

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成18年1月5日(2006.1.5)

【公表番号】特表2001-506054(P2001-506054A)

【公表日】平成13年5月8日(2001.5.8)

【出願番号】特願平11-518723

【国際特許分類】

H 0 5 B 33/26 (2006.01)

H 0 5 B 33/12 (2006.01)

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

H 0 5 B 33/22 (2006.01)

【F I】

H 0 5 B 33/26 Z

H 0 5 B 33/12 Z

H 0 5 B 33/14 A

H 0 5 B 33/22 Z

【手続補正書】

【提出日】平成17年8月16日(2005.8.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】補正の内容のとおり

【補正方法】変更

【補正の内容】

手 続 補 正 書

平成17年 8月16日

特許庁長官 小川 洋 殿

1 事件の表示

平成 11年 特許願 第518723号



2 補正をする者

名 称 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス
エヌ ヱィ

3 代 理 人

住 所 東京都千代田区霞が関3丁目2番4号
霞山ビルディング7階 電話(3581)2241 番(代表)
氏 名 (7205) 弁理士 杉 村 興 作



- 4 補正対象書類名 明細書、請求の範囲
5 補正対象項目名 明細書、請求の範囲
6 補正の内容 別紙の通り

方 式
審 査

1. 発明の名称 有機電界発光デバイス

2. 特許請求の範囲

1. 駆動されたときパターン状の光放出面を形成する電界発光デバイスであって、電界発光領域を有する有機放出層と、第1の電極層と、第2の電極層とを具え、前記有機放出層が第1の電極層と第2の電極層との間に配置されている電界発光デバイスにおいて、

前記第1の電極層が、個別に駆動可能であると共に相互に組み合わせられている第1及び第2の電極に分割されている電極領域を有し、

前記第2の電極層が、前記第1の電極及び第2の電極と対向する共通電極として作用し、

この電界発光デバイスが、前記第1の電極により駆動される場合には第1のパターン状の光放出面を形成し、前記第2の電極により駆動される場合には第2のパターン状の光放出面を形成することを特徴とする電界発光デバイス。

2. 電界発光デバイスから放出された光を散乱させる光散乱層をさらに具えることを特徴とする請求項1に記載の電界発光デバイス。

3. 前記第1のパターン状の光放出面が前記第2のパターン状の光放出面と異なることを特徴とする請求項1に記載の電界発光デバイス。

4. 前記放出層が、所望のパターンに応じた電界発光領域を有することを特徴とする請求項1に記載の電界発光デバイス。

5. 前記第2のパターン状の光放出面と組み合わせられた、前記第1のパターン状の光放出面を覆う光吸収パターンを有するカラー層を具えることを特徴とする請求項1に記載の電界発光デバイス。

6. 前記第1のパターン状の光放出面を覆うが前記第2のパターン状の光放出面を覆わない光吸収パターンを有するカラー層を具えることを特徴とする請求項5に記載の電界発光デバイス。

7. 前記カラー層の光吸収パターンをフォトルミネセントパターンとしたことを特徴とする請求項5に記載の電界発光デバイス。

8. 前記有機放出層が、ポリフェニレンビニレンを含むことを特徴とする請求項5に記載の電界発光デバイス。

9. 前記光吸収パターンが、前記第1のパターン状の光放出面を超えて繰り返されていることを特徴とする請求項5に記載の電界発光デバイス。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、駆動されたときパターン状の光放出面を形成する電界発光デバイスであって、電界発光領域を有する有機放出層と、第1の電極層と、第2の電極層とを具え、有機放出層が第1の電極層と第2の電極層との間に配置されている電界発光デバイスに関するものである。

冒頭部で述べた電界発光（EL）デバイスは例えば国際公開パンフレットWO 97/06223の明細書に開示されている。この既知のEL電界発光デバイスは、電界発光が有機化合物から発生するELデバイス、すなわち（略して）有機ELデバイスである。この既知のELデバイスは、インジウム錫酸化物（ITO）とインジウム電極層との間に配置したポリフェニレンビニレンの放出層を具える。この有機放出層は所望のパターンに応じた電界発光領域を有する。駆動すると、ELデバイスの表面から前記所望のパターンに応じた光が放出される。或いは又、電極層を所望のパターンに従って構成することができる。

この国際公開パンフレットWO 97/06223の明細書に開示されているELデバイスはディスプレイのアイコンを表示するのに特に好適である。アイコンは、オン又はオフに（部分的に）切換えることができる一定の形状及びカラー（スキム）を有する特定の高解像度画像である。アイコンは「STOP」又は「GO」のような文字や数字である絵文字の形態をとることができる。或いは、アイコンは、周囲の領域のカラーとは異なるカラーを有する領域とすることができる。アイコンは、情報伝達のための明確且つ有益な手段であり、例えばセグメント化された表示デバイスにしばしば用いられ、表示デバイスのセグメント化された表示領域により表示される情報に合った情報を表示する。

既知のELデバイスの欠点は、複数のアイコンから成るグループを形成する場合比較的大きな表示面積を必要とすることである。この欠点は、表示領域が特別に重要な移動電話器の表示パネルのようなポータブル型の用途において特に問題となる。また、設計及び人間工学の双方又はいずれか一方の観点より、アイコンのグループが占める表示領域の大部分が、提供される情報の性質のために時間的

に長時間にわたってオフ状態にあることは望ましいことではない。

本発明の目的は、上述した欠点を軽減することにある。特に、本発明の目的は、適当な量の表示面積を必要とするだけで複数のアイコンのグループを表示することができる有機ELデバイスを実現することにある。

この目的は、冒頭部で述べた形式の電界発光デバイスにおいて、第1の電極層が、個別に駆動可能であると共に相互に組み合わせられている第1及び第2の電極に分割されている電極領域を有し、

前記第2の電極層が、前記第1の電極及び第2の電極と対向する共通電極として作用し、

この電界発光デバイスが、前記第1の電極により駆動される場合には第1のパターン状の光放出面を形成し、前記第2の電極により駆動される場合には第2のパターン状の光放出面を形成することを特徴とする電界発光デバイスにより達成される。

(少なくとも) 2個の相互に組み合わせられた電極に分割した電極領域を形成することにより、アイコンを重ねて形成すること、すなわちアイコンのグループを同一の(大きな表示領域の一部)表示領域内に表示することができる。このようにして、アイコンのグループを形成するのに必要な表面積が減少する。アイコンを選択的に表示できるようにするため、第1及び第2の電極は個別に駆動できるようにする必要がある。

駆動するとき、すなわち第1の(第2の)電極と共通電極との間に適当な電圧を印加するとき、ELデバイスは第1の(第2の)パターン状の光放出面を形成し、従って第1の(第2の)アイコンがオンに切り換わる。

第1の電極と第2の電極とを相互に組み合わせることにより、第1及び第2のアイコンは表示領域の同一の部分に形成される。第1の(第2の)電極の種々の部分間の間隔が十分に狭い(このことは、例えば、フォトリソグラフィを利用することにより容易に達成することができる)場合、肉眼により判別される第1の(第2の)電極に関連する画像は、実際には第2の電極により中断されているが、連続する画像として現れる。本発明の説明において、「組み合わせられる」の用語は、間に挿入すること、混交すること、及びインタディジタルすることと同様

の意味を有するものである。

相互に組み合わされた第1及び第2の電極は、例えば第1及び第2の櫛形電極を相互に係合させることにより、或いは特に2個以上の電極を組み合わせる場合には平坦な螺旋状電極を相互に絡み合わせるにより得ることができる。

本発明によるELデバイスは、セグメント化されたELデバイスやマトリックスELデバイスのような画素化されたELデバイスよりも構造が簡単であるばかりでなく、同一のパターニング方法を用いて一層高い解像度の画像を表示することができる。

一方の電極層はアノードと呼ばれるホール注入層として作用し、他方の電極はカソードと呼ばれる電子注入層として作用する。少なくとも一方の電極は放出される光に対して透明にする必要がある。

本発明の利点を達成する観点からは、ホール注入層、電子注入層又は放出層として用いる材料の選択は重要ではない。このELデバイスは電荷注入層及び電荷転送層を含むことができ、低分子量のEL化合物に基づくELデバイスはこれらの層を含むのが好ましい。

適当な低モル質量の有機化合物を含む放出層、(透明な)ホール注入電極及び電子注入電極の例は、欧州特許出願EP-A-278757号及び欧州特許出願EP-A-553950号に開示されている材料を含む。或いは、大きな分子量の電界発光有機化合物、特にポリフェニレンビニレンのような電界発光ポリマは好適に用いることができる。適当なELポリマの例は、米国特許第5247190号に開示されている材料を含む。

好ましくは、カソードを共通電極として用いる。共通電極は、第1及び第2の電極よりも画像形成領域のパターニングの精度が要求されず、しかもカソード電極の材料はその高い化学的反応性に起因してパターニングがより困難である。

実際には連続していない光放出領域で構成される画像を肉眼に対して連続画像であるように強く印象付けるため、本発明によるELデバイスの好適実施例は、電界発光デバイスから放出された光を散乱させる光散乱層をさらに具えることを特徴とする。櫛形電極を用いる場合、放出された光を櫛形電極の歯の方向とほぼ直交する方向に選択的に散乱させる非等方性散乱層を有効に用いることができる。

ELデバイスの表面の特定の位置を光放出性とする場合、この特定の位置に対応する第1（第2の）の電極と、1個又はそれ以上の電界発光領域と、共通電極との間のオーバーラップする領域を設ける必要がある。従って、共通電極、第1の（第2の）電極及び／又は電界発光領域は、実際の光放出面を制御するようにパターンニングすることができる。

第1及び第2の光放出面を同一にする場合、これら光放出面のうちの一方の光放出面を他方の光放出面に対するバックアップとして用いることが有益であり、この場合ELデバイス保守の寿命及び／又は信頼性が改善される。一方、表面領域の同一の部分を利用して形状の異なる複数のアイコンを選択的に表示しようとする場合、第1のパターン状の光放出面が前記第2のパターン状の光放出面と異なることを特徴とする電界発光デバイスが用いられる。

単一のアイコンを表示しようとする場合あまり問題とならないが、表示領域の同一の部分を利用して形状の異なるアイコンのグループを選択的に表示しようとする場合にしばしば問題となる課題は、アイコンの形状が、光放出面がこの光放出面の別の光放出領域から完全に分離された1個又はそれ以上の領域を含むようにすることである。このような分離された領域を駆動するため、パターン化された共通電極を用いると共に対応する共通電極領域に対する電気リードを設ける必要がある。しかし、結果として、電気リード自身は、光放出領域のうちの光放出を行わない部分となってしまふ。この課題は、放出層が、所望のパターンに応じた電界発光領域を有することを特徴とする本発明によるELデバイスの実施例により解決することができる。

パターン化された放出層を用いる場合、電気リードが存在する位置において放出層が電界発光領域を持たないようにパターンを簡単に選択することができる。実際には、共通電極は、パターン状の光放出面を得るためには全くパターン化する必要はなく、単に第1の電極層の電極領域全体を覆うように選択することができる。適当なパターン化された放出層の例は、国際公開パンフレットWO 97/06223の明細書に開示されている。別の解決方法は、国際公開パンフレットWO 96/08047号の明細書に開示されている形式の構造化された電極層を用いることである。

本発明による電界発光デバイスの別の好適実施例は、第1のパターン状の光放出面を覆うと共に前記第2のパターン状の光放出面を覆わない光吸収パターンを有するカラー層を具えることを特徴とする。

ELデバイスにパターン化されたカラー層を設けると共に第1及び第2の電極を異なる電圧で個別に駆動することにより、第1及び第2の光放出面の放出スペクトラムが同一の場合であっても、表示領域の同一の部分を用いて色の異なるアイコンのグループを選択的に表示することができる。或いは、これらの電極を同一の電圧でパルス状に駆動することにより、種々のカラーを得ることができる。この場合、発光は各パルスの周波数及び持続時間により制御することができる。

光放出面の放出スペクトラムとカラー層の光吸収パターンの吸収スペクトラムとが部分的に重なり合う場合、光吸収性パターンは、光放出面に対して選択的な光吸収性となる。このカラー層は放出スペクトラムの全波長の光を吸収するものでない、すなわち選択性のものとすべきであり、そうでない場合には光放出面が暗くなってしまう。

さらに、種々の色を表示するアイコンのグループを得るために、第2の光放出面を同様なカラー層で覆うことができる。

第1及び第2の光吸収パターンは、第1及び第2の光放出面から放出された光スペクトラムの同一の部分吸収するものでないのが好ましいが、同一の部分吸収するようにもすることができる。

第1及び第2の光吸収パターンは同一の層として又は別個の層に收容することができる。

これらカラー層は実際にはカラーフィルタとするが、カラーフィルタを用いると放出された光に損失が生じてしまう。この点について改善されたELデバイスの実施例は、カラー層の光吸収パターンをフォトルミネセントパターンとしたことを特徴とする。

吸収された光子が再放出され或いは移送されてフォトルミネセント材料により再発光するようにすれば、光吸収パターンにおける放出光の吸収に起因する光の損失は減少する。このフォトルミネセント材料は、光吸収パターンの光吸収材料に加えて又は光吸収材料に代えて存在させることができる。適当なフォトル

ミネセント材料としては蛍光材料及びリン光材料が含まれる。

放出光の反射に起因する損失は、光放出面にカラー層を設けることにより軽減することができる。

カラー層を用いることは、放出層が電界発光ポリマを含む場合に特に有益である。電界発光ポリマ、特にポリフェニレンビニレンは広範な波長域の光を放出する。その放出スペクトラムは200～300nmの幅があり、可視光のスペクトラムとほぼオーバーラップしている。このような広範な放出スペクトラムにより、カラー層を用いて多様な色を表示することができる。

本発明による電界発光デバイスの特に好適な実施例は、光吸収パターンが、前記第1のパターン状の光放出面を超えて繰り返されていることを特徴とする。マルチカラーのアイコンが選択的に表示される領域がより大きな表示領域の一部のみである場合、その領域は、光吸収パターンからの周囲光の反射に起因して、たとえこのELデバイスが駆動されていなくても表示領域の残りの領域とは異なる色を表示してしまう。この不所望な効果は、光吸収パターンを光放出面を超えて表示パネルの表示領域全体を覆うように繰り返すことにより抑制することができる。例えば、櫛形電極を用いる場合、第1の光吸収パターンを第1の櫛形電極の歯と平行に延在してこれらの歯を覆う複数の細条とすることができる。

本発明によるELデバイスは、例えば液晶表示装置のバックライト、特に多色バックライトとして適切に用いることができる。

本発明によるELデバイスは、セグメント化された表示装置、マトリックス表示装置又は照明広告ボードのような表示装置の（一部）として適切に用いることができ、或いはこのような表示装置を構成するように適切に組み合わせて用いることができる。

本発明のこれらの概念及び他の概念は、後述する実施例に基づいて説明する。

実施例 1

図1は本発明によるELデバイスの第1の実施例の線図的透視平面図である。図面を明瞭にするため、図2に図示する方向は他の方向よりも拡大して示す。ELデバイス1は表示領域を有し、そのうちの部分2だけを示す。このELデバイス1は基板8を具え、本例ではこの基板8は、放出される光に対して透明であり

、且つ図2に符号3で示す第1の電極層が設けられている。この電極層3は図1の符号2で示す領域と一致した電極領域を有し、この電極領域は第1の楕形電極3A及び第2の楕形電極3Bに分割する。これらの電極3A及び3Bは端子4A及び4Bにより個別に駆動することができる。楕の歯は、相互に歯合する電極3A及び3Bを構成するように互いに係合する。本例では、電極3A及び3Bは放出される光に対して透明にする。電極層3は有機放出層5により覆う。本例では、放出層5は、この放出層全体を含む電界発光領域を有する。放出層5上に第2の電極層を形成し、この第2の電極層は砂時計の形態のパターンを有する共通電極6として作用し、端子7により駆動される。

端子4Aと7との間に適当な電圧差を与え端子4Bには電圧を印加しないと、パターンに応じた第1の光放出面が形成される。光放出は電極3Aと共通電極6とが互いに重なり合う位置だけで発生するので、下向き三角形の形態のアイコンがスイッチオンされる。楕形電極3Aの歯の間隔は、肉眼に対して連続した画像の印象を与えるように狭く選択する。同様に、端子4Bと7とが電圧源に接続されると、第2のパターン状の光放出面が形成され、この第2のパターンは上向き三角形の形態のアイコンを表す。従って、これら2個の異なるアイコンは表示領域の同一の部分に選択的に表示される。両方の光放出面が表示されると、砂時計の形状の第3のアイコンが表示される。

一例として、ELデバイス1は以下のようにして製造することができる。

例えば、ポリ[2-メトキシ-5-(3,7ジメチルオクチルオキシ)-p-フェニレンビニレン]のような共役2,5-ジアルコキシ置換ポリフェニレンビニレンは、1,4-ビスクロロメチル-2-メトキシ-5-(3,7ジメチルオクチルオキシ)ベンゼンを重合することにより製造される。この製造は、D. Braun氏等による文献, *Synthetic Metals*, 66 (1994) pp75~79に記載されている。このポリマは、特にトルエン、テトラヒドロフラン及びキシレンに容易に溶解する。

厚さ150nmで20Ω/スクウェア以下の表面抵抗の透明なインジウム錫酸化物(ITO)の第1の電極層3をスパッタリングによりガラス基板8上に堆積する。この電極層3は、後で形成する共役ポリ[2-メトキシ-5-(3,7ジメ

チルオクチルオキシ) - 1, 4-フェニレンビニレン] の放出層 5 にホールを注入する電極層として作用する。次に、通常の方法を用いて図 1 に示すパターンに従って ITO をエッチングし、第 1 の電極層の電極領域を第 1 の楕形電極 3 A 及び第 2 の楕形電極 3 B に分割する。

次に、トルエン中の 0.6 重量%の上述したポリマ溶液を 1000 rpm で 25 秒間スピンコーティングすることにより 100 nm の厚さの有機放出層 5 を形成する。

図 1 に示すサンドガラス形状が切り出された金属マスクを方法 5 上に配置し、真空堆積により 150 nm の厚さの Yb をこのパターンに従って堆積し、これにより電子注入電極として作用する共通電極 6 を形成する。

ここで、EL デバイスが完成する。端子 4 A を正の端子として用いて例えば 5 V の電圧を端子 4 A 及び 7 に印加することにより、上向き三角形の形態のオレンジ色の光放出アイコンが形成される。

実施例 2

図 3 は、符号 11 で示される本発明による EL デバイスの第 2 実施例の線図的透視平面図である。この実施例は、放出層が図 4 の符号 15 で示すパターン化された放出層であること及び共通電極 16 が少なくとも表示領域の部分 12 の内側でない領域においてパターン化されていない電極とした点を除き第 1 の実施例と同様である。この放出層 15 は、電界発光領域 15 A 及び非電界発光領域 15 B を有するパッチワークパターン層とする。

この EL デバイス 11 が端子 4 A 及び 17 により駆動されると、パターンに応じた光放出面が現れ、このパターンは文字「L」の形態のアイコンを表す。この EL デバイスが端子 4 B 及び 17 により駆動されると、パターンに応じた第 2 の光放出面が現れ、このパターンは文字「i」の形態のアイコンを表す。

これらのアイコンを上述した第 1 の実施例に基づいた EL デバイスにより表示させようとする、不所望な位置においても光放出が起こるおそれがある。例えば、第 1 の実施例において文字「i」のドットに対応する領域から光放出を行う場合、共通電極の対応する領域に電気リードを形成する必要がある。上述した領域の位置の場合、電気リードはどのように案内しても第 1 及び第 2 の電極の双方

又はいずれか一方と少なくとも重なり合うため、不所望な光放出領域が生ずることになる。

この第2の実施例のデバイスは、例えば第1の実施例で開示した方法により製造することができるが、相違点は、共通電極16が形成される前に、図3に示す領域15Aにより形成されるパターンに基づき国際公開パンフレットWO97/06223の明細書に開示されるような方法に従って放出層を露光することである。

実施例3

図5は本発明によるELデバイス31の第3の実施例の電極構成を示す線図的平面図である。本例では、ELデバイス31の第1の電極層の電極領域32を、互いに絡み合った平坦な螺旋状の電極33A及び33Bに分割する。

実施例4

図6は本発明によるELデバイス61の第4実施例の透視平面図である。図6に示すELデバイス61はバックライトとするが、EL表示デバイスの（一部の）表示領域とすることもできる。このELデバイス61は相互に絡み合った形態の第1及び第2の櫛形電極63A及び63Bと、これら第1及び第2の電極の全体を覆っている共通電極66とを有する。この実施例においては、第1の（第2の）光放出面のパターンは電極63A（63B）のパターンに対応する。図6では、さらにこのELデバイス61には、このデバイスの光放出側に位置するカラー層67を設ける。このカラー層67は、放出される光の選択した波長域の光だけを選択的に吸収する細条67Aにより構成される光吸収パターンを有する。この細条67Aは電極63Aの歯を覆う。第2の電極63Bの歯は覆われない状態とする。実際には、光吸収パターン67Aは、電極63Aの歯を越えるように繰り返されると共にバックライトの表面領域全体に存在するパターンとする。本例では、細条67Bが互いに、放出される光に対して透明なパターンを構成する。一方、パターン67Bはカラー層67に含まれる光吸収性パターンとすることができ、或いは追加のカラー層とすることができる。ELデバイス61の表面領域全体がカラー層で覆われるので、ELデバイス61は、駆動されないとき、周辺光の条件下では均一な色の領域となる。電極63A及び66により駆動されると

、第1のカラーの第1の光放出面が形成される。電極63Aと66により駆動されると、第2のカラーの第2の光放出面が現れる。2個の異なる電圧を用いて3個の端子の全てを駆動することにより、或いは同一の電圧であるがパルス期間又は周波数が異なる電圧パルスを用いて時間的に多重化することにより、第1の色と第2の色との間の混合色が発生する。

実施例 5

図7は本発明による複合ELデバイス100の5番目の実施例の線図的平面図である。このELデバイス100はタコメータに用いられ、その表示パネル101は符号102から104で示す本発明によるELデバイスを含む。ELデバイス102及び103はアイコンのグループを表示することができる表示パネルの一部とする。例えば、タコメータを具える自動車が販売されるマーケットに応じて、表示領域102は「km/h」又は「mi/h」のいずれかのアイコンとし、領域103は「SPEED」又は「GESCHW」のいずれかのアイコンとする。これらのアイコンは、セグメント化されたEL表示104の解像度よりも一層良好な解像度で表示することができる。ELデバイス104のセグメントは、互いにかみ合った楕形電極及びそれに一致した赤及び緑のフィルタを有するようにしうる。この構成は、昼間のカラー及び夜間のカラーが得られるように作用させることもできるし、或いは速度制限以下の速度（緑）及び速度制限を超える速度（赤）を表すのに用いることもできる。

4. 図面の簡単な説明

図1は本発明によるELデバイスの第1の実施例の線図的透視平面図である。

図2は図1のI-I線で切断した場合の線図的断面図である。

図3は本発明によるELデバイスの第2の実施例の線図的透視平面図である。

図4は図3のII-II線で切断した場合の線図的断面図である。

図5は本発明によるELデバイスの第3の実施例の電極構成を示す線図的平面図である。

図6は本発明によるELデバイスの第4の実施例の線図的透視平面図である。

図7は本発明によるELデバイスの第5の実施例の線図的平面図である。