

(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
2015年10月29日(29.10.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/162843 A1

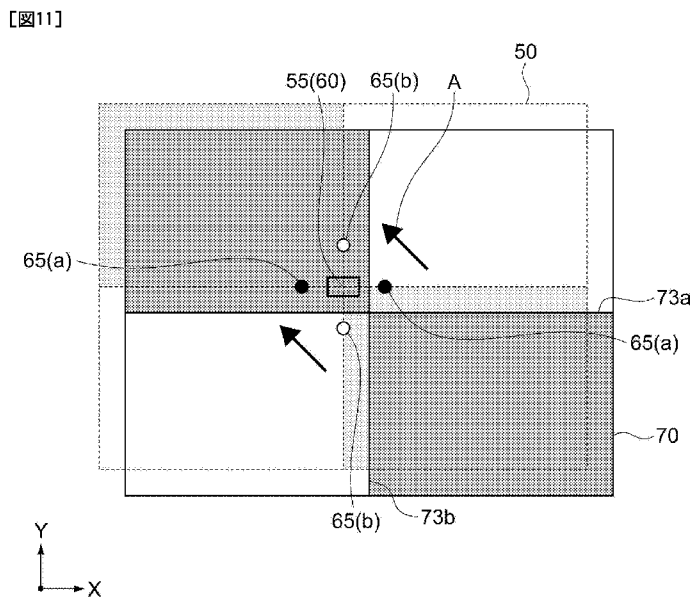
- (51) 国際特許分類:
G09G 5/00 (2006.01) H04N 17/00 (2006.01)
G09G 5/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/001227
- (22) 国際出願日: 2015年3月6日(06.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-088514 2014年4月22日(22.04.2014) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大平 隆一郎 (OHIRA, Ryuichiro); 〒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). 井ノ川 裕幸 (INOKAWA, Hiroyuki); 〒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: 大森 純一 (OMORI, Junichi); 〒1070052 東京都港区赤坂7-5-47 U&M赤坂ビル2F 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, 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: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, PROGRAM, ADJUSTMENT DEVICE, AND IMAGE DISPLAY SYSTEM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法、プログラム、調整装置、及び画像表示システム



(57) Abstract: The present invention has: an acquisition unit for acquiring the output values of a plurality of pixels having a prescribed pixel size; and a projection control unit for projecting, using a first projection device, a first pattern image that includes at least one boundary that is the boundary between a bright section and a dark section, and projecting, using a second projection device, a second pattern image that includes at least one corresponding boundary that corresponds to one or more boundaries, where a distance smaller than the pixel size is used as a movement unit. An information processing device has: a storage unit for storing as a reference value the output value of one or more prescribed reference pixels in which the image is formed of the boundary of the projected first pattern image; and an adjustment unit that, while the projection position is moved by the movement unit after the first pattern image has finished being projected, causes the output value of a reference pixel in the projected second pattern image and the stored reference value to be compared for each movement of the projection position, and adjusts the projec-

tion position.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/162843 A1



所定の画素サイズを有する複数の画素の各々の出力値を取得する取得部と、明部と暗部との境界となる1以上の境界を含む第1のパターン画像を第1の投射装置により投射させ、画素サイズよりも小さい距離を移動単位として、1以上の境界に対応する1以上の対応境界を含む第2のパターン画像を第2の投射装置により投射させる投射制御部とを有する。また情報処理装置は、投射された第1のパターン画像の境界が結像する所定の1以上の基準画素の出力値を基準値として記憶する記憶部と、第1のパターン画像の投射が停止された後に上記の移動単位で投射位置を移動させながら投射された第2のパターン画像における基準画素の出力値と、記憶された基準値とを、投射位置の移動ことに比較して投射位置を調整する調整部とを有する。

明 細 書

発明の名称：

情報処理装置、情報処理方法、プログラム、調整装置、及び画像表示システム

技術分野

[0001] 本技術は、複数の投射画像の位置を調整するための情報処理装置、情報処理方法、プログラム、調整装置、及び画像表示システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、複数のプロジェクタによりスクリーン上に複数の画像を投射する技術が用いられている。例えば複数の視差画像を投射することで立体画像を表示する技術や、同じ画像を重ねて投射することで高輝度の画像を表示する技術が知られている。また複数の画像を並べて投射することで大画面での表示が可能となる。

[0003] 特許文献1に記載の画像投射位置調整装置では、2つの異なるプロジェクタから異なる色のテストパターンが互いに重なり合うように投射される。そして投射された2つのテストパターンがカメラにより撮影され、撮影画像内の色情報の変化をもとに投射位置が調整されている（例えば特許文献1の段落[0043]－[0061]図5等）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-10264号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このように複数の画像が投射される際の投射位置を高精度に調整することが求められている。

[0006] 以上のような事情に鑑み、本技術の目的は、投射画像の投射位置を高精度

に調整することが可能となる情報処理装置、情報処理方法、プログラム、調整装置、及び画像表示システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するため、本技術の一形態に係る情報処理装置は、取得部と、投射制御部と、記憶部と、調整部とを具備する。

前記取得部は、所定の画素サイズを有する複数の画素を含む撮像素子から前記複数の画素の各々の出力値を取得する。

前記投射制御部は、明部と暗部との境界となる1以上の境界を含む第1のパターン画像を第1の投射装置により投射させることが可能であり、前記所定の画素サイズよりも小さい距離を投射位置の移動単位として、前記1以上の境界に対応する1以上の対応境界を含む第2のパターン画像を第2の投射装置により投射させることが可能である。

前記記憶部は、前記第1の投射装置により投射された前記第1のパターン画像を撮影する前記撮像素子から取得された、前記境界が結像する所定の1以上の基準画素の出力値を基準値として記憶する。

前記調整部は、前記第1のパターン画像の投射が停止された後に前記第2の投射装置により前記移動単位で前記投射位置を移動させながら投射された前記第2のパターン画像を撮影した前記撮像素子から取得された前記所定の基準画素の出力値と、前記記憶された基準値とを、前記投射位置の移動ごとに比較して前記投射位置を調整する。

[0008] 本技術では、画素サイズよりも小さい距離を移動単位として投射位置を移動させながら第2のパターン画像が投射される。そしてその際に撮像素子から基準画素の出力値が取得される。第2のパターン画像の対応境界が基準画素に結像される際には、基準画素に結像される明部の大きさの変位に応じて出力値が変位する。従って基準画素の出力値と基準値とを比較することで、第1のパターン画像の境界と、第2のパターン画像の対応境界とを基準として、高精度に投射位置を調整することができる。

[0009] 前記1以上の境界は、第1の方向に延在する第1の境界を有してもよい。

この場合、前記1以上の対応境界は、前記第1の方向に延在する第1の対応境界を有してもよい。また前記投射制御部は、前記第1の方向に直交する第2の方向に沿って前記投射位置を前記移動単位で移動させることが可能であってもよい。

これにより第2の方向において高精度に投射位置を調整することが可能となる。

[0010] 前記1以上の境界は、前記第2の方向に延在する第2の境界を有し、前記1以上の対応境界は、前記第1の方向に延在する第2の対応境界を有し、前記投射制御部は、前記第1及び前記第2の方向の各々に沿って、前記投射位置を前記移動単位で移動させることが可能である情報処理装置。

これにより第1及び第2の方向において高精度に投射位置を調整することが可能となる。

[0011] 前記1以上の基準画素は、前記第1の境界が結像する第1の基準画素と、前記第2の境界が結像する第2の基準画素とを有してもよい。この場合、前記第1及び前記第2の基準画素は、前記第1の境界と前記第2の境界との交点を調整ポイントとして、当該調整ポイントが結像される画素を基準として設定されてもよい。

これにより調整ポイントを基準として高精度に投射位置を調整することが可能となる。

[0012] 前記第1のパターン画像は、前記第1及び前記第2の方向の各々に沿って前記明部及び前記暗部が交互に配置されたチェッカーパターンであってもよい。この場合、前記第1の基準画素は、前記チェッカーパターンの交点が結像する画素から第1の方向に沿って互いに異なる向きに所定の画素分離れた2つの画素であってもよい。また前記第2の基準画素は、前記チェッカーパターンの交点が結像する画素から第2の方向に沿って互いに異なる向きに所定の画素分離れた2つの画素であってもよい。

このようにチェッカーパターンが有する複数の交点をそれぞれ調整ポイントとして、各調整ポイントを基準として4つの基準画素が設定される。これにより高精度に投射位置を調整することができる。

[0013] 前記第2のパターン画像は、前記第1のパターン画像と同じ画像であってもよい。

これにより第1の投射装置からの投射画像と、第2の投射装置からの投射画像とを、高い精度で重ねあわせることができる。

[0014] 本技術の一形態に係る情報処理方法は、所定の画素サイズを有する複数の画素を含む撮像素子から前記複数の画素の各々の出力値を取得することが可能なコンピュータによる情報処理方法であって、

明部と暗部との境界となる1以上の境界を含む第1のパターン画像を第1の投射装置により投射させることを含む。

前記第1の投射装置により投射された前記第1のパターン画像を撮影する前記撮像素子から取得した、前記境界が結像する所定の1以上の基準画素の出力値が基準値として記憶される。

前記第1のパターン画像の投射を停止させた後に、前記所定の画素サイズよりも小さい距離を投射位置の移動単位として、前記1以上の境界に対応する1以上の対応境界を含む第2のパターン画像が、前記投射位置を移動させながら第2の投射装置により投射される。

前記投射された前記第2のパターン画像を撮影した前記撮像素子から取得した前記所定の基準画素の出力値と、前記記憶された基準値とが、前記投射位置の移動ごとに比較されることで前記投射位置が調整される。

[0015] 本技術の一形態に係るプログラムは、所定の画素サイズを有する複数の画素を含む撮像素子から前記複数の画素の各々の出力値を取得することが可能なコンピュータに、以下のステップを実行させる。

明部と暗部との境界となる1以上の境界を含む第1のパターン画像を第1の投射装置により投射させるステップ。

前記第1の投射装置により投射された前記第1のパターン画像を撮影する

前記撮像素子から取得された、前記境界が結像する所定の1以上の基準画素の出力値を基準値として記憶するステップ。

前記第1のパターン画像の投射を停止させた後に、前記所定の画素サイズよりも小さい距離を投射位置の移動単位として、前記1以上の境界に対応する1以上の対応境界を含む第2のパターン画像を、前記投射位置を移動させながら第2の投射装置により投射させるステップ。

前記投射された前記第2のパターン画像を撮影した前記撮像素子から取得された前記所定の基準画素の出力値と、前記記憶された基準値とを、前記投射位置の移動ごとに比較して前記投射位置を調整するステップ。

[0016] 本技術の一形態に係る調整装置は、撮像素子と、投射制御部と、記憶部と、調整部とを具備する。

前記撮像素子は、所定の画素サイズを有する複数の画素を含む。

前記投射制御部は、明部と暗部との境界となる1以上の境界を含む第1のパターン画像を第1の投射装置により投射させることが可能であり、前記所定の画素サイズよりも小さい距離を投射位置の移動単位として、前記1以上の境界に対応する1以上の対応境界を含む第2のパターン画像を第2の投射装置により投射させることが可能である。

前記記憶部は、前記第1の投射装置により投射された前記第1のパターン画像を撮影する前記撮像素子から出力された、前記境界が結像する所定の1以上の基準画素の出力値を基準値として記憶する。

前記調整部は、前記第1のパターン画像の投射が停止された後に前記第2の投射装置により前記移動単位で前記投射位置を移動させながら投射された前記第2のパターン画像を撮影した前記撮像素子から出力された前記所定の基準画素の出力値と、前記記憶された基準値とを、前記投射位置の移動ごとに比較して前記投射位置を調整する。

[0017] 本技術の一形態に係る画像表示システムは、投射部と、前記撮像素子と、前記投射制御部と、前記記憶部と、前記調整部とを具備する。

前記投射部は、画像を投射可能な第1の投射装置及び第2の投射装置を有

する。

発明の効果

[0018] 以上のように、本技術によれば、投射画像の投射位置を高精度に調整することが可能となる。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本技術の一実施形態に係る画像表示システムの構成例を示す概略図である。

[図2]画像処理装置、基準プロジェクタ、及び調整プロジェクタの各動作例を示すシーケンス図である。

[図3]画像処理装置、基準プロジェクタ、及び調整プロジェクタの各動作例を示すシーケンス図である。

[図4]画像処理装置20の動作例を示すフローチャートである。

[図5]画像処理装置20の動作例を示すフローチャートである。

[図6]ウィンドウパターンの構成例を示す概略図である。

[図7]ウィンドウパターンの一部を拡大した拡大図である。

[図8]調整用チェッカーパターンの構成例を示す概略図である。

[図9]調整画素の検出を説明するための拡大図である。

[図10]1以上の基準画素の検出を説明するための拡大図である。

[図11]本実施形態に係る画歪調整の概要を説明するための図である。

[図12]本実施形態に係る画歪調整の概要を説明するための図である。

[図13]本実施形態に係る画歪調整の概要を説明するための図である。

[図14]画素サイズよりも小さい移動単位にて投射位置を移動させた場合における出力値について説明するための図である。

[図15]本技術を用いた投射位置の調整の他の例を説明するための概略図である。

[図16]本技術を用いた投射位置の調整の他の例を説明するための概略図である。

[図17]本技術に係る調整用のパターン画像の他の構成例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本技術に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。

[0021] [画像表示システムの構成]

図1は、本技術の一実施形態に係る画像表示システムの構成例を示す概略図である。画像表示システム100は、スクリーン1等に画像を投射可能な複数のプロジェクタ（投射装置）10と、各プロジェクタ10の動作を制御可能な画像処理装置（調整装置）20と、各プロジェクタ10に投射対象となる画像の情報を含む映像信号を供給する映像供給装置30とを有する。映像供給装置30は、静止画像及び動画像の両方を含む映像信号を各プロジェクタ10に供給可能である。

[0022] プロジェクタ10は、例えばプレゼンテーション用、もしくはデジタルシネマ用のプロジェクタとして用いられる。プロジェクタ10は、図示しない光源と、映像信号をもとに光源からの光を変調する光変調素子と、光変調素子により変調された変調光（画像）を投射する投射部とを有する（いずれも不図示）。光源としては、例えばLED（Light Emitting Diode）やLD（Laser Diode）等の固体光源が用いられる。光変調素子としては、例えば液晶パネルやデジタルマイクロミラーデバイス（DMD）等が用いられる。

[0023] 本実施形態では、複数のプロジェクタ10の各々からカラー画像11が投射される。複数の画像11が所定の投射位置で同時に投射されることで、例えば立体画像の表示、高輝度の画像の表示、あるいは大画面での画像表示が実現される。なお全てのプロジェクタ10から常に同時に画像が表示される場合限定されない。

[0024] 本実施形態では、同じ機種のプロジェクタ10が複数並べられて使用される。各プロジェクタ10は、いわゆる4Kハイビジョンや8Kスーパーハイビジョンと呼ばれる高解像度の画像を表示可能である。そして電氣的補正ブロックとして1/4ピクセル単位で画像11の投射位置を制御することが可

能である。すなわち1／4ピクセル単位を移動単位として投射位置を移動させることができる。投射位置を移動させるための具体的な構成や方法は限定されない。

[0025] 複数のプロジェクタ10により、本実施形態に係る投射部12が実現される。投射部12の具体的な構成は上記したものに限定されず適宜設定されてよい。各プロジェクタ10の具体的な構成、投射される画像11の解像度、投射位置の制御の移動単位等も適宜設定されてよい。複数のプロジェクタ10内に異なる機種のプロジェクタが含まれてもよい。また画像11を投射する投射装置として、プロジェクタ10以外の装置が用いられてもよい。

[0026] 映像供給装置30は、例えばPC (Personal Computer) により実現可能である。映像供給装置30内には、映像信号を記憶して各プロジェクタ10に送信するメディアサーバ31が構成されている。また映像供給装置30には、本技術で用いられる投射位置の調整用のパターン画像等が、その他の映像信号のソース32として格納されている。調整用のパターン画像は、各プロジェクタ10に内蔵されていてもよい。

[0027] 映像供給装置30の具体的な構成は限定されない。映像を供給するための方法や構成、プロジェクタ10との接続形態や通信方法等は、適宜設定されてよい。例えばネットワーク等を介して各装置が接続されてもよい。

[0028] 画像処理装置20は、プロジェクタ10により投射された画像11を撮影するカメラ(撮像装置)21と、ユーザの操作を受け付ける操作部22と、撮像された画像11や種々のパラメータ等を記憶する記憶部23と、種々の制御及び演算を実行する制御部24とを有する。

[0029] カメラ21は、所定の画素サイズ(ピクセルサイズ)を有する複数の画素を含む撮像素子を有する(いずれも不図示)。撮像素子としては、例えばCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサやCCD (Charge Coupled Device) センサ等のイメージセンサが用いられる。

[0030] 本技術では、カメラ21として、画素サイズが投射位置の移動単位よりも大きいものが用いられる。逆に言うと、投射画像11を撮影する撮像素子の

画素サイズよりも小さい距離を移動単位として、投射位置の移動が実行される。従って複数回の移動が実行されることで、その移動量が、撮像素子の画素サイズに等しくなる、あるいは画素サイズを超えることになる。

[0031] 典型的には、カメラ21として、プロジェクタ10の解像度よりも小さい解像度のカメラが用いられる。例えば4Kの画像を投射可能なプロジェクタ10に対して、1920×1080 (pixel) の解像度を有するHDカメラが用いられる。本技術では、このような解像度が小さいカメラ21を用いて、高解像度の投射画像11の投射位置を高精度に調整することが可能となる。なおプロジェクタ10とカメラ21との解像度が上記した関係である場合に限定されず、撮像素子の画素サイズよりも小さい距離で投射位置が調整される場合には、本技術を適用可能である。

[0032] またカメラ21の解像度がプロジェクタ10の解像度よりも高く、撮像素子上に結像された投射画像の移動単位よりカメラ21の本来の画素サイズが小さい場合でも、複数の画素を疑似的に1画素とみなすことにより、本技術を適用することが可能である。例えば複数の画素の出力を合算することで、これらを疑似的に1画素とみなすことができる。この場合、疑似的に1画素とみなされた画素のサイズが本技術に係る画素サイズとなる。

[0033] なお本開示では、カラー画像11を形成する単位となる1つの画素（単位画素）を基準として説明を行う。単位画素を構成する副画素（サブピクセル）からの出力値を用いて本技術が実行されてもよい。

[0034] 操作部22は、例えば液晶、EL (Electro-Luminescence) 等を用いた表示デバイスからなるディスプレイ26と、これと一体的に構成されたタッチパネル27とを有する。

[0035] 記憶部23は、例えばROM (Read Only Memory) やHDD (Hard Disk Drive) 等からなり、フレームメモリとして機能する。また記憶部80には、撮像素子から出力された複数の画素の各々の出力値が記憶される。

[0036] 制御部24は、画像処理装置20内の各ブロックの動作を制御する。また制御部24は、所定のコマンドを各プロジェクタ10に出力することで、各

プロジェクタ 10 の動作を制御することが可能である。なお画像処理装置 20 と各プロジェクタ 10 との接続形態や通信方法は限定されない。また各プロジェクタ 10 の動作を制御するための構成や方法も限定されない。

[0037] 制御部 24 は、例えば CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、及び ROM 等を有し、CPU が ROM に予め記録されているプログラムを RAM にロードして実行することにより、所定の処理が実行される。また CPU が所定のプログラムを実行することで、所定の機能ブロックが実現される。制御部 24 の具体的な構成は限定されず、任意のハードウェア及びソフトウェアが用いられてよい。本実施形態では、制御部 24 により、取得部、投射制御部、及び調整部が実現される。

[0038] プログラムは、例えば記録媒体を介してインストールされてもよいし、グローバルネットワーク等を介してインストールされてもよい。またプログラムは、時系列に処理が行われるプログラムであってもよいし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであってもよい。

[0039] [画像表示システムの動作]

画像表示システム 100 の動作として、主に投射位置の調整について説明する。図 2 及び図 3 は、画像処理装置 20、基準プロジェクタ (Reference Projector) 15、及び調整プロジェクタ (Adjustment Projector) 16 の各動作例を示すシーケンス図である。図 4 及び図 5 は、画像処理装置 20 の動作例を示すフローチャートである。

[0040] 本技術では、2つのプロジェクタ 10 のうちの一方が基準プロジェクタ 15 に設定され、他方が調整プロジェクタ 16 に設定される。そして基準プロジェクタ 15 により投射された投射画像 11 に対して、調整プロジェクタ 16 の投射画像 11 の投射位置が調整される。なお基準プロジェクタ 15 及び調整プロジェクタ 16 は、本実施形態において、第 1 の投射装置及び第 2 の投射装置にそれぞれ相当する。

[0041] 複数のプロジェクタ 10 に対して、基準プロジェクタ 15 及び調整プロジ

ェクタ16をどのように設定するかは任意に定められてよい。例えば1つのプロジェクタ15を基準プロジェクタとして設定し、その他のプロジェクタ10が調整プロジェクタ16として設定される。あるいは、基準プロジェクタ15及び調整プロジェクタ16のペアが順次選択されてもよい。互いの調整位置を調整し合うことが必要な2つプロジェクタ10に対して、いずれか一方が基準プロジェクタ15として設定され、他方が調整プロジェクタ16として設定されればよい。

[0042] まず基準プロジェクタ15によりホワイトフラットパターンが表示される(ステップ101)。ホワイトフラットパターンは、全ての画素が白色で表示されたパターン画像である。なお調整プロジェクタ16からのテストパターンの投射は停止される(ステップ102)。

[0043] スクリーン1に投射されたホワイトフラットパターンを基準として、制御部24により、カメラ21のズーム(画角)が調整される(ステップ103)。典型的には、基準プロジェクタ15からの投射画像の全体が撮影範囲に含まれるように、ズームが調整される。ズームを調整するためにホワイトフラットパターンとは異なるパターン画像が用いられてもよい。

[0044] 基準プロジェクタ15によりチェッカーパターンが表示される(ステップ104)。当該チェッカーパターンを基準として、制御部24によりカメラ21のフォーカスが調整される(ステップ105)。フォーカスの調整方法等は限定されず、またフォーカス調整用のパターン画像も限定されない。

[0045] 基準プロジェクタ15により再びホワイトフラットパターンが表示される(ステップ106)。当該ホワイトフラットパターンを基準として、制御部24により、カメラ21のホワイトバランスが調整される(ステップ107)。ホワイトバランスを調整するために他のパターン画像が投射されてもよい。

[0046] 基準プロジェクタ15によりグリーンフラットパターンが表示される(ステップ108)。グリーンフラットパターンは、全ての画素が緑色で表示されたパターン画像である。グリーンフラットパターンを基準として、制御部

24により、カメラ21のアイリスが調整される（ステップ109）。アイリスを調整するために他のパターン画像が投射されてもよい。

[0047] 基準プロジェクタ15によりウィンドウパターンが表示される（ステップ110）。ウィンドウパターンは、基準プロジェクタ15により投射される画像内の特定の位置を画像処理装置20が検出するためのパターン画像である。

[0048] 図6は、ウィンドウパターン40の構成例を示す概略図である。図7は、ウィンドウパターン40の一部を拡大した拡大図である。図7では、拡大した部分が矩形で図示されているが、もちろんその外側にもパターン画像が続いている。このことは以下に示す拡大図でも同様である。

[0049] 本実施形態では、ウィンドウパターン40として、中央に矩形のウィンドウ41を有するパターン画像が表示される。ウィンドウ41の内部42は白色で表示され、ウィンドウ41の外部43は黒色で表示される（図中では、濃いグレーで図示されている）。

[0050] ウィンドウパターン40を撮影した撮影画像をもとに、ウィンドウ41の左上の端部44が検出される（ステップ111）。図7では、ウィンドウパターン40を撮影する撮像素子の複数の画素28が模式的に図示されている。この複数の画素28のうちの、ウィンドウ41の左上の端部44が結像する画素が検出される。これは複数の画素28の各々の出力値から検出可能である。以下のこの画素を端部対応画素35と記載する。

[0051] 基準プロジェクタ15により調整用チェッカーパターン（第1のパターン画像）が表示される（ステップ112）。調整用チェッカーパターンは、基準プロジェクタ15及び調整プロジェクタ16の投射位置を調整するために投射されるパターン画像である。

[0052] 図8は、調整用チェッカーパターンの構成例を示す概略図である。調整用チェッカーパターン50は、複数の明部51と、複数の暗部52と、1以上の境界53とを有する。明部51は緑色で表示され、暗部52は黒色で表示される。明部51と暗部52との間が1以上の境界53となる。

- [0053] 図8に示すように、本実施形態では、調整用チェッカーパターン50は、x軸方向（第1の方向）及びy軸方向（第2の方向）の各々に沿って明部51及び暗部52が交互に配置されてなる。明部51及び暗部52の各形状やサイズ、配置位置等は適宜設定されてよい。
- [0054] また1以上の境界53のうち、x軸方向に延在する境界は第1の境界53aとなり、y軸方向に延在する境界は第2の境界53bとなる。投射制御部として機能する制御部24は、x軸及びy軸方向の各々に沿って、各プロジェクタ10の投射位置をそれぞれ移動させることが可能である。
- [0055] x軸方向に延在する第1の境界53aと、y軸方向に延在する第2の境界53bとの交点は、調整ポイント55として設定される。調整ポイント55は、投射位置の調整の基準となるポイントである。基準プロジェクタ15により調整用チェッカーパターン50が表示される際には、図8に示すように、調整ポイント55を示す枠56等が重畳して表示されてもよい。これによりユーザがどのポイントを基準として調整が行われるかを把握することができる。なお調整用チェッカーパターン内の交点の全てが調整ポイント55として設定されてもよいし、一部の交点が調整ポイント55として設定されてもよい。
- [0056] 調整用チェッカーパターン50を撮影した撮影画像をもとに、調整用チェッカーパターン50内の調整ポイント55の全点が検出される（ステップ113、図4のステップ201）。すなわち複数の画素28のうち調整ポイント55が結像する画素（以下調整画素と記載する）が検出される。
- [0057] 図9は、調整画素の検出を説明するための拡大図である。調整画素60の検出は、ステップ111にて検出されたウィンドウ41の左上の端部44に対応する端部対応画素35をもとに実行される。例えば図8に示す中央の調整ポイント55aを検出する際には、端部対応画素35の右下に向けて、各画素28の出力値をもとに、調整画素60が検出される。
- [0058] 例えば端部対応画素35からx軸方向に沿って、出力値が緑色に対応する出力値（以下高出力値と記載する）と黒色に対応する出力値（以下低出力値

と記載する)の間となる画素が検出される。当該画素からy軸方向に沿って、さらには出力値が変位する画素が調整画素60として検出される。その他の方法により調整画素が検出されてもよい。

[0059] 図6に示すウィンドウパターン40は、調整画素60の検出のために適宜その形状等が設定されてよい。例えば調整用チェッカーパターン50において、境界53上ではない位置、すなわち明部51又は暗部52内に含まれる位置が特定可能なように、ウィンドウパターン40が設定される。また投射画像11内の位置が特定可能であるのならばウィンドウパターン40以外のパターン画像が用いられてもよい。

[0060] なおウィンドウパターン40等のパターン画像が用いられず、調整用チェッカーパターン50から直接調整ポイント55が結像する調整画素60が検出されてもよい。一方で、ウィンドウパターン40が用いられることで、調整画素60の検出精度を向上させることができる。

[0061] 調整画素60を基準として、調整用チェッカーパターン50内の境界53が結像する1以上の基準画素が検出される(ステップ114、ステップ202)。図10は、1以上の基準画素65の検出を説明するための拡大図である。本実施形態では、調整画素60を点対称の中心として、調整画素60から一定の画素分上下左右に離れた画素28が基準画素65として検出される。

[0062] 1以上の基準画素65は、第1の境界53aが結像する第1の基準画素65aと、第2の境界53bが結像する第2の基準画素65bとを有する。図10に示すように、第1の基準画素65aは、調整画素60からx軸方向に沿って互いに異なる向きに所定の画素分離れた2つの画素28からなる。また第2の基準画素65bは、調整画素60からy軸方向に沿って互いに異なる向きに所定の画素分離れた2つの画素28からなる。従って調整画素60を点対称の中心として、4つの基準画素65が設定されることになる。1以上の基準画素65は、全ての調整画素60に対して同様に設定される。また調整画素60からの距離は適宜設定されてもよい。

- [0063] またステップ114及びステップ202では、1以上の基準画素65からの出力値が測定される。測定された出力値は、基準値として記憶部23に記憶される。
- [0064] 基準プロジェクタ15による調整用チェッカーパターン50の投射が停止される（ステップ115）。そして投射位置の調整が実行される（ステップ116、ステップ203）。以下、投射位置の調整の概要を説明するが、当該調整を画歪調整と記載する場合がある。
- [0065] 図11－図14は、本実施形態に係る画歪調整の概要を説明するための図である。以下では、説明を分かりやすくするために、略中央に1つの交点を有する調整用チェッカーパターン50が用いられるとする。すなわち当該チェッカーパターン50が基準プロジェクタ15により表示され（破線で図示）、調整ポイント55に対応する調整画素60を基準として、4つの基準画素65が設定されたとする。
- [0066] その後、調整用チェッカーパターン50の投射が停止され、調整プロジェクタ16により、同じ調整用チェッカーパターン70（第2のパターン画像）が表示される（実線で表示）。この調整用チェッカーパターン70内のx軸方向に延在する境界が、第1の対応境界73aに相当する。またy軸方向に延在する境界が、第2の対応境界73bに相当する。すなわち基準プロジェクタ15により表示される調整用チェッカーパターン50内の第1及び第2の境界53a及び53bと同じ位置にある境界は、調整プロジェクタ16により表示される調整用チェッカーパターン70において第1及び第2の対応境界73a及び73bとなる。
- [0067] 調整用チェッカーパターン70は、撮像素子の画素サイズSよりも小さい移動単位で投射位置を移動されながら投射される（図11の矢印A参照）。この際、調整用チェッカーパターン70を撮影する撮像素子から取得された4つの基準画素65の各出力値と、記憶部23に記憶された4つの基準値がそれぞれ比較される。そしてその比較結果をもとに、投射位置の調整が実行される。この処理は、調整部として機能する制御部24により実行される。

[0068] 例えば図12に示す拡大図のように、調整ポイント75がずれた位置となるように、調整プロジェクタ16により調整用チェッカーパターン70が投射されたとする。この際2つの第1の基準画素65aと、2つの第2の基準画素65bの各出力値は、以下のようになる。

右側の第1の基準画素65a…低出力値

左側の第1の基準画素65a…高出力値

上側の第2の基準画素65b…高出力値

下側の第2の基準画素65b…低出力値

[0069] この結果をもとに、調整用チェッカーパターン70を移動させる方向を検出することが可能である。図12に示す例では、投射位置の移動方向として左上へ向かう方向が算出可能である。その方向に投射位置を移動させることで、図13に示すように、第1の対応境界73aが、2つの第1の基準画素65a内に結像される位置に移動される位置に移動される。また第2の対応境界73bが、2つの第2の基準画素65b内に結像される位置に移動される。なお1方向への調整が終了してからもう一方の方向への調整が実行されてもよい。その場合、第1及び第2の対応境界73a及び73bのいずれかがまず基準画素65に結像される位置に移動される。

[0070] 投射位置の移動単位は、画素サイズSよりも小さいので、基準画素65に対応境界73が結像される位置の中で、さらに投射位置の調整が必要となる。本実施形態では、各基準画素65の出力値が記憶部23に記憶された基準値に近づくように、投射位置が調整される。このように基準値を基準とした投射位置の調整が可能となる。

[0071] 図14は、画素サイズSよりも小さい移動単位にて投射位置を移動させた場合における出力値について説明するための図である。例えば図14Aに示すように、x軸方向でのサイズが画素サイズSよりも小さいライン画像Lを画素28(1)から画素28(4)まで移動させるとする。この場合図14Bに示すように、ライン画像Lの移動にともなう画素の出力値は不安定となり、出力値からライン画像Lの位置を特定することは非常に難しい。

- [0072] 一方図14Cに示すように、画素サイズSよりも大きいブロック画像Bをx軸方向に沿って画素28(1)から画素28(4)まで移動させるとする。この場合、結像されるブロック画像Bの面積分値が、画素からの出力値として測定可能となる。すなわちブロック画像Bの移動量と、ブロック画像Bが進入する画素からの出力値とが、略リニアな関係となる。
- [0073] 本発明者は、このブロック画像の移動量と単一画素の出力値との相関性を新たに見出し、これをもとに、記憶部23に記憶された基準値を参照しながら調整用チェッカーパターン70を移動させる、本技術に係る投射位置の調整を考案した。出力値の傾きを安定させることで、記憶された基準値をもとに高精度の位置調整が可能となる。これにより撮像素子の画素サイズSよりも小さい微小単位にて高精度に投射位置の調整が可能となる。
- [0074] 調整用チェッカーパターン50(70)の明部51及び暗部52のサイズは、画素サイズSよりも大きいことが条件となるが、チェッカーパターンを形成することにより、その条件はほぼ満たされることになる。
- [0075] 図8に示す調整用チェックパターン50には、複数の調整ポイント55が設定されている。図4のステップ204に示すように、全調整ポイント55にて調整が実行される。これにより高い精度での画歪調整が可能となる。なお調整ポイント55の数は限定されない。
- [0076] 図3のステップ116内、及び図5のフローチャートを参照して、投射位置の調整の他の例を説明する。まず調整プロジェクタ16により調整用チェッカーパターン70が表示される(ステップ117)。4つの基準画素65の各出力値が測定され(ステップ118、ステップ301)、投射位置の移動方向が算出される(ステップ119、ステップ302)。
- [0077] 本例では、移動方向が算出される際に、画歪調整値が設定される。画歪調整値は、予め設定された値であり、所定の値から1未満の値に所定の規則に従って減少していく値である。例えば128から順に半分となる値(128、64、32…1)のような値が用いられる。画歪調整値の設定方法は限定されない。

- [0078] ステップ303にて、画歪調整値が1未満であるか否かが判定される。当該判定がNの場合には、上下方向のいずれかを正の向きとして、また左右方向のいずれかを正の向きとして、画歪調整値に符号をつけた値が、画歪調整コマンドとして調整プロジェクタ16に出力される（ステップ120、ステップ304）。当該画歪調整コマンド値をもとに、投射位置が調整される（ステップ121）。例えば上下方向において上向きをプラスとして、+128のコマンド値が出力された場合には、投射位置が上向きに（移動単位×128）分の距離で移動される。以下、画歪調整値が1未満に収束するまで当該処理が繰り返される。このような処理により、演算量を抑えつつも高い精度で画歪を調整することが可能となる。
- [0079] 以上、本技術では、画素サイズSよりも小さい距離を移動単位として投射位置を移動させながら調整用チェックパターン70が投射される。そしてその際に撮像素子から基準画素65の出力値が取得される。調整用チェックパターン70の対応境界73が基準画素65に結像される際には、基準画素65に結像される明部51の大きさの変位に応じて出力値が変位する。従って基準画素65の出力値と記憶部23に記憶された基準値とを比較することで、境界53及び対応境界73を基準として、高精度に投射位置を調整することができる。
- [0080] 例えば上記した特許文献1等に記載の技術が用いられる場合、原理的にカメラの解像度以上の精度で位置調整を行うことが難しい。また一般的なカメラはベイヤ配列カラーフィルタの構造上、色の解像度が輝度の解像度と比較して1/2となるため、位置調整精度がカメラの撮像素子のスペックに大きく依存してしまう。このため、例えば複数の投射装置の画像をタイリングして擬似的に投射画像の解像度を増やした場合に調整精度を保てず、スケールに対応できない問題がある。また、仮にカメラをズームして擬似的に解像度を上げた場合、複数の調整ポイントごとに調整を繰り返すこととなり調整時間が長くなったり、調整ポイントの探索のためにシステムが煩雑になる問題がある。

[0081] これに対し本技術では、カメラ 21 の解像度以上の精度で投射位置を調整することが可能であり、カメラ 21 の解像度に依存しない高精度な調整が可能である。また調整ポイント 55 ごとにズームを行うことが不要であり、調整用チェックパターン 50 及び 70 の全域を一括撮影するだけで、画像内の複数の調整ポイント 55 の位置調整が可能となる。この結果、調整時間の短縮を図ることができる。なおカメラ 21 の解像度が小さくなるほど、面積分値のサンプリングポイントが多くなるので、調整精度が向上することも起こり得る。

[0082] また調整ポイント 55 を点对称の中心として、上下左右に離れた境界部分を検出対象とすることで、上下左右における調整方向を同時に検出することができる。これにより処理時間のさらなる短縮を図ることができる。

[0083] また上記した特許文献 1 等では、2つの画像が同時に投射され、それらの画像の重なり具合をもとに位置調整が実行される。この場合、画像同士が重なり合うことでノイズ等が発生してしまい、正確な位置調整が難しくなることが考えられる。本技術では、基準プロジェクタ 15 による調整用チェックパターン 50 の投射が停止された後に、調整プロジェクタ 16 により調整用チェックパターン 70 が投射される。そして当該調整用チェックパターン 70 を移動させることで投射位置の調整が実行される。すなわち画像を重なり合わせて表示する必要がないので、ノイズ等の問題が発生することもなく、高い調整精度を実現させることができる。

[0084] <その他の実施形態>

本技術は、以上説明した実施形態に限定されず、他の種々の実施形態を実現することができる。

[0085] 図 15 は、本技術を用いた投射位置の調整の他の例を説明するための概略図である。上記では、2つの画像を同じ位置に重ねあわせる場合を例にして投射位置の調整を説明した。これに限定されず、図 15 に示すように、2つの画像が接続される場合にも本技術は適用可能である。

[0086] 図 15 に示すように基準プロジェクタ (Projector1) により投射された投

射画像 81 の右端ののりしろ領域 82 と、調整プロジェクタ (Projector2) により投射された投射画像 83 の左端ののりしろ領域 84 とが重ね合わされるとする。この場合、各のりしろ領域 82 及び 84 にチェッカーパターンがそれぞれ設定された第 1 のパターン画像 85 及び第 2 のパターン画像 86 が用いられればよい。もちろん画像全体にチェッカーパターンが形成され、位置を合わせられる調整ポイントが適宜選択されてもよい。

[0087] 接続される画像の数は限定されず、図 16 に示すように、4 つの画像 90 が接続されてもよい。この場合にも、のりしろ領域 91 にチェッカーパターンを設定することで、本技術を適用して高精度に画像を接続することができる。また 4 K や 8 K の高解像度の画像が接続される場合でも、接続部分をズームする必要はなく、全域を一括撮影することで、容易に投射位置を調整することができる。

[0088] 図 17 は、本技術に係る調整用のパターン画像の他の構成例を示す概略図である。このパターン画像 95 は、y 軸方向に延在する境界 96 のみを有する。例えば一方向のみの調整が必要な場合等では、当該調整方向に直交する方向に延在する境界を少なくとも含むパターン画像が用いられればよい。図 17 に示すパターン画像 95 を用いることで、x 軸方向における位置調整が可能となる。

[0089] チェッカーパターンの明部及び暗部の色は限定されず、境界にて輝度に変化するパターン画像が適宜用いられてよい。なお明部を白色で表示する場合には、レジストレーションのずれが発生する可能性があるが、上記したように明部を緑色で表示することでそのような問題を回避することができる。

[0090] 基準プロジェクタにより投射される第 1 のパターン画像と、調整プロジェクタにより投射される第 2 のパターン画像とが全く同じ画像である場合に限られない。例えば調整ポイントの近傍に含まれない、調整処理に関係のない部分が互いに異なっても問題ない。

[0091] 投射位置の調整の終了後に、各調整ポイントにおける誤差が一覧で表示されてもよい。これにより調整精度を把握することが可能となる。また基準プ

ロジェクタと調整プロジェクタとを入れ替えて再度調整処理が実行されてもよい。これにより撮像素子のノイズ等による測定誤差の影響を軽減させることができる。

[0092] 図1に示す画像処理装置が、互いに独立して機能するカメラと、これに接続されたPC等のコンピュータとにより実現されてもよい。この場合PC等が、本技術に係る取得部、投射制御部、記憶部、及び調整部を含む、本技術に係る情報処理装置として機能する。

[0093] なお、本開示中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。上記の複数の効果の記載は、それらの効果が必ずしも同時に発揮されるということの意味しているのではない。条件等により、少なくとも上記した効果のいずれかが得られることを意味しており、もちろん本開示中に記載されていない効果が発揮される可能性もある。

[0094] 以上説明した各形態の特徴部分のうち、少なくとも2つの特徴部分を組み合わせることも可能である。すなわち各実施形態で説明した種々の特徴部分は、各実施形態の区別なく、任意に組み合わせられてもよい。

[0095] なお、本技術は以下のような構成も採ることができる。

(1) 所定の画素サイズを有する複数の画素を含む撮像素子から前記複数の画素の各々の出力値を取得する取得部と、

明部と暗部との境界となる1以上の境界を含む第1のパターン画像を第1の投射装置により投射させることが可能であり、前記所定の画素サイズよりも小さい距離を投射位置の移動単位として、前記1以上の境界に対応する1以上の対応境界を含む第2のパターン画像を第2の投射装置により投射させることが可能である投射制御部と、

前記第1の投射装置により投射された前記第1のパターン画像を撮影する前記撮像素子から取得された、前記境界が結像する所定の1以上の基準画素の出力値を基準値として記憶する記憶部と、

前記第1のパターン画像の投射が停止された後に前記第2の投射装置によ

り前記移動単位で前記投射位置を移動させながら投射された前記第2のパターン画像を撮影した前記撮像素子から取得された前記所定の基準画素の出力値と、前記記憶された基準値とを、前記投射位置の移動ごとに比較して前記投射位置を調整する調整部と

を具備する情報処理装置。

(2) (1)に記載の情報処理装置であって、

前記1以上の境界は、第1の方向に延在する第1の境界を有し、

前記1以上の対応境界は、前記第1の方向に延在する第1の対応境界を有し、

前記投射制御部は、前記第1の方向に直交する第2の方向に沿って前記投射位置を前記移動単位で移動させることが可能である

情報処理装置。

(3) (2)に記載の情報処理装置であって、

前記1以上の境界は、前記第2の方向に延在する第2の境界を有し、

前記1以上の対応境界は、前記第1の方向に延在する第2の対応境界を有し、

前記投射制御部は、前記第1及び前記第2の方向の各々に沿って、前記投射位置を前記移動単位で移動させることが可能である

情報処理装置。

(4) (3)に記載の情報処理装置であって、

前記1以上の基準画素は、前記第1の境界が結像する第1の基準画素と、前記第2の境界が結像する第2の基準画素とを有し、

前記第1及び前記第2の基準画素は、前記第1の境界と前記第2の境界との交点を調整ポイントとして、当該調整ポイントが結像される画素を基準として設定される

情報処理装置。

(5) (4)に記載の情報処理装置であって、

前記第1のパターン画像は、前記第1及び前記第2の方向の各々に沿って

前記明部及び前記暗部が交互に配置されたチェッカーパターンであり、

前記第1の基準画素は、前記チェッカーパターンの交点が結像する画素から第1の方向に沿って互いに異なる向きに所定の画素分離れた2つの画素であり、

前記第2の基準画素は、前記チェッカーパターンの交点が結像する画素から第2の方向に沿って互いに異なる向きに所定の画素分離れた2つの画素である

情報処理装置。

(6) (1) から (5) のうちいずれか1つに記載の情報処理装置であって

、

前記第2のパターン画像は、前記第1のパターン画像と同じ画像である
情報処理装置。

符号の説明

- [0096] S…画素サイズ
1 0…プロジェクタ
1 1…画像
1 2…投射部
1 5…基準プロジェクタ
1 6…調整プロジェクタ
2 0…画像処理装置
2 1…カメラ（撮像装置）
2 3…記憶部
2 4…制御部
2 8…複数の画素
5 0、7 0…調整用チェッカーパターン
5 1…明部
5 2…暗部
5 3…境界

5 5 …調整ポイント

6 0 …調整画素

6 5 …基準画素

7 3 …対応境界

1 0 0 …画像表示システム

請求の範囲

- [請求項1] 所定の画素サイズを有する複数の画素を含む撮像素子から前記複数の画素の各々の出力値を取得する取得部と、
- 明部と暗部との境界となる1以上の境界を含む第1のパターン画像を第1の投射装置により投射させることが可能であり、前記所定の画素サイズよりも小さい距離を投射位置の移動単位として、前記1以上の境界に対応する1以上の対応境界を含む第2のパターン画像を第2の投射装置により投射させることが可能である投射制御部と、
- 前記第1の投射装置により投射された前記第1のパターン画像を撮影する前記撮像素子から取得された、前記境界が結像する所定の1以上の基準画素の出力値を基準値として記憶する記憶部と、
- 前記第1のパターン画像の投射が停止された後に前記第2の投射装置により前記移動単位で前記投射位置を移動させながら投射された前記第2のパターン画像を撮影した前記撮像素子から取得された前記所定の基準画素の出力値と、前記記憶された基準値とを、前記投射位置の移動ごとに比較して前記投射位置を調整する調整部と
- を具備する情報処理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の情報処理装置であって、
- 前記1以上の境界は、第1の方向に延在する第1の境界を有し、
- 前記1以上の対応境界は、前記第1の方向に延在する第1の対応境界を有し、
- 前記投射制御部は、前記第1の方向に直交する第2の方向に沿って前記投射位置を前記移動単位で移動させることが可能である
- 情報処理装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の情報処理装置であって、
- 前記1以上の境界は、前記第2の方向に延在する第2の境界を有し、
- 、
- 前記1以上の対応境界は、前記第1の方向に延在する第2の対応境

界を有し、

前記投射制御部は、前記第1及び前記第2の方向の各々に沿って、前記投射位置を前記移動単位で移動させることが可能である

情報処理装置。

[請求項4]

請求項3に記載の情報処理装置であって、

前記1以上の基準画素は、前記第1の境界が結像する第1の基準画素と、前記第2の境界が結像する第2の基準画素とを有し、

前記第1及び前記第2の基準画素は、前記第1の境界と前記第2の境界との交点を調整ポイントとして、当該調整ポイントが結像される画素を基準として設定される

情報処理装置。

[請求項5]

請求項4に記載の情報処理装置であって、

前記第1のパターン画像は、前記第1及び前記第2の方向の各々に沿って前記明部及び前記暗部が交互に配置されたチェッカーパターンであり、

前記第1の基準画素は、前記チェッカーパターンの交点が結像する画素から第1の方向に沿って互いに異なる向きに所定の画素分離れた2つの画素であり、

前記第2の基準画素は、前記チェッカーパターンの交点が結像する画素から第2の方向に沿って互いに異なる向きに所定の画素分離れた2つの画素である

情報処理装置。

[請求項6]

請求項1に記載の情報処理装置であって、

前記第2のパターン画像は、前記第1のパターン画像と同じ画像である

情報処理装置。

[請求項7]

所定の画素サイズを有する複数の画素を含む撮像素子から前記複数の画素の各々の出力値を取得することが可能なコンピュータが、

明部と暗部との境界となる1以上の境界を含む第1のパターン画像を第1の投射装置により投射させ、

前記第1の投射装置により投射された前記第1のパターン画像を撮影する前記撮像素子から取得した、前記境界が結像する所定の1以上の基準画素の出力値を基準値として記憶し、

前記第1のパターン画像の投射を停止させた後に、前記所定の画素サイズよりも小さい距離を投射位置の移動単位として、前記1以上の境界に対応する1以上の対応境界を含む第2のパターン画像を、前記投射位置を移動させながら第2の投射装置により投射させ、

前記投射された前記第2のパターン画像を撮影した前記撮像素子から取得した前記所定の基準画素の出力値と、前記記憶された基準値とを、前記投射位置の移動ごとに比較して前記投射位置を調整する情報処理方法。

[請求項8]

所定の画素サイズを有する複数の画素を含む撮像素子から前記複数の画素の各々の出力値を取得することが可能なコンピュータに、

明部と暗部との境界となる1以上の境界を含む第1のパターン画像を第1の投射装置により投射させるステップと、

前記第1の投射装置により投射された前記第1のパターン画像を撮影する前記撮像素子から取得された、前記境界が結像する所定の1以上の基準画素の出力値を基準値として記憶するステップと、

前記第1のパターン画像の投射を停止させた後に、前記所定の画素サイズよりも小さい距離を投射位置の移動単位として、前記1以上の境界に対応する1以上の対応境界を含む第2のパターン画像を、前記投射位置を移動させながら第2の投射装置により投射させるステップと、

前記投射された前記第2のパターン画像を撮影した前記撮像素子から取得された前記所定の基準画素の出力値と、前記記憶された基準値とを、前記投射位置の移動ごとに比較して前記投射位置を調整するス

テップと

を実行させるプログラム。

[請求項9]

所定の画素サイズを有する複数の画素を含む撮像素子と、

明部と暗部との境界となる1以上の境界を含む第1のパターン画像を第1の投射装置により投射させることが可能であり、前記所定の画素サイズよりも小さい距離を投射位置の移動単位として、前記1以上の境界に対応する1以上の対応境界を含む第2のパターン画像を第2の投射装置により投射させることが可能である投射制御部と、

前記第1の投射装置により投射された前記第1のパターン画像を撮影する前記撮像素子から出力された、前記境界が結像する所定の1以上の基準画素の出力値を基準値として記憶する記憶部と、

前記第1のパターン画像の投射が停止された後に前記第2の投射装置により前記移動単位で前記投射位置を移動させながら投射された前記第2のパターン画像を撮影した前記撮像素子から出力された前記所定の基準画素の出力値と、前記記憶された基準値とを、前記投射位置の移動ごとに比較して前記投射位置を調整する調整部と

を具備する調整装置。

[請求項10]

画像を投射可能な第1の投射装置及び第2の投射装置を有する投射部と、

所定の画素サイズを有する複数の画素を含む撮像素子と、

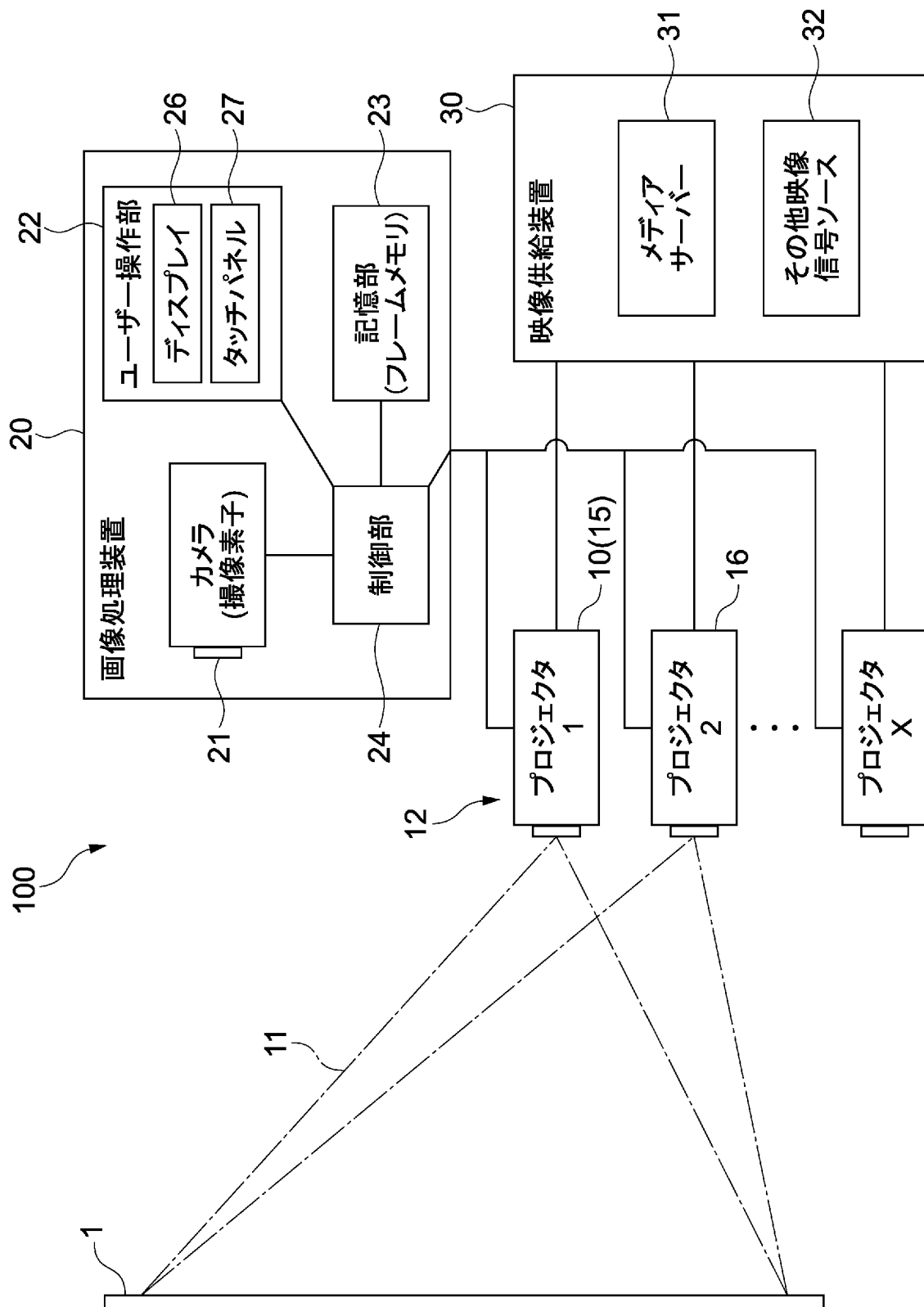
明部と暗部との境界となる1以上の境界を含む第1のパターン画像を前記第1の投射装置により投射させることが可能であり、前記所定の画素サイズよりも小さい距離を投射位置の移動単位として、前記1以上の境界に対応する1以上の対応境界を含む第2のパターン画像を前記第2の投射装置により投射させることが可能である投射制御部と、

前記第1の投射装置により投射された前記第1のパターン画像を撮影する前記撮像素子から出力された、前記境界が結像する所定の1以

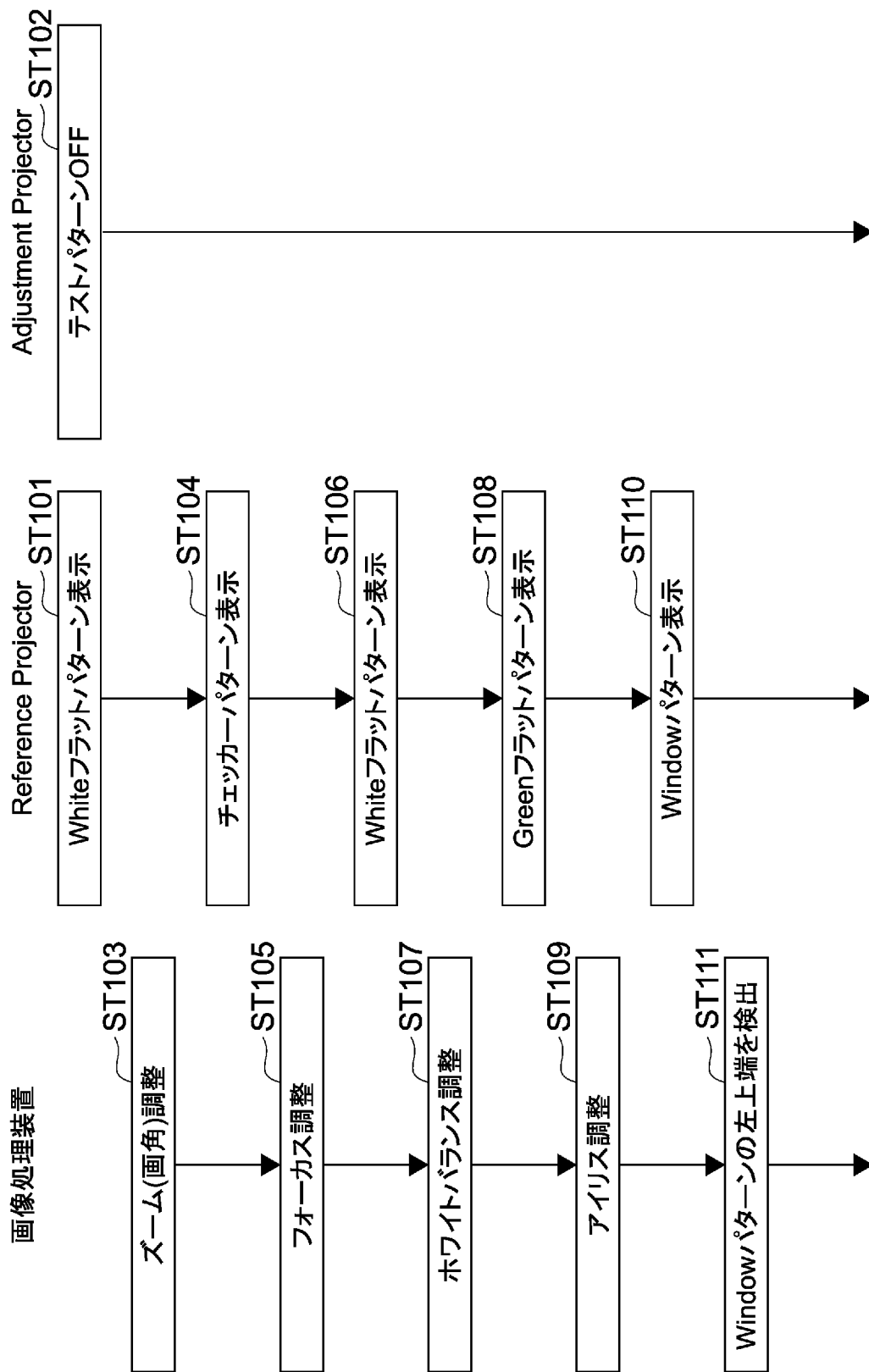
上の基準画素の出力値を基準値として記憶する記憶部と、

前記第1のパターン画像の投射が停止された後に前記第2の投射装置により前記移動単位で前記投射位置を移動させながら投射された前記第2のパターン画像を撮影した前記撮像素子から出力された前記所定の基準画素の出力値と、前記記憶された基準値とを、前記投射位置の移動ごとに比較して前記投射位置を調整する調整部とを具備する画像表示システム。

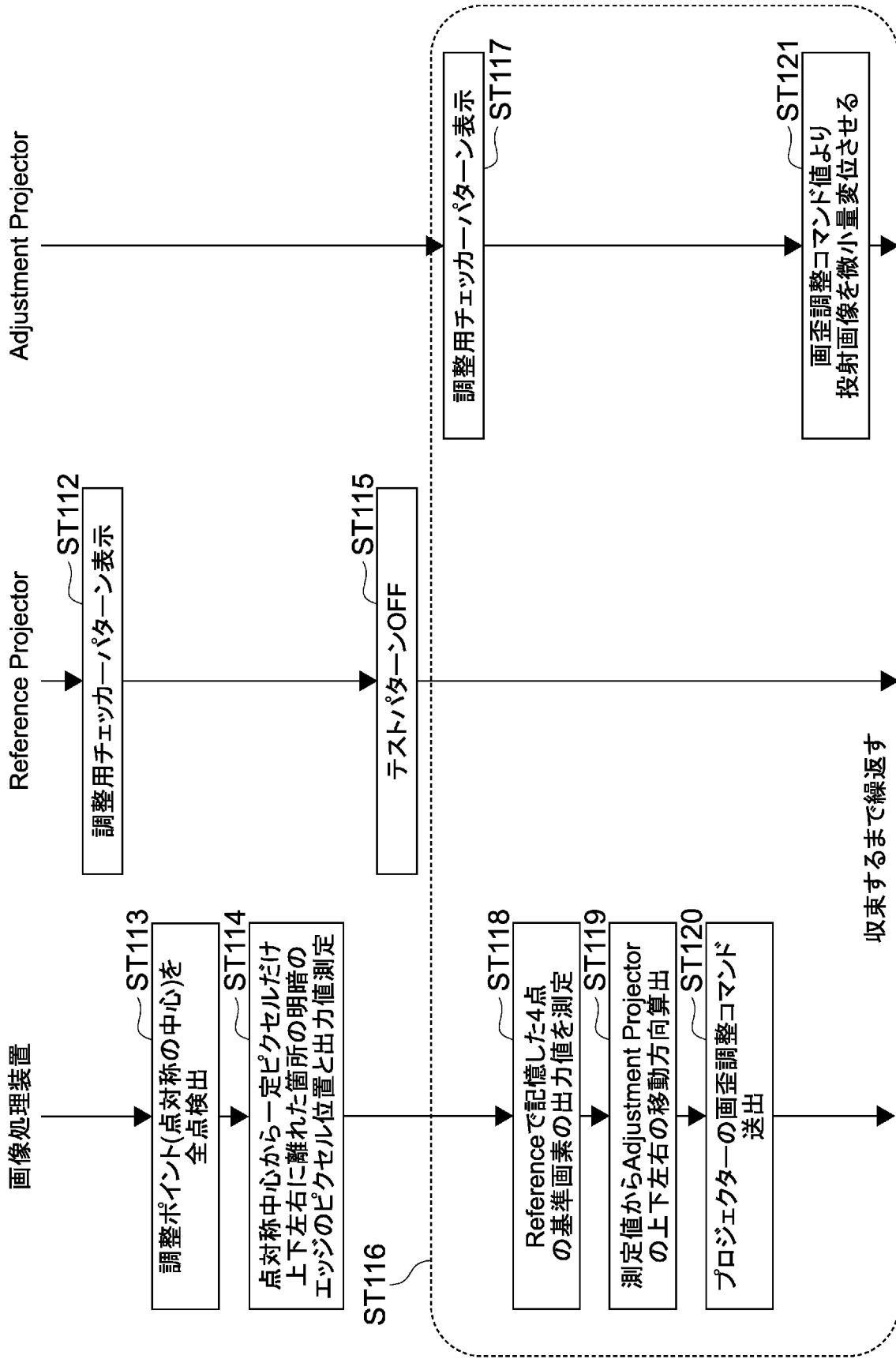
[図1]



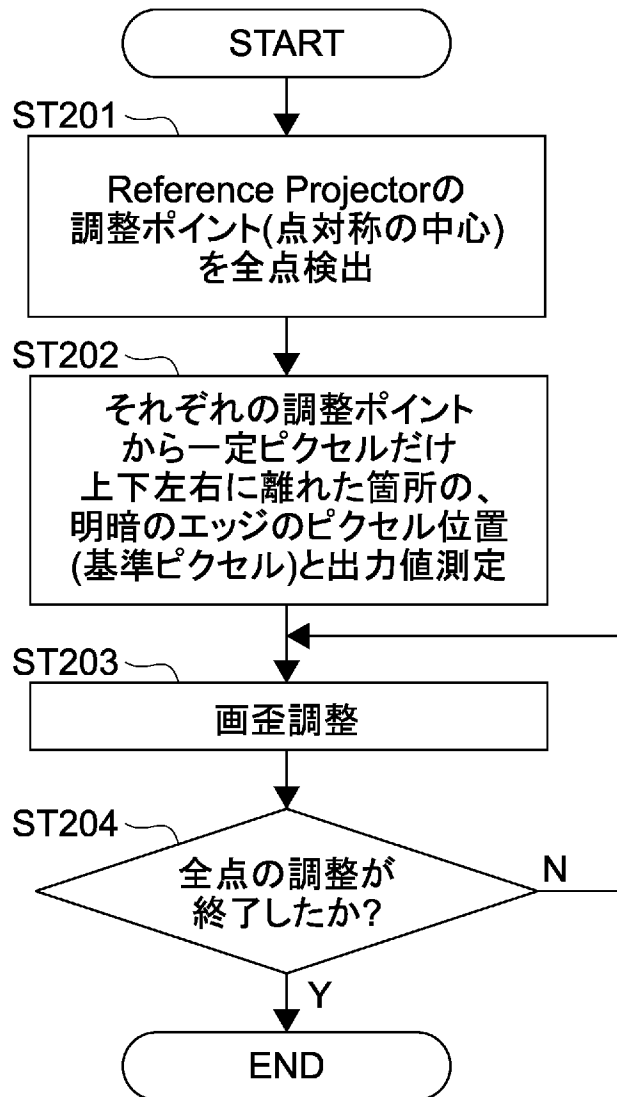
[図2]



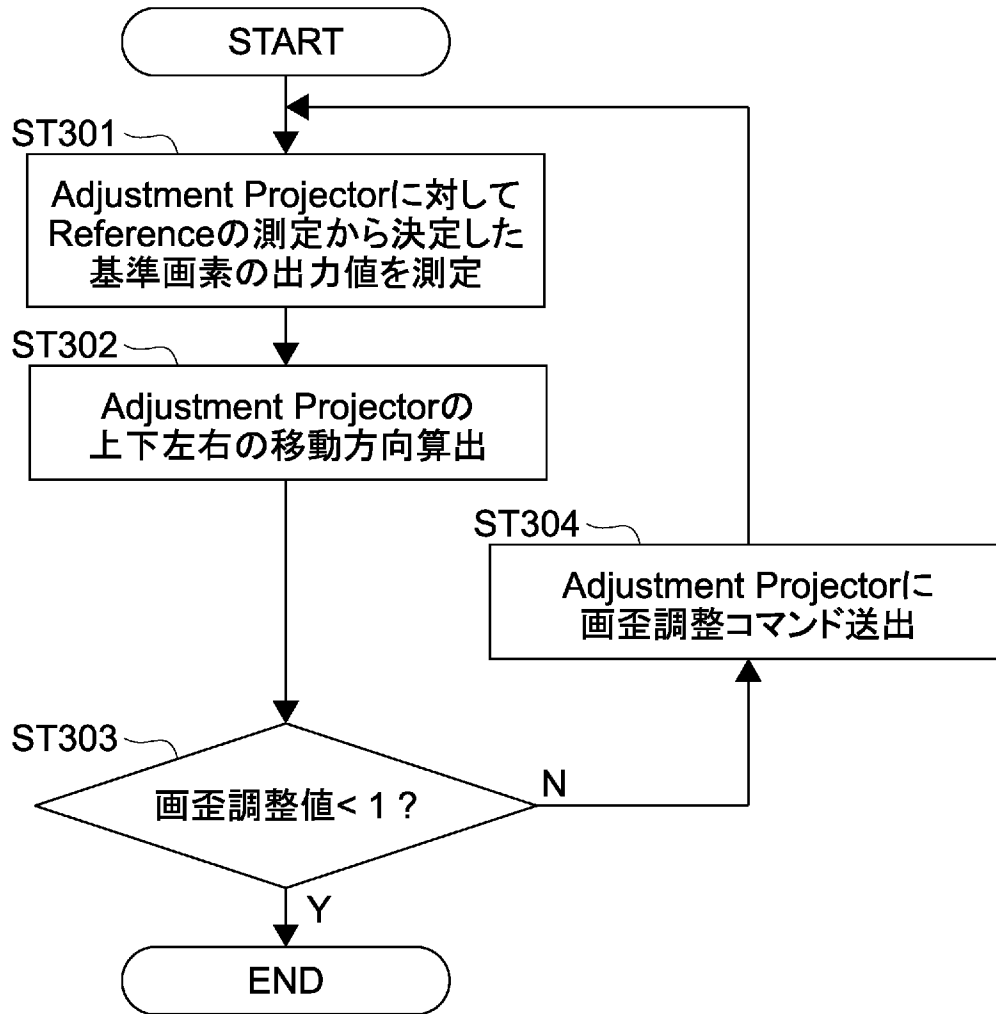
[図3]



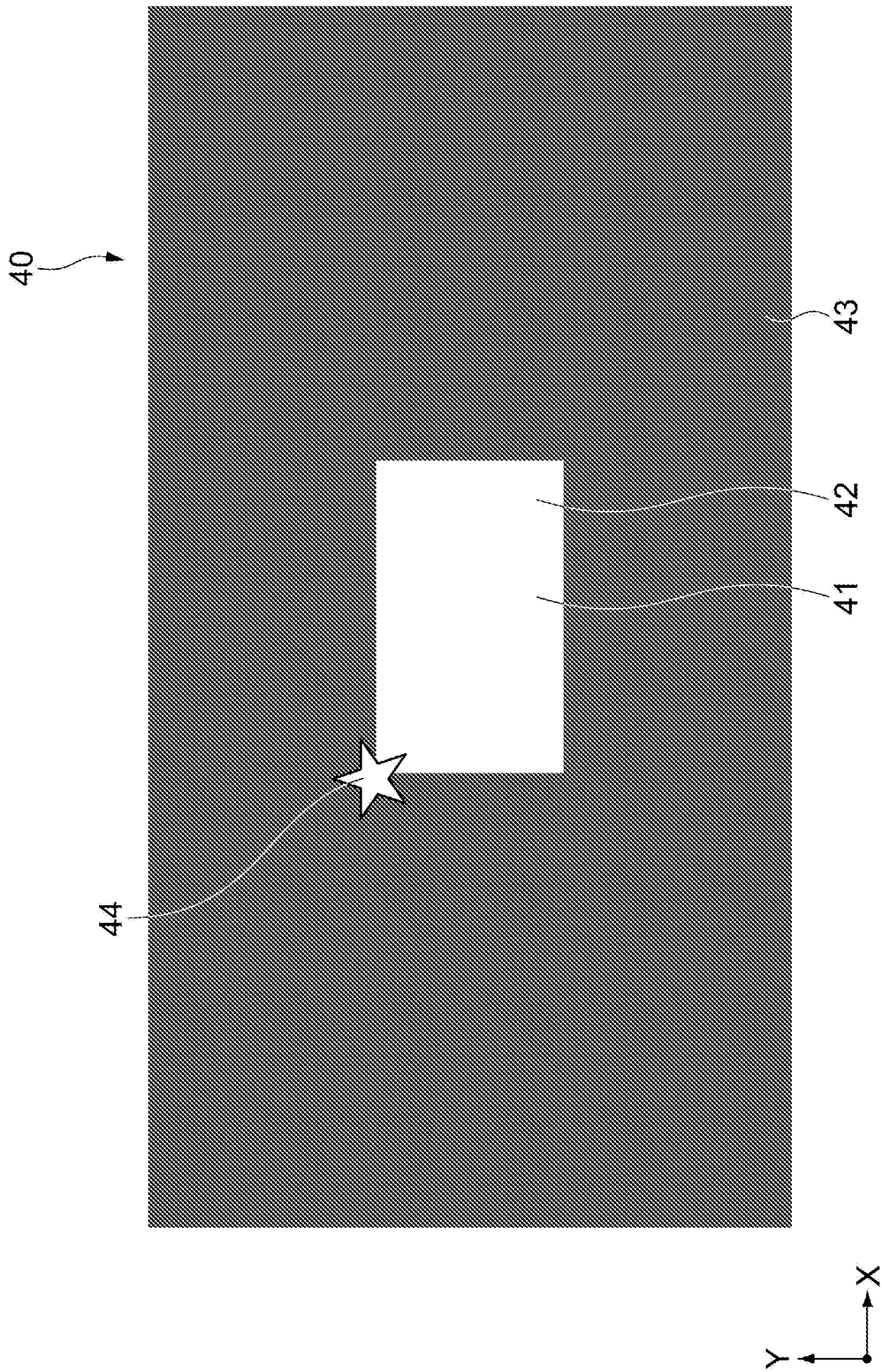
[図4]



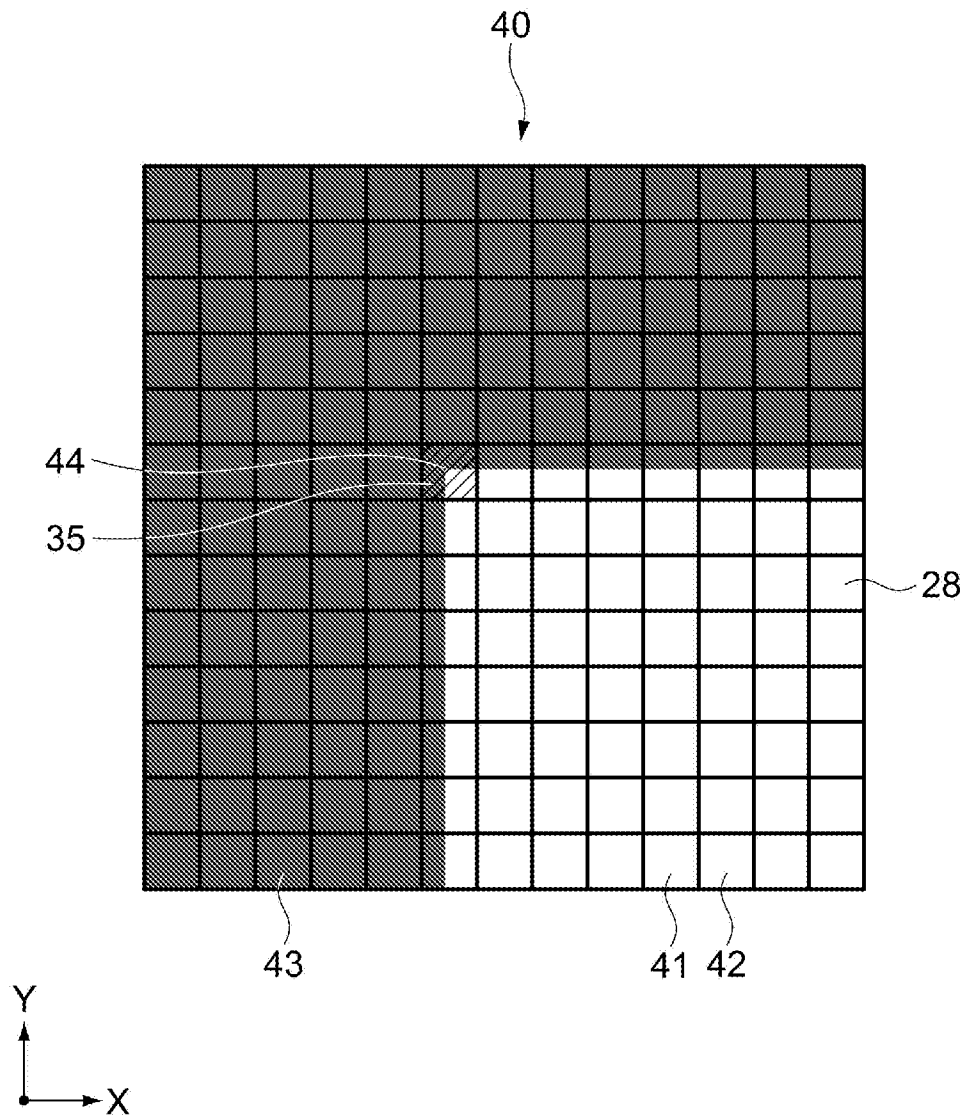
[図5]



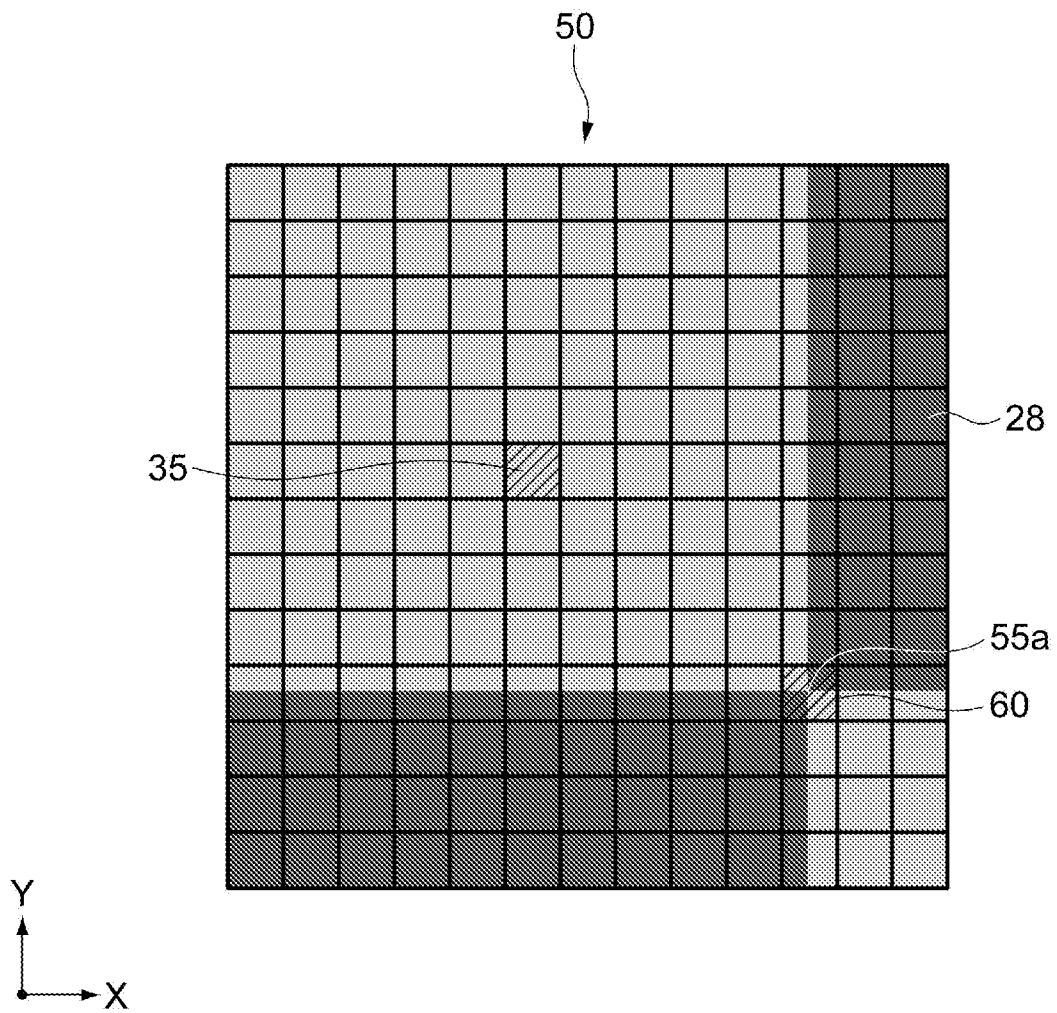
[図6]



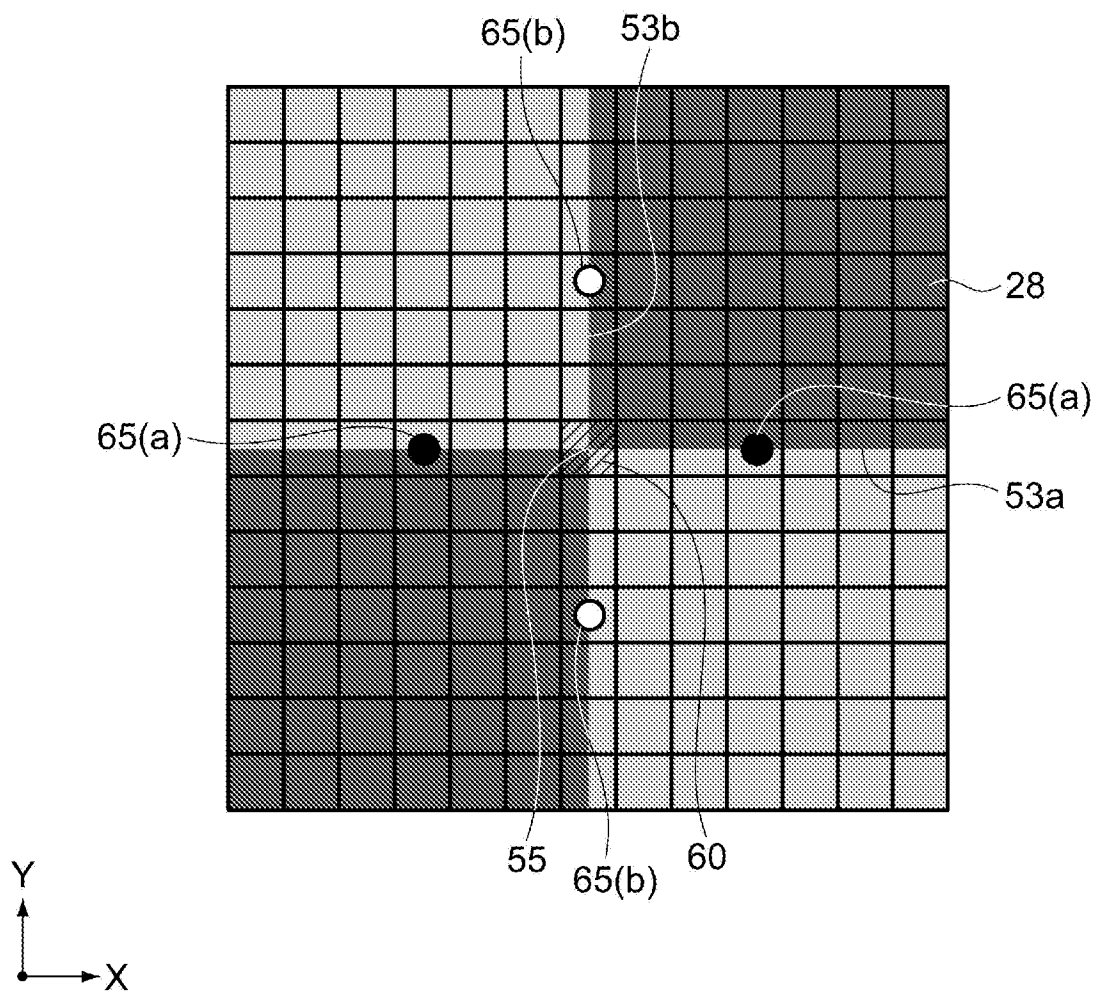
[図7]



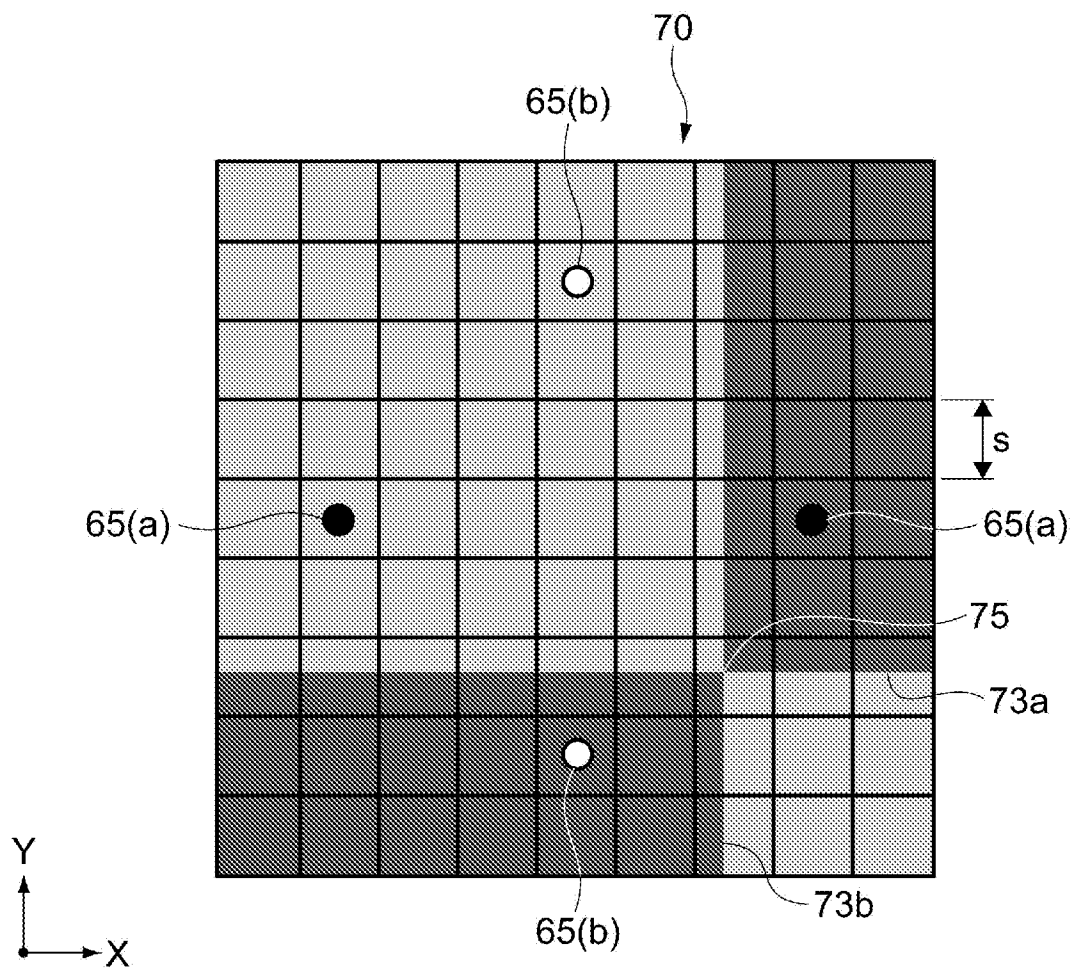
[図9]



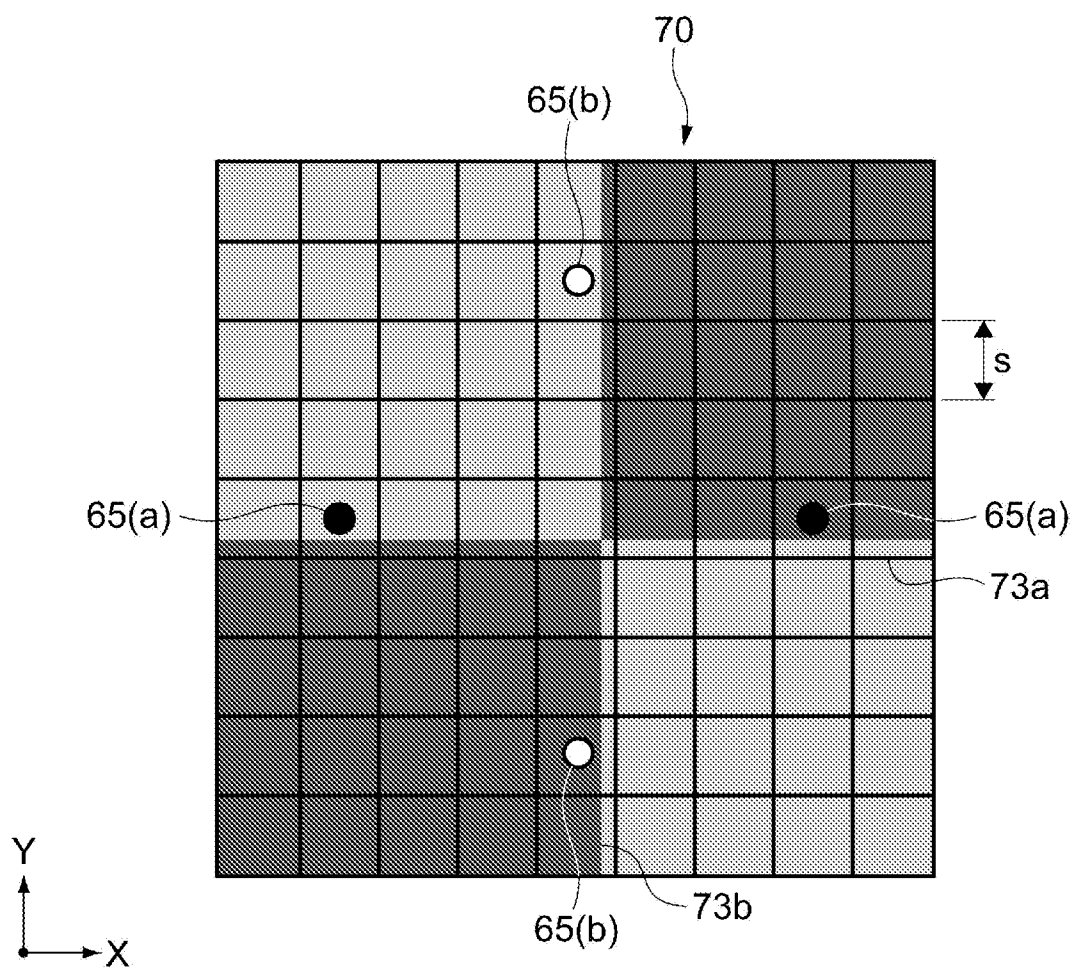
[図10]



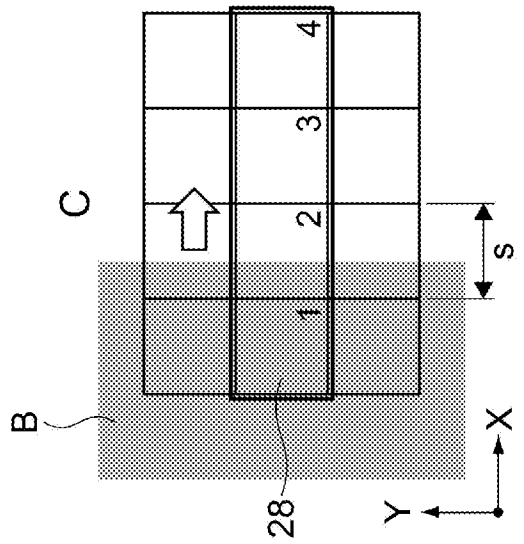
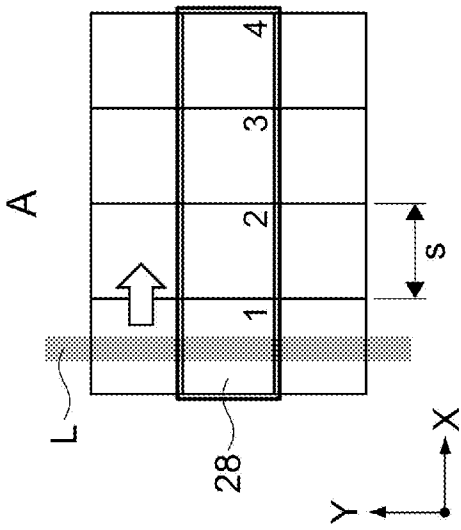
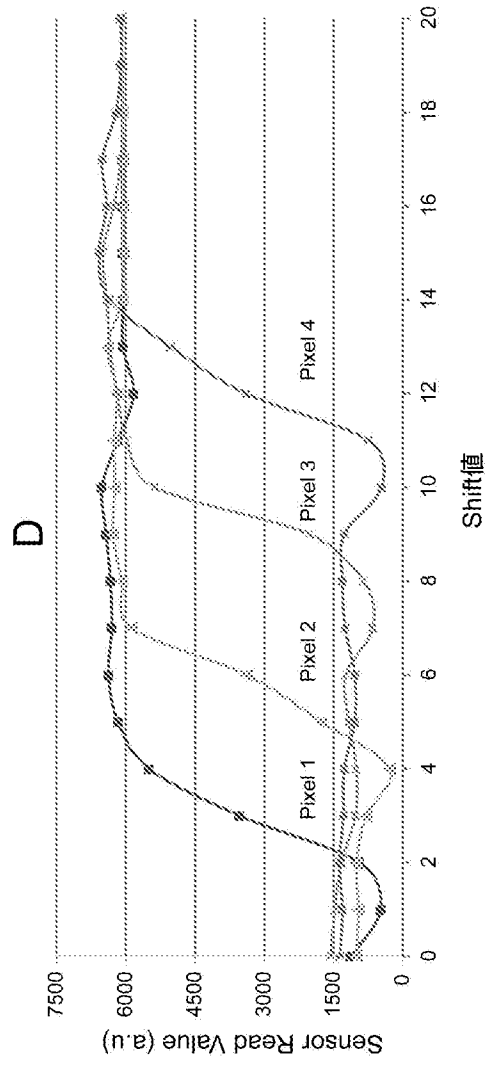
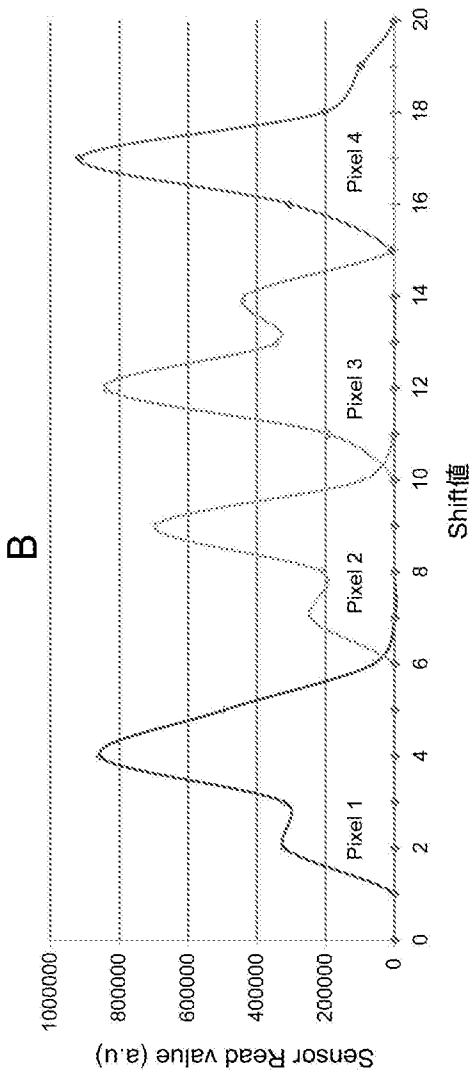
[図12]



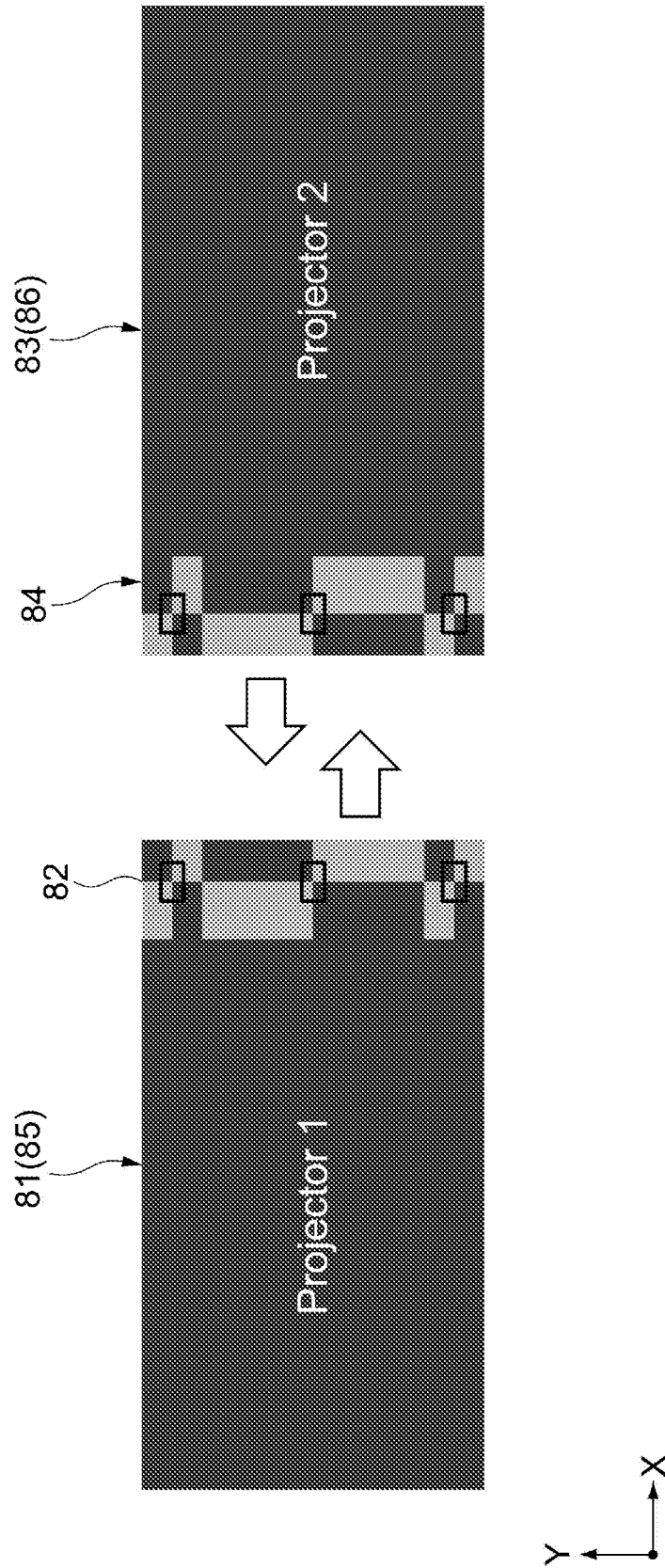
[図13]



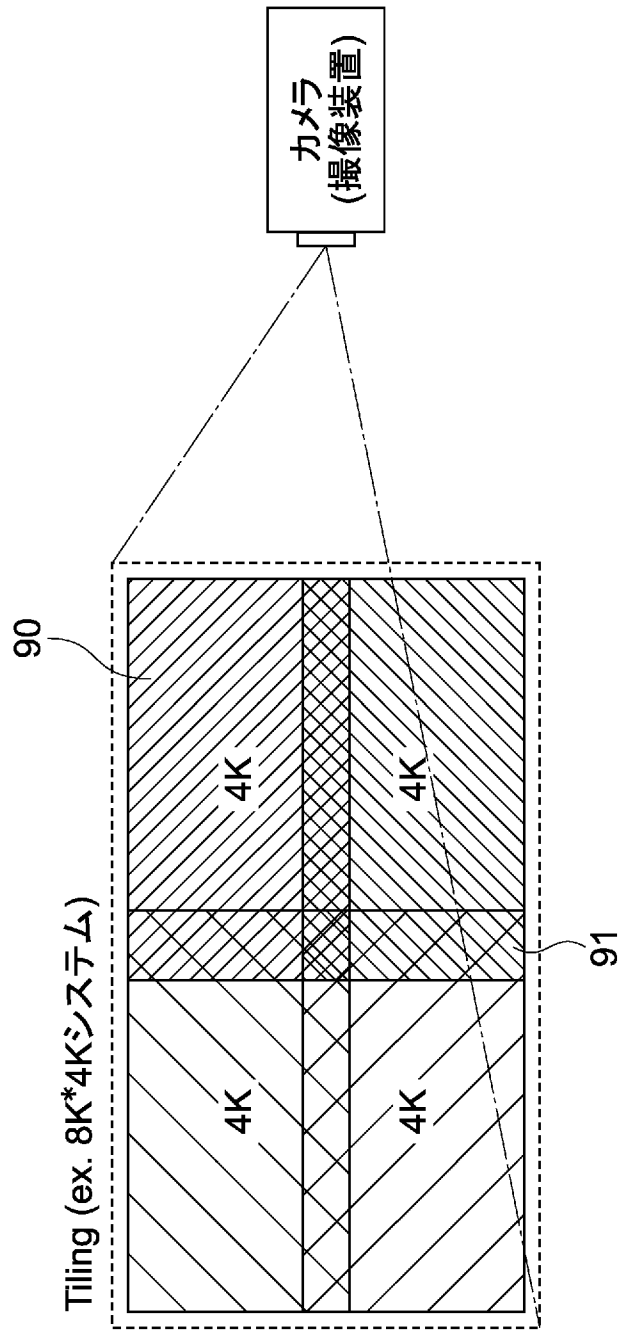
[図14]



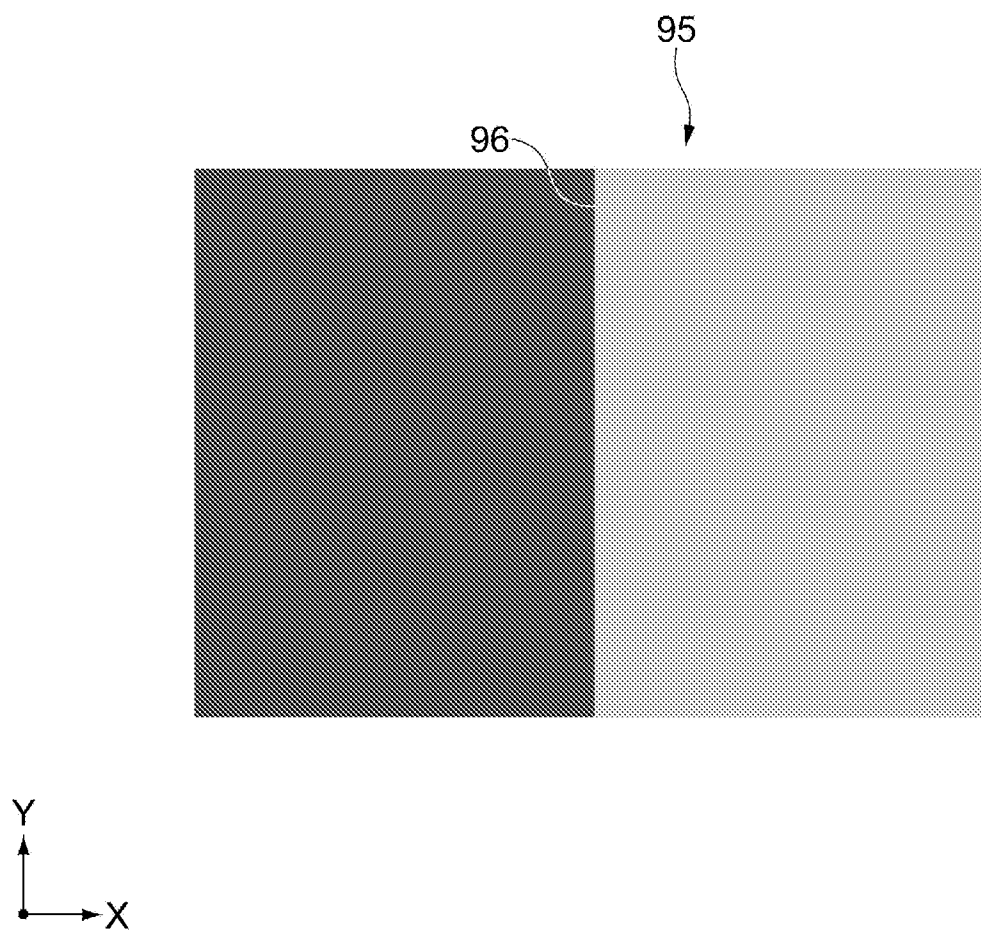
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/001227

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G09G5/00(2006.01)i, G09G5/38(2006.01)i, H04N17/00(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) G09G5/00, G09G5/38, H04N17/00														
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched														
<table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2015</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2015</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2015</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015				
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.												
A	JP 2011-186110 A (Seiko Epson Corp.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraphs [0078] to [0093]; fig. 9 to 11 (Family: none)	1-10												
A	JP 2014-010264 A (JVC Kenwood Corp.), 20 January 2014 (20.01.2014), paragraphs [0019] to [0151]; fig. 1 to 23 (Family: none)	1-10												
A	JP 2007-259189 A (Seiko Epson Corp.), 04 October 2007 (04.10.2007), paragraphs [0044] to [0158]; fig. 1 to 17 (Family: none)	1-10												
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.														
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			* 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	
* 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 27 May 2015 (27.05.15)	Date of mailing of the international search report 09 June 2015 (09.06.15)													
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/JP2015/001227

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-145949 A (Sony Corp.), 25 July 2013 (25.07.2013), paragraphs [0018] to [0113]; fig. 1 to 12 (Family: none)	1-10
A	JP 2013-243515 A (Sony Corp.), 05 December 2013 (05.12.2013), paragraphs [0028] to [0102]; fig. 1 to 10 & US 2013/0307755 A1 & CN 103428509 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G09G5/00(2006.01)i, G09G5/38(2006.01)i, H04N17/00(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G09G5/00, G09G5/38, H04N17/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-186110 A (セイコーエプソン株式会社) 2011.09.22, 段落 0078-0093, 図9-11 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2014-010264 A (株式会社JVCケンウッド) 2014.01.20, 段落 0019-0151, 図1-23 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2007-259189 A (セイコーエプソン株式会社) 2007.10.04, 段落 0044-0158, 図1-17 (ファミリーなし)	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 27.05.2015	国際調査報告の発送日 09.06.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山崎 仁之 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2G 3015

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-145949 A (ソニー株式会社) 2013.07.25, 段落0018-0113, 図1-12 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2013-243515 A (ソニー株式会社) 2013.12.05, 段落0028-0102, 図1-10 & US 2013/030775 A1 & CN 103428509 A	1-10