

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5093960号
(P5093960)

(45) 発行日 平成24年12月12日(2012.12.12)

(24) 登録日 平成24年9月28日(2012.9.28)

(51) Int.Cl.		F I	
H05B	33/06	(2006.01)	H05B 33/06
B81B	3/00	(2006.01)	B81B 3/00
G09F	9/30	(2006.01)	G09F 9/30 338
H01L	27/32	(2006.01)	G09F 9/30 365Z
G09G	3/20	(2006.01)	G09G 3/20 641A

請求項の数 19 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-513244 (P2002-513244)	(73) 特許権者	390041542
(86) (22) 出願日	平成13年7月3日(2001.7.3)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公表番号	特表2004-504705 (P2004-504705A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタデー、リバーロード、1番
(43) 公表日	平成16年2月12日(2004.2.12)	(74) 代理人	100137545
(86) 国際出願番号	PCT/US2001/021291		弁理士 荒川 聡志
(87) 国際公開番号	W02002/007482	(72) 発明者	マ, ケルビン
(87) 国際公開日	平成14年1月24日(2002.1.24)		アメリカ合衆国、12065、ニューヨーク州、クリフトン・パーク、フォックスウッド・ドライブ、1014番
審査請求日	平成20年7月1日(2008.7.1)	(72) 発明者	リー, チーアン
(31) 優先権主張番号	09/618,665		アメリカ合衆国、12309、ニューヨーク州、ニスカユナ、フォックス・ヒル・ドライブ、2186番
(32) 優先日	平成12年7月18日(2000.7.18)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超小型電子機械システム制御式有機LED及びピクセル・アレイ、並びにこれらの用法及び製法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アノードと、カソードと、前記アノードと前記カソードの間に配置された有機発光層とを含む有機発光素子と、

その作動により前記有機発光素子が起動されて光を生成するように前記有機発光素子に結合されている超小型電子機械システムとを備え、

前記超小型電子機械システムが、第一の導電層と、第二の導電層と、前記第一及び第二の導電層の間に配置された作動部材とを含み、

前記超小型電子機械システムが、前記有機発光素子の前記カソードの上方に延びる片持梁を形成し、

前記超小型電子機械システムが、非作動状態にあるとき、前記片持梁は前記有機発光素子から離れて位置し、

前記超小型電子機械システムが、前記アノードと前記第一の導電層間に印加された電圧により起動される、

発光素子。

【請求項2】

前記作動部材は、前記有機発光素子が起動されない第一の位置から前記有機発光素子が起動される第二の位置へ運動するように動作する、請求項1に記載の発光素子。

【請求項3】

前記第一の導電層が前記作動部材の第一の側に配設され、該第一の導電層は、当該第一の

導電層と前記有機発光素子の前記アノードとの間に電圧が印加されると前記作動部材を前記有機発光素子に向かって強制的に運動させるように動作し、
前記第二の導電層が前記有機発光素子の第二の側に配設され、該第二の導電層は、前記有機発光素子を起動して光を発生させるべく前記有機発光素子に電流を供給するように動作する請求項 2 に記載の発光素子。

【請求項 4】

前記作動部材に隣接して設けられており、前記作動部材を電気接点から隔設する隔設部材をさらに含んでいる請求項 2 または 3 に記載の発光素子。

【請求項 5】

前記超小型電子機械システムは可撓性作動部材を含んでおり、該作動部材は、
接触面に対して固定されており該接触面から隔設されている第一の部分と、
前記接触面に接触するように強制的に運動させることのできる第二の部分とを含んでいる請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の発光素子。

10

【請求項 6】

前記接触面は前記有機発光素子の前記カソード又は前記アノードの表面である請求項 5 に記載の発光素子。

【請求項 7】

前記接触面は、前記有機発光素子の前記カソード又は前記アノードに電氣的に接続されている接点の表面である請求項 5 に記載の発光素子。

【請求項 8】

前記作動部材の前記第一の部分及び前記第二の部分は、前記第二の部分が前記第一の部分に対して前記接触面に向かって運動することを可能にするような間隔により部分的に離隔されている請求項 7 に記載の発光素子。

20

【請求項 9】

前記有機発光素子は可撓性基板上に形成されており、前記超小型電子機械システムは前記可撓性基板に固定されている請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の発光素子。

【請求項 10】

前記有機発光素子は剛性基板上に形成されており、前記超小型電子機械システムは前記剛性基板に固定されている請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の発光素子。

【請求項 11】

前記有機発光素子から第一の波長を有する光を吸収して第二の波長を有する光を放出する燐光体層をさらに含んでいる請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の発光素子。

30

【請求項 12】

前記有機発光素子及び前記超小型電子機械システムは、フラット・パネル表示器に用いられるように構成されている請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の発光素子。

【請求項 13】

前記有機発光素子及び前記超小型電子機械システムは、発光素子アレイに用いられるように構成されている請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の発光素子。

【請求項 14】

前記有機発光素子が配設されるポリマー基板をさらに含んでいる請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の発光素子。

40

【請求項 15】

発光素子を製造する方法であって、
アノードとカソードの間に有機発光材料を配置することにより有機発光素子を形成する工程と、

その作動により前記有機発光素子が起動されて光を生成するように前記有機発光素子に結合されている超小型電子機械システムを形成する工程とを備え、

前記超小型電子機械システムを形成する前記工程が、
第一及び第二の導電層の間に配置された作動部材とを含む片持梁部材を形成する工程と、
前記超小型電子機械システムが、電氣的に作動したことに応答して、前記片持梁部材の第

50

一又は第二の導電層が前記有機発光素子の電極に接触するように、前記片持梁部材を前記有機発光素子のカソードの上に配置する工程とを含む、方法。

【請求項 16】

前記有機発光素子は基板上に形成されており、前記超小型電子機械システムは、該超小型電子機械システムが作動したときに前記有機発光素子の電極に接触して前記有機発光素子を起動するように前記有機発光素子に隣接して形成されている請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記超小型電子機械システムを形成する工程は、前記有機発光素子が起動されない第一の位置から前記有機発光素子が起動される第二の位置へ運動するように動作する片持梁部材を形成する工程を含んでいる請求項 15 に記載の方法。

10

【請求項 18】

前記超小型電子機械システムを形成する工程は、第一の導電層と第二の導電層とを有する可撓性片持梁部分であって、前記第一の導電層に電位が印加されると電気的接点に向かって撓曲するように動作する可撓性片持梁部分を形成する工程を含んでいる請求項 15 に記載の方法。

【請求項 19】

前記有機発光素子から光を受け取る燐光体物質層を形成する工程をさらに含んでいる請求項 15 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の背景】

本発明は一般的には、発光素子及び表示器に関する。さらに具体的には、本発明は、超小型電子機械システムによって制御される有機発光素子、有機発光素子で構成される表示器、並びにこれらの用法及び製法に関する。

【0002】

現状のフラット・パネル型液晶表示器(LCD)技術は、各々の表示ピクセルに対応する薄膜トランジスタ(TFT)を配設したガラス等の剛性の基板を利用している。しかしながら、ガラスが脆性であるので、これらの表示器は多量の機械的振動及び/又は圧力に耐え得ない。個人用情報携帯端末(PDA)のような携帯型表示器応用では、携帯用という性質から多量の衝撃及び酷使を受けがちであり、振動及び/又は圧力に耐え得ないことが大きな欠点となる場合がある。また、LCDの特性から装置の動作温度範囲が制限される。これらの限界のため、冷陰極(冷カソード)によって電子放出体を制御して光を放出する電界放射型表示器(FED)及び有機発光素子(OLED)のような他の技術が上述の限界の幾つかを克服すべく出現している。

30

【0003】

FED技術には様々な展開がある。例えば、米国特許第5,210,472号は、尖鋭な薄膜冷放出カソードを燐光発光スクリーンと併用したマトリクス・アドレス指定可能型アレイを用いるFED設計を開示している。米国特許第5,210,472号に開示されているFEDは、カソード・グリッド内の単一の導電片を起動する列信号を組み入れる一方、行信号はエミッタ・ベース電極内の導電片を起動する。起動された列及び起動された行の双方の交点には、電界放出を誘発するのに十分なグリッド対エミッタ電圧差が存在しており、これにより、燐光発光スクリーン上のピクセルの関連する燐光体が発光する。しかしながら、FEDには一般的には、電子がゲートを通過して燐光体に入射するようにするためにエミッタと冷カソードと燐光体スクリーンとの間の間隔に厳しい公差が要求される。これらの要件から、FEDではポリマー基板のような可撓性基板の利用が阻まれている。基板が撓曲すると、間隔寸法が許容可能な公差から外れるからである。

40

【0004】

有機発光素子(OLED)は典型的には、ガラス又はシリコンのような基板上に形成される積層体である。カソードとアノードとの間に発光性有機固体の発光層がサンドイッチ状

50

に挟まれている。O L E Dはまた、正孔注入層又は電子注入層を含んでいてよい。発光層は、多くの公知の蛍光性有機固体から選択してよい。発光層は、多数の副次層から成っていてもよいし、単一の混合層から成っていてもよい。素子に跨がって電位差が印加されると、電子はカソードから有機物質層へ移動する。同時に、正孔もアノードから同じ有機発光層へ移動する。正孔と電子とが有機物質層で出会うと、正孔と電子とが結合してフォトンが発生する。フォトンの波長は、フォトンが発生した有機物質の物性に依存する。O L E Dから放出される光の色は、有機物質の選択、ドーパ剤の選択、又は当技術分野で公知の他の手法によって制御することができる。典型的なO L E Dでは、放出された光が素子の外部へ通過することを可能にするためにアノード及びカソードのいずれかを透明にする。

10

【0005】

米国特許第5,962,962号は、基本的な有機発光素子を記載している。O L E Dは、アノード、有機発光層及びカソードが連続的に積層された構造を有する。一般的には、アノードとカソードとの間を流れる電流が、有機発光層の各点を通って各点を発光させる。光が放出されるときに通る表面上に位置する電極は、透明又は半透明の薄膜で形成される。他方の電極は、特定の金属薄膜で形成されており、金属であっても合金であってもよい。

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

公知のO L E D表示器は、多数の2次元アレイ・ピクセルを形成してアドレス指定するために、従来の受動的アプローチ又は薄膜トランジスタ(T F T)アプローチのいずれかを利用している。受動的アプローチは用いる電力が小さいが、表示域全体にわたる表示の一樣性を保つのが困難である。T F Tアプローチでは、表示の一樣性は良好であるが、高温の作製工程が必要である。この高温工程という要件は一般的には、有機物質が高温で破壊するためあらゆる有機基板の利用を妨げている。結果として、殆どの現状のO L E Dは、構築工程のためのガラス基板上に、別個に形成されたT F Tを含む。従って、従来のO L E D表示装置は、可撓的でなく、耐衝撃性もない。ピクセル用のアドレス指定機構としてT F Tを用いる場合に生ずるもう一つの問題点は、各々の走査行から次の走査行にかけての一定量のクロス・トークが殆ど不可避であることである。

20

【0007】

従って、有機発光素子技術の利点を示し、且つ従来の素子の欠点を回避した弾力的に可撓性のある表示器を提供できると望ましい。

30

【0008】**【課題を解決するための手段】**

有機発光素子が、超小型電子機械システム(M E M S)構造を用いてピクセル及び/又はピクセル・アレイの表示特性を制御しており、各々のピクセルがM E M S及びO L E D素子を含んでいる。M E M S構造は、例えば、O L E D素子をオン及びオフに切り換える、並びにO L E Dの輝度を制御する等のように、O L E D素子を制御するのに用いられる。このM E M S制御式O L E Dピクセルは、可撓性基板上に作製することができる。加えて、M E M S制御式O L E Dをアレイとして作製して、例えば従来のマトリクス走査アドレス指定方式によって各々のピクセルをアドレス指定することのできるような2次元表示器を開発することもできる。可撓性基板上又は剛性基板上にM E M S制御式O L E Dピクセルを作製する能力によって、様々な応用に用いるための基板材料の選択肢を広げると共に、従来の素子の限界を克服することができる。

40

【0009】**【発明の実施の形態】**

本発明の例示的な実施形態の特徴及び利点は、以下の好適実施形態の詳細な説明を添付の図面と共に参照することによりさらに完全に理解されよう。尚、図面では、類似した参照指標を用いて類似した要素を指す。

【0010】

50

本発明の例示的な実施形態によれば、超小型電子機械システム（「MEMS」）を起動切り換え機構として用いて有機発光素子（「OLED」）を制御する。OLED/MEMSを組み合わせた構造を用いると、例えば、表示器の1以上のピクセル素子を形成することができる。MEMSはOLED素子のオン及びオフを切り換えるために用いられ、これにより表示器のピクセルを制御する。MEMS制御式OLEDピクセルは、薄いガラス若しくはシリコン、ポリエステル（例えばMYLAR）、ポリイミド（例えばKAPTON）若しくは他のポリマーの薄膜のような可撓性基板、又はシリコン若しくはガラスのような剛性基板上に、公知の作製法を用いて作製することができる。加えて、MEMS制御式OLEDピクセルは、従来のマトリクス走査アドレス指定方式によって各々のピクセルを個別にアドレス指定することのできる2次元表示器の基となる大面積アレイとして作製することもできる。MEMS制御式OLEDピクセルを可撓性基板又は剛性基板上に作製する能力から、特定の応用又は動作環境に応じた実質的な汎用性が得られる。

10

【0011】

本発明の第一の実施形態を図1に示す。発光素子100が、OLED及びMEMSを含んでいる。OLED105は、アノード120、有機発光層130及びカソード140を含んでいる。OLED105は、例えば透明基板110上に形成されていてよい。透明基板110は、ガラス、ポリマー又は他の透明物質であってよい。基板がポリマーを含む場合には、基板110を通じた空気及び湿分の吸収からOLEDを保護するシーラント層200を設けることができる。

【0012】

有機発光層130は、アノードとカソードとに跨がって電圧が印加されると光を放出する。アノード及びカソードは電荷キャリアすなわち正孔及び電子を有機発光層130に注入し、有機発光層130において正孔及び電子が再結合して励起分子又は励起子を形成し、これらの分子又は励起子は減衰すると光を放出する。分子によって放出される光の色は、分子又は励起子の励起状態と基底状態との間のエネルギー差に依存する。

20

【0013】

カソード140は一般的には、比較的小さい電圧でカソードからの電子放出が生ずるような小さい仕事関数値を有する物質を含んでいる。カソード140は例えば、カルシウム、又は金、インジウム、マンガン、スズ、鉛、アルミニウム、銀、マグネシウム若しくはマグネシウム/銀合金のような金属を含んでいてよい。代替的には、カソードは、電子注入を強化するように二つの層で構成されていてもよい。実例としては、LiFの薄い内側層に続くアルミニウム若しくは銀の比較的厚い外側層、又はカルシウムの薄い内側層に続くアルミニウム若しくは銀の比較的厚い外側層がある。

30

【0014】

アノード120は典型的には、高い仕事関数値を有する物質を含んでいる。アノード120は好ましくは、有機発光層130において発生された光が発光素子100の外部へ伝播し得るように透明にする。アノード120は例えば、酸化インジウムスズ（ITO）、酸化スズ、ニッケル又は金を含んでいてよい。アノードは、各々のOLED素子を別個にアドレス指定することを可能にするようにパターンニングすることができる。電極120及び140は、例えば蒸着又はスパッタリングのような従来の蒸着法によって形成することができる。

40

【0015】

本発明の例示的な実施形態と共に様々な有機発光層130を用いることができる。一実施形態によれば、有機発光層130は単一の層で構成される。有機発光層130は例えば、電子輸送分子及び発光性物質でドーブされた発光性正孔輸送ポリマー、又は正孔輸送分子及び発光性物質でドーブされた不活性ポリマーである共役ポリマーで構成されていてよい。有機発光層130はまた、他の発光性分子でドーブすることのできる発光性の小さな有機分子のアモルファス・フィルムで構成されていてもよい。

【0016】

本発明の他の実施形態によれば、有機発光層130は、正孔注入、正孔輸送、電子注入、

50

電子輸送及び発光の各作用を果たす2以上の副次層を含んでいる。素子を動作させるためには発光層しか必要でない。しかしながら、付加的な副次層は一般的には、正孔及び電子が再結合して光を発生する効率を高める。このように、有機発光層130は、例えば、正孔注入副次層、正孔輸送副次層、発光副次層及び電子注入副次層を含めた1~4の副次層を含み得る。また、1以上の副次層が、正孔注入、正孔輸送、電子注入、電子輸送及び発光のような2以上の作用を果たす物質を含んでいてもよい。

【0017】

図1に戻ると、発光素子100はまた、OLED105に結合されているMEMS155を含んでいる。MEMSは、スペーサ160によってOLEDから隔設されている。スペーサ160は、MEMSとOLEDとの間に、OLEDに対してMEMSが運動すること
10
を可能にする空洞150を形成している。スペーサは次のようにしてOLED上に形成され得る。保護用犠牲金属（図示されていない）又は他の物質の層をOLED105の上面にパターニングして、後のエッチングに備える。OLED上の保護用犠牲物質がエッチングで除去された後にスペーサとして作用するスペーサ物質160の層を保護用犠牲物質に付着させる。このスペーサ物質160は、例えばスキージして平坦化するか、又は他の従来の方法を用いて付着させることができる。スペーサ物質160及び保護用犠牲物質はまた、所望があればフォトイメージ可能な(photoimageable)ポリイミドを含んでいてもよい。

【0018】

MEMS155は、例えば積層化によってスペーサ160上に塗工され得る。MEMSは
20
、微小規模、例えば寸法が数ミクロン~数mmで形成される電子機械システムである。MEMSという用語は一般的には、電気力及び/又は磁力によって起動される機械的構造を指す。MEMSは、LIGAプロセス、シリコン表面マシニング、シリコン・バルク・マイクロマシニング及び放電マシニングのような公知の方法を用いて形成することができる。

【0019】

図1に示す例によれば、MEMS155は、作動部材180と、第一の導電層170と、
30
第二の導電層190とを含んでいる。作動部材180は、例えばDuPont（登録商標）社製Kapton（商標）のような絶縁ポリイミドを含み得る。第一及び第二の導電層170及び190は例えば、銅、チタン、ニッケル又は当技術分野で公知の金属の組み合わせを含むことができ、任意の適当な方法によって作動部材180に塗工することができる。第一の導電金属層170は典型的には、個別の素子の作動を可能にするようにパターニングされる。

【0020】

第一の導電層170の金属パターニングの後に、レーザ・アブレーション、プラズマ・エッチング又は他のアブレーション手法を用いて、作動部材180並びに導電層170及び
40
190に切断を施して、片持梁式又は他の形式のばね状可撓性部材210を画定することができる。図4は、図1の片持梁部材210の切断パターンの上面図を示す。作動部材180は典型的には、電気接点（例えばOLEDのカソード）に対して固定されている第一の部分205と、電気接点に近付いたり離れたりして運動する第二の部分（本例では片持梁部材210）とを含んでいる。

【0021】

可撓性部材の他の切断パターンの例を図5~図7に示す。MEMSの所望の機械的特性及び静電特性に基づいて可撓性部材210の特定の構成を変化させてよい。図5~図7では、作動部材180は、電氣的接点（例えばOLEDのカソード）に対して固定されている周縁領域215と、電氣的接点に近付いたり離れたりして運動して、それぞれ回路を完結させたり切断したりする中央領域220とを含んでいる。

【0022】

切断部（図4~図7に示す）を形成して可撓性部材210を画定した後に、保護用犠牲物質をエッチング法によって除去して、空洞150を形成する。
50

【0023】

図1に戻ると、発光素子100は、第一の導電層170とOLEDのアノード120との間に電圧を印加することにより起動される。電位によって発生される静電引力によって、MEMSの第二の導電層190がOLEDのカソード140に接触するまで可撓性部材210がOLEDのカソード140に向かって撓曲する。MEMSの第二の導電層190は、OLEDのアノード120に対する制御電圧をOLEDに印加する。OLEDに跨がる制御電圧がOLEDを起動して光を発生する。このようにして、第二の導電層190に制御電圧を供給しながら第一の導電層170に起動電圧を印加することにより、OLEDをオン及びオフに切り換えることができる。静電引力によって片持梁210を撓曲させるのに用いられる起動電圧は、例えば10ボルト～100ボルト程度であってよいが、片持梁210の剛性によって所望に応じて変化させてよい。第二の導電層190によって印加されるOLEDに跨がる制御電圧は典型的には2ボルト～10ボルトであるが、OLEDの特性に応じてこれよりも大きくても小さくてもよい。さらに、制御電圧のパルス幅変調によって、OLEDのデューティ・サイクルを、従ってOLEDの輝度を、制御することができる。代替的には、OLEDに印加される制御電圧の大きさを調節することによりOLEDの輝度を調節することができる。

10

【0024】

本発明の第二の実施形態を図2に示す。発光素子300が、透明基板110、アノード120、有機発光層130、カソード140、空洞150、スペーサ160、第一の導電層170、作動部材180、第二の導電層190、及び選択随意的シーラント層200を含んでいる。

20

【0025】

発光素子300はまた、例えばポリイミド製のMEMS基板220を含んでおり、基板220の上に、接点230Aと230Bとを含む接点層230がパターンニングされている。接点230Aは参照番号205まで延びており、OLEDに跨がって印加される制御電圧の一方の側に接続されている。接点230Bは、接続部材240によってOLEDのカソード140に電氣的に接続されている。このようにして、MEMSが起動されると、片持梁210が強制的に下方に運動し、導電層190が接点230A及び230Bの両方に接触して、OLEDに跨がる制御電圧を印加する。電流が参照番号205から230A、190、230B、240を経てOLEDのカソード140に到りOLEDに跨がって流れて、光を発生する。図1と同様に、MEMSは、第一の導電部材170とOLEDのアノード120との間に起動電圧を印加することにより起動され、起動電圧は静電引力を生じて片持梁210を接点230A及び230Bに向かって撓曲させる。

30

【0026】

図2のMEMSの構成によって、OLED素子の付加を終盤の工程段階で行なうことが可能になり、これにより、製造時の歩留りが向上する。具体的には、発光素子300は、パターンニングされた接点230A及び230BをMEMS基板220上に付着させ、次いで、図1について上述したようにスペーサ160及びMEMS構造を形成することにより形成される。次いで、MEMS基板220の開口250に接続部材240を形成して、MEMS基板220の一方の側に位置するOLEDと、MEMS基板220の他方の側に位置する接点230Bとの間での電氣的接続を可能にする。

40

【0027】

次いで、OLEDをMEMSに接続することができる。第一の方法によれば、OLEDの各層は、MEMS基板220上の接続部材240上に直接付着させられる。第二の方法によれば、OLEDを予備形成した後に、例えば導電性エポキシによってMEMS基板220上の接続部材240にOLEDを接着する。このように、OLEDは製造工程の終盤で付加されればよい。

【0028】

図3は、本発明のもう一つの実施形態を示している。図3の発光素子は、透明基板110上の燐光物質層305を含んでいる。燐光体層は、OLEDによって放出された光の一部

50

又は全部を吸収して、異なる波長の光を放出する。燐光体層 305 は典型的には、基板 110 とシーラント層 200 との間にサンドイッチ状に挟まれているが、O L E D からの十分な発光に曝露されるような任意の位置で作用することができる。燐光体層 305 は、各々のピクセルすなわち O L E D が、低速の走査速度での表示器のあらゆるフリッカ効果を低減させるように、走査過程時に光レベルを保持することを可能にするのに十分な減衰時間を有するように選択することができる。代替的には、異なる発光色の燐光体をピクセルのアレイの異なるピクセルにパターンニングして、フル・カラー表示を可能にしてもよい。

【0029】

M E M S 制御式 O L E D ピクセルの例示的な製法を図 8 に示す。透明基板上にパターンニングされたアノードを現像して、制御電圧の印加によって各々の O L E D 素子が個別に制御され得るようにする(ブロック S 110)。次に、透明基板 110 をポリマーで作製する場合(ブロック S 120)には、透明基板を空気及び湿分の吸収から保護するためのシーラントを基板に塗工することができる(ブロック S 130)。透明基板をポリマーで作製しない場合には、有機発光層を付着させる(S 140)。付着は、インク・ジェット、シャドウ・マスク又は他の公知のパターンニング法の利用によって達成される。次いで、カソード層 140 を付着させる(ブロック S 150)。

【0030】

次いで、O L E D の上面に保護用犠牲物質をパターンニングすることができる(ブロック S 160)。次に、保護用犠牲物質が除去されたときに所望の間隔を形成するために、保護用犠牲物質に隣接してその上面にスペーサ物質 160 を配設する(ブロック S 170)。O L E D 上のスペーサ物質の部分は典型的には、従来のパターンニング方法によって除去される。スペーサ物質 160 は、スキージの利用を含む公知の付着法によって付着させることができる。スペーサ物質 160 及び保護用犠牲物質の両方が、例えばフォトリソグラフィ可能なポリイミドを含み得る。

【0031】

両面に層 170 及び 190 として銅を現像した K a p t o n (商標)のようなポリイミド層 180 がスペーサ 160 の上面に積層される(ブロック S 180)。銅層 170 は、発光素子の個別の作動を可能にするようにパターンニングすることができる(ブロック S 190)。上面の金属パターンニングの後に、レーザ・アブレーション、プラズマ・エッチング又は他の手法を用いてポリイミド及びポリイミド材料の下方の銅を切断して、例えば図 4 ~ 図 7 に示すような M E M S の可撓性部材 210 を画定する(ブロック S 200)。次いで、保護用犠牲物質を除去して(ブロック S 210)、本工程を終了する(ブロック S 220)。

【0032】

図 9 は、表示器のピクセルを各々画定する発光素子のアレイを含む表示器用のアドレス指定及び制御方式の一例を概略的に示している。行アドレス線 S 1 ~ S 4 が、各々のピクセルの M E M S 構造の可撓性部材 210 の導電層 170 に、対応する行で結合されている。列アドレス線 D 1 ~ D 4 が、各々のピクセルの導電層 190 に、対応する列で結合されている。これにより、行アドレス線 S 1 に適当な電圧を印加すると、前述のようにして発光素子 100 の第一の行の可撓性部材 210 が作動する。同様に、行アドレス線 S 2 ~ S 4 に適当な電圧を印加すると、発光素子 100 の対応する行の可撓性部材 210 が作動する。このようにして特定の行をアドレス指定して作動させることができる。可撓性部材は、作動しているすなわち O L E D に接触するように撓曲しているか、作動していないかのいずれかであることを特記しておく。従って、行は任意の特定の時刻に O N 状態又は O F F 状態のいずれかにある。

【0033】

一旦、特定の行が O N 状態に置かれたら、導電層 190 によって当該選択された行の O L E D に制御電圧 V 1 ~ V 4 を印加することにより、当該行のピクセルを制御することができる。これにより、ピクセルの行全体を一度に作動させて制御することができる。さらに、前述のように、選択された行の個々の O L E D の輝度を制御することもできる。例えば

10

20

30

40

50

、列アドレス線D1～D4に印加される制御電圧V1～V4の各々の大きさを変化させて、各々のピクセルの輝度を独立に制御することができる。代替的には、制御電圧にパルス幅変調手法を応用して、所望の態様で個々のOLEDをサイクル駆動して輝度を制御することもできる。一度に1以上の行を選択することもできる。言うまでもなく、表示器には任意数のピクセルが存在し得る。さらに、上述の実施形態のいずれもが、図9に示すアドレス指定及び制御方式を利用することができる。

【0034】

当業者には、所載の構造に対して施すことのできる様々な改変が存在していることが理解されよう。例えば、OLEDの上面に間隔を空けて追加の層を隔設して、OLED動作環境を保護することもできるし、MEMS作動部材を上方に引き戻す静電作動用の追加の電極を設けて、プッシュ・プル式機構を形成することもできる。また、寿命を延ばすためにMEMS/OLED素子を密封した不活性エンクロージャ内に配置することもできる。様々な公知の手法を用いて様々な素子を形成することができる。MEMSは、起動切り換え機構として動作するようにMEMSをOLEDに動作に関して結合することを可能にする任意の構成を有してよい。

10

【0035】

以上の記載は多くの詳細及び特定事項を含んでいるが、これらは説明の目的のみで含まれているのであって、本発明の限定として解釈すべきではないものと理解されたい。以上に述べた実施形態には、本発明の要旨及び範囲から逸脱せずに多くの改変を施すことができ、これらの改変も特許請求の範囲及びその法的同等物によって含まれているものとする。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態による発光素子の断面図である。

【図2】 本発明のもう一つの実施形態による発光素子の遠近図である。

【図3】 本発明のもう一つの実施形態による発光素子の断面図である。

【図4】 本発明の様々な実施形態と共に用いることのできる超小型電子機械システムのばね構造の実例を示す上面図である。

【図5】 本発明の様々な実施形態と共に用いることのできる超小型電子機械システムのばね構造の実例を示す上面図である。

【図6】 本発明の様々な実施形態と共に用いることのできる超小型電子機械システムのばね構造の実例を示す上面図である。

30

【図7】 本発明の様々な実施形態と共に用いることのできる超小型電子機械システムのばね構造の実例を示す上面図である。

【図8】 発光素子の製法の一例の流れ図である。

【図9】 本発明の実施形態の一例による表示器のアドレス指定方式の一例を示す線図である。

【符号の説明】

100、300 発光素子

105 OLED

110 透明基板

120 アノード

130 有機発光層

140 カソード

150 空洞

155 MEMS

160 スペーサ

170、190 導電層

180 作動部材

200 シーラント層

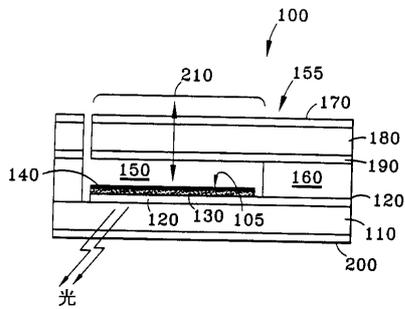
205 接点に対して固定されている部分

40

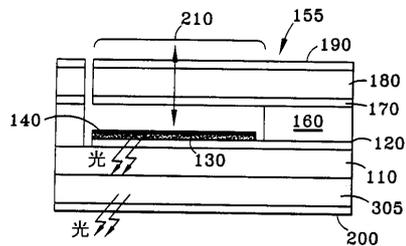
50

- 2 1 0 可撓性部材
- 2 1 5 周緣領域
- 2 2 0 (圖 4 ~ 圖 7) 中央領域
- 2 2 0 (圖 2) M E M S 基板
- 2 3 0 接点層
- 2 3 0 A、2 3 0 B 接点
- 2 4 0 接續部材
- 2 5 0 開口
- 3 0 5 磷光物質層

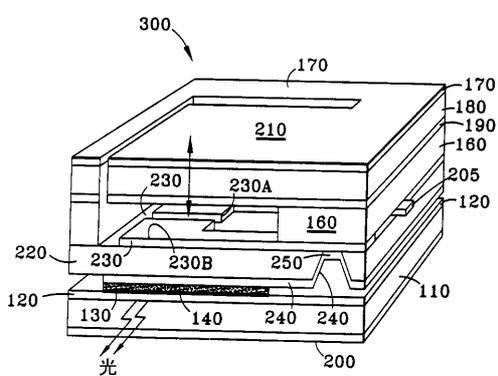
【 圖 1 】



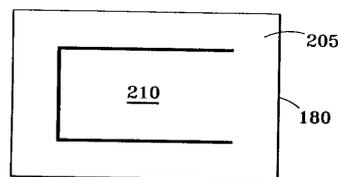
【 圖 3 】



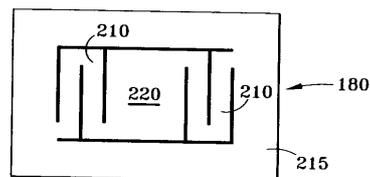
【 圖 2 】



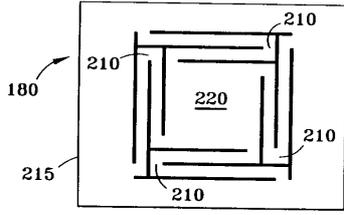
【 圖 4 】



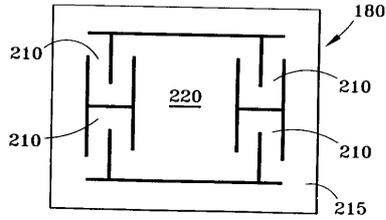
【 圖 5 】



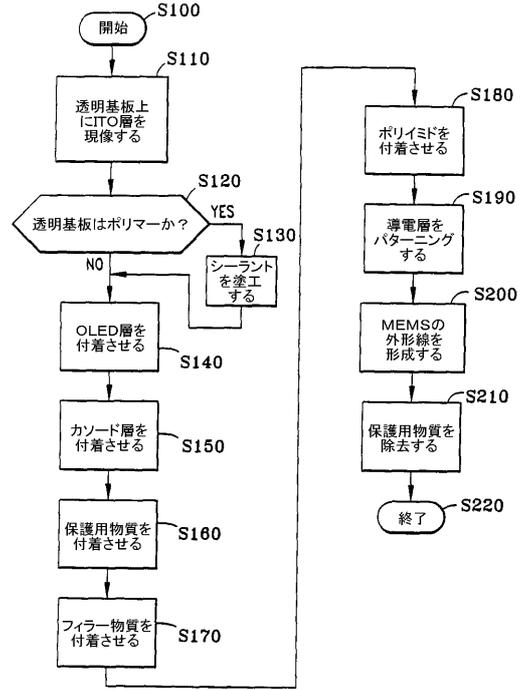
【図6】



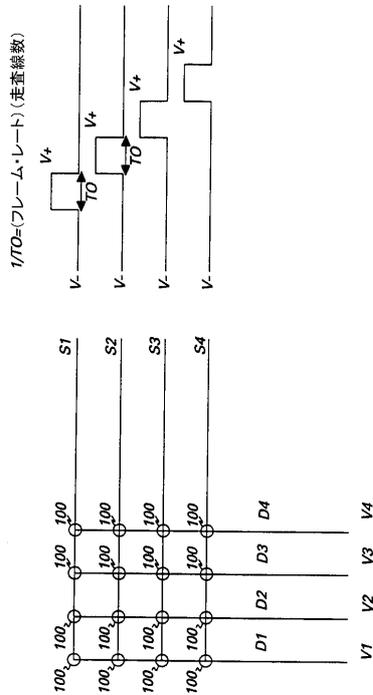
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		
G 0 9 G 3/30 (2006.01)		G 0 9 G 3/20	6 4 1 C	
H 0 5 B 33/10 (2006.01)		G 0 9 G 3/20	6 4 2 A	
H 0 1 L 51/50 (2006.01)		G 0 9 G 3/20	6 8 0 H	
		G 0 9 G 3/30	K	
		H 0 5 B 33/10		
		H 0 5 B 33/14	A	

(72)発明者 ドゥガル, アニル・ラージ
 アメリカ合衆国、1 2 3 0 9、ニューヨーク州、ニスカユナ、アルゴンキン・ロード、2 3 2 2 番

審査官 西岡 貴央

(56)参考文献 米国特許第0 6 0 3 7 7 1 9 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H05B 33/00-33/28

H01L 51/50-51/56

G09F 9/30

专利名称(译)	微机电系统控制有机LED和像素阵列，以及它们的使用和准备		
公开(公告)号	JP5093960B2	公开(公告)日	2012-12-12
申请号	JP2002513244	申请日	2001-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	マケルビン リーチーアン ドゥガルアニルラージ		
发明人	マケルビン リーチーアン ドゥガル, アニルラージ		
IPC分类号	H05B33/06 B81B3/00 G09F9/30 H01L27/32 G09G3/20 G09G3/30 H05B33/10 H01L51/50 B81B7/02 G09G3/32 H01L51/52 H05B33/08		
CPC分类号	H01L27/3225 G09G3/2014 G09G3/3216 G09G3/346 H01L51/5036		
FI分类号	H05B33/06 B81B3/00 G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z G09G3/20.641.A G09G3/20.641.C G09G3/20. 642.A G09G3/20.680.H G09G3/30.K H05B33/10 H05B33/14.A		
优先权	09/618665 2000-07-18 US		
其他公开文献	JP2004504705A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了使用微机电系统 (MEMS) 结构来实现像素和像素阵列的有机发光器件，其中每个像素包含MEMS和OLED元件。MEMS结构用于切换OLED元件。这些OLED / MEMS像素可以在柔性电路，硅以及其它无机材料上制造。它们可以以大阵列制造用于开发二维显示应用，并且每个像素可以通过常规矩阵扫描寻址方案寻址。在柔性有机衬底以及其它刚性衬底上制造这些OLED / MEMS像素的能力使得能够更广泛地选择用于不同应用的衬底材料。

【图 2】

