

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2024年4月18日(18.04.2024)



(10) 国際公開番号  
**WO 2024/079989 A1**

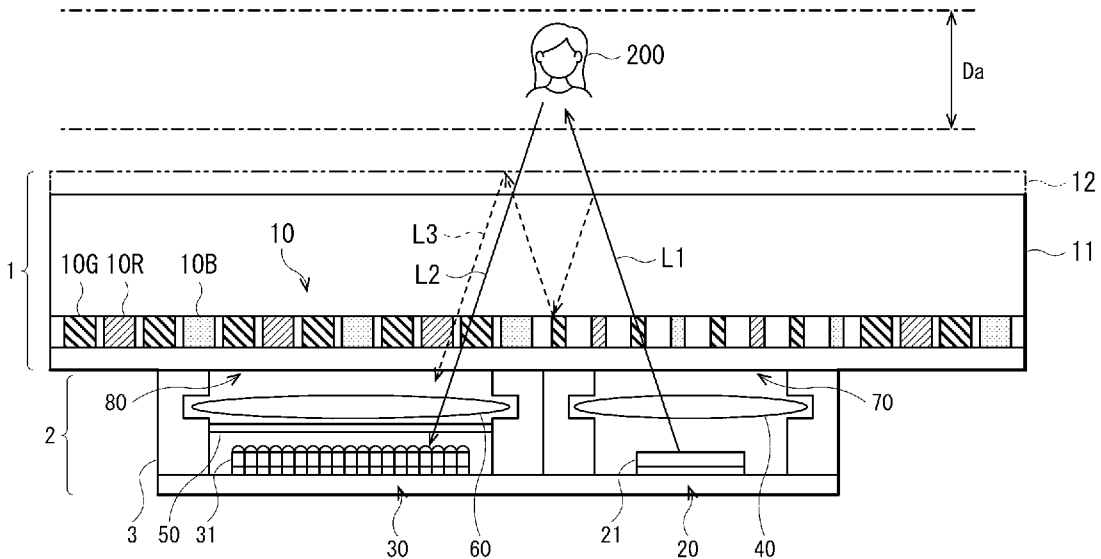
- (51) 国際特許分類:  
*G01S 7/481* (2006.01) *G06F 3/042* (2006.01)  
*G06F 3/041* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/029854
- (22) 国際出願日: 2023年8月18日(18.08.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2022-164785 2022年10月13日(13.10.2022) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014

神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).

- (72) 発明者: 佃 恭範 (TSUKUDA, Yasunori); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人つばさ国際特許事務所 (TSUBASA PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1600022 東京都新宿区新宿1丁目15番9号 さわだビル3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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: DISPLAY DEVICE WITH DETECTION FUNCTION

(54) 発明の名称: 検出機能付き表示装置



(57) Abstract: A display device with a detection function according to the present disclosure comprises: a display unit having a transmissive region through which light is transmitted; and a sensor unit having a light-emitting unit and a light-receiving unit disposed on the reverse surface side of the display unit, the sensor unit measuring the flight time for light emitted by the light-emitting unit to be transmitted through the transmissive region, reflected by the object within a specific distance range from the display unit, transmitted through the transmissive region, and received by the light-re-



EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

ceiving unit, and thereby measuring the distance to the object within a specific distance range.

(57) 要約 : 本開示の検出機能付き表示装置は、光の透過領域を有する表示部と、表示部の裏面側に配置された発光部と受光部とを有し、発光部から出射された光が透過領域を通過して表示部から特定の距離範囲内にある対象物によって反射され、透過領域を通過して受光部によって受光されるまでの飛行時間を計測することによって特定の距離範囲内にある対象物の測距を行うセンサ部とを備える。

## 明 細 書

**発明の名称**： 検出機能付き表示装置

### 技術分野

[0001] 本開示は、検出機能付き表示装置に関する。

### 背景技術

[0002] ディスプレイ画面の裏面側に複数の照明源と複数の光検出器とを備え、複数の照明源から出射された光がディスプレイ画面を通過して対象物によって反射された光を複数の光検出器で検出する技術がある（特許文献1参照）。この技術では、ステレオ方式によって指等の対象物の測距および認識を行う。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特表2015-529372号公報

### 発明の概要

[0004] 上記したステレオ方式による技術では、ディスプレイ素材やディスプレイ保護フィルムで反射した不要光が検出結果に重畳され、特徴点の認識が困難になる場合がある。特徴点を正しく認識できないと測距が成立せず、対象物の認識精度が低下する。

[0005] 特定の距離範囲内にある対象物の検出精度を高めることが可能な検出機能付き表示装置を提供することが望ましい。

[0006] 本開示の一実施の形態に係る第1の検出機能付き表示装置は、光の透過領域を有する表示部と、表示部の裏面側に配置された発光部と受光部とを有し、発光部から出射された光が透過領域を通過して表示部から特定の距離範囲内にある対象物によって反射され、透過領域を通過して受光部によって受光されるまでの飛行時間を計測することによって特定の距離範囲内にある対象物の測距を行うセンサ部とを備える。

[0007] 本開示の一実施の形態に係る第2の検出機能付き表示装置は、光の透過領

域を有する表示部と、表示部の裏面側に配置された発光部と受光部とを有し、発光部から出射された光が透過領域を通過して表示部から特定の距離範囲内にある対象物によって反射され、透過領域を通過して受光部によって受光されるまでの飛行時間を計測することによって特定の距離範囲内にある対象物の測距を行うセンサ部とを備え、受光部は、受光素子と、測距の有効期間を示すタイミング信号に基づいて、特定の距離範囲内にある対象物からの反射光を受光するタイミングで受光素子を活性化させるスイッチング素子とを有する。

[0008] 本開示の一実施の形態に係る第1または第2の検出機能付き表示装置では、表示部の裏面側に配置された発光部と受光部とを有するセンサ部において、発光部から出射された光が特定の距離範囲内にある対象物によって反射され、受光部によって受光されるまでの飛行時間が計測されることによって、特定の距離範囲内にある対象物の測距が行われる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本開示の一実施の形態に係る検出機能付き表示装置の一構成例を概略的に示す断面図である。

[図2]図2は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置の画素構造の一例を概略的に示す平面図である。

[図3]図3は、一実施の形態に係る画素構造の変形例を概略的に示す断面図である。

[図4]図4は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置の画素構造の変形例を概略的に示す平面図である。

[図5]図5は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置変形例を概略的に示す断面図である。

[図6]図6は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置の受光部の変形例を概略的に示す断面図である。

[図7]図7は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置のモジュール構造の一例を概略的に示す平面図である。

[図8]図8は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置の回路構成の第1の構成例を概略的に示すブロック図である。

[図9]図9は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置による検出処理の一例を示すタイミングチャートである。

[図10]図10は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置の回路構成の第2の構成例を概略的に示すブロック図である。

[図11]図11は、図10に示した第2の構成例における受光部の画素の1画素当たりの構成例を概略的に示す回路図である。

[図12]図12は、図10に示した第2の構成例における受光部の画素の動作例を概略的に示す回路図である。

[図13]図13は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置による認識・認証処理の第1の例を示すフローチャートである。

[図14]図14は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置による認識・認証処理の第2の例を示すフローチャートである。

[図15]図15は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置による認識・認証処理の第3の例を示すフローチャートである。

[図16]図16は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置による認識・認証処理の第4の例を示すフローチャートである。

[図17]図17は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置のチップ構成の第1の例を概略的に示すブロック図である。

[図18]図18は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置のチップ構成の第2の例を概略的に示すブロック図である。

[図19]図19は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置のチップ構成の第3の例を概略的に示すブロック図である。

[図20]図20は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置のチップ構成の第4の例を概略的に示すブロック図である。

[図21]図21は、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置のチップ構成の第5の例を概略的に示すブロック図である。

## 発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

### 1. 一実施の形態

#### 1. 1 構成

1. 1. 1 全体構成例（図1～図7）

1. 1. 2 回路構成例（図8～図12）

1. 2 認識・認証処理（図13～図16）

1. 3 チップ構成例（図17～図21）

1. 4 効果

### 2. その他の実施の形態

[0011] <1. 一実施の形態>

[1. 1 構成]

(1. 1. 1 全体構成例)

図1に、本開示の一実施の形態に係る検出機能付き表示装置の一構成例を概略的に示す。図2に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置の画素構造の一例を概略的に示す。

[0012] 一実施の形態に係る検出機能付き表示装置は、表示部1と、表示部1の裏面側に配置された発光部20と受光部30とを有するセンサ部2とを備えている。

[0013] 表示部1は、画素部10を有する。画素部10の表面には、保護ガラス11が配置されている。保護ガラス11の表面には、保護フィルム12が配置されていてもよい。

[0014] 画素部10は、複数の表示画素が2次元アレイ状に配置された画像表示アレイを含む。複数の表示画素は、可視波長で発光する発光体、例えばOLED (Organic Electro Luminescence Diode) であってよい。複数の表示画素は、例えば、R (赤色) 画素10R、G (緑色) 画素10G、およびB (青

色)画素10Bを含んでいる。

[0015] 表示部1は、表面と裏面との間で光を透過する光の透過領域を有する。表示部1は、透過領域として、発光部20からの出射光L1が通過する光路中に設けられた第1の透過領域70と、特定の距離範囲Da内にある対象物200からの反射光L2が受光部30に受光されるまでに通過する光路中に設けられた第2の透過領域80とを含む。

[0016] 表示部1において、複数の表示画素の面密度は全面で均一であってもよい。面密度を全面で均一にした場合、特殊構造が不要であるため表示部1を安価に実現できる。また、表示部1において、第1の透過領域70および第2の透過領域80のうち少なくとも一方の領域における複数の表示画素の面密度が、透過領域以外の領域における複数の表示画素の面密度に比べて低い構造とされていてもよい。好ましくは、少なくとも第2の透過領域80における複数の表示画素の面密度を、第2の透過領域80以外の領域における複数の表示画素の面密度に比べて低い構造にするとよい。

[0017] 図1および図2には、表示部1において、第1の透過領域70における複数の表示画素の面密度が、第1の透過領域70以外の領域における複数の表示画素の面密度に比べて低い構造とされている構成例を示す。この構成例では、表示部1において発光部20からの出射光L1の透過率を上げることができ、出射光L1を効率的に対象物200に照射できるようになり、測距および認識精度が向上する。

[0018] 図3および図4に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置の画素構造の変形例を概略的に示す。第2の透過領域80における複数の表示画素の面密度が、第2の透過領域80以外の領域における複数の表示画素の面密度に比べて低い構造とされている構成例を示す。この構成例では、表示部1において受光部30への反射光L2の透過率を上げることができ、受光部30の受光光量を向上させることができるようになり、測距および認識精度が向上する。

[0019] 発光部20と受光部30は、筐体3内に配置されている。筐体3内におい

て、発光部20と表示部1との間には、集光レンズ40が設けられている。筐体3内において、受光部30と表示部1との間には、光学フィルタ50と集光レンズ60とが設けられている。

[0020] 集光レンズ40および集光レンズ60の構造は特に限定されないが、フレネルレンズやメタサーフェスを用いることで、筐体3を薄くする効果が期待できる。光学フィルタ50は、発光部20からの出射光L1の波長帯を含む光を選択的に通過させる。

[0021] センサ部2は、例えばdToF (direct Time of Flight) 方式により、対象物200までの距離を測定することが可能となっている。dToF方式は、対象物200に光を照射して、対象物200からの反射光L2を受光し、光の飛行時間を計測することにより対象物200までの距離を測定する方式である。飛行時間の測定には、後述するTDC (Time to Digital Converter : 時間-デジタル変換器) 91 (図8等) を使用することができる。TDC 91は、経過時間をデジタル信号に変換するものである。TDC 91においては、対象物200への光の照射の開始から時系列の時刻コードを順次生成し、反射光L2の受光の際に生成された時刻コードの取り込みを行う。この取り込んだ時刻コードに対応する経過時間のデジタル信号を出力することにより、光の飛行時間を検出することができる。

[0022] センサ部2は、発光部20から出射された光が第1の透過領域70を通過して表示部1から特定の距離範囲Da内にある対象物200によって反射され、第2の透過領域80を通過して受光部30によって受光されるまでの飛行時間を計測することによって特定の距離範囲Da内にある対象物200の測距を行う。センサ部2は、後述する測距の有効期間を示すタイミング信号 (有効測距期間識別信号) (図9 (図A)) に基づいて、特定の距離範囲Daから外れた位置からの反射光L2を測距の対象から除外する。

[0023] 検出機能付き表示装置は、センサ部2による測距結果に基づいて、反射光強度マップ (反射光強度画像) およびデプスマップ (深度画像) のうち少なくとも一方を生成するようにしてもよい。そして、反射光強度マップおよび

デプスマップのうち少なくとも一方に基づいて、対象物200に対して、認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行うようにしてもよい。

[0024] 発光部20は、可視波長外の波長で発光する少なくとも1つの発光源21を有する。発光源21は、出射光L1として例えばパルス状の近赤外光を発するレーザダイオードであってよい。発光源21を1つのみで構成した場合、発光源21の構造、および発光源21を駆動するドライバの制御が単純になり安価に実現することができる。また、発光源21を複数で構成する場合に比べ、複数の発光源21間の発光強度のばらつきの影響が無くなるので、認証に適した一様な光量を得られる。

[0025] 図5に、発光部20の変形例を概略的に示す。発光部20は、複数の発光源21を有する構成であってもよい。複数の発光源21は、2次元アレイ状に配置された構成であってもよい。複数の発光源21を2次元アレイ構造にした場合、対象物200の位置および大きさに応じてROI（対象領域、Region of Interest）を指定することが可能となる。例えば、対象物200の位置および大きさを特定後に、対象物200に対応する領域の発光源21のみを発光することで電力を抑制できる。

[0026] 受光部30は、複数の受光画素を有する。複数の受光画素は、例えば単一光子アバランシェダイオード（SPAD：Single Photon Avalanche Diode）からなる受光素子31であってよい。SPADは、ブレイクダウン（Breakdown）電圧を超える逆バイアス電圧を印加することにより電荷の増倍作用を向上させたアバランシェフォトダイオード（APD：Avalanche Photo Diode）である。SPADでは、光電変換により生成される電荷が高い増倍作用により急激に増加する。この増加した電荷により、急峻な立ち上がりの電流がSPADに流れる。この電流を検出してパルス信号を生成することにより、単一の光子の入射を検出することができる。このような動作モードは、ガイガーモード（Geiger mode）と称される。

[0027] 複数の受光画素（受光素子31）は、2次元アレイ状に配置されたSPAD画素であってよい。複数の受光素子31を2次元アレイ構造にした場合、

例えば、対象物200の位置および大きさを特定後に、対象物200に対応する領域の受光画素のみをアクティブにすることで電力を抑制できる。また、対象物200以外からの不要光L3の抑制も可能となる。

[0028] 受光部30において、複数の受光素子31と後述するTDC91（図8等）を含む回路は、同一基板上に形成されていてもよい。この場合、センサ部2の厚みを薄くすることが可能となり、製品としてのデザイン自由度を向上させることができる。

[0029] 図6に、受光部30の変形例を概略的に示す。後述するTDC91（図8等）を含む回路は、複数の受光素子31とは異なる基板32上に形成されていてもよい。例えば、TDC91を含む回路が形成された基板32上に、複数の受光素子31が形成された基板が積層され、複数の受光素子31とTDC91とが電氣的に接合された積層センサの構造となってもよい。これにより、複数の受光画素の画素ピッチを狭めることができる。認証に必要な空間解像度を小さなチップで実現でき、低コスト化が可能となる。また、表示部1において受光部30に対応する表示画素の面密度を低くして第2の透過領域80の透過率を上げる構造の場合（図3、図4）、第2の透過領域80の面積を小さくできるため、表示部1の画質劣化（第2の透過領域80と第2の透過領域80以外の領域での画質差分）を軽減できる。

[0030] 図7に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置のモジュール構造の一例を概略的に示す。

[0031] 検出機能付き表示装置が搭載される製品（例えばスマートフォン）において、他のセンサとして、例えばRGB画像を取得するRGBセンサ4が搭載されていてもよい。そして、検出機能付き表示装置において、センサ部2の検出結果に基づいて取得された反射光強度画像または深度画像と、RGBセンサ4によって取得されたRGB画像とを組み合わせることで認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行うようにしてもよい。この場合、RGBセンサ4とセンサ部2とが近い位置に配置されている方がよい。RGBセンサ4とセンサ部2との2つのセンサ間距離（基線長）が短い方が、補正演算コス

トが小さくなる。また、センサ間距離が短い方が空間解像度を高くすることができる。なお、RGBセンサ4の構造は解くに限定されない。RGBセンサ4は、センサ部2と同様に、表示部1の裏面側に配置された構造であってもよい。

[0032] (1. 1. 2 回路構成例)

図8に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置の回路構成の第1の構成例を示す。図8には、検出機能付き表示装置における測距、認識処理および認証処理に関わる部分の回路構成を示す。図9には、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置による検出処理の一例を示すタイミングチャートを示す。図9には、発光タイミング信号(図9の(A))と、時刻コード信号(図9の(B))と、有効測距期間識別信号(図9の(C))と、SPAD発火タイミング信号(図9の(D))と、TDC91の出力(図9の(E))のタイミングチャートを示す。

[0033] 検出機能付き表示装置は、発光部20と、受光部30と、タイミング生成部90と、TDC91と、ヒストグラムカウンタ92と、発火回数カウンタ93と、距離計算・画像処理部94と、認証・認識計算部95とを有する。

[0034] タイミング生成部90は、発光部20における発光源21の発光タイミング信号(図9の(A))を生成して発光部20に出力する。また、タイミング生成部90は、発光部20における出射光L1の出射からの経過時間を表す時刻コード信号(図9の(B))を生成してTDC91に出力する。また、タイミング生成部90は、有効測距期間識別信号(図9の(C))を生成してTDC91に出力する。タイミング生成部90は、有効測距期間識別信号を発火回数カウンタ93にも出力してもよい。

[0035] TDC91は、受光部30からのSPAD発火タイミング信号(図9の(D))と、タイミング生成部90からの時刻コード信号および有効測距期間識別信号とに基づいて、発光部20から出射された光が対象物200によって反射され、受光部30によって受光されるまでの飛行時間に相当するデジタル信号(図9の(E))を生成する。

- [0036] 有効測距期間識別信号は、測距の有効 (Valid) 期間と測距の非有効 (Invalid) 期間とを示すタイミング信号である。測距の有効期間とは、測距の有効な距離範囲に相当する期間であり、発光部 20 から出射された光 (出射光 L1) が特定の距離範囲 D a 内にある対象物 200 によって反射され、反射光 L2 として受光部 30 に受光されるタイミングを含む期間である。測距の有効期間は、不要光 L3 が受光部 30 に受光されるタイミングを含まないように設定される。換言すれば、測距の非有効期間は、不要光 L3 が受光部 30 に受光されるタイミングを含む期間である。従って、有効測距期間識別信号によって測距の有効な距離範囲を制御することができる。不要光 L3 は、例えば、発光部 20 からの出射光が保護ガラス 11 や保護フィルム 12 等によって反射されることによって生成された光である。これにより、特定の距離範囲 D a から外れた位置からの反射光 (不要光 L3) に基づく SPAD 発火タイミング信号を測距の対象から除外し、特定の距離範囲 D a からの反射光 L2 のみに基づく SPAD 発火タイミング信号を測距の対象することができる。
- [0037] ヒストグラムカウンタ 92 は、TDC 91 から出力された、飛行時間を示すデジタル信号に基づいて、飛行時間のヒストグラムを生成する。生成された飛行時間のヒストグラムは、距離計算・画像処理部 94 に出力される。
- [0038] 発火回数カウンタ 93 は、有効測距期間識別信号と、受光部 30 からの SPAD 発火タイミング信号 (図 9 の (D)) とに基づいて、SPAD 画素の発火回数をカウントする。発火回数カウンタ 93 は、有効測距期間識別信号に基づいて測距の有効期間にのみ発火回数をカウントすることで、特定の距離範囲 D a からの反射光 L2 のみに基づく発火回数をカウントすることができる。
- [0039] 距離計算・画像処理部 94 は、発火回数カウンタ 93 からのカウンタ値およびヒストグラムカウンタ 92 からのヒストグラムに基づいて、対象物 200 までの距離を計算し、距離の計算結果に基づいて、反射光強度マップおよびデプスマップのうち少なくとも一方を生成する。

- [0040] 認証・認識計算部95は、反射光強度マップおよびデプスマップのうち少なくとも一方に基づいて、対象物200に対して、認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行う計算部である。認証・認識計算部95には、RGBセンサ4（図7）によって取得されたRGB画像が入力されてもよい。認証・認識計算部95は、反射光強度マップおよびデプスマップのうち少なくとも一方と、RGBセンサ4によって取得されたRGB画像とを組み合わせることで認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行うようにしてもよい。
- [0041] この第1の構成例では、有効測距期間識別信号をTDC91と発火回数カウンタ93とに供給することで、測距の非有効期間にTDC91の結果を無効状態にしたり、発火回数カウンタ93における発火回数のカウントを停止することができる。第1の構成例は、測距の制御を純粋なロジック回路で実現できる。
- [0042] 図10に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置の回路構成の第2の構成例を示す。
- [0043] この第2の構成例では、有効測距期間識別信号を受光部30に供給するようにしたものである。これにより、測距の非有効期間にSPAD画素を非活性にすることで、特定の距離範囲Daから外れた位置からの反射光（不要光L3）に基づくSPAD発火タイミング信号を測距の対象から除外し、特定の距離範囲Daからの反射光L2のみに基づくSPAD発火タイミング信号を測距の対象することができる。なお、SPAD画素は、受光素子31にガイガーモードになる逆バイアス電圧（ブレークダウン電圧）を印可しないようにすることで、非活性にするができる。
- [0044] 図11に、図10に示した第2の構成例における受光部30のSPAD画素の1画素当たりの構成例を概略的に示す。なお、図11には、受光素子31をカソード読み出しとする構成例を示す。図12に、図10に示した第2の構成例における受光部30のSPAD画素の動作例を概略的に示す。
- [0045] 受光部30は、SPAD画素の1画素当たり、受光素子31と、定電流源

102と、バッファアンプ103と、NMOS (Metal Oxide Semiconductor) トランジスタ104と、インバータ105とを有する。

[0046] 受光素子31は、図12に示したように逆バイアス電圧としてブレイクダウン (Breakdown) 電圧を超える逆バイアス電圧を印加することにより活性化され、光子の入射を検出することが可能なガイガーモードとなる。受光素子31のアノードには負のアノード電圧が印加される。受光素子31のカソードは電源電圧VDDを供給する定電流源102と、バッファアンプ103と、NMOSTランジスタ104とに接続されている。

[0047] バッファアンプ103は、受光素子31により生成される信号を増幅して受光信号としてTDC91に出力する。

[0048] インバータ105には、有効測距期間識別信号が入力される。NMOSTランジスタ104は、インバータ105を介して入力された有効測距期間識別信号に基づいて、特定の距離範囲Da内にある対象物200からの反射光L2を受光するタイミングで受光素子31を活性化させるスイッチング素子である。NMOSTランジスタ104は、受光素子31のカソードと定電流源102 (所定の電圧線) とバッファアンプ103とに接続されている。

[0049] NMOSTランジスタ104は、有効測距期間識別信号に基づいて、測距の非有効期間には、カソードーアノード間電圧がブレイクダウン電圧以下となるように印加電圧を制御する。なお、アノード読み出しの場合には、受光素子31のアノードにスイッチング素子としてPMOSTランジスタを接続することで、印加電圧の制御を行う。これにより、スイッチング素子としてのNMOSTランジスタ104またはPMOSTランジスタによるスイッチング動作によって、測距の有効な距離範囲を制御することが可能となる。

[0050] 上記第1の構成例では、測距の非有効期間においても、受光部30のSPAD画素の発火に伴う電力を消費する。また、SPAD画素の発火後の不感時間が長いと近距離の対象物200からの反射光L2の検出が困難になる可能性がある。これに対し、第2の構成例では、測距の非有効期間はSPAD画素が非活性となるので、電力消費を抑制することができる。また、近距離

の対象物200からの反射光L2の検出精度を高めることができる。

[0051] [1.2 認識・認証処理]

図13に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置による認識・認証処理の第1の例を示すフローチャートを示す。

[0052] 例えば認証用のアプリケーションが起動されることなどにより、ユーザによる認証が開始されると、まず、距離計算・画像処理部94は、デプスマップを取得する(ステップS101)。また、距離計算・画像処理部94は、対象物200の有無の検出を行う。また、距離計算・画像処理部94は、対象物200の真贋判定を行うようにしてもよい。ここで、対象物200が検出されなかった場合、距離計算・画像処理部94は、ステップS101の処理を繰り返す。一方、対象物200が検出されたと判断した場合、次に、距離計算・画像処理部94は、反射光強度マップを取得する(ステップS102)。なお、距離計算・画像処理部94において対象物200が検出されたと判断された場合において、センサ部2は、反射光強度マップおよびデプスマップのうち少なくとも一方に基づいて、次回以降の(少なくとも1回の)認識・認証処理を行う際の測距の対象領域(R01)の制限を行うようにしてもよい。例えば同一の対象物200について、再度、認識・認証処理を行う際には、距離計算・画像処理部94は、対象領域の制限された測距結果に基づいて、反射光強度マップおよびデプスマップを生成するようにしてもよい。センサ部2は例えば、反射光強度マップおよびデプスマップのうち少なくとも一方に基づいて判断された対象物200の位置および大きさに応じたR01を受光部30に設定するようにしてもよい。これにより、対象物200に対応する領域の受光画素のみをアクティブにするようにしてもよい。後述する図14～図16に示す第2ないし第4の例についても同様である。

[0053] 次に、認証・認識計算部95は、反射光強度マップを用いて、認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行う(ステップS103)。なお、認証・認識計算部95は、RGBセンサ4(図7)などの別センサで取得した画像も追加して認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行うことも

可能である。

[0054] 以上のように、第1の例では、反射光強度マップとデプスマップとの取得が別々のタイミングで行われる。また、認識処理または認証処理には、反射光強度マップのみを用いる。

[0055] 図14に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置による認識・認証処理の第2の例を示すフローチャートを示す。

[0056] 第2の例において、ステップS101およびステップS102の処理は上記第1の例(図13)と同様である。第2の例では、認証・認識計算部95は、反射光強度マップとデプスマップとを用いて、認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行う(ステップS203)。なお、認証・認識計算部95は、RGBセンサ4(図7)などの別センサで取得した画像も追加して認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行うことも可能である。

[0057] 以上のように、第2の例では、反射光強度マップとデプスマップとの取得が別々のタイミングで行われる。また、認識処理または認証処理には、反射光強度マップとデプスマップとを用いる。

[0058] 図15に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置による認識・認証処理の第3の例を示すフローチャートを示す。

[0059] 例えば認証用のアプリケーションが起動されることなどにより、ユーザによる認証が開始されると、まず、距離計算・画像処理部94は、反射光強度マップとデプスマップとを取得する(ステップS301)。また、距離計算・画像処理部94は、対象物200の有無の検出を行う。また、距離計算・画像処理部94は、対象物200の真贋判定を行うようにしてもよい。ここで、対象物200が検出されなかった場合、距離計算・画像処理部94は、ステップS301の処理を繰り返す。一方、対象物200が検出されたと判断した場合、次に、認証・認識計算部95は、反射光強度マップを用いて、認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行う(ステップS302)。なお、認証・認識計算部95は、RGBセンサ4(図7)などの別センサで取得した画像も追加して認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を

行うことも可能である。

[0060] 以上のように、第3の例では、反射光強度マップとデプスマップとの取得が同じタイミングで行われる。また、認識処理または認証処理には、反射光強度マップのみを用いる。

[0061] 図16に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置による認識・認証処理の第4の例を示すフローチャートを示す。

[0062] 第4の例において、ステップS301の処理は上記第3の例（図15）と同様である。第4の例では、認証・認識計算部95は、反射光強度マップとデプスマップとを用いて、認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行う（ステップS402）。なお、認証・認識計算部95は、RGBセンサ4（図7）などの別センサで取得した画像も追加して認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行うことも可能である。

[0063] 以上のように、第4の例では、反射光強度マップとデプスマップとの取得が同じタイミングで行われる。また、認識処理または認証処理には、反射光強度マップとデプスマップとを用いる。

[0064] [1.3 チップ構成例]

[0065] 図17に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置のチップ構成の第1の例を概略的に示す。

[0066] 図17に示したように、検出機能付き表示装置における測距、認識処理および認証処理に関わる部分の回路は全体として、1つのチップ111で構成されていてもよい。この場合、測距から認識処理または認証処理まで1つのセンサチップで実現できるため、検出機能付き表示装置が搭載される製品（例えばスマートフォン）において、認識処理または認証処理を行いつつ、計算リソースを別の用途に使用できる。また、1つのセンサチップで自律的に認識処理または認証処理を行うことができるため、認識処理または認証処理の失敗時に再度、認識処理または認証処理をすぐに行うことができる。

[0067] 図18に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置のチップ構成の第2の例を概略的に示す。

[0068] 図18に示したように、検出機能付き表示装置における測距、認識処理および認証処理に関わる部分の回路のうち、発光部20を除く回路部分を1つのチップ111で構成し、発光部20を別のチップ112で構成するようにしてもよい。この場合、測距から認識処理または認証処理まで1つのセンサチップで実現できるため、検出機能付き表示装置が搭載される製品（例えばスマートフォン）において、認識処理または認証処理を行いつつ、計算リソースを別の用途に使用できる。また、1つのセンサチップで自律的に認識処理または認証処理を行うことができるため、認識処理または認証処理の失敗時に再度、認識処理または認証処理をすぐに行うことができる。さらに、発光部20を別のチップ112で構成しているため、発光源21の選択自由度が増える。例えば、チップ111の製造プロセスでは対応できない高電圧を発光源21において必要とするときなどに本構成は有効となる。

[0069] 図19に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置のチップ構成の第3の例を概略的に示す。

[0070] 図19に示したように、検出機能付き表示装置における測距、認識処理および認証処理に関わる部分の回路のうち、発光部20と距離計算・画像処理部94と認証・認識計算部95とを除く回路部分を1つのチップ111で構成し、発光部20を別のチップ112で構成し、距離計算・画像処理部94と認証・認識計算部95とをさらに別のチップ113で構成するようにしてもよい。この場合、発光部20を別のチップ112で構成しているため、発光源21の選択自由度が増える。例えば、チップ111の製造プロセスでは対応できない高電圧を発光源21において必要とするときなどに本構成は有効となる。

[0071] また、センサチップ（チップ111, 112）は、表示部1の裏面に配置するため実装位置や面積に制約が出ることがある。演算部である距離計算・画像処理部94と認証・認識計算部95とをセンサチップとは別のチップ113、例えばアプリケーションプロセッサで実現することで、演算部で使用可能なメモリ量を増やすことができ、高精度な認識処理および認証処理が可

能になる。

[0072] 図20に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置のチップ構成の第4の例を概略的に示す。図21に、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置のチップ構成の第5の例を概略的に示す。

[0073] また、図20に示したように、検出機能付き表示装置における測距、認識処理および認証処理に関わる部分の回路のうち、認証・認識計算部95を除く回路部分を1つのチップ111で構成し、認証・認識計算部95を別のチップ114で構成するようにしてもよい。また、図21に示したように、検出機能付き表示装置における測距、認識処理および認証処理に関わる部分の回路のうち、発光部20と認証・認識計算部95とを除く回路部分を1つのチップ111で構成し、発光部20を別のチップ112で構成し、認証・認識計算部95とをさらに別のチップ114で構成するようにしてもよい。演算部である認証・認識計算部95をセンサチップとは別のチップ114、例えばアプリケーションプロセッサで実現することで、演算部で使用可能なメモリ量を増やすことができ、高精度な認識処理および認証処理が可能になる。

[0074] [1.4 効果]

以上説明したように、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置によれば、表示部1の裏面側に配置された発光部20と受光部30とを有するセンサ部2において、発光部20から出射された光が特定の距離範囲Da内にある対象物200によって反射され、受光部30によって受光されるまでの飛行時間が計測されることによって、特定の距離範囲Da内にある対象物200の測距が行われる。これにより、特定の距離範囲Da内にある対象物200の検出精度を高めることが可能となる。

[0075] また、一実施の形態に係る検出機能付き表示装置によれば、dTofの特徴である特定距離のみの検出を行うことが可能な技術を用いることにより、表示部1の保護ガラス11や保護フィルム12等による干渉光（不要光L3）の影響を除去した反射光画像や深度画像を、画像処理を用いることなく得

ることが可能となる。これにより対象物200の真贋判定や認識処理および認証処理を行うための画像処理を大幅に軽減することができる。これにより、画像処理にかかる電力の削減や計算リソースの占有を回避できる。これに対し、例えばステレオ方式、iToF (Indirect ToF) およびStructured Light方式では距離による選択的な露光ができないため、測距時における干渉光の回避が困難である。

[0076] なお、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。以降の他の実施の形態の効果についても同様である。

[0077] (適用例)

一実施の形態に係る検出機能付き表示装置は、例えば以下のような製品における認識処理または認証処理に適用可能である。

[0078] スマートフォン、ラップトップ、およびタブレットなどにおける操作ロックの解除や決済時の認証処理。スマートウォッチにおける認証処理、例えば、特定ユーザが認証された場合のみ個人情報（メールや予定）を表示する場合など。

[0079] また、カーナビゲーションのディスプレイや車載デジタルインナーミラーに適用した場合における、幼児置き去り検知システム (Child Presence Detection) およびキャビンモニタリングシステムにおける認識処理または認証処理。

[0080] テレビジョンにおける、視聴年齢制限の自動解除および自動設定を行う際の認証処理。テレビジョンにおける、人がいないことを認識して省電力モードに移行する際の認識処理。

[0081] デジタルサイネージにおける、ユーザ属性の把握に用いる認識処理。

[0082] <2. その他の実施の形態>

本開示による技術は、上記一実施の形態の説明に限定されず種々の変形実施が可能である。

[0083] 例えば、本技術は以下のような構成を取ることもできる。

以下の構成の本技術によれば、表示部の裏面側に配置された発光部と受光部とを有するセンサ部において、発光部から出射された光が特定の距離範囲内にある対象物によって反射され、受光部によって受光されるまでの飛行時間が計測されることによって、特定の距離範囲内にある対象物の測距が行われる。これにより、特定の距離範囲内にある対象物の検出精度を高めることが可能となる。

[0084] (1)

光の透過領域を有する表示部と、

前記表示部の裏面側に配置された発光部と受光部とを有し、前記発光部から出射された光が前記透過領域を通過して前記表示部から特定の距離範囲内にある対象物によって反射され、前記透過領域を通過して前記受光部によって受光されるまでの飛行時間を計測することによって前記特定の距離範囲内にある前記対象物の測距を行うセンサ部と

を備える

検出機能付き表示装置。

(2)

前記センサ部は、測距の有効期間を示すタイミング信号に基づいて、前記特定の距離範囲から外れた位置からの反射光を測距の対象から除外する

上記(1)に記載の検出機能付き表示装置。

(3)

前記透過領域は、前記表示部において前記発光部からの出射光が通過する第1の透過領域と、前記特定の距離範囲内にある前記対象物からの反射光が前記受光部に受光されるまでに前記表示部を通過する第2の透過領域とを含む

上記(1)または(2)に記載の検出機能付き表示装置。

(4)

前記表示部は、複数の表示画素を有し、

前記第1の透過領域および前記第2の透過領域のうち少なくとも一方の領

域における前記複数の表示画素の面密度が、前記透過領域以外の領域における前記複数の表示画素の面密度に比べて低い構造とされている

上記（３）に記載の検出機能付き表示装置。

（５）

前記発光部は、少なくとも１つの発光源を有し、

前記受光部は、複数のＳＰＡＤ（Single Photon Avalanche Diode）画素を有する

上記（１）ないし（４）のいずれか１つに記載の検出機能付き表示装置。

（６）

前記発光源は、可視波長外の波長で発光する

上記（５）に記載の検出機能付き表示装置。

（７）

前記受光部は、複数のＳＰＡＤ画素を有し、

前記ＳＰＡＤ画素は、

アノードとカソードとを有する受光素子と、

前記受光素子の前記アノードまたは前記カソードと所定の電圧線との間に接続されるスイッチング素子と

を有する

上記（１）ないし（６）のいずれか１つに記載の検出機能付き表示装置。

（８）

前記スイッチング素子によるスイッチング動作によって、測距の有効な距離範囲を制御する

上記（７）に記載の検出機能付き表示装置。

（９）

前記センサ部は、前記飛行時間を示すデジタル信号を生成する時間ーデジタル変換器をさらに有し、

前記受光部は、複数のＳＰＡＤ画素を有し、

前記複数のＳＰＡＤ画素と前記時間ーデジタル変換器とが、同一基板上に

設けられている

上記（１）ないし（８）のいずれか１つに記載の検出機能付き表示装置。

（１０）

前記センサ部は、前記飛行時間を示すデジタル信号を生成する時間－デジタル変換器をさらに有し、

前記受光部は、複数のＳＰＡＤ画素を有し、

前記複数のＳＰＡＤ画素と前記時間－デジタル変換器とが、互いに異なる基板上に設けられている

上記（１）ないし（８）のいずれか１つに記載の検出機能付き表示装置。

（１１）

前記センサ部による測距結果に基づいて、反射光強度マップおよびデプスマップのうち少なくとも一方を生成する画像処理部、をさらに備える

上記（１）ないし（１０）のいずれか１つに記載の検出機能付き表示装置

。

（１２）

前記反射光強度マップおよび前記デプスマップのうち少なくとも一方に基づいて、前記対象物に対して、認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行う計算部、をさらに備える

上記（１１）に記載の検出機能付き表示装置。

（１３）

前記センサ部は、前記反射光強度マップおよび前記デプスマップのうち少なくとも一方に基づいて、測距の対象領域の制限を行う

上記（１１）または（１２）に記載の検出機能付き表示装置。

（１４）

前記計算部は、ＲＧＢセンサによって取得されたＲＧＢ画像と、前記反射光強度マップおよび前記デプスマップのうち少なくとも一方とを組み合わせる前記認識処理および前記認証処理のうち少なくとも一方を行う

上記（１２）に記載の検出機能付き表示装置。

(15)

光の透過領域を有する表示部と、

前記表示部の裏面側に配置された発光部と受光部とを有し、前記発光部から出射された光が前記透過領域を通過して前記表示部から特定の距離範囲内にある対象物によって反射され、前記透過領域を通過して前記受光部によって受光されるまでの飛行時間を計測することによって前記特定の距離範囲内にある前記対象物の測距を行うセンサ部と

を備え、

前記受光部は、

受光素子と、

測距の有効期間を示すタイミング信号に基づいて、前記特定の距離範囲内にある前記対象物からの反射光を受光するタイミングで受光素子を活性化させるスイッチング素子と

を有する

検出機能付き表示装置。

[0085] 本出願は、日本国特許庁において2022年10月13日に出願された日本特許出願番号第2022-164785号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願のすべての内容を参照によって本出願に援用する。

[0086] 当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。

## 請求の範囲

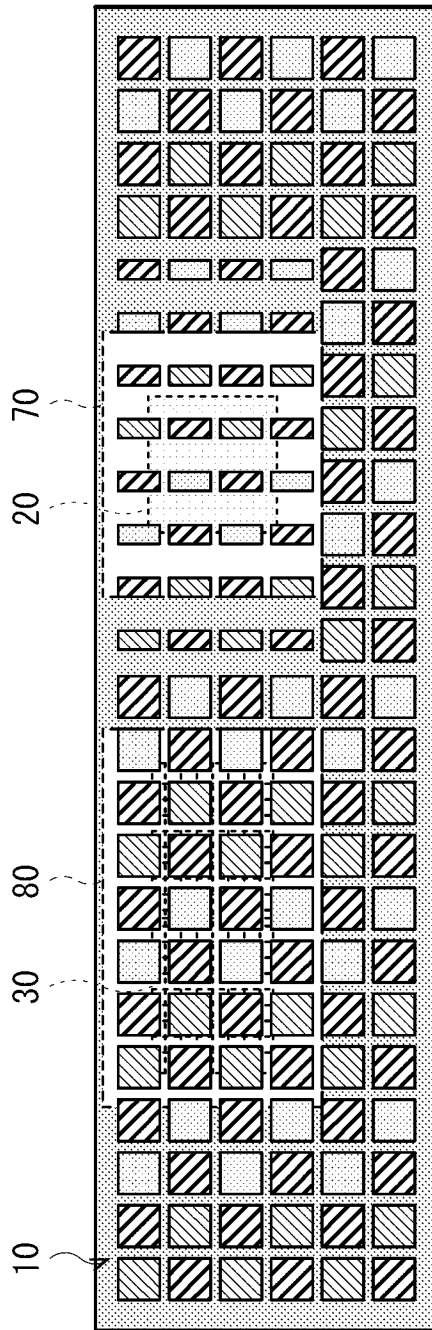
- [請求項1] 光の透過領域を有する表示部と、  
前記表示部の裏面側に配置された発光部と受光部とを有し、前記発光部から出射された光が前記透過領域を通過して前記表示部から特定の距離範囲内にある対象物によって反射され、前記透過領域を通過して前記受光部によって受光されるまでの飛行時間を計測することによって前記特定の距離範囲内にある前記対象物の測距を行うセンサ部とを備える  
検出機能付き表示装置。
- [請求項2] 前記センサ部は、測距の有効期間を示すタイミング信号に基づいて、前記特定の距離範囲から外れた位置からの反射光を測距の対象から除外する  
請求項1に記載の検出機能付き表示装置。
- [請求項3] 前記透過領域は、前記表示部において前記発光部からの出射光が通過する第1の透過領域と、前記特定の距離範囲内にある前記対象物からの反射光が前記受光部に受光されるまでに前記表示部を通過する第2の透過領域とを含む  
請求項1に記載の検出機能付き表示装置。
- [請求項4] 前記表示部は、複数の表示画素を有し、  
前記第1の透過領域および前記第2の透過領域のうち少なくとも一方の領域における前記複数の表示画素の面密度が、前記透過領域以外の領域における前記複数の表示画素の面密度に比べて低い構造とされている  
請求項3に記載の検出機能付き表示装置。
- [請求項5] 前記発光部は、少なくとも1つの発光源を有し、  
前記受光部は、複数のSPAD (Single Photon Avalanche Diode) 画素を有する  
請求項1に記載の検出機能付き表示装置。

- [請求項6] 前記発光源は、可視波長外の波長で発光する  
請求項5に記載の検出機能付き表示装置。
- [請求項7] 前記受光部は、複数のSPAD画素を有し、  
前記SPAD画素は、  
アノードとカソードとを有する受光素子と、  
前記受光素子の前記アノードまたは前記カソードと所定の電圧線との間に接続されるスイッチング素子と  
を有する  
請求項1に記載の検出機能付き表示装置。
- [請求項8] 前記スイッチング素子によるスイッチング動作によって、測距の有効な距離範囲を制御する  
請求項7に記載の検出機能付き表示装置。
- [請求項9] 前記センサ部は、前記飛行時間を示すデジタル信号を生成する時間—デジタル変換器をさらに有し、  
前記受光部は、複数のSPAD画素を有し、  
前記複数のSPAD画素と前記時間—デジタル変換器とが、同一基板上に設けられている  
請求項1に記載の検出機能付き表示装置。
- [請求項10] 前記センサ部は、前記飛行時間を示すデジタル信号を生成する時間—デジタル変換器をさらに有し、  
前記受光部は、複数のSPAD画素を有し、  
前記複数のSPAD画素と前記時間—デジタル変換器とが、互いに異なる基板上に設けられている  
請求項1に記載の検出機能付き表示装置。
- [請求項11] 前記センサ部による測距結果に基づいて、反射光強度マップおよびデプスマップのうち少なくとも一方を生成する画像処理部、をさらに備える  
請求項1に記載の検出機能付き表示装置。

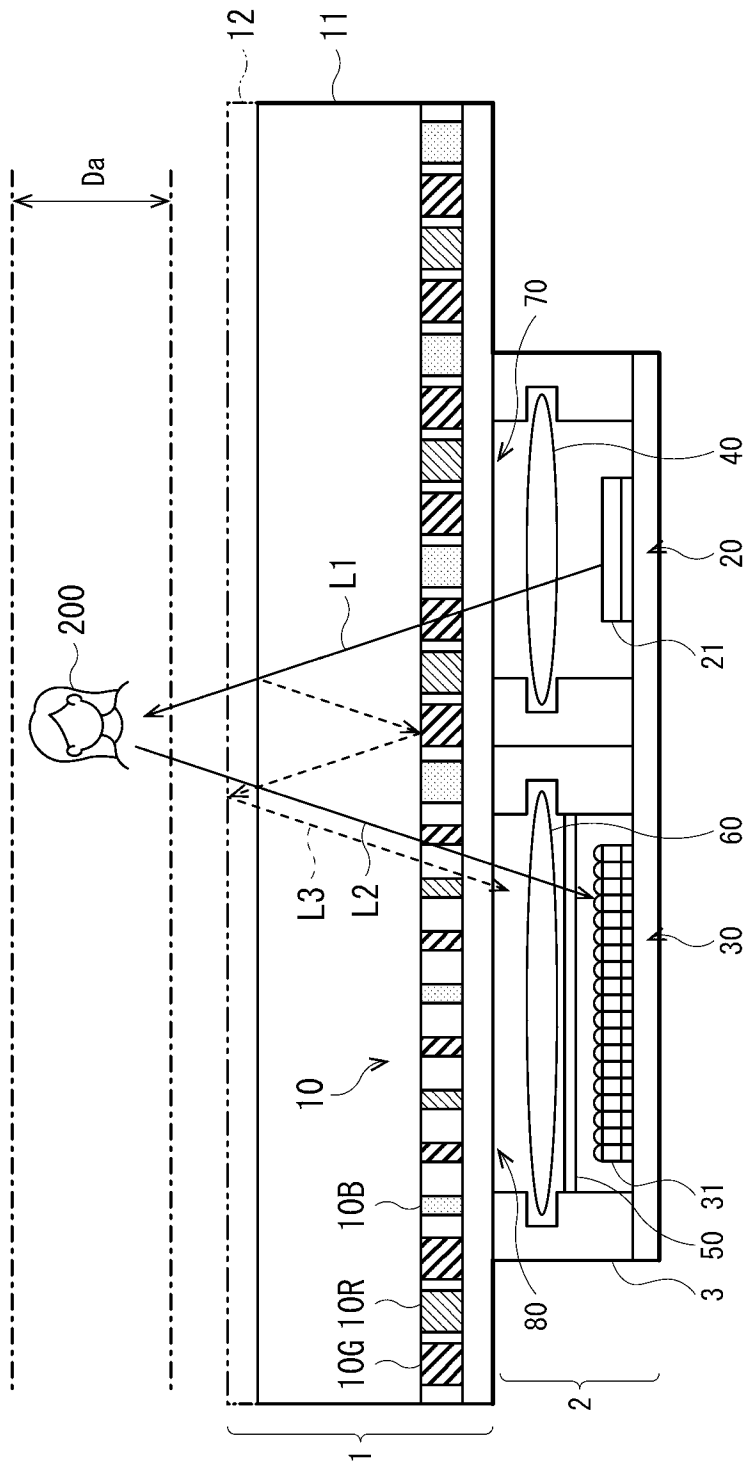
- [請求項12] 前記反射光強度マップおよび前記デプスマップのうち少なくとも一方に基づいて、前記対象物に対して、認識処理および認証処理のうち少なくとも一方を行う計算部、をさらに備える  
請求項11に記載の検出機能付き表示装置。
- [請求項13] 前記センサ部は、前記反射光強度マップおよび前記デプスマップのうち少なくとも一方に基づいて、測距の対象領域の制限を行う  
請求項11に記載の検出機能付き表示装置。
- [請求項14] 前記計算部は、RGBセンサによって取得されたRGB画像と、前記反射光強度マップおよび前記デプスマップのうち少なくとも一方とを組み合わせる前記認識処理および前記認証処理のうち少なくとも一方を行う  
請求項12に記載の検出機能付き表示装置。
- [請求項15] 光の透過領域を有する表示部と、  
前記表示部の裏面側に配置された発光部と受光部とを有し、前記発光部から出射された光が前記透過領域を通過して前記表示部から特定の距離範囲内にある対象物によって反射され、前記透過領域を通過して前記受光部によって受光されるまでの飛行時間を計測することによって前記特定の距離範囲内にある前記対象物の測距を行うセンサ部と  
を備え、  
前記受光部は、  
受光素子と、  
測距の有効期間を示すタイミング信号に基づいて、前記特定の距離範囲内にある前記対象物からの反射光を受光するタイミングで前記受光素子を活性化させるスイッチング素子と  
を有する  
検出機能付き表示装置。



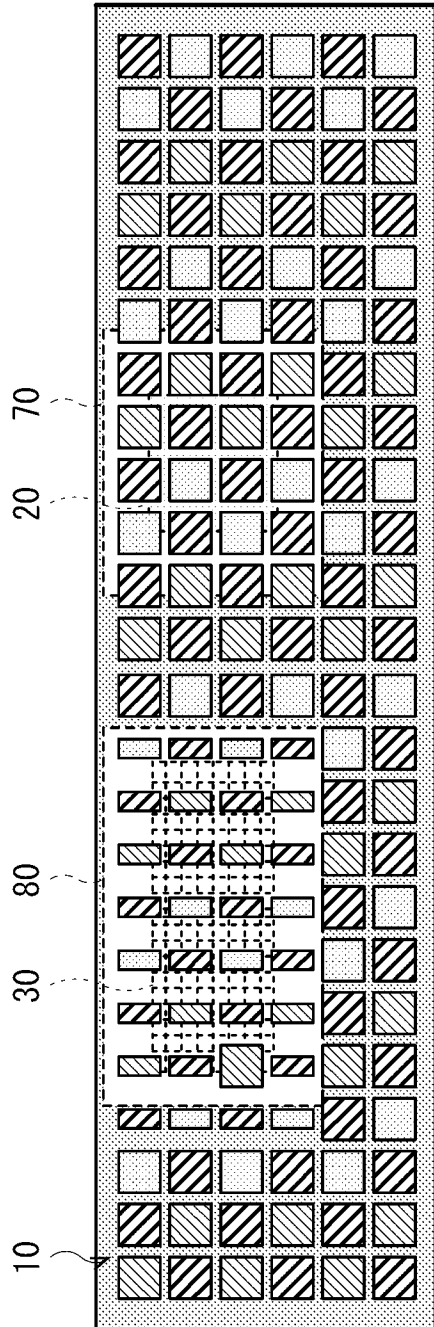
[図2]



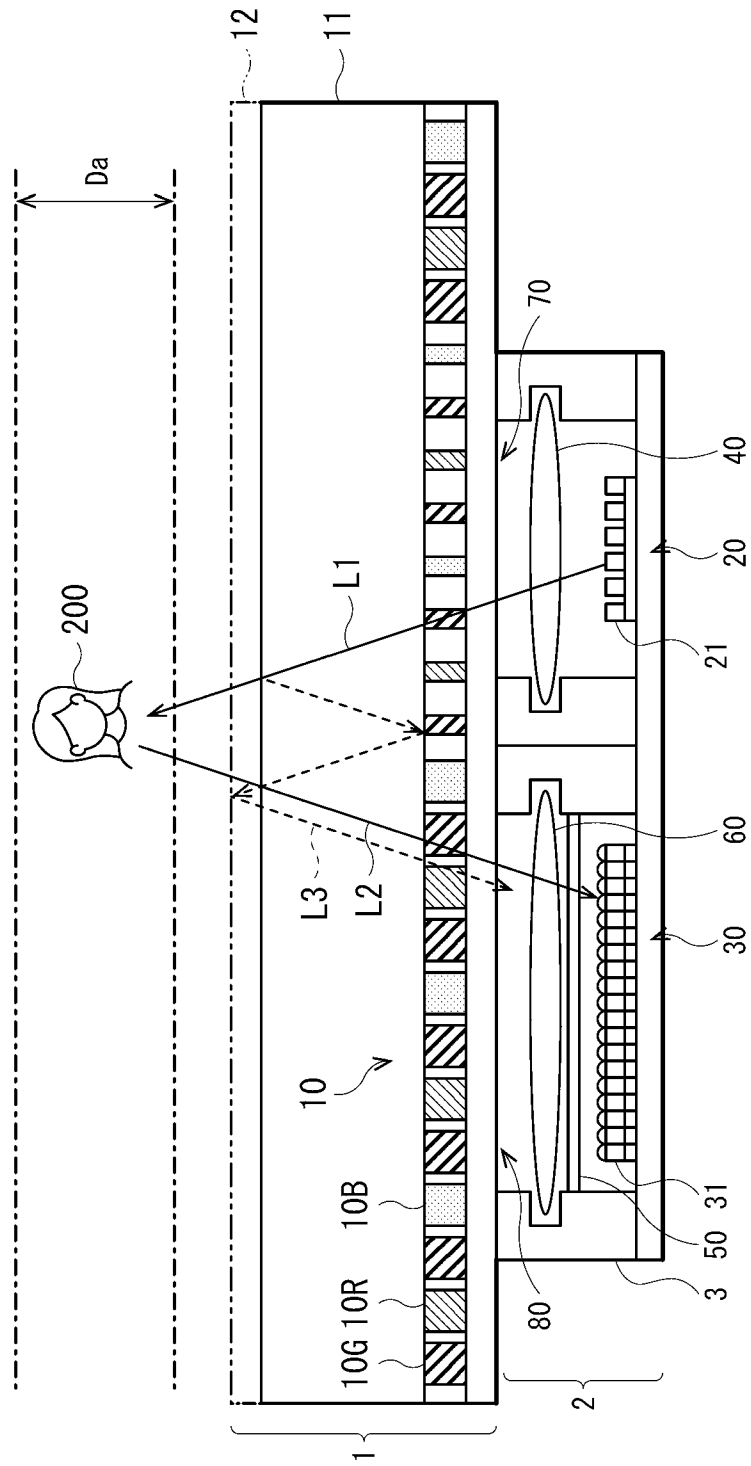
[図3]



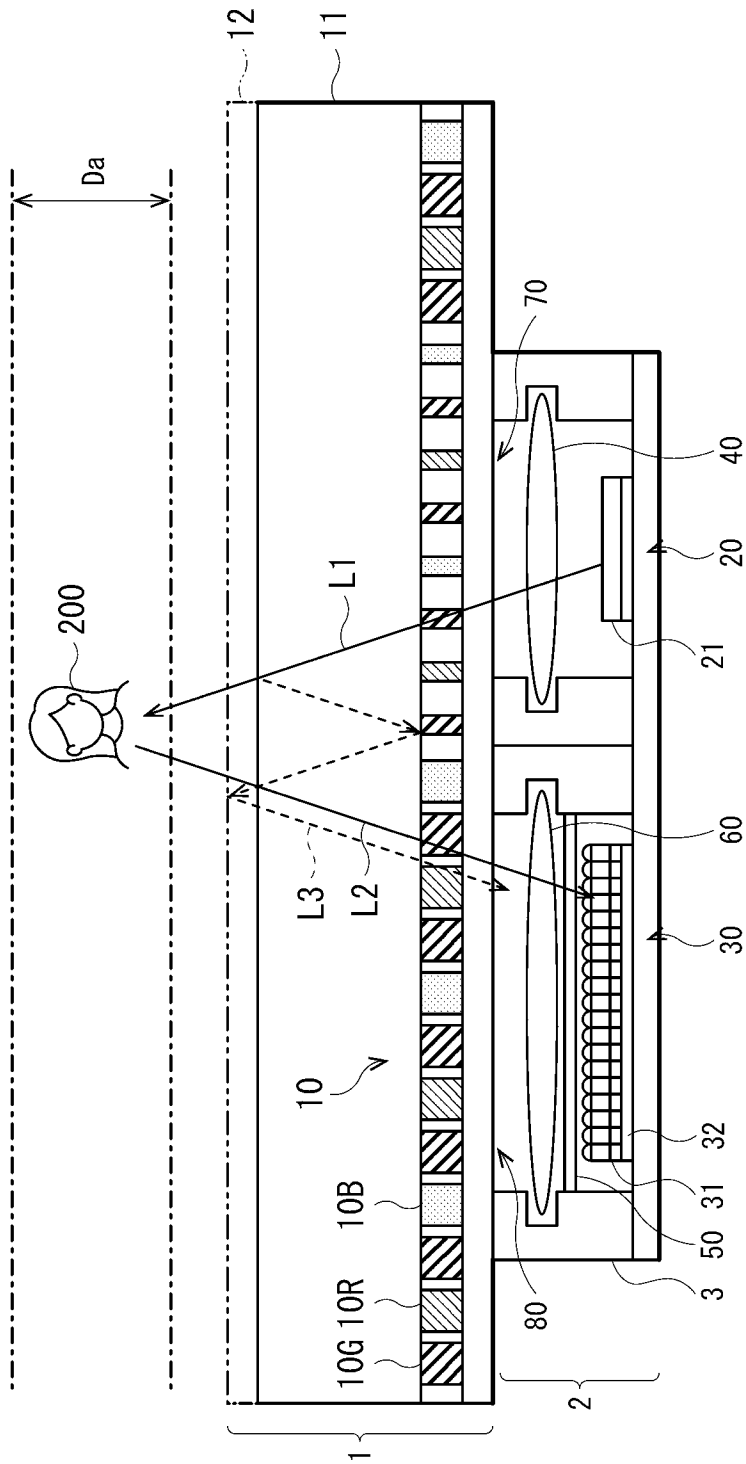
[図4]



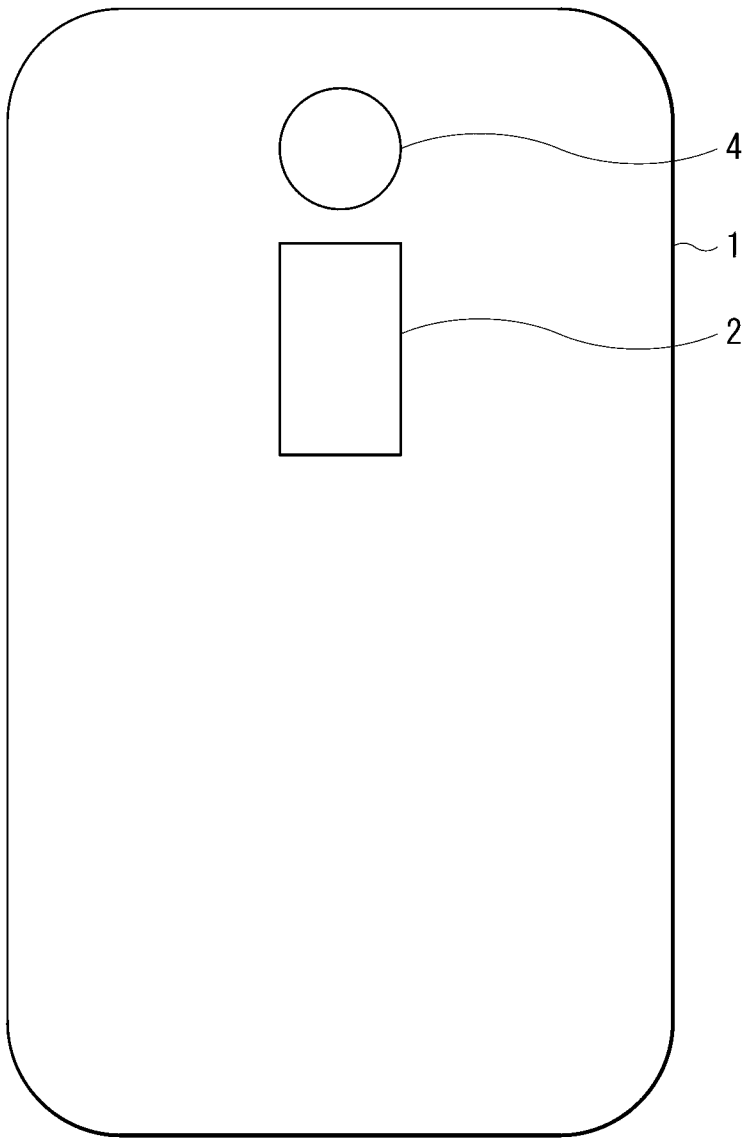
[図5]



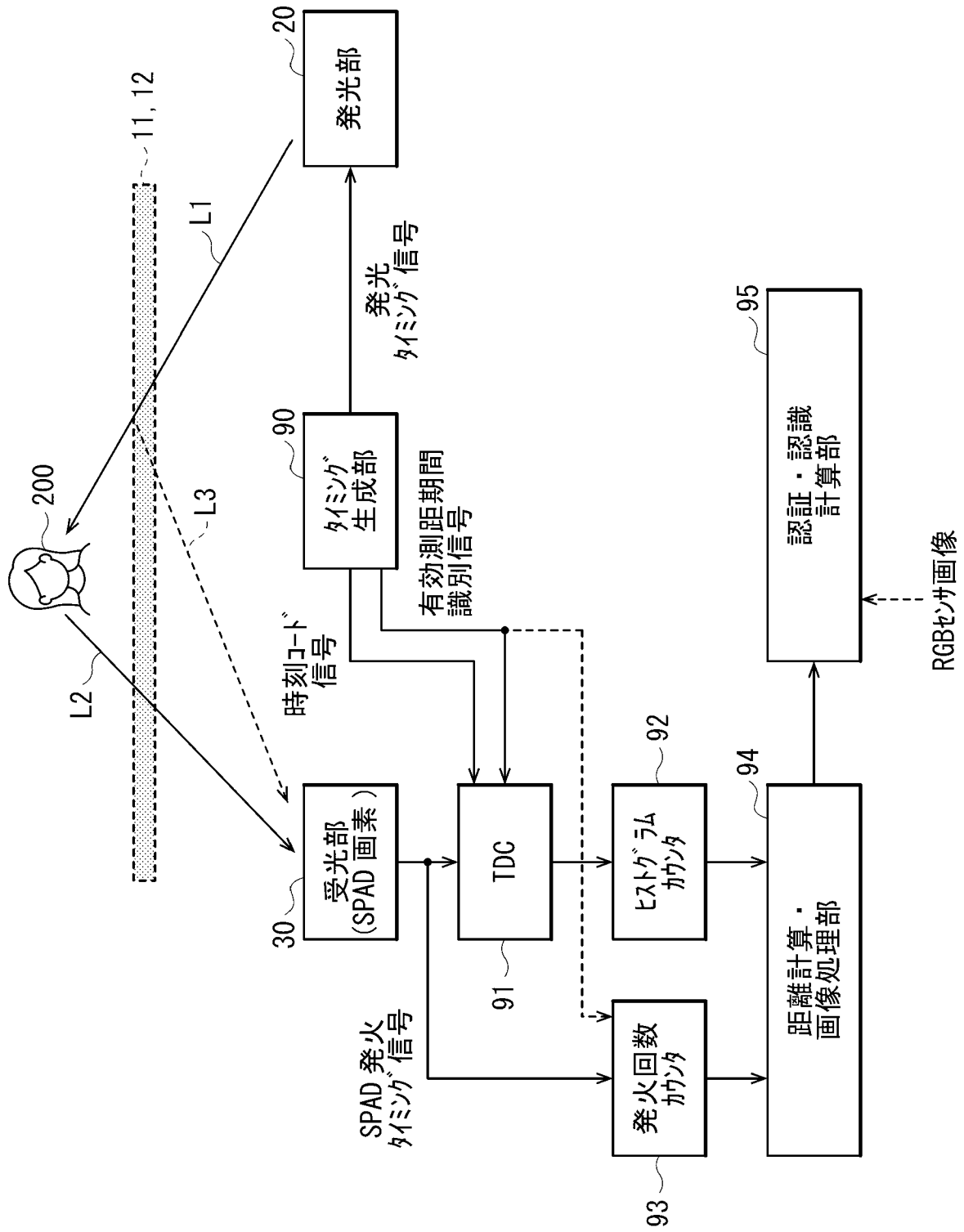
[図6]



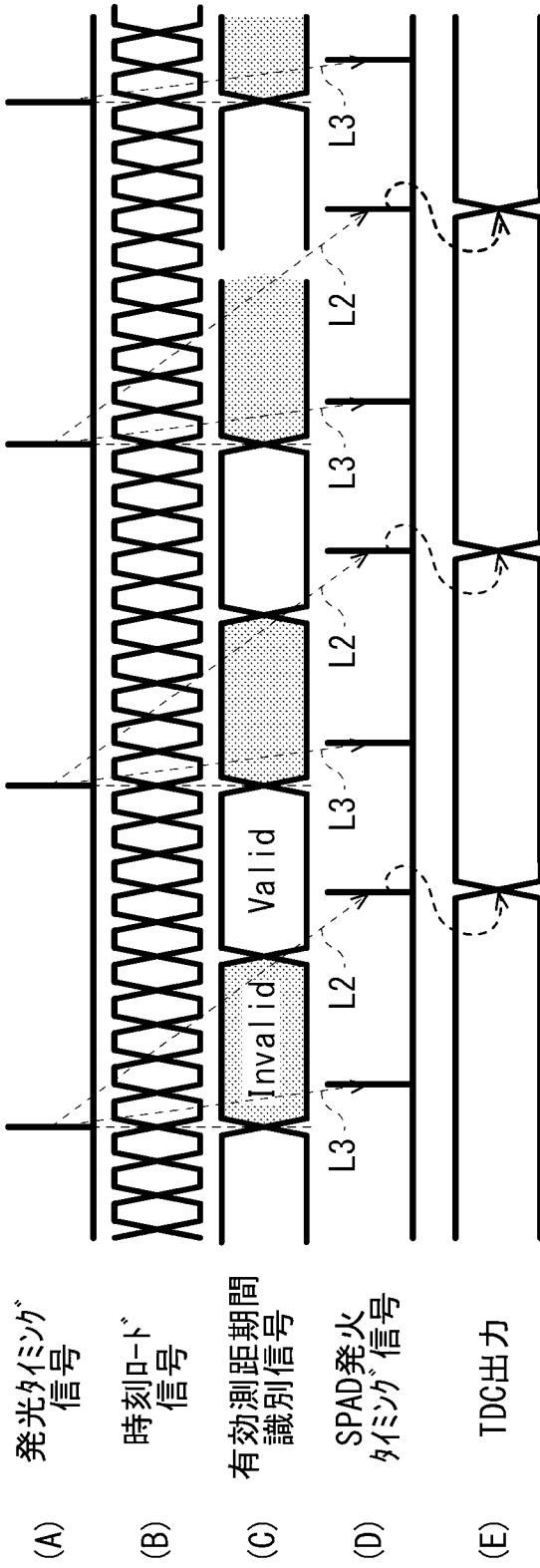
[図7]



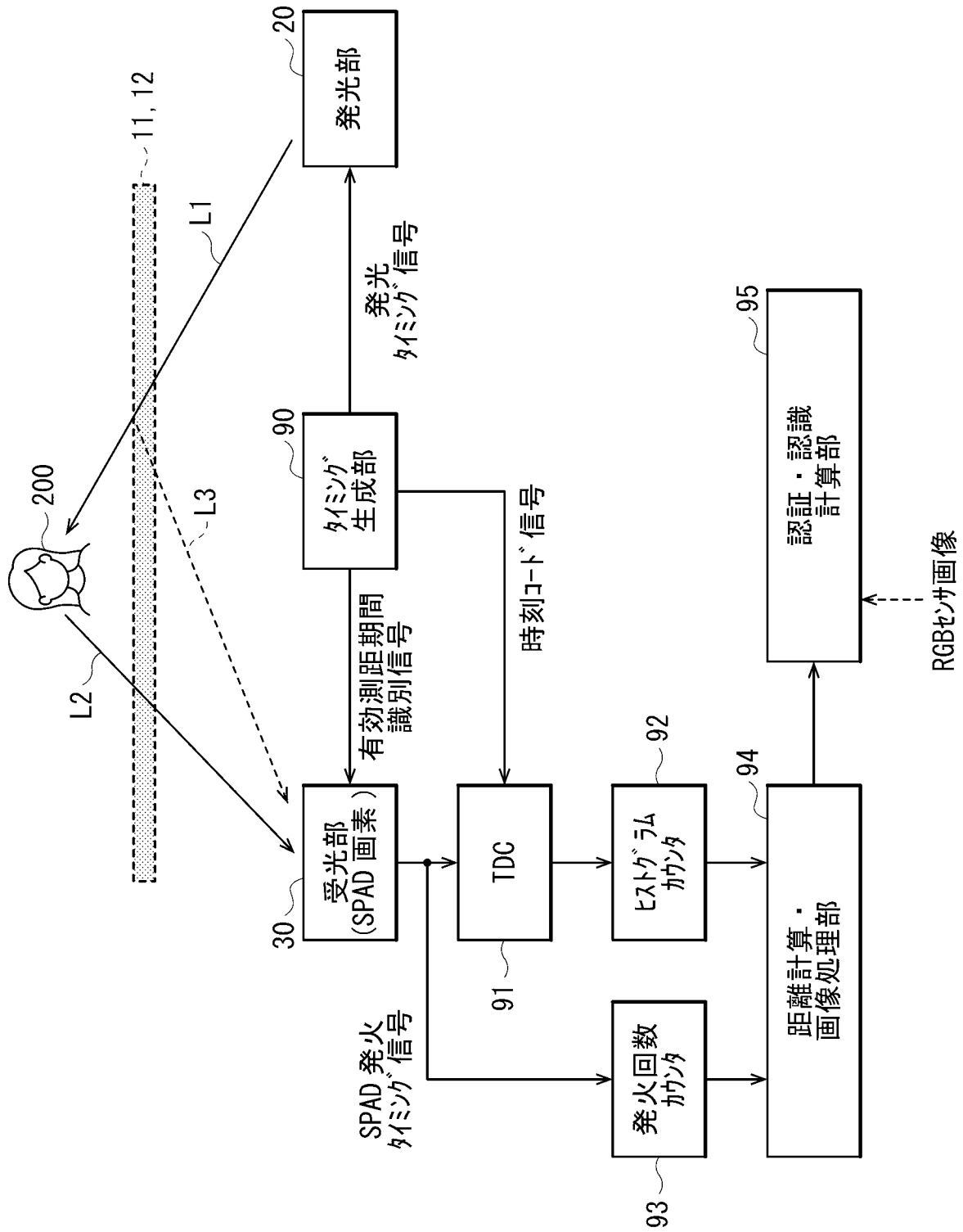
[図8]



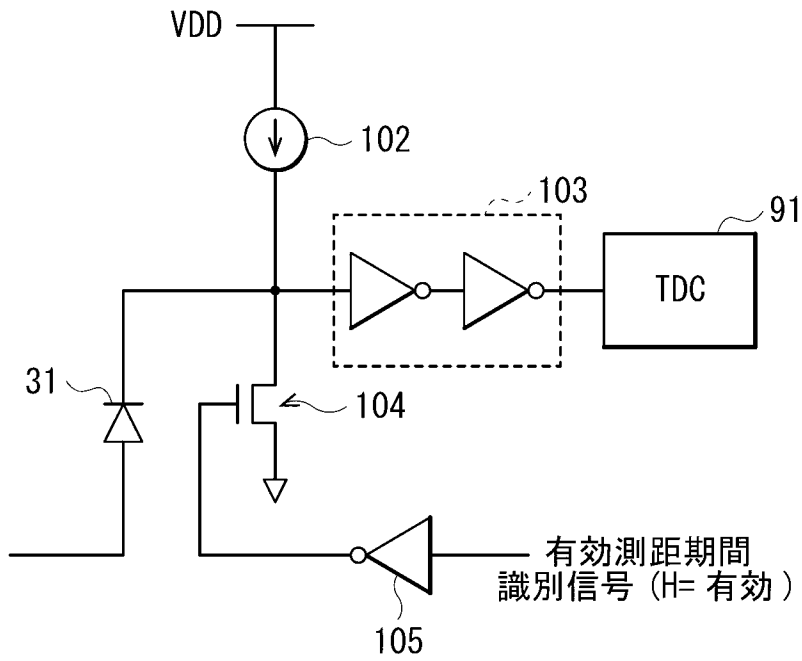
[図9]



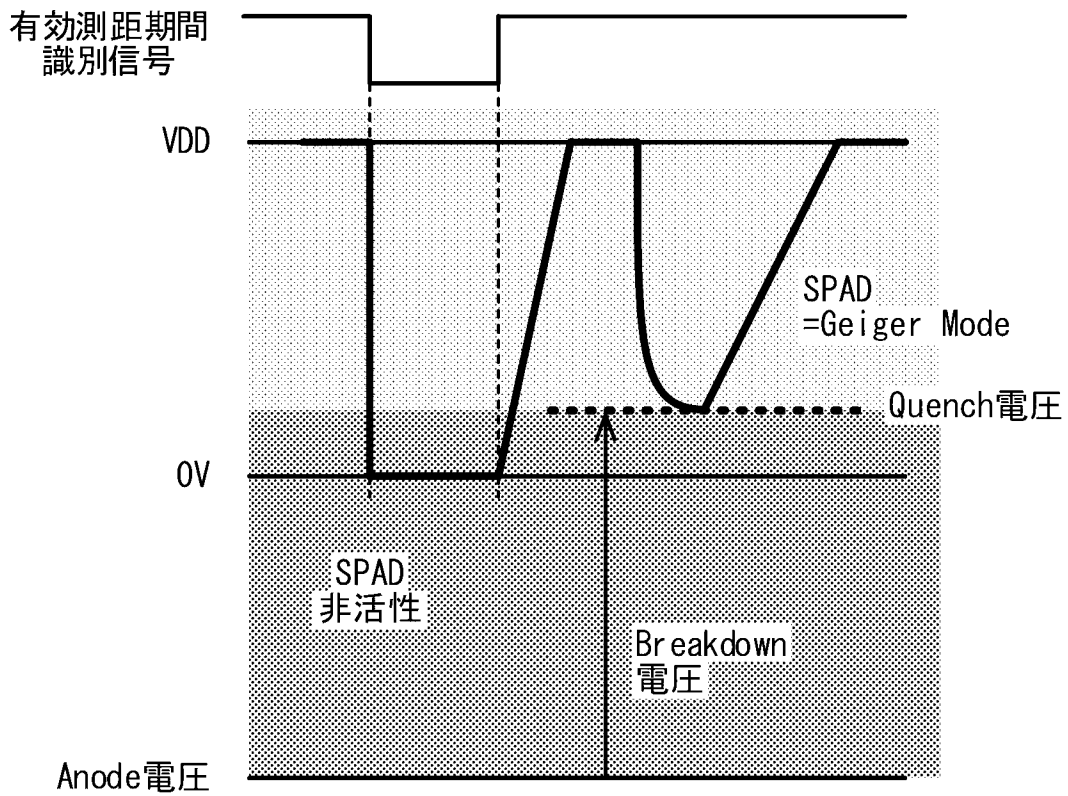
[図10]



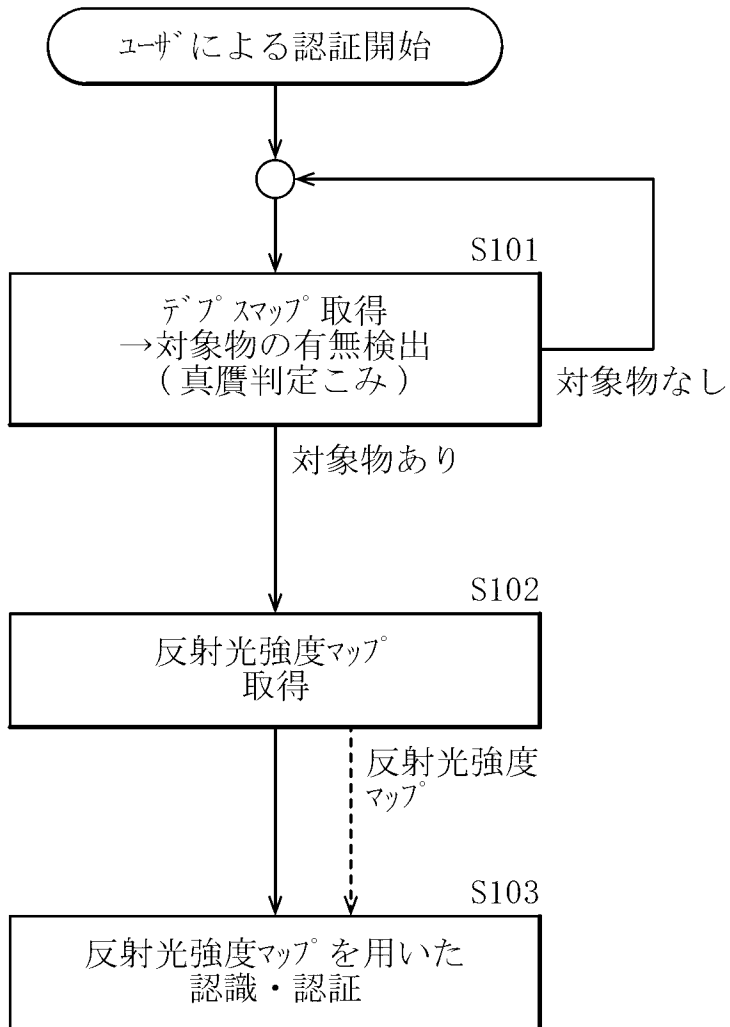
[図11]



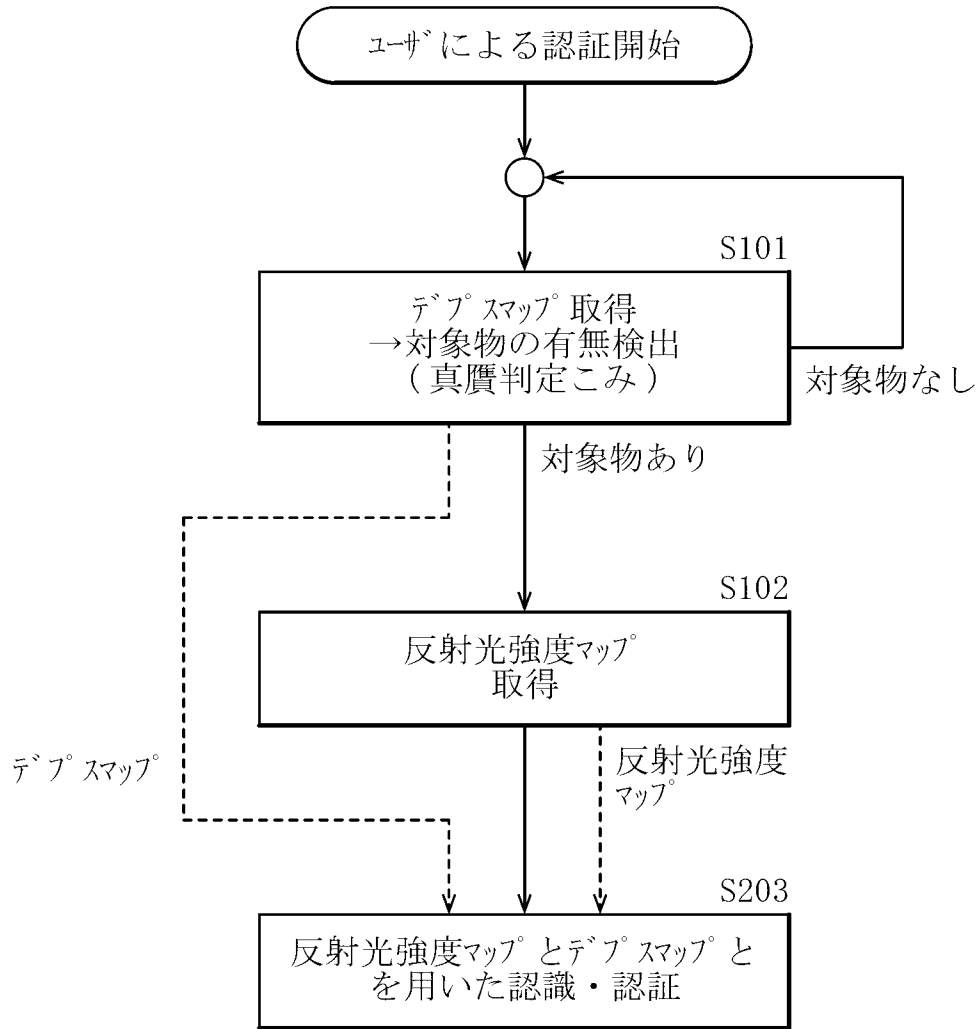
[図12]



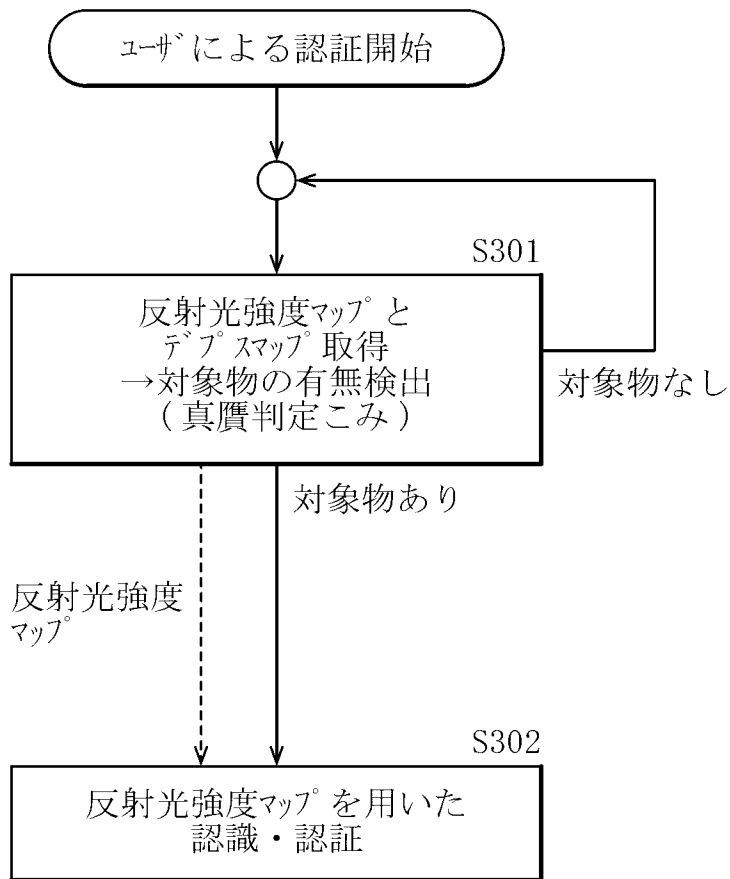
[図13]



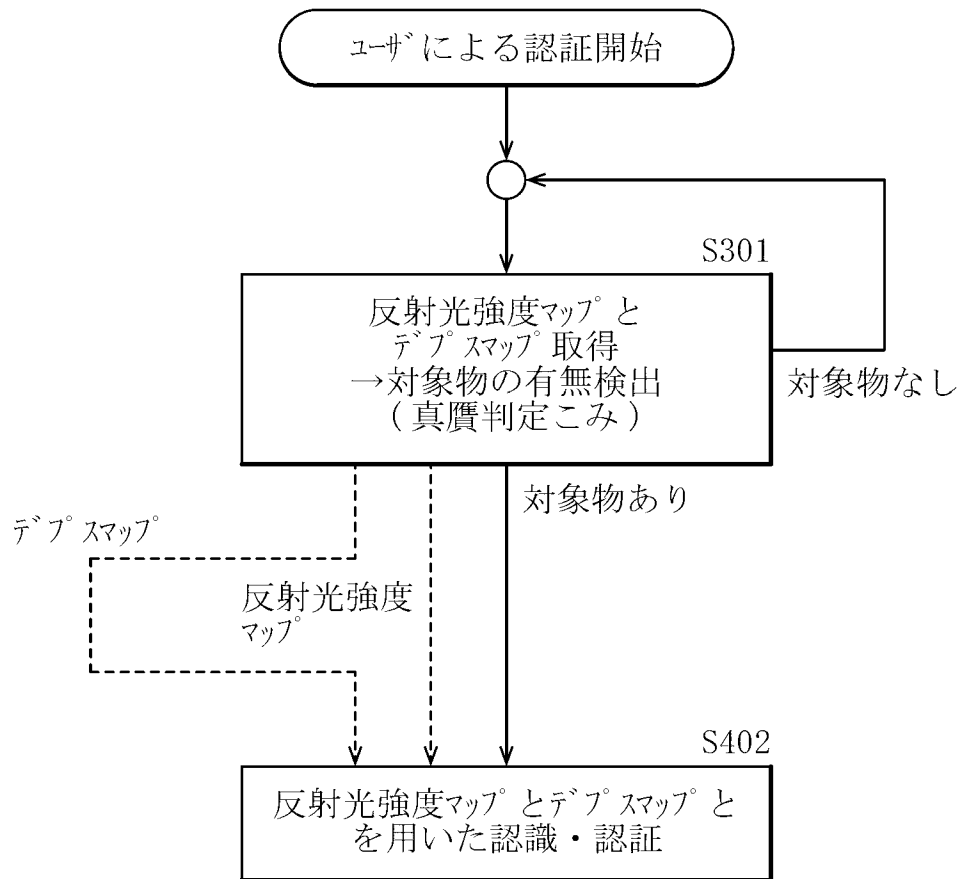
[図14]



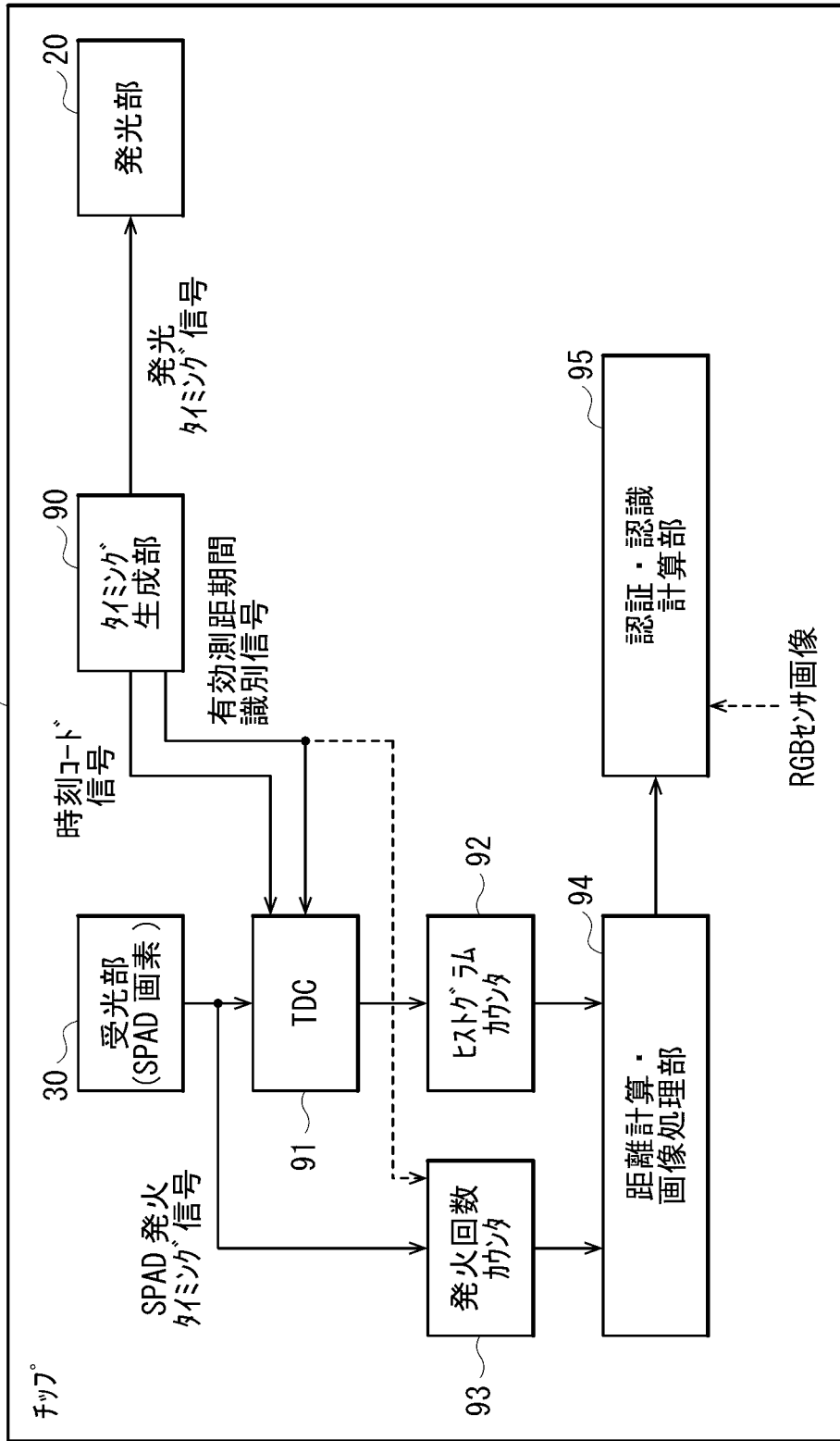
[図15]



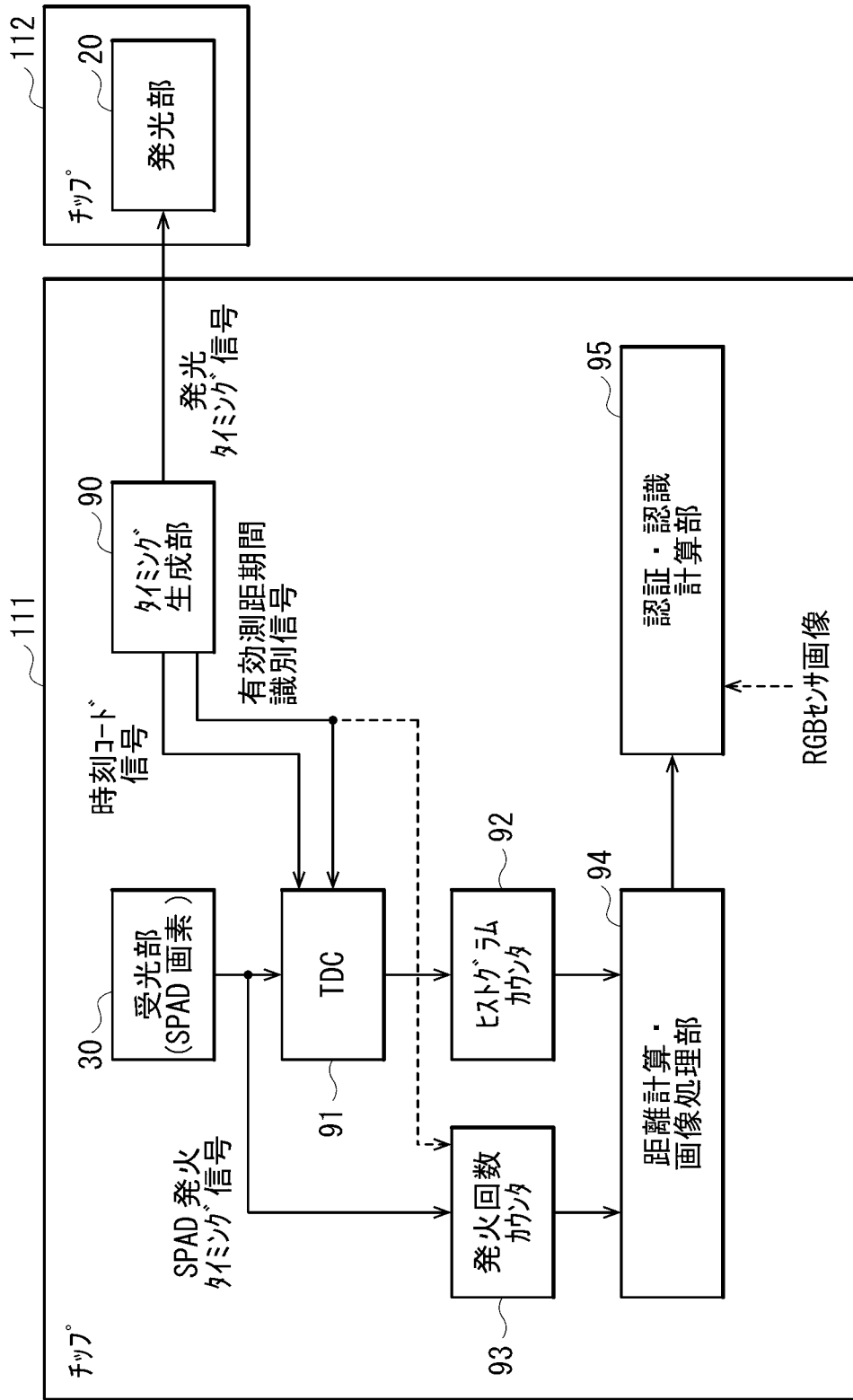
[図16]



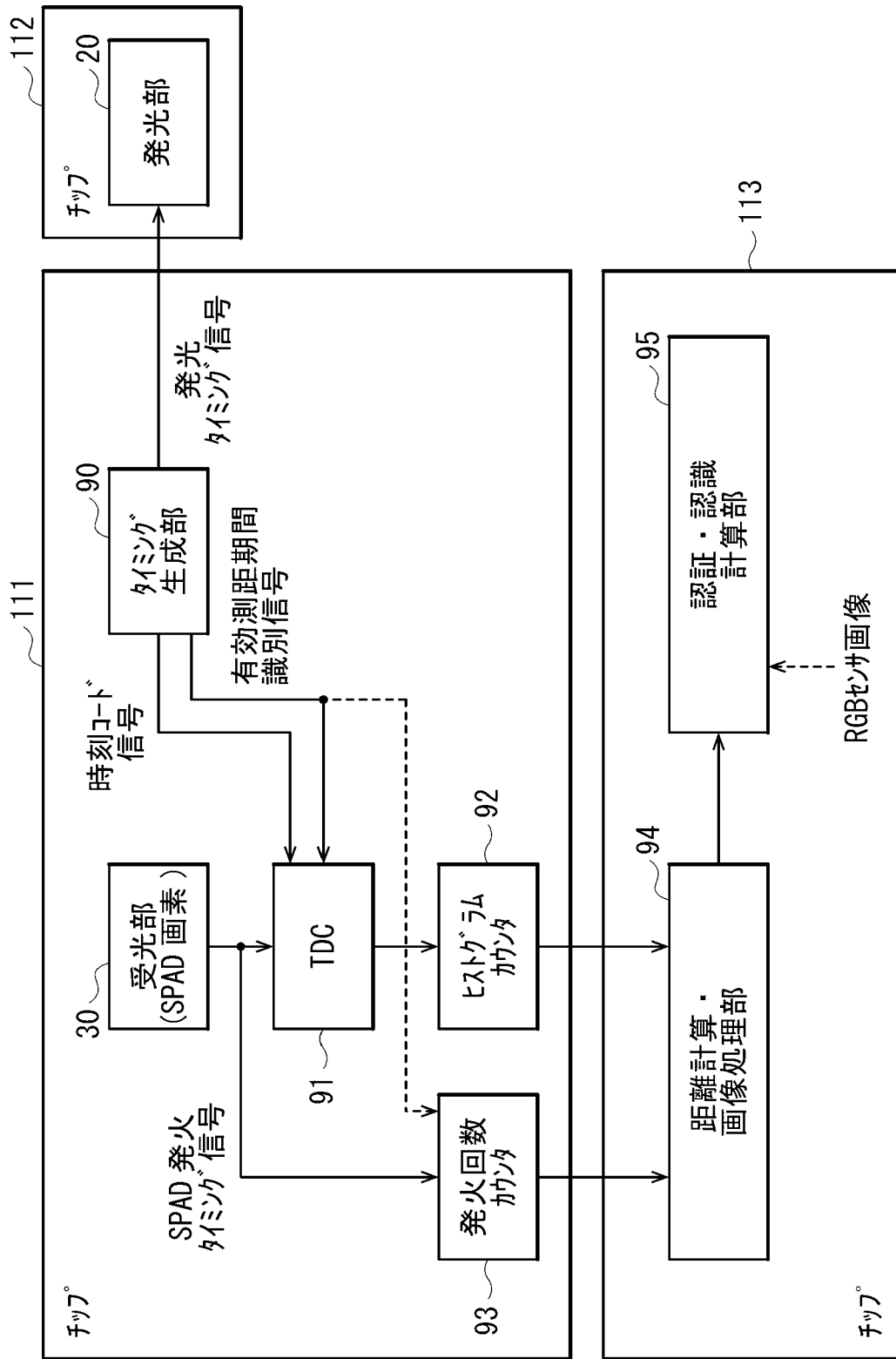
[図17]



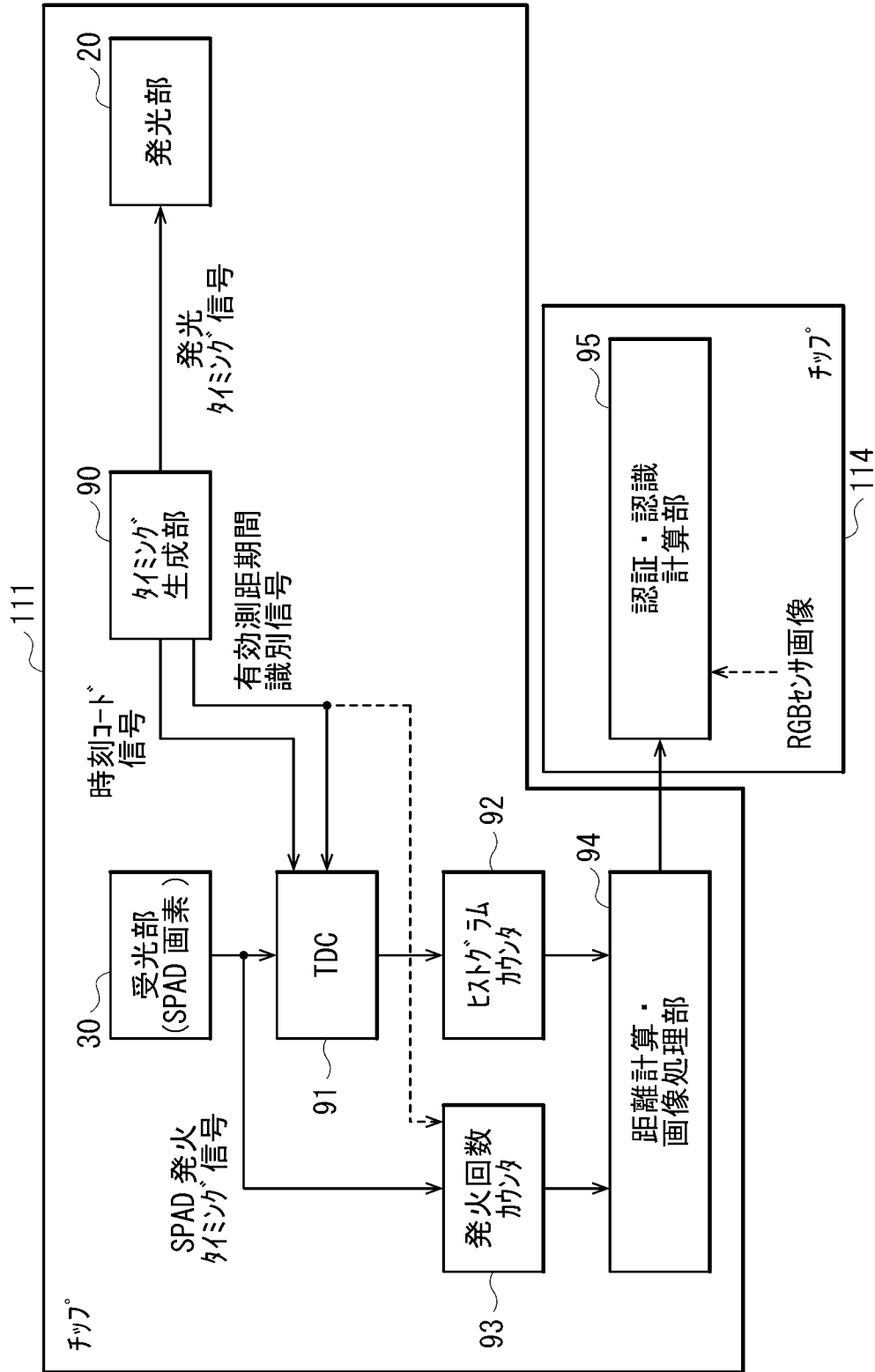
[図18]



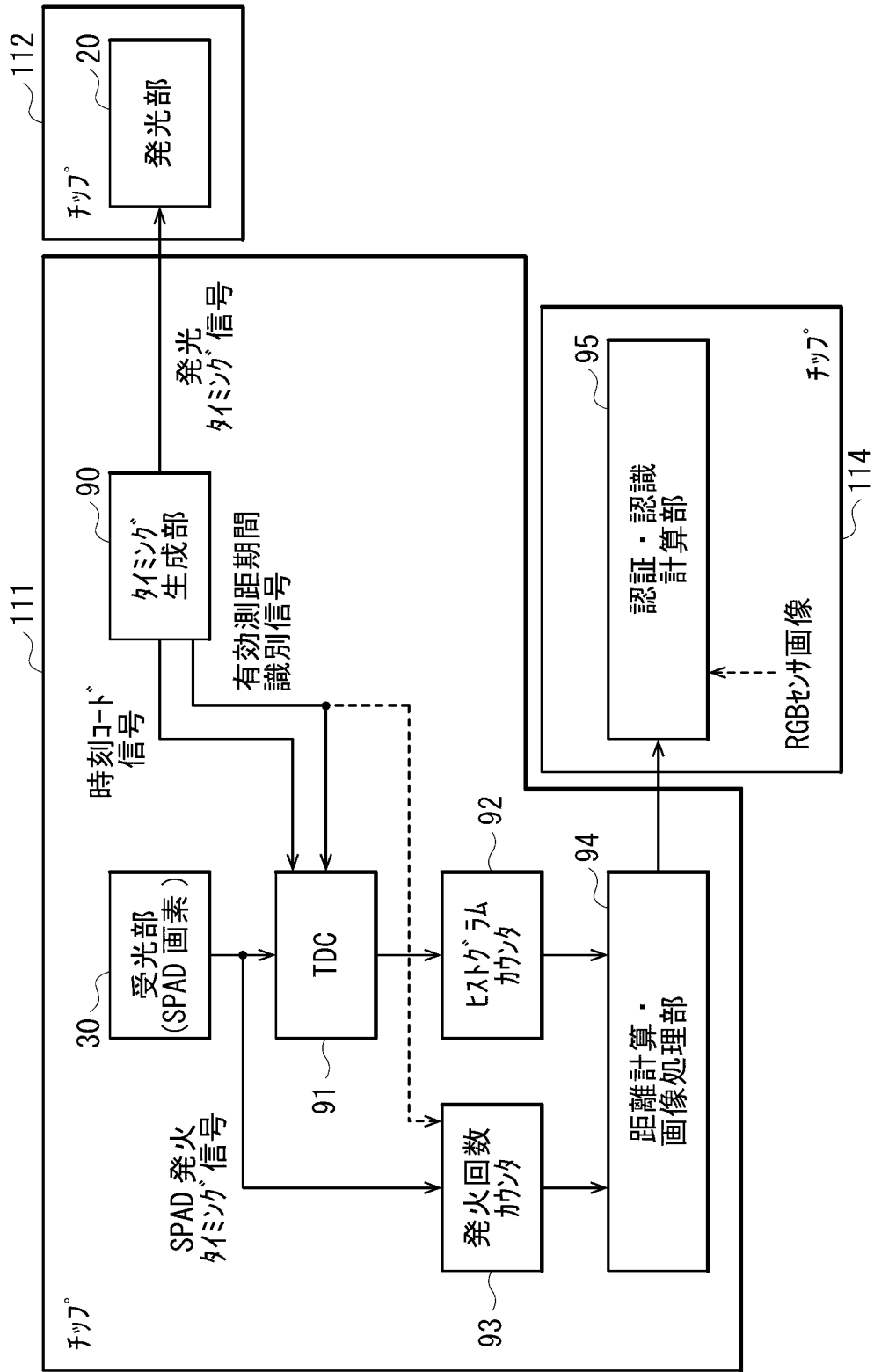
[図19]



[図20]



[図21]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/029854

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G01S 7/481</i> (2006.01)i; <i>G06F 3/041</i> (2006.01)i; <i>G06F 3/042</i> (2006.01)i FI: G01S7/481 Z; G06F3/041 410; G06F3/041 580; G06F3/042 473		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01S7/48-7/51; G01S17/00-17/95; G06F3/041; G06F3/042;		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2021-516406 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP LTD) 01 July 2021 (2021-07-01) paragraphs [0013], [0022], [0043], fig. 1, 4, 14	1, 3, 5-6
Y	paragraphs [0013], [0022], [0043], fig. 1, 4, 14	2, 4, 7-15
Y	JP 2019-527830 A (QUALCOMM INCORPORATED) 03 October 2019 (2019-10-03) paragraphs [0023], [0045], [0057], fig. 2, 6	2, 7-15
Y	JP 2022-021645 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 03 February 2022 (2022-02-03) paragraphs [0047]-[0048], fig. 4	4
A	US 2017/0351336 A1 (STMICROELECTRONICS, INC.) 07 December 2017 (2017-12-07) entire text, all drawings	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>25 September 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>10 October 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/029854**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-516406	A	01 July 2021	US 2019/0379781 A1 paragraphs [0026], [0035], [0056], fig. 1, 4, 14	
JP	2019-527830	A	03 October 2019	US 2018/0045816 A1 paragraphs [0038], [0050], [0066], fig. 2, 6	
JP	2022-021645	A	03 February 2022	US 2022/0028335 A1 paragraphs [0060]-[0061], fig. 4	
US	2017/0351336	A1	07 December 2017	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>G01S 7/481(2006.01)i; G06F 3/041(2006.01)i; G06F 3/042(2006.01)i                  FI: G01S7/481 Z; G06F3/041 410; G06F3/041 580; G06F3/042 473</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>G01S7/48-7/51; G01S17/00-17/95; G06F3/041; G06F3/042;</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年										
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																			
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2021-516406 A (オッポ広東移動通信有限公司) 01.07.2021 (2021 - 07 - 01) 段落[0013], [0022], [0043], 図1, 4, 14</td> <td>1, 3, 5-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>段落[0013], [0022], [0043], 図1, 4, 14</td> <td>2, 4, 7-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2019-527830 A (クアルコム, インコーポレイテッド) 03.10.2019 (2019 - 10 - 03) 段落[0023], [0045], [0057], 図2, 6</td> <td>2, 7-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2022-021645 A (武漢天馬微電子有限公司) 03.02.2022 (2022 - 02 - 03) 段落[0047]-[0048], 図4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017/0351336 A1 (STMICROELECTRONICS, INC.) 07.12.2017 (2017 - 12 - 07) 全文, 全図</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	JP 2021-516406 A (オッポ広東移動通信有限公司) 01.07.2021 (2021 - 07 - 01) 段落[0013], [0022], [0043], 図1, 4, 14	1, 3, 5-6	Y	段落[0013], [0022], [0043], 図1, 4, 14	2, 4, 7-15	Y	JP 2019-527830 A (クアルコム, インコーポレイテッド) 03.10.2019 (2019 - 10 - 03) 段落[0023], [0045], [0057], 図2, 6	2, 7-15	Y	JP 2022-021645 A (武漢天馬微電子有限公司) 03.02.2022 (2022 - 02 - 03) 段落[0047]-[0048], 図4	4	A	US 2017/0351336 A1 (STMICROELECTRONICS, INC.) 07.12.2017 (2017 - 12 - 07) 全文, 全図	1-15
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																		
X	JP 2021-516406 A (オッポ広東移動通信有限公司) 01.07.2021 (2021 - 07 - 01) 段落[0013], [0022], [0043], 図1, 4, 14	1, 3, 5-6																		
Y	段落[0013], [0022], [0043], 図1, 4, 14	2, 4, 7-15																		
Y	JP 2019-527830 A (クアルコム, インコーポレイテッド) 03.10.2019 (2019 - 10 - 03) 段落[0023], [0045], [0057], 図2, 6	2, 7-15																		
Y	JP 2022-021645 A (武漢天馬微電子有限公司) 03.02.2022 (2022 - 02 - 03) 段落[0047]-[0048], 図4	4																		
A	US 2017/0351336 A1 (STMICROELECTRONICS, INC.) 07.12.2017 (2017 - 12 - 07) 全文, 全図	1-15																		
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																				
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>																				
<p>国際調査を完了した日</p> <p>25.09.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>10.10.2023</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>安井 英己 2M 6001</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3216</p>																			

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/JP2023/029854

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2021-516406	A	01.07.2021	US 2019/0379781 A1 段落[0026], [0035], [0056], 図1, 4, 14	
JP	2019-527830	A	03.10.2019	US 2018/0045816 A1 段落[0038], [0050], [0066], 図2, 6	
JP	2022-021645	A	03.02.2022	US 2022/0028335 A1 段落[0060]-[0061], 図4	
US	2017/0351336	A1	07.12.2017	(ファミリーなし)	