

(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2005-129505

(P2005-129505A)

(43) 公開日 平成17年5月19日(2005.5.19)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H05B 33/12

H05B 33/14

F I

H05B 33/12

H05B 33/14

テーマコード(参考)

3K007

B

A

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-272636 (P2004-272636)  
 (22) 出願日 平成16年9月17日(2004.9.17)  
 (31) 優先権主張番号 特願2003-342468 (P2003-342468)  
 (32) 優先日 平成15年9月30日(2003.9.30)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000001889  
 三洋電機株式会社  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
 (74) 代理人 100075258  
 弁理士 吉田 研二  
 (74) 代理人 100096976  
 弁理士 石田 純  
 (72) 発明者 松本 昭一郎  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内  
 (72) 発明者 豆野 和延  
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内  
 Fターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB11 BA06 DB03

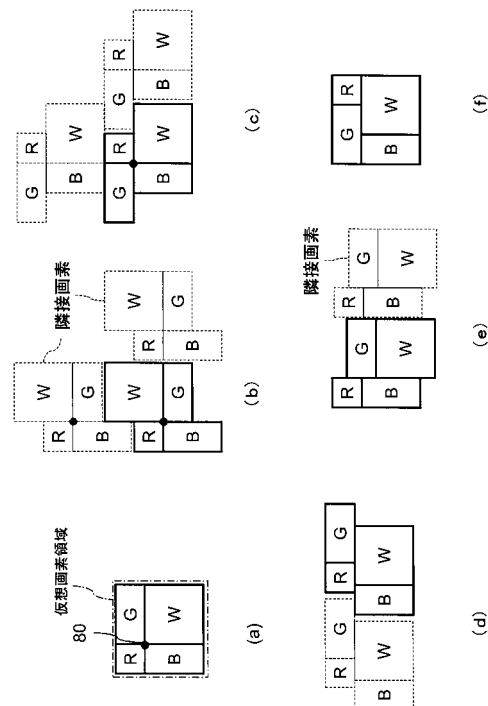
(54) 【発明の名称】 発光表示装置及びその画素レイアウト形成方法

(57) 【要約】

【課題】有機ELデバイスのレイアウト形成を容易にする。

【解決手段】発光素子として例えば有機EL素子等を用いた表示装置において、1画素が分割線とその交点によって2行2列で、RGBWの4色の4つのサブピクセルに分割されている。4つのサブピクセルの少なくとも1つは他のサブピクセルと面積が異なる。略四角形の仮想画素領域を上記交点の設定により分割した後、上下行の一方のサブピクセルを左右入れ替えるか、左右列の一方のサブピクセルを上下入れ替えるか、上下行又は左右列で互いに位置をシフトさせる。このような手順でレイアウトを形成することで、様々な画素配列において最適な面積比のサブピクセルを容易に設計できる。

【選択図】 図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

発光表示装置において、  
それぞれ複数の画素を有し、前記複数の画素のそれぞれは 4 つのサブピクセルを有し、  
前記 4 つのサブピクセルのうち、左右隣接する該サブピクセルの高さは同一であって、  
前記サブピクセルの少なくとも 1 つは該サブピクセルの面積が他のサブピクセルの面積  
と異なることを特徴とする発光表示装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の発光表示装置において、  
前記 4 つのサブピクセルの共通頂点を挟んで対向するサブピクセルの幅が等しいことを 10  
特徴とする発光表示装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 に記載の発光表示装置において、  
前記 4 つのサブピクセルは 2 行 2 列のマトリクスに配置され、  
1 行目の 2 つのサブピクセルと、2 行目の 2 つのサブピクセルとが行方向にずれて配置  
されていることを特徴とする発光表示装置。

## 【請求項 4】

複数の画素を有する発光表示装置において、  
前記複数の画素のそれぞれは 4 つのサブピクセルを有し、  
前記 4 つのサブピクセルのうち、上下隣接する前記サブピクセルの幅は同一であって、 20  
前記サブピクセルの少なくとも 1 つは該サブピクセルの面積が他のサブピクセルの面積  
と異なることを特徴とする発光表示装置。

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載の発光表示装置において、  
前記 4 つのサブピクセルの共通頂点を挟んで対向するサブピクセルの高さが等しいこと  
を特徴とする発光表示装置。

## 【請求項 6】

請求項 4 に記載の発光表示装置において、  
前記 4 つのサブピクセルは 2 行 2 列のマトリクスに配置され、  
1 列目の 2 つのサブピクセルと、2 列目のサブピクセルとが列方向にずれて配置されて 30  
いることを特徴とする発光表示装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の発光表示装置において、  
前記 4 つのサブピクセルの射出光色は、それぞれ、赤、緑、青、白であることを特徴と  
する発光表示装置。

## 【請求項 8】

請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか 1 項に記載の発光表示装置において、  
前記 4 つのサブピクセルの 1 画素内での配列順は、前記複数の画素のそれぞれで等しい  
ことを特徴とする発光表示装置。

## 【請求項 9】

請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか 1 項に記載の発光表示装置において、  
前記 4 つのサブピクセルは、それぞれエレクトロルミネッセンス素子を備え、各エレク  
トロルミネッセンス素子は、同一色を発光し、少なくとも 1 つのサブピクセルにおいて、  
カラーフィルタが設けられていることを特徴とする発光表示装置。

## 【請求項 10】

請求項 9 に記載の発光表示装置において、  
それぞれ所定波長成分の色が割り当てられた前記 4 つのサブピクセルにおいて、前記エ  
レクトロルミネッセンス素子の発光スペクトルにおいて最も発光強度の高い波長成分に対  
応するサブピクセル面積は、他の波長成分に対応するサブピクセルのうちの少なくとも 1  
つのサブピクセル面積よりも小さいことを特徴とする発光表示装置。

**【請求項 1 1】**

請求項 1 又は請求項 2 に記載の発光表示装置において、

前記 4 つのサブピクセルのうち、各サブピクセルに設けられている発光素子から外部への射出光強度の最も高いサブピクセルの面積は、他の波長成分に対応するサブピクセルのうちの少なくとも 1 つのサブピクセル面積よりも小さいことを特徴とする発光表示装置。

**【請求項 1 2】**

請求項 1 ~ 請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載の発光表示装置において、

互いに面積の異なる前記サブピクセルでは、各サブピクセルに設けられている発光素子の発光面積が互いに異なることを特徴とする発光表示装置。

**【請求項 1 3】**

請求項 1 ~ 請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の発光表示装置において、

各サブピクセルを動作させるための少なくとも 2 本の信号配線と、前記サブピクセルに電力を供給する電源ラインのうちの少なくとも 1 本は、1 画素領域を 4 つに分割する列方向及び行方向に延びる分割線のいずれかの延在方向に沿って設けられていることを特徴とする発光表示装置。

**【請求項 1 4】**

複数の画素を有し、前記複数の画素のそれぞれが 4 つのサブピクセルを有する発光表示装置の画素レイアウト形成方法であって、

1 画素領域を 4 つに分割するための 2 本の分割線の交点を仮想 1 画素領域内に設定して、前記サブピクセルの少なくとも 1 つの面積が他のサブピクセルの面積と異なるように前記 1 画素領域を 4 つのサブピクセル領域に分割し、

分割後、前記複数の画素を表示領域内で行方向及び列方向に直線状に配列するかどうかを判別し、

前記行方向及び前記列方向の少なくとも 1 方向において非直線状に配列される場合において、前記分割線の交点座標を維持するかどうかを判定し、

維持する場合、行方向において左右に並ぶサブピクセルを列方向に延びる分割線を基準として回転するか、列方向において上下に並ぶサブピクセルを行方向に延びる分割線を基準として回転し、

維持しない場合、上下の行位置又は左右の列位置を相対的にシフトさせることを特徴とする発光表示装置の画素レイアウト形成方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、エレクトロルミネッセンス (EL) 素子などの発光素子を有する発光表示装置に関し、特に 1 画素が複数の異なる色に対応付けられたサブピクセルを備える発光表示装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

液晶表示装置に代わる次世代の平面表示装置 (フラットパネルディスプレイ) の 1 種として自発光型の発光表示装置、例えば有機 EL 素子を用いた EL 表示装置が注目されている。このような発光表示装置は、それぞれ EL 素子を備えた複数の画素が例えばマトリクス配列されており、各画素での発光を制御することで全体として所望の画像を表示する。フルカラー表示型のディスプレイでは、各画素がフルカラーを表示する方式として、1 画素を複数のそれぞれ異なる発光色の複数のサブピクセルから構成する方法が知られている。なお、サブピクセルごとに異なる発光色を得るには、各サブピクセルの EL 素子の発光層にそれぞれ異なる発光色を示す発光材料を用いる方法や、各 EL 素子で発光材料を共通として各サブピクセルにそれぞれ異なるカラーフィルターを用いる方法などがある。

**【0003】**

【特許文献 1】特開 2001 - 290441 号公報

**【発明の開示】**

10

20

30

40

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

このようなEL表示デバイスにおいて、例えば、自然画像等、白成分の多い画像を表示するために、R、G、Bのいずれのサブピクセルも高い輝度で発光することが求められる。ここで、EL素子の発光強度は、各EL素子に供給する電流量に依存するため、供給電流量を増やせば、高輝度表示を行うことができる。しかし、電流量を多くすれば、EL素子の消費電力が増大するだけでなく、表示装置としての寿命が短くなる傾向がある。これは、現在開発されている有機発光材料の多くが、供給電流量が多いほど、つまり素子内を流れる電流量が多くなるほど、より正確には単位面積当たりの電流量（電流密度）が高くなるほどEL素子の輝度半減寿命が短くなる傾向にあることが一因である。

10

## 【0005】

そこで、発光効率に応じてR、G、Bの各サブピクセル面積を変えて素子寿命を延ばそうとする試みが、例えば上記特許文献1に開示されている。

## 【0006】

また、素子寿命の改善の他の方法としてR、G、Bの3色と独立して白色(W)のサブピクセルを加えた4色構成の画素により、画素当たりの電流量を抑えつつ、高輝度の発光を実現する構成が検討されている。

## 【0007】

画素をR、G、B、Wの4サブピクセル構成とすれば、原理的に白表示をWのサブピクセルが担当できるため、白表示を行うために全サブピクセルを高輝度発光させずに済み、結果として1画素当たりの総電流量を少なくすることができる。

20

## 【0008】

しかし、従来知られたR、G、Bの3色構成に、更にWを加えた4色構成では、単純に設計すべきサブピクセル数が増える上に、1画素面積が4つのサブピクセル面積に分割されるので、3色構成と1画素面積が同一であると仮定した場合、単純比較すると、1画素内での有効表示（発光）領域、即ち1画素の開口率が低下する可能性が高い。各サブピクセルを動作させるための配線や素子数が、少なくとも、1画素内でのサブピクセル数の増加分だけ増えるためである。有機EL素子は供給電流量に応じた輝度で発光するが、ある輝度を実現するための発光面積が小さくなると、その分、EL素子での電流密度を増大させなければならず、これでは素子の寿命を縮めることになる。

30

## 【0009】

したがって、4色構成とした場合、3色構成の場合以上に各サブピクセルの開口率を最大限向上するよう留意して設計する必要がある。

## 【0010】

さらに、フルカラー表示において、白色光自体は、R光、G光、B光を直接代用することはできないから、WのサブピクセルのR、G、Bのサブピクセルに対する最適な面積比は、発光効率が全色で等しいと仮定したとしても、単純に定めることができない。実際には、発光効率（外部に射出される光量基準での効率：外部量子効率）はR、G、Bによって異なる。また、表示する画像の種類やディスプレイの用途や大きさなどに応じてWの面積比を調整する必要も予想される。

40

## 【0011】

このように、R、G、B、Wの4色構成を採用した場合、各画素レイアウトを設計するにあたって考慮すべき要素が非常に多く、また面積比が様々な値をとる可能性があるため、画素レイアウトの設計の負担が非常に大きくなってしまふ。一方、1種類の表示装置あたりの開発期間を短縮して製造コストの低減を図り、かつ、高い信頼性の装置を実現することが必要であり、そのために、画素レイアウトの設計が容易であることが重要である。

## 【0012】

本発明は、1画素が複数のサブピクセルを備える発光表示装置においてその設計を容易とする。

## 【課題を解決するための手段】

50

## 【0013】

本発明は、発光表示装置において、それぞれ複数の画素を有し、前記複数の画素のそれぞれは4つのサブピクセルを有し、前記4つのサブピクセルのうち、左右隣接する該サブピクセルの高さは同一であって、前記サブピクセルの少なくとも1つは該サブピクセルの面積が他のサブピクセルの面積と異なる。

## 【0014】

本発明の他の態様では、上記発光表示装置において、前記4つのサブピクセルの共通頂点を挟んで対向するサブピクセルの幅が等しい。

## 【0015】

本発明の他の態様では、上記発光表示装置において、前記4つのサブピクセルは2行2列のマトリクスに配置され、1行目の2つのサブピクセルと、2行目の2つのサブピクセルとが行方向にずれて配置されている。

10

## 【0016】

本発明の他の態様では、複数の画素を有する発光表示装置において、前記複数の画素のそれぞれは4つのサブピクセルを有し、前記4つのサブピクセルのうち、上下隣接する前記サブピクセルの幅は同一であって、前記サブピクセルの少なくとも1つは該サブピクセルの面積が他のサブピクセルの面積と異なる。

## 【0017】

本発明の他の態様では、上記発光表示装置において、前記4つのサブピクセルの共通頂点を挟んで対向するサブピクセルの高さが等しい。

20

## 【0018】

本発明の他の態様では、上記発光表示装置において、前記4つのサブピクセルは2行2列のマトリクスに配置され、1列目の2つのサブピクセルと、2列目のサブピクセルとが列方向にずれて配置されている。

## 【0019】

さらに、本発明では、前記4つのサブピクセルの射出光色は、それぞれ、赤、緑、青、白とすることができる。また、前記4つのサブピクセルの1画素内での配列順は、前記複数の画素のそれぞれで等しくすることが可能である。

## 【0020】

本発明の他の態様では、上記発光表示装置において、前記4つのサブピクセルは、それぞれエレクトロルミネッセンス素子を備え、各エレクトロルミネッセンス素子は、同一色を発光し、少なくとも1つのサブピクセルにおいて、カラーフィルタが設けられている。

30

## 【0021】

本発明の他の態様では、上記発光表示装置において、それぞれ所定波長成分の色が割り当てられた前記4つのサブピクセルにおいて、前記エレクトロルミネッセンス素子の発光スペクトルにおいて最も発光強度の高い波長成分に対応するサブピクセル面積は、他の波長成分に対応するサブピクセルのうちの少なくとも1つのサブピクセル面積よりも小さい。

## 【0022】

また、本発明において、互いに面積の異なる前記サブピクセルでは、各サブピクセルに設けられている発光素子の発光面積を互いに異ならせてもよい。

40

## 【0023】

本発明の他の態様では、上記発光表示装置において、各サブピクセルを動作させるための少なくとも2本の信号配線と、前記サブピクセルに電力を供給する電源ラインのうちの少なくとも1本は、1画素領域を4つに分割する列方向及び行方向に延びる分割線のいずれかの延在方向に沿って設けられている。

## 【0024】

本発明の他の態様では、複数の画素を有し、前記複数の画素のそれぞれが4つのサブピクセルを有する発光表示装置の画素レイアウト形成方法であって、1画素領域を4つに分割するための2本の分割線の交点を仮想1画素領域内に設定して、前記サブピクセルの少

50

なくとも1つの面積が他のサブピクセルの面積と異なるように前記1画素領域を4つのサブピクセル領域に分割し、分割後、前記複数の画素を表示領域内で行方向及び列方向に直線状に配列するかどうかを判別し、前記行方向及び前記列方向の少なくとも1方向において非直線状に配列される場合において、前記分割線の交点座標を維持するかどうかを判定し、維持する場合、行方向において左右に並ぶサブピクセルを列方向に延びる分割線を基準として回転するか、列方向において上下に並ぶサブピクセルを行方向に延びる分割線を基準として回転し、維持しない場合、上下の行位置又は左右の列位置を相対的にシフトさせる。

【発明の効果】

【0025】

本発明において、左右隣接するサブピクセルの高さを同一とすれば、各サブピクセルを動作させるための例えば行方向に延びる選択ラインを、蛇行することなく直線的に配置できるため回路レイアウト設計が容易となる。

【0026】

また、上下隣接するサブピクセルの幅を同一とすれば、列方向に延びる例えばビデオ信号や電源ラインを蛇行させることなく配置できる。また、上記行方向に延びる選択ラインなどと直交して直線的に配置できるため、回路レイアウト設計が容易で、高い開口率を得ることができる。

【0027】

また、本発明では、いずれのレイアウトを採用する場合にも、まず、1画素領域を4つに分割するための2本の分割線の交点を仮想1画素領域内に設定して、前記サブピクセルの少なくとも1つの面積が他のサブピクセルの面積と異なるように前記1画素領域を4つのサブピクセル領域に分割すればよい。その後、複数の画素を表示領域内で行方向及び列方向に直線状に配列するかどうか、分割線の交点座標を維持するかどうか等の条件に応じて、仮想の1画素及び分割線及び交点を確定するか、行方向において左右に並ぶサブピクセルを列方向に延びる分割線を基準として回転するか、列方向において上下に並ぶサブピクセルを行方向に延びる分割線を基準として回転するか、上下の行位置又は左右の列位置を相対的にシフトさせるかのいずれかを選択することで、様々なレイアウトのサブピクセルを様々な形状や配置となる画素領域内に容易に配置することができる。

【0028】

また、1画素をR、G、Bの3色と、これらとは独立した白色(W)との合計4色用の4つのサブピクセルから構成する場合でも、発光素子の発光波長依存性やカラーフィルターの透過波長依存性等を考慮し、画素当たりの電流量を抑えつつ、高輝度の発光を実現するサブピクセルのレイアウトの設計を容易にすることができる。よって、その面積比の変更も容易となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明を実施するための最良の形態(以下、実施形態という)について、図面に基づいて説明する。

【0030】

図1は、本発明の実施形態に係る発光表示装置10内の画素12の配置を概念的に示す図である。表示装置10は、図1に示すように、基板上的表示部にマトリクス状に配置された複数の略四角形(図中、太い破線で囲んだ領域)の画素12を備え、各画素12は、それぞれ発光色の異なるR、G、B、Wの4つのサブピクセルを備える。このように1画素を、R、G、Bのサブピクセルの他に、さらにWのサブピクセルを加えて構成することで、自然画像等の白成分の多い表示を少ない消費電力で行うことを可能としている。

【0031】

本実施形態において、この1画素12の4つのサブピクセルの配列には、2行2列のチェッカーボード配列を採用している。1画素内でのR、G、B、Wサブピクセルの配列順は任意であるが、図1の例では、1行1列目にR光を発するサブピクセル、1行2列目に

10

20

30

40

50

G光を発するサブピクセル、2行1列目にB光を発するサブピクセル、2行2列目にW光を発するサブピクセルを配置している。

【0032】

ここで、サブピクセルとは、最小の発光単位を意味し、データ信号に応じた強度で発光する。各サブピクセルでの発光は、発光素子で得られ、本実施形態では、この発光素子として、有機EL素子を備える。さらに、図1では省略しているが、後述する図2のように、各サブピクセルは、該サブピクセルの有機EL素子を個別に制御するための薄膜トランジスタ(TFT)を備える。

【0033】

なお、図1の例では、このような複数の画素が配列されている表示部の周辺、言い換えると、基板の周辺部に、各画素を駆動するための周辺駆動回路(Hドライバ、Vドライバ)が内蔵されている。この周辺駆動回路は、各サブピクセルのTFTをとほぼ同一工程で、同時に形成された複数のTFTを利用することができる。

10

【0034】

周辺駆動回路(内蔵型でなく外付けの駆動回路であっても良い)には、2行2列の各サブピクセルを駆動するための配線が接続されており、各行方向には、表示データを書き込むべきサブピクセル(行)を選択する選択ライン、より具体的には対応するサブピクセルのTFTをONさせるための選択信号が出力される選択ライン(ゲートライン)GLが配置されている。また、各列方向には、選択されたサブピクセルに表示内容に応じた表示データを供給するデータラインDLと、各サブピクセルのEL素子に表示データに応じた駆動電流を供給するための電源ラインPLとの2本がそれぞれ配置されている。

20

【0035】

ここで、本実施形態では、各画素12の行方向に左右に隣接するサブピクセルの高さ(行ピッチ)を互いに等しく設定している。また、列方向において、上下に隣接するサブピクセルの幅(列ピッチ)を互いに等しく設定している。

【0036】

したがって、図1において、1画素内において、同一の行方向(水平走査方向)に並んだ2つのサブピクセルに対応して一本のゲートラインGLを直線状に配することができ、同一の列方向(垂直走査方向)に並んだ2つのサブピクセルに対応し、列方向にデータラインDLおよび電源ラインPLをそれぞれ直線状に配することが可能となっている。

30

【0037】

また、画素自体も、行方向及び列方向で、隣接する画素同士が一直線状に並び、行方向に並んで配置された画素の1行目同士、2行目同士のサブピクセルはそれぞれ一直線状に配置され、列方向に並んで配置された画素の1列目同士、2列目同士のサブピクセルもそれぞれ一直線状に配列されている。このように、本実施形態では、全ての画素のサブピクセルを、それぞれ、行方向、列方向において、整然と、マトリクス状に配列させることができる。

【0038】

ここで、1画素内のRGBWの各サブピクセルの面積は、上述のように、有機EL素子の発光効率や、発光スペクトルの強度分布(特に加色光の場合)、カラーフィルタの透過特性、表示装置の用途等、様々な要求に応じて適切な大きさにすることが要求される。したがって、1画素内の各サブピクセルの面積比を変えなければならない場合がある。

40

【0039】

本実施形態では、このような1画素内のサブピクセルの面積及び面積比を、1画素を4つのサブピクセルに分割する2本の分割線の交点80の位置(座標)によって決定している。2本の分割線は、一方がゲートラインGLと同様に行方向に延び、他方がデータラインDLや電源ラインPLと同様に列方向に延び、交点80で直交している。なお、実際の装置においてこの分割線は実在の線ではなく、設計時の仮想線である。

【0040】

図1の例において、交点80は略4角形の画素の中央からずれた位置に設定されており

50

、R、G、B、Wのサブピクセルの面積は、Rが最小、Wが最大、GとBはその中間でかつ互いに同じ大きさになっている。異なる面積比とする場合、図3を参照して後述するように、この交点80の位置を移動させれば、面積比と各サブピクセルのレイアウト及び形状を自動的に決定することができる。

#### 【0041】

同一表示装置内に設けられる複数の画素は、通常、同一のサブピクセル面積比となるように設計されており、各画素内での交点の相対的位置も同一となる。よって、交点80の位置が、図1のように画素中央に設定されない場合であっても、1画素内の行方向に隣接する2つのサブピクセルと、列方向に隣接する2つのサブピクセルはいずれもそれぞれ一直線上に配置され、サブピクセルのピッチ、即ち、行ピッチや列ピッチが行毎、列毎には異なっても、全てのサブピクセルを整然とマトリクス状に配列させることができる。このように本実施形態によれば、2行2列のサブピクセルの交点80の位置を変更することで、簡単にサブピクセルの各面積比を変更し、画素のレイアウト設計を容易に行うことができる。

10

#### 【0042】

また、本実施形態では、データラインDLおよび電源ラインPLを、1画素内において上下隣接する2つのサブピクセルで共用するため、異なる色のサブピクセルごとにDLおよびPLを配線する構成と比べ、配線の占める面積が削減でき、開口率を高くすることができる。

#### 【0043】

次に、図2を参照して、本実施形態の表示デバイス10の1つのサブピクセルの回路構成の一例を説明する。図2の例では、1つのサブピクセルは、電流の供給により発光するEL素子28と、選択信号によってオンオフ制御され、データラインDLに出力されたデータ信号に応じた電圧を保持容量34及び駆動TFT36に供給する選択TFT32と、データ信号に応じた電圧を保持する保持容量34、保持容量34に保持された電圧に応じ、電源ラインPLからEL素子28に供給する駆動電流を制御する駆動TFT36を備える。

20

#### 【0044】

選択TFT32は、この例ではpチャネルTFTであり、ゲートがゲートラインGLに接続され、ソースがデータラインDLに接続され、ドレインが駆動TFT36のゲートに接続されている。駆動TFT36は、この例ではpチャネルTFTであり、ソースが電源ラインPLに接続され、ドレインがEL素子28のアノードに接続されている。EL素子28のカソードは所定の負電源やグランドに接続されている。また、保持容量34の第1電極が、選択TFT32のドレインと駆動TFT36のゲートとの間には、保持容量34が設けられている。即ち、保持容量34の第1電極が選択TFT32のドレイン及び駆動TFT36のゲートに接続され、保持容量34の第2電極が保持容量ラインSCLに接続されている（実際には、第2電極は保持容量ラインSCLが兼用している）。

30

#### 【0045】

所定のゲートラインGLに低(L)レベルの選択信号が出力されると、そのゲートラインGLに接続されているサブピクセルの選択TFT32がオンする。このとき、各列のデータラインDLに、該当する列のサブピクセルデータ(表示データ)を順次、又は一括してセットすることで、駆動TFT36のゲートが表示データの電圧に設定される。なお、この電圧が保持容量34に保持され、駆動TFT36のゲート電圧は、所定期間(例えば、次に再び該当する行が選択されるまでの1垂直走査期間)、表示データに応じた電圧に維持される。駆動TFT36は、上記ゲート電圧に応じて所定期間動作を続け、電源ラインPLからEL素子28に、駆動TFT36を介し、上記ゲート電圧に応じた電流が供給され、EL素子28は供給された電流量に応じた強度で発光する。

40

#### 【0046】

次に、1画素内の4つのサブピクセルのレイアウトについて、更に図3を参照して説明する。1画素は略四角形であり、1画素が、行方向と列方向にそれぞれ延びる2本の分割

50

線によってR、G、B、Wの4つのサブピクセルに分割されている。分割線の交点80は、それぞれ略四角形のR、G、B、Wの4つのサブピクセルに共通する頂点となっている。

**【0047】**

ここで、サブピクセルの高さ(列方向:垂直走査方向長さ)hを、ある行のサブピクセルに選択信号を供給するゲートラインGLから、次行のサブピクセルに選択信号を供給するゲートラインGLの手前までの距離と定義し、サブピクセルの幅(行方向:水平走査方向長さ)wを、ある列のサブピクセルに駆動電流を供給する電源ラインPLから、1列隣のサブピクセルに駆動電流を供給する電源ラインPLの手前までの距離と定義し、サブピクセル面積Sは、 $S = h \times w$ で表すとする。なお、現実の画素及びサブピクセルはレイアウトの都合で完全な四角形にならないことも多く、上記式で表すことができない場合もある。

10

**【0048】**

上述のように、本実施形態では、1画素内で、行方向(左右)に隣接するサブピクセルの高さhを同一とし、列方向(上下)に隣接するサブピクセルの幅wを同一とするので、画素12の領域内で交点80の座標を指定すれば、4つのサブピクセルの面積比(面積)は1つに定まる。図3(a)~図3(d)では、このような交点80の設定によるレイアウト方法を採用し、かつ1画素内での分割線の交点80の座標を変更して4つのサブピクセルの各面積比を変更した例を示している。なお、図3(a)~図3(d)において、1画素はいずれも同一の略正方形で、2本の分割線によって分割された4つのサブピクセルの1画素内でのR、G、B、Wの配列は同一で、ともに1行1列目がR、同行2列目がG、2行1列目がB、同行2列目がWであり、サブピクセルの面積比が各例で異なっている。もちろん、1画素内での配列順は、この順には限られず、上下行方向、左右列方向、或いは斜め方向でR、G、B、Wのサブピクセルの相対的な位置関係が入れ替わっていてもよい。

20

**【0049】**

図3(a)に示すレイアウト例では、図1に示すレイアウトと同様で、分割線の交点80の位置は、画素12の中心に設定しており、R、G、B、Wの4つのサブピクセルの面積Sの比は、1:1:1:1となる。この場合、左右に隣接する2つのサブピクセルのうち、1行目のRおよびGのサブピクセルの高さhと、2行目のBおよびWのサブピクセルの高さhの比は1:1であって、上下に隣接する2つのサブピクセルのうち、1列目のRおよびBのサブピクセルの幅wと、2列目のGおよびWのサブピクセルの幅wの比は1:1である。

30

**【0050】**

図3(b)に示すレイアウト例において、1行目の2つのサブピクセルの高さhと、2行目の2つのサブピクセルの高さhとの比は1:2であり、1列目の2つのサブピクセルの幅wと、2列目のGおよびWのサブピクセルの幅wとの比が1:2となる位置に分割線の交点80の座標が設定されている。この場合、R、G、B、Wの4つのサブピクセルの面積Sの比は、1:2:2:4となる。

**【0051】**

図3(c)に示すレイアウト例において、1行目のサブピクセルの高さhと、2行目のサブピクセルの高さhの比が2:1となり、1列目の2つのサブピクセルと、2列目の2つのサブピクセルの幅wの比が1:2となる位置に、分割線の交点80の座標が設定されている。この場合、R、G、B、Wの4つのサブピクセルの面積Sの比は、2:4:1:2となる。

40

**【0052】**

図3(d)の示すレイアウト例では、1行目の2つのサブピクセルの高さhと、2行目の2つのサブピクセルの高さhとの比を2:1とし、1列目の2つのサブピクセルの幅wと、2列目の2つのサブピクセルの幅wの比を1:1となる位置に分割線の交点80の座標が設定されている。この場合、R、G、B、Wの4つのサブピクセルの面積Sの比は

50

、 2 : 2 : 1 : 1 となる。

【 0 0 5 3 】

図 3 に示す例のように、本実施形態によれば、1 画素を R , G , B , W の 4 つのサブピクセルに分割する分割線の交点 8 0 の位置を、要求される 4 つのサブピクセルの面積比に応じて決めることで、所望の面積比が得られると共に、各サブピクセルの形状を含めたレイアウトを決定することができる。即ち、交点位置を変更すれば、自動的にサブピクセルの面積比とレイアウトが決定でき、面積比を変更しなければならない場合でも、各サブピクセルのレイアウトを最初から設計する必要はなく、分割線の交点座標という 1 つのパラメータの調整だけで、所望の面積比を持つ 4 つのサブピクセルのレイアウトを容易に決定することができる。

10

【 0 0 5 4 】

したがって、各サブピクセルの面積を EL 素子の発光効率、発光強度の分布（特に加色光の場合）や、カラーフィルタなどの色調整素子の光学特性（透過特性等）に応じて、変更することが非常に容易であり、最適な面積比を持つ画素レイアウトを効率的に設計することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

次に、1 画素内のより具体的なレイアウトを図 4 を参照して説明する。

【 0 0 5 6 】

図 4 に示す画素レイアウトは、1 画素を構成する 4 つのサブピクセルの配列及び面積比が、図 3 ( b ) に示したような関係を満たすように実際に 1 画素を設計した場合の一例である。具体的には、交点 8 0 を図 3 ( b ) のように、上行と、下行とのサブピクセルの高さ h の比が 1 : 2 となり、左列と、右列とのサブピクセルの幅 w の比が 1 : 2 となる位置に設定した場合の 1 画素当たりの概略平面構成である。サブピクセルの面積比は、R , G , B , W で、1 : 2 : 2 : 4 となっている。なお、上述のように分割線及びその交点は、実際の装置の画素内に残されていないが、例えば図 4 のようなレイアウトを設計する際には、1 画素内の中央部に併設されているデータライン DL と電源ライン PL とのライン間に列方向の分割線、2 行目のサブピクセル用のゲートライン GL の中央に行方向の分割線を設定し、この 2 本の分割線の交点 8 0 をサブピクセルの面積比やレイアウト設計の基準とするができる。

20

【 0 0 5 7 】

なお、上述の定義では、各サブピクセルの面積 S を  $h \times w$  で示すとし、この面積 S の比を、要求に応じて最適になるように設定すると説明している。しかし、ディスプレイを設計する上で、各サブピクセルの面積 S として考慮すべき最も主要な領域は、各サブピクセルの発光領域 3 0 の面積（以下発光面積）である。例えば、有機 EL 素子の発光効率、特に、ここでは、素子の外部量子効率（素子への供給電流（注入電子数）に対する実際にディスプレイ外部へ射出される光量（光子数））が異なる場合、電流密度を変えずに 1 サブピクセル当たりの発光量を増大させるためには、発光面積を大きくする必要があるからである。また、発光領域 3 0 は、本実施形態では、後述するように各サブピクセルに設けられる有機 EL 素子の第 1 電極 6 6 の端部の内側の領域であり、該第 1 電極 6 6 と発光素子層とが直接接する領域である（詳細は、有機 EL 素子のより具体的な構造と共に、後述する）。

30

40

【 0 0 5 8 】

本実施形態では、サブピクセルの面積比、特に、各サブピクセルの発光面積を容易かつ確実に変更する方法の一つとして、図 4 に示すように、各サブピクセルの有機 EL 素子 2 8 を制御するための回路素子（TF T 3 2 , 3 6、保持容量 3 4、配線 GL、DL、PL、SC L）を、互いに面積の異なるサブピクセルであっても、大きさ、特性をほぼ同一に設定している。

【 0 0 5 9 】

具体的には、図 4 において、対応するサブピクセルに接続されるゲートライン GL と、電源ライン PL との交点付近には、いずれのサブピクセルでも、同じ大きさの保持容量 3

50

4が配置され、この交点から保持容量34分だけ離れた位置にこの保持容量34とデータラインDLにドレイン、ソースが接続された選択TF T 32が設けられている。選択TF T 32のサイズ(特にチャンネル大きさ)を全サブピクセルで共通としているため、対応するデータラインから該選択TF T 32までの距離は、サブピクセルに応じて異なっている。駆動TF T 36は、列方向に配された電源ラインPLに沿って発光領域30とラインPLとの間に配置されており、どのサブピクセルでも同一サイズ(特にチャンネルの大きさ)に設計されている。従って、駆動TF T 36と電源ラインとのコンタクト位置の対応するゲートラインGLからの距離は全サブピクセルで共通で、次行のゲートラインGLからの距離がサブピクセルの高さに応じて異なっている。

#### 【0060】

このようなレイアウトとすることにより、交点座標を変更すると、各サブピクセルの発光領域30の大きさが優先的に変化する。また、TF Tや保持容量の大きさが変わらなければ、それらの特性が変わらないから、回路素子の特性を計算し直す必要がない。したがって、各サブピクセルの有機EL素子28の発光効率やその素子に対する要求輝度に応じた大きさとなるように交点位置を決めれば良い。

#### 【0061】

ここで、各サブピクセルの面積Sの比の設定方法の一例について説明する。この例では、各サブピクセルの発光素子として上述のように有機EL素子を用い、かつ、加色により白色光を得る有機EL素子を採用している。

#### 【0062】

有機EL素子は、発光材料に応じた波長の光を射出し、材料によって発光効率が異なり、発光効率の低い材料を用いた素子のサブピクセル面積は、効率の高い素子の面積より大きく設計することが好適である。また、どのサブピクセルにも同一の発光色、例えば白色の有機EL素子を採用し、カラーフィルタによって射出光の色を決定する方法を採用する場合、白色光の各波長領域での発光強度を考慮してサブピクセルの面積を決定することが望ましい。白色光は、現在、直接白色発光する材料が開発されていないので、互いに補色の関係にある2色の光を加色する方法が考えられており、例えば、黄色(実際にはオレンジ色)発光の第1発光層と、青色発光の第2発光層の2層の発光層を有機EL素子に設けることで実現する。

#### 【0063】

図5は、このようなオレンジ発光と青色発光から得る白色光のスペクトルの一例を表しており、R、G、Bの三原色のうち、Gの波長帯域の発光強度が最も低いことがわかる。したがって、このようなスペクトルの白色光の場合、Gのサブピクセル面積 $S_G$ が他のR光やB光のサブピクセルの面積 $S_R$ 、 $S_B$ よりも十分大きくなるように1画素の分割線の交点座標を決めることが必要である。各サブピクセルの有機EL素子に同量の電流を供給した場合に、R、G、Bの各発光輝度ができるだけ揃うことが、素子の寿命の向上と素子駆動の単純化の観点で好適だからである。ここで、Rの波長帯域の発光強度とBの波長帯域の発光強度が同一であれば、Rのサブピクセルの面積 $S_R$ とBのサブピクセルの面積 $S_B$ とは、同一面積とすることができる(いずれも $S_G$ よりは小さくする)。図5に示すような発光スペクトルでは、Rの波長帯域の発光強度よりBの波長帯域の発光強度が弱いため、 $S_B > S_R$ とすることが駆動条件をそろえる観点でもっとも望ましい。図4のレイアウトは、図5に示すようなスペクトルの白色発光素子を各サブピクセルに採用した場合に望ましい一例に該当し、Rのスペクトルが最も強いので、面積は、 $S_R < S_G$ 、 $S_B < S_W$ を満たしている。図5のスペクトルを厳密に考慮すると、Gのサブピクセル面積がBのサブピクセル面積よりも大きいことが望まれるが、視感上の問題が小さく、表示画像の白成分や、レイアウト設計の容易性等の観点から、図4では、GとBの面積を同一としてもよい。

#### 【0064】

さらに、Wのサブピクセル20の面積 $S_W$ は、表示装置の用途などによって設定することができ、たとえば図4では、4つのサブピクセルの中で最も大きい面積に設定し、表示画像に自然画像の多い表示装置に採用することで、消費電力の低減と発光輝度の向上とを

10

20

30

40

50

両立することを可能とできる。

【0065】

なお、サブピクセルの面積 $S$ の比は図4に示すような面積比に限られるものではなく、上述のように、有機EL素子の発光効率や、発光波長、カラーフィルターの透過特性、表示する画像特性等に応じて任意に変更することができる。

【0066】

次に、図4及び図6を参照し、各サブピクセルのより具体的な構成について説明する。上述の通り、図4は、1画素内のサブピクセルの平面構成を示し、図6は、図4のX-X線に沿った概略断面構造を示す。図4の例では、4つのいずれのサブピクセルにおいても、選択TF T 3 2は半導体の能動層とゲート電極3 2 gを備え、能動層のチャンネル3 2 cに重なる位置に、行方向に形成されたゲートラインGLから、列方向に突出したゲート電極3 2 gが配置されている。また、選択TF T 3 2のソース3 2 sは、コンタクト部においてデータラインDLに接続されている。

10

【0067】

保持容量3 4は、ドレイン領域3 2 dから行方向に延びた半導体層の容量電極3 4 aと、ゲートラインGLと同様に行方向に延びる保持容量ラインSCLとが、層間に図6に示すように半導体層を覆って形成されるゲート絶縁膜5 4を介して、対向配置した位置に構成されている。さらに、容量電極3 4 aは、電源ラインPLの近くで、コンタクトを介し、駆動TF T 3 6のゲート電極3 6 gが接続されている。このゲート電極3 6 gは、列方向に延びる電源ラインPLに沿って配置されている。なお、図4において、ゲート電極3 6 gは、電源ラインPLと重ならない配置としたが、ゲート電極3 6 gの一部は、電源ラインPLの下側に配置してもよい。電源ラインPLの下層側に配置することにより、電源ラインPLの下層側空間を利用して開口率を上昇させることができる。

20

【0068】

また、駆動TF T 3 6の能動層を構成する半導体層は、電源ラインPLから発光領域3 0の内側に突出した部分に設けられた該電源ラインPLとのコンタクト部から、電源ラインPLに沿って列方向にのびた後、電源ラインPLから離れる方向にサブピクセルの内側に向かって直角に曲がったL字型または逆L字型となっている。そして、上記直角に曲がった先の端部でコンタクトを介し、上方に形成されるEL素子2 8のアノード(図4中、太線で示している)に接続されている。

30

【0069】

この例では、駆動TF T 3 6はpチャンネルであり、駆動TF T 3 6の能動層の電源ラインPLに接続している領域がソース、EL素子2 8のアノードに接続している領域がドレインである。また、ゲート電極3 6 gは、半導体層のソース、ドレイン間の不純物ドーブされていないチャンネル領域の上方を覆って形成されている。

【0070】

また、駆動TF T 3 6とEL素子2 8とのコンタクトが発光領域3 0の内側に位置しているため、ゲート電極3 6 gは、容量電極3 4 aとのコンタクト部から直線状に電源ラインPLに沿って列方向に延びることができ、コンタクト迂回のために、開口率が減少することを防止することができる。

40

【0071】

以下には、サブピクセルの断面構造について、上記駆動TF T 3 6及び有機EL素子2 8の断面を例に説明する。

【0072】

ガラス基板5 0上には、SiNとSiO<sub>2</sub>の積層からなるバッファ層5 2が全面に形成され、その上の所定のエリア(TFTを形成するエリア)にポリシリコンの半導体層(能動層)3 6 pが形成される。なお、図示しない選択TF T 3 2は、該駆動TF T 3 6と同様な断面構造を備える。また、選択TF T 3 2の能動層と、保持容量電極3 4 aは、駆動TF T 3 6の上記ポリシリコン半導体層3 6 pと同時に形成されたポリシリコン半導体層により構成されている。

50

## 【0073】

能動層36pおよびバッファ層52を覆って全面にゲート絶縁膜54が形成される。このゲート絶縁膜54は、例えばSiO<sub>2</sub>およびSiNを積層して形成される。このゲート絶縁膜54の上方であって、チャンネル領域36cの上に例えばCrのゲート電極36gが形成される。そして、ゲート電極36gをマスクとして、能動層36pへ不純物をドーピングすることで、この能動層36pには、中央部分のゲート電極の下方に不純物がドーピングされていないチャンネル領域36c、その両側に不純物のドーピングされたソース領域36sおよびドレイン領域36dが形成される。

## 【0074】

そして、ゲート絶縁膜54およびゲート電極36gを覆って全面に層間絶縁膜56が形成され、この層間絶縁膜56を貫通してソース領域36s、ドレイン領域36dの上部にコンタクトホールが形成され、このコンタクトホールを介し、層間絶縁膜56の上面に配置されるソース電極58、およびドレイン電極60が形成される。なお、ソース電極58には、電源ライン(図示せず)が接続される。ここで、このようにして形成された駆動TF<sub>36</sub>は、この例ではpチャンネルTF<sub>36</sub>であるが、nチャンネルとすることもできる。

## 【0075】

層間絶縁膜56の上面のEL発光領域の下方の領域には、R、G、Bサブピクセルのそれぞれの波長の光のみを透過させるカラーフィルター62が形成される。Wサブピクセルにはカラーフィルター62は配置しない。

## 【0076】

さらに、層間絶縁膜56およびカラーフィルター62を覆って、全面に平坦化膜64が形成され、この平坦化膜64の上にEL素子28の陽極として機能する透明電極66が設けられる。また、ドレイン電極60の上方の平坦化膜64には、これらを通するコンタクトホールが形成され、このコンタクトホールを介し、ドレイン電極60と透明電極66とが接続される。

## 【0077】

なお、層間絶縁膜56および平坦化膜64には、通常アクリル樹脂などの有機膜が利用されるが、TEOS(テトラエトキシシラン)などの無機膜を利用することも可能である。また、ソース電極58、ドレイン電極60は、Alなどの金属が利用され、透明電極(第1電極)66には通常ITOが利用される。

## 【0078】

有機EL素子28は、陽極と陰極との間に発光素子層74を備えた構造を備え、本実施形態では、素子の下部にある第1電極(透明電極)66が陽極として機能し、後述するように素子の上部にある第2電極(金属電極)76が、陰極として機能している。もちろん、陽極が下で陰極が上にある素子構造には限られない。

## 【0079】

本実施形態において、透明電極66は、図6に示すように各サブピクセルで個別パターンに構成され、一方、陰極として機能するAlなどからなる金属電極76は、全サブピクセルについて共通パターンで、上記透明電極66との層間に少なくとも発光素子層74を挟んで該透明電極66と対向するように形成されている。

## 【0080】

発光素子層74は、少なくとも1層の有機発光層を有し、図6の例では、基板全面、つまり各サブピクセルで共通して、ホール輸送層68有機発光層70及び電子輸送層72の積層構造を有する。有機発光層70は、本実施形態では、白色発光を得るためオレンジ色に発光する第1の発光層と、青色に発光する第2の発光層との積層構造であり、他の電荷輸送層と同様に、サブピクセル毎に開口した蒸着マスクを用いることなく全素子共通で構成することが可能となっている。素子毎に独立したパターンに形成することも可能であり、特に、異なる単色の光を各素子から発光させる場合には、発光色毎に異なる発光材料が用いられるため、混色防止等の観点から、発光層70については、素子毎に独立したパターンが採用される。素子毎に独立したパターンの場合には、図6において点線で示すよう

10

20

30

40

50

に、透明電極 66 と同程度の大きさのパターンに形成することができる。

【0081】

透明電極 66 の端部は平坦化膜 78 で覆われている。この平坦化膜 78 によって、各サブピクセルにおいてホール輸送層 68 と透明電極 66 とが直接接している部分が限定され、間に発光素子層 74 を挟んで陽極と陰極が対向し、かつ透明電極 66 と発光素子層とが直接接する部分が発光領域 30 となる。なお、平坦化膜 78 にも、通常アクリル樹脂などの有機膜が利用されるが TEOS などの無機膜を利用することも可能である。

【0082】

なお、ホール輸送層 68、有機発光層 70、電子輸送層 72 には、有機 EL 素子に通常利用される材料が使用され、有機発光層 70 の材料によって、発光色が決定される。上述のように、本実施形態では積層構造で白色光を得ている。 10

【0083】

このような構成において、ゲート電極 36g の設定電圧に応じて、駆動 TFT 36 がオンすると、電源ライン PL からの電流が、透明電極 66 から金属電極 76 に向かって流れ、この電流によって有機発光層 70 において、発光が起こり、この光が、透明電極 66、平坦化膜 64、カラーフィルター 62、層間絶縁膜 56、ゲート絶縁膜 54、およびガラス基板 50 を通過し、図 6 における下方（観察側）に射出される。

【0084】

なお、図 6 のように TFT の上方に EL 素子 28 を形成し、素子の上部電極に金属材料を用いた場合、素子からの光は TFT の形成される基板 50 側から外部に射出され、いわゆるボトムエミッションタイプの EL 表示装置が得られる。素子の上部電極を光透過性とし、下部電極の下に反射層等を設けることで素子の上部電極側から外部に向けて光を射出するいわゆるトップエミッション型の EL 表示装置にも本実施形態は適用することが可能である。 20

【0085】

以上の説明では、略 4 角形の 1 画素領域を分割する 2 本の分割線の交点座標を設定し、これによって区分されたサブピクセル領域をそのまま実際のサブピクセルとして採用している。しかし、複数の画素の配列として、行、列方向に、一直線状ではなく、ずれて配置されるいわゆるデルタ配列の場合、全ての場所において配線を 1 直線状に配置することは難しい。また、要求に応じて 1 画素領域の形状が略 4 角形にならない場合も予想される。 30  
このような場合には、交点座標を設定した後、交点座標を維持したまま、左右の列の一方、又は上下行の一方を分割線を軸に上下又は左右回転する。あるいは、交点座標を設定した後、左右の列の一方、又は上下行の一方を分割線に沿ってずらす。また、交点座標設定後、2 行のうち一方、又は 2 列の一方を回転させると共に分割線に沿ってシフトさせてもよい。なお、列又は行をずらすした場合、4 つのサブピクセルの共有頂点である交点は 1 つに維持されず、2 つのサブピクセルでそれぞれ共有する 2 つの頂点となる。

【0086】

以下、図 7 を参照して上述のように交点設定後に、一部回転させる態様、一部シフトさせる態様、一部回転させかつシフトさせる態様を具体的に説明する。図 7 (a) は、図 3 (b) と同じで、略 4 角形の 1 画素領域において、R, G, B, W の各サブピクセルの面積を 1 : 2 : 2 : 4 に設定した場合の基準レイアウトである。 40

【0087】

このレイアウトにおいて、右側の列を行方向に延びる分割線を中心として回転させると図 7 (b) に示すレイアウトとなり、分割線の位置及び交点は移動しないが、右列において、G, W のサブピクセルの位置が基準の図 7 (a) の基準レイアウトに対して上下に入れ替わっている。図 7 (a) の基準レイアウトでは、上下の行でサブピクセル高さが異なるので、図 7 (b) のように 2 列の一方においてサブピクセルを上下反転することで、最終的に得られる 1 画素領域は、正確には 4 角形の形状とならない。しかし、4 つのサブピクセルのうち、上下隣接する該サブピクセルの幅が同一であるという条件は満たされている。なお、一方の列において上下のサブピクセルを入れ替えているため、図 7 (b) の例 50

では、4つのサブピクセルの共通頂点（交点）を挟んで斜め方向で対向するサブピクセル（ここではRとG、WとB）の高さは等しい。

【0088】

図4に示すように同一行のサブピクセルを共通のゲートラインによって選択する場合、図7(b)では、1行目のR及びWのサブピクセル用のゲートラインは、両サブピクセルの高さの違いに応じて途中で屈曲するパターンとする必要がある。一方、同一列に配置されるサブピクセル（ここでは、R及びBと、W及びG）はそれぞれ同一幅であるから、データライン、電源ラインは列方向において一直線状に形成できる。

【0089】

なお、行方向に延びる分割線に沿って上下行用に2本のゲートラインを並べて配置すれば、全てのゲートラインを一直線状のパターンとすることができる。この場合、各サブピクセル内でのTFTや保持容量、EL素子は、例えば、分割線に対して上下で対称となるように配置することで設計が容易となる。また、行方向に一直線状に延びる分割線に沿って1本のゲートラインを設け、この1本のゲートラインで上下行のサブピクセルの両方を駆動する配置とすれば、行方向における配線数を減らすことができる。なお、この場合には、上下のサブピクセルの選択TFTが同時にオンするため、上下のサブピクセルに別のデータラインから表示データを供給することが好ましく、この場合、データラインを各列に2本設けることが好適である。

【0090】

図7(c)は、図7(a)の上行を列方向に延びる分割線を基準に回転させた場合のレイアウトであり、図7(b)と同様、分割線と交点は移動せず、上行で、基準レイアウトのR、Gのサブピクセルの位置が左右入れ替わっている。図7(c)のレイアウトでは、各行で左右に隣接するサブピクセルの高さが等しいため、ゲートラインは行方向に一直線状に配置することができる。また、一方の行で左右のサブピクセルと入れ替えているので、4つのサブピクセルの共通頂点（交点）を挟んで斜め方向で対向するサブピクセル（ここでは、GとW、RとB）の幅は等しい。サブピクセルの幅は上下隣接するサブピクセルで異なるため、データライン、電源ラインの少なくとも一方がサブピクセルの幅が変化する位置で屈曲させることとなる。ここで、列方向に延びる分割線に沿って（1画素領域の中央に）電源ラインを配置し、左右のサブピクセルでこの電源ラインを共用すれば電源ライン数を削減できる。データラインのみ1画素領域の外側の位置に配置させて屈曲させればよく、配線効率を高めることができる。なお、電流供給能力を維持するため4つのサブピクセルで共用する電源ラインの線幅は列毎に設ける場合より太くする。

【0091】

図7(d)は、交点を設定した後、図7(a)の上下行を右側にシフトさせた場合、言い換えると上下行で相対的に行方をずらしたレイアウトである。このレイアウトでは、同一行において左右隣接するサブピクセルの高さが同一であるから、図7(c)の例と同様に、ゲートラインは行方向に一直線状に形成することができる。図7(e)は、交点設定後、図7(a)の左右列を上下に相対的にずらしたレイアウトである。即ち、1列目（左列）の2つのサブピクセルと、2列目（右列）のサブピクセルとが列方向にずれて配置されている。このレイアウトでは、同一列において上下に隣接するサブピクセルの幅が同一であるから、データライン及び電源ラインを列方向に一直線状に形成できる。なお、図7(c)において説明したように、列方向の分割線に沿って幅の太い電源ラインを設けて4つのサブピクセルで電源ラインを共用してもよい。

【0092】

図7(f)の例は、交点を設定した後、図7(c)のように上行のサブピクセルを分割線を軸に回転して左右入れ替えた後、上下行の相対位置を左右にシフトさせており、1画素領域の外形が略四角形となっている（但し、シフト量は、1画素が略4角形となる量には限らない）。図7(f)の例でも、各行で左右に隣接するサブピクセルの高さが等しいため、ゲートラインは行方向に一直線状に配置することができる。サブピクセルの幅は上下隣接するサブピクセルで異なるが、1画素領域の端部で上下サブピクセルの辺が揃い、

10

20

30

40

50

この位置に配置するデータライン又は電源ラインの少なくとも一方は一直線状のパターンとできる。

【0093】

以上説明した図7(a)~(f)のいずれのレイアウトにおいても、交点を設定して1画素領域内のサブピクセルの面積比を決定しており、また同一行で左右隣接するサブピクセルの高さと、同一列で上下隣接するサブピクセルの幅の少なくとも一方が一致している。ストライプ配列の場合、図7(a)のように同一行方向のサブピクセルの高さと、同一列方向のサブピクセルの幅の両方を同一とすることで最もレイアウト設計を簡易に行うことができる。デルタ配列の場合には、要求される異なる色のサブピクセルの要求される量に応じて図7(b), (c)のように一部回転するか、図7(d), (e)のように一部シフトさせるか、あるいは図7(f)のように一部回転させかつシフトさせる。

【0094】

図8は、このようなレイアウトの設計手順の一例を示す。1画素を構成するサブピクセルの面積比(具体的には開口比率)を決定し(s1)、面積比に応じて仮想の1画素領域を分割する分割線の交点座標を決定する(s2)。次に、画素配列がストライプ配列かデルタ配列かを判断し(s3)、ストライプ配列の場合、仮想の1画素領域及び交点座標を確定し、図7(a)のようなレイアウトとする。デルタ配列の場合には、交点座標を維持するかどうか検討し(s4)、維持する場合には、図7(b), (c)に示したように一部のサブピクセルを左右又は上下で入れ替える(分割線に対して回転する)レイアウトとする。維持しない場合、これは交点がずれても問題ないということであり、図7(d), (e)のように上下行位置又は左右列位置を相対的にシフトさせる。

【0095】

なお、配線を共用する場合には、分割線に対して回転すると共に上下左右のいずれかの位置をシフトさせても良い。

【0096】

なお、上記ステップs4において、交点座標(及び分割線位置)を維持するかどうかは、例えば、上記図7(b), (c)を参照して説明したように上下隣接行でゲートラインを共用したり、左右隣接列で電源ラインやデータラインを共用する場合に座標を維持すると決定することができる。ラインを共用する場合、配線を容易とするために交点座標及び分割線位置がずれないことが望ましいからである。

【0097】

また、サブピクセルを左右又は上下で入れ替えるか上下左右の相対位置をシフトさせるかのいずれを選択するかどうかの基準は、上記のように配線を共用するかどうかだけには限られず、デルタ配列の種類や、全体的な配置効率で決定してもよい。

【0098】

ここで、図8に示すような画素レイアウト形成方法は、例えば、図9のようなシステム400によって容易に実現できる。即ち、このシステム400において、CPU410が描画プログラムを動作させ、ディスプレイ420上に描画された仮想画素領域に対しマウスやキーボードなどの入力部430により交点座標や分割線を設定し、仮想画素領域を4つのサブピクセルに分割する。これによりCPU410は、プログラムに応じて、設定された交点座標等はディスプレイ400に表示されると共に、設定をメモリ440に一旦格納させる。次に操作者が入力部420から、分割されたサブピクセルのレイアウトを確定、又は要求に応じて一部回転又は一部シフト又は一部回転及びシフト交点を命ずると、命令に応じてCPU410は新たなサブピクセル位置を算出し、位置の変更されたサブピクセルがディスプレイ420上に表示される。表示されたレイアウトが妥当であれば操作者の保存命令によりそのレイアウトをメモリ440又はハードディスク(HDD)に格納する。

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図1】本発明の実施形態に係る表示装置の概略構造を示す図である。

10

20

30

40

50

【図2】本発明の実施形態に係る表示装置の1画素を構成するサブピクセルの回路構成例を示す図である。

【図3】1画素を構成するR、G、B、Wの4つのサブピクセルのレイアウト例を説明する図である。

【図4】本発明の実施形態に係る表示装置の画素のレイアウト例を示す図である。

【図5】白色発光の有機EL素子に得られる発光スペクトルの一例を示す図である。

【図6】図4のX-X線に沿った概略断面構造を示す図である。

【図7】交点設定後のサブピクセル位置の回転、シフトの態様を示す図である。

【図8】本発明の実施形態に係る画素レイアウトの設計手順の一例を示すフロチャートである。

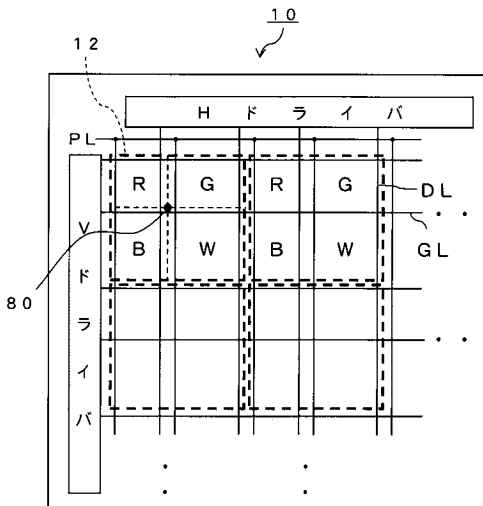
【図9】図8に示すような手順を実行するためのシステム構成の一例を示す図である。

【符号の説明】

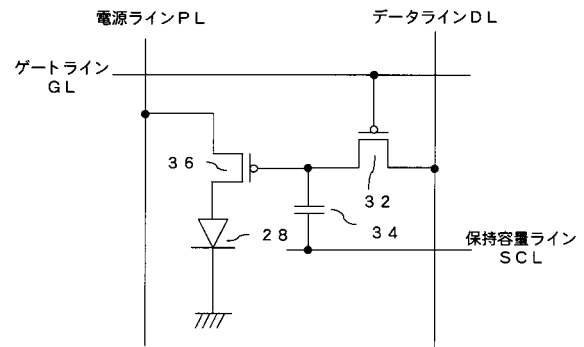
【0100】

10 発光表示装置、12 画素、14, 16, 18, 20 サブピクセル、28 EL素子、30 発光領域、32, 36 TFT、34 保持容量、50 ガラス基板、52 バッファ層、54 ゲート絶縁膜、56 層間絶縁膜、58 ソース電極、60 ドレイン電極、62 カラーフィルター、64 平坦化膜、66 透明電極、68 ホール輸送層、70 有機発光層、72 電子輸送層、74 発光素子層、76 金属電極、78 平坦化膜、80 サブピクセルの交点。

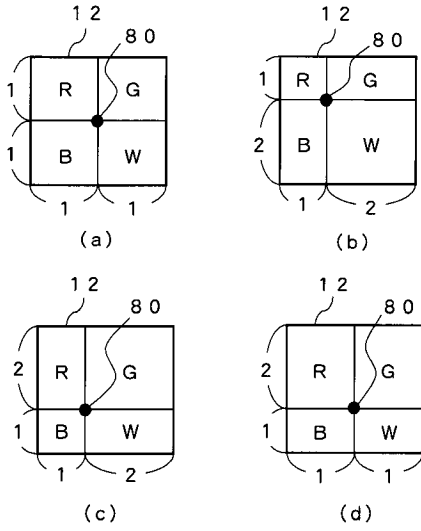
【図1】



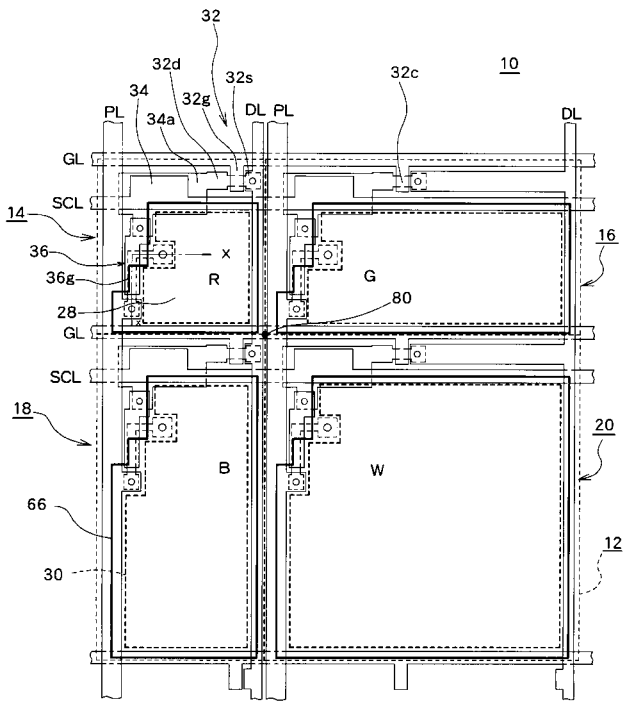
【図2】



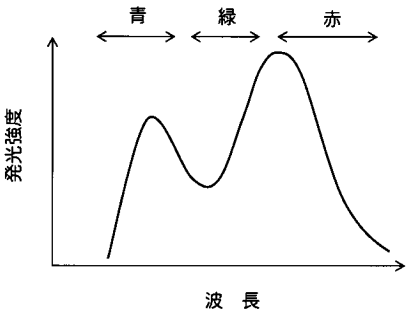
【 図 3 】



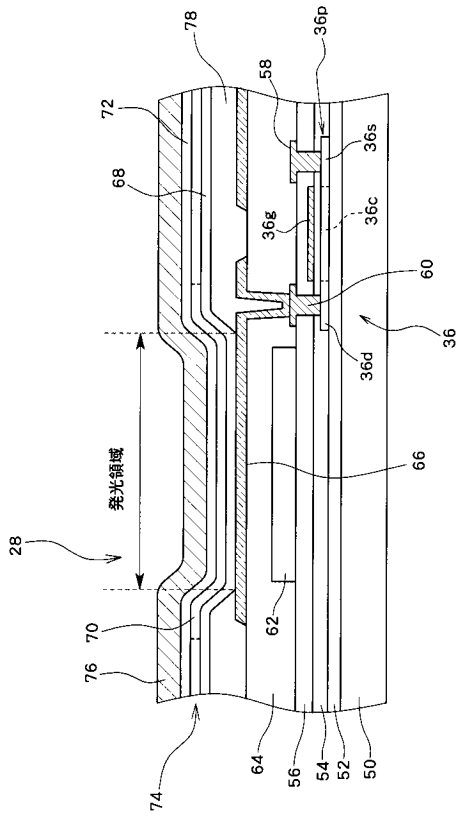
【 図 4 】



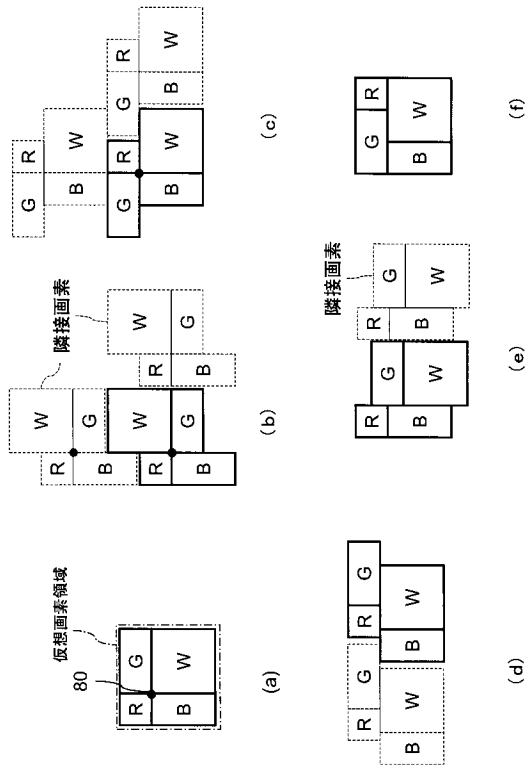
【 図 5 】



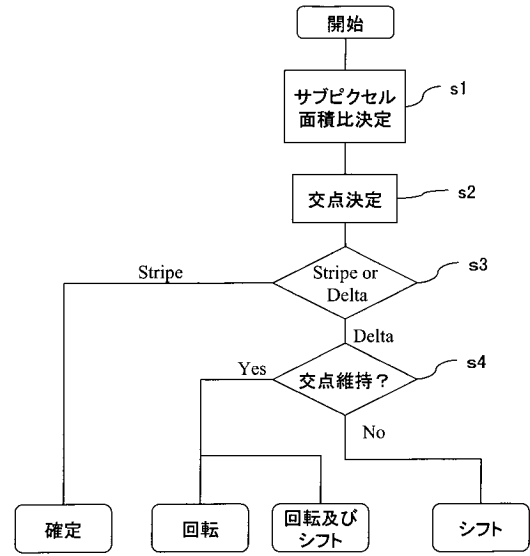
【 図 6 】



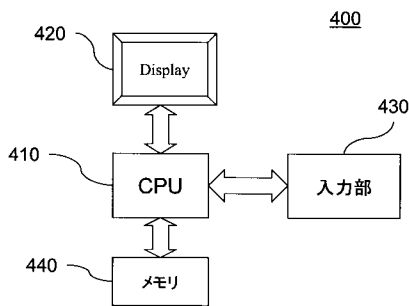
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



专利名称(译)	发光显示装置及其像素布局形成方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005129505A</a>	公开(公告)日	2005-05-19
申请号	JP2004272636	申请日	2004-09-17
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	松本昭一郎 豆野和延		
发明人	松本 昭一郎 豆野 和延		
IPC分类号	H05B33/12 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3213		
FI分类号	H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB11 3K007/BA06 3K007/DB03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC21 3K107/CC36 3K107/CC45 3K107/DD39 3K107/DD44 3K107/DD46 3K107/EE04 3K107/EE06 3K107/EE07 3K107/EE22		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
优先权	2003342468 2003-09-30 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：轻松形成有机EL器件的布局。在使用例如有机EL元件等作为发光元件的显示装置中，一个像素被划分为RGBW的四种颜色的四个子像素，其中分割线和其交叉点为两行和两列。四个子像素中的至少一个与其他子像素的面积不同。在根据交叉点的上述设置划分基本上四边形的虚拟像素区域之后，左上和下行子像素中的一个左右交换，左右行中的一个子像素被垂直替换，或者位置在上下行或左右列中移位。通过这样的过程形成布局，可以在各种像素排列中容易地设计具有最佳面积比的子像素。点域7

