



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2021 Patentblatt 2021/33

(51) Int Cl.:
H05B 45/20 (2020.01) H05B 45/10 (2020.01)

(21) Anmeldenummer: **20215458.9**

(22) Anmeldetag: **18.12.2020**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Marx, Rüdiger**
28359 Bremen (DE)
• **Kottkamp, Michael**
26931 Elsfleth (DE)

(74) Vertreter: **Heiland, Karsten et al**
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Hollerallee 73
28209 Bremen (DE)

(30) Priorität: **17.02.2020 DE 102020001001**

(71) Anmelder: **LS Lighting Solutions GmbH**
28865 Lilienthal (DE)

(54) **LED-STREIFEN**

(57) Die Erfindung betrifft einen LED-Streifen (10) mit wenigstens einer LED-Insel (11) und Kabeln (12) zum Anschluss an eine Spannungsversorgung (13) oder an

weitere LED-Inseln (11). Auf der LED-Insel (11) sind mindestens eine Multichip-LED und mindestens ein elektrischer Widerstand (19) in Reihe geschaltet vorgesehen.

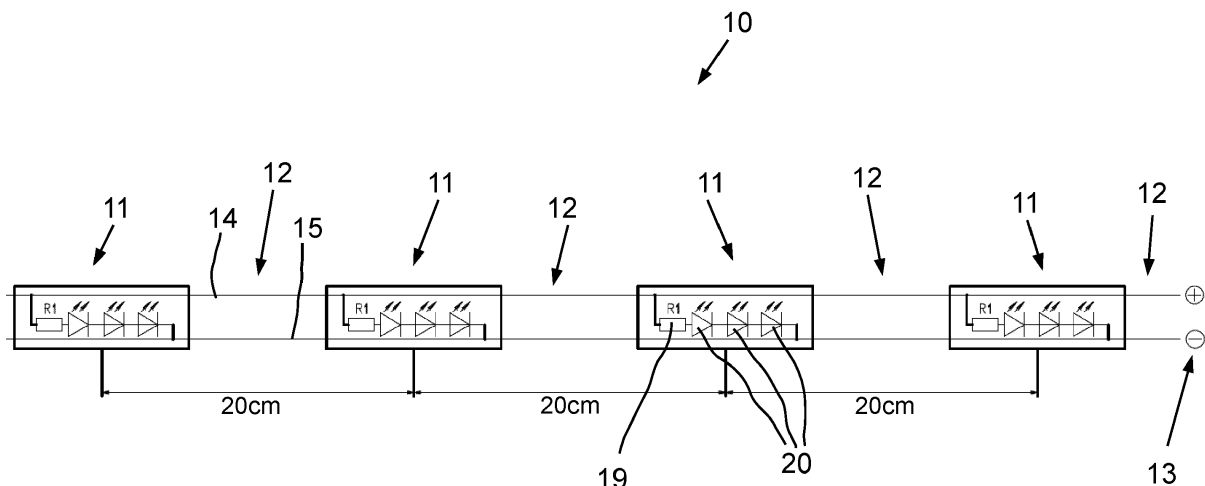


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen LED-Streifen mit wenigstens einer LED-Insel und mit Kabeln zum Anschluss an eine Spannungsversorgung oder an weitere LED-Inseln. Vorzugsweise ist der LED-Streifen als Bestandteil eines Fluchtwegemarkierungssystems vorgesehen. Fluchtwegemarkierungssysteme sind insbesondere an Bord von Schiffen, von Flugzeugen oder in öffentlichen Gebäuden (wie beispielsweise U-Bahn-Stationen, Hospitäler, Kinos, Kongresscenter, Großraumbüros, Flughäfen) vorgeschrieben. Der LED-Streifen ist insbesondere zur Verwendung für die Markierung von Fluchtwegen an Bord von Schiffen vorgesehen, kann aber auch an anderer Stelle vorteilhaft genutzt werden, also beispielsweise an Bord von Flugzeugen oder in Gebäuden.

[0002] LED-Streifen für Fluchtwegmarkierungsleisten sind aus der DE 196 27 856 A1 bekannt. Die Schrift zeigt in den Fig. 3, 4, 5 LED-Inseln, die über drei Leiter miteinander verbunden sind. Jede LED-Insel besteht dort aus einer Leiterplatte und einem LED-Element als Leuchtmittel. Wie in Fig. 7 der Schrift gezeigt, ist jedem LED-Element ein Widerstand zugeordnet. Aufgrund der aus drei Leitern bestehenden Verbindung ist die Verschaltung relativ komplex. Für bestimmte Anwendungszwecke muss der LED-Streifen pro Meter Länge eine bestimmte Anzahl an LED-Inseln aufweisen, die mit Strom zu versorgen sind. Dadurch ergibt sich ein bestimmter Stromverbrauch pro Meter Länge. Der Stromverbrauch ist in erster Linie abhängig von den in die LED-Inseln eingesetzten LEDs und Widerständen. Das zur Verfügung stehende Licht ist in erster Linie von den verwendeten LEDs abhängig. Angestrebt werden ein möglichst geringer Stromverbrauch, eine geringe Wärmeentwicklung, eine hohe Lichtstärke und eine lange Lebensdauer der LEDs.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines LED-Streifens mit hohem Wirkungsgrad, niedriger Stromaufnahme, hoher Lichtstärke, langer Lebensdauer und/oder möglichst niedriger Temperatur. Daneben kann es Aufgabe der Erfindung sein, Anschlüsse der LED-Inseln so auszubilden, dass ein nur geringer Übergangswiderstand möglich ist und/oder die anzuschließenden Kabel möglichst wenig verändert oder bearbeitet werden müssen.

[0004] Zur Lösung der Aufgabe weist der erfindungsgemäße LED-Streifen die Merkmale des Anspruchs 1 auf. Insbesondere sind auf jeder LED-Insel mindestens eine Multichip-LED und mindestens ein elektrischer Widerstand in Reihe geschaltet vorgesehen. Als Multichip-LED wird hier jedes LED-Element verstanden, welches zwei oder mehr LEDs als Lichtquellen aufweist. Dadurch kann der elektrische Widerstand mit mehreren LEDs auf engem Raum verschaltet werden. Auch ist der Anschlusswiderstand mehrerer LEDs höher als der Anschlusswiderstand nur einer LED. Eine Multichip-LED mit mehreren LEDs und entsprechend höherer elektrischer Leistung erzeugt naturgemäß eine höhere Lichtstärke als eine einzelne LED. Bei gleicher Lichtstärke und nahezu gleicher Leistung im Verhältnis zu einer einzelnen LED kann die Multichip-LED mit geringerem Strom betrieben werden, sodass als Nebeneffekt mehr Meter LED-Streifen an einer Spannungsquelle betrieben werden können, was zu einer Reduzierung der Spannungsquellen, weniger Verkabelungsaufwand während der Installation und somit zu signifikanten Installationsvorteilen und Kosteneinsparungen führt. Zudem gewährleistet die Multichip-LED eine geringere Wärmeerzeugung pro LED, wodurch eine längere Lebensdauer möglich wird.

[0005] Vorteilhafterweise sind die LED-Inseln über ein Zweileiter-System miteinander verbunden. Das heißt, die zur Verbindung vorgesehenen Kabel weisen nur zwei Leiter oder Adern auf. Die innerhalb der Multichip-LED verwendeten LEDs sind vorzugsweise miteinander und mit dem Widerstand in Reihe geschaltet. Die elektrischen Verbraucher einer LED-Insel sind parallel zu den elektrischen Verbrauchern der anderen LED-Inseln desselben LED-Streifens geschaltet.

[0006] Vorzugsweise erstreckt sich der LED-Streifen über 20 bis 50 m. Je nach Anwendung können auch andere Längen vorgesehen sein, etwa 2 bis 20 m oder 50 bis 100 m oder davon abweichend.

[0007] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung können auf der LED-Insel genau eine Multichip-LED und/oder genau ein elektrischer Widerstand vorgesehen sein. Dies ermöglicht eine einfache Montage und eine gute Beherrschbarkeit der Wärmeentwicklung.

[0008] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung können innerhalb einer Länge von 1 m fünf oder mehr LED-Inseln über mehradrige Kabel miteinander verbunden sein. Die LED-Inseln sind vorteilhafterweise elektrisch zueinander parallel geschaltet, sodass bei Ausfall einer LED-Insel die anderen nicht auch ausfallen. Insbesondere sind die Kabel zweiadrig.

[0009] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann vorgesehen sein, dass bei einer Gesamtlänge von 100 m nur ein zusätzlicher Anschluss für eine Einspeisung vorgesehen ist. Als Einspeisung wird hier entweder eine zusätzliche Spannungsversorgung oder eine zusätzliche elektrische Verbindung mit einer vorhandenen Spannungsversorgung verstanden. Vorzugsweise ist der zusätzliche Anschluss an die vorhandene Spannungsversorgung angeschlossen. Insbesondere sind beide Enden des LED-Streifens an eine gemeinsame Spannungsversorgung angeschlossen. Dies kann auch für LED-Streifen anderer Länge gelten. Über die Kabel kann aufgrund des Querschnitts nur eine begrenzte Menge Strom zugeführt werden. Je höher der Stromverbrauch der LED-Inseln ist, umso mehr Strom muss zugeführt werden und umso mehr zusätzliche Einspeisungen müssen in Abhängigkeit von der Gesamtlänge des LED-Streifens vorgesehen sein. Aufgrund der Multichip-LED kann mit niedrigen Strömen gearbeitet werden. Dadurch kann die Anzahl zusätzlicher Einspeisungen in Abhängigkeit von der Länge des LED-Streifens reduziert werden, ohne dass der Querschnitt der Leiter im Kabel vergrößert werden muss.

[0010] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann die Multichip-LED zwei oder mehr LEDs aufweisen, insbesondere drei bis fünf LEDs. Angestrebt ist ein guter Kompromiss aus Kosten, Wärmeentwicklung, Stromaufnahme und Lichtausbeute sowie Lebensdauer.

[0011] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann die Multichip-LED LEDs nur einer Lichtfarbe aufweisen. Es wird nur Licht einer Farbe, dafür aber mit großer Helligkeit abgestrahlt.

[0012] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Multichip-LED ausschließlich oder überwiegend grünes Licht abstrahlt, vorzugsweise mit einem Intensitätsmaximum bei einer Wellenlänge von 520 bis 535 nm, insbesondere von 525 bis 530 nm. Das Licht ist besonders hell und gut wahrnehmbar.

[0013] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Multichip-LED ausschließlich oder überwiegend weißes Licht abstrahlt, vorzugsweise mit einer Farbtemperatur von 3000 bis 5000 K. Insbesondere weist das weiße Licht eine Farbtemperatur von 4000 K auf. Die gegenüber warmweißem Licht von 2700 K höhere Farbtemperatur wird heller wahrgenommen bzw. die LEDs leuchten heller. Außerdem ist das weiße Licht in dem angegebenen Bereich relativ neutral.

[0014] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die LED-Insel Licht mit einer Lichtstärke von 300 bis 1200 mcd abstrahlt, insbesondere mit 500 bis 800 mcd, vorzugsweise mit 600 mcd. Die genannte Lichtstärke ist auf die gesamte LED-Insel bezogen, unabhängig von der Anzahl der enthaltenen LEDs. Die LED-Insel kann dabei über der Multichip-LED eine linsenförmige Abdeckung aufweisen.

[0015] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Multichip-LED mit 0,3 bis 1,5 mA betrieben wird, insbesondere mit 0,5 bis 1,0 mA, vorzugsweise mit 0,7 mA. Angestrebt ist ein Stromverbrauch von etwa 3,5 mA pro Meter LED-Streifen und mit vorzugsweise fünf LED-Inseln pro Meter LED-Streifen.

[0016] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Multichip-LED mit 0,5 bis 20 Prozent ihres Nennstroms betrieben wird, insbesondere mit 1 bis 10 Prozent, vorzugsweise mit 1,5 bis 5 Prozent. Vorteilhaft ist auch ein Strom von etwa 2,5 Prozent des Nennstroms oder weniger. Als Nennstrom wird hier entweder der vom Anbieter bzw. Hersteller der Multichip-LED genannte Nennstrom oder Durchlassstrom verstanden, der typischerweise für einen Dauerbetrieb zulässig ist, oder aber ein Nennstrom, mit dem bei Umgebungstemperatur T_a von 45 °C eine Lebensdauer von mehr als 100.000 Stunden erreicht wird. Als Lebensdauer wird üblicherweise die Zeit angenommen, nach der die Multichip-LED noch 70 Prozent ihrer anfänglich vorhandenen Lichtstärke aufweist, bei im Zeitverlauf konstantem Strom. Durch die Ansteuerung der Multichip-LED mit relativ niedrigem Strom ist eine drastische Verlängerung der Lebensdauer oder ein im Zeitverlauf geringerer Abfall der Lichtstärke möglich. Auch besteht eine geringere Empfindlichkeit gegenüber Spannungsspitzen. Üblicherweise geben die Hersteller von LEDs Datenblätter mit Kennlinien heraus, auf denen die Lichtstärke oder der Lichtstrom nach Art einer Kennlinie in Abhängigkeit von der Stromaufnahme dargestellt ist. Die Multichip-LED soll hier vorzugsweise am unteren Rand ihrer Kennlinie betrieben werden, beispielsweise mit einem Strom von 0,7 mA bei einem Nennstrom von 30 mA.

[0017] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Multichip-LED von einer hutförmigen Abdeckung abgedeckt ist, wobei die Abdeckung eine Oberseite aufweist und außerhalb der Oberseite zumindest teilweise von einer Umspritzmasse umgeben ist. Die Umspritzmasse fixiert die Abdeckung auf der Platine und hüllt die Platine vorzugsweise komplett ein. Vorteilhafterweise liegt die Abdeckung auf der Platine auf. Die Umspritzmasse bedeckt insbesondere auch die Anschlusskontakte mit den Leitern und erstreckt sich bis über eine Isolierung der Kabel.

[0018] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann die Oberseite der Abdeckung als Teil einer Linse für einen gezielten Lichtaustritt ausgebildet sein. Vorteilhafterweise ist eine Unterseite der Linse plan ausgebildet und die Oberseite konvex oder erhaben gewölbt. Je nach angestrebtem Lichtaustritt können auch andere Linsenformen vorgesehen sein.

[0019] Ein erfindungsgemäßer LED-Streifen kann die Merkmale des Anspruchs 13 aufweisen, entweder unabhängig oder in Verbindung mit wenigstens einem der zuvor dargestellten erfinderischen Aspekte. Insbesondere weist die LED-Insel eine Platine mit Anschlusskontakten auf, welche gabelförmig oder schlitzförmig ausgebildet sind. Im Stand der Technik gemäß der DE 196 27 856 A1 sind Kontaktelemente vorgesehen, die durch Crimpen mit Drähten und durch Nieten mit einer Leiterplatte verbunden sind. Im Gegensatz dazu ist bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung die Platine der LED-Insel mit gabelförmigen oder schlitzförmigen Anschlusskontakten versehen und kann so Leiter aufnehmen, die nicht abgeknickt und nicht mit zusätzlichen Kontaktelementen vercrimpt sind. Dadurch weist die Platine Schlitze auf, die entweder nur in der Oberfläche der Platine gebildet sind oder die Platine senkrecht zur flächenhaften Ausdehnung der Platine vollständig durchbrechen. Vorteilhafterweise weist die Platine Anschlusskontakte für eine Kabelverbindung mit je zwei Leitern oder Adern auf, also insgesamt vier Anschlusskontakte.

[0020] Die Anschlusskontakte sind so ausgebildet, dass die Leiter der Kabel in einer Ausrichtung parallel zur Oberfläche der Platine mit letzterer verbindbar sind. Enden der Leiter sollen nicht umgebogen und in Bohrungen eingesteckt sein. Vielmehr sollen die Leiter in die Anschlusskontakte eingelegt und verlötet werden. Aufgrund der Länge der Leiter und der Anschlusskontakte ist eine zu 100 Prozent passgenaue Abstimmung der Längen nicht erforderlich. Es muss nur eine bestimmte Mindestlänge eines jeden Leiters mit einer Mindestlänge des zugehörigen Anschlusskontakts verbunden sein, sodass ein möglichst geringer Übergangswiderstand besteht.

[0021] Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung kann die Platine eine Längsrichtung, eine Querrichtung und

eine Dicke aufweisen, wobei die Anschlusskontakte an einander in Längsrichtung gegenüberliegenden Stirnseiten der Platine angeordnet und in Längsrichtung ausgerichtet sind. Die Anschlusskontakte verlaufen somit auch in Längsrichtung des LED-Streifens.

[0022] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Fluchtwegemarkierungssystem mit einem LED-Streifen, wie in Anspruch 16 angegeben.

[0023] Gegenstand der Erfindung ist schließlich auch ein Verfahren zum Betrieb eines LED-Streifens, wie in Ansprüchen 17 und 18 angegeben. Dabei geht es vorzugsweise um einen LED-Streifen in einem Fluchtwegemarkierungssystem.

[0024] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung im Übrigen und aus den Ansprüchen. Vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein elektrisches Schaltbild eines LED-Streifens mit LED-Inseln, die über Kabel miteinander verbunden und an eine Spannungsversorgung angeschlossen sind,

Fig. 2 eine Platine in der Draufsicht mit einem Leiter (noch nicht verbunden),

Fig. 3 eine LED-Insel im Längsschnitt mit angeschlossenen Leitern,

Fig. 4 die LED-Insel gemäß Fig. 3 in der Draufsicht,

Fig. 5 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 4, nämlich eine Multichip-LED in der Draufsicht.

[0025] Ein in Fig. 1 gezeigter LED-Streifen 10 besteht aus mehreren LED-Inseln 11, welche über Kabel 12 miteinander verbunden und an eine gemeinsame Spannungsversorgung 13 angeschlossen sind. Die einzelnen LED-Inseln 11 sind elektrisch parallel zueinander geschaltet. Dargestellt sind nur vier LED-Inseln 11. Tatsächlich können wesentlich mehr LED-Inseln 11 an der gemeinsamen Spannungsversorgung 13 zur Bildung eines entsprechend längeren LED-Streifens angeschlossen sein. Die Kabel 12 weisen in diesem Ausführungsbeispiel je zwei Leiter 14, 15 auf und können auch als zweiadriges System bezeichnet werden. Die Spannungsversorgung 13 ist vorzugsweise eine Konstantspannungsquelle.

[0026] Die Länge der einzelnen Kabel 12 ist insbesondere so bemessen, dass pro Meter Länge des LED-Streifens 10 fünf LED-Inseln 11 angeordnet sind. Dadurch ergeben sich die in Fig. 1 dargestellten Abstände von 20 cm von der Mitte einer LED-Insel 11 zur Mitte der benachbarten LED-Insel 11. Alternativ können auch mehr LED-Inseln 11 pro Meter angeordnet sein.

[0027] Jede LED-Insel 11 weist gemäß Fig. 3 eine von einer Umspritzmasse 16 umgebene Platine 17 auf. Auf der Platine 17 sind eine Multichip-LED 18 und ein elektrischer Widerstand 19 gehalten, insbesondere verlötet. Der elektrische Widerstand 19 ist in Fig. 1 auch als R1 bezeichnet. Die Multichip-LED 18 weist in diesem Ausführungsbeispiel drei LEDs 20 auf, welche miteinander und mit dem Widerstand 19 elektrisch in Reihe geschaltet sind. In einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel sind vier LEDs je Multichip-LED vorgesehen. Widerstand 19 und Spannungsversorgung 13 sind dann entsprechend anzupassen.

[0028] Die Umspritzmasse 16 umfasst die Platine 17 von allen Seiten. Durchbrochen wird die Umspritzmasse 16 nur von einer hutförmigen Abdeckung 21 über der Multichip-LED 18 und durch an zwei Seiten zugeführte Kabel 12.

[0029] Die hutförmige Abdeckung 21 liegt mit einem unteren umlaufenden Rand 22 auf der Platine 17 auf, insbesondere ohne die Multichip-LED 18 zu berühren. Dabei ist der untere Rand 22 mit einem radial auswärts gerichteten Kragen 23 versehen, sodass die Umspritzmasse 16 die Abdeckung 21 sicher hält.

[0030] Gemäß Fig. 2 ist die Platine 17 rechteckig ausgebildet mit einer Längsrichtung x, einer Querrichtung y und einer Dicke d. An Stirnseiten 24, 25 weist die Platine 17 jeweils außenseitig in Längsrichtung verlaufende Ausnehmungen 26 auf, die in Richtung der Dicke d durchgehen und in Längsrichtung x nach außen offen sind. Die Stirnseiten 24, 25 haben dadurch ein gabelförmiges Aussehen.

[0031] Zur Verbindung der Kabel 12 mit der Platine 17 werden die endseitig von einer Isolierung 27 befreiten Leiter 14, 15 in die Ausnehmungen 26 eingelegt und dort verlötet. Die Endposition der Leiter 14, 15 in den Ausnehmungen 26 ist in Fig. 3 ersichtlich. Leiter 14, 15 und Ausnehmungen 26 weisen eine relativ große Überdeckung in Längsrichtung x auf, sodass eine relativ großflächige oder entlang zweier Linien verlaufende Lötverbindung möglich ist. Die sich ergebende Lötverbindung ist deutlich belastbarer als beispielsweise bei einem nur punktförmig mit der Platine 17 verbundenen Leiter.

[0032] Auf der Platine 17 sind Kontaktflächen 28, 29 zur elektrischen Verbindung mit dem Widerstand 19 und der Multichip-LED 18 vorgesehen. Von den Kontaktflächen 28, 29 verlaufen nicht gezeigte Leiterbahnen zu den Ausnehmungen 26, welche von elektrisch leitenden Rändern 30 eingefasst sind. Die Ränder 30 sind mit den Leitern 14, 15 verlötet und bilden Anschlusskontakte für die Leiter 14, 15.

[0033] Die Abdeckung 21 ist aus durchsichtigem Kunststoff gefertigt und oberseitig nach Art einer Linse 31 ausgebildet. Gemäß Fig. 3 weist die Linse 31 eine plane Unterseite 32 und eine konvexe Oberseite 33 auf.

[0034] Bedingt durch die Abdeckung 21 sind die Multichip-LED 18 und der Widerstand 19 räumlich und thermisch voneinander getrennt angeordnet. Unter der Abdeckung 21 ist nur die Multichip-LED 18 gehalten, während der Widerstand 19 außerhalb der Abdeckung 21 vorgesehen ist. Ein nachteiliger Wärmeausgleich vom Widerstand 19 zur Multichip-LED 18 ist im Wesentlichen nur mittelbar über die Platine 17 möglich. Auch ist der Widerstand 19 oberhalb der Platine 17 ringsum von der Umspritzmasse 16 bedeckt, so dass vom Widerstand 19 ausgehende Wärmestrahlung abgeschirmt wird.

[0035] Die elektrischen Größen von Spannungsversorgung 13, Multichip-LED 18 und Widerstand 19 sind so aufeinander abgestimmt, dass die Multichip-LED 18 am unteren Rand ihrer Lichtstärke-Strom-Kennlinie betrieben wird, vorzugsweise mit 1 bis 10 Prozent des Nennstroms, insbesondere mit etwa 2,5 Prozent. Die Multichip-LED 18 weist insbesondere einen Lichtstrom von 30 bis 35 Lumen bei einem Nennstrom von 30 mA auf. Tatsächlich wird die Multichip-LED 18 vorzugsweise mit einem Dauerstrom von etwa 0,7 mA oder weniger betrieben. Bei fünf parallel geschalteten LED-Inseln 11 pro Meter Länge des LED-Streifens 10 ergibt sich dadurch ein Strombedarf von 3,5 mA pro Meter.

[0036] Jede LED-Insel 11 strahlt Licht mit einer Lichtstärke von etwa 600 mcd ab.

Bezugszeichenliste:

[0037]

10	LED-Streifen	d	Dicke
11	LED-Insel	x	Längsrichtung
12	Kabel	y	Querrichtung
13	Spannungsversorgung		
14	Leiter		
15	Leiter		
16	Umspritzmasse		
17	Platine		
18	Multichip-LED		
19	Widerstand		
20	LEDs		
21	Abdeckung		
22	Rand		
23	Kragen		
24	Stirnseite		
25	Stirnseite		
26	Ausnehmungen		
27	Isolierung		
28	Kontaktflächen (Widerstand)		
29	Kontaktflächen (Multichip-LED)		
30	Ränder als Anschlusskontakte		
31	Linse		
32	Unterseite		
33	Oberseite		

Patentansprüche

- LED-Streifen (10) mit wenigstens einer LED-Insel (11) und Kabeln (12) zum Anschluss an eine Spannungsversorgung (13) oder an weitere LED-Inseln (11), **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der LED-Insel (11) mindestens eine Multichip-LED (18) und mindestens ein elektrischer Widerstand (19) in Reihe geschaltet vorgesehen sind.
- LED-Streifen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der LED-Insel (11) genau eine Multichip-LED (18) und genau ein elektrischer Widerstand (19) vorgesehen sind.

3. LED-Streifen nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb einer Länge von 1 m fünf oder mehr LED-Inseln (11) über mehradrige Kabel (12) miteinander verbunden sind.
- 5 4. LED-Streifen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Gesamtlänge von 100 m nur ein zusätzlicher Anschluss für eine Einspeisung (13) vorgesehen ist.
5. LED-Streifen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Multichip-LED (18) zwei oder mehr LEDs (20) aufweist, insbesondere drei bis fünf LEDs (20).
- 10 6. LED-Streifen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Multichip-LED (18) nur LEDs (20) einer Lichtfarbe aufweist.
7. LED-Streifen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Multichip-LED (18) ausschließlich oder überwiegend grünes Licht abstrahlt, vorzugsweise mit einem Intensitätsmaximum bei einer Wellenlänge von 520 bis 535 nm, insbesondere von 525 bis 530 nm.
- 15 8. LED-Streifen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Multichip-LED (18) ausschließlich oder überwiegend weißes Licht abstrahlt, vorzugsweise mit einer Farbtemperatur von 3000 bis 5000 K.
- 20 9. LED-Streifen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die LED-Insel (11) Licht mit einer Lichtstärke von 300 bis 1200 mcd abstrahlt, insbesondere mit 500 bis 800 mcd, insbesondere mit 600 mcd.
10. LED-Streifen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Multichip-LED (18) mit 0,3 bis 1,5 mA betrieben wird, insbesondere mit 0,5 bis 1,0 mA, vorzugsweise mit 0,7 mA.
- 25 11. LED-Streifen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Multichip-LED (18) mit 0,5 bis 20 Prozent ihres Nennstroms betrieben wird, insbesondere mit 1 bis 10 Prozent, vorzugsweise mit 1,5 bis 5 Prozent.
- 30 12. LED-Streifen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Multichip-LED (18) von einer hutförmigen Abdeckung (21) abgedeckt ist, wobei die Abdeckung (21) eine Oberseite (33) aufweist und außerhalb der Oberseite (33) zumindest teilweise von einer Umspritzmasse (16) umgeben ist.
- 35 13. LED-Streifen nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite (33) der Abdeckung (21) als Teil einer Linse (31) für einen gezielten Lichtaustritt ausgebildet ist.
14. LED-Streifen (10) mit wenigstens einer LED-Insel (11) und Kabeln (12) zum Anschluss an eine Spannungsversorgung (13) oder an weitere LED-Inseln (11), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die LED-Insel (11) eine Platine (17) mit Anschlusskontakten (30) aufweist, welche gabelförmig oder schlitzförmig ausgebildet sind.
- 40 15. LED-Streifen nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine (17) eine Längsrichtung (x), eine Querrichtung (y) und eine Dicke (d) aufweist, und dass die Anschlusskontakte (30) an einander in Längsrichtung (x) gegenüberliegenden Stirnseiten (24, 25) der Platine (17) angeordnet und in Längsrichtung (x) ausgerichtet sind.
- 45 16. Fluchtwegemarkierungssystem mit einem LED-Streifen (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 15.
17. Verfahren zum Betrieb eines LED-Streifens (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 15 und mit wenigstens einer LED-Insel (11) und Kabeln (12) zum Anschluss an eine Spannungsversorgung (13) oder an weitere LED-Inseln (11), wobei auf der LED-Insel (11) mindestens eine Multichip-LED (18) und mindestens ein elektrischer Widerstand (19) in Reihe geschaltet vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Multichip-LED (18) mit 0,3 bis 1,5 mA betrieben wird, insbesondere mit 0,5 bis 1,0 mA, vorzugsweise mit 0,7 mA.
- 50 18. Verfahren zum Betrieb eines LED-Streifens (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 15 und mit wenigstens einer LED-Insel (11) und Kabeln (12) zum Anschluss an eine Spannungsversorgung (13) oder an weitere LED-Inseln (11), wobei auf der LED-Insel (11) mindestens eine Multichip-LED (18) und mindestens ein elektrischer Widerstand (19) in Reihe geschaltet vorgesehen sind, insbesondere nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Multichip-LED (18) mit 0,5 bis 20 Prozent ihres Nennstroms betrieben wird, insbesondere mit 1 bis 10 Prozent, vorzugsweise mit 1,5 bis 5 Prozent.
- 55

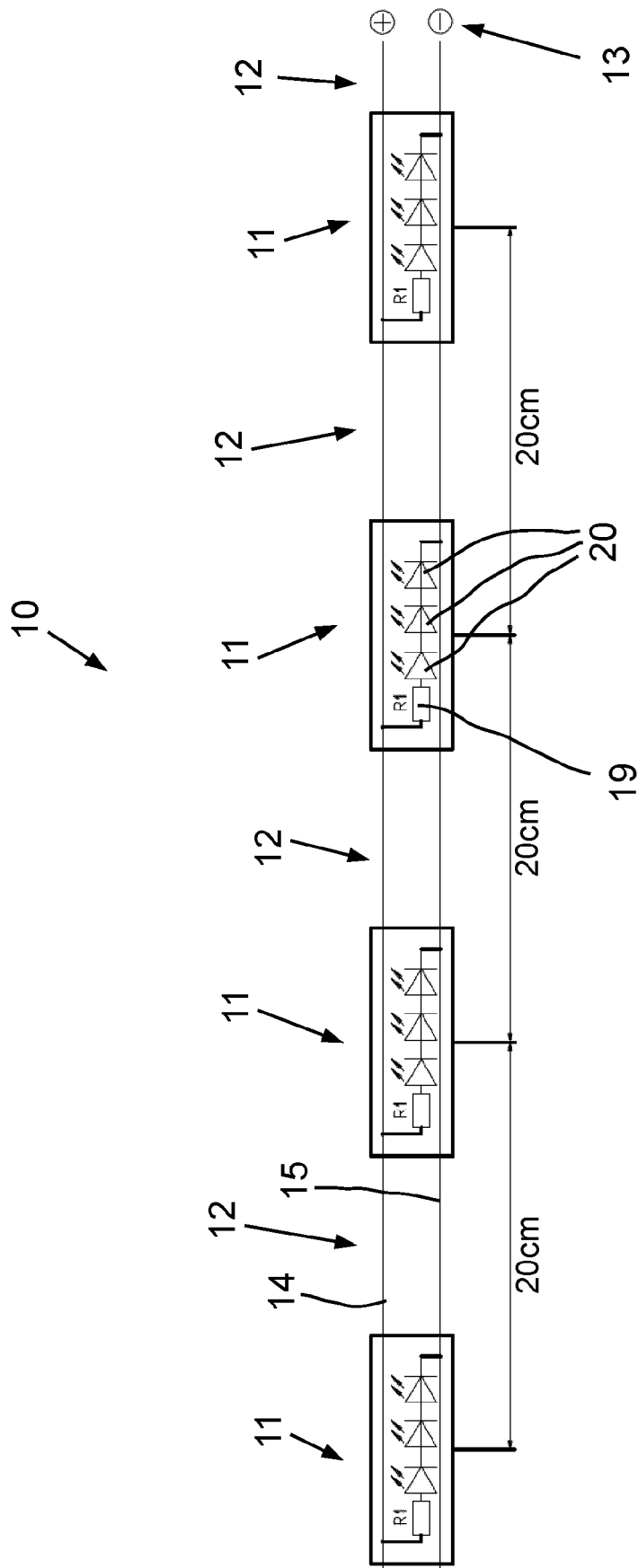
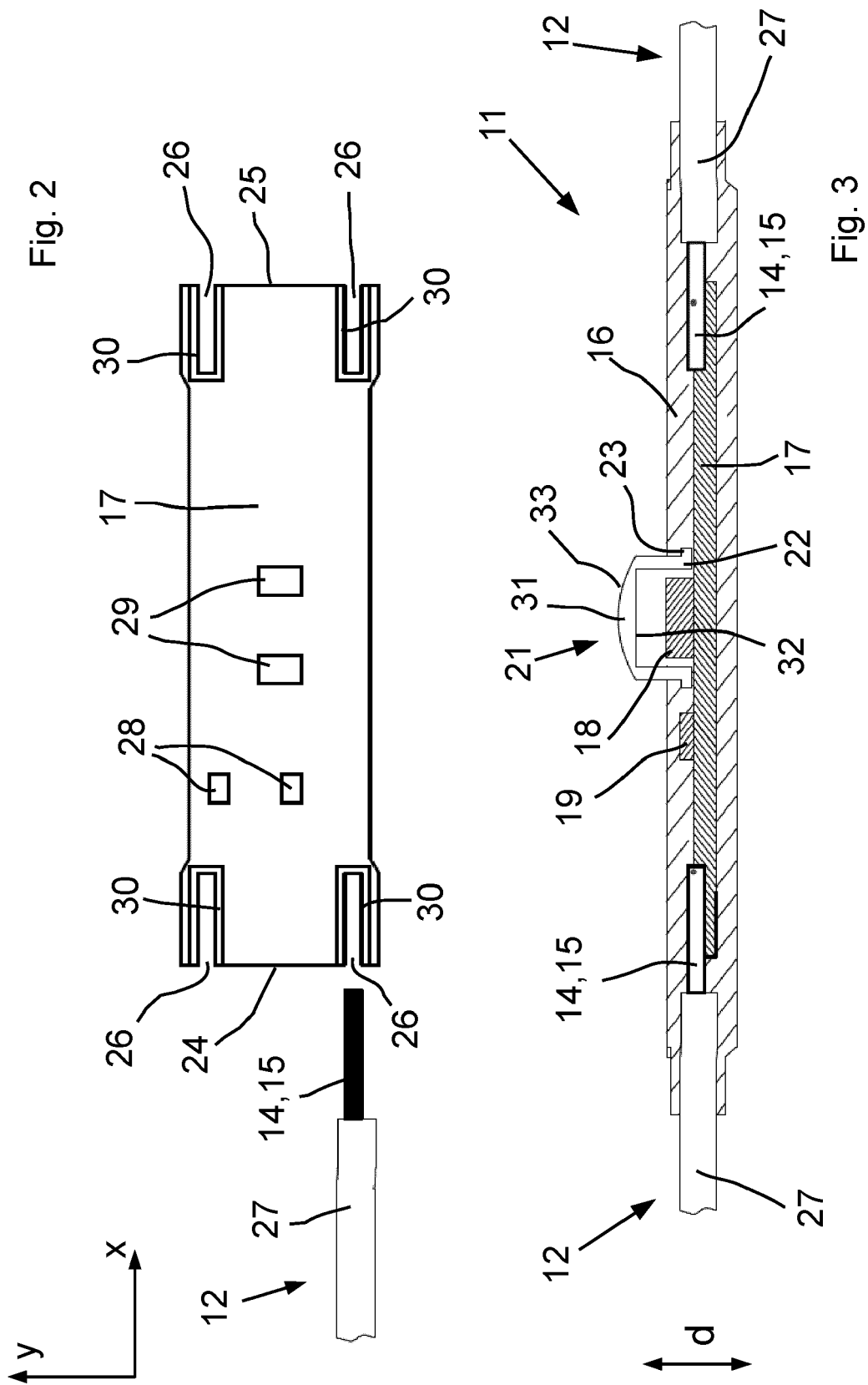
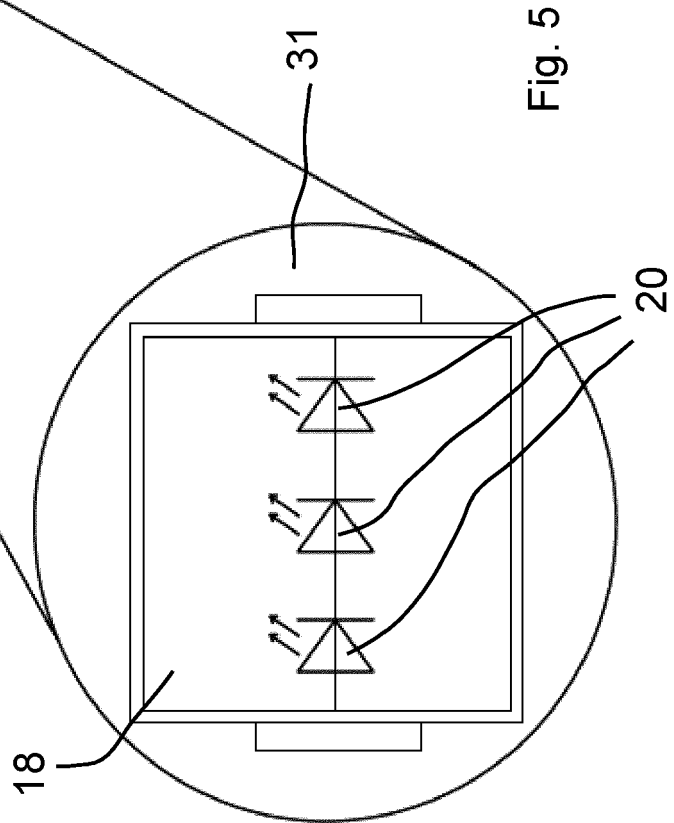
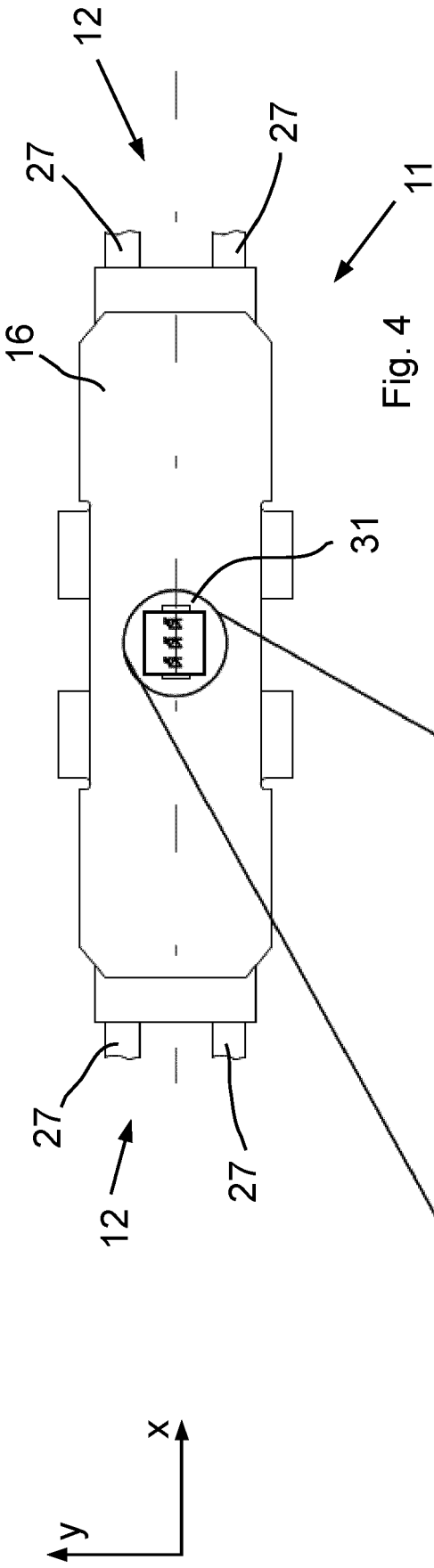


Fig. 1







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 21 5458

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	US 2011/305011 A1 (LO PAUL [HK] ET AL) 15. Dezember 2011 (2011-12-15) * Abbildungen 1, 16-20 *	1-18	INV. H05B45/20 H05B45/10
X	US 2014/167632 A1 (PIJLMAN FETZE [NL] ET AL) 19. Juni 2014 (2014-06-19) * Abbildung 1 *	1	
X	DE 20 2018 104566 U1 (HERBACH BURKHARD [DE]) 6. September 2018 (2018-09-06) * Abbildungen 1, 2 *	1	
X	US 2009/154156 A1 (LO PAUL [CN] ET AL) 18. Juni 2009 (2009-06-18) * Abbildungen 1, 16-20 *	1-18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. März 2021	Prüfer Plamann, Tobias
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 : mündliche 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 20 21 5458

5

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.

17-03-2021

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011305011 A1	15-12-2011	AT 503149 T	15-04-2011
		AU 2007296902 A1	20-03-2008
		CA 2656198 A1	20-03-2008
		CA 2751510 A1	20-03-2008
		CN 101360947 A	04-02-2009
		EP 2061991 A1	27-05-2009
		ES 2362804 T3	13-07-2011
		HK 1127796 A1	09-10-2009
		JP 5430635 B2	05-03-2014
		JP 5599912 B2	01-10-2014
		JP 2009528685 A	06-08-2009
		JP 2012039154 A	23-02-2012
		JP 2013153224 A	08-08-2013
		KR 20090057115 A	03-06-2009
		PL 2061991 T3	31-08-2011
		US 2008137332 A1	12-06-2008
US 2014167632 A1	19-06-2014	US 2011305011 A1	15-12-2011
		WO 2008031580 A1	20-03-2008
		BR 112014001014 A2	21-02-2017
		CN 103688592 A	26-03-2014
		EP 2735211 A1	28-05-2014
		JP 6067697 B2	25-01-2017
US 2009154156 A1	18-06-2009	JP 2014525145 A	25-09-2014
		RU 2014106292 A	27-08-2015
		US 2014167632 A1	19-06-2014
		WO 2013011422 A1	24-01-2013
		DE 202018104566 U1	06-09-2018
		WO 2020030402 A1	13-02-2020
US 2009154156 A1	18-06-2009	AU 2009337788 A1	22-07-2010
		BR PI0920624 A2	22-12-2015
		CA 2741430 A1	22-07-2010
		CN 102203503 A	28-09-2011
		CN 102759041 A	31-10-2012
		EP 2379937 A1	26-10-2011
		EP 2474775 A2	11-07-2012
		ES 2411305 T3	05-07-2013
		ES 2443961 T3	21-02-2014
		HK 1160916 A1	17-08-2012
		HK 1163228 A1	07-09-2012
		HK 1178236 A1	06-09-2013
		JP 5813053 B2	17-11-2015
		JP 5818686 B2	18-11-2015
		JP 2012513103 A	07-06-2012

EPO FORM P0461

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

55

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

EP 20 21 5458

5

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

17-03-2021

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		JP 2013175789 A	05-09-2013
		JP 2015195413 A	05-11-2015
		KR 20110084881 A	26-07-2011
		KR 20130093176 A	21-08-2013
		PL 2474775 T3	30-04-2014
		TW 201031851 A	01-09-2010
		US 2009154156 A1	18-06-2009
		US 2011297970 A1	08-12-2011
		WO 2010081559 A1	22-07-2010
		ZA 201102713 B	25-01-2012

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

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 19627856 A1 [0002] [0019]