

(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
2024年8月8日(08.08.2024)



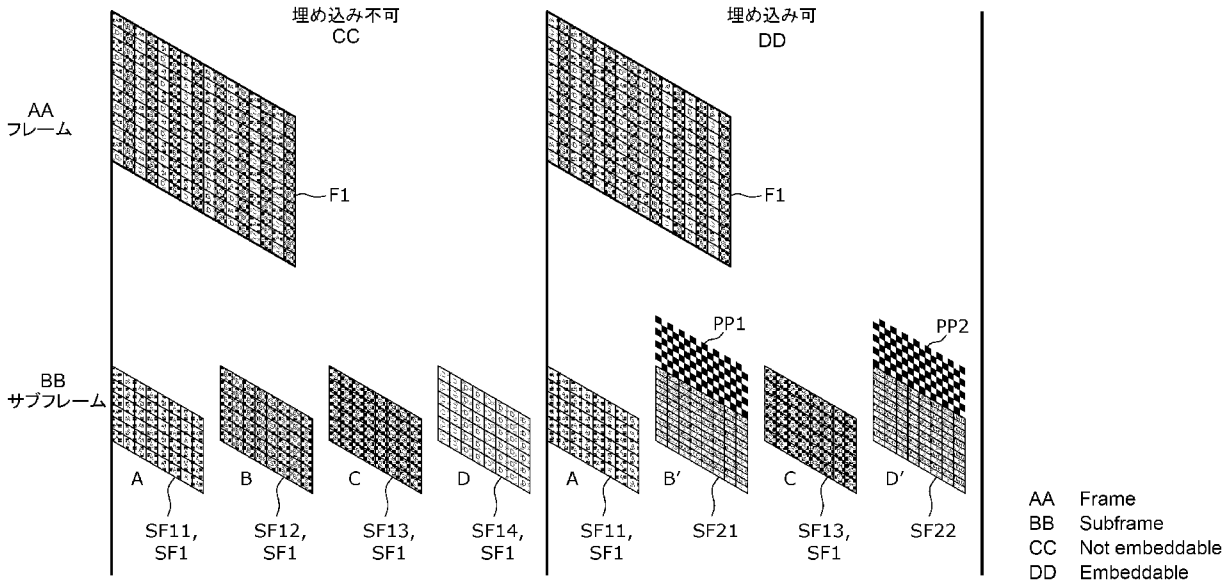
(10) 国際公開番号

WO 2024/162042 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/74 (2006.01) G09G 5/00 (2006.01) MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5710057
G03B 21/00 (2006.01) G09G 5/377 (2006.01) 大阪府門真市元町 2 2 番 6 号 Osaka (JP).
G03B 21/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/001466
- (22) 国際出願日: 2024年1月19日(19.01.2024)
- (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 2023-015551 2023年2月3日(03.02.2023) JP
- (71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
- (72) 発明者: 杉浦 義直(SUGIURA, Yoshinao).
- (74) 代理人: 新居 広守, 外 (NII, Hiromori et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 3 番 1 0 号イトピア新大阪ビル 6 階新居国際特許事務所内 Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: VIDEO PROCESSING METHOD, PROGRAM, AND VIDEO PROCESSING SYSTEM

(54) 発明の名称: 映像処理方法、プログラム、及び映像処理システム



(57) Abstract: A video processing method comprises outputting a first superimposed subframe (SF21) having a first pattern image (PP1) superimposed onto a first subframe and a second superimposed subframe (SF22) having a second image pattern (PP2) superimposed onto a second subframe, so as to be displayed on a display surface. The video processing method comprises acquiring, by imaging, the first superimposed subframe (SF21) and the second superimposed subframe (SF22) displayed on the display surface. The video processing method comprises acquiring a third pattern image from the difference between the first superimposed subframe (SF21) and the second superimposed subframe (SF22). The video processing method comprises comparing a feature point of the third pattern image and a reference feature point, thereby

WO 2024/162042 A1

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

detecting a deviation in a display position of the video projected on the display surface. The first subframe and the second subframe are the same image.

(57) 要約：映像処理方法では、第1サブフレームに第1パターン画像 (P P 1) を重畳した第1重畳サブフレーム (S F 2 1)、及び、第2サブフレームに第2パターン画像 (P P 2) を重畳した第2重畳サブフレーム (S F 2 2) を表示面に表示させるよう出力する。映像処理方法では、表示面に表示された第1重畳サブフレーム (S F 2 1) 及び第2重畳サブフレーム (S F 2 2) を撮像により取得する。映像処理方法では、第1重畳サブフレーム (S F 2 1) 及び第2重畳サブフレーム (S F 2 2) の差分から第3パターン画像を取得する。映像処理方法では、第3パターン画像の特徴点と基準特徴点とを比較することにより、表示面に投写された映像の表示位置のずれを検出する。第1サブフレーム及び第2サブフレームは、同じ画像である。

明 細 書

発明の名称：映像処理方法、プログラム、及び映像処理システム

技術分野

[0001] 本開示は、映像処理方法、プログラム、及び映像処理システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、画像処理方法が開示されている。この画像処理方法では、1フレームに対応する複数のサブフレームのいずれかに所定のパターンを含むパターン画像を重畳し、各サブフレームを投影部に順次投影させる。また、この画像処理方法では、投影の制御に同期し、投影部により投影された、パターン画像が重畳されたサブフレームの投影画像を撮像部に撮像させる。そして、この画像処理方法では、撮像の制御に従って撮像部により撮像されて得られた撮像画像に含まれるパターン画像に基づいて、投影画像と撮像画像との対応点を検出する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2017/154628号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示は、ユーザに認知されることなく映像の表示位置のずれを精度よく検出しやすい映像処理方法等を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様に係る映像処理方法では、映像データに含まれるフレームを時間的に分割した、3つ以上である複数のサブフレームを取得する。前記映像処理方法では、前記複数のサブフレームに基づく第1サブフレームに第1パターン画像を重畳した第1重畳サブフレーム、及び、前記複数のサブフレームに基づく第2サブフレームに前記第1パターン画像の画素値を反転させた第2パターン画像を重畳した第2重畳サブフレームを表示面に表示させ

るよう出力する。前記映像処理方法では、前記表示面に表示された前記第1重畳サブフレーム及び前記第2重畳サブフレームを撮像により取得する。前記映像処理方法では、取得した前記第1重畳サブフレーム及び前記第2重畳サブフレームの差分から第3パターン画像を取得する。前記映像処理方法では、取得した前記第3パターン画像の特徴点と基準特徴点とを比較することにより、前記表示面に投写された映像の表示位置のずれを検出する。前記第1サブフレーム及び前記第2サブフレームは、同じ画像である。

発明の効果

[0006] 本開示は、ユーザに認知されることなく映像の表示位置のずれを精度よく検出しやすい、という利点がある。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、投写装置により投写される元画像及びパターン画像の概要図である。

[図2]図2は、パターン画像を元画像に重畳するための映像処理の概要図である。

[図3]図3は、画素シフト技術の概要図である。

[図4]図4は、パターン画像の重畳処理及び抽出処理の概要図である。

[図5]図5は、比較例の映像処理方法の課題の説明図である。

[図6]図6は、実施の形態に係る映像処理システムを含む全体構成を示す概要図である。

[図7]図7は、実施の形態に係る投写装置の構成を示すブロック図である。

[図8]図8は、埋め込み判定処理の一例を示すフローチャートである。

[図9]図9は、複数のサブフレームの生成処理の一例を示すフローチャートである。

[図10]図10は、パターン画像の一例を示す図である。

[図11]図11は、実施の形態に係る投写装置の映像選択部の動作例の説明図である。

[図12]図12は、実施の形態に係る投写装置の映像投写部の概要図である。

[図13]図13は、光路シフト素子に与える制御信号と映像信号との相関を示す図である。

[図14]図14は、実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

[図15]図15は、パターン画像の検出処理の一例を示すフローチャートである。

[図16]図16は、実施の形態に係る制御装置の構成を示すブロック図である。

[図17]図17は、ずれ補正処理の初期化の一例を示すフローチャートである。

[図18]図18は、第3パターン画像の特徴点の一例を示す図である。

[図19]図19は、ずれ補正処理の一例を示すフローチャートである。

[図20]図20は、実施の形態に係る映像処理システムの動作例を示すフローチャートである。

[図21]図21は、実施の形態の第1変形例に係る投写装置の動作例の説明図である。

[図22]図22は、実施の形態の第1変形例に係る投写装置の映像投写部の概要図である。

[図23]図23は、実施の形態の第1変形例における光路シフト素子に与える制御信号と映像信号との相関を示す図である。

[図24]図24は、実施の形態の第2変形例に係る映像処理システムを含む全体構成を示す概要図である。

発明を実施するための形態

[0008] [1. 本開示の基礎となった知見]

まず、発明者の着眼点が、下記に説明される。

[0009] 従来、投写装置（プロジェクタ）によりスクリーン等の表示面に投写された投写画像の歪み、つまり投写画像の表示位置のずれを補正するために、撮像装置により投写画像を撮像し、撮像画像を用いて投写画像の幾何補正を行

う映像処理方法が知られている。投写画像の表示位置のずれは、例えば振動等で投写装置の位置ずれが生じる等の外乱により生じ得る。このような映像処理方法として、ユーザが映像を視聴している間に、つまり投写装置により表示面に映像を投写している間に、ユーザに認知されることなく投写画像の幾何補正を行う方法を、本願の発明者は検討している。以下、このような映像処理方法を「比較例の映像処理方法」と称して説明する。

[0010] まず、比較例の映像処理方法で用いるパターン画像について説明する。図1は、投写装置により投写される元画像及びパターン画像の概要図である。図1の(a)は、ユーザが視聴する映像に含まれる画像の一例である。ここでは、映像に含まれる画像のうち、パターン画像が重畳されていない画像を「元画像」という。図1の(b)は、元画像に重畳されるパターン画像の一例である。図1の(b)に示すように、パターン画像は、白黒で二値化された所定のパターンを含んでいる。

[0011] 比較例の映像処理方法では、パターン画像として、第1パターン画像と、第2パターン画像と、を準備する。第1パターン画像は、白黒で二値化された所定のパターンを含む画像である。第2パターン画像は、第1パターン画像の各画素の輝度値を反転した、つまり第1パターン画像に含まれる所定のパターンの白黒を反転した画像である。

[0012] 次に、比較例の映像処理方法での映像処理について説明する。図2は、パターン画像を元画像に重畳するための映像処理の概要図である。比較例の映像処理方法では、まず、第1フレームレート（例えば、60fps (frames per second)）で表示面に投写させる映像データを取得すると、当該映像データに含まれる各フレームF1を時間的に分割して複数のサブフレームSF1を取得する。ここでは、各フレームF1を時間的に分割して4つのサブフレームSF11, SF12, SF13, SF14を取得する。

[0013] そして、比較例の映像処理方法では、画素シフト技術、言い換えればウォブリング技術を用いて複数のサブフレームSF1を表示面に順次投写することで、投写装置が有する変調デバイスの対応可能な解像度（ここでは、2K

の解像度)よりも高い解像度(ここでは、4Kの解像度)で表示面に映像を投写する。

[0014] 以下、画素シフト技術について説明する。図3は、画素シフト技術の概要図である。図3に示すように、比較例の映像処理方法では、各フレームF1を時間的に分割して複数のサブフレームSF1(ここでは、4つのサブフレームSF11, SF12, SF13, SF14)を取得する。ここで、フレームF1の解像度は4Kである一方、各サブフレームSF1の解像度は2Kである。また、サブフレームSF11は、フレームF1のX方向(水平方向)の画素のうちの奇数番号の画素と、フレームF1のY方向(垂直方向)の画素のうちの奇数番号の画素を抽出した画像である。サブフレームSF12は、フレームF1のX方向の画素のうちの偶数番号の画素と、フレームF1のY方向の画素のうちの奇数番号の画素を抽出した画像である。サブフレームSF13は、フレームF1のX方向の画素のうちの偶数番号の画素と、フレームF1のY方向の画素のうちの偶数番号の画素を抽出した画像である。サブフレームSF14は、フレームF1のX方向の画素のうちの奇数番号の画素と、フレームF1のY方向の画素のうちの偶数番号の画素を抽出した画像である。以下では、サブフレームSF11, SF12, SF13, SF14を、それぞれサブフレーム「A」、サブフレーム「B」、サブフレーム「C」、サブフレーム「D」とも言う。

[0015] そして、比較例の映像処理方法では、各サブフレームSF11, SF12, SF13, SF14を第2フレームレート(例えば、240fps)で半画素ずつずらしながら表示面に順次投写することで、フレームF1'を表示面に投写する。フレームF1'は、各サブフレームSF11, SF12, SF13, SF14が合成された画像であって、フレームF1の解像度と同等の解像度(ここでは、4Kの解像度)の画像である。そして、各フレームF1に対応する各フレームF1'を表示面に順次投写することで、映像データに対応する映像が表示面に投写される。

[0016] 次に、比較例の映像処理方法でのパターン画像の重畳処理と、パターン画

像の抽出処理とについて説明する。比較例の映像処理方法では、上述のようにフレームF 1' を表示面に投写している間、つまり複数のサブフレームS F 1 を表示面に投写している間に、複数のサブフレームのうち2つのサブフレームにそれぞれ第1パターン画像及び第2パターン画像を重畳させる。以下では、第1パターン画像が重畳されたサブフレームを「第1重畳サブフレーム」、第2パターン画像が重畳されたサブフレームを「第2重畳サブフレーム」とも言う。

[0017] そして、比較例の映像処理方法では、撮像装置により撮像された第1重畳サブフレーム及び第2重畳サブフレームに基づいて、パターン画像（ここでは、第1パターン画像）を抽出する。

[0018] 図4は、パターン画像の重畳処理及び抽出処理の概要図である。図4の（a）は、元画像の水平方向の1ラインにおける青色信号の画素値を表している。図4の（b）は、第1パターン画像の上記1ラインにおける青色信号の画素値を表しており、図4の（c）は、第2パターン画像の上記1ラインにおける青色信号の画素値を表している。比較例の映像処理方法では、上述のように、複数のサブフレームのうち2つのサブフレームのそれぞれに、第1パターン画像及び第2パターン画像を重畳させる。

[0019] ここで、2つのサブフレームが同じ元画像であるとする、第1重畳サブフレームは、元画像に第1パターン画像を重畳した画像となり、第2重畳サブフレームは、元画像に第2パターン画像を重畳した画像となる。図4の（d）は、元画像に第1パターン画像を重畳した第1重畳サブフレームの上記1ラインにおける青色信号の画素値を表しており、図4の（e）は、元画像に第2パターン画像を重畳した第2重畳サブフレームの上記1ラインにおける青色信号の画素値を表している。

[0020] そして、比較例の映像処理方法では、撮像装置により第1重畳サブフレーム及び第2重畳サブフレームを撮像し、第1重畳サブフレームの撮像画像と、第2重畳サブフレームの撮像画像との差分を演算することにより、差分画像を取得する。図4の（f）は、差分画像の上記1ラインにおける青色信号

の画素値を表している。図4の(f)に示すように、差分画像のパターンの形状と、第1パターン画像のパターンの形状とは概ね一致している。第1重畳サブフレームと第2重畳サブフレームとの差分を演算することにより、元画像を除去することができるからである。以下、この差分画像を「第3パターン画像」とも言う。

[0021] その後、比較例の映像処理方法では、第3パターン画像の特徴点と基準特徴点とを比較することにより、表示面に投写される映像の表示位置のずれを検出し、検出結果に応じて映像の表示位置のずれの補正を行う。なお、映像の表示位置のずれの検出、及び映像の表示位置のずれの補正については、後述する[2.構成]にて詳細に説明する。

[0022] ここで、映像の表示位置のずれを精度よく検出するためには、撮像装置により撮像された第1重畳サブフレーム及び第2重畳サブフレームからパターン画像を精度よく抽出する必要がある。しかしながら、比較例の映像処理方法では、第1パターン画像が重畳されるサブフレームと、第2パターン画像が重畳されるサブフレームとが、厳密には互いに異なる画像であるため、パターン画像を精度よく抽出することが難しい、という課題がある。具体的には、比較例の映像処理方法では、第1重畳サブフレームと第2重畳サブフレームとの差分を演算しても、元画像のうちの高周波成分を除去することができず、除去できなかった部分がノイズとしてパターン画像に含まれてしまう。

[0023] 図5は、比較例の映像処理方法の課題の説明図である。図5の(a)、(b)に示す画像は、いずれも元画像の高周波成分をノイズとして含むパターン画像の一例であって、図5の(a)は、シミュレーションにより作成された画像であり、図5の(b)は実機により撮影した画像である。理想的には、後述する図10の(a)に示すようなノイズの無いパターン画像を取得できることであるが、比較例の映像処理方法では、図5に示すようにノイズを含むパターン画像を取得してしまう。

[0024] このように、比較例の映像処理方法では、ユーザに認知されることなく映

像の表示位置のずれを検出することができる一方、ノイズを含むパターン画像を抽出してしまう。このため、比較例の映像処理方法では、ノイズを含むパターン画像と基準パターン画像との比較に基づいて表示面に投写される映像の表示位置のずれを検出することになり、ノイズの影響により、映像の表示位置のずれを精度よく検出することが難しい、という課題がある。

[0025] 以上を鑑み、発明者は本開示を創作するに至った。

[0026] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的又は具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序等は、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0027] なお、各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付し、重複する説明は省略又は簡略化される場合がある。

[0028] (実施の形態)

[2. 構成]

[2-1. 全体構成]

まず、実施の形態に係る映像処理システム100を含む全体構成について説明する。図6は、実施の形態に係る映像処理システム100を含む全体構成を示すブロック図である。映像処理システム100は、投写装置1と、撮像装置2と、制御装置3と、を備えている。映像処理システム100は、再生装置4から送信される映像データを処理するシステムである。

[0029] 投写装置1は、プロジェクタ機能を有する装置であって、再生装置4から送信される映像信号に含まれる映像データに基づいて、スクリーン5の表示面50に映像を投写する。なお、投写装置1は、スクリーン5の表示面50に映像を投写する態様に限らず、例えば壁面等のスクリーン以外の構造物の

一面を表示面50として映像を投写する態様であってもよい。

[0030] 撮像装置2は、カメラ機能を有する装置であって、表示面50に投写された映像を撮像する。実施の形態では、撮像装置2は、投写装置1とは別の装置であるが、投写装置1に内蔵されていてもよい。

[0031] 制御装置3は、例えばデスクトップ型又はラップトップ型のパーソナルコンピュータ等の情報端末であって、例えばLAN (Local Area Network)等のネットワークN1を介して投写装置1及び撮像装置2との間で通信することにより、投写装置1及び撮像装置2を制御する。投写装置1及び撮像装置2と制御装置3との間の通信は、例えばHTTP (Hypertext Transfer Protocol)、FTP (File Transfer Protocol)、又はTCP (Transmission Control Protocol)等の既知のネットワークプロトコルに従って行われる。

[0032] 実施の形態では、制御装置3は、汎用の情報端末に映像処理システム100に専用のソフトウェアをインストールすることで実現される。なお、制御装置3は、汎用の情報端末に限らず、映像処理システム100に専用の情報端末であってもよい。また、情報端末は、パーソナルコンピュータに限らず、例えばスマートフォン又はタブレット端末等によって実現されてもよい。

[0033] 再生装置4は、例えばDVD (Digital Versatile Disc。登録商標)又はBD (Blu-ray (登録商標) Disc)等の光学メディアに記録された映像を再生する機能を有する装置である。なお、再生装置4は、例えばHDD (Hard Disc Drive)等の記憶装置に記録された映像を再生する機能を有する装置であってもよい。

[0034] [2-2. 投写装置]

次に、投写装置1の構成について詳細に説明する。図7は、実施の形態に係る投写装置1の構成を示すブロック図である。図7に示すように、投写装置1は、映像入力部11と、映像生成部12と、同期信号抽出部13と、映像選択部14と、映像投写部15と、同期信号出力部16と、通信部17と、パラメータ保持部18と、重畳パターン保持部19と、を備えている。映像入力部11、映像生成部12、同期信号抽出部13、映像選択部14、映

像投写部 15、同期信号出力部 16、及び通信部 17は、それぞれ専用の回路により実現されてもよいし、プロセッサがメモリに記憶されている対応するコンピュータプログラムを実行することにより実現されてもよい。

[0035] 映像入力部 11は、外部（ここでは、再生装置 4）から入力される映像信号を取得し、取得した映像信号を内部映像信号に変換する。ここで、映像信号の解像度及びフレームレートは、特に限定されない。つまり、映像入力部 11には、再生装置 4から種々の解像度又はフレームレートを有する映像信号が入力される。実施の形態では、内部映像信号は、4Kの解像度であって、フレームレートは、比較例の映像処理方法と同様に、第1フレームレート（例えば、60fps）である。

[0036] 映像生成部 12は、映像入力部 11からの内部映像信号に対して各種処理を実行する。第1に、映像生成部 12は、内部映像信号に対してパターン画像を埋め込む（重畳する）ことが可能であるか否かを判定する埋め込み判定処理を実行する。実施の形態では、内部映像信号のうち、人間にとって明るさの感度が比較的低い青色信号にパターン画像を埋め込む。言い換えれば、パターン画像（後述する第1パターン画像PP1及び第2パターン画像PP2）は、いずれも青色成分の映像信号に重畳される。したがって、実施の形態では、映像生成部 12は、内部映像信号のうちの青色信号に対して埋め込み判定処理を実行する。

[0037] 以下、埋め込み判定処理について図8を用いて説明する。図8は、埋め込み判定処理の一例を示すフローチャートである。以下で説明する埋め込み判定処理は、フレームF1ごとに実行される。

[0038] まず、映像生成部 12は、内部映像信号のうち青色信号の信号値（画素値）が所定範囲内である画素数Nをカウントする（S101）。ここで、所定範囲は、パラメータ保持部 18に保持されているパラメータである青色信号の信号値の上限値と下限値との間の範囲である。青色信号の信号値が所定範囲にある場合、青色信号の信号値を増減することによりパターン画像を埋め込むことが可能である。一方、青色信号の信号値が所定範囲外にある場合、

青色信号の信号値を増減した際に青色信号が飽和してしまい、パターン画像を埋め込むことができない。

[0039] 次に、映像生成部12は、カウントした画素数Nと、フレームF1に含まれる全画素の数に有効割合を乗算した値とを比較する(S102)。ここで、有効割合は、パラメータ保持部18に保持されているパラメータであって、フレームF1の全画素のうち、パターン画像を埋め込み可能な画素の割合を表す。そして、画素数Nが全画素数に有効割合を乗算した値以上である場合(S102:Yes)、映像生成部12は、当該フレームF1においてパターン画像を埋め込み可能であると判定する(S103)。一方、画素数Nが全画素数に有効割合を乗算した値未満である場合(S102:No)、映像生成部12は、当該フレームF1においてパターン画像を埋め込み不可であると判定する(S104)。

[0040] なお、映像生成部12は、埋め込みモードが「有効」である場合、上記のステップS101～S104を実行する。埋め込みモードが「無効」である場合、映像生成部12は、上記のステップS101、S102を実行することなく、ステップS104を実行する。また、埋め込みモードが「強制」である場合、映像生成部12は、上記のステップS101、S102を実行することなく、ステップS103を実行する。ここで、埋め込みモードは、パラメータ保持部18に保持されているパラメータである。

[0041] 第2に、映像生成部12は、幾何補正用のLUT(Look Up Table)に従って、内部映像信号を幾何補正する。この処理により、投写装置1から表示面50に投写された映像の表示位置のずれが補正される。ここで、幾何補正用のLUTは、パラメータ保持部18に保持されているパラメータである。

[0042] 第3に、映像生成部12は、フレームF1を時間的に分割した複数のサブフレームSF1を生成する生成処理を実行する。以下、生成処理について図9を用いて説明する。図9は、複数のサブフレームSF1の生成処理の一例を示すフローチャートである。以下で説明する生成処理は、フレームF1ごとに実行される。

[0043] まず、映像生成部12は、フレームF1のX方向（水平方向）の画素のうちの奇数番号の画素と、フレームF1のY方向（垂直方向）の画素のうちの奇数番号の画素を抽出することで、サブフレーム「A」（つまり、サブフレームSF11）を生成する（S201）。また、映像生成部12は、フレームF1のX方向の画素のうちの偶数番号の画素と、フレームF1のY方向の画素のうちの奇数番号の画素を抽出することで、サブフレーム「B」（つまり、サブフレームSF12）を生成する（S202）。また、映像生成部12は、フレームF1のX方向の画素のうちの偶数番号の画素と、フレームF1のY方向の画素のうちの偶数番号の画素を抽出することで、サブフレーム「C」（つまり、サブフレームSF13）を生成する（S203）。また、映像生成部12は、フレームF1のX方向の画素のうちの奇数番号の画素と、フレームF1のY方向の画素のうちの偶数番号の画素を抽出することで、サブフレーム「D」（つまり、サブフレームSF14）を生成する（S204）。

[0044] これら複数のサブフレームSF1の各々は、フレームF1の各画素における同一位相のサブ画素のみで構成された画像である。例えば、フレームF1の各画素が「A」、「B」、「C」、「D」の4つのサブ画素で構成されている場合、サブフレーム「A」の各画素は、フレームF1で対応する画素のサブ画素「A」のみで構成される。

[0045] 次に、映像生成部12は、フレームF1における埋め込み判定処理の結果を参照する（S205）。埋め込み判定処理の結果がパターン画像の埋め込み不可である場合（S205：No）、映像生成部12は、生成処理を終了する。一方、埋め込み判定処理の判定結果がパターン画像の埋め込み可能である場合（S205：Yes）、映像生成部12は、以下、フレームF1に埋め込むパターン画像の種類を決定する処理を実行する。

[0046] 図10は、パターン画像の一例を示す図である。図10の（a）～（c）は、それぞれ第1パターン画像PP1を表しており、図10の（d）～（f）は、それぞれ第2パターン画像PP2を表している。具体的には、図10

の (a) は、R (赤色) チャンネル用の第1パターン画像 P P 1 1 を表しており、図10の (b) は、G (緑色) チャンネル用の第1パターン画像 P P 2 1 を表しており、図10の (c) は、B (青色) チャンネル用の第1パターン画像 P P 3 1 を表している。また、図10の (d) は、Rチャンネル用の第2パターン画像 P P 1 2 を表しており、図10の (e) は、Gチャンネル用の第2パターン画像 P P 2 2 を表しており、図10の (f) は、Bチャンネル用の第2パターン画像 P P 3 2 を表している。

[0047] 実施の形態では、映像生成部12は、Rチャンネル用の第1パターン画像 P P 1 1 及び第2パターン画像 P P 1 2、Gチャンネル用の第1パターン画像 P P 2 1 及び第2パターン画像 P P 2 2、及びBチャンネル用の第1パターン画像 P P 3 1 及び第2パターン画像 P P 3 2 を、フレーム F 1 ごとに順次埋め込む。

[0048] 図9に戻り、映像生成部12は、フレーム F 1 の前フレームにおける埋め込み判定処理の結果を参照する (S 2 0 6)。そして、前フレームにおいてパターン画像が埋め込み可能であった場合 (S 2 0 6 : Y e s)、映像生成部12は、埋め込むパターン画像の種類を更新する (S 2 0 7)。例えば、前フレームにおいてRチャンネル用の第1パターン画像 P P 1 1 及び第2パターン画像 P P 1 2 を埋め込んでいた場合、映像生成部12は、フレーム F 1 において埋め込むパターン画像をGチャンネル用の第1パターン画像 P P 1 1 及び第2パターン画像 P P 1 2 に決定する。

[0049] 一方、前フレームにおいてパターン画像が埋め込み不可であった場合 (S 2 0 6 : N o)、映像生成部12は、埋め込むパターン画像の種類を初期化する (S 2 0 8)。ここで、初期化は、フレーム F 1 において埋め込むパターン画像をRチャンネル用の第1パターン画像 P P 1 1 及び第2パターン画像 P P 1 2 に決定することを言う。

[0050] このようにして、映像生成部12は、パターン画像が埋め込み不可から埋め込み可能となったフレーム F 1 を起点として、当該フレーム F 1 にRチャンネル用の第1パターン画像 P P 1 1 及び第2パターン画像 P P 1 2 を埋め込

む。そして、映像生成部12は、埋め込み可能の判定結果が続く限り、Rチャンネル用の第1パターン画像PP11及び第2パターン画像PP12、Gチャンネル用の第1パターン画像PP11及び第2パターン画像PP12、及びBチャンネル用の第1パターン画像PP11及び第2パターン画像PP12を、フレームF1ごとに順次埋め込む。

[0051] 次に、映像生成部12は、サブフレーム「B'」を生成する(S209)。ここで、サブフレーム「B'」は、サブフレーム「B」とサブフレーム「D」とを合成した合成画像に、第1パターン画像PP1を埋め込んだ(重畳した)画像である。具体的には、映像生成部12は、合成画像の各画素において、第1パターン画像PP1の白色に対応する画素の青色信号の信号値を埋め込み信号値 α だけ加算し、第1パターン画像PP1の黒色に対応する画素の青色信号の信号値を埋め込み信号値 α だけ減算することで、サブフレーム「B'」を生成する。ここで、埋め込み信号値 α は、パラメータ保持部18に保持されているパラメータである。

[0052] また、映像生成部12は、サブフレーム「D'」を生成する(S210)。ここで、サブフレーム「D'」は、サブフレーム「B」とサブフレーム「D」とを合成した合成画像に、第2パターン画像PP2を埋め込んだ(重畳した)画像である。具体的には、映像生成部12は、合成画像の各画素において、第2パターン画像PP2の白色に対応する画素の青色信号の信号値を埋め込み信号値 α だけ加算し、第2パターン画像PP2の黒色に対応する画素の青色信号の信号値を埋め込み信号値 α だけ減算することで、サブフレーム「D'」を生成する。

[0053] 上記のサブフレーム「B'」は第1重畳サブフレームSF21(後述する図11参照)に相当し、サブフレーム「D'」は第2重畳サブフレームSF22(後述する図11参照)に相当する。そして、サブフレーム「B」とサブフレーム「D」とを合成した合成画像は、「第1サブフレーム」に相当すると共に、「第2サブフレーム」に相当する。

[0054] このように、実施の形態では、第1重畳サブフレームSF21は、複数の

サブフレームSF1に基づく第1サブフレーム（ここでは、上記合成画像）に第1パターン画像PP1を重畳した画像である。また、第2重畳サブフレームSF22は、複数のサブフレームSF1に基づく第2サブフレーム（ここでは、上記合成画像）に第2パターン画像PP2を重畳した画像である。そして、第1サブフレーム及び第2サブフレームは、いずれも複数のサブフレームSF1のうちの2つのサブフレーム（ここでは、サブフレーム「B」、「D」）を合成した画像であって、同じ画像である。他方で、第1パターン画像PP1も第2パターン画像PP2もいずれも重畳されないサブフレームSF11とSF13は、どちらも第1重畳サブフレームSF21と第2重畳サブフレームSF22のいずれとも異なる画像である。

[0055] 同期信号抽出部13は、外部（ここでは、再生装置4）から映像信号と共に入力される同期信号に基づいて、内部映像信号のフレームレートと同じフレームレート（ここでは、60fps）の内部同期信号を生成する。内部同期信号は、映像生成部12、映像選択部14、及び映像投写部15にそれぞれ与えられる。映像生成部12、映像選択部14、及び映像投写部15は、内部同期信号に基づいてフレームごとに動作する。

[0056] 映像選択部14は、映像生成部12でのフレームF1における埋め込み判定処理の結果に応じて、映像投写部15から表示面50に投写させる映像のサブフレームセットを選択する。ここで、サブフレームセットは、フレームF1に対応する複数のサブフレームSF1により構成されている。

[0057] 図11は、実施の形態に係る投写装置1の映像選択部14の動作例の説明図である。図11に示すように、映像選択部14は、フレームF1における埋め込み判定処理の結果がパターン画像の埋め込み不可である場合、サブフレーム「A」、「B」、「C」、「D」で構成されるサブフレームセットを選択する。ここで、サブフレーム「A」、「B」、「C」、「D」は、それぞれサブフレームSF11、SF12、SF13、SF14に相当する。

[0058] 一方、図11に示すように、映像選択部14は、フレームF1における埋め込み判定処理の結果がパターン画像の埋め込み可能である場合、サブフレ

ーム「A」、「B'」、「C」、「D'」で構成されるサブフレームセットを選択する。ここで、サブフレーム「A」、「B'」、「C」、「D'」は、それぞれサブフレームSF11、第1重畳サブフレームSF21、サブフレームSF13、第2重畳サブフレームSF22に相当する。

[0059] このように、実施の形態では、映像選択部14は、映像生成部12での埋め込み判定処理の結果に応じて、表示面50に出力させるサブフレームセットを選択している。また、既に述べたように、埋め込み判定処理においては、フレームF1ごとに、内部映像信号のうち青色信号の信号値を参照してパターン画像を埋め込むことが可能であるか否かを判定している。つまり、実施の形態に係る映像処理システム100は、フレームF1における映像信号の画素値（ここでは、青色信号の信号値）に基づいて、第1重畳サブフレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22を表示面50に出力させるか否かを決定している。

[0060] 映像投写部15は、映像選択部14で選択されたサブフレームセットの映像信号に従って、表示面50に映像を投写する。以下、映像投写部15の具体的な構成及び動作について図12及び図13を用いて説明する。図12は、実施の形態に係る投写装置1の映像投写部15の概要図である。図13は、光路シフト素子153に与える制御信号と映像信号との相関を示す図である。

[0061] 図12に示すように、映像投写部15は、光源151と、変調デバイス152と、光路シフト素子153と、投写レンズ154と、を備えている。

[0062] 光源151は、例えば超高圧水銀ランプ又はメタルハライドランプ等を有しており、平行光を変調デバイス152へ出力する。

[0063] 変調デバイス152は、入力される映像信号に応じて、光源151から出力される光を変調し、変調した光を光路シフト素子153に出力する。

[0064] 光路シフト素子153は、例えば透光性を有する平行平板ガラスにより構成されており、制御信号の信号電圧に応じて傾斜する。光路シフト素子153に入射した光の光路は、光路シフト素子153の傾斜に応じてシフトする

。実施の形態では、制御信号は、水平方向の制御信号と、垂直方向の制御信号と、を含んでいる。したがって、光路シフト素子153は、制御信号の信号電圧に応じて、水平方向及び垂直方向のいずれにも傾斜可能である。

[0065] 投写レンズ154は、光路シフト素子153から出力される光を集光して表示面50に出力し、表示面50にて光路シフト素子153から出力された光に応じた映像を結像させる。

[0066] 実施の形態では、比較例の映像処理方法と同様に、画像シフト技術を用いることで、映像選択部14で選択されたサブフレームセットに含まれる各サブフレームSF1を、第2フレームレート（ここでは、240fps）で半画素ずつずらしながら表示面50に順次投写する。ここで、図13に示すように、水平方向の制御信号及び垂直方向の制御信号は、いずれも第1周期Td1（ここでは、1/120秒）でハイレベルとローレベルとを交互に繰り返す矩形波信号である。そして、水平方向の制御信号と垂直方向の制御信号とは、互いに第1周期Td1の1/4だけ位相がずれている。このため、水平方向の制御信号の信号電圧及び垂直方向の制御信号の信号電圧の組み合わせは、第2周期Td2（ここでは、1/240秒）で変化する。

[0067] 例えば、映像投写部15は、水平方向の制御信号がハイレベル、垂直方向の制御信号がハイレベルとなるタイミングで、サブフレーム「A」に対応する光を表示面50に投写させる。これにより、表示面50には、サブフレーム「A」が投写される。

[0068] また、映像投写部15は、水平方向の制御信号がローレベル、垂直方向の制御信号がハイレベルとなるタイミングで、サブフレーム「B」又はサブフレーム「B'」に対応する光を表示面50に投写させる。これにより、表示面50には、サブフレーム「B」又はサブフレーム「B'」が、サブフレーム「A」の表示位置よりも水平方向に半画素ずれた位置で投写される。

[0069] また、映像投写部15は、水平方向の制御信号がローレベル、垂直方向の制御信号がローレベルとなるタイミングで、サブフレーム「C」に対応する光を表示面50に投写させる。これにより、表示面50には、サブフレーム

「C」が、サブフレーム「A」の表示位置よりも水平方向に半画素、垂直方向に半画素ずれた位置で投写される。

[0070] また、映像投写部15は、水平方向の制御信号がハイレベル、垂直方向の制御信号がローレベルとなるタイミングで、サブフレーム「D」又はサブフレーム「D'」に対応する光を表示面50に投写させる。これにより、表示面50には、サブフレーム「D」又はサブフレーム「D'」が、サブフレーム「A」の表示位置よりも垂直方向に半画素ずれた位置で投写される。

[0071] このようにして、実施の形態に係る映像処理システム100は、画像シフト技術を用いて複数のサブフレームSF1（ここでは、サブフレーム「A」、サブフレーム「B」（又は「B'」）、サブフレーム「C」、サブフレーム「D」（又は「D'」））を表示面50に順次投写させる。これにより、実施の形態に係る映像処理システム100は、投写装置1が有する変調デバイス152の対応可能な解像度（ここでは、2Kの解像度）よりも高い解像度（ここでは、4Kの解像度）で表示面50に映像を投写する。

[0072] 同期信号出力部16は、撮像装置2に対して同期信号を出力する。同期信号は、第1重畳サブフレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22を表示面50に投写するタイミングでハイレベルとなるパルス信号である。なお、映像選択部14で選択されたサブフレームセットに第1重畳サブフレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22が含まれていない場合、同期信号出力部16は、撮像装置2に対して同期信号を出力しない。

[0073] 通信部17は、ネットワークN1を介して制御装置3と通信するための通信インタフェースである。通信部17は、制御装置3から送信されるパラメータ設定コマンドを受信し、受信したパラメータ設定コマンドの内容に応じて、パラメータ保持部18に保持されている各種パラメータを変更する。なお、通信部17と制御装置3との間の通信は、有線通信であってもよい、無線通信であってもよい。

[0074] パラメータ保持部18は、半導体メモリ等であって、投写装置1が動作する際に参照する各種パラメータを保持する。実施の形態では、パラメータ保

持部 18 は、既に述べた埋め込み判定処理で参照されるパラメータである青色信号の信号値の上限値及び下限値と、有効割合と、埋め込み信号値 α と、埋め込みモードと、を保持する。また、パラメータ保持部 18 は、既に述べた幾何補正用の LUT を保持する。なお、これらのパラメータは一例であって、パラメータ保持部 18 は、更に他のパラメータを保持してもよい。

[0075] 重畳パターン保持部 19 は、半導体メモリ等であって、サブフレーム SF1 に重畳させるパターン画像（第 1 パターン画像 PP1 及び第 2 パターン画像 PP2）のビットマップデータを保持する。なお、パラメータ保持部 18 及び重畳パターン保持部 19 は、同じ半導体メモリによって実現されてもよい。

[0076] [2-3. 撮像装置]

次に、撮像装置 2 の構成について詳細に説明する。図 14 は、実施の形態に係る撮像装置 2 の構成を示すブロック図である。図 14 に示すように、撮像装置 2 は、通信部 21 と、画面生成部 22 と、同期信号入力部 23 と、撮像部 24 と、パターン検出部 25 と、パラメータ保持部 26 と、重畳パターン保持部 27 と、を備えている。通信部 21、画面生成部 22、同期信号入力部 23、撮像部 24、及びパターン検出部 25 は、それぞれ専用の回路により実現されてもよいし、プロセッサがメモリに記憶されている対応するコンピュータプログラムを実行することにより実現されてもよい。

[0077] 通信部 21 は、ネットワーク N1 を介して制御装置 3 と通信するための通信インタフェースである。通信部 21 は、制御装置 3 から送信されるコマンドを受信し、受信したコマンドを画面生成部 22 へ中継する。また、通信部 21 は、画面生成部 22 で実行された処理結果を制御装置 3 へ送信する。なお、通信部 21 と制御装置 3 との間の通信は、有線通信であってもよいし、無線通信であってもよい。

[0078] 画面生成部 22 は、制御装置 3 の画面表示部 32（後述する）により制御装置 3 に備え付けのディスプレイに表示される画面を生成する。実施の形態では、画面生成部 22 は、制御装置 3 からのコマンドに応じた HTML ペー

ジを生成する。例えば、画面生成部 22 は、制御装置 3 からのコマンドに応じて、撮像装置 2 の現在の各種パラメータと、各種パラメータの変更を受け付けるアイコンと、を含む HTML ページを生成する。また、例えば、画面生成部 22 は、制御装置 3 からのコマンドに応じて、撮像装置 2 の各種パラメータの変更処理、又は撮像部 24 による撮像の開始処理若しくは終了処理を実行し、処理結果を含む HTML ページを生成する。

[0079] 同期信号入力部 23 は、投写装置 1 から送信される同期信号を受信し、受信した同期信号を撮像部 24 へ与える。

[0080] 撮像部 24 は、表示面 50 に投写されている映像を撮像する。実施の形態では、撮像部 24 は、トリガモードに応じたタイミングで露光を開始する。ここで、トリガモードは、パラメータ保持部 26 で保持されているパラメータである。撮像部 24 は、トリガモードが「同期信号」の場合、投写装置からの同期信号のパルスが立ち上がるタイミングで露光を開始する。つまり、この場合、撮像部 24 は、表示面 50 に投写される映像のうち、第 1 重畳サブフレーム SF 21 及び第 2 重畳サブフレーム SF 22 のみを撮像する。また、撮像部 24 は、トリガモードが「プログラム」の場合、制御装置 3 からの撮像開始のコマンドを受けて露光を開始する。

[0081] なお、撮像部 24 が露光を開始してから終了するまでの時間は、パラメータ保持部 26 で保持されている露光時間（ここでは、単位はミリ秒）により決定される。また、パラメータ保持部 26 で保持されているトリガ遅延量（ここでは、単位はマイクロ秒）が零でない場合、撮像部 24 は、同期信号のパルスが立ち上がってからトリガ遅延量だけ遅れて露光を開始する。

[0082] パターン検出部 25 は、撮像部 24 で撮像された第 1 重畳サブフレーム SF 21 及び第 2 重畳サブフレーム SF 22 からパターン画像を検出する検出処理を実行する。以下、検出処理について図 15 を用いて説明する。図 15 は、パターン画像の検出処理の一例を示すフローチャートである。以下で説明する検出処理は、撮像部 24 で第 1 重畳サブフレーム SF 21 及び第 2 重畳サブフレーム SF 22 が撮像されるごとに実行される。

[0083] まず、パターン検出部25は、撮像部24で撮像された第1重畳サブフレームSF21と第2重畳サブフレームSF22との差分を演算することにより、差分画像を取得する(S301)。なお、表示面50における第1重畳サブフレームSF21の表示位置と、第2重畳サブフレームSF22の表示位置とは、投写装置1の映像投写部15において画素シフト技術を用いているため、光路シフト素子153によるシフト量の分だけ互いにずれている。そこで、パターン検出部25は、第1重畳サブフレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22のいずれか一方を上記シフト量の分だけずらした上で、差分を演算する。

[0084] ここで、ステップS301で取得される差分画像は、Rチャンネル用のパターン画像、Gチャンネル用のパターン画像、及びBチャンネル用のパターン画像のいずれかである。例えば、投写装置1において、フレームF1にRチャンネル用の第1パターン画像PP11及び第2パターン画像PP12が埋め込まれていた場合、パターン検出部25は、当該フレームF1に対応する映像が表示面50に投写されている際に、Rチャンネル用のパターン画像を取得することになる。

[0085] 次に、パターン検出部25は、複数の差分画像を平均化する(S302)。ここで、パターン検出部25は、フレームF1ごとに、Rチャンネル用のパターン画像に対応する差分画像、Gチャンネル用のパターン画像に対応する差分画像、及びBチャンネル用のパターン画像に対応する差分画像を順次取得する。したがって、投写装置1において各フレームF1にパターン画像が埋め込まれている限り、パターン検出部25は、3フレームごとに同じチャンネル用のパターン画像に対応する差分画像を取得することが可能である。そこで、パターン検出部25は、Rチャンネル、Gチャンネル、及びBチャンネルの各々において、差分画像を所定枚数(例えば、10枚)取得した時点で、これら複数の差分画像を平均化する。これにより、平均化した差分画像に含まれるノイズを低減することが可能である。

[0086] 次に、パターン検出部25は、平均化した差分画像を二値化する(S30

3)。ここで、撮像部24で撮像された第1重畳サブフレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22は、いずれもカラー画像であるため、平均化した差分画像もカラー画像となる。そこで、パターン検出部25は、平均化した差分画像を二値化することにより、白黒で二値化された差分画像を取得する。

[0087] 次に、パターン検出部25は、白黒で二値化された差分画像と、重畳パターン保持部27で保持されているRチャンネル用のパターン画像のテンプレート、Gチャンネル用のパターン画像のテンプレート、及びBチャンネル用のパターン画像のテンプレートとのパターンマッチングにより、パターン画像の種類を判定する(S304)。例えば、白黒で二値化された差分画像と、Gチャンネル用のパターン画像のテンプレートとが概ね一致する場合、パターン検出部25は、当該差分画像がGチャンネル用のパターン画像であると判定する。

[0088] そして、パターン検出部25は、パターン画像の種類が判定された差分画像を、第3パターン画像PP3としてメモリに書き込む(S305)。上記のステップS301～S305を繰り返すことにより、撮像装置2は、Rチャンネル用の第3パターン画像PP3と、Gチャンネル用の第3パターン画像PP3と、Bチャンネル用の第3パターン画像PP3と、を取得する。

[0089] パラメータ保持部26は、半導体メモリ等であって、撮像装置2が動作する際に参照する各種パラメータを保持する。実施の形態では、パラメータ保持部26は、既に述べたトリガモードと、露光時間と、トリガ遅延量と、を保持する。なお、これらのパラメータは一例であって、パラメータ保持部26は、更に他のパラメータを保持してもよい。

[0090] 重畳パターン保持部27は、半導体メモリ等であって、既に述べた検出処理で用いられるRチャンネル用のパターン画像のテンプレート、Gチャンネル用のパターン画像のテンプレート、及びBチャンネル用のパターン画像のテンプレートのビットマップデータを保持する。なお、パラメータ保持部26及び重畳パターン保持部27は、同じ半導体メモリによって実現されてもよい。

[0091] [2-4. 制御装置]

次に、制御装置3の構成について詳細に説明する。図16は、実施の形態に係る制御装置3の構成を示すブロック図である。図16に示すように、制御装置3は、入力部31と、画面表示部32と、通信部33と、ずれ補正部34と、データ記憶部35と、を備えている。入力部31、画面表示部32、通信部33、及びずれ補正部34は、それぞれ専用の回路により実現されてもよいし、プロセッサがメモリに記憶されている対応するコンピュータプログラムを実行することにより実現されてもよい。

[0092] 入力部31は、例えばキーボード又はマウス等のポインティングデバイスを用いたユーザによる入力を受け付ける。入力部31は、ユーザからの入力に応じた制御コマンドを投写装置1又は撮像装置2に与える。制御コマンドは、例えば撮像装置2の各種パラメータを変更する指示、撮像装置2の各種パラメータの送信の指示、撮像装置2からの第3パターン画像PP3の送信の指示、後述するずれ補正部34によるずれ補正処理の初期化の指示、又はずれ補正部34によるずれ補正処理の開始若しくは終了の指示等を含む。

[0093] 画面表示部32は、制御装置3に備え付けのディスプレイに、制御装置3を操作するためのUI (User Interface) 画面を表示させる。例えば、画面表示部32は、撮像装置2の画面生成部22で生成されたHTMLページ等をディスプレイに表示させる。

[0094] 通信部33は、ネットワークN1を介して投写装置1及び撮像装置2の各々と通信するための通信インタフェースである。通信部33は、投写装置1又は撮像装置2へ制御コマンドを送信する。また、通信部33は、後述するずれ補正処理により補正された、補正後の幾何補正用のLUTデータを投写装置1へ送信する。なお、通信部33と投写装置との間の通信、及び通信部33と撮像装置2との間の通信は、有線通信であってもよいし、無線通信であってもよい。

[0095] ずれ補正部34は、ずれ補正処理の初期化を実行する機能を有する。以下、ずれ補正処理の初期化について図17を用いて説明する。図17は、ずれ

補正処理の初期化の一例を示すフローチャートである。ずれ補正処理の初期化は、例えば映像処理システム100の使用を開始する際に実行する等、ずれ補正処理を実行する前に、入力部31で受け付けたユーザの入力に応じて一度実行すればよい。

[0096] まず、ずれ補正部34は、投写装置1から幾何補正用のLUTデータを取得する(S401)。次に、ずれ補正部34は、撮像装置2からRチャンネル用の第3パターン画像PP3、Gチャンネル用の第3パターン画像PP3、及びBチャンネル用の第3パターン画像PP3を取得し、これらの画像から第3パターン画像PP3の特徴点SP1を検出する(S402)。

[0097] 以下、第3パターン画像PP3の特徴点SP1の検出方法について図18を用いて説明する。図18は、第3パターン画像PP3の特徴点SP1の一例を示す図である。図18は、Rチャンネル用の第3パターン画像PP3と、Gチャンネル用の第3パターン画像PP3と、Bチャンネル用の第3パターン画像PP3とを合成した第3パターン画像PP3を表している。ここでは、Rチャンネル用の第3パターン画像PP3における白色の画素を赤色に、Gチャンネル用の第3パターン画像PP3における白色の画素を緑色に、Bチャンネル用の第3パターン画像PP3における白色の画素を青色として、各チャンネルの第3パターン画像PP3を合成している。

[0098] 図18においては、ハッチングの種類により各画素が色分けされている。ここで、特徴点SP1は、4つの領域の交点であって、上側の領域の色、下側の領域の色、右側の領域の色、及び左側の領域の色がそれぞれ互いに異なる色となるような点である。特に、合成した第3パターン画像PP3においては、上側の領域の色と、下側の領域の色と、右側の領域の色と、左側の領域の色とが特定の組み合わせとなる点は1点しか存在しない。実施の形態では、ずれ補正部34は、色の組み合わせが上記特定の組み合わせとなる4つの領域の交点を特徴点SP1として検出する。

[0099] 図17に戻り、ずれ補正部34は、幾何補正用のLUTの各点と、検出した第3パターン画像PP3の特徴点SP1とを紐づけたデータを、初期デー

タとしてデータ記憶部35に保存する(S403)。

[0100] また、ずれ補正部34は、ずれ補正処理を実行する機能を有する。以下、ずれ補正処理について図19を用いて説明する。図19は、ずれ補正処理の一例を示すフローチャートである。以下では、ずれ補正処理は、ずれ補正処理の初期化が実行された後に、入力部31で受け付けたユーザからの入力に応じて実行されることとする。なお、ずれ補正処理は、ユーザからの入力に依らず、定期的に行われてもよい。

[0101] ずれ補正部34は、ユーザからの終了の指示を受けていない場合(S501: No)、以下に示すステップS502~S507の一連の処理を繰り返す。一方、ずれ補正部34は、ユーザからの終了の指示を受けた場合(S501: Yes)、ずれ補正処理を終了する。

[0102] まず、ずれ補正部34は、撮像装置2から取得するパターン画像(各チャンネル用の第3パターン画像PP3)が更新されるまでの間(S502: No)、待機する。そして、ずれ補正部34は、撮像装置2から取得するパターン画像が更新された場合(S502: Yes)、取得した各チャンネル用の第3パターン画像PP3に基づいて特徴点SP1を検出する(S503)。特徴点SP1の検出方法は、既に述べているので、ここでは説明を省略する。

[0103] 次に、ずれ補正部34は、検出した特徴点SP1と、初期データに含まれる特徴点SP1とを比較する(S504)。ここでは、ずれ補正部34は、検出した特徴点SP1のXY平面座標と、初期データに含まれる特徴点SP1のXY平面座標とを比較する。

[0104] 比較の結果、特徴点SP1の位置にずれが無い場合(S505: No)、ずれ補正部34は、幾何補正用のLUT及び初期データを更新しない。一方、特徴点SP1の位置にずれが有る場合(S505: Yes)、ずれ補正部34は、当該ずれが零となるような幾何補正用のLUTを生成し、幾何補正用のLUTを更新する(S506)。また、ずれ補正部34は、更新した幾何補正用のLUTを用いて、初期データを更新する(S507)。具体的には、ずれ補正部34は、検出した特徴点SP1を、初期データに含まれる特

徴点SP1として更新する。

[0105] このとき、ずれ補正部34は、更新した（補正した）幾何補正用のLUTデータを、通信部33及びネットワークN1を介して投写装置1へ送信する。投写装置1では、以降、取得した補正後の幾何補正用のLUTに従って内部映像信号を幾何補正する。これにより、表示面50における映像の表示位置のずれを補正することが可能である。

[0106] データ記憶部35は、半導体メモリ等であって、撮像装置2から取得した幾何補正用のLUTデータを含む初期データ、及び撮像装置2から取得した各チャンネル用の第3パターン画像PP3等を保持する。

[0107] [3. 動作]

以下、実施の形態に係る映像処理システム100の全体的な動作、つまり実施の形態に係る映像処理方法について図20を用いて説明する。図20は、実施の形態に係る映像処理システム100の動作例を示すフローチャートである。

[0108] まず、映像処理システム100は、映像データに含まれるフレームF1を時間的に分割した、3つ以上である複数のサブフレームSF1を取得する（S1）。実施の形態では、ステップS1の実行主体は、投写装置1の映像生成部12である。

[0109] 次に、映像処理システム100は、第1重畳サブフレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22を表示面50に表示させるように出力する（S2）。第1重畳サブフレームSF21は、複数のサブフレームSF1に基づく第1サブフレームに第1パターン画像PP1を重畳した画像である。第2重畳サブフレームSF2は、複数のサブフレームSF1に基づく第2サブフレームに第1パターン画像PP1の画素値を反転させた第2パターン画像PP2を重畳した画像である。実施の形態では、ステップS2の実行主体は、投写装置1の映像生成部12、映像選択部14、及び映像投写部15である。

[0110] 次に、映像処理システム100は、表示面50に表示された第1重畳サブ

フレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22を撮像により取得する（ステップS3）。実施の形態では、ステップS3の実行主体は、撮像装置2の撮像部24及びパターン検出部25である。

[0111] 次に、映像処理システム100は、取得した第1重畳サブフレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22の差分から第3パターン画像PP3を取得する（ステップS4）。実施の形態では、ステップS4の実行主体は、撮像装置2のパターン検出部25である。

[0112] そして、映像処理システム100は、取得した第3パターン画像PP3の特徴点SP1と基準特徴点とを比較することにより、表示面50に投写された映像の表示位置のずれを検出する（S5）。ここで、基準特徴点は、既に述べた初期データに含まれる第3パターン画像PP3の特徴点SP1である。実施の形態では、ステップS5の実行主体は、制御装置3のずれ補正部34である。

[0113] なお、実施の形態では、映像処理システム100は、検出した表示位置のずれを補正するために幾何補正用のLUTを更新する処理を実行しているが、この処理は実行しなくてもよい。

[0114] [4. 利点等]

以下、実施の形態に係る映像処理システム100（映像処理方法）の利点について説明する。上述のように、実施の形態に係る映像処理システム100では、比較例の映像処理方法と同様に、撮像装置2により撮像された第1重畳サブフレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22に基づいて、パターン画像（第3パターン画像PP3）を抽出している。そして、実施の形態に係る映像処理システム100では、第1重畳サブフレームSF21を生成する際に第1パターン画像PP1が重畳される画像である第1サブフレームと、第2重畳サブフレームSF22を生成する際に第2パターン画像PP2が重畳される画像である第2サブフレームとは、同じ画像である。

[0115] このため、実施の形態に係る映像処理システム100では、第1重畳サブフレームSF21と第2重畳サブフレームSF22との差分を演算して第3

パターン画像 P P 3 を取得する際に、元画像のうちの高周波成分を除去しやすく、ノイズが第 3 パターン画像 P P 3 に含まれにくい。したがって、実施の形態に係る映像処理システム 100 では、第 3 パターン画像 P P 3 を精度よく抽出することができるので、ユーザに認知されることなく映像の表示位置のずれを精度よく検出しやすい、という利点がある。

[0116] [5. その他の実施の形態]

以上、実施の形態について説明したが、本開示は、上記実施の形態に限定されるものではない。

[0117] [5-1. 第 1 変形例]

例えば、上記実施の形態では、第 1 サブフレーム及び第 2 サブフレームは、いずれも複数のサブフレーム S F 1 のうちの 2 つのサブフレームを合成した画像であるが、これに限られない。例えば、第 1 サブフレーム及び第 2 サブフレームは、いずれも複数のサブフレーム S F 1 のうちの 1 つのサブフレームであってもよい。

[0118] 以下、この第 1 変形例について図 2 1 ~ 図 2 3 を用いて説明する。図 2 1 は、実施の形態の第 1 変形例に係る投写装置 1 の動作例の説明図である。図 2 2 は、実施の形態の第 1 変形例に係る投写装置 1 の映像投写部 1 5 の概要図である。図 2 3 は、実施の形態の第 1 変形例における光路シフト素子 1 5 3 に与える制御信号と映像信号との相関を示す図である。以下では、実施の形態に係る映像処理システム 100 と共通する点については説明を省略する。

[0119] 図 2 1 に示すように、第 1 変形例では、映像選択部 1 4 は、フレーム F 1 における埋め込み判定処理の結果がパターン画像の埋め込み可能である場合、サブフレーム「A」、「A」、「C'」、「C'」で構成されるサブフレームセットを選択する。ここで、サブフレーム「A」、「C'」、「C'」は、それぞれサブフレーム S F 1 1、第 1 重畳サブフレーム S F 2 1、第 2 重畳サブフレーム S F 2 2 に相当する。

[0120] つまり、第 1 変形例では、映像生成部 1 2 は、サブフレーム「B'」、「

D'」を生成する代わりに、サブフレーム「C'」、 「C''」を生成している。ここで、サブフレーム「C'」は、サブフレーム「C」に第1パターン画像PP1を埋め込んだ（重畳した）画像である。また、サブフレーム「C''」は、サブフレーム「C」に第2パターン画像PP2を埋め込んだ画像である。つまり、第1変形例では、第1サブフレーム及び第2サブフレームは、いずれも複数のサブフレームSF1のうちの1つのサブフレーム（ここでは、サブフレーム「C」）である。

[0121] また、第1変形例では、映像投写部15は、フレームF1における埋め込み判定処理の結果がパターン画像の埋め込み可能である場合、図22に示すように、実施の形態とは異なる画素シフト技術を用いて、映像選択部14で選択されたサブフレームセットに含まれる各サブフレームSF1を、第3フレームレート（ここでは、120fps）でずらしながら表示面50に順次投写する。

[0122] 具体的には、図23に示すように、映像投写部15は、水平方向の制御信号がハイレベル、垂直方向の制御信号がハイレベルとなるタイミングで、サブフレーム「A」に対応する光を連続して表示面50に投写させる。これにより、表示面50には、サブフレーム「A」が連続して投写される。

[0123] また、映像投写部15は、水平方向の制御信号がローレベル、垂直方向の制御信号がローレベルとなるタイミングで、まずサブフレーム「C'」に対応する光を表示面50に投写させ、その後、サブフレーム「C''」に対応する光を表示面50に投写させる。これにより、表示面50には、サブフレーム「C'」、 「C''」が、サブフレーム「A」の表示位置よりも水平方向及び垂直方向に半画素ずれた位置で投写される。

[0124] 第1変形例においても、実施の形態と同様に、ノイズが第3パターン画像PP3に含まれにくくすることができ、第3パターン画像PP3を精度よく抽出することができるので、ユーザに認知されることなく映像の表示位置のずれを精度よく検出しやすい、という利点がある。

[0125] [5-2. 第2変形例]

例えば、上記実施の形態では、投写装置 1 は 1 つであるが、これに限られない。例えば、投写装置 1 は、複数であってもよい。

[0126] 以下、この第 2 変形例について図 24 を用いて説明する。図 24 は、実施の形態の第 2 変形例に係る映像処理システム 100 を含む全体構成を示す概要図である。図 24 に示すように、第 2 変形例では、複数の投写装置 1（ここでは、2 つの投写装置 1A, 1B）からそれぞれ表示面 50 に映像を投写して、合成映像を表示面 50 に投写させている。このような場合、映像処理システム 100 では、制御装置 3 が各投写装置 1A, 1B を制御することにより、第 1 重畳サブフレーム SF21 及び第 2 重畳サブフレーム SF22 を表示面 50 に出力させる処理を、複数の投写装置 1 に交互に実行させてもよい。

[0127] 第 2 変形例では、各投写装置 1 から投写される第 1 重畳サブフレーム SF21 及び第 2 重畳サブフレーム SF22 が表示面 50 で重なることがないので、第 3 パターン画像 PP3 にノイズが含まれにくい、という利点がある。

[0128] [5-3. その他の変形例]

例えば、上記実施の形態では、映像処理システム 100 は、複数の装置によって実現されているが、これに限られない。例えば、映像処理システム 100 は、単一の装置によって実現されてもよい。

[0129] また、上記実施の形態において、特定の処理部が実行する処理を別の処理部が実行してもよい。また、複数の処理の順序が変更されてもよいし、複数の処理が並行して実行されてもよい。

[0130] また、上記実施の形態において、各構成要素は、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPU 又はプロセッサ等のプログラム実行部が、ハードディスク又は半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

[0131] また、各構成要素は、ハードウェアによって実現されてもよい。各構成要素は、回路（又は集積回路）でもよい。これらの回路は、全体として 1 つの

回路を構成してもよいし、それぞれ別々の回路でもよい。また、これらの回路は、それぞれ、汎用的な回路でもよいし、専用の回路でもよい。

[0132] また、本開示の全般的又は具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読み取り可能なCD-ROM等の記録媒体で実現されてもよい。また、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0133] また、本開示は、上記実施の形態の映像処理システム等のコンピュータによって実行される映像処理方法として実現されてもよい。本開示は、このような映像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラム（コンピュータプログラムプロダクト）として実現されてもよいし、このようなプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体として実現されてもよい。

[0134] その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態、又は、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本開示に含まれる。

[0135] （まとめ）

以上説明したように、第1の態様に係る映像処理方法では、映像データに含まれるフレームF1を時間的に分割した、3つ以上である複数のサブフレームSF1を取得する。また、この映像処理方法では、複数のサブフレームSF1に基づく第1サブフレームに第1パターン画像PP1を重畳した第1重畳サブフレームSF21、及び、複数のサブフレームSF1に基づく第2サブフレームに第1パターン画像PP1の画素値を反転させた第2パターン画像PP2を重畳した第2重畳サブフレームSF22を表示面50に表示させるように出力する。また、この映像処理方法では、表示面50に表示された第1重畳サブフレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22を撮像により取得する。また、この映像処理方法では、取得した第1重畳サブフレ

ームSF21及び第2重畳サブフレームSF22の差分から第3パターン画像PP3を取得する。また、この映像処理方法では、取得した第3パターン画像PP3の特徴点SP1と基準特徴点とを比較することにより、表示面50に投写された映像の表示位置のずれを検出する。第1サブフレーム及び第2サブフレームは、同じ画像である。

[0136] このような映像処理方法は、第3パターン画像PP3にノイズが含まれにくく、第3パターン画像PP3を精度よく抽出することができるので、ユーザに認知されることなく映像の表示位置のずれを精度よく検出しやすい、という利点がある。

[0137] また、例えば、第2の態様に係る映像処理方法では、第1の態様において、複数のサブフレームSF1の各々は、フレームF1の各画素における同一位相のサブ画素のみで構成された画像である。

[0138] このような映像処理方法は、第1サブフレーム及び第2サブフレームを同じ画像にしやすい、という利点がある。

[0139] また、例えば、第3の態様に係る映像処理方法では、第2の態様において、第1サブフレーム及び第2サブフレームは、いずれも複数のサブフレームSF1のうちの2つのサブフレームSF1を合成した画像である。

[0140] このような映像処理方法は、表示面50に投写される映像の品質を維持しつつ、第1サブフレーム及び第2サブフレームを同じ画像にしやすい、という利点がある。

[0141] また、例えば、第4の態様に係る映像処理方法では、第2の態様において、第1サブフレーム及び第2サブフレームは、いずれも複数のサブフレームSF1のうちの1つのサブフレームである。

[0142] このような映像処理方法は、第1サブフレーム及び第2サブフレームを同じ画像にしやすい、という利点がある。

[0143] また、例えば、第5の態様に係る映像処理方法では、第1～第4のいずれか1つの態様において、第1パターン画像PP1及び第2パターン画像PP2は、いずれも青色成分の映像信号に重畳される。

- [0144] このような映像処理方法は、人間にとって明るさの感度が比較的低い青色信号にパターン画像を重畳するため、パターン画像がユーザに認知されにくい、という利点がある。
- [0145] また、例えば、第6の態様に係る映像処理方法では、第1～第5のいずれか1つの態様において、フレームF1における映像信号の画素値に基づいて、第1重畳サブフレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22を表示面50に出力させるか否かを決定する。
- [0146] このような映像処理方法は、パターン画像を映像信号に重畳した際に映像信号が飽和しにくいので、パターン画像を崩さずに重畳させやすい、という利点がある。
- [0147] また、例えば、第7の態様に係る映像処理方法では、第1～第6のいずれか1つの態様において、映像を表示面50に投写させる投写装置1は、複数である。また、この映像処理方法では、複数の投写装置1からそれぞれ表示面50に映像を投写して合成映像を表示面50に投写させる場合、第1重畳サブフレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22を表示面50に出力させる処理を、複数の投写装置1に交互に実行させる。
- [0148] このような映像処理方法は、複数の投写装置1が第1重畳サブフレームSF21及び第2重畳サブフレームSF22を表示面50に出力させる処理を同時に実行しないので、ノイズを含まない第3パターン画像PP3を取得しやすい、という利点がある。
- [0149] また、例えば、第8の態様に係るプログラムは、1以上のプロセッサに、第1～第7のいずれか1つの態様の映像処理方法を実行させる。
- [0150] このようなプログラムは、第3パターン画像PP3にノイズが含まれにくく、第3パターン画像PP3を精度よく抽出することができるので、ユーザに認知されることなく映像の表示位置のずれを精度よく検出しやすい、という利点がある。
- [0151] また、例えば、第9の態様に係る映像処理システム100は、第1取得部（投写装置1の映像生成部12）と、出力部（投写装置1の映像生成部12

、映像選択部 1 4、及び映像投写部 1 5) と、第 2 取得部 (撮像装置 2 の撮像部 2 4 及びパターン検出部 2 5) と、第 3 取得部 (撮像装置 2 のパターン検出部 2 5) と、検出部 (制御装置 3 のずれ補正部 3 4) と、を備える。第 1 取得部は、映像データに含まれるフレーム F 1 を時間的に分割した、3 つ以上である複数のサブフレーム S F 1 を取得する。出力部は、複数のサブフレーム S F 1 に基づく第 1 サブフレームに第 1 パターン画像 P P 1 を重畳した第 1 重畳サブフレーム S F 2 1、及び、複数のサブフレーム S F 1 に基づく第 2 サブフレームに第 1 パターン画像 P P 1 の画素値を反転させた第 2 パターン画像 P P 2 を重畳した第 2 重畳サブフレーム S F 2 2 を表示面 5 0 に表示させるように出力する。第 2 取得部は、表示面 5 0 に表示された第 1 重畳サブフレーム S F 2 1 及び第 2 重畳サブフレーム S F 2 2 を撮像により取得する。第 3 取得部は、取得した第 1 重畳サブフレーム S F 2 1 及び第 2 重畳サブフレーム S F 2 2 の差分から第 3 パターン画像 P P 3 を取得する。検出部は、取得した第 3 パターン画像 P P 3 の特徴点 S P 1 と基準特徴点とを比較することにより、表示面 5 0 に投写された映像の表示位置のずれを検出する。第 1 サブフレーム及び第 2 サブフレームは、同じ画像である。

[0152] このような映像処理システム 1 0 0 は、第 3 パターン画像 P P 3 にノイズが含まれにくく、第 3 パターン画像 P P 3 を精度よく抽出することができるので、ユーザに認知されることなく映像の表示位置のずれを精度よく検出しやすい、という利点がある。

符号の説明

- [0153] 1 0 0 映像処理システム
- 1、1 A、1 B 投写装置
 - 1 1 映像入力部
 - 1 2 映像生成部
 - 1 3 同期信号抽出部
 - 1 4 映像選択部
 - 1 5 映像投写部

- 1 5 1 光源
- 1 5 2 変調デバイス
- 1 5 3 光路シフト素子
- 1 5 4 投写レンズ
- 1 6 同期信号出力部
- 1 7 通信部
- 1 8 パラメータ保持部
- 1 9 重畳パターン保持部
- 2 撮像装置
 - 2 1 通信部
 - 2 2 画面生成部
 - 2 3 同期信号入力部
 - 2 4 撮像部
 - 2 5 パターン検出部
 - 2 6 パラメータ保持部
 - 2 7 重畳パターン保持部
- 3 制御装置
 - 3 1 入力部
 - 3 2 画面表示部
 - 3 3 通信部
 - 3 4 ずれ補正部
 - 3 5 データ記憶部
- 4 再生装置
- 5 スクリーン
 - 5 0 表示面
- F 1、F 1' フレーム
- N 1 ネットワーク
- PP 1、PP 1 1、PP 2 1、PP 3 1 第 1 パターン画像

PP 2、PP 1 2、PP 2 2、PP 3 2 第2パターン画像

PP 3 第3パターン画像

SF 1、SF 1 1、SF 1 2、SF 1 3、SF 1 4 サブフレーム

SF 2 1 第1重畳サブフレーム

SF 2 2 第2重畳サブフレーム

SP 1 特徴点

Td 1 第1周期

Td 2 第2周期

請求の範囲

- [請求項1] 映像データに含まれるフレームを時間的に分割した、3つ以上である複数のサブフレームを取得し、
- 前記複数のサブフレームに基づく第1サブフレームに第1パターン画像を重畳した第1重畳サブフレーム、及び、前記複数のサブフレームに基づく第2サブフレームに前記第1パターン画像の画素値を反転させた第2パターン画像を重畳した第2重畳サブフレームを表示面に表示させるよう出力し、
- 前記表示面に表示された前記第1重畳サブフレーム及び前記第2重畳サブフレームを撮像により取得し、
- 取得した前記第1重畳サブフレーム及び前記第2重畳サブフレームの差分から第3パターン画像を取得し、
- 取得した前記第3パターン画像の特徴点と基準特徴点とを比較することにより、前記表示面に投写された映像の表示位置のずれを検出し、
- 前記第1サブフレーム及び前記第2サブフレームは、同じ画像である、
- 映像処理方法。
- [請求項2] 前記複数のサブフレームの各々は、前記フレームの各画素における同一位相のサブ画素のみで構成された画像である、
- 請求項1に記載の映像処理方法。
- [請求項3] 前記第1サブフレーム及び前記第2サブフレームは、いずれも前記複数のサブフレームのうちの2つのサブフレームを合成した画像である、
- 請求項2に記載の映像処理方法。
- [請求項4] 前記第1サブフレーム及び前記第2サブフレームは、いずれも前記複数のサブフレームのうちの1つのサブフレームである、
- 請求項2に記載の映像処理方法。

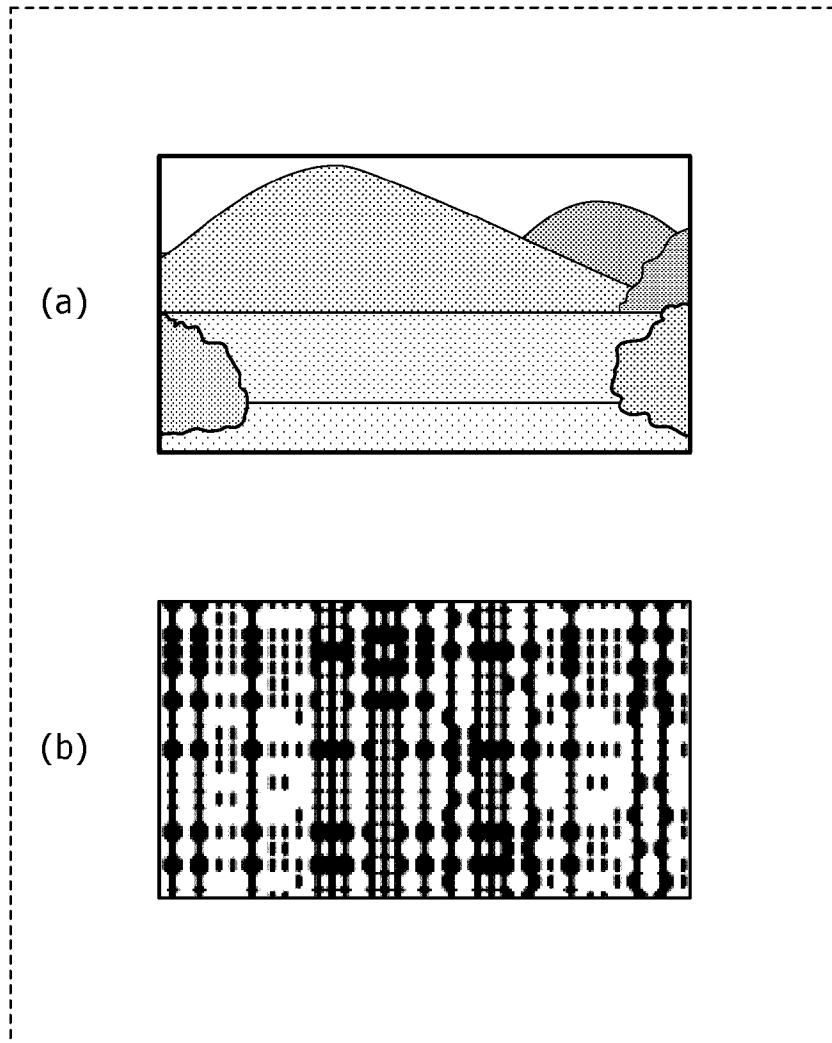
- [請求項5] 前記第1パターン画像及び前記第2パターン画像は、いずれも青色成分の映像信号に重畳される、
請求項1～4のいずれか1項に記載の映像処理方法。
- [請求項6] 前記フレームにおける映像信号の画素値に基づいて、前記第1重畳サブフレーム及び前記第2重畳サブフレームを前記表示面に出力させるか否かを決定する、
請求項1～4のいずれか1項に記載の映像処理方法。
- [請求項7] 映像を前記表示面に投写させる投写装置は、複数であって、
前記複数の投写装置からそれぞれ前記表示面に映像を投写して合成映像を前記表示面に投写させる場合、前記第1重畳サブフレーム及び前記第2重畳サブフレームを前記表示面に出力させる処理を、前記複数の投写装置に交互に実行させる、
請求項1～4のいずれか1項に記載の映像処理方法。
- [請求項8] 1以上のプロセッサに、
請求項1～4のいずれか1項に記載の映像処理方法を実行させる、
プログラム。
- [請求項9] 映像データに含まれるフレームを時間的に分割した、3つ以上である複数のサブフレームを取得する第1取得部と、
前記複数のサブフレームに基づく第1サブフレームに第1パターン画像を重畳した第1重畳サブフレーム、及び、前記複数のサブフレームに基づく第2サブフレームに前記第1パターン画像の画素値を反転させた第2パターン画像を重畳した第2重畳サブフレームを表示面に表示させるよう出力する出力部と、
前記表示面に表示された前記第1重畳サブフレーム及び前記第2重畳サブフレームを撮像により取得する第2取得部と、
取得した前記第1重畳サブフレーム及び前記第2重畳サブフレームの差分から第3パターン画像を取得する第3取得部と、
取得した前記第3パターン画像の特徴点と基準特徴点とを比較する

ことにより、前記表示面に投写された映像の表示位置のずれを検出する検出部と、を備え、

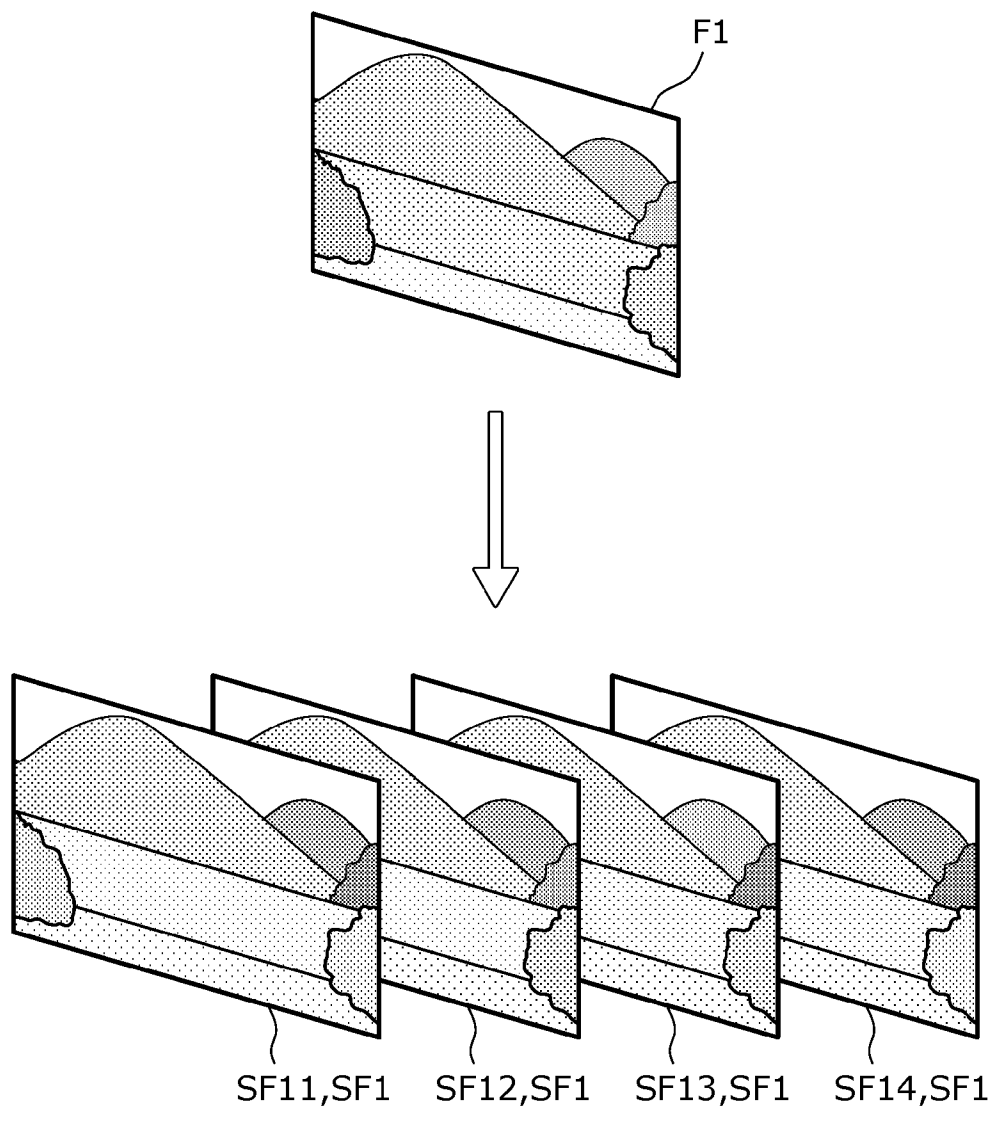
前記第1サブフレーム及び前記第2サブフレームは、同じ画像である、

映像処理システム。

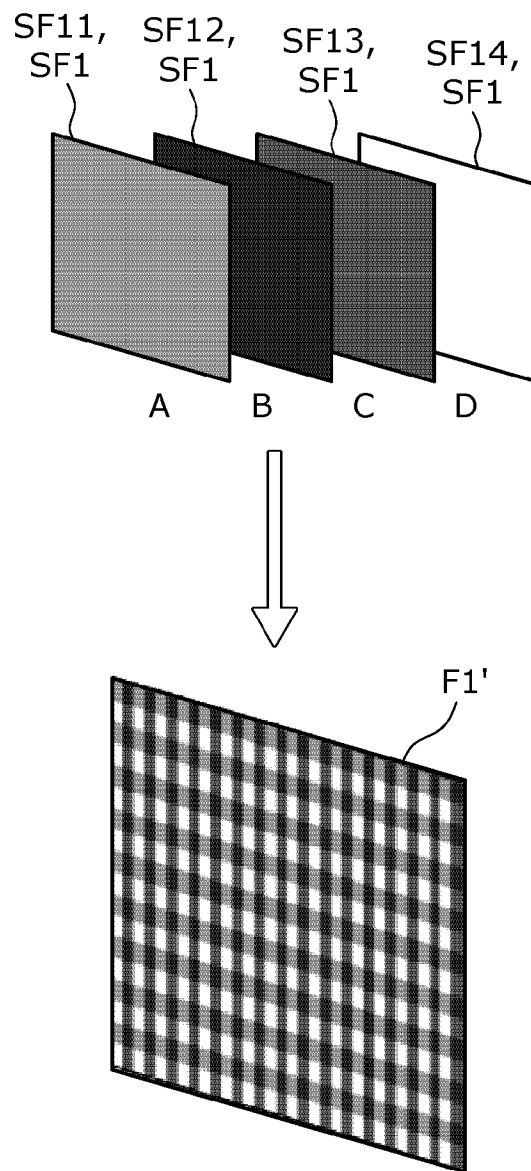
[図1]



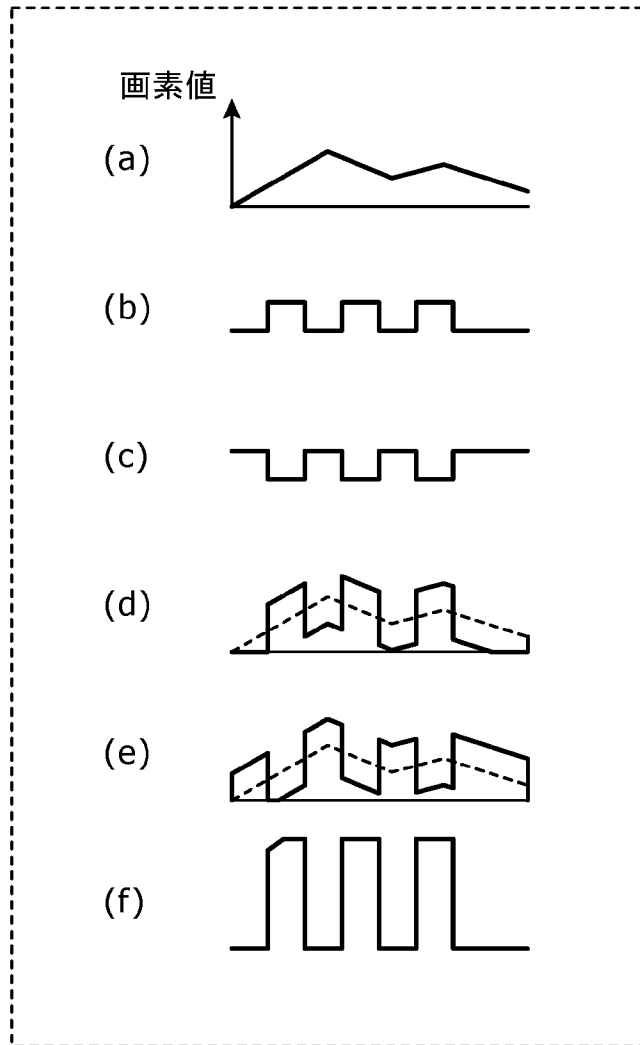
[図2]



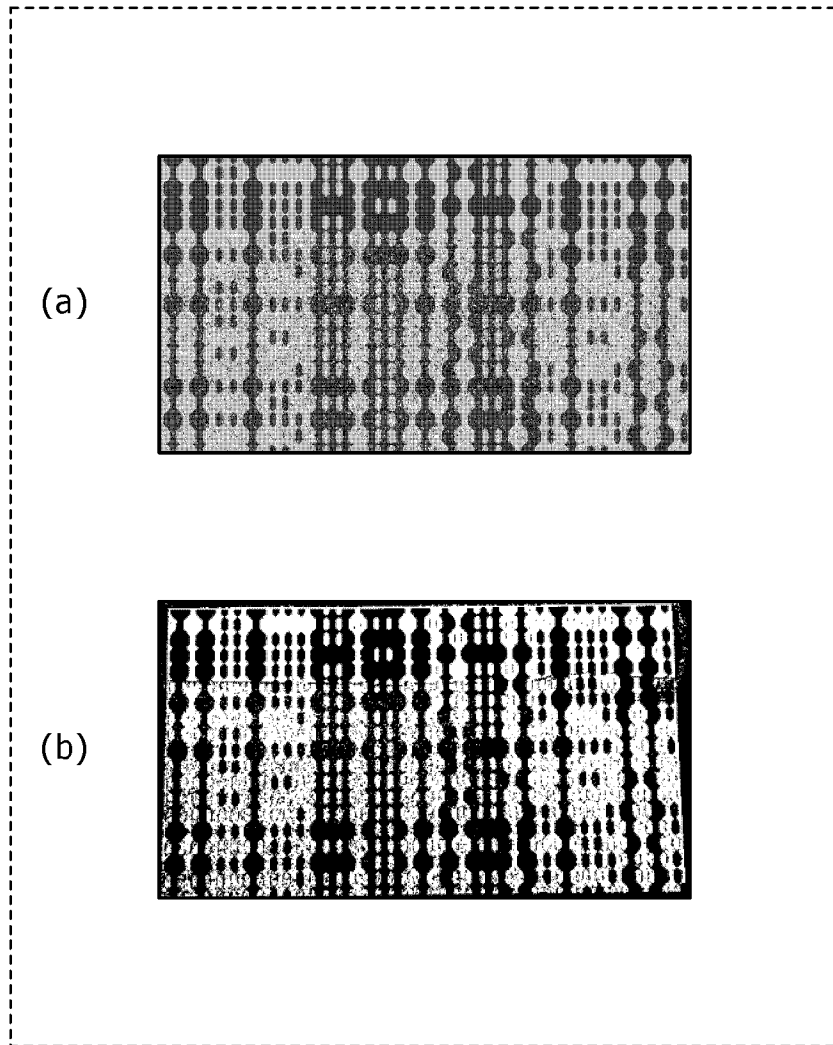
[図3]



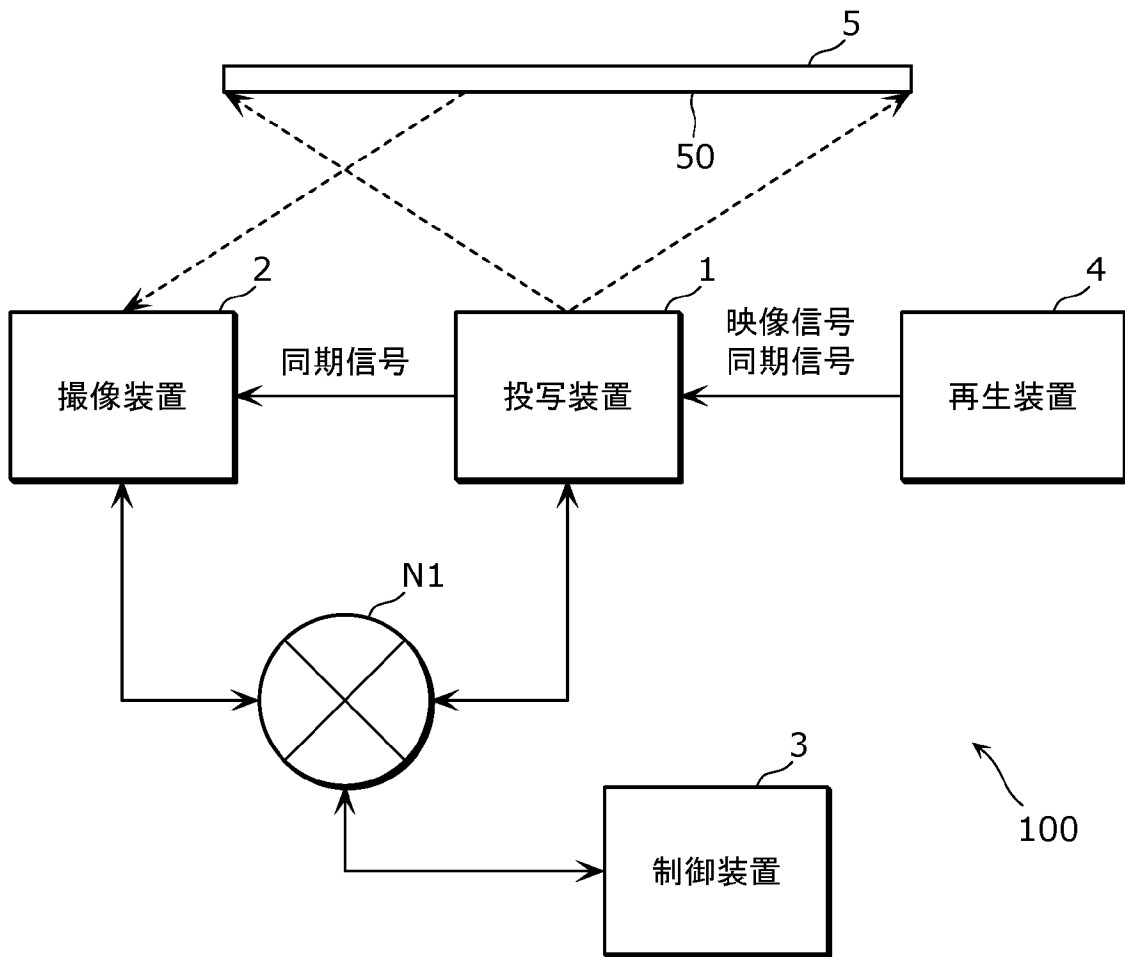
[図4]



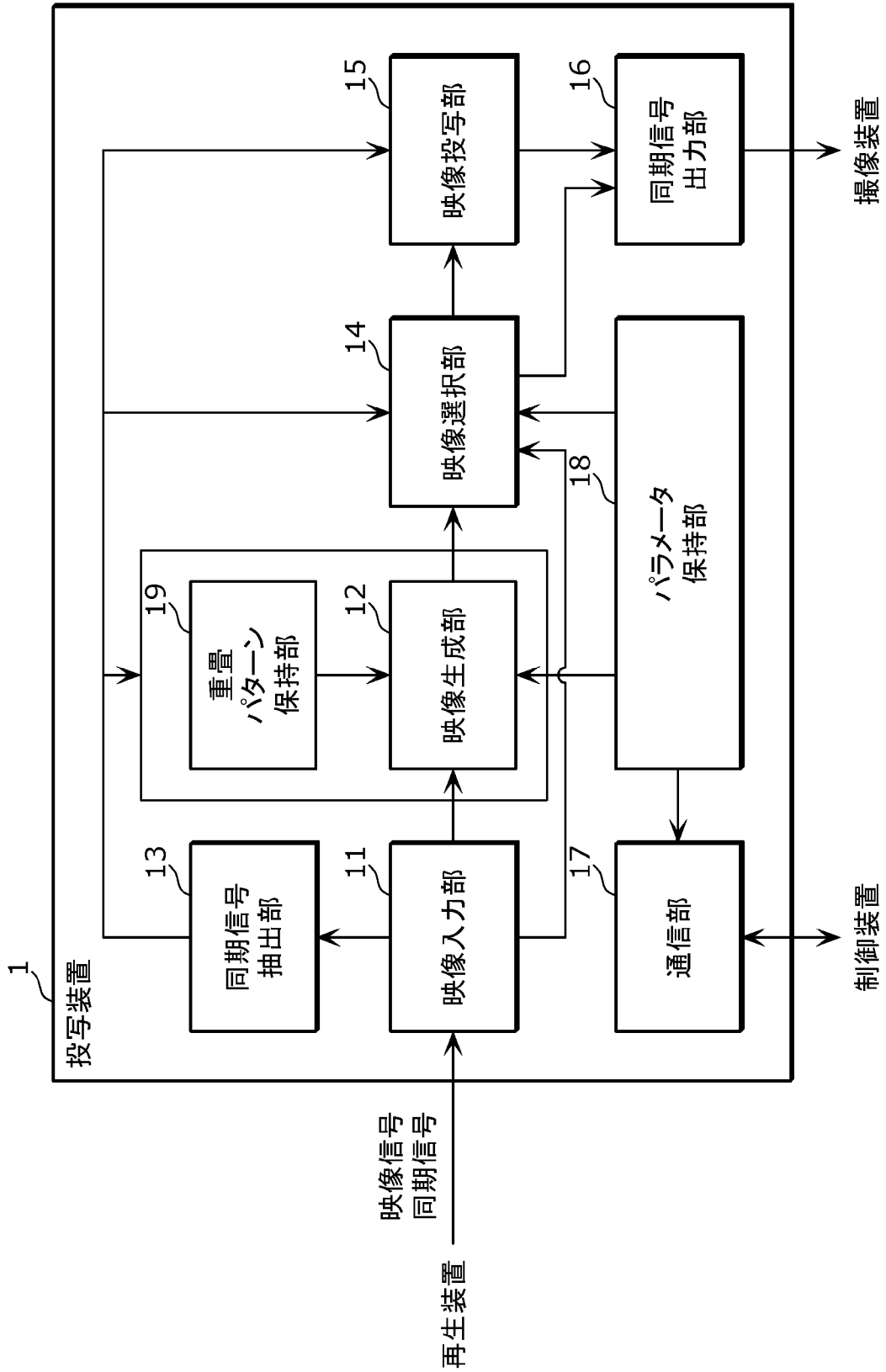
[図5]



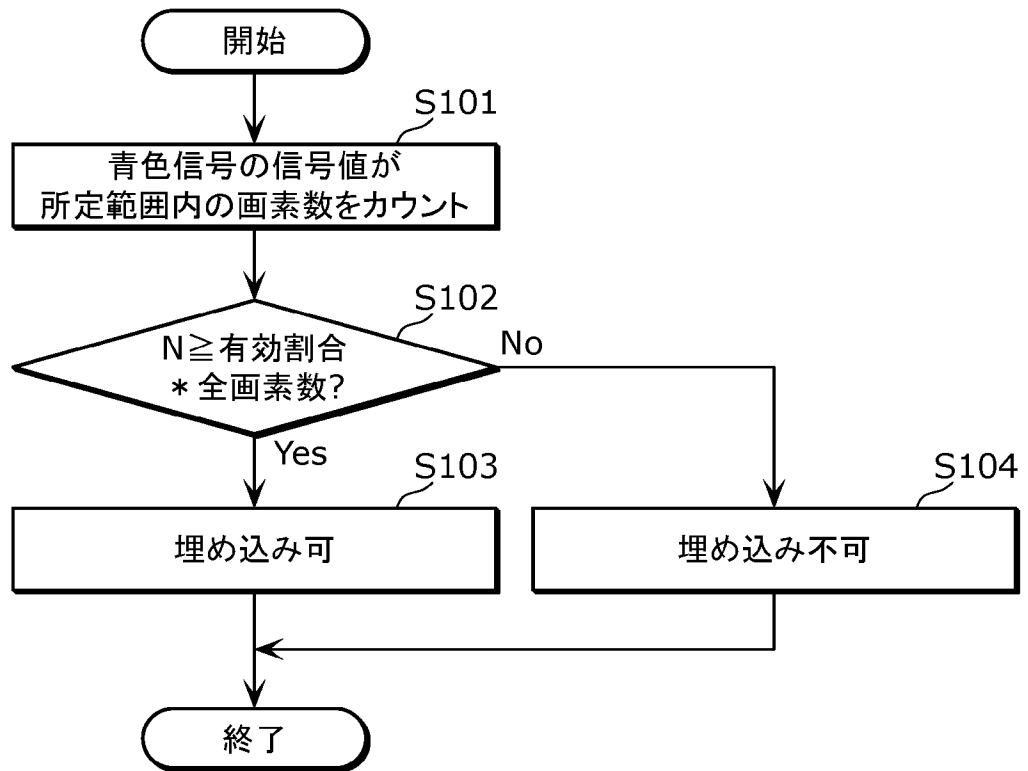
[図6]



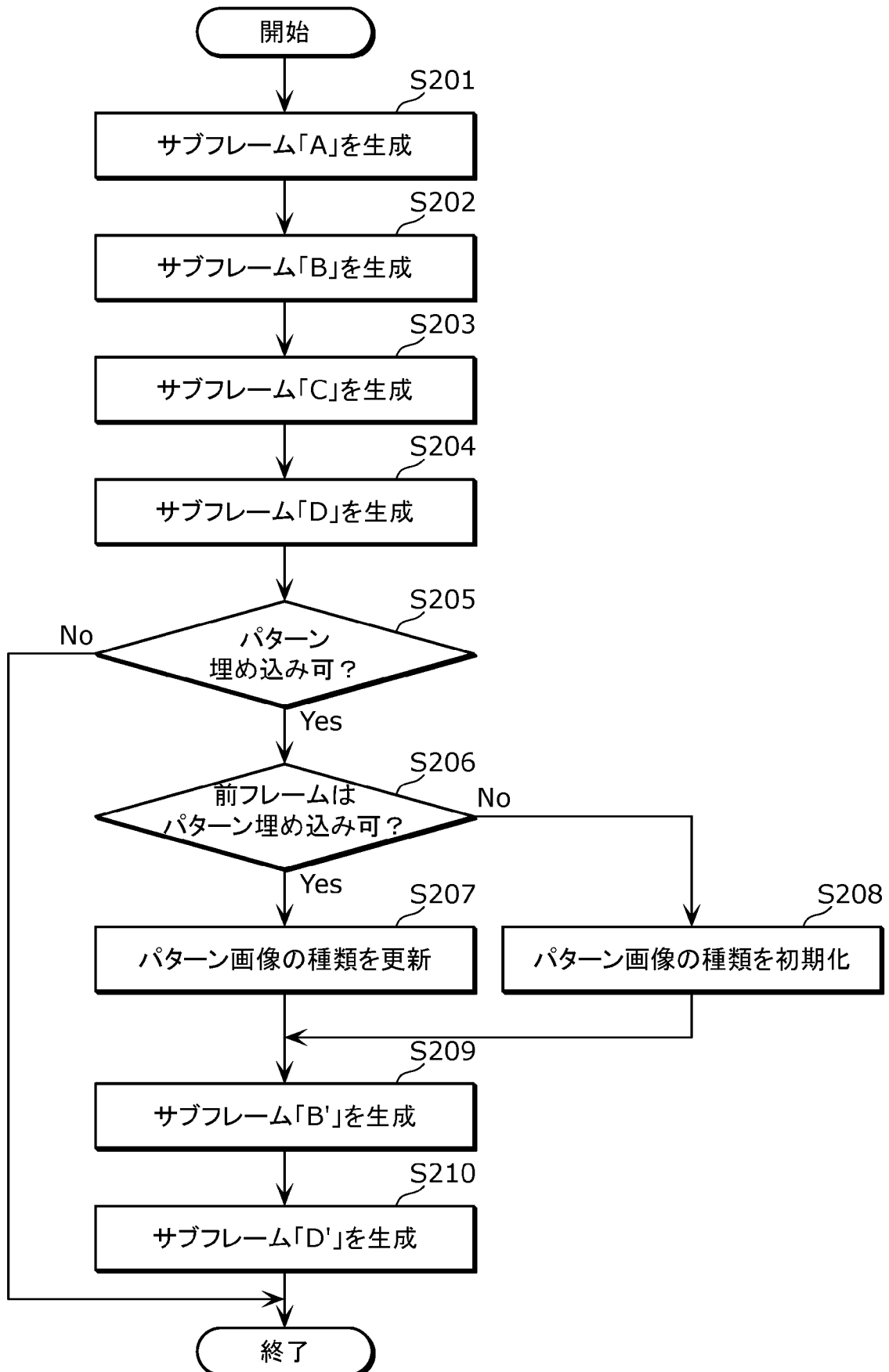
[図7]



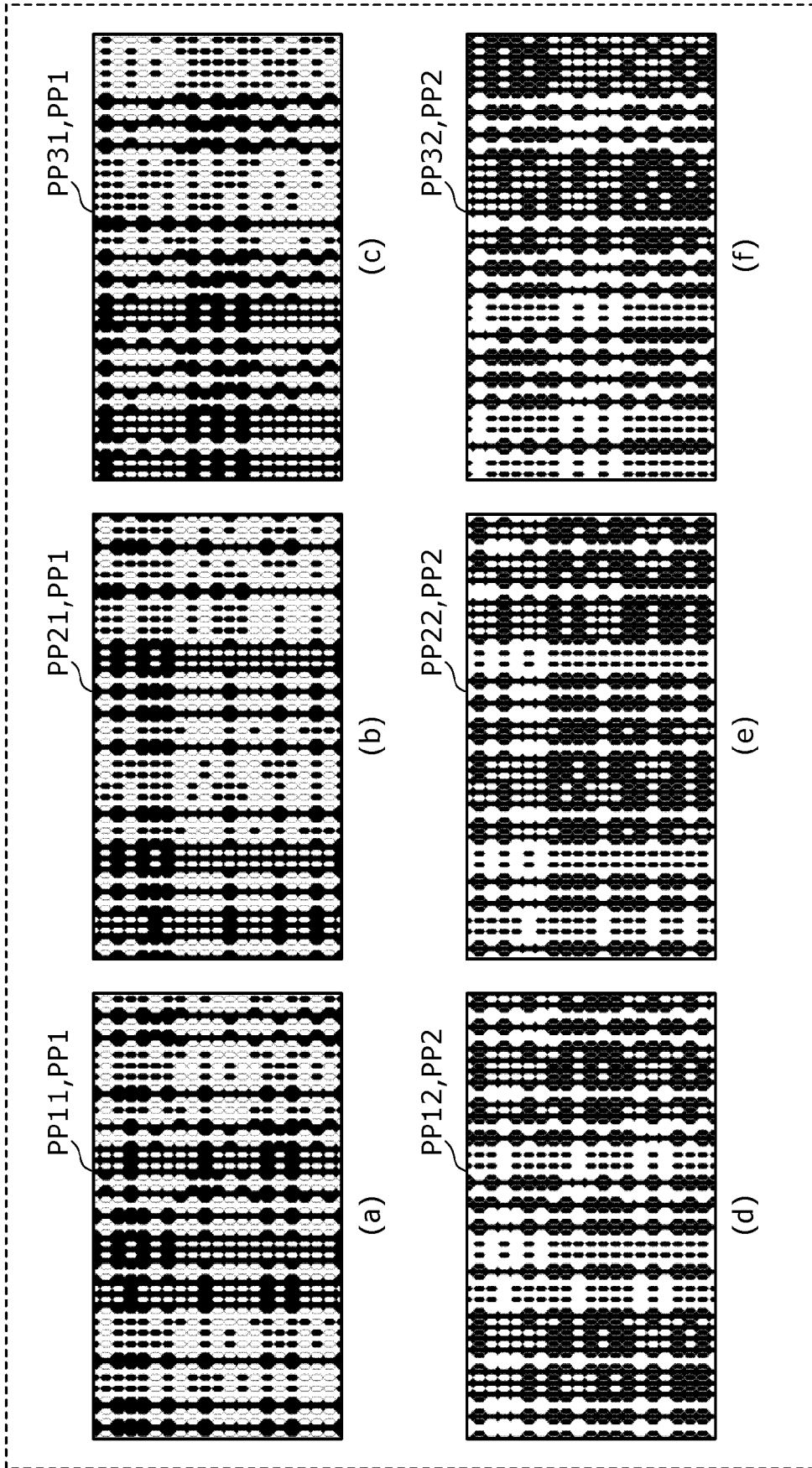
[図8]



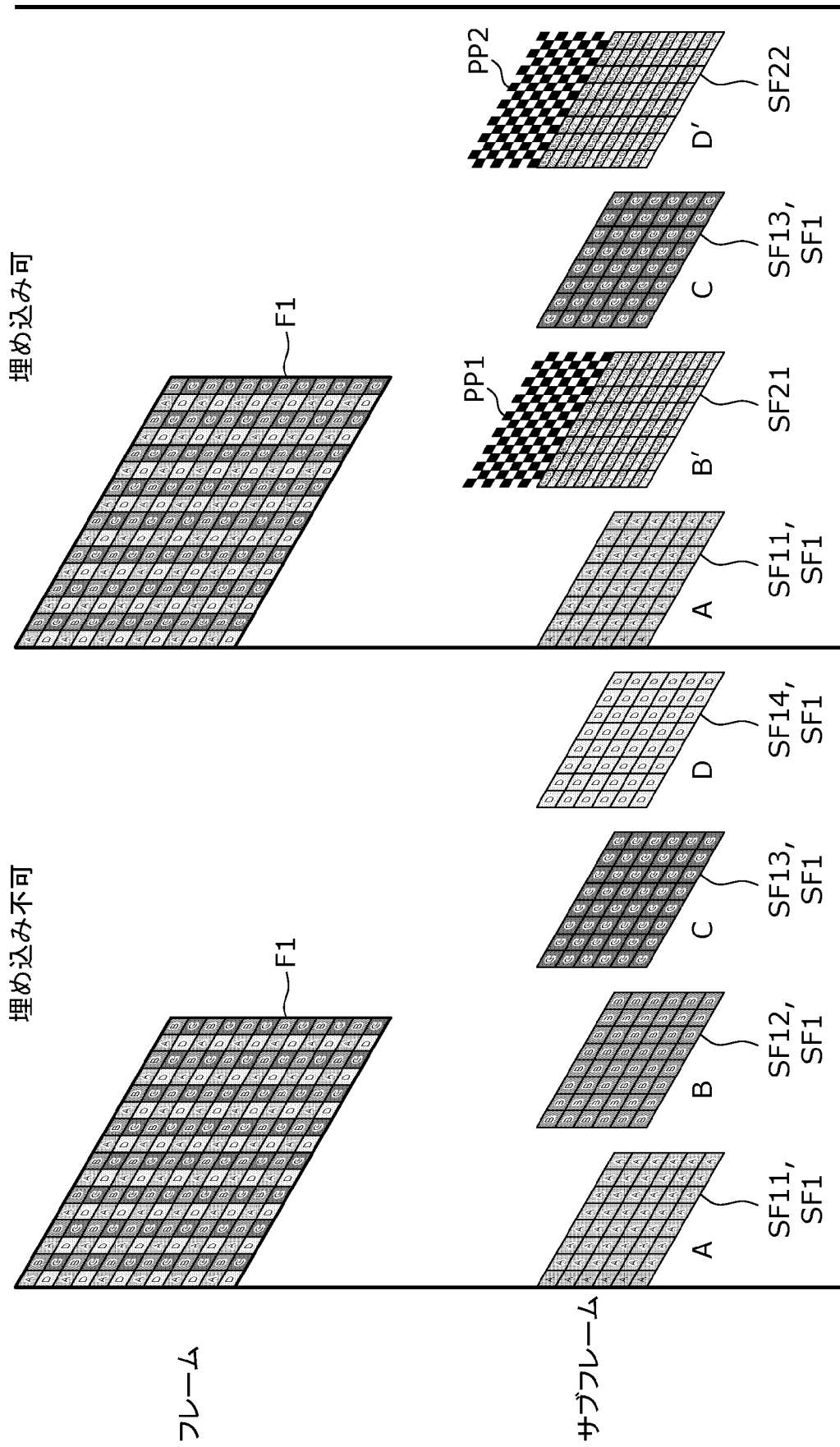
[図9]



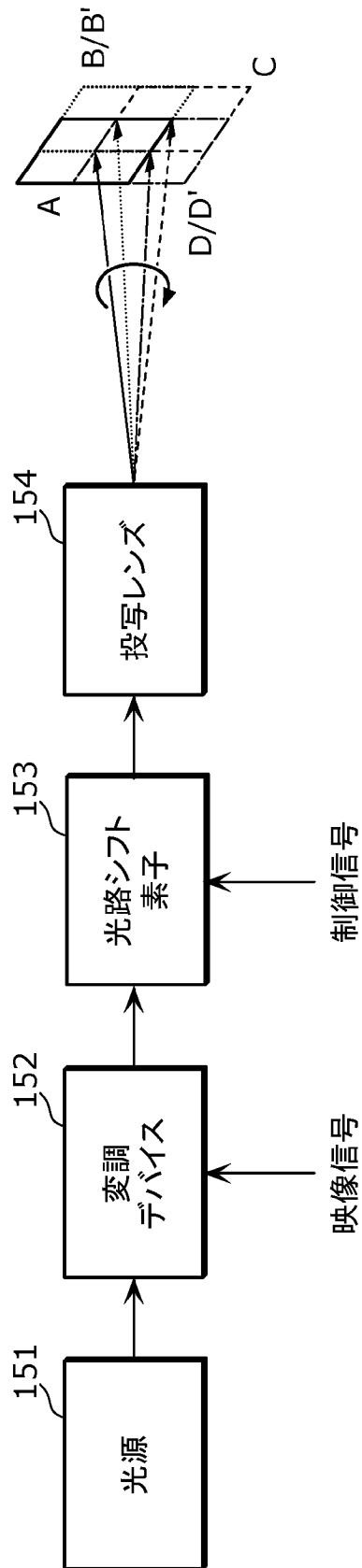
[図10]



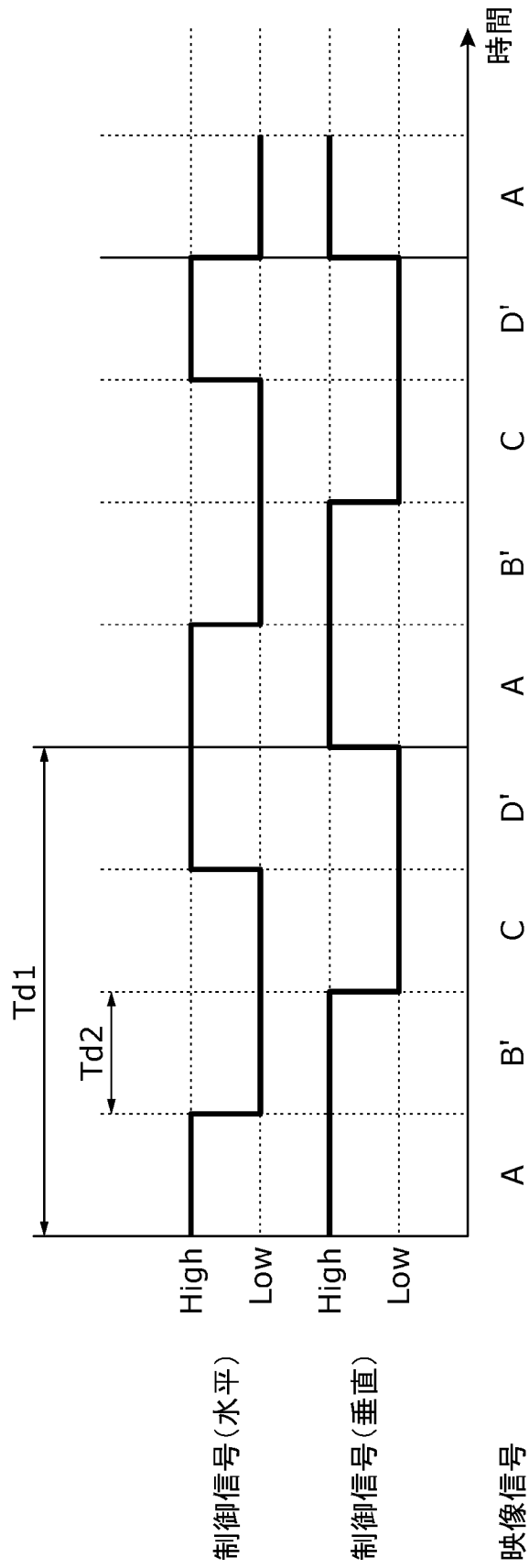
[図11]



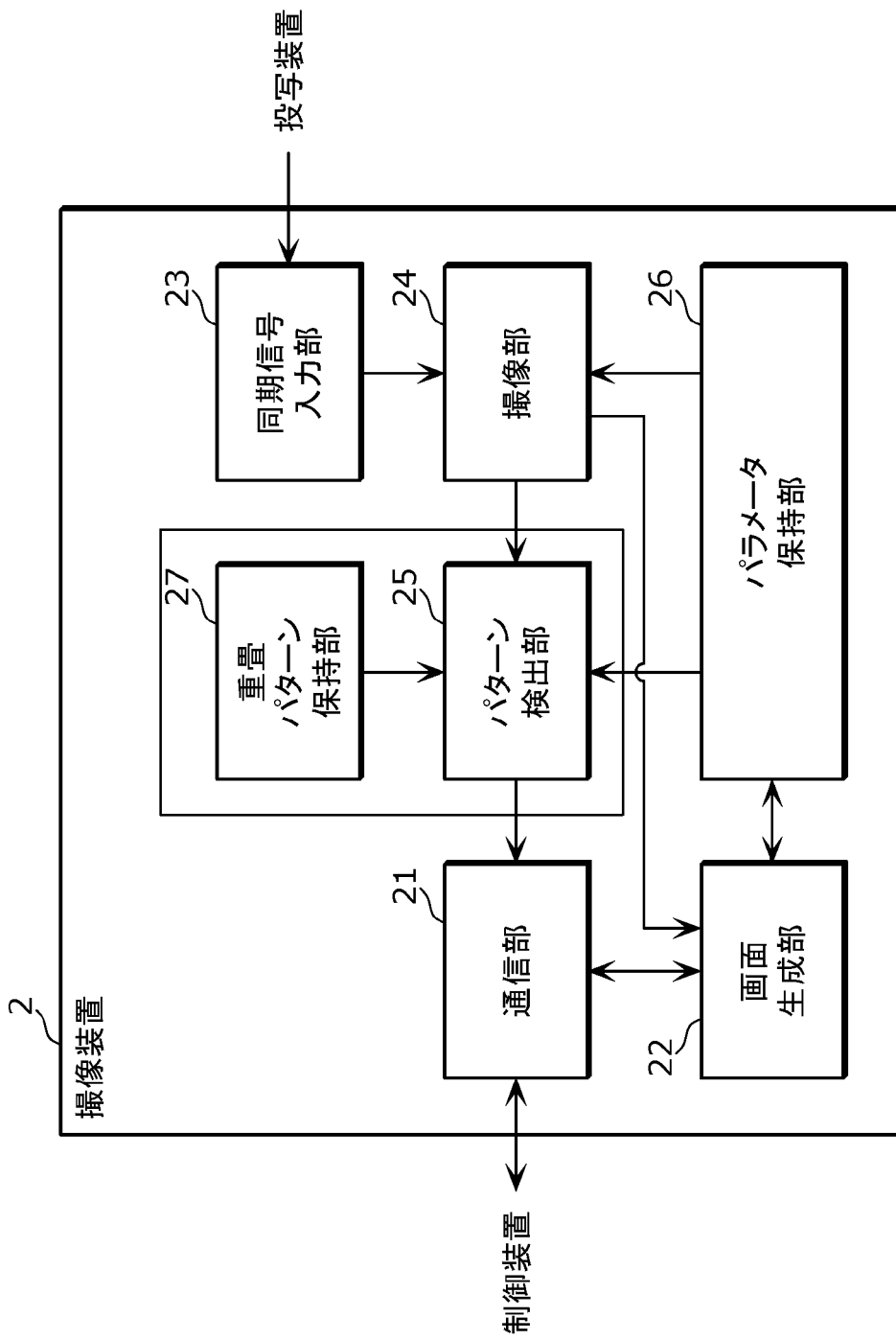
[図12]



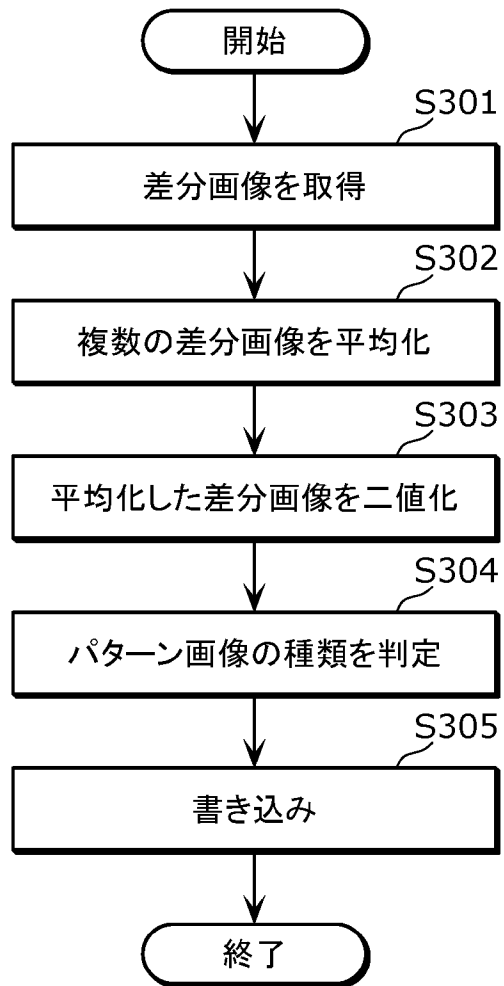
[図13]



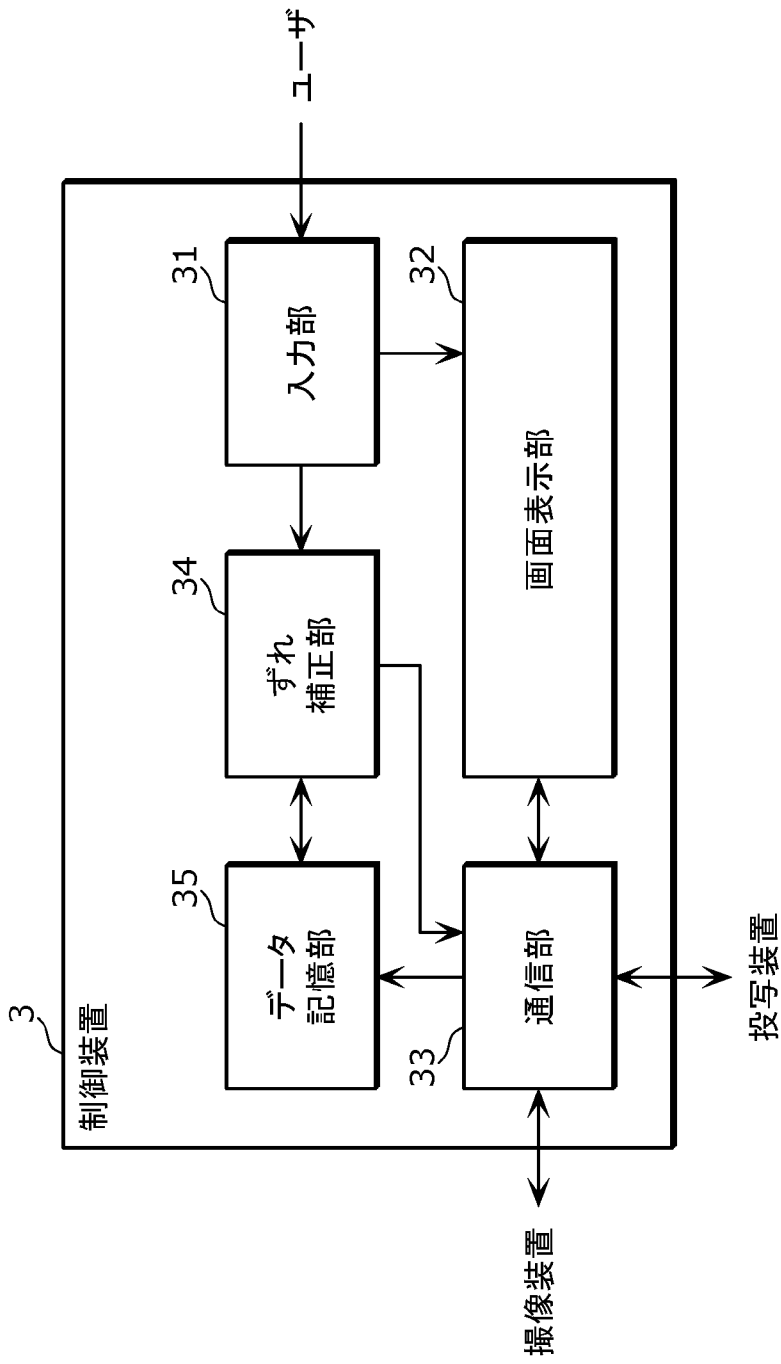
[図14]



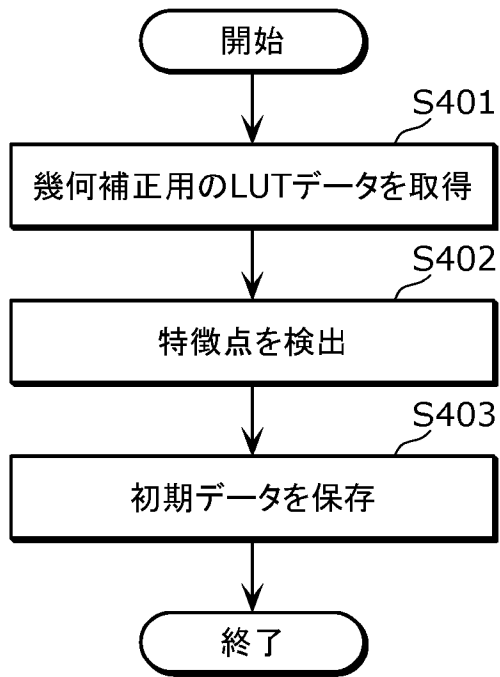
[図15]



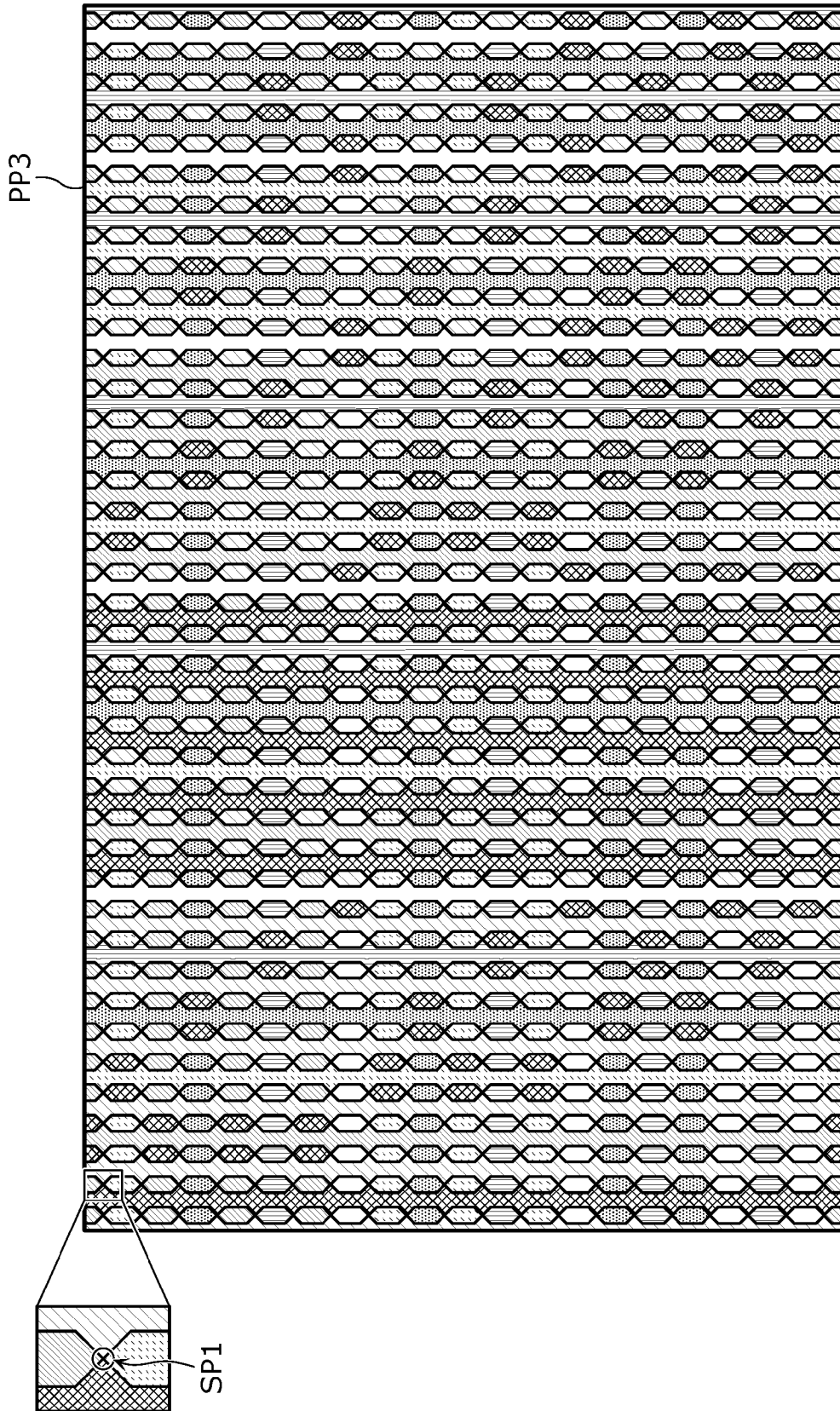
[図16]



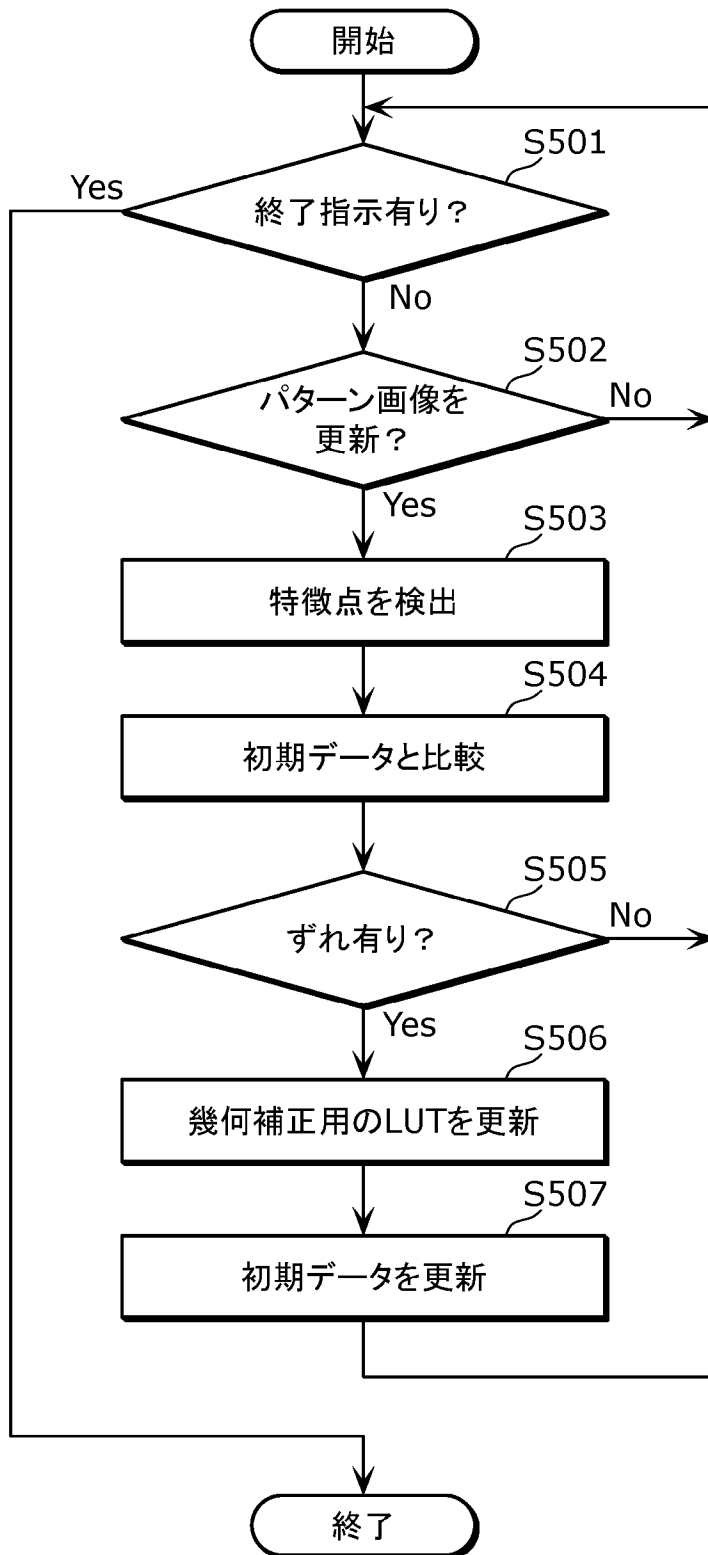
[図17]



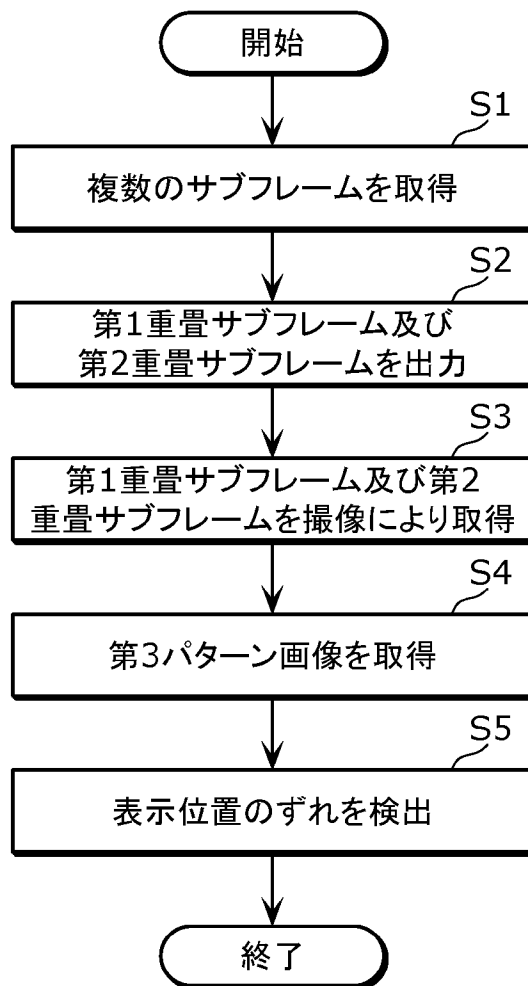
[図18]



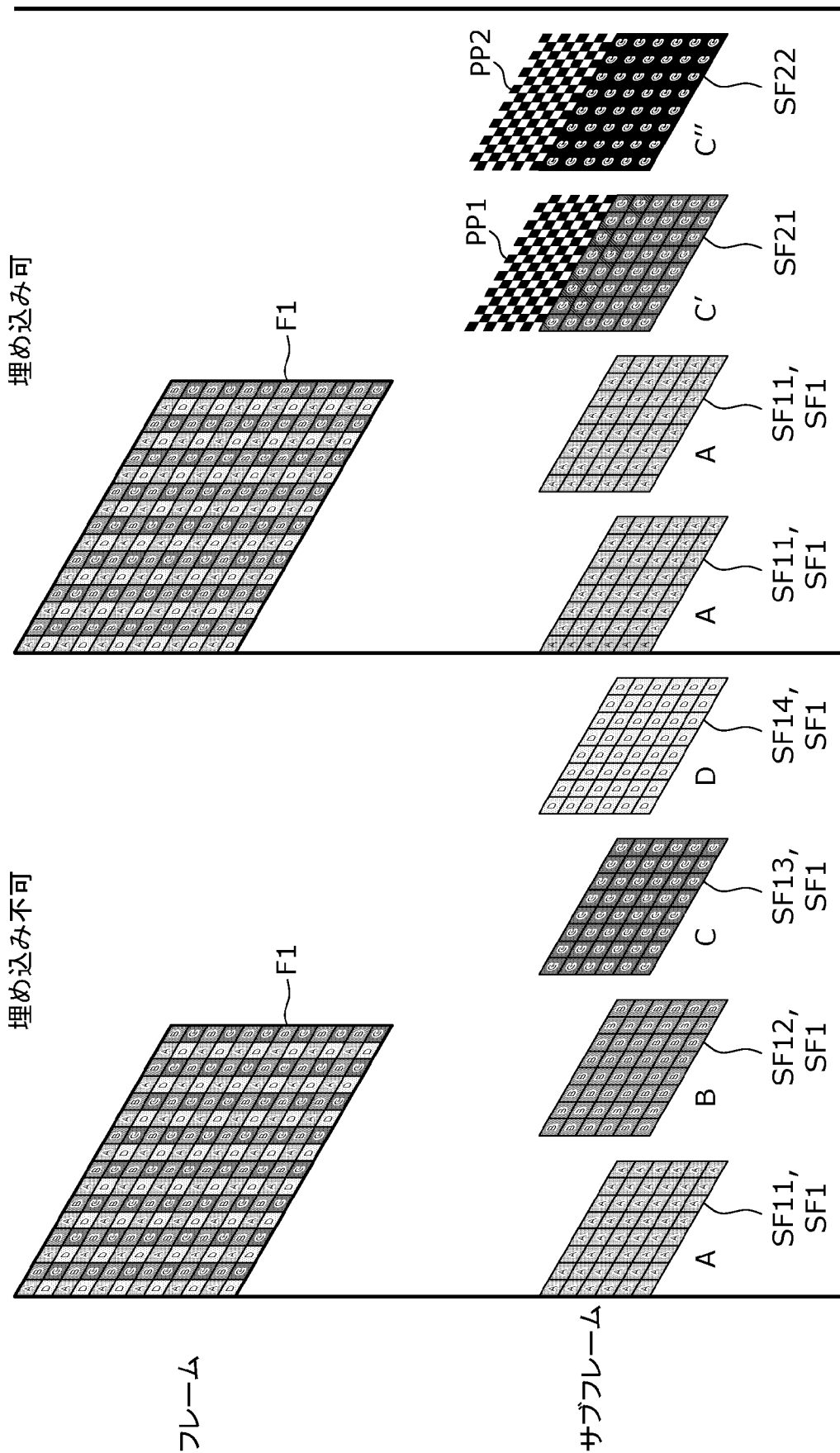
[図19]



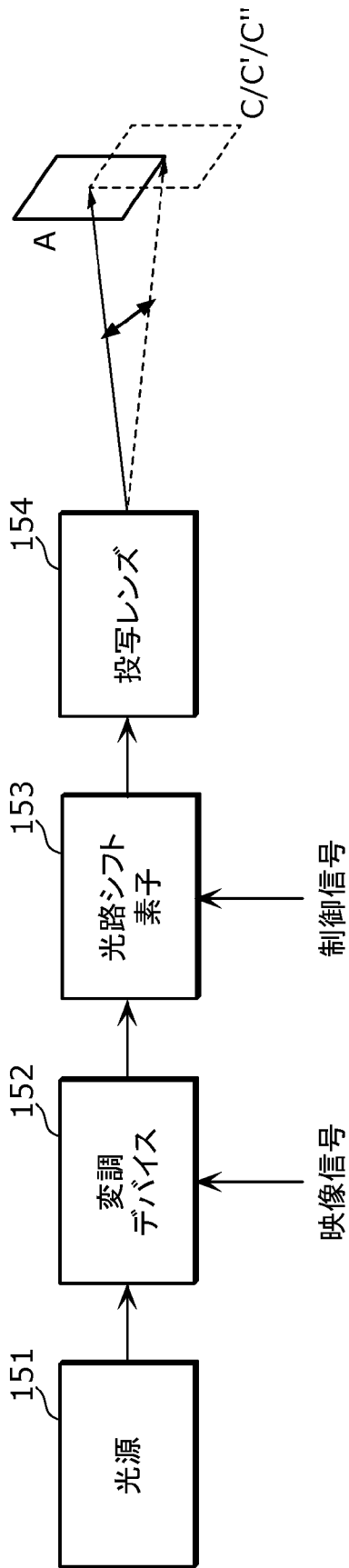
[図20]



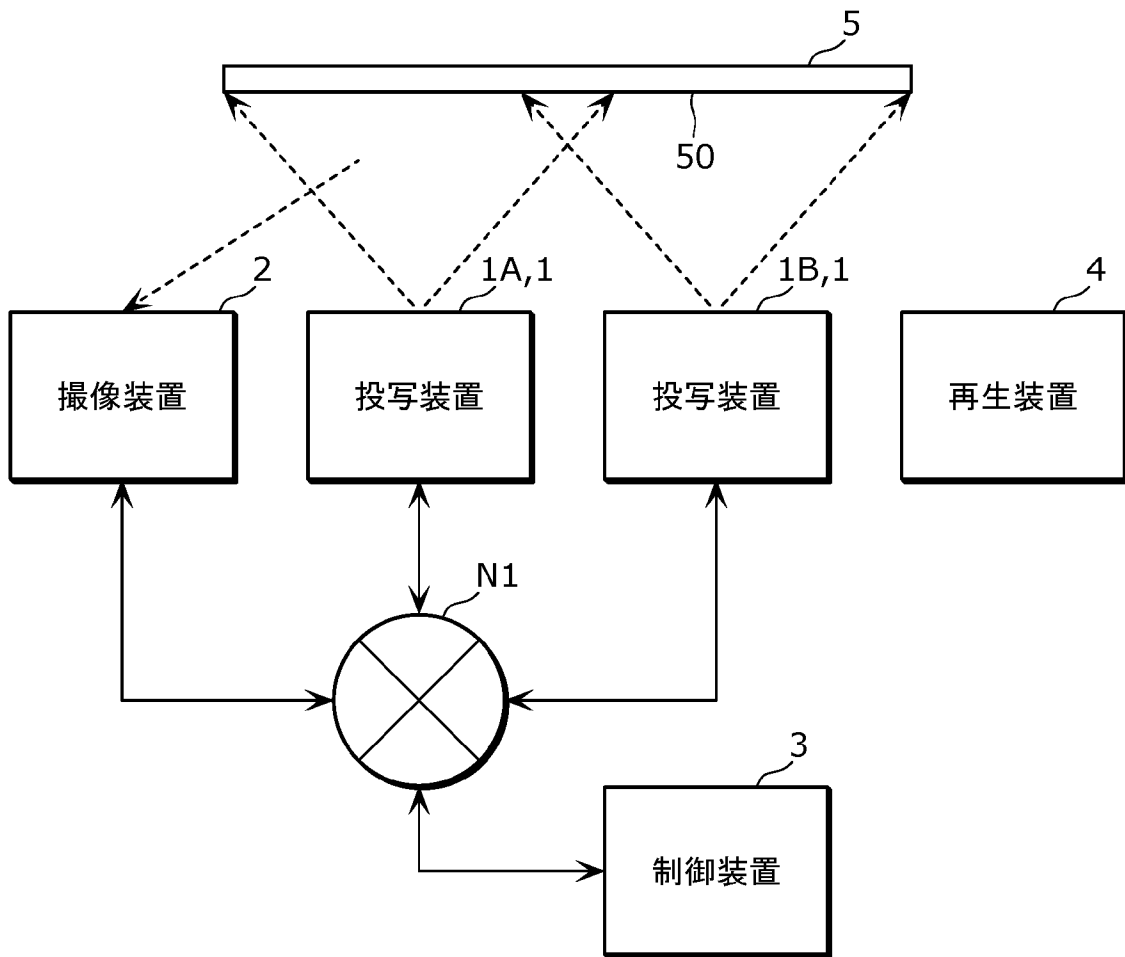
[図21]



[図22]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/001466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04N 5/74</i> (2006.01)i; <i>G03B 21/00</i> (2006.01)i; <i>G03B 21/14</i> (2006.01)i; <i>G09G 5/00</i> (2006.01)i; <i>G09G 5/377</i> (2006.01)i FI: H04N5/74 D; G09G5/377 100; G09G5/00 550C; G09G5/00 550H; G09G5/00 510V; G03B21/00 D; G03B21/14 Z		
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) H04N5/74; G03B21/00; G03B21/14; G09G5/00; G09G5/377		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2020-25228 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 13 February 2020 (2020-02-13) paragraphs [0010]-[0047], fig. 1-3	1-2, 4-9
Y	WO 2017/154628 A1 (SONY CORPORATION) 14 September 2017 (2017-09-14) paragraphs [0031]-[0156], fig. 1-18	1-9
Y	JP 2004-146936 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 20 May 2004 (2004-05-20) paragraph [0039]	1-9
A	JP 2016-518618 A (PIXTRONICS, INC.) 23 June 2016 (2016-06-23) paragraphs [0143]-[0145]	3
A	JP 2022-91477 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 21 June 2022 (2022-06-21) entire text, all drawings	1-9
A	US 2010/0142754 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 10 June 2010 (2010-06-10) entire text, all drawings	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 March 2024		Date of mailing of the international search report 26 March 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/001466

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-25228	A	13 February 2020	(Family: none)	
WO	2017/154628	A1	14 September 2017	US 2019/0028685	A1
				paragraphs [0055]-[0180], fig. 1-18	
				EP 3429194	A1
				CN 108702477	A
JP	2004-146936	A	20 May 2004	(Family: none)	
JP	2016-518618	A	23 June 2016	US 2014/0267445	A1
				paragraphs [0156]-[0158]	
				WO 2014/149881	A1
				TW 201501098	A
				CN 105190736	A
JP	2022-91477	A	21 June 2022	(Family: none)	
US	2010/0142754	A1	10 June 2010	TW 201022653	A
				entire text, all drawings	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H04N 5/74(2006.01)i; G03B 21/00(2006.01)i; G03B 21/14(2006.01)i; G09G 5/00(2006.01)i; G09G 5/377(2006.01)i FI: H04N5/74 D; G09G5/377 100; G09G5/00 550C; G09G5/00 550H; G09G5/00 510V; G03B21/00 D; G03B21/14 Z</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04N5/74; G03B21/00; G03B21/14; G09G5/00; G09G5/377</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2024年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年										
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年																			
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2020-25228 A (キヤノン株式会社) 13.02.2020 (2020 - 02 - 13) [0010]-[0047], 図1-3</td> <td>1-2, 4-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2017/154628 A1 (ソニー株式会社) 14.09.2017 (2017 - 09 - 14) [0031]-[0156], 図1-18</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2004-146936 A (三菱電機株式会社) 20.05.2004 (2004 - 05 - 20) [0039]</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2016-518618 A (ピクストロニクス, インコーポレイテッド) 23.06.2016 (2016 - 06 - 23) [0143]-[0145]</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2022-91477 A (キヤノン株式会社) 21.06.2022 (2022 - 06 - 21) 全文全図</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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抵触するものではなく、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</p>			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 2020-25228 A (キヤノン株式会社) 13.02.2020 (2020 - 02 - 13) [0010]-[0047], 図1-3	1-2, 4-9	Y	WO 2017/154628 A1 (ソニー株式会社) 14.09.2017 (2017 - 09 - 14) [0031]-[0156], 図1-18	1-9	Y	JP 2004-146936 A (三菱電機株式会社) 20.05.2004 (2004 - 05 - 20) [0039]	1-9	A	JP 2016-518618 A (ピクストロニクス, インコーポレイテッド) 23.06.2016 (2016 - 06 - 23) [0143]-[0145]	3	A	JP 2022-91477 A (キヤノン株式会社) 21.06.2022 (2022 - 06 - 21) 全文全図	1-9
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 2020-25228 A (キヤノン株式会社) 13.02.2020 (2020 - 02 - 13) [0010]-[0047], 図1-3	1-2, 4-9																		
Y	WO 2017/154628 A1 (ソニー株式会社) 14.09.2017 (2017 - 09 - 14) [0031]-[0156], 図1-18	1-9																		
Y	JP 2004-146936 A (三菱電機株式会社) 20.05.2004 (2004 - 05 - 20) [0039]	1-9																		
A	JP 2016-518618 A (ピクストロニクス, インコーポレイテッド) 23.06.2016 (2016 - 06 - 23) [0143]-[0145]	3																		
A	JP 2022-91477 A (キヤノン株式会社) 21.06.2022 (2022 - 06 - 21) 全文全図	1-9																		
<p>国際調査を完了した日</p> <p>12.03.2024</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>26.03.2024</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>橋本 直明 5P 9707</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3273</p>																			

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	US 2010/0142754 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 10.06.2010 (2010 - 06 - 10) 全文全図	1-9

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/001466

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-25228 A	13.02.2020	(ファミリーなし)	
WO 2017/154628 A1	14.09.2017	US 2019/0028685 A1 [0055]-[0180], FIGS. 1-18 EP 3429194 A1 CN 108702477 A	
JP 2004-146936 A	20.05.2004	(ファミリーなし)	
JP 2016-518618 A	23.06.2016	US 2014/0267445 A1 [0156]-[0158] WO 2014/149881 A1 TW 201501098 A CN 105190736 A	
JP 2022-91477 A	21.06.2022	(ファミリーなし)	
US 2010/0142754 A1	10.06.2010	TW 201022653 A	
全文全図			