

(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
21. September 2006 (21.09.2006)

PCT

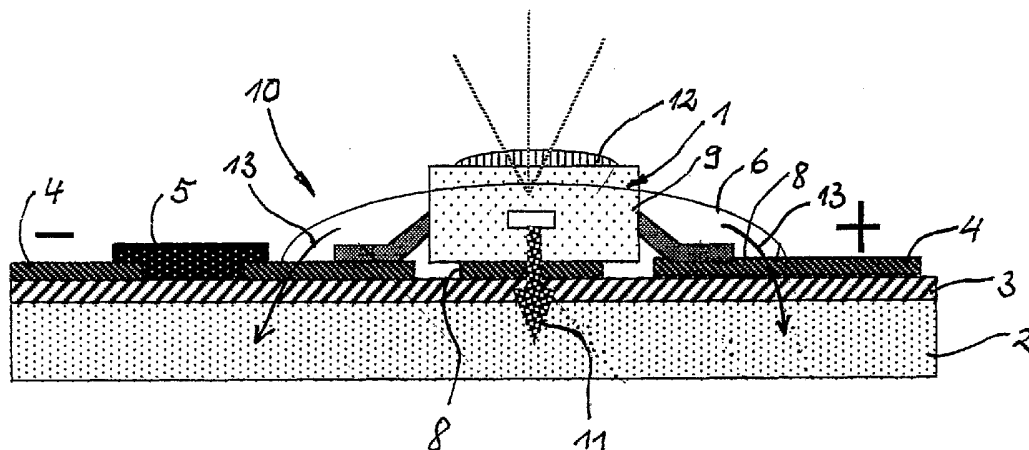
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/097225 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F21K 7/00 (2006.01) *H05K 1/05* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/002102
- (22) Internationales Anmeldedatum:
8. März 2006 (08.03.2006)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2005 011 857.7 15. März 2005 (15.03.2005) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ALCAN TECHNOLOGY & MANAGEMENT LTD.** [CH/CH]; Badische Bahnhofstrasse 16, CH-8212 Neuhausen am Rheinfall (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LAYER, Hans** [DE/DE]; Safranberg 10, 89075 Ulm (DE). **WERNER, Martin** [DE/DE]; Hinter Hof 32, 78224 Singen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ALCAN TECHNOLOGY & MANAGEMENT LTD.**; Badische Bahnhofstrasse 16, CH-8212 Neuhausen am Rheinfall (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FLAT ILLUMINATING DEVICE

(54) Bezeichnung: FLÄCHIGE BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a flat illuminating device (10, 10') which comprises light-emitting illuminating elements (1) which are arranged on a carrier and which are connected to the current supply lines and current discharge lines (4') for supplying current. Said support is shaped as a metallic film (2) which is covered with an insulating layer (3), whereon series circuits consisting of an illuminating element (1) and a series resistor surface (5) are arranged, respectively between the current supply lines and the current discharge lines (4'). An illuminating element (1) and a series resistor surface (5) of a series circuit and series circuits and current supply lines and current discharge lines (4') are connected together via conductor paths (4). The invention also relates to a method for producing said type of illuminating devices.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine flächige Beleuchtungseinrichtung (10, 10') mit auf einem Träger angeordneten lichtemittierenden Beleuchtungselementen (1), die zur Stromversorgung mit Stromzu- und Stromableitungen (4') verbunden sind. Der Träger weist die Form einer metallischen Folie (2) auf, die mit einer isolierenden Schicht (3) bedeckt ist, auf der jeweils zwischen den Stromzu- und Stromableitungen (4') Reihenschaltungen aus jeweils einem Beleuchtungselement (1) und einer Vorwiderstandsfläche (5) angeordnet sind. Jeweils ein Beleuchtungselement (1) und eine Vorwiderstandsfläche (5) einer Reihenschaltung sowie die Reihenschaltungen und die Stromzu- und Stromableitungen (4') sind über Leiterbahnen (4) miteinander verbunden. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung derartiger Beleuchtungseinrichtungen.



WO 2006/097225 A1



SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Flächige Beleuchtungseinrichtung

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine flächige Beleuchtungseinrichtung und auf ein Verfahren zur Herstellung derselben.

10

Es sind optoelektronische Module bekannt, bei denen auf einem Substrat mehrere Beleuchtungselemente angeordnet sind. Dabei besteht ein Problem darin, dass die Beleuchtungselemente aufgrund der Erwärmung nur mit einem relativ geringen Strom von etwa 10 bis 50 mA betrieben werden können. Die Menge des von den Beleuchtungselementen abgestrahlten Lichtes ist daher gering.

15

20

Aus der DE 100 33 502 A1 geht ein optoelektronisches Modul hervor, bei dem auf einem gut wärmeleitenden Substrat lichtemittierende Halbleiterbauelemente befestigt sind. Die Unterseite des Substrates ist auf einem metallischen Trägerkörper befestigt, der eine hohe Wärmekapazität und eine gute Wärmeleitfähigkeit besitzt. Die Bauelementbefestigung zwischen den Halbleiterbauelementen und dem Substrat ist ebenso wie die Substratbefestigung zwischen dem Substrat und dem Trägerkörper gut wärmeleitend ausgeführt. Das Substrat kann aus Silizium bestehen, das ein leichter und relativ preiswert verfügbarer Werkstoff ist und eine hervorragende Wärmeleitung aufweist. Das gesamte Modul ist durch einen Glaskörper abgedeckt, der eine die Substratoberfläche freiliegende Vertiefung aufweist, in der die Halbleiterbauelemente angeordnet sind.

25

30

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Beleuchtungseinrichtung, die einen relativ hohen Wirkungsgrad und eine lange Lebensdauer besitzt und zudem relativ einfach aufgebaut ist, und ein Verfahren zur Herstellung derselben anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch eine Beleuchtungseinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 31 gelöst.

Der wesentliche Vorteil der vorliegenden Beleuchtungseinrichtung, die vorzugsweise die Form einer Lichttapete oder eines Lichtpaneels besitzt, besteht darin, dass sie besonders einfach aufgebaut ist und wie eine großflächige Tapete oder wie einzelne Paneele gehandhabt und installiert werden kann. Das Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung ist ebenfalls relativ einfach und kostengünstig ausführbar. Dies ist auf die spezielle Struktur der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung zurückzuführen.

Da die einzelnen Beleuchtungselemente bzw. lichtemittierenden Dioden, so angeordnet sind, dass eine hervorragende Wärmeübertragung bzw. Ableitung in die als Träger dienende metallische Trägerfolie erfolgt, können die einzelnen Beleuchtungselemente je nach ihrer Anzahl mit einer Betriebsspannung von z. B. 20 V betrieben werden. Damit liegt die Betriebsspannung im Bereich von Kleinspannungen gemäß den VDE-Normen. Der Isolationsaufwand wird daher vorteilhafter Weise gering gehalten.

Besonders einfach und vorteilhaft werden die als Trägerfolie

dienenden, hart gewalzten Aluminiumfolien flächig mit einer isolierenden Schicht, insbesondere mit einer Decklackschicht, als Isolator versehen und im Tiefdruckverfahren mehrschichtig mit einer Leitfarbe, vorzugsweise einer Silberleitfarbe, zur Herstellung der verschiedenen Leiterbahnen und der Anschlusskontaktflächen, sowie mit einer weiteren Leitfarbe, vorzugsweise einer Grafitleitfarbe, zur Herstellung der Vorwiderstände bedruckt. Auch dieses Verfahren ist besonders einfach ausführbar und kostengünstig. Dabei werden in einem Tiefdruckdurchgang sowohl die der Stromzu- und Stromabfuhr und der Stromverteilung in der Fläche der Beleuchtungseinrichtung dienenden Leiterbahnen als auch die Anschlussflächen für die lichtemittierenden Bauelemente in der Silberleitfarbe aufgedruckt. Da vorteilhafter Weise auch die vorzugsweise aus Grafitleitfarbe bestehenden Widerstandsflächen der Vorwiderstände, die durch vorzugsweise aus Silber bestehende Ein- und Ausleitungen gespeist werden, durch das Tiefdruckverfahren aufgedruckt werden, liegt die notwendige geringe Toleranz der Vorwiderstände wegen der hohen Gleichmäßigkeit des Tiefdruckverfahrens vorteilhafter Weise weit unter 10 %. Die erforderliche Verlustleistung der Vorwiderstände wird durch die relativ großflächige Ausgestaltung der aufgedruckten Widerstandsflächen erreicht. Die lichtemittierenden Beleuchtungselemente werden vorzugsweise mit einem silberhaltigen Leitkleber an den entsprechenden Anschlusskontaktflächen verklebt, oder an diesen verlötet. Der genannte silberhaltige Leitkleber besitzt einen sehr kleinen Wärmeleitkoeffizienten, sodass eine gute Wärmeableitung aus den lichtemittierenden Beleuchtungselementen zur metallischen Trägerfolie erfolgt.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung als Lichttapete werden jeweils parallele Zweige mit vier oder

mehr in Reihe geschalteten Reihenschaltungen aus jeweils einem lichtemittierenden Beleuchtungselement und einem Vorwiderstand zur Kompensation der unterschiedlichen Durchlasskennlinien der Beleuchtungselemente zwischen den Stromzu- und Stromableitungen angeordnet.

Die einzelnen lichtemittierenden Beleuchtungselemente werden nach ihrer Befestigung an den entsprechenden Anschlusskontaktflächen vorteilhafter Weise durch eine Stabilisierungsbeschichtung weiter fixiert und mechanisch stabilisiert.

Da die Oberfläche der metallischen Trägerfolie praktisch ohne Zusatzkosten mit Leiterbahnstrukturen im Tiefdruckverfahren belegt werden kann, werden bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorteilhafter Weise zusätzliche Leiterbahnen zum Potentialausgleich parallel zu den Stromzu- und Stromableitungen mitgedruckt. Normalerweise fließt durch diese Potentialausgleichsleiterbahnen kein Strom, da alle lichtemittierenden Beleuchtungselemente, die zwischen einer Stromzuleitung und einer Stromableitung in Reihe geschaltet sind, auf gleichem Potential liegen. Fällt ein lichtemittierendes Beleuchtungselement aus, so fließt ein Querstrom, der die mit dem ausgefallenen lichtemittierenden Beleuchtungselement in Reihe geschalteten lichtemittierenden Beleuchtungselemente weiterhin mit Strom versorgt. Dadurch fällt vorteilhafter Weise nicht die gesamte Reihe der lichtemittierenden Beleuchtungselemente, sondern nur ein lichtemittierendes Beleuchtungselemente aus.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht auch darin, dass wegen der Aufbringung der Leiterbahnen, der Stromzuleitungen, der Stromableitungen, der

Anschlusskontaktflächen, ggf. der Potentialausgleichsleiterbahnen sowie der Vorwiderstandsflächen durch das Tiefdruckverfahren im Vergleich zu Verfahren mit geätzten Leiterplatten oder mit im Siebdruck hergestellten
5 Leiterplatten wesentlich kostengünstiger gearbeitet werden kann, wobei durch die Verwendung einer Aluminiumfolie als metallische Trägerfolie gleichzeitig die nötige Wärmeverteilung erreicht wird, um die punktförmig erzeugte Wärme der lichtemittierenden Beleuchtungselemente in die
10 Fläche an der Rückseite der Aluminiumfolie abzuleiten und zu verteilen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird die flexible metallische Trägerfolie durch ein stabiles
15 Verbundteil verstärkt, so dass selbsttragende Leuchtpaneel hergestellt werden können. Hierbei wird auf die metallische Trägerfolie ein vorzugsweise wabenförmig ausgestaltetes Verbundteil aus einem ebenfalls metallischen Material aufgeklebt, wobei die Gegenseite mit einem optisch
20 transparenten oder einem eine diffuse Lichtverteilung bewirkenden opaken Kunststoff abgedeckt wird. Dadurch werden die lichtemittierenden Beleuchtungselemente, Leiterbahnen und Widerstände vorteilhafter Weise mechanisch und elektrisch geschützt und es entsteht ein stabiles Sandwichelement mit
25 wärmeableitender Rückseite und lichtabgebender Vorderseite, das mit anderen entsprechend ausgebildeten Sandwichelementen zur Schaffung großer Leuchtflächen aneinander gereiht werden kann.

30 Im folgenden werden die Erfindung und deren Ausgestaltung im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch den Bereich eines

lichtemittierenden Beleuchtungselementes der
erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung;

5 Figur 2 eine Ansicht von oben auf eine mehrere
lichtemittierende Beleuchtungselemente umfassende
erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung, die als Lichttapete
ausgebildet ist, zur Erläuterung der Anordnung der
Anschlusskontaktflächen sowie der Vorwiderstandsflächen und
der Leiterbahnführung; und

10

Figur 3 eine als Lichtpaneel mit Sandwichkonstruktion
ausgestaltete erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung.

15 Gemäß Figur 1, die einen Schnitt durch den Bereich eines
lichtemittierenden Beleuchtungselementes 1, vorzugsweise
einer lichtemittierenden Diode, einer Beleuchtungseinrichtung
10 zeigt, besteht diese im wesentlichen aus einer
metallischen Trägerfolie 2, die vorzugsweise die Form einer
Aluminiumfolie besitzt, einer isolierenden Schicht 3, die
20 vorzugsweise eine Lackschicht ist, Leiterbahnen 4,
Anschlusskontaktflächen 8, Vorwiderstandsflächen 5,
lichtemittierenden Dioden (LED) 1 und einer
Stabilisierungsbeschichtung 6.

25 Bei der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird
zunächst auf die Aluminiumfolie 2, die vorzugsweise hart
gewalzt ist und eine Dicke von etwa 70 µm besitzt, flächig
eine isolierende Lackschicht 3 aufgetragen, die vorzugsweise
aus Polyurethan besteht und 10 µm dick ist. Es ist denkbar,
30 dass die isolierende Lackschicht 3 zwei- oder mehrschichtig
aufgetragen wird, um Isolationsfehler durch Löcher zu
verhindern. Es ist weiterhin möglich, die Isolation durch
eine auf die Aluminiumfolie aufkaschierte Papierbahn oder

Kunststofffolie zu erreichen.

Auf die Oberfläche der isolierenden Lackschicht 3 werden im Tiefdruckverfahren verschiedene elektrisch leitende Bahnen bzw. Flächen, die vorzugsweise aus Leitfarben bestehen und zur Herstellung der Stromzu- und Stromableitungen 4', der Leiterbahnen 4 zur Stromverteilung in die Fläche der Beleuchtungseinrichtung 10, der Anschlusskontaktflächen 8 für die lichtemittierenden Dioden 1 sowie der Vorwiderstandsflächen 5 dienen, vorzugsweise mehrschichtig aufgedruckt. Die Stromzu- und Stromableitungen 4', die Leiterbahnen 4 sowie die Anschlusskontaktflächen 8 bestehen besonders bevorzugt aus einer in einem Tiefdruckverfahrensschritt aufgedruckten Silberleitfarbe. Die Vorwiderstandsflächen 5 bestehen vorzugsweise aus einer in einem getrennten Tiefdruckverfahrensschritt aufgedruckten Grafitleitfarbe

Die Vorwiderstandsflächen 5 werden in dem getrennten Tiefdruckverfahrensschritt die entsprechenden Leiterbahnen 4 überlappend erzeugt, so dass gute elektrische Verbindungen entstehen.

Anschließend werden die Anschlüsse 7 der lichtemittierenden Dioden 1 an den Anschlusskontaktflächen 8 der Leiterbahnen 4 befestigt. Zu diesem Zweck werden die Anschlüsse 7 bei einem Bestückvorgang in die richtige Lage in Bezug auf die Anschlusskontaktflächen 8 gebracht und mit der Hilfe eines Leitklebers an diesen befestigt bzw. verklebt, wobei eine gute elektrische Verbindung sowie eine Verbindung einer guten Wärmeleitfähigkeit bewirkt werden. Alternativ können die Anschlüsse 7 der Dioden 1 auch an den Anschlusskontaktflächen 8 verlötet werden.

In der richtigen Lage sitzt das wärmeleitende Körperteil 9 der Dioden 1, das vorzugsweise aus Kupfer besteht, auf einer darunter befindlichen Anschlusskontaktfläche 8 auf, sodass in der Richtung des Pfeils 11 eine gute Wärmeableitung vom Körperteil 9 über die Leiterbahn 4 und die Lackschicht 3 zur Aluminiumfolie 2 erfolgt.

Die Anschlusskontaktflächen 8 können auch direkt durch einen Teilbereich der Leiterbahnen 4 gebildet werden.

Zur Stabilisierung und mechanischen Fixierung der Dioden 1 wird zweckmäßigerweise eine Stabilisierungsbeschichtung 6 auf den Befestigungsbereich der Dioden 1 aufgebracht, wobei dafür Sorge getragen wird, dass die Dioden 1 jeweils nur soweit in das Material der Beschichtung 6 eingebettet werden, dass ihre lichtabgebende Vorderseite 12 frei liegt. Die Stabilisierungsbeschichtung 6 überdeckt gleichzeitig jeweils auch die Kontakte zwischen den Anschlüssen 7 der Dioden 1 und den entsprechenden Anschlusskontaktflächen 8. Die Aufbringung der stabilisierenden Beschichtung 6 ist besonders vorteilhaft, weil durch sie ein fester Verbund zwischen den Dioden 1 und der Aluminiumfolie 2 hergestellt wird, der gegenüber der an sich flexiblen Aluminiumfolie 2 starr ist. Dadurch werden Biegeradien, die bei der Handhabung der Beleuchtungseinrichtung 10 durch Verbiegungen entstehen, nicht direkt in die Kontaktstellen, sondern, wie dies durch die Pfeile 13 dargestellt ist, in die Aluminiumfolie 2 eingeleitet. Die Kontaktstellen werden dadurch wesentlich entlastet.

Gemäß der Figur 2 verlaufen zwischen den parallelen Stromzu- und Stromableitungen 4' nebeneinander angeordnet, parallele

Zweige, die jeweils mehrere (z.B. vier) Reihenschaltungen aus jeweils einer Vorwiderstandsfläche 5 und einer Diode 1 in Reihe umfassen. Die Vorwiderstandsfläche 5 und die Diode 1 der Reihenschaltungen sind jeweils über eine Leiterbahn 4 miteinander verbunden. Die Reihenschaltungen eines Zweiges sind untereinander bzw. mit der Stromzu- und Stromableitung 4' ebenfalls über Leiterbahnen 4 verbunden.

Die in Richtung der Stromzu- und Stromableitungen 4' nebeneinander angeordneten Punkte 16 der Leiterbahnen 4 der Zweige, welche jeweils zwischen zwei sich entsprechenden Reihenschaltungen der Zweige liegen, können aus den eingangs erwähnten Gründen bevorzugt durch Potentialausgleichsleitungen 4'' miteinander verbunden sein, die parallel zu den Stromzu- und Stromableitungen 4' verlaufen.

Zur Herstellung einer stabilen Beleuchtungseinrichtung 10', die als Leuchtpaneel gehandhabt werden kann, wird gemäß Figur 3 an der den Dioden 1 abgewandten Seite der Aluminiumfolie 2 ein vorzugsweise wabenförmig ausgestaltetes metallisches Verbundteil 14 befestigt, vorzugsweise verklebt, das zweckmäßigerweise aus Aluminium besteht. Auf der Seite der Dioden 1 kann dann eine optisch transparente oder zur diffusen Lichtverteilung opake Abdeckung 15, die vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial besteht, aufgebracht werden. Auf diese Weise entsteht eine Beleuchtungseinrichtung 10' in Sandwichkonstruktion mit einer wärmeableitenden Aluminiumrückseite und einer lichtabgebenden Vorderseite, wobei die Dioden 1, die Leiterbahnen 4, die Anschlusskontaktflächen 8, die Anschlüsse 7 der Dioden 1 und die Vorwiderstandsflächen 5 mechanisch und elektrisch gut geschützt sind.

Bezugszeichen

| | | |
|----|-----|-----------------------------|
| 5 | 1 | Beleuchtungselement |
| | 2 | Trägerfolie |
| | 3 | isolierende Schicht |
| | 4 | Leiterbahn |
| | 4' | Stromzu- und Stromableitung |
| 10 | 4'' | Potentialausgleichsleitung |
| | 5 | Vorwiderstandsfläche |
| | 6 | Stabilisierungsbeschichtung |
| | 7 | Anschluss |
| | 8 | Anschlusskontaktflächen |
| 15 | 9 | Körperteil |
| | 10 | Beleuchtungseinrichtung |
| | 10' | Beleuchtungseinrichtung |
| | 11 | Pfeil |
| | 12 | Vorderseite |
| 20 | 13 | Pfeil |
| | 14 | Verbundteil |
| | 15 | Abdeckung |
| | 16 | Punkt |

25

30

Patentansprüche

5

1. Flächige Beleuchtungseinrichtung mit auf einem Träger angeordneten lichtemittierenden Beleuchtungselementen, die zur Stromversorgung mit Stromzu- und Stromableitungen verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger die Form einer metallischen Folie (2) aufweist, die mit einer isolierenden Schicht (3) bedeckt ist, auf der jeweils zwischen den Stromzu- und Stromableitungen (4')
Reihenschaltungen aus jeweils einem Beleuchtungselement (1) und einer Vorwiderstandsfläche (5) angeordnet sind, und dass jeweils ein Beleuchtungselement (1) und eine Vorwiderstandsfläche (5) einer Reihenschaltung sowie die Reihenschaltungen und die Stromzu- und Stromableitungen (4') über Leiterbahnen (4) miteinander verbunden sind.
20
2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Stromzu- und Stromableitungen (4') nebeneinander mehrere Reihenschaltungen angeordnet sind.
25
3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Stromzu- und Stromableitungen (4') nebeneinander mehrere Zweige angeordnet sind, die jeweils hintereinander mehrere Reihenschaltungen aus jeweils einem Beleuchtungselement (1) und einer Vorwiderstandsfläche (5) umfassen.
30
4. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch

gekennzeichnet, dass Potentialausgleichsleitungen (4'')
vorgesehen sind, die jeweils die nebeneinander
angeordneten Punkte (16) der Leiterbahnen (4) der Zweige
miteinander verbinden, welche zwischen Reihenschaltungen
aus jeweils einem Beleuchtungselement (1) und einer
Vorwiderstandsfläche (5) angeordnet sind.

5

5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Folie
(2) eine Aluminiumfolie ist.

10

6. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch
gekennzeichnet, dass die Aluminiumfolie eine Dicke von
etwa 70 μm besitzt.

15

7. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die isolierende
Schicht (3) eine flächig aufgetragene Lackschicht ist.

20

8. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch
gekennzeichnet, dass die Lackschicht (3) aus Polyurethan
besteht.

25

9. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Lackschicht etwa 10 μm
dick ist.

30

10. Beleuchtungseinrichtung nach einem der
Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die
Lackschicht zur Vermeidung von Isolationsfehlern durch
Löcher zwei- oder mehrschichtig übereinander aufgetragen
ist.

11. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die isolierende Schicht (3) durch eine auf die metallische Folie (2) aufkaschierte Kunststofffolie gebildet ist.
- 5
12. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die isolierende Schicht (2) durch eine auf die metallische Folie (2) aufkaschierte Papierbahn gebildet ist.
- 10
13. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (4), die Stromzu- und Stromableitungen (4') und ggf. die Potentialausgleichsleitungen (4'') auf die Oberfläche der isolierenden Schicht (3) in einem Tiefdruckverfahren aufgedruckt sind.
- 15
14. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen, die Stromzu- und Stromableitungen (4') aus einer Leitfarbe bestehen.
- 20
15. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitfarbe eine Silberleitfarbe ist.
- 25
16. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorwiderstandsflächen (5) auf die Oberfläche der isolierenden Schicht (3) im Tiefdruckverfahren aufgedruckt sind.
- 30
17. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch

gekennzeichnet, dass die Vorwiderstandsflächen (5) und die Leiterbahnen (4) sich überlappend aufgedruckt sind.

- 5 18. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorwiderstandsflächen aus einer weiteren Leitfarbe bestehen.
- 10 19. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Leitfarbe eine Grafitleitfarbe ist.
- 15 20. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlüsse (7) der Beleuchtungselemente (1) jeweils mit an Leiterbahnen (4) angeordneten Anschlusskontaktflächen (7) mit einem Leitkleber verklebt oder verlötet sind.
- 20 21. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusskontaktflächen (7) zusammen mit den entsprechenden Leiterbahnen (4) in einem Tiefdruckverfahren aufgedruckt sind.
- 25 22. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungselemente (1) lichtemittierende Dioden sind.
- 30 23. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Körperteil (9) eines fixierten Beleuchtungselementes (1) auf einer darunter befindlichen Kontaktanschlussfläche (8) aufsitzt, so dass eine gute Wärmeableitung vom Körperteil (9) zur metallischen Folie (2) erfolgt.

24. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Beleuchtungselementen (1) zur Stabilisierung und zur mechanischen Fixierung derselben eine
5 Stabilisierungsbeschichtung (6) angeordnet ist, die auch die Bereiche der Anschlüsse (7) der Beleuchtungselemente (1) und der Anschlusskontaktflächen (8) überdeckt, jedoch die lichtabgebende Vorderseite der Beleuchtungselemente (1) frei lässt.
10
25. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass an der den Beleuchtungselementen (1) abgewandten Seite der metallischen Folie (2) ein stabilisierendes metallisches
15 Verbundteil (14) befestigt ist.
26. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbundteil (14) wabenförmig ausgestaltet ist.
20
27. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbundteil aus Aluminium besteht.
- 25 28. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass an der dem Verbundteil (14) gegenüberliegenden Seite der Beleuchtungseinrichtung eine Abdeckung (15) befestigt ist.
30
29. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (15) aus einem transparenten oder opaken Material besteht.

30. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckung (15) aus einem Kunststoffmaterial besteht.

5

31. Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass auf der metallischen Folie (2) die isolierende Schicht aufgetragen wird und dass auf die isolierenden Schicht (3) die Leiterbahnen (4), die Stromzu- und Ableitungen (4'), die Anschlusskontaktflächen (8) und ggf. die Potentialausgleichsleitungen (4'') im Tiefdruckverfahren aufgedruckt werden.

10

15

32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass) die Leiterbahnen (4), die Stromzu- und Ableitungen (4'), die Anschlusskontaktflächen (8) und ggf. die Potentialausgleichsleitungen (4'') ein- oder mehrschichtig aufgedruckt werden.

20

33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass als Material für die Leiterbahnen (4), die Stromzu- und Stromableitungen (4'), die Anschlusskontaktflächen (8) und ggf. die Potentialausgleichsleitungen (4'') eine Leitfarbe, vorzugsweise eine Silberleitfarbe, aufgedruckt wird.

25

34. Verfahren nach einem der Anspruch 31 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorwiderstandsflächen (5) im Tiefdruckverfahren getrennt ein- oder mehrschichtig aufgedruckt werden.

30

35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorwiderstandsflächen (5) und die Leiterbahnen (4) sich überlappend aufgedruckt werden.
- 5 36. Verfahren nach Anspruch 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorwiderstandsflächen (5) ein- oder mehrschichtig aufgedruckt werden.
- 10 37. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass als Material für die Vorwiderstandsflächen (5) eine weitere Leitfarbe, vorzugsweise eine Grafitleitfarbe, verwendet wird.
- 15 38. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass als isolierende Schicht (3) eine Lackschicht flächig aufgetragen wird, die vorzugsweise aus Polyurethan besteht und vorzugsweise etwa 10 µm dick ist.
- 20 39. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass die isolierende Schicht (3) zur Vermeidung von Isolationsfehlern durch Löcher zwei- oder mehrschichtig übereinander aufgetragen wird.
- 25 40. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass als isolierende Schicht (3) auf die metallische Folie (2) eine Kunststofffolie oder eine Papierbahn aufkaschiert wird.
- 30 41. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlüsse (7) der Beleuchtungselemente (1) jeweils mit Leiterbahnen (4) oder mit an Leiterbahnen (4) angeordneten

Anschlusskontaktflächen (8) mit einem Leitkleber verklebt
oder verlötet werden.

5

10

15

20

25

30

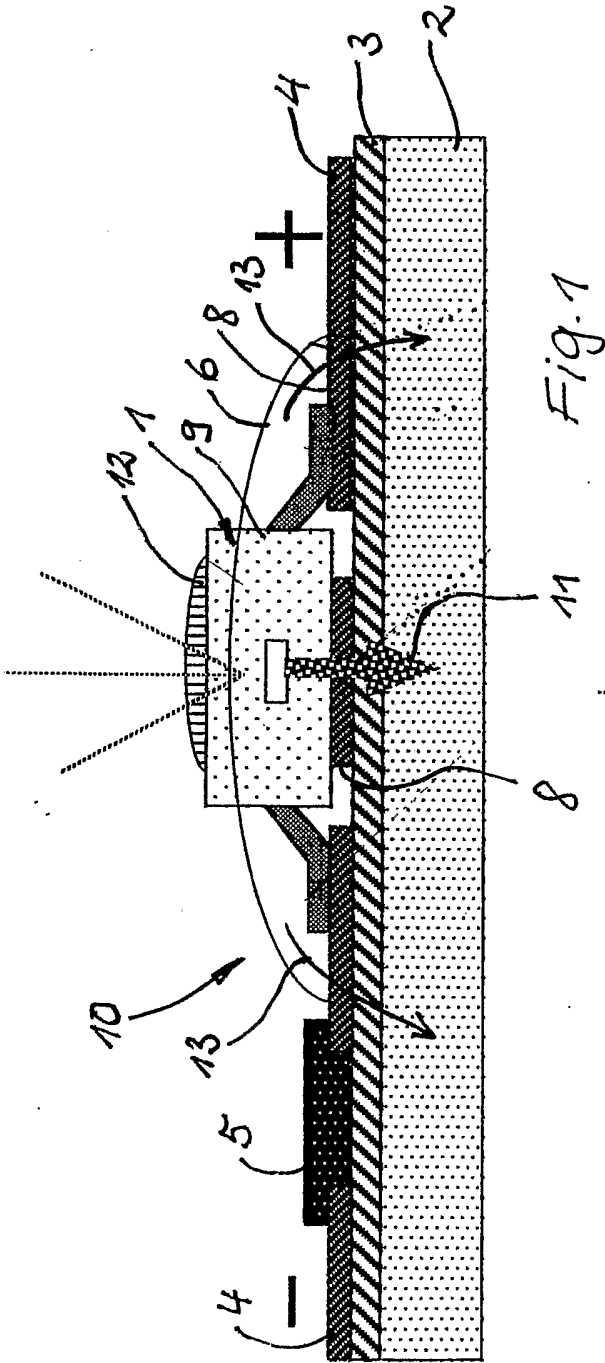


Fig. 1

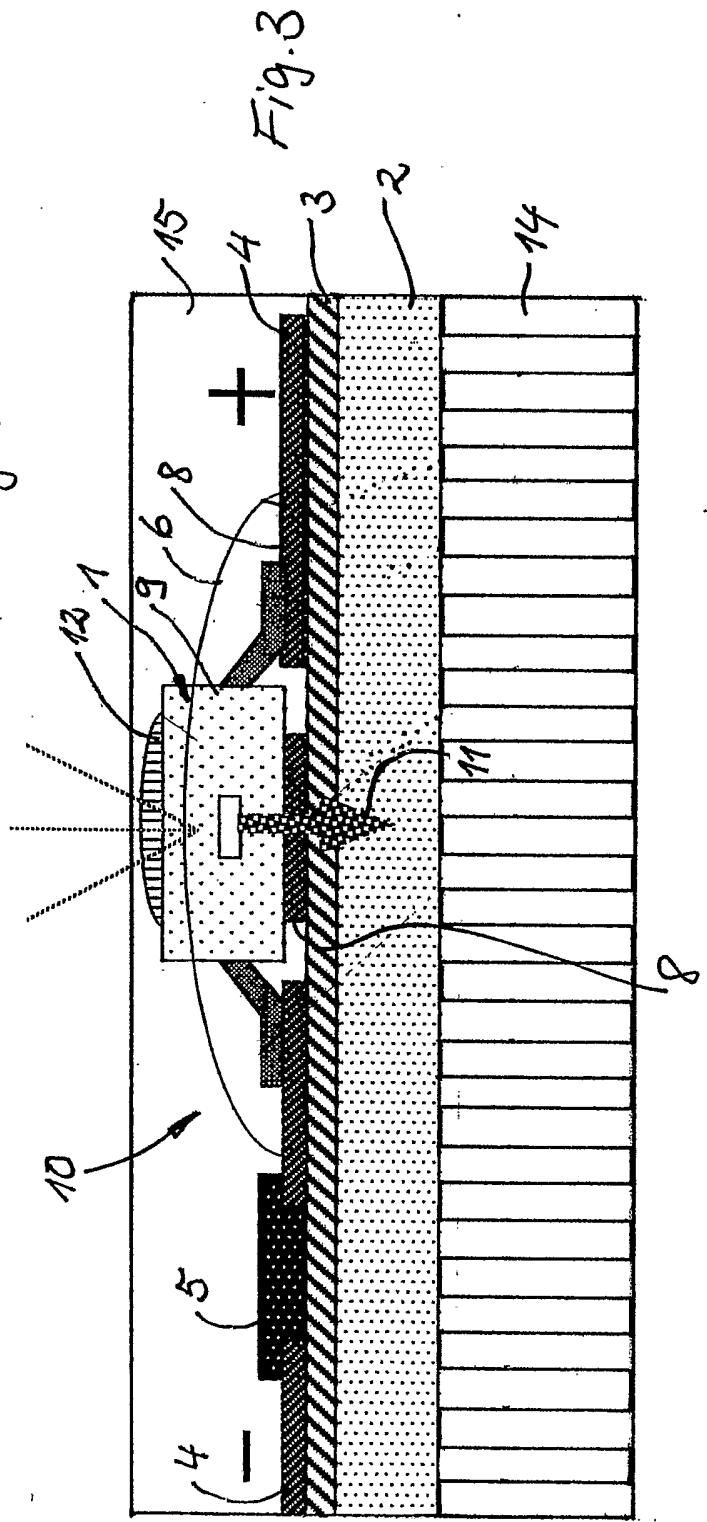


Fig. 3

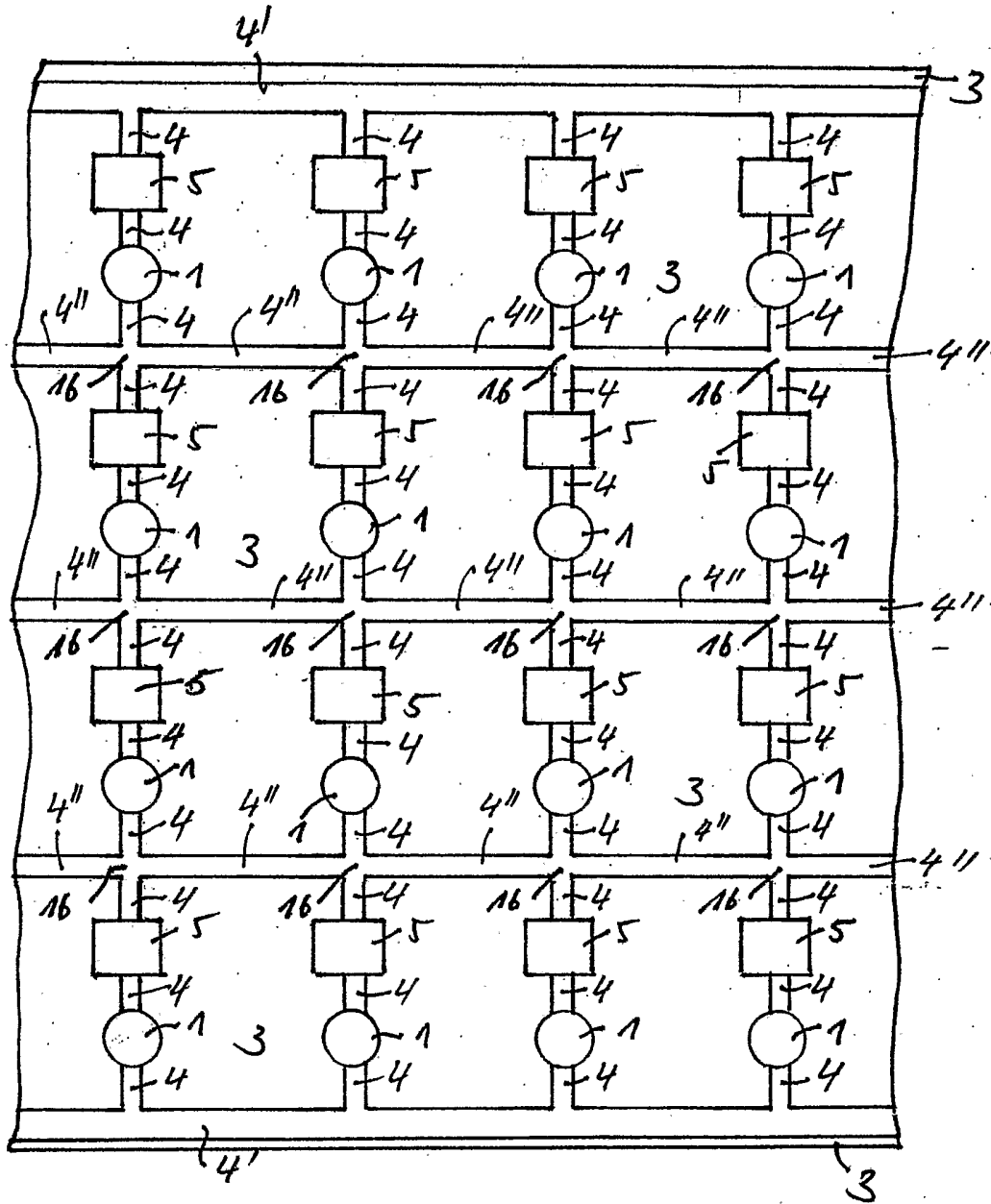


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/002102

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F21K7/00 H05K1/05

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)
F21V H01L H05K

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 practical, 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. |
|-----------|---|--|
| A | <p>US 2003/193055 A1 (MARTTER ROBERT H ET AL) 16 October 2003 (2003-10-16)</p> <p>page 2, paragraphs 24,29,30,32 page 3, paragraph 34 figures 1-3,5</p> <p style="text-align: center;">----- -/--</p> | <p>1,2,5,8, 11-13, 15,16, 18-22, 31-34, 36,37, 40,41</p> |

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 document 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

17 May 2006

Date of mailing of the international search report

30/05/2006

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lange, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/002102

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|---|
| A | EP 1 020 909 A (DELPHI TECHNOLOGIES, INC) 19 July 2000 (2000-07-19) page 4, line 6 - line 13 page 4, line 21 - line 42 figures 2,4 | 1,5,8, 11-16, 18-23, 25,27, 31-34, 36,37, 39-41 |
| A | EP 1 059 667 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD) 13 December 2000 (2000-12-13) column 5, line 45 - column 6, line 7 column 6, line 26 - line 51 figures 2,4,8 | 1,5,8, 11, 13-15, 20-23, 31-33, 39-41 |
| A | DE 100 26 460 A1 (KRAM, ANGELO) 29 November 2001 (2001-11-29) column 3, line 19 - line 31 figure 1 | 1,2,14, 15,20-23 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 03, 31 March 1997 (1997-03-31) -& JP 08 298345 A (SHICHIZUN DENSHI:KK), 12 November 1996 (1996-11-12) abstract | 1,8, 13-15, 20-22, 24,25, 31-33,41 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|---|
| International application No PCT/EP2006/002102 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|--|--|
| US 2003193055 A1 | 16-10-2003 | AU 2003223514 A1 CA 2479384 A1 EP 1493187 A2 WO 03087660 A2 | 27-10-2003 23-10-2003 05-01-2005 23-10-2003 |
| EP 1020909 A | 19-07-2000 | US 6233817 B1 | 22-05-2001 |
| EP 1059667 A | 13-12-2000 | EP 1059668 A2 EP 1059678 A2 | 13-12-2000 13-12-2000 |
| DE 10026460 A1 | 29-11-2001 | NONE | |
| JP 08298345 A | 12-11-1996 | NONE | |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F21K7/00 H05K1/05

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F21V H01L H05K

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. |
|------------|--|--|
| A | <p>US 2003/193055 A1 (MARTTER ROBERT H ET AL) 16. Oktober 2003 (2003-10-16)</p> <p>Seite 2, Absätze 24,29,30,32 Seite 3, Absatz 34 Abbildungen 1-3,5</p> <p style="text-align: center;">----- -/--</p> | <p>1,2,5,8, 11-13, 15,16, 18-22, 31-34, 36,37, 40,41</p> |

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* älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| | |
|---|---|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
| 17. Mai 2006 | 30/05/2006 |
| Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter Lange, C |

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|---|
| A | EP 1 020 909 A (DELPHI TECHNOLOGIES, INC) 19. Juli 2000 (2000-07-19) Seite 4, Zeile 6 - Zeile 13 Seite 4, Zeile 21 - Zeile 42 Abbildungen 2,4 ----- | 1,5,8, 11-16, 18-23, 25,27, 31-34, 36,37, 39-41 |
| A | EP 1 059 667 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD) 13. Dezember 2000 (2000-12-13) Spalte 5, Zeile 45 - Spalte 6, Zeile 7 Spalte 6, Zeile 26 - Zeile 51 Abbildungen 2,4,8 ----- | 1,5,8, 11, 13-15, 20-23, 31-33, 39-41 |
| A | DE 100 26 460 A1 (KRAM, ANGELO) 29. November 2001 (2001-11-29) Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 31 Abbildung 1 ----- | 1,2,14, 15,20-23 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 03, 31. März 1997 (1997-03-31) -& JP 08 298345 A (SHICHIZUN DENSHI:KK), 12. November 1996 (1996-11-12) Zusammenfassung ----- | 1,8, 13-15, 20-22, 24,25, 31-33,41 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/002102

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|--|--|
| US 2003193055 A1 | 16-10-2003 | AU 2003223514 A1 CA 2479384 A1 EP 1493187 A2 WO 03087660 A2 | 27-10-2003 23-10-2003 05-01-2005 23-10-2003 |
| EP 1020909 A | 19-07-2000 | US 6233817 B1 | 22-05-2001 |
| EP 1059667 A | 13-12-2000 | EP 1059668 A2 EP 1059678 A2 | 13-12-2000 13-12-2000 |
| DE 10026460 A1 | 29-11-2001 | KEINE | |
| JP 08298345 A | 12-11-1996 | KEINE | |