

(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  
2017年10月5日(05.10.2017)



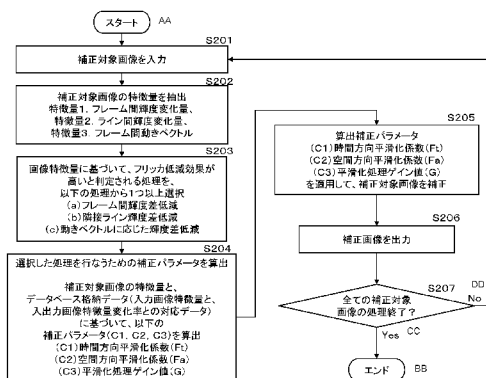
(10) 国際公開番号  
WO 2017/169436 A1

- (51) 国際特許分類:  
G09G 3/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/007464
- (22) 国際出願日: 2017年2月27日(27.02.2017)
- (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 2016-065533 2016年3月29日(29.03.2016) 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: ズー イーウエン (ZHU, Yiwen); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 神尾 和憲 (KAMIO, Kazunori); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 永野 隆浩 (NAGANO, Takahiro); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 宮田 正昭, 外 (MIYATA, Masaaki et al.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀三丁目25番9号 Daiwa八丁堀駅前ビル西館8階 特許業務法人 大同特許事務所 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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),

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS, LIQUID CRYSTAL DISPLAY CONTROL METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 液晶表示装置、および液晶表示制御方法、並びにプログラム



- S201 Input image to be corrected
- S202 Extract characteristic amount of image to be corrected. Characteristic amount 1: Inter-frame luminance change amount; Characteristic amount 2: Inter-line luminance change amount; Characteristic amount 3: Inter-frame motion vector
- S203 On the basis of an image characteristic amount, select at least one process determined to have high flicker reduction effects from the following processes: (a) Inter-frame luminance difference reduction, (b) Adjacent line luminance difference reduction, (c) Luminance difference reduction according to motion vector
- S204 Calculate correction parameters for performing selected process. Calculate the following correction parameters (C1, C2, C3) on the basis of the characteristic amount of the image to be corrected, and delicate storage data (corresponding data between an input image characteristic amount and the input/output image characteristic amount change rate): (C1) Time direction smoothing coefficient (Ft), (C2) Space direction smoothing coefficient (Fs), (C3) Smoothing processing gain value (G) to correct image to be corrected
- S205 Output image to be corrected
- S206 Processing complete for all images to be corrected?
- AA Start
- BB End
- CC Yes
- DD No

(57) Abstract: In the present invention, effective image correction processing for reducing flicker is performed according to the characteristics of an image, and an image to be displayed on a liquid crystal display apparatus is thereby generated. Characteristic amount change rate data, which is the change rate between the characteristic amount of a sample image and the characteristic amount of the sample image which has been outputted to a liquid crystal display device, is acquired in advance and stored in a storage unit. Correction parameters for reducing flicker are calculated on the basis of the characteristic amount of an image to be corrected and the characteristic amount change rate data of the sample image stored in the storage unit. The correction processing in which the calculated correction parameters are applied is performed on the image to be corrected to generate a display image. An inter-frame luminance change amount, an inter-line luminance conversion amount, and an inter-frame motion vector, for example, are used as the character change amount.

(57) 要約: 画像の特徴に応じてフリッカ低減のための効果的な画像補正処理を実行して液晶表示装置に表示する画像を生成する。サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに出力したサンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率データを予め取得して記憶部に格納する。補正対象画像の特徴量と、記憶部に格納されているサンプル画像の特徴量変化率データに基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出する。補正対象画像に対して、算出した補正パラメータを適用した補正処理を実行して表示用画像を生成する。特徴量としては、例えば、フレーム間輝度変化量、ライン間輝度変換量、フレーム間動きベクトルが用いられる。

WO 2017/169436 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：

液晶表示装置、および液晶表示制御方法、並びにプログラム

### 技術分野

[0001] 本開示は、液晶表示装置、および液晶表示制御方法、並びにプログラムに関する。さらに詳細には、フリッカを低減した高品質な表示を実現する液晶表示装置、および液晶表示制御方法、並びにプログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 現在、テレビ、PC、スマホ等、様々な表示装置において液晶表示装置が使用されている。

液晶表示装置の多くは、液晶の劣化を避けるために交流電圧による駆動が行われる。交流電圧による液晶パネルの駆動方式として、正負極性を画素単位で入れ替えるドット反転駆動方式、ライン単位で入れ替えるライン反転駆動方式、フレーム単位で入れ替えるフレーム反転駆動方式等がある。

これらの各方式のいずれか、あるいは組み合わせて利用することで、液晶パネルの駆動が行われる。

[0003] しかし、このような駆動方式は、正負極性の電圧差に起因するフリッカが発生するという問題点がある。

なお、液晶表示装置におけるフリッカの問題について開示した従来技術として、例えば特許文献1（特開2011-164471号公報）等がある。

特許文献1は、液晶パネルに遮光体を設けて、特殊な要因に起因するフリッカ対策を施した構成を開示している。

[0004] しかし、昨今、4Kディスプレイ等、高精細パネルの普及が進み、表示画像が高精細化され、これに伴いフリッカが、さらに目立つことになり、視覚的な不快感を増加させてしまうという問題が発生している。

また、フリッカは、液晶パネルの個体差や、表示画像の特徴に応じて観察されやすい場合と観察されにくい場合があり、一律な制御が困難であるとい

う問題がある。

[0005] 上記の特許文献1や、その他の従来技術では、様々なフリッカ低減構成を開示しているが、液晶パネル特性や表示画像の特徴に応じたフリッカ低減処理を実行する構成については開示していない。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-164471号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] 本開示は、例えば、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、液晶パネルの特性や、表示画像の特徴を考慮した制御を行い、効果的なフリッカ低減を実現する液晶表示装置、および液晶表示制御方法、並びにプログラムを提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0008] 本開示の第1の側面は、

サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を格納した記憶部と、

補正対象画像の特徴量を抽出する特徴量抽出部と、

前記補正対象画像の特徴量と、前記特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出する補正パラメータ算出部と、

前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行する画像補正部を有する液晶表示装置にある。

[0009] さらに、本開示の第2の側面は、

サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を算出するオフライン処理部と、

前記オフライン処理部の算出した特徴量変化率を格納する記憶部と、

前記記憶部に格納された特徴量変化率を適用して補正対象画像の補正処理

を実行するオンライン処理部を有し、  
前記オンライン処理部は、  
補正対象画像の特徴量を抽出する特徴量抽出部と、  
前記補正対象画像の特徴量と、前記特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出する補正パラメータ算出部と、  
前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行する画像補正部を有する液晶表示装置にある。

[0010] さらに、本開示の第3の側面は、  
液晶表示装置において実行する液晶表示制御方法であり、  
前記液晶表示装置は、サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を格納した記憶部を有し、  
特徴量抽出部が、補正対象画像の特徴量を抽出し、  
補正パラメータ算出部が、前記補正対象画像の特徴量と、前記特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出し、  
画像補正部が、前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行して表示部に出力する液晶表示制御方法にある。

[0011] さらに、本開示の第4の側面は、  
液晶表示装置において実行する液晶表示制御方法であり、  
オフライン処理部が、  
サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を算出し、記憶部に格納するオフライン処理ステップと、  
オンライン処理部が、  
補正対象画像の特徴量を抽出し、  
前記補正対象画像の特徴量と、前記記憶部に格納された特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出し、  
前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実

行して表示部に表示する液晶表示制御方法にある。

[0012] さらに、本開示の第5の側面は、  
液晶表示装置における液晶表示制御処理を実行させるプログラムであり、  
前記液晶表示装置は、サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を格納した記憶部を有し、  
前記プログラムは、  
特徴量抽出部における、補正対象画像の特徴量抽出処理と、  
補正パラメータ算出部における、前記補正対象画像の特徴量と、前記特徴量変化率に基づく、フリッカ低減のための補正パラメータ算出処理と、  
画像補正部における、前記補正対象画像に対する、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行させて表示部出力用の補正画像を生成させるプログラムにある。

[0013] さらに、本開示の第6の側面は、  
液晶表示装置における液晶表示制御処理を実行させるプログラムであり、  
オフライン処理部に、  
サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を算出し、記憶部に格納するオフライン処理を実行させ、  
オンライン処理部に、  
補正対象画像の特徴量抽出処理と、  
前記補正対象画像の特徴量と、前記記憶部に格納された特徴量変化率に基づく、フリッカ低減のための補正パラメータ算出処理と、  
前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行させて表示部出力用の補正画像を生成させるプログラムにある。

[0014] なお、本開示のプログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な情報処理装置やコンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読な形式で提供する記憶媒体、通信媒体によって提供可能なプログラムである

。このようなプログラムをコンピュータ可読な形式で提供することにより、情報処理装置やコンピュータ・システム上でプログラムに応じた処理が実現される。

[0015] 本開示のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本開示の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

### 発明の効果

[0016] 本開示の一実施例の構成によれば、画像の特徴に応じたフリッカ低減のための効果的な画像補正処理が実行され、液晶表示装置に表示する画像のフリッカを効果的に低減できる。

具体的には、サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに出力したサンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率データを予め取得して記憶部に格納する。補正対象画像の特徴量と、記憶部に格納されているサンプル画像の特徴量変化率データに基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出する。補正対象画像に対して、算出した補正パラメータを適用した補正処理を実行して表示用画像を生成する。特徴量としては、例えば、フレーム間輝度変化量、ライン間輝度変換量、フレーム間動きベクトルが用いられる。

本構成により、画像の特徴に応じたフリッカ低減のための効果的な画像補正処理が実行され、液晶表示装置に表示する画像のフリッカを効果的に低減できる。

なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また付加的な効果があってもよい。

### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]液晶表示装置において画像表示を行う場合のパネルの駆動処理について説明する図である。

[図2]液晶パネルのフリッカを低減させるための手法について説明する図であ

る。

[図3]連続する画像フレームにおいて表示される画像内の被写体が動く動画像の場合のフリッカについて説明する図である。

[図4]本開示の液晶表示装置の一構成例を示す図である。

[図5]液晶表示装置のオフライン処理部の一構成例を示すブロック図である。

[図6]画像特徴量算出部が、サンプル画像から取得する特徴量の例について説明する図である。

[図7]3種類の画像特徴量と、画像時間変化量算出部が算出する入力画像特徴量の時間変化量を示す図である。

[図8] (a) 画像特徴量、(b) 入力画像特徴量の時間変化量、(c) 出力画像特徴量の時間変化量、(d) 入出力画像の特徴量変化率について説明する図である。

[図9]記憶部(データベース)に格納する「入力画像特徴量と入出力画像の特徴量変化率との対応データ」について説明する図である。

[図10]液晶表示装置のオンライン処理部の一構成例を示すブロック図である。

[図11]補正パラメータ算出部の実行する補正パラメータ算出処理の具体例について説明する図である。

[図12]補正パラメータ算出部の実行する補正パラメータ算出処理の具体例について説明する図である。

[図13]本開示の液晶表示装置の実行する処理のシーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

[図14]本開示の液晶表示装置の実行する処理のシーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

[図15]本開示の液晶表示装置の実行する処理のシーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。

[図16]本開示の液晶表示装置の実行する処理のシーケンスについて説明するフローチャートを示す図である。



[図17]本開示の液晶表示装置のハードウェアの構成例について説明する図である。

### 発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照しながら本開示の液晶表示装置、および液晶表示制御方法、並びにプログラムの詳細について説明する。なお、説明は以下の項目に従って行なう。

1. 液晶表示装置における画像表示処理の概要について
2. 画像特性や表示部特性に対応したフリッカ低減処理を実現する構成について
3. オフライン処理部の構成例と処理例について
4. オンライン処理部の構成例と処理例について
5. 液晶表示装置の実行する処理のシーケンスについて
- 5-1. オフライン処理部の実行する処理のシーケンスについて
- 5-2. オンライン処理部の実行する処理例1のシーケンスについて
- 5-3. オンライン処理部の実行する処理例2のシーケンスについて
6. 液晶表示装置のハードウェア構成例について
7. 本開示の構成のまとめ

[0019] [1. 液晶表示装置における画像表示処理の概要について]

まず、液晶表示装置における画像表示処理の概要について説明する。

図1は、液晶表示装置において画像表示を行う場合のパネルの駆動処理について説明する図である。

[0020] 液晶パネルの駆動方式には複数の方式がある。例えばコモンDC方式、コモン反転方式等がある。図1はコモンDC方式に従ったパネル駆動処理を説明する図である。

図1には以下の各図を示している。

- (a) クロック信号
- (b) セル電圧（≡セルの明るさ）

いずれのグラフも横軸は時間（t）である。

[0021] (a) クロック信号のグラフでは、縦軸がゲート電圧であり、(b) セル電圧のグラフでは、ソース電圧である。

クロック信号に従って、ソース電圧が変動する。

(b) セル電圧に示すグラフの曲線は、液晶パネルに表示される画像フレーム1～3の連続する3つの画像フレームのある画素のセル電圧の変化を示す曲線である。

[0022] 縦軸のほぼ中央に点線で示すコモン電圧からの差分が、画素の輝度（明るさ）として出力される。

(b) のグラフでは、フレーム1においては、コモン電圧より大きな電圧となり、フレーム2では、コモン電圧より小さな電圧となる。

コモン電圧からの差分が画素の明るさに相当するため、フレーム1の差分Pと、フレーム2の差分Qが等しければ、各フレームの画素の輝度は一定となり、ちらつき（フリッカ）は発生しない。

[0023] しかし、トランジスタの特性により、実際のソース電圧変化は図1(b)に示すような曲線となる。

フレーム1の差分Pは、フレーム2の差分Qより小さく、 $Q - P = \Delta V$ のフレーム輝度差分が発生する。

このフレーム輝度差分 $\Delta V$ は、フレーム1とフレーム2の同じ位置の画素に明るさの違いを発生させる。

フレーム1, 2, 3, 4...と、同様の明るさの上下が繰り返されることになり結果としてちらつき（フリッカ）を発生させる。

[0024] このようなフレーム単位の駆動による液晶パネルのフリッカを低減させるための手法として、1つの画像フレームのライン単位、あるいはドット（画素）単位で、印加電圧を入れ替える手法がある。

図2を参照してこれらの駆動方式について説明する。

[0025] 図2(a)はライン駆動方式の処理を示す図である。

画像フレームf1から、画像フレームf2, f3, f4...、これらの各画素の印加電圧(+), または(-)を示している。

図に示す例では、縦ライン1列ごとに(+)と(-)を交互に設定し、この設定を各フレームの切り換わりごとに入れ替える設定としている。

[0026] 図2(b)はドット駆動方式の処理を示す図である。

画像フレームf1から、画像フレームf2, f3, f4・・・、これらの各画素の印加電圧(+)、または(-)を示している。

図に示す例では、各画素(ドット)ごとに(+)と(-)を交互に設定し、この設定を各フレームの切り換わりごとに入れ替える設定としている。

[0027] 図2(a), (b)に示すような印加電圧切り換え処理によってフリッカが感知されにくくなる。これは、視覚的な積分効果により、前後の数フレームや複数画素からなる画素領域単位の画素値を加算した明るさの画像が視覚的な観察画像として認識されるためである。すなわち、各フレームや1画素単位の明るさの違いが感知されにくくなり、フリッカの減少した画像の観察が可能となる。

[0028] しかし、この図2(a), (b)に示すような方式は、静止画のように前後間のフレームにおいて同一の画像が連続して表示される画像では、フリッカを低減させる効果をもたらすが、画像内の被写体が動く動画像では、逆にフリッカが目立ってしまう場合がある。

[0029] この現象について、図3を参照して説明する。

図3(1)は、図2(b)を参照して説明したドット駆動方式の処理を示す図である。

図3(2)には、このドット駆動方式によって駆動される画像フレーム1, 2を示している。

[0030] これらの画像フレームには、右方向に動く被写体Aが表示されている。フレーム1, 2に示すラインpqは、被写体Aの1つの境界ラインである。

フレーム1における境界ラインpqは、次のフレーム2では1画素分、右方向にずれた位置に表示される。

このような被写体移動が発生すると、被写体Aの境界ラインpqは、連続する画像フレームにおいて常に印加電圧が(+)のラインに沿った位置にな

る。

この結果、被写体Aの境界ラインpqは、その隣接画素、すなわち印加電圧（－）の画素と一定の輝度差のある画素として継続的に表示されてしまい、周囲と異なる輝度のラインが画面上を流れるように観察される。

[0031] このように、図2を参照して説明したフリッカ対策を施しても、画像の特性によっては、十分なフリッカ低減効果が発揮されないことがある。

[0032] [2. 画像特性や表示部特性に対応したフリッカ低減処理を実現する構成について]

次に、画像特性や表示部特性に対応したフリッカ低減処理を実現する構成について説明する。

[0033] 図4は、本開示の液晶表示装置の一構成例を示す図である。

本開示の液晶表示装置10は、オフライン処理部100、表示デバイス110、データベース150、オンライン処理部200を有する。

表示デバイス110は、パネル駆動部111、液晶パネル112を有する。

[0034] なお、図4に示す液晶表示装置10は本開示の液晶表示装置の一構成例である。

オフライン処理部100は、様々な異なる特徴を有するサンプル画像20を順次、入力する。さらに表示デバイス110において表示されたサンプル画像の出力画像データ等を入力する。

オフライン処理部100は、サンプル画像20と、表示デバイス110に表示された出力画像の特徴を解析し、この解析結果に基づいて、オンライン処理部200における画像補正処理に適用するためのデータを生成して、記憶部（データベース）150に蓄積する。

[0035] オンライン処理部200において実行する画像補正処理は、フリッカ低減を目的として実行される補正処理であり、オフライン処理部100は、様々な特徴を持つサンプル画像の特徴量と、表示デバイス110に出力された出力画像の特徴量を対比して、様々な画像に対する最適なフリッカ低減を実行

するための補正処理に適用するためのデータを生成して、記憶部（データベース）150に蓄積する。

[0036] オンライン処理部200は、補正対象画像データ50を入力し、記憶部（データベース）150に格納されたデータを用いて画像補正処理を実行して、補正画像を表示デバイス110に出力して表示する。

なお、オンライン処理部200における画像補正処理は、フリッカ低減を目的として実行される補正処理である。

[0037] オフライン処理部100における記憶部（データベース）150に対するデータ蓄積処理は、オンライン処理部200における画像補正処理に先行して実行される。

[0038] 記憶部（データベース）150にデータが蓄積された後は、オフライン処理部を切り離して、記憶部150に格納されたデータを用いてオンライン処理部200において、フリッカ低減を目的とした補正を実行して画像を表示デバイス110に表示することが可能となる。

従って、本開示の液晶表示装置の一構成例として、オフライン処理部100を省略した構成も可能である。

[0039] 以下、オフライン処理部100とオンライン処理部200の具体的構成例と処理例について、順次、説明する。

[0040] [3. オフライン処理部の構成例と処理例について]

次に、図4に示す液晶表示装置10のオフライン処理部100の構成と処理例について、説明する。

[0041] オフライン処理部100は、図4を参照して説明したように様々な異なる特徴を有するサンプル画像20を入力し、さらに表示デバイス110において表示されたサンプル画像の出力画像データ等を入力する。オフライン処理部100は、これらの各画像の特徴を解析し、この解析結果に基づいて、オンライン処理部200における画像補正処理に適用するためのデータを生成して、記憶部（データベース）150に蓄積する。

[0042] 図5は、図4に示す液晶表示装置10のオフライン処理部100の一構成

例を示すブロック図である。

図5に示すように、オフライン処理部100は、画像特徴量算出部101、画像時間変化量算出部102、入出力画像特徴量変化率算出部103、駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部104を有する。

[0043] オフライン処理部100は、様々な異なる特徴を有するサンプル画像20を入力し、オンライン処理部200における画像補正処理に適用するためのデータを生成して記憶部（データベース）150に蓄積する。

[0044] なお、図5には、パネル駆動部111、液晶パネル112から構成される表示デバイス110もオフライン処理部100の構成要素として示している。

表示デバイス110は、図4に示す表示デバイス110であり、オフライン処理部100の処理にもオンライン処理部200の処理においても共通に利用される表示デバイスである。

このように、表示デバイス110は、独立した要素であるとともに、オフライン処理部100、およびオンライン処理部200の一構成要素として利用される。

[0045] 図5に示すオフライン処理部100の実行する処理について説明する。

画像特徴量算出部101は、様々な異なる特徴を有するサンプル画像20を入力し、入力したサンプル画像20の解析を行い、各サンプル画像から様々な特徴量を算出する。

[0046] 画像特徴量算出部101が、サンプル画像20から取得する特徴量の例について図6を参照して説明する。

図6に示すように、画像特徴量算出部101は、サンプル画像20から以下の画像特徴量を取得する。

(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame(i)}(n)$

(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line(i)}(n)$

(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame(i)}(n)$

[0047] なお、入力するサンプル画像20には、動画像や静止画像等、様々な異な

る画像が含まれる。動画像の場合、連続する画像フレームには動く被写体が含まれる。

[0048] 「(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{\text{frame}(in)}(n)$ 」は、連続する2つの画像フレームについての画像フレーム平均輝度の差分である。

$\Delta Y_{\text{frame}(in)}(n)$  の  $n$  はフレーム番号、 $\Delta Y$  は、輝度 ( $Y$ ) の差分を意味し、 $(in)$  は入力画像であることを意味する。 $\Delta Y_{\text{frame}(in)}(n)$  は、フレーム  $n$  とフレーム  $n+1$  の連続2入力フレームのフレーム平均輝度の差分を意味する。

[0049] 「(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{\text{line}(in)}(n)$ 」は、1つの画像フレームにおける隣接する画素ラインについての。各画素ライン平均輝度の差分である。

$\Delta Y_{\text{line}(in)}(n)$  の  $n$  はフレーム番号、 $\Delta Y$  は、輝度 ( $Y$ ) の差分を意味し、 $(in)$  は入力画像であることを意味する。 $\Delta Y_{\text{line}(in)}(n)$  は、入力フレーム  $n$  の各画素ライン平均輝度の差分を意味する。

なお、ライン間輝度変化量は、水平ラインと垂直ライン各々について算出する。

[0050] 「(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{\text{frame}(in)}(n)$ 」は、連続する2つの画像フレームから算出したフレーム間の動き量を示す動きベクトルである。

$MV_{\text{frame}(in)}(n)$  の  $n$  はフレーム番号、 $MV$  は、動きベクトル (Motion Vector) を意味し、 $(in)$  は入力画像であることを意味する。 $MV_{\text{frame}(in)}(n)$  は、フレーム  $n$  とフレーム  $n+1$  の連続2入力フレームの動き量を示す動きベクトルを意味する。

[0051] 画像特徴量算出部101は、例えば、これら3種類の画像特徴量を算出して、算出した画像特徴量を、入出力画像特徴量変化率算出部103に入力する。

[0052] 次に画像時間変化量算出部102の実行する処理について説明する。

画像時間変化量算出部102は、例えばサンプル画像20として入力され

る2つの連続フレーム、すなわち画像フレーム $n$ と、画像フレーム $n+1$ 、各々の画像特徴量を利用して、これらの各特徴量の時間変化量を算出する。

[0053] 画像時間変化量算出部102が、サンプル画像20として入力する2つの連続フレーム（フレーム $n$ 、 $n+1$ ）から取得する入力画像特徴量の時間変化量の例について図7を参照して説明する。

[0054] 図7には、図6を参照して説明した画像特徴量算出部101の算出する3種類の画像特徴量〔(a)画像特徴量〕と、画像時間変化量算出部102が算出する〔(b)入力画像特徴量の時間変化量〕を対応させて示している。

図7に示すように、画像時間変化量算出部102は、画像特徴量算出部101の算出する3種類の画像特徴量〔(a)画像特徴量〕の各々についての時間変化量、すなわち2つの連続フレーム（フレーム $n$ 、 $n+1$ ）の特徴量の変化量を〔(b)入力画像特徴量の時間変化量〕として算出する。

[0055] 画像時間変化量算出部102は、サンプル画像20として入力する2つの連続フレーム（フレーム $n$ 、 $n+1$ ）から取得される以下の画像特徴量の時間変化量を取得する。

(1) フレーム間輝度変化量の時間変化量： $\alpha 1_{in}(n)$

(2) ライン間輝度変化量の時間変化量： $\alpha 2_{in}(n)$

(3) フレーム間動きベクトルの時間変化量： $\alpha 3_{in}(n)$

$\alpha 1_{in}(n)$ 、 $\alpha 2_{in}(n)$ 、 $\alpha 3_{in}(n)$ は、以下の式（式1a～式1c）で示される。

[0056]



[数1]

$$\alpha 1_{in}(n) = \frac{\Delta Y_{frame(in)}(n+1)}{\Delta Y_{frame(in)}(n)} \quad \dots (式 1 a)$$

$$\alpha 2_{in}(n) = \frac{\Delta Y_{Line(in)}(n+1)}{\Delta Y_{Line(in)}(n)} \quad \dots (式 1 b)$$

$$\alpha 3_{in}(n) = \frac{\Delta MV_{frame(in)}(n+1)}{\Delta MV_{frame(in)}(n)} \quad \dots (式 1 c)$$

[0057] このように、画像時間変化量算出部 102 は、サンプル画像 20 として入力する 2 つの連続フレーム（フレーム  $n$ ，  $n+1$ ）から取得される 3 種類の画像特徴量の時間変化量を取得する。

[0058] 画像時間変化量算出部 102 は、例えば、これら 3 種類の画像特徴量の時間変化量を算出して、算出した画像特徴量の時間変化量を、入出力画像特徴量変化率算出部 103 に入力する。

[0059] 次に、入出力画像特徴量変化率算出部 103 と、駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部 104 の実行する処理について説明する。

[0060] 駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部 104 は、表示デバイス 110 に表示されるサンプル画像 20 の駆動電圧の時間変化量を取得す

る。駆動電圧は、例えば図1(b)を参照して説明したセル電圧に相当し、各画素の輝度に対応する。

すなわち、駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部104は、液晶パネル112に表示される画像（出力画像）の特徴量の時間変化量（ $\alpha 1_{out}(n)$ 、 $\alpha 2_{out}(n)$ 、 $\alpha 3_{out}(n)$ ）を算出する。

[0061] 液晶パネル112に表示される画像（出力画像）の特徴量の時間変化量（ $\alpha 1_{out}(n)$ 、 $\alpha 2_{out}(n)$ 、 $\alpha 3_{out}(n)$ ）は、以下の出力画像の特徴量の時間変化量である。

- (1) フレーム間輝度変化量の時間変化量： $\alpha 1_{out}(n)$
- (2) ライン間輝度変化量の時間変化量： $\alpha 2_{out}(n)$
- (3) フレーム間動きベクトルの時間変化量： $\alpha 3_{out}(n)$

[0062] 入出力画像特徴量変化率算出部103は、

画像時間変化量算出部102から入力する入力画像（入力サンプル画像）対応の特徴量時間変化量（ $\alpha 1_{in}(n)$ 、 $\alpha 2_{in}(n)$ 、 $\alpha 3_{in}(n)$ ）、

駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部104から入力する出力画像（出力サンプル画像）対応の特徴量時間変化量（ $\alpha 1_{out}(n)$ 、 $\alpha 2_{out}(n)$ 、 $\alpha 3_{out}(n)$ ）、

これらの入出力画像各々の画像特徴量の時間変化量を入力して、入出力画像の特徴量変化率（ $\alpha 1(n)$ 、 $\alpha 2(n)$ 、 $\alpha 3(n)$ ）を算出する。

[0063] 図8に駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部104の算出する〔(c)出力画像特徴量の時間変化量〕と、入出力画像特徴量変化率算出部103の算出する〔(d)入出力画像の特徴量変化率〕他の対応関係を説明する図を示す。

[0064] 図8には、以下の各データを対応付けて示している。

- (a) 画像特徴量
- (b) 入力画像特徴量の時間変化量
- (c) 出力画像特徴量の時間変化量
- (d) 入出力画像の特徴量変化率

[0065] 「(a) 画像特徴量」は、画像特徴量算出部101が入力画像（サンプル画像20）から算出する3種類の画像特徴量である。先に図6を参照して説明したように、以下の3種類の特徴量である。

(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame(i)}(n)$

(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line(i)}(n)$

(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame(i)}(n)$

[0066] 「(b) 入力画像特徴量の時間変化量」は、画像時間変化量算出部102が算出する。先に図7を参照して説明したように、画像時間変化量算出部102は、画像特徴量算出部101の算出する3種類の画像特徴量 [(a) 画像特徴量] の各々についての時間変化量、すなわち2つの連続フレーム（フレーム $n$ 、 $n+1$ ）の特徴量の変化量を [(b) 入力画像特徴量の時間変化量] として算出する。

[0067] 「(c) 出力画像特徴量の時間変化量」は、図5に示す駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部104が算出する。駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部104は、表示デバイス110に表示されるサンプル画像20の駆動電圧の時間変化量を取得し、液晶パネル112に表示される画像（出力画像）の特徴量の時間変化量（ $\alpha_{1_{out}}(n)$ 、 $\alpha_{2_{out}}(n)$ 、 $\alpha_{3_{out}}(n)$ ）を算出する。

[0068] 図8に示すように、「(c) 出力画像特徴量の時間変化量」は、画像特徴量算出部101の算出する3種類の画像特徴量 [(a) 画像特徴量] の各々に対応する出力画像対応の時間変化量、すなわち2つの連続フレーム（フレーム $n$ 、 $n+1$ ）の特徴量の変化量（ $\alpha_{1_{out}}(n)$ 、 $\alpha_{2_{out}}(n)$ 、 $\alpha_{3_{out}}(n)$ ）である。

[0069] 駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部104が算出する「(c) 出力画像特徴量の時間変化量（ $\alpha_{1_{out}}(n)$ 、 $\alpha_{2_{out}}(n)$ 、 $\alpha_{3_{out}}(n)$ ）」は、以下の式（式2a～式2c）で示される。

[0070]

[数2]

$$\alpha 1_{out}(n) = \frac{\Delta Y_{frame(out)}(n+1)}{\Delta Y_{frame(out)}(n)} \quad \dots (式 2 a)$$

$$\alpha 2_{out}(n) = \frac{\Delta Y_{Line(out)}(n+1)}{\Delta Y_{Line(out)}(n)} \quad \dots (式 2 b)$$

$$\alpha 3_{out}(n) = \frac{\Delta MV_{frame(out)}(n+1)}{\Delta MV_{frame(out)}(n)} \quad \dots (式 2 c)$$

[0071] このように、駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部 104 は、入力するサンプル画像 20 の表示デバイス 110 における出力画像の特徴量の時間変化量、すなわち、2つの連続フレーム（フレーム  $n$ 、 $n+1$ ）の出力画像から取得される3種類の画像特徴量の時間変化量を取得する。

[0072] 入出力画像特徴量変化率算出部 103 は、図 8 に示す (b)、(c) の各データを入力して、図 8 (d) に示す入出力画像の特徴量変化率 ( $\alpha 1(n)$ 、 $\alpha 2(n)$ 、 $\alpha 3(n)$ ) を算出する。

[0073] 具体的には、図 8 (b) 入力画像特徴量の時間変化量、すなわち、画像時間変化量算出部 102 から入力する入力画像（入力サンプル画像）対応の特徴量時間変化量 ( $\alpha 1_{in}(n)$ 、 $\alpha 2_{in}(n)$ 、 $\alpha 3_{in}(n)$ )、

さらに、図8(c)出力画像(出力サンプル画像)対応の特徴量時間変化量、

すなわち、駆動電圧時間変化量(発光レベル時間変化量)取得部104から入力する出力画像(出力サンプル画像)対応の特徴量時間変化量( $\alpha_{1_{out}}(n)$ 、 $\alpha_{2_{out}}(n)$ 、 $\alpha_{3_{out}}(n)$ )、

入出力画像特徴量変化率算出部103は、これらの入出力画像各々の画像特徴量の時間変化量を入力して、図8(d)に示す入出力画像の特徴量変化率( $\alpha_1(n)$ 、 $\alpha_2(n)$ 、 $\alpha_3(n)$ )を算出する。

[0074] 入出力画像の特徴量変化率( $\alpha_1(n)$ 、 $\alpha_2(n)$ 、 $\alpha_3(n)$ )は、以下の式(式3a~3c)によって示される。

[0075] [数3]

$$\alpha_1(n) = \frac{\alpha_{1_{out}}(n)}{\alpha_{1_{in}}(n)} \quad \dots (式3a)$$

$$\alpha_2(n) = \frac{\alpha_{2_{out}}(n)}{\alpha_{2_{in}}(n)} \quad \dots (式3b)$$

$$\alpha_3(n) = \frac{\alpha_{3_{out}}(n)}{\alpha_{3_{in}}(n)} \quad \dots (式3c)$$

[0076] このように、入出力画像特徴量変化率算出部103は、サンプル画像20に関する入出力画像各々の画像特徴量の時間変化量を入力して、図8(d)

に示す入出力画像の特徴量変化率 ( $\alpha 1 (n)$ ,  $\alpha 2 (n)$ ,  $\alpha 3 (n)$ ) を算出する。

算出した入出力画像の特徴量変化率 ( $\alpha 1 (n)$ ,  $\alpha 2 (n)$ ,  $\alpha 3 (n)$ ) は、入力画像特徴量のデータとの対応データとして、記憶部 (データベース) 150 に格納される。

[0077] 図5に示す「入力画像特徴量と入出力画像の特徴量変化率との対応データ120」である。

記憶部 (データベース) 150 に格納する「入力画像特徴量と入出力画像の特徴量変化率との対応データ120」について、図9を参照して説明する。

[0078] 図9には、図8を参照して説明した以下の各データ、すなわち、

- (a) 画像特徴量
- (b) 入力画像特徴量の時間変化量
- (c) 出力画像特徴量の時間変化量
- (d) 入出力画像の特徴量変化率

これらの4つのデータ中、以下の2つのデータのみを示している。

- (a) 画像特徴量
- (d) 入出力画像の特徴量変化率

[0079] 「(a) 画像特徴量」は、画像特徴量算出部101が入力画像 (サンプル画像20) から算出する3種類の画像特徴量である。先に図6を参照して説明したように、以下の3種類の特徴量である。

- (1) フレーム間輝度変化量:  $\Delta Y_{frame(in)}(n)$
- (2) ライン間輝度変化量:  $\Delta Y_{line(in)}(n)$
- (3) フレーム間動きベクトル:  $MV_{frame(in)}(n)$

[0080] 「(d) 入出力画像の特徴量変化率」は、入出力画像特徴量変化率算出部103の算出値である。入出力画像特徴量変化率算出部103は、サンプル画像20に関する入出力画像各々の画像特徴量の時間変化量を入力して、図9(d)に示す入出力画像の特徴量変化率 ( $\alpha 1 (n)$ ,  $\alpha 2 (n)$ ,  $\alpha 3$

(n) ) を算出する。

[0081] 入出力画像特徴量変化率算出部 103 は、

(a) 画像特徴量

(d) 入出力画像の特徴量変化率

これらの2つのデータの対応データを各特徴量単位で生成し、記憶部（データベース）150に格納する。

[0082] 具体的には、図9の下段のグラフに示すように、

(1) フレーム間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

(2) ライン間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

(3) フレーム間動きベクトルに対応する入出力画像特徴量変化率データ

これらの3種類の対応データを生成して記憶部（データベース）150に格納する。

[0083] 「(1) フレーム間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ」は、図9に示すように、

(1a) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame(in)}(n)$

(1d) 入出力画像の特徴量（フレーム間輝度変化量）変化率： $\alpha 1(n)$

これらの対応関係を示す対応データである。

[0084] 「(2) ライン間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ」は図9に示すように、

(2a) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line(in)}(n)$

(2d) 入出力画像の特徴量（ライン間輝度変化量）変化率： $\alpha 2(n)$

これらの対応関係を示す対応データである。

[0085] 「(3) フレーム間動きベクトルに対応する入出力画像特徴量変化率データ」は図9に示すように、

(3a) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame(in)}(n)$

(3d) 入出力画像の特徴量（フレーム間動きベクトル）変化率： $\alpha 3(n)$

これらの対応関係を示す対応データである。

[0086] 入出力画像特徴量変化率算出部103は、このように、3つの特徴量の各々について、

(a) 画像特徴量

(d) 入出力画像の特徴量変化率

これらの2つのデータの対応データを生成して、記憶部（データベース）150に格納する。

[0087] 記憶部（データベース）150に格納されたデータは、オンライン処理部200における画像補正処理に適用するためのデータである。

オフライン処理部100は、様々な異なる特徴を有するサンプル画像20を入力し、さらに表示デバイス110において表示されたサンプル画像の出力画像データを入力し、これら入出力画像の特徴を解析し、この解析結果に基づいて、オンライン処理部200における画像補正処理に適用するためのデータを生成して、記憶部（データベース）150に蓄積する。

[0088] すなわち、

(1) フレーム間輝度変化量

(2) ライン間輝度変化量

(3) フレーム間動きベクトル

これらの画像特徴量が異なる様々な画像をサンプル画像として入力して、これら3つの特徴量の各々について、

(a) 画像特徴量

(d) 入出力画像の特徴量変化率

これらの2つのデータの対応データ、すなわち図9に3つのグラフとして示す対応データを生成して、記憶部（データベース）150に格納する。

[0089] [4. オンライン処理部の構成例と処理例について]

次に、図4に示す液晶表示装置10のオンライン処理部200の構成と処理例について、説明する。

[0090] 図4に示すオンライン処理部200は、補正対象画像データ50を入力し



、記憶部（データベース）150に格納されたデータを用いて画像補正処理を実行して、補正画像を表示デバイス110に出力して表示する。

なお、オンライン処理部200における画像補正処理は、フリッカ低減を目的として実行される補正処理である。

[0091] 図10は、図4に示す液晶表示装置10のオンライン処理部200の一構成例を示すブロック図である。

図10に示すように、オンライン処理部200は、画像特徴量算出部201、補正パラメータ算出部202、画像補正部203を有する。

[0092] なお、図10には、パネル駆動部111、液晶パネル112から構成される表示デバイス110もオンライン処理部200の構成要素として示している。

表示デバイス110は、図4に示す表示デバイス110であり、オフライン処理部100の処理にもオンライン処理部200の処理においても共通に利用される表示デバイスである。

このように、表示デバイス110は、独立した要素であるとともに、オフライン処理部100、およびオンライン処理部200の一構成要素でもある。

[0093] 図10に示すオンライン処理部200の実行する処理について説明する。

画像特徴量算出部201は、補正対象画像50を入力し、入力した補正対象画像50の解析を行い、各補正対象画像から様々な特徴量を算出する。

[0094] 画像特徴量算出部201が、補正対象画像50から取得する特徴量は、先ず6等を参照して説明したオフライン処理部100の画像特徴量算出部101が取得する特徴量と同じ種類の特徴量である。

[0095] すなわち、画像特徴量算出部201は、補正対象画像50から以下の画像特徴量を取得する。

(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$

(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$

(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$

[0096] 「(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$ 」は、連続する2つの画像フレームについての画像フレーム平均輝度の差分である。

「(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$ 」は、1つの画像フレームにおける隣接する画素ラインについての、各画素ライン平均輝度の差分である。

なお、ライン間輝度変化量は、水平ラインと垂直ライン各々について算出する。

「(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame(in)}(n)$ 」は、連続する2つの画像フレームから算出したフレーム間の動き量を示す動きベクトルである。

[0097] 画像特徴量算出部201は、例えば、これら3種類の画像特徴量、すなわち、図10に示す画像特徴量210を算出して、算出した画像特徴量210を、補正パラメータ算出部202に入力する。

[0098] 補正パラメータ算出部202は、

画像特徴量算出部201から、画像特徴量210、すなわち、補正対象画像50の以下の画像特徴量を入力する。

(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$

(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$

(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$

[0099] さらに、補正パラメータ算出部202は、記憶部(データベース)150から、先に図9を参照して説明した以下の各データ、すなわち、

(1) フレーム間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

(2) ライン間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

(3) フレーム間動きベクトルに対応する入出力画像特徴量変化率データ

これらのデータベース格納データを入力する。

[0100] 補正パラメータ算出部202は、これらの入力データを用いて、補正対象画像50のフリッカを低減させるための補正パラメータ250を算出して、算出した補正パラメータ250を画像補正部203に出力する。

補正パラメータ算出部202の実行する補正パラメータ算出処理の具体例について、図11を参照して説明する。

[0101] 図11には、以下の各データを示している。

- (A) 記憶部（データベース）150の格納データ
- (B) 画像特徴量算出部201が補正対象画像50から取得した特徴量
- (C) 補正パラメータ算出部202が算出する補正パラメータ

[0102] (A) 記憶部（データベース）150の格納データは、図9を参照して説明した以下の各データ、すなわち、

- (A1) フレーム間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ
- (A2) ライン間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ
- (A3) フレーム間動きベクトルに対応する入出力画像特徴量変化率データ

これらのデータである。

[0103] (B) 画像特徴量算出部201が補正対象画像50から取得した特徴量は、以下の画像特徴量である。

- (B1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$
- (B2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$
- (B3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$

[0104] 補正パラメータ算出部202は、

記憶部（データベース）150に格納された「(A1) フレーム間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ」と、

画像特徴量算出部201が補正対象画像50から取得した「(B1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$  211」

これらの2つのデータに基づいて、図11(C)に示す補正パラメータ中の1つのパラメータ、すなわち、

- (C1) 時間方向平滑化係数 ( $F_t$ )

を算出する。

[0105] なお、図11(C)には、(C1) 時間方向平滑化係数 ( $F_t$ ) として、

横軸にフレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$ 、縦軸に時間方向平滑化係数（ $F_t$ ）を設定したグラフを示している。

このグラフは、図 1 1（A）に示す記憶部（データベース）150の格納データ、すなわち、

（A 1）フレーム間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

この横軸にサンプル画像のフレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame(in)}(n)$ 、縦軸に入出力画像の特徴量（フレーム間輝度変化量）変化率： $\alpha 1$ 、これらの対応関係データに基づいて生成されるデータである。

[0106] （C 1）時間方向平滑化係数（ $F_t$ ）は、

記憶部（データベース）150格納データ、すなわち、

（A 1）フレーム間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

このデータの横軸のサンプル画像のフレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame(in)}(n)$ を、画像特徴量算出部201が補正対象画像50から取得した画像特徴量、

（B 1）フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$

に置き換え、

さらに、縦軸の $\alpha 1$ を、時間方向平滑化係数（ $F_t$ ）に置き換えることで生成される。

[0107] なお、縦軸の時間方向平滑化係数（ $F_t$ ）については、

$$F_t = \alpha 1$$

とする設定としてもよいが、予め規定した乗算パラメータ $k$ を用いて、以下の算出式、すなわち、

$$F_t = k \cdot \alpha 1$$

上記算出式に従って算出される時間方向平滑化係数（ $F_t$ ）を縦軸に設定してもよい。

[0108] 補正パラメータ算出部202は、図 1 1（C 1）に示す対応関係データ（グラフ）を用いて、1つの時間方向平滑化係数（ $F_t$ ）を算出して画像補正部203に出力する。

この処理について図12を参照して説明する。

[0109] 画像特徴量算出部201が補正対象画像50のフレームnから取得した以下の画像特徴量、

(B1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$

この値が、図12(C)の(C1)のグラフの横軸上の $\Delta Y_{frame}(n)$  271であるとする。

補正パラメータ算出部202は、図12(C)の(C1)のグラフの曲線に従って、 $\Delta Y_{frame}(n)$  271に対応する時間方向平滑化係数(Ft)を求める。

図の例では(Ft(n))が、このフレームnに適用すべき時間方向平滑化係数(Ft)として算出される。

[0110] 補正パラメータ算出部202は、この時間方向平滑化係数(Ft(n))をこのフレームnに適用すべき時間方向平滑化係数(Ft)として画像補正部203に出力する。

時間方向平滑化係数(Ft(n))は、図12に示す補正パラメータ250(n)に含まれるフレーム対応の1つの補正パラメータとなる。

[0111] 図11に戻り、補正パラメータ算出部202の処理について説明を続ける。

さらに、補正パラメータ算出部202は、

図11(A)に示す記憶部(データベース)150に格納された「(A2) ライン間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ」と、

画像特徴量算出部201が補正対象画像50から取得した「(B2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$  212」

これらの2つのデータに基づいて、図11(C)に示す補正パラメータ中の1つのパラメータ、すなわち、

(C2) 空間方向平滑化係数(Fs)

を算出する。

[0112] なお、図11(C)には、(C2) 空間方向平滑化係数(Fs)として、

横軸にフレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$ 、縦軸に空間方向平滑化係数（ $F_s$ ）を設定したグラフを示している。

このグラフは、図 1 1（A）に示す記憶部（データベース）150の格納データ、すなわち、

（A2）ライン間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

この横軸にサンプル画像のライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line(in)}(n)$ 、縦軸に入出力画像の特徴量（ライン間輝度変化量）変化率： $\alpha_2$ 、これらの対応関係データに基づいて生成されるデータである。

[0113] （C2）空間方向平滑化係数（ $F_s$ ）は、

記憶部（データベース）150格納データ、すなわち、

（A2）ライン間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

このデータの横軸のサンプル画像のフレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{line(in)}(n)$ を、画像特徴量算出部201が補正対象画像50から取得した画像特徴量、

（B2）ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$

に置き換え、

さらに、縦軸の $\alpha_2$ を、空間方向平滑化係数（ $F_s$ ）に置き換えることで生成される。

[0114] なお、縦軸の空間方向平滑化係数（ $F_s$ ）については、

$$F_s = \alpha_2$$

とする設定としてもよいが、予め規定した乗算パラメータ $k$ を用いて、以下の算出式、すなわち、

$$F_s = k \cdot \alpha_2$$

上記算出式に従って算出される空間方向平滑化係数（ $F_s$ ）を縦軸に設定してもよい。

[0115] 補正パラメータ算出部202は、図 1 1（C2）に示す対応関係データ（グラフ）を用いて、1つの空間方向平滑化係数（ $F_s$ ）を算出して画像補正部203に出力する。

この処理について図12を参照して説明する。

[0116] 画像特徴量算出部201が補正対象画像50のフレームnから取得した以下の画像特徴量、

(B2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$

この値が、図12(C)の(C2)のグラフの横軸上の $\Delta Y_{line}(n)$  272であるとする。

補正パラメータ算出部202は、図12(C)の(C2)のグラフの曲線に従って、 $\Delta Y_{line}(n)$  272に対応する空間方向平滑化係数( $F_s$ )を求める。

図の例では( $F_s(n)$ )が、このフレームnに適用すべき空間方向平滑化係数( $F_s$ )として算出される。

[0117] 補正パラメータ算出部202は、この空間方向平滑化係数( $F_s(n)$ )をこのフレームnに適用すべき空間方向平滑化係数( $F_s$ )として画像補正部203に出力する。

時間方向平滑化係数( $F_s(n)$ )は、図12に示す補正パラメータ250(n)に含まれるフレーム対応の1つの補正パラメータとなる。

[0118] 図11に戻り、補正パラメータ算出部202の処理について説明を続ける。

さらに、補正パラメータ算出部202は、

記憶部(データベース)150に格納された「(A3)フレーム間動きベクトルに対応する入出力画像特徴量変化率データ」と、

画像特徴量算出部201が補正対象画像50から取得した「(B3)フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$  213」

これらの2つのデータに基づいて、図11(C)に示す補正パラメータ中の1つのパラメータ、すなわち、

(C3) 平滑化処理ゲイン値( $G$ )

を算出する。

[0119] なお、図11(C)には、(C3)平滑化処理ゲイン値( $G$ )として、横

軸にフレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$ 、縦軸に平滑化処理ゲイン値（G）を設定したグラフを示している。

このグラフは、図11（A）に示す記憶部（データベース）150の格納データ、すなわち、

（A3）フレーム間動きベクトルに対応する入出力画像特徴量変化率データ

この横軸にサンプル画像のフレーム間動きベクトル： $MV_{frame(in)}(n)$ 、縦軸に入出力画像の特徴量（フレーム間動きベクトル）変化率： $\alpha_3$ 、これらの対応関係データに基づいて生成されるデータである。

[0120] （C3）平滑化処理ゲイン値（G）は、

記憶部（データベース）150格納データ、すなわち、

（A3）フレーム間動きベクトルに対応する入出力画像特徴量変化率データ

このデータの横軸のサンプル画像のフレーム間動きベクトル： $MV_{frame(in)}(n)$ を、画像特徴量算出部201が補正対象画像50から取得した画像特徴量、

（B3）フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$

に置き換え、

さらに、縦軸の $\alpha_3$ を、平滑化処理ゲイン値（G）に置き換えることで生成される。

[0121] なお、縦軸の平滑化処理ゲイン値（G）については、

$$G = \alpha_3$$

とする設定としてもよいが、予め規定した乗算パラメータkを用いて、以下の算出式、すなわち、

$$G = k \cdot \alpha_3$$

上記算出式に従って算出される平滑化処理ゲイン値（G）を縦軸に設定してもよい。

[0122] 補正パラメータ算出部202は、図11（C3）に示す対応関係データ（



グラフ)を用いて、1つの平滑化処理ゲイン値(G)を算出して画像補正部203に出力する。

この処理について図12を参照して説明する。

[0123] 画像特徴量算出部201が補正対象画像50のフレームnから取得した以下の画像特徴量、

(B3) フレーム間動きベクトル:  $MV_{frame}(n)$

この値が、図12(C)の(C3)のグラフの横軸上の $\Delta MV_{frame}(n)$ 273であるとする。

補正パラメータ算出部202は、図12(C)の(C3)のグラフの曲線に従って、 $\Delta MV_{frame}(n)$ 273に対応する平滑化処理ゲイン値(G)を求める。

図の例では(G(n))が、このフレームnに適用すべき平滑化処理ゲイン値(G)として算出される。

[0124] 補正パラメータ算出部202は、この平滑化処理ゲイン値(G(n))をこのフレームnに適用すべき平滑化処理ゲイン値(G)として画像補正部203に出力する。

平滑化処理ゲイン値(G(n))は、図12に示す補正パラメータ250(n)に含まれるフレーム対応の1つの補正パラメータとなる。

[0125] このように、補正パラメータ算出部202は、記憶部(データベース)150から、

(1) フレーム間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

(2) ライン間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

(3) フレーム間動きベクトルに対応する入出力画像特徴量変化率データ

これらのデータを入力し、

画像特徴量算出部201から、補正対象画像50の以下の画像特徴量を入力する。

(1) フレーム間輝度変化量:  $\Delta Y_{frame}(n)$

(2) ライン間輝度変化量:  $\Delta Y_{line}(n)$

(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$

[0126] 補正パラメータ算出部202は、これらの入力データに基づいて、図12

(C) に示す以下の補正パラメータ、すなわち、

(C1) 時間方向平滑化係数 ( $F_t$ )

(C2) 空間方向平滑化係数 ( $F_s$ )

(C3) 平滑化処理ゲイン値 ( $G$ )

これらの画像補正パラメータを算出する。

補正パラメータ算出部202が算出した上記3種類の画像補正パラメータ250は、図10に示すように、オンライン処理部200の画像補正部203に入力される。

[0127] 画像補正部203は、補正パラメータ算出部202から入力した以下の補正パラメータ250を適用して、補正対象画像50に対する画像補正処理を実行する。

(C1) 時間方向平滑化係数 ( $F_t$ )

(C2) 空間方向平滑化係数 ( $F_s$ )

(C3) 平滑化処理ゲイン値 ( $G$ )

[0128] 上記補正パラメータを適用して補正された補正画像は、表示デバイス110に出力されて表示される。

上記補正パラメータ(C1)～(C3)は、フリッカ低減効果をもたらす補正パラメータであり、入力画像の特徴、および表示デバイス出力特性を反映した補正パラメータである。

従って、これらの補正パラメータを適用した画像補正により、画像の特徴、および表示デバイスの特性に応じた最適なフリッカ低減処理が可能となる。

[0129] [5. 液晶表示装置の実行する処理のシーケンスについて]

次に、液晶表示装置の実行する処理のシーケンスについて説明する。

図13～図16に示すフローチャートを参照して液晶表示装置の実行する処理のシーケンスについて説明する。

[0130] 図13～図16に示すフローチャートは、それぞれ以下の処理シーケンスを説明するフローチャートである。

(1) 図13＝オフライン処理部100が実行する処理のシーケンスを説明するフローチャートである。

(2) 図14＝オンライン処理部200が実行する処理例1のシーケンスを説明するフローチャートである。

(3) 図15～図16＝オンライン処理部200が実行する処理例2のシーケンスを説明するフローチャートである。

以下、各フローに従って、それぞれの処理シーケンスについて説明する。

[0131] [5-1. オフライン処理部の実行する処理のシーケンスについて]

まず、図13に示すフローチャートを参照してオフライン処理部100の実行する処理のシーケンスについて説明する。

[0132] 先に図4、図5他を参照して説明したように、オフライン処理部100は、様々な異なる特徴を有するサンプル画像20を入力し、オンライン処理部200における画像補正処理に適用するためのデータを生成して記憶部（データベース）150に蓄積する。

[0133] なお、図13に示すフローチャートに従った処理は、例えば、図4、図5には示していないが、液晶表示装置の記憶部に格納されたプログラムに従って、プログラム実行機能を有するCPU等によって構成される制御部（データ処理部）の制御の下で実行することが可能である。

以下、図13に示すフローチャートの各ステップの処理について、順次、説明する。

[0134] (ステップS101)

まず、オフライン処理部100は、ステップS101において、サンプル画像を入力する。

[0135] (ステップS102)

次に、オフライン処理部100は、ステップS102において、サンプル画像の特徴量を抽出する。

この処理は、図5に示すオフライン処理部100の画像特徴量算出部101の実行する処理である。

先に図6を参照して説明したように、画像特徴量算出部101は、サンプル画像20から以下の画像特徴量を取得する。

- (1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame(i)}(n)$
- (2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line(i)}(n)$
- (3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame(i)}(n)$

[0136] (ステップS103)

次に、オフライン処理部100は、ステップS103において、サンプル画像特徴量の時間変化量を算出する。

この処理は、図5に示すオフライン処理部100の画像時間変化量算出部102の実行する処理である。

[0137] 画像時間変化量算出部102は、サンプル画像20として入力する2つの連続フレーム（フレーム $n$ 、 $n+1$ ）から取得される以下の画像特徴量の時間変化量を取得する。

- (1) フレーム間輝度変化量の時間変化量： $\alpha 1_{in}(n)$
- (2) ライン間輝度変化量の時間変化量： $\alpha 2_{in}(n)$
- (3) フレーム間動きベクトルの時間変化量： $\alpha 3_{in}(n)$

これらの画像特徴量の時間変化量 [ $\alpha 1_{in}(n)$ 、 $\alpha 2_{in}(n)$ 、 $\alpha 3_{in}(n)$ ] は、先に図7を参照して説明したデータである。

[0138] (ステップS104)

次に、オフライン処理部100は、ステップS104において、入力したサンプル画像に基づいて、液晶パネルに出力される出力画像の特徴量時間変化量を算出する。

この処理は、図5に示すオフライン処理部100の駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部104の実行する処理である。

[0139] 図5に示すオフライン処理部100の駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部104は、表示デバイス110に表示されるサンプル画像

20の駆動電圧の時間変化量を取得する。駆動電圧は、例えば図1(b)を参照して説明したセル電圧に相当し、各画素の輝度に対応する。

すなわち、駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部104は、液晶パネル112に表示される画像（出力画像）の特徴量の時間変化量（ $\alpha_{1_{out}}(n)$ 、 $\alpha_{2_{out}}(n)$ 、 $\alpha_{3_{out}}(n)$ ）を算出する。

このデータは、図8(c)に示すデータである。

[0140] (ステップS105)

次に、オフライン処理部100は、ステップS105において、サンプル画像の入出力画像の特徴量変化率を算出する。

この処理は、図5に示すオフライン処理部100の入出力画像特徴量変化率算出部103の実行する処理である。

[0141] 入出力画像特徴量変化率算出部103は、

画像時間変化量算出部102から入力する入力画像（入力サンプル画像）対応の特徴量時間変化量（ $\alpha_{1_{in}}(n)$ 、 $\alpha_{2_{in}}(n)$ 、 $\alpha_{3_{in}}(n)$ ）、

駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部104から入力する出力画像（出力サンプル画像）対応の特徴量時間変化量（ $\alpha_{1_{out}}(n)$ 、 $\alpha_{2_{out}}(n)$ 、 $\alpha_{3_{out}}(n)$ ）、

これらの入出力画像各々の画像特徴量の時間変化量を入力して、入出力画像の特徴量変化率（ $\alpha_1(n)$ 、 $\alpha_2(n)$ 、 $\alpha_3(n)$ ）を算出する。

[0142] 入出力画像特徴量変化率算出部103の算出する入出力画像の特徴量変化率（ $\alpha_1(n)$ 、 $\alpha_2(n)$ 、 $\alpha_3(n)$ ）は、図8(d)に示す入出力画像の特徴量変化率データである。

[0143] (ステップS106)

次に、オフライン処理部100は、ステップS106において、サンプル画像の特徴量と、入出力画像の特徴量変化率の対応関係データを記憶部（データベース）に格納する。

この処理は、図5に示すオフライン処理部100の入出力画像特徴量変化率算出部103の実行する処理である。

[0144] この処理は、先に図9を参照して説明した処理である。

入出力画像特徴量変化率算出部103は、

(a) 画像特徴量

(d) 入出力画像の特徴量変化率

これらの2つのデータの対応データを各特徴量単位で生成し、記憶部（データベース）150に格納する。

[0145] 具体的には、図9の下段のグラフに示すように、

(1) フレーム間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

(2) ライン間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

(3) フレーム間動きベクトルに対応する入出力画像特徴量変化率データ

これらの3種類の対応データを生成して記憶部（データベース）150に格納する。

[0146] (ステップS107)

次に、オフライン処理部100は、ステップS107において、全てのサンプル画像に対する処理が終了したか否かを判定する。

[0147] 未処理のサンプル画像がある場合は、未処理画像に対して、ステップS101以下の処理を実行する。

全てのサンプル画像に対する処理が終了したと判定した場合は処理を終了する。

[0148] オフライン処理部100は、図13に示すフローに従って、様々な異なる特徴を有するサンプル画像20を入力し、さらに表示デバイス110において表示されたサンプル画像の出力画像データを入力し、これら入出力画像の特徴を解析し、この解析結果に基づいて、オンライン処理部200における画像補正処理に適用するためのデータを生成して、記憶部（データベース）150に蓄積する。

[0149] [5-2. オンライン処理部の実行する処理例1のシーケンスについて]

次に、図14に示すフローチャートを参照してオンライン処理部200の

実行する処理例1のシーケンスについて説明する。

[0150] 先に図4、図10他を参照して説明したように、図4に示すオンライン処理部200は、補正対象画像データ50を入力し、記憶部（データベース）150に格納されたデータを用いて画像補正処理を実行して、補正画像を表示デバイス110に出力して表示する。

なお、オンライン処理部200における画像補正処理は、フリッカ低減を目的として実行される補正処理である。

[0151] なお、図14に示すフローチャートに従った処理は、例えば、図4、図10には示していないが、液晶表示装置の記憶部に格納されたプログラムに従って、プログラム実行機能を有するCPU等によって構成される制御部（データ処理部）の制御の下で実行することが可能である。

以下、図14に示すフローチャートの各ステップの処理について、順次、説明する。

[0152] (ステップS201)

まず、オンライン処理部200は、ステップS201において、補正対象画像を入力する。

[0153] (ステップS202)

次に、オンライン処理部200は、ステップS202において、補正対象画像の特徴量を抽出する。

この処理は、図10に示すオンライン処理部200の画像特徴量算出部201の実行する処理である。

画像特徴量算出部201は、補正対象画像W50から以下の画像特徴量を取得する。

(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$

(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$

(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$

[0154] 「(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$ 」は、連続する2つの画像フレームについての画像フレーム平均輝度の差分である。

「(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$ 」は、1つの画像フレームにおける隣接する画素ラインについての、各画素ライン平均輝度の差分である。

なお、ライン間輝度変化量は、水平ラインと垂直ライン各々について算出する。

「(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$ 」は、連続する2つの画像フレームから算出したフレーム間の動き量を示す動きベクトルである。

[0155] 画像特徴量算出部201は、例えば、これら3種類の画像特徴量、すなわち、図10に示す画像特徴量210を算出して、算出した画像特徴量210を、補正パラメータ算出部202に入力する。

[0156] (ステップS203)

次に、オンライン処理部200は、ステップS203において、ステップS202で抽出した画像特徴量に基づいて、フリッカ低減効果が高いと判定される処理を以下の処理から1つ以上選択する。

- (a) フレーム間輝度差低減処理
- (b) ライン間輝度差低減処理
- (c) 動きベクトルに応じた輝度差低減処理

[0157] 例えば、ステップS202において、補正対象画像から抽出した以下の各特徴量、すなわち、

- (1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$
- (2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$
- (3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$

これらの各特徴量と、予め規定したしきい値 $Th1 \sim Th3$ を比較し、上記の特徴量がしきい値以上であれば、上記(a)～(c)の処理によるフリッカ低減効果があると判定する。

[0158] 具体的には、例えば以下の判定処理を行なう。

$$\text{(判定式1)} \quad \Delta Y_{frame}(n) \geq Th1$$



上記（判定式1）を満足する場合、

（a）フレーム間輝度差低減処理によるフリッカの低減効果がある、と判定する。

[0159] また、

（判定式2）ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n) \geq Th2$

上記（判定式2）を満足する場合、

（b）ライン間輝度差低減処理によるフリッカの低減効果がある、と判定する。

[0160] また、

（判定式3）フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n) \geq Th3$

上記（判定式3）を満足する場合、

（c）動きベクトルに応じた輝度差低減処理によるフリッカの低減効果がある、と判定する。

[0161] なお、これらの判定処理は、補正対象画像の画素単位、または複数画素から構成される画素領域単位で行うことが可能である。

[0162] このように、オンライン処理部200は、ステップS203において、ステップS202で抽出した画像特徴量に基づいて、フリッカ低減効果が高いと判定される処理を以下の処理から1つ以上選択する。

- （a）フレーム間輝度差低減処理
- （b）ライン間輝度差低減処理
- （c）動きベクトルに応じた輝度差低減処理

[0163] （ステップS204）

次に、オンライン処理部200は、ステップS204において、ステップS203でフリッカ低減効果がある処理として選択した処理、すなわち、

- （a）フレーム間輝度差低減処理
- （b）ライン間輝度差低減処理
- （c）動きベクトルに応じた輝度差低減処理

これらから選択された処理を実行するために適用する補正パラメータを算出する。

この処理は、図10に示すオンライン処理部200の補正パラメータ算出部202の実行する処理である。

[0164] なお、補正パラメータの算出は、ステップS203において、フリッカ低減効果有無判定処理の対象とした領域単位で実行する。すなわち、補正対象画像の画素単位、または複数画素から構成される画素領域単位で行う。

[0165] 補正パラメータ算出部202は、

画像特徴量算出部201から、補正対象画像50の以下の画像特徴量を入力する。

(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$

(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$

(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$

[0166] さらに、補正パラメータ算出部202は、記憶部（データベース）150から、先に図9を参照して説明した以下の各データ、すなわち、

(1) フレーム間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

(2) ライン間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

(3) フレーム間動きベクトルに対応する入出力画像特徴量変化率データ

これらのデータベース格納データを入力する。

[0167] 補正パラメータ算出部202は、これらの入力データを用いて、補正対象画像50のフリッカを低減させるための補正パラメータ250を算出して、算出した補正パラメータ250を画像補正部203に出力する。

[0168] 補正パラメータ算出部202は、先に図11、図12を参照して説明したように、

図11に示す、

(A) 記憶部（データベース）150の格納データ

(B) 画像特徴量算出部201が補正対象画像50から取得した特徴量

これらの入力データに基づいて、図11に示す、

(C) 補正パラメータ

を算出する。

[0169] 補正パラメータ算出部202は、図11(C)に示す以下の補正パラメータ、すなわち、

(C1) 時間方向平滑化係数 ( $F_t$ )

(C2) 空間方向平滑化係数 ( $F_s$ )

(C3) 平滑化処理ゲイン値 ( $G$ )

これらの画像補正パラメータを算出する。

補正パラメータ算出部202が算出した上記3種類の画像補正パラメータは、図10に示すオンライン処理部200の画像補正部203に入力される。

[0170] (ステップS205~S206)

次に、オンライン処理部200は、ステップS205において、ステップS201において入力した補正対象画像に対して、ステップS204で算出した補正パラメータを適用した画像補正処理を実行し、ステップS206で補正画像を表示デバイスに出力する。

この処理は、図10に示すオンライン処理部200の画像補正部203の実行する処理である。

[0171] 画像補正部203は、補正パラメータ算出部202から入力した以下の補正パラメータを適用して、補正対象画像50に対する画像補正処理を実行する。

(C1) 時間方向平滑化係数 ( $F_t$ )

(C2) 空間方向平滑化係数 ( $F_s$ )

(C3) 平滑化処理ゲイン値 ( $G$ )

上記補正パラメータを適用して補正された補正画像は、表示デバイス110に出力されて表示される。

[0172] (ステップS207)

次に、オンライン処理部200は、ステップS207において、全ての補

正対象画像に対する処理が終了したか否かを判定する。

未処理の画像がある場合は、未処理画像に対して、ステップS 201以下の処理を実行する。

全ての補正対象画像に対する処理が終了したと判定した場合は処理を終了する。

[0173] なお、ステップS 205の画像補正処理において適用する補正パラメータ(C 1) ~ (C 3)は、フリッカ低減効果をもたらす補正パラメータであり、入力画像の特徴、および表示デバイス出力特性を反映した補正パラメータである。

これらの補正パラメータを適用した画像補正により、画像の特徴、および表示デバイスの特性に応じた最適なフリッカ低減処理が可能となる。

[0174] [5-3. オンライン処理部の実行する処理例2のシーケンスについて]

次に、図15~図16に示すフローチャートを参照してオンライン処理部200の実行する処理例2のシーケンスについて説明する。

[0175] 先に図4、図10他を参照して説明したように、図4に示すオンライン処理部200は、補正対象画像データ50を入力し、記憶部(データベース)150に格納されたデータを用いて画像補正処理を実行して、補正画像を表示デバイス110に出力して表示する。

なお、オンライン処理部200における画像補正処理は、フリッカ低減を目的として実行される補正処理である。

[0176] 図15~図16に示す処理例2は、補正処理を実行して画像表示を行う液晶表示装置の電池残量を考慮した処理である。

例えば、スマートホンや、タブレット端末、携帯PC等、電池駆動を行う液晶表示装置の場合、できるだけ電池の消費を抑えたいという要望がある。

以下に説明する処理例2は、このような要望に応じた処理であり、液晶表示装置の電池残量を確認し、残量に応じて補正処理の中止、あるいは選択を行う処理例である。

[0177] なお、図15～図16に示すフローチャートに従った処理は、例えば、図4、図10には示していないが、液晶表示装置の記憶部に格納されたプログラムに従って、プログラム実行機能を有するCPU等によって構成される制御部（データ処理部）の制御の下で実行することが可能である。

以下、図15～図16に示すフローチャートの各ステップの処理について、順次、説明する。

[0178] (ステップS301)

まず、オンライン処理部200は、ステップS301において、補正対象画像を入力する。

[0179] (ステップS302～S303)

次に、オンライン処理部200は、ステップS302において、液晶表示装置の電池残量を確認する。

さらに、ステップS303において、電池残量が予め規定したしきい値以上であるか否かを判定する。

例えば、しきい値は電池残量＝25%等、予め規定した値である。

[0180] (ステップS304～S305)

ステップS303において、電池残量が予め規定したしきい値以上であると判定した場合は、ステップS304において画像補正処理の実行を決定し、ステップS311以下の処理を実行する。

一方、ステップS303において、電池残量が予め規定したしきい値未満であると判定した場合は、ステップS305において画像補正処理の中止を決定し、処理を終了する。

[0181] (ステップS311)

ステップS303において、電池残量が予め規定したしきい値以上であると判定した場合、ステップS304において画像補正処理の実行を決定し、ステップS311以下の処理を実行する。

オンライン処理部200は、ステップS311において、補正対象画像の特徴量を抽出する。

この処理は、図10に示すオンライン処理部200の画像特徴量算出部201の実行する処理である。

画像特徴量算出部201は、補正対象画像W50から以下の画像特徴量を取得する。

(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$

(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$

(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$

[0182] 「(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$ 」は、連続する2つの画像フレームについての画像フレーム平均輝度の差分である。

「(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$ 」は、1つの画像フレームにおける隣接する画素ラインについての、各画素ライン平均輝度の差分である。

なお、ライン間輝度変化量は、水平ラインと垂直ライン各々について算出する。

「(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame(in)}(n)$ 」は、連続する2つの画像フレームから算出したフレーム間の動き量を示す動きベクトルである。

[0183] 画像特徴量算出部201は、例えば、これら3種類の画像特徴量、すなわち、図10に示す画像特徴量210を算出して、算出した画像特徴量210を、補正パラメータ算出部202に入力する。

[0184] (ステップS312)

次に、オンライン処理部200は、ステップS312において、ステップS311で抽出した画像特徴量に基づいて、フリッカ低減効果が高いと判定される処理を以下の処理から1つ以上選択する。

(a) フレーム間輝度差低減処理

(b) ライン間輝度差低減処理

(c) 動きベクトルに応じた輝度差低減処理

[0185] 例えば、ステップS311において、補正対象画像から抽出した以下の各

特徴量、すなわち、

(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$

(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$

(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$

これらの各特徴量と、予め規定したしきい値 $Th1 \sim Th3$ を比較し、上記の特徴量がしきい値以上であれば、上記(a)～(c)の処理によるフリッカ低減効果があると判定する。

[0186] 具体的には、例えば以下の判定処理を行なう。

(判定式1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n) \geq Th1$

上記(判定式1)を満足する場合、

(a) フレーム間輝度差低減処理によるフリッカの低減効果があると判定する。

[0187] また、

(判定式2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n) \geq Th2$

上記(判定式2)を満足する場合、

(b) ライン間輝度差低減処理によるフリッカの低減効果があると判定する。

[0188] また、

(判定式3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n) \geq Th3$

上記(判定式3)を満足する場合、

(c) 動きベクトルに応じた輝度差低減処理によるフリッカの低減効果がある  
と判定する。

[0189] なお、これらの判定処理は、補正対象画像の画素単位、または複数画素から構成される画素領域単位で行うことが可能である。

[0190] このように、オンライン処理部200は、ステップS312において、ステップS311で抽出した画像特徴量に基づいて、フリッカ低減効果が高いと判定される処理を以下の処理から1つ以上選択する。

- (a) フレーム間輝度差低減処理
- (b) ライン間輝度差低減処理
- (c) 動きベクトルに応じた輝度差低減処理

[0191] (ステップS313)

次に、オンライン処理部200は、ステップS313において、ステップS312でフリッカ低減効果がある処理として選択した処理、すなわち、

- (a) フレーム間輝度差低減処理
- (b) ライン間輝度差低減処理
- (c) 動きベクトルに応じた輝度差低減処理

これらから選択された処理を実行するに十分な電池残量があるか否かを判定する。

[0192] なお、選択処理を実行するに十分な電池残量は、予め規定されたしきい値残量とする。

このしきい値残量は、ステップS312でフリッカ低減効果がある処理として選択された処理数に応じて異なる設定としてもよい。

例えば、ステップS312でフリッカ低減効果がある処理として上記の(a)～(c)全てが選択された場合のしきい値Tha、(a)～(c)中、2つの処理が選択された場合のしきい値Thb、1つの処理が選択された場合のしきい値Thcとすると、各しきい値は、以下の関係に設定することが可能である。

$$Tha > Thb > Thc$$

[0193] オンライン処理部200は、ステップS313において、ステップS312でフリッカ低減効果がある処理として選択した処理を全て実行するに十分な電池残量があると判定すると、ステップS315に進む。

一方、選択処理を全て実行するに十分な電池残量がないと判定すると、ステップS314に進む。

[0194] (ステップS314)

オンライン処理部200は、ステップS314において、ステップS31



2における選択処理を全て実行するに十分な電池残量がないと判定すると、ステップS314に進む。

[0195] ステップS314では、画像補正処理の中止、または、ステップS312における選択処理を、さらに絞り込む選択処理を実行する。この絞り込みは、よりフリッカ低減効果の高いものを残すような絞り込み処理として実行する。

[0196] ステップS314において画像補正処理の中止を決定した場合は画像補正処理を行なうことなく処理を終了する。この場合、補正なしの画像が表示デバイスに出力される。

一方、ステップS312における選択処理を、さらに絞り込む選択処理を実行した場合は、絞り込みによる選択処理をステップS315以下において実行する。

[0197] (ステップS315)

次に、オンライン処理部200は、ステップS315において、ステップS312でフリッカ低減効果がある処理として選択した処理、あるいは、ステップS314における絞り込みにより選択された処理、すなわち、

- (a) フレーム間輝度差低減処理
- (b) ライン間輝度差低減処理
- (c) 動きベクトルに応じた輝度差低減処理

これらから選択された処理を実行するために適用する補正パラメータを算出する。

この処理は、図10に示すオンライン処理部200の補正パラメータ算出部202の実行する処理である。

[0198] なお、補正パラメータの算出は、ステップS312において、フリッカ低減効果有無判定処理の対象とした領域単位で実行する。すなわち、補正対象画像の画素単位、または複数画素から構成される画素領域単位で行う。

[0199] 補正パラメータ算出部202は、  
画像特徴量算出部201から、補正対象画像50の以下の画像特徴量を入

力する。

(1) フレーム間輝度変化量： $\Delta Y_{frame}(n)$

(2) ライン間輝度変化量： $\Delta Y_{line}(n)$

(3) フレーム間動きベクトル： $MV_{frame}(n)$

[0200] さらに、補正パラメータ算出部202は、記憶部（データベース）150から、先に図9を参照して説明した以下の各データ、すなわち、

(1) フレーム間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

(2) ライン間輝度変化量に対応する入出力画像特徴量変化率データ

(3) フレーム間動きベクトルに対応する入出力画像特徴量変化率データ

これらのデータベース格納データを入力する。

[0201] 補正パラメータ算出部202は、これらの入力データを用いて、補正対象画像50のフリッカを低減させるための補正パラメータ250を算出して、算出した補正パラメータ250を画像補正部203に出力する。

[0202] 補正パラメータ算出部202は、先に図11、図12を参照して説明したように、

図11に示す、

(A) 記憶部（データベース）150の格納データ

(B) 画像特徴量算出部201が補正対象画像50から取得した特徴量

これらの入力データに基づいて、図11に示す、

(C) 補正パラメータ

を算出する。

[0203] 補正パラメータ算出部202は、図11(C)に示す以下の補正パラメータ、すなわち、

(C1) 時間方向平滑化係数 ( $F_t$ )

(C2) 空間方向平滑化係数 ( $F_s$ )

(C3) 平滑化処理ゲイン値 ( $G$ )

これらの画像補正パラメータを算出する。

補正パラメータ算出部202が算出した上記3種類の画像補正パラメータ

は、図10に示すオンライン処理部200の画像補正部203に入力される。  
。

[0204] (ステップS316～S317)

次に、オンライン処理部200は、ステップS316において、ステップS301において入力した補正対象画像に対して、ステップS315で算出した補正パラメータを適用した画像補正処理を実行し、ステップS317で補正画像を表示デバイスに出力する。

この処理は、図10に示すオンライン処理部200の画像補正部203の実行する処理である。

[0205] 画像補正部203は、補正パラメータ算出部202から入力した以下の補正パラメータを適用して、補正対象画像50に対する画像補正処理を実行する。

(C1) 時間方向平滑化係数 (F<sub>t</sub>)

(C2) 空間方向平滑化係数 (F<sub>s</sub>)

(C3) 平滑化処理ゲイン値 (G)

上記補正パラメータを適用して補正された補正画像は、表示デバイス110に出力されて表示される。

[0206] (ステップS318)

次に、オンライン処理部200は、ステップS318において、全ての補正対象画像に対する処理が終了したか否かを判定する。

未処理の画像がある場合は、未処理画像に対して、ステップS301以下の処理を実行する。

全ての補正対象画像に対する処理が終了したと判定した場合は処理を終了する。

[0207] なお、ステップS316の画像補正処理において適用する補正パラメータ(C1)～(C3)は、フリッカ低減効果をもたらす補正パラメータであり、入力画像の特徴、および表示デバイス出力特性を反映した補正パラメータである。

これらの補正パラメータを適用した画像補正により、画像の特徴、および表示デバイスの特性に応じた最適なフリッカ低減処理が可能となる。

[0208] [6. 液晶表示装置のハードウェア構成例について]

次に、図17を参照して液晶表示装置のハードウェア構成例について説明する。

図17は、本開示の処理を実行する液晶表示装置のハードウェア構成例を示す図である。

[0209] CPU (Central Processing Unit) 301は、ROM (Read Only Memory) 302、または記憶部308に記憶されているプログラムに従って各種の処理を実行する制御部やデータ処理部として機能する。例えば、上述した実施例において説明したシーケンスに従った処理を実行する。RAM (Random Access Memory) 303には、CPU 301が実行するプログラムやデータなどが記憶される。これらのCPU 301、ROM 302、およびRAM 303は、バス304により相互に接続されている。

[0210] CPU 301はバス304を介して入出力インタフェース305に接続され、入出力インタフェース305には、ユーザ入力可能な各種スイッチ、キーボード、マウス、マイクロホンなどよりなる入力部306、表示部やスピーカなどに対するデータ出力を実行する出力部307が接続されている。CPU 301は、入力部306から入力される指令に対応して各種の処理を実行し、処理結果を例えば出力部307に出力する。

[0211] 入出力インタフェース305に接続されている記憶部308は、例えばハードディスク等からなり、CPU 301が実行するプログラムや各種のデータを記憶する。通信部309は、Wi-Fi通信、ブルートゥース（登録商標）（BT）通信、その他インターネットやローカルエリアネットワークなどのネットワークを介したデータ通信の送受信部として機能し、外部の装置と通信する。

[0212] 入出力インタフェース305に接続されているドライブ310は、磁気デ

ィスク、光ディスク、光磁気ディスク、あるいはメモ리카ード等の半導体メモリなどのリムーバブルメディア311を駆動し、データの記録あるいは読み取りを実行する。

[0213] [7. 本開示の構成のまとめ]

以上、特定の実施例を参照しながら、本開示の実施例について詳解してきた。しかしながら、本開示の要旨を逸脱しない範囲で当業者が実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本開示の要旨を判断するためには、特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

[0214] なお、本明細書において開示した技術は、以下のような構成をとることができる。

(1) サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を格納した記憶部と、  
補正対象画像の特徴量を抽出する特徴量抽出部と、  
前記補正対象画像の特徴量と、前記特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出する補正パラメータ算出部と、  
前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行する画像補正部を有する液晶表示装置。

[0215] (2) 前記記憶部には、

- (1) フレーム間輝度変化量、
- (2) ライン間輝度変換量、
- (3) フレーム間動きベクトル、

少なくとも上記(1)～(3)いずれかの特徴量の時間変化量に対応する入出力サンプル画像の特徴量変化率を含み、

前記特徴量抽出部は、

補正対象画像から、少なくとも上記(1)～(3)のいずれかの特徴量を抽出し、

前記補正パラメータ算出部は、

前記補正対象画像の上記（１）～（３）いずれかの特徴量と、上記（１）～（３）いずれかの特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出する（１）に記載の液晶表示装置。

[0216] （３） 前記補正パラメータ算出部は、  
フリッカ低減のための補正パラメータとして、  
（Ｃ１）時間方向平滑化係数、  
（Ｃ２）空間方向平滑化係数、  
（Ｃ３）平滑化処理ゲイン値、  
少なくとも上記（Ｃ１）～（Ｃ３）のいずれかの補正パラメータを算出するゆめよまたは（２）に記載の液晶表示装置。

[0217] （４） 前記補正パラメータ算出部は、  
前記補正対象画像の特徴量であるフレーム間輝度変化量に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータである時間方向平滑化係数を算出する（１）～（３）いずれかに記載の液晶表示装置。

[0218] （５） 前記補正パラメータ算出部は、  
前記補正対象画像の特徴量であるライン間輝度変化量に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータである空間方向平滑化係数を算出する（１）～（４）いずれかに記載の液晶表示装置。

[0219] （６） 前記補正パラメータ算出部は、  
前記補正対象画像の特徴量であるフレーム間動きベクトルに基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータである平滑化処理ゲイン値を算出する（１）～（５）いずれかに記載の液晶表示装置。

[0220] （７） 前記特徴量抽出部は、前記補正対象画像の特徴量を画素単位、または画素領域単位で抽出し、  
前記補正パラメータ算出部は、フリッカ低減のための補正パラメータを、前記補正対象画像の画素単位、または画素領域単位で算出する請（１）～（６）いずれかに記載の液晶表示装置。

[0221] （８） 前記画像補正部は、

前記液晶表示装置の電池残量に応じて、前記補正対象画像に対して実行する補正処理を選択、または中止する（１）～（７）いずれかに記載の液晶表示装置。

[0222] （９） 前記液晶表示装置は、さらに、  
サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を算出するオフライン処理部を有する  
（１）～（８）いずれかに記載の液晶表示装置。

[0223] （１０） 前記オフライン処理部は、  
（１）フレーム間輝度変化量、  
（２）ライン間輝度変換量、  
（３）フレーム間動きベクトル、  
少なくとも上記（１）～（３）の各特徴量の時間変化量に対応する入出力サンプル画像の特徴量変化率を算出する（９）に記載の液晶表示装置。

[0224] （１１） 前記オフライン処理部は、  
液晶表示デバイスのパネル駆動部から、出力サンプル画像の特徴量を取得するための情報を取得する（９）または（１０）に記載の液晶表示装置。

[0225] （１２） サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を算出するオフライン処理部と、  
前記オフライン処理部の算出した特徴量変化率を格納する記憶部と、  
前記記憶部に格納された特徴量変化率を適用して補正対象画像の補正処理を実行するオンライン処理部を有し、  
前記オンライン処理部は、  
補正対象画像の特徴量を抽出する特徴量抽出部と、  
前記補正対象画像の特徴量と、前記特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出する補正パラメータ算出部と、  
前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行する画像補正部を有する液晶表示装置。

- [0226] (13) 前記記憶部には、  
(1) フレーム間輝度変化量、  
(2) ライン間輝度変換量、  
(3) フレーム間動きベクトル、  
少なくとも上記(1)～(3)いずれかの特徴量の時間変化量に対応する  
入出力サンプル画像の特徴量変化率を含み、  
前記オンライン処理部の前記特徴量抽出部は、  
補正対象画像から、少なくとも上記(1)～(3)のいずれかの特徴量を  
抽出し、  
前記補正パラメータ算出部は、  
前記補正対象画像の上記(1)～(3)いずれかの特徴量と、上記(1)  
～(3)いずれかの特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パ  
ラメータを算出する(12)に記載の液晶表示装置。
- [0227] (14) 前記オンライン処理部の前記補正パラメータ算出部は、  
フリッカ低減のための補正パラメータとして、  
(C1) 時間方向平滑化係数、  
(C2) 空間方向平滑化係数、  
(C3) 平滑化処理ゲイン値、  
少なくとも上記(C1)～(C3)のいずれかの補正パラメータを算出す  
る(12)または(13)に記載の液晶表示装置。
- [0228] (15) 液晶表示装置において実行する液晶表示制御方法であり、  
前記液晶表示装置は、サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対す  
る出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を格納した記憶  
部を有し、  
特徴量抽出部が、補正対象画像の特徴量を抽出し、  
補正パラメータ算出部が、前記補正対象画像の特徴量と、前記特徴量変化  
率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出し、  
画像補正部が、前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用し



た補正処理を実行して表示部に出力する液晶表示制御方法。

- [0229] (16) 液晶表示装置において実行する液晶表示制御方法であり、  
オフライン処理部が、  
サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を算出し、記憶部に格納するオフライン処理ステップと、  
オンライン処理部が、  
補正対象画像の特徴量を抽出し、  
前記補正対象画像の特徴量と、前記記憶部に格納された特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出し、  
前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行して表示部に表示する液晶表示制御方法。

- [0230] (17) 液晶表示装置における液晶表示制御処理を実行させるプログラムであり、  
前記液晶表示装置は、サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を格納した記憶部を有し、  
前記プログラムは、  
特徴量抽出部における、補正対象画像の特徴量抽出処理と、  
補正パラメータ算出部における、前記補正対象画像の特徴量と、前記特徴量変化率に基づく、フリッカ低減のための補正パラメータ算出処理と、  
画像補正部における、前記補正対象画像に対する、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行させて表示部出力用の補正画像を生成させるプログラム。

- [0231] (18) 液晶表示装置における液晶表示制御処理を実行させるプログラムであり、  
オフライン処理部に、  
サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の

特徴量との変化率である特徴量変化率を算出し、記憶部に格納するオフライン処理を実行させ、

オンライン処理部に、

補正対象画像の特徴量抽出処理と、

前記補正対象画像の特徴量と、前記記憶部に格納された特徴量変化率に基づき、フリッカ低減のための補正パラメータ算出処理と、

前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行させて表示部出力用の補正画像を生成させるプログラム。

[0232] また、明細書中において説明した一連の処理はハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたコンピュータ内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることが可能である。例えば、プログラムは記録媒体に予め記録しておくことができる。記録媒体からコンピュータにインストールする他、LAN (Local Area Network)、インターネットといったネットワークを介してプログラムを受信し、内蔵するハードディスク等の記録媒体にインストールすることができる。

[0233] なお、明細書に記載された各種の処理は、記載に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されてもよい。また、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

### 産業上の利用可能性

[0234] 以上、説明したように、本開示の一実施例の構成によれば、画像の特徴に応じたフリッカ低減のための効果的な画像補正処理が実行され、液晶表示装置に表示する画像のフリッカを効果的に低減できる。

具体的には、サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに出力したサンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率データを予め取得して記憶部に格納する。補正対象画像の特徴量と、記憶部に格納されているサンプル画像の特徴量変化率データに基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出する。補正対象画像に対して、算出した補正パラメータを適用した補正処理を実行して表示用画像を生成する。特徴量としては、例えば、フレーム間輝度変化量、ライン間輝度変換量、フレーム間動きベクトルが用いられる。

本構成により、画像の特徴に応じたフリッカ低減のための効果的な画像補正処理が実行され、液晶表示装置に表示する画像のフリッカを効果的に低減できる。

## 符号の説明

- [0235] 10 液晶表示装置
- 20 サンプル画像
- 50 補正対象画像
- 100 オンライン処理部
- 101 画像特徴量算出部
- 102 画像時間変化量算出部
- 103 入出力画像特徴量変化率算出部
- 104 駆動電圧時間変化量（発光レベル時間変化量）取得部
- 110 表示デバイス
- 111 パネル駆動部
- 112 液晶パネル
- 150 記憶部（データベース）
- 200 オンライン処理部
- 201 画像特徴量算出部
- 202 補正パラメータ算出部
- 203 画像補正部

- 301 CPU
- 302 ROM
- 303 RAM
- 304 バス
- 305 入出カインタフェース
- 306 入力部
- 307 出力部
- 308 記憶部
- 309 通信部
- 310 ドライブ
- 311 リムーバブルメディア

## 請求の範囲

[請求項1] サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を格納した記憶部と、補正対象画像の特徴量を抽出する特徴量抽出部と、前記補正対象画像の特徴量と、前記特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出する補正パラメータ算出部と、  
前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行する画像補正部を有する液晶表示装置。

[請求項2] 前記記憶部には、  
(1) フレーム間輝度変化量、  
(2) ライン間輝度変換量、  
(3) フレーム間動きベクトル、  
少なくとも上記(1)～(3)いずれかの特徴量の時間変化量に対応する入出力サンプル画像の特徴量変化率を含み、  
前記特徴量抽出部は、  
補正対象画像から、少なくとも上記(1)～(3)のいずれかの特徴量を抽出し、  
前記補正パラメータ算出部は、  
前記補正対象画像の上記(1)～(3)いずれかの特徴量と、上記(1)～(3)いずれかの特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出する請求項1に記載の液晶表示装置。

[請求項3] 前記補正パラメータ算出部は、  
フリッカ低減のための補正パラメータとして、  
(C1) 時間方向平滑化係数、  
(C2) 空間方向平滑化係数、  
(C3) 平滑化処理ゲイン値、  
少なくとも上記(C1)～(C3)のいずれかの補正パラメータを

算出する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

[請求項4] 前記補正パラメータ算出部は、  
前記補正対象画像の特徴量であるフレーム間輝度変化量に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータである時間方向平滑化係数を算出する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

[請求項5] 前記補正パラメータ算出部は、  
前記補正対象画像の特徴量であるライン間輝度変化量に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータである空間方向平滑化係数を算出する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

[請求項6] 前記補正パラメータ算出部は、  
前記補正対象画像の特徴量であるフレーム間動きベクトルに基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータである平滑化処理ゲイン値を算出する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

[請求項7] 前記特徴量抽出部は、前記補正対象画像の特徴量を画素単位、または画素領域単位で抽出し、  
前記補正パラメータ算出部は、フリッカ低減のための補正パラメータを、前記補正対象画像の画素単位、または画素領域単位で算出する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

[請求項8] 前記画像補正部は、  
前記液晶表示装置の電池残量に応じて、前記補正対象画像に対して実行する補正処理を選択、または中止する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

[請求項9] 前記液晶表示装置は、さらに、  
サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を算出するオフライン処理部を有する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

[請求項10] 前記オフライン処理部は、  
(1) フレーム間輝度変化量、

(2) ライン間輝度変換量、

(3) フレーム間動きベクトル、

少なくとも上記(1)～(3)の各特徴量の時間変化量に対応する入出力サンプル画像の特徴量変化率を算出する請求項9に記載の液晶表示装置。

[請求項11]

前記オフライン処理部は、

液晶表示デバイスのパネル駆動部から、出力サンプル画像の特徴量を取得するための情報を取得する請求項9に記載の液晶表示装置。

[請求項12]

サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を算出するオフライン処理部と、

前記オフライン処理部の算出した特徴量変化率を格納する記憶部と、

前記記憶部に格納された特徴量変化率を適用して補正対象画像の補正処理を実行するオンライン処理部を有し、

前記オンライン処理部は、

補正対象画像の特徴量を抽出する特徴量抽出部と、

前記補正対象画像の特徴量と、前記特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出する補正パラメータ算出部と、

前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行する画像補正部を有する液晶表示装置。

[請求項13]

前記記憶部には、

(1) フレーム間輝度変化量、

(2) ライン間輝度変換量、

(3) フレーム間動きベクトル、

少なくとも上記(1)～(3)いずれかの特徴量の時間変化量に対応する入出力サンプル画像の特徴量変化率を含み、

前記オンライン処理部の前記特徴量抽出部は、  
補正対象画像から、少なくとも上記（１）～（３）のいずれかの特徴量を抽出し、

前記補正パラメータ算出部は、  
前記補正対象画像の上記（１）～（３）いずれかの特徴量と、上記（１）～（３）いずれかの特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出する請求項１２に記載の液晶表示装置。

[請求項14] 前記オンライン処理部の前記補正パラメータ算出部は、  
フリッカ低減のための補正パラメータとして、  
（Ｃ１）時間方向平滑化係数、  
（Ｃ２）空間方向平滑化係数、  
（Ｃ３）平滑化処理ゲイン値、  
少なくとも上記（Ｃ１）～（Ｃ３）のいずれかの補正パラメータを算出する請求項１２に記載の液晶表示装置。

[請求項15] 液晶表示装置において実行する液晶表示制御方法であり、  
前記液状表示装置は、サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を格納した記憶部を有し、  
特徴量抽出部が、補正対象画像の特徴量を抽出し、  
補正パラメータ算出部が、前記補正対象画像の特徴量と、前記特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出し、  
画像補正部が、前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行して表示部に出力する液晶表示制御方法。

[請求項16] 液晶表示装置において実行する液晶表示制御方法であり、  
オフライン処理部が、  
サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を算出し、記憶部に格納



するオフライン処理ステップと、  
オンライン処理部が、  
補正対象画像の特徴量を抽出し、  
前記補正対象画像の特徴量と、前記記憶部に格納された特徴量変化率に基づいて、フリッカ低減のための補正パラメータを算出し、  
前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行して表示部に表示する液晶表示制御方法。

[請求項17] 液晶表示装置における液晶表示制御処理を実行させるプログラムであり、

前記液晶表示装置は、サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を格納した記憶部を有し、

前記プログラムは、

特徴量抽出部における、補正対象画像の特徴量抽出処理と、

補正パラメータ算出部における、前記補正対象画像の特徴量と、前記特徴量変化率に基づく、フリッカ低減のための補正パラメータ算出処理と、

画像補正部における、前記補正対象画像に対する、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行させて表示部出力用の補正画像を生成させるプログラム。

[請求項18] 液晶表示装置における液晶表示制御処理を実行させるプログラムであり、

オフライン処理部に、

サンプル画像の特徴量と、液晶表示デバイスに対する出力サンプル画像の特徴量との変化率である特徴量変化率を算出し、記憶部に格納するオフライン処理を実行させ、

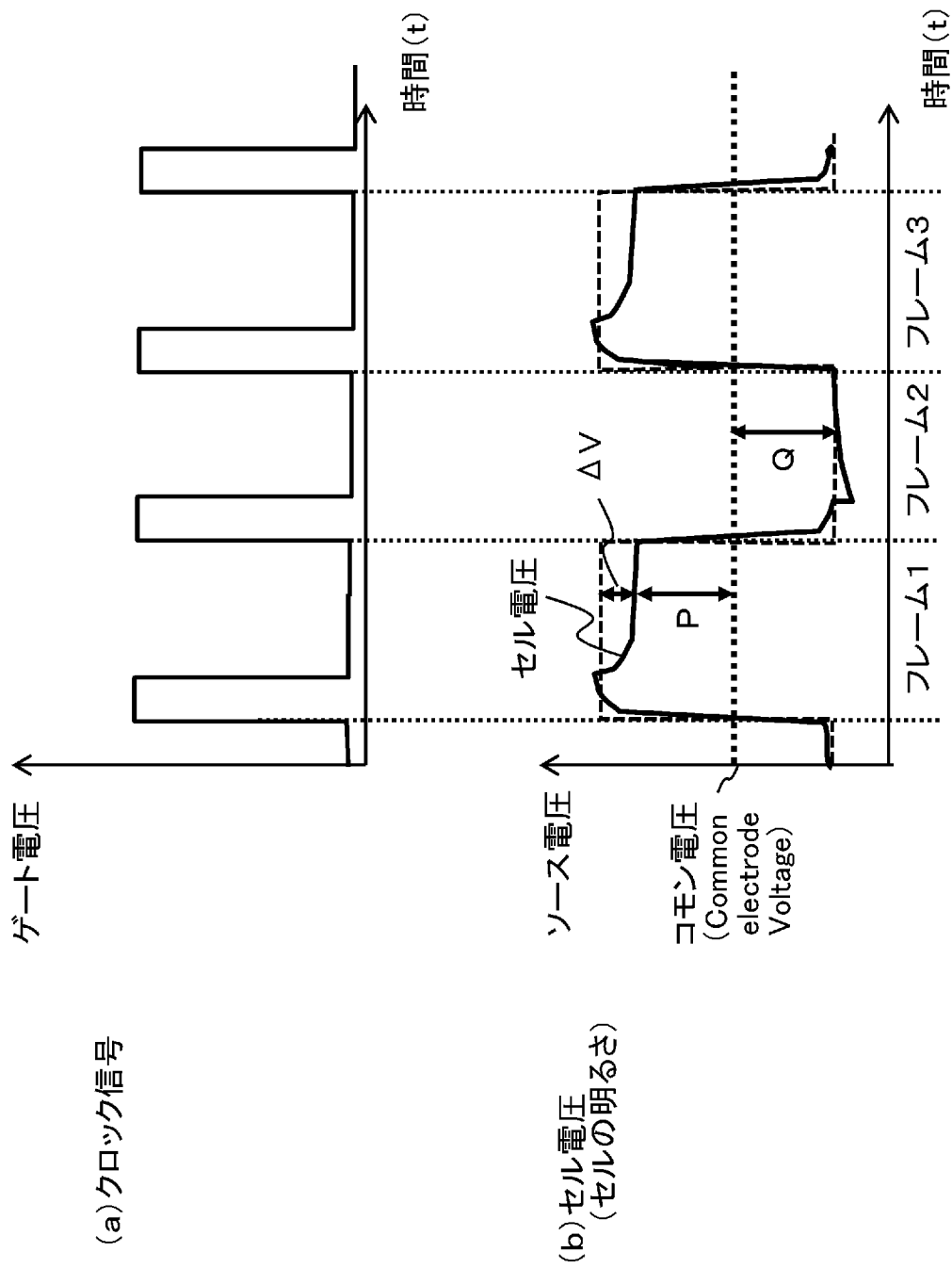
オンライン処理部に、

補正対象画像の特徴量抽出処理と、

前記補正対象画像の特徴量と、前記記憶部に格納された特徴量変化率に基づく、フリッカ低減のための補正パラメータ算出処理と、

前記補正対象画像に対して、前記補正パラメータを適用した補正処理を実行させて表示部出力用の補正画像を生成させるプログラム。

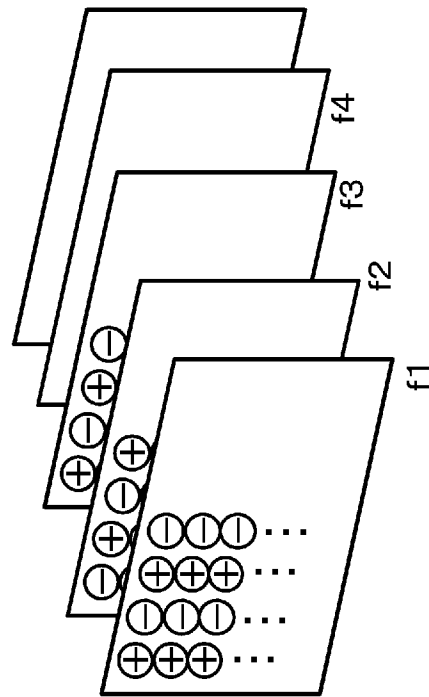
[図1]



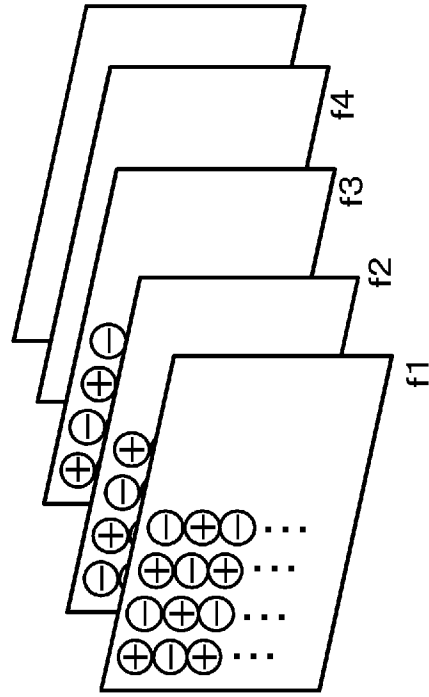
[図2]

## フリッカ対策駆動方法の例

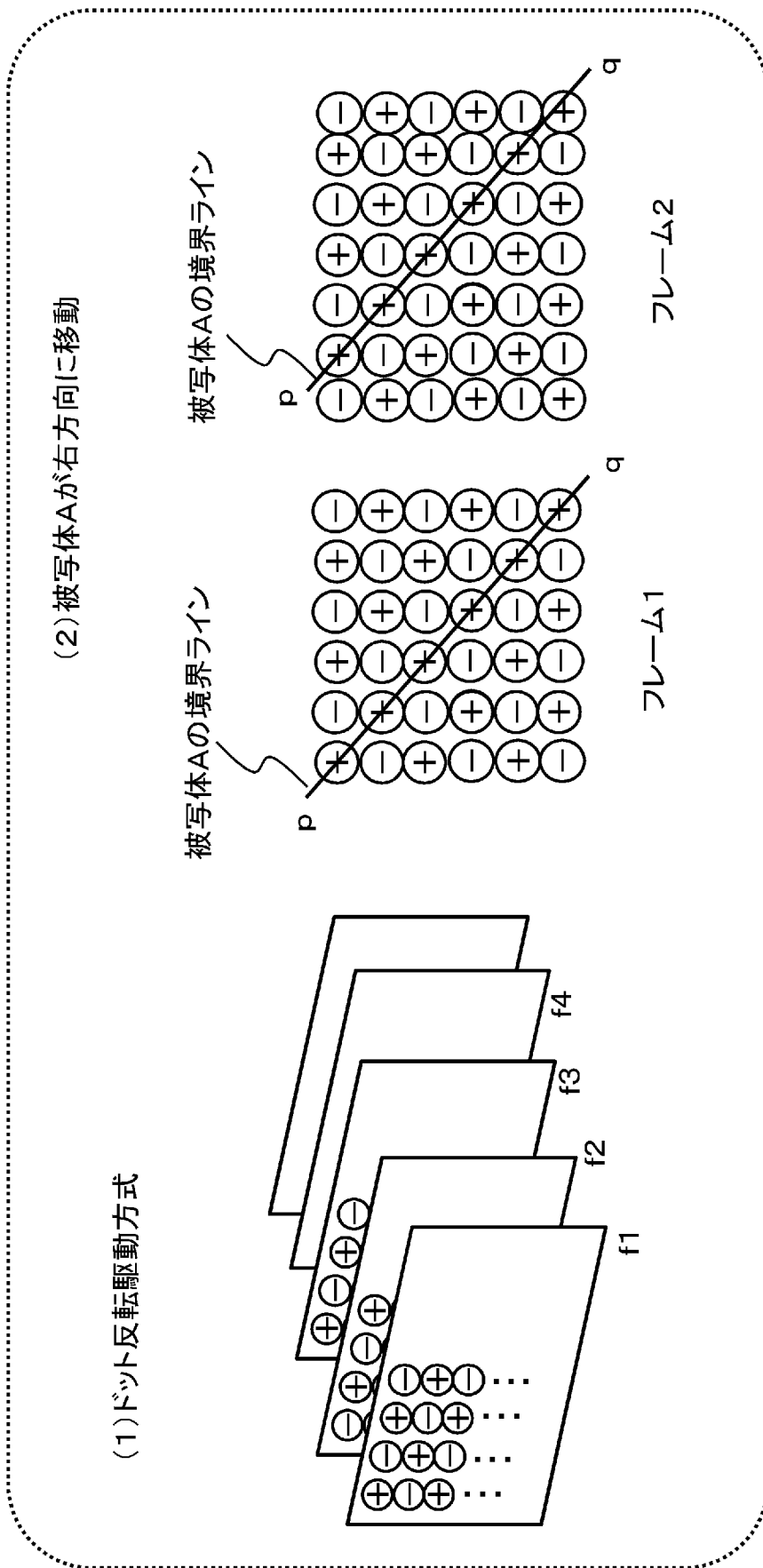
(a)ライン反転駆動方式



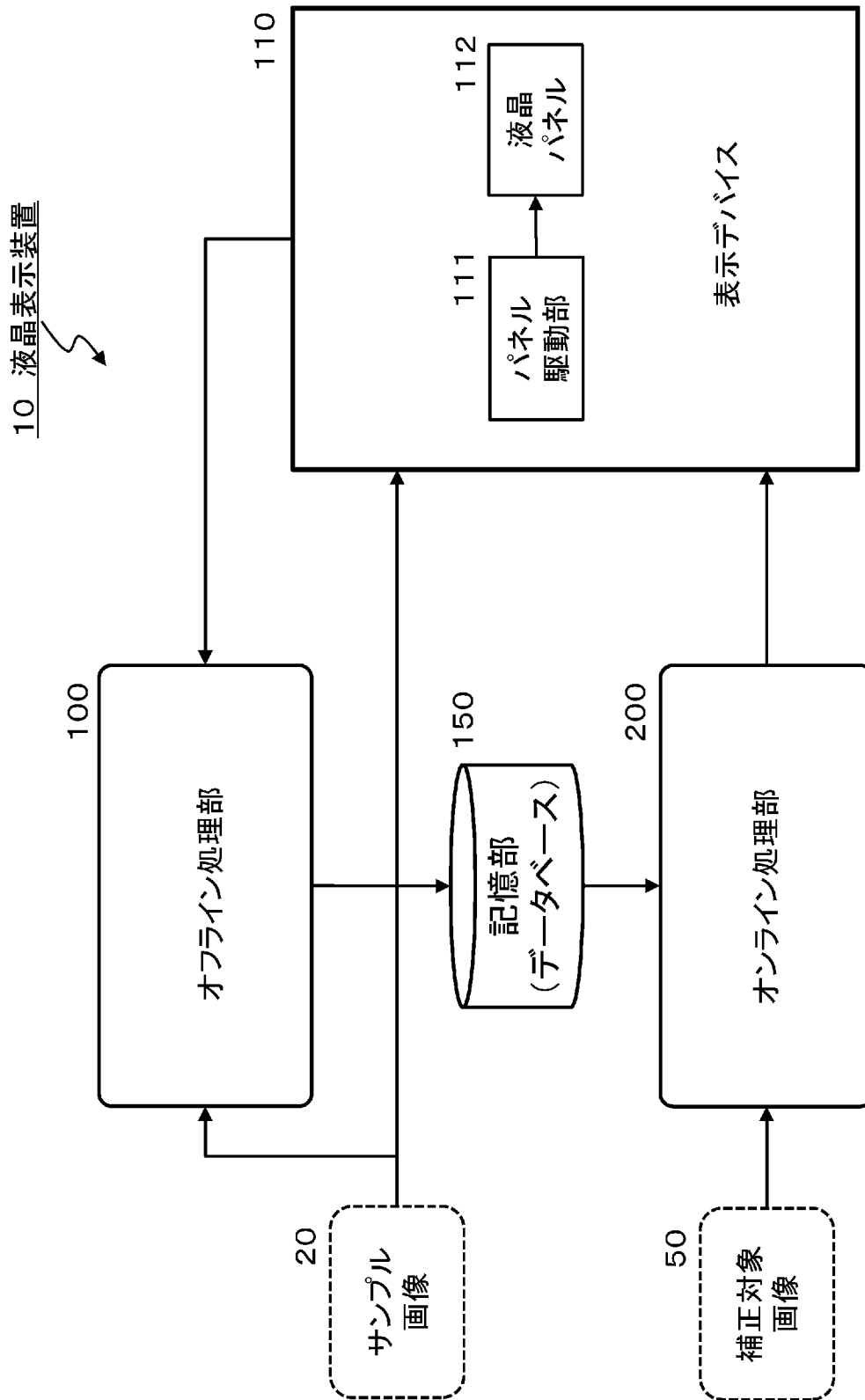
(b)ドット反転駆動方式



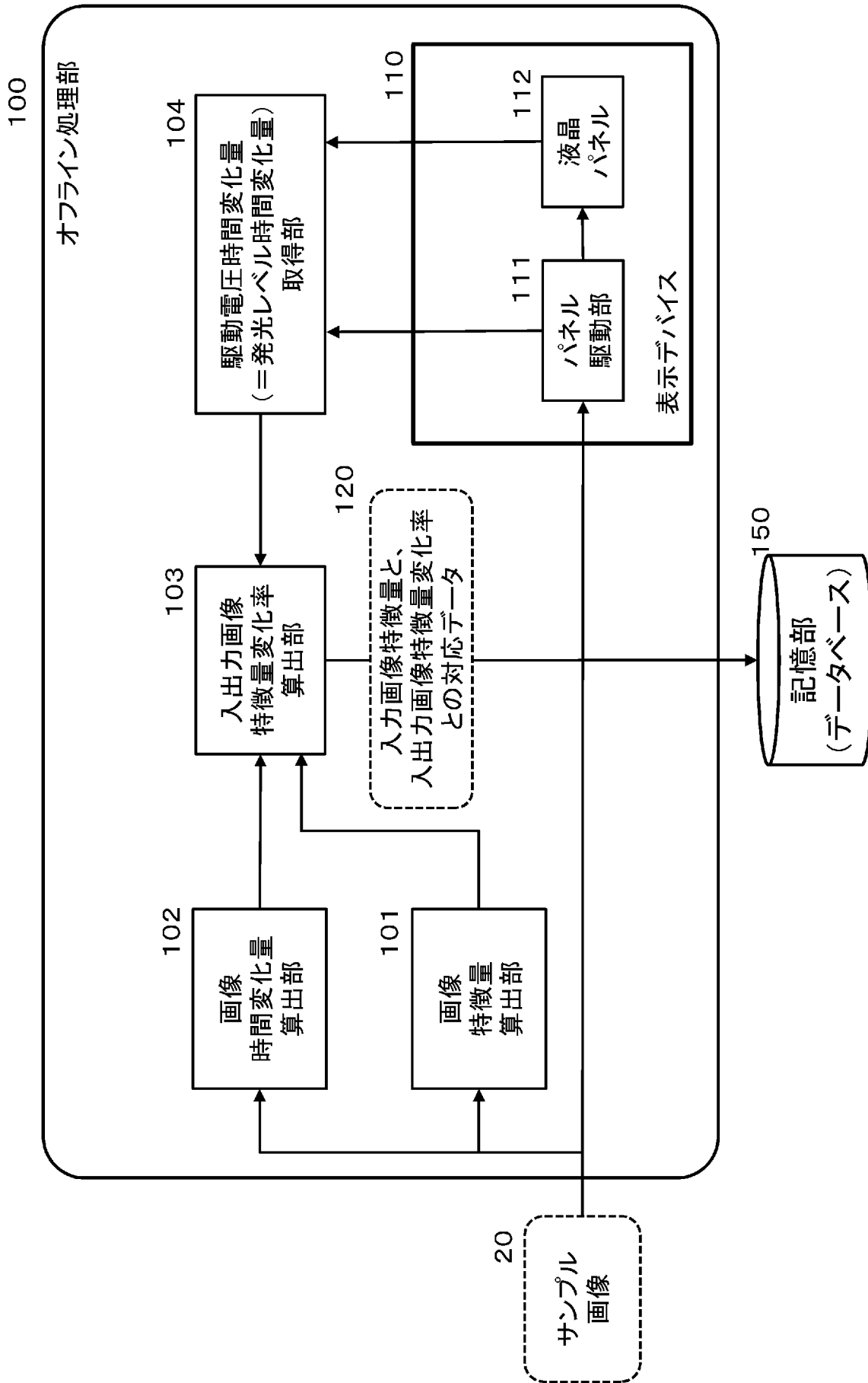
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

(a1) 画像特徴量		(a2) 意味
(1)	フレーム間 輝度変化量 $\Delta Y_{frame(in)}(n)$	連続する2つの画像フレームについての、 画像フレーム平均輝度の差分
(2)	ライン間 輝度変化量 $\Delta Y_{Line(in)}(n)$	隣接する2つの画素ラインについての、 画素ライン平均輝度の差分 (水平、垂直各ラインについて算出)
(3)	フレーム間 動きベクトル $MV_{frame(in)}(n)$	連続する2つの画像フレームから算出した、 フレーム間の動き量を示す動きベクトル



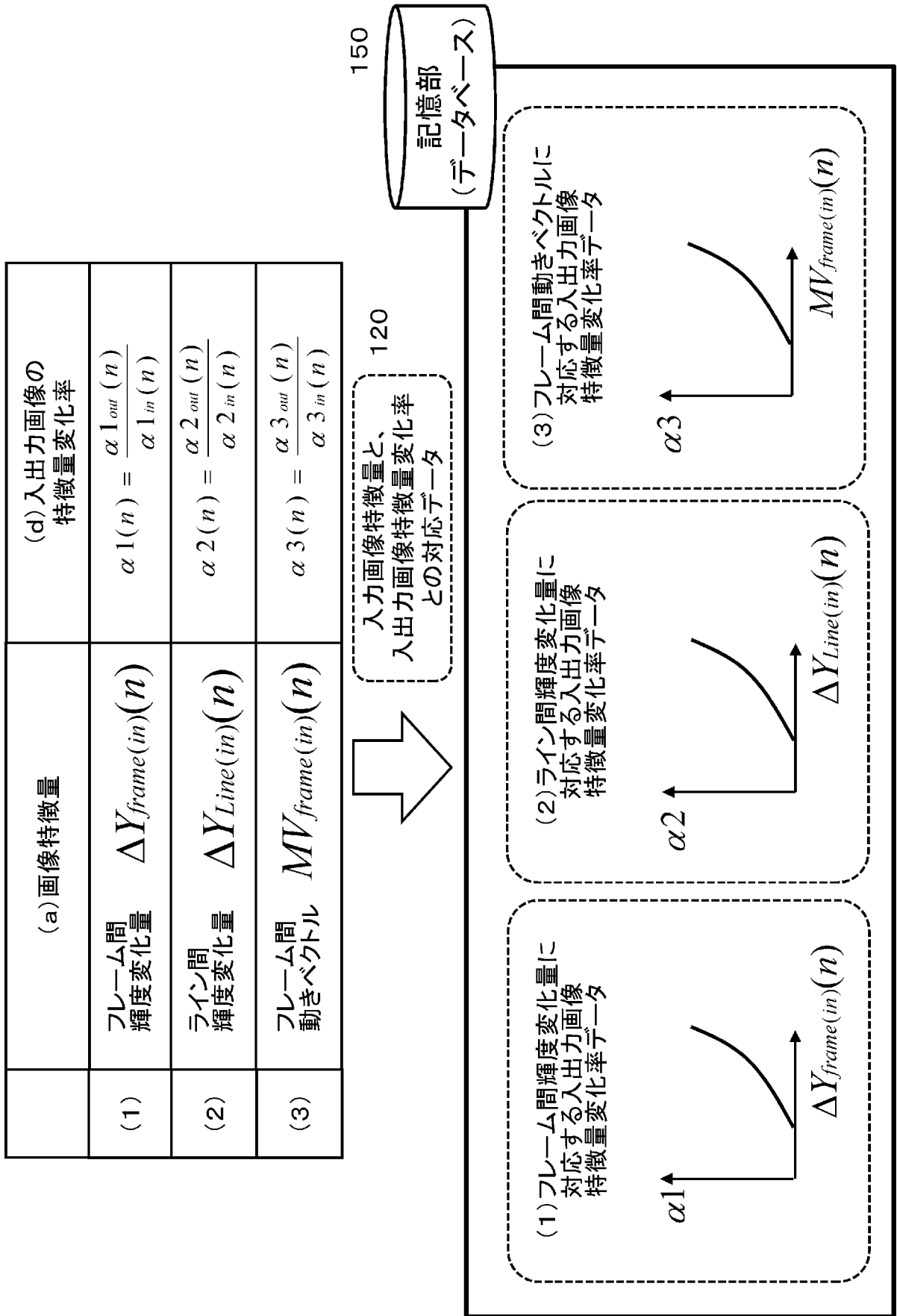
[図7]

	(a) 画像特徴量		(b) 入力画像特徴量の時間変化量
(1)	フレーム間 輝度変化量	$\Delta Y_{frame(in)}(n)$	$\alpha 1_{in}(n) = \frac{\Delta Y_{frame(in)}(n+1)}{\Delta Y_{frame(in)}(n)}$
(2)	ライン間 輝度変化量	$\Delta Y_{Line(in)}(n)$	$\alpha 2_{in}(n) = \frac{\Delta Y_{Line(in)}(n+1)}{\Delta Y_{Line(in)}(n)}$
(3)	フレーム間 動きベクトル	$MV_{frame(in)}(n)$	$\alpha 3_{in}(n) = \frac{\Delta MV_{frame(in)}(n+1)}{\Delta MV_{frame(in)}(n)}$

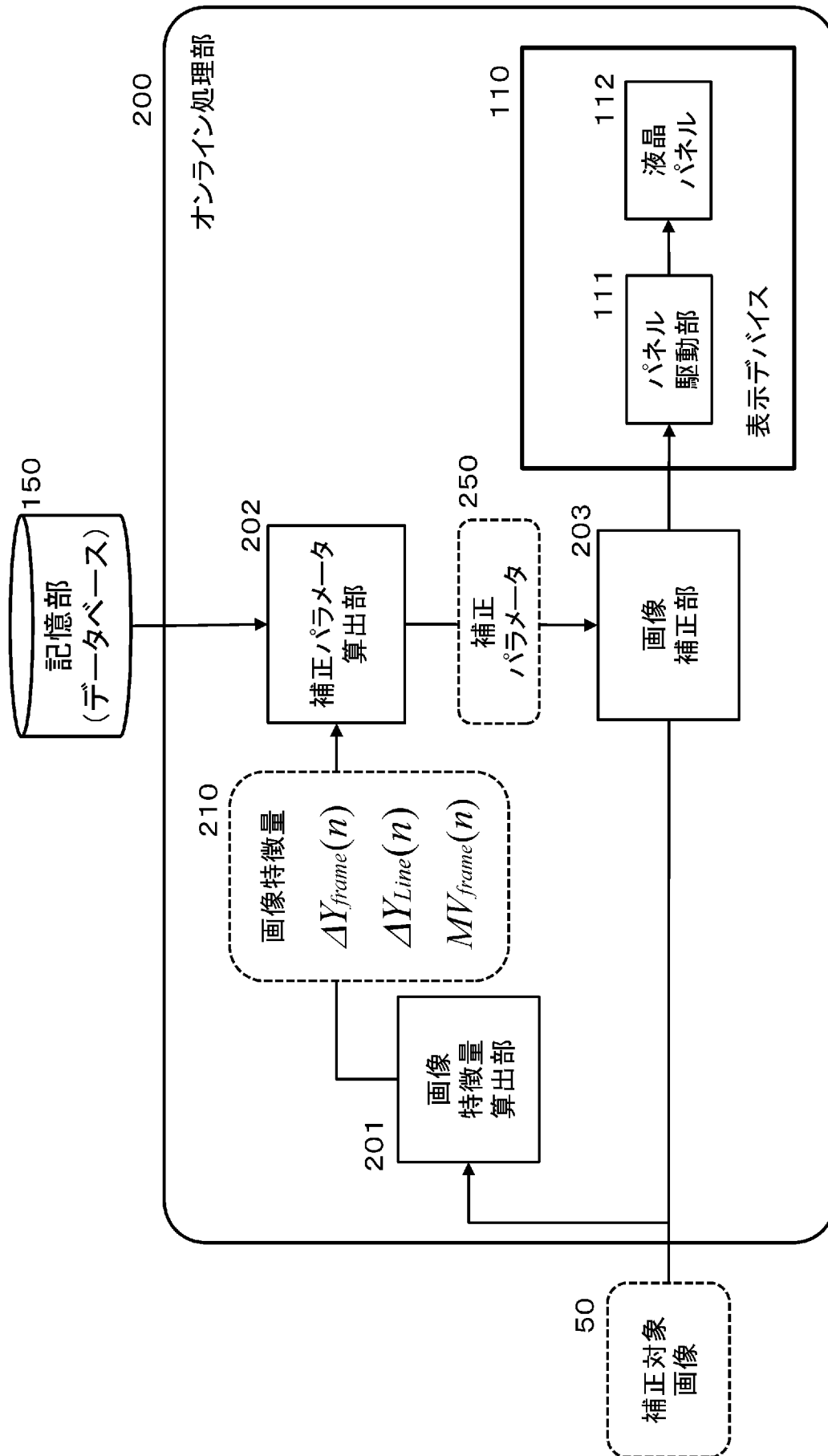
[図8]

	(a) 画像特徴量	(b) 入力画像特徴量の 時間変化量	(c) 出力画像特徴量の 時間変化量	(d) 入出力画像の 特徴量変化率
(1)	フレーム間 輝度変化量 $\Delta Y_{frame(in)}(n)$	$\alpha_{1in}(n) = \frac{\Delta Y_{frame(in)}(n+1)}{\Delta Y_{frame(in)}(n)}$	$\alpha_{1out}(n) = \frac{\Delta Y_{frame(out)}(n+1)}{\Delta Y_{frame(out)}(n)}$	$\alpha_{1}(n) = \frac{\alpha_{1out}(n)}{\alpha_{1in}(n)}$
(2)	ライン間 輝度変化量 $\Delta Y_{Line(in)}(n)$	$\alpha_{2in}(n) = \frac{\Delta Y_{Line(in)}(n+1)}{\Delta Y_{Line(in)}(n)}$	$\alpha_{2out}(n) = \frac{\Delta Y_{Line(out)}(n+1)}{\Delta Y_{Line(out)}(n)}$	$\alpha_{2}(n) = \frac{\alpha_{2out}(n)}{\alpha_{2in}(n)}$
(3)	フレーム間 動きベクトル $MV_{frame(in)}(n)$	$\alpha_{3in}(n) = \frac{\Delta MV_{frame(in)}(n+1)}{\Delta MV_{frame(in)}(n)}$	$\alpha_{3out}(n) = \frac{\Delta MV_{frame(out)}(n+1)}{\Delta MV_{frame(out)}(n)}$	$\alpha_{3}(n) = \frac{\alpha_{3out}(n)}{\alpha_{3in}(n)}$

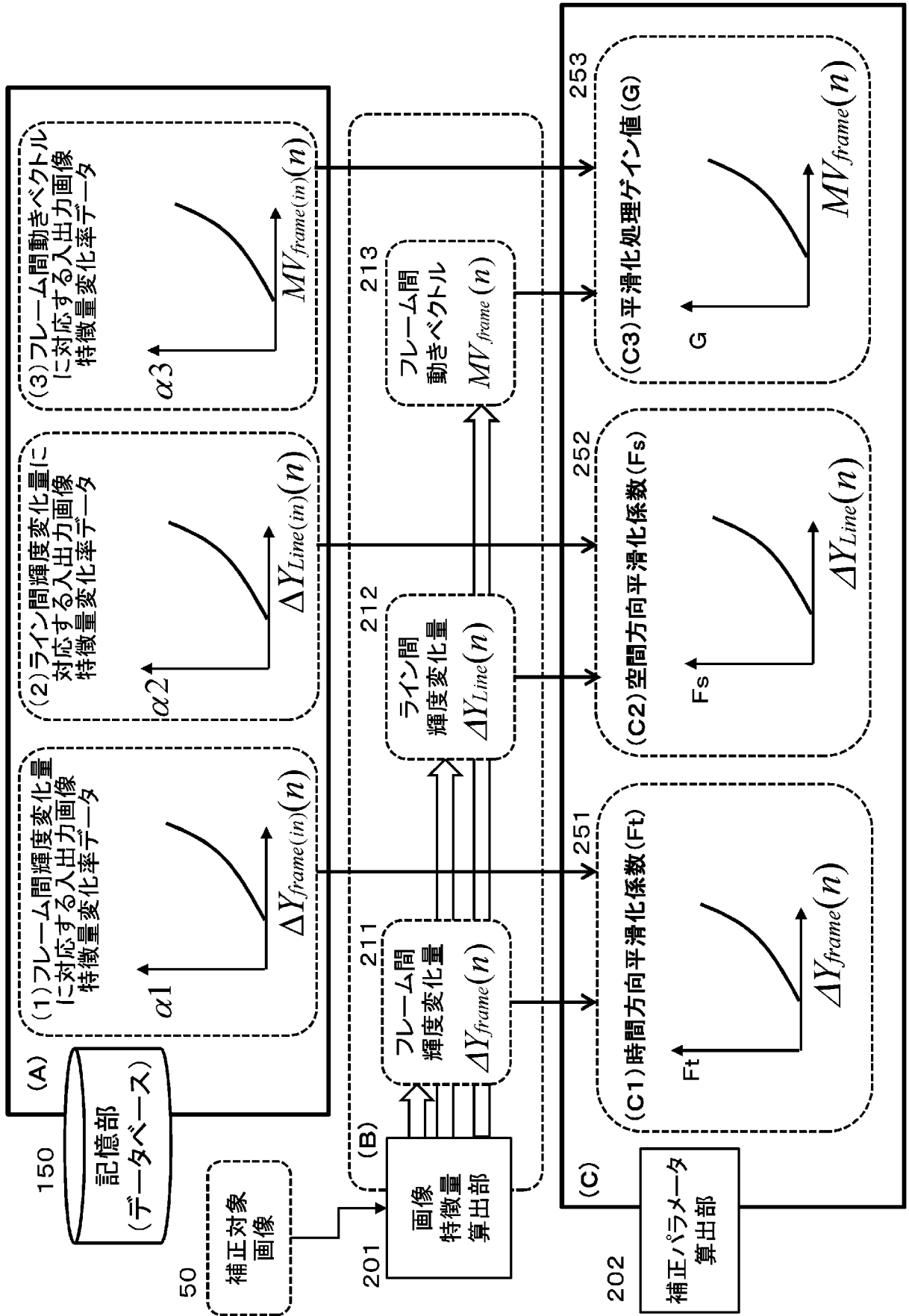
[図9]



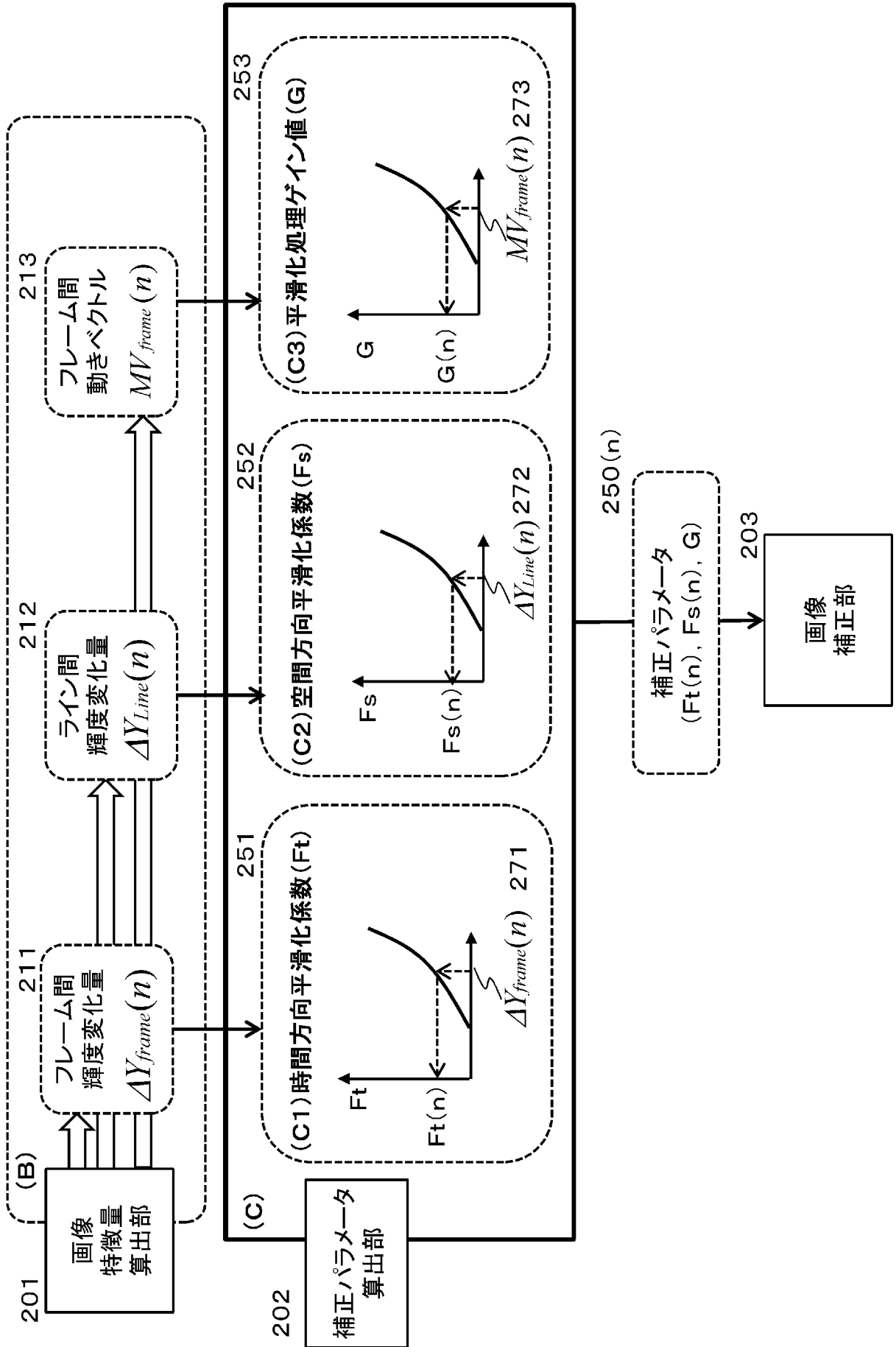
[図10]



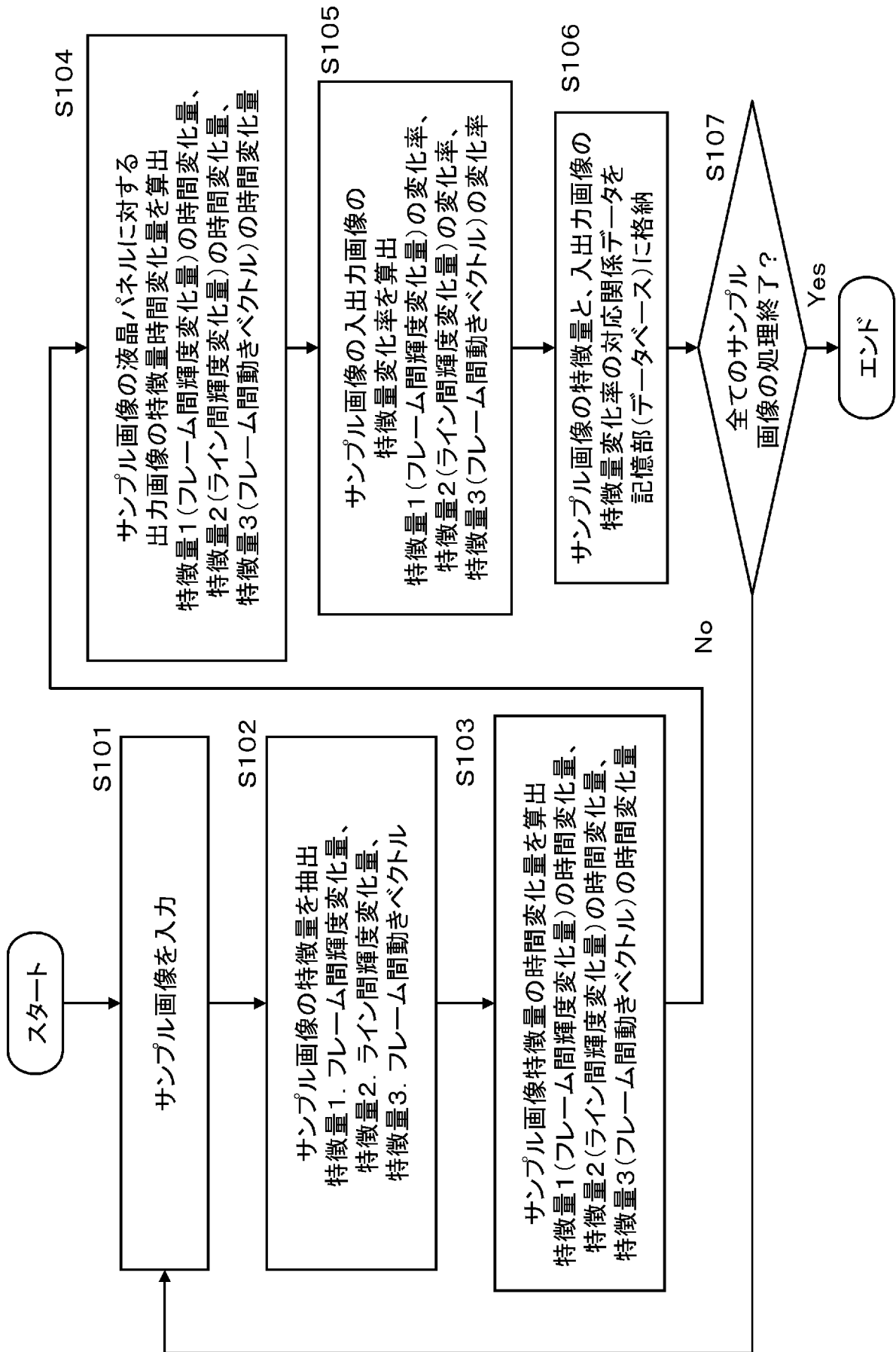
[図 11]



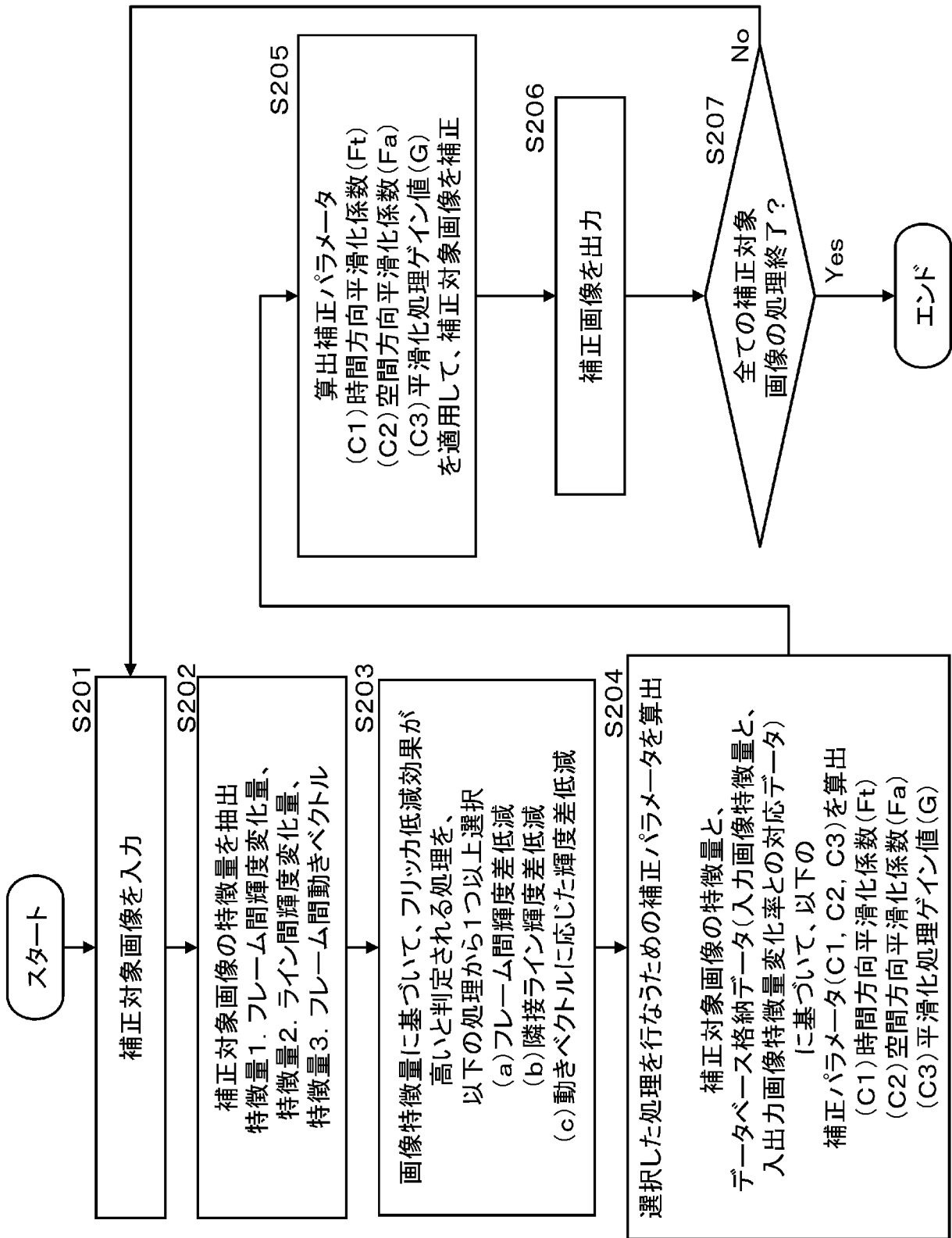
[図12]



[図13]

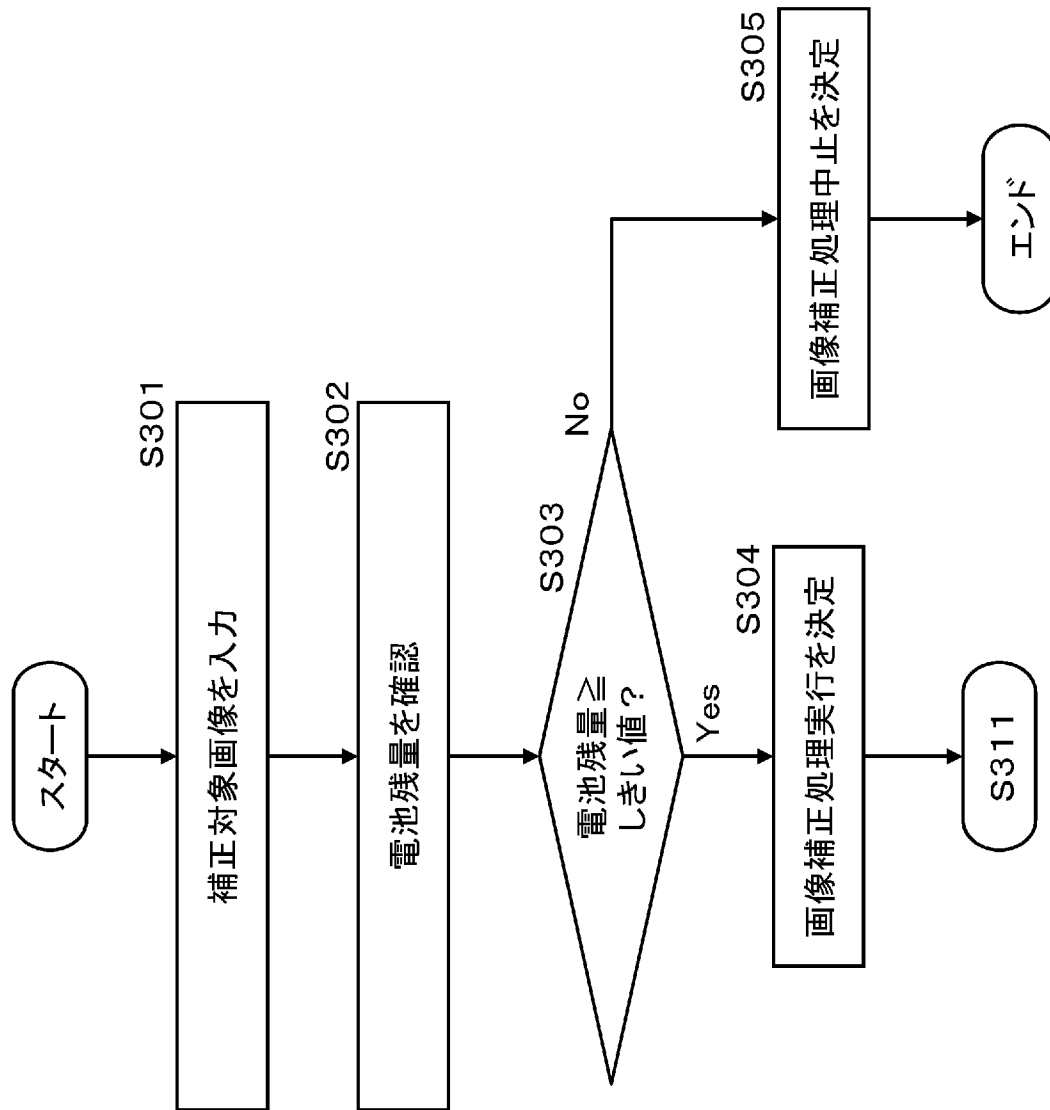


[図14]

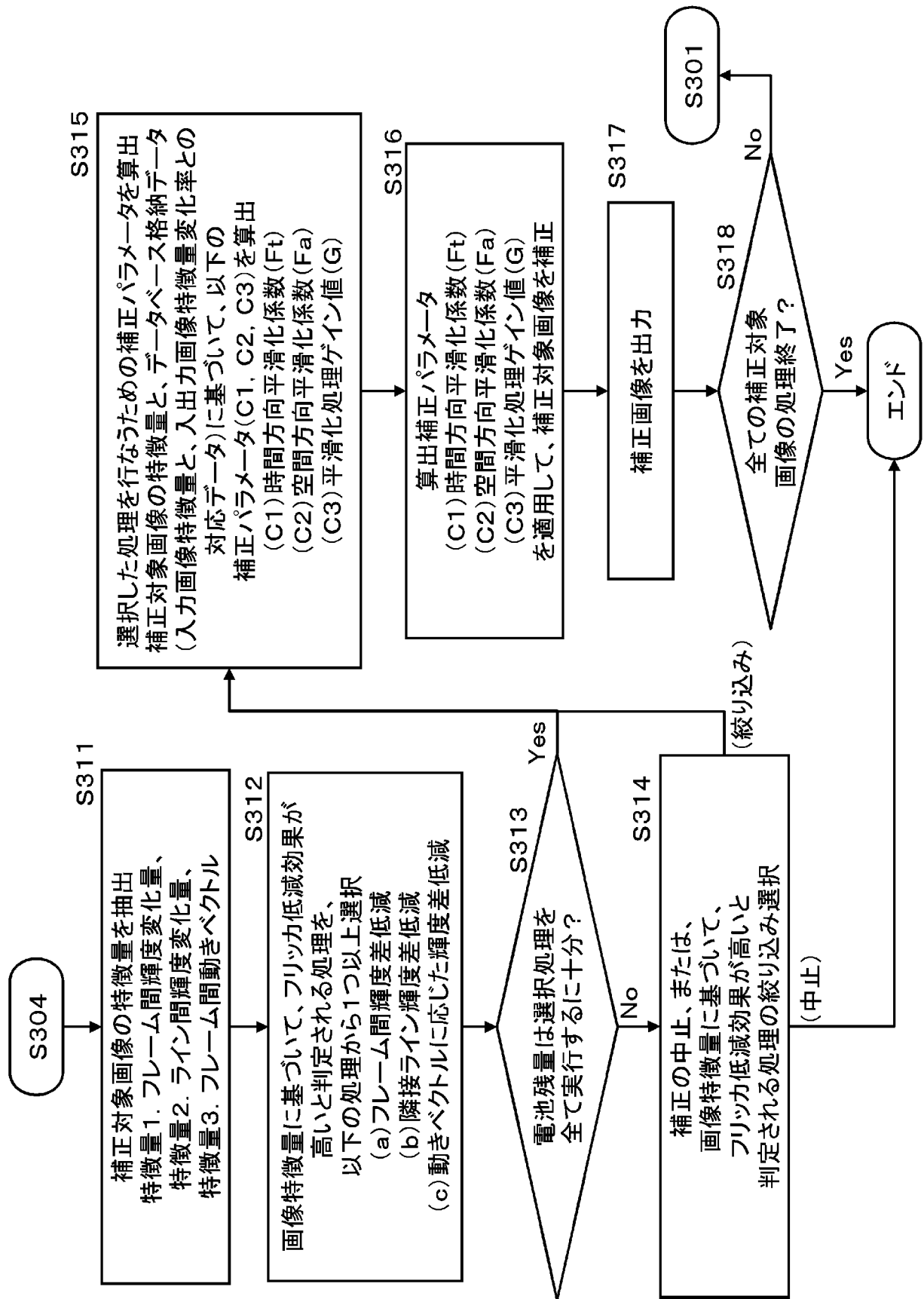




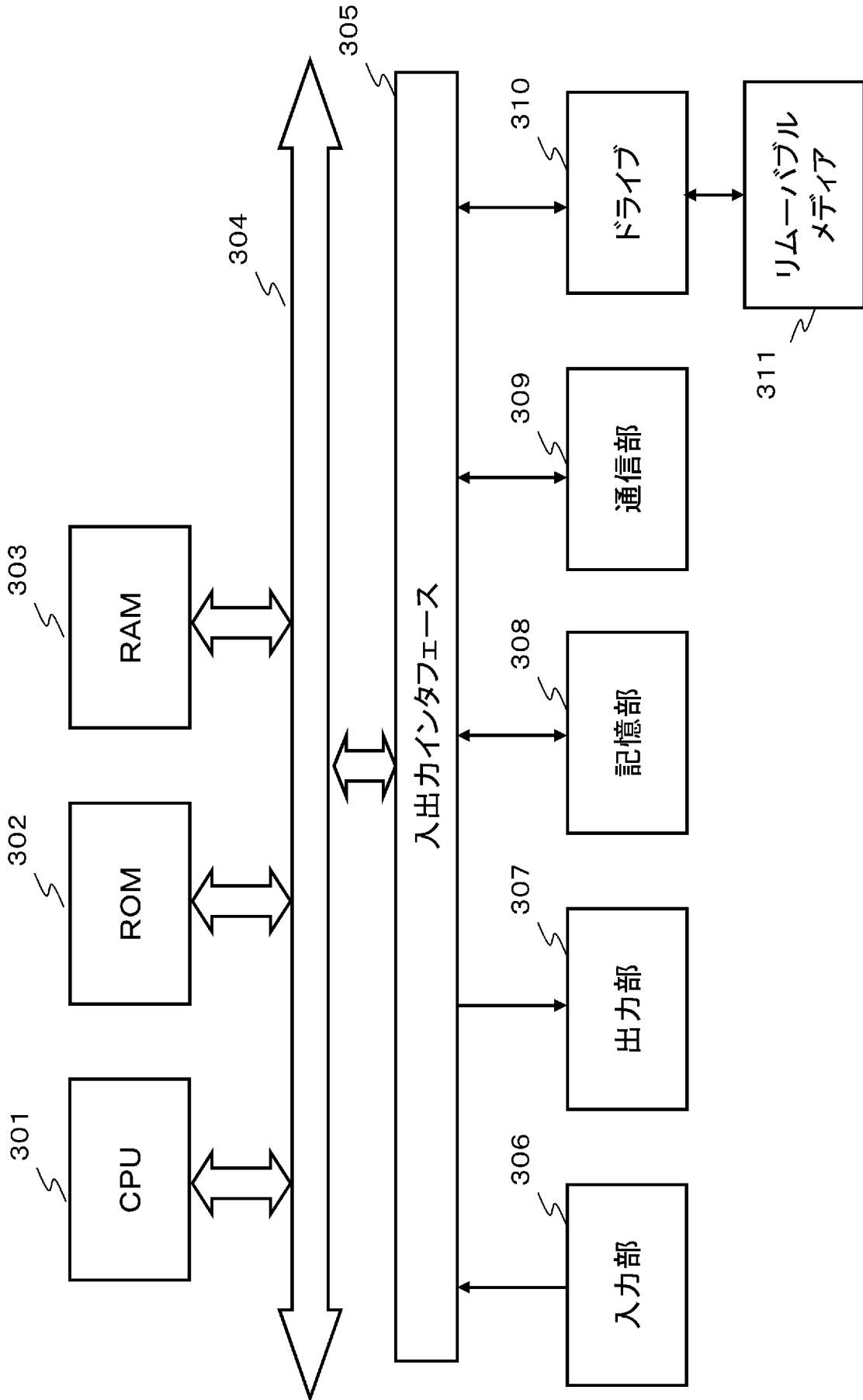
[図15]



[図16]



[図17]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/007464

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
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)  
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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2008-145644 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraphs [0025] to [0035] (Family: none)	1-18
A	JP 2006-184843 A (Fujitsu Hitachi Plasma Display Ltd.), 13 July 2006 (13.07.2006), paragraphs [0042], [0050], [0062] & US 2006/0132659 A1 paragraphs [0063], [0071], [0083] & EP 1667094 A1 & KR 10-2006-0063709 A & KR 10-2006-0105598 A & CN 1783181 A & CN 101303830 A	1-18

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 21 April 2017 (21.04.17)	Date of mailing of the international search report 09 May 2017 (09.05.17)
---	--

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 REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007464

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 2005-266752 A (Sharp Corp.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraph [0190] & US 2007/0126757 A1 paragraph [0256] & JP 2005-266758 A & WO 2005/081217 A1 & EP 1727119 A1 & CN 1918619 A & CN 101409046 A & KR 10-2006-0123780 A	1-18
A	JP 2003-22044 A (Canon Inc.), 24 January 2003 (24.01.2003), paragraphs [0009], [0252] to [0254] (Family: none)	1-18
A	JP 2008-58483 A (Seiko Epson Corp.), 13 March 2008 (13.03.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP 2008-287021 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 27 November 2008 (27.11.2008), paragraphs [0430] to [0431], [0897] to [0913] & US 2008/0284931 A1 paragraphs [0517] to [0518], [1008] to [1026] & TW 200905346 A & CN 101308301 A & CN 102289122 A	1-18
A	JP 2004-306831 A (Fujitsu Ten Ltd.), 04 November 2004 (04.11.2004), paragraph [0031] (Family: none)	1-18

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

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

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2008-145644 A (松下電器産業株式会社) 2008.06.26, 段落[0025]-[0035] (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2006-184843 A (富士通日立プラズマディスプレイ株式会社) 2006.07.13, 段落[0042], [0050], [0062] & US 2006/0132659 A1 [0063], [0071], [0083] & EP 1667094 A1 & KR 10-2006-0063709 A & KR 10-2006-0105598 A & CN 1783181 A & CN 101303830 A	1-18

☑ 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	「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日の後に公表された文献	

国際調査を完了した日

21.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

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)

越川 康弘

21

9605

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 2005-266752 A (シャープ株式会社) 2005.09.29, 段落[0190] & US 2007/0126757 A1 [0256] & JP 2005-266758 A & WO 2005/081217 A1 & EP 1727119 A1 & CN 1918619 A & CN 101409046 A & KR 10-2006-0123780 A	1-18
A	JP 2003-22044 A (キヤノン株式会社) 2003.01.24, 段落[0009], [0252]-[0254] (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2008-58483 A (セイコーエプソン株式会社) 2008.03.13, 全文全図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2008-287021 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2008.11.27, 段落 [0430]-[0431], [0897]-[0913] & US 2008/0284931 A1 [0517]-[0518], [1008]-[1026] & TW 200905346 A & CN 101308301 A & CN 102289122 A	1-18
A	JP 2004-306831 A (富士通テン株式会社) 2004.11.04, 段落[0031] (ファミリーなし)	1-18