

(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8月30日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/114989 A1

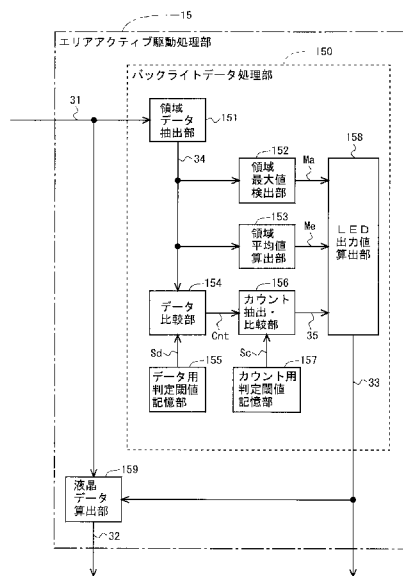
- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/34 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H05B 37/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053764
- (22) 国際出願日: 2012年2月17日(17.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-039151 2011年2月25日(25.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP 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): 橋本 勝照
(HASHIMOTO, Katsuteru). 乙井 克也(OTOI, Katsuya).
- (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, 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), 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,

[続葉有]

(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】



- 15 Area-active drive processor
150 Backlight data processor
151 Region data extractor
152 Region maximum value detector
153 Region mean value calculator
154 Data comparator
155 Data assessment threshold storage unit
156 Count extractor/comparator
157 Count assessment threshold storage unit
158 LED output value calculator
159 Liquid crystal data calculator

(57) Abstract: An image display device for performing an area-active drive, wherein less electric power is consumed while the occurrence of brightness defects in a region for a high-gradation display is suppressed. A data comparator (154) compares the brightness of each in-area pixel with a data assessment threshold (Sd) for each area and computes, as a count value (Cnt), the number of pixels having a brightness at or above the data assessment threshold (Sd). A count extractor/comparator (156) compares the count value (Cnt) for each area with a count assessment threshold (Sc). A LED output value calculator (158) computes an LED output value for every area in accordance with a comparison result (35) produced by the count extractor/comparator (156). In the process, the LED output value is determined on the basis of the maximum brightness value of pixels in an area where the count value (Cnt) is at or above the count assessment threshold (Sc), and the LED output value is determined on the basis of the mean brightness value of pixels in the other areas.

(57) 要約: エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置において、高階調表示が行われるべき領域での輝度不足の発生を抑制しつつ低消費電力化を実現する。データ比較部(154)は、各エリアについて、エリア内の各画素の輝度をデータ用判定閾値(Sd)と比較し、データ用判定閾値(Sd)以上の輝度を持つ画素の数をカウント値(Cnt)として求める。カウント抽出・比較部(156)は、各エリアのカウント値(Cnt)をカウント用判定閾値(Sc)と比較する。LED出力値算出部(158)は、エリア毎に、カウント抽出・比較部(156)による比較結果(35)に応じてLED出力値を求める。その際、例えば、カウント値(Cnt)がカウント用判定閾値(Sc)以上のエリアでは当該エリア内の画素の輝度の最大値に基づいてLED出力値が決定され、それ以外のエリアでは当該エリア内の画素の輝度の平均値に基づいてLED出力値が決定される。



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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、RGB 3色のLED（Light Emitting Diode）や白色LEDが使用される。これらLEDの輝度を決定する典型的な方法として、従来から、次の2つの方法が知られている。第1の方法は、エリア内の画素の輝度の最大値に基づき当該エリアに対応したLEDの輝度を決定する方法（以下、「Max方式」という）である。第2の方法は、エリア内の画素の輝度の平均値に基づき当該エリアに対応したLEDの輝度を決定する方法（以下、「Mean方式」という）である。各エリアに対応するLEDの輝度は、上述のような方法などで求められ、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。

[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データとを求め、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するLEDの輝度を制御することにより、入力画像に相当する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、日本の特開2007-183608号公報には、次のような液晶表示装置が開示されている。単位ピクセル別の階調値の最大値（例えば、R，G，およびBのそれぞれの値が255，240，および245であれば、最大値は255である）に基づいて、各領域の階調値の平均値（分割後の領域の数に等しい数の領域別平均値）が算出される。そして、その算出された複数個の領域別平均値から最大平均値（領域別平均値の最大値），最小平均値（領域別平均値の最小値），および全体平均値（領域別平均値の平均値）が求められ、それらの値と外部から設定される最小ディミング値および最大ディミング値とによって、バックライト光の輝度が調節されるようディミングカーブが生成される。これにより、画質改善および消費電力低減などの効果がある旨、記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本の特開2007-183608号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところが、上記Max方式によると、輝度不足の問題は生じないが、消費電力が大きくなる。一方、上記Mean方式によると、消費電力は低減されるが、輝度不足の問題が生じる。これらについて、図40～図42を参照しつつ、以下に説明する。図40は、入力画像の例を模式的に示した図である。図40において、符号81の矢印で示す領域は高階調表示が行われるべき

領域であって、符号 8 2, 8 3 の矢印で示す領域は低階調表示が行われるべき領域であると仮定する。

[0008] 図 4 0 に示す入力画像に対して M a x 方式を用いて各エリアの (L E D の) 輝度が決定されると、画面全体での輝度の分布は例えば図 4 1 に示すようなものとなる。ここで、図 4 1 で符号 8 2, 8 3 の矢印で示す領域に着目すると、低階調表示が行われるべき領域であるにもかかわらず、比較的高い輝度となっている。これは、エリア内の画素の輝度の最大値に基づいて L E D の輝度が決定されるため、エリア内に 1 つでも高階調の画素データが含まれていれば L E D の輝度が高くなるからである。このため、入力画像内に高階調のノイズデータが含まれていると、不必要に L E D の輝度が高められ、消費電力が増大する。

[0009] 一方、図 4 0 に示す入力画像に対して M e a n 方式を用いて各エリアの輝度が決定されると、画面全体での輝度の分布は例えば図 4 2 に示すようなものとなる。ここで、図 4 2 で符号 8 1 の矢印で示す領域に着目すると、高階調表示が行われるべき領域であるにもかかわらず、中間的な輝度となっている。これは、エリア内の画素の輝度の平均値に基づいて L E D の輝度が決定されるため、エリア内に高階調の画素データと低階調の画素データとが混在していれば、L E D の輝度はエリア全体が中間階調であるときと同等の輝度となるからである。このため、高階調表示が行われるべき領域において輝度不足が発生し、画質が低下する。

[0010] 日本の特開 2 0 0 7 - 1 8 3 6 0 8 号公報に開示された液晶表示装置においては、領域別平均値を基にして L E D の輝度が決定されているので、エリア内に高階調の画素データと低階調の画素データとが混在している場合に輝度不足が生じる。また、ノイズデータによって領域別平均値が高められると、ディミング値が上昇し、消費電力低減の効果が十分に得られない。

[0011] そこで、本発明は、エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置において、高階調表示が行われるべき領域での輝度不足の発生を抑制しつつ低消費電力化を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 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、

入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアに対応する光源の輝度を示すバックライトデータを前記入力画像に基づいて求めるバックライトデータ処理部と、

前記入力画像と前記バックライトデータとに基づき、前記表示素子の光透過率を制御するための表示用データを求める表示用データ算出部と、

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、

前記バックライトデータ処理部は、

前記入力画像から各エリアに含まれる複数の画素データをエリアデータとして抽出するエリアデータ抽出部と、

前記エリアデータに基づいて、前記複数の画素データの値の最大値をエリア最大値として検出するエリア最大値検出部と、

前記エリアデータに基づいて、前記複数の画素データの値の平均値をエリア平均値として算出するエリア平均値算出部と、

前記エリアデータに含まれる各画素データの値に基づいて求められる値または前記エリアデータに含まれる各画素データの値そのものを当該各画素データについての第1の比較値として、前記バックライトデータを求めるために設けられた第1の閾値と比較し、予め定められた関係が成立する画素データの数をカウント値として求める第1の比較部と、

各エリアについての前記カウント値に基づいて求められる値または各エ

リアについての前記カウント値そのものを当該各エリアについての第2の比較値として、前記バックライトデータを求めるために設けられた第2の閾値と比較する第2の比較部と、

エリア毎に前記第2の比較部による比較結果に応じて前記バックライトデータを求めるバックライトデータ算出部と
を有することを特徴とする。

[0013] 本発明の第2の局面は、本発明の第1の局面において、
前記エリアデータ抽出部は、前記入力画像に対して解像度を低くする処理が施された後の画像から前記エリアデータを抽出することを特徴とする。

[0014] 本発明の第3の局面は、本発明の第1の局面において、
前記画素データは、階調値または輝度値を表すデータであることを特徴とする。

[0015] 本発明の第4の局面は、本発明の第1の局面において、
前記第1の比較部は、前記第1の比較値が前記第1の閾値以上である画素データの数を前記カウント値として求めること、または、前記第1の比較値が前記第1の閾値よりも大きい画素データの数を前記カウント値として求めることを特徴とする。

[0016] 本発明の第5の局面は、本発明の第1の局面において、
前記バックライトデータ算出部は、前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては前記エリア最大値に対応する値を前記バックライトデータとすること、または、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては前記エリア最大値に対応する値を前記バックライトデータとすることを特徴とする。

[0017] 本発明の第6の局面は、本発明の第1の局面において、
前記バックライトデータ算出部は、前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては定数値を前記バックライトデータとすること、または、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては定数値を前記バックライトデータとすることを特徴とする。

- [0018] 本発明の第 7 の局面は、本発明の第 6 の局面において、
前記定数値は、前記画素データの取り得る最大の値であることを特徴とする。
- [0019] 本発明の第 8 の局面は、本発明の第 1 の局面において、
前記バックライトデータ算出部は、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値以下であるエリアについては前記エリア平均値に対応する値を前記バックライトデータとすること、または、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値よりも小さいエリアについては前記エリア平均値に対応する値を前記バックライトデータとすることを特徴とする。
- [0020] 本発明の第 9 の局面は、本発明の第 1 の局面において、
前記バックライトデータ算出部は、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値以下であるエリアについては定数値を前記バックライトデータとすること、または、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値よりも小さいエリアについては定数値を前記バックライトデータとすることを特徴とする。
- [0021] 本発明の第 10 の局面は、本発明の第 9 の局面において、
前記定数値は、前記画素データの取り得る最小の値であることを特徴とする。
- [0022] 本発明の第 11 の局面は、本発明の第 1 の局面において、
前記バックライトデータ算出部は、
前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値以上であるエリアについては前記エリア最大値に対応する値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値よりも小さいエリアについては前記エリア平均値に対応する値を前記バックライトデータとすること、または、
前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値よりも大きいエリアについては前記エリア最大値に対応する値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値以下であるエリアについては前記エリア平均値に対応する値を前記バックライトデータとすることを特徴とする。
- [0023] 本発明の第 12 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記バックライトデータ算出部は、

前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては前記画素データの取り得る最大の値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも小さいエリアについては前記エリア平均値に対応する値を前記バックライトデータとすること、または、

前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては前記画素データの取り得る最大の値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第2の比較値が前記第2の閾値以下であるエリアについては前記エリア平均値に対応する値を前記バックライトデータとすることを特徴とする。

[0024] 本発明の第13の局面は、本発明の第1の局面において、

前記バックライトデータ算出部は、

前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては前記エリア最大値に対応する値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも小さいエリアについては前記画素データの取り得る最小の値を前記バックライトデータとすること、または、

前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては前記エリア最大値に対応する値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第2の比較値が前記第2の閾値以下であるエリアについては前記画素データの取り得る最小の値を前記バックライトデータとすることを特徴とする。

[0025] 本発明の第14の局面は、本発明の第1の局面において、

前記バックライトデータ算出部は、前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記画素データの取り得る最大の値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとすること、または、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記画素データの取り得る最大の値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとすることを特徴とする。

[0026] 本発明の第15の局面は、本発明の第14の局面において、

前記バックライトデータ算出部は、前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては前記バックライトデータを下記の式で算出することを特徴とする。

$$E1 = (Ma \cdot (Da - Cnt) + Dmax \cdot (Cnt - Sc)) / (Da - Sc)$$

ここで、E1は前記バックライトデータの値を表し、Maは前記エリア最大値を表し、Daはエリア内の画素データの数を表し、Cntは前記カウント値を表し、Dmaxは前記画素データの取り得る最大の値を表し、Scは前記第2の閾値を表す。

[0027] 本発明の第16の局面は、本発明の第14の局面において、

前記バックライトデータ算出部は、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては前記バックライトデータを下記の式で算出することを特徴とする。

$$E1 = (Ma \cdot (Da - Cnt) + Dmax \cdot (Cnt - Sc - 1)) / (Da - Sc - 1)$$

ここで、E1は前記バックライトデータの値を表し、Maは前記エリア最大値を表し、Daはエリア内の画素データの数を表し、Cntは前記カウント値を表し、Dmaxは前記画素データの取り得る最大の値を表し、Scは前記第2の閾値を表す。

[0028] 本発明の第17の局面は、本発明の第1の局面において、

前記バックライトデータ算出部は、前記第2の比較値が前記第2の閾値以下であるエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記エリア平均値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとすること、または、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも小さいエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記エリア平均値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとすることを特徴とする。

[0029] 本発明の第18の局面は、本発明の第17の局面において、

前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも小さいエリアについては前記バックライトデータを下記の式で算出することを特徴とする。

$$E2 = (Ma \cdot Cnt + Me \cdot (Sc - Cnt)) / Sc$$

ここで、E2は前記バックライトデータの値を表し、Maは前記エリア最大値を表し、Cntは前記カウント値を表し、Meは前記エリア平均値を表し、Scは前記第2の閾値を表す。

[0030] 本発明の第19の局面は、本発明の第17の局面において、

前記バックライトデータ算出部は、前記第2の比較値が前記第2の閾値以下であるエリアについては前記バックライトデータを下記の式で算出することを特徴とする。

$$E2 = (Ma \cdot Cnt + Me \cdot (Sc + 1 - Cnt)) / (Sc + 1)$$

ここで、E2は前記バックライトデータの値を表し、Maは前記エリア最大値を表し、Cntは前記カウント値を表し、Meは前記エリア平均値を表し、Scは前記第2の閾値を表す。

[0031] 本発明の第20の局面は、本発明の第1の局面において、

前記バックライトデータ算出部は、

前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記画素データの取り得る最大の値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも小さいエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記エリア平均値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとすること、または、

前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記画素データの取り得る最大の値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第2の比較値が前記第2の閾値以下であるエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記エリア平均値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとすることを特徴とする。

[0032] 本発明の第21の局面は、本発明の第1の局面において、

前記第1の比較部は、前記エリアデータに含まれる各画素データの値から

前記エリア平均値を減ずることによって得られる値を前記第 1 の比較値とすることを特徴とする。

[0033] 本発明の第 2 2 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記第 2 の比較部は、前記カウント値を各エリアに含まれる画素データの数で除することによって得られる値を前記第 2 の比較値とすることを特徴とする。

[0034] 本発明の第 2 3 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記第 1 の比較部は、前記エリアデータに基づいて前記画素データの取得値それぞれの出現頻度の分布を示すヒストグラムを生成し、該ヒストグラムに基づいて前記第 1 の閾値を求めることを特徴とする。

[0035] 本発明の第 2 4 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記第 2 の比較部は、前記第 1 の比較部によって求められたカウント値それぞれの出現頻度の分布を示すヒストグラムを生成し、該ヒストグラムに基づいて前記第 2 の閾値を求めることを特徴とする。

[0036] 本発明の第 2 5 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記第 1 の閾値を外部から設定するための第 1 の閾値設定部を更に備えることを特徴とする。

[0037] 本発明の第 2 6 の局面は、本発明の第 1 の局面において、

前記第 2 の閾値を外部から設定するための第 2 の閾値設定部を更に備えることを特徴とする。

[0038] 本発明の第 2 7 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、

入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアに対応する光源の輝度を示すバックライトデータを前記入力画像に基づいて求めるバックライトデータ処理ステップと、

前記入力画像と前記バックライトデータとに基づき、前記表示素子の光透過率を制御するための表示用データを求める表示用データ算出ステップと、

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、

前記バックライトデータ処理ステップは、

前記入力画像から各エリアに含まれる複数の画素データをエリアデータとして抽出するエリアデータ抽出ステップと、

前記エリアデータに基づいて、前記複数の画素データの値の最大値をエリア最大値として検出するエリア最大値検出ステップと、

前記エリアデータに基づいて、前記複数の画素データの値の平均値をエリア平均値として算出するエリア平均値算出ステップと、

前記エリアデータに含まれる各画素データの値に基づいて求められる値または前記エリアデータに含まれる各画素データの値そのものを当該各画素データについての第1の比較値として、前記バックライトデータを求めるために設けられた第1の閾値と比較し、予め定められた関係が成立する画素データの数をカウント値として求める第1の比較ステップと、

各エリアについての前記カウント値に基づいて求められる値または各エリアについての前記カウント値そのものを当該各エリアについての第2の比較値として、前記バックライトデータを求めるために設けられた第2の閾値と比較する第2の比較ステップと、

エリア毎に前記第2の比較ステップによる比較結果に応じて前記バックライトデータを求めるバックライトデータ算出ステップとを含むことを特徴とする。

発明の効果

[0039] 本発明の第1の局面によれば、各エリアについて、各画素データに基づく値（第1の比較値）が所定の閾値（第1の閾値）と比較されることによってカウント値が求められ、当該カウント値に基づく値（第2の比較値）と所定

の閾値（第2の閾値）との比較結果に応じて、バックライトの光源の輝度を制御するためのバックライトデータが求められる。このため、従来とは異なり、エリア毎に異なる方法でバックライトデータを求めることができる。これにより、各エリアについての表示すべき画像に応じて、バックライトを効果的に発光させることが可能となる。

[0040] 本発明の第2の局面によれば、1つのエリアに含まれる画素データの数が少なくなるので、バックライトデータ処理部の処理負担が軽減される。

[0041] 本発明の第3の局面によれば、画素データとして階調値または輝度値を表すデータが用いられている画像表示装置において、本発明の第1の局面と同様の効果が得られる。

[0042] 本発明の第4の局面によれば、処理を複雑化することなく、各エリアについての表示すべき画像に応じて、バックライトを効果的に発光させることが可能となる。

[0043] 本発明の第5の局面によれば、比較用に設けられた閾値よりも高い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、当該エリア内の画素データの最大値に基づいてバックライトが発光する。このため、閾値を好適な値に設定しておくことにより、高階調表示が行われるべきエリアでの輝度不足の発生が抑制される。

[0044] 本発明の第6の局面によれば、比較用に設けられた閾値よりも高い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、定数値に基づいてバックライトが発光する。このため、閾値および定数値を好適な値に設定しておくことにより、高階調表示が行われるべきエリアでの輝度不足の発生が抑制される。

[0045] 本発明の第7の局面によれば、比較用に設けられた閾値よりも高い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、画素データの取り得る最大値に基づいてバックライトが発光する。このため、閾値を好適な値に設定しておくことにより、高階調表示が行われるべきエリアでの輝度不足の発生が抑制される。

[0046] 本発明の第8の局面によれば、比較用に設けられた閾値よりも低い値の画

素データを比較的多く含むエリアでは、当該エリア内の画素データの平均値に基づいてバックライトが発光する。このため、閾値を好適な値に設定しておくことにより、ＬＥＤが不必要に高い輝度で発光することが抑制され、消費電力が低減される。

[0047] 本発明の第９の局面によれば、比較用に設けられた閾値よりも低い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、定数値に基づいてバックライトが発光する。このため、閾値および定数値を好適な値に設定しておくことにより、ＬＥＤが不必要に高い輝度で発光することが抑制され、消費電力が低減される。

[0048] 本発明の第１０の局面によれば、比較用に設けられた閾値よりも低い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、画素データの取り得る最小値に基づいてバックライトが発光する。このため、閾値を好適な値に設定しておくことにより、ＬＥＤが不必要に高い輝度で発光することが抑制され、消費電力が低減される。

[0049] 本発明の第１１の局面によれば、比較用に設けられた閾値よりも高い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、当該エリア内の画素データの最大値に基づいてバックライトが発光し、閾値よりも低い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、当該エリア内の画素データの平均値に基づいてバックライトが発光する。このため、閾値を好適な値に設定しておくことにより、高階調表示が行われるべきエリアでの輝度不足の発生を抑制しつつ消費電力を低減することができる。

[0050] 本発明の第１２の局面によれば、比較用に設けられた閾値よりも高い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、画素データの取り得る最大値に基づいてバックライトが発光し、閾値よりも低い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、当該エリア内の画素データの平均値に基づいてバックライトが発光する。このため、閾値を好適な値に設定しておくことにより、高階調表示が行われるべきエリアでの輝度不足の発生を抑制しつつ消費電力を低減することができる。

- [0051] 本発明の第１３の局面によれば、比較用に設けられた閾値よりも高い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、当該エリア内の画素データの最大値に基づいてバックライトが発光し、閾値よりも低い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、画素データの取り得る最小値に基づいてバックライトが発光する。このため、閾値を好適な値に設定しておくことにより、高階調表示が行われるべきエリアでの輝度不足の発生を抑制しつつ消費電力を低減することができる。
- [0052] 本発明の第１４の局面によれば、比較用に設けられた閾値よりも高い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、当該エリア内の画素データの最大値、画素データの取り得る最大値、および上述したカウント値に基づいてバックライトが発光する。すなわち、当該エリアでは、画素データの取り得る最大値がバックライトの発光輝度に反映される。このため、閾値を好適な値に設定しておくことにより、高階調表示が行われるべきエリアでの輝度不足の発生が抑制される。
- [0053] 本発明の第１５の局面によれば、本発明の第１４の局面と同様、高階調表示が行われるべきエリアでの輝度不足の発生が抑制される。
- [0054] 本発明の第１６の局面によれば、本発明の第１４の局面と同様、高階調表示が行われるべきエリアでの輝度不足の発生が抑制される。
- [0055] 本発明の第１７の局面によれば、比較用に設けられた閾値よりも低い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、当該エリア内の画素データの最大値、当該エリア内の画素データの平均値、および閾値よりも高い値の画素データの数に基づいてバックライトが発光する。すなわち、当該エリアでは、画素データの平均値がバックライトの発光輝度に反映される。このため、閾値を好適な値に設定しておくことにより、ＬＥＤが不必要に高い輝度で発光することが抑制され、消費電力が低減される。
- [0056] 本発明の第１８の局面によれば、本発明の第１７の局面と同様、ＬＥＤが不必要に高い輝度で発光することが抑制され、消費電力が低減される。
- [0057] 本発明の第１９の局面によれば、本発明の第１７の局面と同様、ＬＥＤが

不必要に高い輝度で発光することが抑制され、消費電力が低減される。

[0058] 本発明の第20の局面によれば、比較用に設けられた閾値よりも高い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、当該エリア内の画素データの最大値、画素データの取り得る最大値、および閾値よりも高い値の画素データの数に基づいてバックライトが発光する。すなわち、当該エリアでは、画素データの取り得る最大値がバックライトの発光輝度に反映される。これに対して、閾値よりも低い値の画素データを比較的多く含むエリアでは、当該エリア内の画素データの最大値、当該エリア内の画素データの平均値、および閾値よりも高い値の画素データの数に基づいてバックライトが発光する。すなわち、当該エリアでは、画素データの平均値がバックライトの発光輝度に反映される。以上より、閾値を好適な値に設定しておくことにより、高階調表示が行われるべきエリアでの輝度不足の発生を抑制しつつ消費電力を低減することができる。

[0059] 本発明の第21の局面によれば、画素データの値からエリア平均値を減ずることによって得られる値を減算結果値としたとき、比較用に設けられた閾値よりも減算結果値が高くなる画素を比較的多く含むエリアと当該閾値よりも減算結果値が低くなる画素を比較的多く含むエリアとで異なる方法でバックライトデータを求めることが可能となる。ノイズデータを含むエリアについては各画素データの値とエリア平均値との差が比較的小さくなるので、例えば、閾値よりも減算結果値が高くなる画素を比較的多く含むエリアではバックライトの輝度を比較的高くし、かつ、閾値よりも減算結果値が低くなる画素を比較的多く含むエリアではバックライトの輝度を比較的低くすることによって、高階調表示が行われるべきエリアでの輝度不足の発生を抑制し、かつ、ノイズデータの存在に起因する消費電力の不必要な増大を抑制することができる。

[0060] 本発明の第22の局面によれば、各エリアに含まれる画素データの数に対する上述のカウント値の比率と所定の閾値（第2の閾値）との比較結果に応じて、バックライトの光源の輝度を制御するためのバックライトデータが求

められる。このため、画素数が異なる複数のエリア間でバックライトデータの求め方にばらつきが生じることはない。これにより、1つのエリアに含まれる画素の数が一定でない場合でも、各エリアについての表示すべき画像に応じて、バックライトを効果的に発光させることが可能となる。

[0061] 本発明の第23の局面によれば、各エリアの画素データより生成されるヒストグラムに基づいて、各画素データに基づく値（第1の比較値）との比較対象である閾値（第1の閾値）が求められる。このため、入力画像の内容に応じて、閾値が好適な値に設定される。これにより、各エリアについての表示すべき画像に応じて、より効果的にバックライトを発光させることが可能となる。

[0062] 本発明の第24の局面によれば、第1の比較部による比較結果より生成されるヒストグラムに基づいて、各エリアについての上述したカウント値に基づく値（第2の比較値）との比較対象である閾値（第2の閾値）が求められる。このため、入力画像の内容に応じて、閾値が好適な値に設定される。これにより、各エリアについての表示すべき画像に応じて、より効果的にバックライトを発光させることが可能となる。

[0063] 本発明の第25の局面によれば、各画素データに基づく値（第1の比較値）との比較対象である閾値（第1の閾値）を外部から設定することが可能となる。

[0064] 本発明の第26の局面によれば、各エリアについての上述したカウント値に基づく値（第2の比較値）との比較対象である閾値（第2の閾値）を外部から設定することが可能となる。

[0065] 本発明の第27の局面によれば、本発明の第1の局面と同様の効果を画像表示装置における画像表示方法において奏することができる。

図面の簡単な説明

[0066] [図1]本発明の第1の実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部の詳細な構成を示すブロック図である。

[図2]上記第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3]図2に示すバックライトの詳細を示す図である。

[図4]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手順を示すフローチャートである。

[図5]上記第1の実施形態において、輝度拡散フィルタを示す図である。

[図6]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7]上記第1の実施形態において、各エリアについてのカウント値とLED出力値との関係を示す図である。

[図8]上記第1の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図9]上記第1の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図10]上記第1の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図11]上記第1の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図12]上記第1の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図13]上記第1の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図14]上記第1の実施形態における効果について説明するための図である。

[図15]上記第1の実施形態の第1の変形例において、各エリアについてのカウント値とLED出力値との関係を示す図である。

[図16]上記第1の実施形態の第1の変形例において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図17]上記第1の実施形態の第1の変形例において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図18]上記第1の実施形態の第2の変形例において、各エリアについてのカウント値とLED出力値との関係を示す図である。

[図19]上記第1の実施形態の第2の変形例において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図20]上記第1の実施形態の第2の変形例において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図21]上記第1の実施形態の第3の変形例において、各エリアについてのカウント値とLED出力値との関係を示す図である。

[図22]上記第1の実施形態の第3の変形例において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図23]本発明の第2の実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部の詳細な構成を示すブロック図である。

[図24]上記第2の実施形態における効果について説明するための図である。

[図25]上記第2の実施形態における効果について説明するための図である。

[図26]上記第2の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図27]上記第2の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図28]上記第2の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図29]本発明の第3の実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部の詳細な構成を示すブロック図である。

[図30]上記第3の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図31]上記第3の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図32]上記第3の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図33]上記第3の実施形態において、LED出力値の求め方について説明するための図である。

[図34]本発明の第4の実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部の詳細な構成を示すブロック図である。

[図35]上記第4の実施形態において、データ用判定閾値の求め方について説明するための図である。

[図36]上記第4の実施形態において、カウント用判定閾値の求め方について説明するための図である。

[図37]上記第4の実施形態の第1の変形例において、データ用判定閾値の求め方について説明するための図である。

[図38]上記第4の実施形態の第2の変形例において、カウント用判定閾値の求め方について説明するための図である。

[図39]本発明の第5の実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部の詳細な構成を示すブロック図である。

[図40]入力画像の例を模式的に示す図である。

[図41]各エリアの最大の輝度に基づいてLEDの輝度を決定したときの画面全体での輝度分布を模式的に示す図である。

[図42]各エリアの平均輝度に基づいてLEDの輝度を決定したときの画面全体での輝度分布を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0067] 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。

[0068] <1. 第1の実施形態>

<1. 1 全体構成および動作概要>

図2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2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RGB信号処理部18を備えている。この液晶表示装置10は、画面を複数のエリアに分割して各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。

[0069] 液晶表示装置 10 には、R 画像、G 画像、および B 画像を含む RGB 画像信号 30 が入力される。R 画像、G 画像、および B 画像は、いずれも ($m \times n$) 個の画素の輝度を含んでいる。RGB 信号処理部 18 は、RGB 画像信号 30 を R、G、および B のそれぞれの色成分に分離してエリアアクティブ駆動処理部 15 に (R、G、および B のそれぞれの色成分の) 入力画像 31 として与える。エリアアクティブ駆動処理部 15 は、その入力画像 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)。

[0070] 液晶パネル 11 は、($m \times n \times 3$) 個の表示素子 21 を備えている。表示素子 21 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 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る。それら 3 個の表示素子 21 で 1 個の画素が形成される。なお、表示素子 21 の並びはこの形式に限定されない。

[0071] 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。

[0072] 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 3 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 3 に示すように、($p \times q$) 個の L

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。

[0073] 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。

[0074] 液晶表示装置10の画面は（ $p \times q$ ）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、（ $p \times q$ ）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（発光時の輝度）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、その求めた輝度を表す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。

[0075] 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（各表示素子21に対応する部分でバックライト光によって表示される輝度）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。

[0076] 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LED 23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LED 23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LED 24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LED 25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。

[0077] 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に基づいて、液晶パネル11に画像を表示するためのデータである液晶データ32およびLEDデータ33が求められる。そして、LEDデータ33に基づいてLED 23～25の輝度が制御され、かつ、液晶データ32に基づいて表示素子21の光透過率が制御されることによって、外部から送られたRGB画像信号30に相当する画像が液晶パネル11に表示される。

[0078] <1. 2 エリアアクティブ駆動処理部の構成および動作>

図1は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部15の詳細な構成を示すブロック図である。エリアアクティブ駆動処理部15は、バックライトデータ処理部150と液晶データ算出部159とを備えている。バックライトデータ処理部150は、入力画像31を複数のエリアに分割し、当該入力画像31に基づいて、各エリアに対応するLEDの発光時の輝度（以下、「LED出力値」ともいう。）を示すLEDデータ33を求める。液晶データ算出部159は、入力画像31とLEDデータ33とに基づいて、液晶パネル11に含まれるすべての表示素子21の光透過率を表す液晶データ32を求める。

[0079] バックライトデータ処理部150には、所定の処理を実行するための構成要素として、領域データ抽出部151と領域最大値検出部152と領域平均値算出部153とデータ比較部154とカウント抽出・比較部156とが含まれ、所定のデータを格納するための構成要素として、データ用判定閾値記憶部155とカウント用判定閾値記憶部157とが含まれている。

[0080] 領域データ抽出部 151 は、入力画像 31 より各エリアの画素データを抽出する。以下、この抽出された 1 エリア分の画素データのことを「抽出画素データ」という。領域最大値検出部 152 は、各エリアについて、抽出画素データ 34 に基づきエリア内の画素の輝度の最大値を検出する。その検出された最大値は、領域最大値（エリア最大値） M_a として領域最大値検出部 152 から出力される。領域平均値算出部 153 は、各エリアについて、抽出画素データ 34 に基づきエリア内の画素の輝度の平均値を算出する。その算出された平均値は、領域平均値（エリア平均値） M_e として領域平均値算出部 153 から出力される。

[0081] データ用判定閾値記憶部 155 には、各画素の輝度と比較するためのデータであるデータ用判定閾値 S_d が格納される。データ比較部 154 は、各エリアについて、エリア内の各画素の輝度をデータ用判定閾値 S_d と比較し、データ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数をカウントする。データ比較部 154 によるこの処理によって、各エリアについて、カウント値 $C_n t$ が求められる。カウント用判定閾値記憶部 157 には、上述のカウント値 $C_n t$ と比較するためのデータであるカウント用判定閾値 S_c が格納される。カウント抽出・比較部 156 は、各エリアのカウント値 $C_n t$ をカウント用判定閾値 S_c と比較し、各エリアについての比較結果 35 を LED 出力値算出部 158 に与える。なお、データ用判定閾値 S_d およびカウント用判定閾値 S_c については、バックライト 13（LED 23～25）が効率良く点灯するよう、好適な値に設定される必要がある。

[0082] LED 出力値算出部 158 は、エリア毎に、カウント抽出・比較部 156 による比較結果 35 に応じて LED 出力値を求める。その際、各エリアについて、カウント値 $C_n t$ がカウント用判定閾値 S_c 以上である旨を比較結果 35 が示していれば、領域最大値 M_a に対応する値（例えば、領域最大値 M_a そのものの値）が LED 出力値とされる。一方、各エリアについて、カウント値 $C_n t$ がカウント用判定閾値 S_c 未満である旨を比較結果 35 が示していれば、領域平均値 M_e に対応する値（例えば、領域平均値 M_e そのもの

の値) がLED出力値とされる。

[0083] 以上のようにして、本実施形態においては、予め設定されたデータ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数が予め設定されたカウント用判定閾値 S_c 以上となるエリアについては、当該エリア内の画素の輝度の最大値に基づいてLED出力値が決定される。一方、データ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数がカウント用判定閾値 S_c 未満となるエリアについては、当該エリア内の画素の輝度の平均値に基づいてLED出力値が決定される。

[0084] なお、本実施形態においては、領域データ抽出部151によってエリアデータ抽出部が実現され、領域最大値検出部152によってエリア最大値検出部が実現され、領域平均値算出部153によってエリア平均値算出部が実現され、データ比較部154によって第1の比較部が実現され、カウント抽出・比較部156によって第2の比較部が実現され、LED出力値算出部158によってバックライトデータ算出部が実現され、液晶データ算出部159によって表示用データ算出部が実現されている。また、データ用判定閾値 S_d によって第1の閾値が実現され、カウント用判定閾値 S_c によって第2の閾値が実現され、抽出画素データによってエリアデータが実現されている。

[0085] また、本実施形態ではデータ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数をカウント値 C_{nt} としているが、データ用判定閾値 S_d よりも大きい輝度を持つ画素の数をカウント値 C_{nt} としても良い。さらに、本実施形態ではカウント値 C_{nt} がカウント用判定閾値 S_c 以上となるか否かによってLED出力値の求め方を異ならせているが、カウント値 C_{nt} がカウント用判定閾値 S_c よりも大きいかな否かによってLED出力値の求め方を異ならせるようにしても良い。

[0086] <1. 3 エリアアクティブ駆動処理部の処理手順>

図4は、エリアアクティブ駆動処理部15の処理手順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($m \times n$)個の画素の輝度が含まれる。

[0087] 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、 $(s_p \times s_q)$ 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 (s_p/m) 倍、縦方向に (s_q/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 $(p \times q)$ 個のエリアに分割する（ステップS13）。各エリアには $(s \times s)$ 個の画素の輝度が含まれる。

[0088] 次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、 $(p \times q)$ 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（領域最大値） M_a を求める（ステップS14）。更に、エリアアクティブ駆動処理部15は、 $(p \times q)$ 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平均値（領域平均値） M_e を求める（ステップS15）。

[0089] 次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、 $(p \times q)$ 個のエリアのそれぞれについて、上述のデータ用判定閾値記憶部155に保持されているデータ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数をカウント値 C_{nt} として求める（ステップS16）。更に、エリアアクティブ駆動処理部15は、 $(p \times q)$ 個のエリアのそれぞれについて、上述のカウント用判定閾値記憶部157に保持されているカウント用判定閾値 S_c とステップS16で求めたカウント値 C_{nt} とを比較する（ステップS17）。そして、エリアアクティブ駆動処理部15は、ステップS17での比較結果に応じて、 $(p \times q)$ 個のエリアのそれぞれについてのLED出力値 E を求める（ステップS18）。このとき、データ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数がカウント用判定閾値 S_c 以上となるエリアについては、領域最大値 M_a に対応する値がLED出力値 E とされる。一方、データ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数がカウント用判定閾値 S_c 未満となるエリアについては、領域平均値 M_e に対応する値がLED出力値 E とされる。

[0090] 次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、ステップS18で求めた $(p \times q)$ 個のLED出力値 E 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、 $(t_p \times t_q)$ 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 S 19)。ステップ S 19 では、 $(p \times q)$ 個の LED 出力値 E は、横方向と縦方向にそれぞれ t 倍に拡大される。なお、輝度拡散フィルタには、例えば図 5 に示すように、各エリアの表示輝度 (全ての LED が発光することによって各エリアに表示されると推測される輝度) を算出するために光の拡散の仕方を数値で表したデータである PSF データ (Point Spread Filter Data) が格納されている。

[0091] 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、 $(m \times n)$ 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 S 20)。ステップ S 20 では、第 1 のバックライト輝度データは、横方向に (m / t_p) 倍、縦方向に (n / t_q) 倍に拡大される。第 2 のバックライト輝度データは、 $(p \times q)$ 個の色成分 C の LED がステップ S 18 で求めた LED 出力値 E の輝度で発光したときに $(m \times n)$ 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。

[0092] 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 $(m \times n)$ 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 $(m \times n)$ 個の輝度で割ることにより、 $(m \times n)$ 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 S 21)。

[0093] 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 S 21 で求めた $(m \times n)$ 個の光透過率 T を表す液晶データ 32 と、ステップ S 18 で求めた $(p \times q)$ 個の LED 出力値 E を表す LED データ 33 とを出力する (ステップ S 22)。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。

[0094] 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 4 に示す処理を行うことにより、 $(m \times n \times 3)$ 個の画素の輝度を含む入力画像 31 に基づき、 $(m \times n \times 3)$ 個の光透過率を表す液晶データ 3

2と、 $(p \times q \times 3)$ 個のLED出力値を表すLEDデータ33とを求める。

[0095] 図6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32とLEDデータ33が得られるまでの経過を示す図である。図6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 M_a および平均値 M_e を求めることにより、 (32×16) 個の領域最大値を含む最大値データと、 (32×16) 個の領域平均値を含む平均値データとが得られる。

[0096] その後、各画素の輝度とデータ用判定閾値 S_d とが比較されることにより、各エリアのカウント値 C_{nt} が求められる。更に、各エリアのカウント値 C_{nt} がカウント用判定閾値 S_c と比較され、その比較結果に応じて、上述したように各エリアのLED出力値が求められる。これにより、 (32×16) 個のLED出力値を表す色成分CのLEDデータ33が得られる。

[0097] 次に、色成分CのLEDデータ33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る。更に、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32が得られる。

[0098] なお、図4および図6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良い。また、図4および図6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う構成としても良い。さらに、図4に関し、ステップS14の処理とステップS15の処理の順序を入れ替えても良い。さらにまた、図4に関し、ステップS14およびステップS15の処理をステップS17の処理とステップS18の処理との間に行うようにしても良い。

[0099] <1. 4 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、各エリアにおけるLED出力値は次のように決定される。データ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数がカウント用判定閾値 S_c 以上となるエリアについては、LED出力値は、当該エリア内の画素の輝度の最大値（領域最大値 M_a ）に基づいて決定される。一方、データ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数がカウント用判定閾値 S_c 未満となるエリアについては、LED出力値は、当該エリア内の画素の輝度の平均値（領域平均値 M_e ）に基づいて決定される。これにより、各エリアについてのカウント値 C_{nt} とLED出力値との関係は図7に示すようなものとなる。ここで、データ用判定閾値 S_d およびカウント用判定閾値 S_c を好適な値に設定しておくことによって、高階調表示が行われるべき画素が比較的多いエリアにおいては、LED出力値が領域最大値 M_a に基づいて決定されることにより輝度不足の発生が抑制され、かつ、高階調表示が行われるべき画素が比較的少ないエリアにおいては、LED出力値が領域平均値 M_e に基づいて決定されることにより消費電力が低減される。

[0100] 例えば、画面が（3×5）個のエリアに分割される液晶表示装置において、各エリアの領域平均値 M_e が図8に示すようになっていて、各エリアの領域最大値 M_a が図9に示すようになっていてと仮定する。また、データ用判定閾値 S_d が「150」に設定され、かつ、カウント用判定閾値 S_c が「3」に設定されていると仮定する。さらに、各エリアが（3×3）個の画素で構成されていると仮定する。なお、図8および図9では、領域平均値 M_e と領域最大値 M_a とが異なるエリアに符号61～66を付している。

[0101] ここで、例えばエリア62の各画素の輝度が図10に示すようになっている場合、150以上の輝度を持つ画素は6個存在するので、エリア62のカウント値C n tは「6」となる。また、例えばエリア66の各画素の輝度が図11に示すようになっている場合、150以上の輝度を持つ画素は2個存在するので、エリア66のカウント値C n tは「2」となる。以上のようにして各エリアのカウント値C n tを求めた結果が図12に示すようになっていると仮定する。

[0102] 以上のような条件のとき、領域最大値M aと領域平均値M eとが異なっているエリアのうちエリア61、62についてはカウント値C n tが3以上となっている。従って、エリア61、62については、領域最大値M aがLED出力値とされる。一方、領域最大値M aと領域平均値M eとが異なっているエリアのうちエリア63～66についてはカウント値C n tが3未満となっている。従って、エリア63～66については、領域平均値M eがLED出力値とされる。その結果、全エリアについてのLED出力値は、図13に示すように決定される。

[0103] 次に、図40に示したような入力画像31がエリアアクティブ駆動処理部15に与えられたときに得られる画面全体での輝度の分布について説明する。符号81の矢印で示す領域に着目すると、当該領域内の各エリアには高階調の画素データが比較的多く含まれているので、LED出力値は領域最大値M aに基づいて決定される。このため、当該領域のLEDは高輝度で発光する。一方、符号82、83の矢印で示す領域に着目すると、主に低階調の画素データで構成され高階調の画素データはあまり含まれていないので、LED出力値は領域平均値M eに基づいて決定される。このため、当該領域のLEDは低輝度で発光する。その結果、画面全体での輝度の分布は図14に示すようなものとなる。

[0104] 以上のように、本実施形態によれば、高階調表示が行われるべき領域ではLEDは高輝度で発光し、それ以外の領域ではLEDは不必要に高い輝度で発光することなく適当な輝度で発光する。このように、エリアアクティブ駆

動を行う画像表示装置において、高階調表示が行われるべき領域での輝度不足の発生を抑制しつつ低消費電力化が実現される。

[0105] <1. 5 変形例>

上記第1の実施形態においては、各エリアのLED出力値は、比較的高輝度の画素の数を表すカウント値C n tとカウント用判定閾値S cとの比較結果35に応じて、領域最大値M aに対応する値もしくは領域平均値M eに対応する値とされている。しかしながら、本発明はこれに限定されない。以下、比較結果35に基づく各エリアのLED出力値の求め方に関する変形例について説明する。

[0106] <1. 5. 1 第1の変形例>

本変形例においては、各エリアのLED出力値は次のように決定される。データ用判定閾値S d以上の輝度を持つ画素の数（カウント値C n t）がカウント用判定閾値S c以上となるエリアについては、LED出力値は、画素の輝度として取り得る最大の値（以下、「データ最大値」という。）に基づいて決定される。一方、データ用判定閾値S d以上の輝度を持つ画素の数（カウント値C n t）がカウント用判定閾値S c未満となるエリアについては、LED出力値は、当該エリア内の画素の輝度の平均値（領域平均値M e）に基づいて決定される。これにより、各エリアについてのカウント値C n tとLED出力値との関係は図15に示すようなものとなる。

[0107] ここで、各エリアの領域平均値M eが図8に示すようになっていて、各エリアのカウント値C n tを求めた結果が図12に示すようになっていてと仮定する。データ最大値は全てのエリアで同じ値（ここでは「255」とする。）となるので、各エリアのデータ最大値は図16に示すようになる。また、カウント用判定閾値S cが「3」に設定されていると仮定する。以上のような条件のとき、例えばエリア62については、カウント値C n tが3以上であるので、データ最大値がLED出力値とされる。また、例えばエリア66については、カウント値C n tが3未満であるので、領域平均値M eがLED出力値とされる。以上のようにして全エリアについてのLED出力値を

求めると、図 17 に示すような結果が得られる。

[0108] <1. 5. 2 第2の変形例>

本変形例においては、各エリアのLED出力値は次のように決定される。データ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数（カウント値 C_{nt} ）がカウント用判定閾値 S_c 以上となるエリアについては、LED出力値は、当該エリア内の画素の輝度の最大値（領域最大値 M_a ）に基づいて決定される。一方、データ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数（カウント値 C_{nt} ）がカウント用判定閾値 S_c 未満となるエリアについては、LED出力値は、画素の輝度として取り得る最小の値（以下、「データ最小値」という。）に基づいて決定される。これにより、各エリアについてのカウント値 C_{nt} とLED出力値との関係は図 18 に示すようなものとなる。

[0109] ここで、各エリアの領域最大値 M_a が図 9 に示すようになっていて、各エリアのカウント値 C_{nt} を求めた結果が図 12 に示すようになっていてと仮定する。データ最小値は全てのエリアで同じ値（ここでは「0」とする。）となるので、各エリアのデータ最小値は図 19 に示すようになる。また、カウント用判定閾値 S_c が「3」に設定されていると仮定する。以上のような条件のとき、例えばエリア 62 については、カウント値 C_{nt} が 3 以上であるので、領域最大値 M_a がLED出力値とされる。また、例えばエリア 66 については、カウント値 C_{nt} が 3 未満であるので、データ最小値がLED出力値とされる。以上のようにして全エリアについてのLED出力値を求めると、図 20 に示すような結果が得られる。

[0110] <1. 5. 3 第3の変形例>

本変形例においては、各エリアのLED出力値は次のように決定される。データ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数（カウント値 C_{nt} ）がカウント用判定閾値 S_c 以上となるエリアについては、LED出力値は、データ最大値と領域最大値 M_a との間の値となるように所定の計算式に基づいて決定される。一方、データ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数（カウント値 C_{nt} ）がカウント用判定閾値 S_c 未満となるエリアについては、L

LED出力値は、領域最大値 M_a と領域平均値 M_e との間の値となるように所定の計算式に基づいて決定される。これにより、各エリアについてのカウント値 C_{nt} とLED出力値との関係は図21に示すようなものとなる。

[0111] 次に、LED出力値を求める計算式の具体例について説明する。カウント値 C_{nt} がカウント用判定閾値 S_c 以上となるエリアにおけるLED出力値を「E1」とし、カウント値 C_{nt} がカウント用判定閾値 S_c 未満となるエリアにおけるLED出力値を「E2」としたとき、E1を次式(1)で求め、E2を次式(2)で求める。なお、 D_a はエリア内の画素の数を表し、 D_{max} はデータ最大値を表している。

$$E1 = (M_a \cdot (D_a - C_{nt}) + D_{max} \cdot (C_{nt} - S_c)) / (D_a - S_c) \quad \dots (1)$$

$$E2 = (M_a \cdot C_{nt} + M_e \cdot (S_c - C_{nt})) / S_c \quad \dots (2)$$

[0112] ここで、各エリアの領域平均値 M_e が図8に示すようになっていて、各エリアの領域最大値 M_a が図9に示すようになっていて、各エリアのデータ最大値が図16に示すようになっていて、各エリアのカウント値 C_{nt} を求めた結果が図12に示すようになっていてと仮定する。また、カウント用判定閾値 S_c が「3」に設定されていると仮定する。以上のような条件のとき、例えばエリア62については、カウント値 C_{nt} が3以上であるので、LED出力値E1は次のようにして求められる。

$$\begin{aligned} E1 &= (192 \cdot (9 - 6) + 255 \cdot (6 - 3)) / (9 - 3) \\ &= 224 \end{aligned}$$

また、例えばエリア66については、カウント値 C_{nt} が3未満であるので、LED出力値E2は次のようにして求められる。

$$\begin{aligned} E2 &= (192 \cdot 2 + 128 \cdot (3 - 2)) / 3 \\ &= 171 \end{aligned}$$

なお、上記計算結果に関し、小数点以下の値は四捨五入している。

以上のようにして、全エリアについてのLED出力値は、図22に示すように決定される。

[0113] ところで、LED出力値を求める計算式については、上述したものには限定されない。例えば、カウント値C n t がカウント用判定閾値S c よりも大きくなるエリアにおけるLED出力値E 1 を次式（3）で求め、カウント値C n t がカウント用判定閾値S c 以下となるエリアにおけるLED出力値E 2 を次式（4）で求めるようにしても良い。

$$E1 = (Ma \cdot (Da - Cnt) + Dmax \cdot (Cnt - Sc - 1)) / (Da - Sc - 1) \quad \cdot \cdot \cdot (3)$$

$$E2 = (Ma \cdot Cnt + Me \cdot (Sc + 1 - Cnt)) / (Sc + 1) \quad \cdot \cdot \cdot (4)$$

[0114] <2. 第2の実施形態>

<2. 1 構成および動作>

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。全体構成および動作概要については、上記第1の実施形態と同様であるので説明を省略する（図2および図3を参照）。図23は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部15の詳細な構成を示すブロック図である。本実施形態においては、領域平均値算出部153で求められた領域平均値MeがLED出力値算出部158だけではなくデータ比較部154にも与えられる構成となっている。それ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。

[0115] 本実施形態においては、データ比較部154は、各エリアについて、エリア内の各画素の輝度から領域平均値Meを減ずることによって得られる値（以下、「減算結果値」という。）をデータ用判定閾値S dと比較し、減算結果値がデータ用判定閾値S d以上となる画素の数をカウントする。この処理が、図4のステップS 16の処理に対応付けられる。以上のようにして求められたカウント値C n t とカウント用判定閾値S cとの比較結果35に基づき、上記第1の実施形態と同様にして各エリアのLED出力値が求められる。

[0116] <2. 2 効果>

本実施形態によれば、上記第1の実施形態と同様の効果が得られるのに加えて、ノイズデータを含むエリアにおいてバックライトの輝度が不必要に高

くなることを抑制する効果が得られる。これについて、以下に説明する。

[0117] 高階調表示が行われるべき画素のデータを含む画像データであって、輝度不足の発生が抑制されるべき画像データとしては、典型的には、図24に示すように、比較的広い領域に広がる低階調の画素データの中に高階調の画素データが比較的狭い領域内に存在するような画像データが挙げられる。また、ノイズデータとしては、典型的には、図25に示すように、高階調の画素データと低階調の画素データとが不規則に混在するような画像データが挙げられる。なお、図24および図25に示す画像データは、それぞれ1つのエリアの画像データである。

[0118] ここで、図24に示すような画像データについては、領域平均値 M_e は低い値となる。一方、図25に示すような画像データについては、領域平均値 M_e は中間的な値となる。このため、各画素についての減算結果値は、図25に示すような画像データよりも図24に示すような画像データの方が大きい値になりやすい。従って、減算結果値がデータ用判定閾値 S_d 以上となる画素の数に基づいて、図24に示すような画像データと図25に示すような画像データとを区別することができる。

[0119] そこで、本実施形態においては、各画素の輝度から領域平均値 M_e を減ずることによって得られる値（減算結果値）をデータ用判定閾値 S_d と比較することによってカウント値 C_{nt} が求められ、カウント値 C_{nt} がカウント用判定閾値 S_c 以上となるエリアについては領域最大値 M_a に基づいてLED出力値が決定され、カウント値 C_{nt} がカウント用判定閾値 S_c 未満となるエリアについては領域平均値 M_e に基づいてLED出力値が決定される。これにより、データ用判定閾値 S_d およびカウント用判定閾値 S_c を予め好適な値に設定しておくことによって、図24に示すような画像データのエリアでは、LED出力値が領域最大値 M_a に基づいて決定されることにより輝度不足の発生が抑制され、かつ、図25に示すような画像データのエリアでは、LED出力値が領域平均値 M_e に基づいて決定されることにより消費電力が低減される。

[0120] 例えば、各エリアの領域平均値 M_e が図8に示すようになっていて、エリア62の各画素の輝度が図10に示すようになっていて、エリア66の各画素の輝度が図11に示すようになっていてと仮定する。また、データ用判定閾値 S_d が「50」に設定されていると仮定する。以上のような条件のとき、例えばエリア62についての減算結果値は図26に示すようなものとなる。減算結果値が50以上となる画素は6個存在するので、エリア62のカウント値 C_{nt} は「6」となる。また、例えばエリア66についての減算結果値は図27に示すようなものとなる。減算結果値が50以上となる画素は存在しないので、エリア66のカウント値 C_{nt} は「0」となる。以上のようにして全エリアについてのカウント値 C_{nt} を求めると、例えば図28に示すような結果が得られる。その後、各エリアについて、カウント値 C_{nt} がカウント用判定閾値 S_c と比較され、その比較結果35に基づいてLED出力値が決定される。

[0121] このように、本実施形態においては、ノイズデータを含むエリアについては各画素の輝度値と領域平均値 M_e との差が比較的小さくなることを考慮して、各画素の輝度から領域平均値 M_e を減ずることによって得られる値（減算結果値）を予め定められたデータ用判定閾値 S_d と比較することによってカウント値 C_{nt} が求められ、そのカウント値 C_{nt} と予め定められたカウント用判定閾値 S_c との比較結果35に応じてLED出力値が決定される。その際、カウント値 C_{nt} がカウント用判定閾値 S_c 未満となるエリアについては、領域平均値 M_e に基づいてLED出力値が決定される。これにより、ノイズデータを含むエリアにおいてバックライトの輝度が不必要に高くなることが抑制され、消費電力が効果的に低減される。

[0122] なお、本実施形態においても、上記第1の実施形態と同様、比較結果に基づく各エリアのLED出力値の求め方については、様々な手法（第1の実施形態の第1～第3の変形例を参照）を採用することができる。

[0123] <3. 第3の実施形態>

<3. 1 構成および動作>

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。全体構成および動作概要については、上記第1の実施形態と同様であるので説明を省略する（図2および図3を参照）。図29は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部15の詳細な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カウント抽出・比較部156に代えてカウント比率算出・比較部161が設けられ、上記第1の実施形態におけるカウント用判定閾値記憶部157に代えてカウント比率用判定閾値記憶部162が設けられている。それ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。

[0124] カウント比率算出・比較部161は、各エリアについて、データ比較部154で求められたカウント値C n tをエリア内の画素の数で除して得られる値に「100」を乗ずることによってカウント比率を求める。さらに、カウント比率算出・比較部161は、各エリアのカウント比率をカウント比率用判定閾値S rと比較し、各エリアについての比較結果35をLED出力値算出部158に与える。カウント比率算出・比較部161による以上の処理が、図4のステップS17の処理に対応付けられる。LED出力値算出部158では、比較結果35に基づき、上記第1の実施形態と同様にして各エリアのLED出力値が求められる。カウント比率用判定閾値記憶部162には、上述のカウント比率と比較するためのデータであるカウント比率用判定閾値S rが格納される。なお、カウント比率用判定閾値S rについては、バックライト13（LED23～25）が効率良く点灯するよう、好適な値に設定される必要がある。また、本実施形態では上述のように「100」を乗ずる処理によってカウント比率をパーセントで表すようにしているが、カウント比率を0以上1以下の値で表すようにしても良い。

[0125] なお、本実施形態においては、カウント比率算出・比較部161によって第2の比較部が実現され、カウント比率用判定閾値S rによって第2の閾値が実現されている。

[0126] <3. 2 効果>

本実施形態によれば、1つのエリアに含まれる画素の数が一定でない場合にも、高階調表示が行われるべき領域での輝度不足の発生を抑制しつつ低消費電力化が実現されるように、全てのエリアにおいてLED23～25が好適な輝度で点灯する。これについて、以下に説明する。

[0127] 画面を複数のエリアに分割したとき、各エリアに含まれる画素の数は一定であることが好ましい。しかし、画面を分割する際の縦方向および横方向のエリア数や画面の解像度によっては、各エリアに含まれる画素の数が一定とはならないことがある。例えば、画面の端部に位置するエリアの画素数がそれ以外のエリアの画素数よりも少なくなることが考えられる。ここでは、図30に示すように、符号6bで示す列のエリアの画素数が符号6aで示す列のエリアの画素数よりも少ないと仮定する。また、エリア62については図10に示すように9個の画素（3行×3列の画素）で構成され、エリア66については図31に示すように6個の画素（3行×2列の画素）で構成していると仮定する。さらに、各エリアのカウント値Cntを求めた結果が図32に示すようになっていて、カウント比率用判定閾値Srが「15%」に設定されていると仮定する。

[0128] 以上のような条件のとき、例えばエリア62のカウント比率は、カウント値「6」をエリア内の画素の数「9」で除して得られる値に「100」を乗ずることによって求められる。その結果、当該エリア62のカウント比率は「67%」となる。また、例えばエリア66のカウント比率は、カウント値「1」をエリア内の画素の数「6」で除して得られる値に「100」を乗ずることによって求められる。その結果、当該エリア66のカウント比率は「17%」となる。なお、上記計算結果に関し、小数点以下の値は四捨五入している。以上のようにして全エリアについてのカウント比率を求めると、図33に示すような結果が得られる。その後、各エリアについて、カウント比率がカウント比率用判定閾値Srと比較され、その比較結果35に基づいてLED出力値が決定される。

[0129] このように、本実施形態においては、データ用判定閾値Sd以上の輝度を

持つ画素の比率に応じて、各エリアについてのLED出力値の求め方が決定される。このため、画素数が異なる複数のエリア間でLED出力値の求め方にばらつきが生じることはない。従って、1つのエリアに含まれる画素の数が一定でない場合でも、輝度が不足するエリアや必要以上の輝度となるエリアが生じることが抑制される。

[0130] なお、本実施形態においても、上記第1および第2の実施形態と同様、比較結果に基づく各エリアのLED出力値の求め方については、様々な手法（第1の実施形態の第1～第3の変形例を参照）を採用することができる。

[0131] <4. 第4の実施形態>

<4. 1 構成および動作>

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。全体構成および動作概要については、上記第1の実施形態と同様であるので説明を省略する（図2および図3を参照）。図34は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部15の詳細な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データ比較部154に代えてデータヒストグラム抽出・比較部163が設けられ、上記第1の実施形態におけるカウント抽出・比較部156に代えてカウントヒストグラム抽出・比較部164が設けられている。それ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。

[0132] データヒストグラム抽出・比較部163は、各エリアについて、抽出画素データ（領域データ抽出部151によって抽出された画素データ）に基づき、個々の輝度値の出現頻度の分布を示すヒストグラムを生成する。データヒストグラム抽出・比較部163は、また、そのヒストグラムに基づいてデータ用判定閾値 S_d を求め、その求めたデータ用判定閾値 S_d をデータ用判定閾値記憶部155に格納する。その際、抽出画素データが取り得る輝度値のうち出現頻度が最も多い輝度値がデータ用判定閾値 S_d とされる。例えば、データヒストグラム抽出・比較部163によって図35に示すようなヒストグラム40が生成されたと仮定する。このとき、出現頻度が最も多い輝度値（符号71で示す部分を参照）は「50」であるので、データ用判定閾値 S

dは「50」とされる。データヒストグラム抽出・比較部163は、さらに、各エリアについて、エリア内の画素の輝度をデータ用判定閾値 S_d と比較し、データ用判定閾値 S_d 以上の輝度を持つ画素の数をカウントする。データヒストグラム抽出・比較部163による以上の処理によって、各エリアについて、カウント値 Cnt が求められる。

[0133] カウントヒストグラム抽出・比較部164は、データヒストグラム抽出・比較部163で求められた各エリアについてのカウント値 Cnt に基づき、個々のカウント値の出現頻度の分布を示すヒストグラムを生成する。カウントヒストグラム抽出・比較部164は、また、そのヒストグラムに基づいてカウント用判定閾値 S_c を求め、その求めたカウント用判定閾値 S_c をカウント用判定閾値記憶部157に格納する。その際、出現頻度が最も多いカウント値がカウント用判定閾値 S_c とされる。例えば、カウントヒストグラム抽出・比較部164によって図36に示すようなヒストグラム41が生成されたと仮定する。このとき、出現頻度が最も多いカウント値は「50」であるので、カウント用判定閾値 S_c は「50」とされる。カウントヒストグラム抽出・比較部164は、さらに、各エリアのカウント値 Cnt をカウント用判定閾値 S_c と比較し、各エリアについての比較結果35をLED出力値算出部158に与える。LED出力値算出部158では、比較結果35に基づき、上記第1の実施形態と同様にして各エリアのLED出力値が求められる。

[0134] なお、本実施形態においては、データヒストグラム抽出・比較部163によって第1の比較部が実現され、カウントヒストグラム抽出・比較部164によって第2の比較部が実現されている。

[0135] <4.2 効果>

本実施形態によれば、抽出画素データに基づいてヒストグラム40が生成され、出現頻度が最も多い輝度値がデータ用判定閾値 S_d とされる。また、各エリアについてのカウント値 Cnt に基づいてヒストグラム41が生成され、出現頻度が最も多いカウント値 Cnt がカウント用判定閾値 S_c とされ

る。このように、バックライトデータ処理部 150 内での比較処理に用いられる閾値が、入力画像 31 に基づいて求められる。すなわち、上記閾値（データ用判定閾値 S_d 、カウント用判定閾値 S_c ）は、入力画像 31 の内容に応じて動的に変化する。これにより、より効果的に、高階調表示が行われるべき領域での輝度不足の発生を抑制しつつ低消費電力化が実現される。

[0136] なお、本実施形態においても、上記第 1～第 3 の実施形態と同様、比較結果に基づく各エリアの LED 出力値の求め方については、様々な手法（第 1 の実施形態の第 1～第 3 の変形例を参照）を採用することができる。

[0137] <4. 3 変形例>

以下、データ用判定閾値 S_d の求め方およびカウント用判定閾値 S_c の求め方に関する変形例について説明する。

[0138] <4. 3. 1 第 1 の変形例>

本変形例においては、エリアアクティブ駆動処理部 15 は上記第 4 の実施形態と同様に図 34 に示すように構成されている。しかし、データヒストグラム抽出・比較部 163 におけるデータ用判定閾値 S_d の求め方が上記第 4 の実施形態とは異なっている。本変形例においては、データ用判定閾値 S_d を求める際に用いられるパラメータとして、出現頻度用パラメータ F_1 が設けられている。

[0139] データヒストグラム抽出・比較部 163 は、抽出画素データに基づいて生成したヒストグラム 40 に基づき、出現頻度が出現頻度用パラメータ F_1 の値以上のデータを抽出する。データヒストグラム抽出・比較部 163 は、次に、その抽出したデータについての輝度値の平均値を求める。このようにして求められた平均値がデータ用判定閾値 S_d とされる。例えば、抽出画素データに基づいて図 37 に示すようなヒストグラム 40 が生成されたと仮定する。このとき、まず、図 37 で符号 72, 73 で示す部分のデータが抽出される。次に、その抽出されたデータの輝度値の平均値が算出される。そして、その算出結果である「140」がデータ用判定閾値 S_d とされる。このように、本変形例によれば、抽出画素データに基づいてヒストグラム 40 が生

成され、予め定められた頻度以上で現れる輝度値のデータの平均値がデータ用判定閾値 S_d とされる。

[0140] <4. 3. 2 第2の変形例>

本変形例においては、エリアアクティブ駆動処理部 15 は上記第4の実施形態と同様に図34に示すように構成されている。しかし、カウントヒストグラム抽出・比較部 164 におけるカウント用判定閾値 S_c の求め方が上記第4の実施形態とは異なっている。本変形例においては、カウント用判定閾値 S_c を求める際に用いられるパラメータとして、出現頻度用パラメータ F_2 が設けられている。

[0141] カウントヒストグラム抽出・比較部 164 は、各エリアについてのカウント値 C_{nt} に基づいて生成したヒストグラム 41 に基づき、出現頻度が出現頻度用パラメータ F_2 の値以上のデータを抽出する。カウントヒストグラム抽出・比較部 164 は、次に、その抽出したデータについてのカウント値の平均値を求める。このようにして求められた平均値がカウント用判定閾値 S_c とされる。例えば、各エリアについてのカウント値 C_{nt} に基づいて図38に示すようなヒストグラム 41 が生成されたと仮定する。このとき、まず、図38で符号74, 75で示す部分のデータが抽出される。次に、その抽出されたデータのカウント値の平均値が算出される。そして、その算出結果である「10」がカウント用判定閾値 S_c とされる。このように、本変形例によれば、各エリアについてのカウント値 C_{nt} に基づいてヒストグラム 41 が生成され、予め定められた頻度以上で現れるカウント値のデータの平均値がカウント用判定閾値 S_c とされる。

[0142] <5. 第5の実施形態>

<5. 1 構成および動作>

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。全体構成および動作概要については、上記第1の実施形態と同様であるので説明を省略する（図2および図3を参照）。図39は、本実施形態におけるエリアアクティブ駆動処理部 15 の詳細な構成を示すブロック図である。本実施形態においては、

図39に示すように、エリアアクティブ駆動処理部15の外部からデータ用判定閾値 S_d を設定するためのデータ用判定閾値設定部171とエリアアクティブ駆動処理部15の外部からカウント用判定閾値 S_c を設定するためのカウント用判定閾値設定部172とが設けられている。それ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。

[0143] データ用判定閾値設定部171は、この液晶表示装置10の状態（ユーザーによって設定されたモード）に応じて、データ用設定信号 S_1 を出力する。このデータ用設定信号 S_1 に基づいて、データ用判定閾値記憶部155に格納されるデータ用判定閾値 S_d の設定が行われる。カウント用判定閾値設定部172は、この液晶表示装置10の状態に応じて、カウント用設定信号 S_2 を出力する。このカウント用設定信号 S_2 に基づいて、カウント用判定閾値記憶部157に格納されるカウント用判定閾値 S_c の設定が行われる。このように、本実施形態においては、エリアアクティブ駆動処理部15の外部から与えられる信号（データ用設定信号 S_1 ，カウント用設定信号 S_2 ）によって、データ用判定閾値 S_d およびカウント用判定閾値 S_c が設定される。

[0144] なお、本実施形態においては、データ用判定閾値設定部171によって第1の閾値設定部が実現され、カウント用判定閾値設定部172によって第2の閾値設定部が実現されている。

[0145] <5. 2 制御例>

ここでは、AVポジションモード（ユーザーの好みに応じた画質の調整を行うために設けられているモード）に応じてデータ用判定閾値 S_d およびカウント用判定閾値 S_c が設定される制御例について説明する。例えば、AVポジションモードとして、「ダイナミックモード」，「標準モード」，「映画モード」，および「PCモード」という4つのモードがこの液晶表示装置10に設けられていると仮定する。そして、上記4つのモードとデータ用判定閾値 S_d とが次のように予め対応付けられていると仮定する。

ダイナミックモード：50，標準モード：100，映画モード：150，P

Cモード：255（最大値）。

さらに、上記4つのモードとカウント用判定閾値Scとが次のように予め対応付けられていると仮定する。なお、ここでは各エリアには25個の画素が含まれていると仮定する。

ダイナミックモード：5，標準モード：10，映画モード：15，PCモード：25（最大値）。

このとき、ユーザーによって仮に映画モードが選択されると、次のような動作が行われる。データ用判定閾値設定部171は、映画モードに対応付けられている値である「150」にデータ用判定閾値Sdが設定されるように、データ用設定信号S1を出力する。そのデータ用設定信号S1に基づいて、データ用判定閾値記憶部155に値「150」がデータ用判定閾値Sdとして格納される。カウント用判定閾値設定部172は、映画モードに対応付けられている値である「15」にカウント用判定閾値Scが設定されるように、カウント用設定信号S2を出力する。そのカウント用設定信号S2に基づいて、カウント用判定閾値記憶部157に値「15」がカウント用判定閾値Scとして格納される。

[0146] 以上のように、本実施形態によれば、ユーザーによって選択された（液晶表示装置10の状態を示す）モードに応じて、データ用判定閾値Sdとカウント用判定閾値Scとが設定される。

[0147] なお、本実施形態においても、上記第1～第4の実施形態と同様、比較結果に基づく各エリアのLED出力値の求め方については、様々な手法（第1の実施形態の第1～第3の変形例を参照）を採用することができる。

[0148] <5.3 変形例>

本変形例においては、エリアアクティブ駆動処理部15は上記第5の実施形態と同様に図39に示すように構成されている。本変形例においては、データ用判定閾値設定部171は、リモートコントローラーなどを用いてユーザーによって設定された内容に応じて、データ用設定信号S1を出力する。同様に、カウント用判定閾値設定部172は、リモートコントローラーなど

を用いてユーザーによって設定された内容に応じて、カウント用設定信号 S 2 を出力する。

[0149] 例えば、ピーク輝度を「高」，「中」，「低」，および「オフ」という 4 つの選択肢から（ユーザーが）選択する機能がこの液晶表示装置 10 に設けられていると仮定する。そして、上記 4 つの選択肢とデータ用判定閾値 S d とが次のように予め対応付けられていると仮定する。

高：50，中：100，低：200，オフ：255。

さらに、上記 4 つの選択肢とカウント用判定閾値 S c とが次のように予め対応付けられていると仮定する。なお、ここでは各エリアには 25 個の画素が含まれていると仮定する。

高：5，中：10，低：15，オフ：25。

このとき、ユーザーによって仮に「高」という選択肢が選択されると、次のような動作が行われる。データ用判定閾値設定部 171 は、「高」という選択肢に対応付けられている値である「50」にデータ用判定閾値 S d が設定されるように、データ用設定信号 S 1 を出力する。そのデータ用設定信号 S 1 に基づいて、データ用判定閾値記憶部 155 に値「50」がデータ用判定閾値 S d として格納される。カウント用判定閾値設定部 172 は、「高」という選択肢に対応付けられている値である「5」にカウント用判定閾値 S c が設定されるように、カウント用設定信号 S 2 を出力する。そのカウント用設定信号 S 2 に基づいて、カウント用判定閾値記憶部 157 に値「5」がカウント用判定閾値 S c として格納される。

[0150] 以上のように、本変形例によれば、リモートコントローラーなどを用いてユーザーによって設定された内容に応じて、データ用判定閾値 S d とカウント用判定閾値 S c とが設定される。

[0151] <6. その他>

上記各実施形態では、液晶表示装置を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されない。バックライトを備えエリアアクティブ駆動を行う任意の画像表示装置において、上述のように各エリアの LED 出力値を求めること

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。

[0152] また、上記各実施形態においては、輝度のデータについての最大値や平均値等を用いてLED出力値を算出するための処理が行われていたが、本発明はこれに限定されず、階調のデータについての最大値や平均値等を用いてLED出力値を算出するための処理が行われても良い。

[0153] さらに、上記各実施形態においては、バックライト13としてRGBの3色のLED（図3の赤色LED23，緑色LED24，および青色LED25）が用いられていることを前提にしていた。しかしながら、バックライト13として白色のLEDが用いられている構成においても、本発明を適用することができる。この場合、バックライト駆動回路14に与えるLEDデータ33の求め方について、2つの方法が考えられる。第1の方法は、R画像，G画像，およびB画像のそれぞれについてLED出力値を求め、その求めた3つのLED出力値のうちの最大の値をLEDデータ33とする方法である。第2の方法は、画素毎（単位ピクセル毎）にRGBのデータのうちの最大値を抽出し、その抽出した（全画素についての）最大値を用いて求められるLED出力値をLEDデータ33とする方法である。なお、汎用性の観点では第1の方法が好ましく、回路規模やコストの観点では第2の方法が好ましい。

符号の説明

- [0154] 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…RGB信号処理部
31…入力画像
32…液晶データ

3 3 … L E D データ
3 5 … 比較結果
4 0, 4 1 … ヒストグラム
1 5 0 … バックライトデータ処理部
1 5 1 … 領域データ抽出部
1 5 2 … 領域最大値算出部
1 5 3 … 領域平均値算出部
1 5 4 … データ比較部
1 5 5 … データ用判定閾値記憶部
1 5 6 … カウント抽出・比較部
1 5 7 … カウント用判定閾値記憶部
1 5 8 … L E D 出力値算出部
1 5 9 … 液晶データ算出部
M a … 領域最大値
M e … 領域平均値
S c … カウント用判定閾値
S d … データ用判定閾値

請求の範囲

- [請求項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、
- 入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアに対応する光源の輝度
を示すバックライトデータを前記入力画像に基づいて求めるバックラ
イトデータ処理部と、
- 前記入力画像と前記バックライトデータとに基づき、前記表示素子
の光透過率を制御するための表示用データを求める表示用データ算出
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、
- 前記バックライトデータ処理部は、
- 前記入力画像から各エリアに含まれる複数の画素データをエリア
データとして抽出するエリアデータ抽出部と、
- 前記エリアデータに基づいて、前記複数の画素データの値の最大
値をエリア最大値として検出するエリア最大値検出部と、
- 前記エリアデータに基づいて、前記複数の画素データの値の平均
値をエリア平均値として算出するエリア平均値算出部と、
- 前記エリアデータに含まれる各画素データの値に基づいて求めら
れる値または前記エリアデータに含まれる各画素データの値そのもの
を当該各画素データについての第1の比較値として、前記バックライ
トデータを求めるために設けられた第1の閾値と比較し、予め定めら
れた関係が成立する画素データの数をカウント値として求める第1の

比較部と、

各エリアについての前記カウント値に基づいて求められる値または各エリアについての前記カウント値そのものを当該各エリアについての第2の比較値として、前記バックライトデータを求めるために設けられた第2の閾値と比較する第2の比較部と、

エリア毎に前記第2の比較部による比較結果に応じて前記バックライトデータを求めるバックライトデータ算出部と
を有することを特徴とする、画像表示装置。

[請求項2] 前記エリアデータ抽出部は、前記入力画像に対して解像度を低くする処理が施された後の画像から前記エリアデータを抽出することを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[請求項3] 前記画素データは、階調値または輝度値を表すデータであることを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[請求項4] 前記第1の比較部は、前記第1の比較値が前記第1の閾値以上である画素データの数を前記カウント値として求めること、または、前記第1の比較値が前記第1の閾値よりも大きい画素データの数を前記カウント値として求めることを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[請求項5] 前記バックライトデータ算出部は、前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては前記エリア最大値に対応する値を前記バックライトデータとすること、または、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては前記エリア最大値に対応する値を前記バックライトデータとすることを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[請求項6] 前記バックライトデータ算出部は、前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては定数値を前記バックライトデータとすること、または、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては定数値を前記バックライトデータとすることを特徴

とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項7] 前記定数値は、前記画素データの取り得る最大の値であ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] 前記バックライトデータ算出部は、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値以下であるエリアについては前記エリア平均値に対応する値を前記バックライトデータとすること、または、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値よりも小さいエリアについては前記エリア平均値に対応する値を前記バックライトデータとすることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項9] 前記バックライトデータ算出部は、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値以下であるエリアについては定数値を前記バックライトデータとすること、または、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値よりも小さいエリアについては定数値を前記バックライトデータとすることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項10] 前記定数値は、前記画素データの取り得る最小の値であることを特徴とする、請求項 9 に記載の画像表示装置。

[請求項11] 前記バックライトデータ算出部は、
前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値以上であるエリアについては前記エリア最大値に対応する値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値よりも小さいエリアについては前記エリア平均値に対応する値を前記バックライトデータとすること、または、

前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値よりも大きいエリアについては前記エリア最大値に対応する値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値以下であるエリアについては前記エリア平均値に対応する値を前記バックライトデータとすることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項12] 前記バックライトデータ算出部は、

前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては前記画素データの取り得る最大の値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも小さいエリアについては前記エリア平均値に対応する値を前記バックライトデータとすること、または、

前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては前記画素データの取り得る最大の値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第2の比較値が前記第2の閾値以下であるエリアについては前記エリア平均値に対応する値を前記バックライトデータとすることを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[請求項13] 前記バックライトデータ算出部は、

前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては前記エリア最大値に対応する値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも小さいエリアについては前記画素データの取り得る最小の値を前記バックライトデータとすること、または、

前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては前記エリア最大値に対応する値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第2の比較値が前記第2の閾値以下であるエリアについては前記画素データの取り得る最小の値を前記バックライトデータとすることを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[請求項14] 前記バックライトデータ算出部は、前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記画素データの取り得る最大の値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとすること、または、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記画素データの取り得る最大の値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとすることを特

徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項15] 前記バックライトデータ算出部は、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値以上であるエリアについては前記バックライトデータを下記の式で算出することを特徴とする、請求項 1 4 に記載の画像表示装置。

$$E1 = (Ma \cdot (Da - Cnt) + Dmax \cdot (Cnt - Sc)) / (Da - Sc)$$

ここで、E1は前記バックライトデータの値を表し、Maは前記エリア最大値を表し、Daはエリア内の画素データの数を表し、Cntは前記カウント値を表し、Dmaxは前記画素データの取り得る最大の値を表し、Scは前記第 2 の閾値を表す。

[請求項16] 前記バックライトデータ算出部は、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値よりも大きいエリアについては前記バックライトデータを下記の式で算出することを特徴とする、請求項 1 4 に記載の画像表示装置。

$$E1 = (Ma \cdot (Da - Cnt) + Dmax \cdot (Cnt - Sc - 1)) / (Da - Sc - 1)$$

ここで、E1は前記バックライトデータの値を表し、Maは前記エリア最大値を表し、Daはエリア内の画素データの数を表し、Cntは前記カウント値を表し、Dmaxは前記画素データの取り得る最大の値を表し、Scは前記第 2 の閾値を表す。

[請求項17] 前記バックライトデータ算出部は、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値以下であるエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記エリア平均値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとすること、または、前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値よりも小さいエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記エリア平均値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとすることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項18] 前記第 2 の比較値が前記第 2 の閾値よりも小さいエリアについては前記バックライトデータを下記の式で算出することを特徴とする、請求項 1 7 に記載の画像表示装置。

$$E2 = (Ma \cdot Cnt + Me \cdot (Sc - Cnt)) / Sc$$

ここで、E2は前記バックライトデータの値を表し、Maは前記エリア最大値を表し、Cntは前記カウント値を表し、Meは前記エリア平均値を表し、Scは前記第2の閾値を表す。

[請求項19] 前記バックライトデータ算出部は、前記第2の比較値が前記第2の閾値以下であるエリアについては前記バックライトデータを下記の式で算出することを特徴とする、請求項17に記載の画像表示装置。

$$E2 = (Ma \cdot Cnt + Me \cdot (Sc + 1 - Cnt)) / (Sc + 1)$$

ここで、E2は前記バックライトデータの値を表し、Maは前記エリア最大値を表し、Cntは前記カウント値を表し、Meは前記エリア平均値を表し、Scは前記第2の閾値を表す。

[請求項20] 前記バックライトデータ算出部は、

前記第2の比較値が前記第2の閾値以上であるエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記画素データの取り得る最大の値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも小さいエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記エリア平均値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとすること、または、

前記第2の比較値が前記第2の閾値よりも大きいエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記画素データの取り得る最大の値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとし、かつ、前記第2の比較値が前記第2の閾値以下であるエリアについては少なくとも前記エリア最大値と前記エリア平均値と前記カウント値とに基づいて求められる値を前記バックライトデータとすることを特徴とする、請求項1に記載の画像表示装置。

[請求項21] 前記第1の比較部は、前記エリアデータに含まれる各画素データの値から前記エリア平均値を減ずることによって得られる値を前記第1

の比較値とすることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項22] 前記第 2 の比較部は、前記カウント値を各エリアに含まれる画素データの数で除することによって得られる値を前記第 2 の比較値とすることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項23] 前記第 1 の比較部は、前記エリアデータに基づいて前記画素データの取り得る値それぞれの出現頻度の分布を示すヒストグラムを生成し、該ヒストグラムに基づいて前記第 1 の閾値を求めることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項24] 前記第 2 の比較部は、前記第 1 の比較部によって求められたカウント値それぞれの出現頻度の分布を示すヒストグラムを生成し、該ヒストグラムに基づいて前記第 2 の閾値を求めることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項25] 前記第 1 の閾値を外部から設定するための第 1 の閾値設定部を更に備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項26] 前記第 2 の閾値を外部から設定するための第 2 の閾値設定部を更に備えることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項27] 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、

入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアに対応する光源の輝度を示すバックライトデータを前記入力画像に基づいて求めるバックライトデータ処理ステップと、

前記入力画像と前記バックライトデータとに基づき、前記表示素子の光透過率を制御するための表示用データを求める表示用データ算出ステップと、

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、

前記バックライトデータ処理ステップは、

前記入力画像から各エリアに含まれる複数の画素データをエリアデータとして抽出するエリアデータ抽出ステップと、

前記エリアデータに基づいて、前記複数の画素データの値の最大値をエリア最大値として検出するエリア最大値検出ステップと、

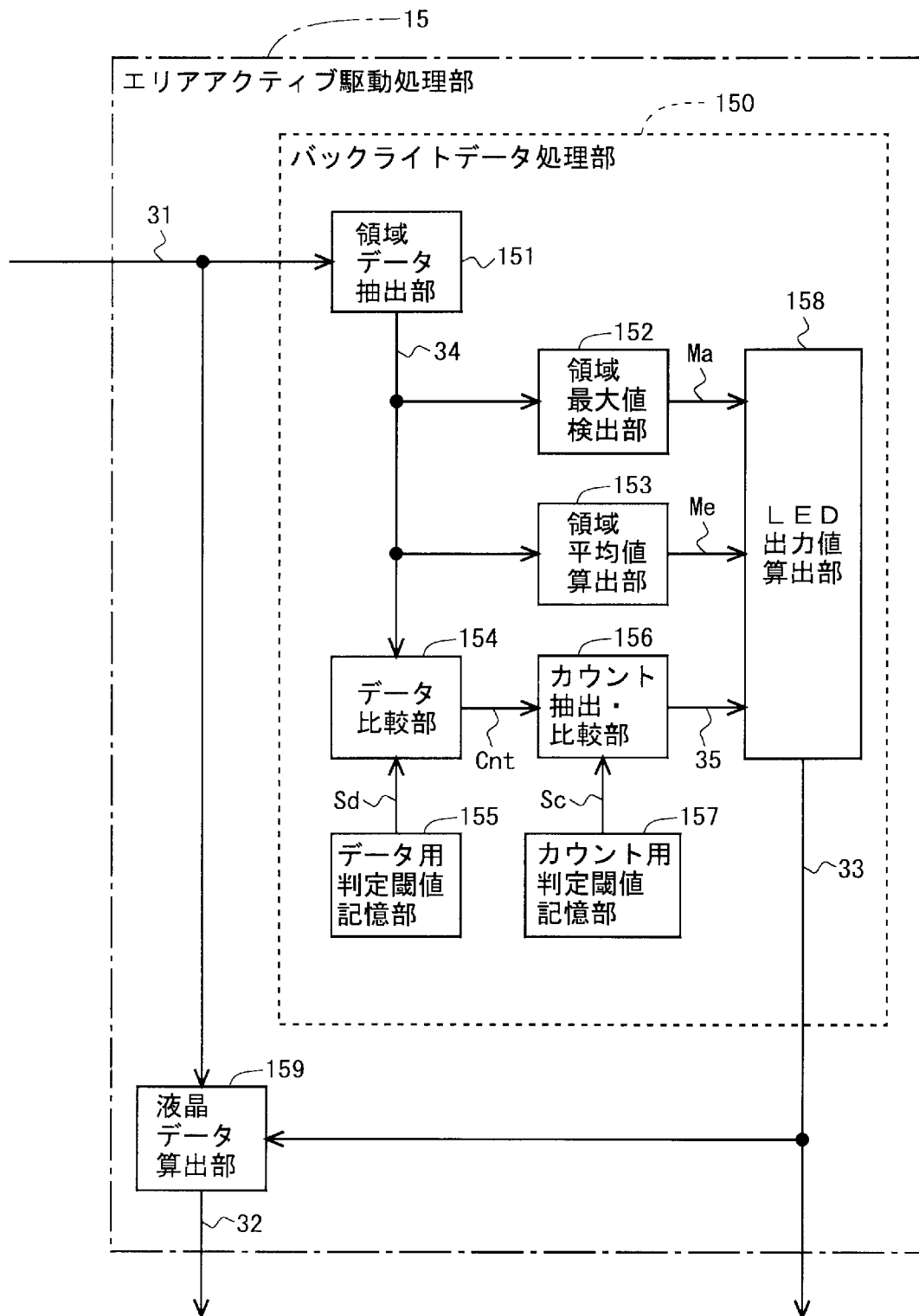
前記エリアデータに基づいて、前記複数の画素データの値の平均値をエリア平均値として算出するエリア平均値算出ステップと、

前記エリアデータに含まれる各画素データの値に基づいて求められる値または前記エリアデータに含まれる各画素データの値そのものを当該各画素データについての第1の比較値として、前記バックライトデータを求めるために設けられた第1の閾値と比較し、予め定められた関係が成立する画素データの数をカウント値として求める第1の比較ステップと、

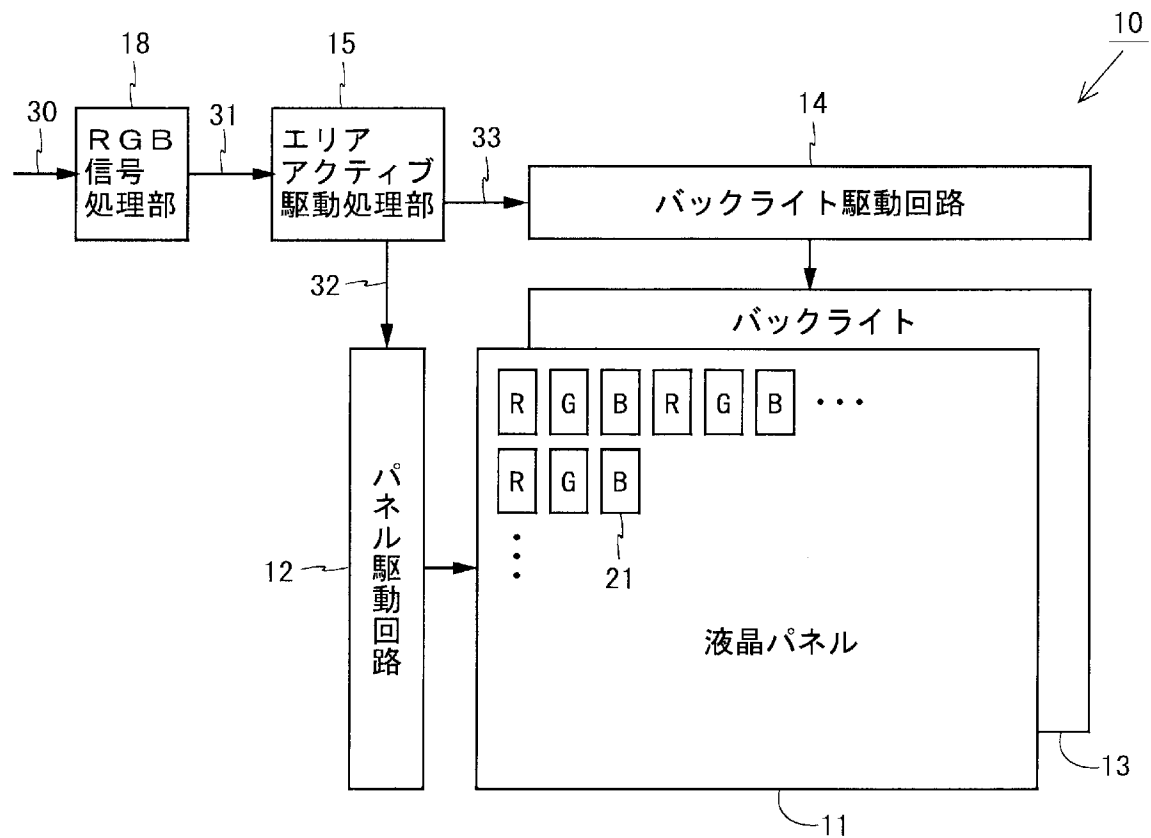
各エリアについての前記カウント値に基づいて求められる値または各エリアについての前記カウント値そのものを当該各エリアについての第2の比較値として、前記バックライトデータを求めるために設けられた第2の閾値と比較する第2の比較ステップと、

エリア毎に前記第2の比較ステップによる比較結果に応じて前記バックライトデータを求めるバックライトデータ算出ステップとを含むことを特徴とする、画像表示方法。

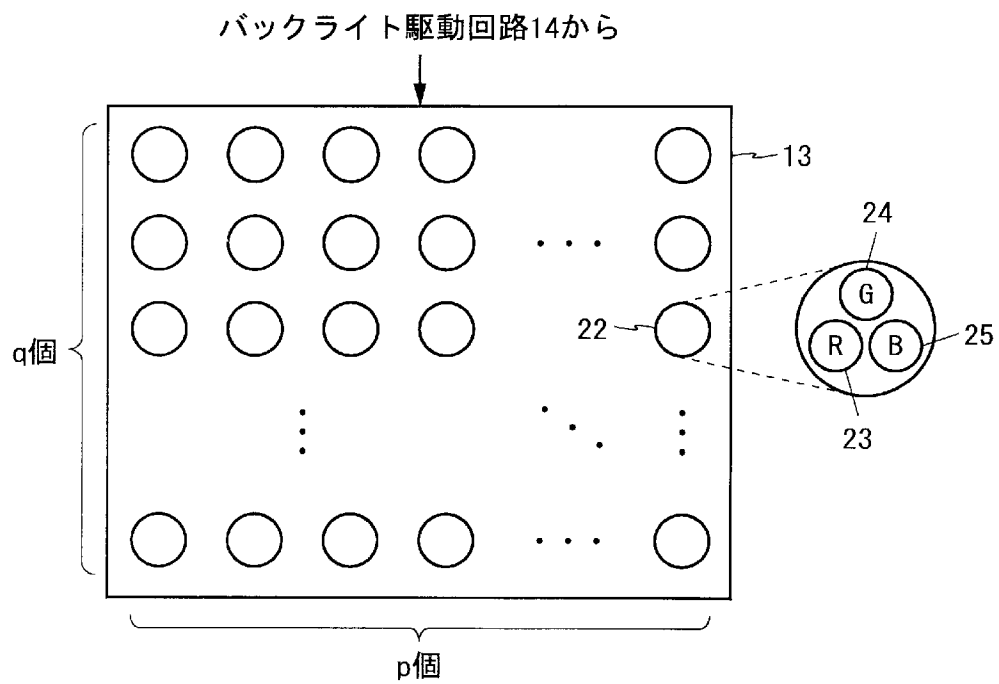
[図1]



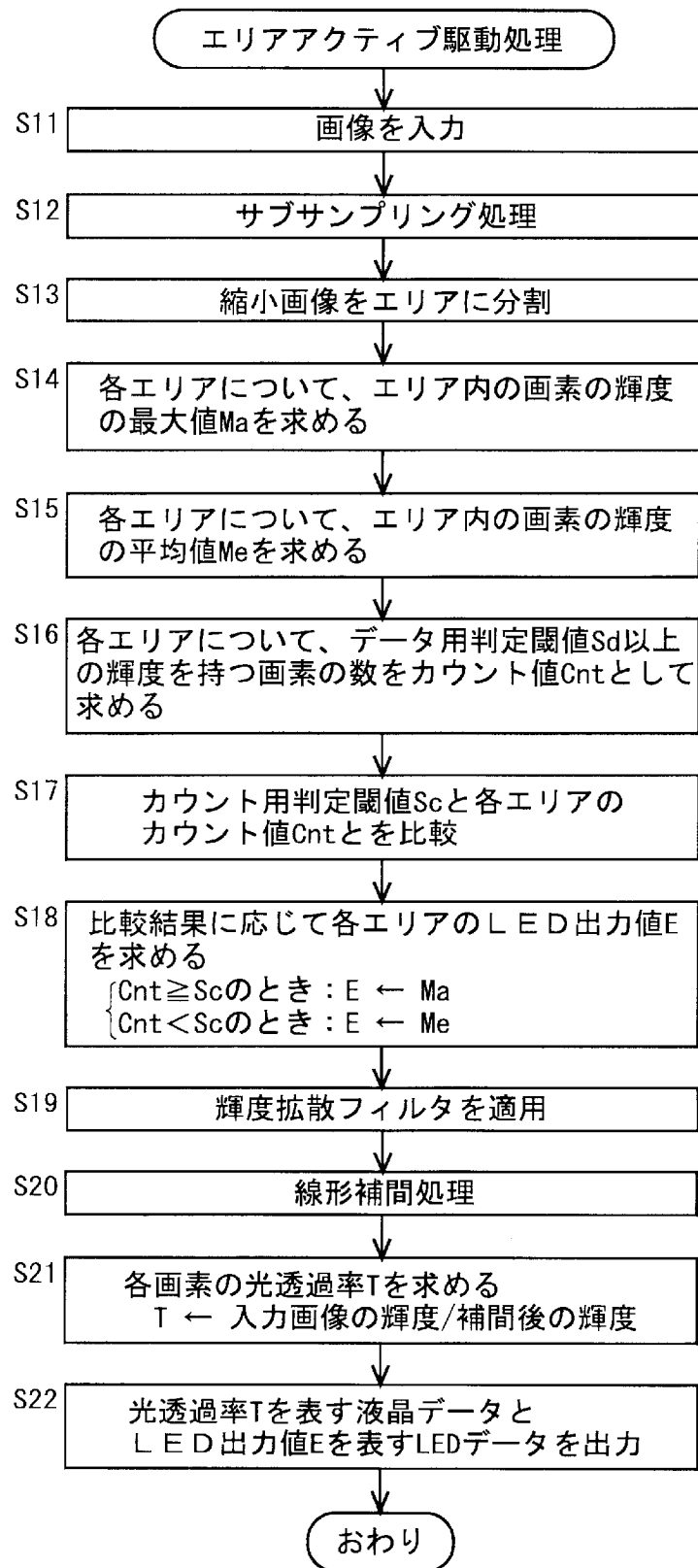
[図2]



[図3]



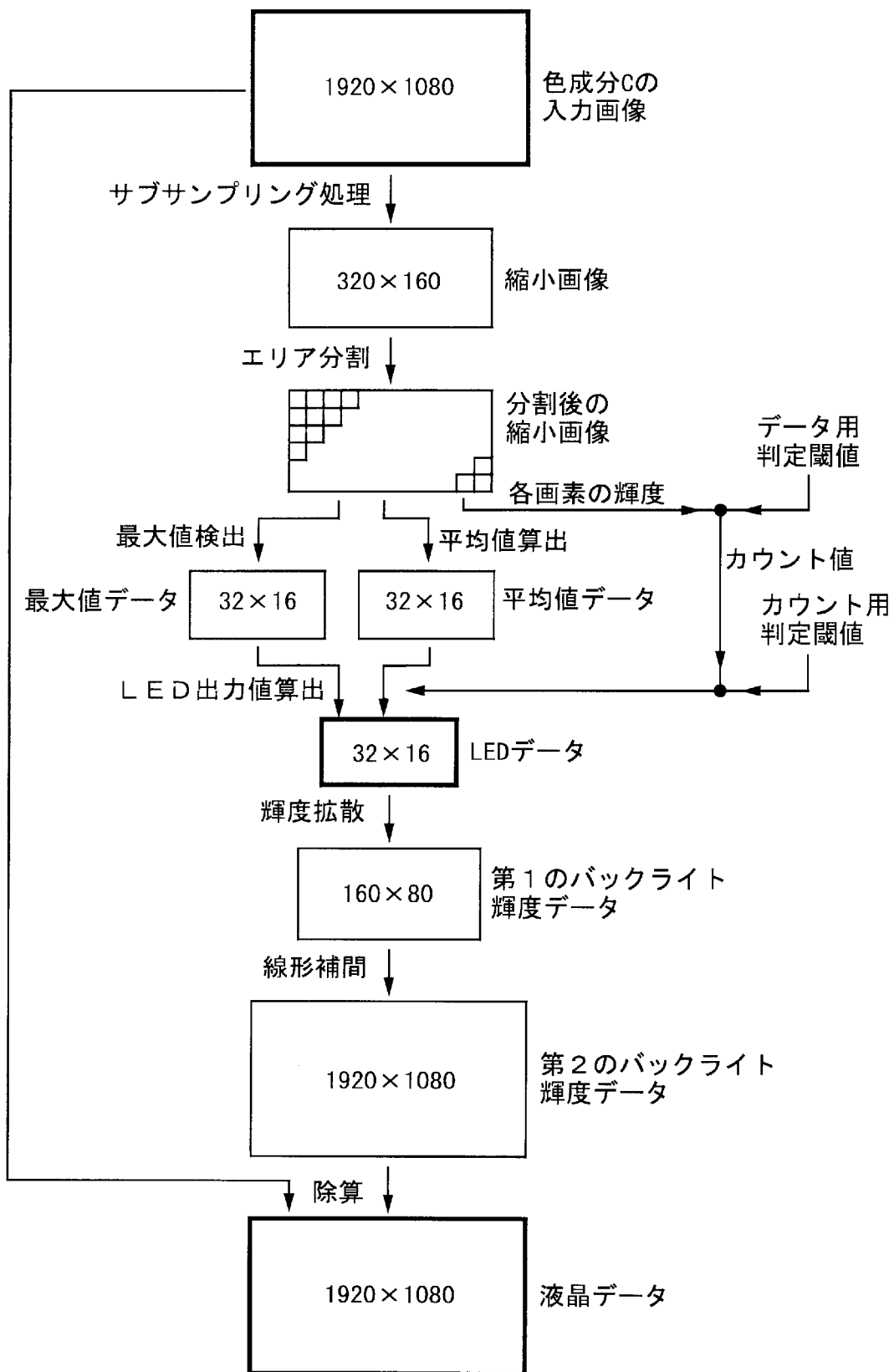
[図4]



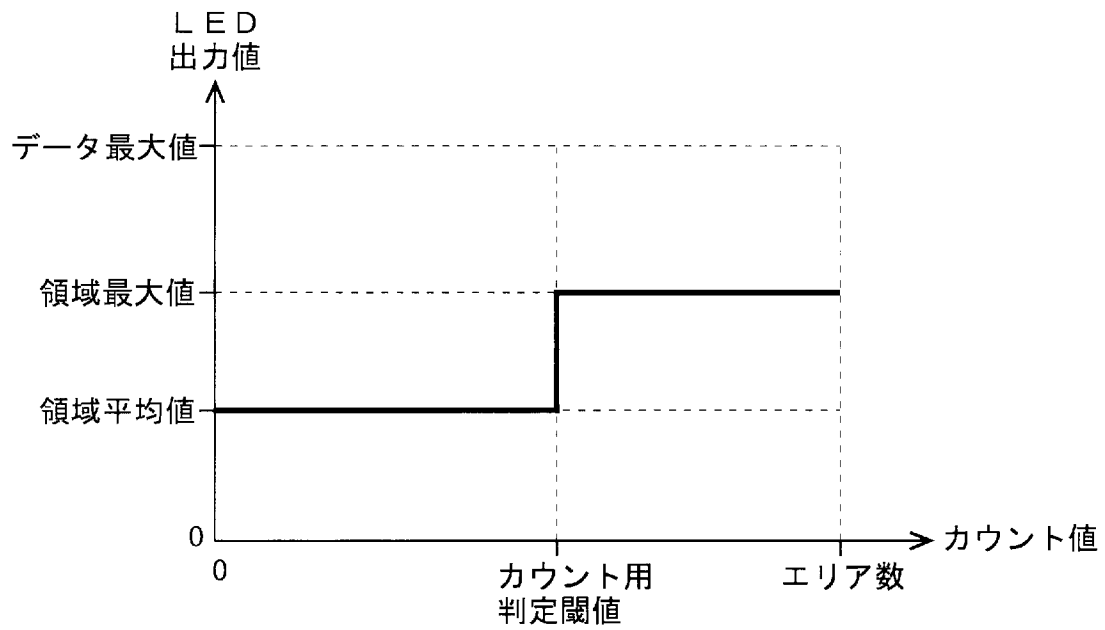
[図5]

0	0	10	0	0
0	30	50	30	0
10	50	100	50	10
0	30	50	30	0
0	0	10	0	0

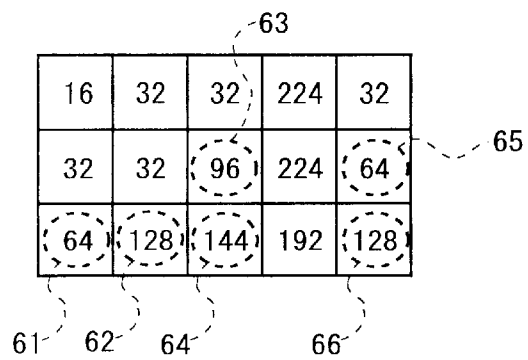
[図6]



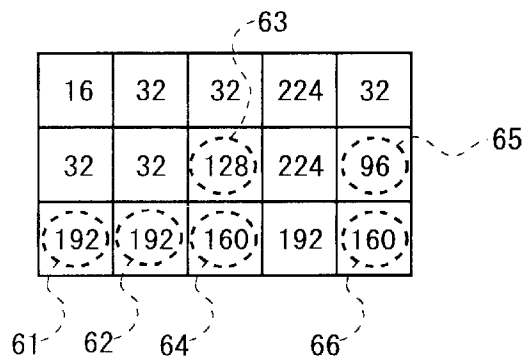
[図7]



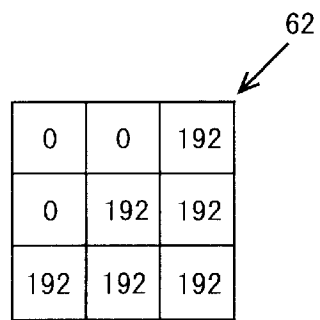
[図8]



[図9]

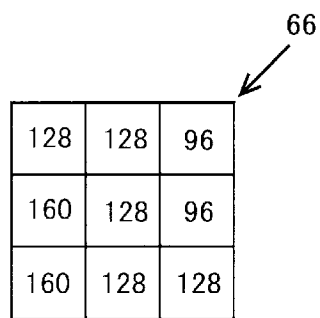


[図10]



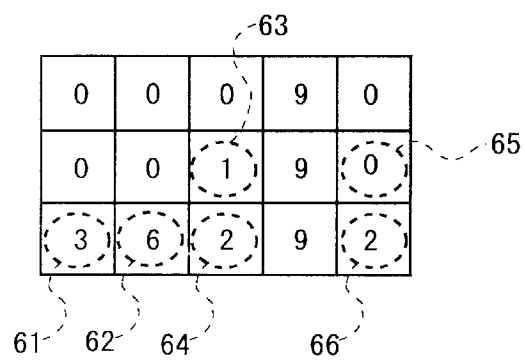
0	0	192
0	192	192
192	192	192

[図11]



128	128	96
160	128	96
160	128	128

[図12]



0	0	0	9	0
0	0	1	9	0
3	6	2	9	2

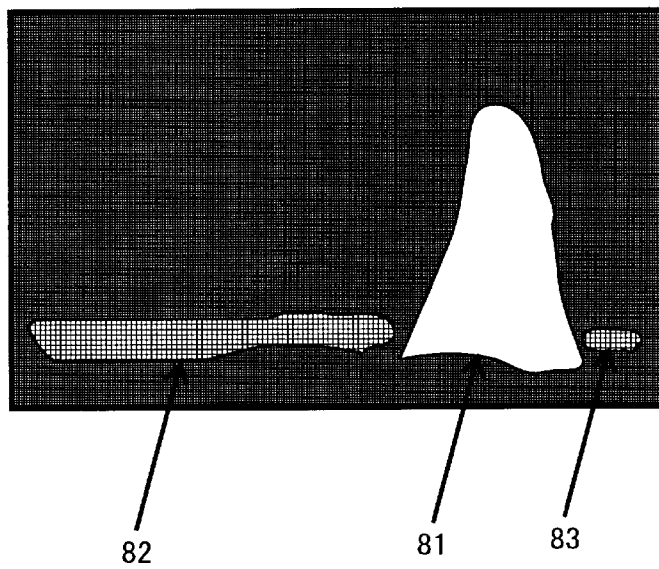
Diagram 12 shows a 3x5 grid of values. Dashed circles highlight the cells containing 1, 0, 3, 6, 2, and 2. Dashed lines with labels point to these cells: 63 points to the cell with 1; 65 points to the cell with 0; 61 points to the cell with 3; 62 points to the cell with 6; 64 points to the cell with 2; and 66 points to the cell with 2.

[図13]

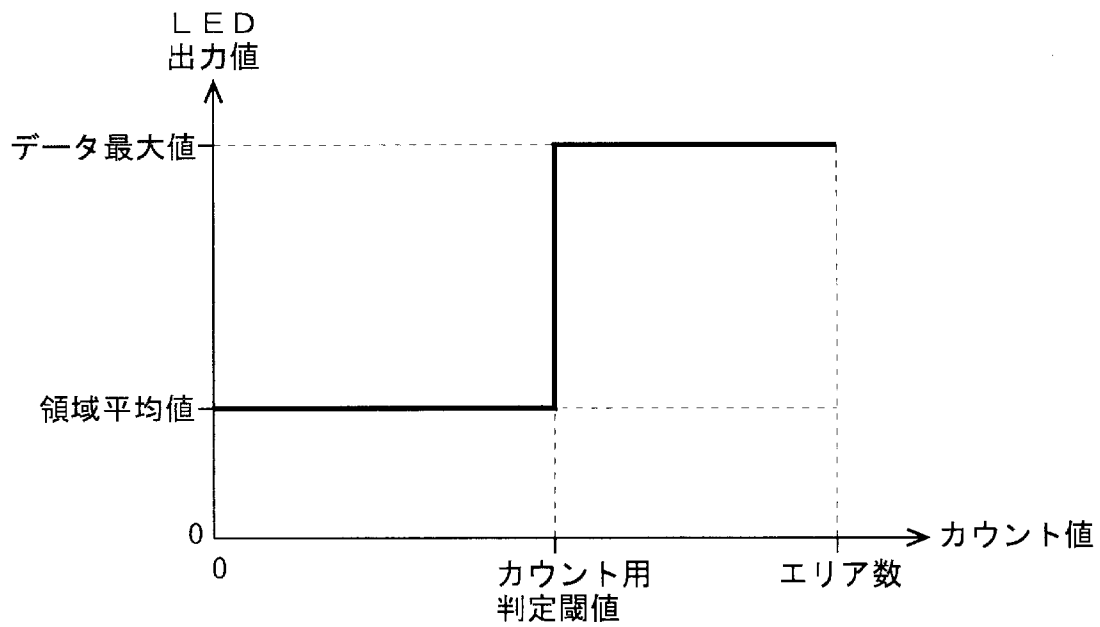
16	32	32	224	32
32	32	96	224	64
192	192	144	192	128

Diagram 13 shows a 3x5 grid of numerical values. The values are: Row 1: 16, 32, 32, 224, 32; Row 2: 32, 32, 96, 224, 64; Row 3: 192, 192, 144, 192, 128. The values 96, 64, 192, 192, 144, 192, and 128 are enclosed in dashed circles. Labels 61, 62, 64, and 66 point to the first four columns respectively. Label 63 points to the top row. Label 65 points to the right side of the grid.

[図14]



[図15]



[図16]

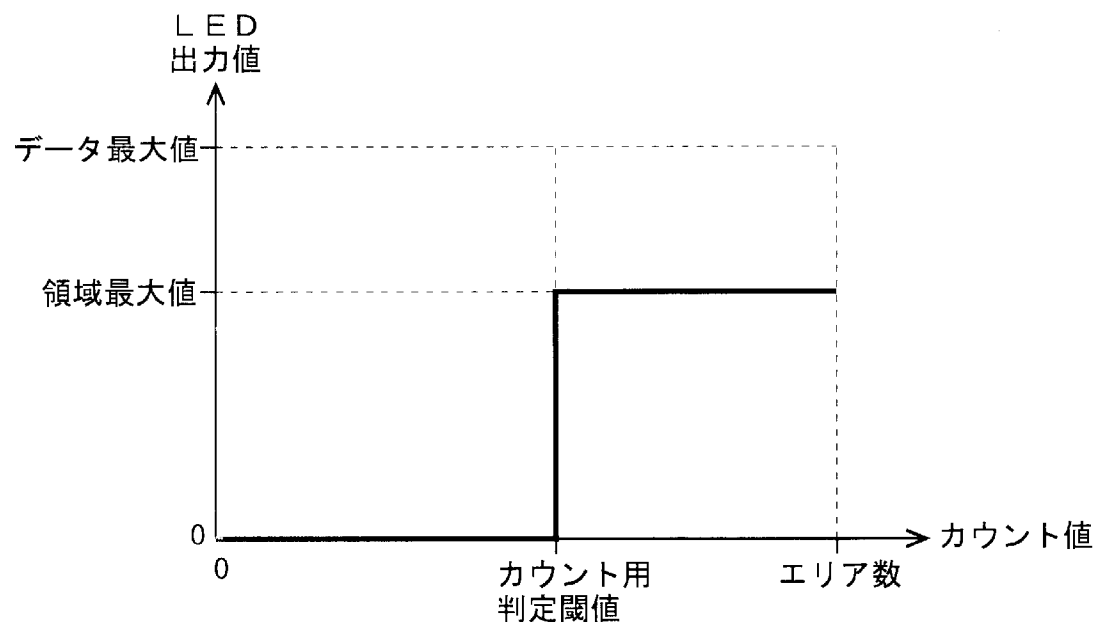
255	255	255	255	255
255	255	255	255	255
255	255	255	255	255

[図17]

16	32	32	255	32
32	32	96	255	64
255	255	144	255	128

62 66

[図18]



[図19]

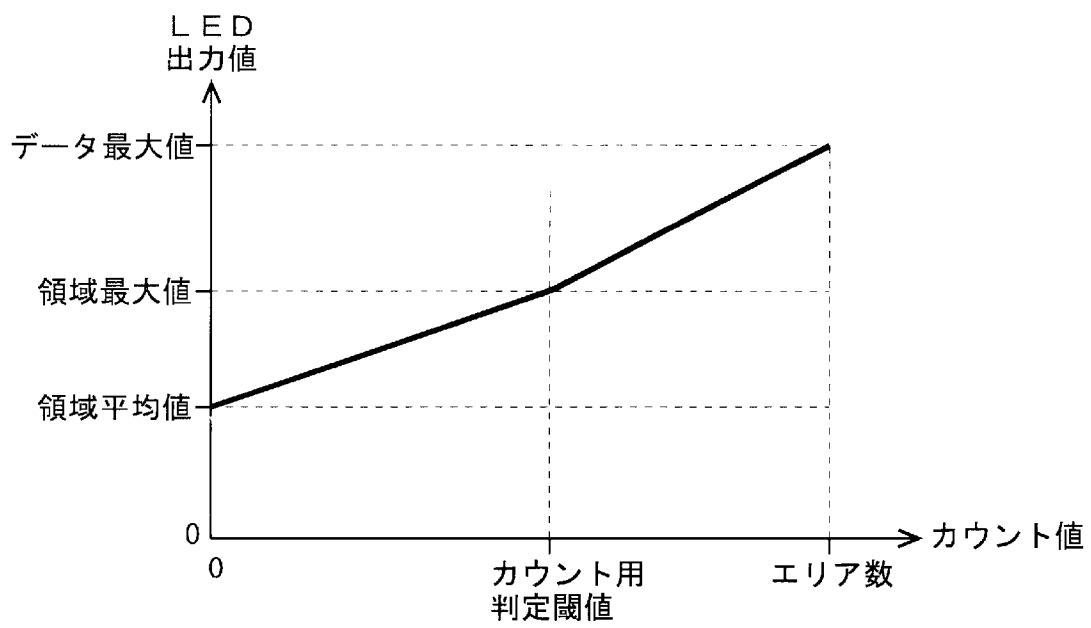
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

[図20]

0	0	0	224	0
0	0	0	224	0
192	192	0	192	0

62 66

[図21]

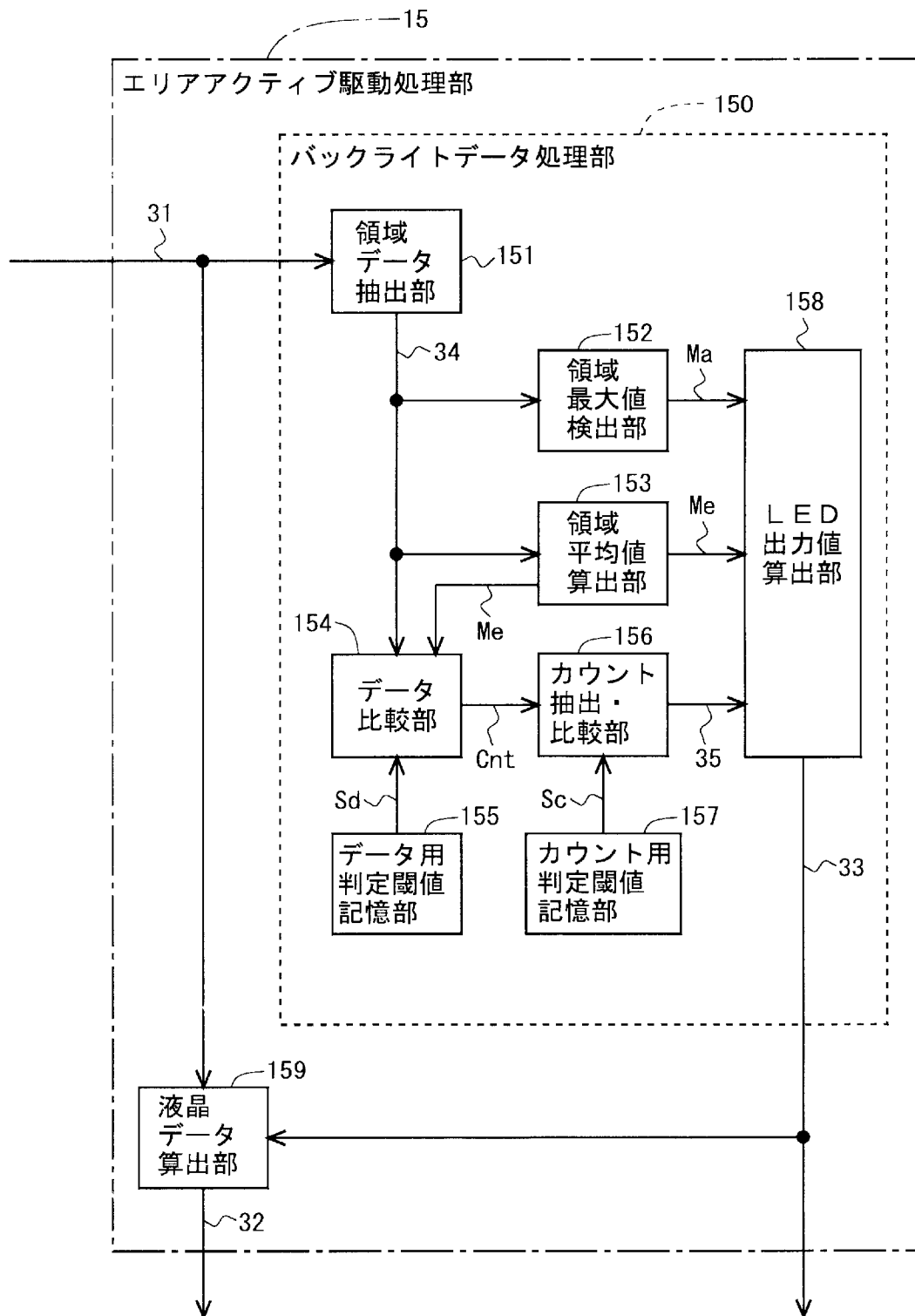


[図22]

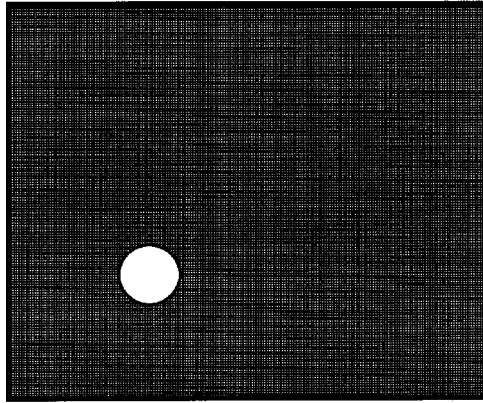
16	32	32	255	32
32	32	107	255	64
192	224	155	255	171

62 66

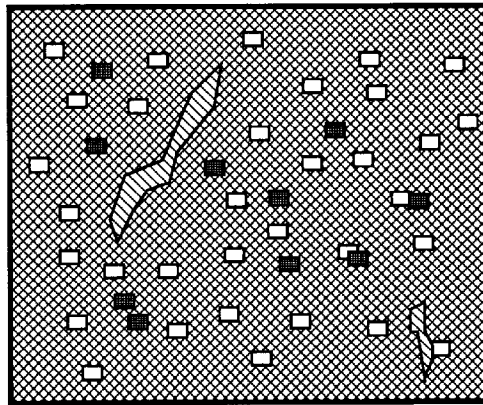
[図23]



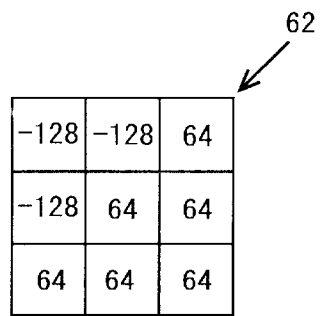
[図24]



[図25]

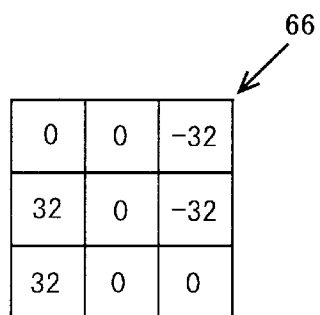


[図26]



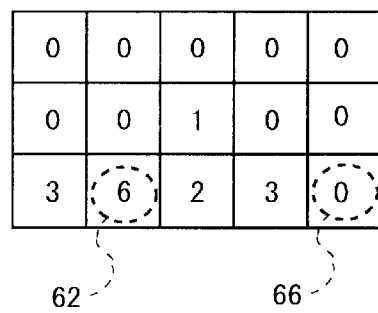
-128	-128	64
-128	64	64
64	64	64

[図27]



0	0	-32
32	0	-32
32	0	0

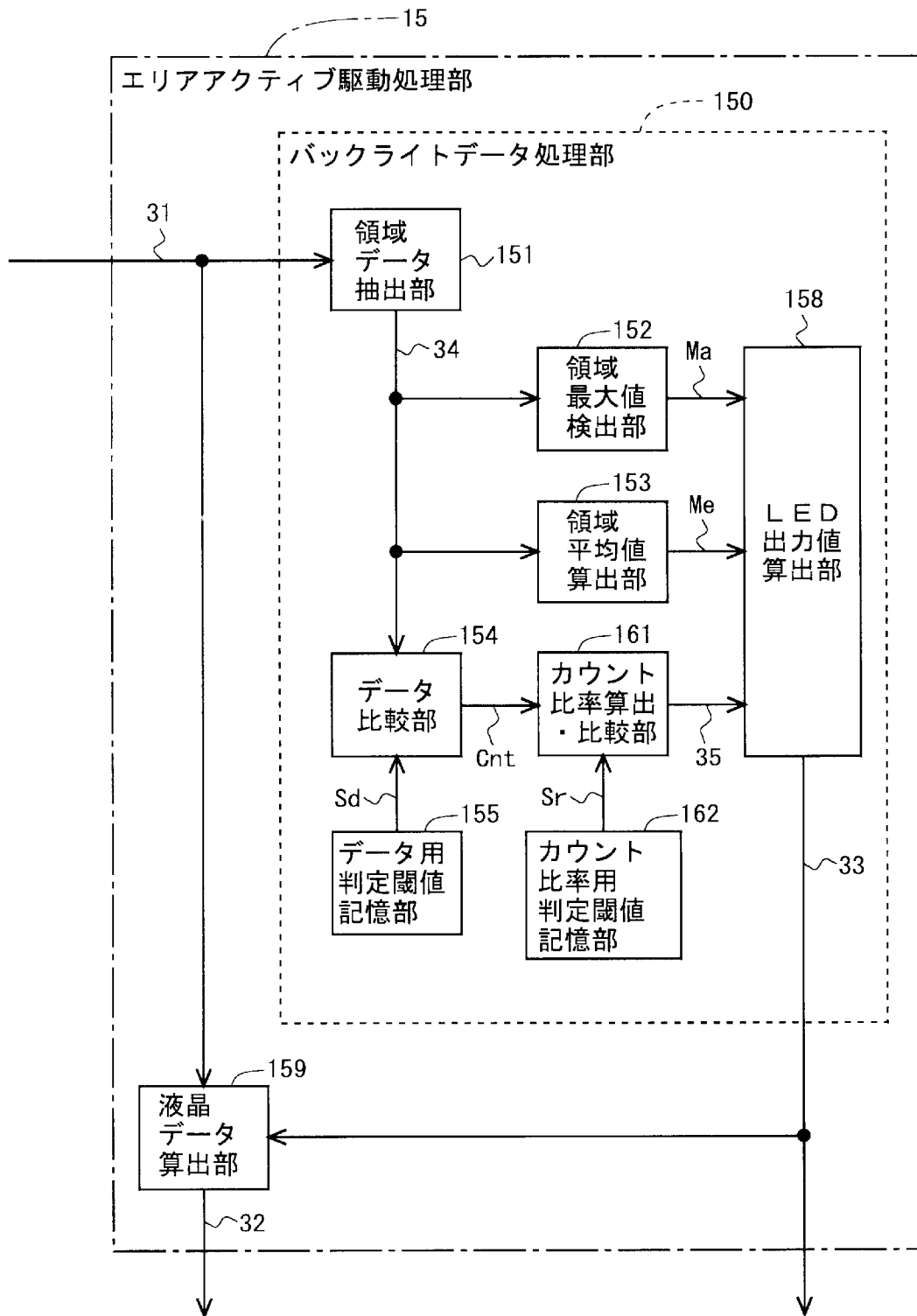
[図28]



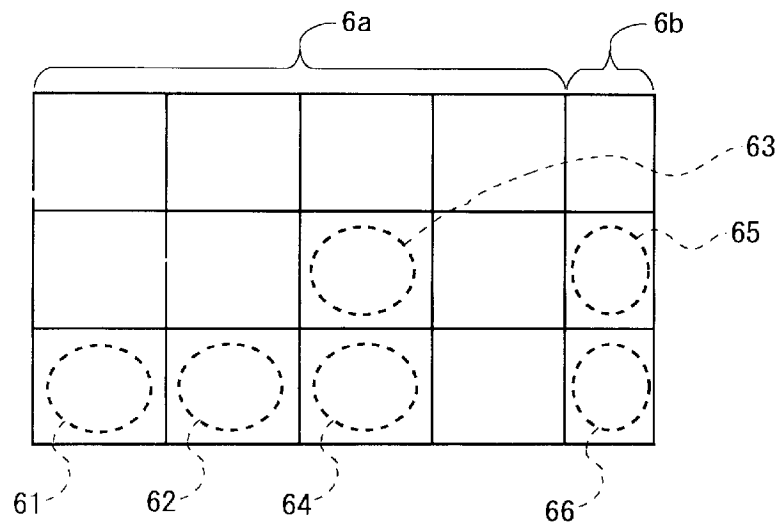
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
3	6	2	3	0

62 66

[図29]



[図30]



[図31]

128	96
128	128
160	128

Diagram illustrating a 3x2 grid structure. The grid contains numerical values. Label 66 points to the top-right cell (96).

[図32]

0	0	0	9	0
0	0	1	9	0
3	6	2	9	1

Diagram illustrating a 3x5 grid structure. The grid contains numerical values. The cells containing 6 and 1 are circled with dashed lines. Label 62 points to the cell containing 6, and label 66 points to the cell containing 1.

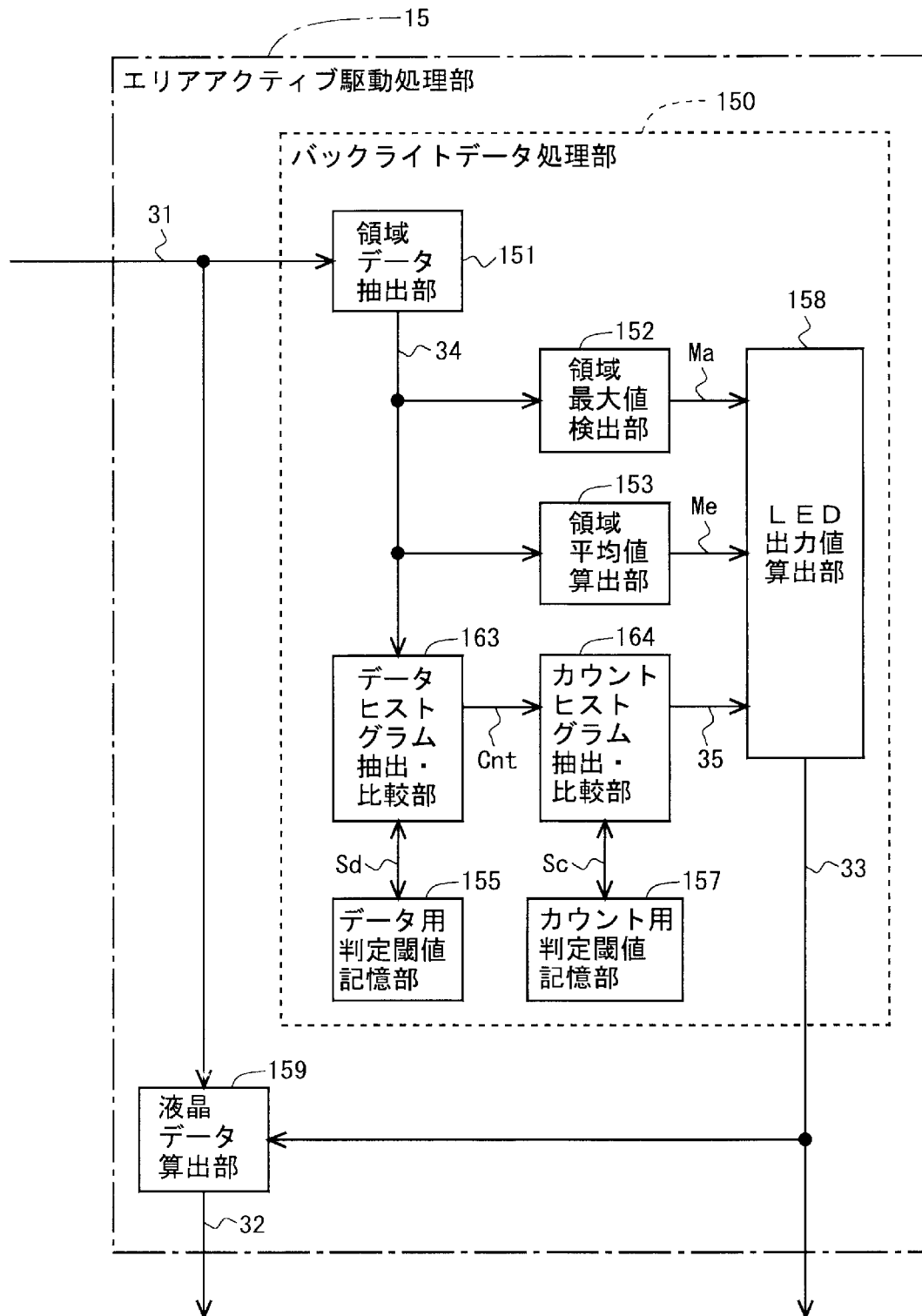
[図33]

0%	0%	0%	100%	0%
0%	0%	11%	100%	0%
33%	67%	22%	100%	17%

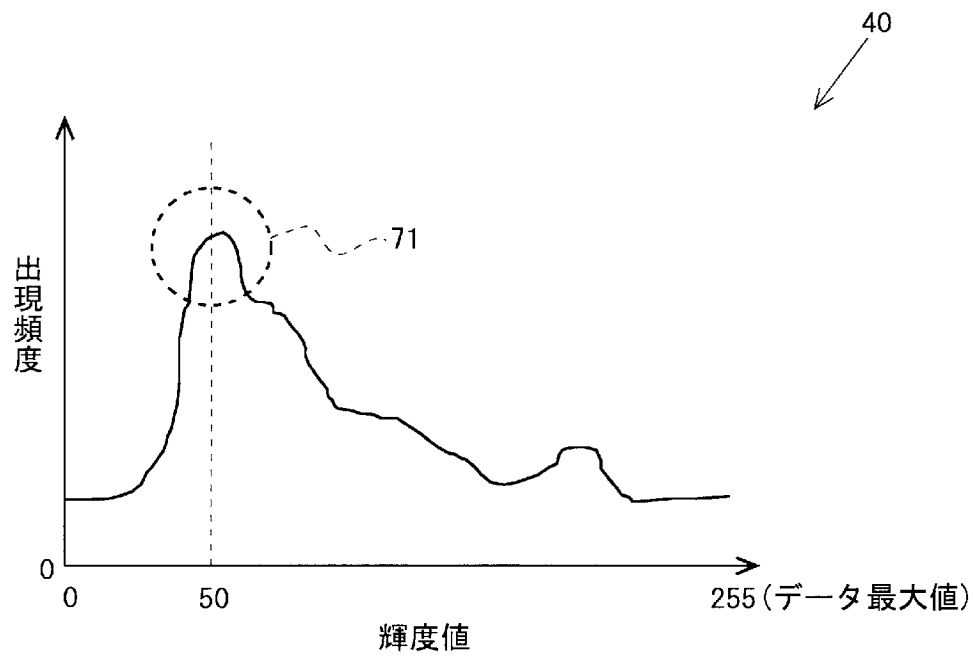
62

66

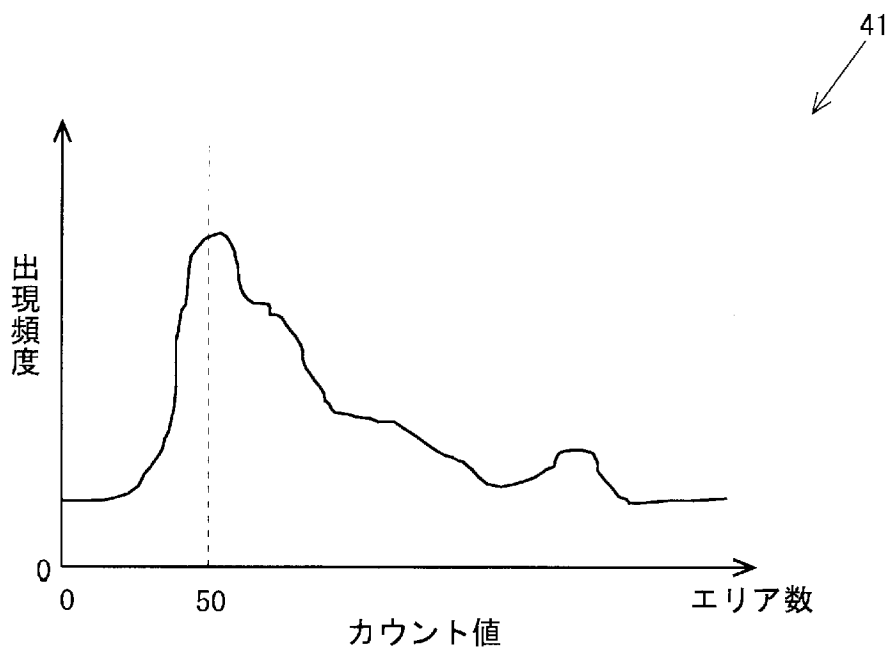
[図34]



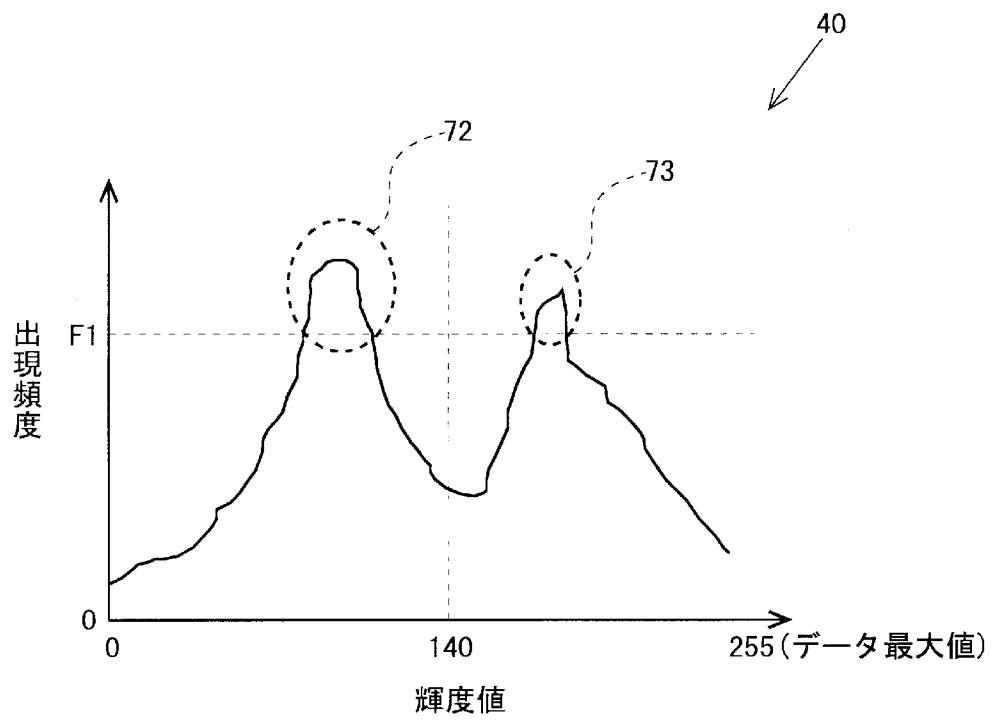
[図35]



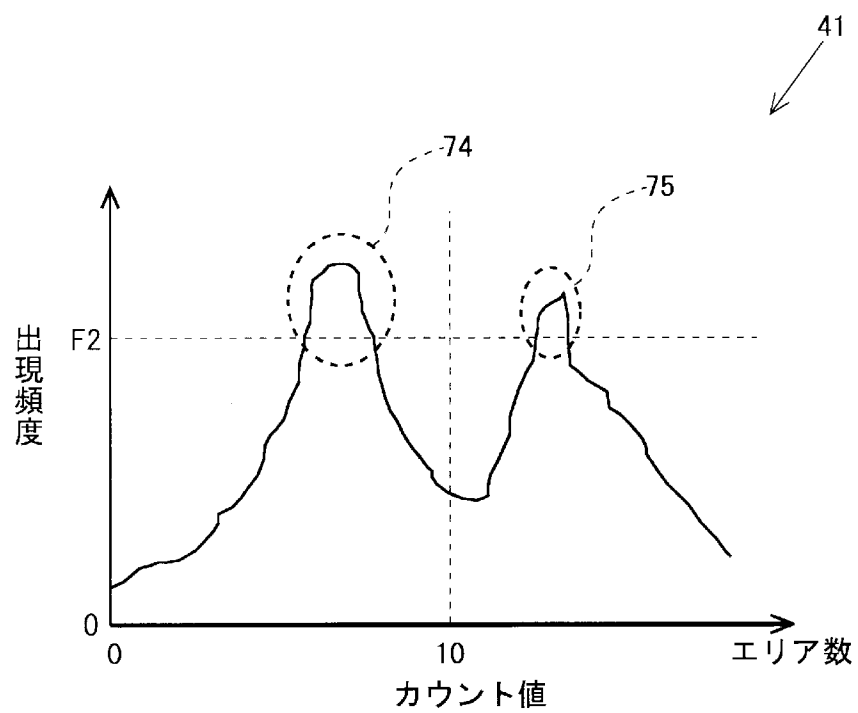
[図36]



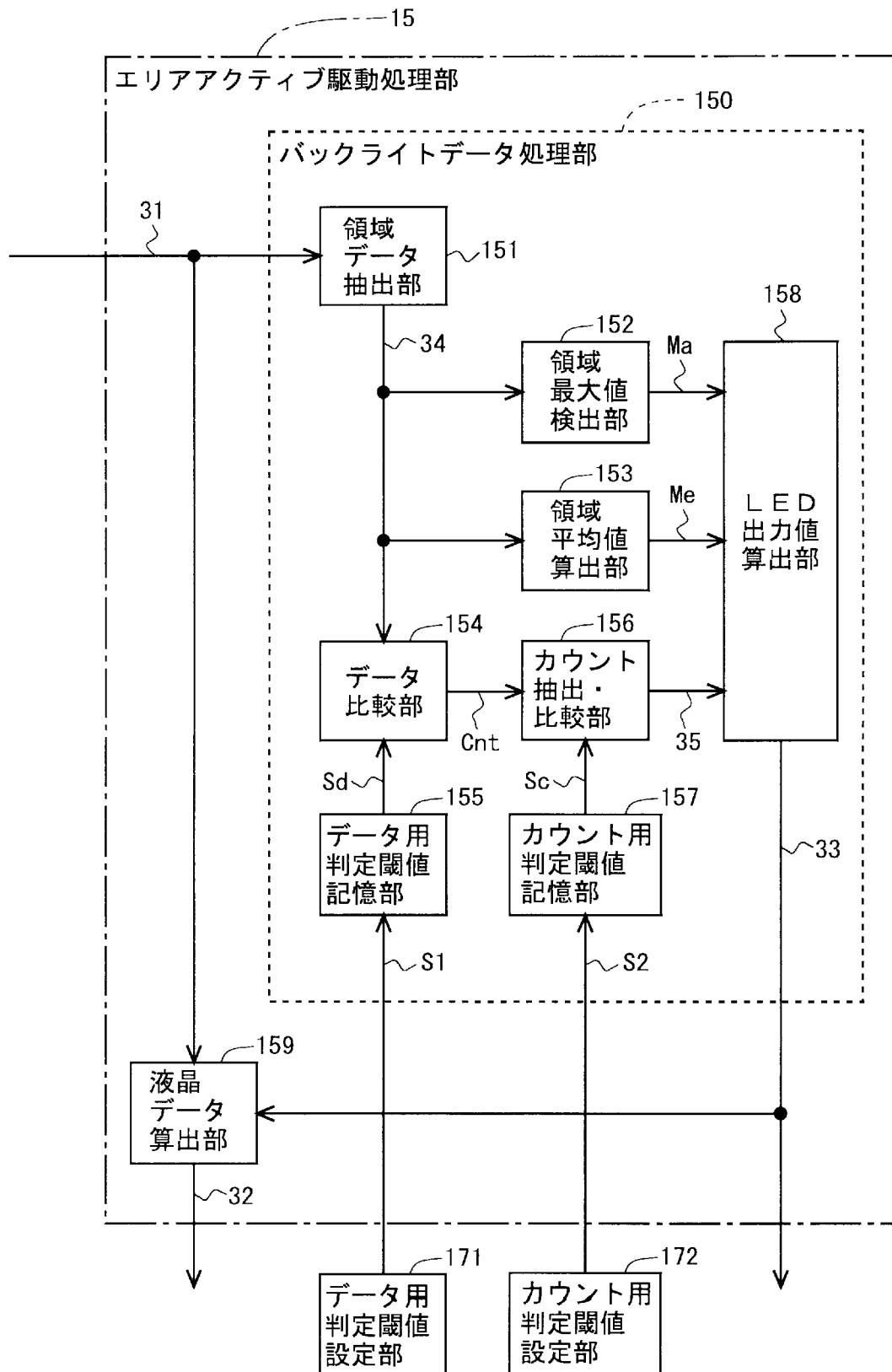
[図37]



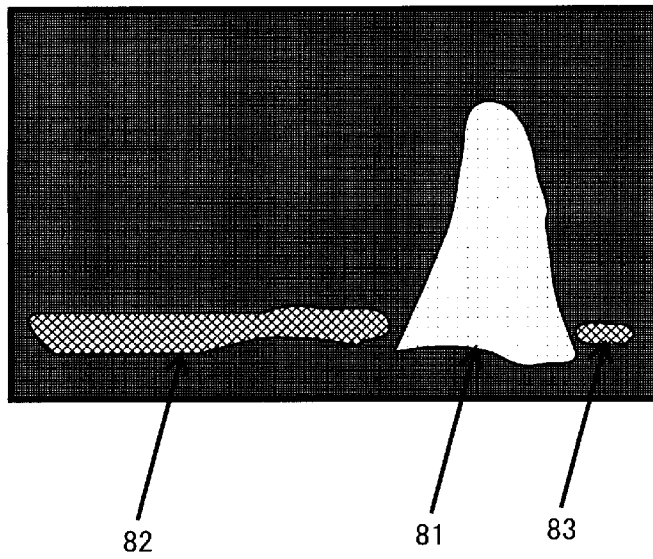
[図38]



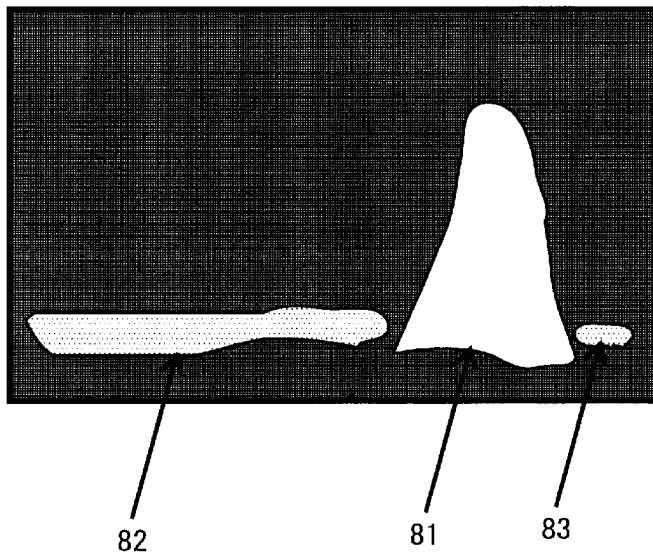
[図39]



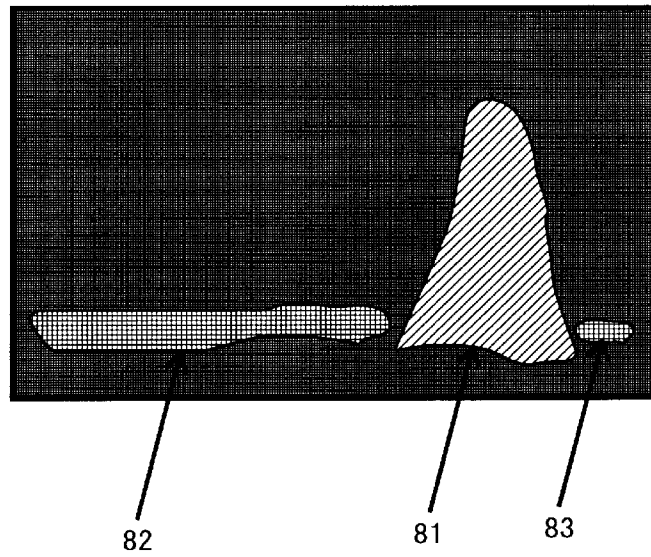
[図40]



[図41]



[図42]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053764

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01) i, G09G3/20(2006.01) i, G09G3/34(2006.01) i, H05B37/02 (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, G02F1/133, H05B37/02

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.
X A	WO 2009/096068 A1 (Sharp Corp.), 06 August 2009 (06.08.2009), entire text; fig. 1 to 26 & US 2010/0225574 A1 & EP 2237258 A1 & CN 101861618 A	1-14, 17, 20-27 15-16, 18-19
X A	JP 2010-49125 A (Hitachi, Ltd.), 04 March 2010 (04.03.2010), entire text; fig. 1 to 20 & US 2010/0045694 A1 & CN 101661725 A	1-7, 9-10, 13-14, 21-27 8, 11-12, 15-20
X A	JP 2010-79236 A (Sharp Corp.), 08 April 2010 (08.04.2010), entire text; fig. 1 to 18 & US 2010/0073276 A1 & EP 2166531 A2 & CN 101685612 A & BRA PI0903386	1-7, 9-10, 13-14, 21-27 8, 11-12, 15-20

☒ 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 March, 2012 (13.03.12)Date of mailing of the international search report
27 March, 2012 (27.03.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053764

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 2010-78982 A (Toshiba Corp.), 08 April 2010 (08.04.2010), entire text; fig. 1 to 16 & US 2010/0079476 A1	1-27
A	JP 2010-85947 A (Hitachi Displays, Ltd.), 15 April 2010 (15.04.2010), entire text; fig. 1 to 16 (Family: none)	1-27
A	JP 2009-271104 A (Seiko Epson Corp.), 19 November 2009 (19.11.2009), entire text; fig. 1 to 19 (Family: none)	1-27

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, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, H05B37/02(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. G09G3/00-3/38, G02F1/133, H05B37/02			
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 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 A	WO 2009/096068 A1 (シャープ株式会社) 2009.08.06, 全文, 図1-26 & US 2010/0225574 A1 & EP 2237258 A1 & CN 101861618 A	1-14, 17, 20-27 15-16, 18-19	
X A	JP 2010-49125 A (株式会社日立製作所) 2010.03.04, 全文, 図1-20 & US 2010/0045694 A1 & CN 101661725 A	1-7, 9-10, 13-14, 21-27 8, 11-12, 15-20	
☒ 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。			
* 参考文献のカテゴリー 「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 13.03.2012		国際調査報告の発送日 27.03.2012	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 中村 直行	2G 9214
		電話番号 03-3581-1101 内線 3226	

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2010-79236 A (シャープ株式会社) 2010. 04. 08, 全文, 図1-18	1-7, 9-10, 13-14, 21-27
A	& US 2010/0073276 A1 & EP 2166531 A2 & CN 101685612 A & BRA PI0903386	8, 11-12, 15-20
A	JP 2010-78982 A (株式会社東芝) 2010. 04. 08, 全文, 図1-16 & US 2010/0079476 A1	1-27
A	JP 2010-85947 A (株式会社日立ディスプレイズ) 2010. 04. 15, 全文, 図1-16 (ファミリーなし)	1-27
A	JP 2009-271104 A (セイコーエプソン株式会社) 2009. 11. 19, 全文, 図1-19 (ファミリーなし)	1-27