

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4870664号
(P4870664)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年11月25日(2011.11.25)

(51) Int.Cl.

G09F 9/30 (2006.01)

F 1

G09F 9/30 390C

請求項の数 3 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2007-515499 (P2007-515499)
 (86) (22) 出願日 平成17年6月1日 (2005.6.1)
 (65) 公表番号 特表2008-502004 (P2008-502004A)
 (43) 公表日 平成20年1月24日 (2008.1.24)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2005/019119
 (87) 國際公開番号 WO2005/122122
 (87) 國際公開日 平成17年12月22日 (2005.12.22)
 審査請求日 平成20年5月29日 (2008.5.29)
 (31) 優先権主張番号 10/859,314
 (32) 優先日 平成16年6月2日 (2004.6.2)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 510059907
 グローバル オーエルイーディー テクノロジー リミティド ライアビリティ カンパニー
 アメリカ合衆国, デラウェア 19801
 , ウィルミントン, オレンジ ストリート
 1209
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敏
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100128495
 弁理士 出野 知

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画素パターンが改善されたカラー・ディスプレイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

白色サブ画素、緑色サブ画素、黄色サブ画素およびシアン色サブ画素の中から選択される相対的に輝度がより大きな少なくとも2つのカラー・サブ画素と、相対的に輝度がより小さな青色サブ画素および赤色サブ画素とを含む異なる少なくとも4色のサブ画素からなるアレイを備えるカラー・ディスプレイ装置であって、

上記サブ画素が複数のグループに配列されて、異なる少なくとも2つのタイプの画素を形成し、それぞれのタイプの画素は、相対的に輝度がより大きな2つのカラー・サブ画素と、相対的に輝度がより小さな青色サブ画素および赤色サブ画素の少なくとも一方とを含んでいることと、それぞれのタイプの画素は、各画素における相対的に輝度がより大きな2つのカラー・サブ画素の相対位置が、隣接する画素において繰り返され、相対的に輝度がより小さな青色サブ画素および赤色サブ画素のうちの少なくとも一方の相対位置が、隣接する少なくとも1つの画素において繰り返されていないというパターンで配置されていることを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 2】

異なる2つのタイプの上記画素のそれぞれが、相対的に輝度がより小さな青色サブ画素および赤色サブ画素を備えていることと、その2つのタイプの画素は、相対的に輝度がより小さな上記青色サブ画素および赤色サブ画素の相対位置が、連続した画素行およびノまたは画素列の隣接した画素間で互いに入れ代わるように配置されていることを特徴とする、請求項1に記載のディスプレイ装置。

【請求項 3】

異なる2つのタイプの各画素から、輝度が相対的に低い青色サブ画素および赤色サブ画素のうちの1つが除外されていて、その2つのタイプの画素は、該除外されたサブ画素が、連続した画素行または画素列の隣接した画素において互いに入れ代わるように配置されている、請求項1に記載のディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、カラー・ディスプレイ装置に関するものであり、より詳細には、そのようなカラー・ディスプレイ装置のサブ画素の配置に関する。

10

【背景技術】**【0002】**

2002年12月12日に公開されたSiwinskiによるアメリカ合衆国特許出願公開2002/0186214 A1には、赤色発光サブ画素素子と、緑色発光サブ画素素子と、青色発光サブ画素素子と、白色発光サブ画素素子とからなる有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイの電力を節約する方法が提示されている。白色発光サブ画素素子は他の色の発光サブ画素素子よりも高効率であるため、ディスプレイに必要な電力を減らすのに使用される。このようなディスプレイでは、赤色発光サブ画素素子、緑色発光サブ画素素子、青色発光サブ画素素子、白色発光サブ画素素子を発光させ、赤色発光サブ画素素子と緑色発光サブ画素素子と青色発光サブ画素素子の色域内にある任意の色を作り出すことができる。しかし白色発光サブ画素素子は、赤色発光サブ画素素子、または緑色発光サブ画素素子、または青色発光サブ画素素子よりも高効率であるため、4色の発光サブ画素素子を備える画素内で白色発光サブ画素素子だけをオンにして任意の無彩色を提示できることが望ましい。

20

【0003】

電力効率が優れていることは常に望ましいが、携帯の用途ではそうなっていることが特に望ましい。というのも、効率の悪いディスプレイだと使用できる時間が短いため、すぐに再充電せねばならないからである。実際、いくつかの用途では、見やすさを除くと、電力の消費速度が、ディスプレイの他のどの特徴よりも重要である可能性がある。

【0004】

かなり以前から、ヒトの目は緑がかった黄色の光に対して最も感度がよく、赤や青の光に対する感度はそれよりも落ちることが知られている。より詳細には、ヒトの視覚の空間解像度は、信号のクロミナンスではなくて主に輝度に支配されている。典型的な視覚環境では緑色光が優位な輝度情報であるため、色がバランスした典型的な画像取得・表示システムが生成させた画像を見るとき、通常の自然光視覚条件下での視覚系の空間解像度は緑色光に対して最高であり、赤色光に対してはそれよりも劣り、青色光に対してはさらに劣る。この事実がさまざまなやり方で利用されて画像系の周波数応答が最適化してきた。

30

【0005】

2002年2月28日に公開されたImaiによるアメリカ合衆国特許出願公開2002/00246189 A1には、赤色、緑色、青色、白色の光を出すサブ画素素子が正方形のアレイになった画素が記載されている。このパターンは、一般にクワッド・パターンと呼ぶことができる。このような4つの画素12~18のアレイを有するディスプレイ装置10の一部を図1に示してある。この図からわかるように、比較的大きな輝度成分を有する緑色Gと白色Wは、対角線上に位置する。その一方で、赤色Rと青色Bは、緑色発光サブ画素素子および白色発光サブ画素素子よりも発生する輝度エネルギーがはるかに小さい。しかし画素ごとに正確なパターンが繰り返されていて、光は、1つのサブ画素素子、または互いに近い位置にある2つのサブ画素素子から出ることがしばしばあるため、帯状のアーチファクト(すなわち画素構造の行または列に見られる暗線)をこのパターンにおいてはっきりと見ることができる。

40

【0006】

従来技術では、赤R、緑G、青Bがストライプになった画素パターンを設ける方法が知られている。このようなディスプレイ装置20の一部を図2に示してある。この図からわかる

50

ように、画素22は、赤色発光サブ画素Rと、緑色発光サブ画素Gと、青色発光サブ画素Bを備えている。1つのグリッド内でこの画素の隣にある画素は、行と列が揃うようにして配置されている。クワッド・パターンの場合と同様、この画素パターンでは、平板で純粹な原色の領域に帯状のアーチファクトが見られる可能性がある。

【0007】

従来技術では、比較的大きな画素を小さなディスプレイ上に並べるとき、または一様に見える必要のあるグラフィック画像領域を表示しようとするとき、図3に示したように発光サブ画素素子の行を互いに水平方向にずらし、ディスプレイ装置30に見られる帯を少なくすることも知られている。デルタ・パターンと一般に呼ばれるこのパターンには、赤色発光素子Rと、緑色発光素子Gと、青色発光素子Bを備える同様の画素32が含まれている。
しかしこのパターンでは、見える帯がストライプ・パターンとは異なって少なく、しかも赤色サブ画素素子、緑色サブ画素素子、青色サブ画素素子の揃い方を1行おきにずれていることで、色が一定である領域がより一様に見える。残念なことに、ヒトの目は輝度が大きい発光サブ画素素子の相対的なずれに非常に敏感であるため、このパターンでは、主に緑色発光サブ画素素子を含む鉛直線にギザギザしたパターンが見られる。

【0008】

Stewartらは、1993年4月21日に付与されたヨーロッパ特許第0330361 B1号明細書において、鉛直方向および水平方向のまっすぐな英数字の線と、上方および下方に傾斜している英数字の線を生成させるディスプレイ装置を記載している。この装置の画素は、明るさの順番にランク付けされたセルで構成されていた。すなわち最も明るい(W)、明るい(G)、中程度(R)、最も暗い(B)の順番である。説明によると、最も明るいセルと明るいセルは、1本の軸に対して実質的に平行に揃える必要があった。さらに、明るいセルと最も暗いセルは対角線に配置する必要があった。しかし画素ごとに正確なパターンが繰り返されていて、光は、1つのサブ画素素子、または互いに近い位置にある2つのサブ画素素子から出ることがしばしばあるため、その結果として帯状のアーチファクト(すなわち画素構造の行または列に見られる暗線)をこのパターンにおいてはっきりと見ることができる。さらに、面積が互いに等しくないセルが必要とされる場合には、電線を通すことのできる鉛直方向と水平方向のまっすぐなセル間ギャップのある対称なパターンを維持しようとすると、これらの素子のサイズを変えることは難しい。サイズが異なる赤色サブ画素素子、緑色サブ画素素子、青色サブ画素素子を有するOLEDディスプレイにすることも知られている。この場合、1つの画素内のサブ画素素子の相対サイズは、ディスプレイの動作寿命が延びるように選択する。例えば2002年4月2日にYamadaに付与されたアメリカ合衆国特許第6,366,025 B1号を参照のこと。

【0009】

したがって、画素パターンが改善されたカラー・ディスプレイ装置として、パターンの均一性が向上していくながら鉛直線または水平線にギザギザが見えないものが必要とされている。理想的には、例えば赤色発光サブ画素、緑色発光サブ画素、青色発光サブ画素、白色発光サブ画素を含むパターンから実現できるこの画素パターンにより、電力がより節約されるとともに、発光サブ画素素子の相対サイズを容易に調節できることになる。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一実施態様は、相対的に輝度がより大きな少なくとも2つのカラー・サブ画素と、相対的に輝度がより小さな少なくとも2つのカラー・サブ画素とを含む異なる少なくとも4色のサブ画素からなるアレイを備えるカラー・ディスプレイ装置であって、上記サブ画素が複数のグループに配列されて、異なる少なくとも2つのタイプの画素を形成し、それぞれのタイプの画素は、相対的に輝度がより大きな2つのカラー・サブ画素と、相対的に輝度がより小さな2つのカラー・サブ画素の少なくとも一方とを含んでいることと、それぞれのタイプの画素は、各画素における相対的に輝度がより大きな2つのカラー・サブ画素の相対位置が、隣接する画素において繰り返され、相対的に輝度がより小さな2つ

のカラー・サブ画素のうちの少なくとも一方の相対位置が、隣接する少なくとも1つの画素において繰り返されていないというパターンで配置されていることを特徴とするディスプレイ装置に関するものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明のさまざまな実施態様により、画像表示の品質が向上していて、目に見えるギザギザした線と帯の両方が減ったカラー・ディスプレイ装置が可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

この明細書に記載した本発明のさまざまな実施態様によれば、本発明は、相対的に輝度がより大きな少なくとも2つのカラー・サブ画素と、相対的に輝度がより小さな少なくとも2つのカラー・サブ画素とを含む異なる少なくとも4色のサブ画素からなるアレイを備えるカラー・ディスプレイ装置であって、上記サブ画素が複数のグループに配列されて、異なる少なくとも2つのタイプの画素を形成し、それぞれのタイプの画素は、相対的に輝度がより大きな2つのカラー・サブ画素と、相対的に輝度がより小さな2つのカラー・サブ画素の少なくとも一方とを含んでいることと、それぞれのタイプの画素は、各画素における相対的に輝度がより大きな2つのカラー・サブ画素の相対位置が、隣接する画素において繰り返され、相対的に輝度がより小さな2つのカラー・サブ画素のうちの少なくとも一方の相対位置が、隣接する少なくとも1つの画素において繰り返されていないというパターンで配置されていることを特徴とするディスプレイ装置に関する。好ましい一実施態様では、相対的に輝度がより大きなカラー・サブ画素は、白色サブ画素、緑色サブ画素、黄色サブ画素、シアン色サブ画素の中から選択され、相対的に輝度がより小さなカラー・サブ画素は、青色サブ画素と赤色サブ画素である。

10

20

【0013】

本発明の発明者が行なった研究から、ディスプレイ装置の輝度の大部分を担うサブ画素素子を本発明によるパターンにおいて隣り合った画素間で揃えると、ギザギザした線が見えなくなることがわかった。しかしディスプレイの輝度のより少ない部分を提供するサブ画素素子は、目に見える空間パターンになる可能性がより少ないため、隣り合った画素間で揃える必要がない。したがってディスプレイの輝度のより少ない部分を提供するサブ画素素子は、相対的に均等に分布させることができるために、隣り合った画素間で相対位置を入れ代えることが可能である。このような構成は、このパターンに関して表示される画像の均一性を向上させるのに役立つ。

30

【0014】

本発明の一実施態様では、使用する異なる2つのタイプの画素のそれぞれに輝度が相対的に小さい2つのカラー・サブ画素が含まれており、その異なるタイプの画素は、連続した画素行および/または画素列において隣り合った画素の間で輝度が小さいその2つのカラー・サブ画素が互いに入れ代わるように配置される。図4を参照すると、本発明によるディスプレイ・パネル40（その一部が示してある）は、異なる2つのタイプの画素42と44からなる繰り返しアレイを備えている。各画素は、ディスプレイの色域を規定する赤色発光サブ画素素子R、緑色発光サブ画素素子G、青色発光サブ画素素子Bと、この色域内の1つの色（例えば白）を発光する追加の白色発光サブ画素素子Wとからなる。このパターンにおいて、白色発光サブ画素素子と緑色発光サブ画素素子は鉛直方向に揃えて配置されているのに対し、青色発光サブ画素素子と赤色発光サブ画素素子は、このパターンでは分離している。

40

【0015】

追加の発光サブ画素素子Wは、電力効率が、赤色発光サブ画素素子R、緑色発光サブ画素素子G、青色発光サブ画素素子Bのうちの少なくとも1つの電力効率よりも優れているように構成することが好ましい。本発明のこの実施態様によれば、追加の発光サブ画素素子は、赤色サブ画素素子または青色サブ画素素子のいずれよりもピークの輝度の寄与が大きい。緑色サブ画素素子も、赤色サブ画素素子または青色サブ画素素子よりもピーク輝度の寄

50

与が大きいことがよく知られている。

【0016】

このパターンでは、白色発光サブ画素素子Wと緑色発光サブ画素素子Gは、これら発光サブ画素素子それぞれの位置がディスプレイ装置40の各画素に関して同じになるように配置されている。例えば白色発光サブ画素素子Wと緑色発光サブ画素素子Gの位置を画素42と画素44で比べると、緑色発光サブ画素素子42Gと44Gは、それぞれの画素における第2番目の発光サブ画素素子であることがわかる。さらに、白色発光サブ画素素子42Wと44Wは、それぞれの画素における第3番目の発光サブ画素素子である。これらサブ画素素子が輝度情報の大半を担っているため、白色発光サブ画素素子Wと緑色発光サブ画素素子Gを水平な行と鉛直な列に配置すると、パターン中にギザギザした線が見えなくなる。

10

【0017】

画素42と44を見ると、これら2つの画素内の赤色発光サブ画素素子Rと青色発光サブ画素素子Bの位置は同じでないことがわかる。実際、1つの画素42の赤色発光サブ画素素子42Rは第1番目の発光サブ画素素子であるが、第2行目では、赤色発光サブ画素素子44Rは第4番目の発光サブ画素素子である。さらに、第1の画素の青色発光サブ画素素子42Bは第4番目の発光サブ画素素子であるが、次の行では、青色発光サブ画素素子44Bは第1番目の発光サブ画素素子である。したがってディスプレイの1行おきの画素行には第1のタイプの画素が含まれ、このディスプレイでその間に挟まれた画素行には第2のタイプの画素が含まれる。第1のタイプの画素では、サブ画素が、赤色長方形、緑色長方形、白色長方形、青色長方形の順番で配置され、その長方形の長軸は鉛直方向を向いていて互いに平行であり、このサブ画素配列が、1行おきの画素行でディスプレイの幅全体にわたって繰り返されている。第2のタイプの画素では、サブ画素が、青色長方形、緑色長方形、白色長方形、赤色長方形の順番で配置され、その長方形の長軸は鉛直方向を向いていて互いに平行であり、このサブ画素配列が、間に挟まれた画素行でディスプレイの幅全体にわたって繰り返されている。1行おきの画素行と間に挟まれた画素行における上記のようなサブ画素配列は、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。長方形のサブ画素はどれも幅と長さが同じであるように描いてあるが、サブ画素ごとに独立に、幅または長さが異なるようにすることができる。発光サブ画素素子が繰り返されたアレイにおいて赤色発光サブ画素素子と青色発光サブ画素素子を分離することにより、パターンの均一性が向上し、目に見える帯状のアーチファクトが顕著に少なくなる。発光サブ画素素子をこのように配置すると目に見えるギザギザした線と帯の両方が同時に少なくなるという事実に基づき、目に見えるこれらアーチファクトの一方がより目につくようになるという犠牲のもとで他方だけが少なくなるというパターンにおけるよりも全体的な画質が向上することを本発明の発明者が示した。

20

【0018】

図5を参照すると、ディスプレイ・パネル50（その一部が示してある）は、異なる2つのタイプの画素52と54からなる繰り返しアレイ内に別の配置になった発光サブ画素素子を含んでいる。赤色発光サブ画素素子R、緑色発光サブ画素素子G、青色発光サブ画素素子B、白色発光サブ画素素子Wのこの配置は、図4に示した配置と似ている。しかし画素の白色発光サブ画素素子Wと緑色発光サブ画素素子Gは分離していて、見かけがより均一なパターンとなっている。前の図と同様、輝度を担う発光サブ画素素子（すなわち白と緑）の列は鉛直方向に揃っている。すなわち52Wと54W、52Gと54Gが鉛直な列方向に整列している。しかし連続した行では、青色発光サブ画素素子Bと赤色発光サブ画素素子Rの位置がずれている。図5に示してあるように、赤色発光サブ画素素子52Rは、同じ列の中で青色発光サブ画素素子54Bの上方に位置する。同様に、青色発光サブ画素素子52Bは、同じ列の中で赤色発光サブ画素素子54Rの上方に位置する。前の実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。

30

【0019】

本発明の別の一実施態様を図6に示してある。この図には、ディスプレイ・パネル60の

40

50

わずかな一部が示してあり、そこには、繰り返しアレイ内に別の配置になった発光サブ画素素子が含まれている。この図には、異なる2つのタイプの画素62と64が示してある。白色発光サブ画素素子Wと緑色発光サブ画素素子Gは、それぞれの画素内で同じ位置に配置されている。しかし上記の場合と同様、赤色発光サブ画素素子Rと青色発光サブ画素素子Bは、鉛直方向に並んだ2つの画素で互いに入れ代わっている。すなわち白(62Wと64W)と緑(62Gと64G)は、画素62と61の中で同じ位置にある。しかし赤(62Rと64R)と青(62Bと64B)は、連続した画素行で互いに入れ代わっている。前の実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。前の配置におけるのと同様、輝度情報の大半を担う素子(GとW)の位置が固定されていることでギザギザした線が見えなくなると同時に、赤色発光サブ画素素子と青色発光サブ画素素子の位置が互いに入れ代わっていることで、目に見える帯が少なくなる。

【0020】

本発明の別の一実施態様を図7に示してある。ディスプレイ・パネル70の一部が示しており、そこには4つの画素が含まれている。これは、図1のクワッド・パターンおよび従来技術で以前から知られているパターンの発展形である。異なる2つのタイプの画素72と74は、それぞれ、緑色サブ画素(72Gと74G)と白色サブ画素(72Wと74W)を含んでいる。これらのサブ画素GとWは、鉛直軸の方向に揃っており、画素72と74の内部で同じ位置にある。しかし図6におけるように、赤色サブ画素(72Rと74R)と青色サブ画素(72Bと74B)の位置は、連続した画素行において互いに入れ代わっている。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。低輝度サブ画素を互いに入れ代えるという本発明の原理が用いられており、その結果として、文字、細かい絵、均一な領域のどれもを表示せねばならない状況に対してより最適化されたパターンが得られる。

【0021】

本発明の別の一実施態様を図8に示してある。ディスプレイ・パネル80の一部が示しており、そこには4つの画素が含まれている。具体的には、異なるタイプの画素82と84は、それぞれ高輝度サブ画素82G、82Wと、84G、84Wを含んでいる。この場合、サブ画素GとWは画素セル内で互いに揃っていないが、1つの画素から別の画素に移動したときに画素セル内部の相対的な位置が固定されたままになっていることがわかる。したがってサブ画素GとWは相対的な位置が維持されているのに対し、サブ画素RとB(82R、82B、84R、84B)は画素行ごとに位置が互いに入れ代わっている。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。

【0022】

ヒトの目は、輝度情報をほとんど持たない発光サブ画素素子に関しては空間構造に対する感度が劣っていることが従来から知られている。さらに、これらサブ画素素子の一部を除去することも従来技術で知られている(すなわち、少ない輝度情報を担う発光サブ画素素子をより多くの輝度情報を担う発光サブ画素素子と比べてより少数に、および/またはより大きくする)。図5に示したパターンの一部を除去した本発明の別の一実施態様を図9に示してある。この図にはディスプレイ・パネル90の一部が示してあり、そこには4つの画素が含まれている。本発明の発明者が実施した実験から、図4、図5、図6のいずれかに示したパターンの発光サブ画素素子の代わりにこのパターンの発光サブ画素素子を単位面積当たりの発光サブ画素素子の数を同じにして用いると、より鋭くてより均一な見え方になることがわかった。あるいは単位面積当たりの発光サブ画素素子の数をより少なくして、各画素のより多くの部分から発光させることもできる。これは、発光ディスプレイの寿命にとって有利である。

【0023】

上記のパターンにおけるのと同様、白色発光サブ画素素子Wと緑色発光サブ画素素子Gは、各画素内で同じ位置に配置されている。図9を見ると、白色発光サブ画素素子(92Wと94

10

20

30

40

50

W)と緑色発光サブ画素素子(92Gと94G)は各画素内で同じ位置に配置されている。しかし赤色発光サブ画素素子Rと青色発光サブ画素素子Bの一部が除去されているという事実があるため、各画素はこれら2つのサブ画素素子のうちの一方だけを含んでいる。赤色発光サブ画素素子92Rは、1つおきの画素に存在している。青色発光サブ画素素子94Bは、画素94の中で、赤色発光サブ画素素子92Rが画素92の中に位置しているのと同じ位置に存在している。これら2つの画素が連続した画素行と画素列において互いに入れ代わっているという事実により、目に見える帯が減り、パターンの均一性が顕著に改善される。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。

【0024】

10

さまざまな用途に向けてディスプレイを最適化するため、サイズの異なる発光サブ画素素子を使用することができる。本発明の発明者が実施した研究により、天然の画像およびグラフィックと、コンピュータで作った画像およびグラフィックの両方において、色の不飽和よりも色の飽和が起こる頻度が少ないことがわかった。したがってディスプレイの効率は、色域を規定しているサブ画素素子の代わりに追加のサブ画素素子を用いることによって向上させることができる。さらに、典型的な用途では追加のサブ画素素子を利用することが非常に多くなる可能性があるため、追加のサブ画素素子における電流密度を小さくするには、その追加のサブ画素素子のサイズを大きくすることが有用である。OLEDディスプレイを具体例として取り上げると、現在使用されている典型的なOLED材料は、追加のサブ画素素子と緑色サブ画素素子に関して相対的に効率が高く、赤色サブ画素素子と青色サブ画素素子に関して相対的に効率が低い。したがって本発明による最適化されたディスプレイでは、赤色サブ画素素子、青色サブ画素素子、追加のサブ画素素子を相対的により大きく、緑色サブ画素素子を相対的により小さくするとよい。例えば白黒または飽和が少ない色が多く用いられる用途では、追加の白色OLEDサブ画素素子を、色域を規定している他のどのサブ画素素子よりも重点的に使用することになる。したがってその追加の白色OLEDサブ画素素子のサイズを大きくすることで電流密度を小さくし、その結果として追加のサブ画素素子の劣化を少なくすることができる。テキスト、グラフィック、絵がベースになっている用途がこうしたタイプの典型である。

20

【0025】

30

いろいろなサイズのサブ画素が含まれた本発明の一実施態様を図10に示してある。ディスプレイ・パネル100の一部が示してあり、そこには4つの画素が含まれている。具体的には、異なるタイプの画素102と104は、それぞれ、各画素で同じ位置にある同じサイズの緑色サブ画素(102G、104G)と白色サブ画素(102W、104W)を含んでいる。しかし、画素102は赤色サブ画素102Rを含んでいるが青色サブ画素は含んでいないのに対し、画素104は、青色サブ画素104Bを含んでいるが赤色サブ画素は含んでいない。赤色サブ画素と青色サブ画素はサイズが同じであり、両方ともサブ画素GまたはWよりも大きいことに注意されたい。前に図9で示したのと同様、赤色サブ画素と青色サブ画素の位置が互いに入れ代わっている。これはストライプでもクワッドでもない分類のパターンになるが、高輝度サブ画素が一列に揃っていて低輝度サブ画素が互いに入れ代わるという本発明の設計原理には合致している。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。図10に示したパターンでは赤色発光サブ画素と青色発光サブ画素の数は白色発光サブ画素と緑色発光サブ画素の数よりも少ないため、このパターンを利用するときには、適切な色バランスを実現しようとすると、またはサブ画素の寿命をバランスさせようとすると、赤色発光サブ画素と青色発光サブ画素の面積を図4、図5、図6のいずれかに示したパターンにおける面積の2倍にせねばならない可能性があることに注意されたい。

40

【0026】

図10に示したパターンの方向は回転させることができる。このパターンのそのような1つの方向を図11に示してある。図11にはディスプレイ・パネル110の一部が示してあり、そこには4つの画素が含まれている。図10に示したように、各画素は、白色発光サブ画素W

50

および緑色発光サブ画素Gと、赤色発光サブ画素Rまたは青色発光サブ画素B（一方だけではなく、両方ではない）とからなる。例えば画素112は、赤色発光サブ画素112R、緑色発光サブ画素112G、白色発光サブ画素112Wからなる。隣にある画素114は、青色発光サブ画素114B、緑色発光サブ画素114G、白色発光サブ画素114Wからなる。このパターンでは、白色発光サブ画素（例えば112W、114W）と緑色発光サブ画素（例えば112G、114G）が各画素内で同じ位置に存在し、赤色発光サブ画素112Rと青色発光サブ画素114Bが2つの画素で同じ位置にある。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。

【0027】

いろいろなサイズのサブ画素が含まれた本発明の別の一実施態様を図12に示してある。
ディスプレイ・パネル120の一部が示してあり、そこには4つの画素が含まれている。具体的には、異なるタイプの画素122と124は、それぞれ、各画素で同じ位置にある同じサイズの緑色サブ画素（122G、124G）と白色サブ画素（122W、124W）を含んでいる。しかし、画素122は赤色サブ画素122Rを含んでいるが青色サブ画素は含んでいないのに対し、画素124は、青色サブ画素124Bを含んでいるが赤色サブ画素は含んでいない。赤色サブ画素、緑色サブ画素、青色サブ画素はサイズが同じであり、これらの3つともサブ画素Wより小さいことに注意されたい。前に説明したように、赤色サブ画素と青色サブ画素の位置が互いに入れ代わっている。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。

【0028】

本発明の上記の実施態様では、サブ画素の合計開口比が最大であるか最大に近い場合、すなわち画素内で利用できるほぼすべてのスペースが発光する場合を示した。サブ画素の開口比は、画素の全面積に対するサブ画素のアクティプな面積すなわち発光面積の比として定義される。さまざまな理由（例えばサポート用回路を含める必要があるなどの理由）により、画素の全面積から発光することはない。サブ画素の最大開口比よりもはるかに小さい本発明の一実施態様を図13に示してある。この実施態様は図9に示したのと配列がまったく同じであり、違いは、サブ画素の開口比がはるかに小さいことである（大まかに半分）。白色発光サブ画素（132Wと134W）と緑色発光サブ画素（132G、134G）は、画素内で同じ位置に存在している。赤色発光サブ画素132Rは、1つおきの画素に存在する。青色発光サブ画素134Bも1つおきの画素に存在し、青色発光サブ画素134Bは、画素134では、画素132内の赤色発光サブ画素132Rと同じ位置にある。開口比が異なるさまざまなサブ画素に本発明を容易に適用できることがわかるであろう。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。

【0029】

上に説明したディスプレイのそれぞれの実施態様では、異なる4色のサブ画素の組み合わせが用いられている。5色の発光サブ画素に関する本発明の別の実施態様についてこれから説明する。図14にディスプレイ・パネル140の一部が示してあり、そこには4つの画素が含まれている。具体的には、画素142は、左から右に向かって、黄色発光サブ画素142Y、青色発光サブ画素142B、緑色発光サブ画素142G、シアン色発光サブ画素142C、赤色発光サブ画素142Rを含んでいる。黄色発光サブ画素とシアン色発光サブ画素を用いることで、ディスプレイ装置の効率、および／または寿命、および／または色域を改善することができる。画素144は、選択された色が同じである発光体を含んでいる。しかし画素144では、やはり左から右に向かって、黄色（144Y）、赤色（144R）、シアン色（144C）、青色（144B）の配置である。前の場合と同様、輝度情報の大半を担うサブ画素（すなわち緑色、黄色、シアン色）は、画素内の相対位置と並び方が同じであるのに対し、他のサブ画素は位置が互いに入れ代わる。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。

【0030】

10

20

30

40

50

5種類の発光体がストライプになっていて、低輝度の赤色サブ画素と青色サブ画素が一部除去されている別の一実施態様を図15に示してある。ディスプレイ・パネル150の一部が示してあり、そこには4つの画素が含まれている。具体的には、画素152は、黄色発光サブ画素152Y、青色発光サブ画素152B、緑色発光サブ画素152G、シアン色発光サブ画素152Cを含んでいるが、赤色発光サブ画素は含んでいない。画素154は、黄色発光サブ画素154Y、赤色発光サブ画素154R、緑色発光サブ画素154G、シアン色発光サブ画素154Cを含んでいるが、青色発光サブ画素は含んでいない。4種類の発光体からなるディスプレイに関する図9と同様、赤色発光サブ画素と青色発光サブ画素が交互に見られる。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。

10

【0031】

5種類の発光体に関する別の一実施態様を図16に示してある。ディスプレイ・パネル160の一部が示してあり、そこには4つの画素が含まれている。具体的には、画素162は、黄色サブ画素162Y、緑色サブ画素162G、シアン色サブ画素162C、赤色サブ画素162Rを含んでいる。画素164は、黄色サブ画素164Y、緑色サブ画素154G、シアン色サブ画素164Cと、赤色サブ画素の代わりに青色サブ画素164Bを含んでいる。前に説明したように、高輝度のサブ画素は位置が変わらないのに対し、低輝度の赤色サブ画素と青色サブ画素は、1つおきの画素群に現われる。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。

20

【0032】

図17には、図16に示した実施態様の別の一実施態様を示してある。ディスプレイ・パネル170の一部が示してあり、そこには4つの画素が含まれている。具体的には、画素172は、黄色発光サブ画素172Y、赤色発光サブ画素172R、シアン色発光サブ画素172C、緑色発光サブ画素172Gを含んでいる。画素174は、黄色発光サブ画素174Y、青色発光サブ画素174B、シアン色発光サブ画素174C、緑色発光サブ画素174Gを含んでいる。前に説明したように、高輝度のサブ画素は位置が変わらないのに対し、低輝度の赤色サブ画素と青色サブ画素は、1つおきの画素群に現われる。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。

30

【0033】

図18には、5種類の発光体からなるディスプレイの別の一実施態様を示してある。ディスプレイ・パネル180の一部が示してあり、そこには4つの画素が含まれている。具体的には、画素182は、黄色発光サブ画素182Y、緑色発光サブ画素182G、シアン色発光サブ画素182C、赤色発光サブ画素182Rを含んでいる。画素184は、黄色発光サブ画素184Y、青色発光サブ画素184B、シアン色発光サブ画素184C、緑色発光サブ画素184Gを含んでいる。この場合、黄色とシアン色は高輝度のサブ画素と見なされるのに対し、赤色、緑色、青色は低輝度のサブ画素と見なされる。赤色と青色は一部が除去されており、赤色、緑色、青色の3つとも、グループごとに位置が入れ代わっている。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。

40

【0034】

本発明の範囲で、5種類の発光体からなる別の配置や、サブ画素の別の幾何学的形状が可能である。図19にはディスプレイ・パネル190の一部が示してあり、そこには4つの画素が含まれている。具体的には、画素192は、黄色サブ画素192Yとシアン色サブ画素192Cを含んでいる。これらのサブ画素は長方形であり、その長軸が水平線と平行になっている。同じグループの中で、赤色サブ画素192R、緑色サブ画素192G、青色サブ画素192Bは、長軸が鉛直線と平行になるように並んでいる。画素194は同じ色の発光体を含んでいるが、青色サブ画素194Bと赤色サブ画素194Rは低輝度サブ画素であるため、赤色サブ画素192Rおよび青色サブ画素192Bと比べて位置が入れ代わっているのに対し、高輝度のサブ画素は相対

50

的な位置が変わらない。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。

【 0 0 3 5 】

図20は5種類の発光体を含む一実施態様であり、長方形のサブ画素と細長いサブ画素が混じり合った構成である。ディスプレイ・パネル200の一部が示してあり、そこには4つの画素が含まれている。具体的には、画素202は、黄色サブ画素202Y、赤色サブ画素202R、シアン色発光サブ画素202C、青色発光サブ画素202Bという長方形の4つのサブ画素に加え、中心にある緑色の細長いサブ画素202Gを含んでいる。このグループの下方では、画素204は、同じ色で長方形のさらに4つの発光体と、中央部の緑色の細長い発光体を含んでいるが、赤色サブ画素204Rと青色発光サブ画素204Bは低輝度サブ画素であるため、赤色サブ画素202Rおよび青色サブ画素202Bと比べて位置が入れ代わっているに対し、高輝度のサブ画素は相対的な位置が変わらない。前に説明した実施態様におけるのと同様、1行おきの行とその間に挟まれた行におけるサブ画素配列が、ディスプレイの高さ全体にわたって繰り返されている。10

【 0 0 3 6 】

異なる4色以上のOLEDサブ画素素子を使用していて、1つの画素が3つ以上のOLEDサブ画素素子を含んでいるたいていの構造のOLEDデバイスで本発明を利用することができる。その中には、OLEDごとに別々のアノードとカソードを備えるそれほど洗練されていない構造から、より洗練されたデバイス（例えば、アノードとカソードが直交したアレイを備えていて画素を形成するパッシブ・マトリックス・ディスプレイや、各画素が例えば薄膜トランジスタ（TFT）で独立に制御されるアクティブ・マトリックス・ディスプレイ）までが含まれる。本発明は、従来技術で知られているトップ・エミッション型またはボトム・エミッション型のOLEDデバイスで利用することができる。4つ以上のサブ画素素子を使用したこのような装置は、例えばアメリカ合衆国特許出願公開2004/0113875、2004/0178973、2004/0178974、2004/0178743に記載されている。20

【 0 0 3 7 】

同様のパターンを、4つ以上の発光サブ画素素子を含んでいて、そのうちの2つの発光サブ画素素子が他の2発光サブ画素素子よりも輝度情報が多い他のOLEDディスプレイ装置で使用することができよう。例えば譲受人に譲渡された係属中のアメリカ合衆国特許出願シリアル番号第10/812,787号（2004年3月29日出願）には、赤色発光サブ画素素子と、緑色発光サブ画素素子と、青色発光サブ画素素子と、シアン色発光サブ画素素子を備えるOLEDデバイスが記載されている。このような構造のディスプレイでは、緑色発光サブ画素素子とシアン色発光サブ画素素子が大半の輝度を提供するのに対し、青色発光サブ画素素子と赤色発光サブ画素素子は、ここでも顕著に少ない輝度情報しか与えない。30

【 0 0 3 8 】

本発明は、特に、OLEDディスプレイ、プラズマ・ディスプレイ、電界放射ディスプレイなどの発光ディスプレイに適用可能であり、そのような発光ディスプレイで用いられるサブ画素素子の配置と関係づけて本発明を説明してきたが、説明したサブ画素の配置は、液晶技術やエレクトロウエッティング技術などの技術を利用した非発光性（例えば透過性、半透性、反射性）ディスプレイ装置の画像の品質を向上させるのにも適用できよう。さらに、本発明を特別な4つまたは5つのサブ画素の配置に関して説明してきたが、当業者には、この明細書で説明して請求項に記載した本発明を、異なる6種類以上のサブ画素を用いたディスプレイ装置にも適用できることが明らかであろう。さらに、さまざまな実施態様に関して特定の方向を向いた画素で説明したが、この明細書で説明して請求項に記載した本発明の範囲に含まれるさらに別の変形例では、サブ画素が別の方向を向いていてよいことも当業者には明らかであろう。40

【 0 0 3 9 】

この明細書に記載したようなディスプレイ・パネルを含むディスプレイ・システムでは、3色信号を、異なる色を出す4つ以上の発光サブ画素素子を備えるディスプレイ・パネル50

への表示に適した4色以上の信号に変換する方法と装置を利用することができる。この変換を行なうには、アメリカ合衆国特許出願公開2004/0263528と、譲受人に譲渡された係属中のアメリカ合衆国特許出願シリアル番号第10/812,787号（2004年3月29日出願）に記載されている方法を利用することができる。このような変換法は、この変換を実施することができるソフトウェア、またはASIC、または他のハードウェアで利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】発光サブ画素素子の配置に関する概略図であり、4つの画素がクワッド配置を形成している（従来技術）。

【図2】発光サブ画素素子の配置に関する概略図であり、4つの画素がストライプ配置を形成している（従来技術）。 10

【図3】発光サブ画素素子の配置に関する概略図であり、4つの画素がデルタ配置を形成している（従来技術）。

【図4】本発明の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図5】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図6】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図7】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。 20

【図8】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図9】本発明の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図10】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図11】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図12】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。 30

【図13】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図14】本発明の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図15】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図16】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図17】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。 40

【図18】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図19】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【図20】本発明の別の一実施態様に従って発光サブ画素素子を配置した状態を示す概略図である。

【符号の説明】

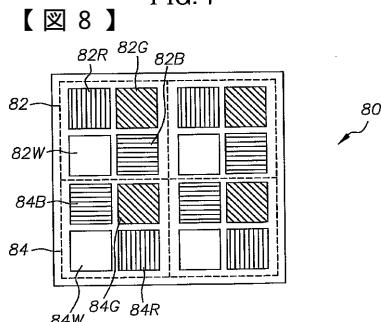
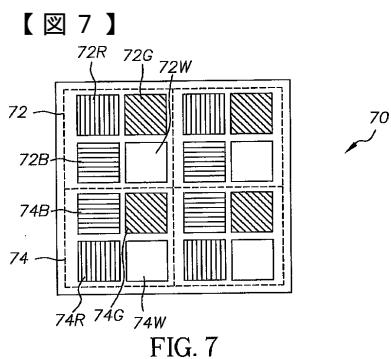
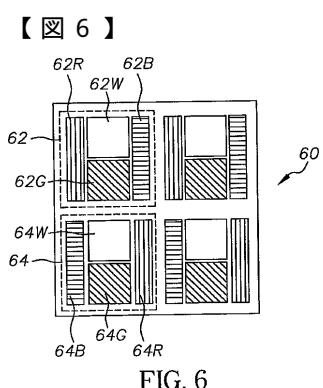
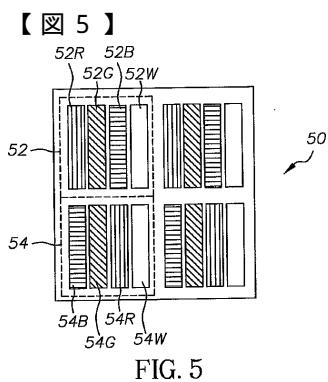
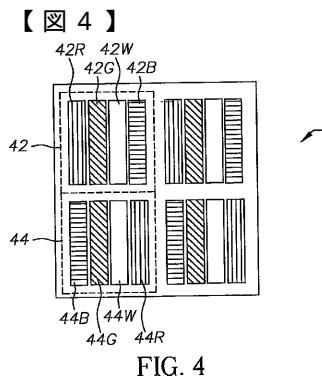
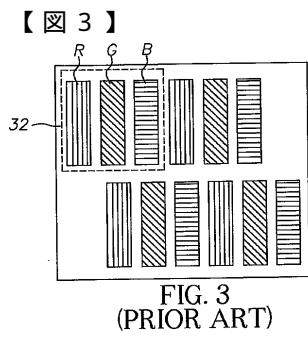
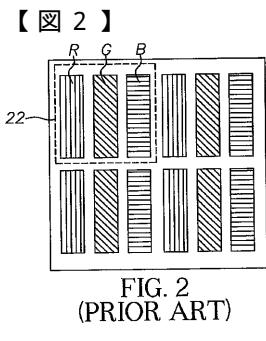
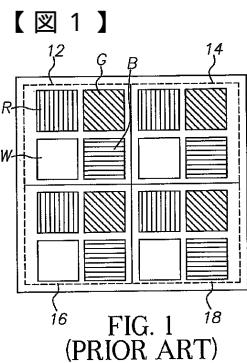
【0041】

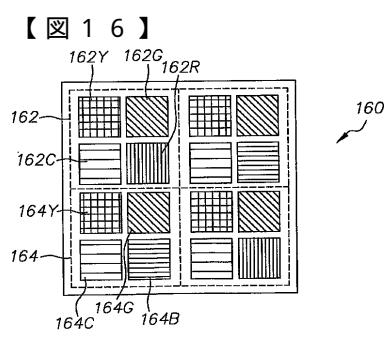
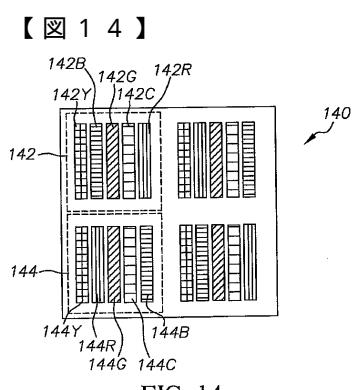
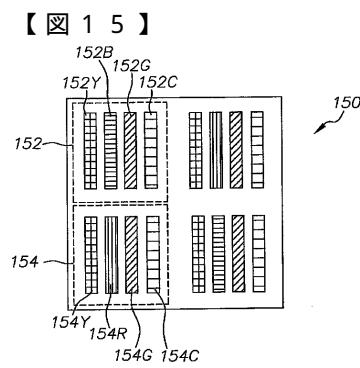
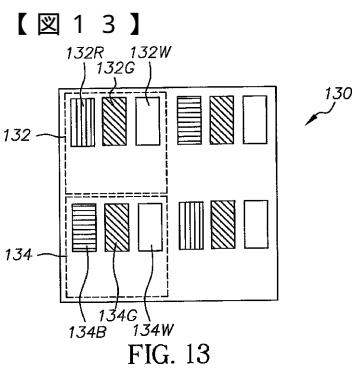
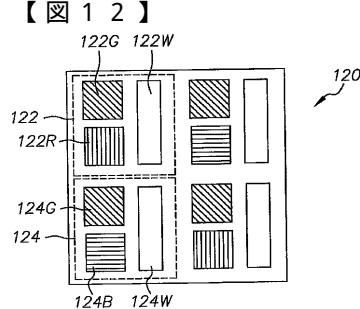
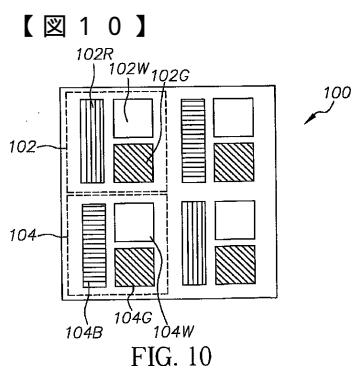
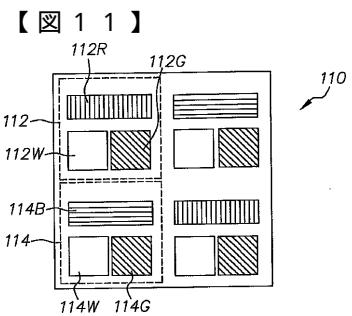
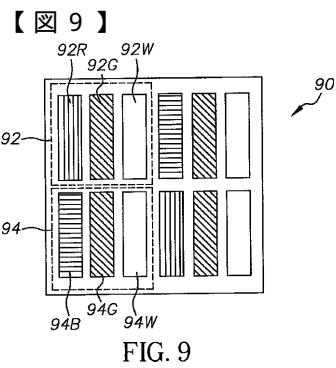
G	緑色サブ画素	
B	青色サブ画素	
W	白色サブ画素	
10	ディスプレイ・パネルの区画	
12	ディスプレイの画素	
14	ディスプレイの画素	
16	ディスプレイの画素	
18	ディスプレイの画素	
20	ディスプレイ・パネルの区画	10
22	ディスプレイの画素	
30	ディスプレイ・パネルの区画	
32	ディスプレイの画素	
40	ディスプレイ・パネルの区画	
42	ディスプレイの画素	
42R	赤色サブ画素	
42G	緑色サブ画素	
42B	青色サブ画素	
42W	白色サブ画素	
44	ディスプレイの画素	20
44R	赤色サブ画素	
44G	緑色サブ画素	
44B	青色サブ画素	
44W	白色サブ画素	
50	ディスプレイ・パネルの区画	
52	ディスプレイの画素	
52R	赤色サブ画素	
52G	緑色サブ画素	
52B	青色サブ画素	
52W	白色サブ画素	
54	ディスプレイの画素	30
54R	赤色サブ画素	
54G	緑色サブ画素	
54B	青色サブ画素	
54W	白色サブ画素	
60	ディスプレイ・パネルの区画	
62	ディスプレイの画素	
62R	赤色サブ画素	
62G	緑色サブ画素	
62B	青色サブ画素	
62W	白色サブ画素	40
64	ディスプレイの画素	
64R	赤色サブ画素	
64G	緑色サブ画素	
64B	青色サブ画素	
64W	白色サブ画素	
70	ディスプレイ・パネルの区画	
72	ディスプレイの画素	
72R	赤色サブ画素	
72G	緑色サブ画素	
72B	青色サブ画素	50

72W	白色サブ画素	
74	ディスプレイの画素	
74R	赤色サブ画素	
74G	緑色サブ画素	
74B	青色サブ画素	
74W	白色サブ画素	
80	ディスプレイ・パネルの区画	
82	ディスプレイの画素	
82R	赤色サブ画素	10
82G	緑色サブ画素	
82B	青色サブ画素	
82W	白色サブ画素	
84	ディスプレイの画素	
84R	赤色サブ画素	
84G	緑色サブ画素	
84B	青色サブ画素	
84W	白色サブ画素	
90	ディスプレイ・パネルの区画	
92	ディスプレイの画素	
92R	赤色サブ画素	20
92G	緑色サブ画素	
92W	白色サブ画素	
94	ディスプレイの画素	
94G	緑色サブ画素	
94B	青色サブ画素	
94W	白色サブ画素	
100	ディスプレイ・パネルの区画	
102	ディスプレイの画素	
102R	赤色サブ画素	
102G	緑色サブ画素	30
102W	白色サブ画素	
104	ディスプレイの画素	
104G	緑色サブ画素	
104B	青色サブ画素	
104W	白色サブ画素	
110	ディスプレイ・パネルの区画	
112	ディスプレイの画素	
112R	赤色サブ画素	
112G	緑色サブ画素	
112W	白色サブ画素	40
114	ディスプレイの画素	
114G	緑色サブ画素	
114B	青色サブ画素	
114W	白色サブ画素	
120	ディスプレイ・パネルの区画	
122	ディスプレイの画素	
122R	赤色サブ画素	
122G	緑色サブ画素	
122W	白色サブ画素	
124	ディスプレイの画素	50

124G	緑色サブ画素	
124B	青色サブ画素	
124W	白色サブ画素	
130	ディスプレイ・パネルの区画	
132	ディスプレイの画素	
132R	赤色サブ画素	10
132G	緑色サブ画素	
132W	白色サブ画素	
134	ディスプレイの画素	
134G	緑色サブ画素	
134B	青色サブ画素	
134W	白色サブ画素	
140	ディスプレイ・パネルの区画	
142	ディスプレイの画素	
142R	赤色サブ画素	
142G	緑色サブ画素	
142B	青色サブ画素	
142Y	黄色サブ画素	
142C	シアン色サブ画素	
144	ディスプレイの画素	20
144G	緑色サブ画素	
144B	青色サブ画素	
144R	赤色サブ画素	
144Y	黄色サブ画素	
144C	シアン色サブ画素	
150	ディスプレイ・パネルの区画	
152	ディスプレイの画素	
152G	緑色サブ画素	
152B	青色サブ画素	
152Y	黄色サブ画素	30
152C	シアン色サブ画素	
154	ディスプレイの画素	
154G	緑色サブ画素	
154R	赤色サブ画素	
154Y	黄色サブ画素	
154C	シアン色サブ画素	
160	ディスプレイ・パネルの区画	
162	ディスプレイの画素	
162R	赤色サブ画素	40
162G	緑色サブ画素	
162Y	黄色サブ画素	
162C	シアン色サブ画素	
164	ディスプレイの画素	
164G	緑色サブ画素	
164B	青色サブ画素	
164Y	黄色サブ画素	
164C	シアン色サブ画素	
170	ディスプレイ・パネルの区画	
172	ディスプレイの画素	
172R	赤色サブ画素	50

172G	緑色サブ画素
172Y	黄色サブ画素
172C	シアン色サブ画素
174	ディスプレイの画素
174G	緑色サブ画素
174B	青色サブ画素
174Y	黄色サブ画素
174C	シアン色サブ画素
180	ディスプレイ・パネルの区画
182	ディスプレイの画素
182R	赤色サブ画素
182G	緑色サブ画素
182Y	黄色サブ画素
182C	シアン色サブ画素
184	ディスプレイの画素
184G	緑色サブ画素
184B	青色サブ画素
184Y	黄色サブ画素
184C	シアン色サブ画素
190	ディスプレイ・パネルの区画
192	ディスプレイの画素
192R	赤色サブ画素
192G	緑色サブ画素
192B	青色サブ画素
192Y	黄色サブ画素
192C	シアン色サブ画素
194	ディスプレイの画素
194G	緑色サブ画素
194B	青色サブ画素
194R	赤色サブ画素
194Y	黄色サブ画素
194C	シアン色サブ画素





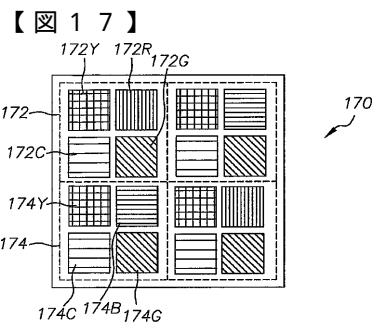


FIG. 17

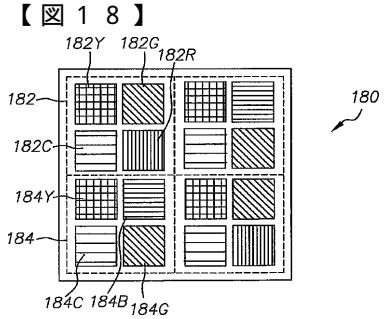


FIG. 18

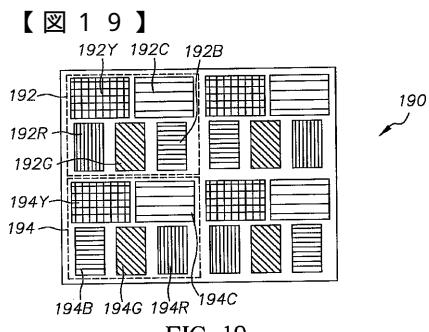


FIG. 19

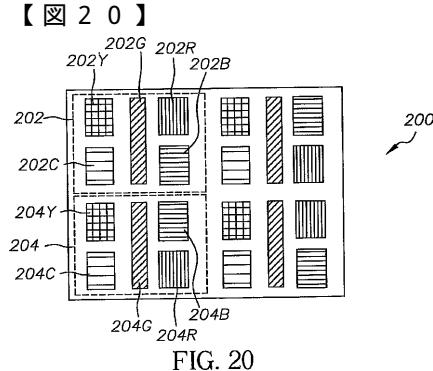


FIG. 20

フロントページの続き

(74)代理人 100111903
弁理士 永坂 友康

(74)代理人 100102990
弁理士 小林 良博

(74)代理人 100114018
弁理士 南山 知広

(72)発明者 ミラー,マイケル ユージーン
アメリカ合衆国,ニューヨーク 14472,ハニオエ フォールズ,クエーカー ミーティング
ハウス ロード 280

(72)発明者 マードック,マイケル ジョン
アメリカ合衆国,ニューヨーク 14620,ロチェスター,エルムウッド テラス 949

(72)発明者 ケイン,ポール ジェイムズ
アメリカ合衆国,ニューヨーク 14617,ロチェスター,ブリアークリフ ロード 84

(72)発明者 アーノルド,アンドリュー ダニエル
アメリカ合衆国,ニューヨーク 14468,ヒルトン,ダンバー ロード 95

(72)発明者 エンドリコフスキ,セルゲイ
アメリカ合衆国,ニューヨーク 14618,ロチェスター,ブラッドフォード ロード 60

審査官 小野 博之

(56)参考文献 特開2004-004822(JP,A)
特開平10-010998(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 9/30