

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
29. Juni 2017 (29.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/108174 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F21S 4/28 (2016.01) F21Y 103/10 (2016.01)
F21S 2/00 (2016.01) F21Y 115/10 (2016.01)
G09F 13/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/002136

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Dezember 2016 (20.12.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2015 008 764.7
22. Dezember 2015 (22.12.2015) DE
10 2015 016 688.3
22. Dezember 2015 (22.12.2015) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : GRAF, Kai [DE/DE]; Wildpfad 14, 51503
Rösrath (DE).

(74) Anwalt: PATENT- UND
RECHTSANWALTSKANZLEI HÜBSCH & WEIL PA
DIRK HÜBSCH, RA CHRISTIAN WEIL
PARTNERSCHAFT MBB; Oststr. 9-11, 50996 Köln
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: LIGHTING MODULE FOR LATERALLY ILLUMINATING LIGHTING SURFACES

(54) Bezeichnung : LEUCHTMODUL ZUR SEITLICHEN BELEUCHTUNG VON LEUCHTFLÄCHEN

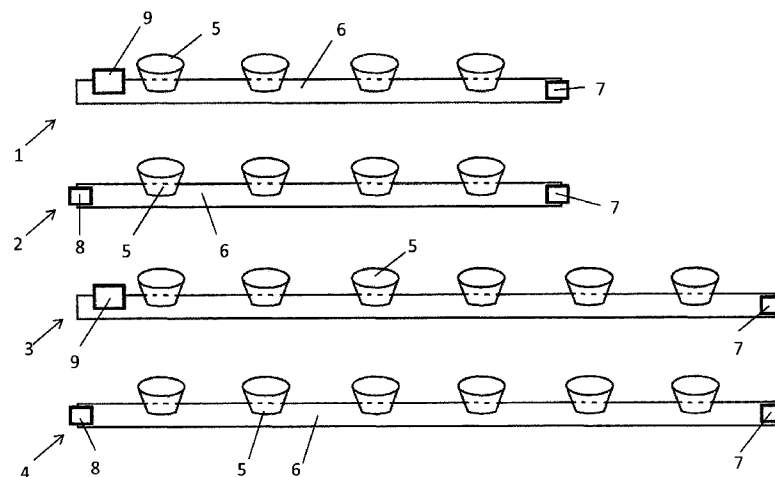


FIG 1

(57) Abstract: The invention relates to a lighting module (1, 2, 3, 4) for laterally illuminating lighting surfaces, comprising multiple LEDs (5) and a printed circuit board (6). The LEDs (5) are arranged linearly on the printed circuit board (6), and an electric plug connection (7, 8) is arranged on at least one end of the printed circuit board (6) for connecting to additional lighting modules (1, 2, 3, 4). The lighting modules for laterally illuminating lighting surfaces are improved in that an emission characteristic of the LEDs (5) has a larger opening angle in the longitudinal direction than in the transverse direction, and the lighting modules (1, 2, 3, 4) can be operated in a flicker-free manner to the human eye.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Leuchtmodul (1, 2, 3, 4) zur seitlichen Beleuchtung von Leuchtflächen, mit mehreren LEDs (5) und mit einer Platine (6), wobei die LEDs (5) linear an der Platine (6) angeordnet sind, wobei an mindestens einem Ende der Platine (6) eine elektrische Steckverbindung (7, 8) zur Verbindung mit weiteren Leuchtmodulen (1, 2, 3, 4) angeordnet ist. Die Leuchtmodule zur seitlichen Beleuchtung von Leuchtflächen sind nun dadurch verbessert, dass eine Abstrahlcharakteristik der LEDs (5) einen in Längsrichtung größeren Öffnungswinkel als in Querrichtung aufweist und die Leuchtmodule (1, 2, 3, 4) für das menschliche Auge flimmerfrei betreibbar sind.

„Leuchtmodul zur seitlichen Beleuchtung von Leuchtflächen“

Die Erfindung betrifft ein Leuchtmodul mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

5

Im Stand der Technik sind unterschiedliche Leuchtmodule zur seitlichen Beleuchtung von Leuchtflächen bekannt. Solche Leuchtmodule werden insbesondere zur Beleuchtung von Werbeflächen, insbesondere in Leuchtkästen eingesetzt. Die Leuchtmodule sind dabei an einem Rahmen angeordnet und strahlen seitlich auf die Leuchtfläche ab. Wenn solche Leuchtmodule zur seitlichen streifenden Beleuchtung von Werbeflächen genutzt werden, ist es wünschenswert, dass die Leuchtfläche möglichst gleichflächig ausgeleuchtet wird. Das Leuchtmodul weist insbesondere eine lineare Anordnung von mehreren LEDs auf.

15

Aus der gattungsbildenden DE 20 2008 014 684 U1 sind Lichtpaneele mit Kantenlichteinspeisung und Leuchtkästen bzw. Leuchtflächen mit entsprechenden Leuchtmodulen in Form von LED-Streifen bekannt. Mittels der LED-Streifen können Leuchtkästen ausgeleuchtet werden. Die LED-Streifen weisen einzeln oder in Klassen ansteuerbare LEDs zur Darstellung von unterschiedlichen oder gleichen Farben auf, wobei die LED-Streifen untereinander verwechslungssicher mit einem mehrpoligen Stecker verbunden werden können. Steckverbindungen an LED-Leuchtmodulen sind daher bekannt.

25

Es ist bekannt, dass Leuchtmodule mit LEDs flimmern können. Ferner ist es bekannt LED-Ketten flimmerfrei auszugestalten.

30

Aus der US 2009/0289561 A1 ist bekannt eine LED-Kette flimmerfrei auszugestalten, indem parallel zu der jeweiligen LED ein induktiver oder kapazitiver Widerstand angeordnet ist, so dass diese Bauteile die Spannungsversorgung der LED stabilisieren und so ein Flimmern der LED verhindern.

Aus der US 2013/0187555 A1 ist eine Spannungsversorgung für mehrere LEDs bekannt. Diese Schaltung weist einen Gleichrichter auf, an dessen Eingang eine Wechselspannung anliegt, wobei die gleichgerichtete Wechselspannung nun einer Parallelschaltung bestehend aus den LED-Leuchtmodulen und einem Kondensator zugeleitet wird. Um den Stromfluss durch die LEDs möglichst konstant zu halten, ist der Parallelschaltung bestehend aus den LED-Modulen und dem Kondensator ein Konstantstromkreis nachgeschaltet.

Aus der DE 10 2012 205 749 A1 ist ein Werbeleuchtkasten mit seitlicher Hohlraumhinterleuchtung mit einer speziellen Diffusorscheibe zur optimierten Lichtverteilung bekannt. In diesem Leuchtkasten soll die Lichtverteilung homogener sein und andererseits soll die gesamte Lichtauswahl erhöht werden. Ferner wird in einer alternativen Ausgestaltung vorgeschlagen, mittels einer Sekundäroptik, unmittelbar vor der LED das Licht zu einem schmalen Lichtkegel zu formen, so dass ein großer Anteil des Lichts in die Box geworfen wird. Diese Sekundäroptiken werden beispielsweise unter der Bezeichnung BOX LED von Osram oder Lightsystem 800 von 3M vertrieben.

Aus der DE 11 2013 004 131 D5 ist eine Beleuchtungslinse bekannt, die über einer LED angeordnet ist. Diese Anordnung ist derart konfiguriert, um ein längliches Beleuchtungsmuster zu erzeugen. Diese Beleuchtungslinsen werden insbesondere für Leuchtkästen verwendet. Es ist daher bekannt zur Beleuchtung von Werbeflächen speziell angepasste Optiken einzusetzen.

Aus der DE 10 2010 042 377 A1 sind ein Profilschiene, ein Leuchtmodul und ein Leuchtsystem und ein entsprechender Leuchtkasten bekannt. Es werden mehrere LED-Chips auf einem gemeinsamen Substrat montiert. Die Leuchtdioden (LEDs) sind dabei mit mindestens einer eigenen oder gemeinsamen Optik zur Strahlführung ausgestattet, z. Bsp. mindestens einer Linse mit einer elliptischen Lichtverteilung für eine seitliche Einstrahlung oder eine sogenannte Batwing-Verteilung insbesondere für eine Hinterleuchtung, mit mindestens einer Fresnel-Linse und/oder mindestens einem Kollimator.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die im Stand der Technik bekannten Leuchtmodule zu verbessern.

Diese der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird nun durch ein
5 Leuchtmodul mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Eine
Abstrahlcharakteristik der LEDs weist einen in Längsrichtung größeren
Öffnungswinkel als in Querrichtung auf und die Leuchtmodule sind für das
menschliche Auge flimmerfrei betreibbar. Durch diese Ausgestaltung ist ein
besonders vorteilhaftes Leuchtmodul gebildet, das eine homogene, flimmerfreie
10 Ausleuchtung der Leuchtflächen gewährleistet, und gleichzeitig besonders
einfach handhabbar und an unterschiedliche Größen der Leuchtflächen einfach
anpassbar ist durch Zusammenstecken einer entsprechenden Anzahl von
Leuchtmodulen.

15 Das Leuchtmodul weist mehrere LEDs auf, wobei die LEDs auf einer
gemeinsamen Platine angeordnet sind. An den beiden Enden dieser länglichen
Platine ist jeweils ein Steckverbindungsmittel angeordnet. Dies ermöglicht es,
die LED-Leuchtmodule zusammenzustecken. Hierdurch können längere lineare
LED-Anordnungen zur Beleuchtung von entsprechenden Werbeflächen gebildet
20 werden. Hierdurch ist es möglich, die Anzahl der LEDs an die Rahmenlänge der
entsprechenden Leuchtkästen bzw. an den Umfang der Werbekästen
anzupassen. Die Platinen weisen dabei insbesondere eine derartige Breite auf,
so dass sie in den Rahmenprofilen montiert werden können. Dadurch, dass die
LED-Leuchtmodule lösbar zusammengesteckt werden können, ist es einfach
25 möglich, die entsprechenden Leuchtkästen zu warten, wenn einzelne LEDs
durch einen Defekt ausfallen. Es müssen hierzu nur die defekten Leuchtmodule
mit den defekten LEDs ausgetauscht werden. Die Steckverbindung kann
insbesondere als Flachsteckerkupplung ausgebildet sein. Die LED-
Leuchtmodule sind ohne eine zusätzliche Kabelverbindung ineinandersteckbar.
30 Alle Verbindungen sind steckbar, ein Klemmen oder Schrauben ist nicht
notwendig. An dem einen Ende der Platine ist ein Stecker, d. h. das
entsprechende männliche Teil der Steckverbindung und an dem anderen Ende
der Platine ist die Buchse, das weibliche Teil der Steckverbindung angeordnet.
Wenn mehrere Leuchtmodule zusammengesteckt werden, so werden die

Leuchtmodule beispielsweise in Serie geschaltet. Die Leuchtmodule haben durch die direkte Steckverbindung stets denselben Abstand, wodurch eine homogene Lichtwirkung erzielbar ist. Die Lichtverteilung ist auf den Abstand zur Fläche angepasst.

5

Eine der Leuchtmodule ist vorzugsweise als Einspeiseleuchtmodul ausgebildet und weist einerseits einen Stromversorgungsanschluss auf. Der Stromversorgungsanschluss kann insbesondere als RJ45-Steckverbindung ausgebildet sein. Andererseits weist das Einspeiseleuchtmodul ein
10 entsprechendes Steckverbindungsmittel zur Verbindung mit weiteren Leuchtmodulen auf. Die anderen verlängernden Leuchtmodule haben an beiden Enden elektrische Steckverbindungen, insbesondere in Form von Flachsteckerkupplungen.

15 Jedes der Leuchtmodule weist vorzugsweise 3 bis 8 LEDs, insbesondere zwischen 4 und 6 LEDs auf. Es ist denkbar, dass erste Leuchtmodule 4 LEDs aufweisen und zweite, längere Leuchtmodule 6 LEDs aufweisen. Durch Kombination solcher erster und zweiter Leuchtmodule können Leuchtmodulanordnungen mit unterschiedlichen Längen auf einfache Art und
20 Weise kombiniert werden.

Wenn nun insbesondere mehrere Leuchtmodule zu einer Leuchtmodulanordnung zusammengesteckt sind, so weist die Leuchtmodulanordnung eine besondere Stromversorgung auf. Die
25 Stromversorgung weist vorzugsweise einen PWM-Treiber (PWM=Pulsweitenmodulation) auf. Um nun ein wahrnehmbares Flimmern der LEDs zu vermeiden, ist in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung eine PWM-Treiber vorgesehen, wobei der PWM-Treiber mit einer Frequenz von mehr als 200 Hertz, vorzugsweise von mehr als 400 Hertz, insbesondere von mehr als 600
30 Hertz, vorzugsweise von etwa 800 Hertz arbeitet. Die Stromversorgung weist einen PWM-LED-Treiber auf, der mit insbesondere 800 Hz arbeitet. Die Stromversorgung liefert eine Gleichspannung, vorzugsweise von 24 Volt. Eine Gefährdung geht daher von dieser Gleichspannung nicht aus. Dies hat den Vorteil, dass die LED-Module selber einfach aufgebaut werden können, aber

dennoch das von den Leuchtmodulen abgegebene Licht für das menschliche Auge und für Kameras im Wesentlichen flimmerfrei ist. Dies hat den Vorteil, dass wenn Werbeflächen mit diesen Leuchtmodulen beleuchtet werden, die Werbeflächen auch fotografiert und/oder gefilmt werden können, ohne dass die Kamera ein Flimmern aufzeichnet. Die Stromversorgung ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass sich die Stromversorgung im Fehlerfall abschaltet und so die Leuchtmodule mit den entsprechenden Bauteilen bzw. Komponenten vor Beschädigung vor Beschädigung geschützt sind.

Ferner ist vorzugsweise ein Dimmer vorhanden, wobei der Dimmer einen veränderlichen Widerstand, insbesondere ein Drehpoti, aufweist, so dass die Helligkeit der zusammengesteckten Leuchtmodule vorzugsweise zwischen 0 % und 100 % geregelt bzw. gesteuert werden kann. Der Dimmer kann als zusätzliches Dimmermodul ausgebildet sein, wobei dieses Dimmermodul zwischen dem Treiber und dem Einspeiseleuchtmodul zwischengeschaltet ist. Das Dimmermodul weist dazu vorzugsweise einen Stromversorgungseingangsanschluss und einen Stromversorgungsausgangsanschluss auf. Diese beiden Anschlüsse sind vorzugsweise als RJ45-Steckverbindungen ausgebildet. Das Dimmermodul kann nachträglich über die Steckverbindung eingefügt werden.

Die Leuchtmodule weisen LEDs mit einer speziellen Abstrahlcharakteristik auf. Die Abstrahlcharakteristik ist insbesondere in Längsrichtung der Leuchtmodule aufgeweitet und in Querrichtung der Leuchtmodule verengt. Der Öffnungswinkel ist in Längsrichtung gemessen größer als in Querrichtung der Leuchtmodule. Der Öffnungswinkel kann in Längsrichtung insbesondere zwischen 40° und 80°, vorzugsweise zwischen 45° und 60° sowie in Querrichtung zwischen 5° und 20°, vorzugsweise zwischen 5° und 15° betragen. Der Öffnungswinkel in Längsrichtung kann beispielsweise 48° oder 54° betragen und in Querrichtung 10° betragen. Die Abstrahlcharakteristik jeder einzelnen LED ist vorzugsweise elliptisch oder oval.

Vorzugsweise liegt der Abstand der LEDs auf den Platinen insbesondere zwischen 5 und 15 cm, vorzugsweise zwischen 5 und 10 cm, insbesondere bei

7,75 cm. Der Abstand der LEDs zu den Enden ist jeweils so bemessen, dass beim Zusammenstecken der Leuchtmodule das Raster eingehalten wird und die jeweils endseitig benachbarten LEDs unterschiedlicher Leuchtmodule den gleichen Abstand haben wie die LEDs auf den einzelnen Leuchtmodulen untereinander. Wenn der Rasterabstand, d.h. der Abstand der LEDs untereinander x beträgt und der Abstand der auf der einen endseitigen LED a vom Ende der Platine beträgt, so beträgt der Abstand der anderen endseitigen LED vorzugsweise $x-a$.

Bei einer einseitigen Anordnung der Leuchtmodule an einer entsprechenden Leuchtfläche kann die Leuchtfläche über eine Distanz von ca. 1 Meter homogen ausgeleuchtet werden. Die Leuchtmodule können in einem unteren Rahmenteil angeordnet sein. Bei einer beidseitigen Anordnung, insbesondere oben und unten, d.h. in einem oberen und einem unteren Rahmenteil, kann eine Leuchtfläche von 3 Metern (Höhe) homogen ausgeleuchtet werden.

Die eingangs genannten Nachteile sind vermieden, entsprechende Vorteil sind erzielt.

Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Leuchtmodul weiter auszugestalten und weiterzubilden. Hierfür darf zunächst auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche verwiesen werden. Im Folgenden wird eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung anhand der Zeichnung und der dazugehörigen Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 in einer stark schematischen Darstellung mehrere Leuchtmodule,

Fig. 2 in einer stark schematischen Darstellung eines der Leuchtmodule aus Fig. 1 und eine Stromversorgung mit einem Dimmer,

Fig. 3 in einer stark schematischen Darstellung eines der Leuchtmodule aus Fig. 1 mit einer Stromversorgung ohne Dimmer, und

Fig. 4 in einer stark schematischen Darstellung den Aufbau einer Leuchtmodulanordnung mit mehreren Leuchtmodulen.

In Fig. 1 sind mehrere Leuchtmodule 1, 2, 3 und 4 dargestellt. Die Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 dienen zur seitlichen Beleuchtung von Leuchtflächen die Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 können zur Beleuchtung von Werbeflächen genutzt werden. Die Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 können insbesondere in Leuchtkästen montiert werden. Die Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 werden dabei in an einem Rahmen des Leuchtkastens angeordnet und strahlen seitlich auf die Leuchtfläche ab.

Jedes der Leuchtmodule 1, 2, 3 und 4 weist mehrere LEDs 5 auf. Die LEDs 5 sind jeweils an einer Platine 6 montiert. Jedes Leuchtmodul 1, 2, 3 und 4 weist eine Platine 6 auf. Die Platinen 6 sind länglich ausgebildet. Auf den Platinen 6 sind die LEDs 5 linear angeordnet.

Die Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 weisen insbesondere LEDs 5 mit einer speziellen Abstrahlcharakteristik auf. Die Abstrahlcharakteristik ist insbesondere in Längsrichtung der Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 aufgeweitet und in Querrichtung der Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 verengt. Der Öffnungswinkel kann in Längsrichtung insbesondere zwischen 40° und 80° , vorzugsweise zwischen 45° und 60° sowie in Querrichtung zwischen 5° und 20° , vorzugsweise zwischen 5° und 15° betragen. Der Öffnungswinkel in Längsrichtung kann beispielsweise 48° oder 54° betragen und in Querrichtung 10° betragen. Die Abstrahlcharakteristik jeder einzelnen LED 5 ist vorzugsweise elliptisch oder oval.

Der Abstand der LEDs 5 ist vorzugsweise gleichbleibend. Benachbarte LEDs 5 haben insbesondere einen Rasterabstand zwischen 5 und 15 cm. Der Rasterabstand kann insbesondere im Wesentlichen 10 cm betragen. Der Abstand der endseitigen LEDs 5 von den Enden der Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 ist aber vorzugsweise derart bemessen, sodass wenn mehrere Leuchtmodule 1, 2, 3 und 4 zusammengesteckt werden, der Rasterabstand der nun benachbarten endseitigen LEDs 5 der Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 gleich dem Rasterabstand der LEDs 5 innerhalb eines Leuchtmoduls 1, 2, 3, 4 ist.

Die Leuchtmodule 1, 2, 3 und 4 weisen jeweils mindestens eine endseitige, elektrische Steckverbindung 7, 8 auf. Mittels der elektrischen Steckverbindungen 7, 8 können die Leuchtmodule 1, 2, 3 und 4 zusammengesteckt werden. Die elektrische Steckverbindung 7 kann beispielsweise als Stecker und die elektrische Steckverbindung 8 kann demnach als passende Buchse ausgebildet sein. Mittels der elektrischen Steckverbindung 7, 8 sind die Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 zusammensteckbar. Die LEDs 5 sind innerhalb der Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 in Serie oder parallel geschaltet. Die Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 sind vorzugsweise über die Steckverbindungen 7, 8 in Serie verbindbar. Die Steckverbindungen 7, 8 sind insbesondere als Flachsteckerkupplungen ausgebildet.

Die Leuchtmodule 2 und 4 weisen an ihren beiden Enden jeweils eine der Steckverbindungen 7, 8 auf. Die beiden Leuchtmodule 1, 3 weisen einerseits (in Fig. 1 rechts dargestellt) eine Steckverbindung 7 auf. Andererseits ist keine Steckverbindung 8 angeordnet, sondern ein Stromversorgungsanschluss 9. Der Stromversorgungsanschluss 9 kann als RJ45-Steckverbindung oder alternativ als Klemmverbindung ausgestaltet sein. Diese Leuchtmodule 1, 3 sind als Einspeiseleuchtmodule ausgebildet und können nur einseitig mit anderen Leuchtmodulen 2, 4 verbunden werden. Die Leuchtmodule 2, 4 dienen der Verlängerung und sind beidseitig mit weiteren Leuchtmodulen 1, 2, 3, 4 verbindbar. Diese verlängernden Leuchtmodule 2, 4 erhalten die Energie über die elektrischen Steckverbindungen 7, 8 der benachbarten Leuchtmodule 1, 2, 3, 4.

Die zusammengesteckten Leuchtmodule 1, 2, 3, 4 bilden eine lineare Leuchtmodulanordnung (nicht näher bezeichnet). Die Leuchtmodulanordnung weist nun eine Stromversorgung 10 auf. In Fig. 4 ist dargestellt, dass beispielsweise die Leuchtmodule 1 und 4 zusammensteckbar sind oder ein Leuchtmodul 3 mit zwei nachgeordneten Leuchtmodulen 2.

In Fig. 2 ist eine Stromversorgung 10 mit einem Treiber 11 und einem Dimmer 12 dargestellt.

Der Dimmer 12 ist über entsprechende Steckverbindungen einerseits mit der Stromversorgung und andererseits mit einem der Leuchtmodule 1, 3 verbunden. Der Treiber 11 wandelt die 230 Volt Wechselspannung in eine Gleichspannung von 24 Volt. Die LEDs 5 werden dabei flimmerfrei betrieben, indem der PWM-Treiber (11) mit einer Frequenz von mehr als 200 Hertz, vorzugsweise von mehr als 400 Hertz, insbesondere von mehr als 600 Hertz, vorzugsweise von etwa 800 Hertz arbeitet. Hierdurch ist für das menschliche Auge und für herkömmliche Kameras nach der Gleichrichtung kein Flimmern der LEDs 5 mehr erkennbar. Mittels des Dimmers 12 ist die Spannung zwischen 100 % und 0 %, insbesondere zwischen 24 Volt und 0 Volt einstellbar, um die Helligkeit zu regulieren. Der Dimmer 12 ist als zusätzliches Dimmermodul ausgebildet. Das Dimmermodul weist ein Drehpoti und zwei RJ45-Steckverbindungen, jeweils eine Steckverbindung eingangsseitig und eine Steckverbindung ausgangsseitig, auf. Mittels des Drehpotis ist der PWM-Treiber 11 und somit die Helligkeit regelbar.

In Fig. 2 ist eine Stromversorgung 10 mit dem Treiber 11, aber ohne zusätzlichen nachgeordneten Dimmer 12 dargestellt.

Bezugszeichenliste:

	1	Leuchtmodul
	2	Leuchtmodul
	3	Leuchtmodul
5	4	Leuchtmodul
	5	LEDs
	6	Platine
	7	Elektrische Steckverbindung
	8	Elektrische Steckverbindung
10	9	Stromversorgungsanschluss
	10	Stromversorgung
	11	Treiber
	12	Dimmer
15		

Patentansprüche:

1. Leuchtmodul (1, 2, 3, 4) zur seitlichen Beleuchtung von Leuchtflächen, mit mehreren LEDs (5) und mit einer Platine (6), wobei die LEDs (5) linear an der Platine (6) angeordnet sind, wobei an mindestens einem Ende der Platine (6) eine elektrische Steckverbindung (7, 8) zur Verbindung mit weiteren Leuchtmodulen (1, 2, 3, 4) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Abstrahlcharakteristik der LEDs (5) einen in Längsrichtung größeren Öffnungswinkel als in Querrichtung aufweist und die Leuchtmodule (1, 2, 3, 4) für das menschliche Auge flimmerfrei betreibbar sind.
2. Leuchtmodul (1, 2, 3, 4) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Öffnungswinkel in Längsrichtung zwischen 40° und 80°, vorzugsweise zwischen 45° und 60° beträgt.
3. Leuchtmodul (1, 2, 3, 4) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Öffnungswinkel in Querrichtung zwischen 5° und 20°, vorzugsweise zwischen 5° und 15° beträgt.
4. Leuchtmodul (1, 2, 3, 4) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die LEDs (5) auf der Platine (6) einen gleichbleibenden Rasterabstand aufweisen, wobei der Rasterabstand zwischen 5 und 15 cm, vorzugsweise zwischen 5 und 10cm, beträgt.
5. Leuchtmodul (1, 2, 3, 4) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leuchtmodul (1, 2, 3, 4) vorzugsweise 3 bis 8 LEDs (5), insbesondere zwischen 4 und 6 LEDs (5) aufweist.
6. Leuchtmodul (1, 2, 3, 4) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand der LEDs (5) zu den Enden der Leuchtmodule (1, 2, 3, 4) jeweils so bemessen ist, dass beim Zusammenstecken der Leuchtmodule (1, 2, 3, 4) der Rasterabstand eingehalten wird und die jeweils endseitig benachbarten LEDs (5)

unterschiedlicher Leuchtmodule (1, 2, 3, 4) den gleichen Abstand haben wie die LEDs (5) auf den einzelnen Leuchtmodulen (1, 2, 3, 4) untereinander.

7. Leuchtmodul (2, 4) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an beiden Enden der Platine (6) elektrische Steckverbindungen (7, 8) angeordnet sind.
8. Leuchtmodul (1, 3) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leuchtmodul (1, 3) als Einspeiseleuchtmodul ausgebildet ist, wobei an einem Ende der Platine (6) ein Stromversorgungsanschluss (9) angeordnet ist.
9. Leuchtmodulanordnung mit mindestens einem Leuchtmodul (1, 2, 3, 4), insbesondere mit mehreren Leuchtmodulen (1, 2, 3, 4), nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einer Stromversorgung (10), wobei die Stromversorgung (10) einen PWM-Treiber (11) aufweist, wobei der PWM-Treiber (11) mit einer Frequenz von mehr als 200 Hertz, vorzugsweise von mehr als 400 Hertz, insbesondere von mehr als 600 Hertz, vorzugsweise von etwa 800 Hertz arbeitet.
10. Leuchtmodulanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dimmer (12) über Steckverbindungen einerseits mit der Stromversorgung (10) und andererseits mit einem der Leuchtmodule (1, 3) verbindbar oder verbunden ist.

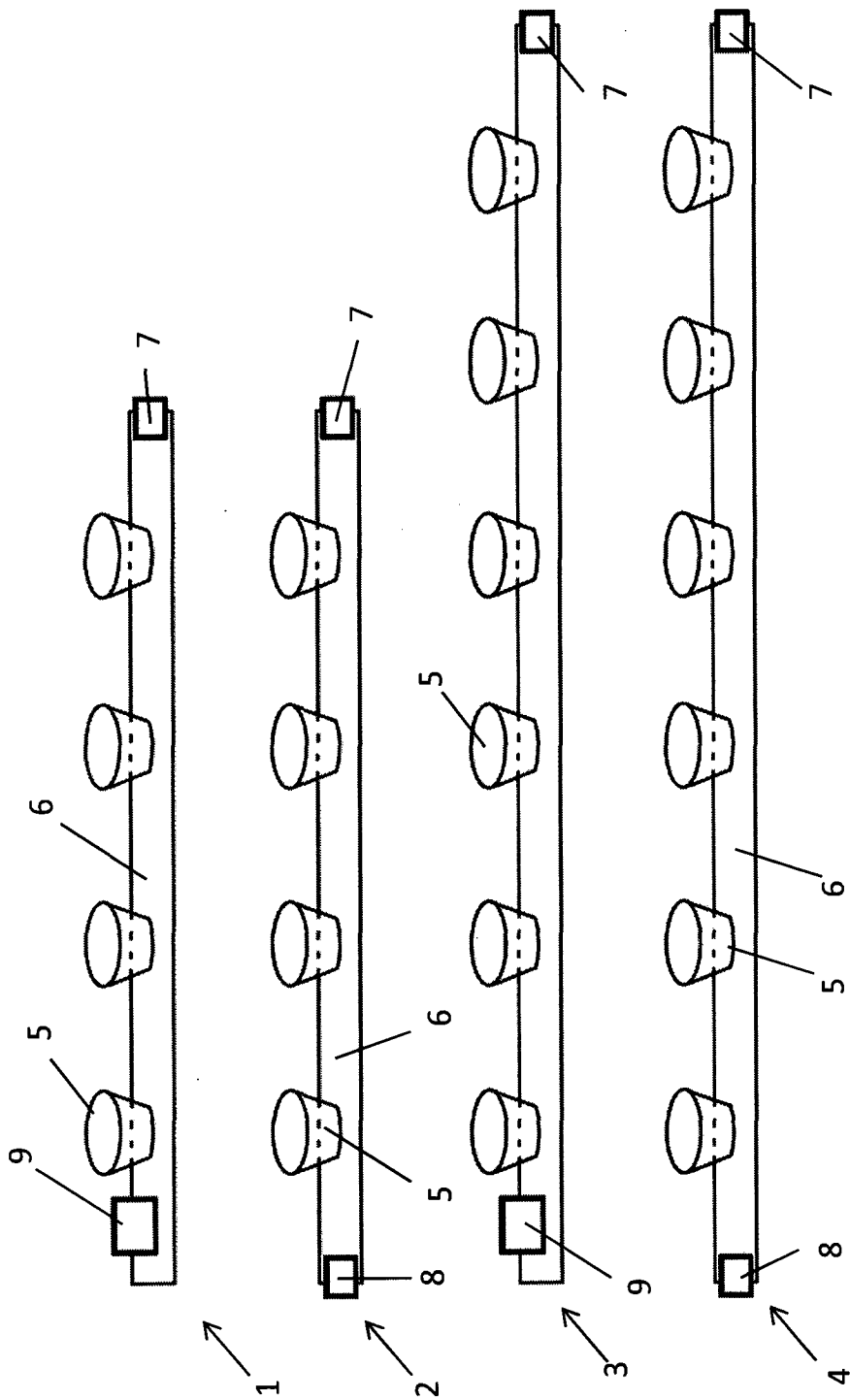
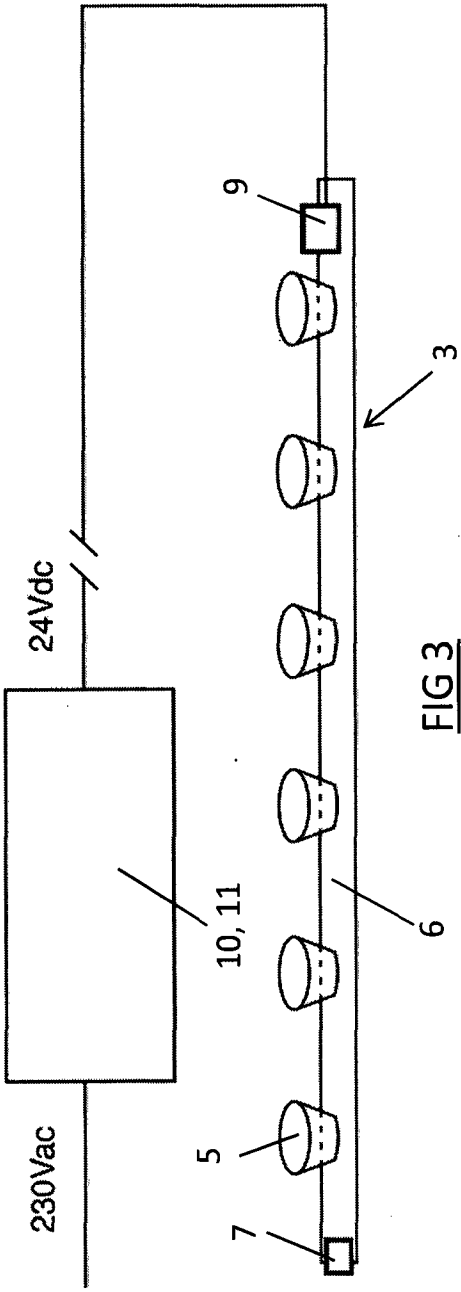
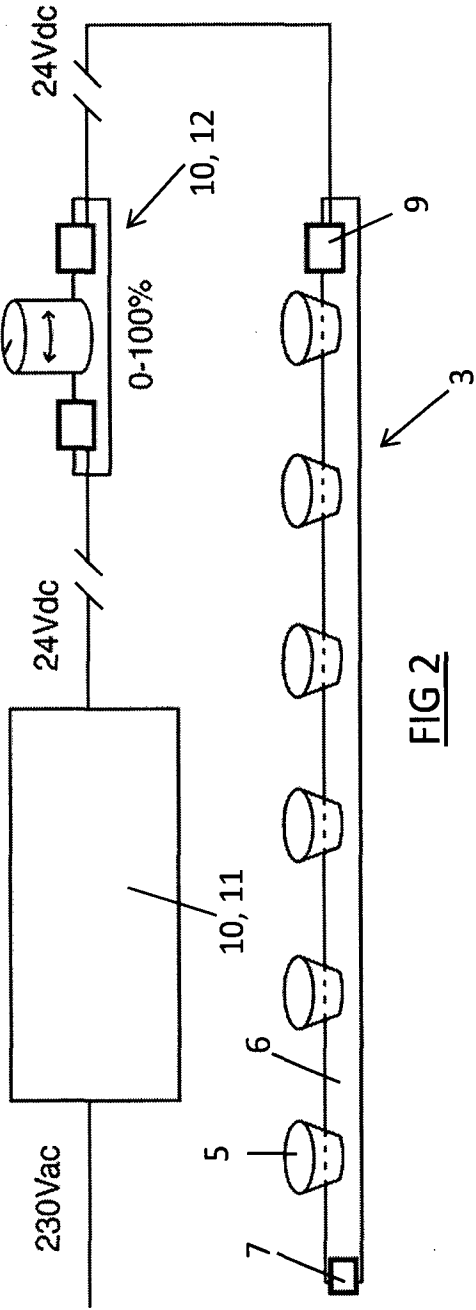


FIG 1



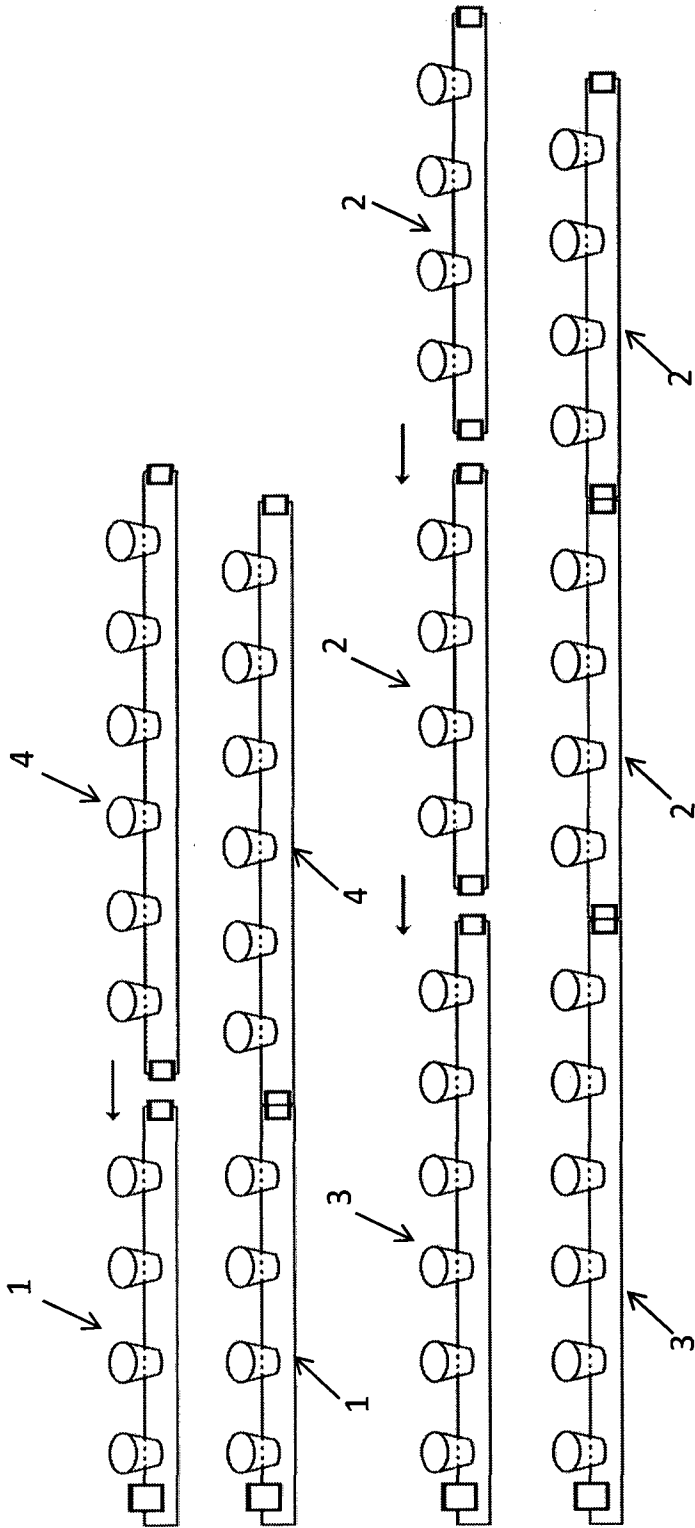


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/002136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21S4/28 F21S2/00
 ADD. G09F13/18 F21Y103/10 F21Y115/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F21S G09F F21Y

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/298058 A1 (KAN PETER [CA] ET AL) 4 December 2008 (2008-12-04) paragraphs [0002], [0003], [0059], [0062], [0107], [0110], [0111] paragraph [0082] - paragraph [0086] figures 1,2,15,18,19 -----	1-10
X	US 2013/077300 A1 (MEYER AARON [US] ET AL) 28 March 2013 (2013-03-28) paragraphs [0051], [0053], [0055], [0069] figures 6b,9a,9b -----	1-10
X	US 2012/081899 A1 (YU SCOTT S [US]) 5 April 2012 (2012-04-05) paragraphs [0021], [0023], [0029] figure 2 ----- -/-	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 February 2017

Date of mailing of the international search report

02/03/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dinkla, Remko

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/002136

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2004 009713 U1 (EBBERT ERICH [DE]) 16 September 2004 (2004-09-16) paragraphs [0008], [0009] figure 3 -----	1-10
X	US 2008/043466 A1 (CHAKMAKJIAN STEPHEN H [US] ET AL) 21 February 2008 (2008-02-21) paragraphs [0038], [0039], [0048], [0059], [0064], [0065] figures 16a,16b -----	1-10
X	US 2010/027256 A1 (KINOSHITA JUNICHI [JP]) 4 February 2010 (2010-02-04) figures 2-6 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/002136

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008298058 A1	04-12-2008	CA 2620750 A1 US 2008298058 A1 WO 2006122392 A1	23-11-2006 04-12-2008 23-11-2006
US 2013077300 A1	28-03-2013	US 2013077300 A1 WO 2012129567 A2	28-03-2013 27-09-2012
US 2012081899 A1	05-04-2012	US 2012081899 A1 US 2013208475 A1	05-04-2012 15-08-2013
DE 202004009713 U1	16-09-2004	NONE	
US 2008043466 A1	21-02-2008	EP 2069682 A2 JP 2010500735 A KR 20090040321 A US 2008043466 A1 WO 2008021082 A2	17-06-2009 07-01-2010 23-04-2009 21-02-2008 21-02-2008
US 2010027256 A1	04-02-2010	JP 2010040296 A US 2010027256 A1	18-02-2010 04-02-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/002136

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F21S4/28 F21S2/00
ADD. G09F13/18 F21Y103/10 F21Y115/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F21S G09F F21Y

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/298058 A1 (KAN PETER [CA] ET AL) 4. Dezember 2008 (2008-12-04) Absätze [0002], [0003], [0059], [0062], [0107], [0110], [0111] Absatz [0082] - Absatz [0086] Abbildungen 1,2,15,18,19 -----	1-10
X	US 2013/077300 A1 (MEYER AARON [US] ET AL) 28. März 2013 (2013-03-28) Absätze [0051], [0053], [0055], [0069] Abbildungen 6b,9a,9b -----	1-10
X	US 2012/081899 A1 (YU SCOTT S [US]) 5. April 2012 (2012-04-05) Absätze [0021], [0023], [0029] Abbildung 2 ----- -/-	1-10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht 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 internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen 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 Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Februar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/03/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dinkla, Remko

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 2004 009713 U1 (EBBERT ERICH [DE]) 16. September 2004 (2004-09-16) Absätze [0008], [0009] Abbildung 3 -----	1-10
X	US 2008/043466 A1 (CHAKMAKJIAN STEPHEN H [US] ET AL) 21. Februar 2008 (2008-02-21) Absätze [0038], [0039], [0048], [0059], [0064], [0065] Abbildungen 16a,16b -----	1-10
X	US 2010/027256 A1 (KINOSHITA JUNICHI [JP]) 4. Februar 2010 (2010-02-04) Abbildungen 2-6 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/002136

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2008298058	A1	04-12-2008	CA	2620750 A1		23-11-2006
			US	2008298058 A1		04-12-2008
			WO	2006122392 A1		23-11-2006

US 2013077300	A1	28-03-2013	US	2013077300 A1		28-03-2013
			WO	2012129567 A2		27-09-2012

US 2012081899	A1	05-04-2012	US	2012081899 A1		05-04-2012
			US	2013208475 A1		15-08-2013

DE 202004009713	U1	16-09-2004	KEINE			

US 2008043466	A1	21-02-2008	EP	2069682 A2		17-06-2009
			JP	2010500735 A		07-01-2010
			KR	20090040321 A		23-04-2009
			US	2008043466 A1		21-02-2008
			WO	2008021082 A2		21-02-2008

US 2010027256	A1	04-02-2010	JP	2010040296 A		18-02-2010
			US	2010027256 A1		04-02-2010
