



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 45 932 B3** 2004.02.05

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 45 932.0**
(22) Anmeldetag: **30.09.2002**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **05.02.2004**

(51) Int Cl.7: **F21K 7/00**
G09F 9/35, H01L 25/075
// **F21Y 101:02**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

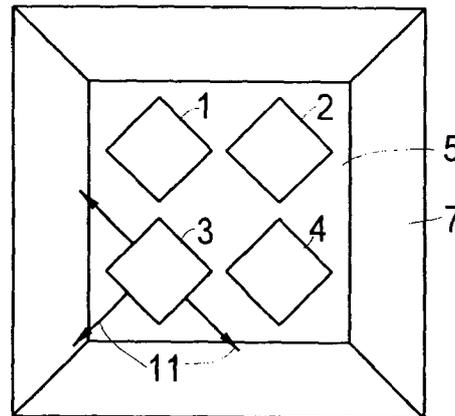
(71) Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:
**Hohmann, Kai, 36179 Bebra, DE; Noll, Heinrich,
Dr., 64823 Groß-Umstadt, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 198 48 078 A1
DE 198 18 402 A1
DE 202 14 661 U1
US 64 52 217 B1
US 62 20 722 B1
JP 2001-1 95 904 A

(54) Bezeichnung: **Beleuchtungseinrichtung mit in Gruppen auf einem Träger angeordneten Leuchtdioden**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Beleuchtungseinrichtung mit in Gruppen auf einem Träger angeordneten Leuchtdioden sind die Leuchtdioden jeweils einer Gruppe gegeneinander derart angeordnet, dass zwischen den Seitenflächen benachbarter Leuchtdioden Platz zur Abstrahlung von Licht über die jeweilige Leuchtdiode hinaus vorhanden ist.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung mit in Gruppen auf einem Träger angeordneten Leuchtdioden, welche Leuchtdioden jeweils einer Gruppe gegeneinander derart angeordnet sind, dass zwischen den Seitenflächen benachbarter Leuchtdioden Platz zur Abstrahlung von Licht über die jeweilige Leuchtdiode vorhanden ist, wie beispielsweise aus der DE 198 48 078 A1 bekannt.

[0002] Bildwiedergabevorrichtungen mit Lichtventilen, insbesondere Flüssigkristall-Displays, benötigen eine genügend helle und gleichmäßige Hinterleuchtung. Dies wird bei größeren Displays, wie beispielsweise Computer-Bildschirmen, mit Leuchtstoffröhren erzielt. Bei Anwendungen, die eine sehr hohe Leuchtdichte erfordern, reichen die bekannten Beleuchtungseinrichtungen jedoch nicht aus. So wird beispielsweise für sogenannte Head-up-Displays in Kraftfahrzeugen eine sehr hohe Leuchtdichte gefordert, da das Spiegelbild des Displays auch bei großer Umgebungshelligkeit noch sichtbar sein muss.

[0003] Aus der Deutschen Offenlegungsschrift DE 198 48 078 A1 ist bereits die Gruppierung von Leuchtdioden in einer die Effizienz der Abstrahlung verbessernden ringförmigen Anordnung bekannt, wobei jedoch hier eine ungünstige gegenseitige Abschirmung der Abstrahlung durch die benachbarten Leuchtdioden stattfindet.

[0004] Zur Hinterleuchtung von Flüssigkristall-Displays sowie für andere Zwecke, die eine lichtemittierende Fläche erfordern, können Leuchtdiodenraster eingesetzt werden. Zur Erzielung einer hohen Leuchtdichte ist dabei an sich eine möglichst dichte Anordnung von Leuchtdioden wünschenswert. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass bei einem geringen Abstand von beispielsweise in einem rechteckigen Raster angeordneten Leuchtdioden die seitliche Abstrahlung der Leuchtdioden nicht aus dem Raster austritt, sondern in benachbarten Leuchtdioden absorbiert wird. Dies führt zu einer Verringerung des Wirkungsgrades, da die absorbierte Strahlung in Wärme umgewandelt wird.

Aufgabenstellung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Beleuchtungseinrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs die genannten Nachteile zu vermeiden.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Leuchtdioden einer Gruppe kreuzförmig angeordnet sind.

[0007] Die erfindungsgemäße Beleuchtungseinrichtung hat den Vorteil, dass der weitaus größte Teil des von den Leuchtdioden emittierten Lichts auch aus der Beleuchtungseinrichtung abgestrahlt wird.

[0008] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung

der Erfindung besteht darin, dass vier Leuchtdioden jeweils eine Gruppe bilden. Je nach Verwendungszweck im Einzelnen können die zu einer Gruppe gehörenden Leuchtdioden Licht verschiedener Farben oder gleicher Farbe abstrahlen.

[0009] Aus thermischen und konstruktiven Gründen hat es sich bei dieser Weiterbildung als günstig herausgestellt, wenn jeweils eine Gruppe auf einem Submount angeordnet ist. Hierbei ist vorzugsweise vorgesehen, dass das Submount eine quadratische Grundfläche aufweist, und dass die Leuchtdioden diagonal angeordnet sind.

[0010] Grundsätzlich kann jedoch die Erfindung auch ohne die Verwendung von Submounts angewendet werden. Unabhängig davon kann vorgesehen sein, dass die Gruppen rasterförmig zueinander angeordnet sind und dass die Leuchtdioden einen Winkel von 45° zur Richtung des Rasters einnehmen.

[0011] Um den Abstrahlwinkel zu verringern und insbesondere das seitlich aus den Leuchtdioden austretende Licht zu bündeln, kann gemäß einer anderen Weiterbildung vorgesehen sein, dass jeweils eine Gruppe von einem Reflektor mit schräg stehenden Reflektorflächen umgeben ist.

Ausführungsbeispiel

[0012] Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon ist schematisch in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

[0013] **Fig. 1** eine Draufsicht eines Ausführungsbeispiels mit einer Gruppe von vier Leuchtdioden,

[0014] **Fig. 2** einen Schnitt durch das Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1**,

[0015] **Fig. 3** ein Beispiel einer Vergleichseinrichtung, bei welcher die Leuchtdioden dicht nebeneinander angeordnet sind und

[0016] **Fig. 4** einen Schnitt durch das Beispiel nach **Fig. 3**.

[0017] In beiden Beispielen sind vier quaderförmige Leuchtdioden **1** bis **4** auf einem Submount **5** angeordnet, das wiederum auf einem plattenförmigen Träger **6** befestigt ist. Der plattenförmige Träger **6** besteht aus einem gut Wärme leitenden Werkstoff, beispielsweise Aluminium, und weist gegebenenfalls einen in den Figuren nicht dargestellten Kühlkörper auf.

[0018] Die Gruppe der Leuchtdioden **1** bis **4** ist von einem Reflektor **7** umgeben, der seitlich aus den Leuchtdioden austretende Strahlung in eine im Wesentlichen senkrecht zum Träger **6** liegende Abstrahlrichtung umlenkt, was in **Fig. 4** durch einen Lichtstrahl **8** angedeutet ist. Bei dem Vergleichsbeispiel nach **Fig. 3** und **Fig. 4** wird jedoch Licht, das von Seitenflächen emittiert wird, die nicht am Außenrand einer Gruppe liegen, von den jeweils benachbarten Leuchtdioden absorbiert, was in **Fig. 4** durch einen Pfeil **10** veranschaulicht ist. Von insgesamt vier Seitenflächen jeweils einer Leuchtdiode sind, wie aus

Fig. 3 ohne weiteres ersichtlich ist, zwei Seitenflächen betroffen.

[0019] Bei dem erfindungsgemäßen Beispiel kann jedoch das von jeweils drei Seitenflächen emittierte Licht abgestrahlt werden, was in **Fig. 1** durch Pfeile **11** verdeutlicht wird.

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung mit in Gruppen auf einen Träger angeordneten Leuchtdioden (**1, 2, 3, 4**), welche Leuchtdioden (**1, 2, 3, 4**) jeweils in einer Gruppe gegeneinander derart angeordnet sind, dass zwischen den Seitenflächen benachbarter Leuchtdioden (**1, 2, 3, 4**) Platz zur Abstrahlung von Licht über die jeweilige Leuchtdiode hinaus vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die eine Gruppe bildenden Leuchtdioden (**1, 2, 3, 4**) kreuzförmig angeordnet sind.

2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vier Leuchtdioden (**1, 2, 3, 4**) jeweils eine Gruppe bilden.

3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils eine Gruppe auf einem Submount (**5**) angeordnet ist.

4. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Submount (**5**) eine quadratische Grundfläche aufweist und dass die Leuchtdioden (**1, 2, 3, 4**) diagonal angeordnet sind.

5. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gruppen rasterförmig zueinander angeordnet sind und dass die Leuchtdioden (**1, 2, 3, 4**) einen Winkel von 45° zur Richtung des Rasters einnehmen.

6. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils eine Gruppe von einem Reflektor (**7**) mit schräg stehenden Reflektorflächen umgeben ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

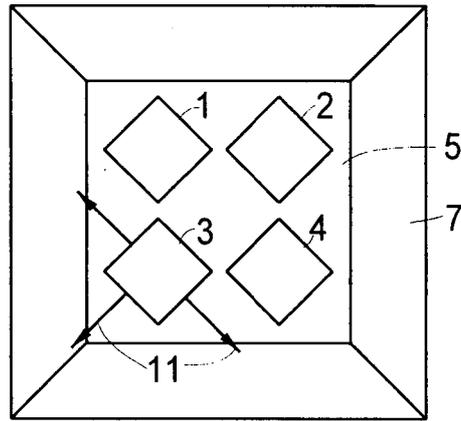


Fig.1

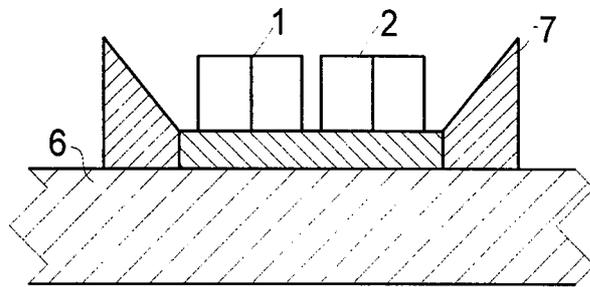


Fig.2

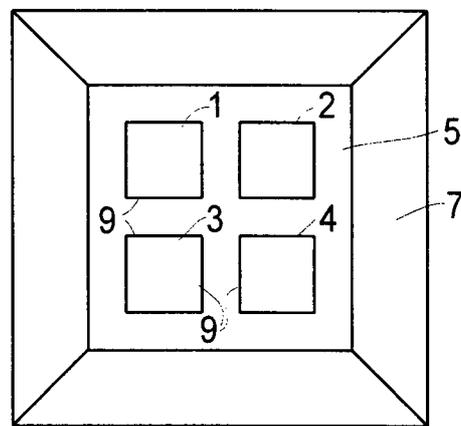


Fig.3

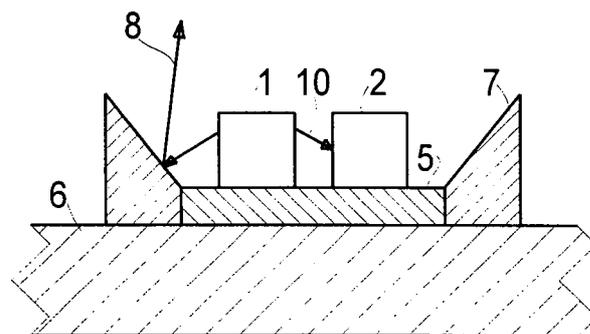


Fig.4