

(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
2014 年 8 月 28 日(28.08.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/129007 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/077771
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 11 日(11.10.2013)
- (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 2013-031055 2013 年 2 月 20 日(20.02.2013) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 渡辺 幹夫(WATANABE, Mikio); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 松浦 憲三(MATSUURA, Kenzo); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目 6 番 1 号 新宿住友ビル 2 3 階 私書箱第 1 7 6 号 新都心国際特許事務所 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, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

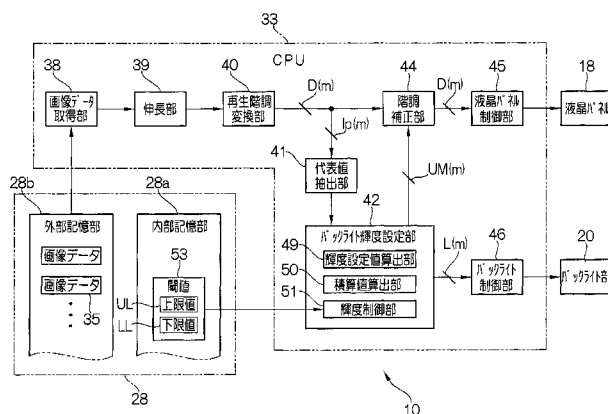
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶表示装置

[図4]



- | | |
|---|--|
| 18 Liquid Crystal Panel | 42 Backlight Brightness Setting Unit |
| 20 Backlight Unit | 44 Gradation Correction Unit |
| 28a Internal Storage Unit | 45 Liquid Crystal Panel Control Unit |
| 28b External Storage Unit | 46 Backlight Control Unit |
| 33 CPU | 49 Brightness Setting Calculation Unit |
| 35 Image Data | 50 Integration Value Calculation Unit |
| 38 Image Data Acquisition Unit | 51 Brightness Control Unit |
| 39 Extension Unit | 53 Threshold |
| 40 Reproduction Gradation Conversion Unit | UL Upper Limit Value |
| 41 Representative Value Extraction Unit | LL Lower Limit Value |

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to display a clear image suited to a viewing experience which is not perceived by a viewer as being bright. In the present invention, a liquid crystal panel (18) and a back-light unit (20) which enables control of the brightness of a plurality of segment regions (22(m)) into which the display region of the liquid crystal panel (18) is divided are provided in a liquid crystal display unit (12). The brightness setting of the segment regions (22(m)) is calculated on the basis of the brightness information in image data (35). The brightness of the segment regions (22(m)) is controlled by multiplying the brightness setting (L(m)) of the segment regions (22(m)) by a coefficient determined on the basis of statistics for the image signal level of the image data (35). As a result, it is possible to display a clear image suited to a viewing experience which is not perceived by the viewer as being bright.

(57) 要約: 本発明は、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な画像を表示することを目的とする。本発明は、液晶表示部(12)に、液晶パネル(18)と、液晶パネル(18)の表示領域を複数に分割した各セグメント領域(22(m))の輝度を制御可能なバックライト部(20)とを設ける。画像データ(35)の輝度情報に基づ

き、各セグメント領域(22(m))の輝度設定値を算出する。各セグメント領域(22(m))の輝度設定値(L(m))に対して、画像データ(35)の映像信号レベルの統計量に基づき定められる係数を乗算して、各セグメント領域(22(m))の輝度を制御する。これにより、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な画像を表示することができる。

WO 2014/129007 A1

明 細 書

発明の名称： 液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、バックライトローカルディミング制御を行う液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] タブレット端末やスマートフォンなどの携帯端末、デジタルカメラ、ＴＶ、及び各種モニタには、液晶表示装置が設けられているものが多い。液晶表示装置は、光の透過率を調整可能な液晶素子が２次元配列されてなる液晶パネルと、この液晶パネルに向けて光を照射するバックライトとを備えている。

[0003] 近年、液晶表示装置として、液晶パネルの表示領域を複数に分割した各セグメント領域を個別に照明可能なバックライト部を有しており、各セグメント領域の輝度を個別に制御するバックライトローカルディミング制御（以下、ＢＬＤ制御という）を行うものが知られている。ＢＬＤ制御では、画像に局所的に輝度が低い暗部と局所的に輝度が高い明部とが含まれている場合に、この暗部に対応するセグメント領域のバックライト輝度を下げることによって暗部の黒浮きが低減される。これにより、表示領域に表示される表示画像のコントラスト比が高くなるので、表示画像の画質が向上する。

[0004] このようなＢＬＤ制御を行う液晶表示装置（以下、単に液晶表示装置という）では、表示画像の画質のさらなる向上を図るために、各セグメント領域の表示輝度を様々な方法で制御している。なお、本明細書でいう「表示輝度」とは、液晶パネルの画素（液晶素子）から観測される輝度であり、画素の透過率とバックライト部の輝度（バックライト輝度という）との積により決定される。

[0005] 特許文献１に記載の液晶表示装置は、各セグメント領域の中で高輝度に表示させる高輝度領域の範囲が小さくなるほど、高輝度領域のバックライト輝

度（ ∞ 表示輝度）を高くしている。これにより、例えば、夜空の月を撮影して得られた夜景画像を表示する場合に、夜景画像内の月に対応したセグメント領域のバックライト輝度を高くすることができるので、夜景画像のコントラスト比を向上させることができる。

[0006] 特許文献2に記載の液晶表示装置は、各セグメント領域のバックライト輝度（ ∞ 表示輝度）の上限値と下限値とをそれぞれ設定して、各セグメント領域のバックライト輝度が上限値と下限値との間に収まるようにバックライト部を制御している（図10の（B）部分参照）。これにより、前述の夜景画像のような背景のほぼ全てが黒で一部に白いパターンが含まれる画像を表示する場合に、この白いパターンの周囲までバックライト部の光が漏れる、いわゆる「ハロー」の発生が抑えられる。

[0007] 特許文献3に記載の液晶表示装置は、各セグメント領域の光源の光量が入力画像の明るさに基づいた所定の基準値以上となる場合に、各光源の光量を減光させている。これにより、表示画像が高輝度画像から低輝度画像に変化するシーンチェンジの際に、各光源が画面を不自然に明るく照明する異常照明状態の発生が防止される。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2009-265671号公報

特許文献2：特開2012-008388号公報

特許文献3：特開2011-158499号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、特許文献1の液晶表示装置では、高輝度領域の範囲が小さくなるほどこの高輝度領域のバックライト輝度が高くなるが、表示画像の見易さや眩しさは高輝度よりも低い中輝度以下の輝度領域の大きさに強く影響される。このため、特許文献1の液晶表示装置では、前述のような特定の夜

景画像以外の画像については必ずしも見易くなるとは限らない。特に特許文献 1 では高輝度領域のみに注目しているので、例えば星空のような孤立輝点を多数含む画像の表示を行う場合に、表示画像が眩しく感じられることがある。また、スライドショー表示や動画表示などを行う場合に、個々の表示画像ごとに高輝度領域の数（割合）が変わることで、表示画像ごとの消費電力のばらつきが大きくなる。その結果、表示画像に応じてバックライト部に供給する電力が変動するので、電源が大型となり、製造コストが上昇するとともに消費電力も増える。

[0010] また、特許文献 2 の液晶表示装置ように各セグメント領域の輝度の上限値と下限値とを設定すると、コントラスト比を向上させるというローカルディミング制御のメリットが少なくなる。特に特許文献 2 のように輝度の上限値を設定して画像を単純に暗くすると、本来、高いコントラスト比で表示すべき各セグメント領域の画像が低いコントラスト比で表示される（図 10 の（B）部分参照）。このため、表示画像の画質が低下するおそれがある。

[0011] さらに、特許文献 3 の液晶表示装置も、シーンチェンジの際に予め定めた基準に基づいて各セグメント領域の光源の光量（バックライト輝度）を低減させているだけである。このため、特許文献 3 の液晶表示装置においても、特許文献 2 と同様に、本来、高いコントラスト比で表示すべき各セグメント領域の画像が低いコントラスト比で表示されるおそれがある。

[0012] ところで、液晶表示装置において高画質な画像を表示するためには、表示輝度を高く設定することが有効である。特に液晶パネルが高解像度化するほど、この効果は顕著になるので、高輝度に設定する必要がある。しかし、特に表示画像の平均輝度レベル（以下、A P L : Average Picture Level）が高い画像、すなわち、全体が明るい画像で高輝度に設定すると、眼に入る光量が増えることで、眩しく感じられるという弊害が生じる。例えば明るい室内環境においては、A P L が 100% の画像（すなわち、全体が白の画像）を、視聴距離 0.5 m で視聴した場合に、表示輝度が 600 c d / m² 以上になると眩しさを感じるとの報告がある。

[0013] 一方、A P L が 1 0 % 以下の暗部が多く含まれる表示画像を同条件で視聴した場合に、表示画像内の明部の表示輝度が 1000 cd/m^2 程度であっても眩しく感じず、逆に表示画像が鮮明に見えるとの報告がある。しかし、この場合には、画面全体のバックライト輝度を上げることになり、暗部では黒浮きが発生し画質が低下するという問題がある。

[0014] また、眩しさを抑えるため、表示輝度を 600 cd/m^2 以下に設定すると、A P L が高い画像では眩しくなくなるが、逆に A P L が低い画像では表示輝度が不十分となり、表示画像の鮮明さが損なわれるという問題がある。従来の B L D 制御方式の液晶表示装置は、表示画像の明部においては表示領域の全画面を均一に照明する非 B L D 制御方式の表示輝度を再現するに過ぎず、上記の問題を解決することができない。

[0015] 本発明の目的は、視聴者が眩しく感じることがない視聴に適した鮮明な画像を低消費電力で表示可能な液晶表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明の目的を達成するための液晶表示装置は、液晶パネルと、液晶パネルの表示領域を複数に分割した各セグメント領域の輝度を個別に制御可能なバックライト部とを有する液晶表示部と、画像データを取得する画像データ取得部と、各セグメント領域に対応する画像データの輝度情報に基づき、各セグメント領域の輝度設定値を算出する輝度設定値算出部と、画像データの映像信号レベルの統計量に基づき定められる係数を各セグメント領域の輝度設定値に乗算することで、各セグメント領域の輝度を制御する輝度制御部と、を備える。

[0017] 本発明によれば、視聴者が眩しく感じることがない視聴に適した鮮明な画像を表示することができる。特に平均輝度レベル（A P L）が低い画像を表示する際に、暗部での黒浮きの発生や表示輝度が不十分になることが抑制されるので、高コントラスト比の画像を表示することができる。

[0018] 輝度設定値算出部の算出結果に基づき、統計量として、画像データの一面分の各セグメント領域の輝度設定値を積算して第 1 の積算値を算出する積

算値算出部と、予め定められている視聴に適した第1の積算値の範囲を第1の閾値として記憶する閾値記憶部と、を備え、輝度制御部は、積算値算出部が算出した第1の積算値が第1の閾値の範囲外となる場合に、第1の積算値を第1の閾値の範囲内に補正するための係数を定め、係数を各セグメント領域の輝度設定値に乘算して補正することが好ましい。これにより、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な画像を表示することができる。また、画像毎の最高輝度のばらつきを低く抑えることができる。

[0019] 輝度制御部は、第1の積算値が第1の閾値の範囲よりも大きい場合には、係数として係数 K_U ($K_U < 1$) を定め、第1の積算値が第1の閾値の範囲内となるまで各輝度設定値に対して係数 K_U を繰り返し乗じ、第1の積算値が第1の閾値の範囲よりも小さい場合には、係数として係数 K_L ($K_L > 1$) を定め、第1の積算値が第1の閾値の範囲内となるまで各輝度設定値に対して係数 K_L を繰り返し乗じることが好ましい。これにより、視聴者が表示画像を眩しく感じることを防止される。また、表示画像が暗くなり過ぎて不鮮明になることが防止される。

[0020] 画像データ取得部が動画像データを取得した場合に、輝度設定値算出部は、動画像データを構成するフレーム画像データごとに、各セグメント領域の輝度設定値を算出し、積算値算出部は、各フレーム画像データを複数に分割したフレーム群ごとに輝度設定値を積算して、フレーム群ごとの第2の積算値を算出し、輝度制御部は、予め定められている視聴に適した第2の積算値の範囲を示す第2の閾値を取得する第1の取得処理と、積算値算出部が算出した第2の積算値が第2の閾値の範囲外となる場合には、第2の積算値を第2の閾値の範囲内に補正するための係数を定め、第2の積算値に対応するフレーム群の各輝度設定値に係数を乗算して補正する第1の補正処理と、を行うことが好ましい。これにより、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な動画像を表示することができる。また、フレーム画像単位で輝度設定値の補正を行う場合と比較して動画像のちらつきが低減されるとともに、演算負荷を減らすことができる。

- [0021] 第1の取得処理では、第1の閾値と、フレーム群に属するフレーム画像データの数とに基づき決定した第2の閾値を取得することが好ましい。
- [0022] 第1の補正処理は、第2の積算値が第2の閾値の範囲よりも大きい場合には、係数として係数 K_U ($K_U < 1$) を定め、第2の積算値が第2の閾値の範囲内となるまで各輝度設定値に対して係数 K_U を繰り返し乗じ、第2の積算値が第2の閾値の範囲よりも小さい場合には、係数として係数 K_L ($K_L > 1$) を定め、第2の積算値が第2の閾値の範囲内となるまで各輝度設定値に対して係数 K_L を繰り返し乗じることが好ましい。これにより、視聴者が表示画像を眩しく感じることを防止される。また、表示画像が暗くなり過ぎて不鮮明になることが防止される。
- [0023] フレーム群内でのシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出部を備え、積算値算出部は、シーンチェンジ検出部によりシーンチェンジが検出された場合には、フレーム群内のシーンごとに各セグメント領域の輝度設定値を積算して、シーンごとの第3の積算値を算出し、輝度制御部は、シーンチェンジが検出された場合に、予め定められている視聴に適した第3の積算値の範囲を示すシーンごとの第3の閾値を取得する第2の取得処理と、積算値算出部が算出した第3の積算値が対応する第3の閾値の範囲外となる場合には、この第3の積算値を第3の閾値の範囲内に補正するための係数を定め、第3の積算値に対応するシーンの各輝度設定値に係数を乗算して補正する第2の補正処理と、を行うことが好ましい。これにより、フレーム群内でシーンチェンジが発生した場合でも各輝度設定値に対して最適な補正を行うことができる。
- [0024] 第2の取得処理では、第1の閾値と各シーンにそれぞれ属するフレーム画像データの数とに基づき決定した第3の閾値を取得することが好ましい。
- [0025] 第2の補正処理は、第3の積算値が第3の閾値の範囲よりも大きい場合には、係数として係数 K_U ($K_U < 1$) を定め、第3の積算値が第3の閾値の範囲内となるまで各輝度設定値に対して係数 K_U を繰り返し乗じ、第3の積算値が第3の閾値の範囲よりも小さい場合には、係数として係数 K_L (K_L

＞１）を定め、第３の積算値が第３の閾値の範囲内となるまで各輝度設定値に対して係数 K_L を繰り返し乗じる乗算処理を含むことが好ましい。これにより、視聴者が表示画像を眩しく感じることを防止される。また、表示画像が暗くなり過ぎて不鮮明になることが防止される。

[0026] 液晶表示部の周囲の照度を検出する照度検出部と、照度検出部の検出結果に基づき、照度が高くなるのに従い第１の閾値の上限値と下限値とを高くし、照度が低くなるのに従い上限値及び下限値を低くする第１の閾値変更制御部と、を備えることが好ましい。これにより、照度の大きさに関係なく、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な画像を表示することができる。

[0027] 第１の閾値変更制御部は、照度検出部が検出した照度が予め定めた照度上限値よりも大きくなった場合には上限値及び下限値を一定値に固定することが好ましい。

[0028] 表示領域から視聴者までの視聴距離を判別する視聴距離判別部と、視聴距離判別部の判別結果に基づき、視聴距離が長くなるのに従い第１の閾値の上限値と下限値とを高くし、視聴距離が短くなるのに従い上限値及び下限値を低くする第２の閾値変更制御部と、を備えることが好ましい。これにより、視聴距離に関係なく、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な画像を表示することができる。

[0029] 第２の閾値変更制御部は、視聴距離判別部が判別した視聴距離が予め定めた距離上限値よりも大きくなった場合には上限値及び下限値を一定値に固定することが好ましい。

[0030] 外部電源及びバッテリーのいずれか一方からの電力供給を受ける電源部と、電源部がバッテリーから電力供給を受けているか否かを判定する電源判定部と、電源判定部の判定結果に基づき、電源部がバッテリーから電力供給を受けている場合には、外部電源から電力供給を受けている場合よりも第１の閾値の上限値と下限値とを低くする第３の閾値変更制御部と、を備えることが好ましい。これにより、バッテリーから電力供給がなされている場合には消費電力

を減らすことができる。

[0031] 第1の閾値は、表示領域に表示される表示画像の平均輝度レベルが100%である場合において表示輝度のピークが 500 cd/m^2 以上で 1000 cd/m^2 以下となる第1の積算値の範囲を定めたものであることが好ましい。これにより、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な画像が得られる。

[0032] 画像データ取得部が取得した画像データに基づき、統計量として画像データの一画面分の平均輝度レベルを算出する平均輝度レベル算出部と、予め定められている視聴に適した平均輝度レベルと係数との対応関係を記憶した対応関係記憶部と、を備え、輝度制御部は、平均輝度レベル算出部の算出結果に基づき対応関係記憶部に記憶されている対応関係を参照して係数を定め、係数を各セグメント領域の輝度設定値に乗算することが好ましい。これにより、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な画像を表示することができる。また、演算は簡易であり、BLD制御のための処理と並行して係数が求められるため、処理を高速化できるとともに、装置（システム）を低コスト化することができる。

[0033] 画像データ取得部が動画像データを取得した場合に、輝度設定値算出部は、動画像データを構成するフレーム画像データごとに、各セグメント領域の輝度設定値を算出し、平均輝度レベル算出部は、各フレーム画像データを複数に分割したフレーム群ごとに、フレーム群に含まれる任意のフレーム画像データの平均輝度レベルを算出し、輝度制御部は、フレーム群ごとの平均輝度レベル算出部の算出結果に基づき対応関係を参照してフレーム群ごとの係数を定め、係数を対応するフレーム群の各輝度設定値に乗算することが好ましい。これにより、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な動画像を表示することができる。また、フレーム画像単位で輝度設定値の補正を行う場合と比較して動画像のちらつきが低減されとともに、演算負荷を減らすことができる。

[0034] フレーム群内でのシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出部を備え

、平均輝度レベル算出部は、シーンチェンジ検出部によりシーンチェンジが検出された場合には、フレーム群内のシーンごとに、シーンに含まれる任意のフレーム画像データの平均輝度レベルを算出し、輝度制御部は、シーンチェンジが検出された場合に、シーンごとの平均輝度レベル算出部の算出結果に基づき対応関係を参照してシーンごとの係数を定め、係数を対応するシーンの各輝度設定値に乗算することが好ましい。これにより、フレーム群内でシーンチェンジが発生した場合でも各輝度設定値に対して最適な補正を行うことができる。

[0035] 液晶表示部の周囲の照度を検出する照度検出部を備え、対応関係記憶部は、複数の異なる照度ごとに定められた複数の対応関係を記憶し、輝度制御部は、対応関係記憶部に記憶されている複数の対応関係の中から照度検出部の検出結果に対応する対応関係を選択し、この対応関係に基づき係数を定めることが好ましい。これにより、照度の大きさに関係なく、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な画像を表示することができる。

[0036] 表示領域から視聴者までの視聴距離を判別する視聴距離判別部を備え、対応関係記憶部は、複数の異なる視聴距離ごとに定められた複数の対応関係を記憶し、輝度制御部は、対応関係記憶部に記憶されている複数の対応関係の中から視聴距離判別部の判別結果に対応する対応関係を選択し、この対応関係に基づき係数を定めることが好ましい。これにより、視聴距離に関係なく、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な画像を表示することができる。

[0037] 外部電源及びバッテリーのいずれか一方からの電力供給を受ける電源部と、電源部がバッテリーから電力供給を受けているか否かを判定する電源判定部と、を備え、対応関係記憶部は、電源部への電力供給状態に応じてそれぞれ定められた2種類の対応関係を記憶し、輝度制御部は、対応関係記憶部に記憶されている2種類の対応関係の中から電源判定部の判定結果に対応する対応関係を選択し、この対応関係に基づき係数を定めることが好ましい。これにより、電源の種類に応じて輝度設定値を増減させることができるので、例え

ば、バッテリーから電力供給がなされている場合には輝度設定値を低くすることで、消費電力を減らすことができる。

[0038] 輝度制御部は、表示領域に表示される表示画像の平均輝度レベルが100%である場合において表示輝度のピークが500cd/m²以上で1000cd/m²以下を満たす係数を定めることが好ましい。これにより、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な画像が得られる。

発明の効果

[0039] 本発明の液晶表示装置は、画像データの映像信号レベルの統計量に基づき定められる係数を各セグメント領域の輝度設定値に乗算することで、各セグメント領域の輝度を制御するようにしたので、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な画像を低消費電力で表示することができる。

図面の簡単な説明

[0040] [図1]図1はタブレット端末の斜視図である。

[図2]図2は液晶表示部の分解斜視図である。

[図3]図3はタブレット端末の電氣的構成を示すブロック図である。

[図4]図4は第1実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図5]図5は従来の階調補正処理を説明するための説明図である。

[図6]図6は本発明の階調補正処理を説明するための説明図である。

[図7]図7は閾値の上限値ULと下限値LLを説明するための説明図である。

[図8]図8は第1実施形態の表示制御処理の流れを示したフローチャートである。

[図9]図9は第1実施形態の輝度設定値の補正処理の流れを示したフローチャートである。

[図10]図10は輝度設定値の補正処理の効果（高コントラスト比）を説明するための説明図である。

[図11]図11は輝度設定値の補正処理の効果（低消費電力化）を説明するための説明図である。

[図12]図12は第2実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図13]図13は第2実施形態の表示制御処理の流れを示したフローチャートである。

[図14]図14は第2実施形態における動画表示の際の輝度設定値の算出、積算、及び補正のタイミングを説明するための説明図である。

[図15]図15は第2実施形態の輝度設定値の補正処理の効果（低消費電力化）を説明するための説明図である。

[図16]図16は第3実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図17]図17は第3実施形態の表示制御処理の流れを示したフローチャートである。

[図18]図18は第3実施形態の輝度設定値の補正処理の流れを示したフローチャートである。

[図19]図19は第3実施形態における動画表示の際の輝度設定値の算出、積算、及び補正のタイミングを説明するための説明図である。

[図20]図20は第4実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図21]図21は第4実施形態の表示制御処理の流れを示したフローチャートである。

[図22]図22は第4実施形態の輝度設定値の補正処理の流れを示したフローチャートである。

[図23]図23は第4実施形態における動画表示の際の輝度設定値の算出、積算、及び補正のタイミングを説明するための説明図である。

[図24]図24は第5実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図25]図25は照度と、積算値の上限値及び下限値との対応関係を示したグラフである。

[図26]図26は第6実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図27]図27は視聴距離と、積算値の上限値及び下限値との対応関係を示したグラフである。

[図28]図28は第7実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図29]図29は第8実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図30]図30はテーブルを説明するための説明図である。

[図31]図31は第8実施形態の静止画像の表示制御処理の流れを示したフローチャートである。

[図32]図32は第8実施形態の動画画像の表示制御処理の流れを示したフローチャートである。

[図33]図33は第9実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図34]図34は第9実施形態においてシーンチェンジが発生しない場合の輝度設定値の補正処理の流れを示したフローチャートである。

[図35]図35は第9実施形態においてシーンチェンジが発生した場合の輝度設定値の補正処理の流れを示したフローチャートである。

[図36]図36はシーンチェンジ検出処理の流れを示したフローチャートである。

[図37]図37は図35中の輝度設定値の補正処理の流れを示したフローチャートである。

[図38]図38は第10実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図39]図39は通常及び高照度用テーブルを説明するための説明図である。

[図40]図40は第11実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図41]図4 1は通常及び遠距離用テーブルを説明するための説明図である。

[図42]図4 2は第1 2実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図43]図4 3はAC電源用及びバッテリー用テーブルを説明するための説明図である。

[図44]図4 4は第1 3実施形態のタブレット端末のCPUの機能ブロック図である。

[図45]図4 5は第1 3実施形態の表示制御処理の流れを示したフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0041] [第1実施形態]

<タブレット端末の構成>

図1に示すように、本発明の液晶表示装置に相当するタブレット端末10は、平板状の筐体11を有している。筐体11の一方の面には、液晶表示部12と、スピーカ13と、マイクロホン14と、操作部15と、カメラ部16とが設けられている。なお、筐体11の構成はこれに限定されず、例えば、液晶表示部と他の操作部などの各種入力部とが独立した構成を採用することができる。

[0042] 図2に示すように、液晶表示部12は、画像（静止画像および動画像など）や文字情報などを表示するとともに、表示した情報に対するユーザ操作を検出する、いわゆるタッチパネル構造を有している。この液晶表示部12は、液晶パネル（LCD：Liquid Crystal Display）18と、操作パネル19と、バックライト部20とで構成されている。なお、液晶表示部12の表示サイズは、小型サイズから大型サイズまで特に限定されるものではないが、本実施形態では例えば20インチである。

[0043] 液晶パネル18には、光の透過率を調整可能な多数の液晶素子18a（図3参照）が2次元配列されている。なお、液晶パネル18として、例えばレンチキュラレンズを備える液晶パネル18などの立体画像視聴用の各種の液

晶パネル 18 を用いてもよい。

[0044] 操作パネル 19 は、光透過性を有しており、液晶パネル 18 の表示領域上に載置されている。この操作パネル 19 は、ユーザ（視聴者）の指や尖筆によって操作される一又は複数の座標を検出するデバイスである。このデバイスをユーザの指や尖筆によって操作すると、操作に起因して発生する検出信号がタブレット端末 10 の CPU へ出力される。CPU は、受信した検出信号に基づいて、液晶パネル 18 上の操作位置（例えば座標など）を検出する。

[0045] 操作パネル 19 は、液晶パネル 18 を完全に覆う配置となる。この配置を採用した場合に、操作パネル 19 は、液晶パネル 18 外の領域についてもユーザ操作を検出する機能を備えてもよい。換言すると、操作パネル 19 は、液晶パネル 18 に重なる重畳部分についての検出領域（以下、この検出領域についても表示領域と称する）と、それ以外の外縁部分についての検出領域（以下、非表示領域と称する）とを備えていてもよい。このような操作パネル 19 で採用される位置検出方式としては、マトリクススイッチ方式、抵抗膜方式、表面弾性波方式、赤外線方式、電磁誘導方式、静電容量方式などが挙げられる。

[0046] バックライト部 20 は、液晶パネル 18 の背面側に配置されている。このバックライト部 20 は、液晶パネル 18 の表示領域を複数に分割した各セグメント領域 22 (m) をそれぞれ個別に照明する複数の照明部 23 (m) を有している。ここで、セグメント領域 22 (m) は、例えば水平 16 画素×垂直 16 画素の領域である。また、「m」はセグメント領域 22 (m) の数を表すものであり、例えば液晶パネル 18 の表示領域が 64 分割されている場合には $m = 0 \sim 63$ （または $1 \sim 64$ ）となる。

[0047] 各照明部 23 (m) には、1 個または複数個の発光ダイオード（以下、LED : Light Emitting Diode）24 が配置されている。各照明部 23 (m) は独立して制御可能であるので、各セグメント領域 22 (m) の輝度を個別に制御するローカルディミング制御を行うことができる。

[0048] 図3に示すように、タブレット端末10は、前述の液晶表示部12とスピーカ13とマイクロホン14と操作部15とカメラ部16との他に、無線通信部25と、音声入出力部27と、記憶部28と、外部入出力部29と、GPS (Global Positioning System) 受信部30と、モーションセンサ部31と、電源部32と、CPU33とを備える。

[0049] スピーカ13は音声等を出力する。マイクロホン14は音声等の入力に用いられる。操作部15は、例えば押しボタン式のスイッチや十字キーなどを用いたハードウェアキーであり、ユーザからの指示を受け付ける。この操作部15は、例えば筐体11の表示部の下部や筐体11の側面に搭載される。

[0050] カメラ部16は、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 型の撮像素子やCCD (Charge-Coupled Device) 型の撮像素子などの各種撮像素子を用いて電子撮影を行う。この電子撮影により得られた画像データ35 (図4参照) は、各種の圧縮画像データに変換して記憶部28に記録させたり、外部入出力部29や無線通信部25を通じて出力させたりすることができる。カメラ部16は、筐体11の背面に搭載されてもよいし、あるいは複数のカメラ部16が搭載されてもよい。また、カメラ部16はタブレット端末10の各種機能に利用することができる。例えば、液晶パネル18にカメラ部16で取得した画像を表示することや、操作パネル19の操作入力の一つとして、カメラ部16の画像を利用することができる。

[0051] 無線通信部25は、CPU33の指示に従って、移動通信網に収容された基地局装置に対し無線通信を行うものである。この無線通信を使用して、画像データ等の各種ファイルデータ、電子メールデータなどの送受信や、Webデータやストリーミングデータなどの受信を行う。

[0052] 音声入出力部27は、前述のスピーカ13及びマイクロホン14を備えている。音声入出力部27は、例えばP2P (Peer to Peer) 技術を用いたインターネット通話サービスの利用時などにマイクロホン14を通じて入力されたユーザの音声を音声データに変換してCPU33に出力する。この音声データはCPU33から無線通信部25へ出力される。また、音声入出力部

２７は、例えばインターネット通話サービスの利用時などに無線通信部２５等で受信された音声データを復号してスピーカ１３から出力させる。また、音声入出力部２７は、ＣＰＵ３３からの指示に従って、各種の音声メッセージや警告音をスピーカ１３から出力させる。なお、スピーカ１３やマイクロホン１４の搭載位置は、図１に示した位置に限定されず、適宜変更可能である。

[0053] 記憶部２８は、ＣＰＵ３３の制御プログラムや制御データ、アプリケーションソフトウェア、通信相手の名称や電話番号などを対応づけたアドレスデータ、送受信した電子メールのデータ、カメラ部１６または無線通信部２５から出力された画像データ３５などを記憶する。また、記憶部２８は、ストリーミングデータなども一時的に記憶する。この記憶部２８は、タブレット端末内蔵の内部記憶部（閾値記憶部、対応関係記憶部）２８ａと、外部メモリスロット（図示せず）に着脱自在な外部記憶部２８ｂとにより構成される。なお、内部記憶部２８ａ及び外部記憶部２８ｂとしては、フラッシュメモリタイプ（flash memory type）、ハードディスクタイプ（hard disk type）などの公知の各種記憶媒体が用いられる。

[0054] 内部記憶部２８ａには、例えば、前述の制御プログラムや制御データ、アプリケーションソフトウェア、アドレスデータ、電子メールのデータ等が記憶される。外部記憶部２８ｂには、画像データ３５などが記憶される。

[0055] 外部入出力部２９は、タブレット端末１０に連結される全ての外部機器とのインターフェースの役割を果たすものであり、他の外部機器に通信等により直接的または間接的に接続するためのものである。

[0056] ＧＰＳ受信部３０は、ＧＰＳ衛星ＳＴ１～ＳＴｎから送信されるＧＰＳ信号を受信し、受信した複数のＧＰＳ信号に基づく測位演算処理を実行し、タブレット端末１０の緯度、経度、高度からなる位置を検出する。この検出結果はＣＰＵ３３に出力される。

[0057] モーションセンサ部３１は、例えば３軸の加速度センサなどを備えており、タブレット端末１０の物理的な動きを検出する。これにより、タブレット

端末 10 の動く方向や加速度が検出される。この検出結果は CPU 33 に出力される。

[0058] 電源部 32 は、タブレット端末 10 の各部にバッテリー（図示しない）に蓄えられた電力を供給する。また、電源部 32 に外部電源が接続された場合に、電源部 32 は外部電源から供給された電力をタブレット端末 10 の各部に供給する。

[0059] CPU 33 は、記憶部 28 から読み出した制御プログラムや制御データに従って動作し、タブレット端末 10 の各部を統括して制御する。また、CPU 33 は、液晶パネル 18 に対する表示制御、操作部 15 や操作パネル 19 を通じたユーザ操作を検出する操作検出制御などを実行する。

[0060] 表示制御の実行により、CPU 33 は、アプリケーションソフトウェアを起動するためのアイコンや、スクロールバーなどのソフトウェアキーを液晶表示部 12 に表示させたり、あるいは電子メールを作成するためのウィンドウを液晶表示部 12 に表示させたりする。なお、スクロールバーとは、液晶パネル 18 の表示領域に収まりきれない大きな画像などについて、画像の表示部分を移動する指示を受け付けるためのソフトウェアキーのことをいう。

[0061] また、操作検出制御の実行により、CPU 33 は、操作部 15 を通じたユーザ操作を検出したり、操作パネル 19 を通じて上記アイコンに対する操作や上記ウィンドウの入力欄に対する文字列の入力を受け付けたり、あるいはスクロールバーを通じた表示画像のスクロール要求を受け付ける。

[0062] さらに、操作検出制御の実行により CPU 33 は、操作パネル 19 に対する操作位置が、液晶パネル 18 に重なる重畳部分（表示領域）か、それ以外の外縁部分（非表示領域）かを判定して、操作パネル 19 の感応領域やソフトウェアキーの表示位置を制御するタッチパネル制御機能を備える。

[0063] また、CPU 33 は、操作パネル 19 に対するジェスチャ操作を検出し、検出したジェスチャ操作に応じて、予め設定された機能を実行することができる。ジェスチャ操作とは、従来の単純なタッチ操作ではなく、指などによって軌跡を描いたり、複数の位置を同時に指定したり、あるいはこれらを組

み合わせて、複数の位置から少なくとも1つについて軌跡を描く操作を意味する。

[0064] <画像の表示制御処理に係る構成>

図4に示すように、CPU33は、表示制御を実行する際に、内部記憶部28aから表示制御用の制御プログラムやアプリケーションソフトウェアを読み出して実行することにより、画像データ取得部38、伸長部39、再生階調変換部40、代表値抽出部41、バックライト輝度設定部42、階調補正部44、液晶パネル制御部45、及びバックライト制御部46として機能する。

[0065] 画像データ取得部38は、前述のカメラ部16や無線通信部25と共に本発明の画像データ取得部として機能する。画像データ取得部38は、外部記憶部28bから画像データ35を読み出して伸長部39へ出力する。例えば静止画像の表示時において、画像データ取得部38は、操作部15や操作パネル19にて選択された画像データ35を外部記憶部28bから取得（読出）して伸長部39へ出力する。また、静止画像のスライドショー表示時において、画像データ取得部38は、外部記憶部28bから画像データ35を所定の順番で順次読み出して伸長部39へ出力する。

[0066] 伸長部39は、画像データ取得部38から入力される圧縮処理済みの画像データ35に対して伸長処理を施した後、この画像データ35を再生階調変換部40へ出力する。なお、画像データ35が非圧縮データである場合に、伸長部39は、非圧縮の画像データ35をそのまま再生階調変換部40へ出力する。

[0067] 再生階調変換部40は、伸長部39から入力される画像データ35に対して再生階調変換処理（輝度リニア変換ともいう）を施す。例えばカメラ部16や他のデジタルカメラなどの撮影により得られた画像データ35にはガンマ補正と呼ばれる階調変換処理（通常、0.45乗）がなされている。このため、再生階調変換処理では0.45乗の逆数である2.2乗変換を画像データ35に対して施す。そして、再生階調変換部40は、再生変換処理済み

の画像データ 35 をセグメント領域 22 (m) ごとに分割 (例えば 64 分割) して、各セグメント領域 22 (m) に対応した画像データ D (m) を順番に階調補正部 44 へ出力する。

[0068] 代表値抽出部 41 は、再生階調変換部 40 から階調補正部 44 へ順番に出力されるセグメント領域 22 (m) ごとの画像データ D (m) からそれぞれ代表値 (輝度情報) $I_p(m)$ を抽出する。代表値 $I_p(m)$ とは、セグメント領域 22 (m) 内の各画素 (i) の画素値のピーク値である。「i」はセグメント領域 22 (m) 内の画素の番号であり、セグメント領域 22 (m) が 16 画素 × 16 画素で構成されている場合には、 $i = 1 \sim 256$ (または $0 \sim 255$) である。また、ここでいう画素値とは画素 (液晶素子 18a) の透過率を規定する値である。例えば 8 ビット表示可能な液晶パネル 18 では画素値が 255 の場合に画素の透過率が最大となり、逆に画素値が 0 の場合に画素は遮光状態となる。セグメント領域 22 (m) ごとの代表値 $I_p(m)$ は、それぞれバックライト輝度設定部 42 へ出力される。

[0069] バックライト輝度設定部 42 は、輝度設定値算出部 49 と、積算値算出部 50 と、輝度制御部 51 とを備えている。輝度設定値算出部 49 は、後述のように、代表値抽出部 41 から入力されるセグメント領域 22 (m) ごとの代表値 $I_p(m)$ に基づき、セグメント領域 22 (m) ごと (すなわち、照明部 23 (m) ごと) のバックライト輝度の輝度設定値 $L(m)$ を求める。

[0070] 積算値算出部 50 は、セグメント領域 22 (m) ごとの輝度設定値 $L(m)$ を積算して、本発明の第 1 の積算値に相当する積算値 L_S (図 9 参照) を算出する。この積算値 L_S は、各画像データ D (m) の画素値の代表値 $I_p(m)$ に基づき定めた輝度設定値 $L(m)$ を積算したものであるので、本発明の画像データの映像信号レベルの統計量に相当する。

[0071] 輝度制御部 51 は、積算値 L_S が予め定められた範囲内の値であるか否かを判定し、否と判定した場合には各輝度設定値 $L(m)$ を補正する。補正済みの各輝度設定値 $L(m)$ [ここでは補正の必要のない各輝度設定値 $L(m)$ を含む] は、バックライト制御部 46 へ出力される。

[0072] 階調補正部44は、再生階調変換部40から入力される各画像データD(m)に対して後述の階調補正処理を施し、階調補正処理済みの各画像データD(m)を液晶パネル制御部45へ出力する。

[0073] 液晶パネル制御部45は、階調補正部44から入力された各画像データD(m)に基づき、各セグメント領域22(m)の各画素(i)の光透過率を制御する。また、バックライト制御部46は、バックライト輝度設定部42から入力された各輝度設定値L(m)に基づき、各照明部23(m)のバックライト輝度をそれぞれ制御する。

[0074] <輝度設定値算出処理・階調補正処理>

次に、輝度設定値L(m)の算出処理、及び階調補正処理について具体的に説明する。セグメント領域22(m)の各画素の表示輝度は、各画素の画素値0~225(すなわち、液晶素子18aの光透過率)と、照明部23(m)のバックライト輝度との積で決まる。従って、液晶表示部12における消費電力を削減しつつ表示画像のコントラスト比を高めるため、本実施形態では、画素値にゲインアップ(光透過率の増加)の余裕がある場合に、バックライト輝度を低下させるとともに画素値をゲインアップする階調補正を行う。

[0075] 図5に示すように、輝度設定値算出部49は、代表値抽出部41から入力されるセグメント領域22(m)ごとの代表値I_p(m)に基づき、セグメント領域22(m)ごとのゲインアップの余裕分(アップーマージン)を示すUM(m)を求める。例えば、セグメント領域22(m)内の各画素(i)の画素値Iの代表値I_p(m)が最大画素値I_{MAX}(255)の約1/2である「123」である場合に、I_{MAX}とI_p(m)との間には比率にして2.0の余裕がある。この比率がUM(m)であり、 $UM(m) = I_{MAX} / I_p(m)$ の式により求められる。

[0076] 図6に示すように、例えばUM(m)が2.0である場合に、バックライト輝度[輝度設定値L(m)]をUM(m)の逆数倍($1 / UM(m) = 1 / 2$ 倍)だけ暗くしても、各画素(i)の画素値IをUM(m)分だけゲイ

ンアップすることで、表示輝度は図5に示した場合と変わらない。さらに、図5に示した場合と比較して輝度設定値 $L(m)$ 、すなわち、バックライト輝度を減光制御した分だけ消費電力を削減することができる。また、表示画像が暗くなるセグメント領域22(m)ほどバックライト輝度が減光されるので、黒表示が締まり、表示画像のコントラスト比が高まる。

[0077] 輝度設定値算出部49は、セグメント領域22(m)ごとの $UM(m)$ の算出結果に基づき、各輝度設定値 $L(m)$ を算出する。例えば、非BLD方式の通常の液晶表示部のバックライト輝度の設定値を E_0 とした場合に、各輝度設定値 $L(m)$ は下記の式(1)により算出される。

[0078] $L(m) = E_0 / UM(m)$ 式(1)

階調補正部44は、輝度設定値算出部49にて算出された各セグメント領域22(m)の $UM(m)$ に基づき、再生階調変換部40から入力される各画像データ $D(m)$ の各画素(i)に対して、それぞれ $UM(m)$ 分だけゲインアップする階調補正処理を行う。階調補正部44は、階調補正処理済みの各画像データ $D(m)$ を液晶パネル制御部45へ出力する。

[0079] <輝度設定値補正処理>

図4に戻って、輝度制御部51は、積算値算出部50が算出した積算値 LS が、内部記憶部28aに記憶されている閾値(第1の閾値)53の範囲内であるか否かを判定し、この判定結果に基づき各輝度設定値 $L(m)$ を補正する。ここで閾値53とは、ユーザが眩しさを感じることなく視聴に適した鮮明な画像を表示できる積算値 LS の範囲、すなわち、この範囲の上限値 UL と下限値 LL とを規定したものである。上限値 UL 及び下限値 LL は所定の値である。

[0080] 図7に示すように、上限値 UL 及び下限値 LL が外部条件(照度、視聴距離、電源など)に応じて設定されてもよい。例えば、室内環境の照度が明るい室内環境の照度に相当する200(lx)であり、かつ表示領域からユーザ(視聴者)Hまでの視聴距離 VL が0.5mであり、さらにAC電源55で動作している場合において、液晶表示部12の表示領域に全白画像を表示

($APL = 100\%$) した場合の表示輝度のピークを 500 cd/m^2 以上から 1000 cd/m^2 以下とするのがよい。ここで、 $APL = 100\%$ の画像で表示輝度のピークを 1000 cd/m^2 以下とするのは、 $APL = 100\%$ となる画像は人が最も眩しさを感じやすく、このピーク輝度を経験的に 1000 cd/m^2 以下とすることで眩しさを感じず視聴に適した輝度に抑えられるためである。これに対して、 APL が 100% 未満の画像では、本願の輝度制御により、ピーク輝度が $APL = 100\%$ の画像のピーク輝度に比べて高く設定される。例えば夜空の画像等の APL の低い画像を表示する場合には、表示画像内の明部（月や星など）が 1000 cd/m^2 以上になるが、ユーザが眩しく感じず、鮮明な画像として視聴されることが経験的に知られている。また、表示輝度のピークを 500 cd/m^2 以上とするのは、 APL が 100% の画像で表示輝度のピークが 500 cd/m^2 未満であると、コントラスト比が低下して画質が低下することが経験的に知られている。例えば夜空の画像等の APL の低い画像を表示する場合には、表示画像内の明部（月や星など）は、本願の輝度制御によりピーク輝度が $APL = 100\%$ の画像のピーク輝度に比べて高く設定されるため、コントラスト比が低下することなく、視聴に適した鮮明な画像が得られる。

[0081] このとき、表示画像の平均輝度レベルが $APL = 100\%$ 、すなわち全画面が白である場合の表示輝度を B_w とし、この場合の積算値 LS を LS_{max} とし、液晶パネル 18 の全白表示時の透過率を T_{max} とし、バックライト部 20 の構造や LED 24 の発光効率により決まるバックライト発光効率係数を R_b としたときに、これらの関係は下記の（式 2）のようになる。

[0082] $B_w = LS_{max} \times R_b \times T_{max}$ （式 2）

例えば、 $R_b = 0.3$ 、 $T_{max} = 5\%$ となる液晶表示部 12 において、 $APL = 100\%$ 時の表示輝度のピークを 500 cd/m^2 以上とするには、積算値 $LS \geq 33000 \text{ cd/m}^2$ 以上となる。また、 $APL = 100\%$ 時の表示輝度のピークを 1000 cd/m^2 以下とするには積算値 $LS \geq 67000 \text{ cd/m}^2$ 以下となる。従って、本実施形態では、全白表示（ $APL 100\%$ ）

）時の表示輝度のピークを 500 cd/m^2 以上 1000 cd/m^2 以下とするため、積算値 L_S の閾値 53 を 33000 cd/m^2 （下限値 L_L ）から 67000 cd/m^2 （上限値 U_L ）の範囲に設定する。

[0083] このように、全白表示（ $APL = 100\%$ ）における表示輝度に基づいて積算値 L_S の制御範囲を設定しておくことにより、低い APL の画像においても同じ制御で眩しさを感じることなく、鮮明な画像となる。これは、本願のバックライト制御方式が人の視覚特性に合致しているからである。人が眩しさを感じ始める表示輝度の下限値は、画像の APL に対して指数関数で表される特性をもち、指数は APL の -0.2 乗に比例するといわれている（以下、特性 A ）。一方、積算値 L_S と APL の関係は、指数関数で表される特性をもち、指数は APL のほぼ 0.2 乗に比例している（以下、特性 B ）。このため、積算値 L_S を一定の範囲内の値に制御することは、低い APL の画像を表示する際の最高輝度値を、特性 B の逆の特性、すなわち APL の -0.2 乗に比例して変更することに相当する。この結果、表示輝度と APL の関係は、特性 A に類似の特性となり、眩しさを感じることなく、鮮明な画像が表示される。

[0084] 図4に戻って、輝度制御部51は、積算値 L_S が上限値 U_L よりも大きくなる場合（ $L_S > U_L$ ）には、補正前の各輝度設定値 $L(m)$ に対して係数 K_U （ $K_U < 1$ ）を乗算する乗算処理（以下、 K_U 乗算処理という）と、乗算処理後に係数 K_U から固定値 U_1 （ $U_1 < K_U$ ）を減算する減算処理と、を実行する。また、輝度制御部51は、 K_U 乗算処理がなされるごとに、 K_U 乗算処理後の各輝度設定値 $L(m)$ の新たな積算値 L_S を求め、この積算値 L_S が上限値 U_L よりも大きくなる場合には次の K_U 乗算処理を実行する。これにより、積算値 L_S が上限値 U_L 以下（ $L_S \leq U_L$ ）になるまで、 K_U 乗算処理と減算処理とが繰り返し実行される。

[0085] 一方、輝度制御部51は、積算値 L_S が下限値 L_L よりも小さくなる場合（ $L_S < L_L$ ）には、補正前の各輝度設定値 $L(m)$ に対して係数 K_L （ $K_L > 1$ ）を乗算する乗算処理（以下、 K_L 乗算処理という）と、 K_L 乗算処

理後に係数 K_L に固定値 U_2 ($U_2 < U_1$)を加算する加算処理と、を実行する。また、輝度制御部51は、 K_L 乗算処理がなされるごとに、 K_L 乗算処理後の各輝度設定値 $L(m)$ の新たな積算値 L_S を求め、この積算値 L_S が下限値 L_L よりも小さくなる場合には次の K_L 乗算処理を実行する。これにより、積算値 L_S が下限値 L_L 以上 ($L_S \geq L_L$)になるまで、 K_L 乗算処理と減算処理とが繰り返し実行される。

[0086] なお、本実施形態において、輝度制御部51は、積算値 L_S が上限値 U_L よりも大きくなるか否かの判定及び補正 (K_U 乗算処理、減算処理)後に、積算値 L_S が下限値 L_L よりも小さくなるか否かの判定及び補正 (K_L 乗算処理、加算処理)を行う。このため、固定値 U_2 が大きい値に設定されていると、補正 (K_L 乗算処理、加算処理)後に積算値 L_S が上限値 U_L よりも大きくなるおそれがある。このため、固定値 U_2 を固定値 U_1 よりも小さい値に設定している。

[0087] <第1実施形態の作用 (静止画像の表示制御処理)>

次に、図8に示すフローチャートを用いて、上記構成のタブレット端末10の作用、特に液晶表示部12における静止画像の表示制御処理について説明を行う。なお、外部記憶部28bには、カメラ部16による撮影で得られた画像データ35、あるいはインターネット等を介して無線通信部25にて取得された画像データ35が予め記憶されている。

[0088] 操作部15または操作パネル19にて画像表示の開始操作がなされると、CPU33は、内部記憶部28aから表示制御用の制御プログラムやアプリケーションソフトウェアを読み出して実行する。これにより、CPU33が画像データ取得部38、伸長部39、再生階調変換部40、代表値抽出部41、バックライト輝度設定部42、階調補正部44、液晶パネル制御部45、及びバックライト制御部46として機能する。

[0089] 操作部15または操作パネル19にて外部記憶部28bに記憶される画像データ35の一覧表示操作がなされると、液晶表示部12に画像データ35の一覧 (ファイル名やサムネイル画像等)が表示される。次いで、操作部1

5 または操作パネル 19 にて画像データ 35 の選択操作がなされると、画像データ取得部 38 は選択操作に対応した画像データ 35 を外部記憶部 28b から取得して伸長部 39 へ出力する（ステップ S1）。この画像データ 35 は、伸長部 39 にて伸長処理が施された後、再生階調変換部 40 に入力される。

[0090] 再生階調変換部 40 は、伸長部 39 から入力された画像データ 35 に対して再生階調変換処理を施す（ステップ S2）。そして、再生階調変換部 40 は、再生変換処理済みの画像データ 35 をセグメント領域 22 (m) ごとに分割して、各セグメント領域 22 (m) に対応した画像データ D (m) を階調補正部 44 へ出力する。

[0091] この際に、代表値抽出部 41 は、前述の図 5 及び図 6 に示したように、再生階調変換部 40 から出力されるセグメント領域 22 (0) の画像データ 35 (0) から代表値 $I_p(0)$ を抽出する（ステップ S3, S4）。次いで、輝度設定値算出部 49 は、代表値抽出部 41 が抽出した代表値 $I_p(0)$ に基づき、セグメント領域 22 (0) に対応した $UM(0)$ を求める。そして、輝度設定値算出部 49 は、 $UM(0)$ の算出結果と上記式 (1) とに基づいて、セグメント領域 22 (0) の輝度設定値 $L(0)$ を算出する（ステップ S5）。また、積算値算出部 50 は、輝度設定値 $L(0)$ の算出結果を積算する（ステップ S6）。

[0092] 一方、階調補正部 44 は、輝度設定値算出部 49 が算出したセグメント領域 22 (0) の $UM(0)$ に基づき、再生階調変換部 40 から入力される画像データ D (0) の各画素 (i) に対して階調補正処理を行う（ステップ S7）。階調補正処理済みの各画像データ D (m) は液晶パネル制御部 45 へ出力される。

[0093] 以下同様にして、再生階調変換部 40 から画像データ 35 (1) ~ 画像データ 35 (63 : m_{max}) が出力されるごとに、前述のステップ S4 ~ S7 の処理が繰り返し実行される（ステップ S8 で NO、ステップ S9）。これにより、各セグメント領域 22 (m) に対応した $UM(m)$ 及び輝度設定値 L

(m) が算出されるとともに、各輝度設定値 $L(m)$ が順次積算される。

[0094] 全てのセグメント領域 22 (m) についての $UM(m)$ 及び輝度設定値 $L(m)$ の算出と、輝度設定値 $L(m)$ の積算とが完了すると (ステップ S 8 で YES)、積算値算出部 50 にて積算値 LS が算出される (ステップ S 10)。この積算値 LS の算出結果は輝度制御部 51 へ出力される。

[0095] <輝度設定値補正処理>

積算値算出部 50 にて積算値 LS が算出された後、輝度制御部 51 による各輝度設定値 $L(m)$ の補正処理が開始される (ステップ S 11)。

[0096] 図 9 に示すように、補正処理開始時には係数 KU 及び係数 KL がそれぞれ「1」に設定されている (ステップ S 13)。輝度制御部 51 は、積算値 LS が上限値 UL 以下 ($LS \leq UL$) であるか否かを判定する (ステップ S 14)。輝度制御部 51 は、積算値 LS が上限値 UL よりも大きくなる場合 (ステップ S 14 で NO) には、各輝度設定値 $L(m)$ に対して係数 KU [$KU = (1 - U1)$ 、すなわち $KU < 1$] を乗算する KU 乗算処理を行う (ステップ S 15, S 16)。

[0097] 次いで、輝度制御部 51 は、 KU 乗算処理後の各輝度設定値 $L(m)$ の新たな積算値 LS を求める (ステップ S 17)。輝度制御部 51 は、新たな積算値 LS が依然として上限値 UL よりも大きくなる場合 (ステップ S 14 で NO) には、先の係数 KU から固定値 $U1$ を減算する減算処理 ($KU = KU - U1$) を行う (ステップ S 15)。この減算処理後、輝度制御部 51 は、先に KU 乗算処理された各輝度設定値 $L(m)$ に対して新たな係数 KU を乗算する KU 乗算処理を行う (ステップ S 16)。

[0098] 以下同様にして、積算値 LS が上限値 UL 以下 ($LS \leq UL$) となるまで (ステップ S 14 で YES)、ステップ S 15 からステップ S 17 までの各処理 (減算処理、 KU 乗算処理、積算値算出処理) が繰り返し実行される。

[0099] ステップ S 14 で YES と判定された場合に、輝度制御部 51 は、積算値 LS が下限値 LL 以上 ($LS \geq LL$) であるか否かを判定する (ステップ S 18)。輝度制御部 51 は、積算値 LS が下限値 LL よりも小さくなる場合

(ステップS 18でNO) には、各輝度設定値 $L(m)$ に対して係数 K_L [$K_L = (1 + U_2)$ 、すなわち $K_L > 1$] を乗算する K_L 乗算処理を行う (ステップS 19, S 20)。

[0100] 次いで、輝度制御部 51 は、 K_L 乗算処理後の各輝度設定値 $L(m)$ の新たな積算値 L_S を求める (ステップS 21)。輝度制御部 51 は、新たな積算値 L_S が依然として下限値 L_L よりも小さくなる場合 (ステップS 18でNO) には、先の係数 K_L に固定値 U_2 を加算する加算処理 ($K_L = K_L + U_2$) を行う (ステップS 19)。この加算処理後、輝度制御部 51 は、先に K_L 乗算処理された各輝度設定値 $L(m)$ に対して新たな係数 K_L を乗算する K_L 乗算処理を行う (ステップS 20)。

[0101] 以下同様にして、積算値 L_S が下限値 L_L 以上 ($L_S \geq L_L$) となるまで (ステップS 18でYES)、ステップS 19からステップS 21までの各処理 (加算処理、 K_L 乗算処理、積算値算出処理) が繰り返し実行される。この際に、固定値 U_2 は固定値 U_1 よりも小さく設定されているので、 K_L 乗算処理後の積算値 L_S が上限値 U_L よりも大きくなることはない。

[0102] このように本実施形態では、本発明の第1の積算値 (映像信号レベルの統計量) に相当する積算値 L_S と、上限値 U_L 及び下限値 L_L とを比較した結果に基づき定めた係数 K_U を各輝度設定値 $L(m)$ に乗算することで、積算値 L_S を閾値 53 の範囲内に補正している。

[0103] ステップS 18でYESと判定されると、各輝度設定値 $L(m)$ の補正処理が終了する。輝度制御部 51 は、補正済みの各輝度設定値 $L(m)$ をバックライト制御部 46 へ出力する。

[0104] 図8に戻って、液晶パネル制御部 45 は階調補正済みの画像データ $D(m)$ に基づき、液晶パネル 18 の各画素の透過率を制御する。また、バックライト制御部 46 は、補正済みの輝度設定値 $L(m)$ に基づき、バックライト部 20 の各照明部 23 (m) のバックライト輝度を制御する。これにより、液晶パネル 18 の表示領域に画像データ 35 に基づく画像が表示される (ステップS 22)。

[0105] 操作部 15 または操作パネル 19 にて新たな画像データ 35 の選択操作（例えば表示切替操作）がなされると（ステップ S 23 で YES）、前述の各ステップ S 1 ～ S 22 の処理が繰り返し実行されることにより、新たな画像データ 35 に基づく画像が表示される。また、操作部 15 等にてスライドショー表示の操作がなされた場合には、前述の各ステップ S 1 ～ S 22 の処理が一定時間間隔で繰り返し実行される。

[0106] <第 1 実施形態の作用効果>

以上のように本発明では、各セグメント領域 22 (m) の輝度設定値 L (m) の積算値 L S を求め、この積算値 L S が予め定めた閾値 53 の範囲内に収まるように各輝度設定値 L (m) を補正するので、コントラスト比を弱めることなく鮮明な表示画像が得られる。

[0107] 例えば、一般に A P L が高い画像では、ユーザ H が眩しさを感じる表示輝度のピークの上限が 1000 cd/m^2 以下 (A P L = 100% の場合) である。しかし、前述の通り、A P L の低い画像（例えば、夜空の一部に月または星が表示されているような画像）を表示する場合には、表示画像内の明部（月や星など）の表示輝度が 1000 cd/m^2 以上であっても、ユーザ H は眩しく感じない。このため、図 10 の (A) 部分に示す本実施形態のように積算値 L S を閾値 53 の範囲内に制御した場合には、ユーザ H が眩しさを感じない程度に表示画像の輝度が低下し、かつ明部の表示輝度 (バックライト輝度) は高い状態で維持される。また、表示画像の暗部については、バックライト輝度が低下することで黒浮きが防止される。その結果、表示画像は高コントラスト比となるので画質が向上する。なお、図中の「点線」は補正前の状態を示し、「実線」は補正後の状態を示す。

[0108] 一方、比較例を示す図 10 の (B) 部分において、前述の特許文献 2 のように、各セグメント領域 22 (m) の表示輝度 (バックライト輝度) の上限値及び下限値を設定すると、特に A P L の低い画像を表示する際に、明部のバックライト輝度が上限値以下に抑えられてしまう。その結果、表示画像のコントラスト比が低下するので、表示画像の画質が低下してしまう。

[0109] このような比較例に対して、本発明では、積算値 L_S を閾値 53 の範囲内に制御することで、視聴者が眩しく感じることがない視聴に適した鮮明な画像を表示することができる。また、積算値 L_S に下限値 L_L を設定しているので、コントラスト比が低下して画質が低下することが防止される。さらに、本発明の制御方式は簡易であり、複雑な演算が不要であるので、高速処理並びに低消費電力化が可能となる。

[0110] また、図11に示すように、異なる複数種類（図中の画像 N_o が対応）の画像データ35に基づく画像の表示を順次に行う場合（スライドショー表示など）に、本発明では積算値 L_S が表示画像の種類によらず一定に抑えられるので積算値 L_S の変動が少なくなる。ここで、 APL が高い画像ほど積算値 L_S （補正前）が高くなり、例えば画像 N_o4 は眩しく感じられるため、各輝度設定値 $L(m)$ に一律の係数（ U_L, L_L ）を掛け合わせて快適な輝度に再設定すると、積算値 L_S は図中の「補正後」に示す値となる。また、同様の再設定により、他の画像の積算値 L_S についても一定の範囲内に収まる。その結果、表示画像ごとのバックライト部20の消費電力のばらつきが抑えられるので、表示画像の種類に応じて消費電力が極端に異なることが防止される。これにより、消費電力の増加に対応するために電源を大型化させる必要がなくなるので、製造コストの上昇が抑えられるとともに低消費電力化が図れる。

[0111] [第2実施形態]

＜第2実施形態のタブレット端末の構成＞

次に、図12を用いて本発明の第2実施形態のタブレット端末60について説明を行う。上記第1実施形態では静止画像の表示を行う場合について説明したが、タブレット端末60は動画像の表示機能を有している。なお、タブレット端末60は、カメラ部16や無線通信部25にて予め取得された動画像データ63が外部記憶部28bに記憶されている点を除けば、第1実施形態と基本的に同じ構成である。このため、上記第1実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は適宜省略する。

[0112] 画像データ取得部 38 は、操作部 15 や操作パネル 19 にて選択された動画画像データ 63 の各フレーム画像データ 63 a を外部記憶部 28 b から順次取得（読出）して伸長部 39 へ出力する。伸長部 39 は、動画画像データ 63 の各フレーム画像データ 63 a に対して伸長処理を施し、伸長処理済みの各フレーム画像データ 63 a を順番に再生階調変換部 40 へ出力する。ここでいう「フレーム画像」とは動画の 1 コマの画像である。

[0113] 再生階調変換部 40 は、伸長部 39 から入力されるフレーム画像データ 63 a に対し再生階調変換処理を施す。そして、再生階調変換部 40 は、再生変換処理済みのフレーム画像データ 63 a をセグメント領域 22 (m) ごとに分割して、各セグメント領域 22 (m) に対応した画像データ D (m) を階調補正部 44 へ順次に出力する。

[0114] 代表値抽出部 41 は、フレーム画像データ 63 a を分割してなる画像データ D (m) から代表値 I_p (m) に抽出する点を除けば、第 1 実施形態と基本的に同じである。

[0115] バックライト輝度設定部 42 は、第 1 実施形態と同様に、セグメント領域 22 (m) ごとの輝度設定値 L (m) と、各輝度設定値 L (m) の積算値 L_S とを求めた後、この積算値 L_S に基づいて各輝度設定値 L (m) を補正する。補正済みの各輝度設定値 L (m) は、バックライト制御部 46 へ出力される。

[0116] 階調補正部 44 は、第 1 実施形態と同様に、再生階調変換部 40 から入力される各画像データ D (m) に対して階調補正処理を施し、階調補正処理済みの各画像データ D (m) を液晶パネル制御部 45 へ出力する。

[0117] <第 2 実施形態の作用（動画像の表示制御処理）>

図 13 に示すフローチャートを用いて、上記構成のタブレット端末 60 の作用、特に動画像の表示制御処理について説明を行う。操作部 15 または操作パネル 19 にて動画像表示の開始操作がなされた後、動画画像データ 63 の一覧表示操作がなされると、外部記憶部 28 b に記憶されている動画画像データ 63 の一覧が液晶表示部 12 の表示領域に表示される。

- [0118] 次いで、操作部 15 または操作パネル 19 にて動画像データ 63 の選択操作がなされると、画像データ取得部 38 は選択操作に対応した動画像データ 63 を外部記憶部 28 b から取得して伸長部 39 へ出力する（ステップ S 1-1）。この動画像データ 63 を構成する各フレーム画像データ 63 a は伸長部 39 にて伸長処理された後、再生階調変換部 40 にて再生変換処理される。そして、第 1 フレーム画像データ 63 a の表示制御処理（階調補正、バックライト輝度の設定）が開始される（ステップ S 2-1, S 2-2）。
- [0119] 最初に、再生階調変換部 40 から階調補正部 44 に向けて、第 1 フレーム画像データ 63 a の各セグメント領域 22 (m) の画像データ D (m) が出力される。そして、第 1 実施形態と同様に、代表値 $I_p(m)$ の抽出、輝度設定値 $L(m)$ の算出、積算値 L_S の算出、画像データ D (m) の階調補正、輝度設定値 $L(m)$ の補正が実行される（ステップ S 3 からステップ S 21）。これにより、第 1 フレーム画像データ 63 a に基づく第 1 フレーム画像が液晶パネル 18 の表示領域に表示される（ステップ S 29）。
- [0120] 以下同様にして、第 2 フレーム画像以降の各フレーム画像についても同様に液晶パネル 18 の表示領域に連続して表示される（ステップ S 30 で NO、ステップ S 31）。
- [0121] この際に図 14 に示すように、CPU 33 に入力される各フレーム画像データ 63 a（図中の「入力画像」）の間の垂直ブランキング期間内に、前のフレーム画像データ 63 a についての各輝度設定値 $L(m)$ の算出 SA、階調補正 SB、各輝度設定値 $L(m)$ の補正 SC が実行される。例えば、CPU 33 に入力される第 n (n は任意の自然数) フレーム画像データ 63 a と第 $n+1$ フレーム画像データ 63 a との間の垂直ブランキング期間内に、第 n フレーム画像データ 63 a についての各処理 SA~SC が実行される。そして、補正 SC 後に、第 n フレーム画像データ 63 a に基づく第 n フレーム画像の表示が行われる（図中の「表示画像」）。
- [0122] 図 13 に戻って、全てのフレーム画像が表示された後（ステップ S 30 で YES、ステップ S 31）、操作部 15 または操作パネル 19 にて新たな動

画像データ 63 の選択操作がなされると（ステップ S 32 で YES）、前述の各ステップの処理が繰り返し実行される。これにより、新たな動画画像データ 63 に基づく動画像が表示される。

[0123] <第 2 実施形態の作用効果>

第 2 実施形態のタブレット端末 60 では、動画画像データ 63 のフレーム画像データ 63 a ごとに第 1 実施形態と同様の各処理が実行されるので、第 1 実施形態で説明した効果と同様の効果が得られる。

[0124] さらに、図 15 に示すように、各フレーム画像データ 63 a の積算値 LS が一定範囲内に抑えられる。従来は、フレーム画像データ 63 a ごとの AP L に従ってシーンチェンジを予測して、シーンチェンジの前後のフレーム画像データ 63 a のコントラスト比や明るさを変更する必要があったが、このような処理が第 2 実施形態では不要となる。その結果、高速処理が可能となる。

[0125] [第 3 実施形態]

<第 3 実施形態のタブレット端末の構成>

次に、図 16 を用いて本発明の第 3 実施形態のタブレット端末 66 について説明する。上記第 2 実施形態では、動画表示時においてフレーム画像データ 63 a ごとに各輝度設定値 L (m) の補正を行うため、フレーム画像間でのバックライト輝度の変動が大きくなることで、動画像にちらつきが生じるおそれがある。また、フレーム画像単位で各輝度設定値 L (m) の補正を行うと CPU 33 の演算負荷が大きくなる。このため、タブレット端末 66 では、動画画像データ 63 の各フレーム画像データ 63 a を複数に分割したフレーム群 FG（図 19 参照）ごとに各輝度設定値 L (m) の補正を行う。

[0126] タブレット端末 66 は、バックライト輝度設定部 42 に上記第 2 実施形態とは異なる積算値算出部 68 と輝度制御部 69 とが設けられている点を除けば、上記第 2 実施形態と基本的に同じ構成である。このため、上記第 2 実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は適宜省略する。

- [0127] 積算値算出部 68 は、静止画像表示時には前述の輝度設定値算出部 49 と同様の処理を行う。一方、積算値算出部 68 は、動画画像表示時には輝度設定値算出部 49 により算出される各セグメント領域 22 (m) の輝度設定値 L (m) をフレーム群 F G 単位で積算して積算値 L S a を算出する。この積算値 L S a は、本発明の第 2 の積算値 (画像データの映像信号レベルの統計量) に相当する。
- [0128] 輝度制御部 69 は、静止画像表示時には前述の輝度制御部 51 と同様の処理を行う。一方、輝度制御部 69 は、動画画像表示時には積算値 L S a の範囲を定めるためのフレーム群用閾値 (第 2 の閾値) 71 を決定する第 1 の決定処理と、フレーム群 F G の各輝度設定値 L (m) を補正する第 1 の補正処理とを行う。
- [0129] フレーム群用閾値 71 は、ユーザが眩しさを感じることなく視聴に適した鮮明な画像を表示可能な積算値 L S a の範囲、すなわち、この範囲の上限値 U L a と下限値 L L a とを規定したものである。輝度制御部 69 は、第 1 の決定処理において、前述の閾値 53 の上限値 U L 及び下限値 L L と、フレーム群 F G を構成するフレーム画像データ 63 a の数 (すなわち、フレーム数) とに基づき上限値 U L a と下限値 L L a (図 18 参照) とを決定する。例えばフレーム群 F G のフレーム数を「 $k + 1$ 」、上限値 U L を $5600 \text{ cd} / \text{m}^2$ 、下限値 L L を $3800 \text{ cd} / \text{m}^2$ とした場合に、上限値 U L a は「 $5600 \times (k + 1)$ 」となり、下限値 L L a は「 $3800 \times (k + 1)$ 」となる。
- [0130] なお、フレーム群 F G のフレーム数は、操作部 15 または操作パネル 19 にて設定することができる。また、フレーム群 F G のフレーム数が固定値である場合には、上限値 U L a 及び下限値 L L a についても内部記憶部 28 a に予め記憶しておくことで、第 1 の決定処理は省略してもよい。
- [0131] 第 1 の補正処理において輝度制御部 69 は、積算値 L S a が上限値 U L a よりも大きくなる場合 ($L S a > U L a$) には、補正前のフレーム群 F G の各輝度設定値 L (m) に対する K U 乗算処理と、係数 K U に対する減算処理

とを実行する。また、輝度制御部 69 は、K U 乗算処理がなされるごとに新たな積算値 L S a を求め、この積算値 L S a が上限値 U L a よりも大きくなる場合には次の K U 乗算処理を実行する。そして、輝度制御部 69 は、積算値 L S a が上限値 U L a 以下 ($L S a \leq U L a$) になるまで K U 乗算処理と減算処理とを繰り返し実行する。

- [0132] 一方、輝度制御部 69 は、積算値 L S a が下限値 L L a よりも小さくなる場合 ($L S a < L L a$) には、補正前のフレーム群 F G の各輝度設定値 L (m) に対する K L 乗算処理と、係数 K L に対する加算処理と、を実行する。また、輝度制御部 69 は、K L 乗算処理がなされるごとに、K L 乗算処理後の各輝度設定値 L (m) の新たな積算値 L S a を求め、この積算値 L S a が下限値 L L a よりも小さくなる場合には次の K L 乗算処理を実行する。輝度制御部 69 は、積算値 L S a が下限値 U L a 以上 ($L S a \geq U L a$) になるまで、K L 乗算処理と加算処理とを繰り返し実行する。

- [0133] <第 3 実施形態の作用（動画像表示処理）>

図 17 に示すフローチャートを用いて、上記構成のタブレット端末 60 の作用、特に動画像の表示制御処理について説明を行う。前述の第 2 実施形態と同様にステップ S 1-1 までの処理が完了すると、動画像データ 63 を構成する各フレーム画像データ 63 a がそれぞれ伸長部 39 にて伸長処理された後、再生階調変換部 40 にて再生変換処理される。そして、各フレーム画像データ 63 a の中で第 1 フレーム群 F G に属するフレーム画像データ 63 a についての表示制御処理が開始される（ステップ S 2-3, S 2-4）。

- [0134] 最初に、第 1 フレーム群 F G に属する第 1 フレーム画像データ 63 a について、前述の第 1 実施形態と同様にセグメント領域 22 (m) ごとの輝度設定値 L (m) の算出・積算、並びに画像データ D (m) の階調補正が行われる（ステップ S 2-5、ステップ S 3~S 9）。

- [0135] 以下同様にして、第 1 フレーム群 F G に属する他のフレーム画像データ 63 a についても、セグメント領域 22 (m) ごとの輝度設定値 L (m) の算出・積算が行われるとともに、各画像データ D (m) の階調補正処理が行わ

れる（ステップS 3 9でNO、ステップS 4 0）。階調補正処理済みの各画像データD（m）〔各フレーム画像データ6 3 a〕は、フレームメモリ等に格納される。

[0136] 第1フレーム群FGに属する全てのフレーム画像データ6 3 aについての輝度設定値L（m）の算出及び積算が完了すると（ステップS 3 9でYES）、積算値算出部6 8にてフレーム群FG単位での輝度設定値L（m）の積算値LS aが算出される（ステップS 4 0）。

[0137] <輝度設定値補正処理>

積算値算出部6 8にて積算値LS aが算出された後、輝度制御部6 9による各輝度設定値L（m）の補正処理が開始される（ステップS 4 1）。

[0138] 図1 8に示すように、輝度制御部6 9は、第1フレーム群FGのフレーム数と、内部記憶部2 8 a内の閾値5 3の上限値UL及び下限値LLとに基づき、フレーム群用閾値7 1の上限値UL aと下限値LL aとを決定する（第1の決定処理、ステップS 4 3）。

[0139] 第1の決定処理後に、輝度制御部6 9は第1の補正処理を開始する。この際に、係数KU及び係数KLがそれぞれ「1」に設定されている（ステップS 4 4）。輝度制御部6 9は、積算値LS aが上限値UL a以下（ $LS a \leq UL a$ ）であるか否かを判定する（ステップS 4 5）。輝度制御部6 9は、積算値LS aが上限値UL aよりも大きくなる場合（ステップS 4 5でNO）には、係数KUに対する減算処理と、各輝度設定値L（m）に対するKU乗算処理とを行う（ステップS 4 6，S 4 7）。

[0140] 次いで、輝度制御部6 9は、KU乗算処理後の各輝度設定値L（m）の新たな積算値LS aを求める（ステップS 4 8）。以下、輝度制御部6 9は、積算値LS aが上限値UL a以下（ $LS a \leq UL a$ ）となるまで（ステップS 4 5でYES）、ステップS 4 6からステップS 4 8までの各処理を繰り返し実行する。

[0141] ステップS 4 5でYESと判定された場合に、輝度制御部6 9は、積算値LS aが下限値LL a以上（ $LS a \geq LL a$ ）であるか否かを判定する（ス

テップS 4 9)。輝度制御部6 9は、積算値 $L S a$ が下限値 $L L a$ よりも小さくなる場合（ステップS 4 9でN O）には、係数 $K L$ に対する加算処理と、各輝度設定値 $L (m)$ に対する $K L$ 乗算処理とを行う（ステップS 5 0, S 5 1）。

[0142] 次いで、輝度制御部6 9は、 $K L$ 乗算処理後の各輝度設定値 $L (m)$ の新たな積算値 $L S a$ を求める（ステップS 5 2）。以下、輝度制御部6 9は、積算値 $L S a$ が下限値 $L L a$ 以上（ $L S a \geq L L a$ ）となるまで（ステップS 4 9でY E S）、ステップS 5 0からステップS 5 2までの各処理を繰り返し実行する。

[0143] ステップS 4 9でY E Sと判定されると、第1フレーム群F Gにおける各輝度設定値 $L (m)$ の補正処理が終了する。輝度制御部6 9は、補正済みの各輝度設定値 $L (m)$ をフレーム番号順にバックライト制御部4 6へ出力する。

[0144] 図1 7に戻って、液晶パネル制御部4 5は、階調補正処理済みの各画像データ $D (m)$ をフレーム番号順にフレームメモリから読み出して、フレームごとの各画像データ $D (m)$ に基づき液晶パネル1 8の各画素の透過率を制御する。また、バックライト制御部4 6は、輝度制御部6 9からフレーム番号順に入力される各輝度設定値 $L (m)$ に基づき、バックライト部2 0のバックライト輝度を制御する。これにより、液晶パネル1 8の表示領域に、第1フレーム群F Gの各フレーム画像データ6 3 aに基づくフレーム画像が順次表示される（ステップS 5 4）。

[0145] 以下同様にして、残りのフレーム群F Gについても、上述の第1フレーム群F Gの表示制御処理と同様の表示制御処理が行われる（ステップS 5 5でY E S, ステップS 5 6）。これにより、動画像データ6 3に基づく動画像が表示される。

[0146] 操作部1 5または操作パネル1 9にて新たな動画像データ6 3の選択操作がなされると（ステップS 5 7でY E S）、前述の各ステップの処理が繰り返し実行される。これにより、新たな動画像データ6 3に基づく動画像が表

示される。

[0147] 図19に示すように、第3実施形態では、フレーム群F G内の各フレーム画像データ63a（図中の入力画像）の間の垂直ブランキング期間内に、前のフレーム画像データ63aについての各輝度設定値L（S）の算出SA及び階調補正SBが実行される。また、各フレーム群F Gの間の垂直ブランキング期間内において、各輝度設定値L（S）の算出SA及び階調補正SBに加えて、前のフレーム群における各輝度設定値L（m）の補正SCが実行される。そして、この補正SC後に、前のフレーム群F Gの各フレーム画像データ63aに基づくフレーム画像が表示される。

[0148] <第3実施形態の作用効果>

第3実施形態のタブレット端末66では、フレーム群単位で各輝度設定値L（m）の補正を行うため、フレーム画像単位で各輝度設定値L（m）の補正を行う第2実施形態と比較して、動画像のちらつきが低減される。また、CPU33の演算負荷を減らすことができる。

[0149] [第4実施形態]

<第4実施形態のタブレット端末の構成>

次に、図20を用いて本発明の第4実施形態のタブレット端末75について説明を行う。上記第3実施形態ではフレーム群F G内でシーンチェンジ（例えば暗所の画像から明所の画像への切り替わり）が発生した場合に、異なるシーン（絵柄）のフレーム画像データ63aから求めた各輝度設定値L（m）に対して一律の補正が行われる。その結果、輝度設定値L（m）に対して最適な補正がなされないおそれがある。そこで、タブレット端末75では、フレーム群F G内のシーンごと、すなわち、シーン単位で各輝度設定値L（m）の補正を行う。なお、各シーンには、それぞれ1または複数のフレーム画像データ63aが含まれる。

[0150] タブレット端末75は、CPU33がシーンチェンジ検出部76として機能するとともに、バックライト輝度設定部42に積算値算出部68aと輝度制御部69aが設けられている点を除けば、上記第3実施形態と基本的に同

じ構成である。このため、上記第3実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は適宜省略する。

[0151] シーンチェンジ検出部76は、伸長部39から順次出力されるフレーム画像データ63aから画像の特徴量や輝度分布などを抽出して、この抽出結果に基づき連続する2つのフレーム画像データ63a間でシーンチェンジが発生したか否かを検出する。これにより、フレーム群FG内でのシーンチェンジの発生を検出することができる。なお、シーンチェンジの検出方法及び検出タイミングは、特に限定されるものではなく公知の各種方法・タイミングを採用してもよい。例えば、連続する2つのフレーム画像データ63aのAPLを算出してその差分が予め定めた閾値を超えるか否かを判定することにより、シーンチェンジの発生の有無を検出することができる（図36参照）。シーンチェンジ検出部76によるシーンチェンジの検出結果は、バックライト輝度設定部42に入力される。

[0152] 積算値算出部68aは、前述の第3実施形態の積算値算出部68と基本的には同じものである。ただし、積算値算出部68aは、フレーム群FG内でのシーンチェンジが検出された場合には、シーン単位でそれぞれ各輝度設定値L(m)を積算して、本発明の第3の積算値（画像データの映像信号レベルの統計量）に相当する積算値LSbを算出する。

[0153] 例えば、フレーム群FGが第nフレーム画像データ63a、第n+1フレーム画像データ63a、・・・、第n+kフレーム画像データ63aで構成されており、第n+1フレーム画像データ63aと第n+2フレーム画像データ63aとの間でシーンチェンジが発生している場合を例に挙げて説明を行う。この場合に、積算値算出部68aは、第nフレーム画像データ63aに対応する各輝度設定値L(m)から第n+1フレーム画像データ63aに対応する各輝度設定値L(m)までを積算して、積算値LSbを算出する。次いで、積算値算出部68aは、第n+2フレーム画像データ63aに対応する各輝度設定値L(m)から第n+kフレーム画像データ63aに対応する各輝度設定値L(m)までを積算して、積算値LSbを算出する。

[0154] 輝度制御部 69 a は、前述の第 3 実施形態の輝度制御部 69 a と基本的には同じものである。ただし、輝度制御部 69 a は、フレーム群 F G 内でシーンチェンジが検出された場合にはシーン単位で各輝度設定値 $L(m)$ を補正する。具体的に、輝度制御部 69 a は、積算値 LSb の範囲を定めるためのシーン用閾値（第 3 の閾値）78 を決定する第 2 の決定処理と、シーン単位で各輝度設定値 $L(m)$ を補正する第 2 の補正処理とを行う。

[0155] シーン用閾値 78 は、ユーザが眩しさを感じることなく視聴に適した鮮明な画像が表示可能な積算値 LSb の範囲、すなわち、この範囲の上限値 ULb と下限値 LLb とを規定したものである（図 22 参照）。輝度制御部 69 a は、第 2 の決定処理において、前述の閾値 53 の上限値 UL 及び下限値 LL と、シーンごとのフレーム数とに基づき上限値 ULb と下限値 LLb とを決定する。具体的に、上限値 ULb は「上限値 $UL \times$ (シーンのフレーム数)」となり、下限値 LLb は「下限値 $LL \times$ (シーンのフレーム数)」となる。

[0156] また、第 2 の補正処理において輝度制御部 69 a は、積算値 LSb が上限値 ULb よりも大きくなる場合 ($LSb > ULb$) に、積算値 LSb が上限値 ULb 以下 ($LSb \leq ULb$) になるまで KU 乗算処理と減算処理とを繰り返し実行する。

[0157] 一方、輝度制御部 69 a は、積算値 LSb が下限値 LLb よりも小さくなる場合 ($LSb < LLb$) に、積算値 LSb が下限値 LLb 以上 ($LSb \geq LLb$) になるまで、 KL 乗算処理と加算処理とを繰り返し実行する。

[0158] <第 4 実施形態の作用（動画像の表示制御処理）>

図 21 に示すフローチャートを用いて、第 4 実施形態のタブレット端末 75 の作用、特に動画像の表示処理について説明を行う。なお、フレーム群 F G 内でシーンチェンジが検出されない場合の処理の流れは、図 17 及び図 18 に示した第 3 実施形態と同じであるので、ここではシーンチェンジが検出される場合のみについて説明を行う。

[0159] 動画像データ 63 の取得後（ステップ S1-1）、第 3 実施形態と同様に

、第1フレーム群F Gに属するフレーム画像データ63 aごとの各輝度設定値L (m) の算出・積算、並びに各画像データD (m) の階調補正処理が開始される(ステップS 2-3~S 2-5、ステップS 3~S 9)。ただし、第4実施形態では、シーンチェンジ検出部7 6が各フレーム画像データ63 a間でシーンチェンジが発生したか否かを検出し、この検出結果をバックライト輝度設定部4 2へ出力する。

[0160] シーンチェンジ検出部7 6は、例えば第n+2フレーム画像データ63 aでシーンチェンジを検出した場合に、この検出結果をバックライト輝度設定部4 2に出力する(ステップS 59でYES)。

[0161] 積算値算出部68 aは、シーンチェンジ検出部7 6の検出結果に基づき、第1フレーム群F G内の第1フレーム画像データ63 aから第n+1フレーム画像データ63 aまでが同一シーンに属すると判別する。次いで、積算値算出部68 aは、第1フレーム画像データ63 aに対応する各輝度設定値L (m) から第n+1フレーム画像データ63 aに対応する各輝度設定値L (m) までを積算した積算値L S bを算出する(ステップS 60)。積算値算出部68 aは、積算値L S bの算出結果を輝度制御部69 aへ出力する。

[0162] <輝度設定値補正処理>

積算値算出部68 aにて積算値L S bが算出された後、輝度制御部69 aによる各輝度設定値L (m) の補正処理が開始される(ステップS 61)。

[0163] 図22に示すように、輝度制御部69 aは、第1フレーム画像データ63 aから第n+1フレーム画像データ63 aまでのフレーム数、すなわち、同一シーンのフレーム数をカウントする。次いで、輝度制御部69 aは、同一シーンのフレーム数と、内部記憶部28 aに格納されている閾値53の上限値UL及び下限値LLとに基づき、シーン用閾値78の上限値UL bと下限値LL bとを決定する(第2の決定処理、ステップS 63)。

[0164] 第2の決定処理後に、輝度制御部69 aは第2の補正処理を開始する。この際に、係数KU及び係数KLがそれぞれ「1」に設定されている(ステップS 64)。輝度制御部69 aは、積算値L S bが上限値UL bよりも大き

くなる場合 ($L S b > U L b$) には、係数 $K U$ に対する減算処理と、同一シーンの各輝度設定値 $L (m)$ に対する $K U$ 乗算処理とを行う (ステップ $S 6 5 \sim S 6 7$)。次いで、輝度制御部 $6 9 a$ は、 $K U$ 乗算処理後の各輝度設定値 $L (m)$ の新たな積算値 $L S b$ を求める (ステップ $S 6 8$)。以下、輝度制御部 $6 9 a$ は、積算値 $L S b$ が上限値 $U L b$ 以下 ($L S b \leq U L b$) となるまでステップ $S 6 6$ からステップ $S 6 8$ までの各処理を繰り返し実行する。

[0165] 次いで、輝度制御部 $6 9 a$ は、積算値 $L S b$ が下限値 $L L b$ よりも小さくなる場合 ($L S b < L L b$) には、係数 $K L$ に対する加算処理と、同一シーンの各輝度設定値 $L (m)$ に対する $K L$ 乗算処理を行う (ステップ $S 6 9 \sim S 7 1$)。次いで、輝度制御部 $6 9 a$ は、 $K L$ 乗算処理後の各輝度設定値 $L (m)$ の新たな積算値 $L S b$ を求める (ステップ $S 7 2$)。以下、輝度制御部 $6 9 a$ は、積算値 $L S b$ が下限値 $L L b$ 以上 ($L S b \geq L L b$) となるまで、ステップ $S 7 0$ からステップ $S 7 2$ までの各処理を繰り返し実行する。

[0166] ステップ $S 6 9$ で $Y E S$ と判定されると、同一シーンにおける各輝度設定値 $L (m)$ の補正処理が終了する。輝度制御部 $6 9 a$ は、補正済みの各輝度設定値 $L (m)$ をフレーム番号順にバックライト制御部 $4 6$ へ出力する。バックライト制御部 $4 6$ は、補正済みの各輝度設定値 $L (m)$ を一時的に格納する。

[0167] 図 $2 1$ に戻って、第 1 フレーム群 $F G$ の残りのフレーム画像データ $6 3 a$ についての輝度設定値 $L (m)$ の算出・積算、並びに画像データ $D (m)$ の階調補正処理が行われる (ステップ $S 2 - 5$ 、ステップ $S 3 \sim S 9$ 、ステップ $S 3 9$ で $N O$ 、ステップ $S 4 0$)。この際に、シーンチェンジ検出部 $7 6$ でシーンチェンジが検出された場合には (ステップ $S 5 9$ で $Y E S$)、図 $2 2$ に示したステップ $S 6 3$ からステップ $S 7 2$ までの処理が再度実行される。なお、ここでは説明の煩雑化を防止するため、残りの各フレーム画像データ $6 3 a$ 間ではシーンチェンジが検出されないものとして説明を行う (ステップ $S 5 9$ で $N O$)。

- [0168] 第1フレーム群F Gの残りのフレーム画像データ63 aについての輝度設定値L (m) の算出及び積算等が完了すると(ステップS 39でYES)、積算値算出部68 aが作動する。積算値算出部68 aは、第1フレーム群F Gの残りのフレーム画像データ63 a(第n+2フレーム画像データ63 aから第n+kフレーム画像データ63 a)が同一シーンに属すると判別する。次いで、積算値算出部68 aは、第n+2フレーム画像データ63 aに対応する各輝度設定値L (m) から第n+kフレーム画像データ63 aに対応する各輝度設定値L (m) までを積算した積算値LS bを算出する(ステップS 75)。この積算値LS bの算出結果は、輝度制御部69 aに入力される。
- [0169] 積算値算出部68 aにて積算値LS bが算出された後、再度、輝度制御部69 aによる各輝度設定値L (m) の補正処理が開始される(ステップS 76)。これにより、図22に示したステップS 63からステップS 72までの処理が再度実行され、先のステップS 61とは異なるシーンにおける各輝度設定値L (m) の補正処理が行われる。この補正処理済みの各輝度設定値L (m) についてもバックライト制御部46に一時的に格納される。
- [0170] 次いで、液晶パネル制御部45は、第1フレーム群F Gのフレームごとの画像データD (m) に基づき液晶パネル18の画素の透過率を制御する。また、バックライト制御部46は、先に格納された各輝度設定値L (m) をフレーム番号順に読み出して、各輝度設定値L (m) に基づきバックライト部20のバックライト輝度を制御する。これにより、液晶パネル18の表示領域に、第1フレーム群F Gの各フレーム画像データ63 aに基づくフレーム画像が順次表示される(ステップS 77)。
- [0171] 以下同様にして、残りのフレーム群F Gについても、上述の第1フレーム群F Gの表示制御処理と同様の表示制御処理が行われる(ステップS 78でYES, ステップS 79)。これにより、動画像データ63に基づく動画像が表示される。
- [0172] 操作部15または操作パネル19にて新たな動画像データ63の選択操作

がなされると（ステップS80でYES）、前述の各ステップの処理が繰り返し実行される。これにより、新たな動画像データ63に基づく動画像が表示される。

[0173] 図23に示すように、第4実施形態では、フレーム群FG内の同一シーンに属する各フレーム画像データ63a（図中の入力画像）の間の垂直ブランキング期間内に、前のフレーム画像データ63aについての各輝度設定値L（m）の算出SA及び階調補正SBが実行される。また、フレーム群FG内の異なるシーンの間の垂直ブランキング期間内と、各フレーム群FGの間の垂直ブランキング期間内とにおいて、各輝度設定値L（m）の算出SA及び階調補正SBに加えて、前シーンにおける各輝度設定値L（m）の補正SCが実行される。そして、この補正SCの後に、前のフレーム群FGの各フレーム画像データ63aに基づくフレーム画像が表示される。

[0174] <第4実施形態の作用効果>

第4実施形態のタブレット端末75では、シーン単位で各輝度設定値L（m）の補正を行うため、フレーム群FG内でシーンチェンジが発生した場合でも各輝度設定値L（m）に対して最適な補正を行うことができる。すなわち、フレーム間の差分が少ない場合（シーンチェンジが発生していない場合）に、フレーム画像データ63aごとに輝度設定値を変更するとちらつきが発生するが、本実施形態ではフレーム間の差分が所定値以上ある場合（シーンチェンジが発生している場合）に輝度設定値が変更される。これにより、フレーム群FG内でシーンチェンジが発生した場合には、第3実施形態よりも視聴に適した鮮明な画像の表示を行うことができる。

[0175] [第5実施形態]

次に、図24を用いて本発明の第5実施形態のタブレット端末80について説明を行う。上記各実施形態では、液晶表示部12の周囲の照度に関係なく閾値53（上限値UL、下限値LL）は固定値であるが、ユーザHが表示画像を眩しく感じるか否かは液晶表示部12の周囲の照度に依存する。例えば、液晶表示部12の周囲の照度が高い場合には、バックライト輝度（表示

輝度)を高く設定しても視聴者が表示画像を眩しく感じることはない。さらに、このような場合にはバックライト輝度を高く設定した方が、表示画像が視聴に適した鮮明な画像となる。そこで、タブレット端末80では、液晶表示部12の周囲の照度に応じて上限値UL及び下限値LLを変更する。

[0176] タブレット端末80は、照度検出部81を備えるとともに、バックライト輝度設定部42に閾値変更制御部(第1の閾値変更制御部)82が設けられている点を除けば、第1実施形態と基本的に同じ構成である。このため、上記第1実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は適宜省略する。

[0177] 照度検出部81は、液晶表示部12の周囲に配置されており、この液晶表示部12の周囲の照度を検出する。ここで「照度」とは、平面状の物体に照射された光の明るさを表す物理量であり、単位面積あたりに照射された光束と等しい。なお、この照度検出部81としては公知の各種照度センサが用いられる。照度検出部81は、照度の検出結果を閾値変更制御部82へ出力する。

[0178] 図25に示すように、閾値変更制御部82は、照度検出部81の検出結果に基づいて、内部記憶部28aから読み出した閾値53の上限値ULと下限値LLとを変更する。具体的に、閾値変更制御部82は、液晶表示部12の周囲の照度が高くなるのに従い上限値UL及び下限値LLを高くし、逆に周囲の照度が低くなるのに従い上限値UL及び下限値LLを低くする。

[0179] この際に、バックライト輝度の大きさには上限がある。このため、閾値変更制御部82は、照度が予め定めた照度上限値LM1よりも大きくなる場合に、上限値ULと下限値LLとを一定値(図中では $UL = 70000 \text{ cd/m}^2$ 、 $LL = 60000 \text{ cd/m}^2$)に固定する。

[0180] 図24に戻って、閾値変更制御部82は、照度に応じた上限値UL及び下限値LLの値を輝度制御部51に出力する。輝度制御部51は、閾値変更制御部82から入力された上限値UL及び下限値LLと、前述の積算値LSとに基づいて各輝度設定値L(m)の補正処理を行う。なお、補正処理は、第

1 実施形態と基本的に同じであるのでここでは説明を省略する。

[0181] このように第5実施形態のタブレット端末80では、液晶表示部12の周囲の照度に応じて閾値53を変更するので、この照度の大きさに関係なく、視聴者が眩しく感じることはない視聴に適した鮮明な画像を液晶表示部12に表示することができる。

[0182] [第6実施形態]

次に、図26を用いて本発明の第6実施形態のタブレット端末85について説明を行う。上記第5実施形態では、液晶表示部12の周囲の照度に応じて閾値53を変更しているが、ユーザHが表示画像を眩しく感じるか否かは視聴距離VL（図7参照）にも依存する。例えば、バックライト輝度（表示輝度）が同じであっても、視聴距離VLが短くなるほどユーザHが表示画像を眩しく感じ易くなり、逆に視聴距離VLが長くなるほどユーザHは表示画像を暗く感じるため鮮明な表示画像を視聴できない。そこで、タブレット端末85では、視聴距離VLに応じて上限値UL及び下限値LLを変更する。

[0183] タブレット端末85は、顔撮影用カメラ部87と顔検出部88と視聴距離判別部89とを備えるとともに、バックライト輝度設定部42に閾値変更制御部（第2の閾値変更制御部）90が設けられている点を除けば、第1実施形態と基本的に同じ構成である。このため、上記第1実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は適宜省略する。

[0184] 顔撮影用カメラ部87は、例えば液晶表示部12の近傍に設けられており、ユーザHの顔を撮像する。この顔撮影用カメラ部87の撮影により得られた顔撮影画像データは、顔検出部88へ出力される。

[0185] 顔検出部88は、顔撮影用カメラ部87より入力された顔撮影画像データに対して周知の顔検出処理を行い、顔撮影画像データ内におけるユーザHの顔領域の大きさなどを検出する。顔検出部88は、顔検出処理により検出したユーザHの顔領域の大きさなどの情報を、顔検出情報として視聴距離判別部89へ出力する。

[0186] 視聴距離判別部89は、顔検出部88から入力される顔検出情報に基づき

、視聴距離 V_L の大きさを判別する。例えば顔撮影画像データ内におけるユーザ H の顔領域の大きさが大きくなるほど視聴距離 V_L は短くなる。このため、顔領域の大きさと視聴距離 V_L との関係を予め求めておくことで、視聴距離判別部89は、顔検出情報から視聴距離 V_L の大きさを判別することができる。視聴距離判別部89は、視聴距離 V_L の判別結果を閾値変更制御部90へ出力する。

[0187] 図27に示すように、閾値変更制御部90は、視聴距離判別部89の判別結果に基づいて、内部記憶部28aから読み出した閾値53の上限値 U_L と下限値 L_L とを変更する。具体的に、閾値変更制御部90は、視聴距離 V_L が長くなるのに従い上限値 U_L 及び下限値 L_L を高くし、逆に視聴距離 V_L が短くなるのに従い上限値 U_L 及び下限値 L_L を低くする。また、第5実施形態と同様に閾値変更制御部90は、視聴距離 V_L が予め定めた距離上限値 L_{M2} よりも大きくなる場合に、上限値 U_L と下限値 L_L とを一定値（図中では $U_L = 70000 \text{ cd/m}^2$ 、 $L_L = 60000 \text{ cd/m}^2$ ）に固定する。

[0188] 図26に戻って、閾値変更制御部90は、視聴距離 V_L に応じた上限値 U_L 及び下限値 L_L の値を輝度制御部51に出力する。輝度制御部51は、閾値変更制御部82から入力された上限値 U_L 及び下限値 L_L と、前述の積算値 L_S とに基づいて各輝度設定値 $L(m)$ の補正処理を行う。

[0189] このように第6実施形態のタブレット端末85では、視聴距離 V_L に応じて閾値53を変更するので、視聴距離 V_L に関係なく、視聴者が眩しく感じることがない視聴に適した鮮明な画像を液晶表示部12に表示することができる。

[0190] なお、上記第6実施形態では、視聴距離判別部89が顔検出情報に基づき視聴距離 V_L の大きさを判別しているが、公知の各種方法を用いて視聴距離 V_L の大きさを判別してもよい。例えば、赤外線を送受信センサを液晶表示部12の周囲に設け、ユーザ H に向けて照射された赤外線が反射されて戻ってくるまでの時間を検出することで、視聴距離 V_L の大きさを判別してもよ

い。

[0191] [第7実施形態]

次に、図28を用いて本発明の第7実施形態のタブレット端末95について説明を行う。上記第5及び第6実施形態では液晶表示部12の周囲の照度や視聴距離VLに応じて閾値53を変更しているが、タブレット端末95では電源の種類に応じて閾値を変更する。

[0192] タブレット端末95は、AC電源（外部電源）55またはバッテリー96から供給される電力により作動する。また、タブレット端末95は、電源判定部97と、バックライト輝度設定部42に設けられた閾値変更制御部（第3の閾値変更制御部）98とを備えるとともに、内部記憶部28aに第1閾値99aと第2閾値99bとが記憶されている点を除けば、第1実施形態と基本的に同じ構成である。このため、上記第1実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は適宜省略する。なお、本発明の外部電源としてAC電源55以外の各種電源を用いてもよい。

[0193] 第1閾値99aの上限值UL1と下限値LL1はそれぞれ第1実施形態の閾値53の上限值ULと下限値LLと同じ値である。また、第2閾値99bの上限值UL2は上限値UL1よりも小さい値に設定され、下限値LL2は下限値LL1よりも小さい値に設定されている。

[0194] 電源判定部97は、電源部32がAC電源55またはバッテリー96のいずれから電力供給を受けているかを判定し、この判定結果を閾値変更制御部98へ出力する。

[0195] 閾値変更制御部98は、電源判定部97による判定結果に基づき、電源部32がAC電源55から電力供給を受けている場合に、内部記憶部28aから第1閾値99aの上限值UL1及び下限値LL1を取得して輝度制御部51へ出力する。この場合に輝度制御部51は、上限値UL1及び下限値LL1と、前述の積算値LSとに基づいて各輝度設定値L(m)の補正処理を行う。

[0196] また、閾値変更制御部98は、電源判定部97による電源判別結果に基づ

き、電源部 32 がバッテリー 96 から電力供給を受けている場合に、内部記憶部 28 a から第 2 閾値 99 b の上限値 UL_2 及び下限値 LL_2 を取得して輝度制御部 51 へ出力する。この場合に輝度制御部 51 は、上限値 UL_2 及び下限値 LL_2 と、前述の積算値 LS とに基づいて各輝度設定値 $L(m)$ の補正処理を行う。

[0197] このように第 7 実施形態では、バッテリー 96 から電力供給がなされている場合には、AC 電源 55 からの電力供給時における上限値 UL_1 及び下限値 LL_1 よりも低く設定された上限値 UL_2 及び下限値 LL_2 に基づき、各輝度設定値 $L(m)$ が補正される。このため、AC 電源 55 から電力供給がなされている場合よりもバッテリー 96 から電力供給がなされている場合の方が各輝度設定値 $L(m)$ は低く抑えられる。その結果、バッテリー 96 から電力供給がなされている場合には、バックライト輝度を低くすることで消費電力を減らすことができる。

[0198] なお、上記第 5 実施形態から第 7 実施形態の中の少なくとも 2 つの実施形態を適宜組み合わせてもよい。また、上記第 5 実施形態から第 7 実施形態と、上記第 2 実施形態から上記第 4 実施形態のいずれかとを組み合わせてもよい。この際に、第 3 実施形態において上限値 UL_a 及び下限値 LL_a を固定値として内部記憶部 28 a に予め記憶しておく場合にも、上記第 5 実施形態から第 7 実施形態で説明した方法を適用して上限値 UL_a 及び下限値 LL_a を変更してもよい。

[0199] [第 8 実施形態]

次に、図 29 を用いて本発明の第 8 実施形態のタブレット端末 110 について説明を行う。上記各実施形態では、セグメント領域 22 (m) ごとの輝度設定値 $L(m)$ の積算値 LS を求めて、この積算値 LS が閾値の範囲内になるように定めた係数 (K_U , K_L) を各輝度設定値 $L(m)$ に乗算する補正を行っている。これに対して、タブレット端末 110 では、画像データの一画面分の APL (平均輝度レベル) の算出結果に基づき定められた係数を各輝度設定値 $L(m)$ に乗算する補正を行う。

[0200] タブレット端末 110 は、その CPU 33 がバックライト輝度設定部 112 として機能するとともに、内部記憶部（対応関係記憶部）28a にテーブル（対応関係）113 が格納されている点を除けば、上記第 1 及び第 2 実施形態のタブレット端末 10、60 と基本的に同じ構成である。このため、上記第 1 及び第 2 実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は適宜省略する。

[0201] バックライト輝度設定部 112 は、前述の輝度設定値算出部 49 の他に、APL 算出部（平均輝度レベル算出部）114 と輝度制御部 115 とを備えている。APL 算出部 114 は、階調補正処理後の 1 画面分の画像データ D (m) [例えば画像データ (0) ~ 画像データ (63)] の APL を算出する。具体的には、1 画面分の画像データ D (m) の画素値を D (i) とし、垂直方向の画素数を H_G とし、水平方向の画素数を L_G とした場合に、APL は式 $[APL = \sum D(i) / (H_G \times L_G), i = 0 \sim (H_G \times L_G - 1)]$ から算出することができる。APL は、1 画面分の画像データ D (m) の画素値 D (i) の平均値であるので、本発明の画像データの映像信号レベルの統計量に相当する。なお、以下、「階調補正処理後の 1 画面分の画像データ D (m)」を単に「階調補正画像データ D (m)」と省略する。

[0202] なお、本実施形態では APL を百分率で表現する。APL = 100% の場合には、画像全体が白の画像となり、画像は最も明るい状態にある。逆に APL = 0% では、画像は最も暗い状態にある。APL 算出部 114 は、APL の算出結果を輝度制御部 115 へ出力する。

[0203] 輝度制御部 115 は、APL 算出部 114 により算出された APL に基づき、内部記憶部 28a 内のテーブル 113 を参照して係数 k_C を定め、この係数 k_C を各セグメント領域 22 (m) の輝度設定値 L (m) に乗算して補正する。

[0204] 図 30 に示すように、テーブル 113 は、予め定められている視聴に適した APL と係数 k_C との対応関係を示すものである。このテーブル 113 は、前述の特性 A を基に設定されている。ここで、視聴者が眩しく感じるこ

がない視聴に適した鮮明な画像を得るためには、前述したように、図 7 に示した条件（照度＝200（lx）、視聴距離VL0.5m、AC電源駆動）において、APLを100%（全白表示）にした場合の表示輝度のピークを500cd/m²以上から1000cd/m²以下とするのがよい。このため、テーブル113では、1画面分の画像データD（m）のAPLをパラメータとして、APLを100%にした場合の表示輝度のピークが上記範囲内となるように各輝度設定値L（m）を補正するための係数kCが定められている。この数kCは実験やシミュレーションにより適宜に定めることができる。これにより、輝度制御部115は、テーブル113を参照して、APL算出部114が算出したAPLに対応する係数kCを決定することができる。すなわち、係数kCは、本発明の画像データの映像信号レベルの統計量に相当するAPLから定められたものである。

[0205] 図29に戻って、輝度制御部115による係数kCの乗算処理後の各輝度設定値L（m）は、バックライト制御部46へ出力される。バックライト制御部46は、バックライト輝度設定部112から入力された各輝度設定値L（m）に基づき、各照明部23（m）のバックライト輝度をそれぞれ制御する。

[0206] また、動画像データ63に基づく動画像表示時には、上記第2実施形態と基本的に同じように、フレーム画像データ単位で各輝度設定値L（m）の補正が行われる。すなわち、APL算出部114及び輝度制御部115はそれぞれフレーム画像データ63a（図12参照）ごとにAPLの算出と、係数kCの決定及び乗算処理とを行う。

[0207] <第8実施形態の作用（静止画像の表示制御処理）>

次に、図31に示すフローチャートを用いて、上記構成のタブレット端末110の作用、特に静止画像の表示制御処理について説明を行う。なお、画像データ35の取得からセグメント領域22（m）ごとの輝度設定値L（m）の算出処理、並びに画像データD（m）の階調補正処理までの流れは、図8に示した第1実施形態（ステップS1～S5，S7～S9）と同じである

ので、ここでは説明を省略する。

[0208] 上記のステップS 9までの処理により、輝度設定値算出部4 9は、各輝度設定値 $L(m)$ の算出結果を輝度制御部1 1 5へ出力する。また、階調補正部4 4は、階調補正処理後の各画像データ (m) を輝度制御部1 1 5へ出力する。次いで、各輝度設定値 $L(m)$ の補正処理（以下、輝度設定値補正処理という）が開始する（ステップS 9 0）。

[0209] A P L算出部1 1 4は、階調補正画像データ $D(m)$ の全画素値 $D(i)$ の平均値 $(\sum D(i) / (H_G \times L_G))$ からA P Lを算出する（ステップS 9 1）。A P L算出部1 1 4は、A P Lの算出結果を輝度制御部1 1 5へ出力する。

[0210] 輝度制御部1 1 5は、最初に、A P L算出部1 1 4から入力されたA P Lに基づき、内部記憶部2 8 a内のテーブル1 1 3を参照して、A P Lに対応した係数 k_C を決定する（ステップS 9 2）。次いで、輝度制御部1 1 5は、輝度設定値算出部4 9から入力された各輝度設定値 $L(m)$ に係数 k_C をそれぞれ乗算して、係数乗算処理後の各輝度設定値 $L(m)$ をバックライト制御部4 6へ出力する（ステップS 9 3）。

[0211] 以下、第1実施形態と同様に、液晶パネル1 8の表示領域に画像データ3 5に基づく画像が表示される（ステップS 2 2）。そして、操作パネル1 9などにて新たな画像データ3 5の選択操作（例えば表示切替操作）がなされると（ステップS 2 3でY E S）、前述の各ステップの処理が繰り返し実行される。また、操作部1 5等にてスライドショー表示の操作がなされた場合には、前述の各ステップの処理が一定時間間隔で繰り返し実行される。

[0212] <動画像の表示制御処理>

図3 2に示すように、タブレット端末1 1 0の動画像の表示制御処理は、図1 3に示した第2実施形態の表示制御のフローのうちのステップS 6を削除し、かつステップS 1 0, S 1 1を、図3 1に示したステップS 9 0に置き換えたものである。すなわち、動画像データ6 3のフレーム画像データ6 3 aごとに、各セグメント領域2 2 (m) の輝度設定値 $L(m)$ の算出、画

像データ D (m) の階調補正、A P L の算出、係数 k C の決定、乗算処理、画像表示処理がそれぞれ実行される。これにより、動画像データ 6 3 に基づく動画像が表示される。

[0213] <第 8 実施形態の作用効果>

このように本発明の第 8 実施形態では、輝度設定値 L (m) の補正を行うことにより、A P L を 1 0 0 % にした場合の表示輝度のピークを 5 0 0 c d / m² 以上から 1 0 0 0 c d / m² 以下の範囲内に調整することができる。また、各輝度設定値 L (m) に一律に係数 k C を乗算しているので、前述の図 1 0 の (B) 部分に示した比較例のように、A P L の低い画像 (夜空等) を表示する際に明部 (月等) のバックライト輝度が所定の上限値以下に抑えられることが防止される。このため、比較例のように、表示画像のコントラスト比が低下して、表示画像の画質が低下してしまうことが防止される。その結果、第 1 実施形態と同様に、コントラスト比を弱めることなく鮮明な表示画像が得られる。また、演算は簡易であり、B L D 制御のための処理と並行して係数が求められるため、処理を高速化できるとともに、タブレット端末 1 1 0 を低コスト化することができる。

[0214] [第 9 実施形態]

次に、図 3 3 を用いて本発明の第 3 実施形態のタブレット端末 1 2 0 について説明する。上記第 8 実施形態では、動画表示時にフレーム単位で各輝度設定値 L (m) の補正を行うが、タブレット端末 1 2 0 では、上記第 3 及び第 4 実施形態と同様に、フレーム群単位あるいはシーン単位で各輝度設定値 L (m) の補正を行う。

[0215] タブレット端末 1 2 0 は、その C P U 3 3 がバックライト輝度設定部 1 2 2 として機能するとともに、内部記憶部 2 8 a に第 8 実施形態のテーブル 1 1 3 が格納されている点を除けば、上記第 4 実施形態のタブレット端末 7 5 と基本的に同じ構成である。このため、上記第 4 及び第 8 実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は適宜省略する。

[0216] バックライト輝度設定部 1 2 2 は、前述の輝度設定値算出部 4 9 の他に、

A P L 算出部（平均輝度レベル算出部） 1 2 3 と輝度制御部 1 2 4 とを備えている。A P L 算出部 1 2 3 と輝度制御部 1 2 4 は、それぞれシーンチェンジ検出部 7 6 の検出結果に基づき、フレーム群単位あるいはシーン単位での A P L の算出、輝度設定値 $L(m)$ の補正を行う。

[0217] A P L 算出部 1 2 3 は、シーンチェンジ検出部 7 6 によりフレーム群 F G 内でのシーンチェンジが検出されなかった場合に、フレーム群単位で A P L の算出を行う。具体的に、A P L 算出部 1 2 3 は、フレーム群 F G 内の任意のフレーム画像データ 6 3 a に対応する階調補正画像データ $D(m)$ の全画素値 $D(i)$ の平均値から A P L を算出する。すなわち、A P L 算出部 1 2 3 は、フレーム群 F G 内の任意のフレーム画像データ 6 3 a の A P L をフレーム群 F G の代表の A P L として算出し、この算出結果を輝度制御部 1 2 4 へ出力する。

[0218] 一方、A P L 算出部 1 2 3 は、シーンチェンジ検出部 7 6 によりフレーム群 F G 内でのシーンチェンジが検出された場合に、シーン単位で A P L の算出を行う。例えば、フレーム群 F G が第 n フレーム画像データ 6 3 a、第 $n+1$ フレーム画像データ 6 3 a、 $\dots$ 、第 $n+k$ フレーム画像データ 6 3 a で構成されており、第 $n+1$ フレーム画像データ 6 3 a と第 $n+2$ フレーム画像データ 6 3 a との間でシーンチェンジが発生している場合を例に挙げて説明を行う。この場合に、A P L 算出部 1 2 3 は、第 $n+1$ フレーム画像データ 6 3 a から第 $n+2$ フレーム画像データ 6 3 a までを含むシーン内の任意のフレーム画像データ 6 3 a の A P L を、このシーンの代表の A P L として算出する。次いで、A P L 算出部 1 2 3 は、第 $n+2$ フレーム画像データ 6 3 a から第 $n+k$ フレーム画像データ 6 3 a までを含む次のシーン内の任意のフレーム画像データ 6 3 a の A P L を、この次のシーンの代表の A P L として算出する。A P L 算出部 1 2 3 は、シーンごとの A P L 算出結果についても輝度制御部 1 2 4 へ出力する。

[0219] なお、フレーム群 F G 内あるいはシーン内の任意のフレーム画像データ 6 3 a の A P L とは、1 つのフレーム画像データ 6 3 a の A P L に限定される

ものではなく、複数のフレーム画像データ 6 3 a の A P L の代表値（平均値、最大値、最小値等）であってもよい。

[0220] 輝度制御部 1 2 4 は、シーンチェンジ検出部 7 6 によりフレーム群 F G 内のシーンチェンジが検出されなかった場合に、A P L 算出部 1 2 3 から入力されるフレーム群 F G ごとの A P L の算出結果に基づき、内部記憶部 2 8 a 内のテーブル 1 1 3 を参照して、フレーム群 F G ごとの係数 k C を決定する。次いで、輝度制御部 1 2 4 は、フレーム群 F G ごとの係数 k C をそれぞれ対応するフレーム群 F G の各輝度設定値 L (m) に乗算する。これにより、フレーム群単位で各輝度設定値 L (m) が補正される。

[0221] 一方、輝度制御部 1 2 4 は、シーンチェンジ検出部 7 6 によりフレーム群 F G 内のシーンチェンジが検出された場合に、A P L 算出部 1 2 3 から入力されるシーンごとの A P L の算出結果に基づき、内部記憶部 2 8 a 内のテーブル 1 1 3 を参照して、シーンごとに係数 k C を決定する。次いで、輝度制御部 1 2 4 は、シーンごとの係数 k C をそれぞれ対応するシーンの各輝度設定値 L (m) に乗算する。これにより、フレーム群 F G 内のシーン単位で各輝度設定値 L (m) が補正される。輝度制御部 1 2 4 は、補正後の各輝度設定値 L (m) をバックライト制御部 4 6 へ出力する。

[0222] シーンチェンジ検出部 7 6 は、連続する 2 つのフレーム画像データ 6 3 a の A P L を算出してその差分が予め定めた閾値を超えるか否かを判定することにより、シーンチェンジの発生の有無を検出する。また、シーンチェンジ検出部 7 6 によるシーンチェンジの検出の O N / O F F は操作部 1 5 等で設定可能であり、シーンチェンジの検出が O F F に設定された場合には、フレーム群単位で A P L の算出、及び輝度設定値 L (m) の補正が行われる。

[0223] <第 9 実施形態の作用（シーンチェンジ検出 O F F）>

次に、図 3 4 に示すフローチャートを用いて、上記構成のタブレット端末 1 2 0 の作用、特にシーンチェンジの検出が O F F されている場合の動画像の表示制御処理について説明を行う。なお、ステップ S 1 - 1 からステップ S 3 9 までの処理（ステップ S 6 は省略）は、図 1 7 に示した第 3 実施形態

と基本的に同じであるので、ここでは説明を省略する。

[0224] 上記のステップS 3 9までの処理が完了すると、フレーム群単位での輝度設定値補正処理が開始する（ステップS 9 6）。

[0225] A P L 算出部 1 2 3 は、第 1 フレーム群 F G 内の任意のフレーム画像データ 6 3 a、例えば先頭のフレーム画像データ 6 3 a に対応する階調補正画像データ D (m) の全画素値 D (i) の平均値から A P L を算出する（ステップS 9 7）。そして、A P L 算出部 1 2 3 は、第 1 フレーム群 F G の A P L の算出結果を輝度制御部 1 2 4 へ出力する。

[0226] 輝度制御部 1 2 4 は、A P L 算出部 1 2 3 から入力された A P L に基づき、内部記憶部 2 8 a 内のテーブル 1 1 3 を参照して、第 1 フレーム群 F G の係数 k C を決定する（ステップS 9 8）。次いで、輝度制御部 1 1 5 は、輝度設定値算出部 4 9 から入力された第 1 フレーム群 F G の各輝度設定値 L (m) に係数 k C をそれぞれ乗算して、係数乗算処理後の各輝度設定値 L (m) をバックライト制御部 4 6 へフレーム番号順に出力する（ステップS 9 9）。

[0227] 以下、第 3 実施形態（図 1 7 参照）と同様に、液晶パネル 1 8 の表示領域に、第 1 フレーム群 F G の各フレーム画像データ 6 3 a に基づくフレーム画像が順次表示される（ステップS 5 4）。そして、残りのフレーム群 F G についても、上述の第 1 フレーム群 F G の表示制御処理と同様の表示制御処理が行われる（ステップS 5 5, S 5 6）。これにより、動画像データ 6 3 に基づく動画像が表示される。また、操作部 1 5 等にて新たな動画像データ 6 3 の選択操作がなされると（ステップS 5 7）、前述の各ステップの処理が繰り返し実行されることで、新たな動画像データ 6 3 に基づく動画像が表示される。

[0228] なお、第 9 実施形態（シーンチェンジ検出 O F F）では、前述の図 1 9 に示した第 3 実施形態と同様のタイミングにて、輝度設定値 L (m) の算出 S A、階調補正 S B、及び輝度設定値 L (m) の補正 S C（ここでは、A P L の算出、係数 k C の決定・乗算）が実行される。そして、この補正 S C 後に

、前のフレーム群F Gのフレーム画像が表示される。ここで、補正S CにおけるA P Lの算出や係数k Cの決定は、A P Lの算出対象となるフレーム画像データ6 3 a（例えば第nフレーム画像データ6 3 a）の階調補正S B後に開始してもよい。

[0229] <第9実施形態の作用効果（シーンチェンジ検出OFF）>

このように第9実施形態のタブレット端末1 2 0では、第3実施形態のタブレット端末6 6と同様にフレーム群単位で各輝度設定値L（m）の補正を行うため、フレーム画像単位で各輝度設定値L（m）の補正を行う第2実施形態と比較して、動画像のちらつきが低減される。また、C P U 3 3の演算負荷を減らすことができる。

[0230] <第9実施形態の作用（シーンチェンジ検出ON）>

次に、図3 5に示すフローチャートを用いて、上記構成のタブレット端末1 2 0にてシーンチェンジの検出がONされている場合の動画像の表示制御処理について説明を行う。なお、フレーム群F G内でシーンチェンジが検出されない場合の処理の流れは、図3 4に示した表示制御処理と基本的に同じであるので、ここではシーンチェンジが検出される場合についてのみ説明を行う。

[0231] また、ステップS 1からステップS 3 9までの処理は、図3 4に示したシーンチェンジ検出OFFの場合と基本的に同じであるので説明を省略する。ただし、第9実施形態では、シーンチェンジ検出部7 6が各フレーム画像データ6 3 a間でシーンチェンジが発生したか否かを検出する（S 1 2 - 1）。

[0232] <シーンチェンジ検出処理>

図3 6に示すように、シーンチェンジ検出部7 6は、伸長部3 9から順次出力されるフレーム画像データ6 3 aのA P Lを逐次算出して記憶する（ステップS 1 0 5）。そして、シーンチェンジ検出部7 6は、第q（ここでは $q \geq 2$ ）フレーム画像データ6 3 aのA P L（q）を算出して記憶する際に、このA P L（q）と、先に記憶した第q - 1フレーム画像データ6 3 aの

APL ($q-1$) とを比較する (ステップ S 1 0 6, S 1 0 7)。

[0233] 次いで、シーンチェンジ検出部 7 6 は、APL (q) と APL ($q-1$) との差分の絶対値が予め定められたシーンチェンジ閾値 T_c 以上となる場合には (ステップ S 1 0 8 で YES)、第 $q-1$ フレーム画像データ 6 3 a と第 q フレーム画像データ 6 3 a との間でシーンチェンジが発生したと判定する。また、逆に、シーンチェンジ検出部 7 6 は、差分の絶対値がシーンチェンジ閾値 T_c 未満となる場合には (ステップ S 1 0 8 で NO)、第 $q-1$ フレーム画像データ 6 3 a と第 q フレーム画像データ 6 3 a との間でのシーンチェンジは無しと判定する (ステップ S 1 1 0)。これにより、連続する 2 つのフレーム画像データ 6 3 a 間でシーンチェンジが発生したか否かを検出することができる。

[0234] シーンチェンジ検出部 7 6 は、例えば第 $n+2$ フレーム画像データ 6 3 a でシーンチェンジを検出した場合に、この検出結果をバックライト輝度設定部 1 2 2 (APL 算出部 1 2 3、輝度制御部 1 2 4) に出力する (ステップ S 1 2 - 2 で YES)。

[0235] <輝度設定値補正処理>

図 3 7 に示すように、APL 算出部 1 2 3 及び輝度制御部 1 2 4 は、シーンチェンジ検出部 7 6 の検出結果に基づき、第 1 フレーム群 FG 内の第 1 フレーム画像データ 6 3 a から第 $n+1$ フレーム画像データ 6 3 a ままでが同一シーンに属すると判別して、シーン単位での輝度設定値 $L(m)$ の補正を開始する (ステップ S 1 1 3)。

[0236] 最初に、APL 算出部 1 2 3 は、同一シーン内の任意のフレーム画像データ 6 3 a、例えば先頭のフレーム画像データ 6 3 a に対応する階調補正画像データ $D(m)$ の全画素値 $D(i)$ の平均値から APL を算出する (ステップ S 1 1 5)。そして、APL 算出部 1 2 3 は、シーンの APL の算出結果を輝度制御部 1 2 4 へ出力する。

[0237] 輝度制御部 1 2 4 は、APL 算出部 1 2 3 から入力された APL に基づき、内部記憶部 2 8 a 内のテーブル 1 1 3 を参照して、シーンの APL に対応

した係数 k_C を決定する（ステップS116）。次いで、輝度制御部124は、輝度設定値算出部49から入力された同一シーン（第1フレーム画像データ63aから第 $n+1$ フレーム画像データ63a）の各輝度設定値 $L(m)$ に係数 k_C をそれぞれ乗算する（ステップS107）。そして、輝度制御部124は、係数乗算処理後の各輝度設定値 $L(m)$ をバックライト制御部46へ出力する。これら各輝度設定値 $L(m)$ は、バックライト制御部46に一時的に格納される。

[0238] 図35に戻って、第1フレーム群FGの残りのフレーム画像データ63aについての輝度設定値 $L(m)$ の算出、並びに画像データ $D(m)$ の階調補正処理が行われる（ステップS2-5, S3~S5, S7~S9, S12-1, S12-2, S40）。この際に、シーンチェンジ検出部76でシーンチェンジが検出された場合には（ステップS12-2でYES）、図37に示したステップS115からステップS117までの処理が再度実行される。なお、ここでは説明の煩雑化を防止するため、残りの各フレーム画像データ63a間ではシーンチェンジが検出されないものとして説明を行う（ステップS12-2でNO）。

[0239] 次いで、APL算出部123及び輝度制御部124が作動する。APL算出部123及び輝度制御部124は、第1フレーム群FG内の残りの全てのフレーム画像データ63aが同一シーンに属すると判別して、シーン単位での輝度設定値 $L(m)$ の補正を開始する（ステップS119）。これにより、前述の図37に示したステップS115からS117までの処理が再度実行される。

[0240] 具体的には、同一シーン内の任意のフレーム画像データ63aに対応する階調補正画像データ $D(m)$ のAPLの算出と、係数 k_C の決定と、同一シーンの各輝度設定値 $L(m)$ に対する係数 k_C の乗算処理とが行われる。そして、係数乗算処理後の各輝度設定値 $L(m)$ が、輝度制御部124からバックライト制御部46へ出力される。

[0241] 以下、第4実施形態（図21参照）と同様に、液晶パネル18の表示領域

に、第1フレーム群F Gの各フレーム画像データ63 aに基づくフレーム画像が順次表示される（ステップS 54）。そして、残りのフレーム群F Gについても、上述の第1フレーム群F Gの表示制御処理と同様の表示制御処理が行われる（ステップS 78でYES, ステップS 79）。これにより、動画データ63に基づく動画像が表示される。また、操作部15等にて新たな動画像データ63の選択操作がなされると（ステップS 80）、前述の各ステップの処理が繰り返し実行されることで、新たな動画像データ63に基づく動画像が表示される。

[0242] なお、第9実施形態（シーンチェンジ検出ON）では、前述の図23に示した第4実施形態と同様のタイミングにて、輝度設定値L（S）の算出SA、階調補正SB、及び輝度設定値L（m）の補正SC（ここでは、APLの算出、係数k Cの決定・乗算）が実行される。そして、この補正SC後に、前のフレーム群F Gのフレーム画像が表示される。ここで、補正SCにおけるAPLの算出や係数k Cの決定は、APLの算出対象となるフレーム画像データ63 aの階調補正SB後に開始してもよい。

[0243] <第9実施形態の作用効果（シーンチェンジ検出ON）>

このように第9実施形態のタブレット端末120では、第4実施形態のタブレット端末75と同様にシーン単位で各輝度設定値L（m）の補正を行うため、第4実施形態と同様にフレーム群F G内でシーンチェンジが発生した場合でも各輝度設定値L（m）に対して最適な補正を行うことができる。

[0244] [第10実施形態]

次に、図38を用いて本発明の第10実施形態のタブレット端末126について説明を行う。上記第8及び第9実施形態では、液晶表示部12の周囲の照度に関係なく共通のテーブル113を用いて輝度設定値補正処理を行うが、上記第5実施形態で説明したように、ユーザが表示画像を眩しく感じるか否かは液晶表示部12の周囲の照度に依存する。そこで、タブレット端末126では、液晶表示部12の周囲の照度に応じて輝度設定値補正処理に使用するテーブルの種類を変更する。

- [0245] タブレット端末 126 は、上記第 5 実施形態の照度検出部 81 を備えるとともに、内部記憶部 28a にテーブル格納部 127 が設けられている点を除けば、上記第 8 実施形態のタブレット端末 110 と基本的に同じ構成である。このため、上記第 5 及び 8 実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は適宜省略する。
- [0246] テーブル格納部 127 には、例えば、通常照度用テーブル 129 と高照度用テーブル 130 とが格納されている。なお、通常照度用テーブル 129 は、上記第 8 実施形態のテーブル 113 と同じものである。
- [0247] 図 39 に示すように、高照度用テーブル 130 は通常照度用テーブル 129 よりも APL ごとの係数 k_C が高く設定されている。このため、高照度用テーブル 130 を用いて輝度設定値補正処理を行った場合には、通常照度用テーブル 129 を用いて輝度設定値補正処理を行った場合よりも各輝度設定値 $L(m)$ の値は高くなる。
- [0248] 図 38 に戻って、第 10 実施形態の輝度制御部 115 は、照度検出部 81 の検出結果に応じて、テーブル格納部 127 内から輝度設定値補正処理に使用するテーブルの種類を選択する。例えば、輝度制御部 115 は、照度検出部 81 の検出結果が所定の照度閾値以下である場合に、テーブル格納部 127 内から通常照度用テーブル 129 を選択し、この通常照度用テーブル 129 と APL 算出部 114 の算出結果とに基づき輝度設定値補正処理を行う。また逆に、輝度制御部 115 は、照度検出部 81 の検出結果が照度閾値よりも大きくなる場合に、テーブル格納部 127 内から高照度用テーブル 130 を選択し、この高照度用テーブル 130 と APL 算出部 114 の算出結果とに基づき輝度設定値補正処理を行う。
- [0249] このように第 10 実施形態のタブレット端末 126 では、液晶表示部 12 の周囲の照度に応じて輝度設定値補正処理により使用するテーブルの種類を変更するので、周囲の照度が高い場合にはバックライト輝度を通常よりも高くすることができる。これにより、上記第 5 実施形態と同様に、周囲の照度の大きさに関係なく、視聴者が眩しく感じることがない視聴に適した鮮明な

画像を液晶表示部 1 2 に表示することができる。

[0250] なお、テーブル格納部 1 2 7 内に、周囲の照度の大きさに応じて係数 k_C が異なる 3 種類以上の照度用テーブルが格納されていてもよい。この場合に、輝度制御部 1 1 5 は、照度検出部 8 1 の検出結果に基づき、3 種類以上の照度用テーブルの中から 1 つを選択して輝度設定補正処理を行う。

[0251] また、上記第 1 0 実施形態では、静止画像表示に輝度設定値補正処理を行う場合について説明したが、動画表示時にフレーム単位、フレーム群単位、及びシーン単位で輝度設定値補正処理を行う場合にも本発明を適用することができる。

[0252] [第 1 1 実施形態]

次に、図 4 0 を用いて本発明の第 1 1 実施形態のタブレット端末 1 3 2 について説明を行う。上記第 1 0 実施形態では、液晶表示部 1 2 の周囲の照度に応じて輝度設定値補正処理により使用するテーブルの種類を変更するが、上記第 6 実施形態で説明したように、ユーザが表示画像を眩しく感じるか否かは視聴距離 V_L (図 7 参照) にも依存する。そこで、タブレット端末 1 3 2 では、視聴距離 V_L に応じて輝度設定値補正処理に使用するテーブルの種類を変更する。

[0253] タブレット端末 1 3 2 は、上記第 6 実施形態の顔撮影用カメラ部 8 7、顔検出部 8 8、及び視聴距離判別部 8 9 を備えるとともに、内部記憶部 2 8 a にテーブル格納部 1 3 3 が設けられている点を除けば、上記第 8 実施形態のタブレット端末 1 1 0 と基本的に同じ構成である。このため、上記第 6 及び 8 実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は適宜省略する。

[0254] テーブル格納部 1 3 3 には、例えば、通常距離用テーブル 1 3 5 と遠距離用テーブル 1 3 6 とが格納されている。なお、通常距離用テーブル 1 3 5 は、上記第 8 実施形態のテーブル 1 1 3 と同じものである。

[0255] 図 4 1 に示すように、遠距離用テーブル 1 3 6 は通常距離用テーブル 1 3 5 よりも A P L ごとの係数 k_C が高く設定されている。このため、遠距離用

テーブル 1 3 6 を用いて輝度設定値補正処理を行った場合には、通常距離用テーブル 1 3 5 を用いて輝度設定値補正処理を行った場合よりも各輝度設定値 L (m) の値は高くなる。

[0256] 図 4 0 に戻って、第 1 1 実施形態の輝度制御部 1 1 5 は、視聴距離判別部 8 9 の判別結果に応じて、テーブル格納部 1 3 3 内から輝度設定値補正処理に使用するテーブルの種類を選択する。例えば、輝度制御部 1 1 5 は、視聴距離判別部 8 9 の判別結果が所定の距離閾値以下である場合に、テーブル格納部 1 3 3 内から通常距離用テーブル 1 3 5 を選択し、この通常距離用テーブル 1 3 5 と A P L 算出部 1 1 4 の算出結果とに基づき輝度設定値補正処理を行う。また逆に、輝度制御部 1 1 5 は、視聴距離判別部 8 9 の判別結果が距離閾値よりも大きくなる場合に、テーブル格納部 1 3 3 内から遠距離用テーブル 1 3 6 を選択し、この遠距離用テーブル 1 3 6 と A P L 算出部 1 1 4 の算出結果とに基づき輝度設定値補正処理を行う。

[0257] このように第 1 1 実施形態のタブレット端末 1 2 6 では、視聴距離 $V L$ に応じて輝度設定値補正処理により使用するテーブルの種類を変更するので、視聴距離 $V L$ が大きい場合にはバックライト輝度を通常よりも高くすることができる。これにより、上記第 6 実施形態と同様に、視聴距離 $V L$ に関係なく、視聴者が眩しく感じることがない視聴に適した鮮明な画像を液晶表示部 1 2 に表示することができる。

[0258] なお、テーブル格納部 1 2 7 内に、視聴距離 $V L$ に応じて係数 $k C$ が異なる 3 種類以上の照度用テーブルが格納されていてもよい。この場合に、輝度制御部 1 1 5 は、視聴距離判別部 8 9 の判別結果に基づき、3 種類以上の照度用テーブルの中から 1 つを選択して輝度設定補正処理を行う。

[0259] また、上記第 1 1 実施形態では、静止画像表示に輝度設定値補正処理を行う場合について説明したが、動画表示時にフレーム単位、フレーム群単位、及びシーン単位で輝度設定値補正処理を行う場合にも本発明を適用することができる。さらに、視聴距離 $V L$ を判別する方法についても上記第 6 実施形態と同様に特に限定はされない。

[0260] [第12実施形態]

次に、図42を用いて本発明の第12実施形態のタブレット端末138について説明を行う。上記第10及び第11実施形態では照度や視聴距離VLに応じて輝度設定値補正処理に使用するテーブルの種類を変更しているが、タブレット端末138では、上記第7実施形態と同様に電源の種類に応じて輝度設定値補正処理に使用するテーブルの種類を変更する。

[0261] タブレット端末138は、上記第7実施形態のバッテリー96や電源判定部97等を備えるとともに、内部記憶部28aにテーブル格納部139が設けられている点を除けば、上記第8実施形態のタブレット端末110と基本的に同じ構成である。このため、上記第7及び8実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は適宜省略する。

[0262] テーブル格納部139には、例えば、AC電源用テーブル141とバッテリー用テーブル142とが格納されている。なお、AC電源用テーブル141は、上記第8実施形態のテーブル113と同じものである。

[0263] 図43に示すように、バッテリー用テーブル142はAC電源用テーブル141よりもAPLごと係数kCが低く設定されている。このため、バッテリー用テーブル142を用いて輝度設定値補正処理を行った場合には、AC電源用テーブル141を用いて輝度設定値補正処理を行った場合よりも各輝度設定値L(m)の値は低くなる。

[0264] 図42に戻って、第12実施形態の輝度制御部115は、電源判定部97の判定結果に応じて、テーブル格納部139内から輝度設定値補正処理に使用するテーブルの種類を選択する。例えば、輝度制御部115は、電源部32がAC電源55から電力供給を受けている場合に、テーブル格納部139内からAC電源用テーブル141を選択し、このAC電源用テーブル141とAPL算出部114の算出結果とに基づき輝度設定値補正処理を行う。また逆に、輝度制御部115は、電源部32がバッテリー96から電力供給を受けている場合に、テーブル格納部139内からバッテリー用テーブル142を選択し、このバッテリー用テーブル142とAPL算出部114の算出結果と

に基づき輝度設定値補正処理を行う。

[0265] このように第12実施形態のタブレット端末138では、バッテリー96から電力供給がなされている場合にはAC電源駆動時よりも各輝度設定値 $L(m)$ が低く抑えられる。その結果、バッテリー96から電力供給がなされている場合には、バックライト輝度を低くすることができるので、消費電力を減らすことができる。

[0266] なお、上記第12実施形態では、静止画像表示に輝度設定値補正処理を行う場合について説明したが、動画表示時にフレーム単位、フレーム群単位、及びシーン単位で輝度設定値補正処理を行う場合にも本発明を適用することができる。

[0267] [第13実施形態]

次に、図44を用いて本発明の第13実施形態のタブレット端末143について説明を行う。上記第8及び第9実施形態のように、1画面分の画像データ $D(m)$ のAPLに基づき決定した係数 k_C を各輝度設定値 $L(m)$ に乗算する補正を行った場合に、APLの低い画像においてAPLに対する最高輝度の傾きが急峻となり、画像毎の最高輝度のばらつきが大きくなる場合がある。ここでいう最高輝度の傾きとは、図示は省略するが、視聴的に適した最高輝度（縦軸）とAPL（横軸）との関係を示す特性カーブの低APL側（左側）の傾きであり、この特性カーブは低APL側ほど傾きが急峻となる。なお、特性カーブは、主観評価等で得られたデータを基に作成するものであり、実態とのずれが生じている（例えば、実態の特性が特性カーブと同じカーブで一定量横方向にずれていた場合、低APL側ほど最高輝度の差異が大きくなる）。

[0268] 一方、上記第1から第7実施形態のように、セグメント領域22(m)ごとの輝度設定値 $L(m)$ の積算値 L_S を求めて、この積算値 L_S が閾値の範囲内になるように定めた係数(K_U , K_L)を各輝度設定値 $L(m)$ に乗算する方式では、上記第8及び第9実施形態の方式と比較して画像毎の最高輝度のばらつきが低く抑えられる。しかし、上記第1から第7実施形態の方式

では、積算値 L_S が閾値の範囲内になるまで各輝度設定値 $L(m)$ に係数(K_U , K_L)を繰り返し乗算する必要があるため、補正処理の演算に時間がかかる場合がある。そこで、タブレット端末143では、画像毎の最高輝度のばらつきを低く抑えつつ補正処理の演算時間の短縮化を図る。

[0269] タブレット端末143は、第1実施形態のタブレット端末10の輝度設定値補正処理と第8実施形態のタブレット端末110の輝度設定値補正処理との両方を実行する。このタブレット端末143は、そのCPU33がバックライト輝度設定部112aとして機能するとともに、内部記憶部28aに閾値53及びテーブル113が格納されている点を除けば、上記第1及び第8実施形態のタブレット端末10、110と基本的に同じ構成である。このため、上記第1及び第8実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は適宜省略する。

[0270] バックライト輝度設定部112aは、前述の輝度設定値算出部49及びAPL算出部114の他に、第1輝度制御部144と積算値算出部145と第2輝度制御部147とを備えている。

[0271] 第1輝度制御部144は、上述の第8実施形態(図29参照)の輝度制御部115と基本的に同じものである。ただし、第1輝度制御部144は、係数乗算処理後の各輝度設定値 $L(m)$ [以下、単に補正後輝度設定値 $L(m)$ という]を積算値算出部145へ出力する。

[0272] 積算値算出部145は、第1輝度制御部144から入力される各補正後輝度設定値 $L(m)$ を積算して積算値 $L_S X$ (図45参照)を算出し、この積算値 $L_S X$ を第2輝度制御部147へ出力する。

[0273] 第2輝度制御部147は、上述の第1実施形態(図4参照)の輝度制御部51と基本的に同じものである。この第2輝度制御部147は、積算値 $L_S X$ が予め定められた閾値53の範囲内であるか否かを判定し、否と判定した場合には前述の図9に示した方法(ただし、図9中の積算値 L_S を積算値 $L_S X$ に置換)で各輝度設定値 $L(m)$ を補正する。第2輝度制御部147は、補正済みの各輝度設定値 $L(m)$ をバックライト制御部46へ出力する。

[0274] <第13実施形態の作用>

次に、図45に示すフローチャートを用いて、上記構成のタブレット端末143の作用、特に静止画像の表示制御処理について説明を行う。なお、ステップS1からステップS9までの処理は、図31に示した第8実施形態（ステップS1～S5，S7～S9）と同じであるので、ここでは説明を省略する。

[0275] <第1輝度設定値補正処理>

次いで、APL算出部114及び第1輝度制御部144による第1輝度設定値補正処理が開始される（ステップS120）。この第1輝度設定値補正処理は、前述の図31に示した第8実施形態の輝度設定値補正処理（ステップS90）と基本的に同じであるので、ここでは具体的な説明は省略する。ただし、第1輝度制御部144は、各輝度設定値 $L(m)$ に対して係数 k_C を乗算処理した後、各補正後輝度設定値 $L(m)$ を積算値算出部145へ出力する。

[0276] <第2輝度設定値補正処理>

第1輝度設定値補正処理の終了後、積算値算出部145と第2輝度制御部147による第2輝度設定値補正処理が開始される（ステップS122）。

[0277] 最初に、積算値算出部145は、第1輝度制御部144から入力される各補正後輝度設定値 $L(m)$ を積算して積算値 LSX を算出し、この積算値 LSX を第2輝度制御部147へ出力する（ステップS123）。次いで、第2輝度制御部147は、積算値 LSX が上限値 UL よりも大きくなる場合（ステップS124でNO）には、前述の図9に示したステップS14～S17と同様に、減算処理（図示は省略）、 KU 乗算処理（S125）、及び積算値算出処理（S123）を行う。そして、第2輝度制御部147は、積算値 LSX が上限値 UL 以下となるまで（ステップS124でYES）、各処理（減算処理、 KU 乗算処理、積算値算出処理）を繰り返し実行する。

[0278] また逆に、第2輝度制御部147は、積算値 LSX が下限値 LL よりも小さくなる場合（ステップS127でNO）には、前述の図9に示したステッ

プ S 1 8 ~ S 2 1 と同様に、加算処理（図示は省略）、K L 乗算処理（S 1 2 8）、及び積算値算出処理（S 1 2 9）を行う。そして、第 2 輝度制御部 1 4 7 は、積算値 L S X が下限値 L L 以上となるまで（ステップ S 1 2 7 で Y E S）、各処理（減算処理、K L 乗算処理、積算値算出処理）を繰り返し実行する。そして、ステップ S 1 2 7 で Y E S と判定された場合、第 2 輝度制御部 1 4 7 は、補正済みの各輝度設定値 L（m）をバックライト制御部 4 6 へ出力する。

[0279] 以上で第 2 輝度設定値補正処理が終了する。この際に、本実施形態では、予め第 1 輝度設定値補正処理を行っているので、この第 1 輝度設定値補正処理前の状態よりも各輝度設定値 L（m）の閾値 5 3（上限値 U L、下限値 L L）からのずれ量を減らすことができる。その結果、第 2 輝度設定値補正処理において、K U 乗算処理や K L 乗算処理などを繰り返し実行する際の繰り返し数を減らすことができるので、補正処理に要する演算時間を短縮化することができる。

[0280] 以下、第 1 実施形態と同様に、液晶パネル 1 8 の表示領域に画像データ 3 5 に基づく画像が表示される（ステップ S 2 2）。そして、操作パネル 1 9 などにて新たな画像データ 3 5 の選択操作（例えば表示切替操作）がなされると（ステップ S 2 3 で Y E S）、前述の各ステップの処理が繰り返し実行される。また、操作部 1 5 等にてスライドショー表示の操作がなされた場合には、前述の各ステップの処理が一定時間間隔で繰り返し実行される。

[0281] <第 1 3 実施形態の作用効果>

このように本発明の第 1 3 実施形態では、画像毎の最高輝度のばらつきが低く抑えられる第 2 輝度設定値補正処理前に予め第 1 輝度設定値補正処理を行うことにより、第 2 輝度設定値補正処理の演算時間を減らすことができる。その結果、最高輝度のばらつきを低く抑えつつ補正処理の演算時間の短縮化が図れる。

[0282] なお、上記第 1 3 実施形態では、静止画像表示を行う場合の輝度設定値補正処理について説明したが、動画表示を行う場合にも上記各実施形態を適宜

組み合わせることで、フレーム単位、フレーム群単位、及びシーン単位でそれぞれ第1及び第2輝度設定値補正処理を行うことができる。

[0283] [その他]

上記各実施形態では閾値またはテーブルが予め内部記憶部28aに記憶されているが、例えば、インターネット等を介して外部から閾値またはテーブルを取得して外部記憶部28bやRAM等に一時的に記憶させるようにしてもよい。この場合には、外部記憶部28bやRAM等が本発明の閾値記憶部または対応関係記憶部として機能する。

[0284] 上記各実施形態では、各照明部23(m)の光源としてLED24を用いているが、LED以外の各種光源を用いることができる。

[0285] 上記各実施形態では、図6に示したように階調補正部44がセグメント領域22(m)ごとのUM(m)に基づき画像データD(m)に対して階調補正処理(ゲインアップ)を施している。この際に、LED24(図2参照)は照明部23(m)の中央部に配置されているので、セグメント領域22(m)[照明部23(m)]におけるバックライト輝度分布は図6に示したような平坦な特性にならず、山型(通常、ガウス分布)の特性となる。また、隣接するセグメント領域22(m)からの漏れ光もある。このため、UM(m)に基づき設定された輝度設定値L(m)とLED24等の光源の特性とから、セグメント領域22(m)における実際のバックライト輝度分布を推定し、この推定結果に基づいて画像データD(m)に対して階調補正処理を施してもよい。

[0286] 上記各実施形態では、KU乗算処理を繰り返し実行するごとに係数KUを段階的に小さくしているが、係数KU($KU < 1$)が固定値であってもよい。また、KL乗算処理を繰り返し実行するごとに係数KLを段階的に大きくしているが、係数KL($KL > 1$)が固定値であってもよい。

[0287] 上記第1～第7、第13実施形態では、本発明の第1の閾値に相当する上下限值UL, LL、第2の閾値に相当する上下限值ULa, LLa(UL, LL×フレーム群内のフレーム数)、及び第3の閾値に相当する上下限值U

L b, L L b (U L, L L × シーン内のフレーム数) の各々の画像 1 枚当たりの閾値の大きさは同じ値 (U L、L L) に設定されているが、これらを異ならせてもよい。例えば、積算値の算出対象となるフレーム画像の画像数の増加に伴い、上述の画像 1 枚当たりの閾値の大きさを適宜に増減させてもよい。

[0288] 上記第 8 ～第 13 実施形態では、視聴に適した A P L と係数 k C との対応関係を示すテーブルを用いて輝度設定値補正処理を行うが、例えば視聴に適した A P L と係数 k C との対応関係を示す演算式などの各種対応関係を用いて輝度設定値補正処理を行ってもよい。

[0289] 上記各実施形態では、本発明の液晶表示装置としてタブレット端末を例に挙げて説明したが、スマートフォン、携帯電話機、P D A などの各種の携帯端末、T V、フォトフレーム、モニタやディスプレイなどの各種の液晶表示装置にも本発明を適用することができる。なお、本発明をスマートフォンに適用した場合には、図 3 に示した音声入出力部 27 が通話機能を有する通話部として機能する点を除けば、基本的な構成は上記各スマートフォンと基本的に同じある。また、本発明をスマートフォンに適用した場合には、その筐体として、折り畳み構造やスライド機構を有する構成を採用することもできる。

符号の説明

[0290] 10, 60, 66, 75, 80, 85, 95, 110, 120, 126, 132, 138, 143…タブレット端末, 12…液晶表示部, 18…液晶パネル, 20…バックライト, 22 (m) …セグメント領域, 28…記憶部, 33…C P U, 35…画像データ, 49…輝度設定値算出部, 50, 68, 68 a…積算値算出部, 51, 69, 69 a, 115, 124…輝度制御部, 53…閾値, 63…動画像データ, 63 a…フレーム画像データ, 81…照度検出部, 82, 90, 98…閾値変更制御部, 89…視聴距離判別部, 97…電源判定部, 113…テーブル, 114, 123…A P L 算出部

請求の範囲

- [請求項1] 液晶パネルと、前記液晶パネルの表示領域を複数に分割した各セグメント領域の輝度を個別に制御可能なバックライト部とを有する液晶表示部と、
- 画像データを取得する画像データ取得部と、
- 前記各セグメント領域に対応する前記画像データの輝度情報に基づき、前記各セグメント領域の輝度設定値を算出する輝度設定値算出部と、
- 前記画像データの映像信号レベルの統計量に基づき定められる係数を前記各セグメント領域の前記輝度設定値に乗算することで、前記各セグメント領域の輝度を制御する輝度制御部と、
- を備える液晶表示装置。
- [請求項2] 前記輝度設定値算出部の算出結果に基づき、前記統計量として、前記画像データの一画面分の前記各セグメント領域の前記輝度設定値を積算して第1の積算値を算出する積算値算出部と、
- 予め定められている視聴に適した前記第1の積算値の範囲を第1の閾値として記憶する閾値記憶部と、を備え、
- 前記輝度制御部は、前記積算値算出部が算出した前記第1の積算値が前記第1の閾値の範囲外となる場合に、前記第1の積算値を前記第1の閾値の範囲内に補正するための前記係数を定め、当該係数を前記各セグメント領域の前記輝度設定値に乗算して補正する請求項1記載の液晶表示装置。
- [請求項3] 前記輝度制御部は、前記第1の積算値が前記第1の閾値の範囲よりも大きい場合には、前記係数として係数 K_U ($K_U < 1$) を定め、当該第1の積算値が前記第1の閾値の範囲内となるまで各前記輝度設定値に対して前記係数 K_U を繰り返し乗じ、前記第1の積算値が前記第1の閾値の範囲よりも小さい場合には、前記係数として係数 K_L ($K_L > 1$) を定め、当該第1の積算値が前記第1の閾値の範囲内となる

まで各前記輝度設定値に対して前記係数 K_L を繰り返し乗じる請求項2記載の液晶表示装置。

- [請求項4] 前記画像データ取得部が動画像データを取得した場合に、
前記輝度設定値算出部は、前記動画像データを構成するフレーム画像データごとに、前記各セグメント領域の前記輝度設定値を算出し、
前記積算値算出部は、前記各フレーム画像データを複数に分割したフレーム群ごとに前記輝度設定値を積算して、前記フレーム群ごとの第2の積算値を算出し、
前記輝度制御部は、予め定められている視聴に適した前記第2の積算値の範囲を示す第2の閾値を取得する第1の取得処理と、前記積算値算出部が算出した前記第2の積算値が前記第2の閾値の範囲外となる場合には、前記第2の積算値を前記第2の閾値の範囲内に補正するための前記係数を定め、当該第2の積算値に対応する前記フレーム群の各前記輝度設定値に当該係数を乗算して補正する第1の補正処理と、を行う請求項2または3記載の液晶表示装置。

- [請求項5] 前記第1の取得処理では、前記第1の閾値と、前記フレーム群に属する前記フレーム画像データの数とに基づき決定した前記第2の閾値を取得する請求項4記載の液晶表示装置。

- [請求項6] 前記第1の補正処理は、前記第2の積算値が前記第2の閾値の範囲よりも大きい場合には、前記係数として係数 K_U ($K_U < 1$) を定め、当該第2の積算値が前記第2の閾値の範囲内となるまで各前記輝度設定値に対して前記係数 K_U を繰り返し乗じ、前記第2の積算値が前記第2の閾値の範囲よりも小さい場合には、前記係数として係数 K_L ($K_L > 1$) を定め、当該第2の積算値が前記第2の閾値の範囲内となるまで各前記輝度設定値に対して前記係数 K_L を繰り返し乗じる請求項4または5記載の液晶表示装置。

- [請求項7] 前記フレーム群内でのシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出部を備え、

前記積算値算出部は、前記シーンチェンジ検出部によりシーンチェンジが検出された場合には、前記フレーム群内のシーンごとに前記各セグメント領域の前記輝度設定値を積算して、前記シーンごとの第3の積算値を算出し、

前記輝度制御部は、前記シーンチェンジが検出された場合に、予め定められている視聴に適した前記第3の積算値の範囲を示す前記シーンごとの第3の閾値を取得する第2の取得処理と、前記積算値算出部が算出した前記第3の積算値が対応する前記第3の閾値の範囲外となる場合には、この第3の積算値を当該第3の閾値の範囲内に補正するための前記係数を定め、当該第3の積算値に対応する前記シーンの各前記輝度設定値に当該係数を乗算して補正する第2の補正処理と、を行う請求項4から6のいずれか1項記載の液晶表示装置。

[請求項8] 前記第2の取得処理では、前記第1の閾値と各前記シーンにそれぞれ属する前記フレーム画像データの数とに基づき決定した前記第3の閾値を取得する請求項7記載の液晶表示装置。

[請求項9] 前記第2の補正処理は、前記第3の積算値が前記第3の閾値の範囲よりも大きい場合には、前記係数として係数 K_U ($K_U < 1$) を定め、当該第3の積算値が前記第3の閾値の範囲内となるまで各前記輝度設定値に対して前記係数 K_U を繰り返し乗じ、前記第3の積算値が前記第3の閾値の範囲よりも小さい場合には、前記係数として係数 K_L ($K_L > 1$) を定め、当該第3の積算値が前記第3の閾値の範囲内となるまで各前記輝度設定値に対して前記係数 K_L を繰り返し乗じる乗算処理を含む請求項7または8記載の液晶表示装置。

[請求項10] 前記液晶表示部の周囲の照度を検出する照度検出部と、
前記照度検出部の検出結果に基づき、前記照度が高くなるのに従い前記第1の閾値の上限値と下限値とを高くし、前記照度が低くなるのに従い前記上限値及び前記下限値を低くする第1の閾値変更制御部と、

を備える請求項 2 から 9 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置。

[請求項11] 前記第 1 の閾値変更制御部は、前記照度検出部が検出した前記照度が予め定めた照度上限値よりも大きくなった場合には前記上限値及び前記下限値を一定値に固定する請求項 10 記載の液晶表示装置。

[請求項12] 前記表示領域から視聴者までの視聴距離を判別する視聴距離判別部と、

前記視聴距離判別部の判別結果に基づき、前記視聴距離が長くなるのに従い前記第 1 の閾値の上限値と下限値とを高くし、前記視聴距離が短くなるのに従い前記上限値及び前記下限値を低くする第 2 の閾値変更制御部と、

を備える請求項 2 から 11 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置。

[請求項13] 前記第 2 の閾値変更制御部は、前記視聴距離判別部が判別した前記視聴距離が予め定めた距離上限値よりも大きくなった場合には前記上限値及び前記下限値を一定値に固定する請求項 12 記載の液晶表示装置。

[請求項14] 外部電源及びバッテリーのいずれか一方からの電力供給を受ける電源部と、

前記電源部が前記バッテリーから電力供給を受けているか否かを判定する電源判定部と、

前記電源判定部の判定結果に基づき、前記電源部が前記バッテリーから電力供給を受けている場合には、前記外部電源から電力供給を受けている場合よりも前記第 1 の閾値の上限値と下限値とを低くする第 3 の閾値変更制御部と、

を備える請求項 2 から 13 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置。

[請求項15] 前記第 1 の閾値は、前記表示領域に表示される表示画像の平均輝度レベルが 100%である場合において表示輝度のピークが 500 cd/m^2 以上で 1000 cd/m^2 以下となる前記第 1 の積算値の範囲を定めたものである請求項 2 から 14 のいずれか 1 項記載の液晶表示

装置。

[請求項16] 前記画像データ取得部が取得した前記画像データに基づき、前記統計量として当該画像データの一画面分の平均輝度レベルを算出する平均輝度レベル算出部と、

予め定められている視聴に適した前記平均輝度レベルと前記係数との対応関係を記憶した対応関係記憶部と、を備え、

前記輝度制御部は、前記平均輝度レベル算出部の算出結果に基づき前記対応関係記憶部に記憶されている前記対応関係を参照して前記係数を定め、当該係数を前記各セグメント領域の前記輝度設定値に乗算する請求項1記載の液晶表示装置。

[請求項17] 前記画像データ取得部が動画像データを取得した場合に、

前記輝度設定値算出部は、前記動画像データを構成するフレーム画像データごとに、前記各セグメント領域の前記輝度設定値を算出し、

前記平均輝度レベル算出部は、前記各フレーム画像データを複数に分割したフレーム群ごとに、前記フレーム群に含まれる任意のフレーム画像データの前記平均輝度レベルを算出し、

前記輝度制御部は、前記フレーム群ごとの前記平均輝度レベル算出部の算出結果に基づき前記対応関係を参照して当該フレーム群ごとの前記係数を定め、当該係数を対応する前記フレーム群の各前記輝度設定値に乗算する請求項16記載の液晶表示装置。

[請求項18] 前記フレーム群内でのシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出部を備え、

前記平均輝度レベル算出部は、前記シーンチェンジ検出部によりシーンチェンジが検出された場合には、前記フレーム群内のシーンごとに、前記シーンに含まれる任意のフレーム画像データの前記平均輝度レベルを算出し、

前記輝度制御部は、前記シーンチェンジが検出された場合に、前記シーンごとの前記平均輝度レベル算出部の算出結果に基づき前記対応

関係を参照して当該シーンごとの前記係数を定め、当該係数を対応する前記シーンの各前記輝度設定値に乗算する請求項 17 記載の液晶表示装置。

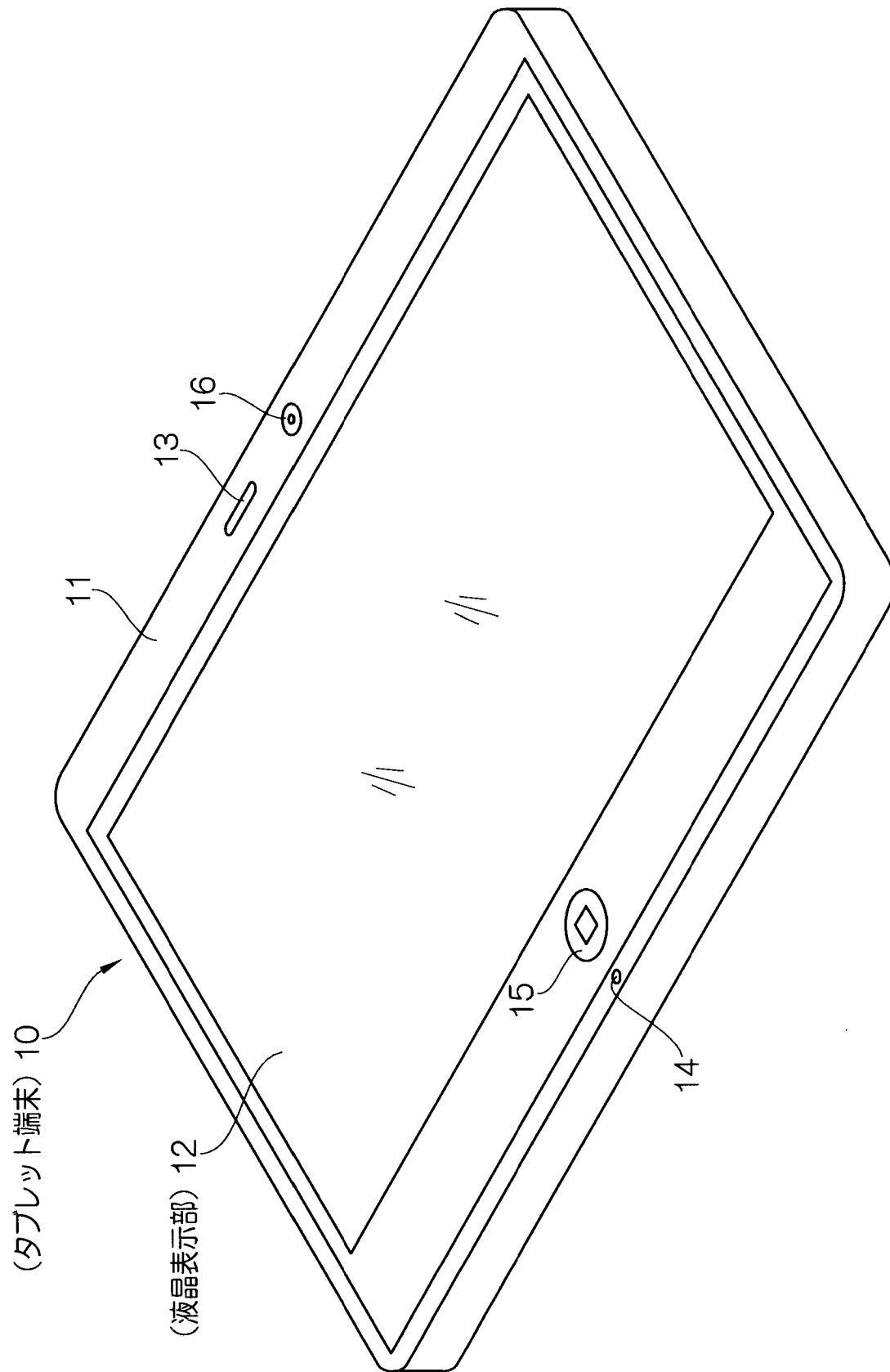
- [請求項19] 前記液晶表示部の周囲の照度を検出する照度検出部を備え、
 前記対応関係記憶部は、複数の異なる照度ごとに定められた複数の前記対応関係を記憶し、
 前記輝度制御部は、前記対応関係記憶部に記憶されている複数の前記対応関係の中から前記照度検出部の検出結果に対応する前記対応関係を選択し、この対応関係に基づき前記係数を定める請求項 16 から 18 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置。

- [請求項20] 前記表示領域から視聴者までの視聴距離を判別する視聴距離判別部を備え、
 前記対応関係記憶部は、複数の異なる視聴距離ごとに定められた複数の前記対応関係を記憶し、
 前記輝度制御部は、前記対応関係記憶部に記憶されている複数の前記対応関係の中から前記視聴距離判別部の判別結果に対応する前記対応関係を選択し、この対応関係に基づき前記係数を定める請求項 16 から 18 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置。

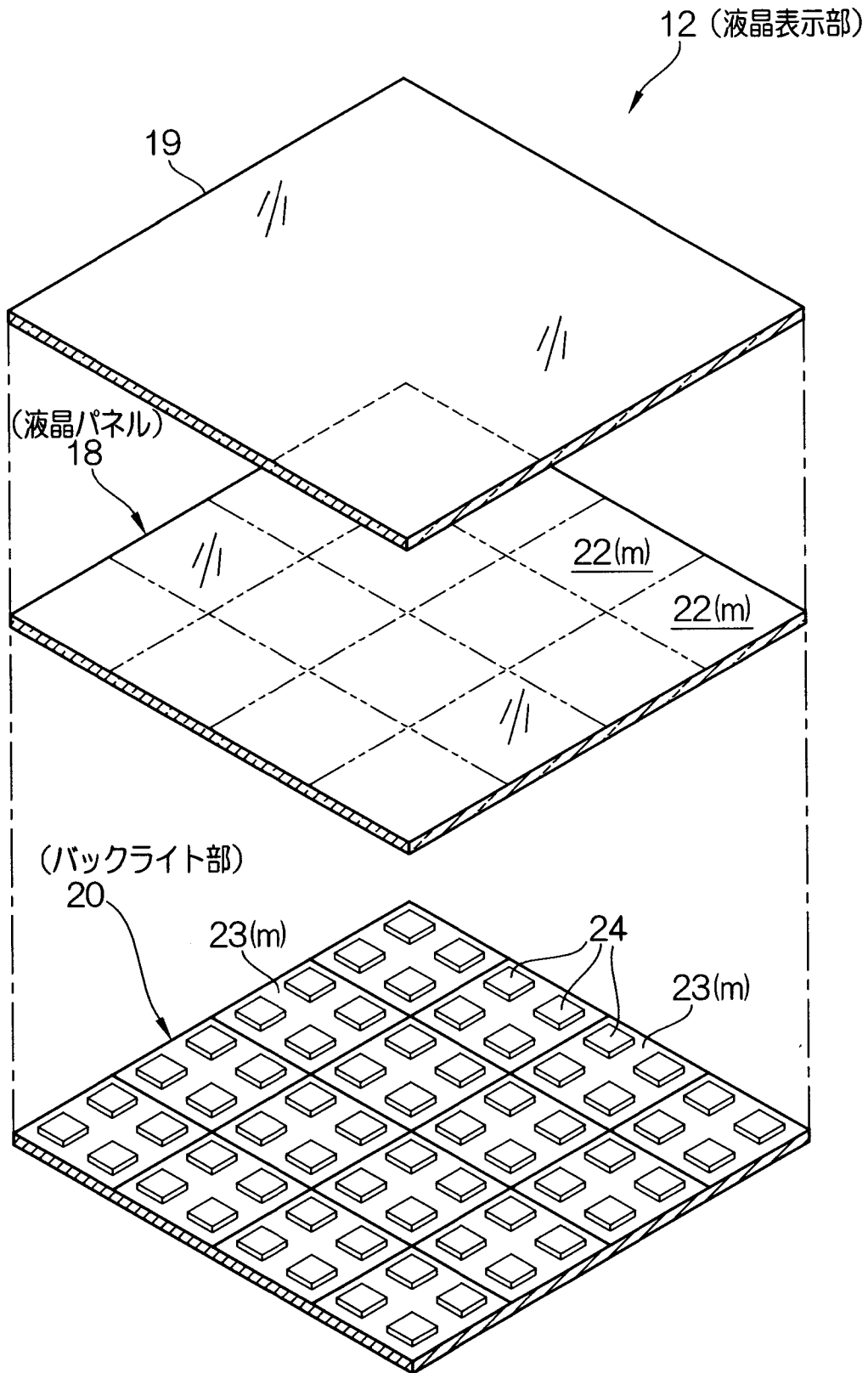
- [請求項21] 外部電源及びバッテリーのいずれか一方からの電力供給を受ける電源部と、
 前記電源部が前記バッテリーから電力供給を受けているか否かを判定する電源判定部と、を備え、
 前記対応関係記憶部は、前記電源部への電力供給状態に応じてそれぞれ定められた 2 種類の前記対応関係を記憶し、
 前記輝度制御部は、前記対応関係記憶部に記憶されている 2 種類の前記対応関係の中から前記電源判定部の判定結果に対応する前記対応関係を選択し、この対応関係に基づき前記係数を定める請求項 16 から 18 のいずれか 1 項記載の液晶表示装置。

[請求項22] 前記輝度制御部は、前記表示領域に表示される表示画像の平均輝度レベルが100%である場合において表示輝度のピークが500 cd/m²以上で1000 cd/m²以下を満たす前記係数を定める請求項16から21のいずれか1項記載の液晶表示装置。

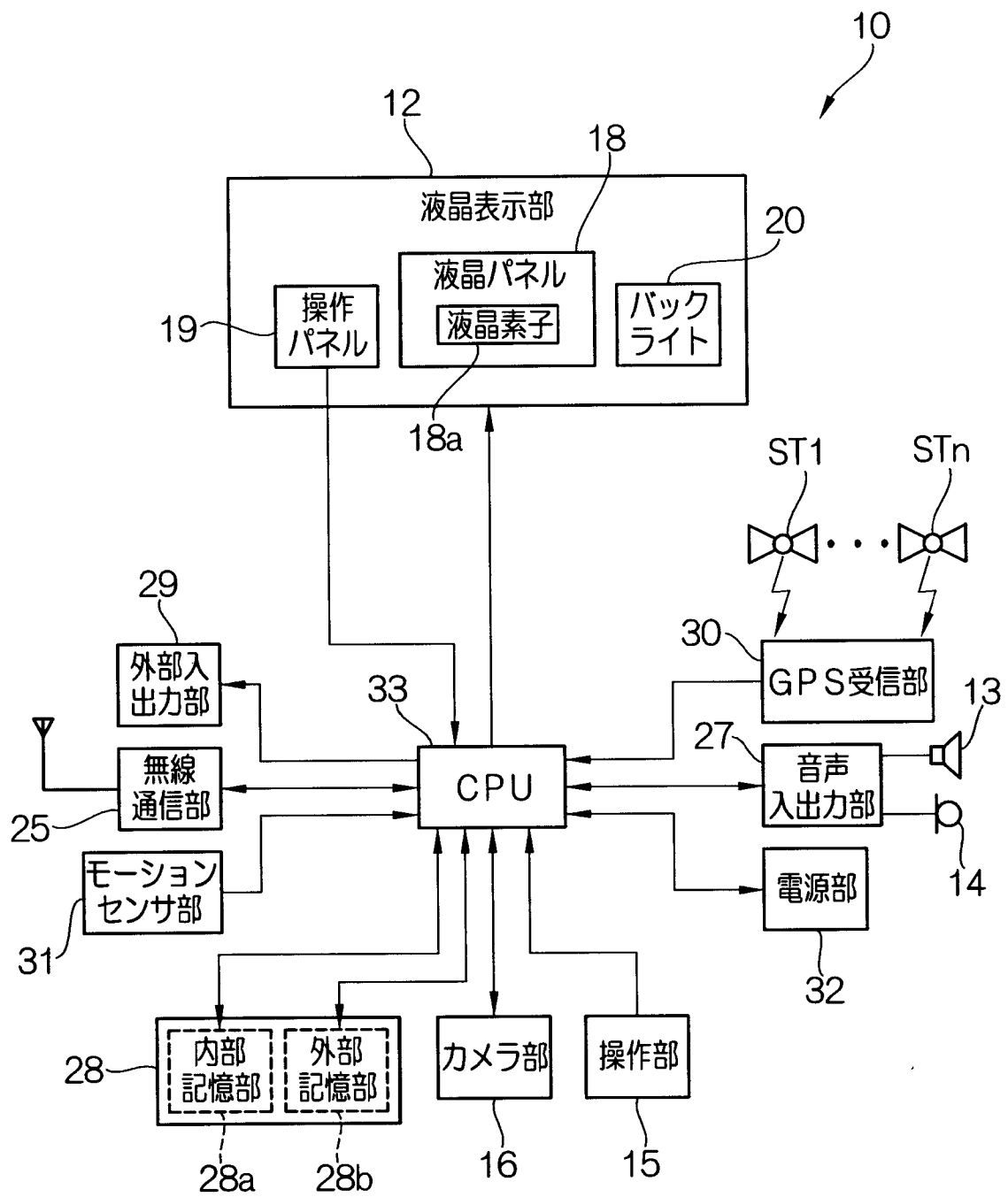
[図1]



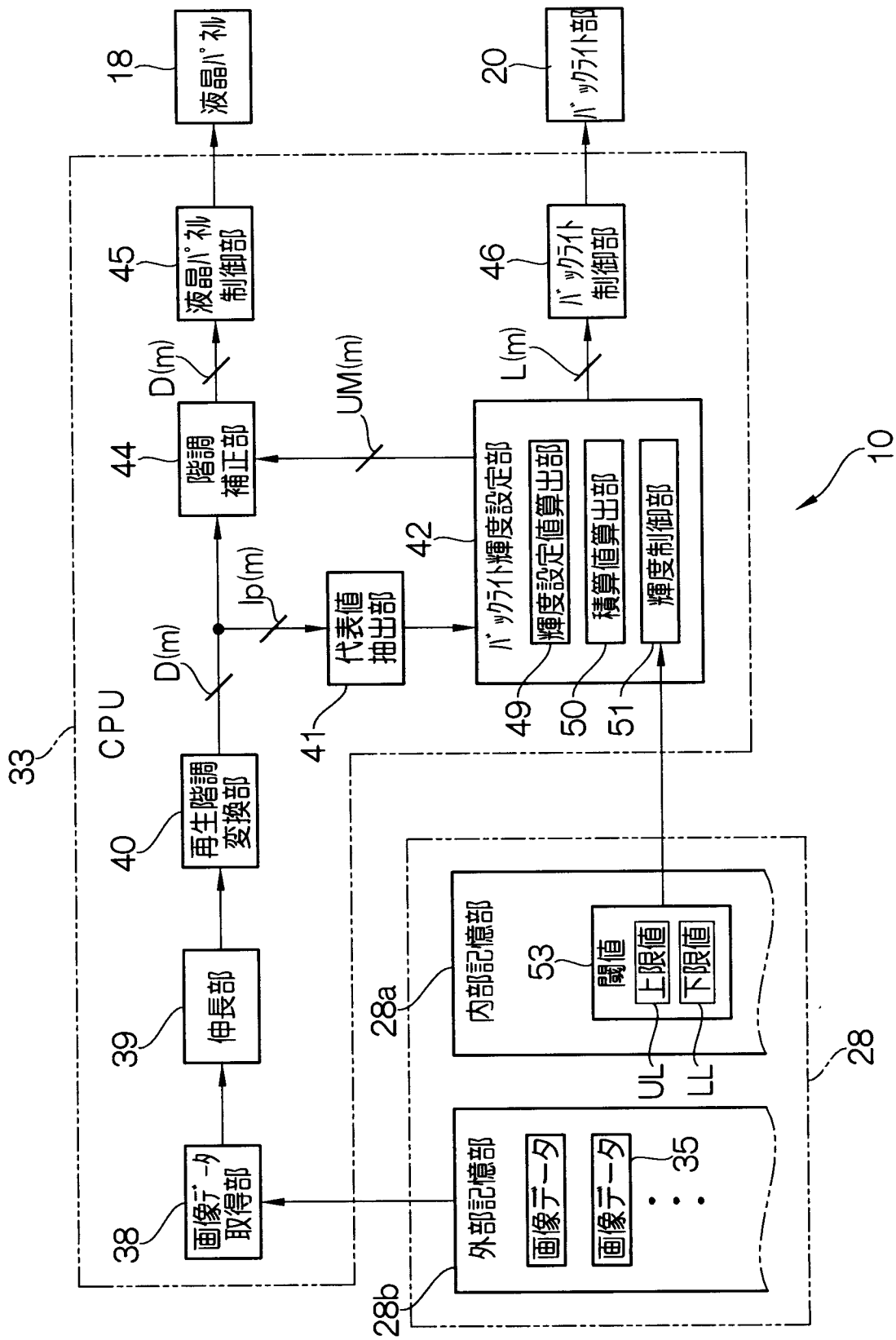
[図2]



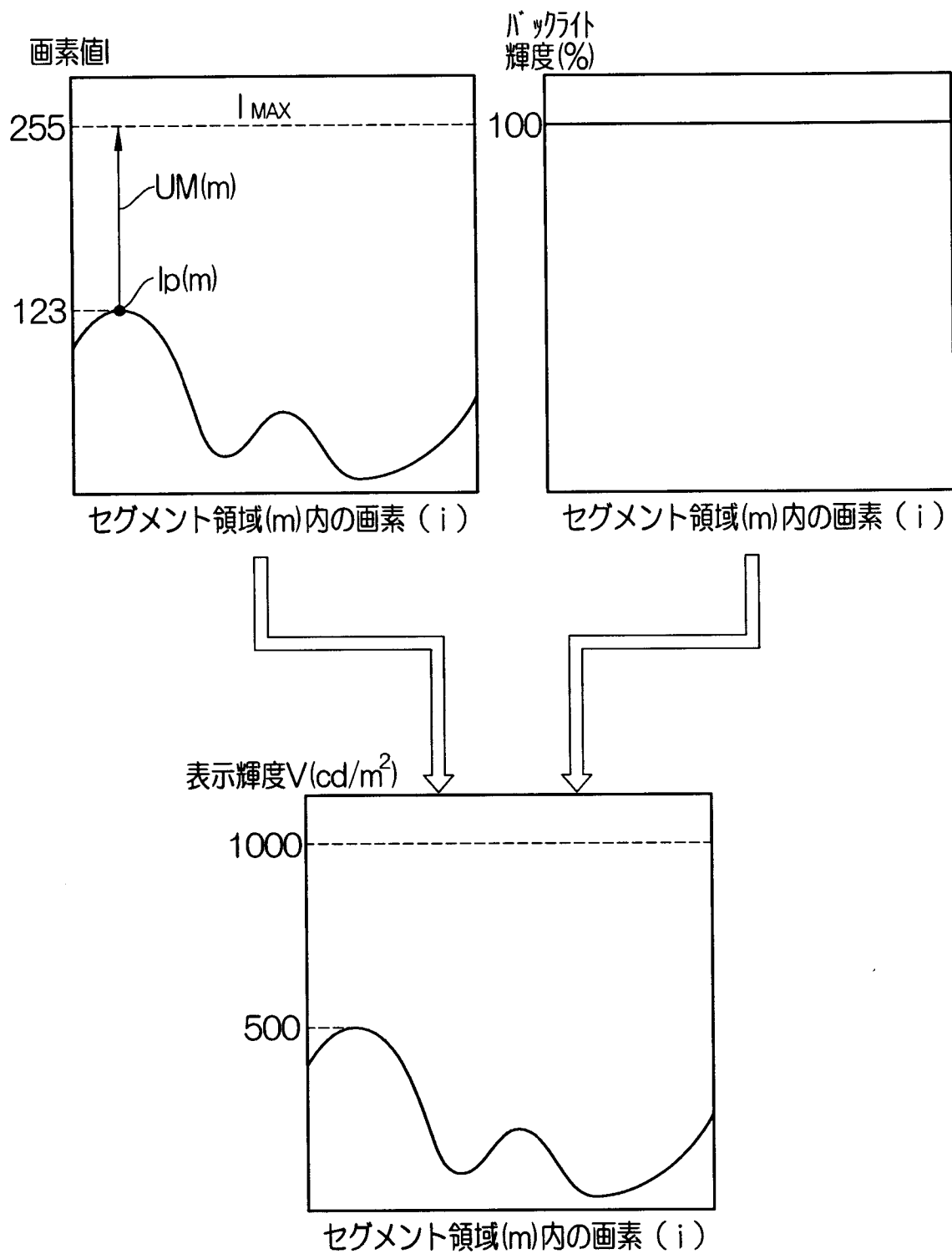
[図3]



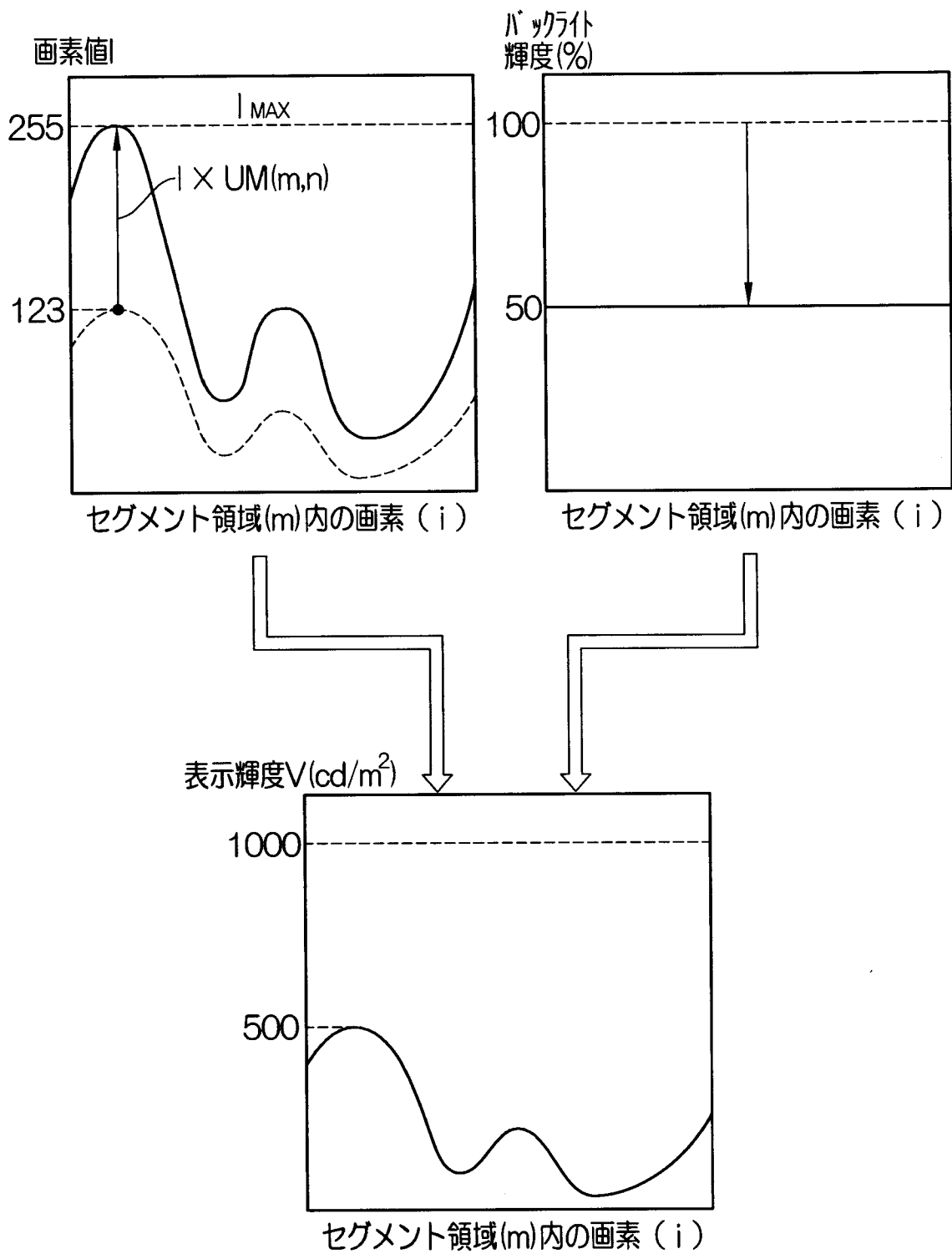
[図4]



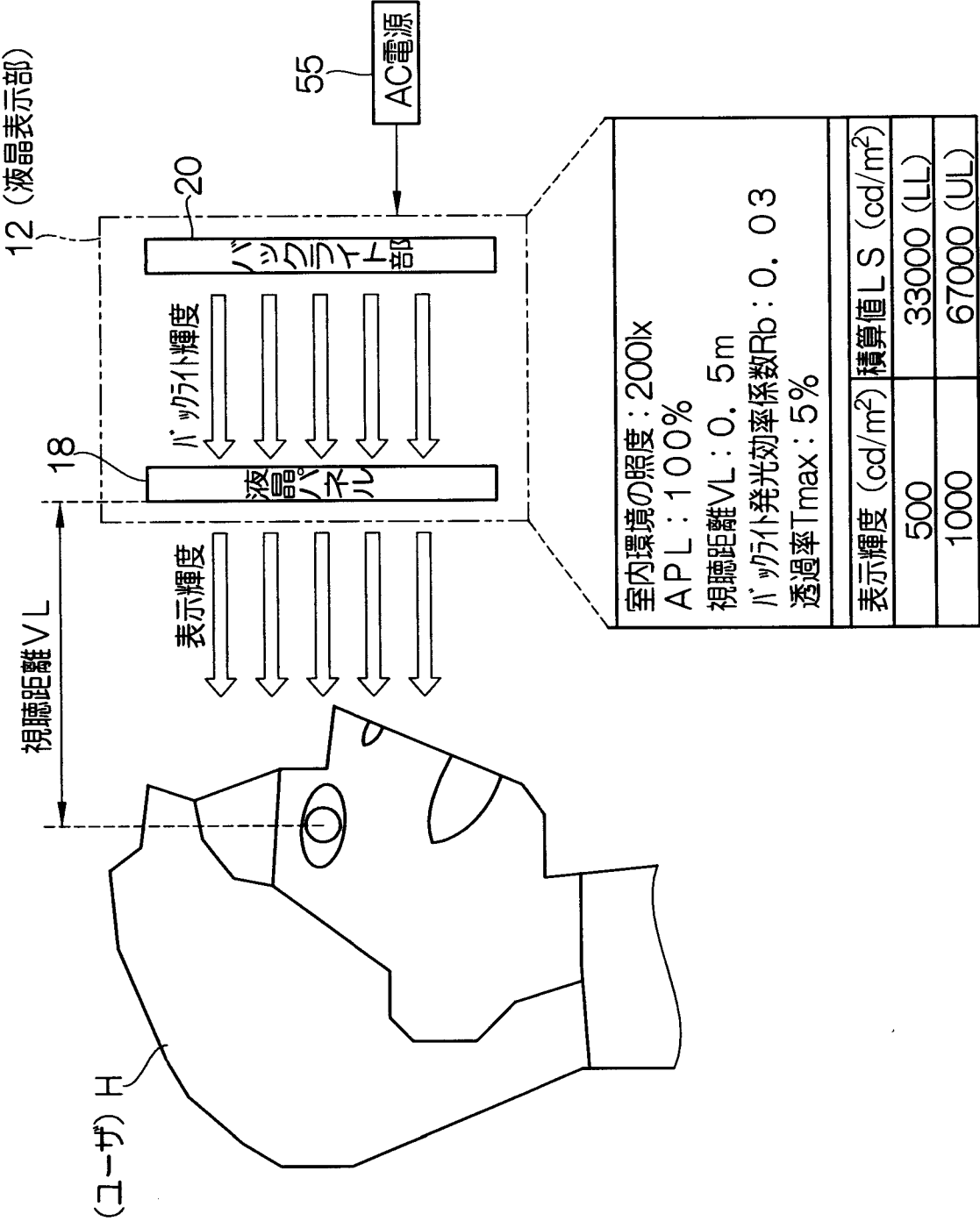
[図5]



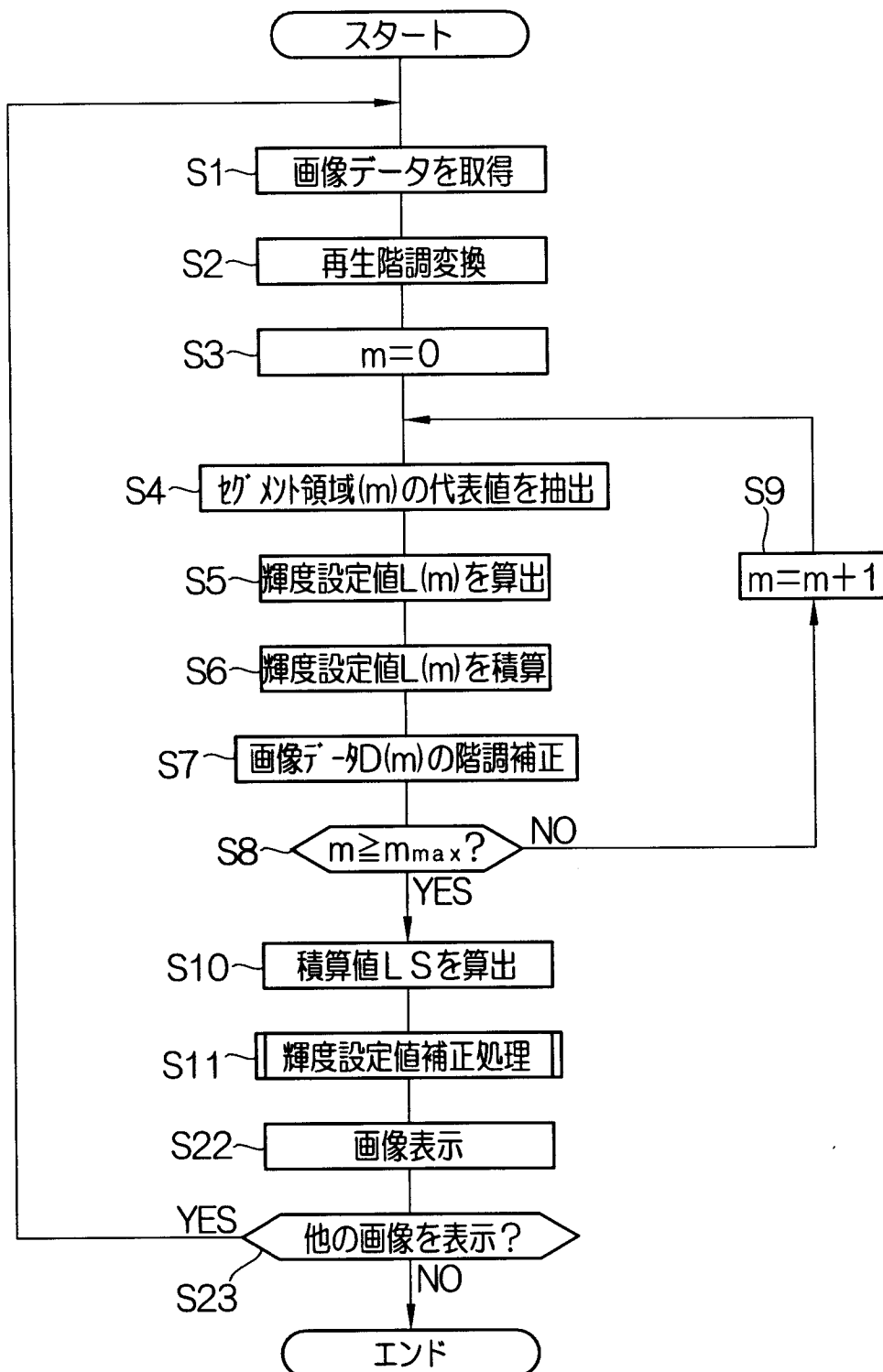
[図6]



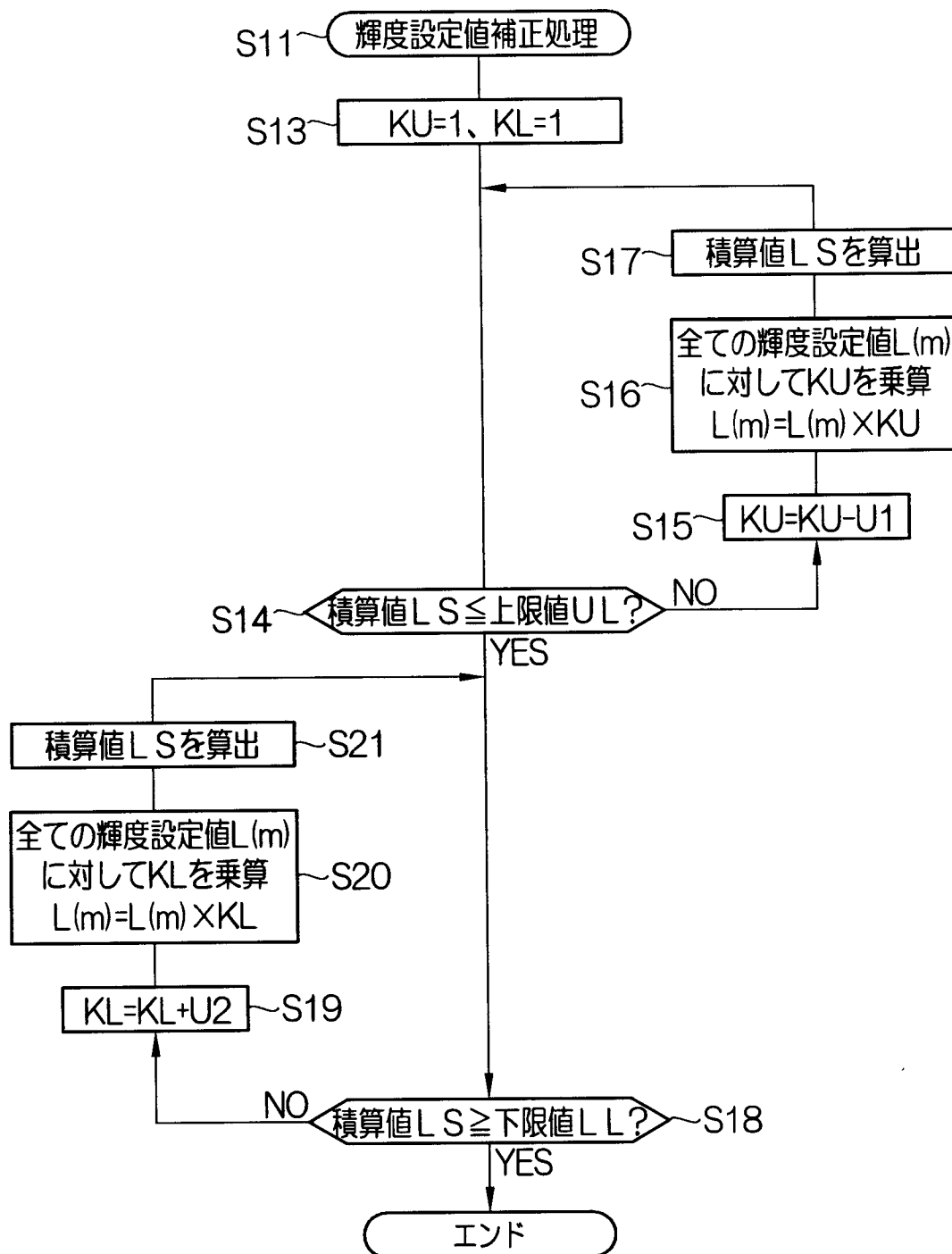
[図7]



[図8]

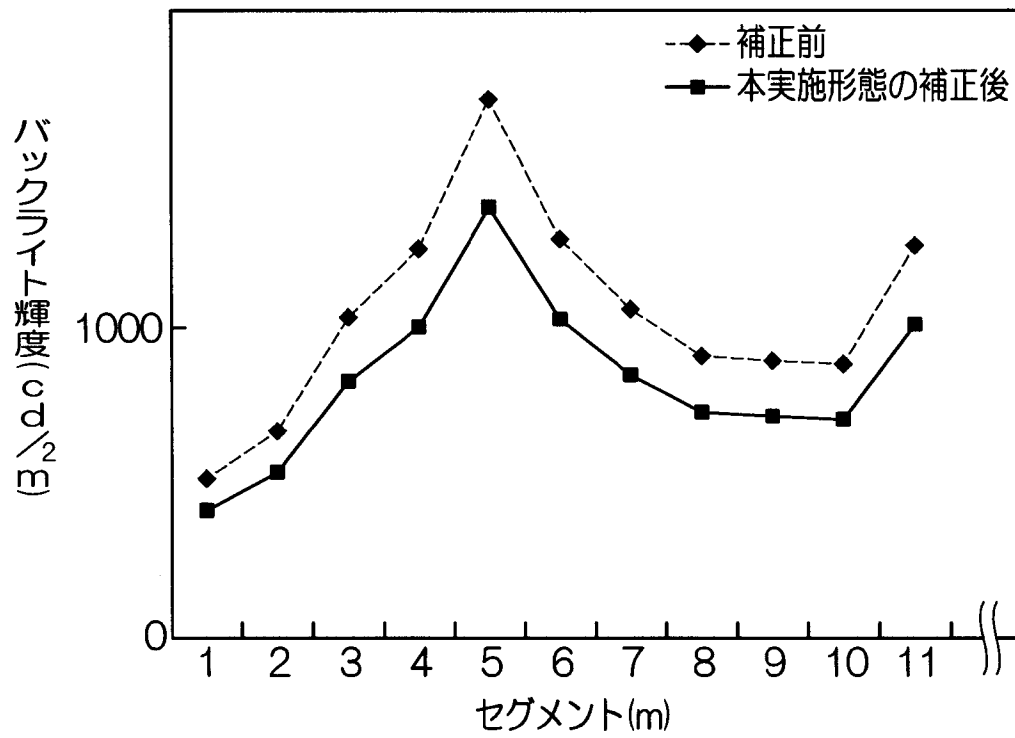


[図9]

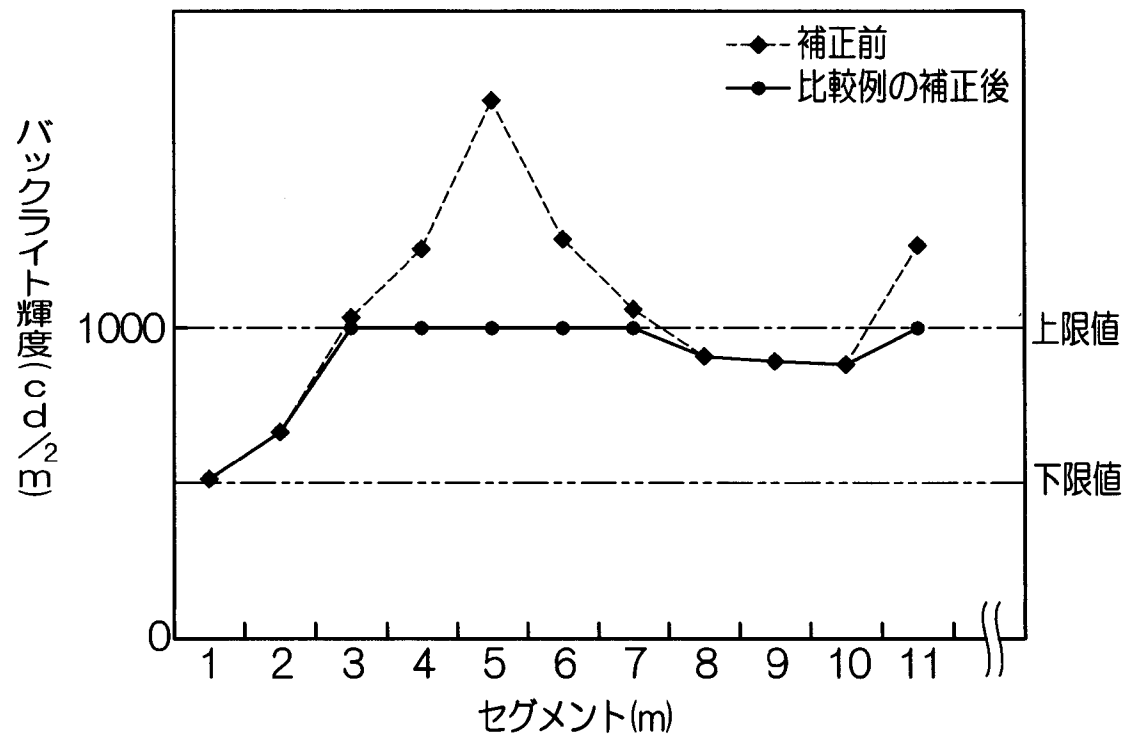


[図10]

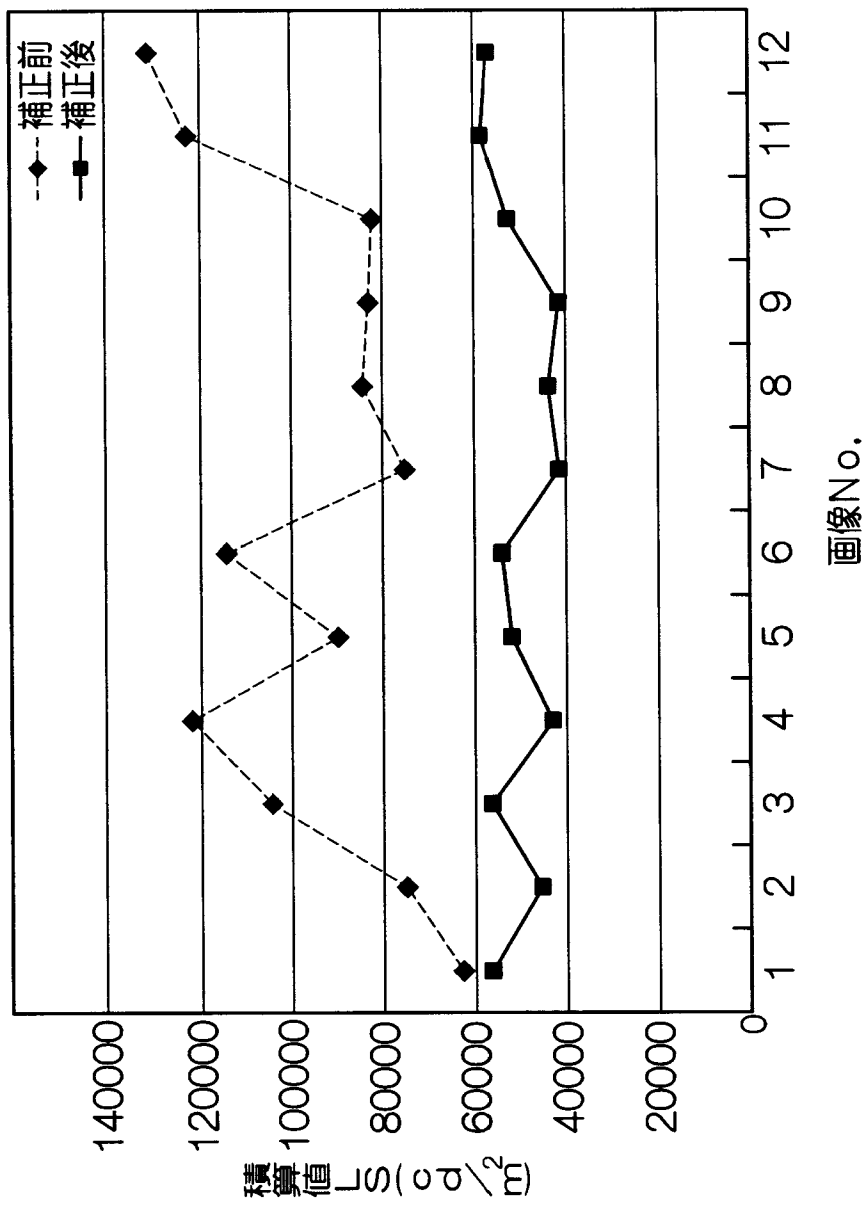
(A)



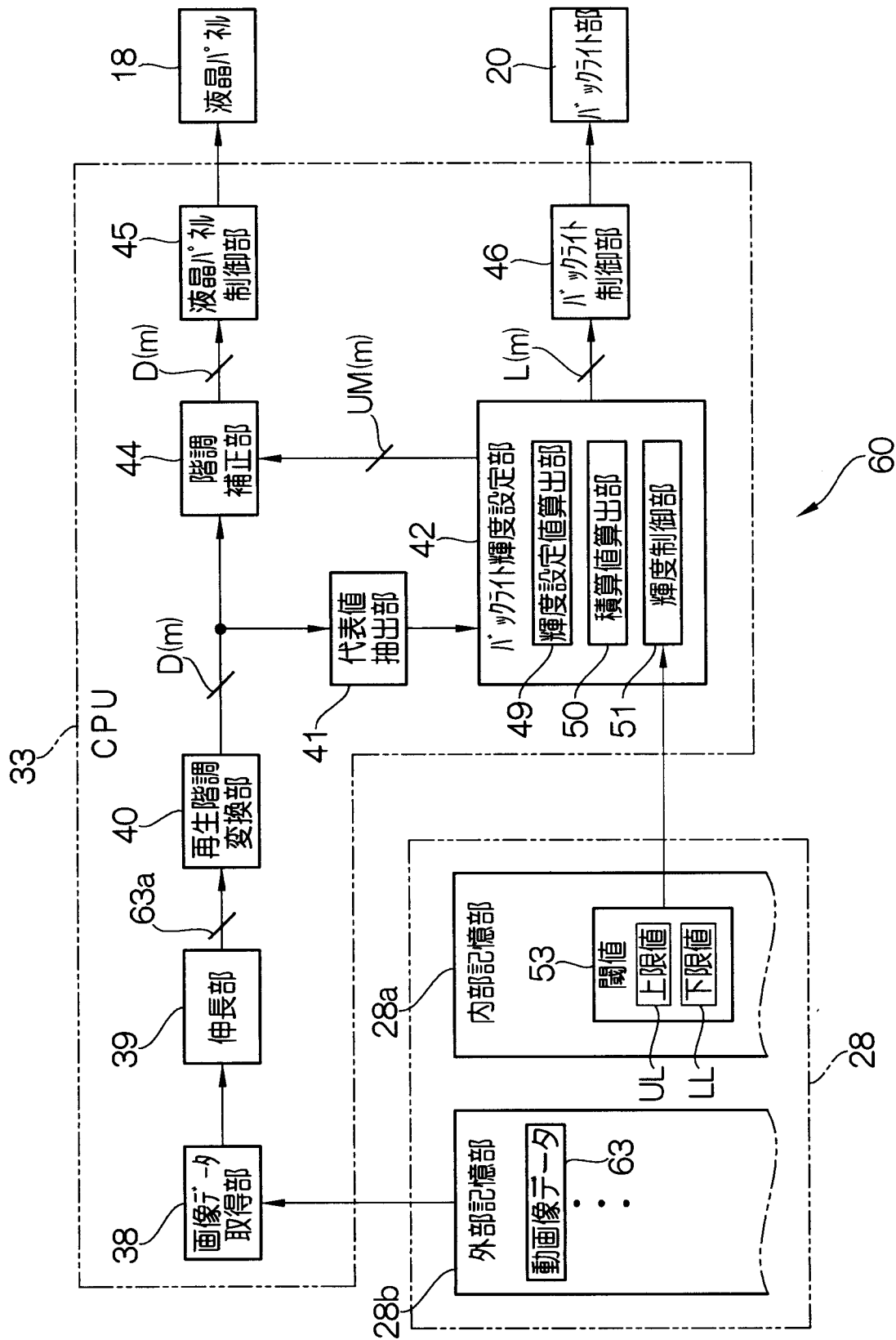
(B)



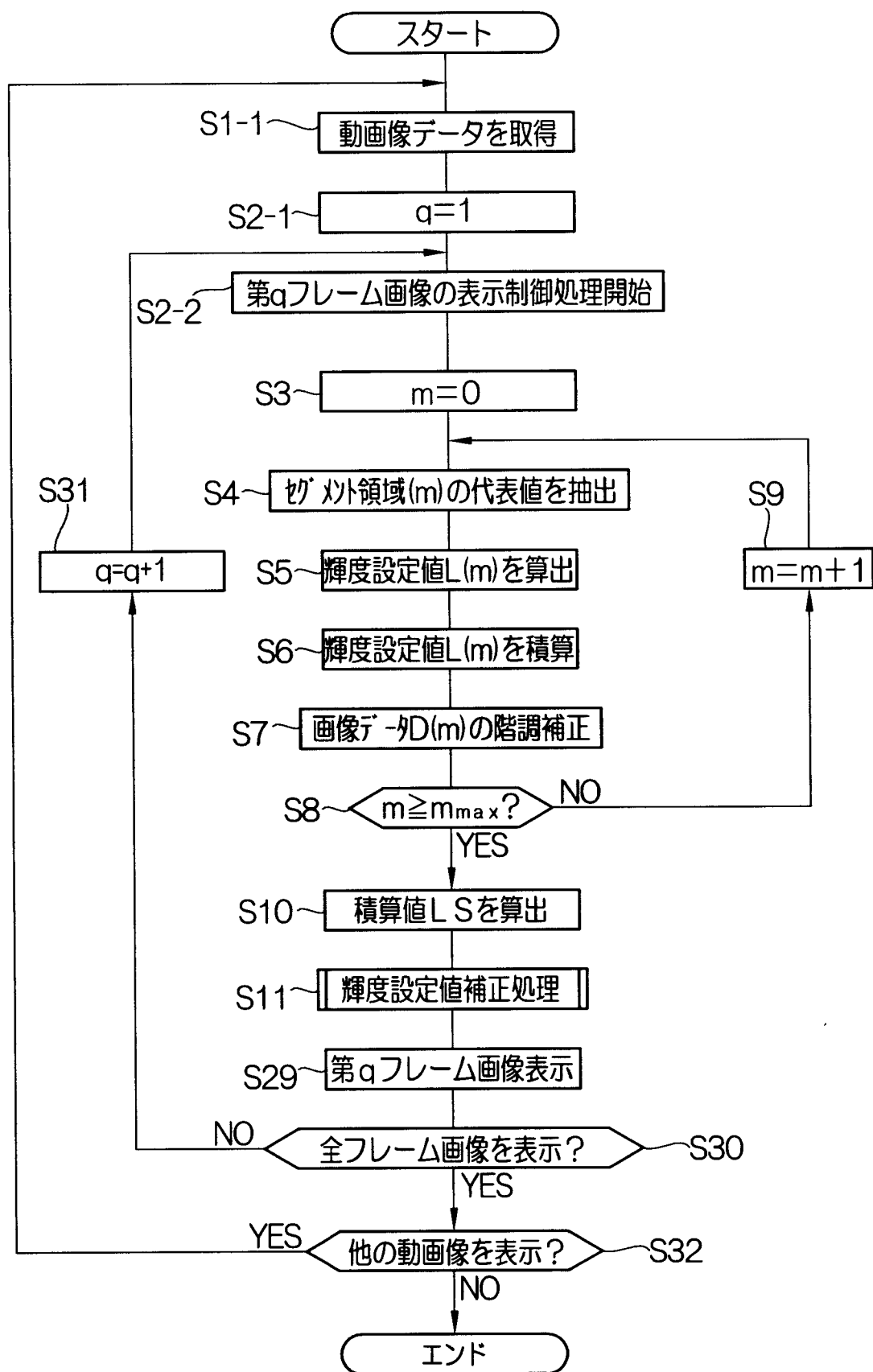
[図11]



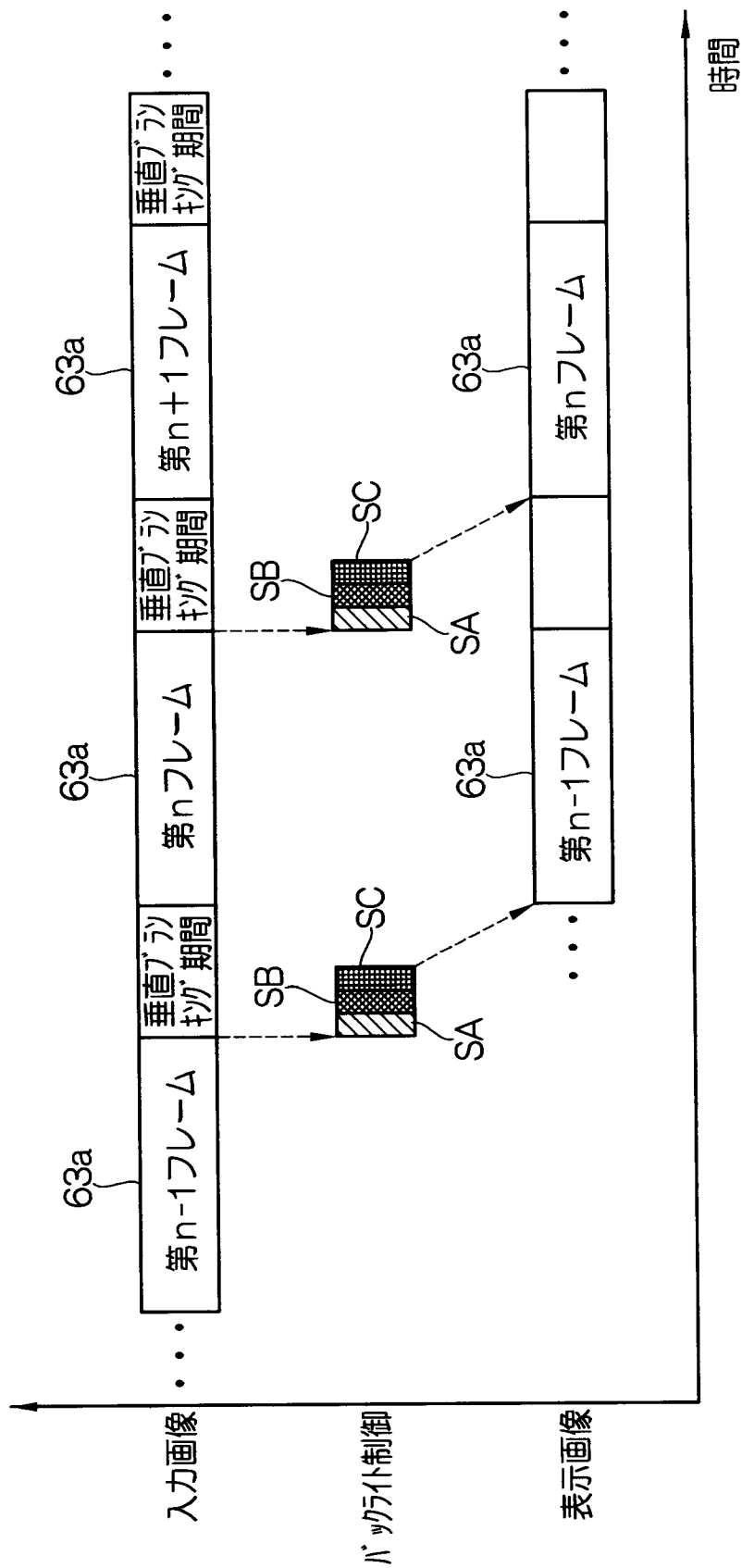
[図12]



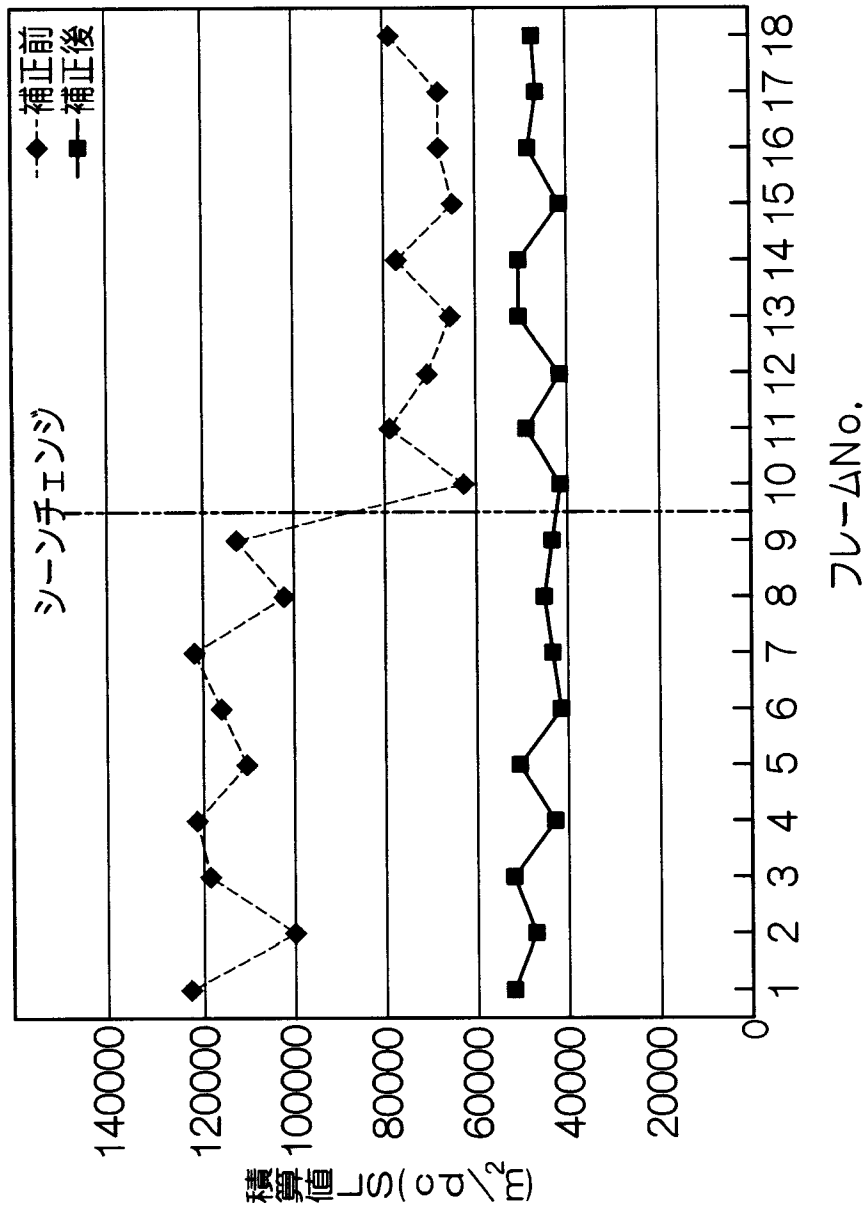
[図13]



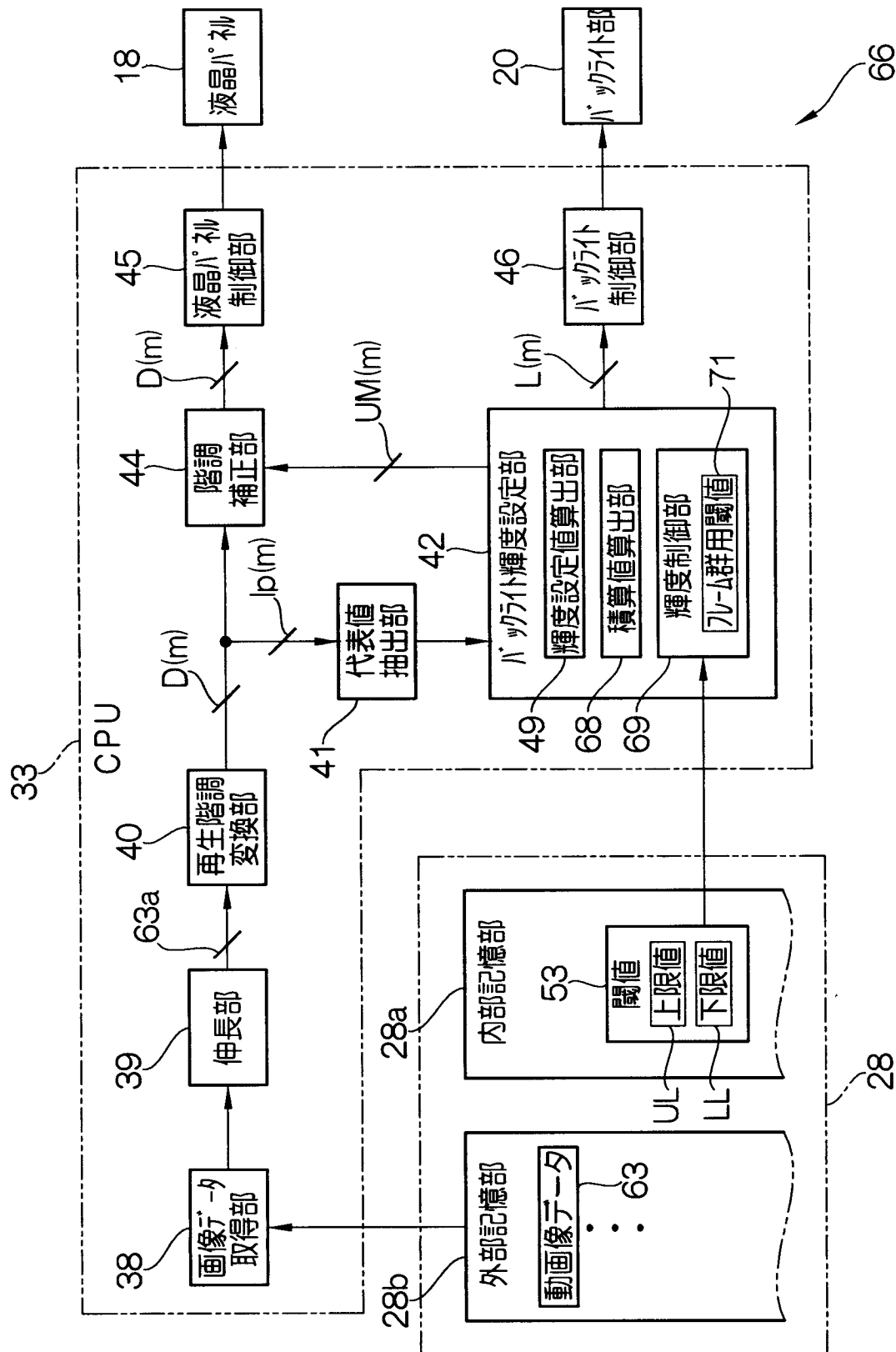
[図14]



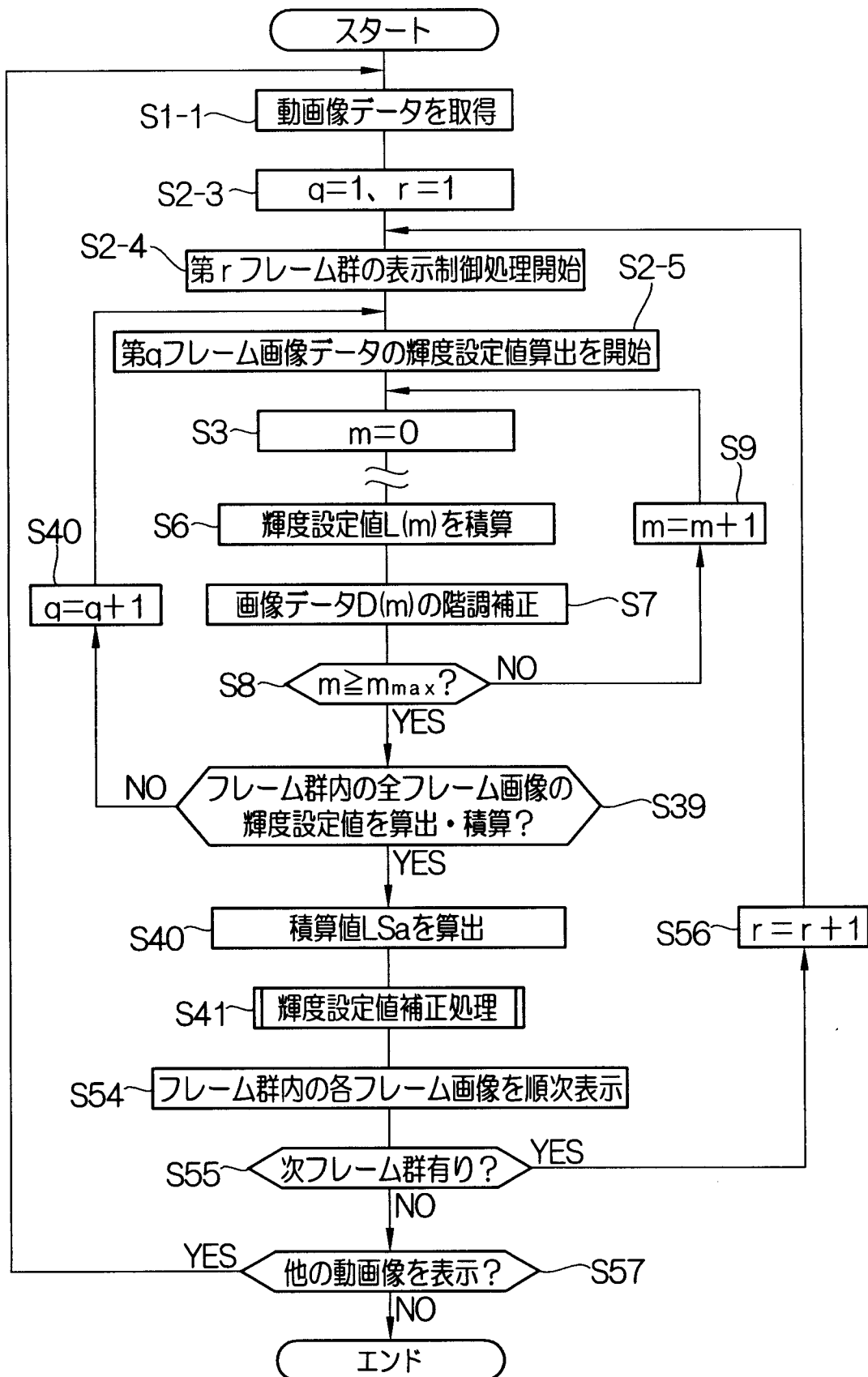
[図15]



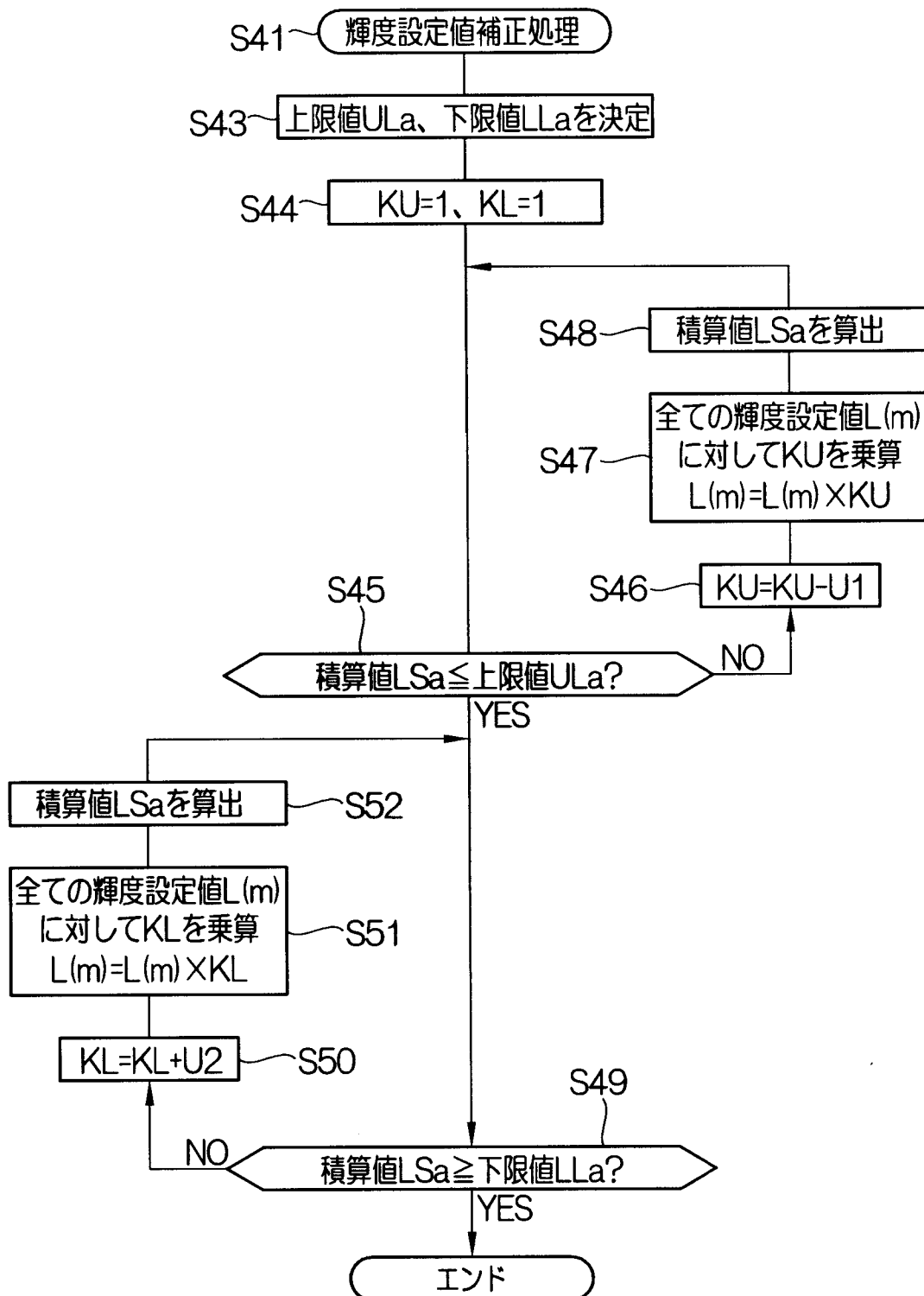
[図16]



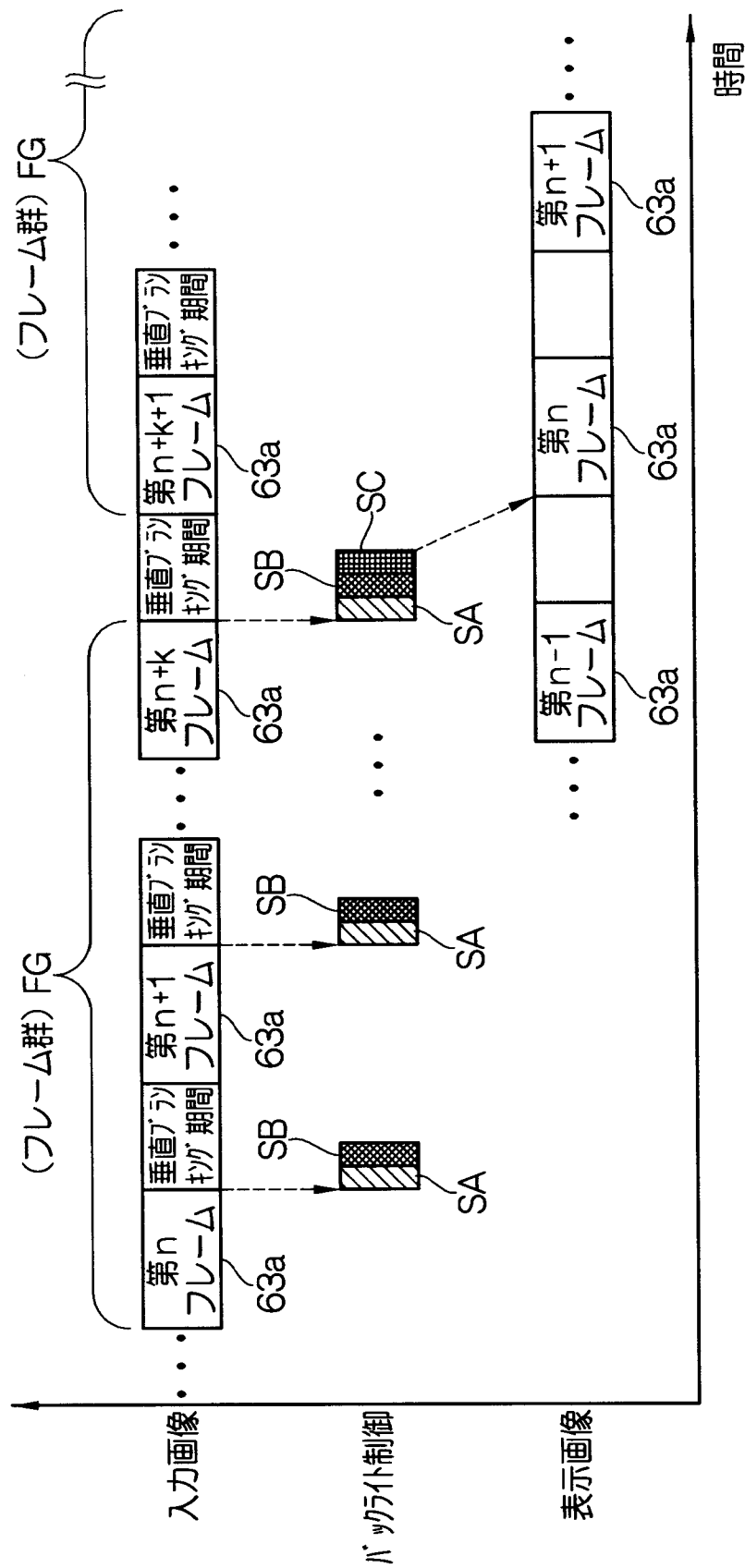
[図17]



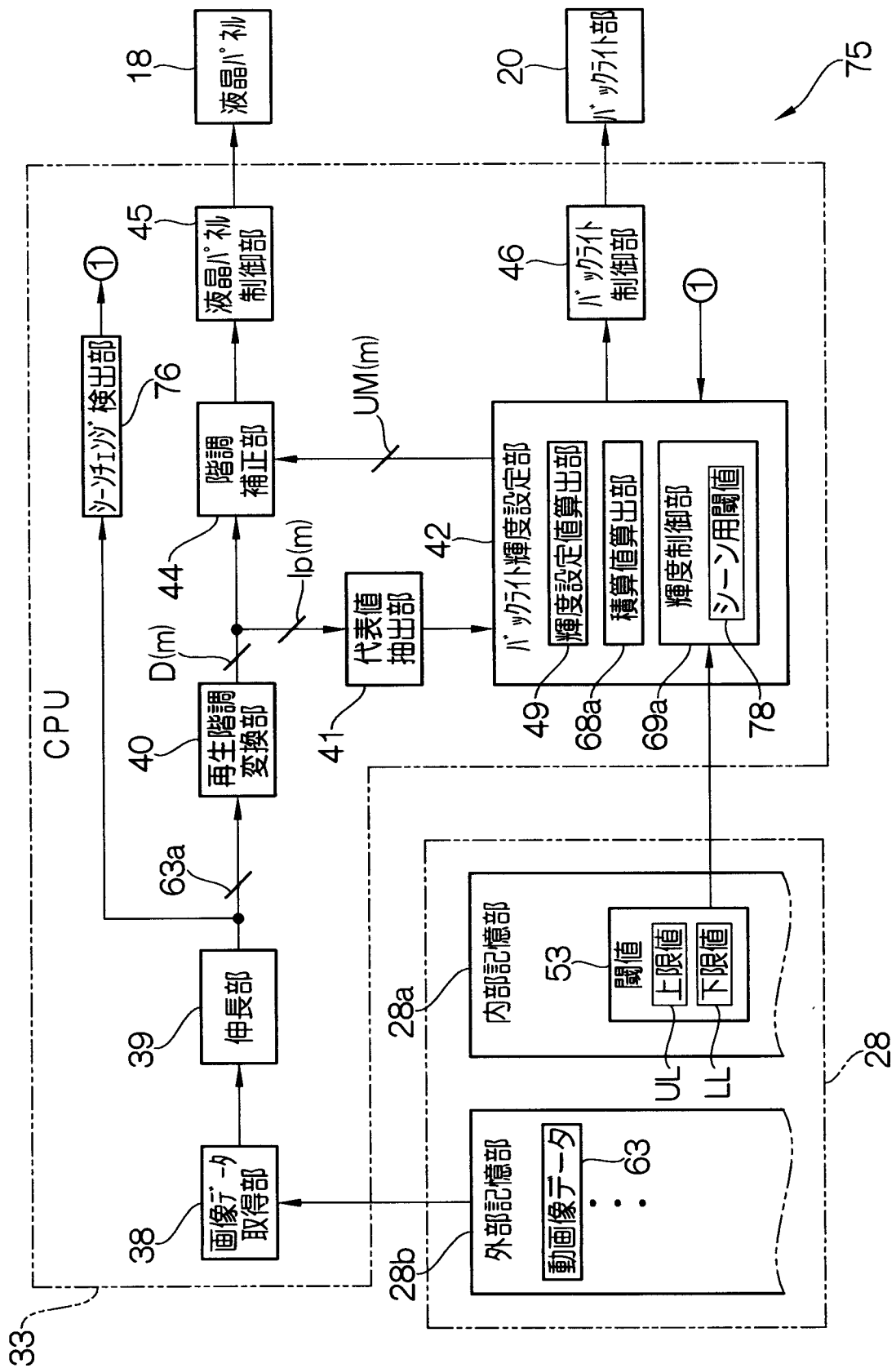
[図18]



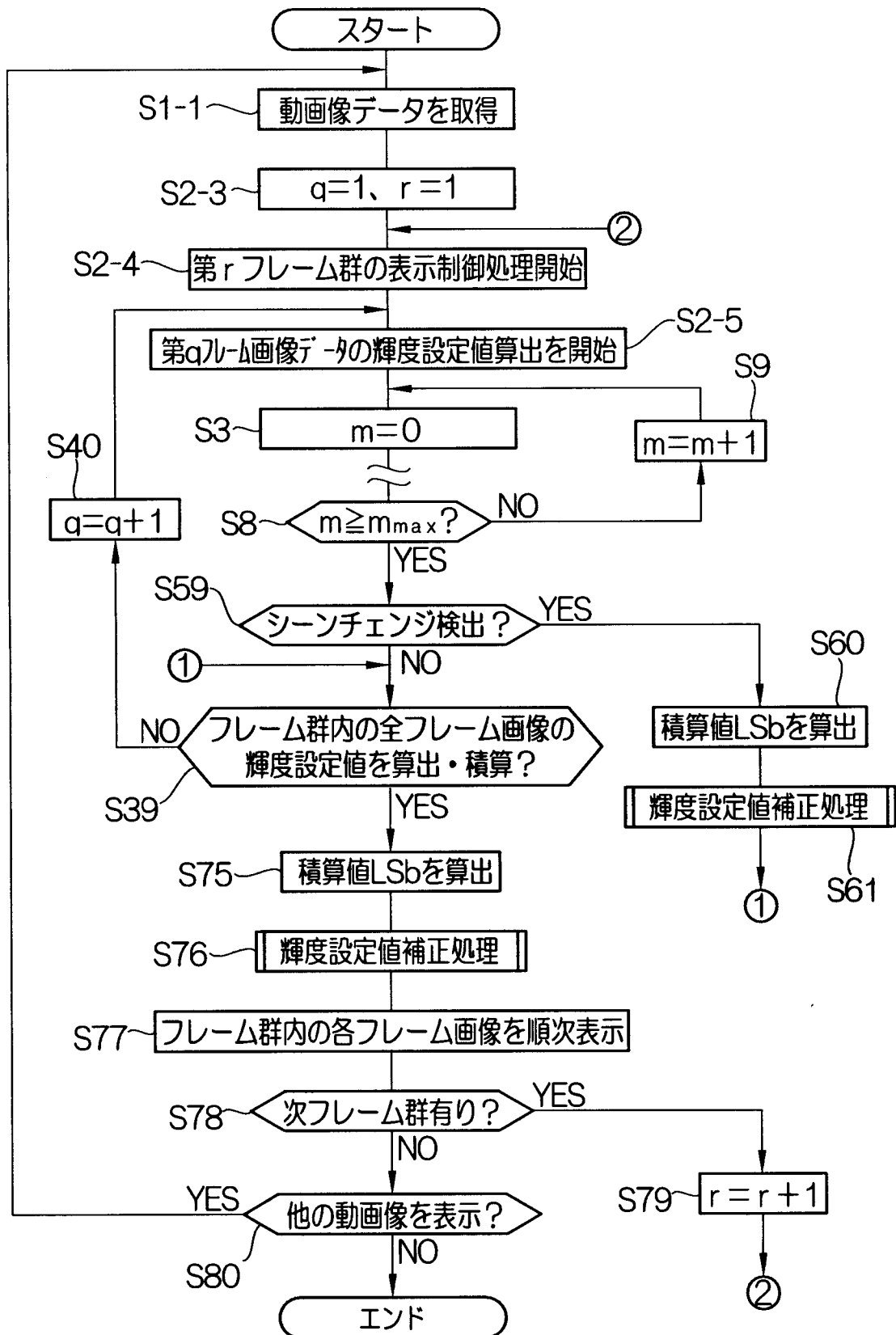
[図19]



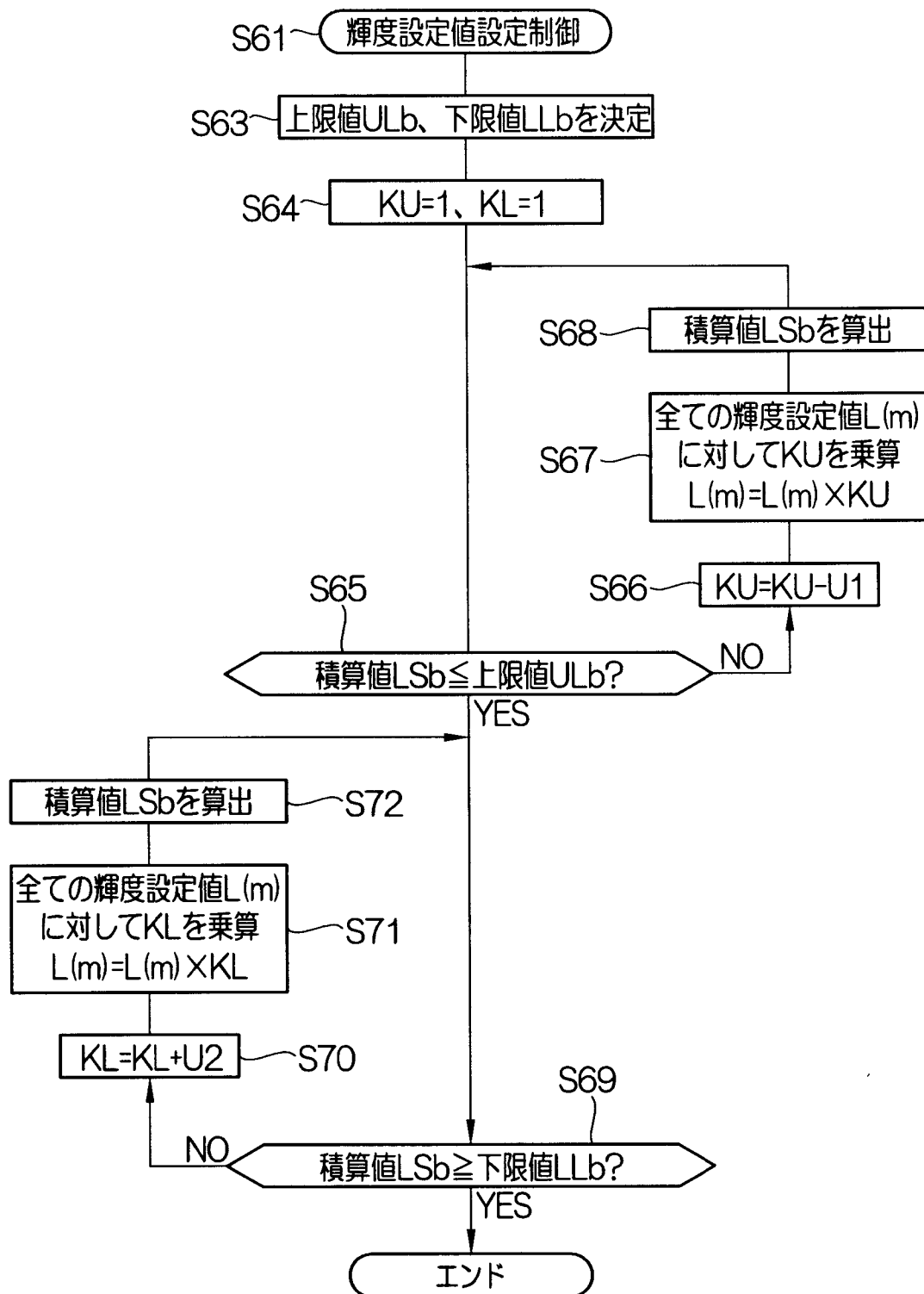
[図20]



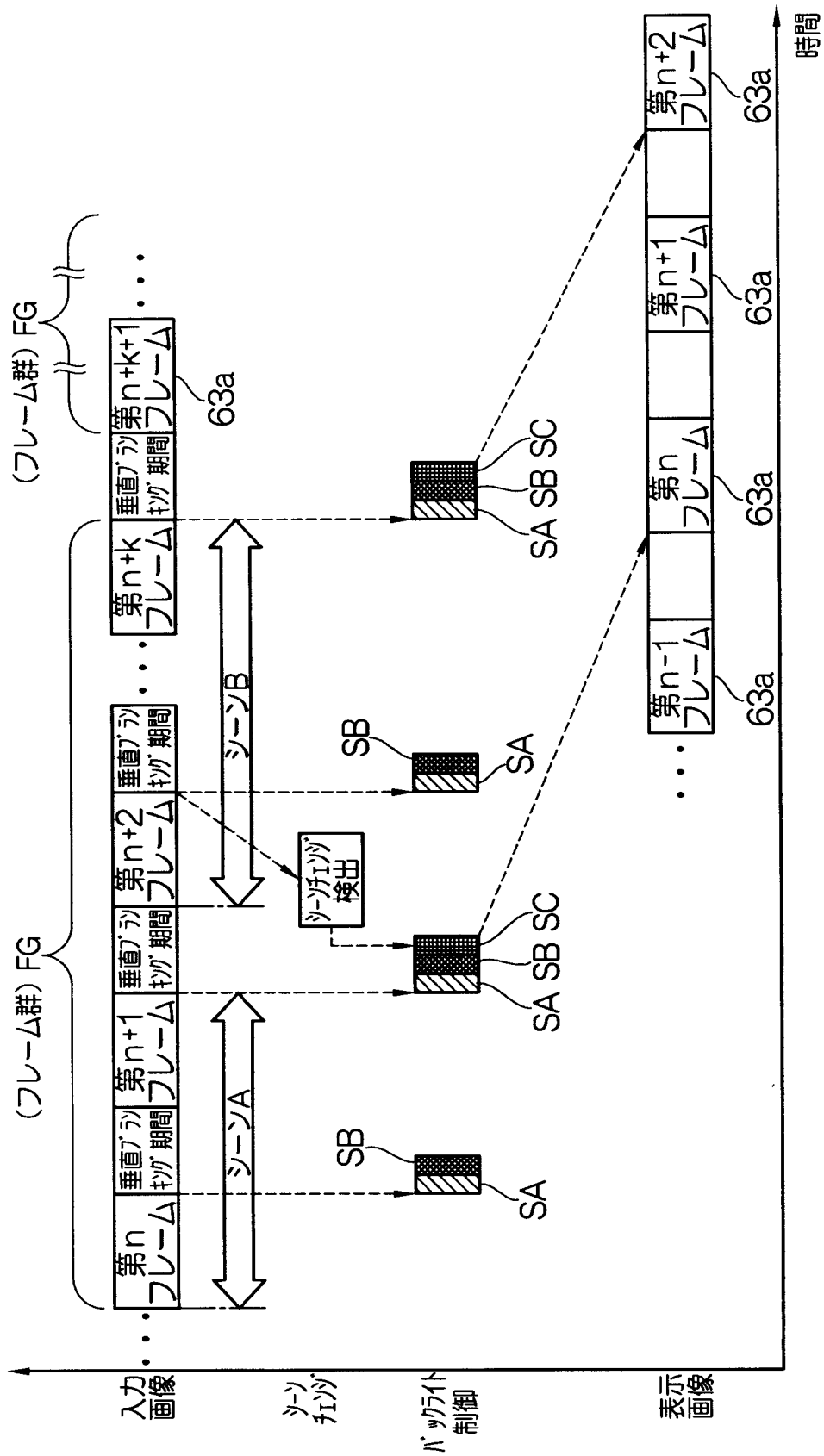
[図21]



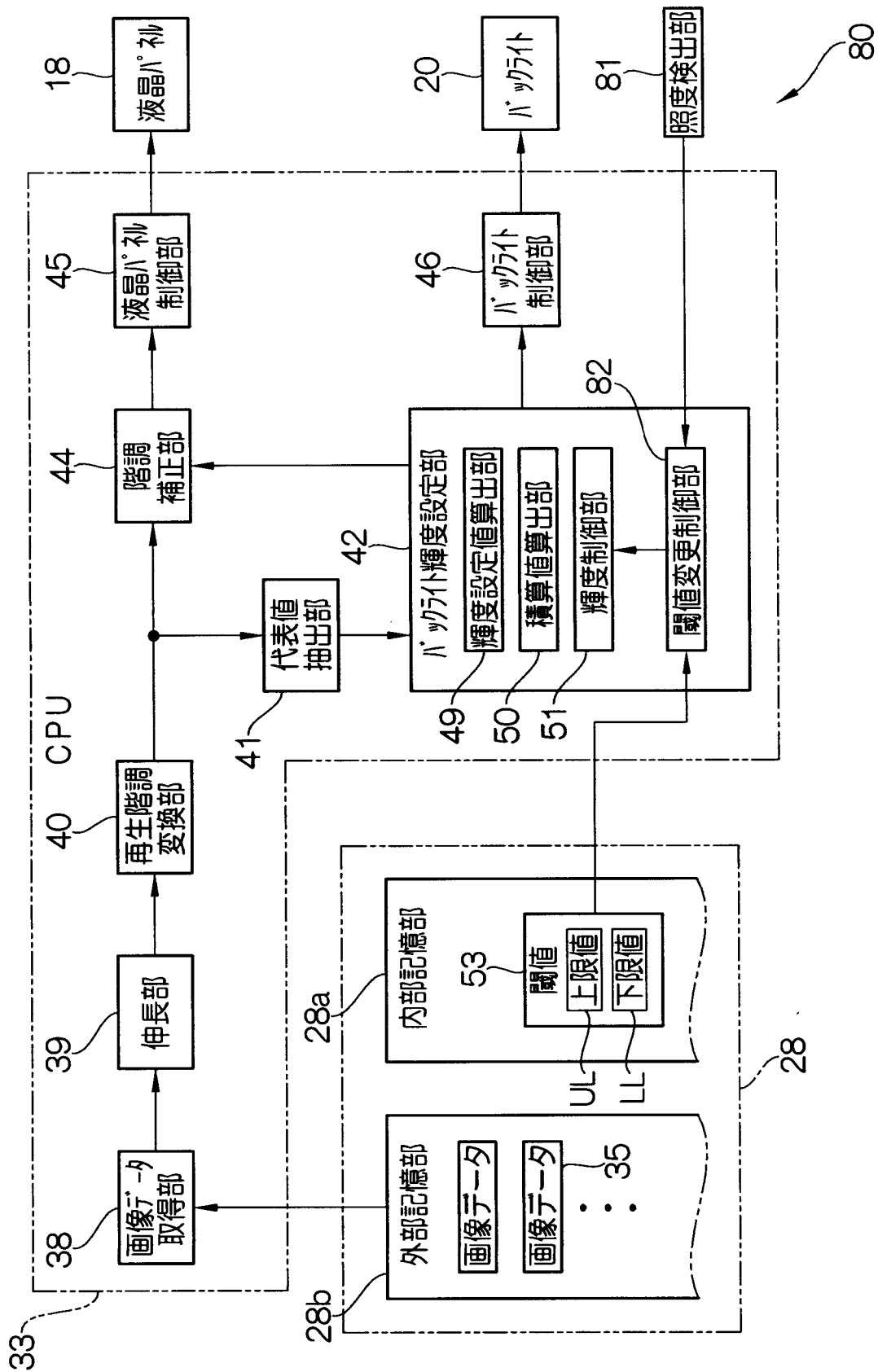
[図22]



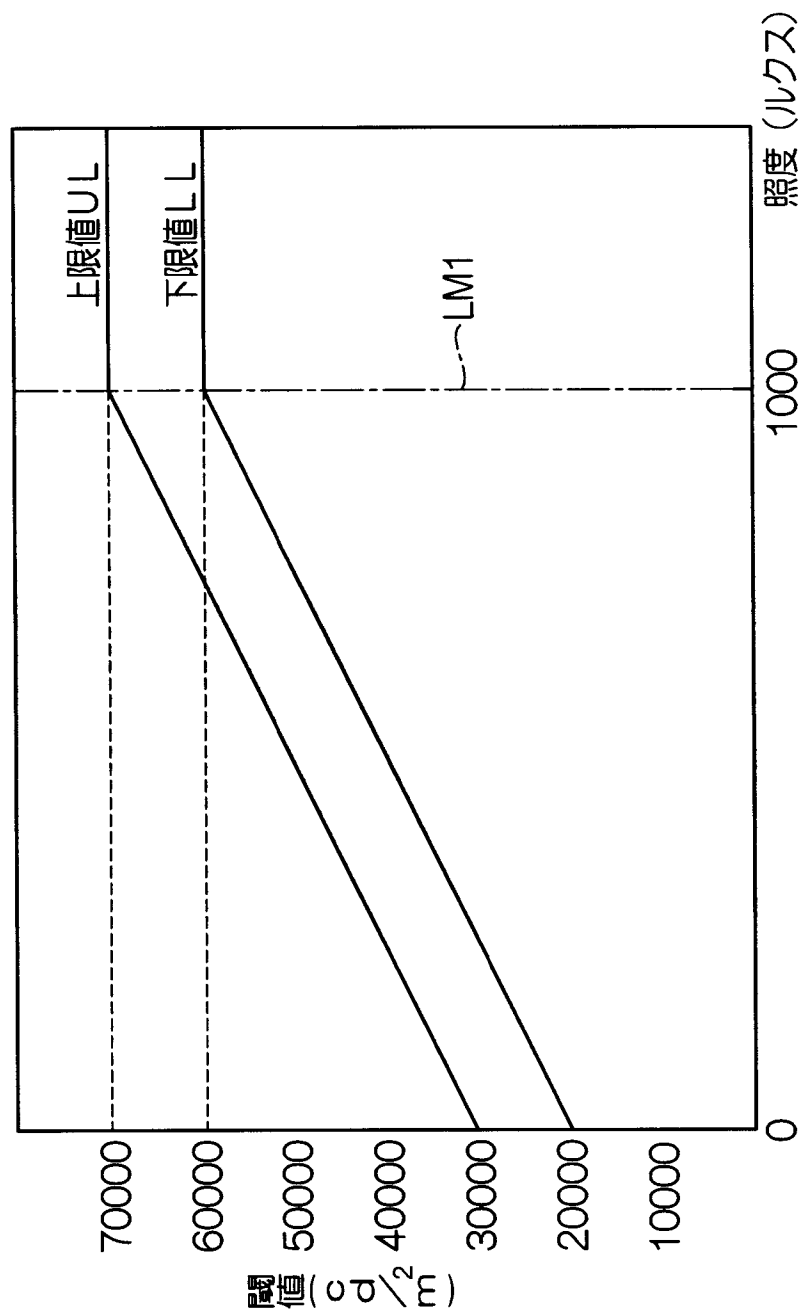
[図23]



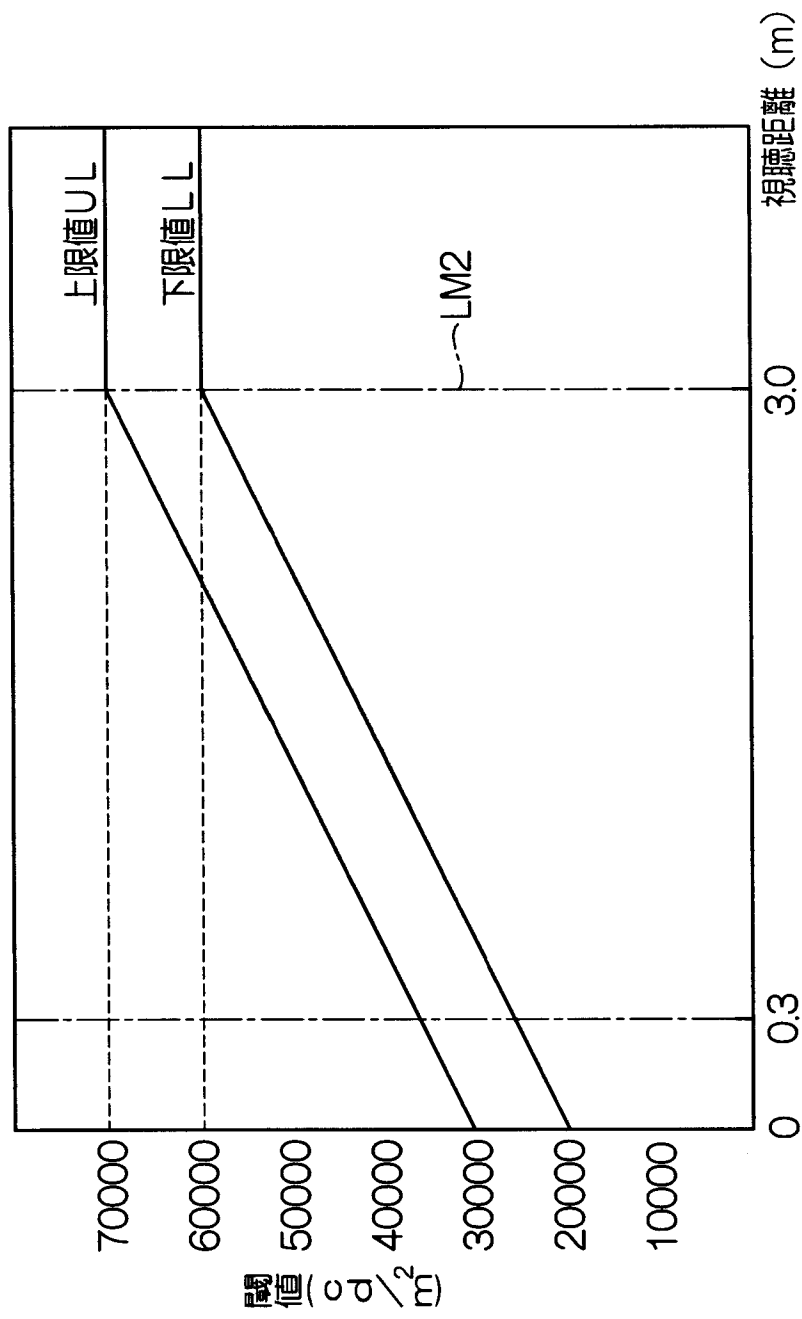
[図24]



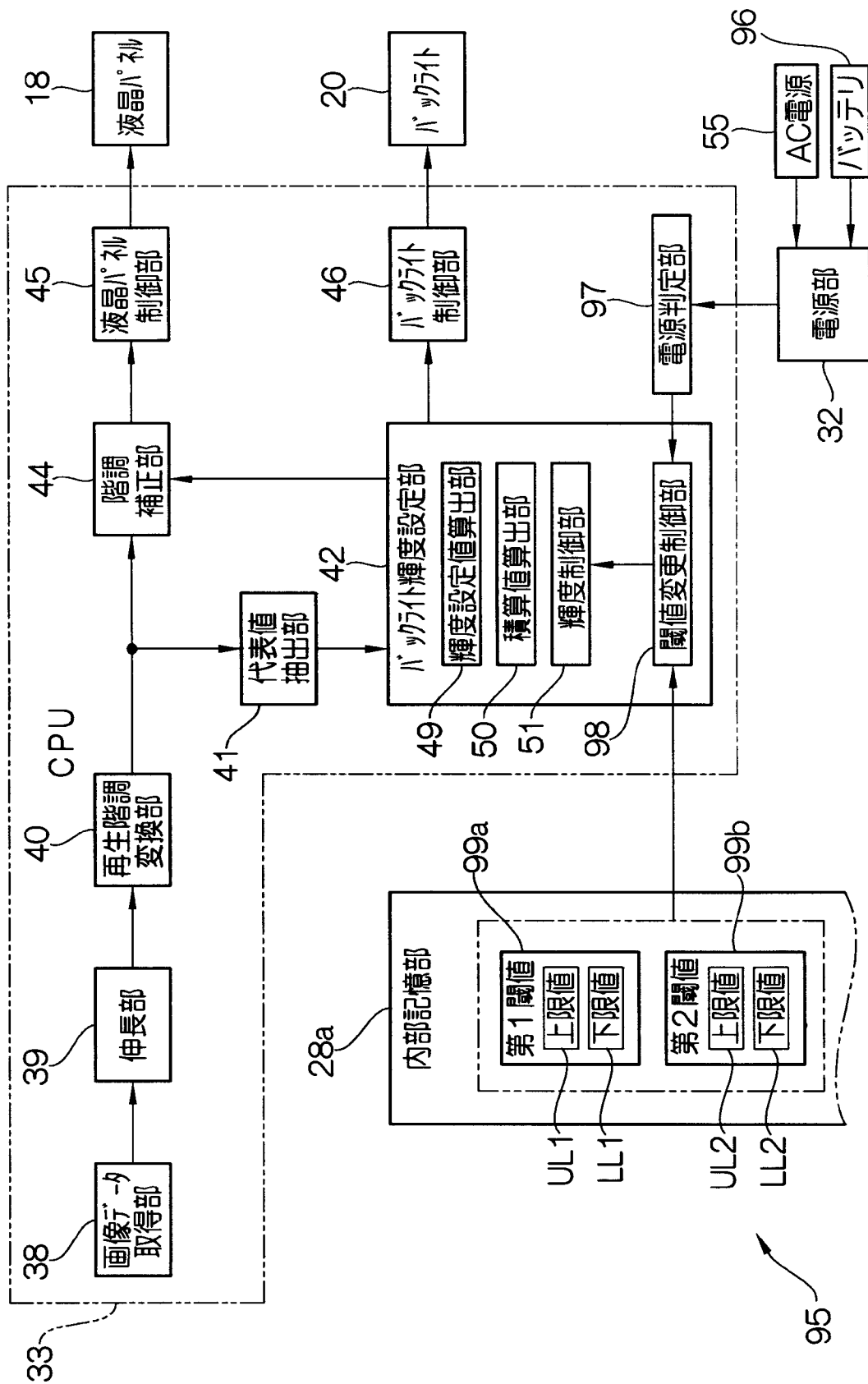
[図25]



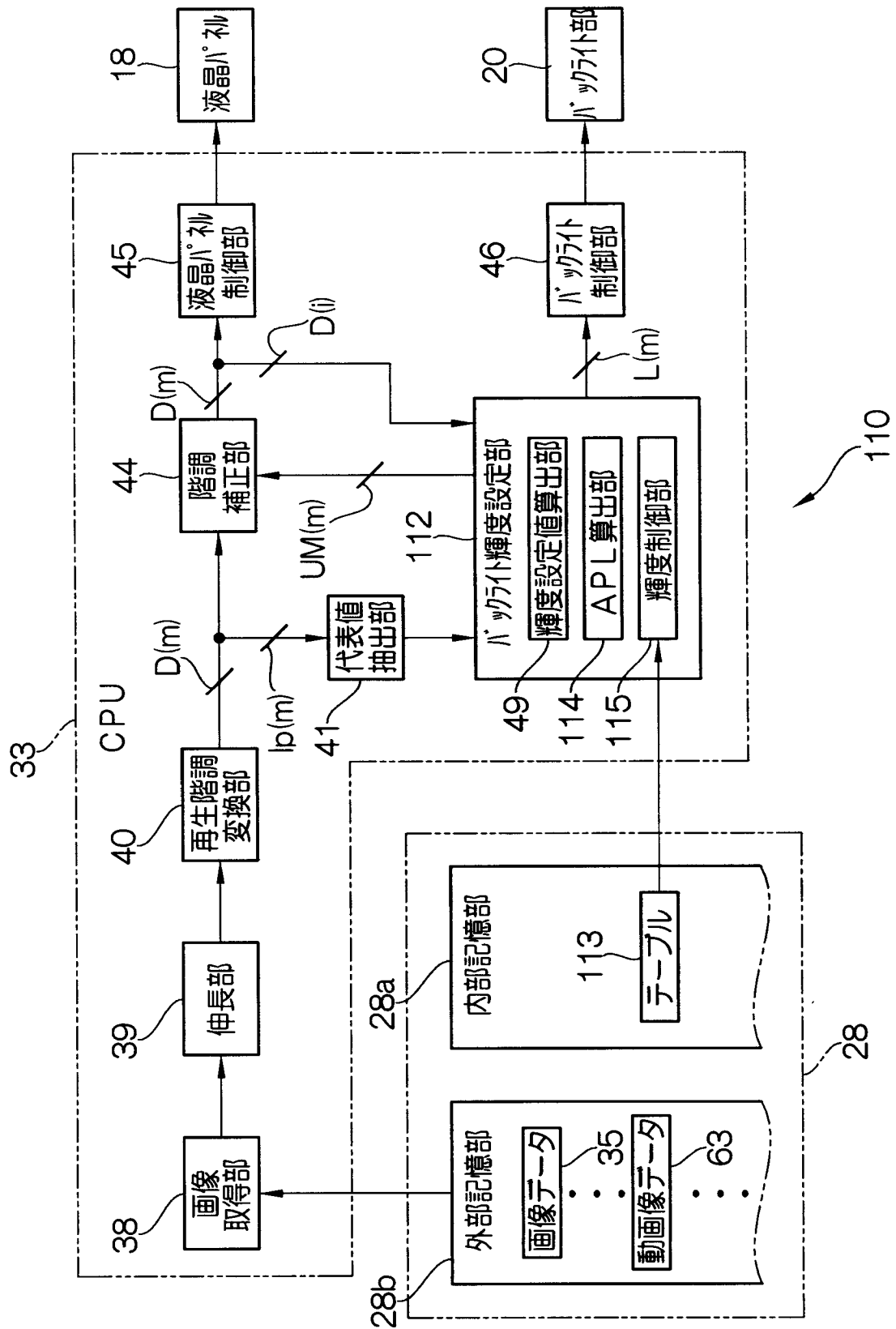
[図27]



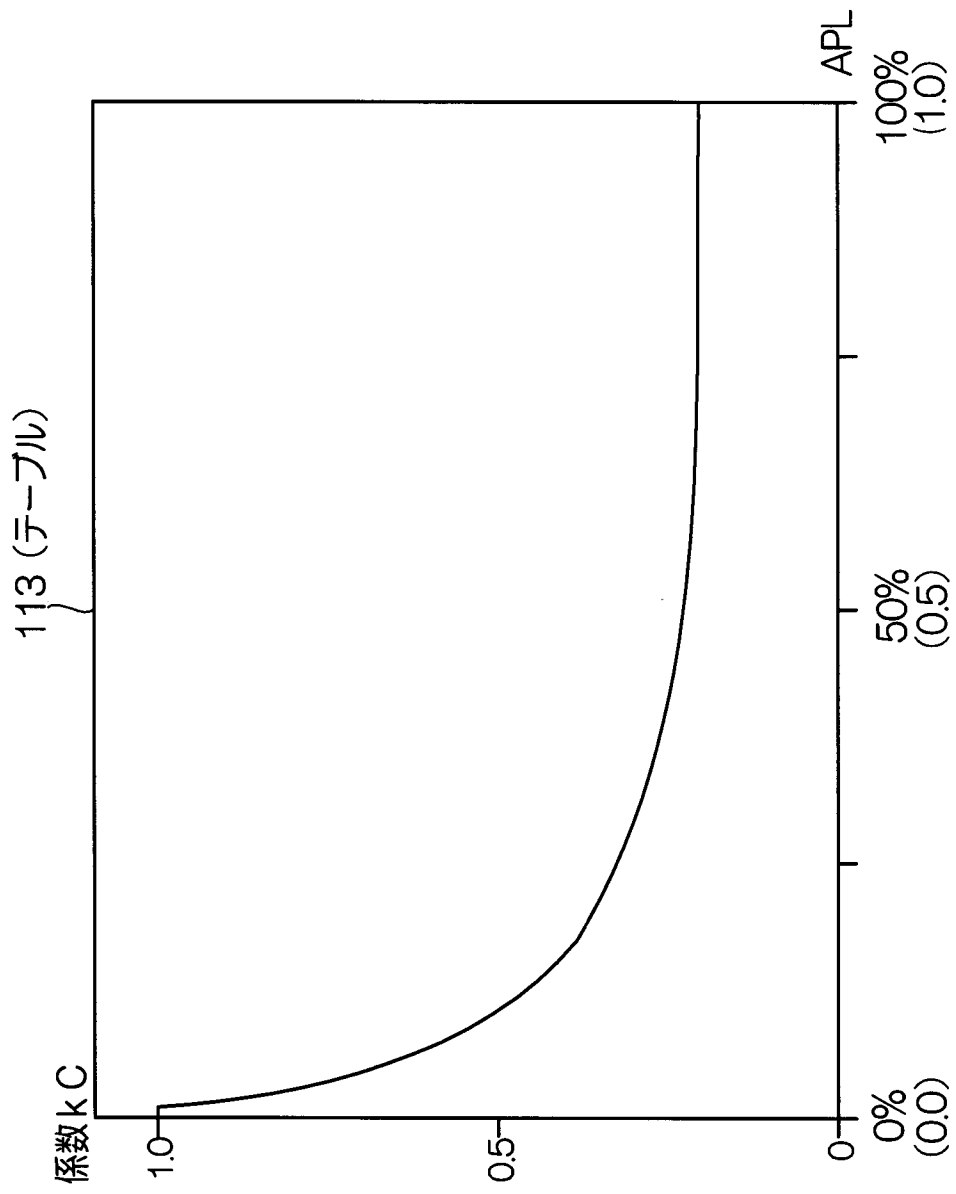
[図28]



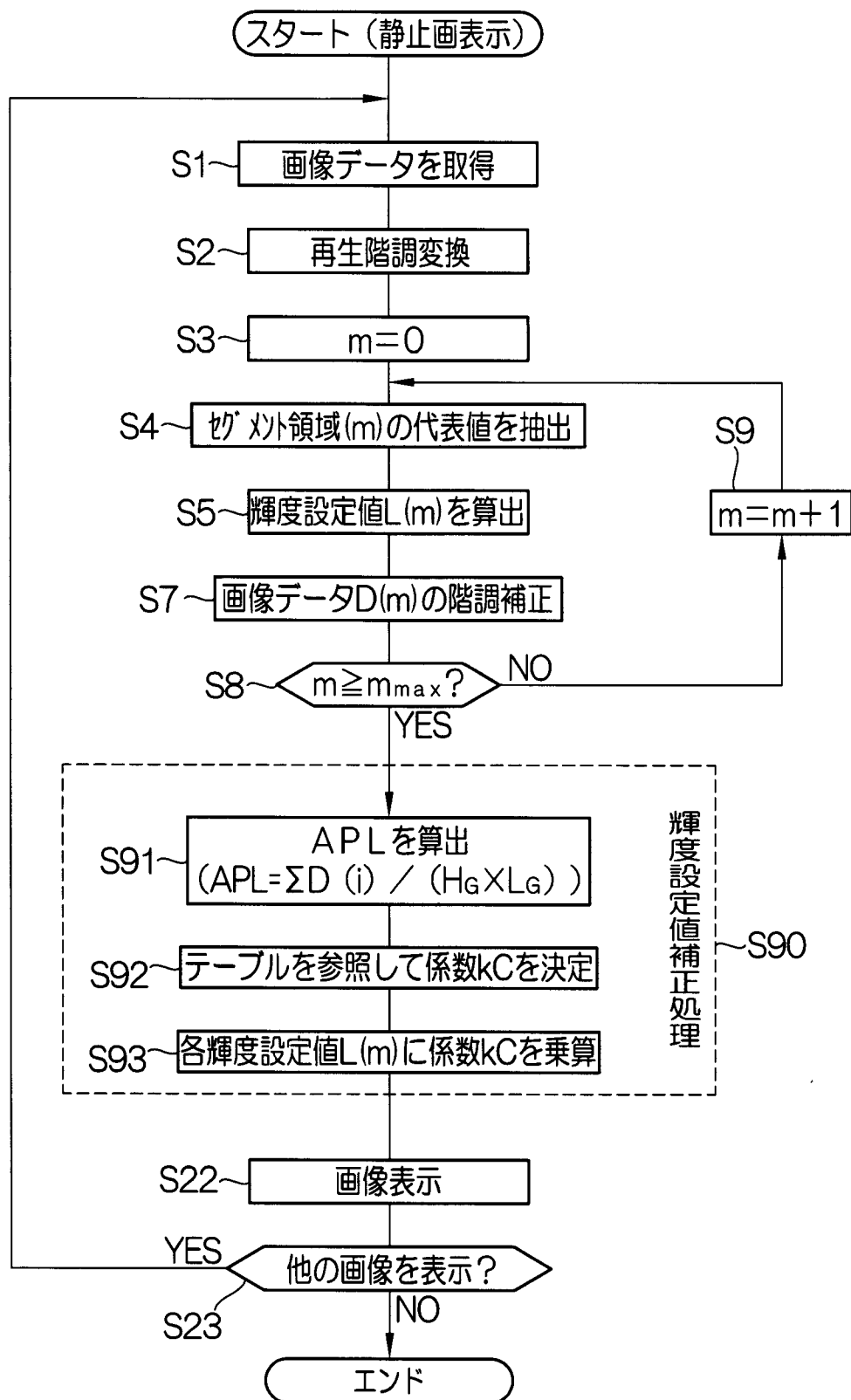
[図29]



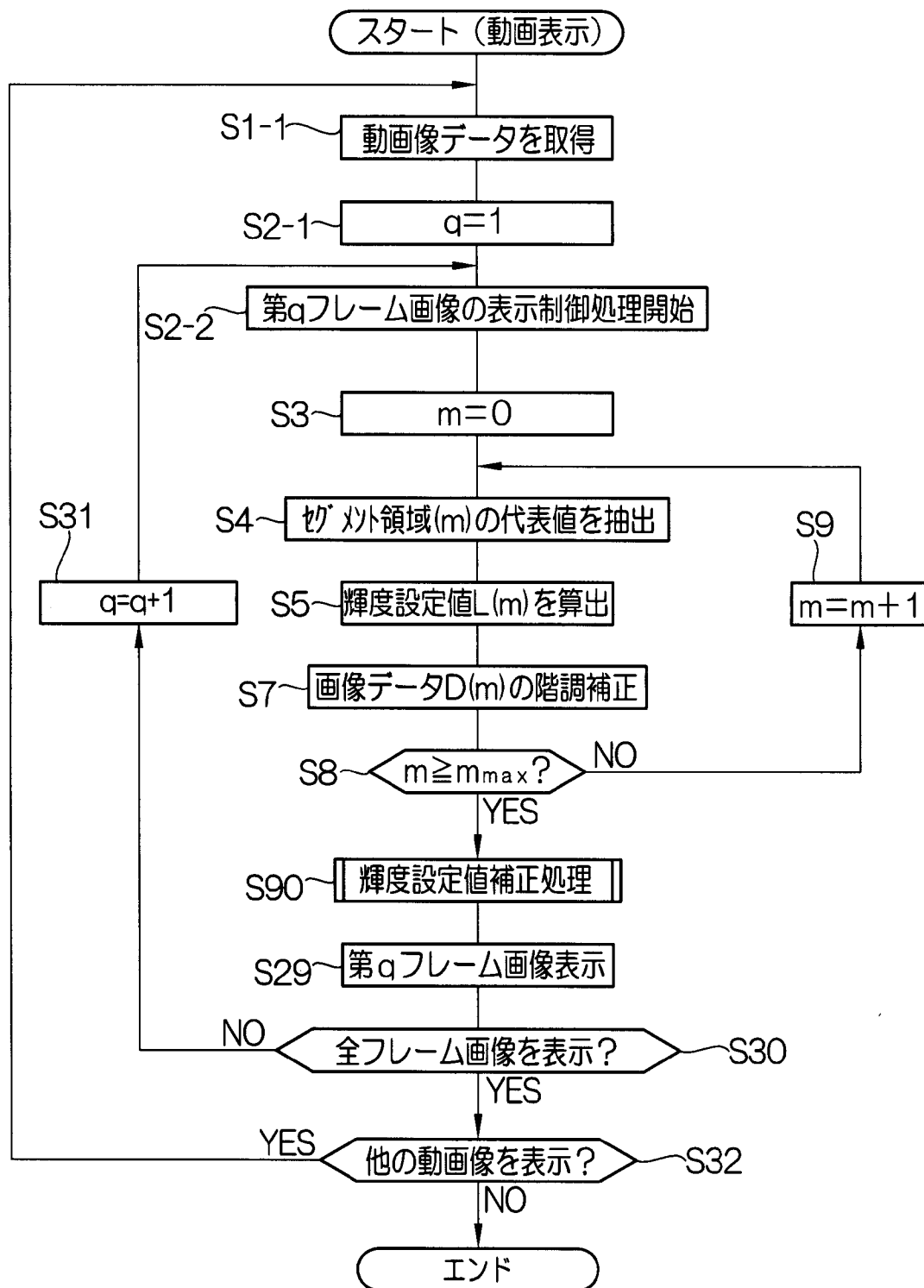
[図30]



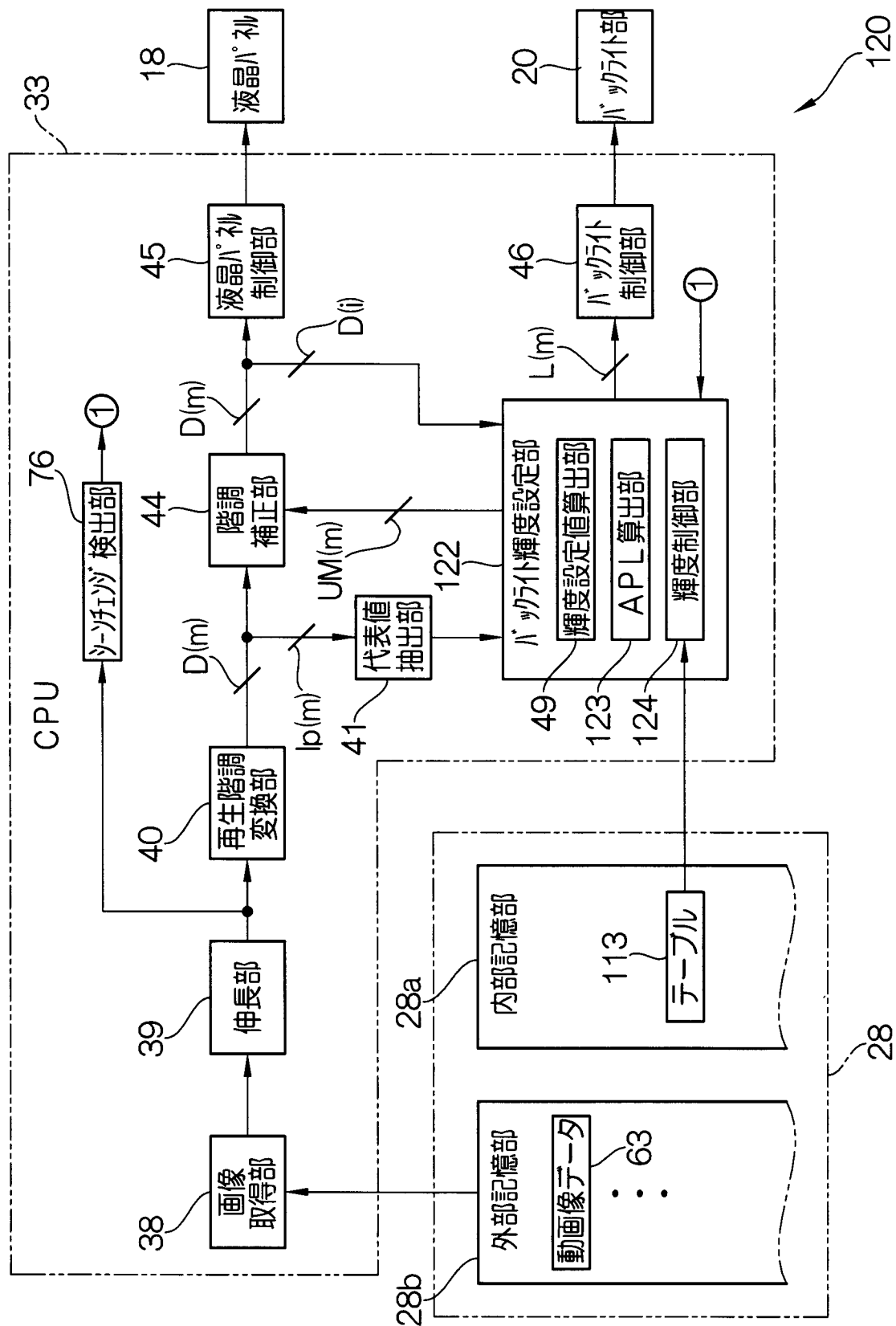
[図31]



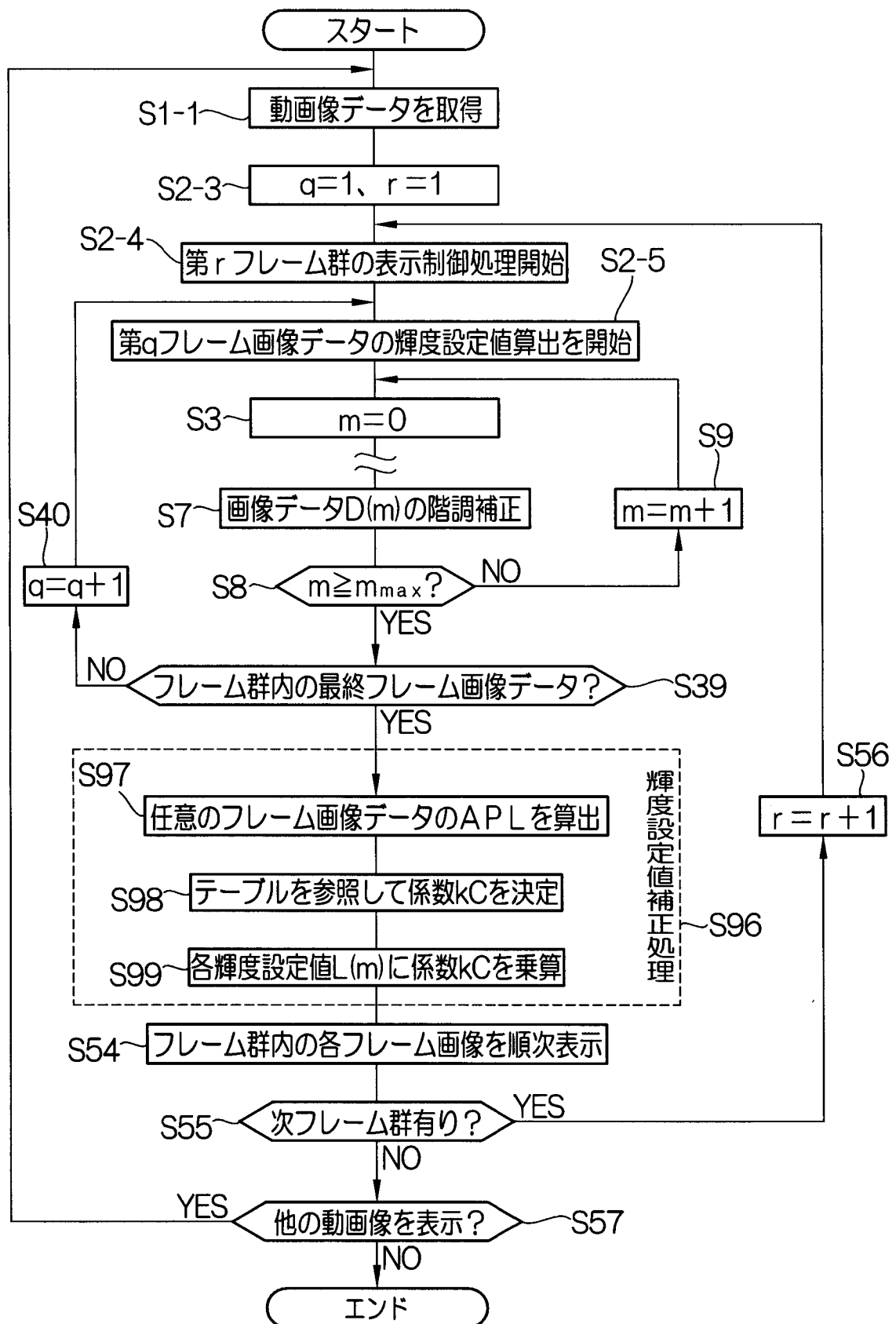
[図32]



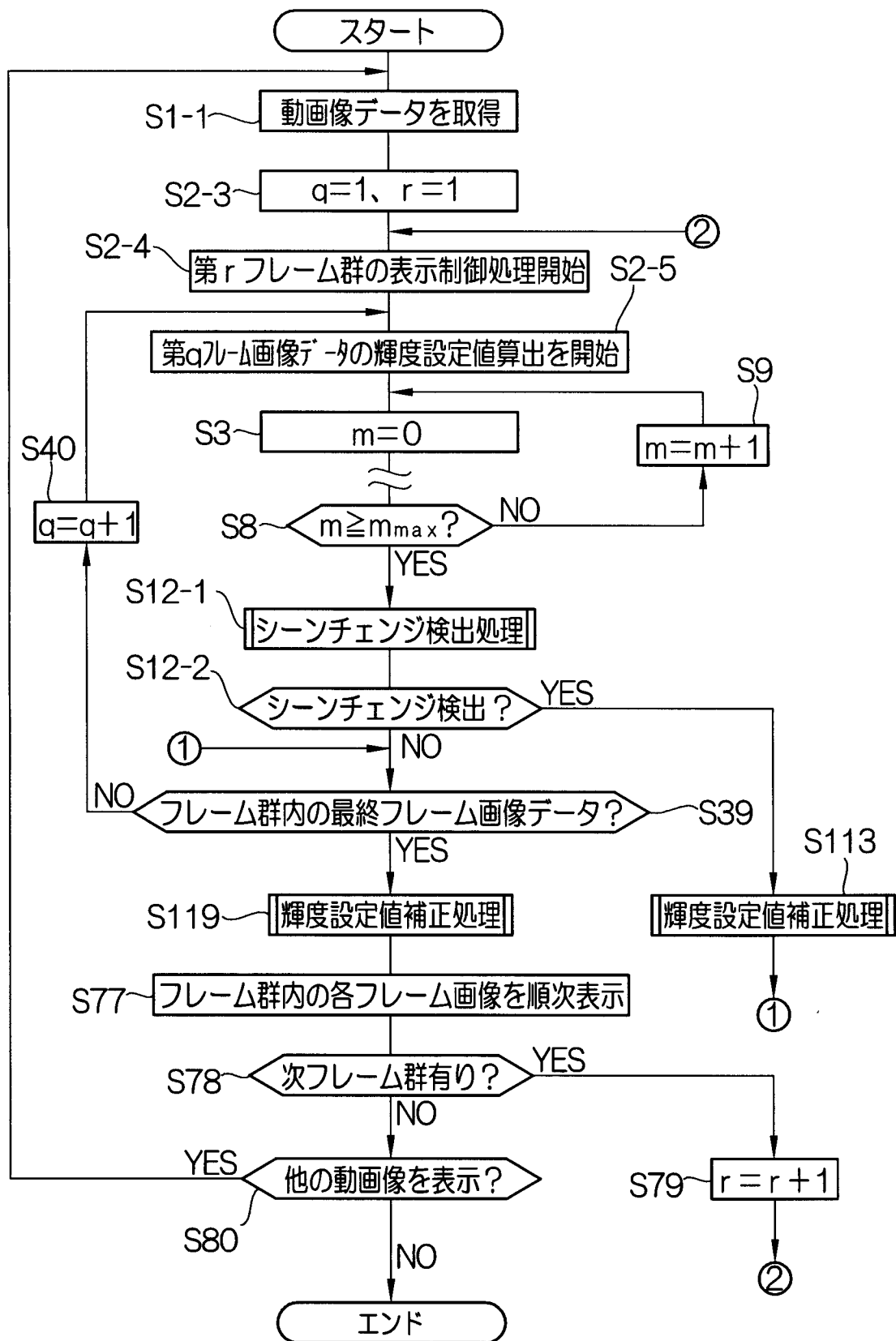
[図33]



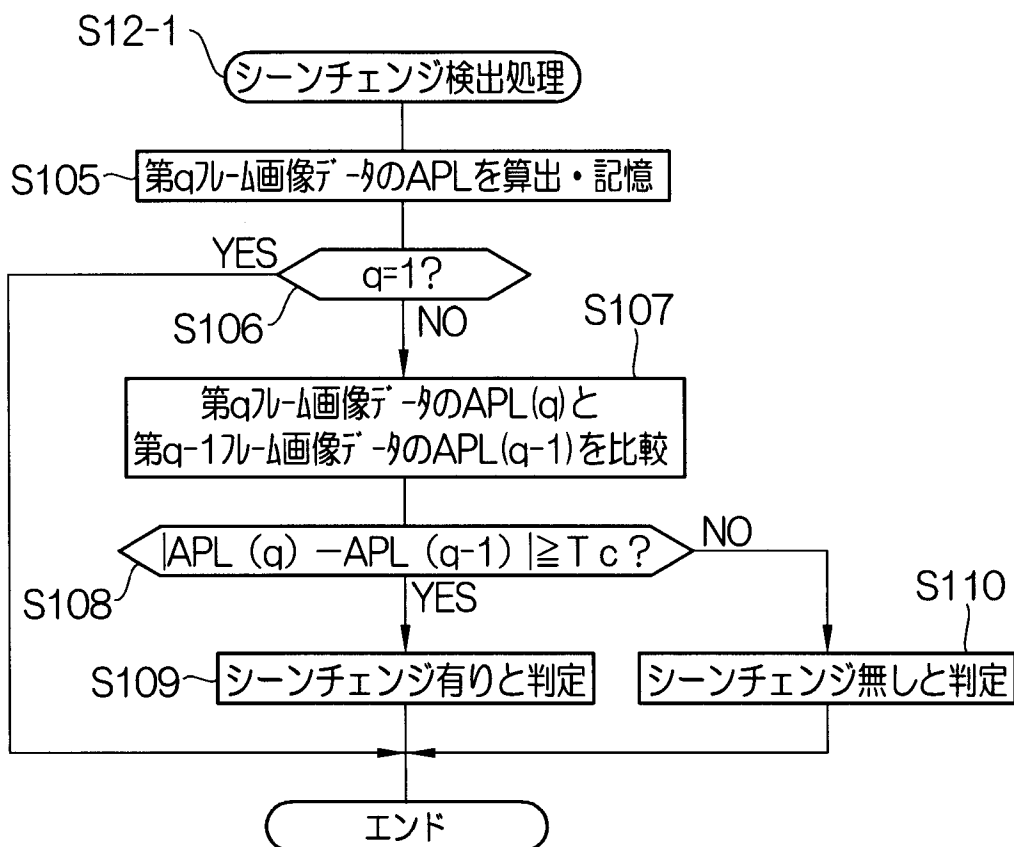
[図34]



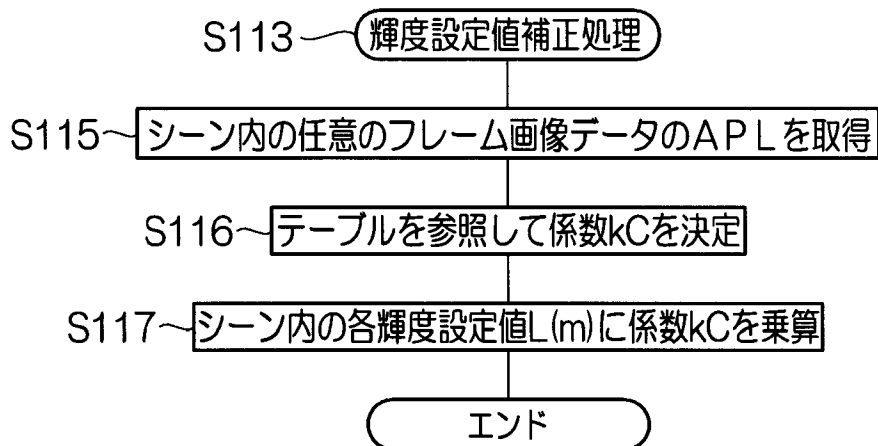
[図35]



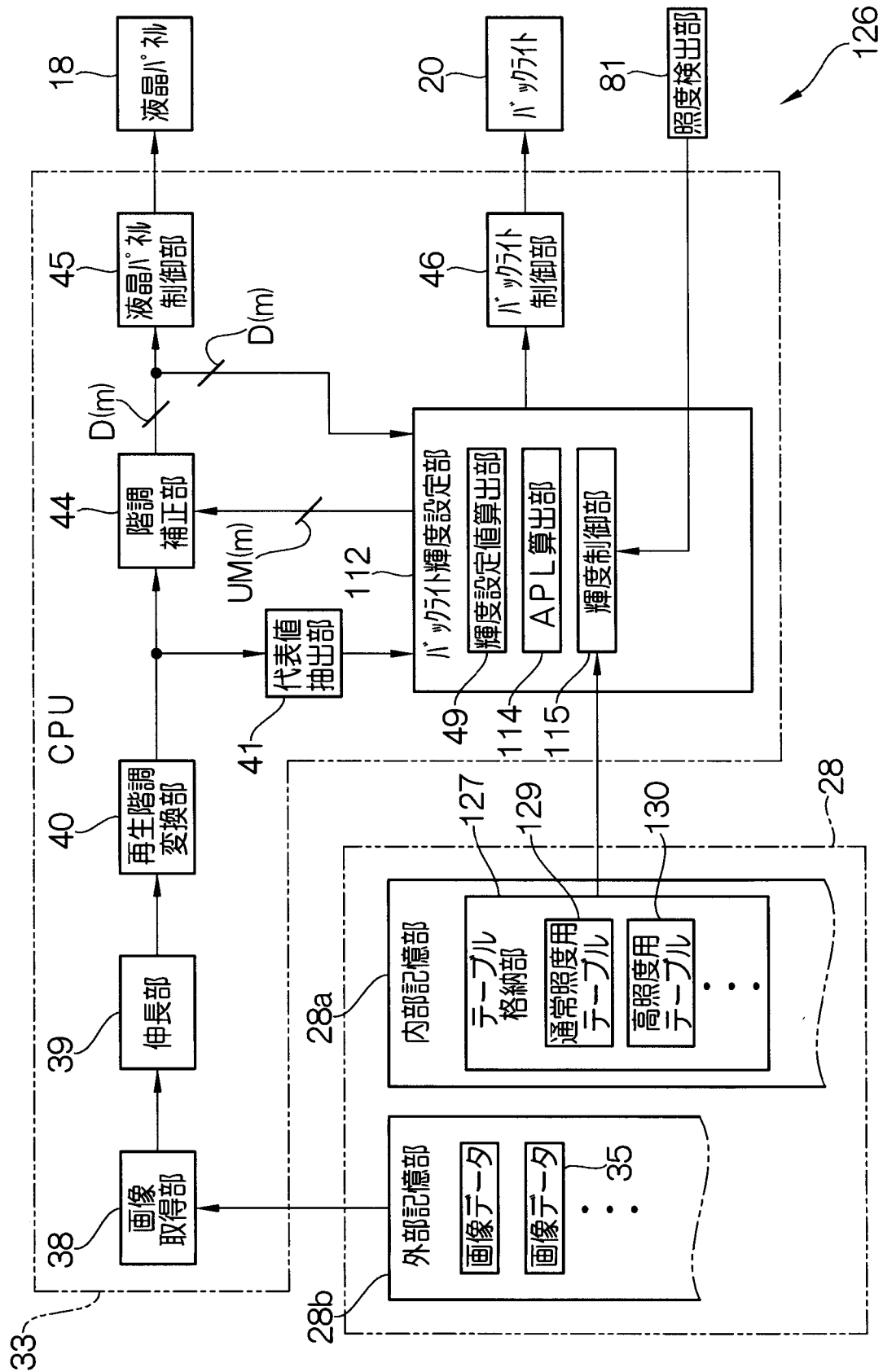
[図36]



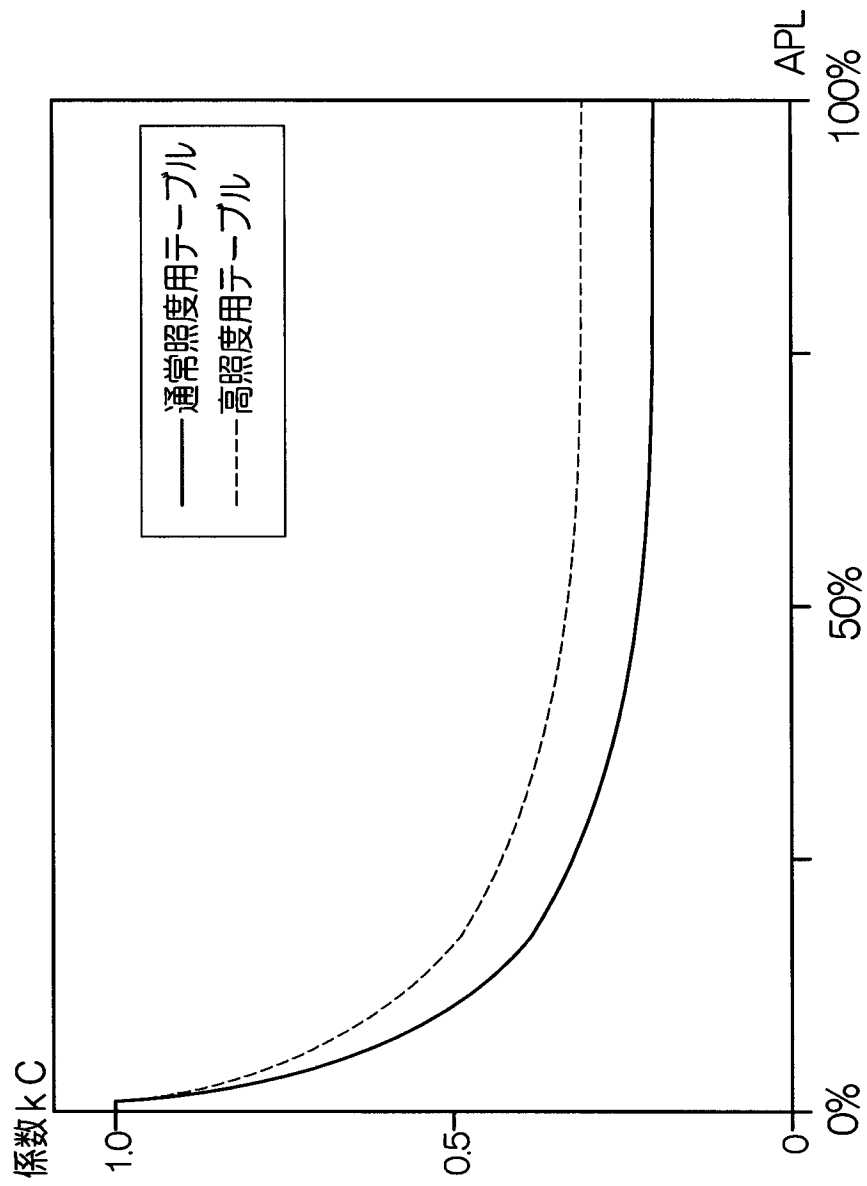
[図37]



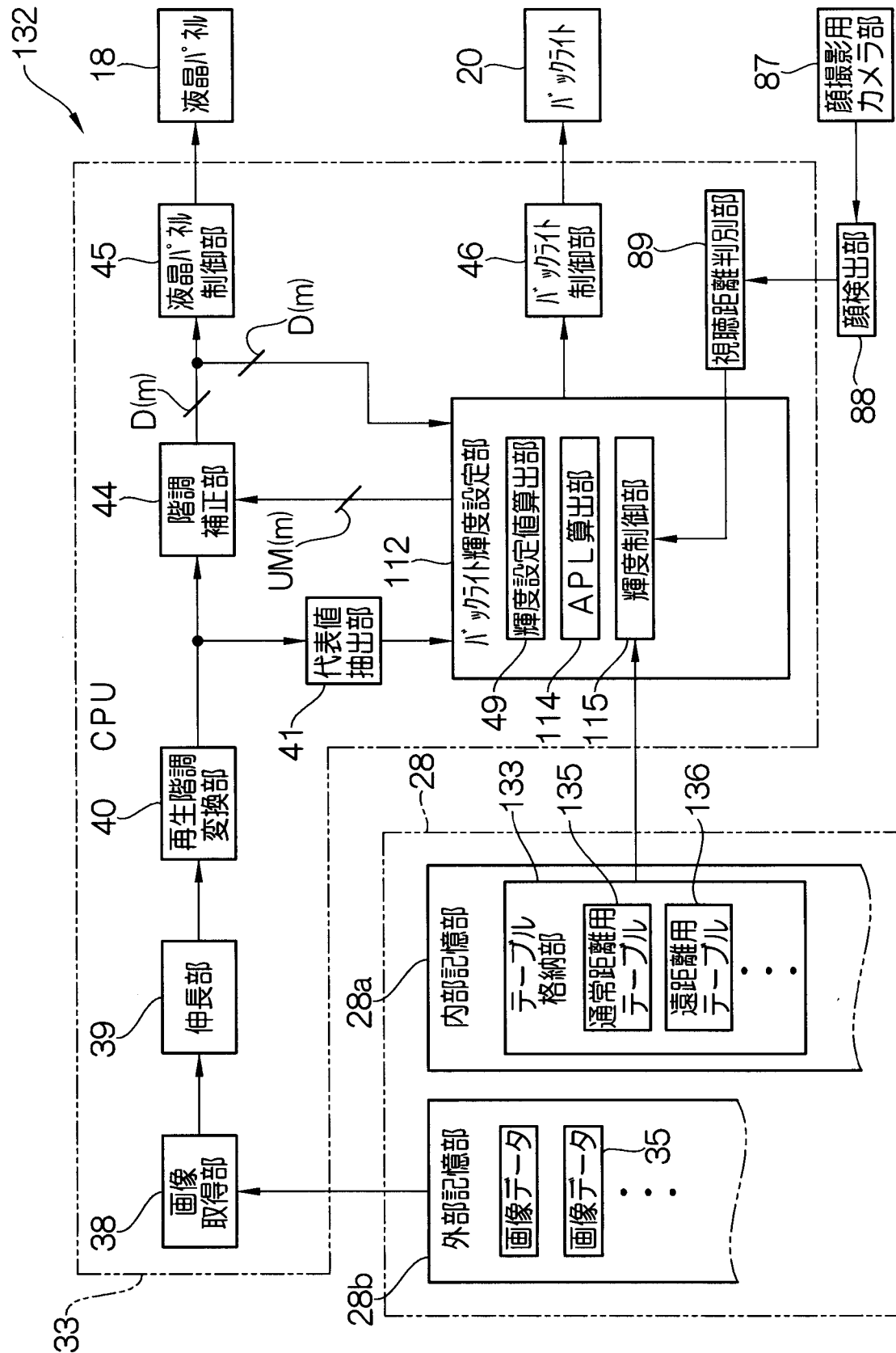
[図38]



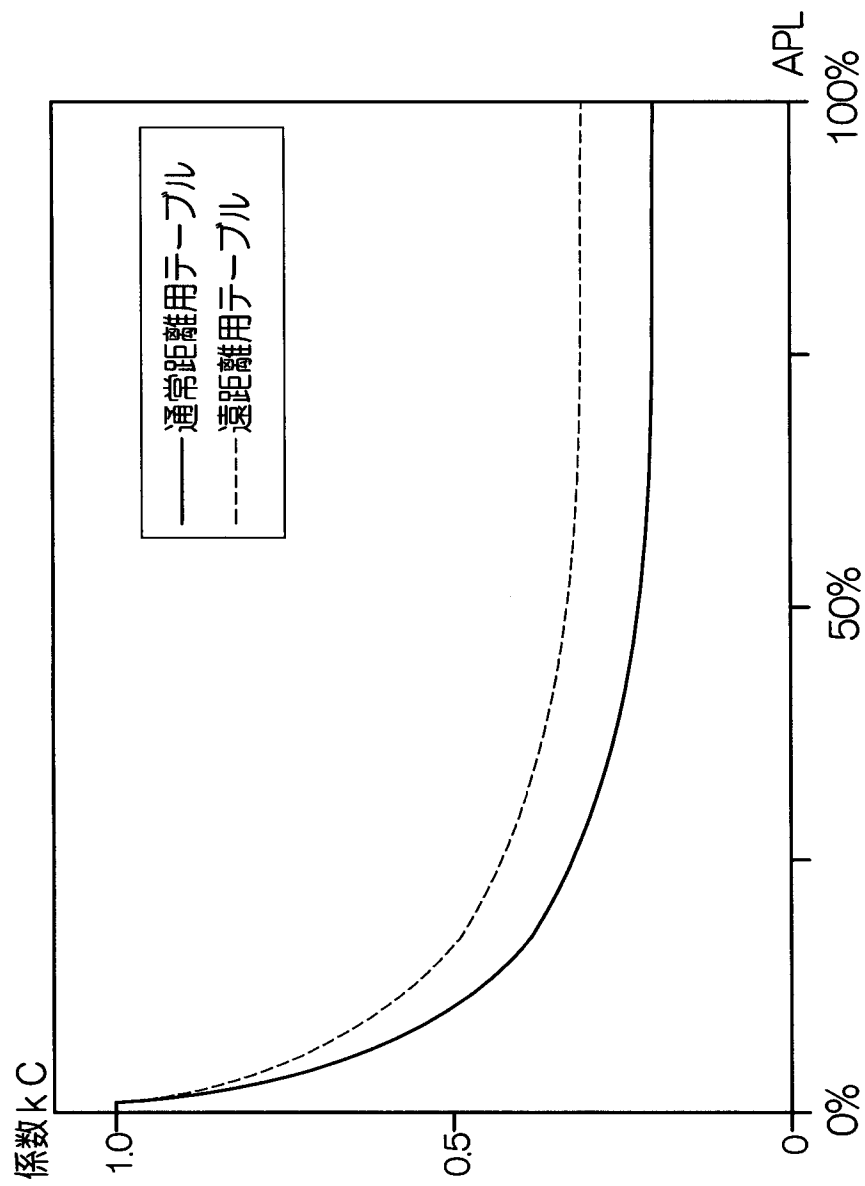
[図39]



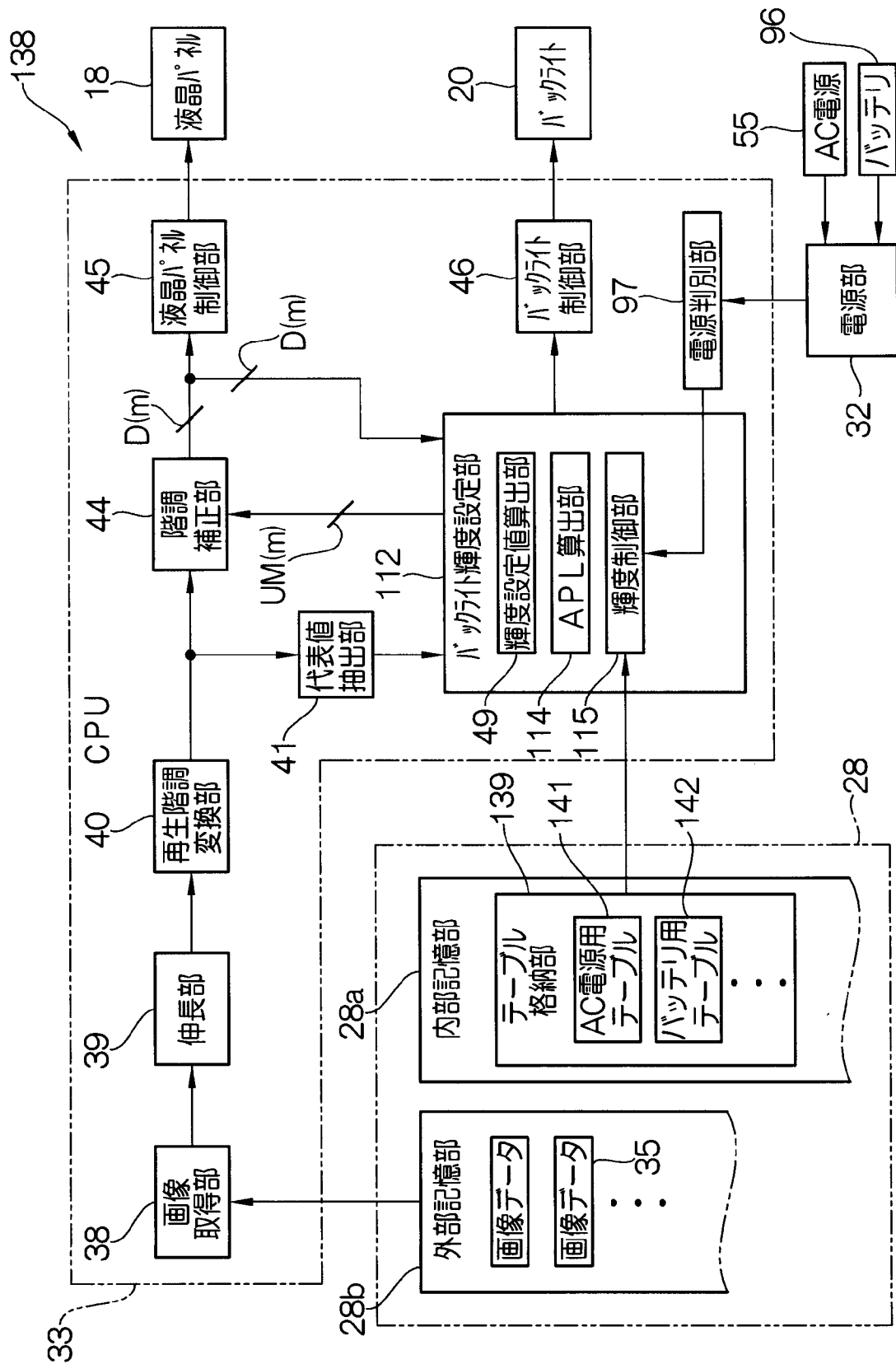
[図40]



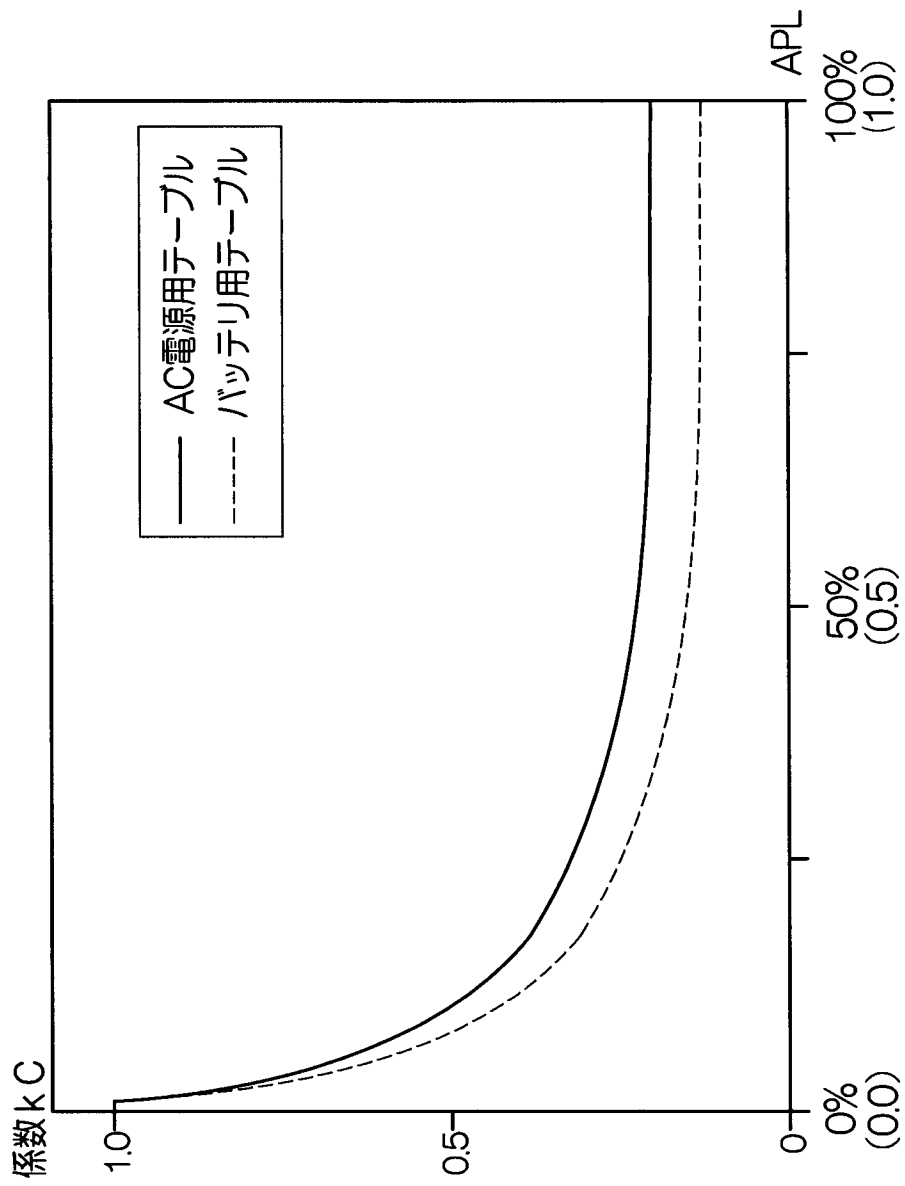
[図41]



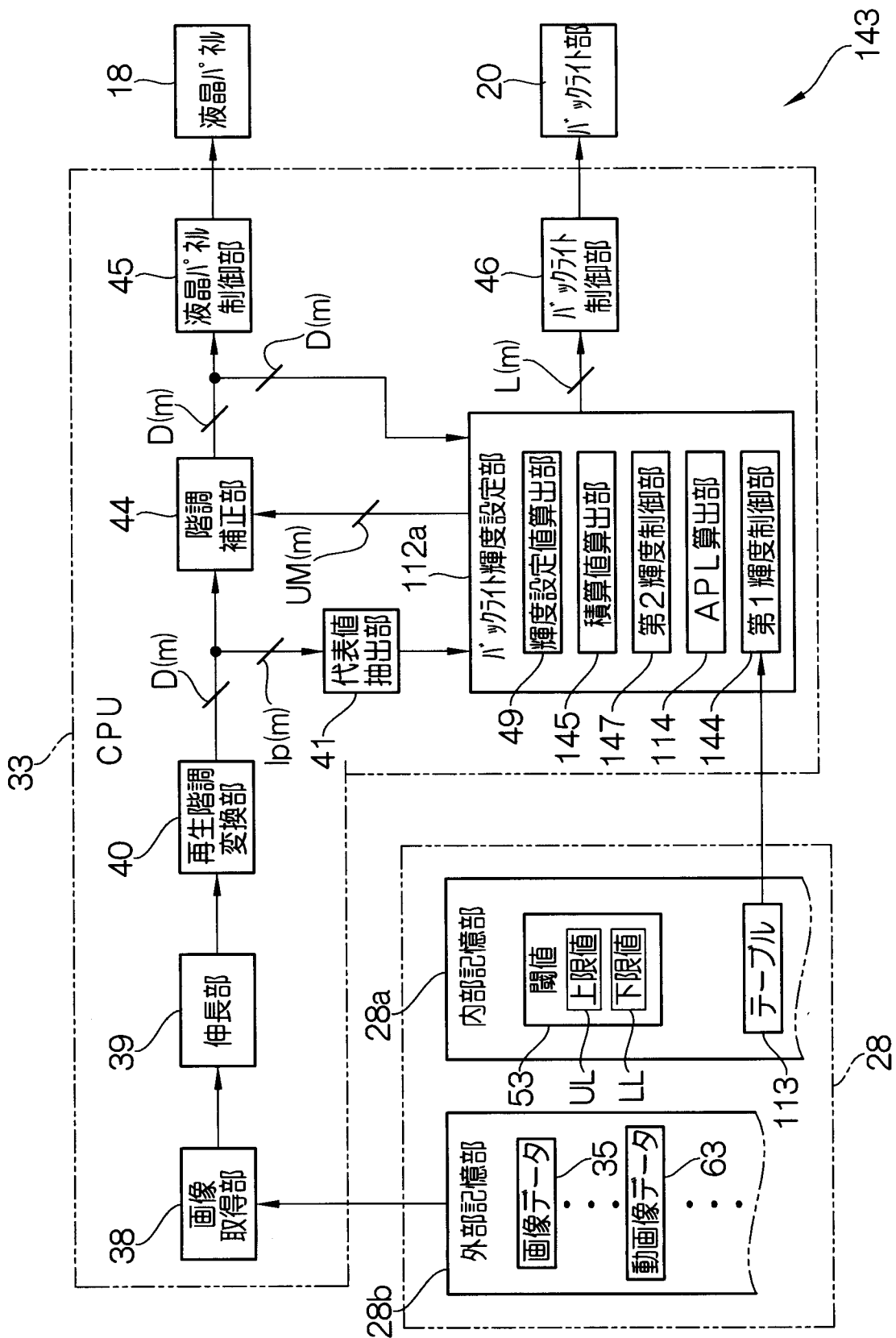
[図42]



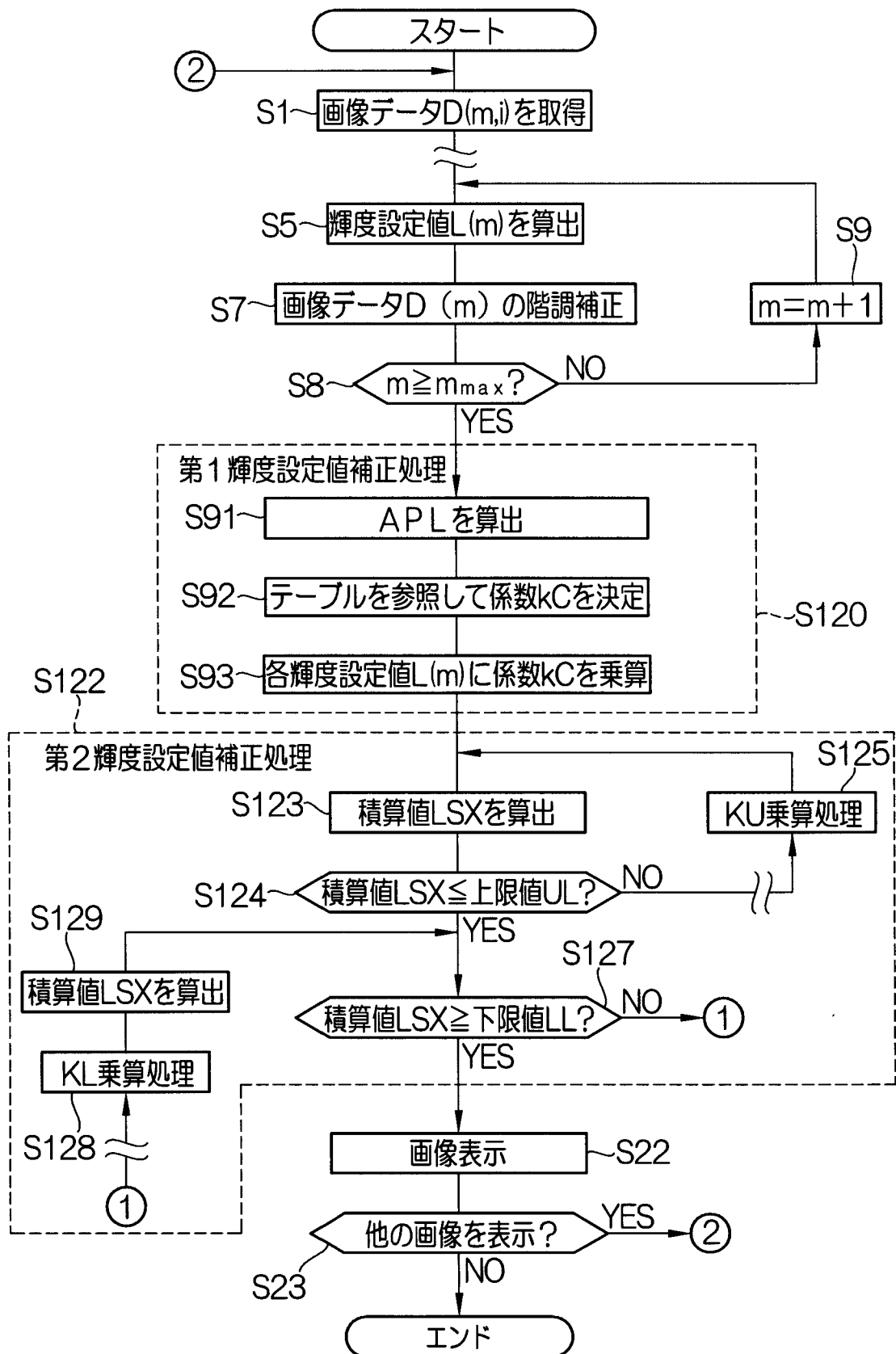
[図43]



[図44]



[図45]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/077771

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(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)

G09G3/00-3/38, G02F1/133

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2012-220717 A (Rohm Co., Ltd.), 12 November 2012 (12.11.2012), entire text; fig. 1 to 11 (Family: none)	1, 15-17, 22 2, 4-5, 7-8, 10-14, 18-21 3, 6, 9
X Y A	JP 2012-137509 A (Panasonic Corp.), 19 July 2012 (19.07.2012), entire text; fig. 1 to 24 & US 2012/0038694 A1 & EP 2413309 A1 & WO 2010/122725 A1	1, 15-17, 22 2, 4-5, 7-8, 10-14, 18-21 3, 6, 9
Y	JP 2012-8388 A (Hitachi Consumer Electronics Co., Ltd.), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraphs [0021] to [0027]; fig. 1 to 4 & US 2011/0316829 A1 & CN 102298906 A	2, 4-5, 7-8, 10-14, 19-21

☒ 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
26 November, 2013 (26.11.13)

Date of mailing of the international search report
10 December, 2013 (10.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/077771

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-158499 A (Fujitsu Ten Ltd.), 18 August 2011 (18.08.2011), entire text; fig. 1 to 25 (Family: none)	2, 4-5, 7-8, 10-14, 18-21
Y	JP 2011-150127 A (Sharp Corp.), 04 August 2011 (04.08.2011), paragraphs [0090] to [0094]; fig. 1, 6 (Family: none)	2, 4-5, 7-8, 10-14, 20-21
Y	JP 2008-287175 A (Fujifilm Corp.), 27 November 2008 (27.11.2008), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	2, 4-5, 7-8, 10-14, 21
Y	JP 2007-264659 A (Sony Corp.), 11 October 2007 (11.10.2007), entire text; fig. 1 to 27 & JP 2006-343716 A & US 2006/0256257 A1 & EP 1722352 A1 & KR 10-2006-0116719 A & CN 1862647 A	2, 4-5, 7-8, 10-14, 21

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09G3/00-3/38, G02F1/133

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2012-220717 A（ローム株式会社）2012. 11. 12, 全文, 図 1-11 (ファミリーなし)	1, 15-17, 22 2, 4-5, 7-8, 10-14, 18-21 3, 6, 9
X Y A	JP 2012-137509 A（パナソニック株式会社）2012. 07. 19, 全文, 図 1-24 & US 2012/0038694 A1 & EP 2413309 A1 & WO 2010/122725 A1	1, 15-17, 22 2, 4-5, 7-8, 10-14, 18-21 3, 6, 9

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 1 2 . 2 0 1 3

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）

中 村 直 行

2 G

9 2 1 4

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

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	JP 2012-8388 A (日立コンシューマエレクトロニクス株式会社) 2012.01.12, 【0021】 - 【0027】 , 図 1-4 & US 2011/0316829 A1 & CN 102298906 A	2, 4-5, 7-8, 10-14, 19-21
Y	JP 2011-158499 A (富士通テン株式会社) 2011.08.18, 全文, 図 1-25 (ファミリーなし)	2, 4-5, 7-8, 10-14, 18-21
Y	JP 2011-150127 A (シャープ株式会社) 2011.08.04, 【0090】 - 【0094】 , 図 1, 6 (ファミリーなし)	2, 4-5, 7-8, 10-14, 20-21
Y	JP 2008-287175 A (富士フイルム株式会社) 2008.11.27, 全文, 図 1-7 (ファミリーなし)	2, 4-5, 7-8, 10-14, 21
Y	JP 2007-264659 A (ソニー株式会社) 2007.10.11, 全文, 図 1-27 & JP 2006-343716 A & US 2006/0256257 A1 & EP 1722352 A1 & KR 10-2006-0116719 A & CN 1862647 A	2, 4-5, 7-8, 10-14, 21