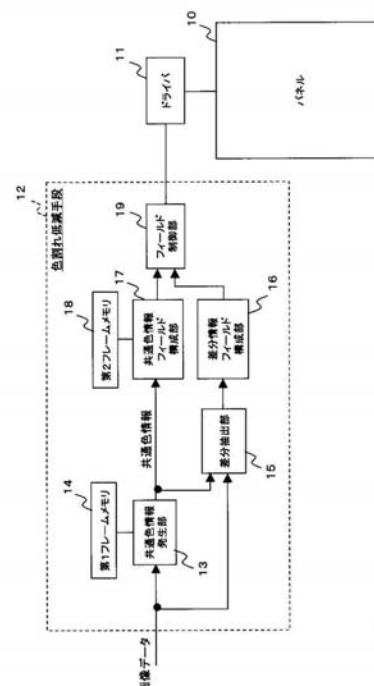




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の画素を含むパネルを有し、前記複数の画素の各々が複数の基本色を時間別に発光する表示装置であって、

前記パネル上で近接する複数の近接画素について、各画素が 1 フレーム期間に表示する表示色から前記複数の近接画素に共通する色を決定し、基本色ごとの輝度の信号として出力する共通色情報発生部と、

各画素が 1 フレーム期間に表示する前記表示色と前記共通する色との差分を決定し、基本色ごとの輝度の信号として出力する差分抽出部と、

前記共通する色の基本色ごとの輝度の信号を、前記複数の近接画素の間で基本色の色順が互いに異なるように時間順に並べ、前記差分の基本色ごとの輝度の信号を、前記複数の近接画素の間で基本色の色順が互いに異なるように時間順に並べて、1 フレーム期間を分割した複数のフィールド期間の各々で、前記時間順に並べた共通する色の基本色ごとの輝度の信号および差分の基本色ごとの輝度の信号を順次出力する制御部と、

前記制御部の出力した信号を前記パネルに送って前記複数の画素を発光させるドライバと、
を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記共通色情報発生部が、前記表示色の基本色ごとの輝度の前記複数の近接画素のなかでの最小値を、前記共通する色の基本色ごとの輝度として出力することを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

前記共通色情報発生部が、前記表示色の基本色ごとの輝度の前記複数の近接画素のなかでの平均値を、前記共通する色の基本色ごとの輝度として出力することを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 4】

前記共通色情報発生部が、前記複数の近接画素において表示画像の低解像度画像を作成し、前記低解像度画像の基本色ごとの輝度を前記共通する色の基本色ごとの輝度として出力することを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 5】

前記複数の基本色が R、G、B の 3 色であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記複数の基本色が R、G、B の 3 色の内の 2 色を組み合わせたものであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

複数の画素を含むパネルを有し、前記複数の画素の各々が複数の基本色を時間別に発光する表示装置の駆動方法であって、

前記パネル上で近接する複数の近接画素について、各画素が 1 フレーム期間に表示する表示色から前記複数の近接画素に共通する色を決定して、基本色ごとの輝度の信号として出力し、

各画素の前記表示色と前記共通する色との差分を、基本色ごとの輝度の信号として出力し、

前記共通する色の基本色ごとの輝度の信号を、前記複数の基本色の色順が前記複数の近接画素で互いに異なるように時間順に並べ、

前記差分の基本色ごとの輝度の信号を、前記複数の基本色の色順が前記複数の近接画素で互いに異なるように時間順に並べて、

1 フレーム期間を分割した複数のフィールド期間の各々で、前記時間順に並べた共通する色の基本色ごとの輝度の信号および差分の基本色ごとの輝度の信号を順次出力し、前記フィールド期間の各々で、前記輝度の信号を前記パネルに送り、前記画素を前記共通する

10

20

30

40

50

色の基本色ごとの輝度と前記差分の基本色ごとの輝度とで順次発光させることを特徴とする表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置及びその駆動方法に係り、とくに有機EL素子に代表される自発光型デバイスを用いたフラットパネルディスプレイ等の表示装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、フラットパネルディスプレイとして、自発光型デバイスである有機エレクトロルミネッセンス素子（有機EL素子）が注目されている。有機EL素子は、バックライトを必要とせず薄型化が可能であり、かつ、視認性や色再現範囲も広いことから、理想的な表示デバイスとして製品化に向けて多方面から研究開発活動が行われている。現在では、有機EL素子は、車載用コンボや携帯電話等のディスプレイの表示素子としてすでに実用化がなされている。

【0003】

一般的に有機EL素子は、対向する陽極と陰極からなる一対の電極の間に有機発光層が挟持された有機EL層を基板（例えば、ガラスやフィルム）上に有する有機EL素子基板を備え、その外表面に封止層が設けられた構造を有する。一対の電極のうち光取り出し側の電極には、有機発光層の光を外部に取り出せるようにするため、ITO（Indium Tin Oxide）等の透明電極が用いられる。この構成において、有機EL素子は、外部駆動回路により一対の電極間に電流を流すことにより発光する。

【0004】

また、有機EL素子群からなる有機ELパネルにおいて所謂カラー表示を実現する方法としては、各R（赤）、G（緑）、B（青）に発光可能な有機EL素子を同一平面上に並列配置し、各表示色を混色表示させる空間分割表示方法がある。この方式は、従来のCRTや液晶ディスプレイにおいても用いられてきたものである。

【0005】

しかしながら、このような構成で素子を配置するとR、G、Bの3ドットでカラーの1画素を表示しているため、分解能が低くなるという問題があった。

【0006】

これに対して、特許文献1においては、有機EL素子を積層し、同一の画素エリアから時間別に複数色の発光を短い時間で繰り返し行うことで混色させる時間分割駆動（面順次駆動）方式も提案されている。すなわち、1フレーム期間を複数の単色フィールド期間で順次点灯し、時間的に混色させ、1フレームの画像を形成させるものである。

【0007】

時間分割駆動方式では、同一の画素が各R、G、B色の表示を順次行うため、一般的な空間分割表示方式のように、1画素内を各R、G、Bの副画素に分割形成する必要がなく小型ディスプレイや高解像度ディスプレイ作製時に特に有利な方式である。

【0008】

また、特許文献2では、前述した空間分割表示方式と、時間分割表示方式とを組み合わせた表示をすることで有機ELの課題の一つである青色材料の短寿命を改善する提案もなされている。

【0009】

上述したように、高解像度のディスプレイとして時間分割駆動方式が有利であることを説明したが、実際には大きな問題点として色割れ現象がある。色割れ現象は、時間分割駆動に於いて画面上の表示と観察者の視線の相対的な位置ズレによって起こる現象で、分割像が観察者の網膜上で重ならないために生ずる。この現象に関しては、液晶ディスプレイの例では特許文献3などに詳しい。

10

20

30

40

50

【0010】

このような色割れ現象は、液晶ディスプレイなどでは、現在までにいろいろな方法で低減されてきた。色割れの視認しやすさは、フィールドの切り換え表示速度、表示フィールドの輝度、表示フィールドの彩度等と関連がある。例えば、フィールドの切り換え速度を高速にした場合、フィールド間に起こる前述の視線と表示の位置ズレが小さいため視認しにくくなる。また、フィールド切り換え速度は高速でなくても、表示フィールドの各画素の輝度が小さい場合も同様に視認しにくくなる。また、フィールド表示で鮮やかな色を抑えた場合（彩度を低くした場合）も色割れは低減される。この方法については、特許文献4にもあるとおり、白や黒などの無彩色のフィールドを挿入することによって色割れ現象を低減することも可能である。

10

【特許文献1】国際公開第2004/051614号パンフレット

【特許文献2】特開2005-174639号公報

【特許文献3】特許第3996178号公報

【特許文献4】特開2002-229531号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の目的は、積層型の有機EL素子に代表される自発光素子を用いた表示装置を時間分割駆動した際に生じる色割れ現象を低減する表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するため、本発明に係る表示装置は、複数の画素を含むパネルを有し、前記複数の画素の各々が複数の基本色を時間別に発光する表示装置であって、前記パネル上で近接する複数の近接画素について、各画素が1フレーム期間に表示する表示色から前記複数の近接画素に共通する色を決定し、基本色ごとの輝度の信号として出力する共通色情報発生部と、各画素が1フレーム期間に表示する前記表示色と前記共通する色との差分を決定し、基本色ごとの輝度の信号として出力する差分抽出部と、前記共通する色の基本色ごとの輝度の信号を、前記複数の近接画素の間で基本色の色順が互いに異なるように時間順に並べ、前記差分の基本色ごとの輝度の信号を、前記複数の近接画素の間で基本色の色順が互いに異なるように時間順に並べて、1フレーム期間を分割した複数のフィールド期間の各々で、前記時間順に並べた共通する色の基本色ごとの輝度の信号および差分の基本色ごとの輝度の信号を順次出力する制御部と、前記制御部の出力した信号を前記パネルに送って前記複数の画素を発光させるドライバと、を有することを特徴とする。

30

【0013】

また本発明は、複数の画素を含むパネルを有し、前記複数の画素の各々が複数の基本色を時間別に発光する表示装置の駆動方法であって、前記パネル上で近接する複数の近接画素について、各画素が1フレーム期間に表示する表示色から前記複数の近接画素に共通する色を決定して、基本色ごとの輝度の信号として出力し、各画素の前記表示色と前記共通する色との差分を、基本色ごとの輝度の信号として出力し、前記共通する色の基本色ごとの輝度の信号を、前記複数の基本色の色順が前記複数の近接画素で互いに異なるように時間順に並べ、前記差分の基本色ごとの輝度の信号を、前記複数の基本色の色順が前記複数の近接画素で互いに異なるように時間順に並べて、1フレーム期間を分割した複数のフィールド期間の各々で、前記時間順に並べた共通する色の基本色ごとの輝度の信号および差分の基本色ごとの輝度の信号を順次出力し、前記フィールド期間の各々で、前記輝度の信号を前記パネルに送り、前記画素を前記共通色の基本色ごとの輝度と前記差分の基本色ごとの輝度とで順次発光させることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、積層型の有機EL素子に代表される自発光素子を用いた表示装置を時

50

間分割駆動した際に生じる色割れ現象を低減する表示装置及びその駆動方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明に係る表示装置及びその駆動方法の実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。

【0016】

〔第1の実施の形態〕

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る表示装置であって、積層型の有機EL素子を用いた有機EL表示装置の画素構成を示すものである。

10

【0017】

ガラス基板101上には、TFT（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）回路層102が配置される。TFT回路層102上には、平坦化層103と最下層の有機EL層104の下側の電極層110が配置される。平坦化層103は、TFT回路層102の凹凸を緩和し、後のプロセス工程の歩留まりを向上させるために設けられる電気絶縁性の膜であり、通常はアクリル樹脂などを用いて作成される。

【0018】

電極110上には、最下層の有機EL層104が配置される。その有機EL層104上には、有機EL層104の上側電極層109が配置される。

20

【0019】

電極層109上には、2番目の有機EL層105、電極層108、3番目（最上層）の有機EL層106、電極層107が配置される。

【0020】

このようにして、3層の有機EL素子が積層される。各電極層107、108、109、110は、スルーホール加工によってTFT回路層102の配線と接続されている。

【0021】

各有機EL層は、3つの基本色（赤、緑、青）のうち赤（以下、R）を発光させる有機EL層104と、緑（以下、G）を発光させる有機EL層105と、青（以下、B）を発光させる有機EL層106とで構成する。3層の有機EL層104、105、106の内、どの層を点灯するかによって、画素の表示色を決定することができる。

30

【0022】

上記のような素子の場合、すべての層を独立に、または同時に駆動するためには、それぞれの層の駆動信号を別々に設定し出力できる画素回路が必要である。しかしながら、ディスプレイの高精細化によって1画素あたりの面積が限られているため、大規模な画素回路を構成することは現実的でない。そこで、すべての層を独立に駆動するのではなく、1つの画素回路をスイッチによってそれぞれの層に切り換えて駆動するフィールドシーケンシャル駆動が一般的である。

【0023】

次に、図2～図4を用いて、3つの基本色（R、G、B）の場合の駆動方法を説明する。

40

【0024】

図2は、1フレームの画像を表示する場合の、近接した3画素1-3の出力色を示した図であり、本実施の形態の特徴的な部分である。同図に示す画素1から画素3は、画面（パネル）上のある近接した3画素（近接画素）で、たとえば図3に示すような配置の関係が考えられる。図3（a）の斜線部分は、最も近接する3つの画素の例、図3（b）の斜線部分は、横に並んで接している3つの画素の例である。

【0025】

本実施の形態の「3画素」は、これに限らず、画素が正方格子状ではなく、三角格子状やその他の画素配置に関しても適用可能であり、要はパネル上の複数の画素の内なるべく近接した3画素をとるものであればよい。

50

【0026】

図2において、縦方向のRGBの並びは、 $t_1 \sim t_7$ の時間における6つの表示フィールドの3画素の色を示している。

【0027】

時刻 t_1 から始まる1つ目のフィールドでは、画素1がB、画素2がR、画素3がG（図中の6列のうち一番左列）となっている。時間が進んで次の時刻 t_2 で2つ目のフィールドになると、画素1はR、画素2はG、画素3はBとなる。同様に時間が進んで行き、時刻 t_7 まで6つのフィールドが経過することによって、表示画像の1フレームを形成している。

【0028】

図4(a)は、これら6つのフィールドにおける画素1-3の輝度を示したものである。

【0029】

図中のF1~F6は、表示画像の1フレームを構成する6つのフィールドを示している。各画素1~3は、図2にしたがって、1つのフィールドでRGB3色のうち決められた単色のみ出力している。図中のRGBの縦の帯は、それぞれの表示色とそのときの輝度を示している。

【0030】

表示画像の画像データはフレーム単位で与えられる。それぞれの画素が1フレーム期間に表示しなければならないRGB各色の輝度を、図4(a)中の一番右側に「表示色」として示した。図中の例では、表示色を構成するRGB3色の色別の輝度 L は、画素1が L_{R1} 、 L_{G1} 、 L_{B1} 、画素2が L_{R2} 、 L_{G2} 、 L_{B2} 、画素3が L_{R3} 、 L_{G3} 、 L_{B3} である。

【0031】

まず、前半の3つのフィールドF1~F3では、各画素は、画素1~3に共通する1つの色（図4(b)に示す。この色の決め方は後で説明する）を、RGB3色に分けて、時間順に、それぞれ決められたフィールドで表示する。画素1-3の色順序は図2に示すように1つずつずれているから、各画素がフィールドF1~F3で表示した色の時間的な混色と、各フィールドで3画素が発光した色の空間的な混色とは、一致する。

【0032】

図4(b)では、各画素1~3の共通色のRGBを R_0 、 G_0 、 B_0 で表し、その色別の輝度 L を L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} で表している。

【0033】

後半の3つのフィールドF4~F6では、画素1~3は、それぞれが表示しなければならない図4(a)の右端に示した表示色と図4(b)の共通色との差分を、RGBの色別の輝度として時分割で出力する。

【0034】

この差分の輝度情報も、画素1-3で時間順が異なるように並べられて出力される。差分を表示するF4-F6における輝度 L はF4、F5、F6の順に、画素1が $L_{B1} - L_{B0}$ 、 $L_{R1} - L_{R0}$ 、 $L_{G1} - L_{G0}$ 、画素2が $L_{R2} - L_{R0}$ 、 $L_{G2} - L_{G0}$ 、 $L_{B2} - L_{B0}$ 、画素3が $L_{G3} - L_{G0}$ 、 $L_{B3} - L_{B0}$ 、 $L_{R3} - L_{R0}$ である。

【0035】

図4(b)の共通色は、RGB3色の輝度 L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} を、それぞれ可能な限り大きくとることで、後半の3つのフィールドF4~F6で出力する各画素1~3の差分の輝度を小さくすることができる。差分を小さくすることができれば、異なる色が表示される後半の3つのフィールドで、高輝度になることが避けられるため、色割れがあっても目立たない。

【0036】

一方、前半の3つのフィールドF1~F3においては、3画素を空間的に合成すると、各フィールドとも同じ色で発光しているため、時間的にも同じ色が続くように感知される

10

20

30

40

50

。このため、色割れは起こらない。

【0037】

次に、近接する各画素1～3の共通色の具体的な決定方法を説明する。

【0038】

第1の方法は、最も簡単なもので、近接する各画素1～3において、RGB3色の色別に各色の輝度のうち最も小さい最小輝度 L_{Rmin} 、 L_{Gmin} 、 L_{Bmin} を選び、共通色の色別の輝度 L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} として決定するものである。

【0039】

第2の方法は、空間的な情報を使用するという観点から、近接する各画素1～3において、RGB3色の色別に各色の輝度の平均を算定し、その平均輝度 L_{Ravg} 、 L_{Gavg} 、 L_{Bavg} を共通色の色別の輝度 L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} として決定するものである。

10

【0040】

第3の方法は、近接する各画素1～3に加え、もっと広い範囲、たとえば図3に示すような表示画素（斜線部分）だけではなく、その周辺の画素も対象とする。すなわち、この方法は、近接する各画素1～3とその周辺の画素において、RGB3色の色別に、各色の輝度の平均を算定し、その平均輝度 L_{Ravg} 、 L_{Gavg} 、 L_{Bavg} を共通色の色別の輝度 L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} として決定するものである。

【0041】

第2、第3の方法による平均化などの操作は解像度の変更をあらわしている。

20

【0042】

第4の方法は、例えば4つの画素の平均をとる代わりに、解像度を元画像の解像度の4分の1にした低解像度画像を作成する。そして、作成した低解像度画像の対応する部分のRGB3色の色別の輝度を共通色の色別の輝度 L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} として決定する。低解像度画像の解像度は、元の画像の解像度の4分の1に限らず、元の画像の解像度の2分の1、3分の1等、いずれでもよい。

【0043】

上記第2、第3の方法では、平均化の操作によって共通色の各色の輝度 L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} を決定するので、共通色のRGBいずれかの輝度が本来表示しなければならない表示色の輝度よりも大きくなる場合がある。この場合、表示色の各色の輝度から共通色の各色の輝度を差し引いた差分輝度が負になってしまい、表示できない。

30

【0044】

負の差分輝度が生じないようにするため、共通色の各色の輝度は表示色の各色の必要輝度よりも大きくすることができない。そこで、共通色の各色の輝度と表示色の各色の必要輝度を比較して、表示色の各色の必要輝度よりも共通色の各色の輝度が大きい場合には、表示色の各色の必要輝度を共通色の各色の輝度として表示する。これを図5(a)に示す。

【0045】

図5(a)において、1つ目のフィールド期間F1では、各画素1～3ともに共通色の各色の輝度が表示色の各色の必要輝度よりも小さいため問題は無い。しかし、2つ目のフィールド期間F2では、画素1の表示色のR(R_1)の必要輝度 L_{R1} よりも共通色(図5(b)参照)のR(R_0)の輝度 L_{R0} の方が大きい。このため、画素1では共通色のR(R_0)の輝度を表示色のR(R_1)の必要輝度 L_{R1} まで落として表示している(図中の斜線部参照)。これによって、2つ目のフィールド期間F2の表示で色度が若干ずれるが、自然画などの連続的な画像の場合には、共通色の各色の輝度の一例として用いる平均輝度と表示色の各色の必要輝度が大きくずれることは少ないため、大きく色割れが発生することはない。

40

【0046】

上述の説明で、表示画像の1フレーム期間を構成する6つのフィールド期間F1～F6のうち、前半の3つのフィールド期間F1～F3を共通色を出力する期間、後半の3つの

50

フィールド期間 F 4 ~ F 6 を差分を出力する期間としている。しかし、この逆の場合でも、色割れに対する効果は変わらない。また、共通色と差分色を交互に出力する場合には、彩度が高い可能性がある差分を出力するフィールド期間の間に彩度の低い共通色を出力するフィールド期間をはさむことができるため、差分を出力するフィールド期間の色割れを更に抑えることが可能である。

【0047】

図 10 は、上記の駆動方法を実現するための色割れ低減手段を備えた表示装置の一例である。

【0048】

同図に示す表示装置は、図 1 に示したような複数の基本色 (R、G、B) を時間別に発光させる素子を画素とする有機 EL 表示装置である。この表示装置は、画素を並べたフラットディスプレイパネル (以下、パネル) 10 と、このパネル 10 を駆動するドライバ 11 と、ドライバ 11 の動作を制御する色割れ低減手段 12 とで構成される。ドライバ 11 と色割れ低減手段 12 は、本発明の表示装置の駆動回路を構成している。

【0049】

色割れ低減手段 12 は、共通色情報発生部 13、第 1 フレームメモリ 14、差分抽出部 15、共通色情報フィールド構成部 16、差分情報フィールド構成部 17、第 2 フレームメモリ 18、ならびにフィールド制御部 19 を備えている。

【0050】

共通色情報フィールド構成部 16 と差分情報フィールド構成部 17 とは、フィールド信号の発生部に対応している。

【0051】

共通色情報発生部 13 は、表示画像の画像データを入力し、パネル 10 上で近接する複数 (例えば 3 つ) の近接画素の表示する表示色から、それらの画素に共通する色 (共通色) を決定し、その輝度情報を発生する。輝度情報は、基本色ごとの輝度の値の組、(L_R , L_G , L_B) からなる。共通色の決定方法は、前述した第 1 ~ 第 4 の方法その他である。

【0052】

差分抽出部 15 は、各画素の表示する表示色と、共通色情報発生部 13 が決定した共通色との差分情報を発生する。この差分情報も、表示色と共通色の基本色ごとの輝度の差分の組からなる。

【0053】

共通色情報フィールド構成部 16 は、共通色情報発生部 13 から共通色の輝度情報を受けて、決められた基本色の順序でフィールドごとの輝度信号を発生させる。すなわち、フィールド期間の 1 つ 1 つで、基本色ごとの輝度信号 (共通色フィールド信号) を出力する。このフィールド期間の数は、基本色の数またはその整数倍に等しい。

【0054】

さらに、共通色情報フィールド構成部 16 は、基本色の色順が近接画素で互いに異なるように、画素ごとに色順序をずらせる制御を行う。

【0055】

同様に、差分情報フィールド構成部 17 は、差分抽出部 15 からの差分情報を受けて、フィールドごとの輝度信号を発生させる。すなわち、フィールド期間の 1 つ 1 つで、各基本色の輝度信号 (差分フィールド信号) を出力する。このフィールド期間の数も、基本色の数またはその整数倍に等しいが、共通色のフィールド期間の数とは必ずしも同じでなくてよい。

【0056】

さらに、差分情報フィールド構成部 17 も、基本色の色順が近接画素で互いに異なるように、画素ごとにフィールドの順序をずらせる制御を行う。しかし、色の順序は共通色フィールド信号の色順とは必ずしも同じでなくてよい。

【0057】

10

20

30

40

50

フィールド制御部 19 は、共通色情報フィールド構成部 16 から受けた共通色フィールド信号を、1 フレーム期間を構成する複数のフィールド期間のうちの前半のフィールド期間に割り当てる。同時に、差分情報フィールド構成部 17 から受けた差分フィールド信号を、1 フレーム期間を構成する複数のフィールド期間のうち、上記共通色フィールド信号が割り当てられたフィールド期間を除く後半のフィールド期間に割り当てる。これらのフィールド期間ごとの信号はドライバ 11 に送られる。

【0058】

上記、共通色フィールド期間と差分フィールド期間の順序は、逆、すなわち、1 フレーム期間の前半のフィールド期間で差分フィールド信号を送り、後半のフィールド期間で共通色信号を送ってもよい。

【0059】

共通色情報フィールド構成部 16、差分情報フィールド構成部 17、およびフィールド制御部 19 は、時間順の信号を生成し、画素を基本色別に発光させるので、本発明の表示装置の中心をなす。これらをまとめて制御部と呼ぶ。

【0060】

ドライバ 11 は、フィールド制御部 19 からのフィールド信号をパネル 10 に送り、各画素を発光させる。

【0061】

上記構成の表示装置を駆動方法として説明する。

【0062】

まず、共通色情報発生部 13 が、パネル上で近接する複数の近接画素の表示するそれぞれの表示色から、それら複数の近接画素に共通する 1 つの色の輝度情報を発生する。共通色の輝度情報は、複数の基本色のそれぞれの輝度の組として与えられる。

【0063】

次に、差分抽出部 15 が、複数の近接画素の表示する表示色と、共通色の差分情報を、これも複数の基本色のそれぞれについて発生する。

【0064】

これらの共通色と差分の輝度情報を受けて、制御部 (17、18、19) が、ドライバ 11 を介して、複数の近接画素をそれぞれ発光させる。この発光は、各画素が、複数の基本色の色順を互いに変え、まず、共通色の輝度情報を時分割で発光して共通色を表示し、その後、差分情報時分割発光して差分の色を表示する。

【0065】

制御部は、1 回の発光を 1 フィールドとして、1 フレームの画像を複数のフィールドで構成する。複数のフィールド信号として、共通色情報フィールド構成部 16 が発生する共通色フィールド信号と、差分情報フィールド構成部 17 が発生する差分フィールド信号とを用いる。すなわち、複数の画素をセットとして、それら複数の画素のすべてに表示する共通色を出力するフィールド信号と、その共通色と各々の画素が表示すべき表示色との差分を出力するフィールド信号とを順次出力することによって、1 フレームの画像を構成する。

【0066】

本実施の形態によれば、時間分割表示するフィールドの画像を、表示する画像の 2 次元的な色、輝度情報より決定することができる。これにより、表示画像と無関係な色割れによって視認される彩度と輝度の高いフィールドを避け、自然な表示を行うことが可能となる。とくに、積層型有機 EL 素子を用いたディスプレイにおいて、フィールドシーケンシャル駆動を行う際の色割れを大幅に抑制することができる。

【0067】

共通色 (共通する同一色同一輝度の色別の輝度情報) は、前述したように、複数の近接画素の表示色、又は前記複数の近接画素及びその周辺の画素の表示色によって決定する。例えば、複数の近接画素の表示色から基本色ごとの輝度情報の最小値を選び、その最小値を、共通色の基本色別の輝度として決定してもよい。或いは、複数の近接画素の表示色の

10

20

30

40

50

基本色ごとの輝度の平均値、又は複数の近接画素とその周辺の画素も含めて、平均輝度情報を決定し、それを共通色の輝度情報としてもよい。その他、複数の近接画素において表示画像の低解像度画像を作成し、その低解像度画像の色別の輝度情報を、共通する同一色同一輝度の色別の輝度情報に決定してもよい。

【0068】

また、本実施形態の表示装置の駆動方法は、1画素を複数の基本色に発光させることができる素子より構成されたフラットパネルディスプレイの各画素を、以下のステップで駆動するものである。

【0069】

(ステップA1) パネル上で近接する複数の画素について共通する色の基本色ごとの輝度を決定し、基本色別に時分割により順次発光させる。

10

【0070】

(ステップA2) 各画素が1フレームの期間で本来表示すべき色、すなわち表示色、の基本色ごとの輝度と、ステップA1で決めた共通色の基本色ごとの輝度の差分を求め、これを基本色ごとの時分割で順次発光させる。

【0071】

1フィールドで基本色の1つを発光させるので、基本色の数のフィールドで上記ステップA1を実行し、さらに同じ数のフィールドで上記ステップA2を実行することにより、1フレームの画像を完成する。

【0072】

20

本実施形態の表示装置の駆動方法は、以下のステップを有するものであってもよい。

【0073】

(ステップB1) ある画素が表示を行う際に、出力する色、輝度情報を該画素の出力しようとする画像における該画素の周辺の色、及び輝度の情報より決定する。

【0074】

(ステップB2) 該画素を時分割により複数の基本色に順次発光させる。この発光させるステップ1回の発光を1フィールドとして、1フレームの画像を複数のフィールドで構成する。

【0075】

本実施形態の表示装置のさらに別の駆動方法は、以下のステップを有するものである。

30

【0076】

(ステップC1) 表示しようとする画像(元画像)の低解像度の画像を構成し、その低解像度画像の1画素の色、輝度情報を、元画像上で対応する複数の画素に適応して表示させる。

【0077】

(ステップC2) 元画像の各色の必要輝度と前記ステップで表示させた色、輝度情報との差分を表示させる。この表示させるステップ1回を1フィールドとして、1フレームの画像を複数のフィールドで構成する。

【0078】

[第2の実施の形態]

40

次に、図6～図9を用いて、本発明の第2の実施の形態について説明する。

【0079】

第1の実施の形態では、画像の表示色を構成する複数の基本色としてR、G、Bの3色を用いた場合を説明しているが、本実施の形態では、R、G、Bの3色の内の2色を組み合わせたものである。

【0080】

図6は、本実施の形態に係る表示装置に用いられる2層の積層型の有機EL素子を有する有機EL表示装置のパネル構造における画素構成の概略を示すものである。同図に示す素子は、有機EL素子を2層に積層した構造を示す。ガラス基板201上には、TF T回路層202が配置される。そのTF T回路層202上には、平坦化層203と隣り合う2

50

つの電極層 210、213 が配置される。平坦化層 203 は、TFT 回路層 202 の凹凸を緩和し、後のプロセス工程の歩留まりを向上させるために設けられる電気絶縁性の膜であり、通常はアクリル樹脂などを用いて作成される。2 つの電極層 210、213 上には、それぞれ下層の有機 EL 層 204、207 が配置される。各有機 EL 層 204、207 上には、それぞれ上層の電極層 209、212 が配置される。各電極層 209、212 上には、それぞれ上層の有機 EL 層 205、206、電極層 208、211 が配置される。このようにして、2 層の有機 EL 素子が積層される。各電極層 208～213 は、スルーホール加工によって TFT 回路層 202 の所定の配線と接続されている。

【0081】

一般的に表示ディスプレイは、所定の色空間を表示するため、RGB などの 3 色を用いる。そのため、2 層の有機 EL 素子では 2 色の表示になってしまうため、画素の構成の際には隣り合う 2 素子を 1 画素として用いることで 3 色以上を表示している。色の構成方法としては、たとえば、有機 EL 層 205 と 206 を同じ B 発光層として作製して GB と RB とする組み合わせが良い。理由としては、一般的に有機 EL 素子は青素子 (B) の寿命が小さい傾向にあるため、B の面積を増やすことにより輝度を下げ負荷を下げる事が可能であるためである。

【0082】

図 7 に示したものが 1 フレームの画像を表示する場合の各画素の出力色を示した図であり、本実施の形態で特徴的な部分である。画素 1 と画素 2 は画面上のある近接した 2 画素 (近接画素) で、たとえば図 8 に示すような配置の関係が考えられる。図 8 (a) の斜線部分は、斜めに近接する 2 つの画素の例、図 8 (b) は、横に並んで接している 2 つの画素の例である。本実施の形態の「2 画素」は、これに限らず、画素が正方格子状ではなく、三角格子状やその他の画素配置に関しても適用可能であり、要はパネル上の複数の画素の内なるべく近接した 2 画素をとるものであればよい。

【0083】

図 7 において、縦方向の BG、RB の並びは、ある時刻における表示フィールド中の 2 画素を示している。ある時刻 t_1 のフィールドで画素 1 が BG、画素 2 が RB となっていた場合 (図中の 4 列のうち一番左列)、時間が進んで次の時刻 t_2 のフィールドになると、画素 1 は RB、画素 2 は BG となる。同様に時間が進んで行き、4 フィールド経過することによって、1 フレームを形成している。これら 4 フィールドの働きについて図 9 (a) に示した。

【0084】

図 9 (a) において、各画素 1～2 は、RGB 3 色のうち 2 色を同時に出力している。図中の F1～F4 は、表示画像の 1 フレームを構成する 4 つのフィールドを示している。図中の RGB の縦の帯は、第 1 の実施の形態と同様にそれぞれの表示色とそのときの輝度を示している。それぞれの画素は、同一フィールドで同時に 2 色表示することが可能なため、2 色の帯が入っている。画像データとしてそれぞれの画素が表示しなければならない R、G、B の表示パターンは、図中の一番左側に「表示色」として示した。図中の例では、表示色を構成する R、G、B の各輝度 L は、画素 1 は L_{R1} 、 L_{G1} 、 L_{B1} 、画素 2 は L_{R2} 、 L_{G2} 、 L_{B2} で表している。

【0085】

まず、前半の 2 つのフィールド F1～F2 では、各画素 1～2 の共通色 (図 9 (b) 参照) の RGB 3 色の色別の輝度を表示する。これは、各画素がフィールド F1～F2 を表示した後の時間的な混色と各フィールドで 2 画素 (4 色) が同時に発光して得られる空間的な混色とが同様になるように決定する。図中の例では、各画素 1、2 の共通色の RGB を R_0 、 G_0 、 B_0 で表し、その色別の輝度 L を L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} で表している。各画素 1、2 の共通色の決定方法の詳細は、後述する。

【0086】

そして、後半の 2 つのフィールド F3～F4 においては、各画素 1、2 が表示しなければならない表示色の RGB 3 色の輝度 L と共通色 (図 9 (b) 参照) の RGB 3 色 (R_0

10

20

30

40

50

、 G_0 、 B_0 ）の輝度 L との色別の差分の輝度 L を出力する。図中の例では、色別の差分の輝度 L は、画素1は $L_{R1} - L_{R0}$ 、 $L_{G1} - L_{G0}$ 、 $L_{B1} - L_{B0}$ 、画素2は $L_{R2} - L_{R0}$ 、 $L_{G2} - L_{G0}$ 、 $L_{B2} - L_{B0}$ である。

【0087】

ここで、この共通色（図9（b）参照）のRGB3色の輝度 L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} を可能な限り大きくとることで、後半の2つのフィールドF3～F4で出力する差分の輝度を小さくすることができる。差分を小さくすることができれば、彩度の高いフィールドを高輝度で出力することが避けられるため、色割れを低減することが可能である。また一方、前半の2つのフィールドF1～F2についても、時分割では2画素が互いに色順を変えて異なる色を発しているが、同時に2画素が各フィールドとも同じ色の割合で発光しているため、空間的に見ると同じ色が続くように感知される。このため、第1の実施の形態で示したものと同一ように、色割れは起こらない。

10

【0088】

次に、近接する各画素1、2の共通色の決定方法を説明する。

【0089】

第1の方法は、最も簡単なもので、近接する各画素1、2において、RGB3色の色別に各色の輝度のうち最も小さい最小輝度 L_{Rmin} 、 L_{Gmin} 、 L_{Bmin} を選び、共通色の色別の輝度 L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} として決定するものである。

【0090】

第2の方法は、空間的な情報を使用するという観点から、近接する各画素1、2において、RGB3色の色別に各色の輝度の平均を算定し、その平均輝度 L_{Ravg} 、 L_{Gavg} 、 L_{Bavg} を共通色の色別の輝度 L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} として決定するものである。

20

【0091】

第3の方法は、近接する各画素1～3に加え、もっと広い範囲、たとえば図8に示すような表示画素（斜線部分）だけではなく、その周辺の画素も対象とする。すなわち、この方法は、近接する各画素1～3とその周辺の画素において、RGB3色の色別に、各色の輝度の平均を算定し、その平均輝度 L_{Ravg} 、 L_{Gavg} 、 L_{Bavg} を共通色の色別の輝度 L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} として決定するものである。

【0092】

第2、第3の方法による平均化などの操作は解像度の変更をあらわしている。このため、第4の方法は、例えば4つの画素の平均をとる代りに、解像度を元画像の解像度の例えば4分の1にした低解像度画像を作成する。そして、作成した低解像度画像の対応する部分のRGB3色の色別の輝度を共通色の色別の輝度 L_{R0} 、 L_{G0} 、 L_{B0} として決定する。低解像度画像の解像度は、元の画像の解像度の4分の1に限らず、元の画像の解像度の2分の1、3分の1等、いずれでもよい。

30

【0093】

また、図9（a）における色Bの表示について、画素1と画素2において共通色（図9（b））を表示するには、共通色のBの輝度 L_{G0} の半分ずつを画素1と2に均等に表示することが望ましい。それによって両画素の表示が等価になり、色割れ、色ずれを生じない。

40

【0094】

上述の説明で、表示画像の1フレームを構成する4つのフィールドF1～F4のうち、前半の3つのフィールドF1～F2を共通色を出力するフィールド、後半の3つのフィールドF3～F4を差分を出力するフィールドとしている。しかし、この逆の場合でも、色割れに対する効果は変わらない。また、共通色と差分色を交互に出力する場合には、彩度が高い可能性がある差分を出力するフィールドの間に彩度の低い共通色を出力するフィールドをはさむことができるため、差分を出力するフィールドの色割れを更に抑えることが可能である。

【0095】

50

以上、実施の形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の構成や詳細には、本発明の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

【産業上の利用可能性】

【0096】

本発明は、有機EL素子に代表される自発光型デバイスを用いたフラットパネルディスプレイ等の表示装置及びその駆動方法に利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る表示装置で用いる有機ELディスプレイの画素構造を説明する概略図である。 10

【図2】図1に示す表示装置において、所定の3画素の1フレーム表示内の表示色の時間変化を説明する図である。

【図3】図1に示す表示装置において、所定の3画素のディスプレイパネル上の配置を示す図である。

【図4】図1に示す表示装置において、所定の3画素が表示する各フィールドの関係を説明する図である。

【図5】図1に示す表示装置において、所定の3画素が表示する各フィールドの関係を説明する図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る表示装置で用いる有機ELディスプレイの画素構造を説明する概略図である。 20

【図7】図6に示す表示装置において、所定の2画素の1フレーム表示内の表示色の時間変化を説明する図である。

【図8】図6に示す表示装置において、所定の2画素のディスプレイパネル上の配置を示す図である。

【図9】図6に示す表示装置において、所定の2画素が表示する各フィールドの関係を説明する図である。

【図10】本発明の第1、第2の実施の形態に係る表示装置の構成を示す概略ブロック図である。

【符号の説明】 30

【0098】

10 パネル

11 ドライバ

12 色割れ低減手段

13 共通色情報発生部

14 第1フレームメモリ

15 差分抽出部

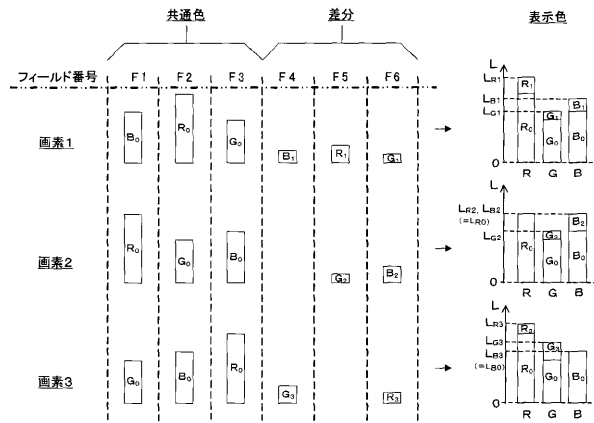
16 差分情報フィールド構成部

17 共通色情報フィールド構成部

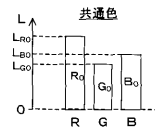
18 第2フレームメモリ

19 フィールド制御部 40

【図 4】

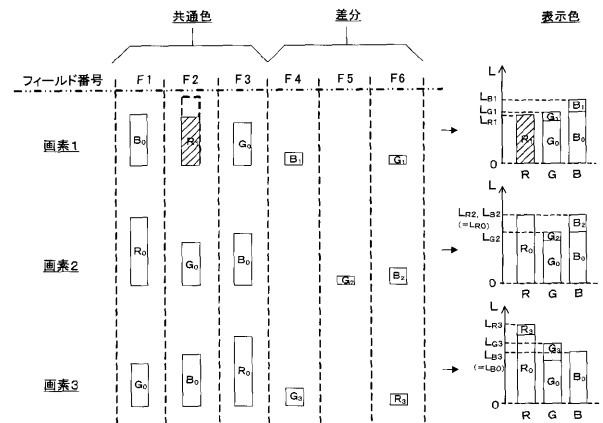


(a)

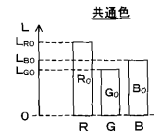


(b)

【図 5】

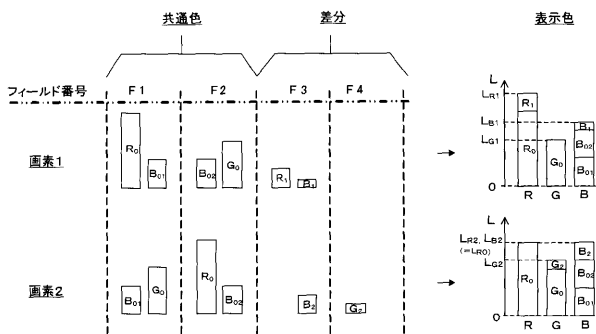


(a)

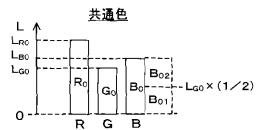


(b)

【図 9】

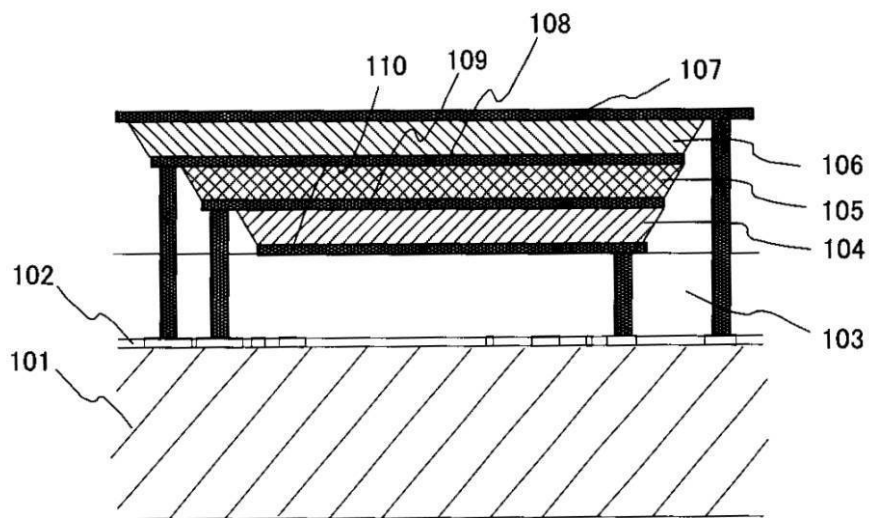


(a)



(b)

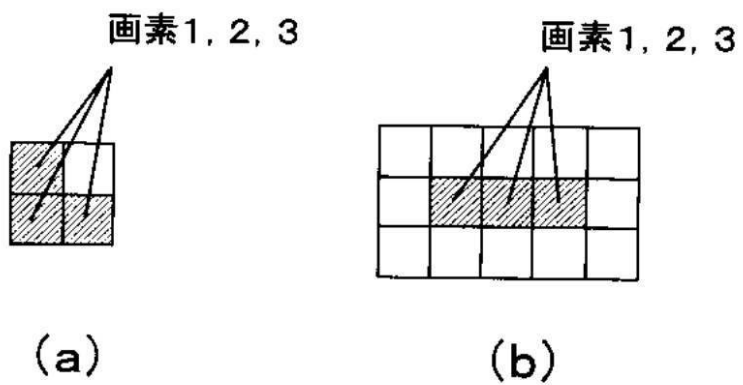
【図 1】



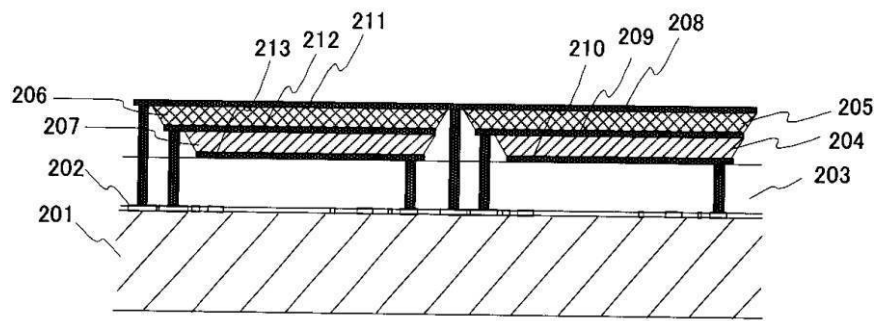
【図 2】

	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7 時間
画素1	B	R	G	B	R	G	
画素2	R	G	B	R	G	B	
画素3	G	B	R	G	B	R	

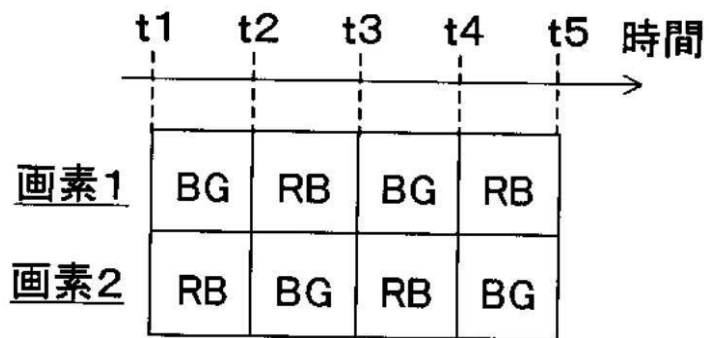
【図 3】



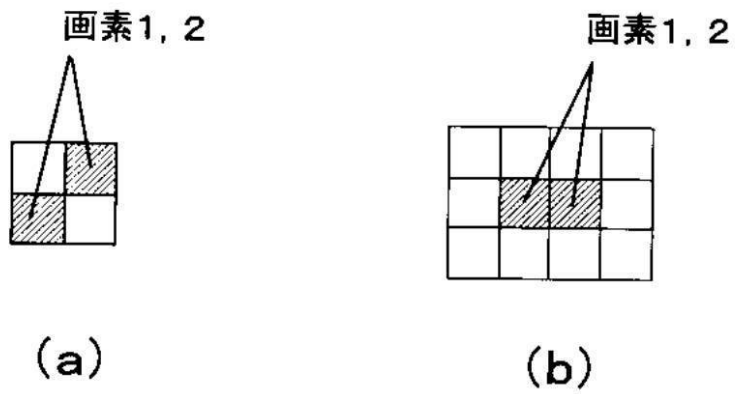
【図 6】



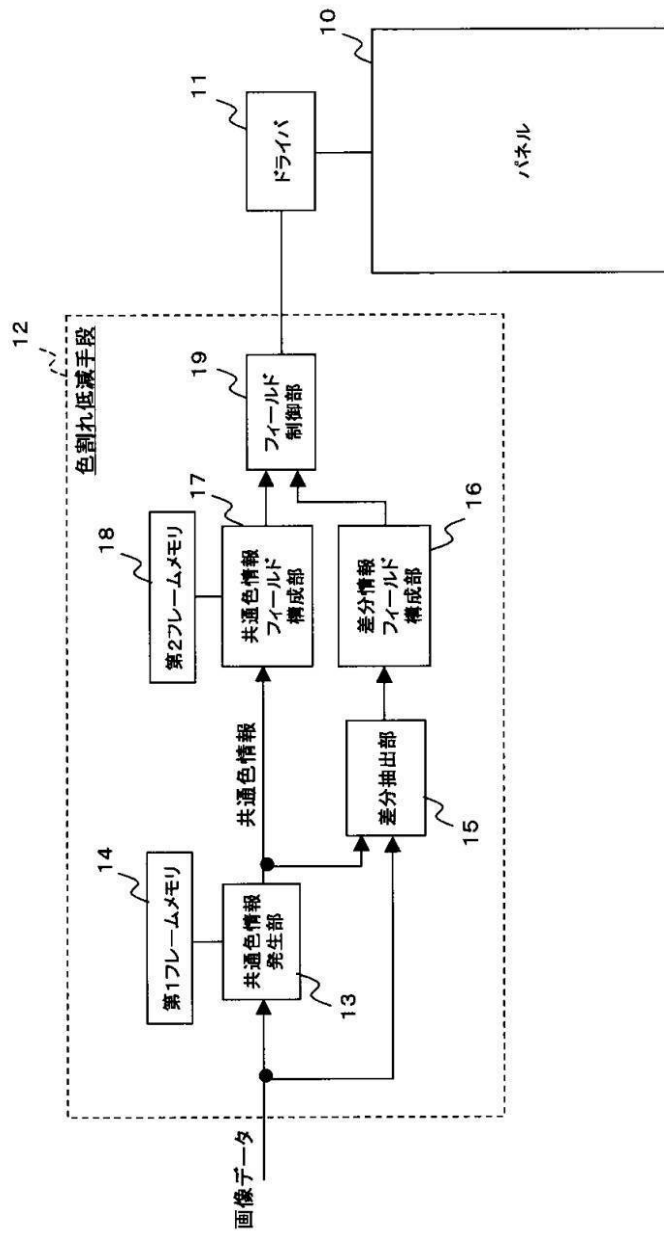
【図 7】



【図 8】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	3/20	6 5 0 C
G 0 9 G	3/20	6 4 2 J
G 0 9 G	3/20	6 4 2 K
G 0 9 G	3/20	6 2 3 D
G 0 9 G	3/20	6 4 1 R
G 0 9 G	3/20	6 5 0 M
G 0 9 G	3/20	6 7 0 K
H 0 5 B	33/14	A
H 0 5 B	33/12	C

