



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.05.2013 Patentblatt 2013/18

(51) Int Cl.:
F21V 11/06 ^(2006.01) **F21V 7/00** ^(2006.01)
F21S 8/00 ^(2006.01) **F21W 131/402** ^(2006.01)
F21Y 101/02 ^(2006.01) **F21Y 105/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12190108.6**

(22) Anmeldetag: **26.10.2012**

(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

(71) Anmelder: **Grau, Tobias**
20249 Hamburg (DE)

(72) Erfinder: **Grau, Tobias**
20249 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **KEIL & SCHAAFHAUSEN**
Patentanwälte
Cronstettenstraße 66
60322 Frankfurt am Main (DE)

(30) Priorität: **28.10.2011 DE 102011117156**

(54) **Leuchte**

(57) Es wird eine Leuchte, insbesondere eine flächenförmige Leuchte zur Beleuchtung eines Bildschirmarbeitsplatzes, mit einer wirksamen Entblendung vorgeschlagen,

- mit einer Vielzahl von LEDs (5) als Lichtquellen,
- mit einem Entblendungsraster (10) aufweisend eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten, durchgehenden Entblendungskanälen (13) und eine Vielzahl von die Entblendungskanäle (13) voneinander trennenden Stegen (14), wobei jeder Entblendungskanal (13) ein erstes Ende (16) und ein dem ersten Ende gegenüber liegendes zweites Ende (18) hat, und
- mit einem Lichtlenkpanel (20) aufweisend eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten becherförmigen lichtleitenden Elementen (21), wobei jedes lichtleitende Element jeweils einen durchgehenden Lichtlenkkanal (22)

vorsieht, der ein erstes Ende (26) und ein dem ersten Ende gegenüber liegendes zweites Ende (28) hat.

Hierbei ist jeweils mindestens eine LED (5) an dem ersten Ende (26) des Lichtlenkkanals (22) eines jeden lichtleitenden Elements (21) und jeweils ein lichtleitendes Element (21) in jedem Entblendungskanal (13) im Bereich des ersten Endes (16) des Entblendungskanals (13) angeordnet, wobei die innere Oberfläche (27) jedes Lichtlenkkanals (22) derart ausgebildet ist, dass sie das ausgesandte Licht der jeweils an dem ersten Ende (26) des Lichtlenkkanals (22) angeordneten mindestens einen LED (5) nahezu vollständig reflektiert und so in die Richtung des zweiten Endes (18) des jeweiligen Entblendungskanals (13) lenkt, dass die den jeweils zugehörigen Entblendungskanal (13) umgebenden Stege (14) lediglich schwach angeleuchtet werden.

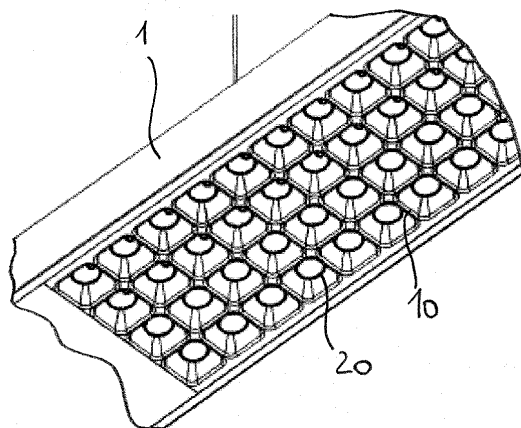


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft eine Leuchte, insbesondere eine flächenförmige Leuchte zur Verwendung an einem Bildschirmarbeitsplatz.

[0002] Insbesondere bei der Beleuchtung von Bildschirmarbeitsplätzen ist es wichtig, wirksame Entblendungsmaßnahmen zu treffen, da eine an einem Bildschirm arbeitende Person nicht nur durch die Lichtquelle selbst, sondern auch durch das von der Lichtquelle ausgesandte und von der Bildschirmoberfläche reflektierte Licht geblendet werden kann. Zur Vermeidung derartiger Blendungen sind bereits eine Reihe von Entblendungsmaßnahmen vorgeschlagen worden, die in verschiedenen Entblendungs-Richtlinien verankert sind.

[0003] Ein Trend in der Beleuchtungsindustrie geht dahin, Leuchten mit LEDs als Lichtquellen zur Verfügung zu stellen, da LEDs verglichen mit herkömmlichen Lichtquellen eine hohe Lichtausbeute aufweisen. Da das Licht in dem Halbleiter der LED von einer kleinen Oberfläche erzeugt wird, besitzen die heutigen, für die Arbeitsplatzausleuchtung geeigneten, hocheffizienten LEDs eine sehr hohe Leuchtdichte (z.B. $50 \times 10^6 \text{ cd/m}^2$), so dass wirksame Entblendungsmaßnahmen besonders angezeigt sind. Durch die große Helligkeit der LEDs wird die Blendwirkung verstärkt und Reflexionen treten an der Bildschirmoberfläche häufiger auf.

[0004] Aus der Druckschrift DE 10 2006 016 218 A1 ist eine Leuchte bekannt, welche eine Mehrzahl von Beleuchtungsquellen in Form von LEDs aufweist. Ferner ist auf der Abstrahlseite der Beleuchtungsquellen ein Lichtstreuender, plattenförmiger Körper vorgesehen, der sich zur Abstrahlseite erweiternde Öffnungen aufweist. Ein Teil des von den LEDs abgestrahlten Lichts tritt durch die Öffnungen des Körpers hindurch. Ein zweiter Teil des von den LEDs ausgesandten Lichts trifft ungehindert auf die Oberfläche des Körpers und wird in den plattenförmigen Körper eingeleitet. Mindestens ein Teil der in den Körper eingeleiteten Lichtstrahlung wird dann wieder als sogenannte Sekundärstrahlung von dem plattenförmigen Körper diffus abgestrahlt. Obwohl nur ein Teil des von den LEDs abgestrahlten Lichts in den plattenförmigen Körper eindringt und von diesem wieder diffus abgestrahlt wird, zeigt sich, dass diese diffuse Sekundärstrahlung so hell ist, dass sie eine unter einer solchen Leuchte arbeitende Person direkt oder indirekt über Reflexionen am Bildschirm unangenehm blendet.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine Leuchte zu schaffen, welche auch bei Einsatz von hocheffizienten LEDs mit hoher Leuchtdichte wirksam entblendet ist.

[0006] Die obige Aufgabe wird gelöst durch eine Leuchte, welche

- eine Vielzahl von LEDs als Lichtquellen vorsieht,
- ein Entblendungsraster aufweisend eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten, durchgehenden Entblendungskanälen und eine Vielzahl von die Ent-

blendungskanäle voneinander trennenden Stegen, wobei jeder Entblendungskanal ein erstes Ende und ein dem ersten Ende gegenüber liegendes zweites Ende hat, und

- ein Lichtlenkpanel aufweisend eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten, becherförmigen lichtleitenden Elementen, wobei jedes lichtleitende Element jeweils einen durchgehenden Lichtlenkkanal vorsieht, der ein erstes Ende und ein dem ersten Ende gegenüber liegendes zweites Ende hat.

[0007] Hierbei sind die Entblendungskanäle, die LEDs und die Lichtlenkkanäle derart angeordnet, dass jeweils mindestens eine LED an dem ersten Ende des Lichtlenkkanals eines jeden lichtleitenden Elements angeordnet und jeweils ein lichtleitendes Element in jedem Entblendungskanal im Bereich des ersten Endes des Lichtlenkkanals vorgesehen ist. Die innere Oberfläche jedes Lichtlenkkanals ist derart ausgebildet, dass sie das ausgesandte Licht der jeweils an dem ersten

[0008] Ende des Lichtlenkkanals angeordneten mindestens einen LED nahezu vollständig reflektiert und so in die Richtung des zweiten Endes des jeweiligen Entblendungskanals lenkt, dass die den jeweils zugehörigen Entblendungskanal umgebenden Stege lediglich schwach angeleuchtet werden.

[0009] Die erfindungsgemäße Leuchte weist demnach - anders als der Stand der Technik - zwei Komponenten, nämlich die lichtleitenden Elemente des Lichtlenkpanels und die Entblendungskanäle des Entblendungsrasters, auf, welche die Lichtlenkung bzw. die Entblendung übernehmen. Die Aufgabenteilung durch Lichtlenkpanel und Entblendungsraster bedeutet einen gegenüber der herkömmlichen Lösung wesentlich größeren Aufwand hinsichtlich Material und Kosten. Dieser Aufwand ist jedoch lohnenswert, da durch den erfindungsgemäßen Aufbau eine deutliche Verbesserung der Entblendung erreicht und somit ein für den Nutzer angenehmeres Licht erzeugt wird.

[0010] Die bessere Entblendung wird dadurch erzielt, dass das lichtleitende Element am ersten Ende des jeweiligen Entblendungskanals angeordnet ist. Da die lichtleitenden Elemente das durch den jeweiligen Lichtlenkkanal durchgehende Licht nahezu vollständig reflektieren, fällt im Bereich des ersten Endes des Entblendungskanals kein Licht der LED(s) auf die umgebenden Stege. Lediglich am zweiten Ende des Entblendungskanals werden die umgebenden Stege im Wesentlichen von Streulicht angeleuchtet, das vor allem am zweiten Ende des Lichtlenkkanals gebildet wird. Der allergrößte Teil des von den LEDs ausgesandten Lichts wird von den Lichtlenkkanälen so gelenkt, dass das Licht ohne Wechselwirkung mit dem Entblendungsraster durch die Entblendungskanäle hindurch geht. Da in das Entblendungsraster kaum Lichtstrahlung von den LEDs hineingeht, kann dieses auch nur wenig Sekundärstrahlung abgeben, so dass das Entblendungsraster für den in Richtung der Leuchte blickenden Betrachter angenehm dun-

kel erscheint und eine optimale Entblendung bewirkt wird.

[0011] Ferner wird durch den in den Entblendungskanal eingesetzten Lichtlenkkanal, der an seinem zweiten Ende eine Öffnung mit einem kleineren Durchmesser als der Entblendungskanal in diesem Bereich aufweist, der direkte Einblick in die Lichtquelle der Leuchte noch zusätzlich eingeschränkt, so dass auch noch bei einem Entblendungswinkel von 60° eine wirksame Entblendung erreicht wird.

[0012] Durch die Verschachtelung der Lichtlenkkanäle und der Entblendungskanäle können zudem die Wände der die Entblendungskanäle voneinander trennenden Stege fast parallel zur Senkrechten ausgebildet werden, was die Blendung weiter reduziert. Ferner wird hierdurch die für den Betrachter von unten sichtbare Fläche des Entblendungsrasters minimiert, was ebenfalls zu einer Reduktion der Blendung führt. Das Ineinandersetzen der Lichtlenkkanäle und der Entblendungskanäle hat zudem den Vorteil, dass die Gesamthöhe der Leuchte gegenüber der herkömmlichen Lösung nicht vergrößert wird und die Leuchte weiterhin einen flachen Aufbau besitzt.

[0013] Insgesamt wird also durch die Verschachtelung der Lichtlenkkanäle und der Entblendungskanäle eine genaue Steuerung und Begrenzung der Leuchtdichte des von den LEDs ausgesandten Lichts zur wirksamen Entblendung unter Beibehaltung von optimaler Lichtlenkung und optimalem Wirkungsgrad erreicht.

[0014] Bei der vorliegenden Erfindung liegen jeweils das erste Ende der Entblendungskanäle und das erste Ende der Lichtlenkkanäle in etwa auf Höhe der Oberseite der auf einer Leiterplatte angeordneten LEDs. Das zweite Ende der Lichtlenkkanäle und das zweite Ende der Entblendungskanäle befinden sich jeweils auf der gegenüber liegenden Abstrahlseite der LEDs, wobei die Höhe der Lichtlenkkanäle in Abstrahlrichtung geringer ist als die Höhe der Entblendungskanäle. Je ein Lichtlenkkanal ist dabei in einem Entblendungskanal angeordnet.

[0015] Zu einem Entblendungskanal und einem Lichtlenkkanal kann jeweils entweder eine LED oder eine Gruppe von dicht nebeneinander angeordneten LEDs, beispielsweise drei oder vier LEDs, vorgesehen sein. Die Verwendung einer LED-Gruppe als Lichtquelle ist insbesondere dann von Vorteil, wenn durch die Kombination der Spektralbereiche der LEDs einer Gruppe ein für den Nutzer besonders ausgewogenes und angenehmes Lichtspektrum erreicht werden soll.

[0016] Das Entblendungsraster kann transparent oder opak ausgebildet sein. Für eine höhere Opazität kann das Entblendungsraster eine Einfärbung aufweisen. Im zuerst genannten Fall erscheint die Leuchte außerhalb des Einblickwinkels heller als bei einer Einfärbung des Entblendungsrasters. Selbst wenn jedoch das Entblendungsraster einen vergleichsweise hohen Grad an Transparenz besitzt, erscheint das Entblendungsraster aus oben geschilderten Gründen nur unwesentlich aufgehellt, da es, abgesehen von Streulicht, von den LEDs nur geringfügig angeleuchtet wird.

[0017] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die innere Oberfläche jedes Lichtlenkkanals zu mindestens 75%, vorzugsweise zu mindestens 85% reflektierend, besonders bevorzugt weiß oder chromfarbig, ausgebildet. Hierdurch wird eine optimale Lichtlenkung erreicht und im Bereich des Lichtlenkkanals die Anleuchtung der Stege des Entblendungsrasters vermieden. Das beschriebene Reflexionsverhalten an der inneren Oberfläche der Lichtlenkkanäle hat auch einen entscheidenden positiven Einfluss auf den Wirkungsgrad der Leuchte.

[0018] Besonders wenig Sekundärstrahlung, d.h. durch das Entblendungsraster durchgehende Lichtstrahlung, wird von dem Entblendungsraster dann erzeugt, wenn das Licht der LEDs durch die Lichtlenkkanäle so geführt wird, dass höchstens ein Anteil von 10% der Primärstrahlung, vorzugsweise höchstens ein Anteil von 5% der Primärstrahlung auf die die Entblendungskanäle umgebenden Stege fällt. Hierbei wird mit Primärstrahlung das Licht der LEDs gemeint, das entweder direkt von der jeweiligen LED kommt oder an der Oberfläche des Lichtlenkkanals reflektiert wurde.

[0019] Wie bereits oben ausgeführt wurde, ist von Vorteil, wenn lediglich ein vorderer Abschnitt der Stege des Entblendungsrasters angeleuchtet wird, der am zweiten Ende des jeweiligen Entblendungskanals liegt. Am vorderen Abschnitt der Stege des Entblendungsrasters weisen diese nur ein kleines Volumen auf, so dass auch aus diesem Grund insgesamt die Leuchtdichte der Sekundärstrahlung im Bereich des Entblendungsrasters reduziert wird.

[0020] In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die mindestens eine LED und entsprechend das erste Ende jedes Lichtlenkkanals neben der Längsachse des jeweils zugehörigen Entblendungskanals angeordnet. Alternativ oder zusätzlich kann die Längsachse jedes Lichtlenkkanals geneigt zu der Längsachse des jeweils zugehörigen Entblendungskanals verlaufen. Der Neigungswinkel der Längsachsen zueinander beträgt dabei mindestens 5°, vorzugsweise mindestens 15°. Durch die außermittige Lage der LED hinsichtlich des Entblendungskanals und/oder die Neigung der Längsachse des Lichtlenkkanals zur Entblendungskanal-Längsachse kommt es zu einer Verschiebung des Lichtschwerpunkts aus der LED-Achse hinaus, was zu einer breiteren und homogenen Verteilung des von den LEDs ausgesandten Lichts führt. Es resultiert daraus eine breitere und gleichmäßigere Ausleuchtung des mit der erfindungsgemäßen Leuchte beleuchteten Arbeitsplatzes.

[0021] Eine weitere Maßnahme, die dazu dient, den Arbeitsplatz weiter und homogener auszuleuchten, besteht darin, dass die Entblendungskanäle und entsprechend die darin angeordneten Lichtlenkkanäle in einer geraden Anzahl von n (beispielsweise n = 4) nebeneinander angeordneten Reihen (in dem Beispiel: 4 Reihen) vorgesehen sind. Hierbei weisen die Lichtlenkkanäle der n/2 Reihen (in dem Beispiel: 2 Reihen) einer ersten Seite

(z.B. der linken Seite) in Bezug auf eine Mittellinie eine nach der ersten Seite (z.B. nach links) zur Längsachse des jeweils zugeordneten Entblendungskanals geneigte Längsachse und die Lichtlenkkanäle der zweiten Seite (z.B. der rechten Seite) in Bezug auf die Mittellinie liegenden $n/2$ Reihen (in dem Beispiel: 2 Reihen) eine nach der zweiten Seite (z.B. nach rechts) zur Längsachse des jeweils zugeordneten Entblendungskanals geneigte Längsachse auf.

[0022] Besonders effektiv ist die Entblendung insbesondere dadurch, dass die Höhe der Lichtlenkkanäle etwa die Hälfte der Höhe der jeweils zugehörigen Entblendungskanäle beträgt. Dadurch reichen die Lichtlenkkanäle weit in den jeweils zugehörigen Entblendungskanal hinein und verringern zusätzlich aufgrund ihres kleineren Durchmessers, wie oben dargestellt, den Einblick in die jeweilige Lichtquelle.

[0023] Ferner ist von Vorteil, wenn das Verhältnis zwischen dem Wandabstand am zweiten Ende des Lichtlenkkanals und dem Stegabstand am zweiten Ende des zugehörigen Entblendungskanals zwischen 0,5 und 0,6 liegt. Je kleiner die am zweiten Ende des Lichtlenkkanals in Abstrahlrichtung angeordnete zweite Öffnung ist, umso größer ist der für den Sehkomfort wichtige Entblendungswinkel. Allerdings schränkt eine zu kleine Öffnung am zweiten Ende des Lichtlenkkanals die Homogenität des von der Leuchte erzeugten Lichts ein und das von den LEDs abgegebene Licht wird zu stark fokussiert. Hierbei wird unter dem Wandabstand der Abstand der gegenüber liegenden Wandmitten des Lichtlenkkanals an dessen zweitem Ende und unter dem Stegabstand der Abstand der gegenüber liegenden Stegmitten am zweiten Ende der Entblendungskanäle verstanden.

[0024] Durch die Verwendung einer hohen Anzahl von mindestens 180 LEDs für eine Leuchte, vorzugsweise mindestens 230 LEDs, besonders bevorzugt mindestens 480 LEDs wird das Problem der Mehrfachsichtigkeit bis zur Unkenntlichkeit verringert.

[0025] Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Leuchte und den Figuren. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbezüge.

[0026] Es zeigen schematisch:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Leuchte von schräg unten,
- Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt der in Fig. 1 dargestellten Leuchte,
- Fig. 3 eine Ansicht der in Fig. 1 dargestellten Leuchte von unten,

Fig. 4a und 4b jeweils den gleichen Querschnitt durch die für die Lichterzeugung wesentlichen Elemente der Leuchte gemäß Fig. 1 entlang der Richtung A-A (siehe Fig. 3) ohne und mit eingezeichneten Randstrahlen a, b und

Fig. 5a und 5b jeweils den gleichen Längsschnitt durch die für die Lichterzeugung wesentlichen Elemente der Leuchte gemäß Fig. 1 entlang der Richtung B-B (siehe Fig. 3) ohne und mit eingezeichneten Randstrahlen c, d.

[0027] Die in den Figuren 1 und 2 ausschnittsweise dargestellte Büro-Pendelleuchte weist ein Gehäuse 1 auf. Im unteren Bereich des Gehäuses 1 sind zwei Leiterplatten 3 mit einer Vielzahl von LEDs 5, ein Entblendungsraster 10 und ein Lichtlenkpanel 20 vorgesehen. Die Leiterplatten 3 sind mittels einer nicht dargestellten Halteplatte an dem Gehäuse 1 befestigt. In Abstrahlrichtung über den Leiterplatten 3 ist das Lichtlenkpanel 20 angeordnet, das in das Entblendungsraster 10 eingesetzt ist und durch das Entblendungsraster 10 gehalten wird. Dieses ist mittels an dem Entblendungsraster 10 befestigten Rastnasen 11 und Vorsprüngen 12 an dem Gehäuse 1 befestigt.

[0028] Die erfindungsgemäße Leuchte weist vier Reihen von nebeneinander liegenden LEDs 5 auf, wobei jeweils zwei Reihen der LEDs 5 durch eine Leiterplatte 3 ausgebildet werden. Jeder LED 5 ist ein lichtleitendes Element 21 des Lichtlenkpanels 20 und ein Entblendungskanal 13 des Entblendungsrasters 10 zugeordnet. Entsprechend beinhaltet das Entblendungsraster vier Reihen von nebeneinander angeordneten Entblendungskanälen 13, die jeweils an ihrer Abstrahlseite eine symmetrische, in etwa quadratische Öffnung aufweisen und sich in Abstrahlrichtung leicht, etwa in Form einer Parabel, erweitern. Die Entblendungskanäle 13 werden durch die die Wand der Entblendungskanäle 13 ausbildenden Stege 14 voneinander getrennt. Die jeweils außen liegenden Entblendungskanäle 13 werden zudem außen von an dem Gehäuse 1 anliegenden Entblendungsraster-Wänden 15 begrenzt.

[0029] Jedes becherförmige lichtleitende Element 21 des Lichtlenkpanels 20 weist jeweils einen durchgehenden Lichtlenkkanal 22 auf, der sich ebenfalls in Abstrahlrichtung aufweitert. Analog zu den Entblendungskanälen 13 bildet das Lichtlenkpanel 20 vier Reihen von nebeneinander liegenden lichtleitenden Elementen 21 aus.

[0030] Das Lichtlenkpanel 20 ist derart angeordnet, dass das erste Ende 26 des Lichtlenkkanals 22 etwa im Bereich der Oberseite der LEDs 5 liegt. Ferner ist das Lichtlenkpanel so in das Entblendungsraster 10 eingesetzt, dass das lichtleitende Element 21 am ersten Ende 16 des Entblendungskanals 13 angeordnet ist, wobei das erste Ende 16 des Entblendungskanals 13 und das erste Ende 26 des Lichtlenkkanals 22 etwa auf einer Höhe im

Bereich der Oberseite der LEDs 5 liegen.

[0031] Die innere Oberfläche 27 des Lichtlenkkanals 22 ist z.B. weiß glänzend oder verchromt ausgebildet, so dass sie das auftreffende Licht der jeweiligen LED 5 mindestens zu 75% reflektiert. Das Lichtlenkpanel 20 besteht beispielsweise aus ASA Kunststoff (Acrylester-Styrol-Acrylnitril) und kann im Fall einer verchromten inneren Oberfläche 27 der Lichtlenkkanäle 22 eine Chromschicht aufweisen.

[0032] Das Entblendungsraster 10, insbesondere dessen Stege 14 bzw. Wände 15 bestehen beispielsweise aus einem transparenten Material, z.B. PC Kunststoff (Polycarbonat).

[0033] Die innere Oberfläche 27 des Lichtlenkkanals 22 ist als eine asymmetrische Freiformfläche ausgebildet, welche den Lichtschwerpunkt insbesondere in Querrichtung der Leuchte aus der Achse der LED 5 hinaus verschiebt. Dies ist insbesondere Figur 4b zu entnehmen, in der die Randstrahlen a, b des von der LED 5 ausgehenden Lichts eingezeichnet sind. Es ist ersichtlich, dass das Licht der beiden links von einer Mittellinie liegenden LED-Reihen nach links außen gelenkt wird, während das Licht der LEDs 5 der beiden Reihen rechts von der Mittellinie nach rechts außen gelenkt wird. Hierdurch erfolgt eine breite Ausleuchtung des Arbeitsplatzes.

[0034] Ferner ist jede LED 5 neben der Längsachse 17 des jeweiligen Entblendungskanals 13 angeordnet, und zwar bei den beiden linken Reihen der Figuren 4a und 4b rechts neben der Längsachse 17 und bei den beiden rechts von der Mittellinie liegenden Reihen der LEDs 5 links neben der Längsachse 17 des jeweiligen Entblendungskanals 13.

[0035] Aus dem Verlauf der Randstrahlen a, b des in Figur 4b gezeigten Querschnitts durch die erfindungsgemäße Leuchte ergibt sich, dass lediglich in der jeweiligen Richtung nach außen (Randstrahl b) Licht von der LED 5 direkt auf ein vorderes Ende der Stege 14 bzw. Wände 15 fällt. Der nach innen gerichtete Randstrahl a trifft nicht auf einen Steg 14 oder eine Wand 15.

[0036] Der Figur 5b ist zu entnehmen, dass demgegenüber die innere Oberfläche 27 des Lichtlenkkanals 22 in Längsrichtung der Leuchte symmetrisch ausgebildet ist, da die Randstrahlen c, d etwa in gleichem Maße ausgelenkt werden.

[0037] Aus dem Verlauf der Randstrahlen c, d der in den Figuren 5a und 5b gezeigten Längsschnitts durch die erfindungsgemäße Leuchte ist ersichtlich, dass neben der immer vorhandenen Streustrahlung, die hauptsächlich am zweiten Ende 28 des Lichtlenkkanals 22 gebildet wird, in Längsrichtung kein direktes Licht aus der LED 5 auf die Stege 14 bzw. Wände 15 des Entblendungsrasters 10 fällt.

[0038] Aufgrund der Form der inneren Oberfläche 27 des Lichtlenkkanals 22 fällt höchstens ein Anteil von 10% der Primärstrahlung, vor allem in Richtung quer zur Leuchte und nach außen (Randstrahlen b), auf die jeweiligen Stege 14 bzw. Wandungen 15 des Entblen-

dungsrasters 10.

[0039] Bei dem in den Figuren 5a und 5b gezeigten Ausführungsbeispiel ist nur lediglich eine LED 5 einem Lichtlenkkanal 22 und einem Entblendungskanal 13 zugeordnet. Alternativ kann zu einem Lichtlenkkanal 22 und einem Entblendungskanal 13 jeweils eine Gruppe von LEDs 5, die unmittelbar nebeneinander angeordnet sind, vorgesehen sein.

[0040] In Figur 4a ist ferner dargestellt, dass die Längsachse 29 des Lichtlenkkanals 22 um einen Winkel α von mindestens 5° , vorzugsweise von mindestens 15° geneigt zur Längsachse 17 des Entblendungskanals 13 verläuft. Hierbei sind die Längsachsen 29 der beiden linken Reihen der Lichtlenkkanäle 22 um den Winkel α nach links zur Längsachse 17 des Entblendungskanals 13 geneigt, während die beiden rechten Reihen der Lichtlenkkanäle 22 um den Winkel α nach rechts gegenüber der Längsachse 17 des Entblendungskanals 13 geneigt sind.

[0041] Die Höhe h des lichtleitenden Elements 21 bzw. des Lichtlenkkanals 22 beträgt beispielsweise etwa 8,5 mm und die Höhe H des Entblendungskanals 13 z.B. etwa 16 mm. Folglich beträgt die Höhe h des Lichtlenkkanals 22 mehr als die Hälfte der Höhe H des zugehörigen Entblendungskanals 13.

[0042] Der Wandabstand w1 am zweiten Ende 28 des Lichtlenkkanals 22 beträgt in Querrichtung beispielsweise etwa 12 mm und der Stegabstand W1 des Entblendungskanals 13 an dessen zweitem Ende 18 beträgt in die gleiche Richtung z.B. etwa 22 mm. Das Verhältnis zwischen dem Wandabstand w1 und dem Stegabstand W1 beträgt daher in Querrichtung etwa 0,55.

[0043] In der in den Figuren 5a und 5b gezeigten Längsrichtung ist das Verhältnis von Wandabstand w2 zu Stegabstand W2 etwa 0,56, wobei w2 etwa 14 mm und W2 etwa 25 mm beträgt.

[0044] Insgesamt wird in der oben beschriebenen und in den Figuren dargestellten erfindungsgemäßen Leuchte durch die zweiteilige Ausgestaltung (Lichtlenkpanel 20 und Entblendungsraster 10) der Komponenten zur Lichtlenkung und Entblendung und durch die Verschachtelung dieser Komponenten ineinander eine effektive Entblendung mit einem Entblendungswinkel von 60° bis 65° unter Beibehaltung einer optimalen Lichtlenkung und hohem Wirkungsgrad erreicht.

Bezugszeichenliste

[0045]

1	Gehäuse
3	Leiterplatte
5	LED
10	Entblendungsraster

11	Rastrase				
12	Vorsprung				
13	Entblendungskanal	5			Vielzahl von nebeneinander angeordneten becherförmigen lichtleitenden Elementen (21), wobei jedes lichtleitende Element jeweils einen durchgehenden Lichtlenkkanal (22) vorsieht, der ein erstes Ende (26) und ein dem ersten Ende gegenüber liegendes zweites Ende (28) hat,
14	Steg				
15	Wand				
16	erstes Ende des Entblendungskanals 13	10			wobei jeweils mindestens eine LED (5) an dem ersten Ende (26) des Lichtlenkkanals (22) eines jeden lichtleitenden Elements (21) und jeweils ein lichtleitendes Element (21) in jedem Entblendungskanal (13) im Bereich des ersten Endes (16) des Entblendungskanals (13) angeordnet ist, wobei die innere Oberfläche (27) jedes Lichtlenkkanals (22) derart ausgebildet ist, dass sie das ausgesandte Licht der jeweils an dem ersten Ende (26) des Lichtlenkkanals (22) angeordneten mindestens einen LED (5) nahezu vollständig reflektiert und so in die Richtung des zweiten Endes (18) des jeweiligen Entblendungskanals (13) lenkt, dass die den jeweils zugehörigen Entblendungskanal (13) umgebenden Stege (14) lediglich schwach angeleuchtet werden.
17	Längsachse des Entblendungskanals 13				
18	zweites Ende des Entblendungskanals 13	15			
20	Lichtlenkpanel				
21	lichtleitendes Element	20			
22	Lichtlenkkanal				
26	erstes Ende des Lichtlenkkanals 22				
27	innere Oberfläche des Lichtlenkkanals 22	25			
28	zweites Ende des Lichtlenkkanals 22				
29	Längsachse des Lichtlenkkanals 22				
a, b, c, d	Randstrahlen	30			2. Leuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Oberfläche (27) jedes Lichtlenkkanals (22) zu mindestens 75% reflektierend, vorzugsweise weiß oder chromfarbig, ausgebildet ist.
h	Höhe des Lichtlenkkanals 22				
H	Höhe des Entblendungskanals 13	35			3. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass höchstens ein Anteil von 10% der Primärstrahlung auf die die Entblendungskanäle (13) umgebenden Stege (14) fällt.
w1, W1	Wandabstand des lichtleitenden Elements 21				
W1, W2	Stegabstand	40			4. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass lediglich jeweils ein vorderer Abschnitt der Stege (14) des Entblendungsrasters (10) angeleuchtet wird, der am zweiten Ende (18) des jeweiligen Entblendungskanals (13) liegt.

Patentansprüche

1. Leuchte, insbesondere flächenförmige Leuchte zur Beleuchtung eines Bildschirmarbeitsplatzes,
 - mit einer Vielzahl von LEDs (5) als Lichtquellen,
 - mit einem Entblendungsraster (10) aufweisend eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten, durchgehenden Entblendungskanälen (13) und eine Vielzahl von die Entblendungskanäle (13) voneinander trennenden Stegen (14), wobei jeder Entblendungskanal (13) ein erstes Ende (16) und ein dem ersten Ende gegenüber liegendes zweites Ende (18) hat, und
 - mit einem Lichtlenkpanel (20) aufweisend eine

8. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entblendungskanäle (13) und entsprechend die darin angeordneten Lichtlenkkanäle (22) in einer geraden Anzahl von n nebeneinander angeordneten Reihen vorgesehen sind, wobei die Lichtlenkkanäle (22) der $n/2$ Reihen einer ersten Seite in Bezug auf eine Mittellinie eine nach der ersten Seite zur Längsachse (17) des jeweils zugeordneten Entblendungskanals (13) geneigten Längsachse (29) und die Lichtlenkkanäle (22) der zweiten Seite in Bezug auf die Mittellinie liegenden $n/2$ Reihen eine nach der zweiten Seite zur Längsachse (17) des jeweils zugeordneten Entblendungskanals (13) geneigte Längsachse (29) aufweisen.
9. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe (h) des Lichtlenkkanals (22) etwa die Hälfte der Höhe (H) des jeweils zugehörigen Entblendungskanals (13) beträgt.
10. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis zwischen dem Wandabstand (w_1 , w_2) am zweiten Ende (28) des Lichtlenkkanals (22) und dem Stegabstand (W_1 , W_2) am zweiten Ende (18) des zugehörigen Entblendungskanals (13) zwischen 0,5 und 0,6 liegt.
11. Leuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte mindestens 180 LEDs (5) aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

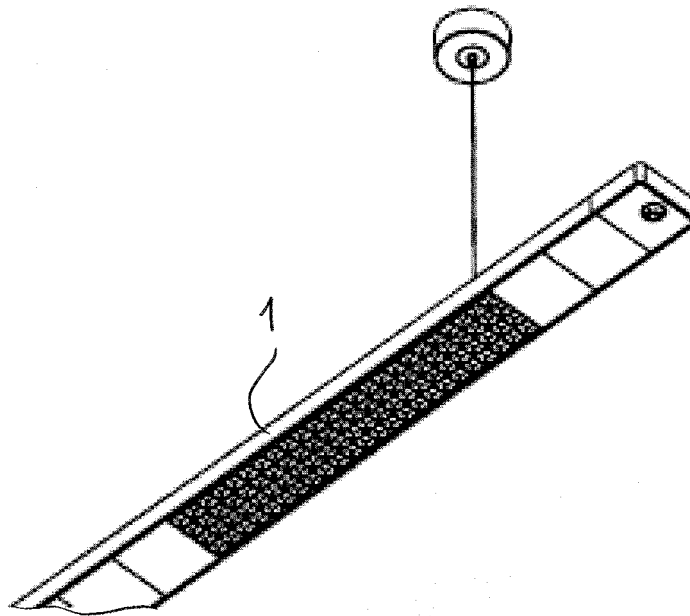


Fig. 1

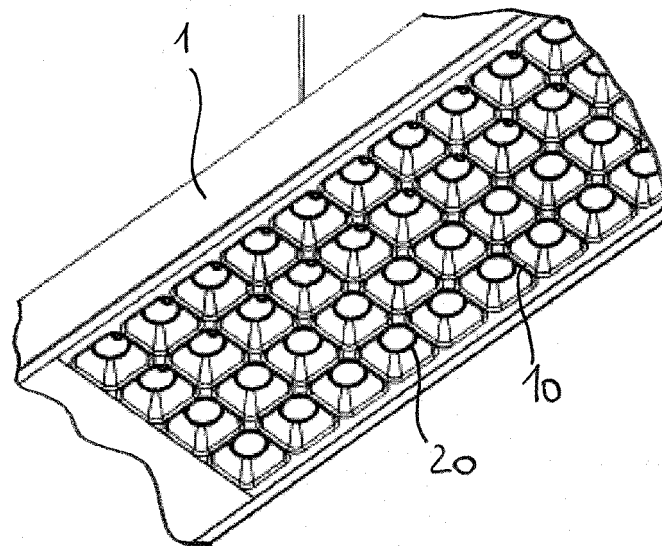


Fig. 2

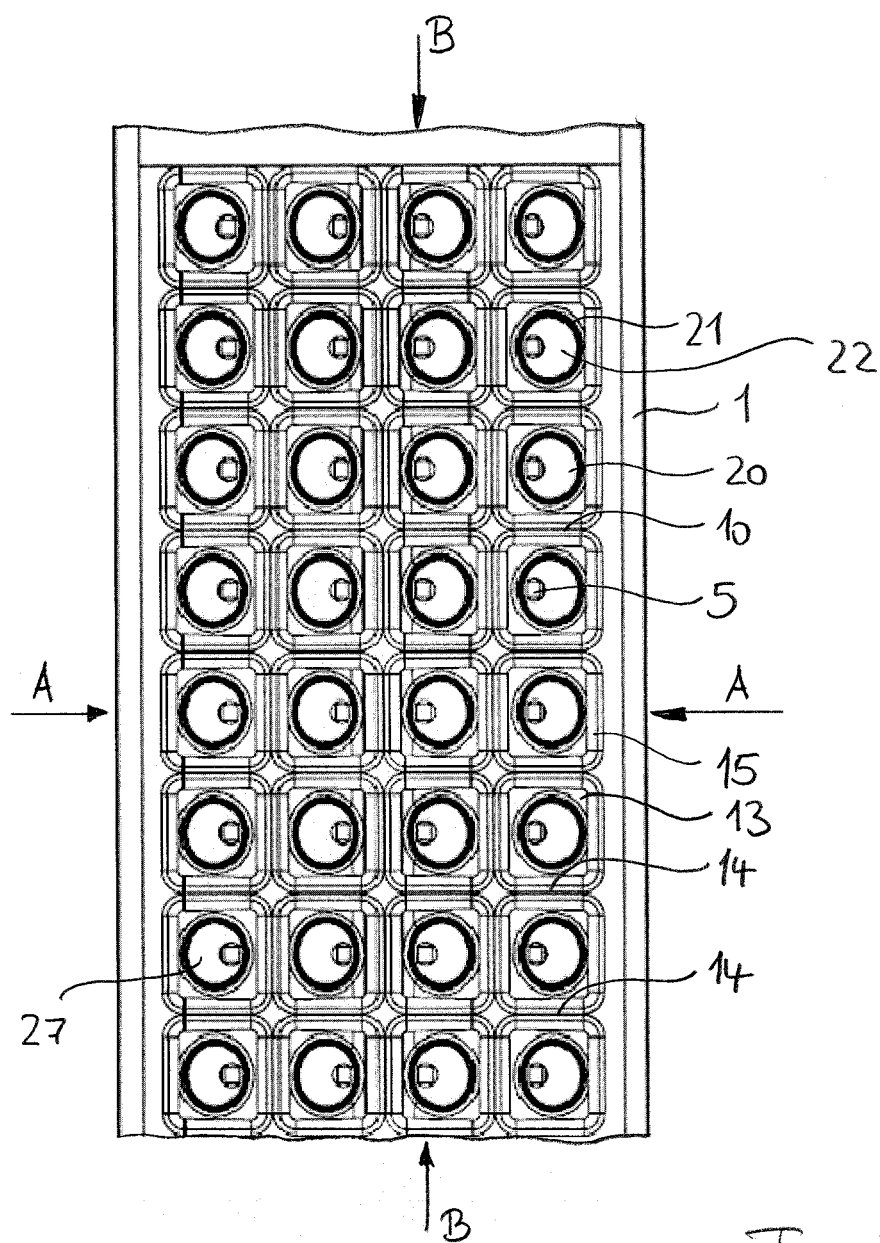


Fig. 3

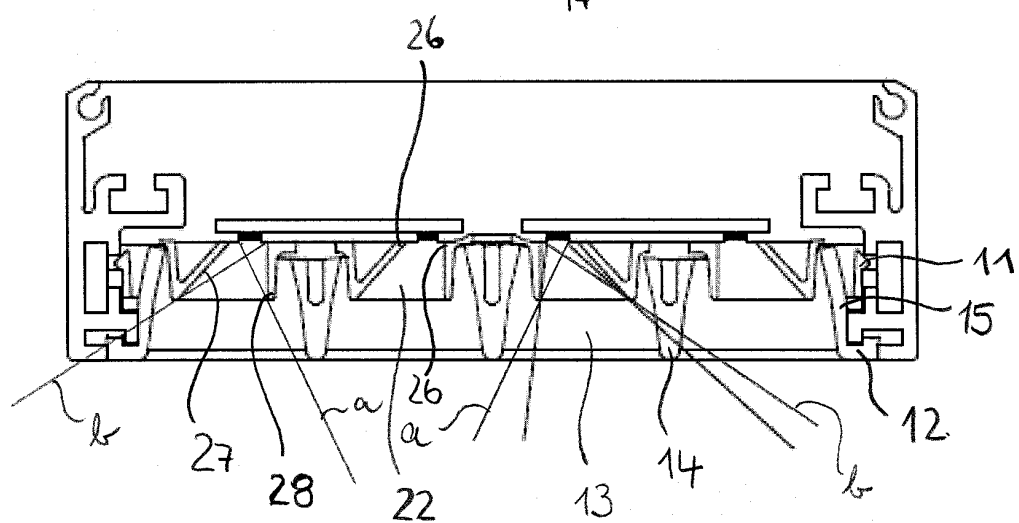
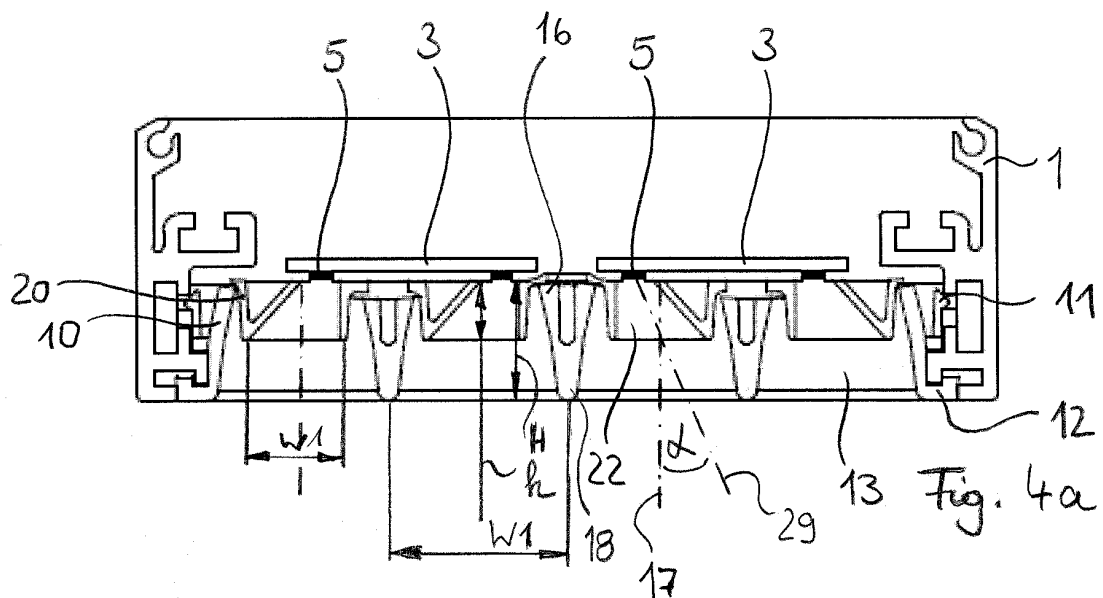
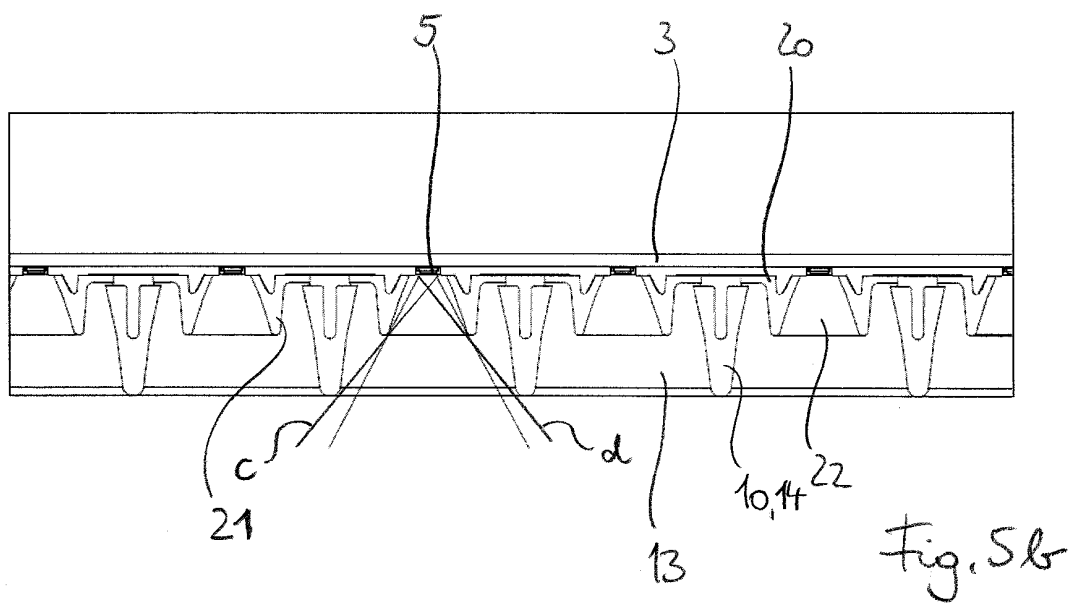
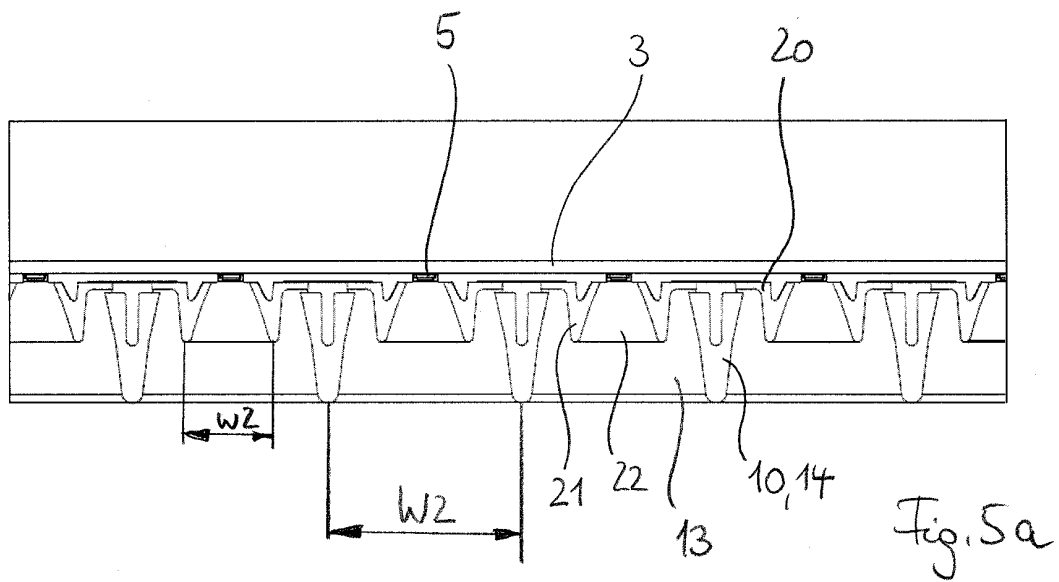


Fig. 4b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 19 0108

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	GB 2 479 142 A (OPTOVATE LTD [GB]) 5. Oktober 2011 (2011-10-05) * Abbildungen 6a-6e, 8a * * Seite 1 - Seite 3 * * Seite 10 - Seite 12 * -----	1	INV. F21V11/06 F21V7/00 F21S8/00
A	EP 2 221 871 A1 (EVERLIGHT ELECTRONICS CO LTD [TW]) 25. August 2010 (2010-08-25) * Abbildungen 5B, 6A * * Absätze [0074], [0077] * -----	1	ADD. F21W131/402 F21Y101/02 F21Y105/00
A	US 2006/007553 A1 (BOGNER GEORG [DE] ET AL) 12. Januar 2006 (2006-01-12) * Abbildungen 2, 4, 5 * * Absätze [0006], [0021], [0028] * -----	1	
A,D	DE 10 2006 016218 A1 (NIMBUS DESIGN GMBH [DE]) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) * Abbildungen 1, 4 * * Absätze [0023] - [0026] * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21V F21W F21S
3	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 21. Februar 2013	Prüfer Sacepe, Nicolas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 19 0108

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-02-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2479142	A	05-10-2011	EP	2553330 A1		06-02-2013
			GB	2479142 A		05-10-2011
			WO	2011121283 A1		06-10-2011

EP 2221871	A1	25-08-2010	EP	2221871 A1		25-08-2010
			JP	2010192440 A		02-09-2010
			TW	201032359 A		01-09-2010

US 2006007553	A1	12-01-2006	CN	1698202 A		16-11-2005
			DE	10245933 A1		08-04-2004
			EP	1547149 A2		29-06-2005
			JP	4250590 B2		08-04-2009
			JP	2006501503 A		12-01-2006
			KR	20050075341 A		20-07-2005
			TW	1290701 B		01-12-2007
			US	2006007553 A1		12-01-2006
			WO	2004032235 A2		15-04-2004

DE 102006016218	A1	04-10-2007	AT	434150 T		15-07-2009
			DE	102006016218 A1		04-10-2007
			EP	1843081 A2		10-10-2007

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006016218 A1 [0004]