

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7654409号
(P7654409)

(45)発行日 令和7年4月1日(2025.4.1)

(24)登録日 令和7年3月24日(2025.3.24)

(51)国際特許分類

G 0 6 V	40/145 (2022.01)	G 0 6 V	40/145
G 0 6 V	40/13 (2022.01)	G 0 6 V	40/13
A 6 1 B	5/1171(2016.01)	A 6 1 B	5/1171 1 0 0
A 6 1 B	5/1172(2016.01)	A 6 1 B	5/1172
A 6 1 B	5/02 (2006.01)	A 6 1 B	5/02 3 1 0 B

請求項の数 7 (全22頁)

(21)出願番号 特願2021-1470(P2021-1470)
 (22)出願日 令和3年1月7日(2021.1.7)
 (65)公開番号 特開2022-106458(P2022-106458)
 A)
 (43)公開日 令和4年7月20日(2022.7.20)
 審査請求日 令和5年12月12日(2023.12.12)

(73)特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74)代理人 110001737
 弁理士法人スズ工国際特許事務所
 望月一秀
 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
 中村卓
 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
 大山敦則
 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
 小池正彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 生体認証装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1基材と、前記第1基材にマトリクス状に配列され、受光した光の光量に応じた信号を出力する複数の光電変換素子と、前記複数の光電変換素子の動作を制御する第1制御部と、を含むセンサと、

第2基材と、前記第2基材にマトリクス状に配列され、前記複数の光電変換素子により受光される光を照射する複数の発光素子と、前記複数の発光素子の動作を制御する第2制御部と、を含む照明装置と、

を備え、

前記複数の光電変換素子と前記複数の発光素子とは、互いに対応する複数のグループに各々分けられ、

前記第1制御部は、

前記第2制御部により前記発光素子の各グループの所定の位置の発光素子がそれぞれ点灯されると、前記光電変換素子の各グループの所定の位置であって、前記点灯された発光素子に対応する位置の光電変換素子から信号をそれぞれ取得するように前記複数の光電変換素子の動作を制御し、

前記複数の光電変換素子から取得される信号に基づいて認証対象を示す第1画像を生成し、前記生成された第1画像に基づいて、前記第1画像が二値化された第2画像を生成し、前記生成された第2画像に基づいて、前記第2画像の黒色部分の中心線のみが描かれた第3画像を生成し、

前記第2制御部は、

前記第1制御部により生成された前記第3画像に描かれた中心線と重なる位置に配置された発光素子を点灯させるように前記複数の発光素子の動作を制御する、

生体認証装置。

【請求項2】

前記点灯された発光素子と、前記点灯された発光素子に対応する位置の前記光電変換素子とは、平面視において重なる、

請求項1に記載の生体認証装置。

【請求項3】

前記第2制御部は、

前記発光素子の各グループに含まれる複数の発光素子が、前記所定の位置の発光素子として順に点灯されるように前記複数の発光素子の動作を制御する、

請求項1または請求項2に記載の生体認証装置。

【請求項4】

前記発光素子の各グループに含まれる複数の発光素子の数と、前記光電変換素子の各グループに含まれる複数の光電変換素子の数とは同じであり、1つの光電変換素子に対して1つの発光素子が平面視において重なるように配置される、

請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の生体認証装置。

【請求項5】

前記発光素子の各グループに含まれる複数の発光素子の数と、前記光電変換素子の各グループに含まれる複数の光電変換素子の数とは異なり、1つの光電変換素子に対して複数の発光素子が平面視において重なるように配置される、

請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の生体認証装置。

【請求項6】

前記センサは、

第1方向に沿って延在し、前記第1方向と交差する第2方向に間隔を置いて並ぶ複数の第1ゲート線と、前記第2方向に沿って延在し、前記第1方向に間隔を置いて並ぶ複数の第1信号線と、前記複数の第1ゲート線に接続される第1ゲート線駆動回路と、前記複数の第1信号線に接続される第1信号線選択回路と、をさらに含み、

前記照明装置は、

前記第1方向に沿って延在し、前記第2方向に間隔を置いて並ぶ複数の第2ゲート線と、前記第2方向に沿って延在し、前記第1方向に間隔を置いて並ぶ複数の第2信号線と、前記複数の第2ゲート線に接続される第2ゲート線駆動回路と、前記複数の第2信号線に接続される第2信号線選択回路と、をさらに含み、

前記複数の光電変換素子は、前記第1ゲート線と前記第1信号線とによって囲まれる領域にそれぞれ設けられ、

前記複数の発光素子は、前記第2ゲート線と前記第2信号線とによって囲まれる領域にそれぞれ設けられ、

前記第1制御部は、前記第1ゲート線駆動回路と前記第1信号線選択回路との動作を制御することにより、前記複数の光電変換素子の動作を制御し、

前記第2制御部は、前記第2ゲート線駆動回路と前記第2信号線選択回路との動作を制御することにより、前記複数の発光素子の動作を制御する、

請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の生体認証装置。

【請求項7】

前記光電変換素子は、フォトダイオードであり、

前記発光素子は、マイクロLEDである、

請求項1～請求項6のいずれか1項に記載の生体認証装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、生体認証装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、個人認証等に用いられる生体認証装置として、光学式の生体認証装置が知られている（例えば、特許文献1）。特許文献1には、光源に含まれる単位光源が時分割により周期的に点灯し、点灯している単位光源の近傍に位置する撮像セル群による撮像動作を停止する一方で、点灯している単位光源から見て遠方に位置する撮像セル群による撮像動作を行う、生体認証装置が記載されている。これによれば、撮像動作時にノイズ成分となり得る反射光の受光を減らすことが可能である。

【0003】

しかしながら、生体認証装置における撮像動作の結果として出力される信号のS/N比を向上させるための方法には改善の余地がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2009-31903号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本開示は、生体認証装置において出力される信号のS/N比を向上させ得る生体認証装置を提供することを目的の1つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施形態に係る生体認証装置は、センサと、照明装置と、を備える。前記センサは、第1基材と、前記第1基材にマトリクス状に配列され、受光した光の光量に応じた信号を出力する複数の光電変換素子と、前記複数の光電変換素子の動作を制御する第1制御部と、を含む。前記照明装置は、第2基材と、前記第2基材にマトリクス状に配列され、前記複数の光電変換素子により受光される光を照射する複数の発光素子と、前記複数の発光素子の動作を制御する第2制御部と、を含む。前記複数の光電変換素子と前記複数の発光素子とは、互いに対応する複数のグループに各々分けられる。前記第1制御部は、前記第2制御部により前記発光素子の各グループの所定の位置の発光素子がそれぞれ点灯されると、前記光電変換素子の各グループの所定の位置であって、前記点灯された発光素子に対応する位置の光電変換素子から信号をそれぞれ取得するように前記複数の光電変換素子の動作を制御し、前記複数の光電変換素子から取得される信号に基づいて認証対象を示す第1画像を生成し、前記生成された第1画像に基づいて、前記第1画像が二値化された第2画像を生成し、前記生成された第2画像に基づいて、前記第2画像の黒色部分の中心線のみが描かれた第3画像を生成する。前記第2制御部は、前記第1制御部により生成された前記第3画像に描かれた中心線と重なる位置に配置された発光素子を点灯するように前記複数の発光素子の動作を制御する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、第1実施形態に係る生体認証装置の概略構成例を示す断面図である。

【図2】図2は、同実施形態に係る生体認証装置の別の概略構成例を示す断面図である。

【図3】図3は、同実施形態に係る生体認証装置が有するセンサの構成例を示す平面図である。

【図4】図4は、同実施形態に係る生体認証装置が有するセンサの構成例を示すブロック図である。

【図5】図5は、同実施形態に係る生体認証装置が有するセンサの回路構成例を示す回路図である。

【図6】図6は、同実施形態に係る生体認証装置を構成するセンサが有する第1画素の回

10

20

30

40

50

路構成例を示す回路図である。

【図 7】図 7 は、同実施形態に係る生体認証装置が有する照明装置の構成例を示す平面図である。

【図 8】図 8 は、同実施形態に係る生体認証装置を構成する照明装置が有する第 2 画素の回路構成例を示す平面図である。

【図 9】図 9 は、一般的な検出処理により生成される検出対象の画像を示す模式図である。

【図 10】図 10 は、同実施形態に係る生体認証装置において実行される第 1 検出処理について説明するための模式図である。

【図 11】図 11 は、同実施形態に係る生体認証装置において実行される第 1 検出処理により生成される検出対象の画像を示す模式図である。

10

【図 12】図 12 は、同実施形態に係る生体認証装置の別の構成例を示す回路図である。

【図 13】図 13 は、第 2 実施形態に係る生体認証装置において実行される第 2 検出処理の手順例を示すフロー・チャートである。

【図 14】図 14 は、同実施形態に係る生体認証装置において実行される第 2 検出処理を説明するための模式図である。

【図 15】図 15 は、生体認証装置の別の形状例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照して、実施形態について説明する。

なお、開示はあくまで一例に過ぎず、当業者において、発明の趣旨を保っ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、実施の態様に比べ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一または類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する詳細な説明を省略することがある。

20

【0009】

(第 1 実施形態)

図 1 は、実施形態に係る生体認証装置 1 の概略構成を示す断面図である。図 1 に示すように、生体認証装置 1 は、センサ 2 と照明装置 3 とを備え、センサ 2 の表面と垂直な方向において、照明装置 3 、センサ 2 の順に積層されている。

30

【0010】

照明装置 3 から照射された光 L 1 は、センサ 2 を透過する。センサ 2 は、例えば、光反射型の光学式センサであり、指 F g により反射した光 L 2 を検出することで、当該指 F g の生体情報を検出することができる。生体情報は、例えば、指紋や静脈等の血管像（静脈パターン）や脈拍、脈波、血液の状態（血中酸素濃度等）等である。照明装置 3 からの光 L 1 の色は、検出対象に応じて異なってもよい。例えば、指紋検出の場合には、照明装置 3 は可視光（例えば青色または緑色）の光 L 1 を照射し、静脈検出の場合には、照明装置 3 は赤外光の光 L 1 を照射することができる。

【0011】

なお、図 1 では、センサ 2 の表面と垂直な方向において、照明装置 3 、センサ 2 の順に積層された構成の生体認証装置 1 を示したが、生体認証装置 1 は、図 2 に示すように、センサ 2 の表面と垂直な方向において、センサ 2 、照明装置 3 の順に積層されてもよい。この構成の場合、照明装置 3 から照射された光 L 1 は指 F g により反射し、反射した光 L 2 は照明装置 3 を透過する。センサ 2 は、指 F g により反射し、照明装置 3 を透過した光 L 2 を検出することで、当該指 F g の生体情報を検出することができる。

40

また、図 1 および図 2 では、検出対象（認証対象）が指 F g である場合を示したが、検出対象はこれに限らず、例えば掌等であっても構わない。

【0012】

図 3 は、生体認証装置 1 が有するセンサ 2 の構成例を示す平面図である。図 3 に示すように、センサ 2 は、センサ基材 20 と、センサ部 21 と、ゲート線駆動回路 G D 1 と、信

50

号線選択回路 S D 1 と、検出回路 4 8 と、制御回路 1 0 2 と、電源回路 1 0 3 と、備える。

【 0 0 1 3 】

センサ基材 2 0 には、フレキシブルプリント基板 F P C 1 を介して制御基板 1 0 1 が電気的に接続される。フレキシブルプリント基板 F P C 1 には、検出回路 4 8 が設けられている。制御基板 1 0 1 には、制御回路 1 0 2 および電源回路 1 0 3 が設けられている。制御回路 1 0 2 は、例えば F P G A (Field Programmable Gate Array) である。制御回路 1 0 2 は、センサ部 2 1 、ゲート線駆動回路 G D 1 および信号線選択回路 S D 1 に制御信号を供給して、センサ部 2 1 の検出動作を制御する。電源回路 1 0 3 は、センサ電源信号 V D D S N S (図 6 参照) 等の電圧信号をセンサ部 2 1 、ゲート線駆動回路 G D 1 および信号線選択回路 S D 1 に供給する。

10

【 0 0 1 4 】

センサ基材 2 0 は、検出領域 A A 1 と、周辺領域 S A 1 とを有する。検出領域 A A 1 は、センサ部 2 1 を構成する複数の第 1 画素 P X 1 が設けられた領域である。第 1 画素 P X 1 は、センサ画素または撮像画素と称されてもよい。複数の第 1 画素 P X 1 は第 1 方向 X および第 2 方向 Y にマトリクス状に設けられる。複数の第 1 画素 P X 1 のそれぞれには、フォトダイオード P D (図 6 参照) が設けられる。周辺領域 S A 1 は、検出領域 A A 1 の外側の領域であり、第 1 画素 P X 1 と重ならない領域である。

【 0 0 1 5 】

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

20

【 0 0 1 6 】

なお、第 1 方向 X は、センサ基材 2 0 と平行な面内の一方向である。第 2 方向 Y は、センサ基材 2 0 と平行な面内の一方向であり、第 1 方向 X と直交する方向である。なお、第 2 方向 Y は、第 1 方向 X と直交しないで交差してもよい。また、第 3 方向 Z は、第 1 方向 X および第 2 方向 Y と直交する方向であり、センサ基材 2 0 の法線方向である。

【 0 0 1 7 】

図 4 は、生体認証装置 1 が有するセンサ 2 の構成例を示すブロック図である。図 4 に示すように、センサ 2 は、検出制御部 1 1 と、検出部 4 0 とをさらに備える。検出制御部 1 1 の機能の一部または全部は、制御回路 1 0 2 に含まれる。また、検出部 4 0 のうち、検出回路 4 8 以外の機能の一部または全部は、制御回路 1 0 2 に含まれる。

30

【 0 0 1 8 】

センサ部 2 1 は、光電変換素子であるフォトダイオード P D を有する光センサである。センサ部 2 1 が有するフォトダイオード P D は、照射される光の光量に応じた電気信号を信号線選択回路 S D 1 へ出力する。信号線選択回路 S D 1 は、検出制御部 1 1 からの選択信号 A S W にしたがい順次信号線 S L A (図 5 参照) を選択する。これによって、上記した電気信号は、信号線選択回路 S D 1 を介して、検出信号 V d e t として検出部 4 0 へ出力される。また、センサ部 2 1 は、ゲート線駆動回路 G D 1 から供給されるゲート駆動信号 V g 1 a にしたがって検出を行う。

40

【 0 0 1 9 】

検出制御部 1 1 は、ゲート線駆動回路 G D 1 、信号線選択回路 S D 1 および検出部 4 0 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 1 1 は、スタート信号 S T V 、クロック信号 C K 、リセット信号 R S T 1 等の各種制御信号をゲート線駆動回路 G D 1 に供給する。また、検出制御部 1 1 は、選択信号 A S W 等の各種制御信号を信号線選択回路 S D 1 に供給する。

【 0 0 2 0 】

ゲート線駆動回路 G D 1 は、各種制御信号に基づいて複数のゲート線 G L A (図 5 参照) を駆動する回路である。ゲート線駆動回路 G D 1 は、複数のゲート線 G L A を順次または同時に選択し、選択されたゲート線 G L A にゲート駆動信号 V g 1 a を供給する。これ

50

により、ゲート線駆動回路 G D 1 は、ゲート線 G L A に接続された複数のフォトダイオード P D を選択する。

【 0 0 2 1 】

信号線選択回路 S D 1 は、複数の信号線 S L A (図 5 参照) を順次または同時に選択するスイッチ回路である。信号線選択回路 S D 1 は、例えばマルチプレクサである。信号線選択回路 S D 1 は、検出制御部 1 1 から供給される選択信号 A S W に基づいて、選択された信号線 S L A と検出回路 4 8 とを接続する。これにより、信号線選択回路 S D 1 は、フォトダイオード P D からの検出信号 V d e t を検出部 4 0 に出力する。

【 0 0 2 2 】

検出部 4 0 は、検出回路 4 8 と、信号処理部 4 4 と、座標抽出部 4 5 と、記憶部 4 6 と、検出タイミング制御部 4 7 と、を備える。検出タイミング制御部 4 7 は、検出制御部 1 1 から供給される制御信号に基づいて、検出回路 4 8 と、信号処理部 4 4 と、座標抽出部 4 5 と、が同期して動作するように制御する。

10

【 0 0 2 3 】

検出回路 4 8 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 4 8 は、例えば、検出信号増幅部 4 2 および A / D 変換部 4 3 の機能を有する信号処理回路である。検出信号増幅部 4 2 は、検出信号 V d e t を増幅する。A / D 変換部 4 3 は、検出信号増幅部 4 2 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。なお、以下の説明中では、検出信号増幅部 4 2 により増幅され、A / D 変換部 4 3 によりアナログ信号からデジタル信号に変換されて出力される信号のことを、検出信号 V d e t と称して説明することもある。

20

【 0 0 2 4 】

信号処理部 4 4 は、検出回路 4 8 の出力信号に基づいて、センサ部 2 1 に入力された所定の物理量を検出する論理回路である。信号処理部 4 4 は、指 F g が検出領域 A A 1 に接触または近接した場合に、検出回路 4 8 からの出力信号に基づいて指 F g の表面の凹凸 (すなわち指紋) を検出できる。

【 0 0 2 5 】

記憶部 4 6 は、信号処理部 4 4 で演算された信号を一時的に保存する。記憶部は、例えば R A M (Random Access Memory) 、レジスタ回路等であってもよい。

【 0 0 2 6 】

30

座標抽出部 4 5 は、信号処理部 4 4 において指 F g の接触または近接が検出されたときに、指 F g 等の表面の凹凸の検出座標を求める論理回路である。座標抽出部 4 5 は、センサ部 2 1 のフォトダイオード P D から出力される検出信号 V d e t を組み合わせて、指 F g の表面の凹凸 (すなわち指紋) の形状や、指 F g の血管パターンの形状を示す、二次元情報 (例えば画像等) を生成する。この二次元情報が、ユーザの生体情報である。なお、座標抽出部 4 5 は、検出座標を算出せずにセンサ出力 V o として検出信号 V d e t を出力してもよい。この場合、検出信号 V d e t が、ユーザの生体情報と称されてもよい。あるいは、座標抽出部 4 5 は、検出座標を算出せずにセンサ出力 V o として、検出信号 V d e t に基づいて算出可能な生体に関する情報 (例えば脈波データ等) を出力してもよい。この場合、検出信号 V d e t に基づいて算出可能な生体に関する情報が、ユーザの生体情報と称されてもよい。

40

【 0 0 2 7 】

次に、生体認証装置 1 が有するセンサ 2 の回路構成例について説明する。図 5 は、センサ 2 を示す回路図である。図 6 は、センサ 2 が有する複数の第 1 画素 P X 1 を示す回路図である。なお、図 6 では、検出回路 4 8 の回路構成も併せて示している。

【 0 0 2 8 】

図 5 に示すように、センサ部 2 1 は、マトリクス状に配列された複数の第 1 画素 P X 1 を有する。複数の第 1 画素 P X 1 には、それぞれフォトダイオード P D が設けられている。

【 0 0 2 9 】

ゲート線 G L A は、第 1 方向 X に延在し、第 1 方向 X に配列された複数の第 1 画素 P X

50

1と接続される。また、複数のゲート線 G L A 1、G L A 2、…、G L A 8は、第2方向Yに配列され、それぞれゲート線駆動回路 G D 1に接続される。なお、以下の説明において、複数のゲート線 G L A 1～G L A 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 G L Aと表す。また、図5では説明を分かり易くするために、8本のゲート線 G L Aを示しているが、あくまで一例であり、ゲート線 G L Aは、M本(Mは8以上、例えばM=256)配列されていてもよい。

【0030】

信号線 S L Aは、第2方向Yに延在し、第2方向Yに配列された複数の第1画素 P X 1のフォトダイオード P Dに接続される。また、複数の信号線 S L A 1、S L A 2、…、S L A 12は、第1方向Xに配列され、それぞれ信号線選択回路 S D 1およびリセット回路 R Cに接続される。なお、以下の説明において、複数の信号線 S L A 1～S L A 12を区別して説明する必要がない場合には、単に信号線 S L Aと表す。また、図5では説明を分かり易くするために、12本の信号線 S L Aを示しているが、あくまで一例であり、信号線 S L Aは、N本(Nは12以上、例えばN=252)配列されていてもよい。

10

【0031】

なお、図5では、信号線選択回路 S D 1とリセット回路 R Cとの間にセンサ部 2 1が設けられているが、これに限定されず、信号線選択回路 S D 1とリセット回路 R Cとは、信号線 S L Aの同じ方向の端部にそれぞれ接続されていてもよい。

【0032】

ゲート線駆動回路 G D 1は、スタート信号 S T V、クロック信号 C K、リセット信号 R S T 1等の各種制御信号を、制御回路 102から受け取る。ゲート線駆動回路 G D 1は、各種制御信号に基づいて、複数のゲート線 G L A 1～G L A 8を時分割的に順次選択する。ゲート線駆動回路 G D 1は、選択されたゲート線 G L Aにゲート駆動信号 V g 1 aを供給する。これにより、ゲート線 G L Aに接続された複数のスイッチング素子 T rにゲート駆動信号 V g 1 aが供給され、第1方向Xに配列された複数の第1画素 P X 1が、検出信号 V d e tを取得する対象として選択される。

20

【0033】

なお、ゲート線駆動回路 G D 1は、指紋の検出および異なる複数の生体情報(例えば、脈波、脈拍、血管像、血中酸素濃度等)のそれぞれの検出モード毎に、異なる駆動を行つてもよい。

30

【0034】

信号線選択回路 S D 1は、複数の選択信号線 L s e 1と、複数の出力信号線 L o u tと、スイッチング素子 T r Sと、を有する。複数のスイッチング素子 T r Sは、それぞれ複数の信号線 S L Aに対応して設けられている。6本の信号線 S L A 1～S L A 6は、共通の出力信号線 L o u t 1に接続される。6本の信号線 S L A 7～S L A 12は、共通の出力信号線 L o u t 2に接続される。出力信号線 L o u t 1およびL o u t 2は、それぞれ検出回路 4 8に接続される。

【0035】

ここで、信号線 S L A 1～S L A 6を第1信号線ブロックとし、信号線 S L A 7～S L A 12を第2信号線ブロックとする。複数の選択信号線 L s e 1は、1つの信号線ブロックに含まれるスイッチング素子 T r Sのゲートにそれぞれ接続される。また、1本の選択信号線 L s e 1は、複数の信号線ブロックのスイッチング素子 T r Sのゲートに接続される。

40

【0036】

具体的には、選択信号線 L s e 1 1～L s e 1 6は、それぞれ信号線 S L A 1～S L A 6に対応するスイッチング素子 T r Sと接続される。また、選択信号線 L s e 1 1は、信号線 S L A 1に対応するスイッチング素子 T r Sと、信号線 S L A 7に対応するスイッチング素子 T r Sと、に接続される。選択信号線 L s e 1 2は、信号線 S L A 2に対応するスイッチング素子 T r Sと、信号線 S L A 8に対応するスイッチング素子 T r Sと、に接続される。

50

【0037】

制御回路102は、選択信号ASWを順次選択信号線LSelに供給する。これにより、信号線選択回路SD1は、スイッチング素子TrSの動作により、1つの信号線ブロックにおいて信号線SLAを時分割的に順次選択する。また、信号線選択回路SD1は、複数の信号線ブロックでそれぞれ1本ずつ信号線SLAを選択する。このような構成により、センサ2は、検出回路48を含むIC(Integrated Circuit)の数、または、ICの端子数を少なくすることができる。

【0038】

なお、ここでは、6本の信号線SLAが1つの出力信号線Loutに接続され、1つの信号線ブロックとされた場合を例示したが、何本の信号線SLAが1つの出力信号線Loutに接続されて1つの信号線ブロックとされるかは、任意に設定することが可能である。例えば、4本の信号線SLAが1つの出力信号線Loutに接続され、1つの信号線ブロックとされても構わない。

10

【0039】

図5に示すように、リセット回路RCは、基準信号線Lvr、リセット信号線Lrstおよびスイッチング素子TrRを有する。スイッチング素子TrRは、複数の信号線SLAに対応して設けられている。基準信号線Lvrは、複数のスイッチング素子TrRのソースまたはドレインの一方に接続される。リセット信号線Lrstは、複数のスイッチング素子TrRのゲートに接続される。

【0040】

制御回路102は、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、複数のスイッチング素子TrRがオンになり、複数の信号線SLAは基準信号線Lvrと電気的に接続される。電源回路103は、基準信号COMを基準信号線Lvrに供給する。これにより、複数の第1画素PX1に含まれる容量素子Ca(図6参照)に基準信号COMが供給される。

20

【0041】

図6に示すように、第1画素PX1は、フォトダイオードPDと、容量素子Caと、スイッチング素子Trとを含む。図6では、複数のゲート線GLAのうち、第2方向Yに並ぶ2つのゲート線GLA(m)およびGLA(m+1)を示す。また、複数の信号線SLAのうち、第1方向Xに並ぶ2つの信号線SLA(n)およびSLA(n+1)を示す。第1画素PX1は、ゲート線GLAと信号線SLAとで囲まれた領域に配置される。スイッチング素子Trは、フォトダイオードPDに対応して設けられる。スイッチング素子Tr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MOS(Metal Oxide Semiconductor)型のTFT(Thin Film Transistor)で構成されている。

30

【0042】

第1方向Xに並ぶ複数の第1画素PX1に属するスイッチング素子Trのゲートは、ゲート線GLAに接続される。第2方向Yに並ぶ複数の第1画素PX1に属するスイッチング素子Trのソースは、信号線SLAに接続される。スイッチング素子Trのドレインは、フォトダイオードPDのカソードおよび容量素子Caに接続される。

40

【0043】

フォトダイオードPDのアノードには、電源回路103からセンサ電源信号VDDSNが供給される。また、信号線SLAおよび容量素子Caには、電源回路103から、信号線SLAおよび容量素子Caの初期電位となる基準信号COMが供給される。

【0044】

第1画素PX1に対して光が照射されると、当該第1画素PX1に含まれるフォトダイオードPDには光量に応じた電流が流れる。これにより容量素子Caに電荷が蓄積される。スイッチング素子Trがオンになると、容量素子Caに蓄積された電荷に応じて、信号線SLAに電流が流れる。信号線SLAは、信号線選択回路SD1のスイッチング素子TrSを介して検出回路48に接続される。これにより、センサ2は、第1画素PX1毎に

50

、フォトダイオード P D に照射される光の光量に応じた信号を検出することができる。

【 0 0 4 5 】

検出回路 4 8 は、読み出し期間にスイッチ S S W がオンになり、信号線 S L A と接続される。検出回路 4 8 の検出信号增幅部 4 2 は、信号線 S L A 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。検出信号增幅部 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 L A が接続される。ここでは、基準電位(V r e f)として基準信号 C O M と同じ信号が入力される。また、検出信号增幅部 4 2 は、容量素子 C b およびリセットスイッチ R S W を有する。読み出し期間の後のリセット期間において、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。

10

【 0 0 4 6 】

続いて、生体認証装置 1 が有する照明装置 3 について説明する。図 7 は、生体認証装置 1 が有する照明装置 3 の構成例を示す平面図である。照明装置 3 は、光源基材 3 0 と、発光部 3 1 と、光源ゲート線駆動回路 G D 2 と、光源信号線選択回路 S D 2 と、制御回路 1 1 2 と、電源回路 1 1 3 と、を備える。

【 0 0 4 7 】

光源基材 3 0 には、フレキシブルプリント基板 F P C 2 を介して制御基板 1 1 1 が電気的に接続される。制御基板 1 1 1 には、制御回路 1 1 2 および電源回路 1 1 3 が設けられている。制御回路 1 1 2 は例えば F P G A である。制御回路 1 1 2 は、発光部 3 1 、光源ゲート線駆動回路 G D 2 および光源信号線選択回路 S D 2 に制御信号を供給して、発光部 3 1 に含まれる複数の発光素子 L E D の点灯動作を制御する。電源回路 1 0 3 は、光源電源信号等の電圧信号を発光部 3 1 、光源ゲート線駆動回路 G D 2 および光源信号線選択回路 S D 2 に供給する。

20

【 0 0 4 8 】

光源基材 3 0 は、発光領域 A A 2 と、周辺領域 S A 2 とを有する。図 1 および図 2 に示した構成の生体認証装置 1 の場合、光源基材 3 0 の発光領域 A A 2 は、センサ基材 2 0 の検出領域 A A 1 と平面視において重なる。また、光源基材 3 0 の周辺領域 S A 2 は、センサ基材 2 0 の周辺領域 S A 2 と平面視において重なる。発光領域 A A 2 は、発光部 3 1 を構成する複数の第 2 画素 P X 2 が設けられた領域である。複数の第 2 画素 P X 2 は第 1 方向 X および第 2 方向 Y にマトリクス状に設けられる。複数の第 2 画素 P X 2 のそれぞれには、発光素子 L E D (図 8 参照) が設けられる。発光素子 L E D は、例えばマイクロ L E D やミニ L E D であり、検出対象である指 F g に向けて光を照射する。周辺領域 S A 2 は、発光領域 A A 2 の外側の領域であり、第 2 画素 P X 2 と重ならない領域である。

30

【 0 0 4 9 】

光源ゲート線駆動回路 G D 2 および光源信号線選択回路 S D 2 は、周辺領域 S A 2 に設けられる。具体的には、光源ゲート線駆動回路 G D 2 は、周辺領域 S A 2 のうち第 2 方向 Y に沿って延在する領域に設けられる。光源信号線選択回路 S D 2 は、周辺領域 S A 2 のうち第 1 方向 X に沿って延在する領域に設けられる。

【 0 0 5 0 】

光源ゲート線駆動回路 G D 2 は、各種制御信号に基づいて複数の光源ゲート線 G L B (図 8 参照) を駆動する回路である。光源ゲート線駆動回路 G D 2 は、複数の光源ゲート線 G L B を順次または同時に選択し、選択された光源ゲート線 G L B にゲート駆動信号を供給する。これにより、光源ゲート線駆動回路 G D 2 は、光源ゲート線 G L B に接続された複数の発光素子 L E D を選択する。

40

【 0 0 5 1 】

光源信号線選択回路 S D 2 は、複数の光源信号線 S L B (図 8 参照) を順次または同時に選択するスイッチ回路である。光源信号線選択回路 S D 2 は、例えばマルチプレクサである。光源信号線選択回路 S D 2 は、複数の光源信号線 S L B を順次または同時に選択し、選択された光源信号線 S L B に選択信号を供給する。これにより、光源信号線選択回路 S D 2 は、光源ゲート線駆動回路 G D 2 により選択された複数の発光素子 L E D のうちの

50

1つまたは複数の発光素子 L E D を選択する。

【 0 0 5 2 】

図 8 に示すように、第 2 画素 P X 2 は、光源ゲート線 G L B と光源信号線 S L B とで囲まれた領域に配置される。複数の第 2 画素 P X 2 はそれぞれ、第 1 方向 X に沿って延在し、第 2 方向 Y に間隔を置いて並ぶ光源ゲート線 G L B と、第 2 方向 Y に沿って延在し、第 1 方向 X に間隔を置いて並ぶ光源信号線 S L B とに接続されている。複数の第 2 画素 P X 2 に含まれる発光素子 L E D は、光源ゲート線駆動回路 G D 2 および光源信号線選択回路 S D 2 から供給される制御信号により選択的に点灯される。

【 0 0 5 3 】

ここで、一般的な生体認証装置において実行される生体情報を検出する処理（以下、単に検出処理と表記する）について説明する。一般的な検出処理においては、まず、照明装置に設けられた複数の発光素子が一斉に点灯され、複数の発光素子により、検出対象の指や掌に向けて光が照射される。複数の発光素子から照射された光は、検出対象の指や掌において拡散反射される。その後、センサに設けられた複数のフォトダイオードが、検出対象の指や掌により拡散反射された光を受光し、受光した光の光量に応じた検出信号を出力する。これにより、生体認証装置は、複数のフォトダイオードからの検出信号に基づいた生体情報を検出することができる。

10

【 0 0 5 4 】

しかしながら、上記した一般的な検出処理においては、照明装置に設けられた複数の発光素子が一斉に点灯してしまうため、センサに設けられた複数のフォトダイオードのそれには、検出対象の指や掌の様々な位置で拡散反射された複数の光が混じり合って入光してしまうことになる。これによれば、複数のフォトダイオードからの検出信号の S / N 比が低下してしまうといった問題が生じてしまう。また、検出信号の S / N 比が低下してしまうと、生体情報（例えば脈波データ）の時間的变化を精度良く検出することができないといった問題も生じてしまう。さらに、検出信号の S / N 比が低下してしまうと、例えば、検出信号に基づいた画像が生成されたとしても、図 9 に示すように、コントラストの低いぼやけた画像 I 1 が生成されてしまう。

20

【 0 0 5 5 】

そこで、本実施形態に係る生体認証装置 1 においては、照明装置 3 の制御回路 1 1 2 は、照明装置 3 に設けられた複数の第 2 画素 P X 2 を複数のグループに分け、各グループの所定の位置の第 2 画素 P X 2 に含まれる発光素子 L E D のみが点灯されるように、光源ゲート駆動回路 G D 2 と光源信号線選択回路 S D 2 との動作を制御する機能を有している。

30

【 0 0 5 6 】

また、センサ 2 の制御回路 1 0 2 は、センサ 2 に設けられた複数の第 1 画素 P X 1 を複数のグループに分け、各グループの所定の位置の第 1 画素 P X 1 に含まれるフォトダイオード P D のみから検出信号 V d e t が取得されるように、ゲート線駆動回路 G D 1 と信号線選択回路 S D 1 との動作を制御する機能を有している。

【 0 0 5 7 】

なお、照明装置 3 の制御回路 1 1 2 と、センサ 2 の制御回路 1 0 2 とは互いに同期して動作する。また、ここでは、照明装置 3 に設けられた複数の第 2 画素 P X 2 の画素数と、センサ 2 に設けられた複数の第 1 画素 P X 1 の画素数とが同数である場合を想定し、照明装置 3 の制御回路 1 1 2 による第 2 画素 P X 2 のグループ分けと、センサ 2 の制御回路 1 0 2 による第 1 画素 P X 1 のグループ分けとが対応して行われる（第 2 画素 P X 2 の 1 グループの面積と、第 1 画素 P X 1 の 1 グループの面積とが同じであり、第 2 画素 P X 2 の 1 グループに対して第 1 画素 P X 1 の 1 グループが存在するようにグループ分けされた）場合を想定する。

40

【 0 0 5 8 】

図 10 は、照明装置 3 の制御回路 1 1 2 の上記した機能と、センサ 2 の制御回路 1 0 2 の上記した機能とを説明するための模式図である。図 10 では、照明装置 3 に設けられた複数の第 2 画素 P X 2 と、センサ 2 に設けられた複数の第 1 画素 P X 1 とが共に、4 × 4

50

の 16 画素毎にグループ分けされた場合を示している。なお、以下では、図 10 を用いて説明する一連の処理を、第 1 検出処理と称する。

【 0059 】

図 10 (a) の上段に示すように、照明装置 3 の制御回路 112 は、各グループの 1 行 1 列目に位置する第 2 画素 P X 2 に含まれる発光素子 L E D (以下、1 番目の発光素子 L E D と表記する) を一斉に点灯させるように、光源ゲート駆動回路 G D 2 と光源信号線選択回路 S D 2 との動作を制御する。このとき、各グループの他の第 2 画素 P X 2 (つまり、1 行 2 列目 ~ 4 行 4 列目に位置する 15 個の第 2 画素 P X 2) に含まれる発光素子 L E D は点灯されずに、消灯状態が維持される。これによれば、図 10 (a) の上段に示すように、各グループの 1 番目の発光素子 L E D のみが点灯された状態となる。

10

【 0060 】

照明装置 3 の各グループの 1 番目の発光素子 L E D が点灯されたタイミングと同期して、センサ 2 の制御回路 102 は、各グループの 1 行 1 列目に位置する第 1 画素 P X 1 に含まれるフォトダイオード P D (以下、1 番目のフォトダイオード P D と表記する) から一斉に検出信号 V d e t を取得するように、ゲート線駆動回路 G D 1 と信号線選択回路 S D 1 との動作を制御する。このとき、各グループの他の第 1 画素 P X 1 (つまり、1 行 2 列目 ~ 4 行 4 列目に位置する 15 個の第 1 画素 P X 1) に含まれるフォトダイオード P D からは検出信号 V d e t は取得されない。これによれば、図 10 (a) の下段に示すように、各グループの 1 番目のフォトダイオード P D のみから検出信号 V d e t が取得される。取得された検出信号 V d e t は、記憶部 46 に保存される。

20

【 0061 】

次に、図 10 (b) の上段に示すように、照明装置 3 の制御回路 112 は、各グループの 1 番目の発光素子 L E D を消灯し、各グループの 1 行 2 列目に位置する第 2 画素 P X 2 に含まれる発光素子 L E D (以下、2 番目の発光素子 L E D と表記する) を一斉に点灯させるように、光源ゲート駆動回路 G D 2 と光源信号線選択回路 S D 2 との動作を制御する。このとき、各グループの他の第 2 画素 P X 2 (つまり、1 行 1 列目、1 行 3 列目 ~ 4 行 4 列目に位置する 15 個の第 2 画素 P X 2) に含まれる発光素子 L E D は点灯されずに、消灯状態が維持される。これによれば、図 10 (b) の上段に示すように、各グループの 2 番目の発光素子 L E D のみが点灯された状態となる。

【 0062 】

30

照明装置 3 の各グループの 2 番目の発光素子 L E D が点灯されたタイミングと同期して、センサ 2 の制御回路 102 は、各グループの 1 行 2 列目に位置する第 1 画素 P X 1 に含まれるフォトダイオード P D (以下、2 番目のフォトダイオード P D と表記する) から一斉に検出信号 V d e t が取得されるように、ゲート線駆動回路 G D 1 と信号線選択回路 S D 1 との動作を制御する。このとき、各グループの他の第 1 画素 P X 1 (つまり、1 行 1 列目、1 行 3 列目 ~ 4 行 4 列目に位置する 15 個の第 1 画素 P X 1) に含まれるフォトダイオード P D からは検出信号 V d e t は取得されない。これによれば、図 10 (b) の下段に示すように、各グループの 2 番目のフォトダイオード P D のみから検出信号 V d e t が取得される。取得された検出信号 V d e t は、記憶部 46 に保存される。

【 0063 】

40

以降、照明装置 3 の制御回路 112 は、1 行 3 列目および 1 行 4 列目に位置する第 2 画素 P X 2 に含まれる発光素子 L E D についても同様な制御を実行し、センサ 2 の制御回路 102 は、1 行 3 列目および 1 行 4 列目に位置する第 1 画素 P X 1 に含まれるフォトダイオード P D についても同様な制御を実行する。

【 0064 】

照明装置 3 の制御回路 112 およびセンサ 2 の制御回路 102 は、各グループの 1 行 1 列目 ~ 1 行 4 列目 (1 行各列) における上記した制御を実行した後に、次の行の各列についても同様の制御を実行する。つまり、照明装置 3 の制御回路 112 は、2 行 1 列目 ~ 2 行 4 列目に位置する第 2 画素 P X 2 に含まれる発光素子 L E D についても同様な制御を実行し、センサ 2 の制御回路 102 は、2 行 1 列目 ~ 2 行 4 列目に位置する第 1 画素 P X 1

50

に含まれるフォトダイオード P D についても同様な制御を実行する。

【 0 0 6 5 】

また、照明装置 3 の制御回路 1 1 2 およびセンサ 2 の制御回路 1 0 2 は、各グループの 2 行 1 列目～2 行 4 列目（2 行各列）における上記した制御を実行した後に、さらに次の行の各列についても同様の制御を実行する。つまり、照明装置 3 の制御回路 1 1 2 は、3 行 1 列目～3 行 4 列目に位置する第 2 画素 P X 2 に含まれる発光素子 L E D についても同様な制御を実行し、センサ 2 の制御回路 1 0 2 は、3 行 1 列目～3 行 4 列目に位置する第 1 画素 P X 1 に含まれるフォトダイオード P D についても同様な制御を実行する。

【 0 0 6 6 】

さらに、照明装置 3 の制御回路 1 1 2 およびセンサ 2 の制御回路 1 0 2 は、各グループの 3 行 1 列目～3 行 4 列目（3 行各列）における上記した制御を実行した後に、さらに次の行の各列についても同様の制御を実行する。つまり、照明装置 3 の制御回路 1 1 2 は、4 行 1 列目～4 行 4 列目に位置する第 2 画素 P X 2 に含まれる発光素子 L E D についても同様な制御を実行し、センサ 2 の制御回路 1 0 2 は、4 行 1 列目～4 行 4 列目に位置する第 1 画素 P X 1 に含まれるフォトダイオード P D についても同様な制御を実行する。以下、図 1 0 (c) を参照して、各グループの 4 行 4 列目について実行される制御について詳しく説明する。

【 0 0 6 7 】

図 1 0 (c) の上段に示すように、照明装置 3 の制御回路 1 1 2 は、各グループの 1 5 番目の発光素子 L E D を消灯し、各グループの 4 行 4 列目に位置する第 2 画素 P X 2 に含まれる発光素子 L E D（以下、1 6 番目の発光素子 L E D と表記する）を一斉に点灯させるように、光源ゲート駆動回路 G D 2 と光源信号線選択回路 S D 2 との動作を制御する。このとき、各グループの他の第 2 画素 P X 2（つまり、1 行 1 列目～4 行 3 列目に位置する 1 5 個の第 2 画素 P X 2）に含まれる発光素子 L E D は点灯されずに、消灯状態が維持される。これによれば、図 1 0 (c) の上段に示すように、各グループの 1 6 番目の発光素子 L E D のみが点灯された状態となる。

【 0 0 6 8 】

照明装置 3 の各グループの 1 6 番目の発光素子 L E D が点灯されたタイミングと同期して、センサ 2 の制御回路 1 0 2 は、各グループの 4 行 4 列目に位置する第 1 画素 P X 1 に含まれるフォトダイオード P D（以下、1 6 番目のフォトダイオード P D と表記する）から一斉に検出信号 V d e t が取得されるように、ゲート線駆動回路 G D 1 と信号線選択回路 S D 1 との動作を制御する。このとき、各グループの他の第 1 画素 P X 1（つまり、1 行 1 列目～4 行 3 列目に位置する 1 5 個の第 1 画素 P X 1）に含まれるフォトダイオード P D からは検出信号 V d e t は取得されない。これによれば、図 1 0 (c) の下段に示すように、各グループの 1 6 番目のフォトダイオード P D のみから検出信号 V d e t が取得される。取得された検出信号 V d e t は、記憶部 4 6 に保存される。

【 0 0 6 9 】

以上のような一連の制御が実行され、各グループの 1 番目～1 6 番目のフォトダイオード P D から取得された検出信号 V d e t が記憶部 4 6 に保存されると、センサ 2 の制御回路 1 0 2 の一機能である座標抽出部 4 5 は、記憶部 4 6 に保存された各グループの 1 番目～1 6 番目のフォトダイオード P D の検出信号 V d e t に基づいて、検出対象である指 F g の血管パターンの形状を示す画像 I 2（図 1 1 参照）を生成する。

【 0 0 7 0 】

以上説明した本実施形態に係る生体認証装置 1 において実行される第 1 検出処理においては、照明装置 3 に設けられる複数の第 2 画素 P X 2 と、センサ 2 に設けられる複数の第 1 画素 P X 1 とが共に、互いに対応する複数のグループに分けられる。その上で、照明装置 3 において、各グループにつき 1 つの発光素子 L E D が点灯されるように制御される。つまり、各グループに含まれる複数の発光素子 L E D のうち 1 つ以外の発光素子 L E D は消灯されるように制御される。これによれば、点灯された発光素子 L E D に同期して動作するフォトダイオード P D に、各グループに含まれる他の発光素子 L E D からの光が迷光

10

20

30

40

50

として入光してしまうことを抑制することが可能である。

【0071】

また、本実施形態に係る生体認証装置1において実行される第1検出処理においては、各グループにつき1つの発光素子LEDが点灯されるように制御され、1つのグループにおいて点灯する発光素子LEDと、当該1つのグループに隣接するグループにおいて点灯する発光素子LEDとの間が十分に離れるようにグループ分けされている（例えば、図10では4画素離れるようにグループ分けされている）。このため、各グループのn番目のフォトダイオードPDには、主に、平面視において重なる各グループのn番目の発光素子LEDからの光を入光させることが可能である。つまり、本実施形態に係る第1検出処理によれば、各グループのn番目のフォトダイオードPDに、平面視において重ならない別のグループのn番目の発光素子LEDからの光が迷光として入光してしまうことを抑制することが可能である。

【0072】

以上のようにして、複数のフォトダイオードPDに迷光が入光してしまうことを抑制することで、複数のフォトダイオードPDからの検出信号VdetのS/N比の低下を抑制することが可能である。これによれば、本実施形態に係る生体認証装置1は、例えば図11に示すような血管パターンの形状を示す画像I2を生成することが可能であり、上記した一般的な生体認証装置に比べて、コントラストの高い画像を生成することが可能である。

【0073】

なお、本実施形態においては、照明装置3に設けられた複数の第2画素PX2と、センサ2に設けられた複数の第1画素PX1とが、4×4の16画素毎にグループ分けされた場合を想定しているが、第2画素PX2と第1画素PX1とが何画素毎のグループに分けられるかはこれに限定されず、1つのグループにおいて点灯する発光素子LEDと、当該1つのグループに隣接するグループにおいて点灯する発光素子LEDとの間が、当該1つのグループにおいて点灯する発光素子LEDからの光が、当該隣接するグループにおいて点灯する発光素子LEDと平面視で重なるフォトダイオードPDに対して、迷光として入光しない距離だけ離れていれば、任意の画素数でグループ分けされて構わない。

【0074】

また、本実施形態においては、照明装置3に設けられる複数の第2画素PX2の画素数と、センサ2に設けられる複数の第1画素PX1の画素数とが同数である場合について説明したが、これに限定されず、照明装置3に設けられる第2画素PX2の画素数と、センサ2に設けられる第1画素PX1の画素数とは異なっていても構わない。

【0075】

例えば、センサ2の第1画素PX1が235μmピッチで配置されるのに対し、照明装置3の第2画素PX2は100μmピッチで配置されてもよい。つまり、照明装置3の第2画素PX2の画素数は、センサ2の第1画素PX1の画素数よりも多くても構わない。ただし、この場合であっても、第1画素PX1の1グループと、第2画素PX2の1グループとの面積は同じであることが望ましい（つまり、1グループに含まれる画素数は異なるものの、1グループの面積は同じであることが望ましい）。

【0076】

この場合、照明装置3の制御回路112は、センサ2に設けられた複数の第1画素PX1のうちの1つに対応する複数の第2画素PX2（つまり、1つの第1画素PX1と平面視において重なる複数の第2画素PX2）に含まれる発光素子LEDを点灯させるように、光源ゲート線駆動回路GD2と光源信号線選択回路SD2との動作を制御する。

【0077】

センサ2の制御回路102は、照明装置3に設けられた複数の第2画素PX2に含まれる発光素子LEDが点灯されたタイミングと同期して、点灯された発光素子LEDを含む複数の第2画素PX2に対応する第1画素PX1に含まれるフォトダイオードPDから検出信号Vdetを取得するように、ゲート線駆動回路GD1と信号線選択回路SD1との動作を制御する。

【0078】

このような構成においても、各グループにつき1つの領域に含まれる発光素子LEDだけが点灯されるように制御され、それ以外の領域の発光素子LEDは消灯されるように制御されるため、点灯された発光素子LEDに同期して動作するフォトダイオードPDに、各グループの他の領域に含まれる発光素子LEDからの光が迷光として入光してしまうことを抑制することが可能である。

【0079】

また、1つのグループにおいて発光素子LEDが点灯する領域と、当該1つのグループに隣接するグループにおいて発光素子LEDが点灯する領域との間が十分に離れるようにグループ分けされる点に変わりはないため、1つのグループにおいて発光素子LEDが点灯された領域に対応するフォトダイオードPDに、当該1つのグループに隣接するグループにおいて点灯された発光素子LEDからの光が迷光として入光してしまうことを抑制することも可能である。

10

【0080】

つまり、センサ2に設けられる第1画素PX1の画素数と、照明装置3に設けられる第2画素PX2の画素数とが異なる場合においても、上記した一連の第1検出処理により、複数のフォトダイオードPDに迷光が入光してしまうことを抑制することが可能であり、複数のフォトダイオードPDからの検出信号VdetのS/N比の低下を抑制することが可能であり、ひいては、上記した検出信号Vdetに基づいて、コントラストの高い画像を生成することも可能である。

20

【0081】

また、本実施形態において、各グループにおける第1画素PX1および第2画素PX2の制御は1行1列目から1行4列目、2行1列目から2行4列目、3行1列目から3行4列目、4行1列目から4行4列目と順に実行されたが、各グループにおける第1画素PX1および第2画素PX2の制御する順番はこれに限られない。

【0082】

以上説明した本実施形態においては、センサ2と照明装置3とが積層された構成（センサ2と照明装置3とが別基板上に設けられた構成）の生体認証装置1について説明したが、これに限定されず、センサ2と照明装置3とが同一基板上に設けられた構成の生体認証装置1であっても構わない。

30

【0083】

図12は、センサ2のフォトダイオードPDと、照明装置3の発光素子LEDとが同一基板上に設けられた構成の生体認証装置1の回路構成例を示す回路図である。この場合、図12に示すように、フォトダイオードPDを選択するためのゲート線GLAは、第1方向Xに沿って延在し、第2方向Yに間隔を置いて並んでいる。また、フォトダイオードPDを選択するための信号線SLAは、第2方向Yに沿って延在し、第1方向Xに間隔を置いて並んでいる。発光素子LEDを選択するための光源ゲート線GLBは、フォトダイオードPDを選択するためのゲート線GLAと平行な方向に延在する。また、発光素子LEDを選択するための光源信号線SLBは、フォトダイオードPDを選択するための信号線SLAと平行な方向に延在する。この場合、ゲート線GLA、光源ゲート線GLB、信号線SLA、光源信号線SLBによって囲まれる領域が1画素に相当する。

40

【0084】

このような構成においても、生体認証装置1は、マトリクス状に配列された複数の画素がグループ分けされ、各グループにつき1つの発光素子LEDが点灯されるように動作し、かつ、点灯された発光素子LEDと同じ画素に含まれる1つのフォトダイオードPDから検出信号Vdetが取得されるように動作する。つまり、センサ2と照明装置3とが同一基板上に設けられる場合においても、上記した一連の第1検出処理により、複数のフォトダイオードPDに迷光が入光してしまうことを抑制することが可能であり、複数のフォトダイオードPDからの検出信号VdetのS/N比の低下を抑制することが可能であり、ひいては、上記した検出信号Vdetに基づいて、コントラストの高い画像を生成する

50

ことも可能である。

【0085】

以上説明した第1実施形態によれば、生体認証装置1は、照明装置3に設けられる複数の第2画素P X 2にそれぞれ含まれる発光素子L E Dを一斉に点灯させ、かつ、センサ2に設けられる複数の第1画素P X 1にそれぞれ含まれるフォトダイオードP Dから検出信号V d e tを一斉に取得するのではなく、上記した一連の第1検出処理により、第1画素P X 1および第2画素P X 2をグループ分けし、その上で、各グループの所定の位置の第2画素P X 2に含まれる発光素子L E Dだけを点灯させ、かつ、点灯された発光素子L E Dを含む第2画素P X 2に対応する第1画素P X 1に含まれるフォトダイオードP Dだけから検出信号V d e tを取得するとしている。

10

【0086】

これによれば、複数のフォトダイオードP Dに迷光が入光してしまうことを抑制することが可能であり、複数のフォトダイオードP Dからの検出信号V d e tのS/N比の低下を抑制することが可能であり、ひいては、上記した検出信号V d e tに基づいて、コントラストの高い画像を生成することも可能である。

【0087】

(第2実施形態)

次に、第2実施形態について説明する。上記した第1実施形態においては、主に、フォトダイオードP Dからの検出信号V d e tに基づいて生成される画像のコントラストを向上させることが可能な第1検出処理について説明したが、本実施形態においては、フォトダイオードP Dからの検出信号V d e tに基づいて算出される生体情報（例えば脈波データ）の時間的变化を精度良く検出することが可能な検出処理（以下、第2検出処理と表記する）について説明する。

20

【0088】

なお、生体認証装置1の構成は、上記した第1実施形態と同様であるため、ここではその詳しい説明を省略し、以下では、主に、上記した第2検出処理について説明する。

【0089】

図13は、本実施形態に係る生体認証装置1において実行される第2検出処理の手順例を示すフローチャートである。

まず、生体認証装置1において、指F g等の検出対象の接触または近接が検出されると、当該生体認証装置1を構成するセンサ2および照明装置3は、第1実施形態に示した第1検出処理により、当該検出対象の画像を生成する（ステップS1）。ここでは、ステップS1の処理により、例えば、図14（b）に示す階調画像I2が生成された場合を想定する。

30

【0090】

次に、センサ2の制御回路102は、ステップS1の処理により生成された画像を二値化した画像を生成する（ステップS2）。これによれば、制御回路102は、例えば、図14（c）に示す二値化画像I3を得ることができる。

【0091】

続いて、センサ2の制御回路102は、ステップS2の処理により生成された二値化画像の黒色部分の中心線を抽出し、当該抽出された中心線だけが描かれた画像を生成する（ステップS3）。これによれば、制御回路102は、例えば、図14（d）に示す線画像I4を得ることができる。

40

【0092】

センサ2の制御回路102により図14（d）に示す線画像が生成されると、照明装置3の制御回路112は、当該線画像に描かれた中心線と重なる位置に配置された第2画素P X 2に含まれる発光素子L E Dを点灯させるように、光源ゲート線駆動回路G D 2と光源信号線選択回路S D 2との動作を制御する（ステップS4）。

【0093】

なお、ここでは、センサ2の制御回路102と、照明装置3の制御回路112とは同期

50

して動作し、信号の授受により、互いの情報を共有することができる場合を想定する。これによれば、ステップ S 4 の処理に示すように、照明装置 3 の制御回路 112 は、センサ 2 の制御回路 102 により生成された線画像 I 4 を参照して、発光素子 LED を点灯させる第 2 画素 P X 2 を選択することができる。

【 0 0 9 4 】

センサ 2 の制御回路 102 は、点灯された発光素子 LED を含む第 2 画素 P X 2 に対応する第 1 画素 P X 1 (より詳しくは、点灯された発光素子 LED を含む第 2 画素 P X 2 と平面視において重なる第 1 画素 P X 1) に含まれるフォトダイオード PD から検出信号 V det を取得するように、ゲート線駆動回路 GD 1 と信号線選択回路 SD 1 との動作を制御する (ステップ S 5) 。

10

【 0 0 9 5 】

しかる後、センサ 2 の制御回路 102 は、取得された検出信号 V det に基づいて生体情報 (脈波データ) を算出し (ステップ S 6) 、ここでの一連の第 2 検出処理を終了させる。このような一連の第 2 検出処理が繰り返し実行されることにより、検出信号 V det に基づいて算出される生体情報の時間的变化を精度良く検出することが可能である。

【 0 0 9 6 】

以上説明した第 2 実施形態によれば、生体認証装置 1 は、上記した第 2 検出処理により、コントラストの高い画像である階調画像 I 2 に基づいて二値化画像 I 3 を生成し、当該二値化画像 I 3 に基づいて線画像 I 4 を生成し、その上で、当該線画像 I 4 に描かれた中心線と重なる位置に配置された第 2 画素 P X 2 に含まれる発光素子 LED だけを点灯させ、かつ、点灯された発光素子 LED を含む第 2 画素 P X 2 に対応する第 1 画素 P X 1 に含まれるフォトダイオード PD だけから検出信号 V det を取得するとしている。

20

【 0 0 9 7 】

これによれば、算出したい生体情報の対象 (例えば静脈) が通っている位置にだけ発光素子 LED の光を照射することができるので、例えば、照明装置 3 に設けられた発光素子 LED が全面点灯される場合に比べて、フォトダイオード PD から得られる検出信号 V det の S / N 比を向上させることが可能である。これにより、検出信号 V det に基づいて算出される生体情報の時間的变化も精度良く検出することが可能である。

【 0 0 9 8 】

以上説明した第 1 および第 2 実施形態においては、図 1 および図 2 に示したように、生体認証装置 1 が平板状である場合を想定したが、生体認証装置 1 の形状はこれに限定されず、例えば図 15 (a) に示すようにリング状であっても構わない。この場合、図 15 (a) に示すように、リング状の生体認証装置 1 のリング内に指 Fg が置かれることにより、図 15 (b) に示すように、発光素子 LED から指 Fg に向けて照射された光を、対向配置されたフォトダイオード PD において検出することが可能である。このような構成においても、上記した第 1 および第 2 検出処理が実行されることにより、上記した第 1 および第 2 実施形態に示した効果と同様な効果を得ることが可能である。また、生体認証装置 1 がリング状であり、かつ、当該リング 1 周にわたって発光素子 LED およびフォトダイオード PD が配置されることにより、指 Fg の両面 (指 Fg の表面 (指紋側の面) と裏面 (爪側の面)) の検出座標を算出することが可能となり、ひいては、三次元情報 (三次元画像) を生成することも可能である。

30

【 0 0 9 9 】

以上説明した少なくとも 1 つの実施形態によれば、生体認証装置 1 において出力される検出信号 V det の S / N 比を向上させ得る生体認証装置 1 を提供することが可能である。

【 0 1 0 0 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

40

50

【符号の説明】

【0 1 0 1】

1 … 生体認証装置、 2 … センサ、 3 … 照明装置、 L 1 , L 2 … 光、 F g … 指。

10

20

30

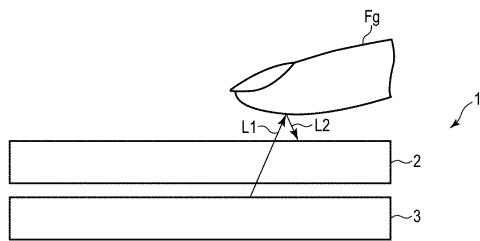
40

50

【図面】

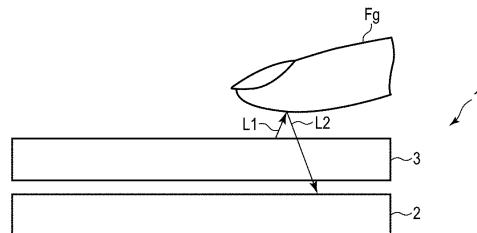
【図 1】

図 1



【図 2】

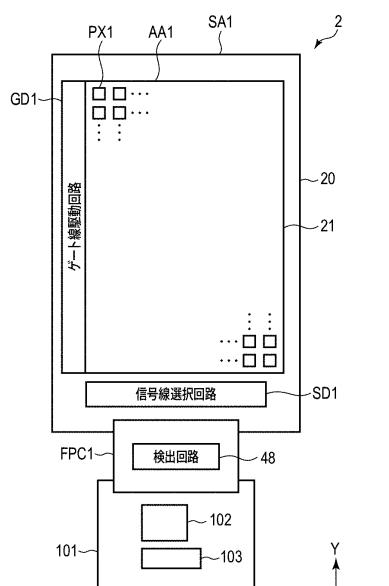
図 2



10

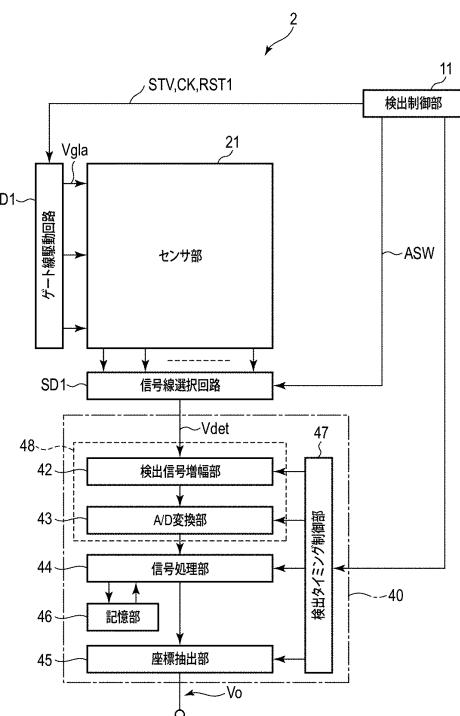
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



20

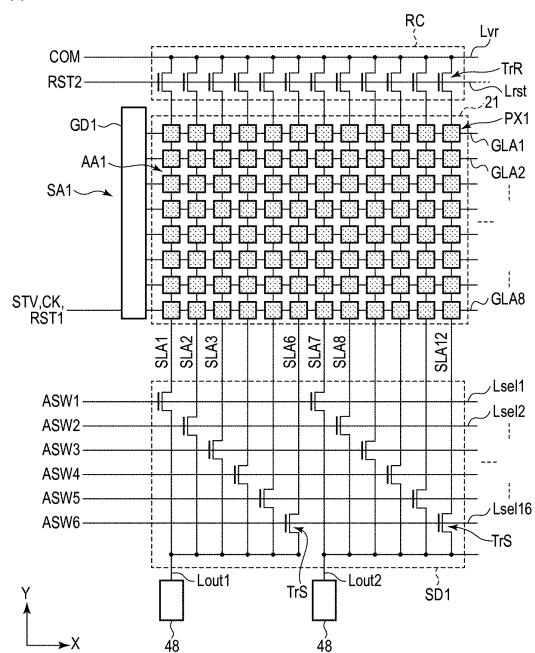
30

40

50

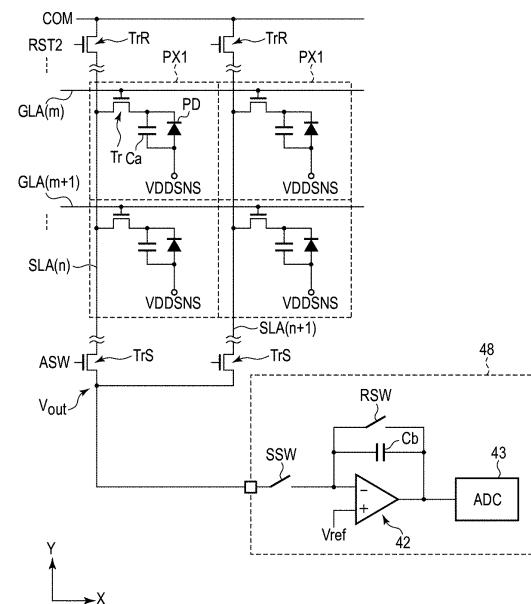
【図 5】

図 5



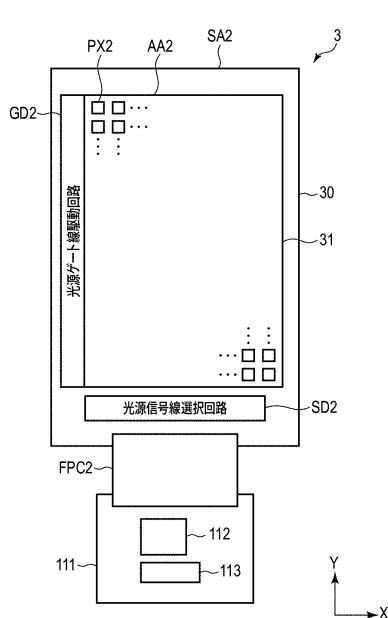
【図 6】

図 6



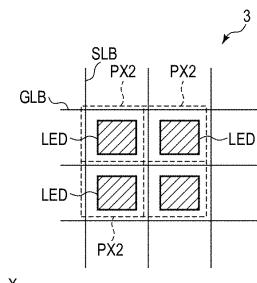
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



10

20

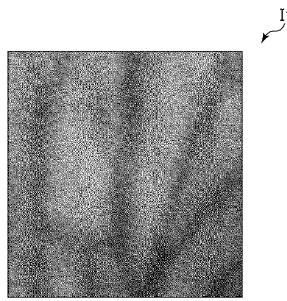
30

40

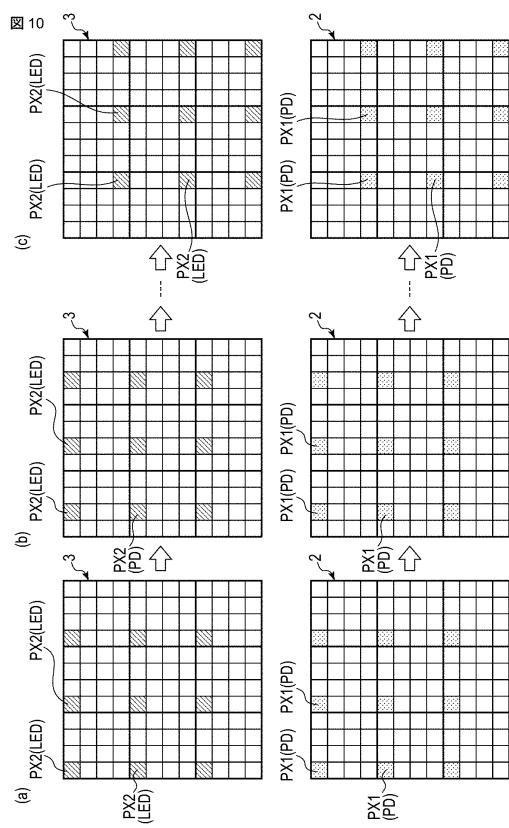
50

【図 9】

図 9



【図 10】



10

20

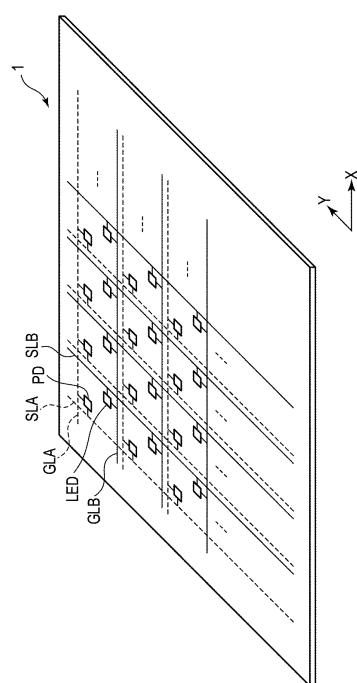
【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



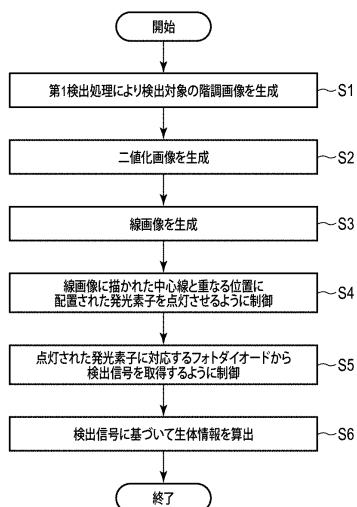
30

40

50

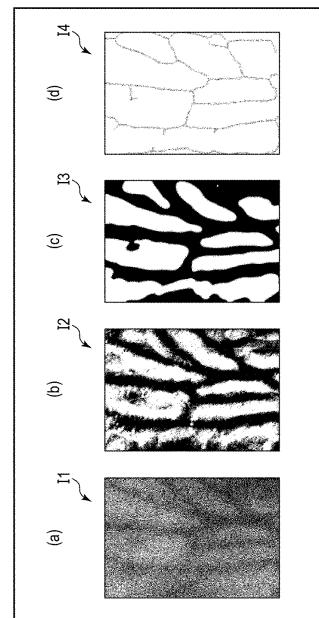
【図 1 3】

図 13



【図 1 4】

図 14

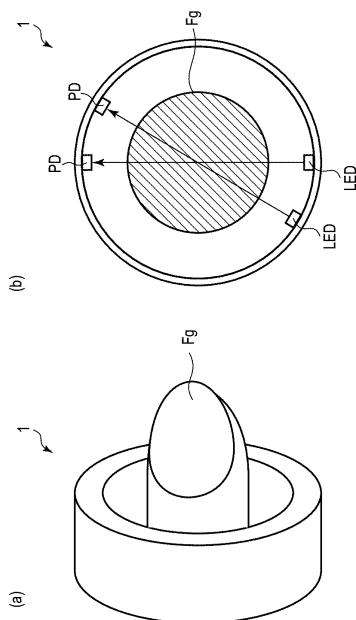


10

20

【図 1 5】

図 15



30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2018/0173926(US, A1)

特開2020-170317(JP, A)

特表2019-521734(JP, A)

特開2015-216113(JP, A)

特表2020-533614(JP, A)

特開2016-133965(JP, A)

特開平06-342334(JP, A)

特開2008-027252(JP, A)

国際公開第2006/038276(WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 06 V 40/145

G 06 V 40/13

A 61 B 5/1171

A 61 B 5/1172

A 61 B 5/02