

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 8 月 30 日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/115161 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) *G02F 1/133* (2006.01)
G02B 27/22 (2006.01) *G09F 9/30* (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/054303
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 22 日(22.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-040287 2011 年 2 月 25 日(25.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 曾根 琢矢
(SONE Takuya). 田中 紀行(TANAKA Noriyuki).
- (74) 代理人: 川上 桂子, 外(KAWAKAMI Keiko et al.);
〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 4 番

1 6 号 アクア堂島西館 インテリクス国際特
許事務所 Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
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).

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

[図3]

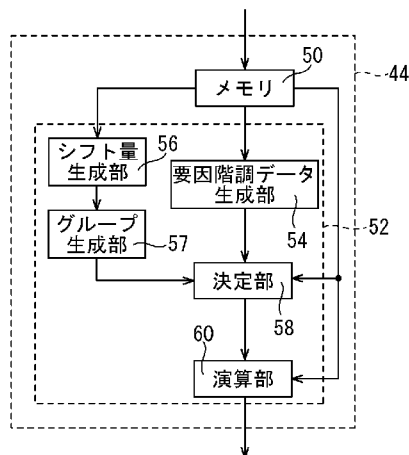


FIG. 3
50 MEMORY
54 FACTOR GRADATION DATA GENERATION UNIT
56 SHIFT AMOUNT GENERATION UNIT
57 GROUP GENERATION UNIT
58 DETERMINATION UNIT
60 COMPUTATION UNIT

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a display device capable of suppressing crosstalk while also suppressing a reduction in image contrast. The present invention is equipped with: a display unit (12, 40, 42, 44) that displays a synthesized image formed by respectively dividing a plurality of different images, and arranging the divided images in a predetermined sequence; a separation unit (34) that separates the plurality of images included in the synthesized image; and a correction unit (52) that corrects the gradation data of pixels displaying an image that a viewer should see among the plurality of images included in the synthesized image. The correction unit (52) is equipped with: a shift amount generation unit (56) that, for each pixel respectively displaying the plurality of images included in the synthesized image, generates a shift amount by which to adjust the gradation data of each pixel; and a determination unit (58) that utilizes the shift amounts generated by the shift amount generation unit (56) to determine a correction amount to be used when correcting the gradation data.

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

画像のコントラストの低下を抑えつつ、クロストークの発生を抑えることができる、表示装置を提供することを、目的とする。互いに異なる複数の画像をそれぞれ分割し、これらの分割画像を所定の順番に並べることで形成された合成画像を表示する表示部 (12, 40, 42, 44) と、合成画像に含まれる複数の画像を分離する分離部 (34) と、合成画像に含まれる複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の階調データを補正する補正部 (52) とを備え、補正部 (52) は、合成画像に含まれる複数の画像をそれぞれ表示する画素毎に、当該画素の階調データを調整するシフト量を生成するシフト量生成部 (56) と、シフト量生成部 (56) によって生成されたシフト量を利用して、階調データを補正する際に用いる補正量を決定する決定部 (58) とを備える。

明 細 書

発明の名称 : 表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、クロストークの発生が抑えられる表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、視差バリアを用いて、表示パネルに表示された合成画像に含まれる複数の画像を互いに異なる方向から見られるように分離する表示装置が提案されている。例えば、国際公開2007-32132号公報や、特開2004-312780号公報に記載されている表示装置が、これに該当する。これらの表示装置は、例えば、デジタルカメラの立体ディスプレイや、車載用のデュアルビュー表示装置等として実用化されている。

[0003] しかしながら、このような表示装置においては、観察者が複数の画像の何れか1つを見る際に他の画像も見えてしまう現象（クロストーク）が発生することがある。そのため、本来観察者が見るべき画像が見え難くなってしまうという問題がある。

[0004] なお、上記公報に記載されているようにして、クロストークの発生を抑えることも可能であるが、画像の種類によっては、画像のコントラストが低下するおそれがある。

発明の開示

[0005] 本発明の目的は、画像のコントラストの低下を抑えつつ、クロストークの発生を抑えることができる、表示装置を提供することにある。

[0006] 本発明の表示装置は、互いに異なる複数の画像をそれぞれ分割し、これらの分割画像を所定の順番に並べることで形成された合成画像を表示する表示部と、前記合成画像に含まれる前記複数の画像を分離する分離部と、前記合成画像に含まれる前記複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の階調データを補正する補正部とを備え、前記補正部は、前記合成画像に含まれる前記複数の画像をそれぞれ表示する画素毎に、当該画素の階

調データを調整するシフト量を生成するシフト量生成部と、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量を利用して、前記階調データを補正する際に用いる補正量を決定する決定部とを備える。

[0007] 本発明の表示装置によれば、画像のコントラストの低下を抑えつつ、クロストークの発生を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の第1の実施形態としての表示装置の概略構成の一例を示す模式図である。

[図2]図1に示す表示装置の駆動制御部の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図3]図2に示す表示制御部の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図4]図1に示す表示装置においてクロストークの要因になる画素を説明するための模式図である。

[図5]図3に示すグループ生成部によってグループ分けされた個別シフト量の一例を示すヒストグラムである。

[図6]図3に示す補正部の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図7]本発明の第1の実施形態の応用例2としての表示装置の概略構成の一例を示す模式図である。

[図8]本発明の第1の実施形態の応用例3としての表示装置が有する画素と遮光層との配置関係を示す平面図である。

[図9]本発明の第2の実施形態としての表示装置が有する補正部の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図10]本発明の第3の実施形態としての表示装置が有する補正部の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図11]本発明の第4の実施形態としての表示装置が有する補正部の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図12]本発明の第5の実施形態としての表示装置が有する補正部の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図13]本発明の第6の実施形態としての表示装置が有する補正部の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図14]本発明の第7の実施形態としての表示装置が有する決定部の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図15]本発明の第8の実施形態としての表示装置の要部の概略構成の一例を示す模式図である。

[図16]本発明の第9の実施形態としての表示装置の概略構成の一例を示す模式図である。

[図17]本発明の第10の実施形態としての表示装置の概略構成の一例を示す模式図である。

[図18]本発明の第11の実施形態としての表示装置が有する表示制御部の概略構成の一例を示すブロック図である。

[図19]本発明の第12の実施形態としての表示装置が有する表示制御部の概略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

[0009] 本発明の一実施形態に係る表示装置は、互いに異なる複数の画像をそれぞれ分割し、これらの分割画像を所定の順番に並べることで形成された合成画像を表示する表示部と、前記合成画像に含まれる前記複数の画像を分離する分離部と、前記合成画像に含まれる前記複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の階調データを補正する補正部とを備え、前記補正部は、前記合成画像に含まれる前記複数の画像をそれぞれ表示する画素毎に、当該画素の階調データを調整するシフト量を生成するシフト量生成部と、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量を利用して、前記階調データを補正する際に用いる補正量を決定する決定部とを備える（第1の構成）。

[0010] 第1の構成においては、画像毎に補正量が決定される。その結果、画像のコントラストの低下を抑えつつ、適正なクロストーク補正をすることが可能となる。

- [0011] 第2の構成は、前記第1の構成において、前記補正部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量の大きさに応じて、該シフト量をグループ分けするグループ生成部を更に備え、前記決定部は、前記グループ生成部によって生成されたグループ毎の前記シフト量の数を参照して、前記補正量を決定する構成である。このような構成においては、シフト量がどのように分布しているかを確認することができる。その結果、画像のコントラストの低下を抑えつつ、適正な補正量を得ることができる。
- [0012] 第3の構成は、前記第1の構成において、前記補正部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量の大きさに応じて、該シフト量をグループ分けするグループ生成部と、前記決定部が前記補正量を決定する際に用いる参照データを提供する参照データ提供部とを更に備え、前記決定部は、前記グループ生成部によって生成されたグループ毎の前記シフト量の数と、前記参照データ提供部によって提供された参照データとを参照して、前記補正量を決定する構成である。このような構成においては、シフト量がどのように分布しているかを確認し、その結果を用いて、補正量を決定することができる。その結果、画像のコントラストの低下を抑えつつ、適正な補正量を得ることができる。
- [0013] 第4の構成は、前記第1の構成において、前記補正部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量を少なくとも1フレーム分保存する記憶部を備え、該記憶部から読み出した該シフト量を利用して、前記補正量を決定する構成である。
- [0014] 第5の構成は、前記第1の構成において、前記補正部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量を少なくとも1フレーム分保存する記憶部を備え、該記憶部から読み出した該シフト量を利用して、フレーム毎に徐々に補正量が変化するように、前記補正量を決定する構成である。このような構成においては、補正量の急激な変化を抑えることができる。
- [0015] 第6の構成は、前記第1の構成において、前記補正部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量の最大値を選択する最大値選択部を更

に備え、前記決定部は、前記最大値選択部によって選択された前記シフト量の最大値を利用して、前記補正量を決定する構成である。このような構成においては、画像のコントラストの低下を抑えつつ、適正な補正量を得ることができる。

[0016] 第7の構成は、前記第1の構成において、前記補正部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量の最大値を選択する最大値選択部と、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量の最小値を選択する最小値選択部とを更に備え、前記決定部は、前記最大値選択部によって選択された前記シフト量の最大値と、前記最小値選択部によって選択された該シフト量の最小値とを利用して、前記補正量を決定する構成である。このような構成においては、画像のコントラストの低下を抑えつつ、適正な補正量を得ることができる。

[0017] 第8の構成は、前記第1の構成において、前記補正部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量の平均値を算出する平均値算出部を更に備え、前記決定部は、前記平均値算出部によって算出された前記シフト量の平均値を利用して、前記補正量を決定する構成である。このような構成においては、画像のコントラストの低下を抑えつつ、適正な補正量を得ることができる。

[0018] 第9の構成は、前記第1～第8の構成の何れか1つにおいて、前記補正部は、前記表示部において前記合成画像が表示される領域を確認する確認部を更に備え、前記シフト量生成部は、前記確認部の確認結果を利用して、前記シフト量を生成する構成である。このような構成においては、画像のコントラストの低下を抑えつつ、適正な補正量を得ることができる。

[0019] 第10の構成は、前記第1～第9の構成の何れか1つにおいて、前記補正部は、前記複数の画像のそれぞれが静止画像であるか動画画像であるかを判定する判定部を更に備え、前記決定部は、前記判定部の判定結果を利用して、前記補正量を決定する構成である。このような構成においては、画像のコントラストの低下を抑えつつ、適正な補正量を得ることができる。

[0020] 第 11 の構成は、互いに異なる複数の画像をそれぞれ分割し、これらの分割画像を所定の順番に並べることで形成された合成画像を表示する表示部と、前記合成画像に含まれる前記複数の画像を互いに異なる方向から見られるように分離する分離部と、前記合成画像に含まれる前記複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の階調データを補正する補正部とを備え、観察者が本来見るべき画像を表示する画素の階調データを I_x とし、クロストークの要因になる画素の階調データを I_y とし、観察者が本来見るべき画像を表示する画素の階調データの最大値を I_M とし、クロストークレベルを C とし、前記合成画像に含まれる前記複数の画像のそれぞれを表示する画素の階調データを調整するシフト量を U とし、前記補正部によって補正された画素の階調データを I_o とし、前記補正部が、下式 (1) によって、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の階調データを補正する場合において、

$$I_o = I_x + \{U \times (I_M - I_x) - (C + 1) \times (I_y + 1)\} / (I_M + 1) \dots (1)$$

前記シフト量 U と、前記クロストークレベル C とが、前記合成画像に含まれる前記複数の画像の種類に拘わらず、所定の値に設定されている構成である。このような構成においては、画像のコントラストの低下を抑えつつ、適正なクロストーク補正をすることができる。

[0021] 第 12 の構成は、前記第 1 ～ 第 11 の構成の何れか 1 つにおいて、前記補正部は、前記合成画像に含まれる前記複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データに基づいて、前記クロストークの要因になる要因階調データを生成する要因階調データ生成部を更に備え、前記決定部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量と、前記要因階調データ生成部によって生成された前記要因階調データとを利用して、前記補正量を決定する構成である。このような構成においては、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の階調データが、クロストークの要因になる全ての画素の階調データに基づいて、補正される。その結果、より適正なクロストーク補正をすることができる。

- [0022] 第13の構成は、前記第12の構成において、前記要因階調データ生成部は、前記合成画像に含まれる前記複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データを平均することで、前記要因階調データを生成する構成である。このような構成においては、要因階調データを簡単に生成することができる。
- [0023] 第14の構成は、前記第12の構成において、前記生成部は、前記合成画像に含まれる前記複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データ毎に、当該画素の前記クロストークへの寄与率を乗算し、これらを合計することで、前記要因階調データを生成する構成である。このような構成においては、適正な要因階調データを生成することができる。その結果、より適正なクロストーク補正をすることが可能となる。
- [0024] 第15の構成は、前記第12の構成において、前記生成部は、観察者が本来見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データと、前記要因階調データとの関係を示すルックアップテーブルを有しており、前記生成部は、観察者が本来見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データと、前記ルックアップテーブルとを用いて、前記要因階調データを生成する構成である。このような構成においては、適正な要因階調データをルックアップテーブルに格納しておくことができる。その結果、より適正なクロストーク補正をすることが可能となる。
- [0025] 第16の構成は、前記第12～第15の構成の何れか1つにおいて、前記生成部は、観察者が本来見るべき画像を表示する画素であって、前記合成画像が表示される表示領域の端に位置する画素についての前記要因階調データを生成する際に、観察者が本来見るべき画像以外の画像を表示する画素であって、本来存在しない画素の階調データを仮定し、当該仮定した階調データを用いて、該要因階調データを生成する構成である。このような構成においては、表示領域の端に位置する画素であっても、要因階調データを生成することができる。
- [0026] 第17の構成は、前記第1～第16の構成の何れか1つにおいて、前記分

離部が、前記合成画像に含まれる前記複数の画像を互いに異なる方向から見られるように分離する視差バリアとされている構成である。

[0027] 第18の構成は、前記第1～第16の構成の何れか1つにおいて、前記分離部が、前記合成画像に含まれる前記複数の画像を互いに異なる方向から見られるように分離するレンチキュラーレンズとされている構成である。

[0028] 第19の構成は、前記第1～第16の構成の何れか1つにおいて、前記分離部が、前記合成画像に含まれる前記複数の画像を互いに異なる方向から見られるように分離する液晶レンズとされている構成である。

[0029] 第20の構成は、前記第1～第16の構成の何れか1つにおいて、前記分離部が、前記合成画像に含まれる前記複数の画像を互いに異なる方向から見られるように分離する部分位相差板とされている構成である。

[0030] 第21の構成は、前記第1～第20の構成の何れか1つにおいて、前記階調データを所定ビットのデータに変換する変換部を更に備え、前記変換部によって変換されたデータを用いて、前記補正部が前記階調データを補正する構成である。このような構成においては、階調データが、階調値ではなく、例えば、電圧値や輝度値等であっても、階調データを補正することが容易になる。

[0031] 以下、本発明のより具体的な実施形態について、その一例を表した図面を参照しながら説明する。なお、以下で参照する各図は、説明の便宜上、本発明の実施形態の構成部材のうち、本発明を説明するために必要な主要部材のみを簡略化して示したものである。従って、本発明に係る表示装置は、本明細書が参照する各図に示されていない任意の構成部材を備え得る。また、各図中の部材の寸法は、実際の構成部材の寸法および各部材の寸法比率等を忠実に表したのではない。

[0032] [第1の実施形態]

図1には、本発明の第1の実施形態としての表示装置10が示されている。表示装置10は、表示パネル12と、バリア部14と、バックライト16とを備えている。

- [0033] 表示パネル 12 は、液晶パネルである。簡単に説明すると、表示パネル 12 は、複数の画素電極がマトリクス状に形成されたアクティブマトリクス基板 18 と、対向電極が形成された対向基板 20 と、これらアクティブマトリクス基板 18 と対向基板 20 との間に封入された液晶層 22 とを備えている。画素電極を含んで、画素が形成されている。複数の画素がマトリクス状に形成された領域が、表示パネル 12 の表示領域になる。本実施形態では、図 1 に示すように、右眼用画像を表示する画素 R の列と、左眼用画像を表示する画素 L の列とが、交互に配置されている。
- [0034] すなわち、本実施形態においては、右眼用画像と左眼用画像が、それぞれ、画素列毎に（ストライプ状に）分割される。そして、これらストライプ状に分割された右眼用画像及び左眼用画像を交互に並べた合成画像が表示パネル 12 に表示される。
- [0035] なお、図示はしていないが、アクティブマトリクス基板 18 と対向基板 20 の何れか一方には、カラーフィルタ層が形成されている。これにより、各画素に色特性が付与されている。
- [0036] 表示パネル 12 の厚さ方向一方側には、バックライト 16 が配置されている。バックライト 16 は、光源 24 と、反射部 26 とを備えている。
- [0037] このようなバックライト 16 においては、光源 24 から照射された光が、反射部 26 によって反射される。その結果、表示パネル 12 に対して、光が照射される。
- [0038] なお、バックライト 16 としては、図 1 に示すようなエッジライト型の他、例えば、直下型、平面光源型等を採用することができる。また、バックライト 16 の光源 24 としては、例えば、冷陰極管や発光ダイオード（LED）等を採用することができる。
- [0039] 表示パネル 12 の厚さ方向他方側には、バリア部 14 が配置されている。なお、バリア部 14 は、遮光／透光（バックライト 16 からの照射光の分離）を行うために配置されるものであり、表示パネル 12 の厚さ方向他方側に配置されている必要はない。例えば、表示パネル 12 とバックライト 16 と

の間に配置されていても良い。

[0040] バリア部 14 は、基板 28 を備える。基板 28 としては、例えば、ガラス基板等を採用することができる。

[0041] バリア部 14 は、複数の遮光層 30 を更に備える。遮光層 30 としては、例えば、黒色顔料を含む感光性樹脂等を採用することができる。

[0042] 複数の遮光層 30 は、アクティブマトリクス基板 18 が有する画素 R, L の列に対応して、ストライプ状に形成されている。換言すれば、バリア部 14 には、隣り合う 2 つの遮光層 30, 30 の間において、透光スリット 32 が形成されている。即ち、バリア部 14 は、遮光層 30 と、透光スリット 32 とが交互に並ぶ分離部としての視差バリア 34 を有している。

[0043] 各遮光層 30 は、バックライト 16 から照射され、表示パネル 12 を透過した光の一部を遮光する。これにより、右眼用画像を表示する画素 R の列については、観察者の右眼で観察できるが、観察者の左眼では観察できないようになる。また、左眼用画像を表示する画素 L の列については、観察者の左眼で観察できるが、観察者の右眼では観察できないようになる。その結果、観察者は、立体画像を見ることができる。

[0044] また、バリア部 14 は、樹脂層 36 を更に備える。樹脂層 36 としては、例えば、紫外線硬化樹脂等を採用することができる。

[0045] 樹脂層 36 は、遮光層 30 を覆うようにして、基板 28 上に形成されている。樹脂層 36 は、バリア部 14 と表示パネル 12 を接着している。

[0046] なお、本実施形態において、アクティブマトリクス基板 18 側に配置される偏光板 38 a は、アクティブマトリクス基板 18 に貼り付けられており、対向基板 20 側に配置される偏光板 38 b は、バリア部 14 が有する基板 28 に貼り付けられている。

[0047] また、図 2 に示すように、表示装置 10 は、表示パネル 12 の駆動制御部として、ゲートドライバ 40 と、ソースドライバ 42 と、表示制御部 44 とを備えている。

[0048] ゲートドライバ 40 には、複数のゲート線 46 が接続されている。これら

複数のゲート線４６は、それぞれ、スイッチング素子としての薄膜トランジスタのゲート電極に接続されている。薄膜トランジスタは、アクティブマトリクス基板１８上に形成されている。各ゲート線４６は、ゲートドライバ４０から出力される走査信号を伝送する。ゲート電極に入力される走査信号によって、薄膜トランジスタが駆動制御される。

[0049] ソースドライバ４２には、複数のソース線４８が接続されている。これら複数のソース線４８は、それぞれ、薄膜トランジスタのソース電極に接続されている。各ソース線４８は、ソースドライバ４２から出力される表示信号を伝送する。薄膜トランジスタの駆動状態下において、薄膜トランジスタに表示信号が入力されると、表示信号に応じた電荷が、薄膜トランジスタに接続された蓄積容量に蓄積される。蓄積容量は、薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された画素電極と、画素電極に対向配置された対向電極と、これら画素電極と対向電極の間に位置する液晶層２２とによって実現されている。表示信号に応じた電荷を蓄積容量に蓄積することにより、各画素の階調を制御することができる。その結果、表示パネル１２において、画像を表示することができる。

[0050] 表示制御部４４は、外部から送られてくる表示データ信号と、タイミング制御信号とに基づいて、画像表示に必要な各種信号を生成し、ゲートドライバ４０及びソースドライバ４２に出力する。上述の合成画像は、表示制御部４４において生成される。

[0051] 本実施形態では、表示パネル１２と、表示パネル１２の駆動制御部（ゲートドライバ４０、ソースドライバ４２及び表示制御部４４）とによって、表示部が実現されている。

[0052] 表示制御部４４は、図３に示すように、メモリ５０と、補正部５２とを有する。

[0053] メモリ５０は、外部から送られてくる表示データ信号を一時的に格納する。本実施形態では、図３に示すように、１つのメモリ５０しか設けられていないが、例えば、左眼用画像を表示するための表示データ信号を一時的に格

納するメモリと、右眼用画像を表示するための表示データ信号を一時的に格納するメモリとを設けても良い。また、メモリを設けなくても良い。

[0054] 補正部52は、合成画像に含まれる複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の階調データ（本実施形態では、階調値）を補正する。これにより、クロストークの発生を抑えることができる。クロストークとは、合成画像に含まれる複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像以外の画像が見えてしまう現象である。クロストークは、例えば、表示装置10における各層間での多重反射や視差バリア34の遮光層30からの光漏れ等によって生じる。

[0055] 補正部52は、要因階調データ生成部54と、シフト量生成部56と、グループ生成部57と、決定部58と、演算部60とを有する。

[0056] 要因階調データ生成部54は、合成画像に含まれる複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データに基づいて、クロストークの要因になる要因階調データを生成する。クロストークの要因になる画素は、例えば、視差バリアが有する遮光層と透光スリットとの位置関係等によって異なる。本実施形態では、遮光層30と、透光スリット32とが、表示装置10の表示画面の左右方向に交互に形成された視差バリア34が採用されているので、クロストークの要因になる画素は、本来観察者が見るべき画像を表示する画素に対して、表示装置10の表示画面の左右方向で両隣に位置する画素である。換言すれば、本実施形態では、クロストークの要因になる画素は、マトリクス状に形成された複数の画素のうち、本来観察者が見るべき画像を表示する画素に対して、行方向で両隣に位置する画素である。

[0057] 例えば、図4に示す画素 L_n においては、画素 L_n の両隣に位置する画素 R_{n-1} と画素 R_n がクロストークの要因になる。画素 L_n のクロストークを補正する際に用いる要因階調データ I'_{Rn} は、下式(2)によって求められる。

$$I'_{Rn} = (I_{Rn-1} + I_{Rn}) / 2 \cdots (2)$$

ここで、 I_{Rn-1} は、画素 R_{n-1} の階調データである。 I_{Rn} は、画素 R_n の階

調データである。例えば、256階調の場合、 I_{Rn-1} と I_{Rn} の範囲は、それぞれ、0～255になる。

[0058] なお、要因階調データ生成部54は、観察者が本来見るべき画像を表示する画素であって、合成画像が表示される表示領域の端に位置する画素についての要因階調データを生成する際、観察者が本来見るべき画像以外の画像を表示する画素であって、本来存在しない画素の階調データを仮定し、当該仮定した階調データを用いて、要因階調データを生成する。本来存在しない画素の階調データを仮定する方法としては、例えば、観察者が本来見るべき画像以外の画像を表示する画素であって、実際に存在する画素の階調データを適当な数値（例えば、2）で除する方法等を採用することができる。実際に存在する画素が複数ある場合には、これらの画素の階調データの平均値を適当な数値で除する方法等を採用することができる。

[0059] シフト量生成部56は、1フレーム分の全ての画素毎にシフト量を生成する。シフト量は、画素の階調レベルを上げるために用いられる。本実施形態において、画素の階調レベルを上げるとは、画素が明るくなることをいう。以下、画素毎のシフト量を個別シフト量と称する。例えば、図4に示す画素 L_n の個別シフト量は、下式（3）によって求められる。

$$U_{Ln} = I_{Rn}' \times (C / I_M) - I_{Ln} \cdots (3)$$

ここで、 I_M は階調データの最大値である。例えば、256階調の場合、 I_M は255になる。 I_{Ln} は、画素 L_n の階調データである。例えば、256階調の場合、 I_{Ln} の範囲は、0～255になる。 C は、クロストークレベルである。例えば、256階調の場合、 C の範囲は、0～255である。

[0060] 式（3）の演算結果が負になる場合、式（3）の演算結果（個別シフト量）として、0が採用される。個別シフト量の値が0というのは、画素の階調データを予め上げておく必要がないことを示す。

[0061] 個別シフト量は、必ずしも式（3）によって求める必要はない。例えば、画素 L_n の階調データ I_{Ln} と、要因階調データ I_{Rn}' との差分データであっても良い。

[0062] グループ生成部57は、シフト量生成部56によって生成された個別シフト量を、その大きさ毎にグループ分けする。即ち、グループ生成部57は、1フレーム分の個別シフト量を大きさ毎にグループ分けする。グループ分けされた個別シフト量の一例を、ヒストグラムとして、図5に示す。図5に示すヒストグラムにおいて、横軸は、個別シフト量の値を示す。縦軸は、個別シフト量が当該値になる画素が1フレーム分の全ての画素に占める割合（個別シフト量が当該値になる画素の出現率）を示す。横軸の最大値は、その表示装置におけるクロストークレベルCと同じである。

[0063] グループ生成部57によってグループ分けされた個別シフト量は、適当な領域に格納される。格納される個別シフト量（グループ分けされた個別シフト量）は、1フレーム分であっても良いし、複数のフレーム分であっても良い。グループ分けされた個別シフト量が格納される領域は、グループ生成部57内であっても良いし、グループ生成部57の外であっても良い。換言すれば、グループ分けされた個別シフト量を格納するメモリ（例えば、RAM等）は、グループ生成部57が備えていても良いし、グループ生成部57が備えていなくても良い。グループ生成部57がメモリを備えている場合、「シフト量生成部によって生成されたシフト量を少なくとも1フレーム分保存する記憶部」は、グループ生成部57によって実現される。因みに、本実施形態では、グループ生成部57が図示しないメモリを備えており、「シフト量生成部によって生成されたシフト量を少なくとも1フレーム分保存する記憶部」が、グループ生成部57によって実現されている。グループ生成部57がメモリを備えていない場合には、例えば、グループ生成部57と、後述するシフト量決定部66との間にメモリが配置される。

[0064] 決定部58は、クロストーク補正をする際に用いる補正量を決定する。決定部58は、図6に示すように、シフト量決定部66と、参照データ提供部68と、補正量決定部70とを有する。

[0065] シフト量決定部66は、グループ生成部57によってグループ分けされた個別シフト量と、参照データ提供部68から提供される参照データとを用い

て、シフト量を決定する。以下、シフト量決定部 66 によって決定されるシフト量を、全体シフト量と称する。

[0066] シフト量決定部 66 は、例えば、コントラストの低下する領域が表示パネル 12 の表示領域全体に占める割合をどの程度まで許容できるか等の観点から、全体シフト量を決定する。

[0067] シフト量決定部 66 が決定した全体シフト量は、適当な領域に格納される。全体シフト量が格納される領域は、シフト量決定部 66 内であっても良いし、シフト量決定部 66 の外であっても良い。格納される全体シフト量は、1 フレーム分であっても良いし、複数フレーム分であっても良い。

[0068] シフト量決定部 66 が決定した全体シフト量は、例えば、次のフレームを表示する画素の階調データを補正する際に用いることができる。シフト量決定部 66 が決定した全体シフト量は、次のフレームを表示する画素の階調データを補正するためだけに用いるものに限定されない。例えば、グループ生成部 57 によってグループ分けされた個別シフト量が、複数のフレームにおいて、殆ど変化しない場合には、わざわざ全体シフト量を決定する必要はなく、既に決定した全体シフト量を用いることができる。

[0069] また、前回表示したフレームの全体シフト量と、今回表示するフレームの全体シフト量との差が大きい場合、シフト量決定部 66 は、例えば、前回表示したフレームの全体シフト量と、今回表示するフレームの全体シフト量との中間程度の大きさを有する全体シフト量を生成するようにしても良い。このようにすれば、補正量の急激な変化を抑えることができる。その結果、観察者が違和感を感じにくくすることが可能となる。

[0070] 参照データ提供部 68 は、シフト量決定部 66 が全体シフト量を決定する際に用いる参照データを提供する。参照データとしては、例えば、個別シフト量のグループパターン（ヒストグラムの形）と、当該個別シフト量のグループパターンに対応する全体シフト量との組み合わせを複数有する参照テーブル等がある。

[0071] 補正量決定部 70 は、要因階調データ生成部 54 によって生成された要因

階調データ及びシフト量決定部66によって決定された全体シフト量とを用いて、補正量を決定する。例えば、図4に示す画素 L_n のクロストークを補正する際に用いる補正量 D_{L_n} は、下式(4)によって求められる。

$$D_{L_n} = \{U \times (I_M - I_{L_n}) - K \times (I'_{R_n} + 1)\} / (I_M + 1) \cdots (4)$$

ここで、 K は、クロストークレベル C に1加算したものである。 U は、全体シフト量である。

[0072] グループ生成部57によってグループ分けされた個別シフト量によっては、シフト量決定部66がクロストークレベルと同じ大きさの全体シフト量を決定することがある。例えば、合成画像の全体において、 $I'_{R_n} = I_M$ であって、且つ、 $I_{L_n} = 0$ であれば、合成画像を表示する全ての画素において、式(3)の演算結果が C になる。この場合、シフト量決定部66がクロストークレベルと同じ大きさの全体シフト量を決定する。

[0073] このように、シフト量決定部66がクロストークレベルと同じ大きさの全体シフト量を決定する場合、例えば、図4に示す画素 L_n のクロストークを補正する際に用いる補正量 D_{L_n} は、下式(5)によって求められる。

$$D_{L_n} = K \times (I_M - I_{L_n} - I'_{R_n} - 1) / (I_M + 1) \cdots (5)$$

[0074] 演算部60(図3参照)は、決定部58によって決定された補正量を用いて、画素の階調データを補正する。例えば、図4に示す画素 L_n の補正後の階調データ $I_{o_{L_n}}$ は、下式(6)によって求められる。

$$I_{o_{L_n}} = I_{L_n} + D_{L_n} \cdots (6)$$

[0075] 各画素が複数のサブ画素(例えば、赤色画素、緑色画素及び青色画素等)を有する場合、要因階調データ、個別シフト量、補正量及び補正後の階調データは、サブ画素毎に生成される。

[0076] 上記の式(2)～(6)は、左眼用画像を表示する画素 L の階調データを補正する場合についてのものであったが、右眼用画像を表示する画素 R の階調データを補正する場合の式は、上記の式(2)～(6)において、 R と L を変更するだけで良い。従って、右眼用画像を表示する画素 R の階調データ

を補正する場合については、詳細な説明を省略する。

[0077] 上記（６）式が示す内容を明らかにするために、式（６）が如何にして設定されるかを説明する。

[0078] 先ず、クロストーク率を F とすると、左眼に入ってくる画素の階調データは、下式（７）で表される。

$$I_L + (F \times I_R) \cdots (7)$$

ここで、 I_L は、左眼に入ってくる画素の階調データのうち、左眼用画像を表示する画素 L の階調データ I_L に起因する部分を示す。 $F \times I_R$ は、左眼に入ってくる画素の階調データのうち、クロストークに起因する部分を示す。即ち、 $F \times I_R$ は、右眼用画像を表示する画素 R の階調データ I_R にクロストーク率 F を乗算したものである。 F の範囲は、 $0 \sim 1$ である。

[0079] F は、例えば、視差バリア 34 において隣り合う 2 つの遮光層 30 、 30 の間隔、遮光層 30 の形状、遮光層 30 の材料、遮光層 30 の形成位置、遮光層 30 の幅、遮光層 30 の厚さ、遮光層 30 と画素 R 、 L との位置関係等に起因して、表示装置 10 毎に異なる。 F は、表示装置 10 毎に測定して求めることができる。 F の測定方法としては、例えば、左眼用画像を表示する画素を黒表示し、且つ、右眼用画像を表示する画素を白表示した場合に左眼に入ってくる画素の輝度を測定すると共に、左眼用画像を表示する画素と右眼用画像を表示する画素の両方を黒表示した場合に左眼に入ってくる画素の輝度を測定し、これらの輝度の差から計算する方法等を採用することができる。

[0080] F は、 C / I_M と表すこともできる。 F を C / I_M として表せば、式（７）は以下のようなになる。

$$I_L + (C / I_M) \times I_R \cdots (7')$$

[0081] 式（７'）で表される、左眼に入ってくる画素の階調データを補正するには、下式（８）のように補正する必要がある。これは、事前にクロストークの影響分を減算しておくことにより、クロストークの影響を受けた後の階調データが、本来表示したい階調データになるように補正するものである。

$$I_L - (C / I_M) \times I_R + (C / I_M) \times I_R = I_L \cdots (8)$$

[0082] 従って、補正後の階調データは、下式(9)のように表すことができる。

$$I_L - (C / I_M) \times I_R \cdots (9)$$

[0083] ここで、補正後の階調データが負になるのを防ぐために、階調レベルを予めだけ上げる必要がある。換言すれば、階調データの範囲を $U \sim I_M$ に変更する必要がある。例えば、256階調の場合、階調データの範囲を $U \sim 255$ に変更する必要がある。

[0084] 因みに、階調データの範囲を $U \sim I_M$ に変更するためのシフト量 U は、下式(10)のように表すことができる。

$$U = I_R \times (C / I_M) - I_L \cdots (10)$$

[0085] I_L を U だけ上げたものを I_b とすると、 I_b は下式(11)のように表すことができる。

$$I_b = I_L \times ((I_M - U) / I_M) + U \cdots (11)$$

[0086] 従って、補正後の階調データ I_o は、(9)式の I_L に、(11)式の I_b を代入して計算すると、下式(12)のようになる。

$$I_o = I_b - (C / I_M) \times I_R = (I_M \times I_L + U \times (I_M - I_L) - C \times I_R) / I_M \cdots (12)$$

[0087] ここで、ハードウェアで計算する際に、回路が複雑になるのを回避するため、式(12)を近似すると、式(12)は以下のようになる。

$$I_o + 1 = ((I_M + 1) \times (I_L + 1) + U \times ((I_M + 1) - (I_L + 1)) - (C + 1) \times (I_R + 1)) / (I_M + 1) \cdots (12')$$

[0088] 式(12)の近似は、 I_o 、 I_M 、 I_L 及び I_R に1加算することで行われる。なお、シフト量 U については、1加算しない。

[0089] 式(12')において、 $C + 1$ を K として計算すると、式(12')は以下のようになる。

$$I_o + 1 = ((I_M + 1) \times (I_L + 1) + U \times ((I_M + 1) - (I_L + 1)) - K \times (I_R + 1)) / (I_M + 1) \cdots (13)$$

[0090] 従って、(13)式から I_o を求める式は、以下のようになる。

$$I_o = I_L + \{U \times (I_M - I_L) - K \times (I_R + 1)\} / (I_M + 1) \cdots (14)$$

[0091] 予めUだけ階調レベルを上げる場合、演算部60によって演算される補正後の階調データは、式(14)で表される。決定部58によって決定される補正量は、式(14)の第2項で表される。要因階調データ生成部54によって生成される要因階調データは、式(14)の第2項に含まれる I_R である。シフト量決定部66によって決定されるシフト量は、式(14)の第2項に含まれるUで表される。

[0092] ここで、256階調の場合、 $I_M + 1$ は256になるので、式(14)は以下のように表すことができる。

$$I_o = I_L + \{U \times (I_M - I_L) - K \times (I_R + 1)\} \gg 8 \cdots (15)$$

[0093] 式(15)において、 $\gg 8$ は、下位への8ビットシフト(256での除算)を意味する。

[0094] また、式(9)の演算結果が負になるのを防ぐために、階調レベルを予めCだけ上げると、 I_b は下式(16)のように表すことができる。

$$I_b = I_L \times ((I_M - C) / I_M) + C \cdots (16)$$

[0095] 従って、補正後の階調データ I_o は、(9)式の I_L に、(16)式の I_b を代入して計算すると、下式(17)のようになる。

$$I_o = (I_M \times I_L - C \times I_L - C \times I_R) / I_M + C \cdots (17)$$

[0096] ここで、ハードウェアで計算する際に、回路が複雑になるのを回避するため、式(17)を近似すると、式(17)は以下のようになる。

$$I_o + 1 = ((I_M + 1) \times (I_L + 1) - (C + 1) \times (I_L + 1) - (C + 1) \times (I_R + 1)) / (I_M + 1) + (C + 1) \cdots (17')$$

[0097] 式(17)の近似は、 I_o 、 I_M 、 I_L 、 I_R 及びCに1加算することで行われる。

[0098] 式(17')において、 $C + 1$ をKとして計算すると、式(17')は以下のようになる。

$$I_o + 1 = I_L + 1 + K \times (I_M - I_L - I_R - 1) / (I_M + 1) \cdots (18)$$

)

[0099] 従って、(18)式から I_o を求める式は、以下のようになる。

$$I_o = I_L + K \times (I_M - I_L - I_R - 1) / (I_M + 1) \cdots (19)$$

[0100] すなわち、予めCだけ階調レベルを上げる場合、演算部60によって演算される補正後の階調データは、式(19)で表される。決定部58によって決定される補正量は、式(19)の第2項で表される。要因階調データ生成部54によって生成される要因階調データは、式(19)の第2項に含まれる I_R である。

[0101] ここで、256階調の場合、 $I_M + 1$ は256になるので、式(19)は以下のように表すことができる。

$$I_o = I_L + K \times (I_M - I_L - I_R - 1) >> 8 \cdots (20)$$

[0102] 式(20)において、 $>> 8$ は、下位への8ビットシフト(256での除算)を意味する。

[0103] また、Kの値が2のべき数に限定される場合、即ち、 $K = 2^n$ の場合、Kによる掛算がビットシフトに組み込まれ得るので、計算はより簡単に実施される。この結果、計算は、加算、引算および右シフト演算だけを必要とする。すなわち、下式(20')のようになる。

$$I_o = I_L + (I_M - I_L - I_R - 1) >> (8 - n) \cdots (20')$$

[0104] 上記の式(7)～(20')は、左眼用画像を表示する画素Lの階調データを補正する場合についてのものであったが、右眼用画像を表示する画素Rの階調データを補正する場合の式は、上記の式(7)～(20')において、RとLを変更するだけで良い。従って、右眼用画像を表示する画素Rの階調データを補正する場合については、詳細な説明を省略する。

[0105] 上述のようにして各画素の階調データを補正すれば、コントラストの低下を抑えつつ、最適なクロストーク補正をすることができる。その結果、表示品位の更なる向上を図ることが可能となる。

[0106] 本実施形態においては、個別シフト量のグループパターンから全体シフト量を決定している。これにより、適正な全体シフト量を得ることができる。

その結果、適正な補正量を得ることが可能となる。

[0107] 本実施形態においては、個別シフト量のグループパターンによって、補正量を決定する際に用いる式が異なっている。これにより、より適正な補正量を得ることができる。

[0108] 本実施形態においては、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の左右両隣に位置する画素の階調データを考慮して、クロストーク補正をしている。その結果、適正なクロストーク補正をすることができる。

[0109] 本実施形態においては、要因階調データが、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の左右両隣に位置する画素の階調データを平均したものであるから、要因階調データを簡単に生成することができる。

[0110] [第1の実施形態の応用例1]

本応用例において、図4に示す画素 L_n のクロストークを補正する際に用いる要因階調データ I'_{Rn} は、下式(21)によって求められる。

$$I'_{Rn} = A_{n-1} \times I_{Rn-1} + A_n \times I_{Rn} \cdots (21)$$

ここで、 A_{n-1} は、画素 R_{n-1} のクロストークへの寄与率を示す。 A_n は、画素 R_n のクロストークへの寄与率を示す。 A_{n-1} 及び A_n の範囲は、それぞれ、0～1である。

[0111] A_{n-1} 及び A_n は、それぞれ、例えば、視差バリア34において隣り合う2つの遮光層30、30の間隔、遮光層30の形状、遮光層30の材料、遮光層30の形成位置、遮光層30の幅、遮光層30の厚さ、遮光層30と画素R、Lとの位置関係等に起因して、表示装置毎に異なるものである。 A_{n-1} 及び A_n は、それぞれ、表示装置毎に測定して求めることができる。測定方法としては、例えば、全ての画素(画素 L_n 、画素 R_n 及び画素 R_{n-1})を黒表示した場合に左眼に入ってくる画素の輝度と、測定対象となる画素を白表示した状態で、残りの画素を黒表示した場合に左眼に入ってくる画素の輝度とを測定し、これらの輝度の差から計算する方法等を採用することができる。

[0112] 上記の式(21)は、左眼用画像を表示する画素Lの階調データを補正する場合についてのものであったが、右眼用画像を表示する画素Rの階調デー

タを補正する場合の式は、上記の式（２１）において、RとLを変更するだけで良い。従って、右眼用画像を表示する画素Rの階調データを補正する場合については、詳細な説明を省略する。

[0113] 本応用例においては、観察者が本来見るべき画像を表示する画素の両隣に位置する画素のクロストークへの寄与率を用いて、要因階調データを求めるようになっている。これにより、観察者が本来見るべき画像を表示する画素の両隣に位置する画素のクロストークへの寄与率が同じであると仮定して要因階調データを求める場合（第１の実施形態の場合）に比して、より適正な要因階調データを得ることができる。その結果、クロストーク補正の精度を更に向上させることが可能となる。

[0114] [第１の実施形態の応用例２]

本応用例においては、図７に示すように、バリア部１４の代わりに、分離部としてのレンチキュラーレンズ７２が配置されている。レンチキュラーレンズ７２は、画素Rの列と画素Lの列とが交互に並ぶ方向に複数のシリンドリカルレンズ７４が配列されたものである。レンチキュラーレンズ７２は、各シリンドリカルレンズ７４が画素R、Lの列に対応するようにして、対向基板２０側に配置される偏光板３８ｂに貼り付けられている。なお、本応用例において、対向基板２０側に配置される偏光板３８ｂは、対向基板２０に貼り付けられている。

[0115] [第１の実施形態の応用例３]

本応用例においては、図８に示すように、画素Rと画素Lが、表示パネル１２の左右方向だけでなく、表示パネル１２の上下方向においても、隣に位置している。また、遮光層３０は、表示パネル１２の上下方向に１画素分の隙間を空けるように形成されている。

[0116] このようにして、画素R、L及び遮光層３０を配置すれば、遮光層３０がストライプ状に形成されている場合に比して、遮光層３０を見え難くすることができる。

[0117] 本応用例においては、表示パネル１２の左右方向で両隣に位置する画素だ

けでなく、表示パネル 12 の上下方向で両隣に位置する画素も、クロストークの要因になる。例えば、図 6 に示す画素 $L(n, m)$ においては、表示パネル 12 の左右方向で両隣に位置する画素 $R(n, m-1)$ 及び画素 $R(n, m+1)$ と、表示パネル 12 の上下方向で両隣に位置する画素 $R(n+1, m)$ 及び画素 $R(n-1, m)$ とが、クロストークの要因になる。画素 $L(n, m)$ のクロストークを補正する際に用いる要因階調データ I'_R は、下式 (22) によって求められる。

$$I'_R = (I_R(n, m-1) + I_R(n, m+1) + I_R(n+1, m) + I_R(n-1, m)) / 4 \cdots (22)$$

ここで、 $I_R(n, m-1)$ は、画素 $R(n, m-1)$ の階調データである。 $I_R(n, m+1)$ は、画素 $R(n, m+1)$ の階調データである。 $I_R(n+1, m)$ は、画素 $R(n+1, m)$ の階調データである。 $I_R(n-1, m)$ は、画素 $R(n-1, m)$ の階調データである。

[0118] なお、画素 $L(n, m)$ のクロストークを補正する際に用いる要因階調データ I'_R は、下式 (23) によって求めるようにしても良い。

$$I'_R = A(n, m-1) \times I_R(n, m-1) + A(n, m+1) \times I_R(n, m+1) + A(n+1, m) \times I_R(n+1, m) + A(n-1, m) \times I_R(n-1, m) \cdots (23)$$

ここで、 $A(n, m-1)$ は、画素 $R(n, m-1)$ のクロストークへの寄与率である。 $A(n, m+1)$ は、画素 $R(n, m+1)$ のクロストークへの寄与率である。 $A(n+1, m)$ は、画素 $R(n+1, m)$ のクロストークへの寄与率である。 $A(n-1, m)$ は、画素 $R(n-1, m)$ のクロストークへの寄与率である。 $A(n, m-1)$ 、 $A(n, m+1)$ 、 $A(n+1, m)$ 及び $A(n-1, m)$ の範囲は、それぞれ、0~1 である。

[0119] $A(n, m-1)$ 、 $A(n, m+1)$ 、 $A(n+1, m)$ 及び $A(n-1, m)$ は、それぞれ、例えば、隣り合う 2 つの遮光層 30、30 の間隔、遮光層 30 の形状、遮光層 30 の材料、遮光層 30 の形成位置、遮光層 30 の幅、遮光層 30 の厚さ、遮光層 30 と画素 R 、 L との位置関係等に起因して

、表示装置毎に異なる。 $A(n, m-1)$ 、 $A(n, m+1)$ 、 $A(n+1, m)$ 及び $A(n-1, m)$ は、それぞれ、表示装置毎に測定して求めることができる。測定方法としては、例えば、全ての画素（画素 $L(n, m)$ 、画素 $R(n, m-1)$ 、画素 $R(n, m+1)$ 、画素 $R(n+1, m)$ 及び画素 $R(n-1, m)$ ）を黒表示した場合に左眼に入ってくる画素の輝度と、測定対象となる画素を白表示した状態で、残りの画素を黒表示した場合に左眼に入ってくる画素の輝度とを測定し、これらの輝度の差から計算する方法等を採用することができる。

[0120] 上記の式（22）及び（23）は、左眼用画像を表示する画素 L の階調データを補正する場合についてのものではあったが、右眼用画像を表示する画素 R の階調データを補正する場合の式は、上記の式（22）及び（23）において、 R と L を変更するだけで良い。従って、右眼用画像を表示する画素 R の階調データを補正する場合については、詳細な説明を省略する。

[0121] [第1の実施形態の応用例4]

本応用例においては、個別シフト量のグループパターンに関係なく、式（5）によって、補正量が求められる。シフト量決定部66は、全体シフト量 U を決定せず、その代わりに、クロストークレベル C を決定する。この場合、クロストークレベル C を予め測定しておく必要がなくなる。

[0122] [第2の実施形態]

続いて、本発明の第2の実施形態としての表示装置について説明する。なお、以下に記載の第2の実施形態や後述する第3～第8の実施形態において、第1の実施形態と同様な構造とされた部材及び部位については、図中に、第1の実施形態と同一の符号を付すことにより、それらの詳細な説明を省略する。

[0123] 本実施形態の表示装置は、第1の実施形態の表示装置10に比して、補正部が異なっている。本実施形態の補正部76は、図9に示すように、第1の実施形態の補正部52に比して、グループ生成部57を有しておらず、その代わりに、最大値選択部78を有する。

[0124] 最大値選択部 78 は、シフト量生成部 56 によって生成された個別シフト量から最も大きな値を有する個別シフト量を選択する。シフト量決定部 66 は、最大値選択部 78 によって選択された個別シフト量と、参照データ提供部 68 から提供される参照データとを用いて、全体シフト量を決定する。参照データ提供部 68 が提供する参照データとしては、例えば、個別シフト量の最大値と、当該個別シフト量の最大値に対応する全体シフト量との組み合わせを複数有する参照テーブル等がある。

[0125] [第 3 の実施形態]

本実施形態の表示装置は、第 1 の実施形態の表示装置 10 に比して、補正部が異なっている。本実施形態の補正部 80 は、図 10 に示すように、第 1 の実施形態の補正部 52 に比して、グループ生成部 57 を有しておらず、その代わりに、最大値選択部 82 と、最小値選択部 84 とを有する。

[0126] 最大値選択部 82 は、シフト量生成部 56 によって生成された個別シフト量から最も大きな値を有する個別シフト量を選択する。最小値選択部 84 は、シフト量生成部 56 によって生成された個別シフト量から最も小さな値を有する個別シフト量を選択する。シフト量決定部 66 は、最大値選択部 82 によって選択された個別シフト量と、最小値選択部 84 によって選択された個別シフト量と、参照データ提供部 68 から提供される参照データとを用いて、全体シフト量を決定する。参照データ提供部 68 が提供する参照データとしては、例えば、個別シフト量の最大値及び最小値の組み合わせと、これら個別シフト量の最大値及び最小値の組み合わせに対応する全体シフト量との組み合わせを複数有する参照テーブル等がある。

[0127] 本実施形態においては、個別シフト量の最大値及び最小値を利用して、全体シフト量を決定している。その結果、個別シフト量の最大値だけを利用して全体シフト量を決定する場合に比して、適正な全体シフト量を得ることができる。

[0128] [第 4 の実施形態]

本実施形態の表示装置は、第 1 の実施形態の表示装置 10 に比して、補正

部が異なっている。本実施形態の補正部 86 は、図 11 に示すように、第 1 の実施形態の補正部 52 に比して、グループ生成部 57 を有しておらず、その代わりに、平均値算出部 88 を有する。

[0129] 平均値算出部 88 は、シフト量生成部 56 によって生成された個別シフト量の平均値を算出する。シフト量決定部 66 は、個別シフト量の平均値と、参照データ提供部 68 から提供される参照データとを用いて、全体シフト量を決定する。参照データ提供部 68 が提供する参照データとしては、例えば、個別シフト量の平均値と、当該個別シフト量の平均値に対応する全体シフト量との組み合わせを複数有する参照テーブル等がある。

[0130] [第 5 の実施形態]

本実施形態の表示装置は、第 1 の実施形態の表示装置 10 に比して、補正部が異なっている。本実施形態の補正部 90 は、図 12 に示すように、第 1 の実施形態の補正部 52 に比して、確認部 92 を更に備える。

[0131] 確認部 92 は、表示パネル 12 において合成画像が表示される領域を確認する。表示パネル 12 において合成画像が表示される領域を確認する方法としては、例えば、外部から送られてくる信号を利用する方法等を採用することができる。例えば、表示装置の表示画面内で移動可能なウィンドウ内に合成画像が表示されている場合、表示装置の表示画面内での当該ウィンドウの位置を示す信号に基づいて、合成画像の表示領域を確認することができる。また、例えば、映画コンテンツのように、表示画面の上端及び下端のそれぞれに表示画面の左右方向に延びる黒帯部がある場合には、当該黒帯部を除いた領域が合成画像の表示領域であることを示す信号に基づいて、合成画像の表示領域を確認することができる。なお、黒帯部がある場合には、黒帯部が表示されている領域（画素の階調が 0 の領域）を、画素の階調データから求めて、その結果を利用して、合成画像の表示領域を確認しても良い。

[0132] シフト量生成部 56 は、確認部 92 による確認結果に基づいて、個別シフト量を生成する。これにより、表示装置の表示画面の一部分だけに合成画像が表示される場合において、表示画面全体の画素を対象にして個別シフト量

を生成する場合に比して、グループ生成部 57 によって生成される個別シフト量のグループパターンの適正化を図ることができる。その結果、より適正な全体シフト量を得ることが可能となる。

[0133] [第 6 の実施形態]

本実施形態の表示装置は、立体表示装置ではなく、共通の表示画面を用いて複数の方向に異なる画像を表示する表示装置である。また、本実施形態の表示装置は、第 1 の実施形態の表示装置 10 に比して、補正部が異なっている。本実施形態の補正部 94 は、図 13 に示すように、第 1 の実施形態の補正部 52 に比して、判定部 96 を更に備える。

[0134] 判定部 96 は、合成画像に含まれる複数の画像のそれぞれが静止画像であるか動画像であるかを判定する。合成画像に含まれる複数の画像のそれぞれが静止画像であるか動画像であるかを判定する方法としては、例えば、外部から送られてくる信号を利用する方法等を採用することができる。

[0135] シフト量決定部 66 は、個別シフト量のグループパターンと、参照データ提供部 68 から提供される参照データと、画像の種類（動画像であるか、それとも、静止画像であるか）とを用いて、全体シフト量を決定する。参照データ提供部 68 が提供する参照データとしては、例えば、個別シフト量のグループパターンと画像の種類との組み合わせと、当該組み合わせに対応する全体シフト量との組み合わせを複数有する参照テーブル等がある。

[0136] 合成画像に含まれる画像が動画像である場合には、例えば、当該動画像内での視認対象物のスピード等を考慮して、画像の種類を判定しても良い。例えば、カーナビゲーション装置において、運転席から見えるナビゲーション画像では、車の現在位置が徐々に変化するが、助手席から見えるコンテンツ画像では、画像が目まぐるしく変化する場合がある。このような場合において、画像の種類を細かく判定しても良い。その結果、より適正な全体シフト量を得ることができる。

[0137] [第 7 の実施形態]

本実施形態の表示装置は、第 1 の実施形態の表示装置 10 に比して、シフ

ト量生成部 56 と、グループ生成部 57 とを有していない。本実施形態の表示装置は、第 1 の実施形態の表示装置 10 に比して、決定部が異なっている。本実施形態の決定部 98 は、図 14 に示すように、第 1 の実施形態の決定部 58 に比して、シフト量決定部 66 と、参照データ提供部 68 を有していない。

[0138] 補正量決定部 70 は、予め定められた全体シフト量と、予め定められたクロストークレベルとを用いて、補正量を決定する。これにより、画素毎に生成された個別シフト量を利用する場合に比して、表示パネル 12 に画像を表示する際の負担を軽減することができる。

[0139] [第 8 の実施形態]

本実施形態の表示装置は、第 1 の実施形態の表示装置 10 に比して、視点数が異なっている。第 1 の実施形態の表示装置 10 は 1 視点の立体表示装置であったが、本実施形態の表示装置は、図 15 に示すように、4 視点の立体表示装置である。

[0140] 位置 (1) の観察者の左眼においては、画素 $P(n \pm *)^5$ によって表示される画像が見える。位置 (1) の観察者の右眼及び位置 (2) の観察者の左眼においては、画素 $P(n \pm *)^4$ によって表示される画像が見える。位置 (2) の観察者の右眼及び位置 (3) の観察者の左眼においては、画素 $P(n \pm *)^3$ によって表示される画像が見える。位置 (3) の観察者の右眼及び位置 (4) の観察者の左眼においては、画素 $P(n \pm *)^2$ によって表示される画像が見える。位置 (4) の観察者の右眼においては、画素 $P(n \pm *)^1$ によって表示される画像が見える。なお、各画素の表記において、 $*$ は、0 又は任意の自然数を示す。

[0141] ここで、特定の方向に表示される画像を観察する観察者にとっては、当該特定の方向とは異なる方向に表示される画像が、クロストークとして認識される。例えば、図 15 に示す位置 (1) の観察者の左眼において、位置 (1) での左眼用画像以外の画像が見えた場合、当該画像がクロストークとして認識される。また、図 15 に示す位置 (1) の観察者の右眼において、位置

(1) での右眼用画像以外の画像が見えた場合、当該画像がクロストークとして認識される。

[0142] 本実施形態においては、ある画素のクロストークの要因になる画素は、当該画素の左側に位置する四つの画素と、当該画素の右側に位置する四つの画素である。例えば、図15に示す画素 $P(n)5$ のクロストークの要因になる画素は、画素 $P(n)5$ の左側に位置する4つの画素 $P(n)1$ 、 $P(n)2$ 、 $P(n)3$ 、 $P(n)4$ と、画素 $P(n)5$ の右側に位置する4つの画素 $P(n+1)1$ 、 $P(n+1)2$ 、 $P(n+1)3$ 、 $P(n+1)4$ である。画素 $P(n)5$ のクロストークを補正する際に用いる要因階調データ I'_n5 は、下式(24)によって求められる。

$$I'_n5 = A(n)1 \times I(n)1 + A(n)2 \times I(n)2 + A(n)3 \times I(n)3 + A(n)4 \times I(n)4 + A(n+1)1 \times I(n+1)1 + A(n+1)2 \times I(n+1)2 + A(n+1)3 \times I(n+1)3 + A(n+1)4 \times I(n+1)4 \cdots (24)$$

ここで、 $A(n)1$ は、画素 $P(n)1$ のクロストークへの寄与率を示す。 $A(n)2$ は、画素 $P(n)2$ のクロストークへの寄与率を示す。 $A(n)3$ は、画素 $P(n)3$ のクロストークへの寄与率を示す。 $A(n)4$ は、画素 $P(n)4$ のクロストークへの寄与率を示す。 $A(n+1)1$ は、画素 $P(n+1)1$ のクロストークへの寄与率を示す。 $A(n+1)2$ は、画素 $P(n+1)2$ のクロストークへの寄与率を示す。 $A(n+1)3$ は、画素 $P(n+1)3$ のクロストークへの寄与率を示す。 $A(n+1)4$ は、画素 $P(n+1)4$ のクロストークへの寄与率を示す。

[0143] $A(n)1$ 、 $A(n)2$ 、 $A(n)3$ 、 $A(n)4$ 、 $A(n+1)1$ 、 $A(n+1)2$ 、 $A(n+1)3$ 及び $A(n+1)4$ は、それぞれ、例えば、隣り合う2つの遮光層30、30の間隔、遮光層30の形状、遮光層30の材料、遮光層30の形成位置、遮光層30の幅、遮光層30の厚さ、遮光層30と画素との位置関係等に起因して、表示装置毎に異なるものである。 $A(n)1$ 、 $A(n)2$ 、 $A(n)3$ 、 $A(n)4$ 、 $A(n+1)1$ 、 $A(n+1)2$ 、 $A(n+1)3$ 及び $A(n+1)4$ は、それぞれ、例えば、隣り合う2つの遮光層30、30の間隔、遮光層30の形状、遮光層30の材料、遮光層30の形成位置、遮光層30の幅、遮光層30の厚さ、遮光層30と画素との位置関係等に起因して、表示装置毎に異なるものである。

+ 1) 2、 $A(n+1)3$ 及び $A(n+1)4$ は、それぞれ、表示装置毎に測定して求めることができる。測定方法としては、例えば、全ての画素（画素 $P(n)1$ 、 $P(n)2$ 、 $P(n)3$ 、 $P(n)4$ 、 $P(n)5$ 、 $P(n+1)1$ 、 $P(n+1)2$ 、 $P(n+1)3$ 、 $P(n+1)4$ ）を黒表示した場合に左眼に入ってくる画素の輝度と、測定対象となる画素を白表示した状態で、残りの画素を黒表示した場合に左眼に入ってくる画素の輝度とを測定し、これらの輝度の差から計算する方法等を採用することができる。

[0144] 上記の式(24)は、画素 $P(n)5$ の階調データを補正する場合についてのものであったが、他の画素についても、画素 $P(n)5$ の場合と同じようにして、階調データを補正することができる。従って、他の画素の階調データを補正する場合については、詳細な説明を省略する。

[0145] [第9の実施形態]

本実施形態においては、図16に示すように、バリア部14の代わりに、液晶パネル100を備える。液晶パネル100は、一对の基板102、102間に液晶層104が封入された構造を有する。一对の基板102、102間に電圧を印加すると、液晶層104の屈折率が部分的に変化する。その結果、分離部としての液晶レンズが実現される。

[0146] [第10の実施形態]

本実施形態においては、図17に示すように、バリア部14の代わりに、部分位相差板106が配置されている。即ち、本実施形態は、偏光メガネ方式の立体表示装置に関するものである。

[0147] 部分位相差板106は、位相差部108と非位相差部110とが交互に並んだものである。位相差部108は、 $1/2$ 波長板であり、入射光（直線偏光）の偏光方向を90度回転させる。

[0148] 本実施形態では、左眼用画像を表示する画素Lが位相差部108を通して観察者に見え、右眼用画像を表示する画素Rが非位相差部110を通して観察者に見える。観察者は、偏光メガネ112を用いることにより、左眼用画像を左眼だけで見ることができ、右眼用画像を右眼だけで見る事ができる

。

[0149] [第 1 1 の実施形態]

本実施形態では、図 1 8 に示すように、補正部 1 1 4 が変更部 1 1 6 を備える。変更部 1 1 6 は、例えば、メモリ 5 0 と要因階調データ生成部 5 4 との間に配置される。変更部 1 1 6 は、階調データが、階調値ではなく、例えば、電圧値や輝度値である場合に、2 5 6 階調（8 ビット）を表すために、これら電圧値や輝度値を所定ビット（例えば、1 0 ビットや 1 6 ビット）のデータとして取り扱えるようにするものである。補正部 1 1 4 は、変更部 1 1 6 によって変更されたデータを用いて、階調データを補正する。

[0150] 本応用例では、階調データが階調値でなくても、階調データの補正が容易にできる。

[0151] [第 1 2 の実施形態]

本実施形態では、図 1 9 に示すように、要因階調データ生成部 1 1 8 がルックアップテーブル 1 2 0 を有する。ルックアップテーブル 1 2 0 は、観察者が本来見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データと、要因階調データとの関係を示す。ルックアップテーブル 1 2 0 には、例えば、観察者が本来見るべき画像以外の画像を表示する画素であって、観察者が本来見るべき画像を表示する画素の両隣に位置する画素の階調データの差分値と、当該差分値に対応する要因階調データとが記憶される。

[0152] 以上、本発明の実施形態について、詳述してきたが、これらはあくまでも例示であって、本発明は、上述の実施形態によって、何等、限定されない。

[0153] 例えば、前記第 1 の実施形態において、バリア部 1 4 の代わりに、スイッチ液晶パネルを採用しても良い。スイッチ液晶パネルは、一对の基板間に液晶層が封入された構造を有する。一对の基板間に電圧を印加することによって、光を透過させる部分（透光スリット）と、光を遮断する部分（遮光層）とを有する視差バリア（分離部）が形成される。スイッチ液晶パネルを採用することにより、スイッチ液晶パネルに視差バリアを形成しない場合には、平面画像を観察者に見せることができる。また、スイッチ液晶パネルを採用

すると、例えば、表示装置を縦（横）向きから横（縦）向きに変化させた場合であっても、換言すれば、表示装置が縦向きと横向きの何れであっても、3Dディスプレイや、マルチビューディスプレイを実現することができる。

[0154] 前記第1の実施形態において、表示パネルは、プラズマディスプレイパネル、有機EL（Electro Luminescence）パネル、無機ELパネル等であっても良い。他の実施形態についても、同様である。

[0155] 前記第1の実施形態において、クロストークの要因になる画素として、本来観察者が見るべき画像を表示する画素に対して、斜め方向で隣に位置する画素を追加しても良い。他の実施形態についても、同様である。

[0156] 本発明は、共通の表示画面を用いて複数の方向に異なる画像を表示する表示装置に対しても、勿論、適用可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 互いに異なる複数の画像をそれぞれ分割し、これらの分割画像を所定の順番に並べることで形成された合成画像を表示する表示部と、
前記合成画像に含まれる前記複数の画像を分離する分離部と、
前記合成画像に含まれる前記複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の階調データを補正する補正部とを備え、
前記補正部は、
前記合成画像に含まれる前記複数の画像をそれぞれ表示する画素毎に、当該画素の階調データを調整するシフト量を生成するシフト量生成部と、
前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量を利用して、前記階調データを補正する際に用いる補正量を決定する決定部とを備える、表示装置。
- [請求項2] 前記補正部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量の大きさに応じて、該シフト量をグループ分けするグループ生成部を更に備え、
前記決定部は、前記グループ生成部によって生成されたグループ毎の前記シフト量の数を参照して、前記補正量を決定する、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 前記補正部は、
前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量の大きさに応じて、該シフト量をグループ分けするグループ生成部と、
前記決定部が前記補正量を決定する際に用いる参照データを提供する参照データ提供部とを更に備え、
前記決定部は、前記グループ生成部によって生成されたグループ毎の前記シフト量の数と、前記参照データ提供部によって提供された参照データとを参照して、前記補正量を決定する、請求項1に記載の表示装置。

- [請求項4] 前記補正部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量を少なくとも1フレーム分保存する記憶部を備え、該記憶部から読み出した該シフト量を利用して、前記補正量を決定する、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項5] 前記補正部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量を少なくとも1フレーム分保存する記憶部を備え、該記憶部から読み出した該シフト量を利用して、フレーム毎に徐々に補正量が変化するように、前記補正量を決定する、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項6] 前記補正部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量の最大値を選択する最大値選択部を更に備え、
前記決定部は、前記最大値選択部によって選択された前記シフト量の最大値を利用して、前記補正量を決定する、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項7] 前記補正部は、
前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量の最大値を選択する最大値選択部と、
前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量の最小値を選択する最小値選択部とを更に備え、
前記決定部は、前記最大値選択部によって選択された前記シフト量の最大値と、前記最小値選択部によって選択された該シフト量の最小値とを利用して、前記補正量を決定する、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項8] 前記補正部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量の平均値を算出する平均値算出部を更に備え、
前記決定部は、前記平均値算出部によって算出された前記シフト量の平均値を利用して、前記補正量を決定する、請求項1に記載の表示装置。
- [請求項9] 前記補正部は、前記表示部において前記合成画像が表示される領域

を確認する確認部を更に備え、

前記シフト量生成部は、前記確認部の確認結果を利用して、前記シフト量を生成する、請求項 1 ～ 8 の何れか 1 項に記載の表示装置。

[請求項10]

前記補正部は、前記複数の画像のそれぞれが静止画像であるか動画画像であるかを判定する判定部を更に備え、

前記決定部は、前記判定部の判定結果を利用して、前記補正量を決定する、請求項 1 ～ 9 の何れか 1 項に記載の表示装置。

[請求項11]

互いに異なる複数の画像をそれぞれ分割し、これらの分割画像を所定の順番に並べることで形成された合成画像を表示する表示部と、

前記合成画像に含まれる前記複数の画像を互いに異なる方向から見られるように分離する分離部と、

前記合成画像に含まれる前記複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の階調データを補正する補正部とを備え、

観察者が本来見るべき画像を表示する画素の階調データを I_x とし、

クロストークの要因になる画素の階調データを I_y とし、

観察者が本来見るべき画像を表示する画素の階調データの最大値を I_M とし、

クロストークレベルを C とし、

前記合成画像に含まれる前記複数の画像のそれぞれを表示する画素の階調データを調整するシフト量を U とし、

前記補正部によって補正された画素の階調データを I_o とし、

前記補正部が、下式 (1) によって、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の階調データを補正する場合において、

$$I_o = I_x + \{U \times (I_M - I_x) - (C + 1) \times (I_y + 1)\} / (I_M + 1) \cdots (1)$$

前記シフト量 U と、前記クロストークレベル C とが、前記合成画像に含まれる前記複数の画像の種類に拘わらず、所定の値に設定されて

いる、表示装置。

[請求項12]

前記補正部は、

前記合成画像に含まれる前記複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データに基づいて、前記クロストークの要因になる要因階調データを生成する要因階調データ生成部を更に備え、

前記決定部は、前記シフト量生成部によって生成された前記シフト量と、前記要因階調データ生成部によって生成された前記要因階調データとを利用して、前記補正量を決定する、請求項1～11の何れか1項に記載の表示装置。

[請求項13]

前記要因階調データ生成部は、前記合成画像に含まれる前記複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データを平均することで、前記要因階調データを生成する、請求項12に記載の表示装置。

[請求項14]

前記要因階調データ生成部は、前記合成画像に含まれる前記複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データ毎に、当該画素の該クロストークへの寄与率を乗算し、これらを合計することで、前記要因階調データを生成する、請求項12に記載の表示装置。

[請求項15]

前記生成部は、観察者が本来見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データと、前記要因階調データとの関係を示すルックアップテーブルを有しており、

前記生成部は、観察者が本来見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データと、前記ルックアップテーブルとを用いて、前記要因階調データを生成する、請求項12に記載の表示装置。

[請求項16]

前記要因階調データ生成部は、観察者が本来見るべき画像を表示する画素であって、前記合成画像が表示される表示領域の端に位置する画素についての前記要因階調データを生成する際に、観察者が本来見

るべき画像以外の画像を表示する画素であって、本来存在しない画素の階調データを仮定し、当該仮定した階調データを用いて、該要因階調データを生成する、請求項 12～15 の何れか 1 項に記載の表示装置。

[請求項17] 前記分離部が、前記合成画像に含まれる前記複数の画像を互いに異なる方向から見られるように分離する視差バリアである、請求項 1～16 の何れか 1 項に記載の表示装置。

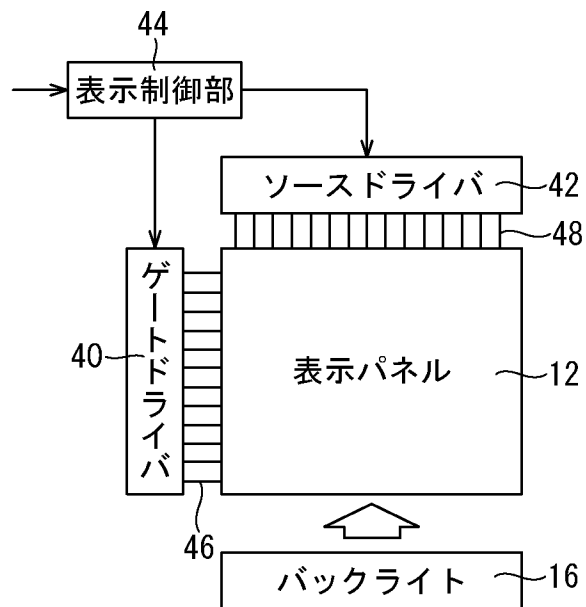
[請求項18] 前記分離部が、前記合成画像に含まれる前記複数の画像を互いに異なる方向から見られるように分離するレンチキュラーレンズである、請求項 1～16 の何れか 1 項に記載の表示装置。

[請求項19] 前記分離部が、前記合成画像に含まれる前記複数の画像を互いに異なる方向から見られるように分離する液晶レンズである、請求項 1～16 の何れか 1 項に記載の表示装置。

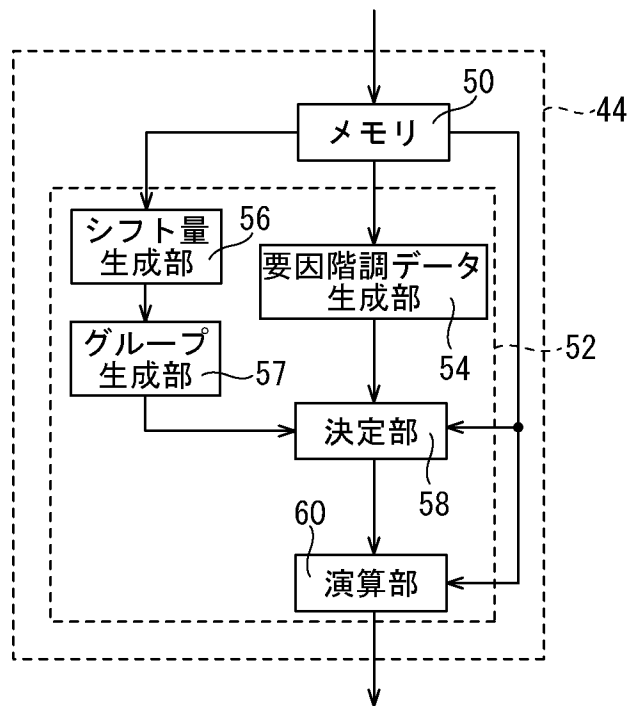
[請求項20] 前記分離部が、前記合成画像に含まれる前記複数の画像を互いに異なる方向から見られるように分離する部分位相差板である、請求項 1～16 の何れか 1 項に記載の表示装置。

[請求項21] 前記階調データを所定ビットのデータに変換する変換部を更に備え、

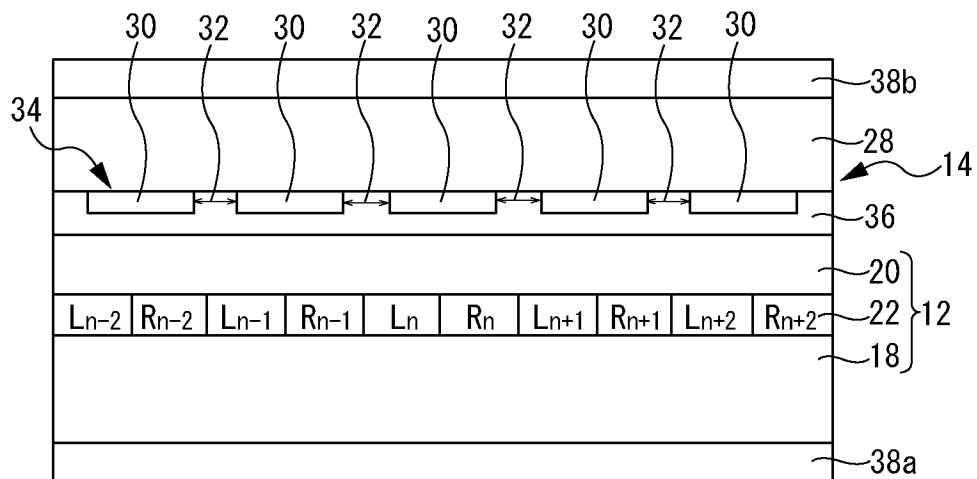
前記変換部によって変換されたデータを用いて、前記補正部が前記階調データを補正する、請求項 1～20 の何れか 1 項に記載の表示装置。



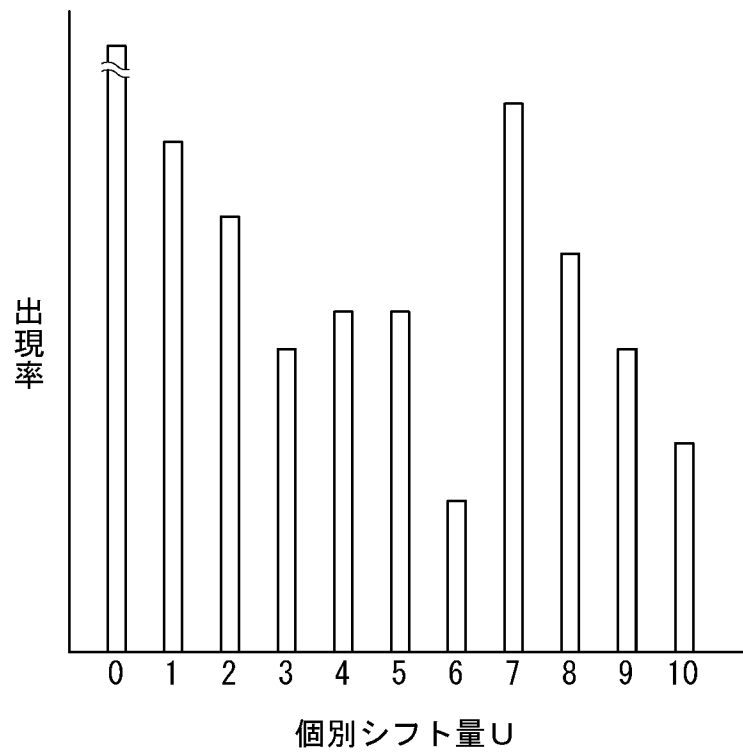
[図3]



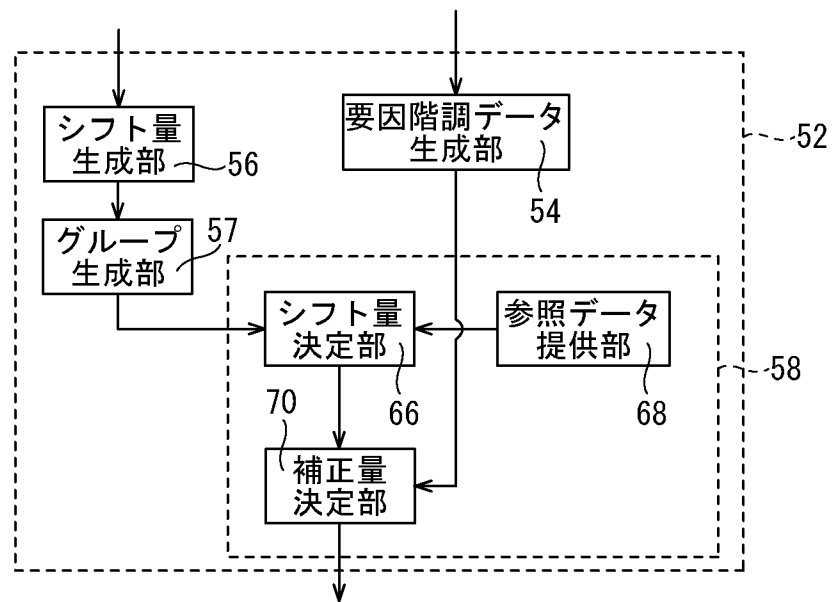
[図4]



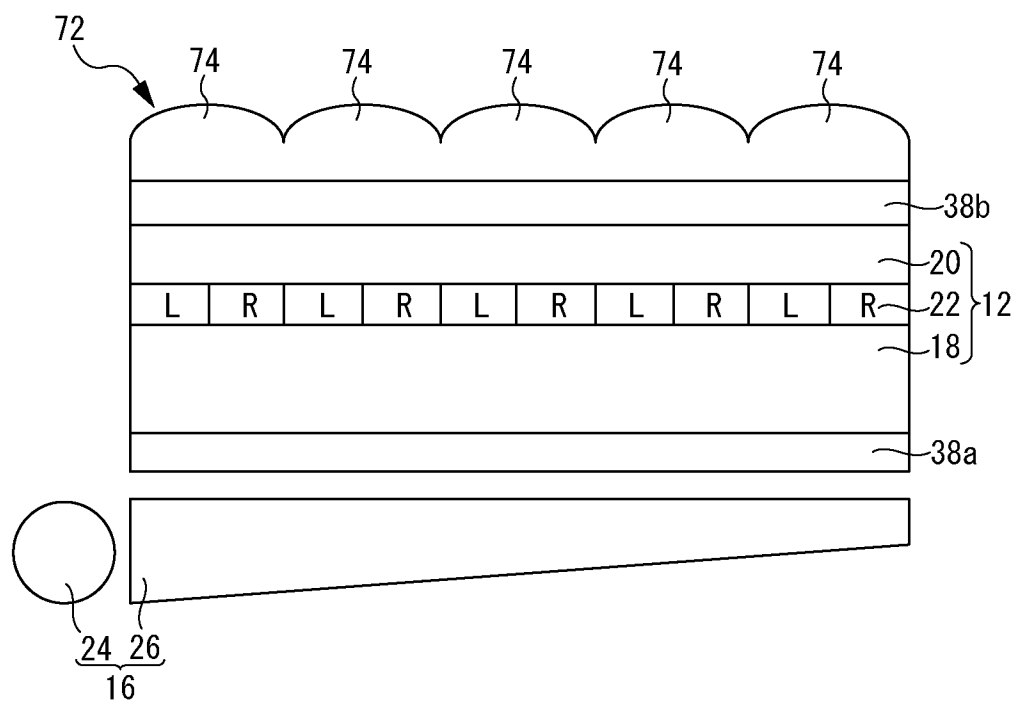
[図5]



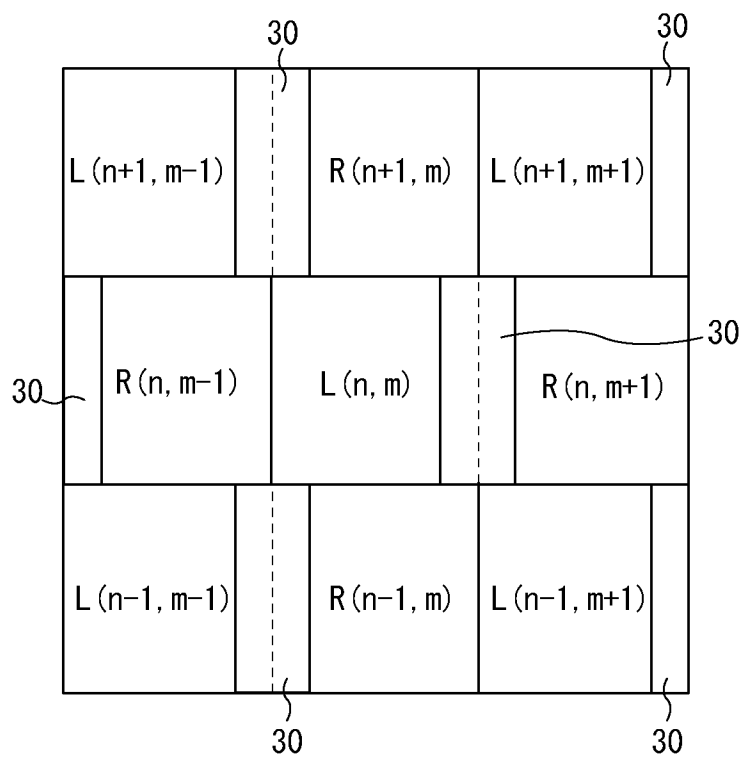
[図6]



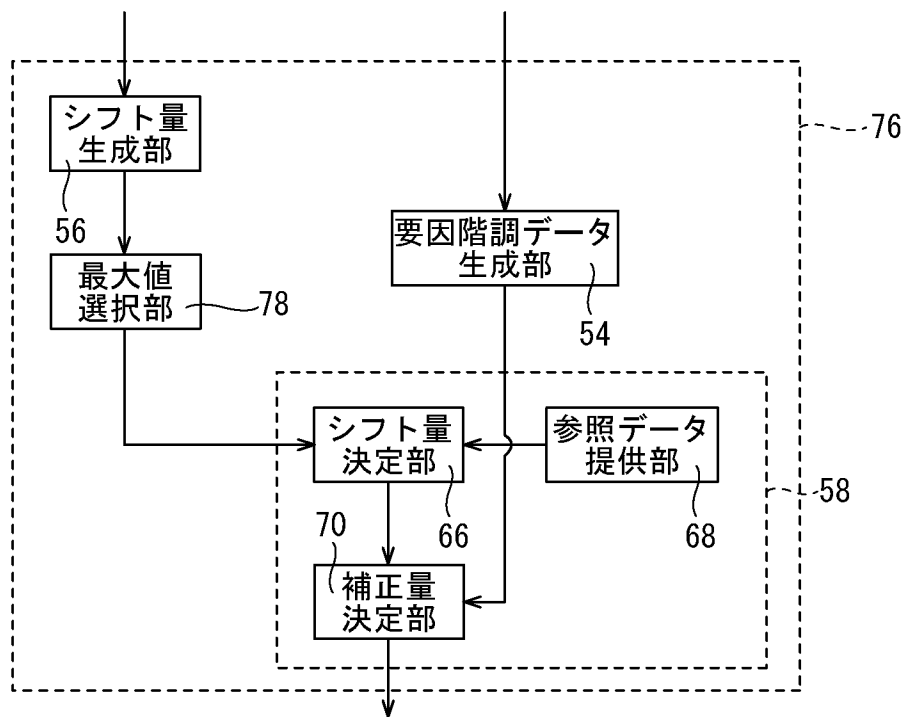
[図7]



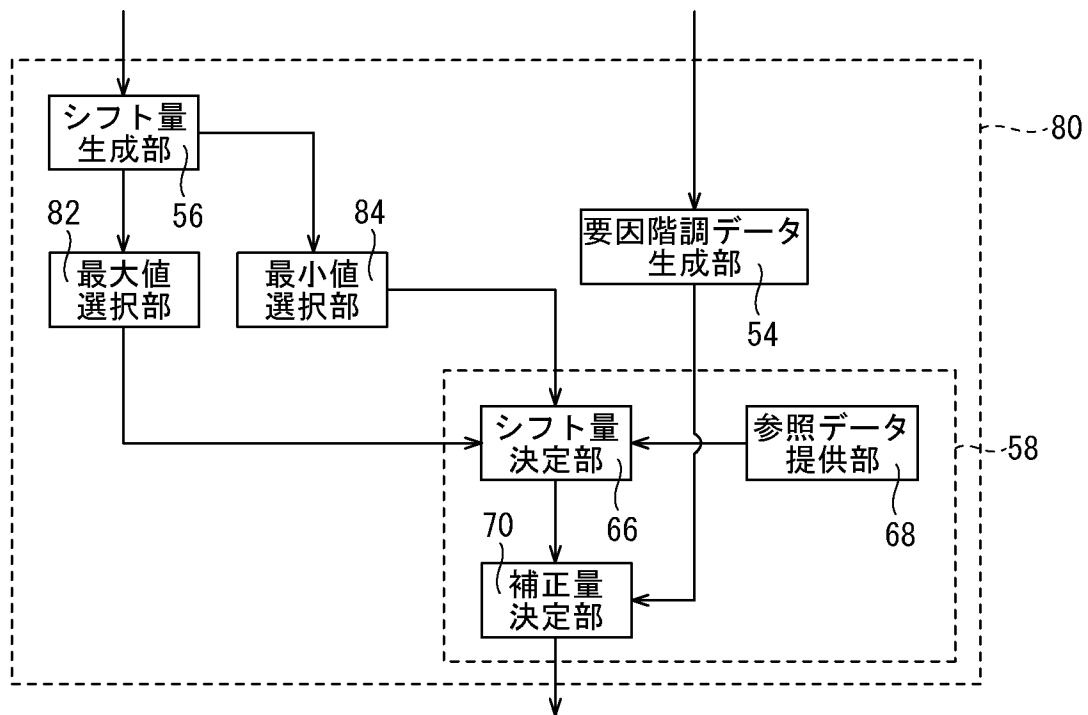
[図8]



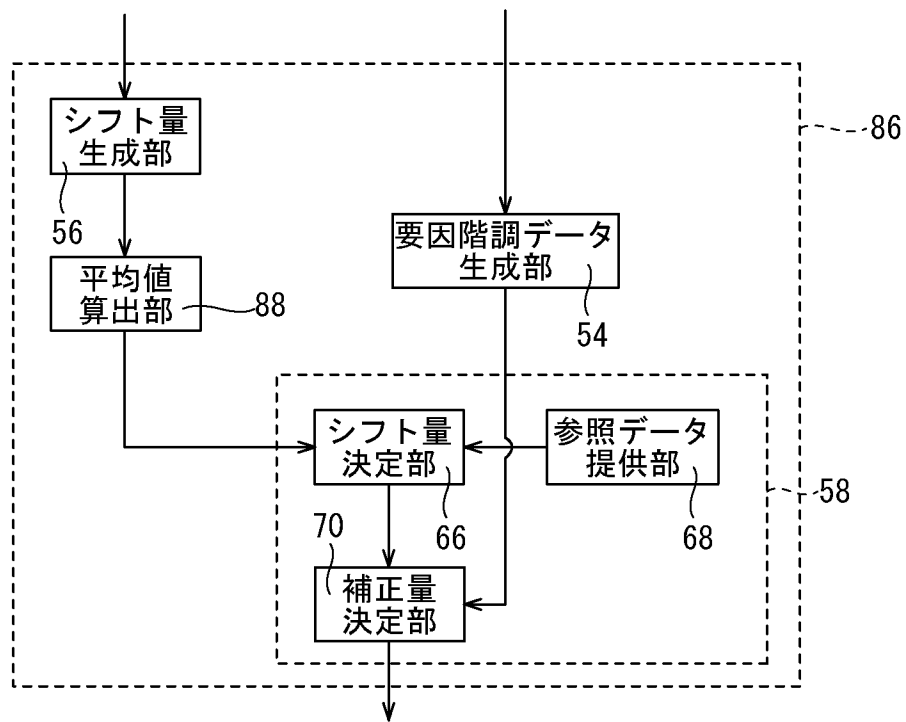
[図9]



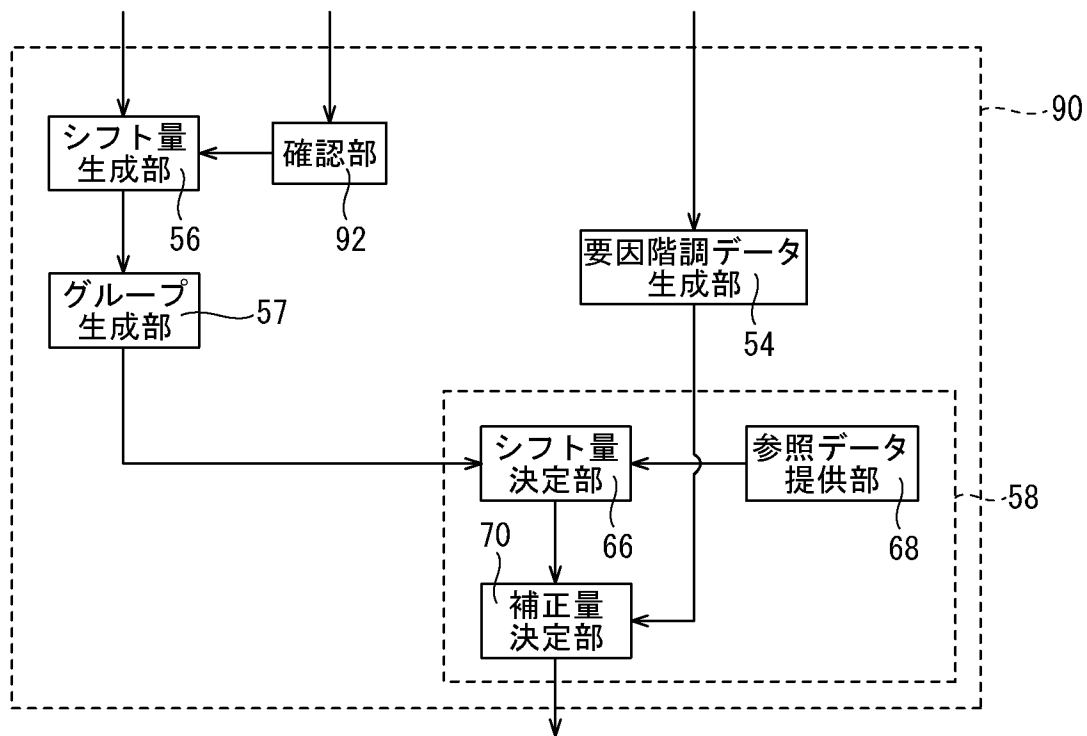
[図10]



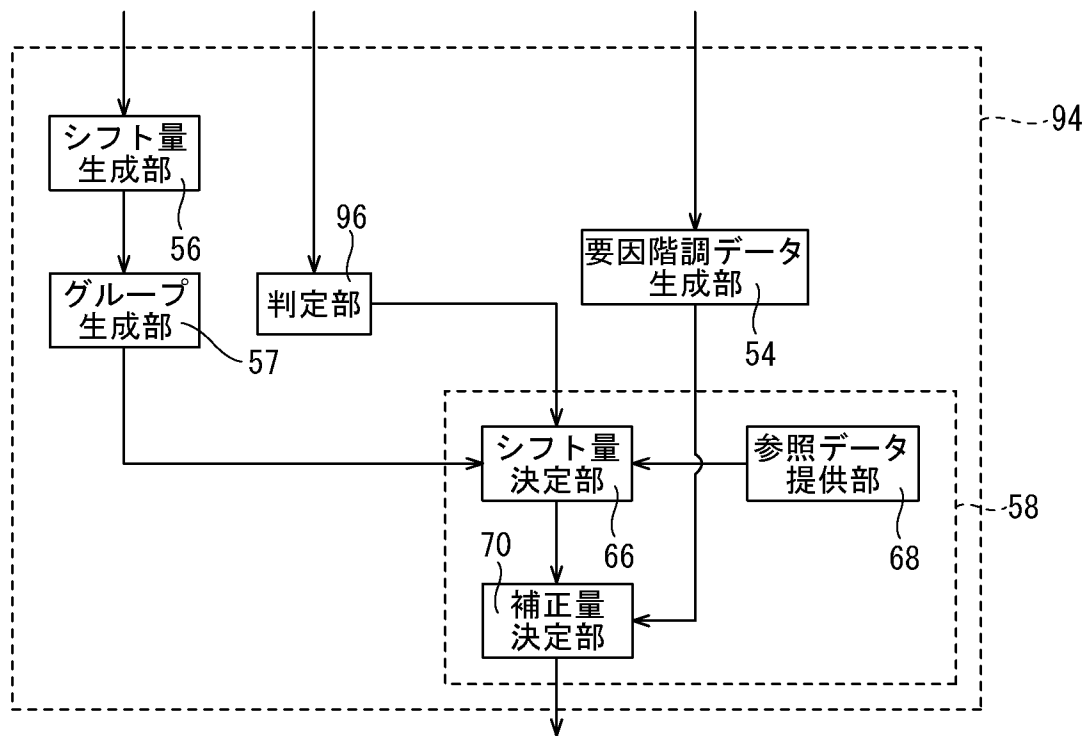
[図11]



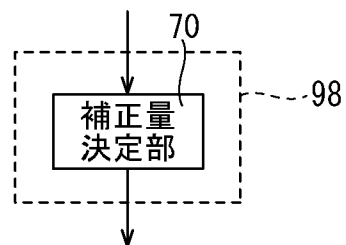
[図12]



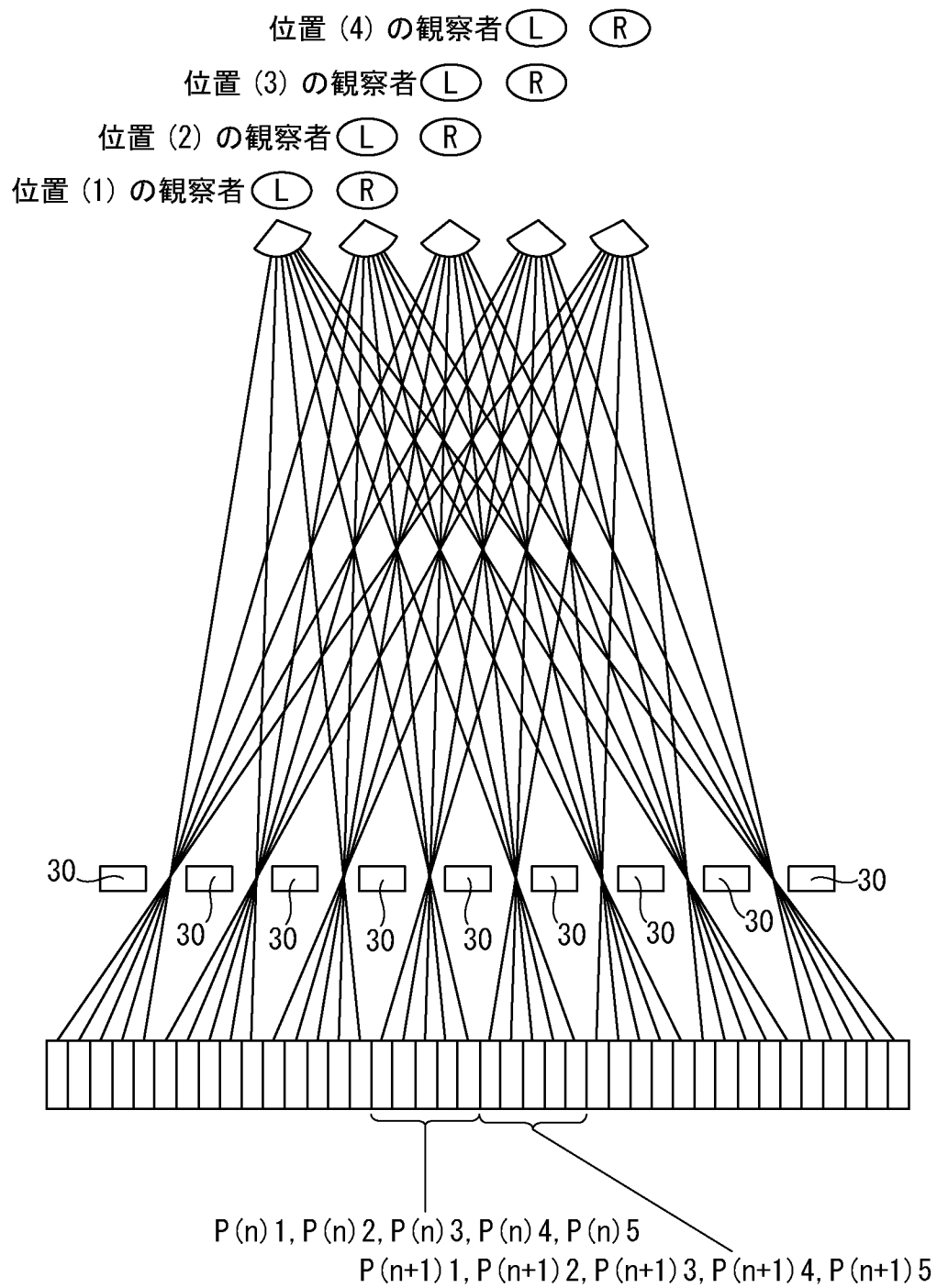
[図13]



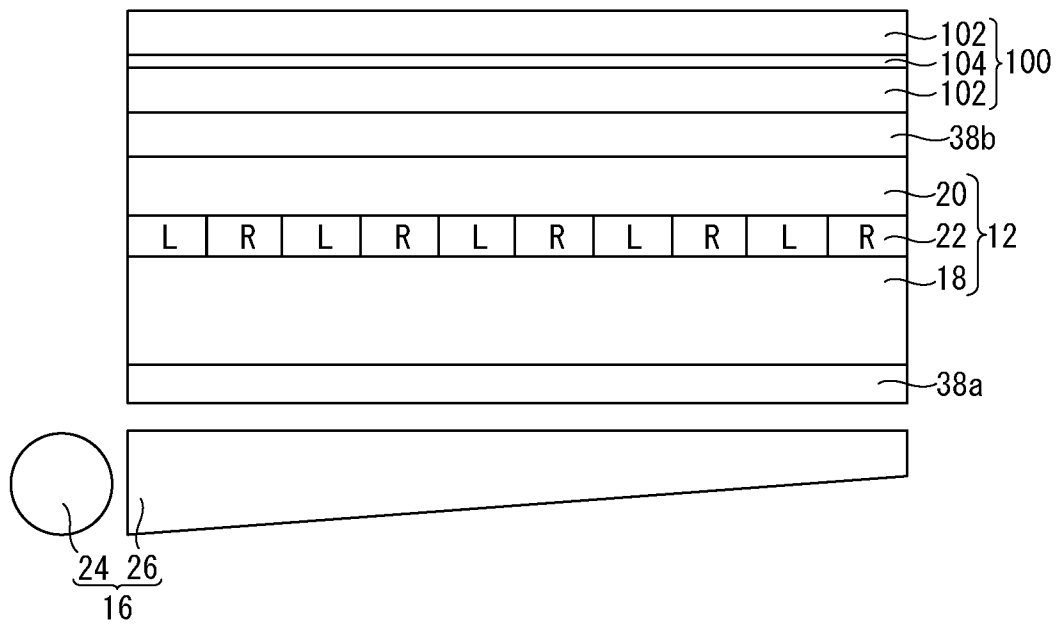
[図14]



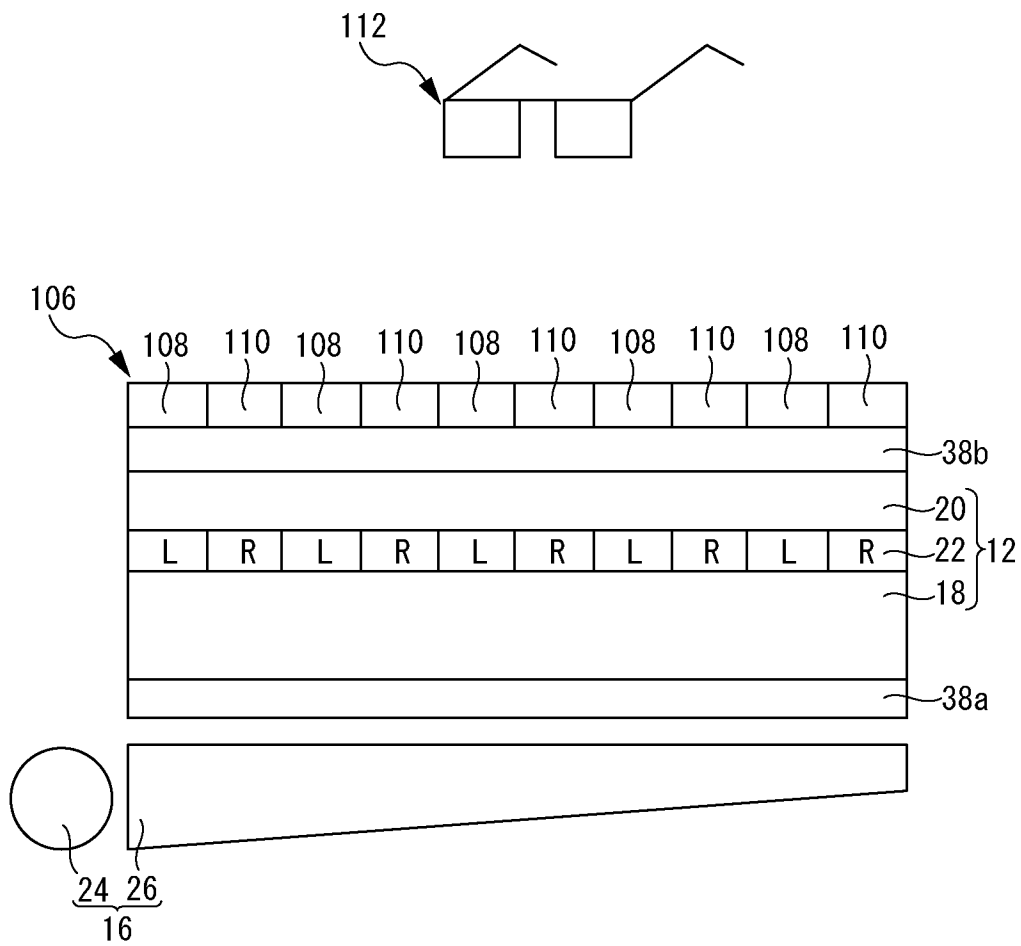
[図15]



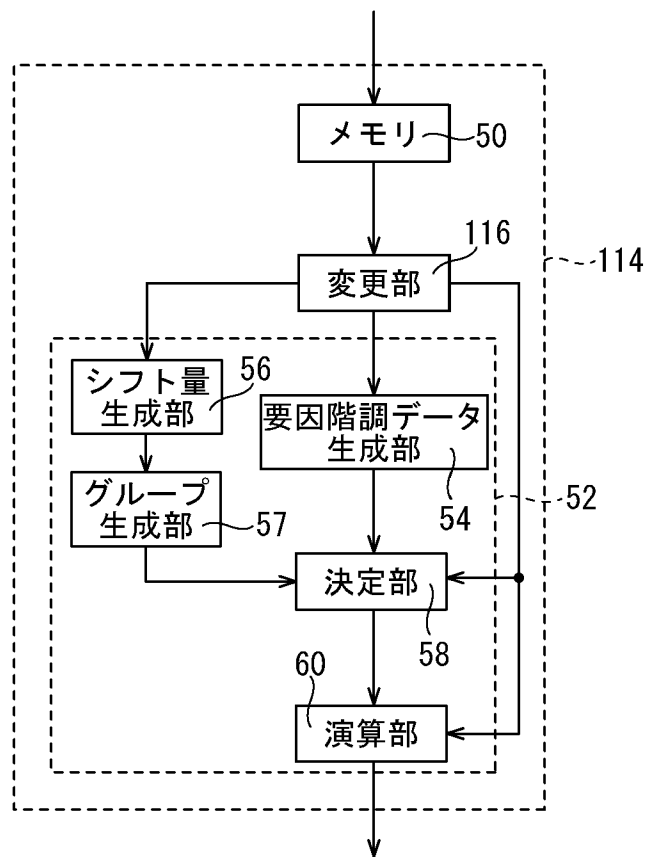
[図16]



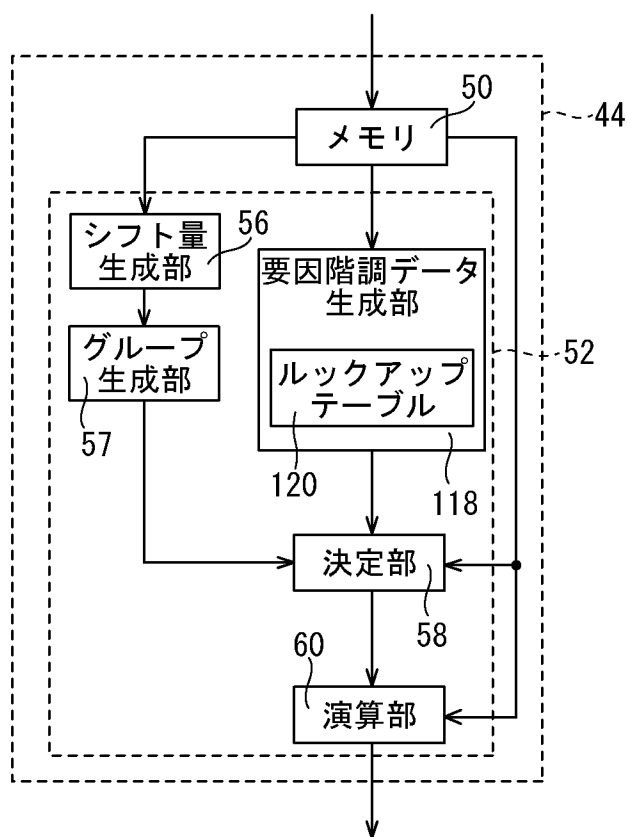
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054303

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09F9/30(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, G02B27/22, G02F1/13, G02F1/133, G09F9/30, 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.
X A	JP 2009-145640 A (Epson Imaging Devices Corp.), 02 July 2009 (02.07.2009), paragraphs [0025] to [0050] (Family: none)	1, 17-21 2-3, 9-10, 12-16
A	JP 2008-009039 A (Epson Imaging Devices Corp.), 17 January 2008 (17.01.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 9-10, 12-21
A	JP 2010-245849 A (Nikon Corp.), 28 October 2010 (28.10.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 9-10, 12-21



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
21 May, 2012 (21.05.12)

Date of mailing of the international search report
29 May, 2012 (29.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054303

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-080237 A (Epson Imaging Devices Corp.), 18 April 2009 (18.04.2009), entire text; all drawings & US 2009/0079680 A1	1-3, 9-10, 12-21
A	WO 2007/032132 A1 (Sharp Corp.), 22 March 2007 (22.03.2007), entire text; all drawings & JP 4641035 B & US 2009/0303157 A1 & CN 101263545 A	1-3, 9-10, 12-21
A	JP 2000-004455 A (Sharp Corp.), 07 January 2000 (07.01.2000), entire text; all drawings & US 6573928 B1 & GB 2336963 A & EP 953962 A2	1-3, 9-10, 12-21
A	JP 2010-066384 A (Kawasaki Microelectronics, Inc.), 25 March 2010 (25.03.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 9-10, 12-21
A	JP 2010-097102 A (Funai Electric Co., Ltd.), 30 April 2010 (30.04.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 9-10, 12-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054303

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

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

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

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

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

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

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-3, 9-10 and 12-21

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054303

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

Document 1: JP 2009-145640 A (Epson Imaging Devices Corp.), 02 July 2009 (02.07.2009), paragraphs [0025] to [0050] (Family: none)

Document 1 discloses a display device provided with a display unit which displays a plurality of images on a same display screen, a light-blocking unit, an optical correction unit which extracts optical correction data for a sub-pixel to be corrected, and a calculation unit which adds electric correction data and the optical correction data to the sub-pixel to be corrected.

Therefore, the invention of claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention disclosed in the document 1, and does not have a special technical feature.

Consequently, eight inventions (invention groups) each having a special technical feature indicated below are involved in claims.

Meanwhile, the invention of claim 1 having no special technical feature is classified into invention 1.

(Invention 1) the invention of claim 1, and the inventions having the following special technical feature among the inventions of claims 2-3, 9-10 and 12-21

A display device, wherein the correction unit is provided with a group generation unit which, according to the magnitudes of the shift amounts generated by the shift amount generation unit, divides the shift amounts into groups, and the determination unit determines the correction amount with reference to the number of the shift amounts in each of the groups generated by the group generation unit.

(Invention 2) the inventions having the following special technical feature among the inventions of claims 4-5, 9-10 and 12-21

A display device, wherein the correction unit is provided with a storage unit which stores the shift amounts generated by the shift amount generation unit within at least one frame, and determines the correction amount using the shift amounts read from the storage unit.

(Invention 3) the inventions having the following special technical feature among the inventions of claims 6-7, 9-10 and 12-21

A display device, wherein the correction unit is provided with a maximum value selection unit which selects the maximum value of the shift amounts generated by the shift amount generation unit, and the determination unit determines the correction amount using the maximum value of the shift amounts selected by the maximum value selection unit.

(Invention 4) the inventions having the following special technical feature among the inventions of claims 8-10 and 12-21

A display device, wherein the correction unit is provided with a mean value calculation unit which calculates the mean value of the shift amounts generated by the shift amount generation unit, and the determination unit determines the correction amount using the mean value of the shift amounts calculated by the mean value calculation unit.

(Invention 5) the inventions having the following special technical feature among the inventions of claims 9-10 and 12-21

(Continued to next extra sheet)

A display device, wherein the correction unit is provided with a confirmation unit which confirms a region in which a synthetic image is displayed in the display unit, and the shift amount generation unit generates the shift amounts using the result of the confirmation by the confirmation unit.

(Invention 6) the inventions having the following special technical feature among the inventions of claims 10 and 12-21

A display device, wherein the correction unit is provided with an assessment unit which assesses whether the plurality of images are each a still image or a moving image, and the determination unit determines the correction amount using the result of the assessment by the assessment unit.

(Invention 7) the inventions having the following special technical feature among the inventions of claims 11-21

A display device, wherein when the correction unit corrects gradation data relating to a pixel that displays an image which a viewer originally should view by the following expression (1):

$$IO = IX + \{U \times (IM - IX) - (C + 1) \times (IY + 1)\} / (IM + 1) \dots (1)$$

where IX is gradation data relating to the pixel that displays the image which the viewer originally should view, IY is gradation data relating to a pixel that becomes a factor for crosstalk, IM is the maximum value of the gradation data relating to the pixel that displays the image which the viewer originally should view, C is a crosstalk level, U is a shift amount by which the gradation data relating to a pixel that displays each of a plurality of images contained in a synthetic image is adjusted, and IO is gradation data relating to a pixel corrected by the correction unit,

the shift amount U and the crosstalk level C are set to predetermined values irrespective of the types of the plurality of images contained in the synthetic image.

(Invention 8) the inventions having the following special technical feature among the inventions of claims 12-21

A display device, wherein the correction unit is provided with a factor gradation data generation unit which generates factor gradation data that becomes a factor for the crosstalk on the basis of gradation data relating to a pixel that displays an image other than the image which the viewer originally should view among the plurality of images contained in the synthetic image, and the determination unit determines the correction amount using the shift amounts generated by the shift amount generation unit and the factor gradation data generated by the factor gradation data generation unit.

In this connection, the inventions, which may be classified into multiple groups of the above-said invention groups, are deemed to belong to the first group of said multiple groups.

Further, the inventions, which do not refer to claims 2-16, among the inventions of claims 17-21 are mere conversion or addition of a well-known art onto the invention of claim 1 and do not exhibit any new effect, and therefore are classified into invention 1.

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, G02B27/22(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i,
G09F9/30(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, G02B27/22, G02F1/13, G02F1/133, G09F9/30, 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
X	JP 2009-145640 A (エプソンイメージングデバイス株式会社) 2009.07.02, 段落【0025】 - 【0050】 (ファミリーなし)	1, 17-21
A		2-3, 9-10, 12-16
A	JP 2008-009039 A (エプソンイメージングデバイス株式会社) 2008.01.17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 9-10, 12-21

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 5 . 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)

安藤 達哉

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

2 G

4 0 0 2

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
A	JP 2010-245849 A (株式会社ニコン) 2010.10.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 9-10, 12-21
A	JP 2009-080237 A (エプソンイメージングデバイス株式会社) 2009.04.18, 全文, 全図 & US 2009/0079680 A1	1-3, 9-10, 12-21
A	WO 2007/032132 A1 (シャープ株式会社) 2007.03.22, 全文, 全図 & JP 4641035 B & US 2009/0303157 A1 & CN 101263545 A	1-3, 9-10, 12-21
A	JP 2000-004455 A (シャープ株式会社) 2000.01.07, 全文, 全図 & US 6573928 B1 & GB 2336963 A & EP 953962 A2	1-3, 9-10, 12-21
A	JP 2010-066384 A (川崎マイクロエレクトロニクス株式会社) 2010.03.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 9-10, 12-21
A	JP 2010-097102 A (船井電機株式会社) 2010.04.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 9-10, 12-21

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

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

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1 - 3, 9 - 10, 12 - 21

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献 1 : JP 2009-145640 A (エプソンイメージングデバイス株式会社) 2009. 07. 02,
段落【0025】－【0050】 (ファミリーなし)

文献 1 には、同一表示画面に複数の画像を表示する表示部と、遮光部と、補正対象のサブ画素に対する光学的な補正データを抽出する光学補正部と、補正対象のサブ画素に電氣的な補正データと前記光学的な補正データを加算する演算部とを備えた表示装置が記載されている。したがって、請求項 1 に係る発明は、文献 1 に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

したがって、請求の範囲には、以下の特別な技術的特徴を有する 8 の発明 (群) が含まれる。
なお、特別な技術的特徴を有しない請求項 1 に係る発明は、発明 1 に区分する。

(発明 1) 請求項 1 に係る発明及び請求項 2－3, 9－10, 12－21 に係る発明のうち以下の特別な技術的特徴を有する発明

補正部が、シフト量生成部によって生成されたシフト量の大きさに応じて、該シフト量をグループ分けするグループ生成部を備え、決定部が、前記グループ生成部によって生成されたグループ毎の前記シフト量の数を参照して、補正量を決定する表示装置。

(発明 2) 請求項 4－5, 9－10, 12－21 に係る発明のうち以下の特別な技術的特徴を有する発明

補正部が、シフト量生成部によって生成されたシフト量を少なくとも 1 フレーム分保存する記憶部を備え、該記憶部から読み出した該シフト量を利用して、補正量を決定する表示装置。

(発明 3) 請求項 6－7, 9－10, 12－21 に係る発明のうち以下の特別な技術的特徴を有する発明

補正部が、シフト量生成部によって生成されたシフト量の最大値を選択する最大値選択部を備え、決定部が、前記最大値選択部によって選択された前記シフト量の最大値を利用して、補正量を決定する表示装置。

(発明 4) 請求項 8－10, 12－21 に係る発明のうち以下の特別な技術的特徴を有する発明

補正部が、シフト量生成部によって生成されたシフト量の平均値を算出する平均値算出部を備え、決定部が、前記平均値算出部によって算出された前記シフト量の平均値を利用して、補正量を決定する表示装置。

(発明 5) 請求項 9－10, 12－21 に係る発明のうち以下の特別な技術的特徴を有する発明

補正部が、表示部において合成画像が表示される領域を確認する確認部を備え、シフト量生成部が、前記確認部の確認結果を利用して、シフト量を生成する表示装置。

(発明 6) 請求項 10, 12－21 に係る発明のうち以下の特別な技術的特徴を有する発明

補正部が、複数の画像のそれぞれが静止画像であるか動画画像であるかを判定する判定部を備え、決定部が、前記判定部の判定結果を利用して、補正量を決定する表示装置。

(発明 7) 請求項 1 1 - 2 1 に係る発明のうち以下の特別な技術的特徴を有する発明

観察者が本来見るべき画像を表示する画素の階調データを $I X$ とし、クロストークの要因になる画素の階調データを $I Y$ とし、観察者が本来見るべき画像を表示する画素の階調データの最大値を $I M$ とし、クロストークレベルを C とし、合成画像に含まれる複数の画像のそれぞれを表示する画素の階調データを調整するシフト量を U とし、補正部によって補正された画素の階調データを $I O$ とし、前記補正部が、下式 (1) によって、本来観察者が見るべき画像を表示する画素の階調データを補正する場合において、

$$I O = I X + \{ U \times (I M - I X) - (C + 1) \times (I Y + 1) \} / (I M + 1) \cdots (1)$$

前記シフト量 U と、前記クロストークレベル C とが、前記合成画像に含まれる前記複数の画像の種類に拘わらず、所定の値に設定されている、表示装置。

(発明 8) 請求項 1 2 - 2 1 に係る発明のうち以下の特別な技術的特徴を有する発明

補正部が、合成画像に含まれる複数の画像のうち、本来観察者が見るべき画像以外の画像を表示する画素の階調データに基づいて、クロストークの要因になる要因階調データを生成する要因階調データ生成部を備え、決定部が、シフト量生成部によって生成されたシフト量と、前記要因階調データ生成部によって生成された前記要因階調データとを利用して、補正量を決定する表示装置。

ただし、上記発明区分の複数の区分されうる発明は、そのうちの最初の区分に属するものとする。

また、請求項 1 7 - 2 1 に係る発明のうち、請求項 2 - 1 6 を引用しない発明は請求項 1 に係る発明に対して周知技術の転換又は付加を行うものにすぎず、新たな効果を奏するものではないため、発明 1 に区分する。