

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-226176

(P2012-226176A)

(43) 公開日 平成24年11月15日(2012.11.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 680E	5C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C080
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 3/20 633Q	5C082
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 642B	
審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 31 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-94532 (P2011-94532)
 (22) 出願日 平成23年4月20日 (2011. 4. 20)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (72) 発明者 谷 大輔
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 2H193 ZD32 ZG02 ZG12 ZG14 ZG43
 ZG51 ZH04 ZH08 ZH57
 5C006 AF45 BB11 BB29 EA01 FA22
 5C080 AA10 BB05 DD05 EE29 JJ02
 JJ05 JJ07
 5C082 AA34 BB01 BD02 BD07 CB01
 MM10

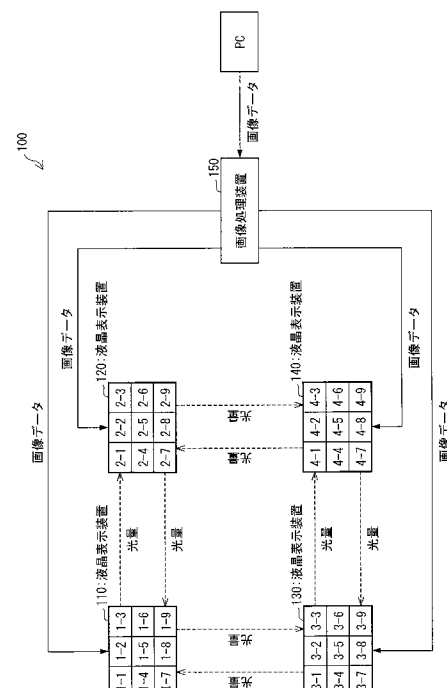
(54) 【発明の名称】 マルチディスプレイシステム

(57) 【要約】

【課題】 マルチディスプレイシステムにおいて違和感のある画像が表示されることを抑制する。

【解決手段】 マルチディスプレイシステム100は液晶表示装置110、120、130、140を含む。液晶表示装置110、120、130、140の各々は光量補正部702を備える。光量補正部702は、光量補正部702を備える液晶表示装置に属する調光エリアのバックライトの光量を、この調光エリアに隣り合う調光エリアである隣接エリアのバックライトの光量に応じて補正する。また、光量補正部702は、光量補正部702を備える液晶表示装置と隣接する液晶表示装置に前記隣接エリアが属する場合、USBを介して前記隣接エリアの属する液晶表示装置にアクセスして前記隣接エリアのバックライトの光量を検出し、前記隣接エリアのバックライトの光量に応じて前記補正を行う。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の調光エリアを有しており調光エリア毎にバックライトの光量調整が可能な液晶表示装置を複数備えたマルチディスプレイシステムであって、

互いに隣接し合う液晶表示装置同士は通信部によって通信可能に接続され、

各液晶表示装置は、光量出力部および光量補正部を有しており、

前記光量出力部は、当該光量出力部を備える液晶表示装置に属する調光エリア毎に、調光エリアに表示される画像の画像データに基づいて調光エリアのバックライトの光量を求め、

前記光量補正部は、当該光量補正部を備える液晶表示装置に属する調光エリアのバックライトの光量を、この調光エリアに隣り合う調光エリアである隣接エリアのバックライトの光量に応じて補正するものであり、

さらに、前記光量補正部は、当該光量補正部を備えている液晶表示装置と隣接する液晶表示装置が前記隣接エリアを備えている場合、前記隣接エリアを備えている液晶表示装置に前記通信部を介してアクセスして前記隣接エリアのバックライトの光量を検出し、前記隣接エリアのバックライトの光量に応じて前記補正を行うようになっていることを特徴とするマルチディスプレイシステム。

【請求項 2】

前記光量補正部は、互いに隣り合う調光エリア同士のバックライトの光量差の最高値が抑制されるように、前記補正を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のマルチディスプレイシステム。

【請求項 3】

前記光量補正部は、互いに隣り合う 2 つの調光エリアにおける各光量のうちの小さい方の光量が大きい方の光量の $1/n$ 倍未満 ($n > 1$) にならないように、前記補正を行うことを特徴とする請求項 2 に記載のマルチディスプレイシステム。

【請求項 4】

前記光量補正部は、

当該光量補正部を備える液晶表示装置に含まれる全ての調光エリアを順に注目エリアとして扱い、

前記注目エリアの隣に位置する各隣接エリアのバックライトの光量のなかで最も大きな光量を隣接光量とし、前記注目エリアのバックライトの光量が前記隣接光量の $1/n$ 倍よりも小さいか否かを判定し、

前記注目エリアのバックライトの光量が前記隣接光量の $1/n$ 倍よりも小さくない場合、前記注目エリアのバックライトの光量を補正せず、前記注目エリアのバックライトの光量が前記隣接光量の $1/n$ 倍よりも小さい場合、前記注目エリアのバックライトの光量を前記隣接光量の $1/n$ 倍の値に補正することを特徴とする請求項 3 に記載のマルチディスプレイシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の液晶表示装置を配列してなるマルチディスプレイシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、画像表示手段として透過型の液晶表示装置が知られている。液晶表示装置に取り付けられている液晶パネルは自発光デバイスではないため、液晶表示装置にはバックライト装置が必要になる。

【0003】

また、従来は、冷陰極蛍光ランプ (CCFL) を光源としたバックライト装置が使用さ

10

20

30

40

50

れてきたが、最近では、冷陰極蛍光ランプが有する問題点（水銀による環境汚染、遅い応答速度）の無い、LEDを光源としたバックライト装置が多用されている。

【0004】

さらに、LEDを光源としたバックライト装置によれば、冷陰極蛍光ランプが有する問題点を解決できるだけでなく、ローカルディミング（エリア制御）などの部分駆動を実現でき、画像のコントラスト比を高めることができる。以下、ローカルディミングについて説明する。

【0005】

ローカルディミングとは、液晶パネルを複数のエリア（調光エリア）に分割して、分割された各エリア別に、画像データの輝度成分に基づいて、バックライトの光量を調整する処理を意味する。すなわち、ローカルディミングを行う液晶表示装置では、明るい画像を表示させるエリアに対応するバックライトの光量を多く、暗い画像を表示させるエリアに対応するバックライトの光量を少なくできる。これにより、明るい画像領域をより明るく、暗い画像領域をより暗くできるため、コントラスト比の高い画像を表示できる。

【0006】

しかし、ローカルディミングを行う液晶表示装置では、例えば、互いに隣り合うエリアのうち、一方のエリアで白色画像と黒色画像とを表示し、他方のエリアで黒色画像のみを表示するような場合、下記の不都合が生じる。すなわち、白色画像と黒色画像とを表示するエリアでは、バックライトの光量は白色画像（高輝度成分の画像）に応じた値に調整される一方、黒色画像のみを表示するエリアでは、バックライトの光量は黒色画像（低輝度成分の画像）に応じた値に調整される。それゆえ、一方のエリアで表示される黒色の明るさと他方のエリアで表示される黒色の明るさが異なってしまう、その結果エリア間の境界が顕著になり、違和感のある画像を表示してしまうという不都合が生じる。そこで、このような不都合を抑制するために、ローカルディミングの手法に基づいて各エリアの光量を算出した後、隣接するエリアとの間で光量の差が大き過ぎるエリアが生じないように、各エリアのバックライトの光量を補正する処理（以下「光量補正」と称す）を行う液晶表示装置が提案されている。なお、このような光量補正の一例が、特許文献1に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2010-020961号公報（[0032]～[0036]）

【特許文献2】特開2010-066715号公報

【特許文献3】特開2009-169196号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

また、最近では、複数の液晶表示装置を配列したマルチディスプレイシステムが多用されているが、マルチディスプレイシステムでは前述の光量補正を適切に行えないという問題が生じる。この問題を以下にて説明する。

【0009】

マルチディスプレイシステムでは、バックライトの光量を演算する制御回路（ICチップ）は液晶表示装置毎に取り付けられている。したがって、マルチディスプレイシステムでは、ローカルディミングに基づくバックライト装置の光量の演算、および、前記の光量補正は、液晶表示装置毎に行われる。

【0010】

つまり、各液晶表示装置の各制御回路は、自装置にて表示される画像の画像データを参照して自装置内の各エリアの光量を算出し、その後、隣接するエリアとの間で光量の差が大き過ぎるエリアが生じないように自装置内の各エリアの光量を補正している。すなわち、各液晶表示装置の各制御部は、自装置の各エリアの光量と隣の液晶表示装置の各エリア

10

20

30

40

50

の光量との差や比を考慮することなく、自装置の各エリアの光量を補正している。それゆえ、例えば、第1液晶表示装置の第1エリアと第2液晶表示装置の第2エリアとが両液晶表示装置の境界を挟んで互いに隣接しているマルチディスプレイシステムにおいて、前記の光量補正が行われた結果、第1エリアにおいて100%の光量にて黒色を表示すると共に第2エリアにおいて0%の光量にて黒色を表示するというような事が生じる可能性がある。このような事が生じると、第1液晶表示装置と第2液晶表示装置との境界を挟んで隣接し合う前記第1エリアと前記第2エリアとで同じ色（黒色）を表示しているにもかかわらず、前記第1エリアの黒色の明るさと第2エリアの黒色の明るさが大幅に異なってしまう、その結果、マルチディスプレイシステム全体として違和感のある画像を表示してしまうという問題が生じる。

10

【0011】

本発明は、以上の問題に鑑みてなされたものであり、複数の液晶表示装置を配列したマルチディスプレイシステムにおいて違和感のある画像が表示されること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】**【0012】**

上記の課題を解決するために、本発明は、複数の調光エリアを有しており調光エリア毎にバックライトの光量調整が可能な液晶表示装置を複数備えたマルチディスプレイシステムであって、互いに隣接し合う液晶表示装置同士は通信部によって通信可能に接続され、各液晶表示装置は、光量出力部および光量補正部を有しており、前記光量出力部は、当該光量出力部を備える液晶表示装置に属する調光エリア毎に、調光エリアに表示される画像の画像データに基づいて調光エリアのバックライトの光量を求め、前記光量補正部は、当該光量補正部を備える液晶表示装置に属する調光エリアのバックライトの光量を、この調光エリアに隣り合う調光エリアである隣接エリアのバックライトの光量に応じて補正するものであり、さらに、前記光量補正部は、当該光量補正部を備えている液晶表示装置と隣接する液晶表示装置が前記隣接エリアを備えている場合、前記隣接エリアを備えている液晶表示装置に前記通信部を介してアクセスして前記隣接エリアのバックライトの光量を検出し、前記隣接エリアのバックライトの光量に応じて前記補正を行うようになっていることを特徴とする。

20

【0013】

本発明の構成によれば、前記光量補正部は、当該光量補正部を備える液晶表示装置の調光エリアのバックライトの光量を、この調光エリアに隣接する調光エリアである隣接エリアのバックライトの光量に応じて補正できる。特に、本願発明では、前記光量補正部は、当該光量補正部を備えている液晶表示装置と隣接する液晶表示装置が前記隣接エリアを備えている場合であっても、当該光量補正部を備えている調光エリアのバックライトの光量を、前記隣接エリアのバックライトの光量に応じて補正できる。

30

【0014】

それゆえ、ある液晶表示装置内の隣接し合う調光エリア同士において、輝度成分の平均値等が同一または近似する画像部分を表示する際に、この隣接し合うエリア同士で明るさが大幅に異なることを抑制でき、また、ある液晶表示装置とその隣の液晶表示装置との境界を挟んで互いに隣接し合う調光エリア同士において、輝度成分の平均値等が同一または近似する画像部分を表示する際に、この隣接し合うエリア同士で明るさが大幅に異なることを抑制できる。よって、複数の液晶表示装置を配列したマルチディスプレイシステムにおいて違和感のある画像が表示されることを抑制できる。

40

【0015】

また、本発明のマルチディスプレイシステムにおいて、前記光量補正部は、互いに隣り合う調光エリア同士のバックライトの光量差の最高値が抑制されるように、前記補正を行うようになっているてもよい。

【0016】

また、本発明のマルチディスプレイシステムにおいて、前記光量補正部は、互いに隣り

50

合う 2 つの調光エリアにおける各光量のうちの小さい方の光量が大きい方の光量の $1/n$ 倍未満 ($n > 1$) にならないように、前記補正を行うようになっていてもよい。

【0017】

さらに、本発明のマルチディスプレイシステムにおいて、前記光量補正部は、当該光量補正部の属する液晶表示装置に含まれる全ての調光エリアを順に注目エリアとして扱い、前記注目エリアの隣に位置する各隣接エリアのバックライトの光量のなかで最も大きな光量を隣接光量とし、前記注目エリアのバックライトの光量が前記隣接光量の $1/n$ 倍よりも小さいか否かを判定し、前記注目エリアのバックライトの光量が前記隣接光量の $1/n$ 倍よりも小さくない場合、前記注目エリアのバックライトの光量を補正せず、前記注目エリアのバックライトの光量が前記隣接光量の $1/n$ 倍よりも小さい場合、前記注目エリアのバックライトの光量を前記隣接光量の $1/n$ 倍の値に補正するようになっていてもよい。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、複数の液晶表示装置を配列したマルチディスプレイシステムにおいて違和感のある画像が表示されることを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】 バックライトの光量調整を行わないタイプの液晶表示装置と、バックライトの光量調整が可能なタイプの液晶表示装置とを説明するための図である。

20

【図 2】 ローカルディミングを実行しないタイプの液晶表示装置と、ローカルディミングを実行可能なタイプの液晶表示装置とを説明するための図である。

【図 3】 ローカルディミングを実行可能なタイプの液晶表示装置における問題点を説明するための図である。

【図 4】 ローカルディミングの手法に基づいて光量を算出した後、各エリアの光量値を補正するタイプの液晶表示装置を説明するための図である。

【図 5】 マルチディスプレイシステムにおけるローカルディミングを説明するための図である。

【図 6】 マルチディスプレイシステムにおいて、ローカルディミングを行い、且つ光量補正を行う場合の問題点を説明するための図である。

30

【図 7】 本実施形態のマルチディスプレイシステムのコンセプトを説明するための図である。

【図 8】 光量補正処理の流れを示したフローチャートである。

【図 9】 本実施形態のマルチディスプレイシステムの構成を示す模式図である。

【図 10】 本実施形態のマルチディスプレイシステムに含まれる各液晶表示装置が備える光量決定部の構成を示すブロック図である。

【図 11】 本実施形態のマルチディスプレイシステムにおける各エリアの光量の初期値の一例を示した図である。

【図 12】 本実施形態のマルチディスプレイシステムにおける各エリアに対して光量補正処理が行われている過程を示す第 1 の図である。

40

【図 13】 本実施形態のマルチディスプレイシステムにおける各エリアに対して光量補正処理が行われている過程を示す第 2 の図である。

【図 14】 本実施形態のマルチディスプレイシステムにおける各エリアの補正後の光量を示した図である。

【図 15】 本実施形態のマルチディスプレイシステムに含まれる各液晶表示装置にて実行される光量補正処理の流れを示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

[本実施形態のコンセプト]

まず、本願の発明者が本実施形態のマルチディスプレイシステムを構築するに至った経

50

緯、および、本実施形態のマルチディスプレイシステムのコンセプトを、図1～図8を用いて以下説明する。

【0021】

図1に示す第1タイプの液晶表示装置のように、バックライト装置の光量調整ができない場合、黒色画像（黒のベタ画像）を表示するときであっても100%の光量でバックライト装置を点灯し続けなければならない。このため、黒色画像を表示している場合であっても、液晶パネルの各画素からバックライト装置の光が僅かに漏れ、この光の漏れが原因で黒色画像の輝度がゼロにならず、いわゆる黒浮きが発生することになる。これに対し、バックライト装置の光量調整を行える第2タイプの液晶表示装置によれば、図1に示すように、黒色画像を表示するときにはバックライト装置の光量を0%に調整できる（つまりバックライトを点灯しない）。これにより、いわゆる黒浮きのない、引き締まった黒色画像（輝度がゼロ）を表示できるようになる。それゆえ、バックライト装置の光量調整ができない第1タイプの液晶表示装置よりも、バックライト装置の光量調整が可能な第2タイプの液晶表示装置の方が好ましい。なお、本実施形態において、バックライト装置の光量は、出力光量の最高値を100とした場合の百分率で示され、その単位は%で表される。

10

【0022】

また、近年では、液晶パネルを複数のエリア（調光エリア）に分割すると共に、分割された各エリアの画像データに基づいて各エリア別にバックライト装置の光量を調整するローカルディミングを行うことの可能な液晶表示装置が多用されることになった。具体的には、各エリア毎に、表示される画像の画像データの輝度成分の統計値（平均値、中央値等）を算出し、この輝度成分の統計値に応じてバックライト装置の光量を算出するようになっている。輝度成分（Y）とは、画像データに示される画像の明るさを示す値であって、画像データにおけるR値、B値、G値から算出される値である。

20

【0023】

なお、本明細書において、単に輝度と称す場合、実際に表示されている画像の明るさを示す尺度を意味する（例えば測光値）。これに対し、輝度成分と称す場合、画像データから算出される、画像の明るさを示す値を意味する。

【0024】

つぎに、前記のローカルディミングのメリットを、図2を参照して以下説明する。図2に示す第3タイプの液晶表示装置のようにローカルディミングを行わない場合、黒色画像と白色画像（白色のベタ画像）とが混在する画像を表示するとき、白色画像に対して照射される光量と同一光量で黒色画像に対してもバックライト装置の光を照射することになるため、黒色画像にて黒浮きが生じてしまう。それゆえ、ローカルディミングを行わない第3タイプの液晶表示装置にて表示される画像はコントラスト感が不足気味になる。これに対し、図2に示す第4タイプの液晶表示装置のようにローカルディミングを行う場合、黒色画像と白色画像とが混在する画像を表示するとき、白色画像に対しては100%の光量でバックライト装置の光を照射する一方で黒色画像に対してはバックライト装置の光を照射しないという制御が可能になる。それゆえ、図2に示すように、ローカルディミングを実行可能な第4タイプの液晶表示装置は、前述の第3タイプの液晶表示装置よりも、コントラスト比の高い画像を表示できる。また、ローカルディミングを実行可能な第4タイプの液晶表示装置は、前述の第3タイプの液晶表示装置よりも、バックライトの発光量を減少させることができ、消費電力を減らすことが可能である。

30

40

【0025】

ところが、ローカルディミングは、コントラスト比の高い画像を表示できるというメリットを有する一方で、デメリットも有している。以下ではこのデメリットを図3に基づいて説明する。

【0026】

図3に示すように、液晶表示装置における各エリアのうち、中央のエリアにて白色画像と黒色画像とが混在している画像を表示し、他のエリアにて黒色画像のみを表示する場合を想定する。この場合、図3に示すように、第4タイプの液晶表示装置では、ローカルデ

50

ィミングによって、中央のエリアの光量が100%に決定され、他エリアの光量が0%に決定される。それゆえ、第4タイプの液晶表示装置では、図3の符号10に示すように、中央エリアの黒色の輝度と他エリアの黒色の輝度とが大幅に異なり、エリア間の境界が顕在化した違和感のある画像が表示されてしまうというデメリットが生じることになる。なお、ローカルディミングを行わない第3タイプの液晶表示装置では、エリア別に光量調整を行わないため、図3の符号20に示すように、エリア間の境界が顕在化した違和感のある画像を表示するというデメリットは生じないが、前述のとおりコントラスト感が不足気味というデメリットを有する。

【0027】

これに対し、コントラスト比の高い画像を表示しつつ、ローカルディミングのデメリットを抑制するためには、ローカルディミングの手法に基づいて各エリアの光量を算出した後、隣接するエリアとの間で光量の差が大きすぎるエリアが生じないように、各エリアの光量（バックライト装置の光量）を補正する処理を行えばよい。以下ではこの補正について詳細に説明する。

【0028】

図3および図4に示す第4タイプの液晶表示装置のローカルディミングのように、互いに隣り合う2つのエリアのうち、一方のエリアの光量を最高値（100%）に決定し、他方のエリアの光量を最低値（0%）に決定してしまうと、エリア間の境界が顕在化してしまう。特に、図3および図4に示すように、第4タイプの液晶表示装置では、中央エリアおよびその隣のエリアで黒色画像を表示しているにもかかわらず、中央エリアの光量を最高値（100%）に決定する一方でその隣のエリアの光量を最低値（0%）に決定しているため、中央エリアの黒色の輝度とその隣のエリアの黒色の輝度とが大幅に異なってしまい、違和感の有る画像が表示されることになる。

【0029】

そこで、図4に示す第5タイプの液晶表示装置のように、ローカルディミングの手法に基づいて各エリアの光量を算出した後、隣接するエリアとの間で光量の差が大きすぎるようなエリアが生じないように、各エリアの光量を補正すれば、ローカルディミングのデメリットを克服できる。以下では、この補正を光量補正と称し、光量補正の処理の流れを図8のフローチャートに基づいて説明する。

【0030】

前記の第5タイプの液晶表示装置の制御部（ICチップ）は、図8に示される処理の実行前に、まず、ローカルディミングによって、各エリアの画像データの輝度成分の統計値（平均値等）に基づいて、各エリアの光量を算出する。ここで、算出された各エリアの光量を図4の符号30に示す。各エリアの光量の算出後、前記制御部は、図8に示すように、全てのエリアのうちのいずれか1つのエリアを注目エリアとして決定する（S1）。

【0031】

つぎに、前記制御部は、注目エリアに隣接する各隣接エリアの各光量のうち、最も大きな光量の1/2の値（最も大きな光量値の半分の値）を算出する（S2）。但し、算出値に小数点未満の値が含まれる場合、小数点以下の値は切り上げられる。

なお、隣接エリアとは、注目エリアの右隣に存在する右エリア、注目エリアの左隣に存在する左エリア、注目エリアの上隣に存在する上エリア、注目エリアの下隣に存在する下エリアの4つのエリアを意味する。但し、表示パネルの端部に位置するエリアが注目エリアの場合、左エリア、右エリア、上エリア、下エリアのうち、1つまたは2つが存在しないため、隣接エリアは2つまたは3つになる。例えば、図4の符号aのエリアが注目エリアの場合、符号bのエリア、符号cのエリア、符号dのエリア、符号eのエリアが隣接エリアとなる。また、図4の符号cのエリアが注目エリアの場合、符号aのエリア、符号fのエリア、符号gのエリアが隣接エリアになる。

したがって、例えば、符号aのエリアが注目エリアの場合、4つの隣接エリアのいずれも光量値が0であるため、S2の算出値は0になる。また、例えば、符号cのエリアが注目エリアの場合、3つの隣接エリアの各々の光量値うち、最も大きな光量値は100である

10

20

30

40

50

ため、S 2 の算出値は 5 0 になる。

【0 0 3 2】

S 2 の後、前記制御部は、注目エリアの光量が S 2 にて算出された値より小さいか否かを判定する (S 3)。

【0 0 3 3】

注目エリアの光量が S 2 にて算出された値より小さくないと判定された場合、つまり注目エリアの光量が S 2 にて算出された値と等しいまたは S 2 にて算出された値より大きいと判定された場合、前記制御部は、注目エリアに対して「補正無」を示すラベルを対応付けて (S 4)、処理を S 7 に移行する。

【0 0 3 4】

これに対し、注目エリアの光量が S 2 にて算出された値より小さいと判定された場合、前記制御部は、注目エリアの光量を補正する (S 5)。具体的に、前記制御部は、S 5 において、注目エリアの光量を、S 2 にて算出された値に補正する。したがって、図 4 に示す符号 c のエリアが注目エリアの場合、注目エリアの光量は 0 から 5 0 に補正されることになる。S 5 の後、前記制御部は、注目エリアに対して「補正済」を示すラベルを対応付けて (S 6)、処理を S 7 に移行する。

【0 0 3 5】

S 7 において、前記制御部は、液晶表示装置の全てのエリアに対して、「補正無」のラベルおよび「補正済」のラベルのうちのいずれかが対応付けられているか否かを判定する。そして、前記制御部は、全てのエリアに対して「補正無」のラベルおよび「補正済」のラベルのうちのいずれかが対応付けられていないと判定した場合 (S 7 にて NO)、注目エリアを、「補正無」のラベルおよび「補正済」のラベルのいずれも対応付けられていないエリアに変更し (S 8)、S 2 以降の処理を再度繰り返す。これにより、全てのエリアが注目エリアにされた履歴を有するようになるまで S 2 ~ S 7 の処理が繰り返されることになる。また、前記制御部は、液晶表示装置の全てのエリアに対して「補正無」のラベルおよび「補正済」のラベルのうちのいずれかが対応付けられていると判定した場合 (S 7 にて YES)、処理を S 9 に移行する。

【0 0 3 6】

S 9 において、前記制御部は、「補正済」のラベルが対応付けられたエリアが存在するか否かを判定する。そして、前記制御部は、「補正済」のラベルが対応付けられたエリアが存在すると判定した場合 (S 9 にて YES)、全てのエリアに対応付けられている全てのラベルを消去し (S 10)、S 1 以降の処理を再度繰り返す。これに対し、前記制御部は、「補正済」のラベルが対応付けられたエリアが存在しないと判定した場合、図 8 のフローチャートに示される処理を終了する。これにより、第 5 タイプの液晶表示装置に含まれる全てのエリアの各々を 1 回ずつ注目エリアとして扱い、全てのエリアの各々に対して S 2 ~ S 7 を順次施す工程を 1 工程とする場合、1 工程の間に少なくとも 1 つの注目エリアにて光量の補正が行われた場合は前記の 1 工程を再度繰り返し、1 工程の間に 1 度も光量の補正が行われなかった場合は処理を終了することになる。これにより、1 工程の間に少なくとも 1 つのエリアにおいて光量の補正が行われている間は図 8 の処理が継続され、1 工程の間に光量値の補正が行われたエリアがなかった場合に図 8 の処理が終了するようになっている。

【0 0 3 7】

図 8 に示される処理が行われる結果、第 5 タイプの液晶表示装置のバックライト装置の光量は、図 4 の符号 3 0 に示される値から符号 4 0 に示される値に補正されることになる。これにより、中央エリアと隣接エリアとの光量差が 1 0 0 から 5 0 に抑制され、また、中央エリアと隣接エリア以外のエリアとの光量差も 1 0 0 から 7 5 に抑制されている。それゆえ、中央エリアと中央エリア以外のエリアとの間で黒色の輝度の差が抑制された画像を表示できることになり、ローカルディミングのデメリットを克服できる。さらに、コントラスト感の不足も抑制される。

【0 0 3 8】

10

20

30

40

50

言い換えると、以上の光量補正が行われる結果、互いに隣り合うエリア同士のバックライトの光量差の最高値（絶対値）が補正前よりも補正後の方が小さくなるように補正されることになる。さらに、互いに隣り合うエリア同士の各光量において小さい方の光量が大きい方の光量の半分未満にならないように、第5タイプの液晶表示装置に含まれる各エリアの光量が補正されることになる。その結果、各エリアの位置を横軸にして各エリアの光量を縦軸にしたヒストグラムを想定した場合、前記光量補正前は前記ヒストグラムにおける光量変化が急峻であるが（図4の符号30）、前記光量補正後は前記ヒストグラムにおける光量変化が滑らかになる（図4の符号40）。これにより、互いに隣り合うエリア間での大きな輝度差が抑制された画像を表示できることになり、ローカルディミングのデメリットを克服できる。

10

【0039】

つぎに、複数の液晶表示装置を配列したマルチディスプレイシステムにおけるローカルディミングについて説明する。

【0040】

図5に示すように、バックライトの光量調整が可能であるもののローカルディミングを行わない液晶表示装置を複数配列した第1タイプのマルチディスプレイシステムと、ローカルディミングを行える液晶表示装置を複数配列した第2タイプのマルチディスプレイシステムとがあるものとする（なお、両システムとも、マトリクス状に9個の液晶表示装置を配列してなるものである）。

【0041】

そして、両方のマルチディスプレイシステムにおいて、中央に位置する液晶表示装置における中央エリアのみ白色画像が表示され、中央に位置する液晶表示装置の他のエリアおよび他の液晶表示装置には黒色画像が表示されている場合を想定する。

20

【0042】

この場合、図5に示すように、第1タイプのマルチディスプレイシステムでは、中央の液晶表示装置の光量は、黒色画像を表示するエリアがあるにもかかわらず全エリアにおいて100%に決定され、黒色画像を表示する他の液晶表示装置の光量値は0%に決定される。それゆえ、第1タイプのマルチディスプレイシステムでは、図5の符号61に示すように、中央の液晶表示装置の黒色の輝度と他の液晶表示装置の黒色の輝度とが異なり、システム全体で違和感のある画像が表示されてしまうというデメリットが生じることになる。

30

【0043】

これに対し、ローカルディミングを行える第2タイプのマルチディスプレイシステムでは、中央の液晶表示装置において、白色画像を表示するエリアに対するバックライト装置の光量を100%にする一方、黒色画像を表示するエリアに対してはバックライトを照射せず（光量が0%）、黒色画像のみを表示する他の液晶表示装置でもバックライトを照射しないといった制御が可能になる。それゆえ、図5の符号70に示すように、第2タイプのマルチディスプレイシステムでは、中央の液晶表示装置の黒色の輝度と別の液晶表示装置の黒色の輝度とが同じになり、図5の符号61に示す画像のような違和感が生じない。それゆえ、マルチディスプレイシステムにおいても、単体の液晶表示装置と同様、ローカルディミングを導入する方が好ましい。

40

【0044】

但し、マルチディスプレイシステムにおいて単にローカルディミングを導入しただけでは、図4の第4タイプの液晶表示装置にて生じている問題点と同じ問題点が生じることになる。つまり、マルチディスプレイシステムに含まれる1つの液晶表示装置に属する複数エリアのうち、1つのエリアにおいて白色と黒色とが混在する画像を表示し、他のエリアにおいては黒色画像のみを表示するような場合、図4の符号60に示されるような違和感のある画像を表示してしまうという問題が生じる。そこで、このような問題を生じさせないために、マルチディスプレイシステムにおいても、図4に示す第5タイプの液晶表示装置と同様に、前記の光量補正を行うべきものと考えられる。

50

【0045】

ところが、マルチディスプレイシステムにおいて、単純に前記の光量補正を行うだけでは別の問題が生じることになる。以下では当該問題を説明する。マルチディスプレイシステムでは、バックライトの光量を演算する制御部（ICチップ）は液晶表示装置毎に取り付けられている。したがって、マルチディスプレイシステムにおいて、ローカルディミングにおける光量の演算、および、前記の光量補正は、液晶表示装置毎に行われる。つまり、各液晶表示装置の各制御部は、自装置にて表示される画像の画像データを参照して自装置内の各エリアの光量を算出し、その後、自装置内の各エリアの光量値を参照して自装置内の各エリアの光量を補正している。

言い換えると、各液晶表示装置は、自装置以外の液晶表示装置の画像データや光量を入力しないため、各液晶表示装置の各制御部は、自装置以外の液晶表示装置の各エリアの光量を参照できない。それゆえ、各液晶表示装置の各制御部は、自装置の各エリアの光量と隣の液晶表示装置の各エリアの光量との差や比を考慮することなく、自装置の各エリアの光量を補正していることになる。

よって、例えば、図6に示す第3タイプのマルチディスプレイシステムのように、ローカルディミングおよび前記光量補正が行われたにもかかわらず、中央の液晶表示装置95のエリアAにて50%の光量値にて黒色を表示すると共に、隣の液晶表示装置90に属しており前記エリアAの隣に位置するエリアBにて0%の光量値にて黒色を表示するというような事が起こる。これは、エリアBを有する液晶表示装置90の制御部は、エリアBに隣り合う各エリアの各光量のうち、自装置（液晶表示装置90）に属する各エリアの光量（0%）を参照できるものの、自装置（液晶表示装置90）の隣に位置する液晶表示装置95に属するエリアAの光量（50%）を参照できず、ひいてはエリアAの光量に基づいてエリアBの光量を補正できないからである。

そして、このような事が生じると、図6または図7の符号80にて示すように、ある液晶表示装置で表示される黒色の輝度と別の液晶表示装置にて表示される黒色の輝度とが大幅に異なってしまい、その結果、マルチディスプレイシステム全体で違和感のある画像を表示してしまうという問題が生じることになる。

【0046】

そこで、本実施形態のマルチディスプレイシステムでは、液晶表示装置毎に独立して前記光量補正を行うのではなく、各液晶表示装置の各エリアの光量補正を行う際に、互いに異なる液晶表示装置に属し且つこれら液晶表示装置の間の境界を跨いで隣り合っているエリア同士については、互いの光量を参照して互いの光量を補正できるようにする。つまり、注目エリアに隣接する各隣接エリアに、注目エリアの属する液晶表示装置と同じ液晶表示装置に属する隣接エリアと、注目エリアの属する液晶表示装置の隣の液晶表示装置に属する隣接エリアとが含まれている場合、注目エリアの属する液晶表示装置と同じ液晶表示装置に属する隣接エリアの光量のみならず、注目エリアの属する液晶表示装置の隣の液晶表示装置に属する隣接エリアの光量をも参照して、注目エリアの光量を補正できるようにする。具体的には、注目エリアに隣接する各隣接エリアのうちの1つまたは2つが注目エリアの属する液晶表示装置の隣の液晶表示装置に属しているような場合、注目エリアと同じ液晶表示装置に属する隣接エリアの光量のみならず、注目エリアの属する液晶表示装置の隣の液晶表示装置に属している隣接エリアの光量をも参照して、注目エリアの光量の補正の可否を判定する。そして、必要に応じて、注目エリアの属する液晶表示装置の隣の液晶表示装置に属している隣接エリアの光量に基づいて、注目エリアの光量を補正する処理を行う。

【0047】

これにより、図7の符号35に示すように、本実施形態では、隣接し合う液晶表示装置間の光量差が緩和されるように光量補正されるため、隣接し合う液晶表示装置間での黒色の輝度の相違を緩和でき、マルチディスプレイシステム全体で表示される画像の違和感を抑制できる。

【0048】

[本実施形態のシステムの構成]

つぎに、本実施形態のマルチディスプレイシステムの構成および処理内容を、図 9 ～ 図 15 に基づいて以下説明する。

【0049】

図 9 に示すように、本実施形態のマルチディスプレイシステム 100 は、マトリクス状に配列されている液晶表示装置 110、120、130、140 と、これら液晶表示装置 110、120、130、140 に対して通信可能に接続されている画像処理装置 150 とを備えている。

【0050】

なお、画像処理装置 150 は、液晶表示装置 110、120、130、140 の各々に対して、HDMI (High Definition Multimedia Interface) または DVI (Digital Visual Interface) 等の周知の通信手段によって通信可能に接続されている。

【0051】

画像処理装置 150 は、マルチディスプレイシステム 100 に含まれる液晶表示装置 110、120、130、140 に表示させる画像の画像データを PC (パーソナルコンピュータ) 等の外部装置から入力し、入力した画像データに対して画像処理を施し、画像処理後の画像データを各液晶表示装置 110、120、130、140 に送信するためのコンピュータである。液晶表示装置 110、120、130、140 の各々は、自装置にて表示される画像の画像データを受信する。

【0052】

具体的に、画像処理装置 150 は、マルチディスプレイシステム 100 全体で表示される画像の画像データを PC から入力すると、入力した画像データの画像を 4 つに分割し、分割された各画像の各画像データを各液晶表示装置 110、120、130、140 に送信するようになっている。すなわち、画像処理装置 150 は、一つの画像を、左上領域の画像と右上領域の画像と左下領域の画像と右下領域の画像とに分割する。そして、画像処理装置 150 は、左上領域の画像の画像データを液晶表示装置 110 に送信し、左下領域の画像の画像データを液晶表示装置 130 に送信し、右上領域の画像の画像データを液晶表示装置 120 に送信し、右下領域の画像の画像データを液晶表示装置 140 に送信する。

【0053】

なお、本実施形態では、以上にて説明したように、画像を分割する分割処理を画像処理装置 150 が行っているが、この分割処理は図 9 の PC にて行われてもよい。この場合、PC が、マルチディスプレイシステム 100 全体で表示される画像を 4 つに分割し、当該分割にて得られる 4 つの画像データを全て画像処理装置 150 に送信し、画像処理装置 150 が各液晶表示装置 110、120、130、140 に各画像データを送信するようになっている。或いは、PC が、マルチディスプレイシステム 100 全体で表示される画像を 4 つに分割し、分割された各画像の各画像データを、画像処理装置 150 を経由させずに各液晶表示装置 110、120、130、140 に送信するようになっていてもよい (この場合は画像処理装置 150 が不要である)。

【0054】

液晶表示装置 110、120、130、140 は、各々、透過型の液晶表示装置であり、マトリクス状に配列している 9 つのエリア (調光エリア) に分割され、エリア毎にバックライトの光量調整が可能になっている。なお、液晶表示装置 110 は、エリア (1-1) ～ (1-9) の 9 つのエリアを有し、液晶表示装置 120 は、エリア (2-1) ～ (2-9) の 9 つのエリアを有し、液晶表示装置 130 は、エリア (3-1) ～ (3-9) の 9 つのエリアを有し、液晶表示装置 140 は、エリア (4-1) ～ (4-9) の 9 つのエリアを有している。

【0055】

また、図 9 に示すように、液晶表示装置 110 は液晶表示装置 120、130 と隣り合い、液晶表示装置 120 は液晶表示装置 110、140 と隣り合い、液晶表示装置 130 は液晶表示装置 110、140 と隣り合い、液晶表示装置 140 は液晶表示装置 120、

10

20

30

40

50

130と隣り合っている。

【0056】

さらに、本実施形態では、各液晶表示装置110、120、130、140は、自装置と隣り合う液晶表示装置との間で、通信部としてのUSB (Universal Serial Bus) にて接続されており、通信可能になっている。つまり、液晶表示装置110は液晶表示装置120、130とデータ通信可能であり、液晶表示装置120は液晶表示装置110、140とデータ通信可能であり、液晶表示装置130は液晶表示装置110、140とデータ通信可能であり、液晶表示装置140は液晶表示装置120、130とデータ通信可能である。なお、前記通信部は、USBに限られるものではなく、LAN (Local Area Network)、またはRS232Cであってもよい。

10

【0057】

つぎに、液晶表示装置110について説明する。なお、液晶表示装置120、130、140は、液晶表示装置110と同じ構成であり、液晶表示装置110の有する構成要素と同じ構成要素を備えているものであるため、以下では、液晶表示装置110についてのみ説明し、液晶表示装置120、130、140の説明を省略する。

【0058】

液晶表示装置110は、液晶パネルと、液晶パネルを駆動する駆動回路と、液晶パネルの各エリアを照射するバックライト装置と、液晶パネルの各エリアに対するバックライト装置の光量（照射光量）を決定する光量決定部と、を備えている。つまり、画像処理装置150から液晶表示装置110に送られてきた画像データに基づいて駆動回路が液晶パネルを駆動し、当該画像データに応じた画像が液晶パネルに表示されるようになっている。また、光量決定部は、画像処理装置150から送られてきた画像データに基づいて液晶パネルの各エリアに対するバックライトの光量を決定し、バックライト装置は、光量決定部にて決定された光量の光を液晶パネルの各エリアに照射するようになっている。

20

【0059】

つぎに、バックライト装置の光量を定めるための光量決定部の詳細を説明する。光量決定部700は、集積回路からなり、図10に示すように光量算出部701および光量補正部702を備えている。

【0060】

光量算出部701は、画像処理装置150から液晶表示装置110に送られてきた画像データを入力し、この画像データに基づいて、液晶表示装置110に属する各エリアのバックライトの光量を算出する処理を行う（ローカルディミングの手法に基づく光量算出を行う）。すなわち、光量算出部701は、図9に示すエリア(1-1)～(1-9)毎に、表示される画像の画像データの輝度成分の統計値（平均値等）を算出し、この輝度成分の統計値に応じたバックライトの光量を算出する。

30

【0061】

具体的に、輝度成分が低いほど暗く、輝度成分が高いほど明るいいため、輝度成分の統計値が高いエリア（明るいエリア）ほど高値の光量が算出され、輝度成分の統計値が低いエリア（暗いエリア）ほど低値の光量が算出されるような変換式を予め記憶しておく。そして、光量算出部701は、画像処理装置150から送られてきた画像データを用いて、エリア(1-1)～(1-9)の各々の輝度成分の統計値を求め、求めた輝度成分の統計値と前記変換式とを用いて、各エリア(1-1)～(1-9)の光量を出力（算出）する。これにより、輝度成分の統計値（平均値等）が高いエリアほど高値の光量が出力され、輝度成分の統計値が低いエリアほど低値の光量が算出される。なお、本実施形態では、前記の変換式によって光量を算出するようになっているが、この変換式の代わりに、輝度成分の統計値（平均値等）が高いほど高値の光量が出力され且つ輝度成分の統計値（平均値等）が低いほど低値の光量が出力されるような変換テーブルが用いられてもよい。

40

【0062】

また、以上では、液晶表示装置110の光量算出部701について説明したが、液晶表示装置120の光量算出部701は、エリア(2-1)～(2-9)の各々について、表示され

50

る画像の輝度成分に基づいてバックライトの光量を算出し、液晶表示装置 130 の光量算出部 701 は、エリア (3-1) ~ (3-9) の各々について、表示される画像の輝度成分に基づいてバックライトの光量を算出し、液晶表示装置 140 の光量算出部 701 は、エリア (4-1) ~ (4-9) の各々について、表示される画像の輝度成分に基づいてバックライトの光量を算出するようになっている。

【0063】

例えば、図 11 に示すように、エリア (4-5) が白色になると共に他のエリアの全てが黒色になるような画像 (元画像) が表示されるような場合、液晶表示装置 140 の光量算出部 701 は、エリア (4-5) の光量の値として 100% を算出し、他エリアの光量の値として 0% を算出する。また、液晶表示装置 110、120、130 の光量算出部 701 は、自装置の全てのエリアについて、0% の光量を算出することになる。

10

【0064】

図 10 の光量補正部 702 は、光量算出部 701 によって各エリアの光量が算出された後、この光量を入力し、図 15 に示される光量補正処理を行う。以下、液晶表示装置 110 の光量補正部 702 にて行われる光量補正処理を、図 15 に基づいて説明する。

【0065】

なお、液晶表示装置 120・130・140 の光量補正部 702 においても図 15 の光量補正処理が行われるが、各液晶表示装置 110、120、130、140 にて行われる光量補正処理の内容は同様であるので、以下では、液晶表示装置 110 での光量補正処理のみ説明し、液晶表示装置 120、130、140 での光量補正処理については必要な場合を除き説明を省略する。

20

【0066】

まず、光量補正部 702 は、カウンタを 0 にリセットする (S10)。つぎに、光量補正部 702 は、液晶表示装置 110 の全てのエリア (1-1) ~ (1-9) のうち、いずれか 1 つのエリアを注目エリアとして決定する (S11)。

但し、液晶表示装置 120 の光量補正部 702 による処理の場合、液晶表示装置 120 の全てのエリアのなかのいずれかが注目エリアとされ、液晶表示装置 130 の光量補正部 702 による処理の場合、液晶表示装置 130 の全てのエリアのなかのいずれかが注目エリアとされ、液晶表示装置 140 の光量補正部 702 による処理の場合、液晶表示装置 140 の全てのエリアのなかのいずれかが注目エリアとされる。また、この点は、後述する S

30

【0067】

S11 の後、光量補正部 702 は、注目エリアに隣接する各隣接エリアの各光量のうち、最も大きな光量の $1/2$ の値 (最も大きな光量値の半分の値) を算出する (S12)。

但し、算出値に小数点未満の値が含まれる場合、小数点以下の値は切り上げられる。例えば、各隣接エリアの各光量のうち、最も大きな光量が「25」の場合、「12.5」の値が算出されるが、「12.5」は「13」に切り上げられる。

なお、隣接エリアとは、図 8 の S2 の場合と同様、注目エリアの右隣に存在する右エリア、注目エリアの左隣に存在する左エリア、注目エリアの上隣に存在する上エリア、注目エリアの下隣に存在する下エリアの 4 つのエリアを意味する。

40

但し、図 15 の S12 では、注目エリアの属する液晶表示装置の隣の液晶表示装置にも注目エリアに隣接するエリアがある場合、当該エリアも隣接エリアとして扱われる。例えば、図 9 に示すエリア (1-8) が注目エリアである場合、エリア (1-5) (1-7) (1-9) の他、エリア (3-2) も隣接エリアになる。また、エリア (1-9) が注目エリアである場合、エリア (1-6) (1-8) の他、エリア (2-7) (3-3) も隣接エリアになる。

なお、上述の通り各液晶表示装置 110、120、130、140 は隣の液晶表示装置とデータ通信可能であるため、注目エリアの属する液晶表示装置の隣の液晶表示装置にも隣接エリアがある場合、注目エリアの属する液晶表示装置の光量補正部 702 は、USB を介して隣の液晶表示装置にアクセスして、隣の液晶表示装置にある隣接エリアの光量を検出するようになっている (言い換えると、注目エリアの属する液晶表示装置の光量補正部

50

702は、隣の液晶表示装置に属する隣接エリアの光量を示す光量データを、USBを介して隣の液晶表示装置から取得している)。例えば、液晶表示装置110のエリア(1-8)が注目エリアである場合、液晶表示装置110のエリア(1-5)(1-7)(1-9)だけではなく、液晶表示装置130のエリア(3-2)も隣接エリアになるが、この場合、液晶表示装置110の光量補正部702は、USBを介して液晶表示装置130にアクセスしてエリア(3-2)の光量を検出しているのである。

また、マルチディスプレイシステム100の端部に位置するエリアが注目エリアの場合、左エリア、右エリア、上エリア、下エリアのうち、1つまたは2つが存在しないため、隣接エリアは2つまたは3つになる。例えば、図8のエリア(1-1)が注目エリアの場合、エリア(1-2)(1-4)のみが隣接エリアであり、図8のエリア(1-4)が注目エリアの場合、エリア(1-1)(1-5)(1-7)のみが隣接エリアである。

10

【0068】

S12の後、光量補正部702は、注目エリアの光量がS12にて算出された値より小さいか否かを判定する(S13)。注目エリアの光量がS12にて算出された値より小さくないと判定された場合、つまり注目エリアの光量がS2にて算出された値と等しいまたはS12にて算出された値より大きいと判定された場合、光量補正部702は、注目エリアに対して「補正無」を示すラベルを対応付けて(S14)、処理をS17に移行する。

【0069】

これに対し、注目エリアの光量がS12にて算出された値より小さいと判定された場合、光量補正部702は、注目エリアの光量を補正する(S15)。具体的に、光量補正部702は、S15において、注目エリアの光量を、S12にて算出された値に補正する。S15の後、光量補正部702は、注目エリアに対して「補正済」を示すラベルを対応付けて(S16)、処理をS17に移行する。

20

【0070】

S17において、光量補正部702は、液晶表示装置110の全てのエリア(1-1)～(1-9)に、「補正無」のラベルおよび「補正済」のラベルのうちのいずれかが対応付けられているか否かを判定する。そして、光量補正部702は、液晶表示装置110の全てのエリアに対して「補正無」のラベルおよび「補正済」のラベルのうちのいずれかが対応付けられていないと判定した場合(S17にてNO)、注目エリアを、「補正無」のラベルおよび「補正済」のラベルのいずれも対応付けられていないエリアに変更し(S18)、S12以降の処理を再度繰り返す。これにより、液晶表示装置110に含まれる全てのエリアが注目エリアにされた履歴を有するようになるまでS12～S17の処理が繰り返されることになる。また、光量補正部702は、液晶表示装置110に含まれる全てのエリアに対して「補正無」のラベルおよび「補正済」のラベルのうちのいずれかが対応付けられていると判定した場合(S17にてYES)、処理をS19に移行する。

30

【0071】

S19において、光量補正部702は、カウンタに1を加算(インクリメント)する。S19の後、光量補正部702は、カウンタの値が閾値以上か否かを判定する(S20)。そして、光量補正部702は、カウンタの値が閾値以上ではないと判定した場合(S20にてNO)、液晶表示装置110に含まれる全てのエリアに対応付けられている全てのラベルを消去し(S22)、S11以降の処理を再度繰り返す。これに対し、光量補正部702は、カウンタの値が閾値以上であると判定した場合(S20にてYES)、処理をS21に移行する。なお、S20が設定されている理由については後述する。

40

【0072】

S21において、光量補正部702は、液晶表示装置110において「補正済」のラベルが対応付けられたエリアが存在するか否かを判定する。そして、光量補正部702は、液晶表示装置110において「補正済」のラベルが対応付けられたエリアが存在すると判定した場合(S21にてYES)、液晶表示装置110に含まれる全てのエリアに対応付けられている全てのラベルを消去し(S22)、S11以降の処理を再度繰り返す。これに対し、光量補正部702は、液晶表示装置110に「補正済」のラベルが対応付けられ

50

たエリアが存在しないと判定した場合、図 15 のフローチャートに示される処理を終了する。これにより、1 工程（液晶表示装置 110 の全エリアの各々を 1 回ずつ注目エリアとして扱って、全エリアの各々に対して S2～S7 を施す工程を 1 工程とする）の間に少なくとも 1 つの注目エリアにて光量補正が行われた場合は前記の 1 工程を再度繰り返し、1 工程の間に 1 度も光量補正が行われなかった場合は処理が終了されることになる。これにより、液晶表示装置 110 の各エリアにおいて光量の補正が必要なくなるまで前記の 1 工程が繰り返されるのである。

【0073】

なお、液晶表示装置 120 の光量補正部 702 による処理の場合、S17、S21、S22 の処理・判定対象は液晶表示装置 120 の各エリアであり、液晶表示装置 130 の光量補正部 702 による処理の場合、S17、S21、S22 の処理・判定対象は液晶表示装置 130 の各エリアであり、液晶表示装置 140 の光量補正部 702 による処理の場合、S17、S21、S22 の処理・判定対象は液晶表示装置 140 の各エリアとなる。

【0074】

つぎに、図 15 のフローチャートにおいて、S20 が設定されている理由を以下にて説明する。例えば、図 11 に示される元画像が入力された場合、各液晶表示装置 110、120、130、140 の各エリアの光量の初期値（光量算出部 701 の算出値）は図 11 に示される値になる。この場合、液晶表示装置 110 の全てのエリアの光量は 0 であり、液晶表示装置 110 に隣接する液晶表示装置 120・130 の各エリアのうち、液晶表示装置 110 のエリア(1-3)(1-6)(1-7)(1-8)(1-9) に隣接する各エリア(3-1)(3-2)(3-3)(2-1)(2-4)(2-7)の光量も 0 である（図 9、図 11 参照）。それゆえ、図 11 に示される状況において、液晶表示装置 110 の光量補正部 702 が前記の 1 工程（液晶表示装置 110 の全エリアの各々を 1 回ずつ注目エリアとして扱って、全エリアの各々に対して S2～S7 を施す工程を 1 工程とする）のみを実行しただけでは、「補正済」のラベルが対応付けられているエリアが存在せず、仮に S20 の処理が無い場合、液晶表示装置 110 においては S15 が実行されないで図 15 の処理が終了されてしまうことになる。つまり、本来、図 11 に示される値から図 12 に示される値に補正され、その後図 12 に示される値から図 13 に示される値に補正され、図 13 に示される値から図 14 に示される値に補正されるようにしなければならないのであるが、仮に S20 の処理が無い場合、図 12 の状況で処理が完了してしまうという不具合が生じる。

そこで、図 15 に示す S20 の処理を設定することにより、各液晶表示装置 110、120、130、140 において、前記の 1 工程を少なくとも閾値の数だけ繰り返すようする。また、前記の閾値としては、マルチディスプレイシステム 100 における横方向のエリア数と縦方向のエリア数とを加算して得られる値以上の値が設定される。図 11 の例では、横方向のエリア数および縦方向のエリア数はいずれも 6 であるので、閾値としては 12 以上の値が設定される。これにより、マルチディスプレイシステム 100 に含まれるある液晶表示装置のあるエリアに対する S2～S6 までの処理を、隣の液晶表示装置における隣接エリアの値が一定になるまで繰り返すことができ、前述の不具合の発生を防止できる。

【0075】

以上に示した図 15 の処理が各液晶表示装置 110、120、130、140 で行われる結果、まず、液晶表示装置 140 の各エリアの光量が図 11 に示される初期値から図 12 に示される値に補正されることになる。その後、液晶表示装置 120・130 は、液晶表示装置 140 にアクセスして光量を取得して、取得した光量に基づいて自装置の光量の値を補正している。その結果、マルチディスプレイシステム 100 の各液晶表示装置 110、120、130、140 の各エリアの各光量は、図 12 に示される値から図 13 に示される値に補正される。さらにその後、液晶表示装置 110 は、液晶表示装置 120、130 にアクセスして光量を取得して、取得した光量に基づいて自装置の光量の値を補正している。その結果、マルチディスプレイシステム 100 の各液晶表示装置 110、120、130、140 の各エリアの各光量は、図 13 に示される値から図 14 に示される値に

補正される。

【0076】

そして、各液晶表示装置110、120、130、140において、光量補正部702は、補正後の各エリアの光量を示す光量データをバックライト装置に送信し、バックライト装置は、光量補正部702から受信した光量データに基づいて発光することになる。

【0077】

以上示した処理が行われた結果、互いに隣り合うエリア同士の各光量において小さい方の光量大きい方の光量の半分未満にならないように、各エリアの光量が補正されている。これにより、互いに隣接し合うエリア間の黒色の輝度の相違を緩和できる。特に、本実施形態のマルチディスプレイシステム100によれば、ある液晶表示装置とその隣の液晶表示装置との境界を挟んで互いに隣接し合うエリア同士においても、小さい方の光量大きい方の光量の半分未満にならないように、各エリアの光量が補正されている。それゆえ、ある液晶表示装置とその隣の液晶表示装置との境界を挟んで互いに隣接し合うエリア同士の黒色の輝度の相違をも緩和できる。

【0078】

以上のように、本実施形態のマルチディスプレイシステム100においては、複数のエリアを有しておりエリア毎にバックライトの光量調整が可能な液晶表示装置110、120、130、140が備えられ、互いに隣接し合う液晶表示装置同士は通信部（例えばUSB）によって通信可能に接続されている。そして、各液晶表示装置110、120、130、140は、各々の装置に含まれる注目エリアにて表示される画像の画像データに基づいて注目エリアのバックライトの光量を求める光量算出部（光量出力部）701と、注目エリアのバックライトの光量を、注目エリアに隣接するエリアである隣接エリアのバックライトの光量に応じて補正する光量補正部702とを備えている。さらに、光量補正部702は、前記隣接エリアが前記注目エリアの属する液晶表示装置と隣接する液晶表示装置に属する場合、USBを介して前記隣接エリアの属する液晶表示装置にアクセスして前記隣接エリアのバックライトの光量を検出し、前記隣接エリアのバックライトの光量に応じて前記注目エリアのバックライトの光量を補正するようになっているといえる。

【0079】

このような本実施形態のマルチディスプレイシステム100の構成によれば、前記注目エリアのバックライトの光量を、前記注目エリアに隣接する隣接エリアのバックライトの光量に応じて補正できる。特に、前記隣接エリアが前記注目エリアの属する液晶表示装置と隣接する液晶表示装置に属する場合であっても、前記注目エリアのバックライトの光量を、前記隣接エリアのバックライトの光量に応じて補正できる。それゆえ、ある液晶表示装置内の隣接し合うエリア同士にて、輝度成分の平均値等が同一または近似する画像を表示する際に、この隣接し合うエリア同士で輝度が大幅に異なることを抑制でき、また、ある液晶表示装置とその隣の液晶表示装置との境界を挟んで互いに隣接し合う調光エリア同士にて、輝度成分の平均値等が同一または近似する輝度成分の画像を表示する際に、この隣接し合うエリア同士で輝度が大幅に異なることを抑制できる。よって、複数の液晶表示装置を配列したマルチディスプレイシステムにおいて違和感のある画像が表示されることを抑制できる。

【0080】

より具体的に説明すると、本実施形態のマルチディスプレイシステム100において、図15に示される処理が行われる結果、互いに隣り合うエリア同士のバックライトの光量差の最高値（絶対値）が補正前よりも補正後の方が小さくなるように補正されることになる（前記光量補正前は図11に示すように前記最高値が100であるが、前記光量補正後は図14に示すように前記最高値が50になっている）。また、互いに隣り合うエリア同士の各光量において小さい方の光量大きい方の光量の半分未満にならないように、各エリアの光量が補正されることになる。その結果、各エリアの位置を横軸にして各エリアの光量を縦軸にしたヒストグラムを想定した場合、前記光量補正前は前記ヒストグラムにおける光量変化が急峻であるが（図11を参照）、前記光量補正後は前記ヒストグラムにお

10

20

30

40

50

ける光量変化が滑らかになる（図14の補正後の光量データを参照）。これにより、互いに隣り合うエリア間での大きな輝度差が抑制された画像を表示できることになり、ローカルディミングのデメリットを克服できる。

【0081】

また、本実施形態において、光量補正部702は、当該光量補正部702の属する液晶表示装置に含まれる全てのエリアを順に注目エリアとして扱い、前記注目エリアの隣に位置する各隣接エリアのバックライトの光量のなかで最も大きな光量を隣接光量とし、前記注目エリアのバックライトの光量が前記隣接光量の $1/n$ 倍（ $n=2$ ）よりも小さいか否かを判定している（S13）。そして、光量補正部702は、前記注目エリアのバックライトの光量が前記隣接光量の $1/n$ 倍よりも小さくない場合、注目エリアのバックライトの光量を補正せず（S14）、注目エリアのバックライトの光量が前記隣接光量の $1/n$ 倍よりも小さい場合、注目エリアのバックライト光量を前記隣接光量の $1/n$ 倍の値に補正している（S15）。これにより、互いに隣り合う2つのエリアにおける各光量のうちの小さい方の光量が大きい方の光量の $1/n$ 倍未満にならないように、各エリアの光量補正を行うことができる。但し、前記の n の値は2に限られるものではなく、1より大きな値であればよい。

10

【0082】

なお、本実施形態では、バックライト装置の光量を、出力光量の最高値を100とした場合の百分率（%）で表した。しかし、これに限定されるものではなく、例えば、出力光量の最高値を1として、1以下の小数（小数点第N位までの値）で光量を示してもよい。但し、この場合、図15のS12において、算出値における小数点以下が切り上げられるのではなく、算出値の小数点第N+1位以下の値が切り上げられることになる。例えば、バックライト装置の光量を小数点第2位までの値（0.00）で表す場合、図15のS12において、「0.225」が算出されると、「0.225」は「0.23」に切り上げられる。

20

【0083】

なお、本実施形態では、注目エリアの光量を、隣接光量（注目エリアに隣接する各隣接エリアの各光量のなかで最も大きな光量）の $1/n$ 倍になるように補正しているが、このような補正に限定されるものではない。要は、隣接エリアの光量に応じて注目エリアの光量を補正するようになっていればよく、注目エリアの光量を前記隣接光量の $1/n$ 倍になるように補正するという形態に限られるものではない。例えば、前記隣接光量の値に応じた閾値を設定し、注目エリアの光量と前記隣接光量との差分が当該閾値を超えていると判定した場合、前記差分が閾値と同値になるように注目エリアの光量を加算するようになっていてもよい。また、注目エリアの光量と前記隣接光量との差分が閾値を超えていると判定した場合、注目エリアの光量と前記隣接光量との平均値を、注目エリアの補正後光量にするというようになっていてもよい。

30

【0084】

また、光量補正の内容（形態）が演算式を用いる事が好ましいものである場合、演算式を用いて補正值を出力するように設定され、補正用テーブルを用いる事が好ましいものである場合、補正用テーブルを用いて補正值を出力するように設定される。

40

【0085】

また、以上では、光量決定部700に含まれる各部は、集積回路であったが、プロセッサ、ROM、RAM等からなるコンピュータであってもよい。この場合、光量決定部700に含まれる各部における各種処理は、プログラムをコンピュータに実行させることによって行われる。このプログラムは、例えばCD-ROMなどのリムーバブルメディア（コンピュータ読み取り可能な記録媒体）に記録されているものを読み出して使用する形態であってもよいし、ハードディスクなどにインストールされたものを読み出して使用する形態であってもよい。

【0086】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の

50

変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0087】

本発明は、複数の液晶表示装置を配列してなるマルチディスプレイシステムに利用できる。

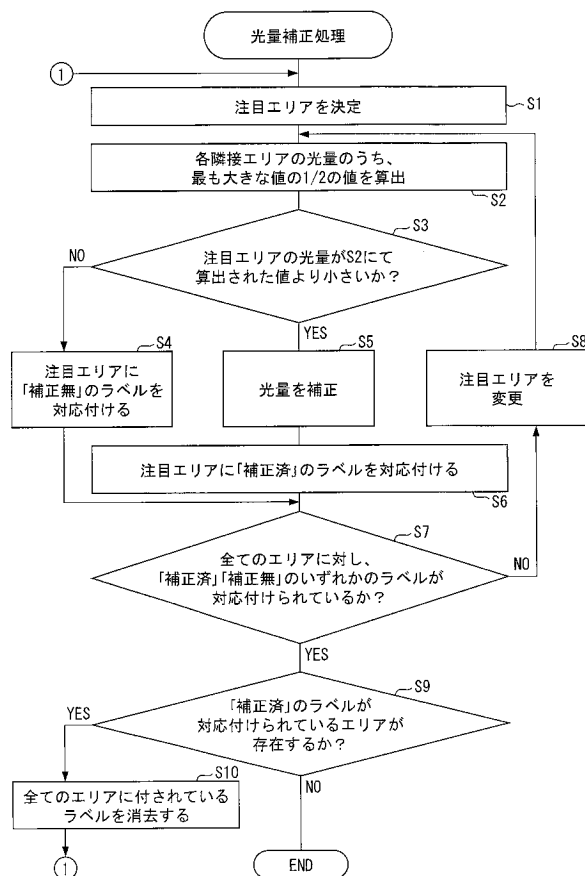
【符号の説明】

【0088】

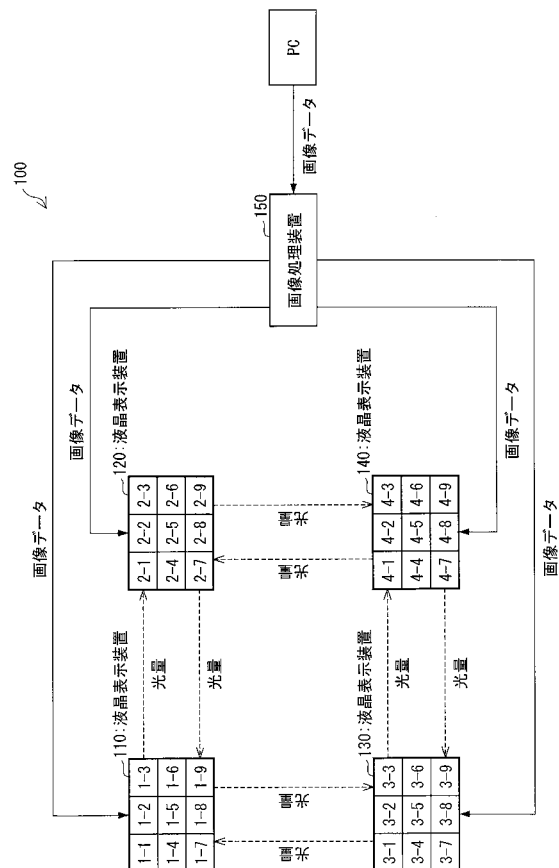
- 100 マルチディスプレイシステム
- 110 液晶表示装置
- 120 液晶表示装置
- 130 液晶表示装置
- 140 液晶表示装置
- 150 画像処理装置
- 700 光量決定部
- 701 光量算出部（光量出力部）
- 702 光量補正部

10

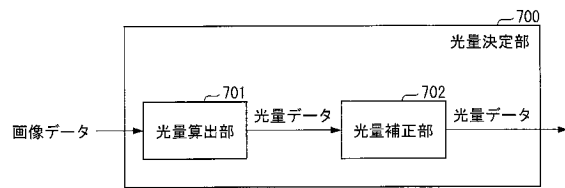
【図8】



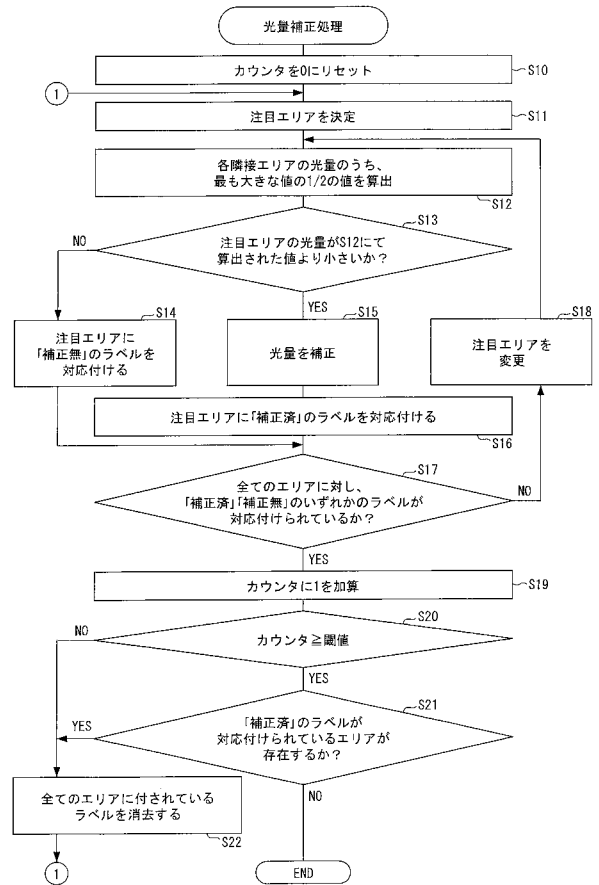
【図9】



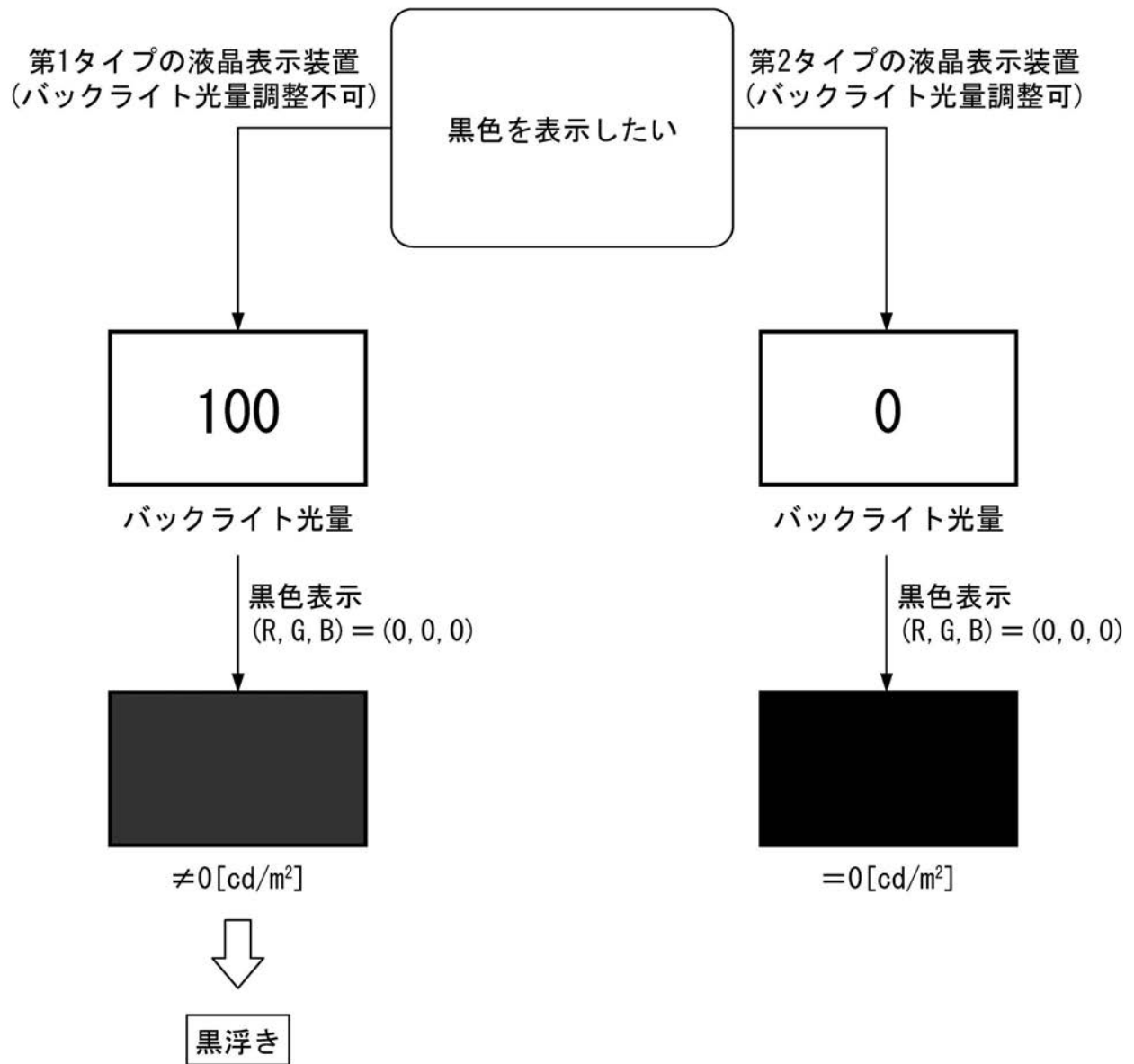
【図10】



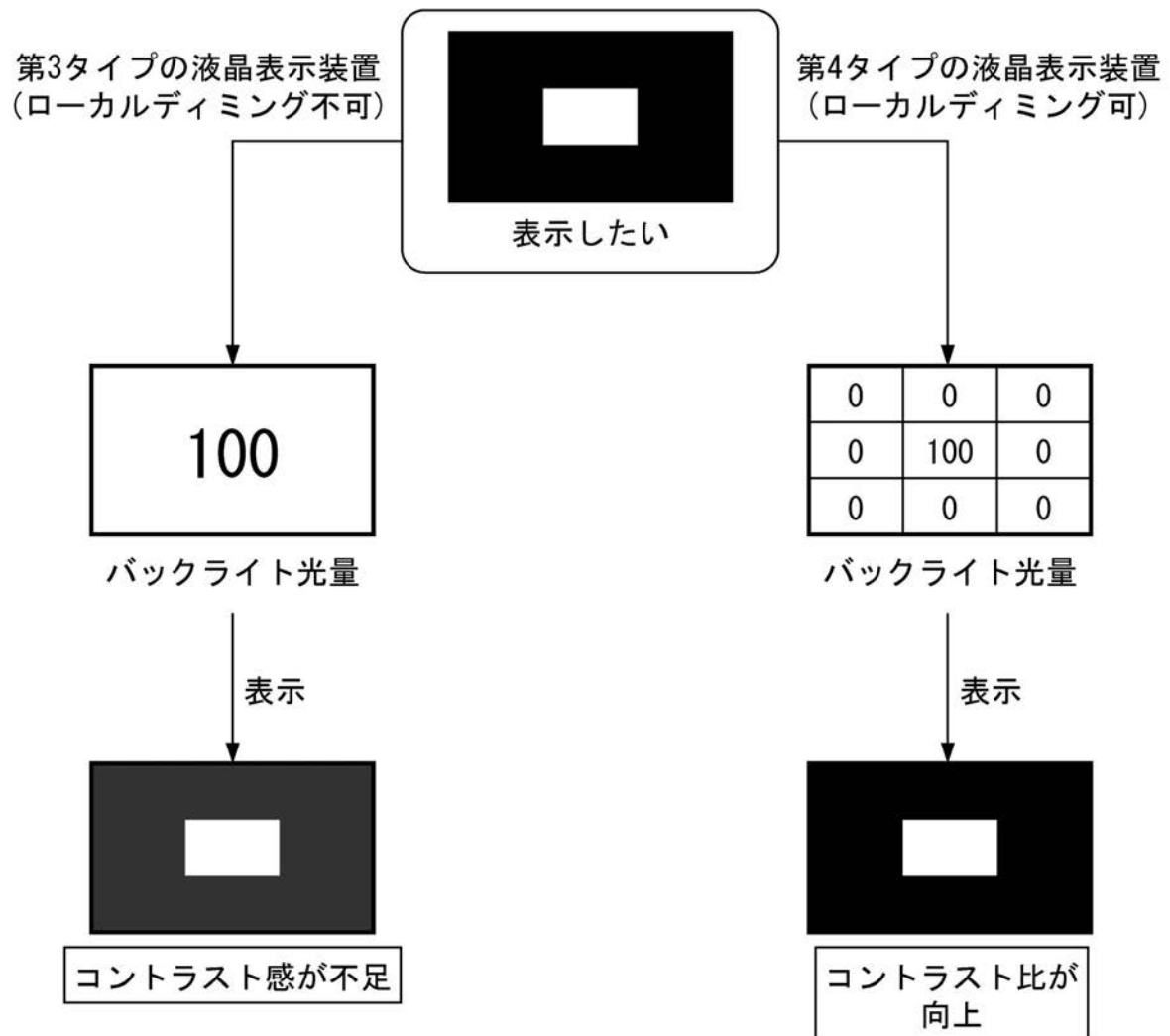
【図15】



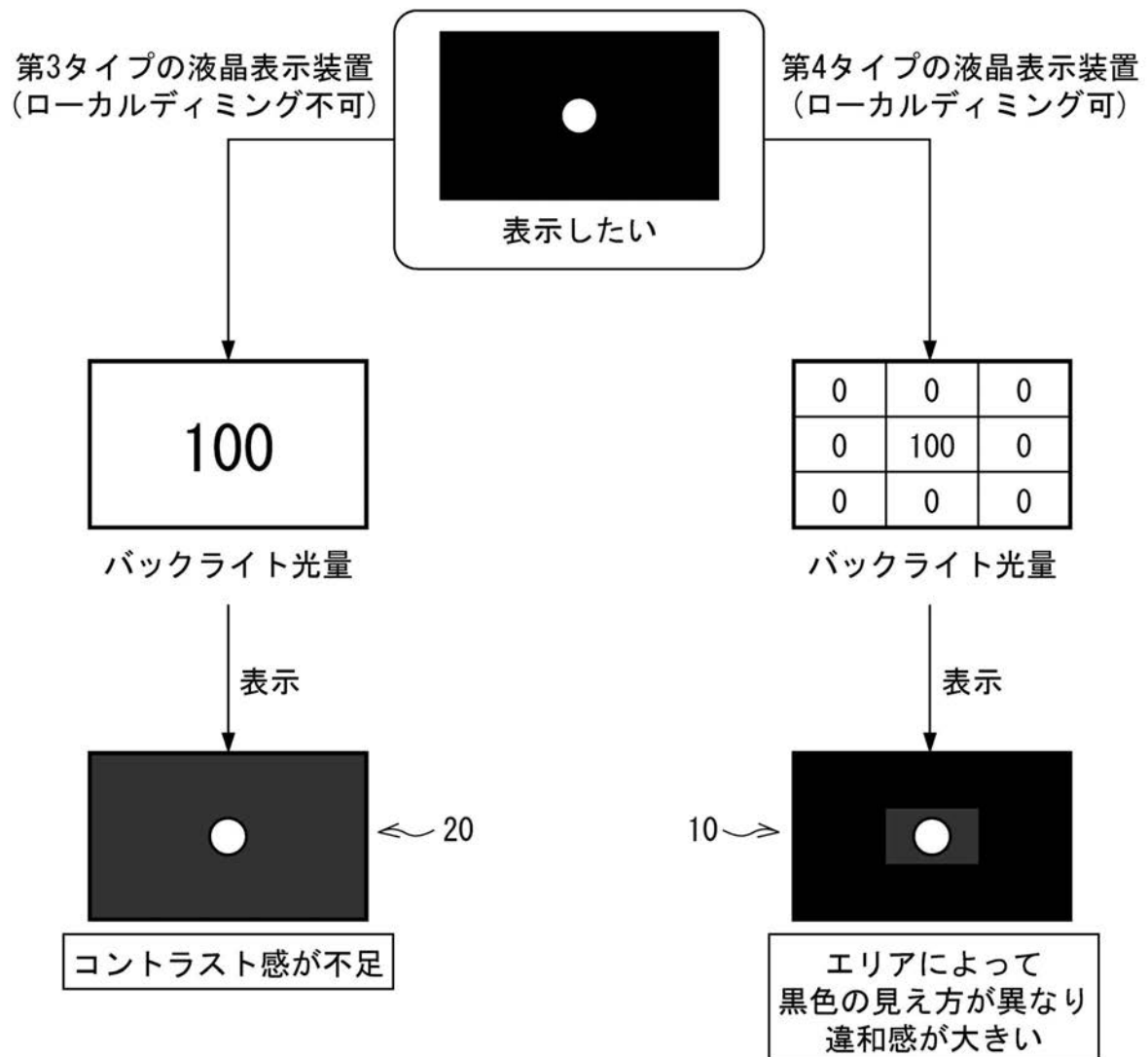
【図 1】



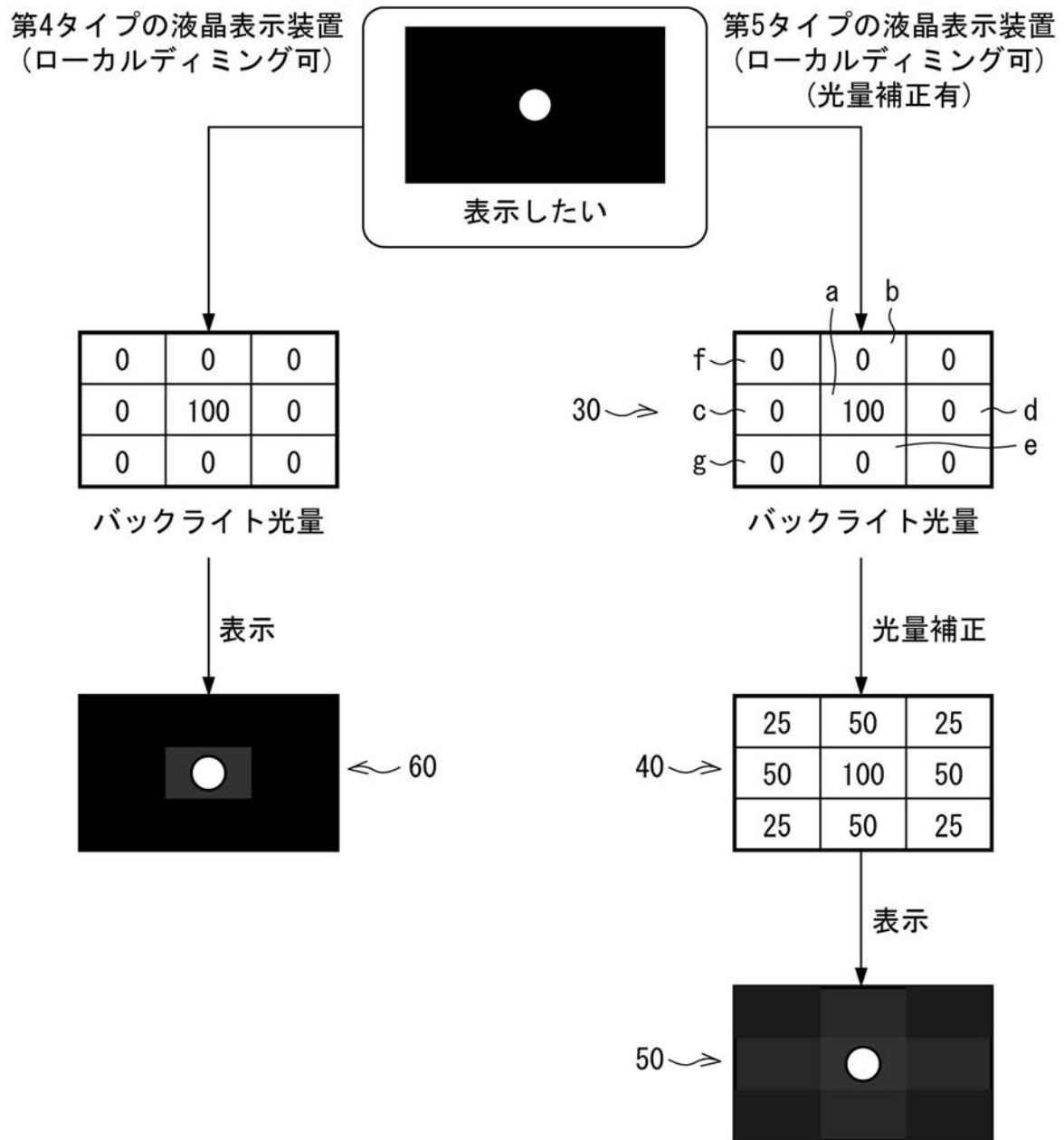
【図 2】



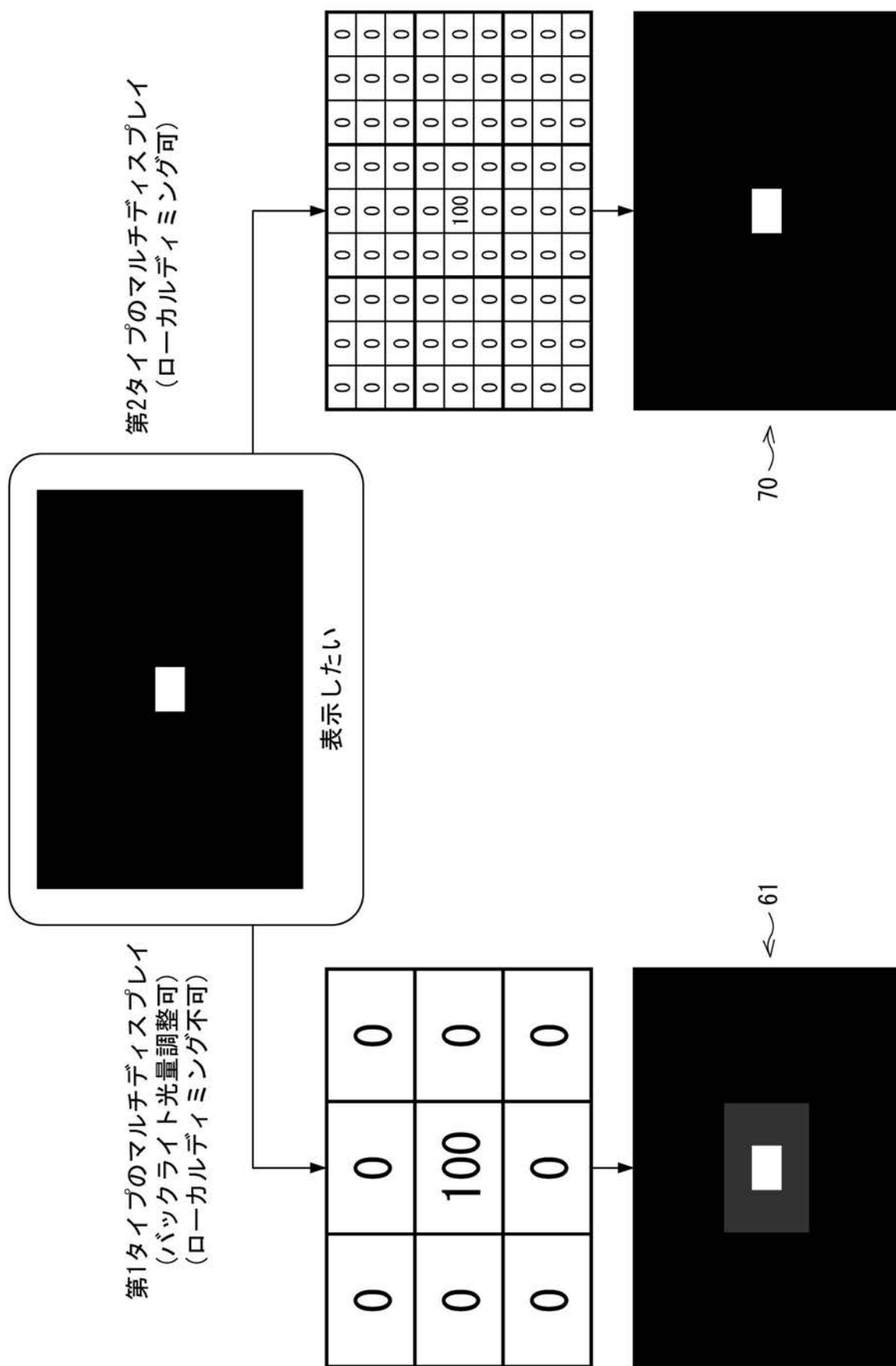
【図 3】



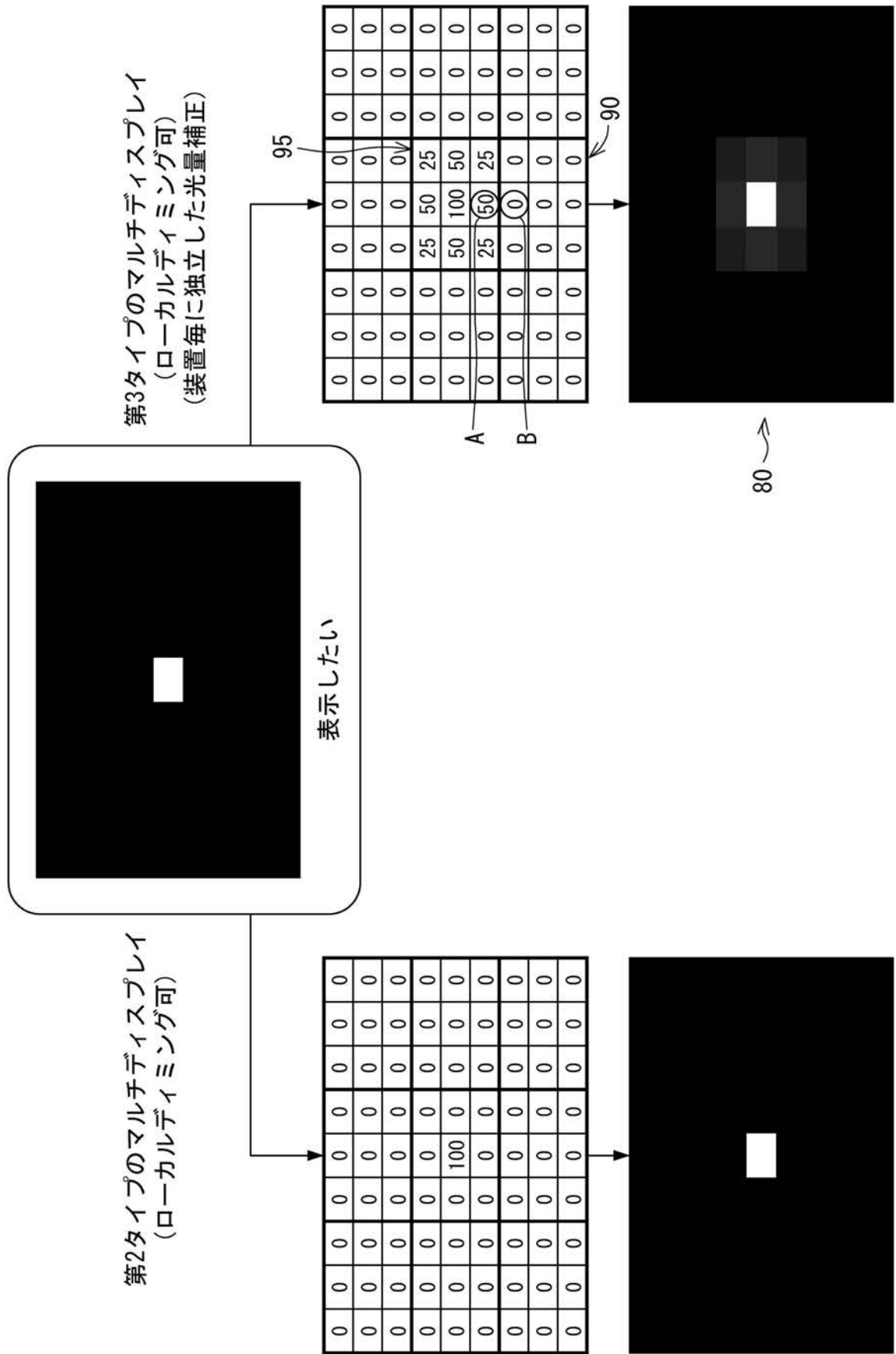
【図 4】



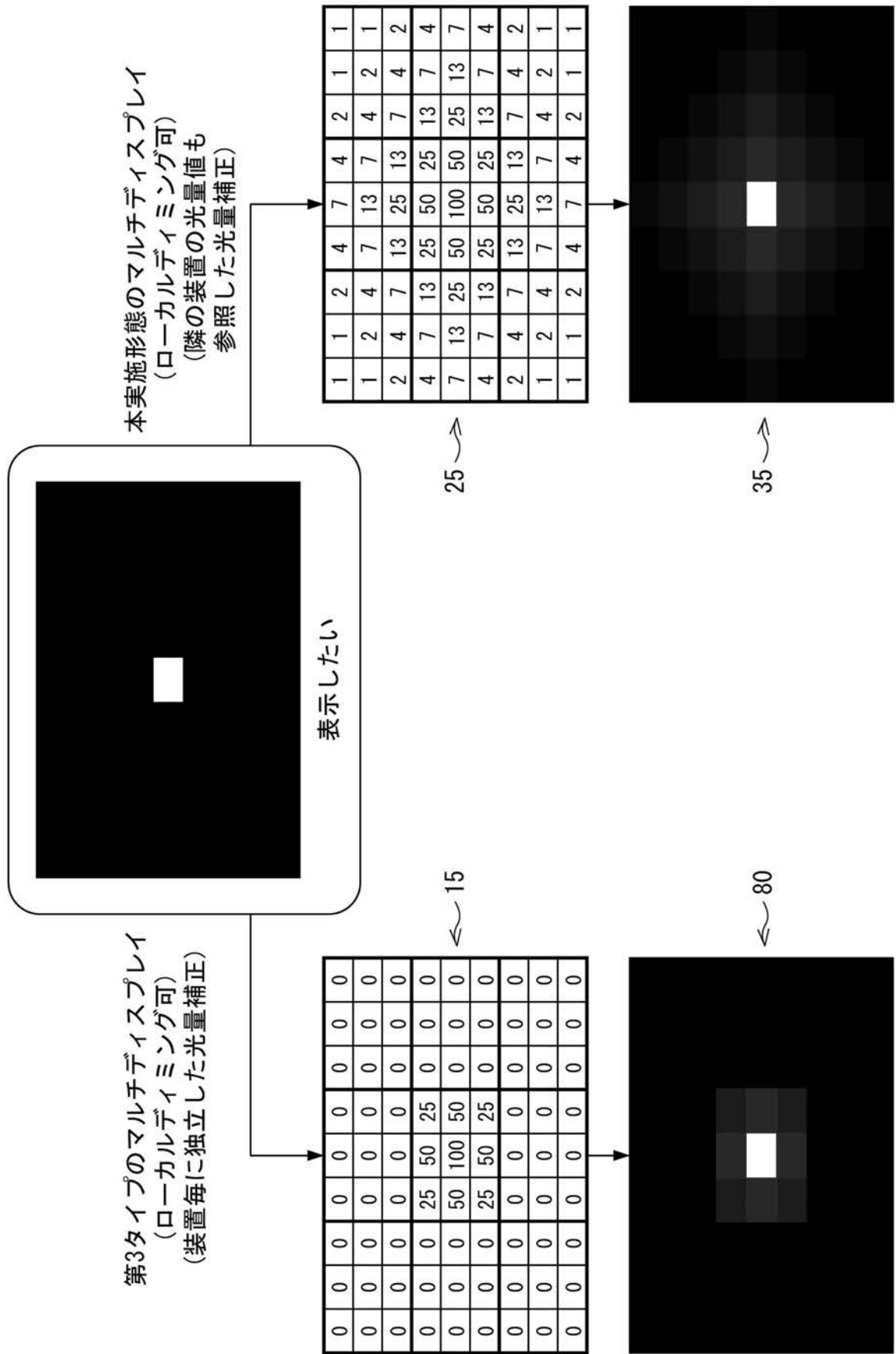
【図 5】



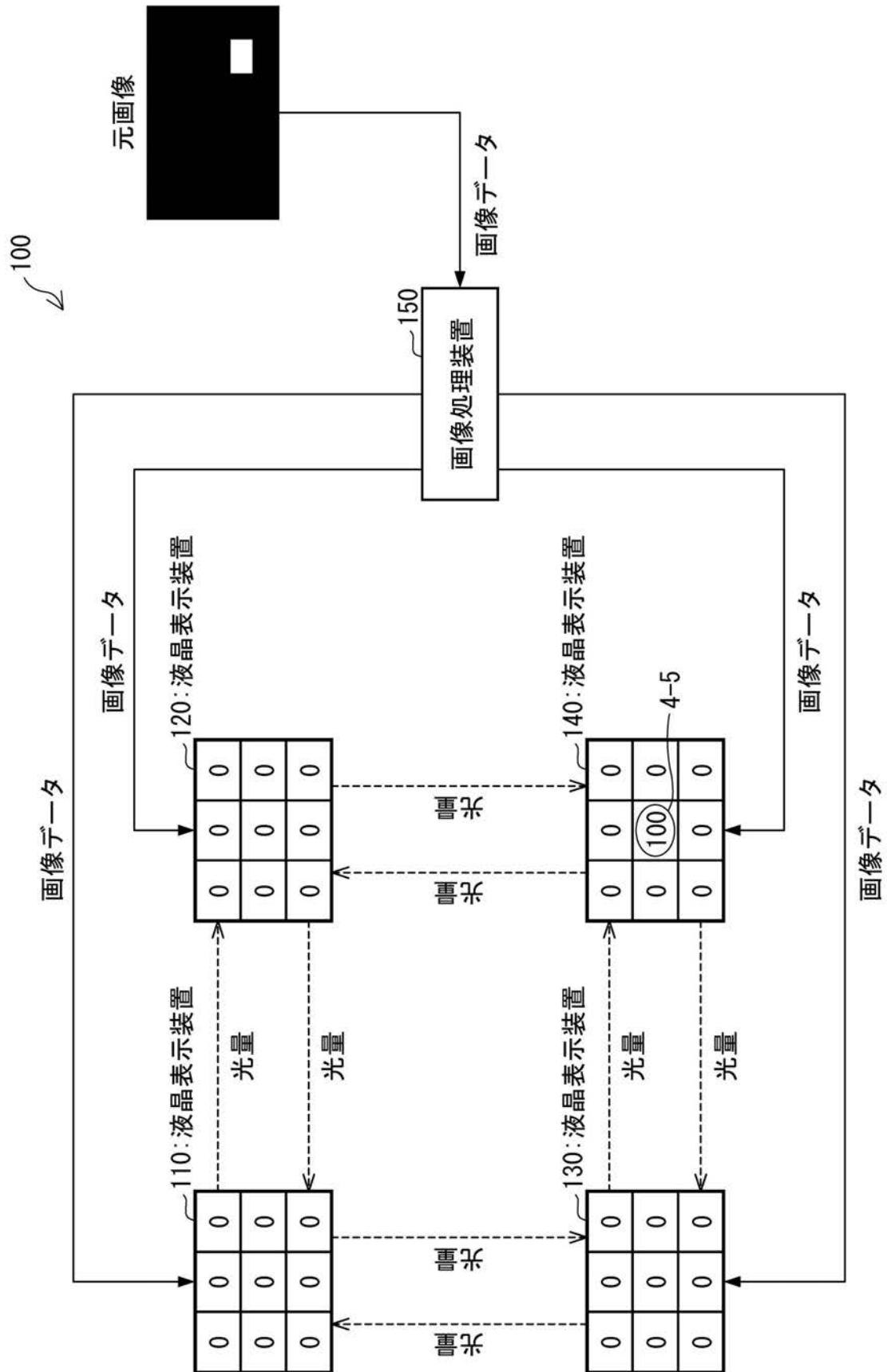
【図 6】



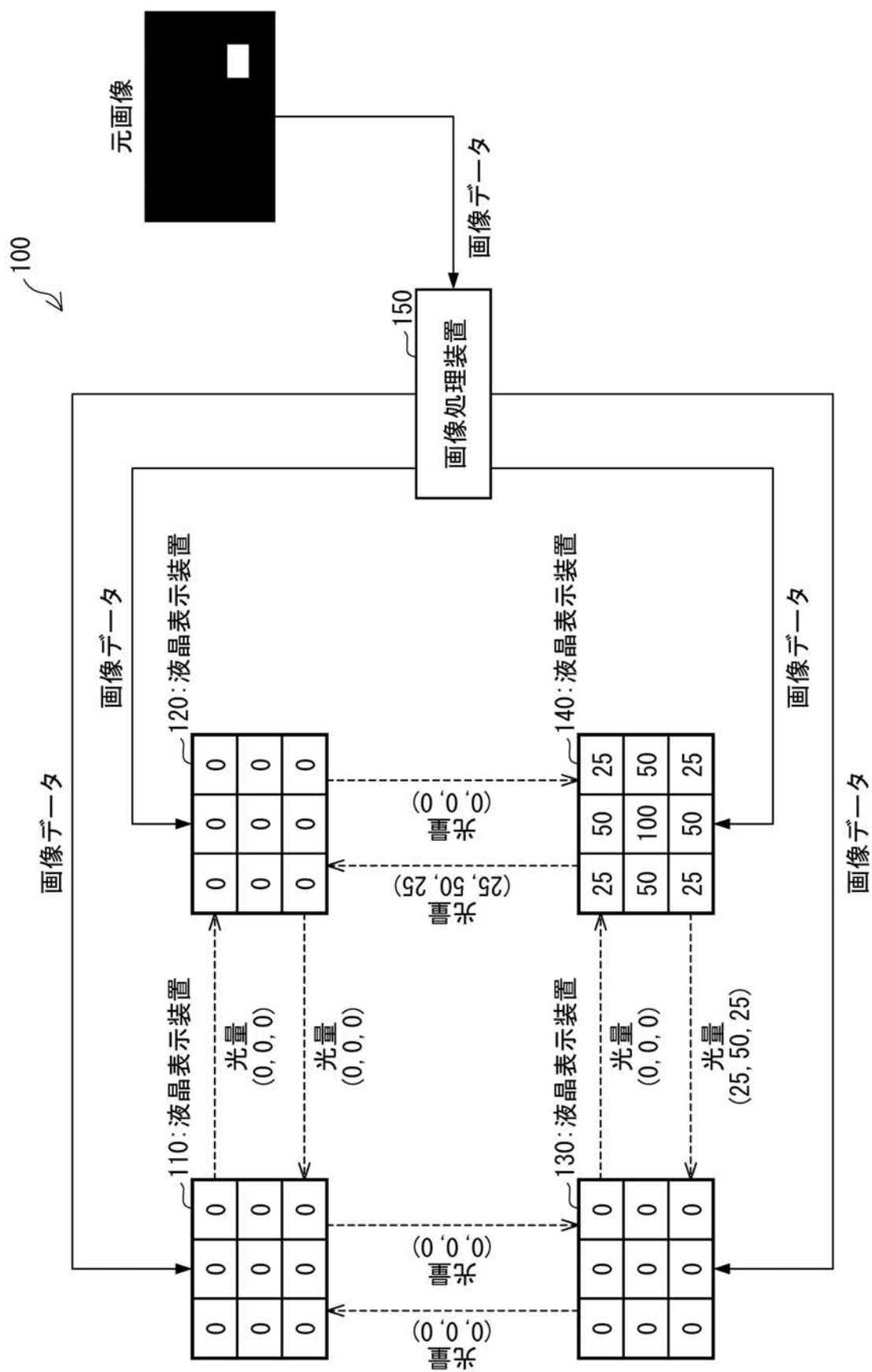
【図 7】



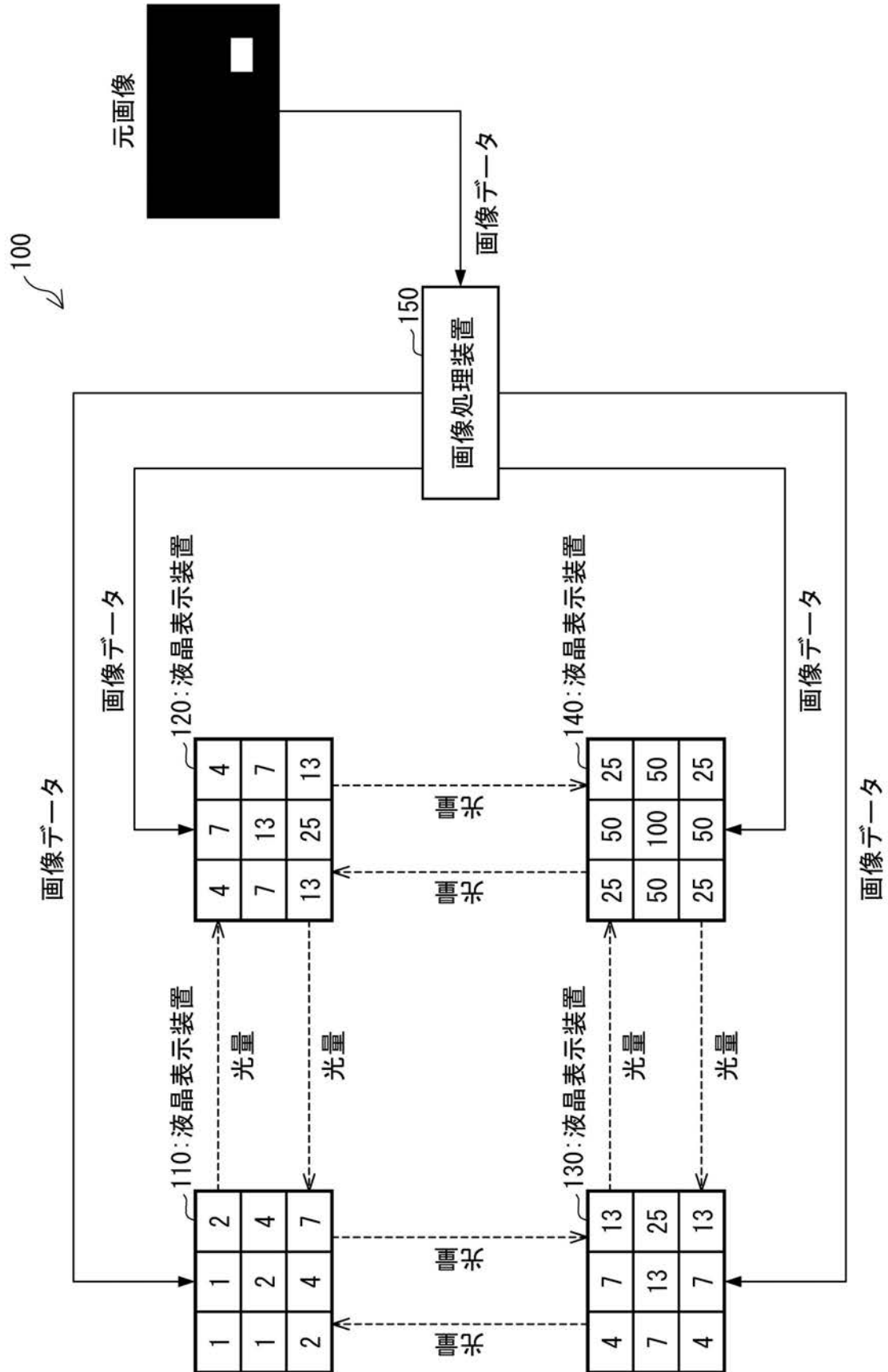
【図 1 1】



【图 1 2】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	5/00	5 5 5 D
G 0 9 G	5/00	5 1 0 V
G 0 2 F	1/133	5 3 5
G 0 9 G	3/20	6 4 2 P

专利名称(译)	多显示系统		
公开(公告)号	JP2012226176A	公开(公告)日	2012-11-15
申请号	JP2011094532	申请日	2011-04-20
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	谷大輔		
发明人	谷 大輔		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G09G5/00 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/342 G09G5/10 G09G2320/0238 G09G2320/0633 G09G2320/0646 G09G2320/0686		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.680.E G09G3/34.J G09G3/20.633.Q G09G3/20.642.B G09G5/00.555.D G09G5/00.510.V G02F1/133.535 G09G3/20.642.P		
F-TERM分类号	2H193/ZD32 2H193/ZG02 2H193/ZG12 2H193/ZG14 2H193/ZG43 2H193/ZG51 2H193/ZH04 2H193/ZH08 2H193/ZH57 5C006/AF45 5C006/BB11 5C006/BB29 5C006/EA01 5C006/FA22 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/EE29 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C082/AA34 5C082/BB01 5C082/BD02 5C082/BD07 5C082/CB01 5C082/MM10 5C182/AA03 5C182/AB02 5C182/BB01 5C182/BB05 5C182/BB12 5C182/BC22 5C182/BC26 5C182/CB45 5C182/CC25 5C182/DA18 5C182/DA53 5C182/DA66		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

多显示器系统的每个液晶显示装置包括光强度校正部分，其执行光强度校正，其中校正属于包括光强度校正部分的液晶显示装置的每个光强度控制区域的背光强度。根据与光强度控制区域相邻的相邻区域的背光强度。在与包括光强度校正部分的液晶显示装置相邻的另一液晶显示装置包括相邻区域之一的情况下，光强度校正部分经由通信部分访问另一个液晶显示装置，以便为了获得相邻区域之一的背光强度，以便根据所获得的相邻区域的背光强度进行光强度校正。

