



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.06.2002 Patentblatt 2002/25

(51) Int Cl.7: **F21V 14/00**, F21V 7/04,
F21V 5/04, G02B 5/10,
G02B 17/00

(21) Anmeldenummer: **01129393.3**

(22) Anmeldetag: **18.12.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Weigert, Dedo**
80935 München (DE)
• **Chin, Depu**
80805 München (DE)

(30) Priorität: **18.12.2000 DE 10063134**

(74) Vertreter: **Richter, Thomas Kurt Reinhold**
Patentanwalt
Falkenstrasse 44, App. 14
81541 München (DE)

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

(54) **Fokussierbarer Scheinwerfer mit Negativlinse**

(57) Ein Scheinwerfer weist einen gekrümmten Reflektor (1, 1') und eine innerhalb des durch den Reflektor (1, 1') gebildeten Hohlraums angeordnete Lampe (2, 2') auf. Die Lampe (2, 2') und der Reflektor (1, 1') sind in

Richtung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers relativ zueinander bewegbar. In Abstrahlrichtung vor dem Reflektor (1, 1') ist eine Sammellinse (5) angeordnet. Zwischen dem Reflektor (1, 1') und der Sammellinse (5) befindet sich eine Zerstreuungslinse (6).

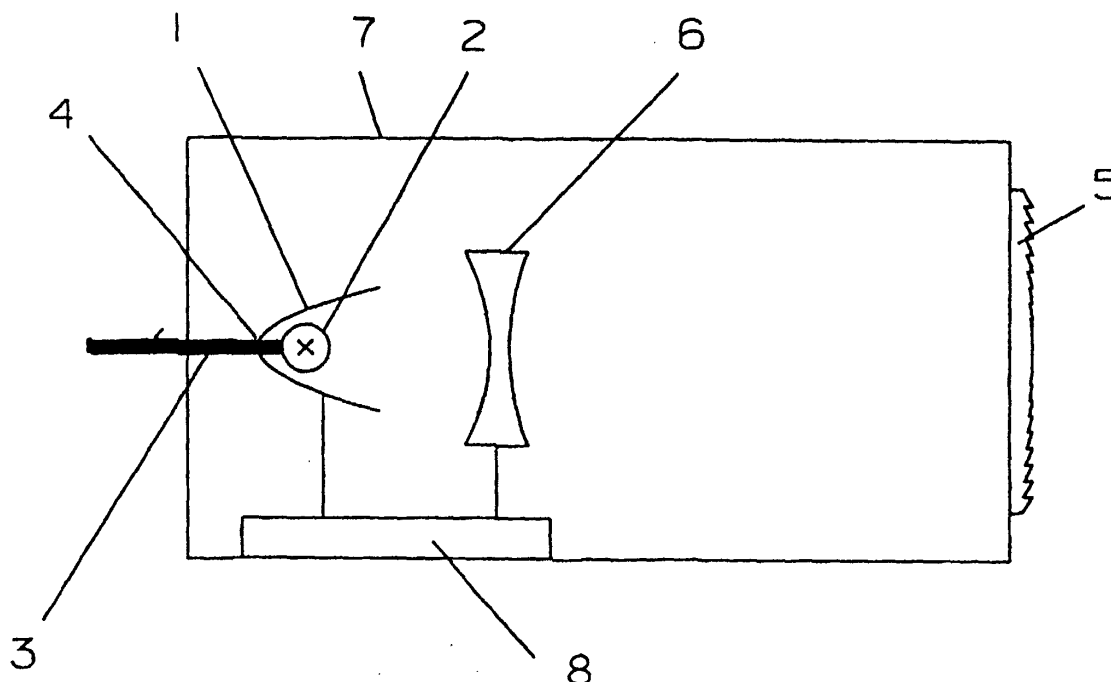


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige aus dem Stand der Technik bekannte gattungsgemäße Scheinwerfer liefern zwar eine gute Lichtausbeute, sind aber nicht fokussierbar. Die Bewegbarkeit der Lampe im Reflektor ist bei diesen Scheinwerfern häufig sehr eingeschränkt, und stets dient die genannte Bewegbarkeit der Lampe lediglich zum Auffinden einer optimalen Lampenstellung, bei der eine möglichst gleichmäßige Lichtverteilung erreicht wird. Befindet sich die Lampe außerhalb dieser optimalen Stellung, so liefern die gattungsgemäßen Scheinwerfer eine stark ungleichmäßige Lichtverteilung mit mehreren ringförmigen Maxima und Minima der Lichtintensitätsverteilung. Das ist derselbe Effekt, wie er regelmäßig bei Taschenlampen vorkommt, sofern diese mit einem glatten, tiefen Reflektor gebaut sind.

[0003] Nach dem Stand der Technik versucht man, die beschriebene Ungleichmäßigkeit der Lichtverteilung bei diesen Scheinwerfern durch einen geriffelten, facettierten Reflektor auszugleichen. Durch eine derartige Maßnahme verliert man aber die gerichtete Charakteristik des Reflektors. Zur Korrektur oder Veränderung der Abstrahlcharakteristik der gattungsgemäßen Scheinwerfer werden auch zusätzliche Sammellinsen als Frontlinsen verwendet, was jedoch einen erhöhten Material- und Arbeitsaufwand bedeutet, denn je nach aktueller Lampenstellung muß die entsprechend passende Frontlinse bereitgestellt, ausgewählt und eingesetzt werden.

[0004] Aus dem Stand der Technik weiter bekannt sind zwar auch fokussierbare Scheinwerfer, jedoch arbeiten diese stets mit flachen Reflektoren, woraus - vor allem bei kleinem Abstrahlwinkel (Spotstellung) - eine sehr schlechte Lichtausbeute resultiert.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem gattungsgemäßen Scheinwerfer einen Scheinwerfer bereitzustellen, der eine hohe Lichtausbeute liefert und gleichzeitig fokussierbar ist.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Scheinwerfer nach Anspruch 1.

[0007] Ganz wesentlich ist bei dem erfindungsgemäßen Scheinwerfer die Anordnung der Zerstreuungslinse zwischen dem Reflektor und der Sammellinse. Erst diese Zerstreuungslinse ermöglicht im Zusammenspiel mit der innerhalb des Reflektorrhohlraums bewegbaren Lampe die angestrebte Fokussierbarkeit, während der tiefe Reflektor eine hohe Lichtausbeute garantiert. Zwar ist die Lichtverteilung beim Fokussieren des erfindungsgemäßen Scheinwerfers nicht perfekt gleichmäßig, jedoch war nach dem Stand der Technik eine Fokussierung bei Scheinwerfern mit vergleichbarer Lichtausbeute gar nicht möglich.

[0008] Vorteilhafte und bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Scheinwerfers sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 19.

[0009] Bei den bevorzugten Ausführungsformen nach den Ansprüchen 2 bis 4 und 17 bis 19 ist aufgrund der angegebenen erweiterten Relativbewegungsmöglichkeiten die Fokussierbarkeit des Scheinwerfers noch weiter verbessert. Diese Ausführungsformen sind insbesondere deshalb sehr vorteilhaft, weil bei ihnen die Veränderung des Abstrahlwinkels durch einfache mechanische Verschiebungen der optischen Bauelemente des Scheinwerfers erfolgt. Ein zeitraubendes Auswechseln der Sammellinse zwecks Veränderung des Abstrahlwinkels entfällt somit gänzlich. Bei den ganz besonders bevorzugten Ausführungsformen nach den Ansprüchen 17, 18 und 19 kommt ferner hinzu, daß aufgrund der koordinierten Nichtlinearität der Verschiebungen des Reflektors, der Lampe und der Zerstreuungslinse für jede Scheinwerferstellung eine sehr gleichmäßige Lichtverteilung bei hoher Lichtausbeute erreicht wird.

[0010] Die Reflektorgestaltung bei der ebenfalls bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers nach Anspruch 5 gewährleistet eine außerordentlich gute Strahlführung im Hinblick auf eine gleichmäßige Ausleuchtung der auszuleuchtenden Fläche bei jedem Abstrahlwinkel.

[0011] Die besonderen Gestaltungen der Sammellinse und / oder der Zerstreuungslinse in den bevorzugten Ausführungsformen nach den Ansprüchen 12 und 13 ermöglichen einen erfindungsgemäßen Scheinwerfer mit sehr geringer Masse. Ein solcher leichter erfindungsgemäßer Scheinwerfer eignet sich ganz besonders für den Einsatz auf Videokameras, da hier die Masse für die Handhabung der gesamten Videokameraanordnung eine entscheidende Rolle spielt.

[0012] Die besondere Gestaltung der Zerstreuungslinse in der bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 14 stellt sicher, daß bei jedem Abstrahlwinkel die auszuleuchtende Fläche besonders gleichmäßig ausgeleuchtet wird. Einem ebensolchen Zweck dient die besondere Gestaltung der Sammellinse bei der ebenfalls bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Scheinwerfers nach Anspruch 16.

[0013] Bei der ebenfalls besonders bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 15 kann die dort als asphärische Linse gestaltete Zerstreuungslinse mit ihrem zentralen Teil eine andere Funktion ausüben als mit ihrem Randbereich. So kann z. B. sichergestellt werden, daß bei allen Stellungen des optischen Systems der gesamte Durchmesser der Frontlinse (Sammellinse) ausgeleuchtet wird. Dies ist besonders vorteilhaft dann, wenn weiche Schattenkanten erzeugt werden sollen, der erfindungsgemäße Scheinwerfer also als eine Art fokussierbares Softlight dienen soll.

[0014] Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Scheinwerfers werden nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 schematisch den prinzipiellen Aufbau eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Scheinwerfers mit einseitig gesockelter Lampe,
 Fig. 2 schematisch den prinzipiellen Aufbau eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Scheinwerfers mit zweiseitig gesockelter Lampe,
 5 Fig. 3 schematisch die Konstruktion des Reflektors beim Ausführungsbeispiel von Fig. 1,
 Fig. 4 ein mathematisches Konstruktionsdetail in Ergänzung zu Fig. 3 und
 Fig. 5a bis 5c schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Scheinwerfers bei Verschiebung von der Flutstellung (Fig. 5a) zur Spotstellung (Fig. 5c).

10 **[0015]** Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Scheinwerfers weist einen gekrümmten Reflektor 1 und eine innerhalb des durch den Reflektor 1 gebildeten Hohlraums angeordnete Lampe 2 auf. Einen Reflektor, bei dem die Lampe innerhalb des durch den Reflektor gebildeten Hohlraums angeordnet ist, bezeichnet man auch als "tiefen Reflektor". Die Lampe 2 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Glühfadenlampe, jedoch kann anstelle der Glühfadenlampe 2 auch eine Gasentladungslampe oder eine Lampe eines anderen Typs verwendet werden.

15 **[0016]** Die Lampe 2 ist in einer Sockel- und Bewegungseinrichtung 3 einseitig gesockelt. Die Reflektorwandung weist in ihrem rückwärtigen Zentrum eine Öffnung 4 für die Sockel- und Bewegungseinrichtung 3 auf. Über die Sockel- und Bewegungseinrichtung 3 wird die Lampe 2 an eine elektrische Spannungsquelle angeschlossen. Ferner dient die Sockel- und Bewegungseinrichtung 3 dazu, die Lampe 2 innerhalb des durch den Reflektor 1 gebildeten Hohlraums relativ zum Reflektor 1 in Richtung der optischen Hauptachse des erfindungsgemäßen Scheinwerfers hin und her zu bewegen.

20 **[0017]** In Abstrahlrichtung der Reflektor-Lampe-Kombination 1, 2 ist eine Sammellinse 5 angeordnet. In Abstrahlrichtung zwischen der Reflektor-Lampe-Kombination 1, 2 und der Sammellinse 5 befindet sich eine bikonkave Zerstreuungslinse 6. Die der Lampe 2 zugewandte Oberfläche der Zerstreuungslinse 6 wurde einer speziellen Oberflächenbehandlung unterzogen und weist infolgedessen eine Mikrolinsenstruktur auf.

25 **[0018]** Die Sammellinse 5 ist eine Fresnellinse aus Kunststoff.

30 **[0019]** Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Scheinwerfers ist die Sammellinse 5 in fester Position an das Scheinwerfergehäuse 7 montiert. Der Reflektor 1 und die Zerstreuungslinse 6 sind in fester Position auf einem Schlitten 8 montiert, der als solcher in Richtung der optischen Achse des Scheinwerfers hin und her bewegbar ist. Auf diese Weise sind im dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Scheinwerfers der Reflektor 1 und die Zerstreuungslinse 6 unter Beibehaltung ihres gegenseitigen Abstandes einerseits und die Sammellinse 5 andererseits relativ zueinander in Richtung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers bewegbar. Die Flutstellung des Scheinwerfers ergibt sich, wenn der Schlitten 8 in seiner durch die Scheinwerferkonstruktion vorgegebenen dichtestmöglichen Stellung in der Nähe der Sammellinse 5 steht. Die Spotstellung erhält man bei der durch die Scheinwerferkonstruktion vorgegebenen weitestmöglichen Entfernung des Schlittens 8 von der Sammellinse 5.

35 **[0020]** Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Scheinwerfers entspricht im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1. Der Unterschied besteht darin, daß bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 das rückwärtige Zentrum des Reflektors 1' geschlossen und die Lampe 2' zweiseitig gesockelt ist. Die Reflektorwandung weist zwei Führungsschlitze zur Aufnahme und Bewegungsführung der zweiseitigen Lampensockelung auf. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Lampe 2' innerhalb des durch den Reflektor 1' gebildeten Hohlraums in Richtung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers relativ zum Reflektor 1' bewegbar.

40 **[0021]** In Fig. 3 ist schematisch die Konstruktion des Reflektors 1 aus dem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Scheinwerfers von Fig. 1 gezeigt. Der Reflektor 1 ist ein Rotationskörper, dessen Form durch Rotation eines Kurvenabschnittes P um die optische Hauptachse des Scheinwerfers zustandekommt. Die optische Hauptachse des Scheinwerfers wird im Koordinatensystem von Fig. 3 durch die x-Achse repräsentiert. Der Kurvenabschnitt P ist ein Kurvenabschnitt einer durch eine Polynomfunktion beschreibbaren glatten Kurve C. Diese Kurve C ist in Fig. 4 dargestellt. Für C gilt:

$$x = 0,046 y^2 - y$$

$$\text{mit } y \in \mathbb{R}.$$

45 P ist gleich C in den Grenzen $[y_1, y_2]$. Wie in Fig. 4 zu sehen, liegt der Extrempunkt von C nicht auf der optischen Hauptachse des Scheinwerfers.

50 **[0022]** Hinsichtlich der mechanischen Bewegbarkeit der optischen Komponenten des erfindungsgemäßen Scheinwerfers gegeneinander gibt es eine Vielzahl weiterer Ausführungsbeispiele. So gibt es z.B. ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Scheinwerfers, das so gestaltet ist, daß die Zerstreuungslinse eine Relativbewegung zum

Reflektor vollführt, in Koordination mit einer gleichzeitigen Relativbewegung zwischen Lichtquelle (Lampe) und Reflektor sowie einer gleichzeitigen dritten Bewegung von Lampe, Reflektor und Zerstreuungslinse in Relation zur Sammellinse.

[0023] Auch bei dem in den Fig. 5a bis 5c dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Scheinwerfers ist die Lampe 2 in einer Sockel- und Bewegungseinrichtung 3 einseitig gesockelt. Die Reflektorwandung weist in ihrem rückwärtigen Zentrum eine Öffnung 4 für die Sockel- und Bewegungseinrichtung 3 auf. Das in den Fig. 5a bis 5c dargestellte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Scheinwerfers entspricht somit in dieser Hinsicht im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1, auch wenn die konkreten Ausführungen der Lampe 2 und der Sockel- und Bewegungseinrichtungen 3 sich, wie bereits aus den rein schematischen Zeichnungen ersichtlich, in ihrem konstruktiven Aufbau unterscheiden. Allerdings entspricht die mathematische Konstruktion des Reflektors 2 im Ausführungsbeispiel von Fig. 5a bis 5c der Konstruktion des Reflektors 2 aus dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1, wie sie oben bereits mit Bezug auf die Fig. 3 und 4 erläutert wurde.

[0024] Bei dem in den Fig. 5a bis 5c dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Scheinwerfers sind sowohl die Sammellinse 5 (Frontlinse) als auch die Zerstreuungslinse 6 als Fresnellinsen ausgebildet. Der Reflektor 1 ist in Richtung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers verschiebbar. Auch die Lampe 2 ist in Richtung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers verschiebbar. Desgleichen ist die Zerstreuungslinse 6 in Richtung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers verschiebbar. Bei Verschiebung von Flutstellung nach Spotstellung des Scheinwerfers verschiebt sich die Zerstreuungslinse 6 von der Sammellinse 5 weg, der Reflektor 1 verschiebt sich von der Zerstreuungslinse 6 weg, und die Lampe 2 verschiebt sich in den Reflektor 1 hinein. Bei Verschiebung von der Spotstellung in die Flutstellung des Scheinwerfers läuft dieser Bewegungsablauf genau in umgekehrter Reihenfolge ab. Drei Stellungen dieses Verschiebungsablaufes sind in den Figuren 5a bis 5c dargestellt, wobei die Fig. 5a die Flutstellung, die Fig. 5c die Spotstellung und die Fig. 5b eine zwischen Flut- und Spotstellung liegende Stellung des Scheinwerfers darstellt.

[0025] Die Besonderheit bei dem in den Figuren 5a bis 5c dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Scheinwerfers besteht darin, daß der Scheinwerfer so ausgelegt ist, daß die genannten Verschiebungen des Reflektors 1, der Lampe 2 und der Zerstreuungslinse 6 mittels eines einheitlichen Bewegungsmechanismus in vorbestimmter, koordinierter Weise derart ausgeführt werden, daß, betrachtet über eine vollständige Verschiebung zwischen Flutstellung und Spotstellung des Scheinwerfers, bei Unterteilung dieser vollständigen Verschiebung in mehrere Verschiebungsabschnitte, kein linearer Zusammenhang zwischen den jeweiligen Verschiebungslängen des Reflektors 1, der Lampe 2 und der Zerstreuungslinse 6 existiert. Verdeutlicht wird dies anhand der nachstehenden Tabelle, in der jeweils zusammengehörige Abstände der Lampe 2 zum Reflektor 1 (Abstand A1), der Zerstreuungslinse 6 zum Reflektor 1 (Abstand A2) und der Frontlinse 5 zur Zerstreuungslinse 6 (Abstand A3) zusammengefaßt sind. Hinsichtlich der Bestimmung der Abstände A1, A2 und A3 wird auf die Fig. 5b verwiesen.

A1 Abstand zwischen Lampe und Reflektor in mm	A2 Abstand zwischen Zerstreuungslinse und Reflektor in mm	A3 Abstand zwischen Frontlinse und Zerstreuungslinse in mm
19,5	45	24
19	47	26
18	48	35
17	50	40
16	53	46
15	57	50
14	60	56
13	62	59
12	63	61
11	64	62
10	65	63
9	66	64
8	67	65
7	68	66

(fortgesetzt)

A1 Abstand zwischen Lampe und Reflektor in mm	A2 Abstand zwischen Zerstreuungslinse und Reflektor in mm	A3 Abstand zwischen Frontlinse und Zerstreuungslinse in mm
6,25	69	67

Wie man aus der vorstehenden Tabelle ersieht, ist das zuletzt beschriebene Ausführungsbeispiel des erfindungsge-
mäßigen Scheinwerfers so ausgelegt, daß bei Verschiebung von Flutstellung nach Spotstellung etwa auf dem mittleren
Teilabschnitt der Verschiebung der Abstand zwischen der Zerstreuungslinse 6 und der Sammellinse 5 stärker wächst
als der Abstand zwischen dem Reflektor 1 und der Zerstreuungslinse 6, während im Teilabschnitt der Verschiebung
unmittelbar vor der Spotstellung der Abstand zwischen der Zerstreuungslinse 6 und der Sammellinse 5 und der Abstand
zwischen dem Reflektor 1 und der Zerstreuungslinse 6 in ungefähr gleicher Weise anwachsen. Ähnlich verhält es sich
mit dem Abstand zwischen dem Reflektor 1 und der Zerstreuungslinse 6 und der Verschiebung der Lampe 2 in den
Reflektor 1 (Abstand A1) hinein. Bei Verschiebung von Flutstellung nach Spotstellung wächst ungefähr auf dem mitt-
leren Teilabschnitt der Verschiebung der Abstand zwischen dem Reflektor 1 und der Zerstreuungslinse 6 (Abstand A2)
stärker als die Verschiebung der Lampe 2 in den Reflektor 1 (Abstand A1) hinein.

[0026] Mögliche mechanische Ausführungsformen des einheitlichen Bewegungsmechanismus', der die Verschie-
bungen des Reflektors 1, der Lampe 2 und der Zerstreuungslinse 6 in der dargestellten vorbestimmten, koordinierten
Weise ausführen kann, sind dem Fachmann aus dem Stand der Technik geläufig, und die Herstellung eines solchen
einheitlichen Bewegungsmechanismus' gehört in den Bereich seiner gängigen handwerklichen Fähigkeiten. Daher
erübrigt sich eine detaillierte Darstellung der entsprechenden Bewegungsmechanik an dieser Stelle.

Patentansprüche

1. Scheinwerfer mit

- einem gekrümmten Reflektor (1, 1') und
- einer innerhalb des durch den Reflektor (1, 1') gebildeten Hohlraums angeordneten Lampe (2, 2'), wobei die
Lampe (2, 2') und der Reflektor (1, 1') in Richtung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers relativ zuein-
ander bewegbar sind, und
- einer in Abstrahlrichtung vor dem Reflektor (1, 1') angeordneten Sammellinse (5),

dadurch gekennzeichnet, daß

zwischen dem Reflektor (1, 1') und der Sammellinse (5) eine Zerstreuungslinse (6) angeordnet ist.

2. Scheinwerfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Reflektor (1, 1') mit der Lampe (2, 2') in Rich-
tung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers bewegbar ist.

3. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zerstreuungslinse
(6) in Richtung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers bewegbar ist.

4. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Reflektor (1, 1')
und die Zerstreuungslinse (6) miteinander in Richtung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers bewegbar
sind.

5. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Reflektor (1, 1')
ein Rotationskörper ist, dessen Form, höchstens mit Ausnahme eines rückwärtigen zentralen Teilstücks, durch
Rotation eines Kurvenabschnittes (P) um die optische Hauptachse des Scheinwerfers zustande kommt, wobei der
Kurvenabschnitt P ein Kurvenabschnitt einer durch eine Polynomialfunktion beschreibbaren glatten Kurve (C) ist
und, sofern die Kurve (C) nur einen einzigen Extrempunkt hat, dieser Extrempunkt außerhalb der optischen
Hauptachse des Scheinwerfers liegt.

6. Scheinwerfer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die glatte Kurve (C) folgendem funktionalen Zu-
sammenhang genügt:

$$x = ay^2 - y$$

mit $a, y \in \mathbb{R}$.

5

7. Scheinwerfer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** a den Wert 0,046 hat.

10

8. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Reflektorwandung in ihrem rückwärtigen Zentrum eine Öffnung (4) aufweist.

9. Scheinwerfer nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lampe durch die Öffnung (4) hindurch bewegbar ist.

15

10. Scheinwerfer nach Anspruch 8 oder 9, **gekennzeichnet durch** eine **durch** die Öffnung (4) hindurchreichende Sockel- und Bewegungseinrichtung (3) für die Lampe (2).

11. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**

20

- das rückwärtige Zentrum des Reflektors (1') geschlossen ist,
- die Lampe (2') zweiseitig gesockelt ist und
- die Reflektorwandung zwei Führungsschlitze zur Aufnahme und Bewegungsführung der zweiseitigen Lampensockelung aufweist.

25

12. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sammellinse (5) und / oder die Zerstreuungslinse (6) eine Fresnellinse ist.

13. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sammellinse (5) und / oder die Zerstreuungslinse (6) eine Kunststofflinse ist.

30

14. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine der im Strahlengang befindlichen Oberflächen der Zerstreuungslinse (6) mit einer Mikrolinsenstruktur versehen ist.

35

15. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zerstreuungslinse (6) eine asphärische Linse ist.

16. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Teil der Oberfläche der Sammellinse (5) mit einer Mikrolinsenstruktur versehen ist.

40

17. Scheinwerfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**

45

- der Reflektor (1) in Richtung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers verschiebbar ist,
- die Lampe (2) in Richtung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers verschiebbar ist,
- die Zerstreuungslinse (6) in Richtung der optischen Hauptachse des Scheinwerfers verschiebbar ist und
- sich bei Verschiebung von Flutstellung nach Spotstellung des Scheinwerfers die Zerstreuungslinse (6) von der Sammellinse (5) weg verschiebt, der Reflektor (1) von der Zerstreuungslinse (6) weg verschiebt und die Lampe (2) in den Reflektor (1) hinein verschiebt,

50

wobei der Scheinwerfer so ausgelegt ist, daß die genannten Verschiebungen des Reflektors (1), der Lampe (2) und der Zerstreuungslinse (6) mittels eines einheitlichen Bewegungsmechanismus' in vorbestimmter, koordinierter Weise derart ausgeführt werden, daß, betrachtet über eine vollständige Verschiebung zwischen Flutstellung und Spotstellung des Scheinwerfers, bei Unterteilung dieser vollständigen Verschiebung in mehrere Verschiebungsabschnitte, kein linearer Zusammenhang zwischen den jeweiligen Verschiebungslängen des Reflektors (1), der Lampe (2) und der Zerstreuungslinse (6) existiert.

55

18. Scheinwerfer nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Scheinwerfer so ausgelegt ist, daß bei Verschiebung von Flutstellung nach Spotstellung zumindest auf einem Teilabschnitt der Verschiebung der Abstand zwischen der Zerstreuungslinse (6) und der Sammellinse (5) stärker wächst als der Abstand zwischen dem Re-

flektor (1) und der Zerstreuungslinse (6).

- 5 19. Scheinwerfer nach Anspruch 17 oder nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Scheinwerfer so ausgelegt ist, daß bei Verschiebung von Flutstellung nach Spotstellung zumindest auf einem Teilabschnitt der Verschiebung der Abstand zwischen dem Reflektor (1) und der Zerstreuungslinse (6) stärker wächst als die Verschiebung der Lampe (2) in den Reflektor (1) hinein.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

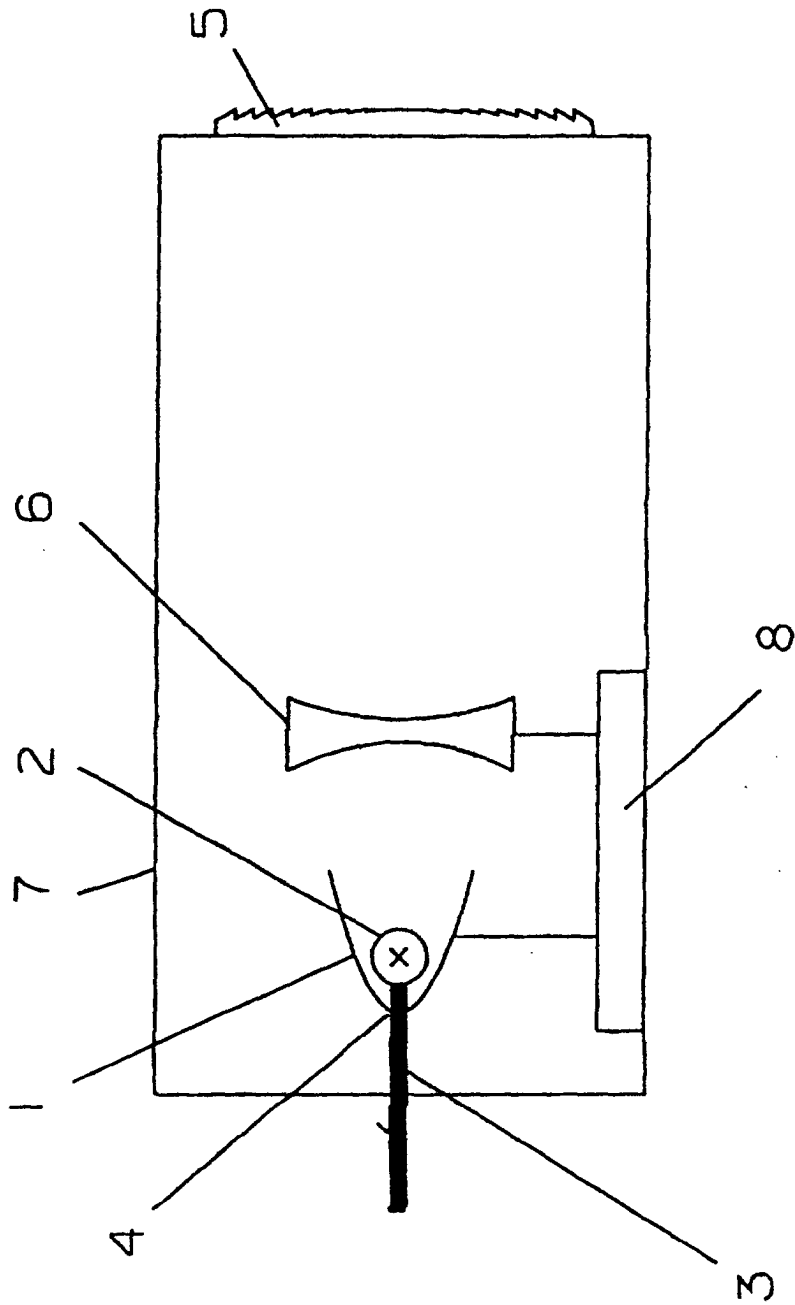


Fig. 1

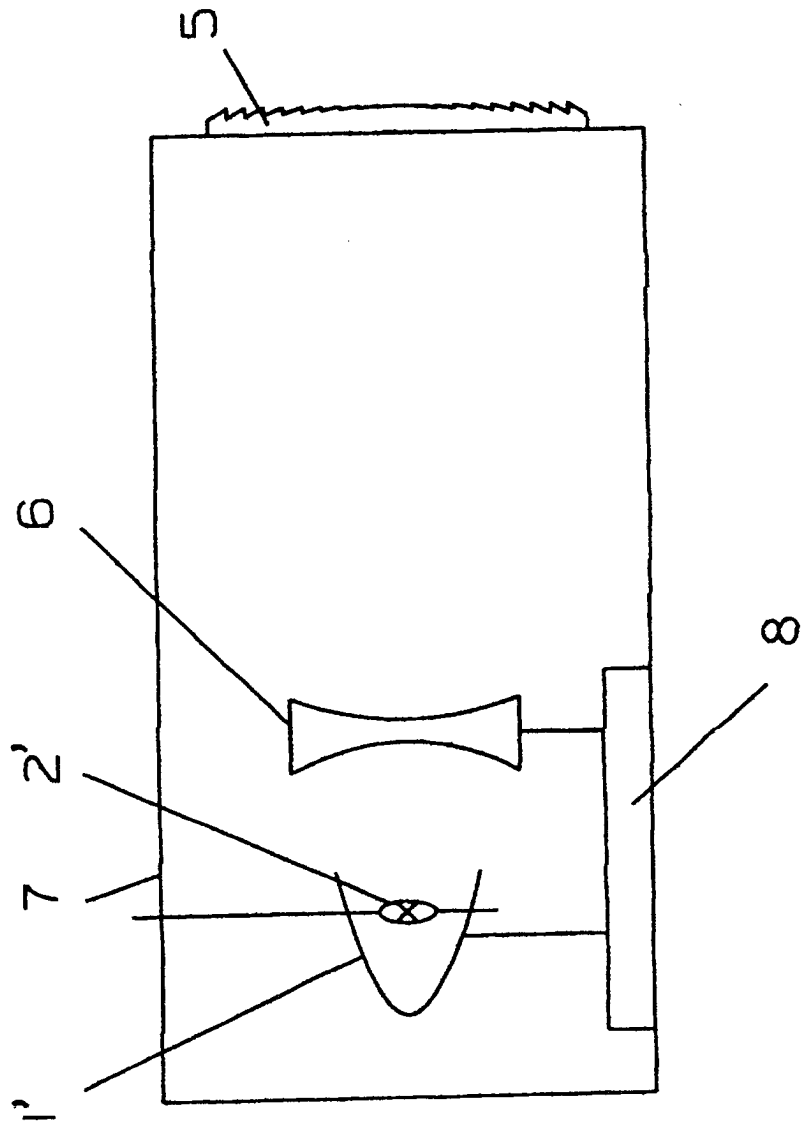


Fig. 2

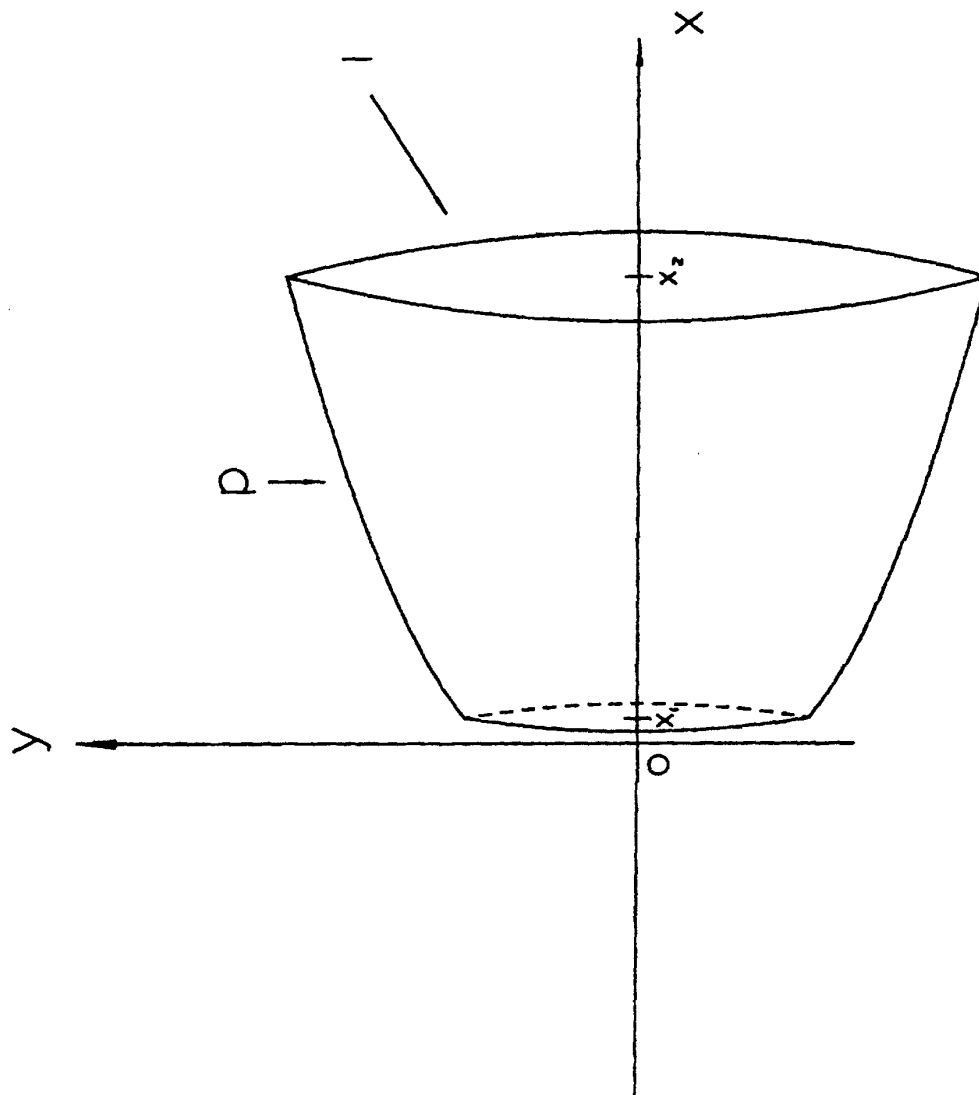


Fig. 3

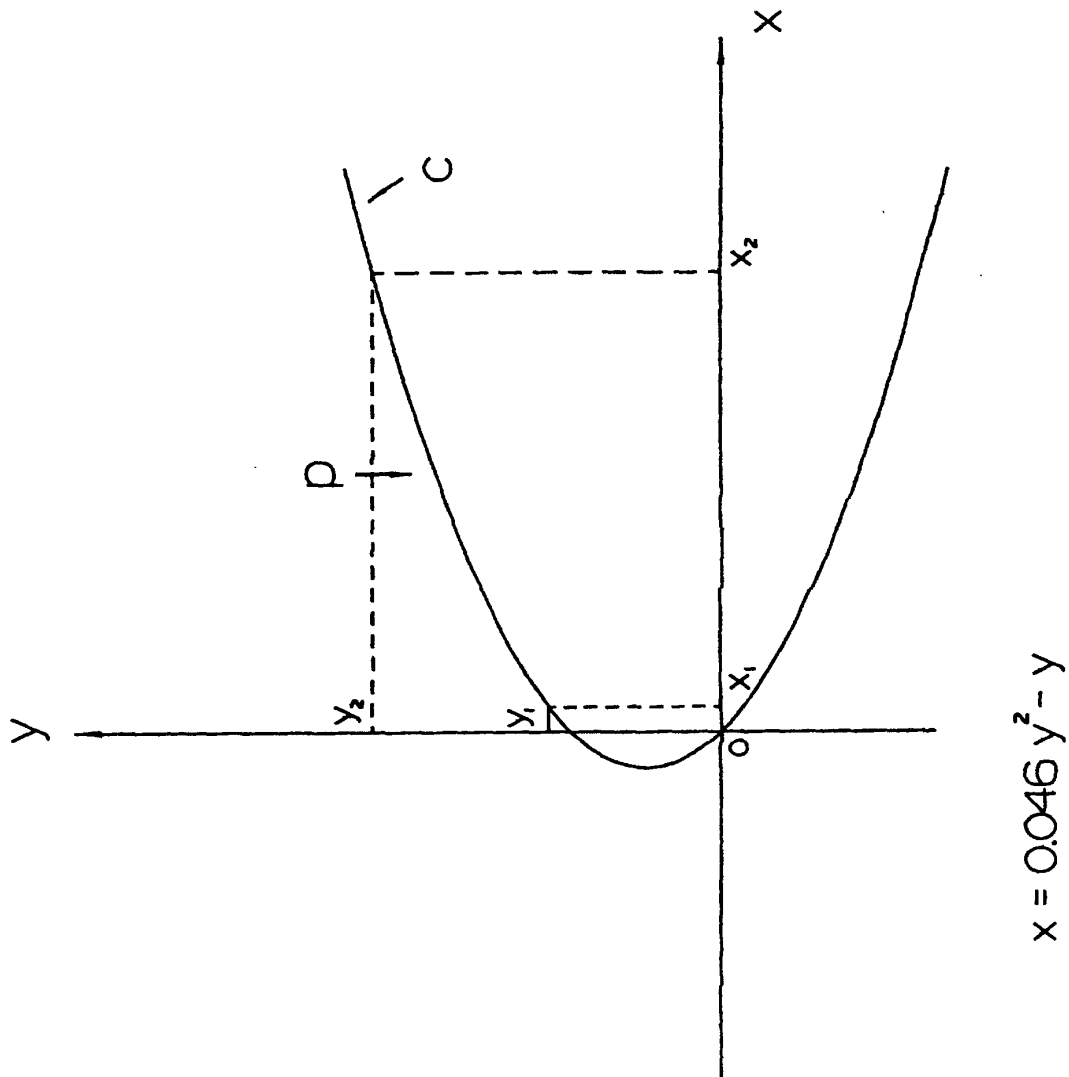


Fig. 4

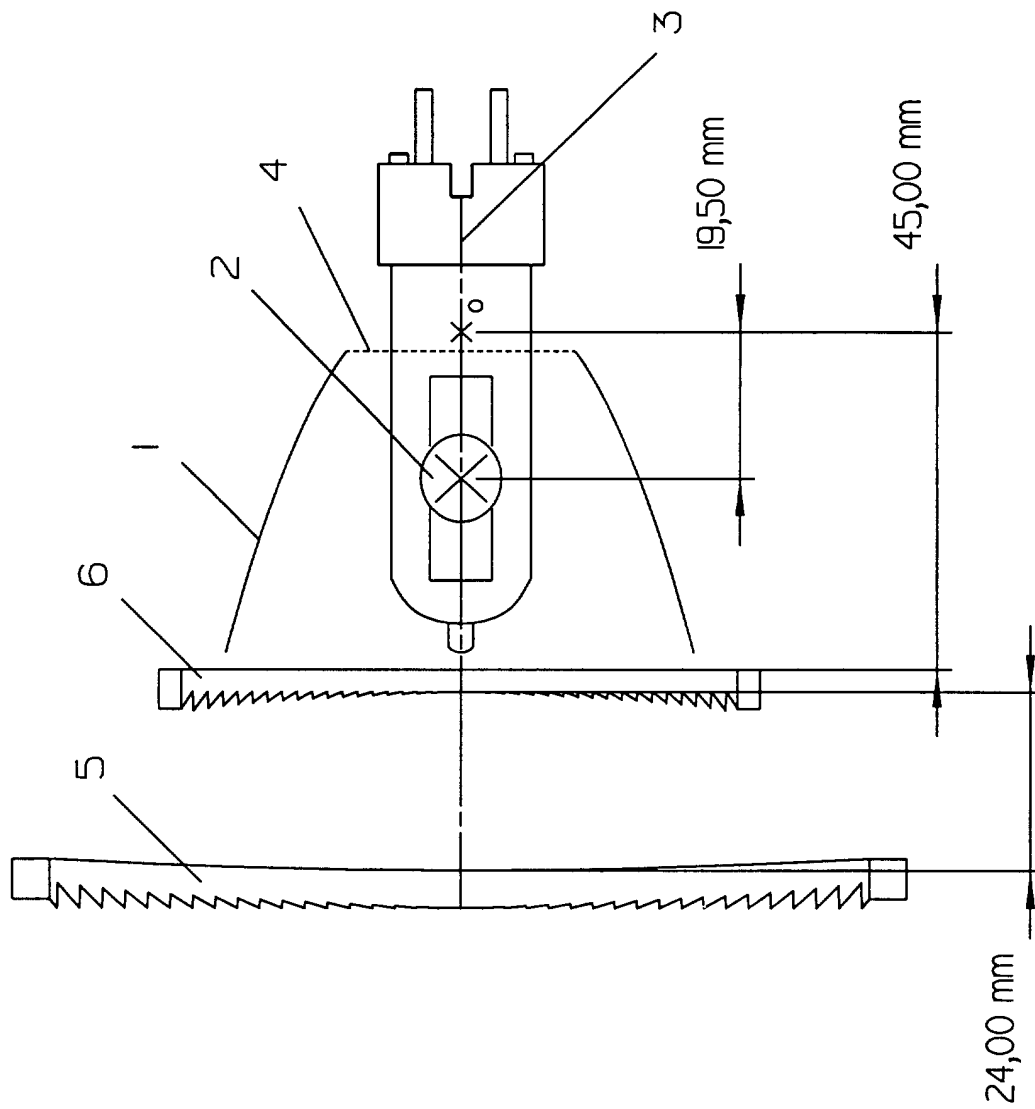


Fig. 5a

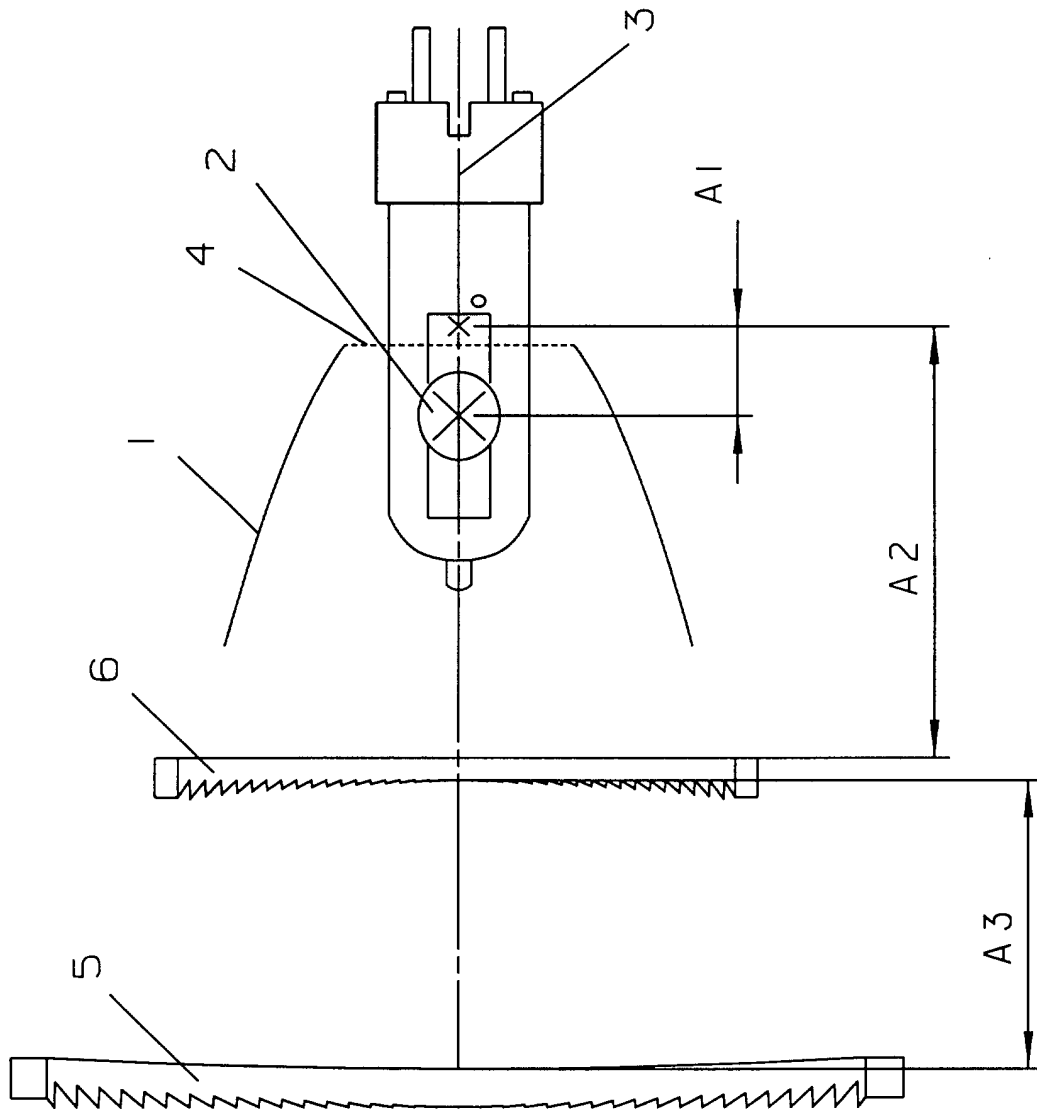


Fig. 5b

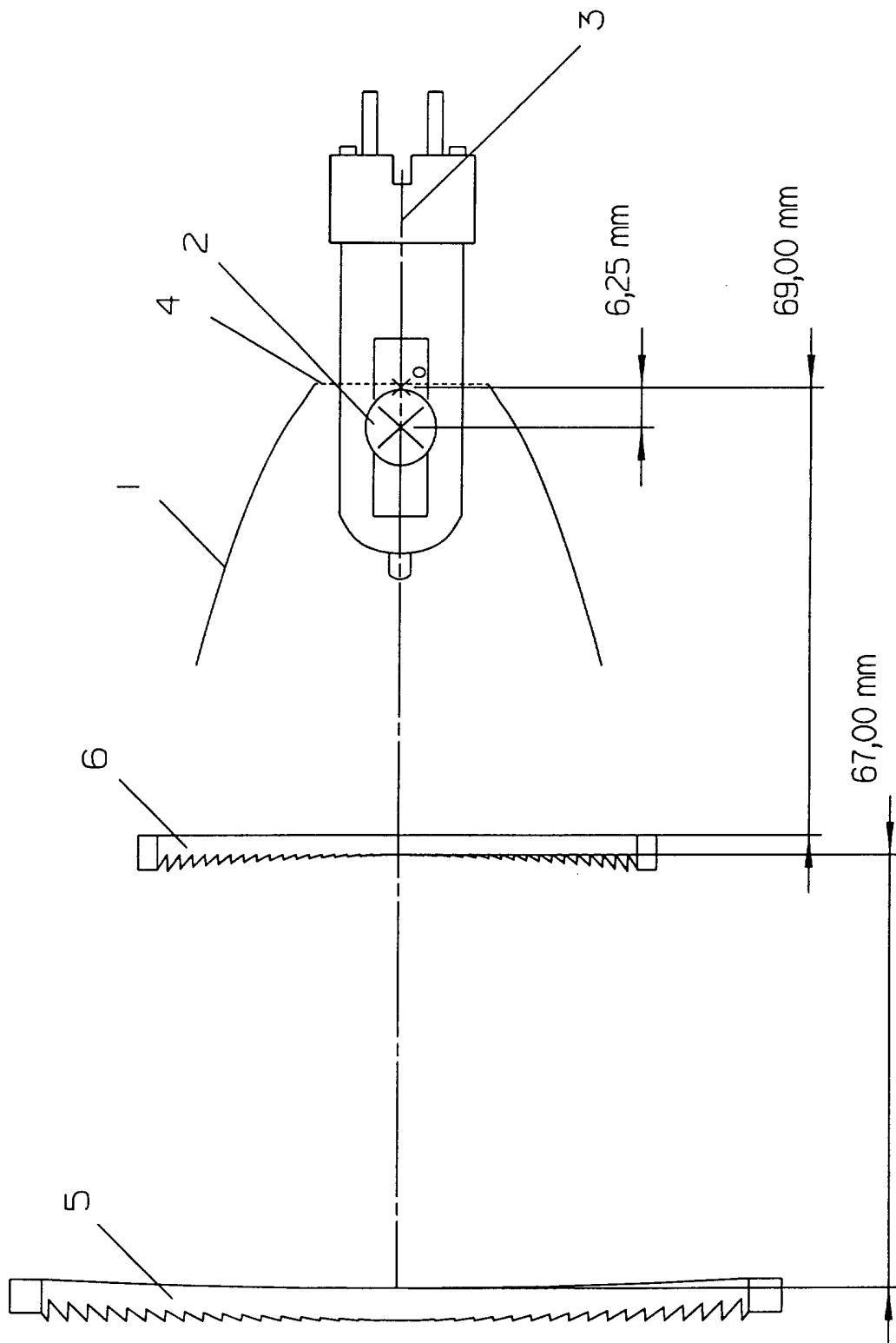


Fig. 5c