



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 23 472 A1 2004.12.30

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 23 472.1  
(22) Anmeldetag: 23.05.2003  
(43) Offenlegungstag: 30.12.2004

(51) Int Cl.7: **F21S 2/00**  
F21V 8/00, F21V 23/00, H01L 33/00  
// F21Y 101:02, F21W 121:00, 111:00

(71) Anmelder:  
BATOP GmbH, 99425 Weimar, DE; richter+partner  
GmbH, 99423 Weimar, DE

(72) Erfinder:  
Richter, Klaus, 99425 Weimar, DE

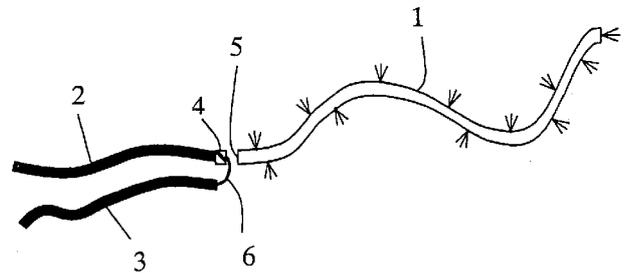
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Lichtemittierende Anordnung**

(57) Zusammenfassung: Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine lichtemittierende Anordnung anzugeben, die in ein textiles Gewebe derart eingearbeitet werden kann, dass sie im Gewebe wegen ihrer geringen Größe optisch nicht auffällig ist, sich mit bekannten Web- oder Strickverfahren kostengünstig verarbeiten lässt und keine Metalldrähte als elektrische Zuleitungen erfordert.

Die erfindungsgemäße lichtemittierende Anordnung besteht aus einer Halbleiterdiode (4), die als Chip ohne Sockel eingesetzt wird und direkt mit zwei als elektrische Zuleitungen dienenden leitfähigen Gewebefasern (2), (3) elektrisch verbunden ist. Das Licht der Halbleiterdiode (4) wird in die Querschnittsfläche (5) eines seitlich emittierenden, flexiblen Lichtwellenleiters (1) eingekoppelt.

Die erfindungsgemäße lichtemittierende Anordnung kann für dekorative Zwecke oder für Sicherheitskleidung, beispielsweise in einem textilen Gewebe, eingearbeitet werden.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine lichtemittierende Anordnung unter Verwendung eines flexiblen Lichtwellenleiters, einer Lichtquelle sowie zweier elektrischer Zuleitungen, die für dekorative Zwecke beispielsweise in einem textilen Gewebe integriert werden kann. Die lichtemittierende Anordnung kann auch in Sicherheitskleidung eingesetzt werden.

### Stand der Technik

**[0002]** Insbesondere seit es Lumineszenzdiolen (LED Light Emitting Diode) gibt, wurden seitlich streuende Lichtleitfasern, die mit einer Lichtquelle beleuchtet werden, für dekorative Zwecke und für Sicherheitseinrichtungen eingesetzt. Eine wesentliche Voraussetzung für solche Anwendungen war zunächst die Herstellung von Lichtleitfasern, die durch eine spezielle Behandlung der Oberfläche oder durch das Einbringen geeigneter Streuer auf ihrer gesamten Länge das an einer Stirnfläche eingekoppelte Licht seitlich abstrahlen. In entsprechenden Patentschriften wird die Verwendung speziell behandelte Lichtleitfasern (WO0212785, WO0061991), aus dem Volumen streuender Lichtleitfasern (US4422719, EP0069977, WO9209909) sowie lumineszierender Lichtleitfasern (WO0032982, WO0032982) für dekorative Zwecke oder für Sicherheitszwecke in textilen Geweben beschrieben.

**[0003]** Entsprechend den technischen Möglichkeiten wird in den meisten Patentschriften beschrieben, dass das Licht von LEDs in die streuenden Lichtleitfasern eingekoppelt wird. Dazu werden entweder ganze Bündel von Lichtleitfasern (US4234907, WO0212785, WO0061991, GB2305848) oder jeweils einzelne Lichtleitfasern (WO9209909, WO0032982) von einer LED beleuchtet. Darüber hinaus gibt es auch Vorschläge, als Lichtquelle Laser (WO9845645) oder geeignete Lampen (GB2305848) einzusetzen.

**[0004]** Ein wesentlicher Mangel all dieser Anordnungen insbesondere beim Einsatz für dekorative oder Sicherheitszwecke in textilen Geweben besteht darin, dass selbst die kleinsten LEDs, die zur Beleuchtung der Fasern eingesetzt werden, wegen ihrer Abmessungen im Bereich von einigen Millimetern als Fremdkörper im Gewebe auffällig sind, bei Bekleidungsstücken deshalb störend wirken und außerdem wegen ihrer Größe nicht mit den üblichen Web- oder Strickverfahren in das Gewebe eingearbeitet werden können. Dadurch wird einerseits das optische Bild des Gewebes gestört und andererseits die Herstellung teuer, weil die Lichtquelle separat im Gewebe befestigt werden muss. Um die Zahl solcher das optische Bild des Gewebes störenden Lichtquellen gering zu halten und die Herstellungskosten zu verringern, wurden deshalb die oben angeführten Anord-

nungen vorgeschlagen, bei denen mehrere Fasern von einer Lichtquelle beleuchtet werden. Eine solche Anordnung besitzt jedoch wiederum den Nachteil, dass man bei der Gestaltung der lichtemittierenden Figuren im Gewebe nicht frei ist, sondern entsprechende Kompromisse schließen muss, die den angestrebten optischen Gesamteindruck beeinträchtigen. Ein weiterer Mangel der bekannten Anordnungen besteht darin, dass die Lichtquelle mit zwei elektrischen Zuleitungen gespeist werden muss, die als Metalldrähte sich nicht homogen in ein Gewebe einfügen, was insbesondere bei Kleidungsstücken, die eng am Körper anliegen, wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit der Metalle unangenehm empfunden wird.

### Aufgabenstellung

**[0005]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine lichtemittierende Anordnung anzugeben, die in ein textiles Gewebe derart eingearbeitet werden kann, dass sie im Gewebe wegen ihrer geringen Größe optisch nicht auffällig ist, sich mit bekannten Web- oder Strickverfahren kostengünstig verarbeiten lässt und keine Metalldrähte als elektrische Zuleitungen erfordert.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch den Aufbau der lichtemittierenden Anordnung nach Patentanspruch 1 gelöst. Die erfindungsgemäße lichtemittierende Anordnung besteht aus einer Halbleiterdiode, die als Chip ohne den üblichen Sockel eingesetzt wird und direkt mit zwei als elektrische Zuleitungen dienenden leitfähigen Gewebefasern elektrisch verbunden ist. Das Licht der Halbleiterdiode wird in die Querschnittsfläche eines flexiblen Lichtwellenleiter eingekoppelt. Mit einer solchen Anordnung wird erreicht, dass anstelle der bisher üblicherweise als Lichtquelle eingesetzten kompletten LED mit zwei elektrischen Sockelanschlüssen nur der wesentlich kleinere LED-Halbleiterchip verwendet wird. Statt wie bisher den LED-Chip erst durch Löten und Drahtbonds mit dem Sockel zu verbinden, diesen dann mit Epoxidharz zu vergießen und dann die elektrische Verbindung der komplett montierten LED zu den Zuleitungen durch Löt- oder Steckkontakte zu realisieren, wird erfindungsgemäß der LED-Chip direkt mit den elektrischen Zuleitungen verbunden. Dadurch werden einerseits Arbeitsschritte eingespart und andererseits wird das Volumen der Gesamtanordnung wesentlich reduziert.

**[0007]** Die mit der Erfindung erreichten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass infolge der geringen Abmessungen der Halbleiterdiode von wenigen 100 Mikrometern die Lichtquelle kaum größer als der Durchmesser der Lichtleitfaser und der elektrisch leitfähigen Gewebefasern ist. Demzufolge ist die in ein textiles Gewebe eingearbeitete erfindungsgemäße lichtemittierende Anordnung optisch im Gewebe nicht auffällig und nahezu wie ein üblicher Faden bei

der Herstellung des Gewebes verarbeitbar. Dadurch können die Herstellungskosten des leuchtenden Gewebes gering gehalten werden. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lichtquelle besteht darin, dass die elektrischen Zuleitungen nicht wie bisher aus Metalldrähten, sondern aus elektrisch leitfähigen Gewebefasern bestehen.

**[0008]** Der erfindungsgemäße Aufbau einer lichtemittierenden Anordnung aus einem flexiblen Lichtwellenleiter und einer Lichtquelle zur Beleuchtung des Lichtwellenleiters mit zwei elektrischen Zuleitungen soll im folgenden an Hand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert werden.

#### Ausführungsbeispiel

**[0009]** In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

**[0010]** **Fig. 1** die gesamte lichtemittierende Anordnung

**[0011]** **Fig. 2** einen Ausschnitt der lichtemittierenden Anordnung mit dem zentralen Teil der Lichtquelle

**[0012]** **Fig. 3** eine Ausführungsform einer elektrisch leitfähigen Gewebefaser.

**[0013]** In **Fig. 1** des **1.** Ausführungsbeispiels ist ein seitlich Licht emittierender, flexibler Lichtwellenleiter **1** gegenüber der Lichtaustrittsfläche einer Halbleiterdiode **4** angeordnet, so dass das Licht der Halbleiterdiode an der Querschnittsfläche **5** des lichtführenden Kerns in den Lichtwellenleiter **1** eindringen kann. Die Halbleiterdiode **4** ist eine oberflächenemittierende Lumineszenzdiode. Sie ist mit zwei Zuleitungen aus elektrisch leitfähigen Gewebefasern **2** und **3** verbunden, die aus einem elektrisch leitfähigen Polymer mit isolierendem Mantel bestehen. Die Halbleiterdiode **4** ist direkt auf die Stirnfläche einer der beiden elektrisch leitfähigen Gewebefasern **2** mit elektrisch leitfähigem Kleber aufgeklebt oder mit einem niedrigschmelzenden Lot aufgelötet. Der elektrische Kontakt der Halbleiterdiode **4** zu der zweiten elektrisch leitfähigen Gewebefaser **3** ist mittels eines Bonddrahtes **6** realisiert.

**[0014]** In **Fig. 2** des **1.** Ausführungsbeispiels ist gezeigt, wie die Enden der beiden elektrisch leitfähigen Gewebefasern **2** und **3** zusammen mit dem Ende des flexiblen Lichtwellenleiters **1** und der Halbleiterdiode **4** mit einem transparenten Kleber **7** fest verbunden sind. Die Chipgröße der Halbleiterdiode beträgt nur  $250\mu\text{m} \times 250\mu\text{m}$ . Deshalb beträgt der Gesamtdurchmesser der lichtemittierenden Anordnung an der dicksten Stelle nur etwa 1 mm. Die lichtemittierende Anordnung kann mit üblichen Technologien in ein textiles Gewebe eingearbeitet werden und fällt optisch nicht störend auf.

**[0015]** In **Fig. 3** ist ein zweites Ausführungsbeispiels der lichtemittierenden Anordnung dargestellt, bei dem die elektrisch leitfähigen Gewebefasern **2** und **3** aus Bündeln einzelner Fasern **8** bestehen. Die Enden **9** der beiden Bündel einzelner Fasern **8** sind mit einem elektrisch leitfähigen Kleber **10** verbunden. Dadurch, dass mehrere einzelne Fasern zu einem Bündel zusammengeklebt sind, verringert sich der elektrische Gesamtwiderstand der Zuleitungen, so dass wie im Falle metallischer Zuleitungen nur ein geringer Spannungsabfall auf den Zuleitungen entsteht. Auf diese Weise wird erreicht, dass die elektrische Energie der Stromquelle auch bei der Verwendung von Gewebefasern als Zuleitungen zur Lichtquelle effizient genutzt wird.

#### Patentansprüche

1. Lichtemittierende Anordnung aus einem flexiblen Lichtwellenleiter (**1**), einer Lichtquelle zur Beleuchtung des Lichtwellenleiters mit zwei elektrischen Zuleitungen, **dadurch gekennzeichnet**, dass – die elektrischen Zuleitungen aus elektrisch leitfähigen Gewebefasern (**2**), (**3**) bestehen, – und die Lichtquelle eine Halbleiterdiode (**4**) ist, die an der Querschnittsfläche (**5**) des lichtführenden Kerns des flexiblen Lichtwellenleiters (**1**) angebracht ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitfähigen Gewebefasern (**2**), (**3**) aus einem elektrisch leitenden Polymer oder aus einem isolierenden Faserkern mit einem elektrisch leitfähigen Mantel oder aus einem elektrisch leitfähigen Faserkern mit einem isolierenden Mantel bestehen.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der flexible Lichtwellenleiter (**1**) das Licht seitlich emittiert.

4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbleiterdiode (**4**) eine oberflächenemittierende Lumineszenzdiode ist.

5. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbleiterdiode (**4**) direkt auf die Stirnfläche einer der beiden elektrisch leitfähigen Gewebefasern (**2**) aufgesetzt und elektrisch kontaktiert ist und dass der elektrische Kontakt der Halbleiterdiode (**4**) zu der zweiten elektrisch leitfähigen Gewebefaser (**3**) mittels eines Bonddrahtes (**6**) realisiert ist.

6. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden der beiden elektrisch leitfähigen Gewebefasern (**2**), (**3**) zusammen mit dem Ende des flexiblen Lichtwellenleiters (**1**) und der Halbleiterdiode (**4**) mit einem transparenten Kleber (**7**) fest verbunden sind.

7. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der beiden elektrisch leitfähigen Gewebefasern (2), (3) zumindest ein kurzes Stück parallel zum flexiblen Lichtwellenleiters (1) angeordnet ist.

8. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbleiterdiode (4) eine Laserdiode ist.

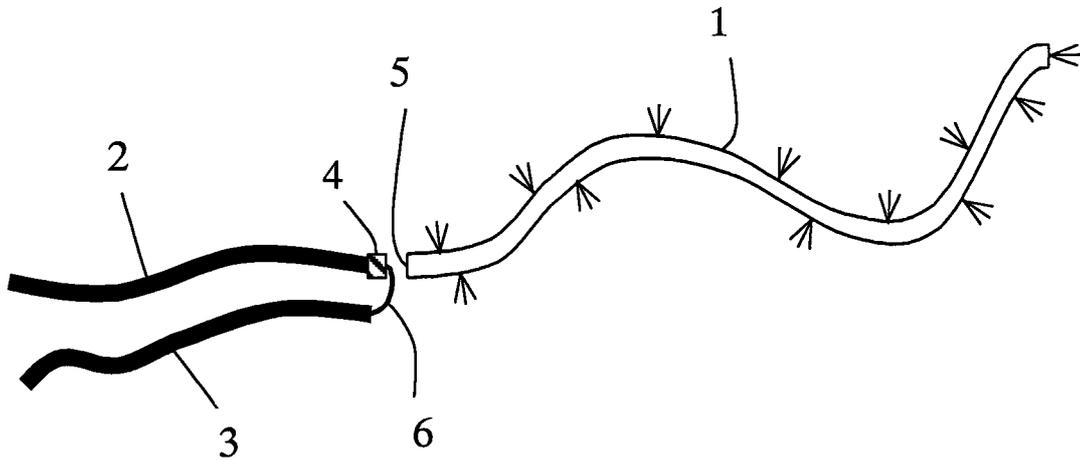
9. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch leitfähigen Gewebefasern (2), (3) aus Bündeln einzelner Fasern (8) bestehen.

10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (9) der Bündel einzelner Fasern (8) mit einem elektrisch leitfähigen Kleber (10) verbunden sind.

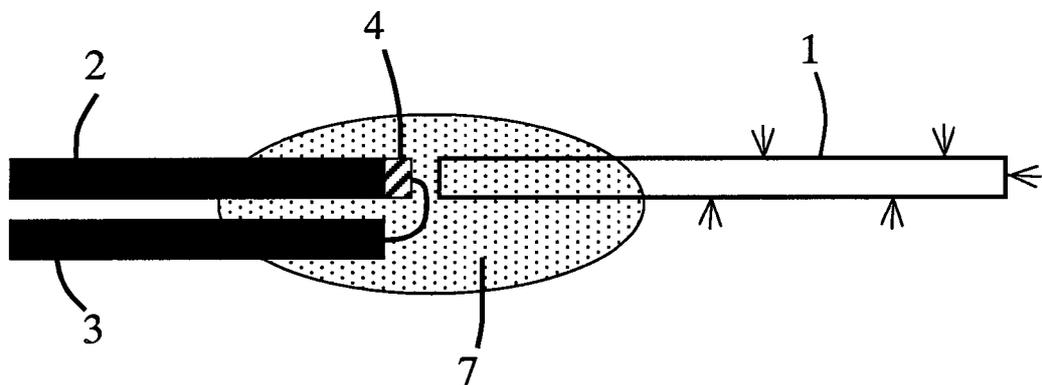
11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (9) der Bündel (8) einzelner Fasern mit einem elektrisch leitfähigen Lot verbunden sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

