



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.05.2013 Patentblatt 2013/18**

(51) Int Cl.:  
**F21S 8/02<sup>(2006.01)</sup> F21V 29/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **12189905.8**

(22) Anmeldetag: **25.10.2012**

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

(72) Erfinder:  
• **Favarolo, Piere Angelo**  
**88239 Wangen i.A. (DE)**  
• **Kornhaas, Stefan**  
**6850 Dornbirn (AT)**

(30) Priorität: **27.10.2011 DE 102011085296**

(74) Vertreter: **Thun, Clemens**  
**Mitscherlich & Partner**  
**Sonnenstraße 33**  
**80331 München (DE)**

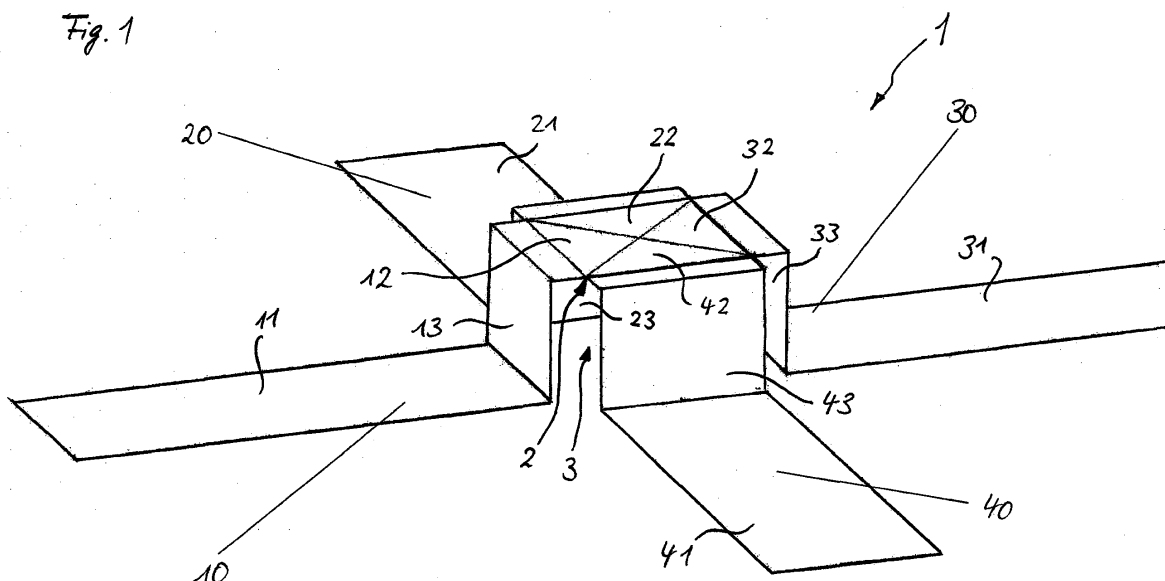
(71) Anmelder: **Zumtobel Lighting GmbH**  
**6850 Dornbirn (AT)**

(54) **Kühlkörper für Einbauleuchte**

(57) Kühlkörper (1) für Einbauleuchten (E), insbesondere LED-Einbauleuchten, aufweisend: wenigstens zwei separat vorgesehene Kühlarme (10, 30), wobei ein Kühlarm (10, 30) jeweils aufweist: einen ersten Schenkel (11, 31), und einen vom ersten Schenkel (11, 31) beabstandeten und vorzugsweise im Wesentlichen parallel zum ersten Schenkel angeordneten zweiten Schenkel (12, 32), wobei der erste Schenkel (11, 31) und der zweite Schenkel (12, 32) durch wenigstens einen dritten Schenkel (13, 33) miteinander verbunden sind und sich jeweils von dem dritten Schenkel (13, 33) in entgegengesetzte

Richtungen und voneinander weg erstrecken. Die wenigstens zwei Kühlarme sind derart zueinander angeordnet, dass die vom dritten Schenkel (13, 33) abgewandten Enden (14, 34) der jeweiligen zweiten Schenkel (12, 32) stirnseitig aneinanderstoßen und somit eine Montagefläche (2) für Leuchtenkomponenten (3) bilden, wobei sich die dritten Schenkel (13, 33) alle in derselben Richtung von der Montagefläche (2) weg erstrecken. Der Kühlkörper (1) weist ferner ein Verbindungselement (3, 5, 6) zum vorzugsweise lösbaren Verbinden und Fixieren der Kühlarme (10, 30), vorzugsweise der aneinanderstoßenden Schenkel (12, 32), auf.

Fig. 1



## 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.

**[0004]** Figur 12 zeigt beispielhaft eine Zwischendeckenkonstruktion 100 gemäß dem Stand der Technik. Dabei ist bezüglich einer Decke 110 in einem Abstand  $y$  und in der Regel auch parallel zur (Roh-)Decke 110 eine Zwischendecke 120 vorgesehen, so dass zwischen Decke 110 und Zwischendecke 120 ein Zwischen(hohl)raum 130 ausgebildet ist. In der Zwischendecke 120 ist eine Öffnung 140 mit einer Größe  $x$  (z.B. Kreis mit Durchmesser  $x$  oder Quadrat mit Kantenlänge  $x$  oder dergleichen) vorgesehen, in bzw. bezüglich der eine Einbauleuchte angeordnet werden kann, deren Leuchtenkörper sich von der Öffnung 140 aus gesehen im Wesentlichen in den Zwischenraum hinein erstreckt. Die Einbauleuchte ist dabei aus ästhetischen Gründen im Wesentlichen bündig zu der Außenseite 121 der Zwischendecke 120 vorgesehen, also zu der von der Decke 110 abgewandten Seite.

**[0005]** Bei derartigen Einbauleuchten ergibt sich regelmäßig das Problem, dass der zur Verfügung stehende Zwischenraum 130 zwischen abgehängter Decke 120 und Rohdecke 110 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 140 in der Zwischendecke 120 nur eine bestimmte Größe  $x$  aufweist. Auch dies begrenzt das Volumen bzw. die Größe des verwendbaren Kühlkörpers, da er zur Montage durch die Öffnung 140 eingeführt werden muss. Die Einbauleuchte muss daher derart beschaffen sein, dass sie durch die Öffnung 140 in der Zwischendecke 120 montiert werden kann, wobei der Montageraum durch den

Öffnungsquerschnitt sowie die Höhe  $y$  des Zwischenraumes 130 oberhalb der Zwischendecke 120 begrenzt ist. Somit weisen die bekannten Kühlkörper vergleichsweise kleine Dimensionen auf.

5 **[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 130, sowie eine gleichmäßige Verteilung der Wärme im Zwischenraum 130 bewirken.

10 **[0007]** Es ist somit eine Aufgabe der Erfindung, einen Kühlkörper für eine Einbauleuchte sowie eine Einbauleuchte und ein Verfahren zum Einbau 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.

15 **[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.

20 **[0009]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

25 **[0010]** Gemäß einem ersten Aspekt betrifft die Erfindung einen Kühlkörper für Einbauleuchten, insbesondere LED-Einbauleuchten, aufweisend: wenigstens zwei separat vorgesehene Kühlarme, wobei ein Kühlarm jeweils aufweist:

- einen ersten Schenkel, und
- einen vom ersten Schenkel beabstandeten und vorzugsweise im Wesentlichen parallel zum ersten Schenkel angeordneten zweiten Schenkel,
- wobei der erste Schenkel und der zweite Schenkel durch wenigstens einen dritten Schenkel miteinander verbunden sind und sich jeweils von dem dritten Schenkel in entgegengesetzte Richtungen und voneinander weg erstrecken,

wobei die wenigstens zwei Kühlarme derart zueinander angeordnet sind, dass die vom dritten Schenkel abgewandten Enden der jeweiligen zweiten Schenkel stirnseitig aneinanderstoßen und somit eine Montagefläche für (thermisch kritische Bauteile von) Leuchtenkomponenten bilden, und wobei sich die dritten Schenkel alle in derselben Richtung von der Montagefläche weg erstrecken, und

30 **[0011]** Indem der Kühlkörper aus mehreren einzelnen

35 ein Verbindungselement zum vorzugsweise lösbaren Verbinden und Fixieren der Kühlarme, vorzugsweise der aneinanderstoßenden Schenkel.

Elementen besteht, die zunächst einzeln in einen Zwischenraum zwischen einer Rohdecke und einer Zwischendecke eingeführt und positioniert werden können, kann der Kühlkörper im zerlegten Zustand einfach in die Öffnung eingeführt und die entsprechenden Kühlarme zueinander positioniert und erst anschließend mittels des Verbindungselementes verbunden werden. Die vorzugsweise im Wesentlichen Z-förmige Ausgestaltung der Kühlarme, insbesondere die parallel zueinander und voneinander beabstandeten Schenkel, ermöglichen eine einfache Einführung der Kühlarme durch die kleine Öffnung in einen auch niedrigen Zwischenraum im Vergleich zu gerade bzw. flach ausgebildeten Kühlarmen. So kann der Kühlarm mit einem ersten Schenkel schräg in den Zwischenraum eingeführt werden. Der zweite und dritte Schenkel können nach der Einführung des ersten Schenkels einfach durch eine Bewegung in Längsrichtung des dritten Schenkels durch die Öffnung eingeführt werden. Durch einfache Drehung des Kühlarmes um 180° um seine Längsachse bilden die zusammengefügte zweiten Schenkel auf einfache Weise eine von der Öffnung in einem vorbestimmten Abstand vorgesehene Montagefläche für die Leuchtenkomponenten (bspw. LED-Modul). Ferner kann der erste Schenkel besonders lang ausgebildet werden, um somit eine projizierte Fläche zur erhöhten Wärmeübertragung durch Strahlung, also die wärmeübertragende Oberfläche des Kühlkörpers, zu vergrößern. Durch Vorsehen wenigstens zwei solcher Kühlarme, deren erste Schenkel sich voneinander weg erstrecken, wird zudem eine Form des Kühlkörpers bereitgestellt, die eine gute Verteilung der Wärme über einen weit verteilten 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. 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 einzeln in den Zwischenraum eingeführt und erst nach jeweiliger Drehung im Zwischenraum und Positionieren der einzelnen Kühlarme diese zu einem Kühlkörper miteinander verbunden werden. Die Zerlegbarkeit des Kühlkörpers in Kühlarme, was durch das (vorzugsweise lösbare) nachträgliche Verbinden der Kühlarme mittels Verbindungselementen offenbart ist, ermöglicht folglich das Bereitstellen einer großen Oberfläche zur Wärmeabgabe, wobei die Gesamtabmessungen des Kühlkörpers im Vergleich zur Montageöffnung um ein Vielfaches größer sein können.

**[0012]** Die Wärmeabgabe wird durch die Ausgestaltung und Anordnung der Schenkel, insbesondere in Z-Form, weiter gesteigert. So realisiert der groß dimensionierte erste Schenkel eine große Fläche zur Wärmeabgabe, da dieser in Verbindung mit dem orthogonal zum ersten Schenkel vorgesehenen dritten Schenkel eine gu-

te konvektive Wärmeabgabe ermöglicht, wie dies in Figur 11 schematisch dargestellt ist.

**[0013]** Vorzugsweise sind die Kühlarme eines Kühlkörpers identisch. Auf diese Weise wird die Gleichteilanzahl der Kühlarme erhöht, was die Herstellung des Kühlkörpers vereinfacht und hilft, Montagefehler zu vermeiden.

**[0014]** Vorzugsweise weist der erste Schenkel eine Länge auf, die einem Vielfachen der Länge des zweiten Schenkels entspricht und einem Vielfachen des Durchmessers bzw. der Kantenlänge einer Montageöffnung in einer Zwischendecke. Auf diese Weise bildet der besonders groß ausgebildete erste Schenkel die Hauptfläche des Kühlarmes, während die Montage des Kühlkörpers besonders einfach durchführbar ist.

**[0015]** Vorzugsweise ist der erste Schenkel teleskopartig ausgebildet, so dass dessen Länge wahlweise einstellbar ist. Auf diese Weise kann die wärmeübertragende Oberfläche des Kühlkörpers wahlweise an die Bedingungen angepasst werden und beispielsweise nach dem Einführen der jeweiligen Kühlarme um ein Vielfaches verlängert werden, ohne dass die Montage des Kühlkörpers beeinträchtigt wird.

**[0016]** Vorzugsweise sind die stirnseitig aneinanderstoßenden Enden derart ausgebildet, dass sie bündig miteinander abschließen, um eine geschlossene Fläche als Montagefläche zu bilden. Auf diese wird die Wärmeableitung verbessert, da der Kühlkörper, obwohl aus mehreren einzelnen Komponenten (Kühlarmen und Verbindungselement) zusammengesetzt, dennoch entsprechend einem einteiligen Körper ausgebildet ist.

**[0017]** Vorzugsweise schließen die stirnseitig aneinanderstoßenden Enden bei  $x$  Kühlarmen einen Winkel von  $180^\circ/x$  mit der Längsachse des jeweiligen Kühlarms ein. Auf diese Weise sind die Kühlarme über den Umfang des Kühlkörpers gesehen nach deren Positionierung zueinander gleichmäßig verteilt, was eine gleichmäßige Wärmeverteilung im Zwischenraum zur Folge hat. Insbesondere bei drei und mehr Kühlarmen kann ein sternförmiger Kühlkörper bereitgestellt werden, der eine gleichmäßige Wärmeabgabe ermöglicht. Zudem sind dann auch die aneinanderstoßenden Enden der zweiten Schenkel bündig zueinander positionierbar, was wiederum eine verbesserte Wärmeabfuhr zur Folge hat.

**[0018]** Vorzugsweise wird von den aneinanderstoßenden Schenkeln und den dritten Schenkeln ein Raum begrenzt, in dem Leuchtenkomponenten wie Leuchtmittel, insbesondere LED-Module, und vorzugsweise Reflektoren und/oder Linsen vorzugsweise an der Montagefläche anbringbar sind. Durch das einfache Einsetzen und Ausrichten der Kühlarme, insbesondere der Z-förmig ausgestalteten Kühlarme, wird automatisch ein ausreichend großer Montage- und Bauraum zum Anbringen der Leuchtenkomponenten bereitgestellt. Der Kühlkörper dient somit gleichzeitig als mechanisches Trägergestell für die Leuchtenkomponenten.

**[0019]** Vorzugsweise sind an dem Verbindungselement oder an wenigstens einem der aneinanderstoßen-

den Schenkel Haltevorrichtungen zum Aufnehmen von Leuchtenkomponenten wie Leuchtmitteln, insbesondere LED-Modulen, oder Reflektoren oder Linsen vorgesehen. 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.

**[0020]** Vorzugsweise ist das Verbindungselement durch einen Teil einer Leuchtenkomponente (bspw. LED-Modul, Platine, Transformator, Reflektor, etc.) gebildet und/oder weist einen Ring oder eine Platte auf. Insbesondere in dem Fall, in dem das Verbindungselement durch einen Teil der Leuchtenkomponente gebildet ist, kann durch einfaches Vorsehen derselben die gesamte Kühlkonstruktion sicher fixiert werden. Ist das Verbindungselement durch ein zusätzliches Bauteil, wie beispielsweise einen Trägerring oder eine Trägerplatte gebildet, so kann der Kühlkörper unabhängig von dem Leuchtelement nach dem Positionieren der Kühlarme fixiert werden. Dies ermöglicht insbesondere einen einfachen Austausch eines Leuchtmittels oder anderer Leuchtenkomponenten, wie bspw. Reflektoren oder Linsen, auch nach der Montage des Kühlkörpers und dem Fixieren der Kühlarme, ohne die Verbindung zwischen den Kühlarmen zu lösen.

**[0021]** Ist das Verbindungselement als Ring ausgebildet, so ist dieser vorzugsweise derart ausgebildet, dass (thermisch kritische Bauteile von) Leucht Komponenten (bspw. ein Leuchtmittel, wie ein LED-Modul) innerhalb des Ringes derart auf der Montagefläche der aneinanderstoßenden Schenkel anbringbar sind, dass sie mit allen Kühlarmen in Verbindung stehen, vorzugsweise auf der Montagefläche (also auf allen zweiten Schenkeln der Kühlarme) flächig aufliegen. Da die thermisch kritischen Bauteile der Leuchtenkomponenten (bspw. das LED-Modul) unmittelbar auf entsprechenden Bereichen der Kühlarme aufgebracht werden, kann durch diese unmittelbare Kopplung eine ausreichende und gleichmäßige Wärmeübertragung und Wärmeabfuhr über alle Kühlarme stattfinden. Zudem verhindert der direkte Kontakt der thermisch kritischen Bauteile der Leuchtenkomponente mit den Kühlarmen zusätzliche thermische Widerstände an den Bauteilverbindungen.

**[0022]** Ist das Verbindungselement als Platte ausgebildet, so ist diese derart angebracht, dass sie sich wenigstens über die aneinanderstoßenden Schenkel aller Kühlarme erstreckt und vorzugsweise in flächigem Kontakt mit der Montagefläche (also allen zweiten Schenkeln der Kühlarme) ist. Dies ermöglicht ebenfalls eine ausreichende und gleichmäßige Wärmeabfuhr über alle Kühlarme. Die Platte ist dazu vorzugsweise als Wärmeverteiler ausgebildet; also insbesondere aus einem gut wärmeleitenden Material hergestellt. Im Falle von unebenen Bauteilverbindungen werden die Unebenheiten

durch die Platte ausgeglichen, so dass eine ebene Montagefläche bereitgestellt wird. Durch die Platte als Wärmeverteiler wird somit zwischen Kühlkörper und Wärmequelle der thermische Widerstand an den Bauteilverbindungen minimiert.

**[0023]** Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung eine Einbauleuchte aufweisend einen Kühlkörper gemäß der Erfindung sowie ein Leuchtmittel, insbesondere ein LED-Modul, das mittelbar über das Verbindungselement oder unmittelbar auf der Montagefläche der aneinanderstoßenden Schenkel aller Kühlarme vorzugsweise flächig angeordnet ist. 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, können an Haltevorrichtungen der Verbindungselemente oder wenigstens eines der aneinanderstoßenden Schenkel mittels korrespondierender Halteelemente der Leuchtenkomponente angebracht sein, was eine einfache Montage und Demontage der Leuchtenkomponenten ermöglicht.

**[0024]** Gemäß einem dritten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einbau eines Kühlkörpers gemäß der Erfindung, aufweisend die folgenden Schritte:

- Einführen eines ersten Kühlarmes in einen Zwischenraum zwischen einer Rohdecke und einer Zwischendecke gemäß den folgenden Schritten: a) Einführen des ersten Schenkels in eine Öffnung in der Zwischendecke in Längsrichtung des Kühlarms und vorzugsweise schräg zur Zwischendecke, wobei der Kühlarm derart angeordnet ist, dass sich der dritte Schenkel bzgl. des ersten Schenkels im Wesentlichen von der Decke weg erstreckt, b) Einführen des dritten Schenkels und des zweiten Schenkels durch die Öffnung in den Zwischenraum im Wesentlichen in Längsrichtung des dritten Schenkels, und c) Drehen des Kühlarmes im Zwischenraum um 180° um seine Längsachse, so dass der erste Schenkel der Zwischendecke zugewandt ist und auf dieser vorzugsweise aufliegt und der zweite Schenkel zwischen der Decke und der Zwischendecke und in Verlängerung der Öffnung angeordnet ist,
- Einführen wenigstens eines zweiten Kühlarmes gemäß den Schritten a) bis c),
- Anordnen der Kühlarme derart, dass die vom dritten Schenkel abgewandten Enden der jeweiligen zweiten Schenkel stirnseitig aneinanderstoßen und somit eine Montagefläche für (thermisch kritische Bauteile von) Leuchtenkomponenten bilden, und
- Anbringen von Verbindungselementen zum Verbinden der Kühlarme untereinander und Fixieren derselben zueinander, vorzugsweise lösbar und ferner vorzugsweise derart, dass das Verbindungselement mit den aneinanderstoßenden Schenkeln aller Kühlarme verbunden, vorzugsweise flächig verbunden ist.

**[0025]** Mittels dieses Verfahrens ist das Einbringen eines großflächigen Kühlkörpers mit großer wärmeübertragender Oberfläche in eine Zwischendecke mit nur geringen Maßen der Montageöffnung sowie der Höhe des Zwischenraumes einfach möglich. Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einbau einer Einbauleuchte gemäß der Erfindung, die neben den Schritten zum Einbau eines Kühlkörpers ferner den folgenden, abschließenden Schritt aufweist:

- Anbringen von Leuchtcomponenten, insbesondere Leuchtmitteln, wie einem LED-Modul, und vorzugsweise von Reflektoren und/oder Linsen oder dergleichen mittelbar über das Verbindungselement oder unmittelbar an der Montagefläche der aneinanderstoßenden Schenkel aller Kühlarme, wobei die Leuchtencomponenten (Leuchtmittel und/oder andere thermisch kritische Bauteile der Leuchtcomponenten) vorzugsweise flächig mit dem Verbindungselement bzw. der Montagefläche verbunden werden.

**[0026]** Vorzugsweise ist das Verbindungselement durch einen Teil der Leuchtenkomponente gebildet, so dass die Schritte zum Anbringen von Verbindungselementen sowie zum Anbringen von Leuchtenkomponenten identisch sind oder sich wenigstens überschneiden.

**[0027]** Im Folgenden werden weitere Vorteile der Erfindung beispielhaft anhand von Ausführungsbeispielen gemäß der Zeichnungen der begleitenden Figuren beschrieben.

**[0028]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf den Kühlkörper gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine Seitenansicht eines Kühlarmes eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf den Kühlarm gemäß Fig. 3,
- Fig. 5 eine seitliche Schnittansicht durch den Schnitt V-V in Fig. 2 einer erfindungsgemäßen Einbauleuchte mit einem Kühlkörper gemäß der Erfindung,
- Fig. 6 einen Ausschnitt der Schnittansicht der Fig. 5 mit einer ersten Ausführungsform eines Verbindungselements,
- Fig. 7 einen Ausschnitt einer seitlichen Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Einbauleuchte mit einem Kühlkörper gemäß der Erfindung sowie einer zweiten Ausführungs-

form eines Verbindungselements,

- Fig. 8 eine schematische Darstellung des Verfahrens zum Einbau einer erfindungsgemäßen Einbauleuchte,
- Fig. 9 eine Gegenüberstellung einer Öffnung zum Einführen des Kühlkörpers in einer Zwischendecke sowie einer Draufsicht auf den Kühlkörper,
- Fig. 10a eine erste Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers,
- Fig. 10b eine zweite Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers,
- Fig. 11 eine schematische Darstellung der konvektiven Wärmeabgabe eines Kühlarmes des erfindungsgemäßen Kühlkörpers,
- Fig. 12 eine Schnittansicht durch eine Deckenkonstruktion zum Einbringen des erfindungsgemäßen Kühlkörpers bzw. der erfindungsgemäßen Einbauleuchte.

**[0029]** Figuren 1 und 2 zeigen einen Kühlkörper 1 für Einbauleuchten gemäß der Erfindung. Der Kühlkörper 1 ist vorzugsweise aus einem gut wärmeleitenden Material hergestellt, um eine gute Kühlung von thermisch kritischen Bauteilen von Leuchtenkomponenten der Einbauleuchte zu erreichen. 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, wobei die Erfindung nicht auf die vorgenannten Materialien beschränkt ist.

**[0030]** Der Kühlkörper 1 weist wenigstens zwei Kühlarme 10, 20, 30, 40 auf, die sich vorzugsweise gleichmäßig verteilt um den Umfang des Kühlkörpers 1 von dessen Zentrum nach außen und voneinander weg erstrecken. Gemäß den Figuren 1 und 2 weist der Kühlkörper 1 vier Kühlarme 10, 20, 30, 40 auf. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Kühlkörper 1 zwei, drei oder mehr als vier Kühlarme aufweist. Weist der Kühlkörper 1 mehr als zwei Kühlarme auf, sind diese vorzugsweise sternförmig angeordnet, um eine möglichst gute Wärmeverteilung zu erzielen. Die Kühlarme 10, 20, 30, 40 sind separat vorgesehen, also insbesondere nicht einteilig miteinander ausgebildet.

**[0031]** Im Folgenden wird mit Bezug zu den Figuren 3 und 4 die Ausgestaltung der Kühlarme beispielhaft anhand eines Kühlarmes 10 beschrieben, wobei dasselbe auch für jeden anderen Kühlarm 20, 30, 40 gilt. Entsprechende Merkmale der jeweiligen Kühlarme sind in den Figuren mit Bezugszeichen versehen, deren Zehnerstelle den zugehörigen Kühlarm sowie deren Einerstelle das entsprechende Element des jeweiligen Kühlarmes defi-

niert.

**[0032]** Der Kühllarm 10 weist einen ersten Schenkel 11 sowie einen vom ersten Schenkel 11 beabstandeten und vorzugsweise im Wesentlichen parallel zum ersten Schenkel angeordneten zweiten Schenkel 12 auf. Die beiden Schenkel 11, 12 sind durch wenigstens einen weiteren Schenkel 13 (im Folgenden auch dritter Schenkel genannt) miteinander verbunden. Der erste und zweite Schenkel 11, 12 erstrecken sich folglich von gegenüberliegenden Enden des dritten Schenkels 13 weg. Erfindungsgemäß erstrecken sich der erste Schenkel 11 und der zweite Schenkel 12 jeweils von dem dritten Schenkel 13 in entgegengesetzter Richtung und voneinander weg.

**[0033]** Vorzugsweise weist der Kühllarm 10 durch die derart angeordneten Schenkel 11, 12, 13 im Wesentlichen eine Z-Form auf. Die Z-Form hat neben der einfachen Einführung des Kühllarmes in eine Zwischendecke, wie in folgenden noch näher beschrieben wird, ferner den Vorteil, dass die Wärmeabgabe durch die Ausgestaltung und Anordnung der Schenkel insbesondere in Z-Form weiter gesteigert wird. So realisiert der erste Schenkel 11 eine große Fläche zur effektiven Wärmeabgabe, indem dieser in Verbindung mit dem orthogonal zum ersten Schenkel 11 vorgesehenen dritten Schenkel 13 eine gute konvektive Wärmeabgabe ermöglicht, wie dies beispielhaft in Figur 11 durch den Pfeil dargestellt ist.

**[0034]** Vorzugsweise sind die Schenkel 11, 12, 13 einteilig miteinander ausgebildet; hierzu sind sie beispielsweise aus einer flachen Platte mittels Umformverfahren hergestellt und bilden somit einen Kühllarm 10.

**[0035]** Um die wärmeübertragende Oberfläche möglichst groß auszubilden, weist der erste Schenkel 11 vorzugsweise eine Länge auf, die einem Vielfachen der Länge des zweiten Schenkels 12 entspricht und, mit Verweis auf Figur 9, einem Vielfachen des Durchmessers bzw. der Kantenlänge  $x$  einer Montageöffnung 140', 140" in einer Zwischendecke; bspw. das Fünffache. Trotz der Länge des ersten Schenkels 11 ist die Montage der Kühllarme 10 in dem Zwischenraum 130 und durch die Öffnung 140 hindurch aufgrund der Anordnung der Schenkel 11, 12, 13 zueinander besonders einfach durchführbar, wie auch im Weiteren noch näher beschrieben wird.

**[0036]** Alternativ oder zusätzlich kann der erste Schenkel 11 teleskopartig ausgebildet sein, so dass dessen Länge wahlweise einstellbar ist. Auf diese Weise kann die wärmeübertragende Oberfläche des Kühlkörpers 1 wahlweise vor oder nach der Positionierung der Kühllarme 10, 20, 30, 40 an die Bedingungen angepasst werden; also beispielsweise nach dem Einführen der jeweiligen Kühllarme 10, 20, 30, 40 um ein Vielfaches verlängert werden, ohne dass die Montage des Kühlkörpers 1 beeinträchtigt wird.

**[0037]** Mit Bezug zu den Figuren 1 und 2 sowie den Schnittdarstellungen der Figuren 5 bis 7 wird im Folgenden die Anordnung der Kühllarme 10, 20, 30, 40 zueinander beschrieben, die in der gezeigten Anordnung bzw. Positionierung den Kühlkörper 1 bilden. Es sei ange-

merkt, dass der Übersichtlichkeit halber der zweite Kühllarm 20 in der Schnittdarstellung der Figuren 5 bis 7 nicht dargestellt ist.

**[0038]** Es wurde bereits beschrieben, dass der erfindungsgemäße Kühlkörper 1 wenigstens zwei Kühllarme 10, 20, 30, 40 aufweist, die zunächst separat voneinander vorliegen. Insbesondere mit Verweis auf Figuren 1, 2 und 5 sind die Kühllarme 10, 20, 30, 40 zum Bilden des Kühlkörpers 1 derart zueinander angeordnet, dass die vom dritten Schenkel 13, 23, 33, 43 abgewandten Enden 14, 24, 34, 44 der jeweiligen zweiten Schenkel 12, 22, 32, 42 stirnseitig aneinanderstoßen. Auf diese Weise bilden die zweiten Schenkel 12, 22, 32, 42 zusammen eine Montagefläche 2 für Leuchtenkomponenten 3, insbesondere für thermisch kritische Bauteile der Leuchtenkomponenten. Die Montagefläche 2 wird durch die den ersten Schenkeln 11, 21, 31, 41 zugewandte Fläche der zweiten Schenkel 12, 22, 32, 42 gebildet. Zum Bilden des Kühlkörpers 1 sind die Kühllarme 10, 20, 30, 40 ferner derart vorgesehen, dass sich deren dritte Schenkel 13, 23, 33, 43 alle in dieselbe Richtung bzgl. der Montagefläche 2 erstrecken bzw. alle in derselben Richtung von der Montagefläche 2 weg erstrecken.

**[0039]** In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltungsform wird, wie Figuren 1 und 5 bis 7 zu entnehmen ist, von den aneinanderstoßenden Schenkeln 12, 22, 32, 42, also von der Montagefläche 2, und den dritten Schenkeln 13, 23, 33, 43 ein Raum 4 begrenzt. In diesen Raum 4 können die Leuchtenkomponenten 3 ein- bzw. angebracht werden. Die Leuchtcomponenten 3 umfassen die Leuchtmittel (vorzugsweise LED-Module) und können ferner vorzugsweise Reflektoren und/oder Linsen umfassen, wie dies im Weiteren noch näher beschrieben wird. Diese Leuchtcomponenten 3, insbesondere die thermisch kritischen Bauteile derselben, werden hierzu in dem Raum 4 vorzugsweise an der Montagefläche 2 angebracht, wie dies in den Figuren 5 und 6 gezeigt ist. Durch das einfache Positionieren der Kühllarme 10, 20, 30, 40, insbesondere der Z-förmig ausgestalteten Kühllarme, wird automatisch ein ausreichend großer Montage- und Bauraum 4 zum Anbringen der Leuchtcomponenten 3 bereitgestellt. Der Kühlkörper 1 dient somit gleichzeitig als mechanisches Trägergestell für die Leuchtenkomponenten 3.

**[0040]** In einer bevorzugten Ausführungsform sind die stirnseitig aneinanderstoßenden Enden 14, 24, 34, 44 derart ausgebildet, dass sie bündig miteinander abschließen, um eine geschlossene Fläche als Montagefläche 2 zu bilden. Auf diese Weise wird eine großflächige Auflage für die thermisch kritischen Bauteile der Leuchtcomponente 3 bereitgestellt, um die entstehende Wärme gleichmäßig über alle Kühllarme 10, 20, 30, 40 des Kühlkörpers 1 abzuleiten. Auf diese wird die Wärmeableitung verbessert, da der Kühlkörper, obwohl aus mehreren einzelnen Kühllarmen 10, 20, 30, 40 zusammengesetzt, dennoch bzgl. der Wärmeleitung entsprechend einem einteiligen Körper ausgebildet ist.

**[0041]** Die stirnseitig aneinanderstoßenden Enden 14,

16, 24, 26, 34, 36, 44 der zweiten Schenkel 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42 können bei x Kühlarmen jeweils einen Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$  von  $180^\circ/x$  mit der Längsachse  $L_{\text{Kühlarm}}$  des jeweiligen Kühlarms 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 einschließen. Dies ist beispielhaft in den Figuren 2, 10a und 10b dargestellt, die zwei Ausführungsbeispiele für erfindungsgemäße Kühlkörper 1, 1' zeigen. So weist der Kühlkörper 1 gemäß Figur 2 und 10a vier Kühlarme 10, 20, 30, 40 auf. Die stirnseitig aneinanderstoßenden Enden 14, 24, 34, 44 schließen somit jeweils mit der Längsachse  $L_{\text{Kühlarm}}$  des jeweiligen Kühlarms einen Winkel von  $(180^\circ/4 = 45^\circ)$  ein. Der zweite Schenkel 12, 22, 32, 42 ist folglich dreiecksförmig mit einer spitz zur Mitte des Kühlkörpers 1 hin zulaufenden Spitze ausgebildet, die einen  $90^\circ$  Winkel einschließt. Im Falle des Ausführungsbeispiels der Figur 10b weist der Kühlkörper 1' drei Kühlarme 15, 25, 35 auf, deren stirnseitig aneinanderstoßenden Enden 16, 26, 36 folglich jeweils mit der Längsachse  $L_{\text{Kühlarm}}$  des jeweiligen Kühlarms einen Winkel von  $(180^\circ/3 = 60^\circ)$  einschließen. Folglich weisen die zweiten Schenkel 17, 27, 37 eine dreiecksform mit zum Zentrum des Kühlkörpers hin spitz zulaufender Spitze auf, die wiederum einen  $120^\circ$  Winkel einschließt. Auf diese Weise weist der Kühlkörper mit zueinander ausgerichteten Kühlarmen eine geschlossene Fläche als Montagefläche 2 zum Anbringen der Leuchtenkomponenten auf. Zudem sind die Kühlarme über den Umfang des Kühlkörpers 1 gesehen nach deren Positionierung zueinander gleichmäßig verteilt, was eine gleichmäßige Wärmeverteilung im Zwischenraum 130 zur Folge hat. Insbesondere bei drei und mehr Kühlarmen 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 kann ein sternförmiger Kühlkörper bereitgestellt werden, der eine gleichmäßige Wärmeabgabe ermöglicht (vgl. Figuren 10a und 10b).

**[0042]** Wie den Figuren 1, 2, 10a und 10b zu entnehmen ist, sind die Kühlarme 10, 20, 30, 40 vorzugsweise identisch ausgebildet. Auf diese Weise kann die Gleichteilanzahl erhöht und Montagefehler vermieden werden. Die Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt. So können die Kühlarme auch eine andere Geometrie und/oder andere Dimensionen/Ausmaße aufweisen. Auch kann die vorzugsweise geschlossene Fläche (Montagefläche 2) auch durch nicht identische stirnseitig aneinanderstoßende Enden der Kühlarme (bzw. des zweiten Schenkels) gebildet werden; in diesem Fall sind auch die Winkel, die von den stirnseitig aneinanderstoßenden Enden der zweiten Kühlarme und der Längsachse des jeweiligen Kühlarmes eingeschlossen sind, nicht identisch.

**[0043]** Wie insbesondere den Figuren 6 und 7 zu entnehmen ist, weist der Kühlkörper 1 ferner ein Verbindungselement zum Verbinden und Fixieren der Kühlarme 10, 20, 30, 40, vorzugsweise der aneinanderstoßenden Schenkel 12, 22, 32, 42, auf. Das Verbindungselement ist dabei vorzugsweise an der Montagefläche 2 lösbar oder unlösbar angebracht, vorzugsweise mit der Montagefläche 2 verschraubt. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Verbindungselement andere Teile der

Kühlarme 10, 20, 30, 40 miteinander fix verbindet, wie bspw. die dritten Schenkel oder die ersten Schenkel.

**[0044]** Vorzugsweise kann das Verbindungselement aus einem Teil einer Leuchtenkomponente 3 gebildet sein. Hierzu wird die Leuchtenkomponente 3, wie in Figur 6 gezeigt, derart vorgesehen, dass sie die Kühlarme 10, 20, 30, 40 des Kühlkörpers 1 fix miteinander verbindet. Dazu kann bspw. ein LED-Modul, eine Platine, ein Transformator, ein Reflektor oder ein anderes Bauteil der Leuchtenkomponente 3 in lösbarer oder unlösbarer Weise mit den Kühlarmen 10, 20, 30, 40 (vorzugsweise mit allen zweiten Schenkeln 12, 22, 32, 42 der Kühlarme 10, 20, 30, 40) des Kühlkörpers 1 verbunden werden. Der Teil der Leuchtenkomponente 3 kann hierzu mit Halteelementen versehen sein, die mit korrespondierenden Haltevorrichtungen des Kühlkörpers 1 in verbindender Weise zusammenwirken. Die Haltevorrichtung des Kühlkörpers 1 ist hierzu vorzugsweise an wenigstens einem, besonders vorzugsweise an allen der aneinanderstoßenden Schenkel 12, 22, 32, 42 vorgesehen; vorzugsweise in der Weise, dass nach dem Anbringen der Leuchtenkomponente 3 diese innerhalb des durch die aneinanderstoßenden Schenkel 12, 22, 32, 42 und die dritten Schenkel 13, 23, 33, 43 gebildeten Raumes 4 angeordnet ist, wie dies bspw. in Figur 6 gezeigt ist. Die Haltevorrichtungen können hierzu bspw. eine Bajonett-Verbindung, eine Schraubverbindung, eine Rastverbindung oder dergleichen aufweisen. Es ist jedoch auch denkbar, dass der Teil der Leuchtenkomponente 3 zum Verbinden der Kühlarme 10, 20, 30, 40 mit diesen in unlösbarer Weise verbunden ist, bspw. mittels Kleben oder Lötens. Entscheidend ist, dass die Verbindung erst nach dem Positionieren der Kühlarme 10, 20, 30, 40 in dem Zwischenraum 130 bereitgestellt wird. Eine lösbare Verbindung hat gegenüber einer unlösbaren Verbindung den Vorteil, dass ein Austausch der Leuchtenkomponenten 3, der Kühlkörper 10, 20, 30, 40 oder der gesamten Einbauleuchte auch noch nach deren Einbau beliebig möglich ist. In dem das Verbindungselement durch einen Teil der Leuchtenkomponente 3 gebildet ist, kann in jedem Fall lediglich durch Vorsehen der Leuchtenanordnung die gesamte Kühlkonstruktion einfach und sicher fixiert werden.

**[0045]** Alternativ oder zusätzlich zu der Ausgestaltung des Verbindungselementes durch einen Teil der Leuchtenkomponente 3 kann das Verbindungselement auch einen Ring bzw. Trägerring 5 aufweisen. Dieser weist vorzugsweise eine Form entsprechend der Kontur der Montagefläche 2 auf; diese ist beispielsweise rund oder eckig. Der Trägerring 5 ist mit den Kühlarmen 10, 20, 30, 40, vorzugsweise im Bereich der Montagefläche 2 verschraubt oder auf andere Weise lösbar mit diesen verbunden. Es ist auch eine unlösbare Verbindung denkbar, die nach dem Positionieren der Kühlarme 10, 20, 30, 40 im Zwischenraum 130 vorgesehen werden kann. Jedoch hat die lösbare Verbindung den Vorteil, dass der Kühlkörper auch noch nach der Montage zerlegt werden kann.

**[0046]** Wie Figur 6 zu entnehmen ist, ist der Ring 5 vorzugsweise derart ausgebildet, dass die thermisch kritischen Bauteile der Leuchtenkomponente 3 (bspw. das Leuchtmittel, wie ein LED-Modul) innerhalb des Ringes 5 derart auf der Montagefläche 2 der aneinanderstoßenden Schenkel 12, 22, 32, 42 angebracht werden können, dass sie mit allen Kühlarmen 10, 20, 30, 40 in Verbindung stehen, vorzugsweise auf der Montagefläche 2 flächig aufliegt. Der Ring 5 umgibt folglich den mit dem Kühlkörper 1 in Verbindung stehenden Teil der Leuchtenkomponente seitlich.

**[0047]** Die Ausgestaltung des Verbindungselementes als Trägerring 5 hat den Vorteil, dass der Kühlkörper 1 unabhängig von dem Leuchtelement 3 nach dem Positionieren der Kühlarme 10, 20, 30, 40 fixiert werden kann. Dies ermöglicht insbesondere einen einfachen Austausch eines Leuchtmittels oder anderer Leuchtenkomponenten 3, wie bspw. Reflektoren oder Linsen, auch nach der Montage des Kühlkörpers 1 und dem Fixieren der Kühlarme 10, 20, 30, 40, ohne die Verbindung zwischen den Kühlarmen 10, 20, 30, 40 zu lösen. Da die thermisch kritischen Bauteile der Leuchtenkomponenten 3 (bspw. das LED-Modul) unmittelbar auf entsprechenden Bereichen (Montagefläche 2) der Kühlarme 10, 20, 30, 40 aufgebracht werden, kann durch diese unmittelbare Kopplung eine ausreichende und gleichmäßige Wärmeübertragung und Wärmeabfuhr über alle Kühlarme 10, 20, 30, 40 stattfinden. Zudem verhindert der direkte Kontakt der thermisch kritischen Bauteile der Leuchtenkomponente 3 mit den Kühlarmen 10, 20, 30, 40 zusätzliche thermische Widerstände an den Bauteilverbindungen.

**[0048]** Figur 7 zeigt eine andere Ausgestaltungsform eines Verbindungselementes. Gemäß der Ausführungsform der Figur 7 ist dieses als (flächige) Platte 6 ausgebildet, die ebenfalls vorzugsweise eine Form entsprechend der Kontur der Montagefläche 2 aufweist. Die Trägerplatte 6 ist vorzugsweise derart an dem Kühlkörper 1 angebracht, dass sie sich wenigstens über die aneinanderstoßenden Schenkel 12, 22, 32, 42 aller Kühlarme 10, 20, 30, 40 erstreckt und vorzugsweise in flächigem Kontakt mit der Montagefläche 2 steht, also in Kontakt mit allen Kühlarmen 10, 20, 30, 40 ist. Dies ermöglicht ebenfalls eine ausreichende und gleichmäßige Wärmeabfuhr über alle Kühlarme 10, 20, 30, 40. Die Platte 6 ist dazu vorzugsweise als Wärmeverteiler ausgebildet; also insbesondere aus einem gut wärmeleitenden Material hergestellt. Im Falle von unebenen Bauteilverbindungen werden zudem die Unebenheiten durch die Platte 6 ausgeglichen, so dass eine ebene Montagefläche 2 für die Leuchtenkomponenten 3 bereitgestellt wird, insbesondere deren thermisch kritische Bauteile. Durch die Platte 6 als Wärmeverteiler wird somit zwischen Kühlkörper 1 und Wärmequelle der thermische Widerstand an den Bauteilverbindungen minimiert.

**[0049]** An den Verbindungselementen oder an wenigstens einem der aneinanderstoßenden Schenkel können Haltevorrichtungen zum Aufnehmen von Leuchtenkom-

ponenten 3 wie Leuchtmitteln, insbesondere LED-Modulen, oder Reflektoren oder Linsen vorgesehen sein. Die Haltevorrichtungen können in jeder bekannten Form ausgebildet sein, beispielsweise als Bajonett-Verbindung, Schraubverbindung, Rastverbindung oder dergleichen, die mit korrespondierenden Halteelementen der Leuchtenkomponenten 3 verbindbar sind. Dies ermöglicht ein standardisiertes Ausgestalten der Kühlkörperkomponenten und folglich ein einfaches Anbringen der Leuchtenkomponenten 3.

**[0050]** Die in den Figuren 5 bis 7 dargestellte Kombination eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers 1 sowie eines Leuchtmittel 3, insbesondere eines LED-Moduls, wird als Einbauleuchte E bezeichnet. Das Leuchtmittel bzw. die Leuchtenkomponenten 3 sind hierzu mittelbar über das Verbindungselement 5, 6 oder unmittelbar auf der Montagefläche 2 der aneinanderstoßenden Schenkel 12, 22, 32, 42 aller Kühlarme 10, 20, 30, 40 vorzugsweise flächig angeordnet.

**[0051]** Im Folgenden wird anhand der Figur 8 ein Verfahren zum Einbau eines Kühlkörpers bzw. einer Einbauleuchte gemäß der Erfindung beschrieben.

**[0052]** In einem ersten Schritt wird ein erster Kühlarm 10 in einen Zwischenraum 130 zwischen einer Rohdecke 110 und einer Zwischendecke 120 eingeführt. Hierzu wird zunächst der erste Schenkel 11 des ersten Kühlarmes 10 in eine Öffnung 140 in der Zwischendecke 120 in Längsrichtung des Kühlarms 10 und vorzugsweise schräg zur Zwischendecke 120 eingeführt, wobei der Kühlarm 10 derart angeordnet ist, dass sich der dritte Schenkel 13 bzgl. des ersten Schenkels 11 im Wesentlichen von der Decke 110 weg erstreckt (siehe Schritt 1). Sodann werden der dritte Schenkel 13 und der zweite Schenkel 12 durch die Öffnung 140 in den Zwischenraum 130 im Wesentlichen in Längsrichtung des dritten Schenkels 13 eingeführt (siehe Schritt 2). Der Kühlarm 10 befindet sich somit gänzlich innerhalb des Zwischenraumes 130, wobei sich der dritte Schenkel 13 von dem ersten Schenkel 11 in Richtung zu der Zwischenwand 120 hin erstreckt. Schließlich wird der Kühlarm 10 im Zwischenraum 130 um 180° um seine Längsachse gedreht, so dass der erste Schenkel 11 der Zwischendecke 120 zugewandt ist und auf dieser vorzugsweise aufliegt, und der zweite Schenkel 12 zwischen der Decke 110 und der Zwischendecke 120 und in Verlängerung der Öffnung 140 angeordnet ist (siehe Schritt 3).

**[0053]** In einem zweiten Schritt wird gemäß der obigen Beschreibung des ersten Schrittes wenigstens ein zweiter oder mehrere Kühlarme 20, 30, 40 in den Zwischenraum 130 eingeführt. Sodann werden in einem dritten Schritt die Kühlarme 10, 20, 30, 40 derart angeordnet, dass die vom dritten Schenkel 13, 23, 33, 43 abgewandten Enden 14, 24, 34, 44 der jeweiligen zweiten Schenkel 12, 22, 32, 42 stirnseitig aneinanderstoßen. Somit bilden die zweiten Schenkel 12, 22, 32, 42 zusammen eine Montagefläche 2 insbesondere für die thermisch kritischen Bauteile der Leuchtenkomponenten 3. Bei entsprechender Ausgestaltung der zweiten Schenkel 12, 22, 32, 42



bilden diese somit vorzugsweise eine geschlossene Fläche als Montagefläche 2. Zusammen mit den dritten Schenkeln 13, 23, 33, 43 begrenzen die zweiten Schenkel 12, 22, 32, 42 ferner vorzugsweise einen Raum 4, welcher zu der Öffnung 140 der Zwischenwand 120 hin offen ist (siehe Schritt 4).

**[0054]** In einem vierten Schritt werden Verbindungselemente 3, 5, 6 vorzugsweise lösbar angebracht, zum Verbinden der Kühlarmlar 10, 20, 30, 40 untereinander und Fixieren derselben zueinander. Hierzu wird das Verbindungselement 3, 5, 7 vorzugsweise derart vorgesehen, dass es mit den aneinanderstoßenden Schenkeln 12, 22, 32, 42 aller Kühlarmlar 10, 20, 30, 40 verbunden, vorzugsweise flächig verbunden ist (siehe Schritt 4).

**[0055]** Zum Bereitstellen einer Einbauleuchte E müssen in letztgenanntem Fall nach dem Anbringen des Verbindungselementes ferner die Leuchtmodulkomponenten 3 angebracht werden, insbesondere Leuchtmittel, wie bspw. ein LED-Modul. Des Weiteren können zusätzliche optische Elemente, wie bspw. Reflektoren 7 und/oder (Streu-)Linsen 8 oder dergleichen vorgesehen werden. Diese können mittelbar über das zusätzliche Verbindungselement (Trägerplatte 6) oder unmittelbar an der Montagefläche 2 der aneinanderstoßenden Schenkel 12, 22, 32, 42 aller Kühlarmlar 10, 20, 30, 40 angebracht werden, wobei die Leuchtenkomponenten (3; Leuchtmittel und/oder andere thermisch kritische Bauteile der Leuchtmodulkomponenten) vorzugsweise flächig mit dem Verbindungselement (5, 6) bzw. der Montagefläche (2) verbunden werden.

**[0056]** Zum Anbringen der Leuchtenkomponenten 3 sind vorzugsweise an dem Verbindungselement 5, 6 oder an wenigstens einem der aneinanderstoßenden Schenkel 12, 22, 32, 42 Haltevorrichtungen zum Aufnehmen der Leuchtenkomponenten 3 wie Leuchtmitteln, insbesondere LED-Modulen oder Reflektoren oder Linsen vorgesehen. Die Haltevorrichtungen weisen ebenfalls bspw. eine Bajonett-Verbindung, eine Schraubverbindung, eine Rastverbindung oder dergleichen auf, die mit korrespondierenden Halteelementen der Leuchtenkomponenten 3 verbindbar sind.

**[0057]** Es sei angemerkt, dass ein Teil der Leuchtenkomponenten 3 das Verbindungselement bilden kann, so dass mit dem Anbringen der Leuchtenkomponenten 3 (bspw. des Leuchtmittels, wie einem LED-Modul) einerseits der Kühlkörper 1 und gleichzeitig eine Einbauleuchte E bereitgestellt ist. In diesem Fall sind der Schritt zum Anbringen von Verbindungselementen sowie zum Anbringen von Leuchtenkomponenten identisch oder überschneiden sich wenigstens. Andererseits kann das Verbindungselement auch durch eine Trägerplatte 6 oder einen Trägerring 5 oder dergleichen bereitgestellt werden.

**[0058]** Mittels dieses Verfahrens ist das Einbringen eines großflächigen Kühlkörpers mit großer wärmeübertragender Oberfläche in eine Zwischendecke mit nur geringen Maßen der Montageöffnung sowie der Höhe des Zwischenraumes einfach möglich.

**[0059]** Es sei angemerkt, dass jede lösbare und insbesondere jede nicht-lösbare Verbindung zum Verbinden der Kühlarmlar untereinander erst nach dem Einführen der einzelnen Kühlarmlar in den Zwischenraum und Ausrichten bzw. Positionieren derselben vorgenommen wird.

**[0060]** 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, solange sie vom Gegenstand der folgenden Ansprüche umfasst sind.

## Patentansprüche

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

wenigstens zwei separat vorgesehene Kühlarmlar (10, 20, 30, 40), wobei ein Kühlarmlar (10, 20, 30, 40) jeweils aufweist:

- einen ersten Schenkel (11, 21, 31, 41), und
- einen vom ersten Schenkel (11, 21, 31, 41) beabstandeten und vorzugsweise im Wesentlichen parallel zum ersten Schenkel (11, 21, 31, 41) angeordneten zweiten Schenkel (12, 22, 32, 42),
- wobei der erste Schenkel (11, 21, 31, 41) und der zweite Schenkel (12, 22, 32, 42) durch wenigstens einen dritten Schenkel (13, 23, 33, 43) miteinander verbunden sind und sich jeweils von dem dritten Schenkel (13, 23, 33, 43) in entgegengesetzte Richtungen und voneinander weg erstrecken,

wobei die wenigstens zwei Kühlarmlar (10, 20, 30, 40) derart zueinander angeordnet sind, dass die vom dritten Schenkel (13, 23, 33, 43) abgewandten Enden (14, 24, 34, 44) der jeweiligen zweiten Schenkel (12, 22, 32, 42) stirnseitig aneinanderstoßen und somit eine Montagefläche (2) für Leuchtenkomponenten (3) bilden, und

wobei sich die dritten Schenkel (13, 23, 33, 43) alle in derselben Richtung von der Montagefläche (2) weg erstrecken, und ein Verbindungselement (3, 5, 6) zum vorzugsweise lösbaren Verbinden und Fixieren der Kühlarmlar (10, 20, 30, 40), vorzugsweise der aneinanderstoßenden Schenkel (12, 22, 32, 42).

2. Kühlkörper (1) nach Anspruch 1, wobei die Schenkel (11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 33, 41, 42, 43) derart zueinander angeordnet sind, dass der Kühlarmlar (10, 20, 30, 40) im Wesentlichen eine Z-Form aufweist.

3. Kühlkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kühlarne (10, 20, 30, 40) des Kühlkörpers (1) identisch sind.
4. Kühlkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Schenkel (11, 21, 31, 41) eine Länge aufweist, die einem Vielfachen der Länge des zweiten Schenkels (12, 22, 32, 42) entspricht und einem Vielfachen des Durchmessers bzw. der Kantenlänge (x) einer Montageöffnung (140) in einer Zwischendecke (120). 5 10
5. Kühlkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Schenkel (11, 21, 31, 41) teleskopartig ausgebildet ist, so dass dessen Länge wahlweise einstellbar ist. 15
6. Kühlkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die stirnseitig aneinanderstoßenden Enden (14, 24, 34, 44) derart ausgebildet sind, dass sie bündig miteinander abschließen, um eine geschlossene Fläche als Montagefläche (2) zu bilden. 20
7. Kühlkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die stirnseitig aneinanderstoßenden Enden (14, 24, 34, 44) bei x Kühlarne einen Winkel von  $180^\circ/x$  mit der Längsachse ( $L_{\text{Kühlarm}}$ ) des jeweiligen Kühlarms (10, 20, 30, 40) einschließen. 25
8. Kühlkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei von den aneinanderstoßenden Schenkeln (12, 22, 32, 42) und den dritten Schenkeln (13, 23, 33, 43) ein Raum (4) begrenzt wird, in dem Leuchtenkomponenten (3) wie Leuchtmittel (3), insbesondere LED-Module, und vorzugsweise Reflektoren (7) und/oder Linsen (8) vorzugsweise an der Montagefläche (2) anbringbar sind. 30 35
9. Kühlkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an dem Verbindungselement (3, 5, 6) oder an wenigstens einem der aneinanderstoßenden Schenkel (12, 22, 32, 42) Haltevorrichtungen zum Aufnehmen von Leuchtenkomponenten (3) wie Leuchtmitteln, insbesondere LED-Modulen, oder Reflektoren (7) oder Linsen (8) vorgesehen sind, wobei die Haltevorrichtungen vorzugsweise eine Bajonett-Verbindung, eine Schraubverbindung, eine Rastverbindung oder dergleichen aufweist, die mit korrespondierenden Halteelementen der Leuchtenkomponenten (3) verbindbar sind. 40 45 50
10. Kühlkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verbindungselement (3, 5, 6) durch einen Teil einer Leuchtenkomponente (3) gebildet ist und/oder einen Ring (5) oder eine Platte (6) aufweist, die vorzugsweise auf der Montagefläche (2) angeordnet sind, wobei, wenn das Verbindungselement (5) einen Ring (5) aufweist, der Ring (5) vorzugsweise derart ausgebildet ist, dass Leuchtenkomponenten (3), wie ein LED-Modul, innerhalb des Ringes (5) derart auf der Montagefläche (2) der aneinanderstoßenden Schenkel (12, 22, 32, 42) anbringbar sind, dass sie mit allen Kühlarne (10, 20, 30, 40) in Verbindung stehen, vorzugsweise auf der Montagefläche (2) flächig aufliegen, und wobei, wenn das Verbindungselement (6) eine Platte (6) aufweist, die Platte (6) vorzugsweise derart angebracht ist, dass sie sich wenigstens über die aneinanderstoßenden Schenkel (12, 22, 32, 42) aller Kühlarne (10, 20, 30, 40) erstreckt und vorzugsweise in flächigem Kontakt mit der Montagefläche (2) ist. 55
11. Einbauleuchte (E) aufweisend einen Kühlkörper (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche sowie ein Leuchtmittel (3), insbesondere ein LED-Modul, das mittelbar über das Verbindungselement (3, 5, 6) oder unmittelbar auf der Montagefläche (2) der aneinanderstoßenden Schenkel (12, 22, 32, 42) aller Kühlarne (10, 20, 30, 40) vorzugsweise flächig angeordnet ist.
12. Einbauleuchte (E) nach Anspruch 11, wobei die Leuchtenkomponenten (3), wie das Leuchtmittel und vorzugsweise auch Reflektoren und/oder Linsen, an Haltevorrichtungen der Verbindungselemente (5, 6) oder wenigstens eines der aneinanderstoßenden Schenkel (12, 22, 32, 42) mittels korrespondierender Halteelemente der Leuchtenkomponente (3) angebracht ist.
13. Verfahren zum Einbau eines Kühlkörpers (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, aufweisend die folgenden Schritte:
- Einführen eines ersten Kühlarms (10) in einen Zwischenraum (130) zwischen einer Rohdecke (110) und einer Zwischendecke (120) gemäß den folgenden Schritten:
    - a) Einführen des ersten Schenkels (11) in eine Öffnung (140) in der Zwischendecke (120) in Längsrichtung des Kühlarms (10) und vorzugsweise schräg zur Zwischendecke (120), wobei der Kühlarms (10) derart angeordnet ist, dass sich der dritte Schenkel (13) bezüglich des ersten Schenkels (11) im Wesentlichen von der Decke (110) weg erstreckt,
    - b) Einführen des dritten Schenkels (13) und des zweiten Schenkels (12) durch die Öffnung (140) in den Zwischenraum (130) im Wesentlichen in Längsrichtung des dritten Schenkels (13),
    - c) Drehen des Kühlarms (10) im Zwischenraum um  $180^\circ$  um seine Längsachse

(L<sub>Kühlarm</sub>), so dass der erste Schenkel (11) der Zwischendecke (120) zugewandt ist und auf dieser vorzugsweise aufliegt, und der zweite Schenkel (12) zwischen der Decke (110) und der Zwischendecke (120) und in Verlängerung der Öffnung (140) angeordnet ist, 5

- Einführen wenigstens eines zweiten Kühlarmes (20, 30, 40) in den Zwischenraum (130) gemäß den Schritten a) bis c), 10

- Anordnen der Kühlarme (10, 20, 30, 40) derart, dass die vom dritten Schenkel (13, 23, 33, 43) abgewandten Enden (14, 24, 34, 44) der jeweiligen zweiten Schenkel (12, 22, 32, 42) stirnseitig aneinanderstoßen und somit eine Montagefläche (2) für Leuchtenkomponenten (3) bilden, und 15

- Anbringen von Verbindungselementen (3, 5, 6) zum Verbinden der Kühlarme (10, 20, 30, 40) untereinander und Fixieren derselben zueinander, vorzugsweise lösbar und ferner vorzugsweise derart, dass das Verbindungselement (3, 5, 6) mit den aneinanderstoßenden Schenkeln (12, 22, 32, 42) aller Kühlarme (10, 20, 30, 40) verbunden, vorzugsweise flächig verbunden ist. 20  
25

- 14.** Verfahren zum Einbau einer Einbauleuchte (E) gemäß einem der Ansprüche 11 oder 12, aufweisend die Schritte gemäß dem Verfahren gemäß Anspruch 13 und ferner aufweisend den abschließenden Schritt: 30

- Anbringen von Leuchtcomponenten (3), insbesondere Leuchtmitteln, wie einem LED-Modul, und vorzugsweise von Reflektoren (7) und/oder Linsen (8) oder dergleichen mittelbar über das Verbindungselement (5, 6) oder unmittelbar an der Montagefläche (2) der aneinanderstoßenden Schenkel (12, 22, 32, 42) aller Kühlarme (10, 20, 30, 40), wobei die Leuchtcomponenten (3) vorzugsweise flächig mit dem Verbindungselement (5, 6) bzw. der Montagefläche (2) verbunden werden. 35  
40

- 15.** Verfahren gemäß Anspruch 14, wobei das Verbindungselement durch einen Teil der Leuchtenkomponente (3) gebildet ist. 45

50

55

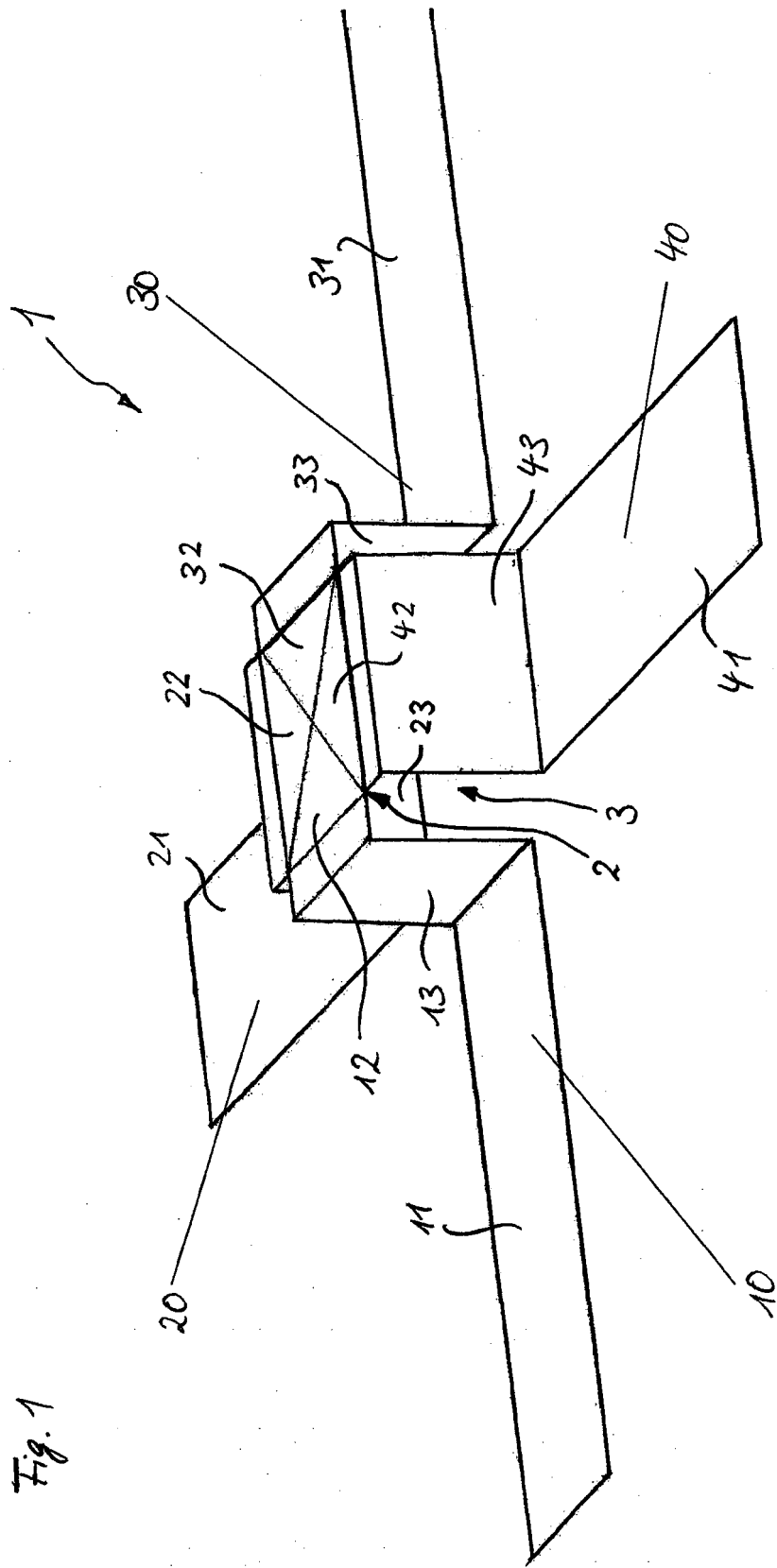


Fig. 3

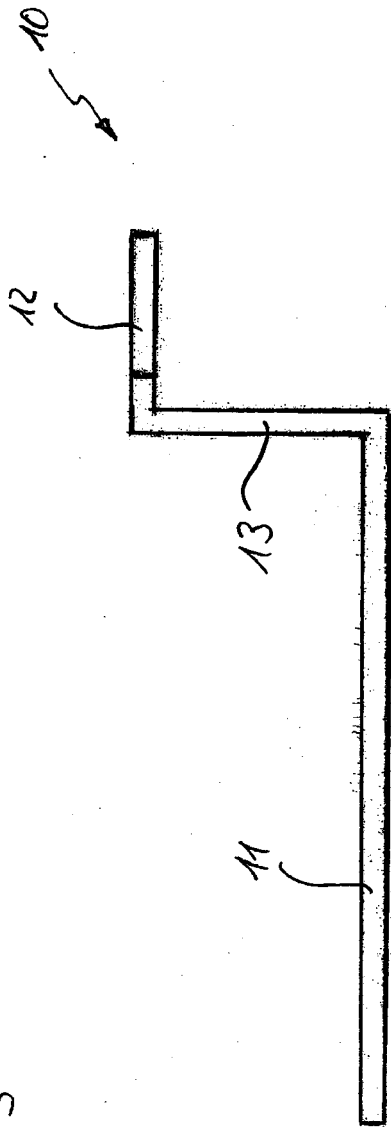


Fig. 4

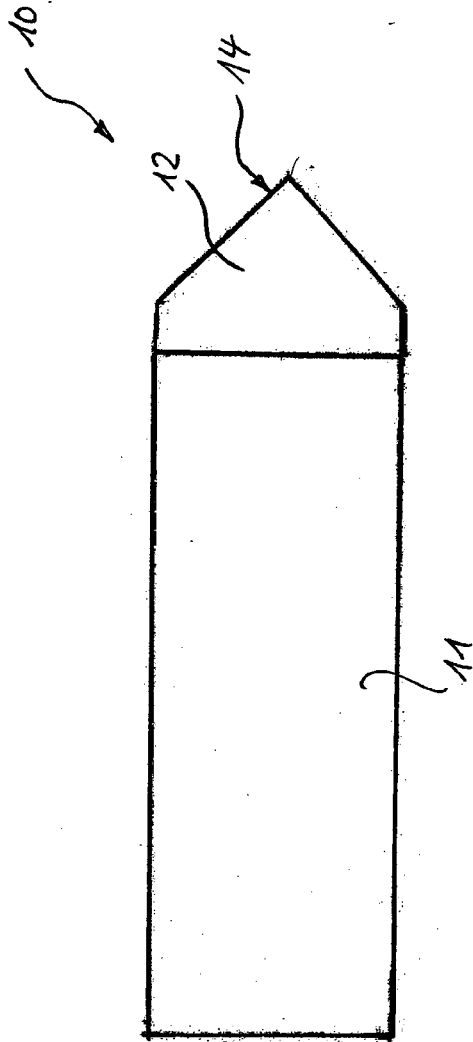


Fig. 5

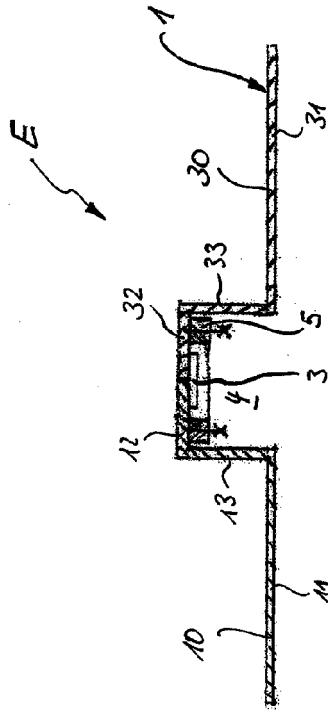
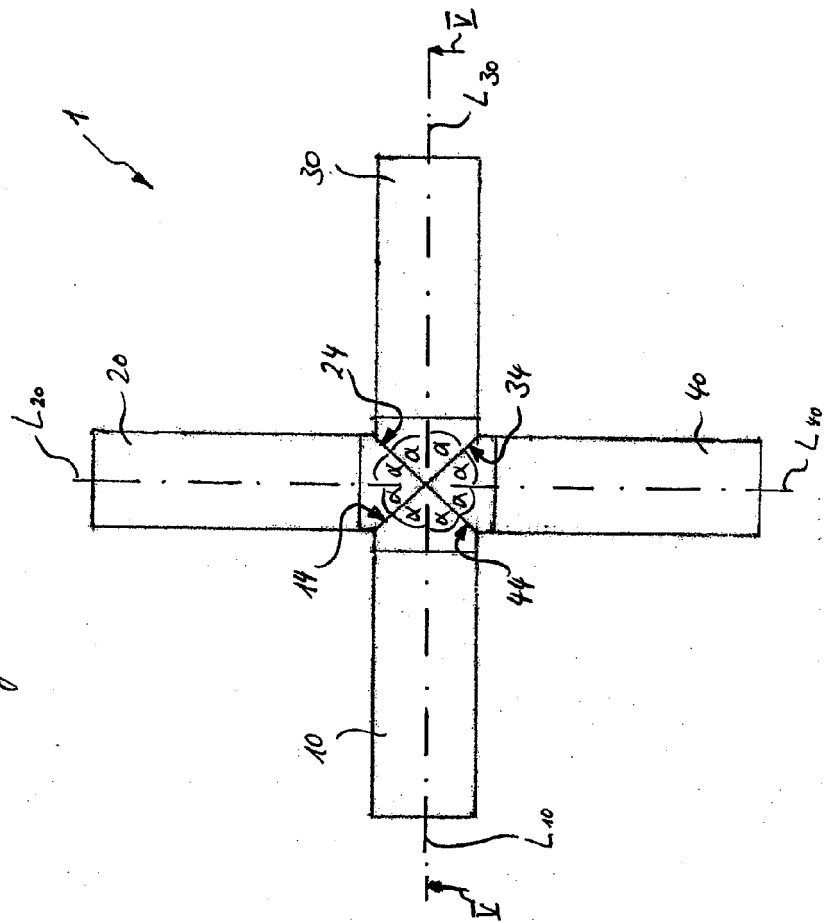


Fig. 2



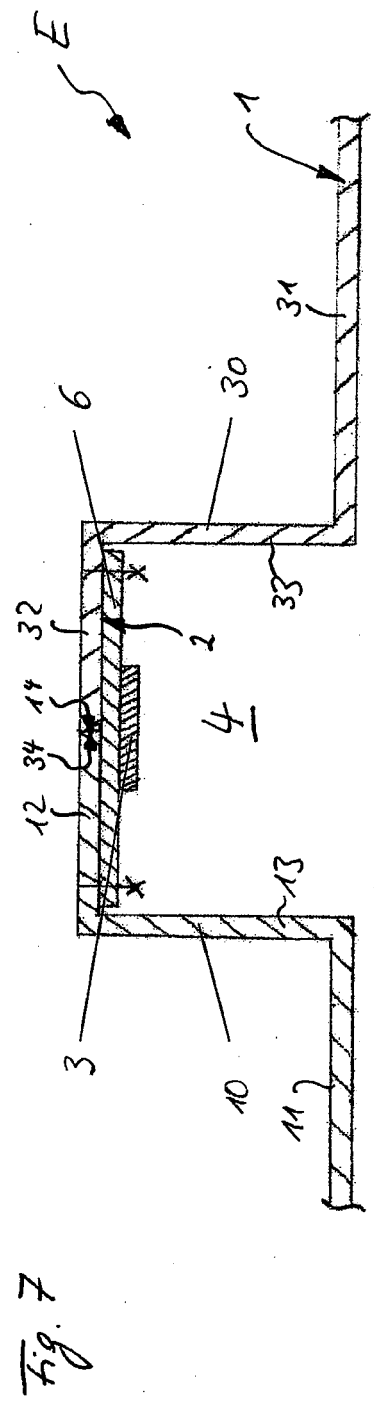
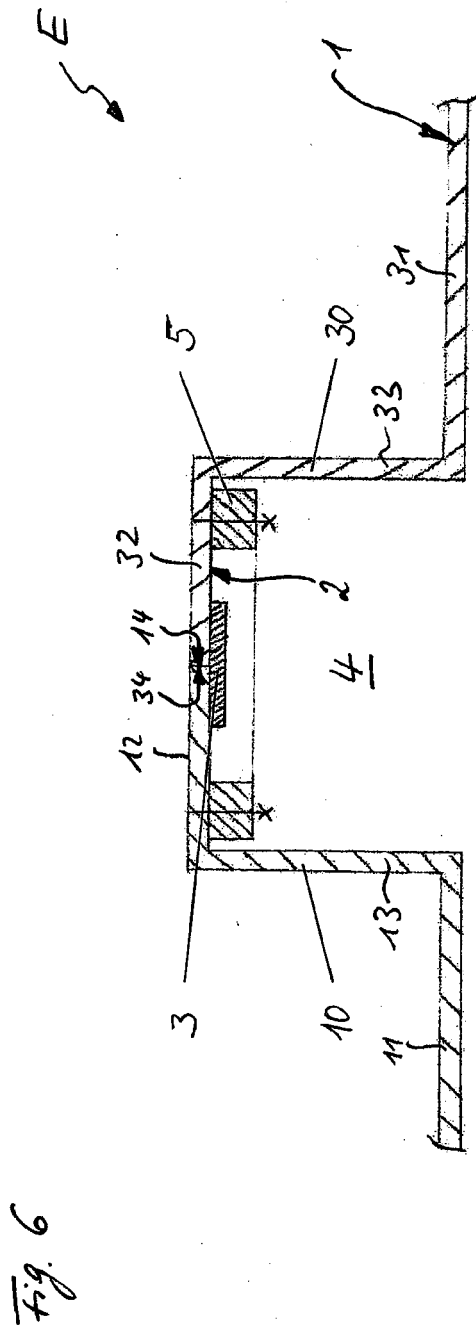


Fig. 8

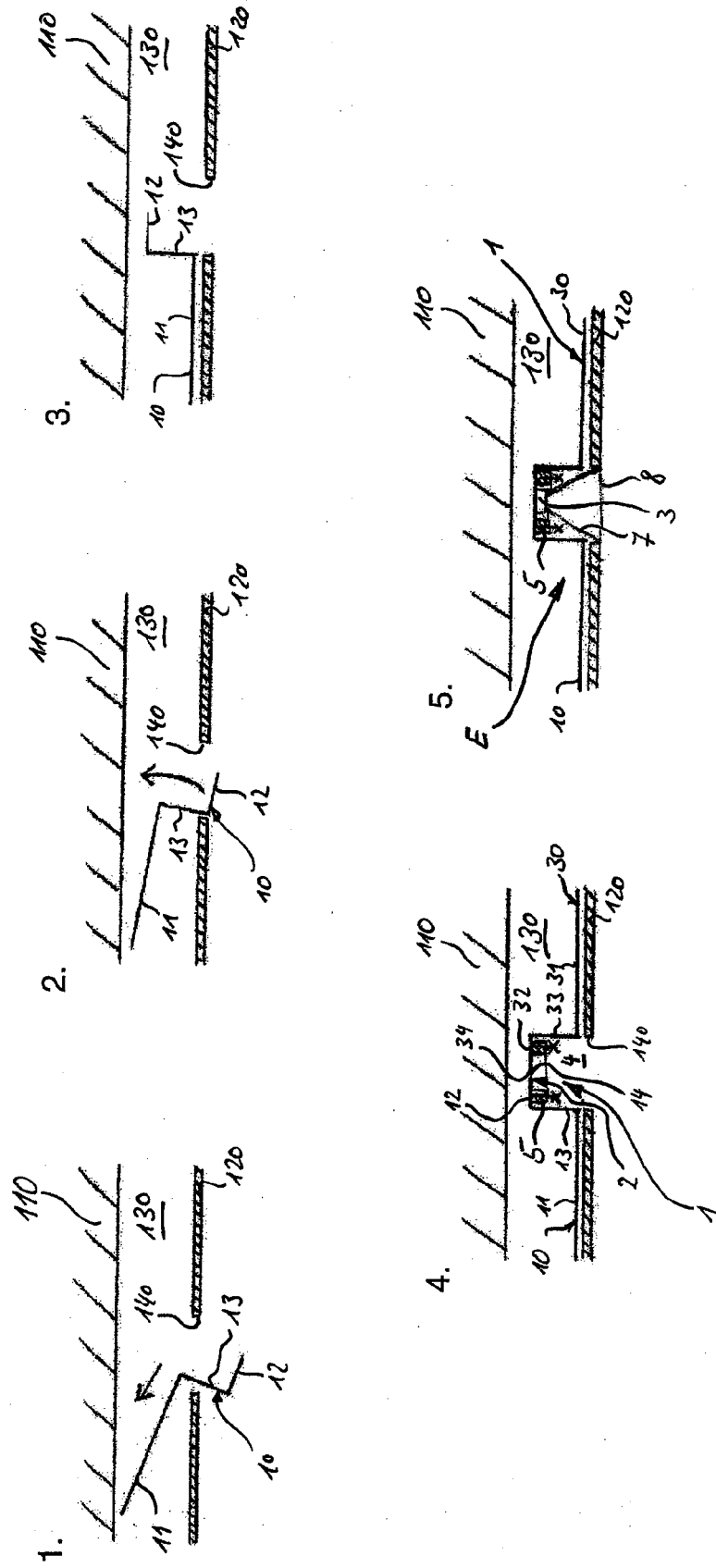




Fig. 9

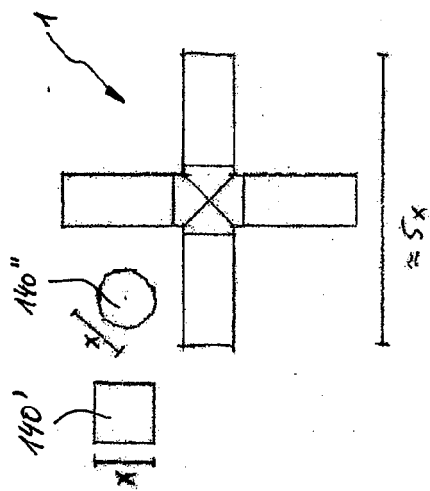


Fig. 10a

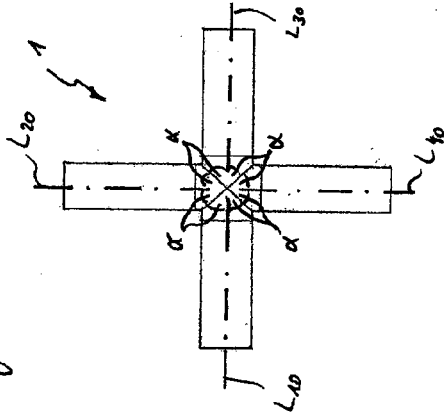


Fig. 10b

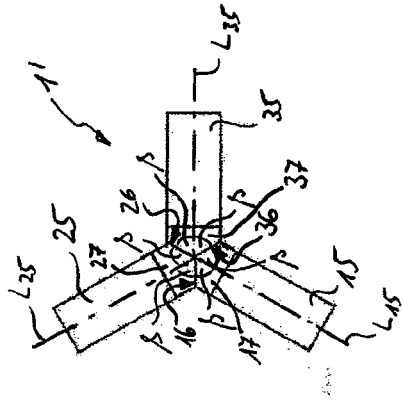


Fig. 11

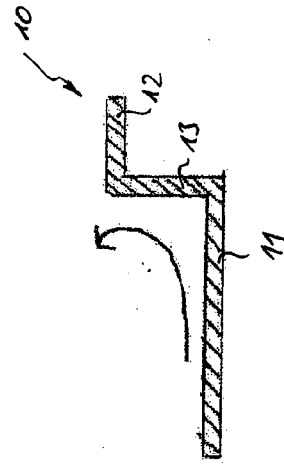
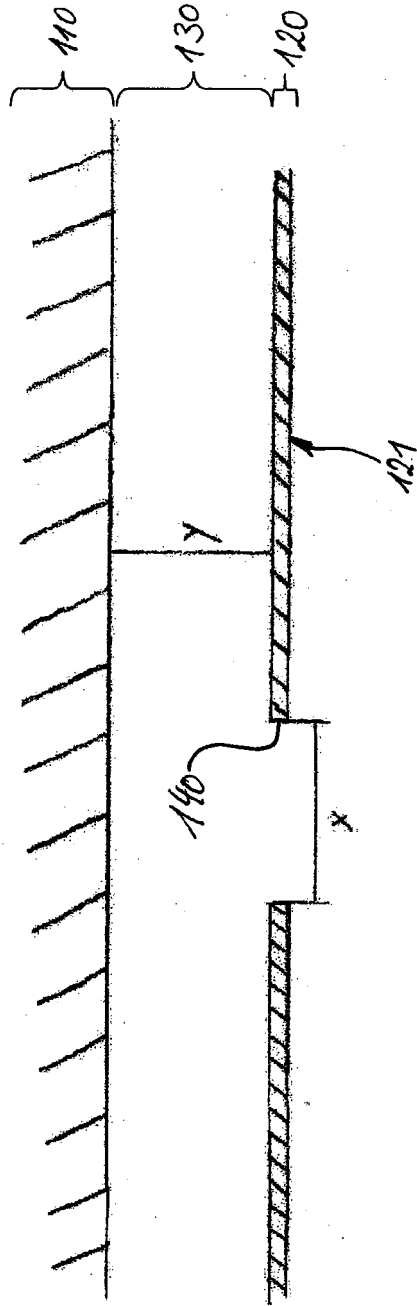


Fig. 12

100





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 12 18 9905

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2005/225966 A1 (HARTMANN RICHARD JR [US] ET AL HARTMANN JR RICHARD [US] ET AL) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) * Absatz [0048] - Absatz [0057] * * Abbildungen 3-6,8,10,11 * -----	1,3,4, 6-12	INV. F21S8/02 F21V29/00
A	DE 20 2008 002873 U1 (MARTIN ANDREAS [DE]) 15. Mai 2008 (2008-05-15) * Abbildungen 2, 9c * -----	1	
A	DE 20 2011 000426 U1 (RICHTER LIGHTING TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 12. Mai 2011 (2011-05-12) * Abbildungen 1, 2 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21S F21V E04B
1	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 23. Januar 2013	Prüfer Thibaut, Arthur
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 18 9905

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-01-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005225966 A1	13-10-2005	US 2005225966 A1 US 2008212330 A1	13-10-2005 04-09-2008
-----			
DE 202008002873 U1	15-05-2008	KEINE	
-----			
DE 202011000426 U1	12-05-2011	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82