

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7529906号  
(P7529906)

(45)発行日 令和6年8月6日(2024.8.6)

(24)登録日 令和6年7月29日(2024.7.29)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 V 40/13 (2022.01)

G 0 6 V 40/13

請求項の数 16 (全34頁)

(21)出願番号	特願2023-514682(P2023-514682)	(73)特許権者	502356528
(86)(22)出願日	令和4年4月14日(2022.4.14)		株式会社ジャパンディスプレイ
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/017851		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(87)国際公開番号	WO2022/220287	(74)代理人	110002147
(87)国際公開日	令和4年10月20日(2022.10.20)		弁理士法人酒井国際特許事務所
審査請求日	令和5年9月14日(2023.9.14)	(72)発明者	加藤 博文
(31)優先権主張番号	特願2021-68636(P2021-68636)		東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式
(32)優先日	令和3年4月14日(2021.4.14)		会社ジャパンディスプレイ内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	小島 義貴
			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
		審査官	豊田 好一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 検出装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

検出領域に配置され、それぞれに照射された光に応じた信号を出力する複数の光センサと、

複数の前記光センサからの信号が供給される検出回路と、

前記信号を取得する検出条件が互いに異なる第1データ及び第2データを出力する制御回路と、

を備え、

前記制御回路は、

前記第1データの検出条件と前記第2データの検出条件とを、前記第1データと前記第2データとが連なるデータ列の先頭に属性情報として付加した検出情報データを出力し、  
前記第1データ及び前記第2データは、それぞれ取得された際の前記検出領域における精細度が異なり、

前記第1データ及び前記第2データのうちの一方は、第1精細度により取得され、

前記第1データ及び前記第2データのうちの他方は、前記第1精細度とは異なる第2精細度により取得され、

前記属性情報は、少なくとも前記第1データが前記第1精細度と前記第2精細度とのうちのいずれで取得されたかを示す精細度情報を含む、

検出装置。

【請求項2】

前記検出領域に第 1 光を照射する第 1 光源と、  
前記検出領域に第 1 光とは波長が異なる第 2 光を照射する第 2 光源と、  
を備え、  
前記第 1 データ及び前記第 2 データのうちの一方は、前記第 1 光の照射により取得され、  
前記第 1 データ及び前記第 2 データのうちの他方は、前記第 2 光の照射により取得され、  
前記属性情報は、少なくとも前記第 1 データが前記第 1 光と前記第 2 光とのうちのいずれが照射されて取得されたかを示す光源情報を含む、  
請求項 1 に記載の検出装置。

【請求項 3】

前記第 1 光及び前記第 2 光のうちの一方は、赤外光又は赤色光である、  
請求項 2 に記載の検出装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 光及び前記第 2 光のうちの一方は、青色光又は緑色光である、  
請求項 2 又は 3 に記載の検出装置。

【請求項 5】

前記第 1 光及び前記第 2 光のうちの一方は、赤外光である、  
請求項 2 に記載の検出装置。

【請求項 6】

前記第 1 光及び前記第 2 光のうちの一方は、赤色光である、  
請求項 5 に記載の検出装置。

20

【請求項 7】

前記第 1 精細度及び前記第 2 精細度のうちの一方は、300 p p i 以上である、  
請求項 1 に記載の検出装置。

【請求項 8】

前記第 1 精細度及び前記第 2 精細度のうちの一方は、50 p p i 以下である、  
請求項 1 又は 7 に記載の検出装置。

【請求項 9】

前記第 1 精細度及び前記第 2 精細度のうちの一方は、50 p p i より大きく 300 p p i 未満である、  
請求項 1 に記載の検出装置。

30

【請求項 10】

前記第 1 データ及び前記第 2 データは、それぞれ取得された際の前記検出領域におけるフレームレートが異なり、

前記第 1 データ及び前記第 2 データのうちの一方は、第 1 フレームレートにより取得され、

前記第 1 データ及び前記第 2 データのうちの他方は、前記第 1 フレームレートとは異なる第 2 フレームレートにより取得され、

前記属性情報は、少なくとも前記第 1 データが前記第 1 フレームレートと前記第 2 フレームレートとのうちのいずれで取得されたかを示すフレームレート情報を含む、

請求項 1 に記載の検出装置。

40

【請求項 11】

前記第 1 フレームレート及び前記第 2 フレームレートのうちの一方は、20 f p s 以下である、

請求項 10 に記載の検出装置。

【請求項 12】

前記第 1 フレームレート及び前記第 2 フレームレートのうちの一方は、100 f p s 以上である、

請求項 10 又は 11 に記載の検出装置。

【請求項 13】

前記第 1 フレームレート及び前記第 2 フレームレートのうちの一方は、20 f p s より

50

大きく 100fps 未満である、  
請求項 10 に記載の検出装置。

【請求項 14】

前記第 1 データは、第 1 フレームにおいて取得され、  
前記第 2 データは、前記第 1 フレームとは異なる第 2 フレームにおいて取得される、  
請求項 1 に記載の検出装置。

【請求項 15】

前記第 1 データは、奇数フレームにおいて取得され、  
前記第 2 データは、偶数フレームにおいて取得される、  
請求項 1 に記載の検出装置。

10

【請求項 16】

前記検出領域は、第 1 分割検出領域及び第 2 分割検出領域に分割され、  
前記第 1 データは、前記第 1 分割検出領域において取得され、  
前記第 2 データは、前記第 2 分割検出領域において取得される、  
請求項 1 に記載の検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、検出装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

特許文献 1 には、フォトダイオード等の光電変換素子が半導体基板上に複数配列された光学式センサが記載されている。光学式センサは、照射される光量に応じて光電変換素子から出力される信号が変化することで、生体情報を検出できる。特許文献 1 の光学式センサは、細かいピッチで指の表面の凹凸を検出することができ、指紋センサとして用いられる。特許文献 2 には、赤外線を検知する複数のセンサを備えた表示装置が記載されている。特許文献 2 の表示装置は、赤外光の反射光に基づいて、指の位置や、指紋パターンや静脈パターンを検出することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【文献】米国特許出願公開第 2018 / 0012069 号明細書

【文献】特開 2009 - 32005 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

光学式センサは、指や掌等の被検出体の指紋の形状に限られず、被検出体の種々の生体情報を検出することが要求されている。例えば、検出条件が異なる複数の生体情報を同時に検出することが考えられるが、この場合、同時に検出した各データと、各データを検出した際の検出条件とを紐づける必要がある。

40

【0005】

本発明は、異なる検出条件において検出したデータと当該データの検出条件とを紐づけることができる検出装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る検出装置は、検出領域に配置され、それぞれに照射された光に応じた信号を出力する複数の光センサと、複数の前記光センサからの信号が供給される検出回路と、前記信号を取得する検出条件が互いに異なる第 1 データ及び第 2 データを出力する制御回路と、を備え、前記制御回路は、前記第 1 データの検出条件と前記第 2 データの検出条件とを、前記第 1 データと前記第 2 データとが連なるデータ列の先頭に属性情報と

50

して付加した検出情報データを出力する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】図 1 は、実施形態に係る検出装置を示す平面図である。

【図 2】図 2 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 3】図 3 は、検出装置を示す回路図である。

【図 4】図 4 は、複数の部分検出領域を示す回路図である。

【図 5 A】図 5 A は、センサ部の概略断面構成を示す断面図である。

【図 5 B】図 5 B は、第 1 変形例に係る検出装置のセンサ部の概略断面構成を示す断面図である。

10

【図 6】図 6 は、検出装置の動作例を表すタイミング波形図である。

【図 7】図 7 は、図 6 におけるリセット期間の動作例を表すタイミング波形図である。

【図 8】図 8 は、図 6 における読み出し期間の動作例を表すタイミング波形図である。

【図 9】図 9 は、図 6 における読み出し期間に含まれる 1 つのゲート線の駆動期間の動作例を表すタイミング波形図である。

【図 1 0】図 1 0 は、検出装置のセンサ部の駆動と、光源の点灯動作との関係を説明するための説明図である。

【図 1 1】図 1 1 は、第 1 実施形態に係る検出装置のセンサ部と第 1 光源及び第 2 光源との関係を模式的に示す平面図である。

【図 1 2】図 1 2 は、図 1 1 に示す検出装置を第 1 方向 D x から見た側面図である。

20

【図 1 3】図 1 3 は、第 1 実施形態に係る検出装置の検出処理の具体例を示すシーケンス図である。

【図 1 4】図 1 4 は、複数のデータで 1 フレーム分のデータが構成される場合の検出領域の分割例を示す図である。

【図 1 5】図 1 5 は、ヘッダ情報を付加した例を示す図である。

【図 1 6】図 1 6 は、検出装置から出力される検出情報データのデータフォーマットの一例を示す図である。

【図 1 7】図 1 7 は、図 1 6 に示すデータフォーマットの詳細な具体例を示す図である。

【図 1 8】図 1 8 は、第 2 実施形態に係る検出装置の動作例を説明するための説明図である。

30

【図 1 9】図 1 9 は、第 2 実施形態に係る検出装置の動作例を表すタイミング波形図である。

【図 2 0】図 2 0 は、第 3 実施形態に係る検出装置のセンサ部と光源との関係を模式的に示す平面図である。

【図 2 1】図 2 1 は、第 4 実施形態に係る検出装置のセンサ部と光源との関係を模式的に示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

本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。なお、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。また、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。

40

【 0 0 0 9 】

図 1 は、実施形態に係る検出装置を示す平面図である。図 1 に示すように、検出装置 1

50

は、センサ基材 2 1 と、センサ部 1 0 と、ゲート線駆動回路 1 5 と、信号線選択回路 1 6 と、検出回路 4 8 と、制御回路 1 2 2 と、電源回路 1 2 3 と、第 1 光源 6 1 及び第 2 光源 6 2 と、を有する。図 1 では、第 1 光源基材 5 1 に複数の第 1 光源 6 1 が設けられ、第 2 光源基材 5 2 に複数の第 2 光源 6 2 が設けられる例を示したが、図 1 に示す第 1 光源 6 1 及び第 2 光源 6 2 の配置は、あくまで一例であり適宜変更することができる。例えば、第 1 光源基材 5 1 及び第 2 光源基材 5 2 のそれぞれに、複数の第 1 光源 6 1 及び複数の第 2 光源 6 2 が配置されていてもよい。この場合、複数の第 1 光源 6 1 を含むグループと、複数の第 2 光源 6 2 を含むグループとが、第 2 方向 D y に並んで配置されていてもよいし、第 1 光源 6 1 と第 2 光源 6 2 とが交互に第 2 方向 D y に配置されていてもよい。また、第 1 光源 6 1 及び第 2 光源 6 2 が設けられる光源基材は 1 つ又は 3 つ以上であってもよい。第 1 光源 6 1 及び第 2 光源 6 2 の具体的な配置例については後述する。

10

#### 【 0 0 1 0 】

検出装置 1 は、ホスト 2 0 0 と電氣的に接続される。ホスト 2 0 0 は、例えば検出装置 1 が適用される機器（不図示）の上位制御装置である。ホスト 2 0 0 は、検出装置 1 に対し、所定の検出指令信号（スタートコマンド）を送信する。また、ホスト 2 0 0 は、検出装置 1 から検出情報データを受信して、所定の生体情報取得処理を行う。検出装置 1 に対して送信される検出指令信号（スタートコマンド）、検出装置 1 から受信する検出情報データのデータフォーマット、及びホスト 2 0 0 における生体情報取得処理の具体例については後述する。

#### 【 0 0 1 1 】

20

センサ基材 2 1 には、フレキシブルプリント基板 7 1 を介して制御基板 1 2 1 が電氣的に接続される。フレキシブルプリント基板 7 1 には、検出回路 4 8 が設けられている。制御基板 1 2 1 には、制御回路 1 2 2、電源回路 1 2 3、及び出力回路 1 2 6 が設けられている。

#### 【 0 0 1 2 】

制御回路 1 2 2 は、例えばロジック制御信号を出力する制御 I C（Control Integrated Circuit）である。制御回路 1 2 2 は、例えば F P G A（Field Programmable Gate Array）等の P L D（Programmable Logic Device）であっても良い。

#### 【 0 0 1 3 】

制御回路 1 2 2 は、センサ部 1 0、ゲート線駆動回路 1 5 及び信号線選択回路 1 6 に制御信号を供給して、センサ部 1 0 の検出動作を制御する。また、制御回路 1 2 2 は、第 1 光源 6 1 及び第 2 光源 6 2 に制御信号を供給して、第 1 光源 6 1 及び第 2 光源 6 2 の点灯又は非点灯を制御する。

30

#### 【 0 0 1 4 】

電源回路 1 2 3 は、センサ電源電位 V D D S N S（図 4 参照）等の電圧信号をセンサ部 1 0、ゲート線駆動回路 1 5 及び信号線選択回路 1 6 に供給する。また、電源回路 1 2 3 は、電源電圧を第 1 光源 6 1 及び第 2 光源 6 2 に供給する。

#### 【 0 0 1 5 】

出力回路 1 2 6 は、例えば U S B コントローラ I C であり、制御回路 1 2 2 とホスト 2 0 0 との間の通信制御を行う。

40

#### 【 0 0 1 6 】

センサ基材 2 1 は、検出領域 A A と、周辺領域 G A とを有する。検出領域 A A は、センサ部 1 0 が有する複数の光センサ P D（図 4 参照）が設けられた領域である。周辺領域 G A は、検出領域 A A の外周と、センサ基材 2 1 の端部との間の領域であり、光センサ P D が設けられない領域である。

#### 【 0 0 1 7 】

ゲート線駆動回路 1 5 及び信号線選択回路 1 6 は、周辺領域 G A に設けられる。具体的には、ゲート線駆動回路 1 5 は、周辺領域 G A のうち第 2 方向 D y に沿って延在する領域に設けられる。信号線選択回路 1 6 は、周辺領域 G A のうち第 1 方向 D x に沿って延在する領域に設けられ、センサ部 1 0 と検出回路 4 8 との間に設けられる。

50

## 【 0 0 1 8 】

なお、第 1 方向  $D_x$  は、センサ基材 2 1 と平行な面内の一方向である。第 2 方向  $D_y$  は、センサ基材 2 1 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。また、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り、センサ基材 2 1 の法線方向である。

## 【 0 0 1 9 】

複数の第 1 光源 6 1 は、第 1 光源基材 5 1 に設けられ、第 2 方向  $D_y$  に沿って配列される。複数の第 2 光源 6 2 は、第 2 光源基材 5 2 に設けられ、第 2 方向  $D_y$  に沿って配列される。第 1 光源基材 5 1 及び第 2 光源基材 5 2 は、それぞれ、制御基板 1 2 1 に設けられた端子部 1 2 4、1 2 5 を介して、制御回路 1 2 2 及び電源回路 1 2 3 と電氣的に接続される。

10

## 【 0 0 2 0 】

複数の第 1 光源 6 1 及び複数の第 2 光源 6 2 は、例えば、無機 LED (Light Emitting Diode) や、有機 EL (OLED: Organic Light Emitting Diode) 等が用いられる。複数の第 1 光源 6 1 及び複数の第 2 光源 6 2 は、それぞれ異なる波長の第 1 光及び第 2 光を出射する。

## 【 0 0 2 1 】

第 1 光源 6 1 から出射された第 1 光は、例えば、主に指 F g 等の被検出体の表面で反射されセンサ部 1 0 に入射する。これにより、センサ部 1 0 は、指 F g 等の表面の凹凸の形状を検出することで指紋を検出することができる。第 2 光源 6 2 から出射された第 2 光は、例えば、指 F g 等の内部で反射し又は指 F g 等を透過してセンサ部 1 0 に入射する。これにより、センサ部 1 0 は、指 F g 等の内部の生体に関する情報を検出できる。生体に関する情報は、例えば、指 F g や掌の脈波、脈拍、血管像等である。すなわち、検出装置 1 は、指紋を検出する指紋検出装置や、静脈などの血管パターンを検出する静脈検出装置として構成されてもよい。

20

## 【 0 0 2 2 】

第 1 光は、520 nm 以上 600 nm 以下、例えば 500 nm 程度の波長を有し、第 2 光は、780 nm 以上 950 nm 以下、例えば 850 nm 程度の波長を有していてもよい。この場合、第 1 光は、青色又は緑色の可視光 (青色光又は緑色光) であり、第 2 光は、赤外光である。センサ部 1 0 は、第 1 光源 6 1 から出射された第 1 光に基づいて、指紋を検出することができる。第 2 光源 6 2 から出射された第 2 光は、指 F g 等の被検出体の内部で反射し又は指 F g 等を透過・吸収されてセンサ部 1 0 に入射する。これにより、センサ部 1 0 は、指 F g 等の内部の生体に関する情報として脈波や血管像 (血管パターン) を検出できる。

30

## 【 0 0 2 3 】

又は、第 1 光は、600 nm 以上 700 nm 以下、例えば 660 nm 程度の波長を有し、第 2 光は、780 nm 以上 950 nm 以下、例えば 850 nm 程度の波長を有していてもよい。この場合、第 1 光源 6 1 から出射された第 1 光及び第 2 光源 6 2 から出射された第 2 光に基づいて、センサ部 1 0 は、生体に関する情報として、脈波、脈拍や血管像に加えて、血中酸素濃度を検出することができる。このように、検出装置 1 は、第 1 光源 6 1 及び複数の第 2 光源 6 2 を有し、第 1 光に基づいた検出と、第 2 光に基づいた検出とを行うことで、種々の生体に関する情報を検出することができる。

40

## 【 0 0 2 4 】

図 2 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 2 に示すように、検出装置 1 は、さらに検出制御部 1 1 と検出部 4 0 と、を有する。

## 【 0 0 2 5 】

センサ部 1 0 は、複数の光センサ PD を有する。センサ部 1 0 が有する光センサ PD はフォトダイオードであり、照射される光に応じた電気信号を、検出信号 Vdet として信号線選択回路 1 6 に出力する。また、センサ部 1 0 は、ゲート線駆動回路 1 5 から供給さ

50

れるゲート駆動信号  $V_{gcl}$  にしたがって検出を行う。

#### 【0026】

検出制御部 11 は、ゲート線駆動回路 15、信号線選択回路 16 及び検出部 40 にそれぞれ制御信号を供給し、これらの動作を制御する回路である。検出制御部 11 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ゲート線駆動回路 15 に供給する。また、検出制御部 11 は、選択信号  $ASW$  等の各種制御信号を信号線選択回路 16 に供給する。また、検出制御部 11 は、各種制御信号を第 1 光源 61 及び第 2 光源 62 に供給して、それぞれの点灯及び非点灯を制御する。

#### 【0027】

ゲート線駆動回路 15 は、各種制御信号に基づいて複数のゲート線  $GCL$  (図 3 参照) を駆動する回路である。ゲート線駆動回路 15 は、複数のゲート線  $GCL$  を順次又は同時に選択し、選択されたゲート線  $GCL$  にゲート駆動信号  $V_{gcl}$  を供給する。これにより、ゲート線駆動回路 15 は、ゲート線  $GCL$  に接続された複数の光センサ  $PD$  を選択する。

#### 【0028】

信号線選択回路 16 は、複数の信号線  $SSL$  (図 3 参照) を順次又は同時に選択するスイッチ回路である。信号線選択回路 16 は、例えばマルチプレクサである。信号線選択回路 16 は、検出制御部 11 から供給される選択信号  $ASW$  に基づいて、選択された信号線  $SSL$  と検出回路 48 とを電氣的に接続する。これにより、信号線選択回路 16 は、光センサ  $PD$  の検出信号  $V_{det}$  を検出部 40 に出力する。

#### 【0029】

検出部 40 は、検出回路 48 と、信号処理部 44 と、記憶部 46 と、検出タイミング制御部 47 とを備える。検出タイミング制御部 47 は、検出制御部 11 から供給される制御信号に基づいて、検出回路 48 と、信号処理部 44 と、が同期して動作するように制御する。

#### 【0030】

検出回路 48 は、例えばアナログフロントエンド回路 ( $AFE$ : Analog Front End) である。検出回路 48 は、少なくとも検出信号増幅部 42 及び  $A/D$  変換部 43 の機能を有する信号処理回路である。検出信号増幅部 42 は、検出信号  $V_{det}$  を増幅する。 $A/D$  変換部 43 は、検出信号増幅部 42 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。

#### 【0031】

本開示において、信号処理部 44 は、制御回路 122 に含まれる。信号処理部 44 は、検出回路 48 の出力信号に所定のヘッダ情報を付加する論理回路である。信号処理部 44 により付加されるヘッダ情報については後述する。信号処理部 44 は、ヘッダ情報を付加したデータ  $Vo$  を出力する。

#### 【0032】

本開示において、記憶部 46 は、制御回路 122 に含まれる。記憶部 46 は、信号処理部 44 で処理された信号を一時的に保存する。記憶部 46 は、例えば  $RAM$  (Random Access Memory)、レジスタ回路等であってもよい。

#### 【0033】

次に、検出装置 1 の回路構成例について説明する。図 3 は、検出装置を示す回路図である。図 3 に示すように、センサ部 10 は、マトリクス状に配列された複数の部分検出領域  $PA$  を有する。複数の部分検出領域  $PA$  には、それぞれ光センサ  $PD$  が設けられている。

#### 【0034】

ゲート線  $GCL$  は、第 1 方向  $Dx$  に延在し、第 1 方向  $Dx$  に配列された複数の部分検出領域  $PA$  と接続される。また、複数のゲート線  $GCL(1)$ 、 $GCL(2)$ 、...、 $GCL(8)$  は、第 2 方向  $Dy$  に配列され、それぞれゲート線駆動回路 15 に接続される。なお、以下の説明において、複数のゲート線  $GCL(1)$ 、 $GCL(2)$ 、...、 $GCL(8)$  を区別して説明する必要がない場合には、単にゲート線  $GCL$  と表す。また、図 3 では

10

20

30

40

50

説明を分かりやすくするために、8本のゲート線GCLを示しているが、あくまで一例であり、ゲート線GCLは、M本(Mは8以上、例えばM=256)配列されていてもよい。

【0035】

信号線SGLは、第2方向Dyに延在し、第2方向Dyに配列された複数の部分検出領域PAAの光センサPDに接続される。また、複数の信号線SGL(1)、SGL(2)、...、SGL(12)は、第1方向Dxに配列されて、それぞれ信号線選択回路16及びリセット回路17に接続される。なお、以下の説明において、複数の信号線SGL(1)、SGL(2)、...、SGL(12)を区別して説明する必要がない場合には、単に信号線SGLと表す。

【0036】

また、説明を分かりやすくするために、12本の信号線SGLを示しているが、あくまで一例であり、信号線SGLは、N本(Nは12以上、例えばN=252)配列されていてもよい。また、図3では、信号線選択回路16とリセット回路17との間にセンサ部10が設けられている。これに限定されず、信号線選択回路16とリセット回路17とは、信号線SGLの同じ方向の端部にそれぞれ接続されていてもよい。

【0037】

ゲート線駆動回路15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、制御回路122(図1参照)から受け取る。ゲート線駆動回路15は、各種制御信号に基づいて、複数のゲート線GCL(1)、GCL(2)、...、GCL(8)を時分割的に順次選択する。ゲート線駆動回路15は、選択されたゲート線GCLにゲート駆動信号Vgc1を供給する。これにより、ゲート線GCLに接続された複数の第1スイッチング素子Trにゲート駆動信号Vgc1が供給され、第1方向Dxに配列された複数の部分検出領域PAAが、検出対象として選択される。

【0038】

なお、ゲート線駆動回路15は、指紋の検出及び異なる複数の生体に関する情報(脈波、脈拍、血管像、血中酸素濃度等、以下、単に「生体情報」とも称する)のそれぞれの検出モードごとに、異なる駆動を実行してもよい。例えば、ゲート線駆動回路15は、複数のゲート線GCLを束ねて駆動してもよい。

【0039】

具体的には、ゲート線駆動回路15は、制御信号に基づいて、ゲート線GCL(1)、GCL(2)、...、GCL(8)のうち、所定数のゲート線GCLを同時に選択する。例えば、ゲート線駆動回路15は、6本のゲート線GCL(1)からゲート線GCL(6)を同時に選択し、ゲート駆動信号Vgc1を供給する。ゲート線駆動回路15は、選択された6本のゲート線GCLを介して、複数の第1スイッチング素子Trにゲート駆動信号Vgc1を供給する。これにより、第1方向Dx及び第2方向Dyに配列された複数の部分検出領域PAAを含むブロック単位PAG1、PAG2が、それぞれ検出対象として選択される。ゲート線駆動回路15は、所定数のゲート線GCLを束ねて駆動し、所定数のゲート線GCLごとに順次ゲート駆動信号Vgc1を供給する。

【0040】

信号線選択回路16は、複数の選択信号線Selと、複数の出力信号線Outと、第3スイッチング素子TrSと、を有する。複数の第3スイッチング素子TrSは、それぞれ複数の信号線SGLに対応して設けられている。6本の信号線SGL(1)、SGL(2)、...、SGL(6)は、共通の出力信号線Out1に接続される。6本の信号線SGL(7)、SGL(8)、...、SGL(12)は、共通の出力信号線Out2に接続される。出力信号線Out1、Out2は、それぞれ検出回路48に接続される。

【0041】

ここで、信号線SGL(1)、SGL(2)、...、SGL(6)を第1信号線ブロックとし、信号線SGL(7)、SGL(8)、...、SGL(12)を第2信号線ブロックとする。複数の選択信号線Selは、1つの信号線ブロックに含まれる第3スイッチング素子TrSのゲートにそれぞれ接続される。また、1本の選択信号線Selは、複数の

10

20

30

40

50



信号線ブロックの第3スイッチング素子 $T_r S$ のゲートに接続される。

【0042】

具体的には、選択信号線 $L_{sel1}$ 、 $L_{sel2}$ 、...、 $L_{sel6}$ は、それぞれ信号線 $SGL(1)$ 、 $SGL(2)$ 、...、 $SGL(6)$ に対応する第3スイッチング素子 $T_r S$ と接続される。また、選択信号線 $L_{sel1}$ は、信号線 $SGL(1)$ に対応する第3スイッチング素子 $T_r S$ と、信号線 $SGL(7)$ に対応する第3スイッチング素子 $T_r S$ と、に接続される。選択信号線 $L_{sel2}$ は、信号線 $SGL(2)$ に対応する第3スイッチング素子 $T_r S$ と、信号線 $SGL(8)$ に対応する第3スイッチング素子 $T_r S$ と、に接続される。

【0043】

制御回路122(図1参照)は、選択信号 $ASW$ を順次選択信号線 $L_{sel}$ に供給する。これにより、信号線選択回路16は、第3スイッチング素子 $T_r S$ の動作により、1つの信号線ブロックにおいて信号線 $SGL$ を時分割的に順次選択する。また、信号線選択回路16は、複数の信号線ブロックでそれぞれ1本ずつ信号線 $SGL$ を選択する。このような構成により、検出装置1は、検出回路48を含む $IC$ (Integrated Circuit)の数、又は $IC$ の端子数を少なくすることができる。

【0044】

なお、信号線選択回路16は、複数の信号線 $SGL$ を束ねて検出回路48に接続してもよい。具体的には、制御回路122(図1参照)は、選択信号 $ASW$ を同時に選択信号線 $L_{sel}$ に供給する。信号線選択回路16は、第3スイッチング素子 $T_r S$ の動作により、1つの信号線ブロックにおいて複数の信号線 $SGL$ (例えば6本の信号線 $SGL$ )を選択し、複数の信号線 $SGL$ と検出回路48とを接続する。これにより、ブロック単位 $PAG1$ 、 $PAG2$ で検出された信号が検出回路48に出力される。この場合、ブロック単位 $PAG1$ 、 $PAG2$ に含まれる複数の部分検出領域 $PA A$ (光センサ $PD$ )からの信号が統合されて検出回路48に出力される。

【0045】

ゲート線駆動回路15及び信号線選択回路16の動作により、ブロック単位 $PAG1$ 、 $PAG2$ ごとに検出を行うことで、1回の検出で得られる検出信号 $V_{det}$ の強度が向上するのでセンサ感度を向上させることができる。

【0046】

本開示において、検出装置1は、ブロック単位 $PAG1$ 、 $PAG2$ に含まれる部分検出領域 $PA A$ (光センサ $PD$ )の数を変更することができる。これにより、取得する情報に応じて、1インチ当たりの解像度( $ppi$ (pixel per inch)値、以下「精細度」と称する)を設定することができる。

【0047】

例えば、ブロック単位 $PAG1$ 、 $PAG2$ に含まれる部分検出領域 $PA A$ (光センサ $PD$ )の数を相対的に少なくする。これにより、検出時間が長くなり低フレームレート(例えば、 $20fps$ 以下)となる反面、高精細(例えば、 $300ppi$ 以上)な検出を行うことができる。以下、低フレームレート且つ高精細な検出を行うモードを「第1モード」と称する。低フレームレート且つ高精細な検出を行う第1モードを選択することで、例えば、指 $Fg$ の表面の指紋を高精細に取得することができる。

【0048】

また、例えば、ブロック単位 $PAG1$ 、 $PAG2$ に含まれる部分検出領域 $PA A$ (光センサ $PD$ )の数を相対的に多くする。これにより、低精細となる(例えば、 $50ppi$ 以下)反面、1フレームにおいて検出を短時間で繰り返し実行することができる高フレームレート(例えば、 $100fps$ 以上)で検出を行うことができる。以下、高フレームレート且つ低精細な検出を行うモードを「第2モード」と称する。高フレームレート且つ低精細な検出を行う第2モードを選択することで、例えば、脈波の時間的な変化を精度よく検出することができる。また、この第2モードにおいて、より高いフレームレート(例えば、 $1000fps$ 以上)で取得した脈波を用いることで、脈波伝搬速度の算出や血圧等の

10

20

30

40

50

算出が可能となる。

【 0 0 4 9 】

また、例えば、血管像（静脈パターン）を取得する場合には、ブロック単位 P A G 1、P A G 2 に含まれる部分検出領域 P A A（光センサ P D）の数を、第 1 モードと第 2 モードとの中間値とする。これにより、フレームレートが第 1 モードよりも高く第 2 モードよりも低い中フレームレート（例えば、2 0 f p s より大きく 1 0 0 f p s 未満）、且つ、精細度が第 1 モードよりも低く第 2 モードよりも高い中精細（例えば、5 0 p p i より大きく 3 0 0 p p i 未満）で検出を行うことができる。以下、中フレームレート且つ中精細な検出を行うモードを「第 3 モード」と称する。この中フレームレート且つ中精細な検出を行う第 3 モードは、例えば、静脈などの血管パターンを取得する場合に適している。

10

【 0 0 5 0 】

図 3 に示すように、リセット回路 1 7 は、基準信号線 L v r、リセット信号線 L r s t 及び第 4 スイッチング素子 T r R を有する。第 4 スイッチング素子 T r R は、複数の信号線 S G L に対応して設けられている。基準信号線 L v r は、複数の第 4 スイッチング素子 T r R のソース又はドレインの一方に接続される。リセット信号線 L r s t は、複数の第 4 スイッチング素子 T r R のゲートに接続される。

【 0 0 5 1 】

制御回路 1 2 2 は、リセット信号 R S T 2 をリセット信号線 L r s t に供給する。これにより、複数の第 4 スイッチング素子 T r R がオンになり、複数の信号線 S G L は基準信号線 L v r と電氣的に接続される。電源回路 1 2 3 は、基準信号 C O M を基準信号線 L v r に供給する。これにより、複数の部分検出領域 P A A に含まれる容量素子 C a（図 4 参照）に基準信号 C O M が供給される。

20

【 0 0 5 2 】

図 4 は、実施形態に係る検出装置の複数の部分検出領域を示す回路図である。なお、図 4 では、検出回路 4 8 の回路構成も併せて示している。図 4 に示すように、部分検出領域 P A A は、光センサ P D と、容量素子 C a と、第 1 スイッチング素子 T r 1 とを含む。容量素子 C a は、光センサ P D に形成される容量（センサ容量）であり、等価的に光センサ P D と並列に接続される。さらに、信号線容量 C c は、信号線 S G L に形成される寄生容量であり、等価的に、信号線 S G L と、光センサ P D のアノード及び容量素子 C a の一端側との間に形成される。

30

【 0 0 5 3 】

図 4 では、複数のゲート線 G C L のうち、第 2 方向 D y に並ぶ 2 つのゲート線 G C L（m）、G C L（m + 1）を示す。また、複数の信号線 S G L のうち、第 1 方向 D x に並ぶ 2 つの信号線 S G L（n）、S G L（n + 1）を示す。部分検出領域 P A A は、ゲート線 G C L と信号線 S G L とで囲まれた領域である。

【 0 0 5 4 】

第 1 スイッチング素子 T r は、光センサ P D に対応して設けられる。第 1 スイッチング素子 T r は、薄膜トランジスタにより構成されるものであり、この例では、n チャネルの M O S（Metal Oxide Semiconductor）型の T F T（Thin Film Transistor）で構成されている。

40

【 0 0 5 5 】

第 1 方向 D x に並ぶ複数の部分検出領域 P A A に属する第 1 スイッチング素子 T r のゲートは、ゲート線 G C L に接続される。第 2 方向 D y に並ぶ複数の部分検出領域 P A A に属する第 1 スイッチング素子 T r のソースは、信号線 S G L に接続される。第 1 スイッチング素子 T r のドレインは、光センサ P D のカソード及び容量素子 C a に接続される。

【 0 0 5 6 】

光センサ P D のアノードには、電源回路 1 2 3 からセンサ電源信号 V D D S N S が供給される。また、信号線 S G L 及び容量素子 C a には、電源回路 1 2 3 から、信号線 S G L 及び容量素子 C a の初期電位となる基準信号 C O M が供給される。

【 0 0 5 7 】

50

部分検出領域 P A A に光が照射されると、光センサ P D には光量に応じた電流が流れ、これにより容量素子 C a に電荷が蓄積される。第 1 スイッチング素子 T r がオンになると、容量素子 C a に蓄積された電荷に応じて、信号線 S G L に電流が流れる。信号線 S G L は、信号線選択回路 1 6 の第 3 スイッチング素子 T r S を介して検出回路 4 8 に接続される。これにより、検出装置 1 は、部分検出領域 P A A ごとに、又はブロック単位 P A G 1、P A G 2 ごとに光センサ P D に照射される光の光量に応じた信号を検出できる。

#### 【 0 0 5 8 】

検出回路 4 8 は、読み出し期間 P d e t ( 図 6 参照 ) にスイッチ S S W がオンになり、信号線 S G L と接続される。検出回路 4 8 の検出信号増幅部 4 2 は、信号線 S G L から供給された電流の変動を電圧の変動に変換して増幅する。検出信号増幅部 4 2 の非反転入力部 ( + ) には、固定された電位を有する基準電位 ( V r e f ) が入力され、反転入力端子 ( - ) には、信号線 S G L が接続される。実施形態では、基準電位 ( V r e f ) 電圧として基準信号 C O M と同じ信号が入力される。また、検出信号増幅部 4 2 は、容量素子 C b 及びリセットスイッチ R S W を有する。リセット期間 P r s t ( 図 6 参照 ) において、リセットスイッチ R S W がオンになり、容量素子 C b の電荷がリセットされる。

#### 【 0 0 5 9 】

次に、光センサ P D の構成について説明する。図 5 A は、センサ部の概略断面構成を示す断面図である。図 5 A に示すように、センサ部 1 0 は、センサ基材 2 1 と、T F T 層 2 2 と、絶縁層 2 3 と、光センサ P D と、絶縁層 2 4 a、2 4 b、2 4 c、2 5 を備える。センサ基材 2 1 は、絶縁性の基材であり、例えば、ガラスや樹脂材料が用いられる。センサ基材 2 1 は、平板状に限定されず、曲面を有していてもよい。この場合、センサ基材 2 1 は、フィルム状の樹脂であってもよい。センサ基材 2 1 は、第 1 面と、第 1 面の反対側の第 2 面とを有する。第 1 面に、T F T 層 2 2、絶縁層 2 3、光センサ P D、絶縁層 2 4、2 5 の順に積層される。

#### 【 0 0 6 0 】

T F T 層 2 2 は、上述したゲート線駆動回路 1 5 や信号線選択回路 1 6 等の回路が設けられる。また、T F T 層 2 2 には、第 1 スイッチング素子 T r 等の T F T ( Thin Film Transistor ) や、ゲート線 G C L、信号線 S G L 等の各種配線が設けられる。センサ基材 2 1 及び T F T 層 2 2 は、所定の検出領域ごとにセンサを駆動する駆動回路基板であり、バックプレーン又はアレイ基板とも呼ばれる。

#### 【 0 0 6 1 】

絶縁層 2 3 は、有機絶縁層であり、T F T 層 2 2 の上に設けられる。絶縁層 2 3 は、T F T 層 2 2 に形成される第 1 スイッチング素子 T r や、各種導電層で形成される凹凸を平坦化する平坦化層である。

#### 【 0 0 6 2 】

光センサ P D は、絶縁層 2 3 の上に設けられる。光センサ P D は、下部電極 3 5、半導体層 3 1 及び上部電極 3 4 を有し、この順で積層される。

#### 【 0 0 6 3 】

下部電極 3 5 は、絶縁層 2 3 の上に設けられ、コンタクトホール H 1 を介して T F T 層 2 2 の第 1 スイッチング素子 T r と電氣的に接続される。下部電極 3 5 は、光センサ P D のカソードであり、検出信号 V d e t を読み出すための電極である。下部電極 3 5 は、例えば、モリブデン ( M o )、アルミニウム ( A l ) 等の金属材料が用いられる。又は、下部電極 3 5 は、これらの金属材料が複数積層された積層膜であってもよい。下部電極 3 5 は、I T O ( Indium Tin Oxide ) 等の透光性を有する導電材料であってもよい。

#### 【 0 0 6 4 】

半導体層 3 1 は、アモルファスシリコン ( a - S i ) である。半導体層 3 1 は、i 型半導体層 3 2 a、p 型半導体層 3 2 b 及び n 型半導体層 3 2 c を含む。i 型半導体層 3 2 a、p 型半導体層 3 2 b 及び n 型半導体層 3 2 c は、光電変換素子の一具体例である。図 5 A では、センサ基材 2 1 の表面に垂直な方向において、n 型半導体層 3 2 c、i 型半導体層 3 2 a 及び p 型半導体層 3 2 b の順に積層されている。ただし、反対の構成、つまり、

p型半導体層32b、i型半導体層32a及びn型半導体層32cの順に積層されていてもよい。また半導体層31は、有機半導体からなる光電変換素子であってもよい。

【0065】

n型半導体層32cは、a-Siに不純物がドーピングされてn+領域を形成する。p型半導体層32bは、a-Siに不純物がドーピングされてp+領域を形成する。i型半導体層32aは、例えば、ノンドーピングの真性半導体であり、p型半導体層32b及びn型半導体層32cよりも低い導電性を有する。

【0066】

上部電極34は、光センサPDのアノードであり、電源信号VDDSNSを光電変換層に供給するための電極である。上部電極34は、例えばITO等の透光性導電層であり、全ての光センサPDに対して共通に設けられる。

10

【0067】

絶縁層23の上に絶縁層24a及び絶縁層24bが設けられている。絶縁層24aは、上部電極34の周縁部を覆い、上部電極34と重なる位置に開口が設けられている。接続配線36は、上部電極34のうち、絶縁層24aが設けられていない部分で上部電極34と接続される。絶縁層24bは、上部電極34及び接続配線36を覆って絶縁層24aの上に設けられる。絶縁層24bの上に平坦化層である絶縁層24cが設けられる。絶縁層24cの上に絶縁層25が設けられる。ただし、絶縁層25は、なくてもよい。

【0068】

図5Bは、第1変形例に係る検出装置のセンサ部の概略断面構成を示す断面図である。図5Bに示すように、第1変形例の検出装置1Aにおいて、光センサPDAは、絶縁層23aの上に設けられる。絶縁層23aは、絶縁層23を覆って設けられた無機絶縁層であり、例えば窒化シリコン(SiN)で形成される。光センサPDAは、光電変換層31Aと、下部電極35(カソード電極)と、上部電極34(アノード電極)と、を有する。センサ基材21の第1面S1に垂直な方向において、下部電極35、光電変換層31A、上部電極34の順に積層される。

20

【0069】

光電変換層31A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。光電変換層31Aの材料として、有機材料が用いられる。具体的には、光電変換層31A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。

30

【0070】

光電変換層31A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、光電変換層31A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。光電変換層31Aは、塗布型(Wet Process)で形成することもできる。この場合、光電変換層31A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。光電変換層31A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。

40

【0071】

下部電極35と、上部電極34とは、光電変換層31Aを挟んで対向する。上部電極34は、例えば、ITO(Indium Tin Oxide)等の透光性を有する導電性材料が用いられる。下部電極35は、例えば、銀(Ag)やアルミニウム(Al)等の金属材料が用いられる。又は、下部電極35は、これらの金属材料の少なくとも1以上を含む合金材料であってもよい。

【0072】

50

下部電極 35 の膜厚を制御することで、透光性を有する半透過型電極として下部電極 35 を形成できる。例えば、下部電極 35 は、膜厚 10 nm の Ag 薄膜で形成することで、60% 程度の透光性を有する。この場合、光センサ PDA は、センサ基材 21 の両面側から照射される光、例えば第 1 面 S1 側から照射される光 L1 及び第 2 面 S2 側から照射される光の両方を検出できる。

【0073】

図 5B では図示を省略するが、上部電極 34 を覆って絶縁層 24 が設けられてもよい。絶縁層は、パッシベーション膜であり、光センサ PDA を保護するために設けられている。

【0074】

図 5B に示すように、TFT 層 22 には、光センサ PDA に電氣的に接続される第 1 スイッチング素子 Tr が設けられる。第 1 スイッチング素子 Tr は、半導体層 81、ソース電極 82、ドレイン電極 83 及びゲート電極 84、85 を有する。光センサ PDA の下部電極 35 は、絶縁層 23、23a に設けられたコンタクトホール H11 を介して、第 1 スイッチング素子 Tr のドレイン電極 83 と電氣的に接続される。

10

【0075】

第 1 スイッチング素子 Tr は、半導体層 81 の上側及び下側の両方にゲート電極 84、85 が設けられた、いわゆるデュアルゲート構造である。ただし、これに限定されず、第 1 スイッチング素子 Tr はトップゲート構造でもよく、ボトムゲート構造でもよい。

【0076】

なお、図 5B では、周辺領域 GA に設けられた第 2 スイッチング素子 TrA 及び端子部 72 を、模式的に示している。第 2 スイッチング素子 TrA は、例えば、ゲート線駆動回路 15 (図 1 参照) に設けられたスイッチング素子である。第 2 スイッチング素子 TrA は、半導体層 86、ソース電極 87、ドレイン電極 88 及びゲート電極 89 を有する。第 2 スイッチング素子 TrA は、半導体層 86 の上側にゲート電極 89 が設けられた、いわゆるトップゲート構造である。半導体層 86 の下側で、半導体層 86 とセンサ基材 21 との間には、遮光層 90 が設けられる。ただし、これに限定されず、第 2 スイッチング素子 TrA はボトムゲート構造でもよく、デュアルゲート構造でもよい。

20

【0077】

第 1 スイッチング素子 Tr の半導体層 81 と、第 2 スイッチング素子 TrA の半導体層 86 とは、異なる層に設けられる。第 1 スイッチング素子 Tr の半導体層 81 は、例えば酸化物半導体である。第 2 スイッチング素子 TrA の半導体層 86 は、例えばポリシリコンである。

30

【0078】

次に、検出装置 1 の動作例について説明する。図 6 は、検出装置の動作例を表すタイミング波形図である。図 7 は、図 6 におけるリセット期間の動作例を表すタイミング波形図である。図 8 は、図 6 における読み出し期間の動作例を表すタイミング波形図である。図 9 は、図 6 における行読み出し期間 VR に含まれる 1 つのゲート線の駆動期間の動作例を表すタイミング波形図である。図 10 は、検出装置のセンサ部の駆動と、光源の点灯動作との関係を示すための説明図である。

【0079】

40

図 6 に示すように、検出装置 1 は、リセット期間 Prst、露光期間 Pex 及び読み出し期間 Pdet を有する。電源回路 123 は、リセット期間 Prst、露光期間 Pex 及び読み出し期間 Pdet に亘って、センサ電源信号 VDDSN を光センサ PD のアノードに供給する。センサ電源信号 VDDSN は光センサ PD のアノード - カソード間に逆バイアスを印加する信号である。例えば、光センサ PD のカソードには実質 0.75 V の基準信号 COM がされているが、アノードに実質 -1.25 V のセンサ電源信号 VDDSN を印加することにより、アノード - カソード間には実質 2.0 V で逆バイアスされる。制御回路 122 は、リセット信号 RST2 を "H" とした後にゲート線駆動回路 15 にスタート信号 STV およびクロック信号 CK を供給し、リセット期間 Prst が開始する。リセット期間 Prst において、制御回路 122 は、基準信号 COM をリセット回路 17 に

50

供給し、リセット信号  $RST2$  によってリセット電圧を供給するための第4スイッチング素子  $TrR$  をオンさせる。これにより各信号線  $SSL$  にはリセット電圧として基準信号  $COM$  が供給される。基準信号  $COM$  は、例えば  $0.75V$  とされる。

#### 【0080】

リセット期間  $Prst$  において、ゲート線駆動回路15は、スタート信号  $STV$ 、クロック信号  $CK$  及びリセット信号  $RST1$  に基づいて、順次ゲート線  $GCL$  を選択する。ゲート線駆動回路15は、ゲート駆動信号  $Vgc1 \{ Vgc1(1) \sim Vgc1(M) \}$  をゲート線  $GCL$  に順次供給する。ゲート駆動信号  $Vgc1$  は、高レベル電圧である電源電圧  $VDD$  と低レベル電圧である電源電圧  $VSS$  とを有するパルス状の波形を有する。図6では、 $M$  本（例えば  $M = 256$ ）のゲート線  $GCL$  が設けられており、各ゲート線  $GCL$  に、ゲート駆動信号  $Vgc1(1)$ 、...、 $Vgc1(M)$  が順次供給され、複数の第1スイッチング素子  $Tr$  は各行毎に順次導通され、リセット電圧が供給される。リセット電圧として例えば、基準信号  $COM$  の電圧  $0.75V$  が供給される。

10

#### 【0081】

具体的には、図7に示すように、ゲート線駆動回路15は、期間  $V(1)$  において、ゲート線  $GCL(1)$  に、高レベル電圧（電源電圧  $VDD$ ）のゲート駆動信号  $Vgc1(1)$  を供給する。制御回路122は、ゲート駆動信号  $Vgc1(1)$  が高レベル電圧（電源電圧  $VDD$ ）の期間に、選択信号  $ASW1$ 、...、 $ASW6$  のいずれか1つ（図7では選択信号  $ASW1$ ）を、信号線選択回路16に供給する。これにより、ゲート駆動信号  $Vgc1(1)$  により選択された部分検出領域  $PA$  の信号線  $SSL$  が検出回路48に接続される。この結果、第3スイッチング素子  $TrS$  と検出回路48との間の接続配線にもリセット電圧（基準信号  $COM$ ）が供給される。

20

#### 【0082】

同様に、ゲート線駆動回路15は、期間  $V(2)$ 、...、 $V(M-1)$ 、 $V(M)$  において、ゲート線  $GCL(2)$ 、...、 $GCL(M-1)$ 、 $GCL(M)$  に、それぞれ高レベル電圧のゲート駆動信号  $Vgc1(2)$ 、...、 $Vgc1(M-1)$ 、 $Vgc1(M)$  を供給する。

#### 【0083】

これにより、リセット期間  $Prst$  では、全ての部分検出領域  $PA$  の容量素子  $Ca$  は、順次信号線  $SSL$  と電気的に接続されて、基準信号  $COM$  が供給される。この結果、容量素子  $Ca$  の容量がリセットされる。尚、部分的にゲート線、および信号線  $SSL$  を選択することにより部分検出領域  $PA$  のうち一部の容量素子  $Ca$  の容量をリセットすることも可能である。

30

#### 【0084】

露光するタイミングの例として、ゲート線非選択時露光制御方法と常時露光制御方法がある。ゲート線非選択時露光制御方法においては、検出対象の光センサ  $PD$  に接続された全てのゲート線  $GCL$  にゲート駆動信号  $\{ Vgc1(1) \sim (M) \}$  が順次供給され、検出対象の全ての光センサ  $PD$  にリセット電圧が供給される。その後、検出対象の光センサ  $PD$  に接続された全てのゲート線  $GCL$  が低電圧（第1スイッチング素子  $Tr$  がオフ）になると露光が開始され、露光期間  $Pex$  の間に露光が行われる。露光が終了すると前述のように検出対象の光センサ  $PD$  に接続されたゲート線  $GCL$  にゲート駆動信号  $\{ Vgc1(1) \sim (M) \}$  が順次供給され、読み出し期間  $Pdet$  に読み出しが行われる。常時露光制御方法においては、リセット期間  $Prst$ 、読み出し期間  $Pdet$  においても露光を行う制御（常時露光制御）をすることも可能である。この場合は、リセット期間  $Prst$  にゲート駆動信号  $Vgc1(1)$  がゲート線  $GCL$  に供給された後に、露光期間  $Pex(1)$  が開始する。ここで、露光期間  $Pex \{ (1) \cdots (M) \}$  とは光センサ  $PD$  から容量素子  $Ca$  へ充電される期間とされる。リセット期間  $Prst$  に容量素子  $Ca$  にチャージされた電荷が光照射によって光センサ  $PD$  に逆方向電流（カソードからアノードへ）が流れ、容量素子  $Ca$  の電位差は減少する。なお、各ゲート線  $GCL$  に対応する部分検出領域  $PA$  での、実際の露光期間  $Pex(1)$ 、...、 $Pex(M)$  は、開始のタイミング及

40

50

び終了のタイミングが異なっている。露光期間  $P_{ex}(1)$ 、...、 $P_{ex}(M)$  は、それぞれ、リセット期間  $P_{rst}$  でゲート駆動信号  $V_{gc1}$  が高レベル電圧の電源電圧  $V_{DD}$  から低レベル電圧の電源電圧  $V_{SS}$  に変化したタイミングで開始される。また、露光期間  $P_{ex}(1)$ 、...、 $P_{ex}(M)$  は、それぞれ、読み出し期間  $P_{det}$  でゲート駆動信号  $V_{gc1}$  が電源電圧  $V_{SS}$  から電源電圧  $V_{DD}$  に変化したタイミングで終了する。各露光期間  $P_{ex}(1)$ 、...、 $P_{ex}(M)$  の露光時間の長さは等しい。

#### 【0085】

露光期間  $P_{ex}\{(1) \cdots (M)\}$  では、各部分検出領域  $PAA$  で、光センサ  $PD$  に照射された光に応じて電流が流れる。この結果、各容量素子  $Ca$  に電荷が蓄積される。

#### 【0086】

読み出し期間  $P_{det}$  が開始する前のタイミングで、制御回路 122 は、リセット信号  $RST2$  を低レベル電圧にする。これにより、リセット回路 17 の動作が停止する。尚、リセット信号はリセット期間  $P_{rst}$  のみ高レベル電圧としてもよい。読み出し期間  $P_{det}$  では、リセット期間  $P_{rst}$  と同様に、ゲート線駆動回路 15 は、ゲート線  $GCL$  にゲート駆動信号  $V_{gc1}(1)$ 、...、 $V_{gc1}(M)$  を順次供給する。

#### 【0087】

具体的には、図 8 に示すように、ゲート線駆動回路 15 は、行読み出し期間  $VR(1)$  において、ゲート線  $GCL(1)$  に、高レベル電圧（電源電圧  $V_{DD}$ ）のゲート駆動信号  $V_{gc1}(1)$  を供給する。制御回路 122 は、ゲート駆動信号  $V_{gc1}(1)$  が高レベル電圧（電源電圧  $V_{DD}$ ）の期間に、選択信号  $ASW1$ 、...、 $ASW6$  を、信号線選択回路 16 に順次供給する。これにより、ゲート駆動信号  $V_{gc1}(1)$  により選択された部分検出領域  $PAA$  の信号線  $SSL$  が順次、又は同時に検出回路 48 に接続される。この結果、検出信号  $V_{det}$  が部分検出領域  $PAA$  ごとに検出回路 48 に供給される。

#### 【0088】

同様に、ゲート線駆動回路 15 は、行読み出し期間  $VR(2)$ 、...、 $VR(M-1)$ 、 $VR(M)$  において、ゲート線  $GCL(2)$ 、...、 $GCL(M-1)$ 、 $GCL(M)$  に、それぞれ高レベル電圧のゲート駆動信号  $V_{gc1}(2)$ 、...、 $V_{gc1}(M-1)$ 、 $V_{gc1}(M)$  を供給する。すなわち、ゲート線駆動回路 15 は、行読み出し期間  $VR(1)$ 、 $VR(2)$ 、...、 $VR(M-1)$ 、 $VR(M)$  ごとに、ゲート線  $GCL$  にゲート駆動信号  $V_{gc1}$  を供給する。各ゲート駆動信号  $V_{gc1}$  が高レベル電圧となる期間ごとに、信号線選択回路 16 は選択信号  $ASW$  に基づいて、順次信号線  $SSL$  を選択する。信号線選択回路 16 は、信号線  $SSL$  ごとに順次、1つの検出回路 48 に接続する。これにより、読み出し期間  $P_{det}$  で、検出装置 1 は、全ての部分検出領域  $PAA$  の検出信号  $V_{det}$  を検出回路 48 に出力することができる。

#### 【0089】

以下、図 9 を参照して、図 6 における 1つのゲート駆動信号  $V_{gc1}(j)$  の供給期間である行読み出し期間  $VR$  中の動作例について説明する。図 6 では、最初のゲート駆動信号  $V_{gc1}(1)$  に行読み出し期間  $VR$  の符号を付しているが、他のゲート駆動信号  $V_{gc1}(2)$ 、...、 $V_{gc1}(M)$  についても同様である。 $j$  は、1から  $M$  のいずれかの自然数である。

#### 【0090】

図 9 および図 4 に示すように、第 3 スイッチング素子  $TrS$  の出力 ( $V_{out}$ ) は予め基準電位 ( $V_{ref}$ ) 電圧にリセットされている。基準電位 ( $V_{ref}$ ) 電圧はリセット電圧とされ、例えば  $0.75V$  とされる。次にゲート駆動信号  $V_{gc1}(j)$  がハイレベルとなり当該行の第 1 スイッチング素子  $Tr$  がオンし、各行の信号線  $SSL$  は当該部分検出領域  $PAA$  の容量（容量素子  $Ca$ ）に蓄積された電荷に応じた電圧になる。ゲート駆動信号  $V_{gc1}(j)$  の立ち上がりから期間  $t_1$  の経過後、選択信号  $ASW(k)$  がハイになる期間  $t_2$  が生じる。選択信号  $ASW(k)$  がハイになって第 3 スイッチング素子  $TrS$  がオンすると、当該第 3 スイッチング素子  $TrS$  を介して検出回路 48 と接続されている部分検出領域  $PAA$  の容量（容量素子  $Ca$ ）に充電された電荷により、第 3 スイッチン

10

20

30

40

50

グ素子 $T_r S$ の出力( $V_{out}$ ) (図4参照) が当該部分検出領域 $PAA$ の容量(容量素子 $C_a$ )に蓄積された電荷に応じた電圧に変化する(期間 $t_3$ )。図9の例では期間 $t_3$ のようにこの電圧はリセット電圧から下がっている。その後、スイッチ $SSW$ がオン( $SSW$ 信号のハイレベルの期間 $t_4$ )すると当該部分検出領域 $PAA$ の容量(容量素子 $C_a$ )に蓄積された電荷が検出回路48の検出信号増幅部42の容量(容量素子 $C_b$ )へ電荷が移動し、検出信号増幅部42の出力電圧は容量素子 $C_b$ に蓄積された電荷に応じた電圧となる。このとき検出信号増幅部42の反転入力部はオペアンプのイマジナリショート電位となるため、基準電位( $V_{ref}$ )に戻っている。検出信号増幅部42の出力電圧は $A/D$ 変換部43で読み出す。図9の例では、各列の信号線 $SSL$ に対応する選択信号 $ASW(k)$ 、 $ASW(k+1)$ 、...の波形がハイになって第3スイッチング素子 $T_r S$ を順次オンさせ、同様の動作を順次行うことで当該ゲート線 $GCL$ に接続された部分検出領域 $PAA$ の容量(容量素子 $C_a$ )に蓄積された電荷を順次読み出している。なお図9における $ASW(k)$ 、 $ASW(k+1)$ ...は、例えば、図9における $ASW1$ から $ASW6$ のいずれかである。

#### 【0091】

具体的には、スイッチ $SSW$ がオンになる期間 $t_4$ が生じると、部分検出領域 $PAA$ の容量(容量素子 $C_a$ )から検出回路48の検出信号増幅部42の容量(容量素子 $C_b$ )へ電荷が移動する。このとき検出信号増幅部42の非反転入力(+)は、基準電位( $V_{ref}$ )電圧(例えば、 $0.75[V]$ )にバイアスされている。このため、検出信号増幅部42の入力間のイマジナリショートにより第3スイッチング素子 $T_r S$ の出力( $V_{out}$ )も基準電位( $V_{ref}$ )電圧になる。また、容量素子 $C_b$ の電圧は、選択信号 $ASW(k)$ に応じて第3スイッチング素子 $T_r S$ がオンした箇所の部分検出領域 $PAA$ の容量(容量素子 $C_a$ )に蓄積された電荷に応じた電圧となる。検出信号増幅部42の出力は、イマジナリショートによって第3スイッチング素子 $T_r S$ の出力( $V_{out}$ )が基準電位( $V_{ref}$ )電圧になった後に、容量素子 $C_b$ の容量に応じた電圧になり、この出力電圧を $A/D$ 変換部43で読み取る。なお、容量素子 $C_b$ の電圧とは、例えば、容量素子 $C_b$ を構成するコンデンサに設けられる2つの電極間の電圧である。

#### 【0092】

なお、期間 $t_1$ は、例えば $20[\mu s]$ である。期間 $t_2$ は、例えば $60[\mu s]$ である。期間 $t_3$ は、例えば $44.7[\mu s]$ である。期間 $t_4$ は、例えば $0.98[\mu s]$ である。

#### 【0093】

図10に示すように、期間 $t(1)$ 、期間 $t(2)$ 、期間 $t(3)$ 、期間 $t(4)$ のそれぞれにおいて、検出装置1は、上述したリセット期間 $Prst$ 、露光期間 $Pex\{(1)\cdots(M)\}$ 及び読み出し期間 $Pdet$ を実行する。リセット期間 $Prst$ 及び読み出し期間 $Pdet$ において、ゲート線駆動回路15は、ゲート線 $GCL(1)$ からゲート線 $GCL(M)$ まで順次走査する。以下の説明において、各期間 $t$ での検出、すなわち、リセット期間 $Prst$ 及び読み出し期間 $Pdet$ でゲート線 $GCL(1)$ からゲート線 $GCL(M)$ まで走査され、各列の信号線 $SSL$ から検出信号 $Vdet$ を取得する検出を、1フレームの検出と表す。

#### 【0094】

制御回路122は、検出対象に応じて光源の点灯、非点灯を制御することができる。図10では、期間 $t(1)$ 及び期間 $t(3)$ に第1光源61が点灯され、期間 $t(2)$ 及び期間 $t(4)$ に第2光源62が点灯される例を示している。すなわち、図10に示す例において、制御回路122は、1フレームの検出ごとに、第1光源61と第2光源62とを交互に点灯、非点灯を切り換える。これに限らず、例えば、制御回路122は、所定期間ごとに第1光源61及び第2光源62の点灯、非点灯を切り換えてもよいし、いずれか一方を連続して点灯してもよい。

#### 【0095】

なお、図6から図10では、ゲート線駆動回路15がゲート線 $GCL$ を個別に選択する

10

20

30

40

50



例を示したが、これに限定されない。ゲート線駆動回路 15 は、2 以上の所定数のゲート線 G C L を同時に選択し、所定数のゲート線 G C L ごとに順次ゲート駆動信号 V g c l を供給してもよい。また、信号線選択回路 16 も、2 以上の所定数の信号線 S G L を同時に 1 つの検出回路 48 に接続してもよい。また更には、ゲート線駆動回路 15 は、複数のゲート線 G C L を間引いて走査してもよい。

【0096】

図 8 に示すように、行読み出し期間 V R ( 1 ) において、ゲート駆動信号 V g c l ( 1 ) が高レベル電圧 ( 電源電圧 V D D ) の期間に、選択信号 A S W 1、...、A S W 6 が、信号線選択回路 16 に順次供給される。すなわち、時刻 t 1 1 で選択信号 A S W 1 が低レベル電圧になった後も、時刻 t 1 3 でゲート駆動信号 V g c l ( 1 ) が低レベル電圧になるまでの露光期間 P e x - 1 に、継続して露光される。露光期間 P e x - 1 に応じた電荷が、光センサ P D から、選択信号 A S W 1 に対応する信号線 S G L ( 1 ) にチャージされる。

10

【0097】

同様に、各選択信号 A S W 1、...、A S W 6 に応じた露光期間 P e x - 1、...、P e x - 6 のそれぞれで、各信号線 S G L に電荷がチャージされる。例えば、露光期間 P e x - 6 は時刻 t 1 2 で選択信号 A S W 6 が低レベル電圧になった後、時刻 t 1 3 でゲート駆動信号 V g c l ( 1 ) が低レベル電圧になるまでの期間であり、列ごとに露光期間 P e x が異なる。

【0098】

そして、次の行読み出し期間 V R ( 2 ) では、2 行目の検出信号 V d e t に、前の行読み出し期間 V R ( 1 ) の露光期間 P e x - 1 ( S G L ( 1 ) ) ・ ・ ・ ・ P e x - 6 ( S G L ( 6 ) ) の期間でチャージされた電荷分が合計された信号が、検出回路 48 に供給される。

20

【0099】

上述したように、検出装置 1 は、例えば、出射する光の波長が異なる複数種の光源 ( 第 1 光源 6 1、第 2 光源 6 2 ) を具備した構成とすることで、指 F g 等の表面で反射した光を検出することによって取得される指紋や、指 F g 等の内部で反射あるいは指 F g 等を透過した光を検出することによって取得される種々の生体情報を取得可能となる。また、検出装置 1 は、例えば、取得する情報に応じてフレームレートや精細度を変更することができる。このように、取得する情報に応じて、光センサ P D に出射する光源 ( あるいは、光センサ P D に照射される光の波長 )、フレームレート、精細度等を含む検出条件を設定して検出を行う場合、検出信号 V d e t を信号処理部 44 において処理した後のデータと、当該データの処理前の検出信号 V d e t を検出した際の検出条件とを紐づける必要がある。

30

【0100】

本開示では、取得する情報に応じて設定された検出条件をデータに付加することで、データと、当該データの検出条件との紐づけを行う。以下、データに付加される検出条件を、当該データの「属性情報」と称する。

【0101】

以下、検出装置 1 により取得される情報の具体例を示した各実施形態について説明する。

【0102】

40

( 第 1 実施形態 )

第 1 実施形態では、例えば、取得した脈波から指 F g が動いたことによる体動ノイズや、センサ部 10 の駆動に起因するノイズ、外乱等による環境ノイズ等のノイズ成分を除去する例について説明する。図 11 は、第 1 実施形態に係る検出装置のセンサ部と第 1 光源及び第 2 光源との関係を模式的に示す平面図である。

【0103】

図 11 に示すように、検出装置 1 は、フィルタ 63 を有する。フィルタ 63 は、走査方向 S C A N において、センサ部 10 の一端から他端まで検出領域 A A と重なって配置される。フィルタ 63 は、第 1 光源 61 から出射された第 1 光及び第 2 光源 62 から出射された第 2 光を透過させる透過帯域を有する。第 1 実施形態に係る構成において、フィルタ 6

50

3は必ずしも必要ではなく、フィルタ63を有さない構成であっても良い。

【0104】

図11に示す構成において、走査方向SCANは、ゲート線駆動回路15がゲート線GCLを走査する方向である。つまり、1本のゲート線GCLは、検出領域AAにおいて第1方向Dxに延在して設けられ、検出領域AAに設けられた複数の部分検出領域PAと接続される。また、1本の信号線SGLは、検出領域AAにおいて第2方向Dyに延在して設けられ、検出領域AAの複数の光センサPDと接続される。

【0105】

第1光源基材51と第2光源基材52とは、平面視で、検出領域AAを挟んで第1方向Dxに対向する。第1光源基材51の、第2光源基材52と対向する面に複数の第1光源61及び複数の第2光源62が設けられている。また、第2光源基材52の、第1光源基材51と対向する面に複数の第1光源61及び複数の第2光源62が設けられている。複数の第1光源61及び複数の第2光源62は、検出領域AAの外周に沿って第1方向Dxに並び、第1光源基材51及び第2光源基材52のそれぞれに、第2方向Dyに交互に設けられている。

10

【0106】

第1光源61は、第1方向Dxと平行方向に第1光を出射する。これにより、検出領域AAに第1光が照射される。また、第2光源62は、第1方向Dxと平行方向に第2光を出射する。これにより、検出領域AAに第2光が照射される。

【0107】

第1実施形態において、第1光源61から出射される第1光は、例えば、600nm以上700nm以下、具体的には、660nm程度の赤色の可視光（赤色光）である。また、第1光源61から出射される第1光は、例えば、780nm以上950nm以下、具体的には、850nm程度の赤外光であっても良い。

20

【0108】

また、第1実施形態において、第2光源62から出射される第2光は、例えば、520nm以上600nm以下、具体的には、500nm程度の青色又は緑色の可視光（青色光又は緑色光）である。

【0109】

本実施形態では、第1光源61から出射される第1光（赤色光又は赤外光）によって脈波を取得し、第2光源62から出射される第2光（青色光又は緑色光）によってノイズ成分を取得する。

30

【0110】

図12は、図11に示す検出装置を第1方向Dxから見た側面図である。図12に示すように、指Fg等の被検出体は、フィルタ63を介してセンサ部10の上に接触又は近接する。第1光源61及び第2光源62は、センサ部10及びフィルタ63よりも上方に配置され、第1方向Dxで指Fg等の被検出体を挟んで配置される。

【0111】

第1光源61から出射された第1光は、第1方向Dxと平行方向に進行し、指Fgに入射する。600nm以上700nm以下の赤色光、又は、780nm以上950nm以下の赤外光である第1光は、生体内部へ浸透し、指Fgの内部で反射される。指Fgの内部で反射された反射光は、第3方向Dzに進行して、フィルタ63を通してセンサ部10の検出領域AAに入射する。

40

【0112】

第2光源62から出射された第2光は、第1方向Dxと平行方向に進行し、指Fgに入射する。520nm以上600nm以下の青色光又は緑色光である第2光は、生体内部への浸透が浅く、大半が指Fgの表面で反射される。指Fgの表面で反射された反射光は、第3方向Dzに進行して、フィルタ63を通してセンサ部10の検出領域AAに入射する。

【0113】

なお、第1実施形態において、複数の第1光源61及び複数の第2光源62の配置は、

50

図 1 1 及び図 1 2 に示す例に限定されない。例えば、図 1 2 に示す指 F g 等の被検出体の上方、具体的には、第 3 方向 D z から第 1 光又は第 2 光が照射される態様であっても良い。あるいは、複数の第 1 光源 6 1 及び複数の第 2 光源 6 2 は、例えば、検出領域 A A の直下に設けられた、いわゆる直下型の光源であっても良い。

【 0 1 1 4 】

第 1 実施形態では、脈波を取得するため、高フレームレート且つ低精細な検出を行う第 2 モードで検出を行う。

【 0 1 1 5 】

第 1 実施形態では、図 1 0 に示したように、期間 t ( 1 )、期間 t ( 2 )、期間 t ( 3 )、期間 t ( 4 ) のそれぞれの 1 フレームの検出において、リセット期間 P r s t、露光期間 P e x 及び読み出し期間 P d e t が設けられている。リセット期間 P r s t 及び読み出し期間 P d e t において、ゲート線駆動回路 1 5 は、ゲート線 G C L ( 1 ) からゲート線 G C L ( M ) まで順次走査する。

10

【 0 1 1 6 】

図 1 0 に示したように、期間 t ( 1 ) における 1 フレームの検出では、制御回路 1 2 2 ( 検出制御部 1 1 ) は、露光期間 P e x において第 1 光源 6 1 を点灯させ、第 2 光源 6 2 を非点灯とする。これにより、検出装置 1 は、第 1 光源 6 1 から出射された第 1 光により、高フレームレート且つ低精細な検出を行う第 2 モードで検出を行う。また、期間 t ( 2 ) における 1 フレームの検出では、制御回路 1 2 2 ( 検出制御部 1 1 ) は、露光期間 P e x において第 1 光源 6 1 を非点灯とし、第 2 光源 6 2 を点灯させる。これにより、検出装置 1 は、第 2 光源 6 2 から出射された第 1 光により、高フレームレート且つ低精細な検出を行う第 2 モードで検出を行う。すなわち、第 1 実施形態において、検出装置 1 は、第 1 光源 6 1 から出射された第 1 光による検出と、第 2 光源 6 2 から出射された第 1 光による検出との双方において、高フレームレート且つ低精細な検出を行う第 2 モードで検出を行う。同様に、期間 t ( 3 ) における 1 フレームの検出では、露光期間 P e x において第 1 光源 6 1 を点灯させ、第 2 光源 6 2 を非点灯とし、期間 t ( 4 ) における 1 フレームの検出では、露光期間 P e x において第 1 光源 6 1 を非点灯とし、第 2 光源 6 2 を点灯させる。

20

【 0 1 1 7 】

このように、第 1 光源 6 1 及び第 2 光源 6 2 は、1 フレームの検出ごとに時分割的に点灯・非点灯が制御される。これにより、第 1 光により光センサ P D で検出された第 1 検出信号と、第 2 光により光センサ P D で検出された第 2 検出信号とが、時分割で検出回路 4 8 に出力される。

30

【 0 1 1 8 】

検出回路 4 8 は、第 1 検出信号及び第 2 検出信号をそれぞれ時系列で処理し、制御回路 1 2 2 ( 信号処理部 4 4 ) に出力する。

【 0 1 1 9 】

高フレームレート且つ低精細な検出を行う第 2 モードにおいて指 F g の内部で反射された反射光によって検出される信号、すなわち、期間 t ( 1 )、t ( 3 )、・・・において検出される第 1 検出信号により、脈波を取得することができる。この第 1 検出信号には、指 F g が動いたことによる体動ノイズが含まれている。この体動ノイズは、同じく第 2 モードにおいて指 F g の表面で反射された反射光により検出された信号、すなわち、期間 t ( 2 )、t ( 4 )、・・・において検出された第 2 検出信号により取得することができる。

40

【 0 1 2 0 】

第 1 実施形態において、ホスト 2 0 0 は、生体情報取得処理として、期間 t ( 1 )、t ( 3 )、・・・において検出された第 1 検出信号の処理後のデータを、期間 t ( 2 )、t ( 4 )、・・・において検出された第 2 検出信号の処理後のデータに基づき補正することで、体動ノイズのキャンセリングを行う。

【 0 1 2 1 】

具体的に、ホスト 2 0 0 は、期間 t ( 1 ) において検出された第 1 検出信号の処理後のデータ ( 第 1 データ ) から、期間 t ( 2 ) において検出された第 2 検出信号の処理後のデ

50

ータ（第２データ）を減算処理する。同様に、ホスト２００は、期間ｔ（３）において検出された第１検出信号の処理後のデータ（第１データ）から、期間ｔ（４）において検出された第２検出信号の処理後のデータ（第２データ）を減算処理する。以下、同様の処理を行うことで、体動ノイズが除去された脈波を取得することができる。

【０１２２】

図１３は、第１実施形態に係る検出装置の検出処理の具体例を示すシーケンス図である。

【０１２３】

図１３に示すように、ホスト２００は、検出装置１に対し、検出装置１の検出開始を要求するスタートコマンドを送信する（ステップＳ１０１）。

【０１２４】

スタートコマンドには、指紋あるいは生体情報を取得する際の制御情報が含まれている。指紋あるいは生体情報を取得する際の制御情報としては、例えば、フレームレート制御情報、精細度制御情報、光源制御情報等を含む。第１実施形態において、フレームレート制御情報は、少なくとも高フレームレート（例えば、１００fps以上）で検出を行うことを含む。また、第１実施形態において、精細度制御情報は、少なくとも低精細（例えば、５０ppi以下）で検出を行うことを含む。また、第１実施形態において、光源制御情報は、例えば、奇数フレームにおいて第１光源６１を点灯、第２光源６２を非点灯とし、偶数フレームにおいて第１光源６１を非点灯、第２光源６２を点灯とすることを含む。

【０１２５】

制御回路１２２は、ホスト２００から出力回路１２６を介してスタートコマンドを受信すると、センサ部１０、ゲート線駆動回路１５、信号線選択回路１６、第１光源６１及び第２光源６２に対し、スタートコマンドに含まれる制御情報に応じた制御信号を供給して、検出動作を開始する（ステップＳ１０２）。

【０１２６】

検出回路４８は、出力するデータが何フレーム目のデータであることを示すヘッダ情報をデータの先頭に付加して信号処理部４４に出力する（ステップＳ１０３）。検出回路４８から出力されるデータは、例えば、複数のデータで１フレーム分のデータが構成される態様であっても良い。この場合、各データが何フレーム目の何番目のデータであることを示すヘッダ情報を付加する。

【０１２７】

図１４は、複数のデータで１フレーム分のデータが構成される場合の検出領域の分割例を示す図である。図１５は、ヘッダ情報を付加した例を示す図である。図１４では、検出領域ＡＡを第２方向Ｄｙに４つのサブ領域ＳＡＡ１，ＳＡＡ２，ＳＡＡ３，ＳＡＡ４に分割した例を示している。この場合、検出回路４８は、図１５に示すように、各サブ領域ＳＡＡ１，ＳＡＡ２，ＳＡＡ３，ＳＡＡ４のデータの先頭に、各データが何フレーム目の何番目のデータであることを示すヘッダ情報を付加して信号処理部４４に出力する。

【０１２８】

なお、制御回路１２２において、検出回路４８から出力されるデータが何フレーム目の属するか、あるいは、何フレーム目の何番目のデータであることを把握している場合には、必ずしもヘッダ情報を付加する必要はない。

【０１２９】

信号処理部４４は、検出回路４８から出力された各データを、順次、記憶部４６に記憶して保持する。このとき、信号処理部４４は、少なくともスタートコマンドに含まれる制御情報に基づき、複数フレーム分のデータの属性情報を複数フレーム分のデータの先頭に付加する（ステップＳ１０４）。あるいは、検出回路４８から出力されるデータにヘッダ情報が付加されている場合、信号処理部４４は、検出回路４８から出力された各データに付加されているヘッダ情報、及び、スタートコマンドに含まれる制御情報に基づき、複数フレーム分のデータの属性情報を複数フレーム分のデータの先頭に付加した検出情報データを出力する。

【０１３０】

10

20

30

40

50

第 1 実施形態において、複数フレーム分のデータに付加される属性情報は、少なくとも、奇数フレームのデータが第 1 光源 6 1 を点灯、第 2 光源 6 2 を非点灯としたデータ（第 1 データ）であり、偶数フレームのデータが第 1 光源 6 1 を非点灯、第 2 光源 6 2 を点灯としたデータ（第 2 データ）であることを示す光源情報を含む。あるいは、制御回路 1 2 2 において、1 フレームの検出ごとに、第 1 光源 6 1 と第 2 光源 6 2 とを交互に点灯、非点灯を切り換えることを把握している場合、属性情報に含まれる光源情報は、少なくとも、複数フレーム分のデータのうち最初の 1 フレームのデータが、第 1 光源 6 1 と第 2 光源 6 2 とのうちのいずれを点灯したデータであるか、換言すれば、第 1 光と第 2 光とのうちのいずれが照射されたことによって取得されたデータであるかを含む態様であっても良い。

【 0 1 3 1 】

10

信号処理部 4 4 は、記憶部 4 6 に保持した複数フレーム分のデータを読み出し、出力回路 1 2 6 を介してホスト 2 0 0 に送信する（ステップ S 1 0 5 ）。

【 0 1 3 2 】

図 1 6 は、検出装置から出力される検出情報データのデータフォーマットの一例を示す図である。図 1 6 に示すように、検出装置 1 から出力される検出情報データは、複数フレーム分（ここでは、フレーム 1 からフレーム N ）のデータの先頭に、各フレームのデータの属性情報が付加されている。

【 0 1 3 3 】

図 1 7 は、図 1 6 に示すデータフォーマットの詳細な具体例を示す図である。

【 0 1 3 4 】

20

図 1 7 において、F P G A ヘッダカテゴリのヘッダ目印の A L L “ 1 ” は、ヘッダ開始の目印を示している。また、F r a m e 番号の s e q 1 , 2 , . . . , 1 2 は、フレームのカウント数を示し、フレームごとにカウントアップされる。予約領域は、ユーザ設定可能な領域を示している。予約領域には、例えば、光源（青色光又は緑色光、赤色光、赤外光）の点灯情報等が付加される。

【 0 1 3 5 】

A F E ヘッダカテゴリの A F E ヘッダ 1 , 2 , . . . , 1 6 は、検出回路 4 8 で付加されるヘッダであり、レジスタ設定情報が格納される領域である。

【 0 1 3 6 】

フレームデータカテゴリでは、1 アドレス分の R a w データ 1 6 b i t は、8 b i t ごとに区切り、R a w 9 , 1 0 , . . . , 1 6 側を U n i t データ M S B （最上位）、R a w 1 , 2 , . . . , 8 側を U n i t データ L S B （最下位）と定義されている。

30

【 0 1 3 7 】

F P G A フッタカテゴリのフッタ目印の A L L “ 0 ” は、フッタ開始の目印を示し、F r a m e 番号の s e q 1 , 2 , . . . , 1 2 は、面数ごとにカウントアップされる。

【 0 1 3 8 】

第 1 実施形態では、上述したように、各フレームのデータの属性情報として、少なくとも、奇数フレームのデータ（第 1 データ）が第 1 光源 6 1 を点灯、第 2 光源 6 2 を非点灯としたデータであり、偶数フレームのデータ（第 2 データ）が第 1 光源 6 1 を非点灯、第 2 光源 6 2 を点灯としたデータであることを示す光源情報を含む。あるいは、制御回路 1 2 2 において、1 フレームの検出ごとに、第 1 光源 6 1 と第 2 光源 6 2 とを交互に点灯、非点灯を切り換えることを把握している場合には、属性情報に含まれる光源情報は、少なくとも、複数フレーム分のデータのうち最初の 1 フレームのデータが、第 1 光源 6 1 と第 2 光源 6 2 とのいずれを点灯したデータであるか、あるいは、第 1 光と第 2 光とのうちのいずれが照射されたことによって取得されたデータであるかを含む。これにより、各フレームのデータがどの光源から出射された光に基づいて取得されたものかを紐づけることができる。

40

【 0 1 3 9 】

ホスト 2 0 0 は、検出装置 1 から送信された検出情報データに基づき、所定の生体情報取得処理を行う（ステップ S 1 0 6 ）。具体的に、第 1 実施形態において、ホスト 2 0 0

50

は、検出装置 1 から送信された複数フレーム分のデータに付加された属性情報を読み出し、奇数フレームのデータ（第 1 データ）を偶数フレームのデータ（第 2 データ）に基づき補正する。これにより、体動ノイズが除去された脈波を取得することができる。

【 0 1 4 0 】

（第 2 実施形態）

第 2 実施形態では、血中酸素飽和度を算出するための生体情報として脈波を取得する例について説明する。第 2 実施形態では、第 1 実施形態に対し、第 1 光源 6 1 から出射される第 1 光の波長、及び、第 2 光源 6 2 から出射される第 2 光の波長が異なっている。

【 0 1 4 1 】

ヒトの血中酸素飽和度を取得する場合、例えば、第 1 光源 6 1 から出射される第 1 光として、600 nm 以上 700 nm 以下、具体的には、660 nm 程度の赤色の可視光（赤色光）が採用され、第 2 光源 6 2 から出射される第 2 光として、780 nm 以上 950 nm 以下、具体的には、850 nm 程度の赤外光が採用される。第 2 実施形態では、第 1 光により取得された脈波と、第 2 光により取得された脈波とを用いる。

10

【 0 1 4 2 】

ヘモグロビンが酸素を取り込んだ量によって光の吸収量が変化するので、照射した第 1 光、第 2 光から血液（ヘモグロビン）に吸収された光を差し引いた量の光を光センサ P D で検出する。血中酸素のほとんどは赤血球中のヘモグロビンと可逆的に結合しており、ごく一部が血漿中に溶解している。より具体的には、血液全体として、その許容量の何 % の酸素が結合しているかの値を酸素飽和度（ $SpO_2$ ）と呼ぶ。第 1 光と第 2 光の 2 波長にて、照射した光から血液（ヘモグロビン）に吸収された光を差し引いた量から血中酸素飽和度を算出することが可能となる。

20

【 0 1 4 3 】

酸素飽和度（ $SpO_2$ ）は、血液中のヘモグロビンが酸素と結合した場合（ $O_2Hb$ ：酸素化ヘモグロビン）と結合していない場合（ $HHb$ ：還元ヘモグロビン）の比で決まる。赤色光の吸光特性は、 $HHb \gg O_2Hb$  であり、 $HHb$  の吸光度が著しく大きいのに対して、赤外光の吸光特性は、 $HHb \approx O_2Hb$  であり、わずかに  $O_2Hb$  の吸光度が大きい。

【 0 1 4 4 】

第 2 実施形態では、脈波を取得するため、第 1 光源 6 1 から出射された第 1 光による検出と、第 2 光源 6 2 から出射された第 2 光による検出との双方において、高フレームレート且つ低精細な検出を行う第 2 モードで検出を行う。上述したように、血中酸素飽和度の算出では、第 1 光により取得された脈波と、第 2 光により取得された脈波とを用いるため、第 1 光により検出される第 1 検出信号と第 2 光により検出される第 2 検出信号との検出タイミングのずれが小さいことが望ましい。

30

【 0 1 4 5 】

図 1 8 は、第 2 実施形態に係る検出装置の動作例を説明するための説明図である。図 1 9 は、第 2 実施形態に係る検出装置の動作例を表すタイミング波形図である。図 1 8 では、各期間  $t(1)$ 、 $t(2)$ 、 $t(3)$ 、 $t(4)$  のリセット期間  $Prst$  を実線で矢示し、読み出し期間  $Pdet$  を破線で矢示している。

40

【 0 1 4 6 】

第 2 実施形態では、図 1 8 に示すように、第 1 光源 6 1 を点灯させる期間  $T1$  が設けられた期間  $t(1)$  のリセット期間  $Prst$  と、前フレームの読み出し期間  $Pdet$  とが平行して実行される。また、第 2 光源 6 2 を点灯させる期間  $T2$  が設けられた期間  $t(2)$  のリセット期間  $Prst$  と、前フレームの読み出し期間  $Pdet$  とが平行して実行される。以下同様に、第 1 光源 6 1 を点灯させる期間  $T3$  が設けられた期間  $t(3)$  のリセット期間  $Prst$  と、前フレームの読み出し期間  $Pdet$  とが平行して実行され、第 2 光源 6 2 を点灯させる期間  $T4$  が設けられた期間  $t(4)$  のリセット期間  $Prst$  と、前フレームの読み出し期間  $Pdet$  とが平行して実行される。具体的には、例えば、期間  $t(1)$  のフレームの各行の読み出しを行った直後に期間  $t(2)$  のフレームの当該行のリセット

50

が行われ、期間  $T_2$  において光照射される。その後、期間  $t(2)$  のフレームの各行の読み出しを行った直後に期間  $t(3)$  のフレームの当該行のリセットが行われ、期間  $T_3$  において光照射される。以降、同様の動作を繰り返し行う。これにより、各行において、第 1 光源 61 から出射された第 1 光による検出と、第 2 光源 62 から出射された第 1 光による検出とのタイミングのずれを小さくすることができる。

【0147】

第 2 実施形態では、行ごとにゲート線  $GCL$  にゲート駆動信号  $V_{gc1}$  が供給され、所定の行に属する複数の第 1 スイッチング素子  $Tr$  が接続状態となる。具体的には、図 19 に示すように、時刻  $t_{21}$  に、ゲート線駆動回路 15 は、ゲート線  $GCL(1)$  に、高レベル電圧（電源電圧  $VDD$ ）のゲート駆動信号  $V_{gc1}(1)$  を供給する。行読み出し期間  $VR(1)$  は、時刻  $t_{21}$  において、ゲート駆動信号  $V_{gc1}(1)$  が高レベル電圧になるタイミングで開始される。

【0148】

具体的には、制御回路 122 は、ゲート駆動信号  $V_{gc1}(1)$  が高レベル電圧（電源電圧  $VDD$ ）の期間に、選択信号  $ASW1$ 、...、 $ASW6$  を、信号線選択回路 16 に順次供給する。選択信号  $ASW1$ 、...、 $ASW6$  に応じて、第 3 スイッチング素子  $TrS$  が順次接続状態となる。すなわち、行ごとの読み出し期間（行読み出し期間  $VR(1)$ ）に、所定の行の複数の第 1 スイッチング素子  $Tr$  が接続状態で、信号線選択回路 16 は、複数の信号線  $SSL$  を列ごとに所定の順番で検出回路 48 に接続する。この結果、検出信号  $V_{det}$  が部分検出領域  $PA$  ごとに検出回路 48 に供給される。

【0149】

図 19 では、期間  $T_{11}$ 、...、 $T_{16}$  の順に時分割で選択信号  $ASW1$ 、...、 $ASW6$  が供給される。時刻  $t_{22}$  に、制御回路 122 は、選択信号  $ASW6$  を低レベル電圧とし、最後の列の読み出しが終了する。つまり、本実施形態では、行読み出し期間  $VR(1)$  は、ゲート駆動信号  $V_{gc1}(1)$  が高レベル電圧であって、選択信号  $ASW6$  が低レベル電圧に変位したタイミングで終了する。

【0150】

所定の行の読み出し期間（行読み出し期間  $VR(1)$ ）の完了後、かつ、所定の行の、次の行の読み出し期間（行読み出し期間  $VR(2)$ ）の開始前に、所定の行に属する複数の光センサ  $PD$  及び複数の信号線  $SSL$  にリセット電位（基準信号  $COM$ ）が供給される。具体的には、制御回路 122 は、時刻  $t_{22}$  でリセット信号  $RST2$  をリセット信号線  $Lrst$  に供給する。これにより、複数の第 4 スイッチング素子  $TrR$  がオンになり、ゲート線  $GCL(1)$  に対応する光センサ  $PD$  及び複数の信号線  $SSL$  に基準信号  $COM$  が供給される。

【0151】

なお、図 19 では、リセット信号  $RST2$  が高レベル電圧になるタイミングと、選択信号  $ASW6$  を低レベル電圧になるタイミングとが時刻  $t_{22}$  で一致している。ただしこれに限定されず、選択信号  $ASW6$  が低レベル電圧になったあと、所定の期間経過後に、リセット信号  $RST2$  を高レベル電圧としてもよい。

【0152】

その後、時刻  $t_{23}$  で、ゲート線駆動回路 15 は、ゲート駆動信号  $V_{gc1}(1)$  を低レベル電圧とする。これにより、所定の行の複数の第 1 スイッチング素子  $Tr$  が非接続状態となる。時刻  $t_{24}$  で、制御回路 122 は、リセット信号  $RST2$  を低レベル電圧とする。これにより、1 行目の読み出し期間  $Pdet$  及びリセット期間  $Prst$  が終了する。

【0153】

その後、時刻  $t_{25}$  に、ゲート線駆動回路 15 は、2 行目のゲート線  $GCL(2)$  に、高レベル電圧（電源電圧  $VDD$ ）のゲート駆動信号  $V_{gc1}(2)$  を供給する。以下、1 行目と同様に、時刻  $t_{26}$  から時刻  $t_{28}$  で 2 行目の読み出し期間  $Pdet$  及びリセット期間  $Prst$  が実行される。この動作を、最終行（ゲート線  $GCL(256)$ ）まで繰り返し走査することで、1 フレームの検出を行うことができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 5 4 】

各光源を点灯させる期間  $T_1$  ,  $T_2$  ,  $T_3$  ,  $T_4$  ( 図 1 8 ) は、いずれのゲート線  $GCL$  も非選択の状態 ( ゲート駆動信号  $V_{gcl}$  が低レベル電圧 ) である。つまり、所定の行の第 1 スwitchング素子  $T_r$  が接続状態である行読み出し期間  $V_R$  で光源が非点灯となり、全ての第 1 スwitchング素子  $T_r$  が非接続状態である期間  $T_1$  ,  $T_2$  ,  $T_3$  ,  $T_4$  で光源が点灯される。

## 【 0 1 5 5 】

第 2 実施形態において、ホスト 2 0 0 は、第 1 実施形態において説明した検出処理 ( 図 1 3 参照 ) のステップ  $S_{106}$  において、検出装置 1 から送信された検出情報データの属性情報を読み出し、奇数フレームのデータ ( 第 1 データ ) に基づき取得した脈波と、偶数フレームのデータ ( 第 2 データ ) に基づき取得した脈波とを用いて血中酸素飽和度を算出する。第 2 実施形態では、上述したように、前後 2 フレームの検出における読み出し期間  $P_{det}$  とリセット期間  $P_{rst}$  とが並行して実行されるので、第 1 光により検出される第 1 検出信号と第 2 光により検出される第 2 検出信号との検出タイミングのずれを小さくすることができる。

## 【 0 1 5 6 】

## ( 第 3 実施形態 )

第 3 実施形態では、静脈などの血管パターンと脈波とを取得する例について説明する。図 2 0 は、第 3 実施形態に係る検出装置における、センサ部と、光源との関係を模式的に示す平面図である。

## 【 0 1 5 7 】

第 3 実施形態では、第 1 光源 6 1 及び第 2 光源 6 2 の区別はなく、いずれの光源も第 1 方向  $D_x$  と平行方向に同一の波長の光を出射する。以下の説明では、第 1 光源 6 1 及び第 2 光源 6 2 を光源 6 1 ( 6 2 ) と称する。第 3 実施形態において、光源 6 1 ( 6 2 ) から出射される光として、600 nm 以上 700 nm 以下、具体的には、660 nm 程度の赤色の可視光 ( 赤色光 ) が採用される。又は、光源 6 1 ( 6 2 ) から出射される光として、780 nm 以上 950 nm 以下、具体的には、850 nm 程度の赤外光が採用される態様であっても良い。

## 【 0 1 5 8 】

第 3 実施形態では、奇数フレームの検出において静脈などの血管パターンを取得し、偶数フレームの検出において脈波を取得する。具体的に、図 2 0 に示すセンサ部 1 0 a は、例えば、静脈などの血管パターンを取得する奇数フレームの検出において、中フレームレート且つ中精細な検出を行う第 3 モードで検出を行い、脈波を取得する偶数フレームの検出において、高フレームレート且つ低精細な検出を行う第 2 モードで検出を行う。このため、第 3 実施形態では、第 1 実施形態において説明した検出処理 ( 図 1 3 参照 ) のステップ  $S_{101}$  において、ホスト 2 0 0 から送信されるスタートコマンドに含まれる制御情報としては、例えば、フレームレート制御情報、精細度制御情報等を含む。第 3 実施形態において、フレームレート制御情報は、奇数フレームでは中フレームレート ( 例えば、20 fps より大きく 100 fps 未満 ) で検出を行い、偶数フレームでは高フレームレート ( ここでは、例えば、1000 fps 以上 ) で検出を行うことを含む。また、第 3 実施形態において、精細度制御情報は、奇数フレームでは中精細 ( 例えば、50 ppi より大きく 300 ppi 未満 ) で検出を行い、偶数フレームでは低精細 ( 例えば、50 ppi 以下 ) で検出を行うことを含む。

## 【 0 1 5 9 】

第 3 実施形態では、第 1 実施形態において説明した検出処理 ( 図 1 3 参照 ) のステップ  $S_{104}$  において、複数フレーム分のデータに付加される属性情報は、少なくとも、奇数フレームにおいて取得されたデータ ( 第 1 データ ) が中フレームレート ( 例えば、20 fps より大きく 100 fps 未満 ) で検出を行ったデータであり、偶数フレームにおいて取得されたデータ ( 第 2 データ ) が高フレームレート ( ここでは、例えば、1000 fps 以上 ) で検出を行ったデータであることを含むフレームレート情報と、奇数フレームに

10

20

30

40

50



において取得されたデータ（第1データ）が中精細（例えば、50 p p iより大きく300 p p i未満）で検出を行ったデータであり、偶数フレームにおいて取得されたデータ（第2データ）が低精細（例えば、50 p p i以下）で検出を行ったデータであることを含む精細度情報を含む。あるいは、制御回路122において、1フレームの検出ごとに、中フレームレートと高フレームレートとを交互に切り換えることを把握している場合、属性情報に含まれるフレームレート情報は、少なくとも、複数フレーム分のデータのうち最初の1フレームのデータが、中フレームレートと高フレームレートとのいずれで取得されたデータであるかを含む態様であっても良い。また、制御回路122において、1フレームの検出ごとに、中精細と低精細とを交互に切り換えることを把握している場合、属性情報に含まれる精細度情報は、少なくとも、複数フレーム分のデータのうち最初の1フレームのデータが、中精細と低精細とのいずれで取得されたデータであるかを含む態様であっても良い。

10

#### 【0160】

そして、ホスト200は、ステップS106において、検出装置1から送信された検出情報データの属性情報を読み出し、奇数フレームにおいて取得されたデータ（第1データ）に基づき静脈などの血管パターンの検出処理を行い、偶数フレームにおいて取得されたデータ（第2データ）に基づき脈波の検出処理を行う。なお、脈波は、中フレームレート且つ中精細に検出を行う第3モードで検出を行ったデータを用いて取得することも可能であるが、上述したように、高フレームレート且つ低精細な検出を行う第2モードで検出を行ったデータを用いて脈波を取得することにより、脈波伝搬速度の算出や血圧等の算出が可能となる。これにより、静脈などの血管パターンの検出と脈波伝搬速度の算出や血圧等の算出が可能な脈波の検出とを同時に行うことができる。

20

#### 【0161】

##### （第4実施形態）

第4実施形態では、検出領域AAを複数の領域に分け、それぞれの領域において異なる生体情報を取得する例について説明する。図21は、第4実施形態に係る検出装置のセンサ部と光源との関係を模式的に示す平面図である。

#### 【0162】

第4実施形態において、検出領域AAは、図21に示すように、第2方向Dyに隣り合う第1分割検出領域R1と、第2分割検出領域R2との2つの領域に分割されている。検出装置1は、第1フィルタ63及び第2フィルタ64を有する。第1フィルタ63は、第1分割検出領域R1と重なって配置される。第2フィルタ64は、第2分割検出領域R2と重なって配置される。第1フィルタ63及び第2フィルタ64は、走査方向SCANと交差する方向（第2方向Dy）で隣接している。第4実施形態に係る構成において、第1フィルタ63及び第2フィルタ64は、同一のフィルタであっても良い。

30

#### 【0163】

1本のゲート線GCLは、第1分割検出領域R1又は第2分割検出領域R2のいずれか一方に設けられ、第1分割検出領域R1の複数の光センサPD又は第2分割検出領域R2の複数の光センサPDと接続される。また、1本の信号線SGLは、第1分割検出領域R1及び第2分割検出領域R2に跨がって設けられ、第1分割検出領域R1及び第2分割検出領域R2に設けられた複数の部分検出領域PAAと接続される。

40

#### 【0164】

第1光源基材51と第2光源基材52とは、平面視で、センサ部10bを挟んで第1方向Dxに対向する。第1光源基材51の、第2光源基材52と対向する面に複数の第1光源61又は複数の第2光源62が設けられている。また、第2光源基材52の、第1光源基材51と対向する面に複数の第1光源61又は複数の第2光源62が設けられている。

#### 【0165】

第4実施形態においても、第3実施形態と同様に、第1光源61及び第2光源62の区別はなく、いずれの光源も第1方向Dxと平行方向に同一の波長の光（600nm以上700nm以下、具体的には、660nm程度の赤色の可視光（赤色光）、又は、780nm

50

m以上950nm以下、具体的には、850nm程度の赤外光)を出射する。以下の説明では、第1光源61及び第2光源62を光源61(62)と称する。

【0166】

第4実施形態において、図21に示すセンサ部10bは、第1分割検出領域R1において指Fgの指紋検出を行い、第2分割検出領域R2において脈波や静脈などの血管パターンを検出する。少なくとも第1分割検出領域R1と重なって配置される第1フィルタ63は、指Fgの指紋を高精細に取得するため、例えば、第3方向Dzに並行な直進光を透過する光学系フィルム(例えば、コリメータフィルム)が採用される。第2分割検出領域R2と重なって配置される第2フィルタ64は、例えば、第1フィルタ63よりも光の透過範囲が広い光学系フィルム(例えば、ルーバフィルム)が採用される態様であっても良い。

10

【0167】

第4実施形態では、指Fgの指紋検出を行う第1分割検出領域R1において、低フレームレート且つ高精細に検出を行う第1モードで検出を行い、脈波や静脈などの血管パターンを検出する第2分割検出領域R2において、中フレームレート且つ中精細に検出を行う第3モードで検出を行う。このため、第4実施形態では、第1実施形態において説明した検出処理(図13参照)のステップS101において、ホスト200から送信されるスタートコマンドに含まれる制御情報としては、例えば、フレームレート制御情報、精細度制御情報等を含む。第4実施形態において、フレームレート制御情報は、第1分割検出領域R1では低フレームレート(例えば、20fps以下)で検出を行い、第2分割検出領域R2では中フレームレート(例えば、20fpsより大きく100fps未満)で検出を行うことを含む。また、第4実施形態において、精細度制御情報は、第1分割検出領域R1では高精細(例えば、300ppi以上)で検出を行い、第2分割検出領域R2では中精細(例えば、50ppiより大きく300ppi未満)で検出を行うことを含む。なお、第4実施形態では、第2フィルタ64として、例えば、第1フィルタ63よりも光の透過範囲が広い光学系フィルム(例えば、ルーバフィルム)を採用した場合には、第1フィルタ63を設けた第1分割検出領域R1では高精細な検出を行うことができ、第2フィルタ64を設けた第2分割検出領域R2では、第1分割検出領域R1よりも低精細な検出を行うことができる。この場合には、ホスト200から送信されるスタートコマンドに含まれる制御情報として、精細度制御情報を含まない態様であっても良い。

20

30

【0168】

第4実施形態では、第1実施形態において説明した検出処理(図13参照)のステップS104において、複数フレーム分のデータに付加される属性情報は、少なくとも、第1分割検出領域R1において取得されたデータ(第1データ)が低フレームレート(例えば、20fps以下)で検出を行ったデータであり、第2分割検出領域R2において取得されたデータ(第2データ)が中フレームレート(例えば、20fpsより大きく100fps未満)で検出を行ったデータであることを含むフレームレート情報と、第1分割検出領域R1において取得されたデータ(第1データ)が高精細(例えば、300ppi以上)で検出を行ったデータであり、第2分割検出領域R2において取得されたデータ(第2データ)が中精細(例えば、50ppiより大きく300ppi未満)で検出を行ったデータであることを含む精細度情報を含む。なお、第4実施形態では、1フレーム分のデータの先頭に、それぞれ属性情報が付加される態様であっても良い。また、第4実施形態では、第2フィルタ64として、例えば、第1フィルタ63よりも光の透過範囲が広い光学系フィルム(例えば、ルーバフィルム)を採用した場合には、上述したように、第1フィルタ63を設けた第1分割検出領域R1では高精細な検出を行うことができ、第2フィルタ64を設けた第2分割検出領域R2では、第1分割検出領域R1よりも低精細な検出を行うことができる。この場合には、検出装置1から送信する検出情報データの属性情報として、精細度情報を含まない態様であっても良い。

40

【0169】

そして、ホスト200は、ステップS106において、検出装置1から送信された検出

50

情報データの属性情報を読み出し、第 1 分割検出領域 R 1 において取得されたデータ（第 1 データ）に基づき指 F g の指紋検出処理を行い、第 2 分割検出領域 R 2 において取得されたデータ（第 2 データ）に基づき脈波や静脈などの血管パターンの検出処理を行う。これにより、指 F g の指紋検出と脈波や静脈などの血管パターンの検出とを同時に行うことができる。

【 0 1 7 0 】

以上、本発明の好適な実施の形態を説明したが、本発明はこのような実施の形態に限定されるものではない。実施の形態で開示された内容はあくまで一例にすぎず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で行われた適宜の変更についても、当然に本発明の技術的範囲に属する。上述した各実施形態及び各変形例の要旨を逸脱しない範囲で、構成要素の種々の省略、置換及び変更のうち少なくとも 1 つを行うことができる。

10

【符号の説明】

【 0 1 7 1 】

1 検出装置

1 0 , 1 0 a , 1 0 b センサ部

1 1 検出制御部

1 5 ゲート線駆動回路

1 6 信号線選択回路

2 1 センサ基材

20

4 0 検出部

4 8 検出回路

6 1 第 1 光源（光源）

6 2 第 2 光源（光源）

1 2 2 制御回路

1 2 3 電源回路

1 2 6 出力回路

2 0 0 ホスト

A A 検出領域

G A 周辺領域

30

G C L ゲート線

P D 光センサ

S G L 信号線

T r 第 1 スイッチング素子

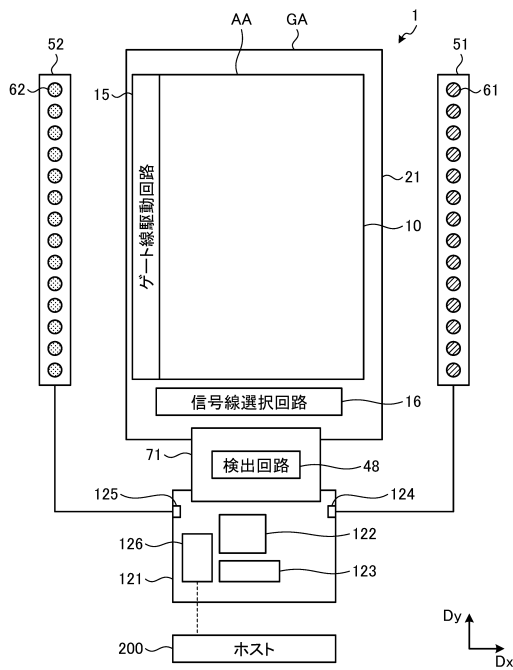
V g c l ゲート駆動信号

40

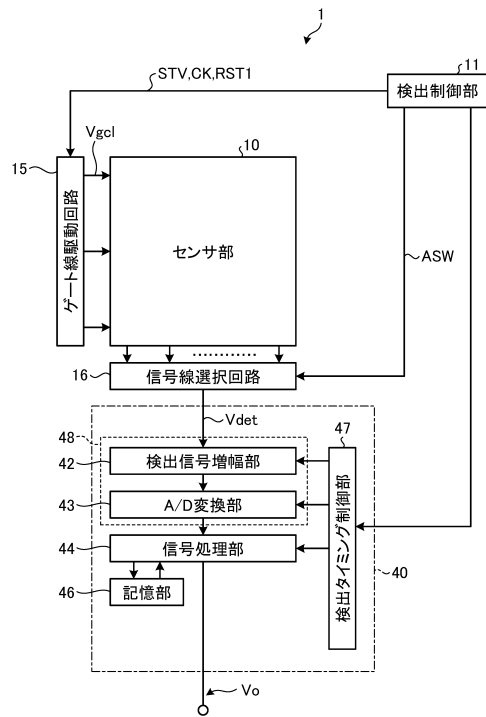
50

【図面】

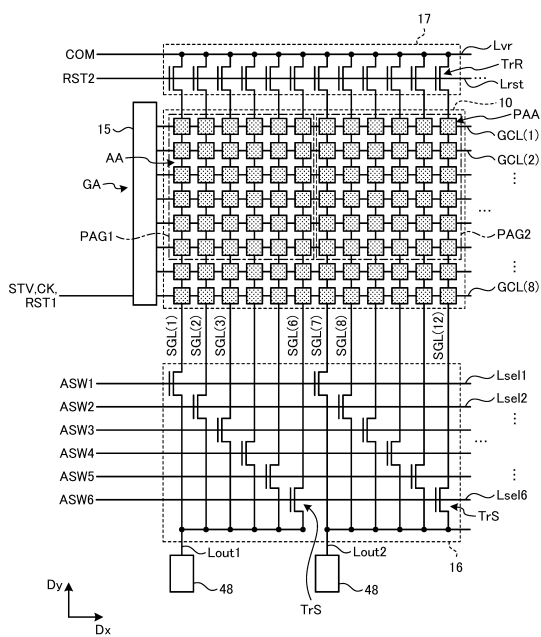
【図 1】



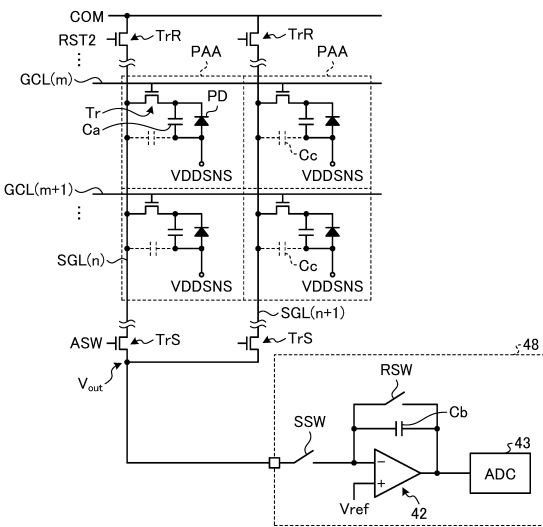
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

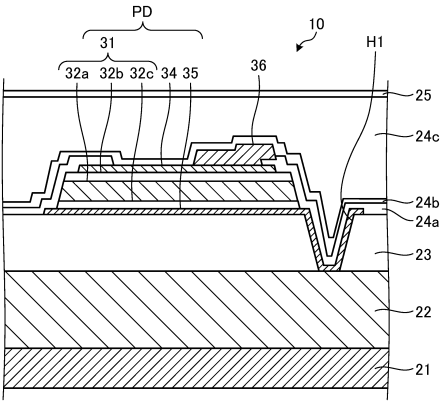
20

30

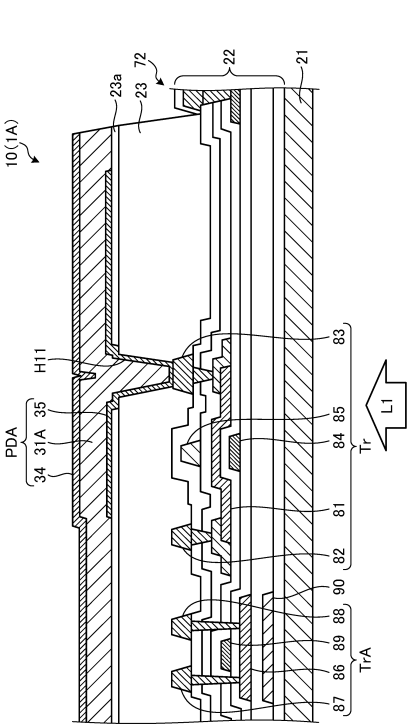
40

50

【図 5 A】



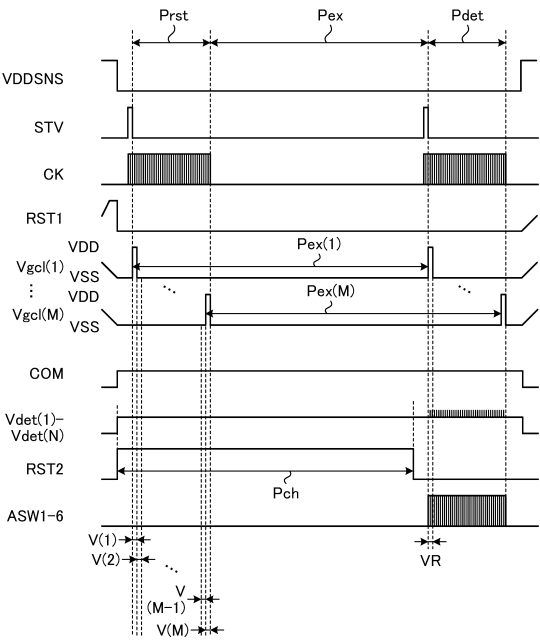
【図 5 B】



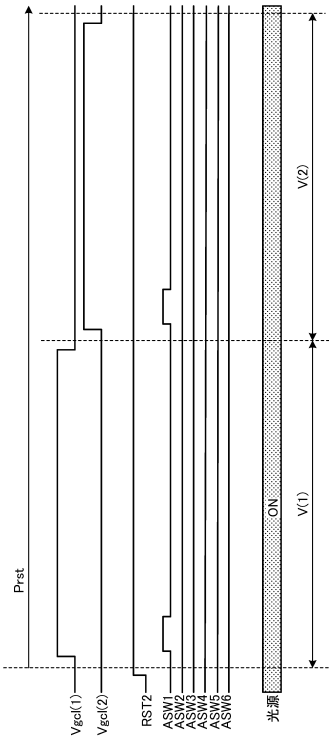
10

20

【図 6】



【図 7】

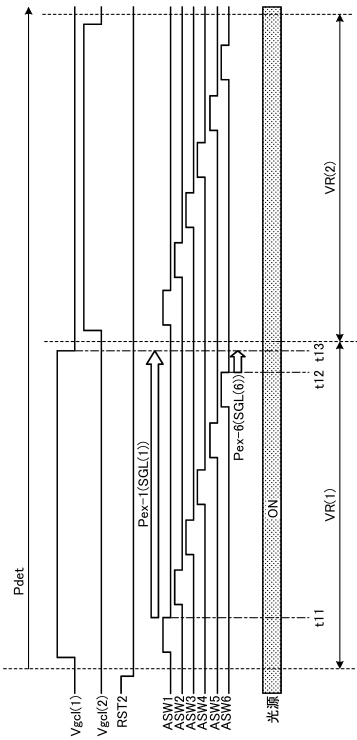


30

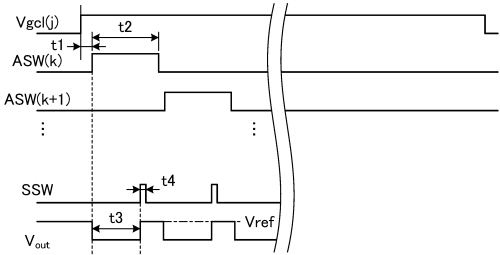
40

50

【図 8】



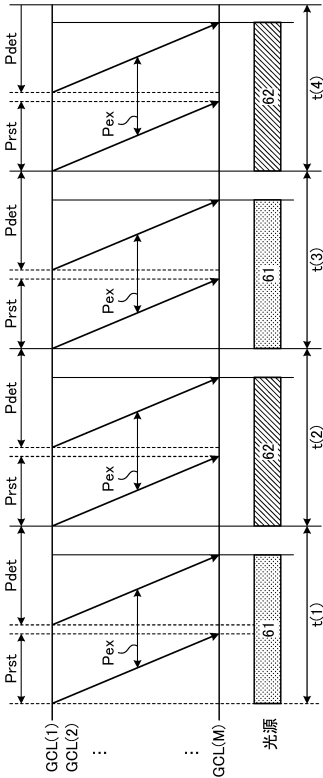
【図 9】



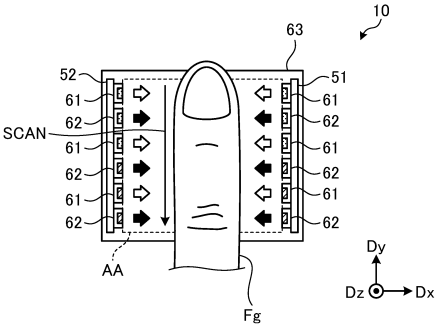
10

20

【図 10】



【図 11】

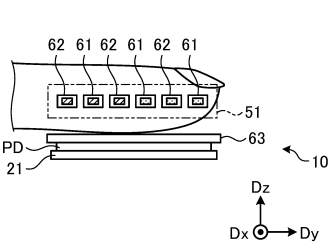


30

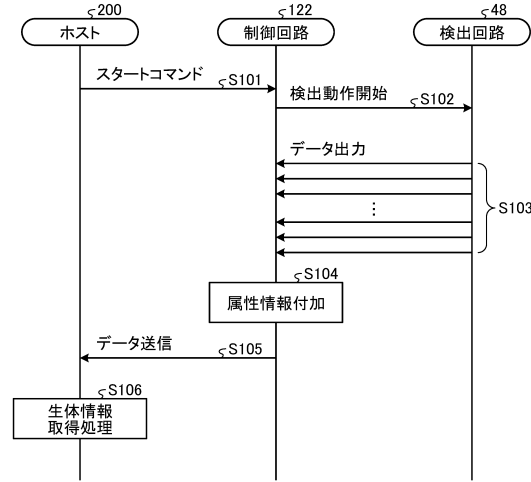
40

50

【図 1 2】



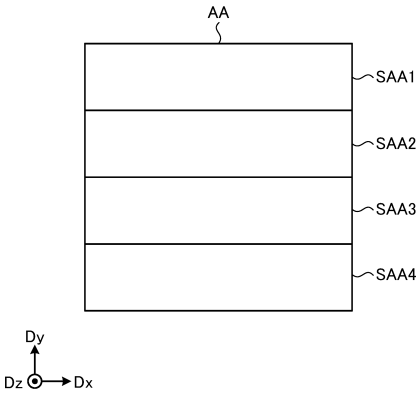
【図 1 3】



10

20

【図 1 4】



【図 1 5】



30

40

50

【図 1 6】

属性情報	フレーム1 データ	フレーム2 データ	...	フレームN データ
------	--------------	--------------	-----	--------------

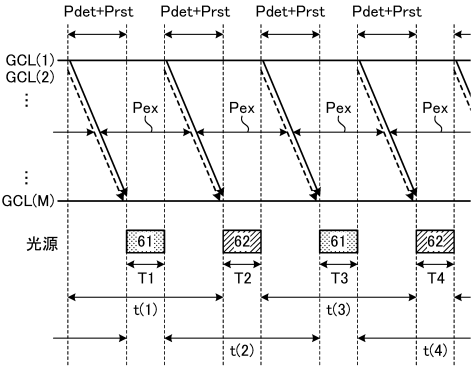
【図 1 7】

データ位置	カテゴリ	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	
0	FPGAヘッダ	1	1	1	1	1	1	1	1	ヘッダ目印
1		1	1	1	1	1	1	1	1	
2		1	1	1	1	1	1	1	1	
3		1	1	1	1	1	1	1	1	
4		1	0	Seq12	Seq11	Seq10	Seq9	Seq8	Seq7	フレーム番号
5		1	0	Seq6	Seq5	Seq4	Seq3	Seq2	Seq1	
6		1	0	0	0	0	0	0	0	予約領域
7		1	0	0	0	0	0	0	0	
8	AFEヘッダ									AFEヘッダ1
9										AFEヘッダ2
10										AFEヘッダ3
11										AFEヘッダ4
12										AFEヘッダ5
13										AFEヘッダ6
14										AFEヘッダ7
15										AFEヘッダ8
16										AFEヘッダ9
17										AFEヘッダ10
18										AFEヘッダ11
19										AFEヘッダ12
20										AFEヘッダ13
21										AFEヘッダ14
22										AFEヘッダ15
23										AFEヘッダ16
24	フレームデータ	Raw16	Raw15	Raw14	Raw13	Raw12	Raw11	Raw10	Raw9	UnitデータMSB
25		Raw8	Raw7	Raw6	Raw5	Raw4	Raw3	Raw2	Raw1	UnitデータLSB
26		Raw16	Raw15	Raw14	Raw13	Raw12	Raw11	Raw10	Raw9	UnitデータMSB
27		Raw8	Raw7	Raw6	Raw5	Raw4	Raw3	Raw2	Raw1	UnitデータLSB
28		Raw16	Raw15	Raw14	Raw13	Raw12	Raw11	Raw10	Raw9	UnitデータMSB
29		Raw8	Raw7	Raw6	Raw5	Raw4	Raw3	Raw2	Raw1	UnitデータLSB
30		Raw16	Raw15	Raw14	Raw13	Raw12	Raw11	Raw10	Raw9	UnitデータMSB
N-9	フレームデータ	Raw16	Raw15	Raw14	Raw13	Raw12	Raw11	Raw10	Raw9	UnitデータMSB
N-8		Raw8	Raw7	Raw6	Raw5	Raw4	Raw3	Raw2	Raw1	UnitデータLSB
N-7	FPGAフッタ	0	0	0	0	0	0	0	0	フッタ目印
N-6		0	0	0	0	0	0	0	0	
N-5		0	0	0	0	0	0	0	0	
N-4		0	0	0	0	0	0	0	0	
N-3		0	0	Seq12	Seq11	Seq10	Seq9	Seq8	Seq7	フレーム番号
N-2		0	0	Seq6	Seq5	Seq4	Seq3	Seq2	Seq1	
N-1		0	0	0	0	0	0	0	0	予約領域
N		0	0	0	0	0	0	0	0	

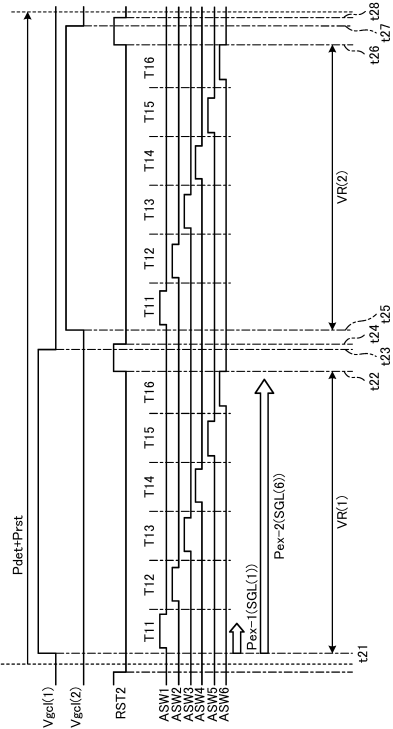
10

20

【図 1 8】



【図 1 9】



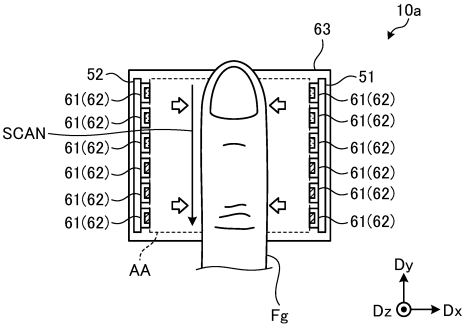
30

40

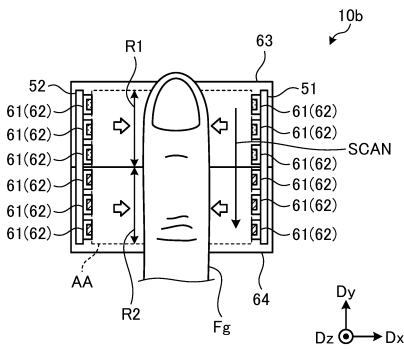
50



【図 20】



【図 21】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 3 4 6 1 3 5 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 0 6 5 7 1 7 ( U S , A 1 )  
特開平 0 9 - 2 8 2 4 0 7 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
G 0 6 V 4 0 / 1 3