

(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
2016年1月14日(14.01.2016)



(10) 国際公開番号

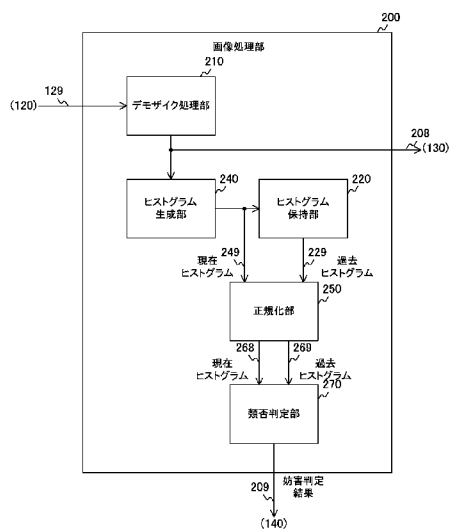
WO 2016/006336 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/20 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)
G08B 25/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/064943
- (22) 国際出願日: 2015年5月25日(25.05.2015)
- (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 2014-142821 2014年7月11日(11.07.2014) 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: 益浦 健 (MASUURA, Takeshi); 〒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). 葛谷 直規 (KUZUYA, Naoki); 〒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: 丸島 敏一 (MARUSHIMA, Toshikazu); 〒1600022 東京都新宿区新宿3-3-2 京王新宿三丁目第二ビル 5F クラフト国際特許事務所 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, 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, KN, KP, KR, 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

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、および、プログラム



(57) Abstract: In order to accurately determine whether or not there is rapid change in frames, a histogram generating unit generates a past histogram, which represents the distribution of pixel values in a past frame generated previous to a prescribed frame, and a present histogram, which represents the distribution of pixel values in the aforementioned prescribed frame. A normalizing unit performs normalization to match variation of the aforementioned pixel values of the past histogram and of the present histogram. A similarity determining unit acquires the similarity degree of each of the shapes of the normalized past histogram and present histogram and determines whether or not the similarity degree exceeds a prescribed similarity determination threshold value.

(57) 要約: フレームの急激な変化の有無を正確に判定する。ヒストグラム生成部が、所定のフレームより前に生成された過去フレームにおける画素値の分布を表す過去ヒストグラムと前記所定のフレームにおける画素値の分布を表す現在ヒストグラムとを生成する。正規化部が、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムのそれぞれの前記画素値のばらつきを合わせる正規化を行う。類似判定部が、前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を取得して当該類似度が所定の類似判定閾値を超えたか否かを判定する。

- 200 Image processing unit
209 Interference determining result
210 Demosaicing processing unit
220 Histogram holding unit
229, 269 Past histogram
240 Histogram generating unit
249, 268 Present histogram
250 Normalizing unit
270 Similarity determining unit

WO 2016/006336 A1



ロツパ (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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、および、プログラム

技術分野

[0001] 本技術は、画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、および、プログラムに関する。詳しくは、妨害の有無を判定する画像処理装置、撮像装置、および、これらにおける処理方法ならびに当該方法をコンピュータに実行させるためのプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、監視カメラを使用して所定の場所を撮像し、撮像した画像（フレーム）に対して画像処理を行うことによって人や動物などの動体を検出する監視システムが、防犯の分野で広く用いられている。この監視システムにおいては、監視カメラの向きを変える行為や、布や手で撮像レンズを覆う行為などの妨害が行われることがある。このような妨害があると、監視カメラは正常な監視を継続することができないため、妨害の有無を判定して、妨害があったときに警報を発する監視カメラが提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

[0003] 上述の監視カメラは、現在フレームおよび過去フレームのそれぞれの画素値の分布を表すヒストグラムを生成し、それらのヒストグラムに対して平均値を合わせる正規化を行う。そして、監視カメラは、現在フレームの正規化後のヒストグラムと、過去フレームの正規化後のヒストグラムとの形状の類似度を求め、その類似度と閾値との比較結果から妨害の有無を検出している。この監視カメラが、平均値を合わせる正規化を行うのは、明るさの変化を妨害と誤って判定することを防止するためである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-128621号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述の監視カメラでは、明るさの変化により、ヒストグラムの形状がほとんど変わらないことを前提として正規化を行っているが、実際には、明るさの変化によりヒストグラムの形状が若干変化することがある。このため、上述の監視カメラでは、明るさの変化を妨害と誤って判定するおそれがある。したがって、妨害などによるフレームの急激な変化の有無を正確に判定することができないという問題がある。

[0006] 本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、フレームの急激な変化の有無を正確に判定することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、所定のフレームより前に生成された過去フレームにおける画素値の分布を表す過去ヒストグラムと上記所定のフレームにおける画素値の分布を表す現在ヒストグラムとを生成するヒストグラム生成部と、上記過去ヒストグラムおよび上記現在ヒストグラムのそれぞれの上記画素値のばらつきを合わせる正規化を行う正規化部と、上記正規化後の上記過去ヒストグラムおよび上記現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を取得して当該類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する類否判定部とを具備する画像処理装置、および、画像処理方法、ならびに、当該方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。これにより、画素値のばらつきの度合いを合わせる正規化後の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度が、所定の類否判定閾値を超えたか否かが判定されるという作用をもたらす。

[0008] また、この第1の側面において、上記類否判定部は、上記正規化後の上記過去ヒストグラムおよび上記現在ヒストグラムのそれぞれから上記類似度を取得する類似度取得部と、上記正規化後の上記過去ヒストグラムおよび上記現在ヒストグラムのそれぞれの2次より高次のモーメントを求めて当該モー

メントの差分をモーメント差分として算出するモーメント差分算出部と、上記モーメント差分に応じた値を上記類否判定閾値として設定する類否判定閾値設定部と、上記取得された類似度と上記設定された類否判定閾値とを比較して上記類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する比較部とを備えてもよい。これにより、モーメント差分に応じて設定された類否判定閾値と類似度とが比較されるという作用をもたらす。

[0009] また、この第1の側面において、上記モーメントは、歪度を含んでもよい。これにより、歪度の差分に応じて設定された類否判定閾値と類似度とが比較されるという作用をもたらす。

[0010] また、この第1の側面において、上記モーメントは、尖度を含んでもよい。これにより、尖度の差分に応じて設定された類否判定閾値と類似度とが比較されるという作用をもたらす。

[0011] また、この第1の側面において、上記過去フレームおよび上記現在フレームのそれぞれは複数のブロックを含み、上記ヒストグラム生成部は、上記過去フレーム内の上記複数のブロックのうち所定数のブロックのヒストグラムを上記過去ヒストグラムとして生成し、上記所定のフレーム内の上記複数のブロックのうち上記所定数のブロックのヒストグラムを上記現在ヒストグラムとして生成してもよい。これにより、フレーム内の所定数のブロックのヒストグラムが生成されるという作用をもたらす。

[0012] また、この第1の側面において、上記過去フレーム内の上記所定数のブロックの上記画素値の統計量と上記所定のフレーム内の上記所定数のブロックの上記画素値の統計量との差分に基づいて上記正規化を行うべきか否かを判定する正規化判定部をさらに具備し、上記正規化部は、上記正規化を行うべきと判定された際に上記正規化を行ってもよい。これにより、統計量の差分に基づいて正規化を行うべきか否かが判定されるという作用をもたらす。

[0013] また、この第1の側面において、一定周期内に上記類似度が上記所定の類否判定閾値を超えたと判定された回数と上記一定周期内に上記類似度が上記所定の類否判定閾値を超えなかったと判定された回数とのいずれかが所定の

妨害判定閾値を超えたか否かを判定する妨害判定部をさらに具備し、前類否判定部は、上記類似度が上記所定の類否判定閾値を超えたか否かを上記一定周期内に複数回判定してもよい。これにより、一定周期内に類似度が所定の類否判定閾値を超えたと判定された回数と一定周期内に類似度が所定の類否判定閾値を超えなかったと判定された回数とのいずれかが所定の妨害判定閾値を超えたか否かが判定されるという作用をもたらす。

[0014] また、この第1の側面において、上記正規化部は、上記過去ヒストグラムおよび上記現在ヒストグラムのそれぞれの上記ばらつきの度合いの比に応じて上記過去ヒストグラムおよび上記現在ヒストグラムの一方の幅を伸縮するストレッチング処理により上記正規化を行ってもよい。これにより、ばらつきの度合いの比に応じて過去ヒストグラムおよび上記現在ヒストグラムの一方の幅が伸縮されるという作用をもたらす。

[0015] また、この第1の側面において、上記正規化部は、上記過去ヒストグラムおよび上記現在ヒストグラムのそれぞれの上記ばらつきの度合いと上記画素値の平均とを合わせる正規化を行ってもよい。これにより、ばらつきの度合いと平均値とを合わせる正規化が行われるという作用をもたらす。

[0016] また、この第1の側面において、上記類似度が上記所定の類否判定閾値を超えたと判定された場合と上記類似度が上記所定の類否判定閾値を超えていないと判定された場合とで異なる圧縮率を設定する圧縮率設定部と上記設定された圧縮率により上記過去フレームおよび上記現在フレームを圧縮する圧縮部とをさらに具備してもよい。これにより、類似度が所定の類否判定閾値を超えたと判定された場合と類似度が上記所定の類否判定閾値を超えていないと判定された場合とで異なる圧縮率でフレームが圧縮されるという作用をもたらす。

[0017] また、本技術の第2の側面は、複数のフレームを順に撮像する撮像部と、上記複数のフレームのうち所定のフレームより前に撮像された過去フレームにおける画素値の分布を表す過去ヒストグラムと上記所定のフレームにおける画素値の分布を表す現在ヒストグラムとを生成するヒストグラム生成部と

、上記過去ヒストグラムおよび上記現在ヒストグラムのそれぞれの上記画素値のばらつきを合わせる正規化を行う正規化部と、上記正規化後の上記過去ヒストグラムおよび上記現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を取得して当該類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する類否判定部とを具備する撮像装置である。これにより、画素値のばらつきの度合いを合わせる正規化後の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度が、所定の類否判定閾値を超えたか否かが判定されるという作用をもたらす。

発明の効果

[0018] 本技術によれば、フレームの急激な変化の有無を正確に判定することができるといった優れた効果を奏し得る。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]第1の実施の形態における撮像装置の一構成例を示すブロック図である。

[図2]第1の実施の形態における画像処理部の一構成例を示すブロック図である。

[図3]第1の実施の形態における正規化部の一構成例を示すブロック図である。

[図4]第1の実施の形態における類否判定部の一構成例を示すブロック図である。

[図5]第1の実施の形態における照度変化があった際の過去フレームおよび現在フレームの一例を示す図である。

[図6]第1の実施の形態における照度変化があった際の正規化前のヒストグラムの一例を示す図である。

[図7]第1の実施の形態における照度変化があった際のシフト後のヒストグラムの一例を示す図である。

[図8]第1の実施の形態における照度変化があった際のストレッチ後のヒストグラムの一例を示す図である。

[図9]第1の実施の形態における照度変化があった際の正規化後のヒストグラムの一例を示す図である。

[図10]第1の実施の形態における妨害があった際の過去フレームおよび現在フレームの一例を示す図である。

[図11]第1の実施の形態における妨害があった際の正規化後のヒストグラムの一例を示す図である。

[図12]第1の実施の形態における画像処理の一例を示すフローチャートである。

[図13]第1の実施の形態における正規化処理の一例を示すフローチャートである。

[図14]第1の実施の形態におけるストレッチング処理の一例を示すフローチャートである。

[図15]第1の実施の形態における類否判定処理の一例を示すフローチャートである。

[図16]第2の実施の形態における類否判定部の一構成例を示すブロック図である。

[図17]第2の実施の形態における類否判定閾値テーブルの一例を示す図である。

[図18]第2の実施の形態における妨害があった際の正規化後のヒストグラムの一例を示す図である。

[図19]第2の実施の形態における類否判定処理の一例を示すフローチャートである。

[図20]第3の実施の形態における画像処理部の一構成例を示すブロック図である。

[図21]第3の実施の形態におけるフレームの分割例を示す図である。

[図22]第3の実施の形態におけるブロックの選択順の一例を示す図である。

[図23]第3の実施の形態における画像処理の一例を示すフローチャートである。

[図24]第4の実施の形態における画像処理部の一構成例を示すブロック図である。

[図25]第4の実施の形態における正規化判定部の一構成例を示すブロック図である。

[図26]第4の実施の形態における正規化部の一構成例を示すブロック図である。

[図27]第4の実施の形態における画像処理の一例を示すフローチャートである。

[図28]第4の実施の形態における正規化判定処理の一例を示すフローチャートである。

[図29]第4の実施の形態における正規化処理の一例を示すフローチャートである。

[図30]第5の実施の形態における画像処理部の一構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

1. 第1の実施の形態（ばらつきの度合いを正規化する例）
2. 第2の実施の形態（ばらつきの度合いを正規化して類否判定閾値を設定する例）
3. 第3の実施の形態（フレーム内の一部のばらつきの度合いを正規化する例）
4. 第4の実施の形態（必要に応じてばらつきの度合いを正規化する例）
5. 第5の実施の形態（ばらつきの度合いを正規化して動画を圧縮する例）

[0021] <1. 第1の実施の形態>

〔撮像装置の構成例〕

図１は、本技術の第１の実施の形態における撮像装置１００の一構成例を示すブロック図である。この撮像装置１００は、撮像レンズ１１０、撮像素子１２０、画像処理部２００、外部インターフェース１３０および制御部１４０を備える。

[0022] 撮像レンズ１１０は、光を集光して撮像素子１２０に導くものである。撮像素子１２０は、制御部１４０の制御に従って、撮像レンズ１１０からの光を電気信号に変換してフレームを撮像するものである。この撮像素子１２０は、撮像したフレームを画像処理部２００に信号線１２９を介して供給する。なお、撮像素子１２０は、特許請求の範囲に記載の撮像部の一例である。

[0023] 画像処理部２００は、フレームに対して所定の画像処理を行うものである。例えば、デモザイク処理、ホワイトバランス処理、および、ガンマ補正処理などが画像処理として行われる。画像処理後のフレームは、信号線２０８を介して外部インターフェース１３０に供給される。また、画像処理部２００は、複数のフレームから妨害の有無を判定し、その判定結果を妨害判定結果として制御部１４０に信号線２０９を介して供給する。外部インターフェース１３０は、画像処理後のフレームを外部の装置へ送信するものである。

[0024] 制御部１４０は、撮像装置１００全体を制御するものである。この制御部１４０は、例えば、撮像を開始させるための所定の操作が行われると、複数のフレームを時系列順に含む動画の撮像を撮像素子１２０に開始させる。また、制御部１４０は、画像処理部２００から妨害判定結果を受け取り、妨害があった場合に、妨害があったことを音や光で通知する所定のアラーム信号を外部に出力する。

[0025] なお、撮像装置１００は、フレームを外部インターフェース１３０から出力しているが、フレームを表示部に表示したり、記録部に記録してもよい。また、撮像レンズ１１０、撮像素子１２０、画像処理部２００、外部インターフェース１３０および制御部１４０を１つの撮像装置１００内に設けているが、これらを別々の装置に分散して設けてもよい。例えば、撮像レンズ１

１０、撮像素子１２０、外部インターフェース１３０および制御部１４０を撮像装置１００に設け、画像処理部２００を画像処理装置に設けてもよい。

[0026] 〔画像処理部の構成例〕

図２は、第１の実施の形態における画像処理部２００の一構成例を示すブロック図である。この画像処理部２００は、デモザイク処理部２１０、ヒストグラム保持部２２０、ヒストグラム生成部２４０、正規化部２５０および類否判定部２７０を備える。

[0027] デモザイク処理部２１０は、フレームに対してデモザイク処理を行うものである。このデモザイク処理部２１０は、デモザイク後のフレームをヒストグラム生成部２４０および外部インターフェース１３０に供給する。

[0028] ヒストグラム生成部２４０は、フレームのそれぞれの画素値（例えば、輝度値）の分布を表すヒストグラムを生成するものである。例えば、画素値ごとに、その画素値の画素の個数を度数として表す度数分布図や柱状グラフがヒストグラムとして生成される。ヒストグラム生成部２４０は、デモザイク処理部２１０からフレームを受け取り、そのフレームからヒストグラムを生成する。ヒストグラム生成部２４０は、生成したヒストグラムを正規化部２５０およびヒストグラム保持部２２０に信号線２４９を介して供給する。ヒストグラム保持部２２０は、Ｎ個のヒストグラムを保持するものである。ここで、Ｎは１以上の整数である。

[0029] 正規化部２５０は、ヒストグラムに対して正規化を行うものである。この正規化部２５０は、ヒストグラム生成部２４０からヒストグラムを現在ヒストグラムとして取得し、ヒストグラム保持部２２０から、現在ヒストグラムのＮフレーム前のヒストグラムを過去ヒストグラムとして取得する。そして、正規化部２５０は、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムのそれぞれの画素値のばらつきの度合いと平均とを合わせる正規化を行う。正規化部２５０は、例えば、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの一方の画素値のばらつきの度合いと平均とを他方に合わせる。なお、正規化部２５０は、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの両方の画素値のばらつきの度合

いと平均とを設定した基準値に合わせてもよい。ばらつきの度合いとして、例えば、標準偏差が正規化される。正規化部 250 は、正規化後の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムを類否判定部 270 に信号線 268 および 269 を介して供給する。

[0030] なお、正規化部は、ばらつきの度合いとして標準偏差を正規化しているが、ばらつきの度合いを示す値であれば、標準偏差以外の統計量を正規化してもよい。例えば、正規化部 250 は、標準偏差の代わりに分散を正規化してもよい。

[0031] 類否判定部 270 は、正規化後の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を求め、その類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定するものである。例えば、類似性の度合いが高いほど、大きな値が類似度として算出される。この場合には、類否判定部 270 は、類似度が類否判定閾値を超えたと判定した場合に、妨害が無いことを示す妨害判定結果を生成し、そうでない場合に、妨害があったことを示す妨害判定結果を生成する。そして、類否判定部 270 は、生成した妨害判定結果を制御部 140 に供給する。

[0032] なお、画像処理部 200 は、デモザイク処理の他、ホワイトバランス処理やガンマ補正処理などの各種の処理をさらに行ってもよい。また、画像処理部は、デモザイク後のフレームを正規化しているが、デモザイク前のフレームを正規化してもよい。

[0033] また、画像処理部 200 は、N フレーム前の 1 つの過去フレームのヒストグラムを生成しているが、複数の過去フレームのそれぞれのヒストグラムを生成してもよい。例えば、画像処理部 200 は、 $2 \times N$ フレーム前の過去ヒストグラムと N フレーム前の過去ヒストグラムとを生成してもよい。この場合には、 $2 \times N$ フレーム前の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの類否判定結果と、N フレーム前の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの類否判定結果との論理積または論理和が、最終的な判定結果として生成される。または、 $2 \times N$ フレーム前の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラム

との類似度と、Nフレーム前の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの類似度との重み付け加算が行われ、その加算値と類否判定閾値とが比較される。3つ以上の過去フレームのヒストグラムを生成する際にも、同様に、論理演算や重み付け加算が行われる。

[0034] [正規化部の構成例]

図3は、第1の実施の形態における正規化部250の一構成例を示すブロック図である。この正規化部250は、過去ヒストグラム平均値算出部251、現在ヒストグラム平均値算出部252、減算器253、および、ヒストグラムシフト部254を備える。また、正規化部250は、過去ヒストグラム標準偏差算出部255、現在ヒストグラム標準偏差算出部256、標準偏差比率算出部257、ストレッチング処理部258および面積調整部259を備える。

[0035] 過去ヒストグラム平均値算出部251は、過去ヒストグラムにおける画素値の平均値を算出するものである。平均値は、例えば、次の式により算出される。この過去ヒストグラム平均値算出部251は、算出した平均値を減算器253に供給する。

[数1]

$$u = \frac{1}{n} \cdot \sum_{a=0}^i (f_a \times x_a) \quad \dots \text{式1}$$

上式において、uは平均値であり、iは、ヒストグラムの横軸の要素数である。また、 f_a は輝度値であり、 x_a は輝度値 f_a の画素数（すなわち、度数）である。nは、度数の合計である。

[0036] 現在ヒストグラム平均値算出部252は、現在ヒストグラムにおける画素値の平均値を式1を使用して算出するものである。この現在ヒストグラム平均値算出部252は、算出した平均値を減算器253に供給する。

[0037] 減算器253は、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの一方の平均値から他方の平均値を減算するものである。例えば、過去ヒストグラムの平

均値から現在ヒストグラムの平均値が減算される。減算器 2 5 3 は、減算した結果を平均値差分としてヒストグラムシフト部 2 5 4 に供給する。

[0038] ヒストグラムシフト部 2 5 4 は、平均値差分に基づいて過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの一方をシフトさせて平均値を正規化するものである。ここで、ヒストグラムを「シフトさせる」とは、シフト量を S (S は、整数) として、輝度値 ($x + S$) の度数を輝度値 x の度数により置き換える処理をヒストグラム内の全ての輝度値について順に行うことを意味する。ただし、平均値差分の絶対値が所定の平均差分閾値以下の場合には、ヒストグラムシフト部 2 5 4 は、いずれのヒストグラムもシフトしない。

[0039] ここで、ヒストグラムのシフトにおいては、ヒストグラムシフト部 2 5 4 は、平均値が低い方を高い方に合わせてシフトしてもよいし、高い方に低い方を合わせてシフトしてもよい。例えば、現在ヒストグラムの平均値から、過去ヒストグラムの平均値を減算した平均値差分が「4」であれば、現在ヒストグラムが +4 のシフト量だけシフトされる。

[0040] ヒストグラムシフト部 2 5 4 は、シフト後の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムを過去ヒストグラム標準偏差算出部 2 5 5、現在ヒストグラム標準偏差算出部 2 5 6 およびストレッチング処理部 2 5 8 に供給する。

[0041] 過去ヒストグラム標準偏差算出部 2 5 5 は、ヒストグラムシフト部 2 5 4 からの過去ヒストグラムにおいて画素値の標準偏差を算出するものである。標準偏差は、例えば、次の式により算出される。この過去ヒストグラム標準偏差算出部 2 5 5 は、算出した標準偏差を標準偏差比率算出部 2 5 7 に供給する。

[数2]

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{a=0}^i \{(f_a - u)^2 \times x_a\}}{n}} \quad \dots \text{式2}$$

上式において、 s はヒストグラムの標準偏差である。

- [0042] 現在ヒストグラム標準偏差算出部256は、ヒストグラムシフト部254からの現在ヒストグラムにおいて、式2を使用して画素値の標準偏差を算出するものである。この現在ヒストグラム標準偏差算出部256は、算出した標準偏差を標準偏差比率算出部257に供給する。
- [0043] 標準偏差比率算出部257は、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの一方の標準偏差に対する他方の標準偏差の比率を標準偏差比率として算出するものである。例えば、現在ヒストグラムの標準偏差を、過去ヒストグラムの標準偏差により除した値が標準偏差比率として算出される。標準偏差比率算出部257は、算出した標準偏差比率をストレッチング処理部258に供給する。
- [0044] ストレッチング処理部258は、標準偏差比率に応じた比率で過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの一方の幅を伸縮（言い換えれば、ストレッチ）することによって、現在ヒストグラムと過去ヒストグラムとにおいて標準偏差を正規化するものである。ただし、標準偏差比率が所定の範囲（例えば、0.9乃至1.1など）内の値である場合には、ストレッチング処理部258は、いずれのヒストグラムの幅も伸縮しない。
- [0045] ここで、ヒストグラムの幅は、ヒストグラムにおいて、度数が1以上の画素値の最小値から最大値までの長さを意味する。また、ストレッチング処理部258は、標準偏差が小さい方を大きい方に合わせて引き伸ばしてもよいし、大きい方に小さい方を合わせて縮めてもよい。例えば、現在ヒストグラムの標準偏差が、過去ヒストグラムの標準偏差の約2.25倍であれば、過去ヒストグラムの幅が2.25倍に引き伸ばされる。ストレッチング処理部258は、ストレッチ後の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムを面積調整部259へ供給する。
- [0046] 面積調整部259は、ストレッチ後の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの一方の面積を調整して他方に合わせるものである。例えば、ストレッチ後の現在ヒストグラムの面積に対し、ストレッチ後の過去ヒストグラムの面積が2倍である場合には、過去ヒストグラムの各画素値の度数が $1/2$

に調整される。面積調整部 259 は、面積調整後の現在ヒストグラムおよび過去ヒストグラムを類否判定部 270 に供給する。

[0047] なお、正規化部 250 は、シフト後のヒストグラムから標準偏差を算出しているが、シフト前後で標準偏差は変わらないため、シフト前のヒストグラムから標準偏差を算出してもよい。

[0048] また、正規化部 250 は、シフトした後にストレッチを行っているが、逆にストレッチを行った後にシフトを行ってもよい。

[0049] また、正規化部 250 は、ストレッチ後に面積の調整を行っているが、面積調整を行わずに類否判定部 270 にヒストグラムを供給してもよい。また、正規化部 250 は、標準偏差および平均値の両方を正規化しているが、標準偏差のみを正規化してもよい。ただし、照度変化が大きい際に妨害と誤判定するおそれがあるため、標準偏差に加え、平均値も正規化することが望ましい。

[0050] [類否判定部の構成例]

図 4 は、第 1 の実施の形態における類否判定部 270 の一構成例を示すブロック図である。この類否判定部 270 は、類似度算出部 271 および比較部 272 を備える。

[0051] 類似度算出部 271 は、正規化後の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を算出するものである。類似度は、例えば、次の式により算出される。類似度算出部 271 は、算出した類似度を比較部 272 に供給する。なお、類似度算出部 271 は、特許請求の範囲に記載の類似度取得部の一例である。

[数 3]

$$t = \sum_{a=0}^i \min(x_{a_p}, x_{a_q}) \quad \dots \text{式 3}$$

上式において、 t は類似度である。また、 x_{a_p} は、過去ヒストヒストグラムにおける輝度値 f_a の度数であり、 x_{a_q} は、現在ヒストヒストグラムにおけ

る輝度値 f_a の度数である。 $\min()$ は、2つの値のうち小さい方を返す関数である。上式により、類似性が高いほど（言い換えれば、変化が小さいほど）、大きな値が類似度として算出される。

[0052] なお、類似度算出部 271 は、式 3 以外の式により類似度を算出してもよい。例えば、類似度算出部 271 は、相関係数を類似度として算出してもよい。相関係数も、類似性が高いほど大きな値となる。

[0053] また、類似度算出部 271 は、式 3 以外の式により、類似性が高いほど（言い換えれば、変化が小さいほど）、小さな値を類似度として算出してもよい。例えば、各輝度値の $x_{a,p}$ と $x_{a,q}$ との差分の合計値を類似度として算出すれば、類似性が高いほど小さな値が得られる。

[0054] また、類似度算出部 271 は、例えば、フーリエ変換などにより各ヒストグラムの周波数特徴量を求め、それらの差を類似度として算出してもよい。正規化において面積調整が行われなかった場合には、このような周波数特徴量が用いられる。

[0055] 比較部 272 は、類似度と、所定の類否判定閾値とを比較して、類似度が類否判定閾値より高いか否かを判定するものである。式 3 より、類似性が高いほど、大きな値が類似度として算出される。このため、類否判定部 270 は、類似度が類否判定閾値を超えると判定した場合に、妨害が無かったことを示す妨害判定結果を生成し、そうでない場合に、妨害があったことを示す妨害判定結果を生成する。

[0056] 一方、類似性が高いほど、小さな値が類似度として算出された場合には、類否判定部 270 は、逆の妨害判定結果を生成する。すなわち、類否判定部 270 は、類似度が類否判定閾値を超えたと判定した場合に、妨害があったことを示す妨害判定結果を生成し、そうでない場合に、妨害が無かったことを示す妨害判定結果を生成する。

[0057] 図 5 は、第 1 の実施の形態における照度変化があった際の過去フレームおよび現在フレームの一例を示す図である。同図における a は、過去フレーム 501 の一例であり、同図における b は、現在フレーム 502 の一例である

。過去フレーム501から現在フレーム502までの間に照度に変化し、現在フレーム502の明るさが過去フレーム501よりも全体的に低くなっている。

[0058] 図6は、第1の実施の形態における照度変化があった際の正規化前のヒストグラムの一例を示す図である。同図の横軸は輝度値を示し、縦軸は、その輝度値の画素の個数、すなわち度数を示す。

[0059] 図6におけるaは、図5の過去フレーム501から生成された過去ヒストグラムの一例である。この過去ヒストグラムの輝度値7の度数は4であり、輝度値8の度数は8であり、輝度値9の度数は4である。それ以外の輝度値の度数は0である。式1に基づいて、この過去ヒストグラムの平均値 u_A は、次の式により算出される。

$$u_A = (7 \times 4 + 8 \times 8 + 9 \times 4) / 16 = 8$$

・ 式4

[0060] また、式2および式4に基づいて、過去ヒストグラムの標準偏差 s_A は、次の式により算出される。

$$s_A = \{ ((7-8)^2 + (8-8)^2 \times 8 + (9-8)^2 \times 4) / 16 \}^{1/2} \\ = 0.7$$

・ 式5

[0061] 図6におけるbは、図5の現在フレーム502から生成された現在ヒストグラムの一例である。この現在ヒストグラムの輝度値1および7の度数は1であり、輝度値2および6の輝度値は2であり、輝度値3および5の度数は3である。また、輝度値4の度数は4であり、他の輝度値の度数は0である。式1に基づいて、この過去ヒストグラムの平均値 u_B は、次の式により算出される。

$$u_B = (1 \times 1 + 2 \times 2 + 3 \times 3 + 4 \times 4 + 5 \times 3 + 6 \times 2 + 7 \times 1) / 16$$

$$= 4$$

・ 式6

[0062] また、式2および式6に基づいて、過去ヒストグラムの標準偏差 s_A は、次の式により算出される。

$$s_B = \{ ((5-8)^2 \times 1 + (6-8)^2 \times 2 + (7-8)^2 \times 3 + (8-8)^2 \times 4 + (9-8)^2 \times 3 + (10-8)^2 \times 2 + (11-8)^2 \times 1) / 16 \}^{1/2}$$

$$= 1.58$$

・ ・ 式7

[0063] 式4および式6より、過去ヒストグラムの方が、現在ヒストグラムより平均値が「4」大きい。この場合、例えば、現在ヒストグラムが、輝度の高い方へ、「4」の輝度値分、シフトされる。

[0064] 図7は、第1の実施の形態における照度変化があった際のシフト後のヒストグラムの一例を示す図である。同図におけるaは、過去ヒストグラムであり、同図におけるbは、シフト後の現在ヒストグラムである。同図に示すように、シフトにより、現在ヒストグラムおよび過去ヒストグラムの平均値は、同一の値（「8」）に正規化されている。

[0065] 式5および式7より、現在ヒストグラムの標準偏差は、過去ヒストグラムの標準偏差の約「2.25」倍である。この場合、例えば、過去ヒストグラムの幅が、約「2.25」倍に引き伸ばされる。

[0066] 図8は、第1の実施の形態における照度変化があった際のストレッチ後のヒストグラムの一例を示す図である。同図におけるaは、ストレッチ後の過去ヒストグラムであり、同図におけるbは、シフト後の現在ヒストグラムである。同図に示すように、ストレッチにより、現在ヒストグラムおよび過去ヒストグラムの平均値は、同一の値（「1.58」）に正規化されている。

[0067] ストレッチ後の過去ヒストグラムの度数の合計は32となる。一方、現在ヒストグラムの度数の合計は16である。過去ヒストグラムの面積が現在ヒストグラムの2倍であるため、過去ヒストグラムの面積を半分にする調整が行われる。

- [0068] 図9は、第1の実施の形態における照度変化があった際の正規化後のヒストグラムの一例を示す図である。同図におけるaは、面積調整後の過去ヒストグラムであり、同図におけるbは、シフト後の現在ヒストグラムである。同図に示すように、面積調整により、現在ヒストグラムおよび過去ヒストグラムの度数の合計は、同一の値（「32」）に正規化されている。また、同図において、斜線の部分は、式3の $\min(x_{ap}, x_{aq})$ に該当する度数（言い換えれば、度数が一致する部分）を示す。
- [0069] 図6に例示したように、照度変化があった際にヒストグラムの幅が変わることがある。このような照度変化の際に、仮に平均のみの正規化を行うと、図7に例示したように正規化後のヒストグラムの類似性が低くなってしまう。この結果、照度変化を妨害と誤って判定するおそれがある。
- [0070] これに対して、画像処理部200は、図8に例示したように、標準偏差についても正規化を行っている。このため、ヒストグラムの幅が変わるような照度変化があった場合であっても、正規化後のヒストグラムの形状の類似性が高くなり、照度変化を妨害と誤判定することを抑制することができる。したがって、画像処理部200は、妨害の有無を正確に判定することができる。
- [0071] 図10は、第1の実施の形態における妨害があった際の過去フレームおよび現在フレームの一例を示す図である。同図におけるaは、妨害が行われる前の過去フレーム503の一例である。同図におけるbは、妨害が行われた際の現在フレーム504の一例である。同図のbに示すように、人間の手によって撮像装置100のレンズ部分が遮られている。
- [0072] 図11は、第1の実施の形態における妨害があった際の正規化後のヒストグラムの一例を示す図である。同図におけるaは、正規化後の過去ヒストグラムの一例であり、同図におけるbは、正規化後の現在ヒストグラムの一例である。同図において、斜線の部分は、式3の $\min(x_{ap}, x_{aq})$ に該当する度数（言い換えれば、度数が一致する部分）を示す。同図に示すように、平均値および標準偏差が略同一の値に正規化されているが、度数が一致す

る部分が少なく、形状の類似性は低い。これは、妨害によって、ヒストグラムの幅を変えても形状が一致しなくなるほどの大きな変化が生じたためである。このように、画像処理部200は、標準偏差および平均値の正規化により、妨害の有無を正確に判定することができる。

[0073] [画像処理部の動作例]

図12は、第1の実施の形態における画像処理の一例を示すフローチャートである。この動作は、例えば、フレームが生成されるたびに実行される。

[0074] 画像処理部200は、現在フレームおよび過去フレームのそれぞれからヒストグラムを生成する（ステップS903）。そして、画像処理部200は、正規化処理を行い（ステップS920）、類否判定処理を行う（ステップS960）。ステップS960の後、画像処理部200は、画像処理を終了する。なお、図12において、デモザイク処理などの処理は省略されている。

[0075] 図13は、第1の実施の形態における正規化処理の一例を示すフローチャートである。画像処理部200は、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムのそれぞれの平均値を算出し（ステップS922）、それらの差分を算出する（ステップS923）。そして、画像処理部200は、平均値差分が平均差分閾値より高いか否かを判断する（ステップS924）。平均値差分が平均差分閾値よりも高い場合には（ステップS924：Yes）、画像処理部200は、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの一方を平均値差分だけシフトして、平均値の正規化を行う（ステップS925）。なお、画像処理部200は、ステップS924を実行せず、常にシフトを行う構成であってもよい。

[0076] 平均値差分が平均差分閾値以下の場合（ステップS924：No）、または、ステップS925の後、画像処理部200は、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムのそれぞれの標準偏差を算出する（ステップS926）。画像処理部200は、それらの標準偏差の比率を算出する（ステップS927）。そして、画像処理部200は、標準偏差比率が所定の範囲内であるか

否かを判断する（ステップS 9 2 8）。標準偏差比率が所定範囲外である場合には（ステップS 9 2 8 : N o）、画像処理部2 0 0は、ストレッチング処理を実行する（ステップS 9 4 0）。なお、画像処理部2 0 0は、ステップS 9 2 8を実行せず、常にストレッチング処理を行う構成であってもよい。

[0077] 標準偏差比率が所定範囲内の場合（ステップS 9 2 8 : Y e s）、または、ステップS 9 4 0の後、画像処理部2 0 0は、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムのそれぞれの面積を調整し（ステップS 9 2 9）、正規化処理を終了する。

[0078] 図1 4は、第1の実施の形態におけるストレッチング処理の一例を示すフローチャートである。画像処理部2 0 0は、正規化前のヒストグラムにおける輝度値の最小値を変数jに設定する（ステップS 9 4 1）。画像処理部2 0 0は、輝度値jと、ヒストグラムの平均値との間の差分を距離Aとして算出する（ステップS 9 4 2）。そして、画像処理部2 0 0は、距離Aに基づいて、次の式を使用して正規化後の輝度値Bを算出する（ステップS 9 4 3）。

$$B = u + (A \times P_s)$$

・ ・ 式8

上式において、uは、伸縮対象のヒストグラムの平均値であり、 P_s は、伸縮しない方のヒストグラムの標準偏差を伸縮対象のヒストグラムの標準偏差により除した値の標準偏差比率である。

[0079] ここで、式8で算出された輝度値Bが、ヒストグラムの輝度値の範囲を超えた値となる場合、輝度値Bは、その範囲内の最大値および最小値のうち、算出された値に近い方に設定される。なお、範囲を超えた値になる際には、画像処理部2 0 0がステップS 9 4 4乃至S 9 4 8を行わない構成であってもよい。

[0080] 輝度値Bの算出後、画像処理部2 0 0は、ヒストグラムにおいて、輝度値Bの度数を、輝度値jの度数により更新する（ステップS 9 4 4）。そして

、画像処理部200は、輝度値（ $j + 1$ ）が正規化前の輝度値の最大値以下であるか否かを判断する（ステップS945）。

[0081] 輝度値（ $j + 1$ ）が、正規化前の輝度値の最大値以下である場合（ステップS945：Yes）、画像処理部200は、輝度値（ $j + 1$ ）と平均値との距離Cを算出する（ステップS946）。そして、距離Cに基づいて、次の式を使用して正規化後の輝度値Dを算出する（ステップS947）。

$$D = u + (C \times P_s)$$

・ ・ 式9

[0082] 輝度値Dの算出後、画像処理部200は、輝度値Bと輝度値Dとの差分の絶対値を算出し、その値が2以上であるか否かを判断する（ステップS948）。

[0083] 差分の絶対値が2以上である場合に（ステップS948：Yes）、画像処理部200はBとDとの間の輝度値Eと、その輝度値Eの度数 x_E とを補間する（ステップS949）。輝度値Eは、BからDへインクリメントしていく処理などにより求められる。また、度数 x_E は、次の式などにより求められる。

$$x_E = (E - B) \times x_j / (D - B) + (D - E) \times x_{j+1} / (D - B) \dots$$

式10

上式において、 x_j は輝度値jの度数であり、 x_{j+1} は輝度値（ $j + 1$ ）の度数である。

[0084] なお、画像処理部200は、2つの輝度値のそれぞれの度数から補間しているが、3つ以上の輝度値のそれぞれの度数から補間してもよい。また、画像処理部200は、補間対象の周辺の度数に重みをつけて補間してもよい。

[0085] 輝度値（ $j + 1$ ）が、正規化前の輝度値の最大値を超える場合（ステップS945：No）、差分の絶対値が2より小さい場合（ステップS948：No）、または、ステップS949後、画像処理部200は、jをインクリメントする（ステップS950）。画像処理部200は、インクリメント後のjが正規化前のヒストグラムの輝度値の最大値より大きいか否かを判断す

る（ステップS951）。jが最大値以下の場合には（ステップS951：No）、画像処理部200は、ステップS942に戻り、そうでない場合には（ステップS951：Yes）、ストレッチング処理を終了する。

[0086] 図15は、第1の実施の形態における類否判定処理の一例を示すフローチャートである。画像処理部200は、式3を使用して、正規化後の過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を算出する（ステップS964）。画像処理部200は、算出した類似度が類否判定閾値を超えるか否かを判断する（ステップS965）。

[0087] 類似度が類否判定閾値を超える場合に（ステップS965：Yes）、画像処理部200は、フレーム間に急激な変化がない、すなわち妨害が無かったと判断する（ステップS966）。一方、類似度が類否判定閾値以下の場合に（ステップS965：No）、画像処理部200は、フレーム間に急激な変化があった、すなわち妨害があったと判断する（ステップS967）。ステップS966またはS967の後、画像処理部200は、類否判定処理を終了する。

[0088] このように、本技術の第1の実施の形態によれば、画像処理部200は、過去と現在とのヒストグラムの標準偏差を正規化してから、それらの形状の類似度が閾値を超えるか否かを判定するため、明るさの変化を妨害と誤判定することを防止することができる。これにより、画像処理部200は、妨害などによる急激なフレームの変化を正確に判定することができる。

[0089] <2. 第2の実施の形態>

第1の実施の形態では、類否判定閾値を一定の値としていたが、各ヒストグラムから3次以上の高次のモーメントを求め、それらのモーメントの差分に応じて類否判定閾値を変更してもよい。3次以上の高次のモーメントとして、例えば、歪度が算出される。この歪度の差分が大きいほど、形状の対称性の違いが大きいため妨害の可能性が高い。したがって、歪度の差分に応じて類否判定閾値を変更することにより、妨害判定の精度を向上させることができる。第2の実施の形態の撮像装置100は、モーメントの差分に応じて

類否判定閾値を変更する点において第１の実施の形態と異なる。

[0090] 図１６は、第２の実施の形態における類否判定部２７０の一構成例を示すブロック図である。第２の実施の形態の類否判定部２７０は、過去ヒストグラム歪度算出部２７３、現在ヒストグラム歪度算出部２７４、減算器２７５、類否判定閾値テーブル２７６および類否判定閾値設定部２７７をさらに備える点において第１の実施の形態と異なる。

[0091] 過去ヒストグラム歪度算出部２７３は、例えば、次の式を使用して、過去ヒストグラムの歪度を算出するものである。この過去ヒストグラム歪度算出部２７３は、算出した歪度を減算器２７５に供給する。

[数４]

$$d = \frac{1}{n \times s^3} \cdot \sum_{a=0}^i \{(x_a - u)^3 \times x_a\} \quad \dots \text{式 11}$$

上式において d は歪度である。

[0092] 現在ヒストグラム歪度算出部２７４は、式１１を使用して現在ヒストグラムの歪度を算出するものである。この現在ヒストグラム歪度算出部２７４は、算出した歪度を減算器２７５に供給する。

[0093] 減算器２７５は、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの一方の歪度から他方の歪度を減算するものである。例えば、過去ヒストグラムの歪度から、現在ヒストグラムの歪度が減算される。減算器２７５は、減算した結果を歪度差分として類否判定閾値設定部２７７に供給する。なお、減算器２７５は、特許請求の範囲に記載のモーメント差分算出部の一例である。

[0094] 類否判定閾値設定部２７７は、歪度差分に応じた類否判定閾値を類否判定閾値テーブル２７６から取得して設定し、比較部２７２に供給するものである。例えば、歪度差分の絶対値が所定の歪度差分閾値より大きい場合に Th １が類否判定閾値に設定され、そうでない場合に Th ２が類否判定閾値に設定される。

[0095] 式３などにより、類似性が高いほど（言い換えれば、変化が小さいほど）

、大きな値が類似度として用いられる際には、 $Th1$ には、 $Th2$ より大きい値が設定される。一方、類似性が高いほど（言い換えれば、変化が小さいほど）、小さな値が類似度として用いられる際には、 $Th1$ には、 $Th2$ より小さい値が設定される。

[0096] なお、類否判定閾値設定部277は、歪度差分の設定値が歪度差分閾値より大きいか否かにより2つの閾値を切り替えているが、2つより多くの閾値を歪度差分に応じて設定してもよい。例えば、歪度差分閾値を2つ以上設けて、類否判定閾値設定部277は、それらとの比較結果により3つ以上の閾値を設定してもよい。また、類否判定閾値設定部277は、テーブルから閾値を読み出しているが、歪度差分と、類否判定閾値との関係を示す所定の関数（例えば、1次関数）を使用して歪度差分から類否判定閾値を算出してもよい。

[0097] 類否判定閾値テーブル276は、歪度差分に応じた複数の類否判定閾値を保持するテーブルである。

[0098] なお、画像処理部200は、3次以上のモーメントとして歪度を算出しているが、歪度以外のモーメントを算出してもよい。例えば、画像処理部200は、歪度の代わりに尖度を算出してもよい。

[0099] また、画像処理部200は、式3により類似度を算出して類否判定閾値との比較により、変化の有無を判定しているが、3次以上のモーメント（歪度など）を類似度として算出し、固定の類否判定閾値と比較して変化の有無を判定してもよい。この場合には、式3を用いる必要はなくなり、モーメントのみが算出される。

[0100] また、画像処理部200は、尖度や歪度などの複数のモーメントを算出し、それらのモーメントに基づいて類否判定閾値を設定してもよい。この場合、例えば、尖度の差分と歪度の差分とを重み付け加算し、その加算値に応じて類否判定閾値が設定される。

[0101] 図17は、第2の実施の形態における類否判定閾値テーブル276の一例を示す図である。この類否判定閾値テーブル276には、歪度差分閾値より

大きな範囲の歪度差分の絶対値に対応付けて、類否判定閾値 $T_h 1$ が記憶される。また、歪度差分閾値以下の範囲の歪度差分の絶対値に対応付けて、類否判定閾値 $T_h 2$ が記憶される。 $T_h 1$ には例えば、 $T_h 2$ より大きい値が設定される。

[0102] 図 18 は、第 2 の実施の形態における妨害があった際の正規化後のヒストグラムの一例を示す図である。同図における a は、妨害があった際の正規化後の過去ヒストグラムの一例を示す図である。同図における b は、妨害があった際の正規化後の現在ヒストグラムの一例を示す図である。

[0103] 正規化後の過去ヒストグラムにおいて、輝度値 6 の度数は 4、輝度値 7 の度数は 3、輝度値 8 の度数は 2、輝度値 9 の度数は 1 であり、他の輝度値の度数は 0 である。また、正規化後の現在ヒストグラムにおいて、輝度値 6 の度数は 1、輝度値 7 の度数は 2、輝度値 8 の度数は 3、輝度値 9 の度数は 4 であり、他の輝度値の度数は 0 である。また、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムのそれぞれの平均値は 7、標準偏差は 1 である。

[0104] 式 11 に基づいて、過去ヒストグラムの歪度 d_A は、次の式により算出される。

$$\begin{aligned} d_A &= \{ (6-7)^3 \times 4 + (7-7)^3 \times 3 + (8-7)^3 \times 2 \\ &\quad + (9-7)^3 \times 1 \} / 10 \times 1^3 \\ &= 0.6 \end{aligned}$$

・ ・ 式 12

[0105] また、式 11 に基づいて、過去ヒストグラムの歪度 d_B は、次の式により算出される。

$$\begin{aligned} d_B &= \{ (5-7)^3 \times 4 + (6-7)^3 \times 3 + (7-7)^3 \times 2 \\ &\quad + (8-7)^3 \times 1 \} / 10 \times 1^3 \\ &= -0.6 \end{aligned}$$

・ ・ 式 13

[0106] 式 12 および式 13 より、歪度差分は、1.2 となる。差分閾値が例えば、1.0 である際には、歪度差分の絶対値が差分閾値より大きくなるため、

変化があると判定しやすくなる類否判定閾値 T_{h1} が設定される。

[0107] 平均に加えて標準偏差も正規化すると、明るさの変化を妨害と誤判定することを防止することができるが、反面、妨害発生時に妨害で無いと誤って判定する可能性が高くなる。そこで、歪度差分に応じて、類否判定閾値を設定することにより、このような妨害の検出漏れを軽減することができる。

[0108] 図19は、第2の実施の形態における類否判定処理の一例を示すフローチャートである。画像処理部200は、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムのそれぞれの歪度を算出し（ステップS961）、それらの差分を算出する（ステップS962）。画像処理部200は、歪度差分の絶対値に応じた類否判定閾値（ T_{h1} や T_{h2} ）を設定し（ステップS963）、類似度が、その閾値を超えるか否かを判断する（ステップS965）。

[0109] このように本技術の第2の実施の形態によれば、画像処理部200は、歪度差分に応じた類否判定閾値を設定し、その値を類似度が超えたか否かを判定するため、妨害などによる急激なフレームの変化をより正確に判定することができる。

[0110] <3. 第3の実施の形態>

第1の実施の形態では、フレーム全体の画素値からヒストグラムを生成していたが、フレームの一部からヒストグラムを生成してもよい。フレームの一部からヒストグラムを生成することにより、フレーム全体からヒストグラムを生成する場合と比較して画像処理部200の計算量を軽減することができる。第3の実施の形態の画像処理部200は、フレームの一部からヒストグラムを生成する点において第1の実施の形態と異なる。

[0111] 図20は、第3の実施の形態における画像処理部200の一構成例を示すブロック図である。第3の実施の形態の画像処理部200は、分割領域選択部230、判定結果計数部280および妨害判定部290をさらに備える点において第1の実施の形態と異なる。

[0112] 分割領域選択部230は、フレームを複数（例えば、64個）のブロックに分割し、そのうち所定数（例えば、4個）のブロックをフレームごとに順

次選択するものである。この分割領域選択部230は、選択したブロックをヒストグラム生成部240に供給する。フレームごとに4個のブロックが選択される場合、ヒストグラム保持部220には、フレームごとに4個のヒストグラムが保持される。

[0113] 第3の実施の形態の類否判定部270は、判定結果を妨害判定結果でなく、類否判定結果として判定結果計数部280に供給する。

[0114] 判定結果計数部280は、各フレームにおいて、類否判定部270により変化がある（例えば、類似度が類否判定閾値以下である）と判定された回数を計数するものである。この判定結果計数部280は、計数値を妨害判定部290に供給する。

[0115] 妨害判定部290は、判定結果計数部280からの計数値と所定の妨害判定閾値とを比較して、その比較結果から妨害の有無を判定するものである。この妨害判定部290は、フレームごとに計数値を取得する。妨害判定部290は、例えば、計数値が妨害判定閾値を超えた場合に、妨害があったと判定し、そうでない場合に妨害が無かったと判定する。

[0116] なお、判定結果計数部280は、変化が無かったと判定された回数を計数してもよい。この場合には、計数値が妨害判定閾値を超えた場合に、妨害が無かったと判定され、そうでない場合に妨害があったと判定される。

[0117] 図21は、第3の実施の形態におけるフレーム505の分割例を示す図である。同図に示すように、フレーム505は、例えば、8行×8列の64個の矩形のブロックに分割される。なお、分割数や分割方法は、同図に例示したものに限定されない。画像処理部200は、例えば、3×3の9個のブロックや4×4の16個のブロックに分割してもよい。

[0118] 図22は、第3の実施の形態におけるブロックの選択順の一例を示す図である。同図におけるaは、最初に選択されるブロックの一例を示す図である。左からm行目、上からn列目に位置するブロックを b_{mn} として、 b_{11} 、 b_{18} 、 b_{81} および b_{88} の4つが最初に選択される。

[0119] 図22におけるbは、2回目に選択されるブロックの一例を示す図である

。2回目においては、 b_{12} 、 b_{17} 、 b_{82} および b_{87} の4つが選択される。同図におけるcは、3回目に選択されるブロックの一例を示す図である。3回目においては、 b_{13} 、 b_{16} 、 b_{83} および b_{86} の4つが選択される。同図におけるdは、4回目に選択されるブロックの一例を示す図である。4回目においては、 b_{14} 、 b_{15} 、 b_{84} および b_{85} の4つが選択される。同図におけるeは、5回目に選択されるブロックの一例を示す図である。5回目においては、 b_{21} 、 b_{28} 、 b_{71} および b_{78} の4つが選択される。

[0120] 以降は、同様の手順により、1フレームにおいて4個のブロックが順次選択される。すなわち、左側半分の上側半分の領域においては、行内においては左から右方向に、そして行は上から下方向に順次選択される。右側半分の上側半分の領域においては、行内においては右から左方向に、そして行は上から下方向に順次選択される。左側半分の下側半分の領域においては、行内においては左から右方向に、そして行は下から上方向に順次選択される。右側半分の下側半分の領域においては、行内においては左から右方向に、そして行は下から上方向に順次選択される。

[0121] なお、画像処理部200は、フレームごとにブロックを選択しているが、Nフレームに亘って全ブロックを順に選択した後に、所定数（例えば、10）のフレームの期間に亘って、ブロックを選択せず、類否判定を行わない構成としてもよい。この場合は、画像処理部200は、Nフレームに亘って類否判定を行う制御と、所定数のフレームに亘って類否判定を行わない制御とを交互に繰り返す。ブロックを選択する期間の間隔を空けることにより、ゆっくりとした妨害を検出することができる。

[0122] 図22に例示したように、16フレームの周期で、選択されるブロックの位置は、初期の位置に戻る。このため、現在フレーム内の4つのブロックと、その現在フレームよりも17フレーム前の過去フレーム内の同じ位置の4つのブロックとから、ヒストグラムが生成される。

[0123] 図23は、第3の実施の形態における画像処理の一例を示すフローチャートである。画像処理部200は、現在フレームおよび過去フレームを64個

のブロックに分割し（ステップS901）、それぞれのフレームにおいて、4個のブロックを選択する（ステップS902）。そして、画像処理部200は、選択したブロックに対してステップS903、S920およびS960を実行し、変化が有ったと判定された回数を計数する（ステップS904）。

[0124] 画像処理部200は、計数値が妨害判定閾値を超えるか否かを判定する（ステップS905）。計数値が妨害判定閾値を超えた場合には（ステップS905：Yes）、画像処理部200は、妨害があったと判定する（ステップS906）。一方、計数値が妨害判定閾値以下の場合には（ステップS905：No）、画像処理部200は、妨害が無かったと判定する（ステップS907）。ステップS906またはS907の後、画像処理部200は、画像処理を終了する。

[0125] このように、第3の実施の形態によれば、画像処理部200は、フレームの一部からヒストグラムを生成するため、フレーム全体からヒストグラムを生成する場合よりも計算量を少なくすることができる。

[0126] <4. 第4の実施の形態>

第3の実施の形態では、各フレームにおいて常に正規化を行っていたが、フレームごとに正規化を行うべきか否かを判定し、正規化すべき場合にのみ正規化を行うこともできる。第4の実施の形態の画像処理部200は、正規化すべきか否かを判定してから必要に応じて正規化を行う点において第3の実施の形態と異なる。

[0127] 図24は、第4の実施の形態における画像処理部200の一構成例を示すブロック図である。第4の実施の形態の画像処理部200は、正規化判定部262をさらに備える点において第3の実施の形態と異なる。

[0128] 正規化判定部262は、4つのブロックにおいて、ヒストグラムの平均値差分をブロックごとに求め、それらの平均値差分に基づいて正規化を行うべきか否かを判定するものである。例えば、4つのブロックのそれぞれの平均値差分が、全て同じ符号であった場合に画像処理部200は、平均値の変化

の傾向が4つとも同じであるため、照度変化の可能性が高いと判断して、正規化を行うべきと判定する。一方、4つのブロックのそれぞれの平均値差分の符号のいずれかが異なる場合に正規化判定部262は、正規化を行うべきでないと判定する。正規化判定部262は、平均値差分と、判定結果とを正規化部250に供給する。

[0129] なお、正規化判定部262は、平均値差分の符号が一致するか否かにより正規化するか否かを判定しているが、他の方法により判定してもよい。例えば、正規化判定部262は、4つのブロックのいずれかの平均値差分と、他の3つのブロックの平均値差分との差をブロック間差分として求め、それらのブロック間差分が全て所定の正規化判定閾値より小さい場合に正規化を行うべきと判定する。

[0130] また、正規化判定部262は、平均値差分の代わりに、標準偏差の差分をブロックごとに求め、それらの符号が一致するか否かにより正規化するか否かを判定してもよい。また、正規化判定部262は、4つのブロックのいずれかの標準偏差差分と、他の3つのブロックの標準偏差差分との差をブロック間差分として求め、それらのブロック間差分が全て所定の正規化判定閾値より小さい場合に正規化を行うべきと判定してもよい。

[0131] また、正規化判定部262は、平均値差分および標準偏差差分の両方をブロックごとに求めてもよい。この場合には、平均値差分から得られた判定結果（符号が全て一致するか否かなど）と、標準偏差差分から得られた判定結果との論理和または論理積により、正規化を行うべきか否かが判定される。また、正規化判定部262は、平均値や標準偏差以外の他の統計量（画素値の合計など）の差分から、同様の方法により正規化するか否かを判定してもよい。

[0132] 図25は、第4の実施の形態における正規化判定部262の一構成例を示すブロック図である。この正規化判定部262は、過去ヒストグラム平均値差分算出部263、現在ヒストグラム平均値差分算出部264、減算器265および傾向判定部266を備える。

- [0133] 過去ヒストグラム平均値差分算出部 263 は、過去ヒストグラムから、ブロックごとの輝度値の平均値を算出するものである。過去ヒストグラム平均値差分算出部 263 は、算出した平均値を順に減算器 265 に供給する。
- [0134] 現在ヒストグラム平均値差分算出部 264 は、現在ヒストグラムから、ブロックごとの輝度値の平均値を算出するものである。現在ヒストグラム平均値差分算出部 264 は、算出した平均値を順に減算器 265 に供給する。
- [0135] 減算器 265 は、平均値差分をブロックごとに算出するものである。この減算器 265 は、算出した平均値差分を順に傾向判定部 266 および正規化部 250 に信号線 267 を介して供給する。
- [0136] 傾向判定部 266 は、平均値差分の符号が全て一致するか否かにより、正規化を行うべきか否かを判定するものである。傾向判定部 266 は、判定した結果を正規化判定結果として正規化部 250 に信号線 267 を介して供給する。
- [0137] 図 26 は、第 4 の実施の形態における正規化部 250 の一構成例を示すブロック図である。第 4 の実施の形態の正規化部 250 は、過去ヒストグラム平均値算出部 251、現在ヒストグラム平均値算出部 252 および減算器 253 を備えず、切替部 260 および 261 をさらに備える点において第 3 の実施の形態と異なる。
- [0138] 第 4 の実施の形態のヒストグラムシフト部 254 は、正規化を行うと判定された場合には、ブロックごとの平均値差分を全て合計し、その合計値の分だけ過去ヒストグラムおよび現在ヒストラムの一方をシフトする。一方、正規化を行わないと判定された場合にヒストグラムシフト部 254 は、ヒストグラムのシフトを実行しない。
- [0139] 切替部 260 は、正規化前の過去ヒストグラムと、正規化後の過去ヒストグラムとのいずれかを正規化判定結果に基づいて切り替えて出力するものである。正規化を行うべきと判定された場合には、切替部 260 は、面積調整部 259 からの正規化後の過去ヒストグラムを類否判定部 270 に供給し、そうでない場合にはヒストグラム生成部 240 からの正規化前の過去ヒスト

グラムを供給する。

[0140] 切替部 261 は、正規化前の現在ヒストグラムと、正規化後の現在ヒストグラムとのいずれかを正規化判定結果に基づいて切り替えて出力するものである。正規化を行うべきと判定された場合には、切替部 261 は、面積調整部 259 からの正規化後の現在ヒストグラムを類否判定部 270 に供給し、そうでない場合にはヒストグラム生成部 240 からの正規化前の現在ヒストグラムを供給する。

[0141] 図 27 は、第 4 の実施の形態における画像処理の一例を示すフローチャートである。第 4 の実施の形態の画像処理は、正規化判定処理（ステップ S910）をさらに実行する点において第 3 の実施の形態と異なる。

[0142] 画像処理部 200 は、ヒストグラム生成（ステップ S903）の後に正規化判定処理（ステップ S910）を実行し、ステップ S920 以降の処理を実行する。

[0143] 図 28 は、第 4 の実施の形態における正規化判定処理の一例を示すフローチャートである。画像処理部 200 は、過去ヒストグラムおよび現在ヒストグラムの平均値を算出し（ステップ S911）、それらの差分をブロックごとに算出する（ステップ S912）。

[0144] そして、画像処理部 200 は、全ての平均値差分の符号が同じであるかを判断する（ステップ S913）。全ての符号が同じである場合には（ステップ S913：Yes）、画像処理部 200 は、正規化すると判定して正規化フラグに「0」を設定する（ステップ S914）。一方、いずれかの符号が異なる場合には（ステップ S913：No）、画像処理部 200 は、正規化しないと判定して正規化フラグに「1」を設定する（ステップ S915）。ステップ S914 または S915 の後、画像処理部 200 は、正規化判定処理を終了する。

[0145] 図 29 は、第 4 の実施の形態における正規化処理の一例を示すフローチャートである。第 4 の実施の形態の正規化処理は、ステップ S922 および S923 を実行せず、ステップ S921 をさらに実行する点において第 3 の実

施の形態と異なる。画像処理部200は、正規化フラグが「1」である（すなわち、正規化を行う）か否かを判断する（ステップS921）。正規化フラグが「1」である場合（ステップS921：Yes）、画像処理部200は、ステップS924乃至S929の処理を実行する。一方、正規化フラグが「0」である場合（ステップS921：No）、または、ステップS929の後、画像処理部200は、正規化処理を終了する。

[0146] このように、第4の実施の形態によれば、画像処理部200は、平均値差分から正規化を行うべきか否かを判定して、正規化を行うべき場合にのみ正規化を行うため、不要な正規化の実行を防止することができる。これにより、画像処理部200の計算量を小さくすることができる。

[0147] <5. 第5の実施の形態>

第3の実施の形態では、画像処理部200は、類否判定結果から妨害の有無を判定していたが、類否判定結果に応じた圧縮率で動画の圧縮を行ってもよい。第5の実施の形態の画像処理部200は、類否判定結果に応じた圧縮率で動画を圧縮する点において第1の実施の形態と異なる。

[0148] 図30は、第5の実施の形態における画像処理部200の一構成例を示すブロック図である。この画像処理部200は、判定結果計数部280および妨害判定部290を備えず、圧縮率設定部310および圧縮部320をさらに備える点において第3の実施の形態と異なる。

[0149] 圧縮率設定部310は、類否判定結果に応じた圧縮率をブロックごとに設定して圧縮部320に供給するものである。例えば、ブロックの類似度が類否判定閾値を超えた場合には、圧縮率C1が設定され、そうでない場合には圧縮率C2が設定される。

[0150] 類似性が高いほど（言い換えれば、変化が小さいほど）、大きな値が類似度として用いられる際には、C1には、C2より大きな値が設定される。一方、類似性が高いほど（言い換えれば、変化が小さいほど）、小さな値が類似度として用いられる際には、C1には、C2より小さい値が設定される。

[0151] 圧縮部320は、設定された圧縮率により、ブロックごとに圧縮を行うも

のである。圧縮部３２０は、例えば、ＭＰＥＧ（Moving Picture Experts Group）－２などの規格に従って、圧縮を行い、圧縮後の動画データを外部インターフェース１３０に供給する。

[0152] なお、画像処理部２００は、判定結果計数部２８０および妨害判定部２９０を備えない構成としているが、これらをさらに備え、圧縮とともに妨害の有無の判定をさらに行ってもよい。この場合には、類否判定結果は、判定結果計数部２８０にも供給される。

[0153] このように、第５の実施の形態によれば、類否判定結果に応じた圧縮率により圧縮を行うため、動画データの画質を維持しつつ、そのデータ量を低減することができる。すなわち、外部インターフェース１３０を介しての外部へのデータ転送量を少なくすることができる。

[0154] なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

[0155] また、上述の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。この記録媒体として、例えば、ＣＤ（Compact Disc）、ＭＤ（MiniDisc）、ＤＶＤ（Digital Versatile Disc）、メモ리카ード、ブルーレイディスク（Blu-ray（登録商標）Disc）等を用いることができる。

[0156] 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、他の効果があってもよい。

[0157] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

（１）所定のフレームより前に生成された過去フレームにおける画素値の分

布を表す過去ヒストグラムと前記所定のフレームにおける画素値の分布を表す現在ヒストグラムとを生成するヒストグラム生成部と、

前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの前記画素値のばらつきを合わせる正規化を行う正規化部と、

前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を取得して当該類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する類否判定部と

を具備する画像処理装置。

(2) 前記類否判定部は、

前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれから前記類似度を取得する類似度取得部と、

前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの2次より高次のモーメントを求めて当該モーメントの差分をモーメント差分として算出するモーメント差分算出部と、

前記モーメント差分に応じた値を前記類否判定閾値として設定する類否判定閾値設定部と、

前記取得された類似度と前記設定された類否判定閾値とを比較して前記類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する比較部とを備える

前記(1)記載の画像処理装置。

(3) 前記モーメントは、歪度を含む

請求項(2)記載の画像処理装置。

(4) 前記モーメントは、尖度を含む

前記(2)または(3)記載の画像処理装置。

(5) 前記過去フレームおよび前記現在フレームのそれぞれは複数のブロックを含み、

前記ヒストグラム生成部は、前記過去フレーム内の前記複数のブロックのうち所定数のブロックのヒストグラムを前記過去ヒストグラムとして生成し

、前記所定のフレーム内の前記複数のブロックのうち前記所定数のブロックのヒストグラムを前記現在ヒストグラムとして生成する

前記（１）から（４）のいずれかに記載の画像処理装置。

（６）前記過去フレーム内の前記所定数のブロックの前記画素値の統計量と前記所定のフレーム内の前記所定数のブロックの前記画素値の統計量との差分に基づいて前記正規化を行うべきか否かを判定する正規化判定部をさらに具備し、

前記正規化部は、前記正規化を行うべきと判定された際に前記正規化を行う

前記（５）記載の画像処理装置。

（７）一定周期内に前記類似度が前記所定の類否判定閾値を超えたと判定された回数と前記一定周期内に前記類似度が前記所定の類否判定閾値を超えなかったと判定された回数とのいずれかが所定の妨害判定閾値を超えたか否かを判定する妨害判定部をさらに具備し、

前記類否判定部は、前記類似度が前記所定の類否判定閾値を超えたか否かを前記一定周期内に複数回判定する

前記（１）から（６）のいずれかに記載の画像処理装置。

（８）前記正規化部は、前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの前記ばらつきの度合いの比に応じて前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムの一方の幅を伸縮するストレッチング処理により前記正規化を行う

前記（１）から（７）のいずれかに記載の画像処理装置。

（９）前記正規化部は、前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの前記ばらつきの度合いと前記画素値の平均とを合わせる正規化を行う

前記（１）から（８）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１０）前記類似度が前記所定の類否判定閾値を超えたと判定された場合と前記類似度が前記所定の類否判定閾値を超えていないと判定された場合とで

異なる圧縮率を設定する圧縮率設定部と

前記設定された圧縮率により前記過去フレームおよび前記現在フレームを圧縮する圧縮部と

をさらに具備する

前記（１）から（９）のいずれかに記載の画像処理装置。

（１１）複数のフレームを順に撮像する撮像部と、

前記複数のフレームのうち所定のフレームより前に撮像された過去フレームにおける画素値の分布を表す過去ヒストグラムと前記所定のフレームにおける画素値の分布を表す現在ヒストグラムとを生成するヒストグラム生成部と、

前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの前記画素値のばらつきを合わせる正規化を行う正規化部と、

前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を取得して当該類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する類否判定部と

を具備する撮像装置。

（１２）ヒストグラム生成部が、所定のフレームより前に生成された過去フレームにおける画素値の分布を表す過去ヒストグラムと前記所定のフレームにおける画素値の分布を表す現在ヒストグラムとを生成するヒストグラム生成手順と、

正規化部が、前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの前記画素値のばらつきを合わせる正規化を行う正規化手順と、

類否判定部が、前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を取得して当該類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する類否判定手順と

を具備する画像処理方法。

（１３）ヒストグラム生成部が、所定のフレームより前に生成された過去フレームにおける画素値の分布を表す過去ヒストグラムと前記所定のフレーム

における画素値の分布を表す現在ヒストグラムとを生成するヒストグラム生成手順と、

正規化部が、前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの前記画素値のばらつきを合わせる正規化を行う正規化手順と、

類否判定部が、前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を取得して当該類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する類否判定手順と

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

符号の説明

- [0158] 1 0 0 撮像装置
- 1 1 0 撮像レンズ
- 1 2 0 撮像素子
- 1 3 0 外部インターフェース
- 1 4 0 制御部
- 2 0 0 画像処理部
- 2 1 0 デモザイク処理部
- 2 2 0 ヒストグラム保持部
- 2 3 0 分割領域選択部
- 2 4 0 ヒストグラム生成部
- 2 5 0 正規化部
- 2 5 1、2 6 3 過去ヒストグラム平均値算出部
- 2 5 2、2 6 4 現在ヒストグラム平均値算出部
- 2 5 3、2 6 5、2 7 5 減算器
- 2 5 4 ヒストグラムシフト部
- 2 5 5 過去ヒストグラム標準偏差算出部
- 2 5 6 現在ヒストグラム標準偏差算出部
- 2 5 7 標準偏差比率算出部
- 2 5 8 ストレッチング処理部

- 2 5 9 面積調整部
- 2 6 0、2 6 1 切替部
- 2 6 2 正規化判定部
- 2 6 6 傾向判定部
- 2 7 0 類否判定部
- 2 7 1 類似度算出部
- 2 7 2 比較部
- 2 7 3 過去ヒストグラム歪度算出部
- 2 7 4 現在ヒストグラム歪度算出部
- 2 7 6 類否判定閾値テーブル
- 2 7 7 類否判定閾値設定部
- 2 8 0 判定結果計数部
- 2 9 0 妨害判定部
- 3 1 0 圧縮率設定部
- 3 2 0 圧縮部

請求の範囲

- [請求項1] 所定のフレームより前に生成された過去フレームにおける画素値の分布を表す過去ヒストグラムと前記所定のフレームにおける画素値の分布を表す現在ヒストグラムとを生成するヒストグラム生成部と、
前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの前記画素値のばらつきを合わせる正規化を行う正規化部と、
前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を取得して当該類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する類否判定部と
を具備する画像処理装置。
- [請求項2] 前記類否判定部は、
前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれから前記類似度を取得する類似度取得部と、
前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの2次より高次のモーメントを求めて当該モーメントの差分をモーメント差分として算出するモーメント差分算出部と、
前記モーメント差分に応じた値を前記類否判定閾値として設定する類否判定閾値設定部と、
前記取得された類似度と前記設定された類否判定閾値とを比較して前記類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する比較部と
を備える
請求項1記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記モーメントは、歪度を含む
請求項2記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記モーメントは、尖度を含む
請求項2記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記過去フレームおよび前記現在フレームのそれぞれは複数のブロックを含み、

前記ヒストグラム生成部は、前記過去フレーム内の前記複数のブロックのうち所定数のブロックのヒストグラムを前記過去ヒストグラムとして生成し、前記所定のフレーム内の前記複数のブロックのうち前記所定数のブロックのヒストグラムを前記現在ヒストグラムとして生成する

請求項 1 記載の画像処理装置。

[請求項6] 前記過去フレーム内の前記所定数のブロックの前記画素値の統計量と前記所定のフレーム内の前記所定数のブロックの前記画素値の統計量との差分に基づいて前記正規化を行うべきか否かを判定する正規化判定部をさらに具備し、

前記正規化部は、前記正規化を行うべきと判定された際に前記正規化を行う

請求項 5 記載の画像処理装置。

[請求項7] 一定周期内に前記類似度が前記所定の類否判定閾値を超えたと判定された回数と前記一定周期内に前記類似度が前記所定の類否判定閾値を超えなかったと判定された回数とのいずれかが所定の妨害判定閾値を超えたか否かを判定する妨害判定部をさらに具備し、

前記類否判定部は、前記類似度が前記所定の類否判定閾値を超えたか否かを前記一定周期内に複数回判定する

請求項 1 記載の画像処理装置。

[請求項8] 前記正規化部は、前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの前記ばらつきの度合いの比に応じて前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムの一方の幅を伸縮するストレッチング処理により前記正規化を行う

請求項 1 記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記正規化部は、前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの前記ばらつきの度合いと前記画素値の平均とを合わせる正規化を行う

請求項 1 記載の画像処理装置。

[請求項10] 前記類似度が前記所定の類否判定閾値を超えたと判定された場合と前記類似度が前記所定の類否判定閾値を超えていないと判定された場合とで異なる圧縮率を設定する圧縮率設定部と

前記設定された圧縮率により前記過去フレームおよび前記現在フレームを圧縮する圧縮部と

をさらに具備する

請求項 1 記載の画像処理装置。

[請求項11] 複数のフレームを順に撮像する撮像部と、

前記複数のフレームのうち所定のフレームより前に撮像された過去フレームにおける画素値の分布を表す過去ヒストグラムと前記所定のフレームにおける画素値の分布を表す現在ヒストグラムとを生成するヒストグラム生成部と、

前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの前記画素値のばらつきを合わせる正規化を行う正規化部と、

前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を取得して当該類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する類否判定部と

を具備する撮像装置。

[請求項12] ヒストグラム生成部が、所定のフレームより前に生成された過去フレームにおける画素値の分布を表す過去ヒストグラムと前記所定のフレームにおける画素値の分布を表す現在ヒストグラムとを生成するヒストグラム生成手順と、

正規化部が、前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの前記画素値のばらつきを合わせる正規化を行う正規化手順と、

類否判定部が、前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を取得して当該類似度が所

定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する類否判定手順と
を具備する画像処理方法。

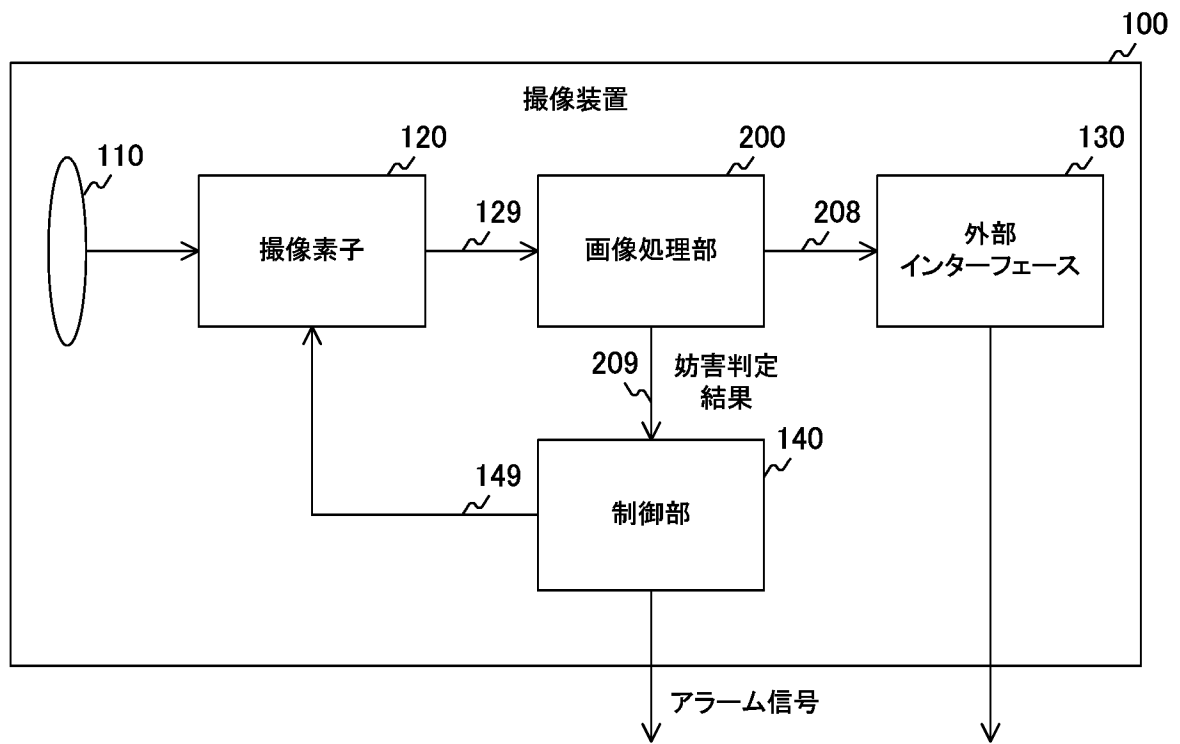
[請求項13]

ヒストグラム生成部が、所定のフレームより前に生成された過去フレームにおける画素値の分布を表す過去ヒストグラムと前記所定のフレームにおける画素値の分布を表す現在ヒストグラムとを生成するヒストグラム生成手順と、

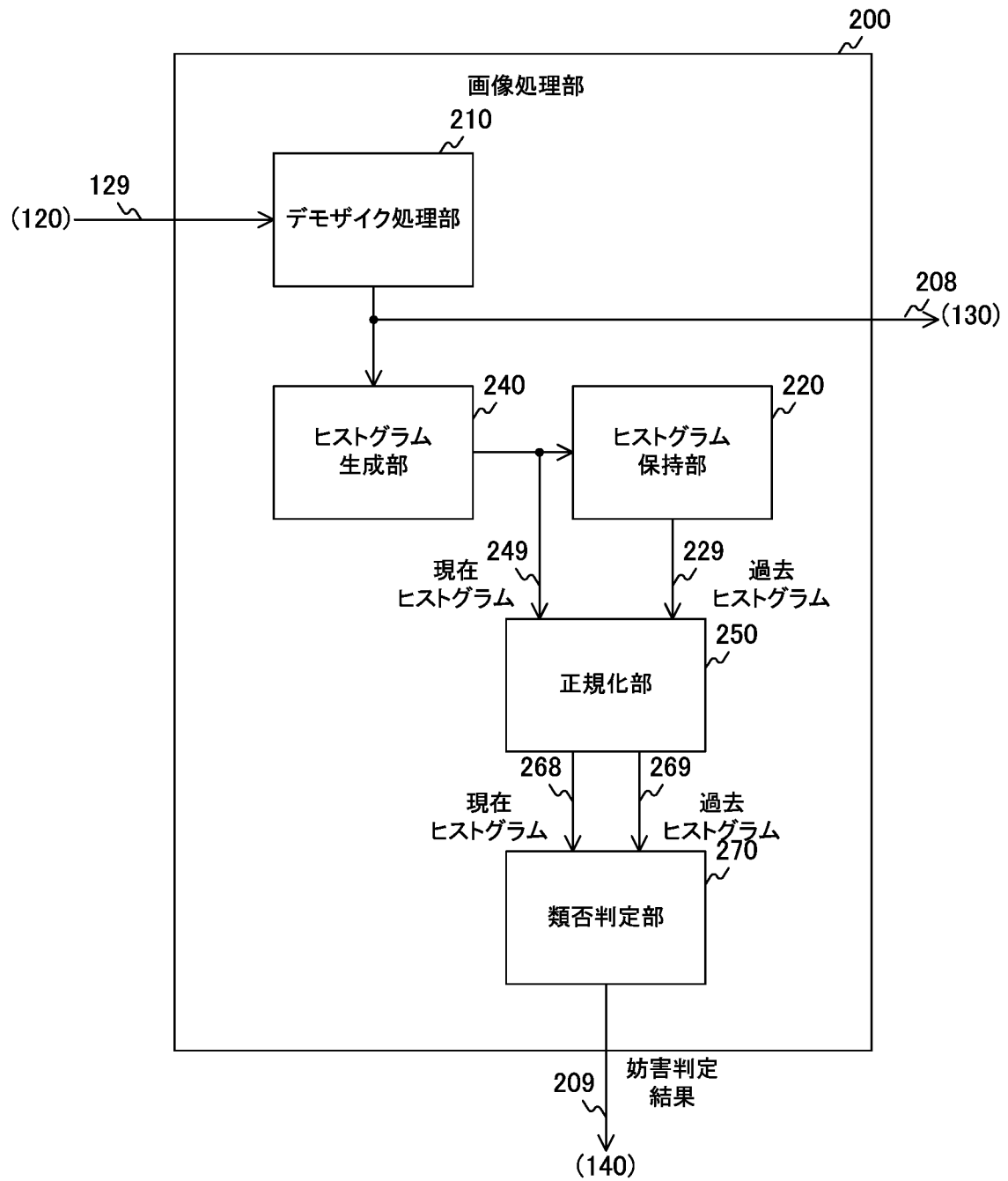
正規化部が、前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの前記画素値のばらつきを合わせる正規化を行う正規化手順と、

類否判定部が、前記正規化後の前記過去ヒストグラムおよび前記現在ヒストグラムのそれぞれの形状の類似度を取得して当該類似度が所定の類否判定閾値を超えたか否かを判定する類否判定手順とをコンピュータに実行させるためのプログラム。

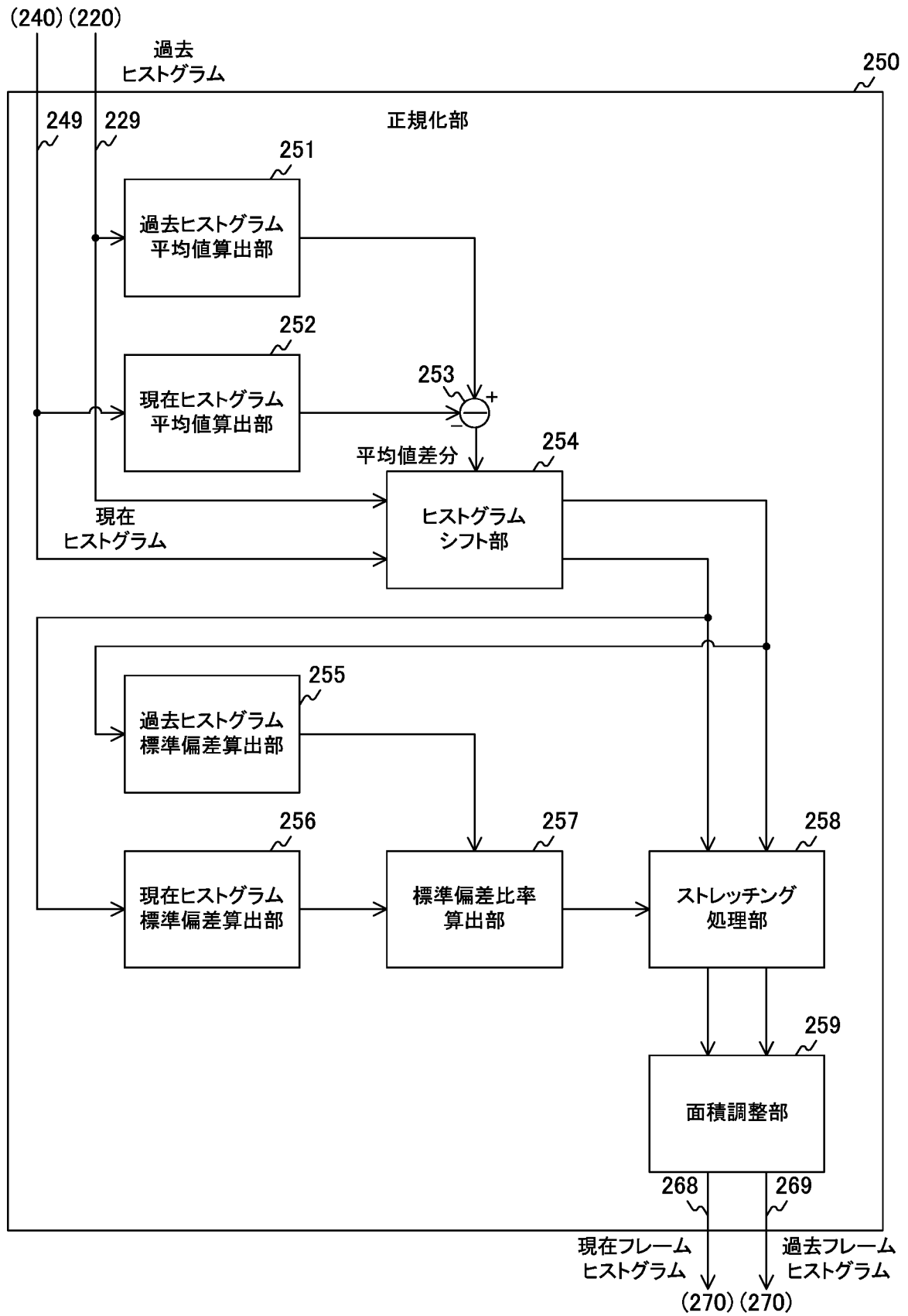
[図1]



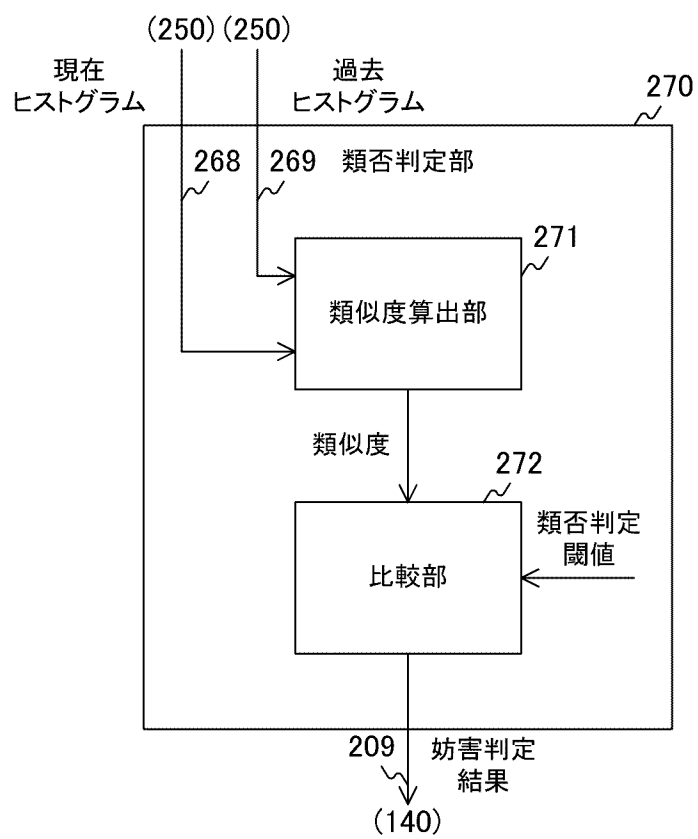
[図2]



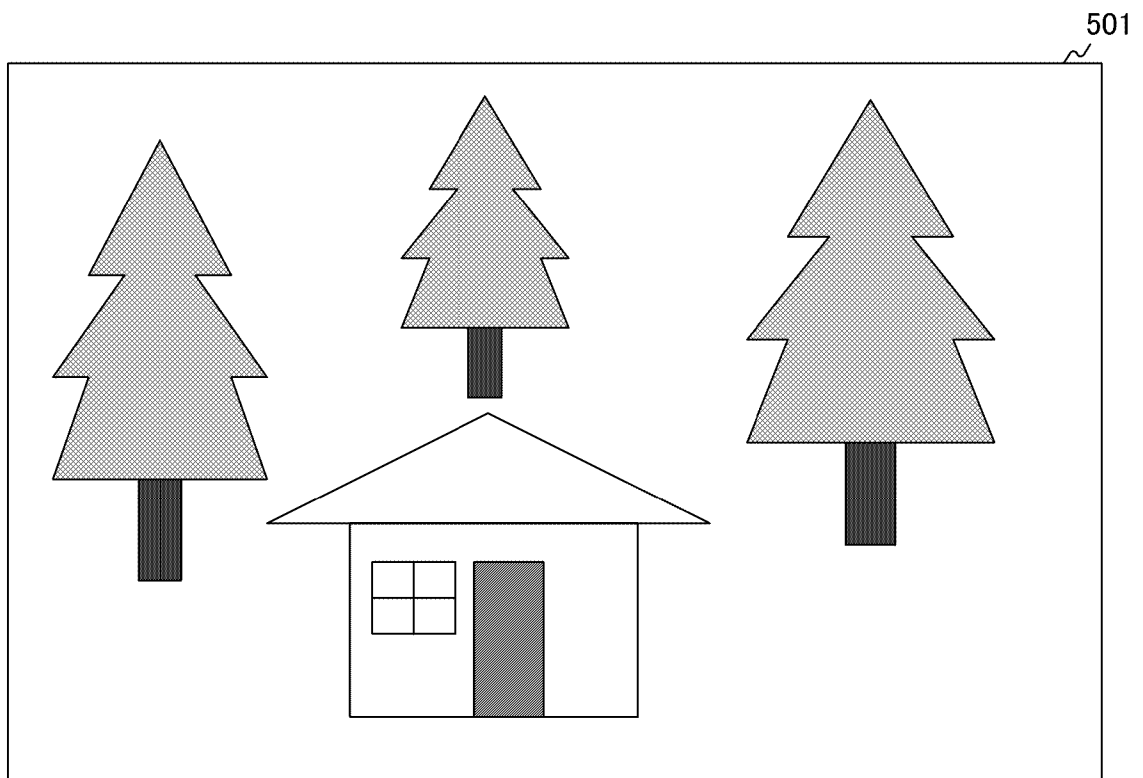
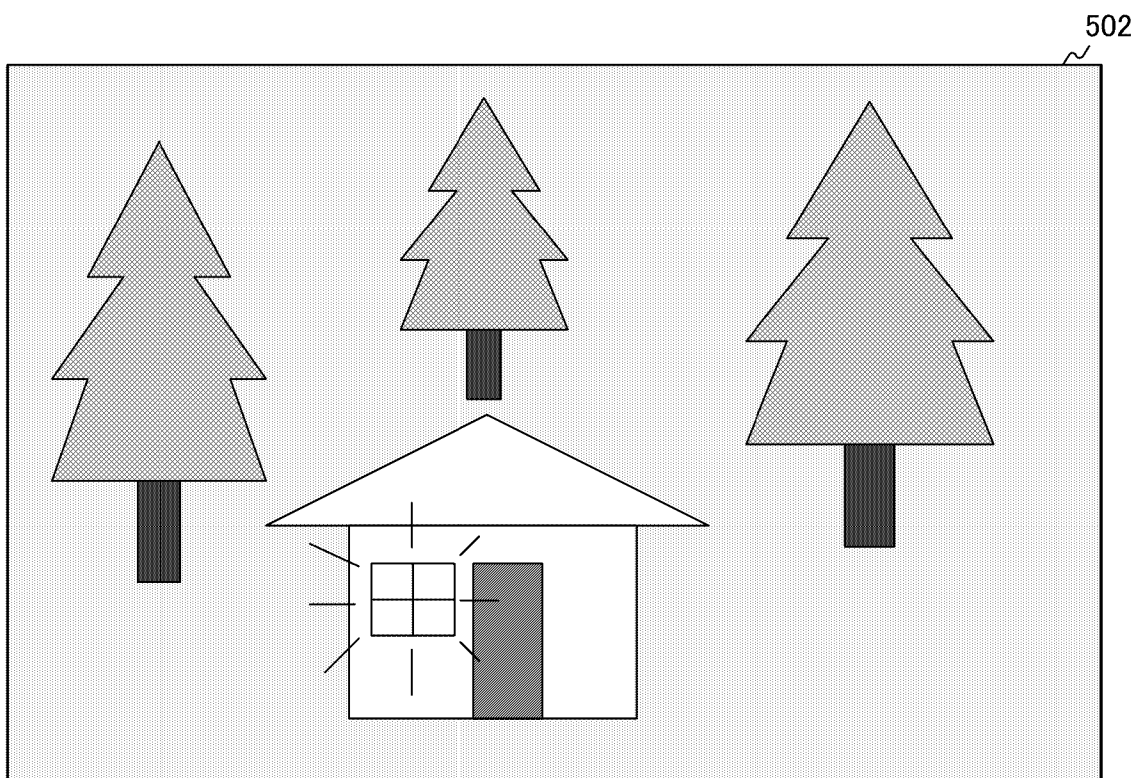
[図3]



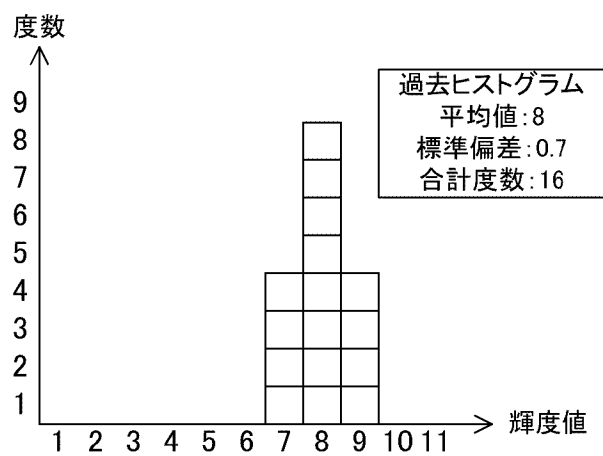
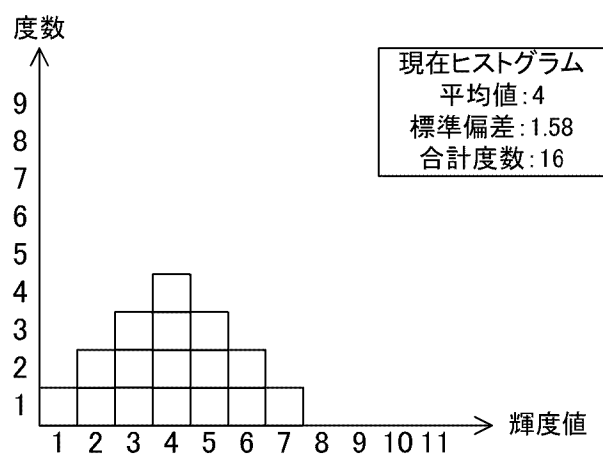
[図4]



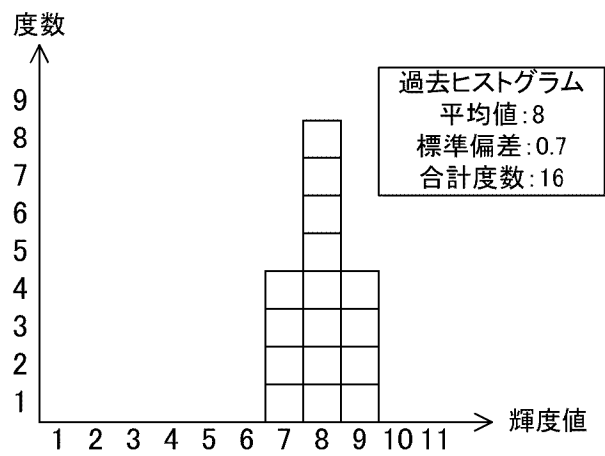
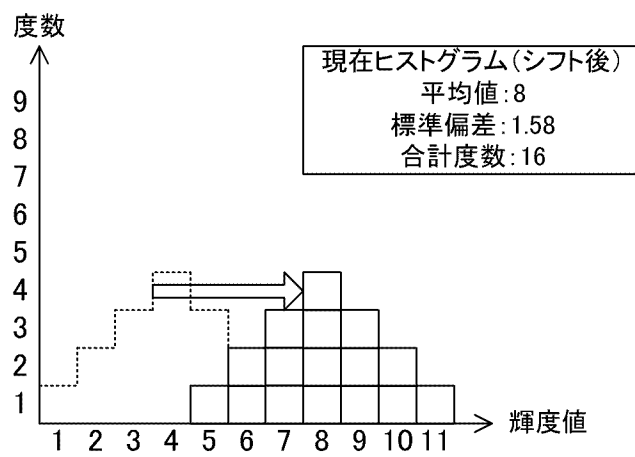
[図5]

ab

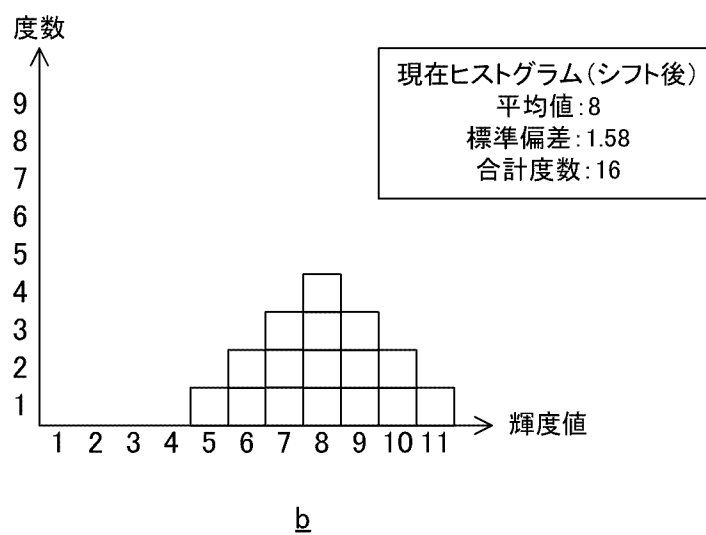
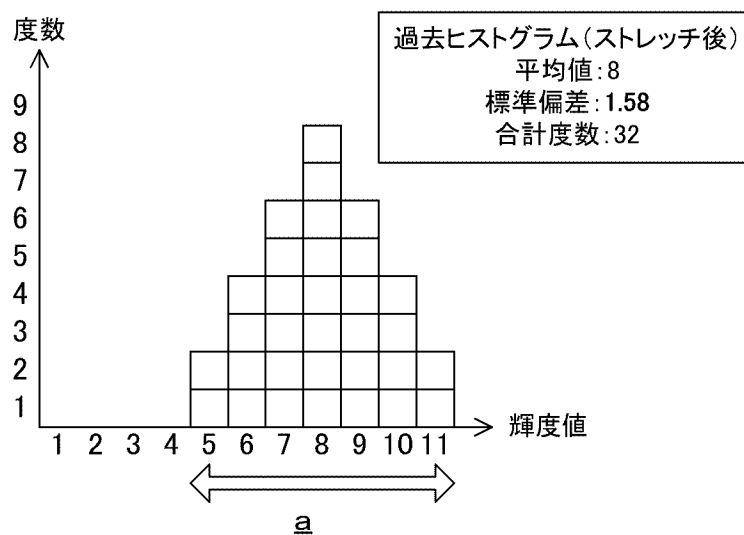
[図6]

ab

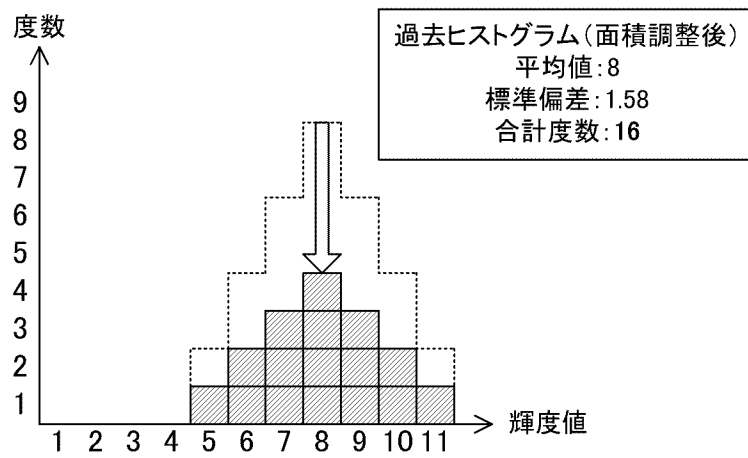
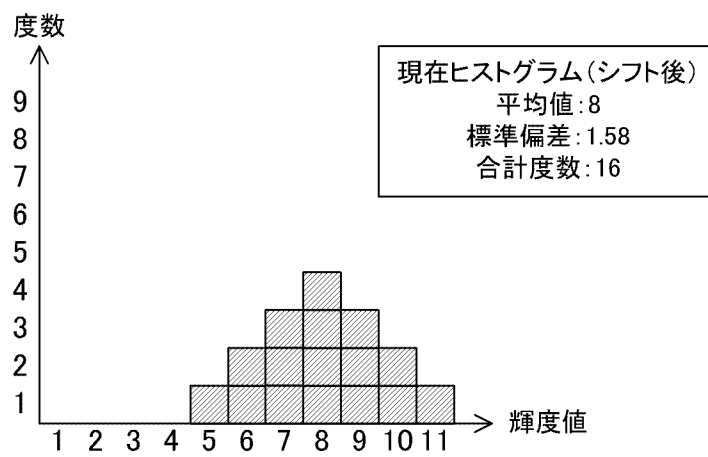
[図7]

ab

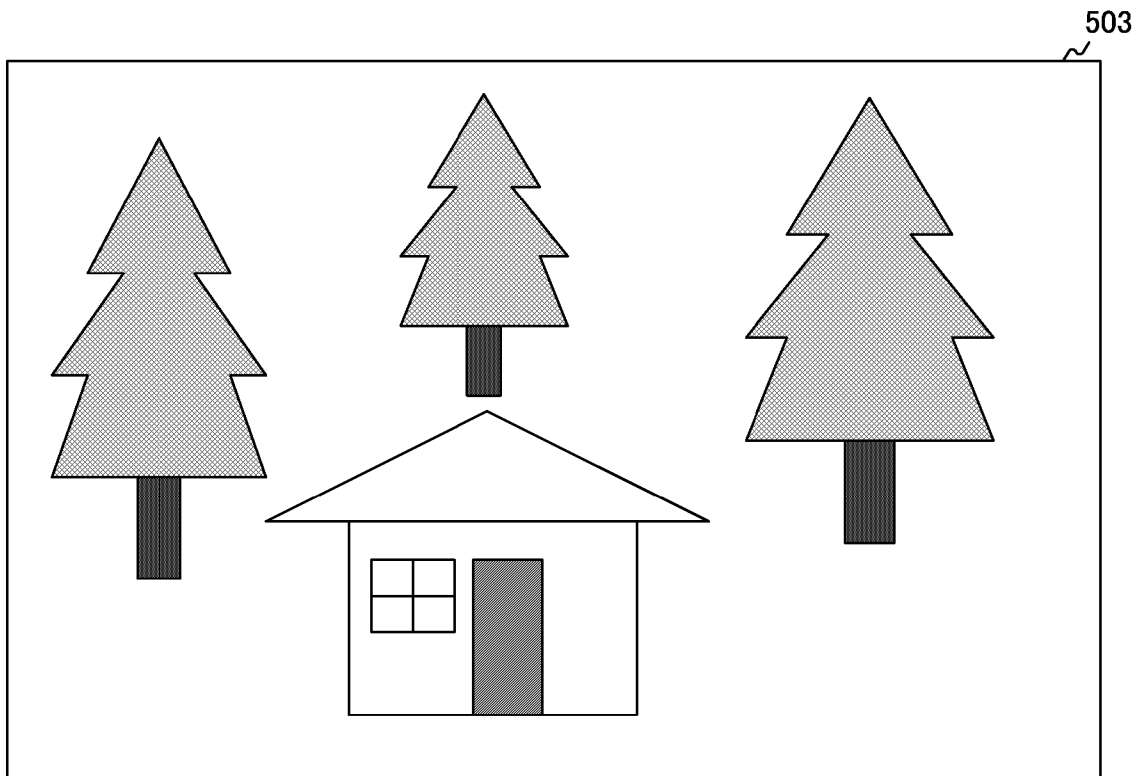
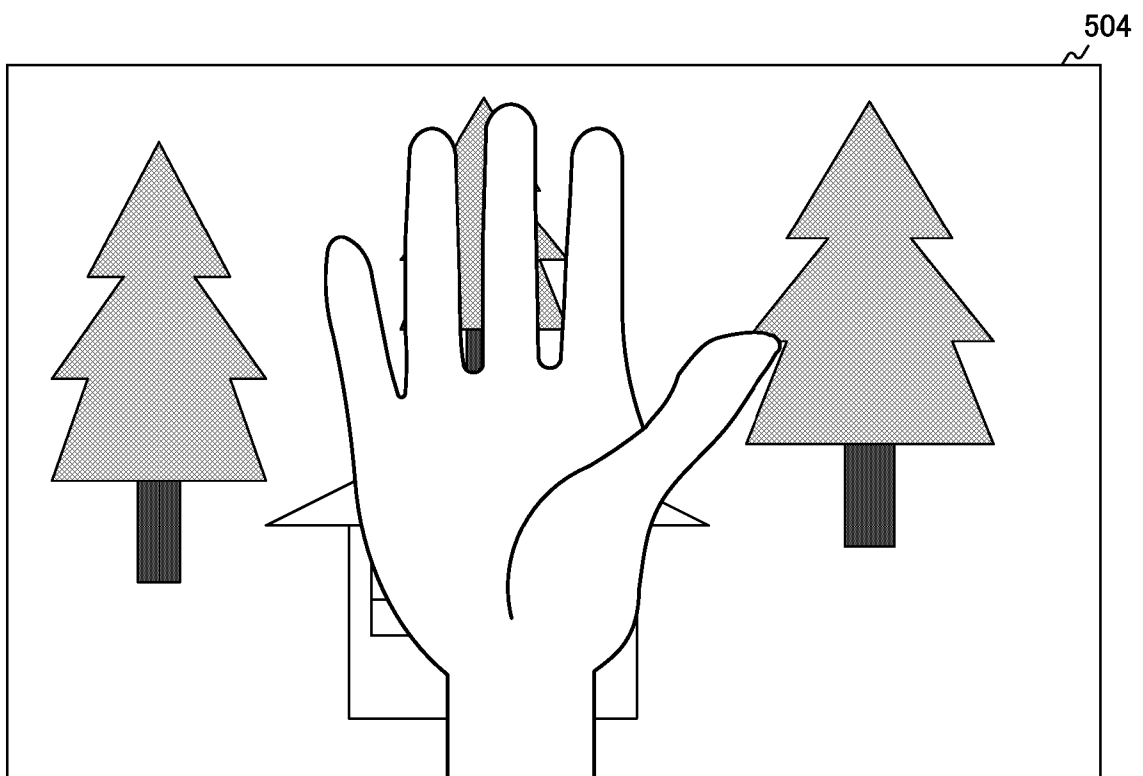
[図8]



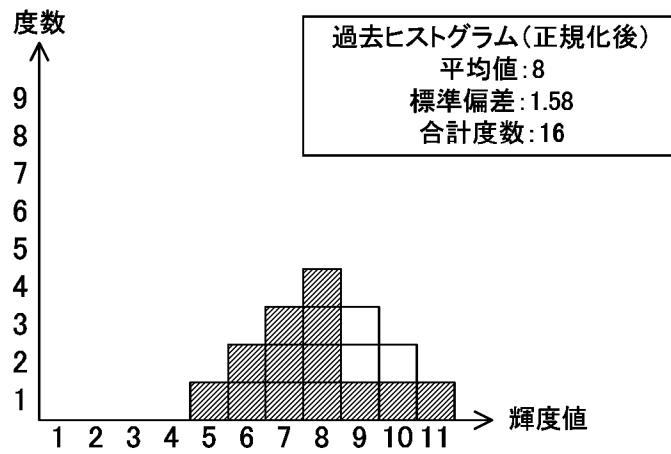
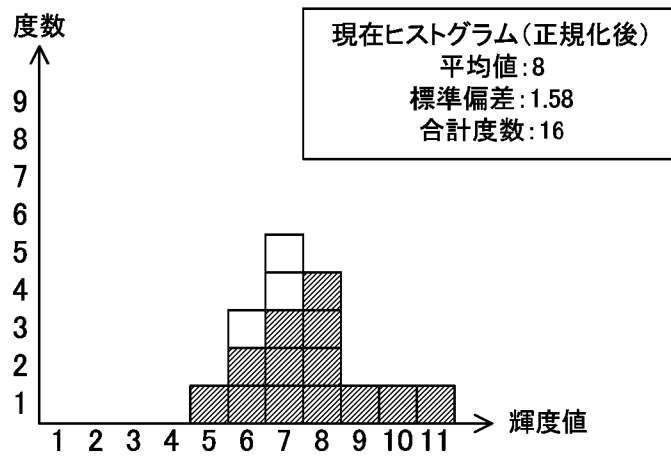
[図9]

ab

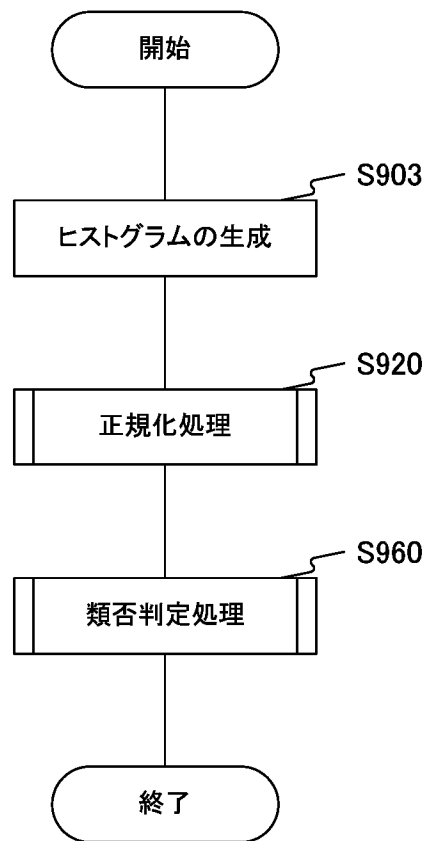
[図10]

ab

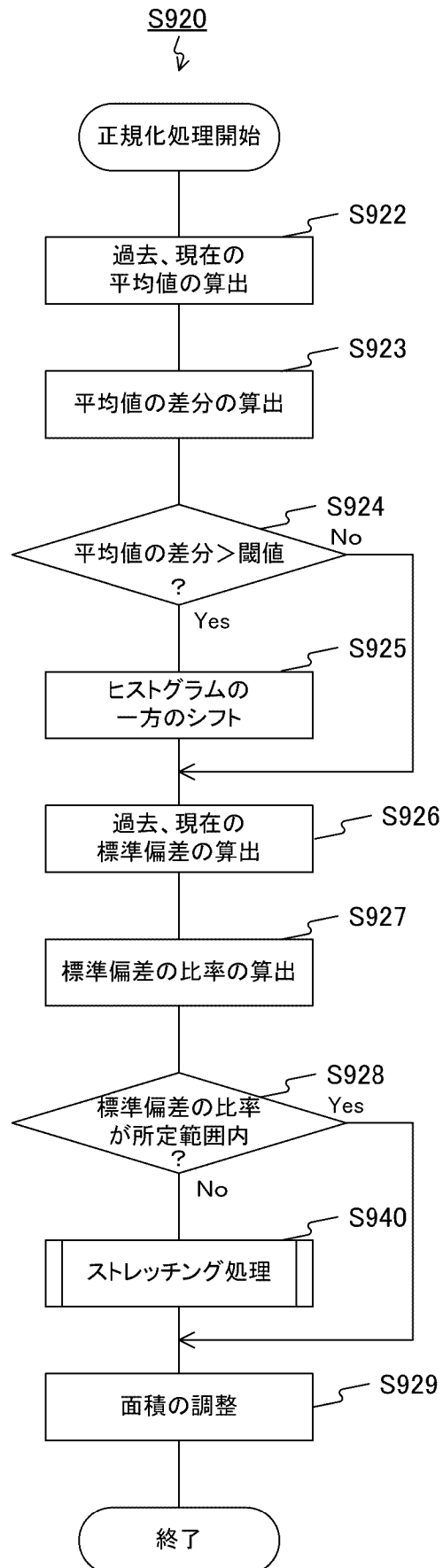
[図11]

ab

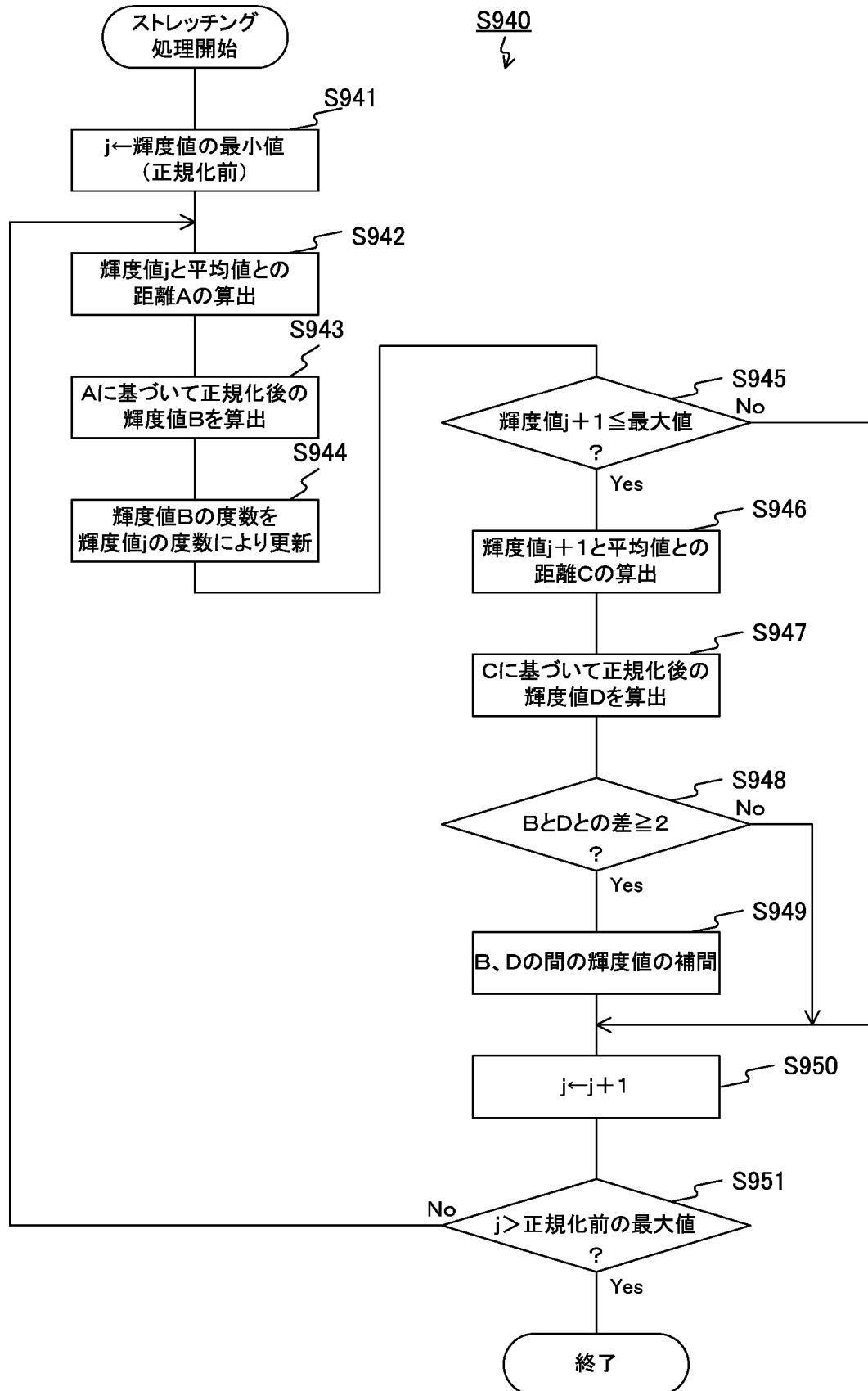
[図12]



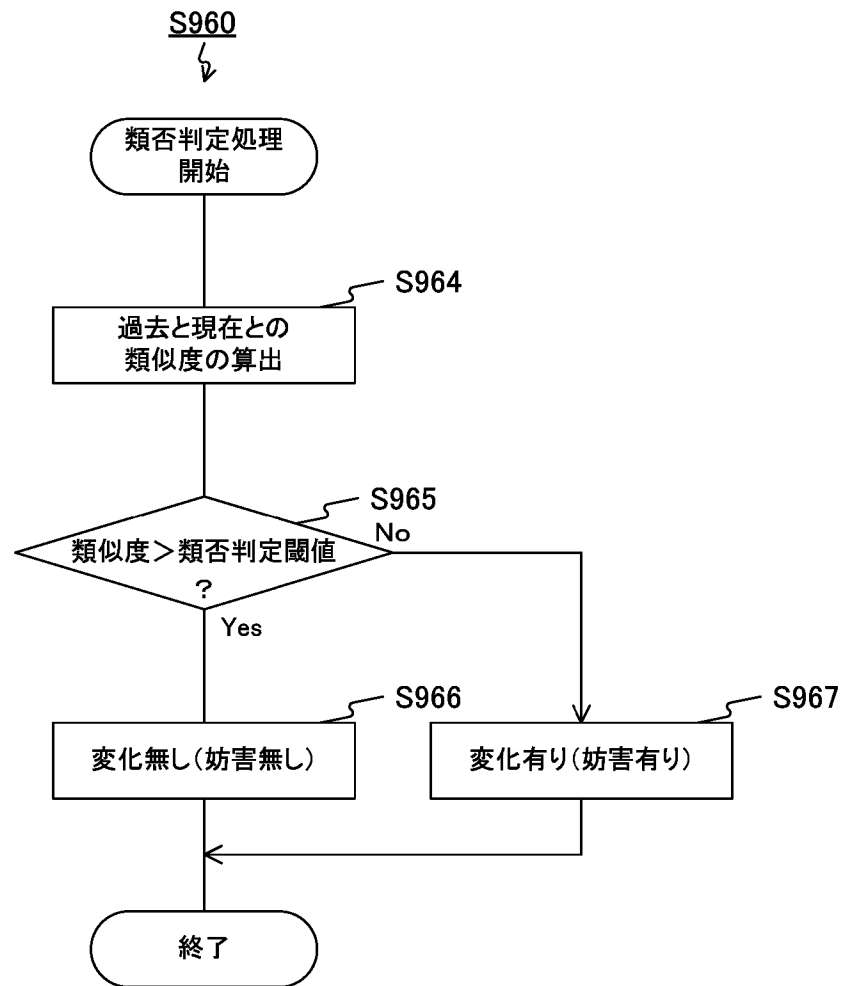
[図13]



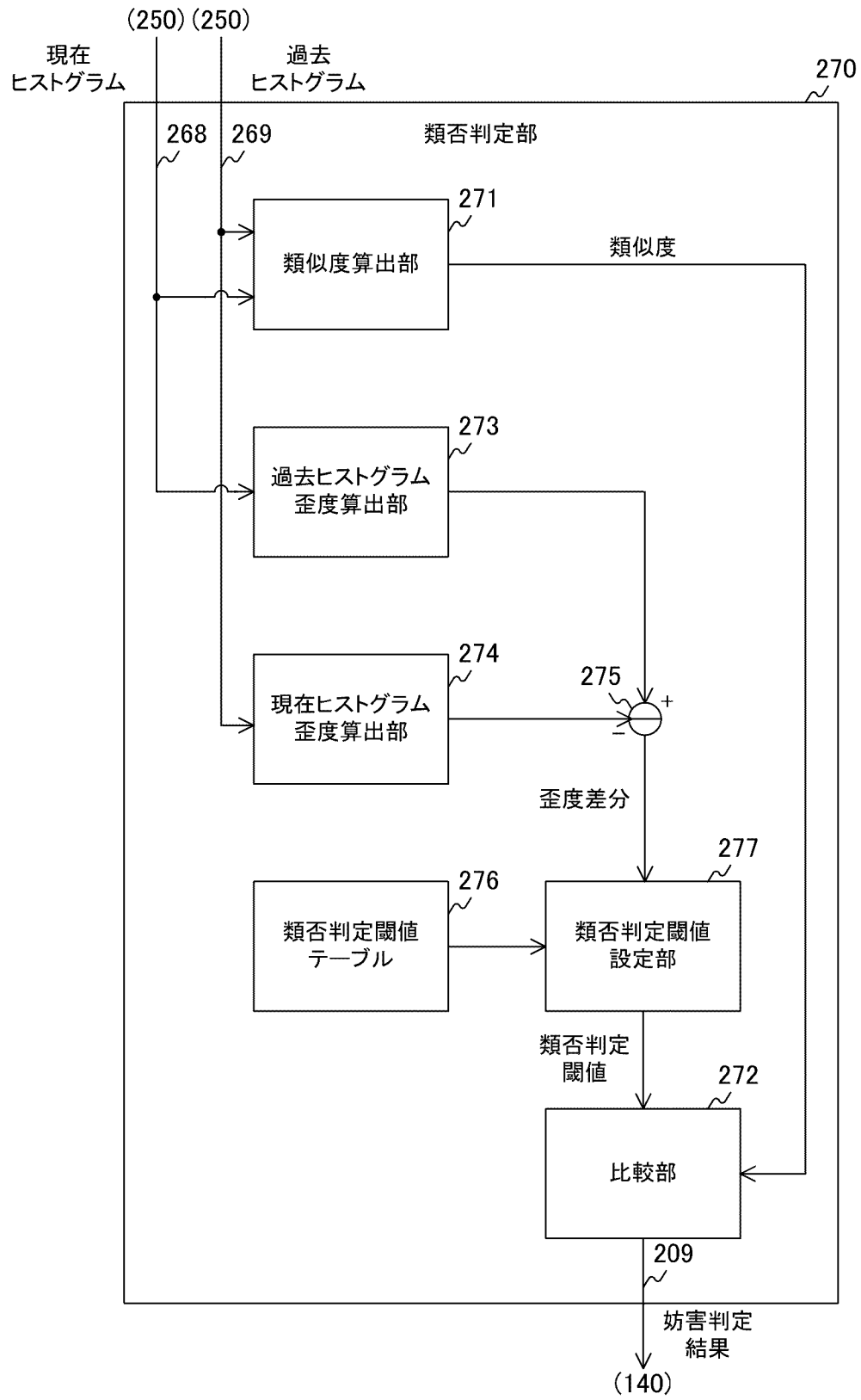
[図14]



[図15]



[図16]

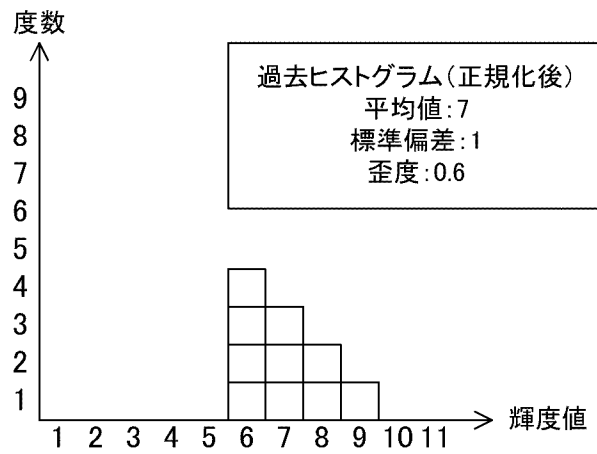
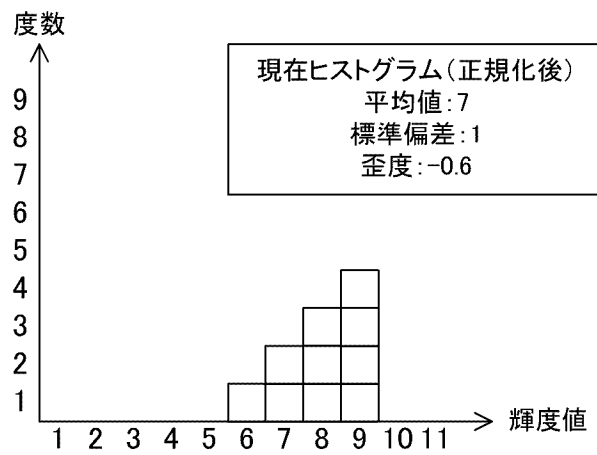


[図17]

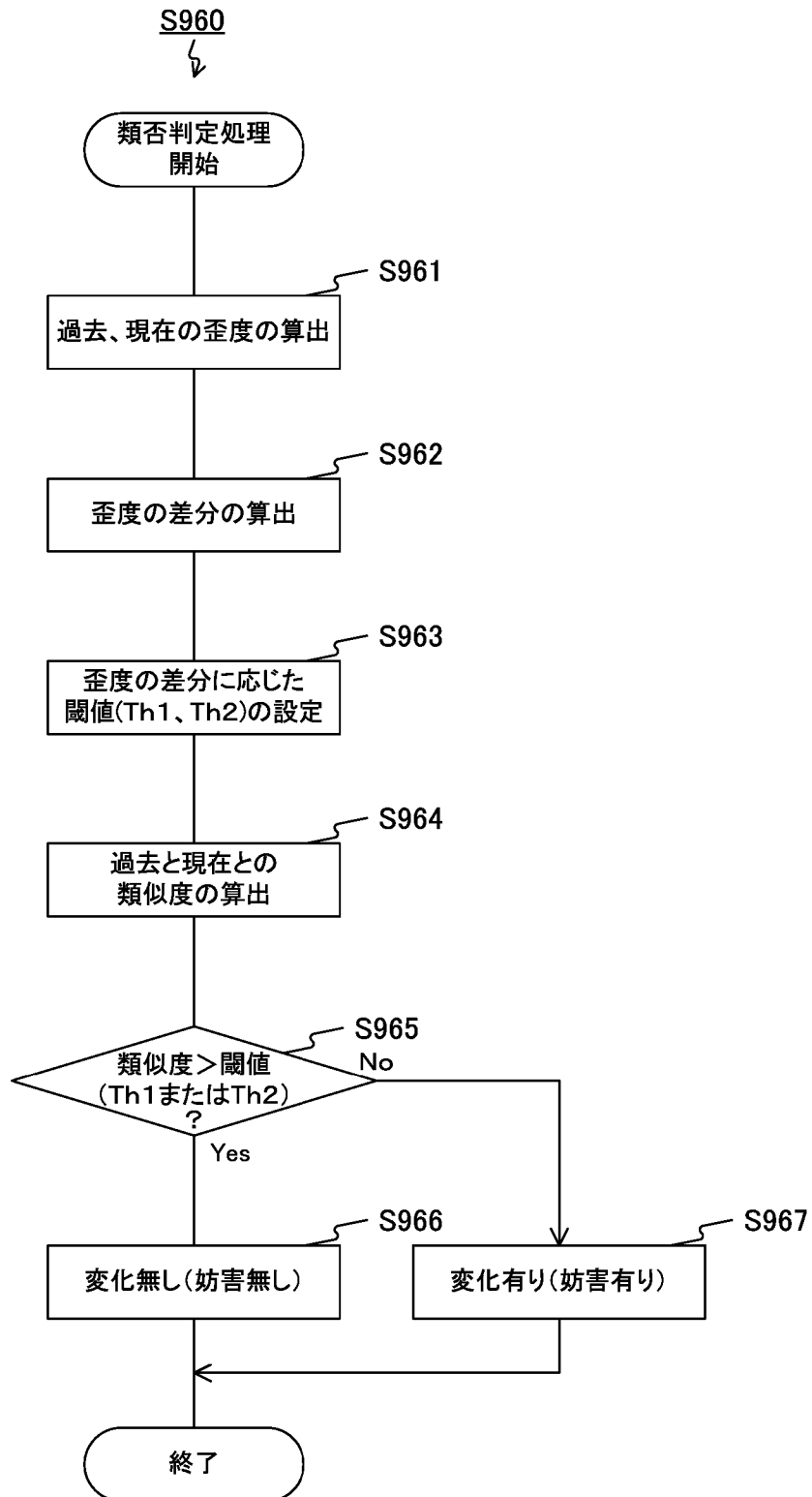
276
↓

歪度差分	類否判定閾値
歪度差分>歪度差分閾値	Th1(>Th2)
歪度差分≦歪度差分閾値	Th2

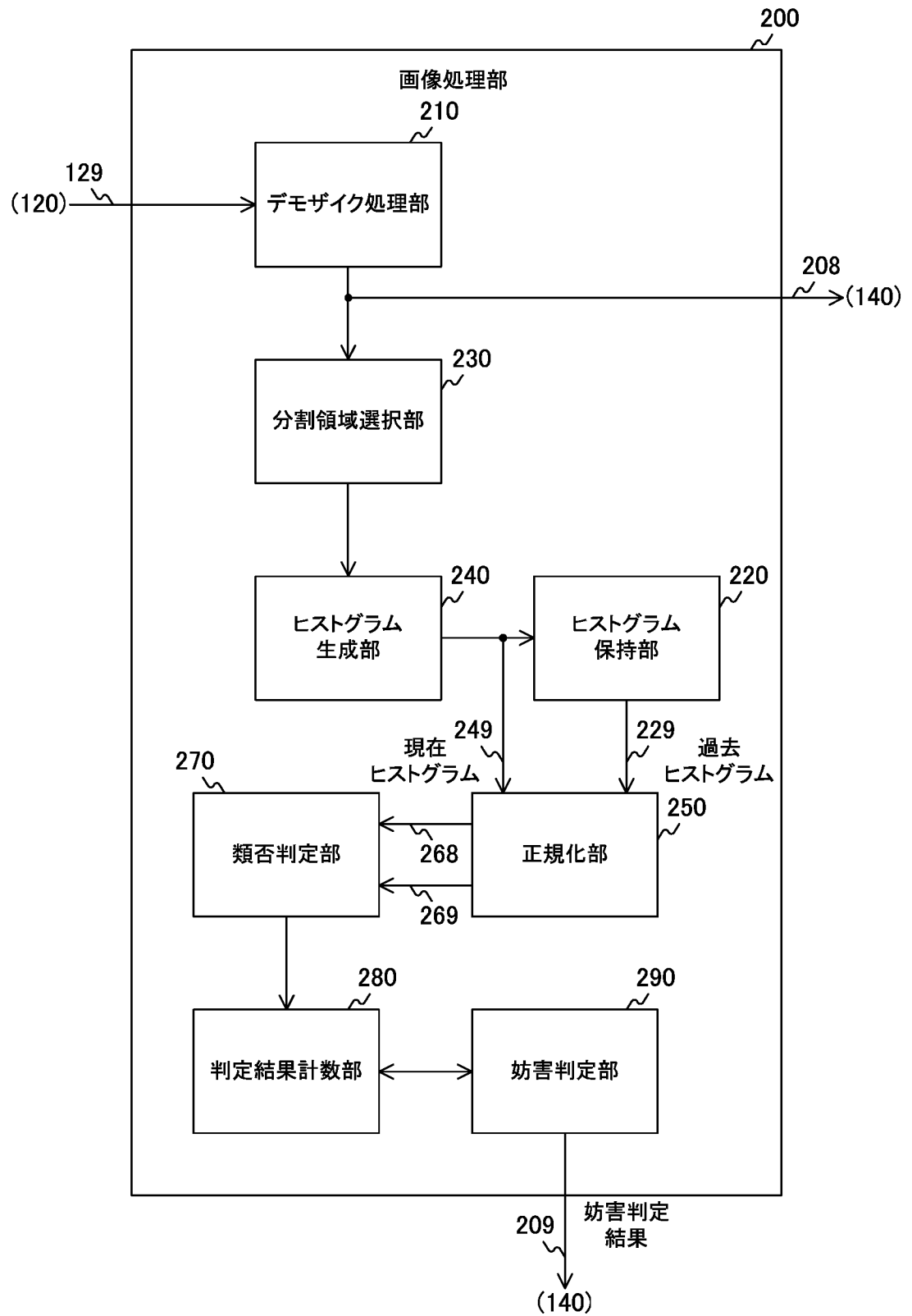
[図18]

ab

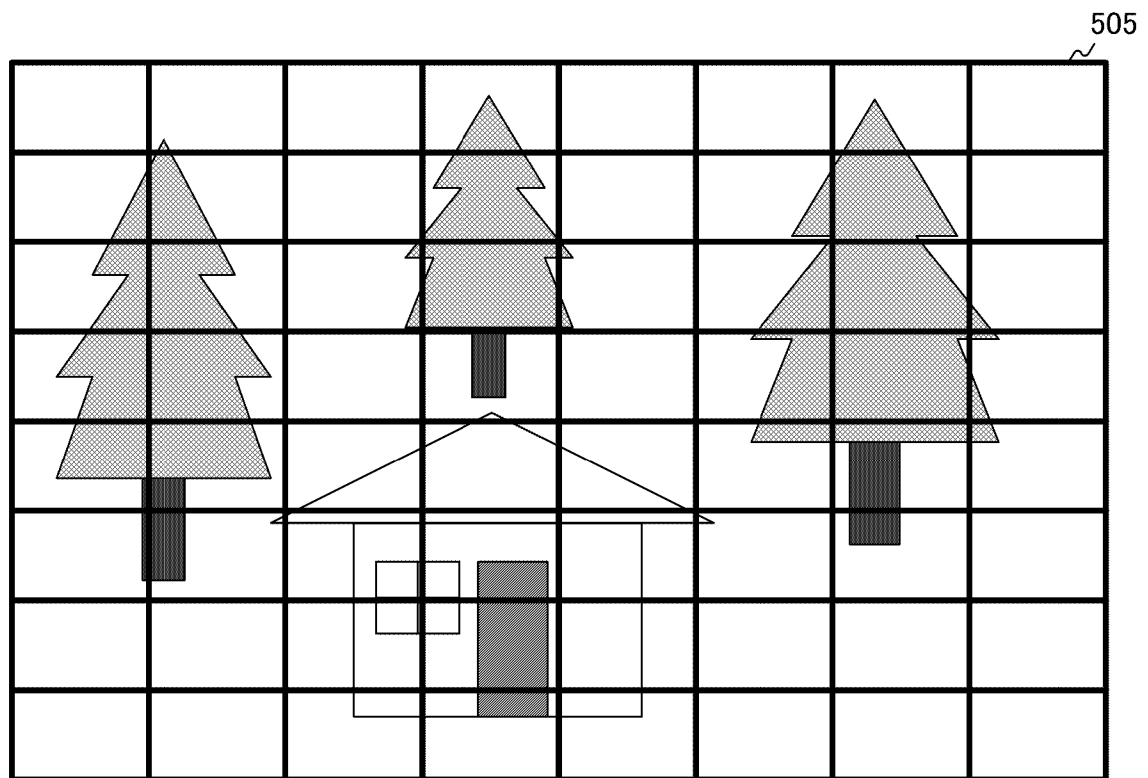
[図19]



[図20]



[図21]



[図22]

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	■							■
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8	■							■

a

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		■					■	
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8		■					■	

b

	1	2	3	4	5	6	7	8
1			■			■		
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8			■			■		

c

	1	2	3	4	5	6	7	8
1				■	■			
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8				■	■			

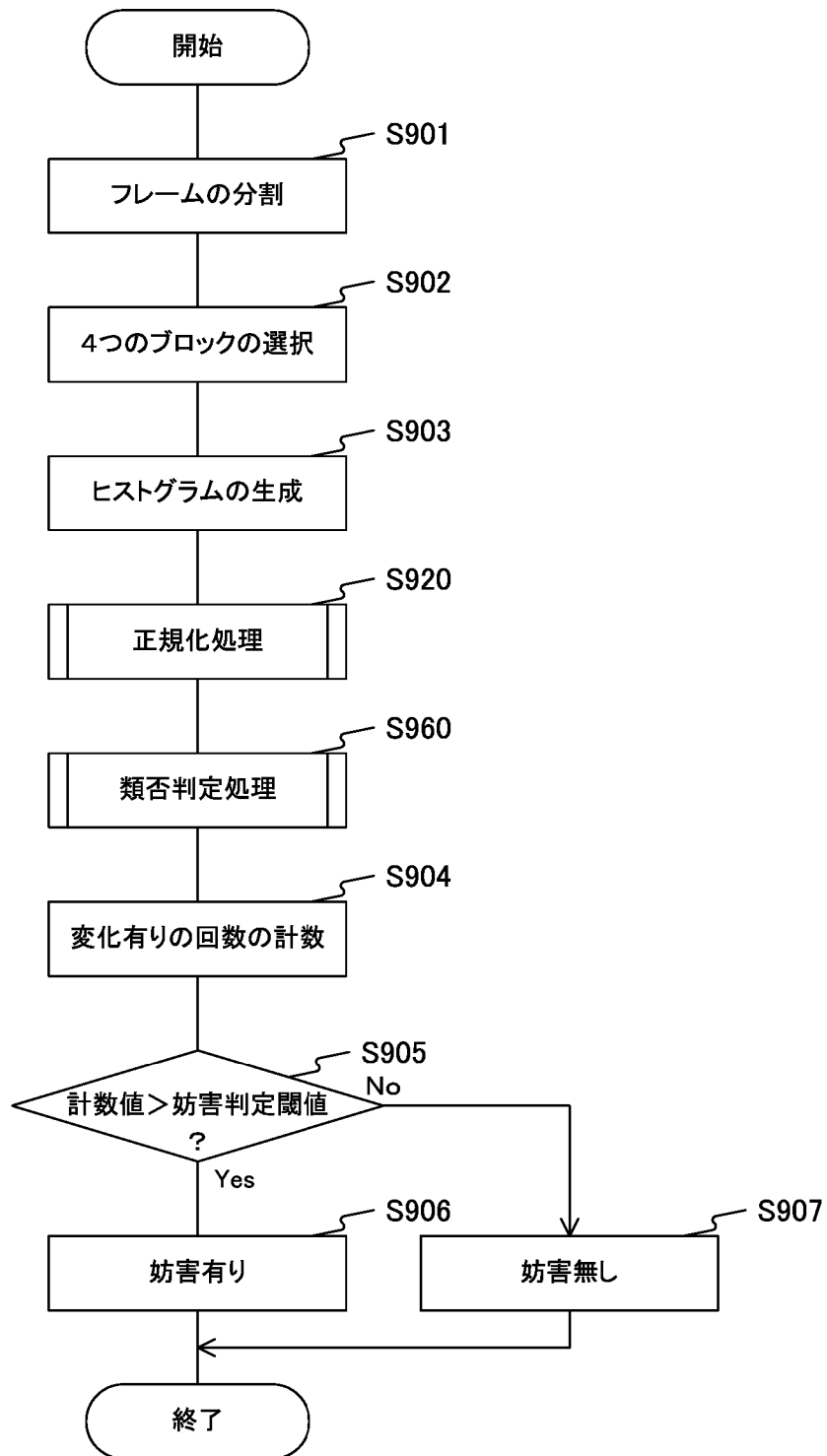
d

	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2	■							■
3								
4								
5								
6								
7	■							■
8								

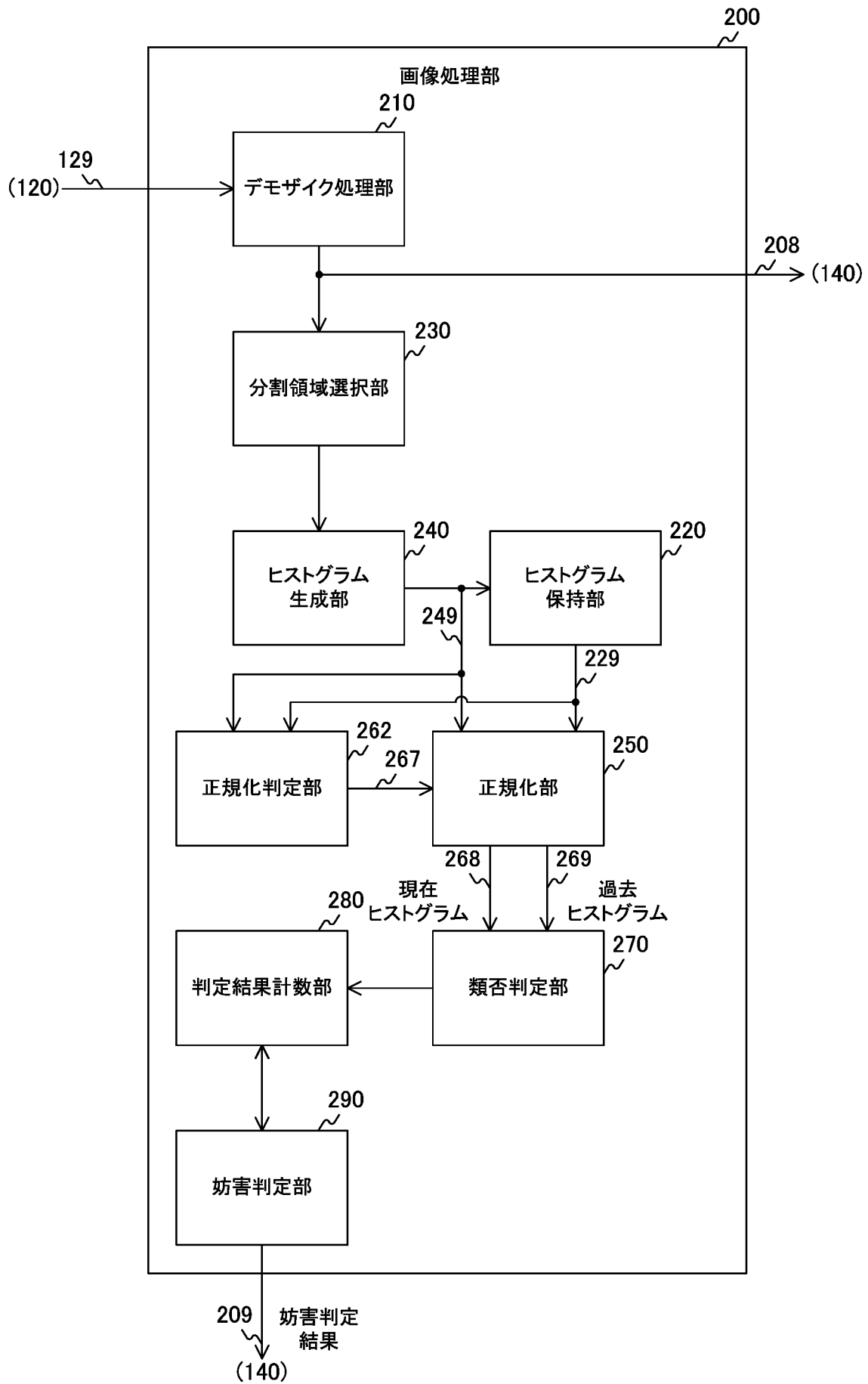
e

...

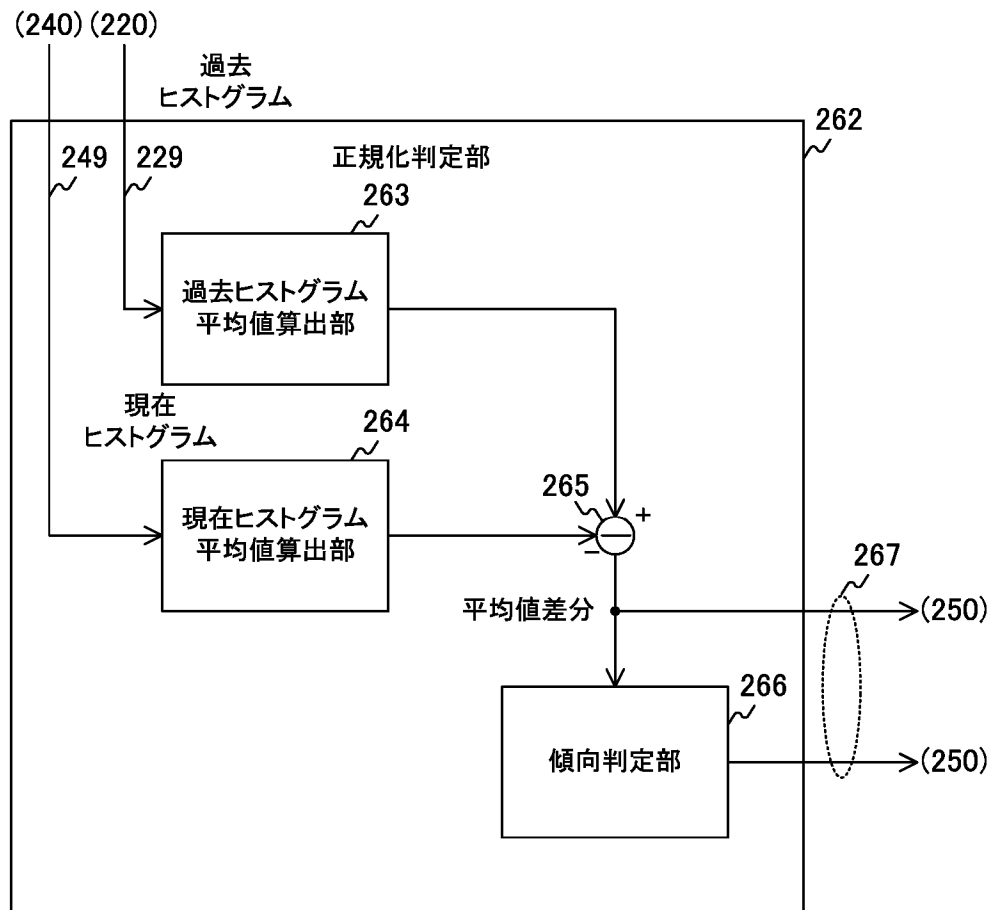
[図23]



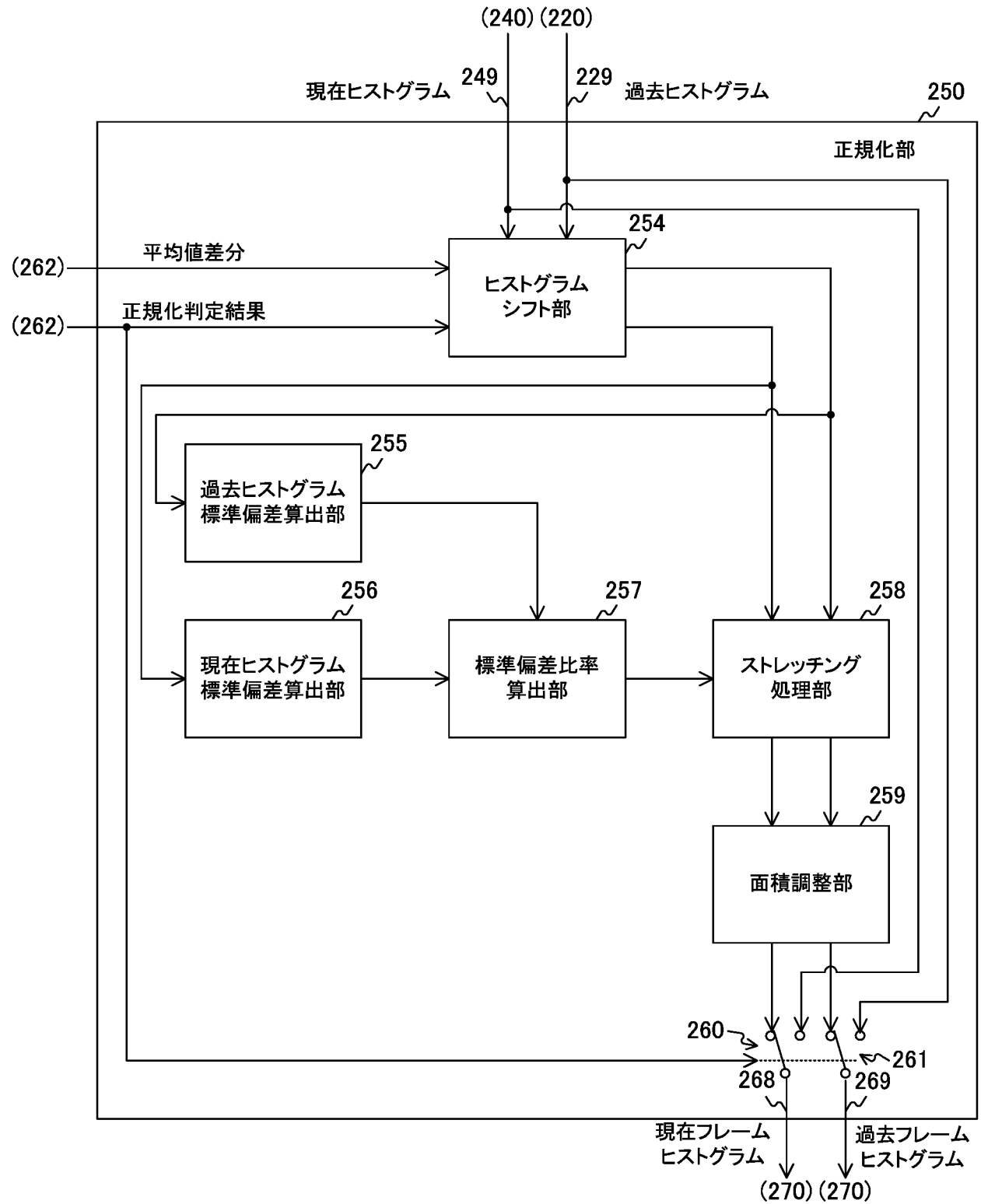
[図24]



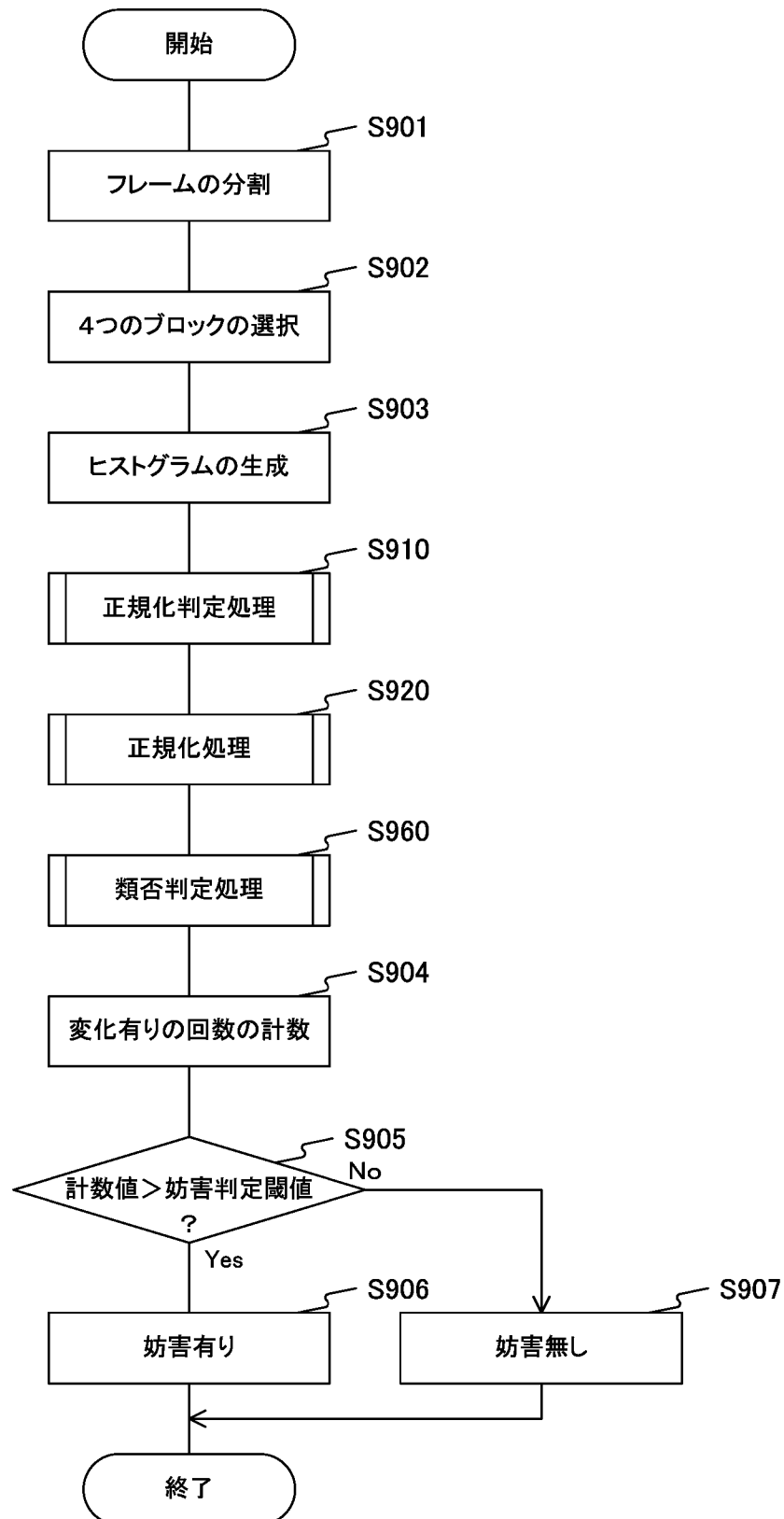
[図25]



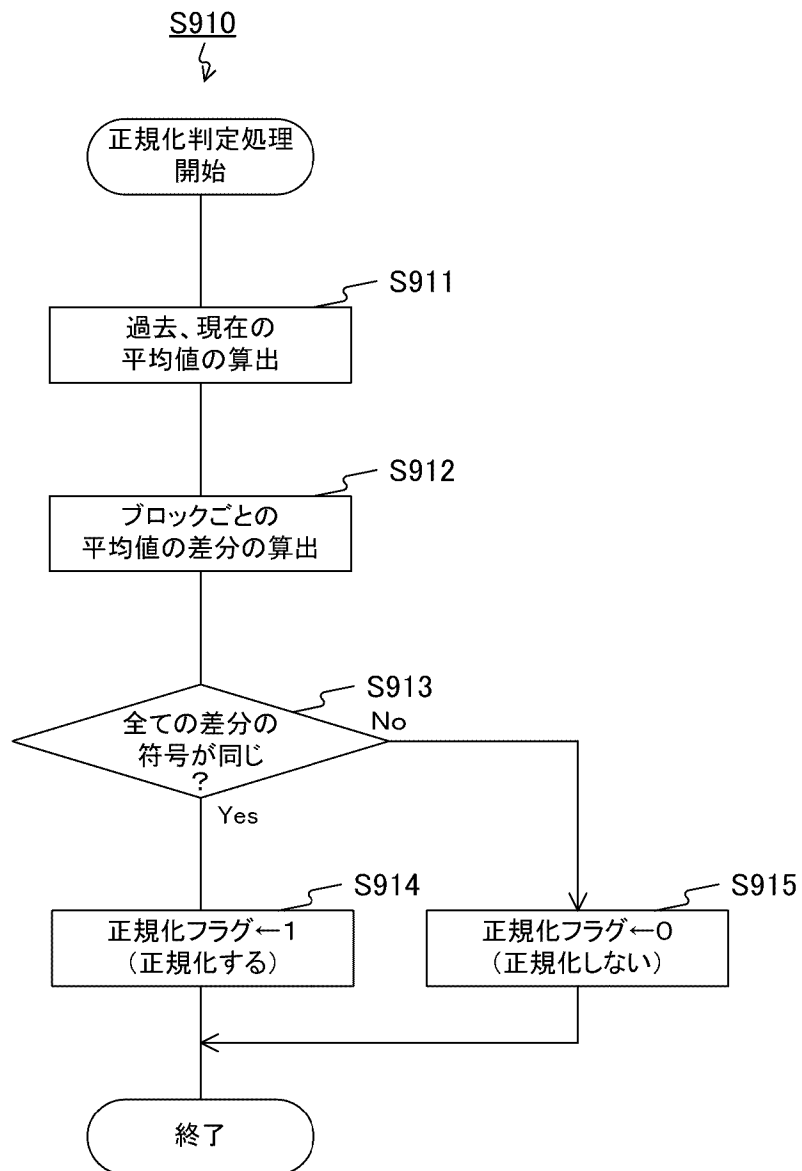
[図26]



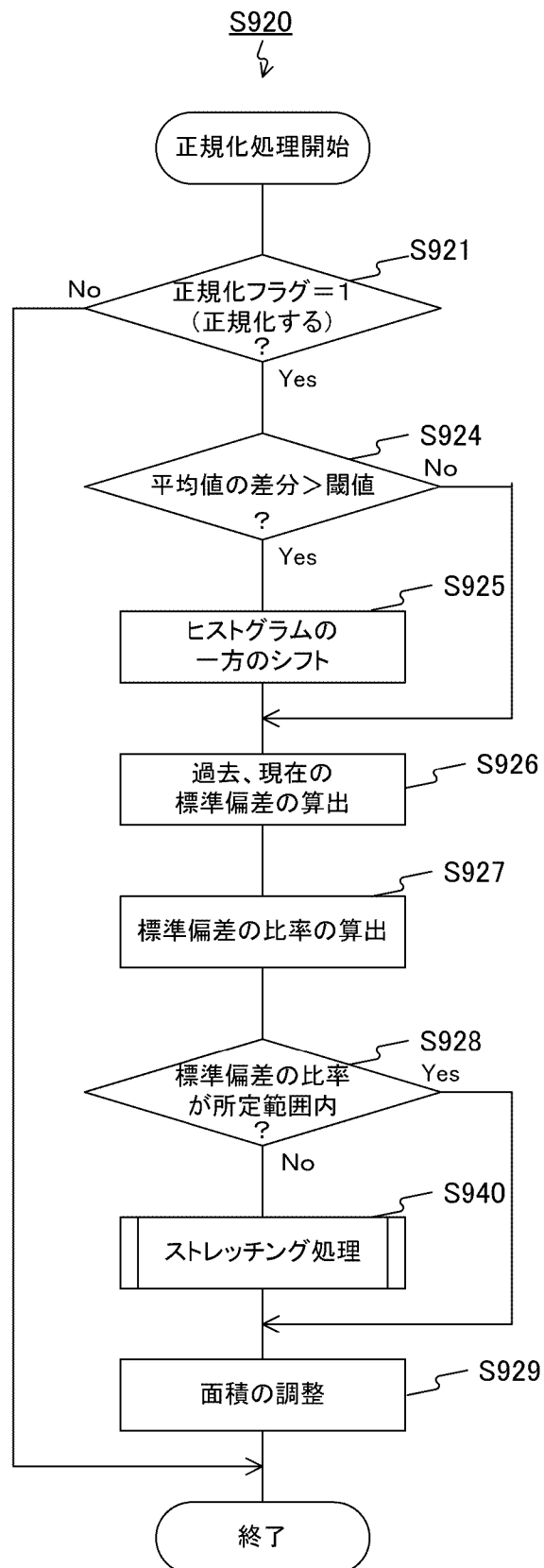
[図27]



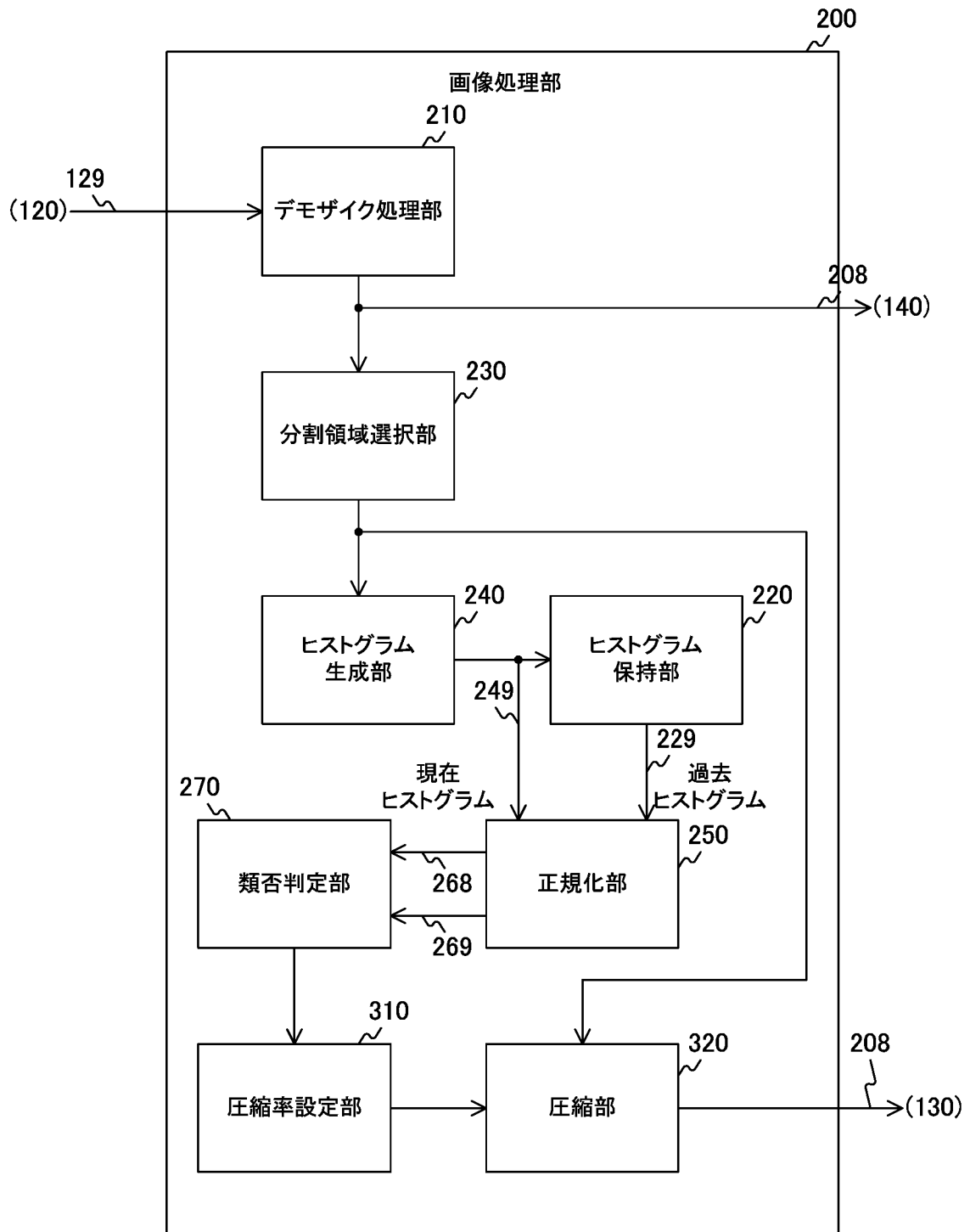
[図28]



[図29]



[図30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/064943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T7/20(2006.01)i, G08B25/00(2006.01)i, H04N7/18(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)

G06T7/20, G08B25/00, H04N7/18, H04N5/222-5/257

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2000-184359 A (Mega Chips Corp.), 30 June 2000 (30.06.2000), paragraphs [0016] to [0025], [0038] (Family: none)	1, 8, 11-13 5-7, 9, 10 2-4
Y A	JP 2012-128621 A (Sony Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), paragraphs [0025] to [0117] & US 2012/0155764 A1 & CN 102542576 A	5, 6 1-4, 7-13
Y A	JP 2003-219404 A (Fujitsu General Ltd.), 31 July 2003 (31.07.2003), claims (Family: none)	7 1-6, 8-13



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
17 July 2015 (17.07.15)

Date of mailing of the international search report
28 July 2015 (28.07.15)

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/JP2015/064943

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-215695 A (Sony Corp.), 27 October 2011 (27.10.2011), paragraphs [0034] to [0040] (Family: none)	9 1-8, 10-13
Y A	JP 2001-292439 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 19 October 2001 (19.10.2001), claims (Family: none)	10 1-9, 11-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06T7/20(2006.01)i, G08B25/00(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06T7/20, G08B25/00, H04N7/18, H04N5/222-5/257		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2000-184359 A（株式会社メガチップス）2000.06.30, [0016] - [0025], [0038] (ファミリーなし)	1, 8, 11-13 5-7, 9, 10 2-4
Y A	JP 2012-128621 A（ソニー株式会社）2012.07.05, [0025] - [0117] & US 2012/0155764 A1 & CN 102542576 A	5, 6 1-4, 7-13
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 1 7 . 0 7 . 2 0 1 5	国際調査報告の発送日 2 8 . 0 7 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 松浦 功 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 1	5 H 9 1 8 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2003-219404 A (株式会社富士通ゼネラル) 2003. 07. 31, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	7 1-6, 8-13
Y A	JP 2011-215695 A (ソニー株式会社) 2011. 10. 27, [0034] - [0040] (ファミリーなし)	9 1-8, 10-13
Y A	JP 2001-292439 A (三菱重工業株式会社) 2001. 10. 19, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	10 1-9, 11-13