

(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23日(23.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/111422 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052085
- (22) 国際出願日: 2012年1月31日(31.01.2012)
- (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 2011-029836 2011年2月15日(15.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 井上 裕二 (INOUE Yuji) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 杉之原 英嗣(SUGINOHARA Hidetsugu) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目

7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 山中 聡(YAMANAKA Satoshi) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 石口 和博 (ISHIGUCHI Kazuhiro) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 前田 実, 外(MAEDA Minoru et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目16番2号 甲田ビル4階 特許業務法人 前田・山形特許事務所 Tokyo (JP).

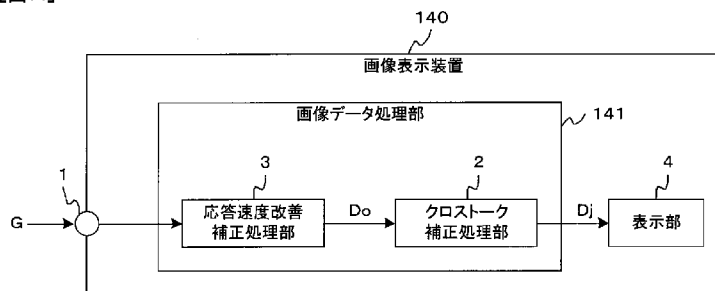
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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.

[続葉有]

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE DISPLAY DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD, AND IMAGE PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像表示装置、画像処理方法、および画像処理プログラム

[図14]



- 2 Crosstalk correction processor
3 Response speed improvement correction processor
4 Display
140 Image display device
141 Image data processor

(57) Abstract: The present invention provides an image processing device capable of making crosstalk less likely to be perceived and of adapting to a fast-changing video image. An image data processor (141) is an image processing device for processing image data that represents an image obtained by combining a plurality of images displayed in mutually different directions on a single display screen of a display (4). The image data processor is provided with a crosstalk correction processor (2) for subjecting the image data to a correction process for correcting the crosstalk generated when an image is displayed on the display (4), and a response speed improvement correction processor (3) for subjecting the image data to a correction process for improving the response speed of the display (4). The response speed improvement correction processor (3) performs the correction process on the basis of the image data to be corrected. The crosstalk correction processor (2) performs an electrical crosstalk correction process for correcting electrical crosstalk on the basis of the image data corrected by the response speed improvement correction processor (3).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/111422 A1



(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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は、クロストークを視認されにくくすることができ、かつ変化の速い動画に対応することができ、画像処理装置を提供する。画像データ処理部(141)は、表示部(4)の同一表示画面においてそれぞれ異なる方向に表示される複数の画像が合成された画像を表す画像データを処理する画像処理装置であって、画像データに対して、表示部(4)で画像を表示する際に生じるクロストークを補正するための補正処理を行うクロストーク補正処理部(2)と、画像データに対して、表示部(4)の応答速度を改善するための補正処理を行う応答速度改善補正処理部(3)とを備える。応答速度改善補正処理部(3)は、補正対象の画像データに基づいて補正処理を行い、クロストーク補正処理部(2)は、応答速度改善補正処理部(3)により補正された画像データに基づいて、電氣的クロストークを補正するための電氣的クロストーク補正処理を行う。

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、画像表示装置、画像処理方法、および画像処理プログラム
技術分野

[0001] 本発明は、画像処理装置、画像表示装置、画像処理方法、および画像処理プログラムに関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置と、光遮蔽バリアである視差バリア、あるいはレンチキュラススクリーン等の視差光学素子とを用いることで、同一表示画面において、視方向により異なる画像を認識できるようにする技術が開発されている（特許文献1 および特許文献2 参照）。この技術を用いることで、運転席側にはナビゲーション画像を、助手席側にはテレビジョン画像などを同時に表示できる2画面表示ディスプレイや、視差をつけた画像を特殊な眼鏡を用いずに左右の目それぞれに提示する裸眼立体視ディスプレイなどが実用化されている。

[0003] 上記のような表示装置には、或る方向へ提示すべき画像が、別の方向に提示すべき画像に重畳され二重像となって視認される、いわゆるクロストークが生じてしまう問題がある。

[0004] クロストークの発生原因は様々であるが、クロストークの一つとして、或るサブ画素に対する電気信号が隣接するサブ画素に電氣的に影響を及ぼすことによって発生する電氣的クロストークがある。この電氣的クロストークを補正する技術として、特許文献3 には、補正対象のサブ画素の信号レベルと隣接サブ画素の信号レベルに対応したLUT（ルックアップテーブル）を備え、補正対象のサブ画素の信号レベルを隣接サブ画素の信号レベルに基づいて補正する方法が開示されている。

[0005] また、同一の表示画面において複数の画像をそれぞれ異なる方向に表示する方向別画像又は立体画像表示装置の場合、視差バリアやレンチキュラス

リーンなど、通常の液晶表示装置には無い構造に起因したクロストークも考えられる。例えば、或る方向に提示すべき画像光が別の方向に漏れてしまう光学的クロストークなどがある。この光学的クロストークを補正する技術として、特許文献4には、補正対象のサブ画素の階調を、隣接する画素の同色のサブ画素の階調に基づいて補正するものが開示されている。

[0006] ところで、液晶は駆動電圧を印加してから所定の透過率に到達するまでに一定の時間を要するため、変化の速い動画に迅速に対応できないという欠点がある。こうした問題を解決するため、液晶の応答速度を改善するための技術がある（特許文献5および特許文献6参照）。特許文献5には、現画像データと1フレーム前の画像データを比較し、現画像データの方が1フレーム前の画像データよりも大きい場合は現画像データよりも大きい画像データに対応する液晶駆動信号を液晶パネルに供給し、現画像データの方が1フレーム前の画像データよりも小さい場合は現画像データよりも小さい画像データに対応する液晶駆動信号を液晶パネルに供給する方法が開示されている。また、特許文献6には、入力画像信号と1フィールド前の画像信号とから各画素の1フィールド間のレベル変動を検出し、このレベル変動を入力画像信号に加える方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特許第4 5 3 0 2 6 7号明細書
特許文献2：特許第4 3 6 7 7 7 5号明細書
特許文献3：特開2 0 0 6－2 3 7 1 0号公報
特許文献4：特許第4 3 7 5 4 6 8号明細書
特許文献5：特許第2 6 1 6 6 5 2号明細書
特許文献6：特許第3 1 6 7 3 5 1号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 同一表示画面において複数の画像をそれぞれ異なる方向に表示する画像表示装置では、クロストークを視認されにくくすることが望まれ、さらに変化の速い動画に対応することが望まれている。

[0009] そこで、本発明は、クロストークを視認されにくくことができ、かつ変化の速い動画に対応することができる画像処理装置、画像表示装置、画像処理方法、および画像処理プログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の画像処理装置は、表示部の同一表示画面においてそれぞれ異なる方向に表示される複数の画像が合成された画像を表す画像データを処理する画像処理装置であって、前記画像データに対して、前記表示部で画像を表示する際に生じるクロストークを補正するための補正処理を行うクロストーク補正処理部と、前記画像データに対して、前記表示部の応答速度を改善するための補正処理を行う応答速度改善補正処理部とを備え、前記応答速度改善補正処理部は、補正対象の画像データに基づいて前記補正処理を行い、前記クロストーク補正処理部は、前記応答速度改善補正処理部により補正された画像データに基づいて、前記補正処理として、電氣的クロストークを補正するための電氣的クロストーク補正処理を行う。

[0011] 本発明の画像表示装置は、上記の画像処理装置と、該画像処理装置により補正された画像データに基づき、前記複数の画像をそれぞれ異なる方向に表示する表示部とを備える。

[0012] 本発明の画像処理方法は、表示部の同一表示画面においてそれぞれ異なる方向に表示される複数の画像が合成された画像を表す画像データを処理する画像処理方法であって、前記画像データに対して、前記表示部で画像を表示する際に生じるクロストークを補正するための補正処理を行うクロストーク補正処理ステップと、前記画像データに対して、前記表示部の応答速度を改善するための補正処理を行う応答速度改善補正処理ステップとを含み、前記応答速度改善補正処理ステップでは、補正対象の画像データに基づいて前記補正処理を行い、前記クロストーク補正処理ステップでは、前記応答速度改

善補正処理ステップにより補正された画像データに基づいて、前記補正処理として、電氣的クロストークを補正するための電氣的クロストーク補正処理を行う。

[0013] 本発明の画像処理プログラムは、表示部の同一表示画面においてそれぞれ異なる方向に表示される複数の画像が合成された画像を表す画像データを処理するための画像処理プログラムであって、前記画像データに対して、前記表示部で画像を表示する際に生じるクロストークを補正するための補正処理を行うクロストーク補正処理ステップと、前記画像データに対して、前記表示部の応答速度を改善するための補正処理を行う応答速度改善補正処理ステップとをコンピュータに実行させ、前記応答速度改善補正処理ステップでは、補正対象の画像データに基づいて前記補正処理を行い、前記クロストーク補正処理ステップでは、前記応答速度改善補正処理ステップにより補正された画像データに基づいて、前記補正処理として、電氣的クロストークを補正するための電氣的クロストーク補正処理を行う。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、クロストークを視認されにくくすることができ、かつ変化の速い動画に対応することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]実施の形態1の画像表示装置の構成を示すブロック図である。

[図2] (a) ~ (c) は、実施の形態1の応答速度改善補正処理部の補正処理を説明するための説明図である。

[図3]表示部の構成の一例を示す概略平面図である。

[図4]画像データのサブ画素配列の一例を示す図である。

[図5]光の回折による光学的クロストークを示す図である。

[図6]光の反射による光学的クロストークを示す図である。

[図7]図4の画像データの一部を切り出したサブ画素配列を示す図である。

[図8]図7の中央の画素に対する隣接画素を示す図である。

[図9]図7の中央の画素に対する周囲画素を示す図である。

[図10]図7の中央のサブ画素に対して光学的クロストークの影響を与えるサブ画素を示す図である。

[図11]実施の形態1のクロストーク補正処理部で用いられるLUTの一例を示す図である。

[図12]実施の形態1のクロストーク補正処理部の構成の一例を示すブロック図である。

[図13]実施の形態1の画像表示装置の動作を示すフローチャートである。

[図14]実施の形態2の画像表示装置の構成を示すブロック図である。

[図15]実施の形態2の画像表示装置の動作を示すフローチャートである。

[図16](a)および(b)は、実施の形態2の応答速度改善補正処理部の補正処理を説明するための説明図である。

[図17]実施の形態3の画像表示装置の構成を示すブロック図である。

[図18]実施の形態3の光学的クロストーク補正処理部の構成の一例を示すブロック図である。

[図19]実施の形態3の電氣的クロストーク補正処理部の構成の一例を示すブロック図である。

[図20]実施の形態3の画像表示装置の動作を示すフローチャートである。

[図21]実施の形態4の画像表示装置の構成を示すブロック図である。

[図22]実施の形態4のクロストーク補正処理部の構成の一例を示すブロック図である。

[図23]実施の形態5の画像表示装置の構成を示すブロック図である。

[図24]実施の形態5のクロストーク補正処理部の構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態を図面に従って説明する。

実施の形態1.

図1は、実施の形態1の画像表示装置100の構成を概略的に示すブロック図である。この画像表示装置100は、同一表示画面において複数の画像

をそれぞれ異なる方向に表示する装置である。すなわち、画像表示装置 100 は、同一表示画面において、視方向により異なる画像を認識できるように複数の画像を表示する装置である。例えば、画像表示装置 100 は、方向別画像又は立体画像を表示可能な画像表示装置である。すなわち、画像表示装置 100 は、例えば、複数の方向の視聴者にそれぞれ異なる画像を提示する方向別画像表示装置や、視差をつけた画像を左右の目それぞれに提示する立体画像表示装置である。

[0017] 図 1 において、画像表示装置 100 は、入力端子 1、画像処理装置としての画像データ処理部 101、および表示部 4 を備えている。画像データ処理部 101 は、クロストーク補正処理部 2 および応答速度改善補正処理部 3 を備えている。

[0018] 入力端子 1 は、画像データ G の入力を受ける。具体的には、入力端子 1 は、連続する複数の画像データ G（複数のフレーム画像）により構成される動画データの入力を受ける。画像データ G は、表示部 4 の同一表示画面においてそれぞれ異なる方向に表示される複数の画像が合成された画像を表すデータまたは信号である。具体的には、画像データ G は、互いに異なる複数の画像（例えば第 1 および第 2 の画像）が合成された画像の各サブ画素の階調値を表すデータまたは信号である。ここでは、画像データ G は、各サブ画素の階調値と同期信号とからなるデジタル信号である。画像データ G は、例えばカーナビゲーション機能と DVD 再生機能を含むヘッドユニット装置が、カーナビゲーション画像と DVD 再生画像を合成して出力した信号である。

[0019] クロストーク補正処理部 2 は、入力端子 1 に入力された画像データ G（すなわち補正対象の画像データ）に対して、表示部 4 で画像を表示する際に生じるクロストークを補正するための補正処理（以下、「クロストーク補正処理」と称す）を行い、補正画像データ D_x を出力する。具体的には、クロストーク補正処理部 2 は、補正対象の画像データ G に基づき、クロストークの影響を軽減または除去するための補正処理を行い、より具体的にはクロストークによる階調レベルの変化を打ち消すような補正処理を行う。クロストーク

ク補正処理部 2 は、具体的には、入力端子 1 に入力された画像データ G の各サブ画素の階調値の補正を行う。一つの態様では、クロストーク補正処理部 2 は、上記補正処理として、光学的クロストークを補正するための光学的クロストーク補正処理と、電氣的クロストークを補正するための電氣的クロストーク補正処理を行う。なお、クロストーク補正処理部 2 の補正処理については、後に詳しく説明する。

[0020] 応答速度改善補正処理部 3 は、クロストーク補正処理部 2 により補正された画像データ D x に基づいて、該画像データ D x に対して、表示部 4 の応答速度を改善するための補正処理（以下、「応答速度改善補正処理」と称す）を行い、補正画像データ D j を出力する。すなわち、応答速度改善補正処理部 3 は、画像データ D x に対して、表示部 4 の表示の応答の遅れを軽減または解消するための補正処理を行う。具体的には、応答速度改善補正処理部 3 は、画像データ D x の各サブ画素における階調値の変化に基づき、画像データ D x の各サブ画素の階調値の変化が強調されるように、画像データ D x の各サブ画素の階調値を補正する。

[0021] 一つの態様では、応答速度改善補正処理部 3 は、現画像データ D x と 1 フレーム前の画像データとの比較により得られる 1 フレーム間の階調値の変化に基づいて、該階調値の変化に対する表示部 4 の応答が速くなるように画像データ D x を補正する。具体的には、応答速度改善補正処理部 3 は、表示部 4 の階調レベルが 1 フレーム期間内に画像データ D x により示される階調レベルとなるように画像データ D x を補正する。より具体的には、液晶が 1 フレーム期間内に画像データ D x により指定される所定の透過率となるように画像データ D x を補正する。上記 1 フレーム前の画像データとしては、例えば 1 フレーム前の画像データ D x が用いられるが、1 フレーム前の画像データ G または D j が用いられてもよい。1 フレーム前の画像データは、例えば応答速度改善補正処理部 3 に保持される。応答速度改善補正処理部 3 は、具体的には、画像データ D x の各サブ画素の階調値を、該サブ画素における階調値の変化に基づいて補正する。

[0022] 図2は、応答速度改善補正処理部3の補正処理を説明するための図である。以下、図2を参照しながら、画像データおよび表示部4の1つのサブ画素に注目して、応答速度改善処理部3の補正処理を説明する。

[0023] 図2において、(a)は画像データ D_x の階調値の時間変化を示し、(b)は補正画像データ D_j の階調値の時間変化を示し、(c)は表示部4の液晶の透過率の時間変化を示している。図2(c)において、実線は画像データ D_j に基づく駆動電圧を印加したときの液晶の応答特性を示し、破線は画像データ D_x に基づく駆動電圧を印加したときの液晶の応答特性を示す。

[0024] 図2(a)、(b)に示されるように、画像データ D_x の階調値が変化する場合、応答速度改善補正処理部3は、該階調値の変化に応じた補正值を画像データ D_x の階調値に加算して補正画像データ D_j の階調値を生成する。補正值は、階調値の変化が正の場合（すなわち階調値が増加した場合）には正の値となり、階調値の変化が負の場合（すなわち階調値が減少した場合）には負の値となる。補正值の大きさは、例えば階調値の変化量によって決められる。図2の例では、画像データ D_x の階調値が増加する場合、階調値の増加量に応じた補正量 V_1 が画像データ D_x の階調値に加算されて補正画像データ D_j の階調値が生成されている。また、画像データ D_x の階調値が減少する場合、階調値の減少量に応じた補正量 V_2 が画像データ D_x の階調値から減算されて補正画像データ D_j の階調値が生成されている。

[0025] 応答速度改善補正処理部3は、例えば、現画像データ D_x の階調値と1フレーム前の画像データの階調値とに基づいて、階調値の変化と補正值とが対応付けられたLUT（ルックアップテーブル）を用いて補正值を求める。ただし、補正值は、例えば関数を用いて算出する方法など、他の方法により求められてもよい。

[0026] 補正画像データ D_j の階調値に基づく駆動電圧が液晶に印加されることにより、図2(c)の実線で示されるように、液晶の透過率が約1フレーム期間内に画像データ D_x の階調値に対応する透過率に到達する。なお、画像データ D_x の階調値に基づく駆動電圧が液晶に印加された場合には、図2(c)

)の破線で示されるように、液晶の透過率は1フレーム期間内には画像データD_xの階調値に対応する透過率に到達しない。

[0027] なお、応答速度改善補正処理部3の補正処理は、表示部4の応答速度を改善することができるものであればよく、上記の処理に限定されない。

[0028] 表示部4は、画像データ処理部101により補正された画像データD_jに基づき、画像を表示する。具体的には、表示部4は、クロストーク補正処理および応答速度改善補正処理後の画像データD_jに基づき、複数の画像をそれぞれ異なる方向に表示する。

[0029] 以下、表示部4および画像データGについて詳しく説明する。なお、ここでは、第1および第2の画像がそれぞれ異なる方向に表示される場合を例にとって説明する。

[0030] 表示部4は、互いに異なる第1および第2の方向にそれぞれ画像を表示するものであり、それぞれ1以上のサブ画素を含む複数の画素が配列された構造を有し、第1の方向に表示されるサブ画素と第2の方向に表示されるサブ画素とが交互に配列されるように構成されている。

[0031] 画像データGは、互いに異なる方向に表示される第1および第2の画像が合成された画像であって、それぞれ1以上のサブ画素を含む複数の画素が配列され、第1の画像を構成するサブ画素と第2の画像を構成するサブ画素とが交互に配列された画像の各サブ画素の階調値を表すデータである。画像データGは、表示部4の各サブ画素に対応する階調値を表すデータとも言える。例えば、表示部4として液晶パネルを有する液晶表示装置が用いられる場合、画像データGは、液晶パネルが備える複数の画素電極の各々に入力される階調値（具体的には画素電極に印加される駆動電圧に対応する階調値）を表す画像データである。ただし、実際には、液晶パネルの各画素電極には、画像データGの各階調値を補正して得られる補正後の画像データ（図1では画像データD_j）の各階調値が入力される。

[0032] 表示部4の各サブ画素は、該サブ画素に対応する画像データのサブ画素の階調値に基づき、該階調値に応じた階調レベルの光を表示する。より詳しく

は、表示部4の第1の方向に表示されるサブ画素は、該サブ画素に対応する画像データの第1の画像を構成するサブ画素の階調値に基づき、該階調値に応じた階調レベルの光を第1の方向に表示する。表示部4の第2の方向に表示されるサブ画素は、該サブ画素に対応する画像データの第2の画像を構成するサブ画素の階調値に基づき、該階調値に応じた階調レベルの光を第2の方向に表示する。これにより、第1の画像が第1の方向に表示され、第2の画像が第2の方向に表示される。

[0033] 一つの態様では、表示部4および画像データGについて、1画素は、赤色（R：Red）、緑色（G：Green）、青色（B：Blue）の3つのサブ画素で構成される。また、複数の画素は、互いに異なる2つの方向（例えば横方向および縦方向）に二次元に配列される。また、第1の画像を構成するサブ画素と第2の画像を構成するサブ画素とは、上記互いに異なる2つの方向について1サブ画素毎に交互に配列される。

[0034] 図3は、表示部4の構成の一例を示す概略平面図である。図3において、表示部4は、液晶表示装置と市松状（チェッカーボード状とも言う）の視差バリアとを備える構造を有し、2画面表示可能なものである。具体的には、表示部4は、バックライト31、液晶パネル32、および視差バリア33を有する。液晶パネル32では、R、G、Bの3色のサブ画素の集まりが1画素を構成しており、複数の画素が順に配列されている。視差バリア33は、液晶パネル32に向かって左側の視聴者34に表示されるサブ画素と、液晶パネル32に向かって右側の視聴者35に表示されるサブ画素とが、1サブ画素毎に交互に配列されるように、各サブ画素の光を遮蔽する。したがって、左側の視聴者34の方向から表示部4を見ると、液晶パネル32は視差バリア33によって1サブ画素毎に遮蔽されており、液晶パネル32の正味半分の左側画像用の領域が視認可能である。一方、右側の視聴者35の方向から表示部4を見ると、視聴者34の方向へは遮蔽されていたサブ画素が視認可能であり、視聴者34には視認可能なサブ画素が遮蔽されており、液晶パネル32の正味半分の右側画像用の領域が視認可能である。

[0035] なお、図3では複数のサブ画素が横方向に配列された様子が示されているが、複数のサブ画素は横方向および縦方向に二次元に配列される。また、視差バリア33は、横方向および縦方向について、左側の視聴者34に表示されるサブ画素と右側の視聴者35に表示されるサブ画素とが1サブ画素毎に交互に配列されるように、市松状の構造を有する。

[0036] 図4は、画像データGのサブ画素配列の一例を示す図である。この画像データGのサブ画素配列は、図3の表示部4に対応するものであり、2つの画像がサブ画素単位で市松状に合成された構造を有する。図4において、各マス目はサブ画素を表す。各サブ画素のマス目の1行目は該サブ画素が構成する画像（または該サブ画素が表示される視方向）を示し、“L”は左側の視聴者に提示されるべき左側画像（または左方向）、“R”は右側の視聴者に提示されるべき右側画像（または右方向）を意味する。また、各サブ画素のマス目の2行目は該サブ画素が含まれる画素の座標を示し、各座標は横方向の座標値xおよび縦方向の座標値yを含む。また、各サブ画素のマス目の3行目は該サブ画素の色（R、G、B）を示す。

[0037] 図4では、R、G、Bの3色のサブ画素の集まりが1画素を構成しており、複数のサブ画素が横方向および縦方向に二次元に配列されている。また、左側画像を構成するサブ画素と、右側画像を構成するサブ画素とが、横方向および縦方向について、1サブ画素毎に交互に配列されている。

[0038] このような画像データGは、例えば、図4に示されるように、左側画像の元の画像データGLおよび右側画像の元の画像データGRのサブ画素の階調値をそれぞれ市松状に取捨選択して合成することにより得られる。具体的には、偶数ライン（座標値yが偶数のライン）については、左側画像のR、右側画像のG、左側画像のB、右側画像のR、・・・という並びで、奇数ライン（座標値yが奇数のライン）については、右側画像のR、左側画像のG、右側画像のB、左側画像のR、・・・という並びで、2つの画像データGL、GRのサブ画素の階調値を合成することにより得られる。

[0039] 以下、電氣的クロストークおよび光学的クロストークについて説明する。

電氣的クロストークは、或るサブ画素に対する電氣信号（駆動信号）が隣接するサブ画素に電氣的に影響を及ぼすことによって発生するものである。例えば、複数のソースライン（信号ライン）および複数のゲートライン（走査ライン）がマトリクス状に配置され、ソースラインとゲートラインとの交点に対応してサブ画素が設けられる液晶表示装置では、電氣的クロストークは、隣接サブ画素のソースライン間およびゲートライン間の寄生容量による容量結合の影響により発生するものであると考えられる。この電氣的クロストークの影響は、影響を受けたサブ画素の電圧値が該サブ画素の階調値に対応した電圧値からずれ、該サブ画素から視認される発光量が変わることで現れる。

[0040] 一方、光学的クロストークは、或る方向に提示すべき画像光が別の方向に漏れてしまうことにより発生するものである。例えば、視差バリアを用いる方向別画像又は立体画像表示装置において、その構造に起因する光学的クロストークは2種類あると考えられる。1つめはスリットによる光の回折によるものであり、もう1つは視差バリアによる光の反射によるものである。

[0041] 図5は、光の回折によるクロストークを示した図である。液晶パネル50のサブ画素51は、視差バリア52によって液晶パネル50へ向かって左側へは遮蔽されるべきサブ画素である。しかし、視差バリア52とその隣の視差バリア53との間が十分に狭いために回折現象が生じ、サブ画素51の光が、回折光路54のように回り込んで本来遮蔽されるべき左側へ漏れてしまう。

[0042] 図6は、光の反射によるクロストークを示した図である。液晶パネル60のサブ画素61は視差バリア62によって液晶パネル60へ向かって左側へは遮蔽されるべきサブ画素である。しかし、サブ画素61の光が、視差バリア62に反射され、さらにサブ画素61と隣接するサブ画素63の面に反射されることで、反射光路64のように本来遮蔽されるべき左側へ漏れてしまう。

[0043] 図7は、画像データGのサブ画素配列を示す図であり、図4の画像データ

Gの一部（ 5×5 画素）を切り出したものである。以下、図7を参照して、ある注目するサブ画素（以下、「注目サブ画素」と称す）に対してクロストークの影響を及ぼすサブ画素について説明する。

[0044] 以降の説明では、ある画素に対し、同画素に隣接する画素を“隣接画素”と称し、さらに隣接画素の周囲の画素を“周囲画素”と称する。例えば、図7において、中央にある座標（ x ， y ）の画素に対し、同画素を取り囲んで上下、左右、または斜め方向に隣接している画素を“隣接画素”と称し、さらに隣接画素を取り囲む画素を“周囲画素”と称する。図8には、8個の隣接画素が示されており、図9には、16個の周囲画素が示されている。

[0045] 電氣的クロストークについては、注目サブ画素に対して隣接するサブ画素からの影響が大きい。また、電氣的クロストークの影響は、サブ画素の色や表示方向によらず、注目サブ画素そのものの発光が変化する形で現れる。したがって、注目サブ画素は、サブ画素間の色や表示方向の異同によらず、該サブ画素に隣接するサブ画素から電氣的クロストークの影響を受ける。

[0046] 具体的には、ソースラインおよびゲートラインがマトリクス状に配置された液晶表示装置では、注目サブ画素は、該サブ画素に対してソースライン方向（横方向）に隣接する2つのサブ画素およびゲートライン方向（縦方向）に隣接する2つのサブ画素、すなわち上下左右に隣接する合計4つのサブ画素から電氣的クロストークの影響を受ける。例えば、図7において、座標（ x ， y ）のG色のサブ画素は、座標（ x ， y ）のRおよびB色のサブ画素、座標（ x ， $y - 1$ ）のG色のサブ画素、座標（ x ， $y + 1$ ）のG色のサブ画素から電氣的クロストークの影響を受ける。

[0047] 光学的クロストークについては、注目サブ画素は、上下、左右、斜め方向など、該サブ画素に対して様々な方向に位置するサブ画素からの影響を受け得る。また、注目サブ画素は、広範囲のサブ画素から光学的クロストークの影響を受け得る。具体的には、注目サブ画素は、該サブ画素が含まれる画素に対する隣接画素のサブ画素だけでなく、周囲画素のサブ画素からも光学的クロストークの影響を受け得る。特に、同一表示画面において互いに異なる

2つの画像をそれぞれ異なる方向に表示する表示装置では、1方向へ表示される画面の輝度を確保するために、通常の表示装置よりも各サブ画素の光を強くすることが多い。具体的には、方向別画像又は立体画像表示装置では、視差バリア等の構造により、1方向へ表示される画面の輝度が落ちてしまうのを防ぐために、通常の表示装置では下部のみに配置されるバックライトを上部と下部の2箇所に配置するなどし、より強い発光が可能になるバックライトシステムを用いることが多い。このように、各サブ画素の発光が強くなっていることにより、光学的クロストークの及ぶ範囲は広範囲になる。

[0048] また、光学的クロストークの影響は、注目サブ画素と異なる方向に提示されるサブ画素のうち、注目サブ画素と同色のサブ画素の光が注目サブ画素の光に重畳し、これにより視聴者に視認される注目サブ画素の階調レベルが変化する形で現れる。

[0049] したがって、光学的クロストークについては、注目サブ画素は、該サブ画素が含まれる画素に隣接する画素および該隣接する画素の周囲の画素に含まれる、該サブ画素が構成する画像と異なる方向に提示される（すなわち該サブ画素と異なる画像を構成する）、該サブ画素と同色のサブ画素からクロストークの影響を受ける。

[0050] 例えば、あるサブ画素の光が2画素先まで光学的クロストークの影響を及ぼすとした場合、図7における座標 (x, y) のR方向のG色のサブ画素は、図10に示されるように、該サブ画素が含まれる座標 (x, y) の画素に対する隣接画素および周囲画素に含まれる、該サブ画素と異なるL方向に表示される、該サブ画素と同じG色の合計12個のサブ画素から光学的クロストークの影響を受ける。なお、図10において、破線100は座標 $(x-1, y-2)$ のL方向のG色のサブ画素の光学的クロストークの影響範囲を示し、破線101は座標 $(x-2, y-1)$ のL方向のG色のサブ画素の光学的クロストークの影響範囲を示す。座標 (x, y) のR方向のG色のサブ画素は、座標 $(x-1, y-2)$ のL方向のG色のサブ画素および座標 $(x-2, y-1)$ のL方向のG色のサブ画素の光学的クロストークの影響範囲に

入っている。

[0051] 以下、クロストーク補正処理部2によるクロストーク補正処理の一例について説明する。なお、クロストーク補正処理部2による補正処理は、クロストークを補正できるもの、すなわち視認される画像に対するクロストークの影響を軽減または除去できるものであればよく、以下に説明されるものに限定されない。

[0052] 補正対象のサブ画素が他のサブ画素から電氣的または光学的クロストークの影響を受ける場合、補正対象のサブ画素の視認される階調レベルは、他のサブ画素からのクロストークの影響により、補正対象のサブ画素の階調値に対応する本来の階調レベルからずれる。そこで、クロストーク補正処理部2は、上記視認される階調レベルのずれを打ち消すように、補正対象のサブ画素の階調値を補正する。

[0053] 例えば、画像データGのサブ画素の階調数が256（8ビット）であったとし、補正対象のサブ画素Aの階調値が15、そのサブ画素Aにクロストークの影響を与えるサブ画素Bの階調値が243であったとする。これらサブ画素をそのまま表示部4で表示した場合、サブ画素Aの発光は、サブ画素Bからのクロストークによる影響で階調値18相当の階調レベルとなり、本来の階調レベルよりも+3程度階調レベルが強い発光が視認されてしまう。そこで、クロストーク補正処理部2は、サブ画素Aの階調値を-3だけ補正して12とする。これにより、クロストークによる影響+3が発生したときに、サブ画素Aの視認される階調レベルは、本来の階調レベルである階調値15相当の階調レベルとなる。このように、クロストーク補正処理部2は、視認される階調レベルが本来よりも大きくなる場合（すなわち発光が強く視認される場合）、補正対象のサブ画素の階調値を小さくする補正を行う。なお、視認される階調レベルが本来よりも小さくなる場合（すなわち発光が弱く視認される場合）も存在し、この場合には、クロストーク補正処理部2は、補正対象のサブ画素の階調値を大きくする補正を行う。

[0054] 上記視認される階調レベルのずれの度合は、補正対象のサブ画素にクロス

トークの影響を与えるサブ画素の階調値に依存する。そこで、クロストーク補正処理部2は、補正対象のサブ画素の階調値を、該サブ画素にクロストークの影響を与えるサブ画素の階調値に基づいて補正する。すなわち、電氣的クロストークについては、クロストーク補正処理部2は、補正対象のサブ画素の階調値を、該サブ画素に隣接するサブ画素の階調値に基づいて補正する。光学的クロストークについては、クロストーク補正処理部2は、補正対象のサブ画素の階調値を、該サブ画素が含まれる画素に隣接する画素および該隣接する画素の周囲の画素に含まれる、該サブ画素が構成する画像と異なる画像を構成する、該サブ画素と同色のサブ画素の階調値に基づいて補正する。

[0055] 上記視認される階調レベルのずれの度合は、補正対象のサブ画素の階調値にも依存する。そこで、一つの態様では、クロストーク補正処理部2は、補正対象のサブ画素の階調値を、該サブ画素の階調値と、該サブ画素にクロストークの影響を与えるサブ画素の階調値とに基づいて補正する。具体的には、クロストーク補正処理部2は、補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素にクロストークの影響を与えるサブ画素の階調値との組み合わせに対応する補正值を求め、該補正值を補正対象のサブ画素の階調値に加算してクロストーク補正後の階調値を得る。上記補正值は、例えばLUTを用いて求められる。

[0056] 図11は、クロストーク補正処理部2で用いられるLUTの一例を示す図である。このLUTは、補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素にクロストークの影響を与えるサブ画素の階調値との組み合わせに対応する補正值を格納するものであり、補正対象のサブ画素の階調値と該サブ画素にクロストークの影響を与えるサブ画素の階調値との組み合わせが入力されたときに、対応する補正值を出力する。LUTのサイズ（ビット数）を減らす観点より、図11のLUTでは、補正後の階調値ではなく、補正前後の階調値の差分である補正值が格納されている。LUTに格納される補正值は、実験によって求められた値である。

- [0057] クロストーク補正処理部2は、補正対象のサブ画素に対する複数のサブ画素からのクロストークを補正する場合には、該複数のサブ画素の階調値に基づいて補正対象のサブ画素の階調値を補正する。例えば、クロストーク補正処理部2は、クロストークの影響を与える複数のサブ画素の各々について、該サブ画素と補正対象のサブ画素との組み合わせに対応する補正值を求め、得られた複数の補正值を補正対象のサブ画素の階調値に加算する。
- [0058] 図12は、クロストーク補正処理部2の構成の一例を示すブロック図である。以下、図12を参照して、クロストーク補正処理部2の構成について説明する。図12において、クロストーク補正処理部2は、サブ画素選択部121と、補正部122とを備える。
- [0059] サブ画素選択部121は、画像データGを受け付け、該画像データGから補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素にクロストークの影響を与えるサブ画素の階調値（すなわち補正に用いるサブ画素の階調値）とを選択する。具体的には、電氣的クロストークについて、サブ画素選択部121は、クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値として、補正対象のサブ画素に対して上下左右に隣接する合計4個のサブ画素の階調値を選択する。光学的クロストークについて、サブ画素選択部121は、クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値として、補正対象のサブ画素が含まれる画素に隣接する画素および該隣接する画素の周囲の画素に含まれる、該サブ画素が構成する画像と異なる画像を構成する、該サブ画素と同色のサブ画素の階調値を選択する。例えば、図7の座標（ x ， y ）のR方向のG色のサブ画素を補正対象とする場合、サブ画素選択部121は、図10に示される、座標（ x ， y ）の画素に対する隣接画素および周囲画素に含まれる、該サブ画素と異なるL方向に表示される、該サブ画素と同じG色の合計12個のサブ画素の階調値を選択する。
- [0060] 補正部122は、サブ画素選択部121により選択された補正対象のサブ画素の階調値を、サブ画素選択部121により選択されたクロストークの影響を与えるサブ画素の階調値に基づいて補正する。

- [0061] 補正部 1 2 2 は、電氣的クロストーク補正值生成部 1 2 3、光學的クロストーク補正值生成部 1 2 4、および補正值加算部 1 2 5 を有する。
- [0062] 電氣的クロストーク補正值生成部 1 2 3 は、補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素に電氣的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値とに基づき、電氣的クロストークを補正するための補正值を生成する。
- [0063] 光學的クロストーク補正值生成部 1 2 4 は、補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素に光學的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値とに基づき、光學的クロストークを補正するための補正值を生成する。
- [0064] 補正值加算部 1 2 5 は、電氣的クロストーク補正值生成部 1 2 3 により生成された補正值と、光學的クロストーク補正值生成部 1 2 4 により生成された補正值とを補正対象のサブ画素の階調値に加算して、補正対象のサブ画素のクロストーク補正後の階調値を出力する。
- [0065] 図 1 2 の例では、電氣的クロストーク補正值生成部 1 2 3 は、補正対象のサブ画素に対して上下左右に隣接する合計 4 個のサブ画素に対応する合計 4 個の電氣的クロストーク補正用 L U T 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - 4 を有する。4 個の電氣的クロストーク補正用 L U T 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - 4 は、それぞれ、補正対象のサブ画素の階調値と、該 L U T に対応するサブ画素の階調値との組み合わせを補正值に変換し、補正值加算部 1 2 5 に出力する。
- [0066] 光學的クロストーク補正值生成部 1 2 4 は、図 1 0 に示される合計 1 2 個の光學的クロストークの影響を与えるサブ画素に対応する合計 1 2 個の光學的クロストーク補正用 L U T 1 2 4 - 1 ~ 1 2 4 - 1 2 を有する。1 2 個の光學的クロストーク補正用 L U T 1 2 4 - 1 ~ 1 2 4 - 1 2 は、それぞれ、補正対象のサブ画素の階調値と、該 L U T に対応するサブ画素の階調値との組み合わせを補正值に変換し、補正值加算部 1 2 5 に出力する。
- [0067] 補正值加算部 1 2 5 は、4 個の電氣的クロストーク補正用 L U T 1 2 3 - 1 ~ 1 2 3 - 4 から出力される合計 4 個の補正值と、1 2 個の光學的クロストーク補正用 L U T 1 2 4 - 1 ~ 1 2 4 - 1 2 から出力される合計 1 2 個の補正值とを補正対象のサブ画素の階調値に加算して、クロストーク補正後の

階調値を出力する。

[0068] なお、以上の説明では、G色のサブ画素を補正対象とする場合を例示しているが、他の色のサブ画素を補正対象とする場合も同様に補正が行われる。

[0069] 図13は、実施の形態1の画像表示装置100の動作を示すフローチャートである。以下、図13を参照して、画像表示装置100の動作の一例を説明する。

[0070] 画像表示装置100は、表示部4の同一表示画面においてそれぞれ異なる方向に表示される複数の画像が合成された画像を表す画像データGを受け付ける（S1）。例えば、画像表示装置100は、互いに異なる方向に表示される第1および第2の画像が合成された画像であって、それぞれ1以上のサブ画素を含む複数の画素が配列され、第1の画像を構成するサブ画素と第2の画像を構成するサブ画素とが交互に配列された画像の各サブ画素の階調値を表す画像データGを受け付ける。

[0071] ついで、画像表示装置100は、画像データGに対して電氣的クロストークおよび光学的クロストークの補正を行う（S2）。具体的には、電氣的クロストークの補正については、画像データGの補正対象のサブ画素の階調値を、該サブ画素に隣接するサブ画素の階調値に基づいて補正する。光学的クロストークの補正については、画像データGの補正対象のサブ画素の階調値を、該サブ画素が含まれる画素に隣接する画素および該隣接する画素の周囲の画素に含まれる、該サブ画素が構成する画像と異なる画像を構成する、該サブ画素と同色のサブ画素の階調値に基づいて補正する。

[0072] 上記ステップS2は、ステップS2-1およびS2-2を含む。

ステップS2-1では、画像表示装置100は、画像データGから、補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素にクロストークの影響を与えるサブ画素の階調値（すなわち補正に用いるサブ画素の階調値）とを選択する。

ステップS2-2では、画像表示装置100は、ステップS2-1で選択された補正対象のサブ画素の階調値を、ステップS2-1で選択されたクロストークの影響を与えるサブ画素の階調値に基づいて補正する。

- [0073] ついで、画像表示装置 100 は、ステップ S 2 で補正された画像データに対して、表示部 4 の応答速度を改善するための補正処理を行う（S 3）。具体的には、画像表示装置 100 は、ステップ S 2 で補正された画像データと、該画像データの 1 フレーム前の画像データとの比較により得られる 1 フレーム間の階調値変化に基づいて、表示部 4 の液晶が 1 フレーム期間内に所定の透過率となるよう、ステップ S 2 で補正された画像データを補正する。
- [0074] ついで、画像表示装置 100 は、ステップ S 3 で補正された画像データを表示する（S 4）。具体的には、画像表示装置 100 は、補正後の画像データに基づき、複数の画像（例えば第 1 および第 2 の画像）をそれぞれ異なる方向（例えば第 1 および第 2 の方向）に表示する。
- [0075] 以上説明した通り、本実施の形態では、画像処理装置は、表示部の同一表示画面においてそれぞれ異なる方向に表示される複数の画像が合成された画像を表す画像データの入力を受け、該画像データに対して、表示部で画像を表示する際に生じるクロストークを補正するためのクロストーク補正処理と、表示部の応答速度を改善するための応答速度改善補正処理とを行う。このため、本実施の形態によれば、クロストークを補正し、クロストークの影響を視認されにくくすることができ、さらに表示部の応答速度を改善し、変化の速い動画に対応することが可能となる。
- [0076] また、本実施の形態では、画像処理装置は、補正対象の画像データ（入力画像データ）に基づいてクロストーク補正処理を行った後に、該クロストーク補正処理後の画像データに基づいて応答速度改善補正処理を行う。このように、応答速度改善補正処理を行う前の画像データを用いてクロストーク補正処理を行うため、より効果的に光学的クロストークの補正を行うことが可能となる。具体的には、応答速度改善補正処理後の画像データを用いて光学的クロストーク補正を行う場合よりも、応答速度改善補正処理を行う前の画像データ（入力画像データ）を用いて光学的クロストーク補正を行う方が光学的クロストークを良好に補正できることが実験上判明した。これは、次の理由によるものと考えられる。光学的クロストークは表示部に実際に表示さ

れる画像光に起因するものであるから、光学的クロストークを効果的に補正するためには、表示部に表示される画像光の階調レベルに相応する階調値を持つ画像データに基づいて光学的クロストーク補正を行うことが望ましい。ここで、応答速度改善補正処理では、図2（b）に示されるように、画像データの階調値が増減されるが、この階調値の増減は、駆動電圧を増減するためのものであり、透過率や画像光の階調レベルを増減するものではない。したがって、図2からも分かるように、応答速度改善補正処理後の画像データの階調値は、画像光の階調レベル（透過率）とは異なっており、応答速度改善補正処理前の画像データの階調値の方が画像光の階調レベルにより相応する。よって、応答速度改善補正処理前の画像データに基づいて光学的クロストーク補正を行うことにより、効果的に光学的クロストークを補正することができる。

[0077] なお、上記の説明では、第1の画像を構成するサブ画素と第2の画像を構成するサブ画素とが、横方向および縦方向について1サブ画素毎に交互に配列されるパターンを例示したが、第1の画像を構成するサブ画素と第2の画像を構成するサブ画素とは、他のパターンで交互に配列されてもよい。例えば、横方向および縦方向のうちの一方方向について第1の画像を構成するサブ画素と第2の画像を構成するサブ画素とが1サブ画素毎に交互に配列され、他方向については同一の画像を構成するサブ画素だけが配列されてもよい。すなわち、画像データGのサブ画素配列や表示部4の視差バリア構造は、市松状に限られず、ストライプ状など別のパターンであってもよい。また、1サブ画素毎に交互に配列されるパターンに限られず、例えば、2個のサブ画素ずつ交互に配列されてもよいし、第1の画像を構成するサブ画素3個と、第2の画像を構成するサブ画素1個とが交互に配列されてもよい。

[0078] また、上記の説明では、1画素がRGBの3色のサブ画素で構成される場合を例示したが、1色、2色、または4色以上のサブ画素で1画素が構成されてもよい。例えば、RGBに黄色（Y：Yellow）を加えた4色のサブ画素で1画素が構成されてもよい。この場合、第1および第2の画像を構

成する R G B Y のサブ画素は、例えば下記パターン 1 や 2 のように配列される。

(パターン 1)

サブ画素の色 : R G B Y G R Y B R G B Y G R Y B

サブ画素が構成する画像 : 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2

(パターン 2)

サブ画素の色 : R G B Y R G B Y R G B Y R G B Y

サブ画素が構成する画像 : 1 2 1 2 2 1 2 1 1 2 1 2 2 1 2 1

[0079] また、上記の説明では、2つの画像がそれぞれ異なる方向に表示される場合を主に例示したが、3つ以上の画像がそれぞれ異なる方向に表示されてもよい。すなわち、処理対象の画像データは、3つ以上の画像が合成されたものでもよく、第1の画像を構成するサブ画素と第2の画像を構成するサブ画素とが交互に配列される構造において、他の画像を構成するサブ画素が介在してもよい。

[0080] また、上記の説明では、液晶パネルを備える構成を例示したが、本実施の形態の画像処理装置は、有機 E L (エレクトロルミネッセンス) 装置やプラズマディスプレイなどの他の種類の電気光学装置にも適用可能である。

[0081] また、クロストークの補正について、上記の説明では、電氣的クロストークおよび光学的クロストークの両方を補正する構成を例示したが、何れか一方のみを補正する構成であってもよい。一つの態様では、クロストーク補正処理部は、光学的クロストーク補正処理だけを行う。

[0082] また、上記の説明では、光学的クロストークについて、隣接画素に含まれるサブ画素の階調値および周囲画素に含まれるサブ画素の階調値に基づいて補正する構成を例示したが、隣接画素に含まれるサブ画素の階調値に基づいて補正し、周囲画素に含まれるサブ画素の階調値を補正に用いない構成とすることも可能である。この構成では、隣接画素による光学的クロストークを視認されにくくすることが可能になる。また、周囲画素に含まれるサブ画素の階調値に基づいて補正し、隣接画素に含まれるサブ画素の階調値を補正に

用いない構成とすることも可能である。この構成では、周囲画素による光学的クロストークを視認されにくくすることが可能になる。

[0083] また、クロストーク補正処理部2は、表示部4で表現できる1階調の変化より小さい補正を行ってもよい。例えば、クロストーク補正処理部2のLUTの補正值は、画像データまたは表示部4で表現できる1階調よりも小さい成分を含んでいてもよい。この場合、クロストーク補正処理部2の後段に階調変換部が設けられる。この階調変換部は、クロストーク補正処理部2による表示部4の1階調より小さい補正を表示部4において視認できるように、クロストーク補正処理後の画像データに対して階調変換処理を行う。すなわち、階調変換部は、クロストーク補正処理後の画像データの階調数を、表示部4の階調数に適合するように変換する。階調変換処理としては、例えばディザ処理や誤差拡散処理などがある。同様に、応答速度改善補正処理部3は、表示部4で表現できる1階調の変化より小さい補正を行ってもよい。例えば、応答速度改善補正処理部3のLUTの補正值は、画像データまたは表示部4で表現できる1階調よりも小さい成分を含んでいてもよい。この場合、応答速度改善補正処理部3の後段に階調変換部が設けられる。この階調変換部は、上記クロストーク補正処理部2について設けられるものと同様である。

[0084] また、上記の説明では、クロストークの補正について、合計16個のLUTを用いる構成を例示したが、LUTの個数は適宜変更可能であり、例えば、LUTが占有する容量を削減する観点より下記(1)～(6)のようにLUTの個数を削減してもよい。

[0085] (1) 電氣的クロストークについて、上下方向の2つのサブ画素もしくは左右方向の2つのサブ画素について1つのLUTを共用してもよい。これにより、電氣的クロストーク補正用LUTの数を4個から2個にまで削減できる。

[0086] (2) 実験的に、電氣的クロストークについては、特にソースライン方向の影響が大きく、ゲートライン方向に比べて2倍から3倍程度の影響がある

ことが分かった。そこで、影響が大きい左右方向のサブ画素に対応するLUTのみを用いて補正を行ってもよい。これにより、電氣的クロストーク補正用LUTの数を4個から2個にまで削減でき、左右方向の2つのサブ画素について1つのLUTを共用する場合には、さらに1個にまで削減できる。

[0087] (3) 電氣的クロストークについては、画像の走査方向の下流側で隣接するサブ画素からの影響が大きい傾向がある。そこで、画像が左上から右下へ走査される場合、右（ソースライン方向）および下（ゲートライン方向）に隣接するサブ画素に対応するLUTのみを用いてもよい。これにより、電氣的クロストーク補正用LUTの数を4個から2個にまで削減できる。

[0088] (4) 光学的クロストークについて、サブ画素選択部121において、図10において座標 (x, y) のG色のサブ画素に対して左上方向にある座標 $(x-1, y-2)$ および座標 $(x-2, y-1)$ のG色のサブ画素の階調値の平均値を求め、この平均値に対して1つのLUTを用いてもよい。すなわち、該平均値と補正対象のサブ画素の階調値との組み合わせを入力データとする1つのLUTを用いてもよい。同様に、右上方向、左下方向、右下方向についても、2つのサブ画素に対して1つのLUTを用いてもよい。このように各斜め方向について、2つのサブ画素の階調値の平均値に対して1つのLUTを用いることで、光学的クロストーク補正用LUTの数を12個から8個にまで削減できる。

[0089] (5) 光学的クロストークについて、サブ画素選択部121において、図10において座標 (x, y) のG色のサブ画素に対して左方向にある座標 $(x-1, y)$ および左上方向にある座標 $(x-2, y-1)$ および左下方向にある座標 $(x-2, y+1)$ のG色のサブ画素の階調値に対して、座標 (x, y) からの距離に応じた加重加算を行い、この結果に対して1つのLUTを用いてもよい。上、下、右方向についても同様に3つのサブ画素の加重加算結果に対して1つのLUTを用いることで、光学的クロストーク補正用LUTの数を12個から4個にまで削減できる。さらに、上下方向よりも左右方向にあるサブ画素による光学的クロストークの影響のほうが大きいとす

れば、上下方向のLUTをなくして、さらにLUTの数を半分の2個にまで削減できる。

[0090] (6) 市松状の視差バリア構造を持つ場合、図10に示すように同じ方向に提示される同色のサブ画素は斜め方向に最も隣接して位置していることから、斜め方向の解像度が高くなる。このように斜め方向の解像度が高い場合には、視聴者にとって斜め方向は先鋭に見えることになり、先鋭に見えるがためにクロストークの影響もよりはっきりと見える。そこで、斜め方向の解像度が高い場合には、斜め方向の光学的クロストーク補正を重点的にかける目的で、クロストークの影響を及ぼすサブ画素（すなわち補正に用いるサブ画素）として、周囲画素に含まれる斜め方向に位置する同色のサブ画素（合計8個）のみを用いてもよい。この場合、さらに、座標（ x ， y ）のG色のサブ画素に対して左上方向にある座標（ $x-1$ ， $y-2$ ）および座標（ $x-2$ ， $y-1$ ）のG色のサブ画素の階調値の平均値を求め、この平均値に対して1つのLUTを用いてもよい。右上、左下、右下方向についても同様の処理を行うことで、光学的クロストーク補正用LUTの数を4個に減らしてもよい。

[0091] さらに、下記（7）、（8）のようにLUTを用いてもよい。

（7）サブ画素選択部121でクロストークの影響を与えるサブ画素を選択し、選択されたサブ画素の階調値を補正対象のサブ画素の階調値とともに各LUTへ入力する際、補正対象のサブ画素が提示される方向によって別々のLUTに入力してもよい。すなわち、補正対象のサブ画素が提示される方向によって別々のLUTを用いてもよい。

方向別画像表示装置では、製造上の問題や、製品の仕様によって提示方向を偏らせる場合がある。このような場合、上述のように補正対象のサブ画素が提示される方向によって用いるLUTを変えることで、その方向に適した補正を行うことができる。

[0092] （8）同じLUTであっても、補正対象のサブ画素が提示される方向によって、その階調値が入力されるサブ画素を変えてもよい。具体的には、ある

LUTについて、L方向へ提示されるサブ画素を補正する場合は該サブ画素の右方向に隣接するサブ画素の階調値を入力し、R方向へ提示されるサブ画素を補正する場合は該サブ画素の左方向に隣接するサブ画素の階調値を入力する。

例えば反射による光学的クロストークであれば、補正対象のサブ画素に対してクロストークの影響を与える反対方向へ提示されるサブ画素の位置は、視聴者が画面を見る方向によって逆になる。上述のように補正対象のサブ画素が提示される方向によって階調値がLUTに入力されるサブ画素を変えることで、視聴方向によるクロストークの発生状況の違いを鑑みた補正を行うことができる。

[0093] 実施の形態2.

図14は、実施の形態2の画像表示装置140の構成を概略的に示すブロック図である。本実施の形態の画像表示装置140は、上記実施の形態1のものに対し、補正処理の順序において異なっており、その他の部分については殆ど同じである。以下の説明では、実施の形態1と同様の部分については、同一の符号を用い、説明を省略または簡略化することとする。

[0094] 本実施の形態2では、応答速度改善補正処理部3は、補正対象の画像データGに基づいて応答速度改善補正処理を行い、クロストーク補正処理部2は、応答速度改善補正処理部3により補正された画像データD_oに基づいてクロストーク補正処理を行う。具体的には、画像データ処理部141において、応答速度改善補正処理部3の後段にクロストーク補正処理部2が配置されている。画像データ処理部141は、入力端子1に入力された画像データGに対し、応答速度改善補正処理部3にて補正処理を行い、補正画像データD_oを生成する。次に、画像データ処理部141は、画像データD_oに対して、クロストーク補正処理部2にて補正処理を行い、補正画像データD_jを出力する。応答速度改善補正処理部3およびクロストーク補正処理部2の処理内容は、実施の形態1と同様である。

[0095] 図15は、実施の形態2の画像表示装置140の動作を示すフローチャー

トである。以下、図 15 を参照して、画像表示装置 140 の動作の一例を説明する。

[0096] 画像表示装置 140 は、表示部 4 の同一表示画面においてそれぞれ異なる方向に表示される複数の画像が合成された画像を表す画像データ G を受け付ける (S 11)。

[0097] ついで、画像表示装置 140 は、画像データ G に対して、応答速度改善補正処理を行う (S 12)。

[0098] ついで、画像表示装置 140 は、ステップ S 12 で補正された画像データに対して、電氣的クロストークおよび光學的クロストークの補正を行う (S 13)。

[0099] 上記ステップ S 13 は、ステップ S 13-1 および S 13-2 を含む。

ステップ S 13-1 では、画像表示装置 140 は、画像データ D₀ から、補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素にクロストークの影響を与えるサブ画素の階調値 (すなわち補正に用いるサブ画素の階調値) とを選択する。

ステップ S 13-2 では、画像表示装置 140 は、ステップ S 13-1 で選択された補正対象のサブ画素の階調値を、ステップ S 13-1 で選択されたクロストークの影響を与えるサブ画素の階調値に基づいて補正する。

[0100] ついで、画像表示装置 140 は、ステップ S 13 で補正された画像データを表示する (S 14)。具体的には、画像表示装置 140 は、補正後の画像データに基づき、複数の画像をそれぞれ異なる方向に表示する。

[0101] 以上説明した通り、本実施の形態では、画像処理装置は、補正対象の画像データ (入力画像データ) に基づいて応答速度改善補正処理を行った後に、該応答速度改善補正処理後の画像データに基づいてクロストーク補正処理を行う。このため、本実施の形態によれば、クロストークの影響を視認されにくくすることができ、さらに変化の速い動画に対応することが可能となる。また、応答速度改善補正処理後の画像データを用いてクロストーク補正処理を行うため、より効果的に電氣的クロストークの補正を行うことが可能とな

る。具体的には、応答速度改善補正処理を行う前の画像データ（入力画像データ）を用いて電氣的クロストーク補正を行う場合よりも、応答速度改善補正処理後の画像データを用いて電氣的クロストーク補正を行う方が電氣的クロストークを良好に補正できることが実験上判明した。これは、次の理由によるものと考えられる。

[0102] 図16は、入力端子1に入力された画像データGが応答速度改善補正処理部3にて補正される様子を示す図である。図16において、(a)は画像データGの階調値の時間変化を示し、(b)は補正画像データD_oの階調値の時間変化を示している。図16に示されるように、画像データGの階調値が増加または減少する場合、補正量V₁またはV₂が画像データGの階調値に加算または減算されることにより、補正画像データD_oが生成される。

[0103] 電氣的クロストークは、実施の形態1で述べたように、或るサブ画素に対する電気信号が隣接するサブ画素に電氣的に影響を及ぼすことによって発生するものである。具体的には、電氣的クロストークは、表示部4の液晶に印加される液晶駆動電圧に起因するものである。したがって、電氣的クロストークを効果的に補正するためには、液晶駆動電圧（または電気信号）のレベルに相応する階調値を持つ画像データに基づいて電氣的クロストーク補正を行うことが望ましい。応答速度改善補正処理では、図16(b)に示されるように画像データの階調値が増減され、この階調値の増減は液晶駆動電圧を増減するものである。したがって、応答速度改善補正処理前の画像データGの階調値よりも、応答速度改善補正処理後の画像データD_oの階調値の方が、液晶駆動電圧のレベルにより相応する。よって、応答速度改善補正処理後の画像データに基づいて電氣的クロストーク補正を行うことにより、効果的に電氣的クロストークを補正することができる。

[0104] また、次のように考えることもできる。応答速度改善補正処理により画像データのサブ画素の階調値が増減すると、該補正後の階調値に基づいて印加される液晶駆動電圧が増減する。この液晶駆動電圧の増減が該サブ画素に隣接するサブ画素に電氣的に影響を及ぼし、電氣的クロストークが発生する。

応答速度改善補正処理後の画像データに基づいてクロストーク補正処理を行う構成によれば、応答速度改善補正処理により発生する電氣的クロストークを補正することが可能である。すなわち、応答速度改善補正処理にて発生する階調値の増減による液晶駆動電圧の増減に対し、電氣的クロストーク補正を行うことができ、電氣的クロストークを良好に補正することができる。

[0105] 実施の形態 3.

図 17 は、実施の形態 3 の画像表示装置 170 の構成を概略的に示すブロック図である。本実施の形態の画像表示装置 170 は、上記実施の形態 1 または 2 のものに対し、補正処理の順序において異なっており、その他の部分については殆ど同じである。以下の説明では、実施の形態 1 または 2 と同様の部分については、同一の符号を用い、説明を省略または簡略化することとする。

[0106] 本実施の形態 3 では、クロストーク補正処理部 172 は、光学的クロストーク補正処理を行う光学的クロストーク補正処理部 173 と、電氣的クロストーク補正処理を行う電氣的クロストーク補正処理部 174 とを有する。そして、光学的クロストーク補正処理部 173 は、補正対象の画像データ G に基づいて光学的クロストーク補正処理を行い、応答速度改善補正処理部 3 は、光学的クロストーク補正処理部 174 により補正された画像データ $D \times o$ に基づいて応答速度改善補正処理を行い、電氣的クロストーク補正処理部 174 は、応答速度改善補正処理部 3 により補正された画像データ $D o$ に基づいて電氣的クロストーク補正処理を行う。具体的には、画像データ処理部 171 において、光学的クロストーク補正処理部 173 の後段に応答速度改善補正処理部 3 が配置され、応答速度改善補正処理部 3 の後段に電氣的クロストーク補正処理部 174 が配置されている。画像データ処理部 171 は、入力端子 1 に入力された画像データ G に対し、光学的クロストーク補正処理部 173 にて光学的クロストーク補正処理を行い、補正画像データ $D \times o$ を生成する。次に、画像データ処理部 171 は、画像データ $D \times o$ に対して、応答速度改善補正処理部 3 にて応答速度改善補正処理を行い、補正画像データ

D_oを生成する。次に、画像データ処理部171は、画像データD_oに対して、電氣的クロストーク補正処理部174にて電氣的クロストーク補正処理を行い、補正画像データD_jを出力する。応答速度改善補正処理部3は、実施の形態1または2と同様である。

[0107] 図18は、光学的クロストーク補正処理部173の構成の一例を示すブロック図である。以下、図18を参照して、光学的クロストーク補正処理部173の構成について説明する。図18において、光学的クロストーク補正処理部173は、サブ画素選択部181と、補正部182とを備える。

[0108] サブ画素選択部181は、画像データGを受け付け、該画像データGから補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素に光学的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値（すなわち補正に用いるサブ画素の階調値）とを選択する。具体的には、サブ画素選択部181は、クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値として、補正対象のサブ画素が含まれる画素に隣接する画素および該隣接する画素の周囲の画素に含まれる、該サブ画素が構成する画像と異なる画像を構成する、該サブ画素と同色のサブ画素の階調値を選択する。例えば、図7の座標（x，y）のR方向のG色のサブ画素を補正対象とする場合、サブ画素選択部181は、図10に示される、座標（x，y）の画素に対する隣接画素および周囲画素に含まれる、該サブ画素と異なるL方向に表示される、該サブ画素と同じG色の合計12個のサブ画素の階調値を選択する。

[0109] 補正部182は、サブ画素選択部181により選択された補正対象のサブ画素の階調値を、サブ画素選択部181により選択された光学的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値に基づいて補正する。

[0110] 補正部182は、光学的クロストーク補正值生成部184および補正值加算部185を有する。

[0111] 光学的クロストーク補正值生成部184は、補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素に光学的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値とに基づき、光学的クロストークを補正するための補正值を生成する。

- [0112] 補正值加算部 185 は、光学的クロストーク補正值生成部 184 により生成された補正值を補正対象のサブ画素の階調値に加算して、補正対象のサブ画素の光学的クロストーク補正後の階調値を出力する。
- [0113] 図 18 の例では、光学的クロストーク補正值生成部 184 は、図 10 に示される合計 12 個の光学的クロストークの影響を与えるサブ画素に対応する合計 12 個の光学的クロストーク補正用 LUT 184-1 ~ 184-12 を有する。12 個の光学的クロストーク補正用 LUT 184-1 ~ 184-12 は、それぞれ、補正対象のサブ画素の階調値と、該 LUT に対応するサブ画素の階調値との組み合わせを補正值に変換し、補正值加算部 185 に出力する。
- [0114] 補正值加算部 185 は、12 個の光学的クロストーク補正用 LUT 184-1 ~ 184-12 から出力される合計 12 個の補正值を補正対象のサブ画素の階調値に加算して、光学的クロストーク補正後の階調値を出力する。
- [0115] なお、以上の説明では、G 色のサブ画素を補正対象とする場合を例示しているが、他の色のサブ画素を補正対象とする場合も同様に補正が行われる。
- [0116] 図 19 は、電氣的クロストーク補正処理部 174 の構成の一例を示すブロック図である。以下、図 19 を参照して、電氣的クロストーク補正処理部 174 の構成について説明する。図 19 において、電氣的クロストーク補正処理部 174 は、サブ画素選択部 191 と、補正部 192 とを備える。
- [0117] サブ画素選択部 191 は、画像データ D₀ を受け付け、該画像データ D₀ から補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素に電氣的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値（すなわち補正に用いるサブ画素の階調値）とを選択する。具体的には、サブ画素選択部 191 は、電氣的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値として、補正対象のサブ画素に対して上下左右に隣接する合計 4 個のサブ画素の階調値を選択する。
- [0118] 補正部 192 は、サブ画素選択部 191 により選択された補正対象のサブ画素の階調値を、サブ画素選択部 191 により選択された電氣的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値に基づいて補正する。

- [0119] 補正部 192 は、電氣的クロストーク補正值生成部 193 および補正值加算部 195 を有する。
- [0120] 電氣的クロストーク補正值生成部 193 は、補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素に電氣的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値とに基づき、電氣的クロストークを補正するための補正值を生成する。
- [0121] 補正值加算部 195 は、電氣的クロストーク補正值生成部 193 により生成された補正值を補正対象のサブ画素の階調値に加算して、補正対象のサブ画素の電氣的クロストーク補正後の階調値を出力する。
- [0122] 図 19 の例では、電氣的クロストーク補正值生成部 193 は、補正対象のサブ画素に対して上下左右に隣接する合計 4 個のサブ画素に対応する合計 4 個の電氣的クロストーク補正用 LUT 193-1 ~ 193-4 を有する。4 個の電氣的クロストーク補正用 LUT 193-1 ~ 193-4 は、それぞれ、補正対象のサブ画素の階調値と、該 LUT に対応するサブ画素の階調値との組み合わせを補正值に変換し、補正值加算部 195 に出力する。
- [0123] 補正值加算部 195 は、4 個の電氣的クロストーク補正用 LUT 193-1 ~ 193-4 から出力される合計 4 個の補正值を補正対象のサブ画素の階調値に加算して、電氣的クロストーク補正後の階調値を出力する。
- [0124] なお、以上の説明では、G 色のサブ画素を補正対象とする場合を例示しているが、他の色のサブ画素を補正対象とする場合も同様に補正が行われる。
- [0125] 図 20 は、実施の形態 3 の画像表示装置 170 の動作を示すフローチャートである。以下、図 20 を参照して、画像表示装置 170 の動作の一例を説明する。
- [0126] 画像表示装置 170 は、表示部 4 の同一表示画面においてそれぞれ異なる方向に表示される複数の画像が合成された画像を表す画像データ G を受け付ける (S21)。
- [0127] ついで、画像表示装置 170 は、画像データ G に対して、光学的クロストーク補正処理を行う (S22)。
- [0128] 上記ステップ S22 は、ステップ S22-1 および S22-2 を含む。

ステップS 2 2 - 1 では、画像表示装置 1 7 0 は、画像データ G から、補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素に光学的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値（すなわち補正に用いるサブ画素の階調値）とを選択する。

ステップS 2 2 - 2 では、画像表示装置 1 7 0 は、ステップS 2 2 - 1 で選択された補正対象のサブ画素の階調値を、ステップS 2 2 - 1 で選択された光学的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値に基づいて補正する。

[0129] ついで、画像表示装置 1 7 0 は、ステップS 2 2 で補正された画像データ D x o に対して、応答速度改善補正処理を行う（S 2 3）。

[0130] ついで、画像表示装置 1 7 0 は、ステップS 2 3 で補正された画像データ D o に対して、電氣的クロストーク補正処理を行う（S 2 4）。

[0131] 上記ステップS 2 4 は、ステップS 2 4 - 1 およびS 2 4 - 2 を含む。

ステップS 2 4 - 1 では、画像表示装置 1 7 0 は、画像データ D o から、補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素に電氣的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値（すなわち補正に用いるサブ画素の階調値）とを選択する。

ステップS 2 4 - 2 では、画像表示装置 1 7 0 は、ステップS 2 4 - 1 で選択された補正対象のサブ画素の階調値を、ステップS 2 4 - 1 で選択された電氣的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値に基づいて補正する。

[0132] ついで、画像表示装置 1 7 0 は、ステップS 2 4 で補正された画像データを表示する（S 2 5）。具体的には、画像表示装置 1 7 0 は、補正後の画像データに基づき、複数の画像をそれぞれ異なる方向に表示する。

[0133] 以上説明した通り、本実施の形態 3 では、画像処理装置は、補正対象の画像データ（入力画像データ）に基づいて光学的クロストーク補正処理を行った後に、光学的クロストーク補正処理後の画像データに基づいて応答速度改善補正処理を行い、さらに、該応答速度改善補正処理後の画像データに基づ

いて電氣的クロストーク補正処理を行う。このため、本実施の形態によれば、クロストークの影響を視認されにくくすることができ、さらに変化の速い動画に対応することが可能となる。また、応答速度改善補正処理を行う前の画像データを用いて光學的クロストーク補正処理を行うため、より効果的に光學的クロストークの補正を行うことが可能となる。また、応答速度改善補正処理後の画像データを用いて電氣的クロストーク補正処理を行うため、より効果的に電氣的クロストークの補正を行うことが可能となる。

[0134] 実施の形態 4.

図 21 は、実施の形態 4 の画像表示装置 210 の構成を概略的に示すブロック図である。本実施の形態の画像表示装置 210 は、上記実施の形態 2 のものに対し、クロストーク補正処理において異なっており、その他の部分については殆ど同じである。以下の説明では、実施の形態 1 または 2 と同様の部分については、同一の符号を用い、説明を省略または簡略化することとする。

[0135] 本実施の形態 4 では、クロストーク補正処理部 212 は、補正対象の画像データ G に基づいて光學的クロストークを補正するための光學的クロストーク補正值を生成し、応答速度改善補正処理部 3 により補正された画像データ D_o に基づいて電氣的クロストークを補正するための電氣的クロストーク補正值を生成し、上記光學的クロストーク補正值および電氣的クロストーク補正值を用いて、応答速度改善補正処理部 3 により補正された画像データ D_o に対して、光學的クロストーク補正処理および電氣的クロストーク補正処理を行う。具体的には、画像データ処理部 211 は、入力端子 1 に入力された画像データ G に対し、応答速度改善補正処理部 3 にて応答速度改善補正処理を行い、補正画像データ D_o を生成する。次に、画像データ処理部 211 は、画像データ D_o に対して、クロストーク補正処理部 212 にて光學的クロストーク補正処理および電氣的クロストーク補正処理を行い、補正画像データ D_j を出力する。このとき、クロストーク補正処理部 212 は、補正対象の画像データ G に基づいて光學的クロストーク補正值を生成し、応答速度改

善補正処理部 3 により補正された補正画像データ D_oに基づいて電氣的クロストーク補正值を生成し、該光學的クロストーク補正值および電氣的クロストーク補正值を用いて、該補正画像データ D_oに対して、光學的クロストーク補正処理および電氣的クロストーク補正処理を行い、補正画像データ D_jを出力する。応答速度改善補正処理部 3 は、実施の形態 1、2、または 3 と同様である。

[0136] 図 22 は、クロストーク補正処理部 212 の構成の一例を示すブロック図である。以下、図 22 を参照して、クロストーク補正処理部 212 の構成について説明する。図 22 において、クロストーク補正処理部 212 は、光學的クロストーク補正用のサブ画素選択部 221 と、電氣的クロストーク補正用のサブ画素選択部 222 と、補正部 223 とを備える。

[0137] 光學的クロストーク補正用のサブ画素選択部 221 は、画像データ G を受け付け、該画像データ G から補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素に光學的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値（すなわち補正に用いるサブ画素の階調値）とを選択する。具体的には、サブ画素選択部 221 は、クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値として、補正対象のサブ画素が含まれる画素に隣接する画素および該隣接する画素の周囲の画素に含まれる、該サブ画素が構成する画像と異なる画像を構成する、該サブ画素と同色のサブ画素の階調値を選択する。例えば、図 7 の座標 (x, y) の R 方向の G 色のサブ画素を補正対象とする場合、サブ画素選択部 221 は、図 10 に示される、座標 (x, y) の画素に対する隣接画素および周囲画素に含まれる、該サブ画素と異なる L 方向に表示される、該サブ画素と同じ G 色の合計 12 個のサブ画素の階調値を選択する。

[0138] 電氣的クロストーク補正用のサブ画素選択部 222 は、応答速度改善補正処理部 3 により補正された補正画像データ D_oを受け付け、該補正画像データ D_o から補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素に電氣的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値（すなわち補正に用いるサブ画素の階調値）とを選択する。具体的には、サブ画素選択部 222 は、電氣的クロスト

ークの影響を与えるサブ画素の階調値として、補正対象のサブ画素に対して上下左右に隣接する合計４個のサブ画素の階調値を選択する。

[0139] 補正部２２３は、サブ画素選択部２２２により選択された補正対象のサブ画素の階調値を、サブ画素選択部２２１および２２２により選択されたクロストークの影響を与えるサブ画素の階調値に基づいて補正する。

[0140] 補正部２２３は、光学的クロストーク補正值生成部２２４、電氣的クロストーク補正值生成部２２５、および補正值加算部２２６を有する。

[0141] 光学的クロストーク補正值生成部２２４は、画像データＧから選択された補正対象のサブ画素の階調値（すなわち応答速度改善補正処理前の画像データの補正対象のサブ画素の階調値）と、該サブ画素に光学的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値とに基づき、光学的クロストークを補正するための補正值を生成する。

[0142] 電氣的クロストーク補正值生成部２２５は、応答速度改善補正処理後の補正画像データＤから選択された補正対象のサブ画素の階調値と、該サブ画素に電氣的クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値とに基づき、電氣的クロストークを補正するための補正值を生成する。

[0143] 補正值加算部２２６は、光学的クロストーク補正值生成部２２４により生成された補正值と、電氣的クロストーク補正值生成部２２５により生成された補正值とを、応答速度改善補正処理後の補正画像データＤの補正対象のサブ画素の階調値に加算して、補正対象のサブ画素のクロストーク補正後の階調値を出力する。

[0144] 図２２の例では、光学的クロストーク補正值生成部２２４は、図１０に示される合計１２個の光学的クロストークの影響を与えるサブ画素に対応する合計１２個の光学的クロストーク補正用ＬＵＴ２２４－１～２２４－１２を有する。１２個の光学的クロストーク補正用ＬＵＴ２２４－１～２２４－１２は、それぞれ、補正対象のサブ画素の階調値と、該ＬＵＴに対応するサブ画素の階調値との組み合わせを補正值に変換し、補正值加算部２２６に出力する。

- [0145] 電氣的クロストーク補正值生成部225は、補正対象のサブ画素に対して上下左右に隣接する合計4個のサブ画素に対応する合計4個の電氣的クロストーク補正用LUT225-1~225-4を有する。4個の電氣的クロストーク補正用LUT225-1~225-4は、それぞれ、補正対象のサブ画素の階調値と、該LUTに対応するサブ画素の階調値との組み合わせを補正值に変換し、補正值加算部226に出力する。
- [0146] 補正值加算部226は、12個の光学的クロストーク補正用LUT224-1~224-12から出力される合計12個の補正值と、4個の電氣的クロストーク補正用LUT225-1~225-4から出力される合計4個の補正值とを、応答速度改善補正処理後の補正画像データD_oの補正対象のサブ画素の階調値に加算して、クロストーク補正後の階調値を出力する。
- [0147] なお、以上の説明では、G色のサブ画素を補正対象とする場合を例示しているが、他の色のサブ画素を補正対象とする場合も同様に補正が行われる。
- [0148] 以上説明した通り、本実施の形態4では、画像処理装置は、補正対象の画像データに基づいて光学的クロストーク補正值を生成し、応答速度改善補正処理後の画像データに基づいて電氣的クロストーク補正值を生成し、該光学的クロストーク補正值および電氣的クロストーク補正值を用いて、応答速度改善補正処理後の画像データに対して、光学的クロストーク補正処理および電氣的クロストーク補正処理を行う。このため、本実施の形態によれば、クロストークの影響を視認されにくくすることができ、さらに変化の速い動画に対応することが可能となる。また、応答速度改善補正処理を行う前の画像データを用いて光学的クロストーク補正值を生成するため、より効果的に光学的クロストークの補正を行うことが可能となる。また、応答速度改善補正処理後の画像データを用いて電氣的クロストーク補正值を生成するため、より効果的に電氣的クロストークの補正を行うことが可能となる。さらに、光学的クロストーク補正処理と電氣的クロストーク補正処理を同時に行うことができ、これによりクロストーク補正処理部の構成を簡素化し、回路規模を縮小することができる。

[0149] 実施の形態 5.

図 2 3 は、実施の形態 5 の画像表示装置 2 3 0 の構成を概略的に示すブロック図である。この画像表示装置 2 3 0 は、上記実施の形態 1 のものに対し、温度によって補正処理の補正量を変更する点において異なっており、その他の部分については殆ど同じである。以下の説明では、実施の形態 1 と同様の部分については、同一の符号を用い、説明を省略または簡略化することとする。

[0150] 本実施の形態 5 では、クロストーク補正処理部 2 3 2 および応答速度改善補正処理部 2 3 3 は、画像表示装置 2 3 0 の温度または該画像表示装置 2 3 0 の周辺の温度によって、該クロストーク補正処理部 2 3 2 および応答速度改善補正処理部 2 3 3 による補正処理の補正量を変更する。具体的には、クロストーク補正処理部 2 3 2 は、画像表示装置 2 3 0 またはその周辺の温度によって、サブ画素の階調値の組み合わせに対応する補正值を変更する。また、応答速度改善補正処理部 2 3 3 は、画像表示装置 2 3 0 またはその周辺の温度によって、補正対象の画像データの階調値の変化に対応する補正值を変更する。

[0151] 図 2 3 の例では、画像表示装置 2 3 0 は、温度センサ 2 3 4 と A/D コンバータ 2 3 5 とを有する。温度センサ 2 3 4 は、画像表示装置 2 3 0 またはその周辺の温度を検出し、該温度を示すアナログ信号を A/D コンバータ 2 3 5 に出力する。A/D コンバータ 2 3 5 は、温度センサ 2 3 4 からのアナログ信号をデジタル信号である温度情報 T に変換して、クロストーク補正処理部 2 3 2 および応答速度改善補正処理部 2 3 3 に供給する。クロストーク補正処理部 2 3 2 は、温度情報 T に応じてクロストーク補正の補正量を変更する。応答速度改善補正処理部 2 3 3 は、温度情報 T に応じて応答速度改善補正の補正量を変更する。

[0152] 図 2 4 は、実施の形態 5 のクロストーク補正処理部 2 3 2 の構成の一例を示すブロック図である。図 2 4 において、クロストーク補正処理部 2 3 2 は、LUT データ格納部 2 4 1 および LUT 制御部 2 4 2 を有する。

- [0153] LUTデータ格納部241は、クロストーク補正処理部232の各LUTについて、該LUTにより示されるサブ画素の階調値と補正值との対応関係を変更するためのデータを記憶している。具体的には、LUTデータ格納部241は、各LUTについて、各温度に対応するLUTデータ（サブ画素の階調値と補正值との対応関係を示す変換テーブルを表すデータ）を記憶している。LUTデータ格納部241は、具体的には、EEPROM（Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory）などの不揮発性の記憶媒体で構成される。
- [0154] LUT制御部242は、画像表示装置230またはその周辺の温度を示す温度情報Tを受け、該温度情報Tに応じて、クロストーク補正処理部232の各LUTについて、該LUTにより示されるサブ画素の階調値と補正值との対応関係を変更する。具体的には、LUT制御部242は、LUTデータ格納部241から温度情報Tに対応する各LUTのLUTデータを読み出し、該各LUTデータに基づいて各LUTの書き換えを行う。
- [0155] 応答速度改善補正処理部233も、上記クロストーク補正処理部232と同様に、温度情報Tに応じて、階調値の変化と補正值とが対応付けられたLUTの変更を行う。すなわち、応答速度改善補正処理部233は、各温度に対応するLUTデータ（サブ画素の階調値の変化と補正值との対応関係を示す変換テーブルを表すデータ）を記憶しているLUTデータ格納部と、該LUTデータ格納部から温度情報Tに対応するLUTデータを読み出し、該LUTデータに基づいてLUTの書き換えを行うLUT制御部を有する。
- [0156] このように、本実施の形態では、クロストーク補正処理部は、画像表示装置の温度または該画像表示装置の周辺の温度によってクロストーク補正の補正量を変更する。これにより、画像表示装置またはその周辺の温度に応じた適切なクロストーク補正を行うことができる。具体的には、温度情報に応じてクロストーク補正処理における補正值を調整することにより、温度によって画像表示装置の特性が変わり、クロストークの発生状況が変わっても、それに追従して正確なクロストーク補正を行うことができる。すなわち、画像

表示装置において温度によってガンマカーブ等が変化すると同様、電気的クロストークおよび光学的クロストークの発生状況が変化することに対応可能となり、クロストークによる二重像が視認されにくくなる。

[0157] また、本実施の形態では、応答速度改善補正処理部は、画像表示装置の温度または該画像表示装置の周辺の温度によって応答速度改善補正の補正量を変更する。これにより、画像表示装置またはその周辺の温度に応じた適切な応答速度改善補正を行うことができる。具体的には、温度情報に応じて応答速度改善補正処理における補正値を調整することにより、温度によって画像表示装置の特性が変わり、表示部（例えば液晶）の応答特性が変わっても、それに追従して正確な補正を行うことができる。すなわち、画像表示装置において温度によってガンマカーブ等が変化すると同様、表示部の応答特性が変化することに対応可能となり、表示部の応答速度を改善し、変化の速い動画に対応することが可能となる。

[0158] なお、上記の説明では、LUT制御部242がLUT格納部241からLUTデータを読み出す構成を例示したが、LUT制御部242が画像表示装置230のマイコン（図示しない）で演算により生成されたLUTデータを受け取る構成としてもよい。このような構成では、LUT格納部241は省略されてもよい。

[0159] また、上記の説明では、LUTの書き換えにより温度変化に対応する構成を例示したが、クロストーク補正処理部232が、異なる温度に対応する複数個のLUTを有し、温度情報Tで示される温度に対応するLUTが存在する場合には該LUTにより補正値を求め、該温度に対応するLUTが存在しない場合には補間により補正値を求める構成としてもよい。例えば、クロストーク補正処理部232は、0℃用のLUTと30℃用のLUTとを有し、温度情報Tが0℃または30℃を示す場合には、0℃用のLUTまたは30℃用のLUTを用いて補正値を求め、温度情報Tが0℃と30℃の間の温度（例えば15℃）を示す場合には、上記2つのLUTから得られる補正値から該温度（例えば15℃）に対応する補正値を補間により求めてもよい。

[0160] また、上記の説明では、クロストーク補正処理部の各LUTを変更する構成を例示したが、光学的クロストーク補正用LUTだけを変更するなど、クロストーク補正処理部の一部のLUTだけを変更する構成としてもよい。

[0161] また、上記の説明では、クロストーク補正処理部および応答速度改善補正処理部の補正值を変更する構成を例示したが、応答速度改善補正処理部の補正值だけを変更するなど、画像データ処理部の一部の補正值だけを変更する構成としてもよい。

[0162] また、本実施の形態の構成、すなわち温度によって補正量を変更する構成は、実施の形態2、3、または4の画像表示装置に適用されてもよい。

[0163] 以上説明した実施の形態1～5では、本発明の画像処理装置は、クロストーク補正処理部および応答速度改善補正処理部により実現されている。ただし、画像処理装置は、上記画像表示装置のうちクロストーク補正処理部または応答速度改善補正処理部以外の部分を含んでもよい。画像処理装置の機能は、一つの態様ではハードウェア回路により実現されるが、ハードウェア資源とソフトウェアとの協働により実現されてもよい。具体的には、画像処理装置の機能は、画像処理プログラムがコンピュータにより実行されることによって実現されてもよい。より具体的には、画像処理装置の機能は、ROM (Read Only Memory) 等の記録媒体に記録された画像処理プログラムが主記憶装置に読み出されて中央処理装置 (CPU: Central Processing Unit) により実行されることによって実現されてもよい。画像処理プログラムは、光ディスク等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されて提供されてもよいし、インターネット等の通信回線を介して提供されてもよい。

[0164] なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の態様で実施することができる。

符号の説明

[0165] 1 入力端子、 2, 172, 212, 232 クロストーク補正処理部、 3, 233 応答速度改善補正処理部、 4 表示部、 31 バックライト、 32, 50, 60 液晶パネル、 33, 52, 53, 62 視

差バリア、 51, 61, 63 サブ画素、 100, 140, 170, 210, 230 画像表示装置、 101, 141, 171, 211, 231 画像データ処理部、 121, 181, 191, 221, 222 サブ画素選択部、 122, 182, 192, 223 補正部、 123, 193, 225 電氣的クロストーク補正值生成部、 123-1~123-4, 193-1~193-4, 225-1~225-4 電氣的クロストーク補正用LUT、 124, 184, 224 光學的クロストーク補正值生成部、 124-1~124-12, 184-1~184-12, 224-1~224-12 光學的クロストーク補正用LUT、 125, 185, 195, 226 補正值加算部、 173 光學的クロストーク補正処理部、 174 電氣的クロストーク補正処理部、 234 温度センサ、 235 A/Dコンバータ、 241 LUTデータ格納部、 242 LUT制御部。

請求の範囲

[請求項1] 表示部の同一表示画面においてそれぞれ異なる方向に表示される複数の画像が合成された画像を表す画像データを処理する画像処理装置であって、

 前記画像データに対して、前記表示部で画像を表示する際に生じるクロストークを補正するための補正処理を行うクロストーク補正処理部と、

 前記画像データに対して、前記表示部の応答速度を改善するための補正処理を行う応答速度改善補正処理部と、

 を備え、

 前記応答速度改善補正処理部は、補正対象の画像データに基づいて前記補正処理を行い、

 前記クロストーク補正処理部は、前記応答速度改善補正処理部により補正された画像データに基づいて、前記補正処理として、電氣的クロストークを補正するための電氣的クロストーク補正処理を行う、

 ことを特徴とする画像処理装置。

[請求項2] 前記クロストーク補正処理部は、補正対象の画像データに基づいて、前記補正処理として、光学的クロストークを補正するための光学的クロストーク補正処理を行い、

 前記応答速度改善補正処理部は、前記光学的クロストーク補正処理後の画像データに基づいて前記補正処理を行い、

 前記クロストーク補正処理部は、前記応答速度改善補正処理部により補正された画像データに基づいて、前記補正処理として、前記電氣的クロストーク補正処理を行う、

 ことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

[請求項3] 前記クロストーク補正処理部は、

 補正対象の画像データに基づいて光学的クロストークを補正するための光学的クロストーク補正值を生成し、

前記応答速度改善補正処理部により補正された画像データに基づいて電氣的クロストークを補正するための電氣的クロストーク補正値を生成し、

前記光学的クロストーク補正値および前記電氣的クロストーク補正値を用いて、前記応答速度改善補正処理部により補正された画像データに対して、光学的クロストーク補正処理および電氣的クロストーク補正処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項4]

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の画像処理装置と、

前記画像処理装置により補正された画像データに基づき、前記複数の画像をそれぞれ異なる方向に表示する表示部と、

を備えることを特徴とする画像表示装置。

[請求項5]

表示部の同一表示画面においてそれぞれ異なる方向に表示される複数の画像が合成された画像を表す画像データを処理する画像処理方法であって、

前記画像データに対して、前記表示部で画像を表示する際に生じるクロストークを補正するための補正処理を行うクロストーク補正処理ステップと、

前記画像データに対して、前記表示部の応答速度を改善するための補正処理を行う応答速度改善補正処理ステップと、

を含み、

前記応答速度改善補正処理ステップでは、補正対象の画像データに基づいて前記補正処理を行い、

前記クロストーク補正処理ステップでは、前記応答速度改善補正処理ステップにより補正された画像データに基づいて、前記補正処理として、電氣的クロストークを補正するための電氣的クロストーク補正処理を行う、

ことを特徴とする画像処理方法。

[請求項6]

表示部の同一表示画面においてそれぞれ異なる方向に表示される複

数の画像が合成された画像を表す画像データを処理するための画像処理プログラムであって、

前記画像データに対して、前記表示部で画像を表示する際に生じるクロストークを補正するための補正処理を行うクロストーク補正処理ステップと、

前記画像データに対して、前記表示部の応答速度を改善するための補正処理を行う応答速度改善補正処理ステップと、

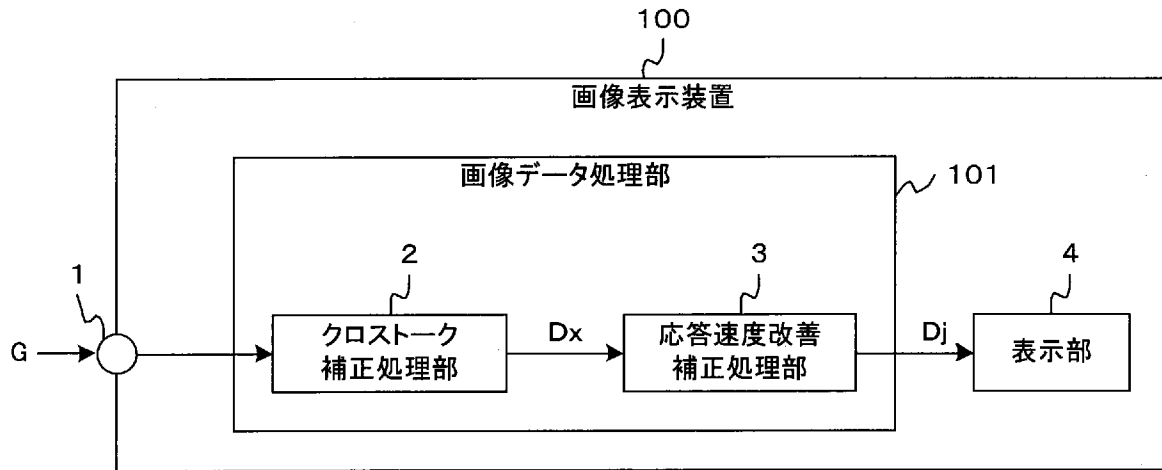
をコンピュータに実行させ、

前記応答速度改善補正処理ステップでは、補正対象の画像データに基づいて前記補正処理を行い、

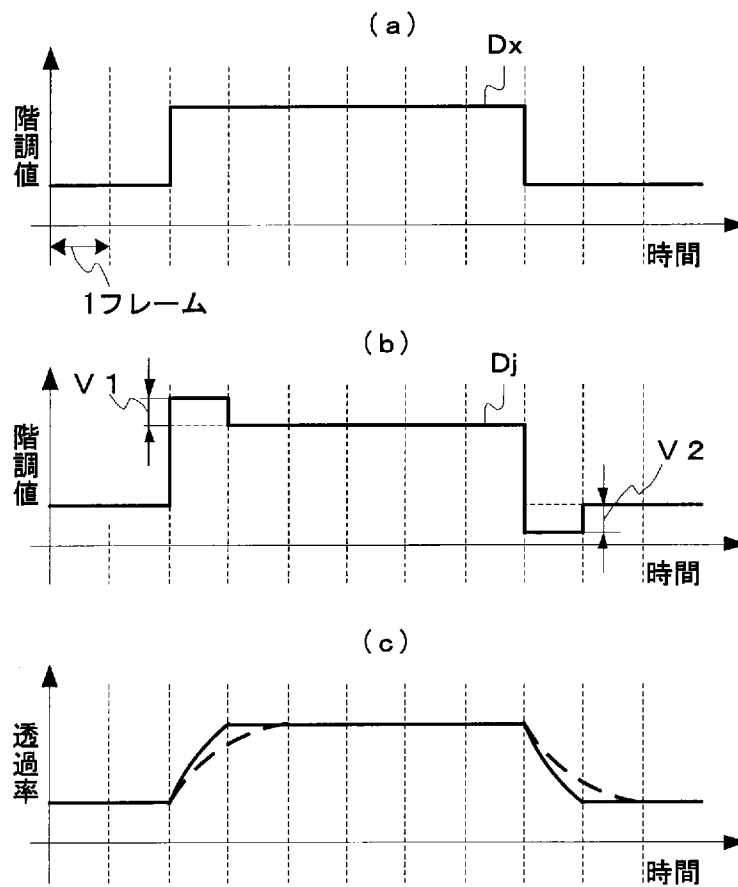
前記クロストーク補正処理ステップでは、前記応答速度改善補正処理ステップにより補正された画像データに基づいて、前記補正処理として、電氣的クロストークを補正するための電氣的クロストーク補正処理を行う、

ことを特徴とする画像処理プログラム。

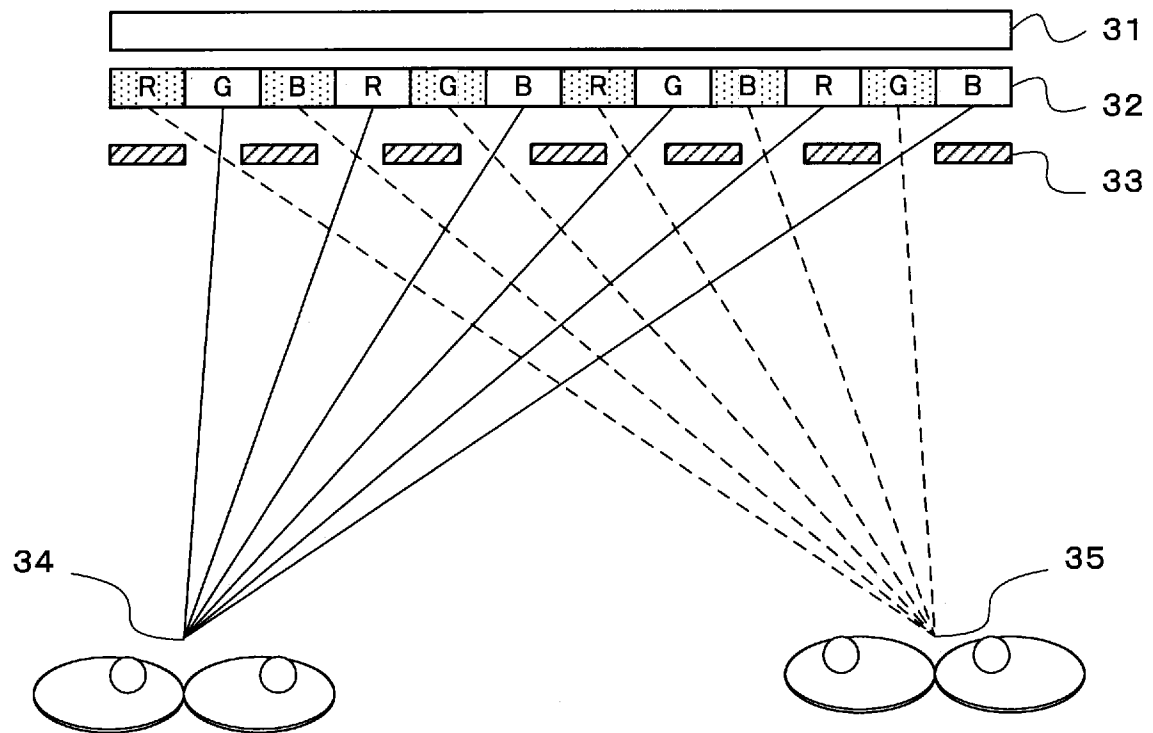
[図1]

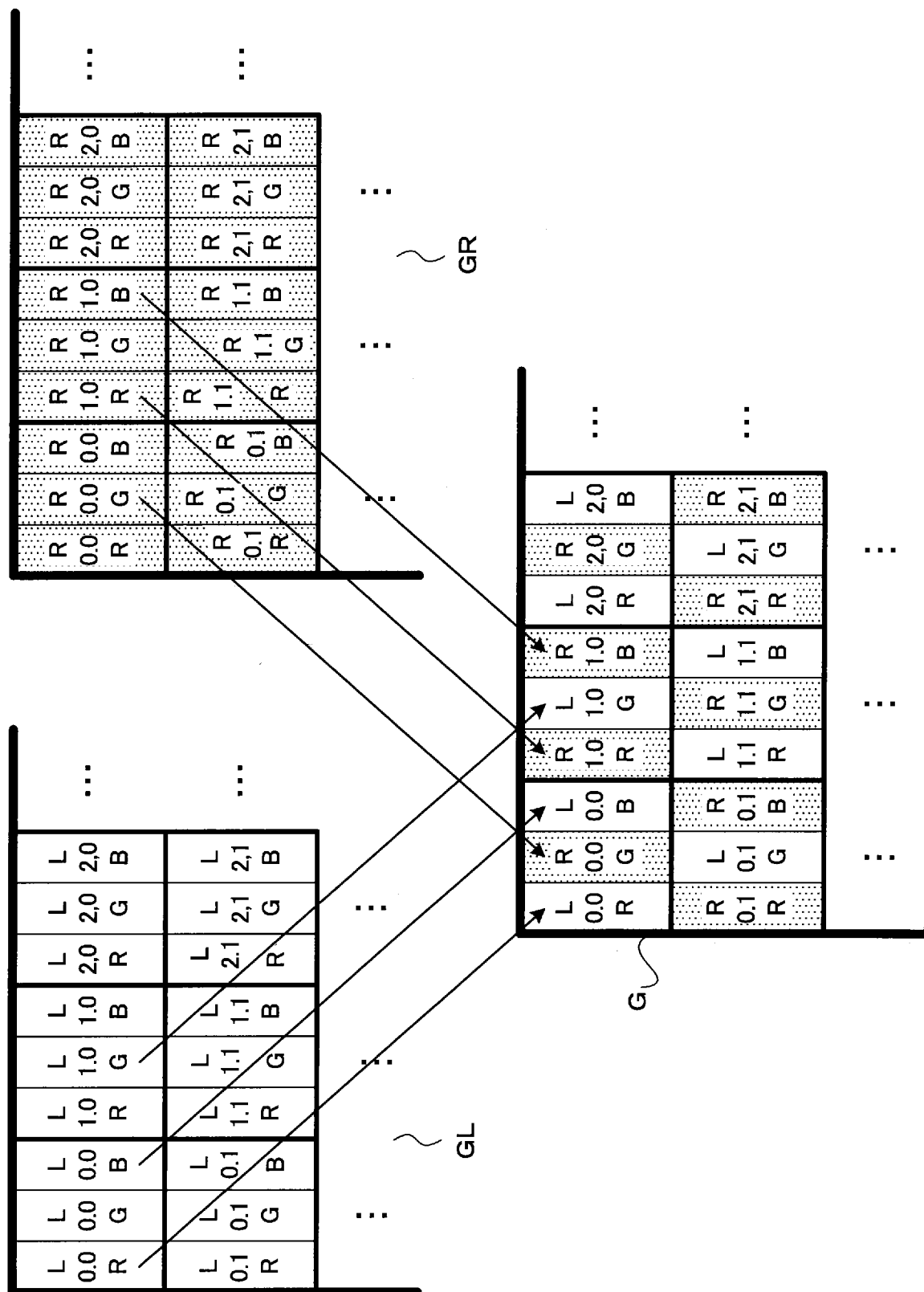


[図2]

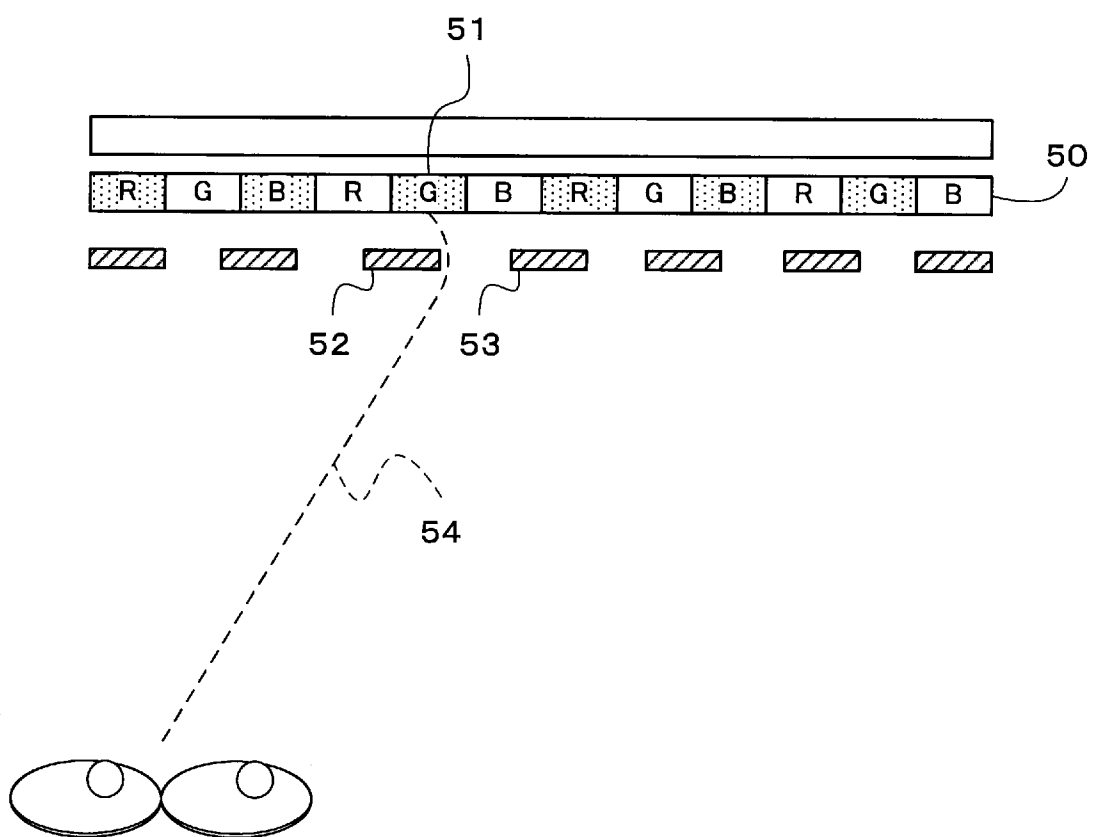


[図3]

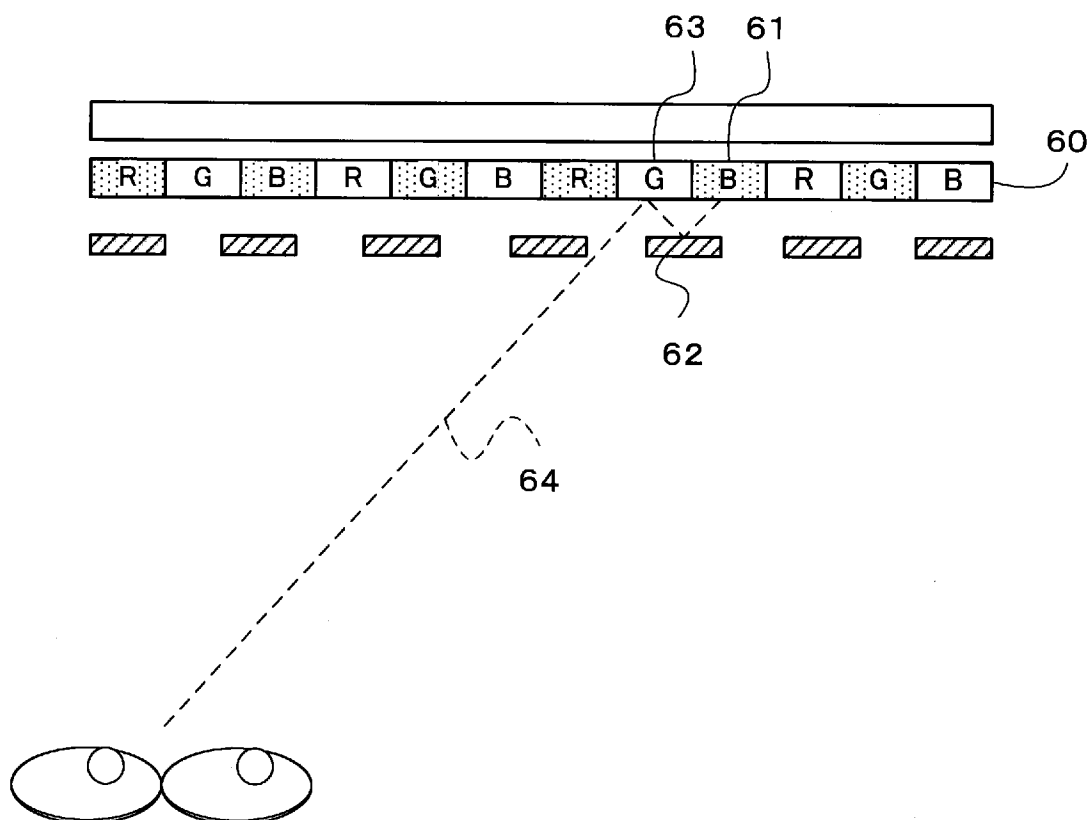




[図5]

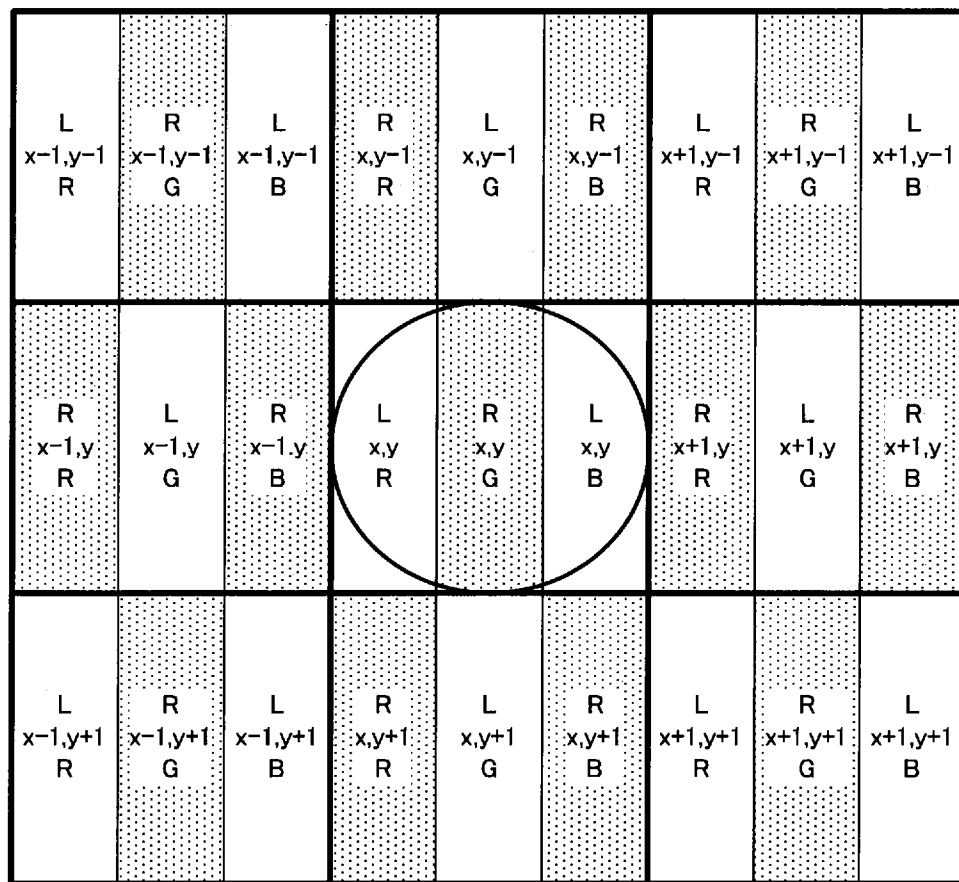


[図6]



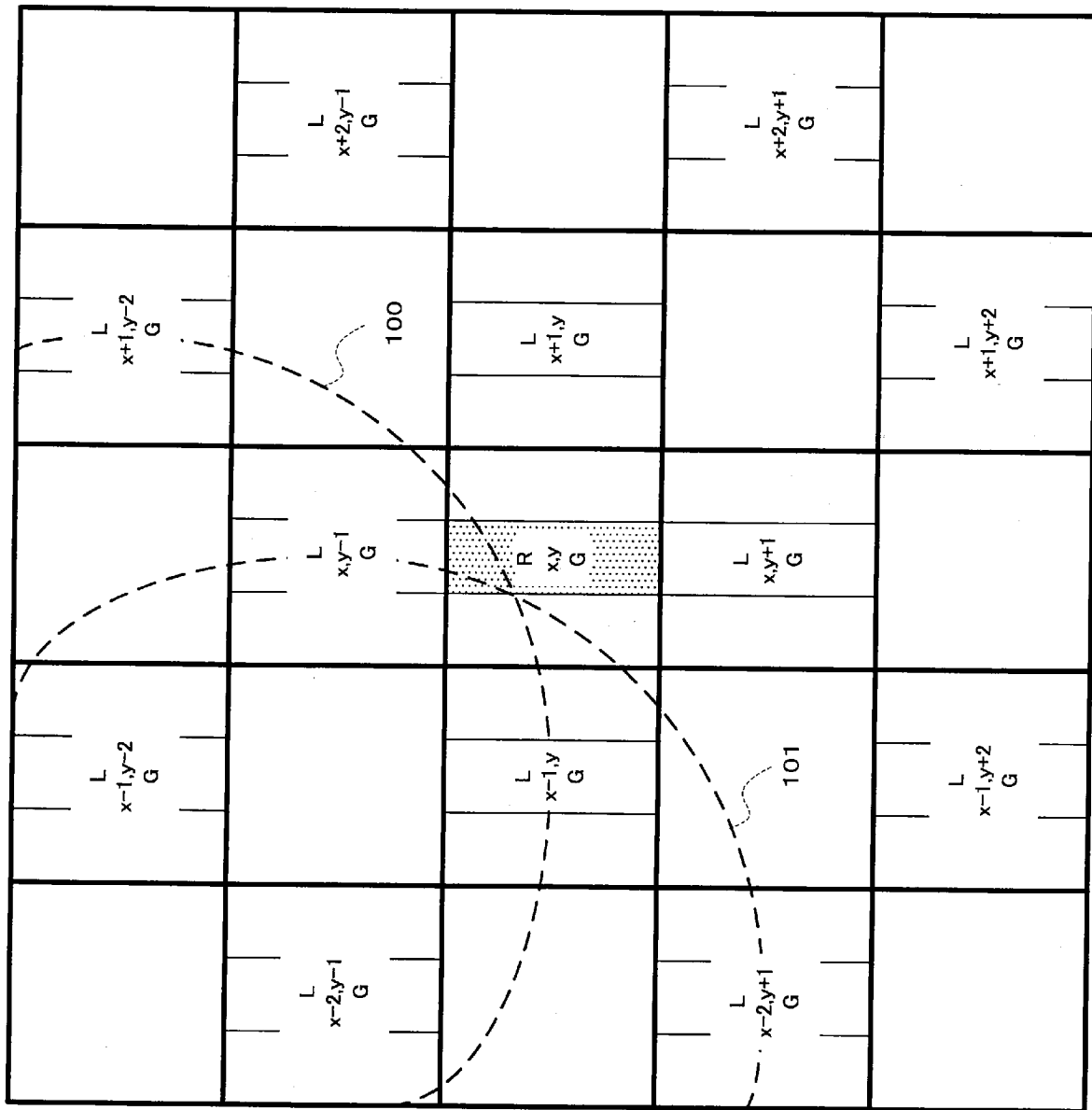
L $x-2,y-2$ R	R $x-2,y-2$ G	L $x-2,y-2$ B	R $x-1,y-2$ R	L $x-1,y-2$ G	R $x-1,y-2$ B	L $x,y-2$ R	R $x,y-2$ G	L $x,y-2$ B	R $x+1,y-2$ R	L $x+1,y-2$ G	R $x+1,y-2$ B
R $x-2,y-1$ R	L $x-2,y-1$ G	R $x-2,y-1$ B	L $x-1,y-1$ R	R $x-1,y-1$ G	L $x-1,y-1$ B	R $x,y-1$ R	L $x,y-1$ G	R $x,y-1$ B	R $x+2,y-1$ R	L $x+2,y-1$ G	R $x+2,y-1$ B
L $x-2,y$ R	R $x-2,y$ G	L $x-2,y$ B	R $x-1,y$ R	L $x-1,y$ G	R $x-1,y$ B	R x,y R	L x,y G	R x,y B	L $x+2,y$ R	R $x+2,y$ G	L $x+2,y$ B
R $x-2,y+1$ R	L $x-2,y+1$ G	R $x-2,y+1$ B	L $x-1,y+1$ R	R $x-1,y+1$ G	L $x-1,y+1$ B	R $x,y+1$ R	L $x,y+1$ G	R $x,y+1$ B	L $x+2,y+1$ R	R $x+2,y+1$ G	L $x+2,y+1$ B
L $x-2,y+2$ R	R $x-2,y+2$ G	L $x-2,y+2$ B	L $x-1,y+2$ R	R $x-1,y+2$ G	L $x-1,y+2$ B	L $x,y+2$ R	R $x,y+2$ G	L $x,y+2$ B	L $x+2,y+2$ R	R $x+2,y+2$ G	L $x+2,y+2$ B

[図8]



L $x-2,y-2$ R	R $x-2,y-2$ G	L $x-2,y-2$ B	R $x-1,y-2$ R	L $x-1,y-2$ G	R $x-1,y-2$ B	L $x,y-2$ R	R $x,y-2$ G	L $x,y-2$ B	R $x+1,y-2$ R	L $x+1,y-2$ G	R $x+1,y-2$ B	L $x+2,y-2$ R	R $x+2,y-2$ G	L $x+2,y-2$ B
R $x-2,y-1$ R	L $x-2,y-1$ G	R $x-2,y-1$ B												
L $x-2,y$ R	R $x-2,y$ G	L $x-2,y$ B				L x,y R R x,y G L x,y B								
R $x-2,y+1$ R	L $x-2,y+1$ G	R $x-2,y+1$ B										R $x+2,y+1$ R	L $x+2,y+1$ G	R $x+2,y+1$ B
L $x-2,y+2$ R	R $x-2,y+2$ G	L $x-2,y+2$ B	R $x-1,y+2$ R	L $x-1,y+2$ G	R $x-1,y+2$ B	L $x,y+2$ R	R $x,y+2$ G	L $x,y+2$ B	R $x+1,y+2$ R	L $x+1,y+2$ G	R $x+1,y+2$ B	L $x+2,y+2$ R	R $x+2,y+2$ G	L $x+2,y+2$ B

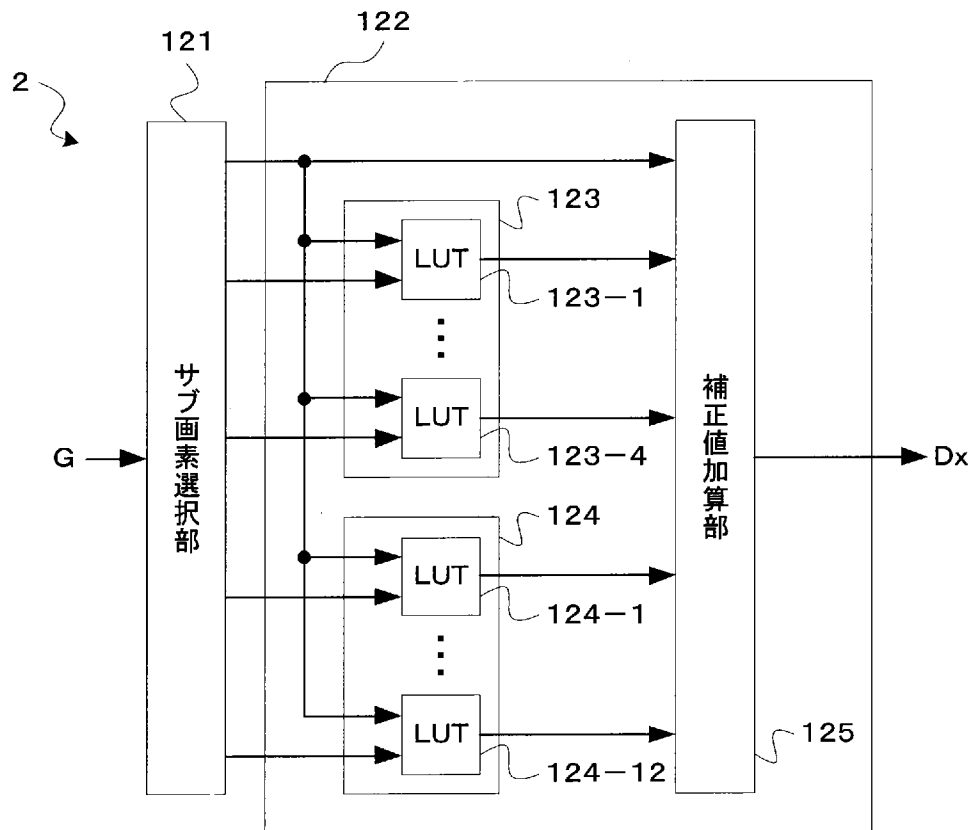
[図10]



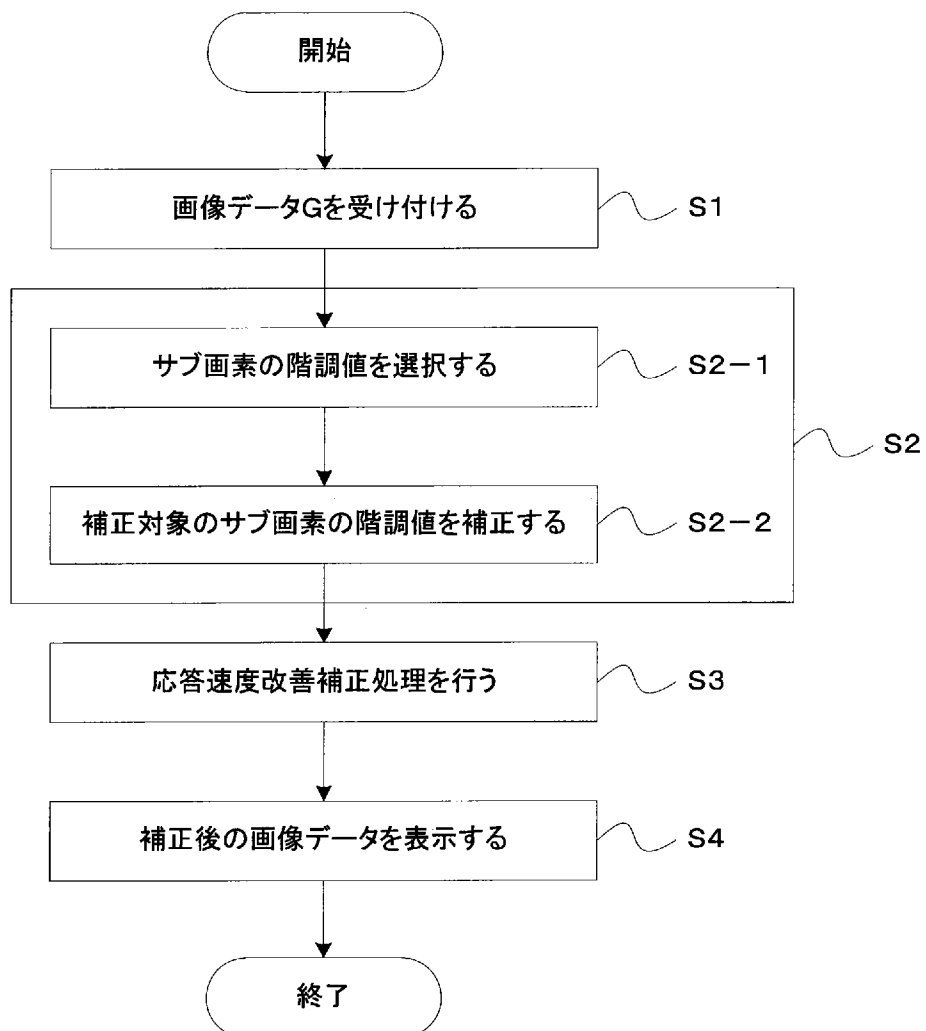
[図11]

		クロストークの影響を与えるサブ画素の階調値						
		...	28	29	30	31	32	...
補正対象のサブ画素の階調値	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
	38	.	-1	-1	-1	-2	-2	.
	39	.	-1	-1	-2	-2	-2	.
	40	.	-1	-1	-2	-2	-2	.
	41	.	-2	-2	-2	-2	-2	.
	42	.	-2	-2	-2	-3	-3	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.

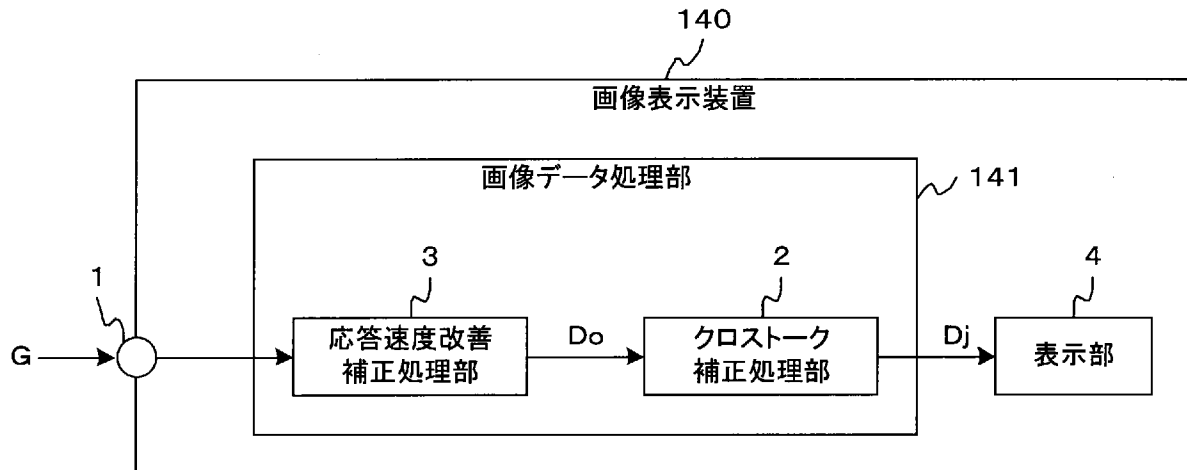
[図12]



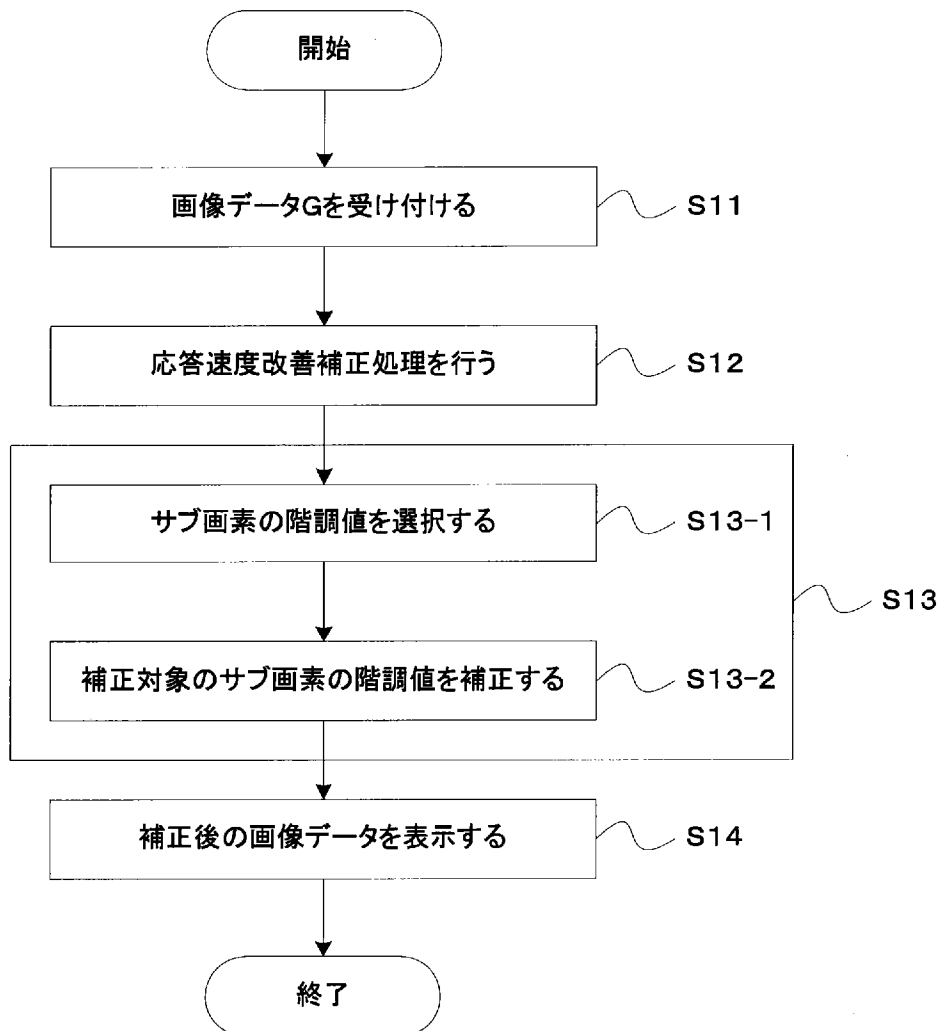
[図13]



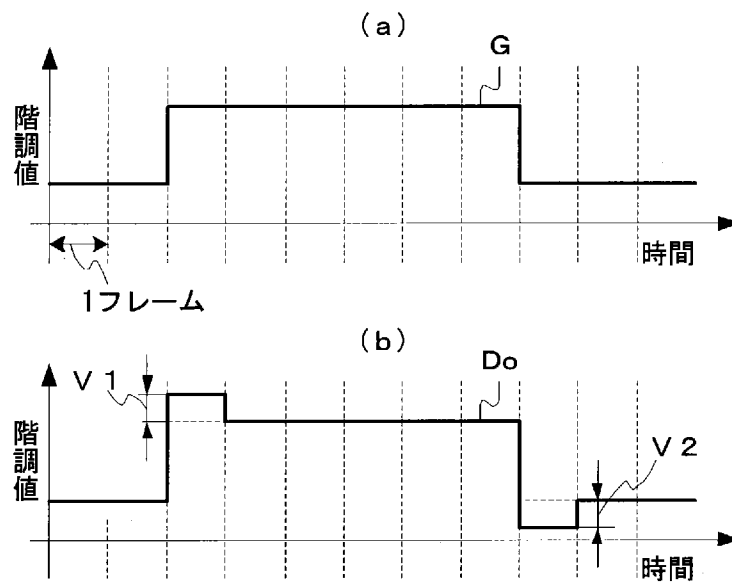
[図14]



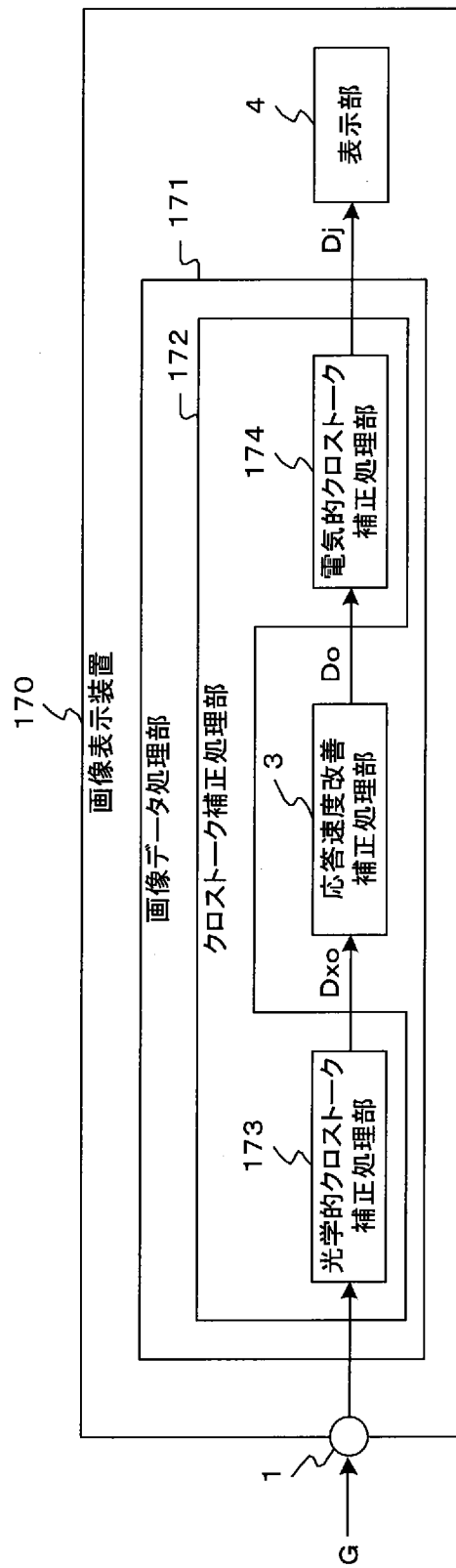
[図15]



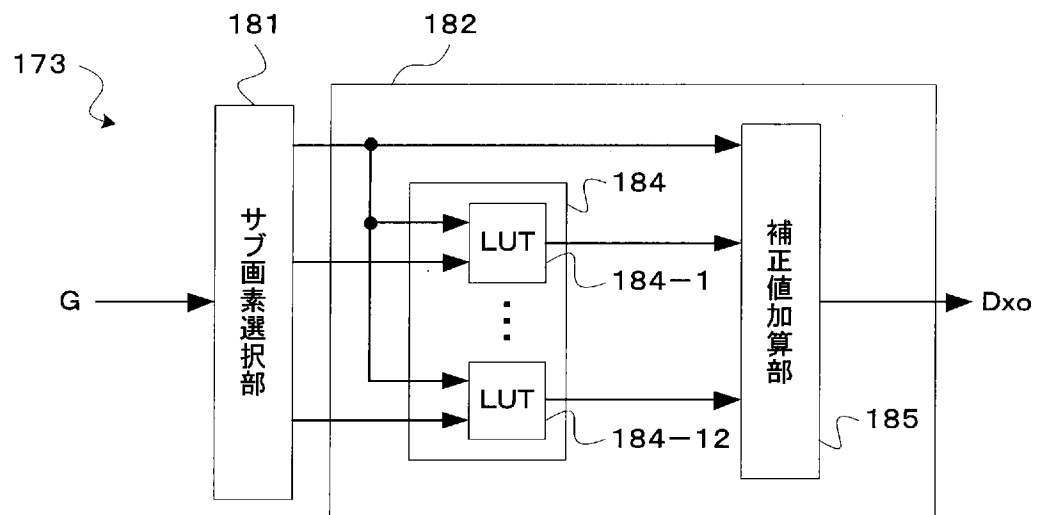
[図16]



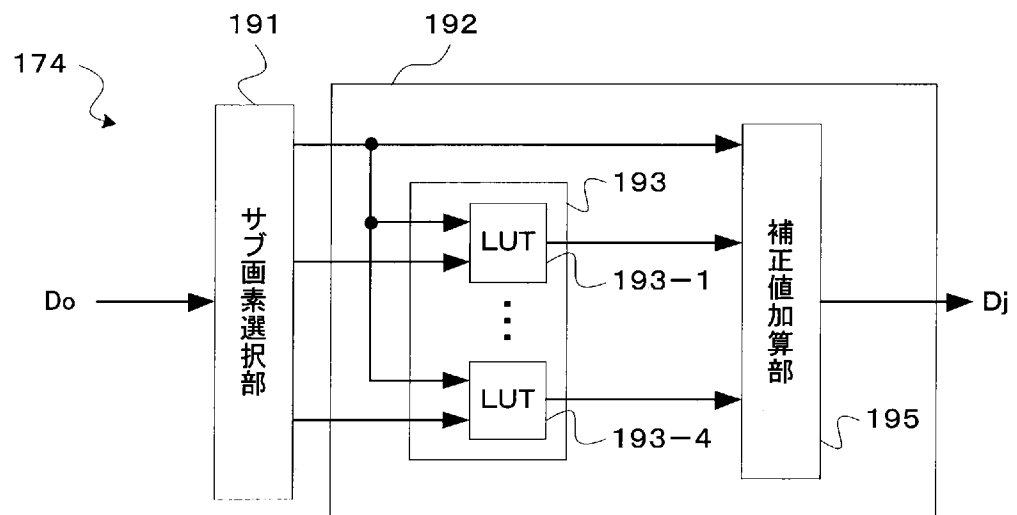
[図17]



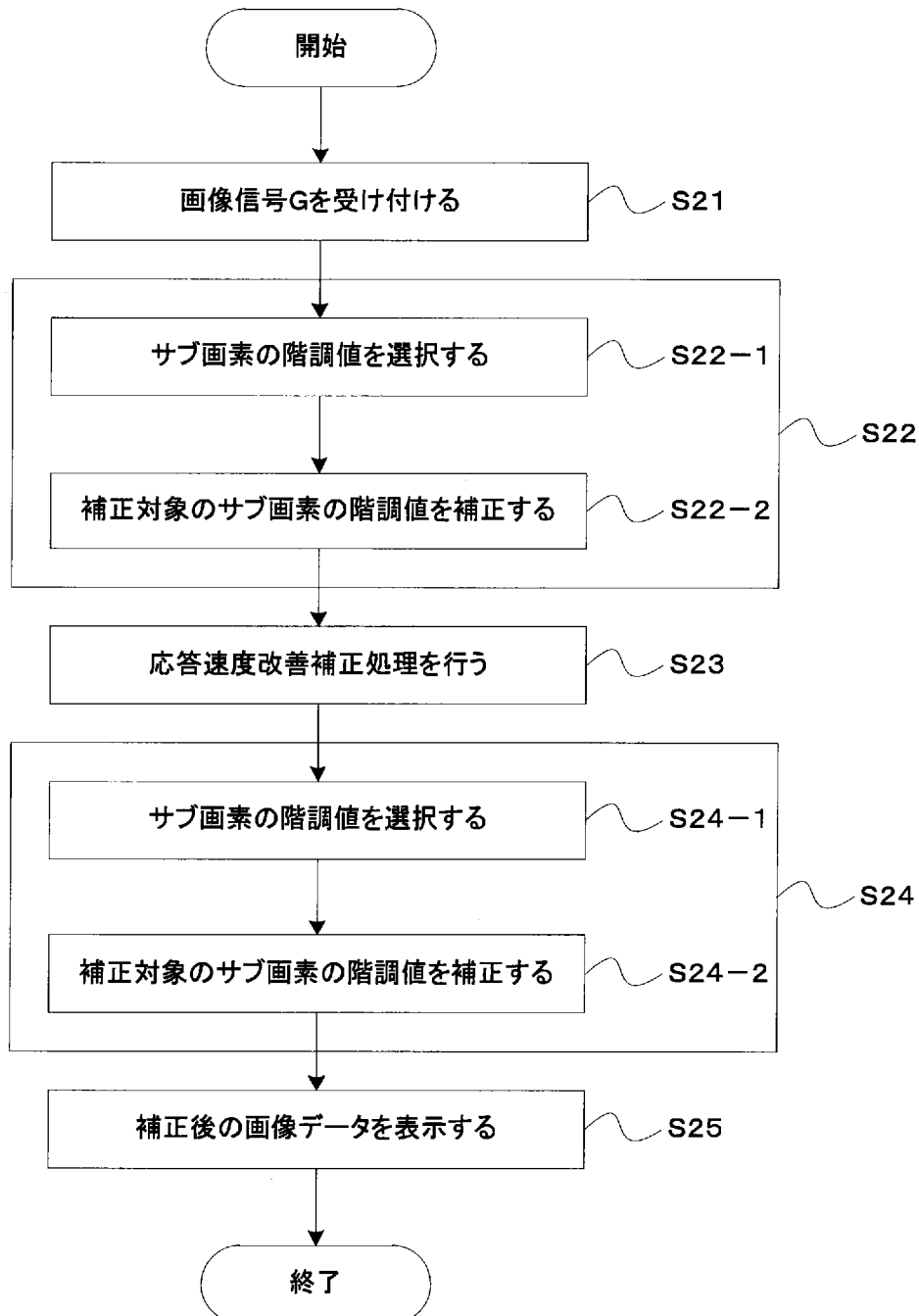
[図18]



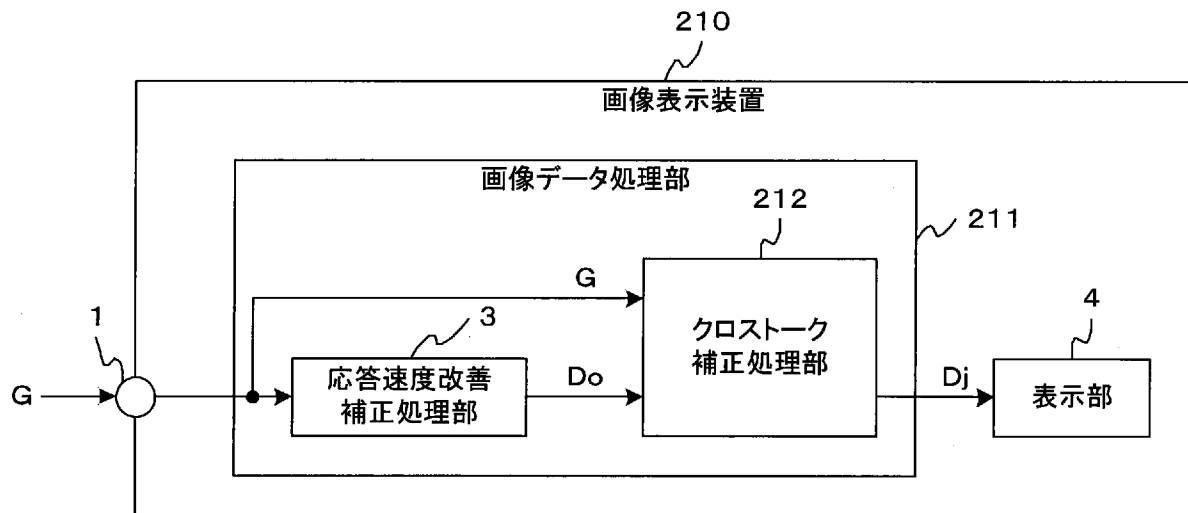
[図19]



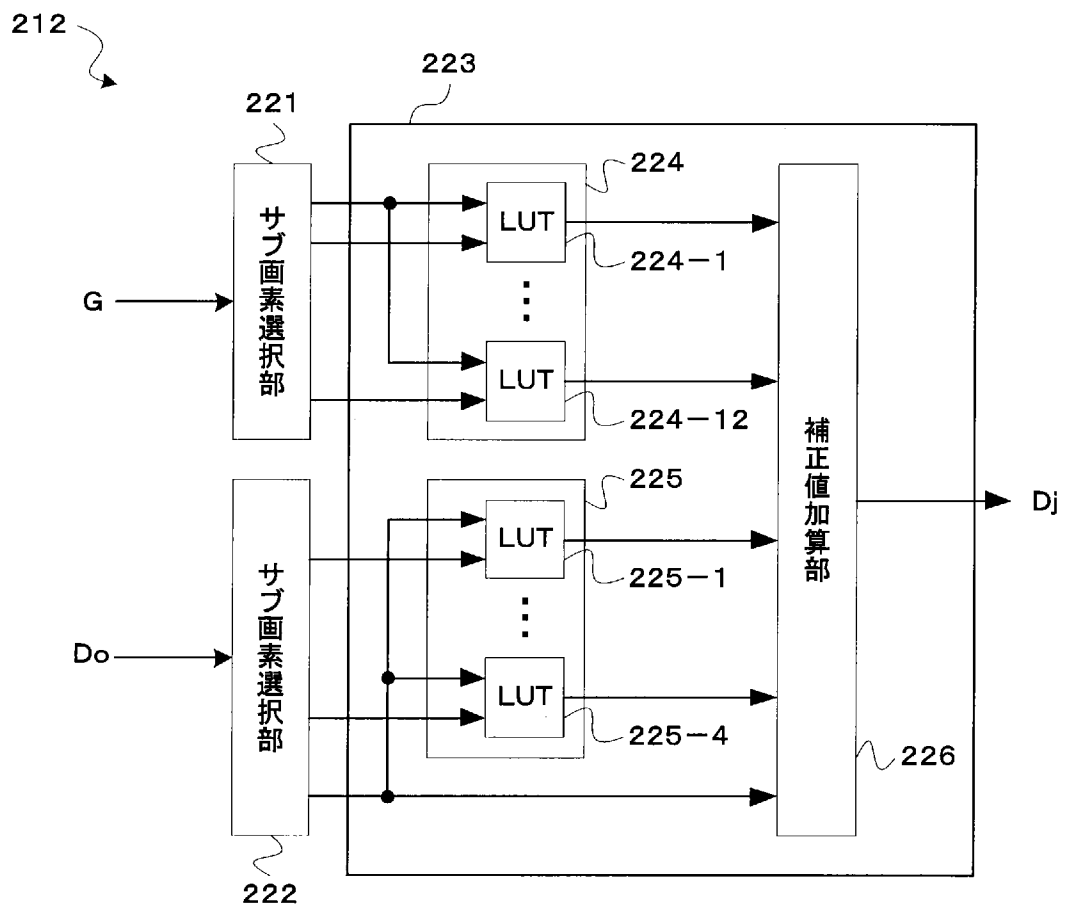
[図20]



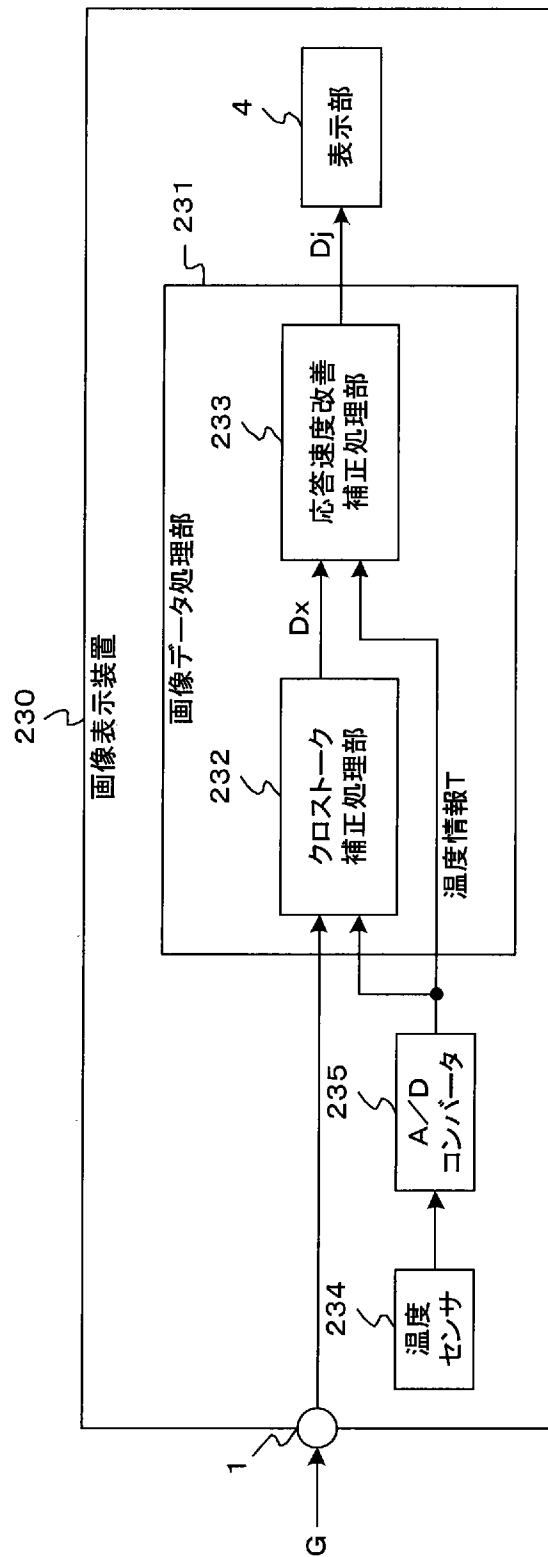
[図21]



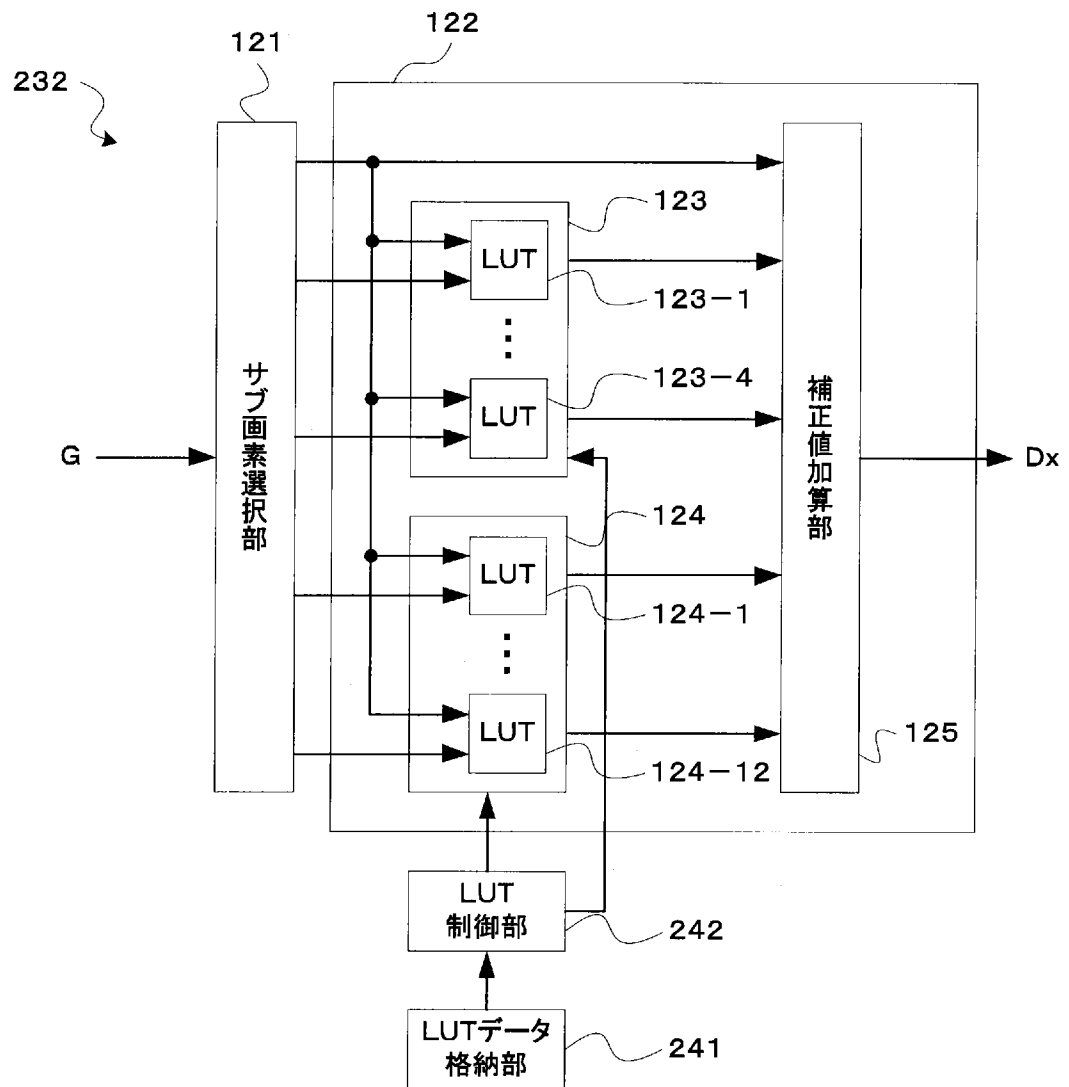
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052085

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G09G3/20(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, G02F1/13, G02F1/133, G02F1/1335, G09G3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-15123 A (Hitachi Displays, Ltd.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraphs [0008] to [0023]; fig. 1 to 7 & US 2008/0079674 A1 & CN 101101425 A	1, 3-6 2
Y A	JP 2008-304563 A (Sony Corp.), 18 December 2008 (18.12.2008), paragraphs [0099] to [0103]; fig. 11 (Family: none)	1, 3-6 2
Y A	JP 2009-80237 A (Epson Imaging Devices Corp.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraphs [0022] to [0042]; fig. 1 to 6 & US 2009/0079680 A1	1, 3-6 2

☒ 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
23 February, 2012 (23.02.12)

Date of mailing of the international search report
06 March, 2012 (06.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052085

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-4455 A (Sharp Corp.), 07 January 2000 (07.01.2000), paragraphs [0054] to [0098]; fig. 6a to 20 & US 6573928 B1 & US 2003/0117489 A1 & GB 2336963 A & EP 0953962 A2	1, 3-6 2
P, A	JP 2011-166744 A (Mitsubishi Electric Corp.), 25 August 2011 (25.08.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
P, A	JP 2011-254154 A (Sony Corp.), 15 December 2011 (15.12.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

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, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i,
G09G3/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G09G3/36, G02F1/13, G02F1/133, G02F1/1335, G09G3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	J P 2 0 0 8 - 1 5 1 2 3 A (株式会社 日立ディスプレイズ) 2 0 0 8 . 0 1 . 2 4, 段落【0 0 0 8】 - 【0 0 2 3】, 【図 1】 - 【図 7】 & U S 2 0 0 8 / 0 0 7 9 6 7 4 A 1 & C N 1 0 1 1 0 1 4 2 5 A	1, 3 - 6 2
Y A	J P 2 0 0 8 - 3 0 4 5 6 3 A (ソニー株式会社) 2 0 0 8 . 1 2 . 1 8, 段落【0 0 9 9】 - 【0 1 0 3】, 【図 1 1】 (ファミリーなし)	1, 3 - 6 2

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 3 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西島 篤宏

2 G

9 3 0 8

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

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
Y A	J P 2009-80237 A (エプソンイメージングデバイス株式会社) 2009. 04. 16, 段落【0022】-【0042】, 【図1】-【図6】 & US 2009/0079680 A1	1, 3-6 2
Y A	J P 2000-4455 A (シャープ株式会社) 2000. 01. 07, 段落【0054】-【0098】, 【図6a】-【図20】 & US 6573928 B1 & US 2003/0117489 A1 & GB 2336963 A & EP 0953962 A2	1, 3-6 2
P, A	J P 2011-166744 A (三菱電機株式会社) 2011. 08. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
P, A	J P 2011-254154 A (ソニー株式会社) 2011. 12. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6