガラスは、光入射側または光射出側のいずれかに配置することができる。さらに、複数の拡散ガラスを光入射側または光射出側に配置することが好都合に可能である。後者の実施形態では、異なった散乱を行う拡散ガラス、たとえば、異なった位置で異なった散乱を行う拡散ガラスを使用することも可能である。

30

【0035】

次に、添付の図面を参照しながら、好適な実施形態を用いて本発明をさらに詳細に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下の詳細な説明では、同一の参照番号は、さまざまな実施形態の各々において同一部材であるか、または同一効果を有する部材を示すために使用される。

【0037】

以下の説明は図1を参照しており、これは、スポット設定の場合のフレネルレンズスポットライトの一実施形態を示す。フレネルレンズスポットライトは実質的に、楕円反射器1と、ハロゲンランプまたは放電ランプなどに行うことができるランプ2と、負の屈折力を有するレンズ、好ましくは両凹フレネルレンズであるフレネルレンズ3とを有する。

40

【0038】

図1において、楕円反射器1の、反射器から遠い側の焦点F2は、フレネルレンズ3の右側の虚焦点すなわち負焦点F3にほぼ重ね合わされている。

【0039】

図面では、スポットライトから射出される光束4は、その外縁光のみが概略的に表されている。

【0040】

50

スポット設定は、ランプ 2 のランプフィラメントまたは放電アークを、ほぼ楕円反射器 1 の反射器側の焦点 F 1 に配置して設定される。

【0041】

反射器 1 によって反射した光は、この位置では楕円反射器 1 の、反射器から遠い側の焦点 F 2 上にほぼ完全に向けられる。その時、フレネルレンズ 3 の右側の負の、すなわち虚焦点 F 3 は、楕円反射器の焦点 F 2 にほぼ一致する。

【0042】

図 1 はまた、反射器 1 内の開口 5 が、光照射野 4 の平行光路内の暗領域 6 に、いかに作用するかを近視野で示す。

【0043】

フレネルレンズ 3 の内部中央に、円形の拡散ガラス 7 が配置されており、これにより、規定の散乱光比および散乱光の規定開口角を生じる。その結果として、フレネルレンズ 3 によって幾何光学的に結像された光に対する散乱光の規定の混合比が得られる。

【0044】

拡散ガラス 7 のこの実施形態の代替として、さらなる実施形態では、散乱効果が、拡散ガラス 7 の半径に沿って徐々に変化し、それにより、より強い散乱領域が拡散ガラス 7 の中央に配置され、弱い散乱領域が、その急激に終端する縁部に配置される。

【0045】

さらに別の改良形態では、拡散ガラス 7 の縁部は、急激に終端するように構成されているだけでなく、その散乱効果が徐々に減少するようにも構成され、それはフレネルレンズ 20

【0046】

その結果、位置により変わる混合比のさらなる態様への適応が、系に応じて行われ、それにより、当該技術分野の専門家であれば、均一に照明された光照射野に、または、所定の方法で発生させた局所的強度を有する光照射野にも最適の混合比を常に与えることができる。

【0047】

図 1 は、スポット設定では、光全体の一部だけが拡散ガラス 7 を通過することも示す。

【0048】

フレネルレンズスポットライトの光度の（開口角に対する）対数グラフである図 6 にスポット設定の場合が線 8 で示されているように、非常に均一な照明が拡散ガラス 7 から得られる。

【0049】

図 2 は、第 1 フラッド設定の場合の、図 1 に示されたフレネルレンズスポットライトの実施形態を示し、ここでは、反射器 1 の、反射器から遠い側の焦点 F 2 が、フレネルレンズ 3 の反射器側に近い表面付近に配置されている。

【0050】

この場合、スポット設定を基準にした変位量の値 a が、機械的ガイドによって規定通りに変更される。

【0051】

基本的に、この構造は、図 1 に示されたフレネルレンズスポットライトの構造に対応している。

【0052】

しかし、図 2 から明らかにわかるように、射出する光束 4 の開口角および暗領域 6 の開口角の両方が増加している。

【0053】

しかし、この設定では、光の大部分が、拡散ガラス 7 の中央の非常に狭い領域だけに入射するので、この領域は実際には、その前方散乱ローブが、遠視野または遠距離で暗領域 6 を所望通りにほぼ補償するように構成することができる。やはり図 6 を参照すべきであり、これは、たとえば、フラッド設定時の照明状態を線 9 で示している。

10

20

30

40

50

【0054】

次に、図3を参照するが、これは、図1に示されたフレネルレンズスポットライトの実施形態を、開口角が図2の場合よりさらに大きい第2フラッド設定時を示しており、反射器1の、反射器から遠い側の焦点F2が、フレネルレンズ3によってフレネルレンズ3の、反射器から遠い側の表面前方に結像される。

【0055】

この場合、光が通過する拡散ガラス7の面積が、図2の場合より大きく、その散乱挙動全体をこのフラッド設定の關係に適合させることができる。

【0056】

図4は、さらなる好適な実施形態を示す。この実施形態は、付加的な補助反射器18を有することを除いて、本質的には上述の実施形態に対応しており、補助反射器18が（図4の右方向に伝播されて、反射器1に到達することはない）ランプ2からの光を偏向反射して反射器1内へ向ける。したがって、例示的に光路19のみで示され、補助反射器がなければ照明に貢献しないはずである光を利用することができるだけでなく、フレネルレンズ3に直接的に入射するはずである光部分をよりうまく利用して、所望の光分布を得ることもできる。

【0057】

補助反射器で反射する光が、ランプ2の発光手段、たとえば、フィラメントまたは放電区域に再入射してそれを不必要にさらに加熱することがないように、補助反射器18の形状が好都合に選択される。

【0058】

代替として、補助反射器18は、ランプ2のガラス本体の内側または外側に取り付けることができる。反射光に対する所望の指向性効果を実現するために、ランプ本体のガラスをこの目的に適した形状にすることができる。

【0059】

図5は、本発明によって使用されるような、拡散ガラス7を有するフレネルレンズ3を例示として示す。フレネルレンズ3は、透明の基本体10と、環状のレンズ部分11、12、13を有するフレネルレンズリング系11とを備え、フレネルレンズリング系の内側に円形拡散ガラス7が配置されている。

【0060】

拡散ガラス7は、規定通りに構成されるか、または、本出願と同一の出願人によって9月19日にドイツ特許商標庁に出願された「Streuscheibe（拡散ガラス）」と題するドイツ特許出願第DE10343630.8号に記載された、広い範囲内で正確に規定することができる散乱挙動を有する切子面15、16、17を有する。この出願の開示内容も、参照によって本出願の開示内容に全面的に援用される。

【0061】

しかし、本発明は、この拡散ガラスの既に記載した実施形態に制限されない。

【0062】

上述のフレネルレンズスポットライトは、従来技術の場合と比べて相当に小型化された電源ユニットまたは安定器と共に、照明装置に特に好都合に用いられる。本発明に従ったフレネルレンズスポットライトは、はるかに高い発光効率を有するので、同じ有効光出力を得るために、この電源ユニットを電気的および機械的の両方で従来技術の場合より小さく構成することができる。したがって、必要な重量が減少し、また、運搬および保管中に占める保管空間が少ない。

【0063】

しかし、特に冷光反射器を使用する時、これにより、照明される人および物体の全熱負荷も減少する。

【0064】

さらに、本発明に従ったフレネルレンズスポットライトは、原則的に使用可能電気エネルギーがより厳しく制限される懐中電灯からの照明効率を高めるためにも好都合に使用する

10

20

30

40

50

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】反射器の、反射器から遠い側の焦点が、フレネルレンズの右側の虚焦点にほぼ重なり合っている、スポット設定時のフレネルレンズスポットライトの実施形態を示す図である。

【図2】反射器の、反射器から遠い側の焦点が、フレネルレンズの反射器に近い側の表面上にほぼ配置されている、第1フラッド設定時の図1に示されたフレネルレンズスポットライトの実施形態を示す図である。

【図3】反射器の、反射器から遠い側の焦点が、フレネルレンズによってフレネルレンズの、反射器から遠い側の表面前方に結像されている、より大きい開口角を有する第2フラッド設定時の図1に示されたフレネルレンズスポットライトの実施形態を示す図である。 10

【図4】光のさらなる部分が、最初に補助反射器によって反射器内へ送られ、そこからフレネルレンズ内へ送られる、より大きい開口角を有する第2フラッド設定時の図1に示されたフレネルレンズスポットライトの実施形態を示す図である。

【図5】中央に配置された拡散ガラスを有する負フレネルレンズを示す図である。

【図6】スポット設定、およびフラッド設定の1つにあるフレネルレンズスポットライトの光度の（開口角に対する）対数グラフである。

【符号の説明】

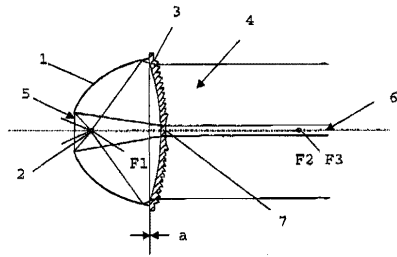
【0066】

- 1 反射器
- 2 ランプ
- 3 フレネルレンズ
- 4 射出する光束
- 5 反射器1内の開口
- 6 暗領域
- 7 拡散ガラス
- 8 スポット設定における光度分布
- 9 フラッド設定における光度分布
- 10 基本体
- 11 フレネルレンズリング系
- 12 環状のレンズ部分
- 13 環状のレンズ部分
- 14 環状のレンズ部分
- 15 切子面
- 16 切子面
- 17 切子面
- 18 補助反射器
- 19 補助反射器によって反射される光路

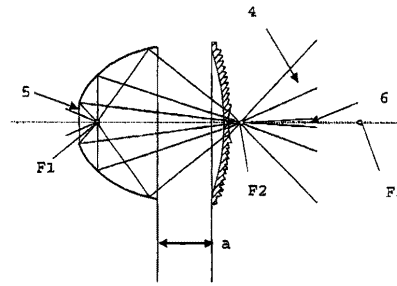
20

30

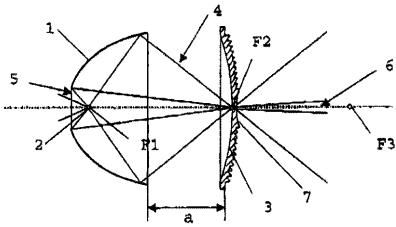
【図 1】



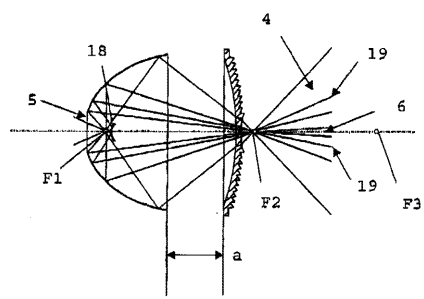
【図 3】



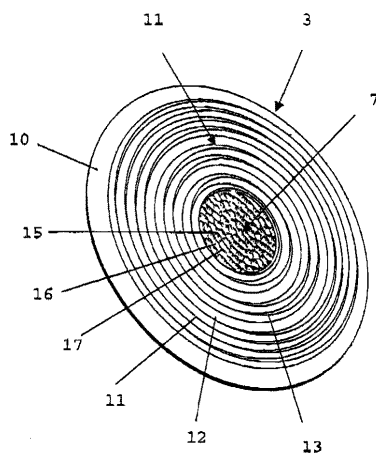
【図 2】



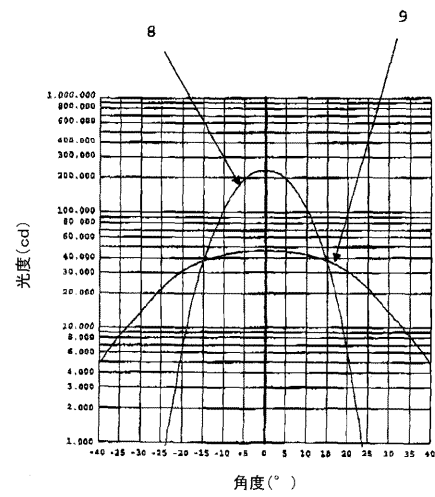
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成17年4月20日(2005.4.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

好ましくは楕円反射器、ランプ、少なくとも1つのフレネルレンズを有し、射出する光束の開口角が調節可能であるフレネルレンズスポットライトであって、

該フレネルレンズは、負焦点距離を有するレンズであり、したがって、虚焦点を有する負レンズである、フレネルレンズスポットライト。

【請求項2】

前記フレネルレンズは、虚焦点を有し、特に前記フレネルレンズスポットライトのスポット設定時には、前記反射器の、該反射器から遠い位置の焦点を該虚焦点に重ね合わせることができる、請求項1のフレネルレンズスポットライト。

【請求項3】

前記フレネルレンズは、好ましくは両凹負レンズである、請求項1または2のフレネルレンズスポットライト。

【請求項4】

前記フレネルレンズは、色補正された結像特性を有する二重レンズを含む、請求項1乃至3のいずれか1項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項5】

一体型拡散ガラスを有するフレネルレンズを備える、請求項1乃至4のいずれか1項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項6】

前記拡散ガラスは、円形であって、前記フレネルレンズの中心に配置されて、前記フレネルレンズスポットライトの配置設定の関数として、幾何光学的に結像された光の割合に対する散乱光の割合を、従って光混合比を変化させる光混合システムを画定する、請求項5のフレネルレンズスポットライト。

【請求項7】

前記反射器は、金属、または透明の、好ましくは誘電材料、ガラス及び／またはプラスチックからなる、請求項1乃至6のいずれか1項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項8】

前記反射器の2つの主表面の少なくとも一方に、光学的に薄い層の系が設けられている、請求項1乃至7のいずれか1項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項9】

前記反射器の前記光反射面は、光を散乱するように構成され、好ましくは、表面構成部分または切子面を有しており、前記フレネルレンズの表面のいずれも、光を散乱するように構成されていないか、あるいは、1つまたは2つの表面が、前記拡散ガラスと共に光を散乱するように構成されている、請求項1乃至8のいずれか1項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項10】

前記反射器、前記フレネルレンズ及び／または前記拡散ガラスは、少なくとも片面がコーティングされている、請求項1乃至11のいずれか1項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項11】

前記フレネルレンズの前記コーティングは、通過する光のスペクトルを変える誘電干渉層系の成形である、請求項10のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 1 2】

前記反射器の 2 つの主表面の少なくとも一方は、金属、好ましくはアルミニウムでコーティングされている、請求項 1 乃至 1 1 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 1 3】

前記ランプは、白熱ランプ、特にハロゲンランプ、発光ダイオード、発光ダイオードアレイまたはガス放電ランプである、請求項 1 乃至 1 2 3 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 1 4】

補助反射器が、前記フレネルレンズと前記反射器の間に配置されている、請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 1 5】

前記フレネルレンズは、その表面がプレストレス、好ましくは熱プレストレスされている、請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライト。

【請求項 1 6】

請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライトと、対応の電源ユニットまたは安定器とを備える照明装置。

【請求項 1 7】

医学、建築、映画、舞台、スタジオ及び写真での、請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライトの使用及び請求項 1 6 の照明装置の使用。

【請求項 1 8】

請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項のフレネルレンズスポットライトを有する懐中電灯。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 2】

本出願と同一の出願人による「Optische Anordnung mit Stufenlinse (フレネルレンズを有する光学装置)」と題する出願を参照されたい。この出願の開示内容も、参照によって本出願の開示内容に全面的に援用される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 0】

拡散ガラス 7 は、規定通りに構成されるか、または、本出願と同一の出願人によってドイツ特許商標庁に出願された「Streuscheibe (拡散ガラス)」と題するドイツ特許出願第 DE 1 0 3 4 3 6 3 0 . 8 号に記載された、広い範囲内で正確に規定することができる散乱挙動を有する切子面 1 5、1 6、1 7 を有する。この出願の開示内容も、参照によって本出願の開示内容に全面的に援用される。

フロントページの続き

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100107401

弁理士 高橋 誠一郎

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(74)代理人 100120064

弁理士 松井 孝夫

(72)発明者 リューディガー, キッテルマン

ドイツ国. ディーイー 3 7 5 7 4 アインベック, ビルケンヴェグ 5

(72)発明者 ハリー ヴァゲナー

ドイツ国. ディーイー 3 1 0 6 1 アルフェルト, エッセンバッハシュトラッセ 1 2

Fターム(参考) 3K042 AA02 AA03 AB03 AB04 BB05 BC09 BE08

【外国語明細書】

1. Title of Invention

Fresnel lens spotlight

2. Detailed Description of Invention

The invention relates to a Fresnel lens spotlight whose emitted light beam has an adjustable aperture angle, having a reflector, a lamp and at least one Fresnel lens.

Those parts of conventional Fresnel lens spotlights which are relevant for light purposes generally comprise a lamp, a Fresnel lens and a spherical auxiliary reflector. Conventionally, the lamp filament is located essentially in a fixed manner at the center point of the spherical reflector. In consequence, a portion of the light emitted from the lamp is reflected back into it, assisting the emission of light in the front hemisphere. This light which is directed forwards is focused by the Fresnel lens. The extent of light focusing is, however, dependent on the distance between the Fresnel lens and the lamp. If the lamp filament is located at the focal point of the Fresnel lens, then this results in the narrowest beam focusing. This results in a quasi-parallel beam path, also referred to as a spot. Shortening the distance between the Fresnel lens and the lamp results in the aperture angle of the emitted light beam being increased continuously. This results in a divergent beam path, which is also referred to as a flood.

Spotlights such as these have the disadvantage, however, of the poor light yield in particular when in their spot position, since only a relatively small spatial angle range of the lamp is covered by the Fresnel lens in this case. A

further disadvantage is that a large proportion of the light which is reflected from the spherical reflector strikes the lamp filament itself again, while it is absorbed and additionally heats up the lamp filament.

DE 39 19 643 A1 discloses a spotlight having a reflector, having a diaphragm and having a Fresnel lens. The amount of light emitted from the spotlight is varied by adjusting the light source. This results in the brightness of the light being changed. The brightness is regulated by regulating the distance between the apex and the reflector and between the diaphragm.

DE 34 13 310 A1 discloses a spotlight with a lamp and a reflector or a lamp and a convergent lens. The spotlight also has a diffusing glass or a mirror, both of which are positioned at an angle of 45° . The mirror deflects the light, and the light is scattered by the diffusing glass. Different light beam emission angles are produced by moving the diffusing glass.

DE 101 13 385 C1 describes a Fresnel lens spotlight in which the Fresnel lens is a convergent lens whose focal point on the light source side is located at the spot position, approximately at the focal point of the ellipsoid reflector that is remote from the reflector. The distance between the focal points of the reflector, the focal length of the reflector and the focal length of the Fresnel lens are thus added to form the minimum length of a Fresnel lens spotlight such as this. Furthermore, both the distance ratio between the lamp and the reflector and the distance ratio between the reflector and the Fresnel lens are set as a function of one another by guidance with is appropriately complex to design. However, additional mechanical devices are required for this purpose.

The aim of the invention is, however, to provide a Fresnel lens spotlight which has a more compact form and, in consequence, is not only more space-saving but is also lighter than a conventional Fresnel lens spotlight. A further aim is to produce this Fresnel lens spotlight easily and at low cost, as well.

This object is achieved in a surprisingly simple manner by a Fresnel lens spotlight as claimed in claim 1, and by a lighting set as claimed in claim 17.

The use of a Fresnel lens with a negative focal length makes it possible to achieve an extremely compact form which, for example, in the spot position of the Fresnel lens spotlight, now corresponds essentially only to the length of the reflector together with the thickness of the respectively used Fresnel lens.

The Fresnel lens spotlight according to the invention results in considerably better light efficiency, particularly in the spot position, but also in the flood position.

At the same time, the uniformity of the light intensity is maintained over the entire light field, as is illustrated by way of example in Figure 6 both for the spot position and for the flood position.

According to the invention, an ellipsoid reflector with a large aperture is provided. The spot position is set by locating lamp filament of a black body emitter, in particular of a halogen lamp or the discharge arc of a discharge lamp, at the focal point of the ellipsoid on the reflector side, and by arranging the second focal point of the ellipsoid, which is remote from the reflector, approximately at the

negative or virtual focal point of the Fresnel lens which is remote from the reflector.

The light which is reflected by the reflector is virtually completely focused on the focal point of the ellipsoid which is remote from the reflector, before it enters the negative lens. The lamp filament, which is located at the focal point on the reflector side, or the discharge arc is imaged at infinity after passing through the Fresnel lens, and its light is thus changed to a virtually parallel light beam.

The reflected light essentially no longer strikes the lamp filament or the discharge arc. The virtual negative focal point of the Fresnel lens coincides with the focal point of the reflector ellipsoid which is remote from the reflector, thus resulting in an extremely compact form.

If the aperture angle of the reflector and Fresnel lens is chosen expediently, the light which is reflected by the reflector is virtually all directed at the Fresnel lens, and is emitted forwards as a narrow spot light beam.

The light yield is thus considerably greater than in the case of conventional Fresnel lens spotlights.

One embodiment of the invention comprises the ellipsoid reflector being composed of a metallic or transparent material. Glass and polymer materials or plastics are preferably used, which can advantageously be coated with metal, for example aluminum.

Alternatively or in addition to the production of a reflective surface, one of the two or both surfaces of the reflector is or are provided with a system of optically thin layers. This advantageously results in visible radiation

components being reflected, and in the invisible components, in particular thermal radiation components, being passed through.

A further preferred embodiment of the invention comprises a metallic coating on one or both main surfaces of the reflector.

In a further alternative refinement, the reflector may also be a metallic reflector, which may not only be uncoated but may also be dielectrically or metallically coated in order to produce the desired spectral and corrosion characteristics.

One preferred embodiment of the invention comprises a Fresnel lens spotlight in which the light-reflective surface of the reflector is structured to scatter light, and none, one or two surfaces of the Fresnel lens is or are structured to scatter light. This results in a fixed proportion of the superimposition of scattered light to geometrically/optically imaged light, which avoids imaging of the lamp in the light field. For this purpose, the reflector preferably has surface elements or facets which make it possible to calculate and to manufacture its light-scattering components in a defined manner.

With increasing miniaturization of the light source, for example in the important field of digital projection or for high-power discharge lamps, an evermore strongly pronounced central dark area may occur, however, which cannot be compensated for, or can be compensated for only with major light losses, by means of scattering devices within the reflector. Furthermore, the conventional scattering devices which are used to avoid imaging of the emission center of the light source overcome this only to a restricted extent, if at all, since in this case as well, at least the dark central

aperture cone must be illuminated homogeneously in every position of the Fresnel lens spotlight. However, particularly in the spot position, this itself results in excessive light losses since only a dark area with a very small aperture angle is present here, but the full area of the Fresnel lens must nevertheless be used to scatter the light field in the case of conventional Fresnel lenses with scattering devices.

The inventors have found that these high light losses can be avoided in a surprisingly simple manner. In this case, it is particularly advantageous for the Fresnel lens to have a diffusing glass which, in a particularly preferred manner, is circular and is now arranged only at the center of the Fresnel lens.

In this embodiment, the dark areas in the center of the illuminating area can be very effectively avoided in every position of the Fresnel lens spotlight, without this resulting in excessively high light losses when the reflector is in the spot position.

Surprisingly, it has been found that the geometric/optical beam path of the light emerging from the reflector at the location of the Fresnel lens illuminates a smaller area precisely when the required proportion of scattered light is increased.

The inventors have made use of this effect in order by means of the invention to create an automatic or adaptive light mixing system which adds to the geometrically/optically imaged light, in synchronism with the movement of the Fresnel lens spotlight, only that scattered light component which is required for this position.

This light mixing ratio, which can be virtually optimally matched to the respectively required light distributions, will be referred to for short only as the mixing ratio in the following text.

This automatic light mixing system produces the correct mixing ratio essentially in every position of the reflector, thus always creating a highly homogeneously illuminated light field, without unnecessary scattering losses occurring in the process, however.

In this case, the mixing ratio of the Fresnel lens, whose entire area is illuminated, can be defined by the choice of the diameter of the integrated diffusing glass as a ratio to the remaining area of the Fresnel lens, and the aperture angle of the scattered light can be defined by the scattering characteristics of the negative lens.

Furthermore, the scattering effect of the integrated diffusing glass can itself be varied so that, for example, more strongly scattering areas are arranged at the center of the diffusing glass, and less strongly scattering areas are arranged at its edge. In consequence, a relatively strongly focused beam is additionally also widened, so that extremely wide illumination angles can then be achieved.

Alternatively, the edge of the diffusing glass can also be designed not only such that it ends abruptly, but can also be designed such that its scattering effect decreases continuously, still extending below or above the Fresnel lens. This allows further adaptations to the position-dependent mixing ratios.

Reference is made to the application, submitted on the same date, by the same applicant entitled "Optische Anordnung mit

Stufenlinse" [Optical Arrangement with a Fresnel lens], whose disclosure content is also included completely, by reference, in the disclosure content of the present application.

According to the invention, the spotlight is intended to be used for architecture, medicine, film, stage, studio and photography as well as in a flashlight.

The diffusing glass in the preferred embodiments may be arranged either on the light inlet side or on the light outlet side. Furthermore, it is advantageously possible to arrange diffusing glasses at the light inlet or on the light outlet side. In this last-mentioned embodiment, it is also possible to use diffusing glasses with different scatter, for example diffusing glasses which scatter differently in different positions.

The invention will be described in more detail using preferred embodiments and with reference to the attached drawings.

Detailed description of preferred embodiments

In the following detailed description, the same reference symbols are used to denote the same elements or elements having the same effect in each of the various embodiments.

The following text refers to Figure 1, which shows one embodiment of the Fresnel lens spotlight in the spot position. The Fresnel lens spotlight essentially contains an ellipsoid reflector 1, a lamp 2 which may be a halogen lamp or else a discharge lamp, and a Fresnel lens 3, which is a lens with negative refractive power, preferably a biconcave

Fresnel lens.

In figure 1, the focal point F2 of the ellipsoid reflector 1 which is remote from the reflector is approximately superimposed on the virtual or negative focal point F3 of the Fresnel lens 3 on the right-hand side.

The light beam 4 which is emitted from the spotlight is indicated only schematically in the figures, by its outer edge beams.

The spot position is set by arranging the lamp filament or the discharge arc of the lamp 2 essentially at the focal point F1 of the reflector ellipsoid 1 on the reflector side.

The light which is reflected by the reflector 1 is, in this position, directed virtually completely at the focal point F2 of the ellipsoid 1 which is remote from the reflector. The right-hand side negative or virtual focal point F3 of the Fresnel lens 3 then coincides approximately with the focal point F2 of the reflector ellipsoid.

The near field in Figure 1 also shows how the opening 5 within the reflector 1 acts as a dark area 6 in the parallel beam path of the light field 4.

A circular, centrally arranged diffusing glass 7 is provided within the Fresnel lens 3, and produces a defined scattered light ratio and a defined aperture angle of the scattered light. This results in a defined mixing ratio of the scattered light relative to the light which is geometrically-optically imaged by the Fresnel lens 3.

As an alternative to this embodiment of the diffusing glass 7, the scattering effect in a further embodiment changes

along the radius of the diffusing glass 7 continuously, such that more strongly scattering areas are arranged at the center of the diffusing glass 7, and less strongly scattering areas are arranged at its edge, which ends abruptly.

In yet another alternative refinement, the edge of the diffusing glass 7 is not only designed such that it ends abruptly, but is also designed such that its scattering effect decreases continuously, and this may also extend under or above the Fresnel lens.

In consequence, further adaptations to the position-dependent mixing ratios are carried out as a function of the system, so that a person skilled in the art can always provide an optimum mixing ratio for a homogeneously illuminated light field or else for light fields with locally higher intensities which are produced in a defined manner.

Figure 1 also shows that only a small proportion of the total light passes through the diffusing glass 7 in the spot position.

The diffusing glass 7 results in very homogeneous illumination, as is shown by the line 8 for the spot position in Figure 6, which shows a logarithmic representation (which is dependent on the aperture angle) of the light intensity of the Fresnel lens spotlight.

Figure 2 shows the embodiment of the Fresnel lens spotlight as illustrated in Figure 1 in a first flood position, in which the focal point F2 of the reflector 1 which is remote from the reflector is arranged approximately on a surface of the Fresnel lens 3 which is close to the reflector.

In this case, the value of the shift a with respect to the spot position is changed in a defined manner by means of a mechanical guide.

Fundamentally, the design corresponds to the design of the Fresnel lens spotlight explained in Figure 1.

However, as can clearly be seen from Figure 2, both the aperture angle of the emitted light beam 4 and that of the dark area 6 have increased.

However, since a very large proportion of the light in this position strikes only a very small area in the center of the diffusing glass 7, this area can in fact be designed such that its forward scattering lobe compensates approximately for the dark area 6 in the far field or far area in a desired manner. Reference should also be made to Figure 6, which shows the light conditions with the line 9, for example for a flood position.

The following text refers to Figure 3, which shows the embodiment illustrated in Figure 1 of the Fresnel lens spotlight in a second flood position with an even larger aperture angle than in Figure 2, with the focal point F2 of the reflector 1 which is remote from the reflector being imaged by the Fresnel lens 7 in front of that surface of the Fresnel lens 7 which is remote from the reflector.

In this case, a larger area of the diffusing glass 7 has light passing through it than shown in Figure 2, and its overall scattering behavior can be matched to the relationships of this flood position.

Figure 4 shows a further preferred embodiment. In this embodiment, which corresponds essentially to the embodiments

described above except for having an additional auxiliary reflector 18, the auxiliary reflector 18 deflects the light from the lamp 2 (which would propagate to the right in Figure 4 and would no longer reach the reflector 1) into the reflector 1 by reflection. In consequence, not only can the light which is represented merely by way of example by the beam path 19 and which would not contribute to the illumination without the auxiliary reflector be used, but it is also possible to use that portion of the light which otherwise enters the Fresnel lens 3 directly better for the desired light distribution.

The shape of the auxiliary reflector 18 is advantageously chosen such that light which is reflected on it does not enter the means of producing light in the lamp 2 again, for example a filament or a discharge zone, and does not unnecessarily heat it as well.

Alternatively, the auxiliary reflector 18 may be fitted to the inner face or outer face of the glass body of the lamp 2. The glass of the lamp body may be appropriately shaped for this purpose, in order to achieve the desired directional effect for the reflected light.

By way of example, Figure 5 shows a Fresnel lens 3 with a diffusing glass 7, as is used by the invention. The Fresnel lens 3 has a transparent base body 10 as well as a Fresnel lens ring system 11 with annular lens sections 11, 12, 13, between which the circular diffusing glass 7 is arranged.

The diffusing glass 7 is structured in a defined manner or has facets 15, 16, 17 with a scattering behavior which can be defined exactly within wide limits, which facets 15, 16, 17 are described in German Patent Application DE 103 43 630.8 from the same applicant entitled "Streuscheibe" [Diffusing

glass], which was submitted to the German Patent and Trademark Office on September 19. The disclosure content of this application is also in its entirety included by reference in the disclosure content of this application.

However, the invention is not restricted to this already described embodiment of diffusing glasses.

The Fresnel lens spotlight described above is particularly advantageously used in a lighting set together with an electrical power supply unit or ballast, which is considerably smaller than in the case of the prior art. This power supply unit can be designed both electrically and mechanically to be smaller for the same usable light power than in the case of the prior art, since the Fresnel lens spotlight according to the invention has a considerably higher light yield. Less weight is therefore required, and a smaller storage space is occupied for transportation and storage.

However, particularly when using cold light reflectors, this also reduces the total thermal load on illuminated people and objects.

Furthermore, the Fresnel lens spotlight according to the invention can advantageously also be used to increase the light yield from flashlights in which, in principle, the available electrical energy is more severely limited.

3. Brief Description of Drawings

Figure 1 shows an embodiment of the Fresnel lens spotlight in the spot position, with the focal point of the reflector which is remote from the reflector being approximately superimposed on the virtual focal point of the Fresnel lens on the right-hand side,

Figure 2 shows the embodiment of the Fresnel lens spotlight as shown in Figure 1 in a first flood position, with the focal point of the reflector which is remote from the reflector being arranged approximately on a surface of the Fresnel lens which is close to the reflector,

Figure 3 shows the embodiment of the Fresnel lens spotlight as shown in Figure 1 in a second flood position with a larger aperture angle, with the focal point of the reflector which is remote from the reflector being imaged by the Fresnel lens in front of that surface of the Fresnel lens which is remote from the reflector,

Figure 4 shows the embodiment of the Fresnel lens spotlight as shown in Figure 1 in its second flood position with a larger aperture angle, with a further portion of the light initially being passed by means of an auxiliary reflector into the reflector and from there into the Fresnel lens,

Figure 5 shows a negative Fresnel lens with a centrally arranged diffusing glass and,

Figure 6 shows a logarithmic representation (which is dependent on the aperture angle) of the light intensity of the Fresnel lens spotlight in its spot position and in one of its flood positions.

Explanation
of reference symbols

- 1 Reflector
- 2 Lamp
- 3 Fresnel lens
- 4 Emitted light beam
- 5 Opening in the reflector 1
- 6 Dark area
- 7 Diffusing glass
- 8 Intensity distribution in the spot position
- 9 Intensity distribution in the flood position
- 10 Base body
- 11 Fresnel lens ring system
- 12 Annular lens sections
- 13 Ditto
- 14 Ditto
- 15 Facet
- 16 Ditto
- 17 Ditto
- 18 Auxiliary reflector
- 19 Beam path reflected by the auxiliary reflector

1. A Fresnel lens spotlight whose emitted light beam has an adjustable aperture angle, having a preferably ellipsoid reflector, having a lamp and having at least one Fresnel lens,

wherein

the Fresnel lens is a lens with a negative focal length, and is therefore a negative lens with a virtual focal point.

2. The Fresnel lens spotlight as claimed in claim 1, wherein the Fresnel lens has a virtual focal point on which a focal point of the reflector which is remote from the reflector, in particular in the spot position of the Fresnel lens spotlight, can be superimposed.

3. The Fresnel lens spotlight as claimed in claim 1 or 2, wherein the Fresnel lens is preferably a biconcave negative lens.

4. The Fresnel lens spotlight as claimed in claim 1, 2 or 3, wherein the Fresnel lens comprises a double lens with chromatically corrected imaging characteristics.

5. The Fresnel lens spotlight having the features of the preamble of claim 1, in particular as claimed in one of the preceding claims, comprising a Fresnel lens with an integrated diffusing glass.

6. The Fresnel lens spotlight as claimed in claim 5, wherein the diffusing glass is circular and is arranged at the center of the Fresnel lens, and defines a light mixing system which changes the proportion of the scattered light relative to the proportion of the geometrically/optically imaged light, that is to say the light mixing ratio, as a

function of the position of the Fresnel lens spotlight.

7. The Fresnel lens spotlight as claimed in one of the preceding claims, wherein the reflector is composed of a metallic or transparent, preferably dielectric, material, in the form of glass and/or plastic.

8. The Fresnel lens spotlight as claimed in one of the preceding claims, with at least one of the two main surfaces of the reflector being provided with a system of optically thin layers.

9. The Fresnel lens spotlight as claimed in one of the preceding claims, with the light-reflecting surface of the reflector being structured to scatter light, preferably having surface elements or facets, and none, one or two of the surfaces of the Fresnel lens being structured in order to scatter light in addition to the diffusing glass.

10. The Fresnel lens spotlight as claimed in one of the preceding claims, wherein the Fresnel lens is a negative lens as is described and claimed in the German application, submitted on the same date, from the same applicant entitled "optische Anordnung mit Stufenlinse" [Optical Arrangement with a Fresnel lens].

11. The Fresnel lens spotlight as claimed in one of the preceding claims, wherein the reflector, the Fresnel lens and/or the diffusing glass are/is coated on at least one side.

12. The Fresnel lens spotlight as claimed in claim 11, wherein the coating on the Fresnel lens is in the form of a dielectric interference layer system which changes the spectrum of the light passing through it.

13. The Fresnel lens spotlight as claimed in one of the preceding claims, wherein at least one of the two main surfaces of the reflector is coated with metal, preferably aluminum.
14. The Fresnel lens spotlight as claimed in one of the preceding claims, wherein the lamp is an incandescent lamp, in particular a halogen lamp, a light-emitting diode, a light-emitting diode array or a gas discharge lamp.
15. The Fresnel lens spotlight as claimed in one of the preceding claims, wherein an auxiliary reflector is arranged between the Fresnel lens and the reflector.
16. The Fresnel lens spotlight as claimed in one of the preceding claims, wherein the Fresnel lens is prestressed, preferably thermally prestressed, on its surface.
17. A lighting set comprising a Fresnel lens spotlight as claimed in one of the preceding claims 1 to 16, as well as an associated electrical power supply unit or ballast.
18. Use of the Fresnel lens spotlight as claimed in one of claims 1 to 16 as well as use of a lighting set as claimed in claim 17 for medicine, architecture, film, stage, studio and photography.
19. A flashlight having a Fresnel lens spotlight as claimed in one of the preceding claims 1 to 16.

1. Abstract

In order to produce a Fresnel lens spotlight whose emitted light beam has an adjustable aperture angle, having a preferably ellipsoid reflector, a lamp and at least one Fresnel lens, which has a more compact form and is thus not only more space-saving but is also lighter than the conventional Fresnel lens spotlight, a lens with a negative focal length and a virtual focal point is used as the Fresnel lens.

2. Representative Drawing

Fig.1

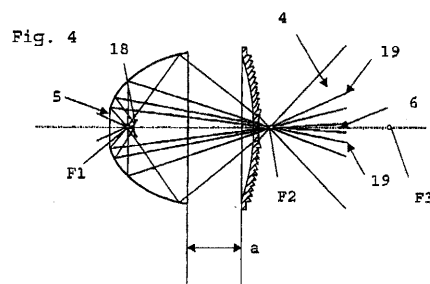
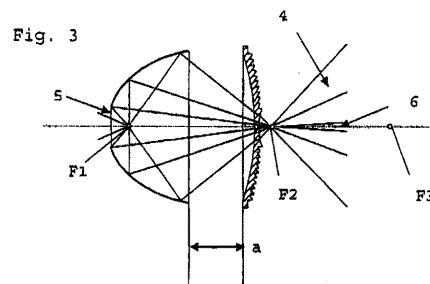
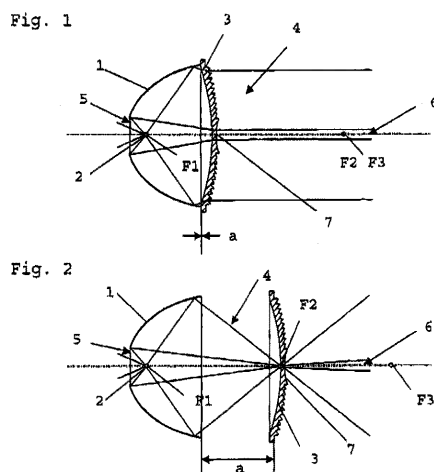


Fig. 5

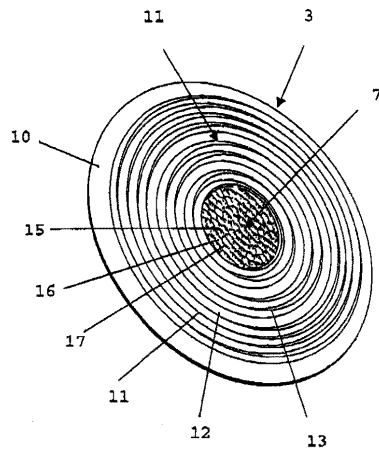


Fig. 6

