

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-516564

(P2007-516564A)

(43) 公表日 平成19年6月21日(2007.6.21)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12	C 3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
	H05B 33/12	B
	H05B 33/12	E

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

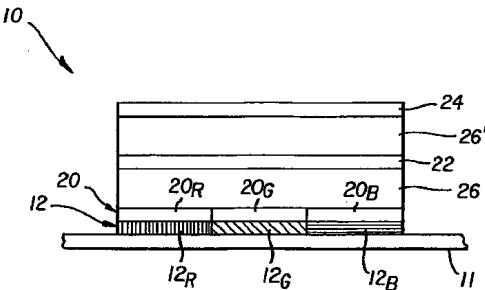
(21) 出願番号	特願2006-517578 (P2006-517578)	(71) 出願人	590000846 イーストマン コダック カンパニー
(86) (22) 出願日	平成16年6月24日 (2004.6.24)		アメリカ合衆国、ニューヨーク14650 , ロチェスター、ステイト ストリート3 43
(85) 翻訳文提出日	平成18年2月24日 (2006.2.24)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(86) 國際出願番号	PCT/US2004/020127	(74) 代理人	100077517 弁理士 石田 敏
(87) 國際公開番号	W02005/001951	(74) 代理人	100087413 弁理士 古賀 哲次
(87) 國際公開日	平成17年1月6日 (2005.1.6)	(74) 代理人	100128495 弁理士 出野 知
(31) 優先権主張番号	10/607,325	(74) 代理人	100082898 弁理士 西山 雅也
(32) 優先日	平成15年6月26日 (2003.6.26)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改善された効率性を有する積層OLEDディスプレイ

(57) 【要約】

複数の光透過性フィルター、対応する複数の個別にアドレス可能な電極を規定する第1電極層、白色発光OLED材料の第1層、ドープ有機導体層、白色発光OLED材料の第2層、および複数のカラーフィルターと同様の单一電極を規定する第2電極層、を含む画素を有するOLED素子。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

- a) 複数の光透過性フィルター、
- b) 対応する複数の個別にアドレス可能な電極を規定する第1電極層、
- c) 白色発光OLED材料の第1層、
- d) ドープ有機導体層、
- e) 白色発光OLED材料の第2層、および
- f) 複数のカラーフィルターと同延の単一電極を規定する第2電極層、
を含む画素を有するOLED素子。

【請求項 2】

10
フィルターが赤、緑および青色光透過性フィルターを含む、請求項1に記載のOLED素子。

【請求項 3】

フィルターが白色光透過性フィルターを含む、請求項1に記載のOLED素子。

【請求項 4】

光透過性フィルターが異なるサイズを有する、請求項1に記載のOLED素子。

【請求項 5】

素子が上面発光OLED素子である、請求項1に記載のOLED素子。

【請求項 6】

素子が底面発光OLED素子である、請求項1に記載のOLED素子。

【請求項 7】

2以上の光透過性フィルターが同じ色の光を透過する、請求項1に記載のOLED素子。
。

【請求項 8】

2以上のフィルターが緑色光を透過する、請求項7に記載のOLED素子。

【請求項 9】

2以上のフィルターが白色光を透過する、請求項7に記載のOLED素子。

【請求項 10】

白色発光OLED材料の第1および第2層が同じ材料である、請求項1に記載のOLED素子。

【請求項 11】

白色発光OLED材料の第1および第2層が異なる材料である、請求項1に記載のOLED素子。

【請求項 12】

白色発光OLED材料の白色点がディスプレイの白色点に適合する、請求項1に記載のOLED素子。

【請求項 13】

カラーフィルターが吸収フィルターである、請求項1に記載のOLED素子。

【請求項 14】

カラーフィルターがダイクロイックフィルターである、請求項1に記載のOLED素子。
。

【請求項 15】

光透過性フィルターの相対領域が光透過性フィルターの色の相対使用に適合するように選択される、請求項1に記載のOLED素子。

【請求項 16】

画素が四角形状を有し、フィルターが該四角形状中に縞パターンで配置される、請求項1に記載のOLED素子。

【請求項 17】

画素が四角形状を有し、カラーフィルターが該四角形状中に長方形アレイで配置される、請求項1に記載のOLED素子。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

フィルターが赤、緑、青および白色フィルターを含み、さらに、RGBカラー画像信号をRGBW信号に変換するための制御器を含む、請求項1に記載のOLED素子。

【請求項 19】

制御器がRGB信号の最小値(MIN)を測定し、RGBW信号をR=R-MIN、G=G-MIN、B=B-MIN、W=MINとして作りだす、請求項18に記載のOLED素子。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、OLEDカラーディスプレイ、さらに詳細には、こうしたOLEDカラーディスプレイの画素中の発光要素の配置に関する。 10

【背景技術】**【0002】**

2002年12月12日に公開されたシウインスキー(Siwinski)による米国特許出願第2002/0186214A1号には、赤、緑、青および白色発光要素からなる画素を有する有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイにおける電力を節減するための方法が示されている。白色発光要素は、他のカラー発光要素よりもさらに効率的であり、ある条件下で黒白色画像を表示することにより、ディスプレイの電力必要量を減少させるために用いられる。 20

【0003】

OLED素子は、電流がディスプレイの放出物質を通過するにつれて劣化する。詳細には、放出物質は物質を通過する電流密度に正比例して劣化する。従って、シウインスキーにより提案される解決法は、発光要素のサイズを減少させるか(4要素が3要素と同じ面積を占める場合)、または素子の分解能を低下させるか(4要素が3要素よりも多くの面積をとる場合)のいずれかの影響を受ける。従って、シウインスキーの設計は、先行技術の3要素設計に較べて、短い寿命かまたは低下した分解能のいずれかをもたらす。

【0004】

ディスプレイの分解能を保持しながら老化問題を処理するための一つのアプローチは、OLED発光要素を上下に積層することであり、それによって発光要素の面積がより大きくなつて寿命を改善することを可能とし、および/または所定の面積に対してより多くの画素が提供され、それによって分解能を改善することを可能とする。このアプローチは、1997年12月30日に発行されたフォレスト(Forrest)らによる米国特許第5,703,436号、および2001年8月14日に発行されたバローズ(Burrrowes)らによる米国特許第6,274,980号に記載されている。積層OLEDは、基板上で上下に積まれる発光要素の積層を利用する。各発光要素は、従来型の制御器を用いて個々に制御される。電力は、積層中で互いに隣接する発光要素間に分かち合うことが可能である透明な電極を通して制御器から発光要素に供給される。しかし、こうした積層構造は、ディスプレイ中の画素の効率を改善しない。 30

【0005】

各種カラーの光を発光するための各種OLED材料が、それらが用いられるにつれて異なる速度で老化することも、また知られている。画素中の要素の相対的なサイズがそれらの相対的な劣化特性により選択されてディスプレイの耐用年数を延ばす、異なったサイズの赤、緑および青色の発光要素を持つ画素を有するOLEDディスプレイを提供することが提案されてきた。2002年4月2日にヤマダ(Yamada)に発行された米国特許第6,366,025B1号を参照すること。 40

【0006】

白色発光OLED材料は、先行技術、例えば、本明細書において参考のために包含される2002年12月26日に公開されたダンドラー等による米国特許出願第2002/0197511A1号において公知である。こうした白色発光材料は、比較できるカラー

光エミッタよりも数倍効率的である極めて効率的な白色光源を提供することができる。フルカラー表示を提供するためにカラーフィルターアレイと併せて白色光源を用いることも、また、公知である。例えば、市販されている従来型の透過型液晶ディスプレイ（LCD）は、この方法を用いている。

【0007】

ヒトの目は緑色光に対して最も敏感であり、赤および青色光にはそれほど敏感ではない。さらに詳細には、ヒトの視覚系の空間分解能は、信号のクロミナンスよりもむしろ主として輝度により駆動される。緑色光は一般的な見る環境において輝度情報の優勢度を提供するので、通常の日中で見る状況での視覚系の空間分解能は、見る像が一般的なカラーバランスのとれた画像保存および表示システムにより生成される場合に、緑色光に対して最も高く、赤色光に対してはより低く、青色光に対してはさらに低くある。この事実は、結像系の周波数特性を最適化するために多様なやり方で用いられてきた。例えば、2002年2月28日に公開されたイマイ（Imai）による米国特許出願第2002/0024618A1号に記載されているように、赤、緑、青および白色発光要素の四角アレイを有する画素において、大きな輝度成分を有する緑色および白色は、アレイの筋向いに位置する。しかし、イマイの設計は発光型フルカラー表示に対する電力効率の増大を提供しない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って、改善された寿命および電力効率、およびより簡単な構成を有する改善されたフルカラーフラットパネルOLEDディスプレイに対する必要性がある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この必要性は、複数の光透過性フィルター、対応する複数の個別にアドレス可能な電極を規定する第1電極層、白色発光OLED材料の第1層、ドープ有機導体層、白色発光OLED材料の第2層、および複数のカラーフィルターと同延の単一電極を規定する第2電極層、を含む画素を有するOLED素子を提供することによって、本発明により満たされる。

【発明の効果】

【0010】

本発明は、改善された寿命および電力効率、およびより簡単な構成を有するフルカラーフラットパネルOLEDディスプレイを提供する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1について、本発明による底面発光OLED素子は、それぞれ赤、緑および青色光を透過するための複数の光透過性フィルター12R、12G、12Bを含むフィルター層12を有する基板11上に位置するカラー画素10を包含する。第1パターン化電極層20は、対応する複数の個別にアドレス可能な電極20R、20Gおよび20Bを規定する。白色発光OLED材料26の第1層は、電極層20の上に配置される。白色発光OLED材料26'の第2層は、透明ドープ有機導体層22を通して第1層と直列に電気的に接続される。第2電極層24は、複数のカラーフィルターと同延の単一電極を規定する。第1電極層20は透明であり、第2電極層24は反射性であることが可能である。透明電極は技術上周知であり、例えば、インジウムスズ酸化物（ITO）または銀などの金属の薄層から作製することが可能である。反射性電極もまた周知であり、例えば、銀またはアルミニウムなどの金属のより厚い層からなることが可能である。

【0012】

層26中の白色発光OLED材料は、技術上公知であるように、電荷注入層、電荷輸送層、および発光層を包含する多層を含むことができる。白色発光OLED材料の層26および26'、ドープ有機導体層22および第2電極層24は連続層であることが可能であ

10

20

30

40

50

り、それによって、素子の製造を単純化する。パターン化および非パターン化第1および第2電極層20および24の相対位置は、逆にすることが可能である。こうした構造は、本明細書において参考のため包含される、2002年2月15日出願のリアオ(Liao)による米国特許出願第10/077,270号に詳細に記載されている。カラーフィルターおよびそれらの配置は、また、技術上周知であり、例えば、顔料または色素、またはダイクロイックフィルターを有する吸収型フィルターを含むことが可能である。

【0013】

作動中、電流は、第1および第2電極層を介して、白色発光OLED材料26および26'の第1および第2層、およびドープ有機導電層22を選択的に通過して白色光を生成し、この白色光はフィルター層12中のフィルターにより濾過されて、基板11を通して画素から放出される光の望ましい色および強度を生みだす。白色は、光を同時にすべてのカラーフィルターを通して放出することにより作りだすことが可能である。

【0014】

図2に関して、代わりの実施形態において、カラー画素10は、追加の白色光透過性フィルター12Wおよび個別にアドレス可能な電極20Wを含むことが可能である。白色光透過性フィルターは、フィルター層12の透明部分、または、あるいはフィルター層12中に隙間を含むことが可能である。透明部分は、工程または材料安定性を改善し、層相互作用を減じるために用いることが可能である。この配置は、白色が、光を同時にすべてのカラーフィルターに放出することによるか、および/または透明フィルターを通して白色光を放出することによるかのいずれかで作りだすことが可能であることを除いて、図1に示される実施形態に類似のやり方で作動する。

【0015】

あるいは、OLED素子は、フィルター層12が第1電極層20の下でなくて第2電極層24の上に位置し、光が基板から離れてフィルターを通して放出される上面発光(図3に示されるように)であることが可能である。上面発光構造において、第1電極層20は反射性であることが可能であり、第2電極層24は透明である。上面発光素子は底面発光素子に類似のやり方で作動する。

【0016】

図4に関して、フィルター層12におけるフィルターの相対サイズを適応させてディスプレイの期待される使用法に応えることが望まれる場合がある。発光要素がそれらを通過する電流密度に比例して使用と共に劣化するので、発光要素の相対サイズを調整して発光要素の期待される使用法に対応することは、要素が同等の寿命を有することを可能とする。例えば、画素が主として赤色を発光する場合、電極20Rおよび電極層24間に位置する層26および26'中の白色発光OLED材料は、より速く劣化する。使用差に関連する劣化差は、フィルター層12における異なるサイズのフィルターおよび電極層20における対応する電極を提供することにより適応させることができる。図4は、より大きな青色フィルター12Bおよび対応電極20Bおよびより小さな緑色フィルター12Gおよび対応電極20Gを有するディスプレイを示す。

【0017】

図1~4は、本発明による画素の側面図である。これらの画素は図5~7に示されるように基板11上に多様なやり方で配置することができる。図5に関して、フィルター層12中の光透過性フィルターは、アレイ状に配置することが可能である。あるいは、図6に示されるように、各光透過性フィルターは四角であることが可能であり、画素は基板11上に配置されて共通色の縞を形成することが可能である。図7に示されるように、なお別の代替形態において、光透過性フィルターは長方形であって、共通色の縞を形成することが可能であるが、一方で各カラー画素10はほぼ四角である。

【0018】

作動中、アクティブまたはパッシブ・マトリクスOLEDディスプレイにおいて見出されるものなどの先行技術上公知の従来型制御は、第1および第2電極層20、24および第1および第2白色発光OLED材料層26および26'を通る電流を提供するために用

10

20

30

40

50

いられる。電流が発光OLED材料を通過する際に、発光OLED材料は光を放つ。カラーフィルター上に位置するそれらのOLED材料は、カラー光を発光するために透過性フィルター12の層を通過する光を放出する。白色発光OLED材料がカラー発光材料よりも効率的であることが可能であるので、本発明はカラー発光材料を用いる設計よりも一層効率的であることができる。さらに、透明なフィルターまたはフィルターなしの上に位置するような発光材料は、それがカラーフィルターを通過しないので白色光を効率的に放出する。

【0019】

カラーフィルターと同じ色のものでないカラーフィルターを通過するすべての白色光は吸収される。従って、透明なフィルターまたはフィルターなしを通して光を放つ白色光エミッタは、さらに効率的であり、本発明はより効率の高いディスプレイを提供する。同時に、発光OLED材料の第2層26'の使用は、追加の発光能力を提供し、所定量の光を生みだすために、従来型の単層設計よりも低い電流密度しか必要としない。より低い電流密度はディスプレイの寿命を長くする。

【0020】

図2、3および4において示される実施形態は、カラーの一つが白色であり残りが着色されている多色画素を提供する。追加の白色画素は、画素領域を増大させるかまたは発光要素領域を減少させることなく高効率白色光源として用いることができ、それによって、ディスプレイの分解能を保持しながら改善された寿命を有するさらに電力効率のよいディスプレイを提供する。唯一つの発光材料は用いることが可能であり、電極上の連続層中に正確に置くことが可能である。さらに、第2電極24は、素子上のすべてのカラー画素10に共通であることが可能である。従って、本発明は、改善された効率、寿命、および単純化された製造工程を提供する簡単な構造を提供する。

【0021】

複数の空間的に分離された輝度要素（すなわち、緑および／または白色発光要素）を有する他の画素構造は、一定色のフラット・フィールドにおいて均一な輝度を提供しながらより高い空間分解能を有するディスプレイ装置を提供することができる。空間的に分離された緑色要素がディスプレイの空間分解能を改善することができるので、複数の緑色要素は、また、画素中に用いることができる。図8に関して、この原理を具現化する発光要素を有するカラー画素10は、複数の緑色フィルター12Gおよび12G'および他のフィルターよりも大きい青色フィルター12Bを含む。多様なこうした配置が可能である。

【0022】

図2～4に示される実施形態により、カラーフィルターを通して放出されるより低い電力効率光の組合せにより生みだすことができるであろう輝度は、代わりに、より高い電力効率の透明フィルターを通して光を放出することにより生みだすことができる。従って、あらゆる不飽和色を、1以上の他のカラー化フィルターを通して放出される光と共に透明なフィルターを通して光を放出することにより、一層効率的に再生することができる。

【0023】

適する変換関数は、標準RGBカラー画像信号を、本発明のディスプレイを駆動するために用いられる電力節減RGBW画像信号に変換するプロセッサ信号により提供することができる。例えば、簡単な変換は、元の赤、緑、および青色の値の最小値を計算し、これらそれぞれの明度を、最小値を差し引いたものと同じ値に置き換えることである。白色値は最小値に設定される。出願者らは、平均で、少なくともカラーエミッタ（これはたぶん濾過された白色光から生みだされるカラー光用のケースである）の3倍は効率的である白色光エミッタを用いて表示される画像が、一部の用途において50%の全体電力節減をもたらすことを確立する研究をなしてきた。

【0024】

図9に関して、本発明によるカラーフィルターを持つ積層画素を有するカラーOLEDディスプレイは、カラー画素10および制御器42を有するディスプレイパネル40を含む。制御器42は、標準RGBカラー画像信号44を、ディスプレイパネル40を駆動す

10

20

30

40

50

るために適する電力節減 R G B W カラー画像信号 4 6 に変換すると共に、技術上公知である多目的マイクロプロセッサまたは特定目的デジタル信号処理回路を含むことができる。

【 0 0 2 5 】

第 1 および第 2 白色発光 O L E D 材料層 2 6 および 2 6 ' により放出される白色光の色は、ディスプレイの望ましい白色点に適合するように設計することが可能である。このケースにおいて、ディスプレイを駆動するために用いられる制御器は、さもなければフィルター層 1 2 におけるカラーフィルターを通して放出される光の組合せを用いて表されるであろう白色を含むあらゆるグレー値が、主として透明フィルターを通して放出される白色光を用いて造りだすことを可能とするように構成される。これを達成するために、発光白色光のピーク輝度は、カラー化フィルターを通して放出される光の組合せ輝度の組合せ輝度に適合するように設計される。

【 0 0 2 6 】

しかし、ある状況下で、赤、緑および青色フィルターにより規定される全域内部のディスプレイ白色点以外のカラーポイントを提供するために、白色発光材料 2 6 のカラーを設計することが望ましくあることが可能であることは、注目されるべきである。例えば、カラーフィルターの一つのカラーに向けて白色発光 O L E D 材料層 2 6 および 2 6 ' により放出される光のカラーにバイアスをかけることにより、設計者はそのカラーフィルターを通して放出される光に対するディスプレイの依存性を低下させることができる。このアプローチは、画素の相対的な寿命および / または電力効率を調整するために用いることができる。

【 0 0 2 7 】

層 2 6 および 2 6 ' 中の O L E D 材料は、同一であることが可能であると共に、電流が層を通過する時に白色光の同じ色を放出することが可能である。あるいは、層 2 6 中の白色発光 O L E D 材料 2 6 は、異なる材料により放出される組合せ光がディスプレイ用の好ましい白色点を提供するように、層 2 6 ' 中のそれらと異なることが可能である。

【 0 0 2 8 】

カラーフィルターを通して放出される組合せ光の輝度に対して、透明フィルターを通して放出される白色光のピーク輝度を設定することは、また、望ましくあることが可能である。これは、透明フィルターを通して放出される光に対する依存性を低下させながら、カラーフィルターを通して放出される光に対する依存性を増大させる。

【 0 0 2 9 】

一旦ディスプレイが正確な輝度値を提供するように設計されると、適するハードウェアは、例えば、技術上公知である適する参照テーブルまたはマトリクス変換を用いて、従来型の 3 チャンネルデータ信号から 4 チャンネル信号に位置付けるために用いられる。あるいは、変換は、変換を規定するアルゴリズム（上述のような）を用いてリアルタイムで達成することが可能である。信号変換は制御器 4 2 中で実行される。

【 0 0 3 0 】

上述の信号変換がディスプレイ装置内の O L E D の空間配置を考慮しないことは、注目されるべきである。しかし、従来の入力信号が、画素を構成するために用いられるすべての O L E D が同じ空間位置に位置付けられることを想定することは知られている。異なる空間位置で異なるカラー化 O L E D を有することの結果として作りだされる視覚的に明らかなアーチファクトは、多くの場合、K l o m p e n h o u w e r e t a l . e n t i t l e d " S u b p i x e l I m a g e S c a l i n g f o r C o l o r M a t r i x D i s p l a y s , " S I D 0 2 D i g e s t , p p . 1 7 6 ~ 1 7 9 により記載されているものなどの空間内挿アルゴリズムを用いることにより、補償される。これらのアルゴリズムは、画像の空間含量に応じて、各 O L E D に対する駆動信号を調整して、空間アーチファクトの視感度を低下させ、特に画像内の対象物の縁近くのディスプレイ画像品質を改善すると共に、前述の信号変換が適用されるのに合わせて、またはその後に適用される。画像内の対象物の縁近くで得られる画像品質改善が、縁の鮮明さの増大、色縁の視感度の低下および縁滑らかさの改善から誘導されることは、注目されるべき

である。空間内挿アルゴリズムは、制御器 4 2 中で実行することが可能である。

【0031】

3から4色への変換が非決定論的である（すなわち、従来の仕様における多くの色は色要素単独の組合せによるか、または追加要素との多くの組合せの一つにおけるかのいずれかで作りだすことができる）ので、各種の変換が可能である。しかし、カラーフィルターを透過した光の組合せ輝度を適合させるために、透明フィルターを透過した白色光のピーク輝度を選択することにより、透明フィルターを透過した光がすべての色の飽和を保持しながら各色にできるだけ高い輝度を提供することを可能とするように変換を行うことが可能である。このアプローチは、本発明により可能な最大の電力節減を提供する。

【0032】

本発明は、効率的な白色発光材料を用いる大部分のOLED素子構造において用いることができる。これらは、OLED当りの分離アノードおよびカソードを含む簡単な構造、および画素を形成するためのアノードおよびカソードの直交配列表を有するパッシブマトリクス・ディスプレイ、および各画素が例えば薄膜トランジスタ（TFT）により独立に制御されるアクティブマトリクス・ディスプレイなどのさらに複雑な構造を含む。技術上周知のように、OLED素子および発光層は、ホールおよび電子輸送および注入層および放出層を含む多有機層を包含する。こうした構造は、本発明内に包含される。

【0033】

本発明は、その一部の好ましい実施形態に対する特定の参照により、詳細に記載されてきたが、しかし、変形および修正が本発明の精神および範囲内で達成することができることは理解される。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の一つの実施形態による底面発光積層OLED画素の概略側面図である。

【図2】本発明の代わりの実施形態による底面発光積層OLED画素の概略側面図である。

【図3】本発明の一つの実施形態による上面発光積層OLED画素の概略側面図である。

【図4】本発明の代わりの実施形態による異なるサイズのフィルターを有する底面発光積層OLED画素の概略側面図である。

【図5】本発明の代わりの実施形態による積層OLED画素の概略平面図である。

【図6】本発明の代わりの実施形態による積層OLED画素の概略平面図である。

【図7】本発明の代わりの実施形態による積層OLED画素の概略平面図である。

【図8】本発明の代わりの実施形態による積層OLED画素の概略平面図である。

【図9】本発明による積層OLED画素を有するディスプレイの概略系統図である。

【符号の説明】

【0035】

1 0	カラー画素	
1 1	基板	
1 2	フィルター層	
1 2 R、1 2 G、1 2 B、1 2 W	光透過性フィルター	
2 0	第1電極層	
2 0 R、2 0 G、2 0 B、2 0 W	電極	
2 2	透明ドープ有機導体層	
2 4	第2電極層	
2 6	第1白色発光OLED材料層	
2 6'	第2白色発光OLED材料層	
4 0	ディスプレイパネル	
4 2	制御器	
4 4	R G B カラー画像信号	
4 6	電力節減 R G B W カラー画像信号	

10

20

30

40

50

【図1】

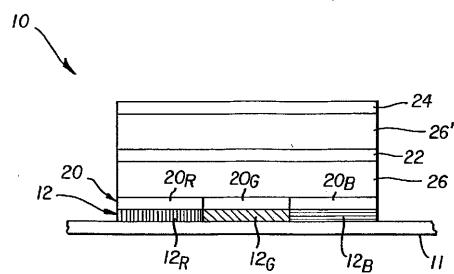


FIG. 1

【図3】

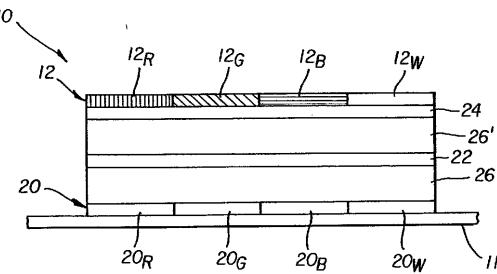


FIG. 3

【図2】

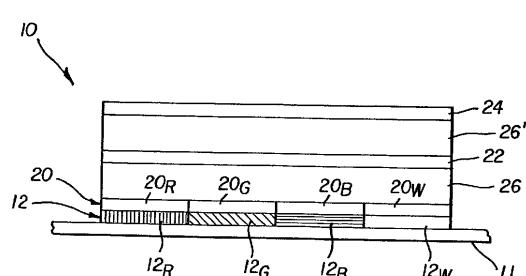


FIG. 2

【図4】

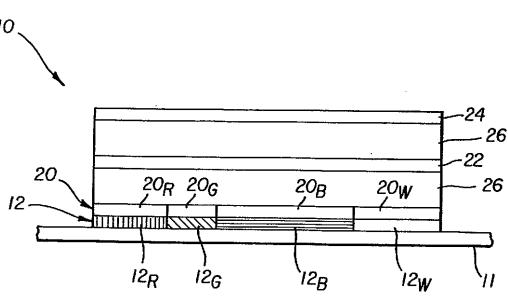


FIG. 4

【図5】

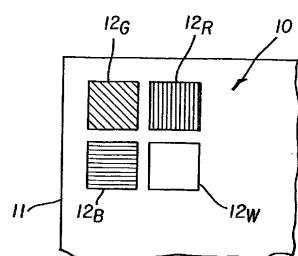


FIG. 5

【図7】

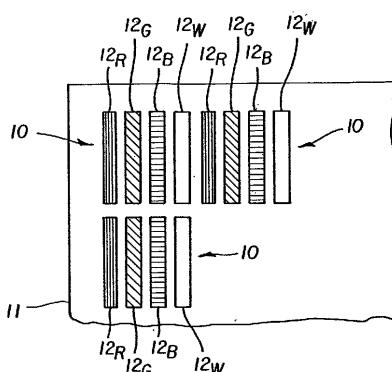


FIG. 7

【図6】

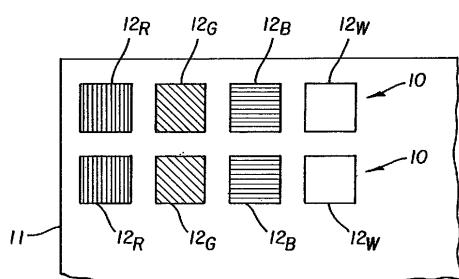


FIG. 6

【図8】

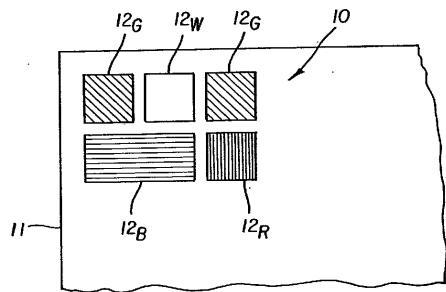


FIG. 8

【図9】

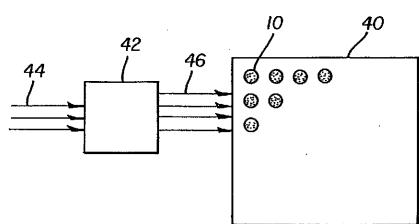


FIG. 9

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US2004/020127

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L51/10 H01L51/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H10L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2001/031509 A1 (YAMAZAKI SHUNPEI) 18 October 2001 (2001-10-18)	1
Y	the whole document paragraphs '0035!, '0037!, '0040!, '0070! - '0073! figure 4	2-18
Y	US 2002/186214 A1 (SIWINSKI MICHAEL J) 12 December 2002 (2002-12-12) paragraphs '0004!, '0009! - '0021! figure 2	2-18
Y	US 2002/015110 A1 (BROWN ELLIOTT CANDICE HELLEN) 7 February 2002 (2002-02-07) the whole document	2-18
	----- -----	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

15 November 2004

22/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bernabé Prieto, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational Application No
PCT/US2004/020127**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/010288 A1 (SEO SATOSHI ET AL) 16 January 2003 (2003-01-16) paragraphs '0034! – '0085! figures 1,2	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational Application No
PCT/US2004/020127

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2001031509 A1	18-10-2001	JP	2001291592 A	19-10-2001
		US	2003209974 A1	13-11-2003
US 2002186214 A1	12-12-2002	NONE		
US 2002015110 A1	07-02-2002	AU	8089201 A	13-02-2002
		EP	1314149 A2	28-05-2003
		JP	2004507773 T	11-03-2004
		WO	0211112 A2	07-02-2002
		US	2003090581 A1	15-05-2003
US 2003010288 A1	16-01-2003	CN	1369900 A	18-09-2002
		JP	2002317262 A	31-10-2002
		US	2004154542 A1	12-08-2004

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,M,A,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 コック , ロナルド スティーブン

アメリカ合衆国 , ニューヨーク 14625 , 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) 3K107 AA01 BB01 CC09 CC14 CC21 CC41 DD02 DD03 DD52 EE06
EE07 EE22 FF15