



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **709 116 A1**

(51) Int. Cl.: **F21V** **8/00** (2006.01)
F21S **8/00** (2006.01)
F21Y **101/02** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00048/14

(71) Anmelder:
ALOBIS AG c/o HRG Innovatis Treuhand GmbH,
Grünaustrasse 8
9470 Buchs (CH)

(22) Anmeldedatum: 15.01.2014

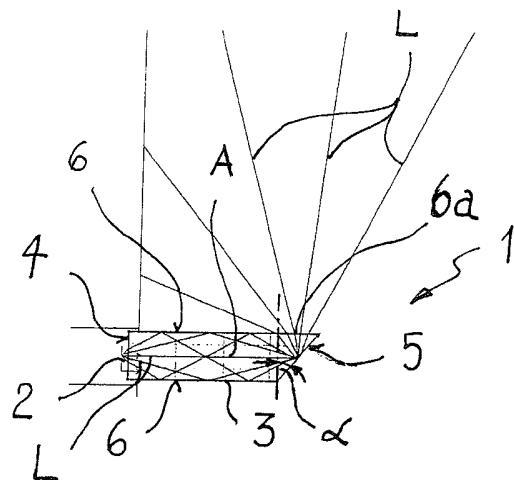
(72) Erfinder:
Alois Bischof, 9473 Gams (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.07.2015

(74) Vertreter:
BOHEST AG, Zweigniederlassung Ostschweiz
Postfach 147
9471 Buchs (CH)

(54) **LED-Beleuchtungssystem.**

(57) Es ist ein LED-Beleuchtungssystem (1) beschrieben, welches wenigstens eine LED (2) und wenigstens ein in Nachbarschaft zur wenigstens einen LED (2) im Strahlengang des von der LED (2) abgestrahlten Lichts angeordnetes optisches Bauteil umfasst. Das optische Bauteil ist ein optisches Kopplungsbauteil (3), das eine Längserstreckung aufweist, die im Wesentlichen parallel verläuft zu einer senkrecht auf einer Abstrahlfläche der LED (2) stehenden optischen Achse. Das optische Kopplungsbauteil (3) ist dazu ausgebildet, ein von der wenigstens einen LED (2) abgestrahltes Lichtstrahlenbündel (L) gegenüber der optischen Achse umzulenken und räumlich aufzuweiten.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein LED-Beleuchtungssystem gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] In den letzten Jahren hat die Beleuchtung in und an Gebäuden an Stellenwert gewonnen. Das richtige Licht in Wohnraum, in Büros und im öffentlichen Raum ist wichtig für das Wohlbefinden, für den Geschäftserfolg, beispielsweise durch geschickte Präsentation, und für eine korrekte Ausleuchtung beispielsweise von Wegen, Treppen und dergleichen. Beleuchtungssysteme stellen einen wesentlichen Bestandteil des Gesamtsystems eines Gebäudes dar. Mit der Verbesserung der Energieeffizienz neuer Gebäude erhöht sich auch der Anteil, den das eingesetzte Beleuchtungssystem am Gesamtenergieverbrauch ausmacht. Das Problem der sommerlichen Überhitzung von (Büro-)Gebäuden erfordert eine konsequente Minimierung der inneren Lasten, beispielsweise des Wärmeeintrages durch die Beleuchtung. Die in den letzten Jahren erzielten markanten Verbesserungen hinsichtlich der Lichtausbeute und der Lebensdauer machen LED-Beleuchtungssysteme zunehmend attraktiver für den Einsatz zu Beleuchtungszwecken. Dabei werden LED-Beleuchtungssysteme nicht mehr nur als Zusatzbeleuchtung, sondern in zunehmendem Masse auch als Grundbeleuchtung eingesetzt.

[0003] LEDs (Light Emitting Diodes bzw. Leuchtdioden) sind elektronische Halbleiter-Bauelemente. Dünnschicht LEDs erreichen mittlerweile eine Lichtausbeute von ca. 90 lm/W und mehr bei steigender Tendenz. Sie sind direkte Strahler (Lambert-Strahler) und benötigen vielfach keinen Reflektor. Das von einer LED abgestrahlte Lichtstrahlenbündel lässt sich gut formen. LED-Beleuchtungssysteme sind in vielen Bereichen schon lange üblich. Beispielsweise werden sie im Automotive-Bereich als Bremsleuchten, Rücklichter, Armaturenbeleuchtung eingesetzt. Andere Einsatzgebiete sind Display-Beleuchtungen z.B. in Mobiltelefonen, in digitalen Fotoapparaten und Videokameras, Verkehrsampeln, Signallampen, Laufschriftanzeigen, Werbetafeln, Informationsschilder etc. Aber auch im Innenbereich, beispielsweise als Bürobeleuchtung oder als Objektbeleuchtung kommen LED-Beleuchtungssysteme zunehmend zum Einsatz. Ein LED-Beleuchtungssystem umfasst dabei immer wenigstens eine LED und ein im Strahlengang des von der LED abgestrahlten Lichts angeordnetes optisches Bauteil, welches eine Primär- oder Sekundäroptik, beispielsweise zur Kollimation und/oder zur Homogenisierung des abgestrahlten Lichtstrahlenbündels sein kann.

[0004] Insbesondere in Innenraumanwendungen stellen LED-Beleuchtungssysteme oftmals ein integrales innenarchitektonisches Element dar. Dabei wäre es wünschenswert, die eigentliche LED-Lichtquelle samt der Schaltungselektronik und einer gegebenenfalls erforderlichen Kühlung an nicht prominenter und für den Betrachter nicht sichtbarer Stelle anordnen zu können und dennoch das von der LED abgestrahlte Licht am gewünschten Ort zur Verfügung zu haben. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein LED-Beleuchtungssystem zu schaffen, welches diesen Erfordernissen gerecht wird. Dabei soll das LED-Beleuchtungssystem eine möglichst hohe Flexibilität des Einsatzes erlauben und ästhetischen Aspekten genügen. Darüber hinaus soll ein LED-Beleuchtungssystem geschaffen werden, welches einen einfachen konstruktiven Aufbau aufweist und kostengünstig in der Herstellung ist.

[0005] Die Lösung dieser und noch weiterer Aufgaben besteht in einem LED-Beleuchtungssystem, welches die im Patentanspruch 1 auf gelisteten Merkmale aufweist. Weiterbildungen und/oder vorteilhafte Ausführungsvarianten der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

[0006] Die Erfindung schlägt ein LED-Beleuchtungssystem vor, welches wenigstens eine LED und wenigstens ein in Nachbarschaft zur wenigstens einen LED im Strahlengang des von der LED abgestrahlten Lichts angeordnetes optisches Bauteil umfasst. Das optische Bauteil ist ein optisches Kopplungsbauteil, das eine Längserstreckung aufweist, die im Wesentlichen parallel verläuft zu einer senkrecht auf eine Abstrahlfläche der LED stehenden optischen Achse. Das optische Kopplungsbauteil ist dazu ausgebildet, ein von der wenigstens einen LED abgestrahltes Lichtstrahlenbündel wenigstens teilweise gegenüber der optischen Achse umzulenken und räumlich aufzuweiten.

[0007] Das optische Kopplungsbauteil erlaubt es, die eigentliche LED-Lichtquelle, samt ihrer Elektronik und einer allfällig erforderlichen Kühlung an einer für den Betrachter unsichtbaren Stelle anzuordnen. Somit wird das optische Kopplungsbauteil zu einer Art sekundären Lichtquelle, welche das von der unsichtbar angeordneten LED-Lichtquelle kommende Lichtstrahlenbündel an den gewünschten Ort transportiert und dort im gewünschten Umfang und in der gewünschten Form abstrahlt. Hinsichtlich der geometrischen Gestaltung des optischen Kopplungsbauteils bestehen sehr grosse Freiheitsgrade, weshalb es anwendungsspezifisch ausgebildet und angeordnet werden kann. Wesentliche Anforderung an das optische Kopplungsbauteil ist bloss, dass es das von der LED abgestrahlte Licht in Richtung der optischen Achse transportiert und im gewünschten Umfang gegenüber der optischen Achse umlenkt und das Lichtstrahlenbündel aufweitet. Zweckmässigerweise soll dabei möglichst wenig des von der LED abgestrahlten Lichts verloren gehen bzw. absorbiert werden, damit der Vorteil der hohen Lichtausbeute der LED erhalten bleibt. Das LED-Beleuchtungssystem ist einfach in seinem Aufbau, da es im Wesentlichen nur die LED-Lichtquelle samt Elektronik und allfälliger Kühlung und das optische Kopplungsbauteil umfasst, und auch entsprechend kostengünstig in der Herstellung und im Zusammenbau.

[0008] In einer Ausführungsvariante des LED-Beleuchtungssystems ist das optische Kopplungsbauteil in seiner Längserstreckung von einer der LED zugewandten Lichteintrittsfläche, die mit der optischen Achse einen Winkel von etwa 90° einschliesst, und einer im Abstand dazu angeordneten Lichtumlenkfläche begrenzt. Das von der LED abgestrahlte Lichtstrahlenbündel wird über die Lichteintrittsfläche in das optische Kopplungsbauteil eingekoppelt und innerhalb des Kopplungsbauteils beispielsweise durch Totalreflexion bis zur Lichtumlenkfläche transportiert. Ein derartiges optisches Kopp-

lungsbauteil ist sehr einfach und kostengünstig im Aufbau. Die Anforderungen an die Justiergenauigkeit sind nur begrenzt, weshalb auch der Zusammenbau des LED-Beleuchtungssystems einfach und kostengünstig bewerkstelligbar ist.

[0009] Für den Einsatz des LED-Beleuchtungssystems erweist sich eine Anordnung, bei der die Lichtumlenkfläche gegenüber der Lichteintrittsfläche um einen Winkel von etwa 35° bis etwa 55° geneigt angeordnet ist, als zweckmässig. Mit dieser Anordnung kann das aus dem optischen Kopplungsbauteil austretende Licht sehr einfach auf ein zu beleuchtendes Objekt oder auf eine Reflexions- bzw. Remissionsfläche gerichtet werden. Dadurch können Innenraumbeleuchtungen mit ansprechenden indirekten, gegebenenfalls auch flächigen Beleuchtungseffekten erzielt und Blendungen vermieden werden.

[0010] In speziellen Anwendungen kann es erwünscht sein, dass ein Teil des von der LED abgestrahlten und eingekoppelten Lichts auch in Verlängerung der optischen Achse aus dem optischen Kopplungsbauteil austritt. Dann wird das Kopplungsbauteil zu einem Lichtverteiler, der sowohl Licht in Richtung der optischen Achse als auch umgelenktes Licht bereitstellt. Manchmal wird dieser Effekt jedoch als störend empfunden bzw. möchte man einen möglichst grossen Teil des in das optische Kopplungsbauteil eingestrahnten Lichts in umgelenkter Form wieder abgeben. Für diese Fälle kann die Lichtumlenkfläche zur Gänze verspiegelt sein.

[0011] In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung kann das optische Kopplungsbauteil eine konvex nach aussen gekrümmte Lichtumlenkfläche aufweisen. Dadurch ist eine bessere Konzentration des umgelenkten Lichts erzielbar.

[0012] Es kann auch vorgesehen sein, dass das optische Kopplungsbauteil derart ausgebildet ist, dass es das von der LED abgestrahlte und eingekoppelte Licht gegenüber der optischen Achse in zwei im Wesentlichen zueinander entgegengesetzte Richtungen umlenkt. Dies kann beispielsweise dadurch erzielt werden, dass zwei gleichartig ausgebildete optische Kopplungsteile mit ihren im Wesentlichen parallel zur optischen Achse verlaufenden Rückenflächen aneinander gefügt sind. Die Lichtumlenkflächen schliessen dann miteinander einen Winkel von ca. 70° bis 110° ein. In einer alternativen Ausführungsvariante kann das optische Kopplungsteil einstückig ausgebildet sein und eine schwalbenschwanzförmig eingekerbte Lichtaustrittsfläche aufweisen, deren Teilflächen miteinander einen Winkel von ca. 70° bis 110° einschliessen.

[0013] Als Materialien für das optische Kopplungsbauteil des LED-Beleuchtungssystems kommen insbesondere Glas oder synthetisches Glas, insbesondere Acrylglas oder Polycarbonatglas, in Frage. Diese Materialien sind gut ver- und bearbeitbar und ihre Eigenschaften sind hinlänglich bekannt. Sie weisen beim Transport des Lichts durch Totalreflexion nur geringe Verluste auf und sind für Innen- wie auch für Aussenanwendungen des LED-Beleuchtungssystems geeignet.

[0014] Eine weitere Ausführungsvariante des LED-Beleuchtungssystems kann vorsehen, dass das optische Kopplungsbauteil plattenförmig ausgebildet ist. Dazu können entlang der Lichteintrittsfläche mehrere LEDs nebeneinander und/oder übereinander angeordnet sein. Ein derartiges LED-Beleuchtungssystem mit einem plattenförmigen optischen Kopplungsbauteil und mehreren LED Lichtquellen kann insbesondere für grossflächigere Beleuchtungen eingesetzt werden.

[0015] Eine weitere Ausführungsvariante des LED-Beleuchtungssystems kann vorsehen, dass das optische Kopplungsbauteil Begrenzungswandungen aufweist, die bis auf ein Auskopplungsfenster für das umgelenkte Lichtstrahlenbündel lichtundurchlässig sind. Dadurch kann Streulicht durch die Begrenzungswandungen des optischen Kopplungsbauteils vermieden werden. Schliesslich kann das optische Kopplungsbauteil Begrenzungswandungen aufweisen, die bis auf das Auskopplungsfenster verspiegelt sind. Dadurch können Lichtverluste durch Lichtstrahlen, deren Auftreffwinkel auf die Begrenzungswandungen des optischen Kopplungsbauteils den Winkel der Totalreflexion überschreiten, minimiert werden.

[0016] Für den Einsatz als Grundbeleuchtungselement kann das LED-Beleuchtungssystem eine oder mehrere Hochleistungs-LED aufweisen, deren Licht in das wenigstens eine optische Kopplungsbauteil einkoppelbar ist.

[0017] Zur Vereinfachung der Montage des erfindungsgemässen LED-Beleuchtungssystems können die wenigstens eine LED bzw. die mehreren LEDs und das wenigstens eine optische Kopplungsbauteil zu einer baulichen Einheit zusammengefasst sein.

[0018] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung unter Bezugnahme auf die nicht massstabgetreuen schematischen Zeichnungen.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines an bzw. in einer Wand montierten LED-Beleuchtungssystems;

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des LED-Beleuchtungssystems gemäss Fig. 1;

Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines LED-Beleuchtungssystems;

Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht des LED-Beleuchtungssystems gemäss Fig. 3;

Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsvariante eines LED-Beleuchtungssystems; und

Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht des LED-Beleuchtungssystems gemäss Fig. 5.

[0019] Ein in Fig. 1 dargestelltes LED-Beleuchtungssystem gemäss der Erfindung trägt gesamthaft das Bezugszeichen 1. Es umfasst eine LED-Lichtquelle 2, beispielsweise eine Hochleistungs-LED, und ein optisches Kopplungsbauteil 3. Das optische Kopplungsbauteil 3 ist in Richtung einer optischen Achse A von einer im Wesentlichen parallel zu einer Abstrahl-

fläche der LED-Lichtquelle 2 orientierte Lichteintrittsfläche 4 und von einer Lichtumlenkfläche 5 begrenzt. Die Lichtumlenkfläche 5 schliesst mit der Lichteintrittsfläche 4 einen Winkel α ein, der etwa 35° bis 55° beträgt. Das optische Kopplungsbauteil 3 besteht aus Glas oder synthetischem Glas, insbesondere Acrylglas oder Polycarbonatglas oder dergleichen.

[0020] Ein von der LED-Lichtquelle 2 abgestrahltes Lichtstrahlenbündel L wird in das optische Kopplungsbauteil 3 eingekoppelt und innerhalb des Kopplungsbauteils 3 durch Totalreflexion an den parallel zur optischen Achse verlaufenden seitlichen Begrenzungswandungen 6 in Richtung der Lichtumlenkfläche 5 transportiert. Dort wird das Lichtstrahlenbündel L im gewünschten Umfang umgelenkt und aufgeweitet. Zu diesem Zweck ist die Lichtumlenkfläche 5 wenigstens zum Teil verspiegelt. Das umgelenkte und aufgeweitete Lichtstrahlenbündel L verlässt das optische Kopplungsbauteil 3 durch einen begrenzten Abschnitt, insbesondere durch ein Auskopplungsfenster 6a, in einer der seitlichen Begrenzungswandungen 6, insbesondere beispielsweise einer oberen Begrenzungswandung. Es kann gewünscht sein, dass ein Teil des Lichtstrahlenbündels L das optische Kopplungsbauteil 3 auch durch die Lichtumlenkfläche 5 abgestrahlt wird. In diesem Fall weist die Lichtumlenkfläche 5 eine Teiltransparenz auf, bzw. ist sie nur teilweise verspiegelt.

[0021] Das optische Kopplungsbauteil 3 bildet eine Art sekundäre Lichtquelle. Das von ihm abgestrahlte Licht kann für eine indirekte oder für eine direkte Beleuchtung von Objekten eingesetzt werden. Zur Vermeidung von ungewolltem Streulicht, welches von Lichtstrahlen des eingekoppelten Lichtstrahlenbündels L herrühren, die in einem Winkel grösser als dem Winkel der Totalreflexion auf die Begrenzungswandungen 6 auftreffen, können die seitlichen Begrenzungswandungen 6 des optischen Kopplungsbauteils 3 bis auf das Lichtauskopplungsfenster 6a lichtundurchlässig ausgebildet sein. Damit diese Lichtstrahlen wieder in das optische Kopplungsbauteil 3 zurückreflektiert werden, können die seitlichen Begrenzungswandungen 6 ebenfalls verspiegelt sein. Dadurch können Lichtverluste vermieden werden.

[0022] Das LED-Beleuchtungssystem kann eine oder mehrere LED-Lichtquellen 2 umfassen, die entlang der Lichteintrittsfläche 4 nebeneinander und/oder übereinander angeordnet sein können. Es kann auch vorgesehen sein, dass die wenigstens eine LED-Lichtquelle 2 und das optische Kopplungsbauteil 3 zu einer baulichen Einheit zusammengefasst sind.

[0023] Fig. 2 zeigt schematisch eine perspektivische Darstellung des LED-Beleuchtungssystems 1 gemäss Fig. 1. Das LED-Beleuchtungssystem 1 ist beispielsweise an einer Wand W oder dergleichen montiert. Die LED-Lichtquelle 2 ist an der Lichteintrittsfläche 4 des optischen Kopplungsbauteils 3 angeordnet. Ein ausgesparter Raum erlaubt die Unterbringung von Kühlelementen oder dergleichen und einer Schaltelektronik (nicht dargestellt) für die LED-Lichtquelle 2, beispielsweise eine Hochleistungs-LED. Die gegenüber der Lichteintrittsfläche 4 um einen Winkel α von etwa 35° bis 55° geneigte Lichtumlenkfläche trägt wiederum das Bezugszeichen 5. Wie aus der Darstellung ersichtlich ist, wird das in das optische Kopplungsbauteil 3 eingekoppelte Lichtstrahlenbündel L an der Lichtumlenkfläche 5 nach oben umgelenkt und aufgeweitet. Die Richtung der Umlenkung hängt von der Anordnung des optischen Kopplungsbauteils 3 und dessen Lichtumlenkfläche 5 ab. So könnte das optische Kopplungsbauteil 3 auch beispielsweise um 180° gedreht angeordnet sein. In diesem Fall wird das von der LED eingekoppelte Lichtstrahlenbündel L nach unten umgelenkt.

[0024] Das in Fig. 3 und 4 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel eines LED-Beleuchtungssystems trägt gesamthaft das Bezugszeichen 11 und entspricht weitgehend demjenigen gemäss den Fig. 1 und 2. Das optische Kopplungsbauteil 13 weist eine Lichtumlenkfläche 15 auf, die gegenüber der Lichteintrittsfläche 14 wiederum um einen Winkel α von etwa 35° bis 55° geneigt angeordnet ist. Zum Unterschied von der planen Lichtumlenkfläche des ersten Ausführungsbeispiels (Bezugszeichen 5 in Fig. 1 und 2) ist die Lichtumlenkfläche 15 dieses Ausführungsbeispiels konvex nach aussen gekrümmt. Dadurch wird das von der LED 12 abgestrahlte und in das optische Kopplungsbauteil 13 eingekoppelte Licht L von der Lichtumlenkfläche 15 besser gebündelt. Das optische Kopplungsbauteil 13 besteht aus Glas oder synthetischem Glas, insbesondere Acrylglas oder Polycarbonatglas oder dergleichen.

[0025] Ein in den Fig. 5 und 6 dargestelltes weiteres Ausführungsbeispiel eines LED-Beleuchtungssystems ist gesamthaft mit dem Bezugszeichen 21 versehen. Es umfasst wiederum eine LED-Lichtquelle 22, beispielsweise zwei übereinander angeordnete Hochleistungs LEDs, und ein optisches Kopplungsbauteil 23. Das optische Kopplungsbauteil 23 besitzt eine der LED-Lichtquelle 22 zugewandte Lichteintrittsfläche 24 und eine Lichtumlenkfläche 25. Die Lichtumlenkfläche besteht aus zwei geneigten Teilflächen 251 und 252, die miteinander einen Winkel β von etwa 70° bis 110° einschliessen. Jede Teilfläche 251, 252 der Lichtumlenkfläche 25 ist gegenüber der Lichteintrittsfläche 24 um einen Winkel α von etwa 35° bis 55° geneigt. Es versteht sich, dass im dargestellten Ausführungsbeispiel der Neigungswinkel α der Teilflächen 251 bzw. 252 der Lichtumlenkfläche gegenüber der Lichteintrittsfläche 24 einmal positiv und einmal negativ gezählt werden kann. Die Zählrichtung des Winkels α spielt für die Erfindung jedoch keine Rolle, entscheidend ist der Absolutbetrag des Neigungswinkels α . Die Lichtaustrittsfläche 25 weist somit die Form einer schwalbenschwanzartigen Nut auf. Daraus ergibt sich eine Auskopplung des Lichts L aus dem optischen Kopplungsbauteil im wesentlichen in zwei zueinander entgegengesetzte Richtungen. Die Lichtaustrittsfläche 25 kann, wie anhand des Ausführungsbeispiels dargestellt, konvex nach aussen gekrümmt, beispielsweise halbkreisförmig gekrümmt, verlaufen. Das optische Kopplungsbauteil 23 besteht aus Glas oder synthetischem Glas, insbesondere Acrylglas oder Polycarbonatglas oder dergleichen.

[0026] In einer alternativen Ausführungsvariante des LED-Beleuchtungssystems kann die Lichtaustrittsfläche auch aus zwei planen Teilflächen bestehen, die schwalbenschwanzförmig ausgebildet sind und miteinander einen Winkel β von etwa 70° bis 110° einschliessen. Schliesslich kann ein weiteres Ausführungsbeispiel eines LED-Beleuchtungssystems auch zwei optische Kopplungsbauteile gemäss Fig. 1 mit plan verlaufender geneigter Lichtaustrittsfläche 5 oder gemäss Fig. 3 mit konvex gekrümmter Lichtaustrittsfläche 15 aufweisen, die mit ihren rückwärtigen Begrenzungsflächen derart anein-

ander gefügt sind, dass ihre beiden Lichtaustrittsflächen 5 bzw. 15 miteinander einen Winkel β von etwa 70° bis 110° einschliessen.

[0027] Bei allen Ausführungsvarianten des LED-Beleuchtungssystems kann vorgesehen sein, dass die Lichtumlenkfläche nur teilweise verspiegelt ist, damit ein Teil des Lichts in Verlängerung der optischen Achse durch die Lichtumlenkfläche abstrahlbar ist. Wie bereits anhand des ersten Ausführungsbeispiels gemäss Fig. 1 und 2 erläutert worden ist, können die seitlichen Begrenzungsflächen jedes optischen Kopplungsbauteils bis auf die Auskopplungsfenster lichtundurchlässig ausgebildet sein, insbesondere verspiegelt sein.

[0028] Das optische Kopplungsbauteil kann plattenförmig ausgebildet sein und an seiner Lichteintrittsfläche eine Anzahl von LEDs, beispielsweise Hochleistungs-LEDs, aufweisen, die nebeneinander und/oder übereinander und/oder versetzt zueinander angeordnet sind. Das LED-Beleuchtungssystem kann aus diskreten Komponenten zusammengesetzt sein. Die einzelnen Komponenten des LED-Beleuchtungssystems können aber auch zu einer baulichen Einheit zusammengefasst sein, die gesamthaft an einer Wand oder an einem Bauteil montierbar ist.

Patentansprüche

1. LED-Beleuchtungssystem umfassend wenigstens eine LED und wenigstens ein in Nachbarschaft zur wenigstens einen LED im Strahlengang des von der LED abgestrahlten Lichts angeordnetes optisches Bauteil, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Bauteil ein optisches Kopplungsbauteil (3; 13; 23) ist, das eine Längserstreckung aufweist, die im Wesentlichen parallel verläuft zu einer senkrecht auf eine Abstrahlfläche der LED (2; 12; 22) stehenden optischen Achse (A) und dazu ausgebildet ist, ein von der wenigstens einen LED (2; 12; 22) abgestrahltes Lichtstrahlenbündel (L) wenigstens teilweise gegenüber der optischen Achse (A) umzulenken und räumlich aufzuweiten.
2. LED-Beleuchtungssystem gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Kopplungsbauteil (3; 13; 23) in seiner Längserstreckung von einer der LED (2; 12; 22) zugewandten Lichteintrittsfläche (4; 14; 24), die mit der optischen Achse (A) einen Winkel von etwa 90° einschliesst, und einer im Abstand dazu angeordneten Lichtumlenkfläche (5; 15; 25) begrenzt ist.
3. LED-Beleuchtungssystem gemäss Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtumlenkfläche (5; 15; 25) gegenüber der Lichteintrittsfläche (4; 14; 24) um einen Winkel (α) von etwa 35° bis etwa 55° geneigt angeordnet ist.
4. LED-Beleuchtungssystem gemäss Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtumlenkfläche (5; 15; 25) wenigstens teilweise verspiegelt ist.
5. LED-Beleuchtungssystem gemäss einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtumlenkfläche (15; 25) konvex nach aussen gekrümmt ist.
6. LED-Beleuchtungssystem gemäss einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Kopplungsbauteil eine schwalbenschwanzförmig eingekerbte Lichtaustrittsfläche (25) aufweisen, welche zwei Teilflächen (251, 252) aufweist, die miteinander einen Winkel (β) von 70° bis 110° einschliessen.
7. LED-Beleuchtungssystem gemäss einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Anschluss an die wenigstens eine LED Lichtquelle zwei optische Kopplungsbauteile (3; 13) angeordnet und derart mit ihren Rückflächen aneinander gefügt sind, dass ihre Lichtaustrittsflächen (5; 15) miteinander einen Winkel (β) von 70° bis 110° einschliessen.
8. LED-Beleuchtungssystem gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Kopplungsbauteil (3; 13; 23) aus Glas oder synthetischem Glas, insbesondere Acrylglas oder Polycarbonatglas, besteht.
9. LED-Beleuchtungssystem gemäss Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Kopplungsbauteil (23) plattenförmig ausgebildet ist, und dass entlang der Lichteintrittsfläche (24) mehrere LEDs (22) nebeneinander und/oder übereinander und/oder versetzt angeordnet sind.
10. LED-Beleuchtungssystem gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Kopplungsbauteil (3; 13; 23) Begrenzungswandungen (6) aufweist, die bis auf ein Auskopplungsfenster (6a) für das umgelenkte Lichtstrahlenbündel (L) lichtundurchlässig sind.
11. LED-Beleuchtungssystem gemäss Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das die Begrenzungswandungen (6) des optischen Kopplungsbauteils (3; 13; 23) bis auf das Auskopplungsfenster (6a) verspiegelt sind.
12. LED-Beleuchtungssystem gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine LED (2; 12) bzw. die mehreren LEDs (22) Hochleistungs-LEDs sind.
13. LED-Beleuchtungssystem gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine LED (2; 12) bzw. die mehreren LEDs (22) und das bzw. die optischen Kopplungsbauteile (3; 13; 23) zu einer baulichen Einheit zusammengefasst sind.

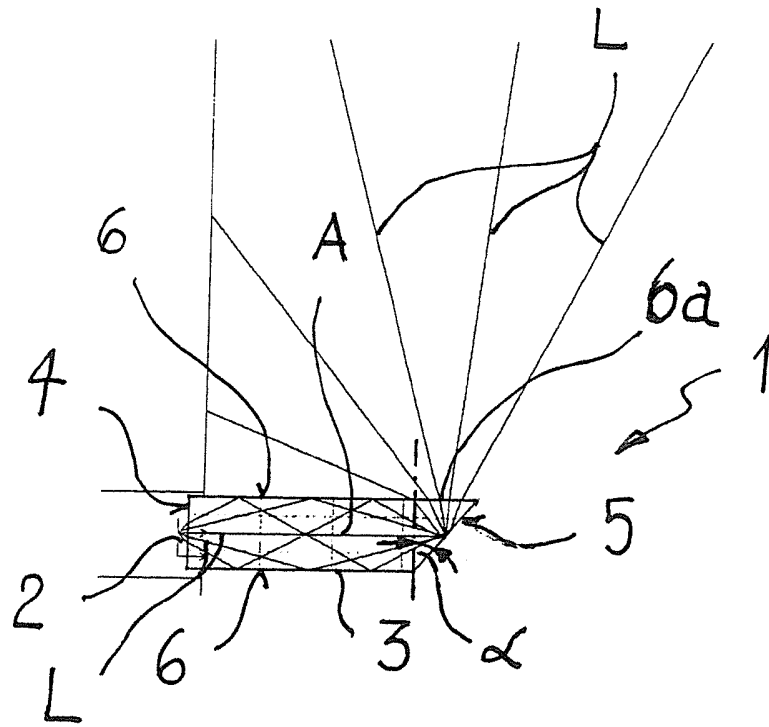


Fig. 1

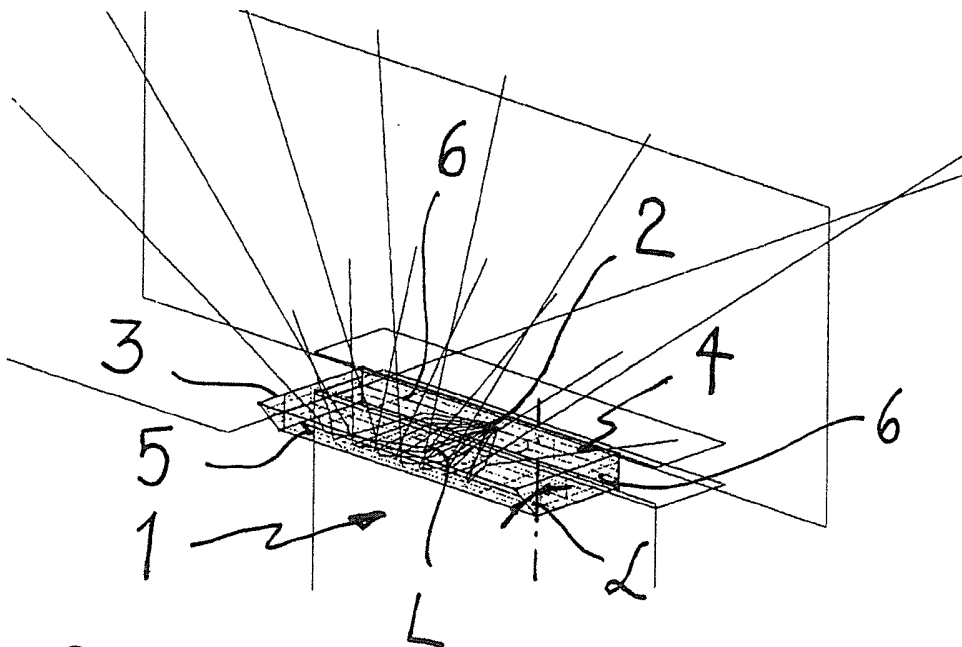
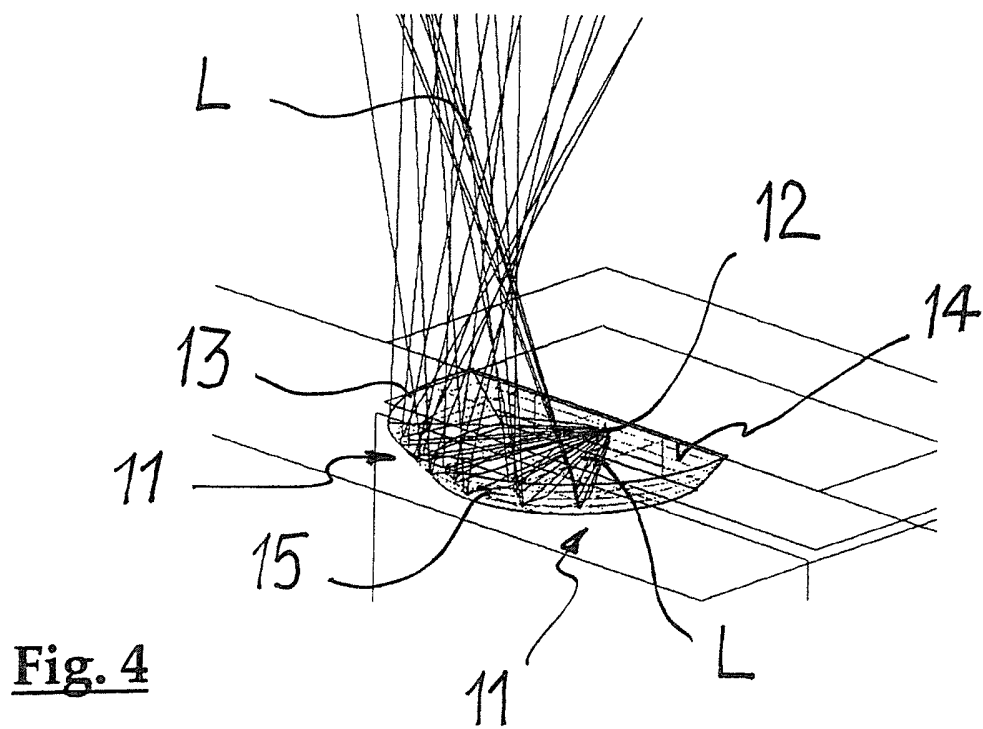
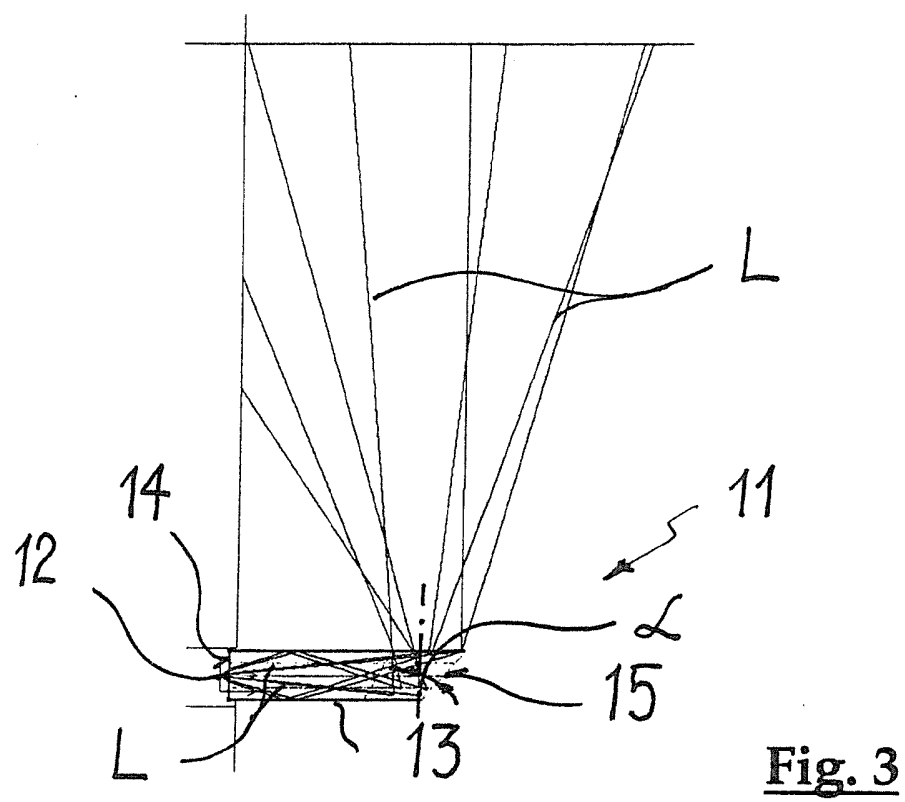


Fig. 2



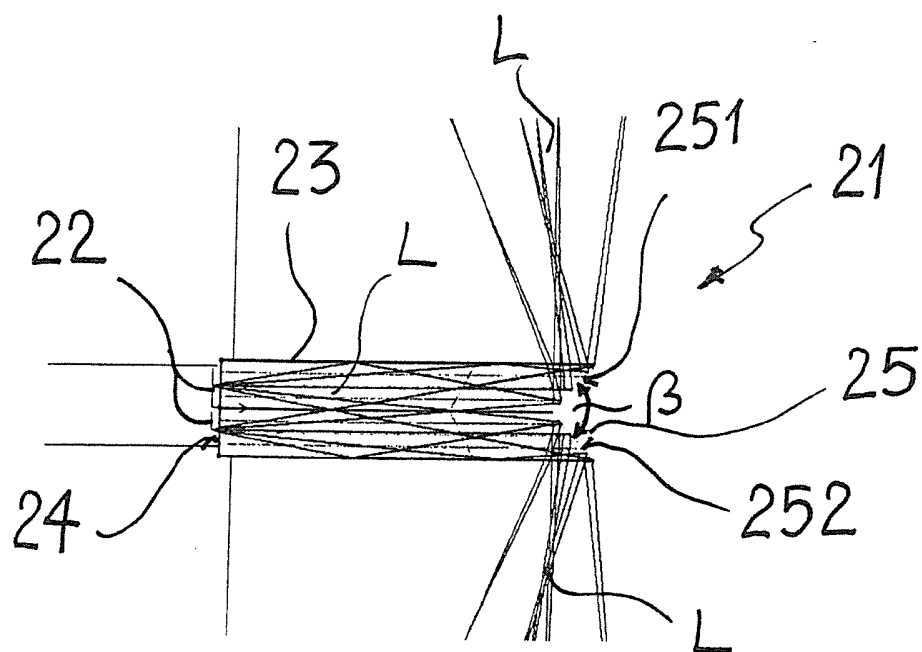


Fig. 5

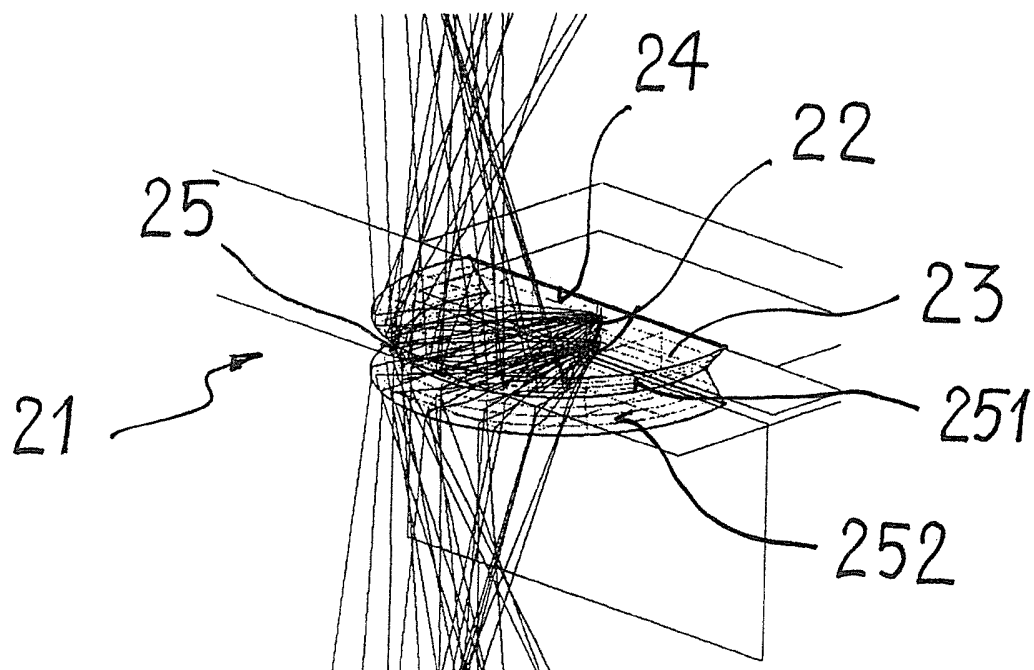


Fig. 6

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		P42337CH00	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
482014		15-01-2014	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
ALOBIS AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
28-01-2014		SN61349	
I. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
F21V6/00;F21S8/00			
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchierte(r) Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	G02B;F21V;F21S		
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 462614

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F21V8/00 F21S8/00

ADD.

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHENGEHEHTE SACHGEBIETE

Rechenstruktur Mikrostruktur (Klassifikationsystem und Klassifikationsysteme)

G02B F21V F21S

Rechenwerke, aber nicht zum Mikrostruktur gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die rechenstrukturierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbanken (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2011/085332 A1 (VISSENBERG MICHEL CORNELIS JOSEPHUS MARIE [NL] ET AL) 14. April 2011 (2011-04-14) * Abbildung 1d * * Absatz [0048] - Absatz [0049] * * Absatz [0054] * * Absatz [0061] *	1-5, 8, 10-13
X	WO 2012/131560 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; VISSENBERG MICHEL CORNELIS JOSEPH) 4. Oktober 2012 (2012-10-04) * Abbildung 2b * * Seite 7, Zeile 9 - Zeile 19 *	1, 2, 5, 8, 10

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Grosse Anzahl Patentanträge

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

* "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

* "E" offenes Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

* "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder damit die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbereich genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

* "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

* "P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Thematik angegeben ist

* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsmässige Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsmässige Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung betrachtet wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* "Z" Veröffentlichung, die Mitglied des Patentamts ist

Datum des tabellarischen Abschlusses der Recherche internationaler Art

23. April 2014

Abschlussdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 6018 Patentamt 2
NL - 2300 HY Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2140
Fax. (+31-70) 340-2016

Bevollmächtigter Bediensteter

Prévoit, Eric

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 482614

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGEZEICHNETE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruch Nr.
X	FR 2 934 353 A1 (VALEO VISION SAS [FR]) 29. Januar 2010 (2010-01-29) * Seite 12, Zeile 4 - Zeile 5 * * Seite 13, Zeile 10 - Zeile 27 * * Abbildung 6A *	1,2,5-9
E	FR 2 993 345 A1 (IPSELIOS [FR]) 17. Januar 2014 (2014-01-17) * das ganze Dokument *	1,2,8

2

Formblatt PCT/ISA/801 (Fortsetzung von Blatt 2) (Januar 2004)

Seite 2 von 2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 482014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
US 2011085332	A1	14-04-2011	CN 102047034 A	04-05-2011
			EP 2297513 A1	23-03-2011
			JP 2011522372 A	28-07-2011
			US 2011085332 A1	14-04-2011
			WO 2009144668 A1	03-12-2009
WO 2012131560	A2	04-10-2012	CN 103443536 A	11-12-2013
			EP 2691694 A2	05-02-2014
			WO 2012131560 A2	04-10-2012
FR 2934353	A1	29-01-2010	KEINE	
FR 2993345	A1	17-01-2014	KEINE	

Formblatt P27/88A/001 (Anhang Patentbesitz) (Januar 2004)