

(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1月11日(11.01.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/009790 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 31/12 (2006.01) A61B 5/1455 (2006.01)

〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/023173

(22) 国際出願日: 2023年6月22日(22.06.2023)

(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 2022-110296 2022年7月8日(08.07.2022) JP

(71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:芳賀 祐太(HAGA, Yuta); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).

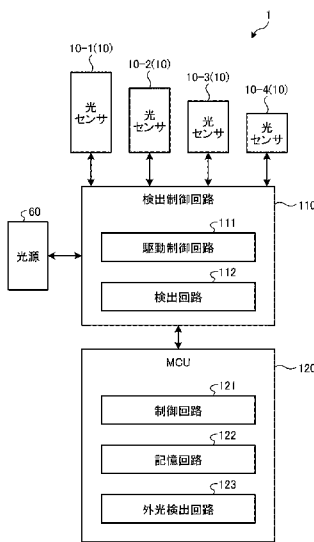
(74) 代理人:弁理士法人酒井国際特許事務所(SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE);

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, 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,

(54) Title: DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 検出装置



10, 10-1, 10-2, 10-3, 10-4 Optical sensor
60 Light source
110 Detection control circuit
111 Drive control circuit
112 Detection circuit
121 Control circuit
122 Memory circuit
123 Ambient light detection circuit

(57) Abstract: A detection device (1) comprises: a light source (60); a plurality of optical sensors (10) arranged to be able to receive light from the light source (60) and having different sizes of light receiving areas; a detection circuit (112) that is electrically connected to each of the plurality of optical sensors (10) and detects waveform data that can identify the amount of light received by each of the plurality of optical sensors (10); and a control circuit (121) that selects at least one piece of waveform data of which the waveform amplitude satisfies a selection condition, from among a plurality of pieces of waveform data detected from the plurality of optical sensors (10).

(57) 要約: 検出装置(1)は、光源(60)と、光源(60)の光を受光可能なように配置され、受光領域のサイズが異なる複数の光センサ(10)と、複数の光センサ(10)の各々と電氣的に接続され、複数の光センサ(10)の各々の受光量を識別可能な波形データを検出する検出回路(112)と、複数の光センサ(10)から検出した複数の波形データのうち、波形の振幅が選択条件を満たす少なくとも1つの波形データを選択する制御回路(121)と、を備える。

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)）

明 細 書

発明の名称： 検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、検出装置に関する。

背景技術

[0002] 手指、手首、又は足にある静脈などの血管パターンを検出するため、光源とセンサ部を備えた検出装置が近年開発されている。特許文献1の検出装置は、光源とセンサ部とが、被検出体を挟むように配置されている。このような検出装置においては、光源から皮膚に光が照射され、体内に光が入射する。そして、光は、体内の血液や筋肉組織等を透過し、さらに体外に出射してセンサ部に受光される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2020-529695号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、光学センサを用いて脈拍や血中酸素飽和度(SpO_2)などの生体情報を測定する場合、光学センサが測定用光源からの光の他に外光成分が存在すると、所望の波長とは別の波長を検出装置が検出する可能性がある。このため、光学センサを用いる検出装置では、外光の影響を抑制することが望まれていた。

[0005] 本発明の目的は、光センサを用いて測定する場合の外光の影響を抑制することができる検出装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様の検出装置は、光源と、前記光源の光を受光可能なように配置され、受光領域のサイズが異なる複数の光センサと、複数の前記光センサの各々と電氣的に接続され、複数の前記光センサの各々の受光量を識別可

能な波形データを検出する検出回路と、複数の前記光センサから検出した複数の波形データのうち、波形の振幅が選択条件を満たす少なくとも1つの波形データを選択する制御回路と、を備える。

図面の簡単な説明

[0007] [図1] 図1は、実施形態に係る検出装置の内側に指を収めた状態を筐体の側方から見た場合の外観例を示す模式図である。

[図2] 図2は、図1に示すA－A断面における断面模式図である。

[図3] 図3は、図1に示す検出装置の光センサ及び光源の構成例を示す平面模式図である。

[図4] 図4は、図3に示すB－B断面における光センサの積層構成例を示す断面模式図である。

[図5] 図5は、実施形態に係る検出装置の構成例を示すブロック図である。

[図6] 図6は、外光の輝度から光源輝度を求めるテーブルデータの一例を示す図である。

[図7] 図7は、参照用光センサのセンサ受光比率の一例を説明するための図である。

[図8] 図8は、光センサの受光面積と光源光と外光との関係例を説明するための図である。

[図9] 図9は、実施形態に係る検出装置の選択方法の一例を示す図である。

[図10] 図10は、実施形態に係る検出装置が実行する処理手順の一例を示すフローチャートである。

[図11] 図11は、実施形態の変形例に係る検出装置の光センサ及び光源の構成例を示す平面模式図である。

[図12] 図12は、図11に示す複数の光センサの他の構成例を示す図である。

[図13] 図13は、複数の光センサと光源との配置関係の他の一例を説明するための図である。

[図14] 図14は、実施形態の変形例に係る検出装置の光センサ及び光源の構

成例を示す平面模式図である。

発明を実施するための形態

[0008] 発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

[0009] 本明細書及び特許請求の範囲において、ある構造体の上に他の構造体を配置する態様を表現するにあたり、単に「上に」と表記する場合、特に断りの無い限りは、ある構造体に接するように、直上に他の構造体を配置する場合と、ある構造体の上方に、さらに別の構造体を介して他の構造体を配置する場合との両方を含むものとする。

[0010] （実施形態）

[検出装置]

図1は、実施形態に係る検出装置の内側に指を収めた状態を筐体の側方から見た場合の外観例を示す模式図である。図2は、図1に示すA-A断面における断面模式図である。図3は、図1に示す検出装置の光センサ及び光源の構成例を示す平面模式図である。図4は、図3に示すB-B断面における光センサの積層構成例を示す断面模式図である。なお、図2では、実施形態に係る検出装置の基本構成のみを記載し、その他の構成を省略している。

[0011] 図1に示す検出装置1は、人体に着脱自在な指輪型のデバイスであり、人

体の指F gに装着される。指F gは、拇指、示指、中指、薬指、小指等を含む。人体は、検出装置1が本人確認を行う被認証者である。検出装置1は、装着された指F gから生体に関する生体情報を検出できる。指F gは、測定対象の一例である。測定対象は、生体または生体の一部であり、測定対象物である。検出装置1は、指輪又はリストバンドとすることで、ユーザが携帯しやすくしている。以下の説明では、検出装置1は、指輪として使用されることを想定している。なお、検出装置1は、検出した生体情報を、被認証者の認証に用いることができる。

[0012] 検出装置1は、図2に示すように、筐体200と、光源60と、複数の光センサ10と、を備える。検出装置1は、図示しないバッテリーを筐体200の内部に備え、バッテリーの電力によって動作する装置である。

[0013] 筐体200は、指F gに装着可能なリング状（環状）に形成されており、生体に装着される装着部材である。図2に示す一例では、筐体200は、第1筐体210と、第2筐体220とを備える。筐体200は、第1筐体210と第2筐体220とが一体となってリング状に形成されている。第1筐体210は、筐体200が装着される人体と接触する部材である。第1筐体210は、光源60、複数の光センサ10等を内部に収容している。第1筐体210は、例えば、光透過性の合成樹脂、シリコン等の筐体材料によってリング状に形成されている。第2筐体220は、第1筐体210の外周面210Aを覆う筐体200の表面を有している。第2筐体220は、例えば、金属、非透過性の合成樹脂等の部材によってリング状に形成されている。筐体200は、光源60、複数の光センサ10等が実装されたフレキシブルプリント基板70を、第1筐体210の内部に収容している。フレキシブルプリント基板70は、例えば、金型において、リング状に形成された状態で周囲に充填部材を充填して筐体200を形成することで、筐体200の内部に収容される。

[0014] 図3に示すように、フレキシブルプリント基板70は、変形可能な帯状に形成されている。フレキシブルプリント基板70は、光センサ10と、光源

60と、検出制御回路110と、MCU (Micro Controller Unit) 120と、が実装されている。フレキシブルプリント基板70は、複数の光センサ10と検出制御回路110とを電氣的に接続している。フレキシブルプリント基板70は、配線71を介して、検出制御回路110とMCU 120とを電氣的に接続している。フレキシブルプリント基板70は、配線72を介して、検出制御回路110と光源60とを電氣的に接続している。

[0015] なお、以下の説明において、第1方向D_xは、フレキシブルプリント基板70と平行な面内の一方向であり、円周方向200Cと同一の方向である。第2方向D_yは、フレキシブルプリント基板70と平行な面内の一方向であり、第1方向D_xと直交する方向である。なお、第2方向D_yは、第1方向D_xと直交しないで交差してもよい。第3方向D_zは、第1方向D_x及び第2方向D_yと直交する方向である。第3方向D_zは、フレキシブルプリント基板70の法線方向である。また、「平面視」とは、フレキシブルプリント基板70と垂直な方向から見た場合の位置関係をいう。

[0016] 本実施形態では、フレキシブルプリント基板70は、第1方向D_xに沿った円周方向200Cで長さが異なる複数の光センサ10を、筐体200の幅方向200Dである第2方向D_yで並べて配置している。複数の光センサ10の各々は、円周方向200Cの長さが長いほど平面視で面積が大きくなっている。フレキシブルプリント基板70は、第2方向D_yで一端70Aから他端70Bに向かって、長さが最も長い光センサ10-1から徐々に短くなる光センサ10-2、光センサ10-3、光センサ10-4の順序で並べて配置している。フレキシブルプリント基板70は、複数の光センサ10を光源60の近傍に配置している。これにより、複数の光センサ10は、光源60が照射した光が指F_g (人体) で反射した光を検出可能になっている。複数の光センサ10は、光の強弱を検出して電気信号に変換する。

[0017] 光源60は、図2に示すように、筐体200の第1筐体210の内部に設けられ、筐体200の中心に向けて光を照射可能な構成になっている。光源60は、例えば、無機LED (Light Emitting Diode) や、有機EL (O

LED : Organic Light Emitting Diode) 等が用いられる。光源 60 は、所定の波長の光を照射する。光源 60 は、赤外光、赤色光及び緑光を照射可能なように複数の LED を有している。光源 60 は、赤外光、赤色光及び緑光を選択的に照射可能な構成になっている。

[0018] 図 3 に示す一例では、光源 60 は、赤外光を照射する LED を有する第 1 光源 61 と、赤色光を照射する LED を有する第 2 光源 62 と、を有する。第 1 光源 61 及び第 2 光源 62 は、光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3 及び光センサ 10-4 からの距離が等距離になるように、フレキシブルプリント基板 70 に設けることで、外光成分を効率的に減らしている。第 1 光源 61 及び第 2 光源 62 は、例えば、1 つの LED で実現してもよいし、複数の LED で実現してもよい。

[0019] 光源 60 から出射された光は、指 Fg 等の被検出体の表面で反射されて光センサ 10 に入射する。あるいは、光源 60 から出射された光は、指 Fg 等の内部で反射し又は指 Fg 等を透過して光センサ 10 の複数のフォトダイオード PD に入射してもよい。これにより、検出装置 1 は、指 Fg 等の内部の生体に関する情報を検出できる。生体に関する情報とは、例えば、指や掌の脈波、脈拍等である。すなわち、検出装置 1 は、静脈などの生体情報を検出する静脈検出装置として構成されてもよい。

[0020] 複数の光センサ 10 は、筐体 200 の第 1 筐体 210 の内部に並べて設けられ、光源 60 の照射側から入射する光を検出可能なセンサである。光源 60 の照射側は、筐体 200 を装着した測定対象の指 Fg を照射する側である。リング状の筐体 200 の内部に収容された光源 60 の照射側は、筐体 200 の内部から外部に向かって照射する側であり、測定対象の指 Fg が接近する筐体 200 の内周面 210B 側（図 2 参照）である。複数の光センサ 10 は、光源 60 によって照射した光が指 Fg 等で反射した光、直接入射する光等を検出する。複数の光センサ 10 は、有機フォトダイオード（OPD : Organic Photodiode）である。複数の光センサ 10 は、図 3 に示すように、筐体 200 の幅方向 200D（第 2 方向 Dy）で光源 60 に沿って並んだ状態

で、筐体 200 の内部に設けられる。

[0021] 実施形態では、複数の光センサ 10 は、光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3 及び光センサ 10-4 を有する。なお、以下の説明において、光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3 及び光センサ 10-4 を区別して説明する必要がない場合には、単に光センサ 10 と表す。

[0022] 複数の光センサ 10 の各々は、サイズが異なる受光領域 10A を有する。サイズは、受光感度を含む。受光領域 10A は、光を受光する光センサ 10 の面状の領域である。複数の光センサ 10 は、筐体 200 の幅方向 200D で、長さが同一になっている。実施形態では、受光領域 10A は、円周方向 200C に沿って延びる長方形に形成されているが、形状はこれに限定されず、複数の形状を並べる構成としてもよい。

[0023] 複数の光センサ 10 は、受光面積が異なると、光源 60 からの光と外光との受光量の比率が変わらないが、総受光量を異ならせることができる。光センサ 10-1 は、円周方向 200C で、受光領域 10A の長さが最も長く、受光面積が最大になっている。光センサ 10-2 は、円周方向 200C で、受光領域 10A の長さが光センサ 10-1 よりも短く、受光面積が光センサ 10-1 よりも小さくなっている。光センサ 10-3 は、円周方向 200C で、受光領域 10A の長さが光センサ 10-2 よりも短く、受光面積が光センサ 10-2 よりも小さくなっている。光センサ 10-4 は、円周方向 200C で、受光領域 10A の長さが光センサ 10-3 よりも短く、受光面積が光センサ 10-3 よりも小さくなっている。光センサ 10-4 は、光センサ 10-1 の約半分の大きさになっている。

[0024] 光センサ 10 は、有機フォトダイオードを有する。図 4 に示すように、光センサ 10 は、センサ基板 21 と、フォトダイオード PD と、を有する。本実施形態では、光センサ 10 は、配線 26 と、絶縁層 27 と、をさらに有する。絶縁層 27 は、配線 26 を覆ってセンサ基板 21 の上に設けられている。絶縁層 27 は、無機絶縁膜であってもよいし、有機絶縁膜であってもよい。

。なお、配線 26 は、下部電極 11 と同層で形成してもよい。

[0025] フォトダイオード PD は、絶縁層 27 の上に設けられる。フォトダイオード PD は、下部電極 11 と、下部バッファ層 12 と、活性層 13 と、上部バッファ層 14 と、上部電極 15 と、を有する。フォトダイオード PD は、センサ基板 21 に垂直な第 3 方向 D_z で、下部電極 11、下部バッファ層 12（正孔輸送層）、活性層 13、上部バッファ層 14（電子輸送層）、上部電極 15 の順に積層される。

[0026] 下部電極 11 は、フォトダイオード PD のアノード電極であり、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) 等の透光性を有する導電材料で形成される。活性層 13 は、照射される光に応じて特性（例えば、電圧電流特性や抵抗値）が変化する。活性層 13 の材料として、有機材料が用いられる。具体的には、活性層 13 は、p 型有機半導体と、n 型有機半導体である n 型フラーレン誘導体 (PCBM) とが混在するバルクヘテロ構造である。活性層 13 として、例えば、低分子有機材料である C60（フラーレン）、PCBM（フェニル C61 酪酸メチルエステル：Phenyl C61-butyric acid methyl ester）、CuPc（銅フタロシアニン：Copper Phthalocyanine）、F16CuPc（フッ素化銅フタロシアニン）、rubrene（ルブレン：5,6,11,12-tetraphenyltetracene）、PDI（Perylene（ペリレン）の誘導体）等を用いることができる。

[0027] 活性層 13 は、これらの低分子有機材料を用いて蒸着型 (Dry Process) で形成することができる。この場合、活性層 13 は、例えば、CuPc と F16CuPc との積層膜、又は rubrene と C60 との積層膜であってもよい。活性層 13 は、塗布型 (Wet Process) で形成することもできる。この場合、活性層 13 は、上述した低分子有機材料と高分子有機材料とを組み合わせた材料が用いられる。高分子有機材料として、例えば P3HT (poly (3-hexylthiophene))、F8BT (F8-alt-benzothiadiazole) 等を用いることができる。活性層 13 は、P3HT と PCBM とが混合した状態の膜、又は F8BT と PDI とが混合した状態の膜とすることができる。

- [0028] 下部バッファ層 12 は、正孔輸送層である。上部バッファ層 14 は、電子輸送層である。下部バッファ層 12 及び上部バッファ層 14 は、活性層 13 で発生した正孔及び電子が下部電極 11 又は上部電極 15 に到達しやすくするために設けられる。下部バッファ層 12（正孔輸送層）は、下部電極 11 の上に直接接し、隣り合う下部電極 11 の間の領域にも設けられる。活性層 13 は、下部バッファ層 12 の上に直接接する。正孔輸送層の材料は、酸化金属層とされる。酸化金属層として、酸化タングステン（ WO_3 ）、酸化モリブデン等が用いられる。
- [0029] 上部バッファ層 14（電子輸送層）は、活性層 13 の上に直接接し、上部電極 15 は、上部バッファ層 14 の上に直接接する。電子輸送層の材料は、エトキシ化ポリエチレンイミン（PEIE）が用いられる。
- [0030] なお、下部バッファ層 12、活性層 13 及び上部バッファ層 14 の材料、製法はあくまで一例であり、他の材料、製法であってもよい。例えば、下部バッファ層 12 及び上部バッファ層 14 は、それぞれ単層膜に限定されず、電子ブロック層や、正孔ブロック層を含んで積層膜として形成されていてもよい。
- [0031] 上部電極 15 は、上部バッファ層 14 の上に設けられる。上部電極 15 は、フォトダイオード PD のカソード電極であり、光センサ 10 の全体に亘って連続して形成される。言い換えると、上部電極 15 は、複数のフォトダイオード PD の上に連続して設けられる。上部電極 15 は、下部バッファ層 12、活性層 13 及び上部バッファ層 14 を挟んで、複数の下部電極 11 と対向する。上部電極 15 は、例えば、ITO や IZO 等の透光性を有する導電材料で形成される。上部電極 15 は、図示しない電源回路に電氣的に接続されている。第 1 筐体 210 が上部電極 15 等の上に設けられることにより、フォトダイオード PD が良好に封止されている。
- [0032] 複数の光センサ 10 の各々は、フレキシブルプリント基板 70 に設けられた配線 26 を介して、検出制御回路 110 と電氣的に接続されている。言い換えると、検出制御回路 110 は、複数の配線 26 を介して光センサ 10 の

下部電極 11 に電氣的に接続される。光センサ 10 のフォトダイオード PD は、それぞれに照射される光に応じた電気信号を、検出信号 Vdet として検出制御回路 110 に出力する。これにより、複数の光センサ 10 の各々は、受光領域 10A に照射された光に応じた電気信号を、検出信号 Vdet として検出制御回路 110 に出力する。

[0033] 検出制御回路 110 は、複数の光センサ 10 のフォトダイオード PD に制御信号を供給して検出動作を制御し、複数の光センサ 10 ごとに、フォトダイオード PD からの検出信号 Vdet に基づいて被検出体に関する情報を検出する。検出制御回路 110 は、例えばアナログフロントエンド回路 (AFE: Analog Front End) を有する。検出制御回路 110 は、少なくとも検出信号増幅部及び A/D 変換部の機能を有する信号処理回路を有する。検出信号増幅部は、検出信号 Vdet を増幅する。A/D 変換部は、検出信号増幅部から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。

[0034] MCU 120 は、検出制御回路 110 と電氣的に接続されている。MCU 120 は、検出制御回路 110 の検出結果に基づく処理を実行する。MCU 120 は、例えば、検出制御回路 110 が検出した波長におけるヘモグロビン吸光度の比率から、血中酸素飽和度 (SpO_2) を算出する処理を実行できる。なお、血中酸素飽和度 (SpO_2) は、血液中のヘモグロビンの全てに酸素が結合したと仮定した場合の総酸素量に対し、実際にヘモグロビンに結合している酸素量の比である。MCU 120 は、血中酸素飽和度等を含む生体情報を表示装置に表示させたり、通信機器を介して送信したりすることができる。MCU 120 は、検出制御回路 110 で検出した生体に関する情報と予め記憶している認証情報とを比較し、比較結果に基づいて被認証者の認証を行う機能を有する。MCU 120 は、図示しない通信装置を介して、外部の装置に検出した生体に関する情報を送信する制御を行う機能を有する。

[0035] 以上、本実施形態に係る検出装置 1 の構成例について説明した。なお、図 1 乃至図 4 を用いて説明した上記の構成はあくまで一例であり、本実施形態に係る検出装置 1 の構成は係る例に限定されない。本実施形態に係る検出装

置 1 の構成は、仕様や運用に応じて柔軟に変形可能である。

[0036] 図 5 は、実施形態に係る検出装置 1 の構成例を示すブロック図である。図 6 は、外光の輝度から光源輝度を求めるテーブルデータの一例を示す図である。

[0037] 図 5 に示すように、検出装置 1 は、4 つの光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3 及び光センサ 10-4 と、検出制御回路 110 と、MCU 120 と、を備える。検出制御回路 110 は、検出回路の一例である。

[0038] 光センサ 10 は、光電変換素子であるフォトダイオード PD を有する光センサである。光センサ 10 が有するフォトダイオード PD は、照射される光に応じた電気信号を、検出信号 Vdet として検出制御回路 110 に出力する。また、光センサ 10 は、検出制御回路 110 から供給されるゲート駆動信号にしたがって光の検出を行う。

[0039] 検出制御回路 110 は、駆動制御回路 111 と、検出回路 112 と、を有する。

[0040] 駆動制御回路 111 は、複数の光センサ 10 の各々に制御信号を供給し、これらの動作を制御する回路である。駆動制御回路 111 は、スタート信号 STV、クロック信号 CK、リセット信号 RST1 等の各種制御信号を複数の光センサ 10 に供給する。駆動制御回路 111 は、MCU 120 からの指示に応じて、各種制御信号を光源 60 に供給して点灯及び非点灯を制御する。

[0041] 検出回路 112 は、例えばアナログフロントエンド回路 (AFE) である。検出回路 112 は、複数の光センサ 10 からの各々のアナログ信号を検出する。検出回路 112 は、複数の信号線を順次又は同時に選択するスイッチ回路を用いて、検出する信号線を選択できる。検出回路 112 は、検出したアナログ信号を光センサ 10 の検出信号として MCU 120 に出力できる。検出回路 112 は、4 つの光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3 及び光センサ 10-4 の各々の検出信号を MCU 120 に出力でき

る。

[0042] MCU 120は、制御回路121と、記憶回路122と、外光検出回路123と、を有する。

[0043] 制御回路121は、複数の光センサ10により同時に検出された検出信号を取得し、検出信号をアナログ信号からデジタル信号に変換する機能を有する。制御回路121は、取得した検出信号が示す波形データを、光センサ10に関連付けて記憶回路122に保存する。制御回路121は、複数の光センサ10から取得した波形データのうち、波形の振幅が選択条件を満たす波形データを選択する。制御回路121は、波形データが示す波形において複数の振幅の平均値が最も大きい波形データを、複数の波形データから選択する。振幅は、波形のピークツーピークの距離、波形の中心から最大変位までの距離等を含む。本実施形態では、制御回路121は、波形データが示す波形において、所定数のピークツーピークの振幅の平均値を算出し、当該平均値が最も大きい波形データを複数の波形データから選択する。所定数は、例えば、複数の波形データにおいて、比較対象の振幅の数を揃えるように設定されている。

[0044] 制御回路121は、複数の波形データの振幅の複数の平均値が同一である場合、所定の優先順位に従って波形データを選択する。なお、複数の平均値が同一とは、平均値同士が等しい、あるいは、平均値同士が誤差の範囲にあることを意味する。所定の優先順位は、例えば、4つの光センサ10-1、光センサ10-2、光センサ10-3及び光センサ10-4に割り当てられた優先順位等を含む。本実施形態では、所定の優先順位は、光センサ10-1、光センサ10-2、光センサ10-3及び光センサ10-4の順序で徐々に優先順位が低くなるように設定されている。また、制御回路121は、複数の波形データの振幅の平均値が同一である場合、受光領域10Aの面積が小さい方の光センサ10の波形データを選択する。なお、制御回路121の選択の一例については、後述する。

[0045] 記憶回路122は、制御回路121で演算された信号を一時的に保存する

。記憶回路 122 は、例えば RAM (Random Access Memory)、レジスタ回路等であってもよい。記憶回路 122 は、制御回路 121 が用いる選択条件等の情報を記憶できる。

[0046] 外光検出回路 123 は、検出装置 1 の外光強度を検出する機能を有する。外光検出回路 123 は、複数の光センサ 10 により同時に検出された検出信号に基づいて、外光強度を検出する。外光検出回路 123 は、複数の光センサ 10 のいずれかの波形データに基づいて外光強度を検出する。外光検出回路 123 は、複数の光センサ 10 のうち、受光領域 10A のサイズが最も大きい光センサ 10 の波形データを用いる。外光検出回路 123 は、検出した外光強度の値を含む外光強度情報を制御回路 121 に供給する。

[0047] 制御回路 121 は、外光検出回路 123 から外光強度情報が供給されると、当該外光強度情報の外光強度に応じた光源 60 の輝度に設定する。図 6 に示すように、検出装置 1 は、外光の輝度から光源輝度を求めるテーブルデータ 500 を記憶回路 122 に記憶している。図 6 に示す一例では、横軸が外光輝度 $[lx]$ 、縦軸が光源輝度 $[\%]$ をそれぞれ示している。テーブルデータ 500 は、外光輝度と光源輝度とを段階的に対応付け、外光輝度から光源輝度を求めるためのテーブルになっている。例えば、制御回路 121 は、外光検出回路 123 から外光強度が $1000\ lx$ よりも小さい場合、光源 60 の輝度を 20% に設定し、外光検出回路 123 から外光強度が $4000\ lx$ 以上の場合、光源 60 の輝度を 20% に設定する。例えば、制御回路 121 は、外光検出回路 123 から外光強度が $1000\ lx$ 以上、 $4000\ lx$ よりも小さい場合、段階的に光源 60 の輝度を設定する。なお、外光検出回路 123 は、制御回路 121 に含まれてもよい。

[0048] 次に、検出装置 1 における外光成分について説明する。図 7 は、参照用光センサのセンサ受光比率の一例を説明するための図である。

[0049] 図 7 に示す場面 C1 では、検出装置 1 は、光源 60 からの光源光 L1 の受光量が、外光 L2 の受光量よりも小さい場合、所望の波長とは別の波長の成分を検出回路 112 が検出してしまう。すなわち、検出装置 1 は、有効な信

号値が外光成分に埋もれてしまう。この影響を無視するためには、外光レベルが大きいほど高輝度の光源 60 が必要となる。しかし、場面 C 2 に示すように、光源 60 の輝度を上げると、検出装置 1 は、光源光 L 1 の受光量が外光 L 2 の受光量よりも増加するが、A/D コンバータのダイナミックレンジの外部に外れてしまう。すなわち、検出装置 1 は、光源 60 の輝度を上げると、合計受光量も上がるため、ダイナミックレンジに制限されてしまう。

[0050] また、光センサ 10 の入光レベルに応じて露光時間を変え、ダイナミックレンジを調整することも考えられるが、光センサ 10 は、外光 L 2 の時間的な変化に弱い。すなわち、光センサ 10 は、急な変化に追従できず、データを検出できない期間が発生する。

[0051] 実施形態に係る検出装置 1 は、外光成分が存在しても、所望の波長を MCU 120 で検出するために、受光面積が異なる光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3 及び光センサ 10-4 を用いている。

[0052] 図 8 は、光センサ 10 の受光面積と光源光 L 1 と外光 L 2 との関係例を説明するための図である。図 8 に示すように、検出装置 1 は、受光領域 10A のサイズ（感度）が異なる光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3 及び光センサ 10-4 を備え、取得した波形データの振幅が選択条件を満たす光センサ 10 の波形データを選択する。選択条件は、例えば、振幅が最も大きい波形データを選択するための条件を含む。選択条件は、例えば、ピークツーピーク（peak to peak）が最も大きい波形データを選択するための条件を含む。選択条件は、例えば、振幅が閾値以上や振幅が閾値以上の平均値である波形データを選択するための条件を含む。

[0053] 図 8 に示す一例では、光センサ 10-1 の受光面積 RS 1、光センサ 10-2 の受光面積 RS 2、光センサ 10-3 の受光面積 RS 3、光センサ 10-4 の受光面積 RS 4 の順序で受光領域 10A の面積が小さくなっている。検出装置 1 は、光センサ 10-1 の光源光 L 1 の受光量が最も多く、光センサ 10-2、光センサ 10-3、光センサ 10-4 の順に光源光 L 1 の受光量が減少している。そして、検出装置 1 は、全ての光センサ 10 で、光源光

L 1 と外光 L 2 との受光量の比率が 2 : 1 になっている。

[0054] このように、検出装置 1 は、受光面積 R S 1、受光面積 R S 2、受光面積 R S 3 及び受光面積 R S 4 が異なると、光源光 L 1 と外光 L 2 との比率は変わらないが、総受光量を減らすことができる。そして、検出装置 1 は、最適となる光センサ 1 0 を選択することで、所望の波長に外光 L 2 の波長成分が入ることを抑制することができる。

[0055] [検出装置の選択方法の一例]

図 9 は、実施形態に係る検出装置 1 の選択方法の一例を示す図である。図 9 の場面 C 1 0 では、検出装置 1 は、暗条件で光源 6 0 を小さな電流で点灯させた場合に、複数の光センサ 1 0 が検出した波形データを示している。暗条件は、検出装置 1 が外光の影響を受けにくい条件を意味している。光センサ 1 0 - 1 は、光源 6 0 から受光した光源光 L 1 に応じた波形データ D 1 1 を出力している。光センサ 1 0 - 2 は、光源 6 0 から受光した光源光 L 1 に応じた波形データ D 1 2 を出力している。光センサ 1 0 - 3 は、光源 6 0 から受光した光源光 L 1 に応じた波形データ D 1 3 を出力している。光センサ 1 0 - 4 は、光源 6 0 から受光した光源光 L 1 に応じた波形データ D 1 4 を出力している。

[0056] 検出装置 1 は、暗条件では、なるべく高感度の光センサ 1 0 を選択し、光源 6 0 を駆動する電流を極力抑えることで消費電力を抑制する。例えば、検出装置 1 は、波形データ D 1 1、波形データ D 1 2、波形データ D 1 3 及び波形データ D 1 4 の各々が示す波形の同一の時間帯における振幅の平均値を算出し、平均値が最も大きい波形データを選択する。あるいは、検出装置 1 は、波形データ D 1 1、波形データ D 1 2、波形データ D 1 3 及び波形データ D 1 4 の各々が示す波形の同一の検出時間帯において、波形の振幅が最大の波形データを選択する。図 9 の場面 C 1 0 に示す暗条件では、検出装置 1 は、波形データ D 1 1、波形データ D 1 2、波形データ D 1 3 及び波形データ D 1 4 のうち、振幅のピークツーピークが最大の波形データ D 1 1 をベスト（最適）な光センサ 1 0 の波形データとして選択している。

[0057] また、検出装置 1 は、外光条件の下で血中酸素飽和度(SpO_2)を計算するためには、外光強度に応じて光源 60 の電流を上げなくてはならない。外光条件は、検出装置 1 が外光の影響を受ける条件を意味している。外光条件の下で光センサ 10 の感度が高いと、光センサ 10 の波形が飽和状態になるので、検出装置 1 は、低感度の光センサ 10 を選択する。

[0058] 図 9 の場面 C 20 では、検出装置 1 は、外光条件の下で光源 60 を大きな電流で点灯させた場合に、複数の光センサ 10 が検出した波形データを示している。光センサ 10-1 は、外光 L 2 を含む波形データ D 21 を出力している。光センサ 10-2 は、外光 L 2 を含む波形データ D 22 を出力している。光センサ 10-3 は、外光 L 2 を含むに応じた波形データ D 23 を出力している。光センサ 10-4 は、外光 L 2 を含む波形データ D 14 を出力している。

[0059] 検出装置 1 は、図 9 の場面 C 20 に示す外光条件の下では、波形が飽和状態の波形データ D 21 及び波形データ D 22 ではなく、波形データ D 23 及び波形データ D 24 のうち、波形の振幅が大きい波形データ D 23 を、外光条件下のベスト（最適）な光センサ 10 の波形データとして選択する。すなわち、検出装置 1 は、外光条件では、低感度の光センサ 10 を選択する。このように、検出装置 1 は、全ての光センサ 10 の波形データを取り続け、その波形データの中から選択条件に適した波形データを選択するので、外光の急な変化が起きても、波形データが損なわれることを回避できる。

[0060] [実施形態に係る検出装置の処理手順例]

次に、指 F g に装着された検出装置 1 の処理手順について説明する。図 10 は、実施形態に係る検出装置 1 が実行する処理手順の一例を示すフローチャートである。図 10 に示す処理手順は、例えば、指 F g に装着されている検出タイミングで、検出装置 1 が繰り返し実行する。検出タイミングは、例えば、認証時、予め設定されている日時、時間帯、指 F g に装着されているとき等のタイミングを含む。

[0061] 図 10 に示すように、検出装置 1 は、外光強度を測定する（ステップ S 1

01)。例えば検出装置1は、光センサ10-1、光センサ10-2、光センサ10-3及び光センサ10-4のうちのいずれか、または少なくとも1つを駆動させ、駆動させた光センサ10が検出した波形データを取得し、当該波形データに基づいて外光強度を測定する。この場合、検出装置1は、光源60を点灯させていないので、光センサ10が検出した光量（強度）が外光L2の光量になる。検出装置1は、測定した外光L2の外光強度を記憶回路122に記憶すると、処理をステップS102に進める。

[0062] 検出装置1は、外光強度に応じて光源60の輝度を設定する（ステップS102）。例えば、検出装置1は、ステップS101で測定した外光強度と上述したテーブルデータ500（図6参照）と用いて、外光強度に対応する光源輝度を特定し、当該光源輝度を光源60の輝度として設定する。検出装置1は、ステップS102の処理が終了すると、処理をステップS103に進める。

[0063] 検出装置1は、全ての光センサ10で光を検出する（ステップS103）。例えば、検出装置1は、設定した輝度で光源60の第1光源61または第2光源62を点灯させ、光センサ10-1、光センサ10-2、光センサ10-3及び光センサ10-4ごとに、検出回路112で検出した波形データを取得し、記憶回路122に保存する。検出装置1は、ステップS103の処理が終了すると、処理をステップS104に進める。なお、光源60の点灯は、検出装置1がステップS102で点灯させてもよい。

[0064] 検出装置1は、全ての光センサ10から選択条件を満たす光センサ10を選択する（ステップS104）。例えば、検出装置1は、光センサ10-1、光センサ10-2、光センサ10-3及び光センサ10-4の波形データのうち、波形の振幅が選択条件を満たす波形データを特定する。例えば、検出装置1は、波形の振幅が最も大きい波形データ、波形のピークツーピークが最も大きい波形データ等を、複数の光センサ10ごとの複数の波形データから特定する。あるいは、検出装置1は、光センサ10-1、光センサ10-2、光センサ10-3及び光センサ10-4の波形データごとに、波形デ

ータが示す波形の所定数における振幅の平均値を算出し、平均値が最も大きい波形データを特定する。そして、検出装置 1 は、特定した波形データを検出した光センサ 10 を、選択条件を満たす光センサ 10 として選択する。検出装置 1 は、ステップ S 104 の処理が終了すると、処理をステップ S 105 に進める。

[0065] 検出装置 1 は、選択した光センサ 10 のデータを出力する（ステップ S 105）。例えば、検出装置 1 は、ステップ S 104 で選択した波形データを出力するように、表示機器、スマートフォン等に要求する。これにより、検出装置 1 は、外光の影響を抑制した波形データを出力することができる。検出装置 1 は、ステップ S 105 の処理が終了すると、図 10 に示す処理手順を終了させる。

[0066] 検出装置 1 は、第 1 光源 61 を点灯させて波形データを取得して出力するように、図 10 に示す所定手順を実行すると、第 2 光源 62 を点灯させて波形データを取得して出力するように、図 10 に示す所定手順を実行する。これにより、検出装置 1 は、第 1 光源 61 及び第 2 光源 62 を交互に点灯させ、それぞれの波長成分の信号を時分割で取得する。そして、検出装置 1 は、2 つの波長（赤色光／赤外光）におけるヘモグロビン吸光度の比率から、血中酸素飽和度（ SpO_2 ）を算出する処理を行う。検出装置 1 は、血中酸素飽和度等を含む生体情報を表示装置に表示させたり、通信機器を介して送信したりする。

[0067] 検出装置 1 は、光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3 及び光センサ 10-4 の複数の波形データのうち、波形の振幅が選択条件を満たす波形データを選択することができる。これにより、検出装置 1 は、外光の影響を受ける環境下であっても、光センサ 10 を用いて測定する場合の外光の影響を抑制することができる。その結果、検出装置 1 は、外光を排除するカバー等の構成を必要とすることなく、検出精度の向上を図ることができる。

[0068] 検出装置 1 は、外光強度を検出し、当該外光強度が高いほど出射する光の

光量を大きくすることができる。これにより、検出装置 1 は、外光レベルが大きいほど光源 60 の光量を増加させることができるので、有効な波形データが外光成分に埋もれてしまうことを抑制することができる。

[0069] 検出装置 1 は、波形データが示す波形の所定数における振幅の平均値が最も大きい前記波形データを選択することで、測定環境下の変化の影響を抑制することができる。検出装置 1 は、複数の波形データが示す振幅の平均値が同一である場合、所定の優先順位に従って波形データを選択することで、適切な光センサ 10 の波形データを用いた検出を実現することができる。検出装置 1 は、複数の波形データが示す振幅の平均値が同一である場合、受光領域 10A の面積が小さい方の光センサ 10 の波形データを選択することで、外光条件下で適切な光センサ 10 の波形データを選択することができる。

[0070] 検出装置 1 は、複数の光センサ 10 のいずれかの波形データに基づいて外光強度を検出することで、測定環境における外光の影響を適切に検出することができる。検出装置 1 は、複数の光センサ 10 のうち、受光領域 10A のサイズが最も大きい光センサ 10 の波形データを用いることで、測定環境における外光の影響をより一層適切に検出することができる。

[0071] [実施形態の変形例]

実施形態では、検出装置 1 は、4 つの光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3 及び光センサ 10-4 を、筐体 200 の幅方向 200D に沿って並べる構成について説明したが、これに限定されない。

[0072] 図 11 は、実施形態の変形例に係る検出装置 1 の光センサ 10 及び光源 60 の構成例を示す平面模式図である。図 11 に示すように、検出装置 1 は、複数の光センサ 10 と、複数の光源 60 と、検出制御回路 110 と、MCU 120 と、をフレキシブルプリント基板 70 に実装している。光センサ 10 は、光センサ 10-1A、光センサ 10-2A、光センサ 10-3A 及び光センサ 10-4A を有する。検出装置 1 は、光センサ 10-1A、光センサ 10-2A、光センサ 10-3A 及び光センサ 10-4A を、筐体 200 の円周方向 200C に沿って並べる構成としてもよい。光センサ 10-1A、

光センサ 10-2 A、光センサ 10-3 A 及び光センサ 10-4 A は、上述した光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3 及び光センサ 10-4 の受光領域 10 A の面積が同じで、受光領域 10 A の形状が異なっている。光センサ 10-1 A、光センサ 10-2 A、光センサ 10-3 A 及び光センサ 10-4 A は、円周方向 200 C 及び幅方向 200 D における大きさ（長さ）が異なっている。

[0073] 検出装置 1 は、筐体 200 の円周方向 200 C で、光センサ 10-1 A 及び光センサ 10-4 A の各々の近傍に光源 60 を設けている。すなわち、検出装置 1 は、2 つの光源 60 及び光源 60 A を備えており、配線 72 を介して、2 つの光源 60 及び光源 60 A と検出制御回路 100 とを電氣的に接続している。2 つの光源 60 及び光源 60 A の各々は、第 1 光源 61 と、第 2 光源 62 とを有する。光センサ 10-1 A は、第 2 光源 62 が第 1 光源 61 よりも接近している。光センサ 10-4 A は、第 2 光源 62 が第 1 光源 61 よりも接近している。

[0074] このように、検出装置 1 は、4 つの光センサ 10 を筐体 200 の円周方向 200 C に沿って並べる構成とすることで、光センサ 10 の検出範囲を広げることができる。これにより、検出装置 1 は、光センサ 10 の検出範囲を広げても、外光の影響を抑制した波形データを取得することができる。

[0075] なお、図 11 に示す一例では、検出装置 1 は、筐体 200 の円周方向 200 C で、2 つの光源 60 を複数の光センサ 10 の両側に備える場合について説明しているが、これに限定されない。例えば、検出装置 1 は、複数の光センサ 10 を筐体 200 の円周方向 200 C に沿って並べた場合に、光センサ 10-1 A または光センサ 10-4 A の一方に隣接して 1 つの光源 60 を配置する構成としてもよい。また、例えば、検出装置 1 は、複数の光センサ 10 とフレキシブルプリント基板 70 の一端 70 A または他端 70 B との間に、複数の光センサ 10 に沿うように光源 60 を配置する構成としてもよい。

[0076] 図 12 は、図 11 に示す複数の光センサ 10 の他の構成例を示す図である。図 12 に示すように、検出装置 1 は、受光領域 10 A の面積が等しい 4 つ

の光センサ 10 を筐体 200 の円周方向 200C に沿って並べる構成としてもよい。この場合、検出装置 1 は、受光領域 10A の一部を覆うように、遮光層 10B、遮光層 10C、遮光層 10D を設けることで、光センサ 10 で露出する受光領域 10A の面積を調整している。遮光層 10B、遮光層 10C 及び遮光層 10D は、光センサ 10 が受光可能な波長帯を遮光する樹脂層である。遮光層 10D は、低重合の樹脂（BM 等）で受光領域 10A の表面に形成されている。遮光層 10B は、光センサ 10-2 の受光領域 10A の約 $1/4$ を遮光している。遮光層 10C は、光センサ 10-3 の受光領域 10A の約 $1/2$ を遮光している。遮光層 10D は、光センサ 10-3 の受光領域 10A の約 $3/4$ を遮光している。

[0077] このように、検出装置 1 は、複数の光センサ 10 のサイズを同一とし、サイズの異なる遮光層 10B、遮光層 10C 及び遮光層 10D を用いることで、複数の光センサ 10 の受光領域 10A のサイズ、すなわち感度を異ならせることができる。これにより、検出装置 1 は、複数の光センサ 10 の共通化を図ることで、コストを抑制することができる。

[0078] 図 13 は、複数の光センサ 10 と光源 60 との配置関係の他の一例を説明するための図である。図 13 に示すように、検出装置 1 は、筐体 200 の円周方向 200C で、複数の光センサ 10 の長さを同一にしてもよい。すなわち、検出装置 1 は、4 つの光センサ 10-1B、光センサ 10-2B、光センサ 10-3B 及び光センサ 10-4B を備える。光センサ 10-1B、光センサ 10-2B、光センサ 10-3B 及び光センサ 10-4B は、筐体 200 の円周方向 200C で長さが等しく、筐体 200 の幅方向 200D で、長さが異なっている。すなわち、光センサ 10-1B、光センサ 10-2B、光センサ 10-3B 及び光センサ 10-4B は、各々の受光領域 10A の面積が異なっている。これにより、検出装置 1 は、光源 60 から光センサ 10-1B、光センサ 10-2B、光センサ 10-3B 及び光センサ 10-4B の各々までの距離を等しくできるので、光センサ 10 の検出精度の向上を図ることができる。

[0079] 図14は、実施形態の変形例に係る検出装置1の光センサ10及び光源60の構成例を示す平面模式図である。図14に示すように、検出装置1は、8つの光センサ10を備える構成にすることができる。図14に示す一例では、検出装置1は、光センサ10-1、光センサ10-2、光センサ10-3、光センサ10-4、光センサ10-5、光センサ10-6、光センサ10-7及び光センサ10-8を備え、フレキシブルプリント基板70に設けられている。光センサ10-1、光センサ10-2、光センサ10-3及び光センサ10-4は、上述した図3に示した光センサ10-1、光センサ10-2、光センサ10-3、光センサ10-4と同一の配置になっている。

[0080] 光センサ10-5、光センサ10-6、光センサ10-7及び光センサ10-8は、筐体200の幅方向200Dに並んで配置され、幅方向200Dと直交する円周方向200Cにおける長さが異なっている。光センサ10-5、光センサ10-6、光センサ10-7及び光センサ10-8は、フレキシブルプリント基板70の一端70Aから他端70Bに向かって、筐体200の円周方向200Cの長さが徐々に長くなっている。光センサ10-1、光センサ10-2、光センサ10-3、光センサ10-4と光センサ10-5、光センサ10-6、光センサ10-7及び光センサ10-8は、筐体200の幅方向200Dにおいて、円周方向200Cの長さが互い違いとなるように複数並んで配置されている。本実施形態では、光センサ10-5は、光センサ10-4と同一の長さになっている。光センサ10-6は、光センサ10-3と同一の長さになっている。光センサ10-7は、光センサ10-2と同一の長さになっている。光センサ10-8は、光センサ10-1と同一の長さになっている。

[0081] 検出装置1は、光センサ10-5、光センサ10-6、光センサ10-7及び光センサ10-8の近傍に光源60Aを配置している。光源60Aは、第1光源61と、第2光源62とを有する。光源60Aは、配線72を介して、検出制御回路110と電氣的に接続している。第2光源62は、第1光源61よりも光センサ10-5、光センサ10-6、光センサ10-7及び

光センサ 10-8 の近傍に配置している。

[0082] 検出装置 1 は、上記の図 10 に示したように、外光強度を測定する（ステップ S 101）。例えば検出装置 1 は、光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3、光センサ 10-4、光センサ 10-5、光センサ 10-6、光センサ 10-7 及び光センサ 10-8 のうちのいずれか、または少なくとも 1 つを駆動させ、駆動させた光センサ 10 が検出した波形データを取得し、当該波形データに基づいて外光強度を測定する。

[0083] 検出装置 1 は、外光強度に応じて光源の輝度を設定する（ステップ S 102）。例えば、検出装置 1 は、ステップ S 101 で測定した外光強度と上述したテーブルデータ 500（図 6 参照）と用いて、外光強度に対応する光源輝度を特定し、当該光源輝度を光源 60 及び光源 60A の輝度として設定する。

[0084] 検出装置 1 は、全ての光センサ 10 で光を検出する（ステップ S 103）。例えば、検出装置 1 は、設定した輝度で光源 60 及び光源 60A の第 1 光源 61 または第 2 光源 62 を点灯させ、光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3、光センサ 10-4、光センサ 10-5、光センサ 10-6、光センサ 10-7 及び光センサ 10-8 ごとに、検出回路 112 で検出した波形データを取得し、記憶回路 122 に保存する。

[0085] 検出装置 1 は、全ての光センサ 10 から選択条件を満たす光センサ 10 を選択する（ステップ S 104）。例えば、検出装置 1 は、光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3、光センサ 10-4、光センサ 10-5、光センサ 10-6、光センサ 10-7 及び光センサ 10-8 の波形データのうち、波形の振幅が選択条件を満たす波形データを特定する。例えば、検出装置 1 は、波形の振幅が最も大きい波形データ、波形のピークツーピークが最も大きい波形データ等を、複数の光センサ 10 ごとの複数の波形データから特定する。あるいは、検出装置 1 は、光センサ 10-1、光センサ 10-2、光センサ 10-3、光センサ 10-4、光センサ 10-5、光センサ 10-6、光センサ 10-7 及び光センサ 10-8 の波形データごとに

、波形データが示す波形の所定数における振幅の平均値を算出し、平均値が最も大きい波形データを特定する。そして、検出装置 1 は、特定した波形データを検出した光センサ 10 を、選択条件を満たす光センサ 10 として選択する。

[0086] 検出装置 1 は、選択した光センサ 10 のデータを出力する（ステップ S 105）。例えば、検出装置 1 は、ステップ S 104 で選択した波形データを出力するように、表示機器、スマートフォン等に要求する。これにより、検出装置 1 は、外光の影響を抑制した波形データを出力することができる。

[0087] 検出装置 1 は、光源 60 及び光源 60A の第 1 光源 61 を点灯させて波形データを取得して出力するように、図 10 に示した所定手順を実行すると、光源 60 及び光源 60A の第 2 光源 62 を点灯させて波形データを取得して出力するように、図 10 に示した所定手順を実行する。これにより、検出装置 1 は、第 1 光源 61 及び第 2 光源 62 を交互に点灯させ、それぞれの波長成分の信号を時分割で取得する。そして、検出装置 1 は、2 つの波長（赤色光／赤外光）におけるヘモグロビン吸光度の比率から、血中酸素飽和度（ SpO_2 ）を算出する処理を行う。検出装置 1 は、血中酸素飽和度等を含む生体情報を表示装置に表示させたり、通信機器を介して送信したりする。

[0088] このように、検出装置 1 は、8 つの光センサ 10 を筐体 200 の円周方向 200C に沿って並べる構成とすることで、光センサ 10 の検出範囲をより一層広げることができる。これにより、検出装置 1 は、指 Fg に装着された状態で外光の影響が少ない波形データを取得することができるので、測定精度を向上させることができる。

[0089] 上述した各実施形態は、各構成要素を適宜組み合わせることが可能である。また、本実施形態において述べた態様によりもたらされる他の作用効果について本明細書記載から明らかなもの、又は当業者において適宜想到し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

符号の説明

[0090] 1 検出装置

1 0 光センサ
1 0 A 受光領域
2 1 センサ基板
6 0, 6 0 A 光源
6 1 第 1 光源
6 2 第 2 光源
1 1 0 検出制御回路
1 1 1 駆動制御回路
1 1 2 検出回路
1 2 0 M C U
1 2 1 制御回路
1 2 2 記憶回路
1 2 3 外光検出回路
2 0 0 筐体
2 1 0 第 1 筐体
2 2 0 第 2 筐体
5 0 0 テーブルデータ
F g 指
L 1 光源光
L 2 外光

請求の範囲

- [請求項1] 光源と、
前記光源の光を受光可能なように配置され、受光領域のサイズが異なる複数の光センサと、
複数の前記光センサの各々と電氣的に接続され、複数の前記光センサの各々の受光量を識別可能な波形データを検出する検出回路と、
複数の前記光センサから検出した複数の波形データのうち、波形の振幅が選択条件を満たす少なくとも1つの波形データを選択する制御回路と、
を備える、検出装置。
- [請求項2] 外光強度を検出する外光検出回路をさらに備え、
前記光源は、外光強度が高いほど出射する光量が大きくなる
請求項1に記載の検出装置。
- [請求項3] 前記制御回路は、複数の前記光センサから検出した複数の波形データのうち、前記波形データが示す波形において複数の振幅の平均値が最も大きい前記波形データを選択する
請求項2に記載の検出装置。
- [請求項4] 前記制御回路は、複数の前記平均値が同一である場合、所定の優先順位に従って前記波形データを選択する
請求項3に記載の検出装置。
- [請求項5] 前記制御回路は、複数の前記平均値が同一である場合、前記受光領域の面積が小さい方の前記光センサの前記波形データを選択する
請求項4に記載の検出装置。
- [請求項6] 前記外光検出回路は、複数の前記光センサのいずれかの前記波形データに基づいて前記外光強度を検出する
請求項5に記載の検出装置。
- [請求項7] 前記外光検出回路は、複数の前記光センサのうち、前記受光領域のサイズが最も大きい前記光センサの前記波形データを用いる

請求項 6 に記載の検出装置。

[請求項8] 前記光源は、外光検出時に発光しない

請求項 7 に記載の検出装置。

[請求項9] 複数の前記光センサは、前記受光領域の面積が同等で、前記受光領域を覆う遮光層の面積が異なる

請求項 8 に記載の検出装置。

[請求項10] 複数の前記光センサは、受光領域の第 1 方向及び第 2 方向の少なくとも一方の大きさが異なる

請求項 8 に記載の検出装置。

[請求項11] 複数の前記光センサは、第 1 方向に並んで配置され、前記第 1 方向と交わる第 2 方向における長さが異なる

請求項 1 に記載の検出装置。

[請求項12] 複数の前記光センサは、前記第 1 方向において、前記第 2 方向の長さが互い違いとなるように複数並んで配置されている

請求項 1 1 に記載の検出装置。

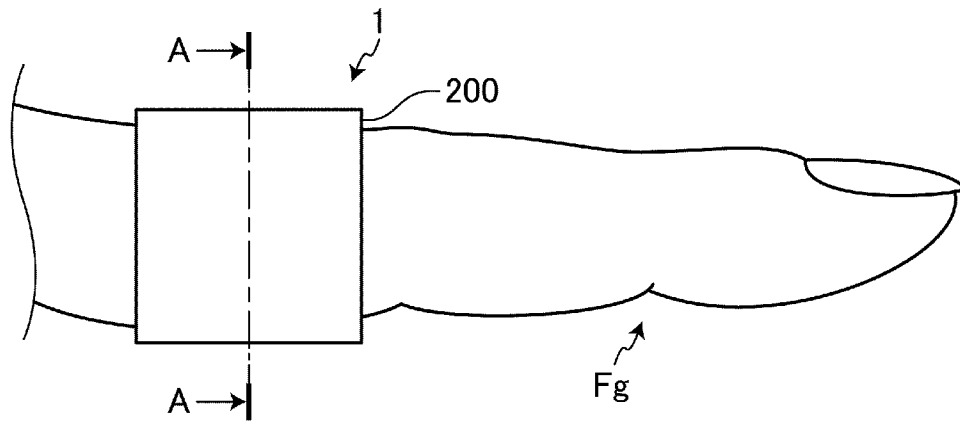
[請求項13] 前記光源は、赤外光、赤色光及び緑光のいずれかを出射する

請求項 1 に記載の検出装置。

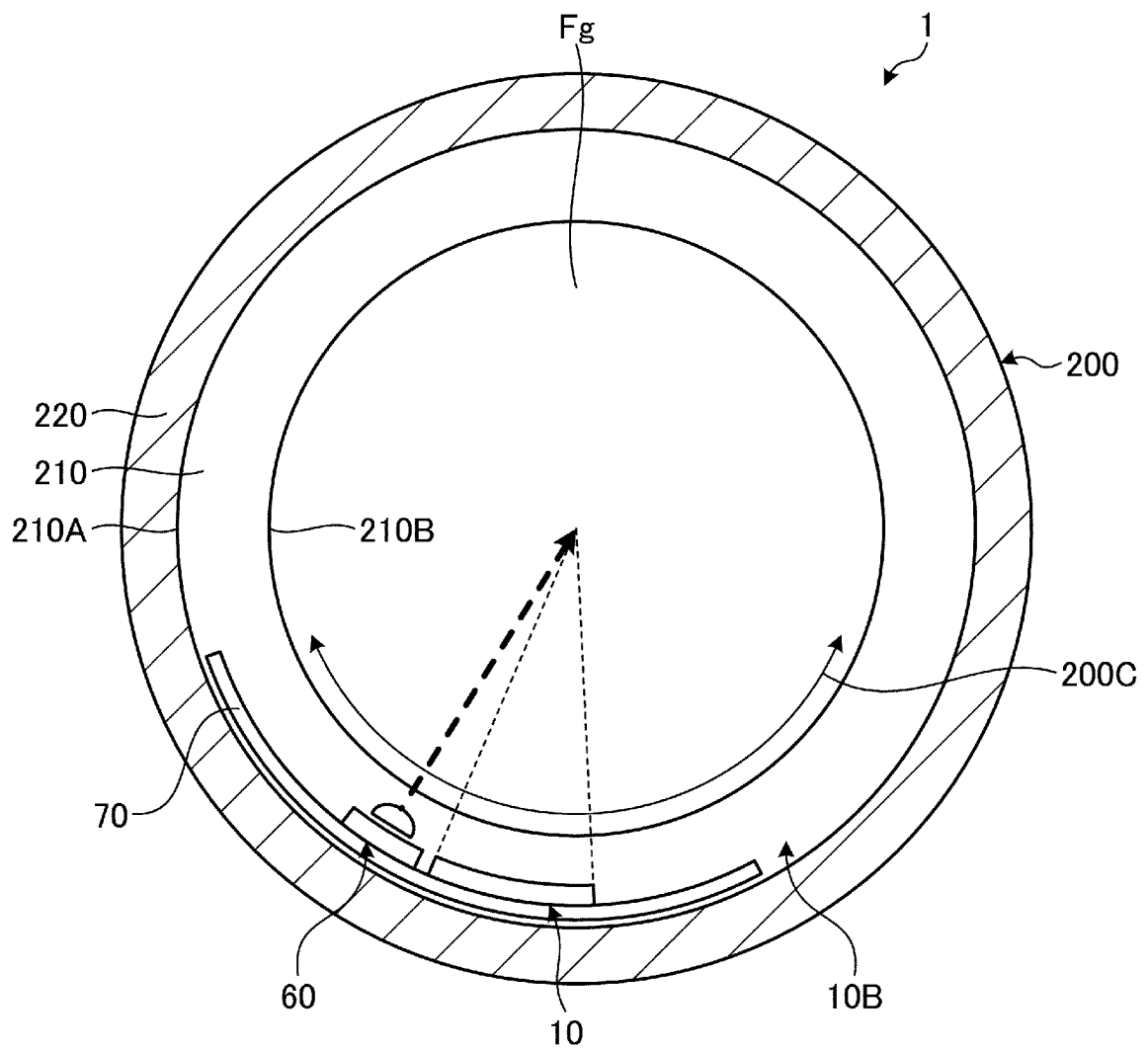
[請求項14] 前記光源は、赤色光及び赤外光または緑光を出射する

請求項 1 に記載の検出装置。

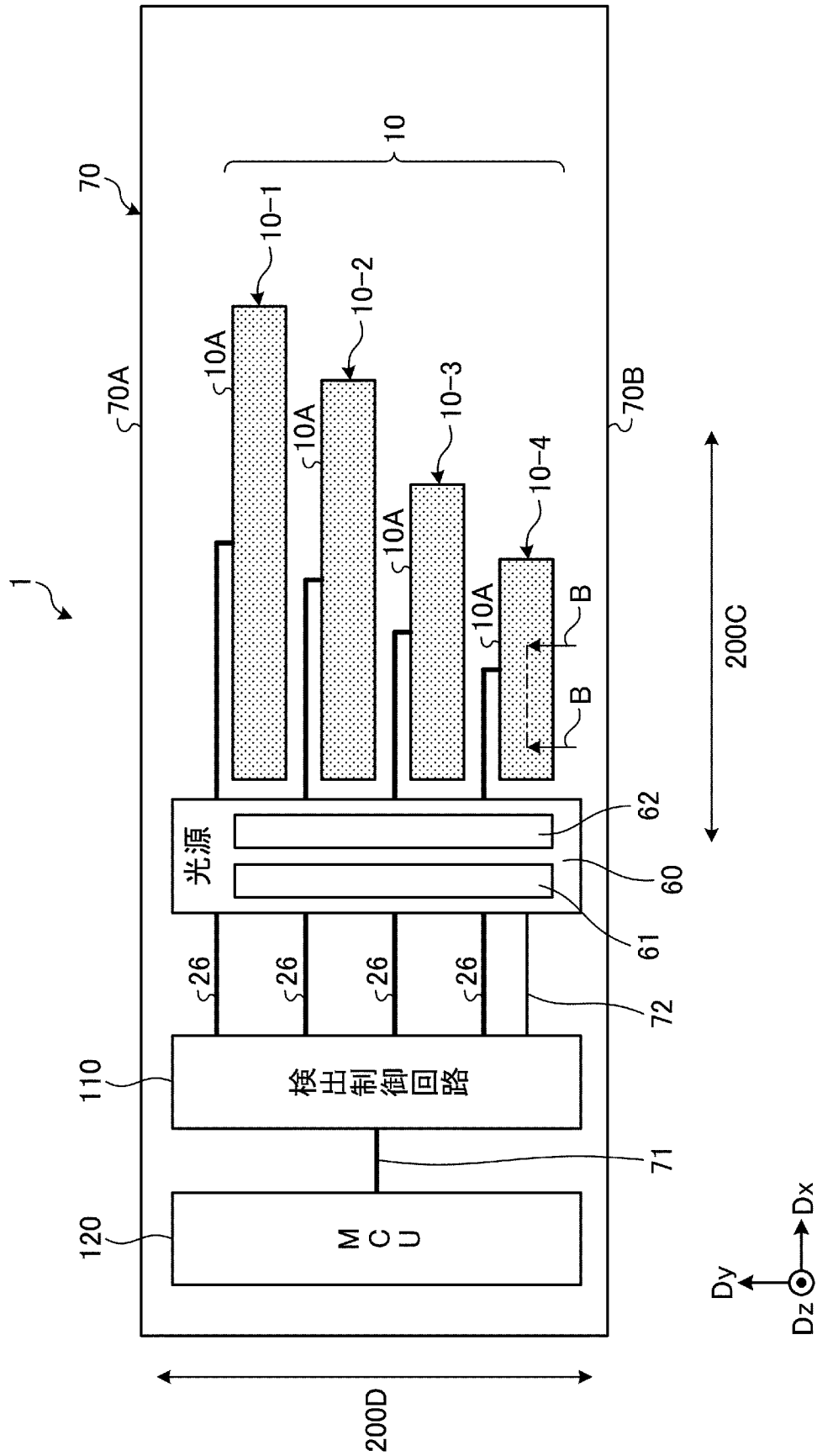
[図1]



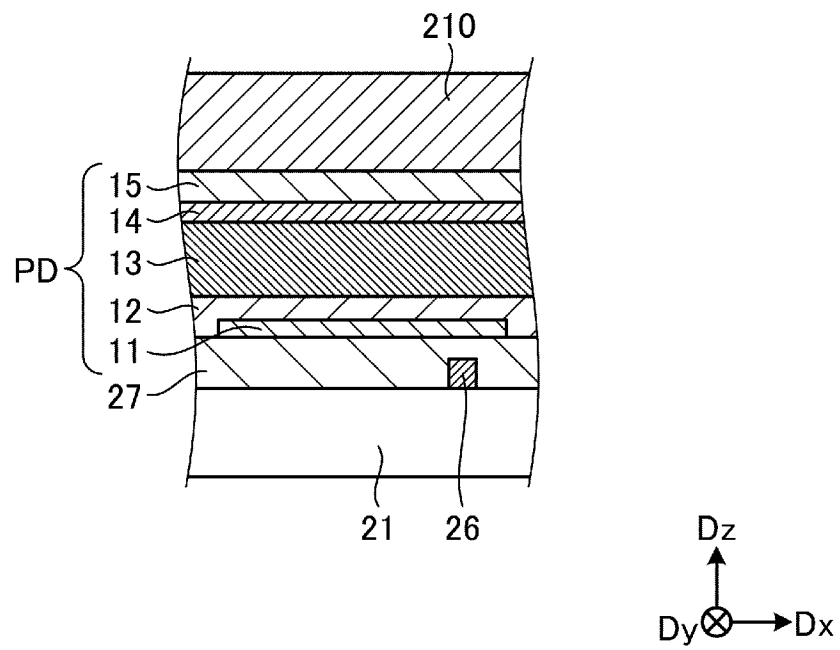
[図2]



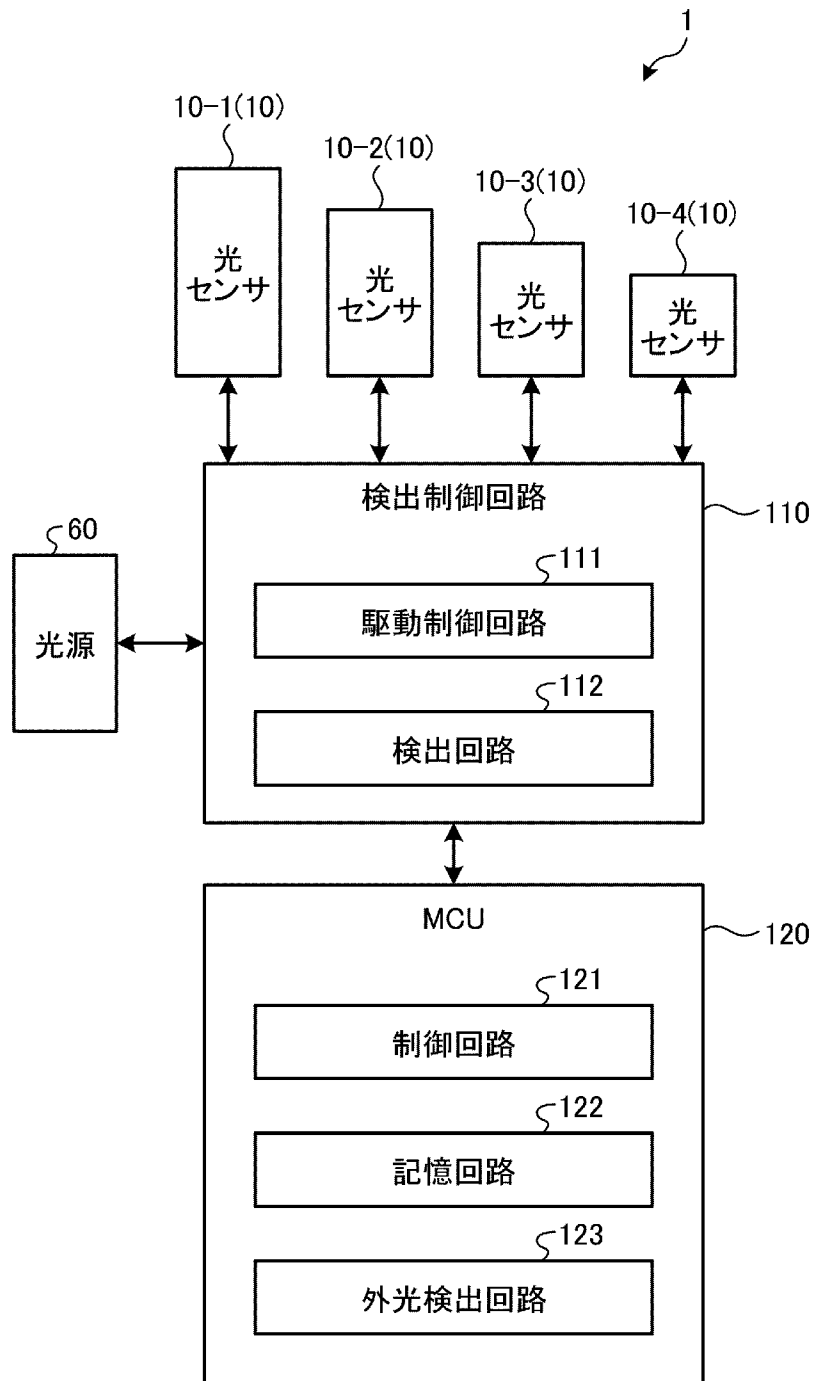
[図3]



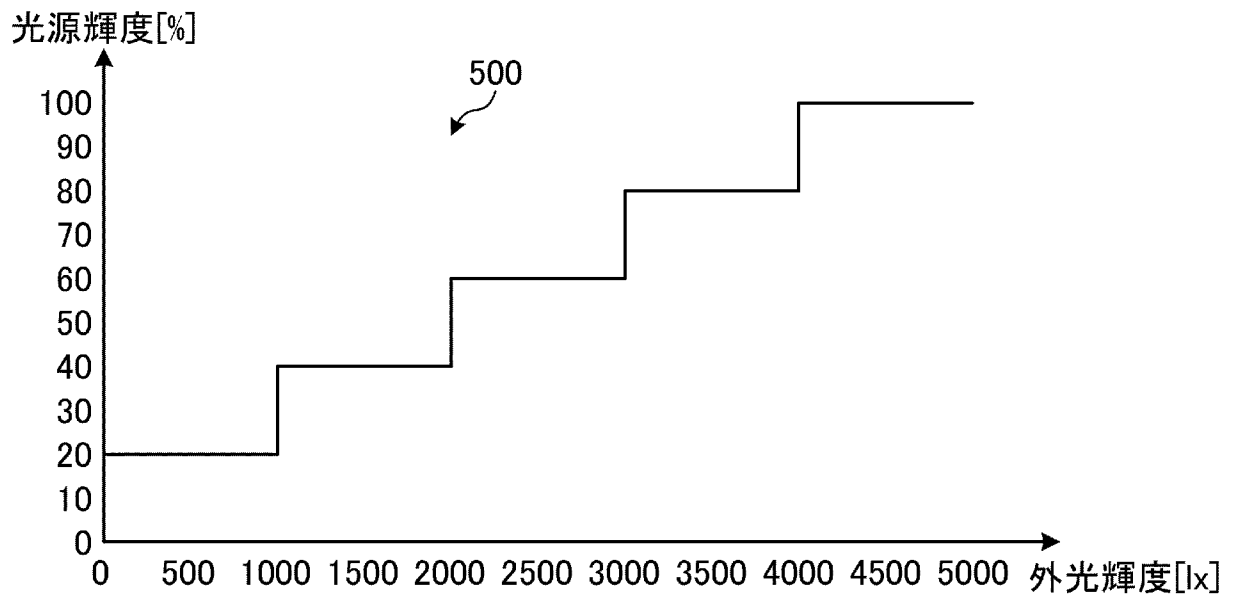
[図4]



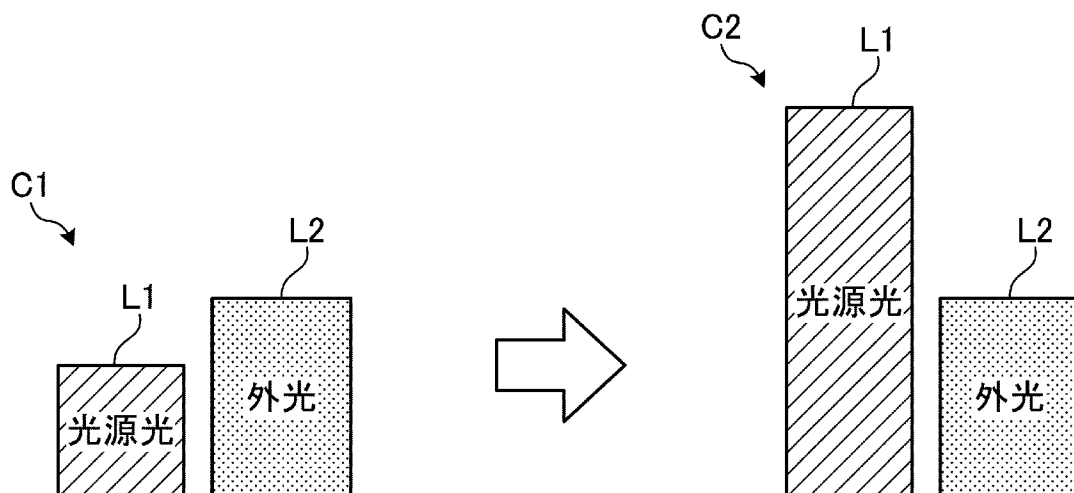
[図5]



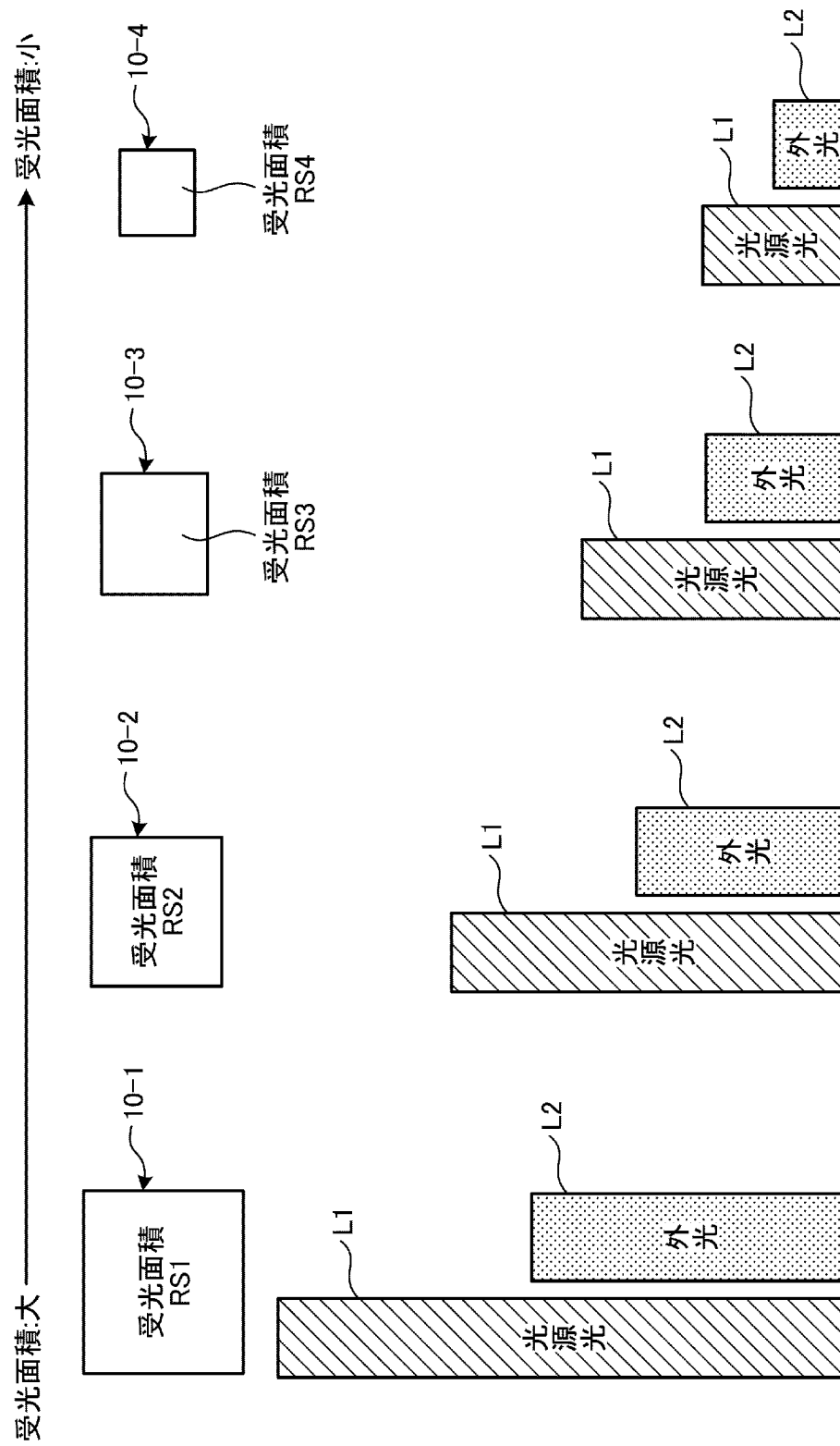
[図6]



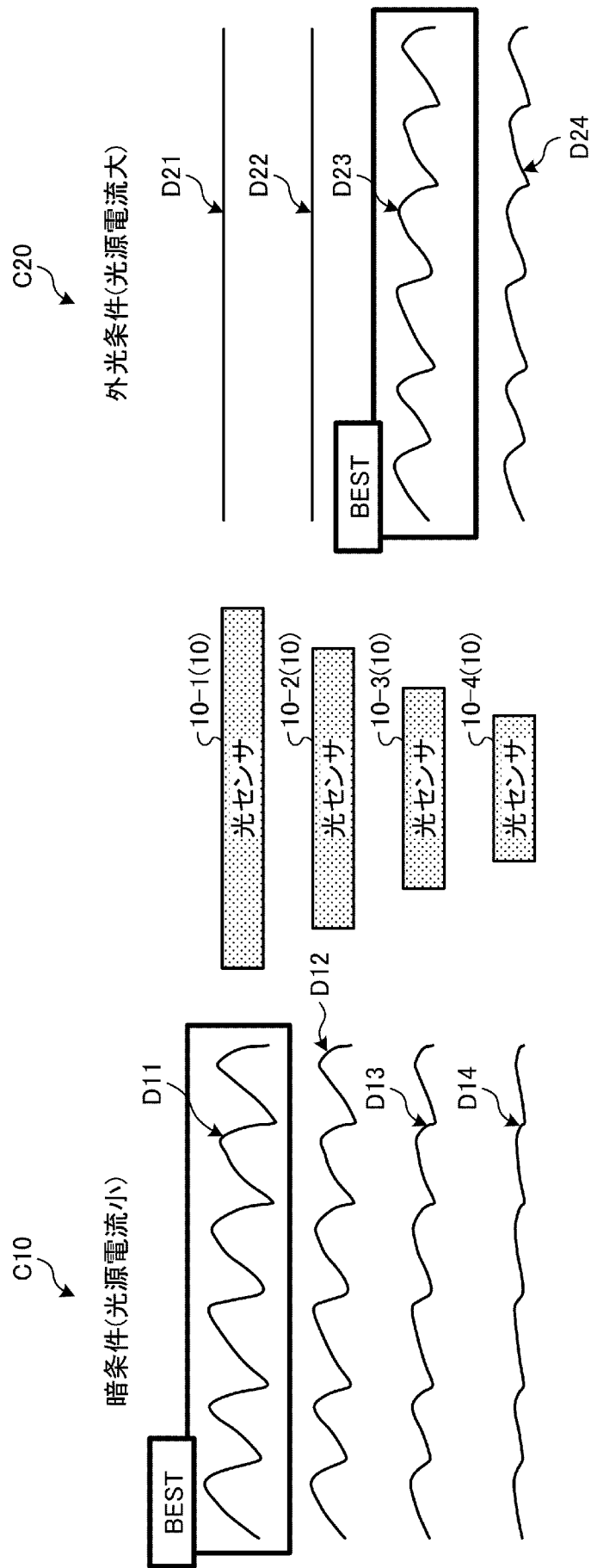
[図7]



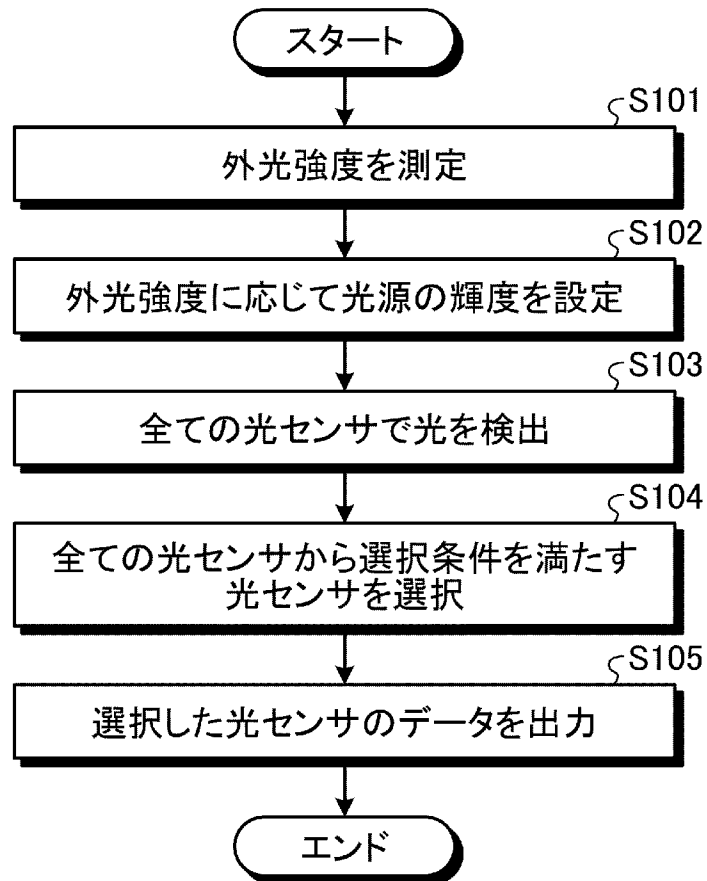
[図8]



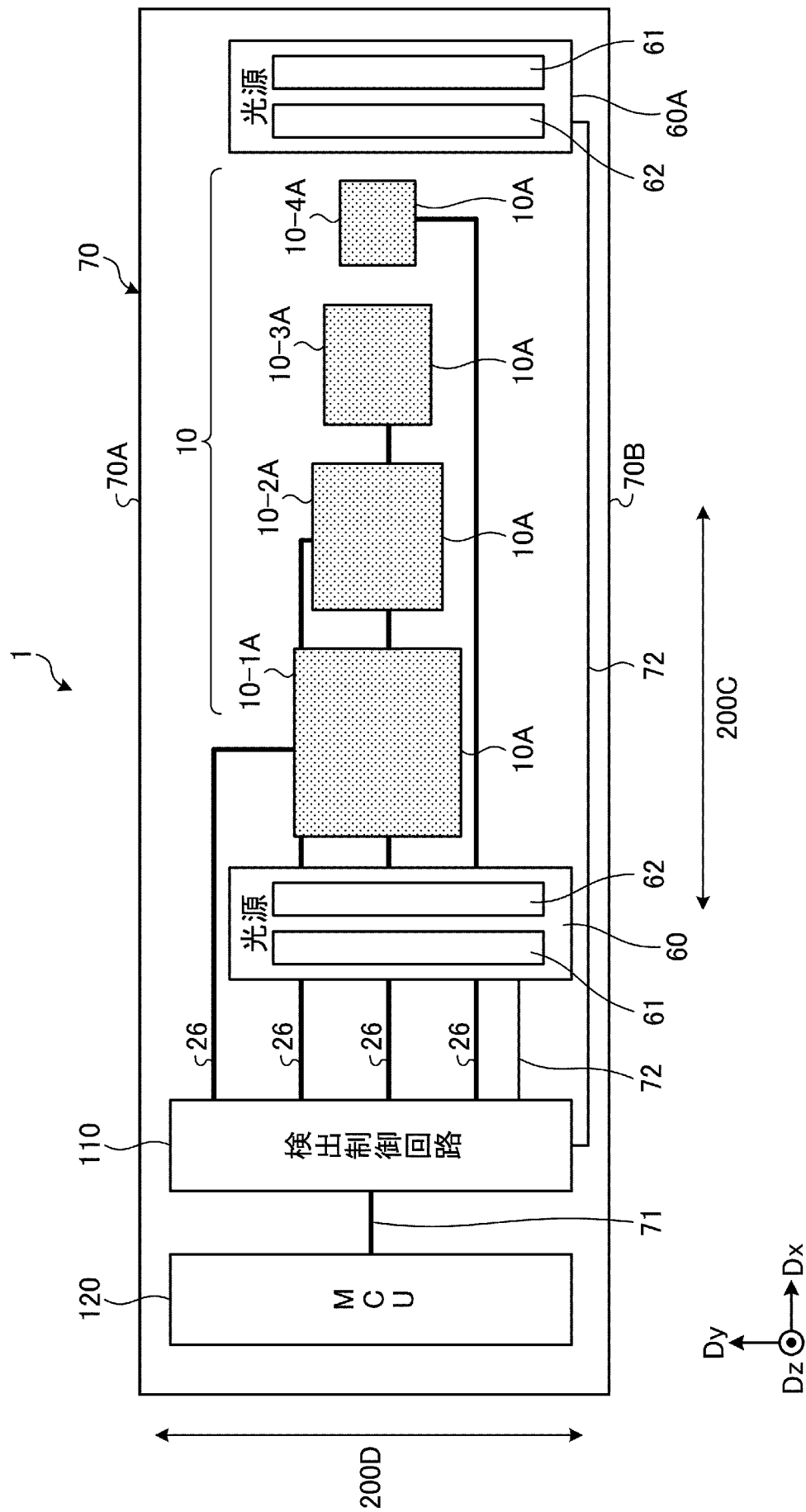
[図9]



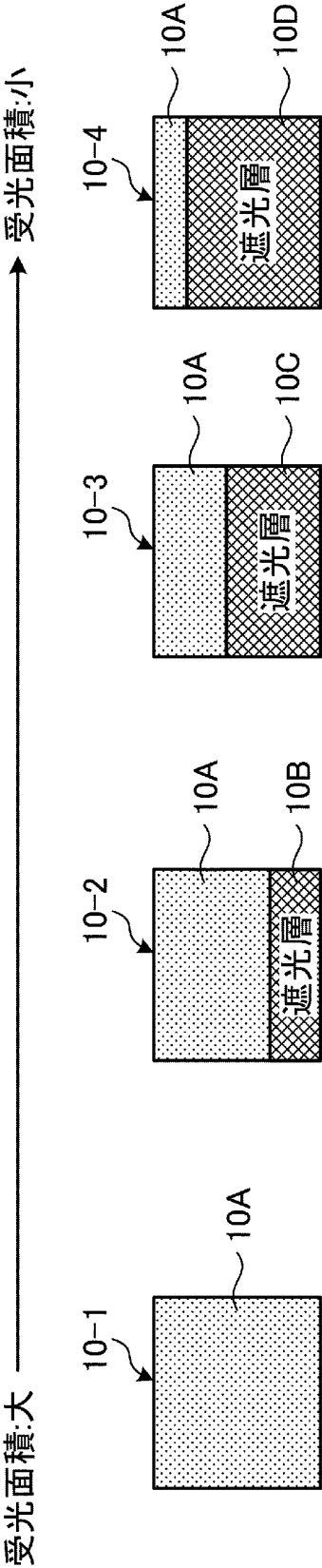
[図10]



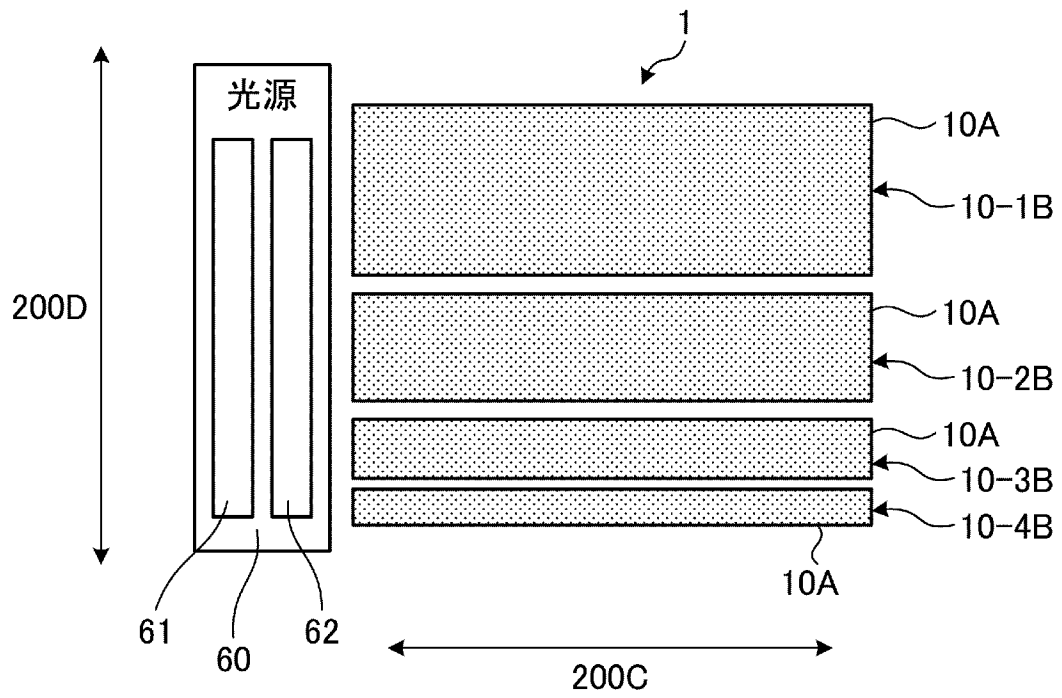
[図11]



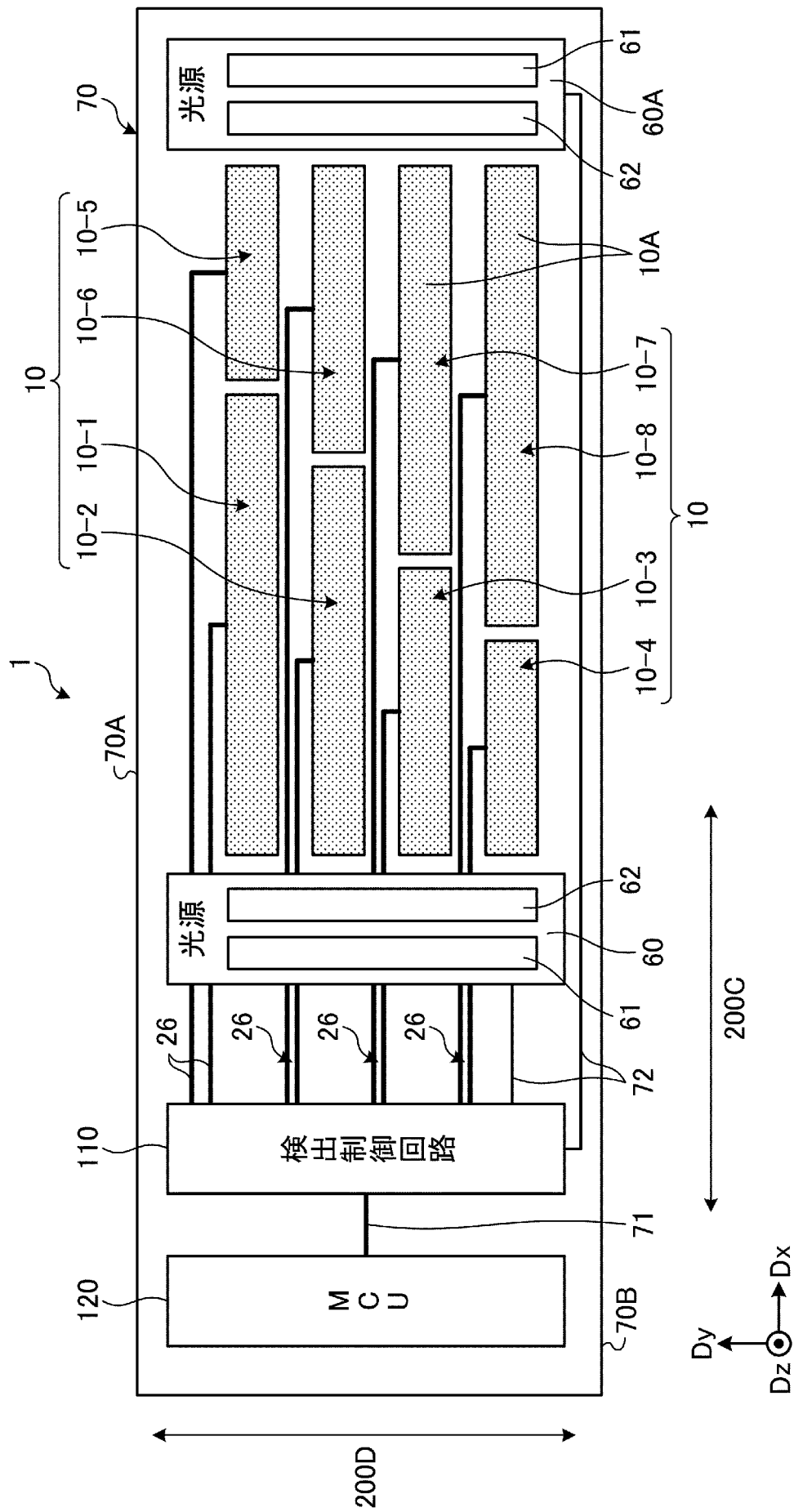
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/023173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 31/12**(2006.01)i; **A61B 5/1455**(2006.01)i

FI: H01L31/12 E; A61B5/1455

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)

H01L31/00-31/0392; H01L31/08-31/173; H01L27/14-27/148; A61B5/1455-5/1464

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2021-135227 A (ROHM CO., LTD.) 13 September 2021 (2021-09-13) paragraphs [0012]-[0050], [0054]-[0057], fig. 1-10, 12, 13	1, 11-13
Y		2, 13-14
A		3-10
Y	JP 2022-41267 A (ROHM CO., LTD.) 11 March 2022 (2022-03-11) paragraphs [0248], [0252]	2
Y	JP 2008-83675 A (LG PHILLIPS LCD CO., LTD.) 10 April 2008 (2008-04-10) paragraphs [0033], [0034]	13-14
Y	JP 2010-49479 A (SONY CORP.) 04 March 2010 (2010-03-04) paragraphs [0034]-[0042]	13-14
A	US 2020/0367827 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26 November 2020 (2020-11-26)	1-14
A	JP 2009-254523 A (SHARP CORP.) 05 November 2009 (2009-11-05)	1-14



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

28 August 2023

Date of mailing of the international search report

05 September 2023

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

International application No.

PCT/JP2023/023173

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-105698 A (NSK LTD.) 05 July 2018 (2018-07-05)	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/023173

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-135227	A	13 September 2021	CN 113325485 A	
JP	2022-41267	A	11 March 2022	(Family: none)	
JP	2008-83675	A	10 April 2008	US 2008/0074401 A1 paragraphs [0028]-[0030] DE 102007034772 A1 CN 101153972 A KR 10-2008-0028270 A	
JP	2010-49479	A	04 March 2010	(Family: none)	
US	2020/0367827	A1	26 November 2020	WO 2019/107741 A1 KR 10-2019-0064786 A	
JP	2009-254523	A	05 November 2009	(Family: none)	
JP	2018-105698	A	05 July 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 31/12(2006.01)i; A61B 5/1455(2006.01)i FI: H01L31/12 E; A61B5/1455		
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）） H01L31/00-31/0392; H01L31/08-31/173; H01L27/14-27/148; A61B5/1455-5/1464		
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 1971-2023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		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2021-135227 A（ローム株式会社）13.09.2021（2021-09-13） 段落[0012]-[0050], [0054]-[0057], 図1-10, 12-13	1, 11-13
Y		2, 13-14
A		3-10
Y	JP 2022-41267 A（ローム株式会社）11.03.2022（2022-03-11） 段落[0248], [0252]	2
Y	JP 2008-83675 A（エルジー・フィリップス エルシーデー カンパニー, リミテッド） 10.04.2008（2008-04-10） 段落[0033]-[0034]	13-14
Y	JP 2010-49479 A（ソニー株式会社）04.03.2010（2010-03-04） 段落[0034]-[0042]	13-14
A	US 2020/0367827 A1（SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD）26.11.2020（2020-11-26）	1-14
A	JP 2009-254523 A（シャープ株式会社）05.11.2009（2009-11-05）	1-14
A	JP 2018-105698 A（日本精工株式会社）05.07.2018（2018-07-05）	1-14
☐ 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 28.08.2023		国際調査報告の発送日 05.09.2023
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） 原 俊文 2K 4078 電話番号 03-3581-1101 内線 3255

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/JP2023/023173

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2021-135227	A	13.09.2021	CN	113325485	A	
JP	2022-41267	A	11.03.2022	(ファミリーなし)			
JP	2008-83675	A	10.04.2008	US	2008/0074401	A1	
				段落[0028]-[0030]			
				DE	102007034772	A1	
				CN	101153972	A	
				KR	10-2008-0028270	A	
JP	2010-49479	A	04.03.2010	(ファミリーなし)			
US	2020/0367827	A1	26.11.2020	WO	2019/107741	A1	
				KR	10-2019-0064786	A	
JP	2009-254523	A	05.11.2009	(ファミリーなし)			
JP	2018-105698	A	05.07.2018	(ファミリーなし)			