

(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6月28日(28.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/086495 A1

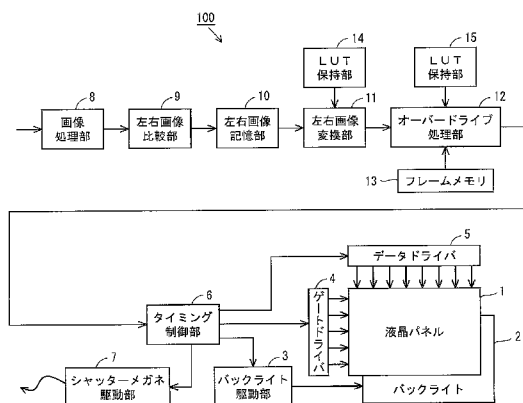
- (51) 国際特許分類:
H04N 13/04 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02B 27/22 (2006.01) G09G 3/34 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/078945
- (22) 国際出願日: 2011年12月14日(14.12.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-283394 2010年12月20日(20.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2番22号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高橋 昌之
(TAKAHASHI Masayuki).
- (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
16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),

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE FOR STEREOSCOPIC DISPLAY

(54) 発明の名称: 立体表示用液晶表示装置

[図1]



- FIG. 1:
- 1 Liquid crystal panel
 - 2 Backlight
 - 3 Backlight drive unit
 - 4 Gate driver
 - 5 Data driver
 - 6 Timing control unit
 - 7 Shutter glasses driver unit
 - 8 Image processing unit
 - 9 Left-right image comparison unit
 - 10 Left-right image storage unit
 - 11 Left-right image conversion unit
 - 12 Overdrive processing unit
 - 13 Frame memory
 - 14, 15 LUT retention unit

(57) Abstract: Provided is a liquid crystal display device for stereoscopic display, with which it is possible to make an observer aware of a stereoscopic image with distinct edges by alleviating the crosstalk phenomenon. A liquid crystal display device for stereoscopic display (100) alternately displays a right-eye image and a left-eye image on a liquid crystal panel (1) in two sub-frames at a time. The liquid crystal display device comprises: an image comparison unit (9) which extracts pixels in the right-eye image and the left-eye image which have a tone difference which is greater than or equal to a prescribed threshold value; and an image conversion unit (11) which, with the pixels extracted with the image comparison unit (9), in the two sub-frames which display the image, from the right-eye image and the left-eye image, which has the higher tone of the extracted pixels, converts the tone of the pixels in preceding sub-frames to a value higher than the raw tone, and converts the tone of the pixels in subsequent sub-frames to a value lower than the raw tone.

(57) 要約:

[続葉有]



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))

クロストーク現象を抑制することにより、輪郭が鮮明な立体画像を観察者に視認させることができる立体表示用液晶表示装置を提供する。立体表示用液晶表示装置(100)は、液晶パネル(1)に、右眼用画像と左眼用画像とを2サブフレームずつ交互に表示させる。この液晶表示装置は、右眼用画像と左眼用画像とにおいて、所定の閾値以上の階調差がある画素を抽出する画像比較部(9)と、画像比較部(9)で抽出された画素について、前記右眼用画像と左眼用画像とのうち当該画素の階調が高い方の画像を表示する前記2つのサブフレームにおいて、先行するサブフレームにおける当該画素の階調を原階調よりも高い値に変換し、後のサブフレームにおける当該画素の階調を原階調よりも低い値に変換する画像変換部(11)とを備える。

明 細 書

発明の名称：立体表示用液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、立体表示用液晶表示装置に関し、特に、いわゆるフレームシーケンシャル方式で立体表示を実現する液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、特殊なメガネを用いて、観察者に立体画像を見せる立体表示装置が知られている。例えば、特開2010-117437号公報には、右眼用画像と左眼用画像とを交互に表示する液晶表示装置の画像切替周期と同期して、光シャッターメガネの光透過状態を制御することにより、視聴者に立体画像を視認させる液晶表示装置が記載されている。このように、右眼用画像と左眼用画像とを時分割で交互に表示する方式は、一般的に、フレームシーケンシャル方式と呼ばれている。

[0003] 上述したようなフレームシーケンシャル方式の立体表示用液晶表示装置においては、一方の眼用の画像に他方の眼用の画像が混入する、いわゆるクロストーク現象が生じることがある。クロストーク現象が起きると、観察者に視認される画像は、輪郭が二重または三重にぼやけた画像となる。

[0004] クロストーク現象の主な原因の一つとして、液晶の応答速度が十分ではないことがあげられる。例えば、右眼用画像を表示した後に、左眼用画像に表示を切り替えるべく駆動電圧を印加した場合、その駆動電圧の変化に対して液晶分子が十分高速に応答することができないと、左眼用画像に右眼用画像が混入してしまう。この現象は、左眼用画像と右眼用画像とにおいて表示内容に差がある画素部分にのみ起こる。したがって、画像のエッジ（輪郭）部分が二重または三重に見えるという問題が生じる。

発明の開示

[0005] そこで、上記の問題を鑑み、以下の開示においては、クロストーク現象を抑制することにより、輪郭が鮮明な立体画像を観察者に視認させることがで

きる立体表示用液晶表示装置を提供することを目的とする。

- [0006] 上記の目的を達成するため、ここに開示する立体表示用液晶表示装置は、
複数の画素を有する液晶パネルと、
該液晶パネルの後方に配置されて、該液晶パネルを照明するバックライトと、
前記液晶パネルに、右眼用画像と左眼用画像とを2サブフレームずつ交互に表示させる表示制御部と、
前記右眼用画像と左眼用画像とにおいて、所定の閾値以上の階調差がある画素を抽出する画像比較部と、
前記画像比較部で抽出された画素について、前記右眼用画像と左眼用画像とのうち当該画素の階調が高い方の画像を表示する前記2サブフレームにおいて、先行するサブフレームにおける当該画素の階調を原階調よりも高い値に変換し、後のサブフレームにおける当該画素の階調を原階調よりも低い値に変換する画像変換部とを備えた構成である。

- [0007] 上記の構成によれば、クロストーク現象を抑制することにより、輪郭が鮮明な立体画像を観察者に視認させることができる立体表示用液晶表示装置を提供できる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態にかかる立体表示用液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。
- [図2]図2は、液晶表示装置の駆動動作を示すタイミングチャートである。
- [図3]図3は、図2においてA－B線で示した垂直位置における、ある画素に書き込まれる画像データの階調値を示した波形図である。
- [図4]図4は、第1サブフレームおよび第3サブフレーム用のルックアップテーブルの例を示す図である。
- [図5]図5は、第2サブフレームおよび第4サブフレーム用のルックアップテーブルの例を示す図である。
- [図6]図6は、20階調から200階調へ表示を切り替える際に、オーバード

ライブ処理を行った場合と行わなかった場合の液晶の応答の違いを示す波形図である。

[図7]図7は、オーバードライブ処理部が参照するLUT保持部に格納されるルックアップテーブルの一例を示す。

[図8]図8は、本発明の第2の実施形態にかかる液晶表示装置の概略構成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かかる立体表示用液晶表示装置は、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルの後方に配置されて、該液晶パネルを照明するバックライトと、前記液晶パネルに、右眼用画像と左眼用画像とを2サブフレームずつ交互に表示させる表示制御部と、前記右眼用画像と左眼用画像とにおいて、所定の閾値以上の階調差がある画素を抽出する画像比較部と、前記画像比較部で抽出された画素について、前記右眼用画像と左眼用画像とのうち当該画素の階調が高い方の画像を表示する前記2サブフレームにおいて、先行するサブフレームにおける当該画素の階調を原階調よりも高い値に変換し、後のサブフレームにおける当該画素の階調を原階調よりも低い値に変換する画像変換部とを備えた構成である（第1の構成）。

[0010] この第1の構成によれば、右眼用画像と左眼用画像とのうち当該画素の階調が高い方の画像を表示する前記2サブフレームにおいて、先行するサブフレームにおける当該画素には、原階調よりも高い階調の画像データが書き込まれ、後のサブフレームにおける当該画素には、原階調よりも低い階調の画像データが書き込まれる。

[0011] これにより、高階調の輝度を保ちつつ、高階調から低階調への表示の切り替わりにおける液晶の応答を早くする効果がある。この結果、クロストークの発生を抑制でき、鮮明な輪郭を持つ立体画像を観察者に視認させることが可能な、立体表示用液晶表示装置を提供できる。

[0012] 前記第1の構成において、前記画像変換部の後段に、オーバードライブ処理部をさらに備えた構成とすることが好ましい（第2の構成）。なお、オー

バードライブ処理とは、液晶の応答遅れを考慮して、画素に書き込む画素データ（すなわち画素に印加する電圧）を、目標とする階調よりも高い（または低い）階調に相当するデータ値に修正する処理のことである。

[0013] この第2の構成によれば、オーバードライブ処理部を備えたことにより、液晶の応答の遅れを補償し、クロストークの発生をより確実に抑制することができる。

[0014] 前記第1の構成において、前記画像変換部が、前記画像比較部で抽出された画素について、前記右眼用画像と左眼用画像とのうち当該画素の階調が低い方の画像を表示する前記2サブフレームにおいては、当該画素の階調を原階調に維持する構成としても良い（第3の構成）。

[0015] また、前記第1～第3の構成において、前記バックライトの点灯および消灯を制御するバックライト制御部をさらに備え、前記2サブフレームの一方において、前記バックライト制御部が前記バックライトを消灯する構成とすることが好ましい（第4の構成）。

[0016] この第4の構成によれば、1サブフレームおきにバックライトを消灯することにより、右眼用画像と左眼用画像との間に黒フレームを挿入したような効果が得られる。これにより、特に動画の表示性能が向上するという利点がある。

[0017] また、前記第1～第3の構成において、前記バックライトの点灯および消灯を制御するバックライト制御部をさらに備え、前記バックライト制御部が、前記液晶パネルの画素領域における画像データの書き込み順序に同期して、前記液晶パネルの画素領域を構成する複数のサブ領域を時分割で順次照明するよう、前記バックライトを制御する構成とすることも好ましい（第5の構成）。

[0018] この第5の構成によれば、バックライトによる照明と画像データの書き込みとの同期をとることにより、液晶の応答速度の遅れを補償し、液晶の応答が完了した部分のみを照明することができる。これにより、クロストークをより確実に抑制できる。

[0019] また、前記第１～第５の構成において、左眼用画像および右眼用画像の原階調と、前記先行するサブフレームについての変換後の階調と、前記後のサブフレームについての変換後の階調とを規定したテーブルを格納するテーブル記憶部をさらに備え、前記画像変換部が、前記テーブルを参照して変換後の階調を決定する構成としても良い（第６の構成）。

[0020] また、本発明の他の側面にかかる駆動方法は、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルの後方に配置されて該液晶パネルを照明するバックライトとを備え、前記液晶パネルに、右眼用画像と左眼用画像とを２サブフレームずつ交互に表示させる立体表示用液晶表示装置の駆動方法である。この駆動方法は、前記右眼用画像と左眼用画像とにおいて、所定の閾値以上の階調差がある画素を抽出する工程と、抽出された画素について、前記右眼用画像と左眼用画像とのうち当該画素の階調が高い方の画像を表示する前記２サブフレームにおいて、先行するサブフレームにおける当該画素の階調を原階調よりも高い値に変換し、後のサブフレームにおける当該画素の階調を原階調よりも低い値に変換する工程とを含む。

[0021] [実施の形態]

以下、本発明のより具体的な実施形態について、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、本発明に係る立体表示装置は、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ものであるのではない。

[0022] [第１の実施形態]

図１は、本発明の第一の実施形態にかかる立体表示用液晶表示装置１００（以下、単に液晶表示装置１００と称する。）の概略構成を示すブロック図である。図１に示すように、液晶表示装置１００は、液晶パネル１、バックライト２、バックライト駆動部３、ゲートドライバ４、データドライバ５、

タイミング制御部 6、シャッターメガネ駆動部 7、画像処理部 8、左右画像比較部 9、左右画像記憶部 10、左右画像変換部 11、オーバードライブ処理部 12、フレームメモリ 13、および、LUT（ルックアップテーブル）保持部 14、15 を備えている。

[0023] 液晶パネル 1 は、図示はしないが、主として、アクティブマトリクス基板と、対向基板と、これらの基板の間に封入された液晶層とを備えている。液晶パネル 1 の液晶の種類や駆動モードは任意であり、特に限定されない。

[0024] ゲートドライバ 4 は、液晶パネル 1 のアクティブマトリクス基板に設けられた複数のゲート線へ接続されている。データドライバ 5 は、液晶パネル 1 のアクティブマトリクス基板に設けられた複数のソース線へ接続されている。ゲートドライバ 4 は、タイミング制御部 6 から供給される同期信号にしたがい、前記複数のゲート線へ、順次、選択信号を供給する。データドライバ 5 は、タイミング制御部 6 から供給される同期信号にしたがい、前記複数のソース線へ、表示すべき画像に応じたデータ信号を供給する。これにより、液晶パネル 1 においては、ゲートドライバ 4 から選択信号が供給されているゲート線に接続された画素が、データドライバ 5 から供給されたデータ信号の階調に応じた表示を行う。

[0025] バックライト 2 は、液晶パネル 1 を背面から照明する面光源である。バックライト 2 の構成も特に限定されず、サイドライト型および直下型のいずれの形式であっても良い。バックライト 2 の光源としては、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。バックライト 2 は、バックライト駆動部 3 によって点灯および消灯が制御される。

[0026] なお、バックライト 2 は、液晶パネル 1 の画素領域を垂直方向に複数のサブ領域に分割し、これらのサブ領域を時分割で順次照明するように構成されている。バックライト 2 には、前記複数のサブ領域にそれぞれ対応して複数の光源が設けられている。バックライト駆動部 3 が、タイミング制御部 6 から供給される同期信号にしたがって、前記複数の光源の一部のみを点灯させることにより、選択信号が供給されているゲート線近傍のサブ領域を中心に

照明する。バックライト駆動部 3 によるバックライト 2 の点灯制御の詳細については、後に説明する。

[0027] タイミング制御部 6 は、前述のとおり、ゲートドライバ 4 およびデータドライバ 5 に対して、また、バックライト駆動部 3 およびシャッターメガネ駆動部 7 に対しても、動作タイミングを制御するための同期信号を出力する。

[0028] シャッターメガネ駆動部 7 は、タイミング制御部 6 から供給される同期信号にしたがい、シャッターメガネ（図示せず）の左眼レンズおよび右眼レンズの切替を行う。すなわち、シャッターメガネの左眼レンズおよび右眼レンズのそれぞれには、例えば液晶シャッタ等が設けられており、左眼レンズおよび右眼レンズが交互に透過状態となる。したがって、液晶パネル 1 において左眼用画像を表示している間はシャッターメガネの左眼レンズを透過状態とし、右眼用画像を表示している間は右眼レンズを透過状態とするように、タイミング制御部 6 が、ゲートドライバ 4、データドライバ 5、および、シャッターメガネ駆動部 7 の動作タイミングを制御する。

[0029] 画像処理部 8 は、液晶表示装置 100 で表示すべき画像のデータを外部から受け取り、視差を考慮した右眼用画像データと左眼用画像データとを生成する。なお、画像処理部 8 が、右眼用画像データおよび左眼用画像データを外部から直接受け取る構成であっても良い。この場合、画像処理部 8 は、入力された画像データから右眼用画像データおよび左眼用画像データを生成する必要はない。

[0030] 左右画像比較部 9 は、画像処理部 8 から右眼用画像データと左眼用画像データとを受け取り、左右の画像において階調差が所定の閾値以上である画素を検出する。なお、前記所定の閾値は適宜に決定することができるが、本実施形態においては、画像データが 256 階調であるものとし、128 階調以上の階調差がある画素を左右画像比較部 9 が検出するものとする。

[0031] 左右画像記憶部 10 は、左右画像比較部 9 において所定の閾値以上の階調差があると判断された画素の情報が記憶されるメモリである。この情報の記憶方法は任意であるが、本実施形態では、階調差があると判断された画素の

フラグ情報を「オン」として、左右画像記憶部 10 に記憶する。

[0032] LUT 保持部 14, 15 は、ルックアップテーブルがあらかじめ格納されたメモリである。LUT 保持部 14 は、左右画像変換部 11 が参照するルックアップテーブルを格納している。LUT 保持部 15 は、オーバードライブ処理部 12 が参照するルックアップテーブルを格納している。これらのルックアップテーブルは、液晶表示装置 100 の製造時に、LUT 保持部 14, 15 に格納される。なお、ルックアップテーブルのデータを、液晶表示装置 100 の動作時等に修正可能な構成としても良い。

[0033] 左右画像変換部 11 は、フラグ情報が「オン」である画素について、LUT 保持部 14 のルックアップテーブルを参照し、当該画素に書き込まれる画像データの階調値を調整する。この画像データの階調値の調整については、後に詳しく説明する。

[0034] オーバードライブ処理部 12 は、LUT 保持部 15 のルックアップテーブルを参照し、サブフレームの画像データに対してオーバードライブ処理を行う。このオーバードライブ処理についても、後に詳しく説明する。

[0035] フレームメモリ 13 は、オーバードライブ処理等におけるワークメモリとして用いられ、前フレームの各画素の階調データ等を一時的に記憶する。

[0036] 次に、上記の構成にかかる液晶表示装置 100 の動作について、説明する。図 2 は、液晶表示装置 100 の駆動動作を示すタイミングチャートである。図 2 に示すように、液晶表示装置 100 は、1 フレーム 60 Hz（約 16.7 ミリ秒）の原画像を、240 Hz（約 4.2 ミリ秒）の 4 つのサブフレームによって表示する。すなわち、本実施形態においては、原画像から右眼用画像と左眼用画像とを生成し、前半 2 つのサブフレームで右眼用画像を表示し、後半 2 つのサブフレームで左眼用画像を表示する。

[0037] 右眼用画像を表示する前半 2 つのサブフレームのうち先行するサブフレーム（「第 1 サブフレーム」と称する。）においては、バックライト 2 は消灯されている。右眼用画像を表示する前半 2 つのサブフレームのうち後のサブフレーム（「第 2 サブフレーム」と称する。）において、バックライト 2 は

点灯される。同様に、左眼用画像を表示する後半2つのサブフレームのうち先行するサブフレーム（「第3サブフレーム」と称する。）においては、バックライト2は消灯されている。左眼用画像を表示する後半2つのサブフレームのうち後のサブフレーム（「第4サブフレーム」と称する。）において、バックライト2は点灯される。

[0038] なお、図2に示した例では、バックライト2は、液晶パネル1の画素領域を垂直方向に8つのサブ領域に分割し、これらのサブ領域を時分割で照明するように構成されている。すなわち、図2の例では、液晶パネル1の画素領域において、垂直方向において最も上にある行から順に、複数のゲート線が順次選択され、それぞれに対して画素データの書き込み（走査）が行われる。バックライト2は、画素データの書き込み（走査）に同期して、液晶パネル1の画素領域の8つのサブ領域を、最も上にあるサブ領域から順に照明する。なお、隣接するサブ領域同士の照明期間は重複している。

[0039] また、図2に示すように、シャッターメガネは、第1サブフレームの途中から第3サブフレームの途中までの、およそ2つのサブフレーム期間に相当する期間において、右眼レンズが透過状態となる。また、シャッターメガネの左眼レンズは、第3サブフレームの途中から次のフレームにおける第1サブフレームの途中までの、およそ2つのサブフレーム期間に相当する期間において、透過状態となる。すなわち、右眼用画像が表示され、かつバックライト2が点灯される第2サブフレームにおいて、シャッターメガネの右眼レンズが透過状態とされ、左眼用画像が表示され、かつバックライト2が点灯される第4サブフレームにおいて、シャッターメガネの左眼レンズが透過状態とされることにより、右眼用画像と左眼用画像とを観察者に交互に認識させ、立体表示を実現することができる。

[0040] なお、液晶表示装置100においては、第1サブフレームおよび第3サブフレームにおいてバックライト2が消灯される。これにより、あたかも右眼用画像と左眼用画像との間に黒画面を挿入したかのようになり、動画表示性能が向上するという利点もある。

[0041] 図3は、図2においてA－B線で示した垂直位置における、ある画素に書き込まれる画像データの階調値を示した波形図である。図3において、時刻 t_0 は、A－B線で示す垂直位置にある画素に対して、第1サブフレームにおいて右眼用画像データの書き込みが開始される時刻である。時刻 t_1 は、時刻 t_0 から1サブフレーム期間後の時刻であり、第2サブフレームにおいて当該画素へ右眼用画像データの書き込みが開始される時刻である。時刻 t_2 は、第3サブフレームにおいて当該画素へ左眼用画像データの書き込みが開始される時刻である。時刻 t_3 は、第4サブフレームにおいて当該画素へ左目用画像データの書き込みが開始される時刻である。

[0042] また、図3において、時刻 t_5 は、第2サブフレームにおいて、A－B線で示す垂直位置のサブ領域におけるバックライト2の点灯が開始される時刻であり、時刻 t_6 は、バックライト2が消灯される時刻である。時刻 t_7 は、第4サブフレームにおいて、A－B線で示す垂直位置のサブ領域におけるバックライト2の点灯が開始される時刻であり、時刻 t_8 は、バックライト2が消灯される時刻である。

[0043] さらに、図3において、破線L1は、目標とする階調（すなわち画像データの本来の階調）であり、実線L2は、画素へ書き込まれる修正後の階調である。すなわち、本実施形態の液晶表示装置100においては、右眼用画像と左眼用画像とにおいて所定の閾値以上の階調差がある画素（すなわちフラグ情報が「オン」とされている画素）については、階調値が高い方の画像を表示する2つのサブフレームのうち先行するサブフレームにおいては、当該画素の階調をそれよりも高い値に修正し、後のサブフレームにおいては、当該画素の階調を、それよりも低い値に修正する。このような階調値の修正は、左右画像変換部11が、LUT保持部14のルックアップテーブルを参照することにより行う。

[0044] 図4および図5は、LUT保持部14に格納されているルックアップテーブルの一具体例を示す図である。図4は、第1サブフレームおよび第3サブフレーム用のルックアップテーブルの例であり、図5は、第2サブフレーム

および第4サブフレーム用のルックアップテーブルの例である。なお、図4および図5に示した階調値はあくまでも一例であって、実施に際してルックアップテーブルへ格納する階調値は、ここに示した具体例のみに限定されない。

[0045] ここで、右眼用画像のある1つの画素の階調が240であり、左眼用画像における同じ位置の画素の階調が16である場合を想定する。この場合、左右画像変換部11が、図4に示したルックアップテーブルを参照し、「240」と「16」とに対応する値を取得する。この場合、取得される値は、255である。そこで、左右画像変換部11は、右眼用画像を表示する第1サブフレームにおける当該画素の階調を、「240」から「255」へ修正する。また、左右画像変換部11は、図5に示したルックアップテーブルを参照し、「240」と「16」とに対応する値として「18」を取得する。左右画像変換部11は、右眼用画像を表示する第2サブフレームにおける当該画素の階調を、「240」から「18」へ修正する。

[0046] なお、左右画像変換部11は、フラグ情報が「オン」となっていない画素、すなわち右眼用画像と左眼用画像とにおいて階調に大きな差がない画素については、階調の修正を行うことなく、入力階調をそのままオーバードライブ処理部12へ渡す。

[0047] このように、右眼用画像と左眼用画像とにおいて階調の差が大きい画素について、階調の高い方の画像において、先行するサブフレームにおける階調を原階調より高い値とし、後のサブフレームにおける階調を原階調より低い値とすることにより、以下のような効果がある。

[0048] すなわち、クロストークは、右眼用画像と左眼用画像とにおいて輝度差が大きい部分に生じる。また、人間の視覚特性から、右眼用画像および左眼用画像の一方において、他方の画像の同じ部分に比較して階調の低い部分が存在する場合、当該階調の低い部分に、他方の画像の像が見えやすい。

[0049] これに対して、本実施形態では、上述のように、先行するサブフレームにおける階調を原階調より高い値とし、後のサブフレームにおける階調を原階

調より低い値とすることにより、高階調の輝度を保ちつつ、高階調から低階調への表示の切り替わりにおける液晶の応答を早くする効果がある。これにより、クロストークの発生を抑制できる。

[0050] なお、ルックアップテーブルの数値は、輝度上昇時におけるオーバーシュート部分の積分輝度が、目標輝度と同じになるように調整する。すなわち、図3に示す領域a1の面積と領域a2の面積とが等しくなるように、ルックアップテーブルの数値を決定することが好ましい。

[0051] 修正後の階調は、左右画像変換部11からオーバードライブ処理部12へ送られる。ここで、オーバードライブ処理部12は、LUT保持部15のルックアップテーブルを参照することにより、オーバードライブ処理を行う。なお、オーバードライブ処理とは、液晶の応答遅れを考慮して、画素に書き込む画素データ（すなわち画素に印加する電圧）を、目標とする階調よりも高い（または低い）階調に相当するデータ値に修正する処理のことである。例えば、現在表示している階調よりも高い階調を次に表示する場合は、画素に書き込むデータの値を、目標とする階調よりもさらに高い階調に相当する値に変換する。また、現在表示している階調よりも低い階調を次に表示する場合は、画素に書き込むデータの値を、目標とする階調よりもさらに低い階調に相当する値に変換する。

[0052] ここで、オーバードライブ処理部12によって行われるオーバードライブ処理の一例について説明する。図6は、一例として、20階調から200階調へ表示を切り替える際に、オーバードライブ処理を行った場合と行わなかった場合の液晶の応答の違いを示す波形図である。図6において、上段の実線は、オーバードライブ処理を行った場合の階調の遷移を表し、下段は、オーバードライブ処理時に供給される駆動電圧波形を表す。上段の破線は、比較のために、オーバードライブ処理を行わなかった場合の階調の遷移を表す。

[0053] 図6の下段に示すように、20階調から200階調へ表示を切り替える際に、オーバードライブ処理では、表示の切り替え時の最初のフレームにおい

て、本来の目標階調である200階調よりも高い階調（図6の例では228階調）に相当する電圧を供給する。これにより、上段の実線に示すように、液晶はすみやかに応答し、表示される階調が目標の200階調へ早く到達する。一方、オーバードライブ処理を行わない場合は、表示される階調が目標の200階調へ到達するためには、少なからぬ時間（この例では3フレーム程度）を要する。

[0054] 図7は、オーバードライブ処理部12が参照するLUT保持部15に格納されるルックアップテーブルの一例を示す。図7に示すルックアップテーブルにおいては、縦軸に示す現階調から、横軸に示す目標階調への遷移時に、このテーブルに規定されている階調値を用いる。図7に示すように、オーバードライブ処理においては、現階調よりも目標階調が大きい場合（図7に示すテーブルの右上側半分）は、目標階調よりも大きい階調値が用いられる。その逆に、現階調よりも目標階調が小さい場合（図7に示すテーブルの左下側半分）は、目標階調よりも小さい階調値が用いられる。なお、この際に、オーバードライブ処理においては、表示階調が目標階調を超えないように、テーブル値が設定される。

[0055] 以上のように、本実施形態によれば、右眼用画像と左眼用画像とにおいて同一画素の階調に大きな差がある場合であっても、クロストークを抑制し、鮮明な輪郭の立体画像を観察者に視認させることができる。

[0056] なお、本実施形態では、バックライト2の点灯開始時点が一律に規定されているが、バックライト2の点灯開始時点を、液晶パネル1に表示される画像に応じて、変更するようにしても良い。液晶の応答速度は、階調がどのように変化するかによって異なるからである。

[0057] [第2の実施形態]

以下、本発明の第2の実施形態にかかる液晶表示装置について説明する。なお、以下の説明において、第1の実施形態において説明した構成については、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。

[0058] 図8は、第2の実施形態にかかる液晶表示装置200の概略構成を示すブロック図である。図8に示すように、本実施形態の液晶表示装置200は、第1の実施形態の液晶表示装置100と比較して、左右画像変換部11が省略されている。液晶表示装置200では、オーバードライブ処理部12が、LUT保持部14、15を参照し、第1の実施形態において左右画像変換部11が行っていた階調値の修正処理を行う。なお、この階調値の修正処理自体については、第1の実施形態と同じであるため、重複した説明は行わない。

[0059] 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ら限定されるものではない。

[0060] 例えば、上記の実施形態においては、バックライト2が、液晶パネル1の画素領域を複数のサブ領域に分割し、これらのサブ領域を時分割で順次照明する構成を例示した。しかし、バックライトは、点灯時は画素領域全体を照明する構成としても良い。

[0061] あるいは、上記の実施形態においては、バックライト2が、1サブフレームおきに消灯される構成を開示した。しかし、バックライト2が常時点灯される構成であっても良い。

[0062] また、上記の実施形態においては、ルックアップテーブルを参照することによって、階調値を変換する構成を例示した。しかし、階調値の決定は、ルックアップテーブルを参照する方法のみに限定されず、例えば演算によって求める構成であっても良い。

産業上の利用可能性

[0063] 本発明は、立体画像を観察者に視認させる立体表示用液晶表示装置として、産業上の利用が可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の画素を有する液晶パネルと、
該液晶パネルの後方に配置されて、該液晶パネルを照明するバックライトと、
前記液晶パネルに、右眼用画像と左眼用画像とを2サブフレームずつ交互に表示させる表示制御部と、
前記右眼用画像と左眼用画像とにおいて、所定の閾値以上の階調差がある画素を抽出する画像比較部と、
前記画像比較部で抽出された画素について、前記右眼用画像と左眼用画像とのうち当該画素の階調が高い方の画像を表示する前記2サブフレームにおいて、先行するサブフレームにおける当該画素の階調を原階調よりも高い値に変換し、後のサブフレームにおける当該画素の階調を原階調よりも低い値に変換する画像変換部とを備えた、立体表示用液晶表示装置。
- [請求項2] 前記画像変換部の後段に、オーバードライブ処理部をさらに備えた、請求項1に記載の立体表示用液晶表示装置。
- [請求項3] 前記画像変換部は、前記画像比較部で抽出された画素について、前記右眼用画像と左眼用画像とのうち当該画素の階調が低い方の画像を表示する前記2サブフレームにおいては、当該画素の階調を原階調に維持する、請求項1に記載の立体表示用液晶表示装置。
- [請求項4] 前記バックライトの点灯および消灯を制御するバックライト制御部をさらに備え、
前記2つのサブフレームの一方において、前記バックライト制御部が前記バックライトを消灯する、請求項1～3のいずれか一項に記載の立体表示用液晶表示装置。
- [請求項5] 前記バックライトの点灯および消灯を制御するバックライト制御部をさらに備え、
前記バックライト制御部が、前記液晶パネルの画素領域における画

像データの書き込み順序に同期して、前記液晶パネルの画素領域を構成する複数のサブ領域を時分割で順次照明するよう、前記バックライトを制御する、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の立体表示用液晶表示装置。

[請求項6] 左眼用画像および右眼用画像の原階調と、前記先行するサブフレームについての変換後の階調と、前記後のサブフレームについての変換後の階調とを規定したテーブルを格納するテーブル記憶部をさらに備え、

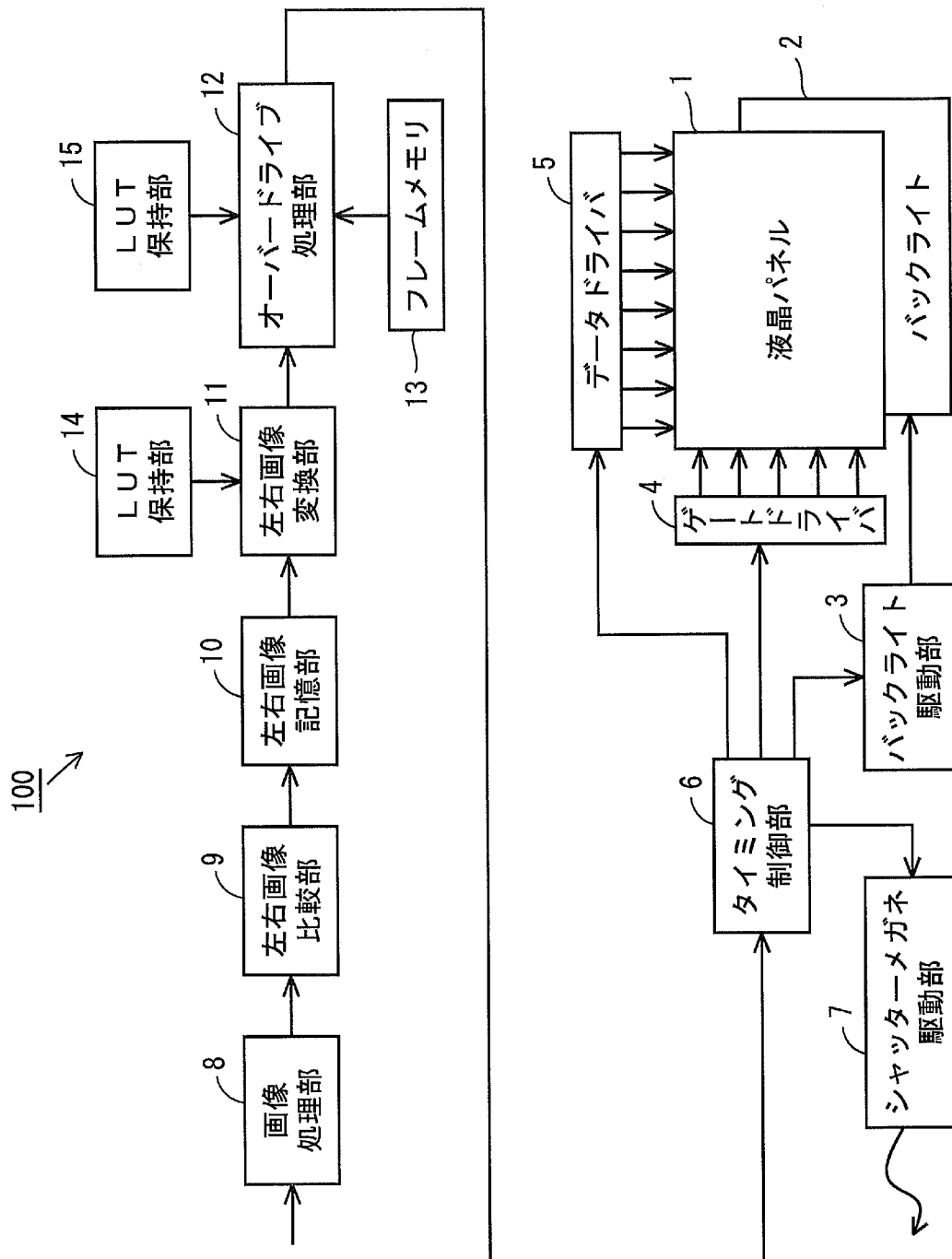
前記画像変換部は、前記テーブルを参照して変換後の階調を決定する、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の立体表示用液晶表示装置。

[請求項7] 複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルの後方に配置されて該液晶パネルを照明するバックライトとを備え、前記液晶パネルに、右眼用画像と左眼用画像とを 2 サブフレームずつ交互に表示させる立体表示用液晶表示装置の駆動方法であって、

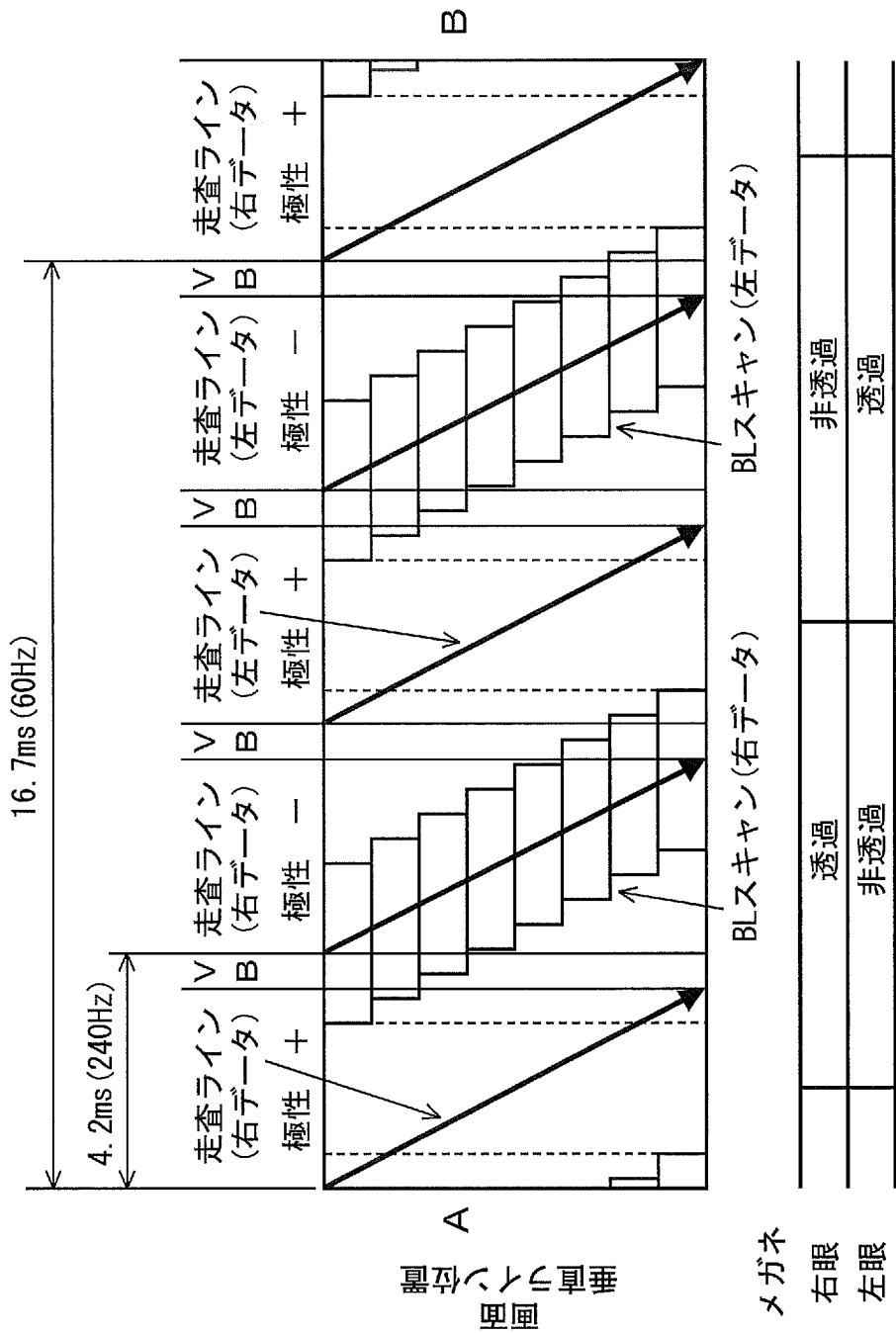
前記右眼用画像と左眼用画像とにおいて、所定の閾値以上の階調差がある画素を抽出し、

抽出された画素について、前記右眼用画像と左眼用画像とのうち当該画素の階調が高い方の画像を表示する前記 2 サブフレームにおいて、先行するサブフレームにおける当該画素の階調を原階調よりも高い値に変換し、後のサブフレームにおける当該画素の階調を原階調よりも低い値に変換する、立体表示用液晶表示装置の駆動方法。

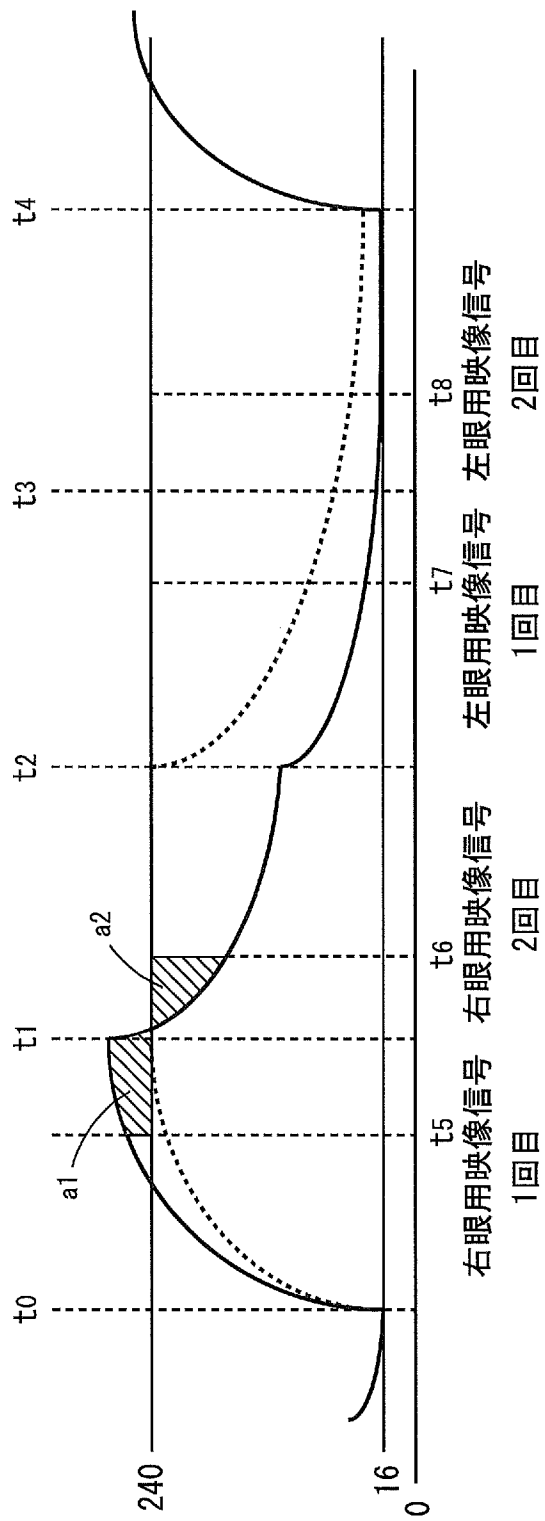
[図1]



[図2]



[図3]



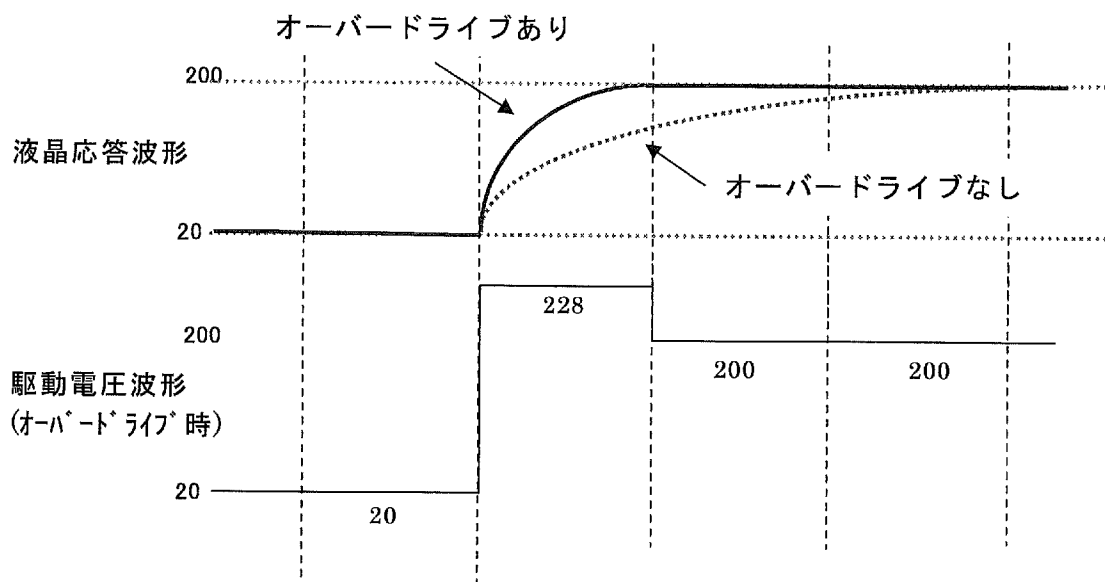
[図4]

	128	160	192	224	240	255
0	138	170	209	252	255	255
4	—	169	208	251	255	255
8	—	168	207	250	255	255
16	—	166	206	248	255	255
24	—	164	204	246	255	255
32	—	162	202	244	255	255
48	—	—	200	240	255	255
64	—	—	196	236	252	255
80	—	—	—	232	248	255
96	—	—	—	228	244	255
128	—	—	—	—	—	255

[図5]

	128	160	192	224	240	255
0	16	12	8	4	2	0
4	—	16	12	8	6	4
8	—	20	16	12	10	8
16	—	28	24	20	18	16
24	—	36	32	28	26	24
32	—	44	40	36	34	32
48	—	—	56	52	50	48
64	—	—	72	68	66	64
80	—	—	—	84	82	80
96	—	—	—	100	98	96
128	—	—	—	—	—	128

[図6]



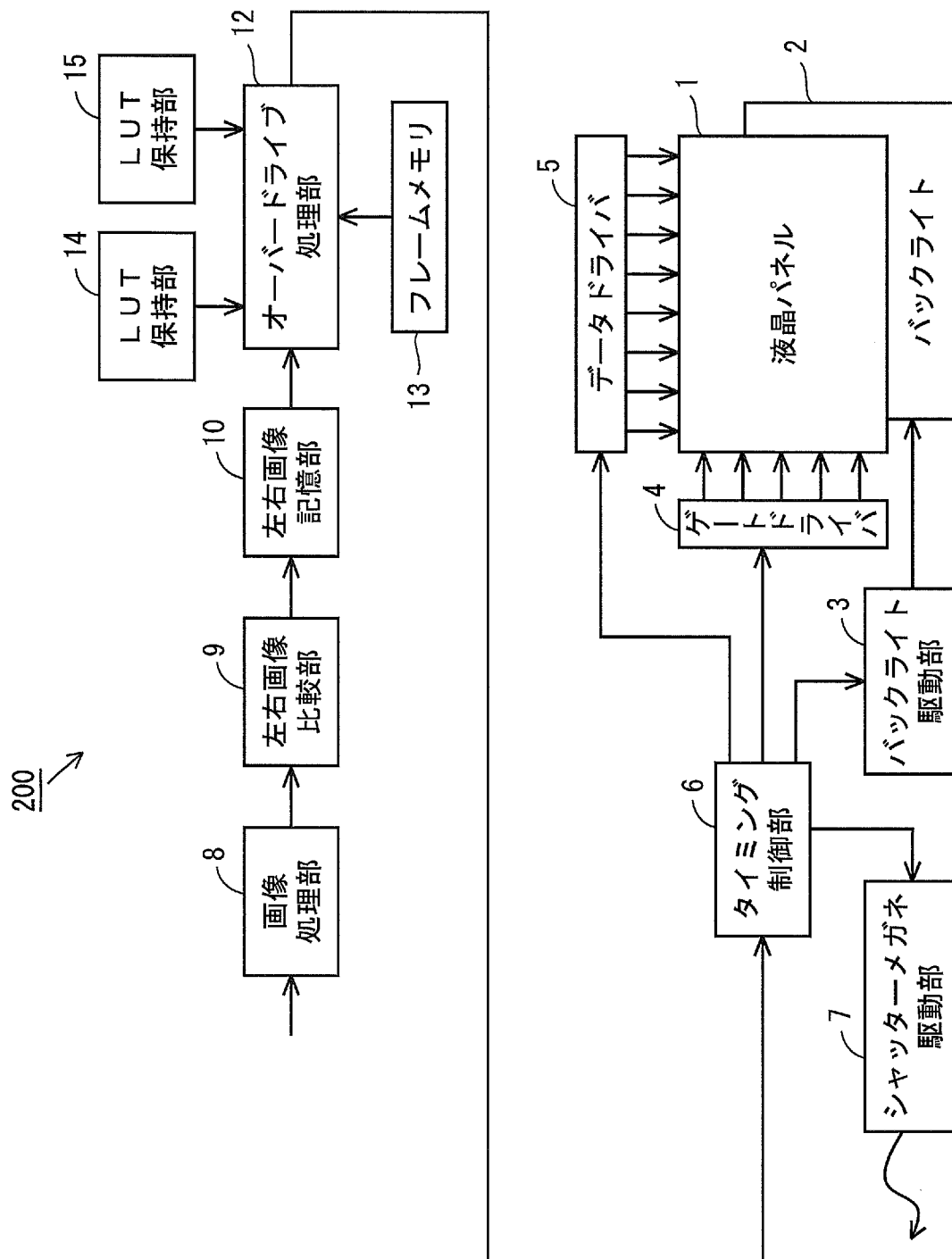
[図7]

目標階調

現
階
調

	0	32	64	96	128	160	192	224	255
0	0	70	110	143	173	197	226	255	236
32	0	32	74	113	147	180	212	239	255
64	0	20	64	106	142	177	208	236	255
96	0	17	54	96	135	171	205	234	255
128	0	13	46	89	128	166	201	231	255
160	0	12	37	80	122	160	197	228	255
192	0	11	30	71	114	155	192	225	255
224	0	10	23	59	105	148	189	224	255
255	0	9	17	46	93	139	182	222	255

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N13/04(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, G09G3/36(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)

H04N13/04, G02B27/22, G02F1/13, G02F1/133, G09G3/20, G09G3/34, G09G3/36

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.
A	JP 2010-282089 A (Sony Corp.), 16 December 2010 (16.12.2010), paragraphs [0021] to [0074]; fig. 1, 3, 6, 9 & US 2010/0309381 A1	1-7
A	JP 2010-91782 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 April 2010 (22.04.2010), paragraphs [0152] to [0191]; fig. 15, 16 (Family: none)	1-7



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
05 March, 2012 (05.03.12)

Date of mailing of the international search report
19 March, 2012 (19.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N13/04(2006.01)i, G02B27/22(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i,
G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, G09G3/36(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. H04N13/04, G02B27/22, G02F1/13, G02F1/133, G09G3/20, G09G3/34, G09G3/36

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
A	JP 2010-282089 A (ソニー株式会社) 2010.12.16, 段落 0 0 2 1 - 0 0 7 4, 図 1, 3, 6, 9 & US 2010/0309381 A1	1-7
A	JP 2010-91782 A (三菱電機株式会社) 2010.04.22, 段落 0 1 5 2 - 0 1 9 1, 図 1 5, 1 6 (ファミリーなし)	1-7

☐ 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

0 5 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 9 . 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)

佐藤 直樹

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

5 P

9 5 6 2