

(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4月23日(23.04.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/056446 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/JP2014/005238
- (22) 国際出願日: 2014年10月15日(15.10.2014)
- (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 2013-217716 2013年10月18日(18.10.2013) JP
- (71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 今井 佑紀 (IMAI, Yuki). 前田 智之 (MAEDA, Tomoyuki). 中村 美香 (NAKAMURA, Mika).
- (74) 代理人: 新居 広守, 外 (NII, Hiromori 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), ユーロシア (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 SAME

(54) 発明の名称: 表示装置およびその駆動方法

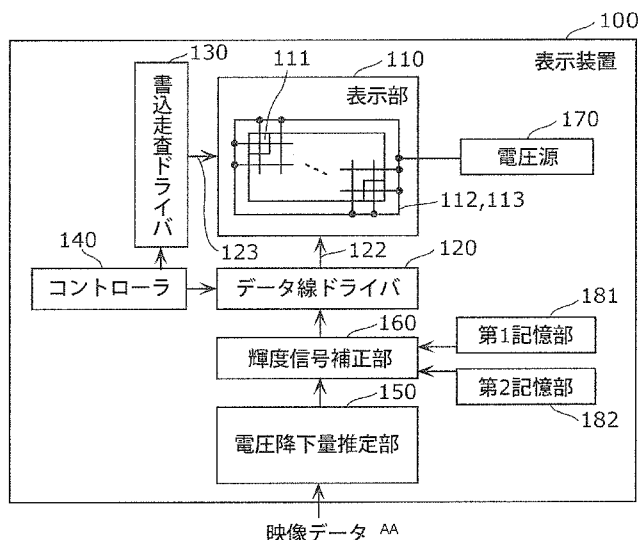


FIG. 1:
100 Display device
110 Display unit
120 Data line driver
130 Write travel driver
140 Controller
150 Voltage drop amount estimation unit
160 Brightness signal correction unit
170 Voltage source
181 First storage unit
182 Second storage unit
AA Image data

(57) Abstract: Provided are: a plurality of light-emitting pixels (111); a voltage source (170); a power-supply line (112, 113) for supplying a drive voltage from the voltage source to the light-emitting pixels (111); a voltage-drop-amount-estimating unit (150) for estimating the amount of voltage drop from the voltage source (170) to the light-emitting pixels (111) using video-image data showing the light-emitting brightness of the light-emitting pixels (111); a first storage unit (181) for storing correction information showing the light-emitting characteristics when the drive transistors inside the light-emitting pixels (111) act in both linear regions and saturated regions; a second storage unit (182) for storing reference characteristic information showing the light-emitting characteristics when the drive transistors act in the saturated regions; and a brightness signal correction unit (160) for generating a brightness signal by correcting the reference level of the brightness signal corresponding to the light-emitting brightness shown by the image data on the basis of the correction information in accordance with the estimated voltage drop amount.

(57) 要約:

[続葉有]



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))

複数の発光画素 (111) と、電圧源 (170) と、電圧源 (170) から各発光画素 (111) に駆動電圧を供給する電源線 (112、113) と、各発光画素 (111) の発光輝度を示す映像データを用いて、電圧源 (170) から各発光画素 (111) までの電圧降下量を推定する電圧降下量推定部 (150) と、発光画素 (111) 内の駆動トランジスタが線形領域と飽和領域との双方で動作する場合の発光特性を表す補正情報を記憶している第 1 記憶部 (181) と、前記駆動トランジスタが飽和領域で動作する場合の発光特性を表す基準特性情報を記憶している第 2 記憶部 (182) と、前記映像データで示される発光輝度に対応する輝度信号の基準レベルを、推定された前記電圧降下量に応じて前記補正情報に基づいて補正することにより前記輝度信号を生成する輝度信号補正部 (160) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：表示装置およびその駆動方法

技術分野

[0001] 本発明は、有機ＥＬ（エレクトロルミネッセンス）に代表される電流駆動型発光素子を用いたアクティブマトリクス型の表示装置、及びその駆動方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、有機ＥＬ素子の輝度は、素子に供給される駆動電流に依存し、駆動電流に比例して素子の発光輝度が大きくなる。従って、有機ＥＬ素子からなるディスプレイの消費電力は、表示輝度の平均で決まる。即ち、液晶ディスプレイと異なり、有機ＥＬディスプレイの消費電力は、表示画像によって大きく変動する。例えば、有機ＥＬディスプレイにおいては、全白画像を表示した場合に最も大きな消費電力を必要とするが、一般的な自然画を表示する場合は、全白画像の２０～４０％程度の消費電力で十分とされる。

[0003] しかしながら、電源回路容量やバッテリー容量は、ディスプレイの消費電力が最も大きくなる場合を想定して設計されることから、一般的な自然画に対して３～４倍の消費電力を考慮しなければならず、機器の低消費電力化及び小型化の妨げとなっている。

[0004] そこで従来では、映像データのピーク値を検出し、その検出データに基づいて、有機ＥＬ素子を駆動する駆動トランジスタが飽和領域で動作する限りにおいて当該有機ＥＬ素子のカソード電圧を調整して、ディスプレイに供給される駆動電圧を減少させることにより、表示輝度をほとんど低下させずに消費電力を抑制する技術が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００６－６５１４８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 1 に開示される技術では、表示装置の消費電力をさらに低減できる余地がある。

[0007] 本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであって、消費電力の低減効果が高い表示装置及びその駆動方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明の 1 つの態様に係る表示装置は、各々が、供給される電流に応じて発光する発光素子と、輝度信号のレベルに応じた駆動電流を前記発光素子に供給する駆動トランジスタと、を有する複数の発光画素が配列されて構成される表示部と、前記表示部に供給される駆動電圧を生成する電圧源と、前記複数の発光画素及び前記電圧源に接続され、前記電圧源から前記各発光画素に前記駆動電圧を供給する電源線と、前記複数の発光画素のそれぞれの発光輝度を示すデータである映像データを用いて、前記電源線において前記電圧源から前記各発光画素までに生じる電圧降下量を推定する電圧降下量推定部と、前記駆動トランジスタが線形領域と飽和領域との双方で動作する場合に、前記発光素子が発光する輝度と前記輝度信号のレベルとの間の関係を表す補正情報を記憶している第 1 記憶部と、前記駆動トランジスタが飽和領域で動作する場合の、前記発光素子が発光する輝度と前記輝度信号のレベルとの間の関係を表す基準特性情報を記憶している第 2 記憶部と、前記基準特性情報に基づいて前記映像データで示される発光輝度に対応する前記輝度信号のレベルである基準レベルを、推定された前記電圧降下量に応じて前記補正情報に基づいて補正することにより補正されたレベルで前記輝度信号を生成する輝度信号補正部と、を備える。

発明の効果

[0009] 開示される表示装置によれば、前記駆動トランジスタが線形領域で動作する場合でも、レベルが補正された輝度信号により模擬的に、飽和領域での動作特性を得ることができる。その結果、各発光画素に供給するための駆動電圧を前記駆動トランジスタが線形領域で動作する大きさまで低減し、かつ発

光素子を所望の輝度で正確に発光させることが可能になるので、消費電力の低減効果が高い表示装置が得られる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図 1 は、実施の形態における表示装置の構成の一例を示す機能ブロック図である。

[図2]図 2 は、電源線の等価回路の一例である。

[図3]図 3 は、表示部の構成を模式的に示す斜視図である。

[図4]図 4 は、発光画素の構成の一例を示す回路図である。

[図5]図 5 は、発光画素の動作点を説明する図である。

[図6]図 6 は、発光画素の発光特性を説明する図である。

[図7]図 7 は、輝度信号の補正処理の考え方を説明する図である。

[図8]図 8 は、表示装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図9]図 9 は、基準特性情報の一例を示す図である。

[図10]図 10 は、補正情報の一例を示す図である。

[図11]図 11 は、補正情報の一例を示す図である。

[図12]図 12 は、輝度信号の補正処理の効果を説明する図である。

[図13]図 13 は、実施の形態における表示装置を適用したテレビジョン受信機の一例を示す外観図である。

発明を実施するための形態

[0011] (本発明の基礎となった知見)

背景技術の欄において記載した表示装置に関し、特許文献 2（国際公開第 2012/001991 号）は、次の問題を指摘している。

[0012] 特許文献 1 に記載の表示装置では、有機 EL 素子を駆動する駆動トランジスタを飽和領域で動作させるために、ディスプレイに供給される駆動電圧には、当該駆動電圧を伝達するための電源線にて生じ得る電圧降下量を補うためのマージンが上乘せされている必要がある。そのようなマージンを固定的に確保した場合、つまり電源線で生じ得る最大の電圧降下量に対応するマージンを常に駆動電圧に上乘せした場合、一般的な自然画に対して無駄な電力

が消費されるという問題がある。

[0013] この問題に対し、特許文献 2 に記載の表示装置は、複数の発光画素のそれぞれの発光輝度を示す映像データから電源線で生じる電圧降下量の分布を前記発光画素毎に推定し、推定した前記発光画素毎の電圧降下量の分布に基づいて前記電源線に供給する駆動電圧を調整する。これにより、駆動電圧に上乘せされるマージンが実際に表示される映像データに適応して縮小できるので、表示装置の消費電力をより高度に抑制する効果が得られる。

[0014] 特許文献 1 及び特許文献 2 に開示されるいずれの技術も、有機 EL 素子の駆動電流を供給する駆動トランジスタを飽和領域で、いわゆる定電流動作させている。これにより、駆動トランジスタのソースドレイン間電圧の当該駆動電流に与える影響が抑制されるので、駆動トランジスタのゲートソース間電圧のみに依存して当該駆動電流が正確に制御される。つまり、有機 EL を所望の輝度で発光させることができる。

[0015] 駆動トランジスタが線形領域で動作できれば電源線に供給する駆動電圧をさらに低減できるので、表示装置の消費電力を抑制するために有用と考えられる。しかしながら、特許文献 1 及び特許文献 2 の技術では、駆動トランジスタを線形領域で動作させると、駆動トランジスタのソースドレイン間電圧が有機 EL 素子の駆動電流に与える影響が顕在化するため、発光素子を所望の輝度で正確に発光させることができなくなる懸念がある。

[0016] このような問題を解決するために、開示される 1 つの態様に係る表示装置は、各々が、供給される電流に応じて発光する発光素子と、輝度信号のレベルに応じた駆動電流を前記発光素子に供給する駆動トランジスタと、を有する複数の発光画素が配列されて構成される表示部と、前記表示部に供給される駆動電圧を生成する電圧源と、前記複数の発光画素及び前記電圧源に接続され、前記電圧源から前記各発光画素に前記駆動電圧を供給する電源線と、前記複数の発光画素のそれぞれの発光輝度を示すデータである映像データを用いて、前記電源線において前記電圧源から前記各発光画素までに生じる電圧降下量を推定する電圧降下量推定部と、前記駆動トランジスタが線形領域

と飽和領域との双方で動作する場合に、前記発光素子が発光する輝度と前記輝度信号のレベルとの間の関係を表す補正情報を記憶している第1記憶部と、前記駆動トランジスタが飽和領域で動作する場合の、前記発光素子が発光する輝度と前記輝度信号のレベルとの間の関係を表す基準特性情報を記憶している第2記憶部と、前記基準特性情報に基づいて前記映像データで示される発光輝度に対応する前記輝度信号のレベルである基準レベルを、推定された前記電圧降下量に応じて前記補正情報に基づいて補正することにより補正されたレベルで前記輝度信号を生成する輝度信号補正部と、を備える。

[0017] これにより、前記駆動トランジスタが線形領域で動作する場合でも、レベルが補正された輝度信号により模擬的に、飽和領域での動作特性を得ることができる。その結果、各発光画素に供給するための駆動電圧を前記駆動トランジスタが線形領域で動作する大きさまで低減し、かつ発光素子を所望の輝度で正確に発光させることが可能になるので、消費電力の低減効果が高い表示装置が得られる。

[0018] また、例えば、前記第1記憶部は、異なる複数の電圧降下量のそれぞれに対応して前記補正情報を記憶しており、前記輝度信号補正部は、前記電圧降下量推定部で推定された電圧降下量に対応する補正情報を用いて前記基準レベルを補正することにより、前記輝度信号を生成してもよい。

[0019] これにより、電圧降下量に応じて異なる特性を、高い精度で補正できる。

[0020] また、例えば、前記第1記憶部は、前記駆動トランジスタが線形領域と飽和領域との双方で動作する場合に前記発光素子を所定の輝度で発光させるための前記輝度信号のレベルと、前記駆動トランジスタが飽和領域で動作する場合に前記発光素子を前記所定の輝度で発光させるための前記輝度信号のレベルとの対応を表す情報を、前記補正情報として記憶しており、前記輝度信号補正部は、前記補正情報によって前記基準レベルに対応する前記輝度信号のレベルで、前記輝度信号を生成してもよい。

[0021] これにより、前記駆動トランジスタが線形領域で動作するか飽和領域で動作するかによらず、前記発光素子を同一の輝度で発光させることができる。

- [0022] また、例えば、開示される1つの態様に係る駆動方法は、表示装置の駆動方法であって、前記表示装置は、各々が、供給される電流に応じて発光する発光素子と、輝度信号のレベルに応じた駆動電流を前記発光素子に供給する駆動トランジスタと、を含む複数の発光画素が配列されて構成される表示部と、前記表示部に供給される駆動電圧を生成する電圧源と、前記複数の発光画素及び前記電圧源に接続され、前記電圧源から前記各発光画素に前記駆動電圧を供給する電源線と、電圧降下量推定部と、前記駆動トランジスタが線形領域と飽和領域との双方で動作する場合に、前記発光素子が発光する輝度と前記輝度信号のレベルとの間の関係を表す補正情報を記憶している第1記憶部と、前記駆動トランジスタが飽和領域で動作する場合に、前記発光素子が発光する輝度と前記輝度信号のレベルとの間の関係を表す基準特性情報を記憶している第2記憶部と、輝度信号補正部と、を備え、前記駆動方法は、前記電圧降下量推定部にて、前記複数の発光画素のそれぞれの発光輝度を示すデータである映像データを用いて、前記電源線において前記電圧源から前記各発光画素までに生じる電圧降下量を推定し、前記輝度信号補正部にて、前記基準特性情報に基づいて前記映像データで示される発光輝度に対応する前記輝度信号のレベルを、推定された前記電圧降下量に応じて前記補正情報に基づいて補正することにより、前記輝度信号を生成する。
- [0023] これにより、前記駆動トランジスタが線形領域で動作する場合でも、レベルが補正された輝度信号により模擬的に、飽和領域での動作特性が得られる。その結果、各発光画素に供給するための駆動電圧を前記駆動トランジスタが線形領域で動作する大きさまで低減することが可能になるので、消費電力の低減効果が高い表示装置の駆動方法が得られる。
- [0024] なお、これらの全般的または具体的な態様は、システム、方法、または集積回路で実現されてもよく、システム、方法、または集積回路の任意な組み合わせで実現されてもよい。
- [0025] 以下、開示される1つの態様に係る表示装置及びその駆動方法について、図面を参照しながら具体的に説明する。

[0026] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体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。

[0027] (実施の形態)

図1は、実施の形態における表示装置の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

[0028] 図1に示される表示装置100は、複数の発光画素のそれぞれの発光輝度を示すデータである映像データに従って映像を表示する装置であり、表示部110と、電源線112、113と、データ線ドライバ120と、データ線122と、書込走査ドライバ130と、走査線123と、コントローラ140と、電圧降下量推定部150と、輝度信号補正部160と、電圧源170と、第1記憶部181と、第2記憶部182と、を備える。

[0029] 表示部110は、各々が、供給される電流に応じて発光する発光素子と、外部から与えられる輝度信号のレベルに応じた駆動電流を前記発光素子に供給する駆動トランジスタと、を有する複数の発光画素111が配列されて構成される。複数の発光画素111は、行列状に配列されてもよい。

[0030] 電圧源170は、表示部110に供給される駆動電圧を生成する。

[0031] 電源線112、113は、発光画素111及び電圧源170に接続され、電圧源170から表示部110の各発光画素111に前記駆動電圧を供給する。

[0032] データ線122は列ごとに設けられ、同じ列に位置する複数の発光画素111は、当該列に設けられるデータ線122を介してデータ線ドライバ120に接続される。

[0033] 走査線123は行ごとに設けられ、同じ行に位置する複数の発光画素111は、当該行に設けられる走査線123を介して書込走査ドライバ130に

接続される。

- [0034] 電圧降下量推定部 150 は、前記映像データを用いて、電源線 112、113 の少なくとも一方において電圧源 170 から各発光画素 111 までに生じる電圧降下量を推定する。
- [0035] 第 1 記憶部 181 は、発光画素 111 において前記駆動トランジスタが線形領域で動作する場合の、前記輝度信号のレベルと前記発光素子の輝度との間の関係を表す補正情報を記憶している。
- [0036] 第 2 記憶部 182 は、発光画素 111 において前記駆動トランジスタが飽和領域で動作する場合の、前記輝度信号のレベルと前記発光素子の輝度との間の関係を表す基準特性情報を記憶している。
- [0037] 輝度信号補正部 160 は、前記基準特性情報に基づいて前記映像データで示される発光輝度に対応する前記輝度信号のレベルである基準レベルを、推定された前記電圧降下量に応じて前記補正情報に基づいて補正することにより、補正されたレベルで各列の輝度信号を生成する。
- [0038] データ線ドライバ 120 は、生成された輝度信号を、対応列のデータ線 122 に出力する。
- [0039] 書込走査ドライバ 130 は、行ごとの走査線 123 に、順次、走査信号を出力する。
- [0040] コントローラ 140 は、データ線ドライバ 120 及び書込走査ドライバ 130 のそれぞれに、駆動タイミングを指示する。
- [0041] このように構成された表示装置 100 において、発光画素 111 は、電源線 112、113 から供給される駆動電圧を電源として用いて、データ線ドライバ 120 から供給される前記輝度信号のレベルに応じた輝度で発光する。これにより、表示部 110 には、映像データに従って映像が表示される。
- [0042] 図 2 は、電源線 112 の等価回路の一例である。
- [0043] 図 2 では、列方向に隣接する発光画素 111 と電源線 112 との接続点の間の電源線 112 の抵抗成分を R_{ah} で表し、行方向に隣接する発光画素 111 と電源線 112 との接続点の間の電源線 112 の抵抗成分を R_{av} で表

している。電源線 112 の外周部には、電圧源 170 から駆動電圧が印加される。このような電源線 112 は、例えば、1920 列、1080 行の大きさのマトリクス状に発光画素 111 を配列した表示部 110 に設けられ、電圧源 170 から印加される駆動電圧を各発光画素 111 に供給することができる。以下では、説明の便宜上、列番号を h で表し、行番号を v で表す。

[0044] 駆動電圧は、各発光画素 111 が発光するための電源であり、例えば、陽極電圧と、当該陽極電圧よりも低い陰極電圧とで構成されてもよい。例えば、陽極電圧が、電圧源 170 から電源線 112 を介して各発光画素 111 に供給され、また、陰極電圧が、電圧源 170 から電源線 112 と同様の等価回路で表される電源線 113 を介して各発光画素 111 に供給されてもよい。陰極電圧は、表示装置 100 の共通の接地電圧であってもよい。電源線 112、113 は、具体的に、導電材料をパターンニングして形成された配線網であってもよく、透明な導電材料で構成されたベタ膜であってもよい。

[0045] 図 3 は、表示部 110 の構成を模式的に示す斜視図である。

[0046] 図 3 に示されるように、表示部 110 は、複数の発光画素 111 と、電源線 112、113 と、を有する。 h 列 v 行に位置する発光画素 111 について、発光画素 111 と電源線 112 との接続点の電圧を $v_a(h, v)$ で表し、発光画素 111 と電源線 113 との接続点の電圧を $v_c(h, v)$ で表し、発光画素 111 に流れる電流を $i(h, v)$ で表す。電源線 113 もまた、電源線 112 と同様に、隣接する発光画素 111 と電源線 113 との接続点の間の抵抗成分 R_{ch} 、 R_{cv} を用いた等価回路によって記述される。

[0047] 各発光画素 111 は、電源線 112、113 から供給される駆動電圧を電源として用いて、流れる電流量に応じた輝度で発光する。

[0048] 図 4 は、発光画素 111 の構成の一例を示す回路図である。

[0049] 図 4 に示されるように、発光画素 111 は、発光素子 121 と、選択トランジスタ 124 と、駆動トランジスタ 125 と、保持容量 126 と、を有している。

[0050] 発光素子 121 は、駆動トランジスタ 125 から供給される電流に応じて

発光する素子であり、例えば、有機EL素子で構成されてもよい。

[0051] 選択トランジスタ124は、書込走査ドライバ130から走査線123を介して供給される走査信号に応じて導通することにより、データ線ドライバ120からデータ線122を介して供給される輝度信号を保持容量126に記憶させる素子であり、例えば、薄膜トランジスタで構成されてもよい。

[0052] 駆動トランジスタ125は、保持容量126に記憶されている輝度信号のレベルに応じた駆動電流を発光素子121に供給する素子であり、例えば、薄膜トランジスタで構成されてもよい。

[0053] なお、図4に示される発光画素111の構成は一例であって、必須ではない。発光画素111は、発光素子121と駆動トランジスタ125とが直列に接続されてなる回路を有し、当該回路の両端に電源線112、113から駆動電圧を供給され、当該駆動電圧を電源として用いて発光する限り、任意に変形されてもよい。例えば、選択トランジスタ124及び駆動トランジスタ125は、それぞれ走査信号及び輝度信号の極性に応じてP型トランジスタ及びN型トランジスタの何れで構成されてもよい。また、例えば、発光素子121は、電源線112、113から供給される駆動電圧に応じて図4に示される方向とは逆に接続されてもよい。

[0054] 図5は、発光画素111の動作点を説明する図であり、発光素子121と駆動トランジスタ125とのそれぞれの電流電圧特性が示されている。以下では説明の簡明のため、輝度信号と駆動トランジスタ125のゲートソース間電圧とが等しいとする。

[0055] 図5には、駆動トランジスタ125の電流電圧特性として、異なる複数のゲートソース間電圧のそれぞれについて、ドレイン電流とソースドレイン間電圧との間の関係が示されている。駆動トランジスタ125は、ドレイン電流がソースドレイン間電圧及びソースゲート間電圧に依存する線形領域、及びドレイン電流が実質的にソースゲート間電圧のみに依存する飽和領域の双方で動作し得る。

[0056] また、発光素子121の電流電圧特性として、発光画素111に印加され

る異なる複数の駆動電圧のそれぞれについて、アノードカソード間電流と駆動電圧から発光素子 1 2 1 のアノードカソード間電圧を減じた電圧との間の関係が示されている。ここで、複数の駆動電圧は、電源線 1 1 2、1 1 3 において電圧源 1 7 0 から発光画素 1 1 1 までに生じる電圧降下量に対応付けて表されている。

[0057] 発光画素 1 1 1 は、発光画素 1 1 1 に印加された駆動電圧に対応する発光素子 1 2 1 の特性曲線と発光画素 1 1 1 に印加された輝度信号に対応する駆動トランジスタ 1 2 5 の特性曲線との交点である動作点で動作する。駆動電圧が低いほど、つまり、電源線 1 1 2、1 1 3 で生じる電圧降下の量が大きいくほど、発光画素 1 1 1 の動作点は、駆動トランジスタ 1 2 5 の線形領域に入りやすくなる。

[0058] 図 6 は、発光画素 1 1 1 の発光特性を説明する図であり、発光画素 1 1 1 の発光輝度と輝度信号との間の関係が示されている。

[0059] 図 6 は、発光画素 1 1 1 に等しい輝度信号を印加したとき、発光画素 1 1 1 の動作点が駆動トランジスタ 1 2 5 の線形領域にある場合と、発光画素 1 1 1 の動作点が駆動トランジスタ 1 2 5 の飽和領域にある場合とで、発光輝度が一致しないことを表している。

[0060] 従来の構成では、そのような発光輝度の不統一を回避するために、電源線 1 1 2、1 1 3 で生じ得る電圧降下量をあらかじめ上乗せした駆動電圧を電圧源 1 7 0 で生成して、電源線 1 1 2、1 1 3 に供給する。それにより、発光画素 1 1 1 の動作点が駆動トランジスタ 1 2 5 の線形領域に入らないようにしている。

[0061] 前述したように、駆動トランジスタ 1 2 5 が線形領域で動作できれば、電源線 1 1 2、1 1 3 に供給する駆動電圧をさらに低減できるので、表示装置 1 0 0 の消費電力を抑制するために有用である。

[0062] そこで、表示装置 1 0 0 では、発光画素 1 1 1 の動作点が駆動トランジスタ 1 2 5 の線形領域及び飽和領域の何れにある場合でも、同じ発光輝度を表す映像データに応じて同じ発光輝度で発光画素 1 1 1 が発光するように、輝

度信号のレベルを補正する。

[0063] 図 7 は、輝度信号の補正処理の考え方を説明する図である。

[0064] 図 7 において、発光画素 1 1 1 を所望の輝度で発光させるための輝度信号のレベルは、駆動トランジスタ 1 2 5 が飽和領域で動作する場合には基準レベル（A 点）であり、駆動トランジスタ 1 2 5 が線形領域で動作する場合には補正レベル（B 点）である。ここで、所望の輝度とは、例えば映像データによって表される輝度である。

[0065] すなわち、輝度信号のレベルを補正することにより、駆動トランジスタ 1 2 5 が線形領域及び飽和領域の何れで動作する場合でも、同じ発光輝度で発光画素 1 1 1 を発光させることができる。

[0066] このような補正は、具体的に、駆動トランジスタ 1 2 5 が飽和領域で動作する場合の輝度信号のレベルを、駆動電圧の電圧降下量に応じて駆動トランジスタ 1 2 5 が線形領域で動作する場合の発光画素の発光特性に基づいて、補正することにより行ってもよい。

[0067] 次に、上述のように構成された表示装置 1 0 0 の動作について説明する。

[0068] 図 8 は、表示装置 1 0 0 の動作の一例を示すフローチャートである。

[0069] 図 8 のフローチャートは、例えば、映像データによって表される映像を構成するピクチャごとに実行されてもよい。

[0070] ステップ S 1 1 において、電圧降下量推定部 1 5 0 は、映像データを用いて、駆動電圧の各発光画素 1 1 1 での電圧降下量を推定する。ここで、駆動電圧の各発光画素 1 1 1 での電圧降下量とは、例えば、電源線 1 1 2 において電圧源 1 7 0 から各発光画素 1 1 1 までに生じる電圧降下量である。従来、このような電圧降下量を推定するための方法が知られている（例えば、特許文献 2）。

[0071] 以下では、特許文献 2 の開示に従って、電源線 1 1 2 と複数の発光画素 1 1 1 との接続点における電圧分布を計算することにより、電源線 1 1 2 における電圧降下量を推定する方法について説明する。

[0072] 電圧降下量推定部 1 5 0 は、画素の輝度値と画素電流との間の関係を表す

変換式又は変換テーブルを用いて、映像データによって表される１つのピクチャの各画素の輝度値から、各発光画素１１１に流すべき電流量を特定する。

[0073] そして、電圧降下量推定部１５０は、特定された各発光画素１１１の電流量から、発光画素１１１と電源線１１２との接続点における電圧の分布を、次のようにして計算する。

[0074] 図２及び図３の表記法を用いて、 h 列 v 行に位置する発光画素１１１の画素電流 $i(h, v)$ は、式１で表される。

$$\begin{aligned}
 [0075] \quad & R_{ah} \times \{v_a(h-1, v) - v_a(h, v)\} + \\
 & R_{ah} \times \{v_a(h+1, v) - v_a(h, v)\} + \\
 & R_{av} \times \{v_a(h, v-1) - v_a(h, v)\} + \\
 & R_{av} \times \{v_a(h, v+1) - v_a(h, v)\} = i(h, v) \\
 & \qquad \qquad \qquad \dots \text{ (式 1) }
 \end{aligned}$$

[0076] ここで、発光画素１１１が、例えば、１９２０列、１０８０行のマトリクス状に配列されている場合、 h は１から１９２０までの整数であり、 v は１から１０８０までの整数である。

[0077] $v_a(0, v)$ 、 $v_a(1921, v)$ 、 $v_a(h, 0)$ 、及び $v_a(h, 1081)$ は、電源線１１２の外周部の電圧であり、電圧源１７０から電源線１１２の外周部までの電圧降下量を０で近似することにより、電圧源１７０で生成される駆動電圧と等しい定数で表す。

[0078] R_{ah} 、 R_{av} は、隣接する発光画素１１１と電源線１１２との接続点の間の抵抗成分であり、電源線１１２の設計値又は実測値に基づいて定められる定数である。

[0079] これらの定数は、例えば、電圧降下量推定部１５０にあらかじめ記憶され、電圧降下量を推定する際に参照されてもよい。

[0080] 式１を各発光画素１１１について立てて、変数 $v_a(h, v)$ に関する連立方程式として解くことによって、各発光画素１１１と電源線１１２との接続点における電圧 $v_a(h, v)$ が求まる。そして、電圧源１７０から出力

される駆動電圧と $v_a(h, v)$ との差分により、電源線 112 において電圧源 170 から各発光画素 111 までに生じる電圧降下量が求まる。

[0081] 電圧降下量推定部 150 は、同様の考え方で、電源線 113 において電圧源 170 から各発光画素 111 までに生じる電圧降下量を求めることができる。

[0082] このようにして、電圧降下量推定部 150 は、電源線 112、113 の何れか一方又は両方において電圧源 170 から各発光画素 111 までに生じる電圧降下量を推定する。

[0083] ステップ S12 において、輝度信号補正部 160 は、第 2 記憶部 182 に記憶されている基準特性情報によって映像データで示される輝度値に対応付けられる輝度信号のレベルを、各発光画素 111 について特定する。

[0084] 基準特性情報は、発光画素 111 において駆動トランジスタ 125 が飽和領域で動作する場合の、発光素子 121 の発光輝度と輝度信号のレベルとの間の関係を表す情報である。

[0085] 図 9 は、基準特性情報の一例を示す図である。基準特性情報の具体的な表現形式は限定されないが、基準特性情報は、一例として図 9 に示されるように、映像データによって示される画素の輝度値と、輝度信号の電圧値との間の関係を表す変換テーブルであってもよい。輝度信号のレベルは、実際の電圧値でも、電圧値を表す符号でもよく、また、基準特性情報は、変換式で表されてもよい。

[0086] このような基準特性情報を用いて、輝度信号補正部 160 は、映像データで示される発光輝度に対応付けられる輝度信号のレベルを、発光画素ごとに特定する。

[0087] なお、基準特性情報は、例えば、全ての発光輝度において駆動トランジスタ 125 が飽和領域で動作する程度に大きな駆動電圧を印加しながら、既定の輝度値を示す映像データに従って各発光画素 111 を発光させ、発光輝度を実測することにより取得してもよい。各発光画素 111 の発光輝度は、例えば、表示部 110 をカメラで撮影することにより測定されてもよい。

- [0088] ステップS 1 3において、輝度信号補正部 1 6 0は、特定された輝度信号のレベルを補正情報に基づいて、発光画素ごとに補正する。
- [0089] 補正情報は、発光画素 1 1 1において駆動トランジスタ 1 2 5が線形領域と飽和領域との双方で動作する場合の、発光素子 1 2 1の発光輝度と輝度信号のレベルとの間の関係を表す情報である。
- [0090] 図 1 0は、補正情報の一例を示す図である。補正情報の具体的な表現形式は限定されないが、補正情報は、一例として図 1 0に示されるように、駆動トランジスタ 1 2 5が飽和領域で動作する場合と、線形領域と飽和領域との双方で動作する場合とで、発光素子 1 2 1が互いに等しい輝度で発光するための、輝度信号の基準レベルと補正レベルとの間の関係を示す情報であってもよい。発光素子 1 2 1の発光輝度と基準レベルとの間の関係は、前述の基準特性情報によって対応付けられているから、このような補正情報によって、駆動トランジスタ 1 2 5が線形領域で動作する場合の、発光素子 1 2 1の発光輝度と輝度信号の補正レベルとの間の関係が表される。
- [0091] なお、補正情報は、より直接的に、映像データによって示される画素の輝度値と、輝度信号の補正レベルとの間の関係を表してもよい。補正情報は、図 1 0に示されるように、異なる複数の電圧降下量のそれぞれに対応して設けられてもよい。補正情報は、図 1 1に示されるように、変換テーブルで表されてもよい。
- [0092] 輝度信号補正部 1 6 0は、映像データによって示される画素の輝度値に対応する輝度信号の基準レベルを、電圧降下量推定部 1 5 0で推定された電圧降下量に応じて補正情報に基づいて補正する。
- [0093] ステップS 1 4において、輝度信号補正部 1 6 0は、補正レベルで輝度信号を生成する。
- [0094] ステップS 1 5において、各発光画素 1 1 1は、補正レベルの輝度信号に従って発光する。
- [0095] その結果、図 1 2に示されるように、駆動トランジスタ 1 2 5が実際には線形領域で動作している場合であっても、レベルが補正された輝度信号によ

って模擬的に、飽和領域で動作している場合の発光特性が得られる。

[0096] なお、このような輝度信号の補正は、推定された電圧降下量に応じて、例えば実質的に0でない電圧降下量が推定された場合にのみ、行ってもよい。実質的に0である電圧降下量が推定された場合は、このような輝度信号の補正を行わず、基準レベルで輝度信号を生成してもよい。また、複数の補正情報のなかから、推定された電圧降下量に対応する補正情報を用いて行ってもよい。

[0097] 図13は、表示装置100を用いて構成されるテレビジョン受信機の一例を示す外観図である。このようなテレビジョン受信機では、表示装置100を用いることによって、優れた消費電力の低減効果が得られる。

産業上の利用可能性

[0098] 開示される表示装置は、例えばテレビジョン受信機などの表示装置に広く利用できる。

符号の説明

[0099] 100 表示装置
 110 表示部
 111 発光画素
 112、113 電源線
 120 データ線ドライバ
 121 発光素子
 122 データ線
 123 走査線
 124 選択トランジスタ
 125 駆動トランジスタ
 126 保持容量
 130 書込走査ドライバ
 140 コントローラ
 150 電圧降下量推定部

- 1 6 0 輝度信号補正部
- 1 7 0 電圧源
- 1 8 1 第 1 記憶部
- 1 8 2 第 2 記憶部

請求の範囲

[請求項1]

各々が、供給される電流に応じて発光する発光素子と、輝度信号のレベルに応じた駆動電流を前記発光素子に供給する駆動トランジスタと、を有する複数の発光画素が配列されて構成される表示部と、

前記表示部に供給される駆動電圧を生成する電圧源と、

前記複数の発光画素及び前記電圧源に接続され、前記電圧源から前記各発光画素に前記駆動電圧を供給する電源線と、

前記複数の発光画素のそれぞれの発光輝度を示すデータである映像データを用いて、前記電源線において前記電圧源から前記各発光画素までに生じる電圧降下量を推定する電圧降下量推定部と、

前記駆動トランジスタが線形領域と飽和領域との双方で動作する場合に、前記発光素子が発光する輝度と前記輝度信号のレベルとの間の関係を表す補正情報を記憶している第1記憶部と、

前記駆動トランジスタが飽和領域で動作する場合の、前記発光素子が発光する輝度と前記輝度信号のレベルとの間の関係を表す基準特性情報を記憶している第2記憶部と、

前記基準特性情報に基づいて前記映像データで示される発光輝度に対応する前記輝度信号のレベルである基準レベルを、推定された前記電圧降下量に応じて前記補正情報に基づいて補正することにより補正されたレベルで前記輝度信号を生成する輝度信号補正部と、を備える、

表示装置。

[請求項2]

前記第1記憶部は、異なる複数の電圧降下量のそれぞれに対応して前記補正情報を記憶しており、

前記輝度信号補正部は、前記電圧降下量推定部で推定された電圧降下量に対応する補正情報を用いて前記基準レベルを補正することにより、前記輝度信号を生成する、

請求項1に記載の表示装置。

[請求項3] 前記第1記憶部は、前記駆動トランジスタが線形領域と飽和領域との双方で動作する場合に前記発光素子を所定の輝度で発光させるための前記輝度信号のレベルと、前記駆動トランジスタが飽和領域で動作する場合に前記発光素子を前記所定の輝度で発光させるための前記輝度信号のレベルとの対応を表す情報を、前記補正情報として記憶しており、

前記輝度信号補正部は、前記補正情報によって前記基準レベルに対応する前記輝度信号のレベルで、前記輝度信号を生成する、

請求項1に記載の表示装置。

[請求項4] 表示装置の駆動方法であって、

前記表示装置は、

各々が、供給される電流に応じて発光する発光素子と、輝度信号のレベルに応じた駆動電流を前記発光素子に供給する駆動トランジスタと、を含む複数の発光画素が配列されて構成される表示部と、

前記表示部に供給される駆動電圧を生成する電圧源と、

前記複数の発光画素及び前記電圧源に接続され、前記電圧源から前記各発光画素に前記駆動電圧を供給する電源線と、

電圧降下量推定部と、

前記駆動トランジスタが線形領域と飽和領域との双方で動作する場合に、前記発光素子が発光する輝度と前記輝度信号のレベルとの間の関係を表す補正情報を記憶している第1記憶部と、

前記駆動トランジスタが飽和領域で動作する場合に、前記発光素子が発光する輝度と前記輝度信号のレベルとの間の関係を表す基準特性情報を記憶している第2記憶部と、

輝度信号補正部と、を備え、

前記駆動方法は、

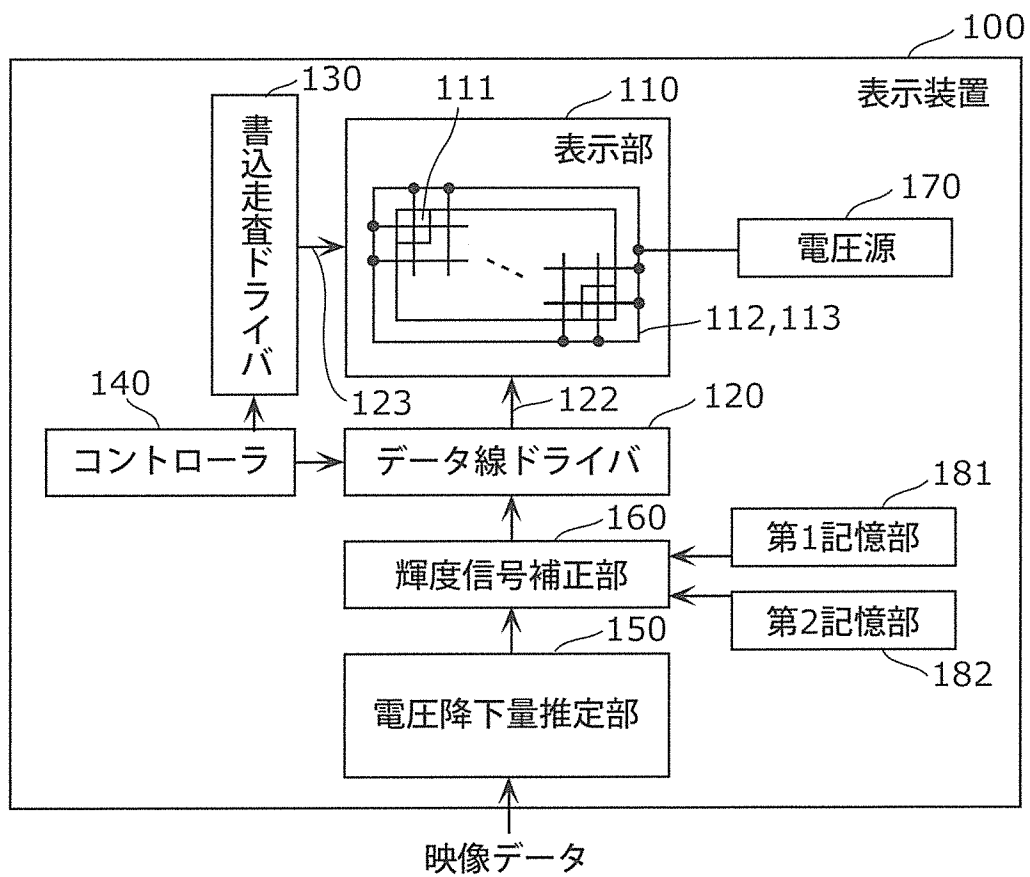
前記電圧降下量推定部にて、前記複数の発光画素のそれぞれの発光輝度を示すデータである映像データを用いて、前記電源線において前

記電圧源から前記各発光画素までに生じる電圧降下量を推定し、

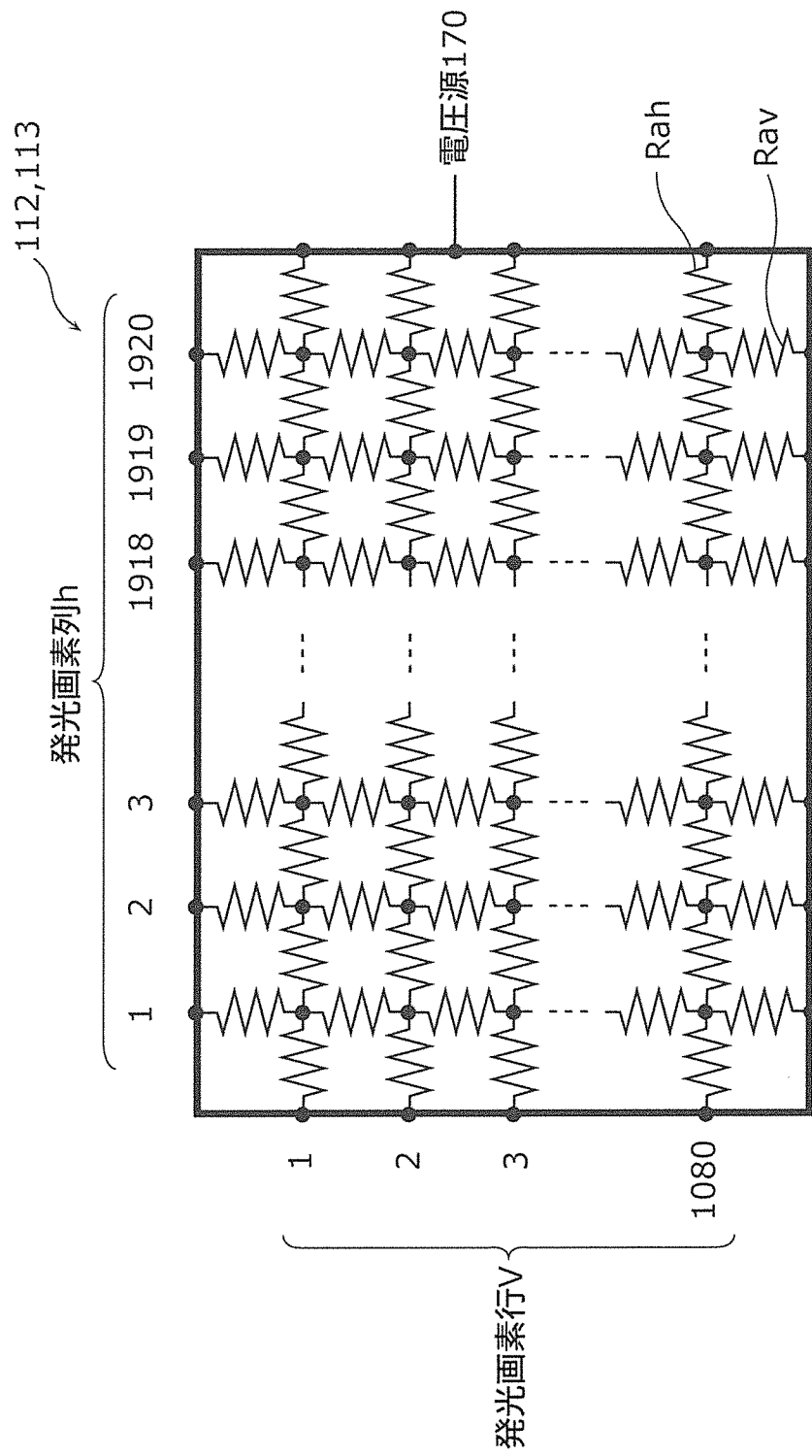
前記輝度信号補正部にて、前記基準特性情報に基づいて前記映像データで示される発光輝度に対応する前記輝度信号のレベルを、推定された前記電圧降下量に応じて前記補正情報に基づいて補正することにより、前記輝度信号を生成する、

表示装置の駆動方法。

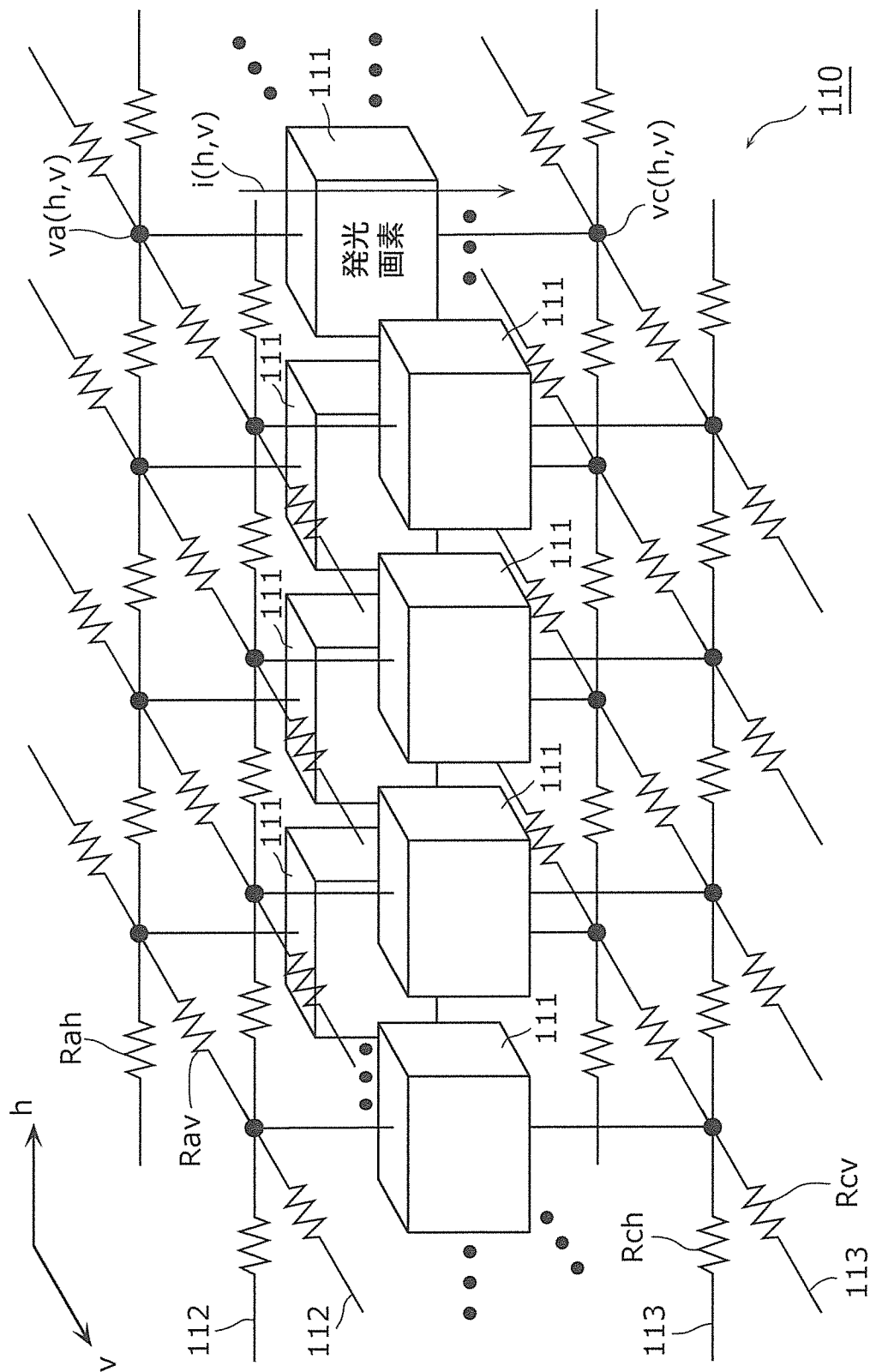
[図1]



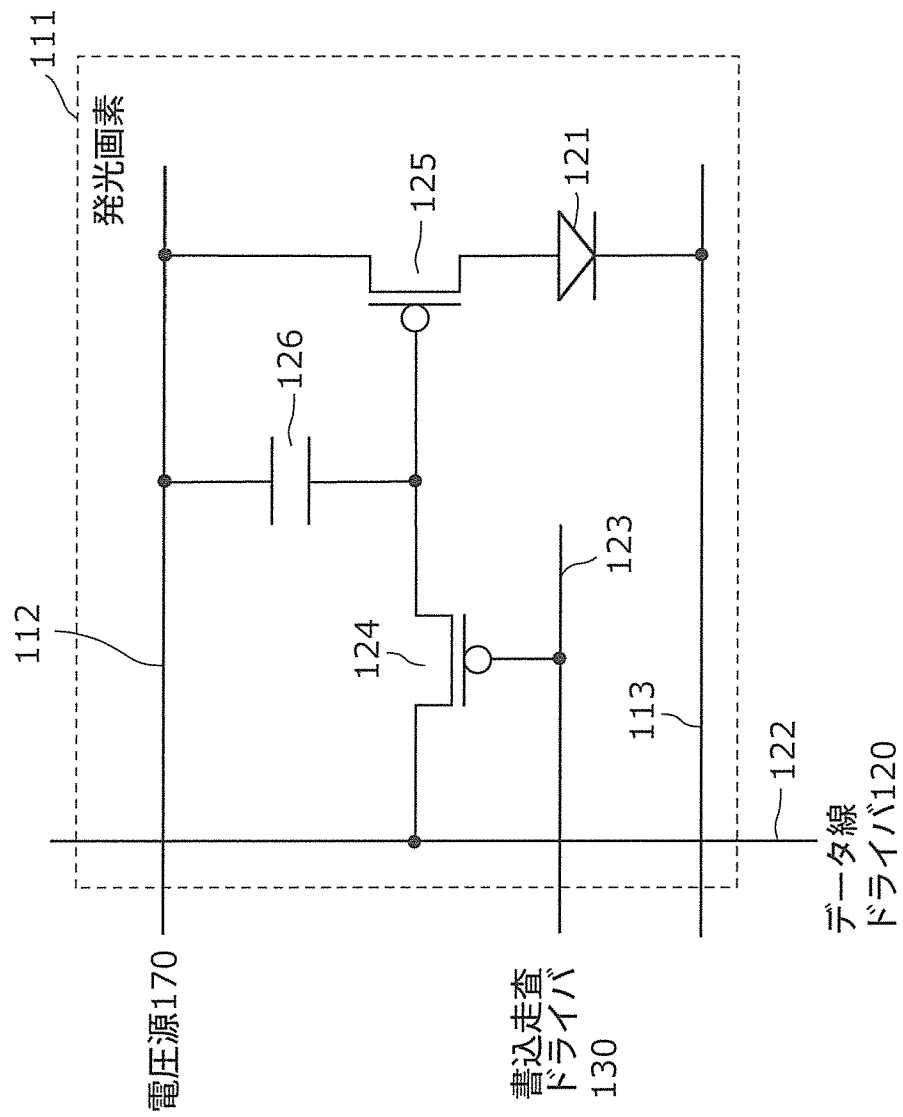
[図2]



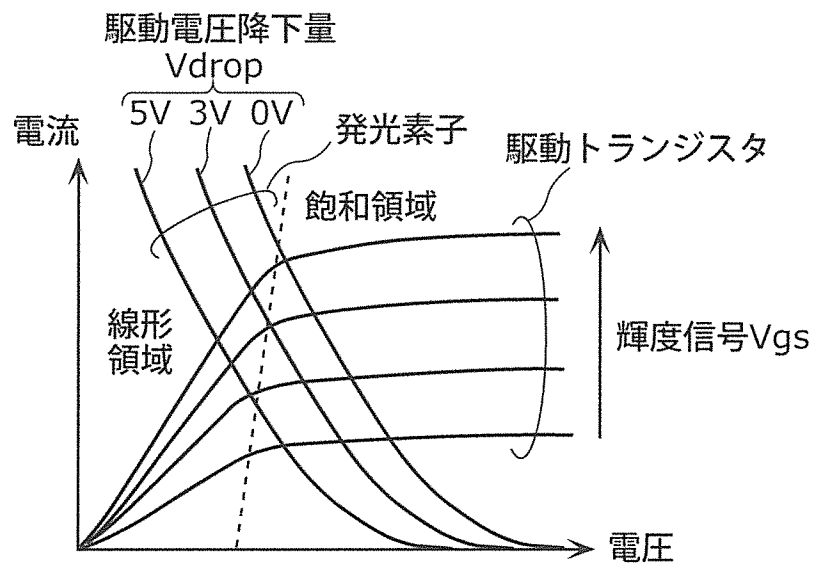
[図3]



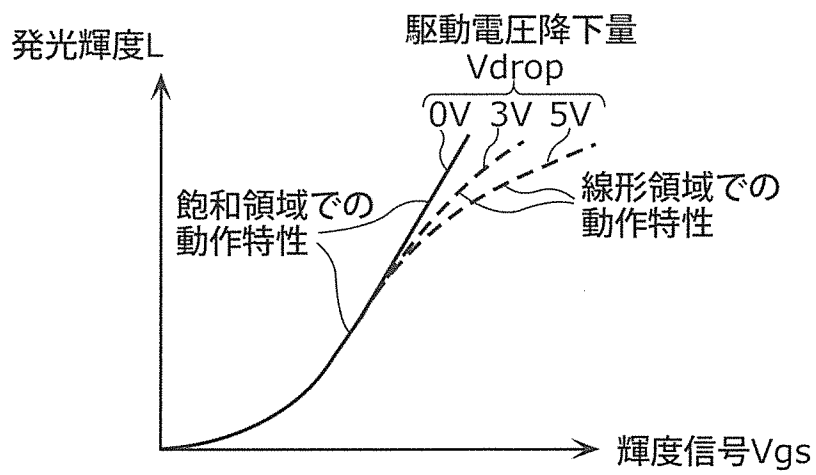
[図4]



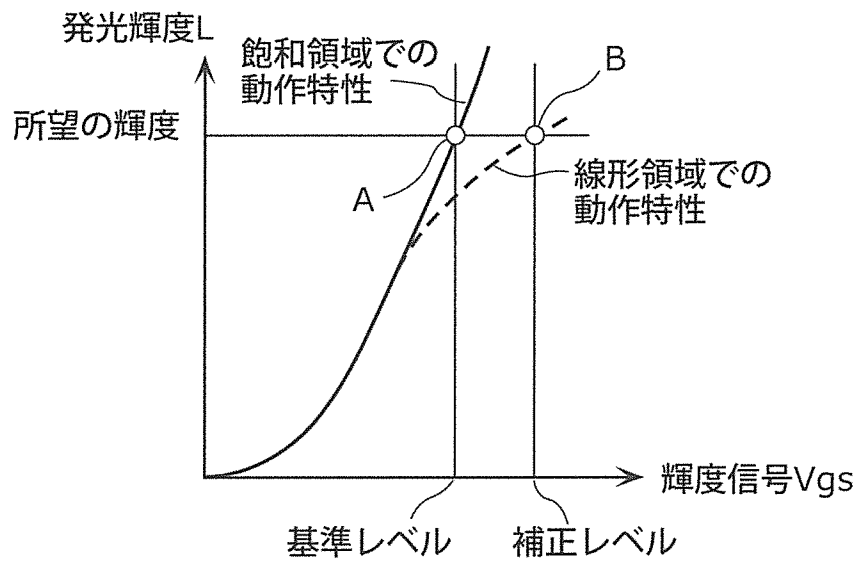
[図5]



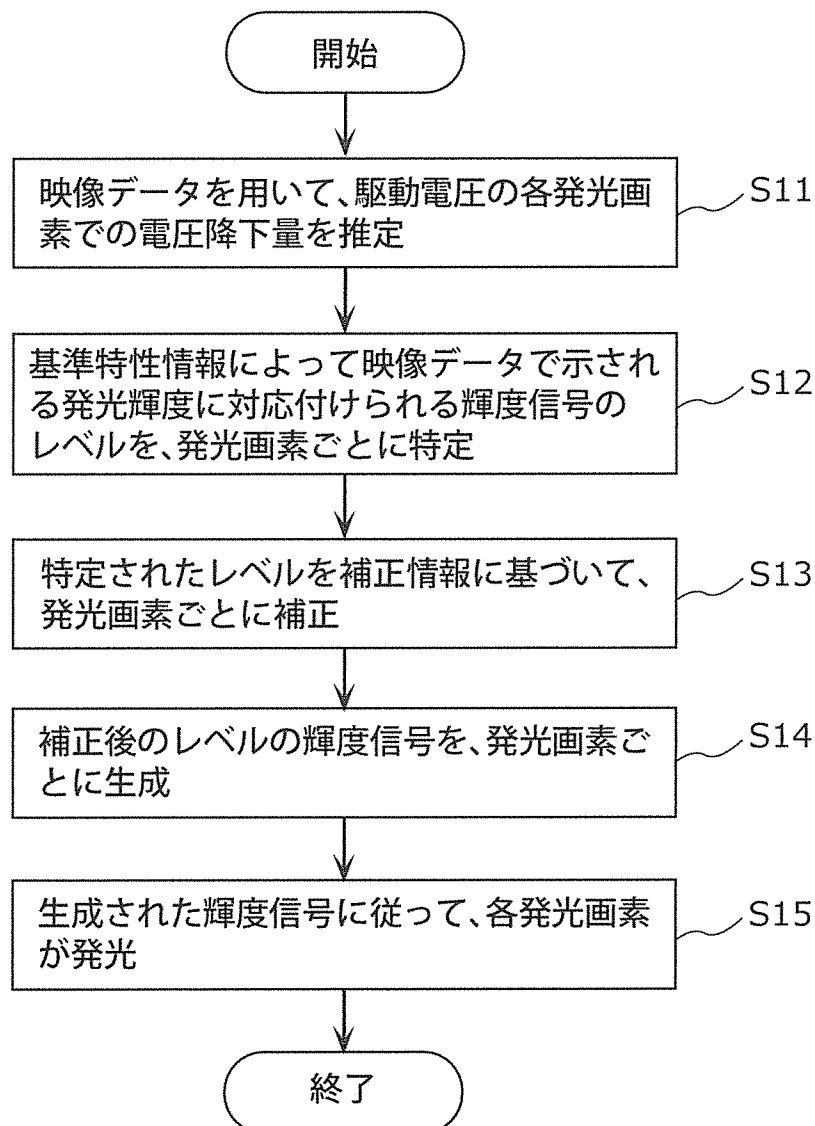
[図6]



[図7]



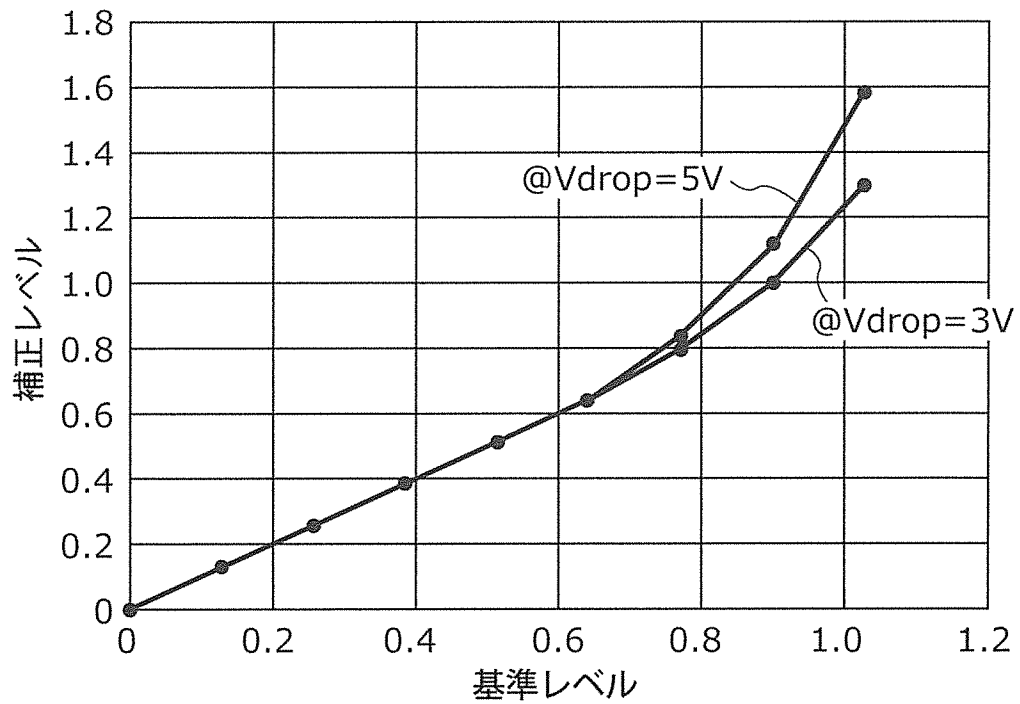
[図8]



[図9]

発光輝度 (映像データ)	輝度信号の 基準レベル
0	0.000
128	0.128
256	0.256
384	0.384
512	0.512
640	0.640
768	0.768
896	0.896
1024	1.024

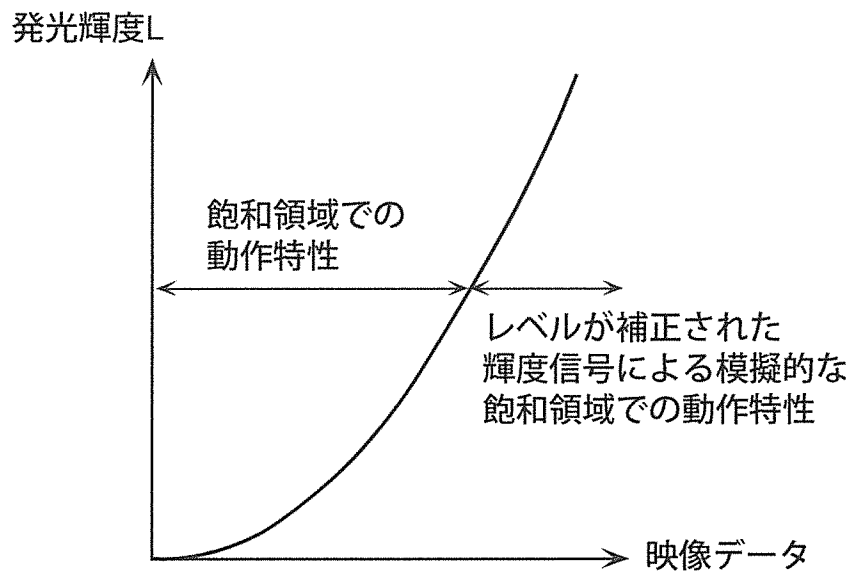
[図10]



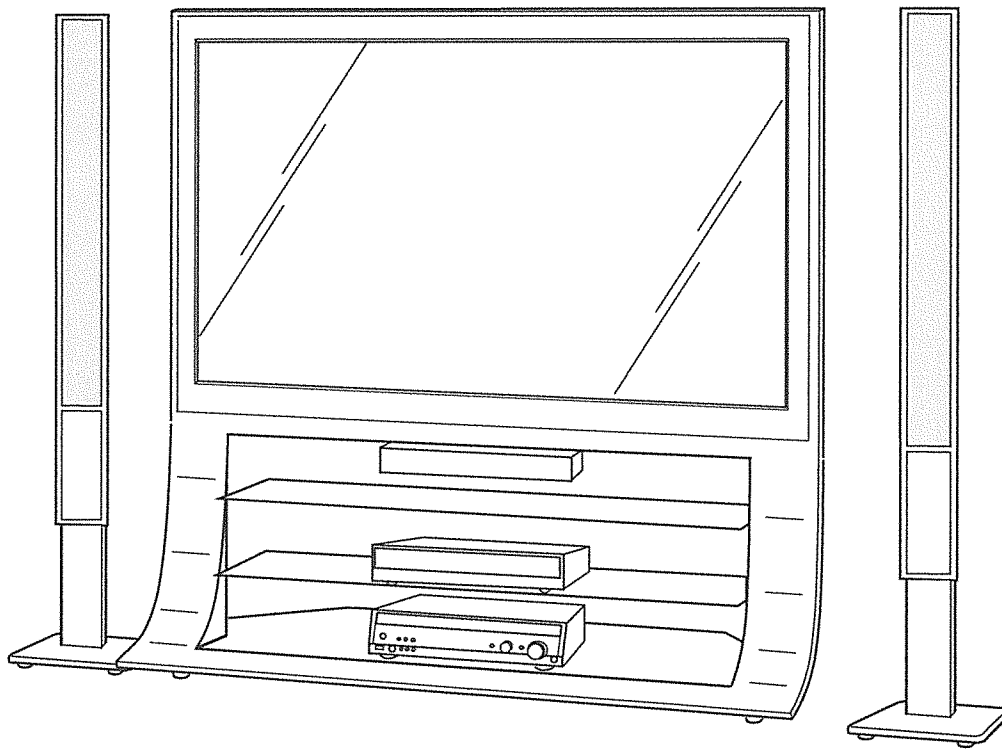
[図11]

基準レベル	補正レベル @Vdrop=3V	補正レベル @Vdrop=5V
0.000	0.000	0.000
0.128	0.128	0.128
0.256	0.256	0.256
0.384	0.384	0.384
0.512	0.512	0.512
0.640	0.640	0.640
0.768	0.800	0.835
0.896	1.000	1.117
1.024	1.300	1.589

[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005238

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)

G09G3/00-3/38, 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	WO 2012/077258 A1 (Panasonic Corp.), 14 June 2012 (14.06.2012), entire text; fig. 1 to 22 & US 2012/0327066 A1	1-4
X	WO 2011/086597 A1 (Panasonic Corp.), 21 July 2011 (21.07.2011), entire text; fig. 1 to 21 & US 2011/0242087 A1 & CN 102203845 A & KR 10-2012-0105064 A	1-4
A	JP 2008-281798 A (Hitachi, Ltd.), 20 November 2008 (20.11.2008), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-4

☒ 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
13 January 2015 (13.01.15)

Date of mailing of the international search report
27 January 2015 (27.01.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/005238

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-185809 A (Kyocera Corp.), 14 August 2008 (14.08.2008), entire text; fig. 1 to 12 & US 2010/0020065 A1 & WO 2008/093519 A1	1-4
A	JP 2006-349986 A (Seiko Epson Corp.), 28 December 2006 (28.12.2006), entire text; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-4
A	JP 2000-242208 A (Canon Inc.), 08 September 2000 (08.09.2000), entire text; fig. 1 to 33 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

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（I P C））

Int.Cl. G09G3/00-3/38, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	WO 2012/077258 A1（パナソニック株式会社）2012.06.14, 全文, 図 1-22 & US 2012/0327066 A1	1-4
X	WO 2011/086597 A1（パナソニック株式会社）2011.07.21, 全文, 図 1-21 & US 2011/0242087 A1 & CN 102203845 A & KR 10-2012-0105064 A	1-4

☒ 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

1 3 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

中 村 直 行

2 G

9 2 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6

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	JP 2008-281798 A (株式会社日立製作所) 2008. 11. 20, 全文, 図 1-7 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2008-185809 A (京セラ株式会社) 2008. 08. 14, 全文, 図 1-12 & US 2010/0020065 A1 & WO 2008/093519 A1	1-4
A	JP 2006-349986 A (セイコーエプソン株式会社) 2006. 12. 28, 全文, 図 1-14 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2000-242208 A (キヤノン株式会社) 2000. 09. 08, 全文, 図 1-33 (ファミリーなし)	1-4