

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/133084 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) *G09G 3/34* (2006.01)
G02F 1/1347 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/057282
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 22 日(22.03.2012)
- (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 2011-072286 2011 年 3 月 29 日(29.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 乙井 克也
(OTOI, Katsuya). 橋本 勝照(HASHIMOTO, Katsuteru).
- (74) 代理人: 島田 明宏(SHIMADA, Akihiro); 〒
6340078 奈良県橿原市八木町 1 丁目 1 0 番 3 号
萬盛庵ビル 島田特許事務所 Nara (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

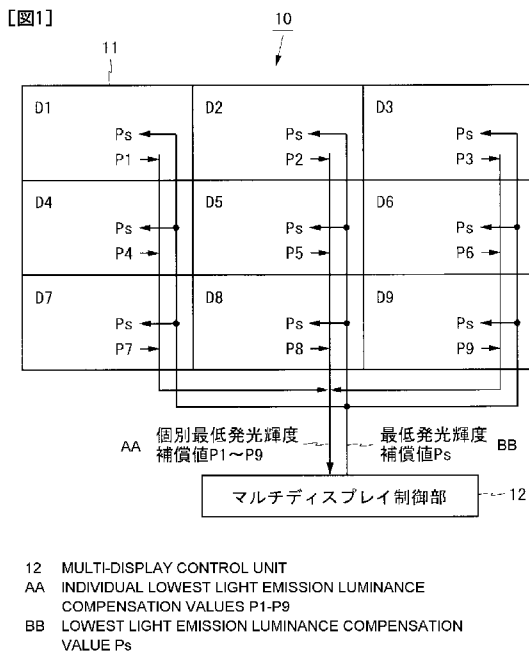
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE AND IMAGE DISPLAY METHOD

(54) 発明の名称: 画像表示装置および画像表示方法

[図1]



(57) Abstract: A control unit of a display unit (11) obtains control information (Pi) for performing individual area-active drive, and transmits the control information to a multi-display control unit (12). The multi-display control unit (12) obtains control information (Ps) of the whole device, on the basis of the received control information (Pi), and transmits the control information (Ps) to the control unit of the display unit (11). All the display units (11) perform area-active drive on the basis of the same control information (Ps). Consequently, generation of a luminance difference and a chromaticity difference is eliminated between the display images of the display units (11), and qualities of the display images are improved.

(57) 要約: ディスプレイ 11 の制御部は、個別にエリアアクティブ駆動を行うときの制御情報 Pi を求め、マルチディスプレイ制御部 12 に送信する。マルチディスプレイ制御部 12 は、受信した制御情報 Pi に基づき装置全体の制御情報 Ps を求め、ディスプレイ 11 の制御部に送信する。すべてのディスプレイ 11 は、同じ制御情報 Ps に基づきエリアアクティブ駆動を行う。これにより、ディスプレイ 11 の表示画面間で輝度差や色度差の発生を防止し、表示画像の画質を改善する。

明 細 書

発明の名称：画像表示装置および画像表示方法

技術分野

[0001] 本発明は、画像表示装置および画像表示方法に関し、特に、マルチディスプレイ方式の画像表示装置および画像表示方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、大型の表示画面を実現するために、複数のディスプレイの表示画面を並べて配置したマルチディスプレイ方式の画像表示装置（以下、マルチディスプレイ装置という）が実用化されている。図14は、マルチディスプレイ装置の表示画面の例を示す図である。図14に示す表示画面は、9個のディスプレイD1～D9の表示画面を縦方向と横方向に3個ずつ並べて配置することにより構成されている。これにより、表示画面のサイズを縦方向と横方向に元のディスプレイの3倍にすることができる。このようなマルチディスプレイ装置は、例えば、店舗における商品紹介、駅や空港などの公共空間における案内情報表示、ハイビジョンテレビ会議システムの映像表示装置などに利用することができる。

[0003] これとは別に、バックライトを備えた画像表示装置については、バックライトの消費電力を削減し、表示画像の画質を改善する方法として、表示画面を複数のエリアに分割し、エリア内に表示すべき画像に基づきバックライトの輝度を制御しながら、表示パネルを駆動する方法（以下、エリアアクティブ駆動という）が知られている。例えば、特許文献1には、エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置において、映像信号から検知した色度信号に応じて、光源ブロックごとに3原色の光の輝度比を個別に制御することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2007-322944号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] マルチディスプレイ装置を構成するときにエリアアクティブ駆動を行うディスプレイを用いれば、バックライトの消費電力を削減することができる。しかしながら、特段の工夫を行うことなく複数のディスプレイの表示画面を並べて配置しただけでは、表示画面間に輝度差や色度差が発生するために、マルチディスプレイ装置の表示画面に表示される画像の画質が低下する。

[0006] それ故に、本発明は、エリアアクティブ駆動を行うマルチディスプレイ方式の画像表示装置において、表示画像の画質を改善することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1の局面は、マルチディスプレイ方式の画像表示装置であって、

それぞれが表示パネルと、バックライトと、エリアアクティブ駆動を行う個別制御部とを含む複数の画像表示部と、

前記個別制御部との間で制御情報を送受信する全体制御部とを備え、

前記個別制御部は、個別にエリアアクティブ駆動を行うときの制御情報である個別制御情報を求めて、前記全体制御部に送信し、

前記全体制御部は、前記個別制御部から受信した個別制御情報に基づき装置全体の制御情報である全体制御情報を求めて、前記個別制御部に送信し、

前記個別制御部は、前記全体制御部から受信した全体制御情報に基づき動作することを特徴とする。

[0008] 本発明の第2の局面は、本発明の第1の局面において、

前記個別制御情報および前記全体制御情報は、前記バックライトの輝度制御に関する情報を含むことを特徴とする。

[0009] 本発明の第3の局面は、本発明の第2の局面において、

前記個別制御情報および前記全体制御情報は、前記バックライトの最低発光輝度を示す最低発光輝度補償値を含み、

前記個別制御部は、前記全体制御部から受信した最低発光輝度補償値に基

づき、前記バックライトの発光輝度を補正することを特徴とする。

- [0010] 本発明の第４の局面は、本発明の第３の局面において、
前記全体制御部は、前記個別制御部から受信した最低発光輝度補償値の最大値を前記個別制御部に送信することを特徴とする。
- [0011] 本発明の第５の局面は、本発明の第３の局面において、
前記個別制御部は、入力画像の平均輝度レベルに基づき、前記全体制御部に送信する最低発光輝度補償値を求めることを特徴とする。
- [0012] 本発明の第６の局面は、本発明の第１の局面において、
前記個別制御情報および前記全体制御情報は、前記表示パネルの光透過率制御に関する情報を含むことを特徴とする。
- [0013] 本発明の第７の局面は、本発明の第６の局面において、
前記個別制御情報および前記全体制御情報は、前記表示パネルの駆動に用いる表示用データで発生するクリッピングの程度を示すクリッピングスケール値を含み、
前記個別制御部は、前記全体制御部から受信したクリッピングスケール値に基づき、前記表示用データを求めることを特徴とする。
- [0014] 本発明の第８の局面は、本発明の第７の局面において、
前記全体制御部は、前記個別制御部から受信したクリッピングスケール値の最大値を前記個別制御部に送信することを特徴とする。
- [0015] 本発明の第９の局面は、本発明の第７の局面において、
前記個別制御部は、入力画像に基づく仮の表示用データに基づき、前記全体制御部に送信するクリッピングスケール値を求めることを特徴とする。
- [0016] 本発明の第１０の局面は、本発明の第１の局面において、
前記個別制御情報および前記全体制御情報は、前記バックライトの輝度制御に関する情報、および、前記表示パネルの光透過率制御に関する情報の両方を含むことを特徴とする。
- [0017] 本発明の第１１の局面は、本発明の第１０の局面において、
前記個別制御情報および前記全体制御情報は、前記バックライトの最低発

光輝度を示す最低発光輝度補償値、および、前記表示パネルの駆動に用いる表示用データで発生するクリッピングの程度を示すクリッピングスケール値の両方を含み、

前記個別制御部は、前記全体制御部から受信した最低発光輝度補償値に基づき前記バックライトの発光輝度を補正すると共に、前記全体制御部から受信したクリッピングスケール値に基づき前記表示用データを求めることを特徴とする。

[0018] 本発明の第12の局面は、それぞれが表示パネルとバックライトと個別制御部とを含む複数の画像表示部と、全体制御部とを用いたマルチディスプレイ方式の画像表示方法であって、

前記個別制御部が、個別にエリアアクティブ駆動を行うときの制御情報である個別制御情報を求めて、前記全体制御部に送信するステップと、

前記全体制御部が、前記個別制御部から受信した個別制御情報に基づき装置全体の制御情報である全体制御情報を求めて、前記個別制御部に送信するステップと、

前記個別制御部が、前記全体制御部から受信した全体制御情報に基づきエリアアクティブ駆動を行うステップとを備える。

発明の効果

[0019] 本発明の第1または第12の局面によれば、画像表示部に含まれる個別制御部は、全体制御部で求めた全体制御情報に基づきエリアアクティブ駆動を行う。これにより、すべての画像表示部において、同じ制御情報に基づきエリアアクティブ駆動を行うことができる。したがって、画像表示部の表示画面間で輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ方式の画像表示装置において表示画像の画質を改善することができる。

[0020] 本発明の第2の局面によれば、個別制御部は、全体制御部で求めた全体制御情報に基づきバックライトの輝度を制御する。これにより、すべての画像表示部において、同じ制御情報に基づきバックライトの輝度を制御することができる。したがって、画像表示部の表示画面間でバックライトの輝度制御

の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ方式の画像表示装置において表示画像の画質を改善することができる。

[0021] 本発明の第3の局面によれば、個別制御部は、全体制御部で求めた最低発光輝度補償値に基づき、バックライトの発光輝度を補正する。これにより、すべての画像表示部において、バックライトの最低発光輝度を同じにすることができる。したがって、画像表示部の表示画面間でバックライトの最低発光輝度の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ方式の画像表示装置において表示画像の画質を改善することができる。

[0022] 本発明の第4の局面によれば、全体制御部において、個別制御部で求めた最低発光輝度補償値に基づき、ハロー（表示画面の一部が本来よりも明るくなる現象）が目立ちにくい最低発光輝度補償値を求めることができる。

[0023] 本発明の第5の局面によれば、個別制御部において、入力画像の平均輝度レベルに基づき、好適な最低発光輝度補償値を求めることができる。

[0024] 本発明の第6の局面によれば、個別制御部は、全体制御部で求めた全体制御情報に基づき表示パネルの光透過率を制御する。これにより、すべての画像表示部において、同じ制御情報に基づき表示パネルの光透過率を制御することができる。したがって、画像表示部の表示画面間で表示パネルの光透過率制御の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ方式の画像表示装置において表示画像の画質を改善することができる。

[0025] 本発明の第7の局面によれば、個別制御部は、全体制御部で求めたクリッピングスケール値に基づき、表示パネルの駆動に用いる表示用データを求める。これにより、すべての画像表示部において、同じクリッピングスケール値を用いて表示用データを求めることができる。したがって、画像表示部の表示画面間でクリッピングスケール値の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ方式の画像表示装置において表示画像の画質を改善することができる。

[0026] 本発明の第8の局面によれば、全体制御部において、個別制御部で求めたクリッピングスケール値に基づき、クリッピングが発生しにくいクリッピン

グスケール値を求めることができる。

[0027] 本発明の第9の局面によれば、個別制御部において、入力画像に基づく仮の表示用データに基づき、クリッピングスケール値を求めることができる。

[0028] 本発明の第10の局面によれば、個別制御部は、全体制御部で求めた全体制御情報に基づきバックライトの輝度と表示パネルの光透過率を制御する。これにより、すべての画像表示部において、同じ制御情報に基づきバックライトの輝度を制御すると共に、同じ制御情報に基づき表示パネルの光透過率を制御することができる。したがって、画像表示部の表示画面間でバックライトの輝度制御や表示パネルの光透過率制御の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ方式の画像表示装置において表示画像の画質をさらに改善することができる。

[0029] 本発明の第11の局面によれば、個別制御部は、全体制御部で求めた最低発光輝度補償値に基づきバックライトの発光輝度を補正すると共に、全体制御部で求めたクリッピングスケール値に基づき表示用データを求める。これにより、すべての画像表示部において、バックライトの最低発光輝度を同じにすると共に、同じクリッピングスケール値を用いて表示用データを求めることができる。したがって、画像表示部の表示画面間でバックライトの最低発光輝度やクリッピングスケール値の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ方式の画像表示装置において表示画像の画質をさらに改善することができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の第1の実施形態に係るマルチディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。

[図2]図1に示すマルチディスプレイ装置に含まれるディスプレイの構成を示すブロック図である。

[図3]図1に示すマルチディスプレイ装置に含まれるバックライトの詳細を示す図である。

[図4]図1に示すマルチディスプレイ装置に含まれるエリアアクティブ駆動処

理部の詳細を示すブロック図である。

[図5]図1に示すマルチディスプレイ装置に含まれる最低発光輝度補償部とマルチディスプレイ制御部の動作を示すフローチャートである。

[図6]図1に示すマルチディスプレイ装置におけるAPL値と個別最低発光輝度補償値の関係を示す図である。

[図7A]図1に示すマルチディスプレイ装置の効果を説明するための図である。

[図7B]図7Aの続図である。

[図7C]図7Bの続図である。

[図7D]図7Cの続図である。

[図7E]図7Dの続図である。

[図8]本発明の第2の実施形態に係るマルチディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。

[図9]図8に示すマルチディスプレイ装置に含まれるエリアアクティブ駆動処理部の詳細を示すブロック図である。

[図10]図8に示すマルチディスプレイ装置に含まれるクリッピング検出部とマルチディスプレイ制御部の動作を示すフローチャートである。

[図11A]図8に示すマルチディスプレイ装置の効果を説明するための図である。

[図11B]図11Aの続図である。

[図11C]図11Bの続図である。

[図11D]図11Cの続図である。

[図11E]図11Dの続図である。

[図12]本発明の第3の実施形態に係るマルチディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。

[図13]図12に示すマルチディスプレイ装置に含まれるエリアアクティブ駆動処理部の詳細を示すブロック図である。

[図14]マルチディスプレイ装置の表示画面の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0031] (第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係るマルチディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。図1に示すマルチディスプレイ装置10は、9個のディスプレイ11、および、マルチディスプレイ制御部12を備えている。ディスプレイ11は、それぞれ表示画面（以下、個別画面という）を有し、個別画面に画像を表示する。9個の個別画面は、縦方向と横方向に3個ずつ並べて配置される。これにより、マルチディスプレイ装置10の表示画面（以下、全体画面という）が形成される。以下では例として、複数の液晶ディスプレイを備えたマルチディスプレイ装置について説明する。なお、マルチディスプレイ装置に含まれるディスプレイの個数は、2個以上であれば任意でよい。

[0032] 図2は、ディスプレイ11の構成を示すブロック図である。図2に示すように、ディスプレイ11は、液晶パネル1、バックライト2、パネル駆動回路3、バックライト駆動回路4、および、エリアアクティブ駆動処理部13を含んでいる。ディスプレイ11は、個別画面を複数のエリアに分割し、エリア内に表示すべき画像に基づきバックライトの輝度を制御しながら、液晶パネル1を駆動するエリアアクティブ駆動を行う。以下、 m 、 n 、 p および q は2以上の整数、 i は1以上9以下の整数であるとする。

[0033] ディスプレイ11には、R画像データ、G画像データおよびB画像データを含む入力画像データX1が入力される。R画像データ、G画像データおよびB画像データは、いずれも、表示階調を示す($m \times n$)個のデータを含んでいる。エリアアクティブ駆動処理部13は、入力画像データX1に基づき、液晶パネル1の駆動に用いる液晶データX2と、バックライト2の駆動に用いるLEDデータX3とを求める。

[0034] 液晶パネル1は、($3m \times n$)個の表示素子5を含んでいる。表示素子5は、行方向（図2では横方向）に $3m$ 個ずつ、列方向（図2では縦方向）に n 個ずつ、全体として2次元状に配置される。表示素子5には、赤色光を透

過するR表示素子、緑色光を透過するG表示素子、および、青色光を透過するB表示素子が含まれる。R表示素子、G表示素子およびB表示素子は、行方向に並べて配置され、3個で1個の画素を形成する。

[0035] パネル駆動回路3は、液晶パネル1の駆動回路である。パネル駆動回路3は、エリアアクティブ駆動処理部13から出力された液晶データ $\times 2$ に基づき、液晶パネル1に対して表示素子5の光透過率を制御する信号（電圧信号）を出力する。パネル駆動回路3から出力された電圧は表示素子5内の画素電極（図示せず）に書き込まれ、表示素子5の光透過率は画素電極に書き込まれた電圧に応じて変化する。

[0036] バックライト2は、液晶パネル1の背面側に設けられ、液晶パネル1の背面にバックライト光を照射する。図3は、バックライト2の詳細を示す図である。バックライト2は、図3に示すように、 $(p \times q)$ 個のLED（Light Emitting Diode）ユニット6を含んでいる。LEDユニット6は、行方向に p 個ずつ、列方向に q 個ずつ、全体として2次元状に配置される。LEDユニット6は、赤色LED7_r、緑色LED7_gおよび青色LED7_bを1個ずつ含んでいる。これら3種類のLED7から出射された光は、液晶パネル1の背面の一部に当たる。なお、バックライト2は、LEDユニット6に代えて白色LEDを含んでいてもよい。

[0037] バックライト駆動回路4は、バックライト2の駆動回路である。バックライト駆動回路4は、エリアアクティブ駆動処理部13から出力されたLEDデータ $\times 3$ に基づき、バックライト2に対してLED7の輝度を制御する信号（電圧信号または電流信号）を出力する。LED7の輝度は、他のLEDユニット6に含まれるLED7の輝度とは独立して制御される。

[0038] ディスプレイ11の個別画面は $(p \times q)$ 個のエリアに分割され、各エリアには1個のLEDユニット6が対応づけられる。エリアアクティブ駆動処理部13は、 $(p \times q)$ 個のエリアのそれぞれについて、エリア内の入力画像データ $\times 1$ に基づき、当該エリアに対応したLEDユニット6に含まれるLED7の輝度を求める。エリアアクティブ駆動処理部13は、バックライ

ト2に含まれるすべてのLED7の輝度を求め、求めた輝度を表すLEDデータX3をバックライト駆動回路4に対して出力する。なお、ここでは各エリアに1個のLEDユニット6を対応づけることとしたが、各エリアに複数のLEDユニット6を対応づけてもよい。

[0039] また、エリアアクティブ駆動処理部13は、LEDデータX3に基づき、液晶パネル1に含まれるすべての表示素子5におけるバックライト光の輝度を求める。さらに、エリアアクティブ駆動処理部13は、入力画像データX1とバックライト光の輝度とに基づき、液晶パネル1に含まれるすべての表示素子5の光透過率を求め、求めた光透過率に対応した画素階調を含む液晶データX2をパネル駆動回路3に対して出力する。

[0040] ディスプレイ11では、R表示素子の輝度は、バックライト2から出射された赤色光の輝度とR表示素子の光透過率との積になる。1個の赤色LED7rから出射された光は、対応する1個のエリアを中心として複数のエリアに当たる。したがって、R表示素子の輝度は、複数の赤色LED7rから出射された光の輝度の合計とR表示素子の光透過率との積になる。同様に、G表示素子の輝度は複数の緑色LED7gから出射された光の輝度の合計とG表示素子の光透過率との積になり、B表示素子の輝度は複数の青色LED7bから出射された光の輝度の合計とB表示素子の光透過率との積になる。

[0041] ディスプレイ11は、入力画像データX1に基づき液晶データX2とLEDデータX3を求め、液晶データX2に基づき表示素子5の光透過率を制御すると共に、LEDデータX3に基づきLED7の輝度を制御する。これにより、入力画像データX1に応じた画像を液晶パネル1に表示することができる。また、エリア内の輝度が小さいときには、当該エリアに対応したLED7の輝度を小さくして、バックライト2の消費電力を削減することができる。また、エリア内の輝度が小さいときには、当該エリアに対応した表示素子5の輝度をより少数のレベル間で切り替えることにより、画像の分解能を高め、表示画像の画質を改善することができる。

[0042] マルチディスプレイ制御部12は、9個のディスプレイ11の外部に設け

られる。マルチディスプレイ制御部 12 は、各ディスプレイ 11 に含まれるエリアアクティブ駆動処理部 13 との間で制御情報を送受信する（詳細は後述）。

[0043] マルチディスプレイ装置 10 において、各ディスプレイ 11 は画像表示部として機能し、マルチディスプレイ制御部 12 は全体制御部として機能する。また、エリアアクティブ駆動処理部 13 は、画像表示部に含まれ、エリアアクティブ駆動を行う個別制御部として機能する。なお、パネル駆動回路 3 とバックライト駆動回路 4 を個別制御部に含めてもよい。

[0044] 図 4 は、エリアアクティブ駆動処理部 13 の詳細を示すブロック図である。図 4 に示すように、エリアアクティブ駆動処理部 13 は、発光輝度算出部 131、最低発光輝度補償部 132、表示輝度算出部 133、および、液晶データ算出部 134 を含んでいる。また、エリアアクティブ駆動処理部 13 は、LED7 から出射された光が液晶パネル 1 を透過するときの輝度分布を示す輝度分布データを記憶している。以下の説明では、LED7 から出射された光の輝度を発光輝度といい、LED7 から出射された光が液晶パネル 1 を透過するときの輝度を表示輝度という。

[0045] 発光輝度算出部 131 は、入力画像データ X1 に基づき、バックライト 2 に含まれるすべての LED7 の発光輝度を求める。より詳細には、発光輝度算出部 131 は、 $(p \times q)$ 個のエリアのそれぞれについて、エリア内の入力画像データ X1 の統計値を求め、求めた統計値に基づき当該エリアに対応した LED7 の発光輝度を求める。発光輝度算出部 131 は、例えば、エリア内の入力画像データ X1 の最大値を求め、求めた最大値に基づき LED7 の発光輝度を求める。あるいは、発光輝度算出部 131 は、エリア内の入力画像データ X1 の平均値を求め、求めた平均値に基づき LED7 の発光輝度を求めてもよい。あるいは、発光輝度算出部 131 は、エリア内の入力画像データ X1 の最大値と平均値を求め、これら 2 個の値に基づき LED7 の発光輝度を求めてもよい。発光輝度算出部 131 は、1 個の LED ユニット 6 に含まれる 3 個の LED7 の発光輝度を同じ値に揃えてもよく、3 個の LED

D 7 の発光輝度を個別に求めてもよい。

- [0046] 最低発光輝度補償部 1 3 2 は、発光輝度算出部 1 3 1 で求めた L E D 7 の発光輝度を補正する。より詳細には、最低発光輝度補償部 1 3 2 は、発光輝度算出部 1 3 1 で求めた L E D 7 の発光輝度がある値（以下、最低発光輝度補償値 P_s という）よりも小さいときには、当該発光輝度を最低発光輝度補償値 P_s に補正する。最低発光輝度補償部 1 3 2 は、補正後の発光輝度を含む L E D データ X 3 を出力する。L E D データ X 3 は、エリアアクティブ駆動処理部 1 3 からバックライト駆動回路 4 に出力され、バックライト 2 の駆動に用いられる。最低発光輝度補償部 1 3 2 の動作の詳細は後述する。
- [0047] 表示輝度算出部 1 3 3 は、L E D データ X 3 と輝度分布データに基づき、バックライト 2 の輝度分布を求める。より詳細には、表示輝度算出部 1 3 3 は、輝度分布データを参照して、最低発光輝度補償部 1 3 2 で求めた補正後の発光輝度を重畳することにより、バックライト光が液晶パネル 1 を透過するときの表示輝度をすべての表示素子 5 について求める。表示輝度算出部 1 3 3 は、すべての表示素子 5 における表示輝度を含む表示輝度データを出力する。
- [0048] 液晶データ算出部 1 3 4 は、入力画像データ X 1 と表示輝度データに基づき、液晶データ X 2 を求める。より詳細には、液晶データ算出部 1 3 4 は、入力画像データ X 1 に含まれる（ $3m \times n$ ）個のデータを表示輝度データに含まれる（ $3m \times n$ ）個の表示輝度でそれぞれ割ることにより、各表示素子 5 の光透過率を求める。液晶データ算出部 1 3 4 は、表示素子 5 の光透過率を表示素子 5 の画素階調に変換し、すべての表示素子 5 の画素階調を含む液晶データ X 2 を出力する。液晶データ X 2 は、エリアアクティブ駆動処理部 1 3 からパネル駆動回路 3 に出力され、液晶パネル 1 の駆動に用いられる。
- [0049] 以下、図 5 を参照して、最低発光輝度補償部 1 3 2 の動作の詳細を説明する。図 5 は、最低発光輝度補償部 1 3 2 とマルチディスプレイ制御部 1 2 の動作を示すフローチャートである。始めに、最低発光輝度補償部 1 3 2 は、個別にエリアアクティブ駆動を行うときの制御情報である個別制御情報とし

て、自分のディスプレイ 11 の最低発光輝度補償値（以下、個別最低発光輝度補償値 P_i という）を求める（ステップ S 111）。より詳細には、最低発光輝度補償部 132 は、発光輝度算出部 131 から、すべての LED 7 の発光輝度と共に、自分のディスプレイ 11 に入力された入力画像データ X 1 の輝度の平均値（以下、APL（Average Picture Level）値という）を受け取る。

[0050] 図 6 は、APL 値と個別最低発光輝度補償値の関係を示す図である。図 6 において、横軸は APL 値を表し、縦軸は個別最低発光輝度補償値 P_i を表す。また、APL 値の最大値を $MaxA$ 、LED 7 の発光輝度の最大値を $MaxB$ とする。発光輝度算出部 131 から出力された APL 値が A のとき、最低発光輝度補償部 132 は、次式に従い個別最低発光輝度補償値 P_i を求める。

$$P_i = -(MaxB/2MaxA) \times A + MaxB/2 \quad (A \neq 0 \text{ のとき})$$

$$P_i = 0 \quad (A = 0 \text{ のとき})$$

[0051] 液晶パネル 1 は、表示素子 5 の光透過率を最小にしても、バックライト光を完全に遮断できず、わずかな光を透過させてしまう。エリアアクティブ駆動を行うディスプレイ 11 において、入力画像データ X 1 の一部に高階調が含まれている場合、高階調のデータを含むエリアに対応した LED 7 だけが低い輝度で発光する。このため、表示画面を暗くするために表示素子 5 の光透過率を小さくしても、高い輝度で発光する LED 7 から出射された光が液晶パネル 1 を透過し、表示画面の一部が本来よりも明るくなることがある（この現象はハロー（halo）と呼ばれる）。ハローを目立たなくする方法として、高階調領域と低階調領域でバックライト 2 の輝度差を小さくする方法が知られている。APL 値が低い画像の中には、全体的には低階調であるが、一部だけが高階調である画像が含まれている。このような画像では、ハローが目立ちやすい。そこで、図 6 に示すように、APL 値が小さいときほど、個別最低発光輝度補償値 P_i を大きくして、LED 7 の発光輝度をある程度高くする。これにより、高階調領域と低階調領域でバックライト 2 の輝度差

を小さくし、ハローを目立たなくすることができる。

[0052] なお、最低発光輝度補償部 132 は、上記以外の方法で個別最低発光輝度補償値 P_i を求めてもよい。例えば、エリアアクティブ駆動処理部 13 に APL 値と個別最低発光輝度補償値 P_i の関係を記憶したテーブルを設け、当該テーブルの内容をディスプレイ 11 の外部から書き換えてもよい。

[0053] 次に、最低発光輝度補償部 132 は、ステップ S111 で求めた個別最低発光輝度補償値 P_i をマルチディスプレイ制御部 12 に送信する（ステップ S112）。マルチディスプレイ制御部 12 は、すべてのディスプレイ 11 の最低発光輝度補償部 132 から個別最低発光輝度補償値 $P_1 \sim P_9$ を受信する（ステップ S121）。

[0054] 次に、マルチディスプレイ制御部 12 は、ステップ S121 で受信した個別最低発光輝度補償値 $P_1 \sim P_9$ に基づき、装置全体の制御情報である全体制御情報として、マルチディスプレイ装置 10 全体についての最低発光輝度補償値 P_s を求める（ステップ S122）。例えば、マルチディスプレイ制御部 12 は、個別最低発光輝度補償値 $P_1 \sim P_9$ の最大値を最低発光輝度補償値 P_s とする。その理由は、最低発光輝度補償値 P_s が大きいほど、ハローが目立たなくなるからである。なお、マルチディスプレイ制御部 12 は、個別最低発光輝度補償値 $P_1 \sim P_9$ に基づき、上記以外の方法で最低発光輝度補償値 P_s を求めてもよい。

[0055] 次に、マルチディスプレイ制御部 12 は、ステップ S122 で求めた最低発光輝度補償値 P_s を、すべてのディスプレイ 11 の最低発光輝度補償部 132 に送信する（ステップ S123）。各ディスプレイ 11 の最低発光輝度補償部 132 は、マルチディスプレイ制御部 12 から最低発光輝度補償値 P_s を受信する（ステップ S131）。なお、ステップ S112～S131 は、1 フレーム期間に 1 回、例えば 9 個のディスプレイ 11 の垂直帰線期間で同期して実行される。

[0056] 次に、最低発光輝度補償部 132 は、ステップ S131 で受信した最低発光輝度補償値 P_s を用いて、LED7 の発光輝度を補正する（ステップ S1

32)。より詳細には、最低発光輝度補償部132は、発光輝度算出部131で求めたLED7の発光輝度が最低発光輝度補償値 P_s よりも小さいときには、当該発光輝度を最低発光輝度補償値 P_s に補正する。

[0057] このようにマルチディスプレイ装置10では、最低発光輝度補償部132は、入力画像のAPL値に基づき個別最低発光輝度補償値 P_i を求め、マルチディスプレイ制御部12に送信する。マルチディスプレイ制御部12は、最低発光輝度補償部132から受信した個別最低発光輝度補償値 $P_1 \sim P_9$ に基づき最低発光輝度補償値 P_s を求め、すべてのディスプレイ11の最低発光輝度補償部132に送信する。最低発光輝度補償部132は、マルチディスプレイ制御部12から受信した最低発光輝度補償値 P_s に基づき、LED7の発光輝度を補正する。このようにマルチディスプレイ装置10では、すべてのディスプレイ11において、LED7の発光輝度は同じ最低発光輝度補償値 P_s を用いて補正される。

[0058] 以下、マルチディスプレイ制御部を備えず、9個のディスプレイが独立してエリアアクティブ駆動を行うマルチディスプレイ装置（以下、従来のマルチディスプレイ装置という）と対比して、本実施形態に係るマルチディスプレイ装置10の効果を説明する。以下の説明では、入力画像データX1に含まれる最大階調は255であり、LED7の発光輝度は256段階に制御可能であるとする。また、9個のディスプレイ11を図1に示すようにD1～D9と呼ぶ。

[0059] 図7A～図7Eは、マルチディスプレイ装置10の効果を説明するための図である。ここでは、従来のマルチディスプレイ装置とマルチディスプレイ装置10が、図7Aに示す画像を表示する場合を比較する。図7Aに示す画像では、0階調の背景の中に255階調の小領域（以下、白窓という）が含まれている。

[0060] 従来のマルチディスプレイ装置の最低発光輝度補償部は、最低発光輝度補償部132と同じ方法で個別最低発光輝度補償値を求めるとする。APL値は、ディスプレイD1、D4およびD7では0となり、ディスプレイD2、

D 3、D 5、D 6、D 8およびD 9では0より少し大きい値となる。このため個別最低発光輝度補償値は、ディスプレイD 1、D 4、D 7では0となり、ディスプレイD 2、D 3、D 5、D 6、D 8およびD 9では128となる（図7Bを参照）。なお、個別最低発光輝度補償値は、各ディスプレイに含まれるバックライトの輝度の最小値を表す。白窓に含まれるエリアにおけるバックライトの輝度は、白窓の階調に基づき255となる。

[0061] 液晶データ算出部は、背景部分の液晶データを0階調とする。ディスプレイD 1、D 4およびD 7では、液晶データは0階調で、バックライトの輝度も0である。このため、ディスプレイD 1、D 4およびD 7では、液晶パネルを透過するバックライト光はなく、個別画面は0階調となる（図7Cを参照）。これに対して、ディスプレイD 2、D 3、D 5、D 6、D 8およびD 9では、液晶データは0階調であるが、バックライトの輝度は128であるので、バックライト光の一部が液晶パネルを透過する。このため、ディスプレイD 2、D 3、D 5、D 6、D 8およびD 9では、個別画面に含まれる背景部分が0よりも高い階調となり、背景部分は完全な黒にならない（この現象は黒浮きと呼ばれる）。この結果、ディスプレイの個別画面間で輝度差や色度差が発生し、マルチディスプレイ装置の全体画面に表示される画像の画質が低下する。

[0062] これに対して、本実施形態に係るマルチディスプレイ装置10では、最低発光輝度補償部132とマルチディスプレイ制御部12が図5に示す動作を行う。これにより、最低発光輝度補償値 P_s として、図7Bに示す9個の値の最大値である128が求められる。また、すべてのディスプレイD 1～D 9において、バックライト2の発光輝度（LED7の発光輝度）は、同じ最低発光輝度補償値128に基づき補正される（図7Dを参照）。このため、ディスプレイD 1、D 4およびD 7のバックライト2の発光輝度は、ディスプレイD 2、D 3、D 5、D 6、D 8およびD 9の場合と同じく128となる。したがって、ディスプレイD 1、D 4およびD 7の個別画面の輝度は、ディスプレイD 2、D 3、D 5、D 6、D 8およびD 9の個別画面に含まれ

る背景部分の輝度と同じになる（図 7 E を参照）。よって、ディスプレイ 11 の個別画面間で輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ装置 10 の全体画面に表示される画像の画質を改善することができる。

[0063] 以上に示すように、本実施形態に係るマルチディスプレイ装置 10 は、それぞれが液晶パネル 1（表示パネル）と、バックライト 2 と、エリアアクティブ駆動を行うエリアアクティブ駆動処理部 13（個別制御部）とを含む 9 個のディスプレイ 11（複数の画像表示部）と、エリアアクティブ駆動処理部 13 との間で制御情報を送受信するマルチディスプレイ制御部 12（全体制御部）とを備えている。エリアアクティブ駆動処理部 13 は、個別制御情報として個別最低発光輝度補償値 P_i を求めて、マルチディスプレイ制御部 12 に送信する。マルチディスプレイ制御部 12 は、エリアアクティブ駆動処理部 13 から受信した個別最低発光輝度補償値 $P_1 \sim P_9$ に基づき全体制御情報として最低発光輝度補償値 P_s を求めて、エリアアクティブ駆動処理部 13 に送信する。エリアアクティブ駆動処理部 13 は、マルチディスプレイ制御部 12 から受信した最低発光輝度補償値 P_s に基づき、バックライト 2 の発光輝度を補正する。

[0064] このように本実施形態に係るマルチディスプレイ装置 10 では、エリアアクティブ駆動処理部 13 は、マルチディスプレイ制御部 12 で求めた最低発光輝度補償値 P_s に基づき、バックライト 2 の発光輝度を補正する。これにより、すべてのディスプレイ 11 において、バックライト 2 の最低発光輝度を同じにすることができる。したがって、ディスプレイ 11 の個別画面間でバックライト 2 の最低発光輝度の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ装置 10 の表示画像の画質を改善することができる。

[0065] また、マルチディスプレイ制御部 12 は、エリアアクティブ駆動処理部 13 から受信した個別最低発光輝度補償値 $P_1 \sim P_9$ の最大値を、エリアアクティブ駆動処理部 13 に送信する。これにより、マルチディスプレイ制御部 12 において、ハローが目立ちにくい最低発光輝度補償値 P_s を求めること

ができる。また、エリアアクティブ駆動処理部 13 は、入力画像の APL 値に基づき、マルチディスプレイ制御部 12 に送信する個別最低発光輝度補償値 P_i を求める。これにより、エリアアクティブ駆動処理部 13 において、入力画像の平均輝度レベルに基づき好適な個別最低発光輝度補償値 P_i を求めることができる。

[0066] なお、本実施形態では、エリアアクティブ駆動処理部 13 は個別制御情報として個別最低発光輝度補償値 P_i を求め、マルチディスプレイ制御部 12 は全体制御情報として最低発光輝度補償値 P_s を求めることとした。これに代えて、エリアアクティブ駆動処理部は個別制御情報としてバックライトの輝度制御に関する、個別最低発光輝度補償値 P_i 以外の情報を求め、マルチディスプレイ制御部は当該情報に対応した全体制御情報を求めてもよい。このように構成されたマルチディスプレイ装置では、エリアアクティブ駆動処理部は、マルチディスプレイ制御部で求めた全体制御情報に基づき、バックライトの輝度を制御する。これにより、すべてのディスプレイにおいて、同じ制御情報に基づきバックライトの輝度を制御することができる。したがって、ディスプレイの表示画面間でバックライトの輝度制御の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ装置の表示画像の画質を改善することができる。

[0067] 例えば、バックライトの輝度制御に関する情報の例として、輝度スケーリング値が挙げられる。輝度スケーリング値は、バックライトの発光輝度（LED の発光輝度）に乗算される値である。マルチディスプレイ装置では、輝度スケーリング値が複数のディスプレイ間で異なると、最低発光輝度補償値が複数のディスプレイ間で異なる場合と同様の問題が発生する。

[0068] そこで、エリアアクティブ駆動処理部は、入力画像データに基づき個別制御情報として個別輝度スケーリング値を求め、求めた個別輝度スケーリング値をマルチディスプレイ制御部に送信する。個別輝度スケーリング値は、入力画像データの APL 値が大きいほど、小さくなるように決定される。例えば、個別輝度スケーリング値は、APL 値が最小値のときには 1 に、APL

値が最大値のときには1より小さい所定値（例えば、0.5）に決定される。マルチディスプレイ制御部は、すべてのエリアアクティブ駆動処理部から受信した個別輝度スケーリング値に基づき、全体制御情報として輝度スケーリング値を求め、求めた輝度スケーリング値をすべてのエリアアクティブ駆動処理部に送信する。マルチディスプレイ制御部は、例えば、受信した個別輝度スケーリング値の最小値を輝度スケーリング値とする。エリアアクティブ駆動処理部は、マルチディスプレイ制御部から受信した輝度スケーリング値をバックライトの発光輝度に乗算する。

[0069] このように構成されたマルチディスプレイ装置によれば、すべてのディスプレイにおいて、同じスケーリング値に基づきバックライトの輝度を制御することができる。したがって、ディスプレイの表示画面間でバックライトの輝度スケーリング値の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ装置の表示画像の画質を改善することができる。

[0070] （第2の実施形態）

図8は、本発明の第2の実施形態に係るマルチディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。図8に示すマルチディスプレイ装置20は、9個のディスプレイ21、および、マルチディスプレイ制御部22を備えている。ディスプレイ21は、第1の実施形態に係るディスプレイ11と同様の構成を有する（図2を参照）。ただし、本実施形態に係るディスプレイ21は、エリアアクティブ駆動処理部13に代えて、図9に示すエリアアクティブ駆動処理部23を含んでいる。本実施形態に係る構成要素のうち、第1の実施形態と同一の要素については、同一の参照符号を付して説明を省略する。

[0071] 図9は、エリアアクティブ駆動処理部23の構成を示すブロック図である。図9に示すように、エリアアクティブ駆動処理部23は、発光輝度算出部131、最低発光輝度補償部232、表示輝度算出部133、液晶データ算出部134、クリッピング検出部235、および、液晶データ再算出部236を含んでいる。また、エリアアクティブ駆動処理部23は、輝度分布データを記憶している。

[0072] 発光輝度算出部 1 3 1、最低発光輝度補償部 2 3 2、表示輝度算出部 1 3 3、および、液晶データ算出部 1 3 4 は、第 1 の実施形態と同様に動作する。ただし、最低発光輝度補償部 2 3 2 は、図 5 に示すステップのうち、ステップ S 1 1 1 と S 1 3 2 だけを実行する。ステップ S 1 3 2 では、最低発光輝度補償部 2 3 2 は、ステップ S 1 1 1 で求めた個別最低発光輝度補償値 P_i に基づき、LED 7 の発光輝度を補正する。また、液晶データ算出部 1 3 4 で求めた液晶データは、仮の液晶データとしてクリッピング検出部 2 3 5 に供給される。

[0073] 一般に、エリアアクティブ駆動を行うディスプレイでは、バックライトの輝度が不足し、表示素子の光透過率を最大にしても、入力画像データに含まれる最大階調を正しく表現できないことがある。例えば、入力画像データに含まれる最大階調が 2 5 5 であるのに、バックライトの輝度不足によって、表示画面では 2 4 0 階調までしか表現できないことがある。液晶データ算出部で求めた表示素子の画素階調が画素階調として取り得る最大値（以下、最大画素階調という）を超えたときには、求めた画素階調は最大画素階調に丸められる（この現象はクリッピングと呼ばれる）。クリッピングが発生すると、本来は異なる階調を同じ階調で表示する階調つぶれが発生し、表示画像の画質が低下する。

[0074] クリッピング検出部 2 3 5 は、液晶データ算出部 1 3 4 で求めた液晶データでクリッピングが発生しているか否かを検出する。クリッピング検出部 2 3 5 は、クリッピングの程度を示す値（以下、クリッピングスケール値 Q_s という）を求めて、液晶データ再算出部 2 3 6 に出力する。クリッピング検出部 2 3 5 の動作の詳細は後述する。

[0075] 液晶データ再算出部 2 3 6 は、入力画像データ X 1、表示輝度算出部 1 3 3 で求めた表示輝度データ、および、クリッピング検出部 2 3 5 で求めたクリッピングスケール値 Q_s に基づき、液晶データ X 2 を求める。より詳細には、液晶データ再算出部 2 3 6 は、入力画像データ X 1 に含まれる（ $3m \times n$ ）個のデータを表示輝度データに含まれる（ $3m \times n$ ）個の表示輝度でそ

れぞれ割り、その結果をさらにクリッピングスケール値 Q_s で割ることにより、各表示素子5の光透過率を求める。液晶データ再算出部236は、表示素子5の光透過率を表示素子5の画素階調に変換し、すべての表示素子5の画素階調を含む液晶データ X_2 を出力する。液晶データ X_2 は、エリアアクティブ駆動処理部23からパネル駆動回路3に出力され、液晶パネル1の駆動に用いられる。なお、液晶データ再算出部236は、液晶データ算出部134で求めた仮の液晶データ、および、クリッピングスケール値 Q_s に基づき、液晶データ X_2 を求めてもよい。

[0076] 以下、図10を参照して、クリッピング検出部235の動作の詳細を説明する。図10は、クリッピング検出部235とマルチディスプレイ制御部22の動作を示すフローチャートである。始めに、クリッピング検出部235は、液晶データ算出部134で求めた仮の液晶データに基づき個別制御情報として、自分のディスプレイ21のクリッピングスケール値（以下、個別クリッピングスケール値 Q_i という）を求める（ステップS211）。より詳細には、クリッピング検出部235は、液晶データ算出部134で求めた表示素子5の画素階調の最大値を最大画素階調で割った値を、個別クリッピングスケール値 Q_i とする。なお、クリッピング検出部235は、上記以外の方法で個別クリッピングスケール値 Q_i を求めてもよい。

[0077] 次に、クリッピング検出部235は、ステップS211で求めた個別クリッピングスケール値 Q_i をマルチディスプレイ制御部22に送信する（ステップS212）。マルチディスプレイ制御部22は、すべてのディスプレイ21のクリッピング検出部235から個別クリッピングスケール値 $Q_1 \sim Q_9$ を受信する（ステップS221）。

[0078] 次に、マルチディスプレイ制御部22は、ステップS221で受信した個別クリッピングスケール値 $Q_1 \sim Q_9$ に基づき全体制御情報として、マルチディスプレイ装置20全体についてのクリッピングスケール値 Q_s を求める（ステップS222）。例えば、マルチディスプレイ制御部22は、個別クリッピングスケール値 $Q_1 \sim Q_9$ の最大値をクリッピングスケール値 Q_s と

する。その理由は、クリッピングスケール値 Q_s が大きいほど、クリッピングが発生しにくいからである。なお、マルチディスプレイ制御部22は、個別クリッピングスケール値 $Q_1 \sim Q_9$ に基づき、上記以外の方法でクリッピングスケール値 Q_s を求めてもよい。

[0079] 次に、マルチディスプレイ制御部22は、ステップS222で求めたクリッピングスケール値 Q_s を、すべてのディスプレイ21のクリッピング検出部235に送信する（ステップS223）。各ディスプレイ21のクリッピング検出部235は、マルチディスプレイ制御部22からクリッピングスケール値 Q_s を受信する（ステップS231）。次に、クリッピング検出部235は、ステップS231で受信したクリッピングスケール値 Q_s を液晶データ再算出部236に出力する（ステップS232）。なお、ステップS212～S231は、1フレーム期間に1回、例えば9個のディスプレイ21の垂直帰線期間で同期して実行される。

[0080] このようにマルチディスプレイ装置20では、クリッピング検出部235は、仮の液晶データに基づき個別クリッピングスケール値 Q_i を求め、マルチディスプレイ制御部22に送信する。マルチディスプレイ制御部22は、クリッピング検出部235から受信した個別クリッピングスケール値 $Q_1 \sim Q_9$ に基づきクリッピングスケール値 Q_s を求め、すべてのディスプレイ21のクリッピング検出部235に送信する。クリッピング検出部235は、マルチディスプレイ制御部22から受信したクリッピングスケール値 Q_s を液晶データ再算出部236に出力する。液晶データ再算出部236は、クリッピングスケール値 Q_s に基づき液晶データ X_2 を求める。このようにマルチディスプレイ装置20では、すべてのディスプレイ21において、液晶データ X_2 は同じクリッピングスケール値 Q_s を用いて求められる。

[0081] 以下、従来のマルチディスプレイ装置と対比して、本実施形態に係るマルチディスプレイ装置20の効果を説明する。図11A～図11Eは、マルチディスプレイ装置20の効果を説明するための図である。ここでは、従来のマルチディスプレイ装置とマルチディスプレイ装置20が、図11Aに示す

画像を表示する場合を比較する。図 1 1 A に示す画像では、32 階調の背景の中に 200 階調の白窓が含まれている。

[0082] 従来のマルチディスプレイ装置のクリッピング検出部は、クリッピング検出部 235 と同じ方法で個別クリッピングスケール値を求めるとする。ここでは、個別クリッピングスケール値は、ディスプレイ D1、D4 および D7 では 1 で、ディスプレイ D2、D3、D5、D6、D8 および D9 では 1.2 であるとする（図 1 1 B を参照）。ディスプレイ D1、D4 および D7 ではクリッピングは発生していないが、ディスプレイ D2、D3、D5、D6、D8 および D9 ではクリッピングが発生している。

[0083] 液晶データ再算出部は、入力画像データに含まれるデータを表示輝度データに含まれる表示輝度でそれぞれ割り、その結果をさらに個別クリッピングスケール値で割る。ディスプレイ D1、D4 および D7 では、個別クリッピングスケール値が 1 であるので、個別クリッピングスケール値で割っても値は変化しない。このため、ディスプレイ D1、D4 および D7 の個別画面には、32 階調が正しく表示される（図 1 1 C を参照）。ディスプレイ D2、D3、D5、D6、D8 および D9 では、個別クリッピングスケール値が 1.2 であるので、個別クリッピングスケール値で割ると値は小さくなる。このため、ディスプレイ D2、D3、D5、D6、D8 および D9 の個別画面には、32 よりも低い階調（ $32 / 1.2$ 階調）と 200 よりも低い階調（ $200 / 1.2$ 階調）とが表示される。この結果、ディスプレイの個別画面間で輝度差や色度差が発生し、マルチディスプレイ装置の全体画面に表示される画像の画質が低下する。

[0084] これに対して、本実施形態に係るマルチディスプレイ装置 20 では、クリッピング検出部 235 とマルチディスプレイ制御部 22 が図 1 0 に示す動作を行う。これにより、クリッピングスケール値 Q_s として、図 1 1 B に示す 9 個の値の最大値である 1.2 が求められる。また、すべてのディスプレイ D1～D9 において、液晶データ X2 は同じクリッピングスケール値 1.2 に基づき求められる（図 1 1 D を参照）。このため、ディスプレイ D1、D

4 および D 7 における液晶データ X 2 は、ディスプレイ D 2、D 3、D 5、D 6、D 8 および D 9 の場合と同じく、クリッピングスケール値 1. 2 で割った値となる。したがって、ディスプレイ D 1、D 4 および D 7 の個別画面の輝度は、ディスプレイ D 2、D 3、D 5、D 6、D 8 および D 9 の個別画面に含まれる背景部分の輝度と同じになる（図 1 1 E を参照）。よって、ディスプレイ 2 1 の個別画面間で輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ装置 2 0 の全体画面に表示される画像の画質を改善することができる。

[0085] 以上に示すように、本実施形態に係るマルチディスプレイ装置 2 0 は、第 1 の実施形態に係るマルチディスプレイ装置 1 0 と同様の構成を有する。エリアアクティブ駆動処理部 2 3 は、個別制御情報として個別クリッピングスケール値 Q_i を求めて、マルチディスプレイ制御部 2 2 に送信する。マルチディスプレイ制御部 2 2 は、エリアアクティブ駆動処理部 2 3 から受信した個別クリッピングスケール値 $Q_1 \sim Q_9$ に基づき全体制御情報としてクリッピングスケール値 Q_s を求めて、エリアアクティブ駆動処理部 2 3 に送信する。エリアアクティブ駆動処理部 2 3 は、マルチディスプレイ制御部 2 2 から受信したクリッピングスケール値 Q_s に基づき、液晶データ X 2（表示用データ）を求める。

[0086] このように本実施形態に係るマルチディスプレイ装置 2 0 では、エリアアクティブ駆動処理部 2 3 は、マルチディスプレイ制御部 2 2 で求めたクリッピングスケール値 Q_s に基づき、液晶データ X 2 を求める。これにより、すべてのディスプレイ 2 1 において、同じクリッピングスケール値 Q_s を用いて液晶データ X 2 を求めることができる。したがって、ディスプレイ 2 1 の表示画面間でクリッピングスケール値の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ装置 2 0 の表示画像の画質を改善することができる。

[0087] また、マルチディスプレイ制御部 2 2 は、エリアアクティブ駆動処理部 2 3 から受信した個別クリッピングスケール値 $Q_1 \sim Q_9$ の最大値を、エリア

アクティブ駆動処理部 23 に送信する。これにより、マルチディスプレイ制御部 22 において、クリッピングが発生しにくいクリッピングスケール値 Q_s を求めることができる。また、エリアアクティブ駆動処理部 23 は、入力画像に基づく仮の液晶データ（仮の表示用データ）に基づき、マルチディスプレイ制御部 22 に送信する個別クリッピングスケール値 Q_i を求める。これにより、エリアアクティブ駆動処理部 23 において、個別クリッピングスケール値 Q_i を求めることができる。

[0088] なお、本実施形態では、エリアアクティブ駆動処理部 23 は個別制御情報として個別クリッピングスケール値 Q_i を求め、マルチディスプレイ制御部 22 は全体制御情報としてクリッピングスケール値 Q_s を求めることとした。これに代えて、エリアアクティブ駆動処理部は個別制御情報として、液晶パネルの光透過率制御に関する、個別クリッピングスケール値 Q_i 以外の情報を求め、マルチディスプレイ制御部は当該情報に対応した全体制御情報を求めてもよい。このように構成されたマルチディスプレイ装置では、エリアアクティブ駆動処理部は、マルチディスプレイ制御部で求めた全体制御情報に基づき、液晶パネルの光透過率を制御する。これにより、すべてのディスプレイにおいて、同じ制御情報に基づき液晶パネルの光透過率を制御することができる。したがって、ディスプレイの表示画面間で液晶パネルの光透過率制御の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ装置の表示画像の画質を改善することができる。

[0089] （第 3 の実施形態）

図 12 は、本発明の第 3 の実施形態に係るマルチディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。図 12 に示すマルチディスプレイ装置 30 は、9 個のディスプレイ 31、および、マルチディスプレイ制御部 32 を備えている。ディスプレイ 31 は、第 1 の実施形態に係るディスプレイ 11 と同様の構成を有する（図 2 を参照）。ただし、本実施形態に係るディスプレイ 31 は、エリアアクティブ駆動処理部 13 に代えて、図 13 に示すエリアアクティブ駆動処理部 33 を含んでいる。本実施形態に係る構成要素のうち、第 1

および第2の実施形態と同一の要素については、同一の参照符号を付して説明を省略する。

[0090] 図13は、エリアアクティブ駆動処理部33の構成を示すブロック図である。図13に示すように、エリアアクティブ駆動処理部33は、発光輝度算出部131、最低発光輝度補償部132、表示輝度算出部133、液晶データ算出部134、クリッピング検出部235、および、液晶データ再算出部236を含んでいる。また、エリアアクティブ駆動処理部33は、輝度分布データを記憶している。

[0091] 発光輝度算出部131、最低発光輝度補償部132、表示輝度算出部133、および、液晶データ算出部134は、第1の実施形態と同様に動作する。クリッピング検出部235と液晶データ再算出部236は、第2の実施形態と同様に動作する。マルチディスプレイ制御部32は、第1の実施形態に係るマルチディスプレイ制御部12の動作と、第2の実施形態に係るマルチディスプレイ制御部22の動作の両方を行う。より詳細には、マルチディスプレイ制御部32は、まずステップS121～S123（図5）を実行し、次にステップS221～S223（図10）を実行する。

[0092] 以上に示すように、本実施形態に係るマルチディスプレイ装置30は、第1および第2の実施形態に係るマルチディスプレイ装置10、20と同様の構成を有する。エリアアクティブ駆動処理部33は、個別制御情報として個別最低発光輝度補償値 P_i と個別クリッピングスケール値 Q_i を求めて、マルチディスプレイ制御部32に送信する。マルチディスプレイ制御部32は、エリアアクティブ駆動処理部33から受信した個別最低発光輝度補償値 $P_1 \sim P_9$ と個別クリッピングスケール値 $Q_1 \sim Q_9$ に基づき、全体制御情報として最低発光輝度補償値 P_s とクリッピングスケール値 Q_s を求めて、エリアアクティブ駆動処理部33に送信する。エリアアクティブ駆動処理部33は、マルチディスプレイ制御部32から受信した最低発光輝度補償値 P_s に基づき、バックライト2の発光輝度を補正すると共に、マルチディスプレイ制御部32から受信したクリッピングスケール値 Q_s に基づき、液晶デー

タ $\times 2$ を求める。

[0093] このように本実施形態に係るマルチディスプレイ装置30では、エリアアクティブ駆動処理部33は、マルチディスプレイ制御部32で求めた最低発光輝度補償値 P_s に基づきバックライト2の発光輝度を補正すると共に、マルチディスプレイ制御部32で求めたクリッピングスケール値 Q_s に基づき液晶データ $\times 2$ を求める。したがって、すべてのディスプレイ31において、バックライト2の最低発光輝度を同じにすると共に、同じクリッピングスケール値 Q_s を用いて液晶データ $\times 2$ を求めることができる。したがって、ディスプレイ31の表示画面間で最低発光輝度補償値やクリッピングスケール値の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ装置30の表示画像の画質をさらに改善することができる。

[0094] なお、本実施形態では、エリアアクティブ駆動処理部33は個別制御情報として個別最低発光輝度補償値 P_i と個別クリッピングスケール値 Q_i を求め、マルチディスプレイ制御部32は全体制御情報として最低発光輝度補償値 P_s とクリッピングスケール値 Q_s を求めることとした。これに代えて、エリアアクティブ駆動処理部は個別制御情報としてバックライトの輝度制御に関する、個別最低発光輝度補償値 P_i 以外の情報を求めると共に、液晶パネルの光透過率制御に関する、個別クリッピングスケール値 Q_i 以外の情報を求め、マルチディスプレイ制御部はこれらの情報に対応した全体制御情報を求めてもよい。このように構成されたマルチディスプレイ装置では、エリアアクティブ駆動処理部は、マルチディスプレイ制御部で求めた全体制御情報に基づき、バックライトの輝度と液晶パネルの光透過率を制御する。これにより、すべてのディスプレイにおいて、同じ制御情報に基づきバックライトの輝度を制御すると共に、同じ制御情報に基づき液晶パネルの光透過率を制御することができる。したがって、ディスプレイの表示画面間でバックライトの輝度制御や液晶パネルの光透過率制御の差に起因する輝度差や色度差の発生を防止し、マルチディスプレイ装置の表示画像の画質をさらに改善することができる。

[0095] また、第１～第３の実施形態では、マルチディスプレイ制御部をディスプレイの外部に設けることとしたが、マルチディスプレイ制御部を各ディスプレイに内蔵させてもよい。この場合、複数のディスプレイに含まれる複数のマルチディスプレイ制御部のうち１個だけを動作させる方法と、複数の動作させる方法とが考えられる。前者の方法を実現するためには、複数のマルチディスプレイ制御部のうち１個だけが動作し、残余は動作しないように設定すればよい。後者の方法を実現するためには、第１～第３の実施形態に係るマルチディスプレイ制御部と同じ機能を果たすように、複数のマルチディスプレイ制御部を協調動作させればよい。

産業上の利用可能性

[0096] 本発明の画像表示装置は、画像表示部の表示画面間で輝度差や色度差の発生を防止し、表示画像の画質を改善できるという特徴を有するので、複数の液晶ディスプレイを備えた画像表示装置など、各種のマルチディスプレイ方式の画像表示装置に利用することができる。

符号の説明

- [0097] １…液晶パネル
２…バックライト
３…パネル駆動回路
４…バックライト駆動回路
５…表示素子
６…ＬＥＤユニット
７…ＬＥＤ
１０、２０、３０…マルチディスプレイ装置
１１、２１、３１…ディスプレイ
１２、２２、３２…マルチディスプレイ制御部
１３、２３、３３…エリアアクティブ駆動処理部
１３１…発光輝度算出部
１３２、２３２…最低発光輝度補償部

1 3 3 …表示輝度算出部

1 3 4 …液晶データ算出部

2 3 5 …クリッピング検出部

2 3 6 …液晶データ再算出部

請求の範囲

- [請求項1] マルチディスプレイ方式の画像表示装置であって、
それぞれが表示パネルと、バックライトと、エリアアクティブ駆動を行う個別制御部とを含む複数の画像表示部と、
前記個別制御部との間で制御情報を送受信する全体制御部とを備え、
前記個別制御部は、個別にエリアアクティブ駆動を行うときの制御情報である個別制御情報を求めて、前記全体制御部に送信し、
前記全体制御部は、前記個別制御部から受信した個別制御情報に基づき装置全体の制御情報である全体制御情報を求めて、前記個別制御部に送信し、
前記個別制御部は、前記全体制御部から受信した全体制御情報に基づき動作することを特徴とする、画像表示装置。
- [請求項2] 前記個別制御情報および前記全体制御情報は、前記バックライトの輝度制御に関する情報を含むことを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項3] 前記個別制御情報および前記全体制御情報は、前記バックライトの最低発光輝度を示す最低発光輝度補償値を含み、
前記個別制御部は、前記全体制御部から受信した最低発光輝度補償値に基づき、前記バックライトの発光輝度を補正することを特徴とする、請求項2に記載の画像表示装置。
- [請求項4] 前記全体制御部は、前記個別制御部から受信した最低発光輝度補償値の最大値を前記個別制御部に送信することを特徴とする、請求項3に記載の画像表示装置。
- [請求項5] 前記個別制御部は、入力画像の平均輝度レベルに基づき、前記全体制御部に送信する最低発光輝度補償値を求めることを特徴とする、請求項3に記載の画像表示装置。
- [請求項6] 前記個別制御情報および前記全体制御情報は、前記表示パネルの光

透過率制御に関する情報を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項7] 前記個別制御情報および前記全体制御情報は、前記表示パネルの駆動に用いる表示用データで発生するクリッピングの程度を示すクリッピングスケール値を含み、

前記個別制御部は、前記全体制御部から受信したクリッピングスケール値に基づき、前記表示用データを求めることを特徴とする、請求項 6 に記載の画像表示装置。

[請求項8] 前記全体制御部は、前記個別制御部から受信したクリッピングスケール値の最大値を前記個別制御部に送信することを特徴とする、請求項 7 に記載の画像表示装置。

[請求項9] 前記個別制御部は、入力画像に基づく仮の表示用データに基づき、前記全体制御部に送信するクリッピングスケール値を求めることを特徴とする、請求項 7 に記載の画像表示装置。

[請求項10] 前記個別制御情報および前記全体制御情報は、前記バックライトの輝度制御に関する情報、および、前記表示パネルの光透過率制御に関する情報の両方を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項11] 前記個別制御情報および前記全体制御情報は、前記バックライトの最低発光輝度を示す最低発光輝度補償値、および、前記表示パネルの駆動に用いる表示用データで発生するクリッピングの程度を示すクリッピングスケール値の両方を含み、

前記個別制御部は、前記全体制御部から受信した最低発光輝度補償値に基づき前記バックライトの発光輝度を補正すると共に、前記全体制御部から受信したクリッピングスケール値に基づき前記表示用データを求めることを特徴とする、請求項 10 に記載の画像表示装置。

[請求項12] それぞれが表示パネルとバックライトと個別制御部とを含む複数の画像表示部と、全体制御部とを用いたマルチディスプレイ方式の画像

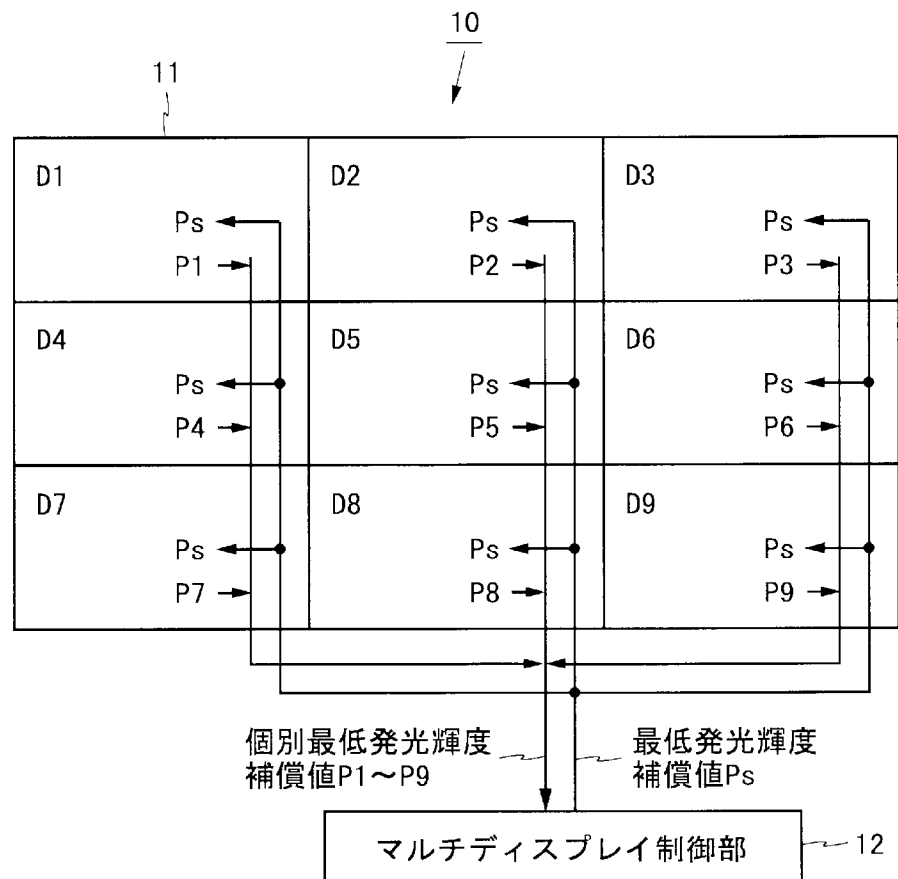
表示方法であって、

前記個別制御部が、個別にエリアアクティブ駆動を行うときの制御情報である個別制御情報を求めて、前記全体制御部に送信するステップと、

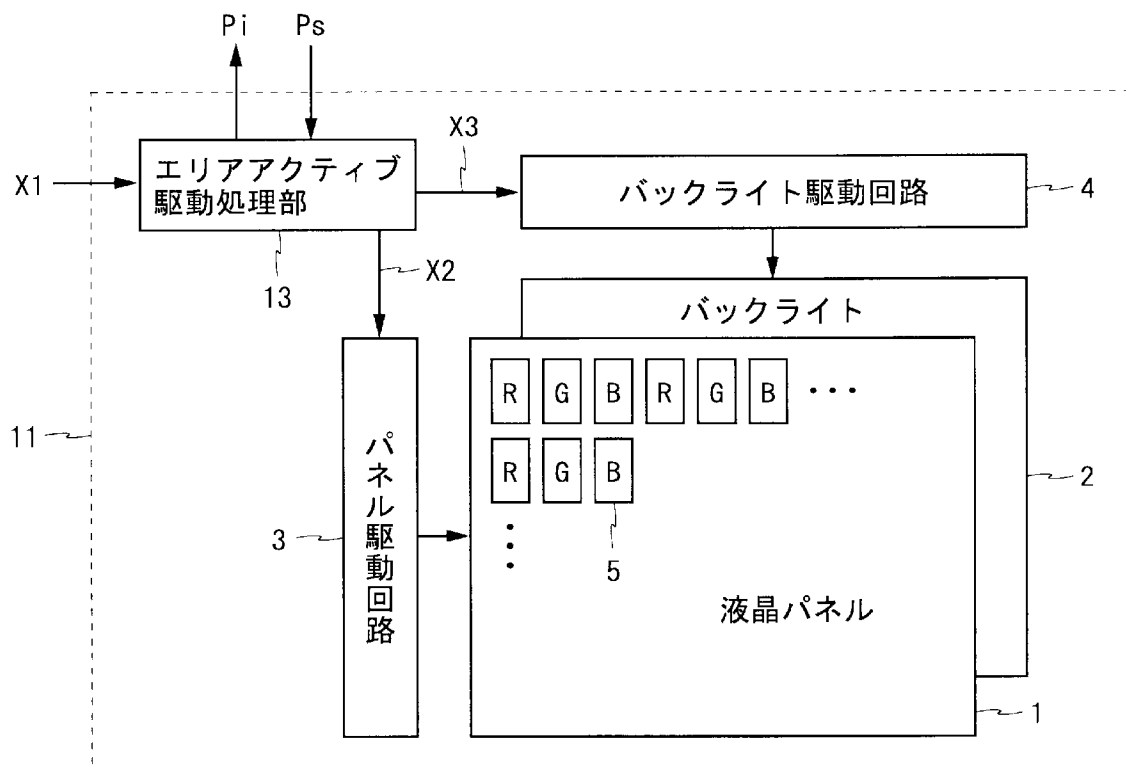
前記全体制御部が、前記個別制御部から受信した個別制御情報に基づき装置全体の制御情報である全体制御情報を求めて、前記個別制御部に送信するステップと、

前記個別制御部が、前記全体制御部から受信した全体制御情報に基づきエリアアクティブ駆動を行うステップとを備えた、画像表示方法。

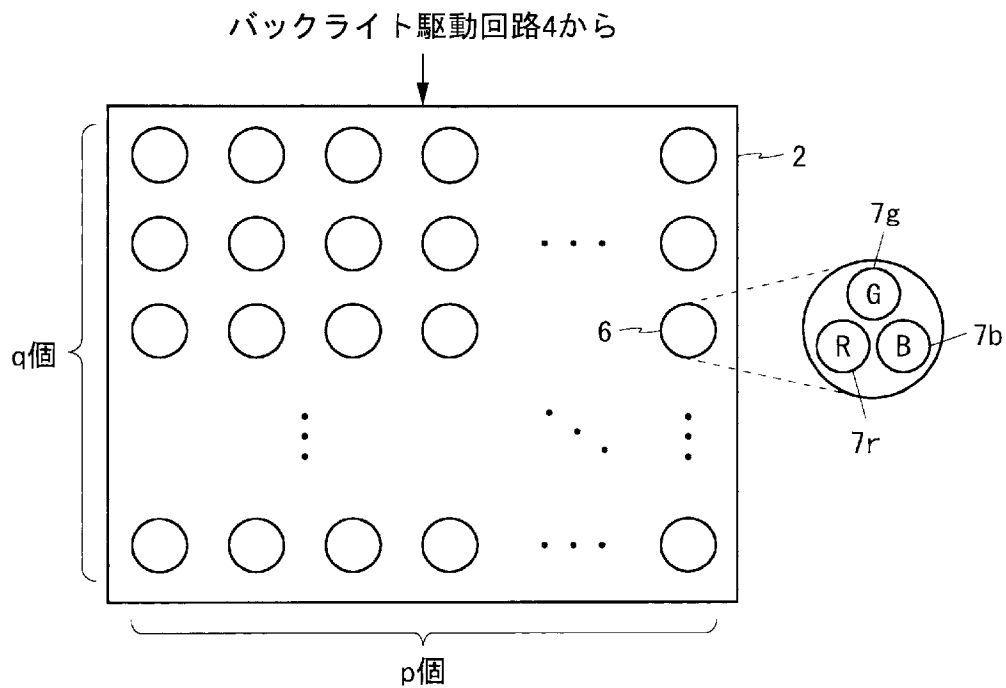
[図1]



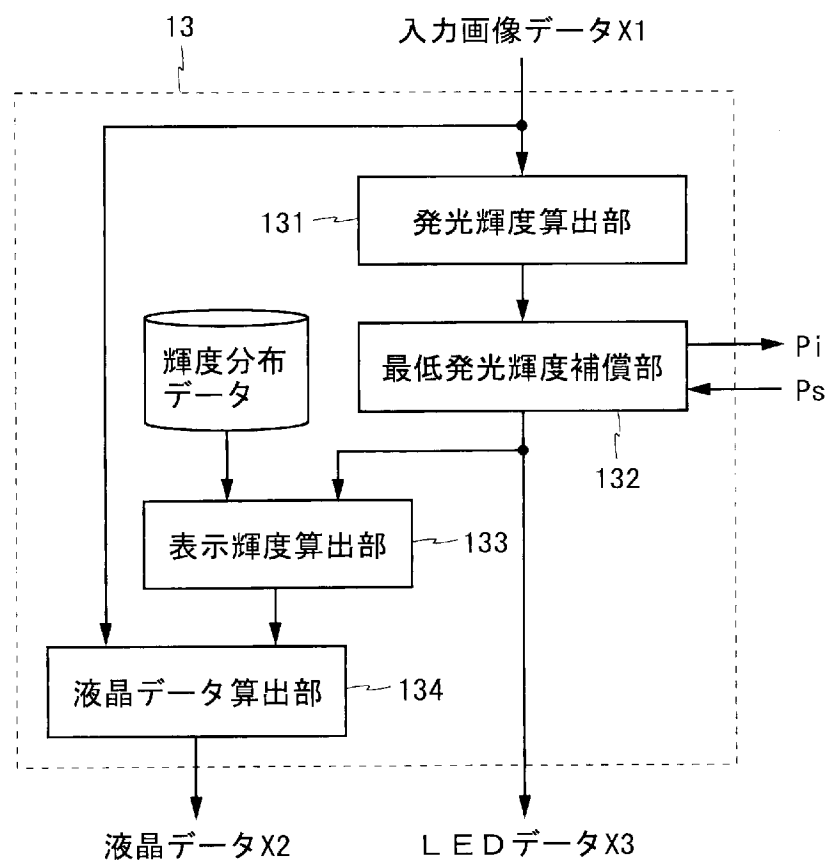
[図2]



[図3]



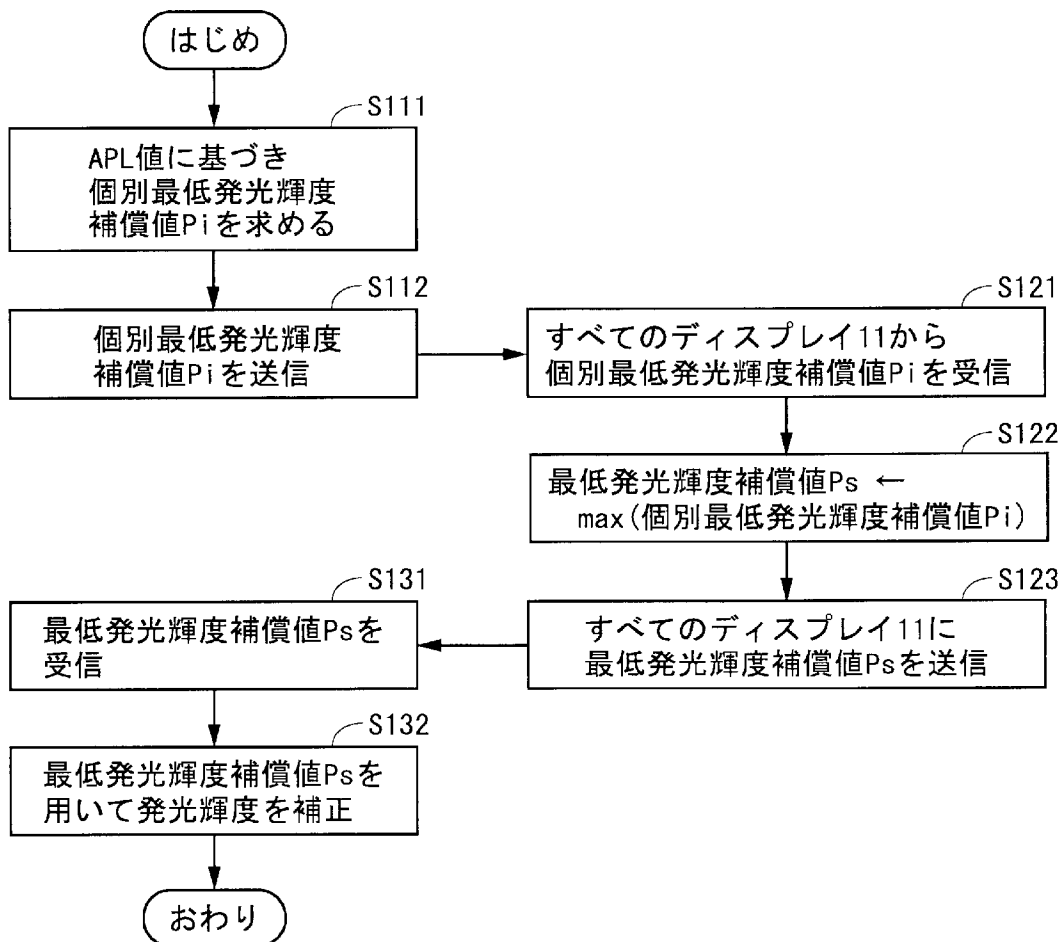
[図4]



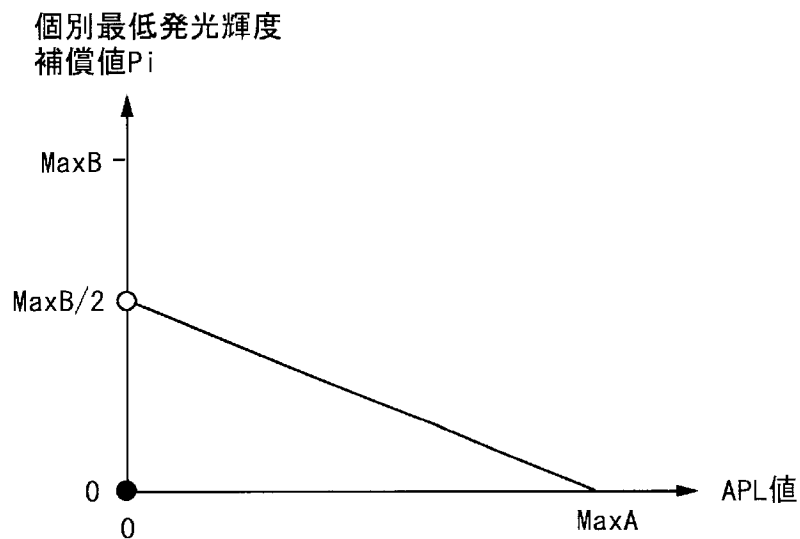
[図5]

ディスプレイ11の
最低発光輝度補償部132

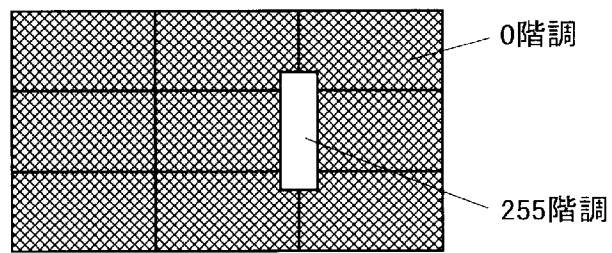
マルチディスプレイ制御部12



[図6]



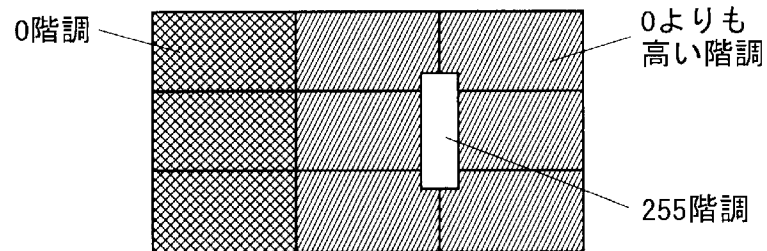
[図7A]



[図7B]

0	128	128
0	128	128
0	128	128

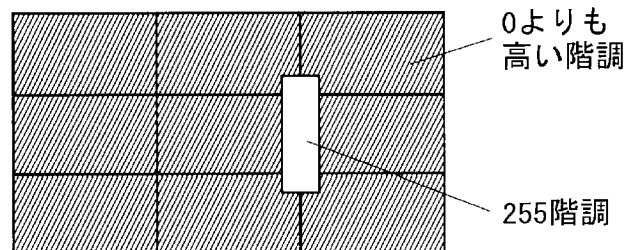
[図7C]



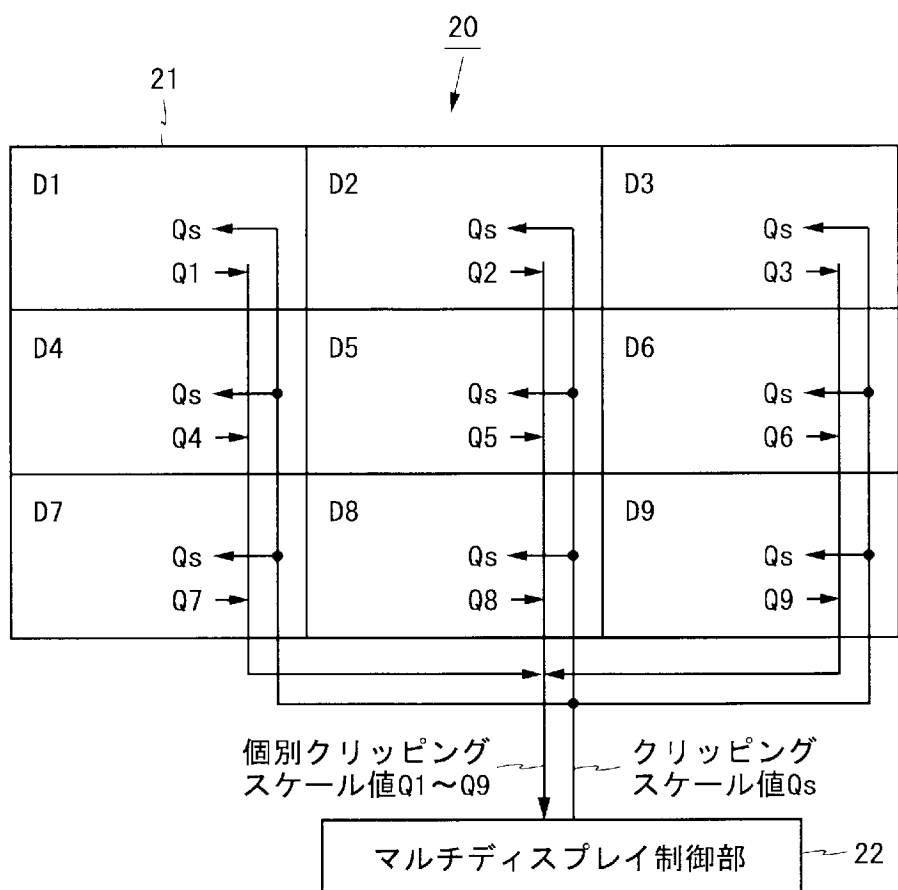
[図7D]

128	128	128
128	128	128
128	128	128

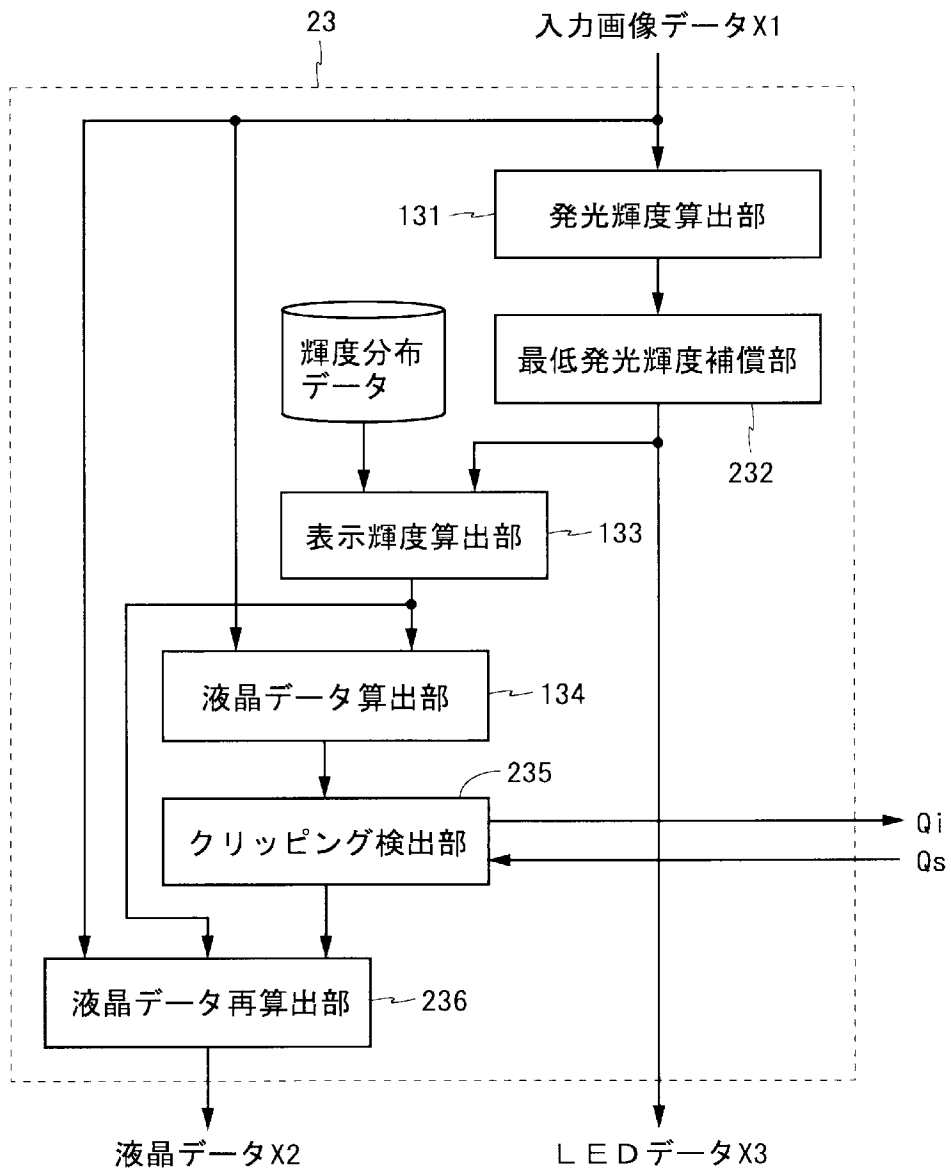
[図7E]



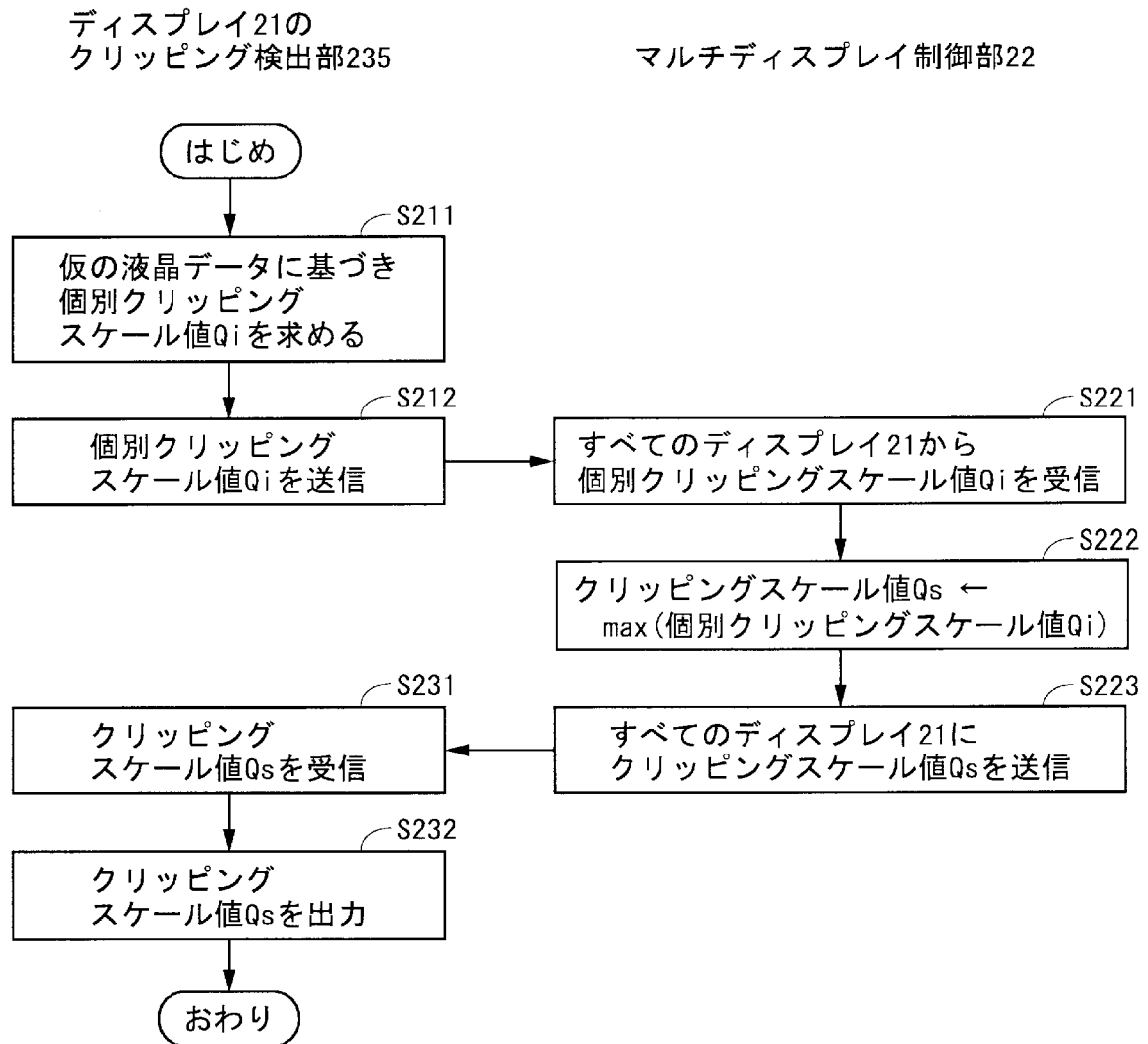
[図8]



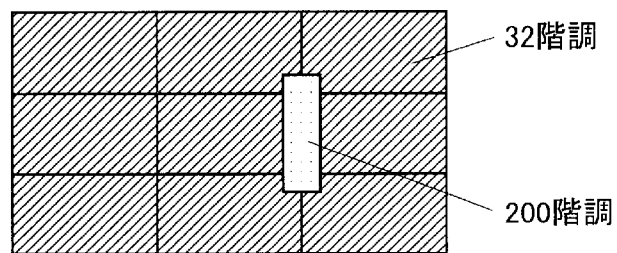
[図9]



[図10]



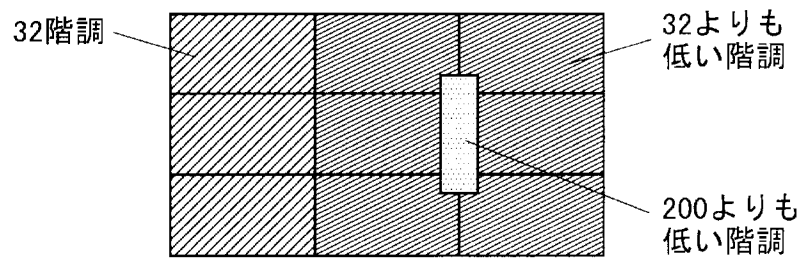
[図11A]



[図11B]

1	1.2	1.2
1	1.2	1.2
1	1.2	1.2

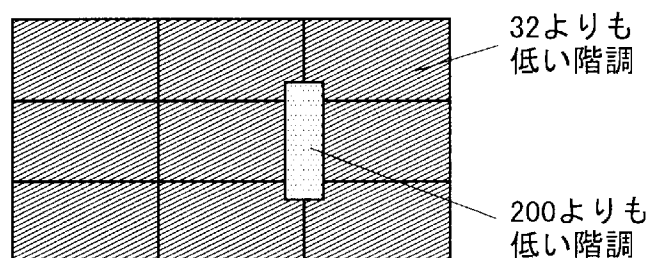
[図11C]



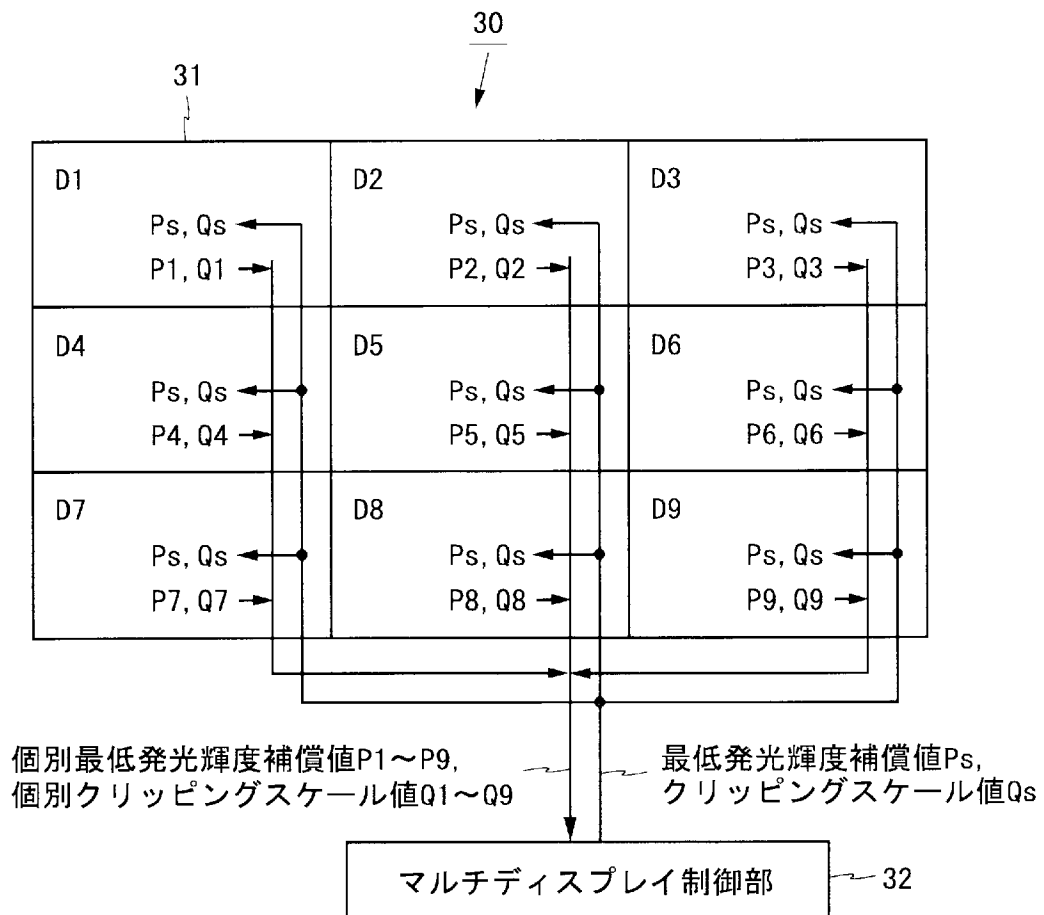
[図11D]

1.2	1.2	1.2
1.2	1.2	1.2
1.2	1.2	1.2

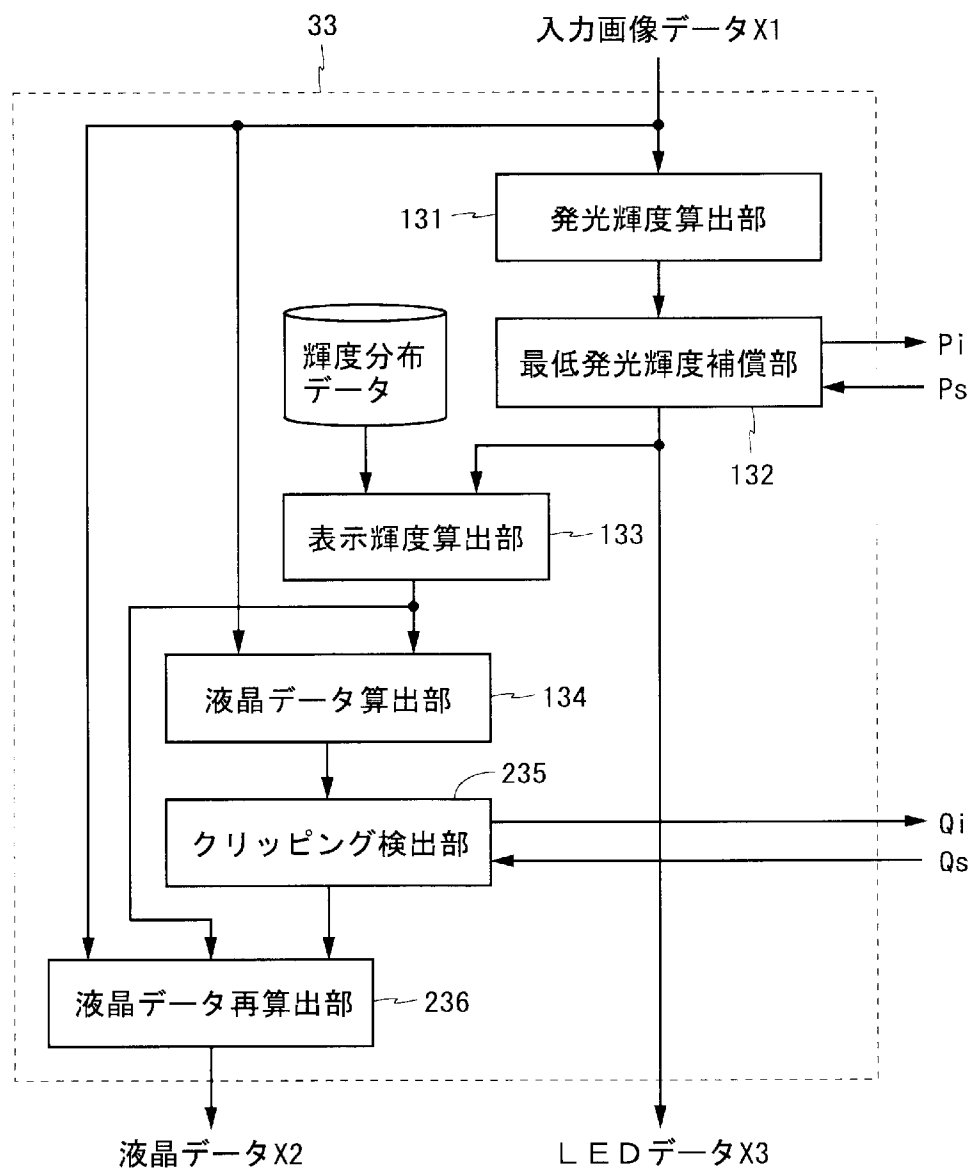
[図11E]



[図12]



[図13]



[図14]

D1	D2	D3
D4	D5	D6
D7	D8	D9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057282

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1347(2006.01)i, G09G3/20
(2006.01)i, G09G3/34(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)

G09G3/36, G02F1/133, G02F1/1347, G09G3/20, G09G3/34

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y	WO 2010/041504 A1 (Sharp Corp.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraphs [0041] to [0062]; fig. 3, 6 to 8 & EP 2328139 A1	1-2, 6, 10, 12
Y	JP 2004-226513 A (Pioneer Corp.), 12 August 2004 (12.08.2004), paragraphs [0024] to [0025]; fig. 1 & US 2004/0217918 A1 & EP 1453033 A2	1-2, 6, 10, 12
A	JP 2010-085807 A (Sharp Corp.), 15 April 2010 (15.04.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

☒ 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
09 April, 2012 (09.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/057282

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2011-095287 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 May 2011 (12.05.2011), entire text; all drawings & US 2011/0095965 A1 & CN 102054451 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1347(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(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. G09G3/36, G02F1/133, G02F1/1347, G09G3/20, G09G3/34

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
Y	WO 2010/041504 A1 (シャープ株式会社) 2010.04.15, 段落【0041】 - 【0062】, 図3、6 - 8 & EP 2328139 A1	1-2, 6, 10, 12
Y	JP 2004-226513 A (パイオニア株式会社) 2004.08.12, 段落【0024】 - 【0025】, 図1 & US 2004/0217918 A1 & EP 1453033 A2	1-2, 6, 10, 12
A	JP 2010-085807 A (シャープ株式会社) 2010.04.15, 全文全図 (ファミリーなし)	1-12

☒ 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

0 9 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

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)

森口 忠紀

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

2 G

4 4 0 2

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
P, A	JP 2011-095287 A (三菱電機株式会社) 2011.05.12, 全文全図 & US 2011/0095965 A1 & CN 102054451 A	1-12