

(19)



(11)

EP 2 924 346 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2015 Patentblatt 2015/40

(51) Int Cl.:
F21V 7/00 ^(2006.01)
F21V 17/00 ^(2006.01)
F21V 5/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15160466.7**

(22) Anmeldetag: **24.03.2015**

(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:
MA

- **Pieper, Stephan**
4127 Birsfelden (CH)
- **Reutter, Kornelius**
4056 Basel (CH)
- **Merz, Bernd**
72664 Kohlberg (DE)
- **Fink, David**
73340 Amstetten (DE)
- **Pfeifer, Florian**
72810 Gomaringen (DE)

(30) Priorität: **25.03.2014 CH 4572014**

(71) Anmelder: **Regent Beleuchtungskörper AG**
4018 Basel (CH)

(74) Vertreter: **Braun, André jr.**
Braunpat Braun Eder AG
Reussstrasse 22
4054 Basel (CH)

(72) Erfinder:
• **Behra, Vincent**
68540 Bollwiler (FR)

(54) **Optik für eine Leuchte**

(57) Eine Optik (1) zum Abdecken eines Leuchtmittels einer Punktleuchte in seiner Strahlrichtung umfasst einen Lichtsammler (2), einen Schirm (3) und ein Umlenkmittel (4). Dabei ist das Umlenkmittel (4) so zwischen dem Lichtsammler (2) und dem Schirm (3) angeordnet, dass vom Lichtsammler (2) gesammeltes Licht in den Schirm (3) umleitbar ist. Der Schirm (3) weist eine Mehrzahl von Auskoppereinheiten (31) auf, mit denen das vom Umlenkmittel (4) in den Schirm (3) umgelenkte Licht in

eine Abstrahlrichtung (11) der Optik (1) umlenkbar ist. Die erfindungsgemässe Optik ermöglicht, dass einerseits eine bevorzugte Lichtverteilungskurve (LVK) verhältnismässig präzise definiert und erzeugt wird und andererseits gleichzeitig eine gleichmässige, angenehme, flächige Ausleuchtung erreicht wird. Eine Mehrfachschattenbildung kann vermieden werden und der Lichtdruck kann angepasst werden.

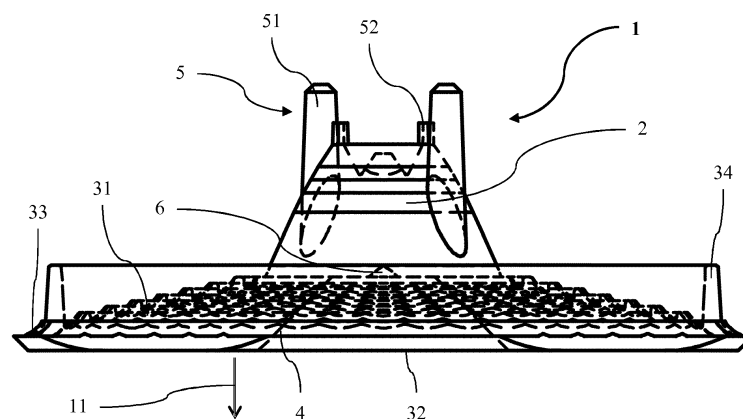


Fig. 3

EP 2 924 346 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Optik gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1, eine Optikanordnung mit einer Mehrzahl solche Optiken und eine Leuchte mit einer solchen Optik.

[0002] Solche Optiken, die einen Lichtsammler, einen Schirm und ein Umlenkmittel umfassen, können zum Abdecken eines Leuchtmittels einer Punktleuchte in seiner Strahlrichtung eingesetzt werden, wobei dadurch Abstrahlcharakteristika der Punktleuchte und insbesondere ihre Lichtverteilungskurve (LVK) angepasst werden können.

Stand der Technik

[0003] Zur Beleuchtung von Innen- und Aussenräumen werden heutzutage häufig punktförmige Leuchten eingesetzt, die beispielsweise direkt auf Wänden, abgependelt oder auf Decken angebaut beziehungsweise daran befestigt sind. Dabei werden zunehmend Leuchten mit Leuchtdioden (LED-Leuchten) verwendet. Solche LED-Punktleuchten sind aus verschiedenen Gründen vorteilhaft. Beispielsweise sind sie verhältnismässig langlebig, sparsam und flexibel gestaltbar.

[0004] Insbesondere können LED-Punktleuchten auch verhältnismässig präzise konfiguriert werden. Beispielsweise können LED-Leuchten verhältnismässig genau definierte Lichtverteilungskurven (LVK) aufweisen, die je nach Anwendung der LED-Punktleuchte angepasst werden kann. Entsprechend werden LED-Punktleuchten zunehmend für die Ausleuchtung von Arbeitsflächen, von Auslagen, von Räumen etc. eingesetzt. In einigen Anwendungen, wie beispielsweise für die Grundbeleuchtung eines Raumes, werden typischerweise mehrere LED-Punktleuchten zu einem Leuchtenarray beziehungsweise einer Leuchtenanordnung kombiniert.

[0005] Zum Festlegen der LVK beziehungsweise zum Erzeugen einer bevorzugten Ausleuchtung oder einer bestimmten Atmosphäre umfassen LED-Punktleuchten häufig Primäroptiken, die meist den Leuchtdioden zugeordnet sind, Sekundäroptiken, die meist die LED-Punktleuchten nach aussen hin abschliessen, elektronische Steuerungen, Reflektoren, Refraktoren oder ähnliche Mittel.

[0006] In einigen Anwendungen von LED-Punktleuchten ist zusätzlich zur vordefinierten Ausleuchtung ein verhältnismässig flächiges Licht wünschenswert. Beispielsweise zur Grundbeleuchtung eines Raumes mit einer Leuchtenanordnung wie oben erwähnt wird die Leuchtenanordnung an der Decke befestigt, sodass das von den einzelnen LED-Punktleuchten abgestrahlte Licht von oben in den Raum strahlt. Dabei werden bei solchen Anwendungen die Leuchtdioden der LED-Punktleuchten typischerweise von einem Diffusor als Sekundäroptik oder sonstigen diffusen Flächen abgedeckt, um ein flä-

chiges Licht ohne Mehrfachschatten zu erreichen. Solche Diffusoren oder ähnliche diffuse Flächen beeinträchtigen jedoch die LVK der LED-Punktleuchten und die Ausleuchtung kann nicht in bevorzugter Weise erreicht werden.

[0007] Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der nachfolgenden Erfindung, eine Punktleuchte beziehungsweise geeignete Elemente davon vorzuschlagen, die insbesondere mit LED-Leuchtmitteln eine angenehme flächige Beleuchtung und gleichzeitig verhältnismässig genau definierte Abstrahlcharakteristika ermöglicht.

Darstellung der Erfindung

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Optik gelöst, wie sie durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs 1 definiert ist, sowie durch eine Leuchte, wie sie unten definiert ist. Vorteilhafte Ausführungsvarianten der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0009] Das Wesen der Erfindung besteht im Folgenden: Eine Optik zum Abdecken eines Leuchtmittels einer Punktleuchte in seiner Strahlrichtung umfasst einen vorzugsweise rotationssymmetrischen oder freiförmigen Lichtsammler, einen Schirm und ein Umlenkmittel. Dabei ist das Umlenkmittel so zwischen dem Lichtsammler und dem Schirm angeordnet, dass vom Lichtsammler gesammeltes Licht in den Schirm umleitbar ist. Der Schirm weist eine Mehrzahl von Auskoppereinheiten auf, mit denen das vom Umlenkmittel in den Schirm umgelenkte Licht in eine Abstrahlrichtung der Optik umlenkbar ist.

[0010] Der Lichtsammler ermöglicht, dass von der Punktleuchte mehr oder weniger zufällig abgestrahltes Licht bestimmungsgemäss durch die Optik geleitet und aus dieser abgestrahlt werden kann. Mit Hilfe Ihres Lichtsammlers ermöglicht die Optik, dass verhältnismässig einfache Punktleuchten eingesetzt werden können. Insbesondere muss das Licht nicht bereits vor der Optik gesammelt sein, sodass die verwendeten Punktleuchten keine eigenen Lichtbündler oder -umleiter aufzuweisen brauchen. Die Punktleuchte kann insbesondere eine verhältnismässig einfache LED-Punktleuchte sein.

[0011] Die Optik kann ein Befestigungsmittel aufweisen, mit dem sie lösbar oder fest an der Punktleuchte befestigt werden kann. Der Schirm kann tellerförmig ausgebildet sein. Dabei kann er auf einer Seite quasi konisch zulaufen und auf der anderen Seite im Wesentlichen eben sein. Der Begriff "Abstrahlrichtung" in Bezug auf die Optik bezieht sich eine Hauptrichtung, in der das Licht bestimmungsgemäss hauptsächlich von der Optik abgestrahlt wird. Dabei kann die Abstrahlrichtung insbesondere bei gestreutem Licht einen Bereich von Richtungen aufweisen beziehungsweise die Abstrahlrichtung kann Abweichungen mit umfassen.

[0012] Die Grundform der Optik beziehungsweise eine Frontalansicht der Optik kann im Wesentlichen quadratisch, rechteckig, rund, rautenförmig oder ähnlich sein.

Die von aussen her sichtbare Aussenseite der Optik kann eben oder gekrümmt ausgestaltet sein. Die Optik kann ein- oder mehrteilig sein. Beispielsweise können der Kollimator und der Schirm aus Gründen der besseren Herstellbarkeit getrennt beziehungsweise trennbar sein.

[0013] Das Umlenkmittel ermöglicht, dass Licht in den Schirm verteilt wird. Gleichzeitig wird dieses umgelenkte Licht im Schirm von den Auskoppereinheiten an mehreren unterschiedlichen Positionen im Schirm in eine Abstrahlrichtung der Optik umgelenkt. Auf diese Weise kann ein Teil des vom Leuchtmittel der Punktleuchte abgestrahlten Lichts verteilt werden, wodurch ein verhältnismässig flächiges Licht erzeugt werden kann. Bei einer Deckenleuchte kann die Abstrahlrichtung beispielsweise eine Richtung von der Decke nach unten sein. Diese Richtung kann auch als z-Richtung bezeichnet werden beziehungsweise sie kann einer z-Achse in einem Koordinatensystem der Optik entsprechen.

[0014] Insbesondere ermöglicht die erfindungsgemässe Optik, dass einerseits eine bevorzugte Lichtverteilungskurve (LVK) verhältnismässig präzise definiert und erzeugt wird und andererseits gleichzeitig eine gleichmässige, angenehme, flächige Ausleuchtung erreicht wird. Eine Mehrfachschattenbildung kann vermieden werden und der Lichtdruck kann vermindert werden. Dadurch kann eine Fläche wie beispielsweise eine Arbeitsfläche und/oder ein Raum bevorzugt angenehm ausgeleuchtet werden. Die Optik ermöglicht also die Realisierung einer gezielt geformten Lichtverteilungskurve mit einer ausgeleuchteten Schirmfläche.

[0015] Vorzugsweise umfasst der Lichtsammler einen Kollimator, der rotationssymmetrisch oder polygonal sein kann. Unter dem Begriff "Kollimator" kann im Zusammenhang mit der Erfindung eine Vorrichtung verstanden werden, die zur Erzeugung eines parallelen Strahlenverlaufs also zur Kollimation dient. Zusätzlich zur bekannten und üblichen Ausgestaltung eines Kollimators kann im Sinne der vorliegenden Erfindung mit einem Kollimator auch ein vordefiniert winkliger Strahlenverlauf ermöglicht sein. Solche Kollimatoren sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. In der Optik kann mit einem solchen Kollimator das vom Leuchtmittel der Punktleuchte erzeugte Licht bevorzugt in die Abstrahlrichtung der Optik geleitet werden. Dabei kann das vom Kollimator ausgehende Licht oder zumindest ein Anteil davon auf das Umlenkmittel geleitet werden.

[0016] Vorzugsweise ist das Umlenkmittel in einem peripheren Bereich eines Ausgangs des Lichtsammlers angeordnet. Der Begriff "peripher" kann sich in diesem Zusammenhang auf einen Bereich des Lichtsammlers beziehen, der sich in einem Querschnitt des Lichtsammlers nahe des Umfangs befindet. Auf diese Weise kann zentral den Lichtsammler durchdringendes Licht beziehungsweise vom Lichtsammler ausgehendes Licht beispielsweise als Direktlicht ohne Umlenkung durch die Optik hindurch abgestrahlt werden, wohingegen gleichzeitig Licht in einem Randbereich des Lichtsammlers in den Schirm umgelenkt wird. Auf diese Weise kann mit-

hilfe der Optik ein durchgehend oder teilweise flächiges Licht und gleichzeitig eine definierte LVK erzeugt werden.

[0017] Vorzugsweise ist das Umlenkmittel so ausgebildet, dass vom Lichtsammler gesammeltes Licht in eine Richtung umlenkbar ist, die quasi quer zur Abstrahlrichtung der Optik liegt. Der Begriff "quasi quer" kann sich in diesem Zusammenhang auf eine Umlenkung von der Abstrahlrichtung um zwischen etwa 70° bis etwa 110°, zwischen etwa 75° bis etwa 105° oder zwischen etwa 80° bis etwa 100° beziehen. Auf diese Weise kann das Licht effizient in eine Breite der Optik verteilt werden, sodass ein verhältnismässig breites, flächiges Licht erzeugt werden kann.

[0018] Dabei sind die Auskoppereinheiten des Schirms vorzugsweise so ausgebildet, dass vom Umlenkmittel in den Schirm umgelenktes Licht im Wesentlichen in die Abstrahlrichtung umlenkbar ist. Das von den Auskoppereinheiten umgelenkte Licht kann auch beispielsweise um etwa 10° oder um etwa 5° von der Abstrahlrichtung abweichen. Eine solche Ausgestaltung der Auskoppereinheiten ermöglicht, dass vom Umlenkmittel in die Breite der Optik verteiltes Licht wieder in der Abstrahlrichtung umgeleitet werden kann. Dadurch kann ein bevorzugtes flächiges Licht und eine definierte Abstrahlcharakteristik erzeugt werden.

[0019] Dabei sind die Auskoppereinheiten des Schirms vorzugsweise quasi quer zur Abstrahlrichtung verteilt am Schirm ausgestaltet. Auf diese Weise kann das vom Umlenkmittel umgelenkte Licht an radial unterschiedlichen Stellen des Schirms durch die Auskoppereinheiten umgelenkt werden, was für die Erzeugung eines flächigen Lichts förderlich sein kann.

[0020] Die Auskoppereinheiten des Schirms können insbesondere dreidimensionale Gebilde sein. Sie können als Kugelfacetten oder sogar als Freiformflächen ausgebildet sein. Insbesondere können sie auch je nach Position auf dem Schirm in Grösse, Form und/oder Ausrichtung unterschiedlich sein. Mit solchen Auskoppereinheiten können beispielsweise die Ecken eines quadratischen Schirms geformt werden, sodass eine quadratische LVK erzeugt werden kann.

[0021] Vorzugsweise sind die Auskoppereinheiten des Schirms jeweils prismenförmig. Dies ermöglicht eine effiziente und verhältnismässig einfach herzustellende Ausgestaltung der Auskoppereinheiten. Dabei sind die prismenförmigen Auskoppereinheiten des Schirms vorzugsweise als quer zur Abstrahlrichtung angeordnete Stufen am Schirm ausgebildet. Eine solche Ausgestaltung der Auskoppereinheiten ermöglicht eine einfache und effiziente Konstruktion der Optik.

[0022] Bevorzugt weisen die Auskoppereinheiten jeweils eine gekrümmte Reflektorfläche auf. Die gekrümmten Flächen können als dreidimensionale Freiformflächen beispielsweise kugelsegmentförmig ausgestaltet sein. Dabei können sie facettenförmig ausgebildet sein, wobei die Facetten jeweils unterschiedliche Krümmungen um mehrere Achsen aufweisen können. Mit solchen

Auskoppeleinheiten kann das durch die Optik abgestrahlte Licht bevorzugt gestreut werden. Auf diese Weise kann auch unter verschiedenen Blickwinkeln ein im Wesentlichen komplett flächiger oder teilweise flächiger Lichteindruck entstehen.

[0023] Vorzugsweise sind die Auskoppeleinheiten der Optik jeweils mit mattierte Reflektorflächen ausgestattet. Die Mattierung kann dabei beispielsweise in Form von Erodierstrukturen, Mikrostrukturen oder Nanostrukturen realisiert sein. Eine solche Mattierung ermöglicht eine verhältnismässig gute Farbmischung. Da insbesondere LED-Punktlichter üblicherweise Licht in unterschiedlichen Farben über verschiedene Abstrahlwinkel abgeben, kann so ein verhältnismässig homogenes Licht erzeugt werden. Zudem können die mattierte Reflektorflächen dazu beitragen, eine Kontrastblendung zu reduzieren.

[0024] Vorzugsweise ist das Umlenkmittel so ausgebildet, dass vom Lichtsammel gesammeltes Licht um einen Winkel umleitbar ist, der in einem Bereich von etwa 75° bis etwa 105° liegt. Insbesondere kann das Licht auch um einen Winkel umgelenkt werden, der in einem Bereich von etwa 80° bis etwa 100°, in einem Bereich von etwa 85° bis etwa 95° liegt oder der etwa 90° beträgt. Auf diese Weise kann eine effiziente Verteilung des Lichts in die Breite erfolgen.

[0025] Bevorzugt weist der Schirm eine Rücklichteinheit auf, mit der vom Umlenkmittel in den Schirm umgelenktes Licht von der Abstrahlrichtung abweichend umlenkbar ist. Insbesondere kann die Rücklichteinheit dazu ausgestaltet sein, Licht quasi entgegen der Abstrahlrichtung umzulenken. Dabei kann sich der Begriff "quasi entgegen der Abstrahlrichtung" auf eine um mindestens 90° von der Abstrahlrichtung abweichende Richtung beziehen. Mit einer solchen Rücklichteinheit kann beispielsweise eine Deckenaufhellung erreicht und eine Kontrastblendung verringert werden.

[0026] Vorzugsweise umfasst das Umlenkmittel ein Umlenkungsprisma. Das Umlenkungsprisma kann eine Reflektorebene aufweisen, die in einem Winkel von etwa 35° bis etwa 55°, von etwa 40° bis etwa 50 und insbesondere von etwa 45° zur Abstrahlrichtung der Optik liegt. Die ermöglicht eine einfache effiziente Konstruktion des Umlenkmittels.

[0027] Vorzugsweise ist die Optik einteilig ausgestaltet. Insbesondere kann die Optik aus einem transparenten Kunststoff hergestellt sein. Sie kann mattierte, unmatte, mit Erodierstrukturen versehen oder ähnlich sein. Solche Kunststoffe ermöglichen eine effiziente und verhältnismässig kostengünstige Ausgestaltung und Herstellung der Optik.

[0028] Bevorzugt weist der Schirm einen peripheren Bund auf. Der periphere Bund kann beispielsweise als Rand ausgestaltet sein, der sich nach oben beziehungsweise in Richtung einer Tragstruktur, an der die zugehörige Leuchte befestigt ist, erstreckt. Mit einem solchen Bund kann die Optik in einem montierten Zustand die Leuchte nach aussen hin abschliessen. Dadurch kann

eine Verschmutzung des Inneren der Leuchte vermindert beziehungsweise verhindert werden.

[0029] Bevorzugt weist die Optik eine Positioniereinrichtung zur Positionierung der Optik in Bezug auf ein Leuchtmittel einer Leuchte, an der die Optik angeordnet ist, auf. Da für ein einwandfreies Funktionieren der Optik die Position beziehungsweise Ausrichtung zwischen Leuchtmittel und Optik von Bedeutung ist, kann eine solche Positioniereinrichtung ermöglichen, dass die Optik auf einfache Weise ausreichend genau montiert werden kann. Insbesondere ermöglicht dies eine verhältnismässig präzise Definition der LVK der Punktlichter.

[0030] Dabei umfasst die Positioniereinrichtung vorzugsweise einen Abstandhalter zur Festlegung eines Abstands zwischen dem Leuchtmittel und dem Lichtsammel der Optik. Der Abstand kann insbesondere ein Abstand in der Abstrahlrichtung der Leuchte sein. Mit dem Abstandhalter kann der Abstand zwischen Leuchtmittel und Lichtsammel beziehungsweise Schirm ausreichend genau festgelegt werden, sodass der Lichtsammel das vom Leuchtmittel abgestrahlte Licht wie oben beschrieben in den Schirm umlenken kann. Der Abstand kann so beispielsweise mit einer Genauigkeit von plus/minus 0.9 mm, von plus/minus 0.7 mm beziehungsweise von plus/minus 0.5 mm festgelegt werden.

[0031] Bevorzugt weist die Positioniereinrichtung mindestens zwei Positionierstifte zur Zentrierung der Optik in Bezug auf das Leuchtmittel der Leuchte auf. Die mindestens zwei Positionierstifte können jeweils mit einer das Leuchtmittel seitlichen fassenden Flanke beziehungsweise Abschrägung ausgestaltet sein. Das Zentrieren der Optik in Bezug auf das Leuchtmittel kann insbesondere in einer senkrecht zur Abstrahlrichtung liegenden Ebene erfolgen. Bei einer Deckenleuchte kann dies beispielsweise eine Ebene sein, die parallel zur Decke liegt. Diese Ebene kann auch als x/y-Ebene bezeichnet werden beziehungsweise sie kann eine x-Achse und eine y-Achse im Koordinatensystem der Optik umfassen. Mit den Positionierstiften kann die Optik ausreichend genau zum Leuchtmittel ausgerichtet werden, sodass der Lichtsammel das vom Leuchtmittel abgestrahlte Licht wie oben beschrieben in den Schirm umlenken kann. Dabei kann eine grössere Genauigkeit als oben im Zusammenhang mit dem Abstand angeführt erforderlich sein. Beispielsweise kann so die Optik mit einer Genauigkeit von plus/minus 0.3 mm beziehungsweise von plus/minus 0.2 mm zentriert werden.

[0032] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Leuchte mit einem LED-Leuchtmittel und einer Optik wie oben beschrieben, wobei die Optik das LED-Leuchtmittel in seiner Abstrahlrichtung abdeckt. Mit einer solchen Leuchte können die oben im Zusammenhang mit der Optik aufgeführten Effekte und Vorteile effizient implementiert werden.

[0033] Ein anderer weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Optikanordnung, die eine Mehrzahl von Optiken wie oben beschrieben umfasst. Eine solche Optikanordnung kann insbesondere effizient in einer Leuchtenan-

ordnung eingesetzt werden. Dabei vereinfacht die Optikanordnung die Montage, da nicht jede einzelne Leuchte der Leuchtenanordnung mit einer gesonderten Optik bestückt werden muss. Auf diese Weise können die oben im Zusammenhang mit der Optik aufgeführten Effekte und Vorteile effizient in einer Leuchtenanordnung implementiert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0034] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung mit Hilfe der schematischen Zeichnungen.

[0035] Insbesondere wird im Folgenden die erfindungsgemäße Optik für eine erfindungsgemäße Punktleuchte unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen detaillierter beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Frontansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Optik;
- Fig. 2 eine Querschnittsansicht entlang der Linie A-A von Fig. 1; und
- Fig. 3 eine Seitenansicht der Optik von Fig. 1.

Weg(e) zur Ausführung der Erfindung

[0036] Bestimmte Ausdrücke werden in der folgenden Beschreibung aus praktischen Gründen verwendet und sind nicht einschränkend zu verstehen. Die Wörter "rechts", "links", "unten" und "oben" bezeichnen Richtungen in der Zeichnung, auf die Bezug genommen wird. Die Ausdrücke "nach innen" und "nach aussen" bezeichnen Richtungen hin zum oder weg vom geometrischen Mittelpunkt der Optik sowie benannter Teile derselben. Die Terminologie umfasst die oben ausdrücklich erwähnten Wörter, Ableitungen von denselben und Wörter ähnlicher Bedeutung.

[0037] Weiter gilt für die gesamte weitere Beschreibung folgende Festlegung: Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugszeichen enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erwähnt, so wird auf deren Erläuterung in vorangehenden Figurenbeschreibungen Bezug genommen. Sind außerdem im unmittelbar zu einer Figur gehörigen Beschreibungstext Bezugszeichen erwähnt, die in der zugehörigen Figur nicht enthalten sind, so wird auf die vorangehenden und nachstehenden Figuren verwiesen.

[0038] Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Optik 1. Die einteilig aus einem transparenten Kunststoff hergestellte Optik 1 ist dabei von einer Frontseite her dargestellt. Die Optik umfasst einen Kollimator 2 als Lichtsammler und einen tellerförmigen Schirm 3. Der von einer ebenen Aussenseite 32 her ersichtliche Schirm 3 hat in der Frontansicht eine quasi quadratische Form mit abgerundeten Ecken. An einem

peripheren Bereich weist der Schirm 3 eine umlaufende Rücklichteinheit 33 auf.

[0039] Zwischen Kollimator 2 und Schirm 3 ist ein Umlenkungsprisma 4 als Umlenkmittel angeordnet. Das Umlenkungsprisma 4 umfasst eine zentrale Öffnung und in einem Winkel von etwa 45° abgeschrägte Reflektorflächen. Die Optik weist weiter zwei Positionierstifte 51 und ein zentrales Lichtformungselement 6 auf. Zur besseren Farbmischung ist das Lichtformungssegment 6 bevorzugterweise mit einer mattierten Reflektorfläche ausgestattet, wobei die Mattierung beispielsweise in Form von Erodierstrukturen, Mikrostrukturen oder Nanostrukturen realisiert sein.

[0040] In Fig. 2 ist die Optik 1 in einem Querschnitt gezeigt. Darin ist ersichtlich, dass der Schirm 3 eine der Aussenseite 32 entgegengesetzte, flach konische zulaufende Innenseite aufweist. An der Innenseite sind quer zu einer vorbestimmten Abstrahlrichtung 11 der Optik 1 verteilte, prismenförmige, umlaufende Stufen 31 als Auskoppeleinheiten ausgebildet. Die Stufen 31 weisen jeweils eine gekrümmte Reflektorfläche auf, die dem Umlenkungsprisma 4 zugewandt sind.

[0041] Zentral auf dem Kollimator 2 umfasst die Optik ein Abstandhalter 52. Der Abstandhalter 52 und die Positionierstifte 51 sind Bestandteile einer Positioniereinrichtung 5 der Optik 1. Am Umfang des Schirms 3 ist ein peripherer Bund 34 ausgestaltet, der sich von der Innenseite des Schirms 3 entgegen der Abstrahlrichtung 11 erstreckt.

[0042] Fig. 3 zeigt die Optik 1 in einer Stellung, in der sie mit einer LED-Punktleuchte an einer Decke eingebaut werden kann. Dabei wird die Optik 1 auf eine beispielsweise rechteckige Leuchtdiode aufgesetzt, so dass diese von den beiden Positionierstiften 51 präzise zentriert ist. Der Abstandhalter 52 legt dabei den Abstand zwischen Leuchtdiode und Optik 1 genau fest. Die Leuchtdiode ist in diesem Zustand also in allen Richtungen genau zur Optik 1 ausgerichtet. Die Leuchtdiode und ein Teil der Optik 1 sind in der Decke beziehungsweise in einem Deckenpaneel so weit versenkt, dass der periphere Bund 34 des Schirms 3 an der Decke beziehungsweise am Deckenpaneel anliegt.

[0043] Wie insbesondere auch in Fig. 2 gut ersichtlich wird im Betrieb der LED-Punktleuchte von der Leuchtdiode abgestrahltes Licht vom Kollimator 2 gesammelt und gerichtet. Ein Teil des Lichts wird dabei als Direktlicht zentral am Umlenkungsprisma 4 vorbei aus der Optik 1 abgestrahlt. Das Direktlicht ist vom Lichtformungselement 6 betroffen und weist eine exakt festgelegte Lichtverteilungskurve (LVK) auf.

[0044] Das an einem peripheren Bereich des Kollimators 2 austretende Licht trifft auf das Umlenkungsprisma 4. Dessen Reflektorflächen lenken das auftreffende Licht um einen Winkel von zwischen etwa 75° und etwa 105° um, so dass es quasi quer zur Abstrahlrichtung 11 in den Schirm 3 eindringt. Im Schirm 3 trifft es an verschiedenen quer zur Abstrahlrichtung 11 liegenden Positionen auf die gekrümmten Reflektorflächen der Stufen 31, von de-

nen es wieder in etwa in die Abstrahlrichtung 11 als Flächenlicht umgelenkt wird. Der Anteil des Lichts, der den Schirm 3 vollständig quer durchdringt, trifft auf die Rücklichteinheit 33 von der es etwa entgegen der Abstrahlrichtung 11 als Rücklicht seitlich und nach oben umgelenkt wird.

[0045] Mit der Optik 1 werden etwa 35% des von der Leuchtdiode abgestrahlten Lichts als Direktlicht, etwa 60% als Flächenlicht und etwa 5% als Rücklicht erzeugt. Die Optik 1 und auch die gesamte LED-Punktleuchte kann verhältnismässig flach ausgestaltet sein. Indem ein wesentlicher Anteil des Lichts in den Schirm 3 umgeleitet wird, kann mit der Optik 1 ein flächiges Licht erzeugt und der Lichtdruck verhältnismässig tief gehalten werden. Gleichzeitig ermöglicht die Optik 1, über das Direktlicht und das flächige Licht eine genaue LVK festzulegen. Schliesslich kann mit dem von der Rücklichteinheit 33 des Schirms 3 erzeugten Rücklicht eine Kontrastblendung vermieden beziehungsweise reduziert werden. Die quasi quadratische Form der Optik 1 ermöglicht eine flexible Gestaltung und insbesondere auch eine durchgängige Anordnung bei der Verwendung mehrerer LED-Leuchtdioden.

[0046] Obwohl die Erfindung mittels der Figuren und der zugehörigen Beschreibung dargestellt und detailliert beschrieben ist, sind diese Darstellung und diese detaillierte Beschreibung illustrativ und beispielhaft zu verstehen und nicht als die Erfindung einschränkend. Es versteht sich, dass Fachleute Änderungen und Abwandlungen machen können, ohne den Umfang der folgenden Ansprüche zu verlassen. Beispielsweise kann die Erfindung auch in folgender Form realisiert sein:

- Mehrere von den in den Figuren gezeigten Optiken können zusammen eine Optikanordnung bilden. Dabei können sie beispielsweise als Optikmodule zusammengesetzt sein. Ein solches Optikmodul kann beispielsweise von neun Optiken gebildet sein, die zusammen wieder ein Quadrat bilden.
- Eine Optikanordnung kann mehrere Optiken mit jeweils unterschiedlichen LVKs aufweisen. So kann beispielsweise aus verhältnismässig einfachen Einzel-LVKs eine komplexere System-LVK geschaffen werden.
- Die Optik, wie sie in den Figuren gezeigt ist, kann auch direkt an einer LED-Punktleuchte montiert sein und so mit ihr eine Einheit bilden.

[0047] Die vorliegende Offenbarung umfasst auch Ausführungsformen mit jeglicher Kombination von Merkmalen, die vorstehend oder nachfolgend zu verschiedenen Ausführungsformen genannt oder gezeigt sind. Sie umfasst ebenfalls einzelne Merkmale in den Figuren, auch wenn sie dort im Zusammenhang mit anderen Merkmalen gezeigt sind und/oder vorstehend oder nachfolgend nicht genannt sind. Auch können die in den Figuren und der Beschreibung beschriebenen Alternativen von Ausführungsformen und einzelne Alternativen von

deren Merkmalen vom Erfindungsgegenstand beziehungsweise von den offenbarten Gegenständen ausgeschlossen sein. Die Offenbarung umfasst Ausführungsformen, die ausschließlich die in den Ansprüchen beziehungsweise in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Merkmale umfassen sowie auch solche, die zusätzliche andere Merkmale umfassen. Im Weiteren schließt der Ausdruck "umfassen" und Ableitungen davon andere Elemente oder Schritte nicht aus. Ebenfalls schließt der unbestimmte Artikel "ein" bzw. "eine" und Ableitungen davon eine Vielzahl nicht aus. Die Funktionen mehrerer in den Ansprüchen aufgeführter Merkmale können durch eine Einheit beziehungsweise einen Schritt erfüllt sein. Die Begriffe "im Wesentlichen", "etwa", "quasi" "ungefähr" und dergleichen in Verbindung mit einer Eigenschaft beziehungsweise einem Wert definieren insbesondere auch genau die Eigenschaft beziehungsweise genau den Wert. Die Begriffe "etwa", "quasi" und "ungefähr" im Zusammenhang mit einem gegebenen Zahlenwert oder -bereich kann sich auf einen Wert beziehungsweise Bereich beziehen, der innerhalb 20%, innerhalb 10%, innerhalb 5% oder innerhalb 2% des gegebenen Werts beziehungsweise Bereichs liegt. Alle Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als den Umfang der Ansprüche einschränkend zu verstehen.

Patentansprüche

1. Optik (1) zum Abdecken eines Leuchtmittels einer Punktleuchte in seiner Strahlrichtung, die einen Lichtsammler (2), einen Schirm (3) und ein Umlenkmittel (4) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkmittel (4) so zwischen dem Lichtsammler (2) und dem Schirm (3) angeordnet ist, dass vom Lichtsammler (2) gesammeltes Licht in den Schirm (3) umleitbar ist, wobei der Schirm (3) eine Mehrzahl von Auskoppereinheiten (31) aufweist, mit denen das vom Umlenkmittel (4) in den Schirm (3) umgelenkte Licht in eine Abstrahlrichtung (11) der Optik (1) umlenkbar ist.
2. Optik (1) nach Anspruch 1, bei der der Lichtsammler (2) einen Kollimator (2) umfasst.
3. Optik (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Umlenkmittel (4) in einem peripheren Bereich eines Ausganges des Lichtsammlers (2) angeordnet ist.
4. Optik (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der das Umlenkmittel (4) so ausgebildet ist, dass vom Lichtsammler (2) gesammeltes Licht in eine Richtung umlenkbar ist, die quasi quer zur Abstrahlrichtung (11) der Optik (1) liegt.
5. Optik (1) nach Anspruch 4, bei der die Auskoppereinheiten (31) des Schirms (3) so ausgebildet sind, dass vom Umlenkmittel (4) in den Schirm (3) umge-

lenktes Licht im Wesentlichen in die Abstrahlrichtung (11) der Optik (1) umlenkbar ist.

6. Optik (1) nach Anspruch 4 oder 5, bei der die Auskoppereinheiten (31) des Schirms (3) quasi quer zur Abstrahlrichtung (11) der Optik (1) verteilt am Schirm (3) ausgestaltet sind. 5
7. Optik (1) nach Anspruch 6, bei der die Auskoppereinheiten (31) des Schirms (3) als quer zur Abstrahlrichtung (11) der Optik (1) angeordnete Stufen (31) am Schirm (3) ausgebildet sind. 10
8. Optik (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Auskoppereinheiten (31) jeweils eine gekrümmte Reflektorfläche aufweisen. 15
9. Optik (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Auskoppereinheiten (31) jeweils matten Reflektorflächen aufweisen. 20
10. Optik (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 9, bei der der Schirm (3) eine Rücklichteinheit (33) aufweist, mit der vom Umlenkmittel (4) in den Schirm (3) umgelenktes Licht von der Abstrahlrichtung (11) abweichend umlenkbar ist. 25
11. Optik (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der das Umlenkmittel (4) ein Umlenkungsprisma umfasst. 30
12. Optik (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, die einteilig ausgestaltet ist.
13. Optik (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, die eine Positioniereinrichtung (5) zur Positionierung der Optik (1) in Bezug auf ein Leuchtmittel einer Leuchte, an der die Optik (1) angeordnet ist, aufweist. 35
40
14. Optik (1) nach Anspruch 13, bei der die Positioniereinrichtung (5) einen Abstandhalter (52) zur Festlegung eines Abstands zwischen dem Leuchtmittel und dem Lichtsammler (2) der Optik (1) umfasst. 45
15. Optik (1) nach Anspruch 13 oder 14, bei der die Positioniereinrichtung (5) mindestens zwei Positionierstifte (51) zur Zentrierung der Optik (1) in Bezug auf das Leuchtmittel der Leuchte aufweist. 50

55

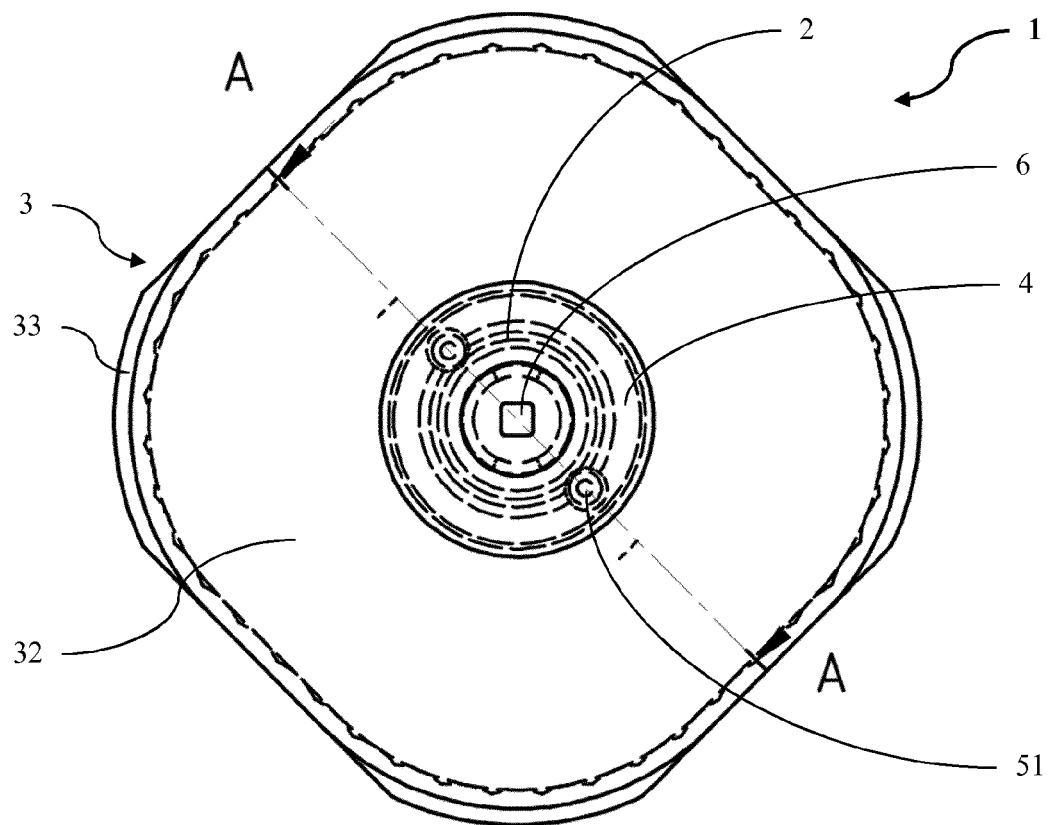


Fig. 1

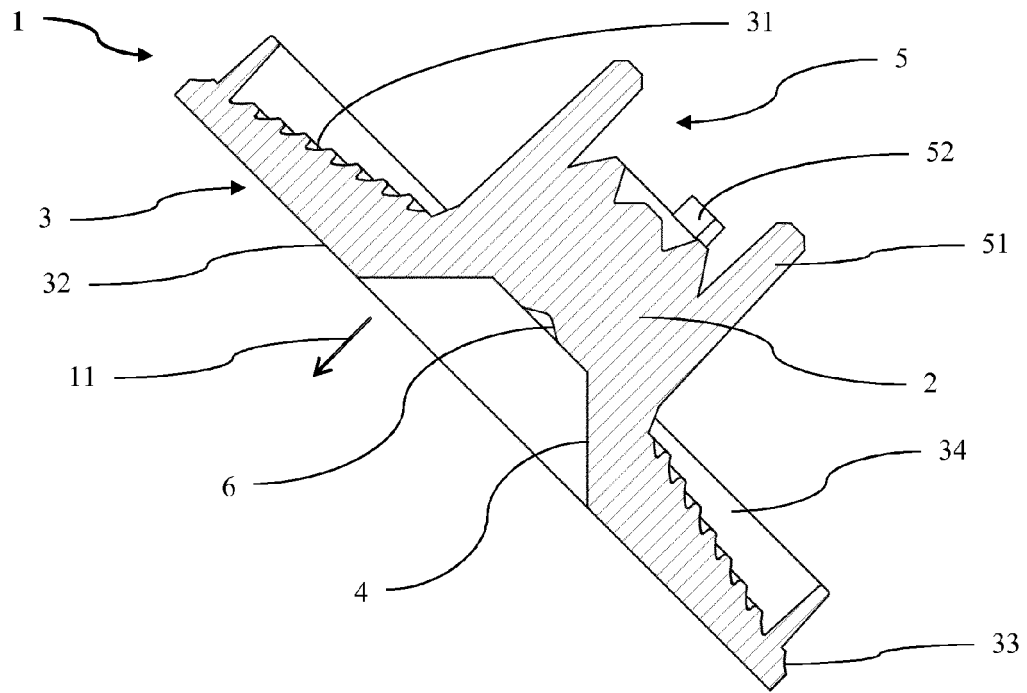


Fig. 2

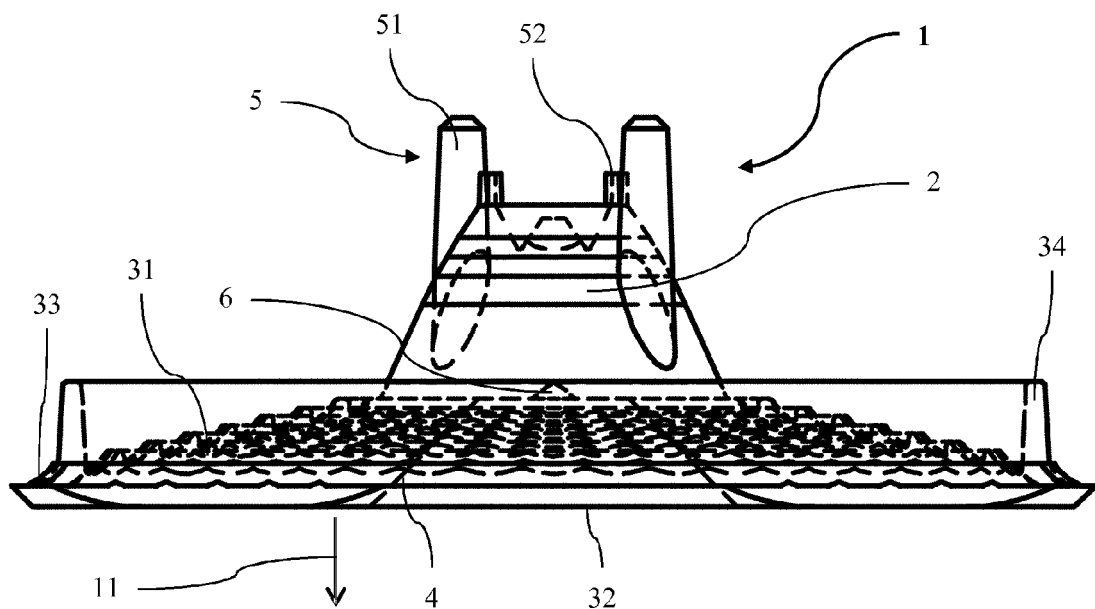


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 0466

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	EP 0 780 265 A2 (REITTER & SCHEFENACKER GMBH & CO KG) 25. Juni 1997 (1997-06-25)	1-7, 10-12	INV. F21V7/00 F21V5/04 F21V17/00
Y	* Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 33 *	14	

X	WO 99/09349 A1 (DECOMA INT INC [CA]; BREAULT RESEARCH ORGANIZATION [US]) 25. Februar 1999 (1999-02-25)	1-7, 10-12, 15	
Y	* Seite 8, Zeile 5 - Zeile 19 *	14	

X	US 2011/261570 A1 (OKADA HIDETAKA [JP] ET AL) 27. Oktober 2011 (2011-10-27)	1-7, 9-12	

Y	US 2008/130137 A1 (ANGELINI MARCO [IT] ET AL) 5. Juni 2008 (2008-06-05)	14	
* Absatz [0021] *			
* Abbildung 2 *			

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21V
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		31. Juli 2015	
		Prüfer	
		Prévot, Eric	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur			
		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

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

EP 15 16 0466

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-07-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0780265	A2	25-06-1997	DE 19547861 A1	26-06-1997
			EP 0780265 A2	25-06-1997
			ES 2161956 T3	16-12-2001
			US 5707130 A	13-01-1998

WO 9909349	A1	25-02-1999	AT 209315 T	15-12-2001
			AU 8796098 A	08-03-1999
			BR 9811170 A	25-07-2000
			CA 2299543 A1	25-02-1999
			DE 69803297 D1	21-02-2002
			DE 69803297 T2	22-08-2002
			EP 1005619 A1	07-06-2000
			ES 2168784 T3	16-06-2002
			PT 1005619 E	31-05-2002
			US 6097549 A	01-08-2000
			WO 9909349 A1	25-02-1999

US 2011261570	A1	27-10-2011	JP 5518559 B2	11-06-2014
			JP 2011228185 A	10-11-2011
			US 2011261570 A1	27-10-2011

US 2008130137	A1	05-06-2008	AT 357632 T	15-04-2007
			AU 2002365739 A1	17-06-2003
			DE 60219075 T2	06-12-2007
			EP 1461565 A1	29-09-2004
			ES 2284981 T3	16-11-2007
			IT MI20012579 A1	06-06-2003
			US 2006098308 A1	11-05-2006
			US 2008130137 A1	05-06-2008
			WO 03048637 A1	12-06-2003

EPO FORM P0461

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