

(19)



(11)

EP 2 102 546 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.05.2011 Patentblatt 2011/18

(51) Int Cl.:
F21V 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07801332.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2007/001597

(22) Anmeldetag: **05.09.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/031405 (20.03.2008 Gazette 2008/12)

(54) **REFLEKTORSTRAHLER**

REFLECTOR EMITTER

PROJECTEUR A REFLECTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **15.09.2006 DE 102006044019**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.09.2009 Patentblatt 2009/39

(73) Patentinhaber: **Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung**
27570 Bremerhaven (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHULZ, Jan**
27568 Bremerhaven (DE)
• **POTTHOFF, Michael**
3000 Helsingör (DK)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 152 188 EP-A- 1 557 605
FR-A- 2 669 991

EP 2 102 546 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 bezieht sich auf einen Reflektorstrahler zur Erzeugung eines gerichteten Lichtstrahls mit einem kombinierten Reflektor aus zumindest einem elliptischen Hohlspiegel in Form eines Rotationsellipsoidenabschnitts, einem weiteren Hohlspiegel sowie einer Apertur und mit einer Lichtquelle in einem Brennpunkt des Rotationsellipsoidenabschnitts.

[0002] Derartige Reflektorstrahler weisen eine besonders hohe Lichtausbeute beziehungsweise geringe Verluste durch Streuung auf. Alle Lichtstrahlen, die von der Lichtquelle ausgehen und den elliptischen Hohlspiegel in Form eines Rotationsellipsoidenabschnitts treffen, werden in den zweiten Brennpunkt des Rotationsellipsoiden reflektiert und von dort dem weiteren Hohlspiegel zugeleitet. Dieser reflektiert das Licht in einem geformten Strahl durch die Apertur hinaus. Derartige Anordnungen können für Anwendungen eingesetzt werden, bei denen eine hohe Lichtausbeute bei vorgegebenen Abstrahlwinkeln von Vorteil ist.

Stand der Technik

[0003] Aus der FR 2 718 825 A1 ist eine Reflektorleuchte bekannt, die aus einem nicht geschlossenen System von zwei Spiegeln besteht, die einen bestimmten Lichtanteil in eine Glasfaser hinein bündelt. Die Anordnung der kleinen Teilspiegel lassen einen variablen Austrittswinkel aus der Leuchte zu, folgt aber nicht dem Prinzip, die Brennpunkte von elliptischen und weiteren Hohlspiegeln mit der Apertur in Übereinstimmung zu bringen und ist daher nicht zuerst auf hohe Ausbeute ausgelegt. Die Leuchte weist nur eine einzige Lampe auf und stellt eine weitgehend punktförmige Lichtquelle dar. Aus der US 2005/0036314 A1 ist ein Projektor bekannt, dessen Beleuchtungseinrichtung eine Reflektorleuchte mit symmetrisch angeordneten Spiegeln ist. Der elliptische Hohlspiegel sitzt hinter der Lampe, der weitere Hohlspiegel ist eine Kugelhalbschale mit kleinem Durchmesser, der unmittelbar an der kugelförmigen Lampe anliegt. Hier wird eine höhere Ausbeute angestrebt, indem der Mittelpunkt der Lampe im ersten Brennpunkt der Ellipse liegt. Die Anordnung lässt außerdem keine Strahlen zu, die direkt außerhalb der beiden Spiegel fallen. Allerdings wird ein nicht unbedeutender Lichtanteil durch die beide Spiegel durchdringende Lampenfassung absorbiert. Auch hier weist die Leuchte nur eine einzelne Lampe auf. Aus der JP 11064795 ist eine Reflektorleuchte bekannt, bei der die Lichtquelle punktförmig im ersten Brennpunkt des elliptischen Hohlspiegels sitzt und durch einen weiteren, spärlichen Hohlspiegel abgeschlossen wird, der eine sehr große Apertur aufweist, an die sofort eine optische Linse anschließt. Lichtverluste treten auch hier nur durch die Lampenfassung auf, die durch den elliptischen Hohlspiegel dringt, aber auch Abstrahlung in direkter Richtung auf den zweiten Brennpunkt verhindert. Bei dieser Anordnung wird das Licht vor dem Erreichen des

zweiten Brennpunkts durch die vorgesetzte Linse gestreut und ein Bündel paralleler Strahlen erzeugt. Aus der US 2003/0016539 A1 sind Reflektoren bekannt, die aus Vollkörpern mit zwei unterschiedlich geformten und zumindest teilweise verspiegelten Oberflächen bestehen. Durch die Form der Oberflächen kann eine optimierte Strahllenkung bei gleichzeitig kompakter Bauweise des Reflektors erzielt werden. Im Brennpunkt kann entweder ein Empfänger für eingehende Strahlung oder eine Quelle für ausgehende Strahlung angeordnet sein. Die Reflektoren sind für Strahler mit ausschließlich einer zentralen Lichtquelle oder umgekehrt für Empfänger mit ausschließlich einem Brennpunkt vorgesehen. Weiterhin ist ein Reflektorstrahler aus EP1557605 bekannt.

[0004] Die GB 173,243, von der die vorliegende Erfindung als nächstliegendem Stand der Technik ausgeht, offenbart in Figur 3 einen Autoscheinwerfer, der aus zwei einander gegenüberliegenden Spiegeln besteht, wobei die Anordnung aus elliptischem und weiterem, sphärischem Hohlspiegel mit dem Mittelpunkt der Kugelschale und der Lampe im ersten Brennpunkt des Rotationsellipsoiden einen Lichtverlust weitgehend verhindert. Lediglich die hier nicht weiter angedeutete Lampenfassung sorgt für einen Verlust. Die Apertur ist derart ausgeformt, dass ein für Autoscheinwerfer besonders vorteilhafter Lichtkegel erzeugt wird, der eine Blendung entgegenkommender Fahrer verhindern soll. Die Reflektorleuchte besteht aus einem kombinierten Reflektor aus einem elliptischen Hohlspiegel in Form eines Rotationsellipsoidenabschnitts, der zu der Verbindungslinie zwischen den Brennpunkten des Rotationsellipsoiden als Rotationsachse symmetrisch ist, einem weiteren Hohlspiegel in Form eines Kugelschalenabschnitts mit einem Radius, der dem Abstandsmaß zwischen den Brennpunkten des Rotationsellipsoiden entspricht, und einer zentralen Apertur, wobei der weitere Hohlspiegel in Bezug auf den elliptischen Hohlspiegel derart angeordnet ist, dass der Ursprung des Radius der Kugelschale mit dem ersten Brennpunkt des Rotationsellipsoiden und der Mittelpunkt der zentralen Apertur mit dem zweiten Brennpunkt des Rotationsellipsoiden zusammenfällt, und mit einer Lichtquelle im ersten Brennpunkt des Rotationsellipsoiden.

[0005] Die bekannten Reflektorstrahler sind aus rotationsymmetrischen Anordnungen gebildet und weisen jeweils nur eine singuläre Lichtquelle auf. Diese Bauweise setzt je nach Anwendungsfall eine helle, leistungsstarke Lampe voraus. Für die Ausbildung einer Lichtquelle als einer Anordnung aus mehreren lichtschwächeren Lampen bietet diese Bauweise keine Ansätze.

Aufgabenstellung

[0006] Die **Aufgabe** für die vorliegende Erfindung ist daher die Bereitstellung eines Reflektorstrahlers, der zur Erzeugung eines starken, parallel gerichteten Lichtstrahls für den Einsatz von mehreren lichtschwächeren Lampen ausgebildet ist. Der Reflektorstrahler soll darüber hinaus einfach und preiswert herstellbar sein. Die

erfindungsgemäße **Lösung** für diese Aufgabe ist dem Hauptanspruch zu entnehmen. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Reflektorstrahlers sind in den Unteransprüchen aufgezeigt und werden im Folgenden im Zusammenhang mit der Erfindung näher erläutert.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Reflektorstrahler ist der Rotationsellipsoidenabschnitt aus einem sowohl in der durch die beiden Brennpunkte verlaufenden Längsschnittebene als auch durch eine senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Brennpunkte angeordnete Querschnittebene zwischen seinem Mittelpunkt und einem seiner Brennpunkte geschnittenen Rotationsellipsoiden gebildet. Der weitere Hohlspiegel ist aus einem beliebigen, zumindest einen Brennpunkt aufweisenden, in einer Schnittebene durch den Brennpunkt geschnittenen Hohlkörper gebildet. Die Längsschnittebene des Rotationsellipsoidenabschnitts und die Schnittebene des weiteren Hohlspiegels sind in einer gemeinsamen Grundebene angeordnet, die konkaven Spiegelflächen sind einander entgegengesetzt angeordnet und der außerhalb des Rotationsellipsoidenabschnitts liegende Brennpunkt und der Brennpunkt des weiteren Hohlspiegels fallen zusammen. Die Lichtquelle ist im inneren des Rotationsellipsoidenabschnitts liegenden Brennpunkt und die Apertur senkrecht über dem weiteren Hohlspiegel angeordnet. Alle Lichtstrahlen, die von der Lichtquelle im inneren des elliptischen Spiegels in Form des Rotationsellipsoidenabschnitts liegenden Brennpunkt ausgehend auf die Fläche des elliptischen Spiegels treffen, werden auf den außerhalb des Rotationsellipsoidenabschnitts liegenden Brennpunkt reflektiert und von da weiter auf den weiteren Hohlspiegel geleitet. Hier werden die Lichtstrahlen derart abgelenkt, dass sie ein geformtes Bündel bilden, das durch die im Strahlengang hinter dem weiteren Hohlspiegel angeordnete Apertur den Reflektorstrahler senkrecht zur Grundebene verlässt. Nach einer vorteilhaften Weiterbildung des Reflektorstrahlers nach der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Lichtquelle in dem innerhalb liegenden Brennpunkt des Rotationsellipsoidenabschnitts eine Leuchtdiode ist. Leuchtdioden haben eine höhere Lichtausbeute als Glühlampen, sie werden weniger heiß und haben eine entscheidend längere Lebensdauer.

[0008] Die ebene und nicht rotationssymmetrische Anordnung der beiden Teilspiegel gestattet es, dass bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung des Reflektorstrahlers nach der Erfindung der kombinierte Reflektor zwei bis n Rotationsellipsoidenabschnitte aufweisen kann, die um den weiteren Hohlspiegel herum verteilt derart in der gemeinsamen Grundebene angeordnet sind, dass die außerhalb der Rotationsellipsoidenabschnitte liegenden Brennpunkte mit dem Brennpunkt des weiteren Hohlspiegels zusammenfallen. Durch eine derartige sternförmige Anordnung von Lichtquellen, die alle nach dem selben Prinzip ihre Lichtstrahlen in einem gemeinsamen Bündel über dem weiteren Hohlspiegel zusammenführen, wird ein Reflektorstrahler realisiert, der

aufgabengemäß zur Erzeugung eines starken, gerichteten Lichtstrahls für den Einsatz von mehreren lichtschwächeren Lampen ausgebildet ist. Die Leuchtdichte der LED's ist deutlich geringer als die von Glühlampen und so begründet sich unter anderem die Aufgabenstellung zum Einsatz von mehreren lichtschwächeren Lampen in einem gemeinsamen Reflektorstrahler.

[0009] Aus der Literatur sind Reflektorstrahler mit LED's als Lichtquelle bekannt. So wird in der DE 20 2006 004 481 U1 eine Beleuchtungseinrichtung vorgestellt, die einen LED-Scheinwerfer aus einem Array von einzelnen mit Linsen fokussierten LED's an einem Mast nach oben abstrahlend aufweist. Oberhalb des LED-Scheinwerfers ist eine Anzahl planer und teilweise beweglicher Spiegel angeordnet, die das Licht auf ein in Größe und Position bestimmtes Bodenareal reflektieren. Diese Beleuchtungseinrichtung ist zur scharfen parallelen Strahlbündelung ungeeignet und kann als Straßenbeleuchtung eingesetzt werden. Sie benötigt für ihren Einsatzzweck keine weiter bündelnden Spiegel und Streuungen werden in Kauf genommen. Aus der DE 20 2004 009 121 U1 ist ein Scheinwerfer bekannt, der eine Mehrzahl einzelner gefasster LED's aufweist, deren Licht durch Parabolspiegel und speziell ausgerichtete Streuscheiben gelenkt wird. Auch diese Anordnung ist zur scharfen parallelen Strahlbündelung ungeeignet und kommt für Fahrzeugscheinwerfer zum Einsatz.

[0010] Nach einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Reflektorstrahlers nach der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der weitere Hohlspiegel linear ausgezogen ist und der kombinierte Reflektor zwei bis n Rotationsellipsoidenabschnitte aufweist, die um den ausgezogenen weiteren Hohlspiegel herum verteilt derart in der gemeinsamen Grundebene angeordnet sind, dass die außerhalb der Rotationsellipsoidenabschnitte liegenden Brennpunkte mit der linearen Brennnlinie des ausgezogenen weiteren Hohlspiegels zusammenfallen. Durch die Verteilung der außerhalb liegenden Brennpunkte der Rotationsellipsoidenabschnitte auf die Brennnlinie wird ein in der Breite ausgedehnter geformter Lichtstrahl erzielt. Darüber hinaus ist es möglich, durch Variation der Abmessungen der Rotationsellipsoidenabschnitte und ihrer nach Größe sortierten Anordnung um den weiteren Hohlspiegel herum, Lichtstrahlen unterschiedlicher Ausdehnung und Leuchtdichte Verteilung zu erhalten. Wenn daher nach einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Reflektorstrahlers nach der Erfindung vorgesehen ist, dass der weitere Hohlspiegel in seinem Durchmesser und seiner äußeren Form und sein Brennpunkt oder zumindest ein Punkt seiner Brennnlinie um die Grundebene herum justierbar ist, kann eine noch weiter gehende Justierung des Lichtstrahls in Form, Richtungs- und Leuchtdichte Verteilung für die unterschiedlichsten Einsatzzwecke erzielt werden. Durch Verlagerung des Brennpunktes des weiteren Hohlspiegels aus der gemeinsamen Grundebene heraus kann zusätzlich zur Projektion ins unendliche ein konvergierender oder divergierender Lichtstrahl erzeugt werden. Dabei kann nach weiteren

vorteilhaften Weiterbildungen des Reflektorstrahlers nach der Erfindung vorgesehen sein, dass die Justierung durch Handstellvorrichtungen oder durch motorische Stellvorrichtungen mit oder ohne Fernbedienung erfolgt.

[0011] Außerdem kann nach weiteren vorteilhaften Weiterbildungen des Reflektorstrahlers nach der Erfindung vorgesehen sein, dass der Reflektorstrahler zumindest zweiteilig ausgeführt ist, wobei in einem Oberteil die Rotationsellipsoidenabschnitte und die Apertur und in einem Unterteil der weitere Hohlspiegel und die Lampenfassungen angeordnet sind und dass Ober- und Unterteil fest miteinander verbunden sind, wobei sowohl die Trennfuge zwischen Ober- und Unterteil als auch die Apertur, die eine transparente Abdeckung aufweist, nach außen abgedichtet sind. Die Trennung ist für die Herstellung des kombinierten Reflektors einerseits und für einen Lampentausch im Betrieb andererseits von Bedeutung. Für einen Einsatz unter Wasser ist eine Abdichtung der Trennfuge zwischen dem Ober- und Unterteil z.B. durch einen O-Ring oder eine dauerflexible Dichtmasse und der Apertur mittels eines im Oberteil dicht und gegebenenfalls druckfest eingesetzten Sichtfensters vorgesehen. Ferner kann vorgesehen sein, dass die Lichtquellen Licht gleicher oder unterschiedlicher Spektralbereiche abstrahlen. Mit einer solchen Ausführungsform kann durch Lichtmischung in der Entfernung die Lichtfarbe eingestellt werden. Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Lichtquellen Halogenlampen oder Leuchtstofflampen sind und dass die transparente Abdeckung der Apertur UV-Strahlung und/oder Infrarotstrahlung zurückhält. Jede Lichtquelle, für die in den Reflektor passende Größen zu bekommen sind, ist einsetzbar. Die transparente Abdeckung als Sichtfenster kann aus jedem transparenten Material bestehen, das eben oder gewölbt und gegebenenfalls druckfest auslegbar ist. Schließlich kann nach weiteren vorteilhaften Weiterbildungen des Reflektorstrahlers nach der Erfindung noch vorgesehen sein, dass die Hohlräume des elliptischen Spiegels und des weiteren Hohlspiegels transparent ausgegossen oder aus Vollmaterial sind und dass die Begrenzungsflächen bis auf die Durchtrittsflächen für die Lichtquellen und die Apertur verspiegelt sind.

Ausführungsbeispiele

[0012] **Ausbildungsformen** des Reflektorstrahlers nach der Erfindung werden nachfolgend zum weiteren Verständnis der Erfindung anhand der schematischen Figuren näher erläutert. Dabei zeigt

- Figur 1** einen Reflektorstrahler mit zwei elliptischen Hohlspiegeln im Querschnitt,
Figur 2 ein Oberteil eines Reflektorstrahlers mit zwei elliptischen Hohlspiegeln in Sicht von unten,
Figur 3 ein Oberteil eines Reflektorstrahlers mit vier elliptischen Hohlspiegeln in Sicht von unten,
Figur 4 ein Oberteil eines Reflektorstrahlers mit zwei elliptischen Hohlspiegeln und einer ausgezo-

genen Apertur in Sicht von unten und
 ein Oberteil eines Reflektorstrahlers mit zehn elliptischen Hohlspiegeln und einer ausgezogenen Apertur in Sicht von unten.

Figur 5

[0013] **Figur 1** zeigt einen Reflektorstrahler **RS** aus einem Oberteil **RO** mit zwei elliptischen Hohlspiegeln **EH** als Rotationsellipsoidenabschnitte **RE** und einer runden Apertur **RA** und einem Unterteil **RU** mit einem weiteren Hohlspiegel **WH** und den Lichtquellen **LQ** in den voneinander abgewandten Brennpunkten **BA** der elliptischen Hohlspiegel **EH**. Die einander zugewandten Brennpunkte **BZ** und der Brennpunkt **BP** des weiteren Hohlspiegels **WH**, die Schnittebenen **SE** der elliptischen Hohlspiegel **EH** und die Schnittebene **SW** des weiteren Hohlspiegels **WH** fallen in der gemeinsamen Grundebene **GG** zusammen. Die Öffnungen **OE** der elliptischen Hohlspiegel und die Öffnung **OW** des weiteren Hohlspiegels **WH** sind einander entgegengerichtet. Die runde Apertur **RA** ist zentral über dem weiteren Hohlspiegel **WH** angeordnet. Die Lichtquellen **LQ** in den voneinander abgewandten Brennpunkten **BA** senden Lichtstrahlen **LS** aus, deren Hauptanteil **LH** den elliptischen Hohlspiegel **EH** im zugehörigen Rotationsellipsoidenabschnitt **RE** treffen, von dort durch die einander zugewandten Brennpunkte **BZ** in den weiteren Hohlspiegel **WH** reflektiert werden und diesen anschließend alle als paralleles Bündel **PB** durch die runde Apertur **RA** verlassen. Der Restanteil **LR** der die Lichtquellen **LQ** verlassenden Lichtstrahlen **LS** wird innerhalb des Reflektorstrahler **RS** absorbiert oder tritt als Streustrahlung **SS** durch die runde Apertur **RA** aus dem Reflektorstrahler **RS** aus. Oberteil **RO** und Unterteil **RU** des Reflektorstrahler **RS** sind an der gemeinsamen Grundebene **GG** durch Verbindungselemente **VE**, hier als Schraubverbindungen **SR** durch Strich-Punkt-Linien angedeutet, fest miteinander verbunden und durch ein Dichtelement **DE**, hier als O-Ring-Dichtung **OR** angedeutet, gegen beispielsweise unter Druck anstehendes Wasser abgedichtet. An der runden Apertur **RA** ist der Reflektorstrahler **RS** durch eine transparente Abdeckung **TA** geschlossen, die ebenfalls gegen beispielsweise unter Druck anstehendes Wasser mittels eines Dichtelements **DE**, hier auch als O-Ring-Dichtung **OA** dargestellt, abgedichtet und durch einen mittels Verbindungselementen **VE**, hier als Schraubverbindungen **SA** durch Strich-Punkt-Linien angedeutet, fixierten Druckring **DR** im Oberteil **RO** gehalten wird. Die zum Betrieb des Reflektorstrahlers **RS** notwendige Energiequelle, beispielsweise als elektrische Zuleitung oder als Batteriefach ist hier nicht dargestellt.

[0014] **Figur 2** zeigt ein Oberteil **RO** eines Reflektorstrahlers **RS** mit zwei elliptischen Hohlspiegeln **EH** in Sicht von unten. Die Darstellung entspricht der Schnittansicht entlang der Ebene A-B in Fig.1. Beide elliptischen Hohlspiegel **EH** als Rotationsellipsoidenabschnitte **RE** und die in ihrem Zentrum angeordnete runde Apertur **RA** sind sichtbar. Die Lage der Lichtquellen **LQ** im Unterteil **RU** sind gestrichelt angedeutet, ebenso die La-

ge des in diesem Ausführungsbeispiel gewählten Dichtungselements **DE** als O-Ring-Dichtung **OR** sowie die Aufnahmebohrungen für die Verbindungselemente **VE** als Schraubverbindungen **SR**.

[0015] **Figur 3** zeigt ein Oberteil **RO** eines Reflektorstrahlers **RS** als ein Ausführungsbeispiel mit vier elliptischen Hohlspiegeln **EH** in Sicht von unten. Fehlende Bezugszeichen siehe Fig.2.

[0016] **Figur 4** zeigt ein Oberteil **RO** eines Reflektorstrahlers **RS** als ein Ausführungsbeispiel mit zwei elliptischen Hohlspiegeln **EH** und einer ausgezogenen Apertur **AA** in Sicht von unten. Fehlende Bezugszeichen siehe Fig.2.

[0017] **Figur 5** zeigt ein Oberteil **RO** eines Reflektorstrahlers **RS** als ein Ausführungsbeispiel mit zehn elliptischen Hohlspiegeln **EH** und einer ausgezogenen Apertur **AA** in Sicht von unten. Fehlende Bezugszeichen siehe Fig.2.

Bezugszeichenliste

[0018]

AA	ausgezogenen Apertur	
BA	voneinander abgewandte Brennpunkte	25
BP	Brennpunkt	
BZ	einander zugewandte Brennpunkte	
DE	Dichtelement	
DR	Druckring	
EH	elliptischer Hohlspiegel	30
GG	gemeinsame Grundebene	
LH	Hauptanteil der Lichtstrahlen	
LQ	Lichtquelle	
LR	Restanteil der Lichtstrahlen	
LS	Lichtstrahlen	35
OA	O-Ring-Dichtung Apertur	
OE	Öffnungen der elliptischen Hohlspiegel	
OR	O-Ring-Dichtung Ober-/Unterteil	
OW	Öffnung des weiteren Hohlspiegels	40
PB	paralleles Bündel	
RA	runde Apertur	
RE	Rotationsellipsoidenabschnitt	
RO	Oberteil	
RS	Reflektorstrahler	
RU	Unterteil	45
SA	Schraubverbindungen	
SE	Schnittebenen der elliptischen Hohlspiegel	
SR	Schraubverbindungen Ober-/Unterteil	
SS	Streustrahlung	
SW	Schnittebene des weiteren Hohlspiegels	50
TA	transparente Abdeckung	
VE	Verbindungselemente	
WH	weiterer Hohlspiegel	

Patentansprüche

1. Reflektorstrahler zur Erzeugung eines gerichteten

Lichtstrahls mit einem kombinierten Reflektor aus zumindest einem elliptischen Hohlspiegel in Form eines Rotationsellipsoidenabschnitts, einem weiteren Hohlspiegel sowie einer Apertur und mit einer Lichtquelle in einem Brennpunkt des Rotationsellipsoidenabschnitts,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Rotationsellipsoidenabschnitt RE aus einem sowohl in einer durch die beiden Brennpunkte verlaufenden Längsschnittebene als auch durch eine senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Brennpunkte angeordnete Querschnittebene zwischen seinem Mittelpunkt und einem seiner Brennpunkte geschnittenen Rotationsellipsoiden und
- der weitere Hohlspiegel WH aus einem beliebigen, zumindest einen Brennpunkt aufweisenden, in einer Schnittebene durch den Brennpunkt geschnittenen Hohlkörper gebildet ist, wobei
- die Längsschnittebene des Rotationsellipsoidenabschnitts RE und die Schnittebene des weiteren Hohlspiegels WH in einer gemeinsamen Grundebene und
- die konkaven Spiegelflächen einander entgegengesetzt angeordnet sind und
- der außerhalb des Rotationsellipsoidenabschnitts RE liegende Brennpunkt und der Brennpunkt des weiteren Hohlspiegels WH zusammenfallen, und dass
- die Lichtquelle LQ im innerhalb des Rotationsellipsoidenabschnitts RE liegenden Brennpunkt und
- die Apertur RA senkrecht über dem weiteren Hohlspiegel WH angeordnet ist.

2. Reflektorstrahler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle LQ eine Leuchtdiode ist.

3. Reflektorstrahler nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kombinierte Reflektor zwei bis n Rotationsellipsoidenabschnitte RE aufweist, die um den weiteren Hohlspiegel WH herum verteilt derart in der gemeinsamen Grundebene angeordnet sind, dass die außerhalb der Rotationsellipsoidenabschnitte RE liegenden Brennpunkte mit dem Brennpunkt oder der Brennpunkte des weiteren Hohlspiegels WH zusammenfallen.

4. Reflektorstrahler nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der weitere Hohlspiegel WH linear ausgezogen ist und der kombinierte Reflektor zwei bis n Rotationsellipsoidenab-

schnitte RE aufweist, die um den ausgezogenen weiteren Hohlspiegel WH herum verteilt derart in der gemeinsamen Grundebene angeordnet sind, dass die außerhalb der Rotationsellipsoidenabschnitte RE liegenden Brennpunkte mit der linearen Brennnlinie des ausgezogenen weiteren Hohlspiegels WH zusammenfallen.

5. Reflektorstrahler nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Hohlspiegel WH in seinem Durchmesser und seiner äußeren Form und sein Brennpunkt oder zumindest ein Punkt seiner Brennnlinie um die Grundebene herum justierbar ist. 10
6. Reflektorstrahler nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Justierung durch von außen bedienbare Stellvorrichtungen von Hand oder motorisch ohne oder mit einer Fernsteuerung erfolgt. 20
7. Reflektorstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der Reflektorstrahler zumindest zweiteilig ausgeführt ist, wobei in einem Oberteil RO die Rotationsellipsoidenabschnitte RE und die Apertur RA und in einem Unterteil RU der weitere Hohlspiegel WH und Aufnahmen für die Lichtquellen LQ angeordnet sind. 25
8. Reflektorstrahler nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass Ober- und Unterteil RO, RU fest miteinander verbunden sind, wobei sowohl die Trennfuge zwischen Ober- und Unterteil RO, RU als auch die Apertur RA, die eine transparente Abdeckung TA aufweist, nach außen abgedichtet sind. 30
9. Reflektorstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquellen Licht gleicher oder unterschiedlicher Spektralbereiche abstrahlen. 35
10. Reflektorstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquellen LQ Halogenlampen oder Leuchtstofflampen sind. 40
11. Reflektorstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die transparente Abdeckung TA der Apertur RA UV-Strahlung und/oder Infrarotstrahlung zurückhält. 45
12. Reflektorstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hohlräume des elliptischen Spiegels und des weiteren Hohlspiegels transparent ausgegossen oder aus Vollmaterial 50

sind.

13. Reflektorstrahler nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungsflächen des elliptischen Spiegels und des weiteren Hohlspiegels bis auf die Durchtrittsflächen für die Lichtquellen und die Apertur verspiegelt sind.

Claims

1. Reflector radiator for generating a directed light beam with a combined reflector made up of at least one elliptical concave mirror in the shape of a rotation ellipsoid section, a further concave mirror, as well as an aperture and with a light source in a focal point of the rotation ellipsoid section, **characterised in that**

- the rotation ellipsoid section RE is formed by a rotation ellipsoid sectioned between its central point and one of its focal points both in a longitudinal section plane running through both the focal points and through a cross-sectional plane arranged perpendicularly to the connecting line of the two focal points and
- the further concave mirror WH is formed by any desired concave body having at least one focal point and sectioned in a sectional plane through the focal point, wherein
- the longitudinal section plane of the rotation ellipsoid section RE and the sectional plane of the further concave mirror WH are arranged in a common base plane and
- the concave mirror surfaces are arranged opposite one another and
- the focal point lying outside the rotation ellipsoid section RE and the focal point of the further concave mirror WH coincide, and **in that**
- the light source LQ is arranged in the focal point lying inside the rotation ellipsoid section RE and
- the aperture RA is arranged perpendicularly above the further concave mirror WH.

2. Reflector radiator according to Claim 1, **characterised in that** the light source LQ is a light-emitting diode.
3. Reflector radiator according to any one of Claims 1 or 2, **characterised in that** the combined reflector has two to n rotation ellipsoid sections RE, which are arranged distributed around the further concave mirror WH in the common base plane in such a manner that the focal points lying outside the rotation ellipsoid sections RE coincide with the focal point or the

focal line of the further concave mirror WH.

4. Reflector radiator according to any one of Claims 1 or 2, **characterised in that** the further concave mirror WH is linearly extended and the combined reflector has two to n rotation ellipsoid sections RE, which are arranged distributed around the extended further concave mirror WH in the common base plane in such a manner that the focal points lying outside the rotation ellipsoid sections RE coincide with the linear focal line of the extended further concave mirror WH. 5
5. Reflector radiator according to any one of Claims 3 or 4, **characterised in that** the further concave mirror WH can be adjusted in terms of its diameter and its external shape and its focal point or at least one point of its focal line can be adjusted around the base plane. 15
6. Reflector radiator according to Claim 5, **characterised in that** the adjustment takes place manually or motively with or without a remote control apparatus by means of externally operable adjustment devices. 20
7. Reflector radiator according to any one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the reflector radiator is realised at least in two parts, wherein the rotation ellipsoid sections RE and the aperture RA are arranged in an upper part RO and the further concave mirror WH and receptacles for the light sources LQ are arranged in a lower part RU. 25 30
8. Reflector radiator according to Claim 7, **characterised in that** upper and lower part RO, RU are securely connected to one another, wherein both the separating gap between upper and lower part RO, RU and the aperture RA, which has a transparent cover TA, are sealed with respect to the outside. 35
9. Reflector radiator according to any one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the light sources radiate light of the same or different spectral ranges. 40
10. Reflector radiator according to any one of Claims 1 to 9, **characterised in that** the light sources LQ are halogen lamps or fluorescent lamps. 45
11. Reflector radiator according to any one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the transparent cover TA of the aperture RA suppresses UV radiation and/or infrared radiation. 50
12. Reflector radiator according to any one of Claims 1 to 11, **characterised in that** the cavities of the elliptical mirror and of the further concave mirror are transparently cast or made from solid material. 55
13. Reflector radiator according to Claim 12, **character-**

ised in that the boundary surfaces of the elliptical mirror and of the further concave mirror are mirrored as far as the passage areas for the light sources and the aperture.

Revendications

1. Réflecteur d'antenne pour générer un rayon lumineux dirigé, avec un réflecteur combiné, composé d'au moins un miroir concave elliptique sous la forme d'un segment d'ellipsoïde de rotation, d'un miroir concave supplémentaire, ainsi que d'une ouverture, et avec une source lumineuse dans un foyer du segment d'ellipsoïde de rotation, **caractérisé en ce que**
 - le segment d'ellipsoïde de rotation (RE) est formé à partir d'un ellipsoïde de rotation coupé entre son centre et l'un de ses foyers, aussi bien dans un plan de section longitudinale passant par les deux foyers que par un plan de section transversale disposée verticalement à la ligne de jonction des deux foyers, et
 - ledit miroir concave supplémentaire (WH) est formé à partir d'un corps concave quelconque, présentant au moins un foyer, coupé par le foyer dans un plan de section,
 - dans lequel
 - le plan de section longitudinale du segment d'ellipsoïde de rotation (RE) et plan de section du miroir concave supplémentaire (WH) sont disposés dans un plan de base commun, et
 - les surfaces de miroir concaves sont disposées à l'opposé l'une de l'autre, et
 - le foyer situé en dehors du segment d'ellipsoïde de rotation (RE) et le foyer du miroir concave supplémentaire (WH) coïncident,
 - et en ce que**
 - la source lumineuse (LQ) est disposée au foyer situé à l'intérieur du segment d'ellipsoïde de rotation (RE), et
 - l'ouverture (RA) est disposée verticalement au-dessus du miroir concave supplémentaire (WH).
2. Réflecteur d'antenne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la source lumineuse (LQ) est une diode électroluminescente.
3. Réflecteur d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le réflecteur combiné présente de deux à n segments d'ellipsoïde de rotation (RE), qui sont disposés en étant distribués autour du miroir concave supplémentaire (WH) dans le plan de base commun de telle sorte que les foyers situés en dehors des segments d'ellipsoïde de rotation (RE) coïncident avec le foyer ou la ligne focale du miroir concave supplémentaire (WH).

4. Réflecteur d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le miroir concave supplémentaire (WH) est étendu de façon linéaire et le réflecteur combiné présente de deux à n segments d'ellipsoïde de rotation (RE), qui sont disposés en étant distribués autour du miroir concave supplémentaire (WH) étendu dans le plan de base commun de telle sorte que les foyers situés en dehors des segments d'ellipsoïde de rotation (RE) coïncident avec la ligne focale linéaire du miroir concave supplémentaire (WH) étendu. 5
5. Réflecteur d'antenne selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le miroir concave supplémentaire (WH) est réglable autour du plan de base au niveau de son diamètre et de sa forme extérieure et de son foyer ou du moins d'un point de sa ligne focale. 10 15
6. Réflecteur d'antenne selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le réglage s'effectue par des actionneurs utilisables depuis l'extérieur, de façon manuelle ou motorisée, avec ou sans dispositif de télécommande. 20 25
7. Réflecteur d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le réflecteur d'antenne est réalisé en au moins deux parties, dans lequel, les segments d'ellipsoïde de rotation (RE) et l'ouverture (RA) sont disposés dans une partie supérieure (RO), et le miroir concave supplémentaire (WH) et des logements pour les sources lumineuses (LQ) sont disposés dans une partie inférieure (RU). 30 35
8. Réflecteur d'antenne selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la partie supérieure et la partie inférieure (RO, RU) sont solidaires, dans lequel aussi bien le joint de séparation entre la partie supérieure et la partie inférieure (RO, RU) que l'ouverture (RA) présentant un recouvrement transparent (TA) sont scellés par rapport à l'extérieur. 40
9. Réflecteur d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les sources lumineuses rayonnent de la lumière avec des domaines spectraux identiques ou différents. 45
10. Réflecteur d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les sources lumineuses (LQ) sont des lampes halogènes ou des tubes fluorescents. 50
11. Réflecteur d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le recouvrement transparent (TA) de l'ouverture (RA) bloque le rayonnement UV et/ou le rayonnement infrarouge. 55
12. Réflecteur d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les espaces concaves du miroir elliptique et du miroir concave supplémentaire sont scellés transparents ou réalisés en matériau plein.
13. Réflecteur d'antenne selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les surfaces limites du miroir elliptique et du miroir concave supplémentaire sont métallisées, à l'exception des surfaces de passage pour les sources lumineuses et l'ouverture.

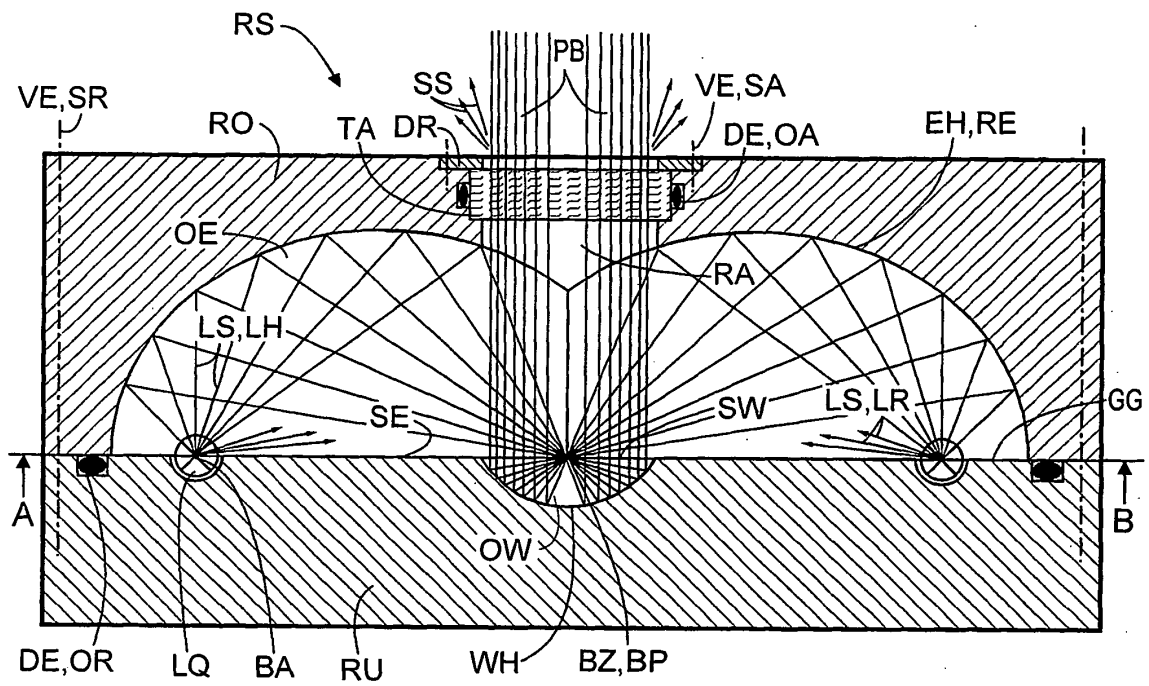


Fig. 1

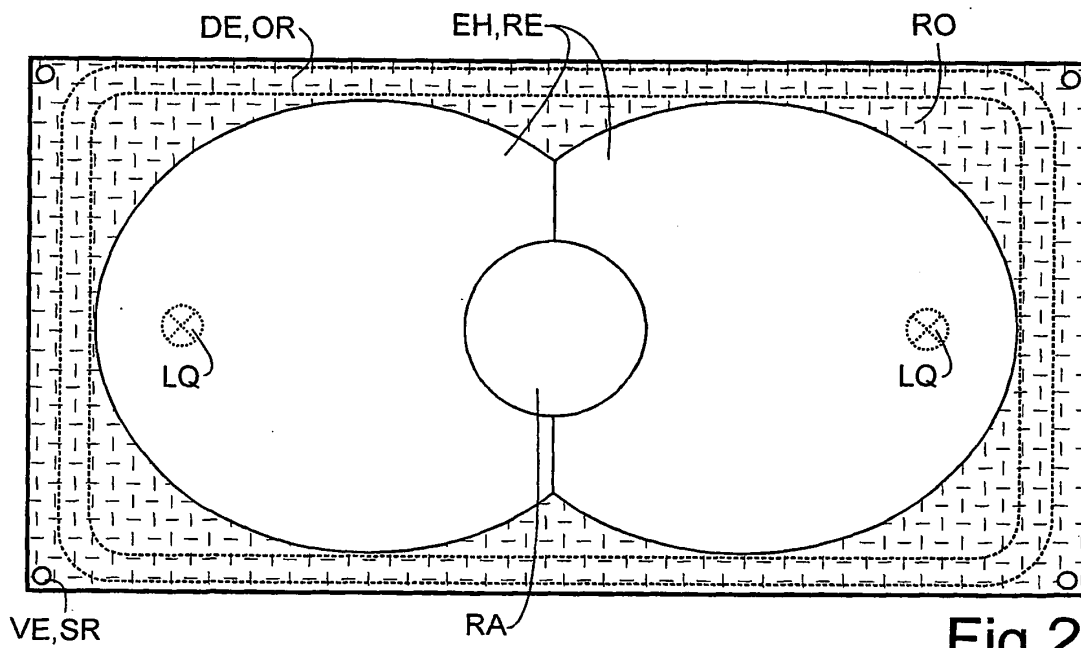
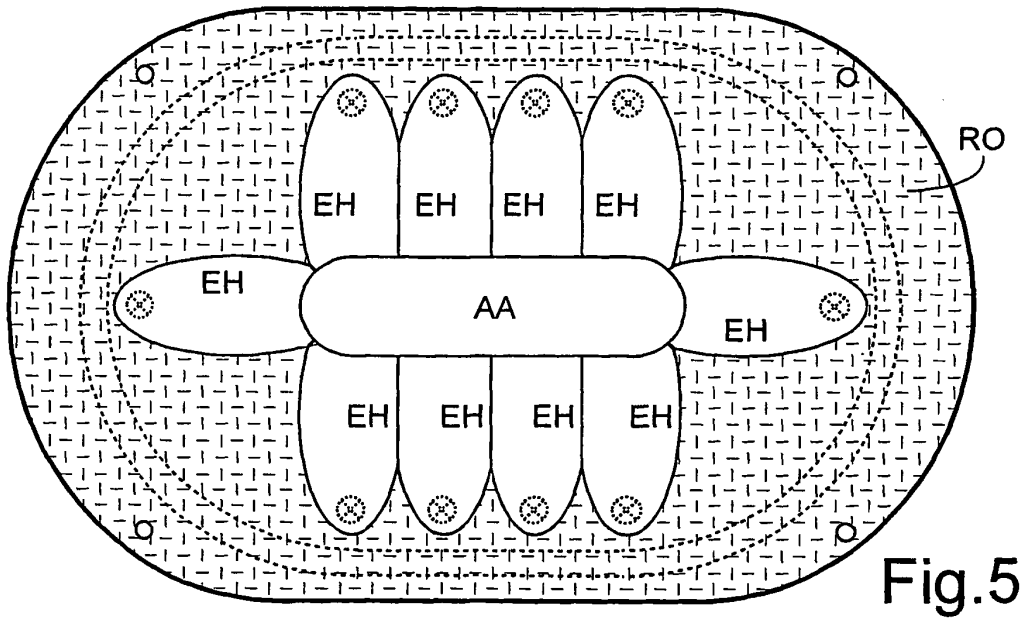
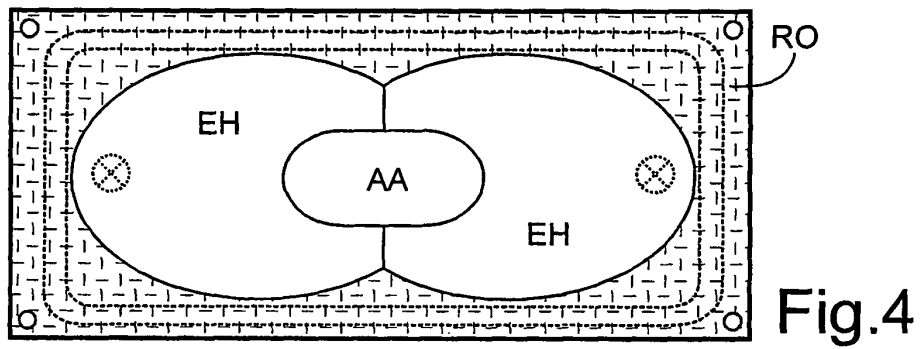
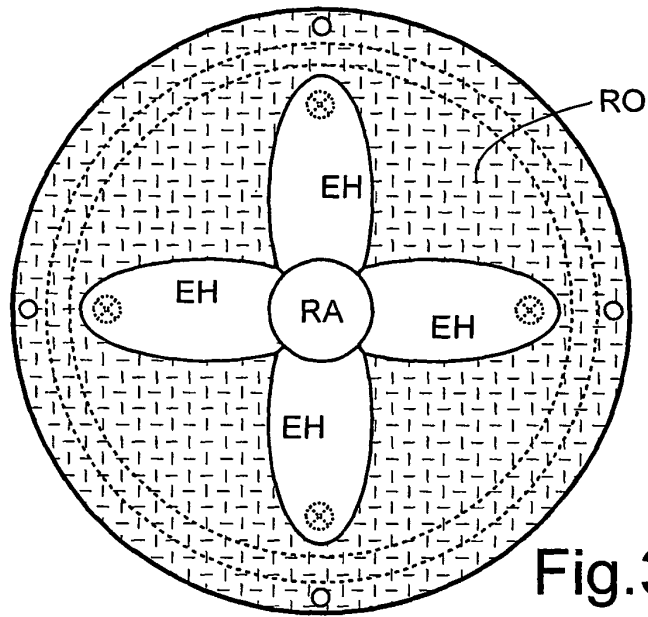


Fig. 2



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

- FR 2718825 A1 [0003]
- US 20050036314 A1 [0003]
- JP 11064795 B [0003]
- US 20030016539 A1 [0003]
- EP 1557605 A [0003]
- GB 173243 A [0004]
- DE 202006004481 U1 [0009]
- DE 202004009121 U1 [0009]