



(11) **EP 2 322 847 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.05.2011 Patentblatt 2011/20

(51) Int Cl.:
F21S 8/02 (2006.01) **F21V 14/02 (2006.01)**
F21V 29/00 (2006.01) **F21Y 101/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10191374.7**

(22) Anmeldetag: **16.11.2010**

(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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Müller, Gottfried**
83352, Altenmarkt (DE)
• **Niedermaier, Ludwig**
83123, Amerang (DE)
• **Ettmayer, Florian**
83301, Traunreut (DE)
• **Zweiling, Benjamin**
98693, Ilmenau (DE)

(30) Priorität: **17.11.2009 DE 102009053577**
01.04.2010 DE 102010013690

(71) Anmelder: **Siteco Beleuchtungstechnik GmbH**
83301 Traunreut (DE)

(74) Vertreter: **Schmidt, Steffen**
Forrester & Boehmert
Pettenkofenstrasse 20-22
80336 München (DE)

(54) **Variables LED-downlight**

(57) Die Erfindung betrifft ein Downlight, das Folgendes aufweist: eine Tragestruktur (2) zum Einbau oder Anbau in bzw. an einer Decke mit einer durch einen Rahmen der Tragestruktur festgelegten eine Öffnung (6) für den Lichtaustritt des Downlights, einen Kühlkörper (16), welcher an der Tragestruktur (2) gehalten ist, wenigstens eine LED-Anordnung, die mit dem Kühlkörper (16) thermisch verbunden ist und an dem Kühlkörper (16) mechanisch angebracht ist, sowie wenigstens eine Reflektorgaugruppe (24,24',24'',24''',124,124',124'',124'''), die sich von der LED-Anordnung in Richtung zur Öffnung (6) der Tragstruktur erstreckt, wobei der Kühlkörper an der Tragestruktur und/oder die LED-Anordnung an dem Kühlkörper in wenigstens zwei verschiedenen Einbaulagen anbringbar ist, so dass die an dem Kühlkörper angebrachte LED-Anordnung unterschiedliche Abstände gegenüber der Öffnung der Tragestruktur annimmt.

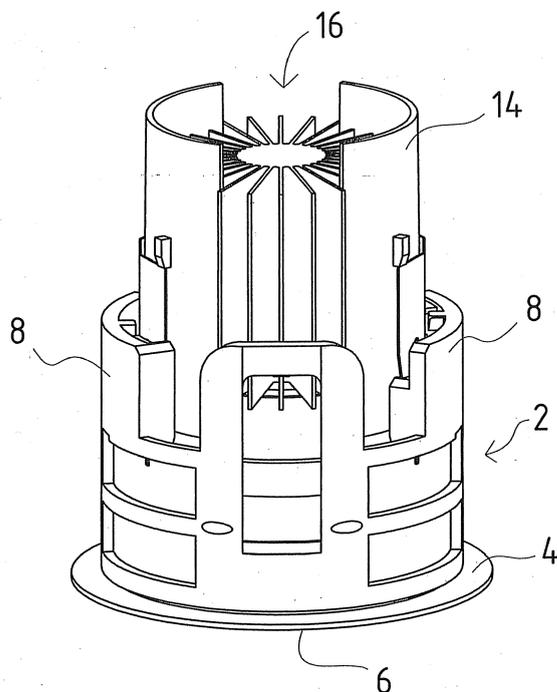


Fig.1

EP 2 322 847 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Downlight, welches als Leuchtmittel LEDs (Light Emitting Diodes, worunter auch Organic Light Emitting Diodes zu verstehen sind) nutzt.

[0002] Downlights werden häufig als Deckeneinbauleuchten (oder Deckenanbauleuchten) zur Beleuchtung von Innenräumen genutzt. Als Einbau- oder Anbauleuchten müssen diese eine kompakte Bauform aufweisen. Bei der Verwendung von LEDs als Leuchtmittel in Downlights besteht die besondere Schwierigkeit, dass die Hochleistungs-LEDs einen großen Kühlkörper benötigen, der nicht ohne Weiteres in das Downlight zu integrieren ist.

[0003] Ein Beispiel eines Downlights, welches die LED-Technik nutzt, ist in DE 10 2008 009 814 A1 beschrieben.

[0004] Für unterschiedliche Raumhöhen und verschiedene Beleuchtungsaufgaben sind verschiedene Optiken für Downlights wünschenswert. Jedoch sind die bekannten Konstruktionen in dieser Hinsicht wenig flexibel.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Downlight basierend auf LED-Technik zu schaffen, welches für unterschiedliche Beleuchtungsaufgaben variabel angepasst werden kann.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Downlight, das Folgendes aufweist: eine Tragestruktur zum Einbau oder Anbau in bzw. an einer Decke mit einer durch einen Rahmen der Tragestruktur festgelegten Öffnung für den Lichtaustritt des Downlights, einem Kühlkörper, welcher an der Rahmenstruktur gehalten ist, wenigstens eine LED-Anordnung, die mit dem Kühlkörper thermisch verbunden ist und an dem Kühlkörper mechanisch angebracht ist,

sowie wenigstens eine Reflektorbaugruppe, die sich von der LED-Anordnung in Richtung zu der Öffnung der Tragestruktur erstreckt, wobei der Kühlkörper an der Tragestruktur in wenigstens zwei verschiedenen Einbaulagen anbringbar ist, so dass die an dem Kühlkörper angebrachte LED-Anordnung unterschiedliche Abstände gegenüber der Öffnung der Tragestruktur annimmt.

[0007] Alternativ oder zusätzlich zu dem Merkmal, dass der Kühlkörper an der Tragestruktur in wenigstens zwei verschiedenen Einbaulagen anbringbar ist, kann auch vorgesehen sein, dass die LED-Anordnung an dem Kühlkörper in wenigstens zwei verschiedenen Einbaulagen anbringbar ist, so dass die an dem Kühlkörper angebrachte LED-Anordnung unterschiedliche Abstände gegenüber der Öffnung der Tragestruktur annimmt.

[0008] Diese Konstruktion erlaubt es, unterschiedliche Reflektorbaugruppen für die gleichen Downlights einzusetzen. Beispielsweise sind für besonders tiefstrahlende Downlights verhältnismäßig lange Reflektoren notwendig. Diese können an der LED-Anordnung angebracht werden, wenn der Kühlkörper sich in der Einbaulage befindet, in der er einen verhältnismäßig großen Abstand zu der Öffnung der Tragestruktur aufweist. Für breitstrahlendere Downlights ist häufig eine kürzere Reflektorbaugruppe wünschenswert. Diese lässt sich an dem erfindungsgemäßen Downlight vorsehen, wenn der Kühlkörper in der Einbaulage mit geringerem Abstand zur Öffnung der Tragestruktur angebracht ist.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich die Reflektorbaugruppen wenigstens über den gesamten Abstand zwischen der LED-Anordnung und der Öffnung der Tragestruktur. Eine Reflektorbaugruppe, die kürzer als der Abstand zwischen der LED-Anordnung und der Öffnung der Tragestruktur ist, würde zu einem Lichtaustritt oberhalb des unteren Randes der Downlights und damit zu Lichtverlusten durch Absorption in dem Gehäuse oder in einer Lichtfalle an dem Gehäuse führen. Es ist daher bevorzugt, dass die Reflektorbaugruppe wenigstens bis an die Unterkante des Downlights reicht. Gemäß einiger Ausführungsformen kann der Rand der Reflektorbaugruppe auch über die Öffnung des Downlights nach unten hervorstehen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform liegt jedoch der Rand der Reflektorbaugruppe, welcher die Lichtaustrittsöffnung der Reflektorbaugruppe definiert, in der gleichen Ebene wie der Rand der Öffnung der Tragestruktur, der beispielsweise im eingebauten Zustand des Downlights auf Höhe der Unterseite der Decke, in der das Downlight eingebaut ist, liegt. Dadurch ergibt sich bei Betrachtung der Decke von unten ein einheitliches Bild, weil keine Teile hervorstehen. Durch die erfindungsgemäße Befestigung des Kühlkörpers in wenigstens zwei verschiedenen Höhen innerhalb des Downlights können die Downlights für unterschiedliche Reflektorbaugruppen eingestellt werden, so dass der Rand der Reflektorbaugruppe und der Rand der Öffnung in der Tragestruktur immer auf gleicher Höhe liegen oder einen vorbestimmten Abstand, z.B. zur Aufnahme einer Abdeckscheibe oder zur Bildung einer Schattenfuge, aufweisen.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die LED-Anordnung an einer zur Öffnung der Tragestruktur weisenden Oberfläche des Kühlkörpers, vorzugsweise abnehmbar, angebracht. Beispielsweise kann sich die Oberfläche des Kühlkörpers parallel zu der Ebene, welche die Öffnung in der Tragestruktur definiert, erstrecken. Dadurch lassen sich LED-Anordnungen mit ihrer Hauptanstrahlrichtung nach unten an dem Kühlkörper in gutem thermischen Kontakt zu diesem anbringen.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann die Oberfläche des Kühlkörpers mehrere Positionen zum Anbringen der LED-Anordnung oder zum Anbringen mehrerer LED-Anordnungen aufweisen. Bei dieser Ausführungsform kann innerhalb des Downlights eine oder mehrere LED-Anordnungen in unterschiedlichen Positionen im Downlight angebracht werden, wodurch sich unterschiedliche Lichtverteilungen mit dem gleichen oder unterschiedlichen Reflektorbaugruppen erzielen lassen. Ferner können die gleichen Downlights mit einer unterschiedlichen Anzahl von LED-Anordnungen bestückt werden, um Downlights unterschiedlicher Lichtstärke und Lichtverteilung zu erzeugen.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weisen die mehreren Positionen zum Anbringen von LED-Anordnungen jeweils separate, vorzugsweise separat ansteuerbare, elektrische Anschlussmittel für die LED-Anordnungen auf. Die Verkabelung kann an dem Kühlkörper befestigt sein oder lose verlegt sein. Dadurch lässt sich noch am Montageort das Downlight variabel mit LED-Anordnungen bestücken, ohne die Verkabelung ändern zu müssen. Durch die separate Ansteuerbarkeit der Anschlussmittel ist es ferner möglich, das gleiche Downlight mit mehreren LED-Anordnungen für verschiedene Beleuchtungsaufgaben, beispielsweise heller oder dunkler, oder für verschiedene Lichtverteilungen, oder unterschiedliche Lichtfarben, nutzen.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform weist die Reflektorbaugruppe eine rotationssymmetrische Reflektorfläche auf. Diese Reflektoren sind dafür geeignet, eine kreisrunde Lichtfeldkontur der Beleuchtungsebene zu erzeugen. Gemäß einer anderen Ausführungsform kann die Reflektorfläche jedoch auch asymmetrisch geformt sein. Beispielsweise können mit derartigen Downlights eine Wand, die der Position des Downlights in der Decke benachbart ist, angestrahlt werden. Von besonderem Vorteil ist dabei, dass das gleiche Downlight mit unterschiedlichen Reflektorbaugruppen bestückt werden kann. Die unterschiedlichen Höhen der Reflektorbaugruppen können durch die erfindungsgemäßen unterschiedlichen Einbaupositionen des Kühlkörpers in der Tragestruktur ausgeglichen werden.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform ist die LED-Anordnung in einer Ebene am Kühlkörper angebracht, die gegenüber einer Ebene, welche die Öffnung der Tragestruktur definiert, geneigt ist. Diese Anordnung ist für asymmetrisch abstrahlende Downlights bevorzugt. Dabei können Neigungswinkel zwischen 10° und 80° , bevorzugt zwischen 20° und 60° , insbesondere bevorzugt zwischen 30° und 60° , vorgesehen sein. Die LED-Anordnung kann entweder direkt oder über eine flächige Platine, die an einer Oberfläche des Kühlkörpers eingesteckt wird, an den Kühlkörper angebracht sein. Bei diesen Ausführungsformen kann die Oberfläche des Kühlkörpers, an welcher die LED-Anordnung angebracht wird, gegenüber der Ebene, welche die Öffnung der Tragestruktur definiert, entsprechenden dem vorgegebenen Winkel geneigt sein. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann die LED-Anordnung jedoch auch über einen Träger, beispielsweise über eine abgewinkelte Platine oder Metallkörper, an dem Kühlkörper angebracht sein. In dieser Ausführung kann sich die Oberfläche des Kühlkörpers, welcher zum Anbringen der LEDs eingerichtet ist, parallel zur Ebene, welche die Öffnung der Tragestruktur definiert, vorgesehen sein. Diese Ausführungsform eignet sich besonders zur Verwendung von unterschiedlichen LED-Anordnungen und Reflektorbaugruppen. Das gleiche Downlight, d.h. mit dem gleichen Kühlkörper, kann mit einer flächig montierten LED-Anordnung zur Lichtabgabe senkrecht nach unten oder mit einer auf einer abgewinkelten Platine montierten LED-Anordnung zur asymmetrischen Lichtabgabe verwendet werden.

[0015] Die LED-Anordnung für ein Downlight der vorliegenden Erfindung kann mehrere farbige LEDs, insbesondere LEDs mit unterschiedlichen Farben, z.B. Rot, Grün und Blau, aufweisen. Durch die Farben Rot, Grün und Blau lässt sich beispielsweise weißes Licht erzeugen. Die LED-Anordnung oder mehrere LED-Anordnungen können auch unterschiedlich angesteuert werden, so dass sich durch die verschiedenfarbigen LEDs Farbeffekte des Downlights einstellen lassen. Gemäß einer alternativen Ausführungsform können auch LEDs mit weißem Licht eingesetzt werden.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Kühlkörper mehrere Kühlrippen auf, wobei einige Kühlrippen gegenüber den übrigen Kühlrippen des Kühlkörpers verkürzt sind oder Aussparungen aufweisen, um die Umfangsform des Kühlkörpers an die Tragestruktur anzupassen. Die Tragestruktur umfasst beispielsweise mehrere etwa senkrecht zur Decke verlaufende Träger. Diese schränken den für den Kühlkörper zur Verfügung stehenden Platz ein. Um einen Kühlkörper mit möglichst großer Oberfläche zu versehen, sind entsprechend lange Kühlrippen gewünscht. Durch das Verkürzen oder Ausschneiden von nur einigen Kühlrippen wird jedoch die gesamte Kühlleistung des Kühlkörpers nicht wesentlich reduziert. Allerdings kann der Kühlkörper dadurch an den zur Verfügung stehenden Platz in der Tragestruktur angepasst werden.

[0017] Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist der maximale Durchmesser des Kühlkörpers im Querschnitt parallel zu einer durch die Öffnung der Tragestruktur definierten Ebene kleiner als der maximale Durchmesser der Öffnung in der Tragestruktur in besagter Ebene. Bei dieser Konstruktion lässt sich der Kühlkörper selbst im montierten Zustand des Downlights noch durch die Öffnung, welche die Tragestruktur definiert, ein- und ausbauen. Ein Ersetzen der elektronischen Bauteile, die am Kühlkörper angebracht sind, ist daher möglich, ohne die Tragestruktur aus der Decke entfernen zu müssen.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Kühlkörper einen Kupferkern und/oder eine Kupfergrundseite auf. Durch das Material Kupfer, im Vergleich zu dem sonst üblichen Aluminium, wird eine noch höhere Wärmeleitfähigkeit erzielt, so dass eine ausreichende Kühlung der LEDs selbst bei verhältnismäßig geringer Baugröße des Kühlkörpers noch erreicht werden kann. Der Kupferkern erstreckt sich dabei insbesondere in Längsrichtung des Kühlkörpers vertikal zur Einbauebene des Downlights. Dadurch lassen sich lange Kühlkörper mit geringem Durchmesser erzeugen. Durch die vertikale Montagerichtung ist das Ein- und Ausbauen des Kühlkörpers und das Montieren des Kühlkörpers in unterschiedlichen Einbaulagen möglich, weil keine Überstände des Kühlkörpers über die Tragestruktur in einer vertikalen Richtung bezogen auf die Einbauebene des Downlights hervorstehen.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Kühlkörper teilweise von einem Mantel umgeben, welcher Befestigungseinrichtungen zum Befestigen an der Tragestruktur aufweist. Gemäß einer alternativen Ausführungsform können die Befestigungseinrichtungen, wie z.B. Haken oder Vorstände, auch direkt an dem Kühlkörper integriert sein.

[0020] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist auch ein Downlightsystem vorgesehen, das wenigstens ein Downlight nach einem der vorhergehend beschriebenen Ausführungsformen umfasst, wobei das Downlightsystem ferner wenigstens zwei Reflektorbaugruppen umfasst, die eine unterschiedliche Lichtverteilung erzeugen, insbesondere wenigstens zwei Reflektorbaugruppen mit unterschiedlicher Höhe und/oder mit rotationssymmetrischem und asymmetrischem Reflektor. Sofern das Reflektorsystem wenigstens zwei Reflektorbaugruppen aufweist, die jedoch beide die gleiche Bauhöhe aufweisen, kann gemäß einem unabhängigen Aspekt der Erfindung die Tragestruktur des Downlights auch nur eine Einbaulage des Kühlkörpers vorsehen.

[0021] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In den Figuren ist Folgendes dargestellt:

- Figur 1 zeigt ein Downlight in perspektivischer Ansicht von der Seite.
- Figur 2 zeigt das Downlight nach Figur 1 in perspektivischer Ansicht von schräg oben.
- Figuren 3a und 3b zeigen den Kühlkörper des Downlights nach Figur 1 in perspektivischer Ansicht bzw. in Aufsicht von unten.
- Figuren 4a und 4b zeigen den Kühlkörper des Downlights nach Figur 1 mit Mantel mit bzw. ohne Reflektorbaugruppe.
- Figuren 5a bis 5d zeigen Querschnitte durch verschiedene Ausführungsformen des Downlights, wobei das Gehäuse und der Kühlkörper des Downlights nur schematisch dargestellt sind.
- Figur 6 zeigt einen Kühlkörper mit einem Mantel und einem Reflektorhaltering gemäß einer weiteren Ausführungsform.
- Figur 7 zeigt den Mantel, den Reflektor und den Reflektorhaltering nach Figur 6 in Explosionsansicht.
- Figur 8 zeigt einen Distanzring der alternativen Ausführungsform nach Figur 6.
- Figur 9 zeigt den Kühlkörper, den Distanzring und den Reflektorhaltering nach der alternativen Ausführungsform der Figur 6.
- Figuren 10a-10c zeigen Querschnitte durch drei weitere Ausführungsformen von jeweils einem Kühlkörper und alternativen Leuchtmitteln und Reflektorbaugruppen.
- Figuren 11a-11c zeigen perspektivische Ansichten der Ausführungsformen nach den Figuren 10a-10c.

[0022] Bezug nehmend auf die Figuren 1 und 2 ist eine vollständige Ansicht einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Downlights zu sehen. Die dargestellte Ausführungsform ist zum Einbau in einem Ausschnitt einer Zwischendecke vorgesehen. Dabei kann das Downlight in der gezeigten Ausführungsform direkt in einen Deckenausschnitt eingebracht werden. Alternativ kann das dargestellte Downlight auch in einen Montagerahmen, der seinerseits in der Decke befestigt ist, montiert werden.

[0023] Eine Tragestruktur 2 besitzt einen kreisrunden Umfang, wobei die Seitenwände der Tragestruktur an der Außenseite von Ausschnitten abgesehen etwa zylindrisch sind und an der sich im Einbau nach unten gewandten Seite der Tragestruktur ein umlaufender Flansch 4 vorgesehen ist, der über den Ausschnitt in der Decke bzw. über die lichte Weite eines Deckeneinbaurahmens, der seinerseits in dem Deckenausschnitt befestigt ist, hinaussteht. Der Flansch 4 bildet zusammen mit dem unteren Abschnitt in der zylindrischen Seitenwand der Tragestruktur 2 einen durchgehenden Rahmen, der eine Öffnung 6 auf der Innenseite festlegt, die für den Lichtaustritt des Downlights bestimmt ist.

[0024] Gemäß der gezeigten Ausführungsform ist die Öffnung 6 so groß bemessen, dass sämtliche Komponenten des Downlights, die innerhalb der Tragestruktur 2 befestigt werden, durch die Öffnung montiert werden können. In einer alternativen Ausführungsform kann die Öffnung jedoch auch kleiner sein, wobei in diesem Fall die Komponenten in der Tragestruktur montiert werden, bevor das Downlight in die Decke eingesetzt wird.

[0025] Die Tragestruktur 2 umfasst auf zwei gegenüberliegenden Seiten entlang ihres Umfangs auf der der Lichtaustrittsseite gegenüberliegenden Seite zwei Trägerarme 8, welche auf der nach innen gewandten Seite Befestigungsmittel zum Halten der Komponenten in der Tragestruktur aufweisen. In der dargestellten Ausführungsform sind zwei Trägerarme 8 vorgesehen, die sich aus der Tragestruktur 2 nach oben erstrecken. Gemäß einer alternativen Ausführungsform, insbesondere bei schwereren und größeren Downlights, können auch mehrere Trägerarme 8 vorgesehen sein. Die Befestigungselemente auf der Innenseite der Trägerarme können auch in einer durchgängigen Wandung der Trage-

struktur 2 integriert sein.

[0026] Die Trägerarme 8 weisen auf der nach innen gerichteten Seite (in den Figuren nicht dargestellt) Vorsprünge auf, die mit Federelementen 10 zusammenwirken. Die Trägerarme weisen dabei insbesondere zwei Vorsprünge oder Einkerbungen auf, in denen Federzungen 12 des Federelements 10 eingreifen und einrasten können. Der Rastmechanismus ist so gestaltet, dass die im Inneren der Tragestruktur liegenden Bauteile in zwei verschiedenen Höhen H und H' eingerastet werden können.

[0027] Bezug nehmend auf die Figuren 4a und 4b sind nur die Komponenten des Downlights dargestellt, die im Inneren der Tragestruktur 2 angeordnet sind. Die Federelemente 10 sind auf der Außenseite eines zylindrischen Mantels 14, an Vorsprüngen von diesem, befestigt. Der zylindrische Mantel 14 nimmt im Inneren einen Kühlkörper 16 auf, welcher als einzelnes Bauteil in den Figuren 3a und 3b dargestellt ist.

[0028] Der Kühlkörper 16, welcher aus Aluminium mit einem Kupferkern 20 gebildet ist, ist im Querschnitt etwa sternförmig, wie in der Figur 3b, welche die Aufsicht von unten auf den Kühlkörper zeigt, zu sehen ist. Dabei sind die Lamellen 18, 19 des Kühlkörpers unterschiedlich lang. Die Lamellen 18 an zwei gegenüberliegenden Seiten des Kerns 20 sind etwas länger ausgeführt als die Lamellen 19, die sich an zwei weiteren Bereichen des Kerns 20 anschließen. Die Form der Lamellen ist so abgestimmt, dass der Kühlkörper in den mit zwei Ausschnitten versehenen zylindrischen Mantel 14 passt und mit diesem fest verbunden werden kann. Dabei ist der Gesamtdurchmesser der Kombination aus zylindrischem Mantel 14 und dem Kühlkörper 16 so bestimmt, dass er durch die Öffnung 6 der Tragestruktur 2 hindurchgeführt werden kann. Der Vorteil von den ungleichmäßig langen Kühlrippen 18 bzw. 19 besteht darin, dass der zur Verfügung stehende Platz innerhalb der Tragestruktur 2 bestmöglichst ausgenutzt werden kann. In dem Bereich der Tragearme 8, innerhalb derer die Befestigungsmittel zum Tragen der Federn 12 angeordnet sein müssen, steht weniger Platz zur Verfügung, so dass die Kühlrippen 19 in diesem Umfangsbereich kürzer sind. In den übrigen Abschnitten, in denen der zylindrische Mantel auch ausgeschnitten ist, steht mehr Platz im Durchmesser zur Verfügung, so dass die entsprechenden Kühlrippen 18 etwas länger ausgeführt sein können. Der vorhandene Raum wird dadurch optimal ausgenutzt.

[0029] Der Kern 20 des Kühlkörpers 16 ist in der dargestellten Ausführungsform aus Kupfer ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass die Grundseite des Kerns 20 in gutem thermischer Kontakt zu den Lamellen über die gesamte Höhe des Kühlkörpers steht. Dadurch lassen sich verhältnismäßig lange Kühlkörper bilden, welche in der Lage sind, die Wärme abzuführen, die an der Grundseite des Kühlkörpers, d.h. der zur Lichtaustrittsseite gewandten Seite des Kerns 20, eingebracht wird.

[0030] Auf der Grundseite des Kerns 20 sind elektrische Anschlussmittel 22 sowie mechanische Befestigungsmittel für eine LED-Anordnung oder die LED-Anordnung direkt angebracht. In der gezeigten Ausführungsform steht eine Position zur Verfügung, an der eine LED-Anordnung (in den Figuren nicht dargestellt) angebracht werden kann. In alternativen Ausführungsformen können auch mehrere derartige Positionen vorgesehen sein, an welcher wahlweise LED-Anordnungen angebracht werden können.

[0031] Ferner sind die Anschlussmittel 22 auch zur Befestigung einer Reflektorbaugruppe 24, die beispielsweise in Figur 4b zu sehen ist, eingerichtet. Die Reflektorbaugruppe 24 erstreckt sich im montierten Zustand des Downlight zwischen der zur Lichtaustrittsseite gewandten Seite des Kühlkörpers 16 bis zu der Höhe der Öffnung 6, die innerhalb des Flansches 4 festgelegt ist.

[0032] Gemäß einem Aspekt der Erfindung sind verschiedene Reflektorbaugruppen 24 vorgesehen, die wahlweise an dem Downlight vorgesehen werden können, um die gewünschte Lichtverteilung des Downlights zu erzeugen. Die Figuren 5a bis 5d zeigen im Querschnitt verschiedene Ausführungsformen von Reflektorbaugruppen 24 bis 24'', die an dem Downlight angebracht sind. Die Reflektorbaugruppen 24 und 24' (in den Figuren 5b und 5c dargestellt) besitzen eine rotationssymmetrische Reflektorfläche 25 bzw. 25', die sich entlang einer optischen Achse, welche bei dem Downlight entlang der Mittelsenkrechten der Leuchte ausgerichtet ist, erstrecken. Die Reflektorbaugruppe 24' besitzt ferner einen zylindrischen Ansatz, der sich unmittelbar an der Seite des Kühlkörpers 16, an dem die LEDs angeordnet sind, anschließt. Die Höhen, d.h. die Längserstreckung der Reflektorbaugruppen entlang der optischen Achse, sind unterschiedlich. Die Reflektorbaugruppen mit größerer Höhe H, wie die Reflektorbaugruppe 24, ist für tiefstrahlende Downlight vorgesehen, während die Reflektorbaugruppe 24' mit geringerer Höhe H' für breitstrahlende Downlights vorgesehen ist. Die Höhe H bzw. H' kann durch die Verstellbarkeit des Kühlkörpers 16 innerhalb der Tragestruktur 2 ausgeglichen werden. In der dargestellten Ausführungsform sind wenigstens zwei Rastpositionen vorgesehen, in die der Kühlkörper innerhalb der Tragestruktur 2 gehalten werden kann. Gemäß weiteren Ausführungsformen können jedoch auch mehr Rastpositionen oder sogar eine kontinuierliche Verstellung des Kühlkörpers 16 innerhalb der Tragestruktur 2 vorgesehen sein.

[0033] Die Figuren 5a und 5d zeigen Beispiele von Reflektorbaugruppen 24'' bzw. 24''', die eine asymmetrische Reflektorwand 25'' bzw. 25''' aufweisen. Diese Downlights sind bevorzugt, wenn ein Objekt, welches an einer Wand angebracht ist, oder die Wand selbst beleuchtet werden soll, die sich neben dem Einbaort des Downlights befindet. Gemäß der Ausführungsform nach Figur 5a ist die Reflektorbaugruppe, genauso wie in den Figuren 5b und 5c, an der Grundfläche des Kühlkörpers, die parallel zur Einbauebene des Downlights ausgerichtet ist, angebracht. Gemäß der Ausführungsform nach Figur 5d sind die LEDs an einer abgewinkelten Trägerplatte 26 oder einem Metallblech, z.B. aus Aluminium,

angeordnet, die an der Grundseite des Kühlkörpers angebracht ist. Die Trägerplatine 22 ist in einem Winkel α , der beispielsweise zwischen 20° und 60° liegen kann, abgewinkelt. Diese Ausführungsform ist besonders bevorzugt in Kombination mit einer Reflektorbaugruppe 24", die eine asymmetrische Reflektorwand 25" aufweist. Diese Reflektoren können auch rechteckig ausgeführt sein.

5 **[0034]** Die Reflektorbaugruppen 24 können in einem Bauteil mit der LED-Anordnung verbunden sein. Bei der Ausführungsform nach Figur 5d kann ferner die abgewinkelte Trägerplatine 26 ebenfalls mit der Reflektorbaugruppe 24" in einem Bauteil verbunden sein. Die Reflektorbaugruppen einschließlich der LED-Anordnungen können an die Anschlussmittel 22 am Kühlkörper eingesteckt werden und werden mit diesen gleichzeitig elektrisch verbunden. Gemäß einer alternativen Ausführungsform können auch die Reflektorbaugruppen unabhängig von den LED-Anordnungen an
10 die Anschlussmittel am Kühlkörper oder an der LED-Anordnung befestigt werden.

[0035] Mit Bezug auf die Figuren 6 bis 9 wird eine weitere alternative Ausführungsform der Erfindung im Folgenden beschrieben. Die Figuren 6 bis 9 stellen in unterschiedlichen Anordnungen die Bauteile dar, welche in die Tragestruktur 2 gemäß Figur 1 eingefügt werden. Die Tragestruktur ist zur besseren Übersicht in den Figuren 6 bis 9 nicht dargestellt.

15 **[0036]** Bei der alternativen Ausführungsform gemäß der Figuren 6 bis 9 ist ein Kühlkörper 116 vorgesehen, welcher auf der zur Lichtaustrittsfläche weisenden Seite LEDs aufweist (in den Figuren nicht dargestellt). Daran schließt sich ein Reflektor 124 an, der jedoch im Unterschied zu den vorhergehend beschriebenen Ausführungsformen mit dem Kühlkörper oder den LED-Baugruppen nicht direkt verbunden ist, sondern mittels eines Reflektorhalterings 130 an einem zylindrischem Mantel 114 befestigt ist, wobei der zylindrische Mantel 114 den Kühlkörper 116 aufnimmt.

20 **[0037]** In der Explosionsansicht gemäß Figur 7 wird die Verbindung zwischen dem Reflektorhaltering 130, dem Reflektor 124 und dem zylindrischen Mantel 114 erläutert. Der Reflektorhaltering 130 besteht aus zwei Ring-Halbschalen 132, die im unteren Bereich jeweils eine halbkreisförmige Nut 134 aufweisen, in welche der Reflektor 124 an seinem größten Durchmesser an der Lichtaustrittsfläche einrastet. Die endgültige Fixierung des Reflektors 124 an dem Reflektorhaltering 130 wird erreicht, wenn beide Ring-Halbschalen 132 zusammengefügt sind und miteinander verrastet sind.
25 Zu diesem Zweck ist an den stirnseitigen Rändern der Ring-Halbschalen 132 jeweils eine Rastnase 136 bzw. auf der gegenüberliegenden Stirnseite eine Rastvertiefung 138 vorgesehen. Ferner sind zum einfachen Zusammenfügen der Ring-Halbschalen 132 an deren Stirnseiten Führungsbolzen 140 vorgesehen, die in Aussparungen auf der gegenüberliegenden Seite der anderen Ring-Halbschale 132 eingreifen. Um den Reflektor 124 spielfrei in den Reflektorhaltering 130 zu fixieren, ist weiterhin in jeder Ring-Halbschale 132 eine Federlasche 142 vorgesehen, welche den Reflektor zusätzlich an die Unterkante der halbkreisförmigen Nut 134 drückt.

30 **[0038]** Sobald der Reflektor 124 in dem zusammengesetzten Reflektorhaltering 130 montiert ist, kann diese Unterbaugruppe mit dem zylindrischen Mantel 114 und dadurch indirekt auch an dem Kühlkörper 116 verbunden werden. Zu diesem Zweck sind an dem Reflektorhaltering 130 auf der der Lichtaustrittsfläche des Reflektors gegenüberliegenden Seite Rastnasen 144 vorgesehen, die in gegenüberliegende Aussparungen im zylindrischen Mantel 114 einrasten (siehe Figur 7). Der Kühlkörper 116 kann in dem zylindrischen Mantel 114 in unterschiedlichen Höhen aufgenommen werden
35 abhängig von der Höhe des Reflektors 124. Zu diesem Zweck ist ein Distanzring 150 (siehe Figur 8) vorgesehen, der zwischen dem Reflektorhaltering 130 und dem Kühlkörper 116 angeordnet wird. Der Distanzring 150 liegt mit seiner Unterkante auf dem oberen Rand 139 des Reflektorhalterings 130 auf. Auf der entgegengesetzten Kante des Distanzrings 150 liegt der Kühlkörper 116 auf. Die Höhe des Distanzrings 150 ist auf die Höhe des Reflektors 124 abgestimmt, so dass der obere Rand des Reflektors 124 etwa bündig an der unteren Fläche des Kühlkörpers, an der auch die LEDs
40 angeordnet sind, angrenzt. Für unterschiedlich hohe Reflektoren 124 lässt sich der Distanzring 150 modifizieren. Zu diesem Zweck sind am oberen Rand des Distanzrings 150 im Umfang mehrere Laschen 152 angebracht, die bedarfsweise abgebrochen werden können. Dadurch ändert sich die Höhe des Distanzrings 150 und demzufolge der Abstand zwischen dem unteren Rand des Kühlkörpers 116 und dem Reflektorhaltering 130. Selbstverständlich können auch verschiedene Distanzringe 150 abhängig von den eingesetzten Reflektoren 124 vorgesehen sein, die mit oder ohne
45 Laschen 152 eine Höhe definieren, die an die Höhe des Reflektors 124 angepasst ist.

[0039] Auf der oberen Seite des Kühlkörpers 116 ist eine Feder 160 vorgesehen (siehe Figur 6), die sich an dem zylindrischen Mantel 114 abstützt und den Kühlkörper 116 in Richtung auf den Distanzring 150 drückt, so dass der Kühlkörper in dem zylindrischen Mantel 114 in der gewünschten Höhe gehalten wird.

50 **[0040]** Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann der Distanzring 150 auch an dem zylindrischen Mantel, beispielsweise auf einer Stufe oder einem Vorsprung des zylindrischen Mantels abgestützt sein. Diese Ausführungsform hat insbesondere den Vorteil, dass die Federkraft, welche durch die Feder 160 auf den Kühlkörper 116 ausgeübt wird, nicht die Rastverbindung zwischen dem Reflektorhaltering 130 und dem zylindrischen Mantel 114 belastet. Der Distanzring 150 kann wie in der vorhergehenden Ausführungsform beschrieben ausgeführt sein.

55 **[0041]** Die vormontierte Baugruppe, welche den Kühlkörper 116, den zylindrischen Mantel 114, den Distanzring 150 sowie den Reflektorhaltering 130 umfasst, kann anschließend in der Tragstruktur 2, im Prinzip wie in Figur 1 dargestellt, eingefügt werden. Durch die Möglichkeit der Anpassung des Distanzringes an die Höhe des Reflektors lässt sich auch diese Ausführungsform jede gewünschte Reflektorbaugruppe so montieren, dass der untere Rand des Reflektors bündig mit der Lichtaustrittsfläche des Downlights abschließt. Die Position des zylindrischen Mantels 114 in Bezug auf die

Tragestruktur 2 bleibt bei dieser Ausführungsform auch für verschiedene Reflektorhöhen H die gleiche. In anderen Ausführungsformen kann auch vorgesehen sein, dass zwischen der Lichtaustrittsfläche des Downlights und dem unteren Rand des Reflektors noch eine Abdeckscheibe oder eine Schattenfuge vorgesehen ist. In diesem Fall wird der Kühlkörper und der Reflektor entsprechend höher angeordnet.

[0042] Nach einem Aspekt der Erfindung sind verschiedene Ausführungsformen der vorhergehend beschriebenen Downlights als ein Downlightsystem vorgesehen. Bei dem Downlightsystem sind die verschiedenen Reflektorbaugruppen miteinander austauschbar und können jeweils mit dem gleichen Downlight, d.h. insbesondere der gleichen Tragestruktur 2 und dem gleichen Kühlkörper 16 oder 116, verbunden werden. Bei einem solchen Downlightsystem kann die Auswahl der zu erzeugenden Lichtverteilung noch vor Ort bei der Montage ausgewählt werden, weil alle Komponenten zueinander kompatibel sind und insbesondere die Einbaulage des Kühlkörpers entsprechend der vorgesehenen Reflektorbaugruppe ausgewählt werden kann.

[0043] Bezug nehmend auf die Figuren 10a-c und 11a-c sind drei weitere Ausführungsformen von Downlightsystemen dargestellt, welche jeweils in einer Tragestruktur (in den Figuren 10a-c und 11a-c nicht dargestellt) mittels Aufnahmen 211 in Form von hervorspringenden Elementen montiert werden können. Bei allen drei Ausführungsformen werden die Grundkomponenten aus einem Kühlkörper 216 und einem Reflektor 224 gebildet, der mittels einer mechanischen Verbindung an dem Kühlkörper 216 in einem vorgegebenen Abstand zu einer Anlagefläche für die Leuchtmittel angebracht ist. Die Abwandlungen der drei Ausführungsformen bestehen in unterschiedlichen Lichtquellen und Reflektoranteilen. In der Ausführungsform nach Figur 11a ist die Lichtquelle durch ein LED-Modul 222 gebildet, welches an einer Ebene des Kühlkörpers 216 direkt angrenzt und sich bis zu einer Oberkante des Reflektors 224 erstreckt. In der Ausführungsform nach den Figuren 10b und 11b ist ein LED-Modul 222' mit geringerer Bauhöhe vorgesehen, welches in einer Fassung 221 montiert ist, die sich an der Unterseite des Kühlkörpers 216 befindet. Auch bei dieser Ausführungsform besteht eine thermische Verbindung zwischen dem LED-Modul 222' und dem Kühlkörper 216 über die Fassung 221. Bei der dritten Ausführungsform nach den Figuren 10c und 11c ist ein LED-Modul 222" direkt an der Trägerplatte 226, die an dem Kühlkörper 216 angebracht ist, vorgesehen. Bei dieser Ausführungsform umfasst das LED-Modul ferner eine Streualotte 228, die sich über die LEDs erstreckt und für eine Lichtstreuung sorgt. Das LED-Modul 222" der letzten Ausführungsform besitzt eine deutlich geringere Bauhöhe als die anderen LED-Module. Zum Ausgleich des Abstandes zu der Oberkante des Reflektors 224 ist bei der letzten Ausführungsform ein Zusatzreflektor 224' vorgesehen, der den Zwischenraum zwischen dem Reflektor 224 und dem LED-Modul 222" ausfüllt. Die Reflektorbaugruppe in dieser Ausführungsform umfasst demnach zwei Reflektoren 224 und 224', die vorzugsweise wie in der Figur 11c gezeigt, lückenlos aneinander gefügt werden können und eine einheitliche Reflektorfläche bilden. Das gleiche Reflektorbauteil 224 kann jedoch auch einzeln für die anderen Ausführungsformen mit den LED-Modulen 222 und 222' Anwendung finden. Gemäß der Ausführungsform nach Figur 10b und 11b ist ferner zwischen dem LED-Modul 222' und der Oberkante des Reflektors 224 ein Abblendring 227 angeordnet, der einen lückenlosen Anschluss zwischen dem LED-Modul 222' und der Reflektoroberkante zur Vermeidung von Lichtaustritt bildet.

[0044] Bei allen drei Ausführungsformen der Figuren 10a bis 10c bzw. 11a bis 11c kann der Kühlkörper 216 in wenigstens zwei unterschiedlichen Höhen in der Tragestruktur, die deckenseitig montiert werden kann, befestigt werden, so dass die Anordnung der LEDs, welche in dem LED-Modul der verschiedenen Ausführungsformen integriert ist, unterschiedliche Höhen gegenüber der Tragestruktur annehmen. Ferner ist durch den modularen Aufbau der Reflektorbaugruppe aus wenigstens einem Reflektor und optional einem Zwischenreflektor oder Abblendring die Möglichkeit gegeben, unterschiedlich hohe LED-Baugruppe an jeweils dem gleichen Kühlkörper anzubringen. Auf diese Weise lassen sich z. B. unterschiedliche LED-Lichtquellen verschiedener Geometrien oder verschiedener Leistungsklassen einsetzen. Ferner ermöglicht die Konstruktion durch Einsatz unterschiedlicher LED-Baugruppen bzw. dem Einsetzen eines Zwischenstückes, wie der Fassung 221, die LED-Anordnung in unterschiedlichen Höhen gegenüber der Anbaufläche des Kühlkörpers zu montieren. Auch auf diese Weise lässt sich der Abstand zwischen der an dem Kühlkörper angebrachten LED-Anordnung und der Öffnung der Tragestruktur ebenfalls einstellen.

Bezugszeichenliste:

[0045]

2	Tragestruktur
4	Flansch
6	Öffnung
8	Trägerarm

EP 2 322 847 A2

	10	Federelemente
	12	Federzunge
5	14	zylindrischer Mantel
	16	Kühlkörper
	18	Lamellen, lang
10	19	Lamellen, kurz
	20	Kern
15	22	Anschlussmittel für LED-Anordnung
	24, 24', 24", 24'''	Reflektorbaugruppe
	25, 25', 25", 25'''	Reflektorwand
20	26	Trägerplatine
	114	zylindrischer Matel
25	116	Kühlkörper
	124	Reflektor
	130	Reflektorhaltering
30	132	Ring-Halbschalen
	134	Nut
35	136	Rastnase
	138	Rastvertiefung
	139	Rand
40	140	Führungsbolzen
	142	Rastnase
45	144	Rastnase
	150	Distanzstück
	152	Lasche
50	160	Haltefeder
	211	Aufnahme für Tragestruktur
55	216	Kühlkörper
	221	Fassung

	222, 222', 222"	LED-Modul
	224, 224'	Reflektorbaugruppe
5	226	Trägerplatine
	227	Abblendring
10	228	Streukalotte

Patentansprüche

- 15 1. Downlight, das Folgendes aufweist:
- 20 eine Tragestruktur (2) zum Einbau oder Anbau in bzw. an einer Decke mit einer durch einen Rahmen der Tragestruktur (2) festgelegten Öffnung (6) für den Lichtaustritt des Downlights, einen Kühlkörper (16), welcher an der Tragestruktur (2) gehalten ist, wenigstens eine LED-Anordnung, die mit dem Kühlkörper (16) thermisch verbunden ist und an dem Kühlkörper (16) mechanisch angebracht ist, sowie wenigstens eine Reflektorbaugruppe (24, 24', 24", 24"', 124, 224, 224'), die sich von der LED-Anordnung in Richtung zur Öffnung (6) der Tragstruktur erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkörper (16) an der Tragestruktur (2) und/oder die LED-Anordnung an dem Kühlkörper in wenigstens zwei verschiedenen Einbaulagen anbringbar ist, so dass die an dem Kühlkörper (16) angebrachte LED-Anordnung unterschiedliche Abstände (H; H') gegenüber der Öffnung (6) der Tragestruktur (2) annimmt.
- 25 2. Downlight nach Anspruch 1, wobei sich die Reflektorbaugruppe (24, 24', 24", 24"', 124, 224, 224') wenigstens über den gesamten Abstand zwischen der LED-Anordnung und der Öffnung (6) der Tragestruktur (2) erstreckt.
- 30 3. Downlight nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Öffnung (6) der Tragestruktur (2) und eine Lichtaustrittsöffnung, die durch einen Rand der Reflektorbaugruppe (24, 24', 24", 24"', 124, 224, 224') definiert wird, in der gleichen Ebene liegen.
- 35 4. Downlight nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die LED-Anordnung an einer zur Öffnung (6) der Tragestruktur (2) weisenden Oberfläche des Kühlkörpers, vorzugsweise abnehmbar, angebracht ist.
- 40 5. Downlight nach Anspruch 4, wobei die besagte Oberfläche des Kühlkörpers eine oder mehrere Positionen zum Anbringen der LED-Anordnung oder zum Anbringen mehrerer LED-Anordnungen aufweist, wobei die mehreren Positionen vorzugsweise separat ansteuerbare, elektrische Anschlussmittel (22) für die LED-Anordnung aufweisen.
6. Downlight nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Reflektorbaugruppe (24, 24', 24", 24"', 124, 224, 224') eine rotationssymmetrische (25, 25') oder eine asymmetrische (25", 25'") Reflektorfläche aufweist.
- 45 7. Downlight nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die LED-Anordnung in einer Ebene an dem Kühlkörper (16) direkt oder indirekt angebracht ist, die gegenüber einer Ebene, welche die Öffnung (6) der Trägerstruktur definiert, geneigt ist, insbesondere zwischen 10° und 80°, bevorzugt zwischen 30° und 60°.
- 50 8. Downlight nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kühlkörper (16) mehrere Kühlrippen (18; 19) aufweist, wobei einige der Kühlrippen gegenüber den übrigen Kühlrippen des Kühlkörpers verkürzt sind oder Aussparungen aufweisen, um eine Umfangsform des Kühlkörpers an die Tragestruktur (2) anzupassen.
9. Downlight nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der maximale Durchmesser des Kühlkörpers (16) im Querschnitt parallel zu einer durch die Öffnung (6) der Tragestruktur (2) definierten Ebene kleiner ist als der maximale Durchmesser der Öffnung (6) der Tragestruktur (2) in besagter Ebene.
- 55 10. Downlight nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kühlkörper (16, 116) teilweise von einem Mantel (14, 114) umgeben ist, welcher Befestigungseinrichtungen zum Befestigen der Tragestruktur (2) aufweist.

EP 2 322 847 A2

11. Downlight nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kühlkörper (116) mittels eines Zwischenstücks, insbesondere eines zylindrischen Mantels (114), in der Tragstruktur (2) befestigt ist, wobei der Kühlkörper (116) in unterschiedlichen Höhen in dem Zwischenelement montierbar ist.

5 12. Downlight nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Reflektorbaugruppe einen Reflektor (124) und einen Reflektorhaltering (130) und/oder mehrere modular aneinanderfügbare Reflektoren (224, 224') umfasst.

10 13. Downlight nach Anspruch 12, wobei der Reflektorhaltering (130) aus mehreren separaten Teilen zusammenfügbar ist, wobei der Reflektorhaltering insbesondere in Umfangsrichtung aus zwei oder mehr Ringteilen (132) zusammenfügbar ist.

15 14. Downlight nach Anspruch 12 oder 13, wobei zwischen dem Reflektorhaltering (130) oder, mit Rückbezug auf Anspruch 11, zwischen einem Vorsprung des zylindrischen Mantels und dem Kühlkörper (116) ein Distanzstück (150), insbesondere ein Distanzstück mit veränderbarer Höhe, z.B. mit entfernbar Laschen (152), angeordnet ist.

20 15. Downlightsystem umfassend ein Downlight nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Downlightsystem ferner wenigstens zwei Reflektorbaugruppen (24, 24', 24'', 24''') umfasst, die unterschiedliche Lichtverteilung erzeugen, insbesondere wenigstens zwei Reflektorbaugruppen mit unterschiedlicher Höhe und/oder mit rotations-symmetrischen und asymmetrischen Reflektor aufweisen.

25

30

35

40

45

50

55

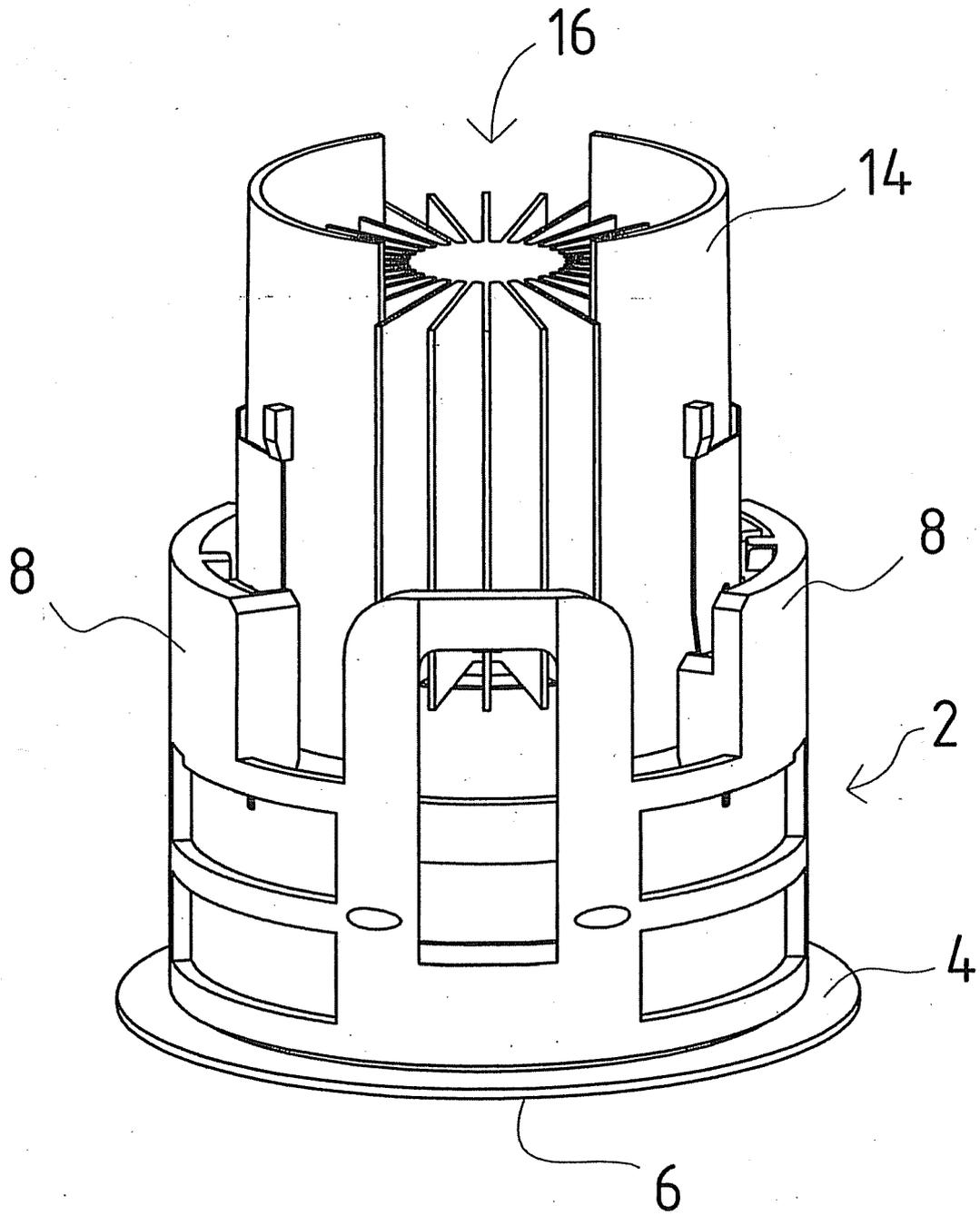


Fig.1

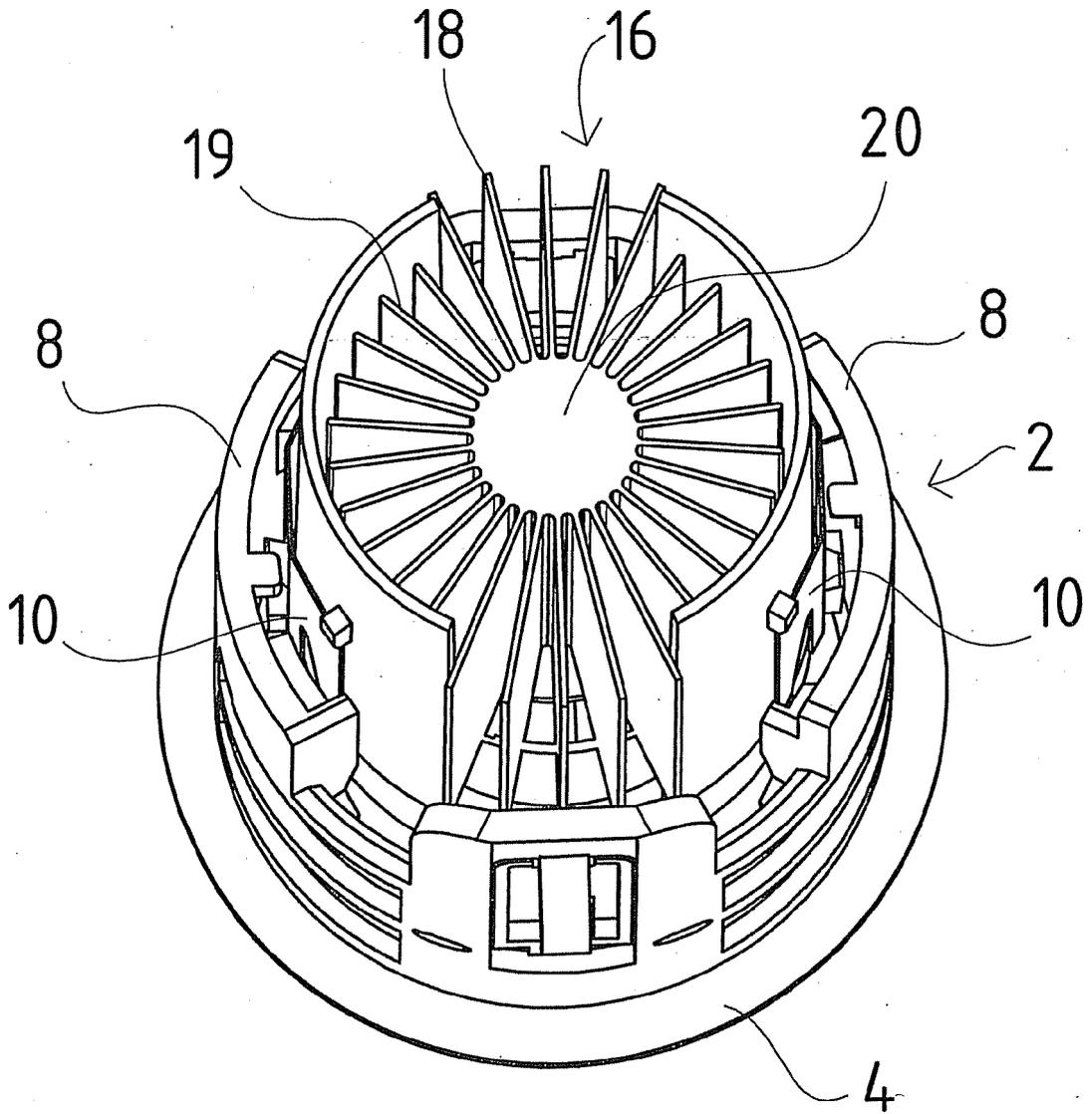
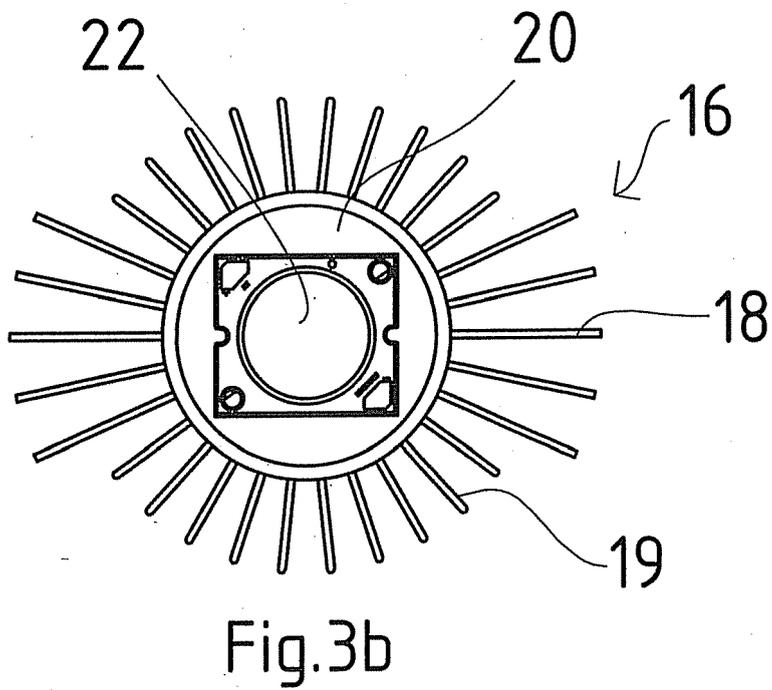
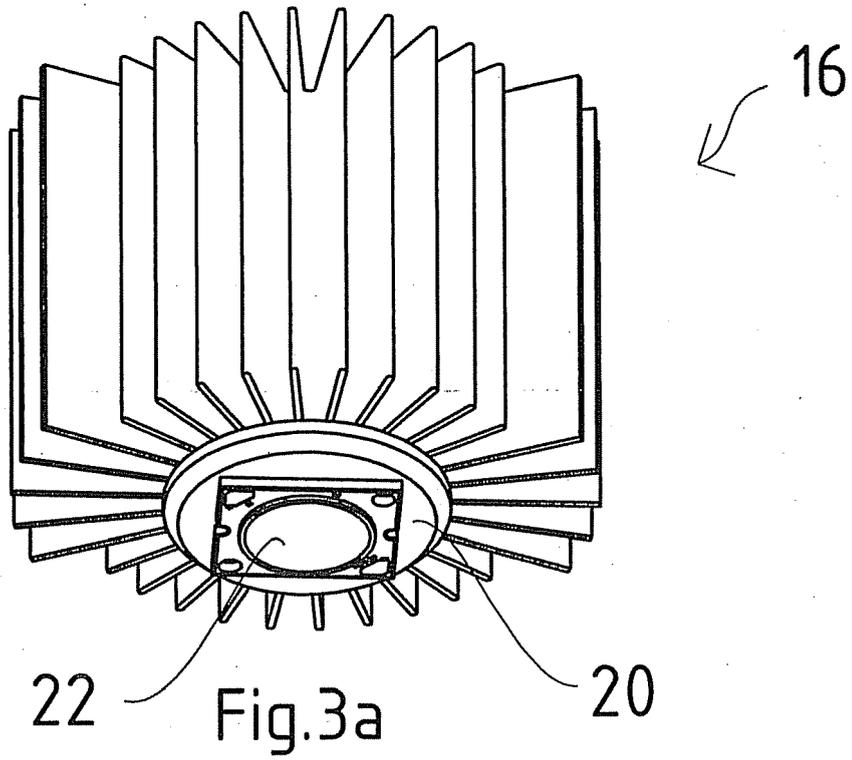


Fig.2



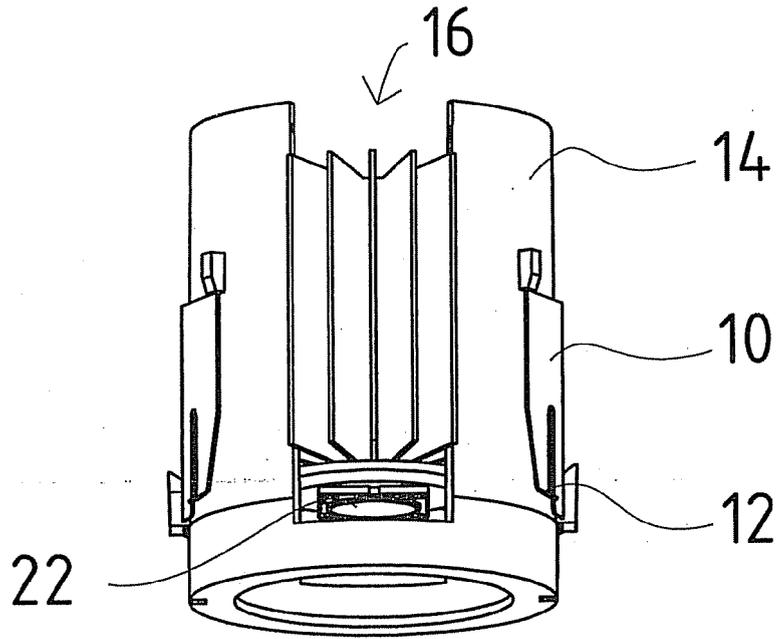


Fig. 4a

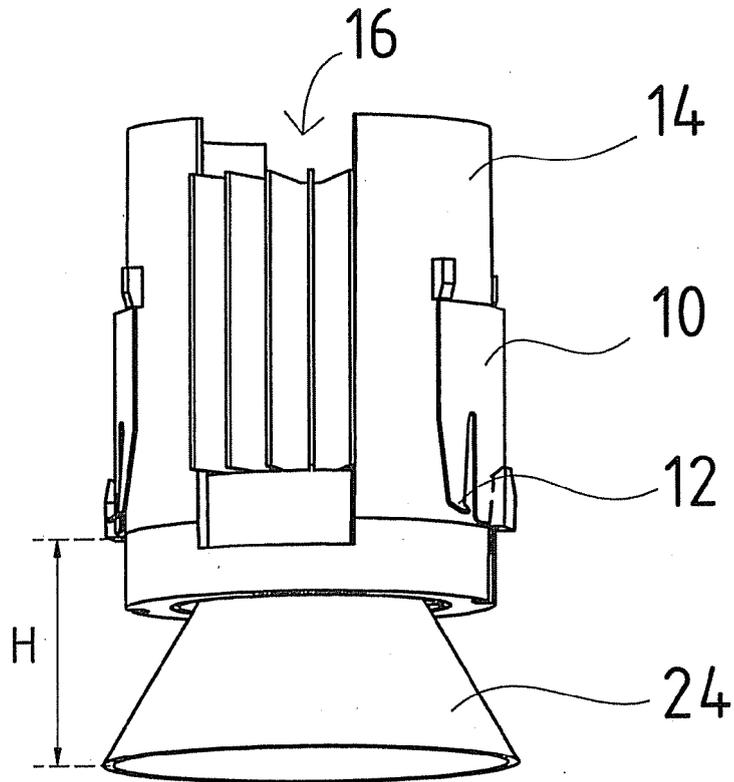


Fig. 4b

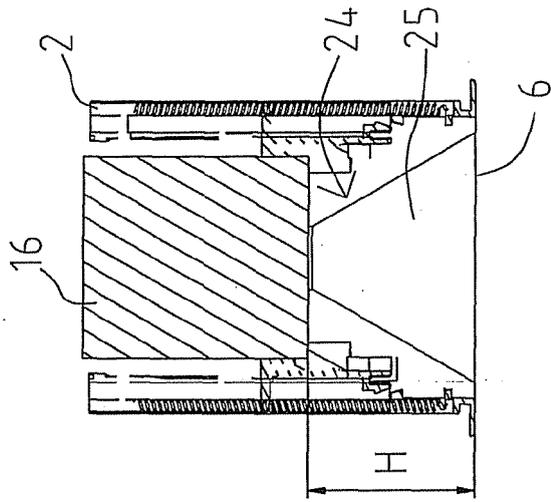


Fig.5c

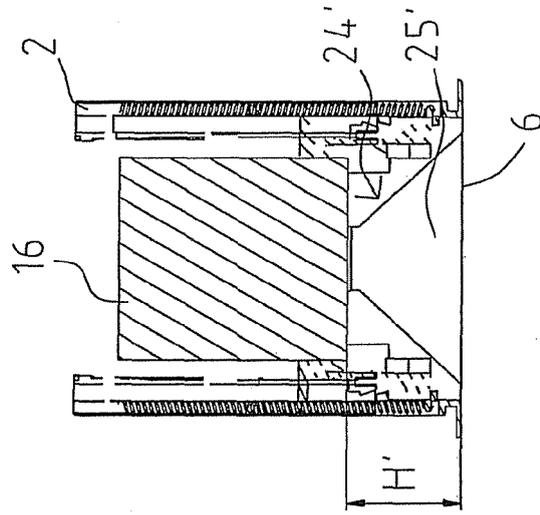


Fig.5b

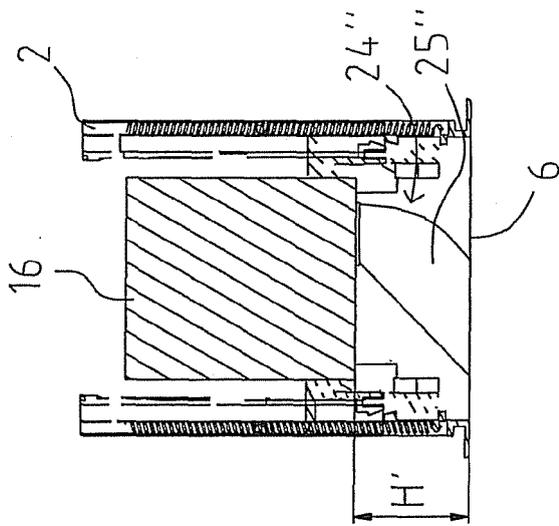
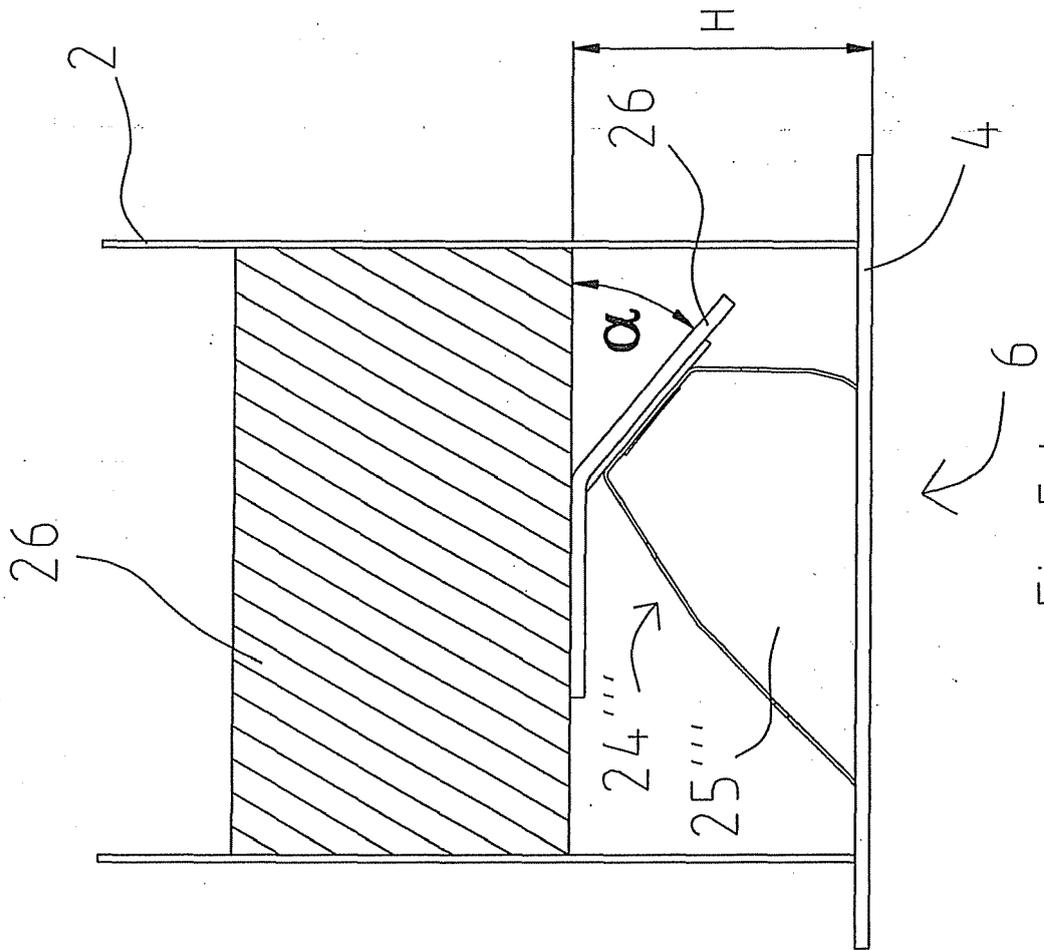


Fig.5a



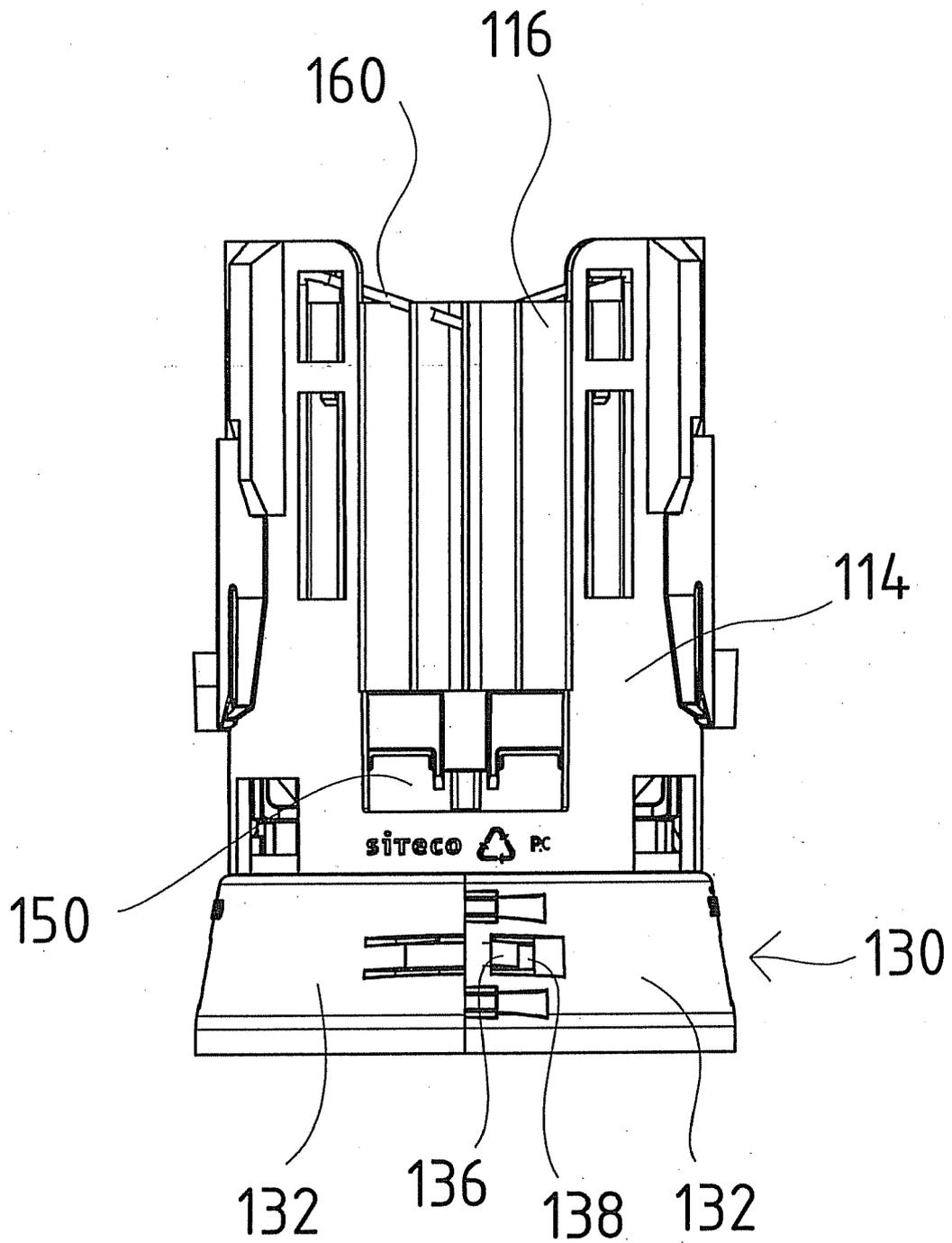
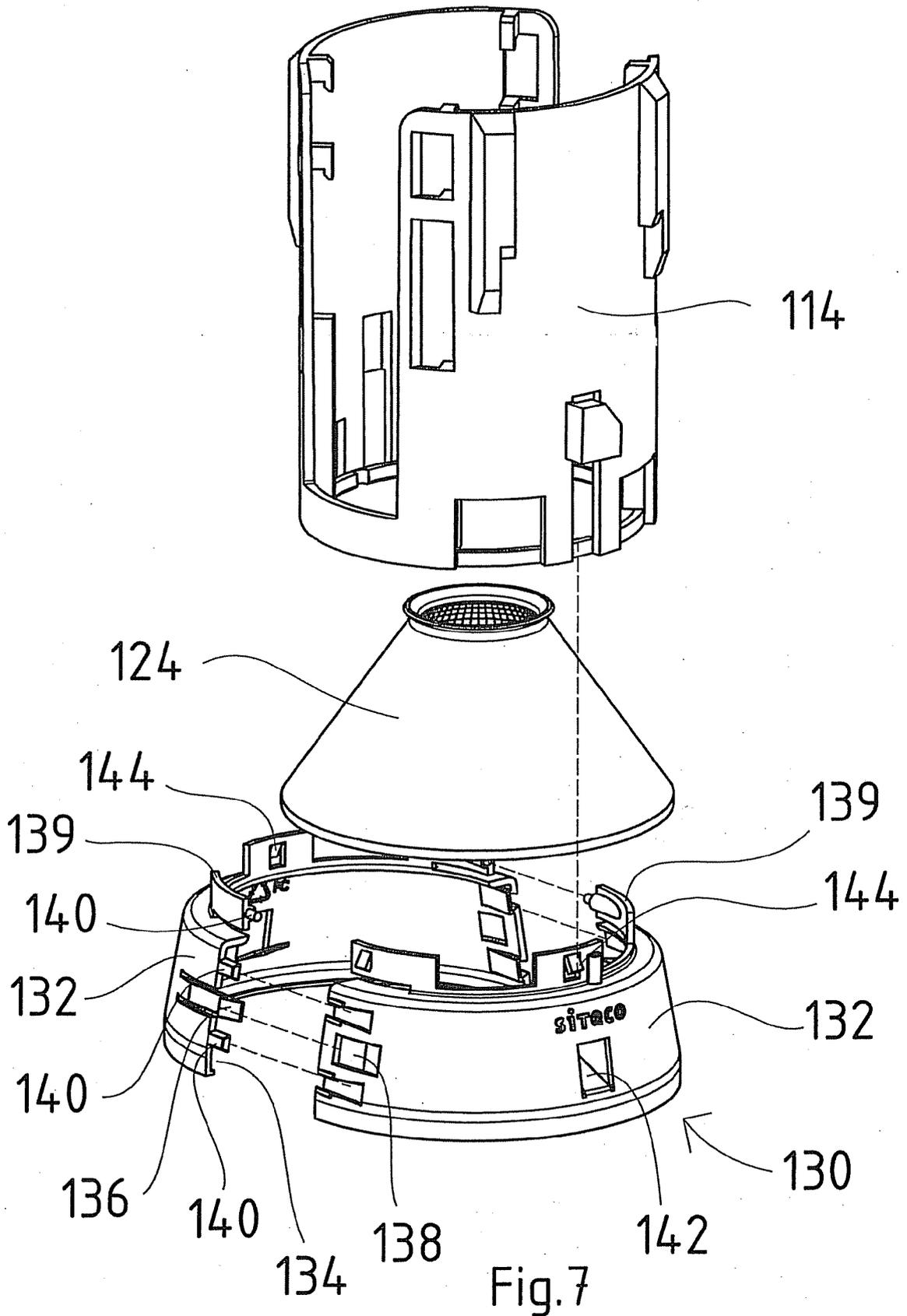


Fig.6



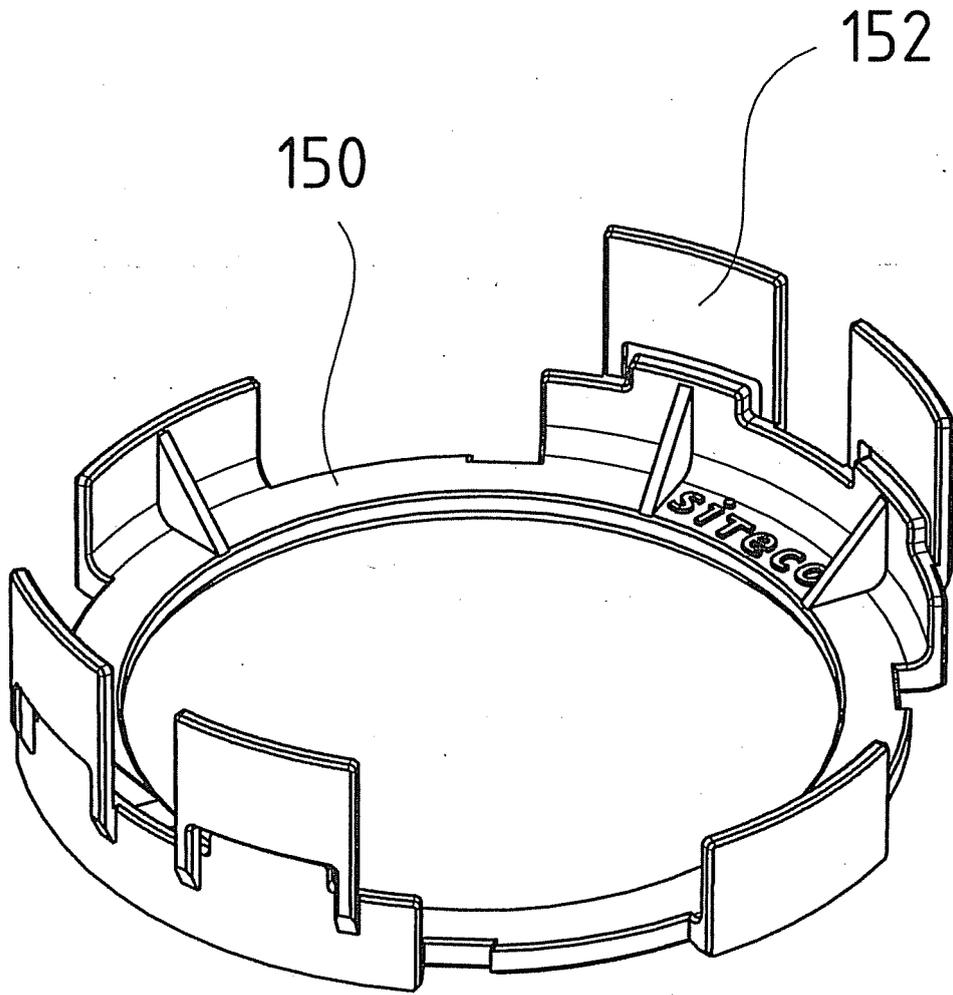


Fig.8

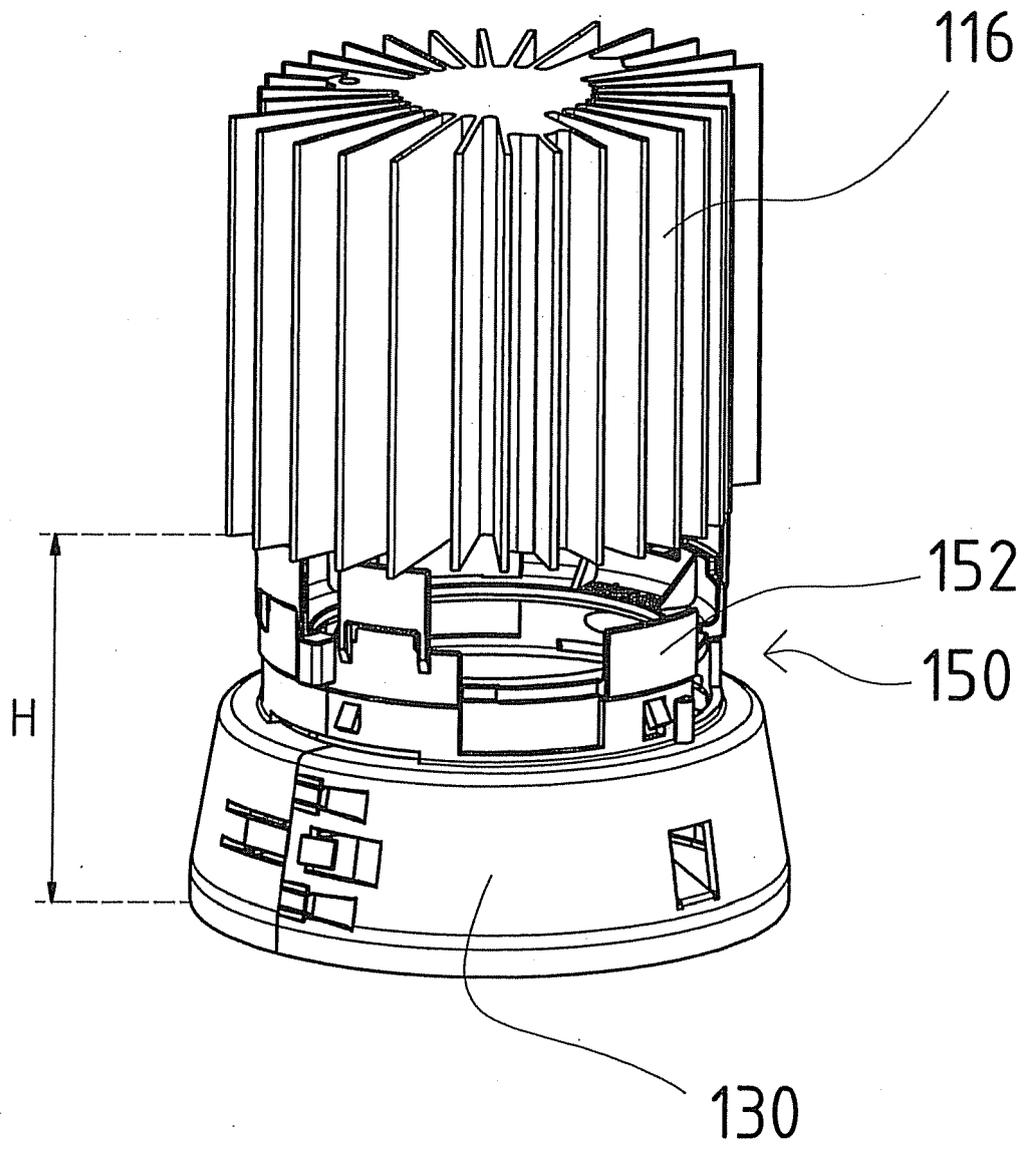
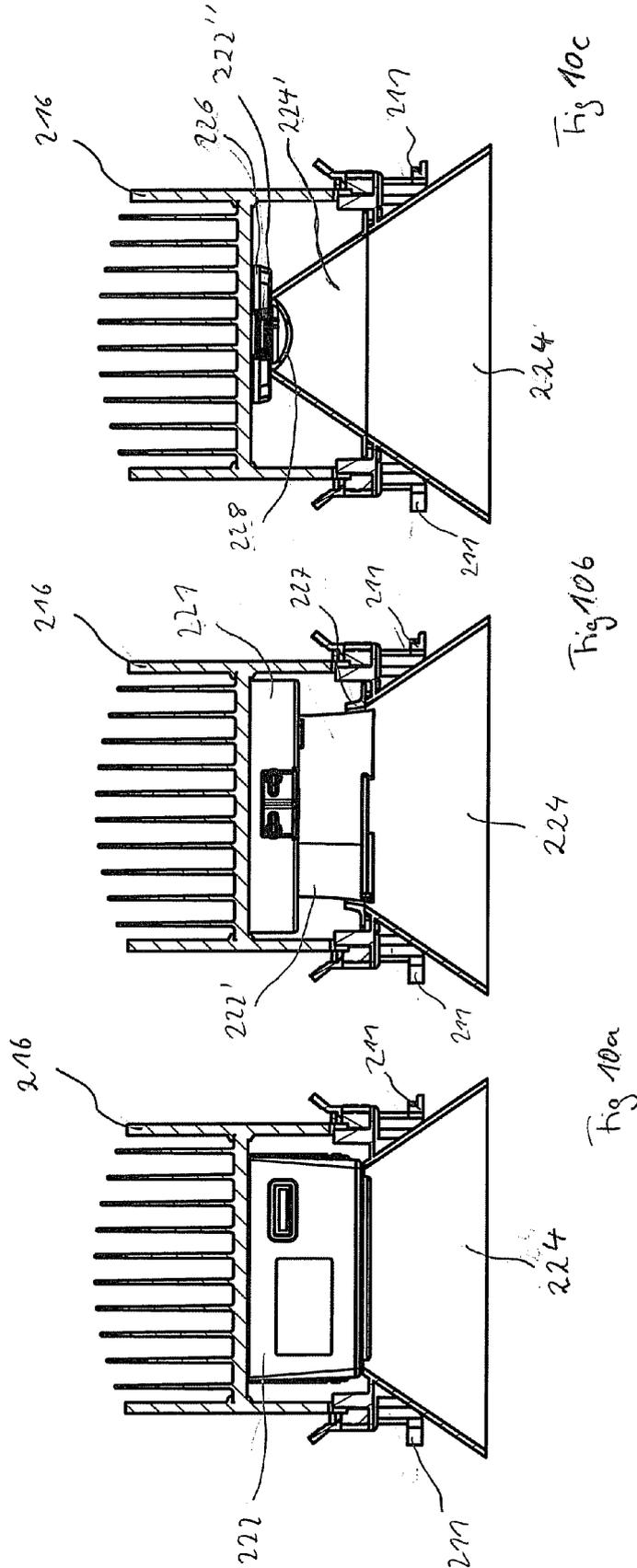
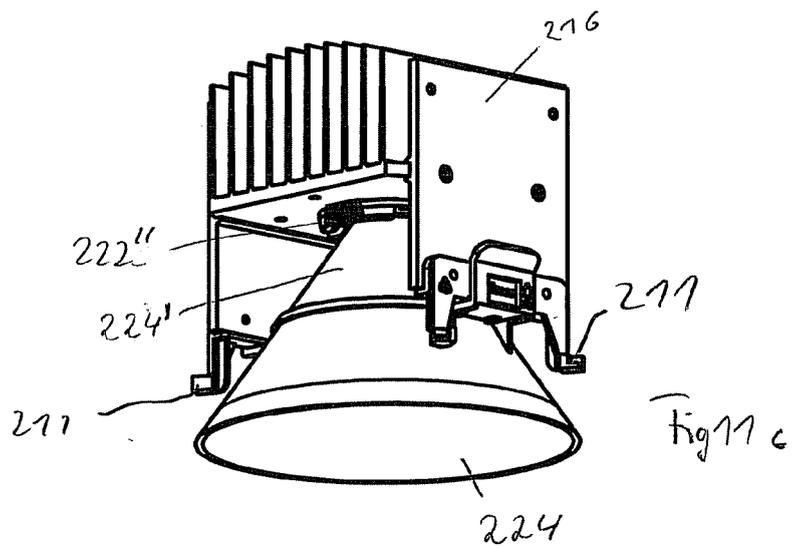
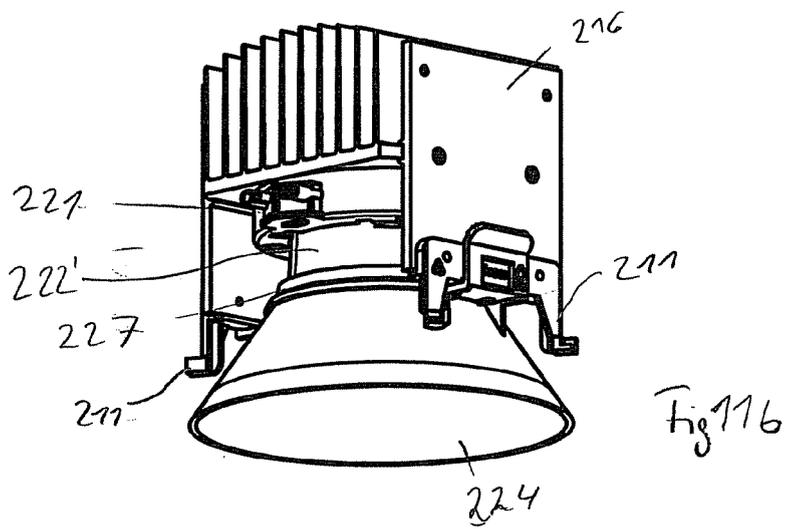
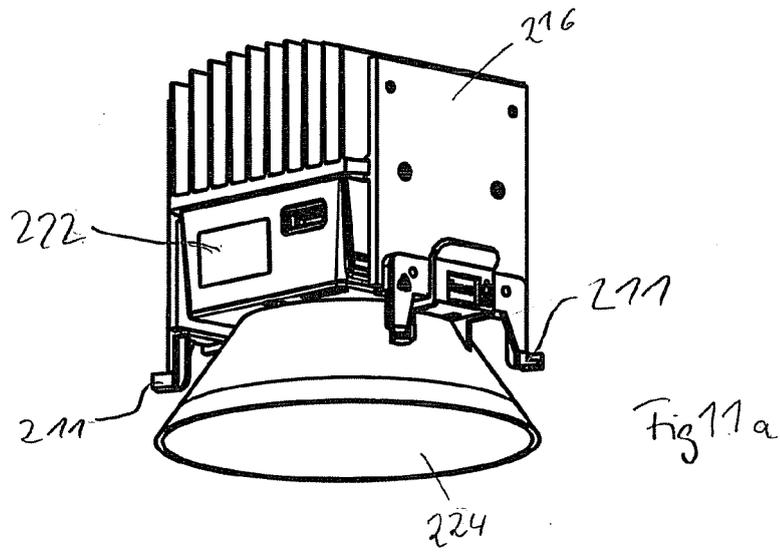


Fig.9





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 102008009814 A1 [0003]