(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 722 579 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.04.2014 Patentblatt 2014/17

(51) Int Cl.:
F21S 8/10 *(2006.01)* ***F21V 29/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **13184495.3**

(22) Anmeldetag: **16.09.2013**

(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: **19.10.2012 DE 102012219162**

(71) Anmelder: **Automotive Lighting Reutlingen GmbH**
72762 Reutlingen (DE)

(72) Erfinder:
- **Gottheil, Martin**
  72127 Kusterdingen (DE)
- **Bormann, Uwe**
  89520 Heidenheim (DE)

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Patentanwälte
Gerokstrasse 1
70188 Stuttgart (DE)

(54) **Kraftfahrzeugscheinwerfer mit Lichtquelle und einer Kühleinrichtung für die Lichtquelle**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Scheinwerfer (12) eines Kraftfahrzeugs (10) umfassend mindestens eine Lichtquelle (22), der eine Kühleinrichtung (30) zugeordnet ist, und ein Gehäuse (14) mit einer Lichtaustrittsöffnung, die mit einer lichtdurchlässigen Abdeckscheibe (16) verschlossen ist. Die Kühleinrichtung (30) umfasst ein in oder an der Abdeckscheibe (16) angeordnetes Kühlelement (36), das von der mindestens einen Lichtquelle (22) erzeugte Wärme nach außen abführt. (Figur 2)

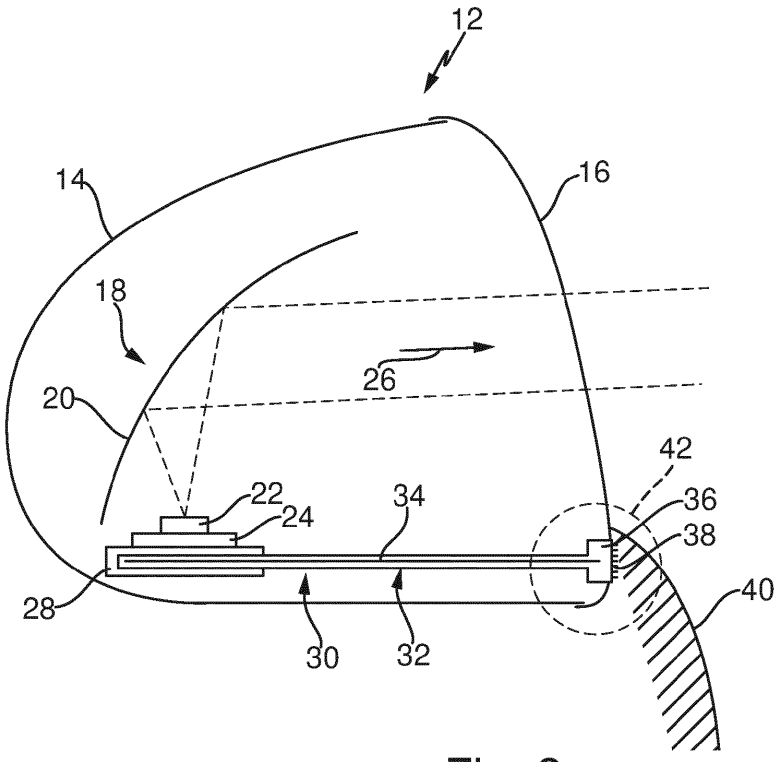


Fig. 2

EP 2 722 579 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Scheinwerfer eines Kraftfahrzeugs umfassend mindestens eine Lichtquelle, der einer Kühleinrichtung zugeordnet ist, und ein Gehäuse mit einer Lichtaustrittsöffnung, die mit einer lichtdurchlässigen Abdeckscheibe verschlossen ist.

[0002] Derartige Kraftfahrzeugscheinwerfer sind aus dem Stand der Technik bekannt. Das Scheinwerfergehäuse ist in der Regel aus Kunststoff gefertigt. Die Abdeckscheibe ist vorzugsweise aus Glas oder Kunststoff gefertigt. Sie kann als eine Streuscheibe zumindest bereichsweise mit optisch wirksamen Elementen (z.B. Zylinderlinsen, Prismen, etc.) ausgebildet sein. Ebenso ist es denkbar, dass die Abdeckscheibe als eine klare Scheibe ohne optisch wirksame Elemente ausgebildet ist. Die Scheinwerfer werden im vorderen Bereich eines Kraftfahrzeugs in dort vorgesehene passende Einbauöffnungen eingesetzt und dort an der Fahrzeugkarosserie befestigt.

[0003] Ein Kraftfahrzeugscheinwerfer umfasst in seinem Gehäuseinneren mindestens ein Lichtmodul zur Erzeugung zumindest eines Teils einer vorgegebenen Lichtverteilung (z.B. Abblendlicht, Fernlicht, Nebellicht oder einer beliebigen adaptiven Scheinwerferfunktion). Das Lichtmodul umfasst mindestens eine Lichtquelle und kann als ein Reflexionsmodul oder als ein Projektionsmodul ausgebildet sein. Bei einem Reflexionsmodul wird das von der Lichtquelle ausgesandte Licht durch einen Reflektor gebündelt und zur Erzeugung der gewünschten Lichtverteilung auf die Fahrbahn vor das Fahrzeug reflektiert. Bei einem Projektionsmodul wird das von der Lichtquelle ausgesandte Licht durch eine Primäroptik (z.B. Reflektor oder Vorsatzoptik) gebündelt und dann durch einen Sekundäroptik (z.B. Projektionslinse oder Reflektor) zur Erzeugung der gewünschten Lichtverteilung auf die Fahrbahn vor das Fahrzeug projiziert. Ferner kann im Gehäuseinneren eines Scheinwerfers mindestens ein Leuchtmodul vorgesehen sein, um eine beliebige Leuchtfunktion (z.B. Blinklicht, Positions-/Stand-/Parklicht, Tagfahrlicht, Abbiegelicht, etc.) erzeugen zu können.

[0004] In Kraftfahrzeugscheinwerfern werden in zunehmendem Umfang Halbleiterlichtquellen (z.B. Leuchtdioden, LEDs) eingesetzt. Dabei werden die Halbleiterlichtquellen auch für Scheinwerferfunktionen, wie beispielsweise zur Erzeugung von Abblendlicht, Fernlicht und/oder Nebellicht, also für eine Ausleuchtung des Fahrzeugumfeldes verwendet. Dazu bedarf es relativ leistungsstarker Halbleiterlichtquellen.

[0005] Im Gegensatz zu Halogenlampen oder Gasentladungslampen geben Halbleiterlichtquellen relativ kaltes Licht ab. Das abgegebene Licht selbst enthält also deutlich weniger Wärmestrahlungsanteile als eine Halogenlampe oder Gasentladungslampe. Trotzdem treten auch beim Betrieb von Halbleiterlichtquellen Verluste auf. Das heißt, dass ein Teil der zum Betrieb eingesetzten elektrischen Energie als Verlustwärme frei wird. Da das Licht der Halbleiterlichtquellen kaum Wärmestrahlungsanteile enthält, heizt diese Verlustwärme den Halbleiterchip selbst auf. Dies ist problematisch, weil wichtige Eigenschaften von Halbleiterlichtquellen, wie deren Lichtstrom, Farbe, Vorwärtsspannung und Lebensdauer stark temperaturabhängig sind. Die Temperatur der Halbleiterlichtquellen muss daher innerhalb enger, fest vorgegebener Grenzen um einen vorbestimmten thermischen Arbeitspunkt liegen. Dabei müssen die Halbleiterlichtquellen insbesondere vor einer Überhitzung geschützt werden.

[0006] Die maximale durchlässige Chiptemperatur liegt je nach Hersteller derzeit etwa zwischen 125°C und 185°C. Eine Überschreitung der jeweiligen Maximaltemperatur hat eine Zerstörung der Halbleiterlichtquelle oder zumindest eine starke Verringerung ihrer Lebensdauer zur Folge. Da nur ein relativ geringer Teil der eingesetzten elektrischen Energie in Licht umgewandelt wird, treten in LED-Scheinwerfern Verlustwärmeleistungen auf, die Werte zwischen 15 Watt und 35 Watt erreichen können.

[0007] Um diese im Chip der Halbleiterlichtquellen auftretenden Verlustwärmeleistungen zuverlässig abführen zu können, werden Kühlkonzepte eingesetzt, die insbesondere großflächige Aluminium- oder Kupferkühlelemente vorsehen, um die Verlustwärme aufzunehmen und über als Kühlkörper dienende Rippen oder andere oberflächenvergrößernde Strukturen an die Umgebung abzugeben. Dabei sind die Kühlelemente und die Kühlkörper im Stand der Technik jedoch üblicherweise innerhalb des Scheinwerfergehäuses angeordnet. Oftmals sind diese Anforderungen an die Kühlung so hoch, dass die normale konvektive Kühlung nicht mehr ausreicht und mit einem Lüfter ein konstanter Kühlluftstrom im Gehäuseinneren erzwungen werden muss.

[0008] Zur Realisierung einer zusätzlichen wärmeableitenden Maßnahme zeigt die DE 10 2010 005 534 A1 ein Scheinwerfergehäuse, das aus wärmeleitendem Kunststoff besteht. Dabei weist der Kunststoff Zusätze auf, beispielsweise aus Metall oder Keramik, die so beschaffen sind, dass sie dem mit den Zusätzen versehenden Kunststoffmaterial eine höhere Wärmeleitfähigkeit verleihen. So sind beispielsweise metallische Strukturen im Kunststoff eingebettet. Die Metallstrukturen dienen dazu, Wärme bevorzugt in bestimmte Bereiche des Gehäuses zu leiten, in denen eine besonders effiziente Abkühlung erzielt werden kann. Ein solches Gehäuse verbessert zwar die Wärmeableitung, ist jedoch schwerer als konventionelle Kunststoffgehäuse und aufwendig und teuer in der Fertigung.

[0009] Ferner ist aus der DE 10 2006 001 947 A1 eine Beleuchtungseinrichtung mit einem Gehäuse bekannt, in dem ein Bodenteil zumindest teilweise als ein Spritzgussteil hergestellt ist. Der Spritzguss besteht überwiegend aus einem Kunststoff, der insbesondere mineralische, keramische, glasartige oder metallische Partikel enthält. Der Wärmeleitwert des Kunststoffmaterials wird so entscheidend erhöht, so dass die im Inneren des Ge-

häuses entstehende Wärme über das Bodenteil abgeführt werden kann.

[0010] Schließlich zeigt die EP 1 371 901 A2 einen Scheinwerfer, der mit Leuchtdioden bestückt ist. Zur Abführung von Wärme weist der Scheinwerfer in einer Ausführungsform (vgl. Fig. 2G) ein Wärmeleitrohr auf, welches Wärme weg von dem LED-Chip zu anderen Bereichen im Gehäuseinneren leitet.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Scheinwerfer derart auszugestalten und weiterzubilden, dass das Abführen der Wärme von Halbleiterlichtquellen-Chips auf eine möglichst einfache (ohne Verwendung stromverbrauchender aktiver Elemente) und wirksame Weise effizienter gestaltet werden kann. Insbesondere soll eine Wärmeableitung aus dem Inneren des Gehäuses nach außen hin verbessert werden.

[0012] Zur Lösung der Aufgabe wird ausgehend von dem Scheinwerfer der eingangs genannten Art vorgeschlagen, dass die Kühleinrichtung ein in oder an der Abdeckscheibe angeordnetes Kühlelement umfasst, das von der mindestens einen Lichtquelle erzeugte Wärme nach außen abführt.

[0013] Das Kühlelement ist dabei derart ausgebildet, dass es die Wärme aus dem Inneren des Gehäuses gut absorbieren und anschließend nach außen hin an die Umgebung abgeben kann. Dabei soll erreicht werden, dass möglichst wenig Wärme im Gehäuseinneren verbleibt, damit die Halbleiterlichtquellen in dem zugelassenen Temperaturbereich, vorzugsweise möglichst weit unterhalb der erlaubten Maximaltemperatur, betrieben werden können. Das Kühlelement ist bevorzugt ein passives Element; es werden keine zusätzlichen aktive Kühlmittel (z.B. Lüfter oder Peltierelemente) verwendet. Das bedeutet, dass das Kühlelement keine elektrische Energie verbraucht. Die Anordnung des Kühlelements im Bereich der Abdeckscheibe hat den Vorteil, dass es zumindest mittelbar dem Fahrtwind ausgesetzt ist, der für eine besonders wirksame Wärmeabfuhr von dem Kühlelement und damit für eine besonders effiziente Kühlung des oder der Halbleiterlichtquellen-Chips sorgt.

[0014] Natürlich können auch mehrere Kühlelemente in oder an der Abdeckscheibe angeordnet sein.

[0015] Eine Abdeckscheibe umfasst üblicherweise eine ebene oder geringfügig gewölbte Vorderseite und einen von dem äußeren Rand der Vorderseite nach hinten (also entgegen der Fahrtrichtung) abstehenden Randbereich. Eine bevorzugte Position des Kühlelements ist dabei ein Bereich eines unteren Endes der Abdeckscheibe.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass das Kühlelement bei in das Kraftfahrzeug eingebautem Scheinwerfer in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs gesehen, an der Vorderseite der Abdeckscheibe angeordnet ist. In diesem Fall wäre das Kühlelement also auf der in Fahrrichtung nach vorne weisenden Vorderseite des Scheinwerfers angeordnet. Es kann für den Betrachter von außen sichtbar oder unsichtbar, bspw. verdeckt durch andere Bauteile des Fahrzeugs, in oder an der Abdeckscheibe angeordnet sein. Selbstverständlich muss das Kühlelement derart in oder an der Abdeckscheibe angeordnet sein, dass es den Lichtaustritt des Scheinwerfers und die Erzeugung der gewünschten Lichtverteilung nicht stört.

[0017] Alternativ wird vorgeschlagen, dass das Kühlelement bei in das Kraftfahrzeug eingebautem Scheinwerfer in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs gesehen, an einem von dem äußeren Rand der Vorderseite nach hinten abstehenden Randbereich der Abdeckscheibe angeordnet ist. Oftmals ist der Randbereich der Abdeckscheibe schwarz oder anderweitig dunkel oder lichtundurchlässig ausgebildet. Eine Anordnung des Kühlelements in diesem Bereich macht es für den Betrachter kaum oder gar nicht sichtbar.

[0018] Es ist denkbar, dass das in oder an der Abdeckscheibe angeordnete Kühlelement bei in das Fahrzeug eingebautem Scheinwerfer von einem Stoßfänger des Kraftfahrzeugs zumindest teilweise verdeckt ist. Dadurch wird insbesondere ein Verschmutzen des Kühlelements während der Fahrt vermieden, wodurch die Wärmeabstrahlungsrate des Kühlelements erhalten bleibt. Der Stoßfänger sollte dabei allerdings derart ausgebildet sein, dass er eine entsprechende Luftzufuhr zu dem Kühlelement sowohl bei stehendem als auch bei fahrendem Fahrzeug zulässt.

[0019] In dem erfindungsgemäßen Scheinwerfer ist weiterhin vorgesehen, dass die Kühleinrichtung einen Wärmeüberträger aufweist, der zwischen der mindestens einen Lichtquelle und dem Kühlelement angeordnet ist. Dieser überträgt die während des Betriebs der Halbleiterlichtquelle entstehende Wärme besonders effizient zu dem Kühlelement, wo sie dann an die Umgebung außerhalb des Scheinwerfergehäuses abgegeben werden kann. Dabei ist es beispielsweise möglich, dass der Wärmeübertrager einen metallischen oder keramischen Kern aufweist, der mit Kunststoff ummantelt ist. Eine solche Ausbildung des Wärmeübertragers hat den Vorteil, dass der Wärmeübertrager an seinen freien Enden Wärme aufnehmen bzw. abgeben kann, jedoch die Wärme nicht auf dem Weg von einem Ende zum anderen Ende in das Gehäuse abgibt.

[0020] Alternativ kann der Wärmeübertrager auch ein Wärmeleitrohr umfassen. Wärmeleitrohre sind hinreichend aus dem Stand der Technik bekannt. Das Wärmeleitrohr verbindet somit die Wärmequelle (Halbleiterlichtquellen-Chip) mit der Wärmesenke (Kühlelement in oder an der Abdeckscheibe). Vorzugsweise ist der Wärmeübertrager durch im Inneren des Gehäuses angeordnete Sichtschutzblenden oder andere Designelemente verdeckt, so dass der Wärmeübertrager beim Blick von außen in das Innere des Scheinwerfers für den Betrachter nicht sichtbar ist.

[0021] Für die Anordnung des Kühlelements an der Abdeckscheibe gibt es mehrere Möglichkeiten. So ist es möglich, dass das Kühlelement in die Abdeckscheibe eingebracht ist. Dazu weist die Abdeckscheibe eine Aus-

sparung auf, in die das Kühlelement möglichst passgenau eingesetzt wird. Das bedeutet, dass das Kühlelement auf einer zum Gehäuseinnern zeigenden Seite, beispielsweise durch den Anschluss eines Wärmeübertragers, Wärme absorbieren kann und auf einer nach außen zeigenden Seite Wärme an die Umgebung abgeben kann. Durch Fahrtwind beim Fahren des Fahrzeugs kann eine Kühlung des Kühlelements unterstützt werden. Selbstverständlich muss eine Gehäusedichtigkeit jederzeit gewährleistet werden. Das bedeutet, dass das Kühlelement in der Aussparung der Abdeckscheibe entsprechend abgedichtet werden muss, damit das Gehäuseinnere hermetisch nach außen hin verschlossen ist.

[0022] Alternativ dazu ist es möglich, dass das Kühlelement auf die Außenseite der Abdeckscheibe aufgebracht ist. Dazu muss lediglich der Wärmeübertrager die Abdeckscheibe durchdringen, was lediglich ein relativ kleine Öffnung oder Aussparung in der Abdeckscheibe erfordert. Eventuell mögliche Dichtungsprobleme können dadurch minimiert werden, zumal das Kühlelement die Öffnung in der Abdeckscheibe von außen überdeckt und abdichtet, sofern es einen größeren Durchmesser als der Wärmeübertrager hat. Auch hier kann der Fahrtwind beim Fahren des Fahrzeugs die Kühlung des Kühlelements unterstützen.

[0023] Bei an der Außenseite der Abdeckscheibe angeordnetem Kühlelement ist es auch denkbar, dass der Wärmeübertrager einfach an einen der Position des Kühlelements gegenüberliegenden Bereich an der Innenseite der Abdeckscheibe geführt wird und dort in ein großflächiges Übertragungselement mündet. Die Wärme kann dann von dem Übertragungselement durch den Bereich der Abdeckscheibe hindurch zu dem Kühlelement übertragen werden, ohne dass es einer Öffnung oder Aussparung in der Abdeckscheibe bedarf.

[0024] Es ist ferner möglich, dass das Kühlelement an der Innenseite der Abdeckscheibe angeordnet ist. Dazu ist bevorzugt das Kühlelement als Wärmestrahler ausgebildet, wobei die von dem Kühlelement abgegebene Wärmestrahlung gezielt durch die Abdeckscheibe nach außen abgestrahlt wird. In diesem Fall ist es möglich, dass durch die Wahl des Materials der Abdeckscheibe (z.B. Makrolon) zumindest im Bereich des Kühlelements eine gute Wärmetransmission ermöglicht wird. Die Abdeckscheibe weist in dieser Ausführungsform eine glatte Außenoberfläche auf.

[0025] In allen genannten Fällen ist das Kühlelement ein separat von der Abdeckscheibe ausgebildetes Element. Das Kühlelement zeichnet sich besonders dadurch aus, dass es eine gute Wärmeabsorptions- und eine gute Wärmeemissionseigenschaft sowie eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist. Insbesondere bei den beiden erstgenannten Anordnungsmöglichkeiten ist es besonders vorteilhaft, wenn das Kühlelement zusätzlich noch eine oberflächenvergrößernde Struktur, insbesondere Kühlrippen, Kühlstifte, etc., aufweist. Dadurch wird die Wärmeabgabe an die Umgebung weiter begünstigt. Das Kühlelement ist bevorzugt aus Metall, insbesondere aus Aluminium hergestellt.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform des Scheinwerfers kann vorgesehen sein, dass das Kühlelement integraler Bestandteil der Abdeckscheibe ist und durch einen begrenzten Bereich der Abdeckscheibe gebildet ist. Dabei können in den vorgesehenen Bereich in ein Kunststoffmaterial der Abdeckscheibe Metall-, Graphit- oder Keramikpartikel eingebracht werden, welche die Wärmeleitfähigkeit des Kunststoffmaterials in diesem Bereich verbessern. Der so beschaffene Bereich der Abdeckscheibe kann dabei transparent oder zumindest semitransparent ausgebildet sein. In diesem Fall ist das Kühlelement also kein separat von der Abdeckscheibe ausgebildetes Element, sondern ist in diese integriert. Dabei ist beispielsweise der Wärmeüberträger direkt an dem besagten Bereich der Abdeckscheibe angeschlossen. Damit eine bessere Wärmeverteilung über den Bereich erreicht wird, sollte die Wärme des Wärmeüberträgers auf die zur Verfügung stehende Fläche des Bereichs der Abdeckscheibe verteilt werden. Dazu kann der Wärmeüberträger beispielsweise im Anschlussbereich auf die Abdeckscheibe entsprechend vergrößert sein.

[0027] Die mindestens eine Lichtquelle des Scheinwerfers umfasst bevorzugt mindestens eine Halbleiterlichtquelle, z.B. eine Leuchtdiode (LED).

[0028] Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den beigefügten Figuren und deren Erläuterung. Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweiligen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0029] Es zeigen, jeweils in schematischer Form:

Fig. 1 ein Kraftfahrzeug mit zwei erfindungsgemäßen Scheinwerfern;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers in einer Seitenansicht;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers in einer Seitenansicht;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers in einer Seitenansicht; und

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers in einer Seitenansicht.

[0030] Figur 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 10, insbesondere einen Personenkraftwagen, der im Frontbereich rechts und links jeweils einen Scheinwerfer 12 aufweist. Ein solcher Scheinwerfer 12 könnte auch an einem Last-

kraftwagen oder an einem Zweirad angeordnet sein. Der Scheinwerfer 12 umfasst in der Regel ein Gehäuse, vorzugsweise aus Kunststoff, in dem eines oder mehrere Lichtmodule (in Figur 1 nicht sichtbar) zur Erzeugung einer gewünschten Lichtverteilung auf der Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug angeordnet sind. Es ist möglich, dass der Scheinwerfer 12 mehrere Lichtmodule umfasst, die jeweils unterschiedliche Lichtverteilungen erzeugen, beispielsweise Abblendlicht, Fernlicht und/oder Nebellicht. Die Lichtverteilungen können auch variabel sein, wie zum Beispiel beim dynamischen Kurvenlicht, bei der adaptiven Leuchtweitenregulierung oder bei einer abgeblendeten Lichtverteilung mit variabler Hell-Dunkel-Grenze.

[0031] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels des Scheinwerfers 12 in einer Seitenansicht. Der Scheinwerfer 12 umfasst ein Gehäuse 14 mit einer Lichtaustrittsöffnung, die mit einer lichtdurchlässigen Abdeckscheibe 16 verschlossen ist. Im Innern des Gehäuses 14 ist ein Lichtmodul 18 angeordnet. Das Lichtmodul 18 umfasst einen konkav gekrümmten Reflektor 20, in dessen Brennpunkt eine Halbleiterlichtquelle 22, bevorzugt eine Leuchtdiode, angeordnet ist. Der Reflektor 20 ist bevorzugt als Halbschalenreflektor ausgebildet. Die Halbleiterlichtquelle 22 ist zu einer elektrischen Kontaktierung auf einer Leiterplatte 24 angeordnet und strahlt Licht in Richtung des Reflektors 20, wobei der Reflektor 20 das Licht in eine Lichtaustrittsrichtung 26 umlenkt.

[0032] Die Leiterplatte 24 ist auf einem wärmeaufnehmenden Körper 28 angeordnet, wobei der wärmeaufnehmende Körper 28 Teil einer Kühleinrichtung 30 ist. Der wärmeaufnehmende Körper 28 ist bevorzugt aus Metall hergestellt. In einer Aussparung des wärmeaufnehmenden Körpers 28 ist ein Wärmeüberträger 32 angeordnet. Der Wärmeüberträger 32 ist stangenförmig beziehungsweise plattenförmig ausgebildet und weist bevorzugt einen metallischen oder keramischen Kern 34 auf, der mit Kunststoff ummantelt ist. Der Wärmeüberträger 32 könnte auch ein Wärmeleitrohr umfassen.

[0033] Am gegenüberliegenden Ende zum wärmeaufnehmenden Körper 28 mündet der Wärmeüberträger 32 in ein Kühlelement 36, das in die Abdeckscheibe 16 möglichst passgenau eingelassen ist. Damit umfast die Kühleinrichtung 30 im Wesentlichen den wärmeaufnehmenden Körper 28, den Wärmeüberträger 32 und das Kühlelement 36. Das als Kühlkörper ausgebildete Kühlelement 36 ist bevorzugt aus Metall, bspw. aus Aluminium oder Kupfer, hergestellt. An einer nach außen zeigenden Seite weist der Kühlkörper 36 bevorzugt Kühlrippen 38 auf. Zwischen dem Kühlkörper 36 und dem Einlassbereich an der Abdeckscheibe 16 ist ein Dichtmittel aufgetragen (nicht sichtbar), das dazu dient, dass das Innere des Gehäuses 14 trotz des eingelassenen Kühlkörpers 36 nach außen hermetisch abgedichtet ist. Der Wärmeüberträger 32 schafft eine thermische Verbindung zwischen der wärmeerzeugenden Stelle des Scheinwerfers 12, das heißt von der auf der Leiterplatte 24 angeordneten Halbleiterlichtquelle 22, zum wärmeableitenden Kühlkörper 36, um die von der Halbleiterlichtquelle 22 erzeugte Wärme zum Kühlkörper 36 zu transportieren. Der Kühlkörper 36 kann eine gesamte Breite der Abdeckscheibe 16 umfassen und ist bevorzugt im unteren Bereich der Abdeckscheibe 16, also zu einem Stoßfänger 40 des Kraftfahrzeugs 10 hin, und/oder in einem Randbereich der Abdeckscheibe 16, angeordnet. Die den Wärmeüberträger 32 ummantelnde Kunststoffschicht verhindert, dass Wärme auf dem Weg vom wärmeaufnehmenden Körper 28 zum Kühlkörper 36 hin ins Innere des Gehäuses 14 abgegeben werden kann. Ein Fahrtwind kann beim Fahren des Kraftfahrzeugs 10 die Kühlung des Kühlkörpers 36 und damit die Wärmeableitung aus dem Innern des Gehäuses 14 unterstützen.

[0034] In einer bevorzugten Ausführungsform kann der Kühlkörper 36 von dem Stoßfänger 40 des Kraftfahrzeugs 10 verdeckt werden, um eine Verschmutzung des Kühlkörpers 36 zu verhindern. Der Bereich des Kühlkörpers 36 an der Abdeckscheibe 16 ist in Figur 2 mit dem Bezugszeichen 42 gekennzeichnet.

[0035] Die Figuren 3 bis 5 zeigen drei weitere Möglichkeiten der Anordnung des Kühlkörpers 36 an der Abdeckscheibe 16. Dazu ist in den Figuren 3 bis 5 jeweils nur der Bereich 42 dargestellt.

[0036] In Figur 3 ist der Kühlkörper 36 vollständig an der Außenseite der Abdeckscheibe 16 angeordnet. Dabei ist die Abdeckscheibe 16 lediglich zur Durchführung des Wärmeüberträgers 32 durchbrochen. Selbstverständlich muss der Bereich der Durchführung des Wärmeüberträgers 32 durch die Abdeckscheibe 16 entsprechend abgedichtet sein. Zur besseren Ableitung der Wärme kann der Kühlkörper 36 Kühlrippen 38 aufweisen.

[0037] In Figur 4 ist der Kühlkörper 36 an der Innenseite der Abdeckscheibe 16, also im Innern des Gehäuses 14, angeordnet. In dieser Ausführungsform wirkt der Kühlkörper 36 vorrangig als Wärmestrahler, der Wärme durch die Abdeckscheibe 16 nach außen abgibt. In diesem Fall ist es möglich, dass durch die Wahl des Materials der Abdeckscheibe 16 eine Wärmetransmission nach außen durch die Abdeckscheibe 16 hindurch verbessert werden kann. Die Abdeckscheibe 16 ist in dieser Ausführungsform nach außen hin eben und glatt ausgebildet.

[0038] In Figur 5 ist das Kühlelement 36 integraler Bestandteil der Abdeckscheibe 16. Das Kühlelement wird dabei durch einen Bereich der Abdeckscheibe 16 gebildet, in dem in ein Kunststoffmaterial der Abdeckscheibe Metall, Graphit oder Keramikpartikel eingebracht sind, welche die Wärmeleitfähigkeit des Kunststoffmaterials in diesem Bereich verbessern. Der so gebildete Bereich der Abdeckscheibe 16 kann dabei transparent oder zumindest semitransparent ausgebildet sein. Dabei ist der Wärmeüberträger 32 direkt an dem Kühlelement 36 der Abdeckscheibe 16 angeschlossen. Damit eine bessere Wärmeverteilung über das Kühlelement 36 erreicht wird, kann der Wärmeüberträger 32 eine Wärmeleitplatte 44 aufweisen, wodurch die Wärme des Wärmeüberträgers

32 auf den Bereich 6 im Wesentlichen gleichmäßig verteilt wird.

Patentansprüche

1. Scheinwerfer (12) eines Kraftfahrzeugs (10) umfassend mindestens eine Lichtquelle (22), der eine Kühleinrichtung (30) zugeordnet ist, und ein Gehäuse (14) mit einer Lichtaustrittsöffnung, die mit einer lichtdurchlässigen Abdeckscheibe (16) verschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühleinrichtung (30) ein in oder an der Abdeckscheibe (16) angeordnetes Kühlelement (36) umfasst, das von der mindestens einen Lichtquelle (22) erzeugte Wärme nach außen abführt.

2. Scheinwerfer (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (36) bei in das Kraftfahrzeug (10) eingebautem Scheinwerfer (12) in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs (10) gesehen an der Vorderseite der Abdeckscheibe (16) angeordnet ist.

3. Scheinwerfer (12) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (36) bei in das Kraftfahrzeug (10) eingebautem Scheinwerfer (12) an einem Randbereich der Abdeckscheibe (16) angeordnet ist.

4. Scheinwerfer (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühleinrichtung (36) einen Wärmeübertrager (32) aufweist, der zwischen der mindestens einen Lichtquelle (22) und dem Kühlelement (36) angeordnet ist.

5. Scheinwerfer (12) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (32) einen metallischen oder keramischen Kern aufweist, der mit Kunststoff ummantelt ist.

6. Scheinwerfer (12) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (32) ein Wärmeleitrohr umfasst.

7. Scheinwerfer (12) nach Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (36) in die Abdeckscheibe (16) eingebracht ist.

8. Scheinwerfer (12) nach Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (36) auf die Außenseite der Abdeckscheibe (16) aufgebracht ist.

9. Scheinwerfer (12) nach Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (36) an der Innenseite der Abdeckscheibe (16) aufgebracht ist.

10. Scheinwerfer (12) nach der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (36) ein separat von der Abdeckscheibe (16) ausgebildetes Element ist.

11. Scheinwerfer (12) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (36) nach außen hin eine Oberflächenstruktur, insbesondere Kühlrippen (38), aufweist.

12. Scheinwerfer (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (36) aus Metall, insbesondere Aluminium, hergestellt ist.

13. Scheinwerfer (12) nach Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (36) integraler Bestandteil der Abdeckscheibe (16) ist und durch einen Bereich der Abdeckscheibe (16) gebildet ist, in dem in ein Kunststoffmaterial der Abdeckscheibe (16) Metall-, Graphit- oder Keramikpartikel eingebracht sind, welche die Wärmeleitfähigkeit des Kunststoffmaterials in diesem Bereich verbessern.

14. Scheinwerfer (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (36) bei in das Kraftfahrzeug (10) eingebautem Scheinwerfer (12) in einem Bereich eines unteren Endes der Abdeckscheibe (16) angeordnet ist.

15. Scheinwerfer (12) nach Anspruch 14 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement (36) von einem Stoßfänger (40) des Kraftfahrzeugs (10) zumindest teilweise verdeckt ist.

16. Scheinwerfer (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (22) mindestens eine Halbleiterlichtquelle umfasst.

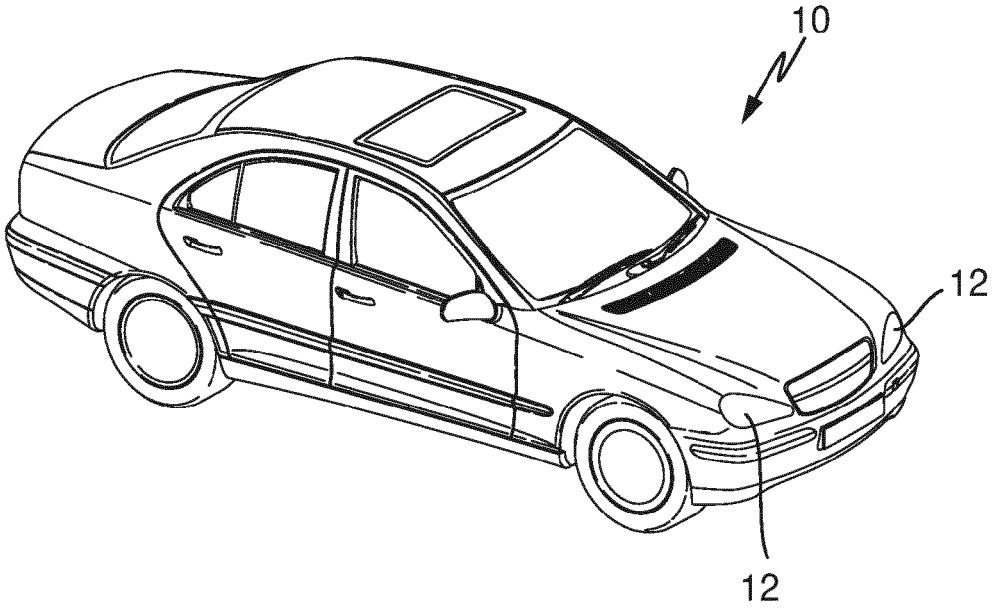


Fig. 1

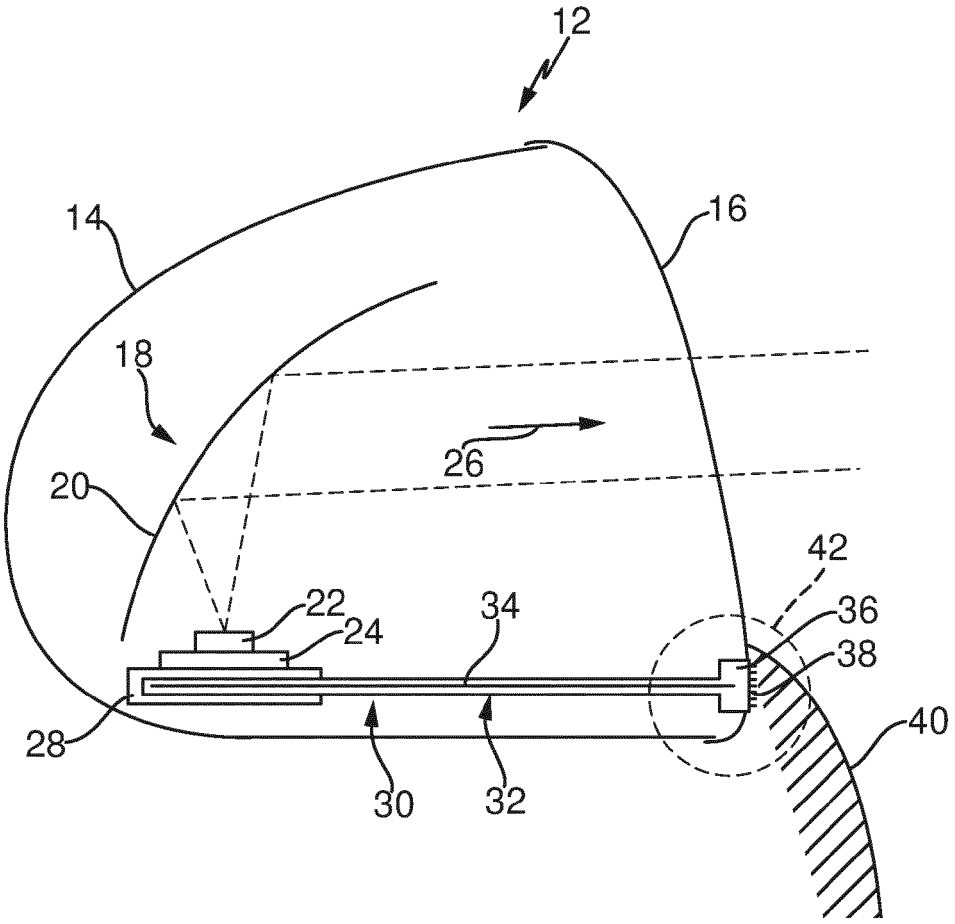


Fig. 2

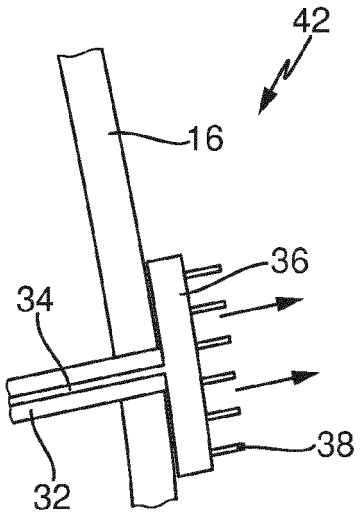


Fig. 3

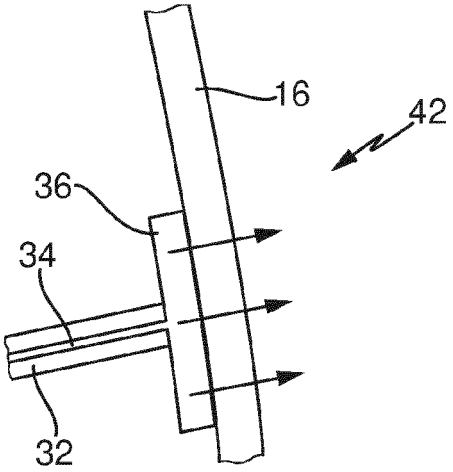


Fig. 4

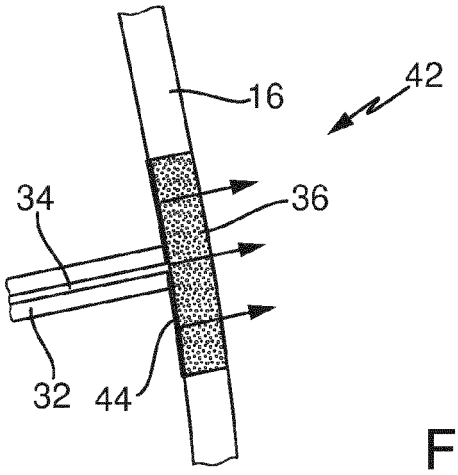


Fig. 5

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 4495

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2007/091632 A1 (GLOVATSKY ANDREW Z [US] ET AL GLOVATSKY ANDREW ZACHARY [US] ET AL) 26. April 2007 (2007-04-26) * Absätze [0002], [0014], [0041] - [0049]; Abbildungen 3-7 *	1,2,4,8, 10-12,16	INV. F21S8/10 F21V29/00
X	EP 1 459 934 A2 (DAIMLER AG [DE]) 22. September 2004 (2004-09-22) * Absätze [0001], [0006] - [0009], [0011], [0018] - [0020], [0022] - [0024], [0026], [0028] - [0032], [0037], [0038]; Ansprüche 9,10; Abbildungen 1-3 *	1,2, 4-10,12, 16	
X Y	WO 2004/055433 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; JOCHER REINER [DE]) 1. Juli 2004 (2004-07-01) * Seite 1, Absätze 1,2,4 * * Seite 2, Absätze 1,3 * * Seite 4, Absatz 2 - Seite 10, Absatz 1 * * Abbildung 1 *	1,3,4,6, 9,10,12, 14,16 5,7,8, 11,13,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F21S
Y	DE 10 2011 011700 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 23. August 2012 (2012-08-23) * Absätze [0001], [0007] - [0010], [0020] - [0033]; Abbildungen 1-4 *	5,7,8, 11,13	
Y	US 2008/025038 A1 (CHIANG SONG-BOR [TW]) 31. Januar 2008 (2008-01-31) * Absätze [0005], [0017] - [0022], [0024]; Abbildungen 1-4 *	15	

-/--

1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	17. Januar 2014	Goltes, Matjaz

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)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 4495

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2007/087791 A1 (PATRA PATENT TREUHAND [DE]; MITIC GERHARD [DE]; RAMMINGER SIEGFRIED [D) 9. August 2007 (2007-08-09) * Seiten 1-6,8,9 * * Seite 12, Absatz 4 - Seite 13, Absatz 1 * * Abbildungen 1-3,6 * -----	1,3,4,6, 9,10,12, 14,16	
X	DE 10 2007 016442 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 9. Oktober 2008 (2008-10-09) * Absätze [0001], [0008], [0009], [0011], [0013] - [0015], [0016]; Abbildungen 1,2 * -----	1,3, 10-12, 14,16	
X	EP 1 643 188 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 5. April 2006 (2006-04-05) * Absätze [0001], [0002], [0044], [0073], [0074]; Abbildungen 16,17 * -----	1,4,9, 10,12,16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	17. Januar 2014	Goltes, Matjaz

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 13 18 4495

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.

17-01-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007091632 A1	26-04-2007	DE 102006051030 A1	10-05-2007
		US 2007091632 A1	26-04-2007
EP 1459934 A2	22-09-2004	DE 10311853 A1	07-10-2004
		EP 1459934 A2	22-09-2004
		JP 3859159 B2	20-12-2006
		JP 2004281407 A	07-10-2004
		US 2004202005 A1	14-10-2004
WO 2004055433 A1	01-07-2004	DE 10258624 B3	15-07-2004
		EP 1573248 A1	14-09-2005
		JP 2006510177 A	23-03-2006
		WO 2004055433 A1	01-07-2004
DE 102011011700 A1	23-08-2012	KEINE	
US 2008025038 A1	31-01-2008	JP 2008047522 A	28-02-2008
		TW 200806508 A	01-02-2008
		US 2008025038 A1	31-01-2008
WO 2007087791 A1	09-08-2007	AT 529699 T	15-11-2011
		CN 101389901 A	18-03-2009
		DE 102006010977 A1	06-12-2007
		EP 1979673 A1	15-10-2008
		US 2009213613 A1	27-08-2009
		WO 2007087791 A1	09-08-2007
DE 102007016442 A1	09-10-2008	KEINE	
EP 1643188 A1	05-04-2006	DE 102004047324 A1	13-04-2006
		EP 1643188 A1	05-04-2006
		JP 2006100836 A	13-04-2006
		US 2006076572 A1	13-04-2006

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 102010005534 A1 **[0008]**
- DE 102006001947 A1 **[0009]**
- EP 1371901 A2 **[0010]**