

(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
2022年9月29日(29.09.2022)

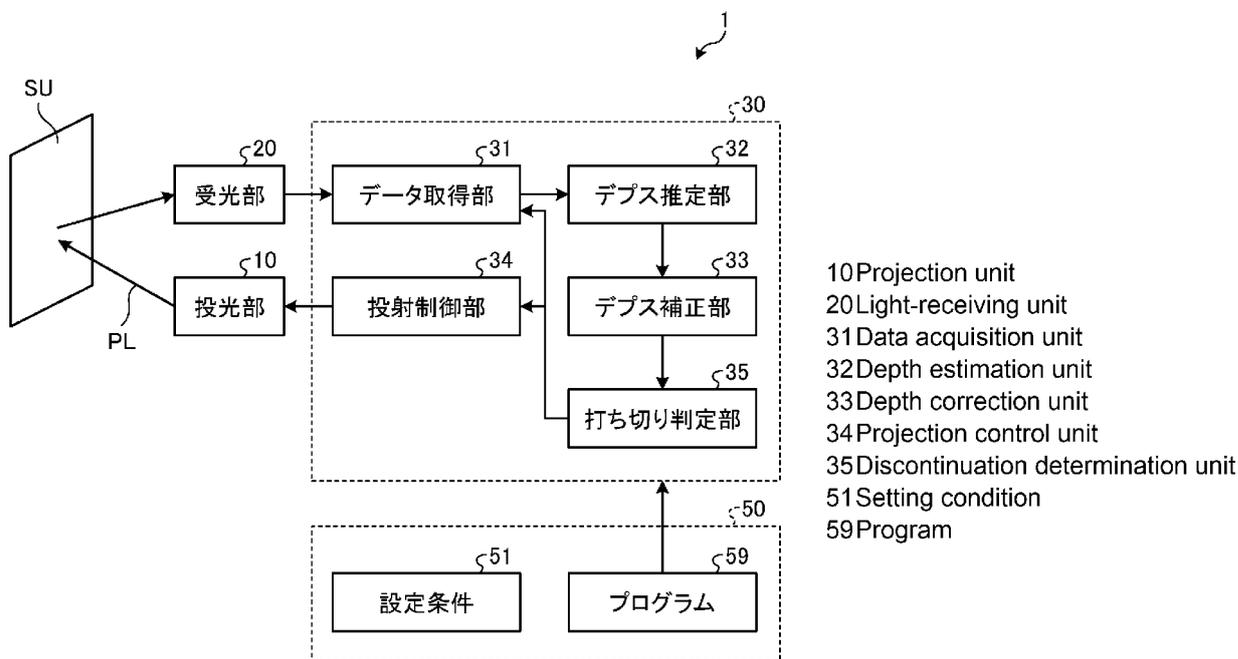


(10) 国際公開番号
WO 2022/201848 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 11/24 (2006.01) *G01S 17/89* (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/003234
- (22) 国際出願日: 2022年1月28日(28.01.2022)
- (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 2021-047238 2021年3月22日(22.03.2021) JP
- (71) 出願人: ソニーグループ株式会社(SONY GROUP CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 市橋 英之 (ICHIHASHI, Hideyuki); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP). 神尾 和憲 (KAMIO, Kazunori); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法およびプログラム



(57) Abstract: An information processing device (30) has a depth estimation unit (32) and a depth correction unit (33). The depth estimation unit (32) estimates, on the basis of the result of time-of-flight measurement of a reference light (PL), the depth of a projection position at which the reference light (PL) is projected and a non-projection position that is offset from the projection position. The depth correction unit (33) extracts, as an error component, the estimated value of the depth of a position to be measured that is obtained when the reference light (PL) is projected to a position offset

WO 2022/201848 A1

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, 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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

from the position to be measured of a subject (SU). The depth correction unit (33) removes the error component from the estimated value of the depth of the position to be measured that is obtained when the reference light (PL) is projected to the position to be measured.

(57) 要約 : 情報処理装置 (30) は、デプス推定部 (32) とデプス補正部 (33) とを有する。デプス推定部 (32) は、参照光 (PL) の飛行時間の計測結果に基づいて、参照光 (PL) が投射された投射位置および投射位置からずれた非投射位置のデプスを推定する。デプス補正部 (33) は、参照光 (PL) が被写体 (SU) の計測対象位置からずれた位置に投射されたときに得られる計測対象位置のデプスの推定値をエラー成分として抽出する。デプス補正部 (33) は、参照光 (PL) が計測対象位置に投射されたときに得られる計測対象位置のデプスの推定値からエラー成分を除去する。

明 細 書

発明の名称：情報処理装置、情報処理方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、情報処理装置、情報処理方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] ToF (Time of Flight) 方式を用いた3次元計測技術が知られている。この方式では、参照光が被写体に向けて投射され、その反射光が受光されるまでの時間の情報に基づいて被写体のデプスが検出される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2016-510396号公報
特許文献2：特開2014-138691号公報
特許文献3：特開2019-153863号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ToF方式には、dTof (direct Time of Flight) 方式とiTof (indirect Time of Flight) 方式とがある。これらの方式にはそれぞれ一長一短がある。例えば、dTof方式では、回路が煩雑になるため、解像度の制限が大きい。iTof方式では、解像度は高いが、マルチパス干渉によりデプスを誤って計測する可能性がある。

[0005] そこで、本開示では、マルチパス干渉による誤差を低減可能なデプスの計測手法を提案する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示によれば、参照光の飛行時間の計測結果に基づいて、前記参照光が投射された投射位置および前記投射位置からずれた非投射位置のデプスを推定するデプス推定部と、前記参照光が被写体の計測対象位置からずれた位置

に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値をエラー成分として抽出し、前記参照光が前記計測対象位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値から前記エラー成分を除去するデプス補正部と、を有する情報処理装置が提供される。また、本開示によれば、前記情報処理装置の情報処理がコンピュータにより実行される情報処理方法、ならびに、前記情報処理装置の情報処理をコンピュータに実現させるプログラムが提供される。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]デプス計測におけるマルチパスの影響を説明する図である。
- [図2]デプス計測におけるマルチパスの影響を説明する図である。
- [図3]デプス計測におけるマルチパスの影響を説明する図である。
- [図4]デプス計測におけるマルチパスの影響を説明する図である。
- [図5]デプス計測におけるマルチパスの影響を説明する図である。
- [図6]デプスの計測システムの概略構成を示す図である。
- [図7]処理部の機能ブロック図である。
- [図8]合成デプスマップが高密度化される過程を示す図である。
- [図9]マルチパス成分の除去原理を説明する図である。
- [図10]マルチパス成分の除去原理を説明する図である。
- [図11]マルチパス成分の除去原理を説明する図である。
- [図12]マルチパス成分の除去原理を説明する図である。
- [図13]打ち切り判定の一例を示す図である。
- [図14]法線ベクトル N の算出方法の一例を示す図である。
- [図15]デプスの推定に関わる情報処理の一例を示す図である。
- [図16]デプスの推定に関わる情報処理の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0008] 以下に、本開示の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。以下の各実施形態において、同一の部位には同一の符号を付することにより重複する説明を省略する。

[0009] なお、説明は以下の順序で行われる。

- [1. デプス計測におけるマルチパスの影響]
- [2. 参照光のスキャンングを用いたデプスの計測]
 - [2-1. システムの概要]
 - [2-2. 合成デプスマップの高密度化]
 - [2-3. マルチパス成分の除去原理]
 - [2-4. 打ち切り判定]
- [3. 情報処理方法]
- [4. 効果]

[0010] [1. デプス計測におけるマルチパスの影響]

図1ないし図5は、デプス計測におけるマルチパスの影響を説明する図である。

[0011] 参照光PLの受光波形には、被写体SUからの直接反射成分のほか、被写体SU内での散乱や他の物体からの間接反射などに起因するマルチパス成分が含まれる。マルチパス成分を含んだ受光データに基づいてデプスを演算すると、デプスの推定値に誤差が生じる。この問題は、マルチパス問題として知られている。

[0012] 例えば、図1および図2は、他の物体からの間接反射によってデプスの推定値に誤差が生じる例である。図1に示すように、被写体SUの周囲には、ホワイトボードなどの高反射物体HRが存在する。ToFカメラSEは被写体SUに向けて参照光PLを投射し、その反射光を受光する。被写体SUと高反射物体HRとの距離が近いと、ToFカメラSEには、高反射物体HRを経由しない直接反射光DRと、高反射物体HRを経由するマルチパス光MRとが混ざって入射する。その結果、図2に示すように、デプスの推定値DOがグラントゥールスGTよりも大きな値として算出される。図2の例では、100mm程度の誤差が生じている。

[0013] 図3ないし図5は、被写体SUでの散乱によってデプスの推定値に誤差が生じる例である。図3および図4に示すように、被写体SUは、不透明な物

体領域OPAと半透明な物体領域TRAとを含む。半透明な物体領域TRAの内部では、参照光PLの多重反射が生じる。多重反射によって生じたマルチパス光MRが直接反射光DRとともにToFカメラSEで検出される。その結果、図5に示すように、半透明な物体領域TRAのデプスの推定値DOがグラントゥールスGTよりも大きな値として算出される。図5の例では、30mm程度の誤差が生じている。

[0014] [2. 参照光のスキニングを用いたデプスの計測]

上述したデプスの推定値の誤差は、マルチパス光MRの経路情報が直接反射光DRの経路情報と混ざって計測されることにより生じる。そのため、本開示では、直接反射光DRとマルチパス光MRの経路情報を、参照光PLの投射位置（直射位置）を異ならせた複数回の計測によって分離する。以下、本開示のデプスの計測手法について説明する。

[0015] [2-1. システムの構成]

図6は、デプスの計測システム1の概略構成を示す図である。図7は、処理部30の機能ブロック図である。

[0016] 計測システム1は、投光部10、受光部20、処理部30および記憶部50を有する。

[0017] 投光部10は、例えば、アクチュエータ11と光源12とを含む（図15参照）。光源12は、参照光PLを出力するレーザまたはプロジェクタである。アクチュエータ11は、光源12から出力された参照光PLを被写体SU上でスキャンするスキャナである。参照光PLは、例えば、正弦波でモジュレーションされた赤外線である。

[0018] 受光部20は、例えば、x方向およびy方向に配列された複数の画素PX（図14参照）を有するイメージセンサである。画素PXの配列方向と直交するz方向がデプス方向である。画素PXには、参照光PLを検知する受光素子が設けられている。受光部20は、被写体SUで反射された参照光PL（反射光RL）を受光する。

[0019] 投光部10は、参照光PLとして、複数のドットDTが一定の間隔で2次

元配列されたドットパターンPATを投射する。投光部10は、ドットパターンPATの投射位置IPを予め設定された計測期間（1フレーム）ごとにシフトさせながら、被写体SU全体を参照光PLで高密度にスキャンする。投射位置IPは、直接反射光DRを用いたデプスの計測が行われる計測対象位置TAである。

[0020] 受光部20は、投射位置IPの切り替えに合わせて参照光PLを受光する。受光部20は、1計測期間の受光データを、参照光PLの飛行時間の計測結果を示すフレームデータとして処理部30に出力する。受光部20は、参照光PLのスキャンが完了するまでフレームデータを生成し続け、生成されたフレームデータを順次処理部30に出力する。

[0021] フレームデータは、1計測期間に計測された各画素PXの時系列の輝度データである。フレームデータは、ドットパターンPATの投射位置IPおよび非投射位置NIPの輝度データを含む。投射位置IPは、ドットパターンPATが直射する被写体SU上の位置である。非投射位置NIPは、ドットパターンPATが直射しない被写体SU上の位置である。投射位置IPの参照光PLの輝度データは、直接反射光DRとマルチパス光MRの双方の輝度データを含む。非投射位置NIPの参照光PLの輝度データは、マルチパス光MRの輝度データのみを含み、直接反射光DRの輝度データは含まない。

[0022] 処理部30は、各種情報を処理する情報処理装置である。処理部30は、投光部10および受光部20を同期して駆動し、受光部20から取得したフレームデータに基づいてデプスマップDM（図8参照）を生成する。

[0023] 処理部30は、データ取得部31、デプス推定部32、デプス補正部33、投射制御部34および打ち切り判定部35を有する。

[0024] 投射制御部34は、制御計画CP（図15参照）に基づいて光源12およびアクチュエータ11の動作を制御する。制御計画CPには、参照光PLのパターン形状、投射位置IPおよび投射タイミングなどの情報が含まれる。投射制御部34は、制御計画CPに基づいて、ドットパターンPATの投射位置IPを1計測期間ごとにシフトさせながら、被写体SU全体を参照光P

Lで高密度にスキャンする。

- [0025] データ取得部31は、投射位置IPの切り替えに合わせて受光部20から1計測期間ごとに順次フレームデータを取得する。デプス推定部32は、データ取得部31から順次取得される複数のフレームデータに基づいて、複数のデプスマップDMを順次生成する。
- [0026] 例えば、デプス推定部32は、フレームデータから、各画素PXの参照光PLの輝度データを抽出する。デプス推定部32は、反射光RLの位相差から求まる到達時間の遅れから参照光PLの飛行時間（参照光PLが投射されてから、被写体SUで反射されて受光部20で受光されるまでの時間）を間接的に検出する（iToF方式）。デプス推定部32は、飛行時間に基づいて被写体SUのデプスを画素PXごとに推定する。
- [0027] フレームデータには、投射位置IPおよび非投射位置NIPを含む被写体SU全体の参照光PLの輝度データが含まれる。デプス推定部32は、フレームデータに基づいて、各画素PXのデプスを推定する。これにより、参照光PLが投射された投射位置IPおよび投射位置IPからずれた非投射位置NIPの双方のデプスが推定される。
- [0028] デプス補正部33は、参照光PLが計測対象位置TAに投射されたときに得られる計測対象位置TAのデプスの推定値を、デプスの真値と、マルチパス光MRに起因するエラー成分と、を含む混合デプス値と推定する。デプス補正部33は、参照光PLが計測対象位置TAからずれた位置に投射されたときに得られる計測対象位置TAのデプスの推定値をエラー成分と推定する。デプス補正部33は、デプス推定部32で順次生成された複数のデプスマップDMから、エラー成分と推定されたデプス値の情報をエラー成分情報として抽出する。デプス補正部33は、混合デプス値からエラー成分を除去することで、混合デプス値をエラー成分に基づいて補正する。
- [0029] デプス補正部33は、エラー成分情報に基づいて複数のデプスマップDMから抽出された真値の情報を合成して合成デプスマップADMを生成する。例えば、デプス補正部33は、デプス推定部32で生成された最新のデプス

マップDMをエラー成分情報に基づいて補正する。デプス補正部33は、補正された最新のデプスマップDMを直近の合成デプスマップADMと合成する。直近の合成デプスマップADMは、前回までの複数の計測期間のフレームデータに基づいて生成された合成デプスマップADMである。デプス補正部33は、参照光PLのスキャンが完了するまで、1計測期間ごとにデプスマップDMの補正および合成を繰り返す。これにより、合成デプスマップADMの密度が順次高められる。

[0030] [2-2. 合成デプスマップの高密度化]

図8は、合成デプスマップADMが高密度化される過程を示す図である。

[0031] 1回目の計測期間に生成される第1デプスマップDM1は、ドットパターンPATに対応した疎らなデプスマップDMである。計測システム1は、ドットパターンPATの投射位置IPをずらしながら順次デプスマップDMを生成する。最新のデプスマップDMは、エラー成分情報に基づいて補正された後、直近の合成デプスマップADMと合成される。これにより、直近の合成デプスマップADMに最新の計測対象位置TAのデプスの情報を付加した新たな合成デプスマップADMが生成される。

[0032] ドットパターンPATに含まれるドットDTの数を q とすると、1回の計測で q 箇所の被写体SUのデプスの情報が得られる。 Q 回目の計測では、 $q \times Q$ 箇所の被写体SUのデプスの情報を含む合成デプスマップADMが生成される。疎らなドットパターンPATを用いても、計測を繰り返すことで、デプスの情報が累積された高密度な合成デプスマップADMが生成される。

[0033] [2-3. マルチパス成分の除去原理]

図9ないし図12は、マルチパス成分の除去原理を説明する図である。

[0034] 投射制御部34は、被写体SU上に、デプスの計測対象となる複数の計測対象位置TAを設定する。投射制御部34は、ドットパターンPATの投射位置IPを1計測期間ごとにずらすことにより、全計測対象位置TAへの参照光PLの投射を複数回に分けて行う。

[0035] 例えば、投射制御部34は、全計測対象位置TAを、参照光PLの投射タ

タイミングに基づいて複数の位相グループに分類する。同一の位相グループに属する複数の計測対象位置 TA には、同じタイミングで参照光 PL が投射される。投射制御部34は、参照光 PL の投射を1位相グループずつ順番に実施する。

[0036] 図9の例では、複数の計測対象位置 TA が、奇数位相と偶数位相の2つの位相グループに分類される。1回目の計測では、奇数位相に分類された複数の計測対象位置 TA （奇数位相位置 TA_{odd} ）が投射位置 IP となる。偶数位相に分類された複数の計測対象位置 TA （偶数位相位置 TA_{even} ）は、ドットパターン PAT が投射（直射）されない非投射位置 $NIIP$ となる。2回目の計測では、偶数位相位置 TA_{even} が投射位置 IP となり、奇数位相位置 TA_{odd} は非投射位置 $NIIP$ となる。

[0037] 図10および図11に示すように、受光部20の複数の画素 PX は、複数の奇数位相位置 TA_{odd} を計測する複数の奇数位相画素 PX_{odd} と、複数の偶数位相位置 TA_{even} を計測する複数の偶数位相画素 PX_{even} と、に分類される。奇数位相画素 PX_{odd} には、奇数位相位置 TA_{odd} が投射位置 IP となったときに、奇数位相位置 TA_{odd} からの直接反射光 DR が入射する。偶数位相画素 PX_{even} には、偶数位相位置 TA_{even} が投射位置 IP となったときに、偶数位相位置 TA_{even} からの直接反射光 DR が入射する。

[0038] 1回目の計測では、複数の奇数位相位置 TA_{odd} が投射位置 IP となる。そのため、図10に示すように、奇数位相画素 PX_{odd} には、投射位置 IP である奇数位相位置 TA_{odd} で反射した直接反射光 DR と、高反射物体 HR で反射したマルチパス光 MR と、が入射する。一方、図11に示すように、偶数位相画素 PX_{even} には、高反射物体 HR で反射したマルチパス光 MR のみが入射する。投射位置 IP が偶数位相位置 TA_{even} ではないため（偶数位相位置 TA_{even} は非投射位置 $NIIP$ ）、投射位置 IP で反射した直接反射光 DR は偶数位相画素 PX_{even} には入射しない。

[0039] 上述のように、エラー成分であるマルチパス光 MR は、奇数位相画素 PX_{odd} と偶数位相画素 PX_{even} の双方で計測される。デプスの真値を示す直接反

射光DRは、奇数位相画素 PX_{odd} のみで計測される。計測システム1は、投射タイミングと各位相グループの計測データとの関係に基づいて、各計測対象位置TAのデプスを推定する。

[0040] 例えば、図12に示すように、投射制御部34は、ドットパターンPATを複数の奇数位相位置 TA_{odd} に投射して1回目の計測を実施する。デプス推定部32は、1回目の計測で得られたフレームデータに基づいて各画素PXのデプスを推定する。デプス推定部32は、各画素PXのデプスの推定値に基づいて第1デプスマップDM1を生成する。デプス補正部33は、各偶数位相画素 $PX_{even}(k, l)$ のデプス値 $d_{even, k, l}$ (k, l :画素のx、y座標)を、マルチパス光MRに起因するエラー成分と推定する。デプス補正部33は、各奇数位相画素 $PX_{odd}(i, j)$ のデプス値 $d_{odd, i, j}$ (i, j :画素のx、y座標)を、真値およびエラー成分を含む混合デプス値として推定する。

[0041] 次に、投射制御部34は、ドットパターンPATを複数の偶数位相位置 TA_{even} に投射して2回目の計測を実施する。デプス推定部32は、2回目の計測で得られたフレームデータに基づいて各画素PXのデプスを推定する。デプス推定部32は、各画素PXのデプスの推定値に基づいて第2デプスマップDM2を生成する。デプス補正部33は、各奇数位相画素 $PX_{odd}(i, j)$ のデプス値 $d_{odd, i, j}$ を、マルチパス光MRに起因するエラー成分と推定する。デプス補正部33は、各偶数位相画素 $PX_{even}(k, l)$ のデプス値 $d_{even, k, l}$ を、真値およびエラー成分を含む混合デプス値として推定する。

[0042] デプス補正部33は、第1デプスマップDM1および第2デプスマップDM2から、エラー成分と推定されたデプス値の情報をエラー成分情報として抽出する。デプス補正部33は、エラー成分情報に基づいて第1デプスマップDM1および第2デプスマップDM2を補正する。

[0043] 例えば、デプス補正部33は、第1デプスマップDM1に含まれる奇数位相画素 $PX_{odd}(i, j)$ のデプス値 $d_{odd, i, j}$ から、下記式(1)に基づい

て、エラー成分である、第2デプスマップDM2に含まれる同じ奇数位相画素 $P X_{odd}(i, j)$ のデプス値 $d_{odd, i, j}$ を減算する。

[0044] [数1]

$$dt_{odd, i, j} = d_{odd, i, j} - d_{even, i, j} \quad \dots (1)$$

[0045] デプス補正部33は、第2デプスマップDM2に含まれる偶数位相画素 $P X_{even}(k, l)$ のデプス値 $d_{even, k, l}$ から、下記式(2)に基づいて、エラー成分である、第1デプスマップDM1に含まれる同じ偶数位相画素 $P X_{even}(k, l)$ のデプス値 $d_{even, k, l}$ を減算する。

[0046] [数2]

$$dt_{even, k, l} = d_{even, k, l} - d_{odd, k, l} \quad \dots (2)$$

[0047] デプス補正部33は、補正後の第1デプスマップDM1と補正後の第2デプスマップDM2とを合成し、エラー成分が除去された高密度な合成デプスマップADMを生成する。

[0048] [2-4. 打ち切り判定]

上述の例では、位相グループの数(位相数)は、奇数位相と偶数位相の2つである。しかし、位相数は2以上であればよく、3以上とすることもできる。位相数は、全ての計測対象位置TAをスキャンするために必要な計測の回数を示す。位相数が増えれば、デプスマップDMの密度は高くなるが、計測時間は長くなる。被写体SUの形状が単純な場合には、デプスマップDMの密度が小さくても、補間処理などにより被写体SUの形状が精度よく推定できる場合もある。このような場合には、位相数よりも少ない回数で計測を打ち切ることもできる。

[0049] 例えば、打ち切り判定部35は、1計測期間ごとに生成されるデプスマップDMをデプス補正部33から順次取得する。打ち切り判定部35は、1計測期間ごとに更新されるデプスの推定値の推移に基づいて、計測の打ち切りを判定する。打ち切り判定部35は、デプスの推定値の推移が予め設定された飽和条件を満たす場合には、計測を打ち切ることを決定する。打ち切りが決定された場合には、打ち切り判定部35は、打ち切り情報を投射制御部3

4 およびデータ取得部 3 1 に出力する。投射制御部 3 4 およびデータ取得部 3 1 は、打ち切り情報に基づいて、参照光 P L の投射および受光データの取得を停止する。

[0050] 図 1 3 は、打ち切り判定の一例を示す図である。

[0051] 打ち切り判定部 3 5 は、デプスマップ D M から被写体 S U のジオメトリ情報 G I を抽出する。ジオメトリ情報 G I は、計測済みの計測対象位置 T A のデプスの推定値を用いて演算される。打ち切り判定部 3 5 は、最新の計測結果に基づいて、1 計測期間ごとにジオメトリ情報 G I を更新する。打ち切り判定部 3 5 は、更新の前後のジオメトリ情報 G I の変化を検出する。打ち切り判定部 3 5 は、ジオメトリ情報 G I の変化に基づいて、デプスの推定値の推移が飽和条件を満たすか否かを判定する。飽和条件が満たされる場合には、計測の打ち切りが決定される。

[0052] 例えば、打ち切り判定部 3 5 は、ジオメトリ情報 G I として、計測済みの各計測対象位置 T A における被写体 S U の法線ベクトル N の情報を抽出する。打ち切り判定部 3 5 は、計測済みの全ての計測対象位置 T A において、更新の前後の法線ベクトル N の変化（法線ベクトルの差分の大きさ）が、予め設定された閾値以下である場合には（ $|N_t - N_{t+1}| \leq \text{threshold}$ ）、飽和条件が満たされると判定する。なお、符号 t は計測回数を示す。「 $t = n$ 」は、参照光 P L の投射が n 番目の位相グループまで実施されたことを意味する。

[0053] 図 1 3 の上段は、被写体 S U の形状が、曲面などの、不規則な凹凸を持たない単純形状である例を示す（シーン A）。シーン A では、計測回数が、n、(n + 1) および (n + 2) と増えても、更新される法線ベクトル N の向きに大きな変化は生じない。打ち切り判定部 3 5 は、計測の効率化を重視して、計測の打ち切りを決定する。デプス補正部 3 3 は、計測が完了していない計測対象位置 T A のデプスを、計測済みの他の計測対象位置 T A のデプスの推定値に基づいて補間する。

[0054] 図 1 3 の下段は、被写体 S U の形状が、段差などの凹凸を有する複雑な形

状である例を示す（シーンB）。シーンBでは、計測ごとに、法線ベクトルNの向きが大きく変化する。打ち切り判定部35は、計測済みのデータのみでは被写体SUの形状が正確に把握できないと判断し、計測の継続を決定する。

[0055] 図14は、法線ベクトルNの算出方法の一例を示す図である。

[0056] 打ち切り判定部35は、被写体SU上の位置iにおける被写体SUの法線ベクトルNを、位置iの3次元座標、および、位置iに隣接する位置 j_0 , j_1 , j_2 , j_3 の3次元座標を用いて算出する。位置i, j_0 , j_1 , j_2 , j_3 の3次元座標は、各位置に対応した画素 PX_i , PX_{j_0} , PX_{j_1} , PX_{j_2} , PX_{j_3} のx y座標、および、画素 PX_i , PX_{j_0} , PX_{j_1} , PX_{j_2} , PX_{j_3} で検出されたデプスの推定値 $D(i)$, $D(j_0)$, $D(j_1)$, $D(j_2)$, $D(j_3)$ を用いて算出される。

[0057] 例えば、打ち切り判定部35は、位置 j_0 , j_1 , j_2 , j_3 から位置iに向かう4つのベクトル S_0 , S_1 , S_2 , S_3 を算出する。打ち切り判定部35は、位置 j_0 , j_1 , j_2 , j_3 で囲まれた矩形領域を、位置iを頂点とする4つの三角形領域に分割する。打ち切り判定部35は、各三角形領域の法線ベクトル N_{10} , N_{02} , N_{23} , N_{31} を、ベクトル S_0 , S_1 , S_2 , S_3 を用いて算出する。打ち切り判定部35は、4つの三角形領域の法線ベクトル N_{10} , N_{02} , N_{23} , N_{31} の平均ベクトルを位置iにおける法線ベクトルNとして算出する。

[0058] 上述した各種条件、および、閾値などの基準に関する情報は、設定情報51に含まれる。上述の処理に用いられる設定情報51およびプログラム59は記憶部50に記憶される。プログラム59は、本実施形態に係る情報処理をコンピュータに実行させるプログラムである。処理部30は、記憶部50に記憶されているプログラム59にしたがって各種の処理を行う。記憶部50は、処理部30の処理結果を一時的に記憶する作業領域（バッファ）として利用されてもよい。記憶部50は、例えば、半導体記憶媒体および磁気記憶媒体などの任意の非一過的な記憶媒体を含む。記憶部50は、例えば、光

ディスク、光磁気ディスクまたはフラッシュメモリを含んで構成される。プログラム59は、例えば、コンピュータにより読み取り可能な非一時的な記憶媒体に記憶されている。

[0059] 処理部30は、例えば、プロセッサとメモリとで構成されるコンピュータである。処理部30のメモリには、RAM (Random Access Memory) およびROM (Read Only Memory) が含まれる。処理部30は、プログラム59を実行することにより、データ取得部31、デプス推定部32、デプス補正部33、投射制御部34および打ち切り判定部35として機能する。

[0060] [3. 情報処理方法]

図15および図16は、デプスの推定に関わる情報処理の一例を示す図である。

[0061] ステップS1において、投射制御部34は、位相グループの番号(グループ番号)nを1に設定する。ステップS2において、投射制御部34は、グループ番号nが位相数より小さいか否かを判定する。ステップS2において、グループ番号nが位相数と同じであると判定された場合には(ステップS2:No)、処理を終了する。ステップS2において、グループ番号nが位相数よりも小さいと判定された場合には(ステップS2:No)、ステップS3に進む。ステップS3において、投射制御部34は、グループ番号nに対応する複数の計測対象位置TAが投射位置IPとなるように投光部10を制御する。

[0062] ステップS4において、投光部10は、投射制御部34によって制御されたタイミングで、グループ番号nに対応する複数の計測対象位置TAに参照光PLを投射する。受光部20は、被写体SUで反射した参照光PLを受光し、各画素PXで計測された参照光PLの輝度データをフレームデータとして出力する。デプス推定部32は、フレームデータに基づいて、デプスマップDM(第1デプスマップDM1)を生成する。

[0063] ステップS5において、投射制御部34は、次のグループ番号nに対応す

る複数の計測対象位置 T A が投射位置 I P となるように投光部 1 0 を制御する。図 1 5 の例では、全ての計測対象位置 T A が奇数位相と偶数位相に分けられる。そのため、2 回目の投射位置 I P は 1 回目の投射位置 I P の逆位相となる。

[0064] ステップ S 6 において、投光部 1 0 は、投射制御部 3 4 によって制御されたタイミングで、次のグループ番号 n に対応する複数の計測対象位置 T A に参照光 P L を投射する。受光部 2 0 は、被写体 S U で反射した参照光 P L を受光し、各画素 P X で計測された参照光 P L の輝度データをフレームデータとして出力する。デプス推定部 3 2 は、フレームデータに基づいて、デプスマップ D M (第 2 デプスマップ D M 2) を生成する。

[0065] ステップ S 7 において、デプス補正部 3 3 は、第 1 デプスマップ D M 1 および第 2 デプスマップ D M 2 からエラー成分情報を抽出する。デプス補正部 3 3 は、エラー成分情報に基づいて、第 1 デプスマップ D M 1 および第 2 デプスマップ D M 2 を補正する。ステップ S 8 において、デプス補正部 3 3 は、補正後の第 1 デプスマップ D M 1 と補正後の第 2 デプスマップ D M 2 とを合成し、合成デプスマップ A D M を生成する。

[0066] 図 1 5 の例では、計測対象位置 T A が 2 つの位相グループに分類されるため、計測は 2 回で終了する。しかし、計測対象位置 T A が 3 以上の位相グループに分類される場合には、ステップ S 9 において、打ち切り判定が実施される。打ち切り判定部 3 5 は、補正後の第 1 デプスマップ D M 1 と合成デプスマップ A D M の双方から被写体 S U のジオメトリ情報 G I を抽出する。打ち切り判定部 3 5 は、最新の計測結果に基づいて 1 計測期間ごとに更新されるジオメトリ情報 G I の変化を飽和条件に当てはめる。

に基づいて、計測を打ち切るか否かを判定する。

[0067] ステップ S 1 0 において、打ち切り判定部 3 5 は、ジオメトリ情報 G I の変化に基づいて、計測を打ち切るか否かを判定する。ステップ S 1 0 において、打ち切りが決定された場合には (ステップ S 1 0 : Y e s) 、処理部 3 0 は処理を終了する。計測の打ち切りにより、計測が完了していない計測対

象位置 T A のデプスは、計測済みの他の計測対象位置 T A のデプスの推定値に基づいて補間される。

[0068] ステップ S 1 0 において、計測の継続が決定された場合には（ステップ S 1 0 : N o）、ステップ S 1 1 に進む。ステップ S 1 1 において、処理部 3 0 は、グループ番号 n を 1 つ先に進め、打ち切りが決定されるまで上述した処理を繰り返す。

[0069] [4 . 効果]

処理部 3 0 は、デプス推定部 3 2 とデプス補正部 3 3 とを有する。デプス推定部 3 2 は、参照光 P L の飛行時間の計測結果に基づいて、参照光 P L が投射された投射位置 I P および投射位置 I P からずれた非投射位置 N I P のデプスを推定する。デプス補正部 3 3 は、参照光 P L が被写体 S U の計測対象位置 T A からずれた位置に投射されたときに得られる計測対象位置 T A のデプスの推定値をエラー成分として抽出する。デプス補正部 3 3 は、参照光 P L が計測対象位置 T A に投射されたときに得られる計測対象位置 T A のデプスの推定値からエラー成分を除去する。本実施形態の情報処理方法は、上述した処理部 3 0 の処理がコンピュータにより実行される。本実施形態のプログラムは、上述した処理部 3 0 の処理をコンピュータに実現させる。

[0070] この構成によれば、マルチパス光 M R に起因するエラー成分が良好に除去される。そのため、高精度なデプスの情報が得られる。

[0071] 処理部 3 0 は、投射制御部 3 4 を有する。投射制御部 3 4 は、参照光 P L の投射位置 I P を 1 計測期間ごとにシフトさせながら、被写体 S U を参照光 P L でスキャンする。

[0072] この構成によれば、被写体 S U を参照光 P L で高密度にスキャンすることができる。

[0073] 投射制御部 3 4 は、参照光 P L を、複数のドット D T が 2 次元配列されたドットパターン P A T として投射する。

[0074] この構成によれば、一度に複数の計測対象位置 T A のデプスの計測が行われる。

[0075] デプス推定部32は、投射位置IPの切り替えに合わせて1計測期間ごとに取得された複数の参照光PLの受光データに基づいて複数のデプスマップDMを生成する。デプス補正部33は、複数のデプスマップDMから、エラー成分と推定されたデプス値の情報をエラー成分情報として抽出する。デプス補正部33は、エラー成分情報に基づいて複数のデプスマップDMから真値の情報を抽出する。デプス補正部33は、抽出された真値の情報を合成して合成デプスマップADMを生成する。

[0076] この構成によれば、計測ごとにデプスの情報が累積された高密度な合成デプスマップADMが生成される。

[0077] 処理部30は、打ち切り判定部35を有する。打ち切り判定部35は、合成デプスマップADMから被写体SUのジオメトリ情報GIを抽出する。打ち切り判定部35は、最新の計測結果に基づいて1計測期間ごとに更新されるジオメトリ情報GIの変化に基づいて、計測を打ち切るか否かを判定する。

[0078] この構成によれば、計測時間が必要以上に長期化されることが抑制される。

[0079] デプス補正部33は、計測の打ち切りにより計測が完了していない計測対象位置TAのデプスを、計測済みの他の計測対象位置TAのデプスの推定値に基づいて補間する。

[0080] この構成によれば、計測が打ち切られてもデプスの情報の密度が低下しない。

[0081] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0082] [付記]

なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

参照光の飛行時間の計測結果に基づいて、前記参照光が投射された投射位置および前記投射位置からずれた非投射位置のデプスを推定するデプス推定

部と、

前記参照光が被写体の計測対象位置からずれた位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値をエラー成分として抽出し、前記参照光が前記計測対象位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値から前記エラー成分を除去するデプス補正部と、

を有する情報処理装置。

(2)

前記参照光の投射位置を1計測期間ごとにシフトさせながら、前記被写体を前記参照光でスキャンする投射制御部を有する、

上記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記投射制御部は、前記参照光を、複数のドットが2次元配列されたドットパターンとして投射する、

上記(2)に記載の情報処理装置。

(4)

前記デプス推定部は、前記投射位置の切り替えに合わせて1計測期間ごとに取得された複数の前記参照光の受光データに基づいて複数のデプスマップを生成し、

前記デプス補正部は、前記複数のデプスマップから、前記エラー成分と推定されたデプス値の情報をエラー成分情報として抽出し、前記エラー成分情報に基づいて前記複数のデプスマップから抽出された真値の情報を合成して合成デプスマップを生成する、

上記(2)または(3)に記載の情報処理装置。

(5)

前記合成デプスマップから前記被写体のジオメトリ情報を抽出し、最新の計測結果に基づいて1計測期間ごとに更新される前記ジオメトリ情報の変化に基づいて、計測を打ち切るか否かを判定する打ち切り判定部を有する、

上記(4)に記載の情報処理装置。

(6)

前記デプス補正部は、計測の打ち切りにより計測が完了していない前記計測対象位置のデプスを、計測済みの他の前記計測対象位置のデプスの推定値に基づいて補間する、

上記(5)に記載の情報処理装置。

(7)

参照光の飛行時間の計測結果に基づいて、前記参照光が投射された投射位置および前記投射位置からずれた非投射位置のデプスを推定し、

前記参照光が被写体の計測対象位置からずれた位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値をエラー成分として抽出し、

前記参照光が前記計測対象位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値から前記エラー成分を除去する、

ことを有する、コンピュータにより実行される情報処理方法。

(8)

参照光の飛行時間の計測結果に基づいて、前記参照光が投射された投射位置および前記投射位置からずれた非投射位置のデプスを推定し、

前記参照光が被写体の計測対象位置からずれた位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値をエラー成分として抽出し、

前記参照光が前記計測対象位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値から前記エラー成分を除去する、

ことをコンピュータに実現させるプログラム。

符号の説明

[0083] 30 処理部 (情報処理装置)

32 デプス推定部

33 デプス補正部

34 投射制御部

35 打ち切り判定部

59 プログラム

ADM 合成デプスマップ

DM デプスマップ

DT ドット

GI ジオメトリ情報

IP 投射位置

NIP 非投射位置

PAT ドットパターン

PL 参照光

SU 被写体

TA 計測対象位置

請求の範囲

- [請求項1] 参照光の飛行時間の計測結果に基づいて、前記参照光が投射された投射位置および前記投射位置からずれた非投射位置のデプスを推定するデプス推定部と、
- 前記参照光が被写体の計測対象位置からずれた位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値をエラー成分として抽出し、前記参照光が前記計測対象位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値から前記エラー成分を除去するデプス補正部と、
- を有する情報処理装置。
- [請求項2] 前記参照光の投射位置を1計測期間ごとにシフトさせながら、前記被写体を前記参照光でスキャンする投射制御部を有する、
- 請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記投射制御部は、前記参照光を、複数のドットが2次元配列されたドットパターンとして投射する、
- 請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記デプス推定部は、前記投射位置の切り替えに合わせて1計測期間ごとに取得された複数の前記参照光の受光データに基づいて複数のデプスマップを生成し、
- 前記デプス補正部は、前記複数のデプスマップから、前記エラー成分と推定されたデプス値の情報をエラー成分情報として抽出し、前記エラー成分情報に基づいて前記複数のデプスマップから抽出された真値の情報を合成して合成デプスマップを生成する、
- 請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記合成デプスマップから前記被写体のジオメトリ情報を抽出し、最新の計測結果に基づいて1計測期間ごとに更新される前記ジオメトリ情報の変化に基づいて、計測を打ち切るか否かを判定する打ち切り判定部を有する、

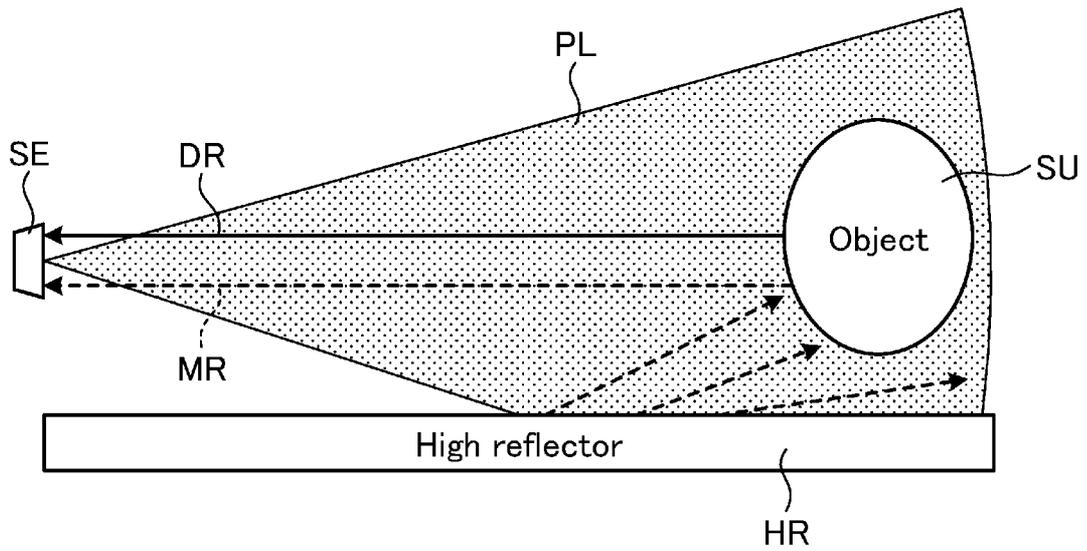
請求項4に記載の情報処理装置。

[請求項6] 前記デプス補正部は、計測の打ち切りにより計測が完了していない前記計測対象位置のデプスを、計測済みの他の前記計測対象位置のデプスの推定値に基づいて補間する、
請求項5に記載の情報処理装置。

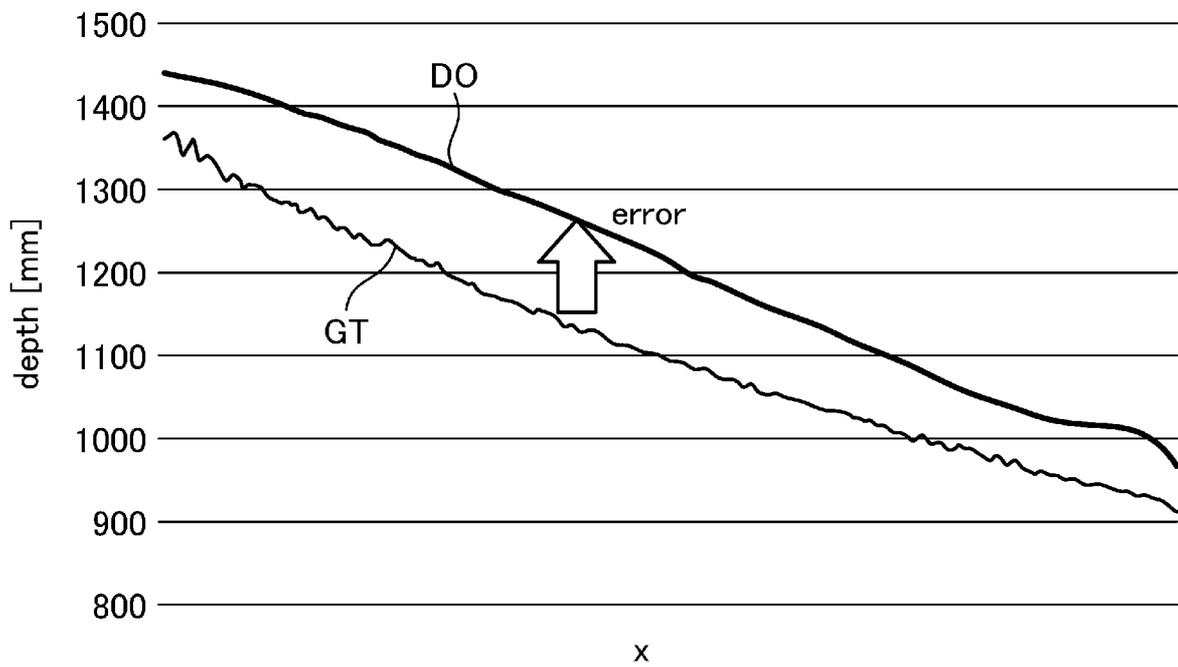
[請求項7] 参照光の飛行時間の計測結果に基づいて、前記参照光が投射された投射位置および前記投射位置からずれた非投射位置のデプスを推定し、
前記参照光が被写体の計測対象位置からずれた位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値をエラー成分として抽出し、
前記参照光が前記計測対象位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値から前記エラー成分を除去する、
ことを有する、コンピュータにより実行される情報処理方法。

[請求項8] 参照光の飛行時間の計測結果に基づいて、前記参照光が投射された投射位置および前記投射位置からずれた非投射位置のデプスを推定し、
前記参照光が被写体の計測対象位置からずれた位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値をエラー成分として抽出し、
前記参照光が前記計測対象位置に投射されたときに得られる前記計測対象位置のデプスの推定値から前記エラー成分を除去する、
ことをコンピュータに実現させるプログラム。

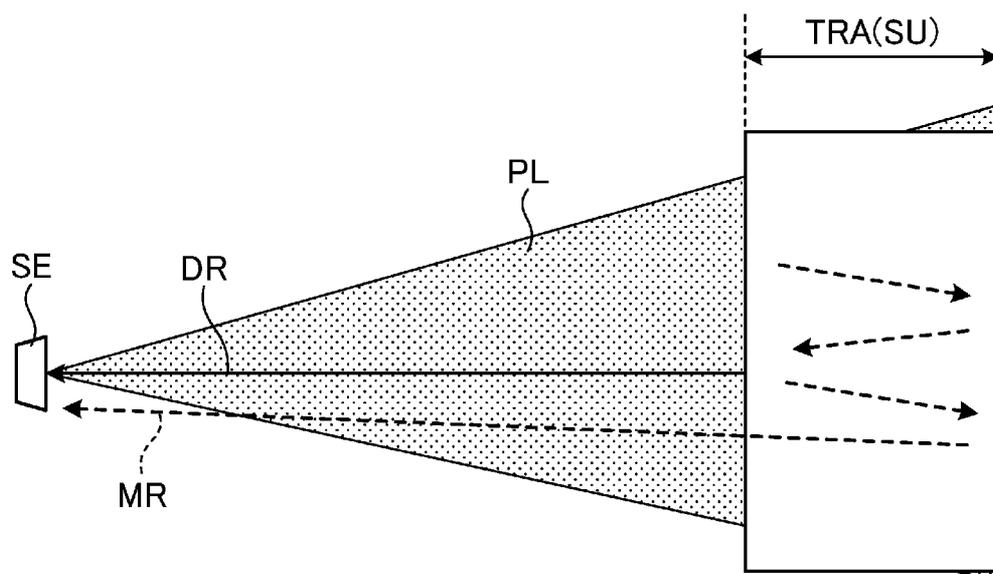
[図1]



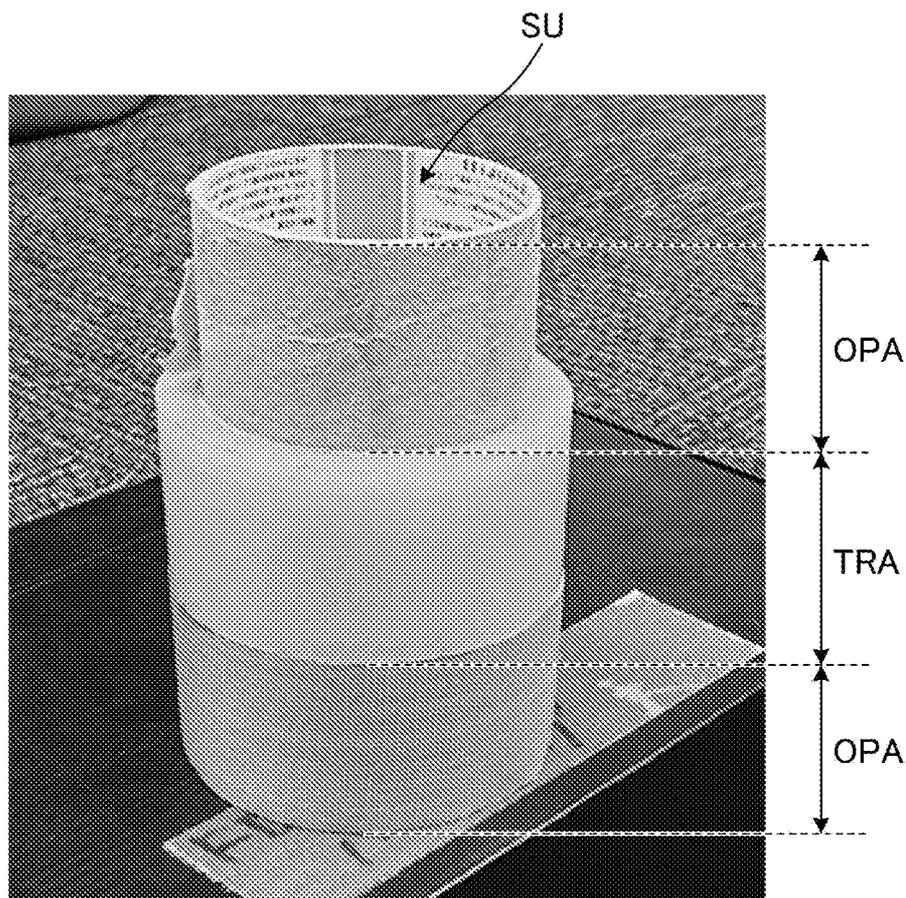
[図2]



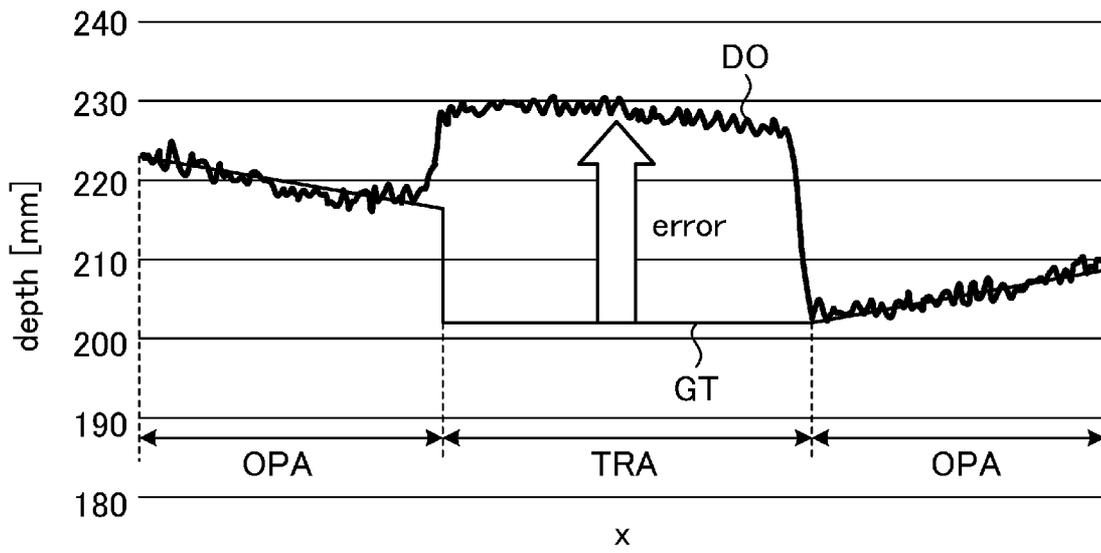
[図3]



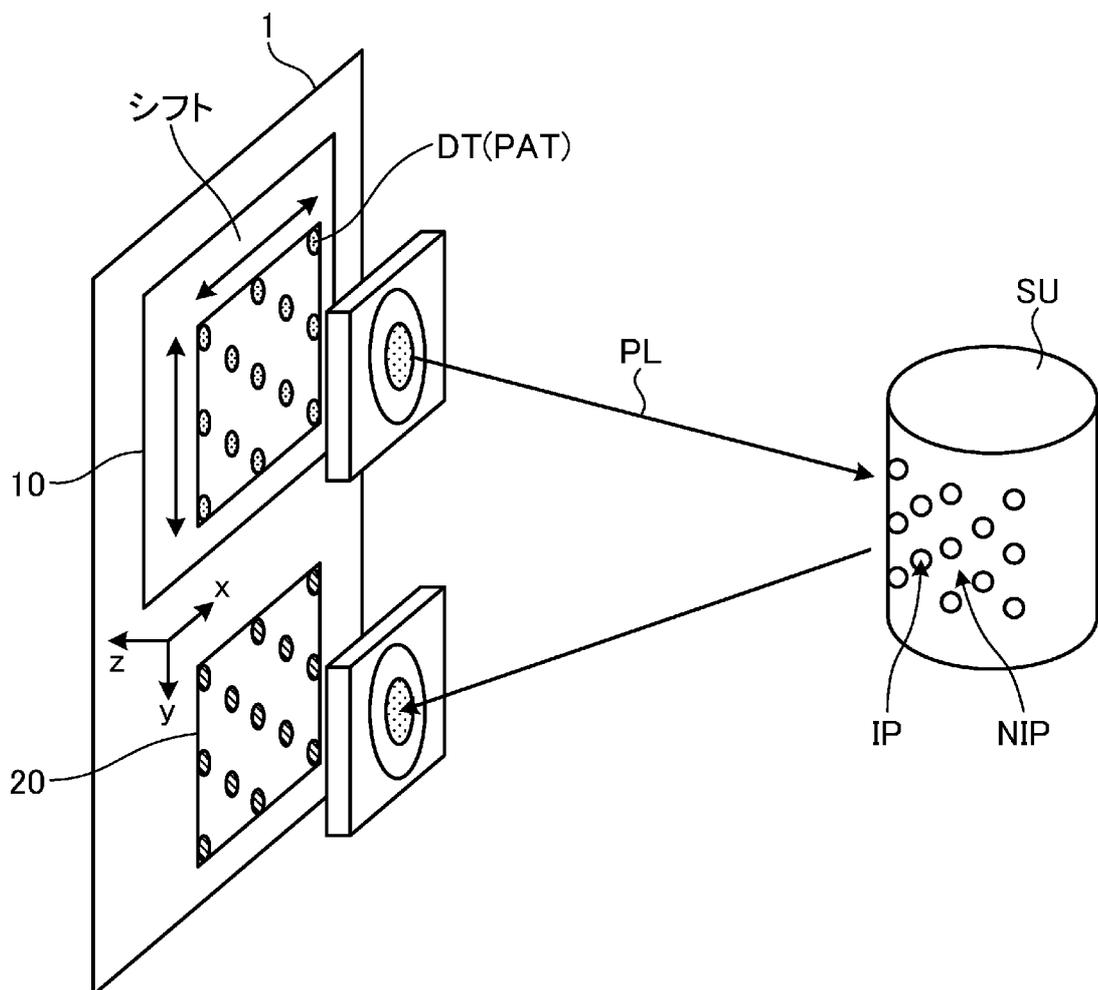
[図4]



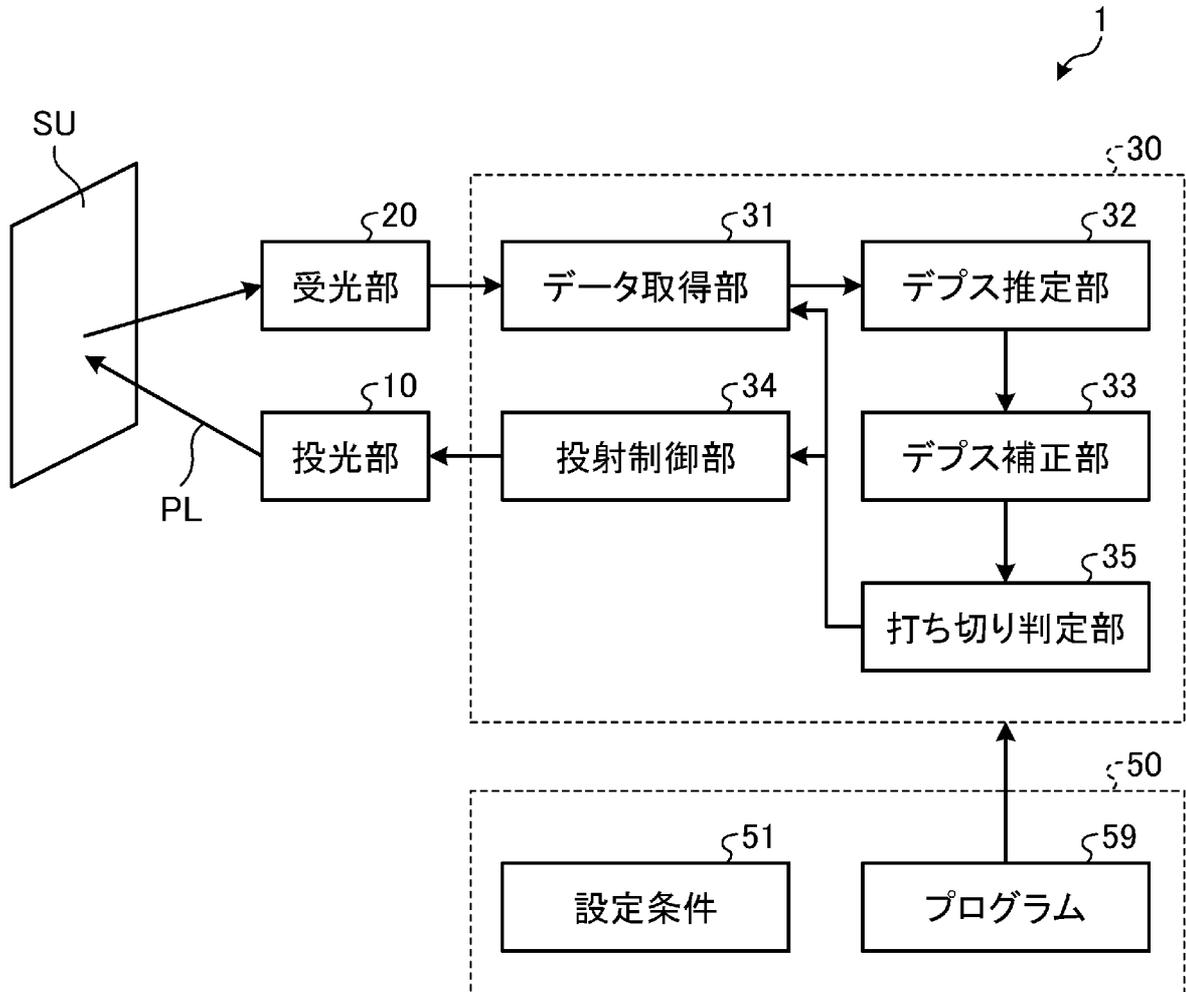
[図5]



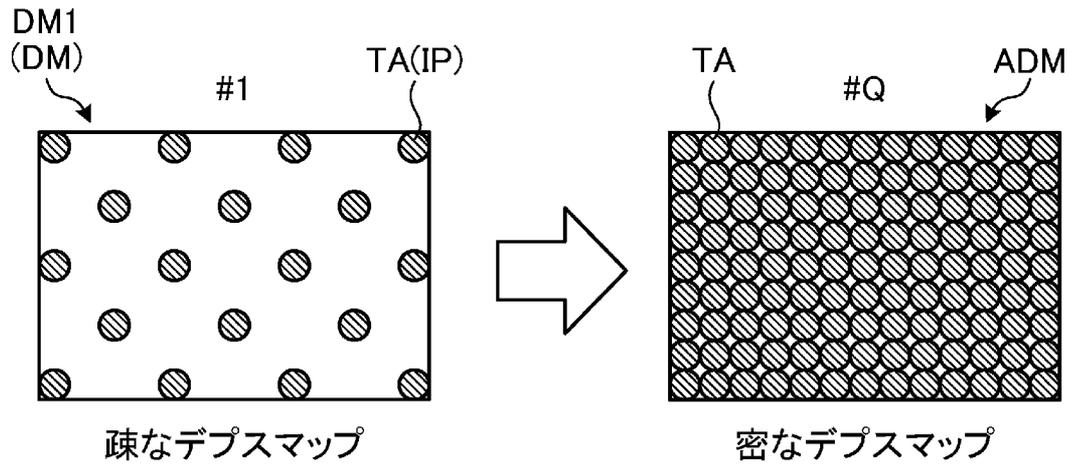
[図6]



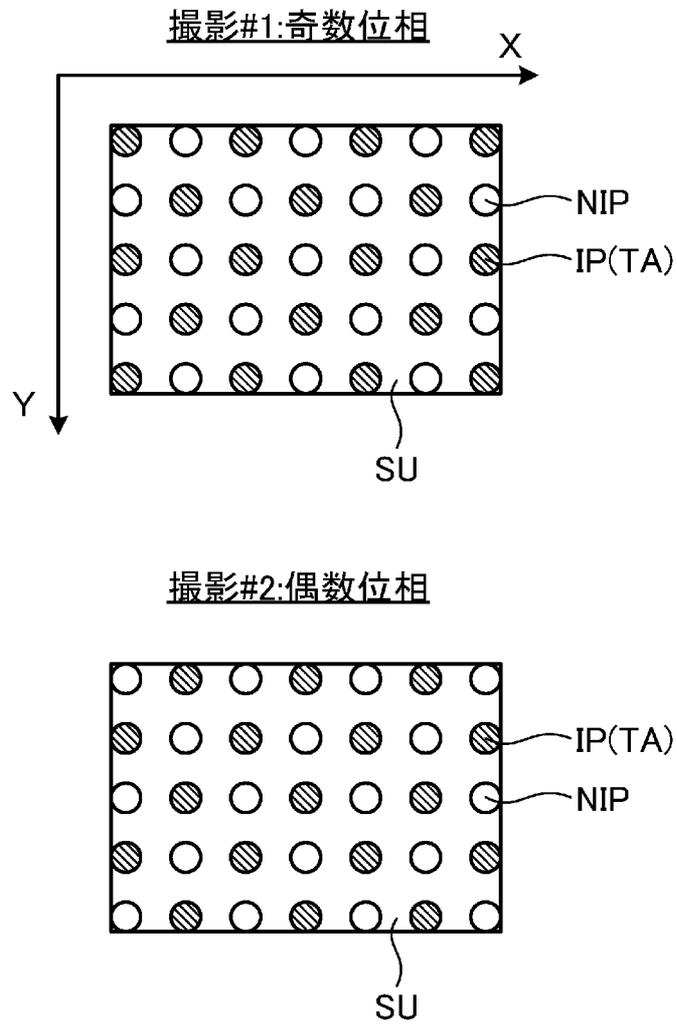
[図7]



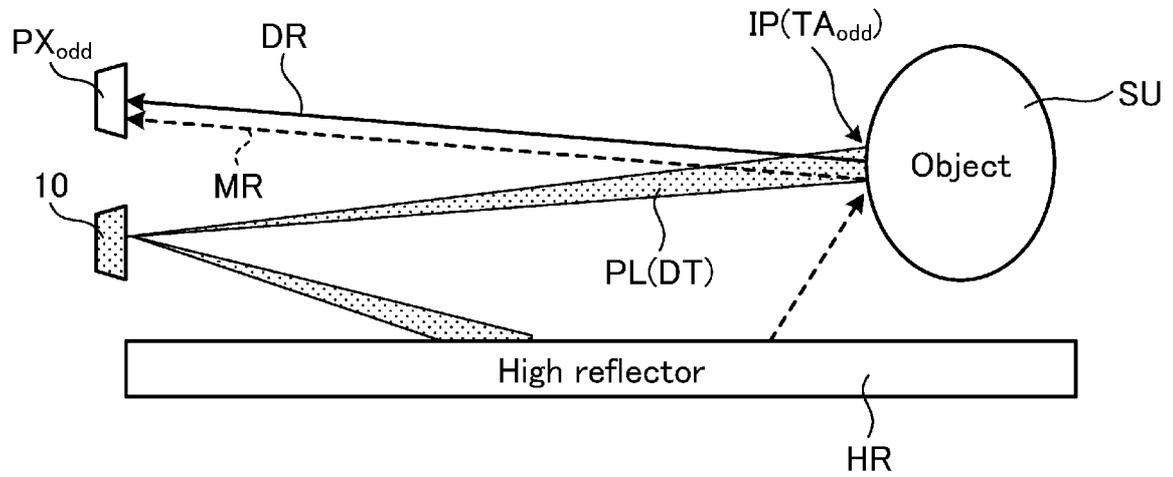
[図8]



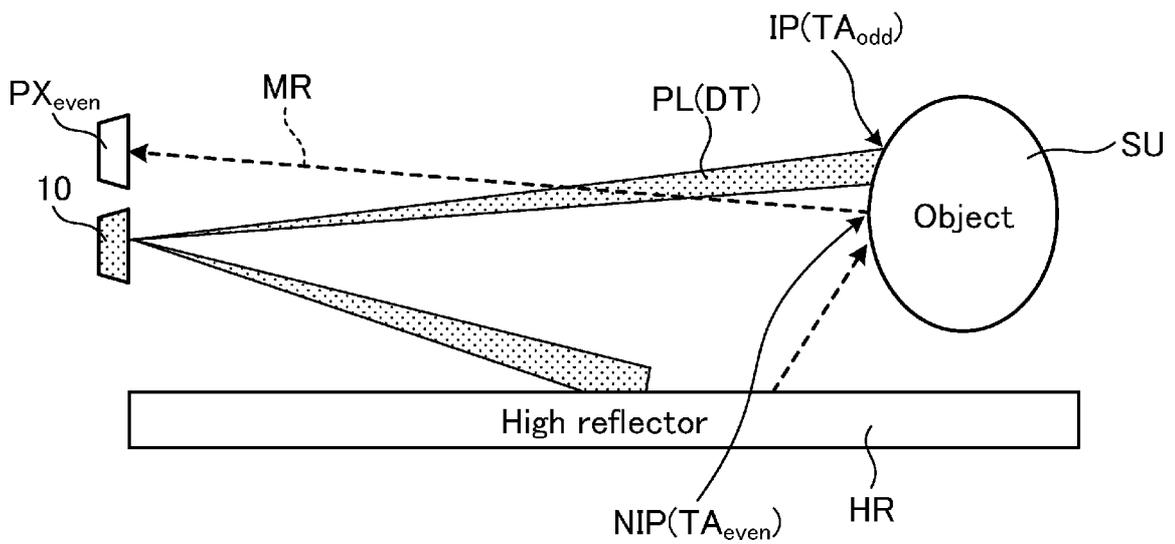
[図9]



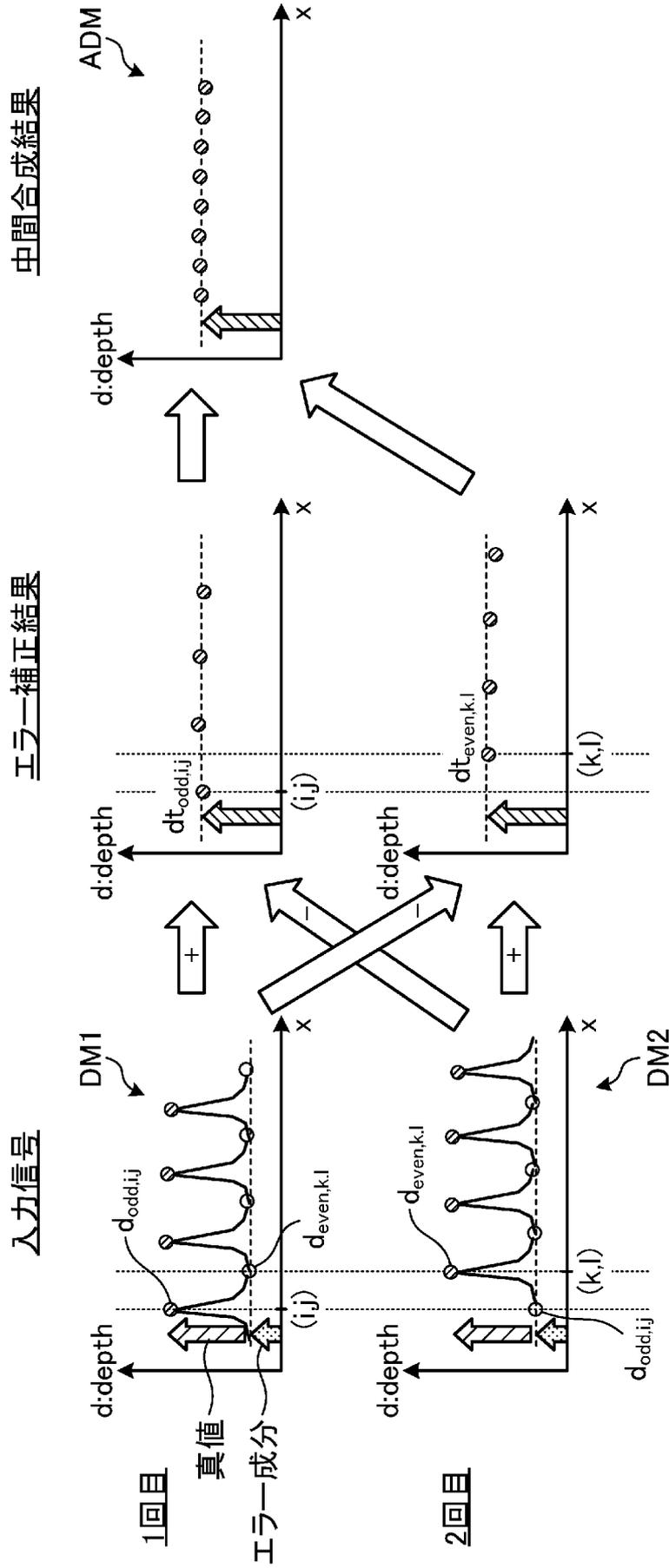
[図10]



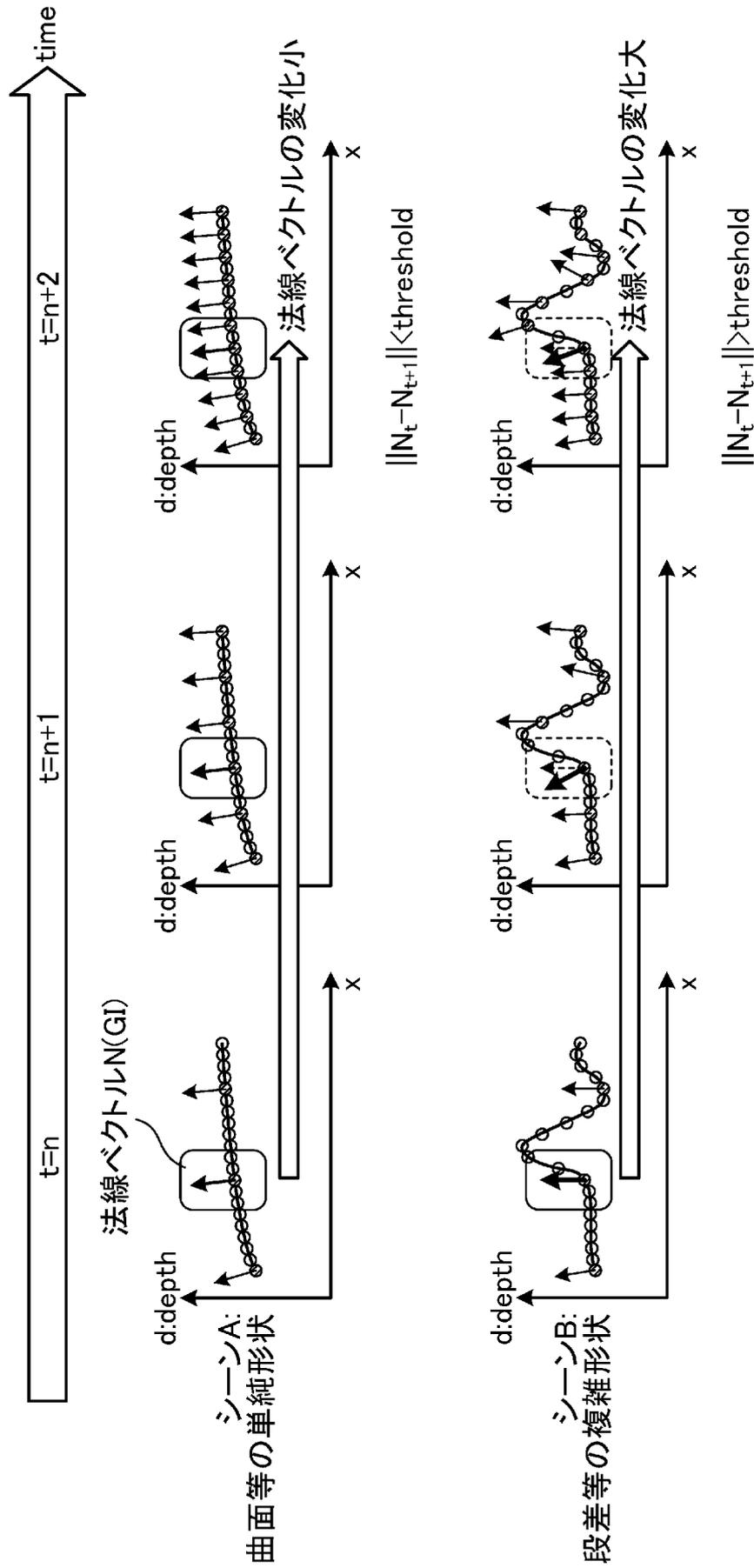
[図11]



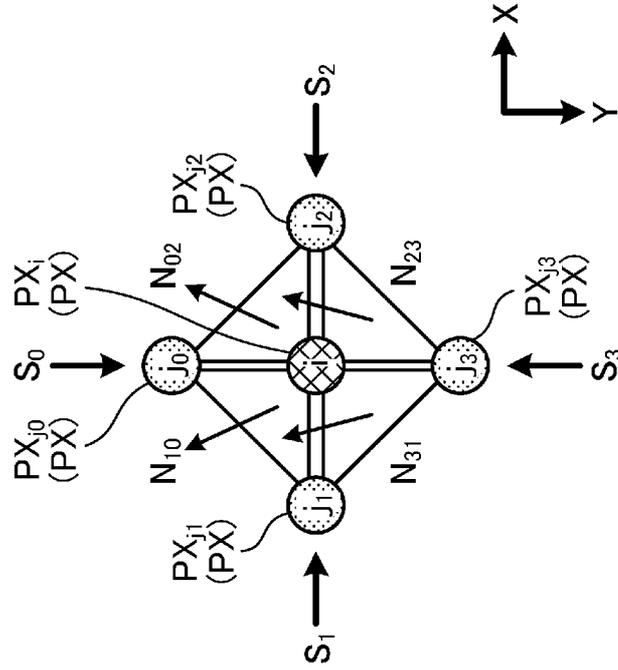
[図12]



[図13]



[図14]



$$N = \frac{(N_{10} + N_{02} + N_{23} + N_{31})}{||N||}$$

$$N_{10} = S_1 \times S_0 = \begin{pmatrix} D(j_1) - D(i) \\ D(j_0) - D(i) \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$N_{02} = S_0 \times S_2 = \begin{pmatrix} D(j_0) - D(i) \\ D(j_2) - D(i) \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$N_{23} = S_2 \times S_3 = \begin{pmatrix} D(j_2) - D(i) \\ D(j_3) - D(i) \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$N_{31} = S_3 \times S_1 = \begin{pmatrix} D(j_3) - D(i) \\ D(j_1) - D(i) \\ 1 \end{pmatrix}$$

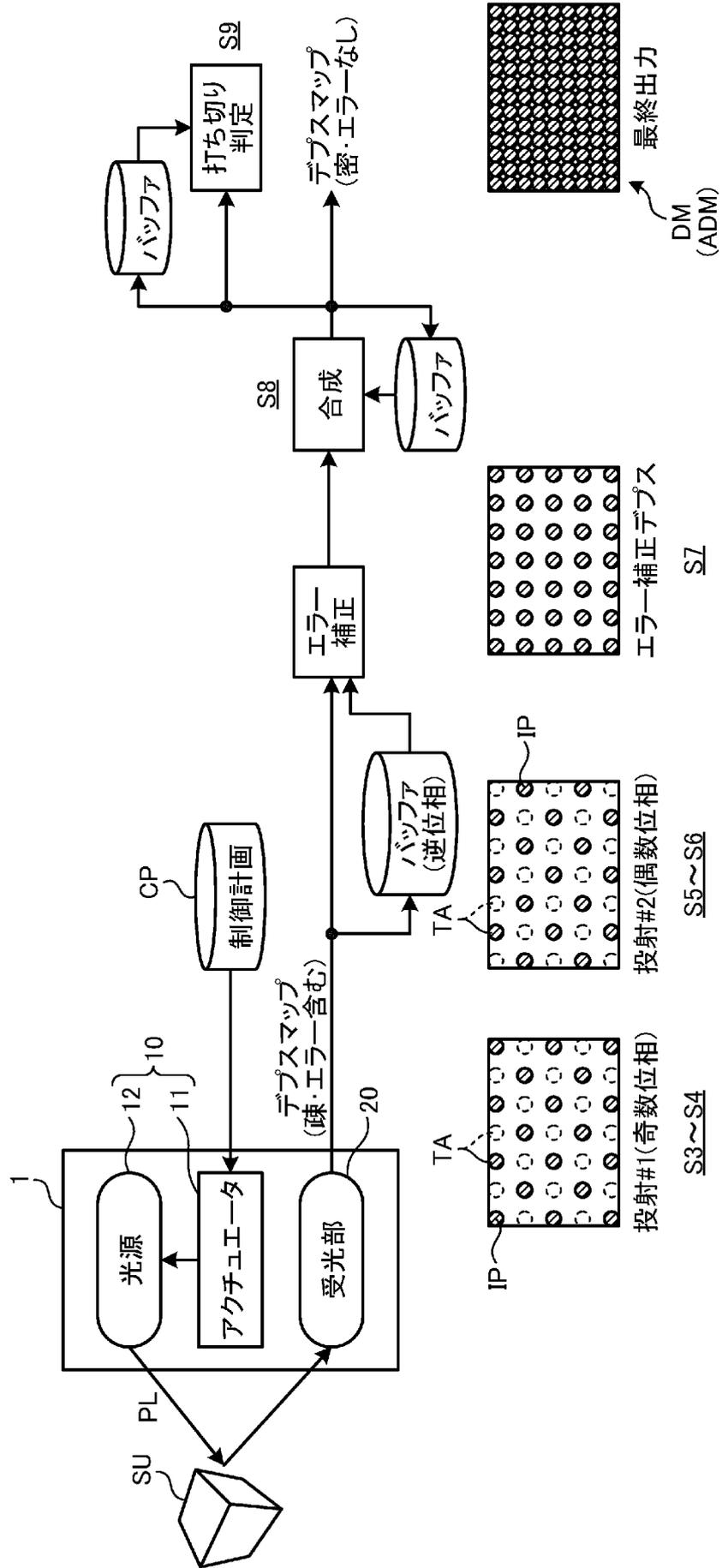
$$S_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ D(j_0) - D(i) \end{pmatrix}$$

$$S_1 = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ D(j_1) - D(i) \end{pmatrix}$$

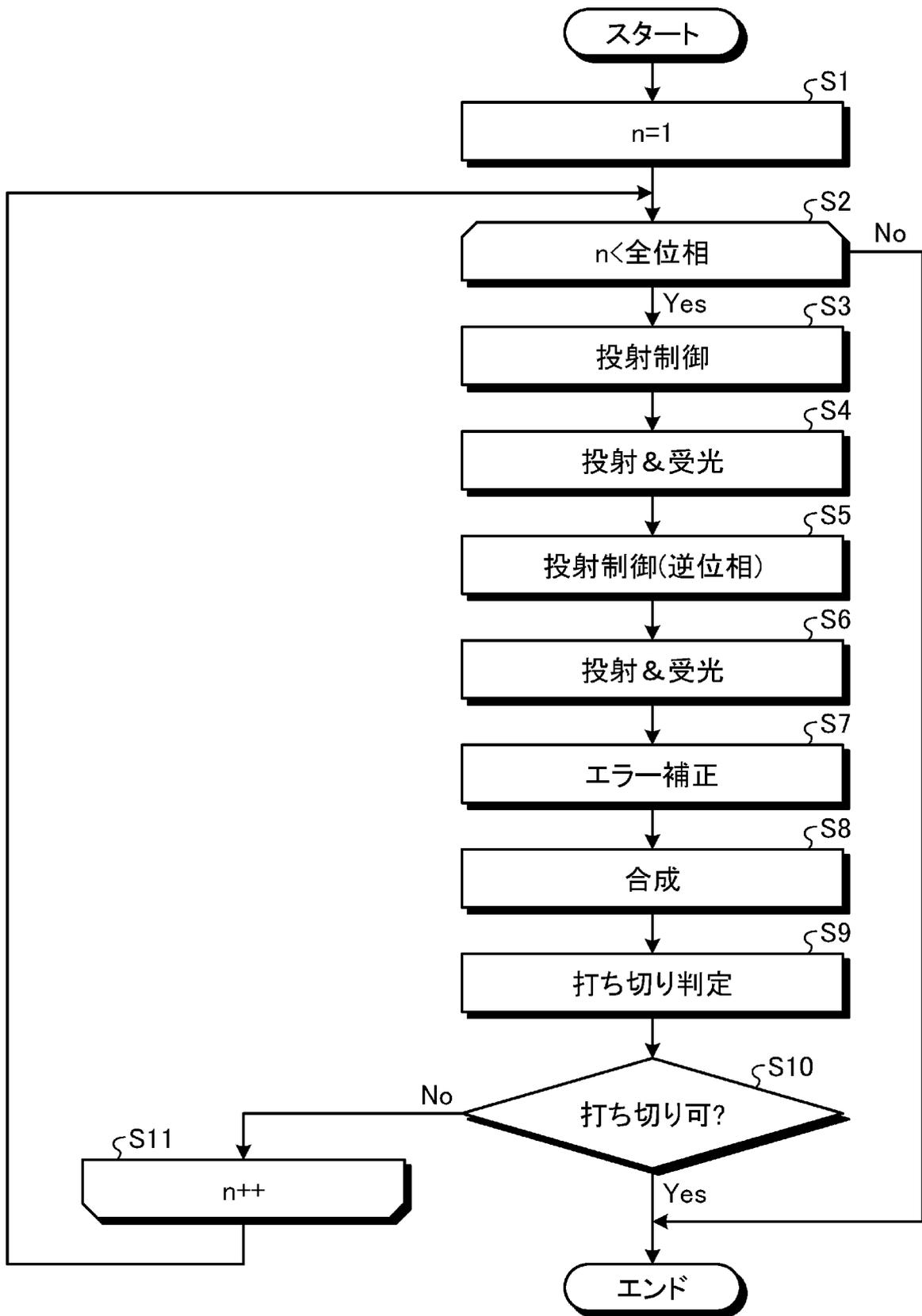
$$S_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ D(j_2) - D(i) \end{pmatrix}$$

$$S_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ D(j_3) - D(i) \end{pmatrix}$$

[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/003234

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G01B 11/24</i> (2006.01)i; <i>G01S 17/89</i> (2020.01)i FI: G01S17/89; G01B11/24 A		
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) G01S7/48-7/51; G01S17/00-17/95; G01C3/00-3/32; G01B11/00-11/30; G01C1/00-1/14; G01C5/00-15/14		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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	JP 2019-529924 A (MAGIC LEAP, INC.) 17 October 2019 (2019-10-17) paragraphs [0011]-[0031], [0044], fig. 1A-2E	1-4, 7-8
Y		5-6
Y	WO 2006/118286 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.) 09 November 2006 (2006-11-09) paragraphs [0057], [0059]	5-6
X	JP 2021-39131 A (SONY DEPTHESENSING SOLUTIONS SA NV) 11 March 2021 (2021-03-11) paragraphs [0017]-[0026], fig. 1-6	1, 7-8
A	US 2013/0148102 A1 (MESA IMAGING AG) 13 June 2013 (2013-06-13) entire text	1-8
<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 "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 13 April 2022		Date of mailing of the international search report 26 April 2022
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/JP2022/003234

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-529924	A	17 October 2019	US 2018/0095165 A1 paragraphs [0023]-[0043], [0056], fig. 1A-2E WO 2018/064520 A1 CN 109791201 A KR 10-2019-0055230 A	
WO	2006/118286	A1	09 November 2006	US 2009/0079955 A1 paragraphs [0072], [0074] EP 1879049 A1	
JP	2021-39131	A	11 March 2021	US 2017/0123067 A1 paragraphs [0029]-[0038], fig. 1-6 WO 2015/189311 A1 EP 2955544 A1 KR 10-2017-0041681 A CN 106662651 A	
US	2013/0148102	A1	13 June 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01B 11/24(2006.01)i; G01S 17/89(2020.01)i FI: G01S17/89; G01B11/24 A		
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）） G01S7/48-7/51; G01S17/00-17/95; G01C3/00-3/32; G01B11/00-11/30; G01C1/00-1/14; G01C5/00-15/14 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	JP 2019-529924 A (マジック リープ, インコーポレイテッド) 17.10.2019 (2019-10-17) 段落[0011]-[0031],[0044], 図1A-2E	1-4, 7-8
Y		5-6
Y	WO 2006/118286 A1 (松下電工株式会社) 09.11.2006 (2006-11-09) 段落[0057],[0059]	5-6
X	JP 2021-39131 A (ソニー デプスセンシング ソリューションズ エスエー エヌバイ) 11.03.2021 (2021-03-11) 段落[0017]-[0026], 図1-6	1, 7-8
A	US 2013/0148102 A1 (MESA IMAGING AG) 13.06.2013 (2013-06-13) 全文	1-8
<input 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。		
* 引用文献のカテゴリー	“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	
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
13.04.2022	26.04.2022	
名称及びあて先 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	権限のある職員（特許庁審査官） 仲野 一秀 2M 5267 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	

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/JP2022/003234

引用文献			公表日	パテントファミリー文献		公表日
JP	2019-529924	A	17.10.2019	US 2018/0095165	A1	
				段落[0023]-[0043], [0056], 図1A-2E		
				WO 2018/064520	A1	
				CN 109791201	A	
				KR 10-2019-0055230	A	

WO	2006/118286	A1	09.11.2006	US 2009/0079955	A1	
				段落[0072], [0074]		
				EP 1879049	A1	

JP	2021-39131	A	11.03.2021	US 2017/0123067	A1	
				段落[0029]-[0038], 図1-6		
				WO 2015/189311	A1	
				EP 2955544	A1	
				KR 10-2017-0041681	A	
				CN 106662651	A	

US	2013/0148102	A1	13.06.2013	(ファミリーなし)		
