(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 11 月 19 日(19.11.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/174077 A1

(51) 国際特許分類:
G09G 3/30 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/002405

(22) 国際出願日: 2015 年 5 月 12 日(12.05.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2014-101764 2014 年 5 月 15 日(15.05.2014) JP

(71) 出願人: 株式会社ＪＯＬＥＤ(JOLED INC.) [JP/JP]; 〒1010054 東京都千代田区神田錦町三丁目２３番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 松井　雅史(MATSUI, Masafumi). 岩内栄二(IWAUCHI, Eiji). 前田　智之(MAEDA, Tomoyuki).

(74) 代理人: 吉川　修一, 外(YOSHIKAWA, Shuichi et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目３番１０号タナカ・イトーピア新大阪ビル６階 新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) **Title**: DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR DRIVING DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 表示装置および表示装置の駆動方法

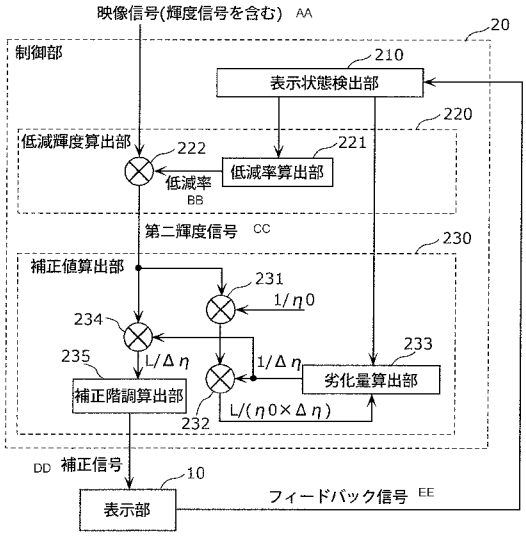


FIG. 2
10 Display unit
20 Control unit
210 Display state detection unit
220 Reduced brightness calculation unit
221 Reduction rate calculation unit
230 Correction value calculation unit
233 Deterioration amount calculation unit
235 Corrected gradation calculation unit
AA Image signal (includes brightness signal)
BB Reduction rate
CC Second brightness signal
DD Correction signal
EE Feedback signal

(57) **Abstract**: A display device is provided with: a display unit (10) that is configured from a plurality of display pixels (P) that are provided with an organic EL element (OEL); and a control unit (20) that acquires a brightness signal from an image signal for displaying an image on the display unit (10), sets a reference display brightness to the actual display brightness that results from the brightness signal being applied to a reference pixel that has a preset light emission amount damping characteristic (L0), adjusts the brightness signal so that the actual display brightness of display pixels that are to be corrected becomes the reference display brightness, and calculates a correction signal that is applied to the display pixels (P).

(57) 要約:　有機ＥＬ素子（ＯＥＬ）を備える複数の表示画素（Ｐ）で構成される表示部（１０）と、表示部（１０）に画像を表示させるための映像信号から輝度信号を取得し、予め定められた発光量の減衰特性（Ｌ０）を有する基準画素に対して、前記輝度信号を与えた場合の実表示輝度を基準表示輝度とし、補正対象の表示画素の実表示輝度が基準表示輝度となるように、輝度信号を調整して表示画素（Ｐ）に与える補正信号を算出する制御部（２０）とを備える。

WO 2015/174077 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置および表示装置の駆動方法

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置、特に、有機エレクトロルミネッセンス（ＥＬ）素子を用いた表示装置およびその駆動方法に関する。

背景技術

[0002] 電流駆動型の発光素子を用いた画像表示装置として、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、適宜「有機ＥＬ素子」と称する）を用いた有機ＥＬディスプレイが知られている。この有機ＥＬディスプレイは、視野角特性が良好で、消費電力が少ないという利点を有する。

[0003] 有機ＥＬディスプレイは、一般的に、マトリクス状に配置された複数の表示画素と、表示画素に接続される複数の走査線と複数のデータ線とを備えている。表示画素は、有機ＥＬ素子、有機ＥＬ素子を駆動する駆動トランジスタ、表示画素の選択および非選択を切り替える選択トランジスタ等を備えている。例えば、アクティブマトリクス型の有機ＥＬディスプレイでは、複数の走査線と複数のデータ線との交点のそれぞれに表示画素の選択トランジスタが設けられ、この選択トランジスタに保持容量素子（コンデンサ）及び駆動トランジスタのゲートが接続されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００６－１９５３１０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、有機ＥＬ素子は、映像を表示する際に流れる電流により経時劣化することが知られている。劣化した有機ＥＬ素子は、劣化する前に比べ、同じ量の電流を供給しても実表示輝度が小さくなる。

[0006] ここで、有機ＥＬ素子の劣化量は、累積的な電流量に応じて変化する。有

機ＥＬディスプレイに映像を表示させる場合、映像信号から取得される輝度信号（輝度データ）は時間と共に変化し、また、有機ＥＬ素子毎に異なることから、１台の有機ＥＬディスプレイを構成する複数の有機ＥＬ素子の間で劣化量がばらつくという問題がある。さらに、有機ＥＬ素子の劣化量のばらつきにより、映像品質が劣化する場合があるという問題がある。

[0007] そこで、本発明は、より簡素な装置構成で、発光素子の劣化に起因する映像品質の劣化を低減できる表示装置および表示装置の駆動方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係る表示装置は、発光素子を備える複数の表示画素で構成される表示部と、予め定められた発光量の減衰特性を有する基準画素に対して、補正対象の表示画素の輝度信号を与えた場合の前記基準画素の実表示輝度を基準表示輝度とし、前記補正対象の表示画素の実表示輝度が前記基準表示輝度となるように、前記輝度信号の調整を行う制御部とを備える。

発明の効果

[0009] 本発明の表示装置および表示装置の駆動方法は、発光素子の劣化に起因する映像品質の劣化を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1A]図１Ａは、有機ＥＬディスプレイの外観を示す外観図である。

[図1B]図１Ｂは、実施の形態の有機ＥＬディスプレイの構成の一例を示すブロック図である。

[図2]図２は、実施の形態の制御部の構成の一例を示すブロック図である。

[図3]図３は、実施の形態の発光量の減衰特性、最小劣化特性、および、最大劣化特性の一例を示す図である。

[図4]図４は、発光量の減衰特性よりも劣化量の小さい第一劣化特性を有する第一表示画素について、補正前後の劣化特性および電流量を示すグラフである。

[図5]図５は、発光量の減衰特性よりも劣化量の大きい第二劣化特性を有する第二表示画素について、補正前後の劣化特性および電流量を示すグラフであ

る。

発明を実施するための形態

[0011] （課題の詳細）

上述したように、有機ＥＬ素子は、経時的に実表示輝度が低下、つまり、経時劣化する。ここでの劣化量は、例えば、積分値である。具体的には、劣化量は、例えば、現在までに表示された全フレームについて発光時間と電流値を用いた乗算値（以下、負荷量と称する）を累積した値から求められる。即ち、有機ＥＬ素子は、電流量と同様に負荷量に応じても劣化量が変化するため、映像信号の履歴から負荷量を算出することで劣化量を把握することができる。電流量は、映像信号の輝度信号（輝度データ）から求められる。

[0012] また、劣化量は、例えば、劣化する前の初期の実表示輝度に対する、劣化量を算出する時点での実表示輝度の割合で表される。劣化量の導出においては、電流量がパラメータの１つとして用いられる。

[0013] ここで、一般的に、上述した電流量が大きい表示画素程、負荷量が大きくなり、劣化量が大きくなると言える。電流量が大きくなる表示画素とは、例えば、放送番組のロゴマークを表示する領域あるいは時刻表示を行う領域等のように、長時間に渡り輝度データが大きい画像が表示される領域（以下、適宜「高輝度領域」と称する）に位置する表示画素である。高輝度領域に位置する表示画素は、輝度データが比較的小さい画像が表示される周囲の領域（以下、適宜「低輝度領域」と称する）に位置する表示画素と比較して、劣化量が大きくなる（焼き付き現象）。

[0014] つまり、一般的に、１台の有機ＥＬディスプレイを構成する複数の表示画素の各々に与えられる輝度データは一様ではないため、映像信号の輝度データに応じて、表示画素の劣化量がばらつくことになる。劣化量がばらつくと、上述したように、同じ輝度データが与えられる複数の表示画素がある場合に、劣化量に応じてそれぞれの表示画素の実表示輝度が異なり、映像品質が低下するという問題がある。

[0015] これに対し、例えば、劣化量が同じ程度となるように、有機ＥＬ素子の輝

度データを調整する技術が開示されている（例えば、特許文献１参照）。

[0016] しかしながら、劣化の度合いが全ての表示画素で同じ程度になるようにするためには、例えば、劣化の度合いが大きい表示画素について、劣化の進行が遅くなるように、所定の期間、輝度データを小さくして表示画素に流れる電流量を低減させる処理が必要となる。

[0017] この場合、例えば、上述した高輝度領域は、所定の期間、輝度データを小さくする処理が行われ、実表示輝度が低下することになる。そうすると、高輝度領域の実表示輝度が小さくなり、周囲の低輝度領域の実表示輝度が維持されるため、見た目に違和感が生じる場合があるという問題がある。言い換えると、有機ＥＬディスプレイに実際に表示される画像の実表示輝度の差が、放送波に含まれる映像信号の輝度差（輝度データの差）よりも小さくなってしまい、映像品質が劣化する場合があるという問題がある。

[0018] そこで、以下に示す実施の形態では、必要以上の寿命低下を回避しつつ、映像信号の輝度データと実表示輝度との間で輝度差の関係を維持する（実表示輝度の差と輝度データの差とを同じにする）ことを可能にし、焼き付き現象を改善する方法を提案する。

[0019] このような問題を解決するために、本発明の一態様に係る表示装置は、発光素子を備える複数の表示画素で構成される表示部と、予め定められた発光量の減衰特性を有する基準画素に対して、補正対象の表示画素の輝度信号を与えた場合の前記基準画素の実表示輝度を基準表示輝度とし、前記補正対象の表示画素の実表示輝度が前記基準表示輝度となるように、前記輝度信号の調整を行う制御部とを備える。

[0020] 上記構成の表示装置は、複数の表示画素の間で劣化量を揃えるのではなく、複数の表示画素の間で経時的な発光量の減衰特性を揃えるように制御を行う。つまり、上記構成の表示装置は、発光量の減衰特性を有する基準画素と実表示輝度が同じになるように、補正対象の表示画素の輝度信号を調整するため、映像信号における高輝度領域と低輝度領域との輝度差を維持することが可能になる。上記構成の表示装置は、映像信号において意図した輝度差を

維持できるため、映像品質が低下するのをより効果的に防止できる。

[0021] なお、基準画素は、仮想的な画素であり、表示装置内に実際に作成されていなくても良い。

[0022] また、実表示輝度は、実際に表示画素を発光させたときの発光量である。

[0023] 例えば、前記発光量の減衰特性は、経過時間に対する実表示輝度の減衰量で規定され、前記発光量の減衰特性は、経過時間に対する劣化量が最小となる最小劣化特性よりも劣化量が大きく、経過時間に対する劣化量が最大となる最大劣化特性よりも劣化量が小さくなるように設定され、前記最小劣化特性および前記最大劣化特性は、統計的に推定された劣化特性であってもよい。

[0024] 最小劣化特性および最大劣化特性は、統計的に得られる物理的な劣化特性である。また、最小劣化特性および最大劣化特性は、初期の実表示輝度に対する現在の実表示輝度の比率、あるいは、初期の実表示輝度と現在の実表示輝度との差分（大きさ）等、任意の単位で表されてよい。

[0025] 仮に、発光量の減衰特性を最小劣化特性に設定すると、発光素子に流れる電流量が常に大きくなるため、表示画素の実際の劣化の進行速度が速くなり、製品寿命が短くなるという問題がある。

[0026] 逆に、発光量の減衰特性を最大劣化特性に設定すると、表示画素の実際の劣化の進行速度を遅らせることができるが、実表示輝度の経時的な減衰量が大きくなるという問題がある。

[0027] これらに対し、上記構成の表示装置では、発光量の減衰特性を、最小劣化特性よりも劣化量が大きく、最大劣化特性よりも劣化量が小さくなるように設定している。このため、発光量の減衰特性を最小劣化特性に設定した場合よりも、表示画素Ｐの物理的な劣化の進行速度を遅らせることが可能になり、且つ、発光量の減衰特性を最大劣化特性に設定した場合よりも実表示輝度の経時的な減衰量を小さくすることが可能になる。

[0028] 例えば、前記発光量の減衰特性は、前記表示装置の仕様に応じて予め設計されていてもよい。

[0029] 上記構成の表示装置によれば、発光量の減衰特性は、表示装置の仕様により設計できることから、表示装置の実表示輝度の減衰量を制御することが可能になる。

[0030] 例えば、前記制御部は、前記輝度信号の調整において、前記発光量の減衰特性よりも経過時間に対する減衰量の小さい第一劣化特性を有する第一表示画素については、前記輝度信号を減少させ、前記発光量の減衰特性よりも経過時間に対する減衰量の大きい第二劣化特性を有する第二表示画素については、前記輝度信号を増加させてもよい。

[0031] 上記構成の表示装置によれば、減衰量の小さい第一劣化特性を有する第一表示画素については輝度信号を減少させ、減衰量の大きい第一劣化特性を有する第一表示画素については輝度信号を増加させる。これにより、表示画素の劣化の進行速度を低減し、実表示輝度の減衰量の増大を抑制することが可能になるという２つの効果を奏することができる。

[0032] 例えば、前記発光素子は、有機エレクトロルミネッセンス素子であってもよい。

[0033] 有機ＥＬディスプレイでは、液晶ディスプレイ等と比較して、表示画素の劣化のばらつきが大きいことから、上記構成の表示装置を適用することで、映像品質を向上あるいは適切に維持することが可能になる。

[0034] また、本発明の一態様に係る表示装置の駆動方法は、発光素子を備える複数の表示画素で構成される表示部を備える表示装置の駆動方法であって、予め定められた発光量の減衰特性を有する基準画素に対して、補正対象の表示画素の輝度信号を与えた場合の実表示輝度を基準表示輝度とし、前記補正対象の表示画素の実表示輝度が前記基準表示輝度となるように、前記輝度信号の調整を行うステップを実行する。

[0035] 上記構成の表示装置の駆動方法では、発光量の減衰特性を有する基準画素と実表示輝度が同じになるように、補正対象の表示画素の輝度信号を調整するため、映像信号における高輝度領域と低輝度領域との輝度差を維持することが可能になる。

[0036] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたは記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0037] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

[0038] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0039] （実施の形態）

実施の形態の表示装置およびその駆動方法について、図１Ａ～図５を基に説明する。なお、本実施の形態では、表示装置は、有機ＥＬディスプレイである場合を例に説明する。

[0040] 有機ＥＬディスプレイ等の表示装置は、一般的に、実表示輝度が経時劣化することが知られている。本実施の形態の表示装置は、実表示輝度の経時劣化を完全に除去するものではなく、実表示輝度の経時劣化を予め設計された特性にコントロールするものである。これにより、製品間での実表示輝度の劣化のばらつきを低減することが可能になる。

[0041] 以下、本実施の形態において用いる用語の定義について説明する。

[0042] 「物理的な劣化量」は、本実施の形態では、映像信号から得られる輝度データ、つまり、補正されていない輝度データを与えたときの経時的な実表示輝度（発光量）の低下量を意味している。物理的な劣化量は、個々の表示画素の間で異なる。

[0043] 「発光量の減衰特性」は、本実施の形態では、設計により定められる経時的な実表示輝度の減衰量を意味している。物理的な劣化量は、設計によりコントロールできない（表示する映像により異なる）が、発光量の減衰特性は

、設計によってコントロールできる。発光量の減衰特性は、全ての表示画素において同じになる。

[0044] ［１．表示装置の構成］

図１Ａは、有機ＥＬディスプレイ１の外観を示す外観図であり、図１Ｂは、有機ＥＬディスプレイ１の構成例を示すブロック図である。

[0045] 図１Ｂに示すように、有機ＥＬディスプレイ１は、表示部１０および制御部２０を備えている。

[0046] 表示部１０は、有機ＥＬパネル１１０、データ線駆動回路１２０および走査線駆動回路１３０を備えている。

[0047] 有機ＥＬパネル１１０は、マトリクス状に配置された複数の表示画素Ｐと、表示画素Ｐに接続される複数の走査線ＧＬと複数のデータ線ＳＬとを備えている。

[0048] 表示画素Ｐは、本実施の形態では、有機ＥＬ素子ＯＥＬと、選択トランジスタＴ１と、駆動トランジスタＴ２と、容量素子Ｃ１とを備えている。

[0049] 選択トランジスタＴ１は、制御部２０から出力される駆動信号に応じて表示画素Ｐの選択非選択を切り替える。選択トランジスタＴ１は、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ：Ｔｈｉｎ　Ｆｉｌｍ　Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）であり、ゲート端子が走査線ＧＬに、ソース端子がデータ線ＳＬに、ドレイン端子がノードＮ１にそれぞれ接続されている。

[0050] 駆動トランジスタＴ２は、データ線ＳＬの電圧値に応じた駆動電流を有機ＥＬ素子ＯＥＬに供給する。駆動トランジスタＴ２は、薄膜トランジスタであり、ゲート端子がノードＮ１に、ソース端子が有機ＥＬ素子ＯＥＬのアノード電極にそれぞれ接続され、ドレイン端子に電圧ＶＴＦＴが供給されている。

[0051] 有機ＥＬ素子ＯＥＬは、駆動電流に応じて発光する発光素子である。駆動電流は、駆動トランジスタＴ２から供給される。有機ＥＬ素子ＯＥＬは、アノード電極が駆動トランジスタＴ２のソース端子に接続され、カソード電極が接地されている。

[0052] 容量素子Ｃ１は、一端がノードＮ１に、他端が駆動トランジスタＴ２のソース端子に接続されている。

[0053] データ線駆動回路１２０は、データ線ＳＬに対し、制御部２０から出力される補正信号に応じた電圧を供給する。

[0054] 走査線駆動回路１３０は、走査線ＧＬに対し、制御部２０から出力される駆動信号に応じた電圧を供給する。

[0055] なお、本実施の形態では、選択トランジスタＴ１および駆動トランジスタＴ２がＮ型のＴＦＴである場合を例に説明したが、Ｐ型のＴＦＴであっても構わない。この場合でも、容量Ｃ１は、駆動トランジスタＴ２のゲートソース間に接続される。

[0056] 制御部２０は、有機ＥＬパネル１１０における映像の表示を制御する回路であり、例えば、ＴＣＯＭ（タイミングコントローラ）等を用いて構成される。制御部２０は、例えば、映像信号から、有機ＥＬパネル１１０を構成する複数の表示画素Ｐそれぞれの輝度信号を順次取得する。さらに、制御部２０は、輝度信号のそれぞれに対する補正を行う。輝度信号の補正は、例えば、補正対象の輝度信号に対応する表示画素Ｐの有機ＥＬ素子ＯＥＬの物理的な劣化量および発光量の減衰特性に応じて行われる。以下、補正後の輝度信号を補正信号と称する。制御部２０は、補正信号をデータ線駆動回路１２０に出力する。なお、以下の説明では、制御部２０において現在処理されている補正対象の輝度信号に対応する表示画素Ｐを、補正対象の表示画素Ｐと称する。

[0057] 図２は、制御部２０の構成の一例を示すブロック図である。図２に示すように、制御部２０は、表示状態検出部２１０と、低減輝度算出部２２０と、補正値算出部２３０とを備えている。

[0058] 表示状態検出部２１０は、表示部１０からのフィートバック信号に基づいて、表示状態を検出する。ここでの表示状態は、例えば、有機ＥＬパネル１１０の点灯状態を示す。

[0059] 低減輝度算出部２２０は、有機ＥＬパネル１１０の全ての表示画素Ｐにつ

いて、一律に同じ低減率で輝度信号を低減させる。低減輝度算出部２２０は、低減率算出部２２１と、乗算器２２２とを備えている。

[0060] より詳細には、低減輝度算出部２２０は、表示部１０に画像を表示させるための映像信号から輝度信号を取得する。低減率算出部２２１は、表示状態検出部２１０からの情報に基づいて、有機ＥＬパネル１１０に映像が表示されている時間の累積である点灯時間を求め、当該表示時間に応じた低減率を導出する。低減率は、パネル点灯時間に応じて予め設定されている。乗算器２２２は、映像信号から取得した輝度信号に、低減率算出部２２１が算出した低減率を乗算することにより、第二輝度信号を生成する。

[0061] 補正値算出部２３０は、表示画素Ｐ毎に、劣化量に応じて第二輝度信号を補正した補正信号を算出する。補正値算出部２３０は、乗算器２３１、２３２、２３４と、劣化量算出部２３３と、補正階調算出部２３５とを備えている。補正値算出部２３０の各構成要素の動作については、後述する。

[0062] ［２．駆動方法］

本実施の形態における表示装置の駆動方法（補正値算出部２３０の動作）について、図３～図５を基に説明する。

[0063] ［２－１．発光量の減衰特性］

先ず、補正値算出部２３０の動作の説明に先立って、低減率算出部２２０で用いる発光量の減衰特性について説明する。

[0064] 本実施の形態において、発光量の減衰特性は、上述したように、時間に対する実表示輝度の低下量で表される。発光量の減衰特性は、設計により定められる特性である。

[0065] 発光量の減衰特性は、例えば、有機ＥＬディスプレイ１の仕様、例えば、製品寿命の仕様、例えば、実表示輝度の半減期（３万時間や６万時間等）に応じて設定してもよい。この場合の発光量の減衰特性は、結果的に、各時間において、最小劣化特性L_{min}よりも減衰量が大きく、最大劣化特性L_{max}よりも減衰量が小さくなるように設定される。

[0066] また、発光量の減衰特性は、同じ色の表示画素Ｐ間で色ずれが生じないよ

うに、全ての色で共通に設定されている。なお、色ずれが生じない程度に、色毎に異なる発光量の減衰特性を設定してもよい。また、発光量の減衰特性は、上述したように、時間に対する実表示輝度の低下量で表されるが、一次関数的に減衰しても構わないし、二次関数的に減衰しても構わない。発光量の減衰特性は、有機ＥＬパネル１１０の記憶部（図示せず）に予め記憶されている。

[0067] 図３は、発光量の減衰特性Ｌ０、最小劣化特性L_{min}、および、最大劣化特性L_{max}の一例を示す図である。図３において、発光量の減衰特性Ｌ０は、経過時間に対する劣化率で規定されている。劣化率は、本実施の形態では、上述したように、初期状態の表示画素Ｐの初期の実表示輝度に対する現在の表示画素Ｐの残存表示輝度の割合（残存表示輝度／初期の実表示輝度）で規定されている。

[0068] 図３に示すように、発光量の減衰特性Ｌ０は、各時間において、最小劣化特性L_{min}よりも劣化量が大きく、最大劣化特性L_{max}よりも劣化量が小さくなるように設定されている。

[0069] ここで、最小劣化特性L_{min}は、例えば、経過時間に対する、劣化特性が最小となる表示画素Ｐの物理的な劣化量（例えば、劣化率）で表される。劣化特性が最小となる表示画素Ｐの物理的な劣化量は、例えば、統計的に算出した推定値、あるいは、実験的に求めた値を用いても良い。より具体的には、例えば、テスト用の映像信号（通常の放送波を流用しても良い）を有機ＥＬディスプレイ１に表示させた場合において、有機ＥＬパネル１１０を構成する複数の表示画素Ｐそれぞれの劣化量を求める。導出した劣化量のうち、最小となる劣化量が、劣化特性が最小となる表示画素Ｐの物理的な劣化量となる。この場合、劣化特性が最小となる表示画素Ｐは、各時間で異なっていても良い。

[0070] 最大劣化特性L_{max}は、例えば、経過時間に対する、劣化特性が最大となる表示画素Ｐの物理的な劣化量（例えば、劣化率）で表される。劣化特性が最大となる表示画素Ｐの物理的な劣化量は、例えば、統計的に算出した推定値

、あるいは、実験的に求めた値を用いても良い。より具体的には、例えば、テスト用の映像信号（通常の放送波を流用しても良い）を有機ＥＬディスプレイ１に表示させた場合において、有機ＥＬパネル１１０を構成する複数の表示画素Ｐそれぞれの劣化量を求める。導出した劣化量のうち、最大となる劣化量が、劣化特性が最大となる表示画素Ｐの物理的な劣化量となる。この場合、劣化特性が最大となる表示画素Ｐは、各時間で異なっていても良い。

[0071] ［２－２．輝度信号の補正］

続いて、補正値算出部２３０の動作（表示装置の駆動方法）の一例について、図２、図４および図５を用いて説明する。なお、以下に示す補正値算出部２３０の動作は、一例であり、これに限るものではない。

[0072] 補正値算出部２３０は、補正対象の表示画素Ｐの実表示輝度が、第二輝度信号を与えた基準画素の実表示輝度と同じになるように、補正対象の表示画素Ｐに与える補正信号を算出する。

[0073] 乗算器２３１は、図２に示すように、第二輝度信号に（１／初期効率η０）を乗算する。ここで、劣化していない表示画素Ｐの実表示輝度（つまり、初期の実表示輝度Ｌ）は、η０×Ｉで表される。Ｉは電流値（輝度信号に対応）である。

[0074] 乗算器２３２は、乗算器２３１からの出力信号（Ｌ／η０）に、後述する劣化量算出部２３３が算出した（１／残存率Δη）を乗算する。残存率Δηは、補正対象の表示画素Ｐにおける、初期の実表示輝度に対する現在の実表示輝度の割合である。なお、乗算器２３２の乗算結果Ｌ／（η０×Δη）は、有機ＥＬパネル１１０において、初期状態における実表示輝度を得るために、表示画素Ｐに流す必要のある電流値と同等である。

[0075] 劣化量算出部２３３は、乗算器２３２における乗算結果を用いて、残存率（＝１－劣化率）を算出する。残存率は、劣化量の一例であり、例えば、表示画素Ｐの初期の実表示輝度に対する表示画素Ｐの現在の実表示輝度である残存実表示輝度の割合（残存実表示輝度／初期の実表示輝度）を用いて規定される。

[0076] なお、劣化量は、表示画素Ｐに実際に流れた電流量から求められるが、直接電流量を測定することは困難であるため、本実施の形態では、演算により求める。具体的には、例えば、乗算器２３２における乗算結果Ｌ／（η０×Δη）により求められる。

[0077] 乗算器２３４は、第二輝度信号に、劣化量算出部２３３が算出した（１／残存率Δη）を乗算する。

[0078] 補正階調算出部２３５は、劣化が進んだ有機ＥＬ素子ＯＥＬで目的の初期の実表示輝度Ｌが発生するよう調整した輝度信号Ｌ／Δηを、具体的に表示部１０に設定すべき階調に変換させる。階調と輝度の関係は予め設定されており、輝度信号Ｌ／Δηに対応した階調を補正階調算出部２３５において選択することになる。

[0079] 図４は、発光量の減衰特性よりも経過時間に対する劣化量（減衰量）の小さい第一劣化特性Ｌ１を有する表示画素Ｐ（第一表示画素）について、補正前後の劣化特性および表示画素Ｐに流れる電流量Ｉ１を示すグラフである。

[0080] 図４から分かるように、第一劣化特性Ｌ１は、発光量の減衰特性Ｌ０よりも経過時間に対する劣化量が小さい。即ち、低減輝度算出部２２０において定義した低減率よりも小さな劣化量となっている。このため、第一劣化特性Ｌ１を有する表示画素Ｐについては、結果的に、制御部２０に入力された輝度信号を低減する処理が行われることになる。つまり、第一劣化特性Ｌ１の表示画素Ｐに流れる電流量Ｉ１の値は、経時的に減少することになる。

[0081] 図５は、発光量の減衰特性よりも経過時間に対する劣化量（減衰量）の大きい第二劣化特性Ｌ２を有する表示画素Ｐ（第二表示画素）について、補正前後の劣化特性および表示画素Ｐに流れる電流量Ｉ２を示すグラフである。

[0082] 図５から分かるように、第二劣化特性Ｌ２は、発光量の減衰特性Ｌ０よりも経過時間に対する劣化量が大きい。即ち、低減輝度算出部２２０において定義した低減率よりも大きな劣化量となっている。このため、第二劣化特性Ｌ２を有する表示画素Ｐについては、制御部２０に入力された輝度信号を増加させる処理が行われることになる。つまり、第二劣化特性Ｌ２の表示画素

Ｐに流れる電流量Ｉ２の値は、経時的に増大することになる。

[0083] ［３．効果等］

本実施の形態の有機ＥＬディスプレイ１は、上述したように、発光量の減衰特性を有する基準画素と実表示輝度が同じになるように、補正対象の表示画素の輝度信号を調整するため、映像信号における高輝度領域と低輝度領域との輝度差を維持することが可能になる。また、本実施の形態の有機ＥＬディスプレイ１は、映像信号において意図した輝度差を維持できるため、映像品質が低下するのをより効果的に防止しつつ、焼き付き現象を良好に回避できる。

[0084] さらに、本実施の形態の有機ＥＬディスプレイ１は、初期の実表示輝度を得られるように、あるいは、最小劣化特性を有する画素と同じ実表示輝度を得られるように輝度信号を補正するのではなく、発光量の減衰特性に合わせて輝度信号を補正する。これにより、劣化の進行速度が増加する、言い換えると、寿命の低下速度が速くなるのを効果的に防止できる。

[0085] より詳細には、従来の有機ＥＬディスプレイのように、初期の実表示輝度を得られるように輝度信号を補正する場合は、劣化の進んだ（劣化量の大きい）表示画素および劣化量の小さい表示画素のいずれも、輝度値を増加させる方向に輝度信号を補正していた。これに対し、本実施の形態の有機ＥＬディスプレイ１では、劣化量の大きい表示画素については従来のように輝度値を増加させる方向に輝度信号を補正するが、劣化量の小さい表示画素については従来とは逆に輝度値を減少させる方向に輝度信号を補正する。このため、劣化量の小さい表示画素については、劣化量の増大をより抑制できる。また、劣化量の大きい表示画素についても、補正量が小さくなるため、劣化量の増大をより抑制できる。

[0086] また、従来の最小劣化特性を有する画素と同じ実表示輝度を得られるように輝度信号を補正する場合は、劣化量の増大は抑制できるが、実表示輝度の経時劣化は大きくなり、映像品質が経時的に極端に低下することも考えられる。これに対し、本実施の形態の有機ＥＬディスプレイ１は、実表示輝度の

経時劣化を設計によりコントロールすることができるため、映像品質が極端に低下するのを防止することが可能になる。

[0087] つまり、本実施の形態の有機ＥＬディスプレイ１は、表示画素の物理的な劣化量の増大を抑制しながら、実表示輝度の経時劣化をコントロールするという２つの効果を同時に奏することが可能になる。実表示輝度の経時劣化をコントロールことにより、映像品質を設計側でコントロールすることが可能になる。

[0088] また、発光量の減衰特性を、有機ＥＬディスプレイ１の製品仕様に合わせて設定すれば、製品の実表示輝度の劣化を制御することが可能になる。

[0089] ［４．検証］

なお、例えば、以下の方法により、本実施の形態の有機ＥＬディスプレイが利用されているか否かを検証することができる。

[0090] 有機ＥＬディスプレイの表示部において、非点灯領域と点灯領域とを設定する。非点灯領域については、図１Ｂに示すデータ線駆動回路１２０からのデータ信号を、物理的に遮断する。非点灯領域および点灯領域のそれぞれについて、有機ＥＬ素子に高負荷をかける（例えば、常時輝度値が高い領域）高負荷領域と低負荷（例えば、常時輝度値が低い領域）の低負荷領域を設定する。つまり、非点灯高負荷領域、非点灯低負荷領域、点灯高負荷領域、点灯低負荷領域の４つの領域が設定されることになる。

[0091] 高負荷領域および低負荷領域に一定の期間、画像を表示する。

[0092] （条件ａ）このとき、本実施の形態における有機ＥＬディスプレイでは、発光量の減衰特性に合わせて実表示輝度を調整するため、点灯高負荷領域と点灯低負荷領域とで、実表示輝度の減衰特性が一致すると考えられる。

[0093] （条件ｂ）さらに、非点灯領域について、一定期間毎に物理的に接続して実表示輝度を計測する。このとき、非点灯領域の表示画素については、検査時以外電流が流れないため、劣化していない初期状態を保っていると考えることが可能である。

[0094] ここで、本実施の形態における有機ＥＬディスプレイの場合、非点灯低負

荷領域については、点灯低負荷領域と同様に、図４で説明したように、次第に小さくなるように輝度信号が補正される。つまり、非点灯低負荷領域の表示画素は実際には劣化していないにもかかわらず、輝度信号は、減少させるように補正される。このため、非点灯低負荷領域の表示画素の実表示輝度は、次第に小さくなると考えられる。

[0095] また、本実施の形態における有機ＥＬディスプレイの場合、非点灯高負荷領域については、点灯高負荷領域と同様に、図５で説明したように、次第に大きくなるように輝度信号が補正される。つまり、非点灯高負荷領域の表示画素は実際には劣化していないにもかかわらず、輝度信号は、増大させるように補正される。このため、非点灯高負荷領域の表示画素の実表示輝度は、次第に大きくなると考えられる。

[0096] 以上より、点灯高負荷領域および点灯低負荷領域の実表示輝度の減衰特性が一致するという条件ａ、非点灯低負荷領域の実表示輝度は次第に小さくなり、非点灯高負荷領域の実表示輝度は次第に大きくなるという条件ｂを満たす場合に、本実施の形態の有機ＥＬディスプレイを利用していると考えられる。

[0097] これに対し、例えば、特許文献１に記載の表示装置では、実表示輝度が増大する期間と減少する期間とが混在すると考えられ、条件ｂを満たさないと考えられる。

[0098] （実施の形態の変形例等）

なお、上記実施の形態において、各構成要素（特に、制御部２０）は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、ＣＰＵまたはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。ここで、上記実施の形態の表示装置などを実現するソフトウェアは、次のようなプログラムである。

[0099] すなわち、このプログラムは、コンピュータに、予め定められた発光量の

減衰特性を有する基準画素に対して、補正対象の表示画素の輝度信号を与えた場合の実表示輝度を基準表示輝度とし、補正対象の表示画素の実表示輝度が基準表示輝度となるように、前記輝度信号の調整を行うステップを実行させる。

[0100] 以上、上記態様に係る表示装置およびその駆動方法について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、実施の形態および変形例における構成要素を組み合わせて構築される形態も、一つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

産業上の利用可能性

[0101] 本発明の表示装置および表示装置の駆動方法は、薄型テレビ及びパーソナルコンピュータのディスプレイなどの技術分野に有用である。

符号の説明

[0102] １　有機ＥＬディスプレイ

１０　表示部

２０　制御部

１１０　有機ＥＬパネル

１２０　データ線駆動回路

１３０　走査線駆動回路

２１０　表示状態検出部

２２０　低減輝度算出部

２２１　低減率算出部

２２２、２３１、２３２、２３４　乗算器

２３０　補正値算出部

２３３　劣化量算出部

２３５　補正階調算出部

Ｐ　表示画素

ＧＬ　走査線

ＳＬ　　データ線

ＯＥＬ　有機ＥＬ素子

Ｔ１　　選択トランジスタ

Ｔ２　　駆動トランジスタ

Ｃ１　　容量素子

Ｎ１　　ノード

Ｌ０　　発光量の減衰特性

L_{min}　最小劣化特性

L_{max}　最大劣化特性

請求の範囲

[請求項1] 発光素子を備える複数の表示画素で構成される表示部と、

予め定められた発光量の減衰特性を有する基準画素に対して、補正対象の表示画素の輝度信号を与えた場合の前記基準画素の実表示輝度を基準表示輝度とし、前記補正対象の表示画素の実表示輝度が前記基準表示輝度となるように、前記輝度信号の調整を行う制御部とを備える

表示装置。

[請求項2] 前記発光量の減衰特性は、経過時間に対する実表示輝度の減衰量で規定され、

前記発光量の減衰特性は、経過時間に対する減衰量が最小となる最小劣化特性よりも減衰量が大きく、経過時間に対する減衰量が最大となる最大劣化特性よりも減衰量が小さくなるように設定され、

前記最小劣化特性および前記最大劣化特性は、統計的に推定された劣化特性である

請求項１に記載の表示装置。

[請求項3] 前記発光量の減衰特性は、前記表示装置の仕様に応じて予め設計されている

請求項１または２に記載の表示装置。

[請求項4] 前記制御部は、前記輝度信号の調整において、

前記発光量の減衰特性よりも経過時間に対する減衰量の小さい第一劣化特性を有する第一表示画素については、前記輝度信号を減少させ、

前記発光量の減衰特性よりも経過時間に対する減衰量の大きい第二劣化特性を有する第二表示画素については、前記輝度信号を増加させる

請求項１～３の何れか１項に記載の表示装置。

[請求項5] 前記発光素子は、有機エレクトロルミネッセンス素子である

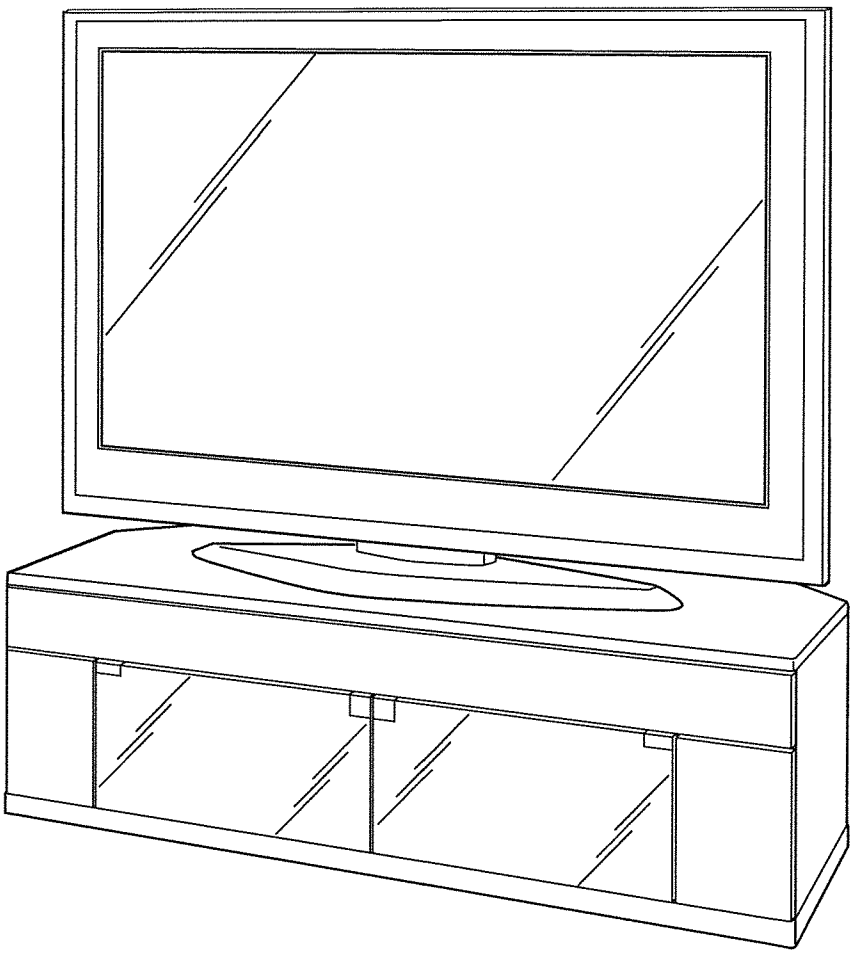
請求項１～４の何れか１項に記載の表示装置。

[請求項6] 発光素子を備える複数の表示画素で構成される表示部を備える表示装置の駆動方法であって、

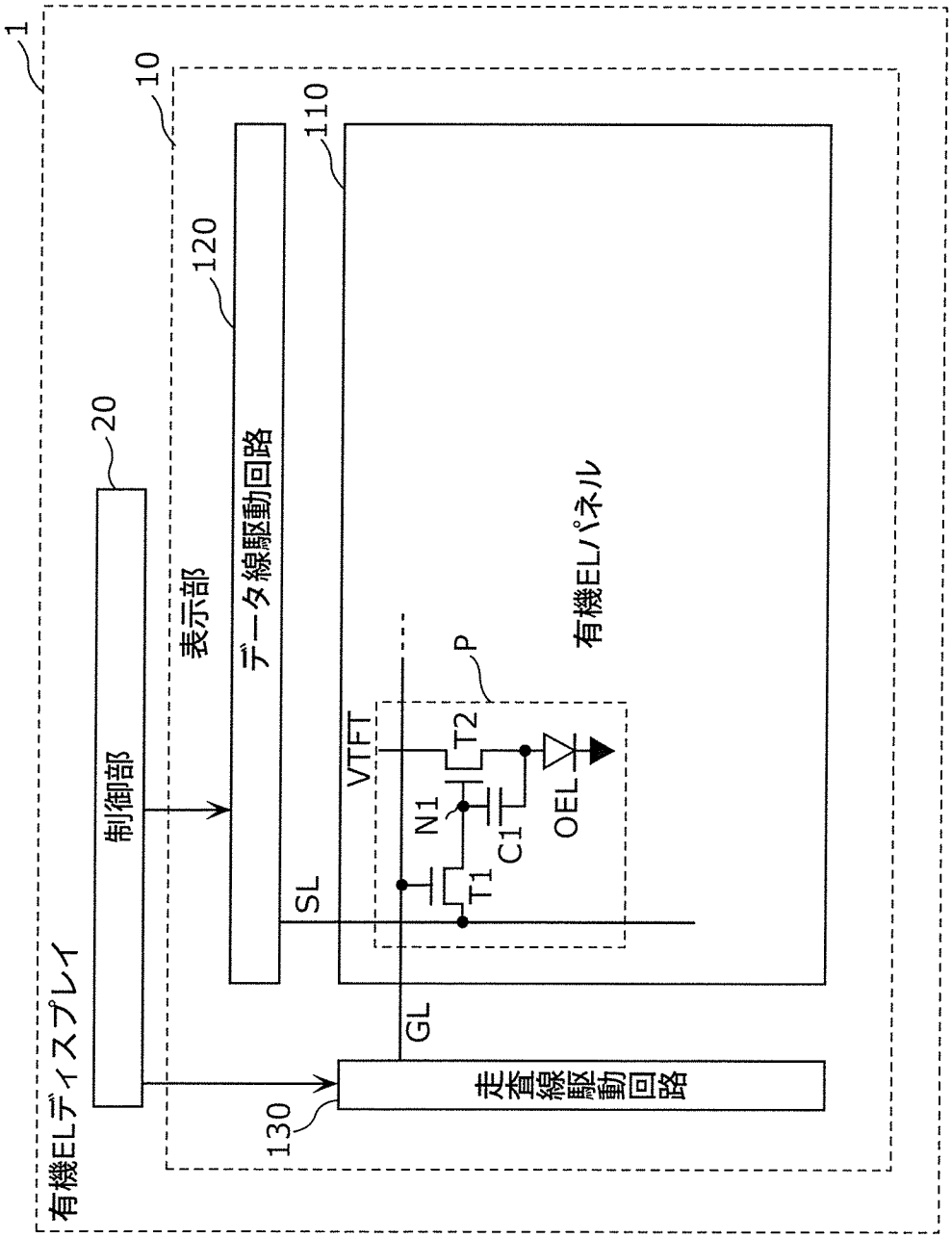
予め定められた発光量の減衰特性を有する基準画素に対して、補正対象の表示画素の輝度信号を与えた場合の実表示輝度を基準表示輝度とし、前記補正対象の表示画素の実表示輝度が前記基準表示輝度となるように、前記輝度信号の調整を行うステップを実行する

表示装置の駆動方法。

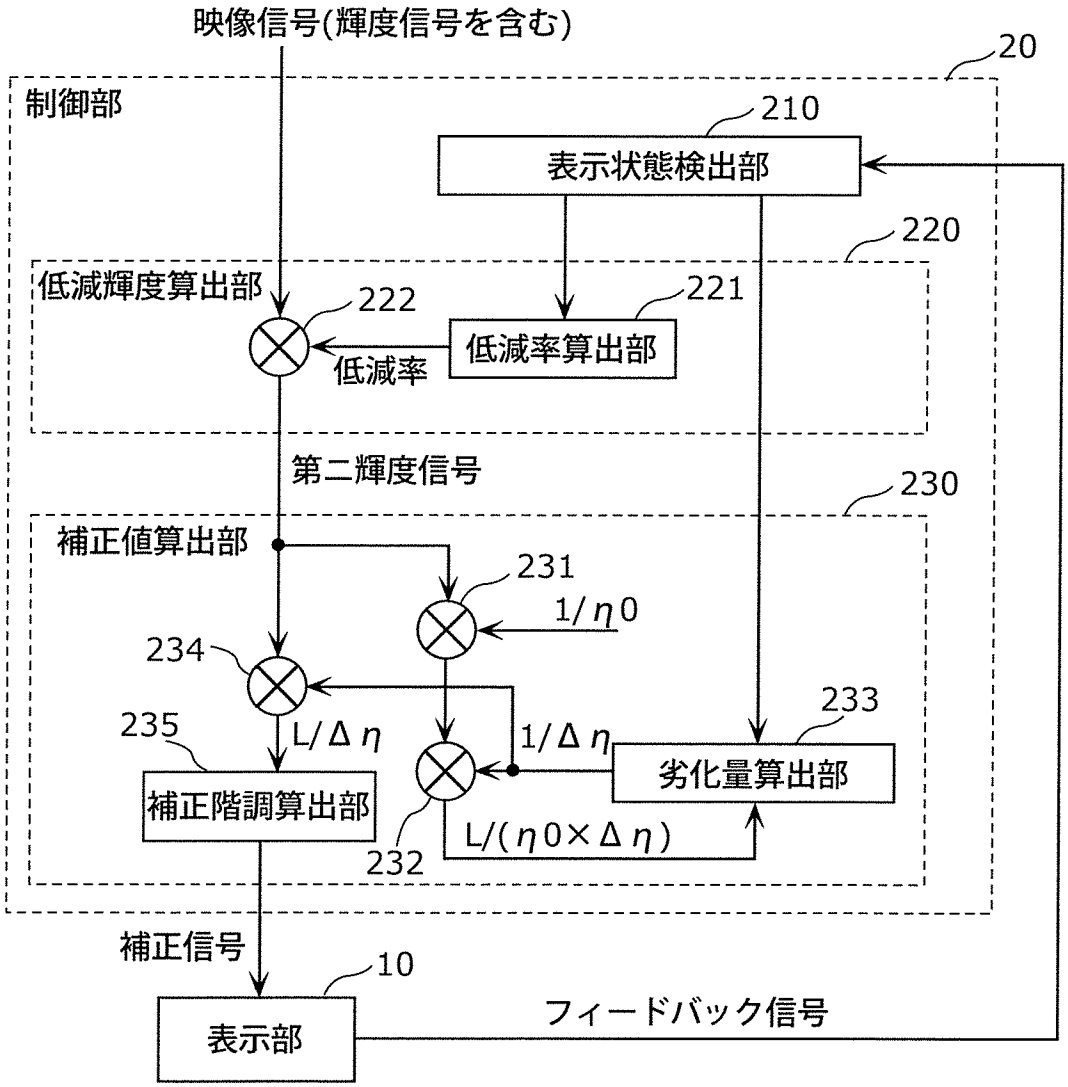
[図1A]



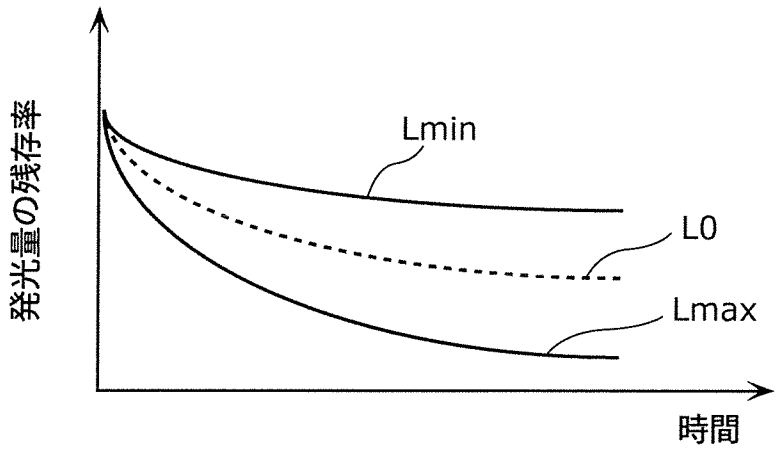
[図1B]


1
10
110
120
20
表示部
データ線駆動回路
制御部
有機ELパネル
P
VTFT
T2
N1
C1
OEL
T1
SL
GL
走査線駆動回路
130
有機ELディスプレイ

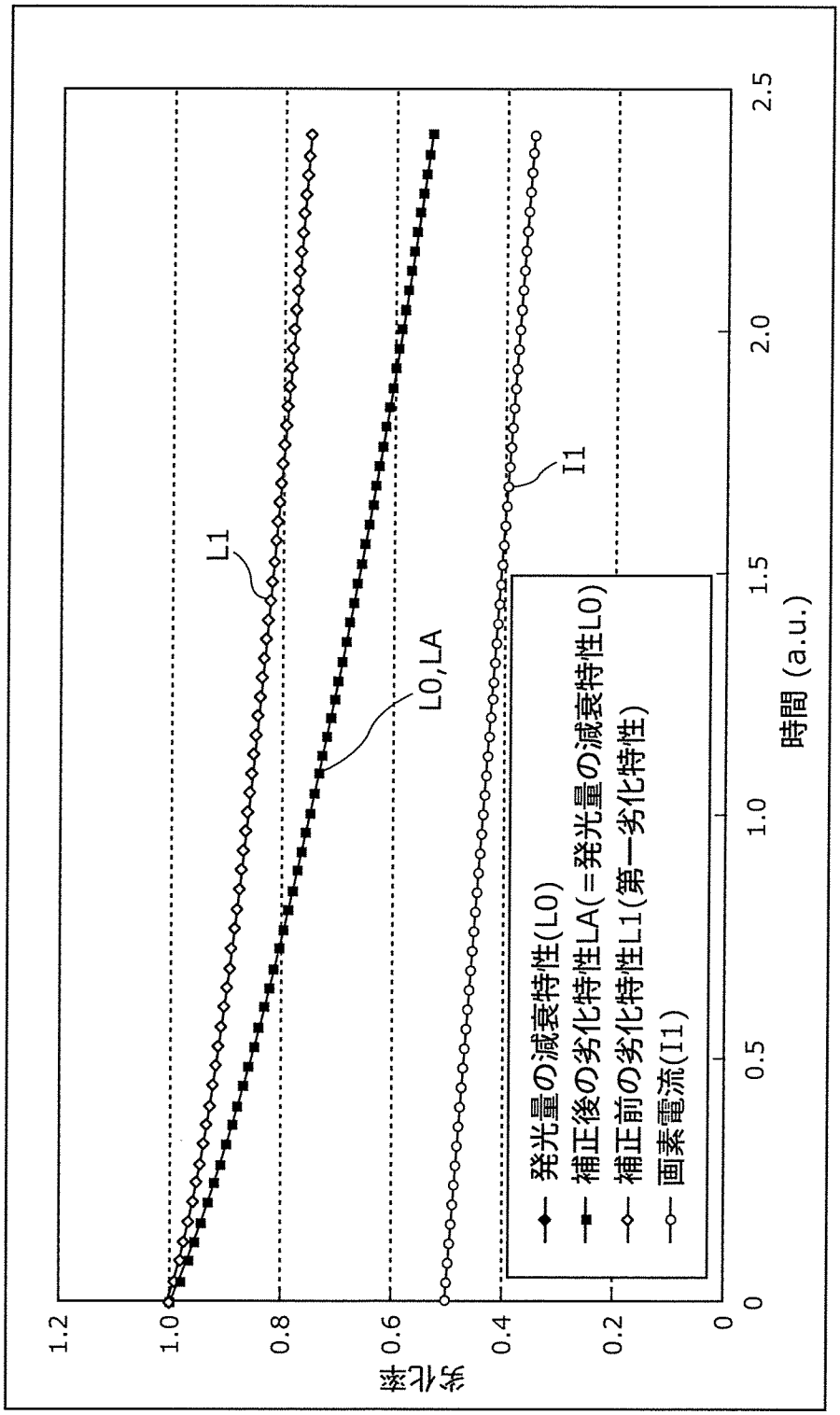
[図2]


映像信号(輝度信号を含む)
20
制御部
210
表示状態検出部
220
低減輝度算出部
222
221
低減率算出部
低減率
第二輝度信号
230
補正値算出部
231
1/η0
234
233
235
L/Δη
1/Δη
劣化量算出部
補正階調算出部
232
L/(η0×Δη)
補正信号
10
表示部
フィードバック信号

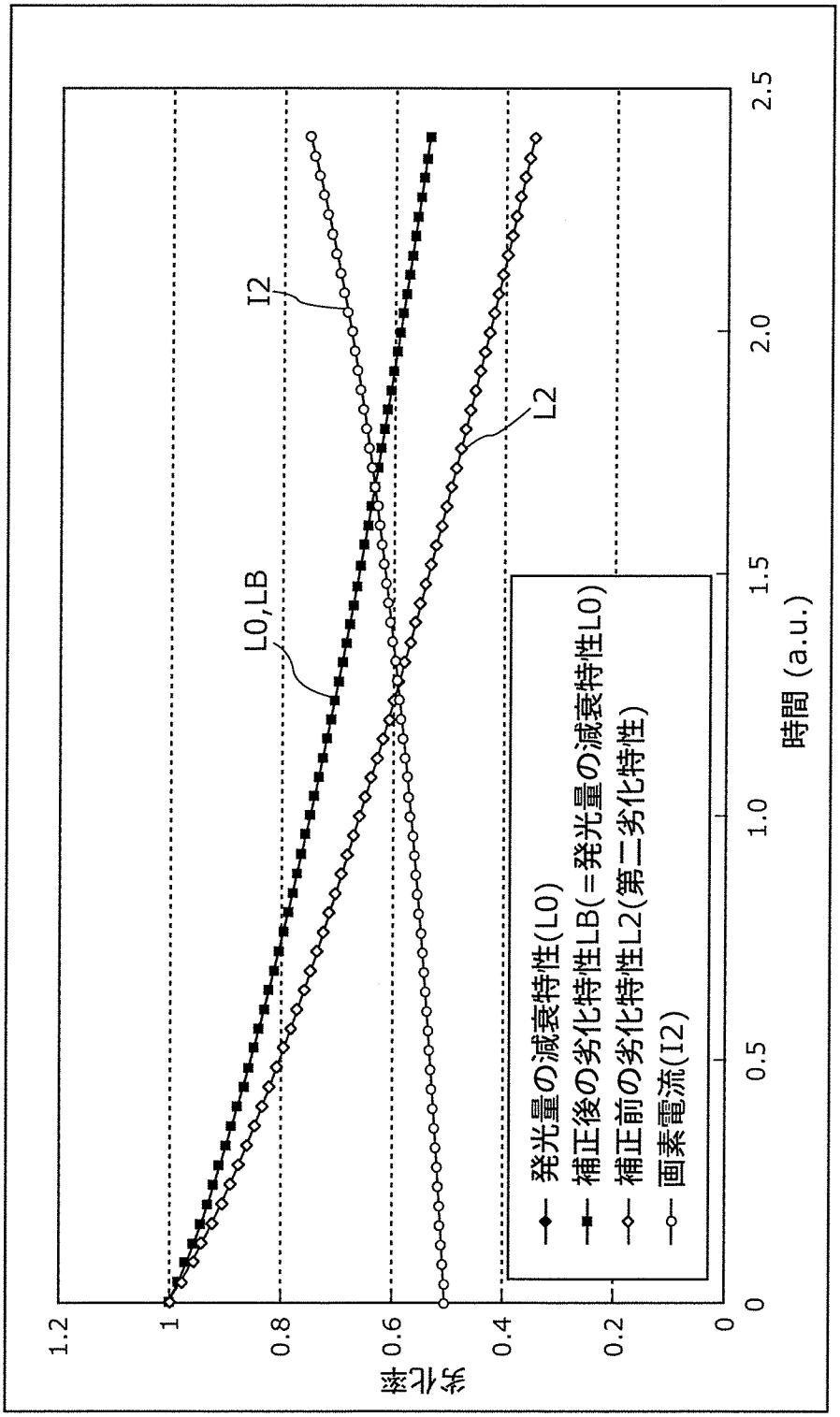
[図3]


発光量の残存率
Lmin
L0
Lmax
時間

[図4]


劣化率
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
時間 (a.u.)
L1
L0,LA
I1
発光量の減衰特性(L0)
補正後の劣化特性LA(=発光量の減衰特性L0)
補正前の劣化特性L1(第一劣化特性)
画素電流(I1)

[図5]


劣化率
時間 (a.u.)
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
I2
L0,LB
L2
発光量の減衰特性(L0)
補正後の劣化特性LB(=発光量の減衰特性L0)
補正前の劣化特性L2(第二劣化特性)
画素電流(I2)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/002405

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G09G3/30(2006.01)i, *G09G3/20*(2006.01)i, *H01L51/50*(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G09G3/30, G09G3/20, H01L51/50

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-350442 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 December 2001 (21.12.2001), paragraphs [0068], [0177] to [0187]; fig. 3, 34 to 35 & US 7227519 B1 & WO 2001/026085 A1 & EP 1225557 A1 & TW 472277 B & CN 1377495 A	1-6
A	JP 2007-187761 A (Sony Corp.), 26 July 2007 (26.07.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 July 2015 (21.07.15)	04 August 2015 (04.08.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/002405

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/115356 A1 (Nikon Corp.), 08 August 2013 (08.08.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2006-301220 A (Hitachi Displays, Ltd.), 02 November 2006 (02.11.2006), entire text; all drawings & US 2006/0238943 A1	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／００２４０５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09G3/30(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09G3/30, G09G3/20, H01L51/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2001-350442 A（松下電器産業株式会社）2001.12.21,［００６８］,［０１７７］－［０１８７］, 図３, ３４－３５ & US 7227519 B1 & WO 2001/026085 A1 & EP 1225557 A1 & TW 472277 B & CN 1377495 A	１－６
A	JP 2007-187761 A（ソニー株式会社）2007.07.26, 全文・全図（ファミリーなし）	１－６

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２１．０７．２０１５	０４．０８．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｇ　９７０７
橋本　直明
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２６

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	WO 2013/115356 A1（株式会社ニコン）2013.08.08, 全文・全図（ファミリーなし）	１－６
A	JP 2006-301220 A（株式会社日立ディスプレイズ）2006.11.02, 全文・全図 & US 2006/0238943 A1	１－６