

## (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  
2013 年 6 月 6 日 (06.06.2013)

(10) 国際公開番号

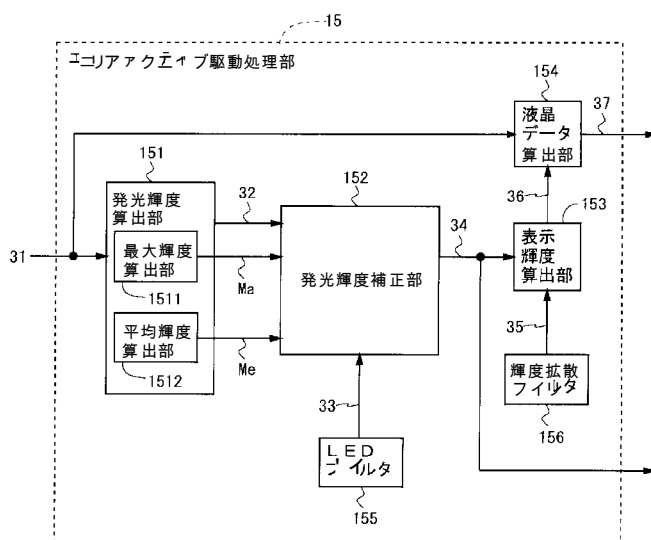
WO 2013/080907 A 1

- (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/JP2012/080436
- (22) 国際出願日 : 2012 年 11 月 26 日 (26.11.2012)
- (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 2011-261359 2011 年 11 月 30 日 (30.11.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) :  
シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA)  
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町  
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者 ; および  
(71) 出願人 (米国についてのみ) : 塩原 直樹 (SHIOBARA, Naoki). 村上 博文 (MURAKAMI, Hirofumi).
- (74) 代理人 : 島田 明宏 (SHIMADA, Akihiro); 〒6340078 奈良県橿原市八木町 1 丁目 1 0 番 3 号  
萬盛庵ビル 島田特許事務所 Nara (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, 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, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[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



(57) Abstract: Provided is an image display device with which an area active drive is carried out, and with which chromaticity unevenness when viewed obliquely is alleviated. A light emission brightness computation unit (151) derives brightness (first light emission brightness) (32) of an LED of each area on the basis of an input image (31). A light emission brightness correction unit (152) carries out a correction on the first light emission brightness (32) on the basis of a value of correction data (33) within an LED filter (155). When the outermost contour part of a range wherein the correction of the first light emission brightness (32) using the LED filter (155) is possible is defined as a correctable end part, a second light emission brightness (34) is derived with the light emission brightness correction unit (152) using the LED filter (155), and thereby, the value of the correction data (33) within the LED filter (155) is set such that the degree of liquid-crystal level spatial change between a high level region and the correctable end part when an image is inputted which is adjacent to the high level region and a low level region is constant.

(57) 要約 :

[続葉有]

- 15 AREA ACTIVE DRIVE PROCESSING UNIT  
151 LIGHT EMISSION BRIGHTNESS COMPUTATION UNIT  
152 LIGHT EMISSION BRIGHTNESS CORRECTION UNIT  
153 DISPLAY BRIGHTNESS COMPUTATION UNIT  
154 LIQUID-CRYSTAL DATA COMPUTATION UNIT  
155 LED FILTER  
156 BRIGHTNESS DIFFUSION FILTER  
1511 MAXIMUM BRIGHTNESS COMPUTATION UNIT  
1512 AVERAGE BRIGHTNESS COMPUTATION UNIT



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, 添付公開書類 :

NE, SN, TD, TG).

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置において、斜め視における色度むらの発生を抑制する。発光輝度算出部 (151) は、入力画像 (31) に基づいて各エリアの LED の輝度 (第 1 の発光輝度) (32) を求める。発光輝度補正部 (152) は、LED フィルタ (155) 内の補正用データ (33) の値に基づいて第 1 の発光輝度 (32) に補正を施す。ここで、LED フィルタ (155) を用いた第 1 の発光輝度 (32) の補正が可能な範囲の最外郭部分を補正可能端部と定義したとき、発光輝度補正部 (152) で LED フィルタ (155) を用いて第 2 の発光輝度 (34) が求められることにより、高階調領域と低階調領域とが隣接している画像が入力されたときに高階調領域一補正可能端部間における液晶階調の空間的な変化の度合いが一定となるように、LED フィルタ (155) 内の補正用データ (33) の値が設定されている。

## 明 細 書

発明の名称 : 画像表示装置および画像表示方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、画像表示装置に関し、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することや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。

[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データとが求められ、表示用データに基づき液晶の光透過率を制御し、かつ、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]      ところで、エリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置に関し、単一エリア点灯時（或るエリアに対応するLEDのみが点灯状態となる時）の輝度不足を解消するために、点灯対象エリア（単一エリア点灯によって本来的にLEDが点灯すべきエリア）だけではなく点灯対象エリアの周囲のエリアに対応するLEDも点灯するよう各エリアの輝度を補正すること（この処理のことを以下「LEDBLUR処理」という。）が提案されている。このLEDBLUR処理によれば、点灯対象エリアには周囲のエリアからの光も照射されるので、輝度不足が解消される。なお、LEDBLUR処理については、例えば日本の特開2009-198530号公報に開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006]      特許文献1：日本の特開2009-198530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、エリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置において、高階調部分と低階調部分とが隣接するような入力画像が与えられた際に、正面視（表示画面を正面方向から見ること）では正常に画像が視認されるものの斜め視（表示画面を斜め方向から見ること）では光漏れや輝度不足に起因して色度むらが視認されることがある。この色度むらについて以下に説明する。

- [0008]      図21および図22は、液晶表示装置に用いられている偏光板の視野角特性について説明するための図である。液晶表示装置においては、液晶パネルの表側および裏側にそれぞれ偏光板が設けられている。それら2枚の偏光板は、偏光軸が互いに直交するように配置されている。正面視においては、表偏光板の偏光軸90aと裏偏光板の偏光軸90bとが図21に示すように互いに直交した状態でそれら2枚の偏光板を光が通過するように知覚される。これに対して、斜め視においては、表偏光板の偏光軸90aと裏偏光板の偏

光軸 90° とが図 22 に示すように互いに直交していない状態でそれら 2 枚の偏光板を光が通過するように知覚される。このため、斜め視において光漏れが知覚されることがある。光漏れが生じると、或る特定の画像が表示されていても、光漏れが生じている領域で斜め視によつて視認される色が正面視によつて視認される色とは異なることとなる。その結果、斜め視において色度むらが視認される。特にエリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置においては、1つの出力階調につき上記表示用データと上記LEDデータとの組み合わせが多数あるため、同じ出力階調の画素間でそれら組み合わせが相違すること等により色度むらが比較的目立ちやすい。

[0009] また、エリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置では、視差が表示画像に与える影響も比較的大きい。図 23 に示すように、液晶パネルの表面とバックライト光源（例えばLED）の間には、いくらかの距離（隙間）がある。このため、図 23 から把握されるように、正面視における光源の輝度のピーク位置 P91 と斜め視における光源の輝度のピーク位置 P92 とが異なっている。このようにして、正面視と斜め視との間で視差が生じる。ところで、仮にこのような視差が生じても、従来の液晶表示装置のように全ての光源が点灯する場合には、輝度分布に均一性があるので視差が出力階調に及ぼす影響は小さい。しかしながら、エリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置においては、上記表示用データと上記LEDデータとの組み合わせで階調表現が行われるので、すなわち、光源毎に輝度が異なるので、視差に起因する色度むらが発生するという問題がある。

[0010] ここで、図 24 に示すような、一定階調（例えば黒階調）の背景の中に小さな白窓 93 を含むような画像（例えば、「夜空に星が 1 つだけ光っている状態」を表す画像）を表示することについて考える。なお、図 24 において符号 A, B, および C で示す位置は、それぞれ、図 12 ～ 図 15, 図 18, 図 19, 図 25 ～ 図 27 において A, B, および C で示す位置に対応している。図 24 に示すような画像がエリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置で表示される場合、符号 95 で示す点線上の各位置における液晶階調は図 25

に示すようなものとなり、当該各位置における輝度（バックライト光源の輝度）は図 26 に示すようなものとなる。また、出力階調は液晶階調とバックライト光源の輝度との掛け合わせによって得られるので、正面視での各位置における出力階調は図 27 に示すようなものとなる。なお、液晶階調は上記表示用データに対応し、バックライト光源の輝度は上記 LED データに対応する。

[0011] 図 25, 図 26, および図 27 から把握されるように、出力階調が（空間的に）一定となる部分（図 24 で符号 94 で示す部分）であってもバックライト光源の輝度の変化（時間的な変化ではなく空間的な変化）に応じて液晶階調も変化する。図 25 では、特に符号 96 で示す部分において、出力階調が一定（図 27 参照）であるにもかかわらず液晶階調が空間的に大きく変化している。ここで、液晶の色度の視野角特性について説明する。図 28 は、バックライトを全点灯させた状態で入力画像として全白映像が与えられた場合の正面視における液晶の色度特性を示す図である。図 29 は、同様の場合の斜め視における液晶の色度特性を示す図である。なお、このような色度特性については、輝度計等を用いた測定によって得ることができる。図 28 および図 29 において、横軸は入力階調（入力画像の階調値）を表し、縦軸は  $x$   $y$  色度座標での色度を表している。図 28 では、各入力階調に対応する  $x$  の色度を符号 81 の実線で表し、各入力階調に対応する  $y$  の色度を符号 82 の実線で表している。図 29 では、各入力階調に対応する  $x$  の色度を符号 83 の実線で表し、各入力階調に対応する  $y$  の色度を符号 84 の実線で表している。正面視においては、図 28 から把握されるように、色度のずれ（本来の色度と実際に視認される色度とのずれ）は低階調領域でわずかに生じているだけである。これに対して、斜め視においては、図 29 から把握されるように、低階調領域から高階調領域にかけて全体的に色度のずれが生じている。例えば、低階調領域では、実際に視認される色度は本来の色度よりも大きくなっており、高階調領域では、実際に視認される色度は本来の色度よりも小さくなっている。このような視野角特性に起因して、液晶階調が上述のよ

うに空間的に大きく変化する領域では隣接画素間での色度のずれが大きくなる。特に高階調領域と低階調領域とが隣接しているような画像では、色度のずれは顕著となる。その結果、視聴者には色度むらが視認される。

[001 2] 以上のように、エリアアクティブ駆動を行う液晶表示装置では、液晶の視野角特性および視差の影響により、正面視において正常に画像表示が行われる場合であっても斜め視において色度むらが生じることがある。色度むらが発生すると、視聴者にはハロー（高階調領域の周りにぼんやりと光の輪が見える現象）が生じているように見える。これにより、表示品位が顕著に低下する。ここで、色度むらの発生を抑制するために斜め視において出力階調が正しくなるよう液晶階調に補正を施すことが考えられる。しかしながら、そのような補正が行われると、正面視において色度むらが視認されるようになる。

[001 3] 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、斜め視における色度むらの発生を抑制することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0014] 本発明の第1の局面は、複数の光源からなるバックライトを含み、前記バックライトの各光源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み、外部から与えられる入力画像に基づく画像を表示する表示パネルと、

前記入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアに対応した入力画像に基づいて、各エリアに対応した光源の発光時の輝度を第1の発光輝度として求める発光輝度算出部と、

1つのエリアの周囲の所定数のエリアについての補正用データを格納する補正用フィルタと、

各エリアに前記補正用フィルタを適用して前記第1の発光輝度を前記補正用データに基づいて補正することにより第2の発光輝度を求める発光輝度補正部と、

前記入力画像と前記第2の発光輝度とに基づき、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、

前記第2の発光輝度に基づき、前記バックライトに対して各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、

前記補正用フィルタを適用することによる前記第1の発光輝度の補正が可能な範囲の最外郭部分を補正可能端部と定義したとき、前記発光輝度補正部によつて前記補正用フィルタを用いて前記第2の発光輝度が求められることにより、前記入力画像として高階調領域と低階調領域とが隣接している画像が外部から与えられたときに前記高階調領域－前記補正可能端部間における前記表示用データの値の空間的な変化の度合いが一定となるように、前記補正用フィルタに格納されている各補正用データの値が設定されていることを特徴とする。

[001 5] 本発明の第2の局面は、本発明の第1の局面において、

前記高階調領域－前記補正可能端部間における前記表示用データの値の空間的な変化の度合いが一定となるような前記表示用データの値の分布を目標表示用データ値分布と定義したとき、前記目標表示用データ値分布は、前記表示用データの値の分布を示すグラフ上において、前記高階調領域－前記低階調領域間の境界部分における前記低階調領域側での前記表示用データの値と前記補正可能端部での前記表示用データの値とを結ぶ直線で表されることを特徴とする。

[001 6] 本発明の第3の局面は、本発明の第2の局面において、

前記補正用データの値は、前記目標表示用データ値分布を表す直線に基づき求められる表示用データの値を、前記入力画像を正面方向から見た際の出力階調の分布を表す式に代入することによって得られる前記光源の輝度と、前記第1の発光輝度に補正が施されなかったと仮定した場合の前記光源の輝度との差の値に設定されていることを特徴とする。

[001 7] 本発明の第4の局面は、本発明の第3の局面において、

前記入力画像を正面方向から見た際の出力階調の分布を表す式は、下記の式で表されることを特徴とする。

[数 1]

$$\alpha = \left( G^\gamma \cdot \frac{L}{L_{\max}} \right)^{\frac{1}{\gamma}}$$

ここで、Gは前記表示用データの値、Lは前記光源の輝度、 $L_{\max}$ は前記光源の輝度の最大値、 $\gamma$ はガンマ値、 $\alpha$ は前記入力画像を正面方向から見た際の出力階調である。

[001 8] 本発明の第5の局面は、本発明の第1の局面において、

前記発光輝度補正部は、前記第2の発光輝度と前記第1の発光輝度との差が予め定められた制限値以下となるように前記第2の発光輝度を求めることを特徴とする。

[001 9] 本発明の第6の局面は、本発明の第1の局面において、

前記発光輝度補正部は、前記第2の発光輝度が予め定められた下限値以上となるように前記第2の発光輝度を求めることを特徴とする。

[0020] 本発明の第7の局面は、本発明の第1の局面において、

前記補正用フィルタを予め複数個備え、

前記発光輝度補正部は、前記第1の発光輝度を補正する際に用いる補正用フィルタを前記入力画像に応じて選択することを特徴とする。

[0021] 本発明の第8の局面は、本発明の第1の局面において、

前記補正用フィルタに格納される各補正用データの値は、外部から入力画像が与えられる毎に当該入力画像に基づいて求められることを特徴とする。

[0022] 本発明の第9の局面は、複数の表示素子を含み外部から与えられる入力画像に基づく画像を表示する表示パネルと、複数の光源からなる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、

前記入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアに対応した入力画像に基

づいて、各エリアに対応した光源の発光時の輝度を第1の発光輝度として求める発光輝度算出ステップと、

1つのエリアの周囲の所定数のエリアについての補正用データを格納する補正用フィルタを各エリアに適用して前記第1の発光輝度を前記補正用データに基づいて補正することにより第2の発光輝度を求める発光輝度補正ステップと、

前記入力画像と前記第2の発光輝度とに基づき、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、

前記第2の発光輝度に基づき、前記バックライトに対して各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、

前記補正用フィルタを適用することによる前記第1の発光輝度の補正が可能な範囲の最外郭部分を補正可能端部と定義したとき、前記発光輝度補正ステップで前記補正用フィルタを用いて前記第2の発光輝度が求められることにより、前記入力画像として高階調領域と低階調領域とが隣接している画像が外部から与えられたときに前記高階調領域－前記補正可能端部間における前記表示用データの値の空間的な変化の度合いが一定となるように、前記補正用フィルタに格納されている各補正用データの値が設定されていることを特徴とする。

## 発明の効果

[0023] 本発明の第1の局面によれば、バックライトの各光源の輝度を制御する機能を有する画像表示装置において、入力画像に基づき各エリアに対応した光源の発光輝度が求められた後、当該発光輝度は発光輝度補正部によって補正用フィルタを用いて補正される。ここで、高階調領域と補正用フィルタを適用することによる発光輝度の補正が可能な範囲の最外郭部分との間における表示用データの値（典型的には液晶階調）の空間的な変化の度合いが一定と

なるように、補正用フィルタ内の補正用データの値が設定されている。このため、高階調領域と低階調領域とが隣接している画像が入力画像として与えられたときには、斜め視において色度むらが知覚される領域において、表示用データの値は本来よりも小さくなり、光源の輝度が本来よりも高められる。これにより、斜め視が行われた際に光漏れが生じやすくなり、色度のずれが視認されにくくなる。その結果、斜め視における色度むらの発生が抑制される。

[0024] 本発明の第2の局面によれば、体系的な処理を行うことによって斜め視における色度むらの発生を抑制することが可能となる。

[0025] 本発明の第3の局面によれば、式（出力階調の分布を示す式）に基づいて補正用データの値を求めることにより、斜め視における色度むらの発生をより確実に抑制することが可能となる。

[0026] 本発明の第4の局面によれば、本発明の第3の局面と同様、斜め視における色度むらの発生をより確実に抑制することが可能となる。

[0027] 本発明の第5の局面によれば、光源の輝度についての補正による増加量が一定の範囲内に制限されるので、消費電力の増大が抑制される。

[0028] 本発明の第6の局面によれば、高階調部分と低階調部分との階調差が大きい場合であっても、光源の輝度の下限値を好適な値に設定することにより低階調部分において光源がある一定以上の明るさで発光することとなる。このため、光源の輝度は全体的に高くなる。これにより、全体的に表示用データの値が小さくなる。その結果、表示用データの値の空間的な変化の度合いが小さくなり、より効果的に、斜め視における色度むらの発生が抑制される。

[0029] 本発明の第7の局面によれば、入力画像に応じて、より好適な値に設定された補正用データを含む補正用フィルタを用いて発光輝度の補正が行われる。このため、入力画像の内容に関わらず、効果的に色度むらの発生が抑制される。

[0030] 本発明の第8の局面によれば、本発明の第7の局面と同様、入力画像の内容に関わらず、効果的に色度むらの発生が抑制される。

[0031] 本発明の第 9 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方法の発明において奏することができる。

### 図面の簡単な説明

[0032] [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、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] LED フィルタの例を示す図である。

[図7] 輝度拡散フィルタの例を示す図である。

[図8] ローカル座標について説明するための図である。

[図9] グローバル座標について説明するための図である。

[図10] 寄与比率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 BLUR 処理について説明するための図である。

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

[図15] 上記第 1 の実施形態における BLUR 値の求め方について説明するための図である。

[図16] 上記第 1 の実施形態における BLUR 値算出処理の手順を示すフロー

チャートである。

[図17] 上記第1の実施形態の変形例におけるLEDフィルタの一例を示す図である。

[図18] 本発明の第2の実施形態において、第2の発光輝度に下限値が設けられていない場合と第2の発光輝度下限値が設けられている場合の違いについて説明するための図である。

[図19] 上記第2の実施形態において、第2の発光輝度下限値が設けられていない場合と第2の発光輝度下限値が設けられている場合の違いについて説明するための図である。

[図20] 本発明の第3の実施形態において、LEDフィルタの選択について説明するための図である。

[図21] 液晶表示装置に用いられている偏光板の視野角特性について説明するための図である。

[図22] 液晶表示装置に用いられている偏光板の視野角特性について説明するための図である。

[図23] 視差について説明するための図である。

[図24] 一定階調（例えば黒階調）の背景の中に小さな白窓を含む画像を模式的に示した図である。

[図25] 図24で符号95で示す点線上における液晶階調を示す図である。

[図26] 図24で符号95で示す点線上における輝度（バックライト光源の輝度）を示す図である。

[図27] 正面視での、図24で符号95で示す点線上における出力階調を示す図である。

[図28] バックライトを全点灯させた状態で入力画像として全白映像が与えられた場合の正面視における液晶の色度特性を示す図である。

[図29] バックライトを全点灯させた状態で入力画像として全白映像が与えられた場合の斜め視における液晶の色度特性を示す図である。

発明を実施するための形態

[0033] 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。

[0034] < 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、およびエリアアクティブ駆動処理部 15 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。

[0035] 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  $(m \times n)$  個の画素の輝度を含んでいる。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 37 という）と、バックライト 13 の駆動に用いる発光輝度制御データ（以下、LED データ 34 という）とを求める（詳細は後述）。

[0036] 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。但し、表示素子の並びはこの形式に限らない。R 表示素子、G 表示素子、および B 表示素子はそれぞれサブ画素を形成し、それら 3 個のサブ画素で 1 個の画素を形成する。なお、3 個以外の個数のサブ画素で 1 個の画素が形成されている場合にも本発明を適用できる。

[0037] 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 37 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。

[0038] 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 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 LED 23、緑色 LED 24、および青色 LED 25 を 1 個ずつ含む。1 個の LED ユニット 22 に含まれる 3 個の LED 23 ~ 25 から射出された光は、液晶パネル 11 の背面の一部に当たる。

[0039] 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 34 に基づき、バックライト 13 に対して LED 23 ~ 25 の輝度を制御する信号（パルス信号 PWM または電流信号）を出力する。LED 23 ~ 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。

[0040] 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。但し、輝度不足などの理由により、1 個のエリアに対して複数の LED ユニットがセットで利用されることも可能である。その場合、バックライト駆動回路 14 から 1 個のエリアに対して渡される輝度制御信号に基づき複数の LED ユニットが同時に発光する。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 LED 23 の輝度（発光時の輝度）を求める。同様に、緑色 LED 24 の輝度はエリア内の G 画像に基づき決定され、青色 LED 25 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、求めた輝度を表すLEDデータ34をバックライト駆動回路14に対して出力する。

[0041] また、エリアアクティブ駆動処理部15は、LEDデータ34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（表示され得る輝度、以下「表示輝度」という。）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と表示輝度とに基づき、液晶パネル11に含まれるすべての表示素子21の光透過率を求める。そして、エリアアクティブ駆動処理部15は、その求めた光透過率を表す液晶データ37をパネル駆動回路12に対して出力する。

[0042] 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。

[0043] 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37とLEDデータ34とが求められ、液晶データ37に基づき表示素子21の光透過率を制御し、かつ、LEDデータ34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。

[0044] 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に含まれる或る色成分（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。

[0045] 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。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 $M_a$ と、エリア内の画素の輝度の平均値 $M_e$ とを求める（ステップS14）。次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、ステップS14で求めた最大値 $M_a$ 、平均値 $M_e$ などに基づき、各エリアに対応したLEDの発光時の輝度を求める（ステップS15）。なお、ステップS15で求められる輝度のことを以下「第1の発光輝度」という。

[0046] 次に、エリアアクティブ駆動処理部15は、ステップS15で求めた第1の発光輝度に所定の補正を施して第2の発光輝度を求める処理（以下「発光輝度補正処理」という。）を行う（ステップS16）。本実施形態においては、発光輝度補正処理として、後述するLEDBLUR処理が少なくとも行われる。なお、LEDBLUR処理の他に、例えば各エリアについての画素の輝度の最大値 $M_a$ や平均値 $M_e$ などに基づいて輝度を補正する処理が行われても良い。

[0047] 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（ $p \times q$ ）個の第2の発光輝度に対して輝度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）の表示輝度を含む第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、（ $p \times$

q) 個の第2の発光輝度は、横方向と縦方向にそれぞれ t 倍に拡大される。

[0048] 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、 $(m \times n)$  個の表示輝度を含む第2のバックライト輝度データを求める (ステップ S 18)。ステップ S 18 では、第1のバックライト輝度データは、横方向に  $(m / t \times p)$  倍、縦方向に  $(n \times t \times q)$  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 16 で求めた第2の発光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。

[0049] 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  $(m \times n)$  個の表示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 19)。

[0050] 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 19 で求めた  $(m \times n)$  個の光透過率 T を表す液晶データ 37 と、ステップ S 16 で求めた  $(p \times q)$  個の第2の発光輝度を表す LED データ 34 とを出力する (ステップ S 20)。この際、液晶データ 37 と LED データ 34 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。

[0051] 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 37 と、 $(p \times q \times 3)$  個の第2の発光輝度を表す LED データ 34 とを求める。

[0052] 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 37 と LED データ 34 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、 $(1920 \times 1080)$  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、 $(320 \times 160)$  個の画素の輝度を含む縮小画像が得られる。縮小画像は、 $(32 \times 16)$  個のエリア (エリアサイズは  $(10 \times 10)$  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  $M_a$  と平均値  $M_e$  を求めることにより、 $(32 \times 16)$  個の最大値を含む最大値データと、 $(32 \times 16)$  個の平均値を含む平均値データとが得られる。さらに、最大値データや平均値データなどに基づき、 $(32 \times 16)$  個の発光輝度 (第1の発光輝度) が得られる。第1の発光輝度はLEDフィルタ155を用いたLED BLUR処理を含む発光輝度補正処理によって補正され、 $(32 \times 16)$  個の発光輝度 (第2の発光輝度) を表す色成分CのLEDデータ34が得られる。

[0053] 色成分CのLEDデータ34に輝度拡散フィルタを適用することにより、 $(160 \times 80)$  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、 $(1920 \times 1080)$  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、 $(1920 \times 1080)$  個の光透過率を含む色成分Cの液晶データ37が得られる。

[0054] なお、図4および図5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5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。

[0055] < 1. 2 エリアアクティブ駆動処理部の構成 >

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、所定の処理を実行するための構成要素として、発光輝度算出部151と発光輝度補正

部 152 と表示輝度算出部 153 と液晶データ算出部 154 とを備え、所定のデータを格納するための構成要素として、LED フィルタ 155 と輝度拡散フィルタ 156 とを備えている。発光輝度算出部 151 には、最大輝度算出部 1511 と平均輝度算出部 1512 とが含まれている。

[0056] なお、本実施形態においては、表示輝度算出部 153 と液晶データ算出部 154 とによって表示用データ算出部が実現され、LED フィルタ 155 によって補正用フィルタが実現されている。

[0057] 発光輝度算出部 151 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、各エリアに対応したLEDの発光時の輝度（上述の第1の発光輝度）32 を求める。その際、最大輝度算出部 1511 は、各エリアにおける画素の輝度の最大値  $M_a$  を求め、平均輝度算出部 1512 は、各エリアにおける画素の輝度の平均値  $M_e$  を求める。第1の発光輝度 32 を算出する方法としては、例えば、エリア内の画素の輝度の最大値  $M_a$  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  $M_e$  に基づいて決定する方法、エリア内の画素の輝度の最大値  $M_a$  と平均値  $M_e$  を加重平均することにより得られる値に基づいて決定する方法などがある。最大値  $M_a$ 、平均値  $M_e$ 、および第1の発光輝度 32 は、発光輝度補正部 152 に与えられる。

[0058] LED フィルタ 155 には、発光輝度算出部 151 によって求められた第1の発光輝度 32 を補正するためのデータ（補正用データ）33 が格納されている。本実施形態においては、LED フィルタ 155 は模式的には例えば図6に示すようなものとなっている。LED フィルタ 155 内の補正用データ 33 の値（以下、「BLUR値」ともいう。）は、或るエリア（図6で符号40で示すエリア）の輝度（第1の発光輝度）が「255」であって（本実施形態における液晶表示装置では256階調の階調表示が行われるものと仮定する）、かつ、それ以外のエリアの輝度（第1の発光輝度）が「0」であると仮定したときに、当該エリア40を中心とする49エリア分についてのLEDをいかなる輝度で発光させるかを示す値となっている。なお、ここでは49エリア（縦方向7エリア×横方向7エリア）分の補正用データ33

がＬＥＤフィルタ１５５に格納されている例を示しているが、本発明はこれに限定されない。例えば、２５エリア（縦方向５エリア×横方向５エリア）分の補正用データ３３がＬＥＤフィルタ１５５に格納されていても良い。

[0059] 発光輝度補正部１５２は、第１の発光輝度を第２の発光輝度に補正する発光輝度補正処理を行う。上述したように、本実施形態においては、発光輝度補正処理として少なくともＬＥＤＢＬＵＲ処理が行われる。ＬＥＤＢＬＵＲ処理では、ＬＥＤフィルタ１５５に格納されているＢＬＵＲ値に基づいて、発光輝度算出部１５１によって算出された第１の発光輝度３２に補正が施される。このＬＥＤＢＬＵＲ処理を含む発光輝度補正処理によって第１の発光輝度に補正が施されることにより、パネル内の各エリアについての第２の発光輝度が算出される。第２の発光輝度を示すＬＥＤデータ３４は、バックライト駆動回路１４に与えられるとともに表示輝度算出部１５３に与えられる。

[0060] 輝度拡散フィルタ１５６には、任意のエリアのＬＥＤから出射された光がどのように拡散するかを示す数値データ（以下、「光拡散データ」という。）が格納されている。詳しくは、１つのエリアのＬＥＤが発光した時に当該エリアに現れる輝度の値を「１００」と仮定した場合における、当該エリアおよびその周囲のエリアに現れる輝度の値が、上記光拡散データとして輝度拡散フィルタ１５６に格納されている。例えば、図７に示すように、光拡散データが輝度拡散フィルタ１５６に格納されている。

[0061] 表示輝度算出部１５３は、発光輝度補正部１５２で求められたＬＥＤデータ（第２の発光輝度）３４と輝度拡散フィルタ１５６に格納されている光拡散データ３５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における表示輝度３６を求める。液晶データ算出部１５４は、入力画像３１と表示輝度３６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３７を求める。

[0062] < １．３ １ ＬＥＤＢＬＵＲ処理 >

次に、発光輝度補正部１５２で行われるＬＥＤＢＬＵＲ処理について詳し

く説明する。まず、各エリアの位置を特定するための座標に関して、本明細書で用いる用語について説明する。任意のエリアを中心としたときの当該エリアを基準とする周囲のエリアの座標のことを「ローカル座標」という。また、パネルの左上隅のエリアを基準としたときの各エリアの座標のことを「グローバル座標」という。ローカル座標については、中心となるエリアの座標を  $(0, 0)$  で表し、パネルの右方向および上方向を正として、中心となるエリアから右方向に  $i$  番目、上方向に  $j$  番目に位置するエリアの座標を  $(i, j)$  で表す。グローバル座標については、パネルの左上隅のエリアの座標を  $(0, 0)$  で表し、パネルの右方向および下方向を正として、パネルの左上隅のエリアから右方向に  $I$  番目、下方向に  $J$  番目に位置するエリアの座標を  $(I, J)$  で表す。図 8 は、符号 41 で示すエリアを中心としたときの各エリアのローカル座標を示している。図 9 は、符号 42 で示すエリアがパネルの左上隅のエリアであるときの各エリアのグローバル座標を示している。

[0063] LEDBLUR処理では、パネル内のエリアが1エリアずつ順次に着目エリアとされ、着目エリアの周囲のエリアの発光輝度に補正が施される。LEDBLUR処理の際、発光輝度補正部152は、LEDフィルタ155に格納されているBLUR値（補正用データ33の値）に基づいて発光輝度を補正する。補正は、図6に示したようなLEDフィルタ155をエリア毎に適用することによって行われる。例えば、まず、グローバル座標が  $(0, 0)$  のエリアにLEDフィルタ155が適用される。これにより、グローバル座標が  $(0, 0)$  のエリアの周囲のエリアのLEDをいかなる輝度で発光させるかが求められる。次に、グローバル座標が  $(1, 0)$  のエリアにLEDフィルタ155が適用される。これにより、グローバル座標が  $(1, 0)$  のエリアの周囲のエリアのLEDをいかなる輝度で発光させるかが求められる。同様にして、1行目の残りのエリアについて1エリアずつLEDフィルタ155が適用される。さらに、2行目以降のエリアについても、同様にして、1エリアずつLEDフィルタ155が適用される。以上のようにして、全て

のエリアに対して１エリアずつＬＥＤフィルタ１５５が適用される。なお、着目エリアの発光輝度が０の場合、当該着目エリアの周囲のエリアの発光輝度は補正されない。

[0064] 本実施形態においては、着目エリアを中心とする行方向に７エリアかつ列方向に７エリアの範囲内に位置するエリアに対して補正が施される。その際、まず、ＬＥＤフィルタ１５５内の各補正用データ３３に対応する寄与比率が求められる。寄与比率とは、任意のエリア（ここでは図６で符号４０で示すエリア）に着目したときに当該エリア４０の明るさを補助すべく周囲のエリアの発光輝度を本来の発光輝度よりも高くするための、エリア４０の発光輝度に対する周囲のエリアの発光輝度の比率のことである。本実施形態においては、ＢＬＵＲ値を２５５で除することによって、図１０に示すように、各補正用データ３３に対応する寄与比率が求められる。

[0065] 各補正用データ３３に対応する寄与比率が求められた後、当該寄与比率を用いて、着目エリアの周囲のエリアについての補正後の輝度値が求められる。具体的には、ローカル座標（ $i, j$ ）のエリアについての補正後の輝度値  $Vlb(i, j)$  は、次式（１）によって算出される。

$$Vlb(i, j) = \text{MAX}(VLo(i, j), E(i, j) * VLo(0, 0)) \quad \cdots (1)$$

ここで、 $\text{MAX}(a, b)$  は関数であり、 $a$  および  $b$  のうちの大きい方の値を返す。 $VLo(i, j)$  は、ローカル座標（ $i, j$ ）のエリアについての補正前の輝度値である。 $E(i, j)$  は、ローカル座標（ $i, j$ ）のエリアについての寄与比率である。 $VLo(0, 0)$  は、着目エリアについての補正前の輝度値である。

[0066] ところで、グローバル座標が（ $I, J$ ）のエリアについては、グローバル座標が（ $I - 3, J - 3$ ）から（ $I + 3, J + 3$ ）までの範囲内に位置するエリアがそれぞれ着目エリアとされたときに、上式（１）によって補正後の輝度値が算出される（図１１参照）。すわち、各エリアについて、上式（１）に基づく補正後の輝度値の算出は複数回行われる。この補正後の輝度値の算出において、１回目の算出の際には、各エリアの補正前の輝度値（ここで

は第 1 の発光輝度) が上式 (1) の右辺中の  $V_{lo}(i, j)$  となる。また、 $(n - 1)$  回目の算出で得られた上式 (1) の左辺である  $V_{lb}(i, j)$  の値が、 $n$  回目の算出の際の上式 (1) の右辺中の  $V_{lo}(i, j)$  となる。そして、各エリアにつき、それら複数回の算出のうちの最後の算出で得られた  $V_{lb}(i, j)$  の値が、当該各エリアについての第 2 の発光輝度となる。

[0067] < 1. 4 B L U R 値の求め方 >

次に、図 12 〜 図 15 を参照しつつ、B L U R 値の求め方について説明する。出力階調に対する液晶階調の空間的変化の度合いが大きい領域では、液晶の色度特性が斜め視での画像の見え方に及ぼす影響が大きくなる。従って、色度むらは、同程度の入力階調が連続する領域であって、かつ、「液晶階調が高い部分」と「液晶階調が低い部分」とが隣接している領域において、視認されやすい。このため、色度むらが生じている領域で液晶階調の (空間的な) 変化を意図的に緩やかにすることによって、色度むらが視認されにくくなると考えられる。また、L E D B L U R 処理による発光輝度の補正が可能な範囲は、L E D フィルタ 155 の大きさによって定まっている。そこで、図 25 に示したようなグラフ上において、高階調部分と低階調部分との境界部分 (図 12 で符号 50 で示す部分) での低階調部分側の液晶階調の値と発光輝度の補正が可能な範囲の最外郭の部分 (図 12 で符号 51 で示す部分) (以下、「補正可能端部」という。) での液晶階調の値とを通過する直線 (図 12 で符号 52 で示す太点線) を引くことで、図 13 に示すような、色度むらが視認されにくくなる理想的な液晶階調を求めることができる。図 13 に示すように液晶階調が空間的に変化すると、高階調部分と補正可能端部との間におけるバックライト光源の輝度は図 14 で符号 62 で示すようなものとなる。

[0068] なお、人間の視覚特性には輪郭を強調して知覚するという特徴がある。このため、L E D B L U R 処理によって液晶階調の変化 (時間的な変化ではなく空間的な変化) が緩やかになるように B L U R 値を定めることが好ましい

。例えば、図 25 に示したようなグラフ上において高階調部分と補正可能端部とを通過する直線を引くことによって図 13 に示すようなグラフが得られるとき、図 13 で符号 60 で示す部分における液晶階調の変化を緩やかにして、図 15 で符号 61 で示すような階調変化が得られるようにすれば良い。

[0069] 液晶階調を  $G$  , バックライト光源 (本実施形態では LED) の輝度を  $L$  , バックライト光源の輝度の最大値を  $L_{max}$  , ガンマ値を  $\gamma$  とすると、正面視における出力階調  $\alpha$  については次式 (2) が成立する。

[数 2]

$$\alpha = \left( G^{\gamma} \cdot \frac{L}{L_{max}} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \cdots (2)$$

[0070] 上式 (2) は例えば図 27 に示したグラフに対応するところ、1つの出力階調につき液晶データ 37 (液晶階調に相当) と LED データ 34 (バックライト光源の輝度に相当) との組み合わせは多数ある。すなわち、上式 (2) を満たす  $G$  の値と  $L$  の値との組み合わせは多数ある。ここで、各位置における  $G$  の値については、図 25 に示したようなグラフ上において図 12 で符号 52 の太点線で示したような直線を引くことによって求められる。また、図 27 における各位置に関し、上式 (2) において  $L_{max}$  ,  $\gamma$  , および  $\alpha$  の値は定まった値である。以上より、上式 (2) に基づいて、各位置におけるバックライト光源の輝度  $L$  を求めることができる。この輝度  $L$  の値は、斜め視において色度むらが視認されにくくなる理想的な液晶階調が得られるときのバックライト光源の輝度である。従って、LED BLUR 処理が行われないと仮定した場合のバックライト光源の輝度と上記  $L$  の値との差に基づいて、BLUR 値を求めることができる。

[0071] 以上のことを踏まえ、BLUR 値を求める処理 (BLUR 値算出処理) の手順について説明する。図 16 は、本実施形態における BLUR 値算出処理の手順を示すフローチャートである。まず、高階調部分と LED BLUR 処理による発光輝度の補正が可能な最外郭部分との間における液晶階調の空間

的な変化の度合いが一定となるように、LEDBLUR処理によって発光輝度の補正が行われる範囲内の各画素についての液晶階調の算出が行われる（ステップS31）。次に、LEDBLUR処理によって発光輝度の補正が行われる範囲内のエリアについて、上式（2）に基づき、バックライト光源の輝度Lが算出される（ステップS32）。最後に、ステップS32で算出されたバックライト光源の輝度とLEDBLUR処理が行われないと仮定した場合のバックライト光源の輝度との差に基づいて、LEDフィルタ155内の各BLUR値が算出される（ステップS33）。

[0072] BLUR値の求め方についての以上の内容を換言すれば、LEDフィルタ155を用いた第1の発光輝度の補正が可能な範囲の最外郭部分を補正可能端部と定義したとき、発光輝度補正部152によって第2の発光輝度が求められることにより、高階調領域と低階調領域とが隣接している画像が外部から与えられたときに高階調領域—補正可能端部間における液晶階調の空間的な変化の度合いが一定となるように、LEDフィルタ155に格納される各補正用データ33の値（BLUR値）が求められる。また、高階調領域—補正可能端部間における液晶階調の空間的な変化の度合いが一定となるような液晶階調の分布を目標表示用データ値分布と定義したとき、高階調領域—補正可能端部間の目標表示用データ値分布は、液晶階調の分布を示すグラフ上において、高階調領域—低階調領域間の境界部分における低階調領域側での液晶階調の値と補正可能端部での液晶階調の値とを結ぶ直線で表される。

[0073] < 1.5 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、入力画像31に基づき各エリアに対応したLEDの発光輝度が求められた後、当該発光輝度はLEDフィルタ155に基づいてLEDBLUR処理が行われることによって補正される。LEDBLUR処理では、或るエリア（点灯対象エリア）のLEDが点灯しているときに、点灯対象エリアの周囲のエリアのLEDの発光輝度を高めることによって点灯対象エリアに表示される輝度が高くなるように、点灯対象エリアの周囲のエリアの発光輝度が補正

される。ここで、本実施形態においては、斜め視において色度むらが知覚される領域で液晶階調の変化が緩やかになるように、LEDフィルタ155内のBLUR値が求められる。これにより、液晶階調の変化が緩やかになった領域では、バックライト光源の輝度が本来の輝度よりも高められる（図14参照）。その結果、当該領域においては、斜め視が行われた際に光漏れが生じやすくなり、色度のずれが視認されにくくなる。以上のようにして、エリアアクティブ駆動を行う画像表示装置において、斜め視における色度むらの発生が抑制される。

[0074] < 1. 6 変形例，その他 >

上記第1の実施形態においては、バックライト光源の輝度が上式（2）に基づいて求められている。この点に関し、液晶の視野角特性や視差による影響は角度によって異なり、色度むらが視認されにくくなるように各位置における液晶階調が求められるのであれば、バックライト光源の輝度の精度を必要以上に高くする必要はない。

[0075] LEDBLUR処理ではバックライト光源の輝度が高くなるように補正が施されるので、従来の液晶表示装置と比較して消費電力が増大することが懸念される。そこで、消費電力の増大を抑制するために、LEDBLUR処理による輝度の増加量に一定の制限を設けるようにしても良い。すなわち、第2の発光輝度と第1の発光輝度との差が予め定められた制限値以下となるようにLEDBLUR処理が行われるようにしても良い。

[0076] 斜め視に関し、角度が小さいほど液晶の視野角特性や視差による影響は小さくなる。また、角度を僅かに変えた場合に液晶の階調特性が大きく変わることはない。このため、或る角度で色度むらが視認されにくくなるように発光輝度の調整が行われると、当該角度よりも小さい角度から画面を見た際にも色度むらは視認されにくくなる。従って、或る角度までの斜め視において色度むらが視認されにくくするためには、当該角度からの液晶の視野角特性を求めて、その求めた視野角特性に基づいてBLUR値を求めるようにすれば良い。

[0077] また、液晶階調の空間的な変化が急峻なものとならないようにするためには、LED BLUR処理による発光輝度の補正が行われる範囲を広くする必要がある。これを実現する手法としては、LEDフィルタ155内のエリア数を多くすることが考えられる。また、別の手法としては、必要となるメモリ容量の増大が抑制されるよう、模式的には図17に示すようなLEDフィルタを用意して、BLUR値が与えられていないエリアについては線形補間によってBLUR値を求めることが考えられる。

[0078] < 2. 第2の実施形態 >

< 2. 1 構成 >

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。全体構成およびエリアアクティブ駆動処理部の構成については、上記第1の実施形態と同様であるので（図1から図7を参照）、説明を省略する。

[0079] < 2. 2 発光輝度補正処理 >

本実施形態においては、発光輝度補正部152で発光輝度の補正（第1の発光輝度から第2の発光輝度への補正）が行われる際、第2の発光輝度（バックライト光源の輝度に相当）に下限値（閾値）が設けられる。図18および図19は、第2の発光輝度に下限値が設けられていない場合と第2の発光輝度に下限値が設けられている場合の違いについて説明するための図である。図18には、図24に示したような画像が表示されるとき各位置における液晶階調を示している。なお、下限値が設けられていない場合の液晶階調を符号70の太点線で表し、下限値が設けられている場合の液晶階調を符号71の細実線で表している。図19には、図24に示したような画像が表示されるとき各位置における輝度（バックライト光源の輝度）を示している。なお、下限値が設けられていない場合の輝度を符号72の太点線で表し、下限値が設けられている場合の輝度を符号73の細実線で表している。

[0080] < 2. 3 効果 >

図24に示したような画像が表示された場合、図19に示すように、下限値が設けられていれば、下限値が設けられていないときと比較してバックラ

イト光源の輝度は全体的に高くなる。このため、下限値が設けられていれば下限値が設けられていないときと比較して全体的に液晶階調が小さくなる。これにより、図 18 で符号 71 で示すように、液晶階調の空間的な変化が小さくなる。その結果、色度むらの発生が抑制される。この点に関し、特に低階調部では色度の均一性を保つ調整が難しいため色度のずれが生じやすいが、本実施形態によれば、確実にバックライト光源の輝度の最小値が予め定められた値以上となる。従って、液晶階調の空間的な変化が確実に小さくなり、上記第 1 の実施形態と比較して、より効果的に色度むらの発生を抑制することが可能となる。

[0081]     なお、第 2 の発光輝度の下限値を比較的高い値に設定すると、全体的にバックライト光源の輝度が高くなって液晶階調が低くなる。これにより、高階調部分と低階調部分とが隣接するような入力画像が与えられても色度むらの発生が抑制される。但し、エリアアクティブ駆動を行うことによって得られる低消費電力化や高コントラスト性の効果は低減する。

[0082]     また、第 2 の発光輝度の下限値を比較的低い値に設定した場合には、下限値を設けることによる影響は元の輝度（下限値が設けられていないと仮定した場合に求められる輝度）が低い部分のみにしか及ばない。しかしながら、表示画面中に輝度が低い部分が無い場合には色度むらはほとんど視認されないもので、問題が生じることはない。

[0083]     < 3. 第 3 の実施形態 >

          < 3. 1   構成 >

          次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。全体構成およびエリアアクティブ駆動処理部の構成については、上記第 1 の実施形態と同様であるので（図 1 から図 7 を参照）、説明を省略する。

[0084]     < 3. 2   LED フィルタ >

          上記第 1 の実施形態および上記第 2 の実施形態においては、1 つの LED フィルタ 155 が用いられていた。これに対して、本実施形態においては、予め複数個の LED フィルタが用意され、LED BLUR 処理の際に用いら

れるLEDフィルタが入力画像31に応じて動的に選択される。具体的には、色度むらが生じやすい複数の画像のそれぞれに対して、色度むらの抑制に好適なBLUR値が設定されたLEDフィルタを予め作成する。これにより、例えば、図20に示すように $z$ 個のLEDフィルタ155(1)～155( $z$ )が予め用意される。そして、実際に入力画像31が与えられた際に、例えば、入力画像31の中の最大階調と最小階調との差に基づいて、 $z$ 個のLEDフィルタ155(1)～155( $z$ )のうちのいずれか1つが選択される。

[0085]     なお、LEDフィルタの選択方法は上述の方法には限定されない。例えば、入力画像31の中の最大階調と入力画像31の平均階調との差に基づいて1つのLEDフィルタを選択するようにしても良い。また、LEDフィルタを予め複数個用意しておくのではなく、入力画像31が与えられる毎に当該入力画像31に基づいてLEDフィルタ155内の各BLUR値を求めるようにしても良い。

[0086]     < 3. 3   効果 >

本実施形態によれば、入力画像31に応じて、より好適な値に設定されたBLUR値を含むLEDフィルタを用いてLED BLUR処理が行われる。このため、入力画像31の内容に関わらず、効果的に色度むらの発生が抑制される。

[0087]     < 4.   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た任意の画像表示装置において上述のようにBLUR値を求めてLED BLUR処理を行うことにより、液晶表示装置の場合と同様の効果を得ることができる。

## 符号の説明

[0088]     10…液晶表示装置  
          11…液晶パネル  
          12…パネル駆動回路

- 1 3 … バックライト
- 1 4 … バックライト駆動回路
- 1 5 … エリアアクティブ駆動処理部
- 3 1 … 入力画像
- 3 2 … 第 1 の発光輝度
- 3 3 … 補正用データ
- 3 4 … L E D データ (第 2 の発光輝度)
- 3 5 … 光拡散データ
- 3 6 … 表示輝度
- 3 7 … 液晶データ
- 1 5 1 … 発光輝度算出部
- 1 5 2 … 発光輝度補正部
- 1 5 3 … 表示輝度算出部
- 1 5 4 … 液晶データ算出部
- 1 5 5 … L E D フィルタ
- 1 5 6 … 輝度拡散フィルタ

## 請求の範囲

- [請求項 1]           複数の光源からなるバックライトを含み、前記バックライトの各光源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み、外部から与えられる入力画像に基づく画像を表示する表示パネルと、
- 前記入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアに対応した入力画像に基づいて、各エリアに対応した光源の発光時の輝度を第 1 の発光輝度として求める発光輝度算出部と、
- 1 つのエリアの周囲の所定数のエリアについての補正用データを格納する補正用フィルタと、
- 各エリアに前記補正用フィルタを適用して前記第 1 の発光輝度を前記補正用データに基づいて補正することにより第 2 の発光輝度を求める発光輝度補正部と、
- 前記入力画像と前記第 2 の発光輝度とに基づき、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、
- 前記第 2 の発光輝度に基づき、前記バックライトに対して各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、
- 前記補正用フィルタを適用することによる前記第 1 の発光輝度の補正が可能な範囲の最外郭部分を補正可能端部と定義したとき、前記発光輝度補正部によって前記補正用フィルタを用いて前記第 2 の発光輝度が求められることにより、前記入力画像として高階調領域と低階調領域とが隣接している画像が外部から与えられたときに前記高階調領域 \_ 前記補正可能端部間における前記表示用データの値の空間的な変化の度合いが一定となるように、前記補正用フィルタに格納されてい

る各補正用データの値が設定されていることを特徴とする、画像表示装置。

[請求項2] 前記高階調領域－前記補正可能端部間における前記表示用データの値の空間的な変化の度合いが一定となるような前記表示用データの値の分布を目標表示用データ値分布と定義したとき、前記目標表示用データ値分布は、前記表示用データの値の分布を示すグラフ上において、前記高階調領域－前記低階調領域間の境界部分における前記低階調領域側での前記表示用データの値と前記補正可能端部での前記表示用データの値とを結ぶ直線で表され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] 前記補正用データの値は、前記目標表示用データ値分布を表す直線に基づき求められる表示用データの値を、前記入力画像を正面方向から見た際の出力階調の分布を表す式に代入することによって得られる前記光源の輝度と、前記第1の発光輝度に補正が施されなかったと仮定した場合の前記光源の輝度との差の値に設定されていることを特徴とする、請求項2に記載の画像表示装置。

[請求項4] 前記入力画像を正面方向から見た際の出力階調の分布を表す式は、下記の式で表されることを特徴とする、請求項3に記載の画像表示装置：

[数3]

$$\alpha = \left( G^{\gamma} \cdot \frac{L}{L_{\max}} \right)^{\frac{1}{\gamma}}$$

ここで、Gは前記表示用データの値、Lは前記光源の輝度、 $L_{\max}$ は前記光源の輝度の最大値、 $\gamma$ はガンマ値、 $\alpha$ は前記入力画像を正面方向から見た際の出力階調である。

[請求項5] 前記発光輝度補正部は、前記第2の発光輝度と前記第1の発光輝度との差が予め定められた制限値以下となるように前記第2の発光輝度

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 6] 前記発光輝度補正部は、前記第 2 の発光輝度が予め定められた下限値以上となるように前記第 2 の発光輝度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 7] 前記補正用フィルタを予め複数個備え、  
前記発光輝度補正部は、前記第 1 の発光輝度を補正する際に用いる補正用フィルタを前記入力画像に応じて選択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 8] 前記補正用フィルタに格納される各補正用データの値は、外部から入力画像が与えられる毎に当該入力画像に基づいて求められ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] 複数の表示素子を含み外部から与えられる入力画像に基づく画像を表示する表示パネルと、複数の光源からなる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つて、

前記入力画像を複数のエリアに分割し、各エリアに対応した入力画像に基づいて、各エリアに対応した光源の発光時の輝度を第 1 の発光輝度として求める発光輝度算出ステップと、

1 つのエリアの周囲の所定数のエリアについての補正用データを格納する補正用フィルタを各エリアに適用して前記第 1 の発光輝度を前記補正用データに基づいて補正することにより第 2 の発光輝度を求める発光輝度補正ステップと、

前記入力画像と前記第 2 の発光輝度とに基づき、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、

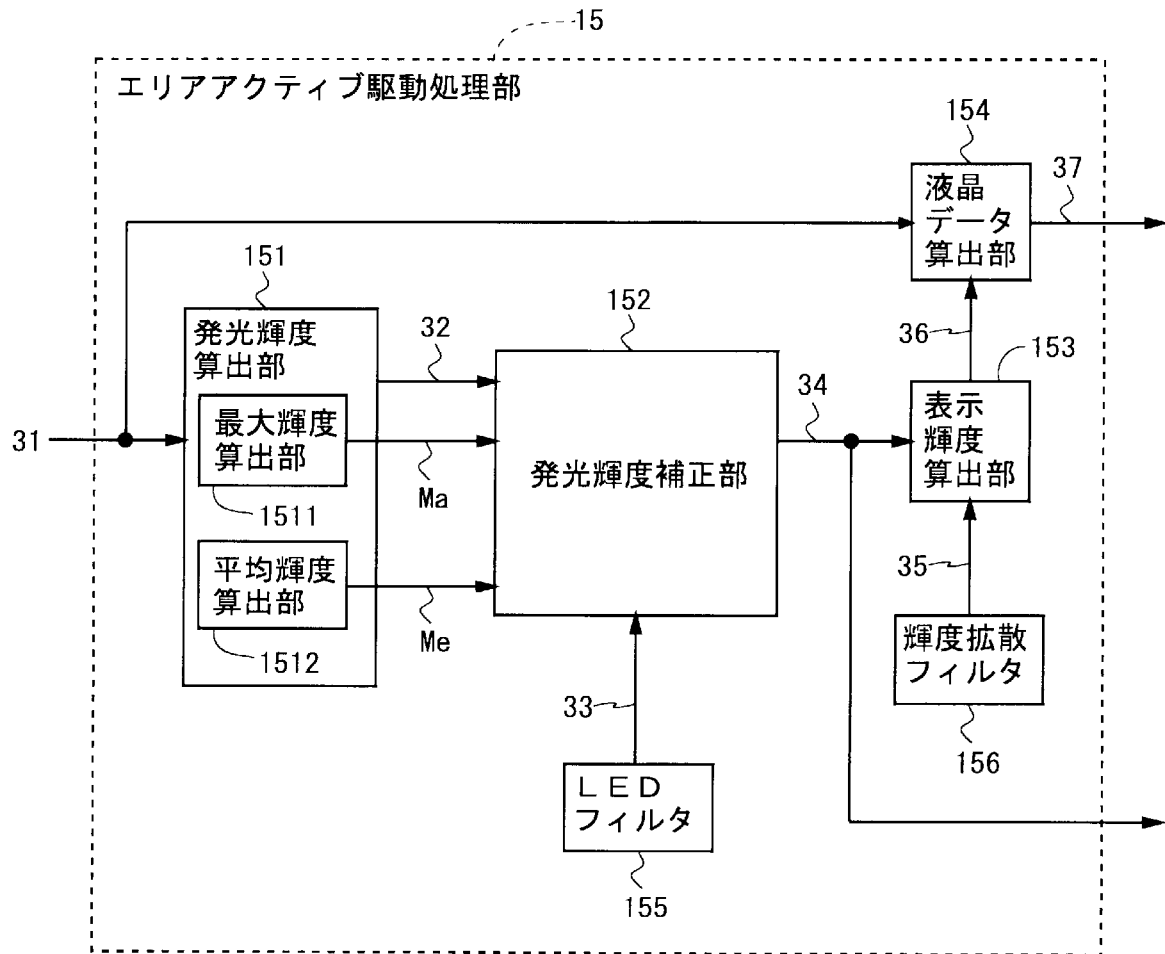
前記表示用データに基づき、前記表示パネルに対して前記表示素子の光透過率を制御する信号を出力するパネル駆動ステップと、

前記第 2 の発光輝度に基づき、前記バックライトに対して各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

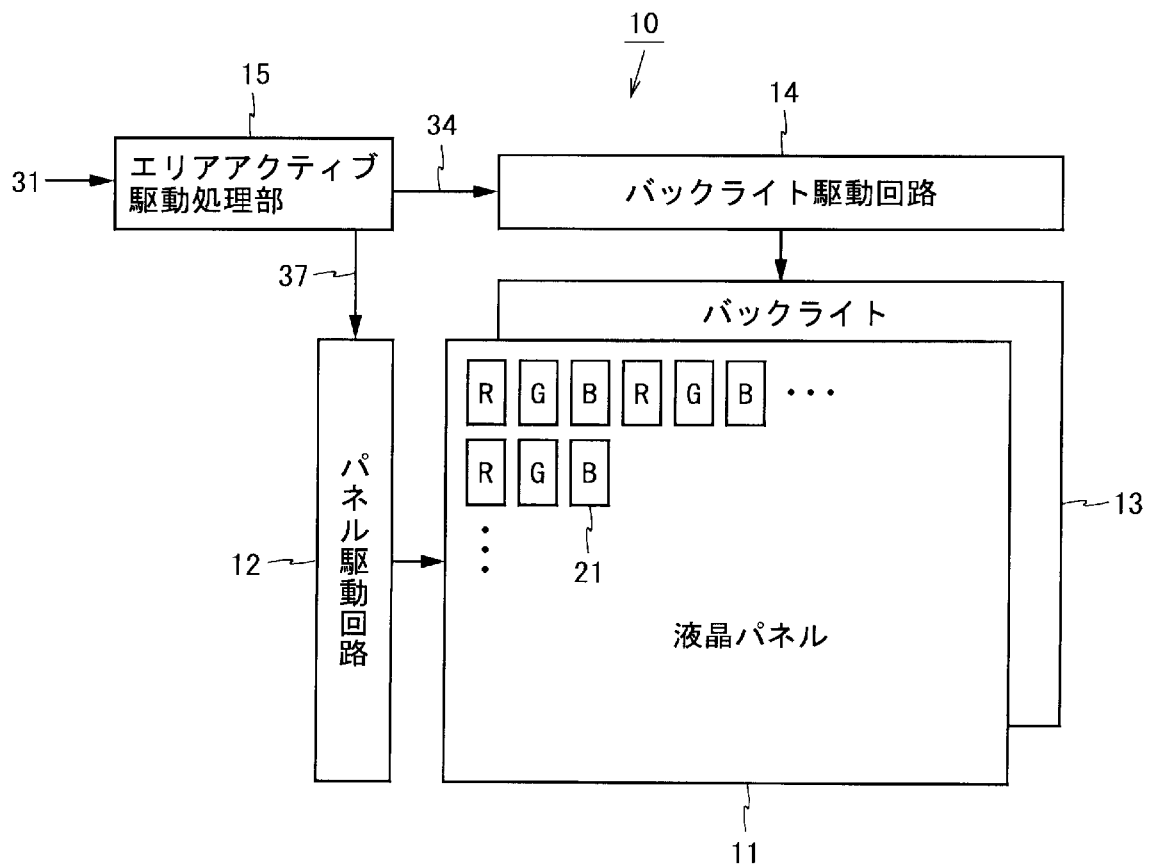
を備え、

前記補正用フィルタを適用することによる前記第 1 の発光輝度の補正が可能な範囲の最外郭部分を補正可能端部と定義したとき、前記発光輝度補正ステップで前記補正用フィルタを用いて前記第 2 の発光輝度が求められることにより、前記入力画像として高階調領域と低階調領域とが隣接している画像が外部から与えられたときに前記高階調領域 \_ 前記補正可能端部間における前記表示用データの値の空間的な変化の度合いが一定となるように、前記補正用フィルタに格納されている各補正用データの値が設定されていることを特徴とする、画像表示方法。

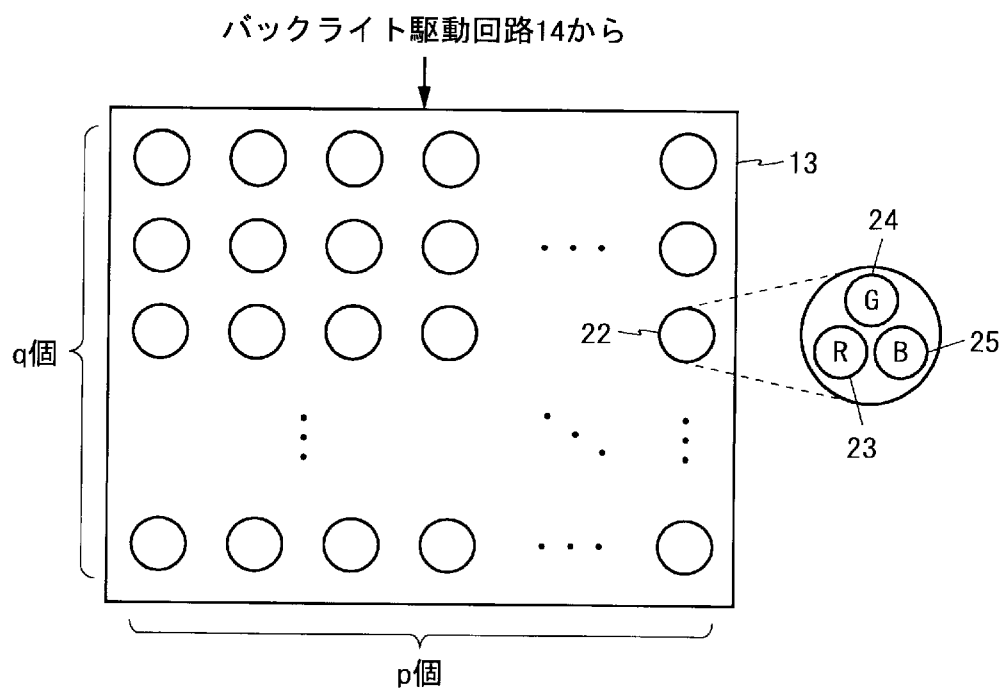
[図1]



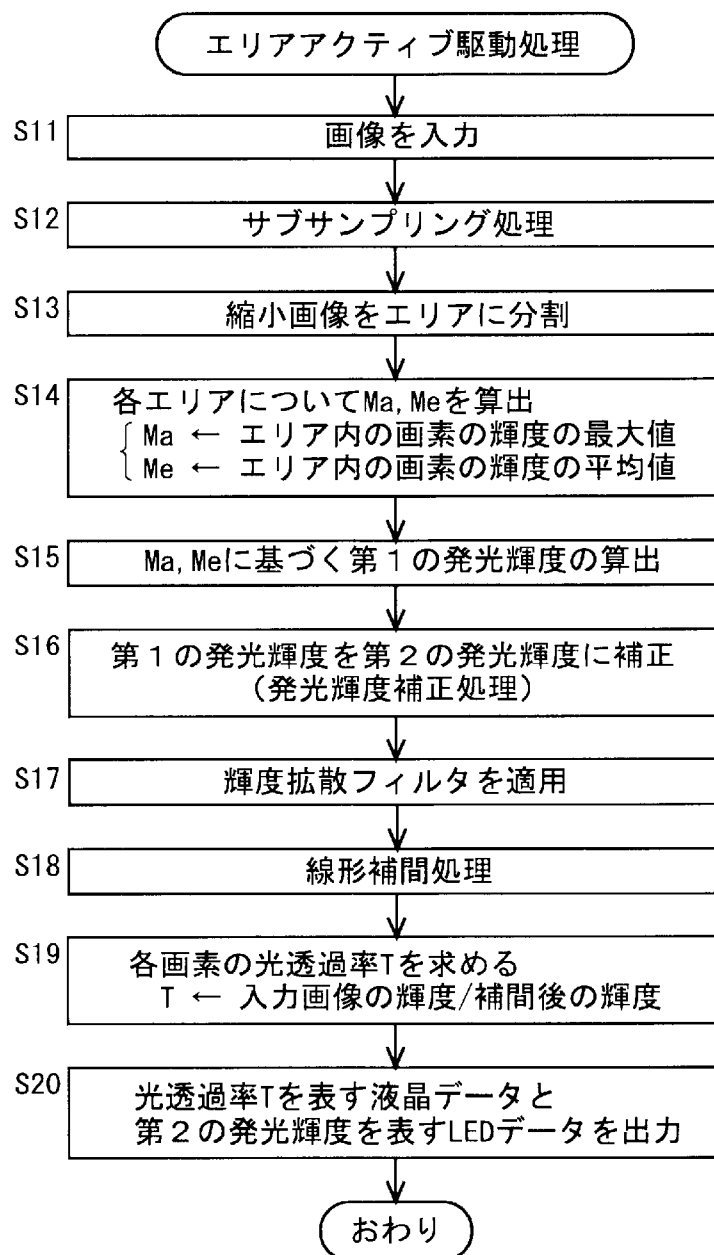
[図2]



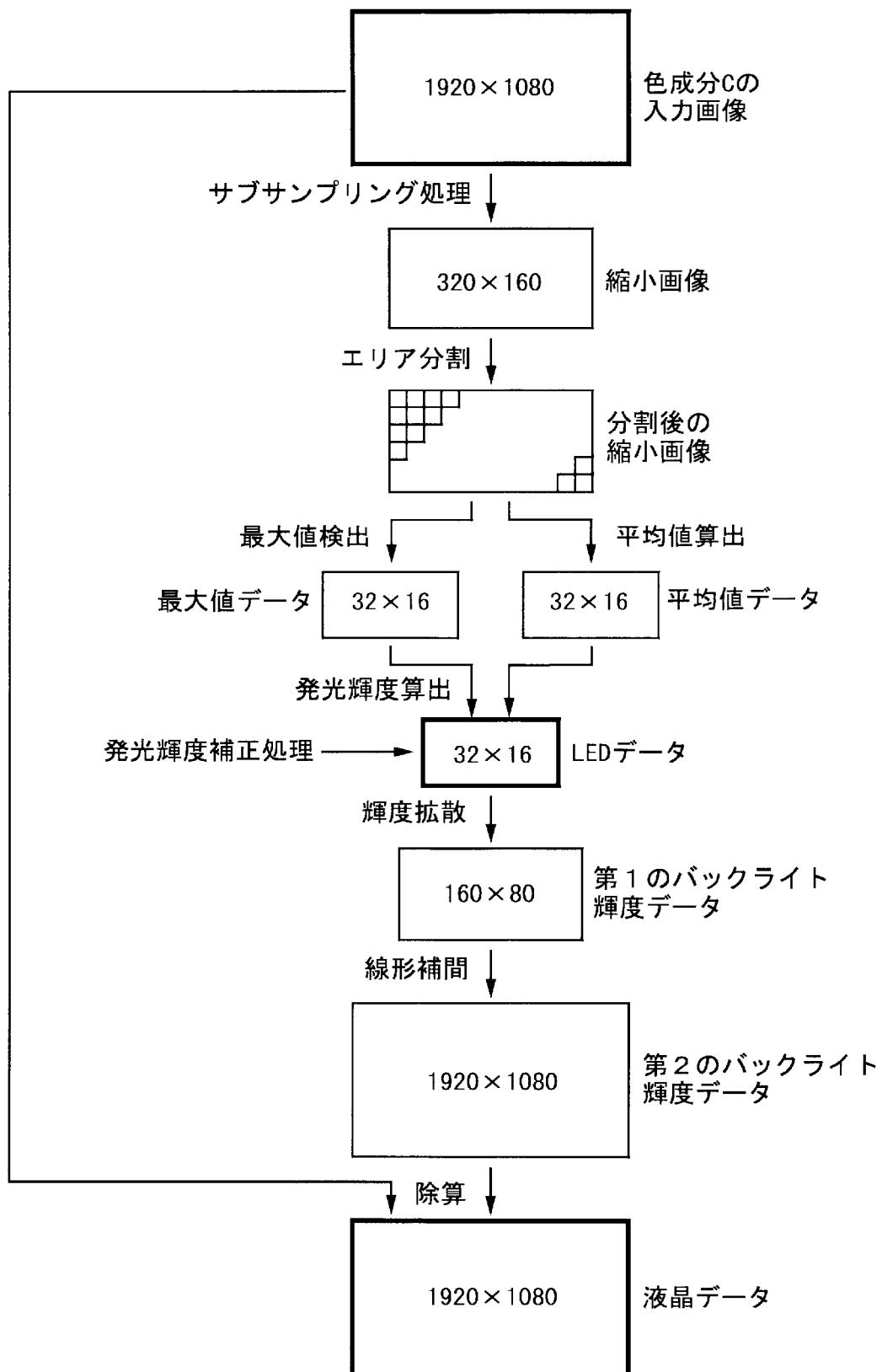
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

|   |    |     |     |     |    |   |     |
|---|----|-----|-----|-----|----|---|-----|
| 0 | 0  | 1   | 2   | 1   | 0  | 0 | 155 |
| 0 | 18 | 51  | 81  | 51  | 18 | 0 |     |
| 1 | 51 | 143 | 168 | 143 | 51 | 1 |     |
| 2 | 81 | 168 | 255 | 168 | 81 | 2 |     |
| 1 | 51 | 143 | 168 | 143 | 51 | 1 |     |
| 0 | 18 | 51  | 81  | 51  | 18 | 0 |     |
| 0 | 0  | 1   | 2   | 1   | 0  | 0 | 40  |

[図7]

|    |    |     |    |    |     |
|----|----|-----|----|----|-----|
| 0  | 0  | 10  | 0  | 0  | 156 |
| 0  | 30 | 50  | 30 | 0  |     |
| 10 | 50 | 100 | 50 | 10 |     |
| 0  | 30 | 50  | 30 | 0  |     |
| 0  | 0  | 10  | 0  | 0  |     |

[図8]

|            |            |            |           |           |           |           |
|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $(-3, 3)$  | $(-2, 3)$  | $(-1, 3)$  | $(0, 3)$  | $(1, 3)$  | $(2, 3)$  | $(3, 3)$  |
| $(-3, 2)$  | $(-2, 2)$  | $(-1, 2)$  | $(0, 2)$  | $(1, 2)$  | $(2, 2)$  | $(3, 2)$  |
| $(-3, 1)$  | $(-2, 1)$  | $(-1, 1)$  | $(0, 1)$  | $(1, 1)$  | $(2, 1)$  | $(3, 1)$  |
| $(-3, 0)$  | $(-2, 0)$  | $(-1, 0)$  | $(0, 0)$  | $(1, 0)$  | $(2, 0)$  | $(3, 0)$  |
| $(-3, -1)$ | $(-2, -1)$ | $(-1, -1)$ | $(0, -1)$ | $(1, -1)$ | $(2, -1)$ | $(3, -1)$ |
| $(-3, -2)$ | $(-2, -2)$ | $(-1, -2)$ | $(0, -2)$ | $(1, -2)$ | $(2, -2)$ | $(3, -2)$ |
| $(-3, -3)$ | $(-2, -3)$ | $(-1, -3)$ | $(0, -3)$ | $(1, -3)$ | $(2, -3)$ | $(3, -3)$ |

[図9]

42

|      |        |        |        |        |       |
|------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 1 行目 | (0, 0) | (1, 0) | (2, 0) | (3, 0) | ..... |
| 2 行目 | (0, 1) | (1, 1) | (2, 1) | (3, 1) | ..... |
| 3 行目 | (0, 2) | (1, 2) | (2, 2) | (3, 2) | ..... |
| 4 行目 | (0, 3) | (1, 3) | (2, 3) | (3, 3) | ..... |
|      | ⋮      | ⋮      | ⋮      | ⋮      |       |

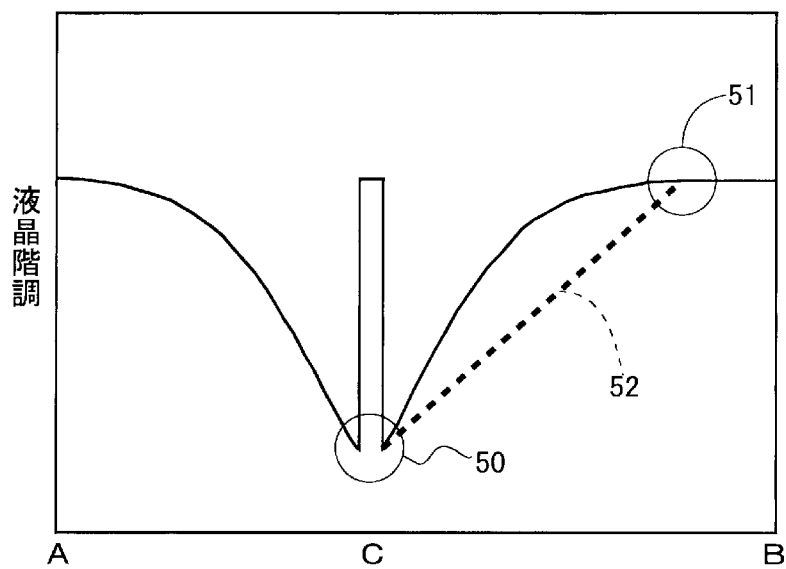
[図10]

|       |      |       |       |       |      |       |
|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| 0     | 0    | 0.004 | 0.008 | 0.004 | 0    | 0     |
| 0     | 0.07 | 0.20  | 0.32  | 0.20  | 0.07 | 0     |
| 0.004 | 0.20 | 0.56  | 0.66  | 0.56  | 0.20 | 0.004 |
| 0.008 | 0.32 | 0.66  | 1.00  | 0.66  | 0.32 | 0.008 |
| 0.004 | 0.20 | 0.56  | 0.66  | 0.56  | 0.20 | 0.004 |
| 0     | 0.07 | 0.20  | 0.32  | 0.20  | 0.07 | 0     |
| 0     | 0    | 0.004 | 0.008 | 0.004 | 0    | 0     |

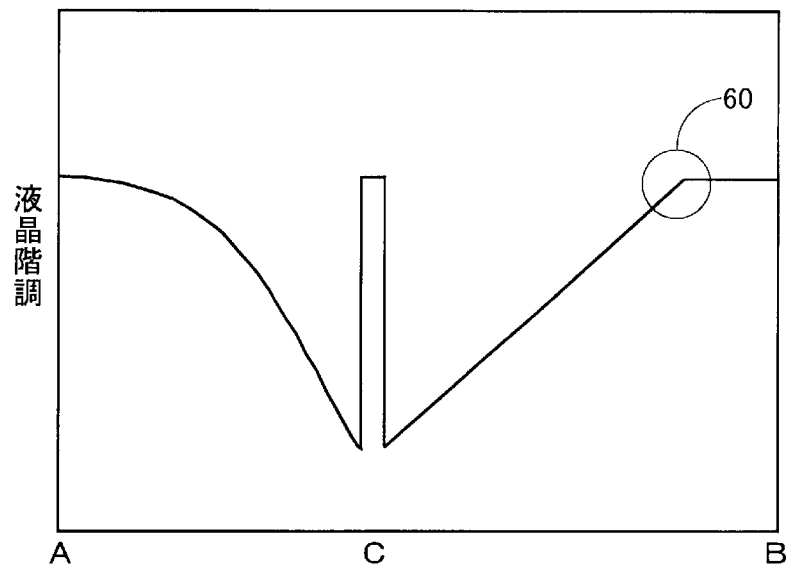
[図11]

|              |              |              |            |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| $(I-3, J-3)$ | $(I-2, J-3)$ | $(I-1, J-3)$ | $(I, J-3)$ | $(I+1, J-3)$ | $(I+2, J-3)$ | $(I+3, J-3)$ |
| $(I-3, J-2)$ | $(I-2, J-2)$ | $(I-1, J-2)$ | $(I, J-2)$ | $(I+1, J-2)$ | $(I+2, J-2)$ | $(I+3, J-2)$ |
| $(I-3, J-1)$ | $(I-2, J-1)$ | $(I-1, J-1)$ | $(I, J-1)$ | $(I+1, J-1)$ | $(I+2, J-1)$ | $(I+3, J-1)$ |
| $(I-3, J)$   | $(I-2, J)$   | $(I-1, J)$   | $(I, J)$   | $(I+1, J)$   | $(I+2, J)$   | $(I+3, J)$   |
| $(I-3, J+1)$ | $(I-2, J+1)$ | $(I-1, J+1)$ | $(I, J+1)$ | $(I+1, J+1)$ | $(I+2, J+1)$ | $(I+3, J+1)$ |
| $(I-3, J+2)$ | $(I-2, J+2)$ | $(I-1, J+2)$ | $(I, J+2)$ | $(I+1, J+2)$ | $(I+2, J+2)$ | $(I+3, J+2)$ |
| $(I-3, J+3)$ | $(I-2, J+3)$ | $(I-1, J+3)$ | $(I, J+3)$ | $(I+1, J+3)$ | $(I+2, J+3)$ | $(I+3, J+3)$ |

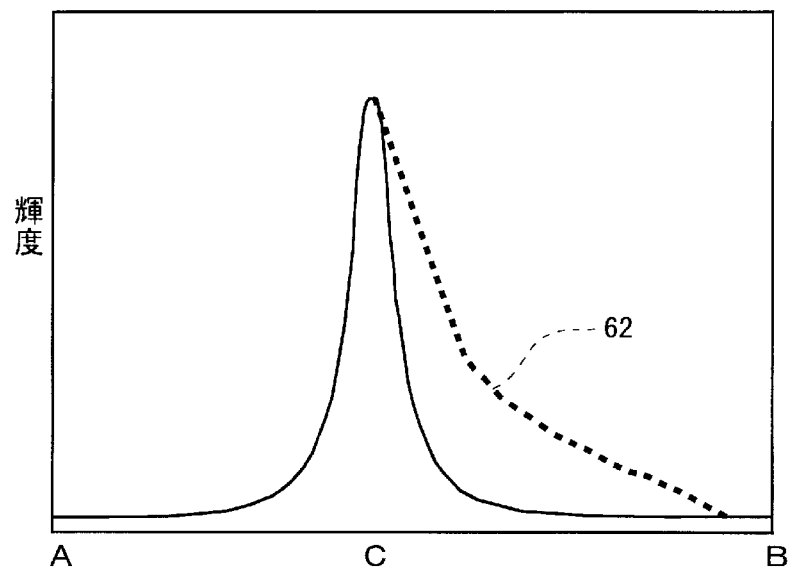
[図12]



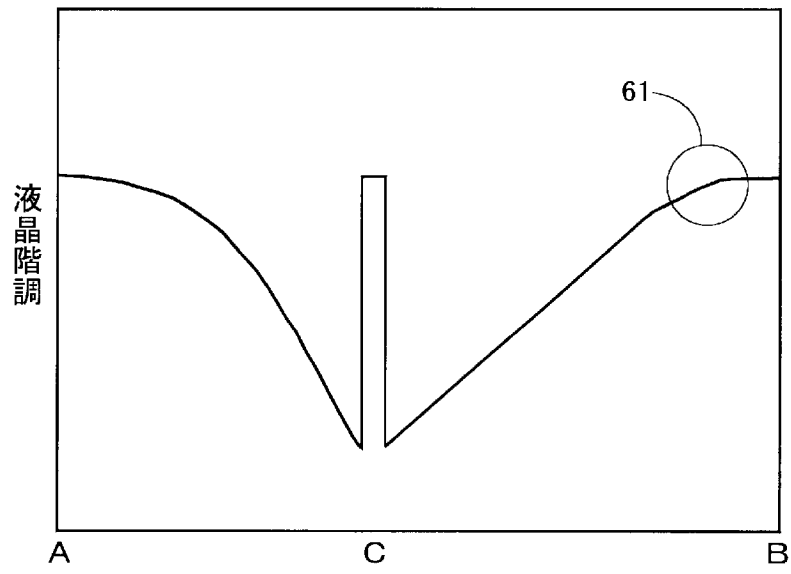
[図13]



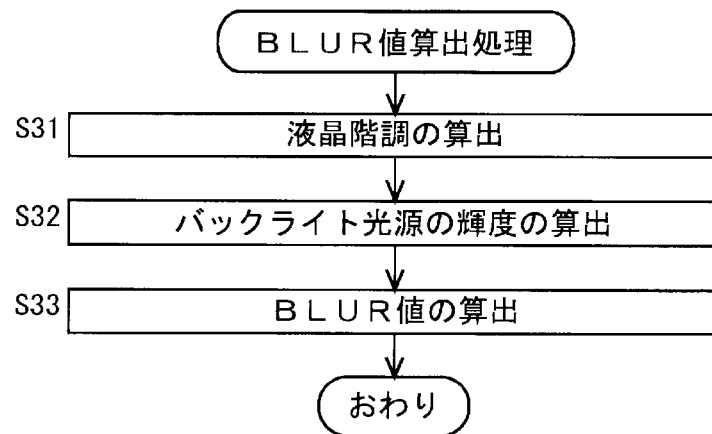
[図14]



[図15]



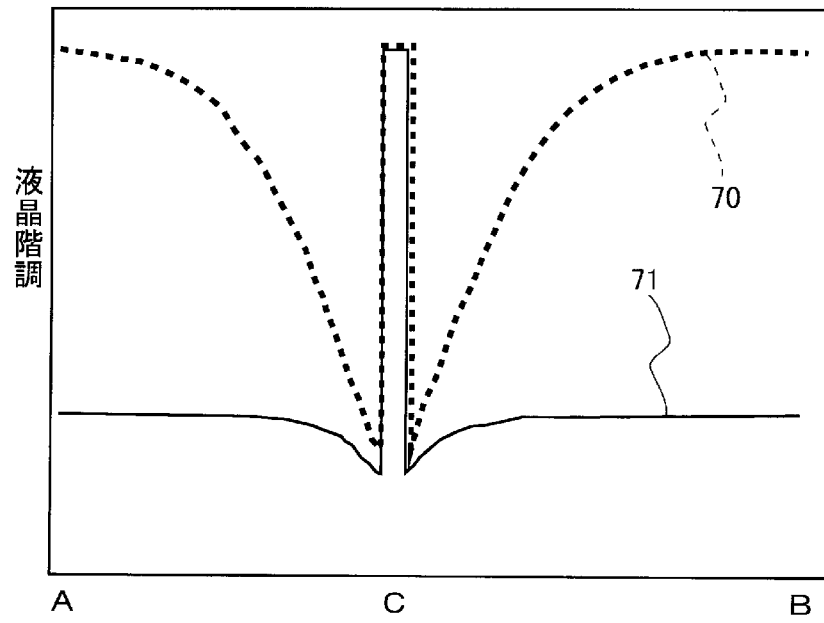
[図16]



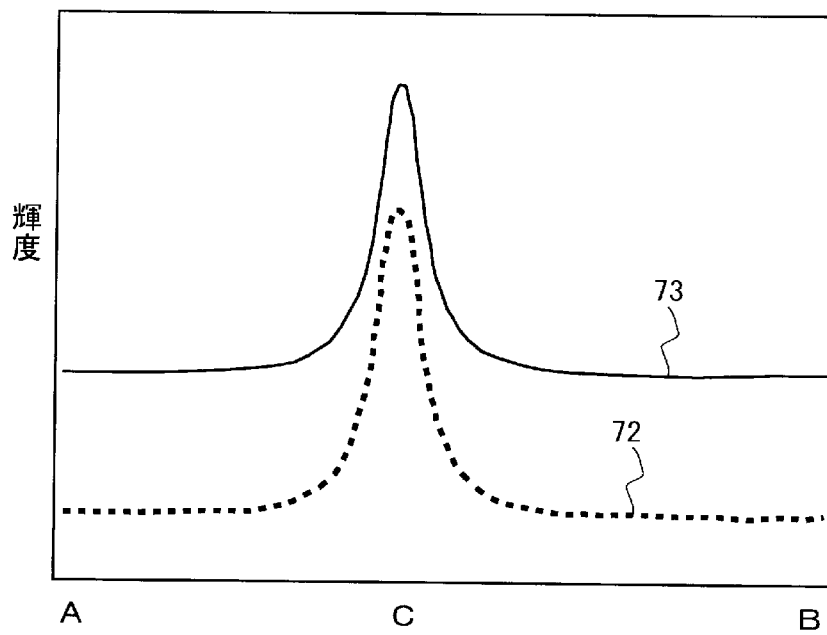
[図17]

|   |  |    |  |     |  |     |  |     |  |    |  |   |
|---|--|----|--|-----|--|-----|--|-----|--|----|--|---|
| 0 |  | 0  |  | 1   |  | 2   |  | 1   |  | 0  |  | 0 |
|   |  |    |  |     |  |     |  |     |  |    |  |   |
| 0 |  | 18 |  | 51  |  | 81  |  | 51  |  | 18 |  | 0 |
|   |  |    |  |     |  |     |  |     |  |    |  |   |
| 1 |  | 51 |  | 143 |  | 168 |  | 143 |  | 51 |  | 1 |
|   |  |    |  |     |  |     |  |     |  |    |  |   |
| 2 |  | 81 |  | 168 |  | 255 |  | 168 |  | 81 |  | 2 |
|   |  |    |  |     |  |     |  |     |  |    |  |   |
| 1 |  | 51 |  | 143 |  | 168 |  | 143 |  | 51 |  | 1 |
|   |  |    |  |     |  |     |  |     |  |    |  |   |
| 0 |  | 18 |  | 51  |  | 81  |  | 51  |  | 18 |  | 0 |
|   |  |    |  |     |  |     |  |     |  |    |  |   |
| 0 |  | 0  |  | 1   |  | 2   |  | 1   |  | 0  |  | 0 |

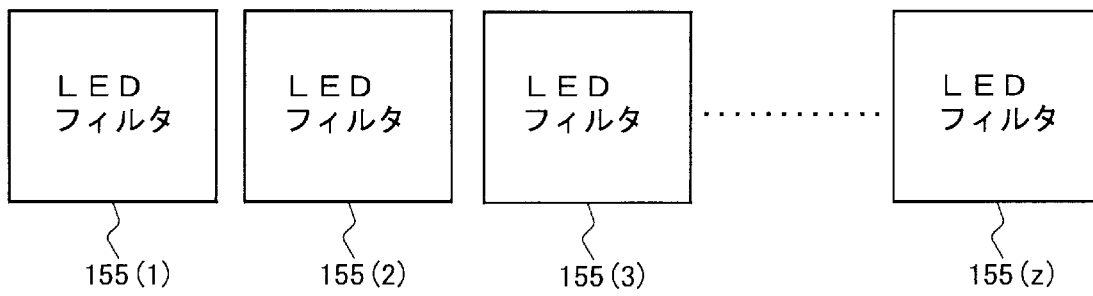
[図18]



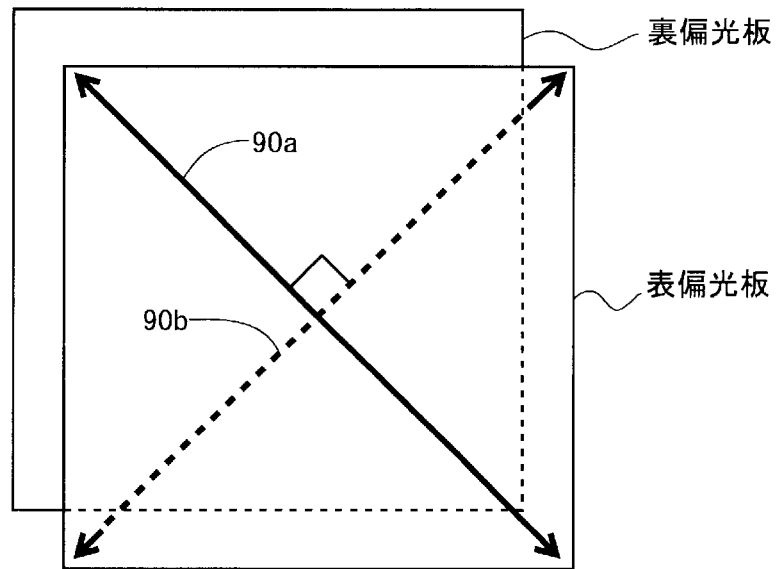
[図19]



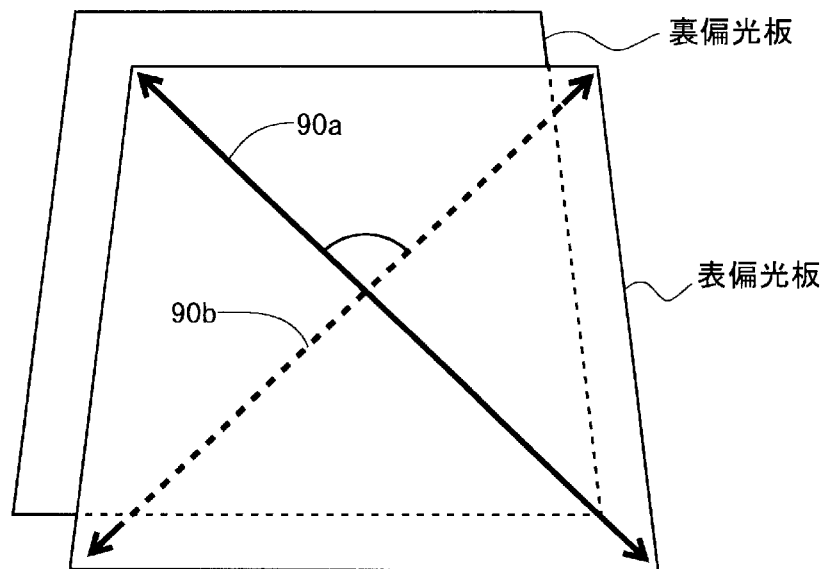
[図20]



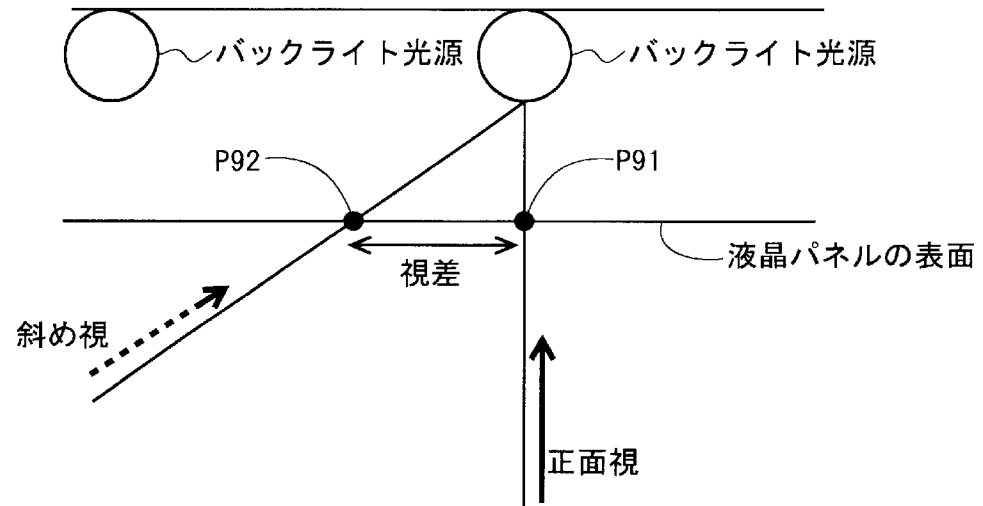
[図21]



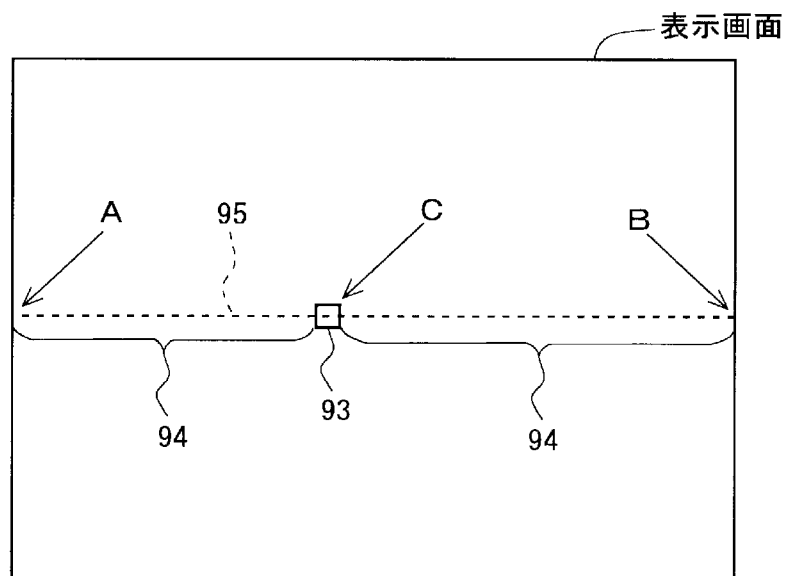
[図22]



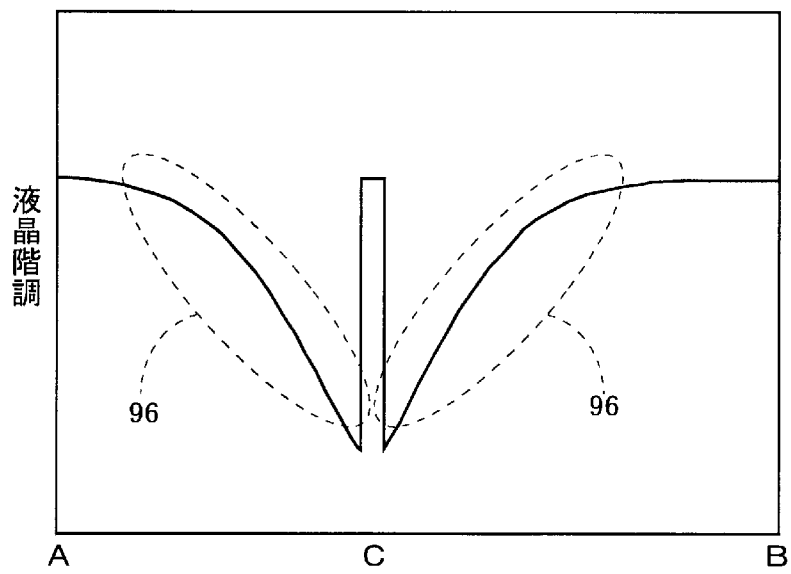
[図23]



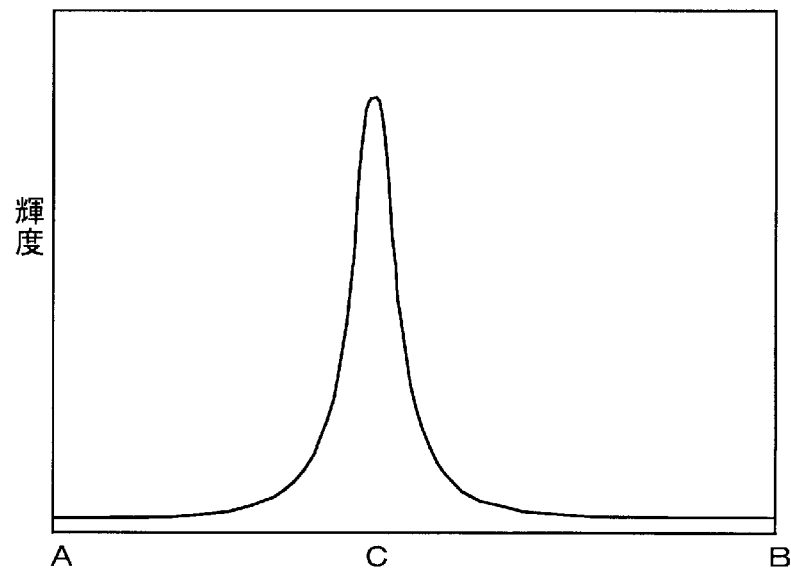
[図24]



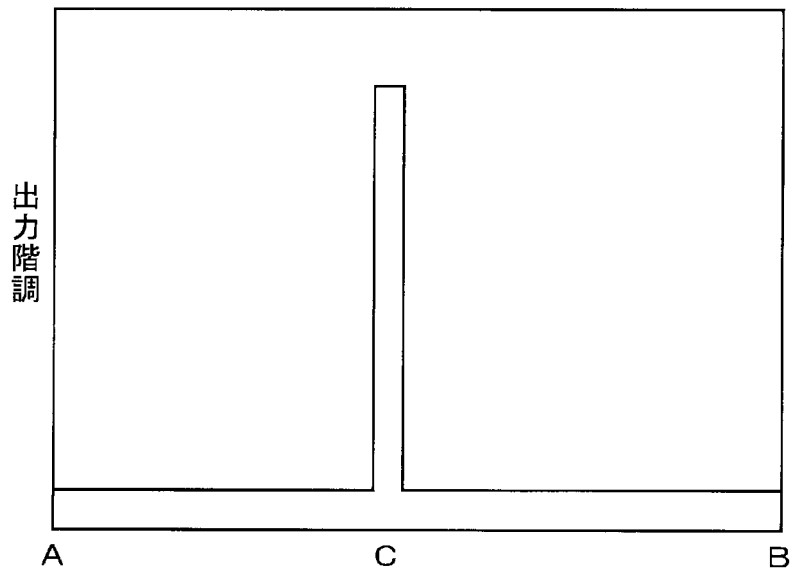
[図25]



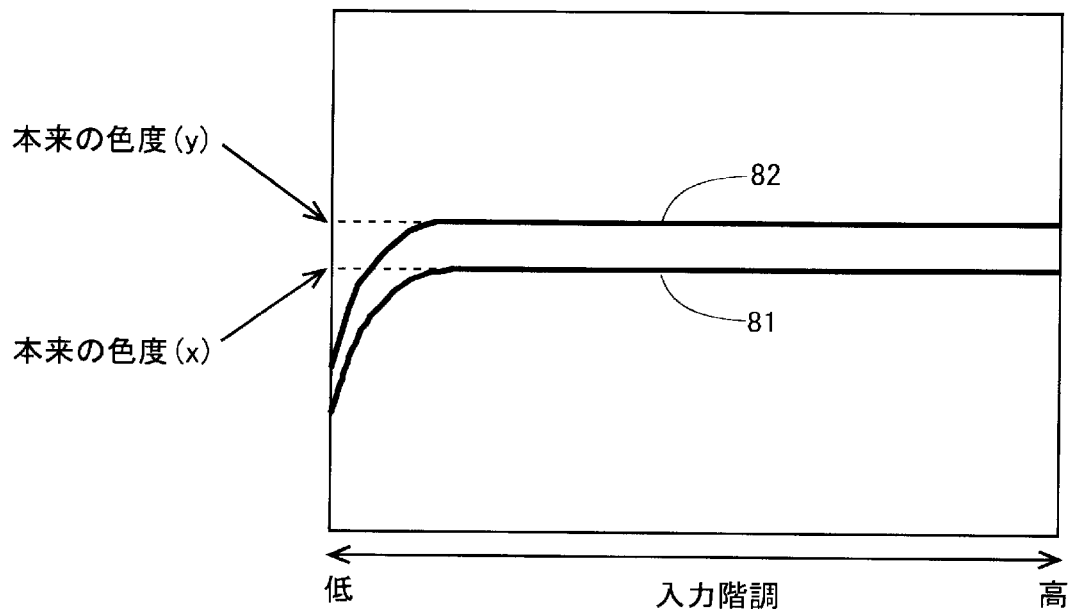
[図26]



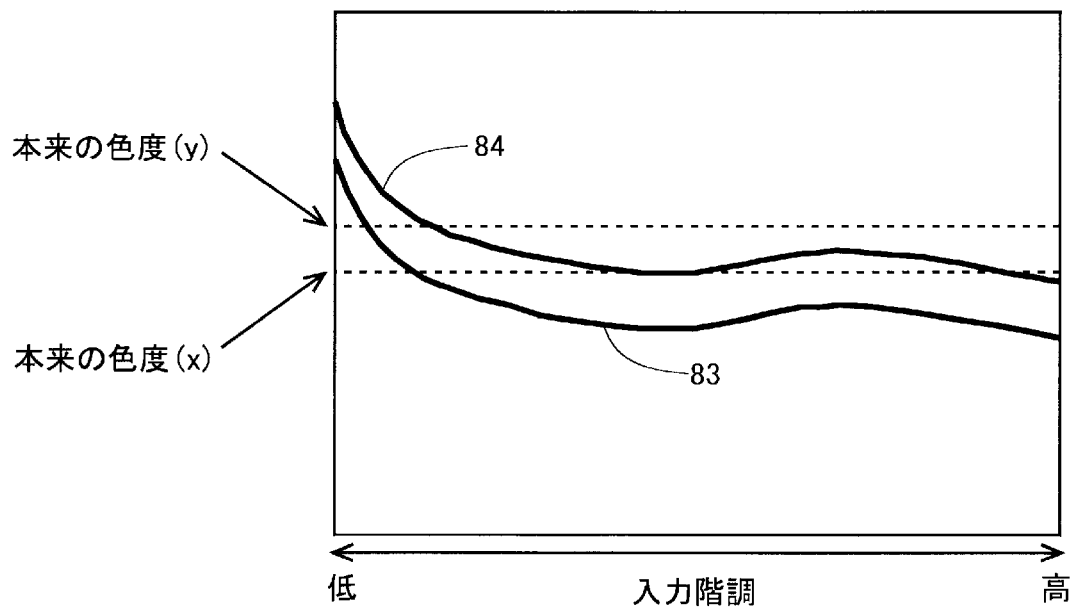
[図27]



[図28]



[図29]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 080436

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

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | WO 2011/040084 A1 (Sharp Corp.),<br>07 April 2011 (07.04.2011),<br>paragraphs [0028] to [0072]; fig. 1 to 16<br>& CN 102483899 A                                                                                 | 1-9                   |
| Y         | WO 2011/013404 A1 (Sharp Corp.),<br>03 February 2011 (03.02.2011),<br>paragraphs [0032] to [0072]; fig. 1 to 19<br>& EP 2461316 A1 & CN 102473392 A                                                              | 1-9                   |
| Y         | JP 2008-139569 A (Sony Corp.),<br>19 June 2008 (19.06.2008),<br>paragraphs [0036] to [0085]; fig. 9 to 19<br>& US 2008/0129680 A1 & EP 1936600 A2<br>& KR 10-2008-0050339 A & CN 101192375 A<br>& TW 200832342 A | 1-9                   |



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

"I" 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

19 December, 2012 (19.12.12)

Date of mailing of the international search report

08 January, 2013 (08.01.13)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 080436

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2010/024465 AI (SHARP KABUSHIKI KAI SHA),<br>04 March 2010 (04.03.2010),<br>entire text; all drawings<br>& JP 2012-500996 A & US 2010/0052575 AI<br>& EP 2321692 A & CN 102132197 A | 1 - 9                 |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C) )

Int.Cl. G09G3/36 (2006. 01) i , G02F1/133 (2006. 01) i , G09G3/20 (2006. 01) i , G09G3/34 (2006. 01) i

## B. 一 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C) )

Int.Cl. G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20, G09G3/34

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |               |
|-------------|---------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 |

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)  
年

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | W0 2011/040084 A1 (シャープ株式会社) 2011. 04. 07, 段落 [ 0 0 2 8 ] — [ 0 0 7 2 ], [ 図 1 ] — [ 図 1 6 ] & CN 102483899 A                 | 1 - 9          |
| Y               | W0 2011/013404 A1 (シャープ株式会社) 2011. 02. 03, 段落 [ 0 0 3 2 ] - [ 0 0 7 2 ], [ 図 1 ] — [ 図 1 9 ] & EP 2461316 A1 & CN 102473392 A | 1 - 9          |
| Y               | JP 2008-139569 A (ソニー株式会社) 2008. 06. 19, 段落 [ 0 0 3 6 ] — [ 0 0 8 5 ], [ 図 9 ] — [ 図 1 9 ] & US 2008/0129680 A1 & EP          | 1 - 9          |

☒ 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

IA 「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」  
 IE 「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」  
 I 「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)」  
 IΘ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」  
 IP 「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」  
 IY 「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」  
 I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

1 9 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 — 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西島 篤宏

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

2 G

9 3 0 8

| C ( 続 き ) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                                                                                                       |                |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                        | <p>1936600 A2 &amp; KR 10-2008-0050339 A &amp; CN 101192375 A &amp; TW 200832342 A</p> <p>wo 2010/024465 AI (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 2010. 03. 04, 全文, 全図 &amp; JP 2012-500996 A &amp; US 2010/0052575 AI &amp; EP 2321692 A &amp; CN 102132197 A</p> | 1 - 9          |