

(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6月30日(30.06.2022)



(10) 国際公開番号

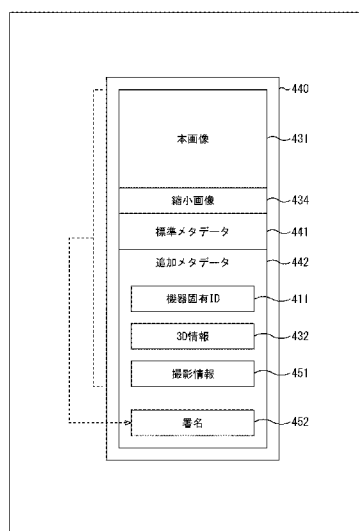
WO 2022/137798 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) *H04L 9/32* (2006.01)
G06F 21/64 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/039772
- (22) 国際出願日: 2021年10月28日(28.10.2021)
- (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:
63/128,260 2020年12月21日(21.12.2020) US
- (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: 平塚 陽介 (HIRATSUKA Yosuke); 〒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: 西川 孝, 外 (NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋3丁目9番10号 池袋F Nビル4階 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, 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,

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置および方法

[図19]



411 Device-specific ID
431 Main image
432 3D information
434 Scaled-down image
441 Standard metadata
442 Additional metadata
451 Imaging information
452 Signature

(57) Abstract: The present disclosure relates to an image processing device and method that allow the authenticity of an image to be more precisely determined. An optical image from a subject is captured, thereby acquiring an image of the subject. 3D information is acquired from the optical image with the same optical axis as the subject image, and a signature of the subject image and the 3D information is generated. Also, an image is compared with 3D information acquired with the same optical axis as the image, to confirm the authenticity of the image. The present disclosure can be applied, for example, to an image processing device or an image processing method.

(57) 要約: 本開示は、画像の真正性をより正確に判定することができるようにする画像処理装置および方法に関する。被写体からの光学像を撮像することでその被写体の画像を取得し、その画像と同一の光軸でその光学像から3D情報を取得し、その画像および3D情報の署名を生成する。また、画像と、その画像と同一の光軸で取得された3D情報とを比較することにより、その画像の真正性を確認する。本開示は、例えば、画像処理装置、または画像処理方法等に適用することができる。

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)）

明 細 書

発明の名称： 画像処理装置および方法

技術分野

[0001] 本開示は、画像処理装置および方法に関し、特に、画像の真正性をより正確に判定することができるようにした画像処理装置および方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、デジタルカメラ等において撮像画像等をハッシュ値に変換し、そのハッシュ値を用いた電子署名を撮像画像に付与することにより、撮像画像の改ざんの検知に利用する方法が提案された。しかしながら、この方法では、所謂トリック撮影等により生成される偽画像を検出することができなかった。

[0003] そこで、撮像時の焦点距離を示す情報と撮像画像から求められる焦点距離との整合性に基づいて偽画像を検出する方法が考えられた（例えば、特許文献1参照）。また、カメラの多点測距データに基づいて撮像画像の被写体が平面であるか否かを判定することにより偽画像を検出する方法が考えられた（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2020／246166号公報

特許文献2：特開2002－198958号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の方法では、焦点距離の整合性しか判定しておらず、被写体の凹凸等の整合性を確認することができなかった。また、特許文献2に記載の方法では、被写体が平面であるか否かしか判定しておらず、被写体の凹凸等の整合性を確認することができなかった。また、撮像画像の被写体と測距データの被写体（測距対象）とが同一である保証が無か

った。そのため、偽画像の検出が不正確になるおそれがあった。

[0006] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、画像の真正性をより正確に判定することができるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本技術の一側面の画像処理装置は、被写体からの光学像を撮像することで前記被写体の画像を取得する画像取得部と、前記画像と同一の光軸で前記光学像から3D情報を取得する3D情報取得部と、前記画像および前記3D情報の署名を生成する署名生成部とを備える画像処理装置である。

[0008] 本技術の一側面の画像処理方法は、被写体からの光学像を撮像することで前記被写体の画像を取得し、前記画像と同一の光軸で前記光学像から3D情報を取得し、前記画像および前記3D情報の署名を生成する画像処理方法である。

[0009] 本技術の他の側面の画像処理装置は、画像と、前記画像と同一の光軸で取得された3D情報とを比較することにより、前記画像の真正性を確認する画像確認処理部を備える画像処理装置である。

[0010] 本技術の他の側面の画像処理方法は、画像と、前記画像と同一の光軸で取得された3D情報とを比較することにより、前記画像の真正性を確認する画像処理方法である。

[0011] 本技術の一側面の画像処理装置および方法においては、被写体からの光学像を撮像することでその被写体の画像が取得され、その画像と同一の光軸でその光学像から3D情報が取得され、画像および3D情報の署名が生成される。

[0012] 本技術の他の側面の画像処理装置および方法においては、画像と同一の光軸で取得された3D情報とが比較されることにより、その画像の真正性が確認される。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]画像処理システムの主な構成例を示すブロック図である。

[図2]撮像装置の主な構成例を示すブロック図である。

[図3]センサ部の主な構成例を示す図である。

- [図4]サーバの主な構成例を示すブロック図である。
- [図5]機器公開鍵データベースの例を示す図である。
- [図6]端末装置の主な構成例を示すブロック図である。
- [図7]鍵処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図8]表示画像の例について説明する図である。
- [図9]表示画像の例について説明する図である。
- [図10]記憶部に記憶される情報の例について説明する図である。
- [図11]表示画像の例について説明する図である。
- [図12]表示画像の例について説明する図である。
- [図13]表示画像の例について説明する図である。
- [図14]プレビュー信頼度判定処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図15]プレビュー画像と3D情報の例について説明する図である。
- [図16]撮像処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図17]3D情報生成タイミングを説明するタイミングチャートである。
- [図18]撮像画像と3D情報の例について説明する図である。
- [図19]画像ファイルの主な構成例について説明する図である。
- [図20]表示画像の例について説明する図である。
- [図21]撮像処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図22]撮像処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図23]撮像処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図24]撮像処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図25]撮像処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図26]撮像処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図27]確認処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図28]画像確認処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図29]比較結果表示処理の流れの例を示すフローチャートである。
- [図30]表示画像の例について説明する図である。
- [図31]画像確認処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図32]比較結果表示処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図33]表示画像の例について説明する図である。

[図34]画像確認処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図35]比較結果表示処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図36]確認処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図37]確認処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図38]確認処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図39]確認処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図40]確認処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図41]確認処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図42]確認処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図43]画像ファイルの主な構成例について説明する図である。

[図44]撮像処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図45]確認処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図46]撮像処理の流れの例を示すフローチャートである。

[図47]加工画像と3D情報の例について説明する図である。

[図48]コンピュータの主な構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本開示を実施するための形態（以下実施の形態とする）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 偽画像の検出
2. 3D情報を用いた偽画像の検出
3. 縮小画署名
4. 撮像画像加工の3D情報への反映
5. 応用例
6. 付記

[0015] <1. 偽画像の検出>

従来、デジタルカメラ等において撮像画像等をハッシュ値に変換し、その

ハッシュ値を用いた電子署名を撮像画像に付与することにより、撮像画像の改ざんの検知に利用する方法が提案された。しかしながら、この方法では、所謂トリック撮影等により生成される偽画像を検出することができなかった。偽画像とは、実在しない状況が実在するように見える撮像画像、すなわち、実在する状況を撮像して得られた撮像画像のように見せる実在しない状況の撮像画像のことである。トリック撮影とは、道具の使用や撮影の工夫等により偽画像を生成する撮影技法のことである。

[0016] そこで、例えば特許文献 1 に記載のように、撮像時の焦点距離を示す情報と撮像画像から求められる焦点距離との整合性に基づいて偽画像を検出する方法が考えられた。また、例えば特許文献 2 に記載のように、カメラの多点測距データに基づいて撮像画像の被写体が平面であるか否かを判定することにより偽画像を検出する方法が考えられた。

[0017] しかしながら、これらの方法では、偽画像の検出が不正確になるおそれがあった。例えば、特許文献 1 に記載の方法では、焦点距離の整合性しか判定しておらず、被写体の凹凸等の整合性を確認することができなかった。したがって、例えば、顔写真等を撮像する等して生成された、その写真の被写体を撮像したかのように見せかける偽画像であっても、焦点距離がメタデータと合致していれば、特許文献 1 に記載の方法ではその偽画像を検出することは困難であった。

[0018] また、特許文献 2 に記載の方法では、測距データが撮像画像と異なる光軸において得られる可能性があった。そのため、例えば、顔写真等を撮像し、その顔写真の被写体とは別の人物までの距離を検出するといったトリック撮影を容易に行うことができた。したがって、上述のようなトリック撮影により、顔写真の撮像画像（すなわち偽画像）と凹凸を有する測距データが得られた場合、特許文献 2 に記載の方法ではその偽画像を検出することは困難であった。

[0019] < 2. 3D情報を用いた偽画像の検出 >

そこで、被写体を撮像して画像を生成する撮像装置において、その画像と

同一の光軸で3D情報を取得し、その画像と3D情報の署名を生成する。

[0020] 例えば、画像処理装置において、被写体からの光学像を撮像することでその被写体の画像を取得する画像取得部と、その画像と同一の光軸でその光学像から3D情報を取得する3D情報取得部と、その画像および3D情報の署名を生成する署名生成部とを備えるようにする。

[0021] 例えば、画像処理方法において、被写体からの光学像を撮像することでその被写体の画像を取得し、その画像と同一の光軸でその光学像から3D情報を取得し、その画像および3D情報の署名を生成するようにする。

[0022] ここで、画像生成部により生成される画像は、被写体からの光学像を撮像して得られる撮像画像、すなわち、画像生成部が被写体からの光を受光し、光電変換して得られる画像である。この画像は、RAW画像であってもよいし、YUV画像であってもよい。また、この画像は、例えばJPEG (Joint Photographic Experts Group) 画像のように符号化されてもよい。また、この画像は、静止画像であってもよいし、動画像であってもよい。

[0023] また、3D情報生成部により生成される3D情報（3次元情報）は、被写体の距離関連情報であってもよい。また、3D情報は、その距離関連情報を用いて生成される情報であってもよい。また、3D情報は、その両方を含む情報であってもよい。すなわち、3D情報の「取得」は、光学像からこの距離関連情報を検出することであってもよい。また、3D情報の「取得」は、光学像から距離関連情報を検出し、その検出した距離関連情報から他の情報を生成することであってもよい。

[0024] この距離関連情報は、例えばデプスマップのように、画像処理装置から被写体までの距離情報そのものであってもよい。また、この距離関連情報は、例えば位相差データやToF (Time of Flight) データのように、画像処理装置から被写体までの距離情報を算出するために必要な情報であってもよい。また、この距離関連情報は、視差画像の集合（例えば、3Dスイングパノラマモードで撮像装置を横に振るなどして撮影されたときの画像の集合）であってもよい。例えば、特開2012-70154号公報に記載のように、撮像装

置を横に振るスイング撮影を行うことにより視差画像を生成することができる。

[0025] また、光軸とは、光学系において、系全体を通過する光束の中心を通過する主光線を指す。「『画像と同一の光軸でその光学像から3D情報を取得』する」とは、画像が得られる光学像の光軸と、3D情報が得られる光学像の光軸とが互いに同一であることを示す。つまり、この場合、画像処理装置は、例えば、1つの光学像から画像および3D情報を取得する。また、画像処理装置は、その1つの光学像を、プリズム等を用いたビームスプリッタ（ハーフミラー）を用いて2つの光学像（互いに同一の光学像）に分割し、一方の光学像から画像を取得し、他方の光学像から3D情報を取得してもよい。

[0026] このように画像を得るための光学像の光軸と3D情報を得るための光学像の光軸とが互いに同一であることにより、画像に含まれる光景の範囲（画角）内の被写体についての、その被写体に対して画像の場合と同一の角度からの3D情報を得ることができる。つまり、「『画像と同一の光軸でその光学像から3D情報を取得』する」とは、画像の画角内の被写体についての、その被写体に対して画像の場合と同一の角度からの3D情報を取得することを示すとも言える。なお、光学像から取得される3D情報の範囲は任意である。例えば、その3D情報の範囲が、画像の画角と同一であってもよいし、その画角の一部または全部を含む範囲であってもよい。例えば、画像の画角内の複数個所について、画像の場合と同一の角度からの3D情報が得られるようにしてもよい。

[0027] この画像の真正性を判定する画像処理装置は、このような署名に基づいて、画像および3D情報の改ざんを検出することができる。換言するに、その画像処理装置は、改ざんされていない画像および3D情報を用いて、画像の真正性を判定することができる。また、距離関連情報が画像と同一の光軸で検出されるので、例えば、顔写真等を撮像し、その顔写真の被写体とは別の人物までの距離を検出するといったトリック撮影を行うことが困難である。つまり、顔写真を撮像することにより得られる偽画像に対応する3D情報として、被写体が凹凸を有することを示す3D情報を得ることが困難である。したがっ

て、この画像の真正性を判定する画像処理装置は、偽画像をより正確に検出（識別）することができる。つまり、その画像処理装置は、画像の真正性をより正確に判定することができる。

[0028] また、画像の真正性を判定する撮像装置において、その画像と同一の光軸で得られた3D情報を用いて、その画像の真正性を判定する。

[0029] 例えば、画像処理装置において、画像と、その画像と同一の光軸で取得された3D情報とを比較することにより、その画像の真正性を確認する画像確認処理部を備えるようにする。

[0030] 例えば、画像処理方法において、画像と、その画像と同一の光軸で取得された3D情報とを比較することにより、その画像の真正性を確認するようにする。

[0031] 画像内の複数個所についての距離関連情報（3D情報）と画像とを比較することにより、画像処理装置は、被写体の凹凸の様子を比較することができる。つまり、画像処理装置は、画像と3D情報とで被写体の凹凸の様子が合致するか否かに基づいて偽画像を検出（識別）することができる。したがって、画像処理装置は、単に焦点距離が合致するか否かを判定する場合よりも正確に偽画像を検出（識別）することができる。

[0032] また、上述のように、距離関連情報が画像と同一の光軸で検出されることにより、トリック撮影が困難になり、例えば、顔写真を撮像することにより得られる偽画像に対応する3D情報として、被写体が凹凸を有することを示す3D情報を得るといったことが困難になる。したがって、画像処理装置は、偽画像をより正確に検出（識別）することができる。

[0033] つまり、このようにすることにより、画像処理装置は、画像の真正性をより正確に判定することができる。

[0034] <2-1. システム構成>

次に、以上のような手法を実現するための構成について説明する。図1は、本技術を適用した画像処理システム構成の一例を示す図である。この図1に示される画像処理システム100は、撮像装置が被写体を撮像して画像を

生成し、その画像をサーバに登録するシステムである。図1に示されるように、画像処理システム100は、撮像装置111、サーバ112、および端末装置113を有する。

[0035] 撮像装置111、サーバ112、および端末装置113は、ネットワーク110を介して互いに通信可能に接続されている。ネットワーク110は、各装置間の通信媒体となる通信網である。ネットワーク110は、有線通信の通信網であってもよいし、無線通信の通信網であってもよいし、それらの両方を含んでもよい。例えば、有線LAN (Local Area Network)、無線LAN、公衆電話回線網、所謂4G回線や5G回線等の無線移動体用の広域通信網、またはインターネット等であってもよいし、それらの組み合わせであってもよい。また、ネットワーク110は、単数の通信網であってもよいし、複数の通信網であってもよい。また、例えば、ネットワーク110は、その一部若しくは全部が、例えばUSB (Universal Serial Bus) (登録商標) ケーブルやHDMI (High-Definition Multimedia Interface) (登録商標) ケーブル等のような、所定の規格の通信ケーブルにより構成されるようにしてもよい。

[0036] 図1においては、撮像装置111、サーバ112、および端末装置113が1台ずつ示されているが、これらの装置の数は、それぞれ任意である。

[0037] 撮像装置111は、被写体を撮像し、画像(撮像画像)を生成する。また、撮像装置111は、その画像と同一の光軸で3D情報を取得する。また、撮像装置111は、少なくともその画像および3D情報を含む情報の署名(電子署名)を生成する。例えば、撮像装置111は、その署名を、撮像装置111に対応する鍵情報(例えば、機器秘密鍵)を用いて生成する。そして、撮像装置111は、生成した画像、3D情報、および署名をサーバ112へ送信(アップロード)する。

[0038] サーバ112は、撮像装置111からアップロードされたそれらの情報を受信し、画像の真正性の確認に関する処理等を行う。端末装置113は、画像の真正性を確認するユーザ(確認者)が操作する装置である。画像の真正性の確認は、サーバ112が行うこともできるし、端末装置113のユーザ

が行うこともできる。サーバ112が、画像の真正性を確認する処理を行う場合、サーバ112は、その確認結果を端末装置113に表示させることにより、端末装置113のユーザに対して、その確認結果を提示する。また、端末装置113のユーザが画像の真正性を確認する作業を行う場合、サーバ112は、その確認を補助する情報を端末装置113に表示させることにより、端末装置113のユーザに対してその情報を提示する。

[0039] <2-1-1. 撮像装置>

撮像装置111は、例えば、デジタルカメラ、スマートフォン、タブレット端末、ノート型パーソナルコンピュータといった、撮像機能および3D情報生成機能を有する情報処理端末装置により構成される。撮像装置111が1つの装置（電子機器）により構成されてもよいし、複数の装置（電子機器）により構成されてもよい。例えば、撮像装置111がデジタルカメラおよびスマートフォンにより構成されてもよい。その場合、例えば、デジタルカメラが画像や3D情報を取得し、スマートフォンがそれらの署名の生成や、サーバ112へアップロードを行ってもよい。以下においては、撮像装置111が1つの装置（電子機器）により構成されるものとして説明する。

[0040] 図2は、本技術を適用した画像処理装置の一態様である撮像装置111の構成の一例を示すブロック図である。

[0041] なお、図2においては、処理部やデータの流れ等の主なものを示しており、図2に示されるものが全てとは限らない。つまり、撮像装置111において、図2においてブロックとして示されていない処理部が存在したり、図2において矢印等として示されていない処理やデータの流れが存在したりしてもよい。

[0042] 図2に示されるように撮像装置111は、制御部121および撮像処理部122を有する。制御部121は、撮像処理部122内の各処理部を制御する。撮像処理部122は、制御部121により制御されて、撮像に関する処理を行う。

[0043] 撮像処理部122は、記憶部131、鍵処理部132、アップロード部1

３３、および記録部１３４を有する。

[0044] 記憶部１３１は、例えば、半導体メモリやハードディスク等の任意の記憶媒体を有し、情報をその記憶媒体に記憶する。例えば、記憶部１３１は、撮像装置１１１に対応する機器固有IDを予め記憶する。機器固有IDは、電子機器を識別するための、その電子機器固有の識別情報である。つまり、記憶部１３１は、撮像装置１１１に割り当てられたID（撮像装置１１１を識別するためのID）を予め記憶する。ここで「予め」とは、例えば工場出荷時等の、撮像装置１１１の初期状態またはその初期状態に近い状態を指す。

[0045] 鍵処理部１３２は、電子機器に対応する鍵情報に関する処理を行う。例えば、鍵処理部１３２は、記憶部１３１から機器固有IDを読み出し、その機器固有IDを用いて、撮像装置１１１に対応する秘密鍵である機器秘密鍵や、撮像装置１１１に対応する公開鍵である機器公開鍵を生成する。つまり、鍵処理部１３２は、鍵生成部とも言える。この機器秘密鍵および機器公開鍵をペア鍵とも称する。また、鍵処理部１３２は、そのペア鍵を記憶部１３１に供給し、その記憶媒体に記憶させる。さらに、鍵処理部１３２は、その機器公開鍵をアップロード部１３３および記録部１３４のいずれか一方または両方に供給し、サーバ１１２へ提供させる。なお、鍵処理部１３２は、このペア鍵の代わりに、サーバ１１２と共有する共通鍵を生成してもよい。その場合、鍵処理部１３２は、生成した共通鍵を記憶部１３１に供給し、その記憶媒体に記憶させる。また、鍵処理部１３２は、その共通鍵をアップロード部１３３および記録部１３４のいずれか一方または両方に供給し、サーバ１１２へ提供させる。なお、鍵処理部１３２は、機器固有IDを用いずに鍵情報（ペア鍵または共通鍵）を生成してもよい。例えば、鍵処理部１３２は、乱数を用いて鍵情報を生成してもよい。

[0046] アップロード部１３３は、通信機能を有し、ネットワーク１１０を介して他の装置と通信を行うことができる。例えば、アップロード部１３３は、鍵処理部１３２から供給される鍵情報（機器公開鍵または共通鍵）をサーバ１１２へ送信（アップロード）する。つまり、アップロード部１３３は、鍵情

報をサーバ112へ提供する提供部（送信部）とも言える。

[0047] 記録部134は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリ等のリムーバブル記録媒体を駆動し、書き込みや読み出しを行うドライブを有する。記録部134は、そのドライブを介して情報をリムーバブル記録媒体に記録する。例えば、記録部134は、鍵処理部132から供給される鍵情報（機器公開鍵または共通鍵）をリムーバブル記録媒体に記録する。例えば、このリムーバブル記録媒体が他の情報処理装置のドライブに装着され、記録されている鍵情報が読み出され、サーバ112へ送信される。つまりこの場合、鍵情報は、このリムーバブル記録媒体を介してサーバ112へ提供される。したがって、記録部134は、鍵情報をサーバ112へ提供する提供部とも言える。なお、記録部134は、情報をリムーバブルでない記録媒体に記録してもよい。例えば、記録部134は、鍵処理部132から供給される鍵情報（機器公開鍵または共通鍵）をリムーバブルでない記録媒体に記録してもよい。

[0048] また、撮像処理部122は、光学系141、イメージセンサ142、RAW処理部143、YUV処理部144、縮小画像生成部145、メタデータ付加部146、ハッシュ処理部147、3D情報センサ148、3D情報処理部149、署名生成部150、画像ファイル生成部151、署名制御部153、および信頼度算出部154を有する。イメージセンサ142および3D情報センサ148をまとめてセンサ部161とも称する。

[0049] 光学系141は、例えばレンズ、ミラー、フィルタ、絞り等の光学素子により構成され、被写体からの光線に対して所定の影響を及ぼし、その光線をセンサ部161へ誘導する。つまり、被写体からの光線は、この光学系141を介してセンサ部161に入射する。

[0050] イメージセンサ142は、被写体からの光学像を撮像することでその被写体の画像を取得する。つまり、イメージセンサ142は、画像取得部とも言える。例えば、イメージセンサ142は、光電変換素子を有する画素が行列状に配置される画素アレイを有する。イメージセンサ142は、その画素ア

レイにおいて、光学系 1 4 1 を介して入射する被写体からの光線を受光し、光電変換して画像（RAW画像）を生成する。イメージセンサ 1 4 2 は、生成したRAW画像をRAW処理部 1 4 3 へ供給する。

[0051] RAW処理部 1 4 3 は、イメージセンサ 1 4 2 から供給されるRAW画像を取得し、そのRAW画像に対して所定の処理を行う。この処理の内容は任意である。例えば、正常な画素値が得られなかった欠陥画素の補正やノイズ除去処理であってもよい。RAW処理部 1 4 3 は、処理後のRAW画像をYUV処理部 1 4 4 に供給する。

[0052] YUV処理部 1 4 4 は、RAW処理部 1 4 3 から供給されるRAW画像を取得し、そのRAW画像を輝度成分と色差成分からなる画像（輝度色差画像とも称する）に変換する。例えば、YUV処理部 1 4 4 は、RAW画像に対して色分離処理（例えば、ベイア配列などのモザイクカラーフィルタの場合はデモザイク処理）を行い、得られた色分離後のRGBプレーン画像を輝度色差画像に変換する。また、YUV処理部 1 4 4 は、色分離後のRGBプレーン画像、または、変換後の輝度色差画像に対して、ホワイトバランスの補正を行う。

[0053] 輝度色差画像は、輝度成分（Y）と色差成分（U、V）からなるYUV画像であってもよいし、輝度成分（Y）と色差成分（Cb、Cr）からなるYCbCr画像であってもよい。以下においては、輝度色差画像の例としてYUV画像を用いて説明する。YUV処理部 1 4 4 は、得られた輝度色差画像（YUV画像）を縮小画像生成部 1 4 5 へ供給する。

[0054] 縮小画像生成部 1 4 5 は、YUV処理部 1 4 4 から供給されるYUV画像を取得し、その縮小画像を生成する。この縮小画像の生成方法は任意である。例えば画像の一部の画素値を間引くことにより縮小画像を生成してもよいし、所定の部分領域毎に画素値を合成して画素数を低減させることにより、縮小画像を生成してもよい。また、例えば、元画像の全画素を見て作るようにしてもよい。タップ数が足りない場合、縮小画像生成部 1 4 5 は、タップ数の足りる倍率の縮小を複数回繰り返し、所望の縮小倍率の縮小画像を生成してもよい。なお、この縮小画像に対して元のYUV画像を「本画像」とも称する。縮

小画像生成部 145 は、生成した縮小画像を、本画像（YUV画像）とともにメタデータ付加部 146 へ供給する。

[0055] メタデータ付加部 146 は、縮小画像生成部 145 から供給される本画像および縮小画像を取得する。メタデータ付加部 146 は、メタデータを生成し、その本画像に関連付ける。このメタデータの内容は任意である。例えば、このメタデータには、規格等により定められた項目やメーカーが設定した項目等が含まれてもよい。メタデータ付加部 146 は、生成したメタデータを、本画像および縮小画像とともにハッシュ処理部 147 へ供給する。

[0056] ハッシュ処理部 147 は、メタデータ付加部 146 から供給される本画像、縮小画像、およびメタデータを取得する。また、ハッシュ処理部 147 は、3D情報処理部 149 から供給される3D情報を取得する。ハッシュ処理部 147 は、その本画像、縮小画像、メタデータ、および3D情報を用いてハッシュ（hash）値を算出する。ハッシュ処理部 147 は、算出したハッシュ値を、本画像、縮小画像、メタデータ、および3D情報とともに署名生成部 150 へ供給する。

[0057] なお、ハッシュ処理部 147 は、署名制御部 153 により制御されて駆動してもよい。つまり、ハッシュ処理部 147 は、署名制御部 153 によりハッシュ値の算出が指示された場合、上述のようにハッシュ値を算出し、署名制御部 153 によりハッシュ値の算出が指示されなかった場合、そのハッシュ値の算出を省略してもよい。ハッシュ値の算出が省略される場合、ハッシュ処理部 147 は、本画像、縮小画像、メタデータ、および3D情報を署名生成部 150 へ供給する。

[0058] 3D情報センサ 148 は、イメージセンサ 142 において得られる画像と同一の光軸で、被写体の光学像から3D情報を取得する。つまり、3D情報センサ 148 は、3D情報取得部とも言える。

[0059] ここで、光軸とは、光学系において、系全体を通過する光束の中心を通過する主光線を指す。「画像と同一の光軸で、被写体の光学像から3D情報を取得する」とは、画像が得られる光学像の光軸と、3D情報が得られる光学像の

光軸とが互いに同一であることを示す。つまり、この場合、3D情報センサ 148 へ入射する被写体からの光学像と、イメージセンサ 142 へ入射する被写体からの光学像とが、互いに同一の箇所から撮像装置 111 に入射し、互いに同一の経路で光学系 141 を通過し、センサ部 161 に入射する。したがって、画像に含まれる光景の範囲（画角）内の被写体についての、その被写体に対して画像の場合と同一の角度からの3D情報が得られる。そのため、例えば、イメージセンサと測距センサが別々の光軸にあったとして、測距センサの前だけに45度傾けた鏡を置き、顔写真等を撮像し、測距センサには、その顔写真の被写体とは別の人物までの距離を検出するといったトリック撮影を行うことが困難になる。つまり、RAW画像の被写体と3D情報で示される被写体とが互いに同一である可能性が高くなる。

[0060] また、3D情報は、イメージセンサ 142 において得られる画像内の複数箇所（すなわち、被写体からの光学像の複数箇所）についての距離関連情報、または、その距離関連情報に基づいて生成される情報を含み得る。なお、「距離関連情報」は、撮像装置 111（3D情報センサ 148）から被写体までの距離を示す情報であってもよいし、その距離を導出するための情報であってもよい。例えば、距離関連情報は、デプスマップ、位相差データ、ToFデータ、または、視差画像の集合等を含み得る。

[0061] 3D情報センサ 148 は、生成した3D情報を3D情報処理部 149 へ供給する。

[0062] なお、図2においては、イメージセンサ 142 および3D情報センサ 148 が別体として構成されているが、イメージセンサ 142 および3D情報センサ 148 が一体化されてもよいし、イメージセンサ 142 が3D情報センサ 148 を兼ねてもよい。

[0063] 例えば、距離関連情報がToFデータである場合、3D情報センサ 148 は、イメージセンサ 142 とは別体の、ToF方式で距離を計測するToFセンサにより構成されてもよい。また、距離関連情報が位相差データである場合、3D情報センサ 148 は、イメージセンサ 142 とは別体の、位相差データを検出す

る位相差センサにより構成されてもよい。これらの例のように、イメージセンサ 142 および 3D 情報センサ 148 が別体として構成される場合、センサ部 161 に入射する 1 つの光学像（被写体からの光学像）が、プリズム等を用いたビームスプリッタ（ハーフミラー）を用いて 2 つの光学像（互いに同一の光学像）に分割され、一方の光学像がイメージセンサ 142 に入射し、他方の光学像が 3D 情報センサ 148 に入射するようにしてもよい。つまり、この場合、分割された 2 つの光学像の内、一方の光学像から画像が取得され、他方の光学像から 3D 情報が取得される。

[0064] また、例えば、距離関連情報が位相差データである場合、3D 情報センサ 148 は、図 3 に示されるように、イメージセンサ 142 の画素アレイの有効画素領域に形成される像面位相差検出画素 171 により構成されてもよい。像面位相差検出画素 171 は、位相差方式の合焦（オートフォーカス）機能に用いることもできる画素であり、位相差データを検出し得る。つまり、この場合、イメージセンサ 142 および 3D 情報センサ 148 が一体として形成される。そして、3D 情報センサ 148（像面位相差検出画素 171）は、位相差方式を用いて 3D 情報（位相差データ）を取得する。なお、図 3 においては、1 つの像面位相差検出画素についてのみ符号を付しているが、黒四角で示される画素は全て像面位相差検出画素 171 である。つまり、この例の場合、3D 情報センサ 148（像面位相差検出画素 171）は、イメージセンサ 142 により取得される画像内の複数個所について、位相データを取得する。この例のように、イメージセンサ 142 および 3D 情報センサ 148 が一体として構成される場合、センサ部 161 に入射する 1 つの光学像（被写体からの光学像）は、その一体化されたイメージセンサ 142 および 3D 情報センサ 148 に入射する。つまり、この場合、その 1 つの光学像から画像および 3D 情報が取得される。

[0065] また、距離関連情報が 3D スイングパノラマ撮影等により生成される視差画像の集合である場合、イメージセンサ 142 が 3D 情報センサ 148 を兼ねる。換言するに、この場合、イメージセンサ 142 が画像および 3D 情報を取得

し、3D情報センサ148は省略し得る。つまり、この例の場合も、その1つの光学像から画像および3D情報が取得される。

[0066] 以下においては、特に説明しない限り、3D情報センサ148が、像面位相差検出画素171により構成される場合を例に説明する。つまり、3D情報センサ148により、距離関連情報として位相差データが検出される場合を例に説明する。

[0067] 3D情報処理部149は、3D情報センサ148から供給される3D情報を取得する。3D情報処理部149は、その3D情報に対する所定の処理を行う。例えば、3D情報処理部149は、取得した3D情報をハッシュ処理部147へ供給する。また、3D情報処理部149は、署名制御部153の制御に基づいて、署名が生成されない場合、3D情報を低解像度化し、その低解像度の3D情報をハッシュ処理部147へ供給する。また、3D情報処理部149は、署名制御部153の制御に基づいて、署名が生成される場合、3D情報の低解像度化を省略し、取得した3D情報をハッシュ処理部147へ供給する。つまり、3D情報処理部149は、3D情報解像度設定部とも言える。また、3D情報処理部149は、取得した3D情報で示される被写体（測距対象）が平面であるか否かを判定し、その判定結果を署名制御部153へ供給する。つまり、3D情報処理部149は、平面判定部とも言える。

[0068] 署名生成部150は、イメージセンサ142において得られる画像（本画像）と、3D情報センサ148において得られる3D情報とに対応する署名（電子署名）を生成する。この署名は、少なくとも本画像および3D情報に対応していればよく、本画像および3D情報以外の情報にも対応していてもよい。換言するに、署名生成部150は、少なくとも本画像および3D情報を含む情報の署名を生成する。署名生成部150は、この署名を、撮像装置111に対応する鍵情報を用いて生成してもよい。この鍵情報は、例えば、撮像装置111に対応する機器秘密鍵であってもよいし、サーバ112等と共有する共通鍵（署名する側と確認する側で同じ鍵を用いる方式）であってもよい。

[0069] 例えば、署名生成部150は、ハッシュ処理部147から供給される本画

像、縮小画像、メタデータ、3D情報、およびハッシュ値を取得する。また、署名生成部150は、記憶部131に記憶されている、撮像装置111に対応する機器秘密鍵を取得する。そして、署名生成部150は、その機器秘密鍵を用いてハッシュ値を暗号化することにより署名を生成する。つまり、この例の場合、署名生成部150は、本画像、3D情報、縮小画像、およびメタデータの署名（電子署名）を生成する。署名生成部150は、生成した署名を、本画像、縮小画像、メタデータ、および3D情報とともに画像ファイル生成部151へ供給する。

[0070] なお、この署名（少なくとも本画像および3D情報に対応する署名）が、本画像（YUV画像）以外の画像を用いて生成されてもよい。例えば、本画像の代わりに、YUV処理部144により生成されたYUV画像がその特徴に影響がない範囲で縮小された縮小画像（例えば、表示用サイズのスクリーンネイル等）を用いて、この署名が生成されてもよい。その場合、ハッシュ処理部147が、本画像（YUV画像）を縮小してスクリーンネイルを生成し、そのスクリーンネイル、縮小画像、メタデータ、3D情報、およびハッシュ値を取得する。そして、署名生成部150が、そのハッシュ値を、機器秘密鍵を用いて暗号化することにより、署名を生成する。このスクリーンネイル（縮小画像）は、その特徴が、YUV処理部144により生成されたYUV画像と略等価である。したがって、このスクリーンネイル（縮小画像）を用いて生成された署名は、本画像に対応すると言える。スクリーンネイル（縮小画像）を用いることにより、ハッシュ値や署名のデータ量の増大を抑制することができる。

[0071] また、署名生成部150は、署名制御部153により制御されて駆動してもよい。つまり、署名生成部150は、署名制御部153により署名生成が指示された場合、上述のように署名を生成し、署名制御部153により署名生成が指示されなかった場合、その署名の生成を省略してもよい。署名の生成が省略される場合、署名生成部150は、本画像、縮小画像、メタデータ、および3D情報を画像ファイル生成部151へ供給する。

[0072] 画像ファイル生成部151は、署名生成部150から供給される本画像、

縮小画像、メタデータ、3D情報、および署名を取得する。画像ファイル生成部151は、本画像であるYUV画像を圧縮符号化し、JPEG (Joint Photographic Experts Group) 画像に変換する。なお、この圧縮符号化の方式は任意である。すなわち、圧縮符号化された本画像のファイルフォーマットは任意であり、JPEG以外であってもよい。画像ファイル生成部151は、所定のフォーマットで画像ファイルを生成し、本画像 (JPEG画像)、縮小画像、メタデータ、3D情報、および署名をその画像ファイルに格納する。なお、YUV画像の圧縮符号化を省略し、YUV画像が画像ファイルに格納されるようにしてもよい。画像ファイル生成部151は、その画像ファイルをアップロード部133および記録部134のいずれか一方または両方へ供給し、サーバ112へ提供させる。

[0073] アップロード部133は、画像ファイル生成部151から供給される画像ファイルを取得し、その画像ファイルをサーバ112へ送信 (アップロード) する。つまり、アップロード部133は、画像ファイルをサーバ112へ提供する提供部 (送信部) とも言える。

[0074] 記録部134は、画像ファイル生成部151から供給される画像ファイルを取得し、その画像ファイルをリムーバブル記録媒体に記録する。つまりこの場合、画像ファイルは、このリムーバブル記録媒体を介してサーバ112へ提供される。したがって、記録部134は、画像ファイルをサーバ112へ提供する提供部とも言える。なお、記録部134は、画像ファイル生成部151から供給される画像ファイルをリムーバブルでない記録媒体に記録してもよい。

[0075] 署名制御部153は、署名を生成するか否かを制御する。例えば、署名制御部153は、制御部121を介して入力されるユーザ操作に基づく指示やアプリケーション等からの指示に基づいて、署名を生成するか否かを制御する。また、署名制御部153は、3D情報処理部149から供給される、3D情報で示される被写体 (測距対象) が平面であるか否かの判定結果に基づいて、署名を生成するか否かを制御する。例えば、署名制御部153は、3D情報

で示される被写体（測距対象）が平面であると判定された場合、署名の生成を省略するように制御し、3D情報で示される被写体（測距対象）が平面でないとして判定された場合、署名を生成するように制御する。署名制御部153は、ハッシュ処理部147および署名生成部150を制御することにより、署名を生成するか否かを制御する。例えば、署名制御部153は、署名を生成しないように制御する場合、ハッシュ処理部147に対してハッシュ値の算出を省略させ、署名生成部150に対して署名の生成を省略させる。また、署名制御部153は、署名を生成するように制御する場合、ハッシュ処理部147に対してハッシュ値を算出させ、署名生成部150に対して署名を生成させる。なお、署名を生成しないように制御する場合、署名制御部153が、ハッシュ処理部147に対してハッシュ値を算出させ、署名生成部150に対して署名の生成を省略させてもよい。また、署名制御部153は、署名を生成するか否かを示す制御情報を3D情報処理部149へ供給することもできる。

[0076] 信頼度算出部154は、3D情報センサ148において生成される3D情報の信頼度を算出する。換言するに、信頼度算出部154は、その3D情報の信頼度を生成する信頼度生成部とも言える。例えば、信頼度算出部154は、イメージセンサ142により生成されたメタデータと、3D情報センサ148により生成された3D情報とを取得する。そして、信頼度算出部154は、その画像および3D情報を比較し、3D情報の信頼度（画像の特徴（凹凸）に対する3D情報（により示される凹凸）の確かさ）を算出する。なお、この信頼度の算出方法は任意である。例えば、国際公開第2019/073814号公報に記載の方法を適用してもよい。算出された信頼度は、3D情報センサ148、3D情報処理部149、ハッシュ処理部147、および署名生成部150を介して画像ファイル生成部151へ供給される。そして画像ファイル生成部151は、その信頼度を示す情報を画像ファイルに格納する。

[0077] なお、圧縮符号化された画像（例えばJPEG画像）の代わりにRAW画像が本画像として画像ファイルに格納されてもよい。その場合、RAW画像は、RAW処理

部 1 4 3 から、YUV処理部 1 4 4、縮小画像生成部 1 4 5、メタデータ付加部 1 4 6、ハッシュ処理部 1 4 7、および署名生成部 1 5 0 を介して、画像ファイル生成部 1 5 1 に供給される。画像ファイル生成部 1 5 1 は、そのように供給されたRAW画像を本画像として画像ファイルに格納する。なお、この場合、YUV処理部 1 4 4 は省略してもよい。また、RAW画像および圧縮符号化された画像（例えばJPEG画像）の両方が本画像として画像ファイルに格納されてもよい。その場合、署名には、RAW画像が用いられてもよいし、圧縮符号化された画像（例えばJPEG画像）が用いられてもよいし、RAW画像および圧縮符号化された画像（例えばJPEG画像）の両方が用いられてもよい。また、RAW画像を本画像とする場合、そのRAW画像が、その他の情報（3D情報、縮小画像、メタデータ、署名等）と異なるファイルに格納されてもよい。その場合、RAW画像が格納されるファイルと、その他の情報が格納されるファイルは、それぞれ、互いを紐づける情報（例えば、UUID（Universal Unique Identifier）等）を格納する。

[0078] また、縮小画像の画像ファイルへの格納を省略してもよい。その場合、縮小画像生成部 1 4 5 は省略してもよい。また、署名の画像ファイルへの格納を省略してもよい。その場合、署名生成部 1 5 0 は省略してもよい。

[0079] <2-1-2. サーバ>

サーバ 1 1 2 は、任意の構成を有する。例えば、サーバ 1 1 2 は、単数の情報処理装置により構成されてもよいし、複数の情報処理装置に構成されてもよい。また、サーバ 1 1 2 は、ネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティング（つまり、クラウドサーバ）として実施するようにしてもよい。

[0080] 図 4 は、本技術を適用した画像処理装置の一態様であるサーバ 1 1 2 の構成の一例を示すブロック図である。

[0081] なお、図 4 においては、処理部やデータの流れ等の主なものを示しており、図 4 に示されるものが全てとは限らない。つまり、サーバ 1 1 2 において、図 4 においてブロックとして示されていない処理部が存在したり、図 4 に

において矢印等として示されていない処理やデータの流が存在したりしてもよい。

[0082] 図4に示されるようにサーバ112は、制御部201、通信部221、画像解析エンジン222、および機器公開鍵データベース223を有する。制御部201は、通信部221、画像解析エンジン222、および機器公開鍵データベース223を制御する。

[0083] 通信部221は、通信機能を有し、ネットワーク110を介して他の装置と通信を行うことができる。例えば、通信部221は、撮像装置111と通信を行い、撮像装置111から送信される鍵情報（機器公開鍵または共通鍵）や画像ファイルを受信する。また、情報処理装置が撮像装置111により生成された鍵情報や画像ファイルをリムーバブル記録媒体から読み出してサーバ112へ送信する場合、通信部221は、その情報処理装置と通信を行い、その鍵情報や画像ファイルを受信する。そして、通信部221は、これらの例のように受信した情報（例えば、鍵情報または画像ファイル）を画像解析エンジン222へ供給する。また、通信部221は、画像解析エンジン222から供給される、画像の真正性の確認結果や、画像の真正性の確認を補助する情報等を、端末装置113へ送信する。

[0084] 画像解析エンジン222は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）等を有し、それらを用いて画像の解析に関する処理を行う。画像解析エンジン222は、機器公開鍵管理部231、署名確認部232、画像確認処理部233、確認制御部234、光軸判定部235、信頼度判定部236、信頼度算出部237、シャッタスピード判定部238、および現像処理部239を有する。

[0085] 機器公開鍵管理部231は、機器公開鍵データベース223に記憶される情報を管理する。例えば、機器公開鍵管理部231は、通信部221から供給された機器公開鍵を機器公開鍵データベース223に登録する。また、機器公開鍵管理部231は、機器公開鍵データベース223から所望の機器公開鍵を読み出す。また、機器公開鍵管理部231は、機器公開鍵が有効であ

るかを判定する。したがって、機器公開鍵管理部 2 3 1 は、公開鍵判定部とも言える。

[0086] なお、機器公開鍵管理部 2 3 1 は、機器公開鍵の代わりに共通鍵（撮像装置 1 1 1 およびサーバ 1 1 2 が共有する鍵情報）を取り扱ってもよい。その場合、機器公開鍵管理部 2 3 1 は、通信部 2 2 1 から供給された共通鍵を機器公開鍵データベース 2 2 3 に登録する。また、機器公開鍵管理部 2 3 1 は、機器公開鍵データベース 2 2 3 から所望の共通鍵を読み出す。もちろん、機器公開鍵管理部 2 3 1 が、機器公開鍵および共通鍵の両方を取り扱ってもよい。つまり、機器公開鍵管理部 2 3 1 は、鍵情報（機器公開鍵および共通鍵のいずれか一方または両方）を取り扱ってもよい。

[0087] 署名確認部 2 3 2 は、通信部 2 2 1 から供給される画像ファイルに格納される署名の確認に関する処理を行う。この署名は、その画像ファイルに格納される、少なくとも本画像および 3D 情報を含む情報の署名である。例えば、署名確認部 2 3 2 は、画像および 3D 情報の供給元である他の機器（例えば撮像装置 1 1 1）に対応する鍵情報（機器公開鍵または共通鍵）を用いて、その画像および 3D 情報の署名の有効性を確認する。

[0088] 画像確認処理部 2 3 3 は、画像の真正性の確認に関する処理を行う。例えば、画像確認処理部 2 3 3 は、画像と、その画像と同一の光軸で検出された 3D 情報とを比較することにより、その画像の真正性を確認する。また、署名確認部 2 3 2 により署名の有効性が確認できなかった場合、画像確認処理部 2 3 3 は、その画像の真正性がないと判定する。

[0089] 画像確認処理部 2 3 3 は、画像検証部 2 4 1 およびサポート処理部 2 4 2 を有する。画像検証部 2 4 1 は、画像の検証等、画像の真正性の確認する処理を行う。サポート処理部 2 4 2 は、確認者への情報の提示等、画像の真正性の確認のためのサポート処理を行う。

[0090] 確認制御部 2 3 4 は、画像の真正性の確認に関する制御を行う。例えば、確認制御部 2 3 4 は、画像確認処理部 2 3 3 を制御し、画像の真正性の確認を行うか否かを制御する。例えば、確認制御部 2 3 4 は、光軸判定部 2 3 5

による判定結果、信頼度判定部 236 による判定結果、または、シャッタスピード判定部 238 による判定結果等に基づいて、画像の真正性の確認を行うか否かを制御する。

[0091] 光軸判定部 235 は、3D情報が画像と同一光軸で取得されたか否かを判定する。例えば、光軸判定部 235 は、画像ファイルにメタデータとして格納される、3D情報が画像と同一の光軸で取得されたことを示す情報に基づいて、この判定を行う。この「3D情報が画像と同一の光軸で取得されたことを示す情報」は、例えば、画像および3D情報が同一の光軸で得られたか否かを示すフラグ情報であってもよいし、画像および3D情報が必ず同一の光軸で得られる機器の機器名、機種名、または識別情報等であってもよい。

[0092] 信頼度判定部 236 は、画像および3D情報を格納する画像ファイルに、その画像に関するメタデータとして格納される、3D情報の信頼度を示す信頼度情報に基づいて、3D情報を信頼できるかを判定する。

[0093] 信頼度算出部 237 は、画像および3D情報を格納する画像ファイルに格納される、その画像に関するカメラパラメータに基づいて、その3D情報の信頼度を算出する。このカメラパラメータは、どのような情報であってもよい。例えば、撮像装置 111 のセンサ部 161（イメージセンサ 142 や3D情報センサ 148）の有効画素数、F値、または焦点距離等がそのカメラパラメータに含まれてもよい。また、信頼度の算出方法は任意である。

[0094] シャッタスピード判定部 238 は、画像および3D情報を格納する画像ファイルに格納される、その画像に関するカメラパラメータに基づいて、その画像が生成された際の撮像のシャッタスピードが所定の基準より高速であるかを判定する。

[0095] 現像処理部 239 は、画像ファイルに含まれるRAW画像をYUV画像に変換する現像処理を行う。

[0096] 機器公開鍵データベース 223 は、ハードディスクや半導体メモリ等の記憶媒体を有し、その記憶媒体に機器公開鍵等の情報を記憶する。図5は、機器公開鍵データベース 223 に記憶される情報の例を示す図である。例えば

、機器公開鍵データベース２２３には、機器固有ID、機器公開鍵、無効化日等の情報が互いに関連付けられて記憶される。無効化日は、機器公開鍵が無効化される日付を示す。なお、機器公開鍵データベース２２３は、機器公開鍵の代わりに共通鍵（撮像装置１１１およびサーバ１１２が共有する鍵情報）を記憶してもよい。もちろん、機器公開鍵データベース２２３が、機器公開鍵および共通鍵の両方を記憶してもよい。つまり、機器公開鍵データベース２２３は、鍵情報（機器公開鍵および共通鍵のいずれか一方または両方）を記憶してもよい。

[0097] なお、以下においては、特に説明しない限り、画像解析エンジン２２２が処理する画像および3D情報は、互いに同一の光軸において検出されたものであるものとする。つまり、撮像装置１１１により生成された画像ファイルのみが、サーバ１１２へ提供されるものとする。

[0098] <２－１－３．端末装置>

図６は、本技術を適用した画像処理装置の一態様である端末装置１１３の構成の一例を示すブロック図である。

[0099] なお、図６においては、処理部やデータの流れ等の主なものを示しており、図６に示されるものが全てとは限らない。つまり、端末装置１１３において、図６においてブロックとして示されていない処理部が存在したり、図６において矢印等として示されていない処理やデータの流れが存在したりしてもよい。

[0100] 図６に示されるように端末装置１１３は、CPU３０１、ROM３０２、RAM３０３、バス３０４、入出力インタフェース３１０、入力部３１１、出力部３１２、記憶部３１３、通信部３１４、およびドライブ３１５を有する。

[0101] CPU３０１、ROM３０２、およびRAM３０３は、バス３０４を介して相互に接続されている。バス３０４にはまた、入出力インタフェース３１０も接続されている。入出力インタフェース３１０には、入力部３１１、出力部３１２、記憶部３１３、通信部３１４、およびドライブ３１５が接続されている。

[0102] 入力部３１１は、例えば、キーボード、マウス、マイクロホン、タッチパ

ネル、入力端子などよりなる。出力部 3 1 2 は、例えば、ディスプレイ、スピーカ、出力端子などよりなる。記憶部 3 1 3 は、例えば、ハードディスク、RAMディスク、不揮発性のメモリなどよりなる。通信部 3 1 4 は、例えば、ネットワークインタフェースよりなる。ドライブ 3 1 5 は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体 3 2 1 を駆動する。

[0103] 例えば、CPU 3 0 1 は、ROM 3 0 2 や記憶部 3 1 3 に記憶されているプログラムをRAM 3 0 3 にロードして実行する。RAM 3 0 3 にはまた、CPU 3 0 1 が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。CPU 3 0 1 は、このようにプログラムを実行することにより、例えば画像の確認に関する情報の提示等の処理を行う。

[0104] コンピュータが実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブル記録媒体 3 2 1 に記録されて端末装置 1 1 3 へ提供されてもよい。その場合、プログラムは、ドライブ 3 1 5 に装着されたそのリムーバブル記録媒体 3 2 1 から読み出され、入出力インタフェース 3 1 0 を介して記憶部 3 1 3 にインストールされる。

[0105] また、このプログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して端末装置 1 1 3 へ提供されてもよい。その場合、プログラムは、通信部 3 1 4 で受信され、記憶部 3 1 3 にインストールされる。

[0106] その他、このプログラムは、ROM 3 0 2 や記憶部 3 1 3 に、あらかじめインストールされていてもよい。

[0107] <2-2. 撮像装置の処理>

<2-2-1. 鍵処理>

次に、撮像装置 1 1 1 等により実行される各処理について説明する。まず、撮像装置 1 1 1 が機器公開鍵を生成し、サーバ 1 1 2 へアップロードする鍵処理の流れの例を、図 7 のフローチャートを参照して説明する。

[0108] 鍵処理が開始されると、撮像装置 1 1 1 の鍵処理部 1 3 2 は、ステップ S

101において、記憶部131に記憶されている機器固有IDを読み出し、その機器固有IDを用いてペア鍵（機器秘密鍵および機器公開鍵）を生成する。つまり、鍵処理部132は、その撮像装置111に対応する機器秘密鍵および機器公開鍵を生成する。

[0109] 図8に示されるように、撮像装置111は、LCD（Liquid Crystal Display）やOLED（Organic Electro Luminescence Display）等の表示デバイス401を有する。また、撮像装置111は、ボタンや十字キー等の操作デバイス402を有する。

[0110] 例えば、撮像装置111のユーザは、操作デバイス402を操作して、図8に示されるようなGUI（Graphical User Interface）を表示デバイス401に表示させる。図8の例のGUIは、実行する処理を選択するためのメニュー画面である。そして、ユーザが、操作デバイス402を操作してカーソルを移動させる等して、「ペア鍵作成」のメニューを選択すると、ステップS101の処理が実行され、上述のようにペア鍵が生成される。そして、ペア鍵が生成されると、図9に示されるようなGUIが表示デバイス401に表示される。

[0111] ステップS102において、鍵処理部132は、ステップS101において生成したペア鍵（機器秘密鍵および機器公開鍵）を記憶部131へ供給し、記憶させる。記憶部131は、鍵処理部132から供給されたペア鍵を記憶する。

[0112] 図10は、記憶部131に記憶される情報の例を示す図である。記憶部131には機器固有ID411が予め記憶されており、ステップS102の処理が実行されることにより、機器秘密鍵412および機器公開鍵413がさらに記憶される。

[0113] ステップS103において、鍵処理部132は、ステップS101において生成された機器公開鍵をアップロード部133へ供給し、サーバ112へ送信（アップロード）させる。アップロード部133は、鍵処理部132から供給された機器公開鍵を、ネットワーク110を介してサーバ112へア

ップロードする。つまり、機器公開鍵がサーバ112へ提供される。

[0114] 例えば、図9の例において、ユーザが操作デバイス402を操作して表示デバイス401に表示されるGUIのOKボタンを押下すると、表示デバイス401には図11に示されるようなGUIが表示される。つまり、図8の例のメニュー画面において「ペア鍵生成」が選択不可能な状態となる。

[0115] そして、ユーザが、操作デバイス402を操作してカーソルを移動させる等して、図12に示されるように「公開鍵出力」のメニューを選択すると、ステップS103の処理が実行され、上述のように機器公開鍵がアップロードされる。そして、機器公開鍵がアップロードされると、図13に示されるようなGUIが表示デバイス401に表示される。

[0116] サーバ112の通信部221は、ステップS111において、そのアップロードされた機器公開鍵を受信する。

[0117] 機器公開鍵管理部231は、ステップS112において、ステップS111において受信された機器公開鍵を、機器公開鍵データベース223に登録する。その際、機器公開鍵管理部231は、その機器公開鍵を、その機器公開鍵の供給元である撮像装置111の機器固有IDに関連付けて機器公開鍵データベース223に登録する。サーバ112は、その機器公開鍵の供給元である撮像装置111の機器固有IDを把握している。例えば、サーバ112は、撮像装置111とセッションを開始する際に、撮像装置111から機器固有IDを取得する。また、機器公開鍵に関連付けて機器固有IDがアップロードされてもよい。また、機器公開鍵管理部231は、その機器公開鍵が無効となる無効化日を設定し、その無効化日を機器公開鍵に関連付けて機器公開鍵データベース223に登録してもよい。

[0118] ステップS112の処理が終了すると鍵処理が終了する。このように各処理を実行することにより、撮像装置111は、自身に対応するペア鍵を生成し、その内の機器公開鍵をサーバ112へアップロードすることができる。これにより、サーバ112は、署名を用いて画像や3D情報の改ざんを検出することができる。したがって、サーバ112は、画像の真正性をより正確に

判定することができる。

[0119] なお、以上においては、通信により機器公開鍵が撮像装置 1 1 1 からサーバ 1 1 2 へアップロードされるように説明したが、撮像装置 1 1 1 において生成された機器公開鍵がリムーバブル記録媒体に記録され、そのリムーバブル記録媒体を介してサーバ 1 1 2 へ提供されるようにしてもよい。その場合、例えば、ステップ S 1 0 3 において、鍵処理部 1 3 2 が、生成した機器公開鍵を記録部 1 3 4 へ供給する。記録部 1 3 4 は、その機器公開鍵をリムーバブル記録媒体等に記録する。例えば、このリムーバブル記録媒体が他の情報処理装置のドライブに装着され、記録されている鍵情報が読み出され、サーバ 1 1 2 へ送信される。サーバ 1 1 2 の通信部 2 2 1 は、ステップ S 1 1 1 において、その送信された機器公開鍵を受信する。

[0120] また、機器公開鍵がサーバ 1 1 2 へ提供されるタイミングは任意である。例えば、機器公開鍵が画像と同時に（例えば画像ファイルに格納されて）サーバ 1 1 2 へ提供されてもよい。また、機器公開鍵が画像ファイルよりも前にサーバ 1 1 2 へ提供されてもよい。さらに、機器公開鍵が画像ファイルよりも後にサーバ 1 1 2 へ提供されてもよい。

[0121] また、提供された機器公開鍵の有効性を、サーバ 1 1 2（機器公開鍵管理部 2 3 1）が確認してもよい。例えば、撮像装置 1 1 1 およびサーバ 1 1 2 が共通鍵を有し、撮像装置 1 1 1 がその共通鍵を用いて機器公開鍵を暗号化し、その暗号化された機器公開鍵をサーバ 1 1 2 へ提供する。そして、サーバ 1 1 2 が、その共通鍵を用いてその暗号化された機器公開鍵を復号することにより、その機器公開鍵の有効性を検証する。このように機器公開鍵の有効性が確認されるようにしてもよい。また、撮像装置 1 1 1 およびサーバ 1 1 2 が共通鍵を有し、撮像装置 1 1 1 がその共通鍵を用いて機器公開鍵のハッシュ値を算出し、そのハッシュ値をサーバ 1 1 2 へ提供する。そして、サーバ 1 1 2 が、その共通鍵を用いてそのハッシュ値を検証することにより、機器公開鍵の有効性を検証する。このように機器公開鍵の有効性が確認されるようにしてもよい。また、撮像装置 1 1 1 が機種に対応する秘密鍵である

機種秘密鍵を用いて機器公開鍵の署名を生成し、その署名をサーバ112へ提供する。そして、サーバ112が、その機種秘密鍵に対応する公開鍵である機種公開鍵（つまり、機種に対応する公開鍵）を用いてその署名を検証することにより、機器公開鍵の有効性を検証する。このように機器公開鍵の有効性が確認されるようにしてもよい。また、撮像装置111がサーバ112に対応する公開鍵であるサーバ公開鍵を用いて機器公開鍵を暗号化し、その暗号化された機器公開鍵をサーバ112へ提供する。そして、サーバ112が、サーバ112に対応する秘密鍵であるサーバ秘密鍵を用いてその暗号化された機器公開鍵を復号することにより、その機器公開鍵の有効性を検証する。このように機器公開鍵の有効性が確認されるようにしてもよい。また、信頼できる人または機関が、機器公開鍵をサーバ112の機器公開鍵データベース223へ登録するようにしてもよい。

[0122] 以上においては、撮像装置111から機器公開鍵がサーバ112へ提供される場合を例に説明したが、その機器公開鍵の代わりに共通鍵が提供されてもよい。また、機器公開鍵および共通鍵が提供されてもよい。すなわち、鍵情報（機器公開鍵および共通鍵のいずれか一方または両方）が撮像装置111からサーバ112へ提供されてもよい。

[0123] <2-2-2. プレビュー信頼度判定処理>

3D情報センサ148により得られる取り込み3D情報の信頼度が算出され、プレビュー画面として表示デバイス401に表示されてもよい。取り込み3D情報とは、イメージセンサ142が取り込みモードで駆動する期間中に、3D情報センサ148が得る、取り込み画像に対応する3D情報である。取り込みモードとは、イメージセンサ142が取り込み画像を取得する動作モードである。この取り込み3D情報は、取り込み画像と同一の光軸で取得される。

[0124] このような取り込み3D情報の信頼度を含むプレビュー画面の表示を行う処理であるプレビュー信頼度判定処理の流れの例を、図14のフローチャートを参照して説明する。

[0125] プレビュー信頼度判定処理が開始されると、撮像装置111のセンサ部1

61は、ステップS131において、取り込みモードで駆動し、取り込み画像と取り込み3D情報を互いに同一の光軸で取り込む。つまり、イメージセンサ142は、被写体からの光学像から取り込み画像を取得する。3D情報センサ148は、その取り込み画像と同一の光軸で、その被写体からの光学像から取り込み3D情報を取得する。

[0126] 例えば、取り込みモードにおいて、イメージセンサ142は、図15の取り込み画像421を生成し、3D情報センサ148は、図15の取り込み3D情報422を生成する。取り込み3D情報422において、各多角形が距離関連情報（例えば位相データやデプス値等）を示す。各多角形は、角数が少ない程、その領域の被写体が撮像装置111（3D情報センサ148）からより離れていることを示す。換言するに、各多角形は、角数が多い程、その領域の被写体が撮像装置111（3D情報センサ148）により近いことを示す。取り込み3D情報422の解像度は任意であるが、データ量を考慮しなければ、より高解像度（例えば、取り込み画像421と同一解像度）であることが望ましい。

[0127] 取り込み画像421と取り込み3D情報422は対応しているので、例えば、重畳画像423のように、取り込み画像421および取り込み3D情報422を重畳させた場合、取り込み3D情報422が示す凹凸の様子は、取り込み画像421の凹凸の様子（取り込み画像421から推定される凹凸の様子）と基本的に合致する。しかしながら、3D情報センサ148は、常に正しい距離関連情報を検出できるとは限らない。例えば被写体の構図や角度等によって誤った距離関連情報が得られる場合も考えられる。そのような場合、取り込み3D情報422と取り込み画像421との間で凹凸の様子が合致しない（または合致する度合いが低減する）こともあり得る。このような状態で、被写体が撮像され、画像（撮像画像）と3D情報とが生成された場合、取り込み画像421および取り込み3D情報422の場合と同様に、画像と3D情報との間で凹凸の様子が合致しない（または合致する度合いが低減する）こともあり得る。そして、その凹凸の様子が合致しない（または合致する度合いが低

い) 3D情報を用いて画像の真正性を確認した場合、その確認結果の正確性が低減するおそれがある。

[0128] そこで、撮像装置 1 1 1 は、取り込み3D情報の信頼度を算出し、レビュー画面として表示デバイス 4 0 1 に表示する。

[0129] つまり、ステップ S 1 3 2 において、信頼度算出部 1 5 4 は、ステップ S 1 3 1 において取り込まれた取り込み画像を解析し、被写体の凹凸の様子（取り込み画像の凹凸の様子とも称する）を推定する。この取り込み画像の凹凸の样子の推定方法は任意である。例えば、信頼度算出部 1 5 4 は、取り込み画像の特徴を求め、その特徴に基づいて取り込み画像の凹凸の样子を推定してもよい。例えば、信頼度算出部 1 5 4 は、取り込み画像に含まれる顔、目、鼻、耳等を検出し、その検出された各部分の凹凸の样子を推定してもよい。

[0130] そして、ステップ S 1 3 3 において、信頼度算出部 1 5 4 は、ステップ S 1 3 2 において推定した取り込み画像の凹凸の様子（解析結果）と取り込み3D情報が示す凹凸の様子（取り込み3D情報の凹凸の様子とも称する）とを比較し、その合致度に基づいて3D情報の信頼度を算出する。この信頼度の算出方法は任意である。例えば、国際公開第 2 0 1 9 / 0 7 3 8 1 4 号に記載の方法を適用してもよい。

[0131] ステップ S 1 3 4 において、制御部 1 2 1 は、ステップ S 1 3 3 の処理により得られた比較結果（ステップ S 1 3 2 において推定した取り込み画像の凹凸の様子と3D情報の凹凸の様子との比較結果）を、レビュー画面に含めて表示デバイス 4 0 1 に表示させる。この比較結果はどのような情報であってもよい。例えば、制御部 1 2 1 は、算出した信頼度を数値や画像として表示させてもよい。また、制御部 1 2 1 は、算出した信頼度を所定の閾値と比較し、その比較結果（例えば信頼度が（閾値に比べて）高いか低いか等）を文字や画像として表示させてもよい。また、取り込み画像 4 2 1 や取り込み3D情報 4 2 2 をレビュー画面に含めて表示デバイス 4 0 1 に表示させてもよい。

[0132] ステップS 1 3 4 の処理が終了するとプレビュー信頼度判定処理が終了する。

[0133] このように各処理を実行することにより、撮像装置 1 1 1 は、プレビュー画面において取り込み3D情報の信頼度をユーザに提示することができる。ユーザは、この情報に基づいて、例えば撮像装置 1 1 1 の位置や姿勢を修正する等して、信頼度がより高くなる状態で撮像を行うことができる。したがって、サーバ 1 1 2 は、画像の真正性をより正確に判定することができる。

[0134] <2-2-3. 撮像処理>

次に、撮像装置 1 1 1 が被写体を撮像する際に実行する撮像処理の流れの例を、図 1 6 のフローチャートを参照して説明する。

[0135] 撮像処理が開始されると、撮像装置 1 1 1 のセンサ部 1 6 1 は、ステップ S 1 5 1 において、RAW画像と3D情報とを互いに同一の光軸で取得する。つまり、イメージセンサ 1 4 2 は、被写体からの光学像を撮像することでその被写体のRAW画像を取得する。3D情報センサ 1 4 8 は、そのRAW画像と同一の光軸で、被写体からの光学像から3D情報を取得する。3D情報センサ 1 4 8 は、イメージセンサ 1 4 2 において本露光が開始される本露光開始タイミングにおける3D情報を取得する。本露光とは、保存する画像を得る所謂「撮像」のための露光を示す。例えば、本露光は、ユーザ等による撮像指示操作（例えばシャッターボタンの全押し等）に基づいて開始される。つまり、取り込み画像を得るための露光（取り込みモードで駆動する期間中の露光）は本露光に含まれない。例えば、撮像装置 1 1 1 が、シングルオートフォーカスモード（AF-S）で被写体の撮像を行う場合も、3D情報センサ 1 4 8 は、例えば、図 1 7 に示されるタイミングチャートのように、イメージセンサ 1 4 2 の本露光開始タイミングにおいて3D情報（位相差情報）を取得し、保存する。なお、シングルオートフォーカスモード（AF-S）とは、ユーザ等による所定の操作（例えばシャッターボタンの半押し等）に基づいて焦点距離が調整された後、その焦点距離が固定されるモードのことを示す。このシングルオートフォーカスモードの場合、例えばユーザ等によりシャッターボタンの半押し等の所

定の操作が行われると、光学系 1 4 1 は、制御部 1 2 1 の制御に基づいて、被写体に合焦するように焦点距離を調整し、被写体に合焦させる。被写体に合焦すると制御部 1 2 1 は、光学系 1 4 1 に対して焦点が固定されるための制御を行う。この制御をフォーカスロックとも称する。つまり、図 1 7 に示されるタイミングチャートのように、シャッターボタンが半押しされると、フォーカスロックがかかる。このフォーカスロックがかかると、光学系 1 4 1 は、その焦点距離を固定する。

[0136] つまり、シングルオートフォーカスモードのように、焦点距離を長期間固定することができる場合、例えばフォーカスロックがかかるタイミングで 3D 情報が取得されるようにすると、その後（焦点距離を固定したまま）被写体を入れ替えて撮像を行うといったトリック撮影を実行することができてしまう。すなわち、このようなトリック撮影により、3D 情報と画像とで被写体が異なる偽画像を生成することができる。

[0137] これに対して、上述のように本露光開始タイミングにおいて 3D 情報が取得されるようにすることにより、このようなトリック撮影を行うことが困難になる。すなわち、3D 情報と画像とで被写体が異なる偽画像を生成することが困難になる。したがって、サーバ 1 1 2 が画像の真正性の確認をより正確に行うことができる。

[0138] 例えば、イメージセンサ 1 4 2 は、図 1 8 の画像 4 3 1 を生成し、3D 情報センサ 1 4 8 は、図 1 8 の 3D 情報 4 3 2 を生成する。3D 情報 4 3 2 において、各多角形が距離関連情報（例えば位相データやデプス値等）を示す。各多角形は、角数が少ない程、その領域の被写体が撮像装置 1 1 1（3D 情報センサ 1 4 8）からより離れていることを示す。換言するに、各多角形は、角数が多い程、その領域の被写体が撮像装置 1 1 1（3D 情報センサ 1 4 8）により近いことを示す。3D 情報 4 3 2 の解像度は任意であるが、データ量を考慮しなければ、より高解像度（例えば、画像 4 3 1 と同一解像度）であることが望ましい。

[0139] 図 1 8 の重畳画像 4 3 3 は、画像 4 3 1 および 3D 情報 4 3 2 を重畳させた

状態の例を示す。画像431と3D情報432は対応しているので、この重畳画像433のように、3D情報432が示す凹凸の様子は、画像431の凹凸の様子（画像431から推定される凹凸の様子）と基本的に合致する。

[0140] ステップS152において、RAW処理部143は、ステップS151において得られたRAW画像に対する所定の処理を行う。例えば、RAW処理部143は、RAW画像に対して、正常な画素値が得られなかった欠陥画素の補正やノイズ除去処理等の処理を実行する。

[0141] ステップS153において、YUV処理部144は、ステップS152において所定の処理が施されたRAW画像をYUV画像に変換する。例えば、YUV処理部144は、そのRAW画像に対して色分離処理（例えば、ベイヤ配列などのモザイクカラーフィルタの場合はデモザイク処理）を行い、得られた色分離後のRGBプレーン画像をYUV画像に変換する。また、YUV処理部144は、色分離後のRGBプレーン画像、または、変換後のYUV画像に対して、ホワイトバランスの補正を行う。

[0142] ステップS154において、縮小画像生成部145は、そのYUV画像（本画像）を縮小した縮小画像を生成する。例えば、縮小画像生成部145は、画像431を縮小し、図18の縮小画像434を生成する。この縮小画像の生成方法は任意である。また、縮小画像のサイズは任意である。例えば、縮小画像は、所謂サムネイルであってもよいし、スクリーンネイルであってもよい。

[0143] ステップS155において、メタデータ付加部146は、メタデータを生成し、本画像に付加する。

[0144] ステップS156において、ハッシュ処理部147は、本画像、3D情報、縮小画像、およびメタデータを用いてハッシュ値を算出する。

[0145] ステップS157において、署名生成部150は、少なくとも本画像および3D情報を含む情報の署名を生成する。例えば、署名生成部150は、撮像装置111に対応する機器秘密鍵を用いて、ステップS156において算出したハッシュ値を暗号化することにより、本画像、3D情報、縮小画像、およ

びメタデータの署名を生成する。なお、署名生成部150は、機器秘密鍵の代わりに共通鍵を用いてハッシュ値を暗号化することにより、この署名を生成してもよい。

[0146] ステップS158において、画像ファイル生成部151は、YUV画像（本画像）を圧縮符号化し、JPEG画像を生成する。また、画像ファイル生成部151は、画像ファイルを生成し、本画像（JPEG画像）、縮小画像、メタデータ、および署名を格納する。

[0147] 図19は、その画像ファイルの主な構成例を示す図である。図19に示される画像ファイル440には、本画像431および縮小画像434が格納されている。本画像431は、JPEG画像（圧縮符号化された本画像）であってもよいし、RAW画像やYUV画像（圧縮符号化されていない本画像）であってもよいし、その両方であってもよい。縮小画像434は、リサイズ処理により縮小したYUV画像を圧縮符号化したJPEG画像であってもよいし、YUV画像を縮小したものであってもよいし、その両方であってもよい。

[0148] なお、RAW画像が本画像431として画像ファイル440に格納される場合、イメージセンサ142において取得されたRAW画像は、RAW処理部143、YUV処理部144、縮小画像生成部145、メタデータ付加部146、ハッシュ処理部147、および署名生成部150を介して画像ファイル生成部151に供給される。画像ファイル生成部151は、そのRAW画像を本画像431として画像ファイル440に格納する。なお、RAW画像またはYUV画像（圧縮符号化されていない画像）とともにJPEG画像（圧縮符号化された画像）が本画像431として画像ファイル440に格納される場合、画像ファイル生成部151は、YUV画像を圧縮符号化してJPEG画像を生成し、そのJPEG画像を、RAW画像またはYUV画像とともに、本画像431として画像ファイル440に格納する。

[0149] また、JPEG画像（圧縮符号化された画像）が縮小画像434として画像ファイル440に格納される場合、縮小画像生成部145はYUV画像を縮小する。そして、画像ファイル生成部151は、その縮小されたYUV画像を圧縮符号

化してJPEG画像を生成し、そのJPEG画像を縮小画像434として画像ファイル440に格納する。なお、YUV画像（圧縮符号化されていない画像）とともにJPEG画像（圧縮符号化された画像）が縮小画像4341として画像ファイル440に格納される場合、画像ファイル生成部151は、上述のように生成したJPEG画像を、縮小されたYUV画像とともに、縮小画像434として画像ファイル440に格納する。

[0150] また、画像ファイル440には、メタデータとして、標準メタデータ441および追加メタデータ442が格納されている。標準メタデータ441は、例えば規格等により定められた項目により構成される。追加メタデータ442は、例えばメーカーが設定した項目等、標準メタデータ441に含まれない項目により構成される。例えば、追加メタデータ442は、機器固有ID411を含んでもよい。また、追加メタデータ442は、被写体の撮影に関する情報である撮影情報451を含んでもよい。

[0151] また、3D情報432は、追加メタデータとして画像ファイル440に格納される。さらに、ステップS157において生成された署名は、追加メタデータとして画像ファイル440に格納される（署名452）。

[0152] なお、本画像431および3D情報432が同一の光軸で得られた旨を示す情報が（例えば追加メタデータとして）、画像ファイル440に格納されてもよい。その情報は、例えば、本画像431および3D情報432が同一の光軸で得られたか否かを示すフラグ情報であってもよいし、本画像431および3D情報432が必ず同一の光軸で得られる機器の機器名、機種名、または識別情報等であってもよい。このような情報を画像ファイル440に含めることにより、機器公開鍵の登録なしに署名の判定ができるようになる。つまり、画像ファイル生成部151が、3D情報が画像と同一の光軸で取得されたことを示す情報を含むメタデータを画像ファイルに格納してもよい。

[0153] また、画像を生成するための被写体の撮像におけるイメージセンサ142のシャッタースピードを示す情報が（例えば追加メタデータとして）、画像ファイル440に格納されてもよい。この情報はどのような表現方法でシャッ

タスピードを示してもよい。例えば、この情報が、数値でシャッタスピードを示してもよい。また、この情報が、あらかじめ定められたレベル範囲での段階ごとでシャッタスピードを示してもよい。さらに、この情報が、所定の基準よりシャッタスピードが速いか遅いかを示してもよい。つまり、画像ファイル生成部 151 が、撮像のシャッタスピードをメタデータとして画像ファイルに格納してもよい。

[0154] 上述のように3D情報の生成（距離関連情報の検出）は、イメージセンサ 142 による撮像の、露光が開始されるタイミングにおいて行われる。したがって、シャッタスピードが遅い場合、すなわち、露光期間が長い場合、露光中に被写体を入れ替えるといったトリック撮影を実行することができてしまう可能性がある。すなわち、3D情報と画像とで被写体が異なる偽画像を生成することができてしまう可能性がある。

[0155] 例えば、暗い部屋でシャッタスピードを 10 秒に設定し、撮影直前まで人に撮像装置 111 を向けておき、露光が開始されてから、合成画像のモニタに撮像装置 111 を向けるようにすれば、3D情報で示される被写体と異なる被写体の画像が得られる。

[0156] そこで、上述のように、画像ファイル生成部 151 が、画像が生成される際の撮像のシャッタスピードを示す情報を、メタデータとして画像ファイルに格納する。このようにすることにより、画像の真正性を確認するサーバ 112 は、その画像ファイルに含まれるメタデータに基づいて、画像生成時のシャッタスピードを把握することができる。つまり、サーバ 112 は、そのシャッタスピードを考慮して、画像の真正性を確認することができる。したがって、サーバ 112 は、画像の真正性の確認をより正確に行うことができる。

[0157] また、本画像 431 としてRAW画像およびJPEG画像の両方が画像ファイル 440 に格納される場合、署名 452 として、RAW画像の署名が画像ファイル 440 に格納されてもよいし、JPEG画像の署名が画像ファイル 440 に格納されてもよいし、RAW画像およびJPEG画像の署名が画像ファイル 440 に格納さ

れてもよい。

- [0158] 図16に戻り、ステップS159において、記録部134は、ステップS158において生成された画像ファイルをリムーバブル記録媒体等に記録する。この画像ファイルは、このリムーバブル記録媒体等を介してサーバ112へ提供される。
- [0159] ステップS160において、アップロード部133は、ステップS158において生成された画像ファイルをサーバ112へアップロードする。つまり、通信により画像ファイルがサーバ112へ提供される。例えば、表示デバイス401に図20に示されるような案内画面が表示されると、ユーザは、操作デバイス402を操作し、メニュー画面等から画像ファイルのアップロードを指示する。制御部121を介してその指示がアップロード部133へ供給されると、アップロード部133は、ステップS160の処理を実行し、画像ファイルをサーバ112へアップロードする。
- [0160] ステップS160が終了すると撮像処理が終了する。なお、ステップS159の処理とステップS160の処理は、いずれか一方を省略してもよい。
- [0161] 以上のように各処理を実行することにより、撮像装置111は、被写体を撮像して生成した画像と、その画像と同一の光軸で得られた3D情報と、撮像装置111に対応する機器秘密鍵を用いて生成されたその画像および3D情報の署名を、サーバ112へ提供することができる。これにより、サーバ112は、改ざんされていない画像および3D情報を用いて、画像の真正性を判定することができる。したがって、サーバ112は、画像の真正性をより正確に判定することができる。
- [0162] なお、ステップS151の処理により取得されるRAW画像および3D情報、並びに、ステップS155の処理により生成されるメタデータを保存すれば、その他のステップの処理（RAW画像に対する処理、YUV画像の生成、縮小画像の生成、ハッシュ値の算出、署名の生成、画像ファイルの生成や提供等）は、撮像処理終了後に、撮像処理とは異なる処理として実行されてもよい。
- [0163] <2-2-4. 撮像処理（署名制御）>

撮像装置 111 が、署名を作成するか否かを制御できるようにしてもよい。その場合の撮像処理の流れの例を、図 21 のフローチャートを参照して説明する。

- [0164] 撮像処理が開始されると、制御部 121 は、ステップ S181 において、ユーザ操作に基づく指示やアプリケーション等の指示に基づいて、署名の実行モード（署名を生成するか否か）を設定する。
- [0165] ステップ S182 乃至ステップ S186 の各処理は、図 16 のステップ S161 乃至ステップ S165 の各処理と同様に実行される。すなわち、本画像、3D 情報、縮小画像、メタデータ等が生成される。
- [0166] ステップ S187 において、署名制御部 153 は、ステップ S181 において設定された署名の実行モードに基づいて、署名を生成するか否かを判定する。署名の実行モードが署名を生成するモードであると判定された場合、処理はステップ S188 に進む。
- [0167] ステップ S188 およびステップ S189 の各処理は、図 16 のステップ S166 およびステップ S167 の各処理と同様に実行される。すなわち、少なくとも本画像および 3D 情報を含む情報のハッシュ値が算出され、撮像装置 111 に対応する機器秘密鍵を用いて、その署名が生成される。すなわち、少なくとも本画像および 3D 情報を含む情報の署名が生成される。
- [0168] ステップ S189 の処理が終了すると処理はステップ S190 に進む。また、ステップ S187 において署名の実行モードが署名を生成しないモードであると判定された場合、ステップ S188 およびステップ S189 の処理が省略され、処理はステップ S190 に進む。
- [0169] ステップ S190 乃至ステップ S192 の各処理は、図 16 のステップ S158 乃至ステップ S160 の各処理と同様に実行される。すなわち、画像ファイルが生成され、その画像ファイルが、記録部 134 によりリムーバブル記録媒体等に記録されたり、サーバ 112 へアップロードされたりする。
- [0170] ステップ S192 の処理が終了すると、撮像処理が終了する。この場合もステップ S191 の処理とステップ S192 の処理は、いずれか一方を省略

してもよい。また、ステップS 1 8 2の処理により取得されるRAW画像および3D情報、並びに、ステップS 1 8 6の処理により生成されるメタデータを保存すれば、その他のステップの処理（署名の実行モードの設定、RAW画像に対する処理、YUV画像の生成、縮小画像の生成、ハッシュ値の算出、署名の生成、画像ファイルの生成や提供等）は、撮像処理終了後に、撮像処理とは異なる処理として実行されてもよい。

[0171] 以上のように各処理を実行することにより、撮像装置1 1 1は、少なくとも本画像および3D情報を含む情報の署名を生成するか否かを制御することができる。これにより、撮像装置1 1 1は、署名が不要な場合において、署名を生成することによる負荷の増大を抑制することができる。

[0172] なお、署名を生成しない場合、3D情報の解像度を低減させてもよい。例えば、3D情報を用いて画像の真正性が確認される場合、その3D情報がより高解像度である程、サーバ1 1 2は、画像の真正性をより正確に判定することができる。しかしながら、3D情報がより高解像度である程、そのデータ量は増大する。したがって、画像の真正性が確認に3D情報が用いられず、3D情報の署名が不要な場合、3D情報がより高解像度である程、画像ファイルのデータ量が不要に増大することになる。そこで、上述のように、署名を生成しない場合、3D情報処理部1 4 9（3D情報解像度設定部）が、3D情報の解像度を低減させるように制御してもよい。その場合の撮像処理の流れの例を、図2 2のフローチャートを参照して説明する。

[0173] 撮像処理が開始されると、ステップS 2 1 1乃至ステップS 2 1 6の各処理が、図2 1のステップS 1 8 1乃至ステップS 1 8 6の各処理と同様に実行される。すなわち、ユーザ操作に基づく指示やアプリケーション等の指示に基づいて署名の実行モードが設定され、本画像、3D情報、縮小画像、メタデータ等が生成される。

[0174] ステップS 2 1 7において、署名制御部1 5 3は、ステップS 2 1 1において設定された署名の実行モードに基づいて、署名を生成するか否かを判定する。署名の実行モードが署名を生成するモードであると判定された場合、

処理はステップS 2 1 8に進む。

[0175] ステップS 2 1 8およびステップS 2 1 9の各処理は、図21のステップS 1 8 8およびステップS 1 8 9の各処理と同様に実行される。すなわち、少なくとも本画像および3D情報を含む情報のハッシュ値が算出され、撮像装置111に対応する機器秘密鍵を用いて、その署名が生成される。すなわち、少なくとも本画像および3D情報を含む情報の署名が生成される。ステップS 2 1 9の処理が終了すると処理はステップS 2 2 1に進む。

[0176] また、ステップS 2 1 7において署名の実行モードが署名を生成しないモードであると判定された場合、処理はステップS 2 2 0に進む。ステップS 2 2 0において、3D情報処理部149は、3D情報の解像度を低解像度化する。つまり、3D情報処理部149（3D情報解像度設定部）は、署名が生成されない場合、3D情報の解像度を低解像度化する。なお、この場合の解像度とは、平面方向の解像度（X軸やY軸の解像度）以外に、各画素値のダイナミックレンジの解像度（すなわち、奥行方向の解像度）も含まれるようにしてもよい。すなわち、各画素値のダイナミックレンジの解像度を低解像度化してもよい。ステップS 2 2 0の処理が終了すると処理はステップS 2 2 1に進む。

[0177] ステップS 2 2 1乃至ステップS 2 2 3の各処理は、図21のステップS 1 9 0乃至ステップS 1 9 2の各処理と同様に実行される。すなわち、画像ファイルが生成され、その画像ファイルが、記録部134によりリムーバブル記録媒体等に記録されたり、サーバ112へアップロードされたりする。ただし、ステップS 2 2 1の処理は次のように実行される。署名が生成された場合、画像ファイル生成部151は、本画像、3D情報、縮小画像、メタデータ、および署名を画像ファイルに格納する。署名が生成されなかった場合、画像ファイル生成部151は、本画像、低解像度化された3D情報、縮小画像、およびメタデータを画像ファイルに格納する。ステップS 2 2 3の処理が終了すると、撮像処理が終了する。この場合もステップS 2 2 2の処理とステップS 2 2 3の処理は、いずれか一方を省略してもよい。また、ステッ

プS 2 1 2の処理により取得されるRAW画像および3D情報、並びに、ステップS 2 1 6の処理により生成されるメタデータを保存すれば、その他のステップの処理（署名の実行モードの設定、RAW画像に対する処理、YUV画像の生成、縮小画像の生成、ハッシュ値の算出、署名の生成、3D情報の低解像度化、画像ファイルの生成や提供等）は、撮像処理終了後に、撮像処理とは異なる処理として実行されてもよい。

[0178] 以上のように各処理を実行することにより、撮像装置1 1 1は、少なくとも本画像および3D情報を含む情報の署名を生成しない場合に、3D情報を低解像度化することができる。したがって、画像ファイルの不要なデータ量の増大を抑制することができる。

[0179] なお、署名を生成しない場合、3D情報が画像ファイルに格納されないようにしてもよい。その場合、ステップS 2 2 0の処理が省略される。つまり、ステップS 2 1 7において署名の実行モードが署名を生成しないモードであると判定された場合、処理はステップS 2 2 1に進む。この場合、ステップS 2 2 1において、画像ファイル生成部1 5 1は、本画像、縮小画像、およびメタデータを画像ファイルに格納する。

[0180] また、被写体の形状が平面である場合、署名を生成しないようにしてもよい。被写体の形状が平面である場合、3D情報における被写体の凹凸の様子に基づいて画像の真正性を判定するのは困難であることがあり得る。そこで、そのような場合、上述のように署名を生成しないようにしてもよい。署名を生成しないことにより、画像の真正性の判定においてその画像の真正性が無いと判定させることができる。つまり、撮像装置1 1 1が、被写体の形状が平面であるか否かを判定し、その被写体の形状が平面である場合、画像の真正性の判定においてその画像の真正性が無いと判定されるように画像ファイルを生成してもよい。その場合の撮像処理の流れの例を、図2 3のフローチャートを参照して説明する。

[0181] 撮像処理が開始されると、ステップS 2 4 1の処理が、図1 6のステップS 1 5 1の処理と同様に実行される。すなわち、本画像および3D情報が互い

に同一の光軸で得られる。

- [0182] ステップS 2 4 2において、3D情報処理部 1 4 9は、3D情報に基づいて被写体の凹凸を解析する。
- [0183] ステップS 2 4 3乃至ステップS 2 4 6の各処理は、図 1 6のステップS 1 5 2乃至ステップS 1 5 5の各処理と同様に実行される。すなわち、YUV画像、縮小画像、およびメタデータ等が生成される。
- [0184] ステップS 2 4 7において、3D情報処理部 1 4 9は、ステップS 2 4 2の解析結果に基づいて、被写体の形状が平面であるか否かを判定する。被写体の形状が平面であると判定された場合、署名制御部 1 5 3は処理をステップS 2 4 8に進める。すなわち、署名制御部 1 5 3は、署名を生成するように制御する。
- [0185] ステップS 2 4 8およびステップS 2 4 9の各処理は、図 1 6のステップS 1 5 6およびステップS 1 5 7の各処理と同様に実行される。すなわち、少なくとも本画像および3D情報を含む情報のハッシュ値が算出され、撮像装置 1 1 1に対応する機器秘密鍵を用いて、その署名が生成される。すなわち、少なくとも本画像および3D情報を含む情報の署名が生成される。ステップS 2 4 9の処理が終了すると処理はステップS 2 5 0に進む。
- [0186] また、ステップS 2 4 7において、被写体の形状が平面でないと判定された場合、署名制御部 1 5 3は、ステップS 2 4 8およびステップS 2 4 9の処理を省略し、処理をステップS 2 5 0に進める。すなわち、署名制御部 1 5 3は、署名を生成しないように制御する。
- [0187] つまり、3D情報処理部 1 4 9（平面判定部）により被写体の形状が平面でないと判定された場合、署名生成部 1 5 0が、署名を生成する。換言するに、3D情報処理部 1 4 9により被写体の形状が平面であると判定された場合、署名生成部 1 5 0は、署名を生成しない（署名の生成を省略する）。
- [0188] ステップS 2 5 0乃至ステップS 2 5 2の各処理は、図 1 6のステップS 1 5 8乃至ステップS 1 6 0の各処理と同様に実行される。すなわち、画像ファイルが生成され、その画像ファイルが、記録部 1 3 4によりリムーバブ

ル記録媒体等に記録されたり、サーバ112にアップロードされたりする。ステップS252の処理が終了すると、撮像処理が終了する。この場合もステップS251の処理とステップS252の処理は、いずれか一方を省略してもよい。また、ステップS241の処理により取得されるRAW画像および3D情報、並びに、ステップS246の処理により生成されるメタデータを保存すれば、その他のステップの処理（3D情報の解析、RAW画像に対する処理、YUV画像の生成、縮小画像の生成、ハッシュ値の算出、署名の生成、画像ファイルの生成や提供等）は、撮像処理終了後に、撮像処理とは異なる処理として実行されてもよい。

[0189] 以上のように各処理を実行することにより、撮像装置111は、被写体の形状が平面である場合に署名の生成を省略することができる。つまり、撮像装置111は、被写体の形状が平面である画像に対して署名を生成しないようにすることができる。したがって、撮像装置111は、画像の真正性の判定においてその画像の真正性がないと判定されるようにすることができる。

[0190] <2-2-5. 撮像処理（AF-S制御）>

シングルオートフォーカスモード（AF-S）の場合、3D情報センサ148が、焦点固定タイミングおよび本露光開始タイミングにおける3D情報を取得してもよい。上述のように、例えば、ユーザ等によりシャッター半押し等の所定の操作が行われると、制御部121は、光学系141に対して焦点が固定されるための制御を行う。焦点固定タイミングとは、制御部121がこの制御を行うタイミング（フォーカスロックがかかるタイミング）のことである。本露光開始タイミングとは、イメージセンサ142において本露光が開始されるタイミングのことである。その場合の撮像処理の流れの例を、図24のフローチャートを参照して説明する。

[0191] 撮像処理が開始されると、ステップS271において、3D情報センサ148は、動作モードがシングルオートフォーカスモード（AF-S）であるか否かを判定する。シングルオートフォーカスモード（AF-S）であると判定された場合、処理はステップS272に進む。シングルオートフォーカスモードの

場合、本露光開始タイミングまでに焦点距離が固定される期間があるので、複数回3D情報が取得される。

[0192] ステップS 2 7 2において、イメージセンサ1 4 2は、RAW画像を生成する。また、3D情報センサ1 4 8は、複数のタイミングにおいて、RAW画像と同一の光軸で、被写体からの光学像から3D情報を取得する。この場合、3D情報センサ1 4 8は、焦点固定タイミングおよび本露光開始タイミングにおいて3D情報を取得する。ステップS 2 7 2の処理が終了すると処理はステップS 2 7 4に進む。

[0193] また、ステップS 2 7 1においてシングルオートフォーカスモード（AF-S）でないと判定された場合、例えば、コンティニユアオートフォーカスモード（AF-C）やマニュアルモードであると判定された場合、処理はステップS 2 7 3に進む。コンティニユアオートフォーカスモードとは、ユーザ等による所定の操作（例えばシャッターボタンの半押し等）を行っている間、被写体へ合焦させる処理が継続して行われるモードのことを示す。マニュアルモードは、ユーザが手動で焦点距離を調整するモードのことを示す。これらのモードの場合、本露光開始タイミングまでに焦点距離が固定される期間がないので、本露光開始タイミングにおいてのみ3D情報が取得される。

[0194] ステップS 2 7 3において、イメージセンサ1 4 2は、RAW画像を生成する。また、3D情報センサ1 4 8は、RAW画像と同一の光軸で、被写体からの光学像から3D情報を取得する。この場合、3D情報センサ1 4 8は、本露光開始タイミングにおいて3D情報を取得する。ステップS 2 7 3の処理が終了すると処理はステップS 2 7 4に進む。

[0195] ステップS 2 7 4乃至ステップS 2 8 2の各処理は、図1 6のステップS 1 5 2乃至ステップS 1 6 0の各処理と同様に実行される。ステップS 2 8 2の処理が終了すると、撮像処理が終了する。この場合もステップS 2 8 1の処理とステップS 2 8 2の処理は、いずれか一方を省略してもよい。また、ステップS 2 7 1乃至ステップS 2 7 3の処理により取得されるRAW画像および3D情報、並びに、ステップS 2 7 7の処理により生成されるメタデータ

を保存すれば、その他のステップの処理（RAW画像に対する処理、YUV画像の生成、縮小画像の生成、ハッシュ値の算出、署名の生成、画像ファイルの生成や提供等）は、撮像処理終了後に、撮像処理とは異なる処理として実行されてもよい。

[0196] このように各処理を実行することにより、撮像装置 1 1 1 は、シングルオートフォーカスモード（AF-S）の場合、焦点固定タイミングおよび本露光開始タイミングにおいて、RAW画像と同一の光軸で3D情報を取得することができる。したがって、例えば焦点固定タイミングにおいて3D情報を取得後、（焦点距離を固定したまま）被写体を入れ替えて撮像を行うといったトリック撮影を実行することが困難になる。すなわち、3D情報と画像とで被写体が異なる偽画像を生成することが困難になる。つまり、サーバ 1 1 2 が画像の真正性の確認をより正確に行うことができる。

[0197] < 2 - 2 - 6. 撮像処理（信頼度記録） >

3D情報の信頼度が算出され、その信頼度を示す信頼度情報を含むメタデータが画像ファイルに格納されるようにしてもよい。その場合の撮像処理の流れの例を、図 2 5 のフローチャートを参照して説明する。

[0198] 撮像処理が開始されると、ステップ S 3 0 1 の処理が、図 2 3 のステップ S 2 4 1 の処理と同様に実行される。すなわち、本画像および3D情報が互いに同一の光軸で得られる。

[0199] ステップ S 3 0 2 において、信頼度算出部 1 5 4 は、ステップ S 3 0 1 においてイメージセンサ 1 4 2 により得られた画像を解析し、被写体の凹凸の様子を推定する。例えば、信頼度算出部 1 5 4 は、その画像の特徴を求め、その特徴に基づいてその画像の凹凸の様子を推定してもよい。例えば、信頼度算出部 1 5 4 は、その画像に含まれる顔、目、鼻、耳等を検出し、その検出された各部分の凹凸の様子を推定してもよい。

[0200] ステップ S 3 0 3 において、信頼度算出部 1 5 4 は、ステップ S 3 0 2 の解析結果（すなわち、推定した画像における凹凸の様子）と3D情報が示す凹凸の様子とを比較し、その比較結果に基づいて3D情報の信頼度を算出する。

例えば被写体（人物）が撮像装置１１１に対して正面を向いている場合、一般的に、顔の凸部である鼻の部分は、顔のその他の部分（例えば目や耳等）よりも撮像装置１１１に近くなる（撮像装置１１１までの距離が短くなる）。このように被写体の凹凸の様子と3D情報には相関性があるので、信頼度算出部１５４は、このような相関性を利用し、3D情報を用いて画像の解析結果を評価し、信頼度を算出する。

[0201] ステップＳ３０４乃至ステップＳ３０６の各処理は、図２３のステップＳ２４３乃至ステップＳ２４５の各処理と同様に実行される。すなわち、YUV画像および縮小画像等が生成される。

[0202] ステップＳ３０７において、メタデータ付加部１４６は、ステップＳ３０３において算出された信頼度を含むメタデータを生成し、画像に付加する。つまり、メタデータ付加部１４６は、信頼度以外のメタデータを生成し、ステップＳ３０３において算出された信頼度を示す情報をそのメタデータに含める。

[0203] ステップＳ３０８乃至ステップＳ３１２の各処理は、図２３のステップＳ２４８乃至ステップＳ２５２の各処理と同様に実行される。つまり、ハッシュ値が算出され、署名が生成される。そして、ステップＳ３１０において、画像ファイル生成部１５１は、YUV画像（本画像）を圧縮符号化し、JPEG画像（本画像）を生成する。また、画像ファイル生成部１５１は、本画像、3D情報、縮小画像、ステップＳ３０３において算出された信頼度を示す情報を含むメタデータ、および署名が格納された画像ファイルを生成する。そして、その画像ファイルが記録されたり、アップロードされたりする。ステップＳ３１２の処理が終了すると、撮像処理が終了する。この場合もステップＳ３１１の処理とステップＳ３１２の処理は、いずれか一方を省略してもよい。また、ステップＳ３０１の処理により取得されるRAW画像および3D情報、並びに、ステップＳ３０７の処理により生成されるメタデータ（信頼度以外のメタデータ）を保存すれば、その他のステップの処理（画像の解析、信頼度の算出、RAW画像に対する処理、YUV画像の生成、縮小画像の生成、ハッシュ値

の算出、署名の生成、画像ファイルの生成や提供等）は、撮像処理終了後に、撮像処理とは異なる処理として実行されてもよい。

[0204] このように各処理を実行することにより、撮像装置 1 1 1 は、3D情報の信頼度を算出し、その信頼度を示す情報を画像ファイルに格納することができる。したがって、サーバ 1 1 2 は、その信頼度に基づいて画像の解析を行うことができる。したがって、サーバ 1 1 2 は、画像の真正性をより正確に判定することができる。

[0205] <2-2-7. 撮像処理（シャッタースピード制御）>

撮像のシャッタースピードが所定の基準より遅い場合、イメージセンサ 1 4 2 の本露光中に、3D情報センサ 1 4 8 が3D情報を複数回保存してもよい。その場合の撮像処理の流れの例を、図 2 6 のフローチャートを参照して説明する。

[0206] 撮像処理が開始されると、ステップ S 3 3 1 において、3D情報センサ 1 4 8 は、イメージセンサ 1 4 2 のシャッタースピードが所定の基準より遅いか否かを判定する。シャッタースピードが所定の基準より遅いと判定された場合、処理はステップ S 3 3 2 に進む。

[0207] ステップ S 3 3 2 において、イメージセンサ 1 4 2 は、RAW画像を生成する。また、3D情報センサ 1 4 8 は、複数のタイミングにおいて、RAW画像と同一の光軸で、被写体からの光学像から3D情報を取得する。この場合、3D情報センサ 1 4 8 は、イメージセンサ 1 4 2 の本露光中に複数回、3D情報を取得する。ステップ S 3 3 2 の処理が終了すると処理はステップ S 3 3 4 に進む。

[0208] また、ステップ S 3 3 1 において、シャッタースピードが所定の基準より速いと判定された場合、処理はステップ S 3 3 3 に進む。ステップ S 3 3 3 において、イメージセンサ 1 4 2 は、RAW画像を生成する。また、3D情報センサ 1 4 8 は、RAW画像と同一の光軸で、被写体からの光学像から3D情報を取得する。この場合、3D情報センサ 1 4 8 は、本露光開始タイミングにおいて3D情報を取得する。ステップ S 3 3 3 の処理が終了すると処理はステップ S 3 3 4 に進む。

[0209] ステップS 3 3 4乃至ステップS 3 4 2の各処理は、図 2 4のステップS 2 7 4乃至ステップS 2 8 2の各処理と同様に実行される。ステップS 3 4 2の処理が終了すると、撮像処理が終了する。この場合もステップS 3 4 1の処理とステップS 3 4 2の処理は、いずれか一方を省略してもよい。また、ステップS 3 3 1乃至ステップS 3 3 3の処理により取得されるRAW画像および3D情報、並びに、ステップS 3 3 7の処理により生成されるメタデータを保存すれば、その他のステップの処理（RAW画像に対する処理、YUV画像の生成、縮小画像の生成、ハッシュ値の算出、署名の生成、画像ファイルの生成や提供等）は、撮像処理終了後に、撮像処理とは異なる処理として実行されてもよい。

[0210] このように各処理を実行することにより、撮像装置 1 1 1は、シャッタースピードが所定の基準より遅い場合、撮像の露光中において、RAW画像と同一の光軸で距離関連情報を複数回検出し、3D情報を複数回生成することができる。

[0211] したがって、例えば露光期間中に被写体を入れ替えるといったトリック撮影を実行することが困難になる。すなわち、3D情報と画像とで被写体が異なる偽画像を生成することが困難になる。つまり、シャッタースピードが遅い場合であっても、サーバ 1 1 2が画像の真正性の確認をより正確に行うことができる。

[0212] <2-3. サーバの処理>

<2-3-1. 確認処理>

次に、サーバ 1 1 2等により実行される各処理について説明する。サーバ 1 1 2は、撮像装置 1 1 1によりアップロードされた画像ファイルに格納される画像の真正性を確認する。この確認処理の流れの例を、図 2 7のフローチャートを参照して説明する。

[0213] 確認処理が開始されると、サーバ 1 1 2の通信部 2 2 1は、ステップS 4 0 1において、撮像装置 1 1 1から送信される画像ファイルを受信（取得）する。

- [0214] この画像ファイルには、メタデータとして、送信元の撮像装置 1 1 1 に対応する機器固有IDが格納されている。ステップ S 4 0 2 において、署名確認部 2 3 2 は、その機器固有IDに対応する機器公開鍵を、機器公開鍵データベース 2 2 3 から取得する。例えば、署名確認部 2 3 2 は、その機器固有IDを機器公開鍵管理部 2 3 1 に供給する。機器公開鍵管理部 2 3 1 は、機器公開鍵データベース 2 2 3 にアクセスし、その機器固有IDに対応付けられた機器公開鍵を取得し、署名確認部 2 3 2 に供給する。
- [0215] そして、署名確認部 2 3 2 は、その機器公開鍵を用いて、画像ファイルに格納される署名の有効性を確認する。すなわち、署名確認部 2 3 2 は、その画像ファイルに格納される本画像および3D情報、並びに、それらを生成した撮像装置 1 1 1 に対応する機器秘密鍵を用いて生成されたものであることを確認する。
- [0216] 例えば、署名確認部 2 3 2 は、機器公開鍵を用いて画像ファイルに格納される署名を復号し、第 1 のハッシュ値を得る。また、署名確認部 2 3 2 は、画像ファイルに格納される、本画像、3D情報、縮小画像、およびメタデータを用いて第 2 のハッシュ値を算出する。そして、署名確認部 2 3 2 は、第 1 のハッシュ値と第 2 のハッシュ値とを比較し、両者が合致するか否かを確認する。
- [0217] つまり、第 1 のハッシュ値と第 2 のハッシュ値とが合致する場合、署名確認部 2 3 2 は、その署名が有効であり、画像ファイルに格納される本画像や3D情報が改ざんされていないと判定する。換言するに、第 1 のハッシュ値と第 2 のハッシュ値とが合致しない場合、署名確認部 2 3 2 は、その署名が無効であり、画像ファイルに格納される本画像や3D情報が改ざんされたと判定する。
- [0218] ステップ S 4 0 3 において、署名確認部 2 3 2 は、署名の有効性が確認されたか否かを判定する。ステップ S 4 0 2 の処理により署名が有効であることが確認されたと判定された場合、処理はステップ S 4 0 4 に進む。
- [0219] ステップ S 4 0 4 において、画像確認処理部 2 3 3 は、画像確認処理を実

行し、画像ファイルに格納される3D情報を用いて、その画像ファイルに格納される本画像の真正性を確認する。つまり、画像確認処理部233は、画像と、その画像と同一の光軸で取得された3D情報とを比較することにより、その画像の真正性を確認する。ステップS404の画像確認処理が終了すると、確認処理が終了する。

[0220] なお、ステップS403において、ステップS402の処理により署名の有効性が確認できなかった（すなわち、署名が無効であることが確認された）と判定された場合、処理はステップS405に進む。ステップS405において、画像確認処理部233は、エラー処理を行う。ステップS405の処理が終了すると、確認処理が終了する。つまり、この場合、ステップS404の画像確認処理は実行されない（画像確認処理が省略（スキップ）される）。この場合、画像ファイルは、本画像の真正性がないものとして処理される。

[0221] このように、署名を用いて、本画像および3D情報が改ざんされていないことを確認するので、サーバ112は、その3D情報を用いてその本画像の真正性の確認をより正確に行うことができる。なお、ステップS403において署名が無効であると判定された場合、ステップS404の画像確認処理が実行され、その画像確認処理において画像の真正性がないと判定されるようにしてもよい。

[0222] <2-3-1-1. 画像確認処理（自動検証）>

次に、図27のステップS404において実行される画像確認処理においては、どのような処理が行われてもよい。例えば、サーバ112が、画像の真正性を確認してもよい。例えば、画像確認処理部233の画像検証部241が、画像から検出したその画像の被写体の凹凸と3D情報に基づくその被写体の凹凸とを比較することにより、画像の真正性を確認してもよい。つまり、画像検証部241が、画像の被写体の凹凸と3D情報に基づくその被写体の凹凸とが合致する場合、画像の真正性があると判定し、合致しない場合、画像の真正性がないと判定してもよい。また、サーバ112が、その確認結果

を確認者に提示してもよい。例えば、画像確認処理部 233 のサポート処理部 242 が、画像の真正性の確認結果を確認者に提示してもよい。その場合の画像確認処理の流れの例を、図 28 のフローチャートを参照して説明する。

[0223] この場合、画像確認処理が開始されると、画像確認処理部 233 の画像検証部 241 は、ステップ S421 において、本画像を解析してその特徴を求め、その特徴に基づいて被写体の凹凸を推定する。例えば、画像検証部 241 は、本画像に含まれる人物の顔、目、鼻、耳等を検出し、その検出された各部分の凹凸の様子を推定する。

[0224] ステップ S422 において、画像検証部 241 は、ステップ S421 において推定した本画像の被写体の凹凸の様子（解析結果）と 3D 情報が示すその被写体の凹凸の様子とを比較する。そして、画像検証部 241 は、その比較結果に基づいて、本画像の真正性（本画像が偽画像であるか否か）を判定する。

[0225] ステップ S423 において、サポート処理部 242 は、通信部 221 を介して、その比較結果（本画像が偽画像であるか否かの判定結果）を示す情報を端末装置 113 へ供給し、表示させる。端末装置 113 のユーザは、本画像の真正性を確認する確認者である。つまり、サポート処理部 242 は、比較結果（本画像が偽画像であるか否かの判定結果）を確認者へ提示する。

[0226] ステップ S423 の処理が終了すると、画像確認処理が終了し、処理は図 27 に戻る。

[0227] このようなサーバ 112 の画像確認処理に対応して端末装置 113 において実行される比較結果表示処理の流れの例を、図 29 のフローチャートを参照して説明する。

[0228] 比較結果表示処理が開始されると、端末装置 113 の CPU 301 は、ステップ S431 において、サーバ 112 から送信される比較結果（本画像が偽画像であるか否かの判定結果）を示す情報を、通信部 314 を介して取得する。

[0229] ステップS 4 3 2において、CPU 3 0 1は、その比較結果を示す情報を、出力部 3 1 2に供給し、表示させる。出力部 3 1 2は、例えば、図 3 0に示されるような比較結果（本画像が偽画像であるか否かの判定結果）を示す画像 5 0 1を表示デバイスに表示する。この画像 5 0 1の内容は任意である。図 3 0の例の場合、画像 5 0 1には、本画像 5 1 1が含まれる。また、画像 5 0 1には、本画像と3D情報の重畳画像 5 1 2が含まれる。また、画像 5 0 1には、本画像 5 1 1のファイル名が含まれる。また、画像 5 0 1には、機器公開鍵が有効であるか否か、署名が有効であるか否か、本画像の真正性の確認結果（合格または不合格）等の情報が含まれる。確認者（端末装置 1 1 3のユーザ）は、この画像 5 0 1を閲覧することにより、比較結果（本画像の真正性の確認結果）を把握することができる。

[0230] ステップS 4 3 2の処理が終了すると、比較結果表示処理が終了する。

[0231] 以上のように各処理を実行することにより、サーバ 1 1 2は、本画像と同一の光軸で検出された3D情報を用いてその本画像の真正性を確認することができる。したがって、サーバ 1 1 2は、画像の真正性をより正確に判定することができる。

[0232] なお、以上においては、画像確認処理のステップS 4 2 1において、画像検証部 2 4 1が、本画像を解析してその特徴を求め、その特徴に基づいて凹凸を推定するように説明したが、本画像の代わりにスクリーンネイル（縮小画像）が適用されてもよい。すなわち、画像検証部 2 4 1がスクリーンネイル（縮小画像）を解析してその特徴を求め、その特徴に基づいて凹凸を推定してもよい。

[0233] < 2 - 3 - 1 - 2. 画像確認処理（比較・表示） >

また、図 2 7のステップS 4 0 4において、サーバ 1 1 2が、画像の被写体の凹凸と3D情報に基づくその被写体の凹凸との比較結果を、本画像が偽画像であるか否かを確認者に確認させるための情報として、確認者へ提示するようにしてもよい。その場合の画像確認処理の流れの例を、図 3 1のフローチャートを参照して説明する。

- [0234] この場合、画像確認処理が開始されると、ステップS 4 5 1 およびステップS 4 5 2 の各処理が、図 2 8 のステップS 4 2 1 およびステップS 4 2 2 の各処理と同様に実行される。すなわち、本画像の被写体の凹凸が推定され、その推定された本画像の被写体の凹凸の様子（解析結果）と3D情報が示すその被写体の凹凸の様子とが比較される。ただし、この場合、本画像の真正性（本画像が偽画像であるか否か）の判定は行われない。
- [0235] ステップS 4 5 3 において、画像検証部 2 4 1 は、ステップS 4 5 2 の比較において凹凸の様子が合致した箇所に、合致したことを示す補助線を生成する。
- [0236] ステップS 4 5 4 において、サポート処理部 2 4 2 は、通信部 2 2 1 を介して、その比較結果を示す情報を端末装置 1 1 3 へ供給し、表示させる。例えば、サポート処理部 2 4 2 は、本画像、3D情報、およびステップS 4 5 3 において生成された補助線等の情報を端末装置 1 1 3 へ供給し、画像の真正性を確認するための参考情報として、表示させる。
- [0237] ステップS 4 5 4 の処理が終了すると、画像確認処理が終了し、処理は図 2 7 に戻る。
- [0238] このようなサーバ 1 1 2 の画像確認処理に対応して端末装置 1 1 3 において実行される比較結果表示処理の流れの例を、図 3 2 のフローチャートを参照して説明する。
- [0239] 比較結果表示処理が開始されると、端末装置 1 1 3 のCPU 3 0 1 は、ステップS 4 6 1 において、サーバ 1 1 2 から送信される比較結果を示す情報（例えば、本画像、3D情報、および補助線）を、通信部 3 1 4 を介して取得する。
- [0240] ステップS 4 6 2 において、CPU 3 0 1 は、その比較結果に関する情報を出力部 3 1 2 に供給する。出力部 3 1 2 は、本画像および3D情報を、確認者がそれらを比較することができるような状態で表示デバイスに表示する。また、出力部 3 1 2 は、補助線も表示デバイスに表示してもよい。例えば、出力部 3 1 2 は、図 3 3 に示されるような確認画面 5 2 1 を表示デバイスに表示

する。

[0241] この確認画面521は、確認者に、本画像の真正性を確認させるための画面である。この確認画面521の内容は任意である。例えば、図33に示されるように、この確認画面521において、OKボタン534およびNGボタン535が表示されてもよい。例えば、ユーザが入力部311を操作することにより、OKボタン534を押下すると、本画像の真正性が肯定される。すなわち、確認者により本画像が偽画像でないと認定される。また、ユーザが入力部311を操作することにより、NGボタン535を押下すると、本画像の真正性が否定される。すなわち、確認者により本画像が偽画像であると認定される。

[0242] また、図33に示されるように、確認画面521において、確認の対象である本画像531、本画像と3D情報の重畳画像532、並びに、本画像と補助線の重畳画像533等が、確認者がこのような確認を行うための参考情報として表示されてもよい。例えば、本画像531により、確認者は、確認対象の本画像がどのような画像であるかを視覚的に把握することができる。また、重畳画像532により、確認者は、本画像と3D情報とで凹凸の様子がどのように合致しているか、またはどのように合致していないかを視覚的に把握することができる。さらに、重畳画像533の補助線により、確認者は、どの部分が合致しているかを視覚的に把握することができる。

[0243] なお、この確認画面521のレイアウトは任意である。例えば、本画像や3D情報は、両者を並べて表示してもよいし、重畳して表示してもよいし、交互に表示してもよい。また、真贋の有無を決定するように迫るUI（OKボタン534およびNGボタン535等）は、省略してもよい。単に比較結果を表示するだけでもよい。また、補助線は、単純な線ではなく、その近遠がなだらかにわかるように表示してもよい。

[0244] ステップS462の処理が終了すると、比較結果表示処理が終了する。

[0245] 以上のように各処理を実行することにより、サーバ112は、本画像と、その本画像と同一の光軸で検出された3D情報とで凹凸の様子を比較し、その

比較結果を確認者に提示することにより、確認者に画像の真正性を確認させることができる。したがって、サーバ112は、画像の真正性をより正確に判定することができる。

[0246] <2-3-1-3. 画像確認処理（表示）>

なお、図27のステップS403において、サーバ112が、本画像および3D情報の凹凸の様子と比較を行わずに、比較対象である画像および3D情報を確認者に提示するようにしてもよい。その場合の画像確認処理の流れの例を、図34のフローチャートを参照して説明する。

[0247] この場合、画像確認処理が開始されると、ステップS481において、サーバ112のサポート処理部242は、比較対象である本画像および3D情報を端末装置113へ供給し、表示させる。サポート処理部242は、これらの情報を、確認者である端末装置113のユーザが画像の真正性を確認するための参考情報として、確認者へ提示する。

[0248] ステップS481の処理が終了すると、画像確認処理が終了し、処理は図27に戻る。

[0249] このようなサーバ112の画像確認処理に対応して端末装置113において実行される比較結果表示処理の流れの例を、図35のフローチャートを参照して説明する。

[0250] 比較結果表示処理が開始されると、端末装置113のCPU301は、ステップS491において、サーバ112から送信される本画像および3D情報を、通信部314を介して取得する。

[0251] ステップS492において、CPU301は、その本画像および3D情報を出力部312に供給する。出力部312は、その本画像および3D情報を、確認者がそれらと比較することができるような状態で表示デバイスに表示する。例えば、出力部312は、図33に示されるような確認画面521を表示デバイスに表示する。ただし、この場合、重畳画像533の表示は省略される。

[0252] この確認画面521の本画像531により、確認者は、確認対象の本画像がどのような画像であるかを視覚的に把握することができる。また、確認画

面 5 2 1 の重畳画像 5 3 2 により、確認者は、本画像と 3D 情報とで凹凸の様子がどのように合致しているか、またはどのように合致していないかを視覚的に把握することができる。確認者は、これらの画像を参考にして、本画像の真正性を判定し、OK ボタン 5 3 4 若しくは NG ボタン 5 3 5 を操作する。このようにして、確認者により本画像の真正性が確認される。

[0253] ステップ S 4 9 2 の処理が終了すると、比較結果表示処理が終了する。

[0254] 以上のように各処理を実行することにより、サーバ 1 1 2 は、本画像と、その本画像と同一の光軸で検出された 3D 情報とを確認者に提示することにより、確認者に画像の真正性を確認させることができる。したがって、サーバ 1 1 2 は、画像の真正性をより正確に判定することができる。

[0255] < 2 - 3 - 2. 確認処理（メタデータ更新） >

画像の真正性の確認ができない場合、メタデータ（回転やレーティング等）を更新し、再度確認を行うようにしてもよい。その場合の、確認処理の流れの例を、図 3 6 のフローチャートを参照して説明する。

[0256] 確認処理が開始されると、ステップ S 5 1 1 乃至ステップ S 5 1 3 の各処理が、図 2 7 のステップ S 4 0 1 乃至ステップ S 4 0 3 の各処理と同様に実行される。すなわち、画像ファイルが取得され、署名の確認と画像の真正性の確認が行われる。

[0257] ステップ S 5 1 4 において、確認制御部 2 3 4 は、本画像と 3D 情報が合致したか否かを判定する。合致していないと判定された場合、処理はステップ S 5 1 5 に進む。

[0258] ステップ S 5 1 5 において、確認制御部 2 3 4 は、メタデータ（画像の回転やレーティング等）を更新し、処理をステップ S 5 1 2 に戻す。すなわち、確認制御部 2 3 4 は、メタデータを更新して、署名確認や画像の真正性の確認を再度実行させる。

[0259] そして、ステップ S 5 1 4 において本画像と 3D 情報が合致したと判定された場合、確認処理が終了する。

[0260] 以上のように各処理を実行することにより、画像に対して回転等の処理が

行われた場合であっても、サーバ 112 は、画像の真正性をより正確に判定することができる。

[0261] < 2-3-3. 確認処理（公開鍵無効化判定） >

また、確認処理において、機器公開鍵が無効化されているか否かの判定が追加されてもよい。その場合の、確認処理の流れの例を、図 37 のフローチャートを参照して説明する。

[0262] 確認処理が開始されると、ステップ S 531 の処理が、図 27 のステップ S 401 の処理と同様に実行される。すなわち、画像ファイルが取得される。

[0263] ステップ S 532 において、機器公開鍵管理部 231 は、機器公開鍵データベース 223 から、画像ファイルに含まれる機器固有 ID に対応する機器公開鍵を検索し、取得する。

[0264] ステップ S 533 において、機器公開鍵管理部 231 は、その機器公開鍵が有効であるか否かを判定する。機器公開鍵データベース 223 においてその機器公開鍵が無効とされていない場合、すなわち、現在がその機器公開鍵の無効化日より前である場合、処理はステップ S 534 に進む。

[0265] この場合、ステップ S 534 およびステップ S 535 の各処理が、図 27 のステップ S 402 およびステップ S 403 の各処理と同様に実行される。すなわち、署名の確認と、画像の真正性の確認が行われる。ステップ S 535 の処理が終了すると確認処理が終了する。

[0266] また、ステップ S 533 において、機器公開鍵が無効であると判定された場合、すなわち、現在がその機器公開鍵の無効化日以降である場合、処理はステップ S 536 に進む。ステップ S 536 において、画像確認処理部 233 は、エラー処理を行う。そして、ステップ S 536 の処理が終了すると確認処理が終了する。すなわち、この場合、署名確認と画像の真正性の確認処理が省略（スキップ）される。

[0267] このように各処理を実行することにより、無効な機器公開鍵を用いて署名の確認を行わないようにすることができる。したがって、サーバ 112 は、

画像の真正性をより正確に判定することができる。

[0268] < 2 - 3 - 4. 確認処理 (同一光軸判定) >

なお、以上においては、サーバ 1 1 2 への画像ファイルのアップロードは必ず撮像装置 1 1 1 から行われるように説明した。すなわち、この場合、画像ファイルに含まれる 3D 情報は、必ず、本画像と同一の光軸で得られたものである。

[0269] このサーバ 1 1 2 への画像ファイルのアップロードが、撮像装置 1 1 1 以外からも行われ得るようにしてもよい。つまり、画像ファイルに含まれる 3D 情報が、本画像と同一の光軸で検出されたものに限定されないようにしてもよい。そして、3D 情報が本画像と同一の光軸において検出されたものである場合のみ、署名確認や画像の真正性の確認が行われるようにしてもよい。その場合の、確認処理の流れの例を、図 3 8 のフローチャートを参照して説明する。

[0270] 確認処理が開始されると、ステップ S 5 5 1 の処理が、図 2 7 のステップ S 4 0 1 の処理と同様に実行される。すなわち、画像ファイルが取得される。

[0271] ステップ S 5 5 2 において、光軸判定部 2 3 5 は、画像ファイルに含まれるメタデータに基づいて、本画像と 3D 情報が互いに同一の光軸で得られたものであるか否かを判定する。

[0272] 例えば、本画像および 3D 情報が互いに同一の光軸で得られたことを示す値のフラグ情報が画像ファイルに格納されている場合、光軸判定部 2 3 5 は、本画像と 3D 情報が互いに同一の光軸で得られたものであると判定する。また、本画像および 3D 情報が必ず同一の光軸で得られる機器の機器名、機種名、または識別情報が画像ファイルに格納されている場合、光軸判定部 2 3 5 は、本画像と 3D 情報が互いに同一の光軸で得られたものであると判定する。換言するに、それらの情報が画像ファイルに格納されていない場合、光軸判定部 2 3 5 は、本画像と 3D 情報が互いに異なる光軸で得られたものであると判定する。

[0273] 本画像と3D情報が互いに同一の光軸で得られたものであると判定された場合、処理は、ステップS 5 5 3に進む。この場合、ステップS 5 5 3乃至ステップS 5 5 6の各処理が、図27のステップS 4 0 2乃至ステップS 4 0 5の各処理と同様に実行される。すなわち、署名の有効性の確認が行われ、その確認の結果に応じて画像の真正性の確認またはエラー処理が行われる。ステップS 5 5 5またはステップS 5 5 6の処理が終了すると確認処理が終了する。

[0274] また、ステップS 5 5 2において、本画像と3D情報が互いに異なる光軸で得られたものであると判定された場合、処理はステップS 5 5 6に進む。この場合、ステップS 5 5 6の処理が、図27のステップS 4 0 5の処理と同様に実行される。すなわち、エラー処理が行われる。そして、ステップS 5 5 6の処理が終了すると確認処理が終了する。すなわち、この場合、署名確認と画像の真正性の確認処理が省略（スキップ）される。この場合、画像ファイルは、本画像の真正性がないものとして処理される。

[0275] このように各処理を実行することにより、サーバ112は、3D情報が本画像と同一の光軸において検出されたものである場合のみ、署名確認や画像の真正性の確認を行うことができる。したがって、サーバ112は、画像の真正性をより正確に判定することができる。なお、ステップS 5 5 4において署名が無効であると判定された場合、ステップS 5 5 5の画像確認処理が実行され、その画像確認処理において画像の真正性がないと判定されるようにしてもよい。

[0276] <2-3-5. 確認処理（信頼度判定）>

また、画像ファイルにメタデータとして格納される、3D情報の信頼度を示す情報に基づいて、3D情報が十分に信頼できる場合のみ、署名確認や画像の真正性の確認が行われるようにしてもよい。その場合の、確認処理の流れの例を、図39のフローチャートを参照して説明する。

[0277] 確認処理が開始されると、ステップS 5 7 1の処理が、図27のステップS 4 0 1の処理と同様に実行される。すなわち、画像ファイルが取得される

。

- [0278] ステップS 5 7 2において、信頼度判定部 2 3 6は、その画像ファイルに格納される本画像を解析して、被写体の凹凸を推定可能なセグメントを抽出する。
- [0279] ステップS 5 7 3において、信頼度判定部 2 3 6は、画像ファイルにメタデータとして格納される、3D情報の信頼度を示す情報を参照し、ステップS 5 7 2において抽出したセグメントに対する3D情報が十分に信頼できるか否かを判定する。つまり、信頼度判定部 2 3 6は、画像および3D情報を格納する画像ファイルに、その画像に関するメタデータとして格納される、3D情報の信頼度を示す信頼度情報に基づいて、その3D情報を信頼できるかを判定する。
- [0280] そのセグメントに対する3D情報として、所定の基準よりも高い信頼度の3D情報が十分に存在する（所定の基準よりも多い）場合、信頼度判定部 2 3 6は、そのセグメントに対する3D情報が十分に信頼できると判定する。逆に、そのセグメントに対する3D情報として、所定の基準よりも高い信頼度の3D情報が十分に存在しない場合、信頼度判定部 2 3 6は、そのセグメントに対する3D情報が信頼できないと判定する。
- [0281] そして、抽出したセグメントに対する3D情報が十分に信頼できると判定された場合、処理はステップS 5 7 4に進む。この場合、ステップS 5 7 4乃至ステップS 5 7 7の各処理が、図 2 7のステップS 4 0 2乃至ステップS 4 0 5の各処理と同様に実行される。すなわち、署名の有効性の確認が行われ、その確認の結果に応じて画像の真正性の確認またはエラー処理が行われる。ステップS 5 7 6またはステップS 5 7 7の処理が終了すると確認処理が終了する。
- [0282] また、ステップS 5 7 3において、抽出したセグメントに対する3D情報が信頼できないと判定された場合、処理はステップS 5 7 7に進む。この場合、ステップS 5 7 7の処理が、図 2 7のステップS 4 0 5の処理と同様に実行される。すなわち、エラー処理が行われる。そして、ステップS 5 7 7の

処理が終了すると確認処理が終了する。すなわち、この場合、署名確認と画像の真正性の確認処理が省略（スキップ）される。この場合、画像ファイルは、本画像の真正性がないものとして処理される。

[0283] このように各処理を実行することにより、サーバ112は、3D情報が十分に信頼できる場合のみ、署名確認や画像の真正性の確認を行うことができる。したがって、サーバ112は、画像の真正性をより正確に判定することができる。なお、ステップS575において署名が無効であると判定された場合、ステップS576の画像確認処理が実行され、その画像確認処理において画像の真正性がないと判定されるようにしてもよい。

[0284] <2-3-6. 確認処理（信頼度算出）>

サーバ112が、3D情報の信頼度を算出し、その算出した信頼度を確認者へ提示してもよい。その場合の、確認処理の流れの例を、図40のフローチャートを参照して説明する。

[0285] 確認処理が開始されると、ステップS591乃至ステップS593の各処理が、図27のステップS401乃至ステップS403の各処理と同様に実行される。すなわち、画像ファイルが取得され、署名の有効性の確認が行われ、その有効性が確認されたか否かが判定される。ステップS593において、ステップS592の処理により署名が有効であることが確認されたと判定された場合、処理はステップS594に進む。

[0286] ステップS594において、信頼度算出部237は、その画像ファイルに格納されるメタデータ（画像に関するカメラパラメータ）に基づいて、その画像ファイルに格納される3D情報の信頼度を算出する。例えば、信頼度算出部237は、画像ファイルに格納される、撮像装置111のセンサ部161（イメージセンサ142や3D情報センサ148）の有効画素数、F値、焦点距離等のカメラパラメータに基づいて、信頼度を算出する。この信頼度の算出方法は任意である。

[0287] ステップS595において、画像確認処理部233は、画像確認処理を実行する。この処理は、図27のステップS404の場合と基本的に同様に実

行される。ただし、この場合、画像確認処理部 233 は、ステップ S594 において算出された 3D 情報の信頼度を用いて画像確認処理を実行する。例えば、サポート処理部 242 が、その 3D 情報の信頼度を示す情報を、画像および 3D 情報の凹凸の様子と比較結果とともに確認者へ提示してもよい。また、画像検証部 241 が、その 3D 情報の信頼度を用いて、本画像の真正性の判定を行ってもよい。ステップ S595 の処理が終了すると確認処理が終了する。

[0288] また、ステップ S593 において、ステップ S592 の処理により署名が有効であることが確認できなかった（署名が無効であることが確認された）と判定された場合、処理はステップ S596 に進む。ステップ S596 において、画像確認処理部 233 は、エラー処理を行う。ステップ S596 の処理が終了すると、確認処理が終了する。つまり、この場合、ステップ S594 の信頼度の算出やステップ S595 の画像確認処理は実行されない（これらの処理が省略（スキップ）される）。この場合、画像ファイルは、本画像の真正性がないものとして処理される。

[0289] このように各処理を実行することにより、サーバ 112 は、例えば、3D 情報の信頼度を算出し、その信頼度を確認者に提示することができる。これにより、確認者は 3D 情報の信頼度を把握することができる。例えば、サーバ 112 が画像の真正性を確認し、その確認結果を確認者に提示する場合、確認者は、その確認結果の確からしさを把握することができる。また、確認者が画像の真正性を確認する場合、確認者は、その 3D 情報の信頼度に基づいて、画像の真正性をより正確に判定することができる。また、サーバ 112 は、例えば、3D 情報の信頼度を算出し、その信頼度を用いて画像の真正性を判定することができる。これにより、サーバ 112 は、画像の真正性をより正確に判定することができる。なお、ステップ S593 において署名が無効であると判定された場合、ステップ S594 の信頼度の算出処理とステップ S595 の画像確認処理が実行され、その画像確認処理において画像の真正性がないと判定されるようにしてもよい。

[0290] <2-3-7. 確認処理（シャッタースピード判定）>

 <2-2-3. 撮像処理>等において上述したように、シャッタースピードが遅い場合、すなわち、露光期間が長い場合、露光中に被写体を入れ替えるといったトリック撮影を実行することができる。すなわち、3D情報と画像とで被写体異なる偽画像を生成することができる。例えば、暗い部屋でシャッタースピードを10秒に設定し、撮影直前まで人に撮像装置111を向けおき、露光が開始されてから、合成画像のモニタに撮像装置111を向けるようにすれば、3D情報で示される被写体と異なる被写体の画像が得られる。

[0291] そこで、本画像生成時のシャッタースピードを判定し、シャッタースピードが十分に高速である場合のみ、署名確認や画像の真正性の確認が行われるようにしてもよい。その場合の、確認処理の流れの例を、図41のフローチャートを参照して説明する。

[0292] 確認処理が開始されると、ステップS611の処理が、図27のステップS401の処理と同様に実行される。すなわち、画像ファイルが取得される。

[0293] ステップS612において、シャッタースピード判定部238は、画像に関するカメラパラメータとして画像ファイルに格納される、画像が生成される際の撮像のシャッタースピードを示す情報を参照し、本画像生成時のシャッタースピードが十分に高速であるか否かを判定する。その情報に示されるシャッタースピードが所定の基準より高速である場合、シャッタースピード判定部238は、本画像生成時のシャッタースピードが十分に高速であると判定する。逆に、その情報に示されるシャッタースピードが所定の基準より低速である場合、シャッタースピード判定部238は、本画像生成時のシャッタースピードが十分に高速でないと判定する。

[0294] そして、本画像生成時のシャッタースピードが十分に高速である（所定の基準より速い）と判定され場合、処理はステップS613に進む。この場合、ステップS613乃至ステップS616の各処理が、図27のステップS402乃至ステップS405の各処理と同様に実行される。すなわち、署名の

有効性の確認が行われ、その確認の結果に応じて画像の真正性の確認またはエラー処理が行われる。ステップS 6 1 5またはステップS 6 1 6の処理が終了すると確認処理が終了する。

[0295] また、ステップS 6 1 2において、本画像生成時のシャッタースピードが十分に高速でない（所定の基準より遅い）と判定され場合、処理はステップS 6 1 6に進む。この場合、ステップS 6 1 6の処理が、図27のステップS 4 0 5の処理と同様に実行される。すなわち、エラー処理が行われる。そして、ステップS 6 1 6の処理が終了すると確認処理が終了する。すなわち、この場合、署名確認と画像の真正性の確認処理が省略（スキップ）される。この場合、画像ファイルは、本画像の真正性がないものとして処理される。

[0296] このように各処理を実行することにより、サーバ1 1 2は、本画像生成時のシャッタースピードが十分に高速である場合のみ、署名確認や画像の真正性の確認を行うことができる。つまり、サーバ1 1 2は、上述したようなトリック撮影が困難であり、本画像が偽画像でない可能性が高い場合のみ、署名確認や画像の真正性の確認を行うことができる。したがって、サーバ1 1 2は、画像の真正性をより正確に判定することができる。なお、ステップS 6 1 4において署名が無効であると判定された場合、ステップS 6 1 5の画像確認処理が実行され、その画像確認処理において画像の真正性がないと判定されるようにしてもよい。

[0297] <2-3-8. 確認処理（JPEG画像署名）>

例えば、RAW画像とJPEG画像の両方が本画像として画像ファイルに格納され、かつ、JPEG画像の署名のみがその画像ファイルに格納されている場合、サーバ1 1 2が、そのRAW画像とJPEG画像が合致するかを判定してもよい。そして、そのRAW画像およびJPEG画像が合致する場合、RAW画像の署名も存在するものとしてもよい。つまり、この場合、サーバ1 1 2は、JPEG画像の署名によりJPEG画像が改ざんされていないと判定されたことに基づいて、RAW画像も改ざんされていないと判定する。その場合の、確認処理の流れの例を、図42のフローチャートを参照して説明する。

- [0298] 確認処理が開始されると、ステップS 6 3 1の処理が、図27のステップS 4 0 1の処理と同様に実行される。すなわち、画像ファイルが取得される。
- [0299] ステップS 6 3 2において、現像処理部239は、その画像ファイルにRAW画像およびJPEG画像が本画像として格納され、かつ、その内のJPEG画像のみに署名があるか否かを判定する。画像ファイルにRAW画像およびJPEG画像が本画像として格納され、そのJPEG画像の署名がその画像ファイルに格納され、かつ、RAW画像の署名はその画像ファイルに格納されていないと判定された場合、処理はステップS 6 3 3に進む。
- [0300] ステップS 6 3 3において、現像処理部239は、RAW画像を用いてJPEG画像を生成する。その際、現像処理部239は、撮像装置111と同様の方法で、RAW画像からJPEG画像を生成する。
- [0301] ステップS 6 3 4において、現像処理部239は、ステップS 6 3 3において生成されたJPEG画像と、画像ファイルに格納されるJPEG画像とを比較し、その両者が合致するか否かを判定する。これらのJPEG画像が互いに合致すると判定された場合、処理はステップS 6 3 5に進む。つまり、画像ファイルにRAW画像およびJPEG画像が本画像として格納され、そのJPEG画像の署名がその画像ファイルに格納され、RAW画像の署名はその画像ファイルに格納されておらず、かつ、そのRAW画像から生成したJPEG画像が、画像ファイルに格納されるJPEG画像と合致する場合、処理はステップS 6 3 5に進む。
- [0302] また、ステップS 6 3 2において、ステップS 6 3 1において取得された画像ファイルに本画像としてRAW画像およびJPEG画像が格納されていない（本画像がRAW画像またはJPEG画像である）と判定された場合、処理はステップS 6 3 5に進む。また、ステップS 6 3 2において、その画像ファイルにJPEG画像の署名が格納されていないと判定された場合、処理はステップS 6 3 5に進む。また、ステップS 6 3 2において、その画像ファイルにRAW画像の署名が格納されていると判定された場合、処理はステップS 6 3 5に進む。
- [0303] この場合、ステップS 6 3 5乃至ステップS 6 3 8の各処理が、図27の

ステップS 4 0 2乃至ステップS 4 0 5の各処理と同様に実行される。すなわち、署名の有効性の確認が行われ、その確認の結果に応じて画像の真正性の確認またはエラー処理が行われる。つまり、画像ファイルに格納されるJPEG画像の署名が確認されれば、サーバ1 1 2は、そのJPEG画像だけでなくRAW画像も改ざんされていないと判定する。そして、画像確認処理により、本画像（RAW画像およびJPEG画像）の真正性の確認が行われる。ステップS 6 3 7またはステップS 6 3 8の処理が終了すると確認処理が終了する。

[0304] また、ステップS 6 3 4において、画像ファイルに含まれるRAW画像から生成したJPEG画像が、その画像ファイルに格納されるJPEG画像と合致しないと判定された場合、処理はステップS 6 3 8に進む。この場合、ステップS 6 3 8の処理が、図27のステップS 4 0 5の処理と同様に実行される。すなわち、エラー処理が行われる。そして、ステップS 6 3 8の処理が終了すると確認処理が終了する。すなわち、この場合、署名確認と画像の真正性の確認処理が省略（スキップ）される。この場合、画像ファイルは、本画像の真正性がないものとして処理される。

[0305] このように各処理を実行することにより、サーバ1 1 2は、RAW画像とJPEG画像の両方が本画像として画像ファイルに格納され、JPEG画像の署名のみがその画像ファイルに格納され、かつ、そのRAW画像とJPEG画像が合致する場合、JPEG画像の署名によりJPEG画像が改ざんされていないと判定されたことに基づいて、RAW画像も改ざんされていないものとして扱うことができる。なお、ステップS 6 3 6において署名が無効であると判定された場合、ステップS 6 3 7の画像確認処理が実行され、その画像確認処理において画像の真正性がないと判定されるようにしてもよい。

[0306] <3. 縮小画署名>

以上においては、画像ファイルに本画像の署名が格納されるように説明したが、本画像の署名の代わりに縮小画像の署名が格納されてもよい。その場合の画像ファイルの主な構成例を図43に示す。

[0307] 図43に示されるように、この場合、本画像431を除く、縮小画像43

4、標準メタデータ441、追加メタデータ442（機器固有ID411、3D情報432、および撮影情報451等）を用いて署名（縮小画署名552）が生成され、その縮小画署名552が追加メタデータ442として画像ファイル440に格納される。

[0308] つまり縮小画署名552には本画像431が含まれないので、縮小画署名552は、本画像431を含む署名452（図19）よりもデータ量が少ない。したがって、縮小画署名552は、署名452よりも小さい負荷でより高速に生成することができる。

[0309] 例えば、撮像操作が継続中に撮像が複数回行われる連写モードの場合、短時間に複数回の撮像が行われるため、署名の生成に時間を要すると、画像ファイルの生成が撮像画像生成に対して間に合わなくなるおそれがある。例えば、連写モードにおいて1秒間に10回撮像が行われ、毎回20MBの本画像が得られるとする。そして、その20MBの本画像の署名を生成するのに0.9秒かかるとする、画像ファイル生成の速度が撮像の速度に追い付かず、撮像のペースは1秒間に約1回まで低下してしまう。

[0310] そこで、連写モードで本画像を生成する場合、署名452の代わりに、この縮小画署名552が生成されるようにしてもよい。その場合の、撮像装置111により実行される撮像処理の流れの例を、図44のフローチャートを参照して説明する。

[0311] 撮像処理が開始されると、ステップS701乃至ステップS705の各処理が、図16のステップS151乃至ステップS155の各処理と同様に実行される。すなわち、RAW画像および3D情報が互いに同一の光軸で得られ、RAW画像の補正処理が行われ、YUV画像、縮小画像、メタデータ等が生成される。

[0312] ステップS706において、署名制御部153は、制御部121からイメージセンサ142の撮像モードの情報を得て、その撮像モードが連写モードであるか否かを判定する。連写モードであると判定された場合、処理はステップS707に進む。

- [0313] ステップS 7 0 7において、ハッシュ処理部 1 4 7は、上述のように、縮小画像、標準メタデータ、追加メタデータ（機器固有ID、3D情報、および撮影情報等）を用いてハッシュ値を算出する。そして、ステップS 7 0 8において、署名生成部 1 5 0は、記憶部 1 3 1から読み出した撮像装置 1 1 1に対応する機器秘密鍵を用いてそのハッシュ値を暗号化し、縮小画署名を生成する。なお、署名生成部 1 5 0は、機器秘密鍵の代わりに共通鍵を用いてハッシュ値を暗号化することにより、この縮小画署名を生成してもよい。ステップS 7 0 8の処理が終了すると処理はステップS 7 1 1に進む。
- [0314] また、ステップS 7 0 6において、イメージセンサ 1 4 2の撮像モードが連写モードでない（1度の撮像操作に対して1回撮像を行う単写モードである）と判定された場合、処理はステップS 7 0 9に進む。この場合、ステップS 7 0 9およびステップS 7 1 0の各処理が、図 1 6のステップS 1 5 6およびステップS 1 5 7の各処理と同様に実行される。すなわち、本画像等を用いてハッシュ値が算出され、本画像を含む署名が生成される。ステップS 7 1 0の処理が終了すると処理はステップS 7 1 1に進む。
- [0315] ステップS 7 1 1乃至ステップS 7 1 3の各処理は、図 1 6のステップS 1 5 8乃至ステップS 1 6 0の各処理と同様に実行される。すなわち、縮小画署名等を格納する画像ファイルが生成され、その画像ファイルが記録されたり、サーバ 1 1 2へアップロードされたりする。ステップS 7 1 3の処理が終了すると撮像処理が終了する。この場合もステップS 7 1 2の処理とステップS 7 1 3の処理は、いずれか一方を省略してもよい。また、ステップS 7 0 1の処理により取得されるRAW画像および3D情報、並びに、ステップS 7 0 5の処理により生成されるメタデータを保存すれば、その他のステップの処理（RAW画像に対する処理、YUV画像の生成、縮小画像の生成、ハッシュ値の算出、署名または縮小画署名の生成、画像ファイルの生成や提供等）は、撮像処理終了後に、撮像処理とは異なる処理として実行されてもよい。
- [0316] このように各処理を実行することにより、撮像装置 1 1 1は、イメージセンサ 1 4 2が連写モードで駆動する場合であっても、その撮像を遅延させる

ことなく、画像ファイルを生成することができる。

[0317] このように生成された画像ファイル、すなわち、縮小画署名を格納する画像ファイルに対してサーバ112が実行する確認処理の流れの例を、図45のフローチャートを参照して説明する。

[0318] 確認処理が開始されると、ステップS751の処理が、図27のステップS401の処理と同様に実行される。すなわち、撮像装置111から送信された画像ファイルが取得される。

[0319] ステップS752において、署名確認部232は、その画像ファイルに含まれる本画像を縮小して縮小画像を生成する。この縮小画像の生成方法は、撮像装置111が縮小画像を生成する場合と同様の方法で実行される。この縮小画像の生成方法は、撮像装置111およびサーバ112が予め共有していてもよいし、その生成方法を示す情報がメタデータ等として画像ファイルに格納されてもよい。

[0320] ステップS753において、署名確認部232は、機器公開鍵管理部231を介して機器公開鍵データベース223にアクセスし、画像ファイルに含まれる機器固有IDに対応する機器公開鍵を取得する。そして、署名確認部232は、ステップS752において生成された縮小画像とその機器公開鍵を用いて、縮小画署名の有効性を確認する。

[0321] 例えば、署名確認部232は、ステップS752において生成された縮小画像、並びに、画像ファイルに格納される3D情報やメタデータを用いて第1のハッシュ値を算出する。また、署名確認部232は、画像ファイルに含まれる機器固有IDに対応する機器公開鍵を用いて、画像ファイルに格納される縮小画署名を復号し、第2のハッシュ値を算出する。そして、署名確認部232は、その第1のハッシュ値と第2のハッシュ値とが合致するか否かを判定する。

[0322] 第1のハッシュ値と第2のハッシュ値とが合致する場合、署名確認部232は、縮小画署名が有効であり、画像ファイルに格納される本画像や3D情報等の情報が改ざんされていないと判定する。逆に、第1のハッシュ値と第2

のハッシュ値とが合致しない場合、署名確認部232は、縮小画署名が無効であり、画像ファイルに格納される本画像や3D情報等の情報が改ざんされていると判定する。

[0323] ステップS754において、署名確認部232は、縮小画署名の有効性が確認されたか否かを判定する。ステップS753の処理により縮小画署名が有効であることが確認されたと判定された場合、処理はステップS755に進む。この場合、ステップS755の処理が、図27のステップS404の処理と同様に実行される。すなわち、画像確認処理が実行され、本画像の真正性が確認される。ステップS755の処理が終了すると、確認処理が終了する。

[0324] なお、ステップS754において、ステップS753の処理により縮小画署名が有効であることが確認できなかった（すなわち無効であることが確認された）と判定された場合、処理はステップS756に進む。この場合、ステップS756の処理が、図27のステップS405の処理と同様に実行される。すなわち、エラー処理が行われる。そして、ステップS756の処理が終了すると確認処理が終了する。すなわち、この場合、画像の真正性の確認処理が省略（スキップ）される。この場合、画像ファイルは、本画像の真正性がないものとして処理される。

[0325] 以上のように各処理を実行することにより、サーバ112は、縮小画署名を用いて、本画像や3D情報の改ざんを検出することができる。したがって、サーバ112は、負荷の増大を抑制しながら、画像の真正性の確認をより正確に行うことができる。なお、ステップS754において署名が無効であると判定された場合、ステップS755の画像確認処理が実行され、その画像確認処理において画像の真正性がないと判定されるようにしてもよい。

[0326] 以上においては、縮小画署名を連写モードに対して適用するように説明したが、縮小画署名は、どのような動作モードに対しても適用し得る。例えば、単写モードにおいて縮小画署名を適用してもよい。また、撮像により動画像を得る動画像モードに対して縮小画署名を適用してもよい。

[0327] <4. 撮像画像加工の3D情報への反映>

撮像装置 1 1 1 において、イメージセンサ 1 4 2 が行う撮像により生成した画像を加工編集する場合、その加工編集の内容を、3D情報センサ 1 4 8 により生成される3D情報にも反映してもよい。例えば、画像に対してトリミングを行う場合、撮像装置 1 1 1 は、その画像に対応する3D情報に対して同様のトリミングを行ってもよい。また、その加工編集の内容を示す情報をメタデータとして画像ファイルに格納してもよい。

[0328] このような場合、各編集された本画像や3D情報を含む、画像ファイルに格納される各種情報の署名（加工編集後署名とも称する）を生成し、画像ファイルに格納してもよい。その場合、その加工編集後署名は、サーバ 1 1 2 に対応する機器秘密鍵であるサーバ秘密鍵を用いて生成してもよい。この場合の、撮像処理の流れの例を図 4 6 のフローチャートを参照して説明する。

[0329] 撮像処理が開始されると、ステップ S 8 0 1 乃至ステップ S 8 0 7 の各処理が、図 1 6 のステップ S 1 5 1 乃至ステップ S 1 5 7 の各処理と同様に実行される。すなわち、RAW画像および3D情報が互いに同一の光軸で得られ、RAW画像に対して補正処理が行われ、YUV画像（またはJPEG画像）、縮小画像、メタデータ等が生成され、それらのハッシュ値が算出され、そのハッシュ値と機器秘密鍵を用いて署名が生成される。

[0330] ステップ S 8 0 8 において、YUV処理部 1 4 4 は、本画像に対して加工編集を行う。また、3D情報処理部 1 4 9 は、3D情報に対して同様の加工編集を行う。例えば、YUV処理部 1 4 4 は、図 1 8 の画像 4 3 1 の一部に対してトリミングを行い、図 4 7 の画像 6 0 1 を抽出する。その場合、3D情報処理部 1 4 9 は、図 1 8 の3D情報 4 3 2 の、画像 4 3 1 のトリミングされた領域と同一の領域に対してトリミングを行い、図 4 7 の3D情報 6 0 2 を抽出する。つまり、画像 6 0 1 および3D情報 6 0 2 は、互いに同一の領域が抽出されたものである。したがって、図 4 7 の重畳画像 6 0 3 に示されるように、画像 6 0 1 から推定される被写体の凹凸の様子は、3D情報 6 0 2 が示す凹凸の様子と合致する。

- [0331] ステップS 8 0 9において、ハッシュ処理部 1 4 7は、ステップS 8 0 8において加工編集された本画像および3D画像等を用いてハッシュ値（加工編集後ハッシュ値とも称する）を算出する。
- [0332] ステップS 8 1 0において、署名生成部 1 5 0は、サーバ秘密鍵を用いてその加工編集後ハッシュ値を暗号化し、加工編集後署名を生成する。
- [0333] ステップS 8 1 1乃至ステップS 8 1 3の各処理が、図 1 6のステップS 1 5 8乃至ステップS 1 6 0の各処理と同様に実行される。すなわち、画像ファイルが生成され、加工編集された本画像および3D画像、縮小画像、メタデータ、加工編集後署名等がその画像ファイルに格納され、その画像ファイルが、記録されたり、サーバ 1 1 2へアップロードされたりする。ステップS 8 1 3の処理が終了すると撮像処理が終了する。この場合もステップS 8 1 2の処理とステップS 8 1 3の処理は、いずれか一方を省略してもよい。また、ステップS 8 0 1の処理により取得されるRAW画像および3D情報、並びに、ステップS 8 0 5の処理により生成されるメタデータを保存すれば、その他のステップの処理（署名の実行モードの設定、RAW画像に対する処理、YUV画像の生成、縮小画像の生成、ハッシュ値の算出、署名の生成、加工編集、加工編集後ハッシュ値の算出、加工編集後署名の生成、画像ファイルの生成や提供等）は、撮像処理終了後に、撮像処理とは異なる処理として実行されてもよい。
- [0334] このように各処理を実行することにより、撮像装置 1 1 1は、加工編集された本画像や3D情報等とともに、加工編集後署名を画像ファイルに格納することができる。したがって、サーバ 1 1 2は、加工編集後の画像についても真正性を確認することができる。
- [0335] なお、サーバ秘密鍵を用いて生成された加工編集後署名は、加工編集前の画像全体をその署名対象に含めてもよいし、含めなくてもよい。
- [0336] また、画像や3D情報に対して複数回の加工編集が行われる場合、最新の加工編集後の画像を署名対象として加工編集後署名を生成してもよいし、加工編集が行われる度に加工編集後署名を生成してもよい。

[0337] また、複数の画像を合成する加工編集が行われる場合、撮像装置 1 1 1 は、その各画像に対応する3D情報と、各画像の合成界面を現す画像を画像ファイルに格納してもよい。また、撮像装置 1 1 1 は、各画像に対応する3D情報を画像と同様に合成してもよい。

[0338] この場合、サーバ 1 1 2 は、図 2 7 のフローチャートを参照して説明した場合と同様に確認処理を実行し、署名の確認や画像の真正性の確認を行う。ただし、この場合、サーバ 1 1 2 は、サーバ秘密鍵を用いて加工編集後署名を確認する。

[0339] < 5. 応用例 >

< 5 - 1. サーバ検証 >

サーバ 1 1 2 による画像および3D情報の比較（凹凸の様子と比較）は、顔や人物等の特徴点を用いて行われてもよい。また、AI（Artificial Intelligence）を用いてこの比較を行ってもよい。

[0340] また、例えば、サーバ 1 1 2 が、画像において相対的に近くにあるべき特徴が近くにあり、遠くにあるべき特徴が遠くにあることを、3D情報を用いて確認するようにしてもよい。その確認の対象となる特徴は、どのような特徴であってもよい。例えば、人物の顔や鼻等以外でもよい。例えばこの確認にAIを適用し、具体的に何を特徴にしているか分からない状態でこの確認が行われてもよい。

[0341] < 5 - 2. 通信 >

なお、撮像装置 1 1 1 およびサーバ 1 1 2 の間の画像ファイルの授受は、通信により行われてもよいし、例えばSDカード（登録商標）等のリムーバブル記録媒体を介して行われてもよい。

[0342] < 5 - 3. 画像フォーマット >

署名は、オリジナル画素数の本画像を含む画像ファイル内の全ての情報を署名の対象としてもよいし、本画像を署名の対象から除外してもよい。また、本画像を含む署名と本画像を含まない署名（例えば縮小画署名）の両方を生成し、画像ファイルにそれらを格納してもよい。

- [0343] また、画像、3D情報、その他の付加情報は、1つのファイルなるようにまとめた形で署名をしてもよいし、ばらばらで、どうまとめるかを規定し、そのまとめかたで配置したのち署名してもよい。
- [0344] また、署名は、画像ファイルに格納されてもよいし、画像ファイルとは別のファイルに格納されてもよい。
- [0345] また、署名は、電子署名でも、RSA (Rivest-Shamir-Adleman cryptosystem) の秘密鍵によるハッシュでもよい。これらは、対象データ全体から生成しても、対象データからSha256などの高速なハッシュ生成処理を行って算出したハッシュ値に対して行ってもよい。
- [0346] 本画像は、1つの画像ファイルの中に1枚格納されてもよいし、複数枚格納されてもよい。縮小画像も同様である。
- [0347] 画像ファイルに格納される本画像のフォーマットは任意であり、JPEG画像以外であってもよい。例えば、本画像がRAW画像であってもよいし、HEIF (High Efficiency Image File Format) 画像であってもよいし、PNG (Portable Network Graphics) 画像であってもよい。もちろん、これら以外のフォーマットであってもよい。
- [0348] 機種共有の秘密鍵（機種秘密鍵とも称する）を設け、画像への署名はその機種秘密鍵を用いて行ってもよい。そして、サーバ112が、機種共有の公開鍵（機種公開鍵とも称する）を用いてその署名の確認を行ってもよい。
- [0349] 画像への署名は、サーバ公開鍵で画像のShaなどによるハッシュ値を暗号化したもので代用してもよい。そして、サーバ112が、サーバ秘密鍵を用いてその署名を復号し、正当性を確認してもよい。また、撮像装置111およびサーバ112が共通鍵を適用してもよい。つまり、撮像装置111がその共通鍵を用いて署名を生成し、サーバ112がその共通鍵を用いて署名の確認を行ってもよい。
- [0350] <6. 付記>

なお、矛盾が生じない限り、上述した各種方法の任意の複数の方法を組み合わせ適用してもよい。また、上述した各種方法を、上述していない他の

任意の方法と組み合わせて適用してもよい。

[0351] <コンピュータ>

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここでコンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータ等が含まれる。

[0352] 図４８は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

[0353] 図４８に示されるコンピュータ９００において、CPU（Central Processing Unit）９０１、ROM（Read Only Memory）９０２、RAM（Random Access Memory）９０３は、バス９０４を介して相互に接続されている。

[0354] バス９０４にはまた、入出力インタフェース９１０も接続されている。入出力インタフェース９１０には、入力部９１１、出力部９１２、記憶部９１３、通信部９１４、およびドライブ９１５が接続されている。

[0355] 入力部９１１は、例えば、キーボード、マウス、マイクロホン、タッチパネル、入力端子などよりなる。出力部９１２は、例えば、ディスプレイ、スピーカ、出力端子などよりなる。記憶部９１３は、例えば、ハードディスク、RAMディスク、不揮発性のメモリなどよりなる。通信部９１４は、例えば、ネットワークインタフェースよりなる。ドライブ９１５は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体９２１を駆動する。

[0356] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU９０１が、例えば、記憶部９１３に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース９１０およびバス９０４を介して、RAM９０３にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。RAM９０３にはまた、CPU９０１が各種の処理を実行

する上において必要なデータなども適宜記憶される。

[0357] コンピュータが実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブル記録媒体 9 2 1 に記録して適用することができる。その場合、プログラムは、リムーバブル記録媒体 9 2 1 をドライブ 9 1 5 に装着することにより、入出力インタフェース 9 1 0 を介して、記憶部 9 1 3 にインストールすることができる。

[0358] また、このプログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することもできる。その場合、プログラムは、通信部 9 1 4 で受信し、記憶部 9 1 3 にインストールすることができる。

[0359] その他、このプログラムは、ROM 9 0 2 や記憶部 9 1 3 に、あらかじめインストールしておくこともできる。

[0360] <本技術の適用可能な対象>

本技術は、任意の画像符号化・復号方式に適用することができる。

[0361] また、本技術は、任意の構成に適用することができる。例えば、本技術は、様々な電子機器に応用され得る。

[0362] また、例えば、本技術は、システムLSI (Large Scale Integration) 等としてのプロセッサ (例えばビデオプロセッサ)、複数のプロセッサ等を用いるモジュール (例えばビデオモジュール)、複数のモジュール等を用いるユニット (例えばビデオユニット)、または、ユニットにさらにその他の機能を付加したセット (例えばビデオセット) 等、装置の一部の構成として実施することもできる。

[0363] また、例えば、本技術は、複数の装置により構成されるネットワークシステムにも適用することもできる。例えば、本技術を、ネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングとして実施するようにしてもよい。例えば、コンピュータ、AV (Audio Visual) 機器、携帯型情報処理端末、IoT (Internet of Things) デバイス等の任意の端末に対して、画像 (動画像) に関するサービスを提供するクラウドサービスに

において本技術を実施するようにしてもよい。

[0364] なお、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、全ての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、および、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

[0365] <その他>

本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0366] 例えば、1つの装置（または処理部）として説明した構成を分割し、複数の装置（または処理部）として構成するようにしてもよい。逆に、以上において複数の装置（または処理部）として説明した構成をまとめて1つの装置（または処理部）として構成されるようにしてもよい。また、各装置（または各処理部）の構成に上述した以外の構成を付加するようにしてももちろんよい。さらに、システム全体としての構成や動作が実質的に同じであれば、ある装置（または処理部）の構成の一部を他の装置（または他の処理部）の構成に含めるようにしてもよい。

[0367] また、例えば、上述したプログラムは、任意の装置において実行されるようにしてもよい。その場合、その装置が、必要な機能（機能ブロック等）を有し、必要な情報を得ることができるようになればよい。

[0368] また、例えば、1つのフローチャートの各ステップを、1つの装置が実行するようにしてもよいし、複数の装置が分担して実行するようにしてもよい。さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合、その複数の処理を、1つの装置が実行するようにしてもよいし、複数の装置が分担して実行するようにしてもよい。換言するに、1つのステップに含まれる複数の処理を、複数のステップの処理として実行することもできる。逆に、複数のステップとして説明した処理を1つのステップとしてまとめて実行することもできる。

[0369] また、例えば、コンピュータが実行するプログラムは、プログラムを記述するステップの処理が、本明細書で説明する順序に沿って時系列に実行されるようにしても良いし、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個別に実行されるようにしても良い。つまり、矛盾が生じない限り、各ステップの処理が上述した順序と異なる順序で実行されるようにしてもよい。さらに、このプログラムを記述するステップの処理が、他のプログラムの処理と並列に実行されるようにしても良いし、他のプログラムの処理と組み合わせて実行されるようにしても良い。

[0370] また、例えば、本技術に関する複数の技術は、矛盾が生じない限り、それぞれ独立に単体で実施することができる。もちろん、任意の複数の本技術を併用して実施することもできる。例えば、いずれかの実施の形態において説明した本技術の一部または全部を、他の実施の形態において説明した本技術の一部または全部と組み合わせて実施することもできる。また、上述した任意の本技術の一部または全部を、上述していない他の技術と併用して実施することもできる。

[0371] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1) 被写体からの光学像を撮像することで前記被写体の画像を取得する画像取得部と、

前記画像と同一の光軸で前記光学像から3D情報を取得する3D情報取得部と

、

前記画像および前記3D情報の署名を生成する署名生成部と

を備える画像処理装置。

(2) 前記3D情報は、前記画像内の複数個所についての距離関連情報、または、前記距離関連情報に基づいて生成される情報を含む

(1)に記載の画像処理装置。

(3) 前記3D情報取得部は、位相差方式を用いて前記3D情報を取得する

(1)または(2)に記載の画像処理装置。

(4) 前記3D情報取得部は、前記画像取得部が前記撮像において本露光

が開始される本露光開始タイミングにおける前記3D情報を取得する

(1) 乃至 (3) のいずれかに記載の画像処理装置。

(5) 前記3D情報取得部は、シングルオートフォーカスモードの場合、焦点が固定されるための制御を行う焦点固定タイミングおよび前記本露光開始タイミングにおける前記3D情報を取得する

(4) に記載の画像処理装置。

(6) 前記画像、前記3D情報、前記3D情報が前記画像と同一の光軸で取得されたことを示す情報を含むメタデータ、および前記署名が格納された画像ファイルを生成する画像ファイル生成部をさらに備える

(1) 乃至 (5) のいずれかに記載の画像処理装置。

(7) 前記画像、前記3D情報、前記3D情報の信頼度を示す信頼度情報を含むメタデータ、および前記署名が格納された画像ファイルを生成する画像ファイル生成部をさらに備える

(1) 乃至 (6) のいずれかに記載の画像処理装置。

(8) 前記3D情報に基づいて、前記被写体の形状が平面であるか否かを判定する平面判定部をさらに備え、

前記署名生成部は、前記平面判定部により前記被写体の形状が平面ではないと判定された場合、前記署名を生成する

(1) 乃至 (7) のいずれかに記載の画像処理装置。

(9) 前記画像処理装置に対応する鍵を生成する鍵生成部と、前記鍵をサーバに提供する提供部と

をさらに備える (1) 乃至 (8) のいずれかに記載の画像処理装置。

(10) 被写体からの光学像を撮像することで前記被写体の画像を取得し、

前記画像と同一の光軸で前記光学像から3D情報を取得し、

前記画像および前記3D情報の署名を生成する

画像処理方法。

[0372] (11) 画像と、前記画像と同一の光軸で取得された3D情報とを比較す

ることにより、前記画像の真正性を確認する画像確認処理部
を備える画像処理装置。

(12) 前記画像確認処理部は、前記画像から検出した前記画像の被写体の凹凸と前記3D情報に基づく前記被写体の凹凸とを比較する

(11)に記載の画像処理装置。

(13) 前記画像確認処理部は、前記比較の結果に基づいて、前記画像の真正性を判定する

(12)に記載の画像処理装置。

(14) 前記画像確認処理部は、前記比較の結果を表示部に表示する表示制御を行う

(12)に記載の画像処理装置。

(15) 前記画像および前記3D情報の署名の有効性を確認する署名確認部をさらに備え、

前記画像確認処理部は、前記署名の有効性が確認できなかった場合、前記画像の真正性が無いと判定する

(11)乃至(14)のいずれかに記載の画像処理装置。

(16) 前記3D情報が、前記画像と同一の光軸で取得されたものであるかを判定する光軸判定部をさらに備え、

前記画像確認処理部は、前記3D情報が前記画像と同一の光軸で取得されたものでない場合、前記画像の真正性が無いと判定する

(11)乃至(15)のいずれかに記載の画像処理装置。

(17) 前記画像および前記3D情報を格納する画像ファイルに格納される、前記3D情報の信頼度を示す信頼度情報に基づいて、前記3D情報を信頼できるかを判定する信頼度判定部をさらに備え、

前記画像確認処理部は、前記3D情報が信頼できない場合、前記画像の真正性が無いと判定する

(11)乃至(16)のいずれかに記載の画像処理装置。

(18) 前記画像および前記3D情報を格納する画像ファイルに格納され

る、前記画像に関するカメラパラメータに基づいて、前記3D情報の信頼度を算出する信頼度算出部をさらに備える

(11)乃至(17)のいずれかに記載の画像処理装置。

(19) 前記画像および前記3D情報を格納する画像ファイルに格納される、前記画像に関するカメラパラメータに基づいて、前記画像が生成された際の撮像のシャッタースピードが所定の基準より高速であるかを判定するシャッタースピード判定部をさらに備え、

前記画像確認処理部は、前記シャッタースピードが前記基準より遅い場合、前記画像の真正性が無いと判定する

(11)乃至(18)のいずれかに記載の画像処理装置。

(20) 画像と、前記画像と同一の光軸で取得された3D情報とを比較することにより、前記画像の真正性を確認する

画像処理方法。

符号の説明

[0373] 100 画像処理システム, 110 ネットワーク, 111 撮像装置, 112 サーバ, 113 端末装置, 121 制御部, 122 撮像処理部, 131 記憶部, 132 鍵生成部, 133 アップロード部, 134 記録部, 141 光学系, 142 イメージセンサ, 143 RAW処理部, 144 YUV処理部, 145 縮小画像生成部, 146 メタデータ付加部, 147 ハッシュ処理部, 148 3D情報センサ, 149 3D情報処理部, 150 署名生成部, 151 画像ファイル生成部, 153 署名制御部, 154 信頼度算出部, 161 センサ部, 171 像面位相差画素, 201 制御部, 221 通信部, 222 画像解析エンジン, 223 機器公開鍵データベース, 231 機器公開鍵管理部, 232 署名確認部, 233 画像確認処理部, 234 確認制御部, 235 光軸判定部, 236 信頼度判定部, 237 信頼度算出部, 238 シャッタースピード判定部, 239 現像処理部, 241 画像検証部, 242 サポート処理

部, 301 CPU, 302 ROM, 303 RAM, 304 バス, 3
10 入出カインタフェース, 311 入力部, 312 出力部, 3
13 記憶部, 314 通信部, 315 ドライブ, 321 リムー
バブル記録媒体

請求の範囲

- [請求項1] 被写体からの光学像を撮像することで前記被写体の画像を取得する画像取得部と、
前記画像と同一の光軸で前記光学像から3D情報を取得する3D情報取得部と、
前記画像および前記3D情報の署名を生成する署名生成部と
を備える画像処理装置。
- [請求項2] 前記3D情報は、前記画像内の複数個所についての距離関連情報、または、前記距離関連情報に基づいて生成される情報を含む
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記3D情報取得部は、位相差方式を用いて前記3D情報を取得する
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記3D情報取得部は、前記画像取得部が前記撮像において本露光が開始される本露光開始タイミングにおける前記3D情報を取得する
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記3D情報取得部は、シングルオートフォーカスモードの場合、焦点が固定されるための制御を行う焦点固定タイミングおよび前記本露光開始タイミングにおける前記3D情報を取得する
請求項4に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 前記画像、前記3D情報、前記3D情報が前記画像と同一の光軸で取得されたことを示す情報を含むメタデータ、および前記署名が格納された画像ファイルを生成する画像ファイル生成部をさらに備える
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項7] 前記画像、前記3D情報、前記3D情報の信頼度を示す信頼度情報を含むメタデータ、および前記署名が格納された画像ファイルを生成する画像ファイル生成部をさらに備える
請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項8] 前記3D情報に基づいて、前記被写体の形状が平面であるか否かを判

定する平面判定部をさらに備え、

前記署名生成部は、前記平面判定部により前記被写体の形状が平面ではないと判定された場合、前記署名を生成する

請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項9] 前記画像処理装置に対応する鍵を生成する鍵生成部と、
前記鍵をサーバに提供する提供部と
をさらに備える請求項 1 に記載の画像処理装置。

[請求項10] 被写体からの光学像を撮像することで前記被写体の画像を取得し、
前記画像と同一の光軸で前記光学像から3D情報を取得し、
前記画像および前記3D情報の署名を生成する
画像処理方法。

[請求項11] 画像と、前記画像と同一の光軸で取得された3D情報とを比較することにより、前記画像の真正性を確認する画像確認処理部
を備える画像処理装置。

[請求項12] 前記画像確認処理部は、前記画像から検出した前記画像の被写体の凹凸と前記3D情報に基づく前記被写体の凹凸とを比較する
請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

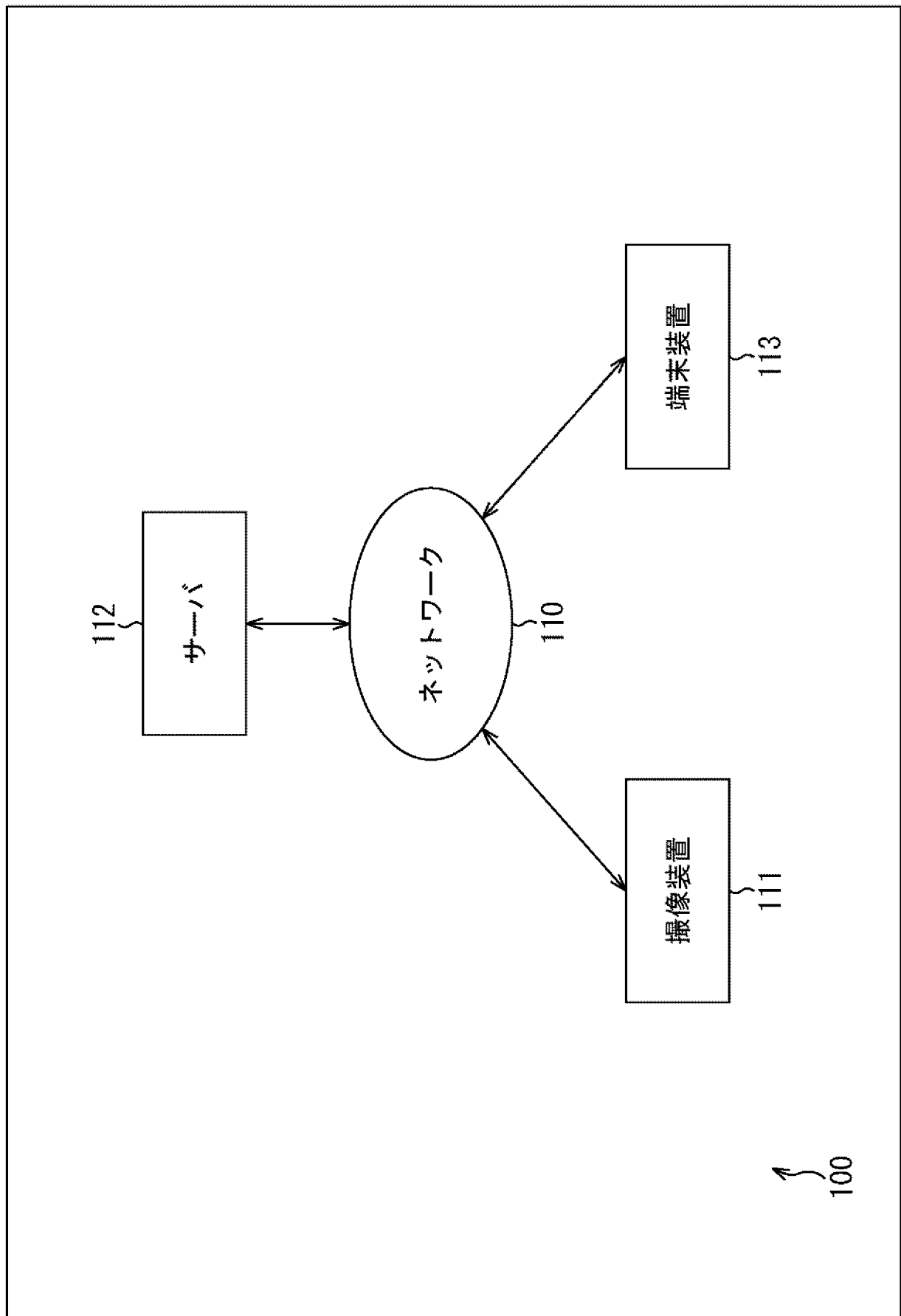
[請求項13] 前記画像確認処理部は、前記比較の結果に基づいて、前記画像の真正性を判定する
請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

[請求項14] 前記画像確認処理部は、前記比較の結果を表示部に表示する表示制御を行う
請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

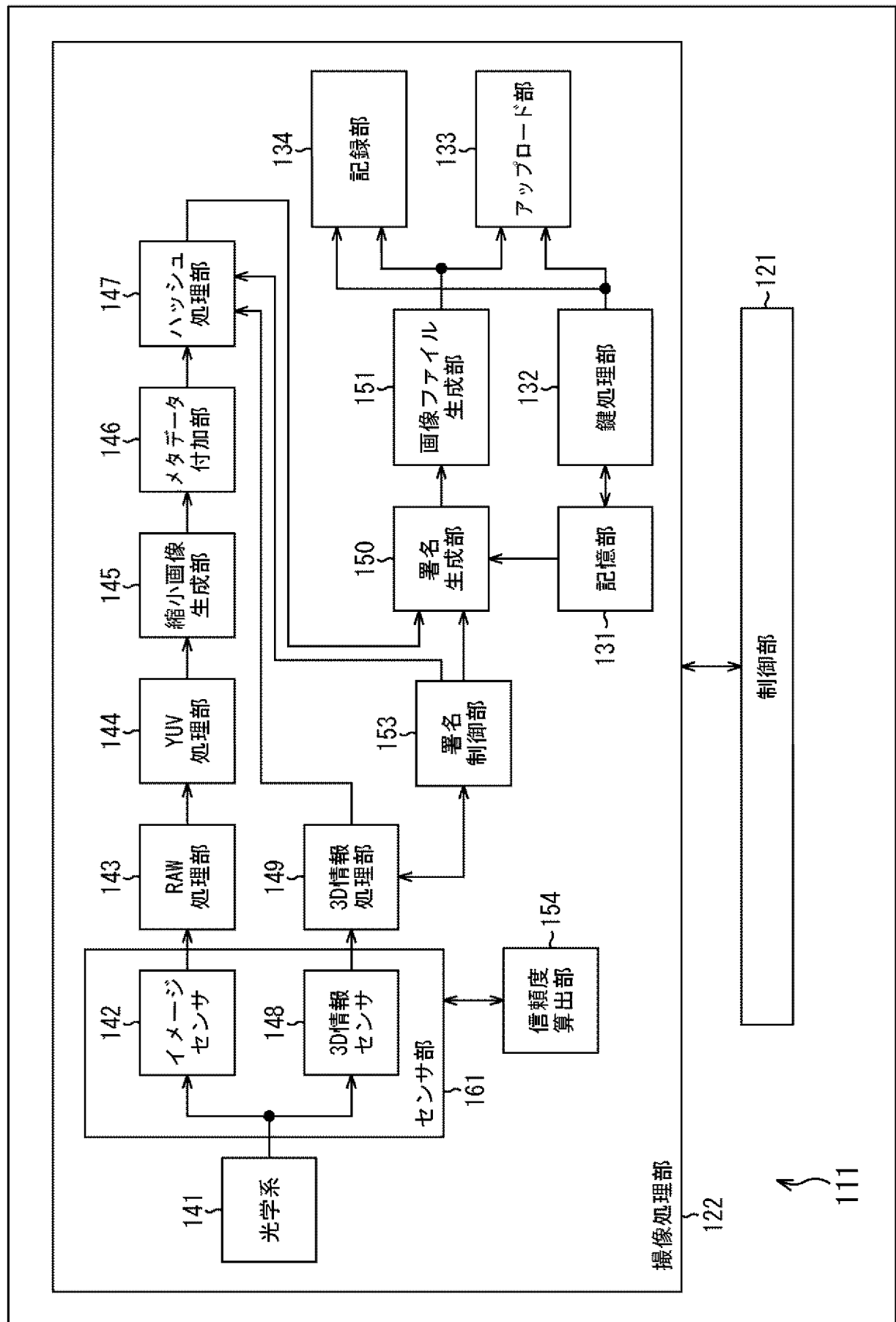
[請求項15] 前記画像および前記3D情報の署名の有効性を確認する署名確認部をさらに備え、
前記画像確認処理部は、前記署名の有効性が確認できなかった場合、前記画像の真正性が無いと判定する
請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

- [請求項16] 前記3D情報が、前記画像と同一の光軸で取得されたものであるかを判定する光軸判定部をさらに備え、
前記画像確認処理部は、前記3D情報が前記画像と同一の光軸で取得されたものでない場合、前記画像の真正性が無いと判定する
請求項11に記載の画像処理装置。
- [請求項17] 前記画像および前記3D情報を格納する画像ファイルに格納される、前記3D情報の信頼度を示す信頼度情報に基づいて、前記3D情報を信頼できるかを判定する信頼度判定部をさらに備え、
前記画像確認処理部は、前記3D情報が信頼できない場合、前記画像の真正性が無いと判定する
請求項11に記載の画像処理装置。
- [請求項18] 前記画像および前記3D情報を格納する画像ファイルに格納される、前記画像に関するカメラパラメータに基づいて、前記3D情報の信頼度を算出する信頼度算出部をさらに備える
請求項11に記載の画像処理装置。
- [請求項19] 前記画像および前記3D情報を格納する画像ファイルに格納される、前記画像に関するカメラパラメータに基づいて、前記画像が生成された際の撮像のシャッタースピードが所定の基準より高速であるかを判定するシャッタースピード判定部をさらに備え、
前記画像確認処理部は、前記シャッタースピードが前記基準より遅い場合、前記画像の真正性が無いと判定する
請求項11に記載の画像処理装置。
- [請求項20] 画像と、前記画像と同一の光軸で取得された3D情報とを比較することにより、前記画像の真正性を確認する
画像処理方法。

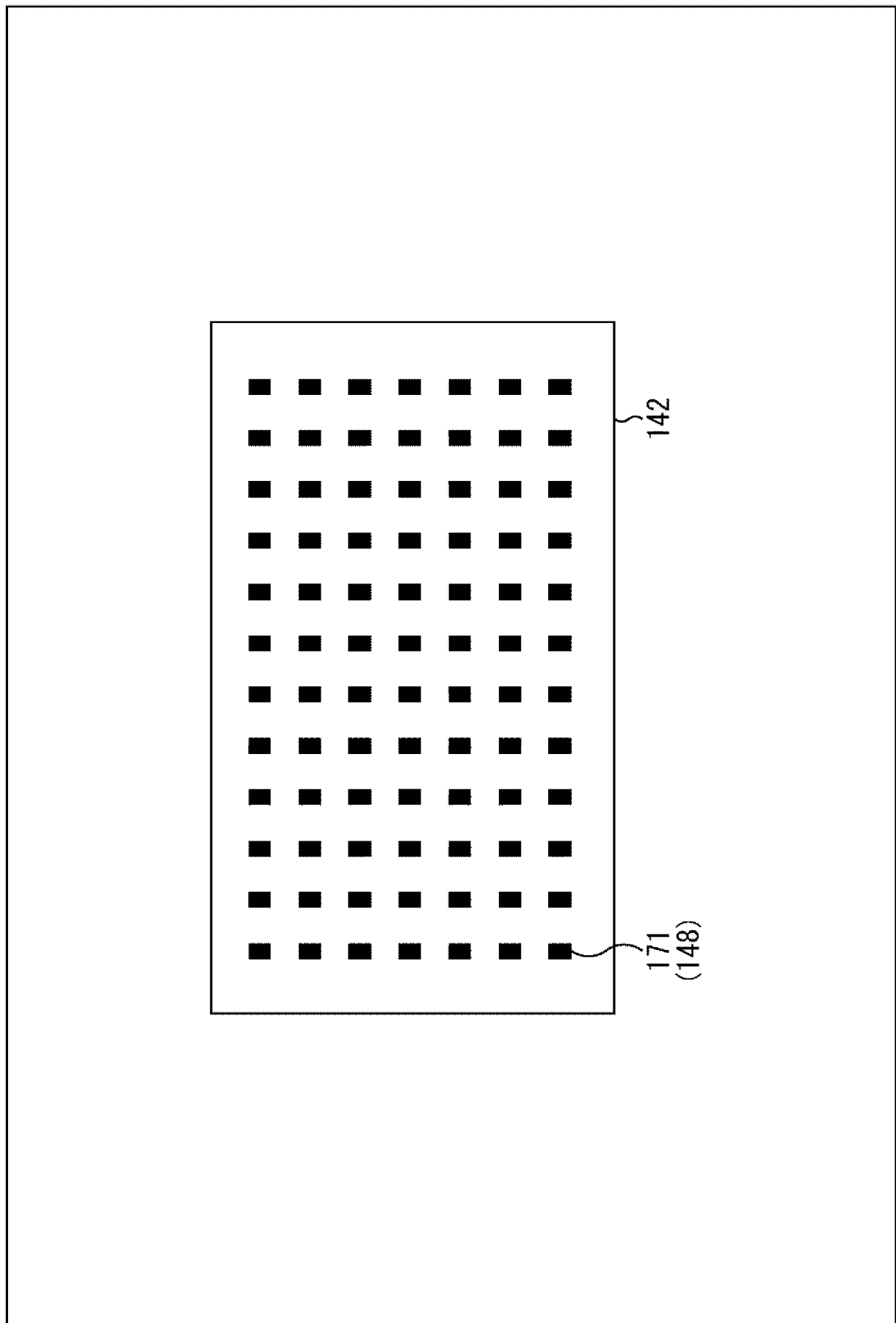
[図1]
FIG. 1

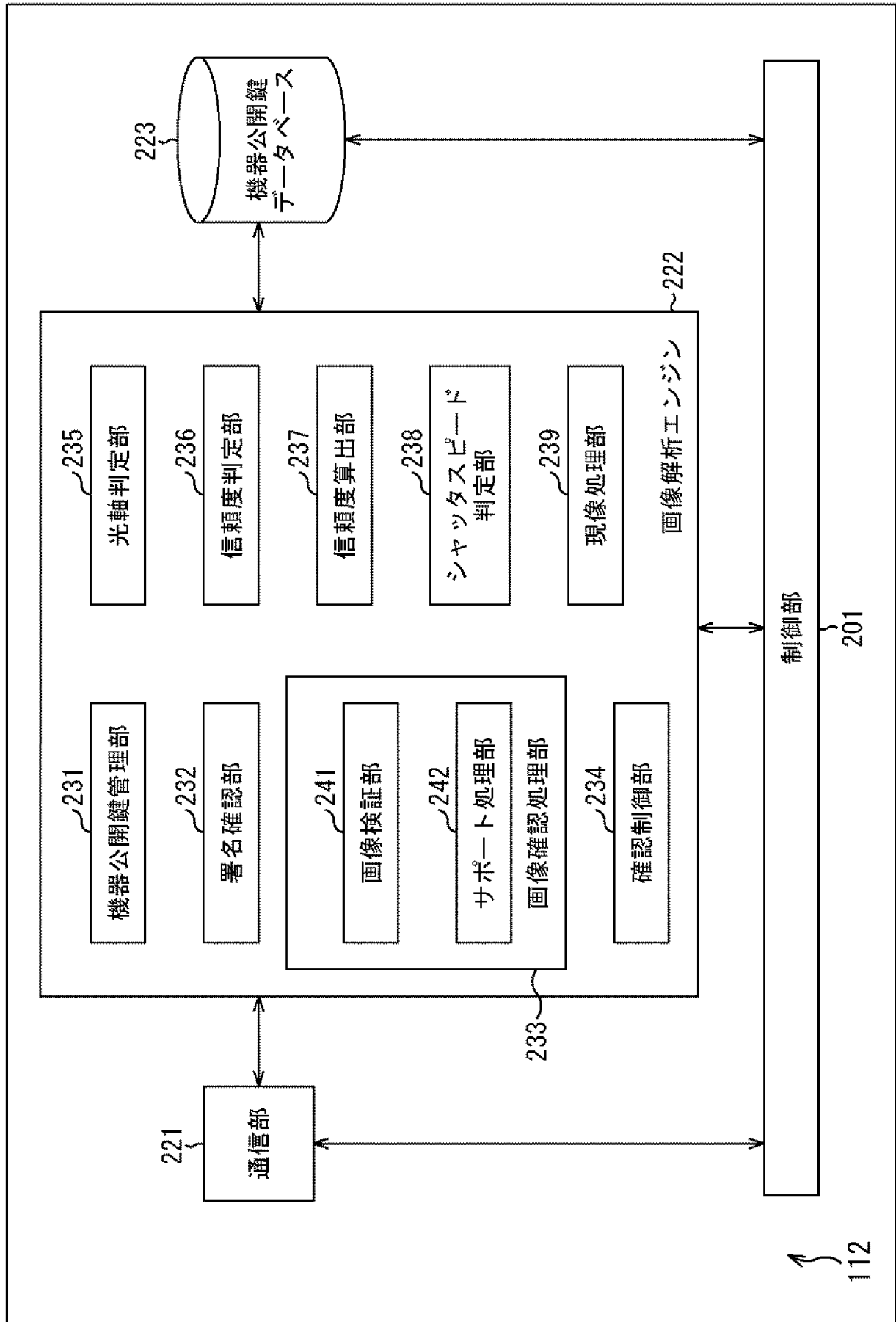


[図2]
FIG. 2



[図3]
FIG. 3



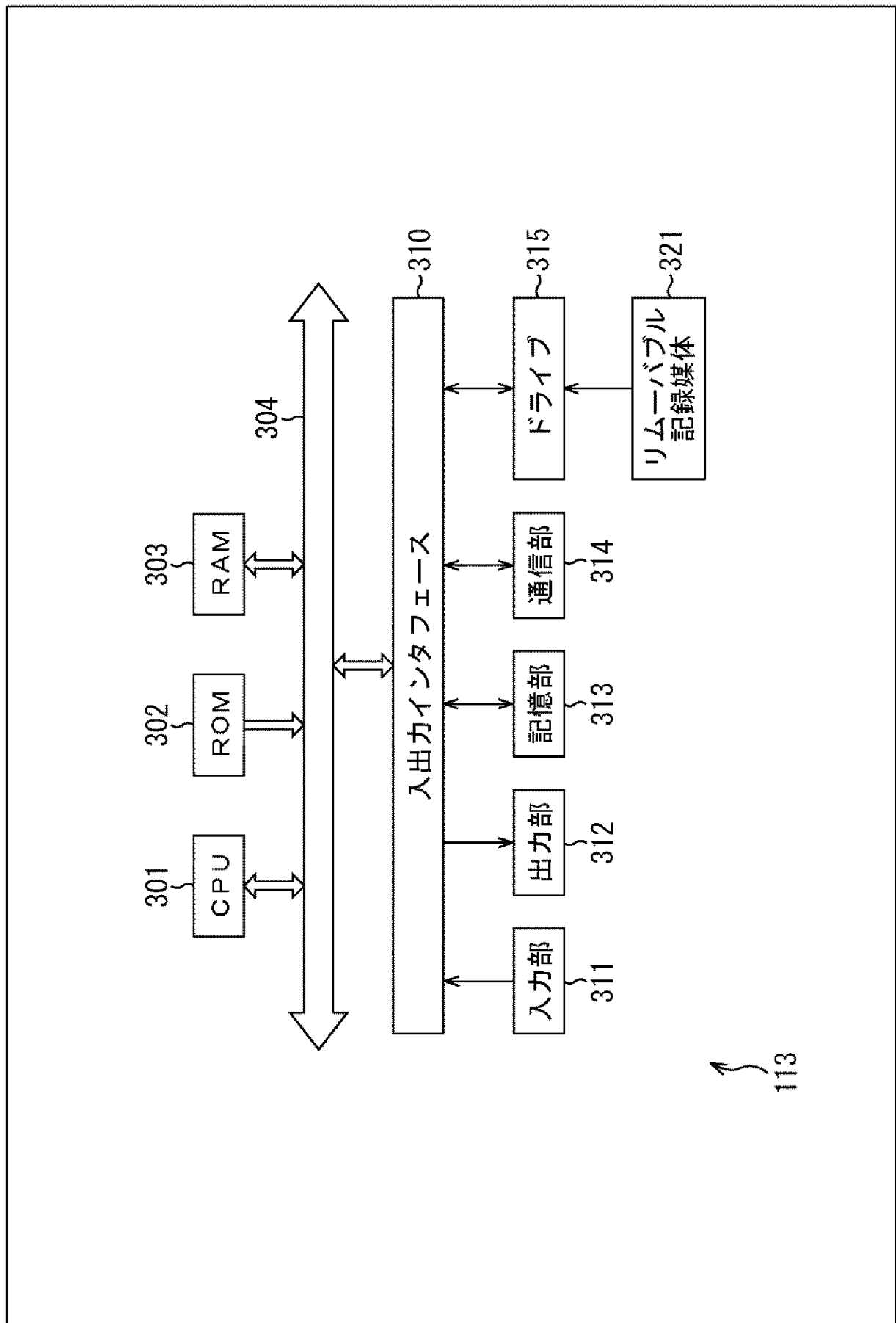
[図4]
FIG. 4

[図5]
FIG. 5

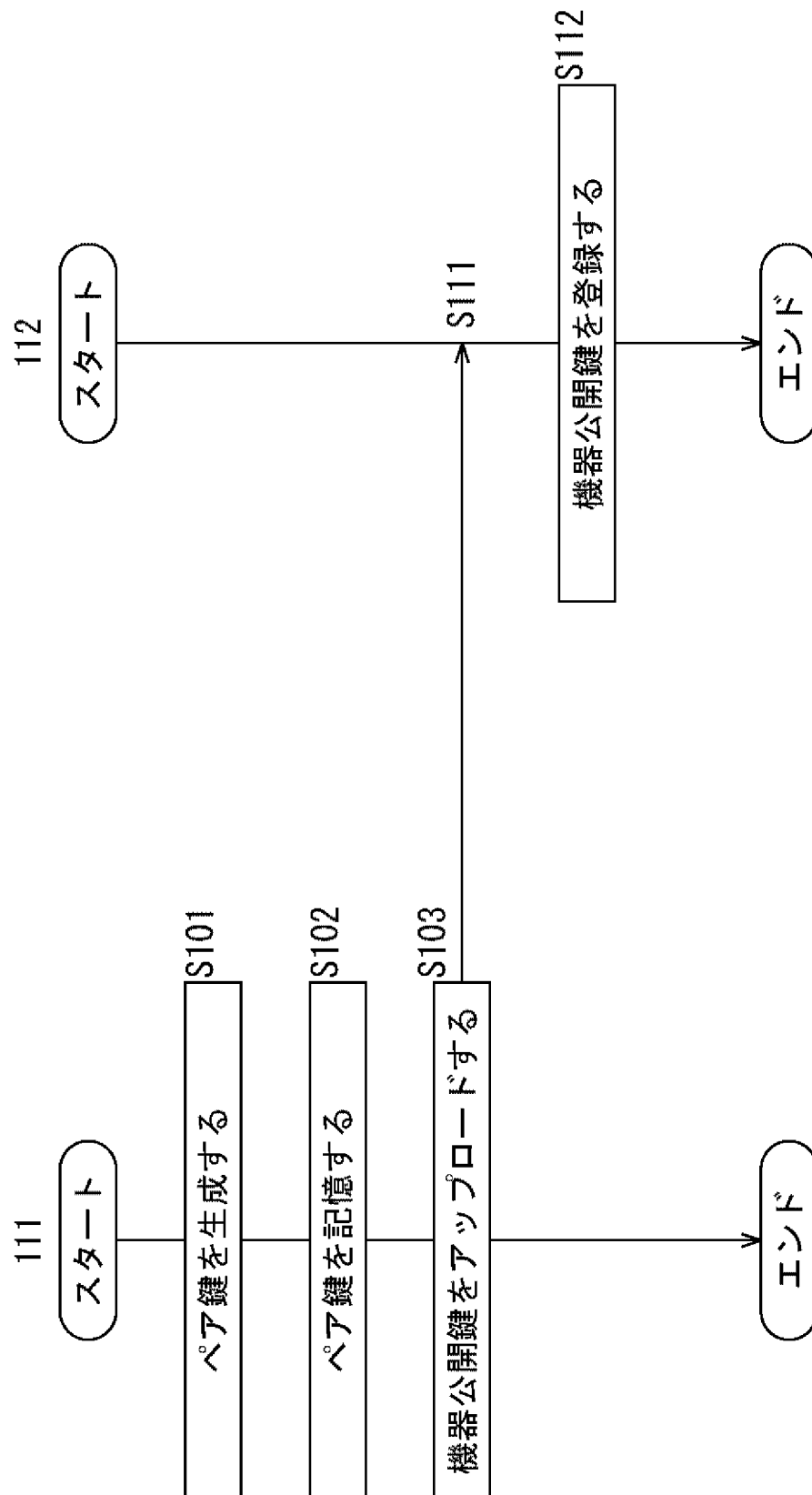
機器固有ID	機器公開鍵	無効化日
2312d4rs	Lkjfaif30asfoij aseojiafezjv.....	Null
34rsdf1ws	Lkjfaif30asfoij aseojiafezjv.....	2020/8/1

223

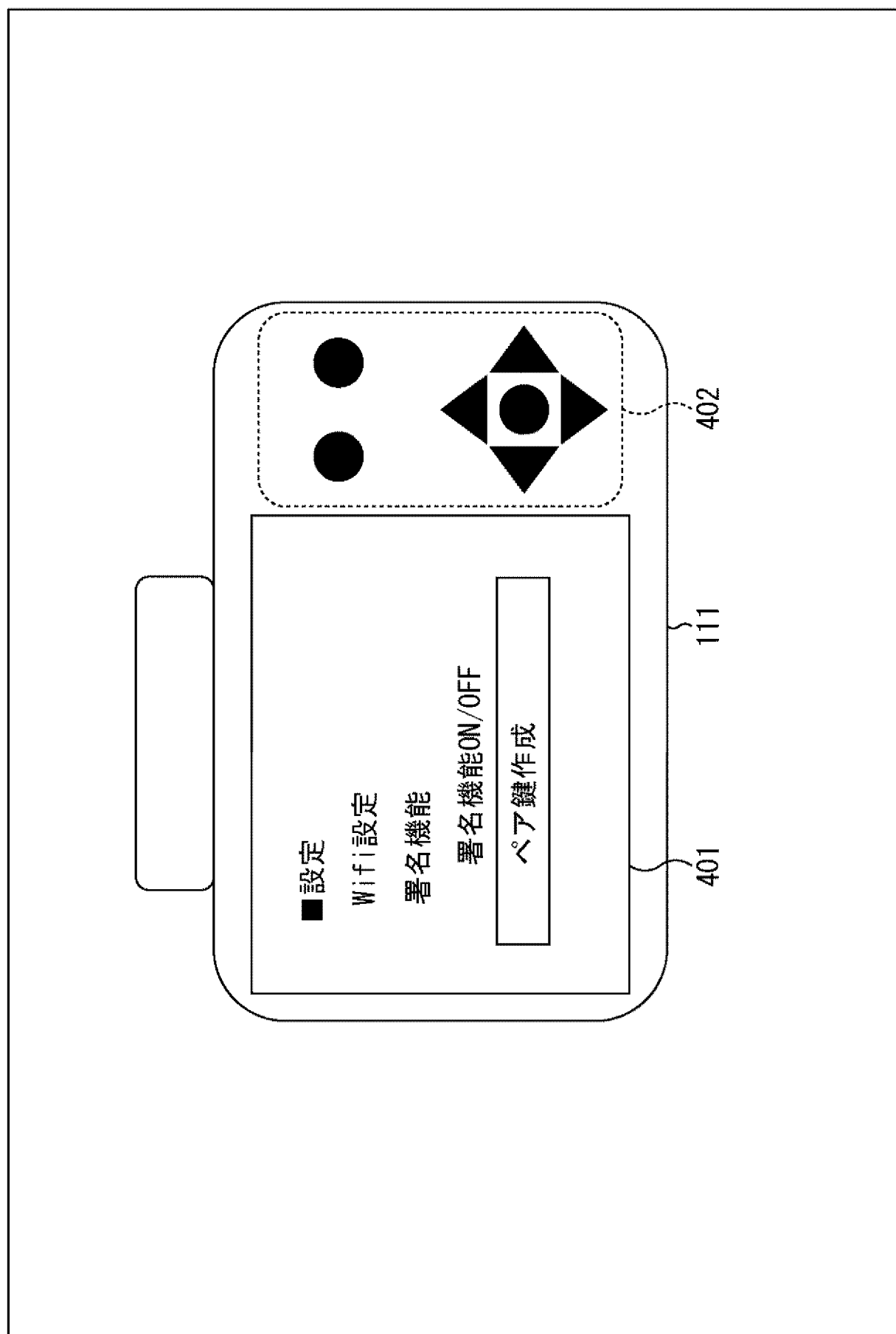
[図6]
FIG. 6



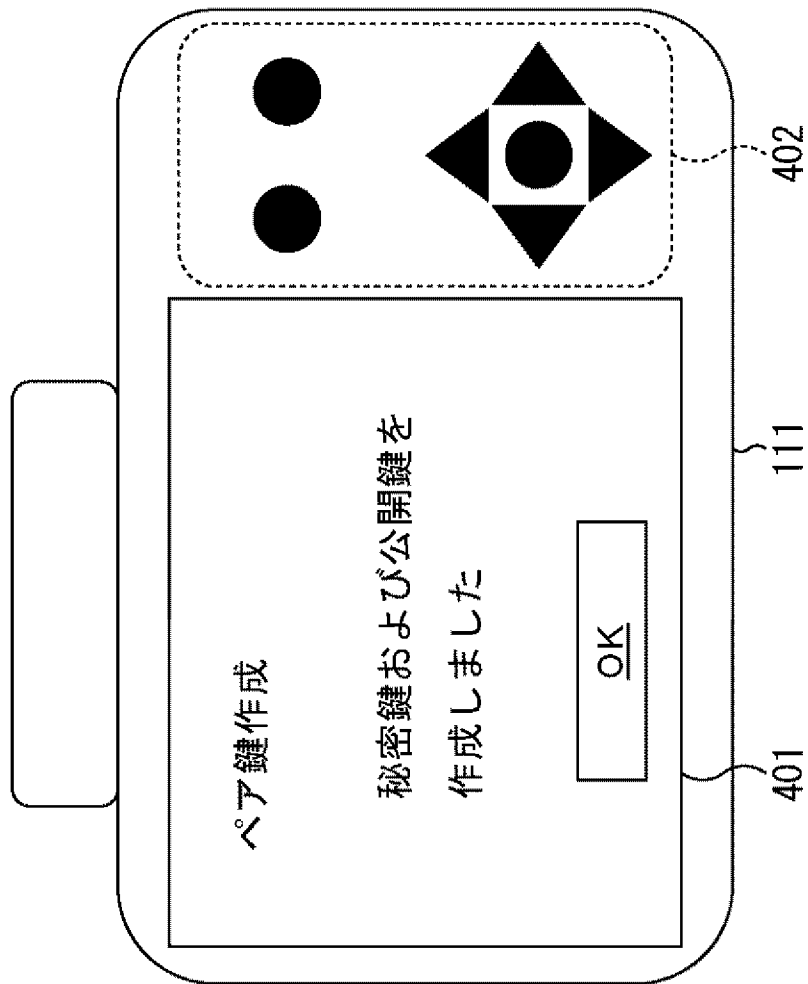
[図7]
FIG. 7



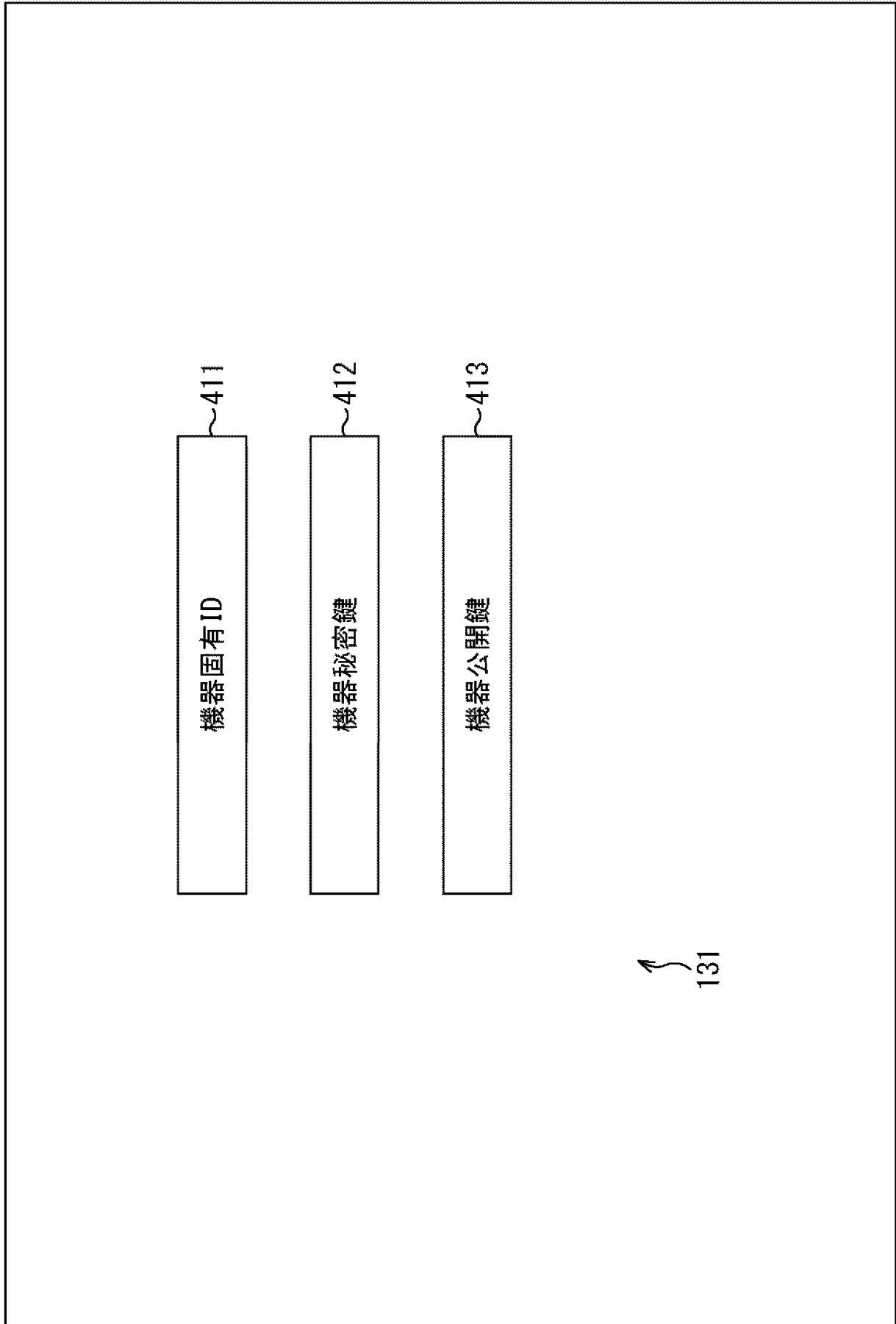
[図8]
FIG. 8



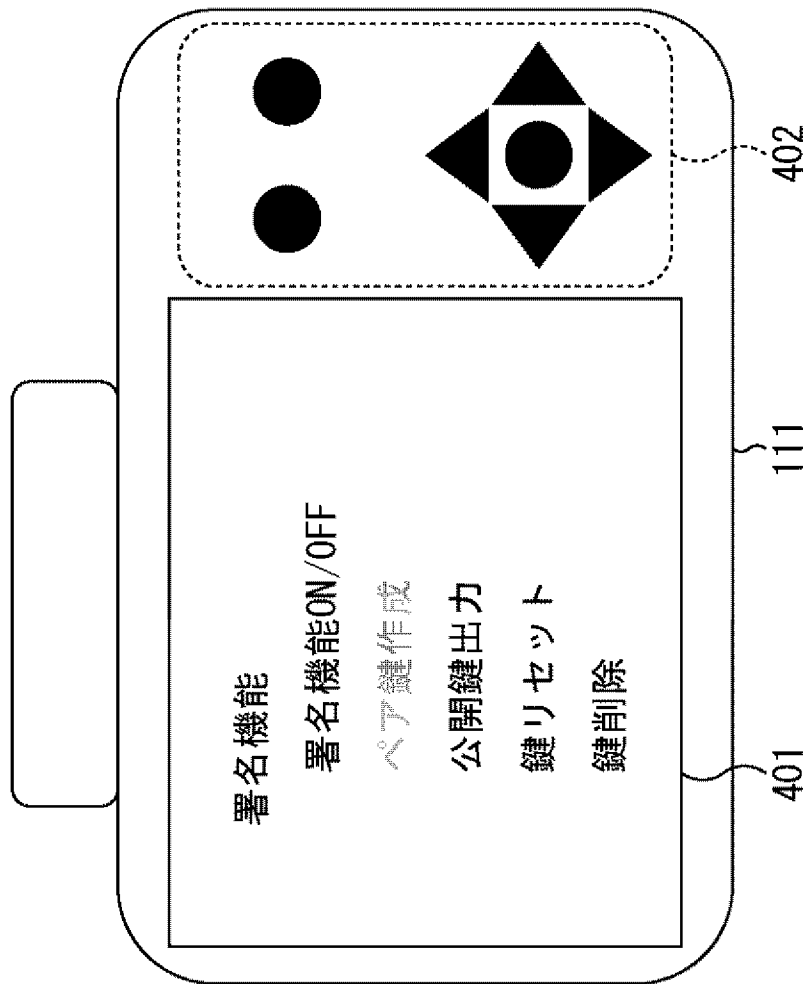
[図9]
FIG. 9



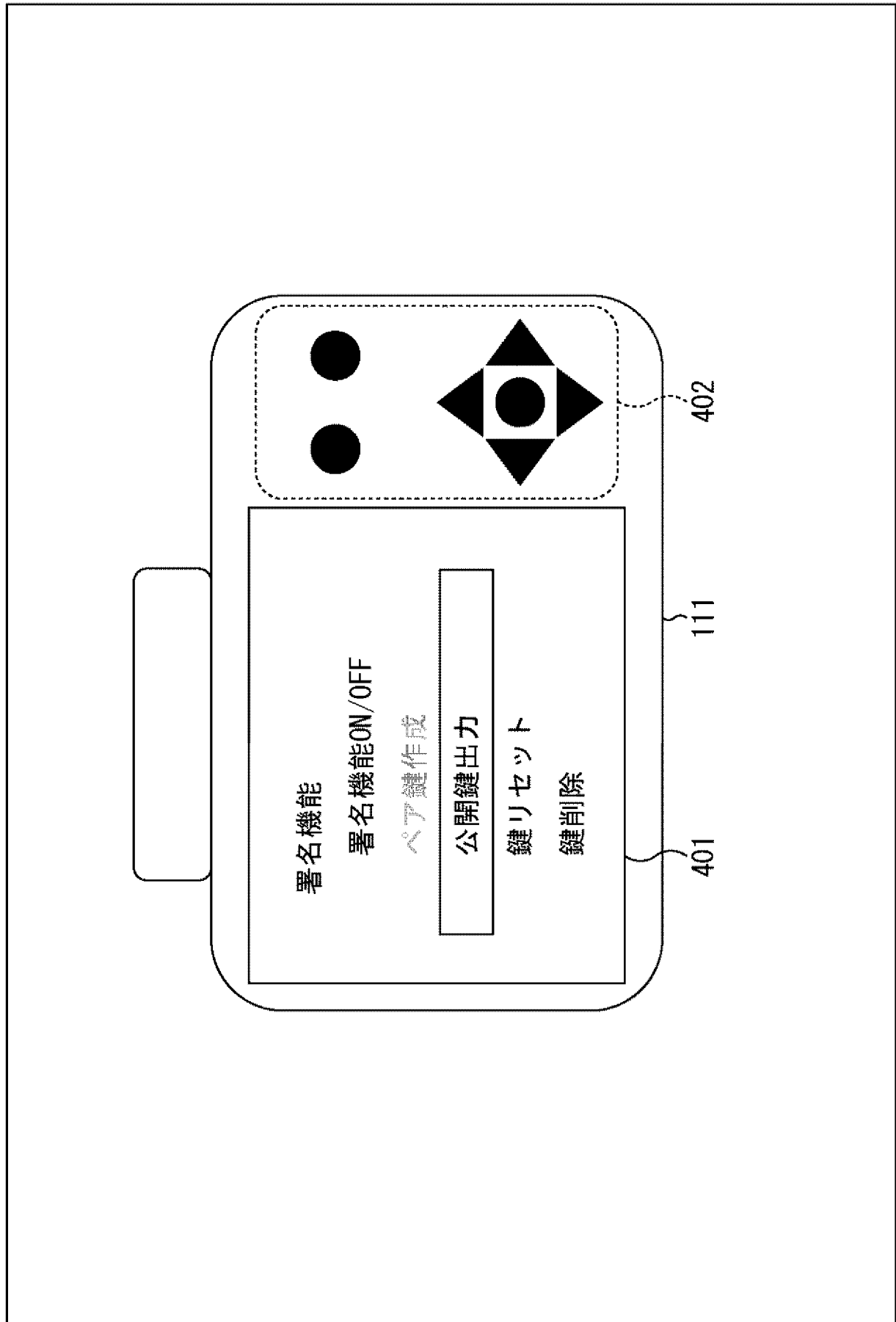
[図10]
FIG. 10



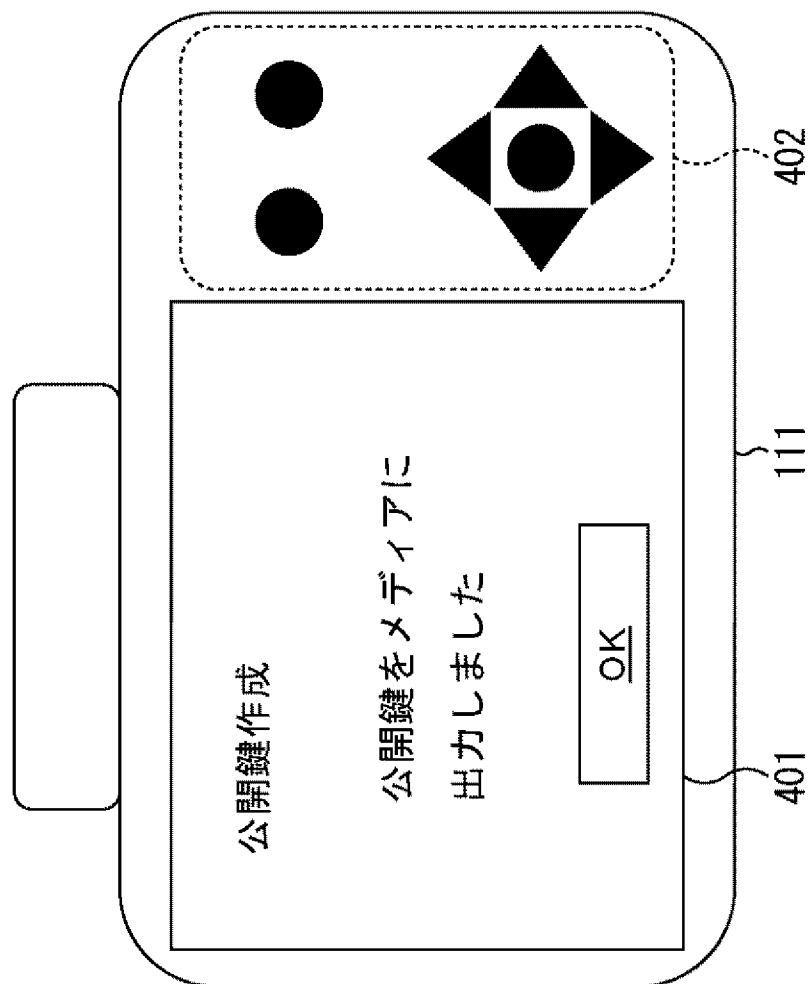
[図11]
FIG. 11



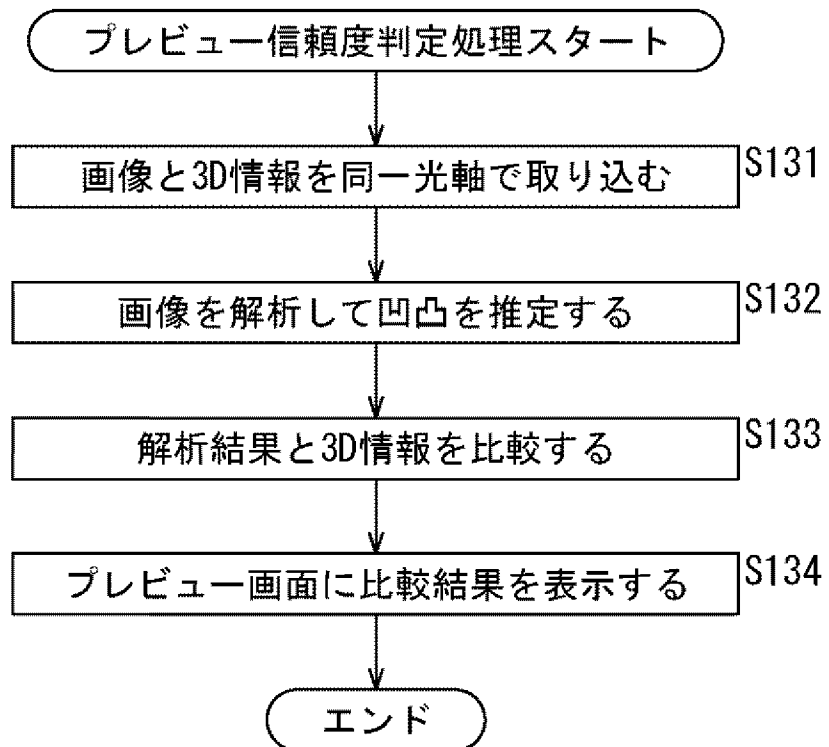
[図12]
FIG. 12



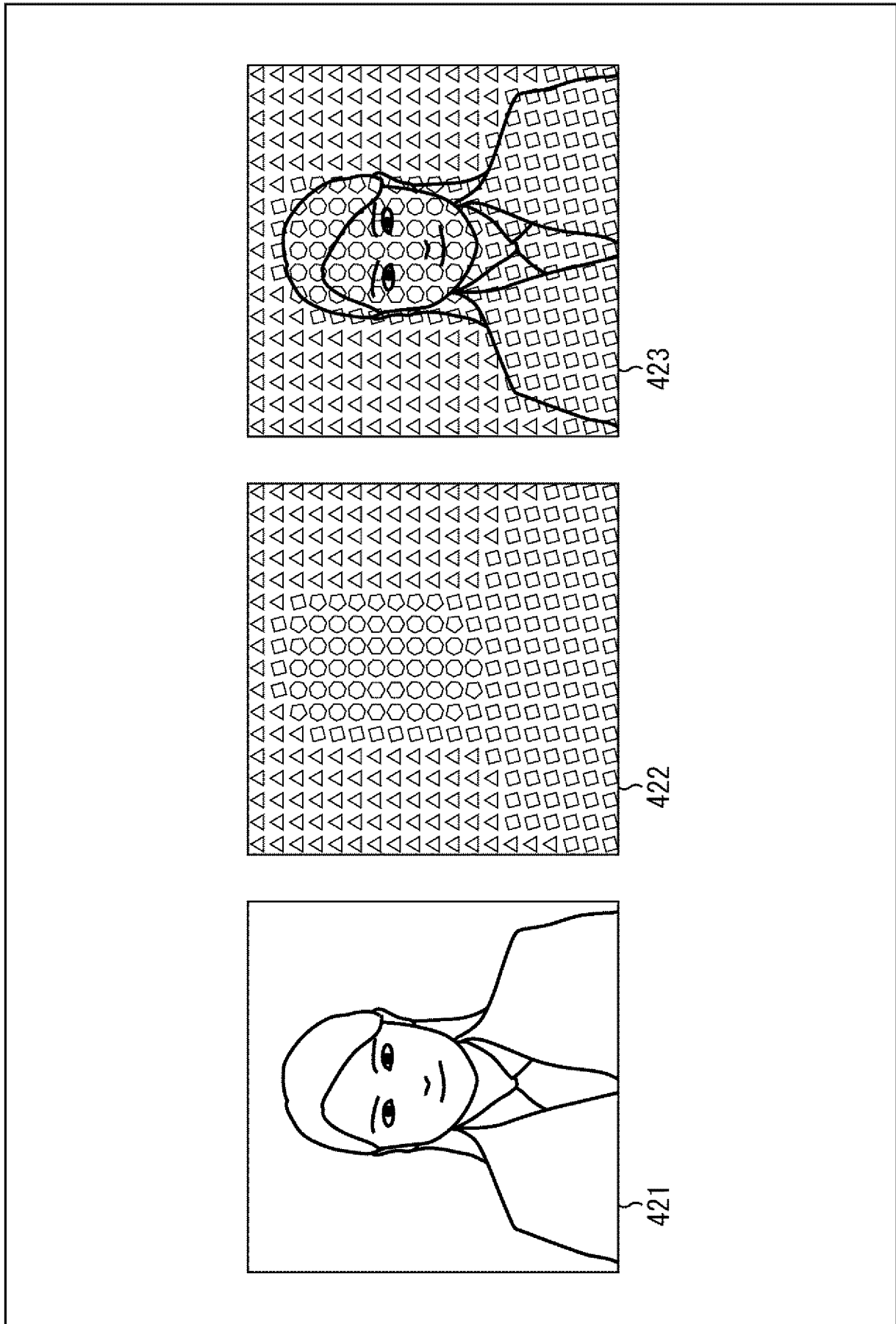
[図13]
FIG. 13



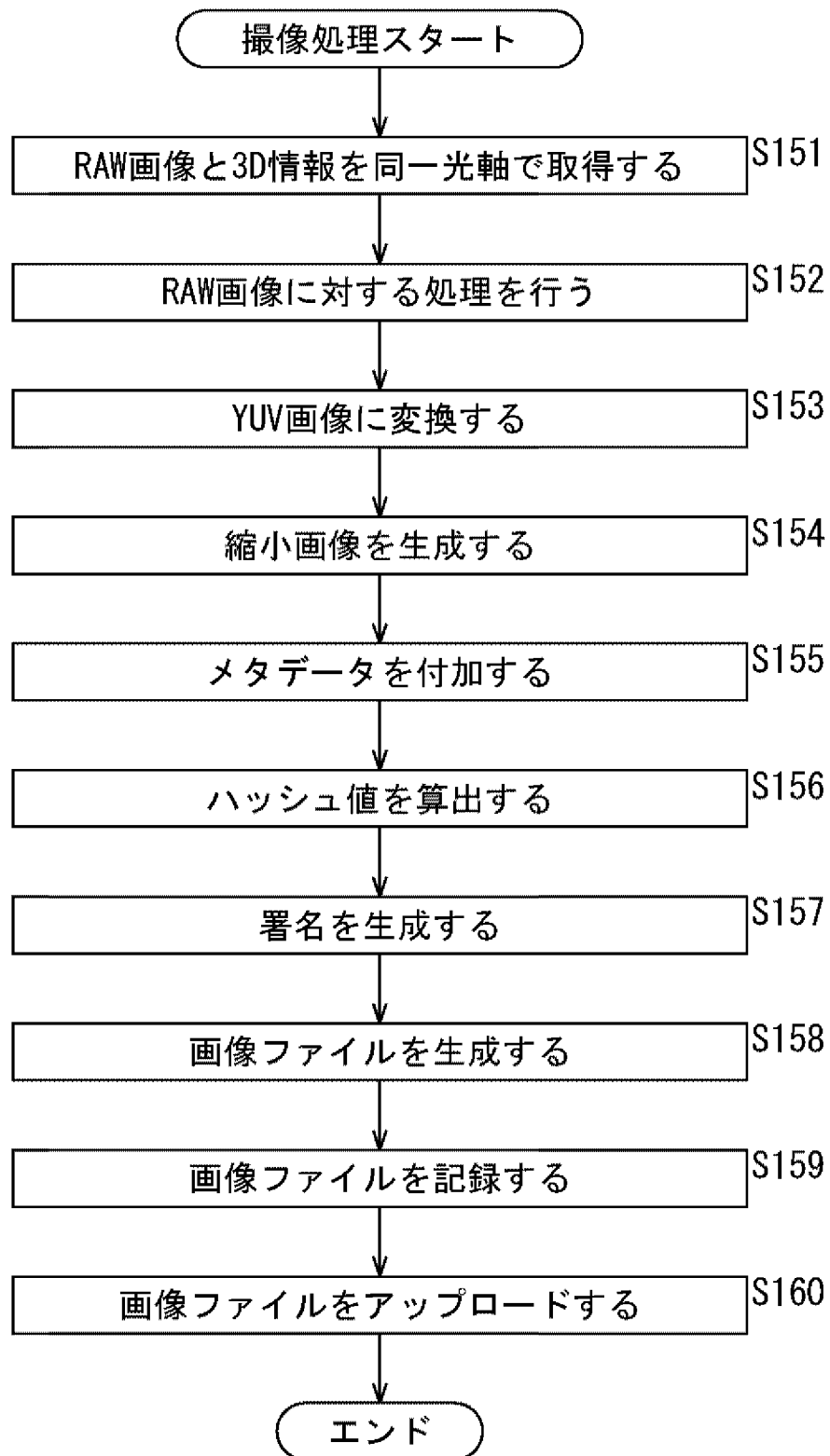
[図14]
FIG. 14



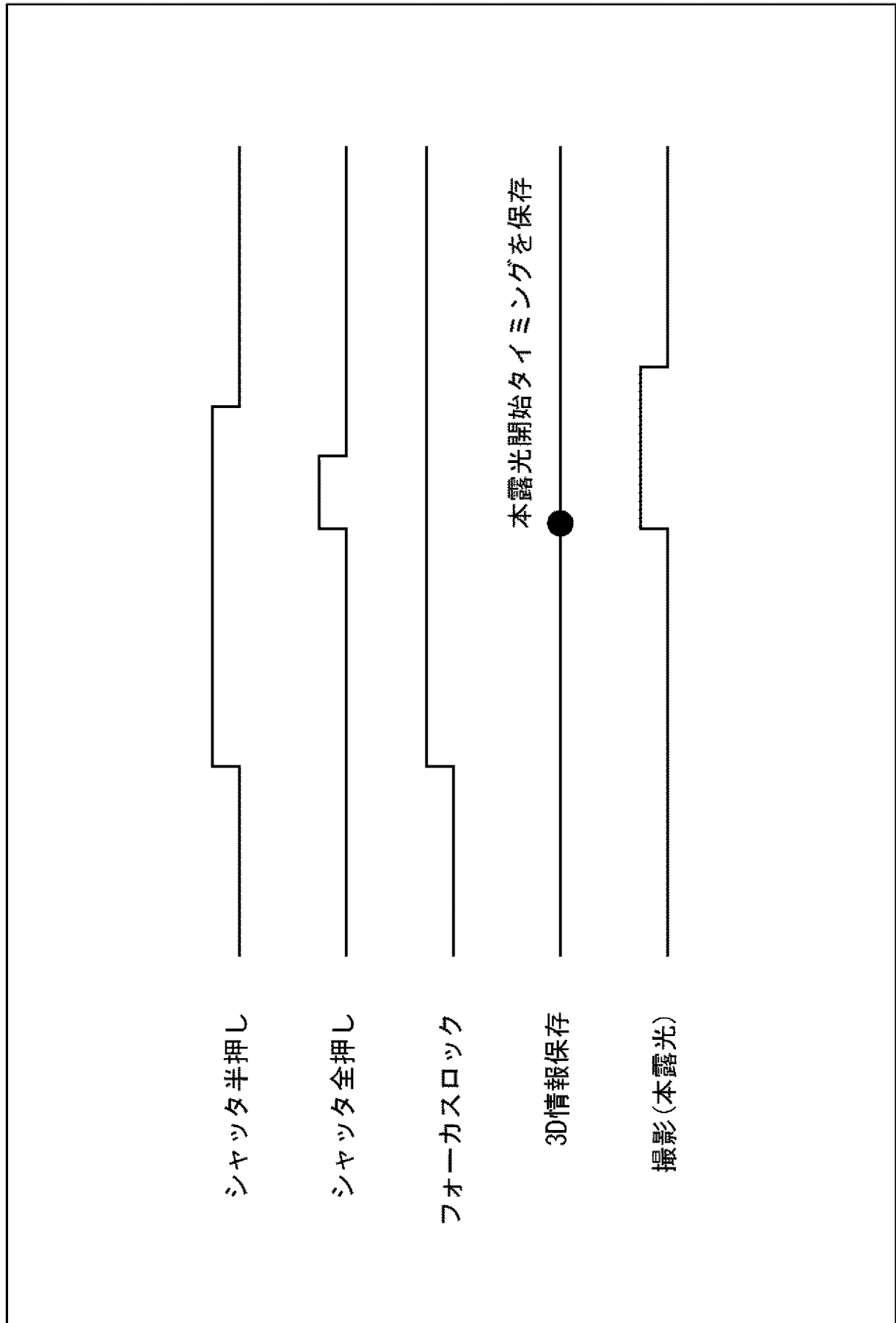
[図15]
FIG. 15



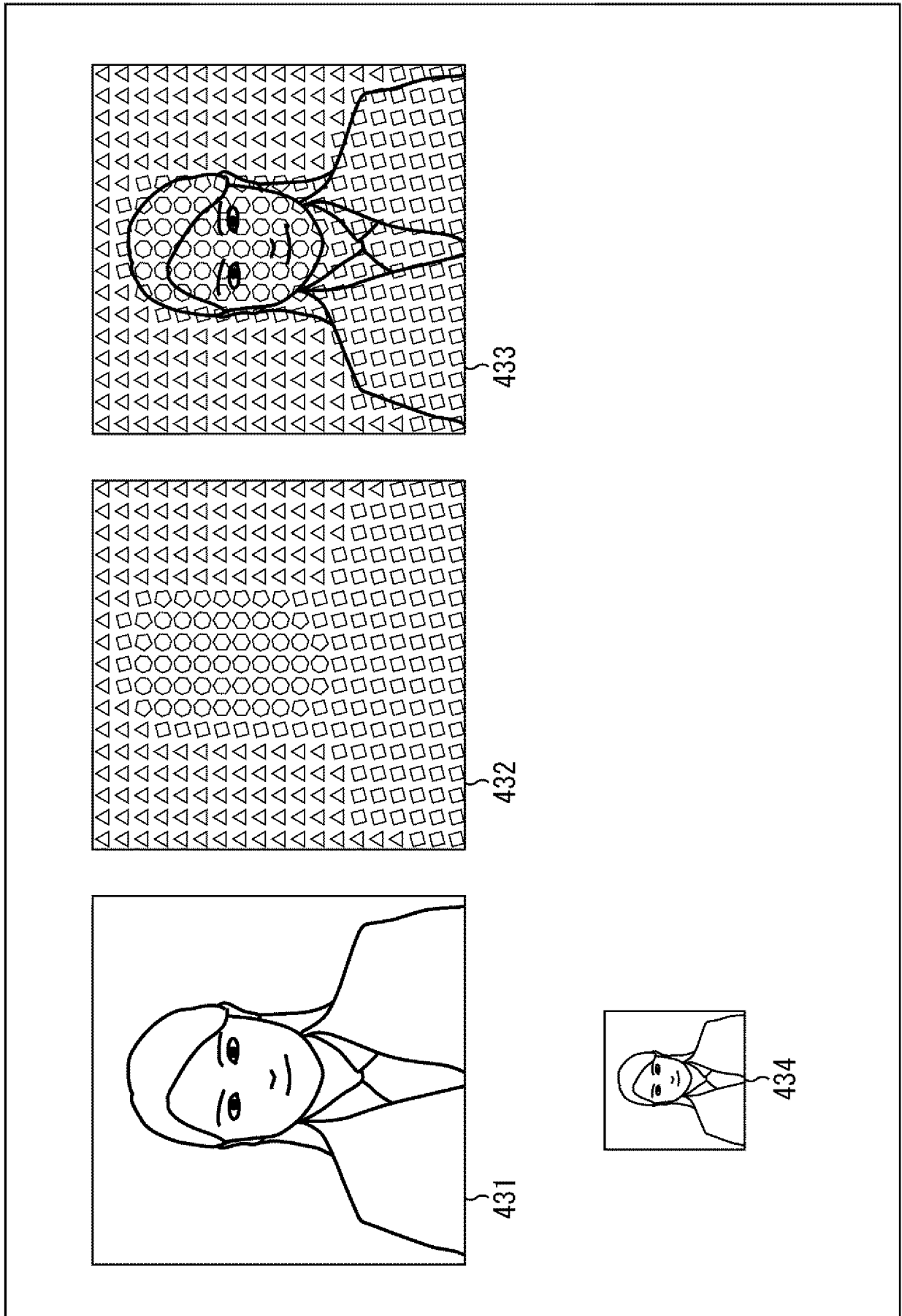
[図16]
FIG. 16



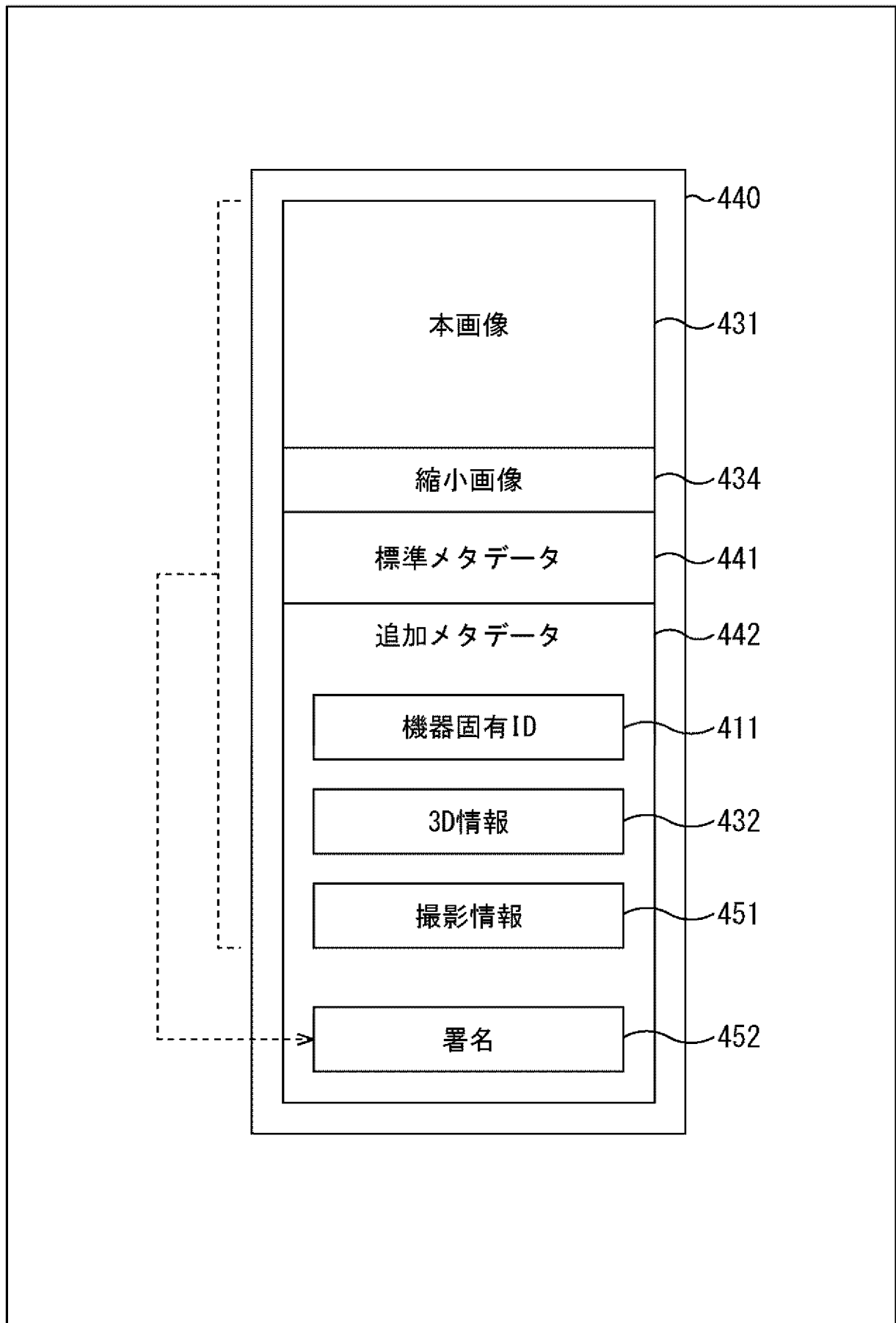
[図17]
FIG. 17



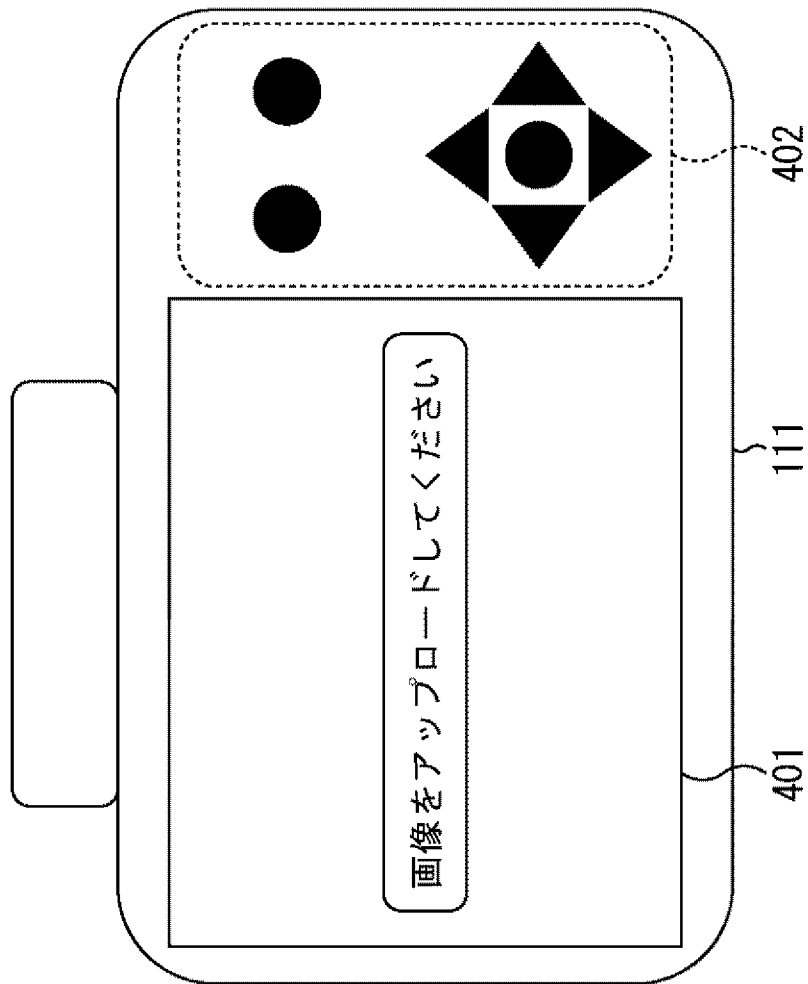
[図18]
FIG. 18



[図19]
FIG. 19



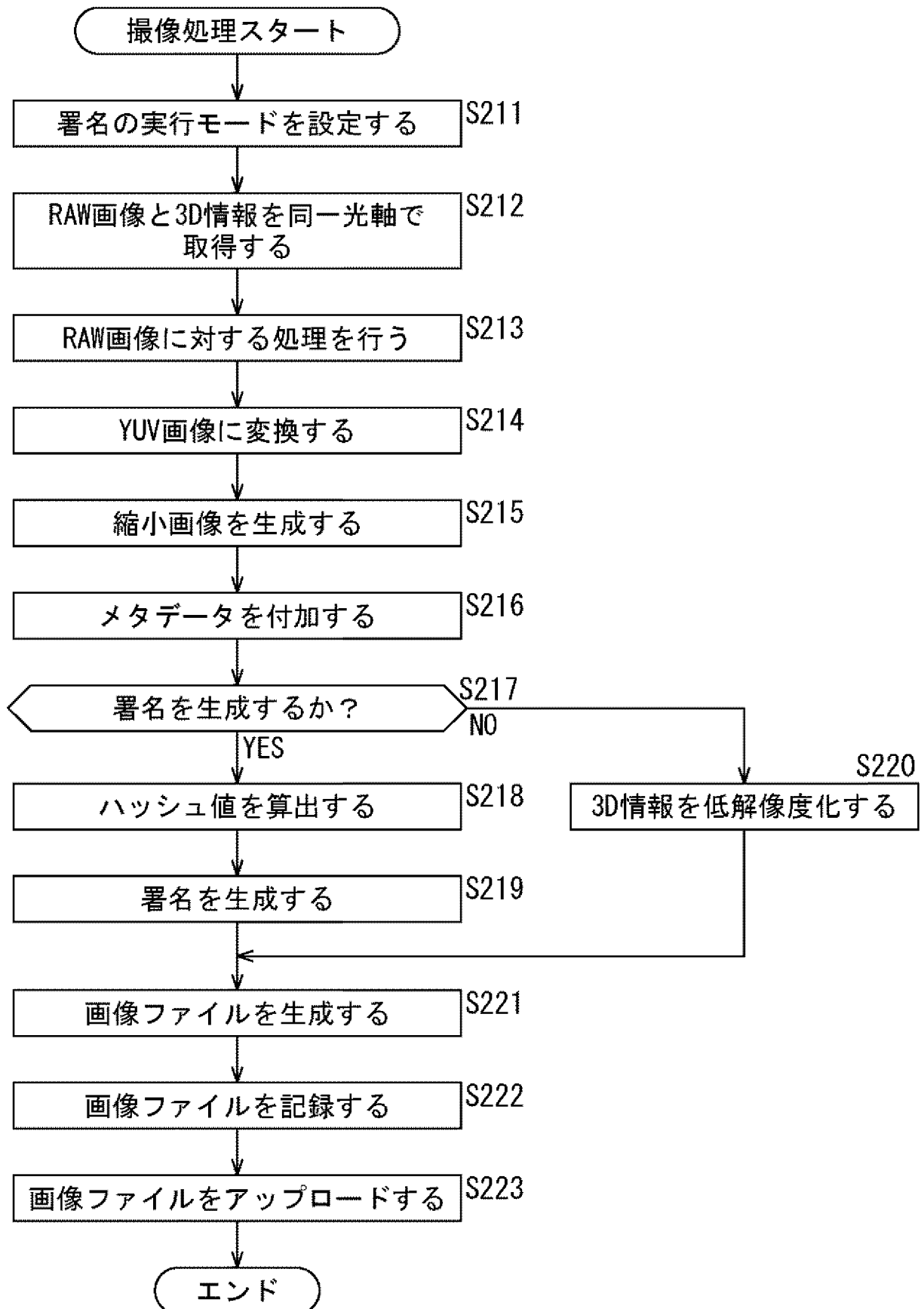
[図20]
FIG. 20



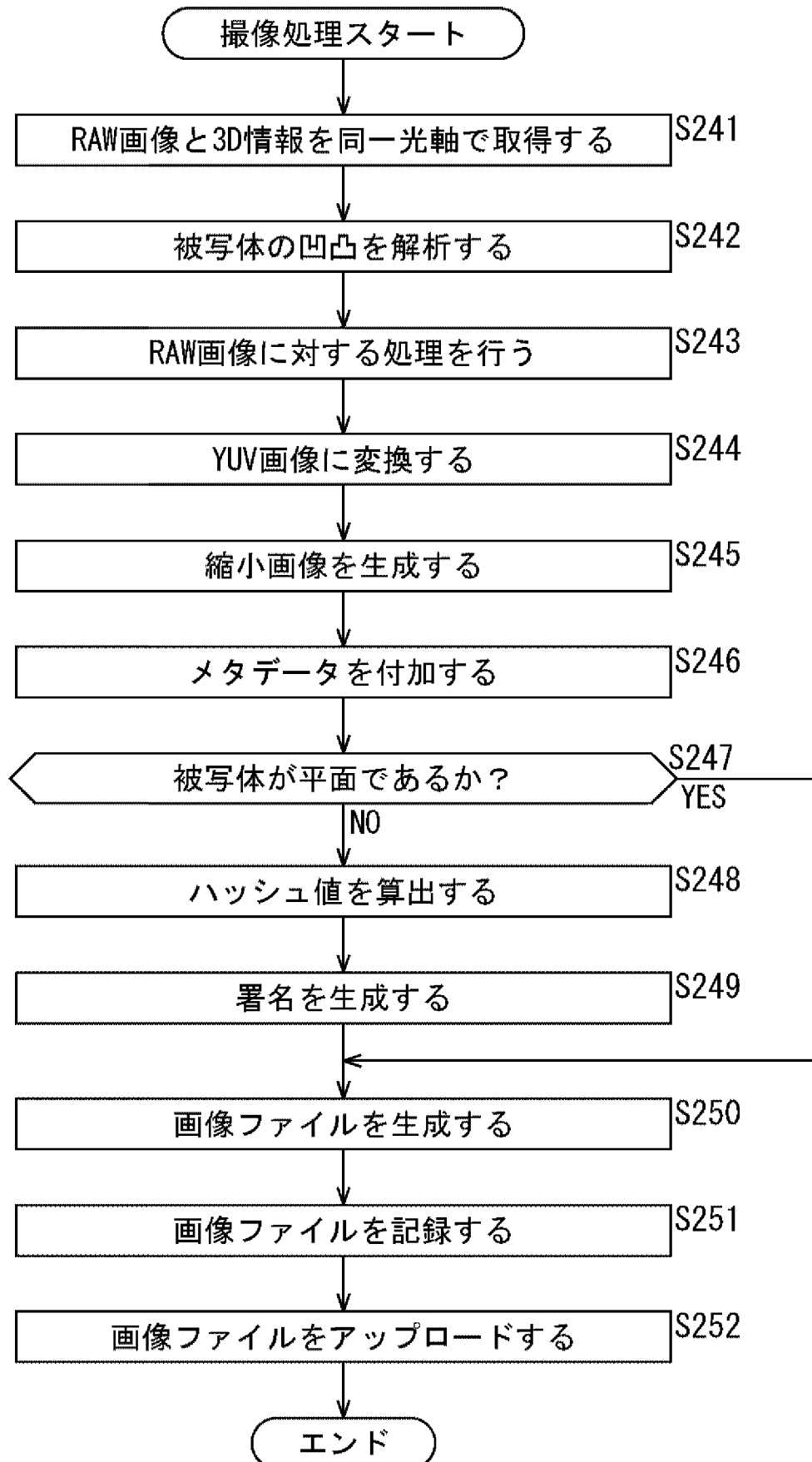
[図21]
FIG. 21



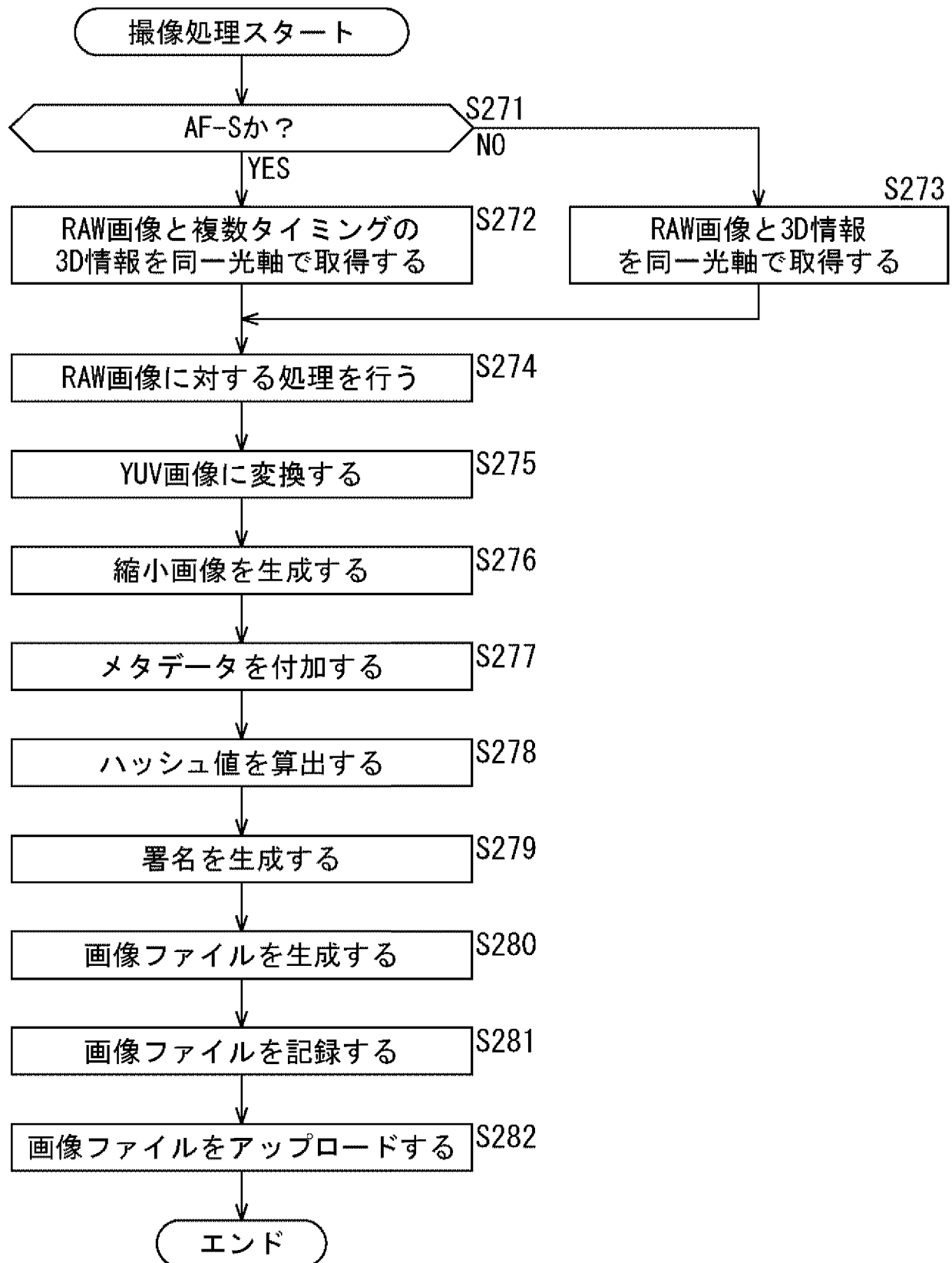
[図22]
FIG. 22



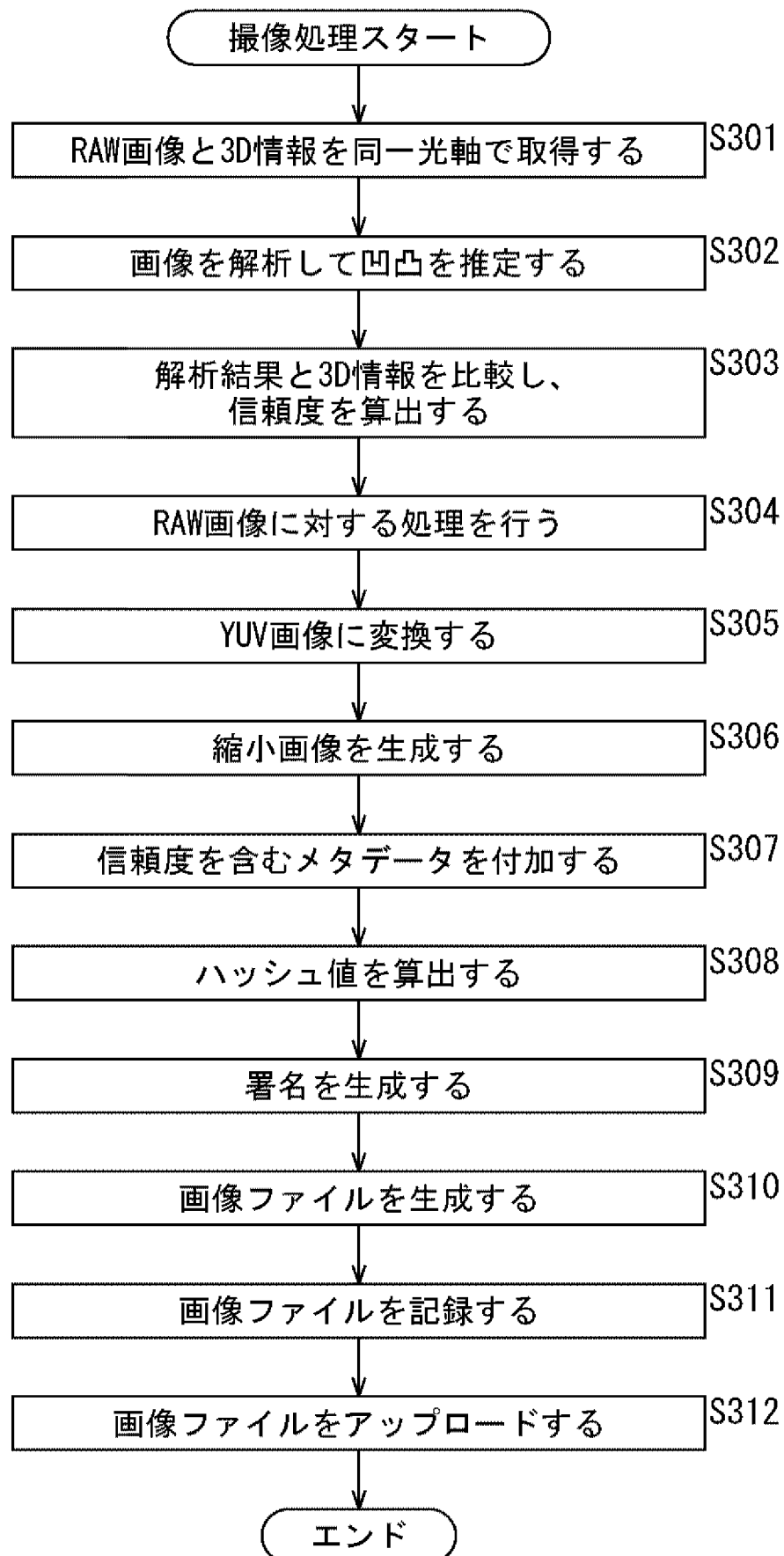
[図23]
FIG. 23



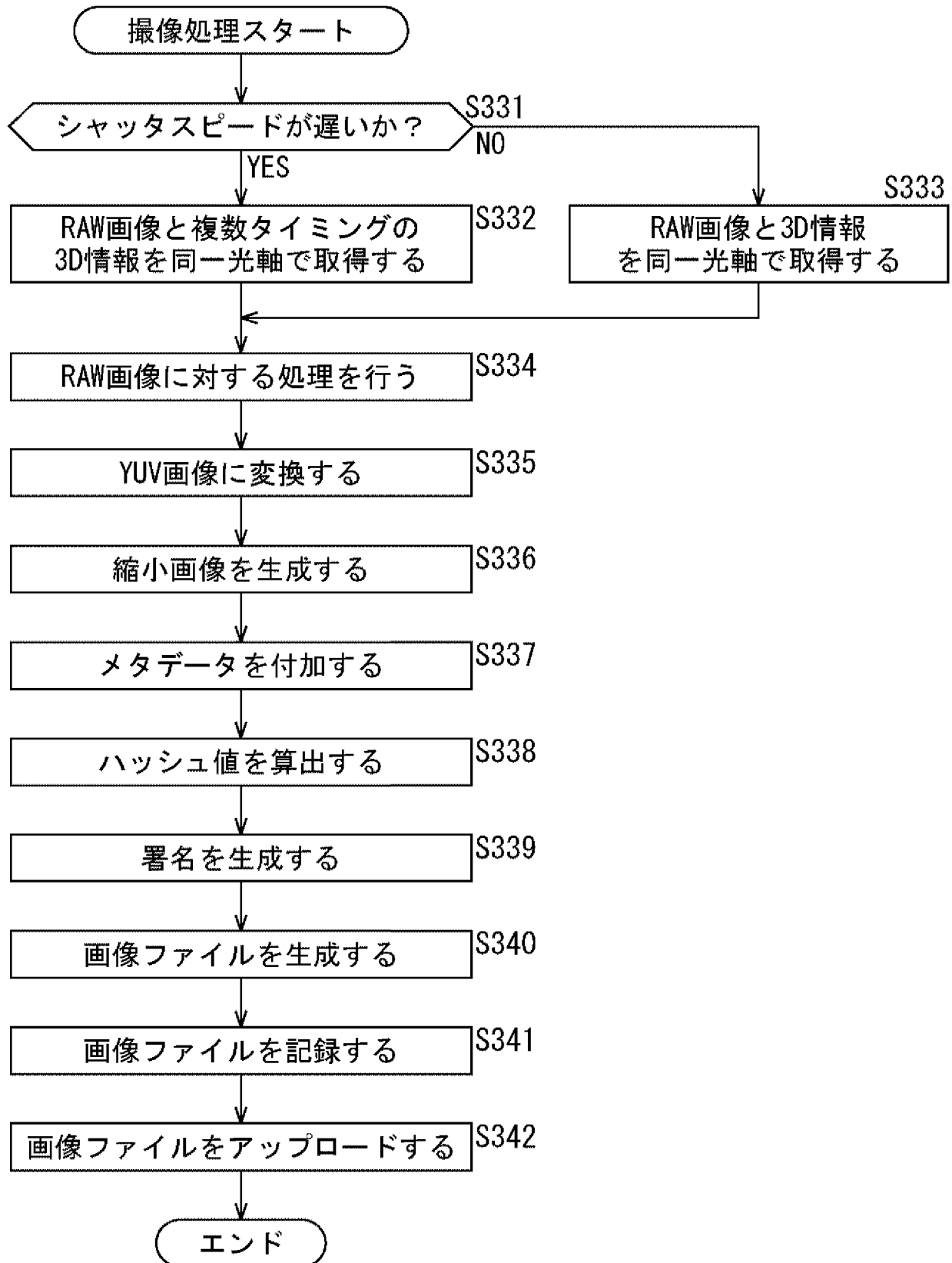
[図24]
FIG. 24



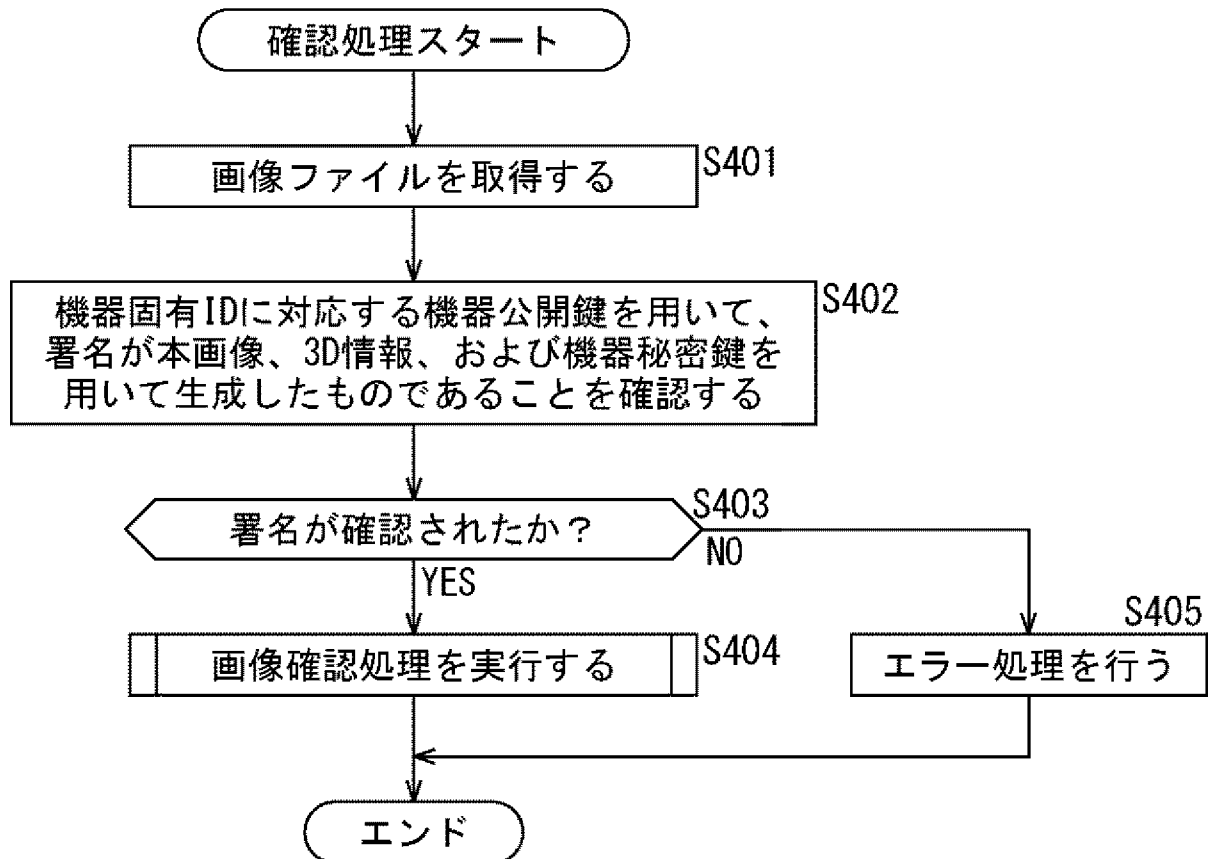
[図25]
FIG. 25



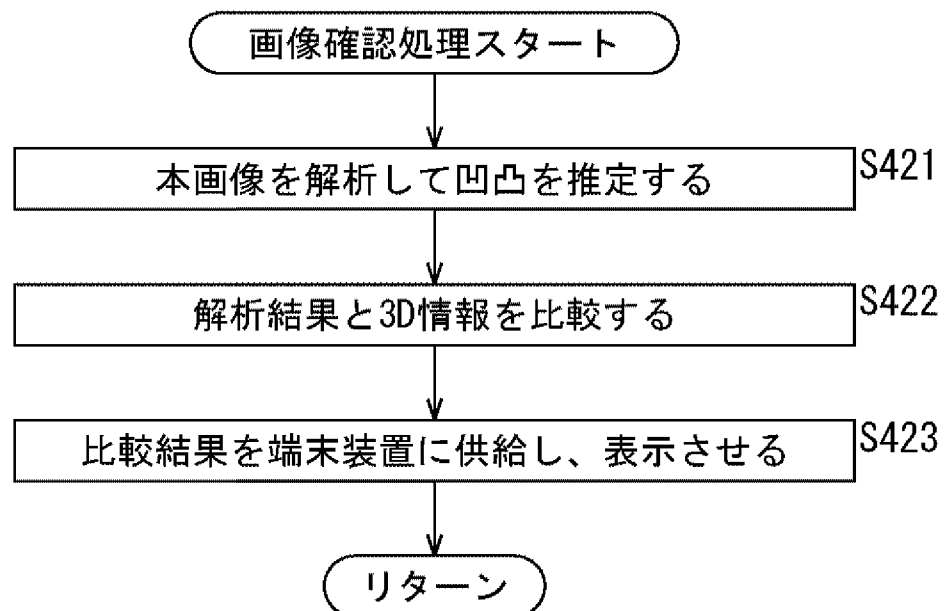
[図26]
FIG. 26



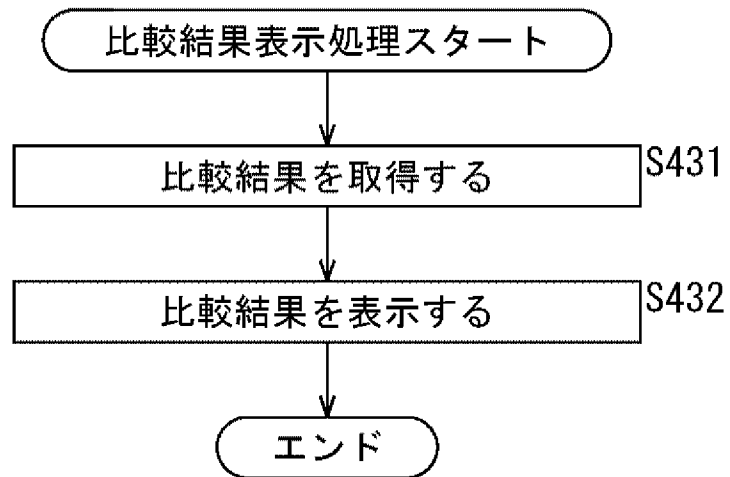
[図27]
FIG. 27



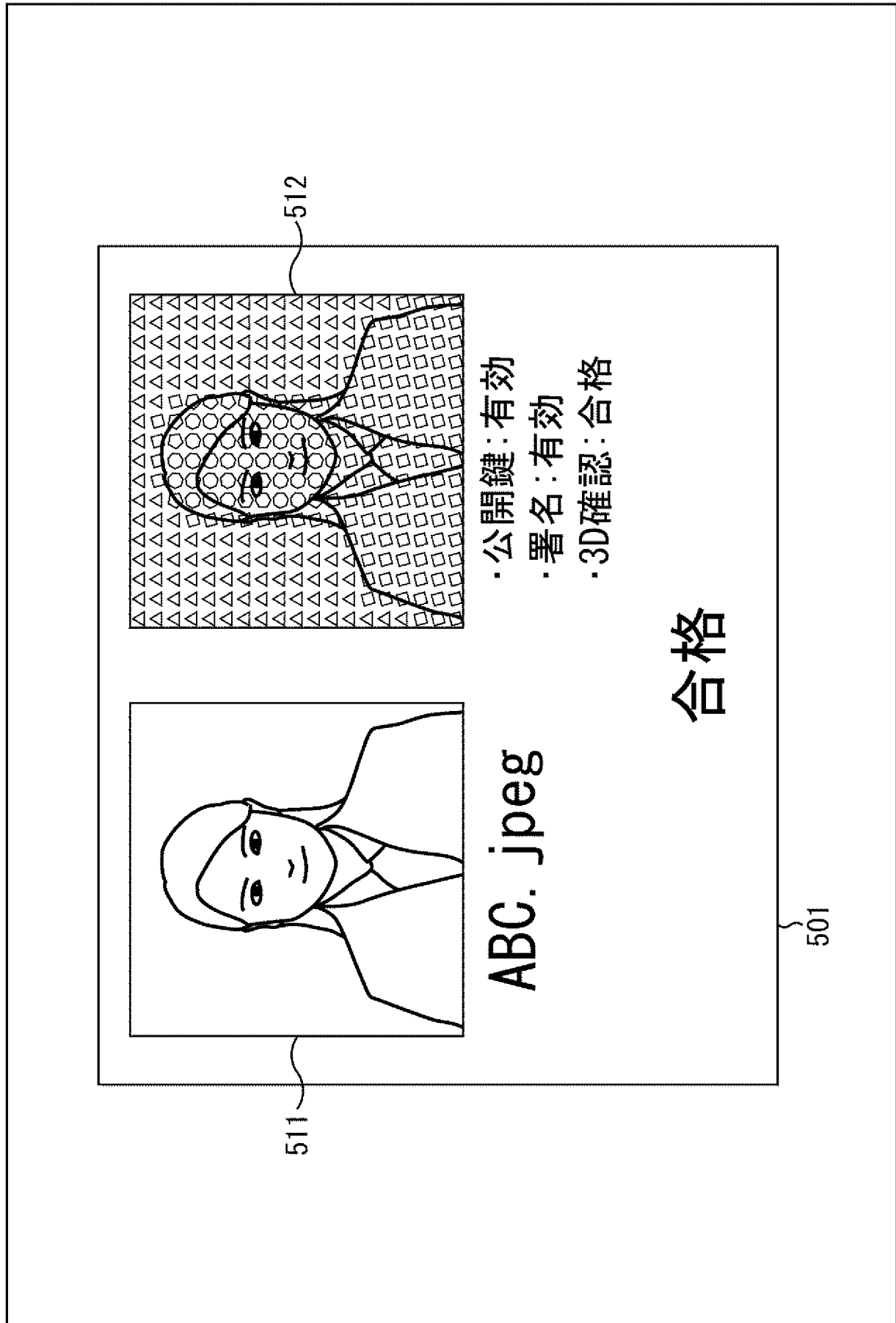
[図28]
FIG. 28



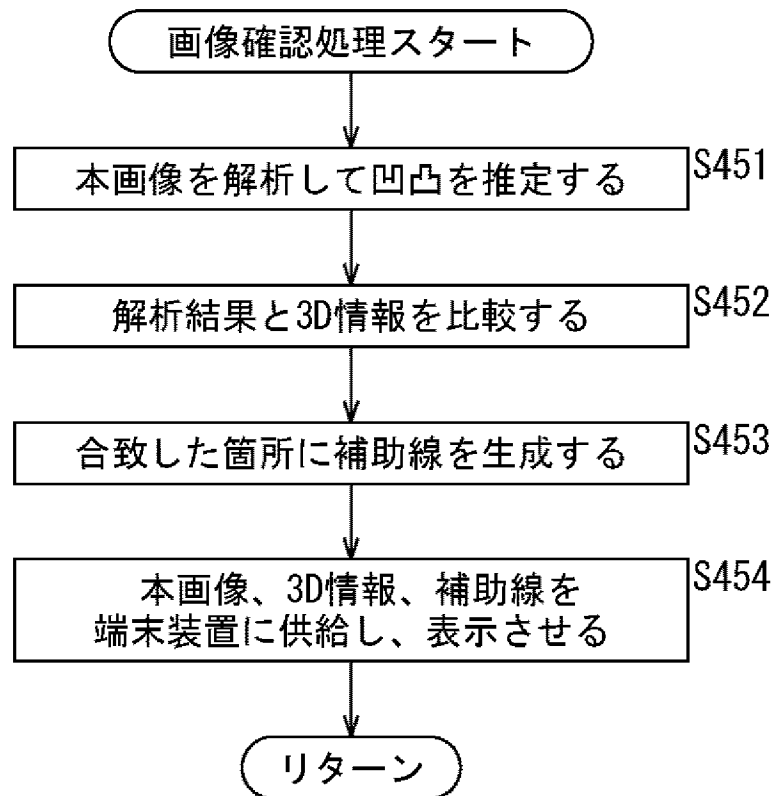
[図29]
FIG. 29



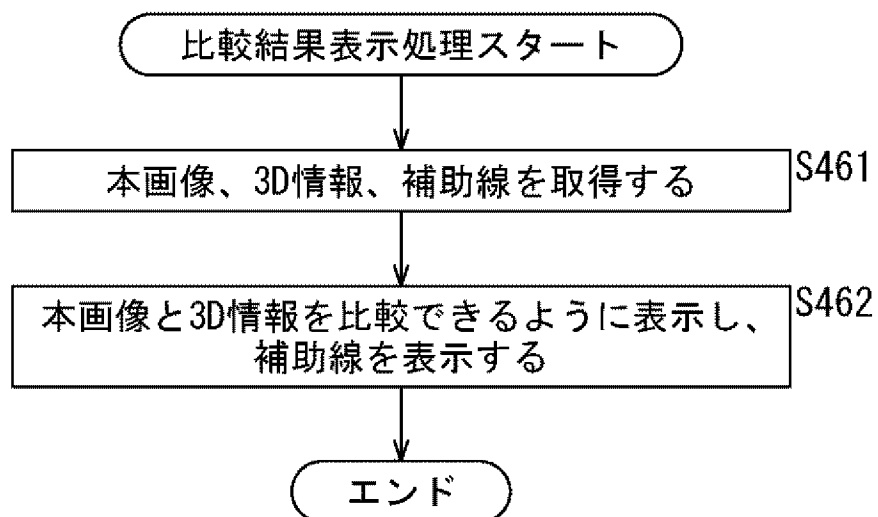
[図30]
FIG. 30



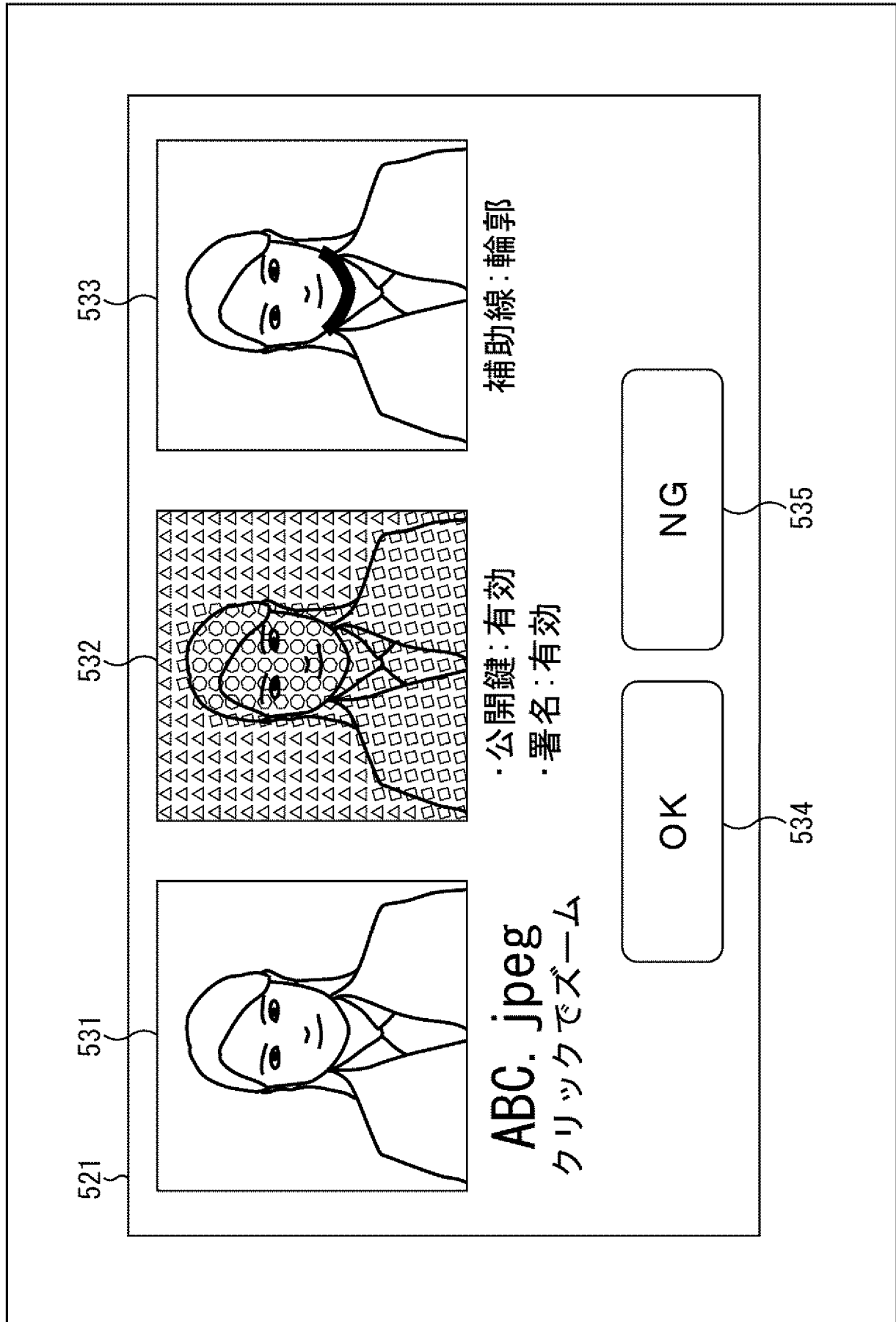
[図31]
FIG. 31



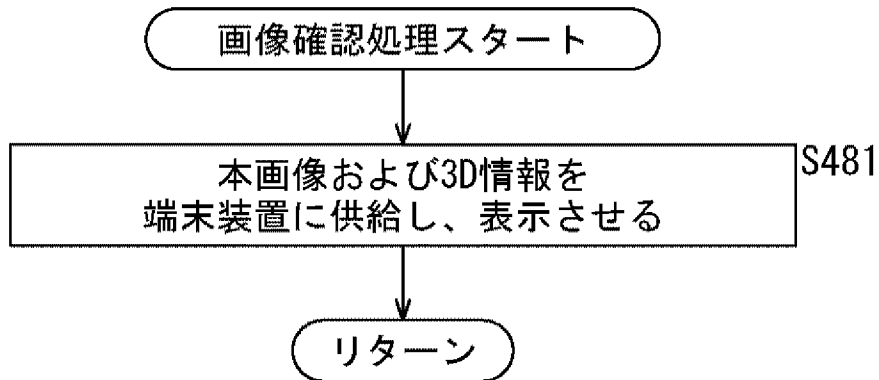
[図32]
FIG. 32



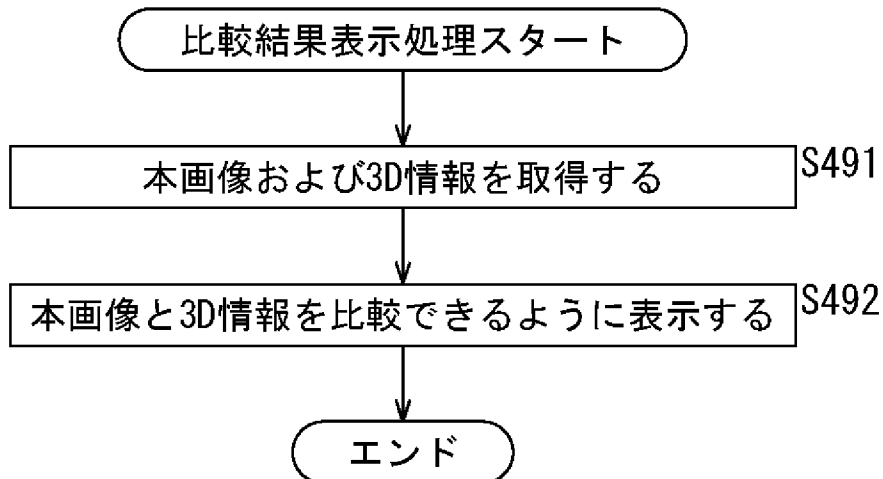
[図33]
FIG. 33

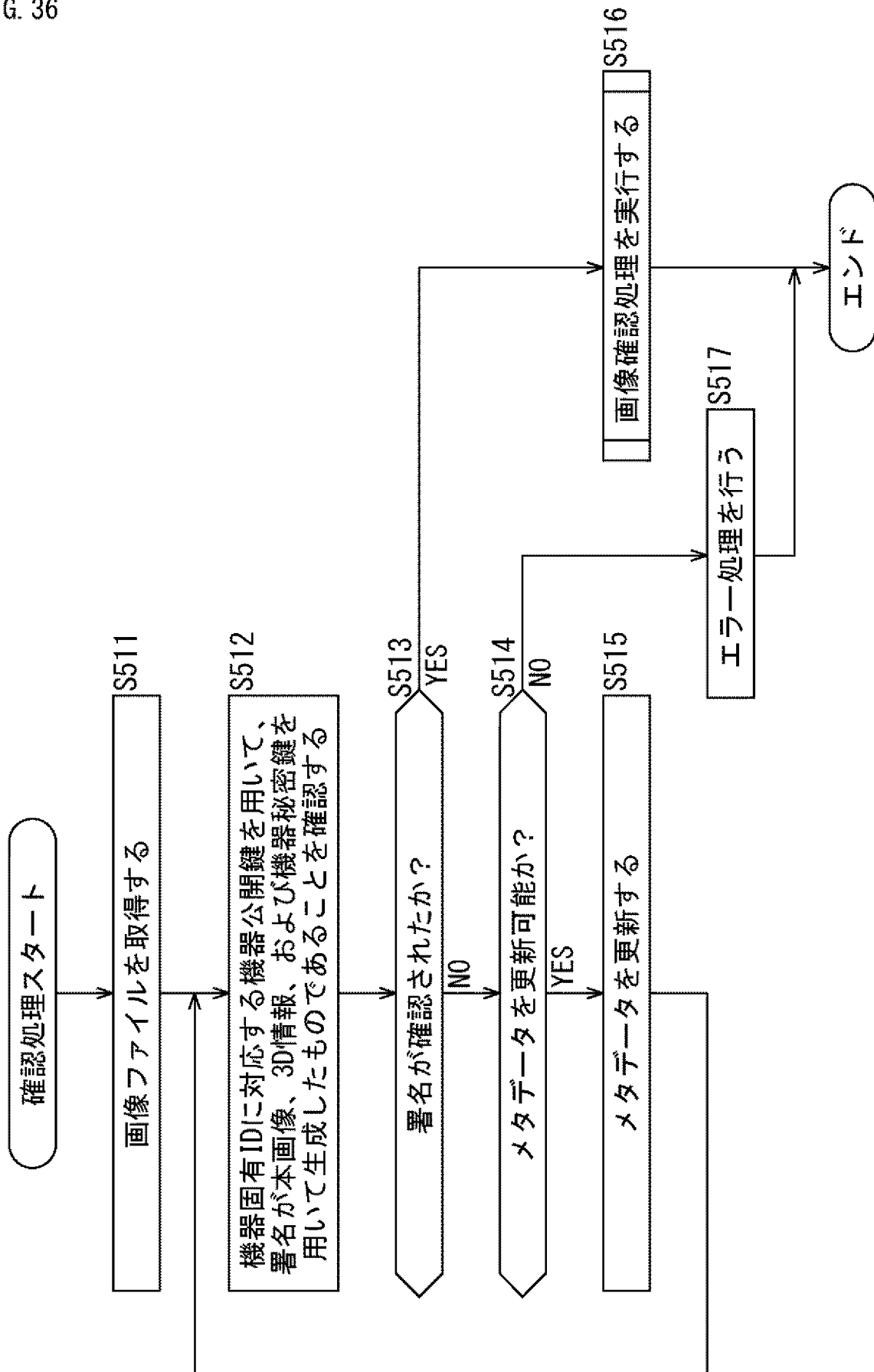


[図34]
FIG. 34

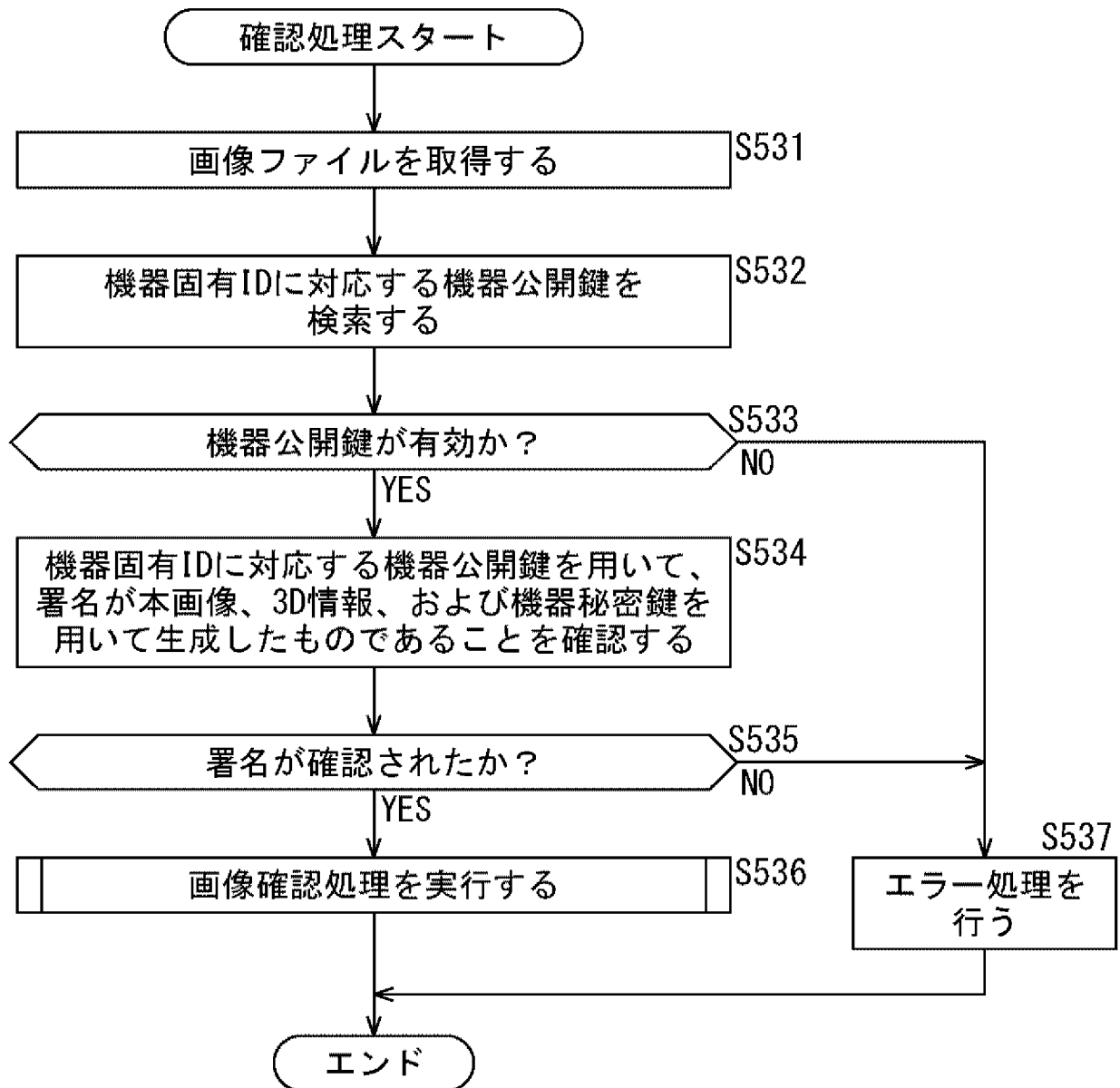


[図35]
FIG. 35

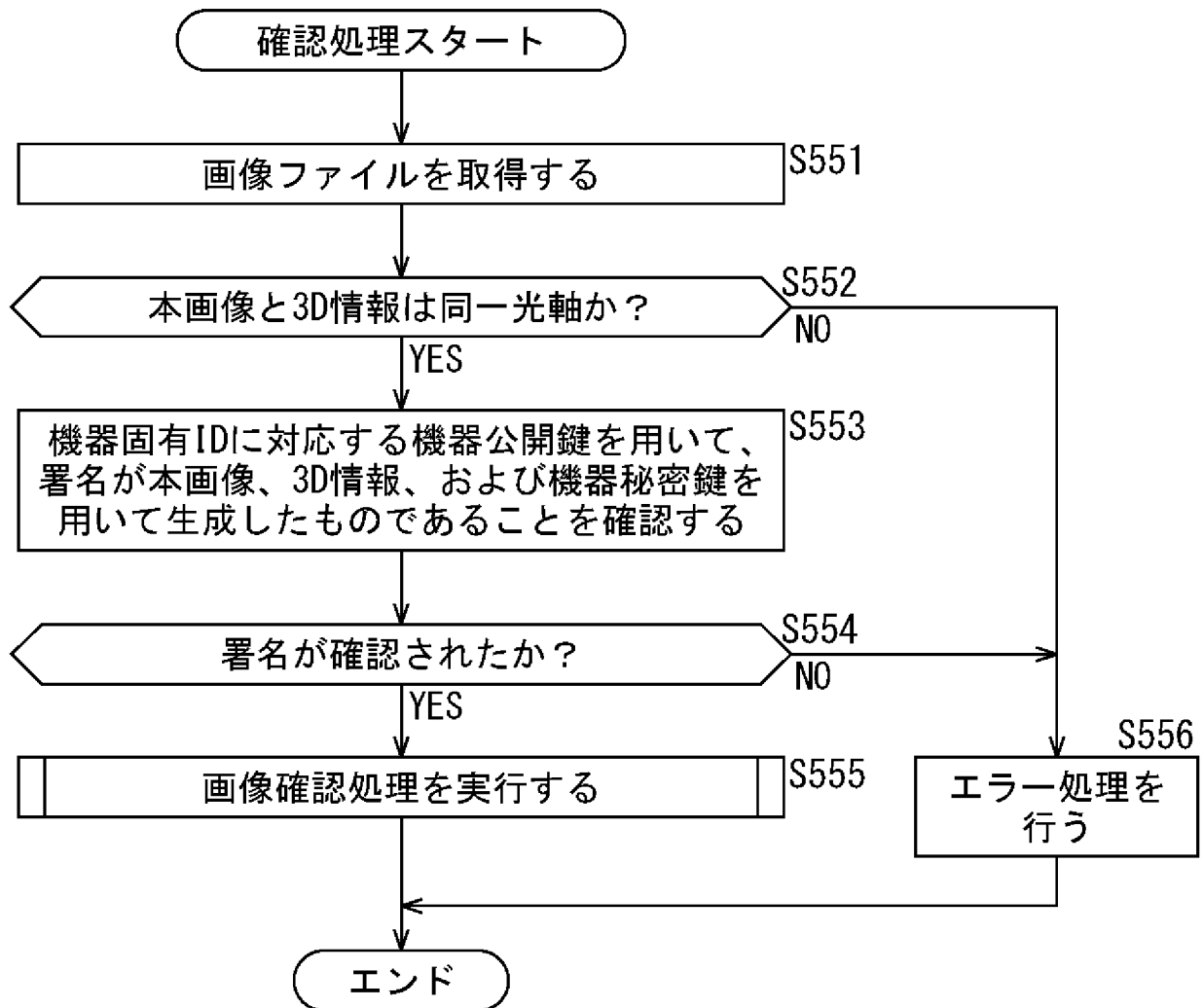


[図36]
FIG. 36

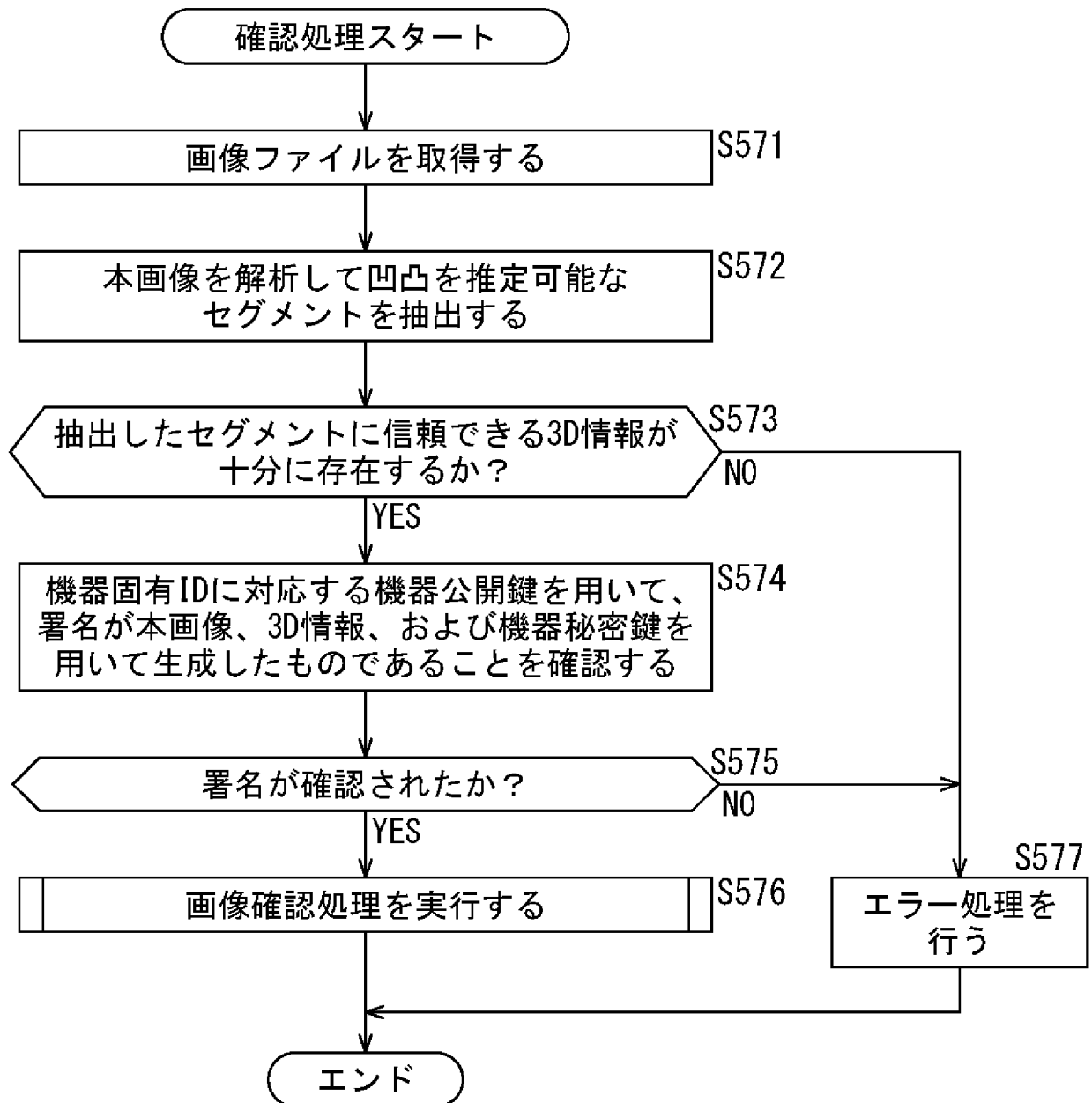
[図37]
FIG. 37



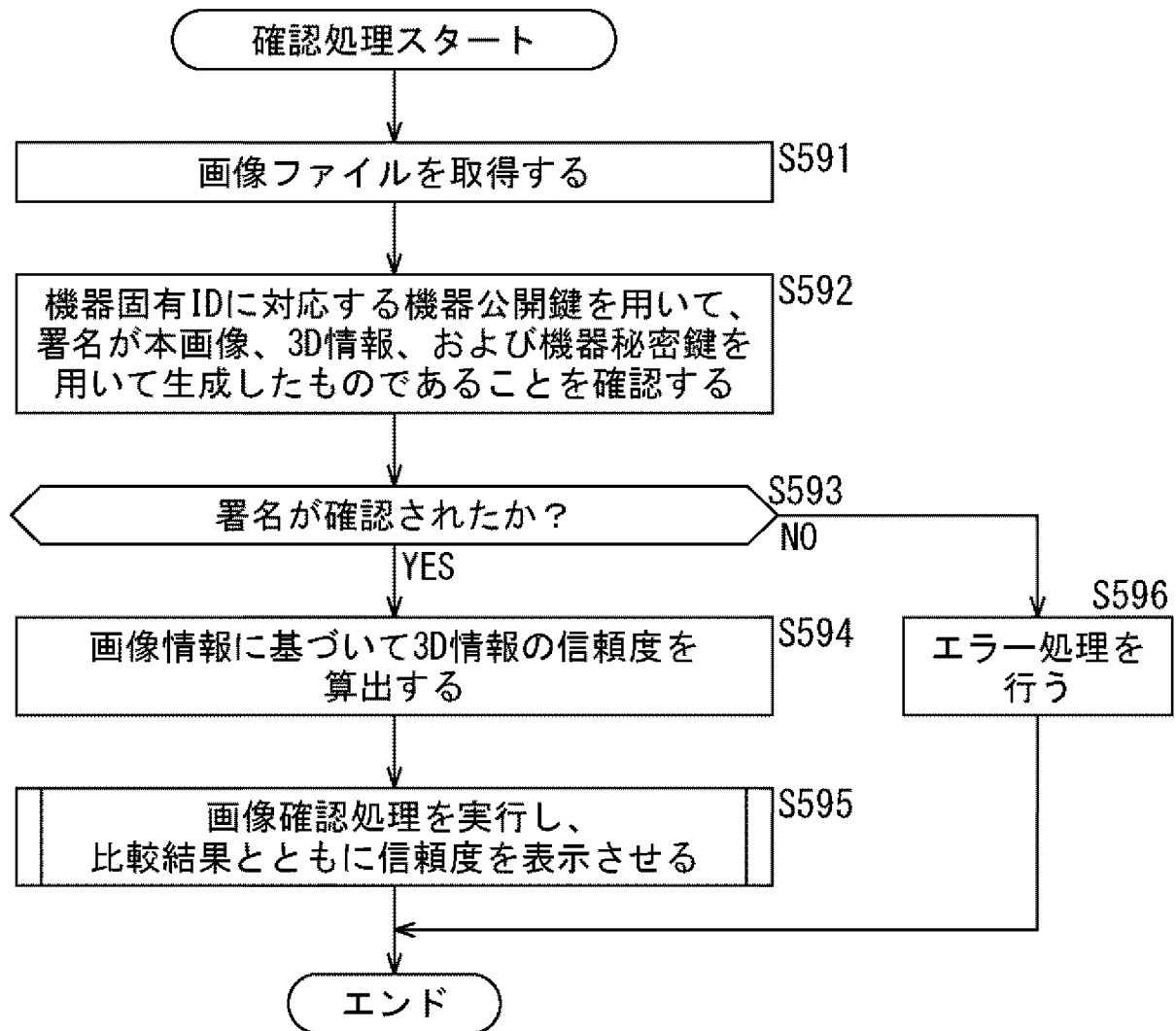
[図38]
FIG. 38



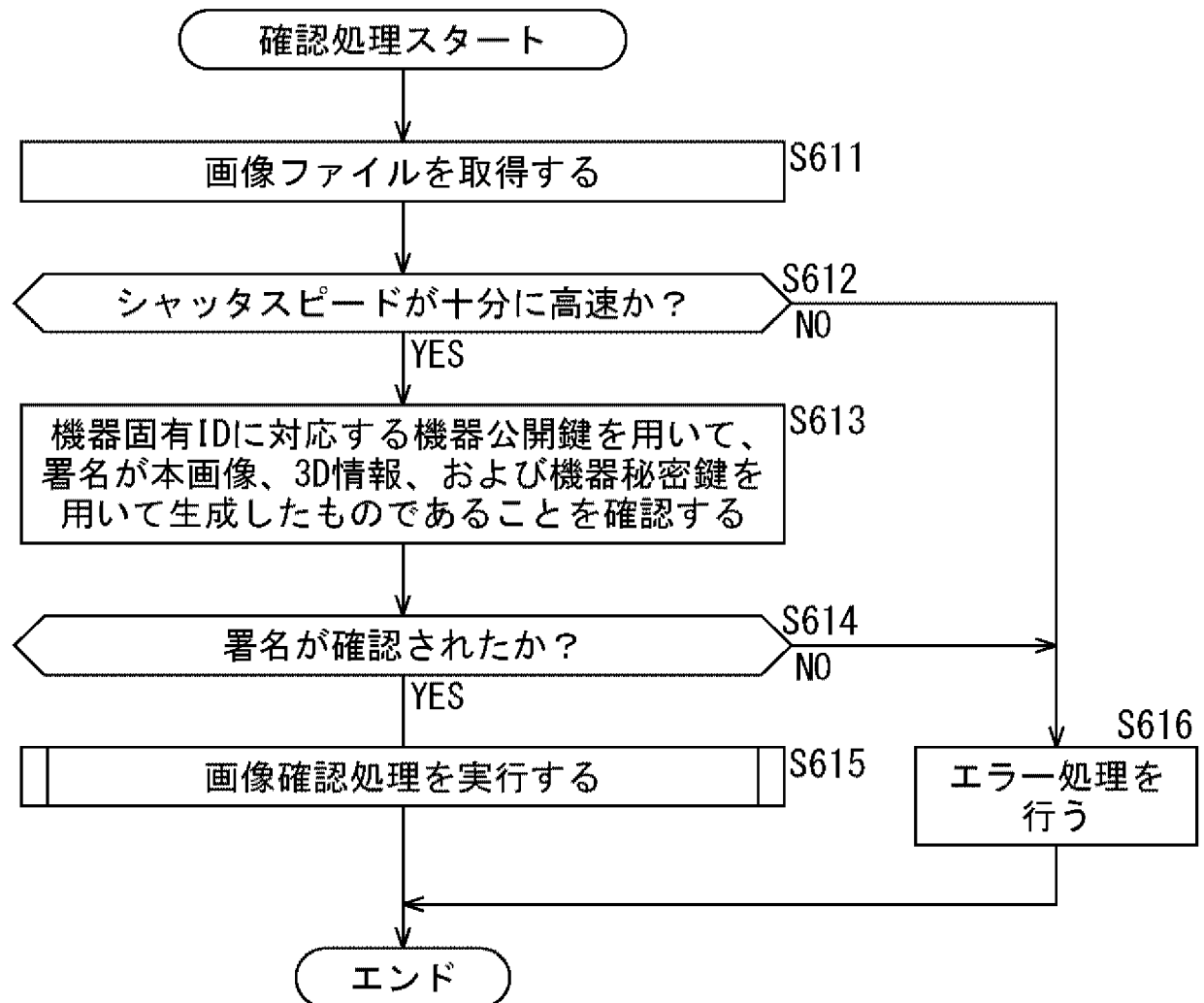
[図39]
FIG. 39



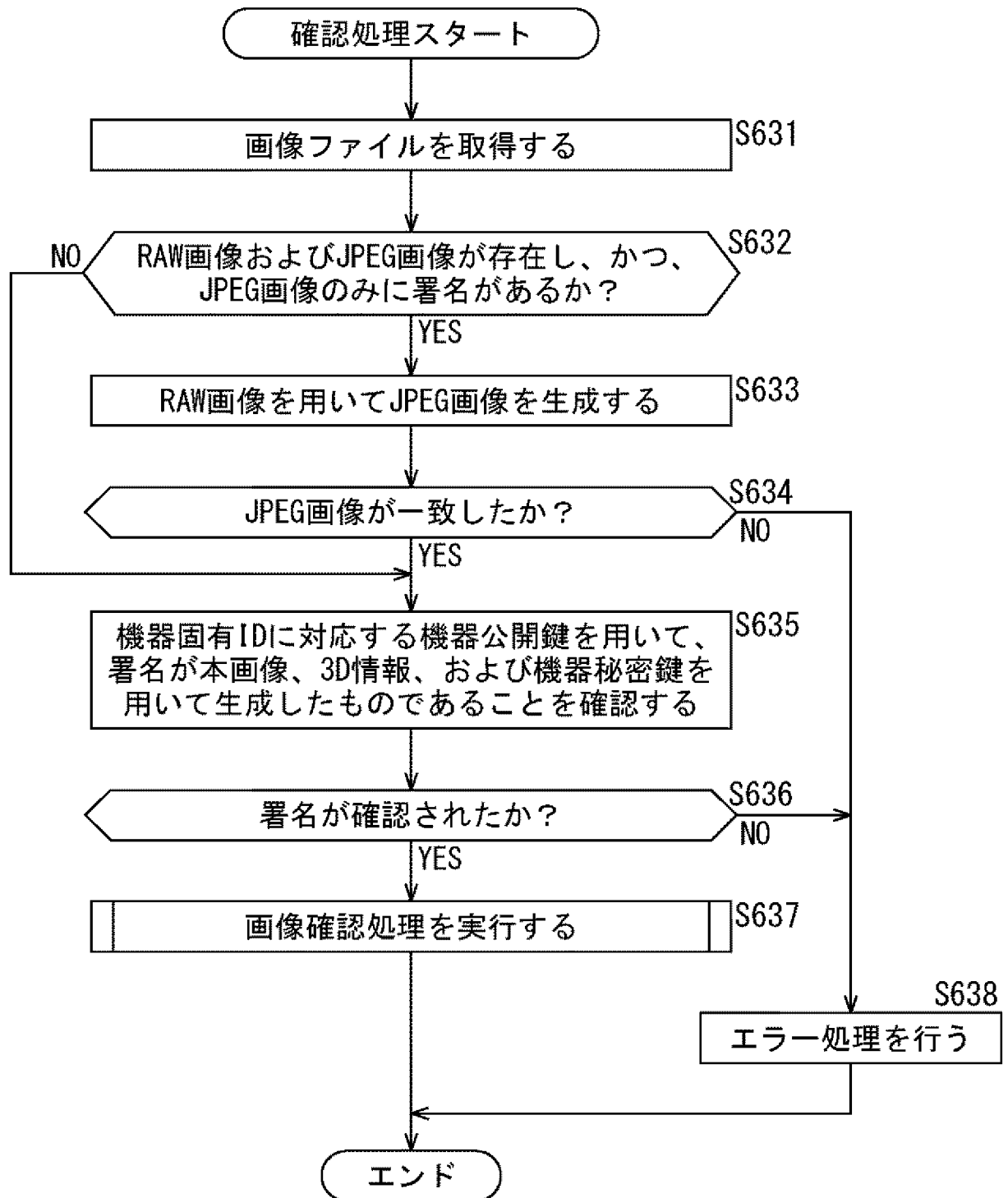
[図40]
FIG. 40



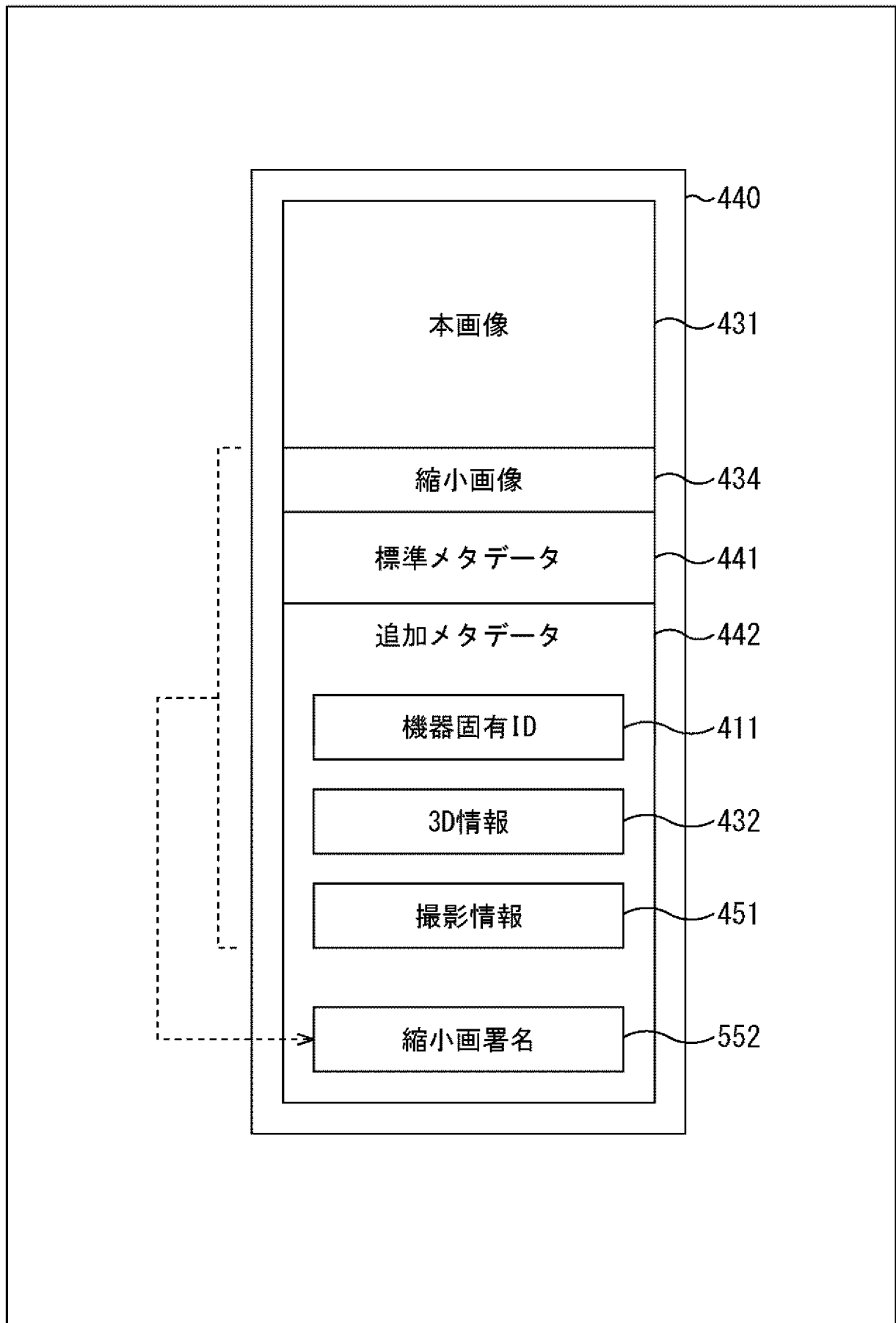
[図41]
FIG. 41



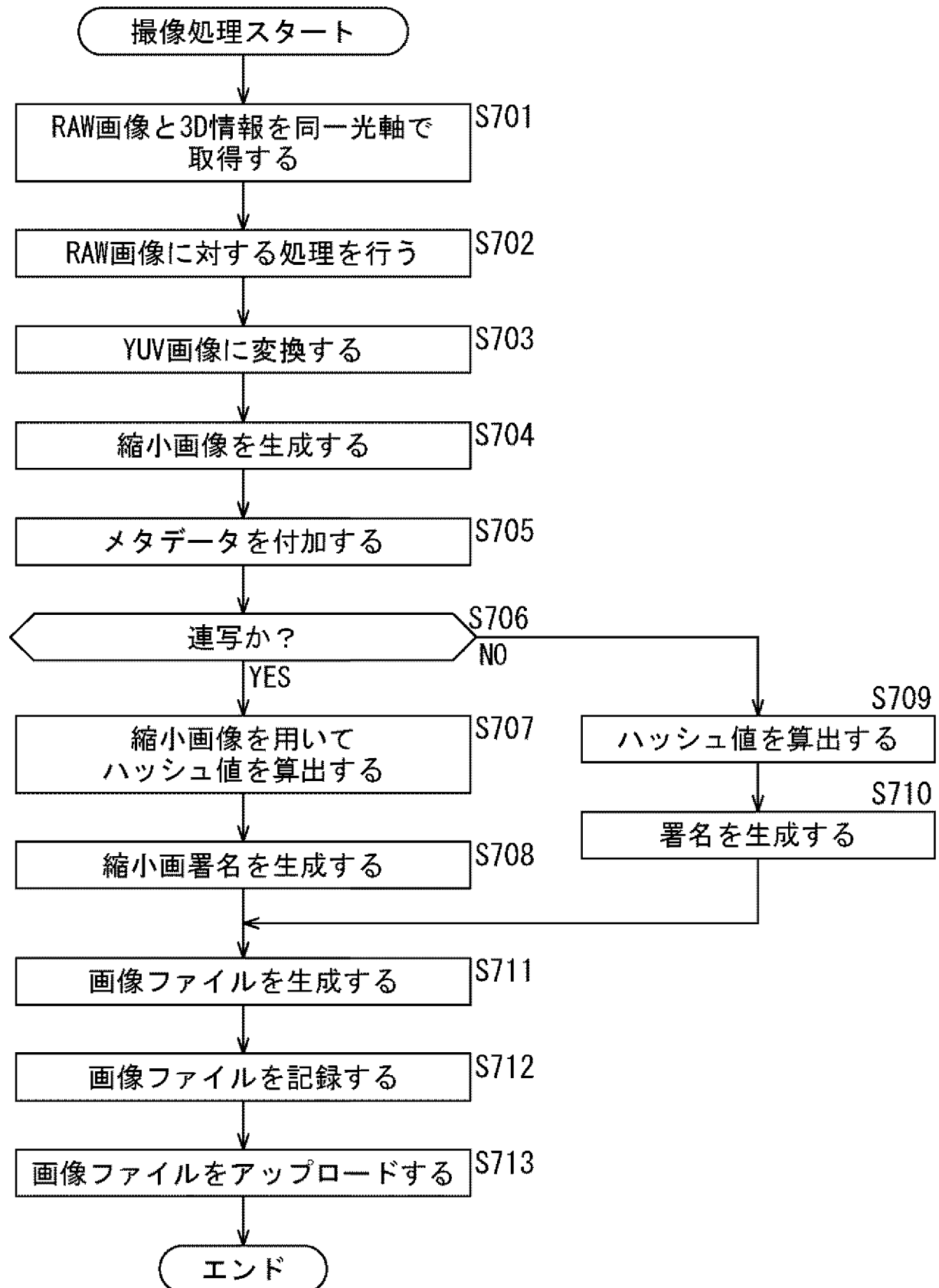
[図42]
FIG. 42



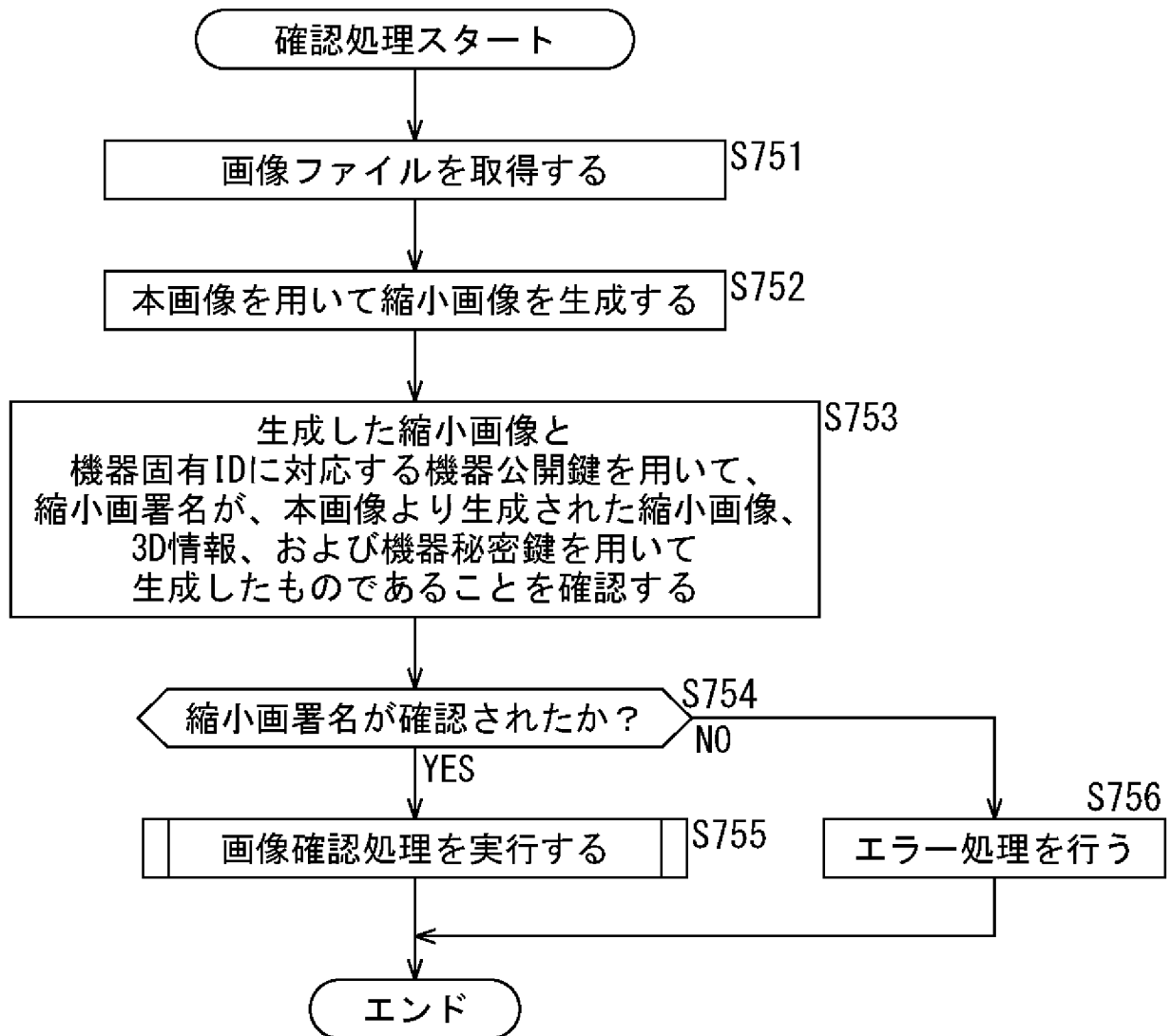
[図43]
FIG. 43



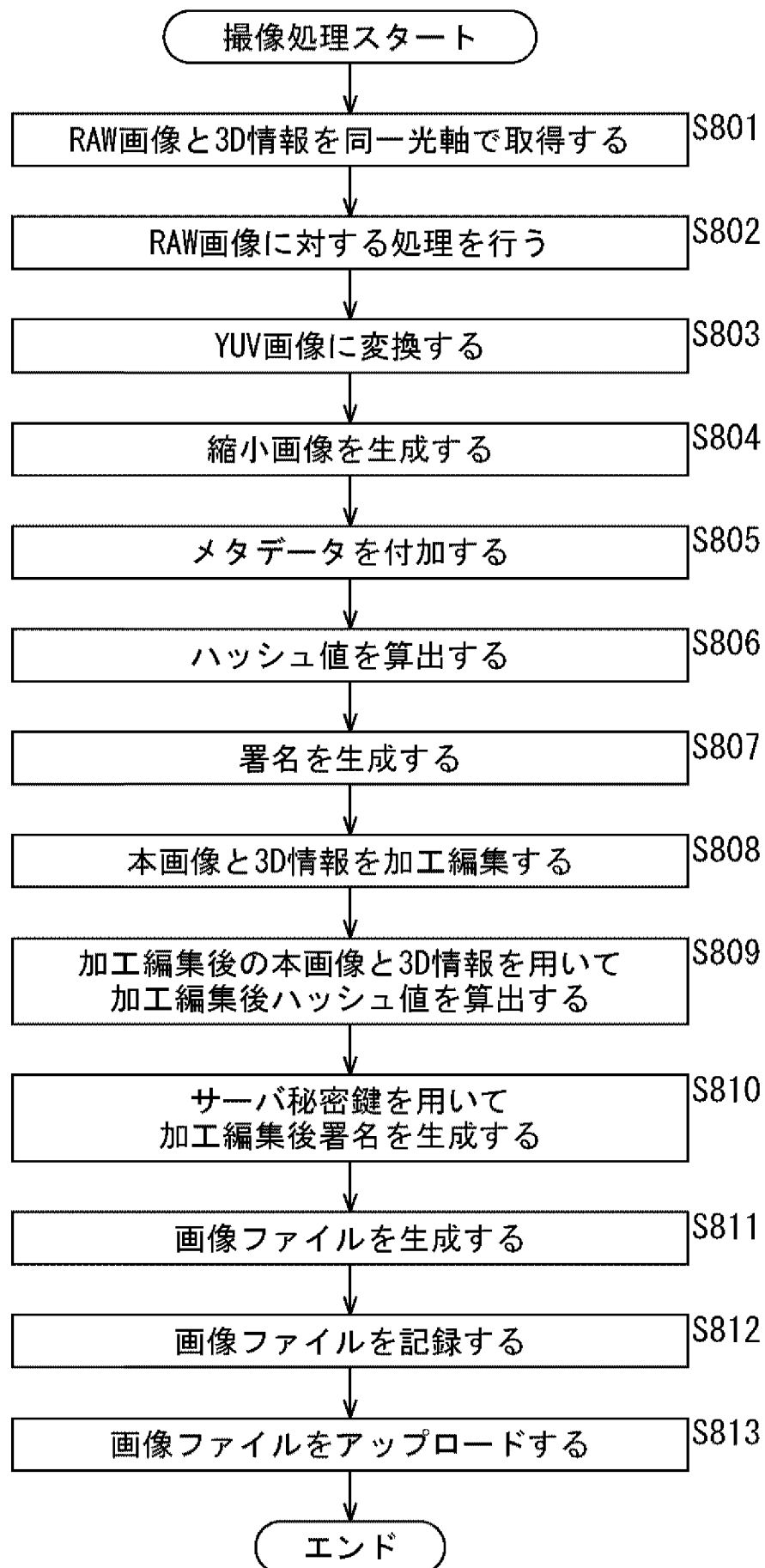
[図44]
FIG. 44



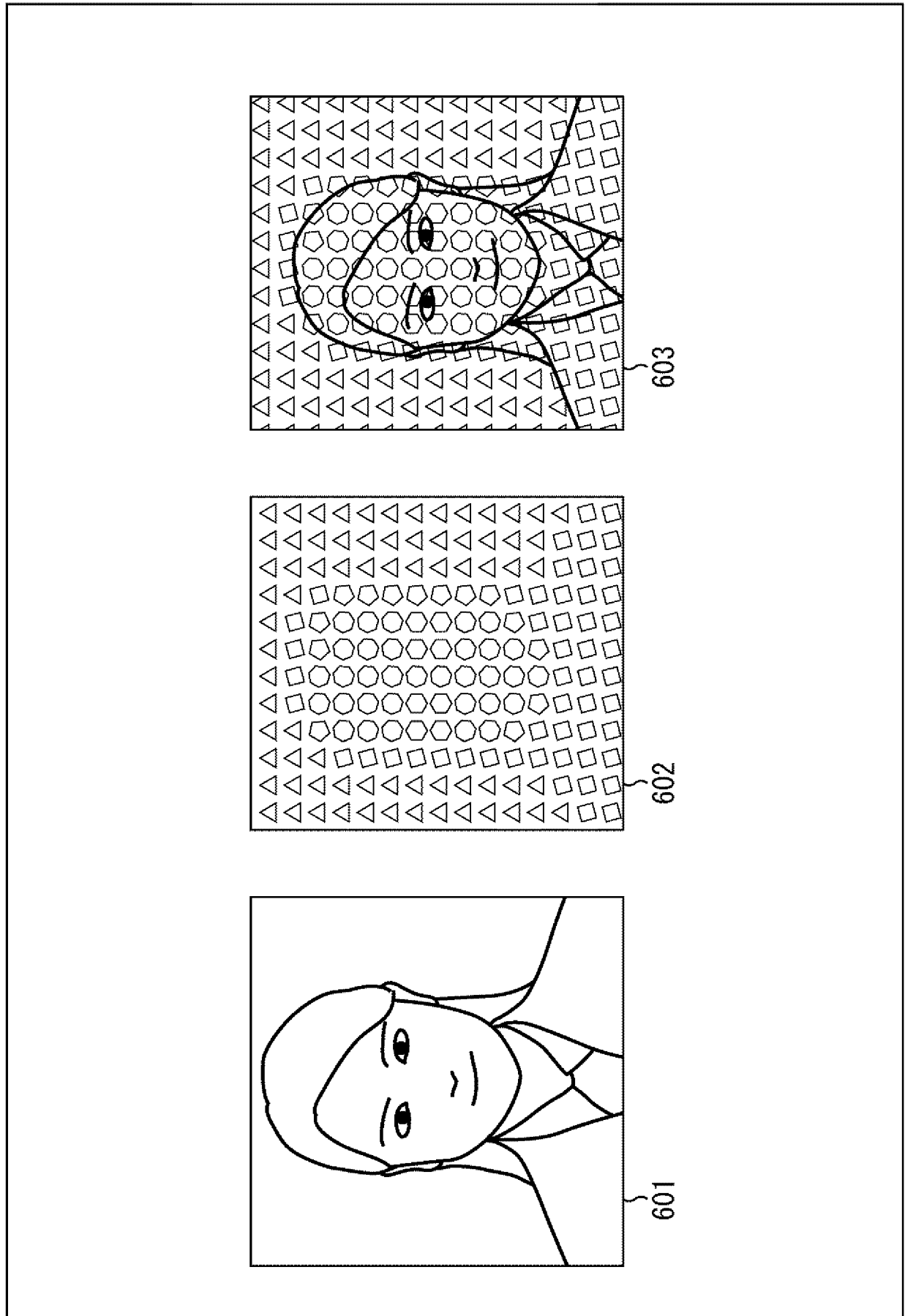
[図45]
FIG. 45



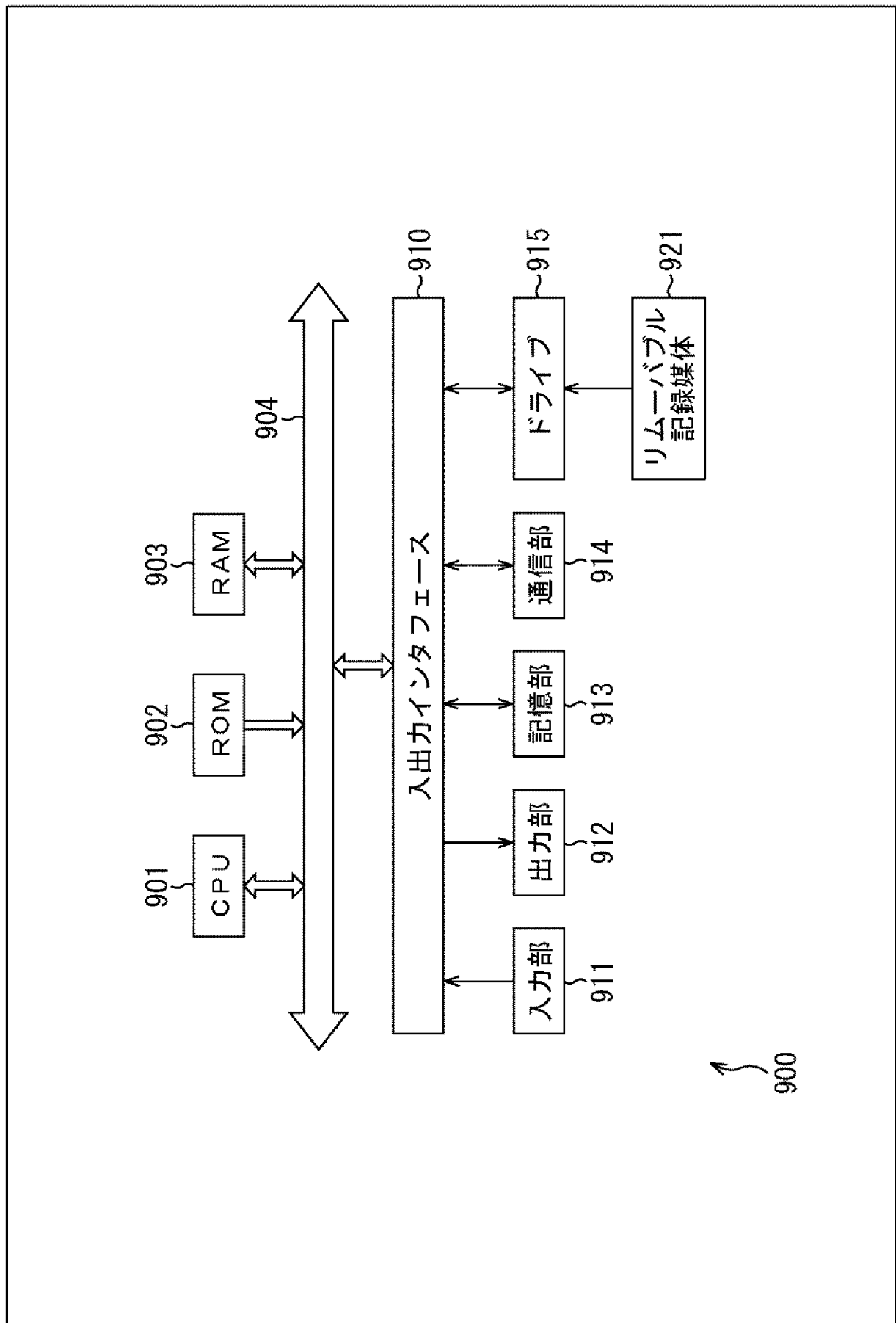
[図46]
FIG. 46



[図47]
FIG. 47



[図48]
FIG. 48



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/039772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04N 5/232**(2006.01)i; **G06F 21/64**(2013.01)i; **H04L 9/32**(2006.01)i

FI: H04N5/232 290; H04N5/232; G06F21/64; H04L9/32 200B

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)

H04N5/232; G06F21/64; H04L9/32

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	WO 2020/246166 A1 (SONY CORP.) 10 December 2020 (2020-12-10) paragraphs [0001]-[0020], [0023]-[0136], fig. 3, 4, 6, 8-10	1-4, 9-11, 15-16, 19-20
Y		6-7, 12-14, 18
A		5, 8, 17
Y	JP 2015-2441 A (OLYMPUS IMAGING CORP.) 05 January 2015 (2015-01-05) paragraph [0062]	6
Y	JP 2012-191486 A (SONY CORP.) 04 October 2012 (2012-10-04) paragraphs [00030], [0031], [0049], [0054], fig. 8	6
Y	JP 2017-188839 A (CANON INC.) 12 October 2017 (2017-10-12) paragraphs [0009], [0012], [0028], [0030], [0039], fig. 2, 8	7, 18
Y	JP 2002-198958 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 12 July 2002 (2002-07-12) paragraph [0051]	12-14
Y	JP 2012-54754 A (CANON INC.) 15 March 2012 (2012-03-15) paragraphs [0027], [0112], [0117], fig. 2	18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 December 2021

Date of mailing of the international search report

11 January 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/JP2021/039772

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/246166	A1	10 December 2020	(Family: none)	
JP	2015-2441	A	05 January 2015	US 2014/0372390	A1
				paragraph [0095]	
JP	2012-191486	A	04 October 2012	US 2012/0230606	A1
				paragraphs [00039], [0040], [0058], [0063], fig. 8	
				US 2014/0139622	A1
				CN 102685365	A
JP	2017-188839	A	12 October 2017	(Family: none)	
JP	2002-198958	A	12 July 2002	US 2002/0051577	A1
				paragraph [0112]	
JP	2012-54754	A	15 March 2012	US 2012/0050561	A1
				paragraphs [0064], [0144], [0148], fig. 2	
				EP 2426909	A1
				CN 102387308	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 5/232(2006.01)i; G06F 21/64(2013.01)i; H04L 9/32(2006.01)i FI: H04N5/232 290; H04N5/232; G06F21/64; H04L9/32 200B		
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）） H04N5/232; G06F21/64; H04L9/32		
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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	WO 2020/246166 A1（ソニー株式会社）10.12.2020（2020-12-10） 段落[0001]-[0020], [0023]-[0136], 図3-4, 6, 8-10	1-4, 9-11, 15-16, 19-20 6-7, 12-14, 18 5, 8, 17
Y	JP 2015-2441 A（オリンパスイメージング株式会社）05.01.2015（2015-01-05） 段落[0062]	6
Y	JP 2012-191486 A（ソニー株式会社）04.10.2012（2012-10-04） 段落[00030]-[0031], [0049], [0054], 図8	6
Y	JP 2017-188839 A（キヤノン株式会社）12.10.2017（2017-10-12） 段落[0009], [0012], [0028], [0030], [0039], 図2, 8	7, 18
Y	JP 2002-198958 A（富士写真フイルム株式会社）12.07.2002（2002-07-12） 段落[0051]	12-14
Y	JP 2012-54754 A（キヤノン株式会社）15.03.2012（2012-03-15） 段落[0027], [0112], [0117], 図2	18
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的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 “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		
国際調査を完了した日 21.12.2021		国際調査報告の発送日 11.01.2022
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） 高野 美帆子 5P 9849 電話番号 03-3581-1101 内線 3581

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/JP2021/039772

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2020/246166	A1	10.12.2020	(ファミリーなし)	
JP	2015-2441	A	05.01.2015	US 2014/0372390	A1
				段落[0095]	
JP	2012-191486	A	04.10.2012	US 2012/0230606	A1
				段落[00039]-[0040], [0058],[0063], 図8	
				US 2014/0139622	A1
				CN 102685365	A
JP	2017-188839	A	12.10.2017	(ファミリーなし)	
JP	2002-198958	A	12.07.2002	US 2002/0051577	A1
				段落[0112]	
JP	2012-54754	A	15.03.2012	US 2012/0050561	A1
				段落[0064],[0144], [0148], 図2	
				EP 2426909	A1
				CN 102387308	A