



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 63 876 B4** 2009.02.26

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 63 876.7**  
(22) Anmeldetag: **21.12.2000**  
(43) Offenlegungstag: **04.07.2002**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **26.02.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H01L 25/075** (2006.01)  
**F21K 7/00** (2006.01)  
**F21S 2/00** (2006.01)  
**F21Y 101/02** (2006.01)  
**H01L 23/34** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

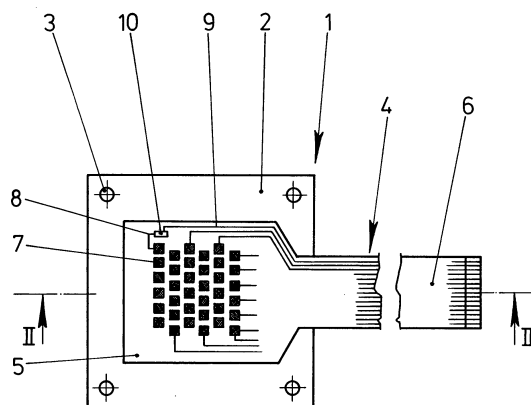
(73) Patentinhaber:  
**Continental Automotive GmbH, 30165 Hannover, DE**

(72) Erfinder:  
**Simon, Ernst-Ulrich, 61440 Oberursel, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 43 26 029 C2**  
**DE 199 22 176 A1**  
**DE 196 21 148 A1**  
**DE 195 28 459 A1**  
**DE 38 35 942 A1**  
**DE 38 13 565 A1**  
**DE 200 11 330 U1**  
**US 56 32 551 A**  
**US 51 62 696 A**  
**EP 09 21 568 A2**  
**JP 57-0 79 681 A**

(54) Bezeichnung: **Aus einer Vielzahl von Leuchtdioden bestehende Lichtquelle**

(57) Hauptanspruch: Aus einer Vielzahl von Leuchtdioden bestehende Lichtquelle, bei der die Leuchtdioden (7) nebeneinander auf einer Seite einer flexiblen Leiterplatte (4) befestigt sind und mit Leiterbahnen (9) auf der flexiblen Leiterplatte (4) elektrisch leitend verbunden sind, wobei die flexible Leiterplatte (4) mit der den Leuchtdioden (7) gegenüberliegenden Seite zur Wärmeableitung auf einer stabilen Trägerplatte (2) aus einem wärmeleitenden Material befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die flexible Leiterplatte (4) einen über der stabilen Trägerplatte (2) befindlichen Aufnahmebereich (5) zur Aufnahme der Vielzahl von Leuchtdioden (7) sowie einen seitlich über die Trägerplatte (2) hinausragenden, bandförmigen Zuleitungsbereich (6) aufweist, und dass Leuchtdioden (7) und Leiterbahnen (9) auf derselben Seite der flexiblen Leiterplatte (4) angeordnet sind.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine aus einer Vielzahl von Leuchtdioden bestehende Lichtquelle.

**[0002]** Um z. B. für Anzeigen, Display's, Rückleuchten von Fahrzeugen, Beleuchtungen von Anzeigeelementen usw. ausreichende Leuchtstärken zur Verfügung zu stellen, wurde schon vorgeschlagen, mehrere Leuchtdioden zu einem sogenannten Array zusammenzustellen. Bei einer solchen Lichtquelle befinden sich die Leuchtdioden (LED's) auf einem Träger, der zusätzlich mit mehreren Kontaktflächen versehen ist, die im elektrischen Kontakt mit den Leuchtdioden stehen.

**[0003]** Ein dermaßen bestückter Träger wird z. B. auf eine feste Leiterplatte gesetzt, die mit ebensolchen Kontaktpunkten versehen ist. Zur Herstellung der elektrischen Verbindung müssen zwischen den Kontaktflächen auf dem Träger und den Kontaktflächen auf der Leiterplatte Verbindungselemente eingesetzt werden, die die Kontaktflächen elektrisch leitend kontaktieren. Jede Verbindung hat damit zwei Verbindungspunkte, nämlich einen auf dem Träger und der andere auf der Leiterplatte. Außerdem müssen die Leuchtdioden mit den Kontaktflächen auf dem Träger verbunden werden. Die Verdrahtung ist damit sehr aufwendig.

**[0004]** Aus der DE 195 28 459 A1 ist eine Lichtquelle mit einer Vielzahl von Leuchtdioden bekannt, wobei die Leuchtdioden auf einer Seite einer Leiterplatte angeordnet sind und die andere Seite der Leiterplatte mit einem Kühlelement verbunden ist.

**[0005]** Die US 5,162,696 A beschreibt eine Lichtquelle mit einer Vielzahl von Leuchtdioden, wobei jeweils eine Vielzahl von Leuchtdioden jeweils auf einem LED display panel angeordnet sind und diese LED display Panels über flexible Leiterplatten miteinander verbunden sind. Die display Panels und flexiblen Leiterplatten sind mit einem transparenten PVC-Werkstoff insgesamt umgeben.

**[0006]** Die DE 38 13 565 A1 beschreibt Hybridbaugruppen, die mittels flexibler Leiterplatten über Bandverbindungen miteinander elektrisch verbunden werden.

**[0007]** Die DE 199 22 176 A1 beschreibt eine flexible Leiterplatte mit auf der Oberseite angeordneten Leuchtdioden und einem auf der Unterseite der flexiblen Leiterplatte angeordneten Kühlkörper.

**[0008]** Die JP 57079681 A beschreibt die Montage von Leuchtdioden auf einer Leiterplatte.

**[0009]** Die DE 196 21 148 A1 beschreibt schließlich eine Lichtquelle mit den Merkmalen des Oberbegriffs

des Anspruchs 1.

**[0010]** Die Erfindung beruht daher auf dem Problem, eine Lichtquelle zu schaffen, die einfach aufgebaut ist und möglichst einfach in eine Leuchte, unter ein Display, optisches System oder anderen Geräteaufbau integriert werden kann.

**[0011]** Die Aufgabe wird durch eine Lichtquelle mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0012]** Dadurch, dass die Leuchtdioden nebeneinander auf der einen Seite einer flexiblen Leiterplatte befestigt sind und mit Leiterbahnen auf der flexiblen Leiterplatte elektrisch leitend verbunden sind, wird erreicht, dass die Leuchtdioden unmittelbar mit den stromführenden Leitungen auf der flexiblen Leiterplatte verbunden werden können. Die Zahl der herzustellenden Verbindungen ist damit reduziert.

**[0013]** Um die Anordnung mechanisch zu stabilisieren, ist erfindungsgemäß die flexible Leiterplatte auf einem stabilen Träger befestigt, der gleichzeitig dazu dient, die von den Leuchtdioden erzeugte Wärme aufzunehmen und abzuführen. Dazu besteht dieser vorzugsweise aus einem wärmeleitenden Material – z. B. Kupfer – und ist gegebenenfalls mit einem Kühlkörper verbunden oder als solcher ausgebildet.

**[0014]** Durch die Aufteilung der flexiblen Leiterplatte in einen Aufnahmebereich zur Aufnahme einer Vielzahl von Leuchtdioden und einen bandförmigen Zuleitungsbereich wird erreicht, dass die Vielzahl von Leuchtdioden über eine gemeinsame Leitung in Form des bandförmigen Zuleitungsbereichs mit Strom versorgt werden kann.

**[0015]** Die flexible Leiterplatte, auf der die Leuchtdioden befestigt sind, wird in einfacher Weise mit dem Träger mittels eines wärmeleitenden Klebers verbunden.

**[0016]** Die elektrische Verbindung der Leuchtdioden mit den stromführenden Leitungen auf der flexiblen Leiterplatte erfolgt über Kontaktflächen, wobei zwischen den LED's und der flexiblen Leiterplatte eine elektrische Kontaktierung erfolgt.

**[0017]** Die Leuchtdioden können in einem Halbleiterchip einzeln oder zu mehreren integriert sein, wobei Abschnitte des Chips entsprechend (auch unterschiedlich) dotiert sein können. Außerdem kann der Halbleiterchip eine entsprechende Anzahl von Kontaktflächen tragen, über die der oder die Leuchtdiodenabschnitte mit Strom versorgt werden. Bei der Verwendung solcher Halbleiter brauchen lediglich die Kontaktflächen auf dem Chip elektrisch leitend mit den korrespondierenden Kontaktflächen auf der flexiblen Leiterplatte verbunden werden.

[0018] Diese Verbindung kann durch Löten, Bonden oder Kleben hergestellt werden. Unter Bonden versteht man einen speziellen, an sich bekannten Schweißvorgang, der sich bei der Bestückung von Leiterplatten mit elektronischen Bauteilen bewährt hat und hier speziell auf den Pad's der flexiblen Leiterplatte erfolgt.

[0019] Zur Stabilisierung der Anordnung wird weiterhin vorgeschlagen, dass die Leuchtdioden in einer Vergussmasse angeordnet sind, die vorzugsweise so hoch reicht, dass lediglich die Lichtaustrittsflächen frei bleiben. Auf diese Weise ergibt sich eine mechanische, äußerst stabile Anordnung. Die Zuführung von Strom zu den Leuchtdioden erfolgt über die Leiterbahnen auf der flexiblen Leiterplatte, die seitlich aus der Vergussmasse hervorragt und über bekannte Steckersysteme mit einer starren Leiterplatte verbunden werden kann.

[0020] Im Folgenden soll anhand eines Ausführungsbeispiels die Erfindung näher erläutert werden. Dazu zeigen

[0021] [Fig. 1](#) eine Draufsicht auf ein Leuchtdioden-Array,

[0022] [Fig. 2](#) einen Schnitt entlang der Linie II-II.

[0023] Das Leuchtdioden-Array **1** besteht aus einer quadratischen Trägerplatte **2**, vorzugsweise aus Kupfer.

[0024] In den Ecken der Trägerplatte **2** befinden sich Bohrungslöcher **3**, unter deren Verwendung die Trägerplatte **2** an geeigneter Position befestigt werden kann. Auf die eine Seitenfläche ist eine flexible Leiterplatte **4** geklebt, die einen quadratischen Aufnahmebereich **5** und einen bandförmigen Zuleitungsbereich **6** hat. Auf den Aufnahmebereich **5** sind bis zu **100** Leuchtdioden **7** aufgeklebt, die hier lediglich als kleine quadratische Flächen dargestellt sind. Diese sind über Leitungen **8**, von denen nur einige dargestellt sind, mit den Leiterbahnen **9** verbunden. Die Verbindung erfolgt über kleine Kontaktflächen **10**, von denen eine schematisch dargestellt ist. Leiterbahn **9** und Kontaktflächen **10** sind Teil der flexiblen Leiterplatte **4**. Die Darstellung der Kontaktfläche **10** und der Leitung **8**, bei der es sich um einen dünnen Draht aus Aluminium oder Gold handelt, ist stark vergrößert.

[0025] Entsprechend der Anzahl der Leuchtdioden befindet sich eine entsprechende Zahl von Kontaktflächen **10** im Aufnahmebereich **5**. Diese sind so angeordnet, dass auf einfache Weise eine elektrische Kontaktierung erreicht werden kann. Zur Stromversorgung der Leuchtdioden **7** werden die Leitungen **8** einerseits mit – hier wegen ihrer Kleinheit nicht näher dargestellten – Kontaktflächen an den Leuchtdioden

und mit den Kontaktflächen **10** auf der flexiblen Leiterplatte **4** verbunden.

[0026] Zum Verbinden hat sich insbesondere das Bond-Verfahren bewährt, bei dem die Leitungen **8** mit den Kontaktflächen **10** an der flexiblen Leiterplatte **4** verschweißt werden. Dieses Verfahren kann besonders gut eingesetzt werden, wenn auf engstem Raum elektrisch leitende Kontakte in Vielzahl hergestellt werden müssen.

[0027] Die flexible Leiterplatte **4**, die in dieser Weise bestückt worden ist, wird auf die Trägerplatte **2** mit einer wärmeleitenden Paste aufgeklebt. Sodann wird der Bereich der Leuchtdioden **7** mit einer Vergussmasse **11** umgossen, die die Anordnung nochmals stabilisiert. Die Vergussmasse **11** reicht, was in [Fig. 2](#) schematisch dargestellt ist, über den Rand der flexiblen Leiterplatte **4** hinaus und bis zur Oberkante der Leuchtdioden **7**, so dass lediglich die Lichtaustrittsflächen der Leuchtdioden **7** frei bleiben. Die Vergussmasse **11** verleiht der Anordnung eine Stabilität und schützt sie vor Beschädigungen.

[0028] Wie beide Figuren zeigen, ragt der Zuleitungsbereich **6** der flexiblen Leiterplatte **4** seitlich heraus. An ihrem freien Ende kann ein Stecker befestigt werden, so dass eine Verbindung zu einer Buchse auf einer starren Leiterplatte hergestellt werden kann.

[0029] Die Anordnung hat den Vorteil, dass eine Vielzahl von Leuchtdioden **7** über eine gemeinsame Leitung – das ist der Zuleitungsbereich **6** der flexiblen Leiterplatte **4** – mit Strom versorgt werden kann. Die Kontaktierung der Leuchtdioden **7** ist wesentlich vereinfacht, da die Leitungen **8** der Leuchtdioden **7** lediglich mit Kontaktflächen **10** auf der flexiblen Leiterplatte **4** verknüpft werden müssen. Mit der wärmeleitenden Trägerplatte **2** ergibt sich außerdem ein guter Wärmehaushalt der gesamten Lichtquelle.

### Patentansprüche

1. Aus einer Vielzahl von Leuchtdioden bestehende Lichtquelle, bei der die Leuchtdioden (**7**) nebeneinander auf einer Seite einer flexiblen Leiterplatte (**4**) befestigt sind und mit Leiterbahnen (**9**) auf der flexiblen Leiterplatte (**4**) elektrisch leitend verbunden sind, wobei die flexible Leiterplatte (**4**) mit der den Leuchtdioden (**7**) gegenüberliegenden Seite zur Wärmeableitung auf einer stabilen Trägerplatte (**2**) aus einem wärmeleitenden Material befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die flexible Leiterplatte (**4**) einen über der stabilen Trägerplatte (**2**) befindlichen Aufnahmebereich (**5**) zur Aufnahme der Vielzahl von Leuchtdioden (**7**) sowie einen seitlich über die Trägerplatte (**2**) hinausragenden, bandförmigen Zuleitungsbereich (**6**) aufweist, und dass Leuchtdioden (**7**) und Leiterbahnen (**9**) auf derselben Seite der

flexiblen Leiterplatte (4) angeordnet sind.

2. Lichtquelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (2) mit einem Kühlkörper verbunden oder als Kühlkörper ausgebildet ist.

3. Lichtquelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die flexible Leiterplatte (4) mit der Trägerplatte (2) mittels eines wärmeleitenden Klebers oder einer wärmeleitenden Haftschrift verbunden ist.

4. Lichtquelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (9) in Kontaktflächen (10) auf der flexiblen Leiterplatte (4) enden, wobei die von den Leuchtdioden (7) ausgehenden Leitungen (8) die Kontaktflächen (10) elektrisch leitend kontaktieren.

5. Lichtquelle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere der Leuchtdioden (7) in einem Halbleiterchip integriert sind und der Halbleiterchip eine entsprechende Anzahl von Kontaktflächen trägt, die elektrisch leitend mit den korrespondierenden Kontaktflächen (10) auf der flexiblen Leiterplatte (4) verbunden sind.

6. Lichtquelle nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitenden Verbindungen über Drähte hergestellt sind, die mit den Kontaktflächen auf der flexiblen Leiterplatte und dem Halbleiterchip durch Löten, Bonden oder Kleben verbunden sind.

7. Lichtquelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtdioden (7) in einer Vergussmasse (11) angeordnet sind.

8. Lichtquelle nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vergussmasse (11) bis zur Lichtaustrittsfläche der Leuchtdioden (7) reicht.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

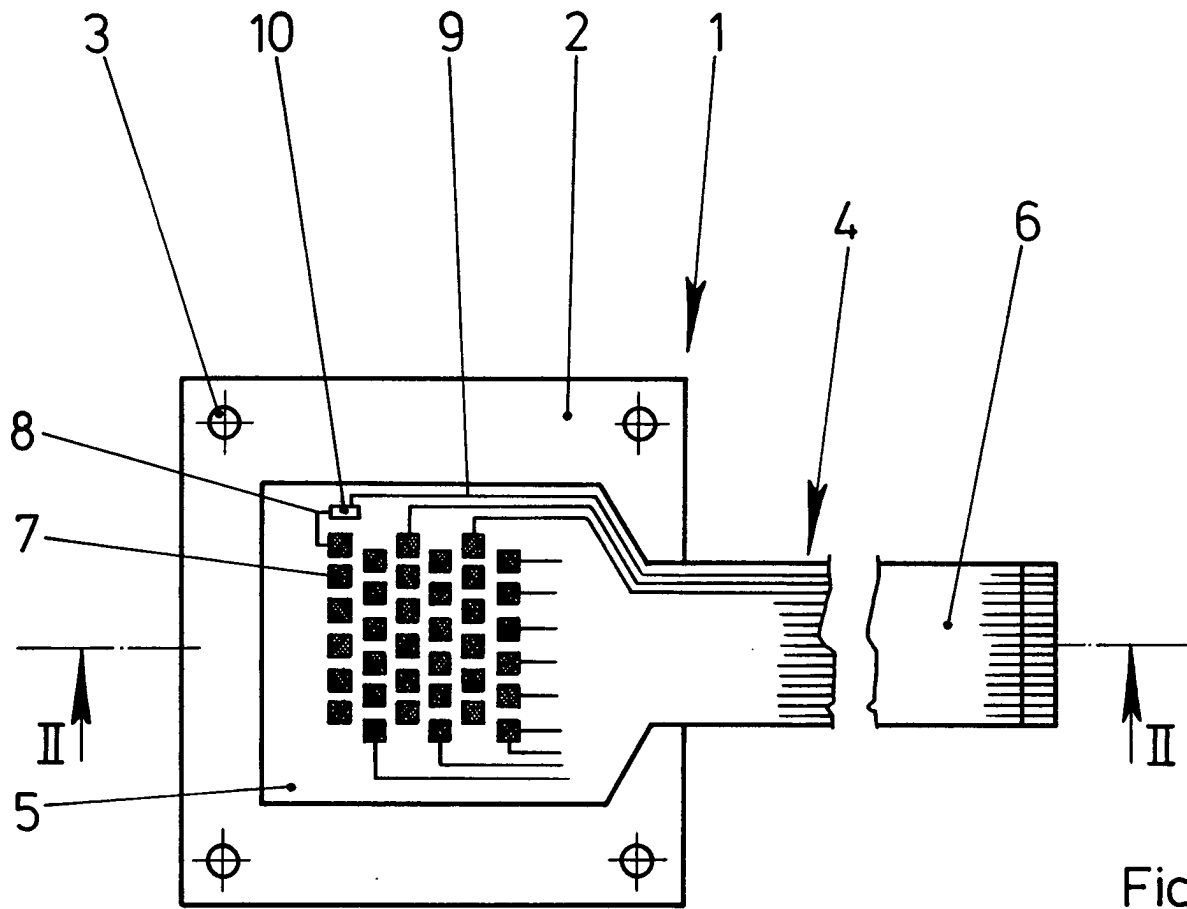


Fig.1

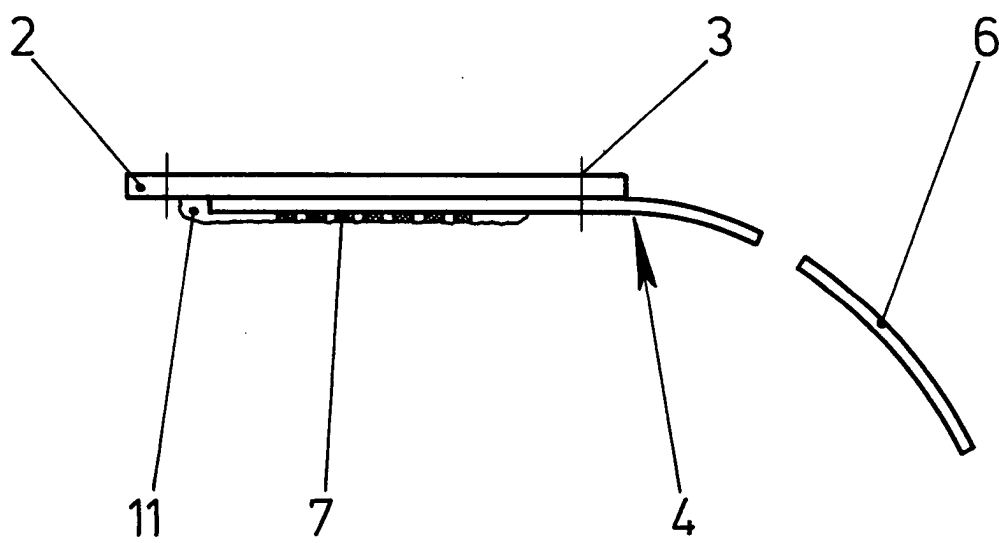


Fig.2