



(10) **DE 10 2013 013 411 B4** 2015.06.03

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 013 411.0**
(22) Anmeldetag: **08.08.2013**
(43) Offenlegungstag: **12.02.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.06.2015**

(51) Int Cl.: **F21V 13/04 (2006.01)**
F21V 7/10 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Grimm, Friedrich, Prof. Dipl.-Ing., 70376 Stuttgart,
DE**

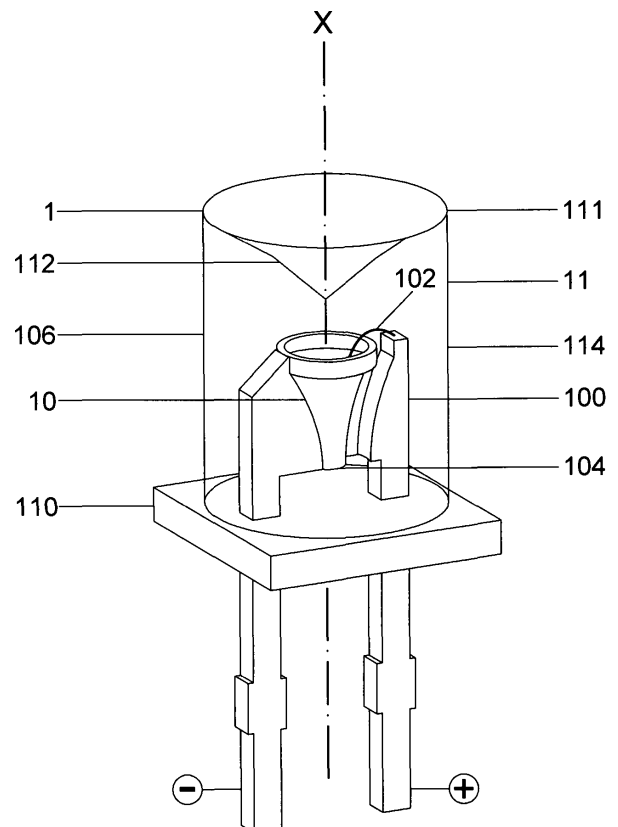
(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Ermittelter Stand der Technik:

FR	2 761 026	A1
US	7 872 273	B2
US	2004 / 0 114 358	A1
US	2008 / 0 101 062	A1
WO	2004/ 097 772	A1
WO	2010/ 100 010	A1

(54) Bezeichnung: **LEUCHTDIODE UND LEUCHTDIODENANORDNUNG FÜR EINEN SCHEINWERFER**

(57) Hauptanspruch: Leuchtdiode (1) mit einer optischen Achse (x) als Einzelelement oder Leuchtdiodenanordnung aus einer Vielzahl von Leuchtdioden (1), für einen Scheinwerfer (2) mit einem gefalteten Strahlengang, wobei die Leuchtdiode (1) von einem Halbleiterkristall (101) gebildet wird, der mittels einer Kontaktierung (102) mit der Anode (+) und der Kathode (-) eines Leiterrahmens (100) verbunden und dabei in ein transparentes Gehäuse (11) mit einem Sockel (110) und einer Spitze (111) eingebettet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der optischen Achse (x) einer einzelnen Leuchtdiode (1) ein erstes und ein zweites optisches System zugeordnet ist, wobei das erste optische System aus einem konzentrisch und koaxial zur optischen Achse (x) angeordneten Reflektorkelch (10) mit einer konvexen Innenwand (103) und aus einem am Grund des Reflektorkelchs (10) über eine Kontaktierung (102) mit der Anode (+) und der Kathode (-) eines Leiterrahmens (100) verbundenen Halbleiterkristall (101) besteht und dazu ausgebildet ist, die von einem Halbleiterkristall (101) in unterschiedlichen Richtungen emittierten Lichtstrahlen zu einem gerichteten Strahlenbündel (β) mit einem Öffnungswinkel (α) kleiner/gleich 40 Grad als Lichtstrahlen (S1) auszurichten, wobei eine Vielzahl der von dem Halbleiterkristall (101) in alle Richtungen emittierten Lichtstrahlen durch einfache oder mehrfache Reflexion an der konvexen Innenwand (103) des Reflektorkelchs (10) parallel zur optischen Achse (x) der Leuchtdiode (1) ausgerichtet werden, und wobei das zweite optische System dazu ausgebildet ist die Lichtstrahlen (S1) quer zur optischen Achse (x) einer Leuchtdiode (1) als Lichtstrahlen (S2) auf den Reflektor (20) eines Scheinwerfers (2) zu lenken.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leuchtdiode als Einzelelement und eine Leuchtdiodenanordnung aus einer Vielzahl von Leuchtdioden jeweils in Funktionseinheit mit dem Reflektor eines Scheinwerfers. Eine erfindungsgemäße Leuchtdiode weist als ein erstes optisches System einen konzentrisch und koaxial zur optischen Achse der Leuchtdiode angeordneten Reflektorkelch mit einer konvexen Innenwand auf, der die von einem am Boden des Reflektorkelchs angeordneten Halbleiterkristall in unterschiedliche Richtungen emittierten Lichtstrahlen durch Reflektion an der konvexen Innenwand zu einem gerichteten, divergenten und zur optischen Achse konzentrisch angeordneten Strahlenbündel ausrichtet. Der spitze Öffnungswinkel ($\alpha \leq 40^\circ$) dieses Strahlenbündels ermöglicht die Ausbildung eines zweiten optischen Systems auf der optischen Achse einer Leuchtdiode. Erfindungsgemäß weist dieses zweite optische System ein Umlenkelement auf, das in einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung von einem Umlenkprisma an der Spitze des Gehäuses einer Leuchtdiode gebildet wird oder aus einem Umlenkspiegel außerhalb des Gehäuses einer Leuchtdiode besteht. Durch Totalreflektion lenken diese Umlenkelemente die Lichtstrahlen quer zur optischen Achse einer Leuchtdiode auf den Reflektor eines Scheinwerfers. Im Falle einer Leuchtdiode als Einzelelement weist der Reflektor eines Scheinwerfers eine Rotationsschale auf, deren Brennpunkt einen Schnittpunkt mit der optischen Achse einer Leuchtdiode besitzt, im Falle einer Reihenanordnung haben die optischen Achse der Leuchtdioden einen Schnittpunkt mit der Brennpunktlinie eines parabolrinnenförmigen Reflektors, im Falle einer ringförmigen Anordnung der Leuchtdioden liegen sie auf dem Brennring einer Rotationsringschale. Die Erfindung betrifft deshalb nicht nur die Ausgestaltung einer Leuchtdiode oder einer Leuchtdiodenanordnung als Lichtquelle für einen Scheinwerfer, sondern betrifft auch unterschiedliche Arten von Scheinwerfern, deren Reflektoren jeweils auf eine bestimmte Leuchtdiodenanordnung abgestimmt sind.

Stand der Technik

[0002] Mit einer Lichtausbeute von 50 bis 250 Lumen pro Watt – maximal möglich sind 350 Lumen pro Watt – transformieren Leuchtdioden eine elektrische Spannung sehr effektiv in Licht und sind deshalb besonders geeignet den Energieverbrauch zur Erzeugung von Licht, sei es in privaten Haushalten, sei es im Automobilverkehr oder aber auch im öffentlichen Raum, drastisch abzusenken. Eine dem Stand der Technik entsprechende Leuchtdiode besteht aus einer Anode und einer Kathode, die als Leiterrahmen ausgebildet sind in den eine Reflektorwanne zur Aufnahme eines Halbleiterkristalls vorgesehen ist. Die elektrische Kontaktierung zwischen Anode und Kathode wird zum Beispiel aus einem feinen Draht aus Gold gebildet. Ein Leiterrahmen ist hohlraumfrei in ein Gehäuse aus Gießharz eingebettet. Bei Anlegen einer elektrischen Spannung emittiert ein Halbleiterkristall Licht, der abhängig vom jeweiligen Material unterschiedliche Farben abstrahlt. Durch Reflektion an einer Reflektorwanne erfahren die Lichtstrahlen eine erste grobe Ausrichtung – erst durch eine Linse an der Spitze des Gehäuses können die von einem Halbleiterkristall emittierten Lichtstrahlen zu einem Strahlenbündel ausgerichtet werden, das stark divergierend ist. Eine präzise Ausrichtung und Lenkung der Lichtstrahlen ist mit herkömmlichen Leuchtdioden nicht möglich und erfordert externe Maßnahmen. Das von einer Leuchtdiode abgestrahlte Licht zeichnet sich einerseits durch eine hohe Leuchtdichte aus, was für das menschliche Auge mit der Gefahr von Blendung verbunden ist, andererseits erschwert die divergente Abstrahlung den Einsatz bei Scheinwerfern, an die höhere Anforderungen gestellt sind. Ein Bündel aus parallelen Strahlen kann mit einer herkömmlichen Leuchtdiode nicht hergestellt werden.

Patentschriften

[0003] Aus der US 7,872,273 B2 ist eine Leuchtdiode bekannt, die aus einem Halbleiterkristall, einem Leiterrahmen mit einer Pfanne zur Aufnahme der Leuchtdiode und aus einem transparenten Gehäuse aufgebaut ist. Das transparente Gehäuse weist an seiner Spitze eine konkave Einsenkung mit einem Reflektor auf, der dazu ausgebildet ist, die Lichtstrahlen quer zu dem transparenten Gehäuse abzulenken. Eine präzise Lenkung der von dem Halbleiterkristall in alle Richtungen emittierten Lichtstrahlen, ist mit diesem Aufbau einer Leuchtdiode nicht möglich. Aus der US 2004/0114358 A1 geht ein rotationssymmetrisch ausgebildeter Scheinwerfer mit einem gefalteten Strahlengang hervor, bei dem eine reflektierende Pfanne vorgesehen ist, um die Strahlen einer Leuchtdiode auf einen ersten Parabolspiegel zu lenken, der einen gemeinsamen Brennpunkt mit einem zweiten Parabolspiegel besitzt. Der zweite Parabolspiegel dient als Reflektor für die Kollimation der Lichtstrahlen eines Scheinwerfers.

Aufgabenstellung

[0004] Ausgehend von dem dargestellten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe der zugrunde, eine Leuchtdiode als Einzelelement und eine Leuchtdiodenanordnung aus einer Vielzahl einzelner Leuchtdi-

oden für Scheinwerfer mit unterschiedlichen Funktionen anzugeben. Es ist insbesondere Aufgabe der Erfindung bereits innerhalb des Gehäuses einer Leuchtdiode eine exakte Strahlungsführung zu verwirklichen, so dass das von einem Halbleiterkristall emittierte Licht in einem gefalteten Strahlengang gezielt auf den Reflektor eines Scheinwerfers gelenkt werden kann. Dabei wird das Licht auf die Oberfläche eines Reflektors verteilt und kann als paralleles, divergentes oder konvergentes Strahlenbündel einen definierten Bereich ausleuchten. Die erfindungsgemäße Verteilung des Lichts, ausgehend von einer oder mehreren punktförmigen Lichtquellen auf den Reflektor eines Scheinwerfers ermöglicht eine funktionsgerechte Dosierung und Lenkung des Lichts. Die von einem Halbleiterkristall als Strahlungsquelle emittierten Strahlen werden dabei bereits nahe der Strahlungsquelle in einem ersten optischen System, das von einem Halbleiterkristall und einem Reflektorkelch gebildet wird, innerhalb des transparenten Kunststoffgehäuses einer Leuchtdiode zu einem gerichteten und leicht divergenten Strahlenbündel β mit einem Öffnungswinkel α kleiner/gleich 40 Grad ausgerichtet. Ein Reflektorkelch, an dessen Grund sich ein Halbleiterkristall befindet, ist vorzugsweise rotationssymmetrisch ausgebildet und besitzt eine konvexe Innenwand, deren Kontur aus dem Abschnitt einer Parabel besteht. Durch Reflektion an diesem Rotationsparaboloid wird ein quer zur optischen Achse einer Leuchtdiode von einem Halbleiterkristall emittierter Lichtstrahl parallel zur optischen Achse ausgerichtet. An der Spitze des Gehäuses einer Leuchtdiode kann deshalb ein zweites optisches System ausgebildet werden, dessen Aufgabe darin besteht, das von dem Reflektorkelch ausgestrahlte divergente Strahlenbündel β quer zur optischen Achse einer Leuchtdiode auf den Reflektor eines Scheinwerfers zu lenken. Diese Aufgaben werden mit den in Anspruch 1 der Erfindung genannten Merkmalen erfüllt. Weitere vorteilhafte Eigenschaften und Merkmale der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor. In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung besteht das zweite, in das Gehäuse einer Leuchtdiode integrierte, optische System aus einem Umlenkprisma, das an der Spitze des Gehäuses einer Leuchtdiode dazu ausgebildet ist, das von einem Reflektorkelch abgestrahlte, divergente Strahlenbündel durch Totalreflektion quer zur optischen Achse einer Leuchtdiode, bevorzugt in einem Winkel von 90 Grad, auf den Reflektor eines Scheinwerfers umzulenken. Das Gehäuse einer Leuchtdiode als Einzelelement ist dabei als trichterförmiges Umlenkprisma ausgebildet, während Leuchtdioden in einer Reihenordnung oder in einer Ringanordnung ein zweiseitenklügeliges Umlenkprisma aufweisen. Sowohl ein trichterförmiges, als auch ein zweiseitenklügeliges Umlenkprisma können facettiert ausgebildet werden, um die als divergentes Strahlenbündel aus einem Reflektorkelch austretenden Lichtstrahlen gegenüber der optischen Achse einer Leuchtdiode möglichst senkrecht umzulenken. Für achsparallele Strahlen ist dabei ein Prismenwinkel von 45° vorgesehen, während Strahlen mit einer Neigung zur optischen Achse auf einen flacheren, dem äußeren Rand einer Leuchtdiode zugeordneten Prismenwinkel von zum Beispiel 38° treffen. In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung besteht das zweite, in das Gehäuse einer Leuchtdiode integrierte, optische System aus einer abgeflachten Linse, die an der Spitze einer Leuchtdiode dazu ausgebildet ist, das von einem Reflektorkelch abgestrahlte, divergente Strahlenbündel zu einem parallelen Strahlenbündel auszurichten, so dass die parallelen Lichtstrahlen von einem Umlenkspiegel außerhalb des Gehäuses einer Leuchtdiode auf den Reflektor eines Scheinwerfers gelenkt werden können. Im Falle einer Leuchtdiode als Einzelelement ist ein Umlenkelement im Brennpunkt eines Scheinwerfers, dessen Reflektor von einer Rotationsschale gebildet wird, angeordnet. Im Falle einer linearen Leuchtdiodenanordnung liegt eine Vielzahl von Leuchtdioden auf der Brennpunktlinie eines Scheinwerfers, dessen Reflektor von einer Translationsschale gebildet wird. Im Falle einer radialen Leuchtdiodenanordnung liegt eine Vielzahl von Leuchtdioden auf dem Brennring eines Scheinwerfers, dessen Reflektor von einer Rotationsringschale gebildet wird. Zusätzlich zu diesen kategorischen Ausführungsvarianten, kann der Reflektor eines Scheinwerfers auch als zusammengesetzte Form aus zwei der genannten Reflektorschalen bestehen. So kann z. B. eine Rotationsschale mit einer Translationsschale kombiniert werden, oder eine Rotationsringschale mit zwei zueinander parallelen Translationsschalen. Schließlich sind im Rahmen der Erfindung auch ovale und frei geformte Ringschalen als Reflektoren für Scheinwerfer mit spezifischen Funktionen herstellbar.

[0005] Die zweifache Faltung der von einer Leuchtdiode emittierten Lichtstrahlen innerhalb eines Scheinwerfers kann auf unterschiedliche Weise bewirkt werden. Das Umlenkprisma einer einzelnen Leuchtdiode kann zum Beispiel im Brennpunkt des Reflektors einer Taschenlampe angeordnet werden. Liegen die Umlenkprismen einer Leuchtdiode auf einer Brennpunktlinie, kann ein Scheinwerfer als Handleuchte, als Raumleuchte oder als Straßenleuchte ausgebildet werden. Dabei kann eine Vielzahl einzelner Leuchtdioden in unterschiedlichen Farben strahlen, sodass einerseits unterschiedliche Beleuchtungsszenarien ermöglicht werden und andererseits eine Mischung von Lichtfarben im Spektralbereich von 380–780 Nm hergestellt werden kann. In diesem Spektralbereich ist die Wahrnehmungsfähigkeit des menschlichen Auges am größten. Liegen die Leuchtdioden auf dem Reflektor einer Rotationsringschale kann der erfindungsgemäße Strahlengang mit besonderem Vorteil für unterschiedliche Scheinwerferarten angewandt werden. Bei einer OP-Leuchte sind konzentrisch angeordnete Rotationsringschalen vorgesehen, die untereinander einen Neigungswinkel aufweisen, sodass die optischen Achsen der einzelnen Leuchtdioden zu einem konvergenten Lichtkegel gebündelt werden. Bei einem Autoscheinwerfer wird ein Umlenkprisma oder ein Umlenkspiegel auf der Symmetrieachse des Schein-

werfers verschoben, sodass die Funktionen Fernlicht und Abblendlicht realisiert werden können. Dabei werden die Lichtstrahlen von einem Umlenkprisma oder von einem Umlenkspiegel gezielt auf das Innensegment oder das Außensegment einer Rotationsringschale gelenkt, sodass bei der Abblendfunktion alle vom Scheinwerfer emittierten Lichtstrahlen auf die Fahrbahn geworfen werden. Man erkennt, dass sich die Erfindung sowohl auf Scheinwerfer mit nur einer Leuchtdiode im Brennpunkt eines rotationsschalenförmigen Reflektors, als auch auf Scheinwerfer mit einer linearen Leuchtdiodenanordnungen auf der Brennnlinie eines rinnenförmigen Reflektors und auch auf Scheinwerfer mit einer radialen Leuchtdiodenanordnungen auf dem Brennring einer oder mehrerer konzentrisch zueinander angeordneter ringförmigen Reflektorschale als Reflektor bezieht. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, mehrere Leiterrahmen in einem Gehäuse anzuordnen, das im Falle einer linearen Anordnung eine Stangenform und im Falle einer radialen Anordnung eine Ringform aufweist. Zum Gehäuse gehörende Umlenkprismen sind in diesem Fall ebenfalls stangen- oder ringförmig ausgebildet. Im Rahmen der Erfindung wird zwischen einseitig reflektierenden Umlenkprismen und zweiseitig reflektierenden Umlenkprismen unterschieden. Am Sockel eines Sammelgehäuses werden Kathode und Anode der einzelnen Leiterrahmen durch einen scheinwerferseitigen Anoden- und Kathodenring mit Strom versorgt. Die Erfindung bezieht sich auch auf eine "Glühbirne" mit Schraubfassung. Innerhalb einer "Glühbirne" können z. B. 12 Leuchtdioden in einem ringförmigen Gehäuse so angeordnet werden, dass ein ringförmiger Reflektor einen gerichteten, leicht divergenten Lichtkegel abstrahlt.

[0006] Weitere mögliche Ausgestaltungen gehen aus den in den Figuren exemplarisch dargestellten Ausführungsbeispielen hervor. Es zeigen:

[0007] Fig. 1 eine Leuchtdiode mit Reflektorkelch und einem rotationssymmetrischen Umlenkprisma in der isometrischen Übersicht

[0008] Fig. 2 die Leuchtdiode nach Fig. 1 im schematischen Querschnitt

[0009] Fig. 3 eine Taschenlampe mit der in den Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Leuchtdiode im schematischen Querschnitt

[0010] Fig. 4 eine Leuchtdiode mit aufgesetztem Reflektorkelch und einer linsenförmig ausgebildeten Spitze in der isometrischen Übersicht

[0011] Fig. 5 eine Leuchtdiode mit Reflektorkelch nach Fig. 4 im schematischen Querschnitt

[0012] Fig. 6 eine Leuchtdiode mit Reflektorkelch, linsenförmiger Spitze und einem externen Umlenkspiegel im schematischen Querschnitt

[0013] Fig. 7 einen Autoscheinwerfer mit einer Rotationsringschale als Reflektor in der isometrischen Übersicht

[0014] Fig. 8 den in Fig. 7 gezeigten Autoscheinwerfer in einer schematischen Aufsicht

[0015] Fig. 9 den in den Fig. 7 und Fig. 8 gezeigten Autoscheinwerfer in einem schematischen Schnitt mit Fernlicht

[0016] Fig. 10 den in den Fig. 7–Fig. 9 gezeigten Autoscheinwerfer in einem schematischen Schnitt mit Abblendlicht

[0017] Fig. 11 eine Leuchtdiode mit Reflektorkelch und einem zwisehenkligen Umlenkprisma in der isometrischen Übersicht

[0018] Fig. 12 die Leuchtdiode nach Fig. 11 im schematischen Querschnitt

[0019] Fig. 13 den Randverbund einer 3-fach Isolierverglasung mit integriertem Deckenstrahler

[0020] Fig. 14 eine OP-Leuchte mit drei konzentrisch zueinander angeordneten Rotationsringschalen in einem schematischen Querschnitt

[0021] Fig. 15 die OP-Leuchte nach Fig. 14 mit einer Vielzahl von Leuchtdioden in der perspektivischen Übersicht

[0022] Fig. 16 einen Scheinwerfer mit einer parabolrinnenförmigen Translationsschale als Reflektor und fünf in einer Reihe angeordnete Leuchtdioden in einem Gehäuse

[0023] Fig. 17 das Gehäuse nach Fig. 16 für fünf in Reihe angeordnete Leuchtdioden mit einer Stangenform und einem zwischengliedigen Umlenkprisma, in der isometrischen Übersicht

[0024] Fig. 18 einen Scheinwerfer mit einer parabolrinnenförmigen Translationsschale als Reflektor im schematischen Querschnitt

[0025] Fig. 19 das Gehäuse nach Fig. 18 für fünf in Reihe angeordnete Leuchtdioden mit einer Stangenform und einem externen Umlenkspiegel, in der isometrischen Übersicht

[0026] Fig. 20 einen Scheinwerfer mit 12 Leuchtdioden die in einem Gehäuse mit einer Ringform zusammengefasst sind und einer Rotationsringschale als Reflektor in der isometrischen Übersicht

[0027] Fig. 21 ein Gehäuse für insgesamt 12 Leuchtdioden mit einer Ringform im perspektivischen Detailschnitt

[0028] Fig. 22 eine "Glühbirne" mit einer Rotationsringschale als Reflektor für, wie in den Fig. 22 und Fig. 23 gezeigt, insgesamt 12 Leuchtdioden, die in einem Gehäuse mit einer Ringform zusammengefasst sind im schematischen Querschnitt

[0029] Fig. 1 zeigt eine Leuchtdiode **1** mit einem zylinderförmigen Gehäuse **11** aus Gießharz **106**, in das einen Leiterraum **100** mit Kathode (-) und Anode (+) eingeschlossen ist, in der isometrischen Übersicht. Die Kathode (-) trägt einen, von einem Gießharz **106** umgebenen Reflektorkelch **10**, an dessen Boden **104** sich ein nicht näher dargestellter Halbleiterkristall **101** befindet. Eine Kontaktierung **102** zum Beispiel aus einem Golddraht verbindet die Kathode (-) mit der Anode (+). Der Reflektorkelch **10** ist koaxial und konzentrisch zur optischen Achse x der Leuchtdiode **1** angeordnet und ist mit seiner konvexen Innenwand **103** zur optischen Achse x ausgerichtet. Die Spitze **111** des Gehäuses **11** ist als rotationssymmetrisches Umlenkprisma **112** ausgebildet. Der Strahlengang innerhalb der Leuchtdiode **1** wird in Fig. 2 näher dargestellt.

[0030] Fig. 2 zeigt die in Fig. 1 in der isometrischen Übersicht dargestellte Leuchtdiode **1** in einem vertikalen Schnitt entlang der optischen Achse x . Man erkennt den mit der Kathode verbundenen Reflektorkelch **10**, dessen nach innen gerichtete konvexe Innenwand **103** dazu ausgebildet ist, die von einem Halbleiterkristall **101** multidirektional emittierten Lichtstrahlen durch Mehrfachreflektion an der konvexen Innenwand **103** zu einem divergenten Strahlenbündel β mit den Lichtstrahlen $S1$ auszurichten. Der Öffnungswinkel α wird durch Lichtstrahlen $S1$ definiert, die nicht an der verspiegelten Innenwand **103** eines Reflektorkelchs **10** reflektiert werden und beträgt $\leq 44^\circ$. Die einfach oder mehrfach an der konvexen Innenwand **103** reflektierten Strahlen $S1$ werden von dem Reflektorkelch **10** überwiegend parallel zur optischen Achse x ausgerichtet. Die verspiegelte Innenwand **103** des Reflektorkelchs **10** ist als Rotationsparaboloid ausgebildet. Am Boden **104** des Reflektorkelchs **10** können in eine Matrix **105** eingelassene Leuchtstoffpartikel zum Beispiel aus "YAG" (Yttrium Aluminium Granat) oder aus "BOSE" (ein Orthosilikat) vorgesehen sein, um die Lichtfarbe des Halbleiterkristalls **101** zu beeinflussen. Das rotationssymmetrisch ausgebildete Umlenkprisma **112** an der Spitze **111** des Gehäuses **11** lenkt das Strahlenbündel $S1$ quer zur optischen Achse x der Leuchtdiode **1** in einem Winkel von 90° ab. Die totalreflektierenden Oberflächen des rotationssymmetrischen Umlenkprismas **112** weisen für Strahlen $S1$, die parallel zur optischen Achse x emittiert werden einen Neigungswinkel von 45° auf, während Strahlen $S1$, die nicht parallel zur optischen Achse x emittiert werden, auf einen oberen Teilabschnitt des Umlenkprismas **112** mit einem flacheren Neigungswinkel treffen. Auf diese Weise können sämtliche Lichtstrahlen $S1$ des divergenten Strahlenbündels β durch Totalreflektion an dem Umlenkprisma **112** als Lichtstrahlen $S2$ auf den Reflektor des in Fig. 3 näher dargestellten Scheinwerfers umgelenkt werden. Voraussetzung dafür ist die Anordnung der Leuchtdiode im Brennpunkt F des in Fig. 3 näher dargestellten Reflektors als Rotationsschale.

[0031] Fig. 3 zeigt das Zusammenwirken einer Leuchtdiode **1** mit dem Reflektor **20** eines Scheinwerfers **2** am Beispiel einer Taschenlampe **22**. Die in den Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Leuchtdiode **1** dient hier als Lichtquelle für eine Taschenlampe **22**, deren Reflektor **20** von einer paraboloidförmigen Rotationsschale **200** gebildet wird. Der Brennpunkt F der Rotationsschale **200** weist einen Schnittpunkt mit der optischen Achse x der Leuchtdiode **1** im Zentrum des Umlenkprismas **112** auf. Deshalb werden die von der Leuchtdiode **1** quer zur optischen Achse x abgestrahlten Lichtstrahlen $S2$ von dem Reflektor **20** der Taschenlampe **22** in ein zur optischen Achse x paralleles Strahlenbündel p ausgerichtet. Verschiebt man den Reflektor **20** der

Taschenlampe **22** auf der optischen Achse x der Leuchtdiode **1** über ein nicht näher bezeichnetes Feingewinde können die Lichtstrahlen S_3 in ein konvergentes oder divergentes Strahlenbündel überführt werden.

[0032] Fig. 4 zeigt eine Leuchtdiode **1** mit einem zylindrischen, transparenten Gehäuse **11** in der isometrischen Übersicht. Koaxial und konzentrisch zur optischen Achse x der Leuchtdiode **1** ist ein mit der Kathode (-) eines Leiterrahmens **100** verbundener Reflektorkelch **10** für einen nicht näher dargestellten Halbleiterkristall vorgesehen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Reflektorkelch **10** auf den Leiterrahmen **100** aufgesetzt. Die Kontaktierung **102** von Anode (+) und Kathode (-) erfolgt von unten mittels eines Golddrahts. Die von dem Reflektorkelch **10** emittierten Lichtstrahlen werden von einer abgeflachten Linse **113** an der Spitze **111** des Gehäuses **11** der Leuchtdiode **1**, wie in Fig. 7 gezeigt, zu einem parallelen Strahlenbündel ausgerichtet. Bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird der Verbindungsdraht zur Kontaktierung **103** des Halbleiterkristalls **101** durch eine Öffnung im Boden **104** des Reflektorkelchs **10** geführt.

[0033] Fig. 5 zeigt die in Fig. 4 in der isometrischen Übersicht dargestellte Leuchtdiode **1** in einem Detailschnitt. Die von einem Halbleiterkristall **101** in unterschiedliche Richtungen emittierten Lichtstrahlen werden an der konvexen Innenwand **103** des Reflektorkelchs **10** reflektiert zu einem parallelen Strahlenbündel p ausgerichtet. Lichtstrahlen des divergenten Strahlenbündels β , die nicht an der Innenwand des Reflektorkelchs **10** reflektiert werden und den Reflektorkelch **10** als schräge Strahlen verlassen, treffen an der Spitze **111** des Gehäuses **11** auf eine speziell geformte Linse **113** und werden von der Linse **113** in ein zur optischen Achse x paralleles Strahlenbündel p gebrochen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Reflektorkelch **10** auf den Leiterrahmen **100** aufgesetzt und nimmt innerhalb des Gehäuses **11** der Leuchtdiode **1** eine zentrale Stellung ein.

[0034] Fig. 6 zeigt das Zusammenwirken einer Leuchtdiode **1** mit dem Reflektor **20** eines Scheinwerfers **2**. Auf der optischen Achse x der Leuchtdiode **1** ist ein externer Umlenkspiegel **12** als Kegelfläche vorgesehen, der die von der Leuchtdiode **1** emittierten Strahlen S_1 als Lichtstrahlen S_2 quer zur optischen Achse x auf den Reflektor **20** eines Scheinwerfers **2** reflektiert. Der Reflektor **20** des Scheinwerfers **2** richtet die Strahlen S_2 als Strahlen S_3 parallel zur optischen Achse x der Leuchtdiode **1** aus.

[0035] Fig. 7 zeigt einen Autoscheinwerfer **23** mit einer Rotationsringschale **202** als Reflektor **20**. Die optischen Achsen x von insgesamt 10 Leuchtdioden **1**, die den in den Fig. 5 und Fig. 6 näher erläuterten Ausführungsbeispielen entsprechen, weisen jeweils einen Schnittpunkt mit der ringförmigen Brennlinie R einer verspiegelten Rotationsringschale **202** auf. Die von einer Leuchtdiode **1** emittierten Lichtstrahlen werden als parallele Lichtstrahlen S_1 auf einen Umlenkspiegel **12** gelenkt und als Lichtstrahlen S_2 entweder auf das Reflektorinnensegment **203** oder auf das Reflektoraußensegment **204** der Rotationsringschale **202** gelenkt. Als Lichtstrahlen S_3 verlassen sie das Gehäuse des Scheinwerfers **2**, bei Fernlicht als paralleles Strahlenbündel, wie in Fig. 9 gezeigt und bei Abblendlicht als zur Fahrbahn geneigtes Strahlenbündel, wie in Fig. 10 gezeigt.

[0036] Fig. 8 zeigt eine schematische Aufsicht des in Fig. 7 in der Übersicht dargestellten Autoscheinwerfers **23**. Die ringförmige Brennlinie R der Rotationsringschale **202**, die den Reflektor **20** des Scheinwerfers **2** bildet, weist jeweils einen Schnittpunkt mit den optischen Achsen x der insgesamt 10 Leuchtdioden **1** auf. Für die Funktionen Abblendlicht und Fernlicht ist von Bedeutung, dass die Lichtstrahlen S_2 der oberen fünf Leuchtdioden **1** auf das Reflektoraußensegment **204** und die fünf unteren Leuchtdioden **1** auf das Reflektorinnensegment **203** der Rotationsringschale **202** gerichtet sind. Die Funktionen Fernlicht und Abblendlicht werden in den Fig. 9 und Fig. 10 näher erläutert.

[0037] Fig. 9 zeigt den in den Fig. 7 und Fig. 8 dargestellten Autoscheinwerfer **23** in einem schematischen Querschnitt. Bei Fernlicht f sind die Lichtstrahlen S_3 parallel bzw. leicht konvergent ausgerichtet. Dabei weist ein Umlenkspiegel **12** auf der optischen Achse x jeder Leuchtdiode **1** einen Schnittpunkt mit der ringförmigen Brennlinie R einer Rotationsringschale **202** auf. Die 10 Leuchtdioden **1** des Autoscheinwerfers **23** sind auf einem gemeinsamen Tragring angeordnet und stehen mit Kathode (-) und Anode (+) jeweils mit einem Kathodenring **28** und einem Anodenring **27** in Verbindung. Für die Einstellung von Abblendlicht a ist ein Umlenkspiegel **12** in einem Kunststoffgehäuse beweglich mit dem Tragring der Leuchtdioden **1** verbunden und wird auf der optischen Achse x nach außen geschoben. Alternativ kann der Tragring mit den 10 Leuchtdioden **1** als Ganzes parallel zur Symmetrieachse S des Scheinwerfers **2** verschoben werden.

[0038] Fig. 10 zeigt den in den Fig. 7–Fig. 9 dargestellten Autoscheinwerfer **23** bei Abblendlicht a . Die Umlenkspiegel **12** der Leuchtdioden **1** sind hier vor der ringförmigen Brennlinie R der Rotationsringschale **202** angeordnet, wobei, wie in Fig. 10 gezeigt, die fünf oberen Leuchtdioden **1** auf das Reflektoraußensegment

204 der Rotationsringschale **202** und die fünf unteren Leuchtdioden **1** auf das Reflektorinnensegment **203** der Rotationsringschale **202** gerichtet sind.

[0039] Fig. 11 zeigt eine Leuchtdiode **1** für einen Scheinwerfer **2** deren Gehäuse **11** an der Spitze **111** ein zwischengliedriges Umlenkprisma **112** aufweist. Eine derartige, erfindungsgemäße Leuchtdiode **1** kann mit Vorteil mit unterschiedlichen Reflektoren **20** verschiedenartiger Scheinwerfer **2** zusammenwirken.

[0040] Fig. 12 zeigt die in Fig. 11 in der Übersicht gezeigte Leuchtdiode **1** in einem schematischen Querschnitt. Man erkennt, dass die aus einem Reflektorkelch **10** in einem divergenten Strahlenbündel β emittierten Lichtstrahlen S1 innerhalb der Leuchtdiode **1** an dem zwischengliedrig ausgebildeten Umlenkprisma **112** an der Spitze **111** des Gehäuses **11** quer zur optischen Achse x der Leuchtdiode **1** reflektiert und als Lichtstrahlen S2 auf einen hier nicht näher dargestellten Reflektor eines Scheinwerfers **2** gelenkt werden. Die reflektierende Fläche eines Schenkels des Umlenkprismas **112** weist dabei gegenüber der optischen Achse x zwei unterschiedliche Neigungswinkel auf. Während die der optischen Achse x zugewandte Reflektionsfläche einen Winkel von 45° aufweist, ist die dem äußeren Rand des Gehäuses **11** zugewandte Fläche flacher geneigt. Der Neigungswinkel beträgt hier zum Beispiel 38° . Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auch die äußeren, geneigten Lichtstrahlen S1 des divergenten Strahlenbündels β bezogen auf die optische Achse x der Leuchtdiode **1** um 90° umgelenkt werden.

[0041] Fig. 13 zeigt einen Scheinwerfer **2** im Bereich des Randverbunds einer Isolierglasscheibe mit zwei Scheibenzwischenräumen. Die innenraumseitige Scheibe ist gegenüber dem nicht näher bezeichneten, versiegelten Randverbund überstehend ausgebildet. Unmittelbar vor dieser Scheibe ist ein Scheinwerfer **2** angeordnet, dessen Reflektor **20** von einem linearen Spiegel gebildet wird, der das von einer Vielzahl in Reihe angeordneter Leuchtdioden **1**, entsprechend den in den Fig. 11 und Fig. 12 gezeigten Ausführungsbeispiel, quer zu deren optischer Achsen x abgestrahlte Licht auf einen gekrümmten Reflektor **20** lenkt, sodass zum Beispiel am oberen Ende einer Isolierglasscheibe Lichtstrahlen S3 blendfrei zur Decke eines angrenzenden Innenraums gelenkt werden können.

[0042] Fig. 14 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine OP-Leuchte **24**, deren kreisrundes Gehäuse konkav und rückseitig konvex ausgebildet ist. Das Gehäuse der OP-Leuchte **24** besitzt eine konkav gewölbte transparente Abdeckung **21** und nimmt insgesamt drei konzentrisch zueinander angeordnete Rotationsringschalen **202** als Reflektoren **20** für eine Vielzahl ringförmig angeordneter Leuchtdioden **1** auf. In ihrem Aufbau entsprechen die Leuchtdioden **1** als Einzelelemente dem in den Fig. 11 und Fig. 12 dargestellten Ausführungsbeispiel und sind jeweils auf der ringförmigen Brennlinie R einer Rotationsringschale **202** angeordnet, sodass das von einer Leuchtdiode **1** abgestrahlte Strahlenbündel S2 quer zur optischen Achse x der Leuchtdiode **1** umgelenkt wird. Die Leuchtdioden **1** weisen jeweils eine Ringschaltung mit einem Anodenring **27** und einem Kathodenring **28** und einem zentral angeordneten Gleichrichter **26** auf. Da die konzentrischen Rotationsringschalen **202** zueinander geneigt angeordnet sind werden die von ihnen abgestrahlten Lichtstrahlen S3 zu einem konvergenten Strahlenbündel k zusammengefasst, das gezielt auf ein Operationsfeld gelenkt werden kann. Eine nicht näher bezeichnete Aufhängung mit nicht näher bezeichneten Verstellachsen geht aus der in Fig. 15 dargestellten räumlichen Übersicht der OP-Leuchte **24** hervor.

[0043] Fig. 15 zeigt die in Fig. 14 dargestellte OP-Leuchte **24** in einer perspektivischen Übersicht. Man erkennt drei zueinander konzentrisch angeordnete Rotationsringschalen **202**, die mit einer Vielzahl von Leuchtdioden **1** besetzt sind. Als Einzelelemente weisen die Leuchtdioden **1**, wie in den Fig. 11 und Fig. 12 näher dargestellt, jeweils einen Schnittpunkt mit der ringförmigen Brennlinie R einer Rotationsringschale **202** auf. Mit dieser OP-Leuchte **24** kann ein konvergentes Strahlenbündel k auf das Aktionsfeld des Operateurs gelenkt werden. Die Vielzahl der einzelnen Leuchtdioden **1** auf einer ringförmigen Brennlinie R ermöglicht unterschiedliche und individuelle Fokussierungen des abgestrahlten Lichts, indem zum Beispiel jede zweite, dritte oder vierte Leuchtdiode **1** für ein spezifisches Beleuchtungsszenario bestimmt ist. Entsprechend ist es auch möglich unterschiedliche Lichtfarben aufzurufen, wobei die Leuchtdioden **1** alternierend mit unterschiedlichen Lichtfarben besetzt sein können. Schließlich ist es auch möglich die Leuchtdioden **1** in ihrer Stellung gegenüber einer Rotationsringschale **202** als Reflektor **20** zu verstellen, sodass das konvergente Strahlenbündel k aus den Lichtstrahlen S3 unterschiedlich fokussiert werden kann.

[0044] Fig. 16 zeigt einen Scheinwerfer **2**, dessen Reflektor **20** von einer Translationsschale **201** gebildet wird, auf deren Brennlinie L ein zwischengliedriges Umlenkprisma **112** angeordnet ist. Das Gehäuse **11** für insgesamt fünf Leuchtdioden **1** zeigt eine Stangenform **115** und besteht aus einem transparenten Gießharz **106**. Die Umlenkung der Lichtstrahlen von den Leuchtdioden **1** auf den Reflektor **20** entspricht dem in Fig. 12 dargestellten Ausführungsbeispiel für ein zwischengliedriges Umlenkprisma **112**.

[0045] Fig. 17 zeigt die Lichtquelle des in Fig. 16 dargestellten Scheinwerfers, bei der fünf Leuchtdioden **1** in einem Gehäuse **11** mit einer Stangenform **115** zusammengefasst sind. Die Spitze **111** des Gehäuses **11** ist als zweischenkliges Umlenkprisma **112** ausgebildet, wobei jeder Schenkel des Prismas **112** Facetten zeigt, die eine Umlenkung der von den Leuchtdioden **1** emittierten Lichtstrahlen um 90° ermöglicht, wie in Fig. 12 näher erläutert.

[0046] Fig. 18 zeigt die Führung der Lichtstrahlen S1, S2 und S3 in einem Scheinwerfer **2**, dessen Reflektor **20** von einer verspiegelten Translationsschale **201** gebildet wird. Auf der Brennpunktlinie F dieser parabolrinnenförmigen Translationsschale **201** ist ein Umlenkspiegel **12** vorgesehen, der die aus dem Reflektorkelch **10** austretenden Lichtstrahlen S1 als Lichtstrahlen S2 auf den Reflektor **20** des Scheinwerfers **2** umlenkt. Parallel zur optischen Achse x einer Leuchtdiode **1** verlassen die Lichtstrahlen S3 das Gehäuse des Scheinwerfers **2**. Das als Umlenkspiegel **12** bezeichnete Umlenkelement kann auch aus einem transparenten Prisma bestehen, in das die Strahlen S1 mindestens teilweise eindringen, sodass im Zentrum des Scheinwerfers **2** ein leuchtendes Umlenkelement realisiert werden kann.

[0047] Fig. 19 zeigt eine Leuchtdiodenanordnung mit einer Stangenform **115**, bei der fünf in Reihe angeordnete Leuchtdioden **1** in einem Gehäuse aus einem transparenten Gießharz zusammengefasst sind. An der Spitze **111** dieses stangenförmigen Gehäuses **11** sind coaxial und konzentrisch zur den optischen Achsen x der fünf Leuchtdioden **1** abgeflachte Linsen **113** vorgesehen, die, wie in den Fig. 5 und Fig. 6 gezeigt, dazu ausgebildet sind das von einem Reflektorkelch **10** abgestrahlte, divergente Strahlenbündel in ein paralleles Strahlenbündel auszurichten. Außerhalb des Gehäuses **11** ist ein Umlenkspiegel **12** in Prismenform dargestellt, der die Lichtstrahlen auf den Reflektor eines Scheinwerfers nach Fig. 18 lenkt.

[0048] Fig. 20 zeigt einen Scheinwerfer **2**, dessen Reflektor **20** von einer Rotationsringschale **202** gebildet wird, in der isometrischen Übersicht. Die optischen Achsen x von insgesamt 12 Leuchtdioden **1** weisen einen Schnittpunkt mit dem ringförmigen Brennring R einer Rotationsringschale **202** auf, wobei der Brennring R, wie in Fig. 23 gezeigt, genau zwischen den beiden Schenkeln eines ringförmig ausgebildeten Umlenkprismas **112** an der Spitze **111** eines Gehäuses **11** mit einer Ringform **116** verläuft.

[0049] Fig. 21 zeigt einen perspektivischen Ausschnitt, der in Fig. 22 dargestellten Anordnung von 12 Leuchtdioden **1** in einem Gehäuse **11** mit einer Ringform **116**. An seiner Spitze **111** weist das Gehäuse **11** ein ringförmig ausgebildetes Umlenkprisma **112** auf. Der Brennring R einer Rotationsringschale **202** verläuft genau zwischen den beiden Schenkeln des Umlenkprismas **112**, sodass das von den Reflektorkelchen **10** abgestrahlte Licht durch Totalreflektion an den ringförmigen Umlenkprismen **112** quer zu den optischen Achsen x der Leuchtdioden **1** auf die äußere und innere Reflektorfläche der Rotationsringschale **202** gelenkt wird.

[0050] Fig. 22 zeigt den schematischen Querschnitt durch eine "Glühbirne" **25**. Diese "Glühbirne" **25** weist an ihrem unteren Ende eine Schraubfassung mit einem zentralen Kontaktstück auf. In das birnenförmige Gehäuse dieser "Glühbirne" **25** ist ein Reflektor **20** in Form einer Rotationsringschale **202** eingesetzt, der, wie in den Fig. 20 und Fig. 21 gezeigt, mit insgesamt 12 Leuchtdioden **1** bestückt ist. Das ringförmige Umlenkprisma **112** lenkt die von jeweils einer Leuchtdiode **1** abgestrahlten Lichtstrahlen S1 als Lichtstrahlen S2 quer zur optischen Achse x der Leuchtdioden **1** auf die innere und äußere Reflektorfläche einer Rotationsringschale **202**, sodass Lichtstrahlen S3 als divergentes Strahlenbündel d von einer "Glühbirne" **25** abgestrahlt werden. Die transparente Abdeckung **21** rundet die Birnenform am oberen Ende des Scheinwerfers **2** ab. Unterhalb des Reflektors **20** sind die einzelnen Leuchtdioden **1** in einem Anodenring **27** und einem Kathodenring **28** untereinander und mit einem Gleichrichter **26** verbunden.

Bezugszeichenübersicht

Leuchtdiode	1	Scheinwerfer	2
Reflektorkelch	10	Reflektor	20
Optische Achse	x	Lichtstrahlen	S3
Lichtstrahlen	S1	Symmetrieachse	S
Öffnungswinkel	α	Rotationsschale	200
Divergentes Strahlenbündel	β	Brennpunkt	F
Leiterrahmen	100	Translationsschale	201
Halbleiterkristall	101	Brennlinie	L

Kontaktierung	102	Rotationsringschale	202
Konvexe Innenwand	103	Brennring	R
Boden	104	Reflektorinnensegment	203
Matrix	105	Reflektorausensegment	204
Gießharz	106	Transparente Abdeckung	21
Gehäuse	11	Taschenlampe	22
Sockel	110	Autoscheinwerfer	23
Spitze	111	Abblendlicht	a
Umlenkprisma	112	Fernlicht	f
Lichtstrahlen	S2	OP-Leuchte	24
Linse	113	Glühbirne	25
Punktform	114	Gleichrichter	26
Stangenform	115	Anodenring	27
Ringform	116	Kathodenring	28
Umlenkspiegel	12	Paralleles Strahlenbündel	p
Anode	+	Konvergentes Strahlenbündel	k
Kathode	-	Divergentes Strahlenbündel	d

Patentansprüche

1. Leuchtdiode (1) mit einer optischen Achse (x) als Einzelelement oder Leuchtdiodenanordnung aus einer Vielzahl von Leuchtdioden (1), für einen Scheinwerfer (2) mit einem gefalteten Strahlengang, wobei die Leuchtdiode (1) von einem Halbleiterkristall (101) gebildet wird, der mittels einer Kontaktierung (102) mit der Anode (+) und der Kathode (-) eines Leiterrahmens (101) verbunden und dabei in ein transparentes Gehäuse (11) mit einem Sockel (110) und einer Spitze (111) eingebettet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass der optischen Achse (x) einer einzelnen Leuchtdiode (1) ein erstes und ein zweites optisches System zugeordnet ist,

wobei das erste optische System aus einem konzentrisch und koaxial zur optischen Achse (x) angeordneten Reflektorkelch (10) mit einer konvexen Innenwand (103) und aus einem am Grund des Reflektorkelchs (10) über eine Kontaktierung (102) mit der Anode (+) und der Kathode (-) eines Leiterrahmens (100) verbundenen Halbleiterkristall (101) besteht und dazu ausgebildet ist, die von einem Halbleiterkristall (101) in unterschiedlichen Richtungen emittierten Lichtstrahlen zu einem gerichteten Strahlenbündel (β) mit einem Öffnungswinkel (α) kleiner/gleich 40 Grad als Lichtstrahlen (S1) auszurichten, wobei eine Vielzahl der von dem Halbleiterkristall (101) in alle Richtungen emittierten Lichtstrahlen durch einfache oder mehrfache Reflexion an der konvexen Innenwand (103) des Reflektorkelchs (10) parallel zur optischen Achse (x) der Leuchtdiode (1) ausgerichtet werden,

und wobei das zweite optische System dazu ausgebildet ist die Lichtstrahlen (S1) quer zur optischen Achse (x) einer Leuchtdiode (1) als Lichtstrahlen (S2) auf den Reflektor (20) eines Scheinwerfers (2) zu lenken.

2. Leuchtdiode (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (11) einer Leuchtdiode (1) an seiner Spitze (111) ein Umlenkprisma (112) aufweist, das dazu ausgebildet ist die Lichtstrahlen (S1) quer zur optischen Achse (x) einer Leuchtdiode (1) als Lichtstrahlen (S2) auf den Reflektor (20) eines Scheinwerfers (2) umzulenken.

3. Leuchtdiode (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (11) einer Leuchtdiode (1) an seiner Spitze (111) eine Linse (113) aufweist, die dazu ausgebildet ist die Lichtstrahlen (S1) in ein paralleles Strahlenbündel (p) auszurichten, wobei für die Umlenkung der Lichtstrahlen (S1) in die Lichtstrahlen (S2) ein auf der optischen Achse (x) außerhalb einer Leuchtdiode (1) angeordneter Spiegel (12) vorgesehen ist.

4. Leuchtdiode (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Scheinwerfer (2) einen Reflektor (20) besitzt, der zum Beispiel als Rotationsschale (200) mit einem Brennpunkt (F) oder als Translationsschale (201) mit einer Brennlinie (L) oder als Rotationsringschale (202) mit einem Brennring (R) ausgebildet ist, wobei

ein Reflektor (20) eine ebene, paraboloid, ellipsoidale, hemisphärische, hyperbolische oder toroidale Form haben kann.

5. Leuchtdiode (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Umlenkprisma (112) oder ein Umlenkspiegel (12) im Brennpunkt (F) einer Rotationsschale (200) oder auf der Brennpunktlinie (L) einer Translationschale (201) oder auf dem Brennring (R) einer Rotationsringschale (202) angeordnet ist, welche Schalen (200–202) jeweils den Reflektor (20) eines Scheinwerfers (2) bilden.

6. Leuchtdiode (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Gehäuse (11) einer Leuchtdiode (1) eine Punktform (114) aufweist und einen Leiterraum (100) aufnimmt oder dass ein Gehäuse (11) als Sammelgehäuse eine Stangenform (115) aufweist und eine Vielzahl von in Reihe angeordneten Leiterraumen (100) aufnimmt oder dass ein Gehäuse (11) als Sammelgehäuse eine Ringform (116) aufweist und eine Vielzahl ringförmig angeordneter Leiterraumen (100) aufnimmt.

7. Leuchtdiode (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Falle eines Autoscheinwerfers (23) ein Umlenkspiegel (12) auf der optischen Achse (x) einer Leuchtdiode (1) vorgesehen ist, welcher Umlenkspiegel (12) zur Einstellung von Abblendlicht (a) und Fernlicht (f) parallel zur Symmetrieachse (S) eines Autoscheinwerfers (23) verschieblich gelagert ist.

8. Leuchtdiode (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Umlenkprisma (112) oder ein Umlenkspiegel (12) die Lichtstrahlen (S2) ausschließlich auf das Reflektorinnensegment (203) oder das Reflektoraußensegment (204) einer Rotationsringschale (202) lenkt.

9. Leuchtdiode (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Umlenkprisma (112) oder ein Umlenkelement (12) zweiseitig ausgebildet sind und die Lichtstrahlen (S2) sowohl auf das Reflektorinnensegment (203) als auch auf das Reflektoraußensegment (204) einer Rotationsringschale (202) umlenken.

10. Leuchtdiode (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Falle einer OP-Leuchte (24) mehrere zueinander konzentrisch angeordnete Rotationsringschalen (202) als Reflektoren (20) jeweils mit einem Brennring (R) vorgesehen sind, wobei zwei einander benachbarte Rotationsringschalen (202) untereinander einen Neigungswinkel aufweisen, sodass die an den Rotationsringschalen (202) reflektierten Lichtstrahlen (S3) zu einem konvergenten Strahlenbündel (k) konzentriert werden.

Es folgen 17 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

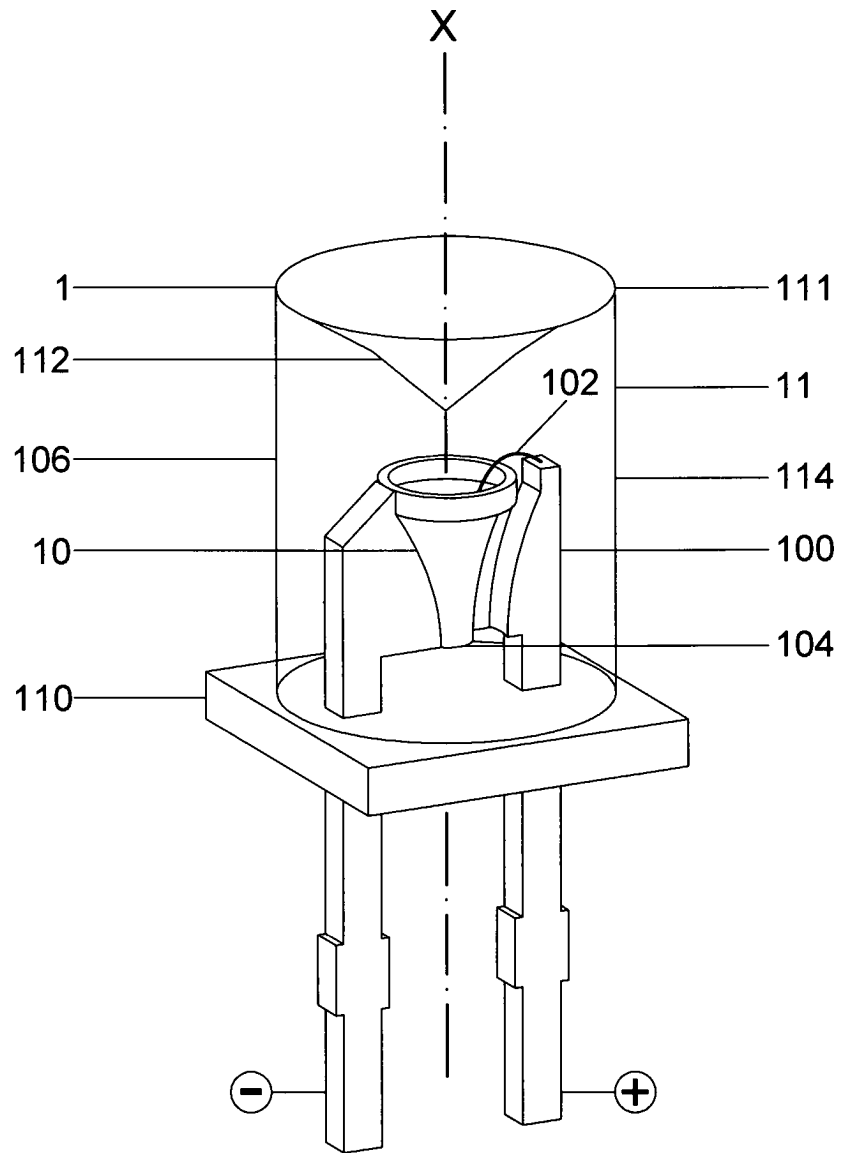


Fig.1

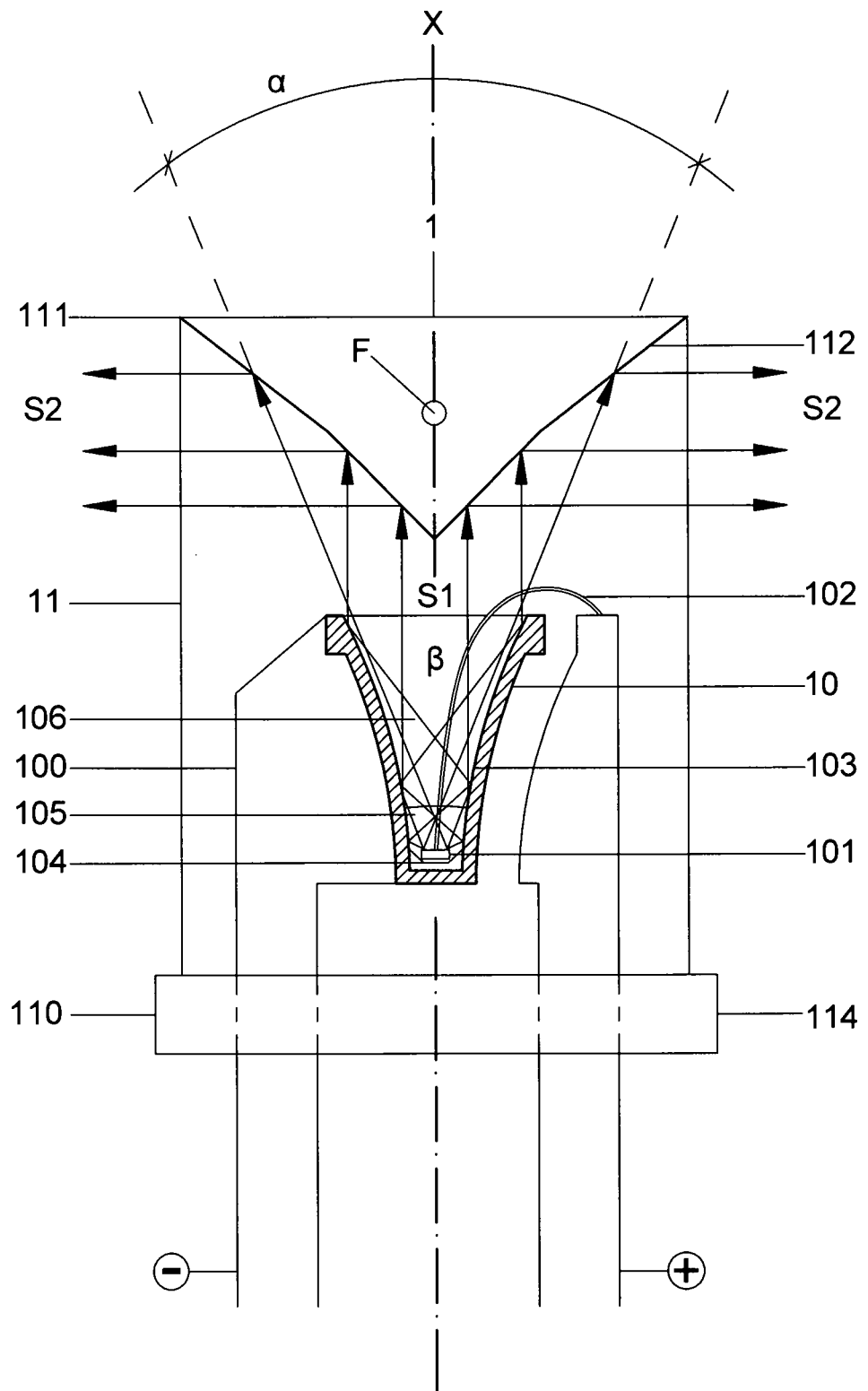


Fig.2

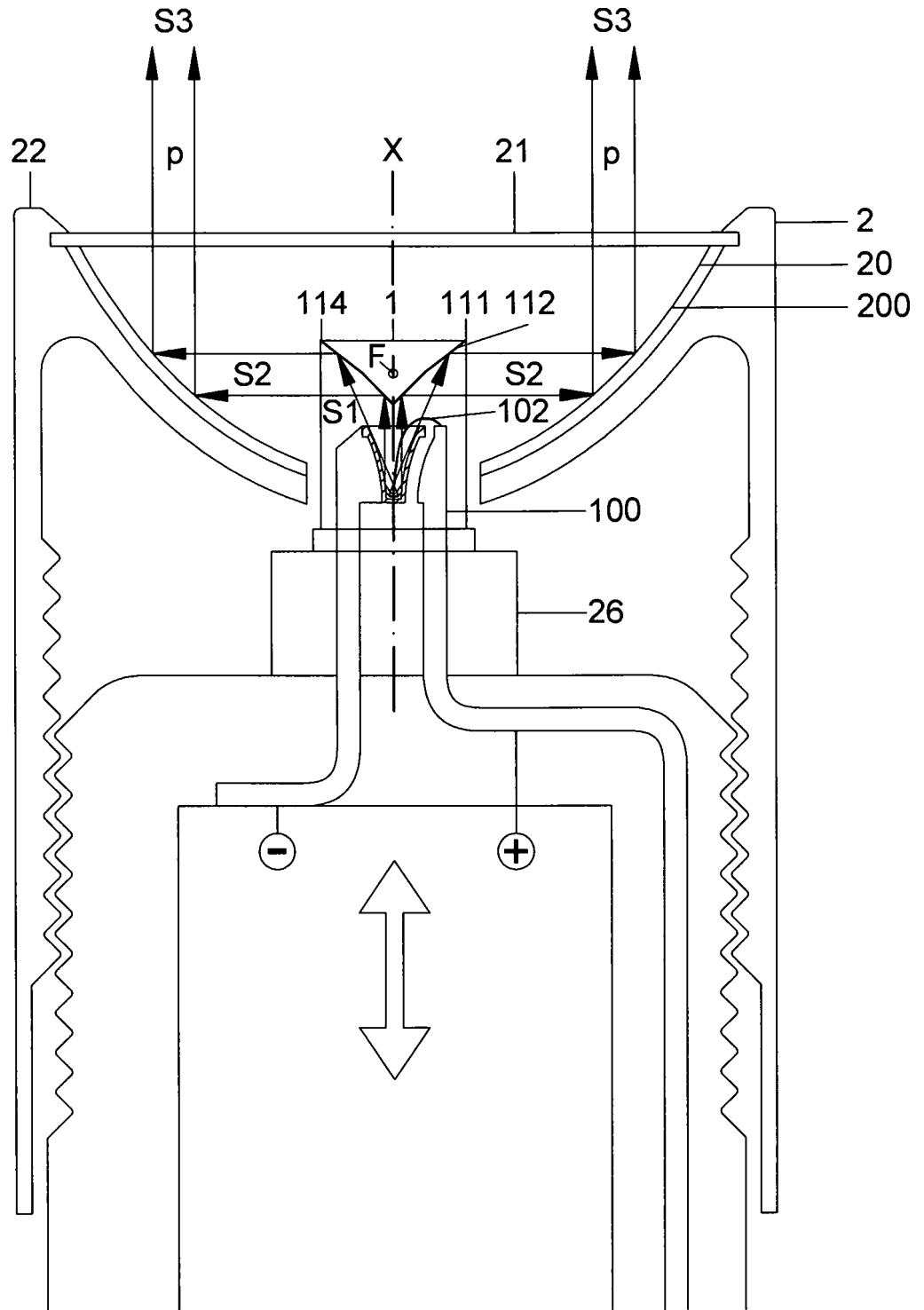


Fig.3

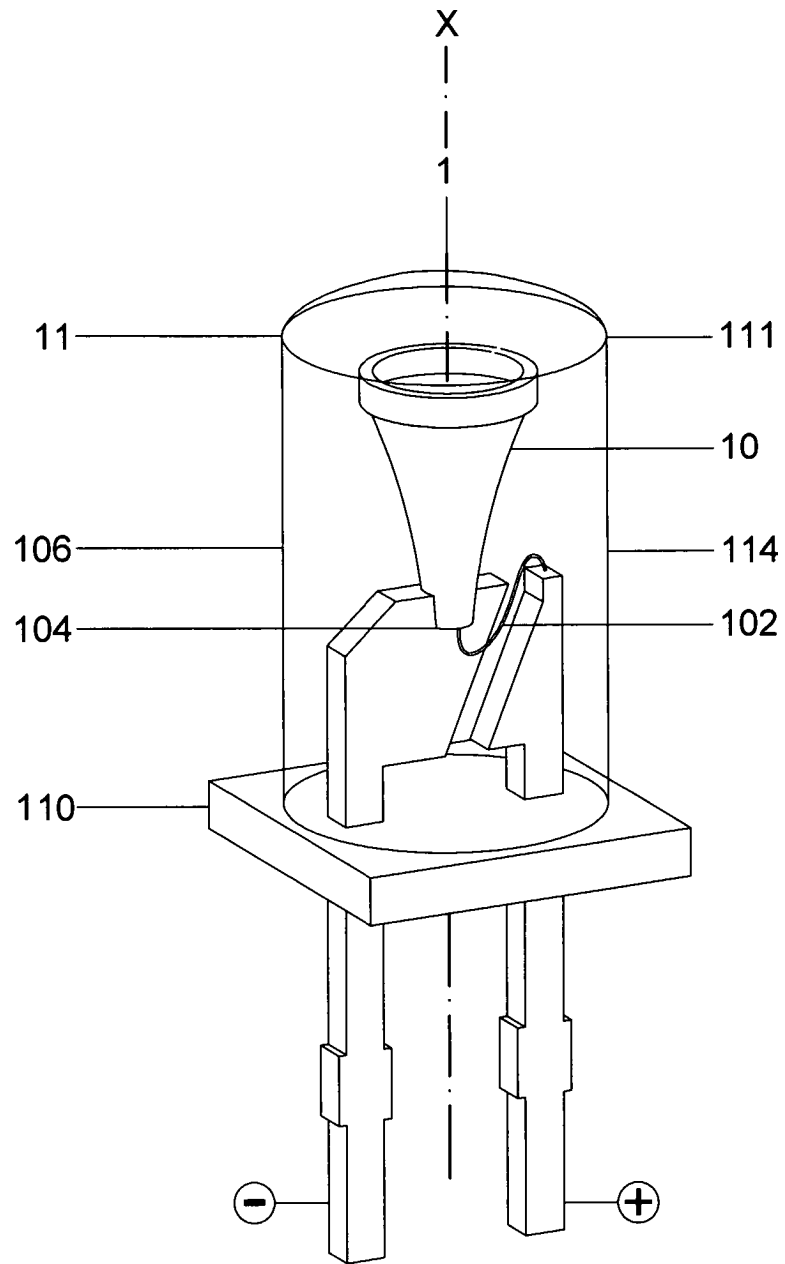


Fig.4

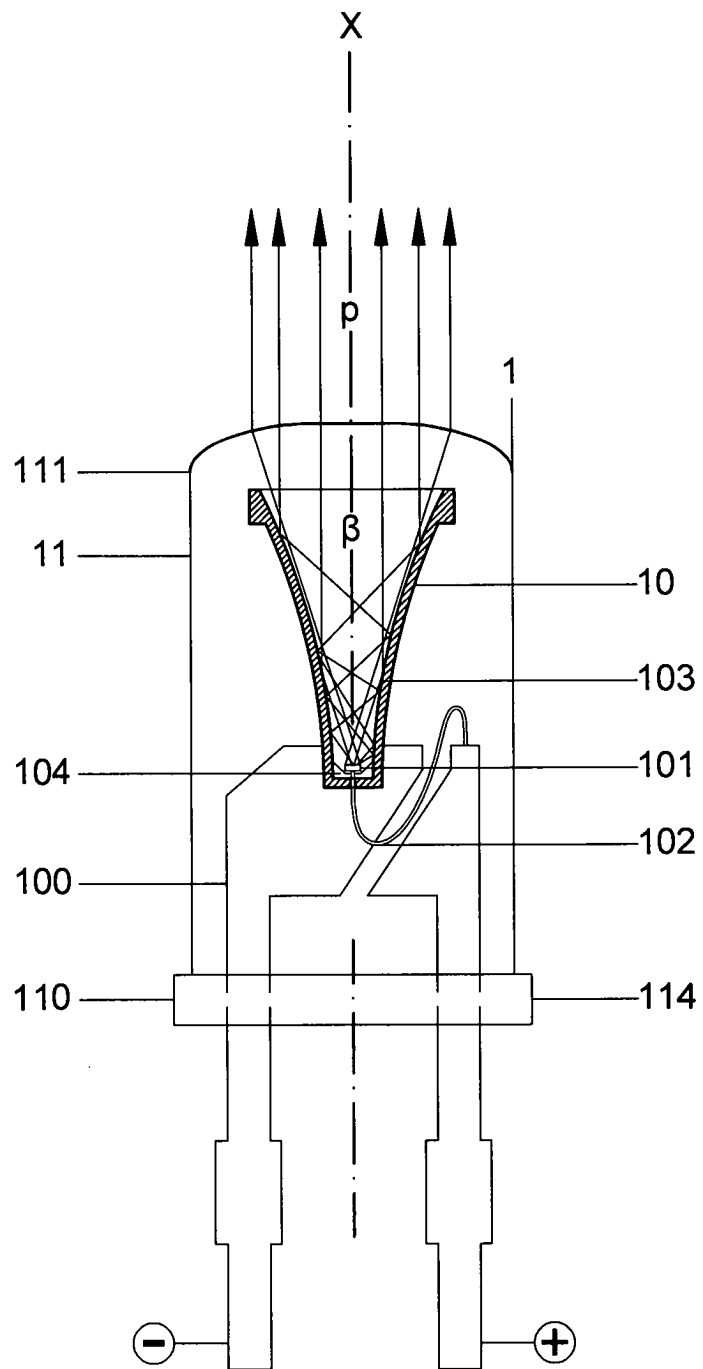


Fig.5

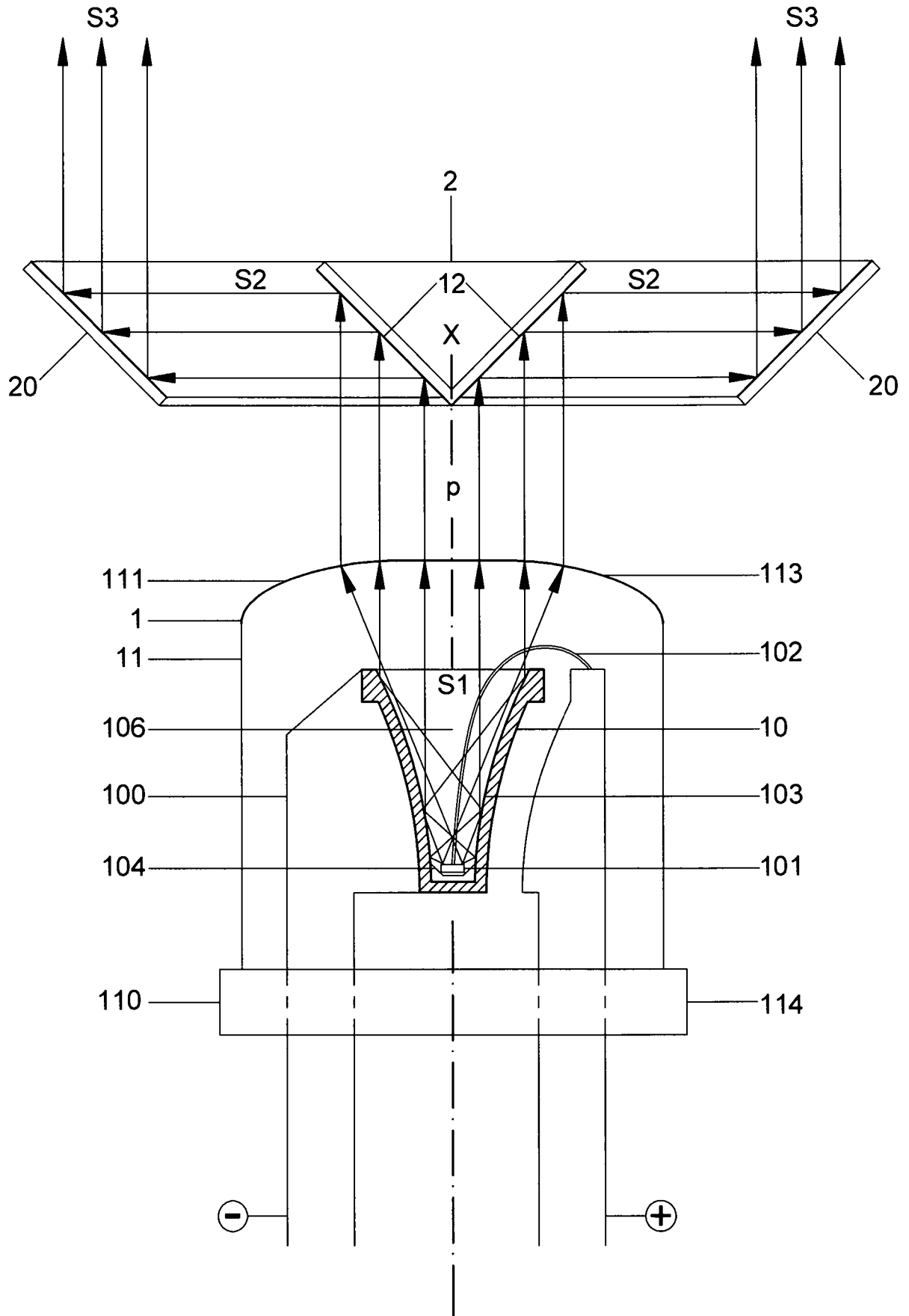


Fig.6

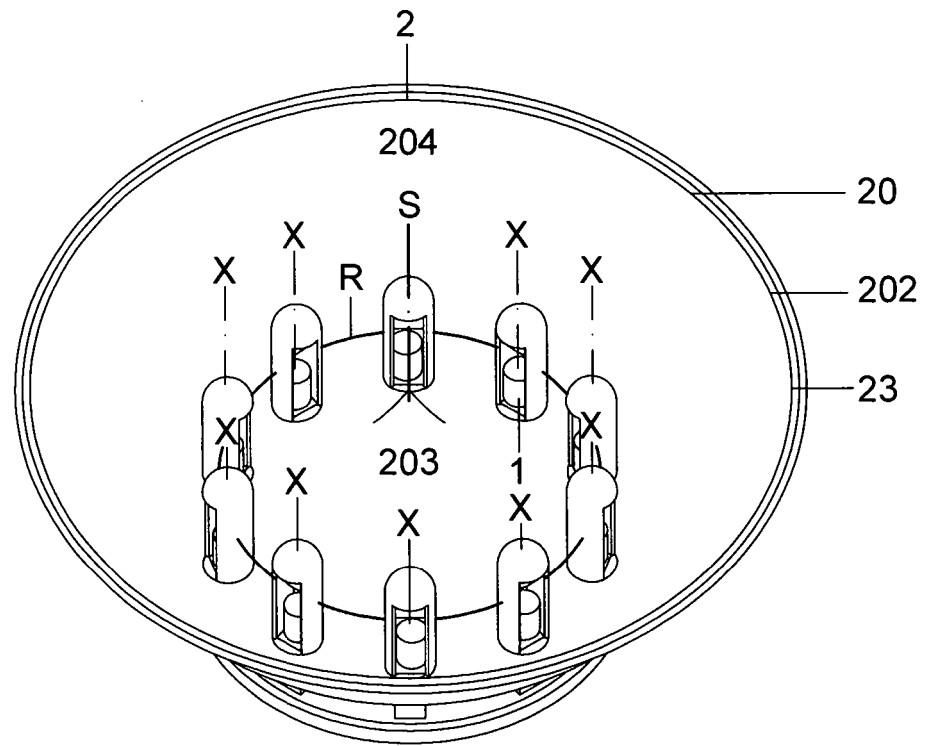


Fig. 7

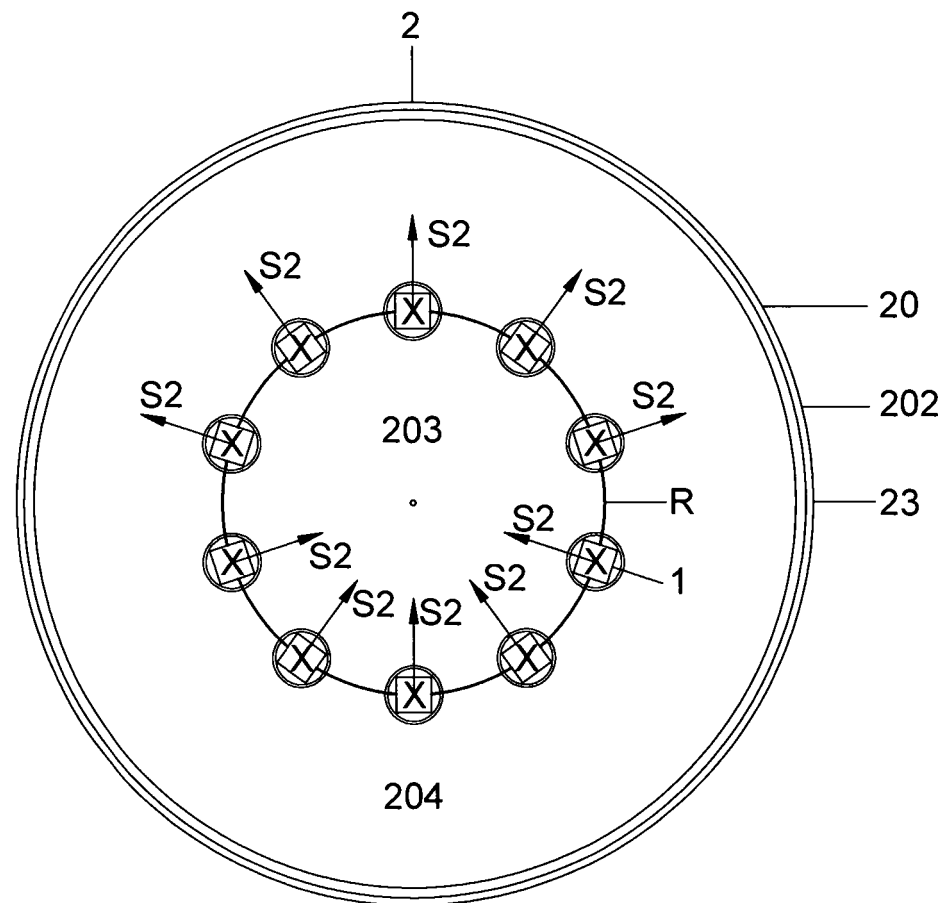


Fig. 8

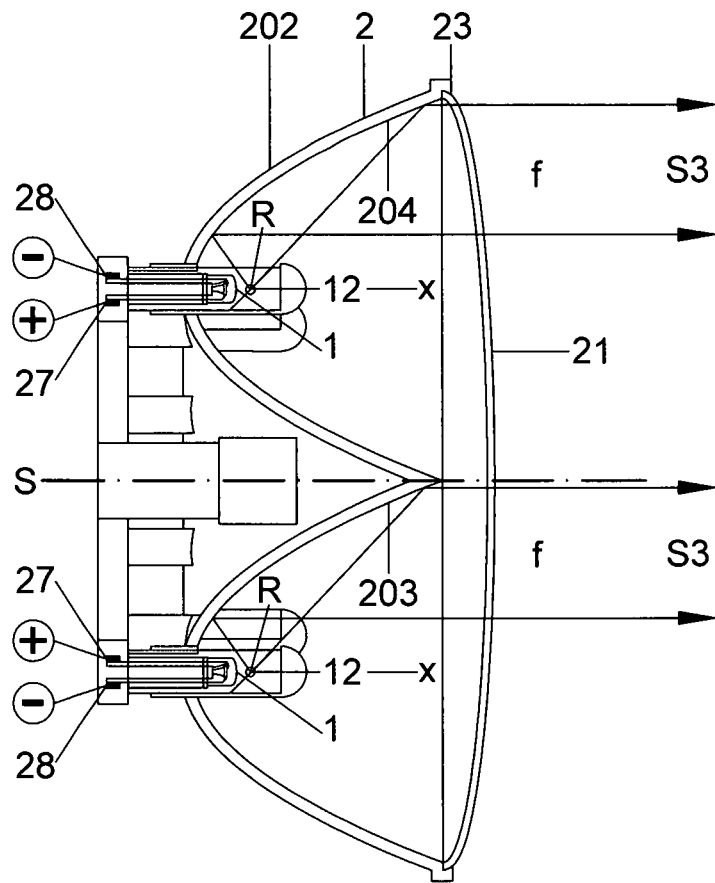


Fig.9

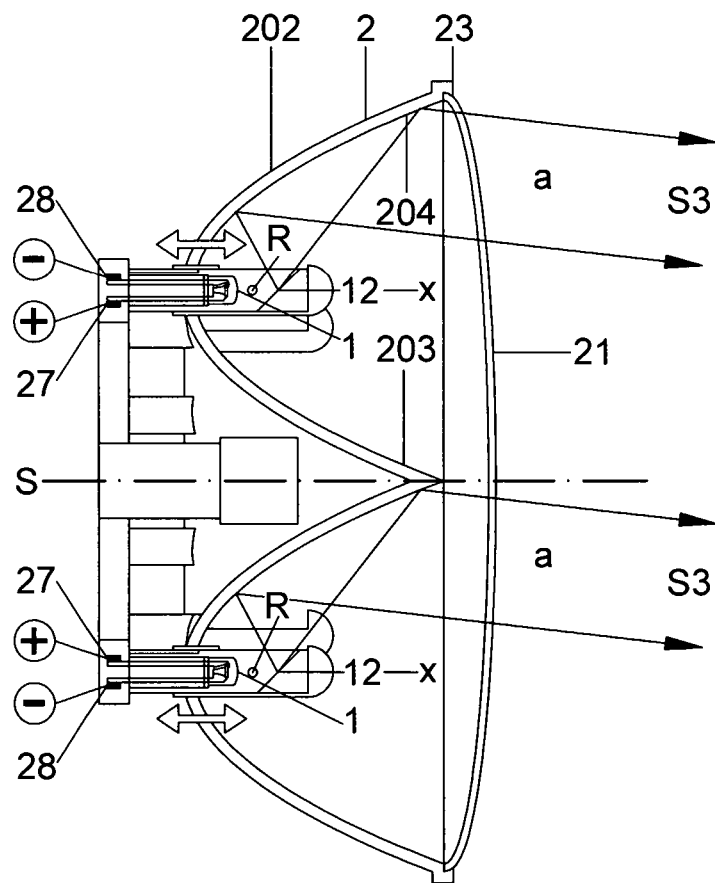


Fig.10

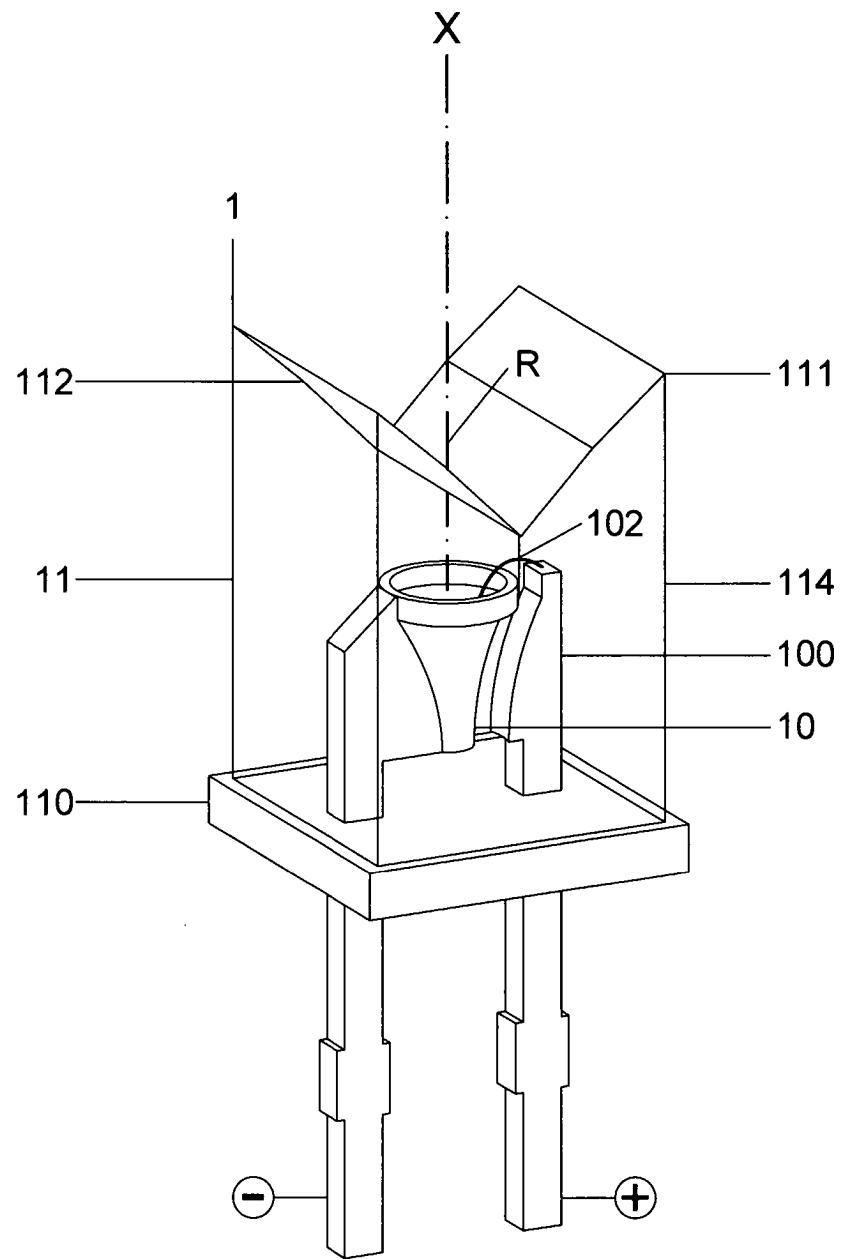


Fig.11

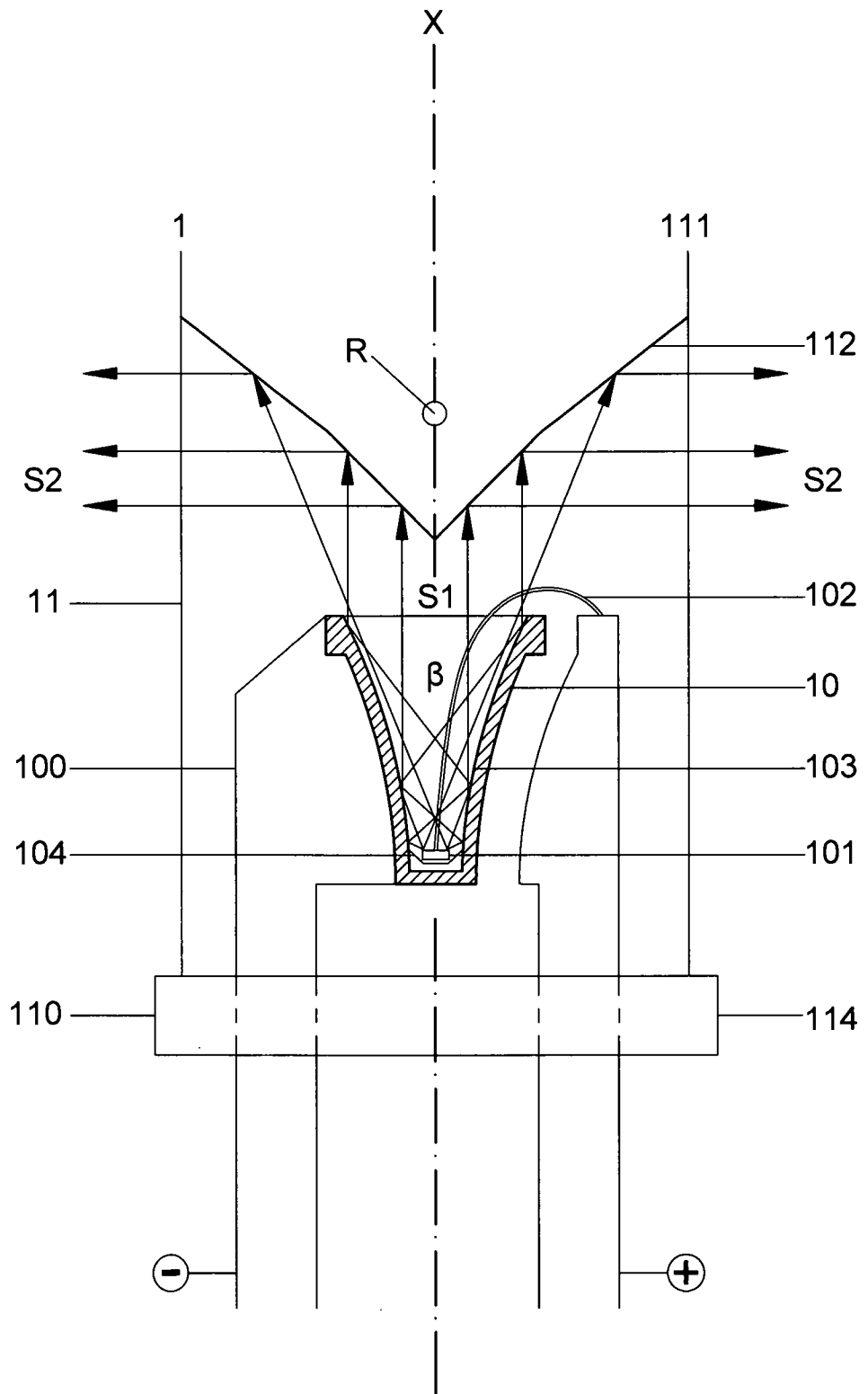


Fig.12

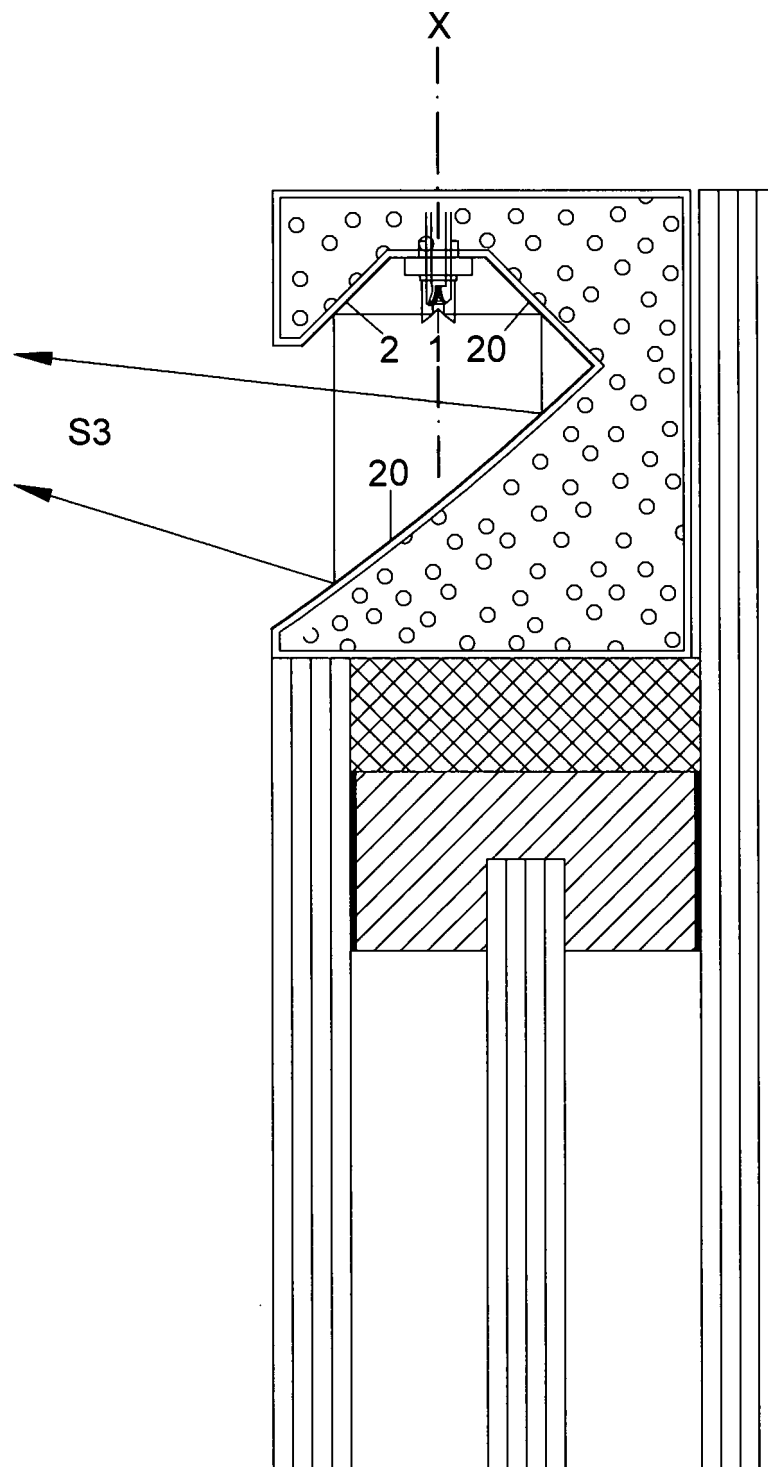


Fig.13

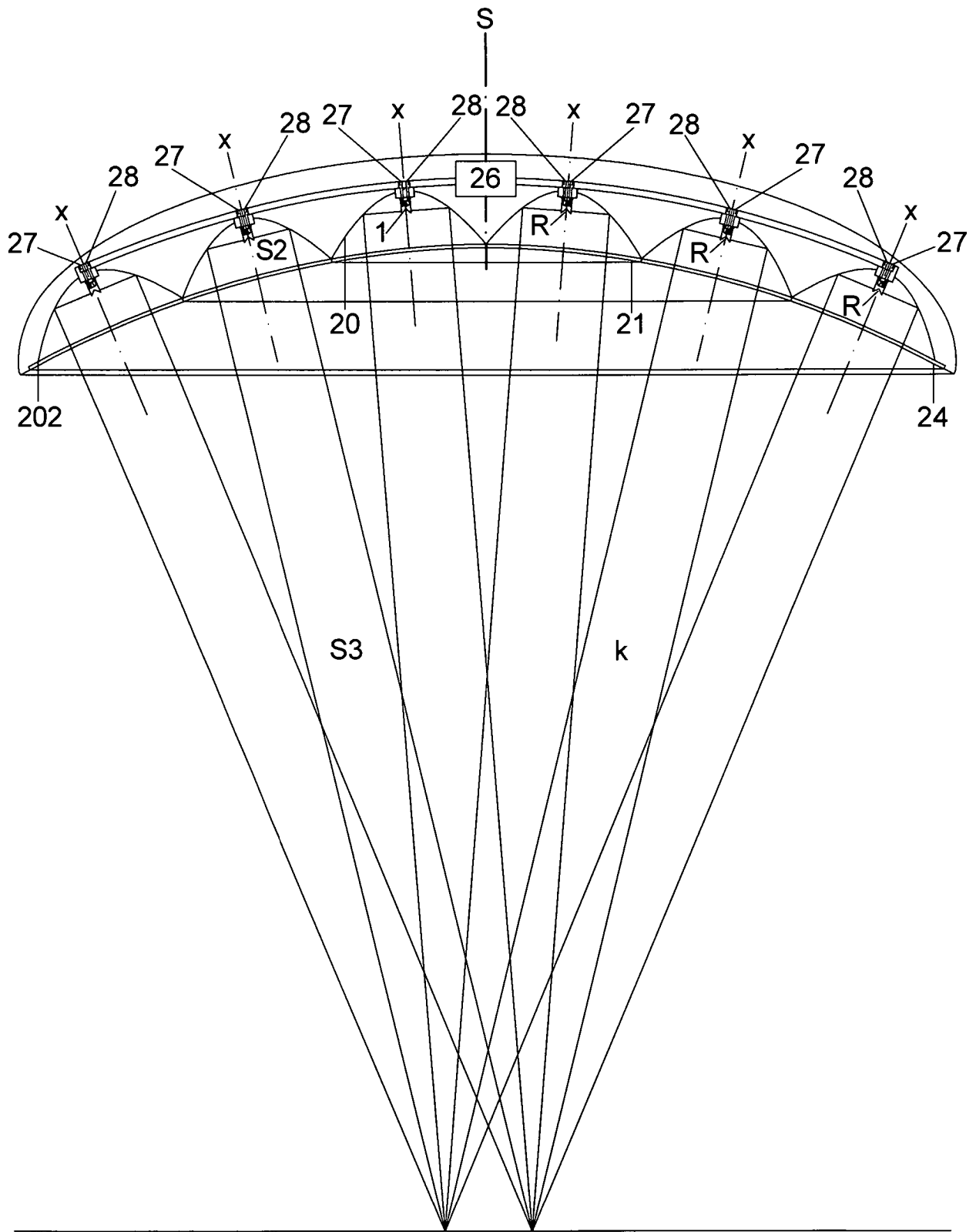


Fig.14

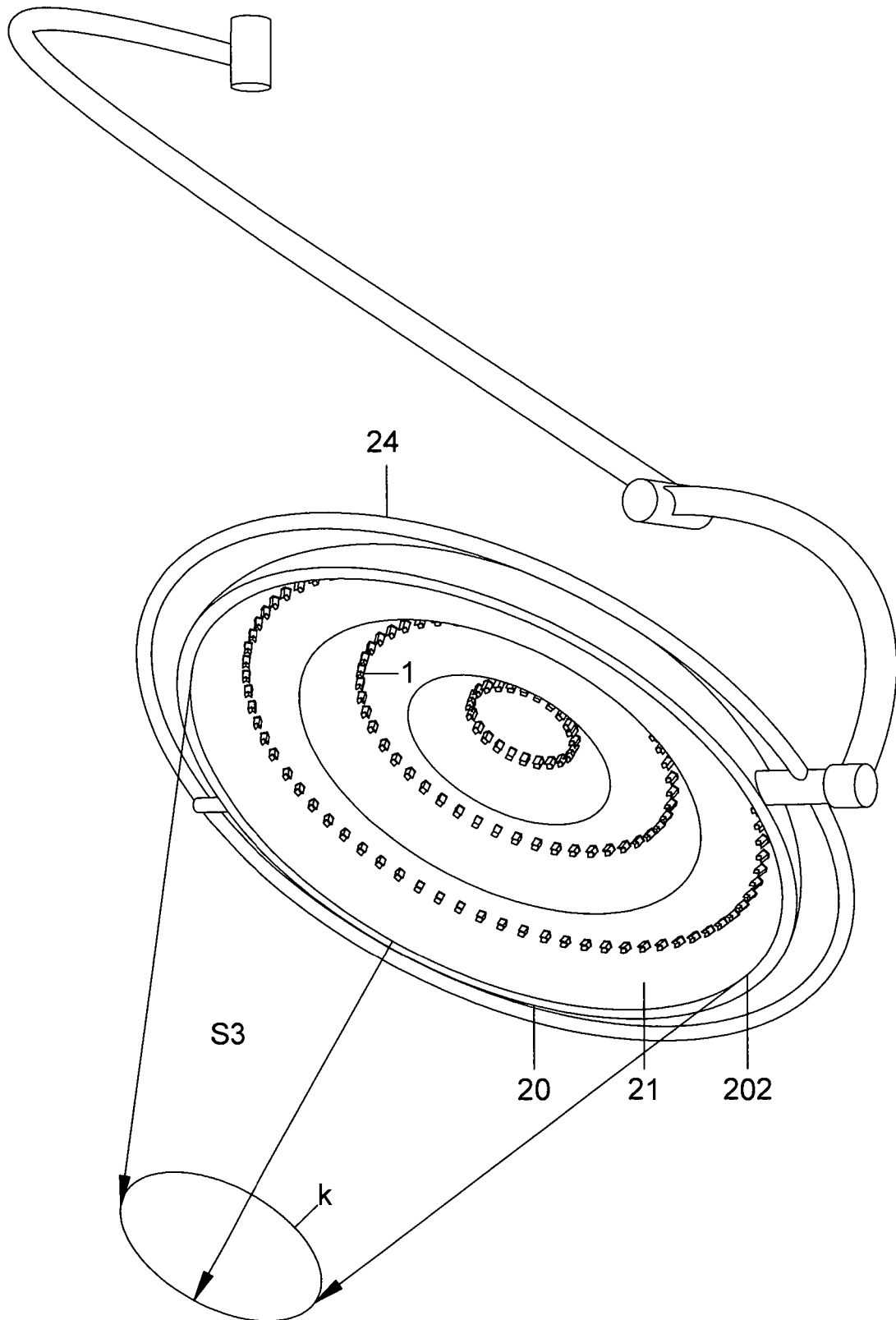


Fig.15

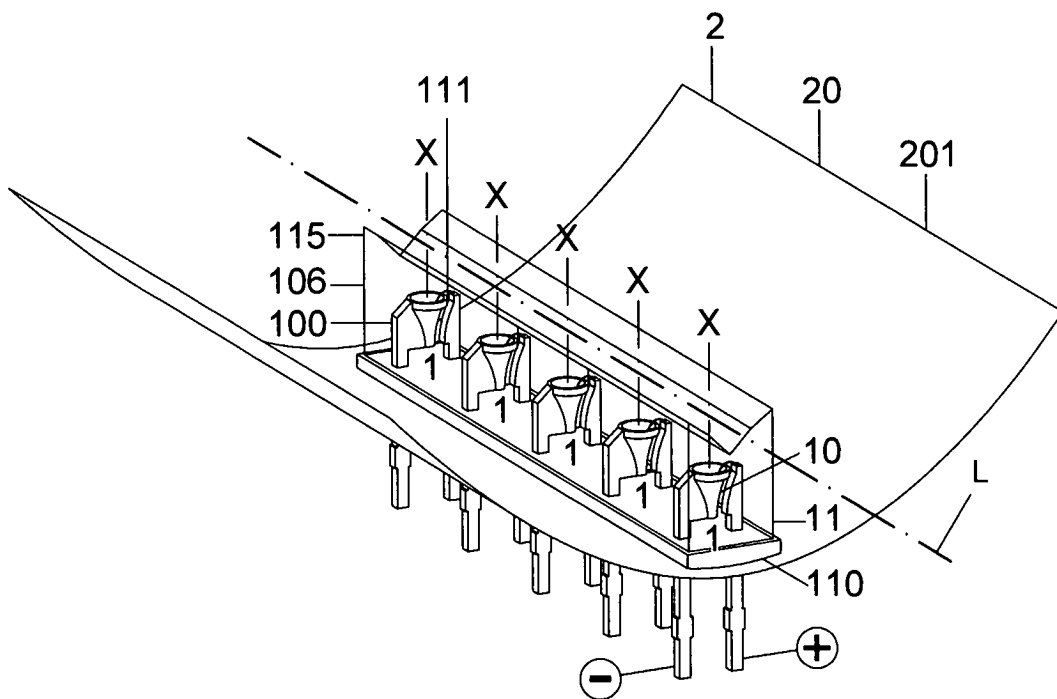


Fig.16

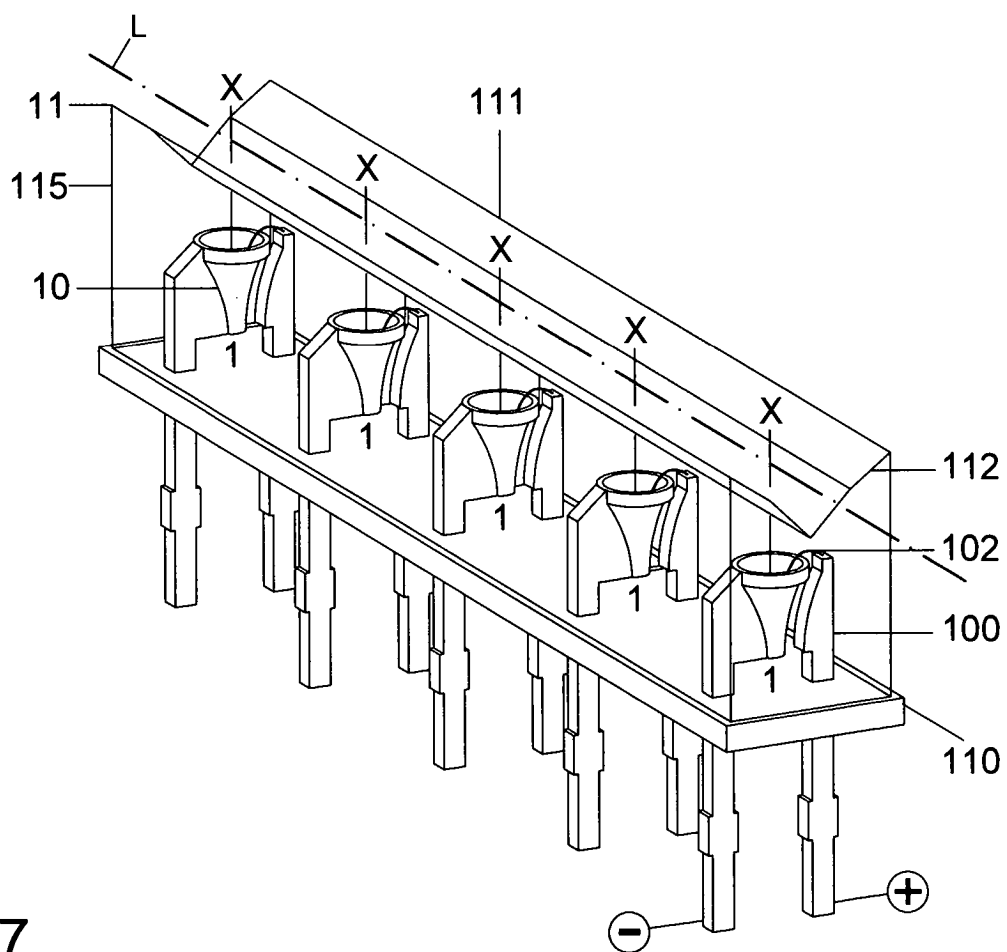


Fig.17

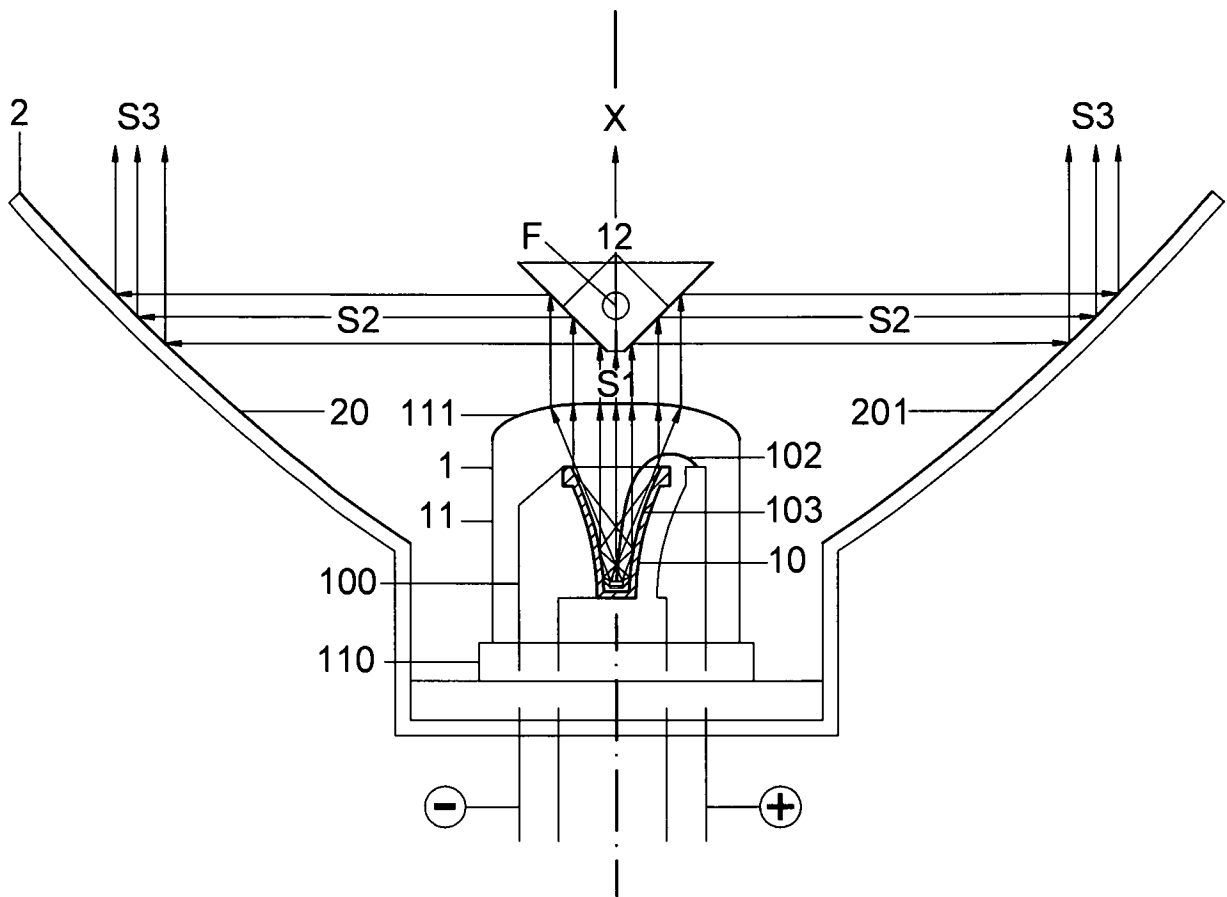


Fig. 18

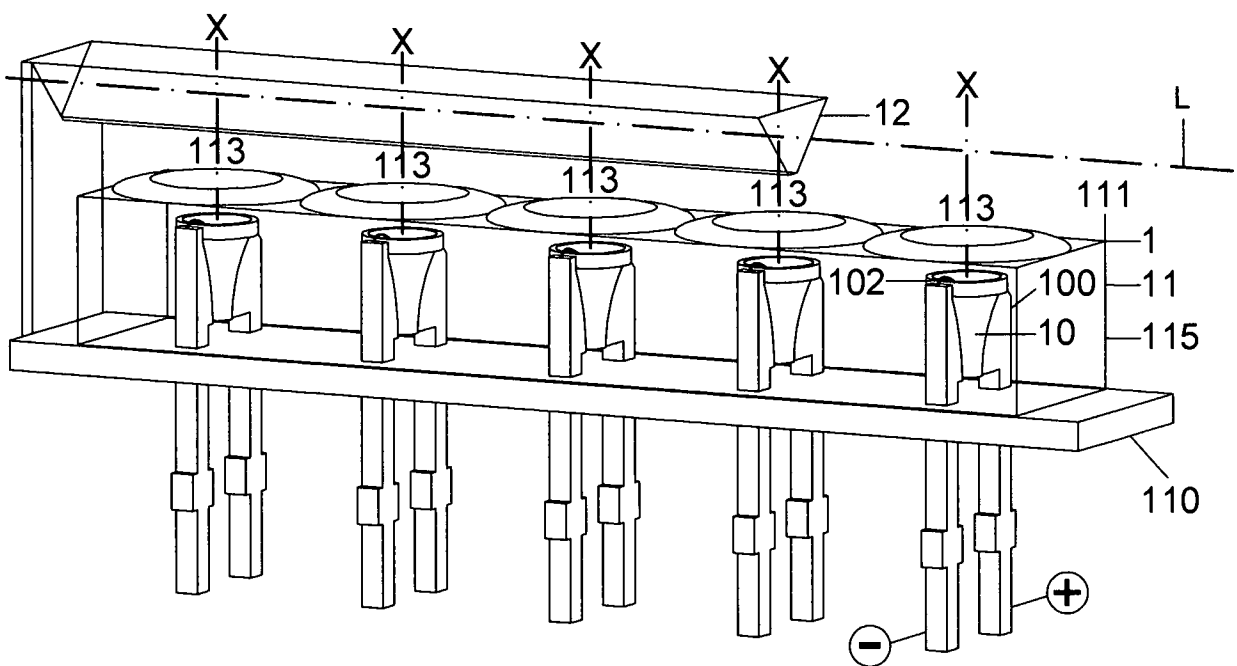


Fig. 19

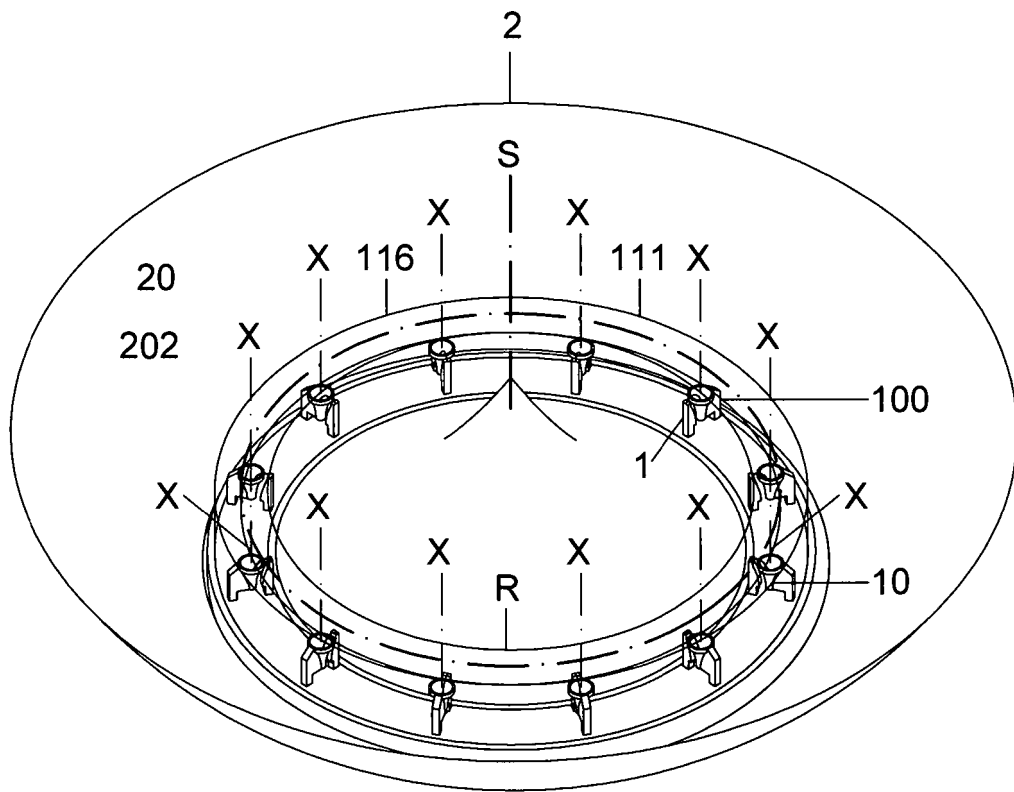


Fig.20

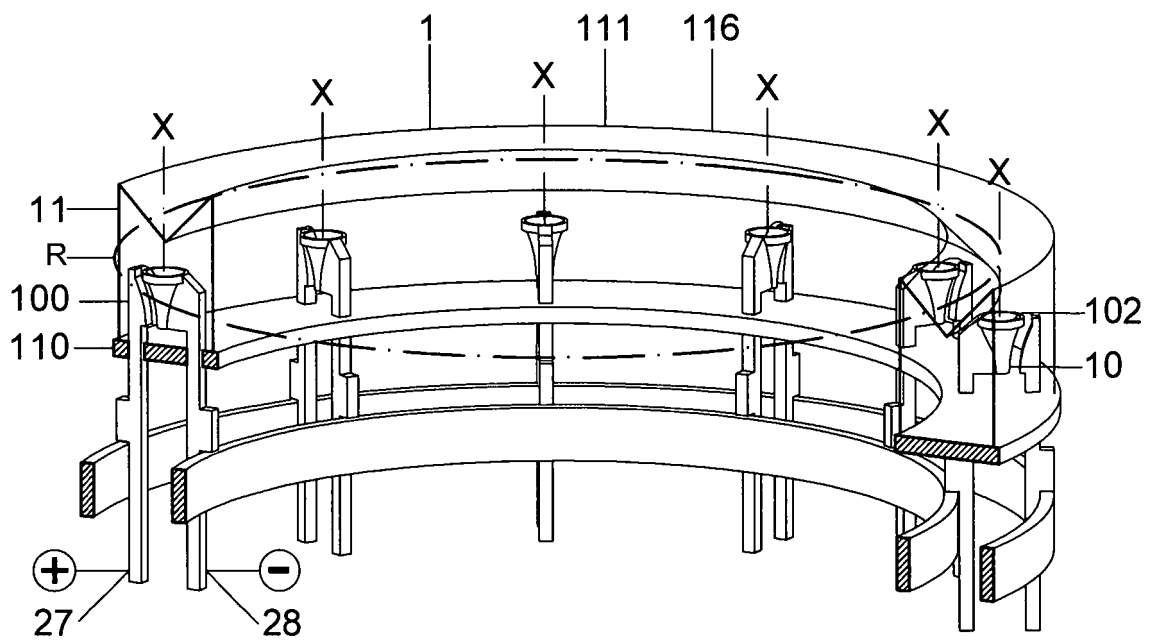


Fig.21

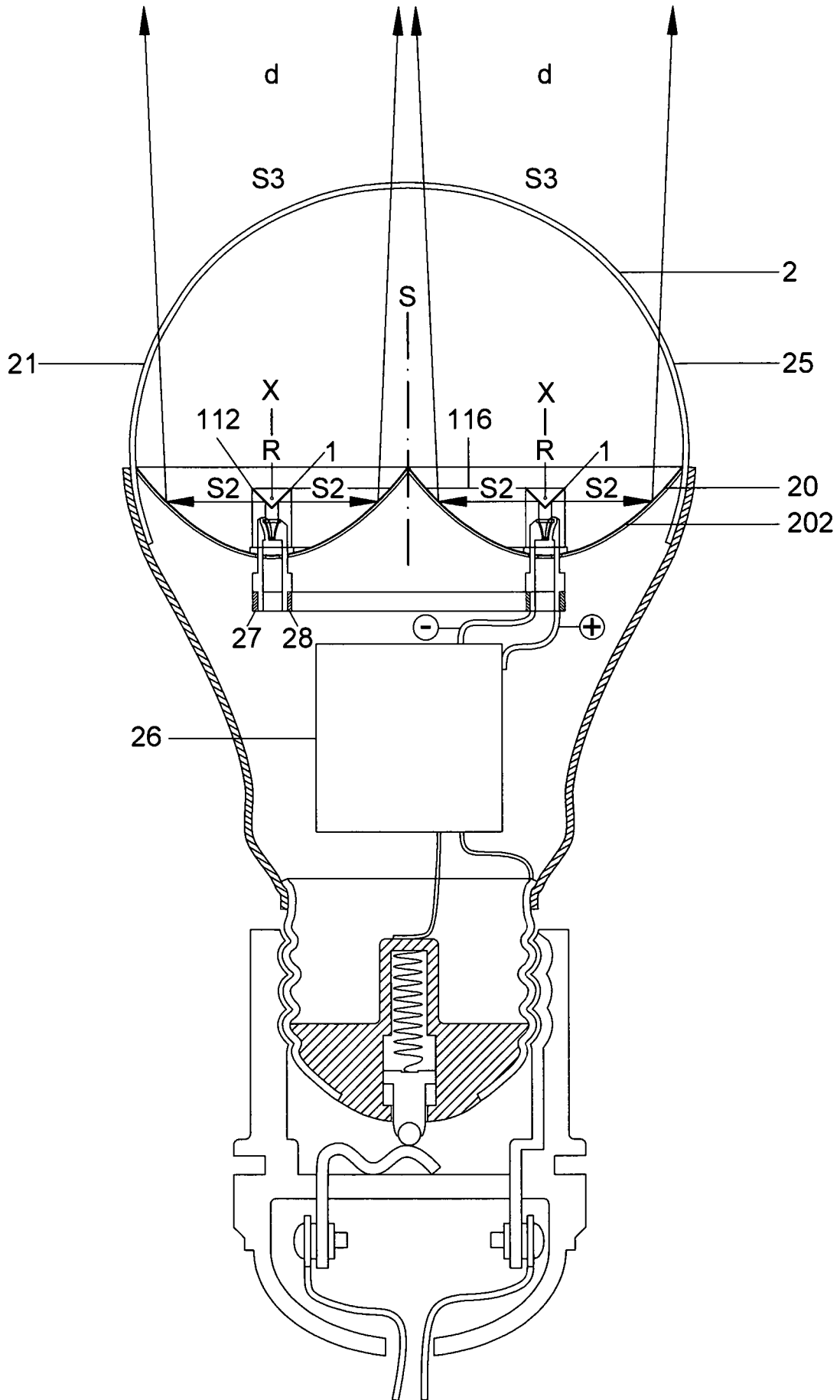


Fig.22