



(11)

EP 2 629 005 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.10.2014 Patentblatt 2014/42

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

(21) Anmeldenummer: **13154765.5**

(22) Anmeldetag: **11.02.2013**

(54) Kühlkörper für Einbauleuchte

Heat sink for recessed luminaire

Corps de refroidissement pour lampe encastrée

(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**

(30) Priorität: **15.02.2012 DE 102012202288**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.08.2013 Patentblatt 2013/34

(73) Patentinhaber: **Zumtobel Lighting GmbH
6850 Dornbirn (AT)**

(72) Erfinder:
• **Kornhaas, Stefan
6850 Dornbirn (AT)**

- **Favarolo, Piere Angelo
88239 Wangen im Allgäu (DE)**
- **Wellmann, Til
6911 Lochau (AT)**
- **Müller, Ralf
88239 Wangen im Allgäu (DE)**

(74) Vertreter: **Thun, Clemens
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
AT-A4- 509 230 DE-A1- 10 335 515
US-A1- 2009 154 160 US-A1- 2010 061 108

EP 2 629 005 B1

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kühlkörper für eine Einbauleuchte, insbesondere eine LED-Einbauleuchte.

[0002] Einbauleuchten sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden in einer Zwischenkonstruktion montiert. Die Zwischenkonstruktion ist in der Regel ein(e) von einer Decke/ einer Wand/ einem Boden beabstandet vorgesehene(r) (und vorzugsweise parallel dazu angeordnete(r)) Zwischendecke/ Zwischenwand/ Zwischenboden. Der Einfachheit halber wird sich im Folgenden auf Zwischendecken beschränkt, wobei im Rahmen der Erfindung immer auch Zwischenwände oder Zwischenböden oder vergleichbare Strukturen mitzulesen sind.

[0003] In der Regel werden derartige Zwischendecken, die auch als "abgehängte Decken" bekannt sind, aus ökonomischen Gesichtspunkten (bspw. zum Reduzieren der Kubikmeterzahl eines Raumes und folglich der Heizkosten) oder aus ästhetischen Gründen (zum versteckten Anordnen von Leitungen, Kabeln, Kabelbäumen oder Leuchten) vorgesehen. Die Zwischendecken sind in der Regel nur unter erheblichem Aufwand oder gar durch Zerstörung der Zwischendecke entfernbar, so dass die Zwischendecke nicht für eine Montage einer Einbauleuchte entfernt werden kann.

[0004] Figur 13 zeigt beispielhaft eine Zwischendeckenkonstruktion 300 gemäß dem Stand der Technik. Dabei ist bezüglich einer Decke 310 in einem Abstand y und in der Regel auch parallel zur (Roh-)Decke 310 eine Zwischendecke 320 vorgesehen, so dass zwischen Decke 310 und Zwischendecke 320 ein Zwischen(hohl)raum 330 ausgebildet ist. In der Zwischendecke 320 ist eine Öffnung 340 mit einer Größe x (z.B. Kreis mit Durchmesser x oder Quadrat/Rechteck mit wenigstens einer Kantenlänge x oder dergleichen) vorgesehen, in bzw. bezüglich der eine Einbauleuchte angeordnet werden kann, deren Leuchtenkörper sich von der Öffnung 340 aus gesehen im Wesentlichen in den Zwischenraum hinein erstreckt. Die Einbauleuchte ist dabei aus ästhetischen Gründen im Wesentlichen bündig zu der Außenseite 321 der Zwischendecke 320 vorgesehen, also zu der von der Decke 310 abgewandten Seite der Zwischendecke 320.

[0005] Bei derartigen Einbauleuchten ergibt sich regelmäßig das Problem, dass der zur Verfügung stehende Zwischenraum 330 zwischen abgehängter Decke 320 und Rohdecke 310 verhältnismäßig klein ist. Dies hat zur Folge, dass die verwendeten Kühlkörper der Einbauleuchte einerseits nicht zu groß dimensioniert werden können, damit diese trotz des begrenzten Montageraumes, welcher insbesondere durch die Höhe y beschränkt ist, montiert werden können. Andererseits ergibt sich grundsätzlich das Problem, dass die Einbauöffnung 340 in der Zwischendecke 320 nur eine bestimmte Größe x aufweist. Auch dies begrenzt das Volumen bzw. die Größe des zu verwendenden Kühlkörpers, da er zur Montage durch die Öffnung 340 eingeführt werden muss. Die Ein-

bauleuchte muss daher derart beschaffen sein, dass sie durch die Öffnung 340 hindurch in dem durch Decke 310 und Zwischendecke 320 begrenzten Zwischenraum 330 montiert werden kann, wobei der Montageraum durch den Öffnungsquerschnitt sowie die Höhe y des Zwischenraumes 330 oberhalb der Zwischendecke 320 begrenzt ist. Somit weisen die bekannten Kühlkörper vergleichsweise kleine Dimensionen auf.

[0006] Durch den stetig zunehmenden Einsatz von LEDs als Lichtquellen besteht jedoch ein Bedürfnis dahingehend, dass Kühlkörper verwendet werden, die die während des Betriebs auftretende Wärme effektiv abführen, vorzugsweise an die Luft im Zwischenraum 330, sowie eine gleichmäßige Verteilung der Wärme im Zwischenraum 330 bewirken.

[0007] Es ist somit eine Aufgabe der Erfindung, einen Kühlkörper für eine Einbauleuchte sowie eine Einbauleuchte und ein Verfahren zum Einbau eines Kühlkörpers bzw. einer Einbauleuchte bereitzustellen, die eine ausreichende Kühlung der thermisch kritischen Leuchtenkomponenten bei Montage in der Zwischendecke sowie eine einfache Montage des Kühlkörpers bzw. der Einbauleuchte ermöglichen.

[0008] Unter Leuchtenkomponenten wird im Rahmen der Erfindung sowohl das Leuchtmittel (z.B. LED-Modul, etc.) selbst als auch damit (optisch) zusammenwirkende Elemente, wie bspw. Reflektoren oder (Streu-)Linsen und dergleichen oder auch elektronische Geräte, etc., sowie die Einheit der vorgenannten Elemente verstanden.

[0009] Die vorgenannte Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

[0010] Gemäß einem ersten Aspekt betrifft die Erfindung einen Kühlkörper für Einbauleuchten, insbesondere LED-Einbauleuchten, welcher wenigstens zwei Kühlarme und ein Verbindungselement zum Verbinden der Kühlarme, welche sich von dem Verbindungselement weg erstrecken, aufweist. Wenigstens die sich von dem Verbindungselement weg erstreckenden Bereiche der jeweiligen Kühlarme sind derart relativ zu den anderen Kühlarmen von einer Betriebsposition zu einer Einbauposition des Kühlkörpers bewegbar, dass in der Einbauposition wenigstens die sich vom Verbindungselement weg erstreckenden Bereiche der Kühlarme alle im Wesentlichen entlang oder parallel einer gemeinsamen Achse ausgerichtet sind.

[0011] Die Bewegbarkeit der Kühlarme oder Teilbereichen derselben ermöglicht eine Ausrichtung der sich vom Verbindungselement in der Regel großflächig weg erstreckenden Kühlarme bzw. Kühlarmbereiche im Wesentlichen in eine Richtung. In dieser Einbauposition weist der Kühlkörper nur eine geringe Erstreckung orthogonal zu der gemeinsamen Achse auf, so dass ein im Wesentlichen stabförmiger oder wenigstens sich in eine Richtung längs erstreckender Kühlkörper bereitgestellt wird, welcher sich einfach in eine vergleichsweise kleine

Öffnung der Zwischendecke einführen lässt. Nach Einführen in den Zwischenraum kann der Kühlkörper dann wieder durch Bewegen der Kühlarme (relativ zueinander) in die Betriebsposition gebracht werden. Somit können trotz der kleinen Einführöffnung und der begrenzten Höhe des Zwischenhohlraums Kühlarme mit langen Schenkeln bereitgestellt werden, deren Gesamtabmessungen im Vergleich zur Montageöffnung deutlich größer sind. Auf diese Weise kann eine projizierte Fläche zur erhöhten Wärmeübertragung durch Strahlung, also die wärmeübertragende Oberfläche des Kühlkörpers, deutlich vergrößert bereitgestellt werden.

[0012] Durch Vorsehen wenigstens zweier solcher Kühlarme, deren Schenkel sich vorzugsweise voneinander weg erstrecken, wird zudem eine Form des Kühlkörpers bereitgestellt, die eine gute Verteilung der Wärme über einen großflächigen Bereich in dem Zwischenraum ermöglicht. Durch die Wahl der Anzahl, Geometrie und Dimensionen der Kühlarme kann auf besonders einfache Weise die Kühlleistung des Kühlkörpers an die entsprechenden Bedingungen angepasst werden; auch im Hinblick auf die durch die Zwischendeckenkonstruktion gegebenen Restriktionen.

[0013] Trotz der großen wärmeübertragenden Oberfläche kann somit der erfindungsgemäße Kühlkörper auch durch eine kleine Öffnung in der bzw. die Zwischendecke und ebenso bei geringer Höhe des Zwischenraumes in denselben eingeführt werden, indem die Kühlarme in eine erfindungsgemäße Einbauposition bewegt werden. Die Bewegbarkeit von Teilen des Kühlkörpers ermöglicht folglich das Bereitstellen einer großen Oberfläche zur Wärmeabgabe, wobei die Gesamtabmessungen des Kühlkörpers im Vergleich zur Montageöffnung um ein Vielfaches größer sein können. Durch den großflächigen Kühlkörper mit beweglichen Kühlarmen kann eine ausreichende Kühlung von thermisch kritischen Leuchtenkomponenten, wie z.B. einem LED-Modul oder elektronischen Geräten), durch effektive und vorzugsweise gleichmäßige Wärmeabgabe an die Luft im Zwischenraum und somit eine gleichmäßige Wärmeverteilung in dem Zwischenraum.

[0014] Des Weiteren kann der großflächige Kühlkörper als zusammenhängendes Bauteil bereitgestellt und durch einfache Montageschritte auch zusammenhängend in den Zwischenraum eingebaut werden, ohne diesen hierfür zunächst zu demontieren und in dem kleinen Zwischenraum der Zwischendeckenkonstruktion wieder aufwändig zu montieren. Dies ermöglicht folglich eine besonders einfache Installation der Leuchte in der Zwischendeckenkonstruktion.

[0015] Vorzugsweise sind die Kühlarme um eine vorzugsweise senkrecht auf dem Verbindungselement stehenden Achse zwischen der Betriebsposition und der Einbauposition gegeneinander (also relativ zueinander) verschwenkbar bzw. verdrehbar. Der Kühlkörper lässt sich daher durch eine oder mehrere (je nach Anzahl der verbundenen Kühlarme) einfache Rotationsbewegung(en) zwischen der Einbauposition und der Betriebs-

position bewegen. Des Weiteren lässt sich der Kühlkörper im Wesentlichen in eine längliche Form bringen, die einfach in die Öffnung der Zwischendecke eingeführt werden kann. Im Zwischenraum kann die Rotationsbewegung in umgekehrter Richtung erfolgen und somit der Kühlkörper wieder in seine entfaltete bzw. aufgefächerte und somit großflächige Form gebracht werden. Vorzugsweise sind die Kühlarme sich im Verbindungselement überlappend, vorzugsweise mittig kreuzend angeordnet, und in dem Überlappungsbereich miteinander verschwenkbar bzw. verdrehbar zwischen der Betriebsposition und der Einbauposition des Kühlkörpers verbunden. Somit kann ein Kühlkörper mit im Wesentlichen symmetrischem kreuz- oder (teil-)sternförmigem Aufbau im Betriebszustand bereitgestellt werden. Dies wiederum ermöglicht eine besonders gleichmäßige Wärmeverteilung im Zwischenraum.

[0016] Vorzugsweise sind die Kühlarme nach dem Verschwenken in die Einbauposition parallel und vorzugsweise miteinander fluchtend übereinander ausgerichtet. Auf diese Weise wird ein Kühlkörper mit einer länglichen und besonders kompakten Form in der Einbauposition bereitgestellt, der sich besonders einfach in die Öffnung der Zwischendecke einführen lässt. Durch einfaches drehen zurück in die Betriebsposition kann dann wiederum ein großflächiger (bspw. kreuz- oder sternförmiger) Kühlkörper in der Zwischendecke bereitgestellt werden.

[0017] Besonders vorzugsweise sind die Kühlarme wenigstens teilweise plattenartig ausgebildet. Dies ermöglicht eine flache Form des Kühlkörpers, welcher in seiner Einbauposition somit besonders kompakt ausgebildet ist. Die durch die Plattenform bedingte Breite der Kühlarme sorgt hingegen für eine ausreichend große Wärmeabstrahlfläche.

[0018] Vorzugsweise weist ein Kühlarm im Überlappungsbereich einen sich von dem Kühlarm erstreckenden Führungsstift auf, welcher in eine korrespondierende Führungsnut wenigstens eines benachbarten Kühlarmes eingreift, wobei die Führungsnut vorzugsweise eine dem vorbestimmten Schwenkradius entsprechende Teilkreisform aufweist, und wobei die jeweiligen Enden der Führungsnut vorzugsweise einen Anschlag für den Führungsstift derart bilden, dass die Kühlarme definiert durch die Anschläge zwischen der Betriebsposition und der Einbauposition des Kühlkörpers verschwenkbar sind. Durch dieses Merkmal wird eine geführte Relativbewegung der miteinander korrespondierenden Kühlarme eines Kühlkörpers bereitgestellt. Die Anschläge verhindern dabei vorzugsweise eine Fehlmontage und erlauben eine immer gleiche und korrekte Ausrichtung der Kühlarme zueinander - sowohl in der Einbauposition als auch in der Betriebsposition.

[0019] Vorzugsweise ist zwischen den Kühlarmen ein Vorspannelement, wie bspw. eine Feder, vorgesehen, welches die Kühlarme in Richtung einer Betriebsposition vorspannt, so dass die Kühlarme nach einer Schwenkbewegung in Richtung einer Einbauposition automatisch

in die Betriebsposition (zurück) gebracht und in dieser gehalten werden. Mittels der Vorspannelemente lässt sich der Kühlkörper ohne weitere Montageschritte nach Einführen in den Zwischenhohlraum (automatisch) in seine vorbestimmte Betriebsposition bringen.

[0020] Vorzugsweise sind die Kühlarmlarminen wenigstens teilweise flexibel ausgebildet. Die flexible Ausgestaltung an sich oder in Kombination mit den vorhergehenden Ausgestaltungsformen einer Verschwenkvorrichtung ermöglichen ein noch flexibleres Handling des Kühlkörpers zum Einbau in den Zwischenhohlraum, da nun je nach Bedarf bestimmte Bereiche oder der gesamte Kühlarmlarmin/Kühlkörper flexibel ausgebildet sein kann und somit (bspw. bei einer besonders geringen Höhe y des Zwischenraumes) zum Einbau an entsprechenden Bereichen zusätzlich flexibel umgebogen werden kann.

[0021] Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung einen Kühlkörper für Einbauleuchten, insbesondere LED-Einbauleuchten, welcher wenigstens zwei Kühlarmlarmin und ein Verbindungselement zum Verbinden der Kühlarmlarmin, welche sich von dem Verbindungselement weg erstrecken, aufweist. Die Kühlarmlarmin sind wenigstens teilweise derart flexibel oder gelenkig ausgebildet, dass sie wahlweise von einer Betriebsposition zu einer Einbauposition und zurück überführbar sind, vorzugsweise verbiegbare oder verschwenkbar.

[0022] In Ergänzung zu den zum ersten Aspekt genannten Vorteilen ist es mit der flexiblen Ausgestaltung möglich, die Form des Kühlkörpers zwischen der Einbauposition und der Betriebsposition wahlweise flexibel zu ändern und an die individuellen Anforderungen und Dimensionen der Zwischenkonstruktion zum Einbau anzupassen. Nach dem Einführen des Kühlkörpers in den Zwischenraum nehmen die Kühlarmlarmin aufgrund ihrer (teil-)flexiblen Ausgestaltung wieder ihre ursprüngliche Form (bspw. kreuz- oder (teil-)sternförmiger Aufbau) an und breiten sich folglich im Zwischenraum aus. Diese Ausbreitung wird unterstützt durch die Schwerkraft sowie einem Abbau der beim Umbiegen in die Einbauposition eingebrachten Spannungen in den Kühlarmlarmin sowie durch Kontakt mit den Innenwänden der Zwischendeckenkonstruktion, durch den die Kühlarmlarmin entsprechend des zur Verfügung stehenden Raumes gebogen werden.

[0023] Somit kann trotz kleiner Dimensionen des Zwischenraumes oder der Öffnung der Zwischendecke ein großflächiger Kühlkörper mit großer wärmeübertragender Oberfläche bereitgestellt werden, welcher eine ausreichende Kühlung thermisch kritischer Elemente (wie bspw. LED-Modul oder elektrische Geräte) durch effektive Wärmeabgabe an die Luft in dem Zwischenraum bei gleichmäßiger Wärmeverteilung ermöglicht. Die Kühlleistung kann dabei durch Anzahl, Geometrie und Dimensionen der Kühlarmlarmin an die individuellen Bedingungen der Zwischendeckenkonstruktion angepasst werden.

[0024] Des Weiteren kann der Kühlkörper mit großer projizierter Fläche als ein zusammenhängendes Bauteil bereitgestellt und durch einfache Montageschritte zusammenhängend eingebaut werden. Da die flexiblen

Kühlarmlarmin zum Einbau in eine der Öffnung in der Zwischendecke entsprechende Form gebogen werden können, kann der Kühlkörper auch mit allen vom Verbindungselement beabstandeten Enden der Kühlarmlarmin voran in den Zwischenraum eingeführt werden. Da somit das Verbindungselement als letztes eingeführt wird, kann bereits vor dem Einbau des Kühlkörpers dieser mit den Leuchtenkomponenten verbunden und die Konstruktion als Ganzes als Einbauleuchte in die Zwischendeckenkonstruktion eingeführt werden. Auf diese Weise werden die notwendigen Arbeitsschritte weiter reduziert und die Montage des Kühlkörpers bzw. der Einbauleuchte weiter vereinfacht.

[0025] Vorzugsweise sind die Kühlarmlarmin wenigstens in einem an dem Verbindungselement anschließenden oder einem mit dem Verbindungselement verbundenen oder dem Verbindungselement nahen Bereich flexibel oder gelenkig ausgebildet. Indem der flexible Bereich wenigstens in einem dem Verbindungselement nahen Bereich des Kühlarmlarmin vorgesehen ist, kann nach der Transformation in eine Einbauposition ein besonders kompakter Kühlkörper bereitgestellt werden, der sich in dieser kompakten Einbauposition einfach in den Zwischenraum einführen lässt.

[0026] Vorzugsweise weisen die Kühlarmlarmin entlang ihrer Längserstreckung mehrere, vorzugsweise gleichmäßig beabstandete, flexible oder gelenkige Bereiche auf, wobei die durch die flexiblen oder gelenkigen Bereiche getrennten Kühlarmlarminummente um die jeweiligen flexiblen oder gelenkigen Bereiche verbiegbare oder verschwenkbar sind. Diese Ausgestaltungsform ist insbesondere dann besonders vorteilhaft, wenn der Kühlkörper auch noch in seiner Einbauposition eine besonders langgestreckte Form aufweist (bspw. aufgrund besonders langer Kühlarmlarmin), die Höhe des Zwischenraumes jedoch sehr gering und die Öffnung besonders klein ist und somit der Kühlkörper durch Einführen und jeweiliges Verbiegen von entsprechenden Segmentbereichen dennoch mit großen Kühlarmlarmin in die Zwischenkonstruktion eingesetzt werden kann. Die Kühlelemente können hierbei starr oder ebenfalls flexibel ausgebildet sein.

[0027] Vorzugsweise weisen die Kühlarmlarmin ein Gelenkelement, bspw. ein Scharnier, oder ein flexibles Material, wie bspw. Graphen, auf, mittels denen sie wahlweise von der Einbauposition zur Betriebsposition und zurück verschwenkbar oder verbiegbare sind. Beide Ausgestaltungsformen bieten eine einfache und kostengünstige Bereitstellung eines segmentartig aufgebauten Kühlkörpers.

[0028] Vorzugsweise weist das Verbindungselement eine Trägerplatte auf, an der die Kühlarmlarmin oder Kühlelemente vorzugsweise verbiegbare oder verschwenkbar oder verdrehbar angeordnet sind, vorzugsweise bzgl. der Längsachse des Kühlarmlarmin mit einem Ende desselben oder mittig. Die Trägerplatte dient der Verstärkung und/oder dem Zusammenhalt der Kühlarmlarmin und kann selbst Teil eines Kühlarmlarmin oder Kühlelementes sein.

[0029] Vorzugsweise ist ferner eine Gegenplatte vorgesehen, welche wenigstens einen oder alle Kühlarme zusammen mit der Trägerplatte in einem überlappenden Bereich sandwichartig von zwei Seiten einschließt. Die Trägerplatte und, wenn vorgesehen, auch die Gegenplatte sind besonders vorzugsweise rund oder mehrseitig ausgebildet, wobei die Anzahl der Seiten bei einer mehrseitigen Ausgestaltung vorzugsweise der Anzahl der sich von dem Verbindungselement weg erstreckenden Kühlarme oder Kühlarmbereiche bzw. Kühlarmelemente entspricht. Das Vorsehen einer Gegenplatte ermöglicht das sichere Abstützen der Kühlarme insbesondere bei (teilweise) flexibel ausgebildeten Kühlarmen, um eine stabile Transformation von einer Betriebsposition in eine Einbauposition und zurück zu gewährleisten. Hierbei stützen sich die Kühlarme bzw. Kühlarmelemente beim Umbiegen in die Einbauposition an der Trägerplatte ab, wodurch Spannungen im Kühlarm aufgebaut werden, die diesen in seine ursprüngliche Form entsprechend der Betriebsposition drücken und überführen.

[0030] Vorzugsweise bestehen wenigstens die gesamten Kühlarme aus einem flexiblen (also elastisch verformbaren) Material, vorzugsweise aus Graphen-Folie. Besonders vorzugsweise sind die Kühlarme aus einem gut wärmeleitenden, vorzugsweise hochwärmeleitfähigen Material wie z.B. Graphen hergestellt, um eine gute Kühlung zu erzielen. Vorzugsweise sollte der Emissionsgrad der Kühlarme des Kühlkörpers für eine gute Wärmeübertragung durch Strahlung möglichst hoch sein, was bspw. ebenfalls auf Graphen zutrifft.

[0031] Vorzugsweise sind die sich vom Verbindungselement weg erstreckenden Kühlarme bzw. Kühlarmbereiche kreuzförmig oder sternförmig, vorzugsweise gleichmäßig kreuz- oder sternförmig ausgerichtet.

[0032] Vorzugsweise bildet das Verbindungselement oder wenigstens ein Kühlarm, vorzugsweise in einem Überlappungsbereich mit dem Verbindungselement, eine Montagefläche für Leuchtenkomponenten wie Leuchtmitteln, insbesondere LED-Modulen, oder Reflektoren oder Linsen, wobei die Leuchtenkomponenten direkt oder mittels Haltevorrichtungen zum Aufnehmen der Leuchtenkomponenten auf der Montagefläche vorgesehen sind. Die Haltevorrichtungen können in jeder bekannten Form ausgebildet sein, beispielsweise als Bajonett-Verbindung, Schraubverbindung, Rastverbindung oder dergleichen, die mit korrespondierenden Halteelementen der Leuchtenkomponenten verbindbar sind. Dies ermöglicht ein standardisiertes Ausgestalten der Kühlkörperkomponenten und folglich ein einfaches Anbringen der Leuchtenkomponenten.

[0033] Gemäß einem dritten Aspekt betrifft die Erfindung eine Einbauleuchte aufweisend den erfindungsgemäßen Kühlkörper sowie eine Leuchtenkomponente, insbesondere ein Leuchtmittel wie z.B. ein LED-Modul, die auf einer Montagefläche des Verbindungselements oder wenigstens eines Kühlarms, vorzugsweise in einem Überlappungsbereich mit dem Verbindungselement, vorzugsweise mit allen Kühlarmen direkt oder indirekt

thermisch und vorzugsweise flächig verbunden ist.

[0034] Auf diese Weise kann die Wärmeabfuhr von dem Leuchtmittel an den Kühlkörper effektiv und gleichmäßig verteilt erfolgen. Die Leuchtenkomponenten, wie bspw. das Leuchtmittel und vorzugsweise auch Reflektoren und/oder Linsen und dergleichen, können an Haltevorrichtungen der Montagefläche (also der Verbindungselemente oder wenigstens einem der Kühlarme) mittels korrespondierender Halteelemente der Leuchtenkomponente angebracht sein, was eine einfache Montage und Demontage der Leuchtenkomponenten ermöglicht.

[0035] Gemäß einem vierten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einbau des erfindungsgemäßen Kühlkörpers, aufweisend die folgenden Schritte:

- Einführen des Kühlkörpers über eine Öffnung in einen Zwischenraum zwischen einer Rohdecke und einer die Öffnung aufweisenden Zwischendecke, wobei die Kühlarme vor dem Einführen oder sukzessive während des Einführens in eine entsprechende Einbauposition überführt, vorzugsweise verdreht, verschwenkt oder verbogen werden, und
- Entfalten der Kühlarme in dem Zwischenraum in eine Betriebsposition des Kühlkörpers.

[0036] Vorzugsweise erfolgt das Überführen wenigstens von Bereichen der Kühlarme von einer Betriebsposition in eine Einbauposition und zurück durch einen der folgenden Schritte:

- Verdrehen der Kühlarme über und bezogen auf eine senkrecht auf dem Verbindungselement stehende Achse, so dass die Kühlarme vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet sind, oder
- Verbiegen der flexiblen Bereiche der Kühlarme, oder
- Verschwenken der Kühlarme via die Stirnfläche der Kühlarme oder Kühlarmelemente mit dem Verbindungselement oder anderen Kühlarmelementen oder Kühlarmen verbindenden flexiblen oder gelenkigen Bereichen.

[0037] Mittels des vorgenannten Verfahrens ist das Einbringen eines großflächigen Kühlkörpers mit großer wärmeübertragender Oberfläche in einen Zwischenraum einer Zwischen(decken)konstruktion mit nur geringen Maßen der Montageöffnung sowie der Höhe des Zwischenraumes einfach möglich.

[0038] Gemäß einem fünften Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einbau der erfindungsgemäßen Einbauleuchte, aufweisend die Schritte gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Einbau eines Kühlkörpers und ferner aufweisend den abschließenden Schritt:

- Anbringen von Leucht Komponenten, insbesondere Leuchtmitteln, wie einem LED-Modul, und vorzugsweise von Reflektoren und/oder Linsen oder dergleichen an einer Montagefläche des Verbindungselements

ments oder wenigstens eines Kühlarms, vorzugsweise in einem Überlappungsbereich mit dem Verbindungselement, wobei die Leucht Komponenten direkt oder indirekt thermisch mit den Kühlarmen und vorzugsweise flächig mit der Montagefläche verbunden werden.

[0039] Im Folgenden werden weitere Vorteile der Erfindung beispielhaft anhand von Ausführungsbeispielen gemäß der Zeichnungen der begleitenden Figuren beschrieben.

[0040] Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Kühlkörpers in einer Betriebsposition gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf den Kühlkörper gemäß Fig. 1 inkl. Leuchtenkomponenten,
- Fig. 3 eine Seitenansicht des Kühlkörpers gemäß Fig. 1 inkl. Leuchtenkomponenten,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung des Verfahrens zum Einbau einer erfindungsgemäßen Einbauleuchte mit einem Kühlkörper gemäß Fig. 1,
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Kühlkörpers in einer Betriebsposition gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 6 eine Draufsicht auf den Kühlkörper gemäß Fig. 5,
- Fig. 7a eine seitliche Schnittansicht des Kühlkörpers gemäß Fig. 5 gemäß einer ersten Ausgestaltungsform inkl. Leuchtenkomponenten,
- Fig. 7b eine seitliche Schnittansicht des Kühlkörpers gemäß Fig. 5 gemäß einer zweiten Ausgestaltungsform inkl. Leuchtenkomponenten,
- Fig. 8a Draufsicht und Seitenansicht eines Verbindungselements (bspw. Trägerplatte; Gegenplatte) eines Kühlkörpers gemäß Figur 5 gemäß einer ersten Ausgestaltungsform,
- Fig. 8b Draufsicht und Seitenansicht eines Verbindungselements (bspw. Trägerplatte; Gegenplatte) eines Kühlkörpers gemäß Figur 5 gemäß einer zweiten Ausgestaltungsform,
- Fig. 9 eine schematische Darstellung des Verfahrens zum Einbau einer erfindungsgemäßen Einbauleuchte mit einem Kühlkörper gemäß Fig. 5,

- Fig. 10a eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausgestaltungsform eines Kühlkörpers in einer Betriebsposition gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 10b eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausgestaltungsform eines Kühlkörpers in einer Betriebsposition gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 11a eine seitliche Schnittansicht des Kühlkörpers gemäß Fig. 10a inkl. Leuchtenkomponenten,
- Fig. 11b eine seitliche Schnittansicht des Kühlkörpers gemäß Fig. 10b inkl. Leuchtenkomponenten,
- Fig. 12 eine schematische Darstellung des Verfahrens zum Einbau einer erfindungsgemäßen Einbauleuchte mit einem Kühlkörper gemäß Fig. 10a oder 10b,
- Fig. 13 eine Schnittansicht durch eine Deckenkonstruktion zum Einbringen des erfindungsgemäßen Kühlkörpers bzw. der erfindungsgemäßen Einbauleuchte.

[0041] Figuren 1 bis 3 zeigen einen Kühlkörper 1 für Einbauleuchten E1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Der Kühlkörper 1 weist wenigstens zwei oder mehr Kühlarme 10 (11, 12) auf. Die Kühlarme 10 sind vorzugsweise aus einem gut wärmeleitenden, insbesondere hochwärmeleitfähigen Material hergestellt, um eine gute Kühlung von thermisch kritischen Bauteilen von Leuchtenkomponenten 2 der Einbauleuchte E zu erzielen. Ferner vorzugsweise ist der Emissionsgrad des Kühlkörpers 1 möglichst hoch, um eine gute Wärmeübertragung durch Strahlung bereitzustellen. Als Materialien bieten sich beispielsweise Aluminium oder Aluminiumlegierungen an. Wie im Weiteren beschrieben, können die Kühlarme auch wenigstens teilweise aus Graphen (bspw. einer flexiblen Graphen-Folie) bereitgestellt werden. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die vorgenannten Materialien beschränkt.

[0042] Des Weiteren weist der Kühlkörper 1 ein Verbindungselement 20 zum Verbinden der Kühlarme 10 auf. Die Kühlarme 10 erstrecken sich von dem Verbindungselement 20 weg. Dabei können die Kühlarme 10 sich im Bereich des Verbindungselements 20 überlappen bzw. kreuzen, so dass sich jeweils Teilbereiche eines Kühlarms (im Folgenden auch Kühlarmelemente 13) in entgegengesetzte Richtungen bzgl. des Verbindungselements 20 und von letzterem weg erstrecken, wie es in Figur 1 gezeigt ist. Vorzugsweise kreuzen die Kühlarme 10 das Verbindungselement 20 mittig, sind also in Längsrichtung des jeweiligen Kühlarmes 10 gesehen mittig miteinander verbunden, um eine möglichst gleichmäßige Wärmeverteilung zu ermöglichen. Es ist, bspw. mit Verweis auf die Ausführungsbeispiele der Figuren 5

und 10, jedoch auch denkbar, dass die Kühlarme stirnseitig, also mit einem Ende des Kühlarmes in Längsrichtung desselben gesehen mit dem Verbindungselement verbunden sind.

[0043] Die in den Figuren 1 bis 3 gezeigte Ausrichtung der Kühlarme 10 stellt eine Betriebsposition des Kühlkörpers 1 dar, gemäß der die Kühlarme 10 derart angeordnet sind, dass der Kühlkörper 1 eine möglichst große Oberfläche zur Wärmeabgabe bereitstellt. Hierzu sind die Kühlarme 10 vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang des Kühlkörpers 1 verteilt angeordnet, vorzugsweise kreuz- oder sternförmig. Ein (teil)sternförmiger Aufbau des Kühlkörpers 1 ermöglicht eine besonders gleichmäßige Wärmeverteilung in dem Zwischenraum 330 der Zwischen(decken)konstruktion 300.

[0044] Wenigstens die sich von dem Verbindungselement 20 weg erstreckenden Bereiche der jeweiligen Kühlarme 10 (also die Kühlarmente 13 oder die gesamten Kühlarme 10 bspw. bei stirnseitiger Verbindung derselben mit dem Verbindungselement 20) sind derart relativ zu den anderen Kühlarmenten 10 von der gezeigten Betriebsposition zu einer Einbauposition des Kühlkörpers 1 bewegbar, dass in der Einbauposition wenigstens die sich vom Verbindungselement 20 weg erstreckenden Bereiche der Kühlarme 10 alle im Wesentlichen entlang oder parallel zu einer gemeinsamen Achse A1 ausgerichtet sind. Diese Einbauposition ist in Figur 4 gezeigt (vgl. Schritt Nr. 2; darin die Draufsicht auf den Kühlkörper). Die Kühlarme 10 sind hierzu gemäß einer bevorzugten Ausgestaltungsform nach dem Verschwenken in die Einbauposition parallel ausgerichtet. Besonders vorzugsweise sind die Kühlarme 10, wie in Figur 4 (Nr. 2; Draufsicht) gezeigt, in der Einbauposition miteinander fluchtend übereinander ausgerichtet.

[0045] Vorzugsweise sind die sich kreuzenden Kühlarme 10 in ihrem Überlappungsbereich, in welchem gemäß Figur 1 auch das Verbindungselement 20 vorgesehen ist, miteinander verschwenkbar bzw. verdrehbar zwischen der gezeigten Betriebsposition und der Einbauposition des Kühlkörpers 10 verbunden. Hierzu sind die Kühlarme 10 vorzugsweise um eine auf dem Verbindungselement 20 vorzugsweise senkrecht stehenden Verdrehachse A2 (vgl. Figuren 2 und 3) zwischen der gezeigten Betriebsposition und der Einbauposition verschwenkbar bzw. verdrehbar.

[0046] Das Verbindungselement 20 liegt vorzugsweise im Überlappungsbereich der Kühlarme 10 vor. Hierzu kann wenigstens ein Kühlarm 11 im Überlappungsbereich wenigstens einen (in Figur 1: zwei) sich von dem Kühlarm 11 erstreckenden Führungsstift 14 aufweisen. Dieser Führungsstift 14 kann integral mit dem Kühlarm 11 ausgebildet sein oder als separater Stift vorgesehen werden; bspw. als durch den Kühlarm 11 eingeführte Schraube. Der Führungsstift 14 wiederum greift in eine korrespondierende Führungsnut 15 eines oder mehrerer benachbarter Kühlarme 12 ein. Es ist auch denkbar, dass jeweils ein Kühlarm 10 einen Führungsstift 14 zum Eingreifen in eine Führungsnut 15 eines oder mehrerer be-

nachbarter Kühlarme 10 sowie eine Führungsnut 15, in die Führungsstifte 14 eines oder mehrerer benachbarter Kühlarme 10 eingreifen, aufweist. Die Führungsnut 15 weist vorzugsweise eine einem vorbestimmten Schwenkradius entsprechende Teilkreisform auf (vgl. Figuren 1 und 2; bspw. 90° bei zwei Kühlarmenten 10, um eine Kreuzform zu erzielen), so dass eine relative Verdrehbewegung der Kühlarme 10 zueinander einfach realisiert werden kann. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsform bilden die jeweiligen Enden der Führungsnut 15 vorzugsweise einen Anschlag 1501, 1502 für den jeweiligen Führungsstift 14 derart, dass die Kühlarme 10 definiert durch die Anschläge 1501, 1502 zwischen der Betriebsposition und der Einbauposition des Kühlkörpers 1 verschwenkbar sind.

[0047] Die Kühlarme 10 können bspw. durch eine sich vorzugsweise in Richtung der Verdrehachse A2 erstreckende und die Kühlarme 10 durchstoßende bzw. verbindende Achse miteinander verdrehbar verbunden sein. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Kühlarme 10 durch die die Führungsnut 15 durchgreifenden Führungsstifte 14 in axialer Richtung der sich erstreckenden Führungsstifte 14 gesehen fest miteinander verbunden sind, so dass die Kühlarme 10 auch ohne zusätzliche Achse einerseits relativ zueinander verdrehbar und bzgl. der Verdrehachse A2 in axialer Richtung gesehen fest (also verliersicher) miteinander verbunden ausgebildet sind. Hierzu kann der Führungsstift 14 an seinem abstehenden Ende bspw. durch einen verbreiterten Kopf, der die Führungsnut 15 hintergreift, gebildet sein. Dieser Kopf kann bspw. durch eine Mutter gebildet sein, welche auf den mit Schraubgewinde versehenen bzw. als Schraube ausgebildeten Führungsstift 14 aufgeschraubt ist. Es sei angemerkt, dass die Erfindung nicht auf die vorbeschriebenen Verbindungsarten beschränkt ist, solange das Verbindungselement 20 eine vorzugsweise geführte relative Verdrehbewegung der Kühlarme 10 ermöglicht.

[0048] Um einen besseren Kontakt zwischen den Kühlarmenten 10 zu erzielen und somit einen thermischen Widerstand zwischen den Bauteilen zu verringern, können die Kühlarme 10, nachdem sie in der Zwischendeckenkonstruktion wieder in die Betriebsposition bewegt wurden, miteinander verbunden werden. Hierfür können die Kühlarme 10 miteinander verschraubt oder anderweitig mechanisch verbunden werden. Als mechanische Schraubverbindung können bspw. auch die als Schraube mit Mutter ausgebildeten Führungsstifte 14 dienen, welche nach Erreichen der Betriebsposition des Kühlkörpers 1 fest angezogen werden und somit neben der Funktion als Führungselement gleichzeitig als Fixierungselement dienen können. Auf diese Weise können ferner Bauteile eingespart und somit der Kühlkörper 1 insgesamt leichter ausgebildet werden. Des Weiteren werden die Montageschritte weiter reduziert. Neben Schraubverbindungen sind bspw. auch Klemm- oder Rastverbindungen denkbar.

[0049] Die Kühlarme 10 können somit in einfacher

Weise von einer Betriebsposition in eine Einbauposition bewegt werden, indem die Kühlarme 10 einfach gegeneinander z.B. über das Verbindungselement 20 bestehend aus Führungsnut 15 und Führungsstift 14 bzw. über die die Kühlarme 10 verbindende Achse gegeneinander verdreht werden. Diese Bewegung kann manuell durchgeführt werden. In einer bevorzugten Ausgestaltungsform kann jedoch auch zwischen den Kühlarmen 11, 12 ein Vorspannelement (nicht gezeigt) vorgesehen sein, welches die Kühlarme in Richtung der Betriebsposition vorspannt. Als Vorspannelement kann bspw. eine Feder oder ein Hydraulikzylinder oder dergleichen verwendet werden. Es ist somit möglich, die Kühlarme 10 nach einer Schwenkbewegung in Richtung einer Einbauposition automatisch (bspw. nach dem Einbau des Kühlkörpers 1 in einen Zwischenraum 330 einer Zwischen(decken)konstruktion 300) in die Betriebsposition zu bringen und in dieser zu halten.

[0050] Um das Vorsehen des Kühlkörpers 1 in dem Zwischenraum 330 noch einfacher bewerkstelligen zu können, können die Kühlarme 10 zusätzlich wenigstens teilweise flexibel ausgebildet sein. Wie diese flexible Ausbildung ausgestaltet sein kann, soll im Weiteren mit Bezug auf das zweite Ausführungsbeispiel beschrieben werden. An dieser Stelle sei bereits darauf hingewiesen, dass die Merkmale der einzelnen Ausführungsbeispiele beliebig untereinander ausgetauscht und insbesondere auch miteinander kombiniert/ergänzt werden können.

[0051] Um einerseits eine besonders große Oberfläche zur Wärmeabstrahlung bereitzustellen und andererseits ein Verschwenken oder Verdrehen der Kühlarme 10 zueinander einfach zu realisieren, sind die Kühlarme 10 vorzugsweise wenigstens teilweise plattenartig ausgebildet. Diese Ausgestaltung bietet zudem einen flachen und somit in der Einbauposition besonders kompakten Kühlkörper 10, welcher dennoch eine große Abstrahloberfläche aufweist. Als plattenartige Elemente lassen sich die Kühlarme 10 einfach zueinander verdrehen und ausrichten. Die Erfindung ist jedoch nicht auf plattenartige Kühlarme 10 beschränkt. So können diese auch einen runden, ovalen oder mehreckigen Querschnitt aufweisen. Auch kann die Dicke der Kühlarme 10 über deren Längsachse gesehen variieren. Des Weiteren kann der Kühlarm 10 über seine Länge gesehen geradlinig oder gebogen bzw. abgelenkt (bspw. Z-förmig) ausgebildet sein; sowohl in einer Draufsicht als auch einer Seitenansicht. Es ist offensichtlich, dass die Kühlleistung des erfindungsgemäßen Kühlkörpers 1 durch Größe, Anzahl und Geometrie der Kühlarme 10 bestimmt wird und entsprechend ausgelegt werden kann. Somit ist die Erfindung nicht auf eine bestimmte Größe des Kühlkörpers 10 oder die dargestellte Anzahl der Kühlarme 10 oder deren Geometrie beschränkt.

[0052] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Kühlkörpers 1 ermöglicht es somit, dass dieser in seiner Einbauposition nur eine geringe Erstreckung orthogonal zu der gemeinsamen Achse A1 aufweist, so dass ein im Wesentlichen stabförmiger oder wenigstens sich in eine

Richtung längs erstreckender Kühlkörper 1 bereitgestellt wird, welcher sich einfach in eine vergleichsweise kleine Öffnung 340 der Zwischendecke 320 einführen lässt. Trotz der kleinen Einführöffnung 340 und der begrenzten Höhe y des Zwischenhohlraums 330 können somit Kühlarme 10 mit langen Schenkeln bereitgestellt werden, deren Gesamtabmessungen im Vergleich zur Montageöffnung 340 deutlich größer sind und somit eine große Oberfläche zur Wärmeübertragung bieten. Durch das Zurückdrehen in eine Betriebsposition kann zudem ein großflächiger kreuz- oder sternförmiger Kühlkörper 1 bereitgestellt werden, der eine gute Wärmeverteilung im Zwischenhohlraum 330 ermöglicht. Auch muss der Kühlkörper 1 nicht vor einem Einbau demontiert und nach einem Einbau in die Zwischendeckenkonstruktion 300 wieder montiert werden, was eine besonders einfache Installation der Vorrichtung in der Zwischendeckenkonstruktion 300 erlaubt.

[0053] Um eine Einbauleuchte E1 bereitzustellen, bildet wenigstens einer der Kühlarme 11, vorzugsweise in einem Überlappungsbereich mit dem Verbindungselement 20 bzw. dem/den anderen Kühlarm(en) 12, eine Montagefläche M für Leuchtenkomponenten 2 wie Leuchtmitteln, insbesondere LED-Modulen 3, oder Reflektoren 4 oder Linsen 5. Die Leuchtenkomponenten 2 können dabei direkt (wie in Figur 3 gezeigt) oder mittels Haltevorrichtungen zum Aufnehmen der Leuchtenkomponenten 2 auf der Montagefläche M vorgesehen werden. Die Haltevorrichtungen können eine Bajonett-Verbindung, eine Schraubverbindung, eine Rastverbindung oder dergleichen aufweisen, die mit korrespondierenden Halteelementen der Leuchtenkomponenten 2 verbindbar sind.

[0054] In den Figuren 2 und 3 ist eine Einbauleuchte E1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel gezeigt, welches den erfindungsgemäßen Kühlkörper 1 sowie ein Leuchtmittel 2 aufweist, insbesondere ein LED-Modul 3, das auf der Montagefläche M des Verbindungselements bzw. wenigstens eines der Kühlarme 11, vorzugsweise in einem Überlappungsbereich mit dem Verbindungselement 20, verbunden ist. Wie Figur 3 zu entnehmen ist, sind die Leuchtenkomponenten 2 vorzugsweise mit allen Kühlarmen 11, 12 direkt (Kühlarm 11) oder indirekt (Kühlarme 12) thermisch und vorzugsweise (voll-)flächig verbunden. Ebenfalls in Figuren 2 und 3 ist ein Reflektor 4 sowie eine diesen abdeckende Linse 5 schematisch angedeutet (gestrichelte Linie), welche ebenfalls in der vorbeschriebenen Weise an dem Kühlkörper 1 angebracht sein können. Vorzugsweise sind alle Leuchtenkomponenten 2 lösbar an dem Kühlkörper 1 angebracht.

[0055] Im Folgenden wird anhand der Figur 4 ein Verfahren zum Einbau eines Kühlkörpers 1 sowie einer Einbauleuchte E1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben.

[0056] Gemäß einem ersten Schritt (Nr. 1) wird der Kühlkörper 1 in seine Einbauposition gebracht. Hierzu werden die Kühlarme 11, 12 über und bezogen auf eine vorzugsweise senkrecht auf dem Verbindungselement

20 stehende Verdrehachse A2 derart relativ zueinander verdreht, dass die Kühlarme 10 vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet sind (vgl. Figur 4, Nr. 2; Draufsicht). Gemäß Figur 4 weist der Kühlkörper 1 folglich eine im Wesentlichen längliche (Stab-)Form auf. In dieser Einbauposition weist der Kühlkörper 1 orthogonal zu seiner Längsachse eine minimale Erstreckung auf, welche kleiner als die Breite der Montageöffnung 340 ist und somit in diese eingeführt werden kann, ohne den Kühlkörper 1 auseinanderzubauen. Sodann wird der Kühlkörper 1 über die Öffnung 340 in den Zwischenraum 330 zwischen die Rohdecke 310 und die die Öffnung 340 aufweisende Zwischendecke 320 eingeführt. Da der Kühlkörper 1 nunmehr eine im Wesentlichen längliche und kompakte Form aufweist (vorzugsweise parallel ausgerichtete Kühlarme 10), kann er in einfache Weise in Längsrichtung schräg in den Zwischenhohlraum 330 eingeführt werden.

[0057] In dem Zwischenraum 330 wird der Kühlkörper 1 in einem weiteren Schritt (Nr. 2) vorzugsweise entsprechend seiner Endposition in dem Zwischenraum 330 der Zwischendeckenkonstruktion 300 positioniert. Hierzu wird vorzugsweise das Verbindungselement 120 bzw. der Überlappungsbereich; genauer die Montagefläche M mittig bzw. fluchtend zur Montageöffnung 340 ausgerichtet, wie es auch in den beiden vorhergehende Ausführungsformen der Fall ist.

[0058] Gemäß einem weiteren Schritt (Nr. 3) werden die Kühlarme 10 des Kühlkörpers in dem Zwischenraum 330 in die Betriebsposition des Kühlkörpers 1 entfaltet. Hierzu werden die Kühlarme 10 bspw. manuell oder mit Hilfe von Vorspannelementen wiederum um ihre Verdrehachse A2 gedreht (vgl. Pfeil P1), bis die Kühlarme 10 ihre Betriebsposition (kreuz- bzw. sternförmiger Aufbau) erreicht haben, in der sie vorzugsweise eine möglichst gleichmäßige Erstreckung der Kühlarme 10 bereitstellt, um eine gleichmäßige und großflächige Wärmeabgabe zu ermöglichen.

[0059] In einem letzten Schritt (Nr. 4) werden zum Einbau der Einbauleuchte E1 ferner Leuchtenkomponenten 2, insbesondere Leuchtmittel 3, wie ein LED-Modul, und vorzugsweise Reflektoren 4 und/oder Linsen 5 oder dergleichen an einer Montagefläche M wenigstens eines Kühlarms 11, vorzugsweise in einem Überlappungsbereich mit dem Verbindungselement 20, angebracht bzw. verbunden. Hierzu werden die Leuchtenkomponenten 2 direkt oder indirekt thermisch mit den Kühlarmen 10 und vorzugsweise flächig mit der Montagefläche M verbunden. Eine direkte thermische Verbindung ist bei direktem Kontakt mit den Leuchtenkomponenten 2 gegeben. Ein indirekte thermische Verbindung ist dann gegeben, wenn sich bspw. zwei Kühlarme 11, 12 kreuzend überlappen, wobei auf einem ersten Kühlarm 11 die Leuchtenkomponenten 2 (vorzugsweise im Bereich des Verbindungselements 20) angebracht sind (= direkte thermische Verbindung) und die thermische Verbindung der Leuchtenkomponente 2 mit dem bzgl. des ersten Kühlarms 11 von den Leuchtenkomponenten 2 abgewandten zweiten

Kühlarmes 12 über den ersten Kühlarm 11 geschieht (= indirekte thermische Verbindung), wie dies bspw. in Figur 3 gezeigt ist. Eine indirekte thermische Verbindung kann auch gegeben sein, wenn ein separates Verbindungselement vorgesehen ist, an dem die Leuchtenkomponenten 2 (und die Kühlarme) angebracht sind oder wenn die Kühlarme segmentartig aufgebaut sind, und die Leuchtenkomponenten nur in einem Segment angebracht sind. Dies wird mit Bezug auf die weiteren Ausführungsbeispiele noch näher beschrieben.

[0060] Figuren 5 bis 7 zeigen eine zweite Ausführungsform eines Kühlkörpers 100 gemäß der Erfindung. Das zuvor zum Kühlkörper 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel Gesagte gilt in gleicher Weise auch für den Kühlkörper 100 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel. Gleiche Merkmale sind hierbei mit gleichen Bezugszeichen + 100 bezeichnet, wobei bezüglich deren Ausgestaltung, Materialien und dergleichen auf obige Ausführungen verwiesen wird.

[0061] Der Kühlkörper 100 weist ebenfalls wenigstens zwei (in dem gezeigten Ausführungsbeispiel: acht) Kühlarme 110 sowie ein Verbindungselement 120 zum Verbinden der Kühlarme 110 auf. Die Kühlarme 110 erstrecken sich von dem Verbindungselement 120 weg und bilden vorzugsweise eine gleichmäßig verteilte Sternform.

[0062] Das Verbindungselement 120 kann eine Trägerplatte 121 aufweisen, an der die Kühlarme 110 oder Kühlarmelemente 113 vorzugsweise verbiegbare oder verschwenkbar angeordnet sind. Die Kühlarme 110 können hierzu bezüglich der Längsachse des jeweiligen Kühlarms 110 mit einem Ende desselben an dem Verbindungselement 120 bzw. dessen Trägerplatte 121 angebracht sein. Hierbei können die Kühlarme 110 stirnseitig an dem Verbindungselement 120 bzw. der Trägerplatte 121 anliegen und sich von dieser weg erstrecken. Alternativ ist es auch denkbar, dass die Kühlarme 110 alle mit ihren Stirnflächen aneinanderstoßend vorgesehen sind und mittels der Trägerplatte 121 zueinander fixiert vorgesehen sind; bspw. mit der Trägerplatte 121 verschraubt oder anderweitig mechanisch fixiert oder auch verschweißt sind. Es ist auch denkbar, dass die Kühlarme 110 sich kreuzend, vorzugsweise sich mittig kreuzend vorgesehen sind und in einem Überlappungsbereich durch die Trägerplatte 121 fixiert sind. In diesem Fall erstrecken sich die Kühlarmelemente 113 von dem Verbindungselement 120 weg.

[0063] Bei Vorsehen einer Trägerplatte 121 als Verbindungselement 20 für den Kühlkörper 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel wären die Kühlarme 10 oder Kühlarmelemente 13 folglich entsprechend verdrehbar an der Trägerplatte 121 angeordnet. Hierbei könnten bspw. Kühlarme 10 und Trägerplatte 121 alle mit einer diese durchstoßenden bzw. verbindenden Achse verbunden sein. Es ist aber auch denkbar, dass sich Führungsstifte von der Trägerplatte 121 in vergleichbarer Weise durch entsprechende Führungsnute 15 der Kühlarme 10 in vorbeschriebener Weise erstrecken und

über dieses vorzugsweise befestigt und fixiert werden können.

[0064] Vorzugsweise kann das Verbindungselement 120 neben der Trägerplatte 121 ferner eine Gegenplatte 122 aufweisen, welche wenigstens einen oder alle Kühlarme 110 zusammen mit der Trägerplatte 121 in einem überlappenden Bereich sandwichartig von zwei Seiten einschließt und vorzugsweise sicher fixiert.

[0065] Die Trägerplatte 121 und, wenn vorgesehen, auch die Gegenplatte 122 sind, wie in den Figuren 8a und 8b dargestellt, vorzugsweise rund (Figur 8b) oder mehreckig (bspw. achteckig; Figur 8a) ausgebildet. Bei einer mehreckigen Ausgestaltung entspricht die Anzahl der Seiten des Verbindungselements 120 vorzugsweise der Anzahl der sich von dem Verbindungselement 120 weg erstreckenden Kühlarme 110 oder Kühlarmbereiche 113. Auf diese Weise kann eine sichere Verbindung der Kühlarme 110 an dem Verbindungselement 120 bereitgestellt werden; insbesondere in einem Fall, bei dem die Kühlarme 110 stirnseitig an dem Verbindungselement 120 anliegen.

[0066] Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel sind die Kühlarme 110 wenigstens teilweise derart flexibel oder gelenkig ausgebildet, dass sie wahlweise von der gezeigten Betriebsposition zu einer Einbauposition (vgl. bspw. Figur 9, Nr.2) und zurück (vgl. bspw. Figur 9, Nr. 3 und 4) überführbar sind. Hierzu sind die Kühlarme 110 vorzugsweise verbiegbare oder verschwenkbare ausgebildet, wie im Weiteren beschrieben wird. Es sei an dieser Stelle nochmals angemerkt, dass die folgende Beschreibung einer flexiblen oder gelenkigen Ausgestaltung teilweise oder vollumfänglich auch in Kombination mit einem Kühlkörper 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel auftreten kann.

[0067] Wie den Figuren 5 bis 7 zu entnehmen ist, sind die Kühlarme 110 vorzugsweise in einem zentralen Bereich des Kühlkörpers 100 mit dem Verbindungselement 120 verbunden. Wenigstens in einem an dem Verbindungselement 120 anschließenden Bereich der Kühlarme 110 oder an einem mit dem Verbindungselement 120 verbundenen Bereich der Kühlarme 110 oder an einem dem Verbindungselement 120 nahen Bereich der Kühlarme 110 sind die Kühlarme 110 flexibel oder gelenkig ausgebildet. Darüber hinaus können die Kühlarme 110 in anderen Bereichen ebenfalls flexibel (also der Kühlarml 110 insgesamt vollflexibel, d.h. vorzugsweise über seine gesamte Länge flexibel) oder starr (also der Kühlarml 110 insgesamt teilweise flexibel) ausgebildet sein.

[0068] Wenn also wenigstens in einem dem Verbindungselement 120 nahen oder an diesen angrenzenden Bereich der Kühlarme 110 diese flexibel oder gelenkig ausgebildet sind, lassen sich die Kühlarme 110 um eben diesen Bereich herum verbiegen bzw. verschwenken. Es ist dabei möglich, den Kühlkörper 100 durch Verändern der Ausrichtung der Kühlarme 110 von ihrer Betriebsposition (bspw. einer großflächigen (Stern-)Form) in eine wenigstens quer zu einer Einführrichtung P2 (vgl. Figur

9, Nr. 2) des Kühlkörpers 100 sich (seitlich) weniger erstreckenden Form zu bringen. Hierbei können, wie dies bzgl. des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, in der Einbauposition des Kühlkörpers 100 die Kühlarme 110 oder wenigstens die sich vom Verbindungselement 120 weg erstreckenden Bereiche 113 der Kühlarme 110 alle im Wesentlichen entlang oder parallel einer gemeinsamen Achse A1 (erstreckt sich mit Verweis auf in Figur 9 in Richtung der Einführrichtung P2) ausgerichtet werden. Hierzu können die Kühlarme 110 bspw. alle bzgl. des Verbindungselements 120 nach oben umgebogen bzw. verschwenkt werden, so dass die Kühlarme 110 alle in eine Richtung ausgerichtet sind. Dies ist insbesondere dann gegeben, wenn die Kühlarme 110 über die flexiblen oder gelenkigen Bereiche hinaus nicht flexibel (also starr) sind und bzgl. einer Ebene, in der die Oberfläche des Verbindungselement 120 liegt, um 90° umgebogen bzw. umgelenkt sind. Quer zu einer derartigen Erstreckungsrichtung der Kühlarme 110 in der Einbauposition weist der Kühlkörper 100 sodann einen deutlich reduzierten Durchmesser auf, welcher kleiner als die Einführöffnung 340 in der Zwischendecke 320 ist. Somit kann der Kühlkörper 100 in der Einbauposition in den Zwischenraum 330 eingeführt und darin wieder in die Betriebsposition entfaltet werden, ohne den Kühlkörper 100 hierfür zu demontieren.

[0069] Es ist jedoch nicht zwingend notwendig, dass die Kühlarme 110 sich tatsächlich entlang oder parallel einer gemeinsamen Achse erstrecken oder in dieselbe Richtung umgebogen oder umgeschwenkt werden, solange der Durchmesser des Kühlkörpers 100 in der Einbauposition quer zur Einsteckrichtung P2 ein Einführen in die Zwischenkonstruktion ermöglicht; also vorzugsweise im Bereich der Öffnung 340 beim Einführen kleiner als derjenige der Öffnung 340 ist.

[0070] Insbesondere in einem Fall, in dem die Höhe y des Zwischenraumes 330 sehr niedrig ist, bietet es sich an, dass die Kühlarme 110 über ihre gesamte Länge flexibel oder wenigstens entlang ihrer Längserstreckung mehrere, vorzugsweise gleichmäßig beabstandete, flexible oder gelenkige Bereiche 216, 217 aufweist, wie diese bzgl. eines Kühlkörpers 200 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Figuren 10 und 11 gezeigt sind und im Weiteren noch eingehend beschrieben wird. Zur Verdeutlichung, dass der Kühlkörper 200 der dritten Ausführungsform auch als Kühlarml 110 der zweiten Ausführungsform dienen kann, sind die Bezugszeichen beider Ausführungsformen in der Figur 10 enthalten.

[0071] Mittels der in Figur 10 gezeigten flexiblen oder gelenkigen Bereiche 216, 217 wird es ermöglicht, die durch die flexiblen oder gelenkigen Bereiche 216, 217 getrennten Kühlarme 210 oder Kühlelemente 113, 213 eines Kühlarmls 110, 210 um die jeweiligen flexiblen oder gelenkigen Bereiche 216, 217 verschwenkbar oder verbiegbare auszubilden. Diese segmentartige Ausgestaltung der Kühlarme 110, 210 ermöglicht es, dass der Kühlkörper 100, 200 sukzessive in eine Einbauposition bzw. Betriebsposition überführt werden kann, indem

bspw. die entlang einer Achse ausgerichteten (umgebogenen oder umgeschwenkten) Kühlarme 110, 210 nach Einführen eines Segments bzw. Kühlelements 113, 213 dieses unabhängig von den anderen Segmenten bzw. Kühlelementen 113, 213 bereits in eine Betriebsposition überführen kann und somit die Gesamtlänge der in dem Zwischenraum individuell zu bewegendem Teilbereiche 113, 213 der Kühlarme 110, 210 bzw. des Kühlkörpers 100, 200 zu verkürzen. Auf diese Weise können auch lange Kühlarme 110, 210 bzw. Kühlkörper 100, 200 in einen flachen Zwischenraum 330 einer Zwischendeckenkonstruktion 300 eingeführt werden, ohne den Kühlkörper 100, 200 hierfür zu demontieren. Es ist anzumerken, dass die Abstände der flexiblen oder gelenkigen Bereiche 216, 217 bzw. die Länge der (starken) Segmente bzw. Kühlelemente 113, 213 je nach Höhe y des Zwischenraumes 330, in den der Kühlkörper 100 einzuführen ist, und je nach Größe und Form der Montageöffnung 340 gewählt werden können.

[0072] Um ein wahlweises Verschwenken oder Verbiegen der Kühlarme 110, 210 zu ermöglichen, weisen diese bspw. ein Gelenkelement 217 auf. Dieses kann bspw. als Scharnier ausgebildet sein, wobei entweder, wie in Figur 10a gezeigt, der Kühlarm 110, 210 mehrere über ein Scharnier 217 verbundene Kühlelemente 113, 213 aufweist und die Kühlarme 110, 210 dann überlappend, bspw. mittig kreuzend, mit einem bzw. über ein Verbindungselement 120, 220 verbunden werden. Es ist auch denkbar, dass die Kühlarme 110, 210 mit ihren Stirnflächen in Form von Scharnieren 217 an dem Verbindungselement 120, 220 angeordnet und schwenkbar verbunden sind. In diesem Fall bietet sich insbesondere eine mehreckige Ausgestaltung des Verbindungselements 120 an, wie sie bspw. in Figur 8a gezeigt ist, um eine sichere Befestigung des Kühlarmes 110, 210 über seine gesamte Breite der Stirnfläche zu ermöglichen.

[0073] Alternativ oder zusätzlich zu den Gelenkelementen 217 ist es auch denkbar, dass die Kühlarme 110, 210 ein flexibles Material 216 wenigstens im Bereich der die Kühlelemente 113, 213 verbindenden Bereiche aufweist, wie es bspw. in Figur 10b gezeigt ist. Dieses Material kann bspw. Graphen sein und vorzugsweise als Graphen-Folie vorliegen, welche einzelne Teilsegmente (Kühlelemente 113, 213) oder die Kühlarme 110, 210 (stirnseitig) mit einem Verbindungselement 120, 220 flexibel und verschwenkbar verbindet.

[0074] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsform kann auch der gesamte bzw. alle Kühlarm(e) 110 aus einem flexiblen, Material hergestellt sein, welches besonders vorzugsweise hochwärmeleitfähige Eigenschaften aufweist. Hierfür bietet sich insbesondere das zuvor erwähnte Graphen an, welches vorzugsweise in Form einer Graphen-Folie vorliegt, welche in entsprechender Form einen Kühlarm 110 bildet. Sind die Kühlarme 110 weitestgehend oder komplett aus einem flexiblen Material hergestellt, so können durch wahlweises flexibles Umbiegen der Kühlarme 110 diese in eine Ausrichtung umgebogen werden, so dass der Kühlkörper 100

als Ganzes in den Zwischenraum 330 eingeführt werden kann. Durch kontinuierliches Verbiegen bzw. Verschwenken der Kühlarme 110 bzw. Kühlelemente 113 kann der Kühlkörper 100 auch bei geringen Abmessungen der Zwischenraumhöhe einfach in den Zwischenraum 330 eingeführt werden, ohne den Kühlkörper 100 hierfür zu demontieren.

[0075] Bei dem Kühlkörper 100 gemäß der zweiten Ausführungsform ist es grundsätzlich denkbar, die Leuchtenkomponenten 102 bereits vor dem Einsetzen des Kühlkörpers 100 auf diesen zu montieren; insbesondere dann, wenn alle Kühlarme 100 gleichzeitig mit ihren von dem Verbindungselement beabstandeten Enden voran in die Öffnung 340 eingeführt werden, wie dies in Figur 9 gezeigt ist. Auf diese Weise kann die Einbauleuchte E2 bereits vor dem Einbau in eine Zwischendeckenkonstruktion 300 bereitgestellt werden, wodurch eine Montage der Leuchtenkomponenten 102 an dem Kühlkörper im Zwischenraum 330 entfällt.

[0076] Zum Anbringen der Leuchtenkomponenten 102 weist der Kühlkörper 100 ebenfalls eine Montagefläche M auf, welche entweder, wie im ersten Ausführungsbeispiel, durch wenigstens einen Kühlarm 110, vorzugsweise in einem Überlappungsbereich mit dem Verbindungselement, wie bspw. der Trägerplatte 121, gebildet ist (vgl. Figur 7b), oder durch das Verbindungselement 120 selbst, wie bspw. durch die Trägerplatte 121 oder die Gegenplatte 122, wie in Figur 7a gezeigt. Die Figuren 7a und 7b zeigen folglich zwei vorteilhafte Ausgestaltungsformen einer Einbauleuchte E2, E3. Bezüglich weiterer Merkmale der Einbauleuchten sowie etwaiger Haltevorrichtungen der Leuchtenkomponenten 102 wird auf obige Ausführungen verwiesen.

[0077] Im Folgenden wird anhand der Figur 9 ein Verfahren zum Einbau eines Kühlkörpers 1 sowie einer Einbauleuchte E2 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel beschrieben. Dasselbe gilt auch für eine Einbauleuchte E3.

[0078] Wie Figur 9 zu entnehmen ist, kann bereits vor dem Einbau des Kühlkörpers 110 dieser mit den Leuchtenkomponenten 102 verbunden werden, um die Einbauleuchte E2 zu bilden.

[0079] Sodann wird gemäß einem ersten Schritt (Nr. 1) der Kühlkörper 1 in seine Einbauposition gebracht. Hierzu werden die Kühlarme 110 derart umgebogen, dass der Kühlkörper 100 als Ganzes oder wenigstens in einem gerade einzuführenden Bereiche quer zur Einführungsrichtung P2 einen geringeren Durchmesser aufweist als die Öffnung 340, in die dieser eingeführt werden soll. Wenigstens sollte der Kühlkörper 100 also in dem Bereich, der gerade eingeführt wird, einen entsprechend geringeren Durchmesser als die Montageöffnung 340 aufweisen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Kühlarme 110 komplett flexibel ausgebildet sind. Aber auch bei einer segmentartigen Ausgestaltung mit mehreren über flexible oder gelenkige Bereiche 216, 217 verbundenen Kühlelementen 113 sind diese vorzugsweise derart umgebogen bzw. umgeschwenkt, dass we-

nigstens der Bereich des Kühlkörpers 100, welcher gerade eingeführt wird, einen Durchmesser kleiner als die Einführöffnung 340 aufweist.

[0080] Sind die Kühlarmlar 110 (wenigstens partiell) in die Einbauposition überführt worden, so wird der Kühlkörper 100 in einem weiteren Schritt (Nr. 2) über die Öffnung 340 in den Zwischenraum 330 zwischen der Rohdecke 310 und der die Öffnung 340 aufweisenden Zwischendecke 320 eingeführt. Hierbei werden, wenn die Kühlarmlar 110 wie in Figur 9 gezeigt aus einem flexiblen Material hergestellt sind, diese vorzugsweise kontinuierlich entsprechend gebogen, um zum einen den Durchmesser des Kühlkörpers 110 in einem Bereich der Öffnung 340 möglichst klein zu halten (kleiner als die Öffnung 340) und zum anderen die Bereich der Kühlarmlar 110, welche die Öffnung 340 bereits passiert haben und sich im Zwischenraum 330 befinden, wieder zurück in eine Betriebsposition zu überführen.

[0081] Sind die Kühlarmlar 110 segmentartig (also partiell flexibel oder gelenkig) ausgebildet, so wird sukzessive ein Kühlarmlarlement 113 nach dem anderen in den Zwischenraum 330 eingeführt und darin von einer Einbauposition in eine Betriebsposition transferiert.

[0082] Hierzu werden die Kühlarmlar 110 des Kühlkörpers in einem weiteren Schritt (Nr. 3) in dem Zwischenraum 330 in die Betriebsposition des Kühlkörpers 100 entfaltet (vgl. Pfeil P3), wobei sie sich bspw. an der Rohdecke 310 abstützen können; insbesondere bei einer voll-flexiblen Ausbildung der Kühlarmlar 110. Bei einer teil- oder voll-flexiblen Ausgestaltung der Kühlarmlar 110 entstehen bei Übergang von der Betriebsposition zu der Einbauposition Spannungen in dem Kühlarmlar 110, die diesen in Richtung seiner Betriebsposition vorspannen. Der Abbau dieser Spannungen sowie die Schwerkraft als auch ein Kontakt mit den Innenwänden der Zwischenkonstruktion 300 sorgt für eine automatische Entfaltung des Kühlkörpers 100 und vorzugsweise für eine Positionierung desselben in der Zwischenkonstruktion 300, wie im letzten Schritt (Nr. 4) gezeigt. Bei einer gelenkigen Ausgestaltung können bspw. Vorspannelemente entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel vorgesehen sein, welche die aus der Betriebsposition ausgelenkten Kühlarmlar 110 oder Kühlarmlarlemente 113 in Ihre Betriebsposition drücken und überführen.

[0083] Haben die Kühlarmlar die in Figur 9, Nr. 4 dargestellte Endposition erreicht, stellt der Kühlkörper 100 eine große Oberfläche mit vorzugsweise möglichst gleichmäßiger Erstreckung der Kühlarmlar 110 bereit, um eine gleichmäßige und großflächige Wärmeabgabe zu ermöglichen ohne beim Einbau den Kühlkörper 100 demontieren und wieder montieren zu müssen.

[0084] Es ist auch denkbar, dass zunächst der Kühlkörper 100 in dem Zwischenraum 330 positioniert und erst anschließend die Leuchtenkomponenten 102 an diesem vorgesehen werden, um die Einbauleuchte E2 bereitzustellen.

[0085] Figuren 10 und 11 zeigen eine dritte Ausführungsform eines Kühlkörpers 200 gemäß der Erfindung.

Das zuvor zu den Kühlkörpern 1 und 100 gemäß dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel Gesagte gilt in gleicher Weise auch für den Kühlkörper 200 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel. Gleiche Merkmale sind hierbei mit gleichen Bezugszeichen + 200 bezeichnet. Insbesondere wird auch auf obige Ausführungen zum Kühlkörper 200 des dritten Ausführungsbeispiels verwiesen.

[0086] Der Kühlkörper 200 weist ebenfalls wenigstens zwei Kühlarmlar 210 sowie ein Verbindungselement 220 zum Verbinden der Kühlarmlar 210 auf. Das Verbindungselement 220 kann auch als Kühlarmlar 220 oder Kühlarmlarlement 213 ausgebildet sein. Gemäß Figuren 10 und 11 ist der mittlere Kühlarmlar 210 als Verbindungselement 220 vorgesehen; es ist jedoch auch denkbar, dass einer der äußeren Kühlarmlar 210 das Verbindungselement 220 bildet. Auch kann der Kühlkörper 200 noch weitere Kühlarmlar 210 aufweisen, von denen wenigstens einer (vorzugsweise ein zentral angeordneter) Kühlarmlar 210 das Verbindungselement 220 bildet.

[0087] In jedem Fall erstrecken sich die Kühlarmlar 210 von dem Verbindungselement 220 (in eine, zwei (gegenüberliegende) oder mehrere Richtungen) weg, so dass der Kühlkörper 200 insgesamt eine vorzugsweise langgestreckte Form aufweist. Diese Form kann sich beispielsweise daher ergeben, dass die Einbauleuchte E4, E5 (vgl. Figur 11) in einen schmalen Schacht integriert werden soll, der lediglich in eine Längsrichtung eine Erstreckung von Kühlarmlar 210 zulässt. Insbesondere in einem Fall, in dem der Zwischenraum 330 niedrig ist, der Kühlkörper 200 jedoch möglichst lang ausgebildet sein soll, weist wenigstens einer oder alle Kühlarmlar 201 vorzugsweise mehrere Kühlarmlarlemente 213 auf, welche wenigstens teilweise derart flexibel oder gelenkig ausgebildet sind, dass sie wahlweise von einer Betriebsposition zu einer Einbauposition und zurück überführbar sind, vorzugsweise verbiegbare oder verschwenkbar. In diesem Zusammenhang wird nochmals vollumfänglich auf die Ausführungen zur zweiten Ausführungsform verwiesen, die auch für die dritte Ausführungsform gelten.

[0088] So können auch gemäß der dritten Ausführungsform, wie in der Ausgestaltungsform der Figuren 10a und 11 a gezeigt, Gelenkelemente 217 zwischen den Kühlarmlar 210 oder Kühlarmlarlementen 213 vorgesehen sein. Wie zuvor bereits erwähnt, bildet eines der Kühlarmlarlemente 213, vorzugsweise das mittlere Kühlarmlarlement 213, das Verbindungselement 220, während die sich von dem Verbindungselement 220 weg erstreckenden Kühlarmlarlemente 213 die Kühlarmlar 210 (die wiederum segmentartig verbundenen Kühlarmlarlemente 213 aufweisen können) des Kühlkörpers 200 bilden. Das Verbindungselement 220 stellt vorzugsweise die Montagefläche M zum Anbringen der Leuchtenkomponenten 202 bereit (vgl. Figur 11), wobei hierzu ebenfalls vollumfänglich auf obige Ausführungen verwiesen wird.

[0089] In gleicher Weise kann ein Kühlkörper 200 mit die Kühlarmlarlemente 213 bzw. Kühlarmlar 210 verbindenden flexiblen Bereichen 216 (bspw. aus Graphen-Folie)

bereitgestellt werden, wie dies in den Figuren 10b und 11b gezeigt ist und zuvor bereits ausführlich beschrieben wurde.

[0090] Die Anzahl der Kühlarmlen 210, der Kühlkörperelemente 213 und der flexiblen oder gelenkigen Bereiche 216, 217 ist hierbei nicht durch die Erfindung beschränkt. Ebenso wenig die Länge der flexiblen und gelenkigen Bereiche 216, 217 sowie der sich zwischen diesen erstreckenden Kühlarmlen 210 bzw. Kühlarmlen 210 und Verbindungselement(e) 220.

[0091] Es ist grundsätzlich auch denkbar, dass der gesamte Kühlkörper 200 aus einer einzigen Graphen-Folie oder einem vergleichbaren flexiblen und hochwärmeleitenden Material hergestellt ist, wobei ein Bereich, welcher der Aufnahme der Leuchtenkomponenten 202 dient, als Verbindungselement 220 fungiert und die sich davon erstreckenden Bereiche die Kühlarmlen 210 bilden.

[0092] Im Folgenden wird anhand der Figur 12 ein Verfahren zum Einbau eines Kühlkörpers 200 sowie einer Einbauleuchte E4 gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel beschrieben. Dasselbe gilt auch für die Einbauleuchte E5.

[0093] Gemäß einem ersten Schritt (Nr. 1) wird der Kühlkörper 200 über die Öffnung 340 in den Zwischenraum 330 zwischen der Rohdecke 310 und die die Öffnung 340 aufweisende Zwischendecke 320 eingeführt, wobei die Kühlarmlen 210 sukzessive während des Einführens in eine entsprechende Einbauposition überführt, vorzugsweise verdreht, verschwenkt oder verbogen werden. Hierzu wird sukzessive ein Kühlarmlenelement 213 bzw. ein Kühlarmlen 210 nach dem anderen (sowie auch der das Verbindungselement 220 bildende Kühlarmlen 210) in den Zwischenraum 330 eingeführt und darin von einer Einbauposition in eine Betriebsposition transferiert, wie dies aus dem zweiten Schritt (Nr. 2) hervorgeht. Dazu werden die Kühlarmlen 210 via die Stirnflächen der Kühlarmlen 210 mit dem Verbindungselement 220 bzw. anderen Kühlarmlen 210 oder Kühlarmlenelemente 213 verbindenden flexiblen oder gelenkigen Bereichen 216, 217 verschwenkt. Dies führt letztlich zu einem Entfalten der Kühlarmlen 210 in dem Zwischenraum 330.

[0094] Ist der gesamte Kühlkörper 200 in dem Zwischenraum 330 eingeführt, wird er entsprechend seiner vorbestimmten Einbauposition positioniert (vgl. Figur 12; Nr. 3). Hierzu wird vorzugsweise das Verbindungselement 220, genauer die Montageöffnung M mittig bzw. fluchtend zur Montageöffnung 340 ausgerichtet, wie es auch in den beiden vorhergehenden Ausführungsformen der Fall ist.

[0095] Zum Fertigstellen der Einbauleuchte E4 werden schließlich die Leuchtenkomponenten 202 an der Montagefläche M vorgesehen.

[0096] Die Erfindung ist nicht auf die vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, solange sie vom Gegenstand der folgenden Ansprüche umfasst ist. Alle Merkmale und Ausgestaltungsformen der Ausführungsbeispiele sind in beliebiger Weise untereinander austauschbar und kombinierbar, solange sie vom Gegen-

stand der folgenden Ansprüche umfasst sind. So kann bspw. eine verschwenkbare Ausgestaltungsform gemäß der ersten Ausführungsform beliebig mit flexiblen oder gelenkigen Bereichen zum bessern Einführen des Kühlkörpers versehen sein, wie sie im zweiten oder dritten Ausführungsbeispiel beschrieben sind. Zudem ist es denkbar, dass die flexiblen oder gelenkigen Kühlarmlen der zweiten oder dritten Ausgestaltungsform gemäß der ersten Ausführungsform um den Verbindungsbereich herum verschwenkbar angeordnet sind, um eine noch bessere Ausrichtung und kompaktere Form der Kühlarmlen in einer Einbauposition herbeizuführen. Auch können die Kühlarmlen in allen Ausführungsformen voll-flexibel ausgebildet sein. Des Weiteren ist die Erfindung nicht auf die dargestellte Anzahl, die gezeigten Dimensionen und geometrischen Formen der einzelnen Elemente beschränkt. Ebenso können andere Materialien als Graphen für die flexible Ausgestaltung verwendet werden.

Patentansprüche

1. Kühlkörper (1, 100, 200) für Einbauleuchten (E), insbesondere LED-Einbauleuchten, aufweisend:

wenigstens zwei Kühlarmlen (10, 11, 12, 110, 210), und
ein Verbindungselement (20, 120, 220) zum Verbinden der Kühlarmlen (10, 11, 12, 110, 210), welche sich von dem Verbindungselement (20, 120, 220) weg erstrecken,
wobei wenigstens die sich von dem Verbindungselement (20, 120, 220) weg erstreckenden Bereiche (13, 113, 213) der jeweiligen Kühlarmlen (10, 11, 12, 110, 210) derart relativ zu den anderen Kühlarmlen (10, 11, 12, 110, 210) von einer Betriebsposition zu einer Einbauposition des Kühlkörpers (1, 100, 200) bewegbar sind, dass in der Einbauposition wenigstens die sich vom Verbindungselement (20, 120, 220) weg erstreckenden Bereiche (13, 113, 213) der Kühlarmlen (10, 11, 12, 110, 210) alle im Wesentlichen entlang oder parallel zu einer gemeinsamen Achse (A1) ausgerichtet sind.

2. Kühlkörper (1, 100, 200) nach Anspruch 1, wobei die Kühlarmlen (10, 11, 12, 110, 210) um eine vorzugsweise senkrecht auf dem Verbindungselement (20, 120, 220) stehenden Achse (A2) zwischen der Betriebsposition und der Einbauposition verschwenkbar bzw. verdrehbar sind.
3. Kühlkörper (1, 100, 200) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Kühlarmlen (10, 11, 12, 110, 210) sich im Verbindungselement (20, 120, 220) überlappend, vorzugsweise mittig kreuzend angeordnet sind, und in dem Überlappungsbereich miteinander verschwenkbar bzw. verdrehbar zwischen der Betriebs-

position und der Einbauposition des Kühlkörpers (1, 100, 200) verbunden sind.

4. Kühlkörper (1, 100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) nach dem Verschwenken in die Einbauposition parallel und vorzugsweise miteinander fluchtend übereinander ausgerichtet sind, wobei die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) vorzugsweise wenigstens teilweise plattenartig ausgebildet sind. 10
5. Kühlkörper (1, 100, 200) nach Anspruch 3 oder 4, wobei ein Kühlarm (10, 11, 12, 110, 210) im Überlappungsbereich einen sich von dem Kühlarm (10, 11, 12, 110, 210) erstreckenden Führungsstift (14) aufweist, welcher in eine korrespondierende Führungsnut (15) wenigstens eines benachbarten Kühlarmes (10, 11, 12, 110, 210) eingreift, wobei die Führungsnut (15) vorzugsweise eine dem vorbestimmten Schwenkradius entsprechende Teilkreisform aufweist, und wobei die jeweiligen Enden der Führungsnut (15) vorzugsweise einen Anschlag (1501, 1502) für den Führungsstift derart bilden, dass die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) definiert durch die Anschläge (1501, 1502) zwischen der Betriebsposition und der Einbauposition des Kühlkörpers (1, 100, 200) verschwenkbar sind. 20
6. Kühlkörper (1, 100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen den Kühlarmen (10, 11, 12, 110, 210) ein Vorspannelement, wie bspw. eine Feder, vorgesehen ist, welches die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) in Richtung einer Betriebsposition vorspannt, so dass die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) nach einer Schwenkbewegung in Richtung einer Einbauposition automatisch in die Betriebsposition gebracht und in dieser gehalten werden. 30
7. Kühlkörper (1, 100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) wenigstens teilweise flexibel ausgebildet sind. 40
8. Kühlkörper (1, 100, 200) für Einbauleuchten (E), insbesondere LED-Einbauleuchten, aufweisend: 45
 - wenigstens zwei Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210), und
 - ein Verbindungselement (20, 120, 220) zum Verbinden der Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210), welche sich von dem Verbindungselement (20, 120, 220) weg erstrecken,
 - wobei die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) wenigstens teilweise derart flexibel oder gelenkig ausgebildet sind, dass sie wahlweise von einer Betriebsposition zu einer Einbauposition und zurück überführbar sind, vorzugsweise verbieg-

bar oder verschwenkbar.

9. Kühlkörper (1, 100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) wenigstens in einem an dem Verbindungselement (20, 120, 220) anschließenden oder einem mit dem Verbindungselement (20, 120, 220) verbundenen oder dem Verbindungselement (20, 120, 220) nahen Bereich flexibel oder gelenkig ausgebildet sind. 5
10. Kühlkörper (1, 100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) entlang ihrer Längserstreckung mehrere, vorzugsweise gleichmäßig beabstandete, flexible oder gelenkige Bereiche (216, 217) aufweisen, wobei die durch die flexiblen oder gelenkigen Bereiche (216, 217) getrennten Kühlarmelemente (13, 113, 213) bzw. Kühlarme (210) um die jeweiligen flexiblen oder gelenkigen Bereiche (216, 217) verschwenkbar oder verbiegbar sind. 10
11. Kühlkörper (1, 100, 200) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) ein Gelenkelement (217), bspw. ein Scharnier, oder ein flexibles Material (216), wie bspw. Graphen vorzugsweise als Graphen-Folie, aufweisen, mittels denen sie wahlweise von der Einbauposition zur Betriebsposition und zurück verschwenkbar oder verbiegbar sind. 25
12. Kühlkörper (1, 100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verbindungselement (20, 120, 220) eine Trägerplatte (121) aufweist, an der die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) oder Kühlarmelemente (13, 113, 213) vorzugsweise verbiegbar oder verschwenkbar oder verdrehbar angeordnet sind, vorzugsweise bzgl. der Längsachse des Kühlarms (10, 11, 12, 110, 210) mit einem Ende desselben oder mittig, und wobei vorzugsweise ferner eine Gegenplatte (122) vorgesehen ist, welche wenigstens einen oder alle Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) zusammen mit der Trägerplatte (121) in einem überlappenden Bereich sandwichartig von zwei Seiten einschließt, und wobei die Trägerplatte (121) und, wenn vorgesehen, auch die Gegenplatte (122) vorzugsweise rund oder mehreckig ausgebildet sind, wobei die Anzahl der Seiten bei einer mehreckigen Ausgestaltung vorzugsweise der Anzahl der sich von dem Verbindungselement (20, 120, 220) weg erstreckenden Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) oder Kühlarmelemente bzw. Kühlarmbereiche (13, 113, 213) entspricht. 35
13. Kühlkörper (1, 100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) aus einem flexiblen Material hergestellt 50

sind, vorzugsweise aus Graphen-Folie.

14. Kühlkörper (1, 100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) aus einem gut wärmeleitenden, vorzugsweise hochwärmeleitfähigen Material hergestellt sind, vorzugsweise aus Graphen. 5
15. Kühlkörper (1, 100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die sich vom Verbindungselement (20, 120, 220) weg erstreckenden Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) bzw. Kühlarmbereiche (13, 113, 213) sternförmig, vorzugsweise gleichmäßig sternförmig ausgerichtet sind. 10
16. Kühlkörper (1, 100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verbindungselement (20, 120, 220) oder wenigstens ein Kühlarms (10, 11, 12, 110, 210), vorzugsweise in einem Überlappungsbereich mit dem Verbindungselement (20, 120, 220), eine Montagefläche (M) für Leuchtenkomponenten (2, 102, 202) wie Leuchtmitteln (3, 103, 203), insbesondere LED-Modulen, oder Reflektoren (4, 104, 204) oder Linsen (5, 105, 205) bildet, wobei die Leuchtenkomponenten (2, 102, 202) direkt oder mittels Haltevorrichtungen zum Aufnehmen der Leuchtenkomponenten (2, 102, 202) auf der Montagefläche (M) vorgesehen sind, 20
und wobei vorzugsweise die Haltevorrichtungen eine Bajonett-Verbindung, eine Schraubverbindung, eine Rastverbindung oder dergleichen aufweisen, die mit korrespondierenden Halteelementen der Leuchtenkomponenten (2, 102, 202) verbindbar sind. 25
17. Einbauleuchte (E) aufweisend einen Kühlkörper (1, 100, 200) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche sowie eine Leuchtenkomponente (2, 102, 202), insbesondere ein Leuchtmittel (3, 103, 203) wie z.B. ein LED-Modul, die auf einer Montagefläche (M) des Verbindungselements (20, 120, 220) oder wenigstens eines Kühlarms (10, 11, 12, 110, 210), vorzugsweise in einem Überlappungsbereich mit dem Verbindungselement (20, 120, 220), vorzugsweise mit allen Kühlarmsen (10, 11, 12, 110, 210) direkt oder indirekt thermisch und vorzugsweise flächig verbunden ist, 30
wobei vorzugsweise die Leuchtenkomponenten (2, 102, 202), wie das Leuchtmittel (3, 103, 203) und vorzugsweise auch Reflektoren (4, 104, 204) und/oder Linsen (5, 105, 205), an Haltevorrichtungen der Montagefläche (M) mittels korrespondierender Halteelemente der Leuchtenkomponente (2, 102, 202) angebracht sind. 35
18. Verfahren zum Einbau eines Kühlkörpers (1, 100, 200) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16, aufweisend die folgenden Schritte: 40

- Einführen des Kühlkörpers (1, 100, 200) über eine Öffnung (340) in einen Zwischenraum (330) zwischen einer Rohdecke (310) und einer die Öffnung (340) aufweisenden Zwischendecke (320), wobei die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) vor dem Einführen oder sukzessive während des Einführens in eine entsprechende Einbauposition überführt, vorzugsweise verdreht, verschwenkt oder verbogen werden, und
- Entfalten der Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) in dem Zwischenraum (330) in eine Betriebsposition des Kühlkörpers (1, 100, 200),

wobei das Überführen wenigstens von Bereichen (13, 113, 213) der Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) von einer Betriebsposition in eine Einbauposition und zurück vorzugsweise durch einen der folgenden Schritte erfolgt:

- a) Verdrehen der Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) über und bezogen auf eine vorzugsweise senkrecht auf dem Verbindungselement (20, 120, 220) stehende Achse (A2), so dass die Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet sind, oder
- b) Verbiegen der flexiblen Bereiche der Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210), oder
- c) Verschwenken der Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) via die Stirnfläche der Kühlarme (10, 11, 12, 110, 210) oder Kühlarms-elemente (13, 113, 213) mit dem Verbindungselement (20, 120, 220) oder anderen Kühlarmsen (10, 11, 12, 110, 210) oder Kühlarms-elementen (13, 113, 213) verbindenden flexiblen oder gelenkigen Bereichen. 45

19. Verfahren zum Einbau einer Einbauleuchte (E) gemäß Anspruch 17, aufweisend die Schritte gemäß dem Verfahren gemäß Anspruch 18 und ferner aufweisend den abschließenden Schritt: 50

- Anbringen von Leuchtkomponenten (2, 102, 202), insbesondere Leuchtmitteln (3, 103, 203), wie einem LED-Modul, und vorzugsweise von Reflektoren (4, 104, 204) und/oder Linsen (5, 105, 205) oder dergleichen an einer Montagefläche (M) des Verbindungselements (20, 120, 220) oder wenigstens eines Kühlarms (10, 11, 12, 110, 210), vorzugsweise in einem Überlappungsbereich mit dem Verbindungselement (20, 120, 220), wobei die Leuchtkomponenten (2) direkt oder indirekt thermisch mit den Kühlarmsen (10, 11, 12, 110, 210) und vorzugsweise flächig mit der Montagefläche (M) verbunden werden. 55

Claims

1. A heat sink (1, 100, 200) for recessed luminaires (E), in particular recessed LED luminaires, having:
 - at least two cooling arms (10, 11, 12, 110, 210), and
 - a connecting element (20, 120, 220) for connecting the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210), which extend away from the connecting element (20, 120, 220), wherein at least the regions (13, 113, 213) of the respective cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) that extend away from the connecting element (20, 120, 220) can be moved relative to the other cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) from an operating position to a mounting position of the heat sink (1, 100, 200) in such a way that in the mounting position at least the regions (13, 113, 213) of the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) that extend away from the connecting element (20, 120, 220) are all oriented substantially along or parallel to a common axis (A1).
2. A heat sink (1, 100, 200) according to claim 1, wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) can be swivelled or turned about an axis (A2), which is preferably perpendicular to the connecting element (20, 120, 220), between the operating position and the mounting position.
3. A heat sink (1, 100, 200) according to claim 1 or 2, wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) are arranged so as to overlap in the connecting element (20, 120, 220), preferably crossing centrally, and are connected with each other in the overlapping region in such a way that they can be swivelled or turned between the operating position and the mounting position of the heat sink (1, 100, 200).
4. A heat sink (1, 100, 200) according to one of the preceding claims, wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) after swivelling into the mounting position are oriented in parallel and preferably so as to be in alignment with each other one on top of the other, wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) are formed preferably at least in part in a plate-like manner.
5. A heat sink (1, 100, 200) according to claim 3 or 4, wherein one cooling arm (10, 11, 12, 110, 210) has in the overlapping region a guide pin (14) that extends from the cooling arm (10, 11, 12, 110, 210) and engages in a corresponding guide groove (15) at least of an adjacent cooling arm (10, 11, 12, 110, 210), wherein the guide groove (15) preferably has the form of a partial circle corresponding to the predetermined swivel radius, and wherein the respective ends of the guide groove (15) preferably form a stop (1501, 1502) for the guide pin in such a way that the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) can be swivelled in a manner defined by the stops (1501, 1502) between the operating position and the mounting position of the heat sink (1, 100, 200).
6. A heat sink (1, 100, 200) according to one of the preceding claims, wherein provided between the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) there is a pretensioning element such as, for example, a spring, which pretensions the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) in the direction of an operating position so that the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) after a swivelling movement in the direction of a mounting position are automatically brought into the operating position and held in this position.
7. A heat sink (1, 100, 200) according to one of the preceding claims, wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) are formed at least in part so as to be flexible.
8. A heat sink (1, 100, 200) for recessed luminaires (E), in particular LED recessed luminaires, having:
 - at least two cooling arms (10, 11, 12, 110, 210), and
 - a connecting element (20, 120, 220) for connecting the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210), which extend away from the connecting element (20, 120, 220), wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) are formed at least in part so as to be flexible or articulated in such a way that they can be transferred selectively from an operating position to a mounting position and back, preferably in a bendable or swivelling manner.
9. A heat sink (1, 100, 200) according to one of the preceding claims, wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) are formed so as to be flexible or articulated at least in a region following on from the connecting element (20, 120, 220) or connected to the connecting element (20, 120, 220) or close to the connecting element (20, 120, 220).
10. A heat sink (1, 100, 200) according to one of the preceding claims, wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) along their longitudinal extent have a plurality of flexible or articulated regions (216, 217) that are preferably uniformly spaced, wherein the cooling-arm elements (13, 113, 213), separated by the flexible or articulated regions (216, 217), or cooling arms (210) respectively are capable of being swivelled or bent around the respective flexible or articulated regions (216, 217).

11. A heat sink (1, 100, 200) according to one of claims 8 to 10, wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) have an articulated element (217), for example a hinge, or a flexible material (216), such as, for example, graphene preferably as graphene film, by means of which they can be swivelled or bent selectively from the mounting position to the operating position and back.
12. A heat sink (1, 100, 200) according to one of the preceding claims, wherein the connecting element (20, 120, 220) has a carrier plate (121) on which the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) or cooling-arm elements (13, 113, 213) are arranged preferably in such a way that they can be bent or swivelled or turned, preferably with respect to the longitudinal axis of the cooling arm (10, 11, 12, 110, 210) with one end of the same or centrally, and wherein there is preferably provided, furthermore, a counter-plate (122), which together with the carrier plate (121), encloses from two sides in the manner of a sandwich in an overlapping region at least one or all the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210), and wherein the carrier plate (121) and, if provided, also the counter-plate (122) are preferably formed so as to be round or polygonal, wherein the number of the sides in the case of a polygonal configuration preferably corresponds to the number of cooling arms (10, 11, 12, 110, 210), extending away from the connecting element (20, 120, 220), or cooling-arm elements or cooling-arm regions (13, 113, 213) respectively.
13. A heat sink (1, 100, 200) according to one of the preceding claims, wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) are produced from a flexible material, preferably from graphene film.
14. A heat sink (1, 100, 200) according to one of the preceding claims, wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) are produced from a material that is a good heat conductor, preferably has high heat conductivity, preferably from graphene.
15. A heat sink (1, 100, 200) according to one of the preceding claims, wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210), extending away from the connecting element (20, 120, 220), or cooling-arm regions (13, 113, 213) respectively are oriented in a star-shaped manner, preferably in a uniformly star-shaped manner.
16. A heat sink (1, 100, 200) according to one of the preceding claims, wherein the connecting element (20, 120, 220) or at least one cooling arm (10, 11, 12, 110, 210), preferably in an overlapping region with the connecting element (20, 120, 220), forms an assembly face (M) for luminaire components (2, 102, 202), such as lighting means (3, 103, 203), in particular LED modules, or reflectors (4, 104, 204) or lenses (5, 105, 205), wherein the luminaire components (2, 102, 202) are provided directly or by means of holding devices for receiving the luminaire components (2, 102, 202) on the assembly face (M), and wherein preferably the holding devices have a bayonet connection, a screw connection, a latching connection or the like that can be connected to corresponding holding elements of the luminaire components (2, 102, 202).
17. A recessed luminaire (E) having a heat sink (1, 100, 200) in accordance with one of the preceding claims and also a luminaire component (2, 102, 202), in particular a lighting means (3, 103, 203), such as, for example, an LED module, which on an assembly face (M) of the connecting element (20, 120, 220) or at least one cooling arm (10, 11, 12, 110, 210), preferably in an overlapping region with the connecting element (20, 120, 220), is preferably connected to all the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) directly or indirectly thermally and preferably over an area, wherein preferably the luminaire components (2, 102, 202), such as the lighting means (3, 103, 203) and preferably also reflectors (4, 104, 204) and/or lenses (5, 105, 205), are fitted on holding devices of the assembly face (M) by means of corresponding holding elements of the luminaire component (2, 102, 202).
18. Method for mounting a heat sink (1, 100, 200) in accordance with one of claims 1 to 16, having the following steps:
- insertion of the heat sink (1, 100, 200) by way of an opening (340) into an interspace (330) between a bare ceiling (310) and an intermediate ceiling (320) that presents the opening (340), wherein the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) before the insertion or successively during the insertion are transferred, preferably turned, swivelled or bent, into a corresponding mounting position, and
 - unfolding of the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) in the interspace (330) into an operating position of the heat sink (1, 100, 200),
- wherein the transfer at least of regions (13, 113, 213) of the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) from an operating position into a mounting position and back is preferably effected by means of one of the following steps:
- a) turning of the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) by way of and relative to an axis (A2), which is preferably perpendicular to the connecting element (20, 120, 220), so that the cooling arms

(10, 11, 12, 110, 210) are preferably oriented so as to be parallel to each other, or
 b) bending of the flexible regions of the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210), or
 c) swivelling of the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) via flexible or articulated regions connecting the end face of the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) or cooling-arm elements (13, 113, 213) to the connecting element (20, 120, 220) or other cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) or cooling-arm elements (13, 113, 213).

19. Method for mounting a recessed luminaire (E) in accordance with claim 17, having the steps in accordance with the method in accordance with claim 18 and, furthermore, having the final step:

- fitting of luminaire components (2, 102, 202), in particular lighting means (3, 103, 203), such as an LED module, and preferably reflectors (4, 104, 204) and/or lenses (5, 105, 205) or the like, on an assembly face (M) of the connecting element (20, 120, 220) or at least one cooling arm (10, 11, 12, 110, 210), preferably in an overlapping region with the connecting element (20, 120, 220), wherein the luminaire components (2) are connected directly or indirectly thermally to the cooling arms (10, 11, 12, 110, 210) and preferably over an area to the assembly face (M).

Revendications

1. Corps de refroidissement (1, 100, 200) pour des lampes encastrées (E), en particulier des lampes encastrées à LED, présentant :

au moins deux bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) et
 un élément de liaison (20, 120, 220) pour la liaison des bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) qui s'étendent en s'éloignant de l'élément de liaison (20, 120, 220),
 dans lequel les zones (13, 113, 213) des bras de refroidissement s'étendant en s'éloignant de l'élément de liaison (20, 120, 220) au moins de sorte que les bras de refroidissement respectifs (10, 11, 12, 110, 210) sont mobiles par rapport aux autres bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) d'une position de fonctionnement à une position d'encastrement du corps de refroidissement (1, 100, 200) de telle manière que dans la position d'encastrement au moins les zones (13, 113, 213) des bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) s'étendant en s'éloignant de l'élément de liaison (20, 120, 220) soient toutes orientées sensiblement le long ou

parallèlement à un axe commun (A1).

2. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon la revendication 1, dans lequel les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) peuvent pivoter ou tourner autour d'un axe (A2) se trouvant de préférence perpendiculaire à l'élément de liaison (20, 120, 220) entre la position de fonctionnement et la position d'encastrement.
3. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) sont disposés de manière à se chevaucher dans l'élément de liaison (20, 120, 220), de préférence de manière à se croiser au milieu et étant reliés dans la zone de chevauchement entre eux de manière à pouvoir pivoter ou tourner entre la position de fonctionnement et la position d'encastrement du corps de refroidissement (1, 100, 200).
4. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) sont orientés les uns au-dessus des autres après le pivotement dans la position d'encastrement parallèlement et de préférence s'alignant les uns sur les autres, les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) étant réalisés de préférence au moins partiellement en forme de plaque.
5. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon la revendication 3 ou 4, dans lequel un bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) présente dans la zone de chevauchement une tige de guidage (14) qui s'étend depuis le bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) et s'engage dans une rainure de guidage (15) correspondante au moins d'un bras de refroidissement contigu (10, 11, 12, 110, 210), la rainure de guidage (15) présentant de préférence une forme de cercle partiel correspondant au rayon de pivotement prédéterminé, et les extrémités respectives de la rainure de guidage (15) formant de préférence une butée (1501, 1502) pour la tige de guidage de telle manière que les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) soient pivotants de manière définie par les butées (1501, 1502) entre la position de fonctionnement et la position d'encastrement du corps de refroidissement (1, 100, 200).
6. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel entre les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) est prévu un élément de précontrainte tel qu'un ressort qui précontraint les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) en direction d'une position de fonctionnement de sorte que les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) soient auto-

matiquement amenés dans la position de fonctionnement après un pivotement en direction d'une position d'encastrement et soient maintenus dans celle-ci.

7. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) sont réalisés au moins en partie flexibles.
8. Corps de refroidissement (1, 100, 200) pour des lampes encastrées (E), en particulier des lampes encastrées à LED, présentant :

au moins deux bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210), et
un élément de liaison (20, 120, 220) pour la liaison des bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) qui s'étendent en s'éloignant de l'élément de liaison (20, 120, 220),
dans lequel les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 120) étant réalisés au moins partiellement flexibles ou articulés de manière à pouvoir être transférés au choix d'une position de fonctionnement à une position d'encastrement et revenir à la position de fonctionnement, de préférence de manière pliable ou pivotante.

9. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) étant réalisés de manière flexible ou articulée au moins dans une zone proche de l'élément de liaison (20, 120, 220) ou reliée à l'élément de liaison (20, 120, 220) ou contiguë à l'élément de liaison (20, 120, 220).
10. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) présentant le long de leur étendue longitudinale plusieurs zones (216, 217) articulées ou flexibles, espacées de préférence de manière régulière, les éléments de bras de refroidissement (13, 113, 213) séparés par les zones (216, 217) flexibles ou articulées ou les bras de refroidissement (210) pouvant être pivotés ou pliés autour des zones (216, 217) articulées ou flexibles respectives.
11. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications 8 à 10 dans lequel, les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) présentant un élément d'articulation (217) ou une charnière ou un matériau flexible (216) tel que du graphène de préférence sous la forme d'un film de graphène, à l'aide desquels ils peuvent être pivotés ou pliés au choix de la position d'encastrement à la position de fonctionnement et revenir à la position

d'encastrement.

12. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément de liaison (20, 120, 220) présentant une plaque porteuse (121), sur laquelle les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) ou éléments de bras de refroidissement (13, 113, 213) sont disposés de préférence de manière pliable ou pivotante ou rotative, de préférence par rapport à l'axe longitudinal du bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) avec une extrémité de celui-ci ou au milieu, et dans lequel de préférence une plaque antagoniste (122) est en outre prévue, laquelle entoure au moins un ou tous les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) conjointement avec la plaque porteuse (121) dans une zone chevauchante comme un sandwich des deux côtés, et la plaque porteuse (121) et si prévu, aussi la plaque antagoniste (122) étant de préférence réalisées rondes ou polygonales, le nombre de côtés correspondant pour une configuration polygonale de préférence au nombre des bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) s'étendant en s'éloignant de l'élément de liaison (20, 120, 220) ou éléments de bras de refroidissement ou zones de bras de refroidissement (13, 113, 213).
13. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) sont fabriqués en un matériau flexible, de préférence en film de graphène.
14. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) sont fabriqués en un matériau bien thermoconducteur, de préférence hautement thermoconductible, de préférence en graphène.
15. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) ou zones de bras de refroidissement (13, 113, 213) s'étendent en s'éloignant de l'élément de liaison (20, 120, 220) étant orientées en forme d'étoile, de préférence régulièrement en forme d'étoile.
16. Corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément de liaison (20, 120, 220) ou au moins un bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) forme de préférence dans une zone de chevauchement avec l'élément de liaison (20, 120, 220), une surface de montage (M) pour des composants de lampe (2, 102, 202) tels que des moyens d'éclairage (3, 103, 203), en particulier des modules de LED, ou

réflecteurs (4, 104, 204) ou lentilles (5, 105, 205), les composants de lampe (2, 102, 202) étant prévus directement ou à l'aide de dispositifs de retenue pour la réception des composants de lampe (2, 102, 202) sur la surface de montage (M),
et de préférence les dispositifs de retenue présentant une liaison à baïonnette, un vissage, un encliquetage ou similaire qui peut être relié avec des éléments de retenue correspondants des composants de lampe (2, 102, 202).

17. Lampe encastrée (E) présentant un corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications précédentes ainsi qu'un composant de lampe (2, 102, 202), en particulier un moyen d'éclairage (3, 103, 203) tel qu'un module de LED qui est relié directement ou indirectement thermiquement et de préférence de manière plane sur une surface de montage (M) de l'élément de liaison (20, 120, 220) ou au moins d'un bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210), de préférence dans une zone de chevauchement avec l'élément de liaison (20, 120, 220), de préférence avec tous les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210),
Dans laquelle et de préférence les composants de lampe (2, 102, 202) tels que le moyen d'éclairage (3, 103, 203) et de préférence aussi des réflecteurs (4, 104, 204) et/ou lentilles (5, 105, 205) sont montés sur des dispositifs de retenue de la surface de montage (M) à l'aide d'éléments de retenue correspondants des composants de lampe (2, 102, 202).

18. Procédé d'encastrement d'un corps de refroidissement (1, 100, 200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, présentant les étapes suivantes :

- introduction du corps de refroidissement (1, 100, 200) par une ouverture (340) dans un espace intermédiaire (330) entre un plafond brut (310) et un plafond intermédiaire (320) présentant l'ouverture (340), les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) étant transférés, de préférence tournés, pivotés ou pliés avant l'introduction ou de manière successive pendant l'introduction dans une position d'encastrement correspondante, et
- dépliage des bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) dans l'espace intermédiaire (330) dans une position de fonctionnement du corps de refroidissement (1, 100, 200),

dans lequel le transfert d'au moins des zones (13, 113, 213) des bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) d'une position de fonctionnement à une position d'encastrement et de la position d'encastrement à la position de fonctionnement de préférence par l'une des étapes suivantes :

- a) rotation des bras de rotation (10, 11, 12, 110, 210) au-dessus de et par rapport à un axe (A2) se trouvant de préférence perpendiculaire à l'élément de liaison (20, 120, 220) de sorte que les bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) soient orientés de préférence parallèlement les uns aux autres ou
- b) pliage des zones flexibles des bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) ou
- c) pivotement des bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) via la surface frontale des zones flexibles ou articulées reliant des bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) ou éléments de bras de refroidissement (13, 113, 213) avec l'élément de liaison (20, 120, 220) ou autres bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) ou éléments de bras de refroidissement (13, 113, 213).

19. Procédé d'encastrement d'une lampe encastrée (E) selon la revendication 17, présentant les étapes selon le procédé selon la revendication 18 et présentant en outre l'étape finale suivante :

- montage des composants de lampe (2, 102, 202) en particulier des moyens d'éclairage (3, 103, 203) tels qu'un module de LED et de préférence de réflecteurs (4, 104, 204) et/ou lentilles (5, 105, 205) ou similaires sur une surface de montage (M) de l'élément de liaison (20, 120, 220) ou au moins d'un bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210), de préférence dans une zone de chevauchement avec l'élément de liaison (20, 120, 220), les composants de lampe (2) étant reliés directement ou indirectement thermiquement aux bras de refroidissement (10, 11, 12, 110, 210) et de préférence de manière plane à la surface de montage (M).

Fig. 1

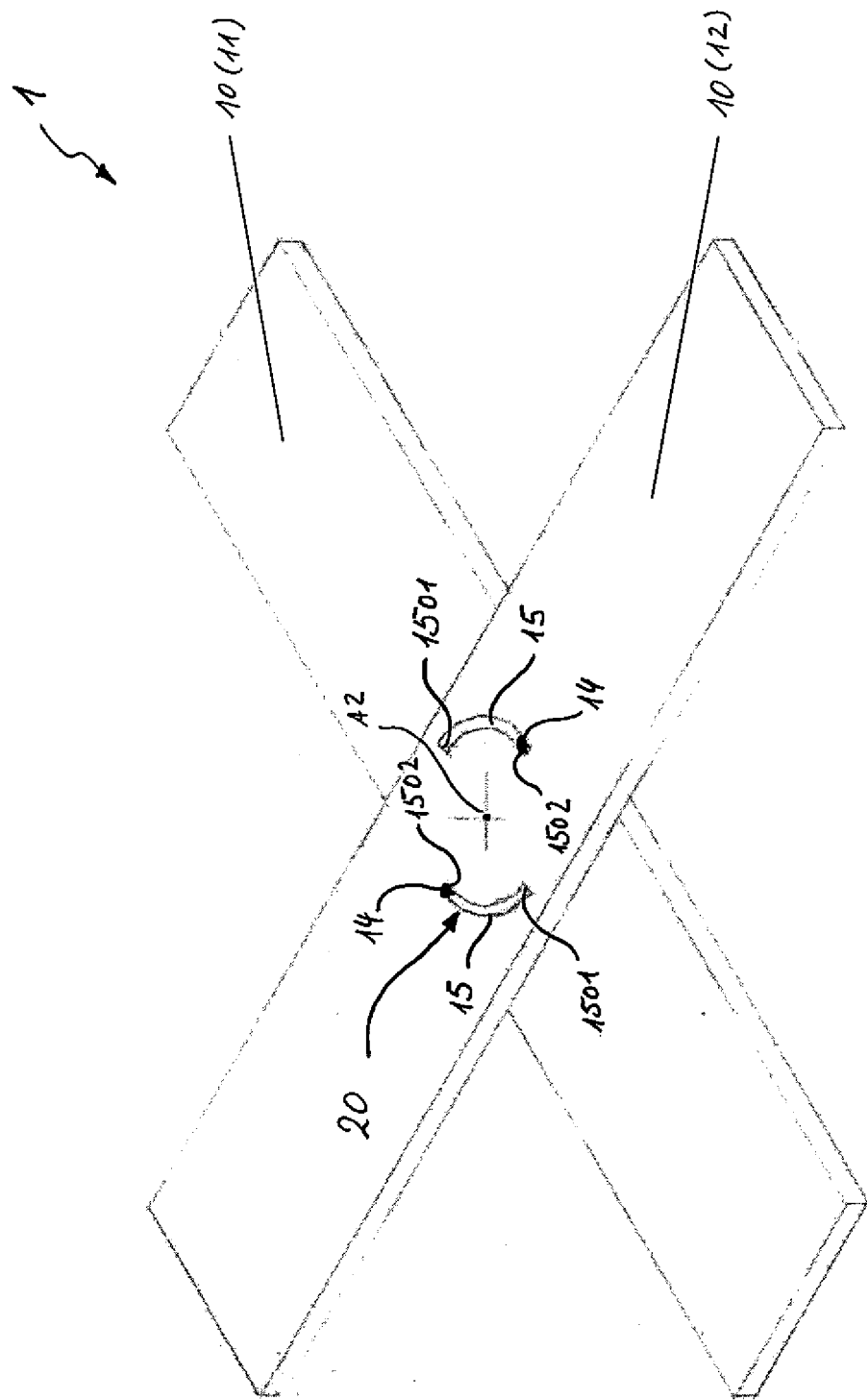


Fig. 3

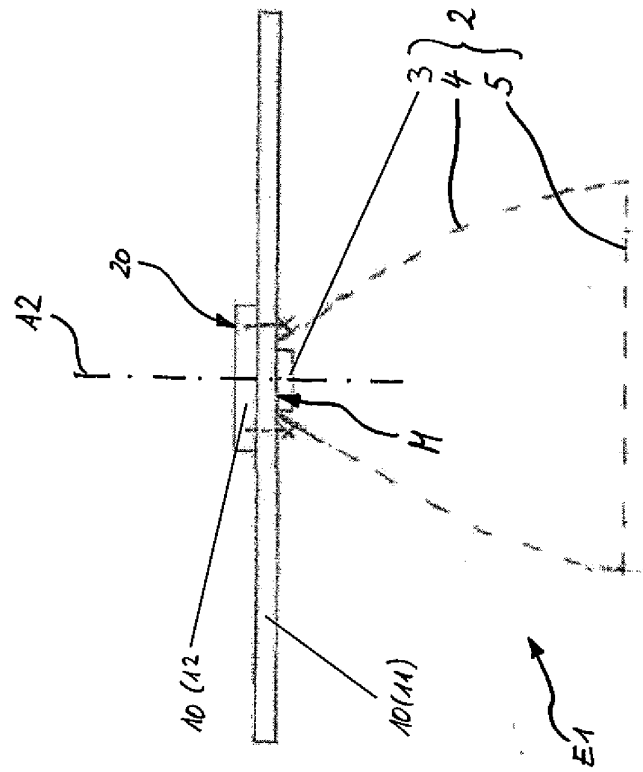


Fig. 2

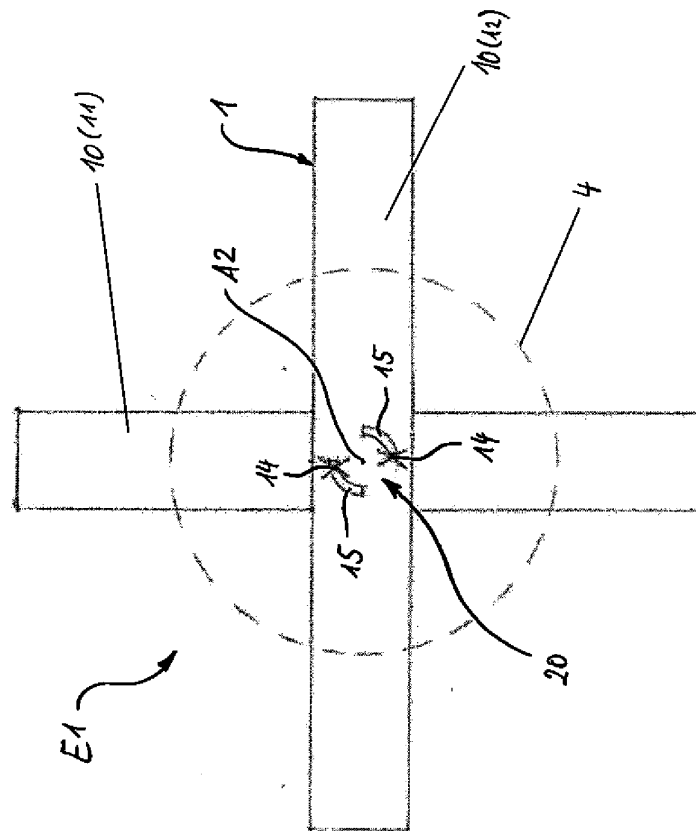
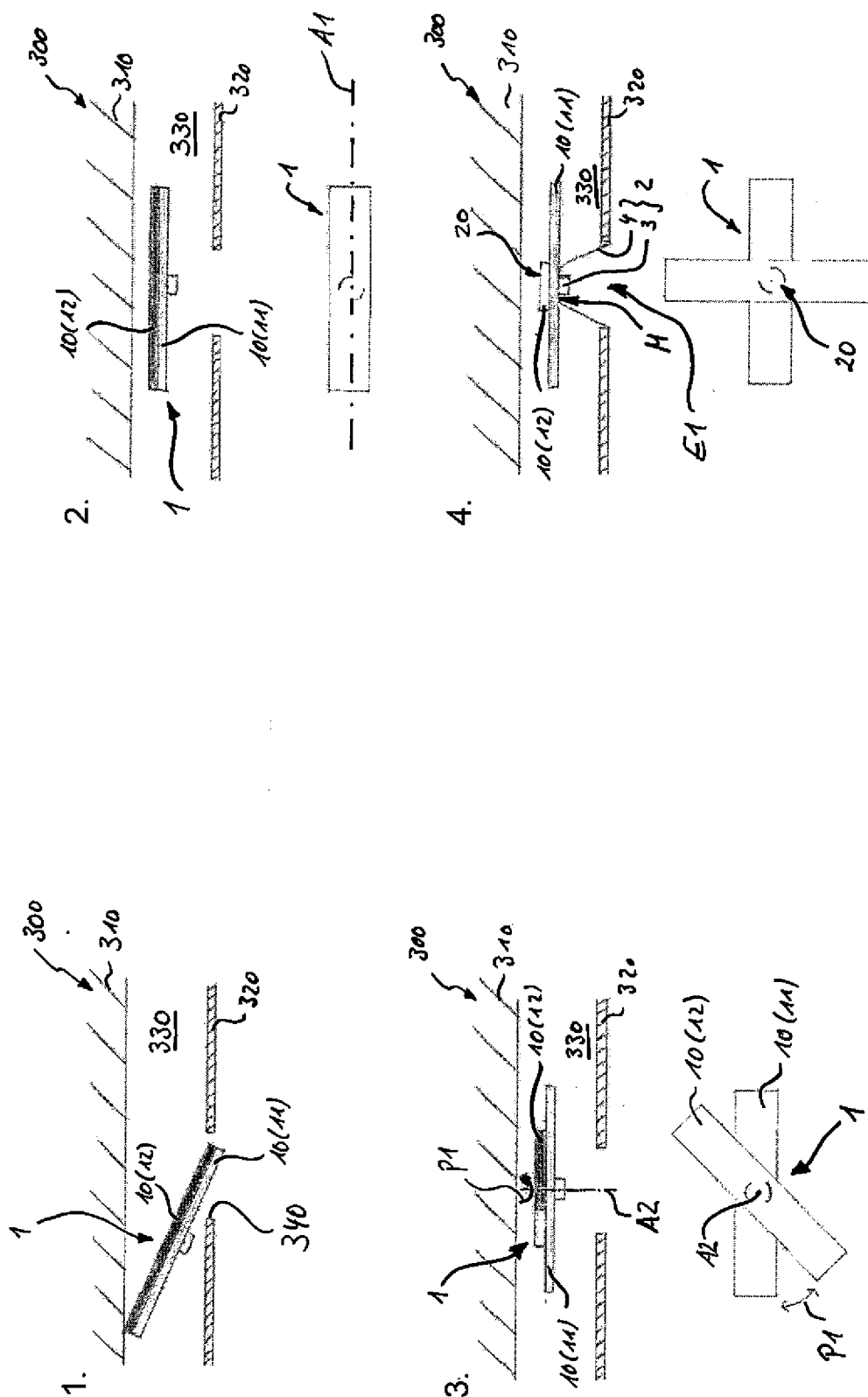


Fig. 4



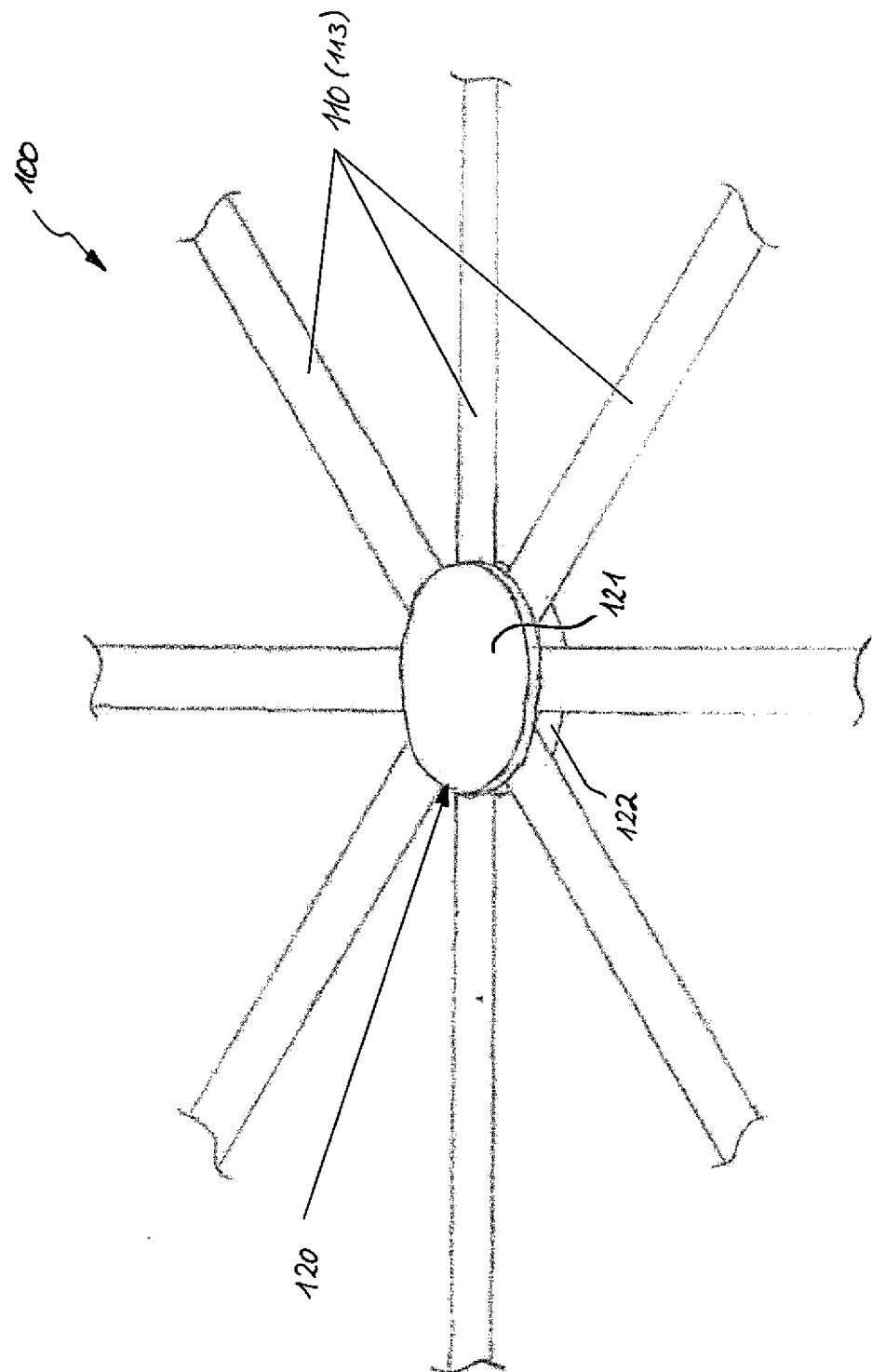
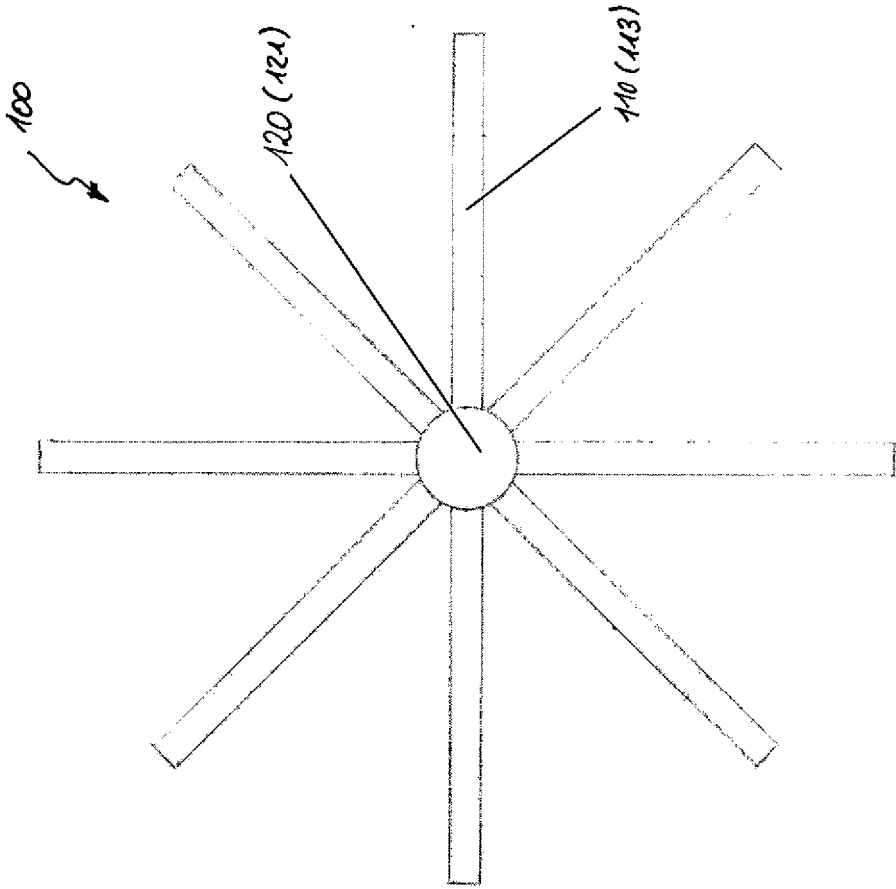


Fig. 5

Fig. 6



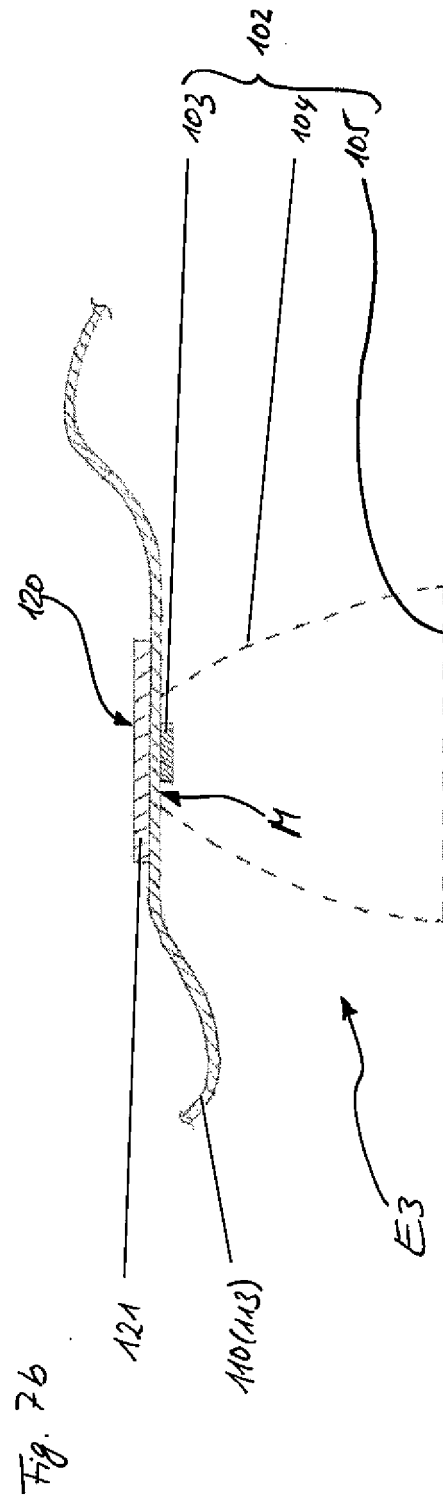
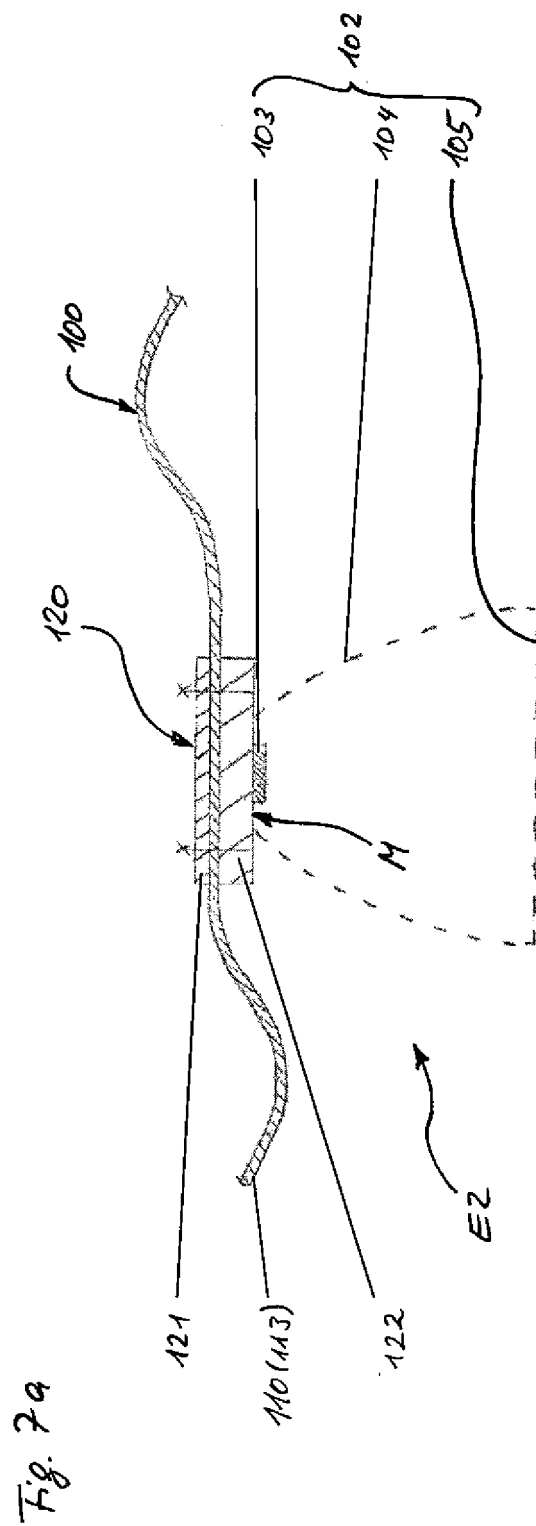


Fig. 8b

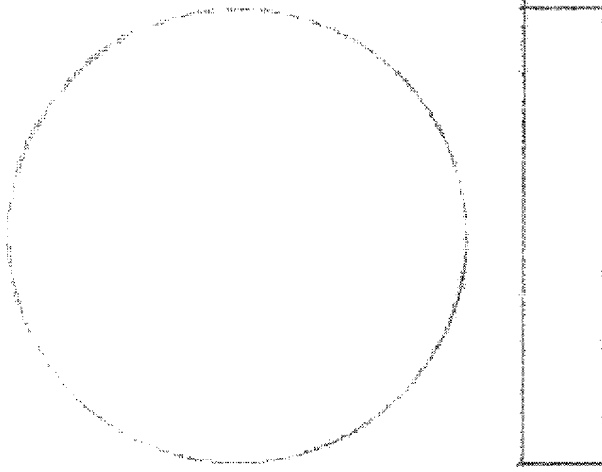


Fig. 8a

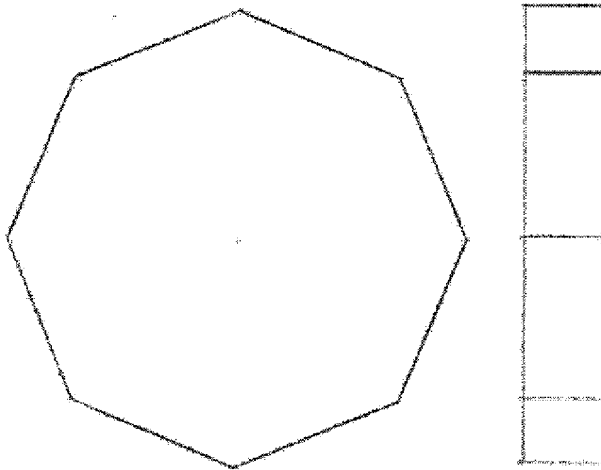
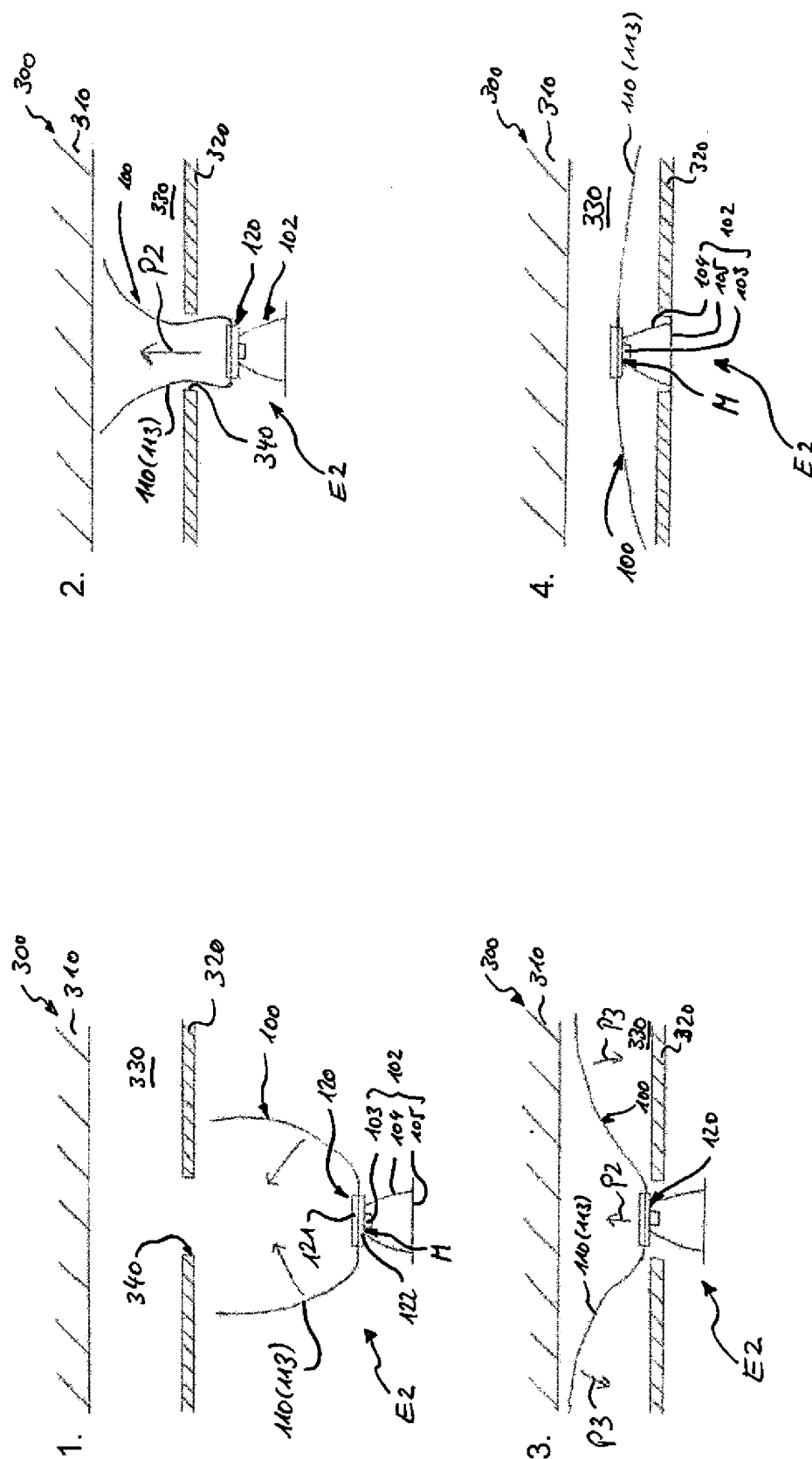


Fig. 9



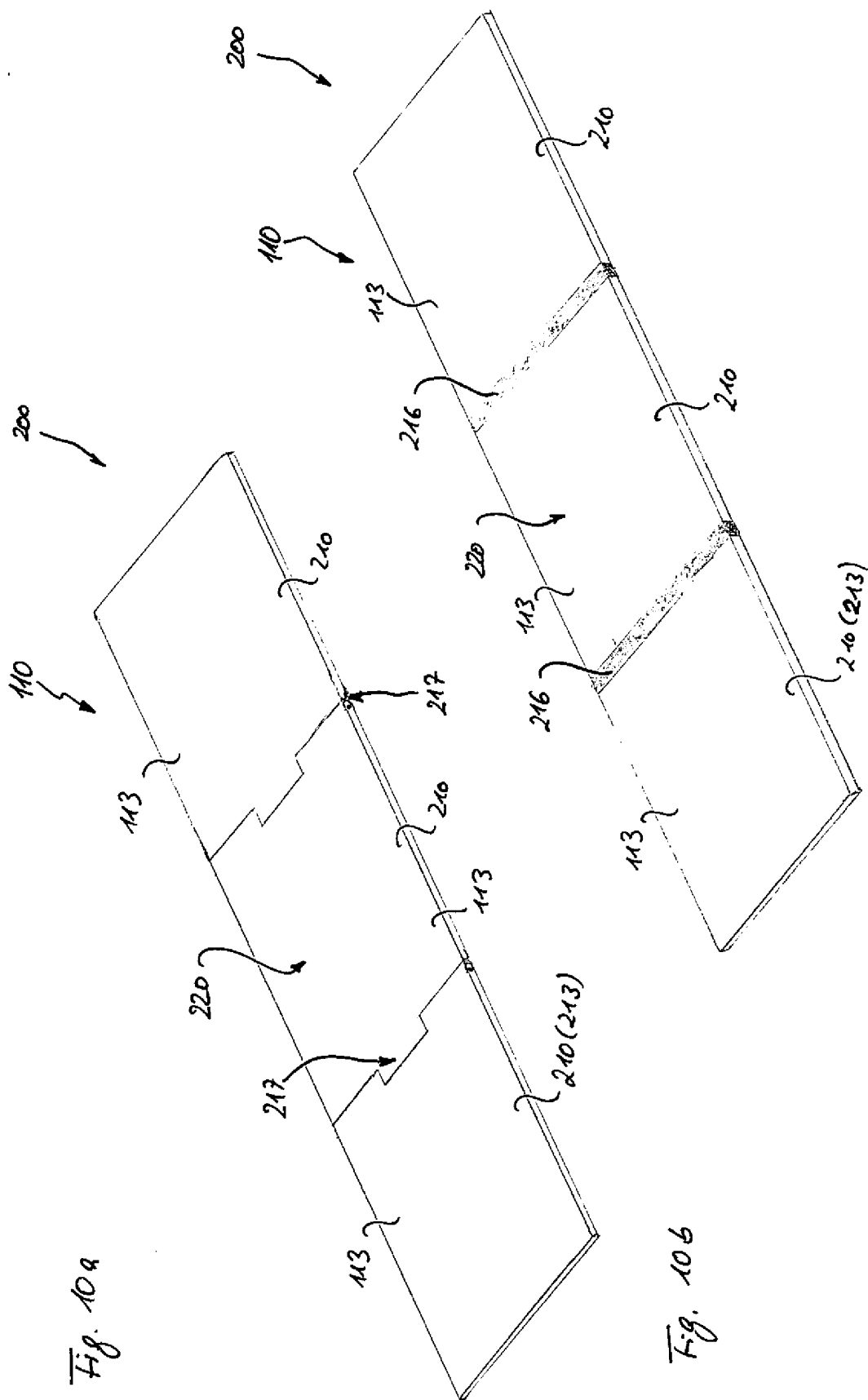


Fig. 11a

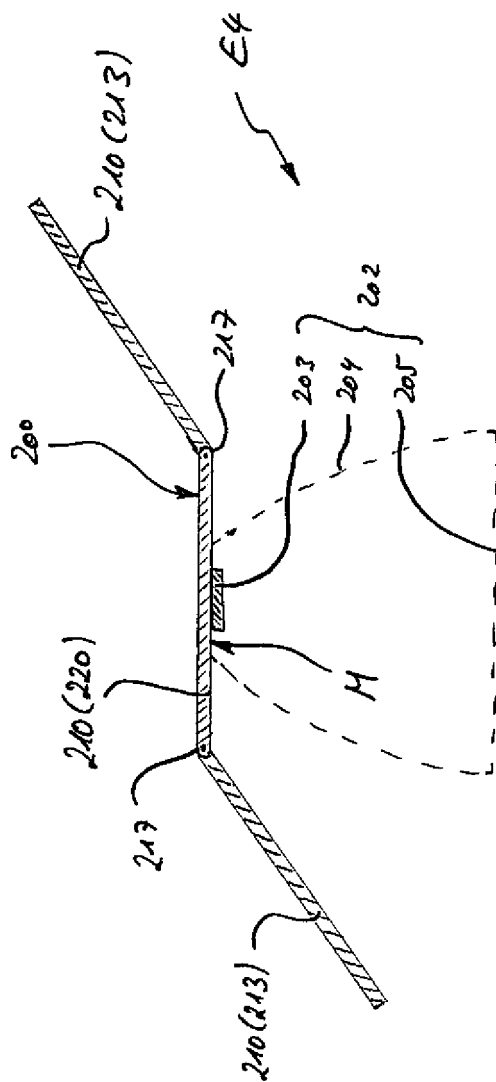


Fig. 11b

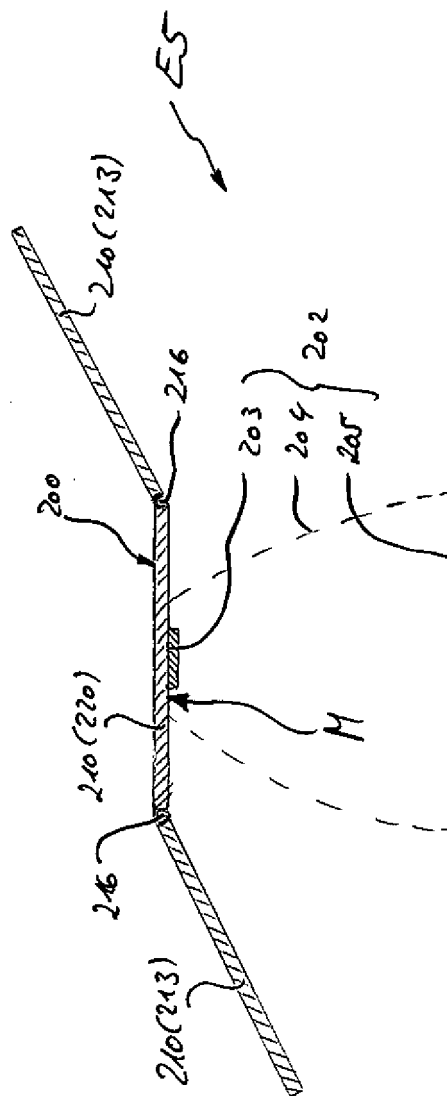


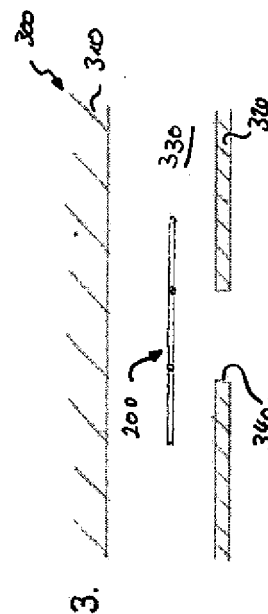
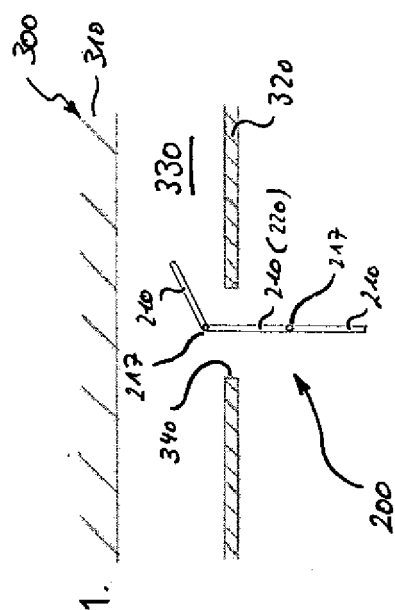
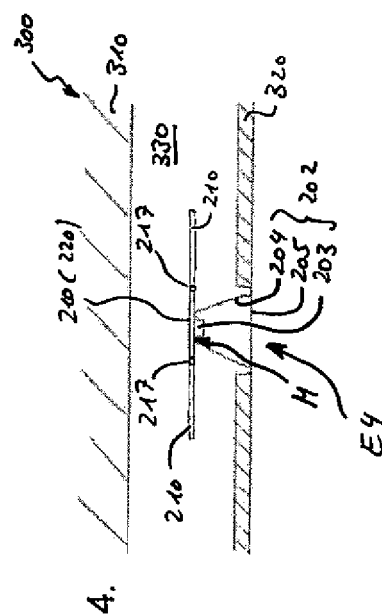
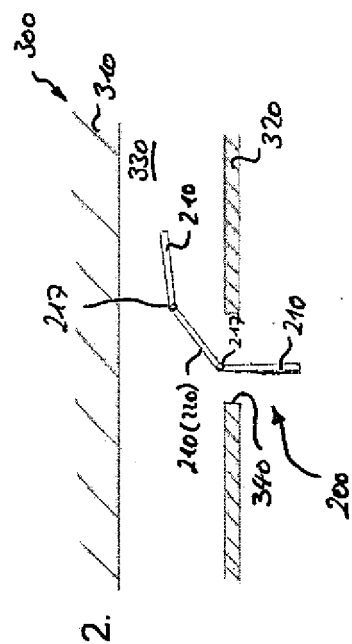
fig. 12

Fig. 13

