



Ausschliessungspatent

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

201 839

Int.Cl.<sup>3</sup> 3(51) H 05 B 33/26

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) AP H 05 B/ 2325 608  
(31) 802628

(22) 12.08.81  
(32) 20.08.80

(44) 10.08.83  
(33) FI

(71) siehe (73)  
(72) SUNTOLA, TUOMO S.,DIPL.-ING.;ANTSON, JORMA O.,DR.;FI;  
(73) OY LOHJA AB, VIRKKALA, FI  
(74) INTERNATIONALES PATENTBUERO, BERLIN 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

(54) ELEKTROLUMINESZENZ-ANZEIGEKOMPONENTE

(57) Ziel und Aufgabe der Erfindung bestehen darin, eine neuartige großflächige Elektrolumineszenz-Anzeigekomponente zu schaffen. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß Elektrolumineszenz-Werkstoff (3) zwischen zwei Elektroden (2; 4) zwischengeschichtet ist, deren jede in beabstandeten Linien oder Zeilen gebildet sein kann, die senkrecht zu den Linien bzw. Zeilen der anderen Elektrode sind, wodurch eine Matrix gebildet ist. An jeder Stelle, an der die Elektroden (2; 4) einander gegenüberliegend angeordnet sind, ist jede Elektrode (2; 4) mit länglichen parallelen Spalten (21; 41) versehen, die von den Spalten (21; 41) der gegenüberliegenden Elektrode (2; 4) divergieren, wodurch ein Sieb- bzw. Gittereffekt erreicht wird und die einheitlichen Flächen, an denen die Elektroden einander gegenüberliegen, weitgehend verringert werden. Fig.1

Elektrolumineszenz-AnzeigekomponenteAnwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Elektrolumineszenz-Anzeigekomponente.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Dünnfilm-Elektrolumineszenz-Anzeigekomponenten sind bekannt (vgl. z. B. US-PS 3 560 784). Sie sind im Prinzip auch für großflächige Anwendungen verwendbar, da Dünnfilme in bequemer Weise auf Substrate mit einigen Quadratdezimetern aufgebracht werden können. In der Praxis ergeben sich jedoch Probleme beim Versuch, Anzeigeelemente großer Fläche zu erzeugen.

Diesbezüglich zeigen nämlich alle Dünnfilme und Dünnfilm-Komponenten, die gemäß üblicher praktischer Herstellungsverfahren hergestellt sind, Fehler wie konstruktive Mängel, Löcher, Inhomogenitäten und Verunreinigung usw.

Derartige Fehler werden häufig in Verbindung mit der Grundprüfung der Komponente erfaßt, jedoch bleiben einige unentdeckt bis später, wenn die Komponente verschiedenen Umgebungs- und Betriebsbeanspruchungen unterworfen wird.

Die Art der Fehler ist so unterschiedlich, daß einige bei geringer Beanspruchung auftreten, während andere erst dann problematisch werden, wenn der Film einer starken Beanspruchung ausgesetzt wird. Bei Verformungsprüfungen muß auch die Frequenz der Fehler pro Flächeneinheit berücksichtigt werden, oder auch der Ertrag an Komponenten nach durchgeführten Prüfungen. Typische Prüfungen sind Spannungsdauerprüfung, Prüfung bei erhöhter Temperatur,

9. 11. 1981

59 451 / 13

232560 8 - 2 -

Feuchteprüfung, Lebensdauerprüfung und Schnell-Lebensdauerprüfung usw.

Wenn die gleichen Vorgehensweisen bei großmaßstäblichen Dünnfilm-Anzeigekomponenten angewendet werden, ist jedoch festzustellen, daß eine einheitliche große Fläche eines Anzeigeelements selbst eine zusätzliche Belastung bzw. Beanspruchung für die gesamte Komponente ist, wobei dann eine unzulässige Anzahl an Fehlern auftritt, d. h. der Ertrag geringer ist.

Darüber hinaus ist ein einheitliches großflächiges Anzeigeelement ( $> 1 \text{ cm}^2$ ) Ursache bestimmter Nachteile, die schwierig zu überwinden sind. Insbesondere wird aufgrund der Kapazität zwischen sich gegenüberliegenden Elektroden ausreichende Energie in dem Anzeigeelement gespeichert, um das gesamte Element zu zerstören, wenn eine Schwachstelle auftritt. Auch ist der Reihenwiderstand, der Widerstandswert des kontinuierlichen lichtdurchlässigen Leiters, zu einem möglichen Fehlerpunkt niedrig, so daß der Strom auf einen zerstörenden hohen Pegel bei einem momentanen Bruch oder Durchschlag ansteigen kann. Längs dieser gleichen Linien verhindert der Reihenwiderstand zwischen der eigentlichen Stromquelle und dem Anzeigeelement nicht die Zerstörung (begrenzt nicht Strom), weil die Kapazität des Anzeigeelements selbst ausreichende zerstörende Energie zuführt. Darüber hinaus können Inhomogenitäten in einem großflächigen Anzeigeelement an verschiedenen Teilen des Elements Wärmeerzeugung verursachen. Daher können heiße Stellen erzeugt werden, die zur Zerstörung des Elements als Folge eines sogenannten thermischen Pumpens führen können.

232560 8 - 3 -

9. 11. 1981  
59 451 / 13

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine neuartige großflächige Elektrolumineszenz-Anzeigekomponente anzugeben.

Die Erfindung geht von der Grundidee aus, daß durch Rastern der einander an sich abgewandten Seiten der Elektrolumineszenzschicht gegenüberliegenden Elektroden in geeigneter Weise eine Möglichkeit geschaffen wird, die Redundanz der Komponente und damit den Ertrag an Komponenten zu erhöhen.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die erste und die zweite Elektrode innerhalb des sich gegenüberliegenden Flächenbereiches zumindest teilweise mittels länglicher Spalte in Streifen aufgeteilt sind, die nebeneinander angeordnet sind. Die Richtungen der Streifen divergieren in sich gegenüberliegenden Elektroden gegeneinander, derart, daß eine zweiflächige Gitteranordnung gebildet ist. Weiterhin sind erste und zweite Elektroden matrixförmig als Linien oder Bänder ausgebildet, die nebeneinander angeordnet sind, derart, daß sich gegenüberliegende Linien im wesentlichen zueinander senkrecht sind. Die Spalte sind im wesentlichen in Längsrichtung der Linien angeordnet, derart, daß die Spalte ebenso wie die Streifen zwischen diesen in den sich gegenüberliegenden Elektrodenschichten im wesentlichen zueinander senkrecht sind. Die Länge der Spalte in jeder Elektrodenlinie ist größer als die Breite der gegenüberliegenden Elektrodenlinie.

9. 11. 1981

59 451 / 13

232560 8

- 4 -

Insbesondere zeichnet sich die Anzeigekomponente gemäß der Erfindung dadurch aus, daß beispielsweise ein großmaßstäbliches Glassubstrat mit einer Film-Elektrode darauf vorgesehen ist, wobei weiter eine Elektrolumineszenzschicht und eine Oberflächenelektrode in dieser Reihenfolge auf der unteren oder Bodenelektrode angeordnet sind. Die jeweiligen Elektroden sind rasterförmig an allen Stellen ausgebildet, an denen sie einander gegenüberliegend ausgebildet sind.

Diesbezüglich ist jede Elektrode in solchen einander gegenüberliegenden Flächenbereichen mit länglichen Spalten versehen, die divergierend bezüglich der Spalte der anderen Elektrode ausgebildet bzw. angeordnet sind.

Durch die Erfindung sind wesentliche Vorteile erreichbar dadurch, daß die rasterförmige Elektrodenausbildung die Wärme gleichförmiger über die gesamte Fläche des Elements verteilt und dadurch die eingangs erwähnten nachteiligen Wirkungen verringert, die sich aus einer einheitlichen großen Fläche ergeben.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: in Aufsicht und im Teilschnitt den Elektrodenaufbau einer Anzeigekomponente gemäß der Erfindung;

Fig. 2: den Schnitt A - A in Fig. 1.

Die Anordnung gemäß der Zeichnung weist eine transparente oder lichtdurchlässige Basisschicht bzw. ein Substrat 1 auf, das aus Glas bestehen kann, sowie eine untere Film-Elektrode 2, die auf dem Substrat 1 befestigt ist.

9. 11. 1981

59 451 / 13

232560 8 - 5 -

Mehrere derartiger Elektroden 2 können streifenförmig nebeneinander mit vorgegebenen Abständen dazwischen angeordnet sein. Die untere Elektrode 2 besteht aus einem lichtdurchlässigen Werkstoff, und eine Elektrolumineszenzschicht 3 ist über den unteren Elektroden 2 angeordnet. Wie in Fig. 2 dargestellt, kann die Elektrolumineszenzschicht 3 aus mehreren Komponentenschichten bestehen, wie das an sich bekannt ist. Schließlich ist eine Oberflächen- oder obere Film-Elektrode 4 auf der Elektrolumineszenzschicht 3 angeordnet, wobei ebenfalls wie bei der unteren Elektrode 2 mehrere derartige oberer Elektroden 3 nebeneinander als Linien oder Bänder mit Abständen dazwischen vorgesehen sein können.

Wie dargestellt, sind, wenn mehrere derartige Elektroden in Linien oder Zeilen angeordnet sind, diese vorzugsweise senkrecht zueinander angeordnet, wodurch eine Anzeigematrix definiert bzw. gebildet wird.

Sowohl die unteren als auch die oberen Elektroden 2; 4 sind mit länglichen Spalten 21 bzw. 41 an allen solchen Abschnitten versehen, an denen sie einander gegenüberliegen, wodurch dünne Elektrodenstreifen 22 bzw. 42 gebildet werden. Folglich wird, wie in Fig. 1 dargestellt, eine Untermatrix oder ein Gitter durch die quer verlaufenden Leiterstreifen 22 und 42 in der Sollage eines Anzeigeelements gebildet.

Außerhalb des Elements sind die lichtdurchlässigen Elektroden 2 und 4 einheitliche, relativ breite leitende Glieder.

In der erläuterten rasterartigen Anordnung ist der Widerstandswert an irgendeinem Fehlerpunkt X (Fig. 1) groß aufgrund der schmalen Ausdehnung des Streifens 42 (bzw. 22). Dieser Widerstand arbeitet wirksam als Reihenwiderstand, der den Strom begrenzt, wobei die in dem Kondensator eines Anzeigeelements gespeicherte Energie lediglich über die

9. 11. 1981

59 451 / 13

232560 8 - 6 -

relativ langen orthogonalen Streifen 42 und 22 längs eines Weges hohen Widerstandswertes an dem Fehlerpunkt X entladen werden kann.

Die Spannung (Feldstärke) an dem Fehlerpunkt X nimmt sofort ab, wenn der Strom zunimmt, weil ein Teil der Spannung über den Reihenwiderständen verbleibt, die aus den lichtdurchlässigen Teilen der Elektrode bestehen, die den Fehlerpunkt X mit dem übrigen Anzeigeelement verbinden. Wenn jedoch der Strom ausreichend stark ist, um den Fehlerpunkt X zu zerstören, ist der sich ergebende ständige Fehler in dem Anzeigeelement auf das kleine Quadrat beschränkt, innerhalb dem der Fehlerpunkt X in dem Gitter angeordnet ist, der durch die untere Elektrode 2 und die obere Elektrode 4 gebildet ist. Die Stromversorgungsverbindung zu den benachbarten Quadranten ist jedoch aufrecht erhalten, selbst wenn der Streifen 22 in der unteren Elektrode 2 und der Streifen 42 in der oberen Elektrode 4 zu den Rändern des Fehlerpunktes X durchgebrannt sind. Selbstverständlich erfolgt dann die Versorgung längs der anderen unversehrten Streifen, und zwar sowohl in der unteren Elektrode 2 als auch in der oberen Elektrode 4. Daher ist die Zerstörung relativ unschädlich auf das kleine Unterelement X beschränkt, während das große Element, das eigentliche Anzeigeelement, weiter vollkommen betriebsfähig bleibt.

Insbesondere kann bei einem Anzeigemodul mit 7 x 5 Punkten (beispielsweise eine Anzeige für alphanumerische Zeichen) jeder der sich ergebenden 35 Punkte eine Fläche von  $5 \times 5 \text{ mm}^2$  besitzen und gemäß Fig. 1 in 5 x 5 Streifen gerastet sein, so daß ein Gitter mit 25 kleinen Quadranten gebildet wird. Im Fall einer Dünnfilmanordnung, bei der ITO-Filme (ITO : Indiumzinnoxid) als lichtdurchlässige Elektroden und  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZnS} : \text{Mn}/\text{Al}_2\text{O}_3$ -Filme als Elektro-

9. 11. 1981

59 451 / 13

232560 8 - 7 -

lumineszenzanordnung verwendet werden, ist es möglich, sicherzustellen, daß sowohl der Ertrag als auch die Zuverlässigkeit der Komponenten in erheblichem Ausmaß durch den erfindungsgemäßen Aufbau verbessert sind. Selbst wenn ein örtlicher Zerstörungspunkt augenscheinlich ist, wie dann, wenn ein ITO-Leiter so arbeitet, daß er bis zu den Rändern des zerstörten Quadrates abgebrannt ist, kann der Fehler ignoriert werden und arbeitet die übrige Komponente (das Anzeigeelement) völlig normal, wodurch ein Sicherungseffekt erreicht ist.

Selbstverständlich sind noch andere Ausführungsformen möglich, beispielsweise ist es nicht notwendig, daß beide Elektroden lichtdurchlässig sind, und können die Elektroden diagonal zueinander angeordnet sein. Weiter können auch die Richtungen der Spalte 21 und 41 sich von den Richtungen der Elektroden 2 bzw. 4 unterscheiden.

Bezüglich der Abmessungen der verschiedenen Elemente der Anzeigekomponente sollten die Breiten der Elektroden 2 und 4 von 6 bis 100 mm, die Dicke jeder Elektrode etwa 40 nm, die Breiten der Spalte 21 und 41 von 0,05 bis 1,0 mm und die Dicke der Elektrolumineszenzschicht 3 etwa 800 nm betragen.

9. 11. 1981

59 451 / 13

232560 8 - 8 -

Erfindungsanspruch

1. Elektrolumineszenz-Anzeigekomponente, insbesondere Elektrolumineszenz-Anzeigekomponente großer Fläche, mit mindestens einer Substratschicht aus beispielsweise Glas, mindestens einer ersten Film-Elektrode auf der Substratschicht, einer Lumineszenzschicht auf der ersten Elektrode und mindestens einer zweiten Film-Elektrode auf der Lumineszenzschicht, gekennzeichnet dadurch, daß die erste Elektrode (2) und die zweite Elektrode (4) innerhalb des sich gegenüberliegenden Flächenbereiches zumindest teilweise mittels länglicher Spalte (21; 41) in Streifen (22; 42) aufgeteilt sind, die nebeneinander angeordnet sind, wobei die Richtungen der Streifen (22; 42) in sich gegenüberliegenden Elektroden (2; 4) gegeneinander divergieren, derart, daß eine zweiflächige Gitteranordnung gebildet ist.
2. Anzeigekomponente nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß erste Elektroden (2) und zweite Elektroden (4) matrixförmig als Linien oder Bänder (2 bzw. 4) ausgebildet sind, die nebeneinander angeordnet sind, derart, daß sich gegenüberliegende Linien (2; 4) im wesentlichen zueinander senkrecht sind und daß die Spalte (21; 41) im wesentlichen in Längsrichtung der Linien (2; 4) angeordnet sind, derart, daß die Spalte (21; 41) ebenso wie die Streifen (22; 42) zwischen diesen in den sich gegenüberliegenden Elektrodenschichten (2; 4) im wesentlichen zueinander senkrecht sind.
3. Komponente nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Länge der Spalte (21 bzw. 41) in jeder Elektrodenlinie (2 bzw. 4) größer ist als die Breite der gegenüberliegenden Elektrodenlinie (4 bzw. 2).

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

207000 0

9

Fig. 2

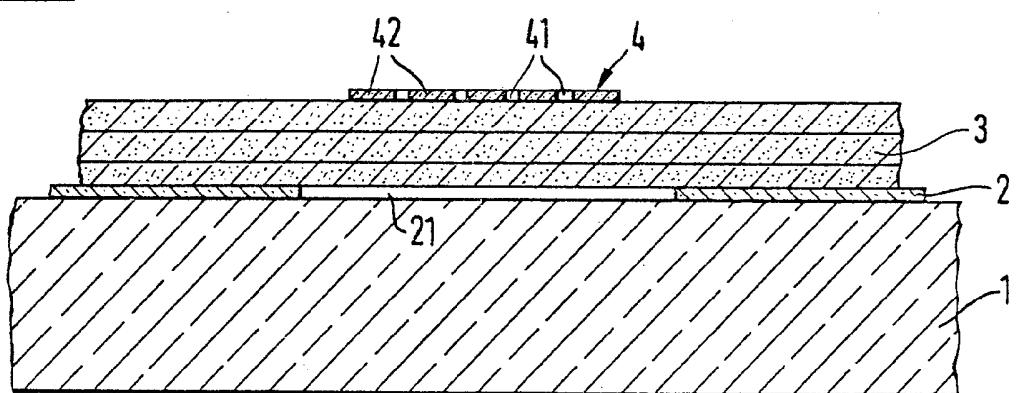


Fig. 1

