

(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
2019年11月28日(28.11.2019)



(10) 国際公開番号
WO 2019/225137 A1

(51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/1347 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/012182

(22) 国際出願日: 2019年3月22日(22.03.2019)

(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 2018-097954 2018年5月22日(22.05.2018) JP

(71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 木村 裕明 (KIMURA, Hiroaki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニ

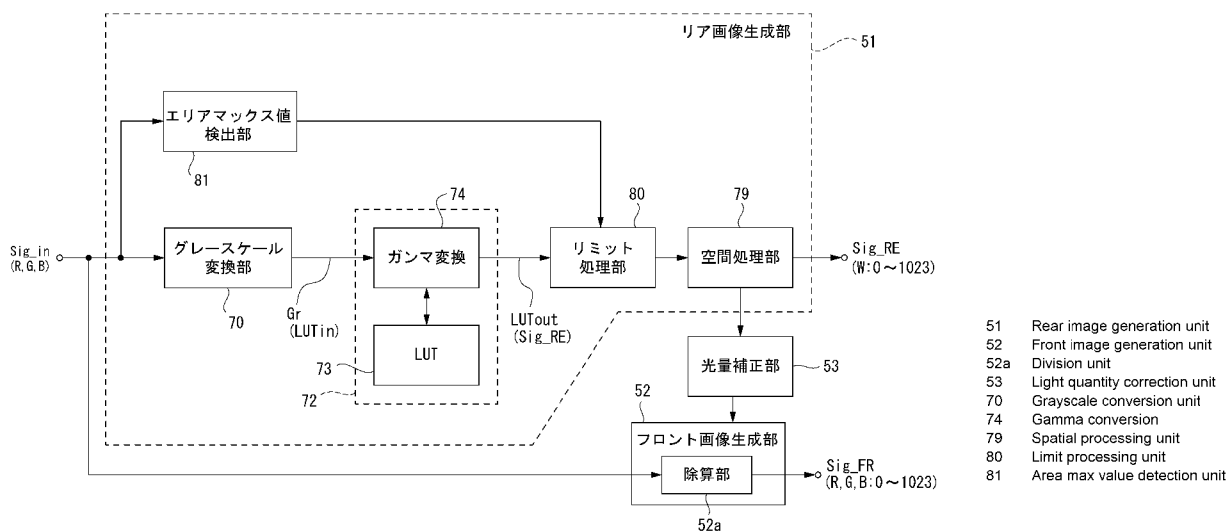
ーイメージングプロダクツ&ソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP). 亀井 晴信 (KAMEI, Harunobu); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーイメージングプロダクツ&ソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 岩田 雅信, 外 (IWATA, Masanobu et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町1丁目3番9号 ハクセイビル8階 テクノピア国際特許事務所 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

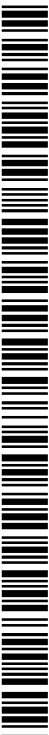
(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, DISPLAY DEVICE, AND IMAGE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置、表示装置、画像処理方法



- 51 Rear image generation unit
- 52 Front image generation unit
- 52a Division unit
- 53 Light quantity correction unit
- 70 Grayscale conversion unit
- 74 Gamma conversion
- 79 Spatial processing unit
- 80 Limit processing unit
- 81 Area max value detection unit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to suppress the deterioration of image quality of a display device with a dual liquid crystal cell. For this purpose, an image processing unit generates a rear image signal for a rear liquid crystal cell and a rear image signal for a front liquid crystal cell as an image signal for a liquid crystal display panel whereon a display image is created by the light passing through the rear liquid crystal cell and the front liquid crystal cell. The image processing unit includes a gradation conversion unit that applies gradation conversion to an input image signal to generate a rear image signal for the rear liquid crystal cell, and a limit processing unit that limits the value of the rear image signal output from the gradation conversion unit to a given limit value.



WO 2019/225137 A1

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：2枚の液晶セルによる表示装置において画質劣化を低減する。このためリア液晶セルとフロント液晶セルを通過した光により表示画像が生成される液晶表示パネルに対する画像信号として、画像処理部はリア液晶セルに対するリア画像信号と、フロント液晶セルに対するリア画像信号とを生成する。この画像処理部では、入力画像信号について階調値変換を行ってリア液晶セルに対するリア画像信号を生成する階調値変換部と、階調値変換部から出力されるリア画像信号の値を所定のリミット値に制限する処理を行うリミット処理部とを備える。

明 細 書

発明の名称：画像処理装置、表示装置、画像処理方法

技術分野

[0001] 本技術は画像処理装置、表示装置、画像処理方法に関し、特にリア液晶セルとフロント液晶セルを通過した光により表示画像が生成される表示パネルに対する画像信号の処理に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置として各種の構造が知られている。その構造の一つとして下記特許文献1にはデュアル液晶セル型の液晶表示装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2016/063675号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] デュアル液晶セル型の表示装置では、斜めから観察すると視差により2枚の液晶の表示画像が2重に見える不具合が発生する。

このため、例えばリア液晶セルに入力する信号をガンマ値1以下にガンマ変換することで、ある階調以上でリア液晶セルを透過率100%に飽和させたり、リア液晶セルに入力する信号を平面方向に広げるフィルタ処理を行い、視差による画像のズレを低減させることが行われる。

ところが、例えば黒い背景に白点のような小面積の信号を表示したとき、上記のフィルタ処理によりリア液晶セルに表示する白点が広がるが、フロント液晶セルの漏れ光によりリア液晶セルに表示した画像が透けて見え、白点の周りが薄く光って見え、画質が低下してしまうことがある。

また、ガンマ変換処理によりリア液晶セル側の広がった白点がさらに明るくなると、漏れ光が増加してさらに画質が低下する。

そこで本技術はデュアル液晶セル型の表示装置を用いる場合に、これらの

画質劣化を軽減することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本技術に係る画像処理装置は、リア液晶セルとフロント液晶セルを通過した光により表示画像が生成される表示パネルに対する画像信号である入力画像信号について階調値変換を行って前記リア液晶セルに対するリア画像信号を生成する階調値変換部と、前記階調値変換部から出力されるリア画像信号の値をリミット値に制限する処理を行うリミット処理部とを備える。

この画像処理装置が処理対象とする画像信号は、デュアル液晶セル型の液晶表示パネルで用いる画像信号である。画像処理装置は、デュアル液晶セル型の液晶表示パネルのフロント液晶セルとリア液晶セルのそれぞれに対する画像信号の処理を行う。この場合に階調値変換して生成したリア画像信号に対してリミット処理を行うようにする。

[0006] 上記した本技術に係る画像処理装置においては、前記入力画像信号の最大値を検出する最大値検出部を備え、前記リミット処理部は、リミット値を前記最大値検出部で検出された最大値に基づいた値とすることが考えられる。

即ち入力画像信号の最大値を検出して、リミット値は最大値に基づく値として変化する値とする。

[0007] 上記した本技術に係る画像処理装置においては、前記リミット処理部は、前記最大値検出部で検出された最大値をリミット値とすることが考えられる。

つまり入力信号の最大値をそのままリミット値とする。

[0008] 上記した本技術に係る画像処理装置においては、前記最大値検出部は、画像内に設定した複数のエリア毎に最大値を検出し、前記リミット処理部は、エリア毎に、エリア内の最大値に基づいたリミット値によるリミット処理を行うことが考えられる。

つまり1フレームの画像領域を複数のエリアに分割設定する。そしてエリア毎に入力信号の最大値を検出し、エリア毎に、その最大値に基づくリミット値でリア画像信号のリミット処理を行う。

[0009] 上記した本技術に係る画像処理装置においては、前記最大値検出部で検出された最大値が設定した下限値未満の場合、前記下限値を最大値として出力する下限リミット処理部を備えることが考えられる。

つまり検出された最大値が設定した下限値以上であれば、その検出された最大値をそのまま出力するが、検出された最大値が下限値未満の場合は、その検出された最大値を下限値に置き換えて出力する。

[0010] 上記した本技術に係る画像処理装置においては、前記最大値検出部で検出される最大値の時間軸方向の変動量を抑制する時間フィルタ部を備えることが考えられる。

例えば入力画像信号の現在のフレームの最大値が前フレームの最大値（エリア分割する場合は、現在のフレームの或るエリアの最大値と全フレームの該当エリアの最大値）とが、急激に変化しないように変動量を抑制する。

[0011] 上記した本技術に係る画像処理装置においては、入力画像信号についてのシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出部を備え、前記時間フィルタ部は、シーンチェンジが検出された場合はフィルタ動作を変化させることが考えられる。

例えばシーンチェンジ検出部は、現在フレームと前フレームの比較により画像内容としてのシーンが変化したか否かを検出する。時間フィルタ部は、シーンチェンジが検出されることに応じてフィルタ特性を切り換えたりフィルタ処理のオン／オフを切り換える。

[0012] 上記した本技術に係る画像処理装置においては、前記最大値検出部で検出された最大値が設定した下限値未満の場合、最大値を前記下限値とする下限リミット処理部と、入力画像信号が動画であるか否かを検出する動画検出部を備え、前記下限リミット処理部は、入力画像信号が動画である場合と動画でない場合とで、前記下限値を異なる値とすることが考えられる。

例えば入力画像信号が動画の場合と静止画の場合とで、下限リミット処理における下限値が異なるようにする。

[0013] 上記した本技術に係る画像処理装置においては、画像内に設定した複数の

エリア毎における最大値の空間方向の変動量を抑制する空間フィルタ部を備えることが考えられる。

即ち各エリアにおける最大値について、空間方向（複数のエリアが隣接する画平面方向）に急激な変化が生じないようにフィルタ処理を行う。

[0014] 上記した本技術に係る画像処理装置においては、前記階調値変換部は、ガンマ値が1より小さいガンマ変換を行うことが考えられる。

フロント画像とリア画像を合わせた状態で良好な階調表現を行うためにガンマ値が1より小さいガンマ変換を行うようにする。この場合にリミット処理を行うようにする。

[0015] 上記した本技術に係る画像処理装置においては、前記リア画像信号に対して、前記リア液晶セルにおける画像の透過画素範囲を前記フロント液晶セルの画像よりも広げる空間フィルタ処理を行う空間処理部を、備えることが考えられる。

即ちリア画像をぼかすように空間フィルタ処理を行う。具体的には、フロント画像信号によるフロント液晶セルの画像に対して、リア液晶セル側の透過する画素の範囲が広くされて画像がぼかされるように、リア画像信号に対する低域通過フィルタのような処理を施す。

[0016] 上記した本技術に係る画像処理装置においては、前記入力画像信号に対して前記リア画像信号を用いた演算処理を行って、前記フロント液晶セルに対するフロント画像信号を生成するフロント画像生成部を備え、前記入力画像信号はカラー画像信号であり、前記階調値変換部は、前記カラー画像信号から変換した白黒画像信号に対して階調値変換を行い、前記フロント画像生成部は、カラー画像信号である入力画像信号から前記リミット処理部で処理された前記リア画像信号を除算することでフロント画像信号を生成することが考えられる。

即ちカラー画像信号である画像信号としての例えばR、G、Bの各階調値について、それぞれリミット処理後のリア画像信号の階調値を除算して、フロント画像信号としてのR、G、Bの階調値を得る。

[0017] 本技術に係る表示装置は、リア液晶セルとフロント液晶セルを通過した光により表示画像が生成される表示パネルと、前記表示パネルに対する画像信号である入力画像信号について階調値変換を行って前記リア液晶セルに対するリア画像信号を生成する階調値変換部と、前記階調値変換部から出力されるリア画像信号の値を所定のリミット値に制限する処理を行うリミット処理部と、前記入力画像信号に対して前記リア画像信号を用いた演算処理を行って、前記フロント液晶セルに対するフロント画像信号を生成するフロント画像生成部と、を備える。

この表示装置においては、表示パネルは、例えば光源部と、リア液晶セルと、拡散層と、フロント液晶セルが、この順番で配置され、いわゆるデュアル液晶セル型の液晶表示パネルを構成する。このようなデュアル液晶セル型の液晶表示パネルに対するリア画像信号について、リミット処理が行われるようにする。

本技術に係る画像処理方法は、上記の画像処理装置における階調値変換、リミット値に制限する処理が行われるものである。

発明の効果

[0018] 本技術によれば、デュアル液晶セル型の表示装置においてリア液晶セルの信号レベルが下がることにより孤立した白点の周りに発生する光漏れが低減され、また光漏れ低減により斜めから見た二重像が改善することで画質改善効果が得られる。

なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本技術の実施の形態の表示装置のブロック図である。

[図2]実施の形態のフロント液晶セル及びリア液晶セルの説明図である。

[図3]実施の形態の液晶表示パネルの配置の説明図である。

[図4]実施の形態のデュアルセル画像処理部のブロック図である。

[図5]第1の実施の形態のデュアルセル画像処理部の要部のブロック図である

。

[図6]実施の形態のガンマ処理の説明図である。

[図7]実施の形態のリア液晶セル側をぼかす空間フィルタ処理の説明図である

。

[図8]空間フィルタ処理の有無の各場合についての斜め方向から視認した状態の説明図である。

[図9]白点周囲の光漏れの説明図である。

[図10]実施の形態の白点周囲の光漏れ抑制の説明図である。

[図11]実施の形態のリミット処理の説明図である。

[図12]実施の形態の最大値検出におけるエリア設定の説明図である。

[図13]第2の実施の形態のデュアルセル画像処理部の要部のブロック図である。

[図14]第3の実施の形態のデュアルセル画像処理部の要部のブロック図である。

[図15]第4の実施の形態のデュアルセル画像処理部の要部のブロック図である。

[図16]第5の実施の形態のデュアルセル画像処理部の要部のブロック図である。

[図17]第6の実施の形態のデュアルセル画像処理部の要部のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、実施の形態を次の順序で説明する。

<1. 表示装置の構成>

<2. 第1の実施の形態>

<3. 第2の実施の形態>

<4. 第3の実施の形態>

<5. 第4の実施の形態>

<5. 第5の実施の形態>

<3. 第6の実施の形態>

<7. まとめ及び変形例>

なお説明上、3原色である赤色 (red)、緑色 (green)、青色 (blue) は、それぞれアルファベットでR, G, Bと表記する。

[0021] <1. 表示装置の構成>

図1は実施の形態の表示装置90の構成を示している。表示装置90は、液晶表示パネル1、画像処理装置10、フロント液晶セル駆動部20、リア液晶セル駆動部30を有する。

[0022] 液晶表示パネル1は、デュアルセル型の液晶表示パネルとされ、フロント液晶セル2、拡散層4、リア液晶セル3、バックライト5を備える。

バックライト5の前面側に、リア液晶セル3、拡散層4、フロント液晶セル2がこの順番で重なるように配置されており、視認者はフロント液晶セル2の前面側から表示された画像を見ることになる。

フロント液晶セル2、リア液晶セル3はそれぞれ1つの液晶表示パネルを形成するが、本実施の形態では、デュアル液晶セル型の表示パネル全体を液晶表示パネル1と呼ぶこととする。

[0023] 画像処理装置10は、カラー画像信号(例えばUHD(Ultra High Definition)フォーマットの信号など)として入力された画像信号S1について液晶表示パネル1での表示のための信号処理を行う。

画像処理装置10は表示画像処理部11、デュアルセル画像処理部12を有する。

表示画像処理部11は、入力された画像信号S1に対して、必要なデコード処理、輝度処理、色処理、解像度変換等を行い、処理後の画像信号Sig_inをデュアルセル画像処理部12に供給する。少なくとも画像信号Sig_inの段階では、R、G、Bの各色の階調値を示すカラー画像信号とされている。

[0024] デュアルセル画像処理部12は、詳細は後述するが、デュアルセル型の液晶表示パネル1に対応する処理を行う。

即ちデュアルセル画像処理部12は入力された画像信号Sig_inに対する信

号処理を行い、フロント液晶セル2に対する画像信号（フロント画像信号Sig_FR）、及びリア液晶セル3に対する画像信号（リア画像信号Sig_RE）を生成して出力する。

フロント画像信号Sig_FRはR、G、Bの階調値を含むカラー画像信号である。一方、リア画像信号Sig_REはグレースケールとしての階調値を含む白黒（グレースケール）画像信号である。

[0025] 画像処理装置10から出力されるフロント画像信号Sig_FRはフロント液晶セル駆動部20に供給される。フロント液晶セル駆動部20はフロント画像信号Sig_FRに基づいてフロント液晶セル2を駆動し、カラー画像表示を実行させる。

画像処理装置10から出力されるリア画像信号Sig_REはリア液晶セル駆動部30に供給される。リア液晶セル駆動部30はリア画像信号Sig_REに基づいてリア液晶セル3を駆動し、白黒画像表示を実行させる。

[0026] フロント液晶セル駆動部20及びフロント液晶セル2の構造の一例を図2Aに示している。

フロント液晶セル駆動部20は、表示制御部21と、垂直駆動部22と、水平駆動部23を有し、これらの構成でフロント液晶セル2を駆動する。

[0027] 表示制御部21は、フロント画像信号Sig_FRに基づいて、垂直駆動部22に対して制御信号を供給するとともに、水平駆動部23に対して画像信号（R、G、Bの階調値に応じた信号）および制御信号を供給し、これらがお互いに同期して動作するように制御する。

垂直駆動部22は、表示制御部21から供給される制御信号に基づいて、フロント液晶セル2における表示駆動の対象となる1水平ラインを順次選択する。

水平駆動部23は、表示制御部21から供給される画像信号および制御信号に基づいて、1水平ライン分の画素電圧を生成し、垂直駆動部22が選択した1水平ライン分のサブ画素26（26R、26G、26B）に供給する。

。

[0028] フロント液晶セル2には、複数の画素25がマトリックス状に配置されている。

各画素25は、3つのサブ画素26R、26G、26Bを有している。

サブ画素26Rは、赤色のカラーフィルタを有するものであり、サブ画素26Gは、緑色のカラーフィルタを有するものであり、サブ画素26Bは青色のカラーフィルタを有するものである。

これらのサブ画素26R、26G、26Bには、水平駆動部23から画素電圧がそれぞれ供給される。そして、サブ画素26R、26G、26Bは、画素電圧に応じて、光の透過率をそれぞれ変化させるようになっている。

[0029] リア液晶セル駆動部30及びリア液晶セル3の構造の一例を図2Bに示している。

リア液晶セル駆動部30は、表示制御部31と、垂直駆動部32と、水平駆動部33を有し、これらの構成でリア液晶セル3を駆動する。

[0030] 表示制御部31は、リア画像信号Sig_REに基づいて、垂直駆動部32に対して制御信号を供給するとともに、水平駆動部33に対して画像信号（グレースケールとしての階調値に応じた信号）および制御信号を供給し、これらがお互いに同期して動作するように制御する。

垂直駆動部32は、表示制御部31から供給される制御信号に基づいて、フロント液晶セル2における表示駆動の対象となる1水平ラインを順次選択する。

水平駆動部33は、表示制御部31から供給される画像信号および制御信号に基づいて、1水平ライン分の画素電圧を生成し、垂直駆動部32が選択した1水平ライン分のサブ画素36に供給するものである。

[0031] リア液晶セル3には、複数の画素35がマトリックス状に配置されている。

各画素35は、3つのサブ画素36を有している。各サブ画素36は、カラーフィルタを有しないものである。すなわち、フロント液晶セル2における各サブ画素26R、26G、26Bは、対応する色のカラーフィルタを有

するようにしたが、リア液晶セル3における各サブ画素36は、カラーフィルタを有しない。

1つの画素35に属する3つのサブ画素36には、水平駆動部33から同じ画素電圧が供給される。そして、サブ画素36は、画素電圧に応じて、光の透過率を変化させるようになっている。

なお、リア液晶セル3の画素35は、上記の3つのサブ画素分を1つの電極、及びブラックマトリックスの1画素として構成してもよい。即ち、カラーフィルタレスだけでなく、TFT、透明電極、配線、ブラックマトリックスという各液晶構造要素についてもサブ画素を持たない構造とされることもある。その場合、1つの画素35は、フロント液晶セル2における3つのサブ画素26R、26G、26Bに対応することになる。

[0032] このようリア液晶セル3は、カラー画像を表示することができる汎用の液晶表示パネルの製造工程において、カラーフィルタの形成工程を省くことにより製造することができる。これにより、表示装置90では、専用品を開発する場合に比べて開発コストや製造コストを削減することができる。

[0033] 図1に示したバックライト5は、図示しないバックライト制御信号に基づいて、光を射出する。バックライト5は、リア液晶セル3の背面側に配置される。

バックライト5は、例えばLED (Light Emitting Diode) による発光部を備えて発光を行う。

[0034] 図3は、液晶表示パネル1の配置構成を表すものである。

図示するように液晶表示パネル1では、バックライト5、リア液晶セル3、拡散層4、フロント液晶セル2が、この順に配置されており、図3におけるフロント液晶セル2の上面が、表示面DPになっている。

つまり、バックライト5から射出した光が、バックライト5、リア液晶セル3、拡散層4、フロント液晶セル2を順に通過し、視認者に届くようになっている。

フロント液晶セル2およびリア液晶セル3は、互いに離間して配置されて

いる。そして、このフロント液晶セル2とリア液晶セル3の間の空隙8には、拡散層4が配置されている。

なお構成例としては、フロント液晶セル2とリア液晶セル3のセル間を隙間なく接着層で密着させる場合もある。

[0035] フロント液晶セル2は、基板122、124と、液晶層123と、偏光板121、125とを有する。

基板122、124は、例えばガラス基板により構成されるものであり、互いに対向するように配置されている。

基板122の基板124側の面には、サブ画素26ごとに画素電極が形成され、上述の水平駆動部23により画素電圧が印加されるようになっている。

基板124の基板122側の面には、各サブ画素26に共通の電極が形成されている。また、基板124には、カラーフィルタや、ブラックマトリクスが形成されている。

液晶層123は、基板122と基板124との間に封止されたものであり、基板122の画素電極に印加された画素電圧に応じて、光の透過率が変化するものである。

偏光板121は、基板122の光入射側に貼り付けられており、偏光板125は、基板124の光出射側に貼り付けられている。偏光板121の透過軸と偏光板125の透過軸とは、互いに交差するようになっている。

[0036] リア液晶セル3は、基板132、134と、液晶層133と、偏光板131、135とを有する。

基板132、134は、例えばガラス基板により構成されるものであり、互いに対向するように配置されている。

基板132の基板134側の面には、サブ画素26ごとに画素電極が形成され、上述の水平駆動部33により画素電圧が印加されるようになっている。

なお上述のようにサブ画素を持たない構造も考えられ、その場合、画素3

5ごとに画素電極が形成される。

基板134の基板132側の面には、各サブ画素36に共通の電極が形成されている。また、基板134には、ブラックマトリクスが形成されている。そして基板134には、フロント液晶セル2の基板124とは異なり、カラーフィルタは形成されていない。

液晶層133は、基板132と基板134との間に封止されたものであり、基板132の画素電極に印加された画素電圧に応じて、光の透過率が変化するものである。

偏光板131は、基板132の光入射側に貼り付けられており、偏光板135は、基板134の光出射側に貼り付けられている。偏光板131の透過軸と偏光板135の透過軸とは、互いに交差するようになっている。

[0037] 拡散層4は、リア液晶セル3側から入射した光を拡散するものである。拡散層4は、例えば、樹脂フィルム上または樹脂フィルム内にランダムにビーズを散布した拡散フィルムを用いることができる。

この拡散層4は、表示画像におけるモアレを低減するためのものである。すなわち、液晶表示パネル1は、2枚の液晶表示パネルであるフロント液晶セル2とリア液晶セル3を重ねて配置しているため、表示画像にモアレが生じてしまうおそれがある。そこで液晶表示パネル1では、拡散層4をフロント液晶セル2とリア液晶セル3の間に配置することにより、モアレを低減し、画質の低下を抑えるようにしている。

[0038] 拡散層4は、空隙8において、いずれの位置に配置してもよいが、図3に示したように、フロント液晶セル2に近い側に配置されるのが望ましい。すなわち、パネル間距離 dFR のうち、拡散層4とフロント液晶セル2との間の距離 $dFR1$ が、拡散層4とリア液晶セル3との間の距離 $dFR2$ よりも小さい($dFR1 < dFR2$)ことが望ましい。

この場合、拡散層4とフロント液晶セル2との間、および拡散層4とリア液晶セル3との間のうちの一方または双方に透明材料層を形成してもよい。

また、拡散層4をフロント液晶セル2に隣接するように($dFR1 = 0$)

配置するのがより望ましい。拡散層4をフロント液晶セル2に近づけるほど、モアレをより効果的に抑制することができ、また鮮鋭度を高めることができるためである。

[0039] 拡散層4の拡散度合い（ヘイズ値）は、高いほどモアレを効果的に抑制できる。例えばヘイズ値が90%以上であれば、所望の画質を得るためのパネル間距離dFRの設計の自由度を高めることができる。ただし、ヘイズ値が高くなると、輝度低下が懸念されることから、リア液晶セル3を低解像度にするとともにカラーフィルタを削除することが望ましい。

また、拡散層4のヘイズ値が低い場合でも、例えば、拡散層4をフロント液晶セル2に近付けて配置することにより所望の画質を得ることができる。

[0040] バックライト5は、発光アレイ42に加え、拡散板141を有している。拡散板141は、発光アレイ42から出射した光を拡散するものである。

発光アレイ42は例えばLEDが配列されて構成されている。

[0041] <2. 第1の実施の形態>

第1の実施の形態としてのデュアルセル画像処理部12の構成を図4、図5で説明する。

図4はデュアルセル画像処理部12のブロック図であり、図5は図4におけるリア画像生成部51内を詳細に示したブロック図である。

[0042] 図4に示すようにデュアルセル画像処理部12は、RGB入力部50、リア画像生成部51、フロント画像生成部52、光量補正部53、パネルガンマ処理部54、57、調整部55、58、リア出力部56、フロント出力部59を有する。

[0043] 表示画像処理部11からの画像信号Sig_inはRGB入力部50に入力され、RGB入力部50からリア画像生成部51に供給される。

画像信号Sig_inは例えばR、G、Bについてそれぞれ10ビットによる1024階調の信号である。もちろん1024階調（10ビット）とするのは説明上の一例に過ぎず、より少ない又はより多い階調（ビット数）の信号としてもよい。

[0044] リア画像生成部51は、後述する処理でリア画像信号Sig_REを生成する。このリア画像信号Sig_REは例えばW（白色）の1024階調（10ビット：0～1023）の信号である。

リア画像信号Sig_REはパネルガンマ処理部54でリア液晶セル3に応じたガンマ処理が施された後、調整部55で必要な調整処理が施される。そしてリア出力部56で遅延調整処理や3つのサブ画素36に対応する並列化等が行われ、リア液晶セル駆動部30に供給される。

なお、上述のようにリア液晶セル3にサブ画素が構成されない場合、リア画像信号Sig_REは、フロント液晶セル2における3つのサブ画素26R、26G、26Bに対応する3つのタイミングのフロント画像信号Sig_FRに対応して出力される。

[0045] リア画像生成部51で生成されたリア画像信号Sig_REは、光量補正部53にも供給される。光量補正部53は、フロント液晶セル2に入射する光量成分の補正のための光量補正係数 k_{LC} をリア画像信号Sig_REに乗算してフロント画像生成部52に出力する。

光量補正係数 k_{LC} は例えば固定値である。但し光量補正係数 k_{LC} は可変値とすることも考えられる。例えば画像に応じて適応的に光量補正係数 k_{LC} が算出されるものとしてもよい。

[0046] フロント画像生成部52には画像信号Sig_inが供給される。フロント画像生成部52は、図5のように除算部52aが設けられており、入力された画像信号Sig_inからリア画像信号Sig_REを除算することでフロント画像信号Sig_FRを生成する。

[0047] デュアルセル型の液晶表示パネル1の場合、リア液晶セル3での画像とフロント液晶セル2での画像が合成された画像が表示画像として視認されることになる。つまりリア液晶セル3での輝度とフロント液晶セル2での輝度が乗算された画像が表示される。従ってフロント画像信号Sig_FRについては、その輝度をリア画像信号Sig_REの分だけ除算しておくことで、各画素について元々の画像信号Sig_inの輝度に応じた表示ができることになる。このよう

な理由から、フロント画像信号Sig_FRは画像信号Sig_inからリア画像信号Sig_REを除算することで生成されるようにしている。

但し、実際にはリア液晶セル3からの出射からフロント液晶セル2に入射されるまでには光量差が生ずるため、正確には単純な除算ではなく補正が必要である。そこで光量補正部53でリア画像信号Sig_REを補正している (Sig_RE · k L C)。

このため、フロント画像生成部52 (除算部52a) では、フロント画像信号Sig_FRを、

$$\text{Sig_FR} = \text{Sig_in} / (\text{Sig_RE} \cdot \text{k L C})$$

として算出することとしている。

[0048] ここで画像信号Sig_inは、R、G、Bの階調値Sig_in (R)、Sig_in (G)、Sig_in (B) を含む信号であるため、より具体的には、フロント画像信号Sig_FRは、そのR、G、Bの階調値Sig_FR (R)、Sig_FR (G)、Sig_FR (B) を生成する。即ち、

$$\text{Sig_FR (R)} = \text{Sig_in (R)} / (\text{Sig_RE} \cdot \text{k L C})$$

$$\text{Sig_FR (G)} = \text{Sig_in (G)} / (\text{Sig_RE} \cdot \text{k L C})$$

$$\text{Sig_FR (B)} = \text{Sig_in (B)} / (\text{Sig_RE} \cdot \text{k L C})$$

としてフロント画像信号Sig_FRを生成することになる。

R、G、Bの階調値Sig_FR (R)、Sig_FR (G)、Sig_FR (B) は、それぞれ例えば10ビットで1024階調 (0~1023) の信号である。

[0049] なお、液晶表示パネル1が光量補正の必要性が小さい構造の場合などは、光量補正係数k L Cを与えずに、Sig_FR = Sig_in / Sig_REとすることも考えられる。

[0050] フロント画像生成部52で生成されたフロント画像信号Sig_FRは図4に示すパネルガンマ処理部57でフロント液晶セル2に応じたガンマ処理が施された後、調整部58で必要な調整処理が施される。そしてフロント出力部59で3つのサブ画素26R、26G、26Bに対応する並列化等が行われ、フロント液晶セル駆動部20に供給される。

[0051] 図5によりリア画像生成部51内の構成を説明する。

リア画像生成部51では、入力されたカラー画像信号である画像信号Sig_inを、グレースケール変換部70でグレースケール信号（白黒画像信号）G_rに変換する。

グレースケール変換は、係数k_R、k_G、k_Bを用いて、

$$G_r = k_R \cdot \text{Sig_in}(R) + k_G \cdot \text{Sig_in}(G) + k_B \cdot \text{Sig_in}(B)$$

として行う。

即ち、画像信号Sig_inに含まれるR、G、Bのそれぞれの階調値Sig_in(R)、Sig_in(G)、Sig_in(B)に対応してR用の係数k_R、G用の係数k_G、B用の係数k_Bを乗算し、それらを加算することでグレースケール信号G_rとする。このグレースケール信号G_rは、W（白色）としての階調値（0～1023）となる。

[0052] このようなグレースケール信号G_rは、階調変換部72に供給されて階調値変換される。

階調変換部72は、LUT（Look Up Table）73とガンマ変換部74で構成される。ガンマ変換部74は、入力されたグレースケール信号G_rの階調値をLUT入力信号LUT_inとしてLUT73を参照し、対応する出力階調値（LUT出力信号LUT_out）を得る。そしてその出力階調値LUT_outをリア画像信号Sig_REとして出力する。この場合、リア画像信号Sig_REはリミット処理部80に供給される。

[0053] 図6Aは、階調変換部72における変換特性の例を表している。即ちLUT73の入力階調（横軸）－出力階調（縦軸）としての変換カーブを示している。

この場合ガンマ値は“1”より小さい値に設定されており、ガンマ変換後の値はガンマ変換前の値より高くなる。

また図6Bは、フロント液晶セル2、リア液晶セル3における光の透過率を表すものである。この図6Bにおいて、横軸は、フロント液晶セル2、リア液晶セル3へ供給される信号の階調レベルを示し、縦軸は、透過率L2、

L₃を示す。ここで、透過率L₂は、フロント液晶セル2における透過率を示し、透過率L₃は、リア液晶セル3における透過率を示す。

[0054] フロント液晶セル2では、階調レベルがあるレベル（例えば約40 [%]のレベル）より高い範囲では、透過率L₂が階調レベルに応じて変化するが、そのレベルより低い範囲では、透過率L₂はほぼ一定になってしまう。すなわちフロント液晶セル2は、低階調範囲において透過率L₂が十分に下がらない。

そこで、液晶表示パネル1では、階調レベルが高い範囲において、リア液晶セル3における透過率L₃を一定（100%）にし、階調レベルが上記の例えば約40 [%]より低い範囲において、リア液晶セル3における透過率L₃を階調レベルに応じて変化させていくようにする。

これにより、液晶表示パネル1では、フロント液晶セル2における透過率L₂とリア液晶セル3における透過率L₃との積L_{total}が、階調レベルが低い範囲においても、階調レベルが高い範囲と同様に、階調レベルに応じて変化するようにすることができる。従って液晶表示パネル1では、例えば、1枚の液晶セルを用いて構成した場合に比べ、低階調範囲において透過率L_{total}を低くすることができるため、コントラストを高めることができる。

階調変換部72は、この図6Bに示した透過率L₃を実現できるように、ガンマ変換を行う。この場合の変換特性が例えば図6Aのようになる。即ち入力階調値が或る階調値より高い範囲において、出力階調値が最高階調値となるようにしている。

階調変換部72から出力階調値LUT_{out}として出力される信号が、リア画像信号Sig_{RE}となる。

[0055] リミット処理部80は階調変換部72から出力されるリア画像信号Sig_{RE}の上限値を制限する処理を行う。

リミット処理部80におけるリミット値は、エリアマックス値検出部81からの出力値で決定される。

エリアマックス値検出部81は、入力される画像信号Sig_{in}におけるR、

G、Bのそれぞれの階調値Sig_in (R)、Sig_in (G)、Sig_in (B)のうちで最大値を検出し、検出した最大値をリミット処理部80に出力する。この図5の例では、この最大値がリミット処理部80におけるリミット値とされる。

リミット処理部80及びエリアマックス値検出部81については、詳しくは後述する。

[0056] 空間処理部79は、リミット処理部80を介したリア画像信号Sig_REに対して空間フィルタのような処理を行う。これはリア画像信号Sig_REのピーク階調を保持したままフィルタのように広げる処理である。

例えば空間処理部79はFIR (Finite Impulse Response) フィルタによりフィルタ処理を行うものである。このFIRフィルタは、低域通過フィルタとして機能するものであり、リア液晶セル3に表示する画像をぼかすものである。これにより、表示装置90では、観察者が表示画像を観察したときに、その表示画像に画欠けや2重画が生じるおそれを低減することができるようになっている。FIRフィルタのタップ数は、表示画像に画欠けや2重画が生じないような視野角の目標値 θ に応じて設定されるものである。

[0057] 図7は空間処理部79による空間フィルタ処理を説明するためのものであり、フロント液晶セル2、リア液晶セル3の断面模式図とともに、各液晶セル2、3における階調（輝度）を示している。

この例では、フロント液晶セル2は表示要素a11を表示し、リア液晶セル3はフロント液晶セル2における表示要素a11の表示位置に対応する位置に、表示要素a12を表示する。表示要素a12は、空間フィルタ処理によりぼかされているため、表示要素a12の幅w12は、表示要素a11の幅w11よりも大きい。

表示要素a11の階調は破線で示すように、透過範囲内で当該表示要素a11の本来の階調値で一定となる。一方、表示要素a11の階調は実線で示すように山なりな分布となる。空間フィルタ処理では、リア液晶セル3における透過画素範囲をフロント液晶セル2よりも広げ、しかも上記のような山

なりな階調変化が生じて画像がぼけるような処理をリア画像信号Sig_REに施すことになる。

[0058] このようなり画像信号Sig_REについての空間フィルタ処理の効果を説明する。

図8 A、図8 Bは、図7と同様にフロント液晶セル2，リア液晶セル3の断面模式図と、各液晶セル2，3における階調（輝度）を示している。図8 Aはリア画像信号Sig_REに空間フィルタ処理を施した場合、図8 Bは空間フィルタ処理を施していない場合である。

[0059] 空間フィルタ処理を施さない場合には、図8 Bに示すように、リア液晶セル3に表示される表示要素a 1 3は、フロント液晶セル2に表示される表示要素a 1 1と同じ幅になり、輝度の変化も急峻である。

表示面の法線方向から角度 ϕ の方向にいるユーザが、このような表示画像を観察した場合、範囲C 1 1において、表示要素a 1 1を観察する。

このとき範囲C 1 1において、フロント液晶セル2における光の透過率が高いが、リア液晶セル3における光の透過率は低い部分が生ずる。このため表示要素a 1 1の一部が欠けて視認されることが生じる場合がある。

また範囲C 1 3においては、フロント液晶セル2における光の透過率は低い、リア液晶セル3における光の透過率が高い。すると、この範囲C 1 3におけるフロント液晶セル2の透過率が十分に低くない場合に、表示画像に2重画が生じてしまうおそれがある。

[0060] 一方、図8 Aの場合、リア液晶セル3に表示される表示要素a 1 2は、空間フィルタ処理によりぼかされているため、フロント液晶セル2に表示される表示要素a 1 1と異なり、幅が広くなるとともに、輝度がなだらかに変化する。

表示面の法線方向から角度 ϕ の方向にいるユーザが、範囲C 1 1において、表示要素a 1 1を観察すると、表示要素a 1 1における光の透過率は高く、また表示要素a 1 2における光の透過率はなだらかに変化するため、画欠けが生じにくいこととなる。

また範囲C 1 2では、フロント液晶セル2における光の透過率は低く、かつリア液晶セル3における光の透過率はなだらかに変化する。よって、表示装置1では、表示画像に2重画が生じるおそれを低減することができる。これらの結果、表示装置90では画質を高めることができる。

[0061] 以上のように第1の実施の形態では、リア画像信号Sig_REについては、グレースケール変換部70、階調変換部72、リミット処理部80、空間処理部79の各処理を介してリア画像信号Sig_REを生成し出力している。

そして特に、リミット処理部80とエリアマックス値検出部81によりリア画像信号Sig_REの上限値を適応的に制限することで、画質改善を行う。具体的には表示装置90においてリア液晶セル3の信号レベルが下がることにより孤立した白点の周りに発生する光漏れが低減されるようにする。また光漏れ低減により斜めから見た二重像が改善されるようにもする。

[0062] まず図9により、白点の周りの光漏れの発生について説明する。ここではリミット処理部80が設けられていないと仮定する。

図9Aは入力される画像信号Sig_inの波形の一部を示しているとする。これは、入力画像信号Sig_inが図9Dのように小さいドットの白画像を表示するための白点部分の階調値に対応する信号であるとする。破線のレベルが最高階調を示すものとしている。画像信号Sig_inから変換されるグレースケール信号G_rも、これに近い階調の波形となる。

上述の図5の処理からわかるように、グレースケール信号G_rは階調変換部72で変換されることで、例えば図9Bのような波形になる。即ち図6Aのガンマ特性により最高階調値に変換されたとする。これがリア画像信号Sig_REとなる。

リア画像信号Sig_REはさらに空間処理部79で処理され、図9Cのような空間方向に広がりを持った波形とされる（階調レベルが山なりに分布する状態となる）。

すると、リア画像信号Sig_REによるリア液晶セル3の画像は図9Eのように白点が広くボケた画像となる。フロント液晶セル2の画像は、図9Fのよ

うに本来の白点の画像となる。

[0063] この図9 E、図9 Fの合成画像が観察者に視認されるが、その画像は図9 Gのようになる。つまり白点の周囲に光漏れが生じている。このような光漏れは、リア画像信号Sig_REが最高階調値となり、リア液晶セル3の輝度が高くなることで生じ易い。

従って光漏れを軽減するには、リア液晶セル3の輝度が高くなることをある程度抑制すれば良いことになる。

図10 Aは図9 Aと同じく入力される画像信号Sig_inの波形を示し、図10 B及び図10 Cは、生成されるリア画像信号Sig_REとフロント画像信号Sig_FRの波形を示している。

図10 Bは特にリア画像信号Sig_REにリミット処理を行わない場合で、リア液晶セル3の輝度が高くなっている状態、図10 Cはリア画像信号Sig_REにリミット処理を施し、リア液晶セル3の輝度を抑制した状態である。

図10 Bの場合は光漏れによるフレアが目立ち、またそれによりコントラストも悪化している。一方で図10 Cの場合は、リア液晶セル3の輝度を抑えることで光漏れによるフレアが減少し、これによりコントラストも改善している。

そこで本実施の形態では、この図10 Cのように画質改善を行うためにリミット処理部80及びエリアマックス値検出部81を設けている。

[0064] リミット処理部80は、階調変換部72から供給されるリア画像信号Sig_REについて、図11に示すように、上限となる階調値を最大階調値（この例では1023）よりも低く制限する。この図11では、図6 Aに示したガンマ変換特性に対して、実線で示すように出力する階調値をリミット値LLに制限することを示している。

そしてリミット処理部80は、エリアマックス値検出部81で検出される最大値をリミット値LLとして用いる。

[0065] エリアマックス値検出部81は、例えば図12 Aのように、1フレームの画像を複数のエリアAR00~ARnmに分割し、エリア毎に入力される画

像信号Sig_inの最大値検出を行う。なおここでは水平方向に $n + 1$ 個、垂直方向に $m + 1$ 個に分割し、 $(n + 1) \times (m + 1)$ 個のエリアが形成される例としているが、エリア分割する場合のエリア数は限定されない。2以上のエリアであればよい。

また、エリアマックス値検出部81は必ずしもエリア分割することに限られない。エリア数を“1”として図12Bのように全体を1つのエリアARとして最大値検出を行ってもよい。

[0066] エリアマックス値検出部81は、エリア毎の最大値をリミット処理部80に供給する。

リミット処理部80は、リア画像信号Sig_REで示される各画素の階調値について、該当するエリアの最大値をリミット値LLとしてリミット処理を行う。

例えば画像信号Sig_inにおいてエリアAR00の最大値が“852”であれば、リミット処理部80は、リア画像信号Sig_REにおけるエリアAR00の画素の階調値の上限が“852”となるようにリミット処理を行う。

また例えば画像信号Sig_inにおいてエリアAR01の最大値が“623”であれば、リミット処理部80は、リア画像信号Sig_REにおけるエリアAR01の画素の階調値の上限が“623”となるようにリミット処理を行う。

[0067] このように、エリアマックス値検出部81で検出した画像信号Sig_inの最大値を用いて、リミット処理部80で階調変換部72から出力したリア画像信号Sig_REの上限値を制限することで、ガンマ変換後のリア画像信号Sig_REのレベルは、入力される画像信号Sig_inの最大値より大きくなることなくなる。

ガンマ変換部74のガンマ値が“1”以下に設定されているため、ガンマ変換後の信号レベルは入力レベルより高くなるが、エリアマックス値検出部81とリミット処理部80の作用によりリア画像信号Sig_REの信号レベルが低くなる。

画質劣化をもたらしていた白点の周りの光漏れは、リア画像信号Sig_REの

信号レベルが高くなることで強調されていたため、上記作用によりリア画像信号Sig_REの信号レベルが低くなることで白点の周りの光漏れを低減させ、画質を高めることができる。

[0068] またエリアマックス値検出部81がエリア数を1に設定して画面全体の最大値を検出した場合は、どこか1点でも信号レベルの高い信号が入れば、その信号レベルがリミット処理部80のリミット値LLとなるため、光漏れを低減させる効果が薄まる。

エリアマックス値検出部81における検出単位としてのエリア数を増やすことで、画面内で輝度差の大きい映像が入った場合でも、高い信号の無いエリアにおいては、エリア数1とした場合よりリミット値LLが低くなり、光漏れの低減効果が高まる。このためエリア数を増やすほど画質改善効果が高まる。一方で、エリア数を増やすほど回路規模が増大するため、適用する製品に応じて適切なエリア数を選択することが望ましい。

なお、エリアの分割数は、極論すれば画素数（つまり1画素で1エリア）となるが、もちろんそれは現実的ではなく、1つのエリアを有意な画素数（画質改善効果と回路規模を勘案して決められる画素数）とすることはいうまでもない。

さらに各エリアの画素数やエリア形状は、必ずしも同じでなくてもよい。

[0069] <3. 第2の実施の形態>

第2の実施の形態を説明する。なお、以下の実施の形態で用いる図面では、第1の実施の形態における図5との構成の違いを中心に述べていき、図5と同一部分は同一符号を付して重複説明を避ける。

[0070] 図13は第2の実施の形態としてのリア画像生成部51を示している。

この場合、図5の構成に加えて下限リミット処理部82が設けられる。

リミット処理部80には下限リミット処理部82の出力が供給される。この下限リミット処理部82によりリミット処理部80におけるリミット値LLの下限値が設定されるようにしている。

[0071] 下限リミット処理部82はエリアマックス値検出部81が検出した各エリ

アについての最大値が、設定された下限値以上の場合は、エリアマックス値検出部 8 1 が検出した最大値をそのままリミット処理部 8 2 に出力するが、最大値が下限値未満の場合は、その下限値を最大値としてリミット処理部 8 2 に出力する。つまり検出された最大値を、その最大値より大きい下限値に置き換えて出力する。

これによってリミット処理部 8 2 に供給される各エリアの最大値は、下限値未満の値にはならない。

[0072] エリアマックス値検出部 8 1 のエリア数を 2 以上に設定した場合、エリアによりリミット処理部 8 0 におけるリミット値 LL が異なる。このため、リミット処理部 8 0 に入力されるリア画像信号 Sig_RE における信号レベル（階調値）が同じであっても、リミット処理後はエリアによって信号レベルが異なる状態になることがある。

このときリア液晶セル 3 側の信号レベルが異なっても表示される画像が入力された画像と一致するようにフロント画像信号 Sig_FR の信号レベルは、光量補正部 5 3 及び除算部 5 2 a の処理で調整される。

しかし、補正精度不足や温度、視野角特性などの要因によりフロント画像信号 Sig_FR の信号レベルが最適なレベルからずれた場合、入力される画像信号 Sig_in の段階で同じ信号レベルであってもエリアによって輝度の差異が生じる場合もある。

この差異はリア画像信号 Sig_RE のエリア毎の信号レベルの差が大きいほど差が大きくなる。そこで下限リミット処理部 8 2 によりリミット処理部 8 0 におけるリミット値 LL に下限を設定することで、リミット処理部 8 0 の制限範囲を狭くする。制限範囲が狭くなることでリア画像信号 Sig_RE のエリア毎の信号レベル差も小さくなり、画面上の場所による画像の差異も小さくなることになる。

[0073] <4. 第 3 の実施の形態>

第 3 の実施の形態の構成を図 1 4 に示す。この例ではリミット値 LL が急激に変化することを抑制する時間フィルタ部 8 4、及び画像のシーンチェン

ジを検出するシーンチェンジ検出部 85 が設けられる。

[0074] 時間フィルタ部 84 は、入力した信号と過去に出力した信号を持ち、出力信号がフレーム間で急激に変化しないようなフィルタ処理を行う。この場合の入力はエリアマックス値検出部 81 で検出される各エリアの最大値である。つまり時間フィルタ部 84 は、リミット処理部 80 に供給する各エリアの最大値が時間軸方向に急激に変動しないようにフィルタ処理を行う。

時間フィルタ部 84 は出力信号（最大値）の急激な変化が抑制できればどのような特性のフィルタでもよい。

時間フィルタ部 84 から出力される最大値がリミット処理部 80 におけるリミット値となる。

[0075] エリアマックス値検出部 81 で検出した画像信号 Sig_in の最大値が急激に変化した場合、リミット処理部 80 におけるリミット値 LL が急激に変化し、リア画像信号 Sig_RE の信号レベルが急激に変化する。

除算部 52a においては、表示される画像が入力した画像信号 Sig_in と一致するようにフロント画像信号 Sig_FR の信号レベルを調整しているが、フロント液晶セル 2 とリア液晶セル 3 の応答時間差により、リア液晶セル 3 の信号レベルが変化するタイミングと調整したフロント液晶セル 2 の信号レベルが変化するタイミングにずれが生じ、一瞬、表示される画像が変化してしまう場合がある。

このような画像の変化を視認できないレベルまで抑えるため、時間フィルタ部 84 により信号レベルがフレーム間（時間軸方向）で急激に変化しないようなフィルタ処理を施すものである。

[0076] 更にこの第 3 の実施の形態では、このような時間フィルタ部 84 を設ける場合に、シーンチェンジ検出部 85 を組み合わせている。

そして時間フィルタ部 84 は、シーンチェンジ検出部 85 でシーンチェンジが検出された場合に、フィルタ特性を変化させる機能、またはフィルタの有効無効を切り替える機能を有するものとする。

[0077] シーンチェンジ検出部 85 は、入力される画像信号 Sig_in の現フレームに

ついて、1フレーム前と比較して画像内容としてのシーンの変化を検出する。例えばフレーム内でレベル変化した面積（階調値が変化した画素の数）が設定した閾値以上となった場合にシーンチェンジとして検出する。

もちろん、検出手法はこれに限られない。例えばシーンチェンジ検出部85は、入力した画像信号Sig_inの全画素の平均値と1フレーム前で算出した画像信号Sig_inの全画素の平均値との差分からシーンチェンジを検出してもよい。

さらにはシーンチェンジ検出部85は、画像信号Sig_inではなくエリアマックス値検出部81で検出した最大値からシーンチェンジを検出してもよい。例えば最大値が変化したエリアの数が所定以上であればシーンチェンジと判定することが考えられる。

[0078] 上述した液晶セル3の信号レベルが変化するタイミングとフロント液晶セル2の信号レベルが変化するタイミングのずれによる画像の変化は、画像が動いている場所（画面上のエリア）では視認されにくく、画像が静止している場所で視認されやすい。

つまり、画面上で静止している場所が無く、画面全体が変化した場合は、表示される画像の変化が視認されにくい。このため、時間フィルタ部84のフィルタ処理を弱める（もしくはオフにする）ことが可能である。例えばフレーム間で許容する最大値の変化幅を大きくしたり、時間フィルタをオフにしても、画質劣化は視認されにくい。

[0079] ここで画面全体の変化は、シーンチェンジ検出部85で検出されシーンチェンジのタイミングとして検出できる。

そこで時間フィルタ部84は、シーンチェンジ検出に応じて時間フィルタ部84のフィルタ処理を変化させるようにする。

時間フィルタを常時機能させると、画質改善効果が遅延して生じるが、シーンチェンジ検出で時間フィルタを制御することにより、効果の遅延を最小限に抑えることができる。

[0080] なお図14においてシーンチェンジ検出部85を設けない構成例も考えら

れる。

[0081] <5. 第4の実施の形態>

第4の実施の形態の構成を図15に示す。この例では、時間フィルタ部84、下限リミット処理部82とともに、入力される画像信号Sig_inが動画であるか否かを検出する動画検出部83が設けられる。

[0082] 動画検出部83は、入力される画像信号Sig_inの現フレームについて、1フレーム前と比較して、フレーム間で画像信号に差異があれば動画として検出し、フレーム間で画像信号に差異がなければ静止画として検出する。

なお検出手法はこれに限られない。例えば動画検出部83は、画像信号Sig_inからではなく、エリアマックス値検出部81で検出した最大値から動画であるか否かを検出してもよい。例えば最大値が変化したエリアが存在すれば（又は所定数以上存在すれば）動画と判定することが考えられる。

また動画検出部83は、フレーム間で画像信号に差異があっても変化した値が小さい場合や、変化した面積が小さい場合は静止画として検出してもよい。

[0083] 下限リミット処理部82は上述のようにエリアマックス値検出部81で検出される最大値の下限を設定する。これによりリミット処理部80におけるリミット値LLの下限値を設定することになる。そしてこの図15の場合、下限リミット処理部82は、動画検出部83で動画と検出した場合と、静止画と検出した場合で設定値（出力する最大値の下限となる値）を切り替えるようにする。

[0084] 下限リミット処理部82から出力される最大値は、時間フィルタ部84において時間軸方向にフィルタ処理が施されて急激な変化が抑えられた上で、リミット処理部80に供給され、リミット値LLとされる。

[0085] 時間フィルタ部84を設ける場合、その作用により、時間フィルタ部84に入力される最大値が変化したとき、時間フィルタ部84の出力が入力に近づくまで一定時間の遅れが生じる。

この遅れは入力信号（検出された最大値）の変化量が大きくなるほど長く

なるが、リミット処理部 80 の制限範囲を狭くすれば信号の変化量が小さくなり、信号が変化した時の応答が早くなる。リミット処理部 80 の制限範囲を狭くするには、下限リミット処理部 82 が設けられる場合、下限リミット処理部 82 で最大値がそのまま通過される範囲を狭くすればよいことになる。

また、画像信号 Sig_in が静止しており、検出される最大値の変化が生じない場合は、時間フィルタ部 84 による遅れは問題にならないが、画像信号 Sig_in が動画で、検出される最大値が変動している場合には遅れ時間が長くなりすぎない方が望ましい。

[0086] そこで動画検出部 83 で動画検出を行い、動画入力時は下限リミット処理部 82 が最大値の下限値としての設定値を引き上げる。下限値の引き上げによりリミット処理部 80 の制限範囲をさらに狭くすることができ、遅れ時間の短縮が可能となる。

[0087] <5. 第 5 の実施の形態>

第 5 の実施の形態の構成を図 16 に示す。この例では、空間フィルタ部 86 を設け、エリアマックス値検出部 81 で検出された最大値は空間フィルタ部 86 で空間フィルタ処理が施されてリミット処理部 80 に供給されるようにしている。

[0088] この空間フィルタ部 86 は、エリアマックス値検出部 81 で分割するエリア間の変化を滑らかにする空間フィルタ処理を施す。即ち空間フィルタ部 86 はエリアマックス値検出部 81 でエリア毎に分割して検出した最大値に対して、エリア間の信号レベルの急激な変化を抑制するため、エリア間の信号レベル差を抑制するフィルタ処理をする。

また空間フィルタ部 86 のフィルタ処理はフィルタ処理後の信号レベルが入力した信号より小さくならないようにする。

[0089] エリアマックス値検出部 81 でエリア数を 2 以上に設定した場合、エリア間の信号レベル差が大きい場合は表示装置 90 を斜めから観察するとエリア間の信号レベル差が二重像として見える不具合が発生する場合がある。

そこで、エリア間の信号レベル差を緩和させるため、空間フィルタ部 86 によりエリア間の信号レベル差を抑制するフィルタ処理を施し、斜めから観察した時の二重像を改善させるようにする。

[0090] なお空間フィルタ部 86 は、エリアマックス値検出部 81 で入力した画像信号 Sig_in の解像度より落とした場合、元の解像度に戻す機能を有することが望ましい。そして空間フィルタ部 86 で元の解像度に戻す場合は、不足した信号の補間処理を行うようにすることが考えられる。

エリアマックス値検出部 81 にて解像度を画像信号 Sig_in の解像度からエリア数の解像度に落とした場合は、空間フィルタ部 86 で元の解像度に戻すが、このとき不足した信号が滑らかにつながるように補間処理を施し、隣接した信号レベル差による二重像の発生を予防する。

なお、前述した補間処理はエリアマックス値検出部 81 のエリア数が十分多い場合は不要となる。

[0091] なお図 16 の構成に加えて図 15 で述べた動画検出部 83 を設け、動画検出部 83 の検出結果を空間フィルタ部 86 に供給することも考えられる。その場合、空間フィルタ部 86 はフィルタ特性を、動画検出時と静止画検出時で変えるようにする。

[0092] また、空間フィルタ部 86 はエリアマックス値検出部 81 でエリア数を 1 とした場合は不要である。

さらに空間フィルタ部 86 はエリアマックス値検出部 81 のエリア数が十分多い場合は省略してもよい。

[0093] <3. 第 6 の実施の形態>

第 6 の実施の形態を図 17 に示す。これは上述の第 1 ~ 第 5 の実施の形態を組み合わせた例である。

エリアマックス値検出部 81 で検出される最大値は下限リミット処理部 82 で下限値が設定される。下限値の設定は動画検出部 83 による動画 / 静止画の検出に応じて切り換えられる。

下限リミット処理部 82 から出力される最大値は時間フィルタ部 84 で急

激な変動が抑えられたうえ、更に空間フィルタ部 86 でエリア間の変化がなめらかにされて、リミット処理部 80 に供給される。

この構成例により、上述してきた各実施の形態の効果が総合的に得られる。

[0094] <7. まとめ及び変形例>

以上の実施の形態では次のような効果が得られる。

実施の形態のデュアルセル画像処理部 12 (画像処理装置) は、リア液晶セル 3 とフロント液晶セル 2 を通過した光により表示画像が生成される液晶表示パネル 1 に対する画像信号 Sig_in について階調値変換を行ってリア液晶セル 3 に対するリア画像信号 Sig_RE を生成する階調値変換部 72 と、階調値変換部 72 から出力されるリア画像信号 Sig_RE の値をリミット値 LL に制限する処理を行うリミット処理部 80 を備える。

つまり階調値変換して生成したリア画像信号 Sig_RE に対してリミット処理を行うようにしている。

リア画像信号 Sig_RE の信号レベル (階調) が高くなりすぎると、フロント画像の周囲の光漏れが強調され画質劣化が生じることがある。そこでリア画像信号 Sig_RE は、リミット処理部 80 によってリミット値 LL によるリミット処理を行うようにし、リア画像の階調が高くなりすぎること防止する。これにより、リア液晶セル 3 の信号レベルが下がり、表示画像としての孤立した白点の周りに発生する光漏れが低減するため、結果として画質を向上させることができる。

また光漏れは画面を斜めから見ると二重像のように見えるため、光漏れ低減により斜めから見た二重像が改善することにもなる。

[0095] 第 1 ~ 第 6 の実施の形態 (図 5, 図 13, 図 14, 図 15, 図 16, 図 17) では、入力される画像信号 Sig_in の最大値を検出するエリアマックス値検出部 81 (最大値検出部) を備え、リミット処理部 80 は、リミット値 LL を最大値検出部で検出された最大値に基づいた値としている。

入力画像信号、即ち入力されるカラー画像信号 Sig_RGB の最大値に基づいて

リミット値を設定することで、画像内容に適したリミット値によるリミット処理が行われる。これにより適度なリミット制御が実現される。

[0096] 第1の実施の形態（図5）では、リミット処理部80は、エリアマックス値検出部81で検出された最大値をリミット値LLとする。

つまり入力される画像信号Sig_inの最大値をそのままリミット値LLとする。

これによりリア画像信号Sig_REの最大値は、入力されるカラー画像信号Sig_RGBの最大値に制限される。従ってリア画像の階調値が高くなりすぎることを防止し、光漏れを低減することができる。

[0097] 第1～第6の実施の形態においては、エリアマックス値検出部81は画像内に設定した複数のエリア毎に最大値を検出し、リミット処理部80は、エリア毎に、エリア内の最大値に基づいたリミット値LLによるリミット処理を行う例を挙げた。

つまり1フレームの画像領域を複数のエリアに分割設定する。そしてエリア毎に入力信号の最大値を検出し、エリア毎に、その最大値に基づくリミット値でリア画像信号Sig_REのリミット処理を行う。

これによりリア画像信号Sig_REは、エリア毎に異なる適したリミット値でリミット処理される。例えば画面内で輝度差が大きい場合、それぞれのエリアの輝度に適したリミット処理が行われ、上述の画質劣化軽減効果が適切に発揮される。

[0098] 第2、第4、第6の実施の形態（図13、図15、図17）では、エリアマックス値検出部81で検出された最大値が設定した下限値未満の場合、下限値を最大値として出力する下限リミット処理部82を備える例を挙げた。

この下限リミット処理部82による下限値リミット処理により、リミット処理部80でのリミット値の基準になる最大値は、必ず下限値以上となる。

そのためリア画像信号Sig_REの信号レベルの変化を抑えることができ、フロント画像信号Sig_FRの信号レベルが最適値から誤差が生じた場合に発生する、表示される画像の変化を最小限に抑えることができる。

[0099] 第3、第4、第6の実施の形態（図14、図15、図17）では、エリアマックス値検出部81で検出される最大値の時間軸方向の変動量を抑制する時間フィルタ部84を備える例を挙げた。

例えば入力される画像信号Sig_inの現在のフレームの最大値が前フレームの最大値（エリア分割する場合は、現在のフレームの或るエリアの最大値と全フレームの該当エリアの最大値）とが、急激に変化しないように変動量を抑制する。

このような時間フィルタを施すことにより、リア画像信号Sig_REの信号レベルを変化させた時に発生する表示画像の変化を低減することができる。

[0100] 第3、第6の実施の形態（図13、図17）では、画像信号Sig_inについてのシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出部85を備え、時間フィルタ部84は、シーンチェンジが検出された場合はフィルタ動作を変化させる例を述べた。

例えばシーンチェンジ検出部85は、現在フレームと前フレームの比較により画像内容としてのシーンが変化したか否かを検出する。時間フィルタ部84は、シーンチェンジが検出されることに応じてフィルタ特性を切り換えたり、フィルタ処理のオン／オフを切り換える。

時間フィルタ処理を行うことで画質改善効果が遅延して生じることになるが、このためシーンチェンジがあると、効果が良好に発揮されない場合がある。そこでシーンチェンジ検出で時間フィルタを制御する。これにより効果の遅延を最小限に抑えることができる。

[0101] 第4、第6の実施の形態（図15、図17）では、エリアマックス値検出部81で検出された最大値が設定した下限値未満の場合、最大値をその下限値とする下限リミット処理部82と、画像信号Sig_inが動画であるか否かを検出する動画検出部83を備え、下限リミット処理部82は、画像信号Sig_inが動画である場合と動画でない場合とで、下限値を異なる値とする例を述べた。

例えば入力画像信号が動画の場合と静止画の場合とで、下限リミット処理

における下限値が異なるようにする。即ち動画の場合は下限値を引き上げる。

動画入力時は時間フィルタ部 84 による信号の遅延が問題となることが有り得る。そこで時間フィルタ処理を行う場合において、入力画像信号が動画であると検出されたときには下限値を変化させ、リア画像信号Sig_REの信号レベルの変化を小さくする。これにより時間フィルタによる信号の遅れを最小限に抑えることができる。

[0102] 第5, 第6の実施の形態(図16, 図17)では、画像内に設定した複数のエリア毎における最大値の空間方向の変動量を抑制する空間フィルタ部86を備えるようにした。

即ち各エリアにおける最大値について、空間方向(複数のエリアが隣接する画平面方向)に急激な変化が生じないようにフィルタ処理を行う。

エリア分割して最大値検出及びリミッタ処理をエリア単位で行う場合、エリア間レベル差による二重像が発生する不具合が生じる可能性がある。そこで空間フィルタを施すことによりこのような不具合が生じにくいようにする。

[0103] 実施の形態では、階調値変換部72はガンマ値が1より小さいガンマ変換を行う例を挙げた。これはフロント画像とリア画像を合わせた状態で良好な階調表現を行うようにするためである。

ここでガンマ値が1より小さいガンマ変換を行うことで、ガンマ変換後の階調値はガンマ変換前より高くなる。ガンマ変換によりリア画像信号Sig_REの信号レベル(階調)が高くなりすぎると、フロント画像の周囲の光漏れが強調され画質劣化が生じやすい。

そこでこのような場合に、リア画像信号Sig_REについてリミット処理を行うことが有用となる。

[0104] 実施の形態では、リア画像信号Sig_REに対して、リア液晶セル3における画像の透過画素範囲をフロント液晶セル2の画像よりも広げる空間フィルタ処理を行う空間処理部79を備えるものとした。

即ちリア画像をぼかすように空間フィルタ処理を行う。

このようにすることで、例えば表示画像に2重画が生じにくくなったり視野角を改善できる。但しこの場合に光漏れが生じやすくなるため、リミット処理による画質劣化防止がより有効となる。

[0105] 実施の形態のデュアルセル画像処理部12は、画像信号Sig_inに対してリア画像信号Sig_REを用いた演算処理を行って、フロント液晶セル2に対するフロント画像信号Sig_FRを生成するフロント画像生成部52も備える。このデュアルセル画像処理部12へ入力される画像信号Sig_inはカラー画像信号であり、階調値変換部72は、カラー画像信号から変換した白黒画像信号（グレースケール信号G_r）に対して階調値変換を行う。フロント画像生成部52は、カラー画像信号である画像信号Sig_inからリミット処理部80で処理されたリア画像信号Sig_REを除算することでフロント画像信号Sig_FRを生成する。

即ちカラー画像信号である画像信号としての例えばR、G、Bの各階調値について、それぞれリミット処理後のリア画像信号の階調値を除算して、フロント画像信号としてのR、G、Bの階調値を得る。

これによりリア液晶セル3とフロント液晶セル2を重ねた画像として適切な階調が得られる状態とすることができる。

[0106] 実施の形態では、デュアルセル画像処理部12はフロント液晶セル2に入射する光量成分に応じた補正係数k_{LC}をリア画像信号Sig_REに乗算する光量補正部53を備え、フロント画像生成部52は、画像信号Sig_inから補正係数k_{LC}が乗算されたリア画像信号Sig_REを除算することでフロント画像信号Sig_FRを生成する例を挙げた。

リア液晶セル3からフロント液晶セル2に入射する光量成分を考慮したフロント画像信号Sig_FRを得ることができ、リア液晶セル3とフロント液晶セル2を重ねた画像として適切な階調が得られる状態とすることができる。

[0107] 実施の形態の表示装置90は、リア液晶セルとフロント液晶セルを通過した光により表示画像が生成されるデュアルセル型の液晶表示パネル1と、上

述のデュアルセル画像処理部 1 2 を有する。

液晶表示パネル 1 は、バックライト 5 と、リア液晶セル 3 と、拡散層 4 と、フロント液晶セル 2 が、この順番で配置されている。

本実施の形態では、このようなデュアル液晶セル型の液晶表示パネル 1 に対して、リア画像信号 Sig_RE のレベルが高くなることにより生ずる画質劣化を軽減することができる。

[0108] なお本実施の形態開示の技術は、上述の実施の形態の構成や設定手法に限られず、デュアルセル画像処理部 1 2 の構成例、フィルタ制御部 1 5 の処理例などについて、各種の変形例が考えられる。

[0109] なお、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0110] なお本技術は以下のような構成も採ることができる。

(1)

リア液晶セルとフロント液晶セルを通過した光により表示画像が生成される表示パネルに対する画像信号である入力画像信号について階調値変換を行って前記リア液晶セルに対するリア画像信号を生成する階調値変換部と、

前記階調値変換部から出力されるリア画像信号の値をリミット値に制限する処理を行うリミット処理部と、を備えた

画像処理装置。

(2)

前記入力画像信号の最大値を検出する最大値検出部を備え、

前記リミット処理部は、リミット値を前記最大値検出部で検出された最大値に基づいた値とする

上記 (1) に記載の画像処理装置。

(3)

前記リミット処理部は、前記最大値検出部で検出された最大値をリミット値とする

上記 (2) に記載の画像処理装置。

(4)

前記最大値検出部は、画像内に設定した複数のエリア毎に最大値を検出し

、

前記リミット処理部は、エリア毎に、エリア内の最大値に基づいたリミット値によるリミット処理を行う

上記(2)又は(3)に記載の画像処理装置。

(5)

前記最大値検出部で検出された最大値が設定した下限値未満の場合、前記下限値を最大値として出力する下限リミット処理部を備えた

上記(2)乃至(4)のいずれかに記載の画像処理装置。

(6)

前記最大値検出部で検出される最大値の時間軸方向の変動量を抑制する時間フィルタ部を備えた

上記(2)乃至(5)のいずれかに記載の画像処理装置。

(7)

入力画像信号についてのシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出部を備え、

前記時間フィルタ部は、シーンチェンジが検出された場合はフィルタ動作を変化させる

上記(6)に記載の画像処理装置。

(8)

前記最大値検出部で検出された最大値が設定した下限値未満の場合、最大値を前記下限値とする下限リミット処理部と、

入力画像信号が動画であるか否かを検出する動画検出部を備え、

前記下限リミット処理部は、入力画像信号が動画である場合と動画でない場合とで、前記下限値を異なる値とする

上記(6)又は(7)に記載の画像処理装置。

(9)

画像内に設定した複数のエリア毎における最大値の空間方向の変動量を抑制する空間フィルタ部を備えた

上記（４）に記載の画像処理装置。

（１０）

前記階調値変換部は、ガンマ値が１より小さいガンマ変換を行う

上記（１）乃至（９）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１１）

前記リア画像信号に対して、前記リア液晶セルにおける画像の透過画素範囲を前記フロント液晶セルの画像よりも広げる空間フィルタ処理を行う空間処理部を、備えた

上記（１）乃至（１０）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１２）

前記入力画像信号に対して前記リア画像信号を用いた演算処理を行って、前記フロント液晶セルに対するフロント画像信号を生成するフロント画像生成部を備え、

前記入力画像信号はカラー画像信号であり、前記階調値変換部は、前記カラー画像信号から変換した白黒画像信号に対して階調値変換を行い、

前記フロント画像生成部は、カラー画像信号である入力画像信号から前記リミット処理部で処理された前記リア画像信号を除算することでフロント画像信号を生成する

上記（１）乃至（１１）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１３）

リア液晶セルとフロント液晶セルを通過した光により表示画像が生成される表示パネルと、

前記表示パネルに対する画像信号である入力画像信号について階調値変換を行って前記リア液晶セルに対するリア画像信号を生成する階調値変換部と、

前記階調値変換部から出力されるリア画像信号の値を所定のリミット値に

制限する処理を行うリミット処理部と、

前記入力画像信号に対して前記リア画像信号を用いた演算処理を行って、前記フロント液晶セルに対するフロント画像信号を生成するフロント画像生成部と、を備えた

表示装置。

(14)

リア液晶セルとフロント液晶セルを通過した光により表示画像が生成される表示パネルに対する画像信号である入力画像信号について階調値変換を行って前記リア液晶セルに対するリア画像信号を生成する階調値変換手順と、

前記階調値変換手順を経て出力されるリア画像信号の値を所定のリミット値に制限する処理を行うリミット処理手順と、

を画像処理装置が行う画像処理方法。

符号の説明

[0111] 1…液晶表示パネル、2…フロント液晶セル、3…リア液晶セル、4…拡散層、5…バックライト、10…画像処理装置、11…表示画像処理部、12…デュアルセル画像処理部、20…フロント液晶セル駆動部、30…リア液晶セル駆動部、51…リア画像生成部、52…フロント画像生成部、53…光量補正部、54, 57…パネルガンマ処理部、55, 58…調整部、56…リア出力部、57…フロント出力部、70…グレースケール変換部、72…階調値変換部、73…LUT、74…ガンマ変換部、79…空間処理部、80…リミット処理部、81…エリアマックス値検出部、82…下限リミット処理部、83…動画検出部、84…時間フィルタ部、85…シーンチェンジ検出部、86…空間フィルタ部、90…表示装置

請求の範囲

- [請求項1] リア液晶セルとフロント液晶セルを通過した光により表示画像が生成される表示パネルに対する画像信号である入力画像信号について階調値変換を行って前記リア液晶セルに対するリア画像信号を生成する階調値変換部と、
- 前記階調値変換部から出力されるリア画像信号の値をリミット値に制限する処理を行うリミット処理部と、を備えた
- 画像処理装置。
- [請求項2] 前記入力画像信号の最大値を検出する最大値検出部を備え、
- 前記リミット処理部は、リミット値を前記最大値検出部で検出された最大値に基づいた値とする
- 請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記リミット処理部は、前記最大値検出部で検出された最大値をリミット値とする
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記最大値検出部は、画像内に設定した複数のエリア毎に最大値を検出し、
- 前記リミット処理部は、エリア毎に、エリア内の最大値に基づいたリミット値によるリミット処理を行う
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記最大値検出部で検出された最大値が設定した下限値未満の場合、前記下限値を最大値として出力する下限リミット処理部を備えた
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 前記最大値検出部で検出される最大値の時間軸方向の変動量を抑制する時間フィルタ部を備えた
- 請求項2に記載の画像処理装置。
- [請求項7] 入力画像信号についてのシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出部を備え、

前記時間フィルタ部は、シーンチェンジが検出された場合はフィルタ動作を変化させる

請求項 6 に記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記最大値検出部で検出された最大値が設定した下限値未満の場合、最大値を前記下限値とする下限リミット処理部と、

入力画像信号が動画であるか否かを検出する動画検出部を備え、

前記下限リミット処理部は、入力画像信号が動画である場合と動画でない場合とで、前記下限値を異なる値とする

請求項 6 に記載の画像処理装置。

[請求項9] 画像内に設定した複数のエリア毎における最大値の空間方向の変動量を抑制する空間フィルタ部を備えた

請求項 4 に記載の画像処理装置。

[請求項10] 前記階調値変換部は、ガンマ値が 1 より小さいガンマ変換を行う

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項11] 前記リア画像信号に対して、前記リア液晶セルにおける画像の透過画素範囲を前記フロント液晶セルの画像よりも広げる空間フィルタ処理を行う空間処理部を、備えた

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項12] 前記入力画像信号に対して前記リア画像信号を用いた演算処理を行って、前記フロント液晶セルに対するフロント画像信号を生成するフロント画像生成部を備え、

前記入力画像信号はカラー画像信号であり、前記階調値変換部は、前記カラー画像信号から変換した白黒画像信号に対して階調値変換を行い、

前記フロント画像生成部は、カラー画像信号である入力画像信号から前記リミット処理部で処理された前記リア画像信号を除算することでフロント画像信号を生成する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項13] リア液晶セルとフロント液晶セルを通過した光により表示画像が生成される表示パネルと、

前記表示パネルに対する画像信号である入力画像信号について階調値変換を行って前記リア液晶セルに対するリア画像信号を生成する階調値変換部と、

前記階調値変換部から出力されるリア画像信号の値を所定のリミット値に制限する処理を行うリミット処理部と、

前記入力画像信号に対して前記リア画像信号を用いた演算処理を行って、前記フロント液晶セルに対するフロント画像信号を生成するフロント画像生成部と、を備えた

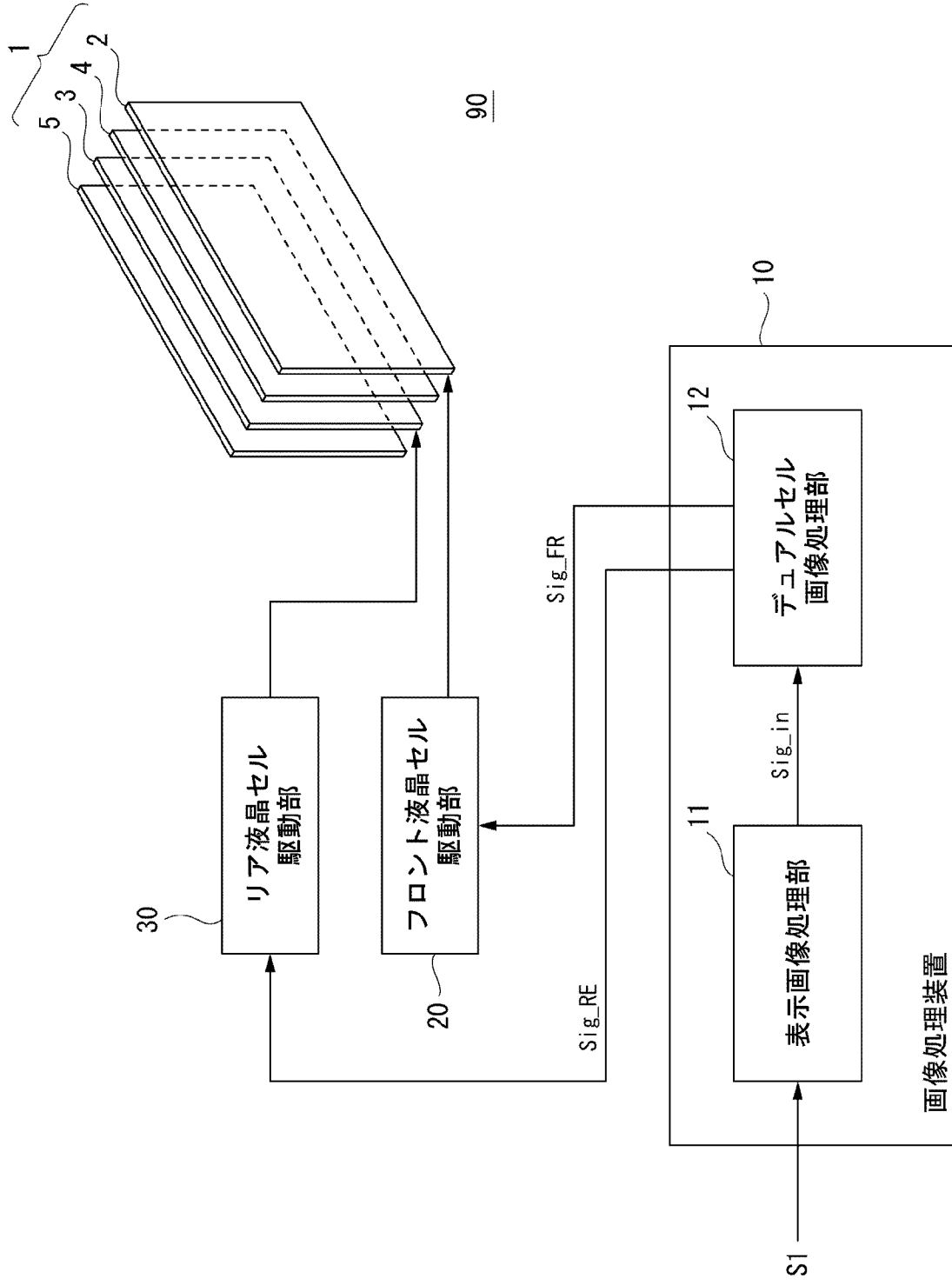
表示装置。

[請求項14] リア液晶セルとフロント液晶セルを通過した光により表示画像が生成される表示パネルに対する画像信号である入力画像信号について階調値変換を行って前記リア液晶セルに対するリア画像信号を生成する階調値変換手順と、

前記階調値変換手順を経て出力されるリア画像信号の値を所定のリミット値に制限する処理を行うリミット処理手順と、

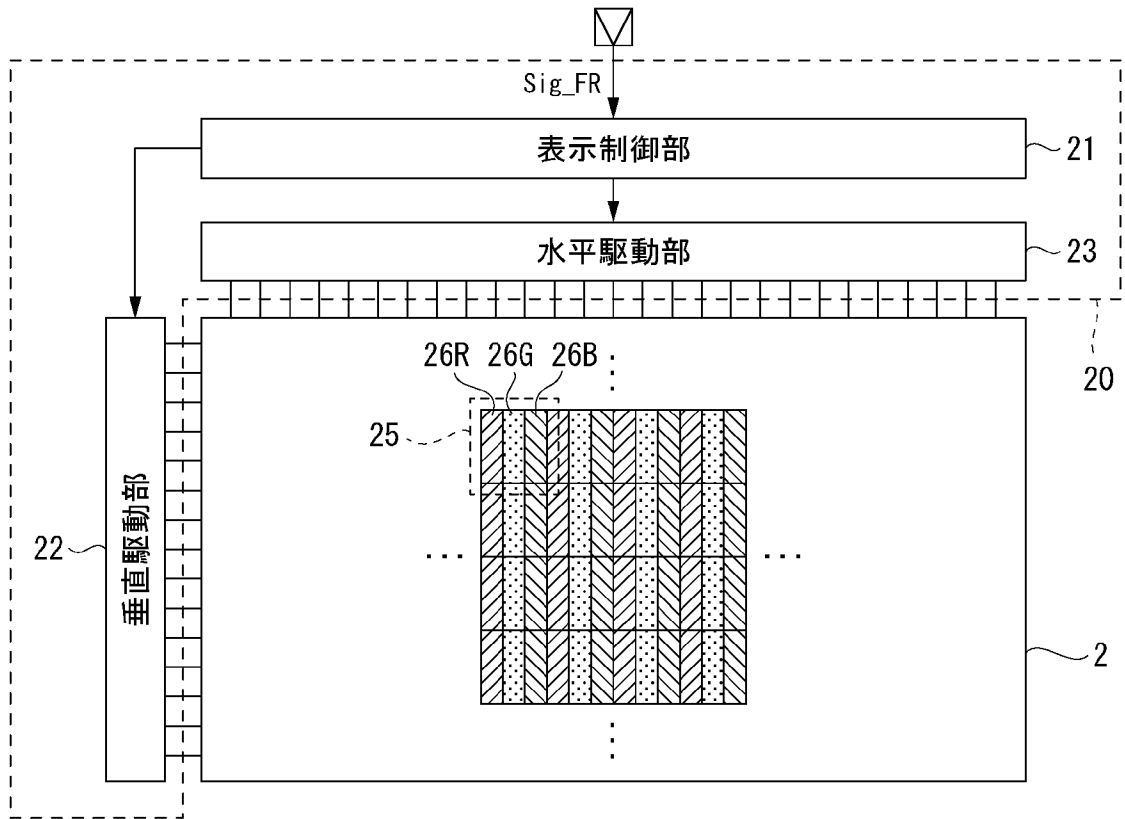
を画像処理装置が行う画像処理方法。

[図1]

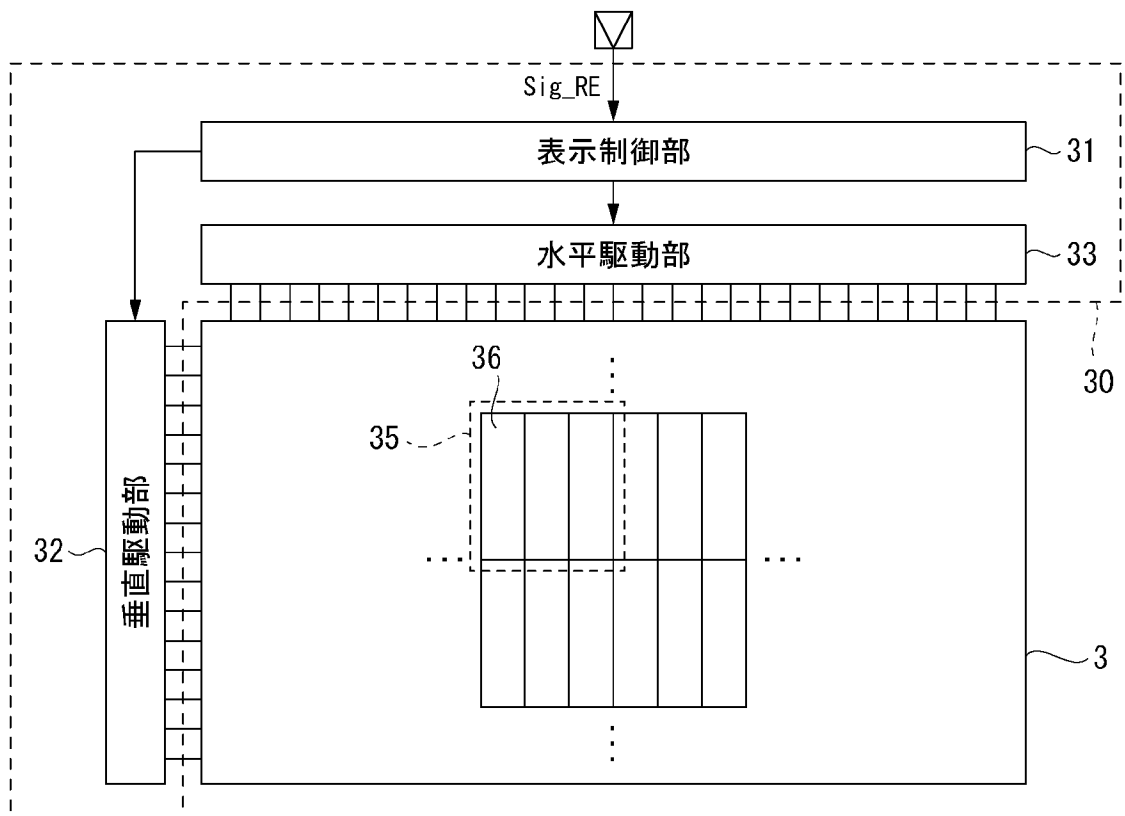


[図2]

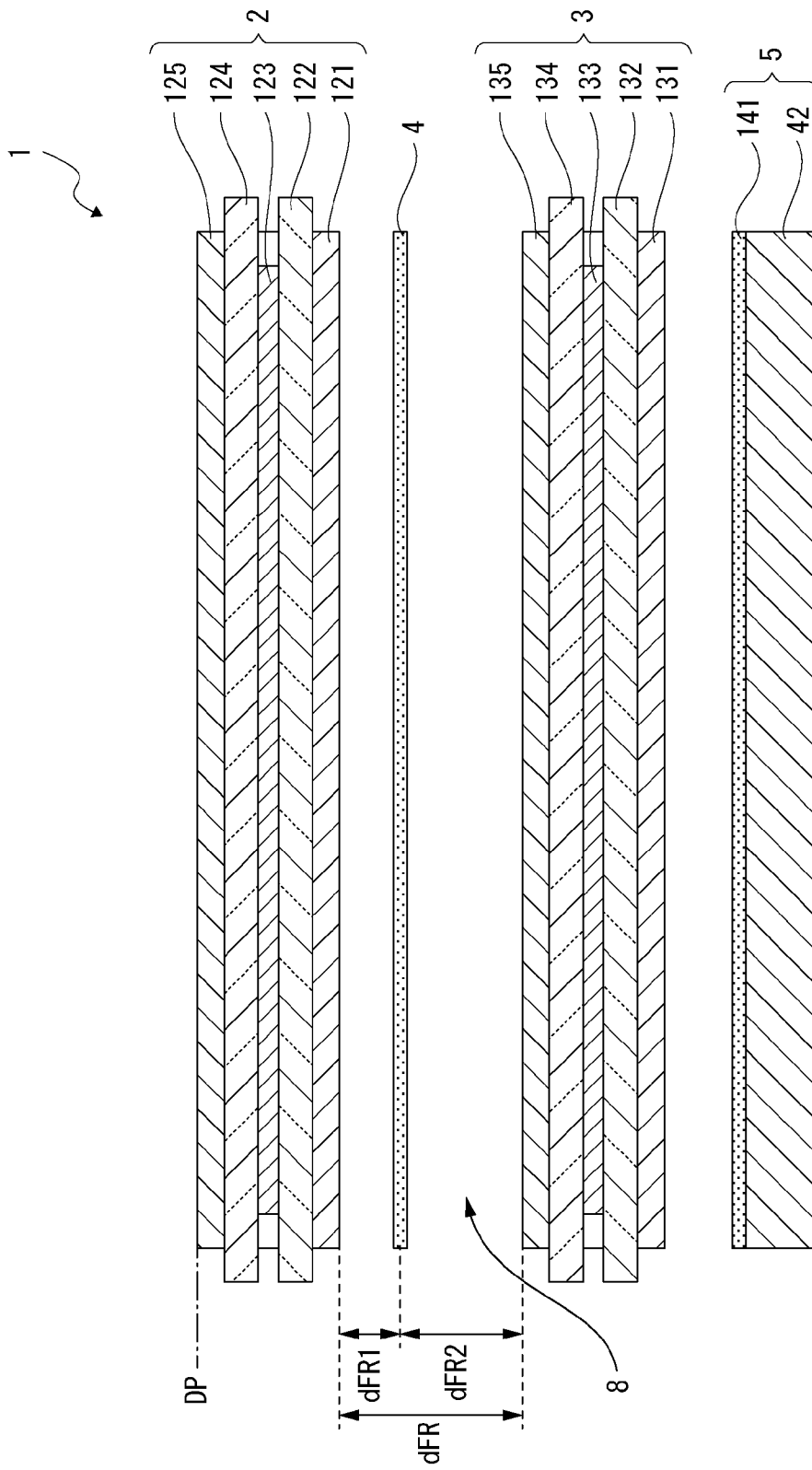
A



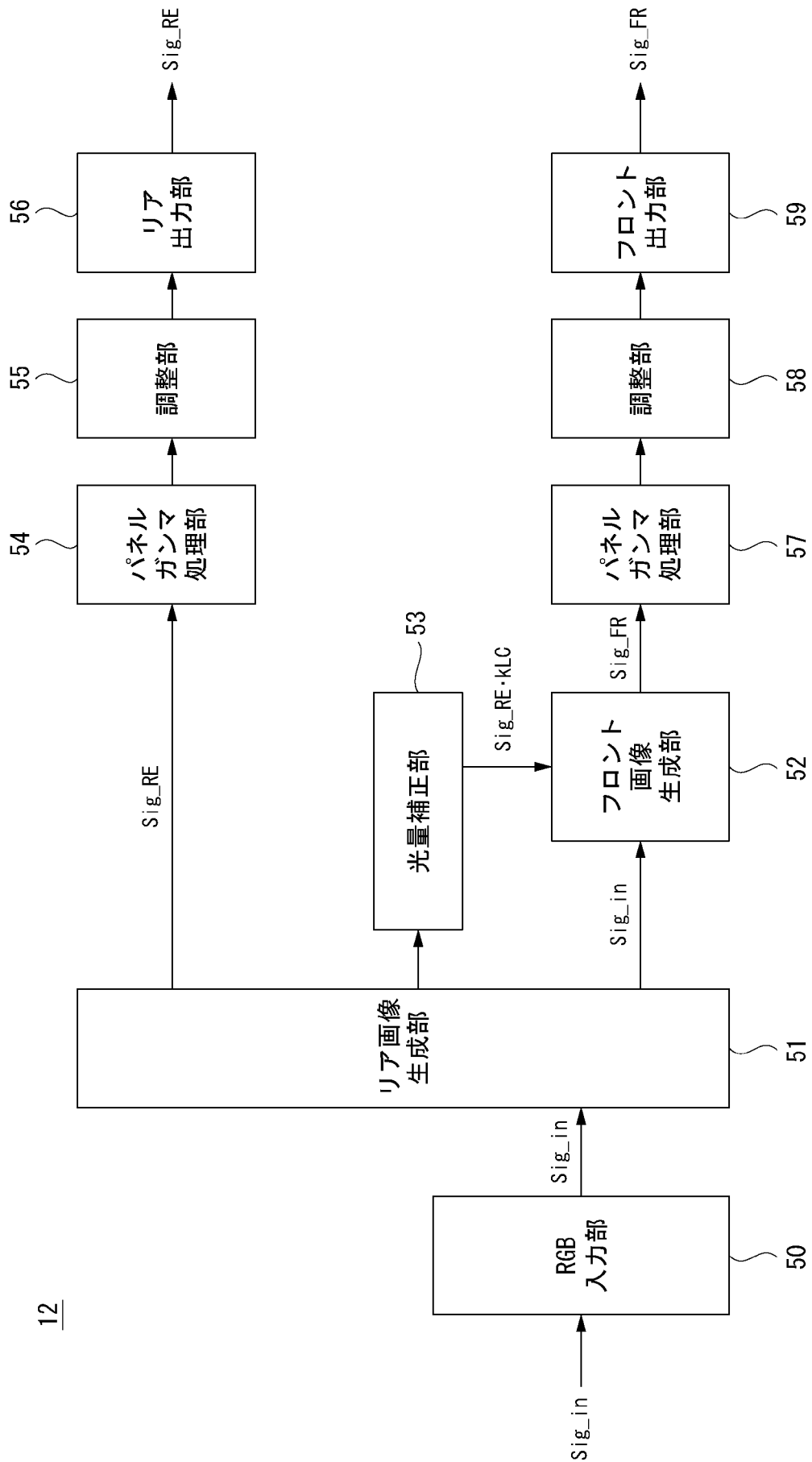
B



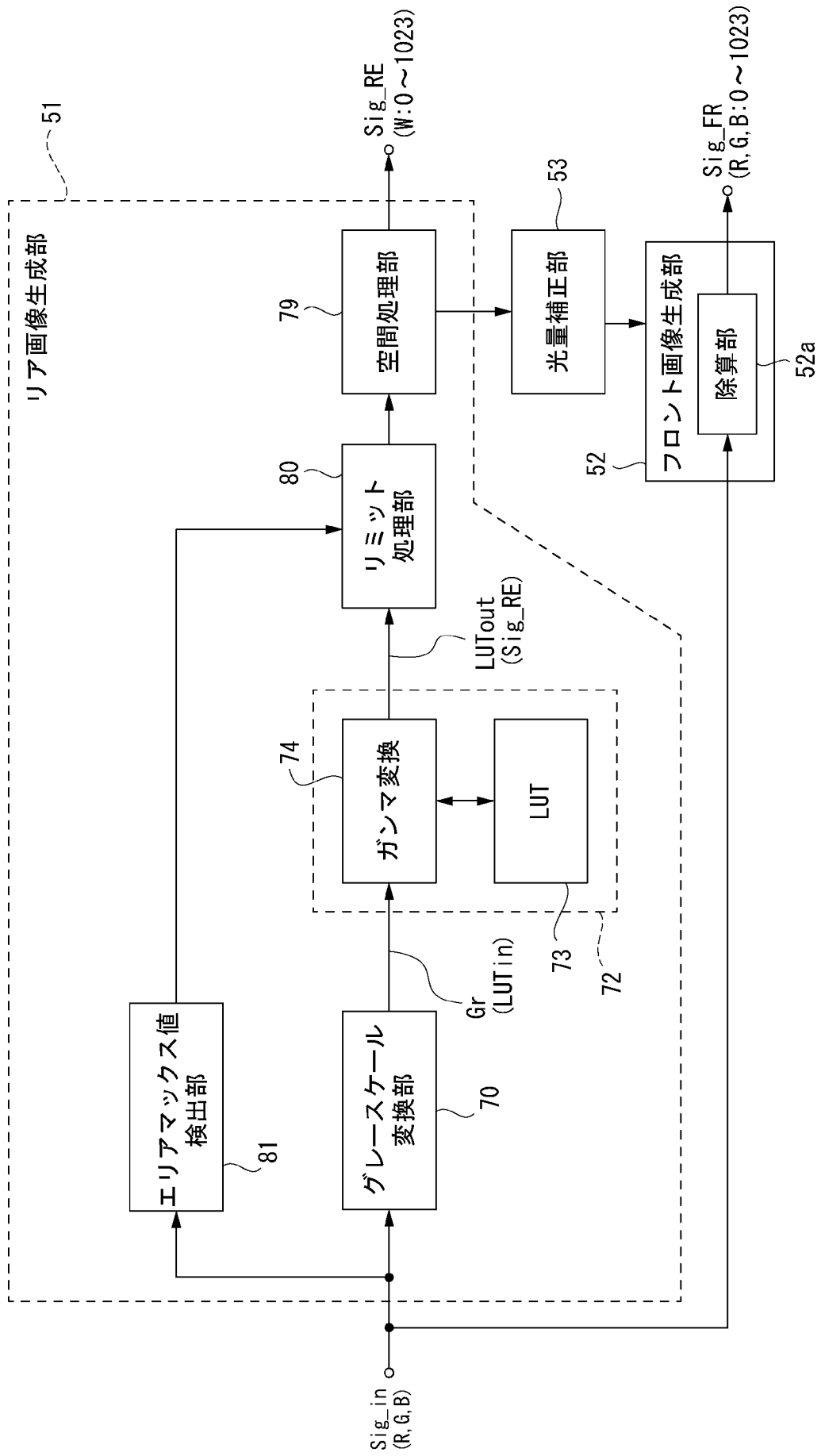
[図3]



[図4]

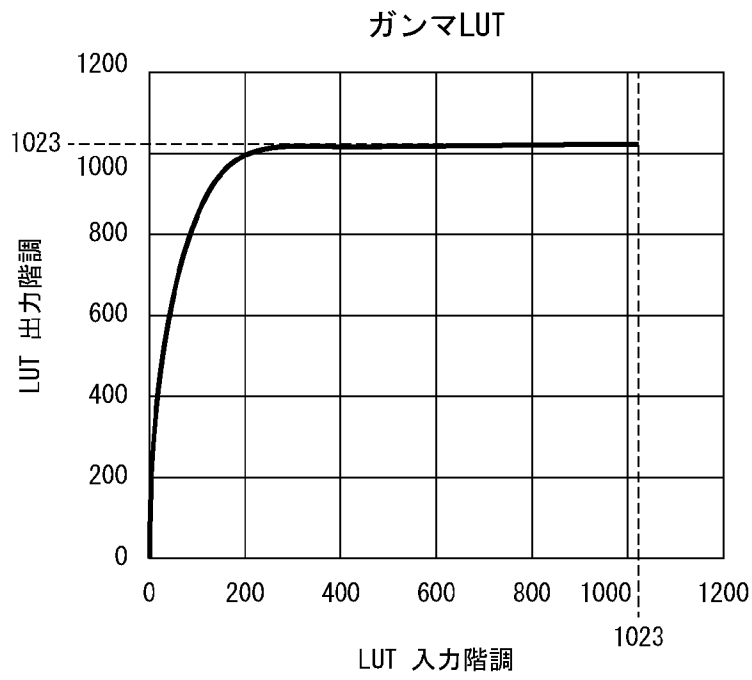


[図5]

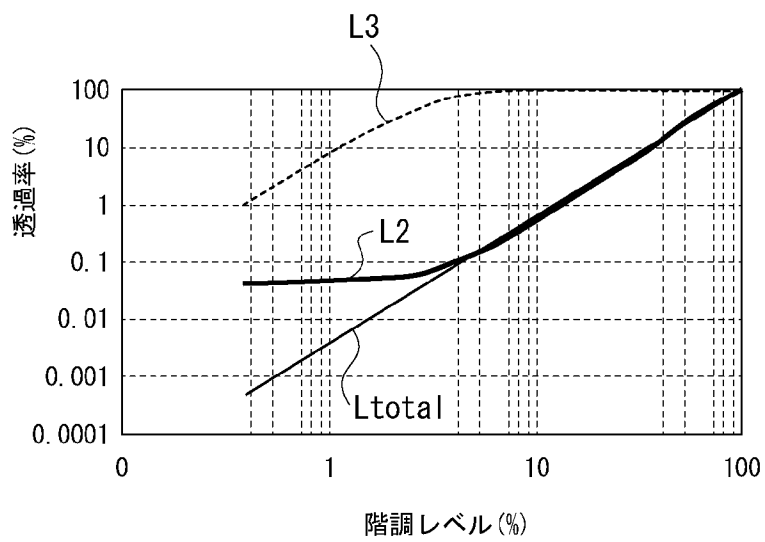


[図6]

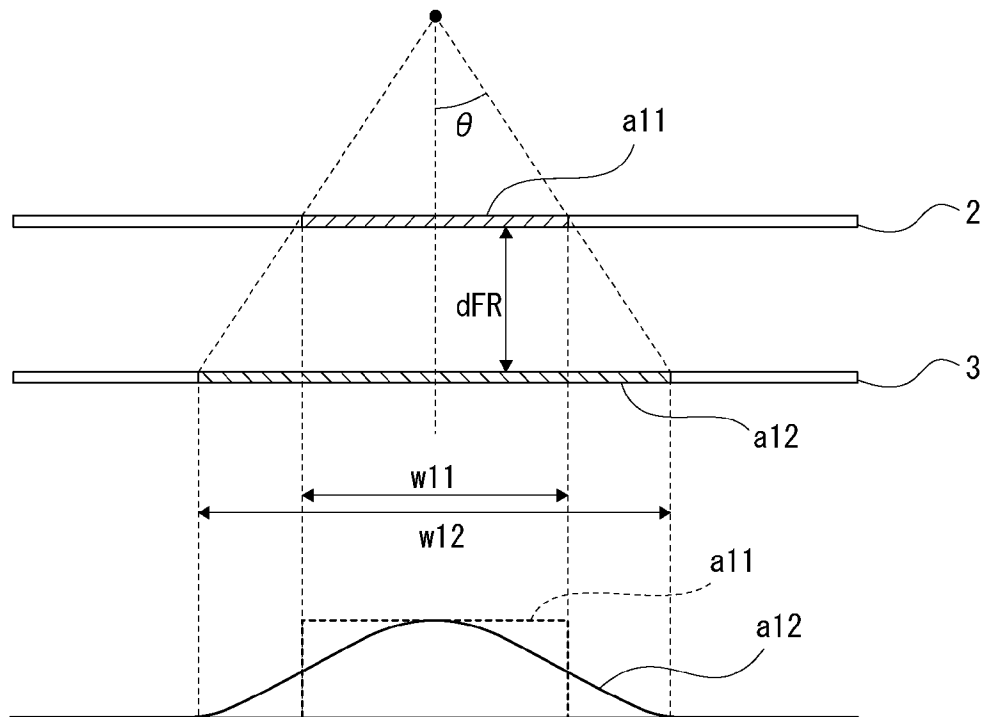
A



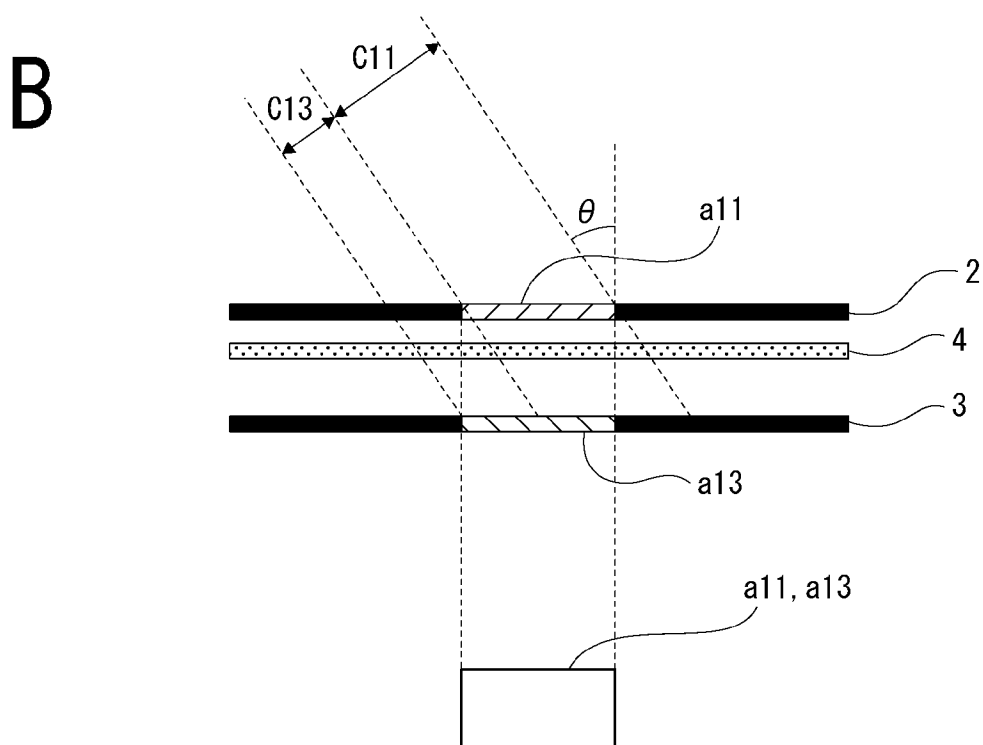
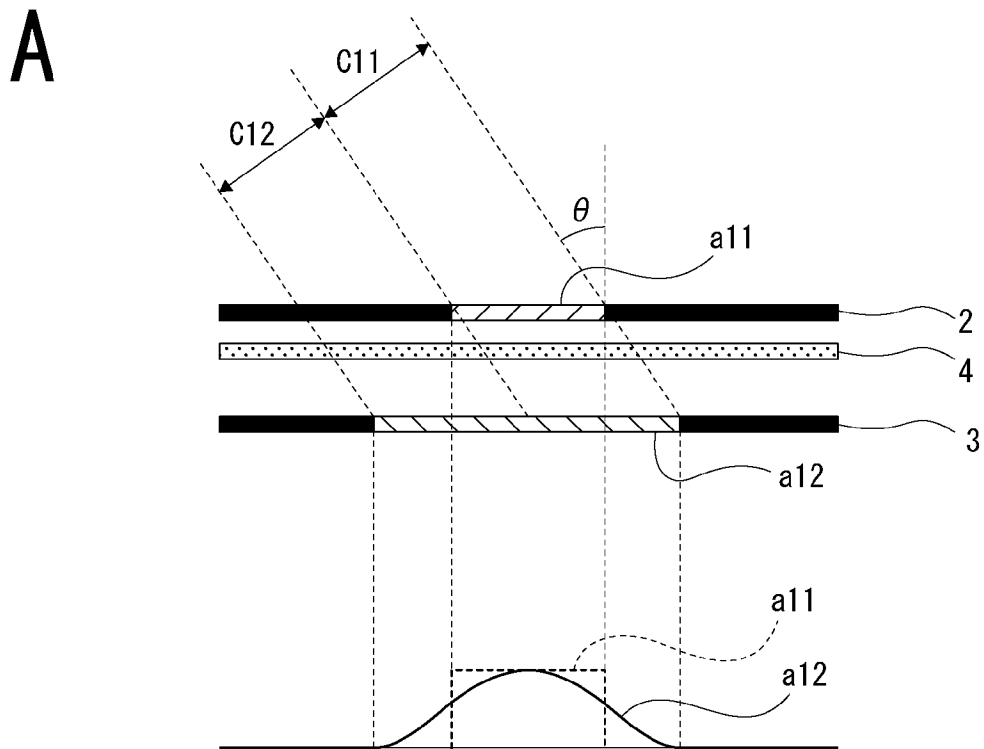
B



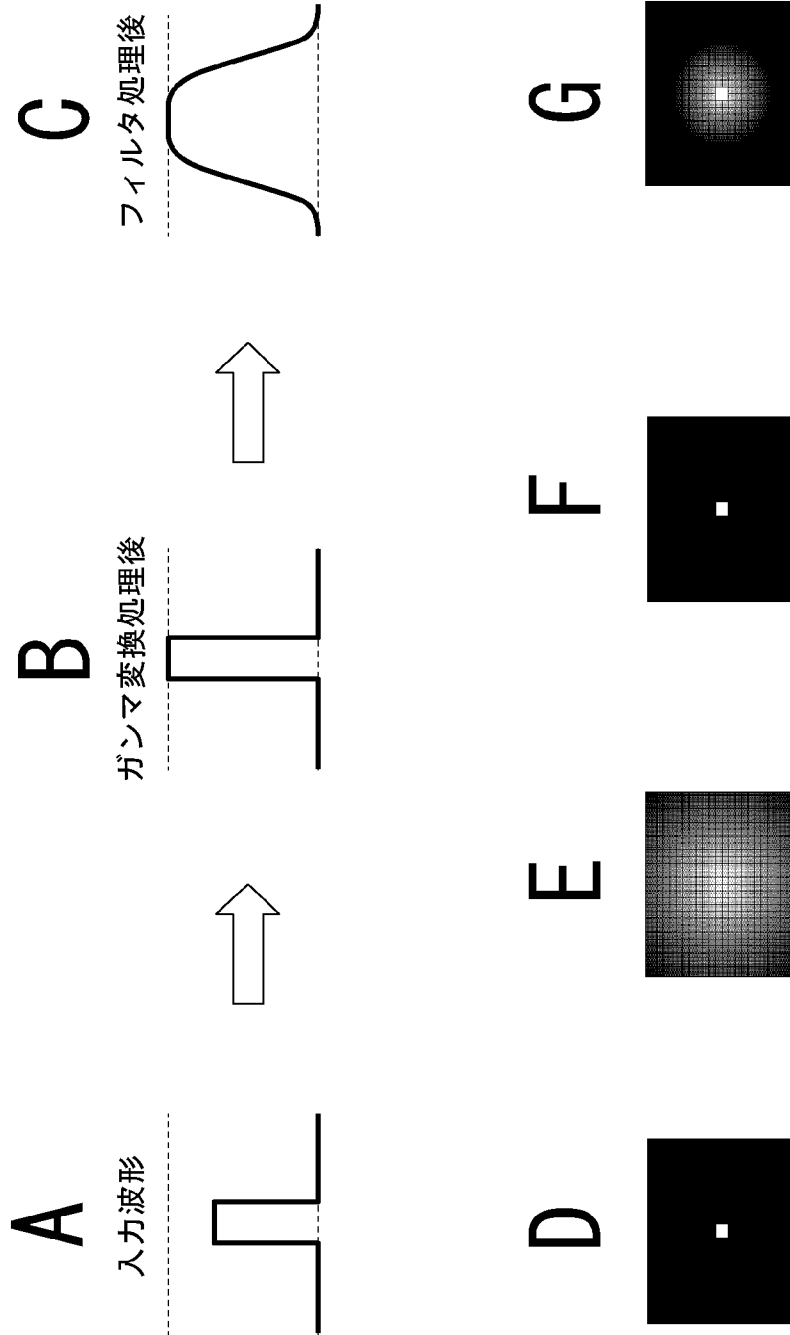
[図7]



[図8]



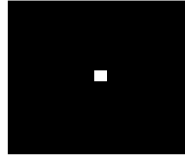
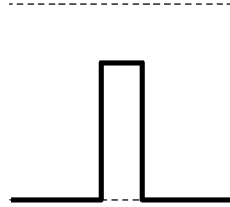
[図9]



[図10]

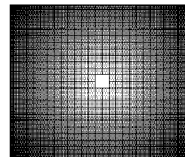
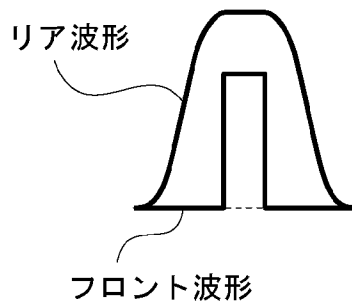
A

入力波形



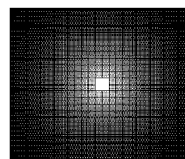
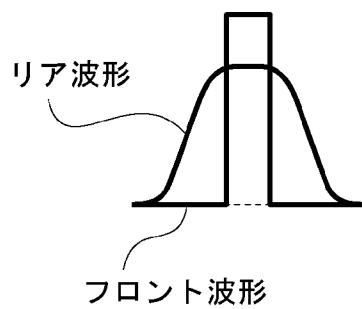
B

リア波形

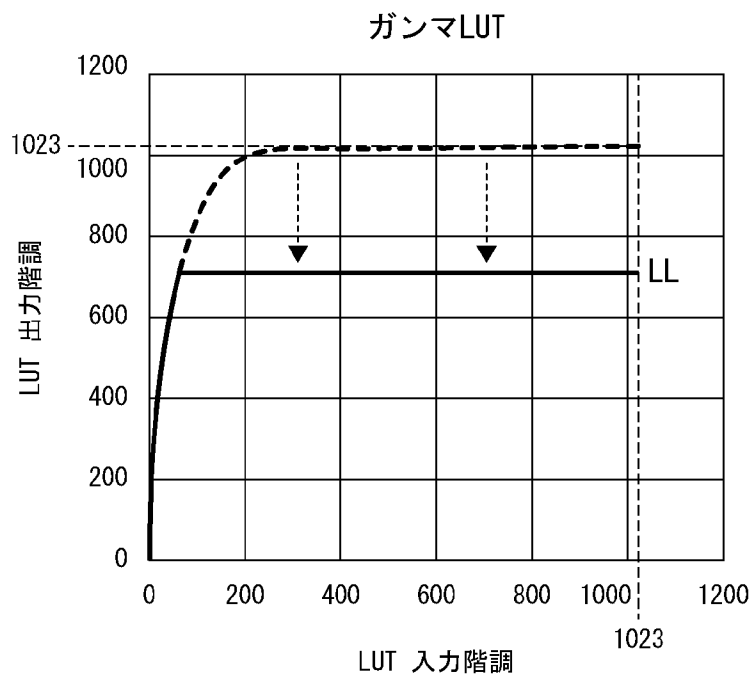


C

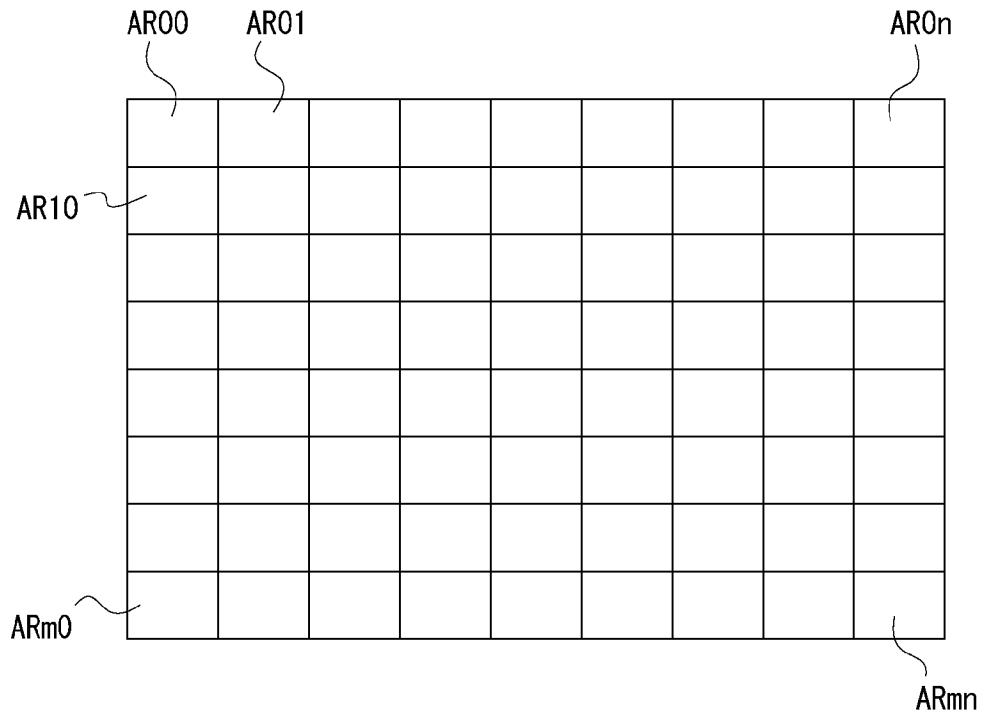
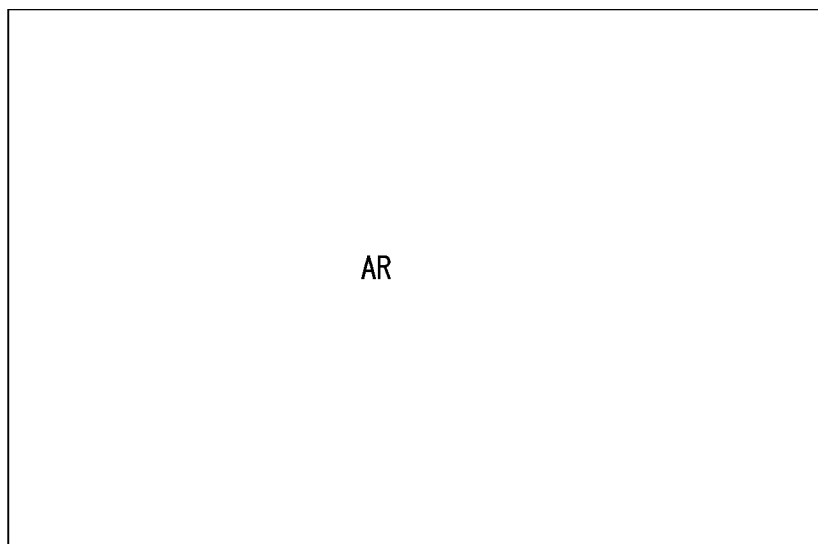
リア波形



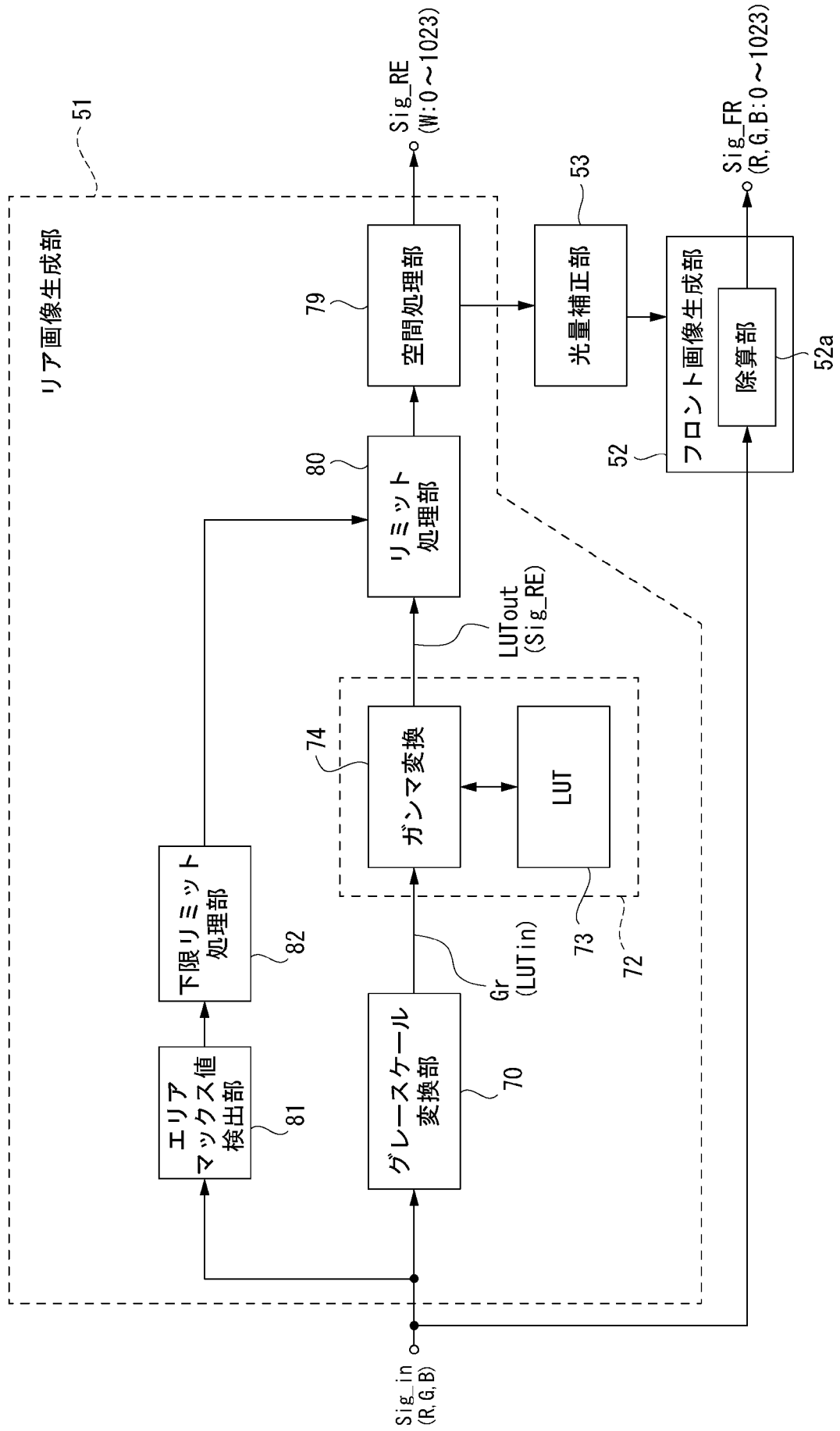
[図11]



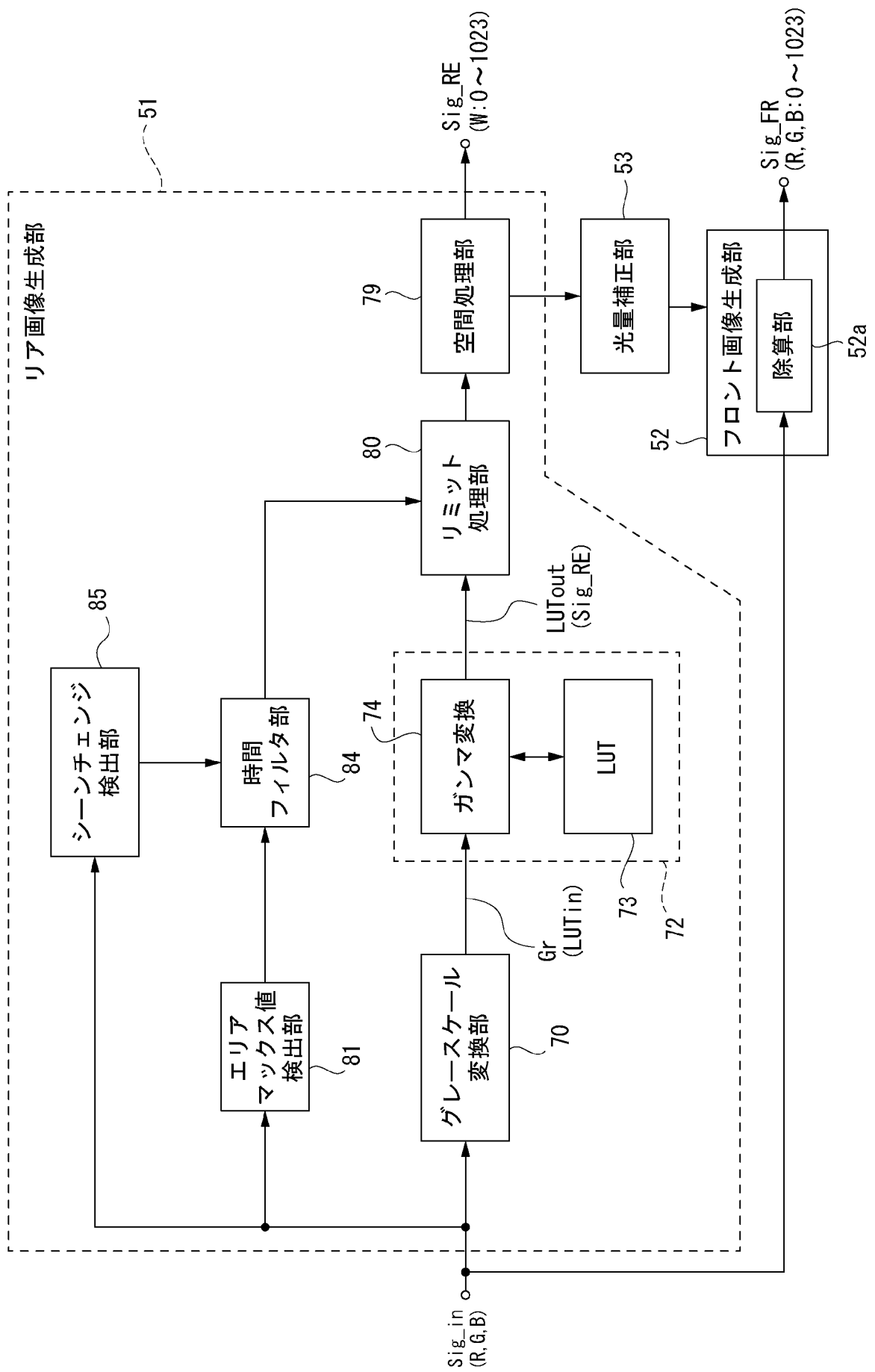
[図12]

A**B**

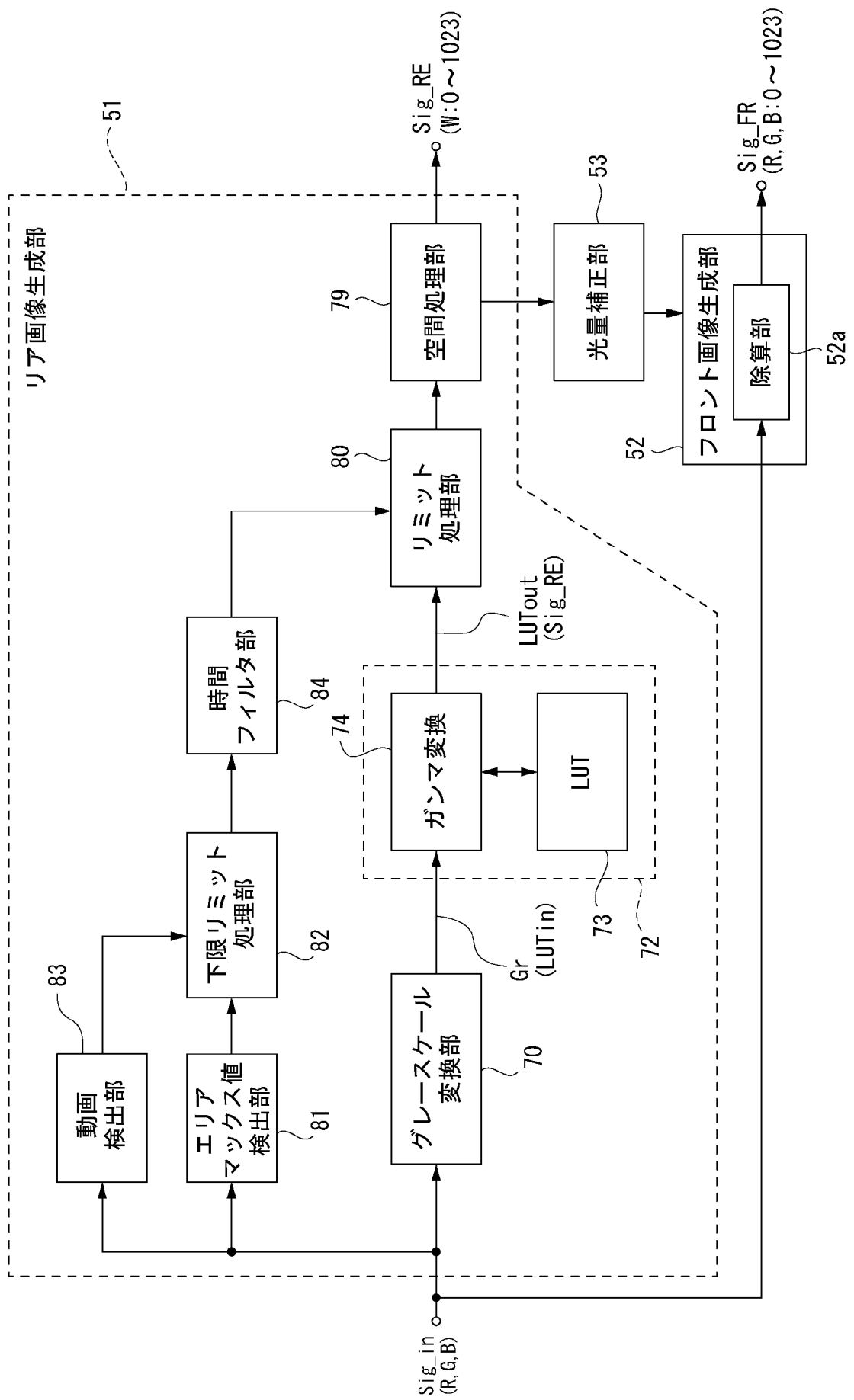
[図13]



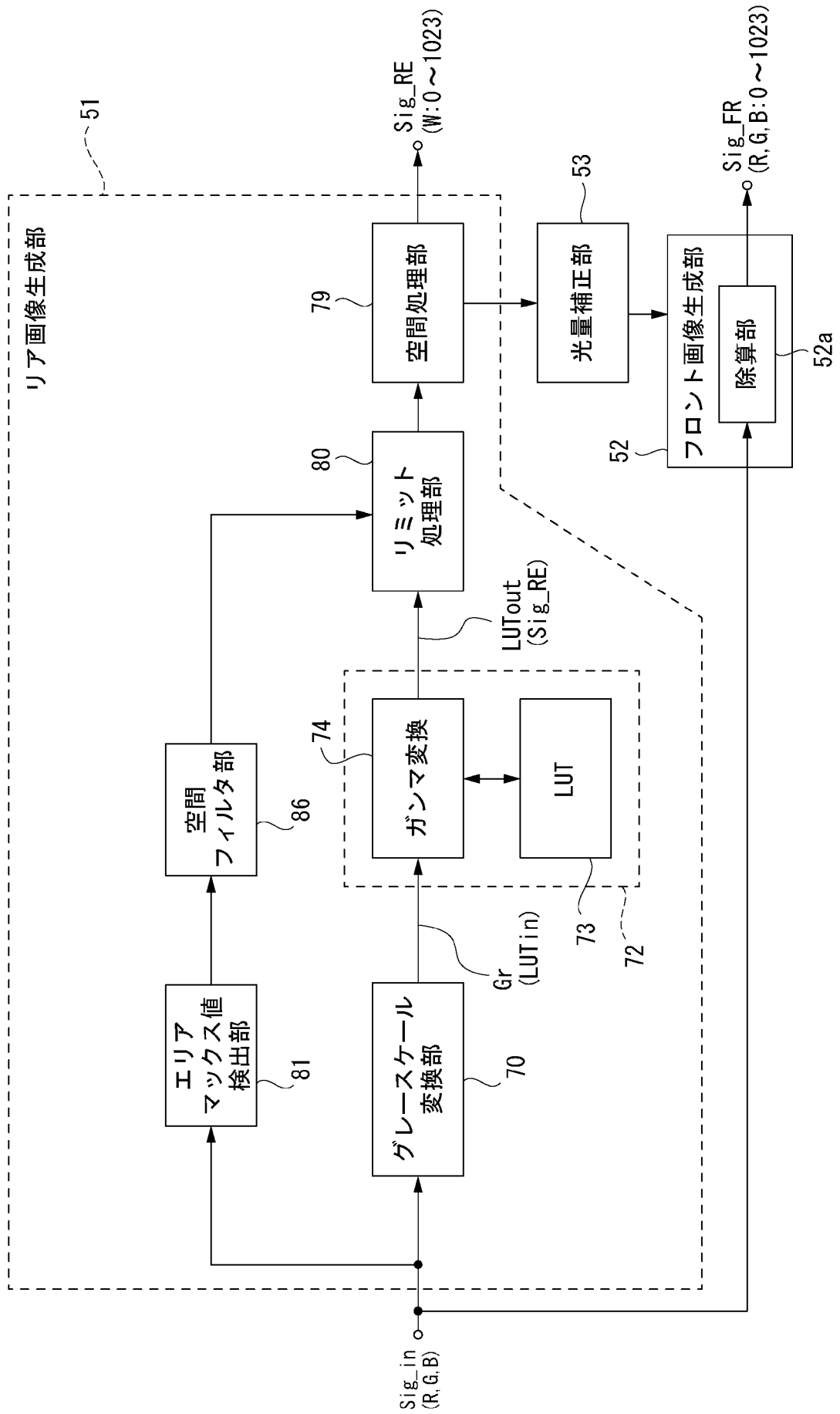
[図14]



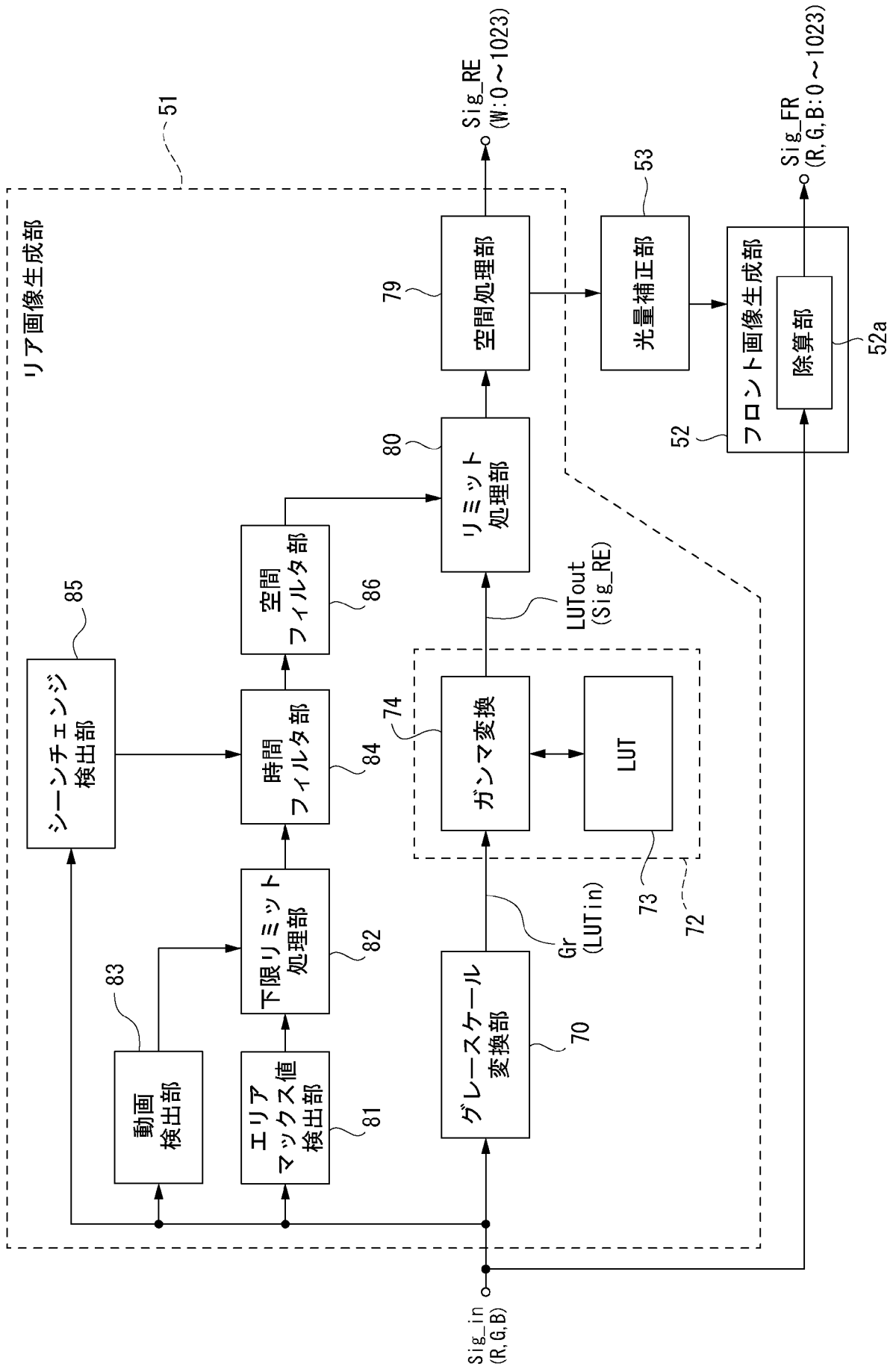
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/012182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G09G3/36 (2006.01) i, G02F1/133 (2006.01) i, G02F1/1347 (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)

Int. Cl. G09G3/36, G02F1/133, G02F1/1347, G09G3/20

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	WO 2016/063675 A1 (SONY CORP.) 28 April 2016, paragraphs [0018]-[0090], fig. 1-17 (Family: none)	1, 10-14 2-9
Y A	JP 2016-118685 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 30 June 2016, paragraphs [0043]-[0054], fig. 3, 4 & US 2016/0180782 A1, paragraphs [0200]-[0211], fig. 18, 19 & CN 105719608 A & KR 10-2016-0076432 A	1, 10-14 2-9
A	JP 2010-113269 A (NEC LCD TECHNOLOGIES, LTD.) 20 May 2010, entire text, all drawings & US 2010/0118006 A1 & CN 101739987 A	1-14
A	JP 2017-15768 A (CANON INC.) 19 January 2017, entire text, all drawings & US 2016/0379575 A1	1-14

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
11.06.2019

Date of mailing of the international search report
18.06.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2019/012182

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2017/0343839 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 30 November 2017, entire text, all drawings & EP 3252752 A2 & KR 10-2017-0136151 A & CN 107450203 A	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1347(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（IPC））

Int.Cl. G09G3/36, G02F1/133, G02F1/1347, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	WO 2016/063675 A1（ソニー株式会社） 2016.04.28, 段落[0018]-[0090], 第1-17図（ファミリーなし）	1, 10-14 2-9
Y A	JP 2016-118685 A（エルジー ディ스플레이 カンパニー リミテッド） 2016.06.30, 段落[0043]-[0054], 第3-4図 & US 2016/0180782 A1, 段落[0200]-[0211], 第18-19図 & CN 105719608 A & KR 10-2016-0076432 A	1, 10-14 2-9

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 11.06.2019	国際調査報告の発送日 18.06.2019
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 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） 齋藤 厚志 電話番号 03-3581-1101 内線 3273

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 2010-113269 A (NEC液晶テクノロジー株式会社) 2010.05.20, 全文全図 & US 2010/0118006 A1 & CN 101739987 A	1-14
A	JP 2017-15768 A (キヤノン株式会社) 2017.01.19, 全文全図 & US 2016/0379575 A1	1-14
A	US 2017/0343839 A1 (LG DISPLAY CO., LTD.) 2017.11.30, 全文全図 & EP 3252752 A2 & KR 10-2017-0136151 A & CN 107450203 A	1-14