



(11) **EP 1 341 142 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.11.2009 Patentblatt 2009/48**

(51) Int Cl.:  
**G09F 13/22<sup>(2006.01)</sup> F21S 4/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **03003325.2**

(22) Anmeldetag: **13.02.2003**

(54) **LED- Beleuchtung**

LED illuminant

Source lumineuse à diodes électroluminescentes

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

(30) Priorität: **01.03.2002 DE 20203326 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.09.2003 Patentblatt 2003/36**

(73) Patentinhaber: **Hansen, Hans-Thomas**  
**25855 Haselund (DE)**

(72) Erfinder: **Hansen, Hans-Thomas**  
**25855 Haselund (DE)**

(74) Vertreter: **Biehl, Christian et al**  
**Boehmert & Boehmert**  
**Anwaltssozietät**  
**Niemannsweg 133**  
**24105 Kiel (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 760 448 WO-A-99/58899**  
**DE-A1- 10 052 380 DE-A1- 10 100 877**  
**DE-A1- 19 904 915 US-A- 5 496 427**  
**US-B1- 6 283 612**

**EP 1 341 142 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine LED-Beleuchtung nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs, insbesondere eine LED-Beleuchtung mit einer Anzahl von mit Leuchtdioden versehenen Platinen und wenigstens einem, die Platinen zueinander und zur Spannungsquelle verbindenden Kabel.

**[0002]** Ein Beleuchtungssystem insbesondere zur Beleuchtung von Schildern, Beschriftungen und Buchstaben mit einer inneren Ausleuchtung ist bereits aus der DE A1 100 52 380 bekannt, die ein Niedervoltbeleuchtungssystem beschreibt, bei dem einzelne Platinen mit Befestigungselementen an die gewünschten Orte innerhalb der Buchstaben gebracht werden. Nachteil dieses Systemes ist die begrenzte Anzahl von Dioden, die in Serie geschaltet werden kann, wobei für jede Reihenschaltung ein Reihenwiderstand oder eine elektronische Schaltung zur Konstanzhaltung des Stroms vorgesehen werden muß.

**[0003]** Weiter müssen eine Vielzahl von Steckern gegen das Eindringen von Wasser geschützt werden. Dies ist aufwendig und kostenträchtig, wie beispielsweise das in der DE A1 199 04 915 gezeigte Verfahren des Ausgießens unter einer profilförmigen Abdeckung zeigt. Hier entsteht ein starrer, mechanisch nicht beweglicher Körper, der sich anschließend nur schwer noch an spezifische Einsatzorte anpassen kann.

**[0004]** Die Erfindung hat sich dagegen zur Aufgabe gesetzt, ein leicht zu verlegendes, universell verwendbares, regendichtes, leuchtstarkes System zu schaffen, das einfach und schnell an beliebigen Orten verlegt werden kann.

**[0005]** Gelöst wird dies durch eine LED-Beleuchtung mit den Merkmalen des Anspruches 1. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausführungen wieder.

**[0006]** Vorteilhaft ist dabei insbesondere, daß eine im wesentlichen transparente Ummantelung vorteilhafterweise mehrere Leuchtdioden auf jeweils einzelnen Platinen diese transparent und im wesentlichen wasserdicht überzieht. Dabei können z.B. 150 LEDs in einem Schlauch zusammengefaßt werden. Eventuell an den Enden eindringende Feuchtigkeit kann schon durch die Eigenerwärmung der LEDs wieder verdunstet werden und austreten. Als Isolierung ist z.B. ein Schrumpfschlauch absolut ausreichend.

**[0007]** Gegenüber bisher bekannten Beleuchtungen läßt sich die Bautiefe von auszuleuchtenden Körpern, z.B. Buchstaben einer Leuchtreklame wegen der geringeren Wärmeabgabe und der Eigengröße der erfindungsgemäßen Beleuchtung verringern; es lassen sich feinere Details ausleuchten und durch engeres Verlegen mehrerer Schleifen des Schlauches läßt sich die Lichtstärke problemlos und billig erhöhen. Die Beleuchtung ist einfach zu verlegen und die bisher bei Neoninstallation zu beachtenden genehmigungsrechtlichen Auflagen für über 1000-Volt-Anlagen entfallen komplett.

**[0008]** Da die Lichtabgabe von LED bei kälteren Tem-

peraturen ansteigt, wird nachts, aber auch im Winter und auch bei schlechtem Wetter aufgabengemäß mehr Licht abgegeben.

**[0009]** Die Lebensdauer wird erheblich erhöht, auf 15-80.000 Stunden, wobei dann nicht mit völligem Ausfall sondern mit langsamer Abnahme der Helligkeit zu rechnen ist.

**[0010]** Es wird vorgeschlagen, als Überzug einen Schlauch zu verwenden, dessen lichter Durchmesser größer, als die Platine ist, vorteilhafterweise einen Schrumpfschlauch, der durch Erhitzen, sich eng die Platine anlegt und damit seine ursprünglich runde Form verliert und damit eine flache Anbringfläche auf der Rückseite der Platinen, gegenüberliegend den LED bietet.

**[0011]** In dem Schlauch sind die einzelnen Platinen durch ein Kabel verbunden, das eine innere Litze oder einen Draht besitzt, die oder der an die Leitungsbahnen auf den Platinen angeschlossen ist. Die Ummantelung der Leitung kann aber auch einstückig mit der im wesentlichen transparenten Ummantelung der Leuchtdioden gefertigt werden, so daß es keines Schrumpfschlauches bedarf, der ansonsten über die ggf. vorgesehene Ummantelung der Leitung und insbesondere die Platinen gemeinschaftlich übergezogen wird.

**[0012]** Eine Reparatur ist durch Austausch einzelner Dioden möglich, auch der nachträgliche Überzug von Schrumpfschlauch über die Reparaturstelle.

**[0013]** Wichtig ist, daß eine unrunde LED-Beleuchtung wenigstens im Bereich der Platinen entsteht, so daß diese beispielsweise über doppelseitiges Klebeband befestigbar sind, wobei die LED-Leuchte im wesentlichen senkrecht zur Befestigungsfläche leuchtet. Eine gewisse Leuchtwirkung schräg zur Seite ist bei der Beleuchtung von Buchstaben durch innenliegende LED-Beleuchtung durchaus erwünscht. Diese Streuwirkung kann durch eingelagerte Streuteilchen in der transparenten Ummantelung verstärkt werden oder durch farbige Teilchen oder Einfärbungen in ihrer Farbigkeit geändert werden.

**[0014]** Insbesondere fluoreszierende Bestandteile in der Ummantelung haben sich als vorteilhaft herausgestellt, da diese den punktförmigen Lichtcharakter der Leuchtdioden vermindern und einen größeren leuchtenden Bereich erzeugen. Gleichzeitig kann auf diese Weise die Farbe erheblich beeinflußt werden.

**[0015]** Weiter wird vorgeschlagen, die Dioden nicht mit Niederspannung im Bereich von 10 V bis maximal 50 V zu betreiben, sondern mit Netzspannung von 220 V oder sogar der maximal möglichen "Niederspannung" von 990 V. Durch Gleichrichtung entsteht eine Gleichspannung von ca. 300 V bzw. 990 V, so daß bis zu 470 (rot/gelbe 2,1 V) oder 275 blau/grün/weiße Dioden (3,6 V) in einem Diodenschlauch untergebracht werden können. Bei 3 cm Diodenabstand ergeben sich Längen von 14,1 m (rot/gelb) bzw. 8,25 m (blau/grün/weiß).

**[0016]** Das Vorschaltgerät sollte geeigneterweise für den Fall der gleichgerichteten Hochspannung 990 V und einem konstanten Diodenstrom von beispielsweise 50 mA eine Leistung von 50 W haben. Bei der bevorzugten

Ausführung für 220 V ergibt sich eine entsprechend niedrigere Leistung.

**[0017]** Um beim Ausfall (Unterbrechung einer einzelnen Diode) nicht die gesamte Serienschaltung außer Funktion zu setzen, wird jedem LED eine Z-Diode parallel geschaltet. Dazu wird auf der im wesentlichen rechtwinklig ausgebildeten Platine neben der z.B. mittig angeordneten SMD-Diode (SMD = engl. surface mounted device) eine Z-Diode angeordnet.

**[0018]** Durch die stets gleiche Entfernung der Leuchtdioden im Kabel ist eine gleichmäßige Verteilung der LEDs erleichtert, die zudem durch Platine und Kabel gekühlt werden.

**[0019]** Es tritt weder Verlustwärme durch Vorwiderstände oder Konstantstromschaltungen innerhalb der LED-Beleuchtung auf. Da keine Vorwiderstände vorhanden sind, ist auch keine Verlustleistung in der Energiebilanz zu berücksichtigen. Die im Vorschaltgerät entstehenden Gleichrichterverluste sind vernachlässigbar gering.

**[0020]** Da der Diodenstrom vom Vorschaltgerät eingepreßt wird und an jeder Stelle gleich ist, herrscht die gleiche Helligkeit auch dann, wenn der Schlauch gekürzt wird. Optional kann am Vorschaltgerät manuell über ein Potentiometer oder eine Steuerung bis auf "Null" gedimmt werden.

**[0021]** Für erforderliche Brückenverbindungen zwischen zwei Leuchtkörpern kann der Schlauch zwischen zwei Dioden aufgetrennt werden. Durch ein Verbindungskabel, welches über eine Klemme angeschlossen wird, erfolgt ein einfacher Anschluß an beide Schlauchenden des weiteren LED-Beleuchtungsschlauches.

**[0022]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der beigefügten Zeichnung. Dabei zeigt:

Fig. 1 die erfindungsgemäße LED-Beleuchtung mit beispielhaft neun LEDs,

Fig. 2 eine Detaildarstellung einer LED-Platine sowie der angrenzenden Leitungsstücke,

Fig. 3 die LED-Platine ohne angrenzende Leitung in Draufsicht, und

Fig. 4 die LED-Platine der Fig. 2 im Schnitt durch Außenschlauch und befestigendes Klebeband.

**[0023]** Die in der Fig. 1 dargestellte, bevorzugte Ausführung mit einem über die Platine gezogenen Schrumpfschlauch besteht aus ca. 4 cm voneinander beabstandeten LED-Platinen, die im wesentlichen rechtwinklig, jedoch mit fortgelassenen äußeren Ecken in einem Schlauch vorgesehen sind, der beispielhaft in einem Buchstaben 'a' angeordnet ist. Die im wesentlichen nach oben in einem engen Lichtkegel abstrahlenden LEDs sind dabei auf Platinen befestigt, die von der transparen-

ten Ummantelung in Form einer aufgespritzten Leitungsummantelung oder in Form eines Schrumpfschlauches oder anderweitig transparent ummantelt umgeben sind.

**[0024]** In diese transparente Ummantelung können optisch aktive Partikel oder Substanzen eingebracht werden, um den Lichtkegel aufzuweiten oder zu färben. Im wesentlichen jedoch wird der Lichtkegel der LEDs ausreichen, wobei eine genaue Ausrichtung nach oben nicht notwendig ist, da aufgrund des geringen Abstands zur nächsten LED das Innere eines Beleuchtungskörpers ohnehin von einer Vielzahl von LEDs beleuchtet wird. Als Befestigung des Schlauchs hat sich ein doppelseitiges Klebeband, das insbesondere auf der Rückseite der flächigen Platinenabschnitte des Schlauchs angebracht werden kann, bewährt. Es ist jedoch auch denkbar, handelsübliche Kabelhalter oder dergleichen zu verwenden, um die LED-Beleuchtung einfacher auswechselbar zu gestalten.

**[0025]** In der Fig. 3 sind die auf der Platine angeordneten Leiterbahnen 14, gut zu erkennen. Die Leiterbahnen 14 zweigen dabei von den Leiterbahnen zur LED-Diode zu einer Z-Diode, die der LED-Diode parallel geschaltet ist, ab. Die Z-Diode ist auf einer Seite der LED-Diode auf der Platine seitlich neben der LED-Diode angeordnet. Auf der gegenüberliegenden Seite wird die Platine jedoch ebenso groß bemessen, um keine, die gerade Anordnung bei der Befestigung störende, einseitige Symmetrie der Platinen im Schlauch zu erhalten.

**[0026]** Die Platinen werden mit einer Länge von ca. 10 mm und einer Breite von 5 mm gegenüber dem z. B. 2 mm Durchmesser aufweisenden Kabel mit Ummantelung deutlich breiter sein, so daß der Schrumpfschlauch, der sich beim Erhitzen eng anlegt, diese als Verdickungen in dem Diodenschlauch deutlich erkennbar beläßt. Gegebenenfalls kann noch vor Erhitzen des Schrumpfschlauches eine zusätzliche Ummantelung auf die Diode aufgespritzt werden oder in den - ggf. noch nicht geschrumpften - Schlauch eingespritzt werden.

**[0027]** In der Fig. 4 sind die geometrischen Verhältnisse im Schnitt schematisch dargestellt.

**[0028]** Bei der erfindungsgemäßen LED-Beleuchtung mit einer Anzahl von mit Leuchtdioden 16 versehenen Platinen 10 sind die Abstände der Platine zueinander an dem mit einer Spannungsquelle verbindenden Kabeln (siehe Fig. 2) so gewählt, daß bei einem zwischen 90 und 150° großen Abstrahlwinkel (bevorzugt 115 bis 125°) in schon 6 cm tiefen Beleuchtungskörpern eine gleichmäßige Ausleuchtung einer Frontscheibe ermöglicht ist.

**[0029]** Wird die Breite eines Beleuchtungskörpers größer als 4 cm (Breite eines auszuleuchtenden Schenkels in Fig. 1) wird vorgeschlagen, die im wesentlichen transparente, schlauchförmige Ummantelung 20 der Leuchtdioden 16 auf den Platinen 10 doppelreihig zu verlegen.

**[0030]** Eine geringe Neigung zur Frontscheibe, die die mehr Innenwandung der Leuchtkörper anstrahlt, verleiht gleichmäßig zunächst die Lichtverteilung, erst wenn Teile der Frontscheibe nicht mehr ausgeleuchtet werden, sollte eine Verdrehung des Schlauches durch Anbringen

von z.B. den Schlauch fixierenden Haltern vermindert werden. Da eine Platine 10 für jede Leuchtdiode 16 vorgesehen ist, kann einfach eine lagerichtige flächige Ausrichtung sichergestellt werden.

**[0031]** Die im wesentlichen wasserdichte Ummantelung 20 der Leuchtdioden erlaubt es, die Leuchtkörper einfacher zu gestalten, wobei die Ummantelung 20 mehr als eine Platine 10 und auch die Verbindungsstrecken zwischen benachbarten Leuchtkörpern überziehen kann.

**[0032]** Wenn wie vorgeschlagen, die Ummantelung ein Schrumpfschlauch ist, bleibt der flächige Charakter der Platinen erhalten und nachträgliche Abdichtungen sind kein Problem.

**[0033]** Geeignetes Material der Ummantelung 20 oder eingelagerte fluoreszierende Substanzen können statt oder zusätzlich zu farbigen Innenräumen auszuleuchtender Körper neuartige Farbeffekte hervorrufen.

**[0034]** Weiter kann ein mit Netzspannung versorgendes Gleichspannung abgebendes Vorschaltgerät mit in die auszuleuchtenden Körper integriert werden, es verbleibt genug Platz vor und neben einem solchen sog. Converter, um eine gleichmäßige Ausleuchtung zu bewirken.

**[0035]** Ein Verschaltungsschutz wird durch Z-Dioden 18, die zu jeder LED antiparallel geschaltet sind, gewährleistet. Diese sind bevorzugt ebenso wie das Kabel 12, das mit einem Draht oder einer Litze 11 an eine Leiterbahn 14 der Platine angelötet ist, auf dieser Platine vorgesehen.

**[0036]** Als Form der Platine 10 wird eine im wesentlichen rechteckige, mit ihrer Längserstreckung entsprechend der Erstreckung des Kabels an diesem angeschlossene Platine gewählt, deren Ecken unter Bildung einer länglich achteckigen Platine entfernt sind.

## Patentansprüche

1. LED-Beleuchtung mit einer Anzahl von mit Leuchtdioden (16) versehenen Platinen (10) und die Platine zueinander und zu einer Spannungsquelle verbindenden Kabeln (12), **gekennzeichnet durch** einen im wesentlichen transparente Überzugschlauch als Ummantelung (20) wenigstens der Leuchtdioden (16) auf den Platinen (10).
2. LED-Beleuchtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Platine (10) pro Leuchtdiode (16) vorgesehen ist.
3. LED-Beleuchtung, nach einem, der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ummantelung (20) der Leuchtdioden wasserdicht ist.
4. LED-Beleuchtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, die Um-**

mantelung (20) mehr als eine Platine (10) überzieht.

5. LED-Beleuchtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dadurch gekennzeichnet, daß**, die Ummantelung ein Schrumpfschlauch ist.
6. LED-Beleuchtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Material der Ummantelung (20) fluoreszierende Substanzen aufweist.
7. LED-Beleuchtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** an mit Netzspannung versorgtes, Gleichspannung abgebendes Vorschaltgerät.
8. LED-Beleuchtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Z-Diode (18), die zu jeder LED antiparallel geschaltet ist.
9. LED-Beleuchtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kabel (12) einen Draht oder Litze (11) aufweist, die an an eine Leiterbahn (14) der Platine angelötet ist.
10. LED-Beleuchtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Platine (10) im wesentlichen rechteckig mit ihrer Längserstreckung entsprechend der Erstreckung des Kabels an dieses angeschlossen ist, wobei die Ecken des Rechteckes unter Bildung einer länglich achteckigen Platine nicht mehr vorhanden sind.

## 35 Claims

1. LED illuminant with a number of circuit boards (10) provided with light emitting diodes (16) and cables (12) connecting the circuit board with each other and with a voltage source, **characterized by** an essentially transparent covering hose as sheathing (20) at least of the light emitting diodes (16) on the circuit boards (10).
2. LED illuminant according to Claim 1, **characterized in that** one circuit board (10) is provided for each light emitting diode (16).
3. LED illuminant according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sheathing (20) of the light emitting diodes is watertight.
4. LED illuminant according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sheathing (20) covers more than one circuit board (10).
5. LED illuminant according to Claim 4, **characterized in that** the sheathing is heatshrink sleeving.

6. LED illuminant according to one of the preceding claims, **characterized in that** the material of the sheathing (20) has fluorescent substances.
7. LED illuminant according to one of the preceding claims, **characterized by** a ballast to which mains voltage is supplied and that outputs a direct current. 5
8. LED illuminant according to one of the preceding claims, **characterized by** a Z diode (18) that is connected anti-parallel to each LED. 10
9. LED illuminant according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cable (12) has a wire or a braid (11) that is soldered to a conductor track (14) of the circuit board. 15
10. LED illuminant according to one of the preceding claims, **characterized in that** the circuit board (10) is connected essentially rectangularly with its longitudinal extent corresponding to the extent of the cable to the cable, the corners of the rectangle forming an elongate octagonal circuit board and no longer being present. 20

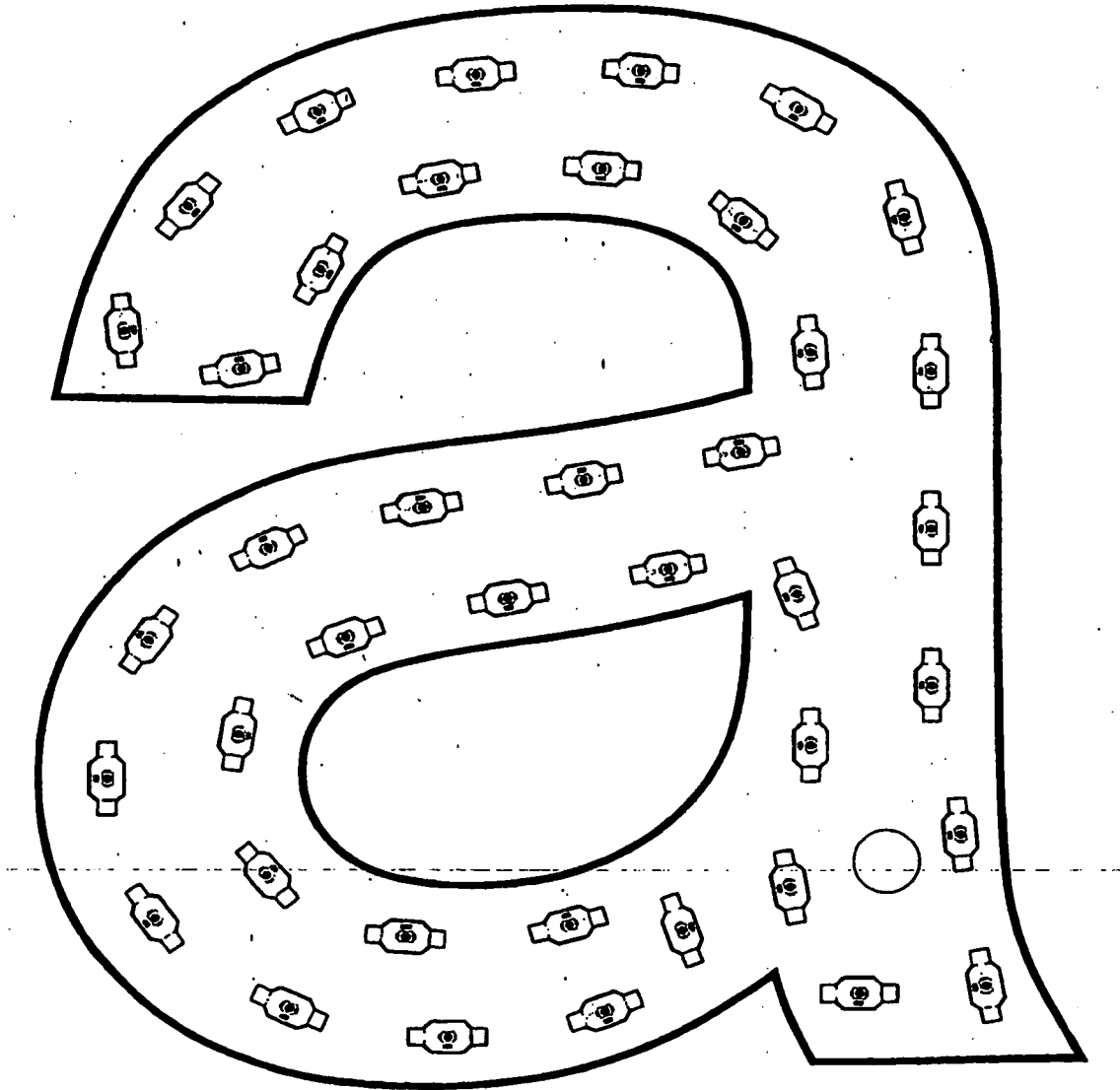
25

## Revendications

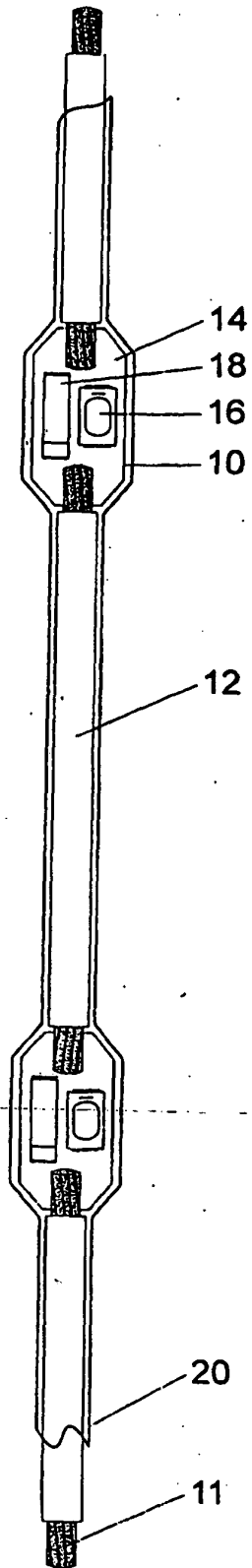
1. Eclairage à LED comportant une pluralité de platines (10) munies de diodes électroluminescentes (16) et de câbles (12) reliant les platines entre elles et à une source de tension, **caractérisé par** une gaine de recouvrement essentiellement transparente en tant qu'enveloppe (20) d'au moins les diodes électroluminescentes (16) sur les platines (10). 30 35
2. Eclairage à LED selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une platine (10) par diode électroluminescente (16). 40
3. Eclairage à LED selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (20) des diodes électroluminescentes est étanche à l'eau. 45
4. Eclairage à LED selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (20) recouvre plus d'une platine (10). 50
5. Eclairage à LED selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'enveloppe est une gaine thermorétractable. 55
6. Eclairage à LED selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau de l'enveloppe (20) présente des substances fluo-

centes.

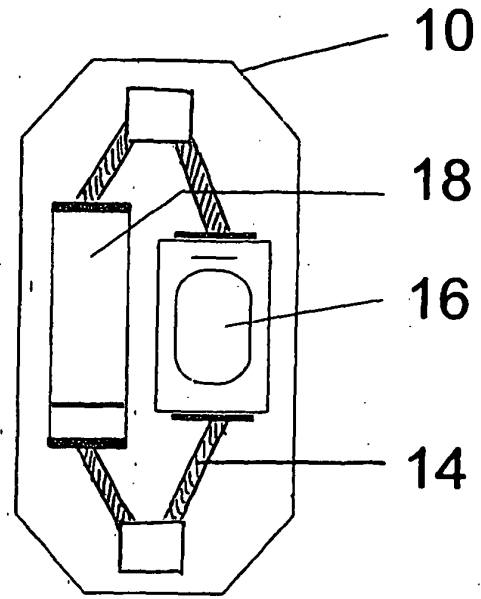
7. Eclairage à LED selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un ballast alimenté en tension secteur et délivrant une tension continue.
8. Eclairage à LED selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une diode Z (18) qui est montée en antiparallèle sur chaque LED.
9. Eclairage à LED selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le câble (12) présente un fil ou toron (11) qui est soudé à une piste conductrice (14) de la platine.
10. Eclairage à LED selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la platine (10) est essentiellement rectangulaire, son extension longitudinale correspondant à l'extension du câble, et reliée à ce dernier, les angles du rectangle n'étant plus présents de manière à former une platine octogonale allongée.



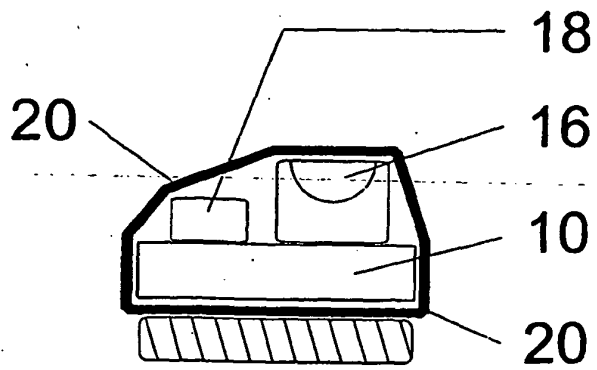
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

**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 10052380 A1 [0002]
- DE 19904915 A1 [0003]