

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 846 913 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.06.1998 Patentblatt 1998/24

(51) Int. Cl.⁶: **F21P 5/00**, F21M 1/00,
F21V 13/04

(21) Anmeldenummer: **97105686.6**

(22) Anmeldetag: **07.04.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(30) Priorität: **04.12.1996 EP 96119479**

(71) Anmelder: **Dedo Weigert Film GmbH**
80807 München (DE)

(72) Erfinder: **Weigert, Dedo Arndt**
80333 München (DE)

(74) Vertreter:
Ebbinghaus, Dieter, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte v. Fünér, Ebbinghaus, Finck,
Mariahilfplatz 2 & 3
81541 München (DE)

(54) **Scheinwerfer mit veränderlichem Abstrahlwinkel**

(57) Ein Scheinwerfer mit veränderlichem Abstrahlwinkel weist eine Lichtquelle (4) und einen der Lichtquelle (4) zugeordneten Reflektor (5) auf. In Abstrahlrichtung der Lichtquelle-Reflektor-Kombination (4, 5) ist im Strahlengang eine erste Sammellinse (2) angeordnet. Im Strahlengang zwischen der Lichtquelle (4) und der ersten Sammellinse (2) befindet sich eine zweite Sammellinse (6). Der Reflektor (5), die Lichtquelle (4) und die zweite Sammellinse (6) sind als eine relativ zur ersten Sammellinse (2) längs der optischen Achse des Scheinwerfers bewegliche optische Einheit montiert. Innerhalb der optischen Einheit ist der Abstand zwischen der Lichtquelle (4) und der zweiten Sammellinse (6) veränderbar. Außerdem ist innerhalb der optischen Einheit der Abstand zwischen der Lichtquelle (4) und dem Reflektor (5) veränderbar.

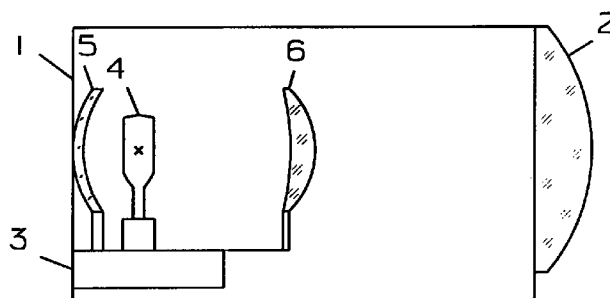


Fig. 3f

EP 0 846 913 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer mit veränderlichem Abstrahlwinkel mit einer Lichtquelle, einem der Lichtquelle zugeordneten Reflektor, einer in Abstrahlrichtung der Lichtquelle-Reflektor-Kombination im Strahlengang angeordneten ersten Sammellinse und einer im Strahlengang zwischen der Lichtquelle und der ersten Sammellinse angeordneten zweiten Sammellinse, wobei der Reflektor, die Lichtquelle und die zweite Sammellinse als eine relativ zur ersten Sammellinse längs der optischen Achse des Scheinwerfers bewegliche optische Einheit montiert sind und innerhalb der optischen Einheit der Abstand zwischen der Lichtquelle und der zweiten Sammellinse veränderbar ist.

Aus dem Stand der Technik sind seit langem Scheinwerfer mit veränderlichem Abstrahlwinkel bekannt. Diese lassen sich im wesentlichen in zwei Klassen, nämlich Stufenlinsenscheinwerfer und Scheinwerfer mit sehr tiefem Reflektor, einteilen.

Herkömmliche Stufenlinsenscheinwerfer weisen eine einzige Stufenlinse (Fresnellinse) auf. Als Lichtquelle werden in diesen Stufenlinsenscheinwerfern Glühlampen, Halogenlampen oder Entladungslampen eingesetzt. Die Lichtquelle und ein Reflektor sind in festem Abstand zueinander auf einem Schlitten montiert. Der Schlitten ist relativ zur Fresnellinse beweglich. Die Fokussierung erfolgt mittels der Bewegung des Schlittens. Bei derartigen Stufenlinsenscheinwerfern ergibt sich jedoch für Fokussiereinstellungen kleinen Abstrahlwinkels ein erheblicher effektiver Lichtverlust. Da keine zweite Linse vorhanden ist, die das Licht zur Fresnellinse hin bündelt, wird bei den genannten Fokussiereinstellungen ein großer Teil des von der Lichtquelle ausgesandten Lichts einfach von der Gehäuseinnenwand absorbiert, was zum Lichtverlust und zu nutzloser Gehäuseaufheizung führt.

Scheinwerfer mit sehr tiefem Reflektor sind im allgemeinen so konstruiert, daß Lampe und Reflektor relativ zueinander verschoben werden können, wobei die Lampe jedoch stets innerhalb des Reflektors auf dessen optischer Achse verbleibt. Durch Verändern der Position der Lampe innerhalb des Reflektors wird der Abstrahlwinkel eines solchen Scheinwerfers verändert. Der erreichbare Fokussierweg ist hierbei jedoch gering, so daß der Abstrahlwinkel nur in relativ engen Grenzen variiert werden kann. Derartige Scheinwerfer liefern zwar eine hohe Lichtausbeute, aber eine in fast allen Lampenpositionen ungünstige Lichtverteilung. Ursache für diese im allgemeinen schlechte Lichtverteilung ist, daß die für jeden einzelnen derartigen Scheinwerfer jeweils fest vorgegebene Reflektorform bezüglich der resultierenden Lichtverteilung nur auf jeweils eine einzige Lampenposition optimal abgestimmt sein kann. Durch Fokussierbewegungen der Lampe bzw. des Reflektors ergeben sich ungleichmäßige Lichtverteilungen. Um die Lichtverteilung zu verbessern wird deshalb bei einem derartigen Scheinwerfer häufig eine austauschbare Frontlinse verwendet. Diese kann eine Mattierung, eine Wabenstruktur oder andere Gestaltungsbesonderheiten, die einer zusätzlichen Fokussierung oder Streuung dienen, aufweisen. Es ergibt sich also bei diesen Scheinwerfern die Notwendigkeit, für unterschiedliche Fokussiereinstellungen unterschiedlich modifizierte Frontlinsen zu verwenden. Bei manchen Scheinwerfern mit sehr tiefem Reflektor sind sogar sowohl die Lampe als auch der Reflektor starr in einem Gehäuse montiert, d.h. die Veränderung des Lichtabstrahlwinkels erfolgt in diesem Fall ausschließlich durch das Auswechseln verschiedenartig gestalteter Frontlinsen. Dies bedingt einen relativ hohen Arbeits- und Zeitaufwand zum Wechseln der Frontlinse, wenn ein derartiger Scheinwerfer in einer Situation angewendet wird, in der die Fokussierstellung oft geändert werden muß.

Ein gegenüber den eben beschriebenen Scheinwerfern schon wesentlich verbesserter Scheinwerfer mit veränderlichem Abstrahlwinkel ist aus der US-A-4 823 243 bekannt. Er weist eine Lichtquelle, einen der Lichtquelle zugeordneten Reflektor, eine in Abstrahlrichtung der Lichtquelle-Reflektor-Kombination im Strahlengang angeordnete erste Sammellinse und eine im Strahlengang zwischen der Lichtquelle und der ersten Sammellinse angeordnete zweite Sammellinse auf. Der Reflektor, die Lichtquelle und die zweite Sammellinse sind als eine relativ zur ersten Sammellinse längs der optischen Achse des Scheinwerfers bewegliche optische Einheit montiert. Innerhalb der optischen Einheit ist der Abstand zwischen Lichtquelle und zweiter Sammellinse veränderbar. Der aus der US-A-4 823 243 bekannte Scheinwerfer liefert einen großen Fokussierbereich (siehe Fig. 4) und hat eine hohe Effizienz der erzielten Beleuchtungsstärke in bezug auf die zum Betrieb des Scheinwerfers benötigte Energie. Ferner bietet der aus der US-A-4 823 243 bekannte Scheinwerfer eine Lichtverteilung, die so gleichmäßig ist, daß das traditionelle Konzept von "Kegel und Streulicht" nicht mehr angewendet werden kann. Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, weist die Beleuchtungsstärkenlinie eines ausgeleuchteten Feldes zwar eine weiche Schulter auf, jedoch ist die Lichtintensität über den gesamten ausgeleuchteten Bereich im wesentlichen konstant.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Scheinwerfer mit veränderlichem Abstrahlwinkel bereitzustellen, der eine gegenüber den bekannten Scheinwerfern mit veränderlichem Abstrahlwinkel noch höhere Variabilität des Abstrahlwinkels und der Lichtintensität bietet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Scheinwerfer mit veränderlichem Abstrahlwinkel mit einer Lichtquelle, einem der Lichtquelle zugeordneten Reflektor, einer in Abstrahlrichtung der Lichtquelle-Reflektor-Kombination im Strahlengang angeordneten ersten Sammellinse und einer im Strahlengang zwischen der Lichtquelle und der ersten Sammellinse angeordneten zweiten Sammellinse, wobei der Reflektor, die Lichtquelle und die zweite Sammellinse als eine relativ zur ersten Sammellinse längs der optischen Achse des Scheinwerfers bewegliche optische Einheit montiert sind, innerhalb der optischen Einheit der Abstand zwischen der Lichtquelle und der zweiten Sammellinse

veränderbar ist und innerhalb der optischen Einheit der Abstand zwischen der Lichtquelle und dem Reflektor veränderbar ist.

Der erfindungsgemäße Scheinwerfer mit veränderlichem Abstrahlwinkel hat alle Vorzüge des aus der US-A-4 823 243 bekannten Scheinwerfers, weist jedoch eine höhere Variabilität des Abstrahlwinkels und der Lichtintensität auf. Trotz des vergrößerten Fokussierbereiches kann die Bauweise des erfindungsgemäßen Scheinwerfers klein gehalten werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers ist die optische Einheit so ausgeführt, daß bei einer Bewegung der optischen Einheit von der ersten Sammellinse weg der Abstand zwischen der Lichtquelle und dem Reflektor so lange im wesentlichen konstant bleibt, bis der Reflektor einen entsprechend den Scheinwerferdimensionen äußersten Abstand zur ersten Sammellinse erreicht hat und in seiner Bewegung innehält, und bei Stillstand des Reflektors in seinem äußersten Abstand zur ersten Sammellinse die Lichtquelle eine vorbestimmte Wegstrecke weiter in Richtung auf den Reflektor bewegt werden kann und bei einer Umkehrung der beschriebenen Bewegung zunächst die Lichtquelle bei Stillstand des Reflektors um die vorbestimmte Wegstrecke in Richtung auf die erste Sammellinse bewegt wird und nach passieren der vorbestimmten Wegstrecke durch die Lichtquelle der Reflektor so mitbewegt wird, daß der Abstand zwischen der Lichtquelle und dem Reflektor im wesentlichen konstant bleibt.

Bei dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers wird der Fokussierbereich besonders in Richtung zu kleinen Winkeln hin erweitert. Ferner werden durch die beschriebene Verringerung des Abstandes zwischen der Lichtquelle und dem Reflektor die Verluste bei der Fokussierung im engwinkligen Abstrahlbereich wesentlich herabgesetzt. Die Änderung der Beleuchtungsstärke ist im engwinkligen Abstrahlbereich bezogen auf die Änderung des Abstrahlwinkels überproportional groß, woraus eine besonders starke Erhöhung der Lichtintensitätsvariabilität im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Scheinwerfern resultiert.

In einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers ist die optische Einheit so ausgeführt, daß sich bei einer Bewegung der optischen Einheit längs der optischen Achse mindestens auf einem Teilstück des Weges der Abstand zwischen der Lichtquelle und dem Reflektor verändert.

Besonders vorteilhaft ist es, die optische Einheit so auszuführen, daß sich der Abstand zwischen der Lichtquelle und dem Reflektor bei einer Bewegung der optischen Einheit von der ersten Sammellinse weg kontinuierlich verkleinert und bei einer Bewegung der optischen Einheit zur ersten Sammellinse hin kontinuierlich vergrößert.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Scheinwerfers mit veränderlichem Abstrahlwinkel anhand von Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a bis 1e schematisch einen Querschnitt einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers bei Bewegung einer aus Lichtquelle, Reflektor und zweiter Sammellinse bestehenden optischen Einheit aus einer dichtmöglichst an einer ersten Sammellinse befindlichen Position in eine weitmöglichst von der ersten Sammellinse entfernte Position,

Fig. 2a bis 2e schematisch einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers bei Bewegung der aus Lichtquelle, Reflektor und zweiter Sammellinse bestehenden optischen Einheit aus der dichtmöglichst an der ersten Sammellinse befindlichen Position in die weitmöglichst von der ersten Sammellinse entfernte Position,

Fig. 3a bis 3f schematisch einen Querschnitt einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers bei Bewegung der aus Lichtquelle, Reflektor und zweiter Sammellinse bestehenden optischen Einheit aus der dichtmöglichst an der ersten Sammellinse befindlichen Position in die weitmöglichst von der ersten Sammellinse entfernte Position,

Fig. 4 Lichtverteilungskennlinien des aus der US-A-4 823 243 bekannten Scheinwerfers für verschiedene Fokussiereinstellungen und

Fig. 5 Lichtverteilungskennlinien des erfindungsgemäßen Scheinwerfers für verschiedene Fokussiereinstellungen.

In Fig. 1a ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers im Querschnitt dargestellt. Der Scheinwerfer weist ein becherartiges, undurchsichtiges Gehäuse 1 auf, in das an der Lichtaustrittsseite eine erste Sammellinse 2 eingesetzt ist. Innerhalb des Gehäuses 1 sind auf einem Schlitten 3 eine Lichtquelle 4, die durch eine Glühfadenlampe mit kleiner Wendel gebildet wird, und ein der Lichtquelle 4 zugeordneter Reflektor 5 angeordnet. Die Lichtquelle 4 und der Reflektor 5 sind so montiert, daß der resultierende Lichtstrahlengang in Richtung der ersten Sammellinse 2 gerichtet ist. Außerdem ist auf dem Schlitten 3 im Strahlengang zwischen der Lichtquelle 4 und der ersten Sammellinse 2 eine zweite Sammellinse 6 angeordnet. In der dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers ist die zweite Sammellinse 6 eine Meniskuslinse mit kristallin geätzter konkaver Oberfläche, deren konvexe Oberfläche in Richtung auf die erste Sammellinse 2 weist. Die Lichtquelle 4, der Reflektor 5 und die zweite Sammellinse 6 sind dabei so montiert, daß sowohl der Abstand zwischen der Lichtquelle 4 und der zweiten Sammellinse 6 als auch der Abstand zwischen der Lichtquelle 4 und dem Reflektor 5 verändert werden kann.

Es ist ferner möglich, sowohl bei der ersten Sammellinse 2 als auch bei der zweiten Sammellinse 6 jeweils eine Linsenfläche mit einer Narbung zu versehen, so daß eine Mikrolinsenstruktur entsteht. Durch diese Maßnahme wird eine besonders gute Gleichmäßigkeit der Lichtverteilung erreicht.

Fig. 1a zeigt die Lichtquelle 4, den Reflektor 5 und die zweite Sammellinse 6 in einer Stellung maximalen Abstrahlwinkels des erfindungsgemäßen Scheinwerfers. Der Abstand zwischen der ersten Sammellinse 2 und der zweiten Sammellinse 6 sowie der Abstand zwischen der zweiten Sammellinse 6 und der Lichtquelle 4 sind entsprechend den Scheinwerferdimensionen minimal, und der Abstand zwischen der Lichtquelle 4 und dem Reflektor 5 ist der entsprechend den Montagegegebenheiten maximale Abstand.

Um den Abstrahlwinkel zu verkleinern, wird der Schlitten 3 in Richtung von der ersten Sammellinse 2 weg bewegt. Dabei ist die Mechanik des Schlittens und mit ihm zusammenwirkender Führungsteile so ausgelegt, daß die zweite Sammellinse 6 zunächst in ihrer ursprünglichen Position verbleibt und sich nur die Lichtquelle 4 und der Reflektor 5 unter Beibehaltung ihres ursprünglichen gegenseitigen Abstandes in Richtung von der ersten Sammellinse 2 weg bewegen. Diese Art der Bewegung dauert so lange an, bis der Abstand zwischen der Lichtquelle 4 und der zweiten Sammellinse 6 einen vorbestimmten Wert erreicht hat. Fig. 1b zeigt das optische System des erfindungsgemäßen Scheinwerfers in eben dieser Position.

Bei weiterer Bewegung des Schlittens 3 in Richtung von der ersten Sammellinse 2 weg verändert sich, wie in Fig. 1c dargestellt, zunächst weder der Abstand zwischen der Lichtquelle 4 und dem Reflektor 5 noch der erreichte Abstand zwischen der Lichtquelle 4 und der zweiten Sammellinse 6. Je weiter sich die Lichtquelle 4, der Reflektor 5 und die zweite Sammellinse 6 von der ersten Sammellinse 2 weg bewegen, um so kleiner wird der Abstrahlwinkel und um so größer wird die Beleuchtungsstärke auf dem ausgeleuchteten Feld.

Schließlich erreicht der Reflektor 5 einen entsprechend den Scheinwerferdimensionen äußersten Abstand zur ersten Sammellinse 2 und hält in seiner Bewegung inne (siehe Fig. 1d). Dies ist die Stellung, bei welcher der aus der US-A-4 823 243 bekannte Scheinwerfer seinen minimalen Abstrahlwinkel und seine maximale Beleuchtungsstärke erreicht.

Bei der in den Fig. 1a bis 1e dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers ist es nun jedoch möglich, die Lichtquelle 4 und die zweite Sammellinse 6 unter Beibehaltung ihres erreichten gegenseitigen Abstands bei stillstehendem Reflektor 5 noch weiter von der ersten Sammellinse 2 weg und somit dichter an den Reflektor 5 heranzuführen (siehe Fig. 1e).

In den Figuren 2a bis 2e ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers dargestellt. Diese Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers ist im wesentlichen identisch mit der in den Figuren 1a bis 1e gezeigten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers. Der einzige Unterschied besteht darin, daß, wenn der Reflektor 5 seinen entsprechend den Scheinwerferdimensionen äußersten Abstand zur ersten Sammellinse 2 erreicht hat, bei der Ausführungsform gemäß Figuren 2a bis 2e auch die zweite Sammellinse 6 nicht weiter von der ersten Sammellinse 2 wegbewegt werden kann. In diesem Falle wird nur die Lichtquelle 4 unter Beibehaltung des gegenseitigen maximalen Abstandes zwischen zweiter Sammellinse 6 und Reflektor 5 weiter an den Reflektor 5 herangeführt, sobald der Reflektor 5 und die zweite Sammellinse 6 ihre in dieser Ausführungsform größtmögliche Entfernung von der ersten Sammellinse 2 erreicht haben (Siehe Fig. 2e). Hierdurch wird der Abstrahlwinkel des erfindungsgemäßen Scheinwerfers noch weiter verkleinert. Für den Fachmann jedoch besonders überraschend ist, daß sich eine in bezug auf die Verkleinerung des Abstrahlwinkels überproportional große Erhöhung der Beleuchtungsstärke in dem ausgeleuchteten Feld ergibt. Schon bei einer auf die beschriebene Weise durchgeführten weiteren Verringerung des Abstrahlwinkels um wenige Prozent ergibt sich eine von der Größe der Lichtquelle abhängige Erhöhung der Lichtausbeute um bis zu 32 Prozent. Das bedeutet, daß mit Hilfe des erfindungsgemäßen Scheinwerfers die Lichtverluste bei der Fokussierung im engwinkligen Bereich außerordentlich stark herabgesetzt werden.

Die Fig. 4 und 5 zeigen Lichtverteilungskennlinien des aus der US-A-4 823 243 bekannten Scheinwerfers (Fig. 4) und der mit Bezug auf die Figuren 2a bis 2e beschriebenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers (Fig. 5). Man erkennt, daß der erfindungsgemäße Scheinwerfer einen etwas größeren Abstrahlwinkelbereich aufweist und vor allem im engwinkligen Abstrahlbereich eine überraschend größere Variabilität der Beleuchtungsstärke bietet.

Scheinwerfertyp	erfindungsgemäßer Scheinwerfer	ARRI-Junior 300 plus	ARRI-Junior 650 plus	ARRI-Junior 1000	ARRI-Kompakt 200 W
Minimaler Abstrahlwinkel $\alpha_{\min}$	7,5°	15°	12°	12°	9°

(fortgesetzt)

Scheinwerfertyp	erfindungsgemä- ßer Scheinwerfer	ARRI-Junior 300 plus	ARRI-Junior 650 plus	ARRI-Junior 1000	ARRI-Kompakt 200 W
5 Maximaler Abstrahlwinkel $\alpha_{\max}$	52°	57°	55°	60°	50°
10 Winkelverhältnis $\alpha_{\max} : \alpha_{\min}$	6,9	3,8	4,6	5,0	5,6
15 Lichtintensität bei maximalem Abstrahlwinkel $I_{\min}$ in 3m Entfer- nung vom Schein- werfer (relative Einheiten)	950	580	1450	1900	1120
20 Lichtintensität bei minimalem Abstrahlwinkel $I_{\max}$ in 3 m Entfer- nung vom Schein- werfer (relative Einheiten)	12100	1800	7000	9500	7500
25 Fokussierverhält- nis $I_{\max} : I_{\min}$	12,7	3,1	4,8	5,0	6,7
30 Fokussierverhält- nis/Winkelverhält- nis	1,84	0,82	1,04	1,00	1,19

In der vorstehenden Tabelle sind charakteristische Daten der beschriebenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers mit entsprechenden Daten von zum Stand der Technik gehörenden Scheinwerfern der Firma ARRI verglichen.

Während bei den aus dem Stand der Technik bekannten Scheinwerfern die Kenngröße Fokussierverhältnis : Winkelverhältnis nahe bei 1 liegt, erreicht die genannte Kenngröße bei dem erfindungsgemäßen Scheinwerfer einen Wert von fast 2. Auch das absolute Fokussierverhältnis ist bei dem erfindungsgemäßen Scheinwerfer zwei Mal bis vier Mal größer als bei den aus dem Stand der Technik bekannten Scheinwerfern.

Die zu dem oben beschriebenen Bewegungsablauf entgegengesetzte Bewegung der Lichtquelle 4, des Reflektors 5 und der zweiten Sammellinse 6 in Richtung auf die erste Sammellinse 2 vollzieht sich bei den gezeigten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Scheinwerfers genau in umgekehrter Reihenfolge beginnend in der in Fig. 1e/2e gezeigten Position über die in den Fig. 1d/2d, 1c/2c und 1b/2b abgebildeten Stellungen bis hin zur Position von Fig. 1a/2a. Bei der mit Bezug auf die Figuren 1a bis 1e beschriebenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers bewegen sich zunächst nur die Lichtquelle 4 und die zweite Sammellinse 6 unter Beibehaltung ihres gegenseitigen Abstandes vom stillstehenden Reflektor 5 weg in Richtung auf die erste Sammellinse 2 (Fig. 1d). Bei der mit Bezug auf die Figuren 2a bis 2e beschriebenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers bewegt sich zunächst nur die Lichtquelle 4 vom stillstehenden Reflektor 5 weg in Richtung auf die ebenfalls stillstehende zweite Sammellinse 6 und damit in Richtung auf die erste Sammellinse 2 (Fig. 2d). Ist der vorbestimmte maximale Abstand zwischen der Lichtquelle 4 und dem Reflektor 5 erreicht, bewegen sich bei beiden beschriebenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Scheinwerfers die Lichtquelle 4, der Reflektor 5 und die zweite Sammellinse 6 unter Beibehaltung ihrer gegenseitigen Abstände auf dem Schlitten 3 in Richtung der ersten Sammellinse 2 (Fig. 1c/2c). Schließlich erreicht die zweite Sammellinse 6 ihren kleinstmöglichen Abstand zur ersten Sammellinse 2 (Fig. 1b/2b), und die Lichtquelle 4 sowie der Reflektor 5 werden unter Beibehaltung ihres gegenseitigen Abstandes noch ein Stück auf die zweite Sammellinse 6 zubewegt (Fig. 1a/2a), bis schließlich ein vorbestimmter maximaler Abstrahlwinkel erreicht ist.

Die mechanische Ausführung des Schlittens 3 und mit ihm zusammenwirkender Führungsteile soll nicht näher beschrieben werden, da dem Fachmann eine Vielzahl von unterschiedlichen Möglichkeiten bekannt ist, ein mechanisches Schlittensystem zu bauen, welches den oben mit Bezug auf die Fig. 1a bis 1e bzw. 2a bis 2e beschriebenen

Bewegungsablauf ermöglicht.

Neben mechanischen Schlittensystemen, die die oben beschriebenen Bewegungsabläufe ermöglichen, gibt es in anderen Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Scheinwerfers Schlittensysteme, die leicht modifizierte Bewegungen hervorrufen. So bleibt zum Beispiel bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers die zweite Sammellinse 6 im hinteren Abschnitt der Fortbewegung des Schlittens 3 von der ersten Sammellinse 2 nicht schlagartig stehen, sondern es wird bei konstanter Relativgeschwindigkeit zwischen der Lichtquelle 4 und der ersten Sammellinse 2 die Relativgeschwindigkeit zwischen der zweiten Sammellinse 6 und der ersten Sammellinse 2 kontinuierlich verlangsamt, bis die zweite Sammellinse 6 dann schließlich stehenbleibt, während sich der Reflektor 5 und die Lichtquelle 4 unter Beibehaltung ihres gegenseitigen Abstandes noch von der ersten Sammellinse 2 fort bewegen (Fig. 3a bis 3e). Schließlich erreicht der Reflektor 5 die in Fig. 3e gezeigte äußerste Position, und nur noch die Lichtquelle 4 bewegt sich von der ersten Sammellinse 2 weg, bis auch die Lichtquelle 4 schließlich ihre äußerste Position erreicht hat (Fig. 3f). Bei der Umkehrung dieses Bewegungsablaufes bewegt sich zunächst die Lichtquelle 4 auf die zweite Sammellinse 6 zu, während der Reflektor 5 und die zweite Sammellinse 6 stillstehen. Sobald ein vorbestimmter Abstand zwischen der Lichtquelle 4 und dem Reflektor 5 erreicht ist, bewegen sich beide mit gleicher Geschwindigkeit auf die zweite Sammellinse 6 zu. Schließlich setzt auch eine Bewegung der zweiten Sammellinse 6 in Richtung auf die erste Sammellinse 2 ein, wobei sich die Geschwindigkeit dieser Bewegung kontinuierlich solange steigert, bis schließlich die zweite Sammellinse 6, die Lichtquelle 4 und der Reflektor 5 unter Beibehaltung ihrer gegenseitigen Abstände auf die erste Sammellinse 2 zuwandern. Der weitere Bewegungsablauf ist dann schließlich identisch mit dem Bewegungsablauf, der unter Bezugnahme auf die obigen Ausführungsbeispiele für den vorderen Teil der Schlittenbewegung, d.h. für die Bewegung des Schlittens 3 in der Nähe der ersten Sammellinse 2, beschrieben wurde. Auch ein Schlittensystem, das die in diesem Abschnitt beschriebenen Bewegungsabläufe ermöglicht, wird der Fachmann auf eine Vielzahl unterschiedlicher Möglichkeiten ohne Schwierigkeiten realisieren können.

In den Fig. 1a bis 3f ist der Reflektor 5 stets als ein relativ flacher Reflektor und die Lichtquelle 4 als eine aufrecht stehende Glühfadenlampe dargestellt. Es ist jedoch auch möglich, einen tiefen Reflektor und/oder eine liegend angebrachte Lampe zu verwenden. Ein besonders guter Lichtintensitätssteigerungseffekt im Bereich kleiner Abstrahlwinkel ergibt sich, wenn eine liegende Lampe in einen tiefen Reflektor eingefahren wird.

Anstelle der im obigen Ausführungsbeispiel genannten Glühfadenlampe kann die Lichtquelle 4 zum Beispiel auch durch eine Halogenlampe oder durch eine Entladungslampe ohne Wendel mit Lichtfleck zwischen zwei Elektroden gebildet werden. Die Lichtquelle 4 sollte jedoch in jedem Fall möglichst klein gehalten werden.

Patentansprüche

1. Scheinwerfer mit veränderlichem Abstrahlwinkel mit

- einer Lichtquelle (4),
 - einem der Lichtquelle (4) zugeordneten Reflektor (5),
 - einer in Abstrahlrichtung der Lichtquelle-Reflektor-Kombination (4, 5) im Strahlengang angeordneten ersten Sammellinse (2) und
 - einer im Strahlengang zwischen der Lichtquelle (4) und der ersten Sammellinse (2) angeordneten zweiten Sammellinse (6), wobei
 - der Reflektor (5), die Lichtquelle (4) und die zweite Sammellinse (6) als eine relativ zur ersten Sammellinse (2) längs der optischen Achse des Scheinwerfers bewegliche optische Einheit montiert sind und
 - innerhalb der optischen Einheit der Abstand zwischen der Lichtquelle (4) und der zweiten Sammellinse (6) veränderbar ist,
- dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen der Lichtquelle (4) und dem Reflektor (5) veränderbar ist.

2. Scheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Einheit so ausgeführt ist, daß bei einer Bewegung der optischen Einheit von der ersten Sammellinse (2) weg der Abstand zwischen der Lichtquelle (4) und dem Reflektor (5) so lange im wesentlichen konstant bleibt, bis der Reflektor (5) einen entsprechend den Scheinwerferdimensionen äußersten Abstand zur ersten Sammellinse (2) erreicht hat und in seiner Bewegung innehält, und bei Stillstand des Reflektors (5) in seinem äußersten Abstand zur ersten Sammellinse (2) die Lichtquelle (4) eine vorbestimmte Wegstrecke weiter in Richtung auf den Reflektor (5) bewegt werden kann und bei einer Umkehrung der beschriebenen Bewegung zunächst die Lichtquelle (4) bei Stillstand des Reflektors (5) um die vorbestimmte Wegstrecke in Richtung auf die erste Sammellinse (2) bewegt wird und nach Passieren der vorbestimmten Wegstrecke durch die Lichtquelle (4) der Reflektor (5) so mitbewegt wird, daß der Abstand zwischen der Lichtquelle (4) und dem Reflektor (5) im wesentlichen konstant bleibt.

3. Scheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Einheit so ausgeführt ist, daß sich bei

einer Bewegung der optischen Einheit längs der optischen Achse mindestens auf einem Teilstück des Weges der Abstand zwischen der Lichtquelle (4) und dem Reflektor (5) verändert.

4. Scheinwerfer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Einheit so ausgeführt ist, daß sich der Abstand zwischen der Lichtquelle (4) und dem Reflektor (5) bei einer Bewegung der optischen Einheit von der ersten Sammellinse (2) weg kontinuierlich verkleinert und bei einer Bewegung der optischen Einheit zur ersten Sammellinse (2) kontinuierlich vergrößert.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

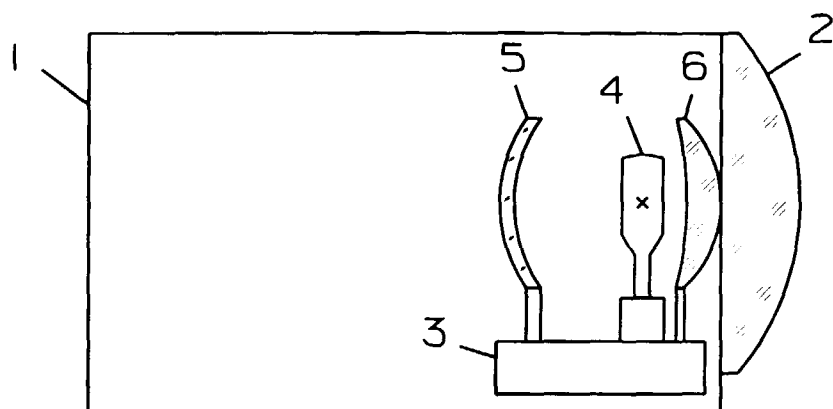


Fig. 1a

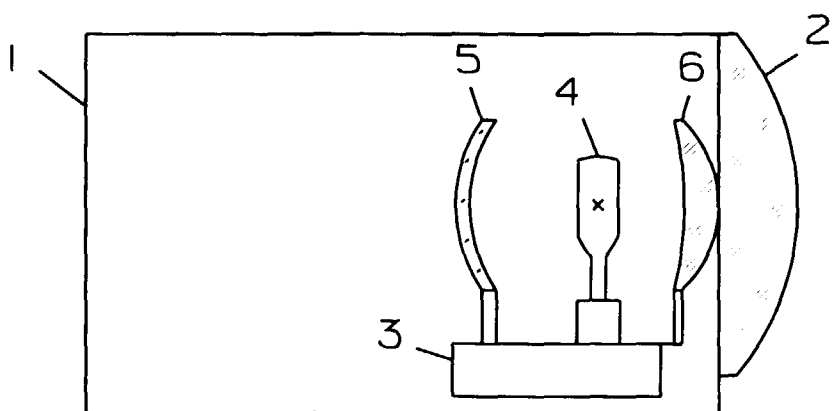


Fig. 1b

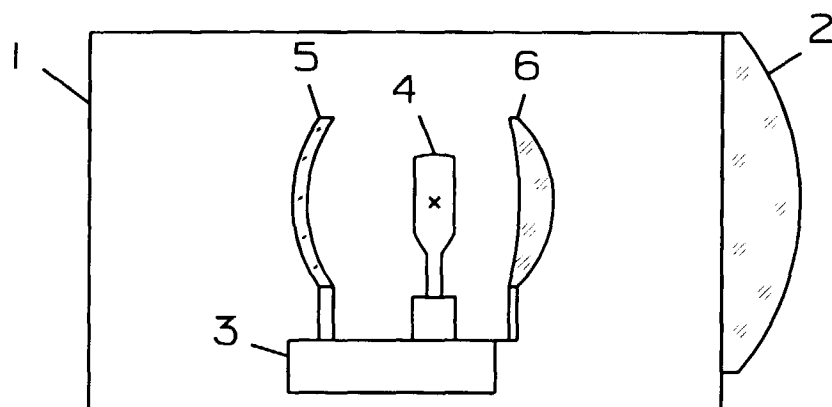


Fig. 1c

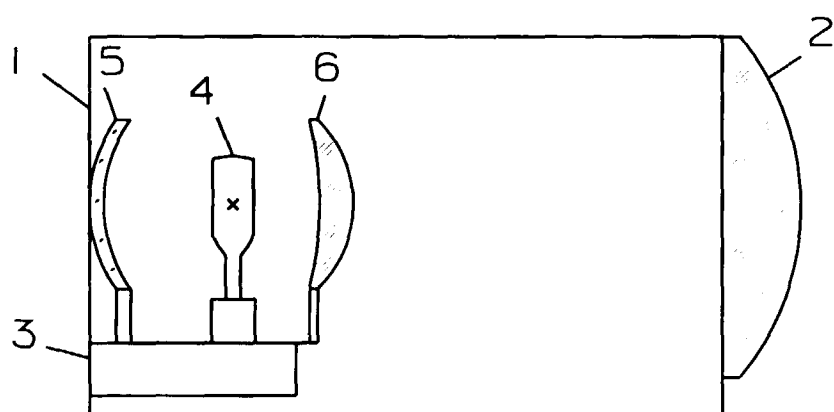


Fig. 1d

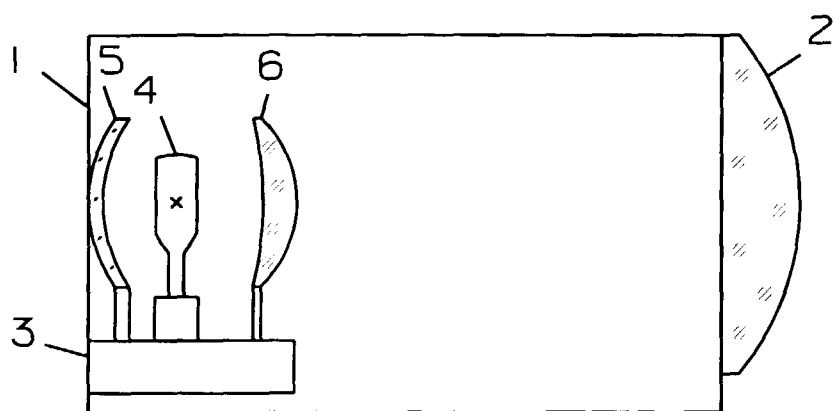


Fig. 1e

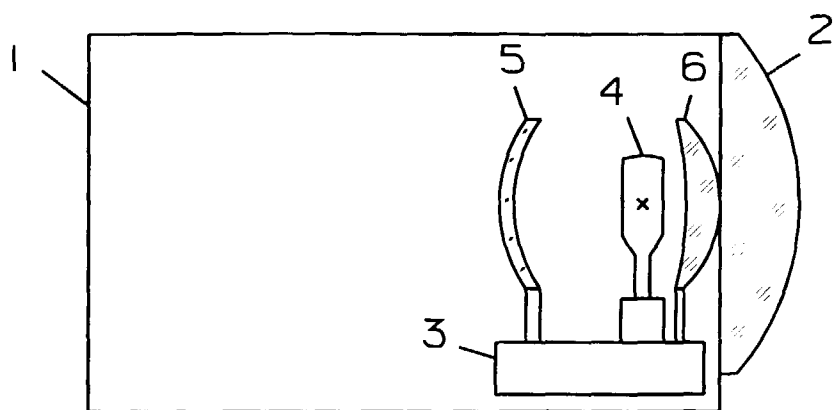


Fig. 2a

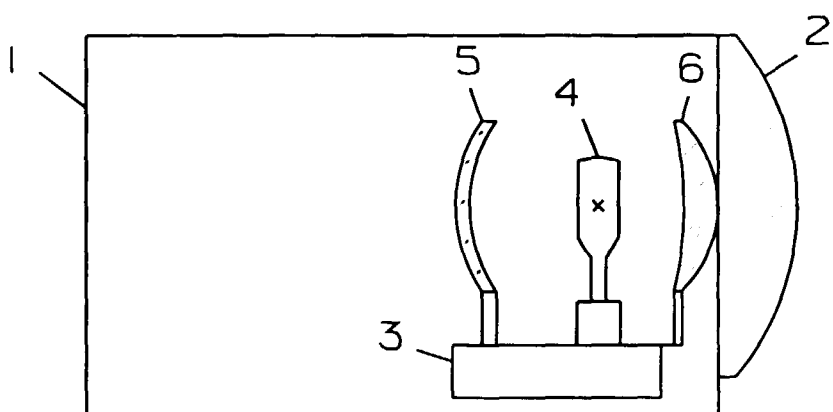


Fig. 2b

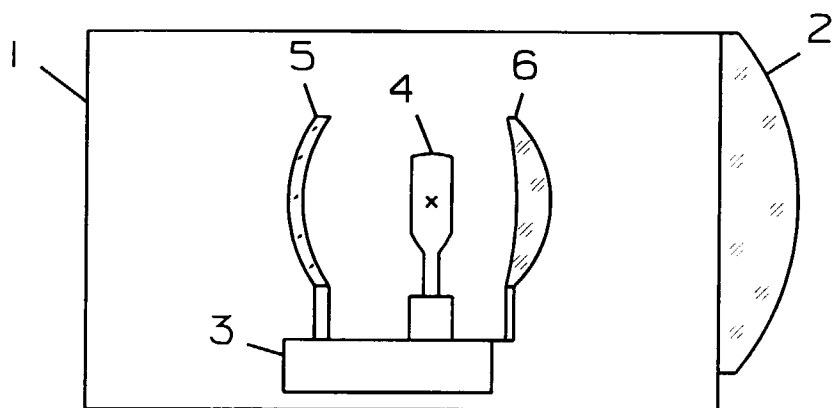


Fig. 2c

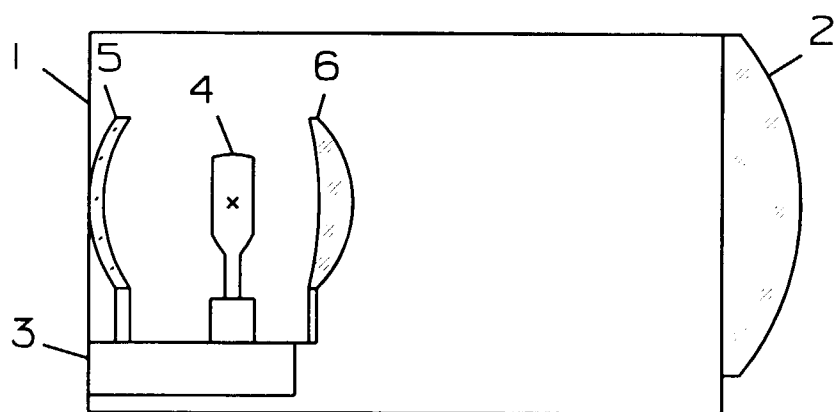


Fig. 2d

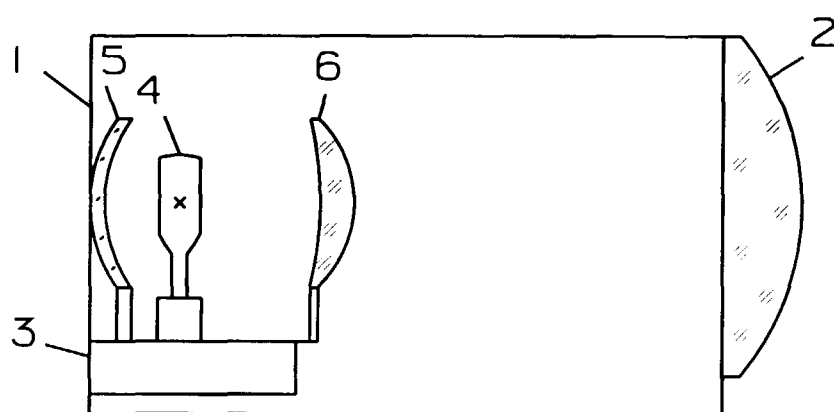


Fig. 2e

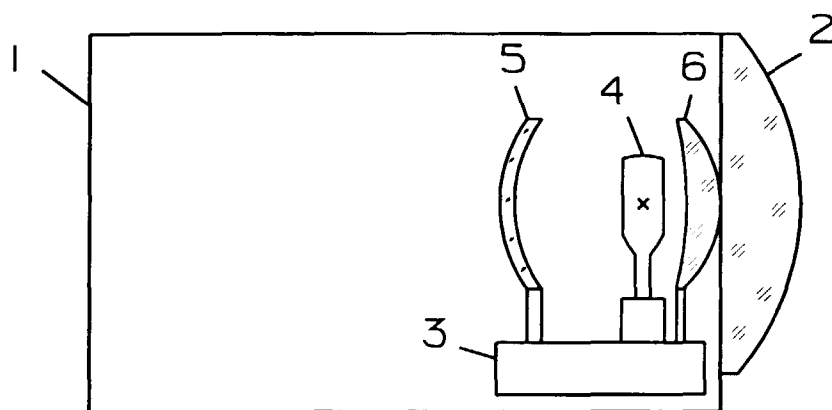


Fig. 3a

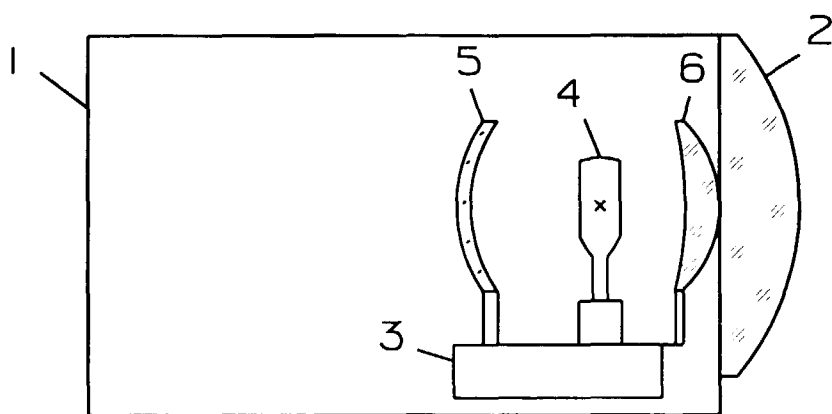


Fig. 3b

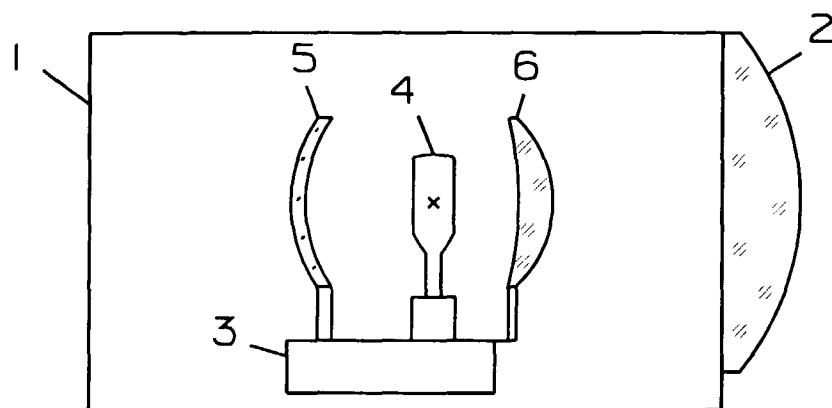


Fig. 3c

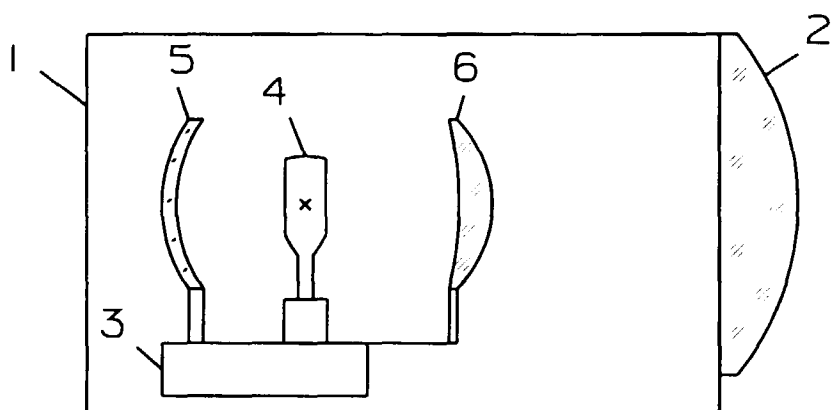


Fig. 3d

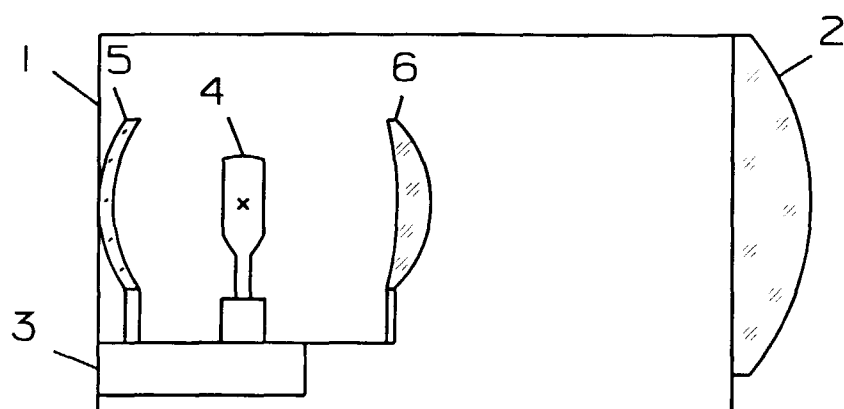


Fig. 3e

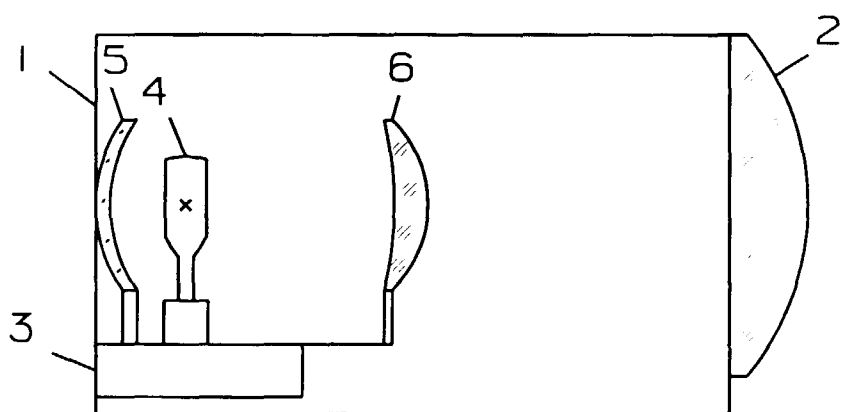
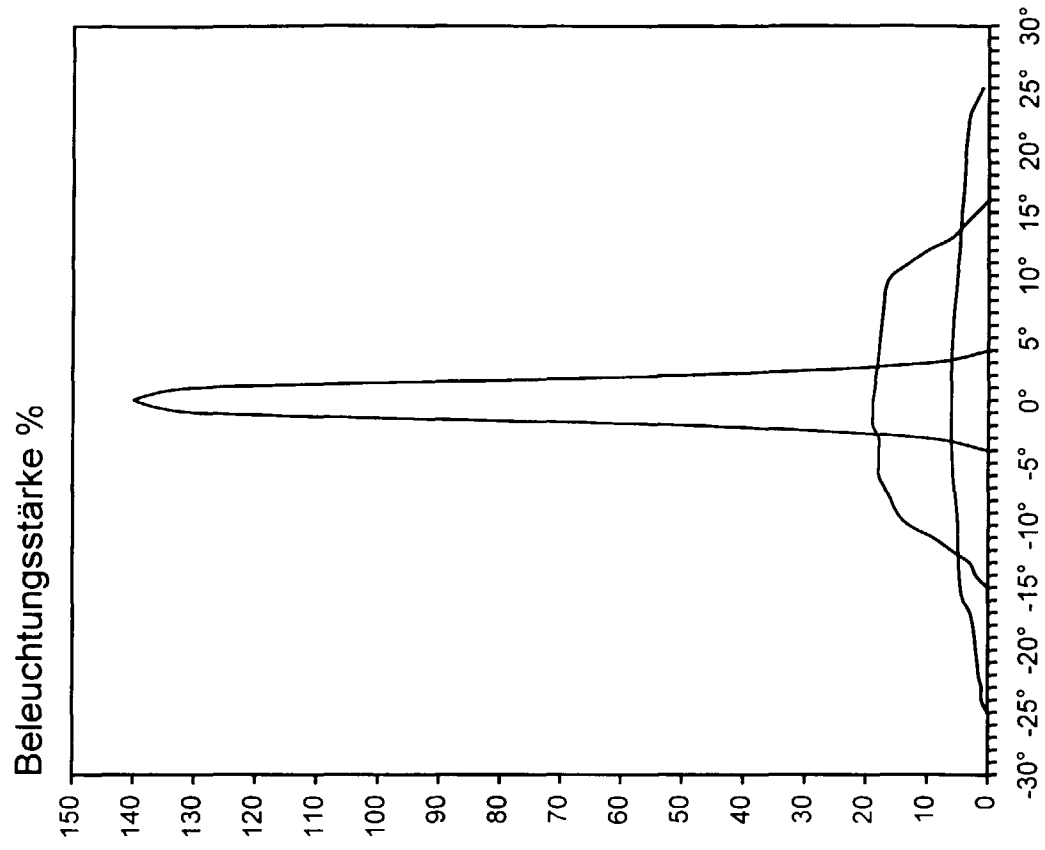
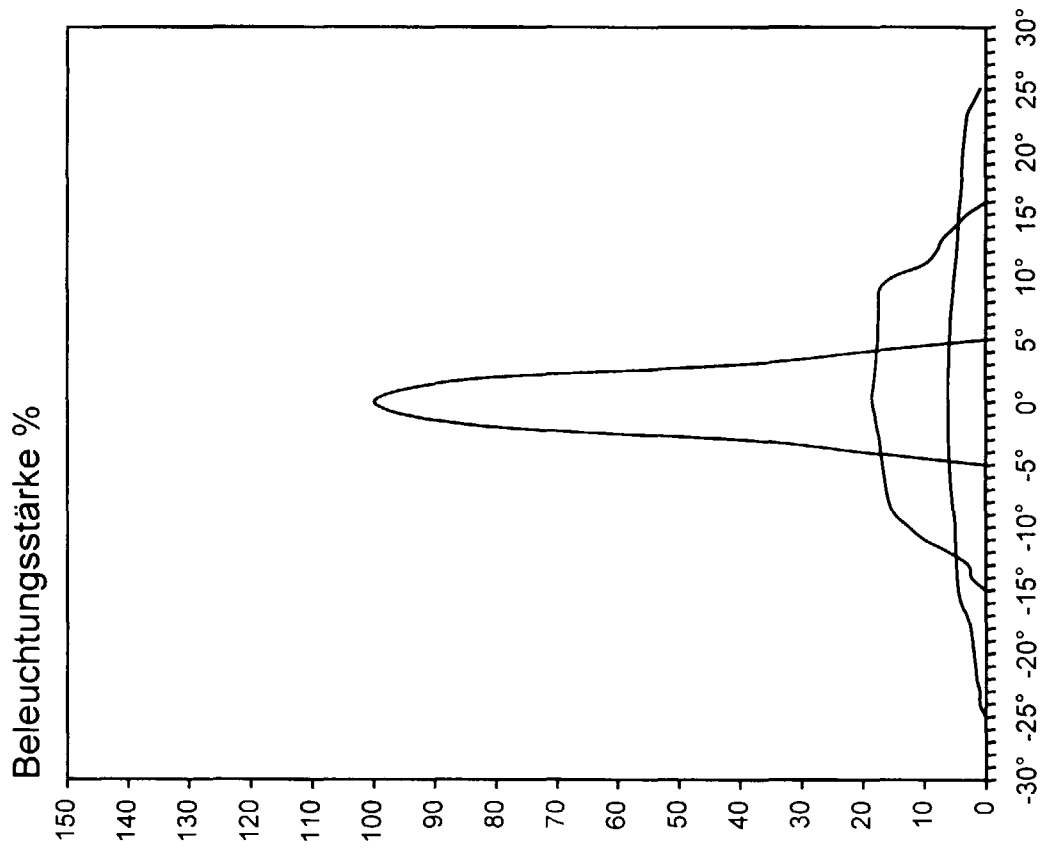


Fig. 3f



Abstrahlwinkel Fig. 5



Abstrahlwinkel Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 5686

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	US 4 823 243 A (WEIGERT) * Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 55 * * Abbildungen 1-3 * ---	1	F21P5/00 F21M1/00 F21V13/04
A	GB 2 037 415 A (FURSE & CO. LTD.) * Seite 1, Zeile 106 - Zeile 123 * * Abbildung 1 * ---	1	
A	US 2 177 639 A (ERICKSON) * Seite 1, Spalte 2, Zeile 36 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 3; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F21P F21M F21V
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 1. August 1997	
		Prüfer De Mas, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)