

(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2004-326786

(P2004-326786A)

(43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)

(51) Int.Cl.⁷

G06F 3/033

G09F 9/00

H05B 33/14

F I

G06F 3/033

G09F 9/00

H05B 33/14

350F

366A

A

テーマコード (参考)

3K007

5B087

5G435

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-125464 (P2004-125464)
 (22) 出願日 平成16年4月21日 (2004. 4. 21)
 (31) 優先権主張番号 10/422458
 (32) 優先日 平成15年4月24日 (2003. 4. 24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000846
 イーストマン コダック カンパニー
 アメリカ合衆国、ニューヨーク14650
 , ロチェスター、ステイト ストリート3
 43
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100128495
 弁理士 出野 知
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

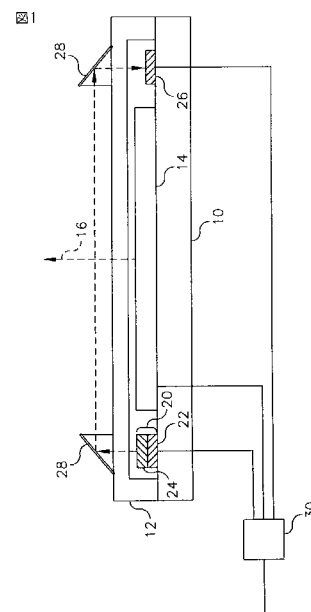
(54) 【発明の名称】 O L E Dディスプレイ／タッチスクリーンシステム

(57) 【要約】

【課題】 デバイスを最軽量化し、余分な材料を除去し、コストを削減し、特殊な機械取付け設計を除去し、信頼性を向上させると共に、画質の劣化を極力抑える改良型タッチスクリーン／フラットパネルディスプレイを提供する。

【解決手段】 基板；該基板上に形成された個別アドレス可能なアレイ状O L E Dを含むO L E Dディスプレイ；並びに該基板上に形成されたO L E Dレーザー光放出体と、該基板上に該光放出体と該ディスプレイを隔てて形成された光センサと、該ディスプレイの周囲の該光放出体及び該光センサの上方に配置された、該O L E Dレーザー光放出体から放出された光を該光センサに向けて該ディスプレイを横断するように方向付けるための光学素子とを含むタッチスクリーン、を含んでなるO L E Dディスプレイ／タッチスクリーンシステム。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

a) 基板；

b) 該基板上に形成された個別アドレス可能なアレイ状 O L E D を含む O L E D ディスプレイ；並びに

c) 該基板上に形成された O L E D レーザー光放出体と、該基板上に該光放出体と該ディスプレイを隔てて形成された光センサと、該ディスプレイの周囲の該光放出体及び該光センサの上方に配置された、該 O L E D レーザー光放出体から放出された光を該光センサに向けて該ディスプレイを横断するように方向付けるための光学素子とを含むタッチスクリーン

を含んでなる O L E D ディスプレイ / タッチスクリーンシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光ダイオード (O L E D) ディスプレイに関し、更に詳しくは、タッチスクリーン付き O L E D ディスプレイに関するものである。

【背景技術】

【0002】

最近の電子装置は、サイズの縮小と共に、益々多くの機能を提供するようになっている。電子装置に内蔵する機能の数を継続的に増やすことにより、コストが削減され、信頼性が向上する。陰極線管 (C R T)、液晶ディスプレイ (L C D)、プラズマディスプレイ、及び電場発光ディスプレイなどの従来のソフトディスプレイとの組み合わせにより、タッチスクリーンが頻繁に使用されている。これらのタッチスクリーンは、別個の装置として製造され、ディスプレイの表示面に機械的に結合される。

【0003】

米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 1 7 5 9 0 0 号明細書には、ディスプレイの情報表示領域にサイズと形状が対応する開口部を画定するフレームを含む、情報表示システムに使用するためのタッチスクリーンが開示されている。各辺に、アレイ状の発光デバイスを配置し、その発光デバイスの各アレイに沿って、これらの発光デバイスから放出された光がタッチ入力領域を横断するように方向付けられるように、光透過性プリズムが配置されている。このシステムには、フレームの各コーナーに配置された光検出装置も含まれる。好適な態様では、発光デバイスが有機発光ダイオードである。

【0004】

このようなタッチスクリーンをフラットパネルディスプレイと共に使用する場合には、単にタッチスクリーンをフラットパネルディスプレイ上に配置した後に、これら 2 つをエンクロージャなどの機械的な取り付け手段によって一緒に固定している。しかしながら、タッチスクリーンと O L E D ディスプレイを組み合わせるこれら従来技術による方式は、様々な欠点を有している。即ち、フレームを使用することにより、装置の部品数、重量、コストが増大する。タッチスクリーンとディスプレイ間の離隔により、厚さが増大する。ディスプレイとタッチスクリーン間におけるコンポーネントの重複により、一体化されたソリューションと比較して、コストが増大し、性能を低下する。又、タッチスクリーン用に別個の配線が必要となることから、製造コストが増大する。

【0005】

【特許文献 1】米国特許第 6 1 7 2 4 5 9 号明細書

【特許文献 2】米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 1 7 5 9 0 0 号明細書

【非特許文献 1】Corzine 他、「Design of Fabry-Perot Surface-Emitting Lasers with a Periodic Gain Structure」、IEEE Journal of Quantum Electronics、第 25 巻、第 6 号、1989 年 6 月、第 1513-1524 頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

したがって、デバイスを最軽量化し、余分な材料を除去し、コストを削減し、特殊な機械取付け設計を除去し、信頼性を向上させると共に、画質の劣化を極力抑える改良型タッチスクリーン/フラットパネルディスプレイに対するニーズが存在する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明によると、上記ニーズは、基板；該基板上に形成された個別アドレス可能なアレイ状OLEDを含むOLEDディスプレイ；並びに該基板上に形成されたOLEDレーザー光放出体と、該基板上に該光放出体と該ディスプレイを隔てて形成された光センサと、該ディスプレイの周囲の該光放出体及び該光センサの上方に配置された、該OLEDレーザー光放出体から放出された光を該光センサに向けて該ディスプレイを横断するように方向付けるための光学素子とを含むタッチスクリーン、を含んでなるOLEDディスプレイ/タッチスクリーンシステムを提供することにより満たされる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明による一体化されたディスプレイ及びタッチスクリーンは、重量、サイズ、及びコストを削減すると共に信頼性が向上した薄く、軽く、且つ容易に製造可能なディスプレイを提供するという点において有利である。本発明によるOLEDレーザー光放出体を使用することにより、レーザー光が指向性の高いビームとしてディスプレイを横断するように方向付けられるため、改善されたタッチスクリーンが提供される。遮断された光ビームが遮断（即ち、タッチ）地点に対応する面内の交点を画定するため、信号の分析が非常に簡単である。これらの指向性の高い光ビームは、インコヒーレントな光を採用する従来技術によるタッチスクリーンと比べて電力効率が高い。又、従来のシステムは、一体化のレベルが低く、物理的に厚い形状であって、分解能が相対的に低いという観点において、本システムは従来の光学タッチスクリーンよりも有利である。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 9 】

図1～図3を参照すると、本発明の一態様による一体化された光学タッチスクリーンを有する上面発光型OLEDディスプレイ装置は、封入カバー12を有する基板10を含む。基板上には、当技術分野において周知のように、電極と、正孔注入層や電子輸送層などの複数の層材料（図示されてはいない）を含むOLEDディスプレイ14が配置されている。このディスプレイから放出された光16は、直接封入カバー12を透過するか、或いは基板10で反射された後に、封入カバー12を通して放出される。OLEDディスプレイ14の一辺には、OLED22と、このOLED22によって光ポンピングされるべく配置された有機レーザー24とを含むOLEDレーザー光放出体20のアレイが位置している。そして、OLEDディスプレイ14の向かい側には、OLEDレーザー光放出体20から出力された光を受光するための対応する光センサ26のアレイが位置している。これらの光センサ26は、その周波数応答性を改善すると共にフィルタリングによって周辺光を除去するべく、フィルタを含むことができる（図示なし）。

30

【 0 0 1 0 】

OLEDレーザー光放出体20からのコヒーレントな光は、基板10に対して垂直に放出される。この光は、平行光を方向転換させてディスプレイの面を横断し光センサ26に入射させる光学素子28によって方向転換される。図2の上面図に示されているように、放出体及びセンサアレイの第2のペアが、OLEDディスプレイ14のもう一方の2つの側部に配置されている。

40

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、OLEDレーザー光放出体20とセンサ26は、OLEDディスプレイ14と同一の基板10上に一体化されている。ミラーなどの光学素子28が、OLEDレーザー光放出体20から放出された光を、光センサ26に向けてディスプレイを横断するように方向付けるべく、放出体及びセンサアレイの直接上方の封入カバー12上に配置

50

されている。この光学素子 28 は、反射面がカバー 12 に対して約 45 度の角度で配置されたガラス又はプラスチックプリズムを使用して製作可能である。或いは、この代わりに、光学素子は、カバー 12 に対して約 45 度の角度で支持されたミラーであってもよい。タッチスクリーン及びディスプレイには、統合タッチスクリーン/ディスプレイコントローラ 30 が電氣的に接続されている。この統合タッチスクリーン/ディスプレイコントローラ 30 は、基板 10 上に形成するか、或いは、外部集積回路として提供可能である。

【0012】

図 3 を参照すれば、光学素子 28 は、ディスプレイ 14 の各側部上の O L E D レーザー光放出体 20 及びセンサ 26 に対応するように配置されている。O L E D レーザー光放出体 20 は、ディスプレイ 14 の接する 2 本のエッジに隣接した 2 つのアレイとして配置されており、センサ 26 は、ディスプレイ 14 のその他の 2 本のエッジに隣接する 2 つのアレイとして配置されている。光は、放出体から放出された後に、ディスプレイの前面を横断するように方向付けされ、センサに入射する。図 4 を参照すれば、それぞれの放出体から関連するセンサに向かう各方向における平行な列として、この光の経路が示されている。この代わりに、図 5 に示されているように、O L E D レーザー光放出体 20 及びセンサ 26 は、ディスプレイ 14 を取り巻くアレイの形態で、交互に組み合わせて配置することも可能である。

10

【0013】

動作の際には、O L E D 22 は、すべての方向にインコヒーレントな光を放出する。そして、この光を使用し、O L E D 22 上に配置されている有機レーザー 24 を光学的にポンピングする。この結果、有機レーザーから、コヒーレントなレーザー光がディスプレイ基板 10 に対して垂直に放出され、O L E D レーザー光放出体 20 の上方に配置されている光学素子 28 によって方向付けられて、O L E D ディスプレイ 14 の表面上を通過する。そして、O L E D ディスプレイの表面上を通過した後に、この光は、光学素子 28 により、センサ 26 に向けて方向付けられる。センサ 26 は、この光を検出してフィードバック信号を生成し、この信号が、タッチスクリーンコントローラ 30 に供給され、従来の方法によって解釈されて、O L E D レーザー光放出体 20 からの光を遮断する物体の位置が検出される。タッチスクリーン要素がディスプレイと共通の基板上に一体化されているため、単一のコネクタを使用してタッチスクリーンとディスプレイの両方を統合タッチスクリーン/ディスプレイコントローラに接続することができる。

20

30

【0014】

O L E D レーザー光放出体 20 に対して逐次的に電力を供給して複数の信号を供給することにより、フィードバック信号の信号対雑音比を向上させると共に、光の伝播を妨げる接触物の詳細なマップを提供することができる。或いは、この代わりに、放出体に対して同時に電力を供給することも可能である。理想的には、それぞれのセンサは、1 つの放出体からの光のみを検出するが、実際には、O L E D レーザー放出体 20 は、複数のセンサが検出可能な多少インコヒーレントな光を放出してもよい。

【0015】

図 6 を参照すれば、光学素子 28 は、一体化されたディスプレイ及びタッチスクリーンを封入するエンクロージャ 32 上の反射面によって形成することができる。又、図 7 を参照すれば、O L E D レーザー光放出体 20 から放出された光を、光センサ 26 に向けてディスプレイを横断するように方向付けるための光学素子は、光パイプ 34 から構成することも可能である。又、ミラーや光パイプだけでなく、様々な光学構造を採用可能である。光透過と光検出の性能を改善するべく、例えば、これらの光学要素は、円筒レンズなどの屈折レンズ、パラボラミラーなどの反射レンズ、又はホログラフィー要素を含むことができる。尚、本発明においては、タッチスクリーン用に別途のフレームや基板を必要としないため、結合後のタッチスクリーン及び O L E D ディスプレイ装置の重量、サイズ(厚さ)、及びコストが削減される。

40

【0016】

図 8 を参照すれば、本発明の別の態様による一体化された光学タッチスクリーンを有す

50

る底面発光型OLEDディスプレイ装置は、封入カバー12を有する基板10を含んでいる。この基板10上には、当技術分野において周知のように、電極と、有機発光層、正孔注入層、正孔輸送層、及び電子輸送層などの複数の材料層（図示されてはいない）を含むOLEDディスプレイ14が配置されている。このディスプレイから放出された光16は、直接基板10を透過するか、或いは封入カバー12で反射された後に、基板10を透過する。封入カバー12は、ガラス、金属、又は被覆ポリマー層であってよい。

【0017】

図9を参照すれば、本発明に有用な電気ポンピング型有機固体光放出体20の概略断面には、2つの部分が含まれている。有機レーザー24は、垂直レーザー共振器であり、光学的に透明な層110がOLED22と有機レーザー24間に配置されており、反射器112及び116の両方がDBRミラーであって、活性層114がホスト/ドープアント材料システムを採用する有機化合物から形成されているという点が従来技術とは異なっている。層110は、好適な態様においては、例えば、二酸化珪素などのOLEDのインコヒーレント光源に適合する光学的に透明な絶縁平坦化層であるが、OLEDのインコヒーレント光源に適合し、その上部にDBRミラーを成長させることができるものであれば、どのような光学的平坦化層であってもよい。この透明な平坦化層110上には、DBRミラー112が形成されている。誘電体層の厚さを正確なものにすることが重要であるため、従来のスパッタリングや電子ビーム（eビーム）蒸着法によって成長させることが好ましい。この底部DBRミラー112は、レーザー光122の波長において、その反射率が99.9%を上回ると共にOLED光120の90%超を透過するように、高屈折率誘電体層と低屈折率誘電体層を交互させたものからなる。DBRミラー112は、レイジング波長 λ において高反射率を得るべく、 $\lambda/4$ の厚さを有する高屈折率誘電体層と低屈折率誘電体層を交互させたものからなり、且つ、結果的にOLED光120の広い透過極大値がもたらされるように、高屈折率誘電体層と低屈折率誘電体層を交互させたものがさらに形成されている。このDBRミラー112の上方には、有機活性層114が形成されており、これは、従来の高真空（ 10^{-7} トル）熱蒸着法又は溶液からのスピンキャスト法によって形成可能である。低しきい値を得るべく、活性層114の厚さは、 $\lambda/2$ の整数倍であることが好ましい（ここで、 λ は、レイジング波長である）。しきい値の最低値は、1又は2倍において得られる。活性層114は、ホスト及びドープアント有機分子から構成されている。これらの有機分子は、小さな分子量のものが好ましく、これは、現時点では、小さな分子量のものであれば、均一に形成できるためである。本発明において使用するホスト材料は、OLED光120を十分に吸収すると共に、この励起エネルギーの多くをフェルスター（Förster）型エネルギー移動によってドープアント材料に伝達可能な材料から選択される。尚、当業者には、ホスト及びドープアント分子間における放出を伴わないエネルギー伝達に関連するフェルスター型エネルギー移動の概念は周知である。赤色放出レーザー用の有用なホスト/ドープアントの組み合わせの一例は、ホストとして、アルミニウムトリス（8-ヒドロキシキノリン）（Alq）と、赤色放出ドープアントとして、4-（ジシアノメチレン）-2-*t*-ブチル-6-（1,1,7,7-テトラメチルジユロリジル-9-エニル）-4*H*-ピラン（DCJTB）である。活性層114上には、DBRミラー116が形成されている。これも、従来のeビーム蒸着法によって形成されるが、この場合には、形成プロセスにおいて、有機化合物の温度を75℃未満に維持することが好ましい。この上部DBRミラー116は、レーザー光122の波長において、その反射率が98%を上回ると共にOLED光120の90%超を反射するように、高屈折率誘電体層と低屈折率誘電体層を交互させたものからなる。この結果、 $\lambda/4$ の厚さを有する高屈折率誘電体層と低屈折率誘電体層を交互させたものを形成すると共に（ここで、 λ は、所望のレイジング波長近傍において選定される）、結果的にOLED光120に対して広い反射極大値がもたらされるように、高屈折率誘電体層と低屈折率誘電体層を交互させたものがさらに形成されている。尚、ここで必要とされるのは、活性層114のホスト材料が吸収するOLED光120の部分を反射することだけである。

【0018】

10

20

30

40

50

有機固体レーザー放出体 20 の O L E D 22 は、スペクトルの所定部分におけるインコヒーレントな光を生成する 1 つ又は複数の電気駆動型の有機発光ダイオードデバイスである。尚、O L E D デバイスの例については、フン (H u n g) 他に発行された 2001 年 1 月 9 日付けの譲受人共通の米国特許第 6172459 号明細書及び該明細書中に引用されている参考文献を参照されたい (この引用により、これらの開示内容を本明細書の一部とする) 。

【0019】

O L E D 22 は、例えば、正孔注入アノードなどの電極 100 がその上部に形成される基板 10 の近傍 (その上が好ましい) に形成する。この基板 10 は、例えば、ガラスや石英などの当技術分野において周知の O L E D デバイスの製作に適した材料であり、電極 100 は、基板 10 上に形成されたインジウム錫酸化物 (I T O) の薄い層又は導電性金属の薄い層であってよい。この電極は、蒸発、スパッタリング、又は化学蒸着によって形成することができる。電極 100 上には、有機正孔輸送層 102 が形成され、この正孔輸送層 102 上には、有機発光層 104 が形成され、発光層 104 上には、有機電子輸送層 106 が形成されている。これら 3 つの層の一例として、有用な構造には、正孔輸送層 102 には、4,4'-ビス [N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ] ビフェニル (N P B) などのジアミン層、放出層 104 としては、不純物を注入していない 9,10-ビス (2 - ナフタレニル) アントラセン (A D N)、電子輸送層 106 としては、A l q が含まれる。これらの有機化合物は、通常、高真空熱蒸発法によって形成する。これらの好適な厚さは、N P B の場合には、40 ~ 250 n m、A D N の場合には、10 ~ 50 n m、A l q の場合には、10 ~ 200 n m である。電子輸送層 106 上には、第 2 電極層 108 (例 : カソード) が形成され、これは、4.0 e V 未満の仕事関数を有するべく選択された材料から構成されている。好適な電極層 108 は、インジウム錫酸化物又は M g A g であり、ここで、M g - A g の容積比率は 10 : 1 である。これは、従来の熱蒸着法によって形成可能である。このカソード上には、光学的に透過性の絶縁平坦層 110 が形成され、この層 110 上には、有機レーザー 24 が形成される。O L E D 構造内には、当技術分野において周知のように、正孔注入及び電子注入層などの更なる層を含むことができる。そして、当技術分野において知られているように、電圧 V を電極間に印加して必要な電界を供給し、発光層にポンプビーム光を生成させることが可能であり、この光は、有機発光ダイオードデバイスから外に放出される。この電圧 V は、連続的或いはパルスの形態のいずれであってもよい。

【0020】

通常のバイアス状態においては、電子 (負電荷キャリア) が、電極 108 から有機電子輸送層 106 内に注入され、正孔 (正電荷キャリア) が、電極 100 から有機正孔輸送層 102 内に注入される。これらの電子及び正孔は、対応する有機層 106 及び 102 を通って有機発光層 104 内に搬送される。そして、有機発光層 104 内において、電子と正孔は、主に正孔輸送層 102 と発光層 104 間の接合部近傍において再結合する。この再結合の結果、有機発光層 104 から光が放出される。この発光層において生成される光のうち、約 50 % は基板 10 の方向に直接放出され、その他の 50 % は、電極 108 に向けて直接放出される。電極 108 は透明であり、この結果、この光は、透明な絶縁平坦化層 110 を透過し、垂直レーザーを光ポンピングすることができる。又、基板に向かって放出された光の部分もデバイスから外に反射し透明な絶縁平坦化層を透過するように、電極 100 及び / 又は下部の基板を反射性のものにすることができる。尚、当技術分野においては、例えば、電極 100 がカソードとなり、電極 108 がアノードになるように、アノードとカソード及び正孔及び電子注入及び / 又は輸送層の位置を逆転可能であることは周知である。この場合には、反射性のカソードを基板上に形成し、アノードを透明にする。

【0021】

O L E D 22 から出射した後に、O L E D 光 120 は、底部 D B R ミラー 112 を通って有機レーザー 24 内に入射する。底部 D B R ミラーの設計により、光は、その大部分が活性層 114 内に透過する。そして、その構造により、活性層のホストは、O L E D 光 1

10

20

30

40

50

20の一部を吸収する。光120の残りの部分(吸収されなかった部分(活性層の吸収波長が小さすぎる場合))は、上部DBRミラー層116に入射し、この結果、この光のほとんどが反射し、第2パスにおいて、活性層内に戻る。そして、この第2パスにおいて、OLED光120の更なる部分が活性層のホストによって吸収される。このホストによって吸収された光エネルギーは、Forsterのエネルギー移動メカニズムにより、非放出的にドーパント分子に伝達される。これらのドーパント分子は、高い放出量子効率を有していることが好ましい(これは、この結果、非放出的に伝達されたエネルギーの大部分が、長い波長の光として再放出されるためである)。例えば、OLEDの発光材料としてADN、活性層のホストとしてAlq、活性層のドーパントとしてDCJTBを使用すると、放出されるOLED光は青であり、Alqは主に青を吸収し、DCJTBは赤を放出する。有機レーザー24は、赤色光(特に、上部及び底部DBRミラーが最大の反射率を有する波長)において高Qの共振器となるように設計されている。尚、レイジングが、最大のネット利得を有する特定波長において発生するという概念は、当業者には周知である。この波長において、レーザー光122は、上部及び底部DBRミラー間において何度も反射した後に、主に上部DBRミラー116を通じて放出される(これは、設計により、底部DBRミラーのミラー損失が、上部DBRミラーのミラー損失よりも格段に小さいためである)。

10

【0022】

この態様においては、有機レーザー24と電気駆動型のOLED22は、基板上に形成された一体化されたデバイス内に組み合わせられており、電気駆動型のOLED22は基板10上に配置され、有機レーザー24は、OLED22上に位置し、光学的に透過性の層(絶縁平坦化層110)によってOLEDから分離されている。結果として、底部DBRミラー112は、レーザー光122の波長において、その反射率が99.9%を上回ると共にOLED光120の90%超を透過するように、高屈折率誘電体層と低屈折率誘電体層を交互させたものからなる。対応して、上部DBRミラー116は、レーザー光122の波長において、その反射率が98%を上回ると共にOLED光120の90%超を反射するように、高屈折率誘電体層と低屈折率誘電体層を交互させたものからなる。

20

【0023】

図10を参照すれば、本発明の別の態様においては、基板10は、透明であって、有機レーザー24に隣接配置されており、有機レーザー24は、好ましくは、光が基板10を通じて放出されるように、基板10上に形成されている。

30

【0024】

図9又は図10に示されている態様のいずれにおいても、一体化された光ポンピング型レーザー光放出体20が基板10上に形成されており、この基板には、この一体化されたレーザー放出デバイス进行操作すると共に、これに電力を供給するための手段を提供するパッシブ型又はアクティブ型のマトリックス回路が含まれている。この回路は、OLEDディスプレイ14に使用されるものと類似している。このように、OLEDディスプレイ14と共通の基板上に、独立制御型のレーザー放出体のアレイが形成されている。

【0025】

垂直共振器有機レーザー構造においては、図11に示されているように、活性領域設計を使用し、レーザーの効率を改善することができる。この有機活性領域は、1つ又は複数のレイジング素子200を含んでいる。図12を参照すれば、周期的な利得層305がデバイスの定常波の電磁場の波腹にアライメントされており、レイジング素子200内におけるレーザーの定常電磁場パターン320が概略的に示されている。誘導放出は、波腹において最大であり、電磁場の波節においては無視可能であるため、図12に示されているように、有機スペーサ層310によって分離された周期的な利得層305を形成することが本質的に有利である。これらの有機スペーサ層310は、誘導又は自然放出を行わず、レーザー光122又はポンプビームOLED光120の波長をいずれも大部分吸収しない。この有機スペーサ層310の形成に好適な材料の例としては、有機材料1,1-ビス-(4-ビス(4-メチル-フェニル)-アミノ-フェニル)-シクロヘキサン(TAPC

40

50

)である。

【0026】

TAPCは、レーザー出力又はポンプビームエネルギーのいずれをも大部分吸収せず、且つ、その屈折率が大部分の有機ホスト材料よりもわずかに低いため、スペーサ材料として十分に機能する。この屈折率の差により、電磁場の波腹と周期的な利得層305間のオーバーラップの極大化が促進されるため、有用である。本発明を参照して後述するように、1つの大きな利得領域の代わりに周期的な利得領域を採用することにより、結果的に高い電力変換効率と望ましくない自然放出の大幅な削減が実現する。

【0027】

これらの利得領域の配置は、光学における標準マトリックス法を使用して決定する(1989年6月の「IEEE Journal of Quantum Electronics」(第25巻、第6号、1513~1524頁)のコージン(Corzine)他による「周期的な利得構造を有するFabry-Perot面発光レーザーの設計(Design of Fabry-Perot Surface-Emitting Laser with a Periodic Gain Structure)」を参照されたい)。良好な結果を得るには、周期的な利得層305の厚さは、望ましくない自然放出を回避するべく、50nm以下とすることが必要である。

【0028】

図11に示されているように、位相がロックされた有機レーザーアレイ220を利用することにより、空間的なコヒーレンスレベルを維持しつつ、面において、レーザーを増強することができる。二次元の位相がロックされたレーザーアレイ220を形成するには、有機レーザー24の表面上において、要素間領域210によって分離されたレイジング素子200を画定する必要がある。位相をロックするには、レイジング素子200間において、強度と位相情報を交換しなければならない。これは、わずかな屈折率の内蔵(built in index)又は利得の操作(例:ミラーの中の1つの反射率を調節することによるもの)のいずれかにより、レーザー放出をレイジング領域内に弱く閉じ込めることによって最も良好に実現することができる。

【0029】

図11に示されている態様においては、底部誘電体スタック内にエッチング領域をパターン化及び形成し、標準的なフォトリソグラフィー及びエッチング技法を使用して、底部誘電体スタックの表面上に円柱の形態でレイジング素子200の二次元アレイを形成することにより、この反射率の調節を実現している。前述のように、このパターン化された底部誘電体スタック上には、有機レーザー微小共振器構造の残りの部分が形成されている。尚、この態様においては、レイジング素子200の形状は円形であるが、矩形などのその他の形状も可能である。又、素子間の離隔210は、0.25~4µmの範囲である。

【0030】

位相ロックアレイは、領域間の離隔が大きい場合にも動作するが、離隔が大きいと、光学ポンピングエネルギーの使用は非効率的なものになる。エッチングの深さは、200~1000nmに形成することが好ましい。底部誘電体スタック内にちょうど奇数を超える数の層をエッチングすることにより、エッチング領域において、利得媒体のピークから離れた縦振動モード波長の大きなシフトを実現することができる。この結果、レイジング素子200間の領域においては、レイジング作用が妨げられ、自然放出が大幅に削減される。エッチング領域を形成することにより、最終的に、レーザー放出がレイジング素子200に弱く閉じ込められ、レーザー領域間のエリアにおいてレイジングが生じることなく、コヒーレントな位相がロックされたレーザー光がアレイ220から放出される。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明による一体化されたOLEDディスプレイ及びタッチスクリーンの基本構造を示す概略側面図である。

【図2】一体化されたOLEDディスプレイ及びタッチスクリーンの概略平面図である。

【図 3】光学素子の配置を示す一体化された O L E D ディスプレイ及びタッチスクリーンの概略平面図である。

【図 4】O L E D ディスプレイの表面上における光の伝播を示す平面図である。

【図 5】別の態様による O L E D ディスプレイの表面上における光の伝播を示す平面図である。

【図 6】光学素子がディスプレイのエンクロージャの一部を構成している、一体化された O L E D ディスプレイ及びタッチスクリーンの概略側面図である。

【図 7】光学素子に使用される光パイプを示す概略側面図である。

【図 8】本発明による一体化された底面発光型 O L E D ディスプレイ及びタッチスクリーンの概略側面図である。

10

【図 9】本発明に有用な電気ポンピング型有機固体レーザー装置の概略断面図である。

【図 10】本発明に有用な電気ポンピング型有機固体レーザー装置の別の構成の概略断面図である。

【図 11】複数のレイジング素子を有するレーザーの平面透視図である。

【図 12】本発明に有用なレーザーの概略横断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 2 】

1 0 ... 基板

1 2 ... 封入カバー

1 4 ... O L E D ディスプレイ

20

1 6 ... 放出光

2 0 ... O L E D レーザー光放出体

2 2 ... O L E D

2 4 ... 有機レーザー

2 6 ... 光センサ

2 8 ... 光学素子

3 0 ... コントローラ

3 2 ... エンクロージャ

3 4 ... 光パイプ

1 0 0 ... 電極

30

1 0 2 ... 輸送層

1 0 4 ... 発光層

1 0 6 ... 輸送層

1 0 8 ... 電極層

1 1 0 ... 透明平坦化層

1 1 2 ... ミラー

1 1 4 ... 活性層

1 1 6 ... ミラー

1 2 0 ... インコヒーレント光

1 2 2 ... レーザー光

40

2 0 0 ... レーザー素子

2 1 0 ... 要素間の離隔

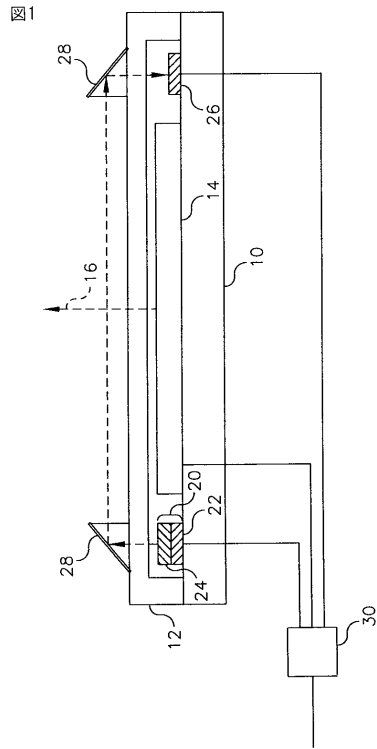
2 2 0 ... レーザーアレイ

3 0 5 ... 周期的利得層

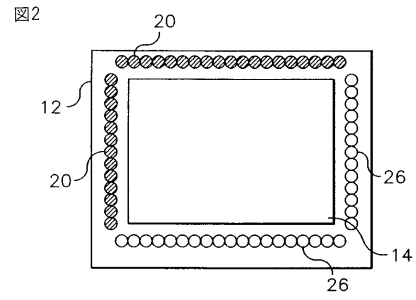
3 1 0 ... スペース層

3 2 0 ... 定常波パターン

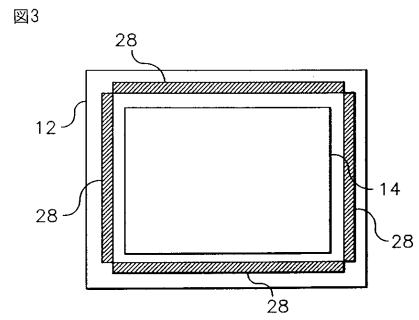
【図 1】



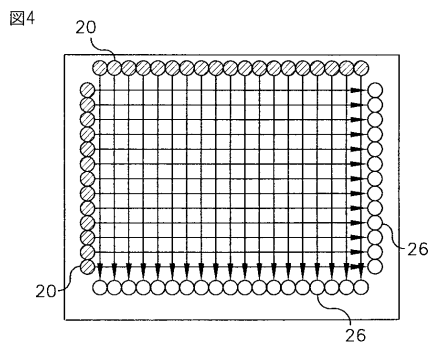
【図 2】



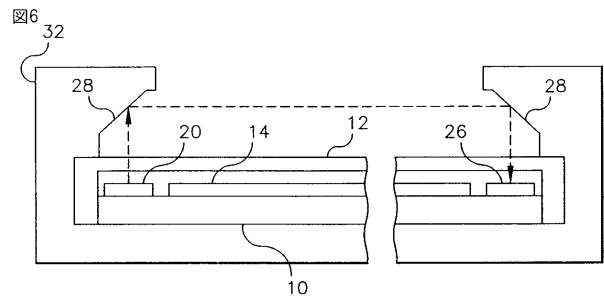
【図 3】



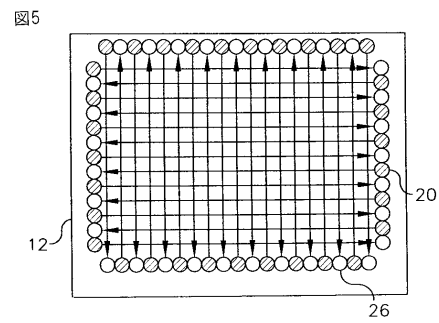
【図 4】



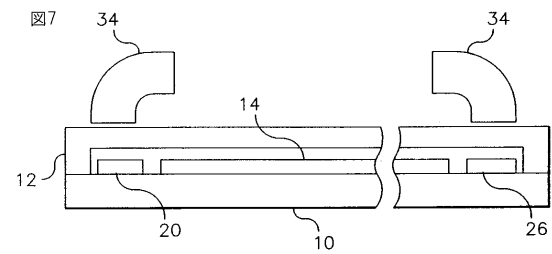
【図 6】



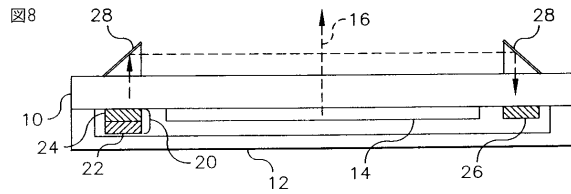
【図 5】



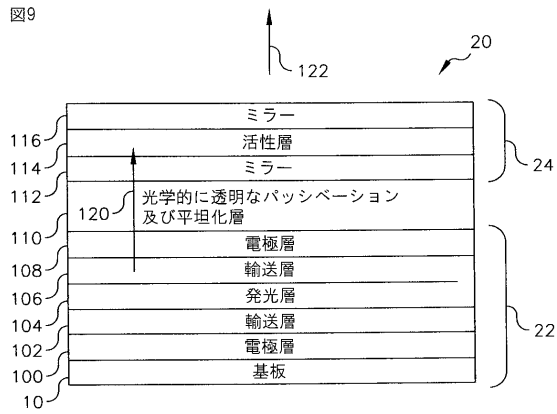
【図 7】



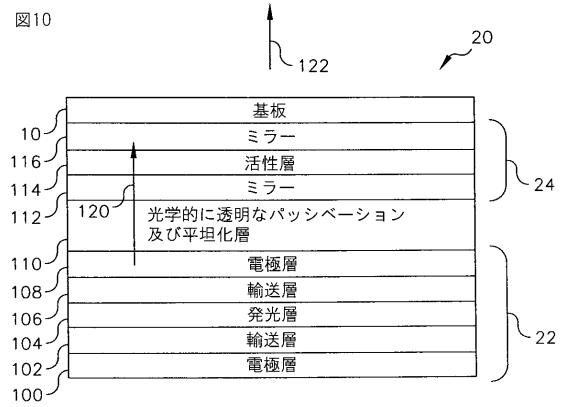
【図 8】



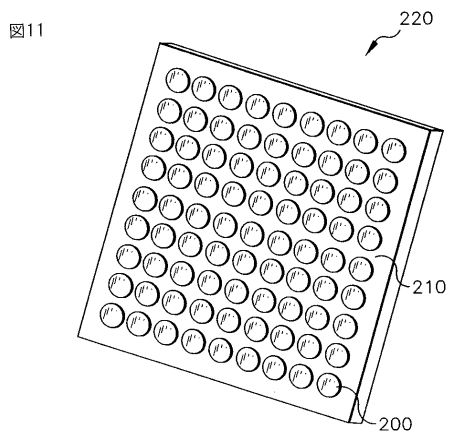
【図 9】



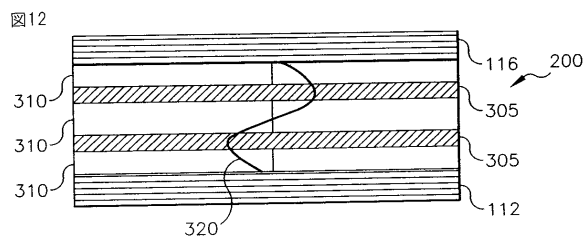
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 ロナルド エス．コク

アメリカ合衆国，ニューヨーク 1 4 6 2 5，ロチェスター，ウエストフィールド コモンズ 3
6

F ターム(参考) 3K007 AB18 BA06 BB00 DB03

5B087 AA06 AB05 CC01 CC13 CC33

5G435 AA14 AA18 BB05 EE49

专利名称(译)	OLED显示屏/触摸屏系统		
公开(公告)号	JP2004326786A	公开(公告)日	2004-11-18
申请号	JP2004125464	申请日	2004-04-21
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
[标]发明人	ロナルドエスコク		
发明人	ロナルド エス.コク		
IPC分类号	H01L51/50 G06F3/033 G06F3/041 G06F3/042 G09F9/00 H01L27/146 H01L27/32 H01L31/12 H05B33/00 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/14678 G06F3/0412 G06F3/0421 H01L27/323 H01L31/125		
FI分类号	G06F3/033.350.F G09F9/00.366.A H05B33/14.A G06F3/041.320.F G06F3/041.400 G06F3/041.510		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB00 3K007/DB03 5B087/AA06 5B087/AB05 5B087/CC01 5B087/CC13 5B087/CC33 5G435/AA14 5G435/AA18 5G435/BB05 5G435/EE49 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC43 3K107/CC45 3K107/EE29 3K107/EE30 3K107/EE33 3K107/EE68		
代理人(译)	青木 笃 石田 敬 西山雅也		
优先权	10/422458 2003-04-24 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

改进的触摸屏/平板可最大程度地减少设备重量，减少多余的材料，降低成本，消除特殊的机器安装设计，提高可靠性并最大程度地降低图像质量下降。提供显示。基板； OLED显示器，其包括在基板上形成的可单独寻址的阵列OLED；以及在基板上形成的OLED激光发射器；以及在基板上的发光器。形成光传感器，该光传感器将显示器，从设置在光发射器上方的OLED激光发射器发出的光和显示器周围的光传感器分开，并将光导向光传感器。 OLED显示/触摸屏系统，其包括触摸屏，该触摸屏包括用于在显示器上定向的光学器件。 [选型图]图1

