

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 43065

(P2002 - 43065A)

(43)公開日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 5 B 33/22		H 0 5 B 33/22	A 3 K 0 0 7
	33/14	33/14	C
			A

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 12数)

(21)出願番号 特願2000 - 222604(P2000 - 222604)
 (22)出願日 平成12年7月24日(2000.7.24)

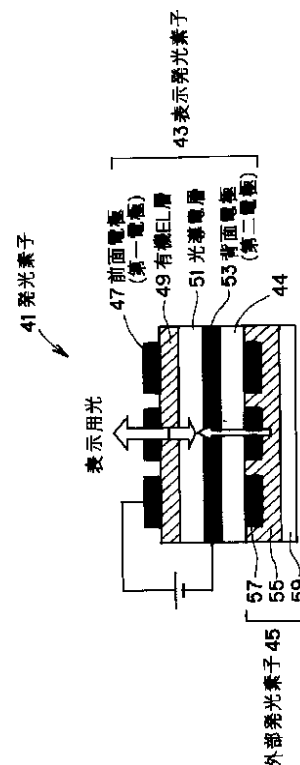
(71)出願人 000005201
 富士写真フイルム株式会社
 神奈川県南足柄市中沼210番地
 (72)発明者 木村 宏一
 静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真フ
 イルム株式会社内
 (74)代理人 100105647
 弁理士 小栗 昌平 (外4名)
 Fターム(参考) 3K007 AB02 DA01 DB03 EB00

(54)【発明の名称】 発光素子及びそれを用いた露光装置並びに平面表示装置

(57)【要約】

【課題】 単純マトリクスを採用により発光素子への負担が軽減でき、且つT F Tを用いた場合のような安定したメモリー性による発光が可能になり、しかも、安価で高精細・大画面化が可能になる発光素子を提供する。

【解決手段】 第一電極47、有機E L層49、光導電層51、第二電極53を順次積層してなる表示発光素子43と、この表示発光素子43の第二電極53側に積層され出射された光が光導電層51に受光される外部発光素子4545とを具備し、光導電層51を、光電変換過程で生成されたキャリアを電流増幅機構によって増倍させる光導電体によって形成した。この光導電層51には例えばアバランシェ効果による電流増幅機構を有する光導電体を好適に用いることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一電極、有機 E L 層、光導電層、第二電極を順次積層してなる表示発光素子と、該表示発光素子の前記第二電極側に積層され出射された光が前記光導電層に受光される外部発光素子とを具備し、前記光導電層が、光電変換過程で生成されたキャリアを電流増幅機構によって増倍させる光導電体からなることを特徴とする発光素子。

【請求項 2】 第一電極、有機 E L 層、光導電層、第二電極を順次積層してなる表示発光素子と、該表示発光素子の前記第二電極側に積層され出射された光が前記光導電層に受光される外部発光素子とを具備し、前記光導電層が、光電変換過程で生成されたキャリアを電流増幅機構によって増倍させ、且つ前記有機 E L 層から出射された光により前記キャリアを生成し続ける光導電体からなることを特徴とする発光素子。

【請求項 3】 前記光導電体が、アバランシェ効果による電流増幅機構を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の発光素子。

【請求項 4】 前記光導電体が、c - S i、a - S e、又は a - S i C のいずれか一つであることを特徴とする請求項 3 記載の発光素子。

【請求項 5】 前記光導電体が、光吸収によって前記光導電層で生成されたキャリア（正孔又は電子）により、前記第二電極から前記光導電層へキャリア（電子又は正孔）を注入する電流増幅機構を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の発光素子。

【請求項 6】 前記キャリアの注入が、前記光導電層と前記第二電極の界面におけるトンネル電流であることを特徴とする請求項 5 記載の発光素子。

【請求項 7】 前記注入キャリアが、電子であることを特徴とする請求項 6 記載の発光素子。

【請求項 8】 前記光導電層が、有機光導電体であることを特徴とする請求項 6 記載の発光素子。

【請求項 9】 前記有機光導電体が、ペリレン顔料、キナクリド顔料、又はナフタレンテトラカルボン酸誘導体のいずれか一つであることを特徴とする請求項 8 記載の発光素子。

【請求項 10】 前記第二電極が、A u 電極であることを特徴とする請求項 6 記載の発光素子。

【請求項 11】 前記キャリアの注入が、電位障壁の飛越によることを特徴とする請求項 5 記載の発光素子。

【請求項 12】 前記注入キャリアが、正孔であることを特徴とする請求項 11 記載の発光素子。

【請求項 13】 前記光導電層が、有機光導電体であることを特徴とする請求項 11 記載の発光素子。

【請求項 14】 前記有機光導電体が、ピスアゾ顔料であることを特徴とする請求項 13 記載の発光素子。

【請求項 15】 前記第二電極が、I T O であることを特徴とする請求項 11 記載の発光素子。

*【請求項 16】 前記有機 E L 層から出射された光が、前記光導電体の感度波長に含まれることを特徴とする請求項 2 記載の発光素子。

【請求項 17】 前記外部発光素子が、単純マトリクス構造の有機 E L からなることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 16 のいずれか 1 項記載の発光素子。

【請求項 18】 前記外部発光素子から行選択走査光が出射され、前記有機 E L 層の列電極に画像信号が印加されることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 17 のいずれか 1 項記載の発光素子。

【請求項 19】 前記表示発光素子の行電極に行選択走査信号が印加され、前記外部発光素子から列選択の画像信号光が出射されることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 17 のいずれか 1 項記載の発光素子。

【請求項 20】 前記有機 E L 層が、高分子材料であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 19 のいずれか 1 項記載の発光素子。

【請求項 21】 前記有機 E L 層が、低分子材料であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 19 のいずれか 1 項記載の発光素子。

【請求項 22】 前記有機 E L 層が、単層であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 21 のいずれか 1 項記載の発光素子。

【請求項 23】 前記有機 E L 層が、積層であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 21 のいずれか 1 項記載の発光素子。

【請求項 24】 電圧印加電極間に、抵抗層が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 23 のいずれか 1 項記載の発光素子。

【請求項 25】 請求項 1 ~ 請求項 24 のいずれか 1 項記載の発光素子を用いて感光材料に露光することを特徴とする露光装置。

【請求項 26】 請求項 1 ~ 請求項 24 のいずれか 1 項記載の発光素子を用いて任意の画像表示を行うことを特徴とする平面表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機 E L 層と光導電層を重ねた発光素子及びそれを用いた露光装置並びに表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、大型の情報表示装置にはもっぱらブラウン管が使用されていたが、情報化時代に入って、特に携帯性が重視されるようになると、薄く平板状で軽く、しかも、動作電圧の低い表示装置が必要となってきた。このような平板状の表示装置の一つに液晶表示装置があるが、バックライトの必要なことから、電力消費がその分大きく、また、薄厚化にも限界があった。

【0003】ところで、バックライトが不要で、薄厚化、低電圧動作の可能な平面表示デバイスには有機 E L

(エレクトロルミネセント)素子がある。有機EL素子1を用いた表示装置としては、例えば図8に示す単純マトリクス構造のものが実用化されている。単純マトリクス構造では、行電極3に接続されて横一列に並んだX個の画素が同時に動作するように選択され、Y本の列電極5の個々に接続されたスイッチ素子で、表示情報信号に応じた画素ごとのオン・オフ状態を設定する。そして、順次隣の行電極3が選択され、一巡して表示画面全体を覆うことによって、1画面が構成される。

【0004】ところが、このような走査方法で動画を表現しながらチラツキのない画面とするためには、例えばNTSC方式においては、毎秒30枚以上(N枚/秒)の割合で画面を書き換え表示しており、選択された画素が動作状態にある期間は $1/(N \times Y)$ 秒だけとなる。例えば、 $N=30$ 、 $Y=300$ とした場合、 $1/9000$ 秒となるので、駆動電源の周波数が数十kHz以上でなければ、1選択期間内に複数サイクルの電圧印加を行うことはできない。しかし、実用的に各画素を同一条件で駆動することのできる方法として、選択期間に同期して1回のパルス電圧を与えるパルス電圧駆動法の採用が一般的であるため、表示装置は周波数Nで駆動されたことと等価になり、この周波数に対応する輝度しか期待できない。

【0005】これに対し、必要輝度(=平均輝度×走査線数)を満足させるには、それに伴い大きなピーク電流が、行電極3、列電極5及び有機EL素子1に流れる。このためピーク電流による電圧降下により画像が不均一になる。また、有機EL1に要求される輝度が高くなり、材料探索等の負担が生じ、寿命、安定性も低下する。これらのことは、表示装置が高精細、大画面となる30に従い顕著となった。

【0006】そこで、このような不具合の解消を目的としたものに、a-Si、p-Si等のTFTを画素毎に設けた特開平8-234683号公報記載の表示パネルがある。図9に示すこの表示パネルは、選択された行電極3に走査信号を加えると第一TFT7がONとなり、列電極5に入力された画像信号電圧を、蓄積容量9にチャージする。この信号電圧は第二TFT11のゲート・ソース電圧となるので、第二TFT11のドレインに接続されている有機EL1には、このゲート・ソース電圧40に従った定電流が第一共通電極13から第二共通電極15に向かって流れ、有機EL1はこの電流値に略比例した輝度の発光を行う。

【0007】ここで、他の行の選択を行うために、第一TFT11がoffになっても、画像信号電圧は蓄積容量9によって保持されているので、全走査が終わって再びその行の選択走査が行われるまで発光は同じ輝度で持続することとなる(第一TFTと蓄積容量によるメモリ性)。このようなTFTによるメモリ性を付与させることで、単純マトリクス駆動で問題となっていた低輝度等

の課題は解決することができた。

【0008】また、上述した不具合の解消を目的とした他のものに、TFTを用いずにメモリ性を持たせた特開平9-185332号公報記載の表示装置がある。図10に示すこの表示装置は、表示発光用のEL表示素子1と、その後方に配置された走査及び信号書き込み用のアドレス光素子17から大略構成される。EL表示素子1は、後方から電極19、光導電層21、発光層23、電極25の順で構成され、走査及び信号書き込み用のアドレス光素子17は単純マトリクス構造となっている。

【0009】アドレス光素子17において、線順次走査により選択された行電極3と列電極5との間に電圧が印加されると、発光層27から信号光としての紫外光が光導電層21に向けて照射される。信号光が入射された部分の光導電層21は光を吸収して電気伝導体となり、後駆動電極19と導通する。これにより、前駆動電極23と後駆動電極19との間に印加されていた電位は、発光層23の所定のドット部に印加される。

【0010】この結果、EL表示素子1の発光による光が前方に向けて発生し、同時に後方に向けて帰還する光が発生する。この光は、光導電層21に入射するため、光導電層21は、再励起され、新たに電子-正孔対を生成する。したがって、光導電層21は導通状態を保持し、対応するEL表示素子1に駆動電圧が印加され続ける状態となる。この状態にある間は、常に表示用発光層が駆動されるため、アドレス光素子17側の列電極5と行電極3とが選択状態でなくなっても、表示用発光層は発光を維持することとなる。このため、線順次走査により、2回目の走査まで発光が維持されることとなる。

【0011】したがって、TFTに代表されるアクティブ駆動を用いずに、単純な構造により各画素で帰還光によるメモリ性を実現させることができ、高デューティ駆動条件下で高品質な表示が可能となる。

【0012】更に、上述した不具合の解消を目的としたものには、バイポーラトランジスタによる光スイッチによりメモリ性を持たせた特開平10-171375号公報記載の表示装置がある。図11に示すこの表示装置は、ガラス基板31上に、npn構造のバイポーラトランジスタ部33を形成し、このバイポーラトランジスタ部33の上に有機EL素子1を形成している。バイポーラトランジスタ部33の後面に後電極35を形成し、有機EL素子1の前面に後電極35とXYマトリクスを構成する前電極37を形成している。これにより、前後電極間に所定電圧を印加すると、有機EL素子1が発光し表示光を発生するとともに、バイポーラトランジスタ部33を光励起して発光にメモリ性を持たせることができる。

【0013】したがって、この表示装置においても、TFT等によるメモリ性を用いずに、単純な構造により各画素で帰還光によるメモリ性を実現させることができ、

高デューティ駆動条件下で高品質な表示が可能となる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図9に示したTF Tを画素毎に設けた表示パネルは、TF Tの形成に伴い製造工数が多くなり、製造コストが高くなる問題がある。また、例えば30インチを越えるようなTV用途用の大画面表示素子は、TF Tの形成が困難となった。

【0015】また、図10に示したTF Tを用いずに光の正帰還によりメモリ性を持たせた表示装置は、走査及び信号書き込み用のアドレス光素子と、表示発光用のEL表示素子の構造として通常的光導電体と有機EL層を積層させた場合、表示発光用のEL表示素子が1つの光子を発光するためには、表示発光用のEL層の量子効率が1以下の場合、少なくとも1つの電子又はホールが光導電層から生成される必要がある。換言すれば、光導電層の光電子量子効率が1以下の場合、走査及び信号書き込み用のアドレス光素子に必要な発光光子は1以上となる。通常上述の量子効率は1より小さく、また、光導電層の吸収光波長が表示光に対して短波長であれば、吸収光から表示発光に対してエネルギー的に損失する。

【0016】したがって、走査及び信号書き込み用のアドレス光素子の発光が停止し、表示発光用のEL表示素子から発光した光が光導電層に吸収されたとしても、書き込み時と同じ表示発光状態を維持するのが困難であると考えられる。更に、走査及び信号書き込み用のアドレス光素子の走査書き込み時においても、上述した理由から走査及び信号書き込み用のアドレス光素子は十分なエネルギーの発光を行う必要があり、単純マトリクス構造である走査及び信号書き込み用のアドレス光素子には、上述した課題（ピーク電流）が存在してしまう。これに加えて、光の正帰還によるメモリー化は、安定度が低く、また、中間調を得ることが困難な問題がある。

【0017】更に、図11に示したバイポーラトランジスタによる光スイッチによりメモリ性を持たせた表示装置は、有機EL層を発光させ、その後方に射出した光（帰還光）をバイポーラトランジスタのベースに吸収させ、その光電流によってバイポーラトランジスタを導通させ、有機EL層に流れる電流を帰還させてメモリー性を持たせるものであるが、TF Tの場合と同様に、バイポーラトランジスタを形成する製造工数が多くなり、製造コストが高くなり、且つ大画面化が困難な問題があった。これに加え、有機ELでは、n型半導体が空気中で不安定なため、実用化が困難となった。

【0018】本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、単純マトリクスの採用により発光素子への負担が軽減でき、且つTF Tを用いた場合のような安定したメモリー性による発光が可能になり、しかも、安価で高精細・大画面化が可能になる発光素子及びそれを用いた露光装置並びに表示装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る請求項1記載の発光素子は、第一電極、有機EL層、光導電層、第二電極を順次積層してなる表示発光素子と、該表示発光素子の前記第二電極側に積層され射出された光が前記光導電層に受光される外部発光素子とを具備し、前記光導電層が、光電変換過程で生成されたキャリアを電流増幅機構によって増倍させる光導電体からなることを特徴とする。

【0020】この発光素子では、外部発光素子が発光すると、この光が表示発光素子の光導電層に入射し、光の入射した領域の光導電層にキャリアが生成され、このキャリアの生成された光導電層に対応した領域の表示発光素子が発光する。この際、光電変換過程で生成されたキャリアが電流増幅機構によって増倍され、キャリア生成効率が1を越えることから、高輝度が得られる。

【0021】請求項2記載の発光素子は、第一電極、有機EL層、光導電層、第二電極を順次積層してなる表示発光素子と、該表示発光素子の前記第二電極側に積層され射出された光が前記光導電層に受光される外部発光素子とを具備し、前記光導電層が、光電変換過程で生成されたキャリアを電流増幅機構によって増倍させ、且つ前記有機EL層から射出された光により前記キャリアを生成し続ける光導電体からなることを特徴とする。

【0022】この発光素子では、表示発光素子からの光が、外部へ出力されるのみならず、光導電層にも出力され、このフィードバックされた出力光が再び光導電層に吸収され、上述の増倍作用によって大量のキャリアを生成する。これにより、外部発光素子からの入力光をオフしても、フィードバック効果により、キャリアが生成され続け、表示発光素子からの出力光が電圧をオフするまで射出され続けるメモリー性を有することになる。

【0023】請求項3記載の発光素子は、前記光導電体が、アバランシェ効果による電流増幅機構を有することを特徴とする。

【0024】この発光素子では、光導電体に高電界が印加されると、キャリアが格子原子に衝突し、束縛されている電子を電離して自由電子と正孔を作る。これらの2次キャリアも次々と衝突電離に加わり、キャリアの増倍が加速的に生じる。これにより、光導電体に、急激な電流の増倍が生じる。

【0025】請求項4記載の発光素子は、前記光導電体が、c-Si、a-Se、又はa-SiCのいずれか一つであることを特徴とする。

【0026】この発光素子では、光導電体の材料として、c-Si、a-Se、又はa-SiCのいずれかが使用されることで、光導電層にアバランシェ効果を生じさせることができる。

【0027】請求項5記載の発光素子は、前記光導電体が、光吸収によって前記光導電層で生成されたキャリア

(正孔又は電子)により、前記第二電極から前記光導電層へキャリア(電子又は正孔)を注入する電流増幅機構を有することを特徴とする。

【0028】この発光素子では、光導電体の有する電流増幅機構によって、光吸収によって光導電層に正孔が生成されると、第二電極から光導電層へ電子が注入される。また、光吸収によって光導電層に電子が生成されると、第二電極から光導電層へ正孔が注入される。

【0029】請求項6記載の発光素子は、前記キャリアの注入が、前記光導電層と前記第二電極の界面におけるトンネル電流であることを特徴とする。

【0030】この発光素子では、ポテンシャル障壁を乗り越えるだけのエネルギーを持たないキャリアが、ポテンシャル障壁の薄いことにより障壁の反対側で大きな値となるキャリアの波動関数によって、その障壁を通り抜けることになる。これにより、光導電層と第二電極の界面に電流が流れることになる。

【0031】請求項7記載の発光素子は、前記注入キャリアが、電子であることを特徴とする。

【0032】この発光素子では、光吸収によって光導電層に正孔が生成され、第二電極から光導電層へ電子が注入される。

【0033】請求項8記載の発光素子は、前記光導電層が、有機光導電体であることを特徴とする。

【0034】この発光素子では、無機シリコン半導体等にみられるアバランシェ効果以外においても、有機薄膜によって形成される光導電層によって、電流増倍現象が得られるようになる。

【0035】請求項9記載の発光素子は、前記有機光導電体が、ペリレン顔料、キナクリド顔料、又はナフタレンテトラカルボン酸誘導体のいずれか一つであることを特徴とする。

【0036】この発光素子では、ペリレン顔料、キナクリド顔料、又はナフタレンテトラカルボン酸誘導体等を用いることによって、電流増倍現象の得られる有機薄膜による光導電層の形成が可能になる。

【0037】請求項10記載の発光素子は、前記第二電極が、Au電極であることを特徴とする。

【0038】この発光素子では、Auが使用されることで、特に陰極として作用する場合は、電極からのキャリア(電子)注入を容易にし、電流増倍効果を大きくする。

【0039】請求項11記載の発光素子は、前記キャリアの注入が、電位障壁の飛越によることを特徴とする。

【0040】この発光素子では、光照射によって生成されたキャリアが、第二電極と光導電層との界面にトラップされ、キャリアの注入障壁を低下させ、第二電極からのキャリアの注入を促して光電流を増大させる。

【0041】請求項12記載の発光素子は、前記注入キャリアが、正孔であることを特徴とする。

【0042】この発光素子では、光導電層の光照射部でキャリアが生成され、同様に正孔が第一電極側へ移動し、電子が光導電層と第二電極との界面にトラップされる。これにより、光導電層の光照射部では、未照射部に対して光導電層と第二電極との界面の電子密度が増大する。したがって、光照射部では、第二電極側からの正孔の注入が増大し、この正孔の注入によって、光電流が増幅される。

【0043】請求項13記載の発光素子は、前記光導電層が、有機光導電体であることを特徴とする。

【0044】この発光素子では、無機シリコン半導体等にみられるアバランシェ効果以外においても、有機薄膜によって形成される光導電層によって、電流増倍現象が得られるようになる。

【0045】請求項14記載の発光素子は、前記有機光導電体が、ビスアゾ顔料であることを特徴とする。

【0046】この発光素子では、ビスアゾ顔料を用いることによって、電位障壁の飛越による電流増倍現象の得られる光導電層が形成可能になる。

【0047】請求項15記載の発光素子は、前記第二電極が、ITOであることを特徴とする。

【0048】この発光素子では、第二電極がITO膜で形成され、近UV光から可視光、近赤外光において、自在に透明性を制御できる導電体であり、特に陽極として作用する場合は、電極からのキャリア(正孔)注入を容易にし、電流増倍効果を大きくする。

【0049】請求項16記載の発光素子は、前記有機EL層から出射された光が、前記光導電体の感度波長に含まれることを特徴とする。

【0050】この発光素子では、有機EL層から出射された光が、光導電体の感度波長に含まれることで、有機EL層からフィードバックされた光によって、光導電体にキャリアが生成される。

【0051】請求項17記載の発光素子は、前記外部発光素子が、単純マトリクス構造の有機ELからなることを特徴とする。

【0052】この発光素子では、外部発光素子が単純マトリクス構造の任意のマトリクス交差位置で発光されると、この発光位置に対応した領域で光導電体へ光が照射されてキャリアが生成され、同領域の表示発光素子が単純マトリクス駆動により、表示可能になる。

【0053】請求項18記載の発光素子は、前記外部発光素子から行選択走査光が出射され、前記有機EL層の列電極に画像信号が印加されることを特徴とする。

【0054】この発光素子では、外部発光素子から行選択走査光が出射されることで、光導電体の行方向にキャリアが生成され、一方、有機EL層の列電極に画像信号が印加され、有機EL層が、行選択走査光に照射された行と、画像信号の印加された列との交点で発光する。

【0055】請求項19記載の発光素子は、前記表示発

光素子の行電極に行選択走査信号が印加され、前記外部発光素子から列選択の画像信号光が出射されることを特徴とする。

【0056】この発光素子では、外部発光素子から列選択の画像信号光が出射されることで、光導電体の列方向に画像信号に応じてキャリアが生成され、一方、有機EL層の行電極に行選択走査信号が印加され、有機EL層が、列選択の画像信号の印加された列と、行選択走査信号光に照射された行との交点で発光する。

【0057】請求項20記載の発光素子は、前記有機EL層が、高分子材料であることを特徴とする。

【0058】この発光素子では、有機EL層に重合体からなる高分子化合物（ポリマー）が使用可能になる。

【0059】請求項21記載の発光素子は、前記有機EL層が、低分子材料であることを特徴とする。

【0060】この発光素子では、有機EL層に低分子化合物が使用可能になる。

【0061】請求項22記載の発光素子は、前記有機EL層が、単層であることを特徴とする。

【0062】この発光素子では、単色の発光色が容易な生産過程で得られる。

【0063】請求項23記載の発光素子は、前記有機EL層が、積層であることを特徴とする。

【0064】この発光素子では、異なる色の発光層が積層可能になり、それぞれの発光層が独立駆動されることで、所定の領域が異なる混合色で発光可能になる。

【0065】請求項24記載の発光素子は、電圧印加電極間に、抵抗層が設けられていることを特徴とする。

【0066】この発光素子では、有機EL層に、EL発光に必要な高電界が第一、第二電極間の絶縁破壊を起こすことなく安定して印加され、一定の電流が流れるように制御され、また、有機EL層が雰囲気から遮断されて安定性が高められる。

【0067】請求項25記載の露光装置は、請求項1～請求項24のいずれかが1項記載の発光素子を用いて感光材料に露光することを特徴とする。

【0068】この露光装置では、画像情報に基づいて発光素子を駆動することにより、発光素子からの出射光を感光材料に露光することができ、さらに、デジタルマルチ露光が可能となり、高速な記録を可能にできる。

【0069】請求項26記載の平面表示装置は、請求項1～請求項23のいずれかが1項記載の発光素子を用いて任意の画像表示を行うことを特徴とする。

【0070】この平面表示装置では、画像情報に基づいて発光素子を駆動することにより、低エネルギーの書き込みによって有機EL層の発光を制御でき、表示発光素子の自らの発光により生成された光キャリア以上の増倍されたキャリアで表示発光素子が安定して発光を持続するようになり、TFEを用いた場合のようにメモリー性を付与した2次元発光表示が可能になる。

【0071】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る発光素子及びそれを用いた露光装置並びに表示装置の好適な実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明に係る発光素子の第一の実施の形態を示す断面図である。発光素子41は、表示発光素子43と、この表示発光素子43に絶縁層44を介して積層される外部発光素子45とに大別して構成されている。表示発光素子43は、第一電極（前面電極47）、有機EL層49、光導電層51、第二電極（背面電極53）を順次積層してなる。前面電極47はアノードとして機能し、背面電極53はカソードとして機能する。この場合、前面電極47としては、正孔を注入させるため高い仕事関数で、有機EL層49から発光した光を効率良く透過する透明電極材料が好ましい。具体的にはITOが適する。その他では高い仕事関数で透明性を有する超薄膜金属（10nm～20nm）が適する。背面電極53としては、光導電層51に対しショットキー接合となる仕事関数を有し、外部発光素子45からの光を透過するため透過性を有する超薄膜金属（10nm～20nm）が適する。この場合は金が好ましい。また、背面電極53の導電性を高めるために、前記超薄膜金属の外側にITO等の透明電極を積層しても良い。

【0072】外部発光素子45は、EL層55と、このEL層55の一方の面に平行に形成される複数の電極57と、EL層55の他方の面に、この電極57と直交方向で平行に形成される複数の電極59とからなる。EL層55としては、有機EL層49と同様に、有機ELを使用することができる。

【0073】光導電層51は、例えばc-Si、a-Se、又はa-SiC等の無機半導体である光導電体からなる。光導電層51は、急激な電流増倍現象を生じさせる。この増倍現象の一つには、後述のアバランシェ効果がある。なお、光導電層51は、その他の有機光導電体を用いるものであってもよい。この場合、無機シリコン半導体等にみられるアバランシェ効果以外の電流増倍現象（光誘起電子注入）を得ることができる。この有機光導電体としては、例えばペリレン顔料、キナクリド顔料、又はナフタレンテトラカルボン酸誘導体等を挙げることができる。

【0074】外部発光素子45は、電極57が列電極、電極59が行電極に接続され、これら列電極と行電極とに電圧が印加されると、光導電層51の界面側の面から信号光を出射する。つまり、外部発光素子45は、単純マトリクス駆動が可能に構成されている。単純マトリクス駆動された外部発光素子45は、平面上の任意の領域が発光可能になる。この発光は、外部発光素子45に対向する光導電層51に受光される。外部発光素子45からの出射光は、例えば紫外光であり、光導電層51の感度波長に含まれる。

【0075】有機EL層49は、機能的には、電子輸送機能、正孔輸送機能、発光機能、キャリア注入促進機能等を有する材料により構成され、単層、及び積層の構成が可能である。具体的には、単層では主に高分子材料が好適であり、PPV（ポリフェニレンビレン）誘導体等の非共役高分子系材料、PVK（ポリビニルカルバゾール）等の共役高分子系材料が適する。また積層構成では主に低分子材料が好適であり、電子輸送機能材料と正孔輸送機能材料を積層し、必要であれば発光機能材料を間に組み入れることで可能となる。具体的には、電子輸

送機能材料及び発光機能材料としてはAlq3（8-キノリノールアルミニウム）等の有機キレート錯体系材料等が適し、正孔輸送機能材料としてはTPD（テトラフェニルジアミノジフェニル）等の有機材料等が適する。発光機能を有するドーパント材料としては、クマリン、ルプレン、ペリレン誘導体等の顔料色素が適する。

【0076】次に、このように構成される発光素子41の作用を説明する。外部発光素子45がオフ状態にあるときは、光導電層51が高抵抗を示すので、有機EL層49が発光状態になる電圧が前面電極47と背面電極53とに印加されても、有機EL層49と光導電層51のインピーダンス比によって分割され、有機EL層49は発光されない。

【0077】一方、外部発光素子45の電極57と電極59とに電位が印加されると、外部発光素子45におけるEL層55の所定の領域が発光する。この発光が光導電層51に受光されると、光導電層51が低抵抗状態となり、これにより有機EL層49に発光のための閾値以上の電界が印加される。

【0078】即ち、図2に示すように、キャリアが格子原子に衝突し、束縛されている電子を電離して自由電子と正孔を作る。これらの2次キャリアも次々と衝突電離に加わり、キャリアの増倍が加速的に生じる。これにより、光導電層51に急激な電流の増倍の生じる電子なだれ現象、つまり、アバランシェ効果が生じる。したがって、外部発光素子45が発光することにより、光の入射した領域の光導電層51にキャリアが生成され、このキャリアの生成された光導電層51の領域に対応した部分の有機EL層49が発光する。この際、光電変換過程で生成されたキャリアがアバランシェ効果による電流増幅機構によって増倍され、キャリア生成効率が1を越えることから、高輝度が得られることになる。

【0079】このように、上述の発光素子41によれば、外部発光素子45からの入射光量に対する光導電層51での生成キャリアの量子効率が1を超えることから、外部発光素子45による低エネルギーの書き込み発光によって、高エネルギーの有機EL層49の発光を制御できる。従って、外部発光素子45により書き込み光を発生させる際、その光は低エネルギーでよい。即ち、外部発光素子45を低い電流で駆動できる。このため、

例えば外部発光素子45が単純マトリクス駆動なので光導電層51の任意の場所に書き込み光を出射させても、外部発光素子45の電極配線上の電圧降下等は小さくなる。また、前面電極47と背面電極53はマトリクス駆動する必要が無いので、表示発光素子43に高い電流が流れても電極上の電圧降下は発生せず、画素間クロストークも発生しない。従って、TFT等のスイッチ素子が不要で安価な大面積で高輝度な有機EL素子が可能となる。

【0080】次に、発明に係る発光素子の第二の実施の形態を説明する。この実施の形態による発光素子は、光導電層51を形成する光導電体以外は、第一の実施の形態の発光素子41と略同様の構成を有している。

【0081】この実施の形態による発光素子の光導電体は、その材質に、ペリレン顔料が用いられる。この発光素子における光導電体では、図3(a)に発光素子の一部を拡大して示すように、アドレス光が光導電層51に照射されると、その照射領域で光生成したキャリア（電子と正孔）が電界に沿って移動する。そして、正孔の一部が電極面との界面付近にトラップされて蓄積される。その結果、空乏層に大きな電界が集中して、最終的に、図3(b)に図3(a)中のP部におけるエネルギー構造を示すように、背面電極53から電子が大量に注入されて増倍に至る。この際、増倍電流が立ち上がるまでに流れた電流量は、光強度に係わらず、一定であることが知られている。

【0082】これは、一定量の電荷が背面電極53と光導電層51との近傍に蓄積することで増倍現象が引き起こされていると考えられる。したがって、この光導電体における増倍現象は上述のアバランシェ効果とは異なり、背面電極53と光導電層51との界面で生じる光誘起電子がトンネリング注入される光誘起電子注入効果であると言える。この増倍現象は、背面電極53と光導電層51との界面における障壁とキャリアトラップが重要な要素となっている。ペリレン顔料等の顔料表面は、微細な凹凸で形成され、界面には正孔の通過不能となった複数の凹部が存在する。このような表面構造が増倍現象を支配していることが現在のところ判明している。なお、本実施の形態では、ペリレン顔料に代えて、キナクドリン顔料、ナフタレンテトラカルボン酸誘導体等を用いることもできる。

【0083】この実施の形態による発光素子では、光導電体の有する光誘起電子注入による電流増幅機構によって、光吸収によって光導電層51に正孔が生成されると、背面電極53から光導電層51へ大量の電子が注入され、反対の前面電極47から注入された正孔と結合する。この際のキャリアの注入は、光導電層51と背面電極53の界面におけるトンネル電流となる。したがって、ポテンシャル障壁を乗り越えるだけのエネルギーを持たないキャリアが、ポテンシャル障壁の薄いことによ

り、その障壁を通り抜け、これにより光導電層51と背面電極53の界面に電流が流れることになる。

【0084】この発光素子によれば、外部発光素子45からの入射光量に対する光導電層51での生成キャリアの量子効率が1を超えることから、外部発光素子45による低エネルギーの書き込み発光によって、高エネルギーの有機EL層49の発光を制御できる。従って、外部発光素子45により書き込み光を発生させる際、その光は低エネルギーでよい。即ち、外部発光素子45を低い電流で駆動できる。このため、例えば外部発光素子45が単純マトリクス駆動なので光導電層51の任意の場所に書き込み光を出射させても、外部発光素子45の電極配線上の電圧降下等は小さくなる。また、前面電極47と背面電極53はマトリクス駆動する必要が無いので、表示発光素子43に高い電流が流れても電極上の電圧降下は発生せず、画素間クロストークも発生しない。従って、TFT等のスイッチ素子が不要で安価な大面積で高輝度な有機EL素子が可能となる。

【0085】次に、発明に係る発光素子の第三の実施の形態を説明する。この実施の形態による発光素子は、光導電層51を形成する光導電体以外は、第一の実施の形態の発光素子41と略同様の構成を有している。

【0086】この実施の形態による発光素子の光導電体は、その材質に、ピスアゾ顔料が用いられる。また、背面電極53としては、ITO膜が用いられる。この発光素子では、図4に示すように、室温で熱的に生成したキャリアが、背面電極53と光導電層51の界面近傍に存在する電子トラップにトラップされ、熱的に平衡な状態となる。この状態で前面電極47と背面電極53とに電圧が印加されると、図5に示すように、光導電層51の未照射部では、キャリアの正孔は、前面電極47側へ移動するが、キャリアの電子は、背面電極53と光導電層51の境界にトラップされた状態となる。

【0087】このトラップされた電子は、背面電極53と光導電層51との界面において、背面電極53側から光導電層51へ注入される正孔の注入障壁を低下させ、正孔の注入を促す。一方、光照射部ではキャリアが生成されるが、同様にして正孔は前面電極47側へ移動され、電子は背面電極53と光導電層51との界面にトラップされる。光照射部では、未照射部に対して背面電極53と光導電層51界面の電子密度が増大する。これにより、キャリアが電位障壁を飛越することにより注入が行われることになり、光照射部では、更に背面電極53側から正孔の注入が増大し、この正孔の注入によって増倍現象が引き起こされることになる。

【0088】この発光素子によれば、外部発光素子45からの入射光量に対する光導電層51での生成キャリアの量子効率が1を超えることから、外部発光素子45による低エネルギーの書き込み発光によって、高エネルギーの有機EL層49の発光を制御できる。従って、外部

発光素子45により書き込み光を発生させる際、その光は低エネルギーでよい。即ち、外部発光素子45を低い電流で駆動できる。

【0089】このため、例えば外部発光素子45が単純マトリクス駆動なので光導電層51の任意の場所に書き込み光を出射させても、外部発光素子45の電極配線上の電圧降下等は小さくなる。また、前面電極47と背面電極53はマトリクス駆動する必要が無いので、表示発光素子43に高い電流が流れても電極上の電圧降下は発生せず、画素間クロストークも発生しない。従って、TFT等のスイッチ素子が不要で安価な大面積で高輝度な有機EL素子が可能となる。また、この発光素子では、前面電極47と光導電層51との間、背面電極53と光導電層51との間に、抵抗層が設けられている。これにより、前面電極47と背面電極53の間に電圧が印加された場合、抵抗層は一定電流が流れるように作用し、より安定な発光が可能となる。

【0090】なお、第1～第3実施形態で示した構成においては、表示発光素子43への書き込み手段を外部発光素子45の単純マトリクス駆動による書き込みとしたが、他の書き込み手段も可能である。外部発光素子45の2つの電極のうち、少なくとも一方を複数のストライプ電極とし、それぞれを行選択電極とする。また、表示発光素子43の背面電極53と前面電極47の少なくとも一方を前記行選択電極と直交させた複数のストライプ電極とし、それぞれを列電極とする。ここで行選択電極を線順次に駆動し、行選択走査光を光導電層51に出射し、それと同期させながら列電極には画像に応じた信号電圧(又は電流)を印加する。行選択走査光が出射され、且つ列電極から信号電圧(又は電流)が印加されたときに、その画素の有機ELが発光する。これにより2次元の発光表示が任意に可能となる。

【0091】また、他の例としては、外部発光素子45の2つの電極のうち、少なくとも一方を複数のストライプ電極とし、それぞれを列電極とする。また、表示発光素子43の背面電極53と前面電極47の少なくとも一方を前記列電極と直交させた複数のストライプ電極とし、それぞれを行選択電極とする。ここで行選択電極を線順次に駆動し、背面電極53と前面電極47の間に電圧(又は電流)を線順次に印加する。それと同期させながら外部発光素子45の列電極を駆動し、画像に応じた書き込み光を光導電層51に出射する。背面電極53と前面電極47の間に行走査電圧(又は電流)が印加され、且つ画像に応じた書き込み光が出射されたときに、その画素の有機ELが発光する。これにより2次元の発光表示が任意に可能となる。また、前述の実施形態では、外部発光素子45と表示発光素子43との間に絶縁層44を設けたが、外部発光素子45の光導電層51側の電極と、表示発光素子43の背面電極53と共通の電極として設け、前記絶縁層44を省略してもよい。これ

により素子構成が簡素化される。また、本発明の主旨に添うものであれば、その他の素子構成であってもよい。

【0092】次に、本発明に係る発光素子の第四の実施の形態を説明する。この実施の形態による発光素子は、上述の各実施の形態で説明した電流増倍現象に加え、メモリー性を有することを特徴としている。なお、その基本構成については、第一の実施の形態の発光素子41と略同様の構成を有しているため、図1を参照して説明を行う。

【0093】上記構成の発光素子では、外部発光素子45がオフ状態にあるときは、光導電層51が高抵抗を示すので、有機EL層49が発光状態になる電圧が前面電極47と背面電極53とに印加されても、有機EL層49と光導電層51のインピーダンス比によって分割され、有機EL層49は発光されない。

【0094】外部発光素子45の電極57と電極59とに電位が印加され、外部発光素子45におけるEL層55の所定の領域が発光し、この光が光導電層51へ出射されると、光導電層51が低抵抗状態となる。これにより、有機EL層49が発光のための閾値以上の電界がかかる。

【0095】即ち、キャリアが格子原子に衝突し、束縛されている電子を電離して自由電子と正孔を作る。これらの2次キャリアも次々と衝突電離に加わり、キャリアの増倍が加速的に生じる。これにより、光導電層51に、急激な電流の増倍、即ち、アバランシェ効果が生じ、キャリア生成効率が1を超えることから、高輝度が得られる。

【0096】更に、表示発光素子43からの光は、外部へ出力されるのみならず、光導電層51にも出力される。このフィードバックされた出力光が再び光導電層51に吸収されると、上述の増倍作用によって大量のキャリアを生成する。したがって、有機EL層49の発光で光導電層51が励起され、光導電層51が低抵抗状態を取り続けることになる。これにより、外部発光素子45からの入力光をオフしても、フィードバック効果により、キャリアが生成され続け、表示発光素子43からの出力光が電圧をオフするまで出射され続けるメモリー性を有することになる。

【0097】この場合、電圧と発光特性との間に、図6に示すヒステリシスが現れる。このヒステリシスでは、生成キャリアに対して明(オン)、暗(オフ)の二つの状態が存在することになる。初期状態の生成キャリアによる印加電圧 V_s では、暗状態(L)にある。印加電圧が V_w に達すると、ヒステリシス曲線を矢印方向に進み高輝度状態となる。印加電圧が V_s に戻ったとき、発光素子は明状態(H)で安定する。印加電圧が V_e に減じられると、ヒステリシス曲線を矢印方向に下がり、最終的に暗状態(L)に戻る。

【0098】ここで、具体的な2次元配列の平面表示装

置の例を説明する。外部発光素子45の2つの電極のうち、少なくとも一方を複数のストライプ電極とし、それぞれを列電極とする。また、表示発光素子43の背面電極53と前面電極47の少なくとも一方を前記列電極と直交させた複数のストライプ電極とし、それぞれを行選択電極とする。ここで行選択電極を線順次に駆動し、背面電極53と前面電極47の間に電圧(又は電流)を線順次に印加する。それと同期させながら外部発光素子45の列電極を駆動し、画像に応じた書き込み光を光導電層51に出射する。背面電極53と前面電極47の間に行走電圧(又は電流)が印加され、且つ画像に応じた書き込み光が出射されたときに、その画素の有機ELが発光する。この発光は維持可能となる。

【0099】次に、これらの構成から具体的な発光動作について図7のタイミングチャートを参照しながら説明する。発光動作としては、図7に示すように、フィールド周期毎に行順次で書き込みを行う。書き込みは書き込み期間内に行われる。まず、表示発光素子43の選択行(b行)の電極間に電圧 V_e を印加して、その行全体を暗状態(L)とし(リセット)、その後、電圧 V_w を印加する。次に列毎に発光可能な外部発光素子45により、画像に応じて書き込み光を制御する。図7においてa列をON(発光)させると表示発光素子43の画素(a列b行)が発光して明状態(H)となる。一旦発光すると、書き込み光をOFFにしても発光は持続する。これとは逆に、書き込み期間に外部発光素子45のa列をOFF(発光させない)にすると、表示発光素子43の画素(a列b行)は暗状態(L)となる。書き込み期間の後、表示発光素子43の選択行(b)の電極間電圧を V_s にする。このとき、外部発光素子45のa列の書き込み光に依らず、表示発光素子43のb行の状態は維持される。

【0100】この実施の形態によれば、外部発光素子45からの入射光量及び表示発光素子43の自らの発光による入射光量に対する光導電層51での生成キャリアの量子効率が1を超えることから、外部発光素子45による低エネルギーの書き込みの発光によって、光エネルギーの有機EL層49の発光を制御できると共に、表示発光素子43の自らの発光により生成された光キャリア以上の増倍されたキャリアで表示発光素子43が安定して発光を維持させることが可能となり、TFEを用いた場合のようにメモリー性を付与した2次元発光表示が可能となる。この結果、従来の単純マトリクス有機ELのようにピーク光強度が高い発光を必要とせず、そのため、大きな電流による電極配線上の電圧降下は発生せず、画素間クロストークも発生しない。また、大サイズになると高コストとなるTFE等のスイッチ素子も不要となり、安価な大面積で高精細、高輝度な有機EL素子が可能となる。

【0101】ここで、2次元配列の平面表示装置の他の

実施形態について説明する。外部発光素子45の2つの電極のうち、少なくとも一方を複数のストライプ電極とし、それぞれを行選択電極とする。また、表示発光素子43の背面電極53と前面電極47の少なくとも一方を前記行選択電極と直交させた複数のストライプ電極とし、それぞれを列電極とする。ここで行選択電極を線順次に駆動し、行選択走査光を光導電層51に出射し、それと同期させながら列電極には画像に応じた信号電圧（又は電流）を印加する。行選択走査光が出射され、且つ列電極から十分な信号電圧（又は電流）が印加されたときに、その画素の有機ELが発光する。選択走査後は発光状態が維持される。これにより、2次元の発光表示が任意に可能となる。

【0102】また、他の実施形態として、外部発光素子45を単純マトリクス構造とし、これを単純マトリクス駆動により任意の画素の書き込みを可能にさせると同時に、表示発光素子43の背面電極53と前面電極47の少なくとも一方を複数のストライプ電極とし、それぞれを行選択電極とする。ここで、行選択電極を選択走査し、選択された表示発光素子43を一旦リセットしてから、表示発光素子43の背面電極53と前面電極47の間に十分な電圧（又は電流）を印加すると同時に、選択された行に対応する外部発光素子45の行のみを画像に応じて発光させ、書き込み光を光導電層51に出射し、行選択された表示発光素子43を発光させる。選択走査後は、書き込み光が入射されないために発光状態が維持される。これにより2次元の発光表示が任意に可能となる。また、上記実施形態では外部発光素子45と表示発光素子43との間に絶縁層44を設けたが、外部発光素子45の光導電層51側の電極と、表示発光素子43の背面電極53を共通の電極として設け、前記絶縁層44を省略してもよい。これにより素子構成が簡素化される。

【0103】また、上述した各実施の形態の発光素子は、露光装置としても使用でき、感光材料等への露光を行うことができる。露光装置として使用した場合、デジタルマルチ露光が可能となるため、特に露光により作像を行う画像記録装置（例えばプリンタ、印刷機等）に用いて、高速な記録（印字、或いは印刷）を可能にできる。

【0104】具体的には、従来の露光素子を用いたプリンタでは、一定の面積を所定時間で露光するため、その間、露光素子と像作成体との相対移動は停止することになる。これに対し、上述の発光素子による露光装置を用いたプリンタでは、個々のマトリクス電極に対応した発光素子を選択的に駆動することで、デジタルマルチ露光が可能となる。そのため、露光素子と像作成体とを相対移動させながらのライン制御が行え、高速露光が可能となって、記録速度を大幅に向上させることができる。更*

*に、この露光装置は、デジタルマルチ露光を活用することで、例えば電子写真技術とオフセット印刷技術を融合したDDCP（デジタルダイレクトカラープルーフ）や、刷版に直接作像して転写を行うCTP（コンピュータtoプレート）にも好適に用いることができる。

【0105】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明に係る発光素子は、表示発光素子と、出射された光が表示発光素子の光導電層に受光される外部発光素子とを備え、光導電層が、生成されたキャリアを増倍させる光導電体からなるので、量子効率が1より大きくなり、高発光が可能となって書き込み時と同じ表示発光状態を維持することができる。また、光導電層が、有機EL層から出射された光によりキャリアを生成し続けるので、メモリー性を付与することができ、TFTを用いた場合のような安定した発光が可能になり、且つ単純マトリクスの採用により発光素子への負担が軽減でき、しかも、安価で高精細・大画面化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る発光素子の第一の実施の形態を示す断面図である。

【図2】第一の実施の形態に係るアバランシェ効果を示す説明図である。

【図3】第二の実施の形態に係る発光素子の電流増幅機構を説明する模式図である。

【図4】第三の実施の形態に係る発光素子の電流増幅機構を説明する平衡時の模式図である。

【図5】第三の実施の形態に係る発光素子の電流増幅機構を説明する電圧印加時の模式図である。

【図6】第四の実施の形態に係る発光素子のヒステリシス特性の説明図である。

【図7】第四の実施の形態に係る発光素子の発光動作の説明図である。

【図8】単純マトリクス構造で形成された従来の有機EL発光素子の等価回路図である。

【図9】TFTを有した従来の有機EL発光素子の等価回路図である。

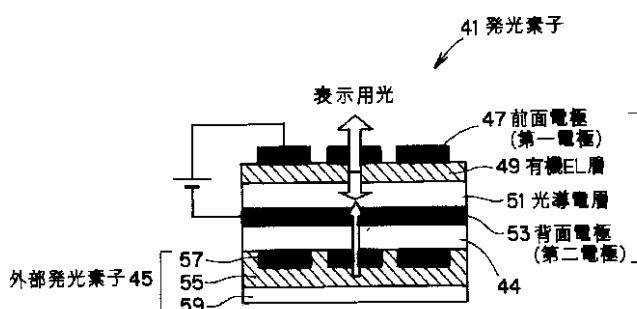
【図10】光導電層を有した従来の有機EL発光素子の構成図である。

【図11】光スイッチ素子を有した従来の有機EL発光素子の構成図である。

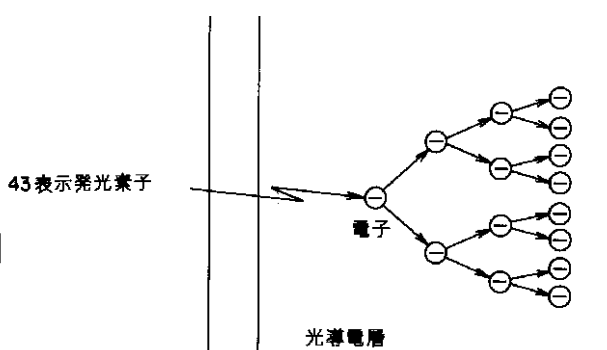
【符号の説明】

- 41 発光素子
- 43 表示発光素子
- 45 外部発光素子45
- 47 前面電極（第一電極）
- 49 有機EL層
- 51 光導電層
- 53 背面電極（第二電極）

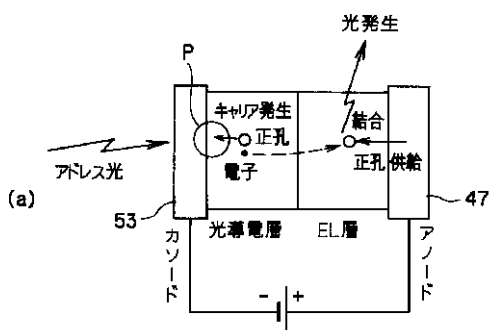
【図1】



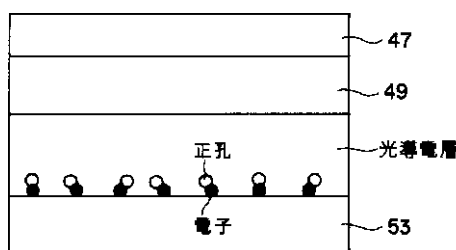
【図2】



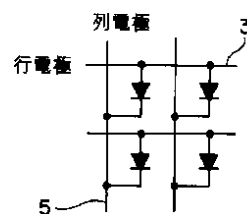
【図3】



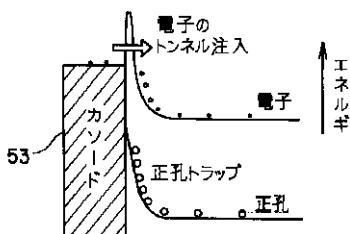
【図4】



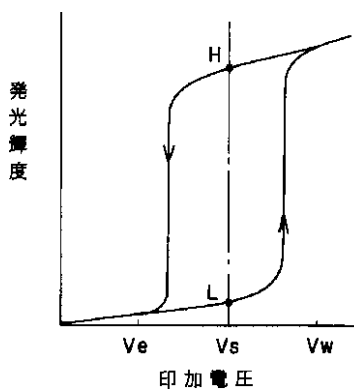
【図8】



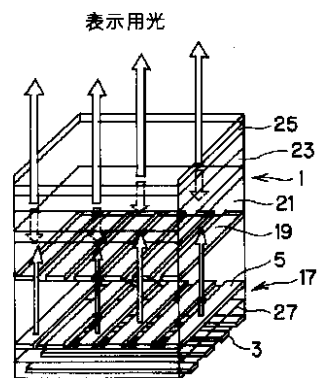
(b)



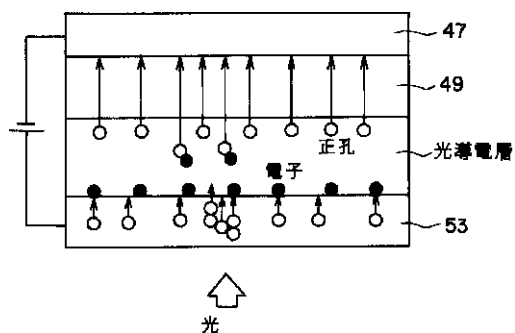
【図6】



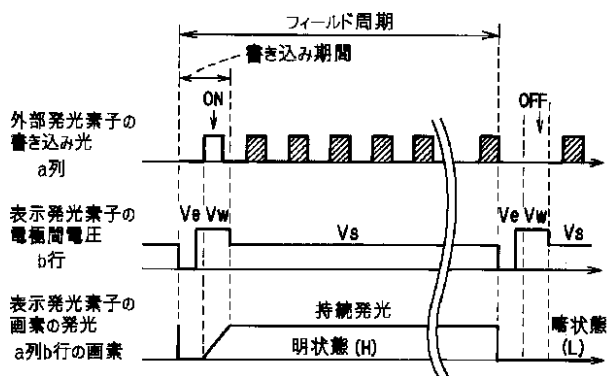
【図10】



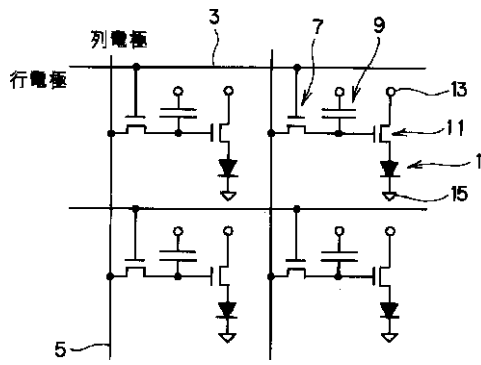
【図5】



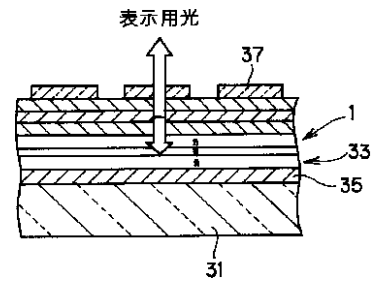
【図7】



【図9】



【図11】



专利名称(译)	发光装置，使用其的曝光装置		
公开(公告)号	JP2002043065A	公开(公告)日	2002-02-08
申请号	JP2000222604	申请日	2000-07-24
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	木村宏一		
发明人	木村 宏一		
IPC分类号	H01L51/50 G09G3/32 H01L31/153 H01L51/52 H05B33/22 H05B33/14		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G2310/0251 G09G2360/142 G09G2360/148 H01L31/153 H01L51/52		
FI分类号	H05B33/22.A H05B33/22.C H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB04 3K107/CC02 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD21 3K107/DD26 3K107/DD44X 3K107/DD44Y 3K107/DD46X 3K107/DD46Y 3K107/DD51 3K107/DD52 3K107/DD59 3K107/DD60 3K107/DD78 3K107/DD85 3K107/EE02 3K107/EE11		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过使用简单的矩阵，可以减轻发光元件的负荷，与使用TFT的情况相同，可以以稳定的存储特性进行发光，并且廉价，可以实现高画质，大画面化。提供一种发光元件。解决方案：通过依次堆叠第一电极47，有机EL层49，光电导层51和第二电极53形成显示发光元件43，并且在第二电极53侧堆叠并显示发光元件43。光电导层51设置有外部发光元件4545，其中所产生的光被光电导层51接收，并且光电导层51由光电导体形成，该光电导体通过电流放大机制将在光电转换过程中产生的载流子倍增。对于该光电导层51，例如，可以优选使用具有通过雪崩效应的电流放大机制的光电导体。

