

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-5278

(P2005-5278A)

(43) 公開日 平成17年1月6日(2005.1.6)

|                           |            |             |
|---------------------------|------------|-------------|
| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | F I        | テーマコード (参考) |
| H05B 33/14                | H05B 33/14 | 3K007       |
| H05B 33/12                | H05B 33/12 | B           |
| H05B 33/22                | H05B 33/22 | Z           |

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

|            |                              |          |                               |
|------------|------------------------------|----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号  | 特願2004-283349 (P2004-283349) | (71) 出願人 | 000002369                     |
| (22) 出願日   | 平成16年9月29日 (2004. 9. 29)     |          | セイコーエプソン株式会社                  |
| (62) 分割の表示 | 特願平9-236328の分割               |          | 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号              |
| 原出願日       | 平成9年9月1日 (1997. 9. 1)        | (74) 代理人 | 100095728                     |
|            |                              |          | 弁理士 上柳 雅普                     |
|            |                              | (74) 代理人 | 100107076                     |
|            |                              |          | 弁理士 藤綱 英吉                     |
|            |                              | (74) 代理人 | 100107261                     |
|            |                              |          | 弁理士 須澤 修                      |
|            |                              | (72) 発明者 | 小林 英和                         |
|            |                              |          | 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 |
|            |                              | (72) 発明者 | 木口 浩史                         |
|            |                              |          | 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 |
|            |                              |          | 最終頁に続く                        |

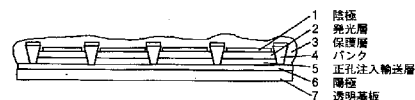
(54) 【発明の名称】 発光素子及び多色表示装置

(57) 【要約】

【課題】簡単なプロセスで製造しやすい鮮やかなカラー発光素子を提供する。

【解決手段】電界材料の電界発光を利用した発光素子であって、基板上に設けられた複数の第1電極と、該複数の第1電極上にそれぞれ設けられた前記電界材料と、該電界材料を囲むよう形成されたバンクと、該電界材料上に設けられた第2電極と、を備え、前記電界材料は液相材料が焼成されて形成され、該電界材料は異なる複数の前記液相材料が焼成されてなる積層構造を有する。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電界材料の電界発光を利用した発光素子であって、  
基板上に設けられた複数の第 1 電極と、該複数の第 1 電極上にそれぞれ設けられた前記電界材料と、該電界材料を囲むよう形成されたバンクと、該電界材料上に設けられた第 2 電極と、を備え、  
前記電界材料は液相材料が焼成されて形成され、該電界材料は異なる複数の前記液相材料が焼成されてなる積層構造を有することを特徴とする発光素子。

## 【請求項 2】

電界材料の電界発光を利用した発光素子であって、  
基板上に短冊状に形成された複数の第 1 電極と、該複数の第 1 電極に交差するように短冊状に形成された複数のバンクと、該複数のバンク間にそれぞれ形成された第 2 電極と、前記複数の第 1 電極と前記複数の第 2 電極との間にそれぞれ設けられた電界材料と、を備え、  
前記電界材料は液相材料が焼成されて形成され、該電界材料は異なる複数の前記液相材料からなる積層構造を有することを特徴とする発光素子。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の発光素子であって、  
前記第 1 の電極と前記第 2 の電極と前記電界材料とが重なる位置に画素が形成され、発色が異なる複数の前記画素を有することを特徴とする発光素子。

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の発光素子であって、  
前記バンクの側面と前記基板表面とのなす角が鈍角であることを特徴とする発光素子。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の発光素子であって、  
前記バンクの側面と前記基板表面とのなす角が鋭角であることを特徴とする発光素子。

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の発光素子を用いることを特徴とする多色表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えばラップトップコンピュータ、テレビジョン、移動通信用のディスプレイ等に利用できる発光素子の構造および構成に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

有機化合物の電界発光を利用した発光素子は、自己発光のため視認性が高く、かつ完全固体素子であるため耐衝撃性に優れる、また低駆動電圧などの特徴を有することから、各種表示装置における発光素子としての利用が注目されている。

## 【0003】

ディスプレイ素子として、上記有機 EL 素子の用途を広げるためには、ブラウン管（CRT）や液晶表示装置（LCD）の例でみられるように、多色化が必要なことは明白である。

## 【0004】

従来、EL 素子を用いて多色表示装置を作製する方法としては、例えば（１）赤（R）、緑（G）、青（B）の三原色で発光する EL 材料をマトリックス状に配置する方法（特開昭 57-157487 号公報、特開昭 58-147989 号公報、特開平 3-214593 号公報など）、（２）白色で発光する EL 素子とカラーフィルターを組み合わせ RGB の三原色を取り出す方法（特開平 1-315988 号公報、特開平 2-273496 号公報、特開平 3-194895 号公報など）、（３）青色で発光する EL 素子と蛍光変換膜とを組み合わせ RGB の三原色に変換する方法（特開平 3-152897 号公報）など

10

20

30

40

50

が知られている。

【0005】

しかしながら、上記(2)、および(3)の方法は、いずれもカラー液晶表示装置に用いるカラーフィルタと同様の構造であるために同程度のコストが必要となる。また、(1)の方法では、三種類の発光材料を高精細にマトリックス状に配置しなければならない。

【0006】

このため(1)の方法においては特開平8-227276公報に開示されているように、各色の発光層を形成するためにそれぞれの色の発光層をフィジカルマスク越しに形成することが開示されている。またアメリカ特許5294869公報では、画素間に背の高い障壁と背の低い障壁を設けて、障壁の高さと発光物質の蒸着角度により各色の発光層を分けて形成して、かつ陰極をこれらの障壁を用いてパターンニングしつつ形成している。

【0007】

【特許文献1】特開昭57-157487号公報

【特許文献2】特開昭58-147989号公報

【特許文献3】特開平3-214593号公報

【特許文献4】特開平1-315988号公報

【特許文献5】特開平2-273496号公報

【特許文献6】特開平3-194895号公報

【特許文献7】特開平3-152897号公報

【特許文献8】特開平8-227276公報

【特許文献9】アメリカ特許5294869公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしフィジカルマスクを用いる方法では、フィジカルマスクの位置合わせが大変であるばかりでなく、高精細のパネルを製造する場合にはフィジカルマスクを作成することが技術的に困難で、また、例え製造できたとしても発光層のパターンニングを正確に行うことは難しい。そのためフィジカルマスクで高精細なカラーパネルを作製することは現実的ではない。

【0009】

また画素間に障壁を作成する方法では、背の高い障壁と背の低い障壁を作り込まなければならない。また、真空系で蒸着角度を変えて複数の発光層を複数回蒸着しなければならない。そのため安価に製造することが困難であった。本発明は、このような従来技術がもつ欠点を克服するものであり、その目的は、安価な、カラー表示が可能な新たな構成の電界発光素子を提供するところにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の発光素子は、電界材料の電界発光を利用した発光素子であって、基板上に設けられた複数の第1電極と、該複数の第1電極上にそれぞれ設けられた前記電界材料と、該電界材料を囲むよう形成されたバンクと、該電界材料上に設けられた第2電極と、を備え、前記電界材料は液相材料が焼成されて形成され、該電界材料は異なる複数の前記液相材料が焼成されてなる積層構造を有することを特徴とする。

【0011】

また、基板上に短冊状に形成された複数の第1電極と、該複数の第1電極に交差するように短冊状に形成された複数のバンクと、該複数のバンク間にそれぞれ形成された第2電極と、前記複数の第1電極と前記複数の第2電極との間にそれぞれ設けられた電界材料と、を備え、前記電界材料は液相材料が焼成されて形成され、該電界材料は異なる複数の前記液相材料からなる積層構造を有するものであってもよい。

【0012】

さらに本発明の発光素子は、前記第1の電極と前記第2の電極と前記電界材料とが重なる位置に画素が形成され、発色が異なる複数の前記画素を有する。

この構造により、蒸着のような真空バッチ処理によることなく、常圧にて電荷注入輸送層またはカラー発光層を液相インクジェット法にてパターンニング形成できる。またインクジェット法にて製膜する際に必要なバンクを用いて、陰極を単純マトリックス駆動向けに短冊状にしかも高精細にパターンニング形成できる。

#### 【0013】

また、本発明の発光素子は、前記バンクの側面と前記基板表面とのなす角が鈍角であってもよい。これによれば、インクジェットヘッドで膜材料を吐出した場合に狙った画素に命中しやすくなる。反対に、前記バンクの側面と前記基板表面とのなす角が鋭角であってもよい。これにより陰極のパターンニングの確実性を増すことができる。

10

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

##### [実施例]

#### 【0015】

(実施例1) 本実施例では、透明基板上に形成された陽極をパターンニングして陽極群とした後に、前記陽極群間にバンクを形成して、前記バンク間に電荷注入輸送層または発光層を液相にて形成して、その上に陰極群を形成した構造の電界発光素子において、前記バンクの高さは陽極上に形成する電荷注入輸送層または発光層の厚みよりも高く、かつ前記バンクの長手方向が、前記陽極の長手方向に直交する構造として、かつ前記バンク内に前記電荷注入輸送物質または発光物質をインクジェットヘッドにて吐出して前記電荷注入輸送層または発光層を形成し、かつ映像を形成する画素群が、異なる色に発光する発光材料を少なくとも2種類以上発光層としてマトリックス状に配置してなり、さらに前記陰極群形成時において、バンク断面形状を長方形として、パネル法線方向から、または陽極の長手方向から蒸着により陰極材料を形成した例を示す。図1に本実施例の電界発光素子の簡単な断面図を示した。

20

#### 【0016】

まず清浄なガラス基板に透明電極としてITO (Indium Tin Oxide) をEB蒸着し、次にこの電極を短冊状にパターンニングし、さらに図1に示すように感光性レジストおよびコントラスト増強層を塗布してパターン露光して長方形バンクを形成した。

30

この時、バンクの高さは図1にしたように後で形成する層の全体の厚みより高く形成した。ここでは2  $\mu$ mとした。またバンク形成の向きは図2に示した通り、バンクの長手方向が、前記陽極の長手方向に直交する向きとした。

#### 【0017】

次にインクジェットヘッドを用いてバンク間に正孔注入物質として銅フタロシアニンおよびエポキシプロピルトリエトキシシランの1:1混合エトキシエタノール分散溶液を吐出して、200℃で5分間焼成して膜厚10nmとした。

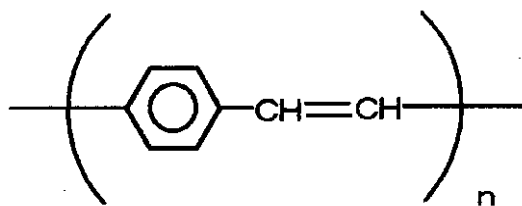
#### 【0018】

この上に、緑の画素群にはPPV-Gの水溶性前駆体の水溶液をインクジェットヘッドにて吐出し、150℃4時間焼成し膜厚100nmとした。

40

#### 【0019】

【化 1】



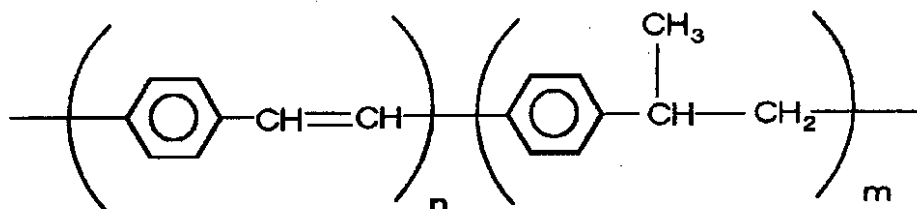
10

【0020】

青色の画素群には P P V - B の水溶性前駆体の水溶液をインクジェットヘッドにて吐出し、150℃4時間焼成し膜厚100nmとした。

【0021】

【化 2】



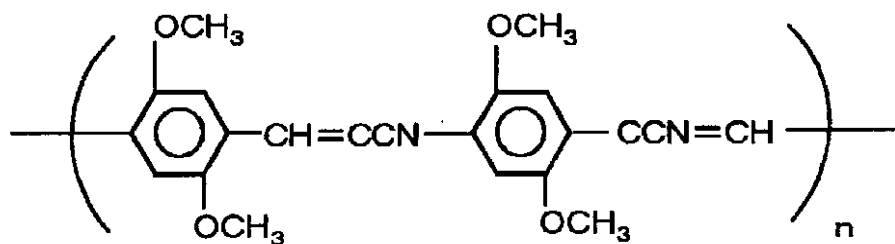
20

【0022】

赤色の画素群には P P V - R の溶液をインクジェットヘッドにて吐出し、150℃4時間焼成し膜厚100nmとした。

【0023】

【化 3】



30

【0024】

次に図2に示したように、陰極としてMg:Ag(10:1)合金を、パネル法線に対して45度傾いた方向からEB蒸着し、さらにエポキシ樹脂でモールドした。この他の熱硬化性樹脂や紫外線硬化樹脂、ポリシラザンを含むシリコン樹脂など、空気や湿気を遮断でき、かつ有機膜を侵さない樹脂であれば同様に用いることができる。

40

【0025】

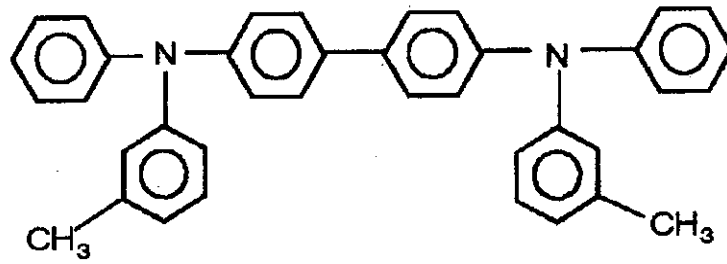
パネル法線方向蒸着しても陰極パターニングは可能である。

【0026】

正孔注入物質としては銅フタロシアニンを用いたが、ポルフィン化合物、TPD

【0027】

【化 4】



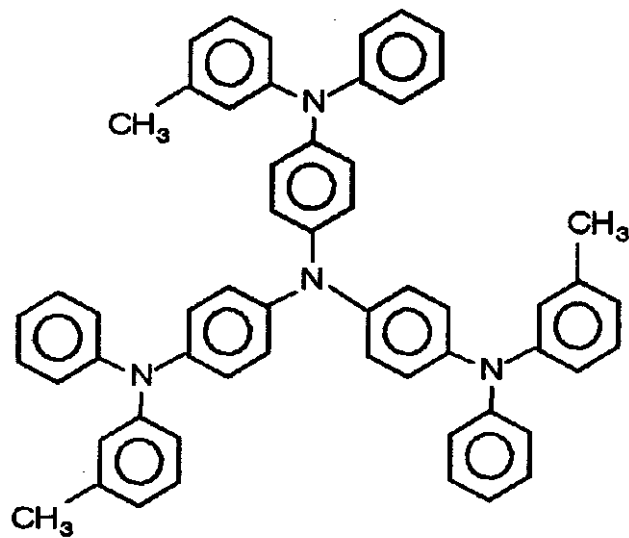
10

【0028】

、m-MTDATA

【0029】

【化 5】



20

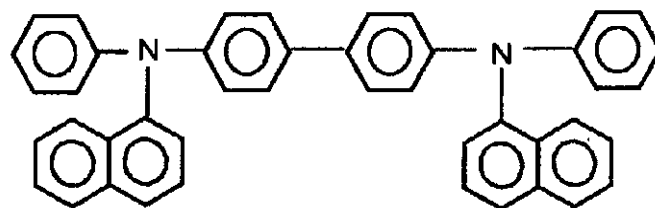
30

【0030】

、NPD

【0031】

【化 6】



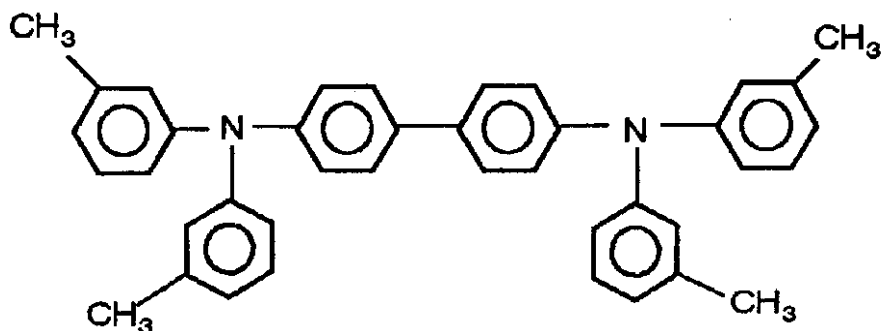
40

【0032】

、ポリビニルカルバゾール、TAD

【0033】

【化 7】



10

【0034】

、ポリアニリン、カーボンなど、正孔注入能を有するものであれば同様に用いることができる。これらの化合物の混合または積層構造としてもよい。

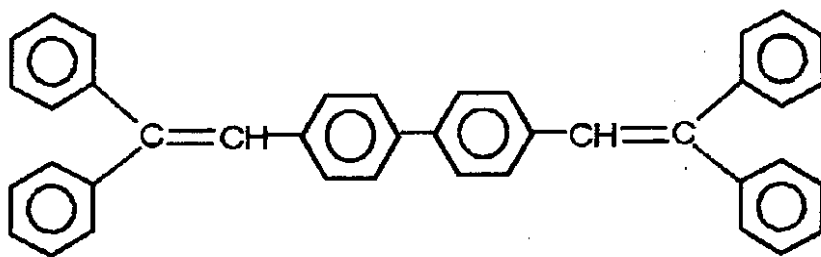
【0035】

発光層としてはこの他、PPVおよびその誘導体、金属のキノリノール誘導体またはアゾメチン誘導体による錯体、DPVB i

【0036】

【化 8】

20



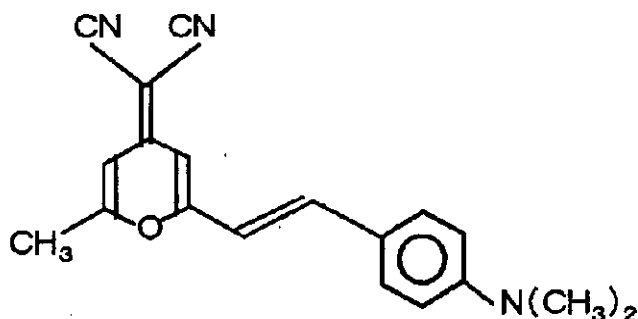
30

【0037】

、テトラフェニルブタジエン、オキサジアゾール誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体等を用いることができるし、これらの化合物に、ペリレン、クマリン誘導体、DCM 1

【0038】

【化 9】



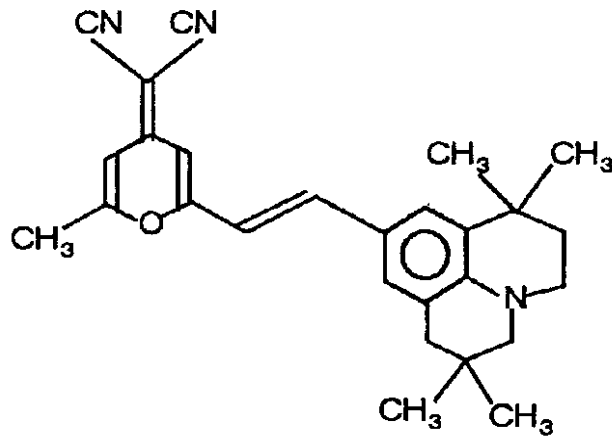
40

【0039】

、キナクリドン、ルブレン、DCJT

【0040】

【化 1 0】



10

【0041】

、ナイルレッドなどを添加してもよい。また蛍光変換物質を混合または積層してもよい。

【0042】

（実施例2）本実施例では、前記バンクの断面形状を平行四辺形として、前記陰極群形成時においてパネル正面方向に対して垂直方向、または前記バンクの2つの側面のうち基板表面との成す角度が鈍角である面側から前記陰極材料を蒸着した例を示す。図3に本実施例の電界発光素子の簡単な断面図を示す。

20

バンク形成前の工程は実施例1に同じである。バンク形成時において、まずバンク材料から成るレジスト層を2  $\mu\text{m}$ の厚さに形成して、フォトマスク越しにパネル法線に対して45度方向から露光した。次にエッチングして平行四辺形断面のバンクを形成した。次のインクジェットプロセスは実施例1に同じである。発光層まで形成した後、図4に示したように、陰極としてMg : Ag (10 : 1)合金を、パネル法線方向からEB蒸着した。これ以降のプロセスは実施例1と同じである。

【0043】

（実施例3）本実施例では、前記バンクの断面形状が逆台形型であり、パネル正面方向に対して垂直方向から前記陰極材料を蒸着した例を示す。図5に本実施例の電界発光素子の簡単な断面図を示す。

30

【0044】

バンク形成前の工程は実施例1に同じである。バンク形成時において、まずバンク材料から成るレジスト層を2  $\mu\text{m}$ の厚さに形成しさらにコントラスト増強層を形成した。フォトマスク越しにパネル法線方向から露光した。次にオーバーエッチングして逆台形断面のバンクを形成した。次のインクジェットプロセスは実施例1に同じである。発光層まで形成した後、図6に示したように、陰極としてMg : Ag (10 : 1)合金を、パネル法線方向からEB蒸着した。これ以降のプロセスは実施例1と同じである。

【0045】

（実施例4）本実施例では実施例1から3までの電界発光素子の表面において、ノングレ処理そして／または減反射処理を施した例を示す。ノングレフィルムとして日東電工社製のAG-20をパネル表面に張り付けたところ、周囲からの映り込みが減少してコントラストが向上した。またAG-20の表面に減反射処理を施したところ、ほとんど周囲の映り込みがなくなり、きわめてコントラストが向上した。

40

【0046】

ノングレフィルムとしてはここに示したものに限らず、同様の効果を有するものであれば同様に用いることができる。また減反射処理としては、ここでは旭ガラス社製サイトップを用いたが、このほか多層コーティングや低屈折率材料のコーティング等を用いることができる。

50



## 【0047】

(実施例5) 本実施例では前記電界発光素子に単純マトリックス駆動用手段を接続して、大容量表示を行った例を示す。電界発光素子を製造する際に、陽極及び陰極を短冊状の陽極群(100本)および陰極群(320本)とし、図7に示したように接続した。陽極及び陰極に印加する駆動波形は図8に示した。この駆動波形において、選択した画素には発光するに十分な電圧 $V_s$ で、かつ表示する階調に合わせたパルス幅の波形を印加している。選択しない画素には発光しきい電圧以下の電圧 $V_n$ が印加される。図8において $T_f$ は1走査時間を示す。ここでは $1/100$ デューティで駆動した。

## 【0048】

実施例1から実施例4で作成した電界発光素子を用いて画像表示を行ったところ、鮮やかなカラー表示を行うことができた。 10

## 【0049】

(発明の効果) 以上本発明によれば、電界発光素子において、簡単なプロセスにより安価に単純マトリックス駆動できるフルカラー電界発光素子を提供できるようになった。このため低価格の携帯型端末、車載用等のカラーディスプレイに応用できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0050】

【図1】 本発明の実施例1における電界発光素子の簡単な断面図。

【図2】 本発明の実施例1における電界発光素子の製造プロセスを示す簡単な断面図。

【図3】 本発明の実施例2における電界発光素子の簡単な断面図。 20

【図4】 本発明の実施例2における電界発光素子の製造プロセスを示す簡単な断面図。

【図5】 本発明の実施例3における電界発光素子の簡単な断面図。

【図6】 本発明の実施例3における電界発光素子の製造プロセスを示す簡単な断面図。

【図7】 本発明の実施例5における電界発光素子と駆動手段の簡単な接続図。

【図8】 本発明の実施例5における電界発光素子の簡単な駆動波形図。

## 【符号の説明】

## 【0051】

1 … 陰極

2 … 発光層

3 … 保護層

4 … バンク 30

5 … 正孔注入輸送層

6 … 陽極

7 … 透明基板

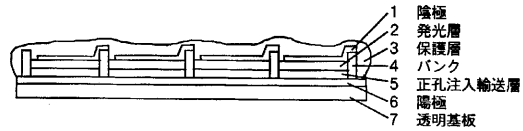
12 … 電界発光素子

13 … 走査電極ドライバー

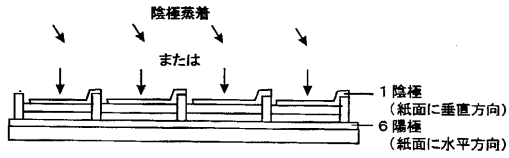
14 … 信号電極ドライバー

15 … コントローラ

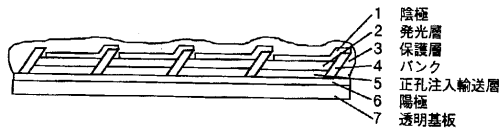
【図 1】



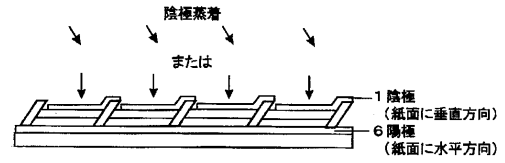
【図 2】



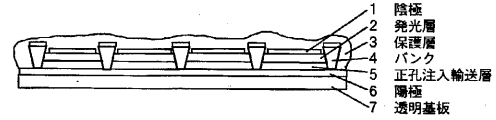
【図 3】



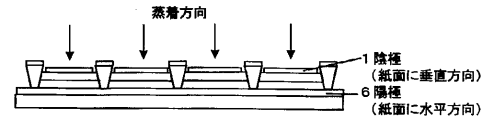
【図 4】



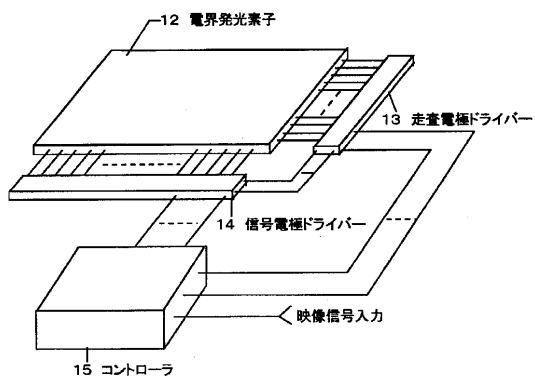
【図 5】



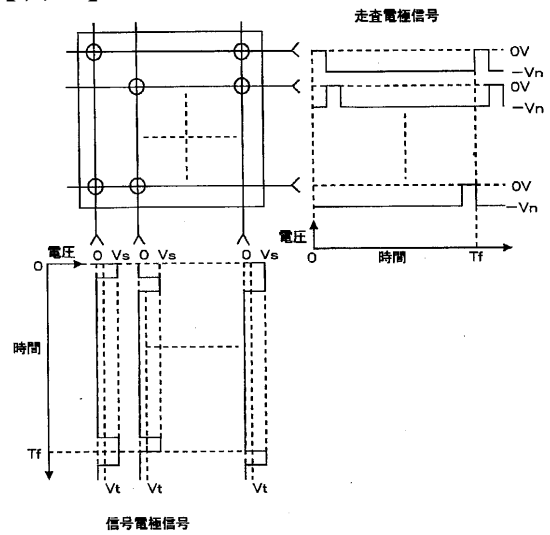
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 下田 達也

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB18 BA06 DB03 FA00 FA01

|                |                                                                                                                                                                                 |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 发光装置和多色显示装置                                                                                                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2005005278A</a>                                                                                                                                                   | 公开(公告)日 | 2005-01-06 |
| 申请号            | JP2004283349                                                                                                                                                                    | 申请日     | 2004-09-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 精工爱普生株式会社                                                                                                                                                                       |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 精工爱普生公司                                                                                                                                                                         |         |            |
| [标]发明人         | 小林英和<br>木口浩史<br>下田達也                                                                                                                                                            |         |            |
| 发明人            | 小林 英和<br>木口 浩史<br>下田 達也                                                                                                                                                         |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22                                                                                                                                         |         |            |
| FI分类号          | H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H01L27/32                                                                                                                                   |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC45 3K107/DD51 3K107/DD70 3K107/DD87 3K107/DD89 3K107/EE02 3K107/FF15 3K107/GG28 |         |            |
| 代理人(译)         | 须泽 修                                                                                                                                                                            |         |            |
| 其他公开文献         | JP3955982B2                                                                                                                                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                       |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种生动的彩色发光元件，它易于通过简单的工艺制造。利用电场材料的电致发光的发光元件包括设置在基板上的多个第一电极，分别设置在多个第一电极上的电场材料和电场形成为围绕材料的堤和设置在电场材料上的第二电极，其中电场材料通过燃烧液相材料形成，并且电场材料由多个不同的液相组成并且具有通过烧结材料获得的层压结构。点域5

