



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.11.2011 Patentblatt 2011/47

(51) Int Cl.:
F21V 29/00 ^(2006.01) **H05K 7/20** ^(2006.01)
H01L 23/36 ^(2006.01) **F21Y 101/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11166670.7**

(22) Anmeldetag: **19.05.2011**

(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

(30) Priorität: **21.05.2010 DE 102010021219**
07.07.2010 DE 102010031066

(71) Anmelder: **Trilux GmbH & Co. KG**
59759 Arnsberg (DE)

(72) Erfinder: **Drölle, Alexander**
59846, Sundern (DE)

(74) Vertreter: **Lippert, Stachow & Partner**
Patentanwälte
Postfach 30 02 08
51412 Bergisch Gladbach (DE)

(54) **Wärmeabfuhrvorrichtung, insbesondere für eine Leuchte**

(57) Die Erfindung betrifft eine Wärmeabfuhrvorrichtung, insbesondere für eine Leuchte (2), mit einem Wärmeabfuhrkörper (12), welcher einen von einer Innenumfangsfläche (10) begrenzten Raum (8) aufweist, und mit einem Wärmeübertragungskörper (6), welcher mittelbar und/oder unmittelbar an eine Wärmequelle thermisch ankoppelbar ist, eine Außenumfangsfläche (28) aufweist und von dem Raum (8) aufgenommen ist. Der Erfindung

liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Wärmeabfuhrvorrichtung anzugeben, die mit einfachen Mitteln ein erhöhtes Wärmeabfuhrvermögen erzielen kann. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Wärmeübertragungskörper (6) mit einem veränderbaren Außenumfang ausgebildet ist, derart, dass bei einer Vergrößerung des Außenumfangs wenigstens abschnittsweise eine druckbeaufschlagte Kopplung der Innenumfangsfläche (10) mit der Außenumfangsfläche (28) herstellbar ist.

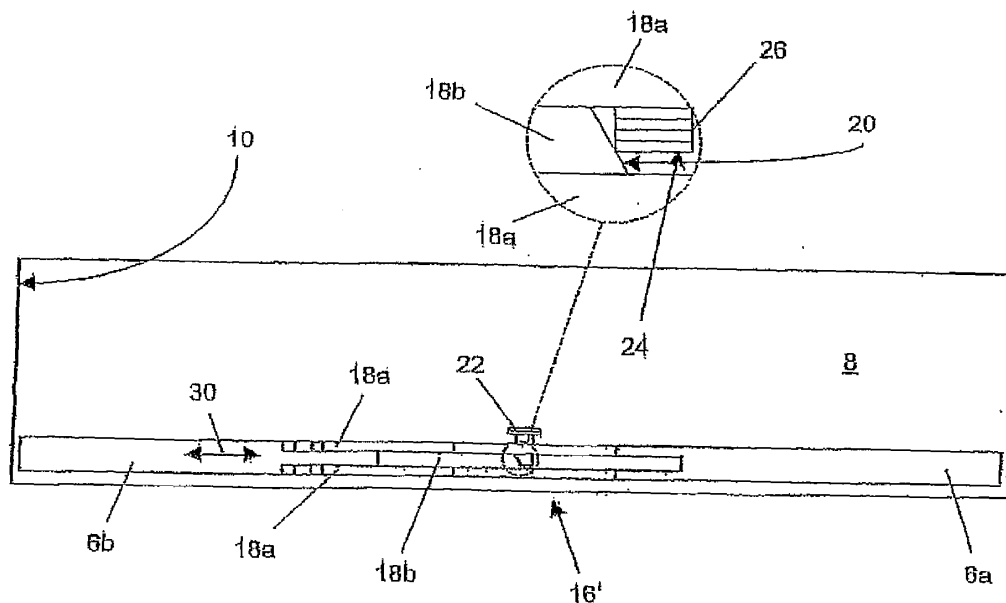


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wärmeabfuhrvorrichtung, insbesondere für eine Leuchte, mit einem Wärmefuhrkörper, welcher einen von einer Innenumfangsfläche begrenzten Raum aufweist, und mit einem Wärmeübertragungskörper, welcher mittelbar und/oder unmittelbar an eine Wärmequelle thermisch ankoppelbar ist, eine Außenumfangsfläche aufweist und von dem Raum aufgenommen ist.

[0002] Um Wärme von Wärmequellen abzuführen, werden üblicherweise wärmeleitfähige Körper, beispielsweise aus einem Metall, wie Aluminium, in Anlage gebracht und dadurch miteinander thermisch gekoppelt. Durch die Anlagefläche entsteht eine Schnittstelle, über die die Wärme von einem Körper zum nächsten übergehen kann und damit vom Ort der Wärmeentstehung weggeleitet wird. Aus DE 10 2004 011 974 A1 ist eine derartige Vorrichtung bekannt. Weitere Kühlungsanordnungen für Leuchten mit LEDs sind ferner aus DE 10 2004 001 124 B3 und US 2009/0039752 A1 bekannt.

[0003] Wärme entsteht in Wärmequellen, wie beispielsweise Lichtquellen dadurch, dass deren Betriebsenergie immer nur zu einem bestimmten Teil in die gewünschte Leistung, zum Beispiel Strahlungsleistung, umgewandelt werden kann, wohingegen ein beträchtlicher Teil als Wärmeenergie abgegeben wird.

[0004] Die Effizienz der Wärmeübertragung von in Anlage befindlichen Körpern hängt wesentlich von der tatsächlichen Anlagefläche ab.

[0005] Oberflächenrauigkeit beispielsweise führt dazu, dass Anlageflächen gegebenenfalls weitflächig nicht unmittelbar in Kontakt stehen, so dass die Schnittstellenfläche verringert ist und weniger Wärme pro Zeiteinheit übertragen werden kann. Ein dadurch verursachter Wärmerückstau kann jedoch gegebenenfalls bei der Wärmequelle zu unerwünschten Leistungsbeeinträchtigungen führen, im Falle einer Lichtquelle beispielsweise zu einer unvorhergesehenen Änderung der Abstrahlcharakteristik oder einer Verkürzung der Lebensdauer.

[0006] Um diesem unerwünschten Effekt vorzubeugen, können die Wärmeleitkörper mit verringerter Oberflächenrauigkeit, also hoher Oberflächengüte, hergestellt werden, wobei dies jedoch den Produktionsaufwand für die entsprechenden Kopplungsflächen erhöht. Alternativ kann die Betriebsleistung der Wärmequelle so weit herabgesenkt werden, dass sich hinsichtlich des durch die verwendete Wärmeabfuhrvorrichtung bereitgestellten Wärmeabfuhrvermögens kein störender Wärmerückstau bildet. Allerdings ist unter diesen Bedingungen die Einsetzbarkeit der Wärmequelle von den bestehenden Wärmeabfuhrbedingungen abhängig, so dass für ein erweitertes Einsatzspektrum das Wärmeabfuhrvermögen verbessert werden müsste. Dies würde einen Praktiker wieder zur Optimierung der Kopplungsflächen führen.

[0007] Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zu Grunde, eine Wärmeabfuhrvorrichtung vorzusehen, die

mit einfachen Mitteln ein erhöhtes Wärmeabfuhrvermögen erzielen kann.

[0008] Die Aufgabe wird bei einer Wärmeabfuhrvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass der Wärmeübertragungskörper mit einem veränderbaren Außenumfang ausgebildet ist, derart, dass bei einer Vergrößerung des Außenumfangs wenigstens abschnittsweise eine druckbeaufschlagte Kopplung der Innenumfangsfläche mit der Außenumfangsfläche herstellbar ist.

[0009] Die Erfindung beruht auf der überraschenden Erkenntnis, dass sich die thermische Ankopplung zweier wärmeleitfähiger Körper verbessern lässt, indem eine druckbeaufschlagte Anlage zwischen den Kopplungsflächen hergestellt wird, weil durch die Ausübung des Druckes Oberflächenunregelmäßigkeiten unter Ausnutzung der inhärenten Elastizität der Materialien, aus denen die Körper gefertigt sind, wenigstens teilweise kompensiert werden können. Mit dieser Maßnahme entsteht eine großflächigere effektive Kopplung der Körper, die das Wärmeabfuhrvermögen erhöht. Ein hoher durch die Herstellung einer bestimmten anspruchsvollen Oberflächengüte bedingter Produktionsaufwand lässt sich damit vermeiden. Vielmehr sind durch die druckbeaufschlagte Kopplung auch in Standardprozessen hergestellte Körper für eine effiziente Wärmeabfuhr geeignet. Überdies wird durch diese Ausgestaltung das Einsatzspektrum von Standardkörpern erweitert.

[0010] Der Innenumfang des Wärmeabfuhrkörpers und der Außenumfang des Wärmeübertragungskörpers können aneinander angepasst sein. Der Wärmeabfuhrkörper und der im Betrieb mit der Wärmequelle thermisch gekoppelte Wärmeübertragungskörper können demnach auch vor einer Vergrößerung des Außenumfangs -quasi im Ruhezustand des Wärmeübertragungskörpers- mit der Innenumfangsfläche und der Außenumfangsfläche aneinander anliegen und somit ein gewisses Maß an thermischer Ankopplung aufweisen, wobei jedoch die Kopplungseffizienz in dieser Konfiguration grundsätzlich noch nicht ausgereizt ist. Mit der Vergrößerung des Außenumfangs des Wärmeübertragungskörpers wird die druckbeaufschlagte, die effektive Kopplungsfläche vergrößernde Ankopplung hergestellt und die gewünschte Erhöhung des Wärmeabfuhrvermögens erzielt.

[0011] Der Wärmeübertragungskörper kann unmittelbar mit der Wärmequelle thermisch gekoppelt sein, in dem Sinne, dass der Wärmeübertragungskörper wenigstens abschnittsweise in unmittelbarem Kontakt mit der Wärmequelle steht. Auf diese Weise wird eine hohe Wärmeabfuhereffizienz erreicht, bei dem wegen der geringen Zahl an Schnittstellen wenig Verlustwärme auf dem Wärmeabfuhrweg auftritt.

[0012] Es ist auch möglich, den Wärmeübertragungskörper mittelbar mit der Wärmequelle thermisch zu koppeln, indem wenigstens ein Zwischenübertragungskörper zwischen dem Wärmeübertragungskörper und der Wärmequelle angeordnet wird, wobei der Wärmeabfuhr-

weg dann von der Wärmequelle über den Zwischenübertragungskörper und den Wärmeübertragungskörper führt. Damit kann eine erhöhte räumliche Flexibilität erzielt werden, die insbesondere vorteilhaft ist, wenn der Außenumfang des Wärmeübertragungskörpers zur Herstellung der druckbeaufschlagten Anlage der Außenumfangsfläche an der Innenumfangsfläche des Wärmeabfuhrkörpers verändert wird.

[0013] Es sind auch Kombinationen der zuvor genannten Ausgestaltungen möglich, beispielsweise dass der Wärmeübertragungskörper abschnittsweise unmittelbar mit der Wärmequelle thermisch gekoppelt ist und weiterhin mit anderen Abschnitten mittelbar - also über einen oder auch mehrere Zwischenübertragungskörper - mit der Wärmequelle thermisch gekoppelt ist. Auf diese Weise kann die räumliche Flexibilität dort eingerichtet werden, wo sie besonders vorteilhaft ist, und die Wärmeabfuhr-effizienz dort optimiert werden, wo räumliche Flexibilität von untergeordneter Bedeutung ist.

[0014] Vorteilhafter Weise ist der Wärmeabfuhrkörper als eine den Wärmeübertragungskörper wenigstens teilweise umgebende Struktur ausgebildet. Denn so kann die abzuführende Wärme von ihrem Ort der Entstehung verteilt und über eine große Fläche bzw. an ein großes Volumen abgegeben werden, so dass unerwünschte Wärmerückkopplungen mit den Elementen der Wärmeabfuhrvorrichtung gemindert oder vollständig vermieden werden.

[0015] Zu diesem Zweck kann der Wärmeabfuhrkörper hohlzylinderförmig gestaltet sein, wobei die Innenumfangsfläche durch die Zylinderinnenwand gebildet wird. Auf diese Weise wird mit der Zylinderinnenfläche eine große Anlagefläche für die Außenumfangsfläche des Wärmeübertragungskörpers und damit einhergehend ein hohes Wärmeabfuhrpotenzial geschaffen. Überdies lässt sich eine hohlzylinderförmige Anordnung ohne Schwierigkeiten in viele technische Applikationen integrieren, zum Beispiel Leuchtvorrichtungen.

[0016] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Wärmeabfuhrvorrichtung kann der Wärmeübertragungskörper ein Ringbogensegment aufweisen. Das Ringbogensegment erstreckt sich vorzugsweise über einen Winkelabschnitt von mehr als 180°, um über die Außenumfangsfläche eine möglichst effiziente Wärmeübertragung auf den Wärmeabfuhrkörper zu erreichen. Das Ringbogensegment ist bevorzugt aus einem elastischen Material, um den Außenumfang in der gewünschten Weise - und reversibel - verändern zu können.

[0017] Es ist auch möglich, dass der Wärmeübertragungskörper zwei oder mehr gelenkig verbundene Ringbogensegmente aufweist. Diese Ausführungsform gewährleistet eine einfache und flexible Möglichkeit, den Außenumfang des Wärmeübertragungskörpers zu vergrößern. Durch die gelenkige Verbindung der einzelnen Segmente kann sichergestellt werden, dass sich bei einer Vergrößerung des Außenumfangs keine unerwünschten hohen Spannungen in dem Wärmeübertragungskörper aufbauen. Stattdessen kann die zur Um-

fangsänderung aufgewandte Energie wenigstens teilweise in eine Änderung des jeweiligen Gelenkzustands umgewandelt werden und beugt somit vorfrüher Materialermüdung vor. Die Ringbogensegmente weisen vorzugsweise eine laterale Fläche auf, welche den jeweiligen Anteil an der Außenumfangsfläche des Wärmeübertragungskörpers als Ganzes repräsentiert und in der Kontur vorzugsweise derart ausgelegt ist, dass sie sich ohne größeren Kraftaufwand mit der Innenumfangsfläche des Wärmeabfuhrkörpers in, insbesondere auch druckbeaufschlagte, Anlage bringen lässt.

[0018] In einer vorteilhaften Ausgestaltung verjüngen sich die Enden des Ringbogensegments oder der Ringbogensegmente radial einwärts. Mit dieser Form entsteht zwischen den Enden des Ringbogensegments oder der Ringbogensegmente des Wärmeübertragungskörpers und dem Wärmeabfuhrkörper ein Manövrierraum, der insbesondere ein unerwünschtes Anecken oder Verkannten der Enden des Ringbogensegments oder der Ringbogensegmente an der Innenumfangsfläche des Wärmeabfuhrkörpers zu verhindern hilft. Dies ist insbesondere nützlich, wenn Wärmeübertragungskörper und Wärmeabfuhrkörper relativ zueinander bewegt werden, beispielsweise wenn der Außenumfang des Wärmeübertragungskörpers verändert oder der Wärmeübertragungskörper in dem Raum des Wärmeabfuhrkörpers - z. B. zum Einführen oder Entfernen - bewegt wird.

[0019] Die einander gegenüberliegenden Enden des Ringbogensegments oder der Ringbogensegmente lassen sich derart aneinander anpassen, dass sie sich gegeneinander verschieben lassen und einander überlappen können. Mit dieser Ausgestaltung wird insbesondere die Möglichkeit geschaffen, durch ein Zusammenschieben der Enden des Ringbogensegments oder der Ringbogensegmente im überlappenden Zustand eine Außenumfangsverringerung zu erreichen. Dadurch lässt sich der Wärmeübertragungskörper mit den derart herbeigeführten geringeren äußeren Abmessungen leichter in dem gegebenenfalls beengten Raum des Wärmeabfuhrkörpers manövrieren - z. B. beim Einführen oder Herausnehmen. Auf diese Weise wird insbesondere die Handhabung der Wärmeabfuhrvorrichtung erleichtert.

[0020] Es ist möglich, den Wärmeübertragungskörper mit einem Kraftumlenkungsmechanismus auszubilden, mittels dem eine Außenumfangsänderung erzeugbar ist. Mit dieser Maßnahme lässt sich insbesondere eine effiziente Raumausnutzung erreichen, denn die zur Umfangsänderung des Wärmeübertragungskörpers erforderliche Kraft kann in einer Richtung ausgeübt werden, die nicht notwendigerweise der Richtung der Umfangsänderung als beabsichtigter Wirkung entspricht. Die entsprechend vorzusehenden Einrichtungen zur Kraftausübung lassen sich in der Wärmeabfuhrvorrichtung freier anordnen, weil weniger konstruktionsbedingte Zwänge bestehen. Dieses ermöglicht insbesondere die Einsetzbarkeit der Wärmeabfuhrvorrichtung in einem weiten Spektrum von technischen Applikationen.

[0021] Der Kraftumlenkungsmechanismus kann eine

gegenüber der Erstreckungsebene des Wärmeübertragungskörpers geneigte Fläche aufweisen, die mit einem, insbesondere stiftförmigen Aktor wechselwirkt. Die Neigung der Fläche relativ zur Stellrichtung des Aktors bedingt die Eigenschaften des Kraftumlenkungsmechanismus. Bei kleinem Winkel (etwa unter 45°) zwischen der geneigten Fläche und der Stellrichtung wird ein langer Stellweg des Aktors in einen vergleichsweise kleine Änderungsgröße des Außenumfangs umgewandelt. Dies hat den Vorteil einer hohen Stabilität der Wechselwirkung zwischen Aktor und geneigter Fläche bei der Verstellung. Bei großem Winkel (etwa über 45°) zwischen der geneigten Fläche und der Stellrichtung verhält es sich im Wesentlichen umgekehrt, wobei der Aktor zur Erzielung einer großen Umfangsänderung nur geringe Stellwege abfahren muss -jedoch mit einem etwas erhöhten Instabilitätsrisiko. Als Aktoren kommen sowohl handbetätigte, beispielsweise Schrauben, als auch automatisierte, zum Beispiel Schrittmotoren, in Betracht.

[0022] Zur Verbesserung der thermischen Ankopplung ist es möglich, die Innenumfangsfläche und/oder die Außenumfangsfläche wenigstens abschnittsweise mit einer thermisch leitfähigen Substanz zu versehen. Auf diese Weise können Oberflächenungenauigkeiten der Innenumfangsfläche und/oder Außenumfangsfläche, die bei Anlage der beiden Flächen zu einer Verringerung der effektiven Kopplungsfläche beitragen, wenigstens teilweise weiter kompensiert werden.

[0023] Eine besonders vorteilhafte Verwendung findet eine wie zuvor beschriebene Wärmeabfuhrvorrichtung in einer Leuchte, deren Leuchtmittel, insbesondere eine lichtemittierende Diode (LED), als Wärmequelle fungierend mit dem Wärmeübertragungskörper mittelbar und/oder unmittelbar thermisch gekoppelt ist.

[0024] Es gibt vielfältige Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Wärmeabfuhrvorrichtung auszugestalten und weiterzubilden. Im Folgenden wird die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels in der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine Leuchte mit einer LED als Lichtquelle und einer Wärmeabfuhrvorrichtung gemäß der Erfindung im Querschnitt,
- Fig. 2 einen Wärmeübertragungskörper gemäß einem Aspekt der Wärmeabfuhrvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung in Draufsicht,
- Fig. 3 den Wärmeübertragungskörper aus Fig. 2 in dem Raum eines Wärmeabfuhrkörpers in einer Seitenansicht,
- Fig. 4 eine ähnliche Ansicht des Wärmeübertragungskörpers aus Fig. 2, und
- Fig. 5a, b, den Wärmeübertragungskörper aus Fig. 2 in verschiedenen Positionen der einander

gegenüberliegenden Enden der Ringbogensegmente zueinander.

[0025] Figur 1 zeigt eine Leuchte 2, in deren Mitte eine LED 4 als Licht- und Wärmequelle angeordnet ist. Die LED 4 ist thermisch an einen Zwischenübertragungskörper 5 gekoppelt, der an einen Wärmeübertragungskörper 6 thermisch gekoppelt ist, der wiederum - wie in Zusammenhang mit Figur 2 näher beschrieben - aus zwei gelenkig verbundenen Ringbogensegmenten 6a, 6b ausgebildet ist. Der Wärmeübertragungskörper 6, der Zwischenübertragungskörper 5 und die LED 4 sind in einem Raum 8 aufgenommen, der von der Innenumfangsfläche 10 eines als Hohlzylinder ausgeführten Wärmeabfuhrkörpers 12 begrenzt ist.

[0026] Der Innenumfang des Wärmeabfuhrkörpers 12 und der Außenumfang des Wärmeübertragungskörpers 6 sind annähernd aneinander angepasst und liegen wenigstens abschnittsweise aneinander an, so dass eine thermische Kopplung zwischen den beiden Körpern 6, 12 besteht, welche der Wärmeabfuhrung dient.

[0027] Figur 2 zeigt den Wärmeübertragungskörper 6 aus Figur 1 in einer Draufsicht. Die anderen in Figur 1 gezeigten Elemente sind in dieser Darstellung der Übersichtlichkeit halber weggelassen. Lediglich die die Innenumfangsfläche 10 repräsentierende Innenkontur des Wärmeabfuhrkörpers ist als äußerer Kreis 14 angedeutet.

[0028] Der Wärmeübertragungskörper 6 besteht in diesem Beispiel aus zwei Ringbogensegmenten 6a, 6b, die entsprechend zusammengefügt annähernd die Kontur eines Rings ergeben und somit jeweils etwa einen halben Ringumfang umspannen. An den einen Enden 16 sind die Ringbogensegmente 6a, 6b gelenkig miteinander verbunden, wobei die vorliegend nicht näher dargestellte Verbindung eine Drehung um eine Drehachse 20 zueinander aber keine Verschiebung erlaubt.

[0029] Um die beiden Segmente 6a, 6b an den anderen Enden 16' miteinander zu verbinden, sind diese mit aneinander angepassten und überlappungsfähigen Endplättchen 18a, 18b ausgebildet (siehe Figur 3). In diesem Beispiel mündet das Ende des einen Segments 6b in einem flachen, gegenüber dem restlichen Ringbogensegment verdünnten zentralen Plättchen 18b, wohingegen das diesem Ende gegenüberliegende Ende des anderen Ringbogensegments 6a in zwei voneinander beabstandeten (quasi bifurkativ ausgebildeten) Endplättchen 18a ausläuft, die derart angeordnet sind, dass die Ausdehnung des Ringbogensegments 6a senkrecht zu der Erstreckungsebene desselben erhalten bleibt. Der Abstand dieser bifurkativen Endplättchen 18a ist derart bemessen, dass sie zwischen sich das einzelne verdünnte zentrale Plättchen 18b des ersten Ringbogensegments 6b aufnehmen können und dann sandwichartig umschließen - wie dargestellt.

[0030] Die sandwichartig überlappenden Enden 16' der Ringbogensegmente 6a, 6b sind demnach im Gegensatz zu den gelenkig verbundenen Enden 16 derart

miteinander verbunden, dass eine Verschiebung zueinander möglich ist, welche dann auch mit einer Änderung des Außenumfangs des Wärmeübertragungskörpers 6 als Ganzes einhergeht.

[0031] Die Stirnfläche des zentralen Endplättchens 18b weist in diesem Beispiel eine Fläche 20 auf, die gegenüber der Erstreckungsebene des Wärmeübertragungskörpers 6 -folglich auch den Erstreckungsebenen der einzelnen Ringbogensegmente 6a, 6b geneigt ist (siehe vergrößerte Darstellung im Kreis in Figur 3).

[0032] In diesem Ausführungsbeispiel ist in einem der bifurkativen Endplättchen 18a an der entsprechenden Stelle, an dem im Zustand der Verbindung der Ringbogensegmente 6a, 6b -wenn der Wärmeübertragungskörper 6 von dem Raum 8 in dem Wärmeabführkörper 12 aufgenommen ist -die geneigte Fläche 20 zu liegen kommt, eine Gewindebohrung vorgesehen, in welche eine Schraube 22 als annähernd stiftförmiger Aktor ein- und ausgeschraubt werden kann. Die Stirnfläche 24 des Schraubenstifts 26 stößt dabei an die geneigte Fläche 20 (siehe vergrößerte Darstellung im Kreis), so dass es vom Einschraubzustand der Schraube 22 abhängt, wie weit die geneigte Fläche 20 in eine in der Erstreckungsebene des Wärmeübertragungskörpers 6 liegende Richtung (siehe Doppelpfeil 30) bewegt wird. Mit anderen Worten gleitet die Schraube 22 beim Einschrauben an der geneigten Fläche 20 entlang und drückt diese nach außen, so dass ein Vorspannungszustand erzeugt wird, wohingegen die Schraube 22 beim Heraus-schrauben Platz freimacht, wodurch die beiden miteinander verbundenen Ringbogensegmente 6a, 6b den Vorspannungszustand verlassen, zumindest aber die Vorspannungskraft durch entsprechendes Nachgeben verringern können.

[0033] Auf diese Weise wirken die geneigte Fläche 20 und der als Schraube 22 ausgebildete annähernd stiftförmige Aktor als Kraftumlenkungsmechanismus, bei dem ein von der Schraube 22 abgefahrener Stellweg senkrecht zur Erstreckungsebene des Wärmeübertragungskörpers 6 in einen Stellweg der Enden 16' der Ringbogensegmente 6a, 6b in der Erstreckungsebene umgewandelt wird. Dies vereinfacht die Zugänglichkeit des Aktors, der auch von Hand betätigt werden kann, um den Vorspannungszustand oder mit anderen Worten die Außenumfangsänderung und damit einhergehend die druckbeaufschlagte Kopplung der Innenumfangsfläche 10 und der Außenumfangsfläche 28 (siehe Figur 2) zu bewirken oder aufzuheben.

[0034] Auf diese Weise kann der Außenumfang des Wärmeübertragungskörpers 6 durch eine einfache Verstellung der Schraube 22 verändert werden. Dadurch lässt sich eine druckbeaufschlagte Kopplung der Innenumfangsfläche 10 mit der Außenumfangsfläche 28 erzielen, die gegebenenfalls vorhandene Oberflächenungenauigkeiten kompensiert. Auf diese Weise wird die effektive Kopplungsfläche zwischen dem Wärmeübertragungskörper 6 und dem Wärmeabführkörper 12 und damit einhergehend das Wärmeabführvermögen der ge-

samten Wärmeabführvorrichtung in vorteilhafter Weise erhöht.

[0035] In Figur 4 ist die radial einwärtige Verjüngung der Enden 16, 16' der Ringbogensegmente 6a, 6b zu erkennen, durch die ein Manövrierraum zwischen den Enden 16, 16' und der Innenumfangsfläche 10 des Wärmeabführkörpers 12 geschaffen wird. Dieser Manövrierraum hilft insbesondere, ein Anecken oder Verkanten zu verhindern. Diese Verjüngung kann dadurch erreicht werden, dass der Krümmungsradius der Außenkontur des Ringbogensegments 6a, 6b an dessen Ende 16, 16' gegenüber dem Ursprungs Krümmungsradius verringert wird. Die Verringerung des Krümmungsradius an den Enden 16, 16' kann zwischen 10% und 30% betragen, im gezeigten Beispiel sind es etwa 18%.

[0036] Figur 5a zeigt einen Wärmeabführkörper 12, welcher einen von der Innenumfangsfläche 10 definierten Raum 8 und eine damit verbundene lichte Weite aufweist. Diese lichte Weite ist an einer Stelle durch eine struktur- oder konstruktionsbedingte radial einwärtige Auswölbung verengt (Abmessung E). Die einander gegenüberliegenden Enden 16' der Ringbogensegmente 6a, 6b überlappen einander nur geringfügig, sodass der Außenumfang des Wärmeübertragungskörpers 6, mithin dessen Umfangsabmessung U in diesem Zustand zu groß ist, als dass der Wärmeübertragungskörper 6 in den Wärmeabführkörper 12 über die Verengung E hinaus eingeführt werden könnte.

[0037] Figur 5b zeigt weiterführend einen anderen Überlappungszustand der einander gegenüberliegenden Enden 16' der Ringbogensegmente 6a, 6b, in dem die Enden 16' weiter zusammengeschoben sind (in Richtung des Pfeils 30 in Figur 5a). Dadurch wird die Abmessung des Außenumfangs U* in einer Richtung so verringert, dass der Wärmeübertragungskörper 6 über die Engstelle E hinaus in den Wärmeabführkörper 12 eingeführt, bzw. aus diesem entfernt werden kann. Nachdem die Engstelle E überwunden ist, kann der Überlappungszustand der Enden 16' wieder verändert werden, beispielsweise um eine vergrößerte Anlagefläche der Außenumfangsfläche des Wärmeübertragungskörpers 6 mit der Innenumfangsfläche 10 des Wärmeabführkörpers 12 herbeizuführen. Der Umfang des Wärmeübertragungskörpers 6 kann demnach vergrößert werden, um eine druckbeaufschlagte Anlage zu schaffen, und auch wenigstens partiell verringert werden, um die Handhabbarkeit des Wärmeübertragungskörpers 6 in dem Wärmeabführkörper 12 zu verbessern.

Patentansprüche

1. Wärmeabführvorrichtung, insbesondere für eine Leuchte (2), mit einem Wärmeabführkörper (12), welcher einen von einer Innenumfangsfläche (10) begrenzten Raum (8) aufweist, und mit einem Wärmeübertragungskörper (6), welcher mittelbar und/oder unmittelbar an eine Wärmequelle (4) thermisch

ankoppelbar ist, eine Außenumfangsfläche (28) aufweist und von dem Raum (8) aufgenommen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertragungskörper (6) mit einem veränderbaren Außenumfang ausgebildet ist, derart, dass bei einer Vergrößerung des Außenumfangs wenigstens abschnittsweise eine druckbeaufschlagte Kopplung der Innenumfangsfläche (10) mit der Außenumfangsfläche (28) herstellbar ist.

bar thermisch gekoppelt ist.

2. Wärmeabfuhrvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeabfuhrkörper (12) hohlzylinderförmig ist, wobei die Innenumfangsfläche (10) durch die Zylinderinnenwand gebildet wird. 5
3. Wärmeabfuhrvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertragungskörper (6) ein Ringbogensegment oder zwei oder mehr gelenkig verbundene Ringbogensegmente (6a, 6b) aufweist. 10
4. Wärmeabfuhrvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden (16, 16') des Ringbogensegments oder der Ringbogensegmente (6a, 6b) sich radial einwärts verjüngen. 15
5. Wärmeabfuhrvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einander gegenüberliegenden Enden (16, 16') des Ringbogensegments oder der Ringbogensegmente (6a, 6b) derart aneinander angepasst sind, dass sie sich gegeneinander verschieben lassen und einander überlappen können. 20
6. Wärmeabfuhrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertragungskörper (6) einen Kraftumlenkungsmechanismus aufweist, mittels dem eine Außenumfangsänderung erzeugbar ist. 25
7. Wärmeabfuhrvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftumlenkungsmechanismus eine gegenüber der Erstreckungsebene des Wärmeübertragungskörpers (6) geneigte Fläche (20) aufweist, die mit einem, insbesondere stiftförmigen, Aktor (22) wechselwirkt. 30
8. Wärmeabfuhrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenumfangsfläche (10) und/oder die Außenumfangsfläche (28) wenigstens abschnittsweise mit einer thermisch leitfähigen Substanz versehen ist. 35
9. Leuchte (2) mit einer Wärmeabfuhrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Leuchtmittel der Leuchte (2) als Wärmequelle mit dem Wärmeübertragungskörper (6) mittelbar und/oder unmittel- 40

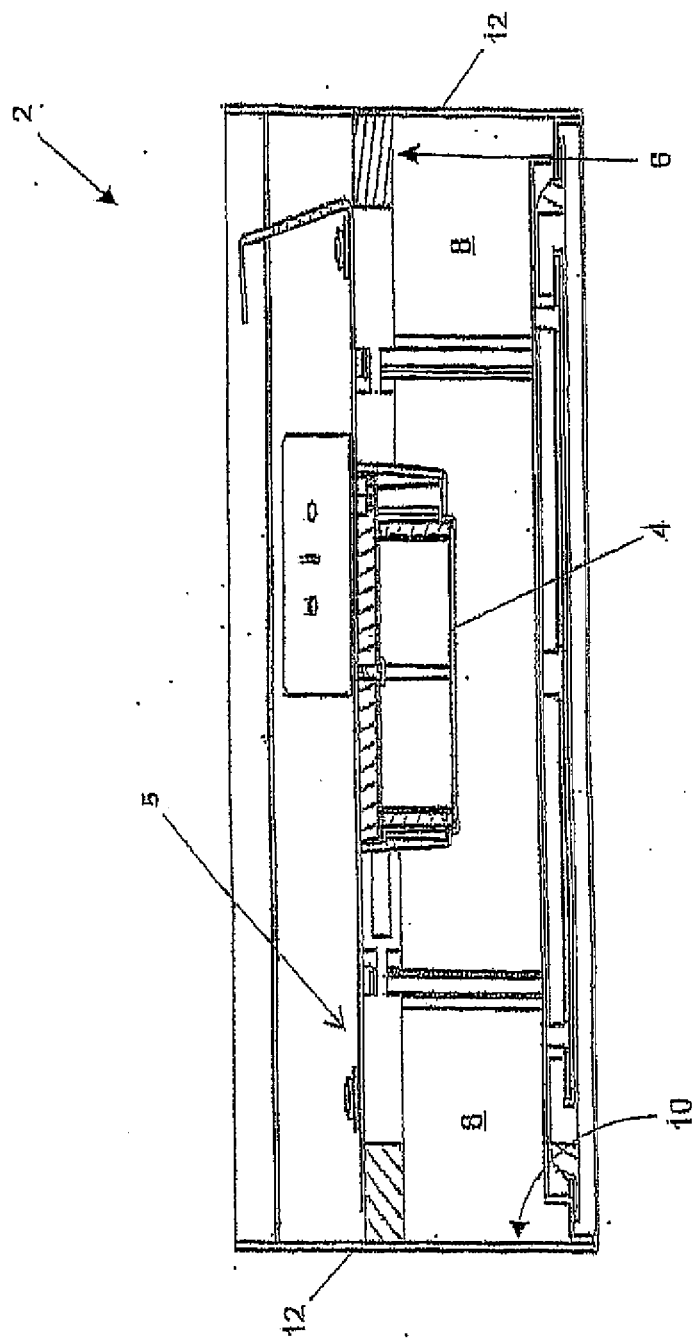


Fig. 1

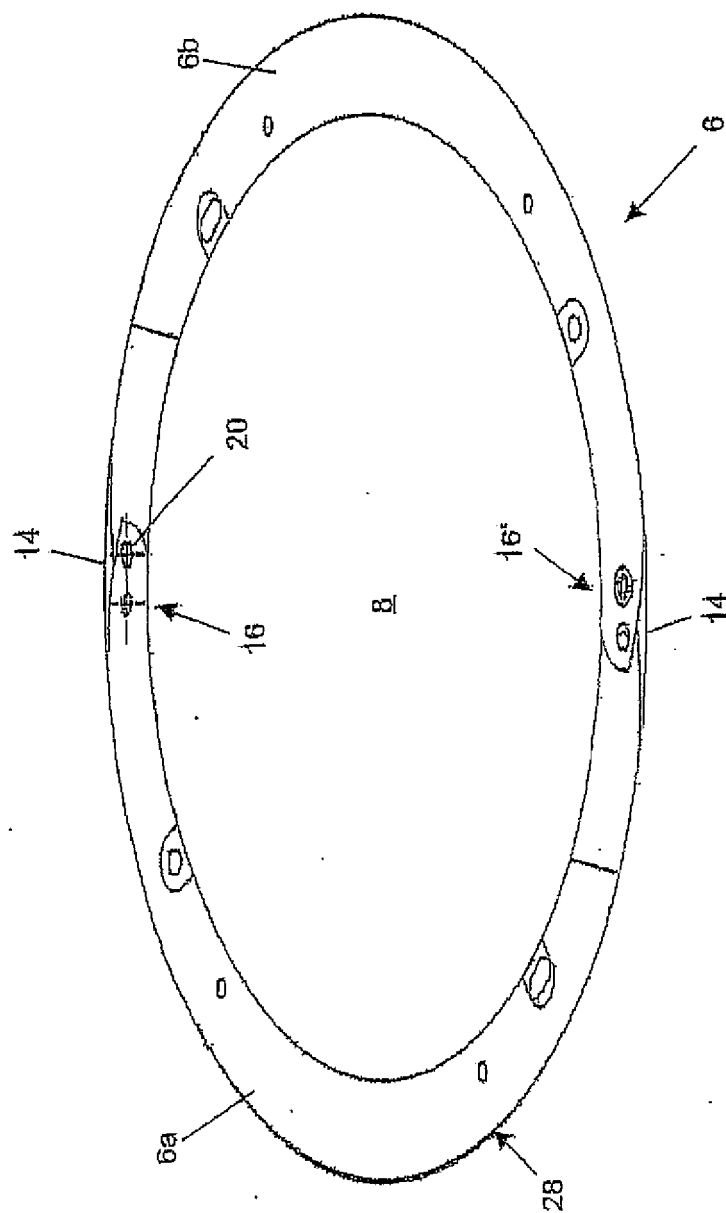


Fig. 2

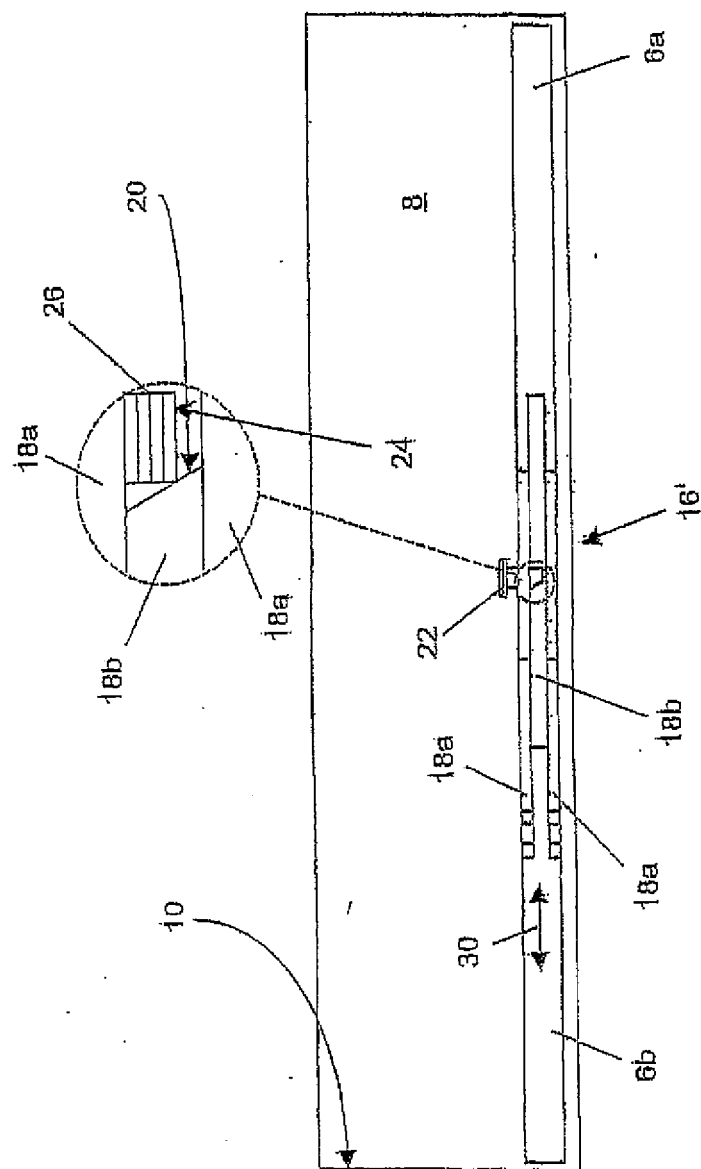


Fig. 3

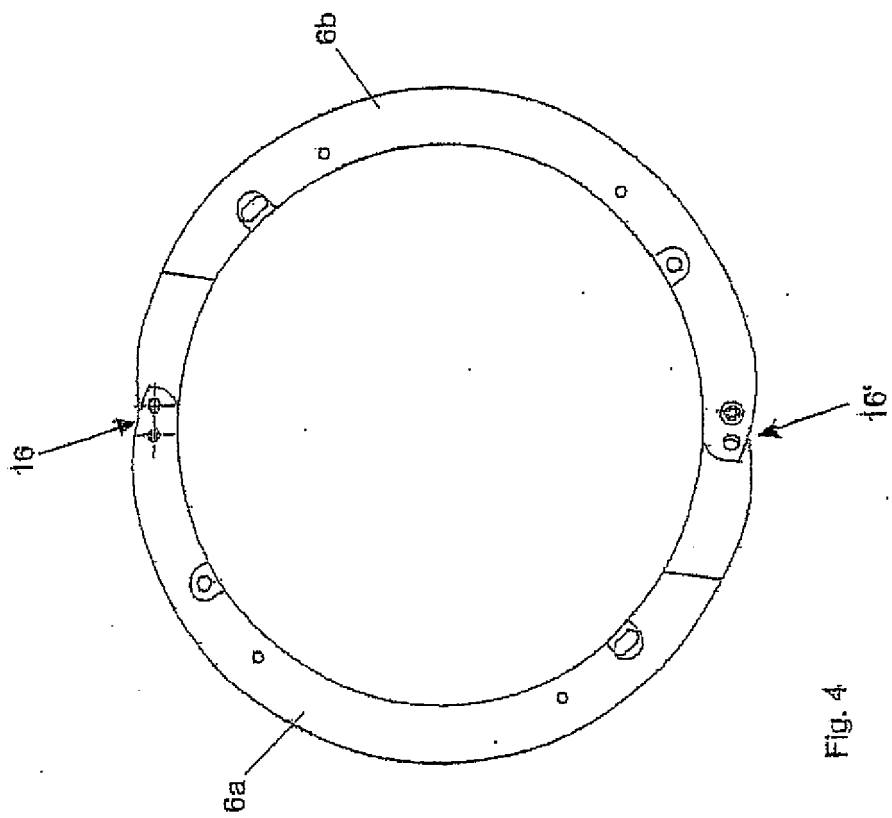


Fig. 4

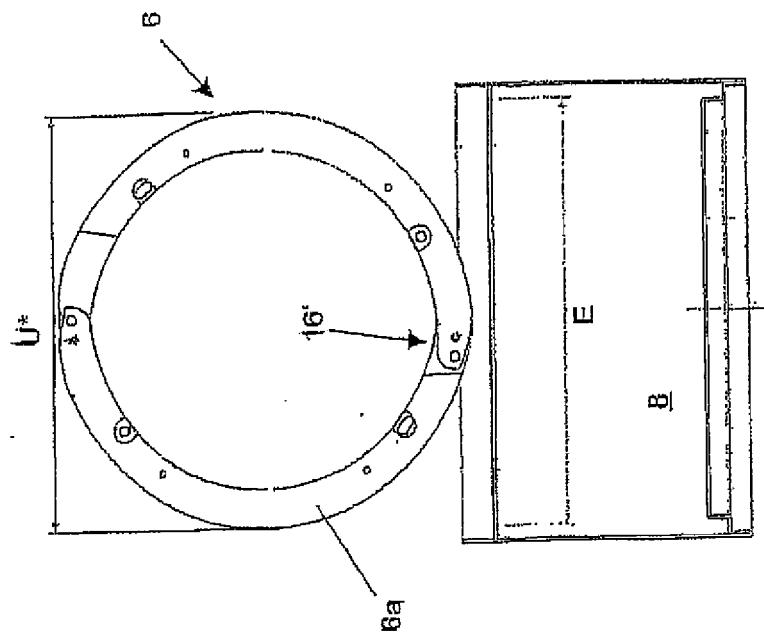


Fig. 5b

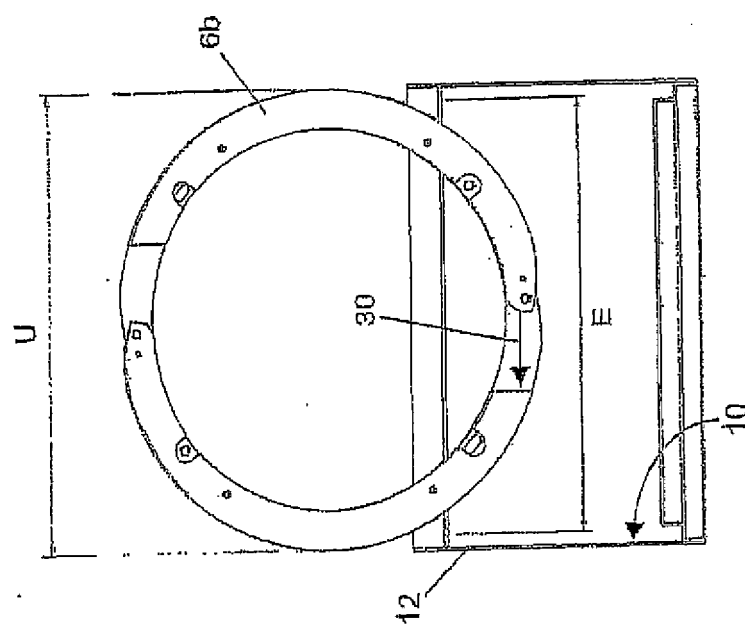


Fig. 5a



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 11 16 6670

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2009/012806 A1 (OSRAM GMBH [DE]; DELLIAN HARALD [DE]; OTZEN STEFAN [DE]) 29. Januar 2009 (2009-01-29) * Seite 5, Zeile 15 - Seite 7, Zeile 17; Abbildungen 1-3 *	1,9	INV. F21V29/00 H05K7/20 H01L23/36
X	US 3 936 686 A (MOORE DONALD W) 3. Februar 1976 (1976-02-03) * Spalte 4, Zeile 22 - Seite 5, Zeile 36; Abbildungen 1,5 *	1-9	ADD. F21Y101/02
A	JP 2003 303509 A (CCS INC) 24. Oktober 2003 (2003-10-24) * Zusammenfassung *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21V H05K H01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		12. September 2011	
		Prüfer	
		Schmid, Klaus	
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			

1

EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

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

EP 11 16 6670

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

12-09-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2009012806	A1	29-01-2009	EP	2171352 A1	07-04-2010
US 3936686	A	03-02-1976	KEINE		
JP 2003303509	A	24-10-2003	JP	3382613 B1	04-03-2003

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004011974 A1 [0002]
- DE 102004001124 B3 [0002]
- US 20090039752 A1 [0002]