(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
2009 年8 月6 日 (06.08.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/096068 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)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/068366

(22) 国際出願日: 2008 年10 月9 日 (09.10.2008)

(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2008-020094 2008 年1 月31 日 (31.01.2008) 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２２番２２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): 藤原 晃史 (FUJIWARA, Kohji). 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１０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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE,

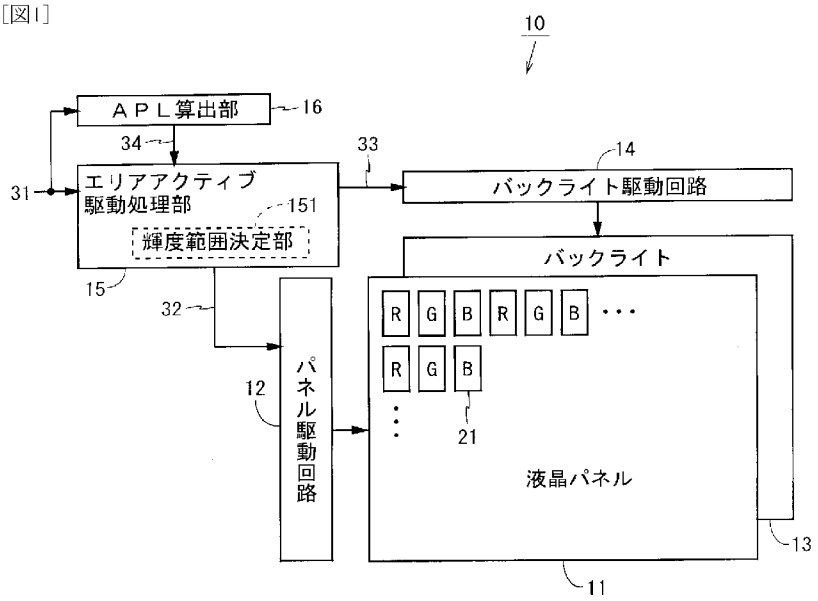
[続葉有]

WO 2009/096068 A1

(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］



16 APL COMPUTING SECTION
15 AREA ACTIVE DRIVE PROCESSING SECTION
151 BRIGHTNESS RANGE DETERMINING SECTION
12 PANEL DRIVE CIRCUIT
14 BACKLIGHT DRIVE CIRCUIT
13 BACKLIGHT
11 LIQUD CRYSTAL PANEL

(57) Abstract: An image display device for performing an area active drive capable of suppressing the occurrence of a flicker in displaying a moving image. An APL computing section (16) obtains the average brightness level of images equivalent to one frame on the basis of an input image (31). A brightness range determining section (151) determines the upper limit and lower limit of the brightness of an LED on the basis of the average brightness level. An area active drive processing section (15) obtains liquid crystal data (32) used to drive a liquid crystal panel (11) and LED data (33) used to drive backlight (13) on the basis of the input image (31). When obtaining the LED data (33), the area active drive processing section (15) divides the input image (31) into a plurality of areas and obtains the brightness of the LED corresponding to each of the areas within the range between the upper limit and lower limit determined by the brightness range determining section (151).

[続葉有]

SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約: 本発明は、動画表示の際のフリッカの発生を抑制することができる、エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置を提供することを目的とする。 ＡＰＬ算出部（１６）は、入力画像（３１）に基づき、１フレーム分の画像の平均輝度レベルを求める。輝度範囲決定部（１５１）は、その平均輝度レベルに基づいて、ＬＥＤの輝度の上限値および下限値を決定する。エリアアクティブ駆動処理部（１５）は、入力画像（３１）に基づき、液晶パネル（１１）の駆動に用いる液晶データ（３２）と、バックライト（１３）の駆動に用いるＬＥＤデータ（３３）を求める。ＬＥＤデータ（３３）を求めるときには、入力画像（３１）を複数のエリアに分割し、輝度範囲決定部（１５１）によって決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応したＬＥＤの輝度を求める。

明 細 書

画像表示装置および画像表示方法

技術分野

[0001] 本発明は、画像表示装置に関し、特に、バックライトの輝度を制御する機能（バックライト調光機能）を有する画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置など、バックライトを備えた画像表示装置では、入力画像に基づきバックライトの輝度を制御することにより、バックライトの消費電力を抑制し、表示画像の画質を改善することができる。特に、画面を複数のエリアに分割し、エリア内の入力画像に基づき、当該エリアに対応したバックライト光源の輝度を制御することにより、さらなる低消費電力化と高画質化が可能となる。以下、このようにエリア内の入力画像に基づきバックライト光源の輝度を制御しながら、表示パネルを駆動する方法を「エリアアクティブ駆動」という。

[0003] エリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置では、バックライト光源として、例えば、RGB3色のLED（Light Emitting Diode）や白色LEDが使用される。各エリアに対応したLEDの輝度は当該各エリア内の画素の輝度の最大値や平均値などに基づいて求められ、LEDデータとしてバックライト用の駆動回路に与えられる。また、そのLEDデータと入力画像とに基づいて表示用データ（液晶の光透過率を制御するためのデータ）が生成され、当該表示用データは液晶パネル用の駆動回路に与えられる。なお、画面上における各画素の輝度は、バックライトからの光の輝度と表示用データに基づく光透過率との積になる。ここで、1個のLEDから出射された光は、対応するエリアを中心として複数のエリアに当たる。従って、各画素の輝度は、複数のLEDから出射された光の輝度の合計と表示用データに基づく光透過率との積になる。

[0004] 以上のような液晶表示装置によれば、入力画像に基づき好適な表示用データとLEDデータを求め、表示用データに基づき液晶の光透過率を制御し、LEDデータに基づき各エリアに対応したLEDの輝度を制御することにより、入力画像を液晶パネルに表示することができる。また、エリア内の画素の輝度が小さいときには、当該エリアに

対応するLEDの輝度を小さくすることにより、バックライトの消費電力を低減することができる。

[0005] なお、本件発明に関連して、以下の先行技術文献が知られている。日本の特開2002－108305号公報には、入力信号の平均輝度とガンマ調整値を考慮に入れたバックライト調光制御とリミッタを備えた液晶表示装置の発明が開示されている。日本の特開2002－333858号公報には、表示部に表示する画像信号のダイナミックレンジを入力された画素信号の平均信号レベルに応じて調整する画像表示装置の発明が開示されている。日本の特開2007－140436号公報には、入力映像信号の特徴量に対する光源の発光輝度を規定する輝度制御特性を画調モードに応じて変化させる液晶表示装置の発明が開示されている。

特許文献1:日本の特開2002－108305号公報

特許文献2:日本の特開2002－333858号公報

特許文献3:日本の特開2007－140436号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、バックライトに含まれるLEDの個数は、表示パネルの画素数よりも少ない。このため、エリアアクティブ駆動によって動画を表示すると、エリア内の画素の輝度の最大値(あるいは平均値)がフレームごとに変化して、LEDの輝度がフレームごとに変化し、画面にフリッカ(ちらつき)が発生することがある。このフリッカは、画面が明るいときよりも画面が暗いときにより顕著になる。以下、このフリッカについて説明する。

[0007] 例えば、図26に示すように、黒色(輝度0%)の背景の中で、所定の幅を有する白色(輝度100%)のバー62が左に移動する動画を表示する場合を考える。この場合、エリア61内の画素の輝度の最大値は、バー62の一部がエリア61内に入ると直ちに0%から100%に上昇する。このため、各エリア内の画素の輝度の最大値に基づいてLEDの輝度を決定していると、上記エリア61に対応したLEDの輝度は、最小の輝度から最大の輝度へと急激に変化する。その結果、画面に大きなフリッカが発生する。このように、エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置では、動画表示の際にフリッカ

が視認されやすい。

[0008] そこで、本発明は、動画表示の際のフリッカの発生を抑制することができる、エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置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

[0009] 本発明の第1の局面は、バックライトの輝度を制御する機能を有する画像表示装置であって、

複数の表示素子を含む表示パネルと、

複数の光源を含むバックライトと、

入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理部と、

前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定部と、

前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動回路と、

前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動回路とを備え、

前記信号処理部は、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像を複数のエリアに分割し、前記輝度範囲決定部によって決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度を求めることを特徴とする。

[0010] 本発明の第2の局面は、本発明の第1の局面において、

1画面分の前記入力画像の平均輝度を算出する平均輝度算出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記平均輝度算出部によって算出された平均輝度である算出平均輝度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする。

[0011] 本発明の第3の局面は、本発明の第2の局面において、

前記輝度範囲決定部は、前記算出平均輝度が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値を決定することを特徴とする。

[0012] 本発明の第4の局面は、本発明の第2の局面において、

前記輝度範囲決定部は、前記算出平均輝度が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定することを特徴とする。

[0013] 本発明の第5の局面は、本発明の第1の局面において、

前記表示パネルの受ける照度を検出する照度検出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記照度検出部によって検出された照度である検出照度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする。

[0014] 本発明の第6の局面は、本発明の第5の局面において、

前記輝度範囲決定部は、前記検出照度が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値を決定することを特徴とする。

[0015] 本発明の第7の局面は、本発明の第5の局面において、

前記輝度範囲決定部は、前記検出照度が低くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定することを特徴とする。

[0016] 本発明の第8の局面は、本発明の第5の局面において、

前記輝度範囲決定部は、前記検出照度が所定の照度以下であるときに、前記検出照度が低くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定し、かつ、前記検出照度が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値を決定することを特徴とする。

[0017] 本発明の第9の局面は、本発明の第1の局面において、

前記バックライトの温度を検出する温度検出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記温度検出部によって検出された温度である検出温度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする。

[0018] 本発明の第10の局面は、本発明の第9の局面において、

前記輝度範囲決定部は、前記検出温度が所定の温度以上であるときに、前記検出温度が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定することを特徴とする。

[0019] 本発明の第11の局面は、本発明の第1の局面において、

前記入力画像に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定し、動画であると判定されたエリアの数の前記複数のエリアの数に対する割合を画面動画率とし

て算出する動画率算出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記動画率算出部によって算出された画面動画率である算出画面動画率に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする。

[0020] 本発明の第12の局面は、本発明の第11の局面において、

前記輝度範囲決定部は、前記算出画面動画率が所定値以下であるときには、前記算出画面動画率が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値を決定し、前記算出画面動画率が前記所定値以上であるときには、前記算出画面動画率が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定することを特徴とする。

[0021] 本発明の第13の局面は、本発明の第1の局面において、

前記入力画像の輝度の分布を示すヒストグラムを生成するヒストグラム生成部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記ヒストグラム生成部によって生成されたヒストグラムに基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする。

[0022] 本発明の第14の局面は、複数の表示素子を含む表示パネルと複数の光源を含むバックライトとを備えた画像表示装置における画像表示方法であって、

入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理ステップと、

前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定ステップと、

前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動ステップと、

前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動ステップとを備え、

前記信号処理ステップでは、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像が複数のエリアに分割され、前記輝度範囲決定ステップで決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度が求められることを特徴とする。

[0023] また、本発明の第14の局面において実施形態および図面を参照することにより把握される変形例が、課題を解決するための手段として考えられる。

発明の効果

[0024] 本発明の第1の局面によれば、エリア毎に光源の輝度を制御する画像表示装置において、各エリアに対応した光源の輝度を求める際に、予め輝度の上限値と下限値が定められる。このため、輝度の上限値を最大輝度よりも低く定めたり、輝度の下限値を最小輝度よりも高く定めることによって、エリア間の輝度差が従来よりも小さくなる。これにより、動画表示によって各エリアの光源の輝度がフレーム毎に変化しても、フリッカの発生が抑制される。

[0025] 本発明の第2の局面によれば、画像の平均輝度に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、画像の全体的な明るさを考慮して光源の輝度の上限値と下限値を決定することができるので、輝度低下を抑制しつつ、動画表示の際のフリッカの発生を抑制することができる。

[0026] 本発明の第3の局面によれば、画像の平均輝度が高くなるに従って光源の輝度の下限値が高くされる。このため、全体的に明るい画像の表示が行われるときに、エリア間の輝度差が小さくなり、フリッカの発生が効果的に抑制される。また、全体的に暗い画像の表示が行われるときには、エリア間の輝度差は大きくなるので、高いコントラストが得られる。

[0027] 本発明の第4の局面によれば、画像の平均輝度が高くなるに従って光源の輝度の上限値が低くされる。このため、全体的に明るい画像の表示が行われるときに、エリア間の輝度差が小さくなることによってフリッカの発生が効果的に抑制されるとともに、光源の輝度の上限値が低下することによって消費電力や発熱量が低減される。また、全体的に暗い画像の表示が行われるときには、エリア間の輝度差は大きくなるので、高いコントラストが得られる。

[0028] 本発明の第5の局面によれば、表示パネルが受ける照度に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、使用環境の明るさを考慮して光源の輝度の上限値と下限値を決定することができるので、人が感じる眩しさ感を考慮しつつ、動画表示の際のフリッカの発生を抑制することができる。

[0029] 本発明の第6の局面によれば、照度が高くなるに従って光源の輝度の下限値が高くされる。このため、画像表示装置が明るい環境下で使用されるときに、エリア間の輝度差が小さくなり、フリッカの発生が効果的に抑制される。また、画像表示装置が暗い環境下で使用されるときには、エリア間の輝度差は大きくなるので、高いコントラストが得られる。

[0030] 本発明の第7の局面によれば、照度が低くなるに従って光源の輝度の上限値が低くされる。このため、画像表示装置が暗い環境下で使用されるときに、エリア間の輝度差が小さくなることによってフリッカの発生が効果的に抑制されるとともに、光源の輝度の上限値が低下することによって眩しさ感が緩和される。

[0031] 本発明の第8の局面によれば、光源の輝度の上限値を最大輝度よりも低くしたり、光源の輝度の下限値を最小輝度よりも高くすることによって、エリア間の輝度差が小さくなり、動画表示の際のフリッカの発生が抑制される。

[0032] 本発明の第9の局面によれば、バックライトの温度に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、バックライトの温度の上昇に起因する熱暴走を考慮しつつ、光源の輝度の上限値と下限値を決定することができる。

[0033] 本発明の第10の局面によれば、バックライトの温度が所定温度以上になれば、バックライトの温度が高くなるに従って光源の輝度の上限値が低くされる。このため、バックライトの温度の上昇に起因する熱暴走が抑制されるとともに、消費電力が低減される。

[0034] 本発明の第11の局面によれば、画像に含まれる動画の割合に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、静止画が表示される際の輝度低下を抑制しつつ、動画が表示される際のフリッカの発生を抑制することができる。

[0035] 本発明の第12の局面によれば、画像に含まれる動画の割合が高くなるに従って、エリア間の輝度差が小さくなる。このため、動画表示の際のフリッカが効果的に抑制される。

[0036] 本発明の第13の局面によれば、画像の輝度分布に基づいて、光源の輝度の上限値と下限値が定められる。このため、画像の全体的な傾向に応じて光源の輝度の上限値と下限値を決定することができるので、フリッカが視認されやすい画像が表示さ

れる際に、エリア間の輝度差を小さくすることによってフリッカの発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

[図2]図1に示すバックライトの詳細を示す図である。

[図3]上記第1の実施形態において、エリアアクティブ駆動処理部の処理を示すフローチャートである。

[図4]上記第1の実施形態において、APLとLED輝度の上限値／下限値との対応関係を示す図である。

[図5]上記第1の実施形態において、液晶データとLEDデータが得られるまでの経過を示す図である。

[図6]上記第1の実施形態において、APLとLED輝度の上限値／下限値との対応関係の第1の変形例を示す図である。

[図7]上記第1の実施形態において、APLとLED輝度の上限値／下限値との対応関係の第2の変形例を示す図である。

[図8]本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

[図9]上記第2の実施形態において、エリアアクティブ駆動処理部の処理を示すフローチャートである。

[図10]上記第2の実施形態において、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係を示す図である。

[図11]上記第2の実施形態において、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係の第1の変形例を示す図である。

[図12]上記第2の実施形態において、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係の第2の変形例を示す図である。

[図13]本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

[図14]上記第3の実施形態において、エリアアクティブ駆動処理部の処理を示すフローチャートである。

[図15]上記第3の実施形態において、BLU温度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係の例を示す図である。

[図16]本発明の第4の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

[図17]上記第4の実施形態において、エリアアクティブ駆動処理部の処理を示すフローチャートである。

[図18]上記第4の実施形態において、MPL算出部の処理を示すフローチャートである。

[図19]上記第4の実施形態において、MPLとLED輝度の上限値／下限値との対応関係の例を示す図である。

[図20]本発明の第5の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

[図21]上記第5の実施形態において、エリアアクティブ駆動処理部の処理を示すフローチャートである。

[図22]上記第5の実施形態において、ヒストグラムの解析例（第1の例）を説明するための図である。

[図23]上記第5の実施形態において、ヒストグラムの解析例（第2の例）を説明するための図である。

[図24]上記第5の実施形態において、ヒストグラムの解析例（第3の例）を説明するための図である。

[図25]上記第5の実施形態において、ヒストグラムの解析例（第4の例）を説明するための図である。

[図26]従来例においてフリッカが発生する画面の例を示す図である。

符号の説明

[0038] 10…液晶表示装置

11…液晶パネル

12…パネル駆動回路

13…バックライト

14…バックライト駆動回路

15…エリアアクティブ駆動処理部

16…APL算出部

21…表示素子

22…LEDユニット

23…赤色LED

24…緑色LED

25…青色LED

31…入力画像

32…液晶データ

33…LEDデータ

34…APLデータ

41…周囲照度検出部

42…BLU温度検出部

43…MPL算出部

44…ヒストグラム生成部

51…検出照度データ

52…検出温度データ

53…MPLデータ

54…ヒストグラム解析結果データ

発明を実施するための最良の形態

[0039] 以下、添付図面を参照しつつ本発明の実施形態について説明する。

[0040] ＜1．第1の実施形態＞

＜1．1 全体的な構成および動作概要＞

図1は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。図1に示す液晶表示装置10は、液晶パネル11、パネル駆動回路12、バックライト13、バックライト駆動回路14、エリアアクティブ駆動処理部15、および、APL算出部16を備えている。エリアアクティブ駆動処理部15には、輝度範囲決定部151が

含まれている。液晶表示装置10は、画面を複数のエリアに分割し、エリア内の入力画像に基づきバックライト光源の輝度を制御しながら、液晶パネル11を駆動するエリアアクティブ駆動を行う。以下、mとnは2以上の整数、pとqは1以上の整数、pとqのうち少なくとも一方は2以上の整数であるとする。

[0041] 液晶表示装置10には、R画像、G画像およびB画像を含む入力画像31が入力される。R画像、G画像およびB画像は、いずれも(m×n)個の画素の輝度を含んでいる。入力画像31は、エリアアクティブ駆動処理部15とAPL算出部16とに与えられる。APL算出部16は、入力画像31に基づき、1フレーム分の画像の平均輝度レベル(以下、「APL」あるいは「画面平均輝度」という)を表すAPLデータ34を求める。輝度範囲決定部151は、APLデータ34のデータ値(算出平均輝度)に基づいて、後述するLED23～25の輝度の上限値および下限値を決定する。エリアアクティブ駆動処理部15は、入力画像31に基づき、液晶パネル11の駆動に用いる表示用データ(以下、液晶データ32という)と、バックライト13の駆動に用いるバックライト制御データ(以下、LEDデータ33という)とを求める(詳細は後述)。なお、以下においては、APLデータ34のデータ値のことを単に「APL値」という。

[0042] 液晶パネル11は、(m×n×3)個の表示素子21を備えている。表示素子21は、行方向(図1では横方向)に3m個ずつ、列方向(図1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21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。

[0043] パネル駆動回路12は、液晶パネル11の駆動回路である。パネル駆動回路12は、エリアアクティブ駆動処理部15から出力された液晶データ32に基づき、液晶パネル11に対して表示素子21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12から出力された電圧は表示素子21内の画素電極(図示せず)に書き込まれ、表示素子21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。

[0044] バックライト13は、液晶パネル11の背面側に設けられ、液晶パネル11の背面にバックライト光を照射する。図2は、バックライト13の詳細を示す図である。バックライト13

は、図2に示すように、(p×q)個のLEDユニット22を含んでいる。LEDユニット22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22は、赤色LED23、緑色LED24および青色LED25を1個ずつ含む。1個のLEDユニット22に含まれる3個のLED23～25から出射された光は、液晶パネル11の背面の一部に当たる。

[0045] バックライト駆動回路14は、バックライト13の駆動回路である。バックライト駆動回路14は、エリアアクティブ駆動処理部15から出力されたLEDデータ33に基づき、バックライト13に対してLED23～25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。LED23～25の輝度は、ユニット内およびユニット外のLEDの輝度とは独立して制御される。

[0046] 液晶表示装置10の画面は(p×q)個のエリアに分割され、1個のエリアには1個のLEDユニット22が対応づけられる。エリアアクティブ駆動処理部15は、(p×q)個のエリアのそれぞれについて、エリア内のR画像に基づき、当該エリアに対応した赤色LED23の輝度を求める。同様に、緑色LED24の輝度はエリア内のG画像に基づき決定され、青色LED25の輝度はエリア内のB画像に基づき決定される。エリアアクティブ駆動処理部15は、バックライト13に含まれるすべてのLED23～25の輝度を求め、求めたLED輝度を表すLEDデータ33をバックライト駆動回路14に対して出力する。

[0047] また、エリアアクティブ駆動処理部15は、LEDデータ33に基づき、液晶パネル11に含まれるすべての表示素子21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15は、入力画像31とバックライト光の輝度とに基づき、液晶パネル11に含まれるすべての表示素子21の光透過率を求め、求めた光透過率を表す液晶データ32をパネル駆動回路12に対して出力する。

[0048] 液晶表示装置10では、R表示素子の輝度は、バックライト13から出射される赤色光の輝度とR表示素子の光透過率との積になる。1個の赤色LED23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LED23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LED24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LED25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。

[0049] 以上のように構成された液晶表示装置10によれば、入力画像31に基づき好適な液晶データ32とLEDデータ33を求め、液晶データ32に基づき表示素子21の光透過率を制御し、LEDデータ33に基づきLED23～25の輝度を制御することにより、入力画像31を液晶パネル11に表示することができる。また、エリア内の画素の輝度が小さいときには、当該エリアに対応したLED23～25の輝度を小さくすることにより、バックライト13の消費電力を低減することができる。また、エリア内の画素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21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。

[0050] ＜1．2 エリアアクティブ駆動処理部の処理手順＞

図3は、エリアアクティブ駆動処理部15の処理を示すフローチャートである。エリアアクティブ駆動処理部15には、入力画像31に含まれるある色成分（以下、色成分Cという）の画像が入力される（ステップS11）。色成分Cの入力画像には（m×n）個の画素の輝度が含まれる。

[0051] 次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、色成分Cの入力画像に対してサブサンプリング処理（平均化処理）を行い、（sp×sq）個（sは2以上の整数）の画素の輝度を含む縮小画像を求める（ステップS12）。ステップS12では、色成分Cの入力画像は、横方向に（sp／m）倍、縦方向に（sq／n）倍に縮小される。次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、縮小画像を（p×q）個のエリアに分割する（ステップS13）。各エリアには（s×s）個の画素の輝度が含まれる。次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、（p×q）個のエリアのそれぞれについて、エリア内の画素の輝度の最大値Maと、エリア内の画素の輝度の平均値Meとを求める（ステップS14）。

[0052] 次に、エリアアクティブ駆動処理部15内の輝度範囲決定部151は、APL算出部16で求められたAPLデータ34のデータ値に基づき、LED輝度の上限値と下限値を決定する（ステップS15）。本実施形態においては、APLとLED輝度の上限値／下限

値とは、図4に示すように予め対応付けられている。図4に示す例では、LED輝度の上限値については、APL値の高低にかかわらず一定（最大輝度）とされる。一方、LED輝度の下限値については、APL値に応じて変化する値とされる。詳しくは、APLが最小のときを基準とすると、APL値が高くなるに従って、LED輝度の下限値は最小輝度から徐々に高くされる。以上のようにLED輝度の上限値／下限値が決定されることにより、APLが高くなるにつれて、すなわち、画面が全体的に明るくなるにつれて、エリア間の輝度差が小さくなる。

[0053] 次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、（p×q）個のエリアのそれぞれについてのLED輝度を求める（ステップS16）。このLED輝度を決定する方法としては、例えば、エリア内の画素の輝度の最大値Maに基づいて決定する方法、エリア内の画素の輝度の平均値Meに基づいて決定する方法、および、エリア内の画素の輝度の最大値Maと平均値Meを加重平均することにより決定する方法などがある。ここで、LED輝度は、ステップS15で求められた上限値と下限値の範囲内の輝度（値）とされる。従って、例えばエリア内の画素の輝度の最大値Maに基づく方法で求められたLED輝度がステップS15で求められた下限値よりも小さい輝度となる場合、ステップS16では、上記下限値がLED輝度とされる。

[0054] 次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、ステップS16で求めた（p×q）個のLED輝度に対して輝度拡散フィルタ（点拡散フィルタ）を適用することにより、（tp×tq）個（tは2以上の整数）の輝度を含む第1のバックライト輝度データを求める（ステップS17）。ステップS17では、（p×q）個のLED輝度は、横方向と縦方向にそれぞれt倍に拡大される。

[0055] 次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、第1のバックライト輝度データに対して線形補間処理を行うことにより、（m×n）個の輝度を含む第2のバックライト輝度データを求める（ステップS18）。ステップS18では、第1のバックライト輝度データは、横方向に（m／tp）倍、横方向に（n／tq）倍に拡大される。第2のバックライト輝度データは、（p×q）個の色成分CのLEDがステップS16で求めた輝度で発光したときに、（m×n）個の色成分Cの表示素子21に入射する色成分Cのバックライト光の輝度を表す。

[0056] 次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、色成分Cの入力画像に含まれる(m×n)個の画素の輝度を、それぞれ、第2のバックライト輝度データに含まれる(m×n)個の輝度で割ることにより、(m×n)個の色成分Cの表示素子21の光透過率Tを求める(ステップS19)。

[0057] 最後に、エリアアクティブ駆動処理部15は、色成分Cについて、ステップS19で求めた(m×n)個の光透過率を表す液晶データ32と、ステップS16で求めた(p×q)個のLED輝度を表すLEDデータ33とを出力する(ステップS20)。この際、液晶データ32とLEDデータ33は、パネル駆動回路12とバックライト駆動回路14の仕様に合わせて好適な範囲の値に変換される。

[0058] エリアアクティブ駆動処理部15は、R画像、G画像およびB画像に対して図3に示す処理を行うことにより、(m×n×3)個の画素の輝度を含む入力画像31に基づき、(m×n×3)個の透過率を表す液晶データ32と、(p×q×3)個のLED輝度を表すLEDデータ33とを求める。

[0059] 図5は、m=1920、n=1080、p=32、q=16、s=10、t=5の場合について、液晶データとLEDデータが得られるまでの経過を示す図である。図5に示すように、(1920×1080)個の画素の輝度を含む色成分Cの入力画像に対してサブサンプリング処理を行うことにより、(320×160)個の画素の輝度を含む縮小画像が得られる。縮小画像は、(32×16)個のエリア(エリアサイズは(10×10)画素)に分割される。各エリアについて画素の輝度の最大値Maと平均値Meを求めることにより、(32×16)個の最大値を含む最大値データと、(32×16)個の平均値を含む平均値データが得られる。また、APL値に基づいて、LED輝度の上限値および下限値が決定される。そして、その上限値／下限値を考慮しつつ、最大値データに基づいて、あるいは、平均値データに基づいて、あるいは、最大値データと平均値データとに基づいて、(32×16)個のLED輝度を表す色成分CのLEDデータが得られる。

[0060] 色成分CのLEDデータに輝度拡散フィルタを適用することにより、(160×80)個の輝度を含む第1のバックライト輝度データが得られ、第1のバックライト輝度データに対して線形補間処理を行うことにより、(1920×1080)個の輝度を含む第2のバックライト輝度データが得られる。最後に、入力画像に含まれる画素の輝度を第2のバッ

クライト輝度データに含まれる輝度で割ることにより、(1920×1080)個の光透過率を含む色成分Cの液晶データが得られる。

[0061] なお、図3では、説明を容易にするために、エリアアクティブ駆動処理部15は、各色成分の画像に対する処理を順に行うこととしたが、各色成分の画像に対する処理を時分割で行ってもよい。また、図3では、エリアアクティブ駆動処理部15は、ノイズ除去のために入力画像に対してサブサンプリング処理を行い、縮小画像に基づきエリアアクティブ駆動を行うこととしたが、元の入力画像に基づきエリアアクティブ駆動を行ってもよい。

[0062] ＜1．3 効果＞

本実施形態によれば、エリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置において各エリアに対応したLEDの輝度を求める際に、画像の平均輝度レベルに基づいて、予めLED輝度の上限値／下限値が決定される。詳しくは、図4に示すように、APL値が低いほどLED輝度の下限値も低い値とされ、APL値が高いほどLED輝度の下限値も高い値とされる。このように、APL値が高くなるにつれてLED輝度の下限値が最小輝度から徐々に上昇するので、画面が全体的に明るくなるにつれて、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が小さくなる。これにより、動画表示によって各エリアのLEDの輝度がフレーム毎に変化しても、エリア間の輝度差が従来よりも小さくなるので、フリッカの発生が抑制される。また、APL値が低い時には、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が大きくなる。このため、全体的に暗い画像の表示が行われるときには、高いコントラストが得られる。

[0063] ＜1．4 変形例＞

上記第1の実施形態においては、APLとLED輝度の上限値／下限値との対応関係は図4に示すようになっていたが、本発明はこれに限定されない。以下、上記対応関係の変形例を示す。

[0064] ＜1．4．1 第1の変形例＞

図6は、APLとLED輝度の上限値／下限値との対応関係の第1の変形例を示す図である。本変形例では、LED輝度の下限値については、APL値の高低にかかわらず一定(最小輝度)とされる。一方、LED輝度の上限値については、APL値に応じて

変化する値とされる。詳しくは、APLが最小のときを基準とすると、APL値が高くなるに従って、LED輝度の上限値は最大輝度から徐々に低くされる。すなわち、画面が全体的に明るくなるにつれて、LED輝度の上限値は徐々に低下する。

[0065] 本変形例によれば、画面が全体的に明るくなるにつれて、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が小さくなる。これにより、上記第1の実施形態と同様、動画表示の際にフリッカの発生が抑制される。また、画面が全体的に明るくなるにつれてLED輝度の上限値は低下するので、消費電力が低減されるとともに、発熱量も低減される。さらに、全体的に明るい画像の表示が行われるときの眩しさ感が緩和される。さらにまた、APL値が低い時には、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が大きくなるので、上記第1の実施形態と同様、全体的に暗い画像の表示が行われるときに高いコントラストが得られる。

[0066] ＜1．4．2 第2の変形例＞

図7は、APLとLED輝度の上限値／下限値との対応関係の第2の変形例を示す図である。本変形例では、APLが低い時（参照符号71で示す範囲にある時）には、APL値が高くなるに従って、LED輝度の下限値が比較的高い割合で最小輝度から高められる。例えば、真っ暗の画像が表示されている状態から図26に示したような白いバーが表示される状態に移るような場合には、APLの上昇は僅かである。このため、APLとLED輝度の上限値／下限値との対応関係が図4に示したようなものである場合には、エリア間の輝度差はあまり小さくはならない。一方、図7に示した対応関係であれば、LED輝度の下限値が高められることによりエリア間の輝度差が効果的に小さくされ、フリッカの発生が効果的に抑制される。

[0067] また、APLが比較的高い時（参照符号72で示す範囲にある時）には、APL値が高くなるに従って、LED輝度の上限値は最大輝度から徐々に低くされる。これにより、上記第1の変形例と同様、消費電力の低減、発熱量の低減、眩しさ感の緩和などの効果が得られる。

[0068] ＜2．第2の実施形態＞

＜2．1 全体構成および処理手順＞

図8は、本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置10の構成を示すブロック図

である。本実施形態においては、上記第1の実施形態におけるAPL算出部16に替えて、周囲照度検出部41が設けられている。なお、周囲照度検出部41以外の構成については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

[0069] 周囲照度検出部41は、この液晶表示装置10の周囲の明るさ(照度)を検出し、検出された照度を示す値を検出照度データ51として出力する。輝度範囲決定部151は、この検出照度データ51のデータ値に基づいて、LED輝度の上限値および下限値を決定する。なお、以下においては、検出照度データ51のデータ値のことを単に「検出照度」という。

[0070] 図9は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部15の処理を示すフローチャートである。本実施形態では、ステップS15において、エリアアクティブ駆動処理部15内の輝度範囲決定部151は、周囲照度検出部41から出力された検出照度データ51のデータ値(検出照度)に基づいて、LED輝度の上限値と下限値を決定する。なお、ステップS15以外のステップにおける処理内容については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

[0071] 本実施形態においては、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値とは、図10に示すように予め対応付けられている。図10に示す例では、LED輝度の上限値については、検出照度の高低にかかわらず一定(最大輝度)とされる。一方、LED輝度の下限値については、検出照度に応じて変化する値とされる。詳しくは、周囲照度が最小のときを基準とすると、検出照度が高くなるに従って、LED輝度の下限値は最小輝度から徐々に高くされる。

[0072] ＜2．2 効果＞

本実施形態によれば、検出照度が高くなるにつれてLED輝度の下限値は上昇するので、液晶表示装置の周囲が明るくなるにつれて、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が小さくなる。これにより、液晶表示装置が明るい環境下で使用されている時に、動画表示の際のフリッカの発生が抑制される。また、液晶表示装置の周囲(使用環境)が暗い時には、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が大きくなるので、高いコントラストが得られる。

[0073] ＜2．3 変形例＞

上記第1の実施形態においては、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係は図10に示すようになっていたが、本発明はこれに限定されない。以下、上記対応関係の変形例を示す。

[0074] ＜2．3．1 第1の変形例＞

図11は、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係の第1の変形例を示す図である。本変形例では、LED輝度の下限値については、検出照度の高低にかかわらず一定（最小輝度）とされる。一方、LED輝度の上限値については、検出照度に応じて変化する値とされる。詳しくは、周囲照度が最大のときを基準とすると、検出照度が低くなるに従って、LED輝度の上限値は最大輝度から徐々に低くされる。

[0075] 本変形例によれば、周囲照度が低くなるにつれてLED輝度の上限値が低下するので、液晶表示装置の周囲が暗くなるにつれて、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が小さくなる。これにより、液晶表示装置が暗い環境下で使用されている時に、動画表示の際のフリッカの発生が抑制される。また、液晶表示装置が暗い環境下で使用されている時の眩しさ感が緩和される。

[0076] ＜2．3．2 第2の変形例＞

図12は、周囲照度とLED輝度の上限値／下限値との対応関係の第2の変形例を示す図である。本変形例では、周囲照度が所定値以下であるときには、LED輝度の上限値／下限値は検出照度に応じて変化する値とされ、周囲照度が所定値以上であるときには、LED輝度の上限値／下限値は検出照度にかかわらず一定とされる。詳しくは、LED輝度の上限値については、周囲照度が上記所定値のときを基準とすると、検出照度が低くなるに従って最大輝度から徐々に低くされる。一方、LED輝度の下限値については、周囲照度が最小のときを基準とすると、検出照度が上記所定値になるまでは、検出照度が高くなるに従って最小輝度から徐々に高くされる。

[0077] 本変形例によれば、周囲照度にかかわらず、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が従来よりも小さくされる。このため、液晶表示装置の使用環境にかかわらず、動画表示の際のフリッカの発生が抑制される。また。検出照度が低い時にはLED輝度の上限値が低くなるので、液晶表示装置が暗い環境下で使用されている時の眩しさ感が緩和される。さらに、検出照度が低い時にはLED輝度

の下限値が低くなるので、液晶表示装置が暗い環境下で使用されている時に高いコントラストが得られる。

[0078] ＜3．第3の実施形態＞

＜3．1　全体構成および処理手順＞

図13は、本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第1の実施形態におけるAPL算出部16に替えて、BLU温度検出部42が設けられている。なお、BLU温度検出部42以外の構成については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

[0079] BLU温度検出部42は、この液晶表示装置10に設けられているバックライト13の温度（以下、「BLU温度」という。）を検出し、検出された温度を示す値を検出温度データ52として出力する。輝度範囲決定部151は、この検出温度データ52のデータ値に基づいて、LED輝度の上限値および下限値を決定する。なお、以下においては、検出温度データ52のデータ値のことを単に「検出温度」という。

[0080] 図14は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部15の処理を示すフローチャートである。本実施形態では、ステップS15において、エリアアクティブ駆動処理部15内の輝度範囲決定部151は、BLU温度検出部42から出力された検出温度データ52のデータ値（検出温度）に基づいて、LED輝度の上限値と下限値を決定する。なお、ステップS15以外のステップにおける処理内容については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

[0081] 本実施形態においては、BLU温度とLED輝度の上限値／下限値とは、図15に示すように予め対応付けられている。図15に示す例では、LED輝度の下限値については、検出温度の高低にかかわらず一定（最小輝度）とされる。一方、LED輝度の上限値については、BLU温度が所定値以下のときには一定（最大輝度）とされ、BLU温度が当該所定値以上のときには検出温度に応じて変化する値とされる。詳しくは、BLU温度が上記所定値のときを基準とすると、検出温度が高くなるに従って、LED輝度の上限値は徐々に低くされる。

[0082] ＜3．2　効果＞

本実施形態によれば、バックライトの温度が所定温度以上になれば、バックライトの

温度が高くなるにつれてLED輝度の上限値が低くされる。このため、バックライトの温度の上昇に起因する熱暴走が抑制されるとともに、消費電力が低減される。また、バックライトの温度が低い時にはLED輝度の上限値が高くされるので、輝度不足が抑制される。

[0083] ＜4．第4の実施形態＞

＜4．1　全体構成および処理手順＞

図16は、本発明の第4の実施形態に係る液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第1の実施形態におけるAPL算出部16に替えて、MPL算出部43が設けられている。なお、MPL算出部43以外の構成については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

[0084] MPL算出部43は、入力画像31に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定し、全エリア数に対する動画エリア数の割合（以下、「MPL」あるいは「画面動画率」という）を表すMPLデータ53を求める。輝度範囲決定部151は、このMPLデータ53のデータ値（算出画面動画率）に基づいて、LED輝度の上限値および下限値を決定する。なお、以下においては、MPLデータ53のデータ値のことを単に「MPL値」という。

[0085] 図17は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部15の処理を示すフローチャートである。本実施形態では、ステップS15において、エリアアクティブ駆動処理部15内の輝度範囲決定部151は、MPL算出部43で求められたMPL値に基づいて、LED輝度の上限値と下限値を決定する。なお、ステップS15以外のステップにおける処理内容については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

[0086] ここで、本実施形態におけるMPLデータ53の算出手順について説明する。図18は、MPL算出部43の処理を示すフローチャートである。MPL算出部43は、上述した（p×q）個のエリアのうちの1つのエリアについて、当該エリア内の画素の輝度の平均値Meを求める（ステップS31）。なお、後述するようにステップS31からステップS35までの処理が繰り返されることによって、ステップS36に進む際には、（p×q）個のエリアの全てについて上記平均値Meが求められている。また、以下においては、現フレームの処理の際に求められた平均値を「Me（n）」で示し、1フレーム前（前フレー

ム）の処理の際に求められた平均値を「Me（n－1）」で示す。

[0087] 次に、MPL算出部43は、現フレームにおける平均値Me（n）と前フレームにおける平均値Me（n－1）との差が所定の閾値Thよりも大きいか否かの判定を行う（ステップS32）。その結果、Me（n）とMe（n－1）との差が閾値Thよりも大きければ、MPL算出部43は、当該エリアを動画エリアと判断する（ステップS33）。一方、Me（n）とMe（n－1）との差が閾値Th以下であれば、MPL算出部43は、当該エリアを静止画エリアと判断する（ステップS34）。なお、上記閾値Thについては、任意に設定可能とされる。

[0088] 次に、MPL算出部43は、動画エリアであるか静止画エリアであるかの判断を（p×q）個の全てのエリアについて終了したか否かを判定する。その結果、終了していればステップS36に進み、終了していなければステップS31に戻る。このようにして、ステップS31からステップS35までの処理が（p×q）回だけ繰り返される。

[0089] ステップS36では、MPL算出部43は、動画エリアであると判断されたエリア数を全エリア数で除することによって、MPL（画面動画率）を算出する。図17に示したステップS15では、このようにして算出されたMPLに基づいて、LED輝度の上限値および下限値が決定される。

[0090] 本実施形態においては、MPLとLED輝度の上限値／下限値とは、図19に示すように予め対応付けられている。図19に示す例では、LED輝度の上限値については、MPL値が所定値以下のときには一定（最大輝度）とされ、当該所定値以上のときにはMPL値に応じて変化する値とされる。詳しくは、MPLが上記所定値のときを基準とすると、MPL値が高くなるに従って、LED輝度の上限値は最大輝度から徐々に低くされる。一方、LED輝度の下限値については、MPL値が上記所定値以上のときには一定とされ、当該所定値以下のときにはMPL値に応じて変化する値とされる。詳しくは、MPLが最小のときを基準とすると、MPL値が上記所定値になるまでは、MPL値が高くなるに従って、LED輝度の下限値は最小輝度から徐々に高くされる。

[0091] ＜4．2 効果＞

本実施形態によれば、MPL値が高くなるにつれて、1フレーム中に現れ得るLED輝度の最大値と最小値との輝度差が小さくなる。すなわち、画面中に動画像が多くな

るほどエリア間の輝度差は小さくなる。このため、動画表示の際のフリッカが効果的に抑制される。

[0092] ＜5. 第5の実施形態＞

＜5. 1 全体構成および処理手順＞

図20は、本発明の第5の実施形態に係る液晶表示装置10の構成を示すブロック図である。本実施形態においては、上記第1の実施形態におけるAPL算出部16に替えて、ヒストグラム生成部44が設けられている。なお、ヒストグラム生成部44以外の構成については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

[0093] ヒストグラム生成部44は、入力画像31に基づき、1フレーム分の画像の輝度の分布を示すヒストグラムを生成する。そして、ヒストグラム生成部44は、ヒストグラムに基づいて画像の傾向（例えば、「全体的に明るい画像」、「全体的に暗い画像」、「高輝度と低輝度が混在する画像」など）を解析し、その解析結果をヒストグラム解析結果データ54として出力する。輝度範囲決定部151は、このヒストグラム解析結果データ54に基づいて、LED輝度の上限値および下限値を決定する。

[0094] 図21は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部15の処理を示すフローチャートである。本実施形態では、ステップS15において、エリアアクティブ駆動処理部15内の輝度範囲決定部151は、ヒストグラム生成部44から出力されたヒストグラム解析結果データ54に基づいて、LED輝度の上限値と下限値を決定する。なお、ステップS15以外のステップにおける処理内容については、上記第1の実施形態と同様であるので、説明を省略する。

[0095] 次に、ヒストグラム生成部44で生成されるヒストグラムとLED輝度の上限値／下限値との関係について例を挙げて説明する。ヒストグラムが図22に示すようなものである場合（第1の例）には、全体的に明るい画像であると把握される。このとき、エリア間の輝度差は比較的小さくなるので、動画表示によるフリッカは視認されにくい。そこで、LED輝度の下限値は低い値とされる。ヒストグラムが図23に示すようなものである場合（第2の例）には、全体的に暗い画像であると把握される。このとき、エリア間の輝度差は比較的小さくなるので、動画表示によるフリッカは視認されにくい。そこで、LED輝度の下限値は低い値とされる。ヒストグラムが図24に示すようなものである場合（

第3の例）には、高輝度画像と低輝度画像とが混在しているところ、比較的高輝度画像が多いと把握される。このとき、エリア間の輝度差は比較的大きくなるが、全体的に明るい画像の表示が行われるので、動画表示によるフリッカは視認されにくい。そこで、LED輝度の下限値は低い値とされる。ヒストグラムが図25に示すようなものである場合（第4の例）には、高輝度画像と低輝度画像とが混在しているところ、比較的低輝度画像が多いと把握される。このとき、エリア間の輝度差は比較的大きくなり、かつ、全体的に暗い画像の表示が行われるので、動画表示によるフリッカが視認されやすい。そこで、LED輝度の下限値は高い値とされる。

[0096] ＜5．2 効果＞

本実施形態によれば、入力画像の輝度の分布に基づいて、LED輝度の上限値／下限値が決定される。すなわち、上記第1～第4の例のように、画像の全体的な傾向に応じて、LED輝度の上限値／下限値を変化させることができる。このため、フリッカが視認されやすい画像が表示される際に、エリア間の輝度差が小さくなるように予めLED輝度の上限値／下限値を定めておくことができ、フリッカの発生が効果的に抑制される。

[0097] ＜6．その他＞

上記各実施形態では、バックライト13は赤色LED23、緑色LED24および青色LED25で構成されているが、バックライトを白色LEDや冷陰極管（CCFL：Cold Cathode Fluorescent Lamp ）などで構成してもよい。バックライトを白色LEDで構成した場合には、エリアアクティブ駆動処理部15は、例えば、R画像、G画像およびB画像に基づきY画像（輝度画像）を生成し、図3に示す処理のうちステップS11～S18をY画像に対して行い、ステップS19を3色の画像のそれぞれとY画像の組合せに対して行えばよい。

[0098] また、上記各実施形態では、LEDユニット22は赤色LED23、緑色LED24および青色LED25を1個ずつ含むこととしたが、LEDユニット22に含まれる3色のLEDの個数はこれ以外でもよい。例えば、LEDユニット22は赤色LED23と青色LED25を1個ずつ含み、緑色LED24を2個含んでいてもよい。この場合、バックライト駆動回路14は、2個の緑色LED24の輝度の合計がステップS16で決定されたLED輝度に

なるように、2個の緑色LED24を制御すればよい。

[0099] また、液晶表示装置におけるフレームレートは任意でよく、例えば、30Hzでも60Hzでも120Hzでもそれ以上でもよい。フレームレートが高いほど、LEDの輝度はより小さな単位で変化するので、フリッカはより目立たなくなる。また、バックライトを備えた任意の画像表示装置において上述のようにLED輝度の上限値および下限値を定めることにより、液晶表示装置の場合と同様の効果を得ることができる。

請求の範囲

[1] バックライトの輝度を制御する機能を有する画像表示装置であって、

複数の表示素子を含む表示パネルと、

複数の光源を含むバックライトと、

入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理部と、

前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定部と、

前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動回路と、

前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動回路とを備え、

前記信号処理部は、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像を複数のエリアに分割し、前記輝度範囲決定部によって決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度を求めることを特徴とする、画像表示装置。

[2] 1画面分の前記入力画像の平均輝度を算出する平均輝度算出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記平均輝度算出部によって算出された平均輝度である算出平均輝度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[3] 前記輝度範囲決定部は、前記算出平均輝度が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値を決定することを特徴とする、請求項2に記載の画像表示装置。

[4] 前記輝度範囲決定部は、前記算出平均輝度が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定することを特徴とする、請求項2に記載の画像表示装置。

[5] 前記表示パネルの受ける照度を検出する照度検出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記照度検出部によって検出された照度である検出照度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[6] 前記輝度範囲決定部は、前記検出照度が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値を決定することを特徴とする、請求項5に記載の画像表示装置。

[7] 前記輝度範囲決定部は、前記検出照度が低くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定することを特徴とする、請求項5に記載の画像表示装置。

[8] 前記輝度範囲決定部は、前記検出照度が所定の照度以下であるときに、前記検出照度が低くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定し、かつ、前記検出照度が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値を決定することを特徴とする、請求項5に記載の画像表示装置。

[9] 前記バックライトの温度を検出する温度検出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記温度検出部によって検出された温度である検出温度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[10] 前記輝度範囲決定部は、前記検出温度が所定の温度以上であるときに、前記検出温度が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定することを特徴とする、請求項9に記載の画像表示装置。

[11] 前記入力画像に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定し、動画であると判定されたエリアの数の前記複数のエリアの数に対する割合を画面動画率として算出する動画率算出部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記動画率算出部によって算出された画面動画率である算出画面動画率に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[12] 前記輝度範囲決定部は、前記算出画面動画率が所定値以下であるときには、前記算出画面動画率が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値を決定し、前記算出画面動画率が前記所定値以上であるときには、前記算出画面動画率が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値を決定することを特徴とする、請求項11に記載の画像表示装置。

[13] 前記入力画像の輝度の分布を示すヒストグラムを生成するヒストグラム生成部を更に備え、

前記輝度範囲決定部は、前記ヒストグラム生成部によって生成されたヒストグラムに基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定することを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[14] 複数の表示素子を含む表示パネルと複数の光源を含むバックライトとを備えた画像表示装置における画像表示方法であって、

入力画像に基づき、表示用データとバックライト制御データを求める信号処理ステップと、

前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する輝度範囲決定ステップと、

前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動ステップと、

前記バックライト制御データに基づき、前記バックライトに対して前記光源の輝度を制御する信号を出力するバックライト駆動ステップとを備え、

前記信号処理ステップでは、前記バックライト制御データを求めるときに、前記入力画像が複数のエリアに分割され、前記輝度範囲決定ステップで決定された上限値と下限値との範囲内で、各エリアに対応した光源の輝度が求められることを特徴とする、画像表示方法。

[15] 1画面分の前記入力画像の平均輝度を算出する平均輝度算出ステップを更に備え、

前記輝度範囲決定ステップでは、前記平均輝度算出ステップで算出された平均輝度である算出平均輝度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定されることを特徴とする、請求項14に記載の画像表示方法。

[16] 前記輝度範囲決定ステップでは、前記算出平均輝度が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値が決定されることを特徴とする、請求項15に記載の画像表示方法。

[17] 前記輝度範囲決定ステップでは、前記算出平均輝度が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値が決定されることを特徴とする、請求項15

に記載の画像表示方法。

[18] 前記表示パネルの受ける照度を検出する照度検出ステップを更に備え、

前記輝度範囲決定ステップでは、前記照度検出ステップで検出された照度である検出照度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定されることを特徴とする、請求項14に記載の画像表示方法。

[19] 前記輝度範囲決定ステップでは、前記検出照度が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値が決定されることを特徴とする、請求項18に記載の画像表示方法。

[20] 前記輝度範囲決定ステップでは、前記検出照度が低くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値が決定されることを特徴とする、請求項18に記載の画像表示方法。

[21] 前記輝度範囲決定ステップでは、前記検出照度が所定の照度以下であるときに、前記検出照度が低くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値が決定され、かつ、前記検出照度が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値が決定されることを特徴とする、請求項18に記載の画像表示方法。

[22] 前記バックライトの温度を検出する温度検出ステップを更に備え、

前記輝度範囲決定ステップでは、前記温度検出ステップで検出された温度である検出温度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定されることを特徴とする、請求項14に記載の画像表示方法。

[23] 前記輝度範囲決定ステップでは、前記検出温度が所定の温度以上であるときに、前記検出温度が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値が決定されることを特徴とする、請求項22に記載の画像表示方法。

[24] 前記入力画像に基づき、エリア毎に動画であるか静止画であるかを判定し、動画であると判定されたエリアの数の前記複数のエリアの数に対する割合を画面動画率として算出する動画率算出ステップを更に備え、

前記輝度範囲決定ステップでは、前記動画率算出ステップで算出された画面動画率である算出画面動画率に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決

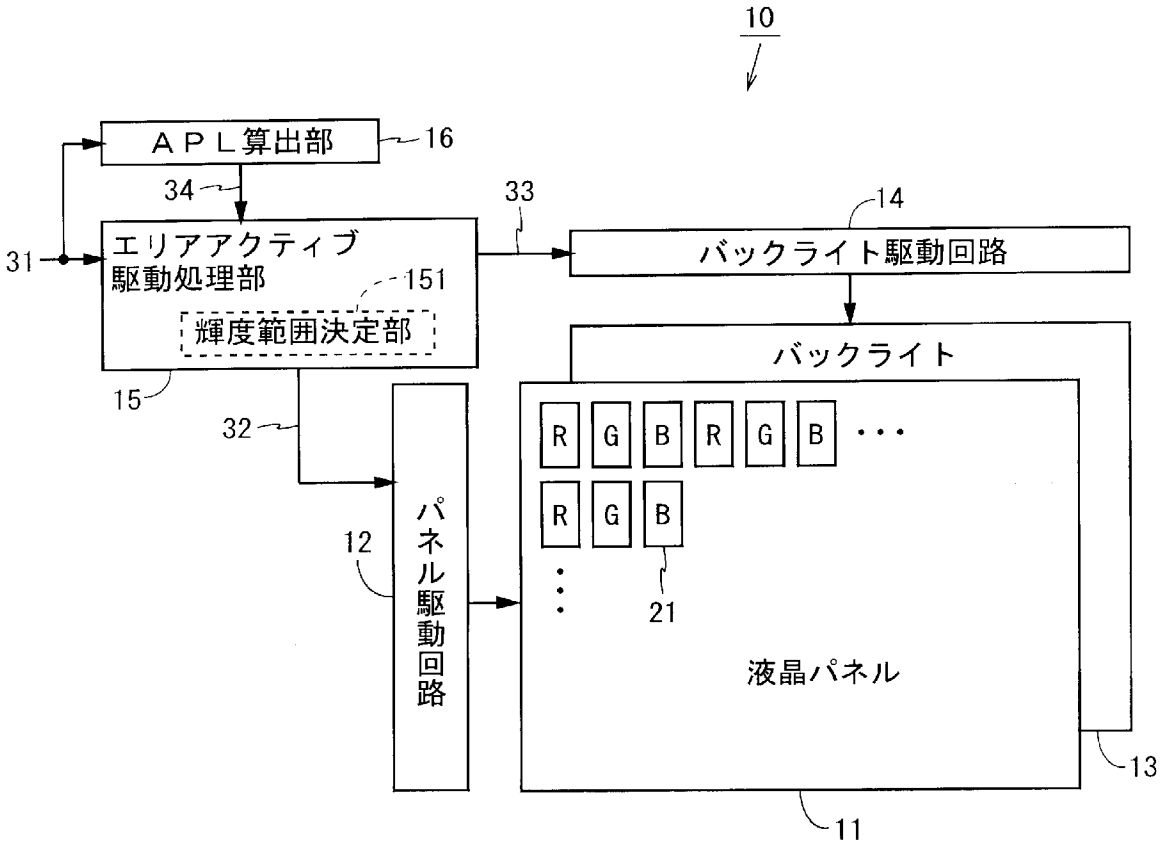
定されることを特徴とする、請求項14に記載の画像表示方法。

[25] 前記輝度範囲決定ステップでは、前記算出画面動画率が所定値以下であるときには、前記算出画面動画率が高くなるに従って前記光源の輝度の下限値が高くなるように該下限値が決定され、前記算出画面動画率が前記所定値以上であるときには、前記算出画面動画率が高くなるに従って前記光源の輝度の上限値が低くなるように該上限値が決定されることを特徴とする、請求項24に記載の画像表示方法。

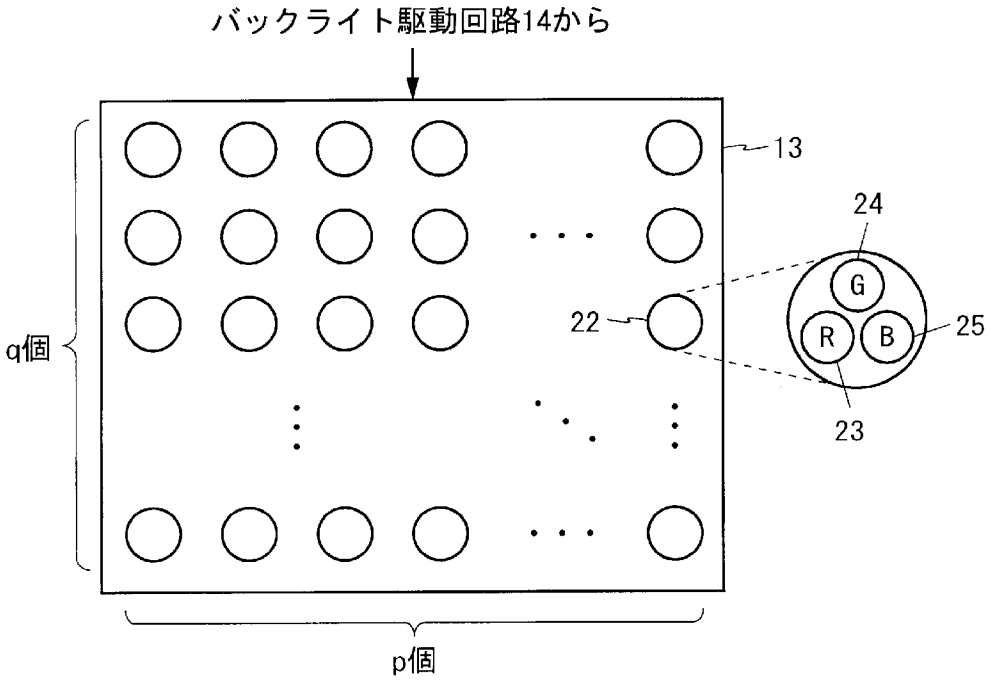
[26] 前記入力画像の輝度の分布を示すヒストグラムを生成するヒストグラム生成ステップを更に備え、

前記輝度範囲決定ステップでは、前記ヒストグラム生成ステップで生成されたヒストグラムに基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値が決定されることを特徴とする、請求項14に記載の画像表示方法。

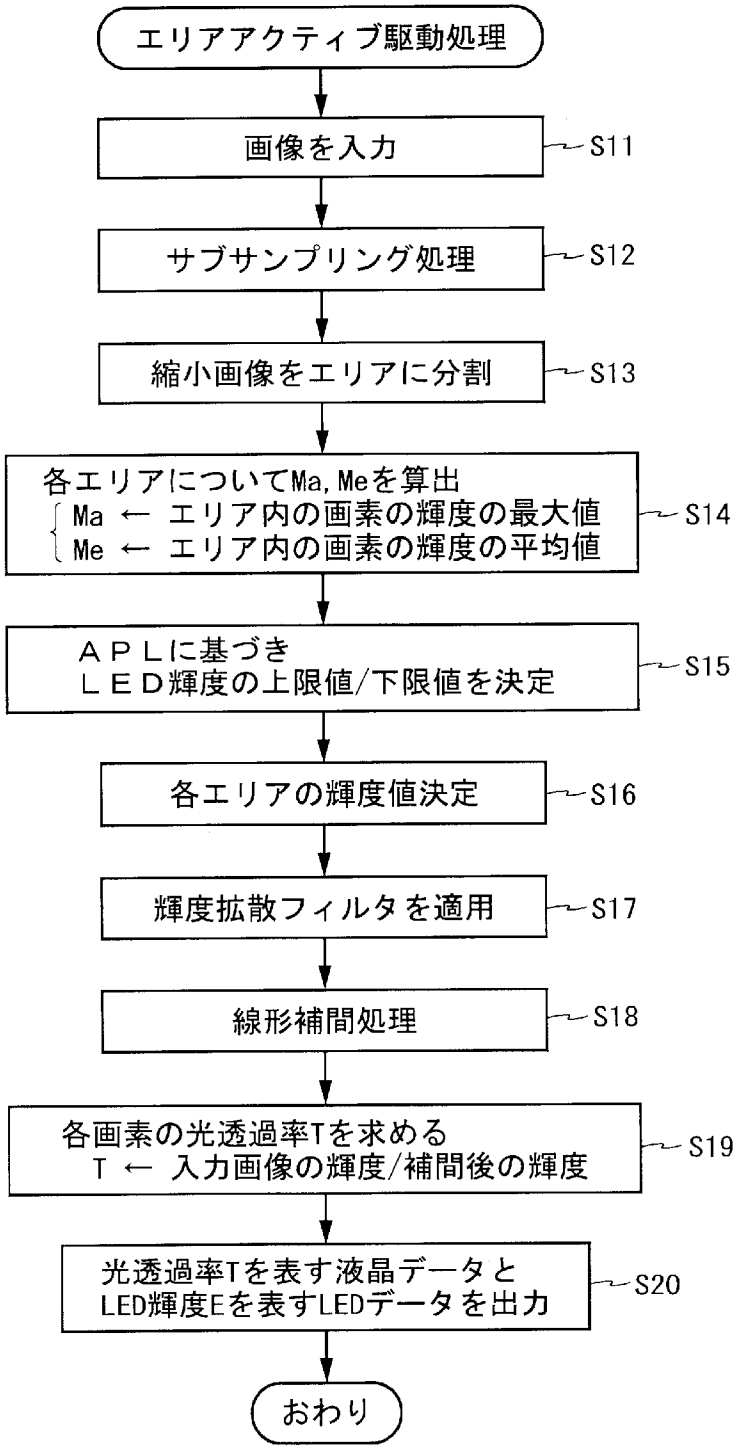
[図1]


10
ＡＰＬ算出部
16
34
33
14
31
エリアアクティブ
駆動処理部
151
輝度範囲決定部
バックライト駆動回路
バックライト
15
32
R
G
B
パネル駆動回路
12
21
液晶パネル
13
11

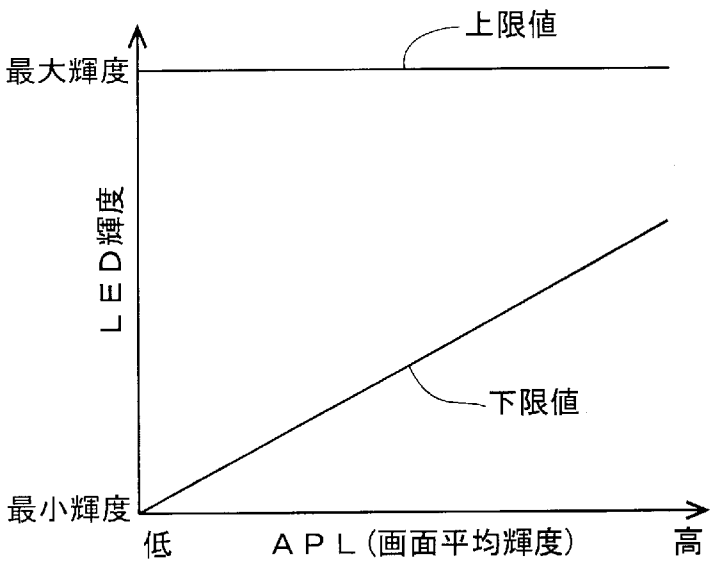
[図2]


バックライト駆動回路14から
13
24
G
22
R
B
25
23
q個
p個

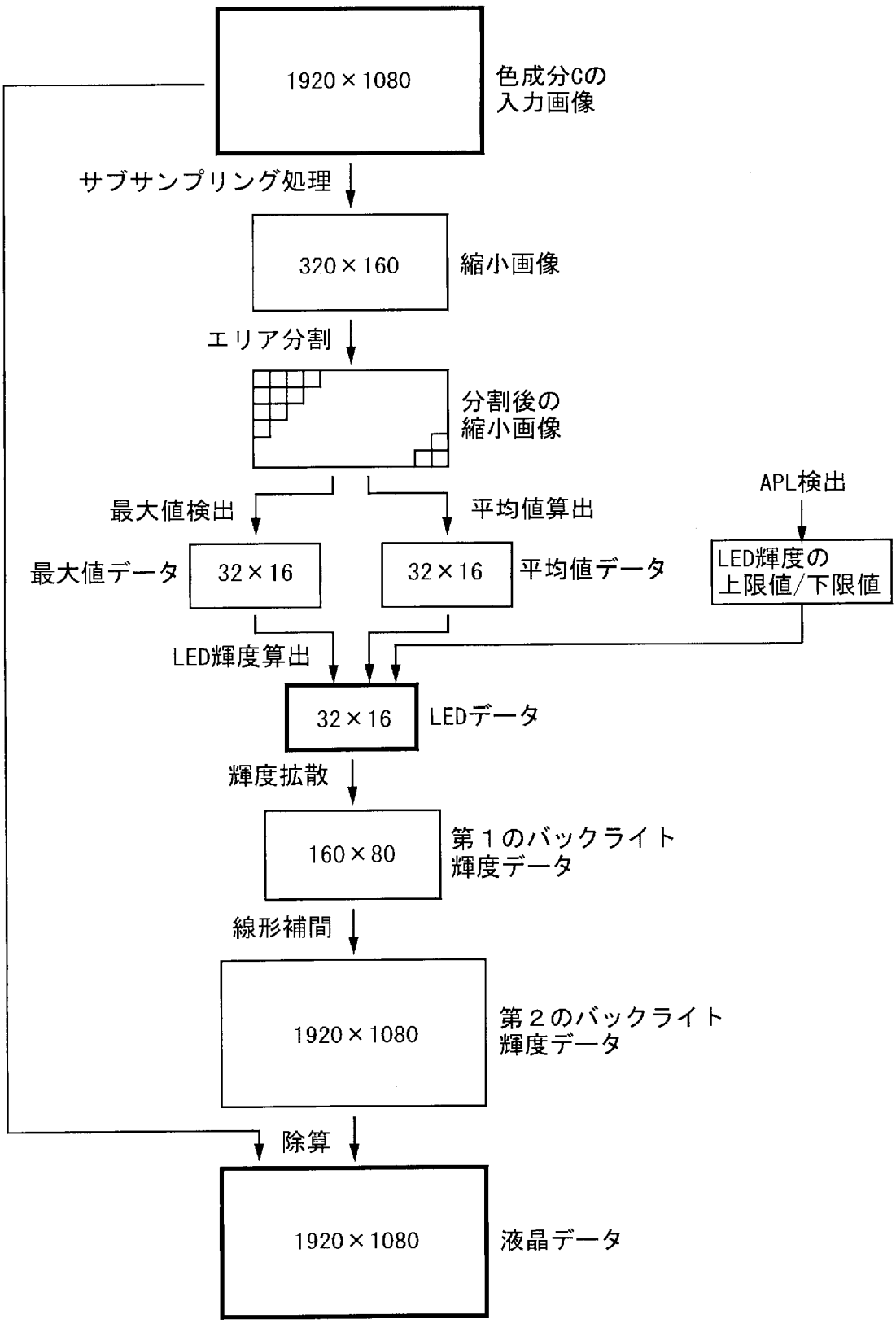
[図3]


エリアアクティブ駆動処理
画像を入力
S11
サブサンプリング処理
S12
縮小画像をエリアに分割
S13
各エリアについてMa, Meを算出
Ma ← エリア内の画素の輝度の最大値
Me ← エリア内の画素の輝度の平均値
S14
ＡＰＬに基づき
ＬＥＤ輝度の上限値/下限値を決定
S15
各エリアの輝度値決定
S16
輝度拡散フィルタを適用
S17
線形補間処理
S18
各画素の光透過率Tを求める
T ← 入力画像の輝度/補間後の輝度
S19
光透過率Tを表す液晶データと
LED輝度Eを表すLEDデータを出力
S20
おわり

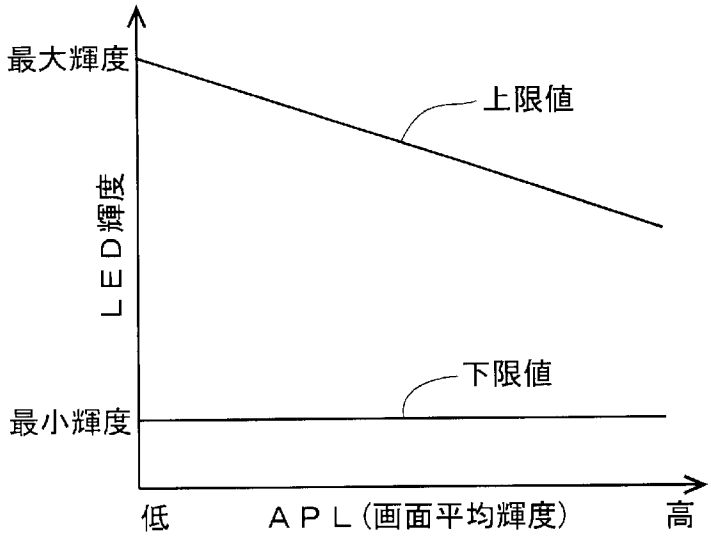
[図4]



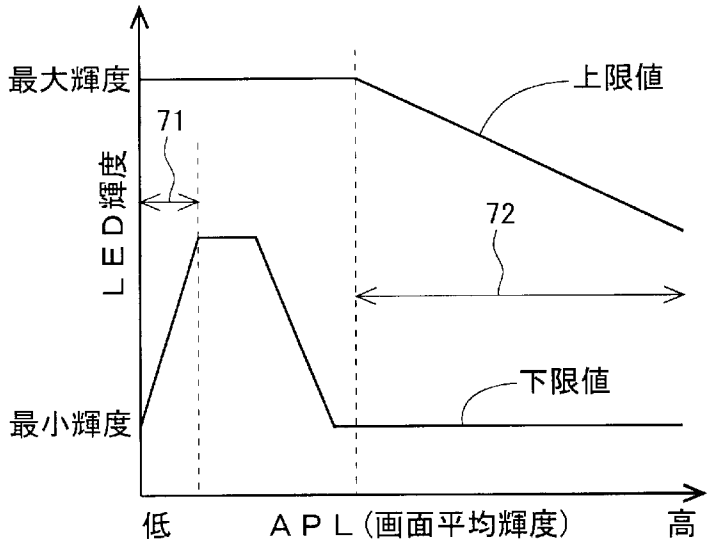
[図5]


1920×1080
色成分Cの
入力画像
サブサンプリング処理
320×160
縮小画像
エリア分割
分割後の
縮小画像
最大値検出
平均値算出
APL検出
最大値データ
32×16
32×16
平均値データ
LED輝度の
上限値/下限値
LED輝度算出
32×16
LEDデータ
輝度拡散
160×80
第１のバックライト
輝度データ
線形補間
1920×1080
第２のバックライト
輝度データ
除算
1920×1080
液晶データ

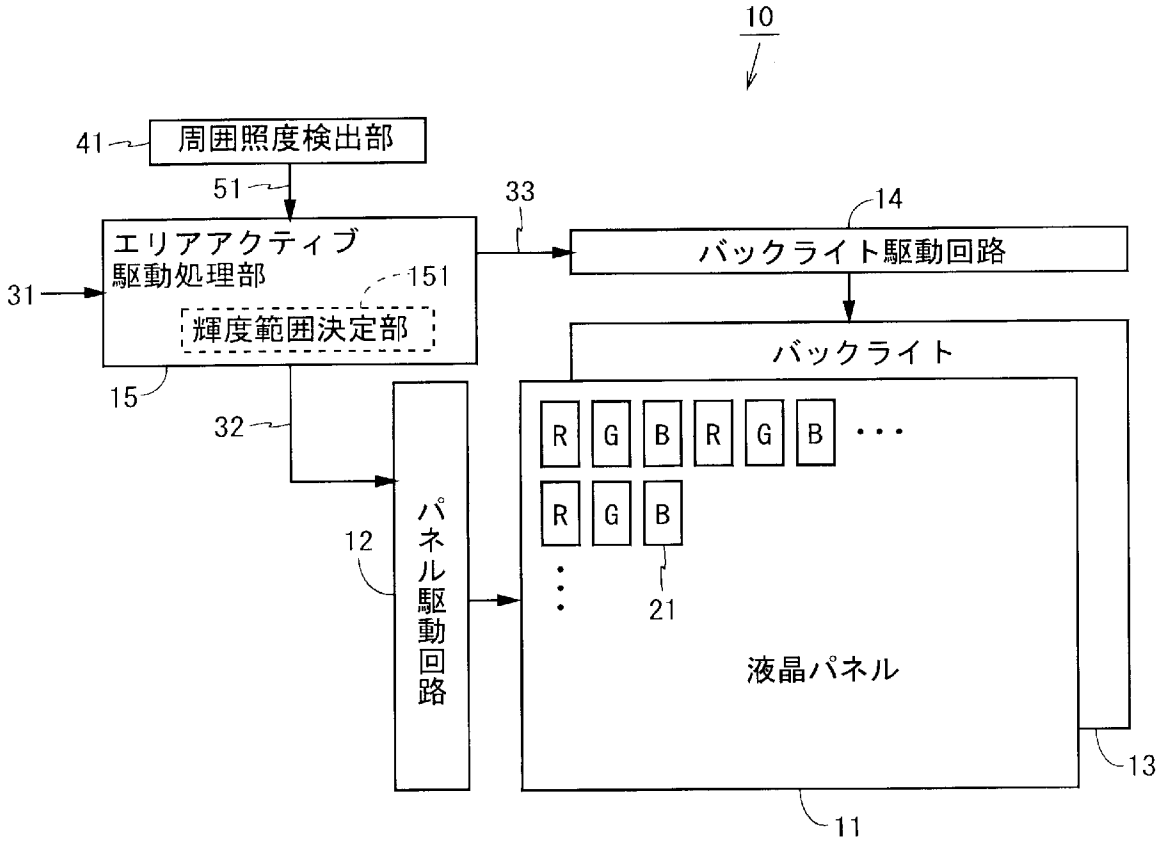
[図6]


最大輝度
上限値
ＬＥＤ輝度
下限値
最小輝度
低
ＡＰＬ（画面平均輝度）
高

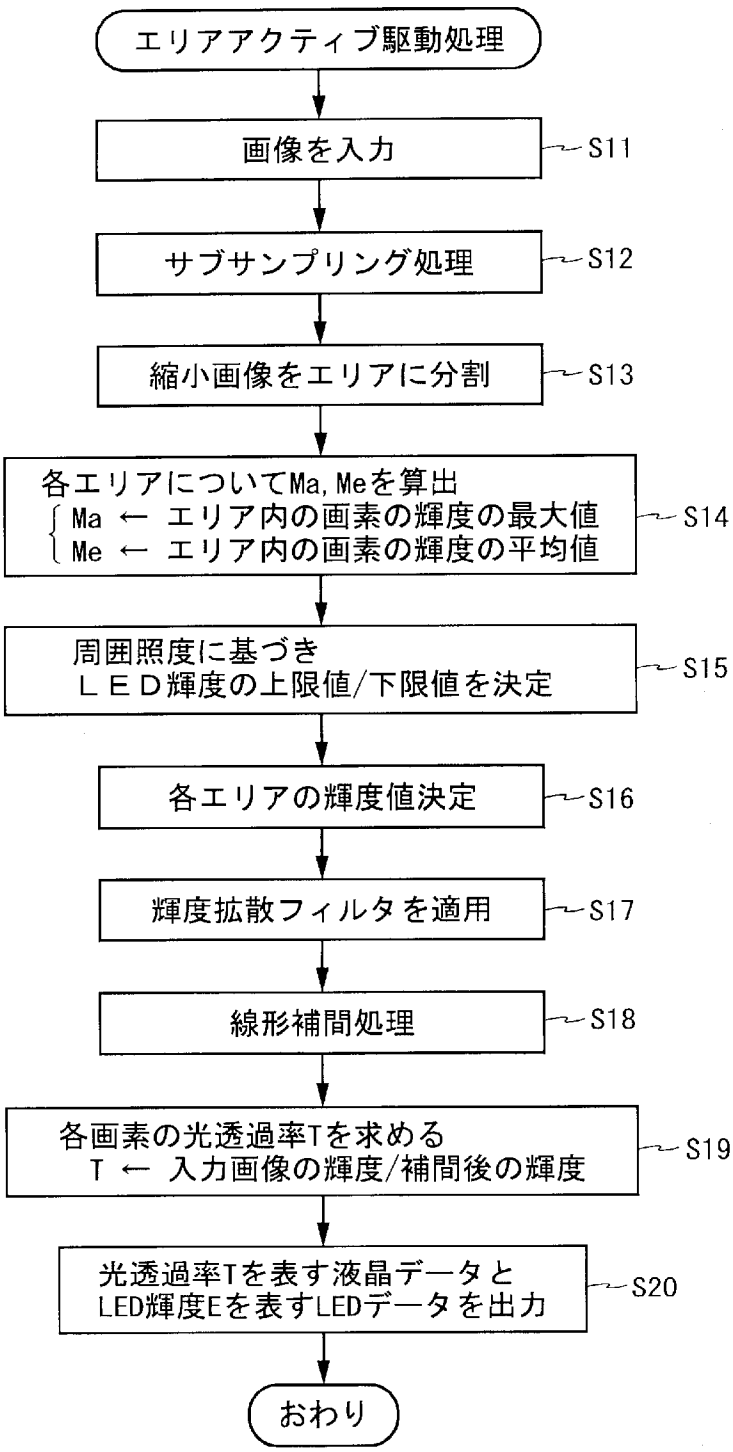
[図7]


最大輝度
71
上限値
ＬＥＤ輝度
72
下限値
最小輝度
低
ＡＰＬ（画面平均輝度）
高

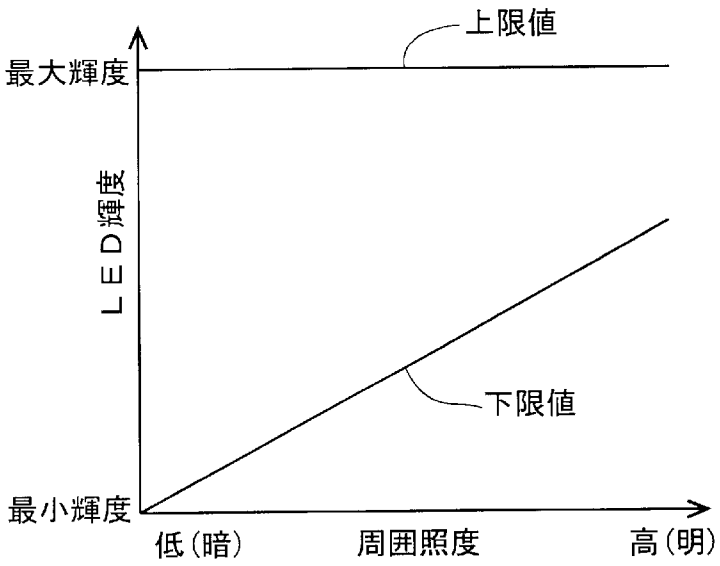
[図8]


10
41
周囲照度検出部
51
33
14
エリアアクティブ
駆動処理部
151
輝度範囲決定部
バックライト駆動回路
31
バックライト
15
32
パネル駆動回路
12
R
G
B
21
液晶パネル
13
11

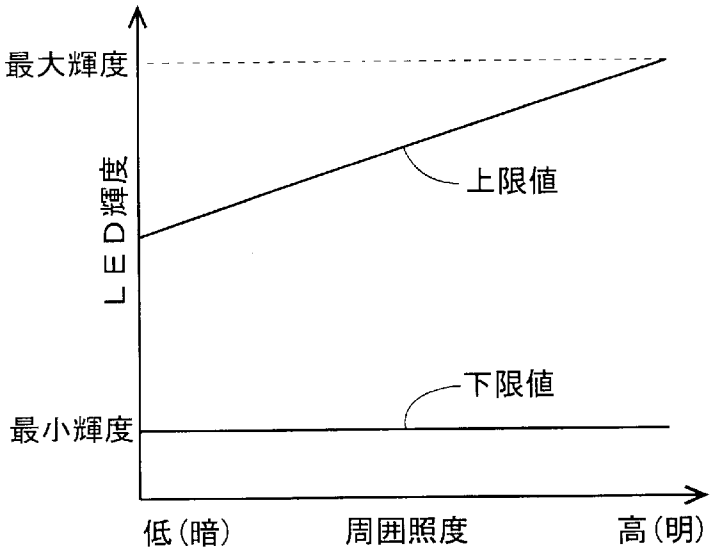
[図9]


エリアアクティブ駆動処理
画像を入力
S11
サブサンプリング処理
S12
縮小画像をエリアに分割
S13
各エリアについてMa, Meを算出
Ma ← エリア内の画素の輝度の最大値
Me ← エリア内の画素の輝度の平均値
S14
周囲照度に基づき
ＬＥＤ輝度の上限値/下限値を決定
S15
各エリアの輝度値決定
S16
輝度拡散フィルタを適用
S17
線形補間処理
S18
各画素の光透過率Tを求める
T ← 入力画像の輝度/補間後の輝度
S19
光透過率Tを表す液晶データと
LED輝度Eを表すLEDデータを出力
S20
おわり

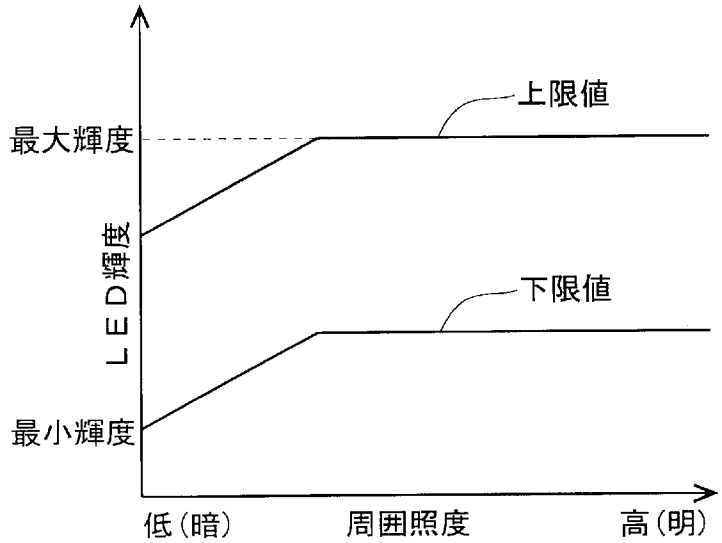
[図10]


上限値
最大輝度
LED輝度
下限値
最小輝度
低(暗)
周囲照度
高(明)

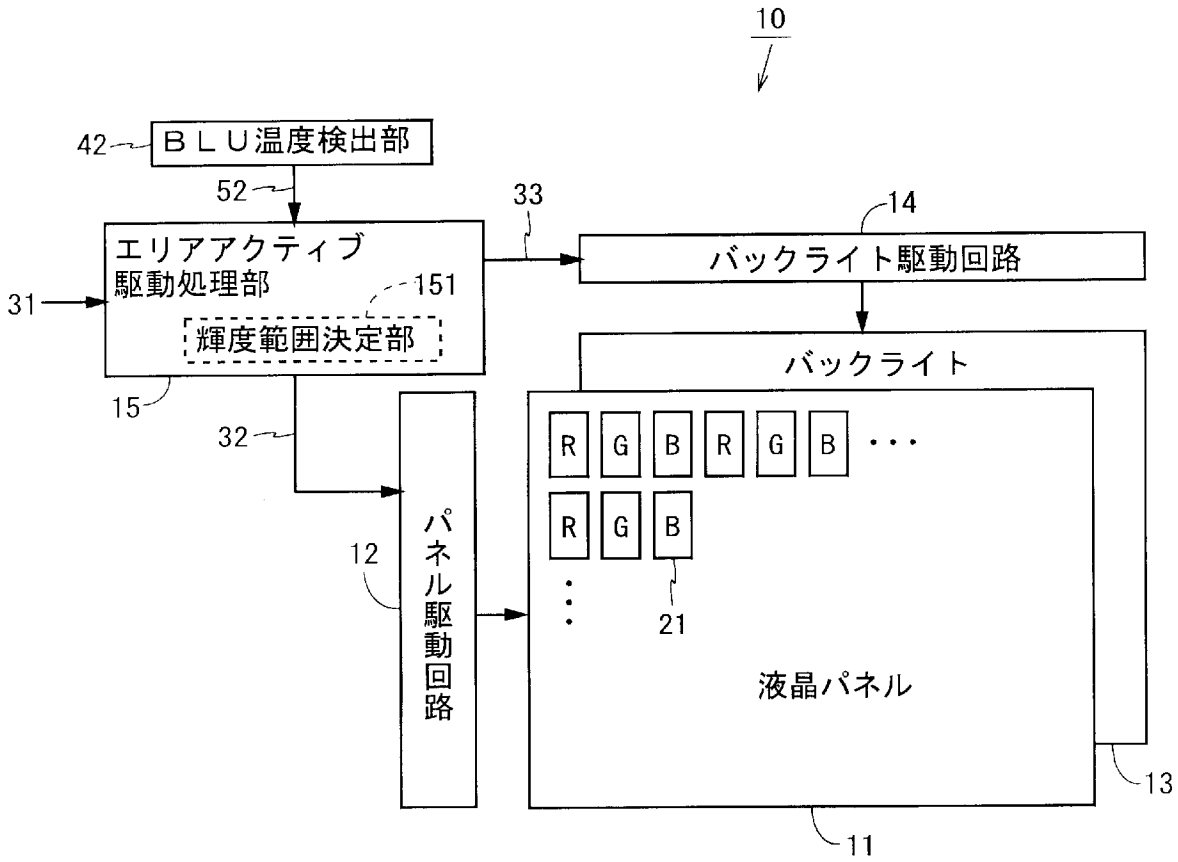
[図11]


最大輝度
LED輝度
上限値
下限値
最小輝度
低(暗)
周囲照度
高(明)

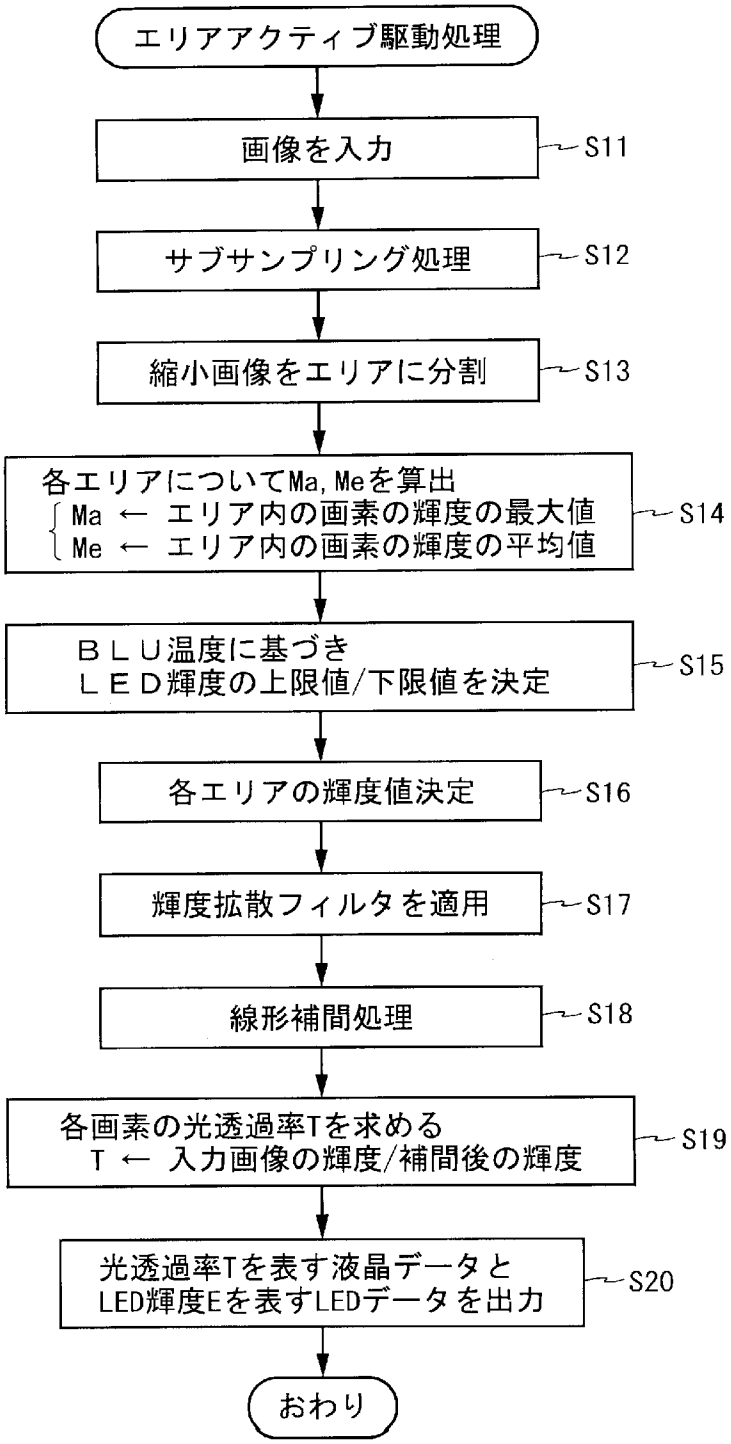
[図12]


上限値
最大輝度
LED輝度
下限値
最小輝度
低(暗)
周囲照度
高(明)

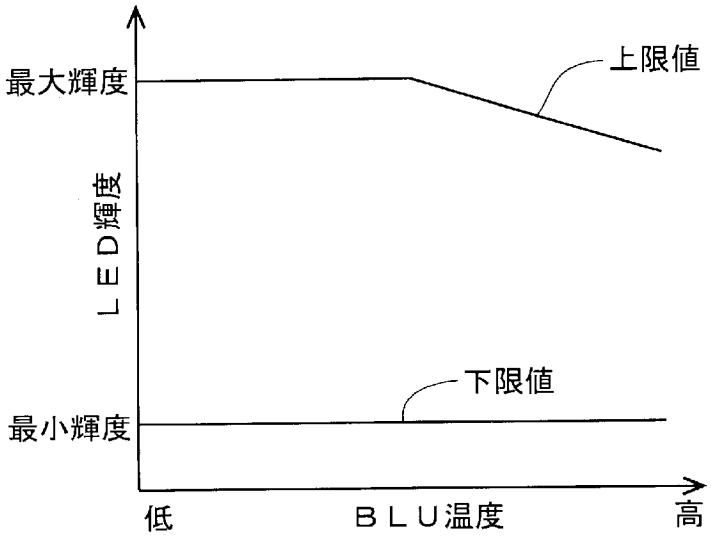
[図13]


10
42
BLU温度検出部
52
33
14
エリアアクティブ
駆動処理部
151
輝度範囲決定部
31
バックライト駆動回路
バックライト
15
32
パネル駆動回路
12
R
G
B
21
液晶パネル
13
11

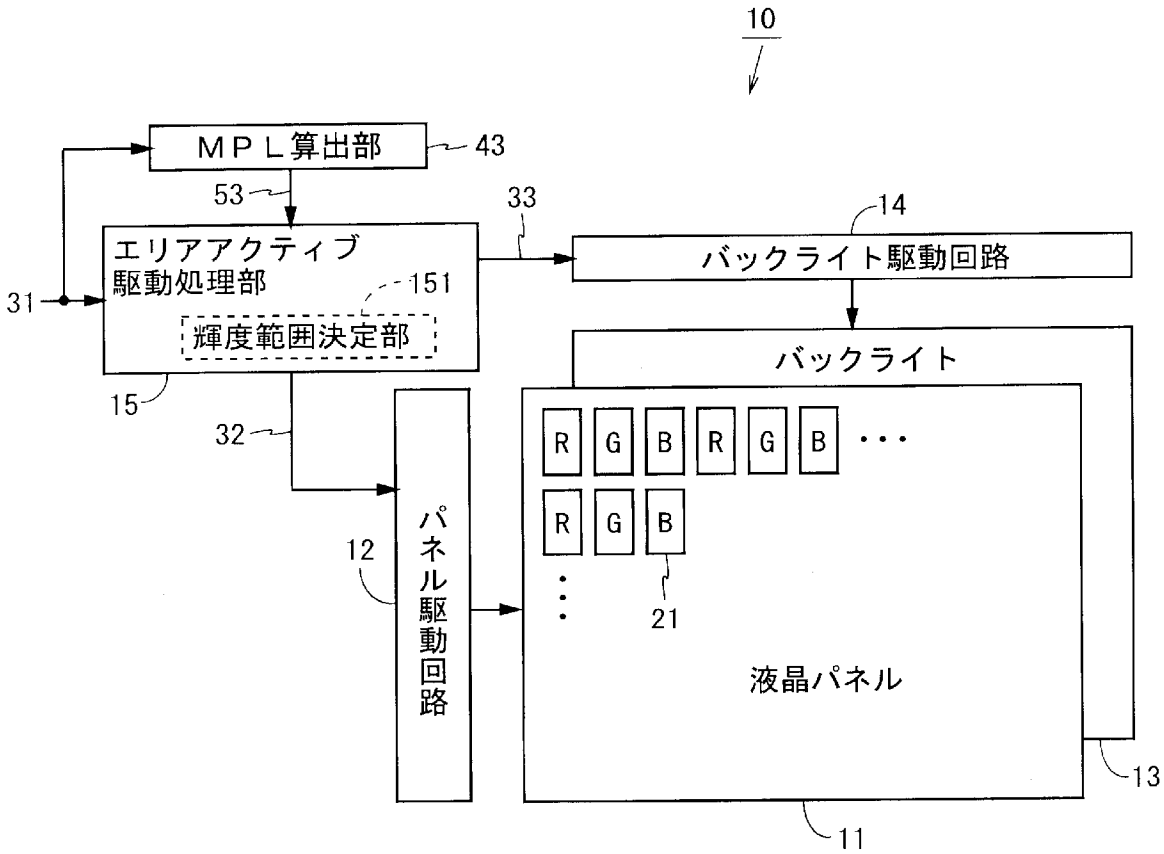
[図14]


エリアアクティブ駆動処理
画像を入力
S11
サブサンプリング処理
S12
縮小画像をエリアに分割
S13
各エリアについてMa, Meを算出
Ma ← エリア内の画素の輝度の最大値
Me ← エリア内の画素の輝度の平均値
S14
ＢＬＵ温度に基づき
ＬＥＤ輝度の上限値/下限値を決定
S15
各エリアの輝度値決定
S16
輝度拡散フィルタを適用
S17
線形補間処理
S18
各画素の光透過率Tを求める
T ← 入力画像の輝度/補間後の輝度
S19
光透過率Tを表す液晶データと
LED輝度Eを表すLEDデータを出力
S20
おわり

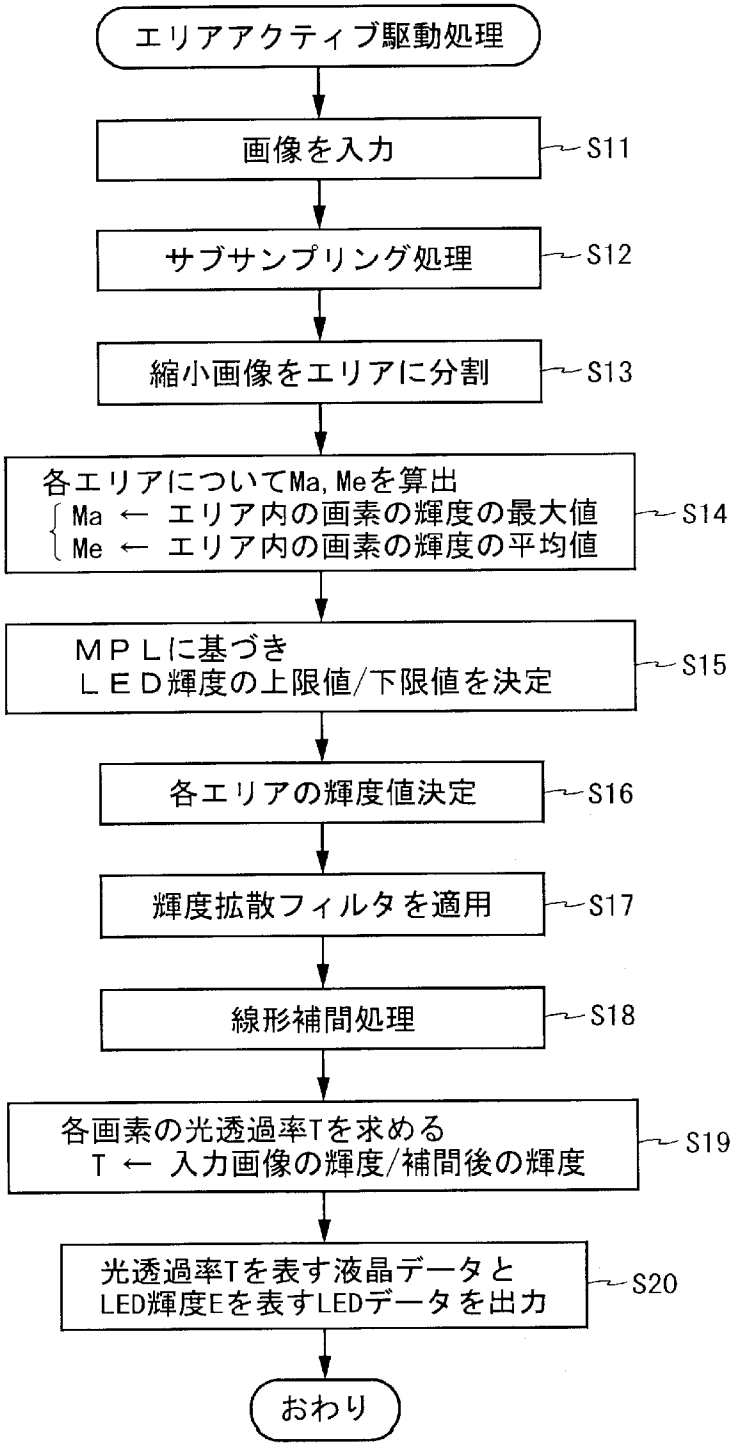
[図15]


最大輝度
上限値
LED輝度
下限値
最小輝度
低
BLU温度
高

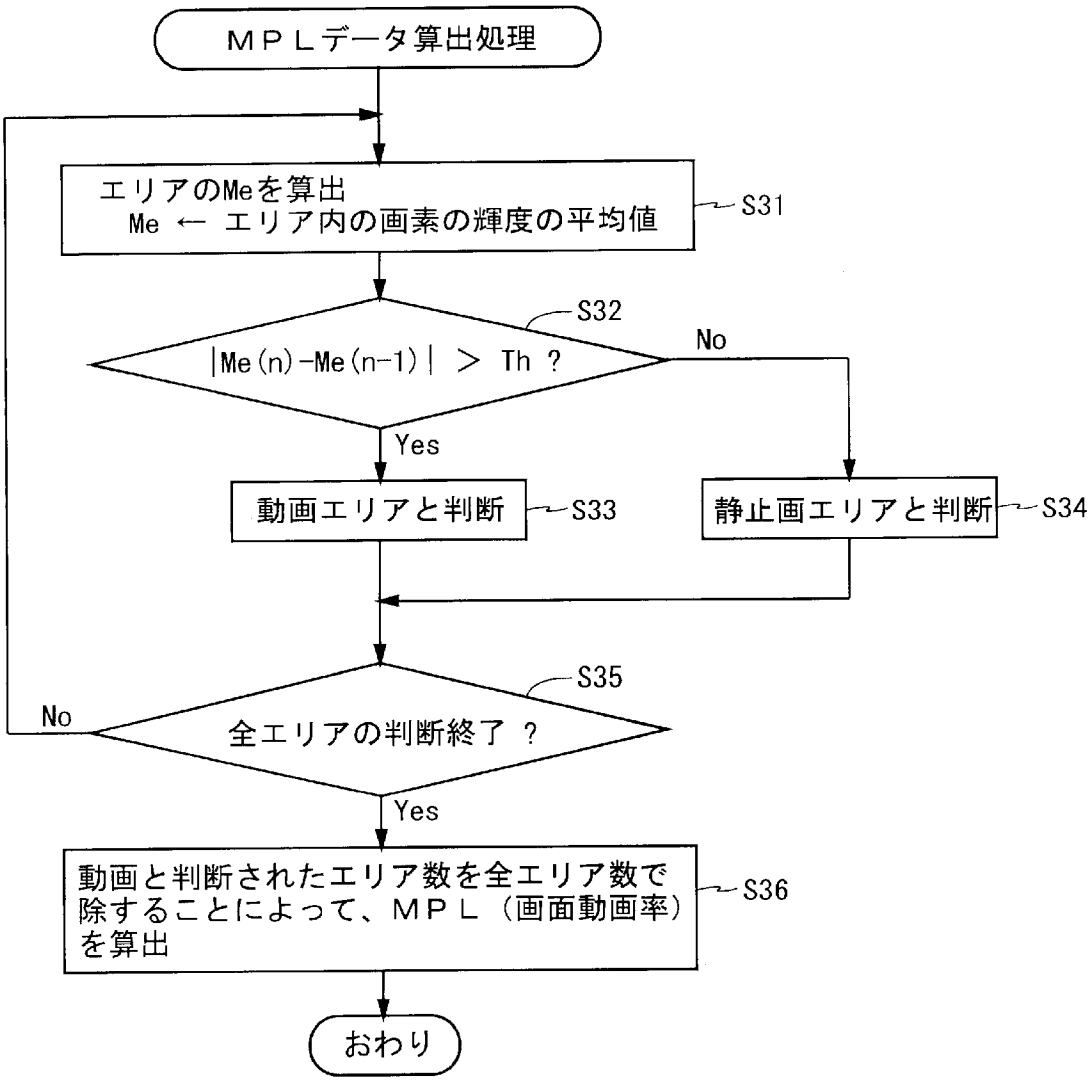
[図16]


10
MPL算出部
43
53
33
14
エリアアクティブ
駆動処理部
151
輝度範囲決定部
バックライト駆動回路
31
バックライト
15
32
パネル駆動回路
12
R
G
B
21
液晶パネル
13
11

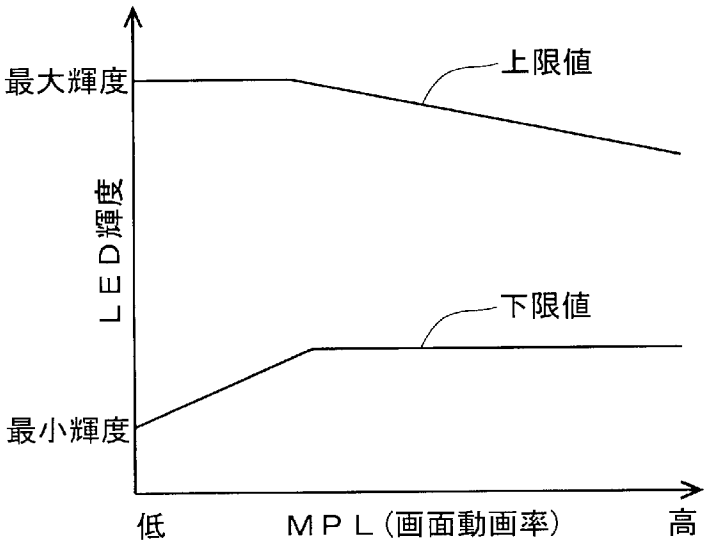
[図17]


エリアアクティブ駆動処理
画像を入力
S11
サブサンプリング処理
S12
縮小画像をエリアに分割
S13
各エリアについてMa, Meを算出
Ma ← エリア内の画素の輝度の最大値
Me ← エリア内の画素の輝度の平均値
S14
ＭＰＬに基づき
ＬＥＤ輝度の上限値/下限値を決定
S15
各エリアの輝度値決定
S16
輝度拡散フィルタを適用
S17
線形補間処理
S18
各画素の光透過率Tを求める
T ← 入力画像の輝度/補間後の輝度
S19
光透過率Tを表す液晶データと
LED輝度Eを表すLEDデータを出力
S20
おわり

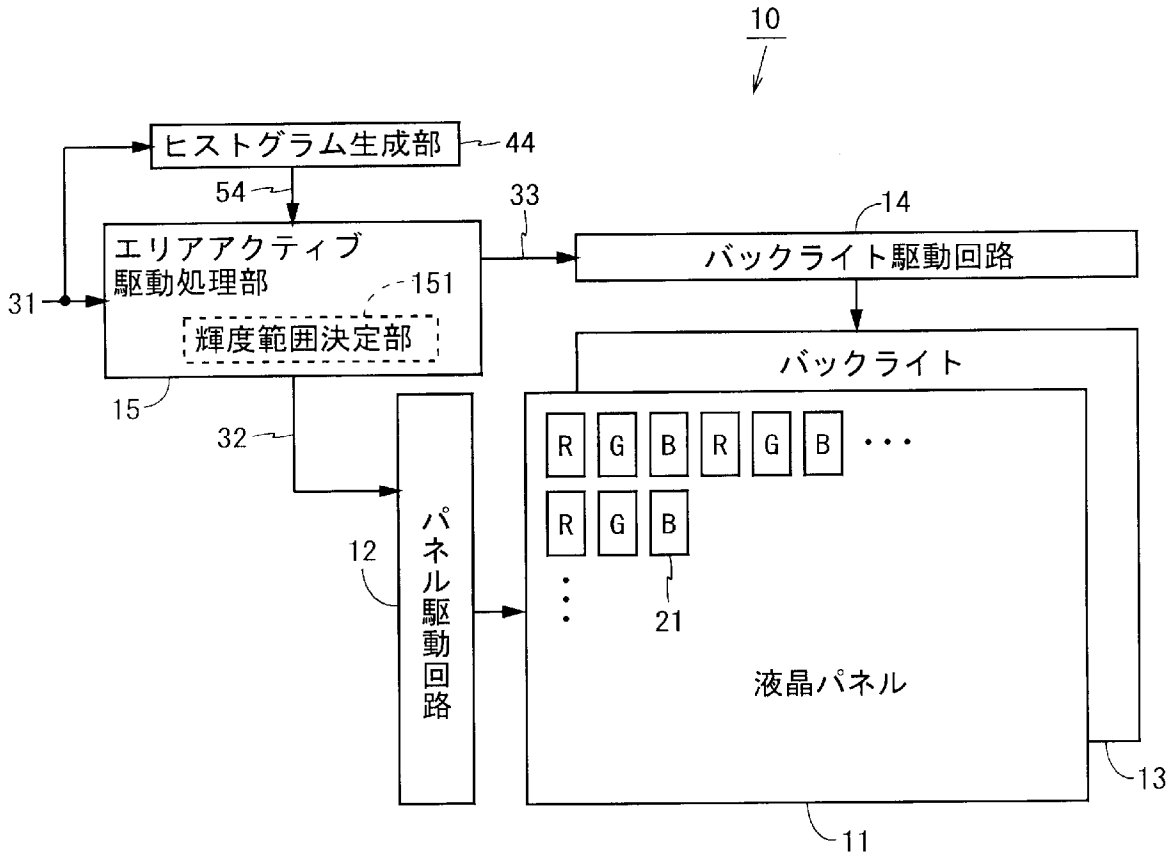
[図18]


ＭＰＬデータ算出処理
エリアのMeを算出
Me ← エリア内の画素の輝度の平均値
S31
S32
|Me(n)-Me(n-1)| ＞ Th ？
No
Yes
動画エリアと判断
S33
静止画エリアと判断
S34
S35
No
全エリアの判断終了 ？
Yes
動画と判断されたエリア数を全エリア数で除することによって、ＭＰＬ（画面動画率）を算出
S36
おわり

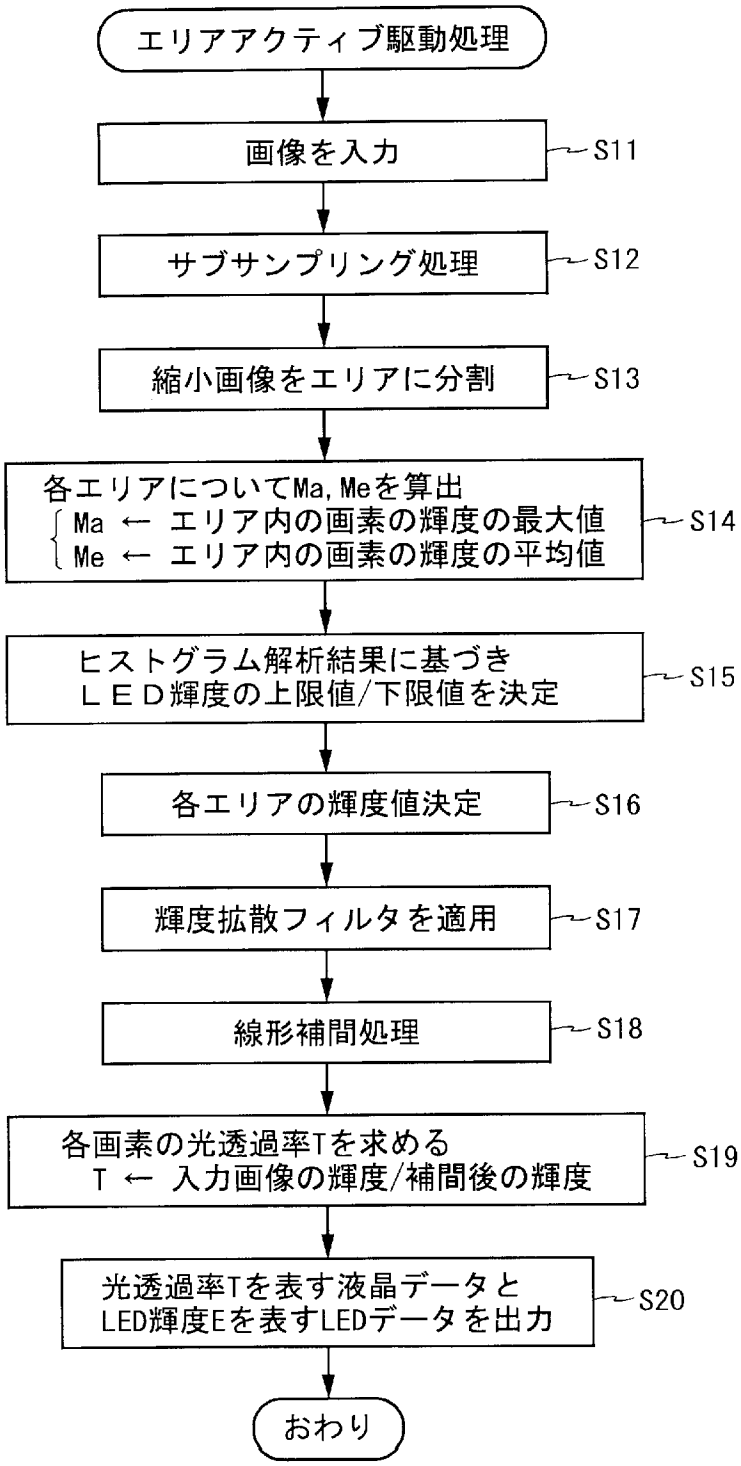
[図19]


最大輝度
上限値
ＬＥＤ輝度
下限値
最小輝度
低
ＭＰＬ（画面動画率）
高

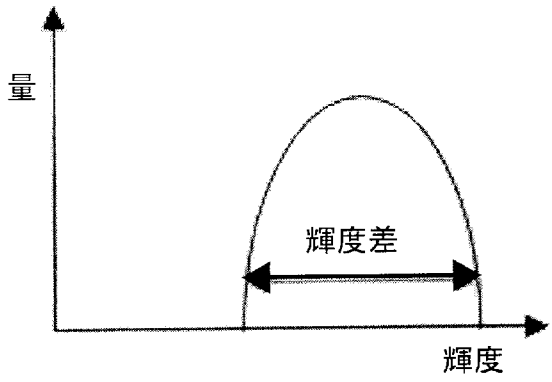
[図20]


10
ヒストグラム生成部
44
54
33
14
エリアアクティブ
駆動処理部
151
輝度範囲決定部
バックライト駆動回路
31
バックライト
15
32
R
G
B
パネル駆動回路
12
21
液晶パネル
13
11

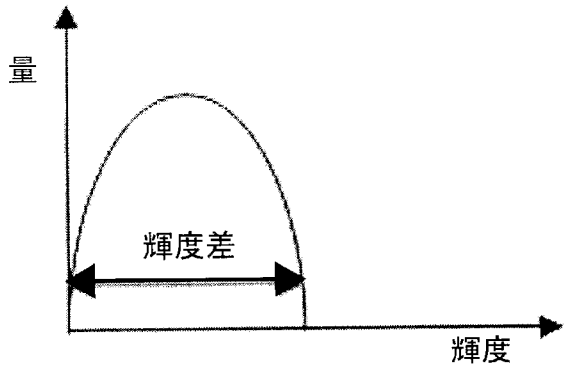
[図21]


エリアアクティブ駆動処理
画像を入力
S11
サブサンプリング処理
S12
縮小画像をエリアに分割
S13
各エリアについてMa, Meを算出
Ma ← エリア内の画素の輝度の最大値
Me ← エリア内の画素の輝度の平均値
S14
ヒストグラム解析結果に基づき
ＬＥＤ輝度の上限値/下限値を決定
S15
各エリアの輝度値決定
S16
輝度拡散フィルタを適用
S17
線形補間処理
S18
各画素の光透過率Tを求める
T ← 入力画像の輝度/補間後の輝度
S19
光透過率Tを表す液晶データと
LED輝度Eを表すLEDデータを出力
S20
おわり

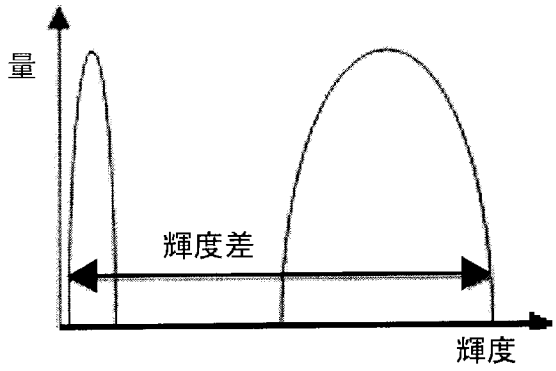
[図22]



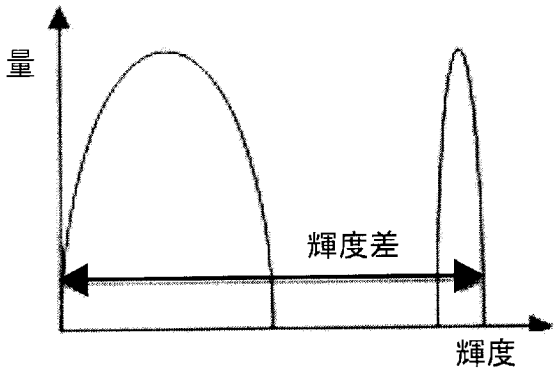
[図23]



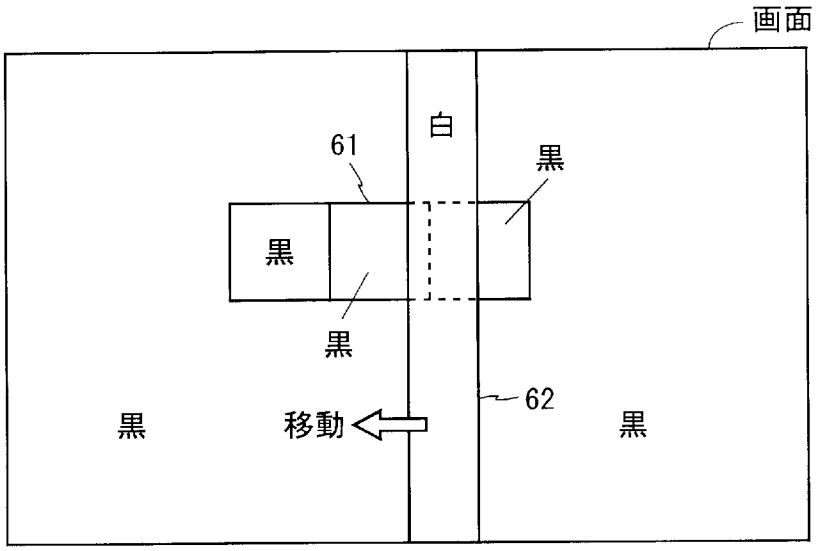
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/068366

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G09G3/36(2006.01)i, *G02F1/133*(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, 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 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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 Y A	JP 2007-240858 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 September, 2007 (20.09.07), Par. Nos. [0018] to [0023], [0094] to [0102]; Fig. 1 (Family: none)	1,14 5-10,18-23 2-4,11-13, 15-17,24-26
Y	JP 2007-322830 A (Toshiba Matsushita Display Technology Co., Ltd.), 13 December, 2007 (13.12.07), Par. Nos. [0003] to [0007] (Family: none)	5-8,18-21
Y	JP 2007-219008 A (Seiko Epson Corp.), 30 August, 2007 (30.08.07), Claim 1 (Family: none)	9-10,22-23

☒ 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
15 December, 2008 (15.12.08)	22 December, 2008 (22.12.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/068366

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 2007-133073 A (Sony Corp.), 03 May, 2007 (03.05.07), Claim 6 & US 2007/0103408 A1	11-12,24-25
A	JP 2002-99250 A (Toshiba Corp.), 05 April, 2002 (05.04.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-26
A	JP 2007-279395 A (Fujifilm Corp.), 25 October, 2007 (25.10.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/068366

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search has revealed that the inventions of claims 1, 14 are not novel since they are disclosed in Document 1.

Document 1: JP 2007-240858 A (Mitsubishi Electric Corp.) 20 September, 2007 (20.09.07), [0018]-[0023], [0094]-[0102], figure 1 (no family)

In consequence, since the inventions of claims 1, 14 make no contribution over the prior art, the invention of claim 1 does not have a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

the ,

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

In the light of the matter disclosed in Document 1, the technical features of the inventions of claims 2-13, 15-26 are as follows:

(1) The inventions of claims 2-4, 15-17
"the upper limit and lower limit of the brightness of the light source are determined on the basis of the calculated average brightness"
(2) The inventions of claims 5-8, 18-21
"the upper limit and lower limit of the brightness of the light source are determined on the basis of the detected brightness"
(3) The inventions of claims 9-10, 22-23
"the upper limit and lower limit of the brightness of the light source are determined on the basis of the detected temperature"
(4) The inventions of claims 11-12, 24-25
"the upper limit and lower limit of the brightness of the light source are determined on the basis of the calculated screen moving image ratio"
(5) The inventions of claims 13, 26
"the upper limit and lower limit of the brightness of the light source are determined on the basis of a histogram"

There is no technical relationship between the invention of claim 1 and the inventions described above (1)-(5) involving one or more of the same or corresponding special technical features.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６８３６６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09G3/36, G02F1/133, 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
X Y A	JP 2007-240858 A (三菱電機株式会社) 2007.09.20, 【0018】-【0023】, 【0094】-【0102】, 図１ (ファミリーなし)	1, 14 5-10, 18-23 2-4, 11-13, 15-17, 24-26
Y	JP 2007-322830 A (東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社) 2007.12.13, 【0003】-【0007】 (ファミリーなし)	5-8, 18-21

☑　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 １５．１２．２００８	国際調査報告の発送日 ２２．１２．２００８
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　９２１５ 堀部　修平 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	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 2007-219008 A (セイコーエプソン株式会社) 2007.08.30, 【請求項１】 (ファミリーなし)	9-10,22-23
A	JP 2007-133073 A (ソニー株式会社) 2007.05.03, 【請求項6】 & US 2007/0103408 A1	11-12,24-25
A	JP 2002-99250 A (株式会社東芝) 2002.04.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-26
A	JP 2007-279395 A (富士フィルム株式会社) 2007.10.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-26

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０６８３６６

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

調査の結果、請求の範囲１，１４に係る発明は、文献１に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

文献１：JP 2007-240858 A（三菱電機株式会社）2007.09.20,
【0018】-【0023】,【0094】-【0102】, 図1(ファミリーなし)

結果として、請求の範囲１，１４に係る発明は先行技術の域を出ないから、ＰＣＴ規則１３．２の第２文の意味において、請求の範囲１に係る発明は特別な技術的特徴を有しない。

（特別ページに続く）

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

（第Ⅲ欄の続き）
そして、文献１に開示された事項に照らすと、請求の範囲２－１３，１５－２６に係る発明の技術的特徴は、それぞれ、以下のとおりである。

（１）請求の範囲２－４，１５－１７に係る発明
「算出平均輝度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する」
（２）請求の範囲５－８，１８－２１に係る発明
「検出照度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する」
（３）請求の範囲９－１０，２２－２３に係る発明
「検出温度に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する」
（４）請求の範囲１１－１２，２４－２５に係る発明
「算出画面動画率に基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する」
（５）請求の範囲１３，２６に係る発明
「ヒストグラムに基づいて、前記光源の輝度の上限値および下限値を決定する」

請求の範囲１に係る発明及び上記（１）－（５）で挙げた発明の間に、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係があるとは認められない。