



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.02.2009 Patentblatt 2009/06

(51) Int Cl.:
F21V 31/03 ^(2006.01) **F21S 8/10** ^(2006.01)
F21W 101/10 ^(2006.01) **F21Y 101/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08013734.2**

(22) Anmeldetag: **31.07.2008**

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

- **Tebbe, Frank**
73733 Esslingen (DE)
- **Leitretter, Andreas**
73770 Denkendorf (DE)
- **Apfelbeck, Robert**
94447 Plating (DE)

(30) Priorität: **01.08.2007 DE 102007036486**

(71) Anmelder: **odelo GmbH**
71409 Schwaikheim (DE)

(74) Vertreter: **Kaufmann, Ursula Josefine**
Kaufmann & Stumpf Patentanwalts-
Partnerschaft
Alte Weinsteige 71
70597 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Barthel, Frank**
75172 Pforzheim (DE)

(54) **Scheinwerfersystem mit gesteuerter und/oder geregelter BeschlagverminderungsVorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Scheinwerfersystem mit mindestens einem Scheinwerfer, dessen Innenraum zumindest bereichsweise mittels mindestens einer Lichtscheibe gegen die Umgebung abgegrenzt ist, mit mindestens einer Lumineszenzdiode als Lichtquelle und mit mindestens einer innerhalb des Scheinwerfers angeordneten Fördervorrichtung. Dazu umfasst das Scheinwerfersystem ein Sensorsystem. Das Ausgabesignal des

Sensorsystems ist abhängig von einem Kennwert der relativen Luftfeuchtigkeit im Innenraum des Scheinwerfers. Außerdem steuert und/oder regelt das Sensorsystem mittels des Ausgabesignals die Fördervorrichtung.

Mit der vorliegenden Erfindung wird ein Scheinwerfer mit Leuchtdioden als Lichtquellen entwickelt, bei dem eine Beeinträchtigung der Leuchtstärke durch Kondensat schnell und mit geringem Energieeinsatz beseitigt werden kann.

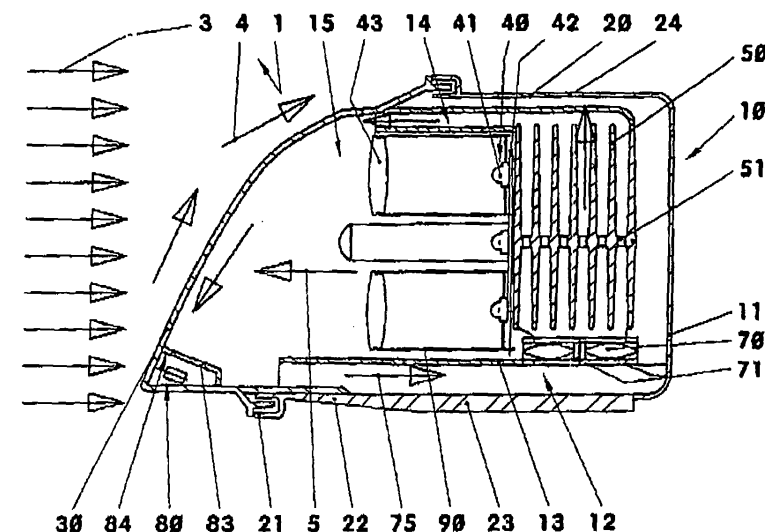


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Scheinwerfersystem mit mindestens einem Scheinwerfer, dessen Innenraum zumindest bereichsweise mittels mindestens einer Lichtscheibe gegen die Umgebung abgegrenzt ist, mit mindestens einer Lumineszenzdiode als Lichtquelle und mit mindestens einer innerhalb des Scheinwerfers angeordneten Fördervorrichtung.

[0002] Aus der DE 10 2005 019 651 A1 ist ein derartiger Scheinwerfer bekannt. Sollte das Trocknungsmittel gesättigt sein, kann die Lichtscheibe beschlagen und somit die Ausleuchtung des Scheinwerfers beeinträchtigen. Es dauert dann lange, bis der Scheinwerfer wieder die volle Leuchtstärke erreicht.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Problemstellung zugrunde, einen Scheinwerfer mit Leuchtdioden als Lichtquellen zu entwickeln, bei dem eine Beeinträchtigung der Leuchtstärke durch Kondensat schnell und mit geringem Energieeinsatz beseitigt werden kann.

[0004] Diese Problemstellung wird mit den Merkmalen des Hauptanspruches gelöst. Dazu umfasst das Scheinwerfersystem ein Sensorsystem. Das Ausgabesignal des Sensorsystems ist abhängig von einem Kennwert der relativen Luftfeuchtigkeit im Innenraum des Scheinwerfers. Außerdem steuert und/oder regelt das Sensorsystem mittels des Ausgabesignals die Fördervorrichtung.

[0005] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung schematisch dargestellter Ausführungsformen.

Figur 1: Scheinwerfer mit Luftkühlung und Axialventilator;

Figur 2: Sensorsystem bei betauter Lichtscheibe;

Figur 3: Sensorsystem bei unbetauter Lichtscheibe;

Figur 4: Scheinwerfer mit schräg angeordnetem Axialventilator;

Figur 5: Scheinwerfer mit zwei Kühlkörpern;

Figur 6: Kühlkörper;

Figur 7: Scheinwerfer mit Peltierelement.

[0006] Die Figur 1 zeigt einen Längsschnitt eines Scheinwerfers (10), der z.B. Teil eines Scheinwerfersystems eines Kraftfahrzeugs ist. Der Scheinwerfer (10) umfasst ein Scheinwerfergehäuse (20), das in der Lichtabstrahlrichtung (5) mittels einer, die Fahrzeugkontur begrenzenden Lichtscheibe (30) - im Ausführungsbeispiel ist die Lichtscheibe (30) das Scheinwerferglas (30) - verschlossen ist.

[0007] Das Scheinwerfergehäuse (20) ist beispielsweise aus Kunststoff, aus einem Verbundwerkstoff, etc. hergestellt und z.B. topfartig ausgebildet. An seiner offenen Vorderseite hat das in der Figur 1 dargestellte Scheinwerfergehäuse (20) einen Befestigungsflansch (21), an dem das Scheinwerferglas (30), dieses besteht

z.B. aus Glas, Kunststoff, etc., befestigt ist. Im Boden (22) des Scheinwerfergehäuses (20) sitzt in diesem Ausführungsbeispiel eine Einsatzplatte (23). Diese kann einen Kondensatabscheider mit einer hier nicht dargestellten Abflussöffnung umfassen. Gegebenenfalls können im Scheinwerfer (10) Ausgleichsöffnungen (11) zum Luftaustausch vorgesehen sein, deren Gesamtquerschnitt z.B. kleiner ist als 100 Quadratmillimeter. Der Scheinwerfer (10) ist somit zumindest weitgehend geschlossen.

[0008] Der einzelne Scheinwerfer (10) kann mehrere Scheinwerfergehäuse (20) umfassen. Auch kann das Scheinwerfergehäuse (20) in mehrere Abschnitte unterteilt sein. Das Scheinwerfergehäuse (20) kann z.B. an seiner Außenseite angeordnete Kühlelemente zur Abgabe der im Scheinwerfer (10) erzeugten Wärme in die Umgebung (1) aufweisen.

[0009] Im Innenraum (15) des Scheinwerfers (10) sind z.B. drei Lumineszenzdioden (40), z.B. Leuchtdioden als Lichtquellen (40) übereinanderliegend jeweils in einem Modul (90) angeordnet. Die Module (90) dienen der gegenseitigen Positionierung der Lichtquellen (40) und von z.B. einer der jeweiligen Lichtquelle (40) optisch nachgeschalteten Linse (43). Statt einer einzelnen Linse (43) kann hier auch ein Linsensystem angeordnet sein.

[0010] Die beim Betrieb der Leuchtdiode (40) erwärmte lichtemittierende Chip (41) ist zumindest thermisch leitend mit einem Kühlkörper (50) verbunden. Der lichtemittierende Chip (41) sitzt beispielsweise auf einer Platine (42), mit der er elektrisch und thermisch leitend, z.B. mittels einer Wärmeleitpaste, verbunden ist. An der den Leuchtdioden (40) abgewandte Seite der Platine (42) ist der Kühlkörper (50) angeordnet. Dieser umfasst beispielsweise parallel zueinander vertikal angeordnete Kühlkanäle (51) mit z.B. quadratischem oder rechteckigem Querschnitt. Er ist z.B. als Gussbauteil oder als Strangpressprofil hergestellt.

[0011] An der Unterseite des Kühlkörpers (50) ist ein Führungskanal (12) angeschlossen. Dieser wird z.B. dreiseitig mittels eines am Boden (22) anliegenden u-förmigen Profils (13) begrenzt. Der Boden (22) begrenzt die Unterseite des Führungskanals (12). Das u-förmige Profil (13) kann aus Metall, Kunststoff, einem Verbundwerkstoff etc. gefertigt sein. Im Führungskanal (12) ist in diesem Ausführungsbeispiel zwischen dem Boden (22) und dem Kühlkörper (50) eine Fördervorrichtung (70), z.B. ein Axialventilator (71) angeordnet. Letzterer kann am Kühlkörper (50) oder am Scheinwerfergehäuse (20) befestigt sein.

[0012] An der Oberseite des Kühlkörpers (50) ist ein sich in Richtung des Scheinwerferglases (30) aufweitender Luftkanal (14) angeschlossen. An dem in der Darstellung der Figur 1 oberen Ende des Scheinwerferglases (30) entspricht die Breite des Luftkanals (14) zumindest annähernd der Breite des Scheinwerferglases (30). Dieser Luftkanal (14) kann an seinem scheinwerferglasseitigem Ende Austrittsdüsen aufweiten.

[0013] In dem an das Scheinwerferglas (30) angren-

zenden Bereich des Innenraums (15) ist ein Sensorsystem (80) angeordnet. Dieses sitzt z.B. im unteren Bereich des Scheinwerfers (10) außerhalb des Lichtaustrittsbereichs des Scheinwerfers (10). Es umfasst mindestens einen Sender (81) und einen Empfänger (82), vgl. Figur 2. Der Sender (81) ist beispielsweise eine Lumineszenzdiode (81), die z.B. mit einer Normalen auf die Innenseite (32) des Scheinwerferglases (30) einen Winkel von beispielsweise 45 Grad einschließt. Der Empfänger (82), z.B. ein Photodetektor (82), ist spiegelsymmetrisch zum Sender (81) angeordnet, wobei die Symmetrieachse die genannte Normale ist. Der Winkel, den der Sender (81) und der Empfänger (82) mit der Normalen einschließen, kann größer als der genannte Winkel sein. Gegebenenfalls kann der Bereich des Scheinwerferglases (30), in dem die Normale auftrifft, verspiegelt sein.

[0014] Im Ausführungsbeispiel sind der Sender (81) und der Empfänger (82) unterhalb einer Abdunkelungskappe (83) angeordnet. Diese hat eine an das Scheinwerferglas angrenzende Öffnung (84). Mittels dieser Abdunkelungskappe (83) kann der direkte Lichteintritt von den Lichtquellen (40) an den Empfänger (82) vermindert werden. Um beispielsweise auch das Eintreten von Licht aus der Umgebung (1) zu behindern, kann zusätzlich der untere Abschnitt des Scheinwerferglases (30) z.B. dunkel getönt sein. Gegebenenfalls kann auf die Abdunkelungskappe (83) verzichtet werden.

[0015] Das Sensorsystem (80) kann einen beispielsweise an der Innenseite (32) des Scheinwerferglases (30) befestigten Betauungssensor umfassen, der z.B. ab einem einstellbaren Wert der relativen Luftfeuchtigkeit am Scheinwerferglas ein Signal ausgibt. Das vom Sensorsystem (80) ausgegebene Signal kann auch proportional zur relativen Luftfeuchtigkeit sein.

[0016] Wird ein Fahrzeug z.B. für eine längere Zeitdauer mit eingeschalteten Scheinwerfern (10) betrieben, wird der Innenraum (15) des Scheinwerfers (10) z.B. auf eine Betriebstemperatur erwärmt. Die Luft im Innenraum (15), deren absolute Feuchte z.B. zunächst geringer ist als die absolute Sättigungsluftfeuchte bei der Betriebstemperatur und dem Luftdruck im Innenraum, nimmt Feuchtigkeit auf.

[0017] Nach dem Abstellen des Fahrzeuges und dem Abschalten der Scheinwerfer (10) kühlt die Luft im Innenraum (15) auf die Temperatur der Umgebung (1) ab. Der Luftdruck im Innenraum (15) entspricht beispielsweise dem Luftdruck der Umgebung (1). Die relative Luftfeuchtigkeit der Luft im Innenraum (15) nimmt beim Abkühlen zu. Übersteigt beim Abkühlen die relative Luftfeuchtigkeit die absolute Sättigungsluftfeuchtigkeit in Abhängigkeit der Ist-Temperatur - die relative Luftfeuchtigkeit beträgt dann 100 % - kondensiert Feuchtigkeit aus der Luft zunächst am kältesten Abschnitt des Innenraums (15) des Scheinwerfers (10), z.B. an der Innenseite (32) des Scheinwerferglases (30). Das Kondensat dringt beispielsweise durch die Öffnung (84) in den Reflexionsbereich des Sensorsystems (80).

[0018] Werden die Scheinwerfer (10) wieder einge-

schaltet, erwärmen sich zunächst die Leuchtdioden (40). Die von den Leuchtdioden (40) erzeugte Wärme wird an die Kühlkörper (50) geleitet und von den Kühlkörpern (50) an die Luft im Innenraum (15) des Scheinwerfers (10) abgegeben. Die Kühlkörper (50) wirken hierbei als Wärmequellen (50). Die Lufttemperatur im Bereich der Kühlkörper (50) nimmt zu. Mit zunehmender Temperatur und beispielsweise konstantem Luftdruck steigt die Fähigkeit der Luft, Feuchtigkeit aufzunehmen. Der Ventilator (70) wälzt die Luft im Innenraum (15) in der Darstellung der Figur 1 in der Luftförderrichtung (75) entgegen dem Uhrzeigersinn um. An der Wärmequelle (50) - die Luft durchströmt die Kühlkörper (50) beispielsweise durch die Kühlkanäle (51) - wird die Luft erhitzt und oberhalb der Module (90) durch den Luftkanal (14) hindurch zum Scheinwerferglas (30) geleitet. Die Luft nimmt durch diese Zwangskonvektion Wärme auf. Die erwärmte Luft kann Feuchtigkeit aus der Umgebung mitführen, die z.B. durch Druckausgleichsöffnungen des Scheinwerfers (10) in diesen eintritt. Die Fördervorrichtung (70) fördert somit Wärmeenergie von der Wärmequelle (50) zum Scheinwerferglas (30). Durch die Vermischung der Luft im Innern des Scheinwerfers (10) gelangt die aufgenommene Feuchtigkeit an das noch kalte Scheinwerferglas (30) und kann dort kondensieren. Die durch den Fahrtwind (3) verursachte Luftströmung (4) entlang der Außenseite (31) des Scheinwerferglases, die entgegen der Luftförderrichtung (75) gerichtet ist, kann den Kondensatanfall verstärken.

[0019] Eine Kondensation der Feuchtigkeit am Scheinwerferglas (30) kann auch erfolgen, wenn das Fahrzeug in eine kühle Parkgarage, einen Tunnel, etc. einfährt.

[0020] Mit dem Einschalten der Zündung oder des Scheinwerfers (10) wird auch das Sensorsystem (80) eingeschaltet. Die Leuchtdiode (81) emittiert Licht (85) in Richtung des Scheinwerferglases (30). Dieses Licht (85) wird sowohl an den kondensierten Wassertropfen (86) als auch am Scheinwerferglas (30) reflektiert. Der Empfänger (82) empfängt ein diffuses, z.B. lichtschwaches Signal. Das Sensorsystem (80) kommuniziert somit mit der Innenseite (32) des Scheinwerferglases (30).

[0021] Der Empfänger (82) ist mit der Ansteuerung des Ventilators (70) verbunden. Unterschreitet beispielsweise das vom Empfänger (82) empfangene Lichtsignal einen z.B. einstellbaren unteren Schwellenwert der Pegelstärke, veranlasst das Ausgabesignal des Sensorsystems (80) ein Einschalten des Ventilators (70) oder eine Erhöhung seiner Drehzahl. Der mittels des Ventilators (70) geförderte Volumenstrom wird verstärkt. Die geförderte Luft strömt - z.B. unter Wärmeaufnahme am Kühlkörper (50) - auf das Scheinwerferglas (30). Der Luftstrom trifft zumindest annähernd in der gesamten Breite des Scheinwerfers (10) auf das Scheinwerferglas (30) im oberen Bereich auf. Am Scheinwerferglas (30) entlang wird der Luftstrom nach unten in Richtung des Bodens (22) geführt. Hierbei wird die auf dem Scheinwerferglas (30) kondensierte Feuchtigkeit verdrängt und/oder vom

Luftstrom mitgenommen. Die Enttauung ist beispielsweise umso höher, je höher der Volumenstrom und/oder der Druck und/oder die Temperatur der geförderten Luft ist.

[0022] Die Steuerung des Ventilators (70) kann ein Zeitglied aufweisen. Ist beispielsweise nach einer z.B. einstellbaren Zeitdauer von 15 Sekunden der vom Empfänger (82) empfangene Signalpegel immer noch unterhalb des unteren Schwellenwerts, kann die Steuerung die Drehzahl des Ventilators (70) z.B. um eine weitere Stufe erhöhen. Eine Taubildung auf der Innenseite (32) des Scheinwerferglases (30) kann somit schnell entfernt werden.

[0023] Sobald der Signalpegel am Empfänger (82) nach dem ersten Ein-oder Höerschalten des Ventilators (70) einen oberen Schwellenwert übersteigt, ist das Scheinwerferglas (30) frei von Kondensat, vgl. Figur 3. Der obere Schwellenwert kann hierbei gleich dem unteren Schwellenwert sein. Das Ausgabesignal des Sensorsystems (80) bewirkt ein Beibehalten oder ein Absenken der Drehzahl des Ventilators (70). Wird die Drehzahl beibehalten, ist dies beispielsweise die für den weiteren Betrieb erforderliche Drehzahl, die sich nun nach der maximal zulässigen Betriebstemperatur der Leuchtdioden (40) richtet. Diese Mindestkühlleistung ist erforderlich, damit die Dauerbetriebstemperatur der Leuchtdioden (40) z.B. 85 Grad Celsius nicht übersteigt. Wird die Drehzahl des Ventilators (70) abgesenkt, wird auch die pro Zeiteinheit aufgenommene Energiemenge reduziert. So kann beispielsweise die Fördervorrichtung (70) mittels des Sensorsystems (80) gesteuert werden und mittels der maximal zulässigen Dauerbetriebstemperatur geregelt werden oder umgekehrt. Auch eine Regelung und/oder Steuerung durch beide Parameter ist denkbar.

[0024] Es ist auch denkbar, mittels des Sensorsystems (80) den vom Empfänger (82) empfangenen Signalpegel zu messen. Die Drehzahlregelung des Ventilators (70) kann dann z.B. stufenlos erfolgen. Auch kann bei einer sich abzeichnenden Gefahr der Kondensation der Volumenstrom der Fördervorrichtung (70) erhöht werden.

[0025] Ist die Einsatzplatte (23) als Kondensationsplatte ausgebildet, strömt die Luft im Führungskanal (12) entlang dieser Kondensationsplatte. Hierbei wird der Randbereich des Luftstroms abgekühlt. Die relative Luftfeuchtigkeit - zumindest im Randbereich des Luftstroms - übersteigt die Sättigungsgrenze, die von der Temperatur und dem Druck abhängig ist. Aus dem Luftstrom kondensiert Feuchtigkeit an der Kondensationsplatte. Die Kondensation erfolgt beispielsweise als Filmkondensation. Der absolute und der relative Feuchtigkeitsgehalt der im Scheinwerfer (10) geförderten Luft wird dabei verringert. Bei einem hohen Kondensatanfall kann die Kondensation auch als Tropfenkondensation erfolgen. Das anfallende Kondensat wird dann beispielsweise durch eine Abflussöffnung hindurch in die Umgebung (1) geführt.

[0026] Gegebenenfalls kann im Scheinwerfer (10) eine separate Wärmequelle angeordnet sein. Beispiels-

weise kann auch der Ventilator (70) die umgewälzte Luft aufheizen.

[0027] Als Ventilator (70) kann statt des im Zusammenhang mit der Figur 1 beschriebenen Axialventilators (71) ein Radialventilator eingesetzt werden. Auch ist eine Umkehrung der Förderrichtung (75) denkbar. Hierbei wird die Luft entlang der Innenseite (32) des Scheinwerferglases (30) in der gleichen Richtung wie die an der Außenseite (31) des Scheinwerferglases (30) entlangströmende, durch den Fahrtwind (3) erzeugte Luftströmung (4) gefördert. Der Ventilator (70) kann oberhalb oder unterhalb des Kühlkörpers (50) angeordnet sein. Es ist auch denkbar, einen separaten Ventilator (70) nur zum Entfernen des Kondensats anzuordnen. Die Wärmeabfuhr der Lichtquellen (40) kann dann z.B. mittels einer weiteren Fördervorrichtung erfolgen, die in- oder außerhalb des Scheinwerfergehäuses (20) angeordnet sein kann. Auch kann ein mit den Lichtquellen (40) thermisch verbundener Kühlkörper außerhalb des Scheinwerfergehäuses (20) angeordnet sein.

[0028] Die von den Lichtquellen (40) erzeugte Wärme kann auch mittels einer Wasserkühlung z.B. mittels eines Wärmetauschers, abgeleitet werden. Ein derart aufgebauter Scheinwerfer (10) hat dann beispielsweise einen separaten Ventilator (70), der mittels eines Sensorsystems (80) in Abhängigkeit des Kondensatsbefalls des Scheinwerferglases (30) angesteuert wird. Gegebenenfalls kann auch eine zusätzliche Wärmequelle in diesem Scheinwerfer (10) mittels des Sensorsystems (80) angesteuert werden.

[0029] In der Figur 4 ist ein Scheinwerfer (10) mit einem Axialventilator (71) dargestellt, der z.B. um 45 Grad geneigt angeordnet ist. Der Durchmesser des Axialventilators (71) ist z.B. um 40 % größer als der Durchmesser des in der Figur 1 dargestellten Ventilators (10). Bei gleichen äußeren Abmessungen des Scheinwerfers (10) kann so eine Fördervorrichtung (70) eingesetzt werden, die - im Vergleich zur Ausführungsform nach Figur 1 - bei gleicher Drehzahl einen höheren Volumenstrom fördert. Die Funktionen des Sensorsystems (80) und der Fördervorrichtung (70) entsprechen den Funktionen dieser Vorrichtungen, wie sie im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 beschrieben sind.

[0030] Die Figur 5 zeigt einen Scheinwerfer (10) mit z.B. sechs Modulen (90) und zwei Kühlkörpern (50, 52). Jeweils drei Module (90) sind an einem der beiden z.B. rechtwinklig zueinander angeordneten Kühlkörper (50, 52) angeordnet. Zwischen den beiden Kühlkörper (50, 52) ist als Fördervorrichtung (70) ein Radialventilator (72) angeordnet. Die vom Radialventilator (72) geförderte Luft kann also mittels der ersten Wärmequelle (50) bereits vorgewärmt sein.

[0031] In diesem Ausführungsbeispiel ist der zweite Kühlkörper (52) z.B. zweiteilig aus einem unteren (53) und einem oberen Kühlkörperteil (54) aufgebaut. Diese beiden Kühlkörperteile (53, 54) umschließen beispielsweise acht Luftführkanäle (56). Bei einer Anordnung des zweiten Kühlkörpers (52) am Dach (24) des Scheinwer-

fergehäuses (20) kann gegebenenfalls auf das obere Kühlkörperteil (54) verzichtet werden.

[0032] Alle Module (90) können auch auf einer gemeinsamen, z.B. gebogenen Platine (42) angeordnet sein. Die Kühlkörper (50, 52) können miteinander z.B. mittels eines Bypasses, der den Ventilator (70) umgeht, verbunden sein.

[0033] In der Figur 6 ist z.B. das untere Kühlkörperteil (53) des zweiten Kühlkörpers (52) dargestellt. Der Querschnitt der einzelnen Luftführkanäle (56) weitet sich von der Eintrittsseite (57) zur Austrittsseite (58) hin stetig auf. Die Seitenflächen der einzelnen Rippen (59) sind z.B. Parabelflächenabschnitte.

[0034] Die Figur 7 zeigt einen Scheinwerfer (1), der ähnlich aufgebaut ist wie der in der Figur 1 dargestellte Scheinwerfer. Die hier als Wärmesenke (60) ausgeführte Einsatzplatte (23) ist eine Kondensationsplatte (61) mit einem elektrischen Kühlelement (65), z.B. einem Peltierelement. Beim Betrieb dieses elektrischen Kühlelements (65) wird beispielsweise die Innenfläche (62) der Kondensationsplatte (61) z.B. um eine Temperaturdifferenz von 10 K kühler eingestellt als die Temperatur des Innenraums (15). Die minimale Temperatur der Wärmesenke (60) ist die Temperatur des Tripelpunkt von Wasser, bei dem alle drei Phasenzustände koexistieren. Bei Temperaturen unterhalb des Tripelpunktes erfolgt keine Kondensation. Liegt die Temperatur der Umgebung (1) unterhalb dieser spezifischen Temperatur, steigt - selbst bei weiter sinkenden Außentemperaturen - die Gefahr der Kondensation am Scheinwerferglas (30) nicht weiter an.

[0035] Beim Betrieb der Fördervorrichtung (70) erfolgt die Kondensation, wie im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 beschrieben. Hiermit kann die absolute Feuchtigkeitsmenge der im Scheinwerfer geförderten Luft vermindert werden, wodurch auch die relative Luftfeuchtigkeit in der Atmosphäre des Innenraums (15) vermindert wird.

[0036] Das Kondensat, das beispielsweise auf der Innenfläche (62) abgeschieden wird, fließt in den Kondensatablauf (63). Dieser ist beispielsweise über ein Labyrinth (64), eine gasdurchlässige Membran, etc. mit der Umgebung verbunden, so dass das Kondensat aus dem Scheinwerfer (10) gelangt.

[0037] Das Peltierelement (65) kann elektrisch abgeschaltet werden, sobald die relative Luftfeuchtigkeit im Innenraum (15) unterhalb eines Schwellenwertes liegt. Bei Annäherung an diesen Schwellenwertes oder beim Überschreiten dieses Schwellenwertes kann das Peltierelement (65) wieder eingeschaltet werden, um die Feuchtigkeitsmenge im Scheinwerfer (10) zu reduzieren.

[0038] Das Sensorsystem (80) und die Fördervorrichtung (70) funktionieren, wie im Zusammenhang mit der Figur 1 beschrieben.

[0039] Zum Messen der Luftfeuchtigkeit kann auch ein handelsüblicher Feuchtigkeitssensor verwendet werden.

[0040] Die Fördervorrichtung (70) kann Luft aus der

Umgebung (1) des Scheinwerfers (10) ansaugen. Beispielsweise ist die Ansaugung mit der Motorvorwärmung des Kraftfahrzeugs verbunden. Somit gelangt gefilterte Luft in den Innenraum (15) des Scheinwerfers (10). Gegebenenfalls kann die Luft nach dem Entlangströmen an der Lichtscheibe (30) wieder in die Umgebung (1) abgegeben werden.

[0041] Das Scheinwerfersystem kann ein außerhalb des Scheinwerfers (10) angeordnetes Sensorsystem umfassen. Dieses Sensorsystem kann beispielsweise an der Stosstange des Kraftfahrzeugs angeordnet sein. Mittels dieses Sensorsystems wird beispielsweise aus der Temperatur, dem Luftdruck, der absolute oder relative Luftfeuchtigkeit in der Umgebung (1) und gegebenenfalls einem Korrekturfaktor ein Kennwert ermittelt. Der Korrekturfaktor - er kann nichtlinear oder linear zur Änderung der gemessenen Parameter sein - berücksichtigt z.B. eine Differenz der Luftfeuchtigkeit des Innenraums (15) zur Luftfeuchtigkeit der Umgebung (1). Das Ausgabesignal des Sensorsystem ist dann z.B. abhängig von dem so ermittelten Kennwert der relativen Luftfeuchtigkeit im Innenraum des Scheinwerfers (10). In Abhängigkeit dieses Kennwerts steuert und/oder regelt das Sensorsystem die Fördervorrichtung. Ein derartiges Scheinwerfersystem kann mehrere Scheinwerfer (10) umfassen, deren Fördervorrichtungen mittels eines gemeinsamen Sensorsystems gesteuert und/oder geregelt werden.

[0042] Zumindest an den dem Motor zugewandten Außenseite des einzelnen Scheinwerfers (10) können zusätzlich Abschirmbleche gegen die wärmestrahlung des Motors angeordnet sein. Diese Abschirmbleche können auch Teile der Karosserie und/oder eines Frontmoduls sein.

[0043] Die Ausführungsformen der einzelnen Ausführungsbeispiele können auch miteinander kombiniert werden.

Bezugszeichenliste:

[0044]

- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | Umgebung |
| 3 | Fahrtwind |
| 4 | Luftströmung entlang (31) |
| 5 | Lichtabstrahlrichtung |
| 10 | Scheinwerfer |
| 11 | Ausgleichsöffnungen |
| 12 | Führungskanal |
| 13 | u-förmiges Profil |
| 14 | Luftkanal |
| 15 | Innenraum |
| 20 | Scheinwerfergehäuse |
| 21 | Befestigungsflansch |
| 22 | Boden |

23	Einsatzplatte				- dass das Scheinwerfersystem ein Sensorsystem (80) umfasst,
24	Dach				- dass das Ausgabesignal des Sensorsystems (80) abhängig ist von einem Kennwert der relativen Luftfeuchtigkeit im Innenraum (15) des Scheinwerfers (10) und
30	Scheinwerferglas, Lichtscheibe				- dass das Sensorsystem (80) die Fördervorrichtung (70) mittels des Ausgabesignals steuert und/oder regelt.
31	Außenseite	5			
32	Innenseite				
40	Lichtquelle, Lumineszenzdiode, Leuchtdiode				
41	Lichtemittierender Chip				
42	Platinen	10			
43	Linsen			2.	Scheinwerfersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Scheinwerfer (10) ein mit der Innenseite (32) der Lichtscheibe (30) kommunizierendes Sensorsystem (80) angeordnet ist und dass das Ausgabesignal des Sensorsystems (80) abhängig ist von der relativen Feuchtigkeit der Innenseite (32) der Lichtscheibe (30).
50	Wärmequelle, Kühlkörper				
51	Kühlkanäle				
52	Kühlkörper	15			
53	unterer Kühlkörperteil				
54	oberer Kühlkörperteil				
56	Luftführkanäle			3.	Scheinwerfersystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorsystem (80) eine Leuchtdiode (81) und einen optischen Empfänger (82) umfasst.
57	Eintrittsseite	20			
58	Austrittsseite				
59	Rippen				
60	Wärmesenke			4.	Scheinwerfersystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkungslinien der Leuchtdiode (81) und des optischen Empfängers (82) einen Winkel einschließen, dessen Scheitel an der Innenseite (32) der Lichtscheibe (30) liegt.
61	Kondensationsplatte	25			
62	Innenfläche				
63	Kondensatablauf, Kondensatabführung				
64	Labyrinth				
65	elektrisches Kühlelement, Peltierelement	30		5.	Scheinwerfersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Innenraum (15) eine Wärmequelle (50) angeordnet ist, die mit der Lichtquelle (40) zumindest thermisch leitend verbunden ist.
70	Fördervorrichtung, Ventilator				
71	Axialventilator				
72	Radialventilator				
75	Luftförderrichtung	35		6.	Scheinwerfersystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördervorrichtung (70) Wärmeenergie von der Wärmequelle (50) zur Lichtscheibe (30) fördert.
80	Sensorsystem				
81	Sender, Leuchtdiode, Lumineszenzdiode				
82	Empfänger, Photodetektor, optischer Empfänger	40		7.	Scheinwerfersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer relativen Feuchtigkeit der Innenseite (32) der Lichtscheibe (30), die größer ist als ein einstellbarer Schwellenwert, das Ausgabesignal des Sensorsystems (80) die Fördervorrichtung (70) derart steuert, dass der Volumenstrom der Fördervorrichtung (70) erhöht wird.
83	Abdunkelungskappe				
84	Öffnung				
85	Licht				
86	Wassertropfen	45			
90	Module				

Patentansprüche

1. Scheinwerfersystem mit mindestens einem Scheinwerfer (10), dessen Innenraum (15) zumindest teilweise mittels mindestens einer Lichtscheibe (30) gegen die Umgebung (1) abgegrenzt ist, mit mindestens einer Lumineszenzdiode (40) als Lichtquelle (40) und mit mindestens einer innerhalb des Scheinwerfers (10) angeordneten Fördervorrichtung (70), **dadurch gekennzeichnet,**
 8. Scheinwerfersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördervorrichtung (70) ein Ventilator (70) ist.
 9. Scheinwerfersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördervorrichtung (70) Luft aus der Umgebung (1) des Scheinwerfers (10) ansaugt.

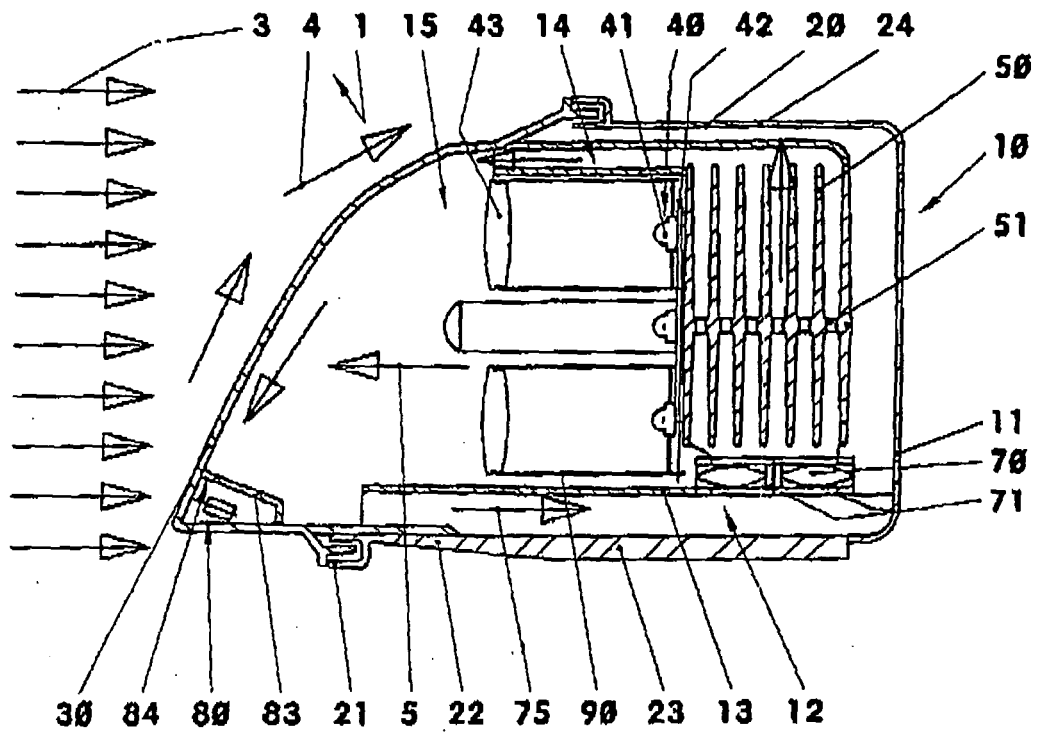


Fig. 1

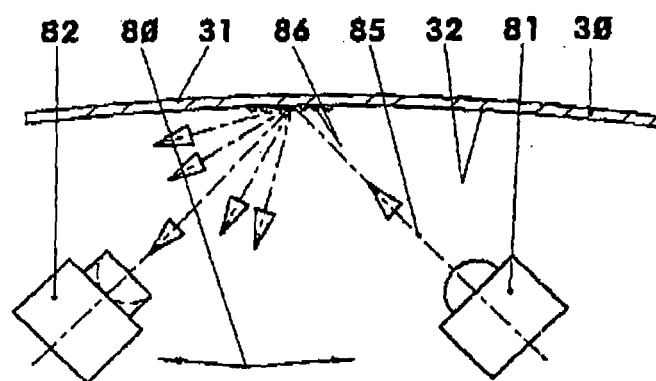


Fig. 2

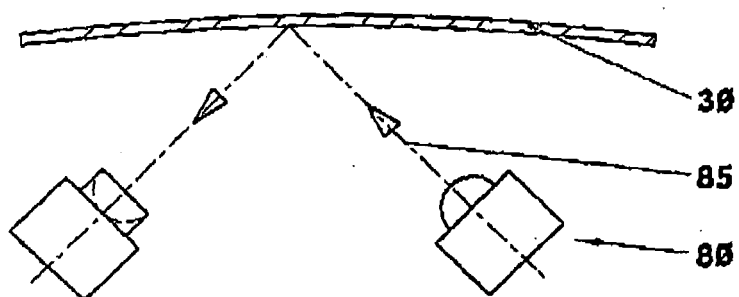


Fig. 3

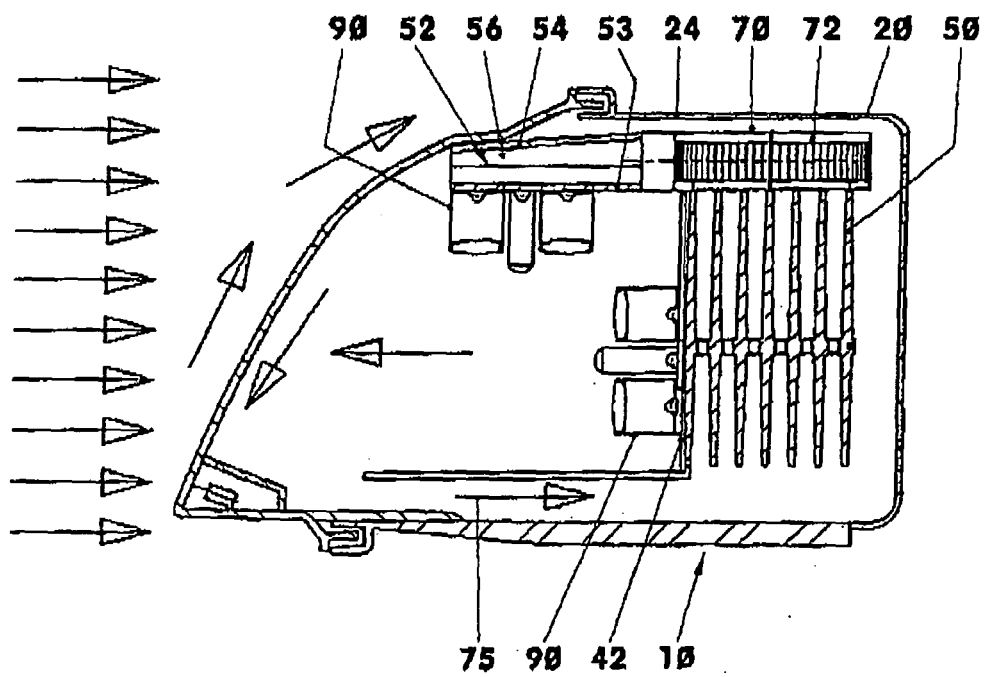
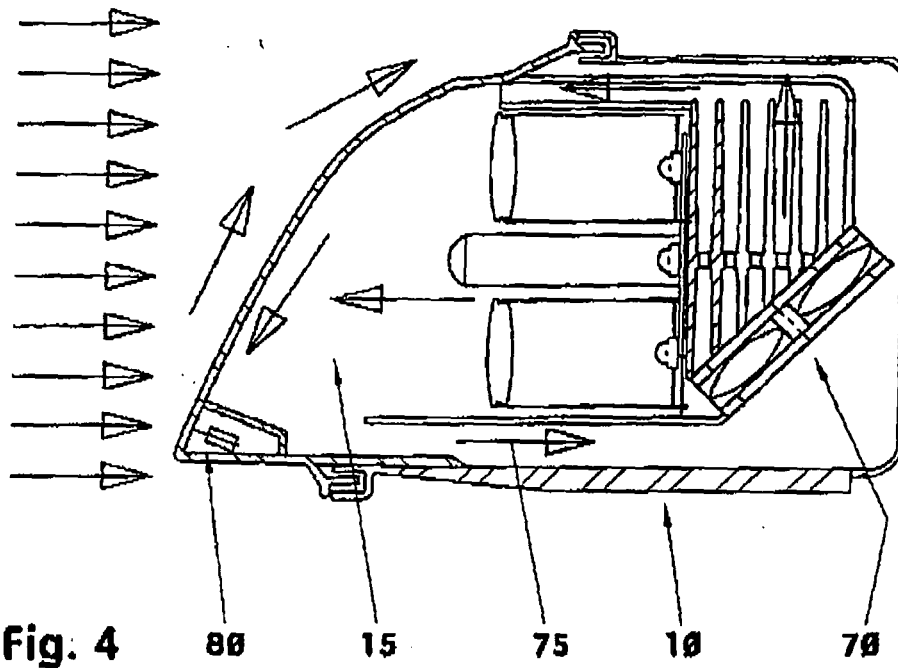


Fig. 5

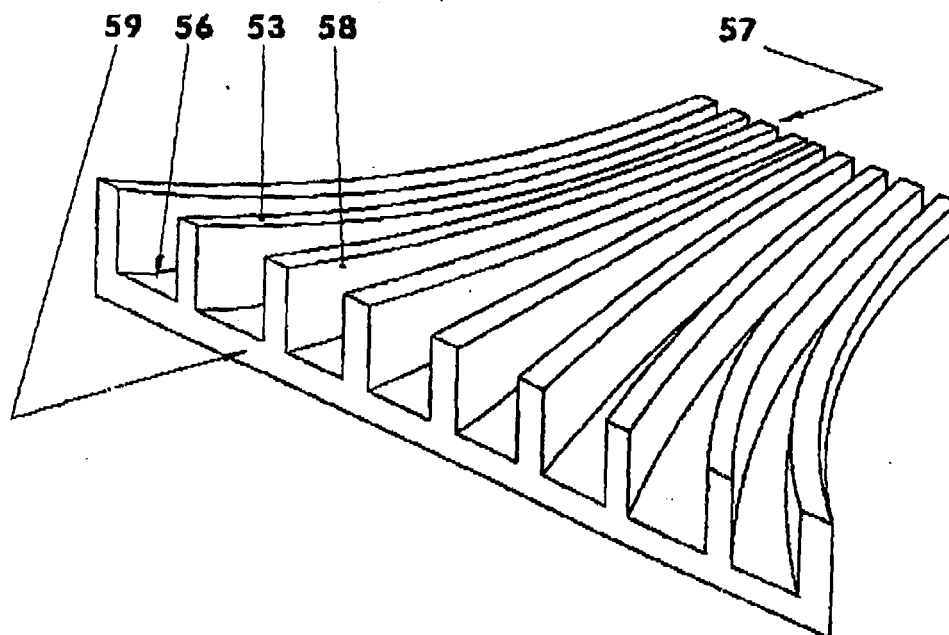


Fig. 6

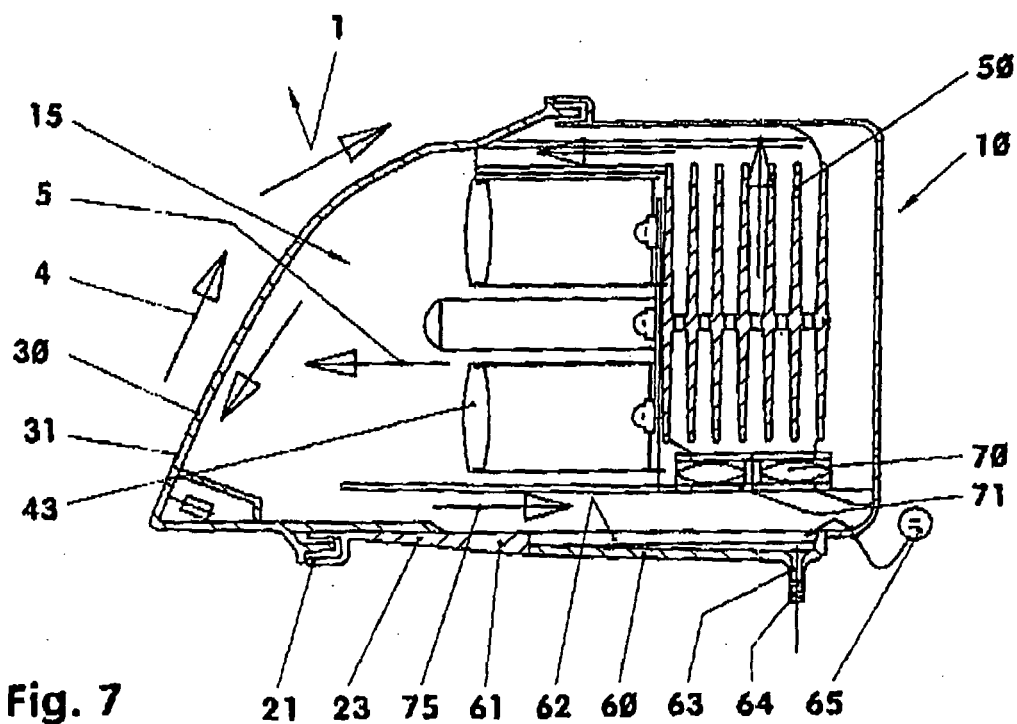


Fig. 7

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 102005019651 A1 [0002]