

(19)



(11)

**EP 2 470 825 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**30.03.2016 Patentblatt 2016/13**

(51) Int Cl.:  
**F21S 8/00** <sup>(2006.01)</sup> **F21S 6/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**F21Y 113/20** <sup>(2016.01)</sup> **F21Y 115/15** <sup>(2016.01)</sup>  
**F21Y 115/10** <sup>(2016.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **10741991.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2010/061785**

(22) Anmeldetag: **12.08.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2011/023569 (03.03.2011 Gazette 2011/09)**

(54) **LAMPE ZUR ALLGEMEINBELEUCHTUNG**

LAMP FOR GENERAL LIGHTING

LAMPE D'ÉCLAIRAGE GÉNÉRAL

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **27.08.2009 DE 102009038864**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.07.2012 Patentblatt 2012/27**

(73) Patentinhaber: **OSRAM OLED GmbH**  
**93049 Regensburg (DE)**

(72) Erfinder: **MOECK, Martin**  
**91052 Erlangen (DE)**

(74) Vertreter: **Epping - Hermann - Fischer**  
**Patentanwaltsgesellschaft mbH**  
**Schloßschmidstraße 5**  
**80639 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2008/090492 DE-U1- 8 607 738**  
**US-A- 4 329 737**

**EP 2 470 825 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]** Es wird eine Lampe angegeben.

**[0002]** Die Druckschrift DE 8607738 U1 beschreibt eine Lampe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0003]** Die Erfindung betrifft eine Lampe gemäß Patentanspruch 1.

**[0004]** Die Lampe ist vorzugsweise zur Allgemeinbeleuchtung geeignet. Beispielsweise eignet sich die Lampe zur Raumbelichtung oder als Schreibtischlampe. Die Lampe ist zur Deckenmontage geeignet, kann aber auch freistehend Verwendung finden. Die Lampe zeichnet sich durch einen hohen Lichtstrom von wenigstens 100 lm, vorzugsweise wenigstens 500 lm, beispielsweise 1000 lm, aus. Die Lampe kann zur Emission von kaltweißem, neutral-weißem, warmweißem oder auch farbigem Licht geeignet sein und kann einen Farbwiedergabeindex Ra von > 90 aufweisen. Die Farbe beziehungsweise der Farbort und/oder die Farbtemperatur des von der Lampe abgestrahlten Lichts können einstellbar sein.

**[0005]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe umfasst die Lampe ein Lampengehäuse, das eine Lichtaustrittsöffnung aufweist. Das Lampengehäuse dient beispielsweise zur Aufnahme einer Ansteuervorrichtung zur Steuerung der Lichtquellen der Lampe. Ferner kann das Lampengehäuse zur Aufnahme eines Teils der Lichtquelle der Lampe dienen. Das Lampengehäuse weist daher eine Lichtaustrittsöffnung auf, aus der im Lampengehäuse erzeugtes Licht das Lampengehäuse verlassen kann. Die im Lampengehäuse angeordnete Lichtquelle ist dabei vom Lampengehäuse abgedeckt, von ihr erzeugtes Licht kann das Lampengehäuse lediglich durch die Lichtaustrittsöffnung verlassen.

**[0006]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe umfasst die Lampe eine Lichtquelle erster Art, die im Lampengehäuse angeordnet ist. Bei der Lichtquelle erster Art kann es sich beispielsweise um eine Lichtquelle handeln, die einen oder mehrere Leuchtdiodenchips, vorzugsweise anorganische Leuchtdiodenchips, umfasst. Die Lichtquelle kann dabei aus zumindest einem ungehäuteten Leuchtdiodenchip bestehen. Ferner kann die Lichtquelle erster Art alternativ oder zusätzlich eine Entladungslampe und/oder eine Glühlampe und/oder eine Energiesparlampe umfassen. Die Lichtquelle erster Art kann weiter zumindest ein optisches Element wie zum Beispiel einen Reflektor oder eine Linse umfassen. Das optische Element kann zur Strahlformung des emittierten Lichts dienen. Bei der Lichtquelle erster Art kann es sich also um ein Lichtmodul handeln. Die Lichtquelle erster Art ist im Lampengehäuse angeordnet. Das von der Lichtquelle erster Art im Betrieb der Lampe erzeugte Licht verlässt das Lampengehäuse durch die Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses.

**[0007]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe umfasst die Lampe eine Halterung, die am Lampengehäuse befestigt ist. Die Halterung kann dabei einteilig oder mehrteilig ausgebildet sein. Beispielsweise umfasst die Halterung wenigstens zwei Stangen, die am

Lampengehäuse mechanisch befestigt sind. Beispielsweise kann die Halterung am Lampengehäuse verschweißt, verstemmt oder verschraubt sein. Die Halterung erstreckt sich vorzugsweise entlang einer Abstrahlrichtung des aus der Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses austretenden Lichts. Das heißt, die Halterung ist zumindest stellenweise der Lichtaustrittsöffnung in einer Abstrahlrichtung nachgeordnet.

**[0008]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe umfasst die Lampe zumindest eine Lichtquelle zweiter Art, die an der Halterung befestigt ist. Die Lichtquelle zweiter Art unterscheidet sich von der Lichtquelle erster Art. Das heißt, vorzugsweise kommen für die Lichtquellen erster Art und die Lichtquellen zweiter Art unterschiedliche Arten von Lichtquellen zum Einsatz. Bevorzugt handelt es sich bei der Lichtquelle zweiter Art um eine flächige Lichtquelle, die eine Abstrahlfläche von wenigstens 1 cm<sup>2</sup>, vorzugsweise von wenigstens 4,5 cm<sup>2</sup>, beispielsweise von 4,9 cm<sup>2</sup> oder 10 cm<sup>2</sup> aufweist.

**[0009]** Die Abstrahlung des Lichts der Lichtquelle zweiter Art kann dabei von der Abstrahlfläche her auch in zwei einander entgegengesetzte Richtungen erfolgen. Das heißt, es kann Licht von einer Vorderseite und einer Rückseite der Abstrahlfläche her erfolgen.

**[0010]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe umfasst die Lichtquelle zweiter Art eine organische Leuchtdiode. Die Lichtquelle zweiter Art kann beispielsweise aus einer organischen Leuchtdiode bestehen. Die organische Leuchtdiode ist beispielsweise zur Emission von weißem Licht vorgesehen. Beispielsweise emittiert die Lichtquelle zweiter Art daher im Betrieb der Lampe weißes Licht bei einer Farbtemperatur zwischen 2500 K und 3000 K, beispielsweise bei einer Farbtemperatur von 2800 K.

**[0011]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe ist die zumindest eine Lichtquelle zweiter Art der Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses in einer Abstrahlrichtung nachgeordnet. Aus der Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses tritt im Betrieb der Lampe Licht der Lichtquelle erster Art aus. Bei der Lichtquelle erster Art handelt es sich um die Primärlichtquelle der Lampe. Die Richtung des austretenden Lichts ist die Abstrahlrichtung. Die Lichtquellen zweiter Art sind der Lichtaustrittsöffnung in der Abstrahlrichtung nachgeordnet. Beispielsweise sind die Lichtquellen zweiter Art der Lichtaustrittsöffnung in einer Hauptabstrahlrichtung nachgeordnet. Die Hauptabstrahlrichtung ist dabei diejenige Abstrahlrichtung, in der das abgestrahlte Licht ein Intensitätsmaximum aufweist. Beispielsweise steht die Hauptabstrahlrichtung auf einer gedachten Ebene, welche die Lichtaustrittsöffnung abdeckt, senkrecht.

**[0012]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe umfasst die Lampe ein Lampengehäuse, das eine Lichtaustrittsöffnung aufweist. Ferner umfasst die Lampe eine Lichtquelle erster Art, die im Lampengehäuse angeordnet ist. Die Lampe umfasst weiter eine Halterung, die am Lampengehäuse befestigt ist. Weiter umfasst die Lampe eine Lichtquelle zweiter Art, die an der

Halterung befestigt ist. Die Lichtquelle zweiter Art umfasst dabei eine organische Leuchtdiode oder eine andere Lichtquelle und ist der Lichtaustrittsöffnung in einer Abstrahlrichtung nachgeordnet. Vorzugsweise umfasst die Lampe wenigstens zwei Lichtquellen zweiter Art. Bevorzugt sind alle Lichtquellen zweiter Art der Lampe der Lichtaustrittsöffnung in einer Abstrahlrichtung, beispielsweise in einer Hauptabstrahlrichtung, nachgeordnet.

**[0013]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe ist zumindest eine der zumindest einen Lichtquelle zweiter Art zumindest stellenweise reflektierend ausgebildet. Diese Lichtquelle zweiter Art kann beispielsweise an ihrer der Abstrahlseite abgewandten Rückseite reflektierend ausgebildet sein. Ferner ist es möglich, dass die Lichtquelle zweiter Art auch an ihrer Abstrahlseite reflektierend ausgebildet ist. Beispielsweise kann es sich bei dieser Lichtquelle zweiter Art dann um eine reflektierend ausgebildete organische Leuchtdiode handeln. Die Lichtquelle zweiter Art weist an ihren reflektierend ausgebildeten Flächen vorzugsweise eine Reflektivität von wenigstens 50 %, vorzugsweise wenigstens 70 %, zum Beispiel 80 % für sichtbares Licht auf.

**[0014]** Die reflektierend ausgebildete Lichtquelle zweiter Art wird im Betrieb der Lichtquelle erster Art vom durch die Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses abgestrahlten Licht angestrahlt. Dieses Licht trifft auf die Lichtquelle zweiter Art und wird reflektiert, falls es auf reflektierende ausgebildete Flächen der Lichtquelle zweiter Art trifft. Mit anderen Worten emittiert die Lichtquelle zweiter Art, die zumindest stellenweise reflektierend ausgebildet ist, nicht nur aktiv Licht, sondern reflektiert auch das von der Lichtquelle erster Art durch die Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses abgestrahlte Licht. Da die Lichtquelle erster Art durch das Lampengehäuse abgedeckt ist und daher die Lichtquelle erster Art von außen nicht sichtbar ist, erscheint es einem Betrachter so, als würde die Lichtquelle zweiter Art mehr Licht abstrahlen, als dies tatsächlich der Fall ist. Auf diese Weise kann trotz der Verwendung von relativ lichtschwachen organischen Leuchtdioden eine Lampe mit hohem Lichtstrom erreicht werden.

**[0015]** Es ist dabei möglich, dass genau eine einzige, einige oder alle Lichtquellen zweiter Art zumindest stellenweise reflektierend ausgebildet sind.

**[0016]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe ist zumindest eine der zumindest einen Lichtquelle zweiter Art zumindest stellenweise strahlungsdurchlässig ausgebildet. Im Betrieb der Lichtquelle erster Art abgestrahltes Licht trifft auf diese Lichtquelle zweiter Art und kann diese durchstrahlen. Bei der strahlungsdurchlässig ausgebildeten Lichtquelle zweiter Art kann es sich dann um eine strahlungsdurchlässige organische Leuchtdiode handeln. Das durch die Lichtquelle zweiter Art durchtretende Licht der ersten Lichtquelle kann sich mit dem Licht der Lichtquelle zweiter Art mischen, sodass insgesamt Mischlicht abgestrahlt wird. Auch für durchstrahlte Lichtquellen zweiter Art gilt, dass sie dem externen Betrachter heller erscheinen, als dies ohne das

Durchstrahlen mit dem Licht der Lichtquelle erster Art der Fall wäre.

**[0017]** Dabei ist es möglich, dass alle Lichtquellen zweiter Art, einige, nur eine einzige oder keine der Lichtquellen zweiter Art strahlungsdurchlässig ausgebildet sind. Das heißt, die Lampe kann eine Mischung aus Lichtquellen zweiter Art umfassen, wobei ein Teil der Lichtquellen reflektierend ausgebildet ist und ein anderer Teil der Lichtquellen strahlungsdurchlässig ausgebildet ist. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Lampe lediglich reflektierend ausgebildete Lichtquellen zweiter Art oder lediglich strahlungsdurchlässig ausgebildete Lichtquellen zweiter Art umfasst.

**[0018]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe weist das Lampengehäuse einen ersten Hohlraum auf, in dem die Lichtquelle erster Art angeordnet ist, wobei eine der Lichtquelle erster Art zugewandte Innenfläche des ersten Hohlraums reflektierend ausgebildet ist. Licht, das im Betrieb von der Lichtquelle erster Art erzeugt wird, wird an der Innenfläche des Hohlraums reflektiert. Vorzugsweise wird das Licht zumindest teilweise derart reflektiert, dass es zur Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses gelangt. Die Innenfläche des Hohlraums, die reflektierend ausgebildet ist, kann dazu eine Form aufweisen, die eine Reflexion in Richtung der Lichtaustrittsöffnung unterstützt. Beispielsweise kann die Innenfläche zumindest stellenweise nach Art eines zusammengesetzten parabolischen Konzentrators, eines zusammengesetzten elliptischen Konzentrators oder eines zusammengesetzten hyperbolischen Konzentrators ausgebildet sein. Ferner kann der erste Hohlraum zumindest stellenweise als Pyramidenstumpf oder Kegelstumpf mit reflektierenden Innenflächen ausgebildet sein.

**[0019]** Neben einer Reflexion zur Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses kann die reflektierende Innenfläche des Hohlraums auch dazu dienen, dass das von der Lichtquelle erster Art erzeugte Licht vor dem Lichtaustritt durch die Lichtaustrittsöffnung durchmischt wird. Auf diese Weise kann durch die Lichtaustrittsöffnung besonders homogenes - zum Beispiel weißes - Licht emittiert werden, auch wenn die Lichtquelle erster Art selbst farblich inhomogen ausgebildet ist. Die Lichtquelle erster Art kann beispielsweise Leuchtdiodenchips unterschiedlicher Farbe umfassen, deren Licht im ersten Hohlraum zu weißem Licht gemischt wird. Auf einen zusätzlichen Diffusor kann in diesem Fall verzichtet werden.

**[0020]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe umfasst das Lampengehäuse einen ersten Hohlraum, der stellenweise nach Art eines Ellipsoids, vorzugsweise eines Rotationsellipsoids, ausgebildet ist. "Nach Art eines Ellipsoids" heißt dabei, dass eine Innenfläche des ersten Hohlraums der Form eines Ellipsoids mit einer Abweichung von höchstens 15 %, vorzugsweise von höchstens 10 %, folgt. Im Rahmen der Herstellungstoleranz kann die Innenfläche zumindest stellenweise dem Verlauf eines Ellipsoids folgen. "Stellenweise" heißt, dass der Hohlraum in Bereichen nicht als Ellipsoid

ausgebildet sein kann. Beispielsweise ist der Hohlraum nach Art eines Ellipsoids ausgebildet, der im Bereich seiner Brennebenen entlang der Brennebenen abgeschnitten ist.

**[0021]** Die Lichtquelle erster Art der Lampe ist dabei vorzugsweise in der Umgebung eines Brennpunkts des Ellipsoids angeordnet, der der Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses abgewandt ist. Das Ellipsoid kann im Bereich des Brennpunkts, beispielsweise entlang der Brennebene, abgeschnitten sein. Die Lichtquelle ist dann vorzugsweise derart angeordnet, dass der Brennpunkt in einer Ebene liegt, in der auch eine Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle liegt. Die Lichtquelle kann also im Brennpunkt des Rotationsellipsoids angeordnet sein.

**[0022]** Ferner ist vorzugsweise die Lichtaustrittsöffnung in der Umgebung des anderen Brennpunkts des Ellipsoids angeordnet. Beispielsweise ist der Hohlraum im Bereich des anderen Brennpunkts offen und weist dort die Lichtaustrittsöffnung auf. Der andere Brennpunkt kann dann beispielsweise in der Ebene liegen, welche die Lichtaustrittsöffnung abschließt.

**[0023]** Insgesamt ist es auf diese Weise möglich, einen besonders großen Anteil des von der Lichtquelle erster Art erzeugten Lichts aus der Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses auszukoppeln. Die Innenflächen des ersten Hohlraums sind dazu vorzugsweise reflektierend ausgebildet und reflektieren das auf sie treffende Licht vorzugsweise gerichtet und nicht diffus. Durch die Reflexionen an der Innenfläche des Hohlraums findet auch eine Durchmischung des Lichts statt. Ist der Hohlraum als Ellipsoid, vorzugsweise als Rotationsellipsoid ausgebildet, so kann zusätzlich die Lichtaustrittsöffnung relativ klein gewählt werden.

**[0024]** Beispielsweise ist ein maximaler Durchmesser der Lichtaustrittsöffnung höchstens doppelt so groß wie der Durchmesser der Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle. Auf diese Weise kann sichergestellt sein, dass die Lichtquelle erster Art von außerhalb des Lampengehäuses unter den meisten Betrachtungswinkeln kaum oder gar nicht sichtbar ist. Dadurch wird der Eindruck verstärkt, dass sämtliches von der Lampe abgestrahltes Licht durch die Lichtquellen zweiter Art abgegeben wird. Umfasst die Lichtquelle zum Beispiel mehrere anorganische Leuchtdiodenchips, so ist der Durchmesser der Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle zum Beispiel der Durchmesser der Summe Strahlungsaustrittsflächen der Leuchtdiodenchips.

**[0025]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe weist das Lampengehäuse einen zweiten Hohlraum auf, der an einer der Lichtaustrittsöffnung abgewandten Seite des ersten Hohlraums angeordnet ist. Im zweiten Hohlraum kann beispielsweise eine Ansteuerungsvorrichtung für die Lichtquellen erster Art und die Lichtquellen zweiter Art angeordnet sein. Bei der Ansteuerungsvorrichtung kann es sich beispielsweise um eine Pulsweitenmodulationsschaltung handeln, über welche zumindest eine der Lichtquellen dimmbar ist. Die Ansteuerungsvorrichtung kann darüber hinaus eine Speichervorrich-

tung aufweisen, in der unterschiedliche Lichtfunktionen der Lampe gespeichert sind, die von einem Benutzer von außerhalb der Lampe abgerufen werden können. Beispielsweise kann die Lampe dadurch bei unterschiedlichen Farbtemperaturen und/oder bei unterschiedlichen Farbtönen betrieben werden.

**[0026]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe weist das Lampengehäuse einen Grundkörper auf, der zumindest stellenweise nach Art eines Kegelstumpfs oder eines Pyramidenstumpfes oder eines Zylinders ausgebildet ist. Ist das Lampengehäuse nach Art eines Kegelstumpfes oder eines Pyramidenstumpfes ausgebildet, so verjüngt es sich vorzugsweise in einer Richtung, die von der Lichtaustrittsöffnung des Lampengehäuses weg führt. Das Lampengehäuse kann dabei auch mehrteilig ausgebildet sein. Beispielsweise kann das Lampengehäuse einen ersten Bereich aufweisen, in dem es nach Art eines Kegelstumpfes ausgebildet ist, der sich in Richtung von der Lichtaustrittsöffnung weg gerichtet verjüngt. Ferner kann das Lampengehäuse dann einen zweiten Abschnitt aufweisen, in dem es beispielsweise als Zylinder ausgebildet ist. Der zweite Abschnitt grenzt dann an der der Lichtaustrittsöffnung abgewandten Seite des ersten Abschnitts an den ersten Abschnitt.

**[0027]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe weist das Lampengehäuse einen Grundkörper und zumindest zwei Kühleisflächen auf, die zueinander beabstandet am Grundkörper befestigt sind. Zum Beispiel sind die Kühleisflächen in einer vertikalen Richtung zueinander beabstandet am Grundkörper befestigt. Die Kühleisflächen können beispielsweise zylinderförmig ausgebildet sein. Die Kühleisflächen umgeben den Grundkörper vorzugsweise seitlich, beispielsweise vollständig seitlich. Die Kühleisflächen vergrößern damit die Außenfläche des Lampengehäuses und führen zu einer verbesserten Wärmeableitung der von der Lichtquelle erster Art im Betrieb erzeugten Wärme. Beispielsweise umfasst die Lampe wenigstens fünf, zum Beispiel elf, Kühleisflächen. Die Kühleisflächen können dabei auch mit dem Grundkörper einstückig ausgebildet sein oder sie sind mechanisch mit dem Grundkörper - zum Beispiel durch Schweißen - verbunden. Die Kühleisflächen und der Grundkörper können dabei mit einem Metall oder einem keramischen Material gebildet sein.

**[0028]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe ist die die Lichtaustrittsöffnung umgebende Außenfläche des Lampengehäuses zumindest stellenweise reflektierend ausgebildet. Das heißt, beispielsweise die Außenfläche des Grundkörpers, die die Lichtaustrittsöffnung seitlich umgibt, ist für von den Lichtquellen erzeugtes Licht reflektierend ausgebildet, sodass zusätzlich eine Reflektion von Licht durch diese Außenfläche in Richtung der Lichtquellen zweiter Art stattfindet.

**[0029]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe ist die Halterung der Lampe, die am Lampengehäuse befestigt ist, zum elektrischen Anschließen der zumindest einen Lichtquelle zweiter Art vorgesehen. Da-

zu kann die Halterung selbst elektrisch leitend ausgebildet sein und ein Strom zum elektrischen Kontaktieren der Lampen zweiter Art wird über die Halterung geführt. Ferner ist es möglich, dass elektrische Leitungen isoliert von der Halterung innerhalb der Halterung verlegt sind und diese elektrischen Leitungen zum Anschließen der Lichtquelle zweiter Art dienen.

**[0030]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe ist zumindest eine der Lichtquellen zweiter Art drehbar gelagert. Zum Beispiel sind alle Lichtquelle zweiter Art drehbar gelagert. Die Lichtquellen können dazu zum Beispiel an der Halterung, zum Beispiel an zumindest einer Stange, befestigt sein. Auf diese Weise können die Lichtquellen zweiter Art nach Wunsch des Benutzers ausgerichtet werden. Sind die Lichtquellen zweiter Art zum Beispiel stellenweise reflektierend ausgebildet, so kann der Benutzer anhand einer Drehung einer Lichtquelle zweiter Art beispielsweise den Anteil und die Richtung des reflektierten Lichts sowie des direkt abgestrahlten Lichts festlegen. Ist eine Lichtquelle zweiter Art beispielsweise strahlungsdurchlässig ausgebildet, so kann der Benutzer durch eine Drehung der Lichtquelle zweiter Art den Anteil des Lichts der Lichtquelle erster Art, der durch die Lichtquelle zweiter Art tritt, festlegen und damit beispielsweise die Farbtemperatur und/oder der Farbort des insgesamt abgestrahlten Lichts einstellen.

**[0031]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe umfasst die Halterung zumindest zwei Stangen. Die Stangen müssen dabei nicht gerade ausgebildet sein, sondern sie können Knicke und/oder Windungen aufweisen. Die Lichtquellen zweiter Art sind dann vorzugsweise drehbar zwischen zumindest zwei der Stangen der Halterung gelagert. Auf diese Weise können die Lichtquellen zweiter Art nach Wunsch des Benutzers ausgerichtet werden. Sind die Lichtquellen zweiter Art zum Beispiel stellenweise reflektierend ausgebildet, so kann der Benutzer anhand einer Drehung einer Lichtquelle zweiter Art beispielsweise den Anteil und die Richtung des reflektierten Lichts sowie des direkt abgestrahlten Lichts festlegen. Ist eine Lichtquelle zweiter Art beispielsweise strahlungsdurchlässig ausgebildet, so kann der Benutzer durch eine Drehung der Lichtquelle zweiter Art den Anteil des Lichts der Lichtquelle erster Art, der durch die Lichtquelle zweiter Art tritt, festlegen und damit beispielsweise die Farbtemperatur und/oder der Farbort des insgesamt abgestrahlten Lichts einstellen.

**[0032]** Gemäß zumindest einer Ausführungsform der Lampe umfasst die Halterung zumindest eine Stange, die zumindest stellenweise nach Art einer Sinusfunktion oder nach Art einer Kosinusfunktion ausgebildet ist. "Nach Art" heißt dabei, dass die Stange um höchstens 15 %, vorzugsweise um höchstens 10 % vom Verlauf der genannten Funktion abweicht. "Nach Art" einer Sinusfunktion oder einer Kosinusfunktion umfasst dabei auch den Verlauf der Stange als Schraubenlinie. Das heißt, zumindest eine der Stangen der Halterung, beispielsweise alle Stangen der Halterung, können als Helix ausge-

bildet sein. Bei den Stangen kann es sich also um Helices, zylindrische Spiralen oder Wendeln handeln.

**[0033]** Gemäß der Erfindung umfasst die Halterung zumindest zwei Stangen, wobei der Verlauf einer zweiten Stange aus dem Verlauf einer ersten Stange und einer Drehung um die Haupterstreckungsachse der ersten Stange hervorgeht. Die Haupterstreckungsachse der ersten Stange ist dabei jene Achse, die parallel zur Richtung verläuft, in der die Stange ihre längste Erstreckung aufweist. Bei dieser Ausführungsform können die Stangen der Halterung geometrisch ähnlich zueinander ausgebildet sein, sie unterscheiden sich lediglich in der Orientierung, in der sie am Lampengehäuse befestigt sind. Beispielsweise geht eine zweite Stange aus einer ersten Stange durch eine 180-Grad-Drehung der ersten Stange um die Haupterstreckungsachse hervor. Die Stangen können dann versetzt zueinander, das heißt an unterschiedlichen Stellen, am Lampengehäuse befestigt sein. Dabei ist es insbesondere auch möglich, dass die Halterung nach Art einer zweigängigen Schraube ausgebildet ist, wobei die Halterung zwei Stangen umfasst, die jeweils als Helix ausgebildet sind. Die Halterung bildet also eine Doppelhelix. Zwischen den beiden Helices sind die Lichtquellen zweiter Art angeordnet. Die Lichtquellen zweiter Art können dabei drehbar zwischen den beiden Helices gelagert sein.

**[0034]** Eine Halterung, die zwei Helices als Befestigungsmittel für die Lichtquellen zweiter Art aufweist, erweist sich vorliegend als besonders vorteilhaft, da auf diese Weise sichergestellt werden kann, dass aus der Lichtaustrittsöffnung abgestrahltes Licht auf besonders viele der Lichtquellen zweiter Art treffen kann, um von diesen reflektiert zu werden oder um diese zu durchstrahlen. Das heißt, die Ausbildung der Halterung mit zwei Helices, zwischen denen die Lichtquellen zweiter Art angeordnet sind, erlaubt eine räumlich besonders geschickte Verteilung der Lichtquellen zweiter Art. Die Lichtaustrittsöffnung ist dabei vorzugsweise zwischen den beiden Stangen angeordnet, derart, dass die Längsmittelachse durch die Lichtaustrittsöffnung hindurch, die beispielsweise auf einer Lichtaustrittsfläche der Lichtquelle erster Art senkrecht steht, die Stangen der Halterung nicht schneidet, jedoch jede der Lichtquellen zweiter Art durchstoßen kann. Die Lichtquellen zweiter Art können aufgrund der Befestigung an der Halterung, die zwei Helices umfasst, derart ausgerichtet sein, dass das Licht der ersten Lichtquelle von keiner der Lichtquellen zweiter Art vollständig abgeschirmt wird und so jede Lichtquelle zweiter Art mit einem Teil des Lichts der ersten Lichtquelle angestrahlt werden kann.

**[0035]** Im Folgenden wird die hier beschriebene Lampe anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher beschrieben.

Die Figuren 1A, 1B, 1C zeigen schematische Darstellungen von Lampengehäusen für Ausführungsbeispiele einer hier beschriebenen Lampe.

Anhand der Figuren 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F sind Lichtquellen erster Art für Ausführungsbeispiele von hier beschriebenen Lampen näher erläutert.

Anhand der schematischen Darstellung der Figur 3 ist eine Halterung für ein Ausführungsbeispiel einer hier beschriebenen Lampe näher erläutert.

Anhand der Figuren 4A und 4B ist ein Ausführungsbeispiel einer hier beschriebenen Lampe näher erläutert.

**[0036]** Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis übertrieben groß dargestellt sein.

**[0037]** Die Figur 1A zeigt in einer schematischen Schnittdarstellung ein Lampengehäuse für ein Ausführungsbeispiel einer hier beschriebenen Lampe. Das Lampengehäuse 1 umfasst einen Grundkörper 11. Der Grundkörper 11 ist beispielsweise mit einem Metall gebildet. Der Grundkörper 11 ist in einem ersten Abschnitt nach Art eines Kegelstumpfes ausgebildet, in einem zweiten Abschnitt ist er nach Art eines Zylinders ausgebildet.

**[0038]** Der Grundkörper 11 umfasst Kühleisichen 14a, die zylinderförmig und in einer vertikalen Richtung beabstandet zueinander am Grundkörper befestigt sind. Beispielsweise sind die Kühleisichen 14a mit dem Grundkörper 11 einstückig ausgebildet. Die Kühleisichen 14a erhöhen die Außenfläche des Grundkörpers 11 und damit das Lampengehäuse 1 und dienen daher zum Abführen von im Betrieb der Lampe erzeugter Wärme. Die Kühleisichen 14a können den Grundkörper 11 dabei jeweils vollständig als Ringe seitlich umgeben.

Abweichend vom in der Figur 1A dargestellten

**[0039]** Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, dass Kühlrippen 14b radial beabstandet am Grundkörper 11 befestigt sind und sich in vertikaler Richtung erstrecken, siehe die schematische Perspektivdarstellung der Figur 1C. Die Kühlrippen 14b können dabei zum Beispiel jeweils rechteckig ausgebildet sein. Auch eine Kombination von Kühlrippen 14b und Kühleisichen 14a ist möglich.

**[0040]** Der Grundkörper 11 umfasst weiter einen ersten Hohlraum 13. Der erste Hohlraum 13 weist eine Innenwand 131 auf, die für sichtbares Licht reflektierend ausgebildet ist. Die Innenwand 131 des ersten Hohlkörpers 13 ist zumindest stellenweise in der Form eines Rotationsellipsoids ausgebildet. Der Rotationsellipsoid weist einen ersten Brennpunkt 132 auf sowie einen zweiten Brennpunkt 133. Der Hohlkörper 13 ist an seinen Längsseiten, das heißt im Bereich der Brennpunkte 132,

133, geöffnet. Am ersten Brennpunkt 132 ist die Lichtquelle erster Art 2 angeordnet. Beispielsweise liegt eine Lichtaustrittsöffnung der Lichtquelle 2 in der gleichen Ebene wie der erste Brennpunkt 132.

Am zweiten Brennpunkt 133 befindet sich die

**[0041]** Lichtaustrittsöffnung 12, die beispielsweise durch eine Öffnung im Grundkörper 11 gebildet ist, die mit einer Glasplatte abgedeckt sein kann. Eine Ebene, die die Lichtaustrittsöffnung 12 abschließt, umfasst beispielsweise auch den zweiten Brennpunkt 133.

**[0042]** Die Lichtaustrittsöffnung 12 weist einen Durchmesser  $d$  auf, bei dem es sich beispielsweise um den maximalen Durchmesser der Lichtaustrittsöffnung handelt. Der Durchmesser  $d$  liegt beispielsweise im Bereich zwischen 25 mm und 35 mm, vorliegend 30 mm.

**[0043]** Die Lichtquelle 2 umfasst eine Wärmesenke 21 sowie Leuchtdiodenchips 22, 23 (siehe dazu die Figuren 2A bis 2F). Im Betrieb von der Lichtquelle erster Art 2 erzeugte elektromagnetische Strahlung wird an den Innenwänden 131 des ersten Hohlraums 13 in Richtung der Lichtaustrittsöffnung 12 reflektiert und tritt dort nach außen.

**[0044]** Abweichend davon ist es auch möglich, dass die Innenwände 131 nicht reflektierend ausgebildet sind. Bei der Lichtquelle erster Art 2 kann es sich dann zum Beispiel um ein Lichtmodul handeln, das selbst ein optisches Element zur Strahlformung und/oder Strahlführung umfasst. Bei dem ersten Hohlraum 13 handelt es sich dann um einen Behälter, der das Lichtmodul aufnimmt.

**[0045]** Die Außenfläche 16 des Grundkörpers 11, welche die Lichtaustrittsöffnung 12 umgibt, kann reflektierend ausgebildet sein. Die Breite des Lampengehäuses B beträgt beispielsweise zwischen 110 mm und 130 mm, vorliegend 120 mm. Die Höhe  $H_1$  des Lampengehäuses 1, das heißt der Abstand zwischen der Außenfläche 16 und der der Außenfläche gegenüberliegenden Fläche des Lampengehäuses 1, beträgt beispielsweise zwischen 250 mm und 270 mm, vorliegend 260 mm.

**[0046]** Der Grundkörper 11 des Lampengehäuses 1 weist einen zweiten Hohlraum 15 auf. Im zweiten Hohlraum 15 kann beispielsweise eine Ansteuervorrichtung 5 zum elektrischen Betreiben und Ansteuern der Lichtquellen der Lampe vorgesehen sein.

**[0047]** In Verbindung mit der schematischen Schnittdarstellung der Figur 1B ist ein Lampengehäuse 1 für ein weiteres Ausführungsbeispiel einer hier beschriebenen Lampe näher erläutert. In diesem Ausführungsbeispiel ist der gesamte Grundkörper 11 als Kegelstumpf ausgebildet, der sich in einer Richtung von der Lichtaustrittsöffnung 12 weg gerichtet verjüngt. In Verbindung mit Figur 1B ist auch die Ausbildung des ersten Hohlraums 13 als Rotationsellipsoid näher beschrieben. Das Rotationsellipsoid weist die Achsen  $a$ ,  $b$  auf, die beispielsweise im Verhältnis 2:1 gewählt sind. Das Verhältnis der Brennweite  $f$  zur kleinen Achse  $b$  ist dann zirka 1,73:1. Die

Exzentrizität des Rotationsellipsoids ist dann  $e = 0,866$ .

**[0048]** Durch die Wahl des Hohlraums 13 mit seiner reflektierend ausgebildeten Innenwand 131 als Ellipsoid findet eine besonders gute Durchmischung des Lichts der Lichtquelle 2 vor dem Lichtaustritt durch die Lichtaustrittsöffnung 12 statt. Ferner kann die Lichtaustrittsöffnung 12, die im Bereich des zweiten Brennpunkts 132 angeordnet ist, relativ klein gewählt werden. Beispielsweise ist der maximale Durchmesser  $d$  der Lichtaustrittsöffnung 12 höchstens doppelt so groß wie der maximale Durchmesser  $d_2$  der Lichtaustrittsfläche der Lichtquelle erster Art 2.

**[0049]** In der Figur 2A ist eine schematische Draufsicht auf eine Lichtquelle erster Art 2 gezeigt, wie sie in einem Ausführungsbeispiel einer hier beschriebenen Lampe Verwendung findet. Die Lichtquelle 2 umfasst vier erste Leuchtdiodenchips 22 und drei zweite Leuchtdiodenchips 23.

**[0050]** In der schematischen Draufsicht der Figur 2B ist eine alternative Lichtquelle 2 gezeigt mit jeweils vier ersten Leuchtdiodenchips 22 und vier zweiten Leuchtdiodenchips 23. Beispielsweise kann die Lichtquelle erster Art 2 acht Leuchtdiodenchips umfassen, zum Beispiel vier rotes Licht emittierende Leuchtdiodenchips 23 und vier grün-blaues Licht emittierende Leuchtdiodenchips 22. Es ist auch denkbar, dass die Lichtquelle erster Art 2 sieben Leuchtdiodenchips umfasst, zum Beispiel zwei rotes Licht emittierende Leuchtdiodenchips, zwei bernsteinfarbenes Licht emittierende Leuchtdiodenchips und drei blau-grünes Licht emittierende Leuchtdiodenchips.

**[0051]** Die Lichtquelle erster Art 2 wird beispielsweise mit einem Strom von 700 mA betrieben und erzeugt eine Abwärme von wenigstens 10 W, zum Beispiel zirka 15 W. Das Lampengehäuse 1 ist zum Beispiel aufgrund der Kühlringe 14 am Grundkörper 15 geeignet, diese Abwärme abzuführen.

**[0052]** In den Figuren 2C bis 2F sind Spektren jeweils grafisch aufgetragen, wobei die Intensität  $I$  in willkürlichen Einheiten gegen die Wellenlänge  $\lambda$  in nm aufgetragen ist.

**[0053]** Die Figur 2C zeigt in einer grafischen Auftragung das Spektrum zweiter Leuchtdiodenchips 23, die eine Peak-Wellenlänge  $\lambda_P$  im Bereich von rotem Licht aufweisen. Die Figuren 2D und 2E zeigen zwei Möglichkeiten für die ersten Leuchtdiodenchips 22, die jeweils Peak-Wellenlängen im Bereich von blauen  $\lambda_{P1}$  und grünem Licht  $\lambda_{P2}$  aufweisen. Die Figur 2F zeigt ein resultierendes Spektrum, beispielsweise bei der Kombination von Leuchtdiodenchips 22, 23, die wie in der Figur 2B angeordnet sind und die Spektren der Figur 2C und 2D aufweisen. Der Farbwiedergabeindex  $R_a$  einer solchen Lichtquelle erster Art 2 beträgt zirka 86. Vorzugsweise weist das von der Lichtquelle erster Art 2 abgestrahlte Licht einen Farbwiedergabeindex  $R_a$  von wenigstens 80 auf. Die Farbtemperatur des von der Lichtquelle erster Art 2 abgestrahlten Lichts beträgt zum Beispiel wenigstens 2700 K, vorliegend zirka 2950 K.

**[0054]** Im Spektrum der Figur 2F sind die Peak-Wellenlängen  $\lambda_{P1}$ ,  $\lambda_{P2}$ ,  $\lambda_P$  der beiden Arten von Leuchtdiodenchips 22, 23 zu erkennen.

**[0055]** Zur Erreichung eines gewünschten Farbortes und/oder einer gewünschten Farbtemperatur des von der Lampe abstrahlten Lichts können jedoch auch andere als die beschriebenen Leuchtdioden und Lichtquellen erster Art Verwendung finden.

**[0056]** In Verbindung mit der Figur 3 ist anhand einer schematischen Perspektivdarstellung eine Halterung für ein Ausführungsbeispiel einer hier beschriebenen Lampe näher erläutert. Die Figur 3 zeigt eine Halterung 4, die zwei Stangen 41, 42 umfasst, die sich entlang ihrer Haupterstreckungsachse  $z$  erstrecken. Beide Stangen 41, 42 sind jeweils als Helix ausgebildet. Die Stange 42 geht dabei beispielsweise aus der Stange 41 durch eine Drehung um  $180^\circ$  um die Haupterstreckungsachse  $z$  hervor. Der Verlauf der Stange 41 kann beispielsweise wie folgt funktional beschrieben werden:  $x = \sin(t)$ ,  $y = \cos(t)$ ,  $z = t$ . Insgesamt bildet die Halterung 4 eine zweigängige Schraube aus, die mit zwei Helices 41, 42 gebildet ist.

**[0057]** In Verbindung mit der schematischen Perspektivdarstellung der Figur 4A ist gezeigt, dass die Halterung 4 mechanisch am Lampengehäuse 1 befestigt wird. Die Stangen 41, 42 winden sich auf diese Art um die Hauptabstrahlrichtung  $R$  der Lichtquelle erster Art 2, die parallel zur Haupterstreckungsachse  $z$  der Stangen 41, 42 verläuft.

**[0058]** In Verbindung mit der schematischen Perspektivdarstellung der Figur 4B ist ein Ausführungsbeispiel einer hier beschriebenen Lampe näher erläutert. Die Lampe umfasst das Lampengehäuse 1 mit der Lichtaustrittsöffnung 12. Am Lampengehäuse 1 ist die Halterung 4, die als zweigängige Schraube ausgebildet ist, mechanisch befestigt. Die Stangen 41, 42 der Halterung 4 dienen als Stromzuführung für die Lichtquellen zweiter Art 3.

**[0059]** Die Lampe umfasst beispielsweise sechs Lichtquellen zweiter Art, die jeweils durch organische Leuchtdioden gebildet sind. Vorliegend umfassen die Lichtquellen zweiter Art 3 eine Abstrahlseite 31, von der von den Lichtquellen zweiter Art 3 aktiv elektromagnetische Strahlung abgestrahlt wird. Beispielsweise strahlen die Lichtquellen zweiter Art 3 weißes Licht bei einer Farbtemperatur zwischen 2700 K und 2900 K, bei vorliegend 2800 K, ab. Die Lichtquellen zweiter Art 3 umfassen ferner eine der Abstrahlseite abgewandte Rückseite 32, die vorliegend reflektierend ausgebildet ist. Auch die Abstrahlseite 31 kann reflektierend ausgebildet sein, so dass die Lichtquellen zweiter Art 3 Licht der Lichtquelle erster Art 2, das durch die Lichtaustrittsöffnung 12 des Lampengehäuses 1 austritt, reflektieren.

**[0060]** Die Lichtquellen zweiter Art 3 sind drehbar um die Drehachsen 6 gelagert und an beiden Stangen 41, 42 der Halterung 4 befestigt. Aufgrund der Ausführung der Halterung 4 als doppelgängige Schraube kann - bei geeigneter Anordnung der Lichtquellen zweiter Art 3 - Licht von der Lichtquelle erster Art 2 zu jeder Lichtquelle zweiter Art 3 gelangen.

**[0061]** Die Höhe  $H_2$  der Halterung beträgt vorliegend

wenigstens 200 mm, zum Beispiel 920 mm. Die Anordnung der Lichtquellen zweiter Art 3 zwischen den Stangen 41, 42 der Halterung 4 führt auch zu einer mechanischen Stabilisierung der Halterung 4. Über Drehung um die Drehachsen 6 der Lichtquellen zweiter Art 3 kann eine Abstrahlcharakteristik der Lampe relativ frei eingestellt werden. Über die Ansteuerung der Lichtquellen zweiter Art 3 sowie der Lichtquelle erster Art 2 kann auch eine Einstellung der Farbtemperatur und/oder des Farbortes des emittierten Lichts erfolgen. Beispielsweise kann auf diese Weise mittels der Lampe weißes Licht im warmweißen und kaltweißen Bereich erzeugt werden.

**[0062]** Aufgrund der Anstrahlung der Lichtquellen zweiter Art 3 mit dem Licht der Lichtquelle erster Art 2 erscheinen die Lichtquellen zweiter Art 3 insgesamt heller. Es wird der Eindruck erweckt, als stamme das gesamte abgestrahlte Licht der Lampe von den Lichtquellen zweiter Art 3.

**[0063]** Neben dem gezeigten Ausführungsbeispiel der Figur 4B, bei dem die Lichtquellen zweiter Art 3 zumindest stellenweise reflektierend ausgebildet sind, ist es auch möglich, dass die Lichtquellen zweiter Art 3 strahlungsdurchlässig ausgebildet sind und elektromagnetische Strahlung sowohl von ihrer Vorderseite 31 als auch von ihrer Rückseite 32 emittieren. Die Lichtquellen zweiter Art 3 werden dann vom Licht der Lichtquelle erster Art 2 durchstrahlt. Auch so entsteht der Eindruck, das gesamte von der Lampe im Betrieb erzeugte Licht stamme von den Lichtquellen zweiter Art 3.

**[0064]** Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102009038864.8, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

**[0065]** Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

## Patentansprüche

### 1. Lampe mit

- einem Lampengehäuse (1), das eine Lichtaustrittsöffnung (12) aufweist,
- einer Lichtquelle erster Art (2), die im Lampengehäuse (1) angeordnet ist,
- einer Halterung (4), die am Lampengehäuse (1) befestigt ist,
- zumindest einer Lichtquelle zweiter Art (3), die an der Halterung (4) befestigt ist, wobei
- die zumindest eine Lichtquelle zweiter Art (3) der Lichtaustrittsöffnung (12) in einer Abstrahlrichtung (R) nachgeordnet ist, **dadurch ge-**

### kennzeichnet, dass

- die Halterung (4) zumindest zwei Stangen (41, 42) umfasst, zwischen denen die zumindest eine Lichtquelle zweiter Art (3) drehbar gelagert ist
- der Verlauf einer zweiten Stange (42) der zumindest zwei Stangen (41, 42) aus dem Verlauf einer ersten Stange (41) der zumindest zwei Stangen (41, 42) und einer Drehung um die Haupterstreckungsachse der ersten Stange (41) hervorgeht, und
- die zumindest eine Lichtquelle zweiter Art (3) eine organische Leuchtdiode umfasst.

### 2. Lampe nach dem vorherigen Anspruch,

- bei der zumindest eine der zumindest einen Lichtquelle zweiter Art (3) zumindest stellenweise reflektierend ausgebildet ist und im Betrieb der Lichtquelle erster Art (2) abgestrahltes Licht auf diese Lichtquelle zweiter Art (3) trifft und von dieser reflektiert wird.

### 3. Lampe nach einem der vorherigen Ansprüche,

- bei der zumindest eine der zumindest einen Lichtquelle zweiter Art (3) zumindest stellenweise strahlungsdurchlässig ausgebildet ist und im Betrieb der Lichtquelle erster Art (2) abgestrahltes Licht auf diese Lichtquelle zweiter Art (3) trifft und diese durchstrahlt.

### 4. Lampe nach einem der vorherigen Ansprüche,

- bei der das Lampengehäuse (1) einen ersten Hohlraum (13) aufweist, in dem die Lichtquelle erster Art (2) angeordnet ist, wobei eine der Lichtquelle erster Art (2) zugewandte Innenfläche (131) des ersten Hohlraums reflektierend ausgebildet ist.

### 5. Lampe nach einem der vorherigen Ansprüche,

- bei der das Lampengehäuse (1) einen ersten Hohlraum (13) aufweist, der stellenweise nach Art eines Rotationsellipsoids ausgebildet ist, wobei die Lichtquelle erster Art (2) in der Umgebung eines Brennpunkts (132) des Rotationsellipsoids angeordnet ist, der der Lichtaustrittsöffnung (12) abgewandt ist, und die Lichtaustrittsöffnung (12) in der Umgebung des anderen Brennpunkts (133) des Rotationsellipsoids angeordnet ist.

### 6. Lampe nach einem der vorherigen Ansprüche,

- bei der das Lampengehäuse (1) einen zweiten Hohlraum (15) aufweist, der an einer der Lichtaustrittsöffnung (12) abgewandten Seite

des ersten Hohlraum (13) angeordnet ist, wobei im zweiten Hohlraum (15) eine Ansteuervorrichtung (5) für die Lichtquellen (2,3) angeordnet ist.

7. Lampe nach einem der vorherigen Ansprüche, 5  
- bei der das Lampengehäuse (1) einen Grundkörper (11) aufweist, der zumindest stellenweise nach Art eines Kegelstumpfes oder eines Pyramidenstumpfes ausgebildet ist, wobei sich der Kegelstumpf oder der Pyramidenstumpf in Richtung von der Lichtaustrittsöffnung (12) weggerichtet verjüngt. 10
8. Lampe nach einem der vorherigen Ansprüche, 15  
- bei der das Lampengehäuse (1) einen Grundkörper (11) und zumindest zwei Kühlscheiben (14a) und/oder Kühlrippen (14b) aufweist, wobei die Kühleis- cheiben (14a) und/oder die Kühlrippen (14b) beabstandet am Grundkörper (11) befestigt sind und den Grundkörper (11) seitlich umgeben. 20
9. Lampe nach einem der vorherigen Ansprüche, 25  
- bei der die die Lichtaustrittsöffnung (12) umgebende Außenfläche (16) des Lampengehäuses (1) zumindest stellenweise reflektierend ausgebildet ist. 30
10. Lampe nach einem der vorherigen Ansprüche, 35  
- bei der die Halterung (4) zum elektrischen Anschließen der zumindest einen Lichtquelle zweiter Art (3) dient.
11. Lampe nach einem der vorherigen Ansprüche, 40  
- bei der die zumindest eine Lichtquelle zweiter Art (3) drehbar gelagert ist.
12. Lampe nach einem der vorherigen Ansprüche, 45  
- bei der die Halterung (4) zumindest eine Stange (41, 42) umfasst, die zumindest stellenweise nach Art einer Sinusfunktion und/oder nach Art einer Kosinus-Funktion ausgebildet ist.
13. Lampe nach einem der vorherigen Ansprüche, 50  
bei der die Halterung (4) nach Art einer zweigängigen Schraube ausgebildet ist, wobei die Halterung (4) zwei Stangen (41, 42) umfasst, die jeweils als Helix ausgebildet sind. 55

## Claims

### 1. Lamp with

- a lamp housing (1), which has a light exit opening (12),
- a light source of a first type (2), which is arranged in the lamp housing (1),
- a lampholder (4), which is fastened on the lamp housing (1),
- at least one light source of a second type (3), which is fastened on the lampholder (4),
- the at least one light source of the second type (3) being arranged downstream of the light exit opening (12) in an emission direction (R), **characterized in that**
- the lampholder (4) comprises at least two rods (41, 42), between which the at least one light source of the second type (3) is mounted rotatably,
- the profile of a second rod (42) of the at least two rods (41, 42) proceeds from the profile of a first rod (41) of the at least two rods (41, 42) and a rotation about the main axis of extent of the first rod, and
- the at least one light source of the second type (3) comprises an organic light-emitting diode.

### 2. Lamp according to the preceding claim,

- in which at least one of the at least one light source of the second type (3) is designed to be reflective, at least in some places, and light emitted during operation of the light source of the first type (2) impinges on and is reflected by this light source of the second type (3).

### 3. Lamp according to one of the preceding claims,

- in which at least one of the at least one light source of the second type (3) is designed to be transmissive to radiation, at least in some places, and light emitted during operation of the light source of the first type (2) impinges on and radiates through this light source of the second type (3).

### 4. Lamp according to one of the preceding claims,

- in which the lamp housing (1) has a first cavity (13), in which the light source of the first type (2) is arranged, wherein an inner face (131) of the first cavity, said inner face facing the light source of the first type (2), is designed to be reflective.

### 5. Lamp according to one of the preceding claims,

- in which the lamp housing (1) has a first cavity

(13) which is designed in the manner of an ellipsoid of revolution, in some places, the light source of the first type (2) being arranged in the vicinity of one focal point (132) of the ellipsoid of revolution which is remote from the light exit opening (12), and the light exit opening (12) being arranged in the vicinity of the other focal point (133) of the ellipsoid of revolution.

6. Lamp according to one of the preceding claims,

- in which the lamp housing (1) has a second cavity (15), which is arranged on a side of the first cavity (13) which is remote from the light exit opening (12), a drive apparatus (5) for the light sources (2, 3) being arranged in the second cavity (15).

7. Lamp according to one of the preceding claims,

- in which the lamp housing (1) has a basic body (11), which is designed in the manner of a truncated cone or a truncated pyramid, at least in some places, wherein the truncated cone or the truncated pyramid tapers in the opposite direction to the direction of the light exit opening (12).

8. Lamp according to one of the preceding claims,

- in which the lamp housing (1) has a basic body (11) and at least two cooling disks (14a) and/or cooling ribs (14b), the cooling disks (14a) and/or the cooling ribs (14b) being fastened on the basic body (11) spaced apart from one another and surrounding the basic body (11) laterally.

9. Lamp according to one of the preceding claims,

- in which the outer face (16) of the lamp housing (1) which surrounds the light exit opening (12) is designed to be reflective, at least in some places.

10. Lamp according to one of the preceding claims,

- in which the lampholder (4) is used for electrically connecting the at least one light source of the second type (3).

11. Lamp according to one of the preceding claims,

- in which the at least one light source of the second type (3) is mounted rotatably.

12. Lamp according to one of the preceding claims,

- in which the lampholder (4) comprises at least one rod (41, 42), which is designed in the man-

ner of a sine function and/or in the manner of a cosine function, at least in some places.

13. Lamp according to one of the preceding claims, in which the lampholder (4) is designed in the manner of a two-start screw, the lampholder (4) comprising two rods (41, 42), which are each in the form of a helix.

## Revendications

### 1. Lampe, comprenant

- un boîtier de lampe (1), qui présente une ouverture de sortie de la lumière (12),  
 - une source de lumière d'un premier type (2), qui est disposée dans le boîtier de lampe (1),  
 - une fixation (4), qui est fixée au boîtier de lampe (1),  
 - au moins une source de lumière d'un deuxième type (3), qui est fixée à la fixation (4),  
 - l'au moins une source de lumière d'un deuxième type (3) étant disposée après l'ouverture de sortie de la lumière (12) dans une direction de rayonnement (R), **caractérisée en ce que**  
 - la fixation (4) comprend au moins deux tiges (41, 42) entre lesquelles est supportée à rotation l'au moins une source de lumière d'un deuxième type (3),  
 - l'allure d'une deuxième tige (42) des au moins deux tiges (41, 42) résulte de l'allure d'une première tige (41) des au moins deux tiges (41, 42) et d'une rotation autour de l'axe d'étendue principale de la première tige (41), et  
 - l'au moins une source de lumière d'un deuxième type (3) comprend une diode électroluminescente organique.

### 2. Lampe selon la revendication précédente,

- dans laquelle au moins l'une de l'au moins une source de lumière d'un deuxième type (3) est réalisée de manière réfléchissante au moins en partie, et la lumière émise lors du fonctionnement de la source de lumière d'un premier type (2) tombe sur cette source de lumière d'un deuxième type (3) et est réfléchiée par celle-ci.

### 3. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes,

- dans laquelle au moins l'une de l'au moins une source de lumière d'un deuxième type (3) est réalisée de manière au moins en partie transparente au rayonnement, et la lumière émise lors du fonctionnement de la source de lumière d'un premier type (2) tombe sur cette source de

- lumière d'un deuxième type (3) et la traverse.
4. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- dans laquelle le boîtier de lampe (1) présente une première cavité (13) dans laquelle est disposée la source de lumière d'un premier type (2), une surface interne (131) de la première cavité tournée vers la source de lumière d'un premier type (2) étant réalisée sous forme réfléchissante.
5. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- dans laquelle le boîtier de lampe (1) présente une première cavité (13) qui est réalisée en partie sous forme d'ellipsoïde de révolution, la source de lumière d'un premier type (2) étant disposée aux environs d'un foyer (132) de l'ellipsoïde de révolution, lequel est opposé à l'ouverture de sortie de la lumière (12), et l'ouverture de sortie de la lumière (12) est disposée aux environs de l'autre foyer (133) de l'ellipsoïde de révolution.
6. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- dans laquelle le boîtier de lampe (1) présente une deuxième cavité (15) qui est disposée au niveau d'un côté de la première cavité (13) opposé à l'ouverture de sortie de la lumière (12), un dispositif de commande (5) pour les sources de lumière (2, 3) étant disposé dans la deuxième cavité (15).
7. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- dans laquelle le boîtier de lampe (1) présente un corps de base (11) qui est réalisé au moins en partie à la manière d'un tronc de cône ou d'un tronc de pyramide, le tronc de cône ou le tronc de pyramide se rétrécissant en s'éloignant de l'ouverture de sortie de la lumière (12).
8. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- dans laquelle le boîtier de lampe (1) présente un corps de base (11) et au moins deux disques de refroidissement (14a) et/ou ailettes de refroidissement (14b), les disques de refroidissement (14a) et/ou les ailettes de refroidissement (14b) étant fixés de manière espacée sur le corps de base (11) et entourant latéralement le corps de base (11).
9. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- dans laquelle la surface extérieure (16) du boîtier de lampe (1) entourant l'ouverture de sortie de la lumière (12) est réalisée au moins en partie de manière réfléchissante.
10. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- dans laquelle la fixation (4) sert au raccord électrique de l'au moins une source de lumière d'un deuxième type (3).
11. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- dans laquelle l'au moins une source de lumière d'un deuxième type (3) est supportée à rotation.
12. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- dans laquelle la fixation (4) comprend au moins une tige (41, 42), qui est réalisée au moins en partie à la manière d'une fonction sinusoïdale et/ou à la manière d'une fonction cosinus.
13. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- dans laquelle la fixation (4) est réalisée à la manière d'une vis à deux pas, la fixation (4) comprenant deux tiges (41, 42) qui sont réalisées à chaque fois sous forme d'hélice.

FIG 1A

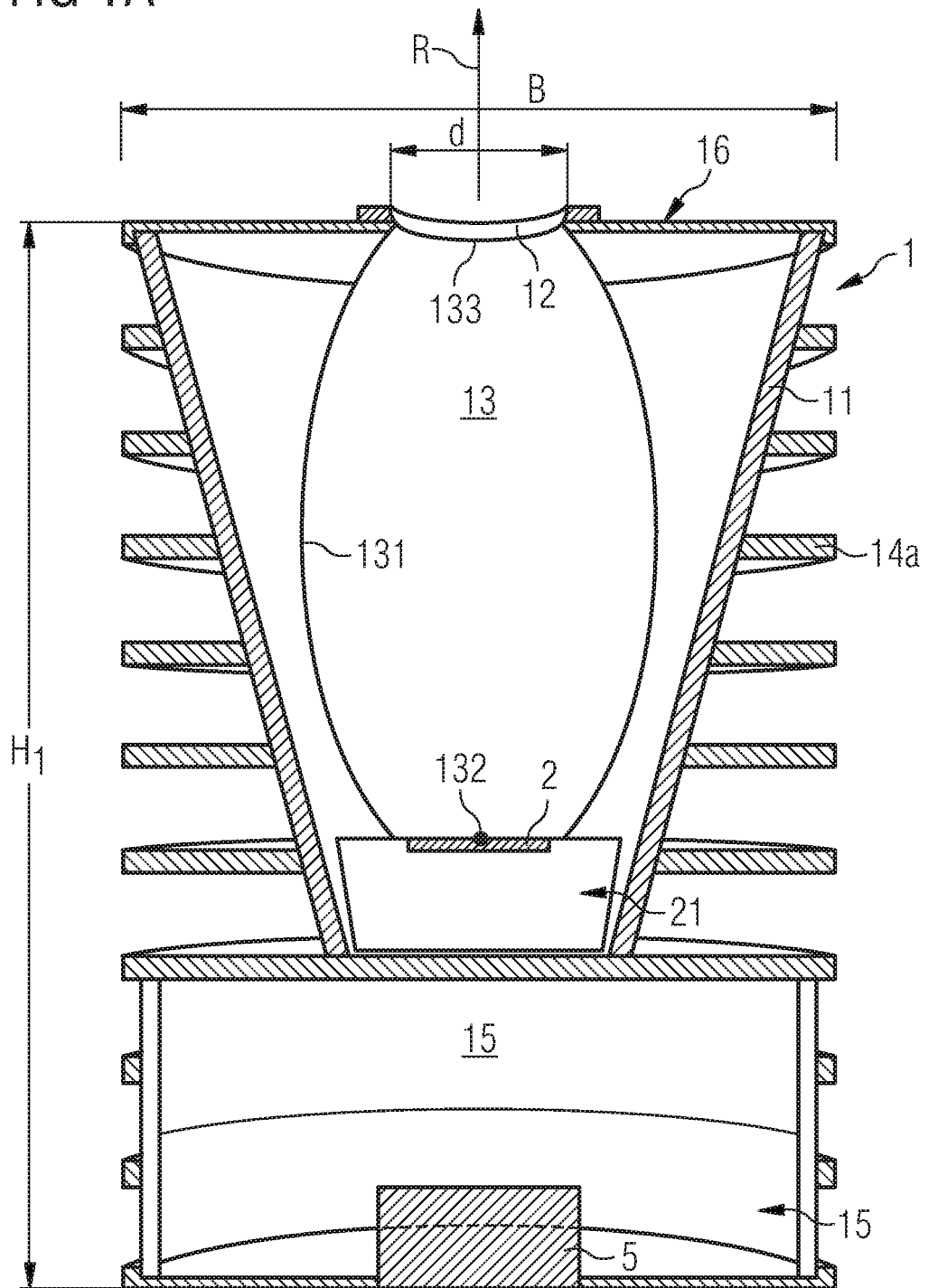


FIG 1B

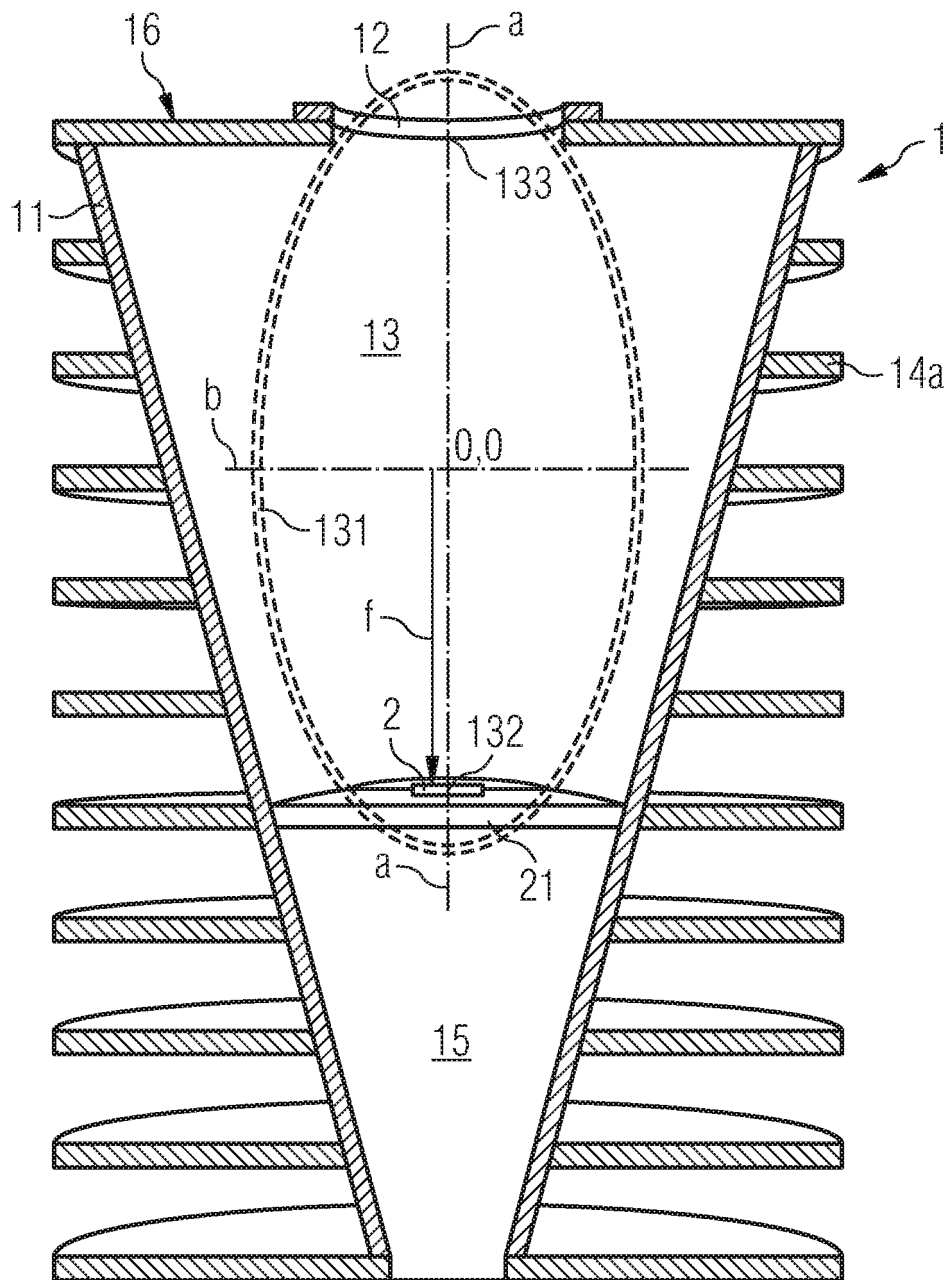


FIG 1C

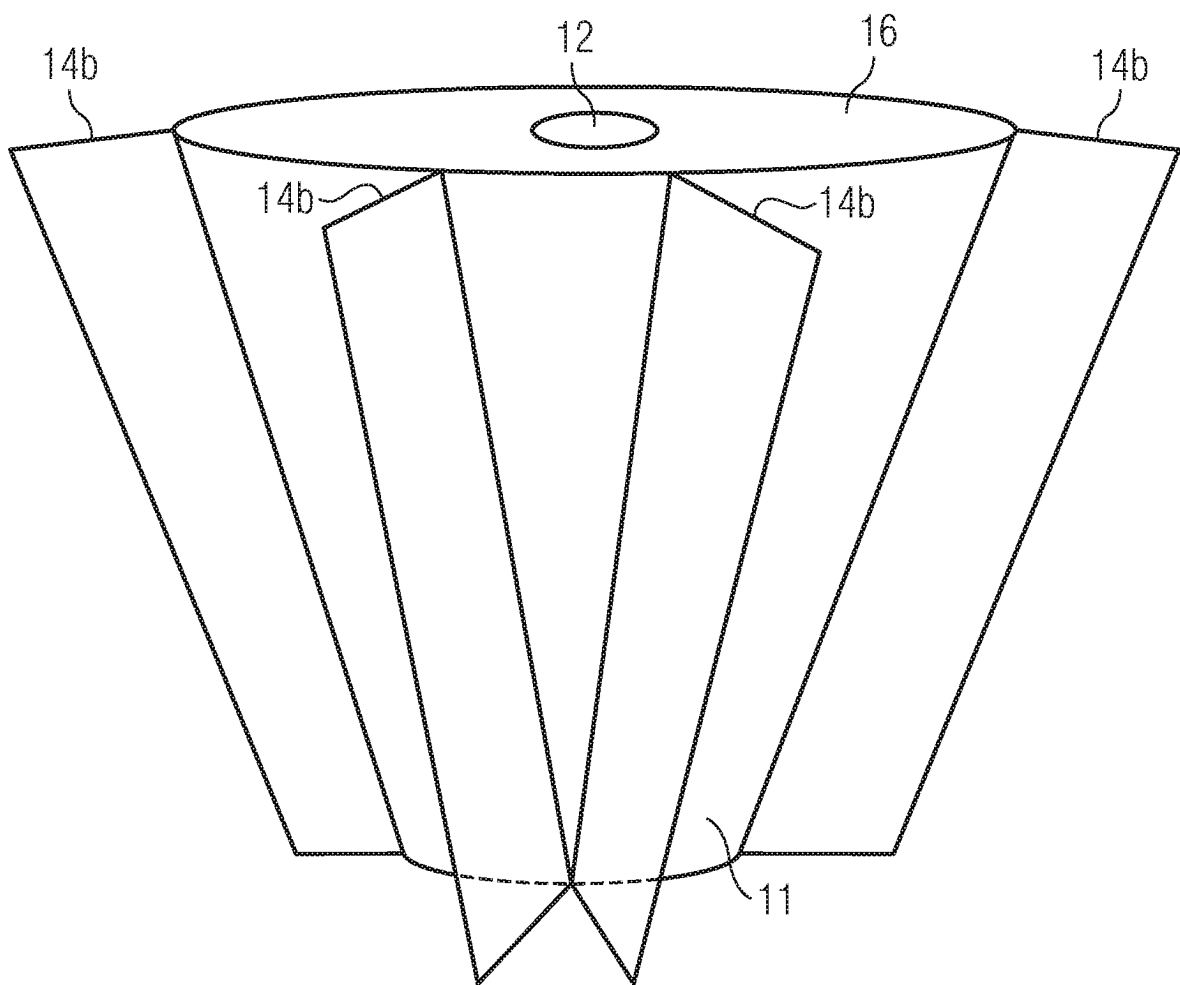


FIG 2A

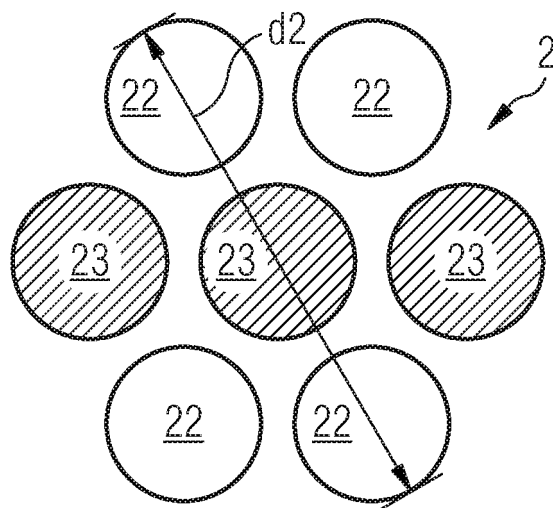


FIG 2B

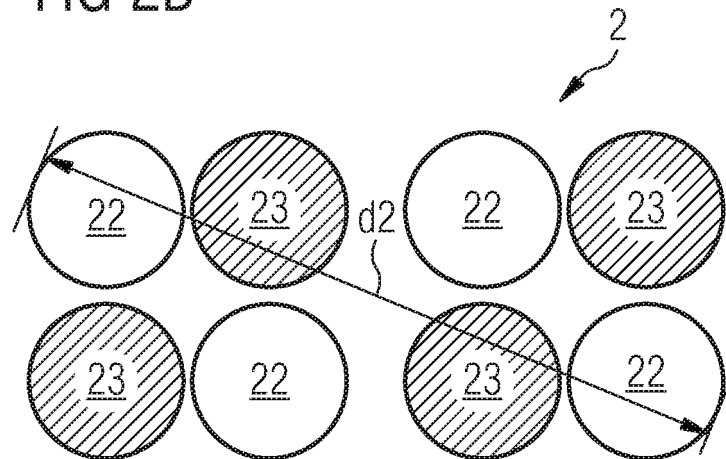


FIG 2C

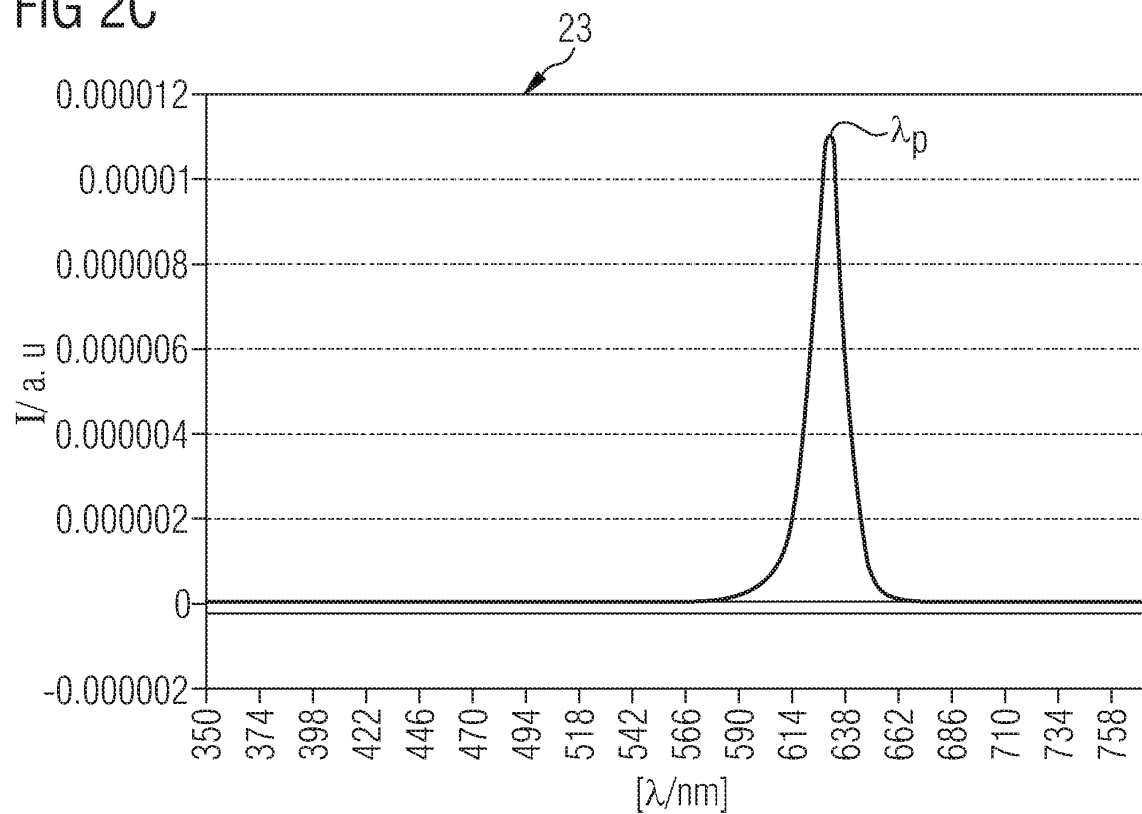


FIG 2D

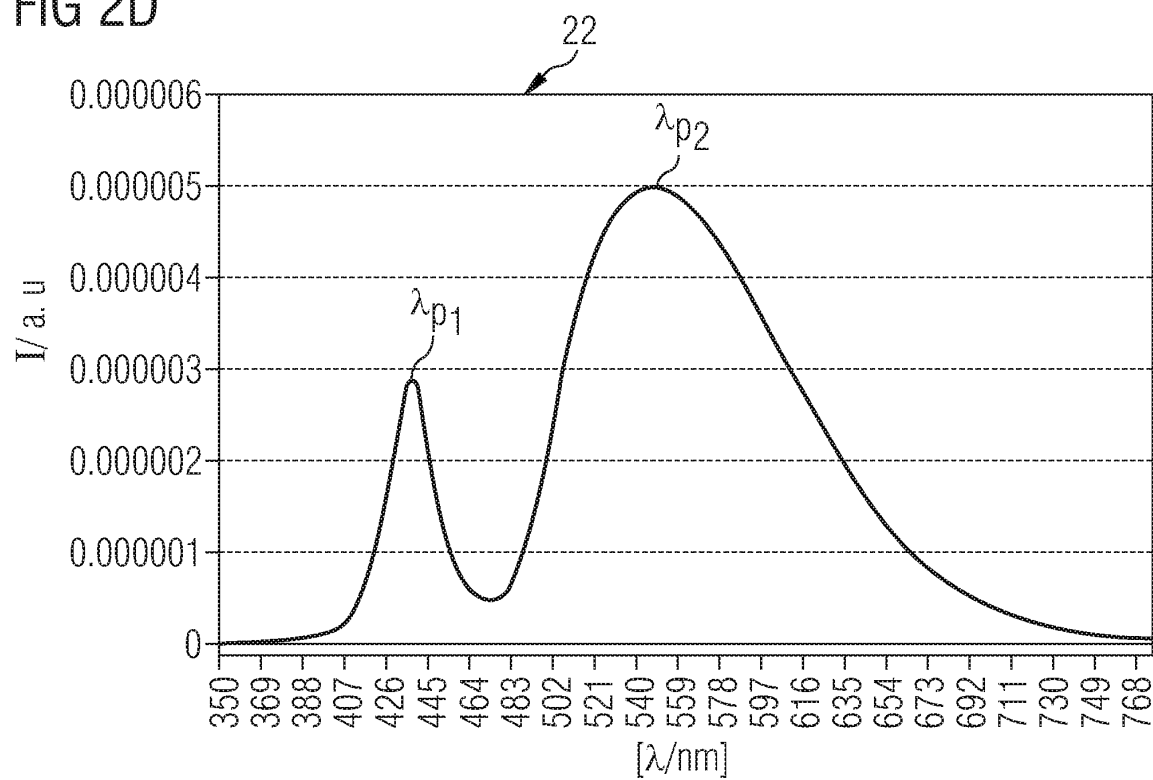


FIG 2E

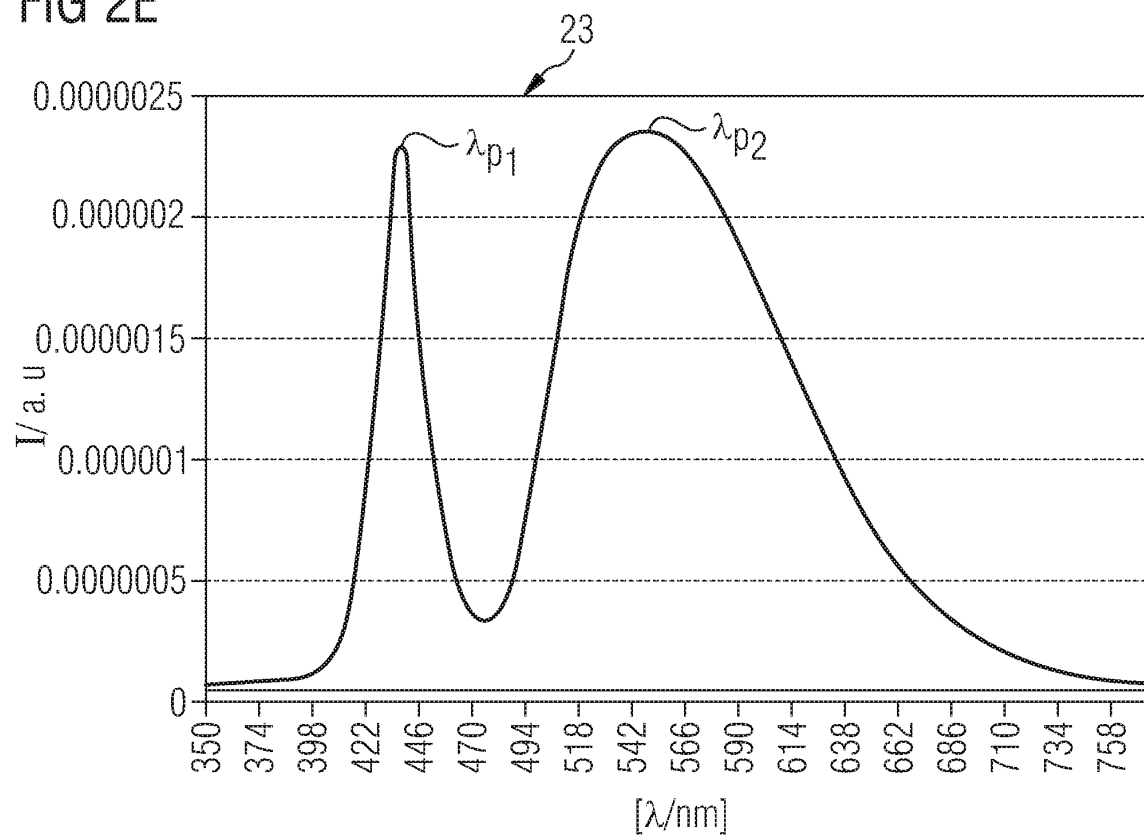


FIG 2F

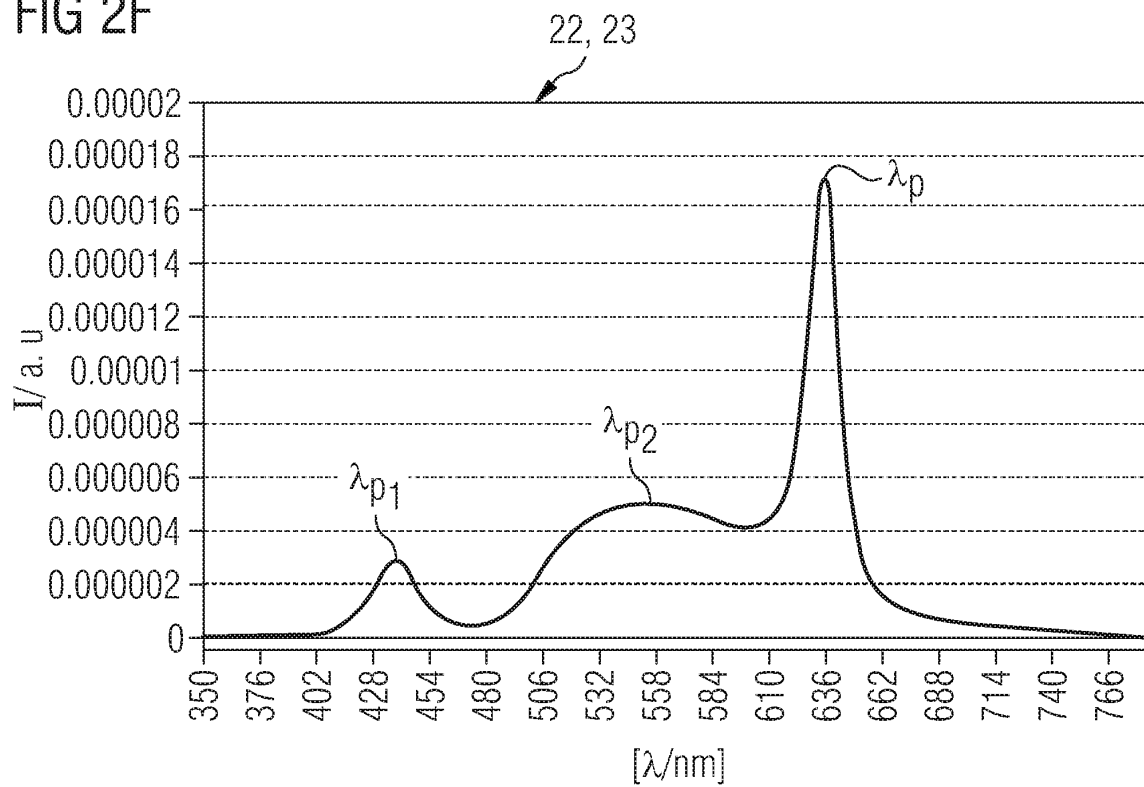


FIG 3

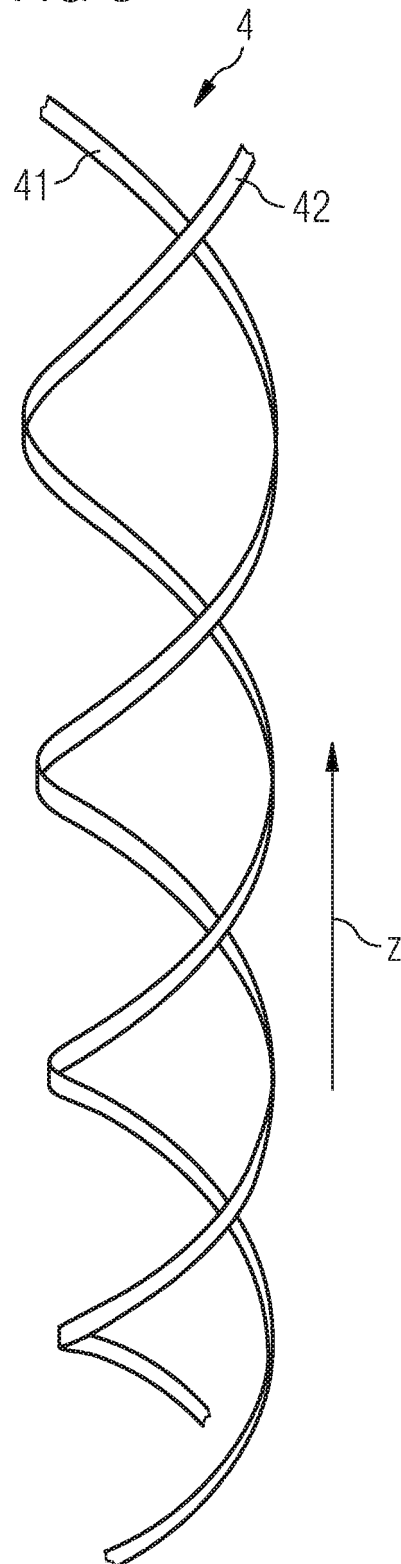


FIG 4A

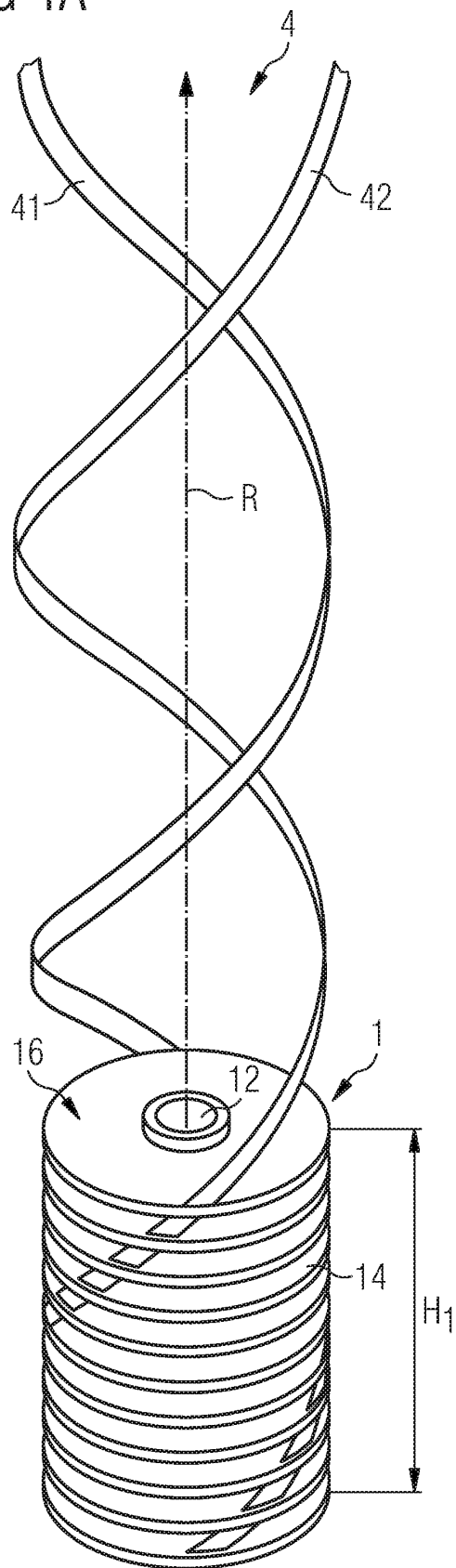
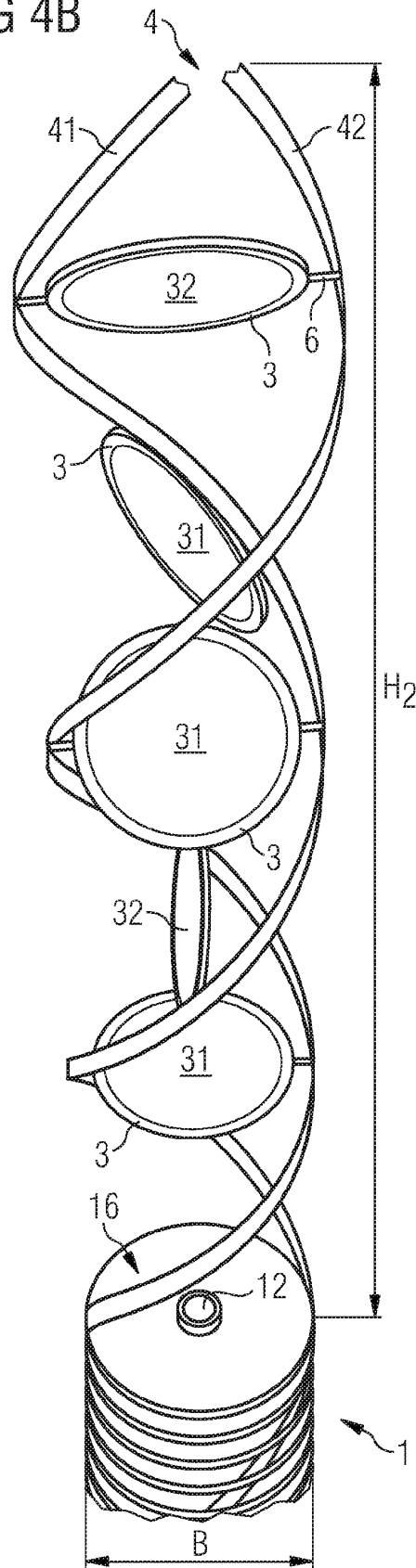


FIG 4B



**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**

- DE 8607738 U1 [0002]
- DE 102009038864 [0064]