

(19)



(11)

EP 1 915 569 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.01.2010 Patentblatt 2010/02

(51) Int Cl.:
F21V 29/00^(2006.01) F21S 8/00^(2006.01)
F21W 131/406^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06776971.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/008181

(22) Anmeldetag: **18.08.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/020108 (22.02.2007 Gazette 2007/08)

(54) **KÜHLSYSTEM FÜR EINEN SCHEINWERFER**

COOLING SYSTEM FOR A PROJECTOR

SYSTEME DE REFROIDISSEMENT POUR PROJECTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(72) Erfinder: **STEGMAIER, Klaus**
94234 Viechtach (DE)

(30) Priorität: **18.08.2005 DE 202005013244 U**

(74) Vertreter: **Ninnemann, Detlef et al**
Patentanwälte
Maikowski & Ninnemann
Postfach 15 09 20
10671 Berlin (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.04.2008 Patentblatt 2008/18

(73) Patentinhaber: **Arnold & Richter Cine Technik**
GmbH & Co.
Betriebs KG
80799 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-2004/029507 WO-A2-93/20384
DE-A1- 10 121 658 US-A- 4 546 420
US-A- 5 367 444

EP 1 915 569 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kühlsystem für einen Scheinwerfer.

[0002] Aus der WO 2004/029 507 A1 ist ein Scheinwerfer bekannt, der eine in einem Scheinwerfergehäuse angeordnete ein- oder zweiseitig gesockelte Lichtquelle, die aus einer Lampe oder aus einem Brenner, beispielsweise aus einer Entladungslampe in Form einer Halogen-Metall dampflampe, besteht, und einen Reflektor aufweist, der das von der Lichtquelle abgegebene Licht in Richtung einer frontseitigen Öffnung des Scheinwerfergehäuses reflektiert, die durch ein transparentes Abdeckelement, beispielsweise eine Schutzscheibe oder Linsenscheibe, verschließbar ist.

[0003] Neben der Abstrahlung von sichtbaren Lichtstrahlen erzeugt eine brennende Lichtquelle in ihrem Lichtbogen bzw. in ihrem Filament auch im infraroten Spektralbereich liegende, nicht sichtbare Wärmestrahlung, die durch die folgenden drei Prozesse an die Umgebung der Lichtquelle abgegeben wird:

a) die Wärmestrahlung wird von den die Lichtquelle umgebenden Bauteilen wie Reflektor, Lichtquellensockel und Zuleitungen zur Lichtquelle sowie vom Scheinwerfergehäuse teilweise absorbiert, die dadurch in ihren Materialeigenschaften negativ beeinflusst werden und selbst als sekundäre Wärmequelle wirken,

b) über die elektrischen Kontakte und über den Keramikkörper des Lichtquellensockels findet eine Wärmeleitung statt und

c) die Umgebungsluft der Lichtquelle wird aufgeheizt, steigt nach oben und zieht in einem konvektiven Kühlungsprozess kühlere Luft von unten nach.

[0004] Um den letztgenannten Prozess zu unterstützen und einen Scheinwerfer großer Lichtleistung mit kompakter Bauform zu schaffen, besteht das aus der WO 2004/029 507 A1 bekannte Scheinwerfergehäuse aus einem oberen, zylinderförmigen Scheinwerfergehäuseteil und einem unteren, quaderförmig ausgebildeten Scheinwerfergehäuseteil, an dem Belüftungsschächte mit voneinander getrennten Belüftungskanälen angeordnet sind. Die Belüftungskanäle sind durch Lamellen voneinander getrennt, die innerhalb des Belüftungsschachtes einen an die Lufteintrittsöffnungen angrenzenden ersten Lamellenabschnitt und einen an die Luftaustrittsöffnungen angrenzenden zweiten, gegenüber dem ersten Lamellenabschnitt abgeknickten Lamellenabschnitt aufweisen.

[0005] Aus der US 5,172,975 A ist ein Scheinwerfer mit einer Lichtquelle, einem Reflektor und einer Lichtaustrittsöffnung in einem zylinderförmigen Scheinwerfergehäuse bekannt, an dem ebenfalls zur konvektiven Kühlung der Umgebung der wärmeabgebenden Lichtquelle

umlaufende, durch Lamellen begrenzte Belüftungskanäle ausgebildet sind. Die Lamellen sind außerhalb des zylindrischen Scheinwerfergehäuses abgeknickt und an ihren Enden umgebördelt, so dass zum einen der Austritt von Licht aus dem Inneren des Scheinwerfergehäuses vermieden und zum anderen die Luftströmung senkrecht vom Scheinwerfergehäuse weggerichtet ist.

[0006] Aus der US 1 758 290 A ist ein Scheinwerfergehäuse mit an den Gehäusewänden angeordneten Belüftungsschächten mit voneinander getrennten Belüftungskanälen bekannt, die durch Lamellen voneinander getrennt sind, so dass sich gleichförmige Belüftungskanäle ergeben, über die Kühlluft in das Innere des Scheinwerfergehäuses strömt. Die ins Innere des Scheinwerfergehäuses ragenden Enden der Lamellen oberhalb und unterhalb der optischen Achse des Scheinwerfers sind in jeweils entgegen gesetzte Richtungen nochmals abgeknickt, so dass die Enden der oberhalb der optischen Achse angeordneten Lamellen zur Unterseite des Scheinwerfergehäuses gerichtet sind, während die unterhalb der optischen Achse angeordneten Enden der Lamellen zur Oberseite des Scheinwerfergehäuses gerichtet und beide Abschnitte in einem mittleren horizontalen Teil miteinander verbunden sind, so dass durch die unterschiedliche Ausrichtung der im Innern des Scheinwerfergehäuses befindlichen Enden der Lamellen eine verbesserte Kühlluftzirkulation durch das Scheinwerfergehäuse erzielt wird.

[0007] Neben der von der Lichtquelle abgegebenen Wärmestrahlung wird auch von weiteren elektrischen und elektronischen Bauteilen wie einem Zündgerät und den elektrischen Zuleitungen Wärme an das Innere des Scheinwerfergehäuses abgegeben, die ebenfalls durch einen konvektiven Kühlungsprozess abzuführen ist.

[0008] Ein weiteres Problem bei der Wärmeabfuhr aus einem Scheinwerfergehäuse besteht darin, dass bei einer Neigung des Scheinwerfers gegenüber der Waagerechten die konvektive Luftströmung in höher liegende Teile des Scheinwerfergehäuses geführt wird, so dass es leicht zu lokalen Überhitzungen und in Folge davon zur Beschädigung oder Zerstörung von Bauteilen kommen kann.

[0009] Um der konvektiven Luftströmung hinreichend Raum zu geben und die erhitzte Luft besser an die Umgebung des Scheinwerfers abzuführen, werden die Scheinwerfergehäuse bekannter Scheinwerfer großvolumig ausgelegt und an ihrer Außenfläche stark gerippt, um die Wärme abgebende Gehäusefläche zu vergrößern.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Kühlsystem für einen Scheinwerfer der eingangs genannten Art anzugeben, das die von einer Lichtquelle und anderen Bauteilen des Scheinwerfers abgegebene Wärme auch bei gegenüber der Waagerechten geneigtem Scheinwerfer mit größtmöglicher Wirkung bei minimalen Gehäuseabmessungen abführt und im Inneren des Scheinwerfergehäuses befindliche Bauteile wirksam kühlt.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0012] Die erfindungsgemäße Lösung macht sowohl von einer konvektiven Luftströmung im Inneren des Scheinwerfergehäuses als auch einer um das Scheinwerfergehäuse verlaufenden Konvektionsströmung sowie einer senkrecht oder quer zumindest zu der das Scheinwerfergehäuse umströmenden Konvektionsströmung gerichteten Kühlluftströmung Gebrauch. Während die innere Konvektionsströmung die von der Lichtquelle und den Wärme erzeugenden Bauteilen abgegebene Wärme aufnimmt, aufsteigt und kühlere Luft von unten nachzieht, bewirkt die das Scheinwerfergehäuse umströmende Konvektionsströmung eine Kühlung des Scheinwerfergehäuses. Die quer zu diesen Strömungen verlaufende Kühlluftströmung führt die Wärmelast bei der Konvektionsströmung teilweise und insbesondere auch dann ab, wenn der Scheinwerfer gegenüber der Waagerechten geneigt betrieben wird.

[0013] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass die die konvektiven Luftströmungen umgebende Kühlluftströmung deutlich kühler ist als die konvektiven Luftströmungen, so dass das erfindungsgemäße Kühlsystem auch einen verbesserten Berührungsschutz gewährleistet.

[0014] Dementsprechend ist das Kühlsystem für einen Scheinwerfer zur Ableitung der von einer Lichtquelle und/oder optischen oder stromdurchflossenen elektrischen und elektronischen Bauteilen in einem Scheinwerfergehäuse mit einem Lampengehäuse und einer Bodenwanne abgegebenen Wärme mit einer innerhalb der Bodenwanne und des Lampengehäuses des Scheinwerfergehäuses geführten ersten Konvektionsströmung durch eine erste Kühleinrichtung für eine das Lampengehäuse zumindest teilweise in Umfangsrichtung umströmende zweite Konvektionsströmung und eine zweite Kühleinrichtung für eine im Wesentlichen senkrecht zur zweiten Konvektionsströmung gerichtete und parallel zur optischen Achse des Scheinwerfers verlaufende Kühlluftströmung gekennzeichnet.

[0015] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Kühleinrichtung ein im Lampengehäuse angeordnetes Mantelstromblech enthält, in dessen Innenraum die erste Konvektionsströmung geführt ist und das von der zweiten Konvektionsströmung umströmt ist, während die zweite Kühleinrichtung aus Kühlkanälen besteht, die parallel zur optischen Achse des Scheinwerfers verlaufend um das Mantelstromblech und mit radialem Abstand zum Mantelstromblech im Lampengehäuse angeordnet sind und die Kühlluftströmung in Längsrichtung des Scheinwerfergehäuses führen, wobei die Kühlkanäle in geringem radialen Abstand zum Mantelstromblech angeordnet sind und die zweite Konvektionsströmung durch den zwischen dem Mantelstromblech und den Kühlkanälen gebildeten Spalt verläuft.

[0016] Durch die Anordnung eines Mantelstromblechs werden die Konvektionsströmungen und die Kühlluftströmung gezielt geführt, wobei durch die Ausbildung eines Spaltes zwischen dem Mantelstromblech und den in geringem radialen Abstand zum Mantelstromblech angeordneten Kühlkanälen die um das Mantelstromblech geführte Konvektionsströmung verstärkt wird und einen Teil der Wärmelast an die Kühlkanäle abgibt.

[0017] Vorzugsweise sind in dem der Gravitationsrichtung entgegen gesetzten oberen Abschnittes des Mantelstromblechs erste Öffnungen angeordnet, die der Wärmeabfuhr von der inneren Konvektionsströmung an die äußere Konvektionsströmung bzw. die Kühlkanäle und die Umgebung dienen.

[0018] Weiterhin können zwischen den im Wesentlichen parallel zur optischen Achse verlaufenden Kühlkanälen zweite Öffnungen zum Durchtritt der Konvektionsströmung vorgesehen werden, die der Abfuhr der erwärmten Luft an die Umgebung dienen.

[0019] Um die Ableitung der erwärmten Luft an die Umgebung über die gesamte Länge des Scheinwerfers sicher zu stellen, sind nach einem weiteren Merkmal der Erfindung die zweiten Öffnungen parallel zur optischen Achse des Scheinwerfers verlaufend durchgehend von der Frontseite zur Rückseite des Scheinwerfergehäuses ausgebildet.

[0020] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere über den Umfang des Scheinwerfergehäuses verteilte zweite Öffnungen vorgesehen sind, so dass die mittels der Konvektionsströmung abgeführte Wärme zu keiner starken Erhitzung des Scheinwerfergehäuses entgegen der Gravitationsrichtung, d.h. von unten nach oben führt.

[0021] Um ein Austreten von Streulicht aus dem Scheinwerfergehäuse zu verhindern, sind die ersten und zweiten Öffnungen in Umfangsrichtung des Scheinwerfergehäuses versetzt zueinander angeordnet.

[0022] Vorzugsweise bilden die Kühlkanäle Kühlkanalöffnungen an der Front- und Rückseite des Scheinwerfergehäuses aus, so dass eine Kühlluftströmung erzeugt wird, die bei einer Neigung des Scheinwerfers in der einen oder anderen Richtung verstärkt wird und besonders in diesen kritischen Betriebszuständen des Scheinwerfers für eine wirksame Wärmeabfuhr sorgt.

[0023] Zur Verstärkung der Wärmeabfuhr kann das Mantelstromblech mit einem hitzebeständigen schwarzen Lack lackiert werden und aus einer Aluminium-Guss- oder Druckgusslegierung bestehen. Alternativ kann das Mantelstromblech mit einer vorzugsweise in einem plasmachemischen Veredelungsverfahren aufgetragenen keramischen Beschichtung mit niedrigem Reflexionskoeffizienten versehen werden.

[0024] Durch die Erzeugung einer fest haftenden Oxidkeramik-Metall-Verbindung auf dem Mantelstromblech wird eine hohe Hitzebeständigkeit insbesondere der einen niedrigen Reflexionskoeffizienten aufweisenden Färbung des Mantelstrombleches erzielt, die auch unter der Hitzeeinwirkung auf Dauer nicht abblättert.

[0025] In einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung besteht das Scheinwerfergehäuse aus einem im

Wesentlichen zylinderförmigen Lampengehäuse, in dem eine Lichtquelle und ein Reflektor angeordnet sind, der die von der Lichtquelle abgegebenen Lichtstrahlen zu einer Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses reflektiert, die mit einer lichtdurchlässigen Scheibe abgedeckt ist, und einer in Gravitationsrichtung unterhalb des Lampengehäuses angeordneten im Wesentlichen quaderförmigen oder polygonalen Bodenwanne, in der elektrische und elektronische Bauteile, wie ein Zündgerät, Kabelzuführungen und dergleichen angeordnet sind, wobei das Lampengehäuse das Mantelstromblech und die Kühlkanäle umfasst, die Bodenwanne Lufteintrittsöffnungen für Kühlluft aufweist und die in der Bodenwanne erwärmte Luft in den Innenraum des Mantelstromblechs des oberhalb der Bodenwanne angeordneten Lampengehäuses gerichtet ist.

[0026] Diese Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung gewährleistet eine optimierte Konvektionsströmung zur Ableitung der von den elektrischen und elektronischen Bauteilen in der Bodenwanne abgegebenen Wärme sowie der von der Lichtquelle im Lampengehäuse abgegebenen Strahlungswärme auch bei einem gegenüber der Waagerechten geneigt betriebenen Scheinwerfer und ermöglicht ein Scheinwerfergehäuse mit minimalen Abmessungen bei gleichzeitig verbessertem Berührungsschutz.

[0027] Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels soll der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Frontseitenansicht eines Scheinwerfers für Bühnen-, Studio-, Film-, Fernseh- und Eventbeleuchtung mit einem erfindungsgemäßen Kreuzstrom-Kühlsystem;
- Fig. 2 eine perspektivische Rückseitenansicht des Scheinwerfers gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 einen Querschnitt durch den Scheinwerfer gemäß den Fig. 1 und 2;
- Fig. 4 eine Vorderansicht des Scheinwerfergehäuses gemäß den Fig. 1 bis 3;
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch den das Scheinwerfergehäuse entlang der Linie V-V gemäß Fig. 4 und
- Fig. 6 einen Querschnitt durch das Scheinwerfergehäuse entlang der Linie VI-VI gemäß Fig. 5.

[0028] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Frontseitenansicht einen Scheinwerfer mit einem Scheinwerfergehäuse 1, das aus einem Lampengehäuse 2 und einer Bodenwanne 3 besteht. Das Lampengehäuse 2 weist ein Frontteil 4 und ein Rückteil 5 auf, die üblicherweise aus Aluminium-Druckguss hergestellt sind. Das Frontteil 4 enthält eine Frontlinse 40 und ist mit einer Linsenfassung

bzw. Vorsatzteil 6 verbunden, das über den Umfang gleichmäßig verteilt vier Halteklauen 60 zur Aufnahme von Vorsatzelementen wie Diffuser, Filterscheiben, Schutzscheiben und dergleichen enthält und über eine nicht näher bezeichnete Spannvorrichtung mit dem Lampengehäuse 2 verbunden ist. Zur Verbindung des Scheinwerfergehäuses 1 mit einem Stativ zur stehenden Anordnung des Scheinwerfers bzw. mit einem Rig zur hängenden Anordnung des Scheinwerfers ist ein Haltebügel 7 mit dem Lampengehäuse 2 über eine Bügelanlenkung verbunden.

[0029] Das Lampengehäuse 2 umgibt entsprechend der Querschnittsdarstellung in Fig. 3 eine Lampe oder einen Brenner 8 und einen Reflektor 9, der die von der Lampe oder dem Brenner 8 abgegebenen Lichtstrahlen in Richtung der Frontlinse 40 gemäß Fig. 1 reflektiert.

[0030] Das Lampengehäuse 2 enthält gemäß den Fig. 1 bis 3, 5 und 6 ein Mantelstromblech 20 und mehrere um das Mantelstromblech 20 angeordnete Kühlkanäle 21 bis 26, die sich parallel zur optischen Achse des Scheinwerfers erstrecken und eine profilierte, aber nicht notwendigerweise gerippte Außenfläche zur Vergrößerung der wärmeabgebenden Fläche aufweisen. Die Kühlkanäle 21 bis 26 sind in geringem Abstand zum Mantelstromblech 20 angeordnet, so dass zwischen dem Mantelstromblech 20 und den Kühlkanälen 21 bis 26 ein Spalt 10 gebildet wird.

[0031] Zur Verstärkung der Wärmeabfuhr ist das Mantelstromblech 20 mit einem hitzebeständigen schwarzen Lack lackiert und besteht vorzugsweise aus einer Aluminium-Guss- oder Druckgusslegierung. Alternativ kann das Mantelstromblech 20 zur Erhöhung der Hitzebeständigkeit mit einer in einem plasmachemischen Veredelungsverfahren aufgetragenen, fest haftenden keramischen Beschichtung mit niedrigem Reflexionskoeffizienten versehen werden. Der plasmachemische Prozess läuft in speziellen wässrig-organischen Elektrolyten ab, in denen das Mantelstromblech 20 als Anode geschaltet ist, so dass durch Einwirkung des im Elektrolyten erzeugten Sauerstoff-Plasmas auf die Oberfläche des Mantelstromblechs 20 das Metall partiell geschmolzen und ein fest haftender Oxidkeramik-Metallverbund auf dem Mantelstromblech 20 entsteht, der gute Streueigenschaften aufweist.

[0032] Das Mantelstromblech 20 ist zur Bodenwanne 3 offen und weist entsprechend der Querschnittsdarstellung der Fig. 3 eine Omega-Querschnittsform auf. An seiner der Bodenwanne 3 gegenüberliegenden Oberseite enthält das Mantelstromblech 20 mehrere in Richtung der optischen Achse des Scheinwerfers neben- und hintereinander angeordnete, sowohl dem Querschnitt der Fig. 3 als auch dem Längsschnitt gemäß Fig. 5 zu entnehmende erste Öffnungen 11, 12, 13, denen an der Außenseite Kühlkanäle 22, 23, 24, 25 im Abstand des Spaltes 10 gegenüberstehen.

[0033] Zwischen den Kühlkanälen 21 bis 26 sowie zwischen den in Umfangsrichtung äußeren Kühlkanälen 21 und 26 und der Bodenwanne 3 sind zweite Öffnungen

14 bis 19 ausgebildet, durch die kühlere Umgebungsluft ein bzw. erhitzte Luft ausströmt.

[0034] In die Querschnittsdarstellung gemäß Fig. 3 sind symbolisch Pfeile eingetragen, die die verschiedenen Luftströmungen im Inneren und an der Außenfläche des Mantelstromblechs 20 charakterisieren. Über nicht näher dargestellte Lufteintrittsöffnungen in der Bodenwanne 3 gelangt kühlere Außenluft in die Bodenwanne 3 und führt die dort von den in der Bodenwanne 3 befindlichen elektrischen und elektronischen Bauteilen, wie beispielsweise dem Zündgerät des Scheinwerfers und elektrischen Kabeln sowie Steuerelementen, abgegebene Wärme in den Innenraum 200 des durch das Mantelstromblech 20 abgeschlossenen Lampengehäuses 2 ab. Durch die von der Lampe oder dem Brenner 8 abgegebene Wärmestrahlung wird die im Innenraum 200 des Mantelstromblechs 20 des Lampengehäuses 2 zirkulierende innere oder erste Konvektionsströmung K1 weiter erhitzt und gibt einen Teil der Wärme an das Mantelstromblech 20 sowie über die im oberen Bereich des Mantelstromblechs 20 angeordneten ersten Öffnungen 11, 12, 13 in den zwischen dem Mantelstromblech 20 und den Kühlkanälen 21 bis 26 ausgebildeten Spalt 10 ab.

[0035] Über die Öffnungen 14, 19, die zwischen den in Umfangsrichtung äußeren Kühlkanälen 21, 26 und der Bodenwanne 3 ausgebildet sind, wird Luft für die äußere oder zweite Konvektionsströmung K2 angesaugt, die um das Mantelstromblech 20 geführt wird und die Wärmelast teilweise an die Kühlkanäle 21 bis 26 bzw. durch die zweiten Öffnungen 15, 16, 17, 18 an die Umgebung abgibt.

[0036] Senkrecht zu den innerhalb des Mantelstromblechs 20 sowie um das Mantelstromblech 20 herum geführten inneren und äußeren bzw. ersten und zweiten Konvektionsströmungen K1 und K2 wird eine Kühlluftströmung K3 in den Kühlkanälen 21 bis 26 geführt, die gemäß Fig. 4 über frontseitige Kühlkanalöffnungen 41 bis 46 der Kühlkanäle 21 bis 26 sowie gemäß Fig. 2 über rückseitige Kühlkanalöffnungen 51 bis 56 geführt sind. Die durch die Kühlkanäle 21 bis 26 geführte Kühlluftströmung K3 ist bei nach unten geneigtem Scheinwerfer von den frontseitigen Kühlkanalöffnungen 41 bis 46 als Einlassöffnungen zu den rückseitigen Kühlkanalöffnungen 51 bis 56 als Auslassöffnungen bzw. bei nach oben gerichtetem Scheinwerfer von den rückseitigen Kühlkanalöffnungen 51 bis 56 als Einlassöffnungen zu den frontseitigen Kühlkanalöffnungen 41 bis 46 als Auslassöffnungen gerichtet.

[0037] Zusätzlich können im Rückteil 5 des Scheinwerfergehäuses 1 Öffnungen 50, 57, 58, 59 an der äußeren Peripherie des Rückteils 5 angeordnet werden, über die bei geneigtem Scheinwerfer die an der Außenseite des Mantelstromblechs 20 geführte äußere Konvektionsströmung K2 durch das Rückteil 5 an die Umgebung abgegeben wird.

[0038] Weiterhin können im Bereich der mittleren Fläche des Rückteils 5 abgedeckte Luftaustrittsschlitze 501, 502, 503 vorgesehen werden, über die im Innenraum

200 des Lampengehäuses 2, das heißt innerhalb des Mantelstromblechs 20 befindliche erhitzte Luft insbesondere bei geneigtem Scheinwerfer abgegeben wird.

[0039] Es liegt auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung, seitlich an der Bodenwanne 3 angeordnete Kühlkästen entsprechend der eingangs zitierten WO 2004/029507 A1 vorzusehen und mit geradlinigen oder abgelenkten Lamellen zur gezielten Luftstromführung für eine Konvektionsströmung vorzusehen.

Bezugszeichenliste

[0040]

1	Scheinwerfergehäuse
2	Lampengehäuse
3	Bodenwanne
4	Frontteil
5	Rückteil
6	Vorsatzteil
7	Haltebügel
8	Lampe oder Brenner
9	Reflektor
10	Spalt
11 - 13	erste Öffnungen
14 - 19	zweite Öffnungen
20	Mantelstromblech
21 - 26	Kühlkanäle
40	Frontlinse
41 - 46	Frontseitige Öffnungen
51 - 59	rückseitige Öffnungen
60	Halteklauen
200	Innenraum
501 - 503	Luftaustrittsschlitze
K1	Erste Konvektionsströmung
K2	Zweite Konvektionsströmung
K3	Kühlluftströmung

Patentansprüche

1. Kühlsystem für einen Scheinwerfer zur Ableitung der von einer Lichtquelle (8) und/oder optischen oder stromdurchflossenen elektrischen und elektronischen Bauteilen in einem Scheinwerfergehäuse (1) mit einem Lampengehäuse (2) und einer Bodenwanne (3) abgegebenen Wärme mit

- einer ersten Kühleinrichtung (11 - 20), innerhalb der eine erste Konvektionsströmung (K1) durch den Innenraum (200) der Bodenwanne (3) und das Lampengehäuse (2) geführt ist und die von einer das Lampengehäuse (2) zumindest teilweise in Umfangsrichtung umströmenden zweiten Konvektionsströmung (K2) umströmt ist, und

- einer zweiten Kühleinrichtung (21 - 26) für eine im Wesentlichen senkrecht zur zweiten Konvek-

- tionsströmung (K2) gerichtete und parallel zur optischen Achse des Scheinwerfers verlaufende Kühlluftströmung (K3)
2. Kühlsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Kühleinrichtung (11 - 20) aus einem im Lampengehäuse (2) angeordneten Mantelstromblech (20) besteht in dessen der Gravitationsrichtung entgegen gesetztem (oberen) Abschnitt erste Öffnungen (11 - 13) angeordnet sind, dass die zweite Kühleinrichtung aus Kühlkanälen (21 - 26) besteht, die parallel zur optischen Achse des Scheinwerfers verlaufend um das Mantelstromblech (20) und mit radialem Abstand zum Mantelstromblech (20) im Lampengehäuse (2) angeordnet sind und die Kühlluftströmung (K3) in Längsrichtung des Scheinwerfergehäuses (1) führen, und dass zwischen den im Wesentlichen parallel zur optischen Achse des Scheinwerfers verlaufenden Kühlkanälen (21 - 26) zweite Öffnungen (14 - 19) der Kühlkanäle (21 - 26) zum Durchtritt der ersten und zweiten Konvektionsströmung (K1, K2) vorgesehen sind
 3. Kühlsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlkanäle (21 - 26) in geringem radialen Abstand zum Mantelstromblech (20) angeordnet sind und dass die zweite Konvektionsströmung (K2) durch den zwischen dem Mantelstromblech (20) und den Kühlkanälen (21 - 26) gebildeten Spalt (10) verläuft.
 4. Kühlsystem nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Öffnungen (14 - 19) im Wesentlichen parallel zur optischen Achse durchgehend von der Frontseite zur Rückseite des Lampengehäuses (2) verlaufen.
 5. Kühlsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und zweiten Öffnungen (11 - 13; 14 - 19) in Umfangsrichtung des Lampengehäuses (2) versetzt zueinander angeordnet sind.
 6. Kühlsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlkanäle (21 - 26) Kühlkanalöffnungen (41 - 46; 51 - 56) an der Front- und Rückseite des Lampengehäuses (2) ausbilden.
 7. Kühlsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelstromblech (20) mit einem hitzebeständigen schwarzen Lack lackiert ist.
 8. Kühlsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelstromblech (20) aus einer Aluminium-Guss- oder Druckgusslegierung besteht.
 9. Kühlsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelstromblech (20) eine in einem plasmachemischen Veredelungsverfahren aufgetragene keramische Beschichtung mit niedrigem Reflexionskoeffizienten aufweist.
 10. Kühlsystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem im Wesentlichen zylinderförmigen, das Mantelstromblech (20) und die Kühlkanäle (21 - 26) umfassenden Lampengehäuse (2) eine Lichtquelle (8) und ein Reflektor (9) angeordnet sind, der die von der Lichtquelle (8) abgegebenen Lichtstrahlen zu einer Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses (2) reflektiert, die mit einer lichtdurchlässigen Scheibe (40) abgedeckt ist, und dass in der in Gravitationsrichtung unterhalb des Lampengehäuses (2) angeordneten, im Wesentlichen quaderförmigen oder polygonalen Bodenwanne (3) elektrische und elektronische Bauteile, wie ein Zündgerät, Kabelzuführungen und dergleichen angeordnet sind.
 11. Kühlsystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenwanne (3) Lufteintrittsöffnungen für Kühlluft aufweist und die durch die Funktionselemente in der Bodenwanne (3) erwärmte Luft in den Innenraum (200) des Mantelstromblechs (20) des oberhalb der Bodenwanne (3) angeordneten Lampengehäuses (2) gerichtet ist.

Claims

1. A cooling system for a projector for dissipating the heat output by a light source (8) and/or optical components or electric and electronic components through which current flows in a projector housing (1) with a lamp housing (2) and a base tray (3), with
 - a first cooling device (11-20) in which a first convection flow (K1) is guided through the interior space (200) of the base tray (3) and the lamp housing (2) and around which a second convection flow (K2) circulates which circulates around the lamp housing (2) at least partially in the circumferential direction, and
 - a second cooling device (21-26) for a cooling air flow (K3) which is directed substantially perpendicularly to the second convection flow (K2) and runs parallel to the optical axis of the projector.
2. The cooling system as claimed in claim 1, **characterized in that** the first cooling device (11-20) comprised of a jacket flow plate (20) which is arranged in the lamp housing (2), in whose (upper) section first openings (11-13) are arranged, which

(upper) section is counter to the direction of gravity, and **in that** the second cooling device comprises cooling ducts (21-26), which are arranged in the lamp housing (2) around the jacket flow plate (20) and radially spaced apart from the jacket flow plate (20) wherein they extend parallel to the optical axis of the projector and which guide the cooling air flow (K3) in the longitudinal direction of the projector housing (1), and **in that** second openings (14-19) of the cooling ducts (21-26) for the passage of the first and second convection flows (K1, K2) are provided between the cooling ducts (21-26) which cooling ducts extend substantially parallel to the optical axis of the projector.

3. The cooling system as claimed in claim 2, **characterized in that** the cooling ducts (21-26) are arranged at a small radial spacing from the jacket flow plate (20) and **in that** the second convection flow (K2) flows through the gap (10) formed between the jacket flow plate (20) and the cooling ducts (21-26).
4. The cooling system as claimed in claim 2 or 3, **characterized in that** the second openings (14-19) extend substantially parallel to the optical axis such that they lead through from the front face to the rear face of the lamp housing (2).
5. The cooling system as claimed in one of claims 2 to 4, **characterized in that** the first and second openings (11-13; 14-19) are arranged offset with respect to one another in the circumferential direction of the lamp housing (2).
6. The cooling system as claimed in at least one of the preceding claims 2 to 5, **characterized in that** the cooling ducts (21-26) form cooling duct openings (41-46; 51-56) at the front and rear faces of the lamp housing (2).
7. The cooling system as claimed in at least one of the preceding claims 2 to 6, **characterized in that** the jacket flow plate (20) is painted with a heat-resistant black lacquer.
8. The cooling system as claimed in at least one of the preceding claims, **characterized in that** the jacket flow plate (20) comprises an aluminum cast or pressure diecast alloy.
9. The cooling system as claimed in at least one of the preceding claims, **characterized in that** the jacket flow plate (20) has a ceramic coating with low reflection coefficient, which is applied in a plasma-chemical finishing process.
10. The cooling system as claimed in at least one of the

preceding claims, **characterized in that** in the substantially cylindrical lamp housing (2) which comprises the jacket flow plate (20) and the cooling ducts (21-26), a light source (8) and a reflector (9) are arranged, which reflector reflects the light beams emitted by the light source (8) to a light exit opening of the lamp housing (2), the light exit opening being covered by a transparent plate (40), and **in that** in the substantially cuboid or polygonal base tray (3) which is arranged in the direction of gravity beneath the lamp housing (2), electric and electronic components, such as an ignitor, cable leads and the like are arranged.

11. The cooling system as claimed in claim 10, **characterized in that** the base tray (3) has air entrance openings for cooling air and the air heated by the functional elements in the base tray (3) is directed into the interior space (200) of the jacket flow plate (20) of the lamp housing (2) arranged above the base tray (3).

Revendications

1. Système de refroidissement pour un projecteur servant à dériver la chaleur émise par une source lumineuse (8) et/ou par des composants électriques et électroniques optiques ou parcourus par le courant dans un boîtier de projecteur (1) avec un boîtier d'éclairage (2) et un carter de fond (3) comportant :
 - un premier dispositif de refroidissement (11 - 20) à l'intérieur duquel un premier flux de convection (K1) est guidé à travers l'espace intérieur (200) du carter de fond (3) et à travers le boîtier d'éclairage (2) et qui est traversé par un second flux de convection (K2) traversant le boîtier d'éclairage (2) au moins partiellement dans le sens de la périphérie, et
 - un second dispositif de refroidissement (21 - 26) pour un flux d'air de refroidissement (K3) orienté essentiellement de manière transversale par rapport au second flux de convection (K2) et s'étendant de manière parallèle par rapport à l'axe optique du projecteur.
2. Système de refroidissement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier dispositif de refroidissement (11 - 20) se compose d'un tôle d'écoulement à gaine (20) disposé dans le boîtier d'éclairage (2), dans la section (supérieure) placée dans le sens opposé à la gravitation duquel sont disposées des premières ouvertures (11 - 13), **en ce que** le second dispositif de refroidissement se compose de canaux de refroidissement (21 - 26), lesquels sont disposés dans le boîtier d'éclairage (2) de manière parallèle par rapport à l'axe optique du

projecteur en s'étendant autour du tôle d'écoulement à gaine (20) et sont espacés de manière radiale par rapport au tôle d'écoulement à gaine (20) et guident le flux d'air de refroidissement (K3) dans la direction longitudinale du boîtier du projecteur (1), et **en ce que** sont prévues des secondes ouvertures (14 - 19) des canaux de refroidissement (21 - 26) pour le passage des premier et second flux de convection (K1, K2) entre les canaux de refroidissement (21 - 26) s'étendant essentiellement de manière parallèle par rapport à l'axe optique du projecteur.

3. Système de refroidissement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les canaux de refroidissement (21 - 26) sont légèrement espacés de manière radiale par rapport au tôle d'écoulement à gaine (20), et **en ce que** le second flux de convection (K2) s'étend à travers la fente (10) formée entre le tôle d'écoulement à gaine (20) et les canaux de refroidissement (21 - 26). 5
4. Système de refroidissement selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les secondes ouvertures (14 - 19) s'étendent essentiellement de manière parallèle par rapport à l'axe optique en partant du côté frontal vers le côté arrière du boîtier d'éclairage (2). 10
5. Système de refroidissement selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** les premières et secondes ouvertures (11 - 13 ; 14 - 19) sont disposées de manière décalée les unes par rapport aux autres dans le sens de la périphérie du boîtier d'éclairage (2). 15
6. Système de refroidissement selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes 2 à 5, **caractérisé en ce que** les canaux de refroidissement (21 - 26) comportent des ouvertures de canaux de refroidissement (41 - 46 ; 51 - 56) au niveau du côté frontal et au niveau du côté arrière du boîtier d'éclairage (2). 20
7. Système de refroidissement selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes 2 à 6, **caractérisé en ce que** le tôle d'écoulement à gaine (20) est peint avec une peinture noire résistante à la chaleur. 25
8. Système de refroidissement selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tôle d'écoulement à gaine (20) se compose d'un alliage de fonte d'aluminium ou d'un alliage à coulée sous pression. 30
9. Système de refroidissement selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tôle d'écoulement à gaine (20) 35

présente un revêtement en céramique appliqué au cours d'un procédé d'amélioration plasma-chimique, présentant un faible coefficient de réflexion.

10. Système de refroidissement selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sont disposés une source lumineuse (8) et un réflecteur (9) dans le boîtier d'éclairage (2) essentiellement cylindrique, comportant le tôle d'écoulement à gaine (20) et les canaux de refroidissement (21 - 26), lequel réflecteur réfléchit les rayons lumineux émis par la source lumineuse (8) vers une ouverture de sortie de la lumière du boîtier d'éclairage (2), laquelle ouverture de sortie de la lumière est recouverte d'une vitre (40) translucide, et **en ce que** des composants électriques et électroniques tels qu'un appareil d'allumage, des conduites de câble et similaire sont disposés dans le carter de fond (3) disposé dans le sens de gravitation en dessous du boîtier d'éclairage (2) et étant essentiellement en forme parallélépipédique ou polygonale. 40
11. Système de refroidissement selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le carter de fond (3) présente des ouvertures d'entrée d'air pour l'air de refroidissement, et **en ce que** l'air réchauffé par les éléments de fonction dans le carter de fond (3) est orienté dans l'espace intérieur (200) du tôle d'écoulement à gaine (20) du boîtier d'éclairage (2) disposé au-dessus du carter de fond (3). 45

FIG 1

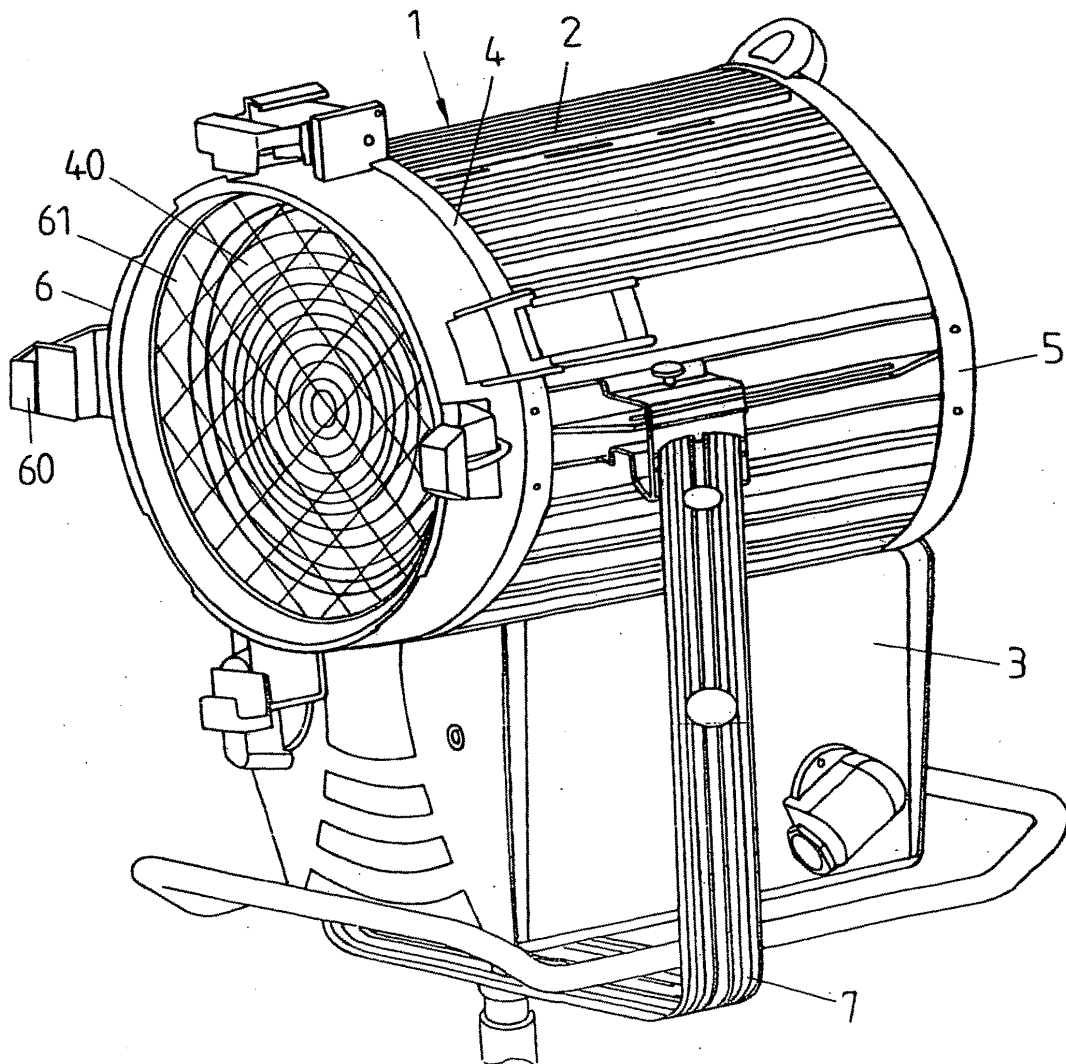


FIG 2

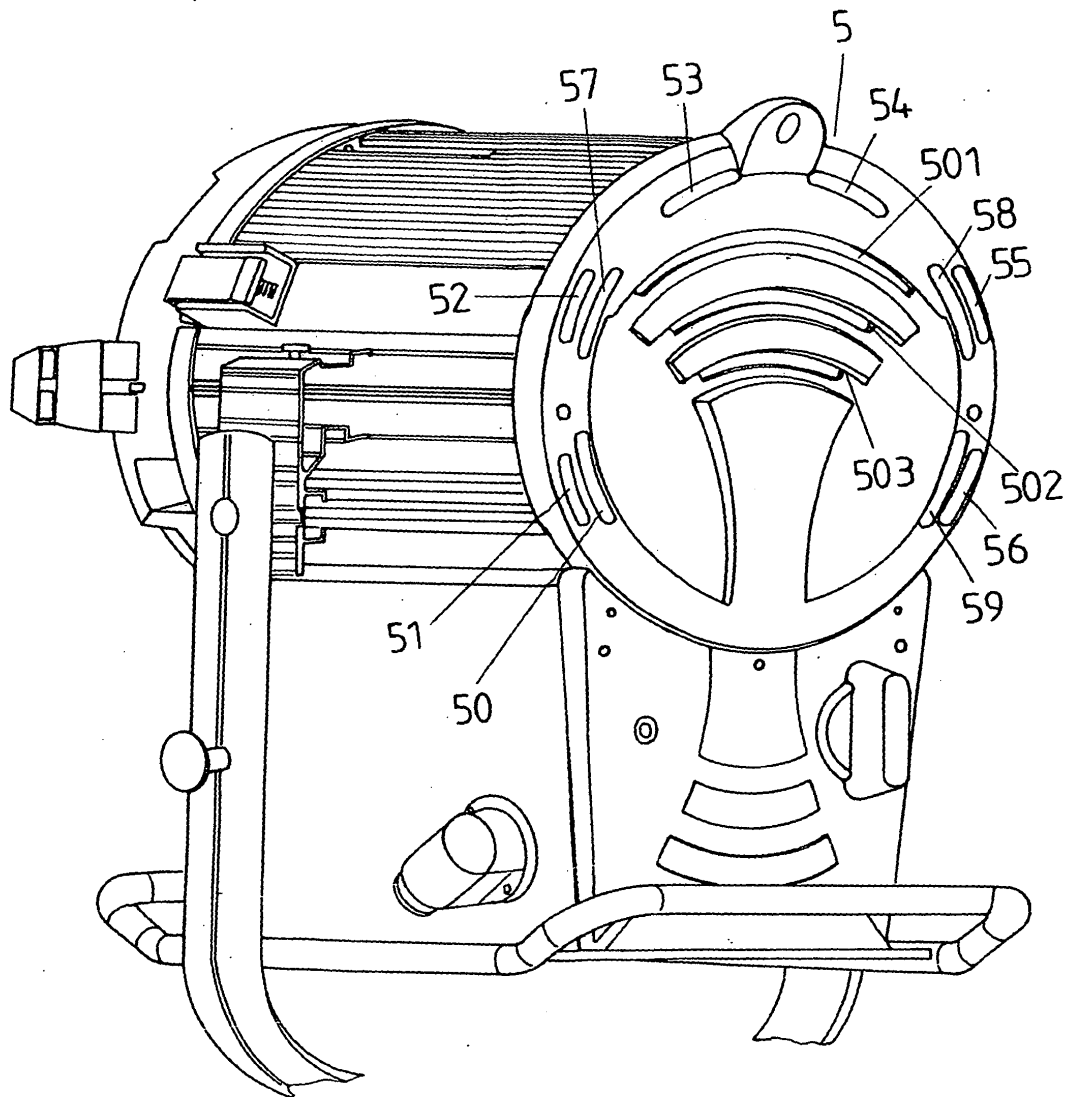


FIG 3

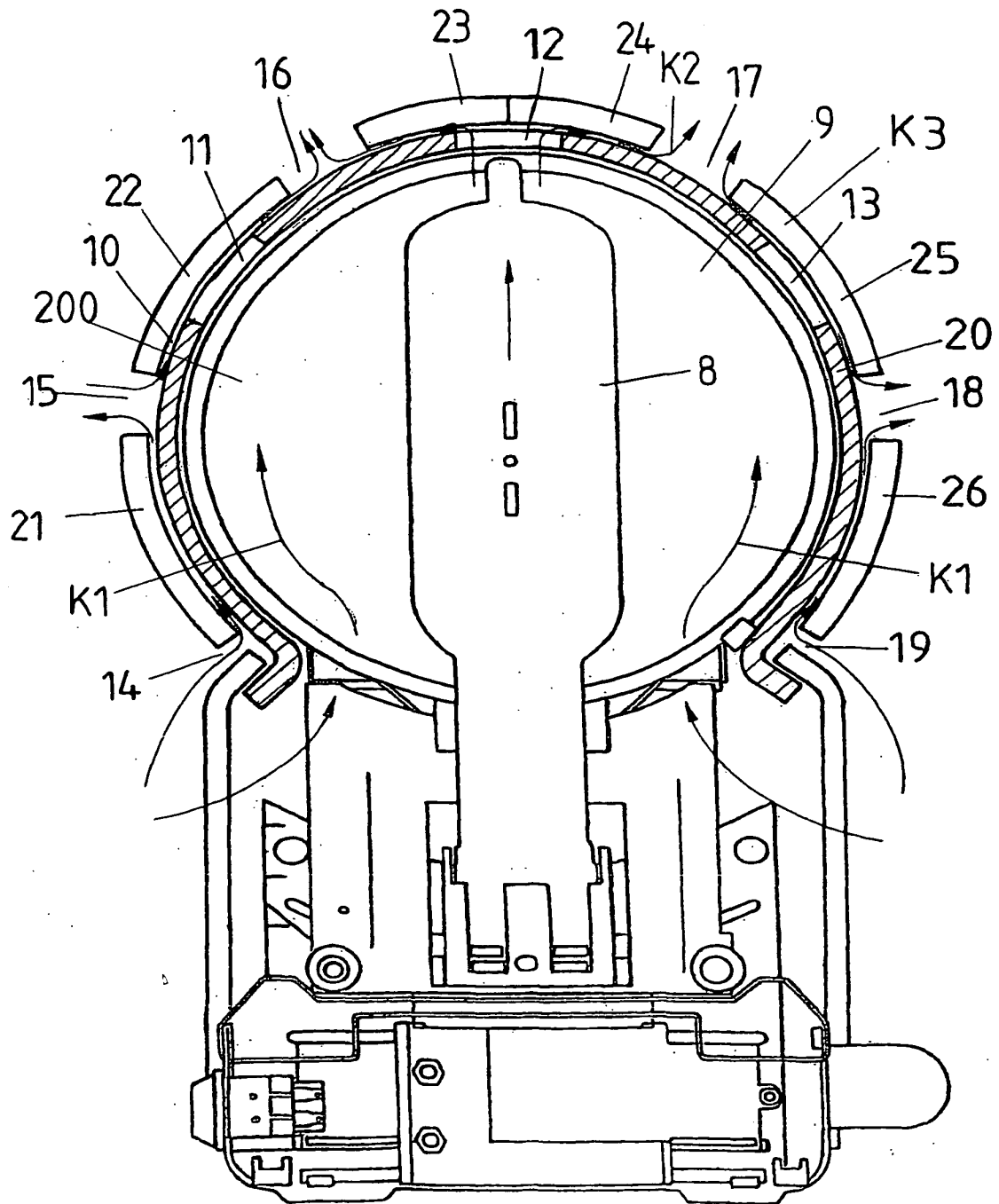


FIG 4

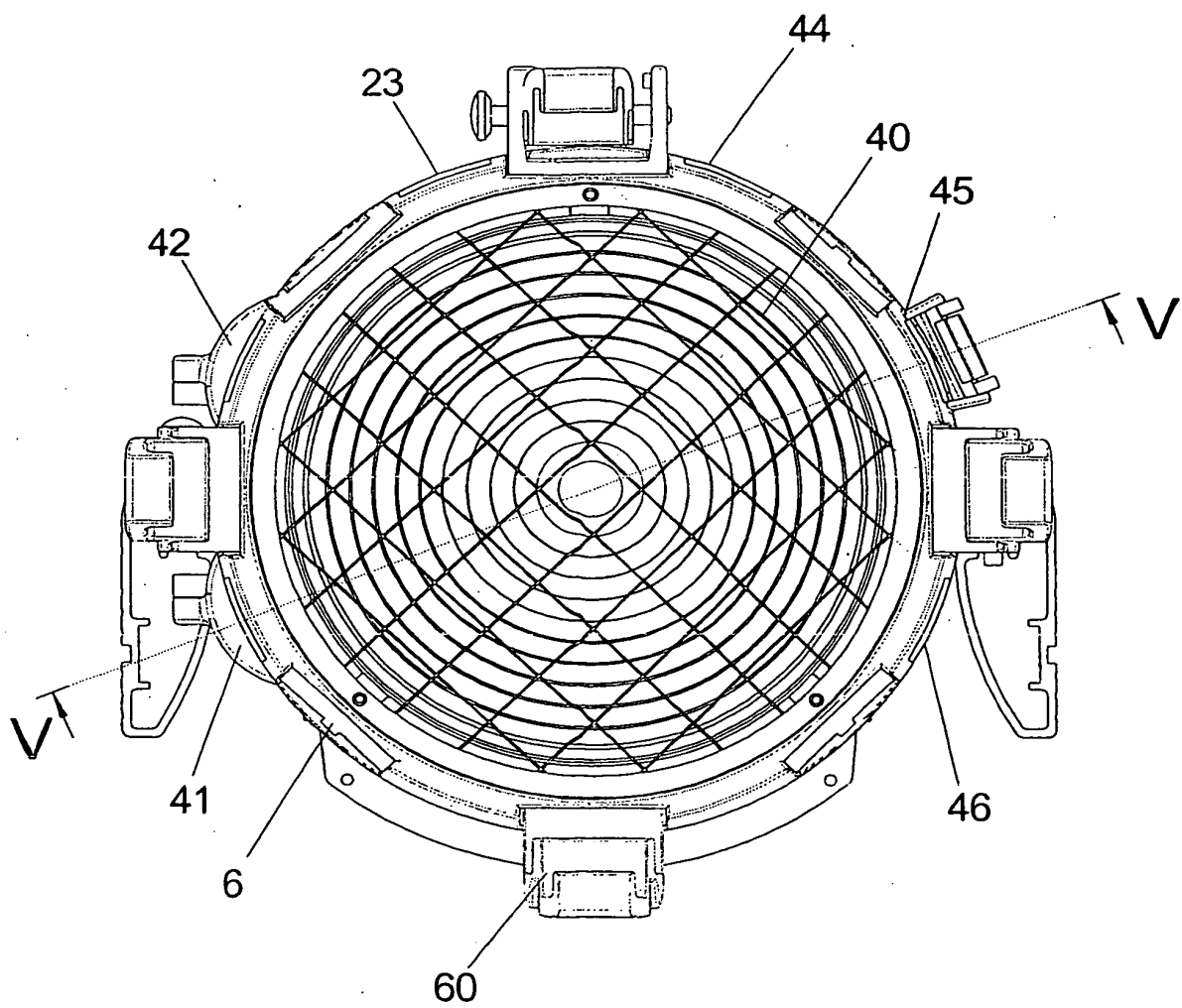


FIG 5

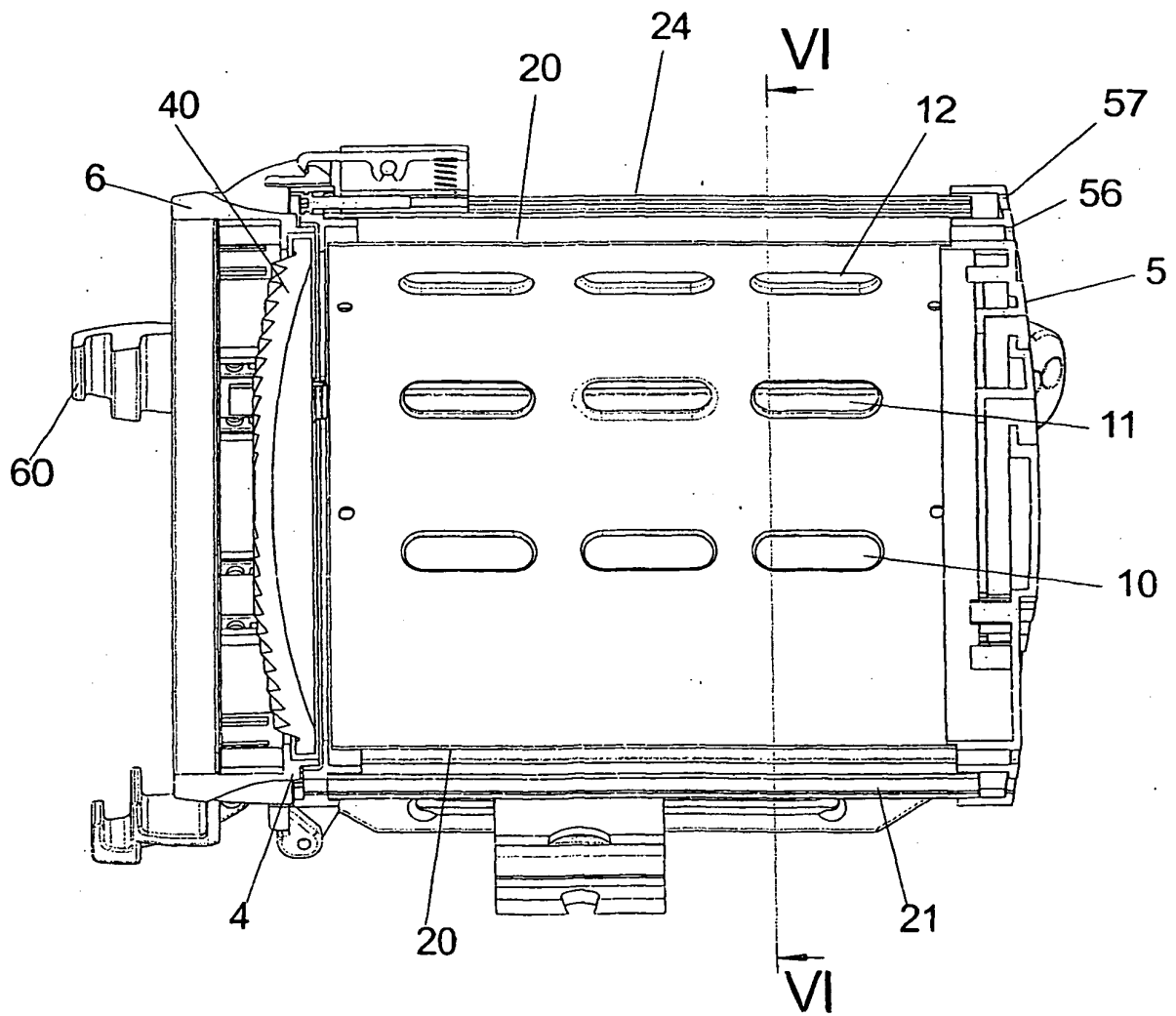
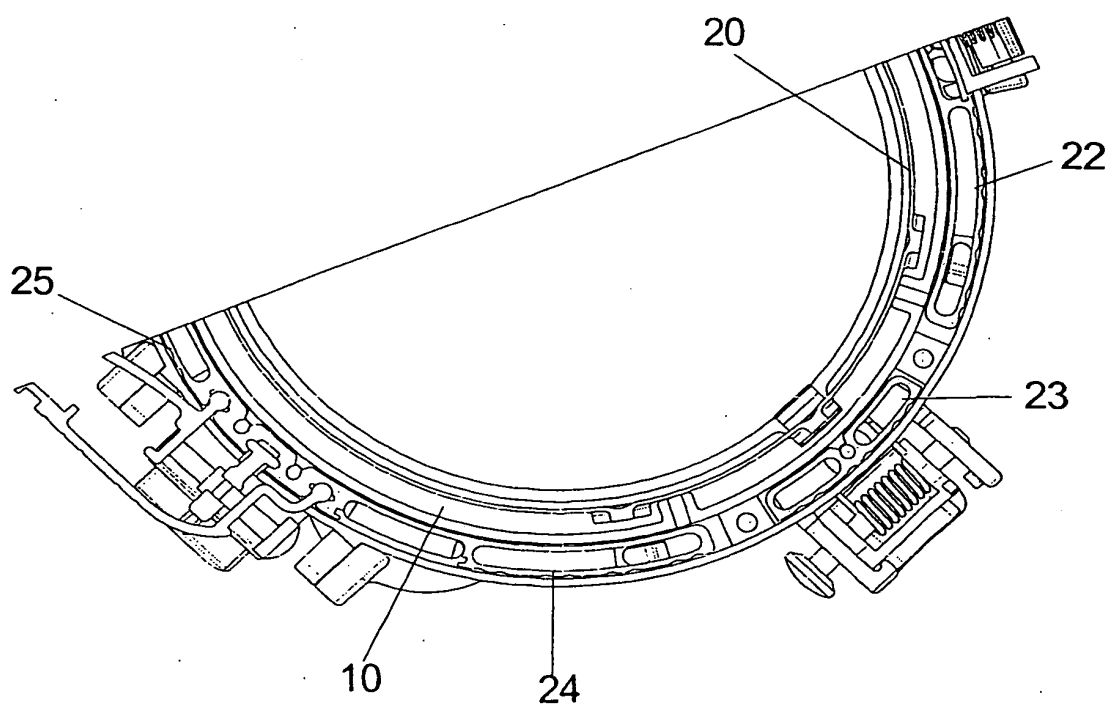


FIG 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2004029507 A1 [0002] [0004] [0039]
- US 5172975 A [0005]
- US 1758290 A [0006]