

(19)



(11)

EP 3 822 536 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.2021 Patentblatt 2021/20

(51) Int Cl.:
F21S 45/60 ^(2018.01) **F21S 45/20** ^(2018.01)
F21S 41/13 ^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **19209156.9**

(22) Anmeldetag: **14.11.2019**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Godderidge, Sebastian**
3382 Roggendorf (AT)
• **Zauner, Stephan**
3508 Krustetten (AT)

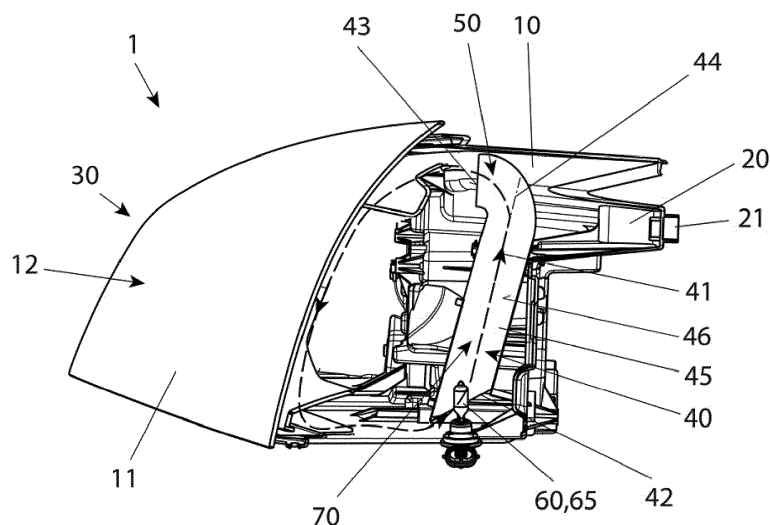
(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei**
Matschnig & Forsthuber OG
Biberstraße 22
Postfach 36
1010 Wien (AT)

(71) Anmelder: **ZKW Group GmbH**
3250 Wieselburg (AT)

(54) SCHEINWERFER MIT BETAUUNGSSCHUTZVORRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer (1), umfassend ein Scheinwerfergehäuse (10) mit einer durch eine Abdeckscheibe (11) verschlossenen Lichtaustrittsöffnung (12), zumindest eine LED-Lichtquelle (21), die in zumindest einem im Scheinwerfergehäuse (10) positionierten Lichtmodul (20) zur Erzeugung einer vorgegebenen Lichtverteilung vor dem Scheinwerfer (1) angeordnet ist, sowie eine Betauungsschutzvorrichtung (30) mit zumindest einem Luftkanal (40) zum Führen von Luft (41) sowie mit zumindest einem Strahlungsemitter (60), wobei der zumindest eine Luftkanal (40) eine Lufteintrittsöffnung (42) und zumindest eine Luftaustrittsöffnung (43) aufweist und die Luftaustrittsöffnung

(43) vorzugsweise der Abdeckscheibe (11) zugewandt ist, sowie die in dem Luftkanal (40) geführte Luft (41) mit der vom Strahlungsemitter (60) erzeugten Wärmestrahlung erwärmbar ist. Der zumindest eine Strahlungsemitter (60) ist innerhalb des Luftkanals (40) im Bereich der Lufteintrittsöffnung (42) angeordnet, wobei der Luftkanal (40) aus einem Infrarotstrahlung reflektierenden sowie lichtundurchlässigen Wandmaterial (45) gefertigt ist und der Luftkanal (40) zwischen der Lufteintrittsöffnung (42) und der Luftaustrittsöffnung (43) zumindest einen gekrümmten Längsachsenabschnitt (50) mit einem Krümmungsradius (51) und einem Krümmungswinkel (52) aufweist.

**Fig.1****EP 3 822 536 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer, insbesondere einen Kraftfahrzeug-Scheinwerfer, umfassend ein Scheinwerfergehäuse mit einer durch eine Abdeckscheibe verschlossenen Lichtaustrittsöffnung, zumindest eine LED-Lichtquelle, die in zumindest einem im Scheinwerfergehäuse positionierten Lichtmodul zur Erzeugung einer vorgegebenen Lichtverteilung vor dem Scheinwerfer angeordnet ist, sowie eine im Scheinwerfergehäuse angeordnete Betauungsschutzvorrichtung mit zumindest einem Luftkanal zum Führen von Luft sowie mit zumindest einem Strahlungsemitter, wobei der zumindest eine Luftkanal eine Lufteintrittsöffnung und zumindest eine Luftaustrittsöffnung aufweist und die Luftaustrittsöffnung vorzugsweise der Abdeckscheibe zugewandt ist, sowie die in dem Luftkanal geführte Luft mit der vom Strahlungsemitter erzeugten Wärmestrahlung erwärmbar ist.

[0002] Bei Scheinwerfern, insbesondere bei Kraftfahrzeugscheinwerfern, kommt es häufig zur unerwünschten Bildung von Wassertropfen oder Wasserfilmen und/oder zur Bildung von Eisfilmen, die bei ungünstigen Wetterbedingungen beispielsweise bei Regen, Schneefall, Nebel oder Eisnebel durch Abscheidung von überschüssiger Feuchte aus der Luft infolge von Kondensation oder Reifbildung entstehen können.

[0003] Generell wird als Kondenswasser bzw. Schweißwasser oder Tauwasser dasjenige Wasser bezeichnet, das sich an einer kühlen Oberfläche von Gegenständen niederschlägt, sobald wasserdampfhaltige Luft oder wasserdampfhaltiges Gas dort unter den Taupunkt abgekühlt wird. Die Kondensation auf technischen Gegenständen wie beispielsweise auf Abdeckscheiben oder im Gehäuseinnenraum von Fahrzeugscheinwerfern wird als Betauung oder als Beschlag bezeichnet.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind bereits unterschiedliche Ausführungen von Scheinwerfer-Begleitheizungen, die als Betauungsschutz dienen, bekannt. Beispielsweise betrifft das Dokument EP 0 859 188 A2 einen Scheinwerferbetauungsschutz, bei dem im Innenraum des Scheinwerfergehäuses die Abwärme eines herkömmlichen Quarzkolben-Sockels einer Abblendleuchte und/oder einer Fernlichtleuchte, welcher im Betrieb der Leuchte typischerweise bis zu 900°C heiß wird, mittels eines Reflektors in Richtung der Abdeckscheibe des Scheinwerfergehäuses geleitet wird und diese erwärmt und so für eine Kondensat-freie Abdeckscheibe bzw. für Kondensat-freie Oberflächen im Scheinwerfergehäuse sorgt. Für moderne Fahrzeugscheinwerfer, deren Lichtmodule mindestens eine Lichtquelle zum Aussenden des Lichts zur Erzeugung der Lichtverteilung aufweisen, die als eine Halbleiterlichtquelle, vorzugsweise als eine Leuchtdiode (LED), ausgebildet sind, ist diese herkömmliche Variante der Begleitheizung des Scheinwerfergehäuses aufgrund der zu geringen Abwärme der energiesparenden Leuchtmittel, wie es beispielsweise Leuchtdioden sind, nicht mehr ausreichend.

[0005] Das Dokument DE 10 2011 084114 A1 betrifft einen herkömmlichen Kraftfahrzeugscheinwerfer mit einem Scheinwerfergehäuse und einer durch eine Abdeckscheibe verschlossenen Lichtaustrittsöffnung. In dem Gehäuse befindet sich ein Lichtmodul zur Erzeugung einer vorgegebenen Lichtverteilung vor dem Fahrzeug. Weiters ist in dem Gehäuse eine Lüftereinrichtung samt einem Heizelement mit anschließendem rohrförmigen Luftkanal angeordnet, wobei das Heizelement innerhalb der Lüftereinrichtung integriert ist. Das Heizelement kann beispielsweise als Heizmanschette, die den Luftkanal von außen ummantelt, als Heizleiter, Heizwendel, Heizband, Heizmatte oder Heizregister ausgebildet sein. Die Lüftereinrichtung dient dazu, innerhalb des Scheinwerfergehäuses erwärmte Luft zirkulieren zu lassen und so für Kondensat-freie Oberflächen im Scheinwerfergehäuse zu sorgen. Nachteilig an dieser Ausführung ist zumindest, dass die Lüftereinrichtung beispielsweise in Form eines Axiallüfters mit integrierten Heizelementen konstruktiv aufwendig ist sowie auch im laufenden Betrieb erhöhte Betriebs- und Wartungskosten bedingt.

[0006] Weiters ist aus dem Dokument DE 10 2004 025 623 A1 ein Scheinwerfer für ein Kraftfahrzeug bekannt geworden, bei dem eine Leuchtdioden-Anordnung als Hauptlichtquelle dient. Da moderne weiße Leuchtdioden - im Gegensatz zu konventionellen Scheinwerfern mit bisher üblichen Halogenlichtquellen - jedoch praktisch keine Infrarotwärme im Lichtkegel erzeugen, die zum Abtauen bzw. Enteisen der Scheinwerferabdeckscheibe dienen könnte, wird bei diesem Scheinwerfer ein eigenes Wärmeleitmittel als Scheinwerferbetauungsschutz vorgesehen. Das Wärmeleitmittel dient zum Austausch von Wärme, die an der Rückseite der leuchtenden Flächen der Leuchtdioden-Anordnung entsteht, und einem Luftstrom im Inneren des Scheinwerfers. Das Wärmeleitmittel ist dazu mit Luftleitmitteln ausgestattet und ist vorzugsweise als Kühlkörper mit Kühlrippen ausgebildet, wobei die Zwischenräume der Kühlrippen Luftleitkanäle bilden. Die Kühlrippen sind dabei parallel zum Luftstrom ausgeführt, der die Abwärme der Leuchtdioden zur Abdeckscheibe des Scheinwerfers leitet. Da die Wärmequelle der Leuchtdioden nicht regulierbar ist, wird hierzu vorgeschlagen, zusätzlich einen Wärmetauscher vorzusehen, damit mit dem Wärmetauscher dem Luftstrom wahlweise Wärme zugeführt oder aber dem Luftstrom umgekehrt Wärme entzogen werden kann.

[0007] Nachteilig an dieser Ausführung ist zumindest, dass die Abwärme der Leuchtdioden meist zu gering ist, um bei extremen Witterungsbedingungen bei Schneefall oder Nebel bzw. bei besonders tiefen Temperaturen eine ausreichende Begleitheizung der Abdeckscheibe des Scheinwerfers zu gewährleisten. Weiters sind die vorgesehenen Wärmeleitmittel sowie ein zusätzlich erforderlicher Wärmetauscher zur Temperaturregelung des Luftstroms apparativ aufwendig und teuer.

[0008] Moderne LED-Scheinwerfer sind so konstruiert, dass von den Leuchtdioden möglichst wenig Abwärme erzeugt wird. Im laufenden Betrieb des Scheinwerfers

kann ein Luftstrom in direktem Kontakt mit einem Kühlkörper, der üblicherweise an der Rückseite der leuchtenden Flächen der Leuchtdioden angeordnet ist, meist Temperaturen von maximal 80° bis 100°C erreichen, wobei der Luftstrom jedoch auf seinem Weg bis zur Abdeckscheibe bereits wieder stark abgekühlt ist. Es sind daher die bisher bekannt gewordenen Konzepte für ein rasches Enteisen und Abtauen von Abdeckscheiben bzw. zur Vermeidung von unerwünschter Kondensatbildung von Fahrzeugen ungeeignet, sofern es sich um LED-Fahrzeugscheinwerfer handelt.

[0009] Auch die aus dem Dokument DE 10 2012 005 874 A1 bekannt gewordene Vorrichtung zur Enttaugung einer Beleuchtungseinheit ist aufwendig, da dort mehrere Leuchtdioden mit ihren Rückseiten außenseitig an einem Luftkanal angeordnet sind, der im Innenraum eines Fahrzeugscheinwerfers angeordnet ist. Der Luftkanal erstreckt sich dabei von einer Rückseite eines Reflektors durch diesen hindurch in Richtung der Abdeckscheibe des Scheinwerfers. Abwärme aus dem Motorraum des Kraftfahrzeuges, die von einem Lüfter, der sich im Motorraum befindet, innerhalb des Luftkanals in den Innenraum des Fahrzeugscheinwerfers gelangt, wird dabei durch die Abwärme, die an den Rückseiten der außenseitig am Luftkanal befestigten Leuchtdioden entsteht, weiter erwärmt. Um die Luftführung zur Abdeckscheibe hin zu verbessern, weist der Luftkanal an seinem vorderen freien Ende, welches zur Abdeckscheibe hin orientiert ist, eine Düse auf.

[0010] Nachteilig an dieser Ausführung ist der ebenfalls hohe konstruktive Aufwand, nämlich den Luftkanal so anzuordnen, dass dieser Luftkanal durch den Reflektor hindurch ragt und eine Verbindung zwischen dem Innenraum des Fahrzeugscheinwerfers und dem Motorraum bildet, ohne dabei die gewünschte Lichtverteilung des Reflektors zu stören. Weiters ist von Nachteil, dass die Wirkung dieser Abtauvorrichtung für den Scheinwerfer erst dann einsetzt, wenn die Betriebstemperatur der Verbrennungskraftmaschine im Motorraum entsprechend hohe Werte beispielsweise von über 100°C erreicht. Ein rasches Abtauen und Enteisen der Abdeckscheiben des Fahrzeugscheinwerfers ist auch mit dieser aufwendigen Vorrichtung nicht möglich.

[0011] Die vorliegende Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, einen Scheinwerfer mit einer Betauungsschutzvorrichtung zur Begleitheizung des Scheinwerfers bereitzustellen, der die geschilderten Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Wobei die Betauungsschutzvorrichtung eine möglichst kurze Enteisungszeit der Abdeckscheiben des damit ausgerüsteten Scheinwerfers gewährleisten soll. Weiters soll die Betauungsschutzvorrichtung in ihrer Konstruktionsweise einfach aufgebaut im Inneren des Fahrzeugscheinwerfers integriert sein, sowie im laufenden Heizungsbetrieb kostengünstig und möglichst wartungsfrei sein.

[0012] Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben bei einem gattungsgemäßen Scheinwerfer mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teiles von Anspruch 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Fortbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der Beschreibung dargelegt.

[0013] Die Erfindung stellt weiters auch ein Kraftfahrzeug mit zumindest einem Scheinwerfer mit einer Betauungsvorrichtung bereit.

[0014] Erfindungsgemäß ist bei einem Scheinwerfer, insbesondere einem Kraftfahrzeug-Scheinwerfer, der ein Scheinwerfergehäuse mit einer durch eine Abdeckscheibe verschlossenen Lichtaustrittsöffnung, zumindest eine LED-Lichtquelle, die in zumindest einem im Scheinwerfergehäuse positionierten Lichtmodul zur Erzeugung einer vorgegebenen Lichtverteilung vor dem Scheinwerfer angeordnet ist, eine im Scheinwerfergehäuse angeordnete Betauungsschutzvorrichtung mit zumindest einem Luftkanal zum Führen von Luft sowie zumindest einen Strahlungsemitter umfasst, wobei der zumindest eine Luftkanal eine Lufteintrittsöffnung und zumindest eine Luftaustrittsöffnung aufweist und die zumindest eine Luftaustrittsöffnung vorzugsweise der Abdeckscheibe zugewandt ist, sowie die in dem Luftkanal geführte Luft mit der vom Strahlungsemitter erzeugten Wärmestrahlung erwärmbar ist, der zumindest eine Strahlungsemitter innerhalb des Luftkanals im Bereich der Lufteintrittsöffnung angeordnet, wobei der Luftkanal aus einem Infrarotstrahlung reflektierenden sowie lichtundurchlässigen Wandmaterial gefertigt ist und der Luftkanal zwischen der Lufteintrittsöffnung und der zumindest einen Luftaustrittsöffnung zumindest einen gekrümmten Längsachsenabschnitt mit einem Krümmungsradius und einem Krümmungswinkel aufweist.

[0015] Zweckmäßig wird bei einem erfindungsgemäßen Scheinwerfer der Luftkanal der Betauungsschutzvorrichtung so gestaltet, dass bei der Einspeisung von Wärmestrahlung in Form von Infrarotstrahlung durch den innerhalb des Luftkanals angeordneten Strahlungsemitter der Austritt von sichtbarem Licht an der zumindest einen Luftaustrittsöffnung vermieden wird. Dies wird durch zumindest einen gekrümmten Längsachsenabschnitt zwischen der Lufteintrittsöffnung, an der der Strahlungsemitter angeordnet ist, und der Luftaustrittsöffnung gewährleistet. Der zumindest eine Luftkanal kann dabei eine oder mehrere gekrümmte Abschnitte aufweisen. Der Luftkanal ist dabei so geformt, dass sichtbare Wärmestrahlungsanteile des Strahlungsemitters an den Innenflächen der gekrümmten Längsachsenabschnitte des Luftkanals entsprechend reflektiert bzw. totalreflektiert werden. Außerdem ist der Luftkanal aus einem Infrarotstrahlung reflektierenden sowie lichtundurchlässigen Wandmaterial gefertigt.

[0016] Zur Definition, was im Rahmen der vorliegenden Anmeldung unter dem Begriff der Krümmung bzw. unter einem gekrümmten Längsachsenabschnitt verstanden wird:

Unter der Krümmung einer ebenen Kurve versteht man die Richtungsänderung beim Durchlaufen der Kurve. Die Krümmung einer Geraden ist überall gleich null, weil sich ihre Richtung nicht ändert. Ein Kreis(bogen) mit dem Ra-

dieser r hat überall gleiche Krümmung, denn seine Richtung ändert sich überall gleich stark. Je kleiner der Radius des Kreises ist, desto größer ist seine Krümmung. Als Maß für die Krümmung eines Kreises dient die Größe

$$\frac{1}{r} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta s},$$

das Verhältnis von Zentriwinkel oder Krümmungswinkel und Länge eines Kreisbogens. Der Zentriwinkel bzw. Krümmungswinkel ist gleich dem Außenwinkel zwischen den Kreistangenten in den Endpunkten des Kreisbogen-förmigen Kurvenstücks. Um die Krümmung einer beliebigen Kurve in einem Punkt zu definieren, betrachtet man entsprechend ein Kurvenstück der Länge Δs , das den fraglichen Punkt enthält und dessen Tangenten in den Endpunkten sich im Winkel $\Delta\varphi$ schneiden. Damit wird die Krümmung κ in dem Punkt durch

$$\kappa = \frac{\Delta\varphi}{\Delta s}$$

definiert. Ist die Krümmung in einem Punkt ungleich null, dann bezeichnet man den Kehrwert der Krümmung als Krümmungsradius. Für den Fall, dass die Krümmung in einem Punkt unendlich groß ist, so ist an dieser Stelle der Krümmungsradius null und die Kurve "knickt" bzw. bildet einen Knickpunkt. Ein Knickpunkt ist also ein Punkt, an dem eine Kurve ihre Krümmung und damit einhergehend ihre Richtung stark ändert. Die Eckpunkte eines Rechtecks sind beispielsweise solche Knickpunkte.

[0017] Unter einem gekrümmten Längsachsenabschnitt des Luftkanals ist im Extremfall für einen für einen Krümmungsradius = 0 (null) auch ein solcher Knickpunkt des Luftkanals zu verstehen. Ein Luftkanal einer erfindungsgemäßen Betauungsschutzvorrichtung kann somit einen oder mehrere Knickpunkte zu verstehen. Somit ist auch ein Luftkanal, der aus zwei oder mehreren geraden Luftkanalabschnitten besteht, deren Längsachsen in Form eines offenen polygonen Linienzuges einen oder mehrere Knickpunkte aufweisen, von der Erfindung mitumfasst.

[0018] Der Querschnitt des Luftkanals ist keinen gestalterischen Grenzen unterworfen. Der Luftkanal kann abschnittsweise oder auch durchgehend beispielsweise quadratischen, rechteckigen, dreieckigen, kreisförmigen oder elliptischen Querschnitt aufweisen. Der Luftkanal kann daher - je nach Anforderung und Platzbedarf des Scheinwerfers - zumindest abschnittsweise schachtförmig eckig oder aber rohrförmig rund sein. Weiters kann sich im Rahmen der Erfindung der Luftkanal beispielsweise Y-förmig aufgabeln und zwei oder mehrere Luftaustrittsöffnungen aufweisen, aus denen jeweils erwärmte Luft zur Beheizung der Abdeckscheibe abstrahlt. Ebenso können mehrere Lufteintrittsöffnungen in einer gemeinsamen Luftaustrittsöffnung des Luftkanals münden. Die zumindest eine Luftaustrittsöffnung ist vorzugsweise der Abdeckscheibe des Scheinwerfers zugewandt oder zumindest so orientiert, dass die aus der zumindest einen Luftaustrittsöffnung ausströmende erwärmte Luft möglichst direkt in Richtung zur Abdeckscheibe hingeleitet wird.

[0019] Wie dem Fachmann hinlänglich bekannt ist weist ein Lichtmodul mindestens eine Lichtquelle zum Aussenden des Lichts zur Erzeugung der Lichtverteilung auf, die hier als eine Leuchtdiode (LED) ausgebildet ist.

Zur Erzeugung der gewünschten Lichtverteilung weist das Lichtmodul beispielsweise eine Primäroptik, zum Beispiel in Form eines Reflektors und/oder einer TIR (Total Internal Reflection)-Vorsatzoptik, zum Bündeln des von der Halbleiterlichtquelle ausgesandten Lichts auf. Außerdem kann das Lichtmodul auch eine Sekundäroptik, zum Beispiel in Form einer Sammellinse, im Strahlengang des ausgesandten Lichts aufweisen, wobei die Sekundäroptik das gebündelte Licht zur Erzeugung der Lichtverteilung auf die Fahrbahn vor das Fahrzeug projiziert. Falls die Lichtverteilung eine abgeblendete Lichtverteilung beispielsweise in Form von Abblendlicht oder Nebellicht ist, so kann in dem Lichtmodul zwischen der Primäroptik und der Sekundäroptik noch eine Blendenanordnung vorgesehen sein, deren Oberkante (bei einer vertikalen Blendenanordnung) oder deren Vorderkante (bei einer horizontalen Blendenanordnung) als Hell-Dunkel-Grenze auf die Fahrbahn vor dem Fahrzeug projiziert wird.

[0020] Generell wird im Weiteren die Zuordnung der Begriffe hinsichtlich eines Ortes oder einer Orientierung, wie beispielsweise "horizontal", "vertikal", "in horizontaler Richtung", "in vertikaler Richtung", "oben", "unten", "vorne", "darunter", "darüber" etc. lediglich zur Vereinfachung gewählt und diese Begriffe beziehen sich möglicherweise auf die Darstellung in den Zeichnungen, nicht jedoch notwendigerweise auf eine aktuelle Gebrauchslage oder Einbaulage der Betauungsschutzvorrichtung oder des Luftkanals in Bezug auf den Scheinwerfer bzw. dessen Scheinwerfergehäuse.

[0021] In einer vorteilhaften Variante der Erfindung kann bei einem Scheinwerfer der Luftkanal zwischen der Lufteintrittsöffnung und der Luftaustrittsöffnung einen ersten gekrümmten Längsachsenabschnitt sowie von diesem in Längsachsenrichtung des Luftkanals beabstandet zumindest einen weiteren, zweiten gekrümmten Längsachsenabschnitt aufweisen. Durch eine verlängerte Bauform des Luftkanals kann die erwärmte Luft möglichst nahe an die zu beheizenden Abschnitte des Scheinwerfergehäuses herangeführt werden. Ebenso ist es im Rahmen der Erfindung möglich, den Luftkanal vergleichbar mit einem Wärmetauscher solcherart auszuführen, dass sich innerhalb des Luftkanals erwärmte Luft ansammeln kann und die erwärmte Luft innerhalb des Luftkanals eine höhere Temperatur aufweist als beim Austritt der Luft aus der zumindest Luftaustrittsöffnung des Luftkanals. Somit kann der Luftkanal vergleichbar mit einem Heizkörper selbst als Wärmespeicher wirken und die Umgebungsluft innerhalb des Scheinwerfergehäuses erwärmen.

[0022] In einer Weiterbildung der Erfindung können bei einem Scheinwerfer die Krümmungsradien sowie die Krümmungswinkel des ersten gekrümmten Längsachsenabschnitts sowie des zumindest zweiten gekrümm-

ten Längsachsenabschnitts jeweils gleich sein. In dieser Ausführung können vorteilhaft standardisierte Luftkanalabschnitte aneinander gefügt werden, um so den Luftkanal möglichst platzsparend sowie nahe an die zu beheizenden Abschnitte des Scheinwerfergehäuses heranzuführen zu können.

[0023] In einer alternativen Ausführung können bei einem erfindungsgemäßen Scheinwerfer die Krümmungsradien und/oder die Krümmungswinkel des ersten gekrümmten Längsachsenabschnitts sowie des zumindest zweiten gekrümmten Längsachsenabschnitts unterschiedlich sein. Diese Ausführung bietet den Vorteil, mit individuell gestalteten Luftkanalabschnitten, die aneinandergefügt werden, einen möglichst platzsparenden Luftkanal innerhalb des Scheinwerfergehäuses einbauen zu können.

[0024] Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn bei einem erfindungsgemäßen Scheinwerfer der Krümmungswinkel des zumindest einen gekrümmten Längsachsenabschnitts des Luftkanals zwischen 50° und 130°, bevorzugt zwischen 60° und 120°, besonders bevorzugt zwischen 70° und 110°, beträgt. Die angeführten Krümmungswinkel sind so zu verstehen, dass diese Krümmungswinkel relativ zu einer Längsachsenrichtung eines geraden Abschnitts des Luftkanals gemessen werden.

[0025] Je nach Orientierung und Einbaulage des Luftkanals in Bezug zum Scheinwerfergehäuse kann beispielsweise ein solcher gerader Längenabschnitt des Luftkanals in senkrechter Achsenrichtung nach oben weisen, wobei sich am unteren Ende dieses senkrecht ausgerichteten Luftkanals die Lufteintrittsöffnung mit samt dem Strahlungsemitter befindet. In Bezug zu dieser angenommenen senkrechten Bezugsachse kann ein erster gekrümmter Längsachsenabschnitt beispielhaft zwischen 50° und 130° in Bezug zur senkrechten Achsenrichtung gekrümmt sein. Sofern der Krümmungswinkel in diesem Fall größer als 90° gewählt wird und beispielsweise 120° in Bezug zur senkrechten Achsenrichtung beträgt, so weist das freie Ende des Luftkanals mit seiner Luftaustrittsöffnung schräg nach unten. Es bildet sich somit im Bereich des gekrümmten Längsachsenabschnitts gemäß dieser angenommenen Einbaulage des Luftkanals ein höchstgelegener Abschnitt, in dem sich die erwärmte Luft ansammeln wird, bevor sie aufgrund der Konvektionsströmung - oder im Falle des Einsatzes eines zusätzlichen Lüftergebläses aufgrund der eingestellten Zwangsströmung - nach unten zur Luftaustrittsöffnung strömt. Dieser Umstand kann vorteilhaft ausgenutzt werden, um beispielsweise an einem solchen in Bezug zur jeweiligen Einbaulage höchstgelegenen Abschnitt des Luftkanals ein Luftsammelraum ausgebildet ist, der mit dem Luftkanal verbunden ist und in dem sich die erwärmte Luft ansammeln kann. Auch diese denkbare Ausführungsvariante kann wie eingangs bereits erwähnt - vergleichbar mit einem Wärmetauscher - dazu dienen, dass sich innerhalb des Luftkanals erwärmte Luft ansammeln kann und die erwärmte Luft innerhalb des Luftkanals eine höhere Temperatur aufweist als beim

Austritt der Luft aus der zumindest Luftaustrittsöffnung des Luftkanals.

[0026] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung kann bei einem Scheinwerfer der Krümmungsradius des zumindest einen gekrümmten Längsachsenabschnitts des Luftkanals von 0 mm bis 100 mm, bevorzugt von 1 mm bis 80 mm, betragen. Je nach Ausführungsform können somit auch Längsachsenabschnitte des Luftkanals eingesetzt werden, die einen Knick, also eine Krümmung mit einem Krümmungsradius von 0 mm aufweisen.

[0027] Zweckmäßig kann bei einem erfindungsgemäßen Scheinwerfer der Luftkanal aus einem Wandmaterial hergestellt sein, welches ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus: Stahlblech, Aluminium, Aluminium-Legierungen, Metallmatrix-Verbundwerkstoff, Kunststoff, temperaturbeständiger Kunststoff und/oder aus einem Kunststoff-Komposit-Werkstoff.

[0028] Beispielhaft seien die folgenden temperaturbeständigen Kunststoffe genannt, die als Wandmaterialien geeignet sind: PI Polyimid, PEEK Polyetheretherketon, PPS Polyphenylensulfid, PA Polyamid, PBT Polybutylenterephthalat, PET Polyethylenterephthalat. Vorteilhaft können somit Materialien zur Herstellung des Luftkanals verwendet werden, die für die Herstellung von Scheinwerfern, insbesondere von Kraftfahrzeug-Scheinwerfern, an sich bereits etabliert sind.

[0029] Besonders vorteilhaft kann die Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers sein, bei dem der Strahlungsemitter ein Infrarotstrahler, vorzugsweise ein Quarzstrahler, ein Halogenstrahler oder eine Infrarotlampe, ist.

[0030] Zweckmäßig können besonders günstige, gängige Infrarotstrahler als Strahlungsemitter verwendet werden. Bei einem Quarzstrahler befindet sich ein vom elektrischen Strom durchflossene Heizwiderstand üblicherweise in einem mit Inertgas gefüllten Quarzrohr. Daher kann die Temperatur des Heizdrahtes höher als bei einem konventionellen Heizstrahler gewählt werden. Ein Halogenstrahler hat meist einen höheren Wirkungsgrad höher als ein Quarzstrahler. Halogenstrahler werden unter anderem auch zu Kochzwecken unter Ceranplatten eingesetzt. Infrarotlampen (auch Rotlichtlampen oder Wärmelampen genannt) sind Lampen, die ganz überwiegend nicht sichtbare Wärmestrahlung abgeben. Dazu kann in die Infrarotlampe ein zumeist roter Filter eingebaut sein, um das restliche (nicht-rote) sichtbare Licht herauszufiltern. Auch können die eingesetzten Leuchtmittel diese Filter in ihrer Glasumhüllung direkt enthalten. Die emittierte Strahlung umfasst dann neben dem (noch sichtbaren) roten Lichtanteil hauptsächlich nur noch sogenannte nahe Infrarotstrahlung (NIR).

[0031] Eine besonders wirtschaftliche und kostengünstige Variante der Erfindung wird mit einem Scheinwerfer bereitgestellt, bei dem der Strahlungsemitter ein Halogen-Leuchtmittel ist.

[0032] Beispielsweise können standardisierte Halogen-Leuchtmittel H11 oder vergleichbare Leuchtmittel

als Strahlungsemitter eingesetzt werden. Dies hat den Vorteil, dass es sich dabei um gängige Ersatzteile handelt, die rasch und kostengünstig beschafft werden können. Je nach Ausführung des Scheinwerfers ist es somit möglich, dass der Tausch eines Strahlungsemitters in Form eines Halogen-Leuchtmittels von jedermann einfach und rasch durchgeführt werden kann.

[0033] Zweckmäßig kann bei einem Scheinwerfer gemäß der Erfindung der Luftkanal an seinen Innenflächen mit einer sichtbares Licht absorbierenden, lichtabschattenden Beschichtung ausgerüstet sein, wobei die lichtabschattende Beschichtung vorzugsweise dunkel, besonders bevorzugt tiefschwarz, ist.

[0034] Entsprechende lichtabschattende Beschichtungsmaterialien können beispielsweise von der Firma ACM Coatings GmbH, einem Tochterunternehmen der Acktar Ltd. Acktar (siehe <https://www.acm-coatings.de/>) bezogen werden. Solche lichtabsorbierenden Beschichtungen können beispielsweise in Form von Direktbeschichtungen eingesetzt werden. Ebenso können Beschichtungen in Form von Folien oder Filmen eingesetzt werden. Dabei handelt es sich um tiefschwarz beschichtete Folien und Filme mit oder ohne Klebeschicht, mit denen man auch größere Flächenabschnitte beschichten kann. Je nach verwendetem Beschichtungsmaterial können mit solchen lichtabsorbierenden Folien hervorragende Absorptionswerte erzielt werden. Beispielsweise können solche Folien bei Wellenlängen von 10 nm - 10.000 nm eine hemisphärische Reflexion von unter 1% aufweisen.

[0035] In einer weiteren zweckmäßigen Erfindungsvariante kann bei einem Scheinwerfer die Betauungsschutzvorrichtung weiterhin ein Lüftergebläse umfassen, welches Lüftergebläse mit dem Luftkanal verbunden ist. Ein Lüftergebläse bietet den Vorteil, dass die aus dem Luftkanal ausströmende erwärmte Luft infolge der Zwangsströmung, die durch das Lüftergebläse verursacht wird, besonders effektiv zum Abtauen auf entsprechende Abschnitte der Abdeckscheibe ausgerichtet werden kann. Dies ist besonders vorteilhaft bei größeren Scheinwerfergehäusen beispielsweise von Lastkraftfahrzeugen, um die entsprechend größeren Volumina innerhalb des Scheinwerfergehäuses rasch und effektiv zu erwärmen.

[0036] In einer Weiterbildung der Erfindung kann bei einem Scheinwerfer das Lüftergebläse im Luftkanal integriert sein. Je nach Ausführung kann das Lüftergebläse dabei zur Gänze oder zumindest teilweise innerhalb des Luftkanals angeordnet sein. Bevorzugt ist das Lüftergebläse in der Nähe des Strahlungsemitters angeordnet, um die erhitzte Luft möglichst rasch innerhalb des Luftkanals vom Strahlungsemitter abzutransportieren.

[0037] Vorteilhaft kann es sein, wenn bei einem erfindungsgemäßen Scheinwerfer die Luftaustrittsöffnung des Luftkanals als Diffusor zur gleichmäßigen Luftverteilung ausgebildet ist. Die Austrittsgeschwindigkeit der Luft aus der Luftaustrittsöffnung wird durch den Einsatz eines Diffusors vergleichmäßig bzw. verlangsamt. Somit wird

in dieser Ausführung der Luftraum innerhalb des Scheinwerfergehäuses möglichst gleichmäßig erwärmt.

[0038] Im Rahmen der Erfindung wird auch ein Kraftfahrzeug mit zumindest einem Scheinwerfer gemäß der Erfindung angegeben.

[0039] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Erläuterung von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen. In den Zeichnungen zeigen:

- **Fig. 1** in einer teilweise freigeschnittenen Schrägansicht von vorne einen Scheinwerfer gemäß der Erfindung mit einer Betauungsschutzvorrichtung;
- **Fig. 2** in schematischen Skizzen mögliche Varianten von Luftkanälen mit einem gekrümmten (**Fig. 2a**) oder geknickten (**Fig. 2b**) Längsachsenabschnitt;
- **Fig. 3** eine weitere erfindungsgemäße Ausführung eines Scheinwerfers in einer freigeschnittenen Seitenansicht mit einer Betauungsschutzvorrichtung mit einem zweifach geknickten Luftkanal in Einbaulage innerhalb eines Scheinwerfergehäuses;
- **Fig. 4** eine nächste erfindungsgemäße Ausführung eines Scheinwerfers in einer freigeschnittenen Seitenansicht mit einer Betauungsschutzvorrichtung mit einem zweifach gekrümmten Luftkanal in Einbaulage innerhalb eines Scheinwerfergehäuses;
- **Fig. 5** eine weitere erfindungsgemäße Ausführung eines Scheinwerfers in einer freigeschnittenen Seitenansicht mit einem gegabelten, jeweils zweifach gekrümmten Luftkanal einer Betauungsschutzvorrichtung in Einbaulage innerhalb des Scheinwerfergehäuses;
- **Fig. 6** in schematischen Skizzen mögliche Varianten von Luftkanälen mit einem gekrümmten (**Fig. 6a**) oder geknickten (**Fig. 6b**) Längsachsenabschnitt, wobei die Luftaustrittsöffnung jeweils in Form eines Diffusors geformt ist.

[0040] **Fig. 1** zeigt einen ersten Scheinwerfer 1 gemäß der Erfindung mit einer Betauungsschutzvorrichtung 30. Es handelt sich dabei um einen Scheinwerfer 1 für ein Kraftfahrzeug. Der Scheinwerfer 1 weist ein Scheinwerfergehäuse 10 samt einer Abdeckscheibe 11 auf, die in an sich bekannter Weise eine Lichtaustrittsöffnung 12 abschließt, die in Einbaulage des Scheinwerfers 1 im Kraftfahrzeug in Fahrtrichtung nach vorne in Richtung einer Fahrbahn weist. Im Inneren des Scheinwerfergehäuses 10 befindet sich hier ein Lichtmodul 20 mit mehreren LED-Lichtquellen 21. Der Scheinwerfer 1 ist mit einer Betauungsschutzvorrichtung 30 ausgestattet, die einen Luftkanal 40 zum Führen von Luft 41 aufweist. Die Luftströmungsrichtung innerhalb des Luftkanals 40 ist hier durch einen Pfeil 41 symbolisiert. Der hier gezeigte Luftkanal 40 ist im Wesentlichen senkrecht bzw. leicht schräg nach oben geneigt, innerhalb des Scheinwerfergehäuses 10 befestigt und weist an seinem in Einbaulage unteren Ende eine Lufteintrittsöffnung 42 sowie an sei-

nem oberen, gekrümmten Ende eine Luftaustrittsöffnung 43 auf. Die Längsachsenrichtung des geraden Längsabschnitts des Luftkanals 40 ist mit dem Bezugszeichen 44 zur Kennzeichnung der Längsachse des Luftkanals 10 bezeichnet. Der Luftkanal 10 ist hier aus einem Wandmaterial 45 beispielsweise aus einem temperaturbeständigen Kunststoff aus Polybutylenterephthalat (kurz: PBT) hergestellt. Eine Innenfläche 46 des Luftkanals 40 ist hier Licht abschattenden Beschichtung 70 versehen, die sichtbares Licht weitestgehend absorbiert und unerwünschte Lichtreflexion verhindert.

[0041] Am oberen Ende des Luftkanals 40 schließt ein gekrümmter Längsachsenabschnitt 50 an den geraden Längsachsenabschnitt 44 des Luftkanals 10 an. Die Luftaustrittsöffnung 43 ist somit im Wesentlichen waagrecht in Richtung des oberen Randes der Abdeckscheibe 11 orientiert. Ein Krümmungswinkel 52 zwischen dem geraden Längsachsenabschnitt 44 des Luftkanals 10 und dem gekrümmten Längsachsenabschnitt 50 ist hier etwas größer als 90°.

[0042] Ein Strahlungsemitter 60, der hier als kostengünstiges Halogen-Leuchtmittel 65 ausgeführt ist, ist am unteren Ende des Luftkanals 40 im Bereich der Lufteintrittsöffnung 42 angeordnet. Im Betrieb des Strahlungsemitters 60 steigt die erwärmte Luft in Pfeilrichtung 41 innerhalb des Luftkanals 40 von unten nach oben auf und verlässt den Luftkanal 40 nach dem gekrümmten Längsachsenabschnitt 50 durch die Luftaustrittsöffnung 43. In Fig. 1 ist strichliert eine Konvektionsströmung skizziert, wonach die erwärmte Luft im Gehäuseinnenraum des Scheinwerfergehäuses 10 entlang der Innenseite der Abdeckscheibe 11 strömt, dort abgekühlt wird und am unteren Rand des Scheinwerfergehäuses 10 wiederum durch die Lufteintrittsöffnung 42 hindurch in den Luftkanal 40 zu gelangen. Im Luftkanal 40 wird die Luft wiederum vom Strahlungsemitter 60 erwärmt und steigt in Pfeilrichtung 43 neuerlich nach oben auf.

[0043] Fig. 2 zeigt in schematischen Skizzen mögliche Varianten von Luftkanälen 40 mit einem gekrümmten (Fig. 2a) oder einem geknickten (Fig. 2b) Längsachsenabschnitt. Die hier rein schematisch dargestellten Luftkanäle 40 sind als mögliche Alternativen für den Einbau beispielsweise in den in Fig. 1 gezeigten Scheinwerfer 1 zu verstehen.

[0044] In Fig. 2a weist der gekrümmte Längsachsenabschnitt 50, der am oberen Ende des geraden Längsachsenabschnitts 44 des Luftkanals 40 angrenzt, einen Krümmungsradius 51 sowie einen Krümmungswinkel 52 auf. Der Krümmungsradius 51 beträgt hier - bei einer angenommenen Gesamtbaulänge des Luftkanals 40 von etwa 100 mm - beispielsweise 10 mm. Der Krümmungswinkel 52 des gekrümmten Längsachsenabschnitts 50 in Bezug zur Achsenrichtung 44 des geraden Längsachsenabschnitts des Luftkanals 40 beträgt hier beispielsweise 120°. Die Luftaustrittsöffnung 43 weist somit in Einbaulage des Luftkanals 40 schräg nach unten. Als Strahlungsemitter 60 dient hier ein Halogen-Leuchtmittel 65.

[0045] In Fig. 2b weist der Luftkanal 40 einen Knick

auf, also eine gekrümmten Längsachsenabschnitt 55 mit einem Krümmungsradius 56 gleich Null bzw. von 0 mm. Diese Knickstelle befindet sich zwischen dem unteren geraden Längsachsenabschnitt 44 und dem dazu unter einem Krümmungswinkel 57 bzw. hier unter einem Knickwinkel 57 anschließenden Längsachsenabschnitt 44 des Luftkanals 40. Der gewählte Krümmungswinkel 57 bzw. hier der Knickwinkel 57 beträgt beispielsweise 110°. Der untere gerade Längsachsenabschnitt 44 ist hier leicht schräg nach oben orientiert. Der obere bzw. zweite gerade Längsachsenabschnitt 44 ist hier im Wesentlichen waagrecht orientiert. Die Luftaustrittsöffnung 43 weist somit in Einbaulage des Luftkanals 40 etwa waagrecht in ein nicht dargestelltes Scheinwerfergehäuse. Als Strahlungsemitter 60 dient hier ein Infrarotstrahler 61.

[0046] Fig. 3 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführung eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers 1 mit einer Betauungsschutzvorrichtung 30 sowie einem zweifach geknickten Luftkanal 40 in Einbaulage innerhalb eines Scheinwerfergehäuses 10. Der erste gekrümmte Längsachsenabschnitt 50 bildet einen Knickpunkt mit einem Krümmungsradius 51 mit 0 mm Radius sowie mit einem Krümmungswinkel 52 von etwa 110°. Der zweite gekrümmte Längsachsenabschnitt 55 des Luftkanals 40 bildet einen Knickpunkt mit einem Krümmungsradius 56 mit 0 mm Radius sowie mit einem Krümmungswinkel 57 von etwa 90°. Die erwärmte Luft strömt aus der Luftaustrittsöffnung 43 in Pfeilrichtung 41 hier schräg nach oben.

[0047] Fig. 4 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführung eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers 1 mit einer Betauungsschutzvorrichtung 30 sowie einem zweifach gekrümmten Luftkanal 40 in Einbaulage innerhalb eines Scheinwerfergehäuses 10. Der erste gekrümmte Längsachsenabschnitt 50 weist einen Krümmungsradius 51 von 10 mm sowie einen Krümmungswinkel 52 von etwa 110° auf. Der zweite gekrümmte Längsachsenabschnitt 55 des Luftkanals 40 weist einen Krümmungsradius 56 von 15 mm sowie einen Krümmungswinkel 57 von etwa 90° auf. Die erwärmte Luft strömt aus der Luftaustrittsöffnung 43 in Pfeilrichtung 41 schräg nach oben. Im Bereich des zweiten gekrümmten Längsachsenabschnitts 55 ist zusätzlich ein Lüftergebläse 80 zur Verbesserung der Konvektion vorgesehen.

[0048] Fig. 5 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführung eines Scheinwerfers 1 mit einem gegabelten, jeweils zweifach gekrümmten Luftkanal 40 einer Betauungsschutzvorrichtung 30 in Einbaulage innerhalb des Scheinwerfergehäuses 10. Der Luftkanal 40 weist an seinen gegenüberliegenden Enden zwei voneinander beabstandete Luftaustrittsöffnungen 43 auf, die am oberen und am unteren Rand des Scheinwerfergehäuses 10 vorgewärmte Luft 41 in das Innere des Scheinwerfergehäuses 10 einblasen. Ein Strahlungsemitter 60 befindet sich hier etwa mittig innerhalb des Luftkanals 40.

[0049] Fig. 6 zeigt in schematischen Skizzen mögliche Varianten von Luftkanälen 40 mit einem gekrümmten

(Fig. 6a) oder einem geknickten (Fig. 6b) Längsachsenabschnitt. Im Unterschied zu den in den Figuren 2a und 2b dargestellten Luftkanälen weisen die hier skizzierten Luftkanäle 40 jeweils eine Luftaustrittsöffnung 43 auf, die in Form eines Diffusors 75 geformt ist. Die Austrittsgeschwindigkeit der vorgewärmten Luft wird durch den Diffusor 75 in an sich bekannter Weise verringert und gleichmäßig. Es wird beim Einsatz solcher Luftkanäle 40 eine besonders schonende und gleichmäßige Erwärmung des Innenraums des Scheinwerfergehäuses 10 erzielt.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

[0050]

1	Scheinwerfer für ein Kraftfahrzeug	
10	Scheinwerfergehäuse	
11	Abdeckscheibe	
12	Lichtaustrittsöffnung	
20	Lichtmodul	
21	LED-Lichtquelle	
30	Betauungsschutzvorrichtung	
40	Luftkanal	
41	Luft, symbolisiert durch eine Luftströmung (in Pfeilrichtung)	
42	Luft Eintrittsöffnung des Luftkanals	
43	Luftaustrittsöffnung des Luftkanals	
44	Längsachse des Luftkanals bzw. Längsachsenrichtung	
45	Wandmaterial des Luftkanals	
46	Innenfläche des Luftkanals	
50	(erster) gekrümmter Längsachsenabschnitt des Luftkanals	
51	Krümmungsradius	
52	Krümmungswinkel	
55	(zweiter) gekrümmter Längsachsenabschnitt des Luftkanals	
56	Krümmungsradius	
57	Krümmungswinkel	
60	Strahlungsemitter	
61	Infrarotstrahler	
65	Halogen-Leuchtmittel	
70	Beschichtung an der Innenfläche des Luftkanals	
75	Diffusor	
80	Lüftergebläse	

Patentansprüche

1. Scheinwerfer (1), insbesondere Kraftfahrzeug-Scheinwerfer, umfassend ein Scheinwerfergehäuse (10) mit einer durch eine Abdeckscheibe (11) verschlossenen Lichtaustrittsöffnung (12), zumindest eine LED-Lichtquelle (21), die in zumindest einem im Scheinwerfergehäuse (10) positionierten Lichtmodul (20) zur Erzeugung einer vorgegebenen Lichtverteilung vor dem Scheinwerfer (1) angeord-

net ist, sowie eine im Scheinwerfergehäuse (10) angeordnete Betauungsschutzvorrichtung (30) mit zumindest einem Luftkanal (40) zum Führen von Luft (41) sowie mit zumindest einem Strahlungsemitter (60), wobei der zumindest eine Luftkanal (40) eine Luft Eintrittsöffnung (42) und zumindest eine Luftaustrittsöffnung (43) aufweist und die zumindest eine Luftaustrittsöffnung (43) vorzugsweise der Abdeckscheibe (11) zugewandt ist, sowie die in dem Luftkanal (40) geführte Luft (41) mit der vom Strahlungsemitter (60) erzeugten Wärmestrahlung erwärmbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Strahlungsemitter (60) innerhalb des Luftkanals (40) im Bereich der Luft Eintrittsöffnung (42) angeordnet ist, wobei der Luftkanal (40) aus einem Infrarotstrahlung reflektierenden sowie lichtundurchlässigen Wandmaterial (45) gefertigt ist und der Luftkanal (40) zwischen der Luft Eintrittsöffnung (42) und der zumindest einen Luftaustrittsöffnung (43) zumindest einen gekrümmten Längsachsenabschnitt (50) mit einem Krümmungsradius (51) und einem Krümmungswinkel (52) aufweist.

2. Scheinwerfer (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftkanal (40) zwischen der Luft Eintrittsöffnung (42) und der zumindest einen Luftaustrittsöffnung (43) einen ersten gekrümmten Längsachsenabschnitt (50) sowie von diesem in Längsachsenrichtung (44) des Luftkanals (40) beabstandet zumindest einen weiteren, zweiten gekrümmten Längsachsenabschnitt (55) aufweist.

3. Scheinwerfer (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Krümmungsradien (51, 56) sowie die Krümmungswinkel (52, 57) des ersten gekrümmten Längsachsenabschnitts (50) sowie des zumindest zweiten gekrümmten Längsachsenabschnitts (55) jeweils gleich sind.

4. Scheinwerfer (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Krümmungsradien (51, 56) und/oder die Krümmungswinkel (52, 57) des ersten gekrümmten Längsachsenabschnitts (50) sowie des zumindest zweiten gekrümmten Längsachsenabschnitts (55) unterschiedlich sind.

5. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Krümmungswinkel (52, 57) des zumindest einen gekrümmten Längsachsenabschnitts (50, 55) des Luftkanals (40) zwischen 50° und 130°, bevorzugt zwischen 60° und 120°, besonders bevorzugt zwischen 70° und 110°, beträgt.

6. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Krümmungsradius (51, 56) des zumindest einen gekrümmten Längsachsenabschnitts (50, 55) des Luftkanals (40)

von 0 mm bis 100 mm, bevorzugt von 1 mm bis 80 mm beträgt.

7. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der Luftkanal (40) 5
aus einem Wandmaterial (45) hergestellt ist, ausge-
wählt aus der Gruppe bestehend aus: Stahlblech,
Aluminium, Aluminium-Legierungen, Metallmatrix-
Verbundwerkstoff, Kunststoff, temperaturbeständi-
ger Kunststoff, Kunststoff-Komposit-Werkstoff. 10
8. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlungse-
mitter (60) ein Infrarotstrahler (61), vorzugsweise ein 15
Quarzstrahler, ein Halogenstrahler oder eine Infra-
rotlampe, ist.
9. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlungse-
mitter (60) ein Halogen-Leuchtmittel (65) ist. 20
10. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass der Luftkanal (40)
an seinen Innenflächen (46) mit einer sichtbares 25
Licht absorbierenden, lichtabschattenden Beschich-
tung (70) ausgerüstet ist, wobei die lichtabschatten-
de Beschichtung (70) vorzugsweise dunkel, beson-
ders bevorzugt tiefschwarz, ist.
11. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 30
10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betauungs-
schutzvorrichtung (30) weiterhin ein Lüftergebläse
(80) umfasst, welches Lüftergebläse (80) mit dem
Luftkanal (40) verbunden ist. 35
12. Scheinwerfer (1) nach Anspruch 11, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** das Lüftergebläse (80) im Luft-
kanal (40) integriert ist.
13. Scheinwerfer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 40
12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftaustritts-
öffnung (43) des Luftkanals (40) als Diffusor (75)
zur gleichmäßigen Luftverteilung ausgebildet ist.
14. Kraftfahrzeug mit zumindest einem Scheinwerfer (1) 45
nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

50

55

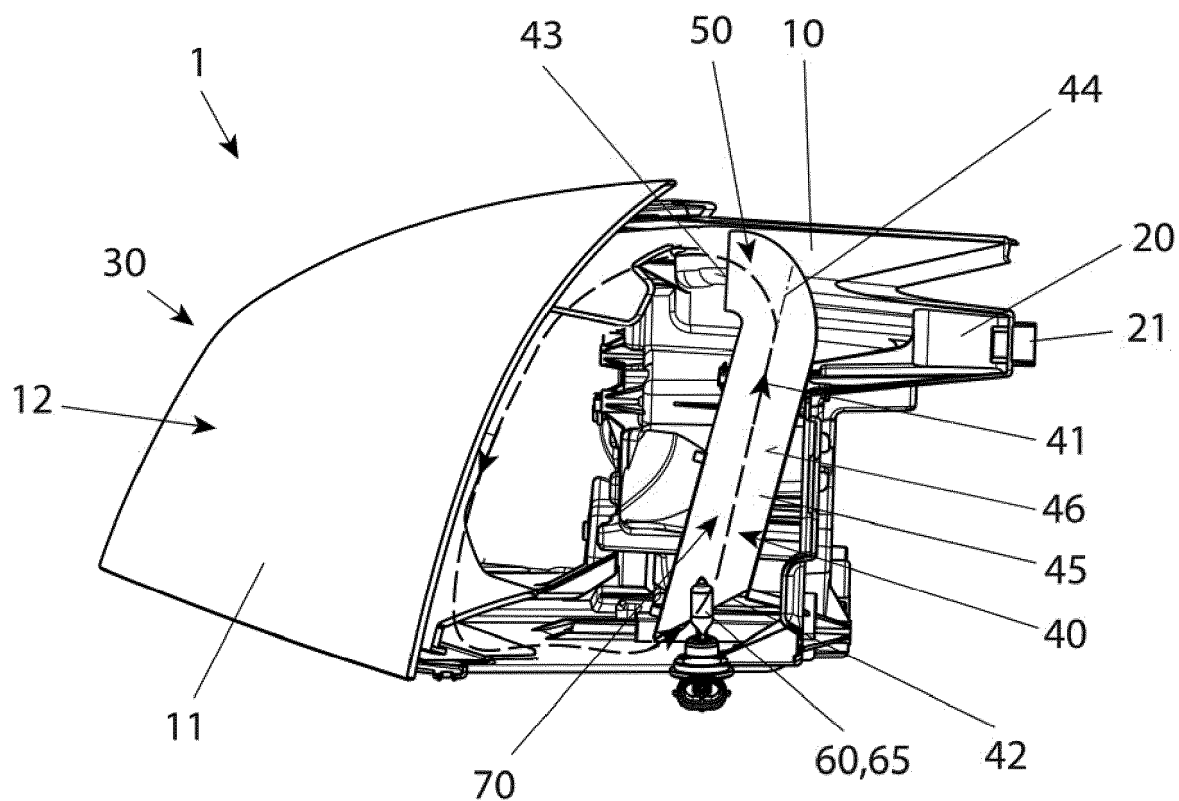


Fig.1

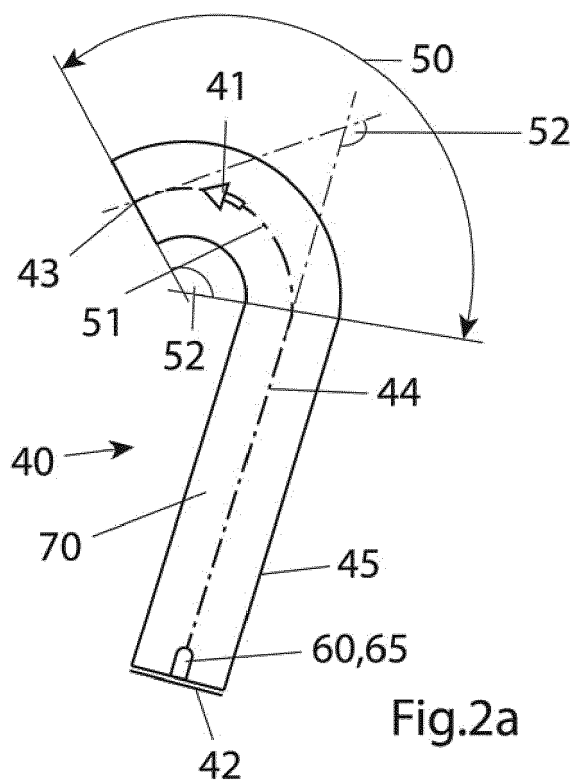


Fig.2a

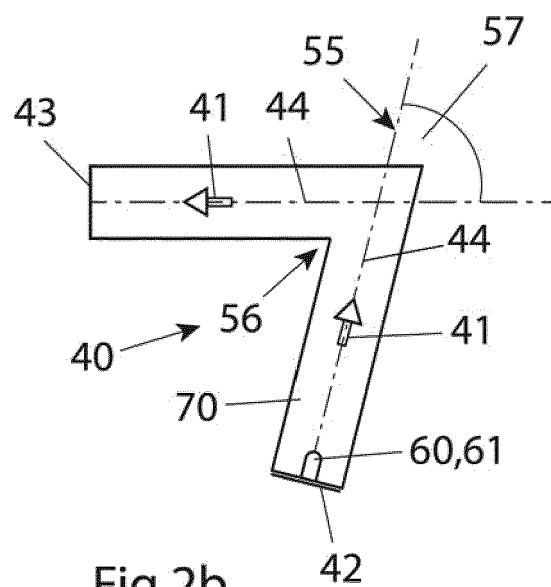


Fig.2b

Fig.2

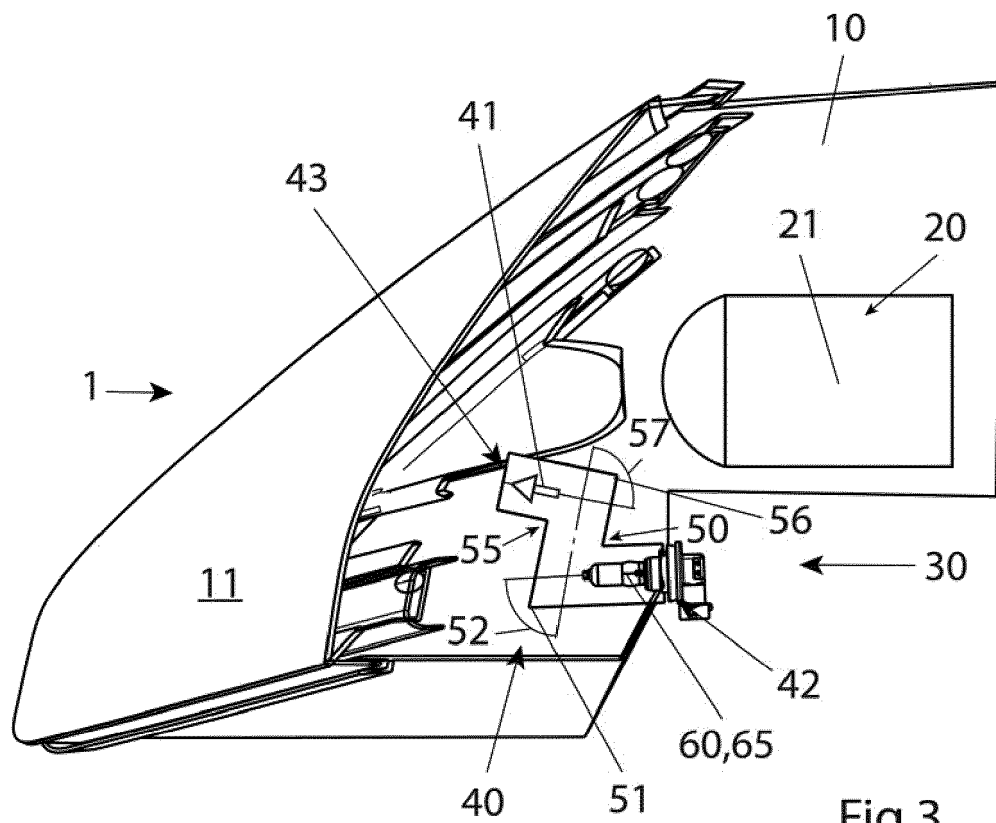


Fig.3

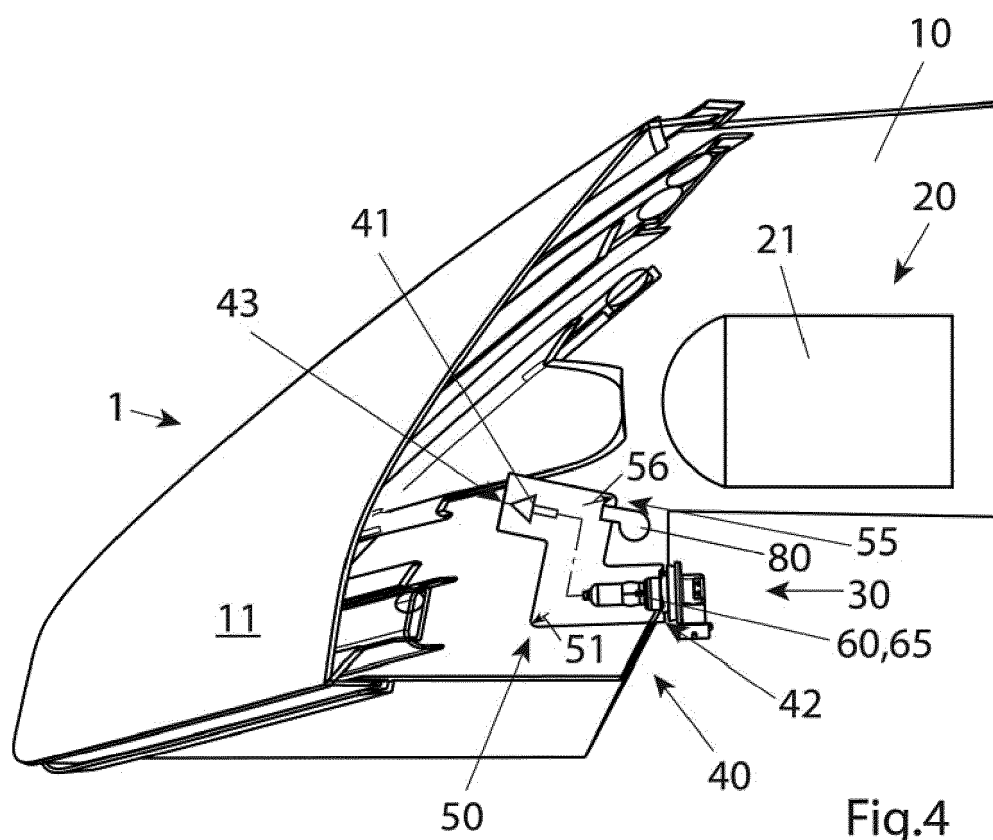


Fig.4

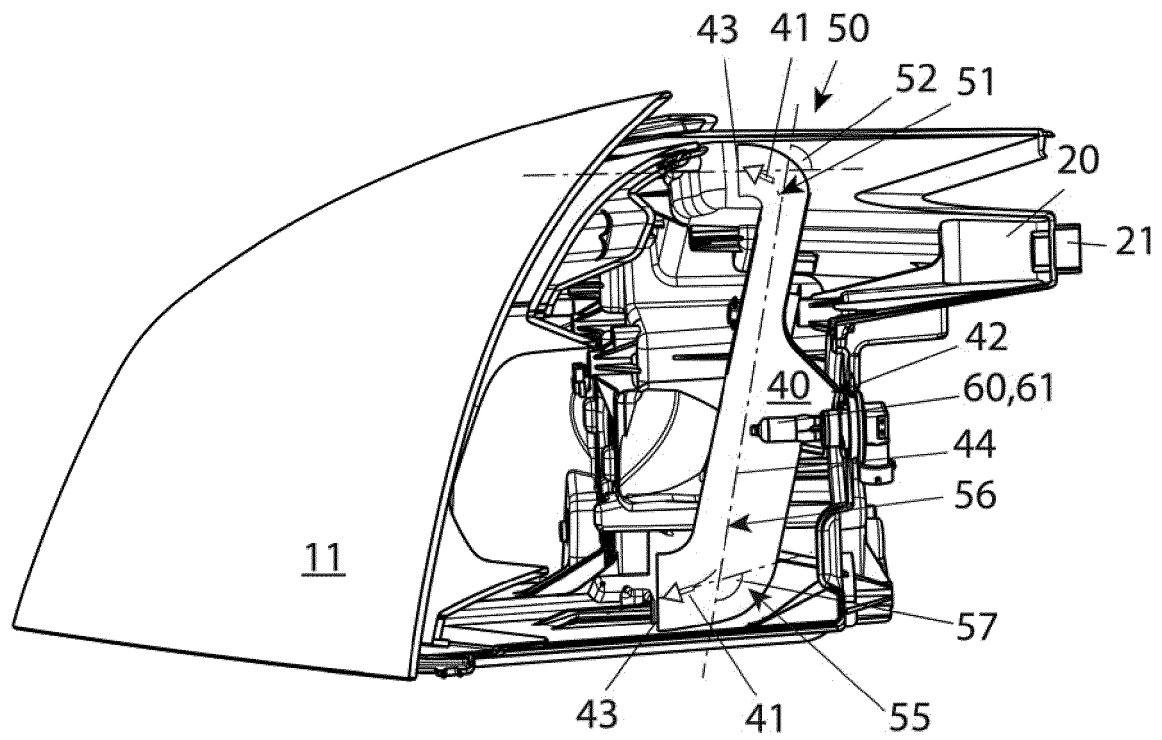


Fig.5

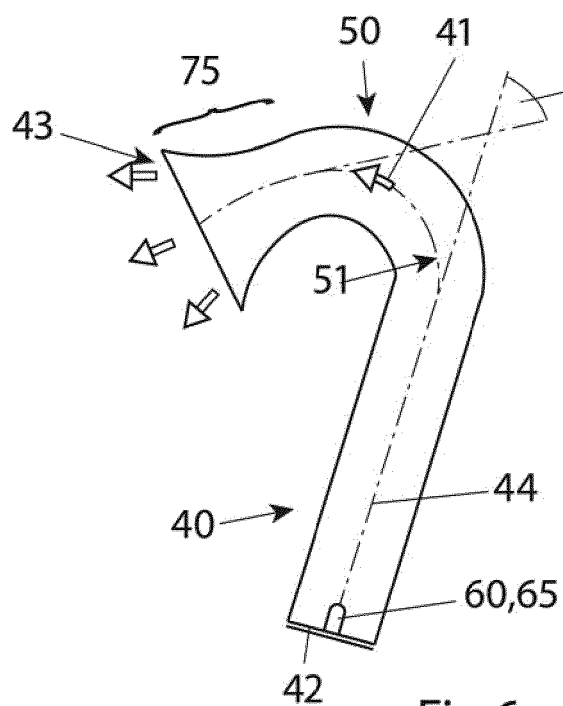


Fig.6a

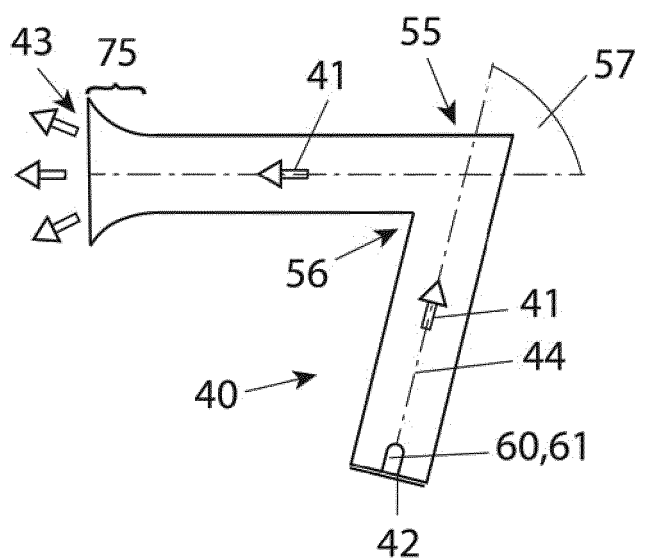


Fig.6b

Fig.6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 20 9156

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2013 001287 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 31. Juli 2014 (2014-07-31) * Absatz [0035] - Absatz [0069] * * Abbildung 2 *	1-9, 11-14	INV. F21S45/60 F21S45/20 F21S41/13
A	DE 10 2014 110841 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 4. Februar 2016 (2016-02-04) * Absatz [0024] - Absatz [0030] * * Abbildung 1 *	10	
A	DE 10 2007 043961 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 19. März 2009 (2009-03-19) * Absatz [0068] *	1-14	
A	DE 10 2004 031033 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 12. Januar 2006 (2006-01-12) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21S
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. März 2020	Prüfer Schulz, Andreas
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 : mündliche 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 19 20 9156

5 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.

30-03-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102013001287 A1	31-07-2014	KEINE	

15	DE 102014110841 A1	04-02-2016	KEINE	

	DE 102007043961 A1	19-03-2009	DE 102007043961 A1	19-03-2009
			JP 5331418 B2	30-10-2013
			JP 2009070821 A	02-04-2009

20	DE 102004031033 A1	12-01-2006	KEINE	

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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

- EP 0859188 A2 [0004]
- DE 102011084114 A1 [0005]
- DE 102004025623 A1 [0006]
- DE 102012005874 A1 [0009]