



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 323 807 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.07.2003 Patentblatt 2003/27

(51) Int Cl.7: **C09K 11/00, H05B 33/10,
H05B 33/28, H01L 51/20**

(21) Anmeldenummer: **02028506.0**

(22) Anmeldetag: **19.12.2002**

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

(72) Erfinder: **Moser Helmut
D-76185 Karlsruhe (DE)**

(74) Vertreter: **Strasser, Wolfgang, Dipl.-Phys.
Patentanwälte Strohschänk, Uri, Strasser &
Keilitz,
Innere Wiener Strasse 8
81667 München (DE)**

(30) Priorität: **27.12.2001 DE 20120997 U**

(71) Anmelder: **FER Fahrzeugelektrik GmbH
99819 Eisenach (DE)**

(54) **Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung**

(57) Bei einer Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung mit einem Trägersubstrat (1) aus einem elektrisch isolierenden Material, auf dem sich eine elektrisch leitende Schicht befindet, aus der wenigstens zwei elektrisch voneinander isolierte Leitbahnbereiche herausgearbeitet sind, die eine erste Elektrode (3) und eine zweite Elektrode (5) bilden und von einer Pigment-

schicht (14) überdeckt werden, deren dotierte Pigmente beim Anlegen einer Wechselspannung an die beiden Elektroden leuchten, ist zur Steigerung der Leuchthelligkeit vorgesehen, daß die Pigmentschicht (14) zumindest in einem Teilbereich ihrer Fläche mit einer dünnen, transparenten, elektrisch leitenden Deckschicht (16) überdeckt ist, an welche im Betrieb von außen keine zusätzliche Spannung angelegt wird.

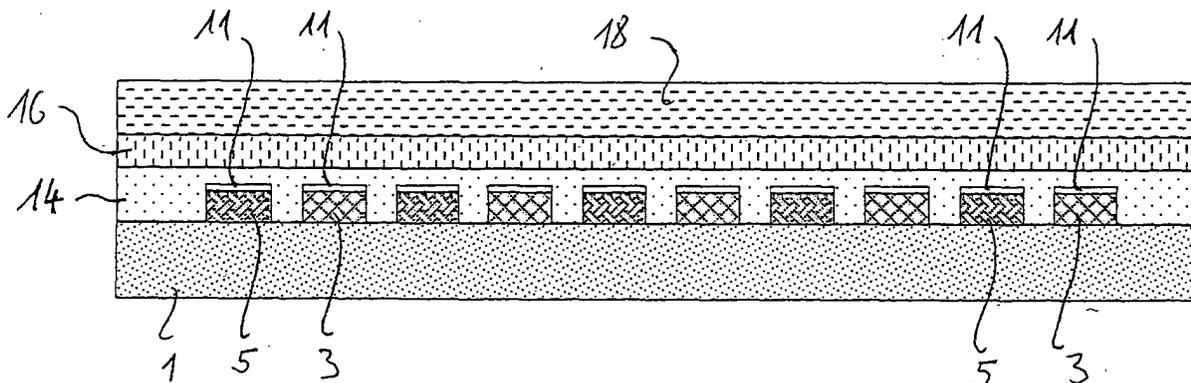


Fig. 2

EP 1 323 807 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung der im Oberbegriff von Anspruch 1 niedergelegten Art.

[0002] Eine solche Leuchtanordnung ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift 198 02 269 bekannt. In dieser Druckschrift werden auf einem Leiterplattensubstrat ausgebildete, planare Elektrodenanordnungen beschrieben, bei denen an zwei kammförmige, ineinander verschränkte Elektroden (Interdigital-Elektroden) eine Wechselspannung angelegt wird, um eine auf diese Elektroden aufgedruckte Elektrolumineszenzschicht zum Leuchten zu bringen. Diese Schicht kann eine elektrisch gut isolierende Trägersubstanz umfassen, so daß eine separate Isolationsschicht nicht erforderlich ist. Wenn die beiden Elektroden in der gleichen Ebene liegen, muß zwischen ihnen ein Mindestabstand vorhanden sein und es darf keine zu hohe Wechselspannung angelegt werden, damit es zu keinen elektrischen Kurzschlüssen kommt. Unter diesen Bedingungen kann mit einer solchen Anordnung aber nur ein sehr schwacher Elektrolumineszenz-Leuchteffekt erzielt werden.

[0003] Zur Lösung dieses Problems wird in dieser Druckschrift vorgeschlagen, die beiden Elektroden in unterschiedlichen Ebenen, d. h. die eine höher als die andere anzuordnen und zwischen ihnen eine Schicht aus einem elektrisch gut isolierenden Dielektrikum vorzusehen. In der auf die von den Elektroden bedeckte Fläche senkrechten Projektionsrichtung, in der das Elektrolumineszenz-Leuchten wahrgenommen wird, können die horizontalen Abstände der Elektroden dann beliebig klein und sogar gleich Null gemacht werden, da ja der vertikale Abstand für eine ausreichende elektrische Isolation sorgt. Nachteilig an dieser Anordnung ist, daß eine vermehrte Anzahl von Schichten auf das Trägersubstrat aufgebracht werden muß, wodurch sich die Herstellungskosten erhöhen, und daß insbesondere die wenigstens zwei Elektroden nicht in einem einzigen Arbeitsgang aus der das Trägersubstrat bedeckenden metallischen Beschichtung heraus gearbeitet werden können.

[0004] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß die wenigstens zwei Elektroden in der gleichen Fläche ausgebildet werden können und dennoch eine deutliche Steigerung der Helligkeit des Elektrolumineszenz-Leuchtens erzielbar ist.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung die ihm Anspruch 1 niedergelegten Merkmale vor.

[0006] In überraschender Weise hat sich gezeigt, daß sich bei gleich bleibender Amplitude und Frequenz der zwischen den beiden Elektroden angelegten Wechselspannung dadurch, daß über der Elektrolumineszenzbeziehungsweise Pigmentschicht eine dünne, transparente, aber elektrisch gut leitende Deckschicht aufge-

bracht wird, die keinerlei nach außen führende Kontakte aufweist, die erzielbare Lichtausbeute erheblich verbessert. Eine besonderer Vorteil ist darin zu sehen, daß die ansonsten bei der Kontaktierung von dünnen, transparente Deckelektroden auftretenden Schwierigkeiten hier völlig entfallen.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung sind in den Unteransprüchen niedergelegt.

[0008] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben; in dieser zeigen:

Figur 1 eine schematische, stark vereinfachte Draufsicht auf das Trägersubstrat und die Leitbahnkonfiguration einer erfindungsgemäßen Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung, bei der die oberhalb der Leitbahnen liegenden Schichten der Deutlichkeit halber weggelassen sind, und

Figur 2 einen stark vereinfachten, schematisierten Schnitt längs der Linie II-II durch die Anordnung aus Figur 1, wobei hier alle für die vorliegende Erfindung wesentlichen Schichten der Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung wiedergegeben sind.

[0009] Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Figuren nicht maßstabsgetreu sind und daß insbesondere in Figur 1 die Breiten und Abstände der Leitbahnen und in Figur 2 die Schichtdicken wesentlich vergrößert wiedergegeben sind. Auch sind die Dicken der in Figur 2 gezeigten Schichten nicht in einem einheitlichen Maßstab dargestellt.

[0010] Wie man der Figur 1 entnimmt, befinden sich auf einem Trägersubstrat 1 eine erste Elektrode 3 und eine zweite Elektrode 5, die aus einer ursprünglich die gesamte obere Flachseite des Trägersubstrats 1 bedeckenden, elektrisch leitenden, beispielsweise aus Kupfer bestehenden Schicht beispielsweise durch Ätzen heraus gearbeitet worden sind. Die beiden Elektroden 3 und 5 besitzen jeweils eine kammartige Struktur und sind als sogenannte Interdigital-Elektroden ineinander verzahnt aber voneinander elektrisch isoliert angeordnet, so daß zwischen ihren Anschlußleitbahnen 7 beziehungsweise 9 die für den Betrieb der Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung erforderliche Wechselspannung angelegt werden kann. Die Kontaktierung der Anschlußleitbahnen 7, 9 kann dabei auf irgend eine bekannte Weise, zum Beispiel durch Löten, Bonden, Crimpen usw. erfolgen.

[0011] Wie man der Figur 2 entnimmt, kann bei einer fertig gestellten erfindungsgemäßen Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung jede der beiden Elektroden 3, 5 mit einer dünnen Zinn-Schicht 11 abgedeckt sein, was insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn die Elektroden 3, 5 aus vergleichsweise dunklen Kupfer bestehen. Das

wesentlich hellere Zinn weist demgegenüber deutlich verbesserte Reflexionseigenschaften auf und wirft einen Großteil des im Betrieb nach unten, das heißt zum Trägersubstrat 1 hin abgestrahlten Lichts nach oben zurück, so daß sich eine verbesserte Lichtausbeute ergibt.

[0012] Unmittelbar über den Elektroden 3, 5 befindet sich die Pigmentschicht 14, welche auch die Zwischenräume zwischen den Elektroden 3, 5 ausfüllt. Bei dieser Pigmentschicht 14, die in den verschiedensten Farben gewählt werden kann, handelt es sich um eine Leuchtpigmentschicht, d. h. eine Schicht, deren Pigmente dann, wenn zwischen den Elektroden 3, 5 eine Wechselfspannung mit geeigneter Amplitude und Frequenz angelegt wird, in bekannter Weise ein Elektrolumineszenz-Leuchten abgeben.

[0013] Soweit sie bisher beschrieben wurde, entspricht die Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung mit Ausnahme der oben erwähnten Zinn-Schicht 11 völlig dem Stand der Technik. Wie eingangs erläutert, besteht bei diesen Strukturen jedoch dann, wenn keine zusätzlichen Maßnahmen ergriffen werden, das Problem, daß auch bei extrem geringen Elektroden-Abständen und hohen Wechselfspannungs-Amplituden nur ein vergleichsweise schwaches Leuchten erzielt werden kann.

[0014] Gemäß der Erfindung wird diese Schwierigkeit dadurch überwunden, daß über der Pigmentschicht 14 eine in Figur 2 überproportional dick wiedergegebene, in Wirklichkeit äußerst dünne, elektrisch leitende, transparente Deckschicht 16 vorgesehen wird. Diese Deckschicht 16 kann beispielsweise mit Hilfe eines handelsüblichen leitfähigen Lacks aufgebracht werden. Es handelt sich dabei im Prinzip um das gleiche Material, wie es bei ähnlichen Elektrolumineszenz-Leuchtanordnungen zur Herstellung einer einer Basiselektrode gegenüberüberliegenden Deckelektrode verwendet wird. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß es bei den zuletzt erwähnten Anordnungen erforderlich ist, die Deckelektrode zu kontaktieren, da die zum Betrieb der Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung erforderliche Wechselfspannung zwischen ihr und der Basiselektrode angelegt werden muß. Diese Kontaktierung ist mit gewissen Schwierigkeiten verbunden, da die extrem dünne Deckelektrode durch hohe Stromdichten sehr leicht beschädigt werden kann und auch die Gefahr besteht, daß bei einer Kontaktierung von oben die Deckelektrode durchstoßen und dadurch ein Kurzschluß erzeugt wird..

[0015] Demgegenüber ist bei der erfindungsgemäßen Anordnung eine Kontaktierung der Deckschicht 16 weder vorgesehen noch erforderlich. Es handelt sich bei ihr um eine "schwimmende" Elektrode die automatisch das Potential annimmt, das sich durch das Anliegen einer Wechselfspannung an die Elektroden 3 und 5 ergibt. Dennoch bewirkt sie bei ansonsten unveränderten Bedingungen ein wesentlich helleres Leuchten der Pigmentschicht .

[0016] Um die gesamte Anordnung mechanisch und insbesondere gegen das Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen, ist eine transparente Schutzschicht 18 vor-

gesehen, die (in nicht dargestellter Weise) auch die Seitenkanten der Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung umschließt.

[0017] Das Trägersubstrat 1 kann von irgend einem geeigneten, elektrisch isolierenden Material gebildet werden. Es kann sich hierbei sowohl um eine steife Platte als auch eine flexible Kunststoffolie handeln, wie sie bereits mit einer Kupferbeschichtung versehen im Handel erhältlich ist.

[0018] Auch ist es möglich, ein Trägersubstrat zu verwenden, das auf beiden Seiten eine elektrisch leitende Beschichtung trägt, so daß auf jeder Flachseite eine Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung ausgebildet werden kann, die den oben beschriebenen Aufbau besitzt.

[0019] Auch ist es möglich, mehrere gemeinsam oder voneinander unabhängig ansteuerbare Elektrolumineszenz-Leuchtanordnungen auf ein und derselben Flachseite eines Trägersubstrats auszubilden. Zu diesem Zweck werden dann aus der betreffenden elektrisch leitenden Schicht mehrere erste und zweite Elektroden herausgearbeitet, wobei zum Beispiel die ersten Elektroden elektrisch leitend miteinander verbunden sein können und die getrennte Ansteuerung der verschiedenen Bereiche mit Hilfe der elektrisch voneinander isolierten zweiten Elektroden erfolgt.

[0020] Die Pigmentschicht einer Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung muß nicht in allen Flächenbereichen mit Pigmenten der gleichen Farbe ausgerüstet sein. Darüber hinaus läßt sich die Farbe des abgestrahlten Lichtes auch dadurch beeinflussen, daß die Pigmentschicht selbst und/oder die Deckelektrode mit Farbfilter-Eigenschaften ausgestattet wird.

Patentansprüche

1. Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung mit einem Trägersubstrat (1) aus einem elektrisch isolierenden Material, auf dem sich eine elektrisch leitende Schicht befindet, aus der wenigstens zwei elektrisch voneinander isolierte Leitbahnbereiche herausgearbeitet sind, die eine erste Elektrode (3) und eine zweite Elektrode (5) bilden und von einer Pigmentschicht (14) überdeckt werden, deren dotierte Pigmente beim Anlegen einer Wechselfspannung an die beiden Elektroden leuchten, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Pigmentschicht (14) zumindest in einem Teilbereich ihrer Fläche mit einer dünnen, transparenten, elektrisch leitenden, Deckschicht (16) überdeckt ist, an welche im Betrieb von außen keine zusätzliche Spannung angelegt wird.
2. Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Trägersubstrat (1) flach ausgebildet ist und sich die weiteren Schichten der Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung zumindest über einen Teil wenig-

- stens einer Flachseite dieses Trägersubstrats (1) erstrecken.
3. Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste und die zweite Elektrode (3, 5) jeweils kammartig ausgebildet und ineinander greifend angeordnet sind. 5
4. Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Breite der Leitbahnen, welche die erste und die zweite Elektrode (3, 5) bilden, so groß und ihre gegenseitigen Abstände so klein gewählt sind, daß sich in dem von den Leitbahnen abgedeckten Flächenbereich im Betrieb eine nahezu homogen leuchtende Fläche ergibt. 10 15
5. Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrisch leitende Schicht von einer Kupferbeschichtung des Trägersubstrats (1) gebildet wird, aus der die wenigstens zwei elektrisch voneinander isolierten Elektroden (3, 5) durch ein Ätzverfahren heraus gearbeitet sind. 20 25
6. Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrisch leitende Schicht mit Hilfe eines Leitlacks auf das Trägersubstrat (1) aufgebracht ist. 30
7. Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Leitbahnbereiche mit einem hellen Überzug versehen sind. 35
8. Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der helle Überzug eine Zinn-Schicht (11) ist. 40
9. Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der helle Überzug von einer elektrisch isolierenden Schicht gebildet wird, die mit einem hellen Pigment eingefärbt ist. 45
10. Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dünne, transparente, elektrisch leitende Deckschicht (16) mit einem Farbpigment versetzt ist, das durch das von der Pigmentschicht (14) im Betrieb abgegebene Licht zum Leuchten in einer eigenen Farbe angeregt wird. 50
11. Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Pigmentschicht (14) neben den elektrolumineszierenden Pigmenten weitere Pig- 55
- mente in einer anderen Farbe umfaßt, so daß insgesamt ein von der Farbe der elektrolumineszierenden Pigmente abweichender Farbton entsteht.
12. Elektrolumineszenz-Leuchtanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie durch eine insbesondere als Dampfsperre wirkende Schutzschicht (18) abgedeckt ist.

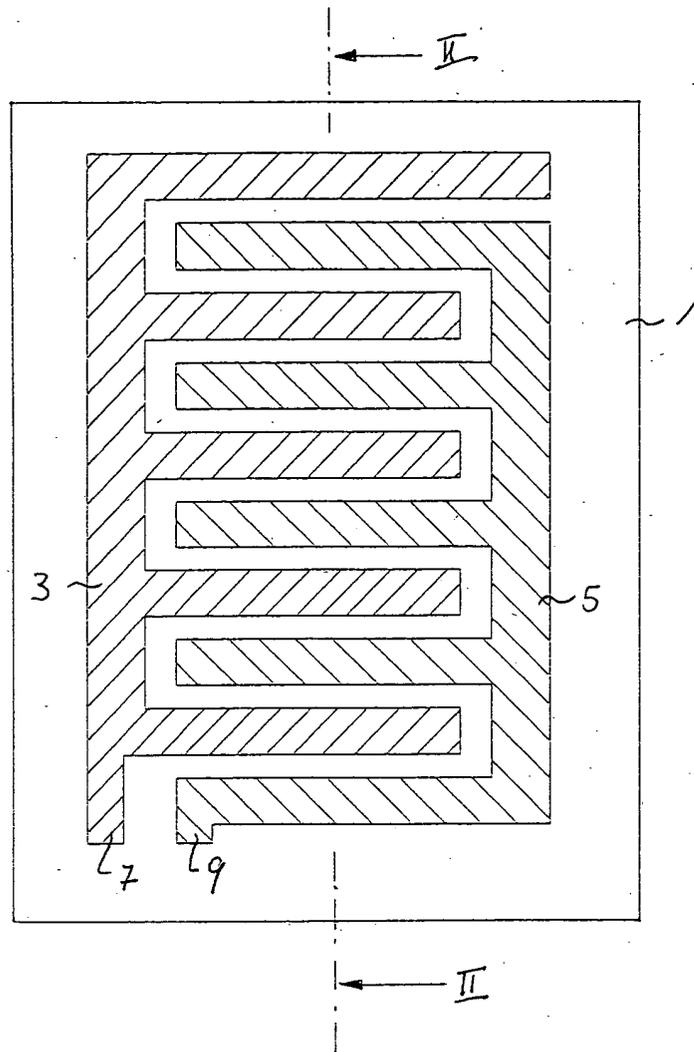


Fig. 1

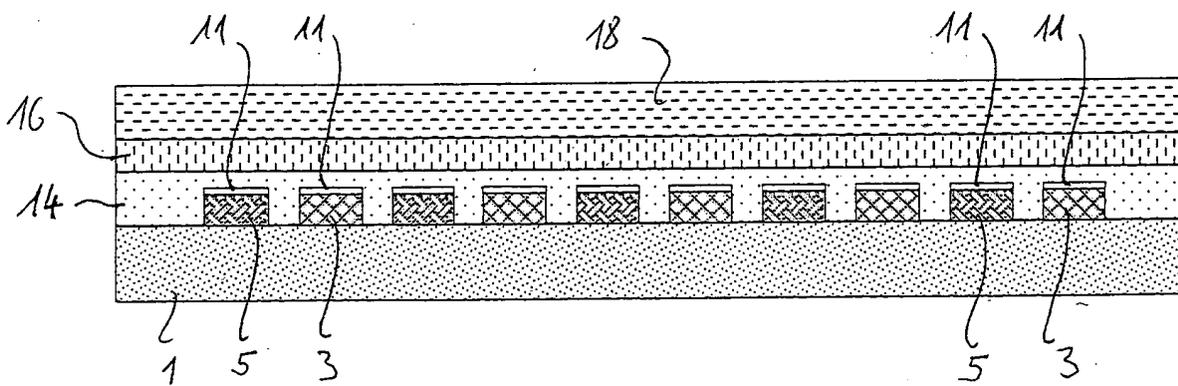


Fig. 2