

(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2009-75563
(P2009-75563A)

(43) 公開日 平成21年4月9日(2009.4.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 G 3/30 (2006.01)	G 0 9 G 3/30 K	3 K 1 0 7
G 0 9 G 3/20 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 7 0 K	5 C 0 8 0
H 0 1 L 51/50 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 4 2 A	
H 0 5 B 33/12 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 4 1 D	
	H 0 5 B 33/14 A	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-189273 (P2008-189273)	(71) 出願人 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日 平成20年7月23日 (2008.7.23)	(74) 代理人 100096828 弁理士 渡辺 敬介
(31) 優先権主張番号 特願2007-218370 (P2007-218370)	(74) 代理人 100110870 弁理士 山口 芳広
(32) 優先日 平成19年8月24日 (2007.8.24)	(72) 発明者 衣幡 隼一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 福田 浩一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC06 CC08 CC21 CC34 EE07	
最終頁に続く	

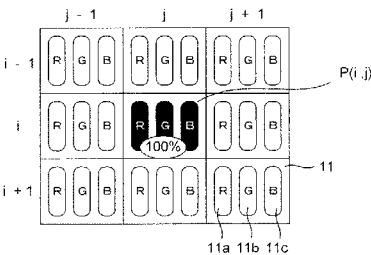
(54) 【発明の名称】 発光表示装置の表示方法

(57) 【要約】

【課題】画素の焼き付きを抑制し、表示パネルの寿命を向上させる。

【解決手段】1つ以上の副画素11a, 11b, 11cからなる画素11を複数配置した表示パネルを有する発光表示装置において、発光中心となる画素P(i, j)のみで発光する第1の表示方法と、発光中心となる画素P(i, j)の輝度を周囲の近傍画素に振り分けた第2の表示方法とを組み合わせる。画像入力データの空間変化、時間変化、発光時間、劣化速度、温度、発光輝度、表示時間等に応じて、第1の表示方法の比率が高い高解像度モードと、第2の表示方法の比率が高い長寿命モードとを切り替える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 つ以上の副画素からなる画素を複数配置した表示パネルを有する発光表示装置の表示方法であって、

垂直方向の座標を i とするとともに、水平方向の座標を j とし、位置 (i, j) の画素 $P(i, j)$ を構成する表示色 a を有する副画素 $S p^a(i, j)$ に対する画像入力データ $D^a(i, j)$ の表示を行う際に、

前記画像入力データ $D^a(i, j)$ の表示を前記副画素 $S p^a(i, j)$ のみで行う第 1 の表示方法と、

前記画像入力データ $D^a(i, j)$ の表示を前記画素 $P(i, j)$ の周囲に配置された近傍画素群 $P(i', j')$ に含まれる表示色 a を有する副画素の群からなる近傍副画素群 $S p^a(i', j')$ により行う第 2 の表示方法と、を有することを特徴とする、発光表示装置の表示方法。

10

【請求項 2】

前記第 1 の表示方法と前記第 2 の表示方法の組み合わせ比率を変更することを特徴とする、請求項 1 に記載の発光表示装置の表示方法。

【請求項 3】

表示パネル内における前記第 1 の表示方法と前記第 2 の表示方法の組み合わせ比率が画像入力データ $D^a(i, j)$ 毎に異なることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の発光表示装置の表示方法。

20

【請求項 4】

各画素における画像入力データ $D^a(i, j)$ の空間変化が増加するに従って、対応する副画素 $S p^a(i, j)$ における前記第 2 の表示方法の比率を増加させることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の発光表示装置の表示方法。

【請求項 5】

各画素における画像入力データ $D^a(i, j)$ の時間変化が減少するに従って、対応する副画素 $S p^a(i, j)$ における前記第 2 の表示方法の比率を増加させることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の発光表示装置の表示方法。

【請求項 6】

画像入力データ $D^a(i, j)$ の発光時間が増加するに従って、前記第 2 の表示方法の比率を増加させることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の発光表示装置の表示方法。

30

【請求項 7】

各画素を構成する副画素が 2 以上であり、

前記各副画素は、その劣化速度が増加するに従って、前記第 2 の表示方法の組み合わせ比率を増加させるとともに、

その劣化速度が減少するに従って、前記第 1 の表示方法の組み合わせ比率を増加させることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の発光表示装置の表示方法。

【請求項 8】

少なくとも 1 つの副画素における前記第 1 の表示方法と前記第 2 の表示方法の組み合わせ比率に関して、温度の上昇に伴い前記第 2 の表示方法の組み合わせ比率を増加させることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の発光表示装置の表示方法。

40

【請求項 9】

少なくとも 1 つの副画素における前記第 1 の表示方法と前記第 2 の表示方法の組み合わせ比率に関して、最大発光輝度の増加に伴い前記第 2 の表示方法の組み合わせ比率を増加させることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の発光表示装置の表示方法。

【請求項 10】

少なくとも 1 つの副画素における前記第 1 の表示方法と前記第 2 の表示方法の組み合わせ比率に関して、表示時間の増加に伴い前記第 2 の表示方法の組み合わせ比率を増加させることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の発光表示装置の表示方法。

【請求項 11】

50

少なくとも１つの副画素における前記第１の表示方法と前記第２の表示方法の組み合わせの比率が１：２であることを特徴とする、請求項１又は２に記載の発光表示装置の表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は有機ＥＬを用いた発光表示装置に関するもので、特に画素構造の制御方法に特徴を有する発光表示装置の表示方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

10

有機ＥＬディスプレイ等のフラットパネル型の画像表示装置（フラットパネルディスプレイ）において、同一静止画像を長時間表示すると、「焼き付き」といわれる現象が生じる。「焼き付き」とは、画面の一部分のみ劣化（発光輝度の低下）が進行することによって、画像の跡（残像）が見えるようになることをいい、静止画像のエッジ部分等に現れやすい。

【０００３】

また、発光波長の異なる複数の副画素を有する有機ＥＬディスプレイでは、色毎に劣化特性が一致しない場合が多い。さらに、ディスプレイで表示される画像の内容は一樣でないため、劣化が部分的に進行し易い。この場合、色毎に発光輝度の低下が異なるため、ホワイトバランスがずれて色がついたように見える「色ずれ」を生じる。

20

【０００４】

また、劣化を加速させる要因として、固定パターンの表示、副画素毎の発光時間の不均一、発光している時間、周囲の温度、発光輝度の大小等を挙げることができ、これらが焼き付き現象を引き起こす原因となっている。

【０００５】

これらの焼き付き現象を抑制する方法としては、構成する材料の発光寿命を改善することが好ましいが、材料の改善だけでは十分に焼き付き現象を抑制できるとは言い難い。以下に、焼き付き現象を抑制する技術として開示されている文献を示す。

【０００６】

第１に、発光した積算時間によって各色の発光輝度を制御し、各色の劣化進行度を均等にして焼き付きを目立たなくする技術が開示されている（特許文献１参照）。

30

【０００７】

第２に、高輝度発光で劣化した画素の輝度を検知し、その他の画素の輝度を劣化した画素の輝度に合わせることで焼き付きを目立たなくさせる技術が開示されている（特許文献２参照）。

【０００８】

【特許文献１】特開２０００－３５６９８１号公報

【特許文献２】特開２００１－１７５２２１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【０００９】

ところが、特許文献１に記載された技術は、表示時間長に応じて画面全体の輝度を単に落とすだけであり、「焼き付き」現象の発生を本質的に回避することはできない。また、特許文献２に記載された技術は、高輝度発光で劣化した画素の輝度に、他の画素の輝度を合わせているため、色ずれを抑止するには効果があるが、画素の輝度劣化自体を抑える効果はない。また、輝度を検知するためにセンサーを追加する必要があり、コストの増加や解像度の低下等が生じる。

【００１０】

有機ＥＬディスプレイでは、同一静止画像を長時間表示すると、画面の一部分のみが劣化し、焼き付き現象が生じてしまう。また、発光波長の異なる複数の副画素を有する場合

50

には、色毎に劣化特性が一致しないため、色ずれを起こしてしまうことが多い。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上述した問題点に鑑み提案されたもので、画素の焼き付きを抑制して表示パネルの寿命を向上させることが可能な発光表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明の発光表示装置は、上述した目的を達成するため、以下の特徴点を有している。すなわち、本発明の発光表示装置は、1つ以上の副画素からなる画素を複数配置した表示パネルを有する発光表示装置において、垂直方向の座標を i 、水平方向の座標を j とする。そして、位置 (i, j) の画素 $P(i, j)$ を構成する表示色 a を有する副画素 $S p^a(i, j)$ に対する画像入力データ $D^a(i, j)$ の表示を行う。この際の表示方法として、2つの表示方法がある。第1の表示方法は、画像入力データ $D^a(i, j)$ の表示を副画素 $S p^a(i, j)$ のみで行うものである。第2の表示方法は、画像入力データ $D^a(i, j)$ の表示を画素 $P(i, j)$ の周囲に配置された近傍画素群 $P(i', j')$ に含まれる表示色 a を有する副画素の群からなる近傍副画素群 $S p^a(i', j')$ により行うものである。本発明の発光装置では、第1の表示方法と第2の表示方法とを組み合わせ表示制御を行うとともに、その組み合わせ比率を変更制御可能としたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明の発光表示装置では、第1の表示方法の比率が高い高解像度モードと、第2の表示方法の比率が高い長寿命モードとを切り替えることにより、画素の焼き付きを抑制して表示パネルの寿命を向上させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

以下、図面を参照して本発明の発光表示装置の望ましい実施形態を説明する。

【 0 0 1 5 】

本発明の実施形態に係る発光表示装置では、1つ以上の副画素から成る画素を複数配置した表示パネルを有している。ここで、垂直方向の座標を i 、水平方向の座標を j とする。そして、位置 (i, j) の画素 $P(i, j)$ を構成する表示色 a を有する副画素 $S p^a(i, j)$ に対する画像入力データ $D^a(i, j)$ の表示を行う。この際の表示方法として、2つの表示方法がある。第1の表示方法は、画像入力データ $D^a(i, j)$ の表示を副画素 $S p^a(i, j)$ のみで行うものである。第2の表示方法は、画像入力データ $D^a(i, j)$ の表示を画素 $P(i, j)$ の周囲に配置された近傍画素群 $P(i', j')$ に含まれる表示色 a を有する副画素の群からなる近傍副画素群 $S p^a(i', j')$ により行うものである。本発明の発光装置では、第1の表示方法と第2の表示方法とを組み合わせ表示制御を行うとともに、その組み合わせ比率を変更制御可能とする。また、表示パネル内における第1の表示方法と第2の表示方法の組み合わせ比率が、画像入力データ $D^a(i, j)$ 毎に異なるようにして制御することができる。

【 0 0 1 6 】

< 第1の実施形態 >

図1乃至図15は、本発明の第1の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図である。

【 0 0 1 7 】

図1乃至図9に示す発光表示装置は、 3×3 の画素11を示しており、画素毎にR、G、Bの副画素11a, 11b, 11cが配置されている。そして、垂直方向の座標を i 、水平方向の座標を j とし、位置 (i, j) の画素 $P(i, j)$ を構成する表示色 a を有する副画素 $S p^a(i, j)$ に対する画像入力データ $D^a(i, j)$ の表示を行うこととする。

【 0 0 1 8 】

ここで、副画素 $S p^a(i, j)$ とは、例えば、画素 $P(i, j)$ を構成する R, G, B の各画素のことをいう。また、近傍画素群 $P(i', j')$ とは、例えば、画素 $P(i, j)$ を取り囲む近傍画素 $P(i-1, j), (i+1, j), (i, j-1), (i, j+1)$ のことをいう。さらに、近傍副画素群 $S p^a(i', j')$ とは、近傍画素群 $P(i', j')$ を構成する近傍画素 $P(i-1, j), (i+1, j), (i, j-1), (i, j+1)$ のそれぞれが有する R, G, B の各画素のことをいう。

【0019】

図1は、画像入力データ $D^a(i, j)$ を、第1の表示方法のみを用いて表示した高解像度な表示モードを示すものである。図1に示す表示モードでは、発光中心である副画素 $S p^a(i, j)$ が100%の輝度で発光しており、発光中心である副画素 $S p^a(i, j)$ のみが発光しているため、輪郭がはっきりした鮮明な画像を映すことができる。しかし、1つの画素に電流密度が集中して、劣化による焼き付きが発生するおそれがある。

10

【0020】

ここで、副画素 $S p^a(i, j)$ の発光輝度を $L^a(i, j)$ 、最大発光輝度を $L^a_{MAX}(i, j)$ 、階調を $a(i, j) \{0 \leq a(i, j) \leq 1\}$ とすると、第1の表示方法のみで表示した場合の発光輝度 $L^a(i, j)$ は式(1)で表すことができる。

【0021】

【数1】

$$L^a(i, j) = a(i, j) \times L^a_{MAX}(i, j) \quad \cdots \quad (1)$$

20

【0022】

図5は、画像入力データ $D^a(i, j)$ を、第2の表示方法のみを用いて表示した長寿命な表示モードを示すものである。図5に示す表示モードでは、発光中心である副画素 $P(i, j)$ は発光せず、隣接している近傍画素 $P(i-1, j), (i+1, j), (i, j-1), (i, j+1)$ がそれぞれ25%の輝度で発光している。

【0023】

発光中心である画素 $P(i, j)$ にかかる電流密度が、隣接する近傍画素 $P(i-1, j), (i+1, j), (i, j-1), (i, j+1)$ に均等に分散されるため、画素 $P(i, j)$ の劣化を低減させることができる。また、発光輝度が隣接する近傍画素 $P(i-1, j), (i+1, j), (i, j-1), (i, j+1)$ に平坦化されるため、図5に示す表示モードでは、輪郭線の境界が滑らかになり、輝度劣化の変化を認識しづらくなる。すなわち、劣化を低減させる効果と輪郭線の境界を滑らかにする相乗効果により表示パネルの焼き付きを抑制することができる。

30

【0024】

図3は、画像入力データ $D^a(i, j)$ を、第1の表示方法と第2の表示方法の組み合わせ比率をそれぞれ50%として表示した高解像度モードと長寿命モードの中間モードを示すものである。図3に示す表示モードでは、発光中心である画素 $P(i, j)$ が50%の輝度で発光し、隣接している画素 $P(i-1, j), (i+1, j), (i, j-1), (i, j+1)$ が12.5%の輝度で発光している。

【0025】

図3に示す表示モードでは、画素 $P(i, j)$ の発光輝度が50%に低減され、減少した輝度は隣接した近傍画素に等しく分散されている。このため、高解像度モードと比較すると焼き付きは抑制されるが、画像の鮮明さがやや落ちてしまう。

40

【0026】

また、中間モードにおける第1の表示方法と第2の表示方法の組み合わせ比率は、図3に示す比率に限定されるものではなく、用途に応じて比率を変更することができる。図2及び図4は、画像入力データ $D^a(i, j)$ を、第1の表示方法と第2の表示方法の組み合わせた表示方法であって、第1の表示方法の比率をそれぞれ80%と20%に設定した中間モードを示すものである。

【0027】

50

第 1 の表示方法の比率が高いほど、輪郭線のくっきりした鮮明な画像を表示することができるが、発光中心である画素 P (i , j) に大きな電流密度がかかり、焼き付きを生じやすい。また、低解像度の表示パネルでは、斜め線がギザギザになる等の弊害を生じる可能性がある。逆に、第 1 の表示方法の比率が低いほど、輪郭線の境界が滑らかで、劣化の少ない長寿命な表示をすることが可能となるが、画像が全体的にぼやけることになる。しかし、低解像度表示パネルの場合は、輪郭が滑らかになり解像度感が高まる効果もある。

第 1 の表示方法と第 2 の表示方法を組み合わせて表示する場合、下記式 (2) 及び式 (3) を満たしている必要がある。ここで、 α^a は画素 P (i , j) 及び近傍画素の輝度配分率である。

【 0 0 2 8 】

【 数 2 】

$$L^a(i, j) = \omega^a(i, j) \times \sum_{i', j'} (\alpha^a(i, j : i', j') L_{MAX}^a(i', j')) \quad \cdots \quad (2)$$

$$\sum_{i', j'} \alpha^a(i, j : i', j') = 1 \quad \cdots \quad (3)$$

【 0 0 2 9 】

また、第 2 の表示方法で発光輝度を振り分ける画素は、画素 P (i - 1 , j) , (i + 1 , j) , (i , j - 1) , (i , j + 1) に限定されるものではない。例えば、図 6 に示すように画素 P (i , j) に対して斜めに位置する画素 P (i - 1 , j - 1) , (i + 1 , j - 1) , (i - 1 , j + 1) , (i + 1 , j + 1) に輝度を配分してもよい。また、上記式 (2) 及び式 (3) を満たしていれば、配分される画素の位置、数、比率に制限はない。例えば、図 7、図 8 に示すように第 2 の表示方法で輝度を振り分ける画素の総数はいくつでもよく、図 9 に示すように第 2 の表示方法で輝度を振り分ける比率は画素毎に異なってもよい。

【 0 0 3 0 】

また、第 2 の表示方法で発光輝度を振り分ける画素は、3 × 3 に配列された画素に限定されるものではなく、図 1 0 に示すように 5 × 5 配列の画素に適用させてもよく、図 1 1 に示すようにデルタ配列の画素に適用してもよい。

【 0 0 3 1 】

第 1 の表示方法と第 2 の表示方法を組み合わせて表示を行う場合、100%以上の輝度で発光させる必要がある画素が存在することがある。例えば、図 1 2 には 3 × 4 の画素が示されており、位置 (i , j) に位置する画素と位置 (i , j + 1) に位置する画素が 100%の輝度で発光している。ここで、位置 (i , j) の画素にのみ第 2 の表示方法を 40%適用させると、図 1 3 に示すように、画素 (i , j - 1) , (i - 1 , j) , (i + 1 , j) は 10%の輝度で発光し、画素 (i , j + 1) は 110%の輝度で発光することになる。しかし、100%以上の輝度で画素を発光させることはできないため、発光輝度を補正する必要がある。輝度補正の 1 つの手段として、図 1 4 に示すように、100%を超えた画素は全て 100%の輝度で発光させる方法がある。この方法を用いた場合、補正によって輝度が 100%に減らされた画素では、通常時よりも低い輝度で表示されることになる。特に、第 2 の表示方法の割合が大きい場合は、輝度の低下も大きくなるというデメリットがある。

【 0 0 3 2 】

また輝度補正の別の方法として、100%を超えた画素の超過分の輝度を、その周囲の画素に分配する方法がある。例えば、図 1 3 に示すように、100%の輝度で発光している位置 (i , j)、(i , j + 1) の画素に、位置 (i , j) の画素にのみ第 2 の表示方法を 40%適用させたとする。この場合、画素 (i , j - 1) , (i - 1 , j) , (i + 1 , j) は 10%の輝度で発光し、画素 (i , j + 1) は 110%の輝度で発光することになる。ここで、画素 (i , j + 1) の輝度は 100%を超えてしまっているので、超過分の輝度 10%を周囲の画素に分配する補正を行う。図 1 5 に示すように、画素 (i , j + 1) の超過分の輝度 10%を、2.5%ずつ周囲の画素に分配する。この場合、画素 (

10

20

30

40

50

$i, j+1$) は 100%、画素 $(i-1, j+1)$, $(i, j+2)$, $(i+1, j+1)$ は 2.5%、画素 (i, j) は 62.5% の輝度で発光する。この方法を用いた場合、100%を超えた画素を全て 100% の輝度で表示する補正方法よりも、鮮明に画像を表示でき、輝度の低下も少ない。

【0033】

また、輝度補正の別の方法として、予め低めの輝度で発光させる方法がある。この方法は予め表示パネルの最大輝度を低めに設定しておき、輝度分配を行っても 100% より高い輝度で発光する画素が存在しないようにする方法である。例えば、図 13 に示すように、輝度分配によって 110% の輝度で発光する画素 $(i, j+1)$ が表れてしまう場合、画素 $(i, j+1)$ が 100% の輝度になるように補正する必要がある。つまり、元の輝度を約 90% ほどに設定しておくことで、画素分配を行っても輝度が 100% を超えないようにすることができる。この方法は、本発明の表示方法を用いることが可能となるが、表示パネル自体の輝度が低下するという問題がある。

【0034】

本発明は高解像度モード、長寿命モード、中間モードを用途や環境によって使い分けることで、画素の焼き付きを低減させて表示パネル寿命を向上させることができる。

【0035】

例えば、各画素における画像入力データ $D^a(i, j)$ の空間変化の増加、時間変化の減少、画像入力データ $D^a(i, j)$ の発光時間が増加に応じて、第 2 の表示方法の比率を増加させることが好ましい。また、各副画素は、その劣化速度が増加するに従って、第 2 の表示方法の組み合わせ比率を増加させるとともに、その劣化速度が減少するに従って、第 1 の表示方法の組み合わせ比率を増加させることが好ましい。また、温度の上昇、最大発光輝度の増加、表示時間の増加に応じて、第 2 の表示方法の組み合わせ比率を増加させることが好ましい。

【0036】

すなわち、画像入力データ $D^a(i, j)$ の空間変化が大きい画素ほど、対応する副画素 $Sp^a(i, j)$ における第 2 の表示方法の比率を大きくする。また、画像入力データ $D^a(i, j)$ の時間変化が小さい画素ほど、対応する副画素 $Sp^a(i, j)$ における第 2 の表示方法の比率を大きくする。また、発光時間が長い画像入力データ $D^a(i, j)$ ほど、第 2 の表示方法の比率を大きくする。また、各画素を構成する副画素が 2 以上存在する場合に、副画素の劣化速度が他の副画素の劣化速度より速いほど第 2 の表示方法の組み合わせ比率を大きくし、副画素の劣化速度が他の副画素の劣化速度より遅いほど第 1 の表示方法の組み合わせ比率を大きくする。また、少なくとも 1 つの副画素における第 1 の表示方法と第 2 の表示方法との組み合わせ比率に関して、温度の上昇に伴い第 2 の表示方法の組み合わせ比率を増加させる。また、少なくとも 1 つの副画素における第 1 の表示方法と第 2 の表示方法との組み合わせ比率に関して、最大発光輝度の増加に伴い第 2 の表示方法の組み合わせ比率を増加させる。また、少なくとも 1 つの副画素における第 1 の表示方法と第 2 の表示方法との組み合わせ比率に関して、表示時間の増加に伴い第 2 の表示方法の組み合わせ比率を増加させる。また、少なくとも 1 つの副画素における第 1 の表示方法と第 2 の表示方法との組み合わせ比率の割合は、例えば 1 : 2 である。

【0037】

具体的には、例えば、高解像度表示パネルで映し出す場合や動きの速い動画を表示する場合は、発光中心画素の発光比率が 100% である高解像度モードを用いることが好ましい。また、固定パターンを表示する場合や、それほど解像度を必要としない場合は、各画素の発光比率が分散した長寿命モードを用いて、画素の焼き付きを抑制することが好ましい。また、標準時は中間モードを用いることで、用途や環境に合った表示モードに切り替えて使用することが好ましい。

【0038】

高解像度モード、長寿命モード、中間モードは、映し出す画像によってのみ切り替えるのではなく、積算発光量、温度、発光輝度の大きさ等で表示モードを切り替えることで、

10

20

30

40

50

表示パネルの寿命を向上させることができる。すなわち、画像入力データ $D^a(i, j)$ の空間変化及び時間変化、副画素の発光時間、劣化速度、温度、発光輝度及び表示時間等に応じて、高解像度モード、長寿命モード、中間モードを切り替えることにより、表示パネルの寿命を向上させることができる。なお、積算発光量とは、発光時間を x 軸、発光輝度を y 軸とした場合の積分値のことをいう。

【0039】

積算発光量によって各副画素の劣化特性が変化する場合、劣化速度が速くなる時間域において、第2の表示方法の比率を高くすることで、表示パネルの寿命を向上させることができる。例えば、一般に劣化速度は積算発光量が多くなる程、遅くなるため、積算発光量が短い時は、発光中心画素の発光比率が低く近傍画素の発光比率の高い表示モードを適用させる。積算発光量が多くなるにつれて、発光中心画素の発光比率が高く近傍画素の発光比率の低い表示モードに切り替えることで、高精彩な画像を長く表示することができる。

10

また、周囲の環境温度によって画素の劣化特性が変化する場合、劣化速度の早い環境温度になった時に、第2の表示方法の比率を大きくして、表示パネル寿命を向上させることができる。例えば、一般に温度が上昇すると画素の劣化速度が早くなるため、環境温度が低い場合は、発光中心画素の発光比率が高く近傍画素の発光比率の低い表示モードを適用させる。環境温度が上昇した場合は、発光中心画素の発光比率が低く近傍画素の発光比率の高い表示モードに切り替えて使用することが好ましい。

【0040】

また、発光輝度の大きさによって劣化特性が変わる場合は、劣化速度が早い発光輝度の画素を、第2の表示方法の比率を大きくして、表示パネル寿命を向上させることができる。例えば、一般に発光輝度が高いと画素の劣化速度が早いと考えられており、発光輝度が低い画像入力データに対しては、発光中心画素の発光比率が高く近傍画素の発光比率の低い表示モードを適用させる。また、発光輝度が高い画像入力データに対しては、発光中心画素の発光比率が低く近傍画素の発光比率の高い表示モードを適用するようにすることが好ましい。

20

【0041】

次に第1の表示方法と第2の表示方法を表示するための制御方法について説明をする。

図30は本発明の実施形態に係る発光表示装置の構成を示すブロック図である。図30に示すように、本発明の実施形態に係る発光表示装置は、信号入力部1、輝度配分手段2、A/D変換部3、及び表示部4を備えている。信号入力部1は映像信号の入力を受け付け、輝度配分手段2は信号入力部1に入力される映像信号に対し輝度配分処理を施して出力する。そして、A/D変換部3は輝度配分手段2から出力される信号をA/D変換し、表示部4はA/D変換部3から出力される映像信号に基づき映像を表示する。さらに、本発明の実施形態に係る発光表示装置は、周囲の温度を検出する熱検出部5と、表示部の発光輝度及び累積発光時間を集計する電流検出部6と、累積発光時間検出部7と、を備えている。

30

【0042】

輝度配分手段2は、第1の表示方法と第2の表示方法の比率を調整する変換部であり、高解像度モード、長寿命モード、中間モードを環境と用途に応じて選択して用いることが好ましい。

40

【0043】

熱検出部5は温度を感知するセンサーで、発光表示装置の温度を測定するのに使用される。発光表示装置の温度が劣化速度の速い温度になった時に、第2の表示方法の比率を高めて焼き付きを抑制することが可能となる。

【0044】

電流検出部6は表示装置によって消費されている電流を測定するために使用され、高い輝度で発光している画素部に、第2の表示方法の比率を高め、焼き付きを抑制することが可能となる。また、累積発光時間検出部7で累積発光時間をカウントし、画素劣化が激しい箇所に第2の表示方法を適用し、焼き付きを抑制させることも可能となる。

50

【 0 0 4 5 】

< 第 2 の実施形態 >

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る発光表示装置について説明する。図 1 6 乃至図 1 8 は、本発明の第 2 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図である。

【 0 0 4 6 】

図 1 6 は、画像入力データ $D^a(i, j)$ を、第 1 の表示方法のみを用いて表示した高解像度な表示モードにおける画素構造を示すもので、 3×3 の画素が示されており、画素 1 1 毎に R、G、B の副画素 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c が配置されている。垂直方向の座標を i 、水平方向の座標を j とし、位置 (i, j) に位置する画素 $P(i, j)$ を構成する表示色 a を有する副画素 $Sp^a(i, j)$ に対する画像入力データ $D^a(i, j)$ の表示を行うとする。

10

【 0 0 4 7 】

発光波長の異なる複数の副画素の劣化特性が一致しない場合、ある画素に含まれる R、G、B の副画素を常に一定の輝度で光らせると、劣化速度の早い副画素と遅い副画素で発光輝度が変わり、色ずれを引き起こしてしまう。本実施例は、発光中心画素と近傍画素の副画素毎に第 1 の表示方法と第 2 の表示方法の組み合わせ比率を調整することで、劣化による表示パネルの色ずれを抑制することができる。

【 0 0 4 8 】

図 1 6 に示す高解像度の表示モードでは、発光中心である画素 $P(i, j)$ に含まれる RGB 毎の副画素 $Sp^a(i, j)$ が 100% の輝度で均等に発光しているため、輪郭がはっきりした鮮明な画像を映すことができる。しかし、RGB 各色の劣化特性が異なる場合、3 色の副画素を 100% の輝度で発光させているため、輝度劣化による色ずれが発生してしまう。

20

【 0 0 4 9 】

画素 $P(i, j)$ の表示色 a の発光輝度を $L^a(i, j)$ 、最大発光輝度を $L_{MAX}^a(i, j)$ 、階調を $^a(i, j)$ とすると、第 1 の表示方法のみで表示した場合の発光輝度 $L^a(i, j)$ は、下記式 (4)、式 (5)、式 (6) で表すことができる。

【 0 0 5 0 】

【 数 3 】

30

$$L^r(i, j) = \omega^r(i, j) \times L_{MAX}^r(i, j) \quad \cdots \quad (4)$$

$$L^g(i, j) = \omega^g(i, j) \times L_{MAX}^g(i, j) \quad \cdots \quad (5)$$

$$L^b(i, j) = \omega^b(i, j) \times L_{MAX}^b(i, j) \quad \cdots \quad (6)$$

【 0 0 5 1 】

図 1 8 は、画像入力データ $D^a(i, j)$ を、B の副画素にのみ第 2 の表示方法を用いた長寿命な表示モードにおける画素構造を示すものである。図 1 8 に示すように、発光中心である画素 $P(i, j)$ に含まれる R と G の副画素 $Sp^r(i, j)$ 、 $Sp^g(i, j)$ は 100% の輝度で発光し、B の副画素 $Sp^b(i, j)$ は全く発光していない。そのかわり、隣接する近傍画素 $P(i-1, j)$ 、 $(i+1, j)$ 、 $(i, j-1)$ 、 $(i, j+1)$ にそれぞれ含まれる副画素 $Sp^b(i-1, j)$ 、 $Sp^b(i+1, j)$ 、 $Sp^b(i, j-1)$ 、 $Sp^b(i, j+1)$ がそれぞれ 25% の輝度で発光している。B の副画素のみ発光輝度が近傍画素に分散されているため、B の副画素にかかる電流密度が平坦化し劣化を抑制することができる。この表示モードは B の副画素の劣化速度が他の R と G の副画素よりも特に早い場合に有効で、B の劣化速度を R と G の劣化速度に近づけることで焼き付きによる色ずれを抑制する効果が得られる。

40

【 0 0 5 2 】

図 1 7 は、画像入力データ $D^a(i, j)$ を、B の副画素にのみ第 1 の表示方法と第 2 の表示方法の組み合わせ比率を 50% ずつ表示した中間モードにおける画素構造を示すものである。図 1 7 に示すように、発光中心である画素 $P(i, j)$ に含まれる R と G の副

50

画素 $S p^r(i, j)$ 、 $S p^g(i, j)$ は 100% の輝度で発光し、B の副画素 $S p^b(i, j)$ のみ 50% の輝度で発光している。そのかわり、隣接する近傍画素 $P(i-1, j)$ 、 $(i+1, j)$ 、 $(i, j-1)$ 、 $(i, j+1)$ にそれぞれ含まれる B の副画素 $S p^b(i-1, j)$ 、 $(i+1, j)$ 、 $(i, j-1)$ 、 $(i, j+1)$ がそれぞれ 12.5% の輝度で発光している。B の副画素 $S p^b(i, j)$ の発光輝度が 50% に低減され、減少した輝度は隣接している近傍副画素 $S p^b(i-1, j)$ 、 $(i+1, j)$ 、 $(i, j-1)$ 、 $(i, j+1)$ に均等に分散されている。このため、高解像度モードと比較すると焼き付きは抑制されるが、画像の鮮明さは落ちてしまう。この表示モードは B の副画素の劣化速度が他の R と G の副画素よりも早い場合に有効で、B の副画素の劣化速度を、R と G の劣化速度に近づけることで、焼き付きによる色ずれを抑制することができる。

10

【0053】

表示色 a の副画素に、第 1 の表示方法と第 2 の表示方法を組み合わせて表示する場合、発光輝度 $L^a(i, j)$ は、下記式 (7)、式 (8)、式 (9)、式 (10)、式 (11)、式 (12) を満たしている必要がある。ここで、画素 $P(i, j)$ の表示色 a の発光輝度を $L^a(i, j)$ 、最大発光輝度を $L_{MAX}^a(i, j)$ 、階調を $\alpha^a(i, j)$ 、 $\alpha^a(i, j)$ は、画素 $P(i, j)$ 及び近傍画素の輝度配分率とする。

【0054】

【数 4】

$$L^r(i, j) = \omega^r(i, j) \times \sum_{i', j'} (\alpha^r(i, j; i', j') \times L_{MAX}^r(i', j')) \quad \dots \quad (7)$$

20

$$L^g(i, j) = \omega^g(i, j) \times \sum_{i', j'} (\alpha^g(i, j; i', j') \times L_{MAX}^g(i', j')) \quad \dots \quad (8)$$

$$L^b(i, j) = \omega^b(i, j) \times \sum_{i', j'} (\alpha^b(i, j; i', j') \times L_{MAX}^b(i', j')) \quad \dots \quad (9)$$

$$\sum_{i', j'} \alpha^r(i, j; i', j') = 1 \quad \dots \quad (10)$$

$$\sum_{i', j'} \alpha^g(i, j; i', j') = 1 \quad \dots \quad (11)$$

$$\sum_{i', j'} \alpha^b(i, j; i', j') = 1 \quad \dots \quad (12)$$

30

【0055】

発光中心である画素 $P(i, j)$ に含まれる副画素 $S p^r(i, j)$ 、 $S p^g(i, j)$ 、 $S p^b(i, j)$ の発光比率が低いほど、電流密度が分散され、輝度劣化は抑制される。ただし、RGB の劣化特性に応じて、ホワイトバランスがずれないように発光比率を調整する必要がある。

【0056】

中間モードにおける第 1 の表示方法と第 2 の表示方法の組み合わせ比率は、図 18 に示す値に限定されるものではなく、各色の副画素の劣化特性や周囲の環境に応じて最適な比率を選択することが好ましい。

40

【0057】

例えば、固定パターンを表示する場合は、劣化の早い副画素の発光輝度が分散された第 2 の表示方法の比率を高くすることが好ましい。また表示色 R、G、B と白の中間の色（以下中間色）を表示する場合、副画素の劣化による色ずれの影響が目立ちやすい。そのため、中間色を表示する際には、第 2 の表示方法の比率を高くすることが好ましい。

【0058】

また、第 2 の表示方法は 1 色の副画素に限定されるものではなく、2 色以上の副画素に対して適用させてもよい。例えば、劣化速度が表示色 $R < G < B$ の順で早い場合、B を第 2 の表示方法、G を第 1 の表示方法と第 2 の表示方法の中間モード、R を第 1 の表示方法

50

に適用することで、各色の劣化速度を一致させることで、色ずれを抑制することができる。

【 0 0 5 9 】

第 1 の表示方法と第 2 の表示方法の組み合わせ比率は、映し出す画像によってのみ変更するのではなく、積算発光量、温度、発光輝度の大きさ等で表示モードを切り替えることで、表示パネルの寿命を向上させることができる。

【 0 0 6 0 】

積算発光量によって各副画素の劣化特性が変化する場合、劣化速度が速くなる時間域において、第 2 の表示方法の比率を高くすることで、色ずれを抑制することができる。例えば、積算発光量が少ない場合には、他の色と比較して B の劣化速度が速く、積算発光量が多い場合には、他の色と比較して R の劣化速度が速い。そこで、素子の色ずれを抑制するためには、積算発光量が少ない時は B の副画素において第 2 の表示方法の比率が高い表示モードを適用する。そして、積算発光量が増加するにつれて、R の副画素における第 2 の表示方法の比率を高くすることで、輝度劣化による色ずれを抑制することができる。

【 0 0 6 1 】

また、周囲の環境温度によって各副画素の劣化特性が変化する場合、環境温度により劣化速度の速い副画素に、第 2 の表示方法の比率を高くして、輝度劣化による色ずれを抑制することができる。例えば、高温環境では他の色と比較して R の劣化速度が速く、低温環境では他の色と比較して B の劣化速度が早い場合を想定する。この場合には、高温環境では R の副画素において第 2 の表示方法の比率が高い表示モードを使用し、低温環境では B の副画素において第 2 の表示方法の比率が高い表示モードを使用することで、輝度劣化による色ずれを抑制することができる。

【 0 0 6 2 】

また、発光輝度の大きさによって各副画素の劣化特性が変わる場合は、発光輝度の大きさにより、劣化速度が早くなった副画素に、第 2 の表示方法の比率を高くして、輝度劣化による色ずれを抑制することができる。例えば、高輝度発光では R の劣化速度が早く、低輝度発光では B の劣化速度が早い場合を想定する。この場合には、高輝度発光する画素では R の副画素において第 2 の表示方法の比率が高い表示モードを使用し、低輝度発光では B の副画素において第 2 の表示方法の比率が高い表示モードを使用することで、輝度劣化による色ずれを抑制することができる。

【 0 0 6 3 】

本発明の発光表示装置は、副画素毎に、高解像度モード、長寿命モード、中間モードを適用させることで、R G B 各色の劣化特性から生じる色ずれを抑制する。例えば、B の劣化速度が R G に比べ著しく早い場合、B の副画素のみ長寿命モードを適用し、R G は通常の高解像度モードを用いれば、色ずれのない長寿命な表示パネルを実現することができる。

【 0 0 6 4 】

< 実素子に適用した具体例 >

次に、本発明の実施形態に係る発光表示装置を実素子に適用した具体例を説明する。図 1 9 乃至図 2 2 は、本発明の実施形態に係る発光表示装置を実素子に適用した場合の輝度劣化グラフである。

【 0 0 6 5 】

図 1 9 は、R、G、B の各副画素を点灯させてホワイトを表示した際における色毎の規格化劣化時間データを示す説明図である。図 1 9 に示すように、隣接画素間の輝度差が 1 0 % を超えた時を、焼き付きと仮定すると、R では 4 5 時間、G では 2 8 時間、B では 5 時間で焼き付きが認識されることになる。全ての副画素を第 1 の表示方法のみで点灯させると、B の副画素は 5 時間で焼き付きが発生し、G の副画素は 2 8 時間で焼き付きが発生するため、表示パネルに色ずれが生じてしまう。この場合、表示パネルの寿命は B の副画素において焼き付きが認識される 5 時間となる。

【 0 0 6 6 】

そこで、第 1 の表示方法と第 2 の表示方法を組み合わせる表示モードを使用し、副画素毎の劣化速度が一致するよう調整を施す。

【 0 0 6 7 】

この調整に用いる計算では、有機 E L の劣化モデルとして、電流による素子破壊が電流値の実測値以上 (1 . 5 乗倍) に進むと仮定したモデルを適用させた。下記式 1 3 は、素子劣化が電流密度の 1 . 5 乗に依存するという経験モデルを表した式である。ここで、 τ_1 、 τ_2 は劣化時間、 I_1 、 I_2 は電流密度、 L_1 、 L_2 は発光輝度を表している。また電流密度と発光輝度はおおよそ比例すると仮定しているが、本来 I - L 特性から、電流密度を導くのが望ましい。

【 0 0 6 8 】

【 数 5 】

$$\frac{\tau_2}{\tau_1} = \left(\frac{I_1}{I_2} \right)^{1.5} \approx \left(\frac{L_1}{L_2} \right)^{1.5} \quad \dots (13)$$

【 0 0 6 9 】

図 2 3 は、本発明の実施形態に係る発光表示装置を実素子に適用した場合の画素構造を示すものである。図 2 3 に示す例では、発光中心である画素 P (i , j) に含まれる R の副画素 S p^r (i , j) は第 1 の表示方法で発光させる。また、G の副画素 S p^g (i , j) は第 1 の表示方法を 7 0 %、第 2 の表示方法を 3 0 % の割合で表示する。また、B の副画素 S p^b (i , j) は第 1 の表示方法を 2 0 %、第 2 の表示方法を 8 0 % の割合で表示する。すなわち、図 2 3 に示す例では、画素 P (i , j) に含まれる R の副画素 S p^r (i , j) は 1 0 0 % の輝度で発光し、G の副画素 S p^g (i , j) は 7 0 % の輝度で発光し、B の副画素 S p^b (i , j) は 2 0 % の輝度で発光している。また、隣接している近傍画素 P (i - 1 , j) , (i + 1 , j) , (i , j - 1) , (i , j + 1) にそれぞれ含まれる G の副画素 S p^g (i - 1 , j) , (i + 1 , j) , (i , j - 1) , (i , j + 1) はそれぞれ 7 . 5 % の輝度で発光している。また、B の副画素 S p^b (i - 1 , j) , (i + 1 , j) , (i , j - 1) , (i , j + 1) はそれぞれ 2 0 % の輝度で発光している。発光中心である画素 P (i , j) に含まれる B と G の副画素は、周囲の近傍画素に発光輝度を分散させているため、劣化が抑制されることになる。分散の割合の高い B の副画素はさらに劣化が抑制されることになる。

【 0 0 7 0 】

図 2 0 は、G の副画素に第 2 の表示方法を 3 0 % 組み込み、B の副画素に第 2 の表示方法を 8 0 % 組み込んだ時の、輝度劣化グラフである。このような表示方法でホワイトを表示すると、R の副画素は 4 8 時間、G の副画素は 4 7 時間、B の副画素は 5 0 時間で焼き付きを発生する。この表示モードでは R と G と B が全て同じ劣化時間を有しており、輝度劣化による色ずれをほとんど発生させることなく表示することが可能となる。

【 0 0 7 1 】

図 2 1 は、2 5 の環境下と 6 0 の環境下でホワイトを表示した時の、規格化劣化時間データである。隣接画素間の輝度差が 1 0 % を超えた時を焼き付きと仮定すると、2 5 の環境下では 4 2 時間、6 0 の環境下では 3 時間で焼き付きが認識される。

【 0 0 7 2 】

そこで、第 1 の表示方法と第 2 の表示方法を組み合わせる表示モードを使用し、劣化速度の早い 6 0 の環境下において、劣化時間が抑制されるよう調整を施す。

【 0 0 7 3 】

図 2 2 は、6 0 の環境下において、第 2 の表示方法を 8 0 % 組み込んだ時の輝度劣化グラフである。発光中心の画素が 2 0 % の輝度で発光し、周囲の近傍画素に残りの 8 0 % が振り分けられる表示モードである。このような表示方法でホワイトを表示すると、6 0 の環境下において、焼き付きが 4 0 時間に改善される。したがって、周囲の環境温度が高い場合に、第 2 の表示方法の割合が高い表示モードを適用することで、表示パネルの寿命を延ばすことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

< 具体的な効果 >

次に、本発明の実施形態に係る発光表示装置の詳細な効果について述べる。

【 0 0 7 5 】

図 2 4 乃至図 2 9 は、本発明の実施形態に係る発光表示装置の詳細な効果を説明するための画素構造を示すものである。

【 0 0 7 6 】

図 2 4 には、 3×3 の画素が示されており、垂直方向の座標を i 、水平方向の座標を j とし、位置 $P(i, j)$ に位置する画素を第 1 の表示方法で 100 時間点灯させたとする。100 時間点灯前の画素 $P(i, j)$ の輝度を 1 とし、100 時間点灯後の画素 $P(i, j)$ の輝度を $1 - \delta$ とおく。ここで $(0 < \delta < 1)$ は輝度劣化比である。100 時間点灯後、図 2 5 に示すように、全ての画素を均等に発光させた場合、画素 $P(i, j)$ の輝度 $L(i, j)$ は $1 - \delta$ となり、周囲の近傍画素 $P(i \pm 1, j)$ 、 $P(i, j \pm 1)$ では輝度 $L(i \pm 1, j)$ 、 $L(i, j \pm 1)$ は 1 となる。このため、焼き付きが認識される輝度比が x であるとする、全画素発光時に焼き付きが認識されない条件は、下記式 1 4、式 1 5 で表すことができる。したがって、第 1 の表示方法のみで表示した場合、輝度劣化比 δ が焼き付き認識輝度比 x より高くなる時点で、焼き付きによる劣化が認識されてしまう。

【 0 0 7 7 】

【数 6】

$$\delta = 1 - (1 - \alpha) = \alpha \quad \cdots \quad (14)$$

$$\delta \leq x \quad \cdots \quad (15)$$

【 0 0 7 8 】

ここで、第 2 の表示方法を適用させて 100 時間点灯させた場合を考える。図 2 6 は、画素 $P(i, j)$ に第 1 の表示方法を 1 - 4 s、第 2 の表示方法を 4 s の割合で組み込んだ表示モードである。つまり、画素 $P(i, j)$ にかかっていた輝度のうち、近傍画素 $P(i + 1, j)$ 、 $P(i - 1, j)$ 、 $P(i, j + 1)$ 、 $P(i, j - 1)$ に割合 s ずつ振り分けられた表示モードで 100 時間点灯させる。このような表示モードで 100 時間点灯後、図 2 7 に示すように全ての画素を均等に発光させた場合を想定する。この場合、画素 $P(i, j)$ の輝度は $L(i, j) = 1 - (1 - 4s)$ となる。また、画素 $P(i + 1, j)$ 、 $P(i - 1, j)$ 、 $P(i, j + 1)$ 、 $P(i, j - 1)$ の輝度は $L(i + 1, j)$ 、 $L(i - 1, j)$ 、 $L(i, j + 1)$ 、 $L(i, j - 1)$ は $1 - s$ となる。また、画素 $P(i + 1, j + 1)$ 、 $P(i + 1, j - 1)$ 、 $P(i - 1, j + 1)$ 、 $P(i - 1, j - 1)$ の輝度 $L(i + 1, j + 1)$ 、 $L(i + 1, j - 1)$ 、 $L(i - 1, j + 1)$ 、 $L(i - 1, j - 1)$ は 1 となる。このため、焼き付きが認識される輝度比が x であるとする、全画素発光時に焼き付きが認識されない条件は、下記式 (1 6)、式 (1 7)、式 (1 8) に示すようになる。

【 0 0 7 9 】

【数 7】

$$\delta_1 = 1 - s\alpha - (1 - \alpha(1 - 4s)) = \alpha(1 - 5s) \quad \cdots \quad (16)$$

$$\delta_2 = 1 - (1 - s\alpha) = s\alpha \quad \cdots \quad (17)$$

$$\delta_1 \leq x \quad \delta_2 \leq x \quad \cdots \quad (18)$$

【 0 0 8 0 】

上記式 (1 6)、式 (1 7)、式 (1 8) より、最も劣化が認識されにくい比率は、 $\delta_1 = \delta_2$ となる時であり、 $s = 1 / 6$ であることがわかる。したがって、全画面発光した際に最も劣化が認識されにくい表示方法は第 1 の表示方法と第 2 の表示方法を 1 : 2 の比率で表示したものであることがわかる。また、輝度劣化比 δ と焼き付きが認識される輝度比 x には、下記式 1 9 に示す関係があり、第 2 の表示方法の割合を高くしても、輝度劣化比

が焼き付き認識輝度比 α の 6 倍以上大きい場合は、劣化が認識されてしまう。

【 0 0 8 1 】

【 数 8 】

$$\alpha \leq 6x \quad \cdots \quad (19)$$

【 0 0 8 2 】

図 28 は、垂直方向の座標を i 、水平方向の座標 j とし、 $j = j_1$ である画素を 100 時間点灯させた場合の画素構造を示すものである。図 28 に示すように、100 時間点灯前の各画素の輝度を 1 とし、100 時間点灯後の画素 $P(i, j) \{j = j_1\}$ の輝度を $1 - \alpha$ とする。ここで $(0 < \alpha < 1)$ は輝度劣化比である。100 時間点灯後、図 29 に示すように、第 1 の表示方法を $1 - 4s$ 、第 2 の表示方法を $4s$ の割合で組み込んだ表示モードで、画素 $\{i = i_2\}$ の領域を発光させた。すなわち発光中心となる画素は $1 - 4s$ の割合で発光し、上下左右に隣接する近傍画素には s の割合で電流密度が振り分けられている。ここでは、発光させる領域内の $i < i_2$ の画素には 1 の割合で電流密度が振り分けられ、 $i = i_2$ の画素には $1 - s$ の割合、 $i = i_2$ に隣接する $i = i_2 + 1$ の画素には s の割合で電流密度が振り分けられる。 $i = i_2 + 2$ は発光させない。

10

【 0 0 8 3 】

従って、各画素の輝度は、下記式 (20)、式 (21)、式 (22)、式 (23)、式 (24)、式 (25) に示すようになる。

【 0 0 8 4 】

20

【 数 9 】

$$L(i, j) \{i = \omega_2 + 1, j < \omega_1\} = s \quad \cdots \quad (20)$$

$$L(i, j) \{i = \omega_2 + 1, j \geq \omega_1\} = s(1 - \alpha) \quad \cdots \quad (21)$$

$$L(i, j) \{i = \omega_2, j < \omega_1\} = 1 - s \quad \cdots \quad (22)$$

$$L(i, j) \{i = \omega_2, j \geq \omega_1\} = (1 - s)(1 - \alpha) \quad \cdots \quad (23)$$

$$L(i, j) \{i < \omega_2, j < \omega_1\} = 1 \quad \cdots \quad (24)$$

$$L(i, j) \{i < \omega_2, j \geq \omega_1\} = 1 - \alpha \quad \cdots \quad (25)$$

【 0 0 8 5 】

30

ここで、100 時間点灯により劣化した画素と、その他の画素間における焼き付きが認識される条件は下記式 (26)、式 (27)、式 (28)、式 (29) で表される。さらに、第 2 の表示方法を適用させたことにより、発光している領域が均一に見える条件は下記式 (30)、式 (31)、式 (32) で表される。式 (26)、式 (27)、式 (28)、式 (29) より、電流密度振り分け率 s は $0 < s < 1/4$ であるため、劣化している画素としていない画素間における焼き付きが認識される条件は $\alpha \leq x$ となる。また、第 2 の表示方法を適用させたことによる、領域内が均一に見える条件は、 $s \leq x$ となる。

【 0 0 8 6 】

【 数 10 】

40

$$\delta_1 = s - s(1 - \alpha) = s\alpha \quad \cdots \quad (26)$$

$$\delta_2 = 1 - s - (1 - s)(1 - \alpha) = \alpha(1 - s) \quad \cdots \quad (27)$$

$$\delta_3 = 1 - (1 - \alpha) = \alpha \quad \cdots \quad (28)$$

$$\delta_1 \leq x \quad \delta_2 \leq x \quad \delta_3 \leq x \quad \cdots \quad (29)$$

【 0 0 8 7 】

【数 1 1】

$$\delta_4 = 1 - (1 - s) = s \quad \cdots \quad (30)$$

$$\delta_5 = 1 - \alpha - (1 - s)(1 - \alpha) = s(1 - \alpha) \quad \cdots \quad (31)$$

$$\delta_4 \leq x \quad \delta_5 \leq x \quad \cdots \quad (32)$$

【0088】

以上説明したように、電流密度振り分け率 s 、輝度劣化比、焼き付き認識輝度比 x の関係に基づき、最適な電流密度振り分け率 s の第 2 の表示方法を用いることで、焼き付きによる劣化が認識されにくい発光表示装置を作製することができる。

【0089】

また、本発明の発光表示装置では、第 1 の表示方法の比率が高い高解像度モードと、第 2 の表示方法の比率が高い長寿命モードと、これらの中間である中間モードとを切り替えることができる。

【0090】

高解像度モードでは、輪郭のはっきりした鮮明な画像を表示することが可能となるが、1 つの画素に負担がかかるため、焼き付きを促進させてしまう。一方、長寿命モードでは、画素の発光輝度が周囲の近傍画素群に配分されるため、画素にかかっていた電流密度が平坦化され、劣化を抑制する効果が得られる。また、発光輝度が平坦化されることで、輪郭線の境界が滑らかになり輝度劣化による変化を目立たなくさせることができる。

【0091】

したがって、固定パターン表示等では長寿命モードを適用し、自然画や高解像度な表示を行いたい時にのみ高解像度モードに切り替えることで、表示パネル自体の寿命を延ばすことができる。

【0092】

また、発光色毎に劣化特性が異なる場合には、劣化の進行度が早い発光色において、第 2 の表示方法の比率を高めることで、色ずれを抑制する効果を得ることができる。

【0093】

画素の輝度劣化に関係する他の要因として、発光時間、温度、最高発光輝度等を挙げることができる。このような要因により劣化の進行度が変化する場合には、各発光色で劣化の進行度が一樣となるよう、第 1 の表示方法と第 2 の表示方法の組み合わせ比率を調整することで、さらに長寿命な表示パネルを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 6】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 7】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 8】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 9】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 10】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 11】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 12】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 13】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 14】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 15】本発明の第 1 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 16】本発明の第 2 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 17】本発明の第 2 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

10

20

30

40

50

【図 1 8】本発明の第 2 の実施形態に係る発光表示装置における画素構造を示す模式図。

【図 1 9】本発明の実施形態に係る発光表示装置を実素子に適用した場合の輝度劣化グラフ。

【図 2 0】本発明の実施形態に係る発光表示装置を実素子に適用した場合の輝度劣化グラフ。

【図 2 1】本発明の実施形態に係る発光表示装置を実素子に適用した場合の輝度劣化グラフ。

【図 2 2】本発明の実施形態に係る発光表示装置を実素子に適用した場合の輝度劣化グラフ。

【図 2 3】本発明の実施形態に係る発光表示装置を実素子に適用した場合の画素構造を示す模式図。

10

【図 2 4】本発明の実施形態に係る発光表示装置の詳細な効果を説明するための画素構造を示す模式図。

【図 2 5】本発明の実施形態に係る発光表示装置の詳細な効果を説明するための画素構造を示す模式図。

【図 2 6】本発明の実施形態に係る発光表示装置の詳細な効果を説明するための画素構造を示す模式図。

【図 2 7】本発明の実施形態に係る発光表示装置の詳細な効果を説明するための画素構造を示す模式図。

【図 2 8】本発明の実施形態に係る発光表示装置の詳細な効果を説明するための画素構造を示す模式図。

20

【図 2 9】本発明の実施形態に係る発光表示装置の詳細な効果を説明するための画素構造を示す模式図。

【図 3 0】本発明の実施形態に係る発光表示装置の構成を示すブロック図。

【符号の説明】

【0 0 9 5】

1 信号入力部

2 輝度配分手段

3 A / D 変換部

4 表示部

30

5 熱検出部

6 電流検出部

7 累積発光時間検出部

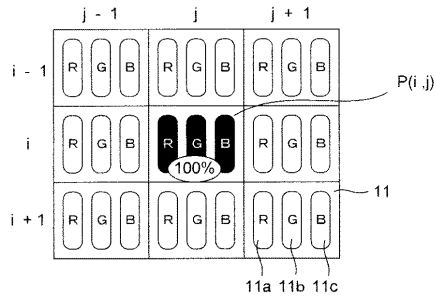
1 1 画素

1 1 a 画素の第 1 副画素 (R)

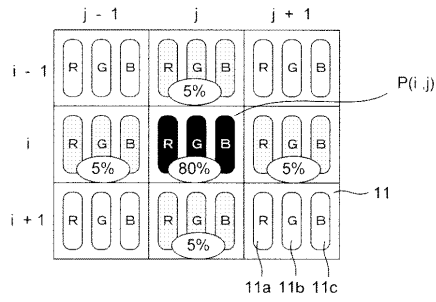
1 1 b 画素の第 2 副画素 (G)

1 1 c 画素の第 3 副画素 (B)

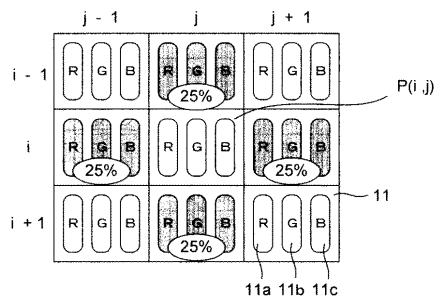
【図 1】



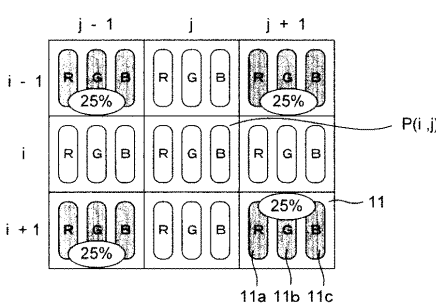
【図 2】



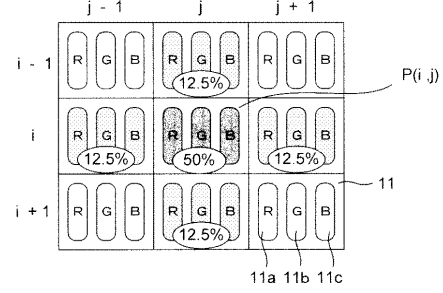
【図 5】



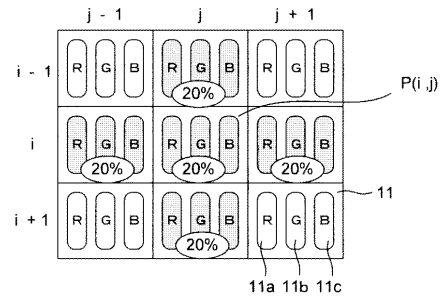
【図 6】



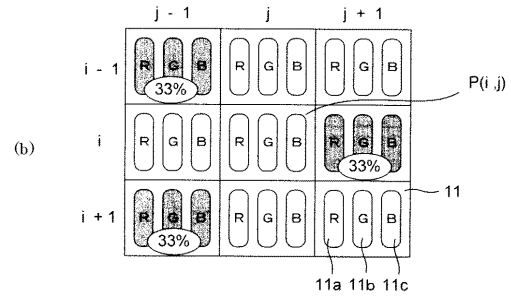
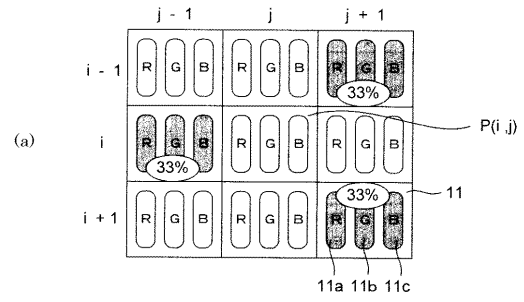
【図 3】



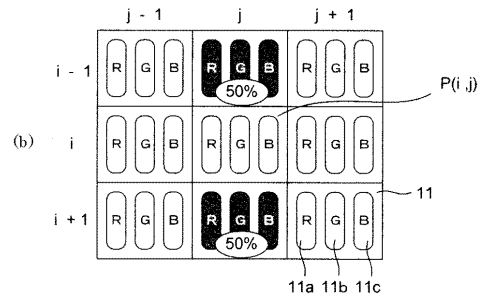
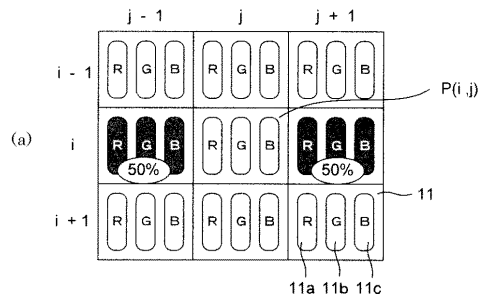
【図 4】



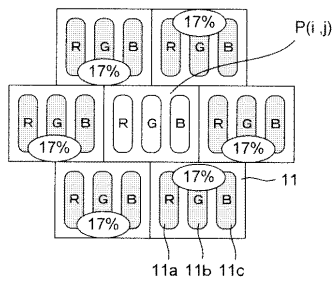
【図 7】



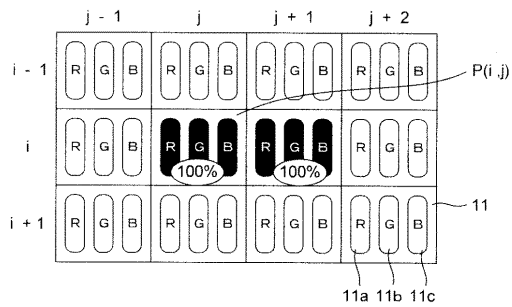
【図 8】



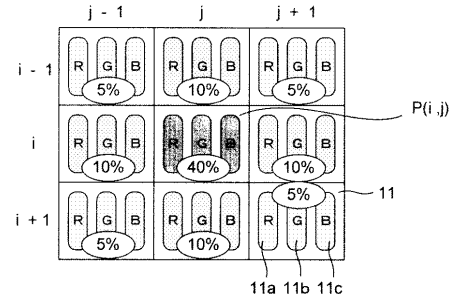
【図 1 1】



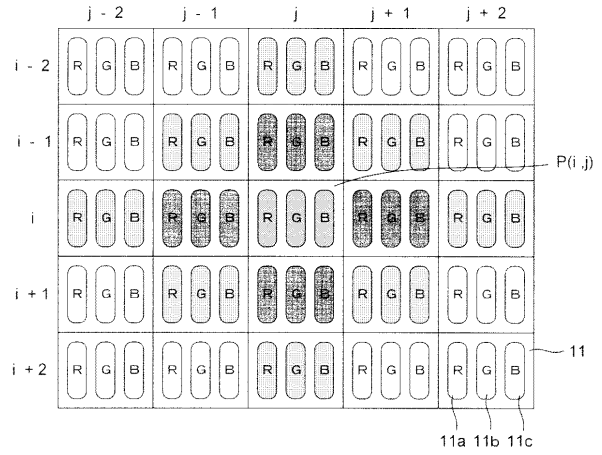
【図 1 2】



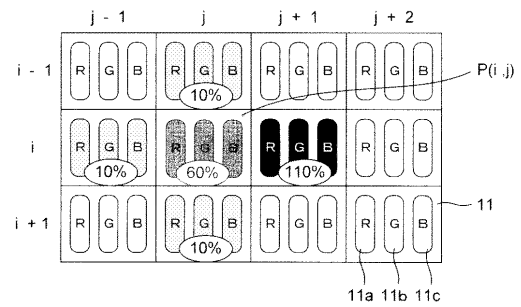
【図 9】



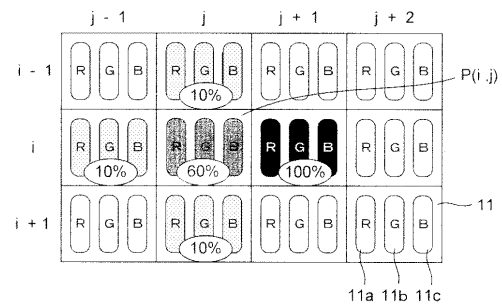
【図 1 0】



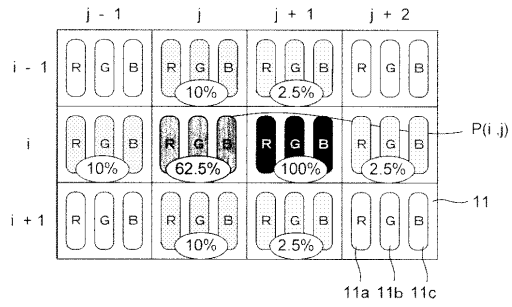
【図 1 3】



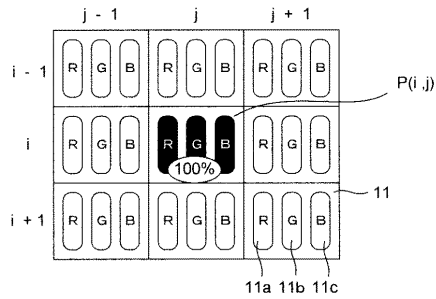
【図 1 4】



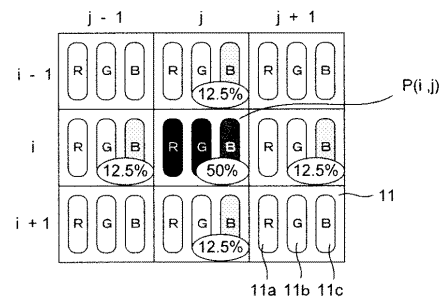
【図 15】



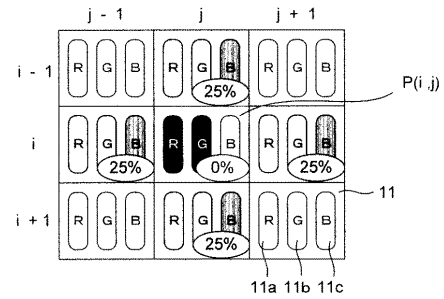
【図 16】



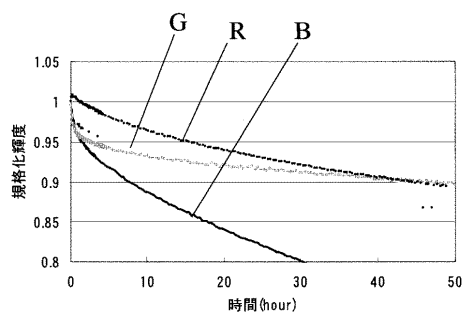
【図 17】



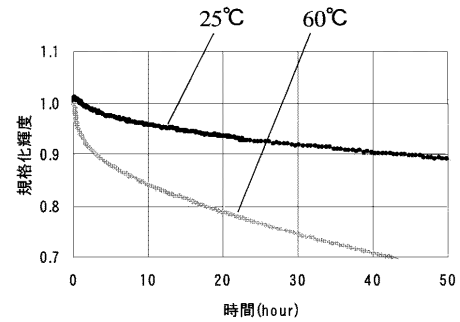
【図 18】



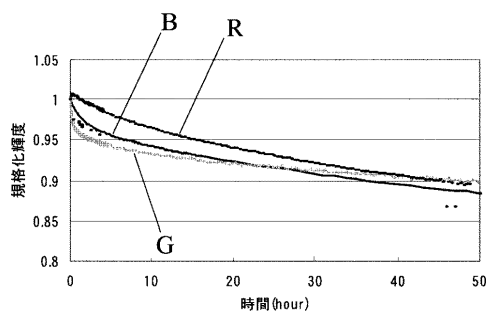
【図 19】



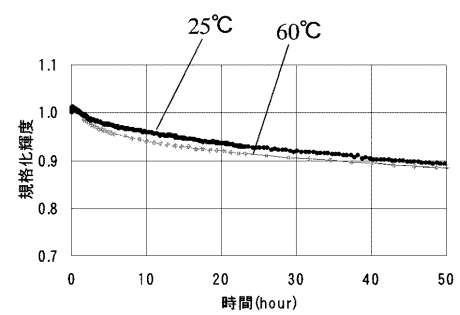
【図 21】



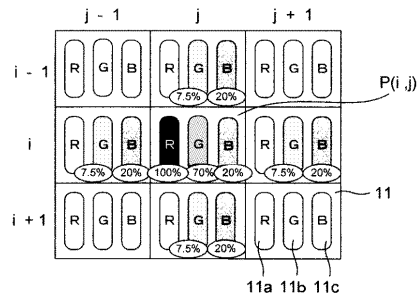
【図 20】



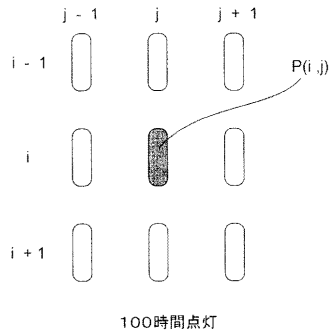
【図 22】



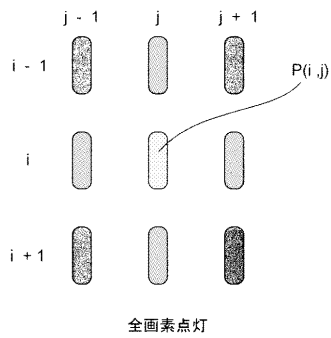
【図 2 3】



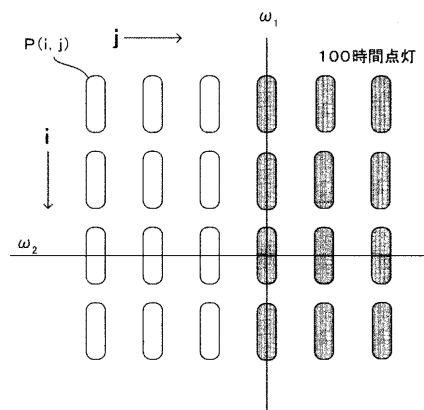
【図 2 4】



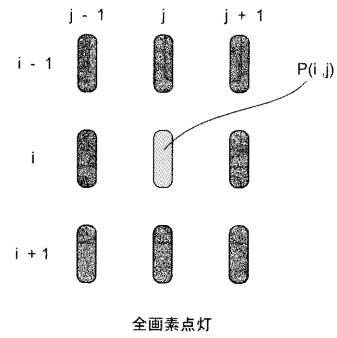
【図 2 7】



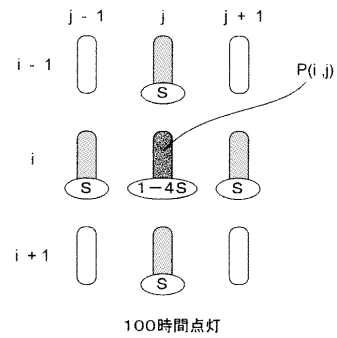
【図 2 8】



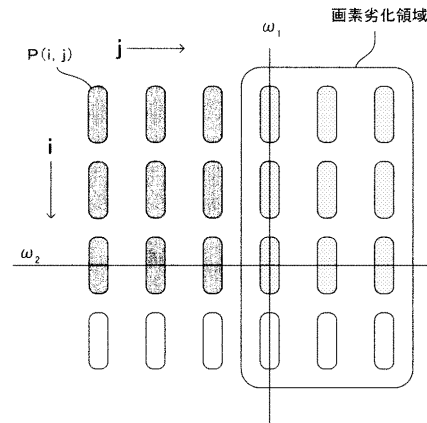
【図 2 5】



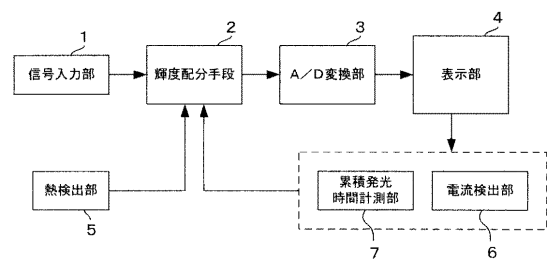
【図 2 6】



【図 2 9】



【図 3 0】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)

H 0 5 B 33/12 B

F ターム(参考) 5C080 AA06 BB05 CC03 DD05 EE29 EE30 JJ01 JJ02 JJ05 JJ06