

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4823985号  
(P4823985)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G06T</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06T	1/00	400H
<b>G06F</b>	<b>21/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	15/00	330F
<b>A61B</b>	<b>5/117</b>	<b>(2006.01)</b>	A61B	5/10	320Z
			A61B	5/10	320C

請求項の数 16 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2007-205122 (P2007-205122)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成19年8月7日(2007.8.7)	(74) 代理人	100075513 弁理士 後藤 政喜
(65) 公開番号	特開2009-42870 (P2009-42870A)	(74) 代理人	100114236 弁理士 藤井 正弘
(43) 公開日	平成21年2月26日(2009.2.26)	(74) 代理人	100120260 弁理士 飯田 雅昭
審査請求日	平成22年2月17日(2010.2.17)	(72) 発明者	植木 広則 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内
		審査官	▲広▼島 明芳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体認証装置及び情報端末

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1光源と、

前記被写体を通過した光を信号として検出する光検出部と、

前記第1光源からの光を入射させ、前記被写体へ出射させる第2導光部と、

前記被写体を通過した光を入射させ、前記入射した光を前記光検出部へと導く第1導光部と、

前記被写体と前記第1導光部との間に配置された液晶表示部と、

前記液晶表示部による表示を制御する制御部と、

前記光検出部によって検出された信号を処理する信号処理部と、を備え、

前記第2導光部から出射される光が前記第1導光部へ入射されることを制限する制限手段を有し、

前記制御部は、

前記被写体を通過した光が前記第1導光部へ入射されることを制限するマスク部と、前記被写体を通過した光を前記第1導光部へ入射させる非マスク部とを、前記液晶表示部に表示させ、

前記被写体を通過した光が前記第1導光部へ入射する位置を変化させるように、前記マスク部及び前記被マスク部の表示位置を制御し、

前記信号処理部は、前記変化された入射位置ごとに前記光検出部によって検出された信号に基づいて、前記被写体の生体パターンを含む画像を生成することを特徴とする生体認

10

20

証装置。

【請求項 2】

前記第 1 導光部は、複数の部分導光部を含み、  
前記光検出部は、複数の光検出素子を含み、  
前記光検出素子は、  
前記複数の前記部分導光部のいずれかに対応し、  
当該対応する部分導光部の端面に配置され、  
前記対応する部分導光部から出力される光を信号として検出することを特徴とする請求項 1 に記載の生体認証装置。

【請求項 3】

隣接する前記部分導光部の間に遮光部が配置されることを特徴とする請求項 2 に記載の生体認証装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記入射位置を、前記複数の部分導光部ごとに変化させるように、前記液晶表示部による表示を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の生体認証装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記複数の部分導光部ごとに変化される入射位置が隣接しないように、前記液晶表示部による表示を制御することを特徴とする請求項 4 に記載の生体認証装置。

【請求項 6】

更に、前記液晶表示部の背景光を発生する第 2 光源を備え、  
前記第 1 導光部及び前記第 2 導光部は、前記第 2 光源によって発生される背景光を導光し、前記液晶表示部に照射することを特徴とする請求項 1 に記載の生体認証装置。

【請求項 7】

更に、前記第 2 光源によって発生される背景光を導光し、前記第 1 導光部へ入射させる第 3 導光部を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の生体認証装置。

【請求項 8】

前記第 1 光源は、複数の発光素子を含み、  
前記部分導光部は、前記複数の発光素子のいずれかに対応し、  
光を発生する前記発光素子が切り替えられ、  
前記信号処理部は、光を発生していない前記発光素子に対応する部分導光部の端面から出力される光を検出する前記光検出素子によって検出された信号に基づいて、前記被写体の生体パターンを含む画像を作成することを特徴とする請求項 2 に記載の生体認証装置。

【請求項 9】

第 1 光源と、  
前記被写体を通過した光を信号として検出する光検出部と、  
前記第 1 光源からの光を入射させ、前記被写体へ出射させる第 2 導光部と、  
前記被写体を通過した光を入射させ、前記入射した光を前記光検出部へと導く第 1 導光部と、  
前記第 1 導光部の端面から出力される光を信号として検出する光検出部と、  
前記被写体と前記第 1 導光部との間に配置された液晶表示部と、  
前記液晶表示部による表示を制御する制御部と、  
前記光検出部によって検出された信号を処理する信号処理部と、を備え、  
前記第 2 導光部から出射される光が前記第 1 導光部へ入射されることを制限する制限手段を有し、  
前記制御部は、  
前記被写体を通過した光が前記第 1 導光部へ入射されることを制限するマスク部と、前記被写体を通過した光を前記第 1 導光部へ入射させる非マスク部とを、前記液晶表示部に表示させ、  
前記被写体を通過した光が前記第 1 導光部へ入射する位置を変化させるように、前記マスク部及び前記被マスク部の表示位置を制御し、

10

20

30

40

50

前記信号処理部は、前記変化された入射位置ごとに前記光検出部によって検出された信号に基づいて、前記被写体の生体パターンを含む画像を作成することを特徴とする情報端末。

**【請求項 10】**

前記第 1 導光部は、複数の部分導光部を含み、  
前記光検出部は、複数の光検出素子を含み、  
前記光検出素子は、  
前記複数の前記部分導光部のいずれかに対応し、  
当該対応する部分導光部の端面に配置され、  
前記対応する部分導光部から出力される光を信号として検出することを特徴とする請求項 9 に記載の情報端末。

10

**【請求項 11】**

隣接する前記部分導光部の間に遮光部が配置されることを特徴とする請求項 10 に記載の情報端末。

**【請求項 12】**

前記制御部は、前記入射位置を、前記複数の部分導光部ごとに変化させるように、前記液晶表示部による表示を制御することを特徴とする請求項 10 に記載の情報端末。

**【請求項 13】**

前記制御部は、前記複数の部分導光部ごとに変化される入射位置が隣接しないように、前記液晶表示部による表示を制御することを特徴とする請求項 12 に記載の情報端末。

20

**【請求項 14】**

更に、前記液晶表示部の背景光を発生する第 2 光源を備え、  
前記第 1 導光部及び前記第 2 導光部は、前記第 2 光源によって発生される背景光を導光し、前記液晶表示部に照射することを特徴とする請求項 9 に記載の情報端末。

**【請求項 15】**

更に、前記第 2 光源によって発生される背景光を導光し、前記第 1 導光部へ入射させる第 3 導光部を備えることを特徴とする請求項 14 に記載の情報端末。

**【請求項 16】**

前記第 1 光源は、複数の発光素子を含み、  
前記部分導光部は、前記複数の発光素子のいずれかに対応し、  
光を発生する前記発光素子が切り替えられ、  
前記信号処理部は、光を発生していない前記発光素子に対応する部分導光部の端面から出力される光を検出する前記光検出素子によって検出された信号に基づいて、前記被写体の生体パターンを含む画像を作成することを特徴とする請求項 10 に記載の情報端末。

30

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、画像に含まれる被写体の生体パターンに基づいて、当該被写体に対応する個人を識別する生体認証装置に関する。

**【背景技術】**

40

**【0002】**

近年、生体情報の特徴を利用して個人を識別する生体認証が注目されている。なお、生体情報は、指紋、虹彩又は血管パターン等である。

**【0003】**

生体認証には、利便性及びセキュリティ性が高いという利点がある。なぜなら、生体認証では、鍵の携帯が不要であり、遺失及び盗難等による不正行為の恐れが少ないからである。

**【0004】**

生体認証の中でも、血管パターンを用いた認証（血管認証）が普及しつつある。血管パターンは、生体内部の情報なので、指紋に比べて偽造が困難である。そのため、血管認証

50

は、指紋認証よりもセキュリティ性が高い。また、血管認証では、虹彩認証のように眼球に光を照射する必要がない。そのため、血管認証は、利用者の心理的抵抗が少なく、安全性も高い。

【0005】

例えば、血管認証装置については、特許文献1に開示されている。血管認証装置は、近赤外線光を人体に照射する。そして、血管認証装置は、イメージセンサを用いて、透過光及び反射光を撮影する。この際、血液中のヘモグロビンは、近赤外線を多く吸収する。そのため、撮影された画像には、血管パターンが描出される。血管認証装置は、撮影画像に描出された血管パターンと、予め登録されている血管パターンと、が一致するか否かを判定する。そして、血管認証装置は、判定結果に基づいて、個人を識別する。

10

【0006】

一方、携帯電話機のような携帯可能な電子機器に生体認証装置を搭載する場合、携帯可能な電子機器に十分な搭載スペースを確保することが困難である。そのため、生体認証装置の小型化が必要となる。

【0007】

例えば、通常の指紋認証装置は、指紋パターンを計測するセンサとして、接触検出型の光学イメージセンサ又は感圧センサ等を備える。しかし、これらのセンサは、人体の指先と同等サイズであり、モバイル電子機器に搭載されるのは困難である。そこで、小型のラインセンサを備える指紋認証装置が開発されている。当該指紋認証装置は、小型のラインセンサ上を滑る指を撮影する。そのため、当該指紋認証装置は、良好な指紋画像を取得できないという問題があった。

20

【0008】

一方、血管認証装置は、CCD (Charge Coupled Device) センサ又はCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) センサ等のイメージセンサを備える。これらのイメージセンサの小型化は可能であるが、イメージセンサ上に画像を結像するためのレンズが別途必要となる。そのため、血管認証装置全体としては、小型化が難しいという問題があった。

【0009】

また、液晶ディスプレイに半透明型のイメージセンサを重ねて配置された指紋認証装置が特許文献2に開示されている。これによると、携帯電話機の液晶ディスプレイ上にイメージセンサを配置できるので、イメージセンサ専用のスペースを別途設ける必要がない。更に、撮影時の照射光源として液晶ディスプレイ用のバックライトをそのまま利用できる。

30

【0010】

なお、半透明型のイメージセンサの作製には、公知の技術が利用できる。公知の技術では、ガラス基板上にアモルファスシリコン又はポリシリコンを積層することによってセンサアレイが形成される。

【特許文献1】特開平7-21373号公報

【特許文献2】特開2005-346238号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

特許文献2に開示されている技術を血管認証装置に応用する場合、以下の問題が生じる。

【0012】

まず、半透明型のイメージセンサが液晶ディスプレイ上に配置されるので、液晶表示画面の光量が低下する。これによって、明るい野外などにおいては、液晶表示画面の視認性が低下してしまう。

【0013】

また、イメージセンサが液晶ディスプレイ上に配置されるので、液晶ディスプレイ全体

50

の厚みが増してしまう。イメージセンサの厚みは、通常2～3mm程度であり、体積容量制限の厳しい携帯電話などへ当該血管認証装置を搭載するのは困難である。

【0014】

また、アモルファスシリコン又はポリシリコンでフォトダイオードが形成される場合、フォトダイオードが近赤外光に対して十分な感度を備えるのは困難である。フォトダイオードの感度向上には、一般的にフォトダイオード層のシリコンの膜厚を厚くする必要がある。しかしながら、シリコン膜の形成に時間がかかってコストが増大するため、シリコンの膜厚は、数十～数百nm程度のものが使用されているのが現状である。このようなフォトダイオードの感度の低下は、撮影画像のS/N比を劣化させるので、血管認証装置の認証精度を著しく低下させる原因となる。

10

【0015】

本発明は、前述した問題点に鑑みてなされたものであって、省スペースで、且つ、認証精度の高い生体認証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】

【0016】

本発明の代表的な形態は、第1光源と、前記被写体を通過した光を信号として検出する光検出部と、前記第1光源からの光を入射させ、前記被写体へ出射させる第2導光部と、前記被写体を通過した光を入射させ、前記入射した光を前記光検出部へと導く第1導光部と、前記被写体と前記第1導光部との間に配置された液晶表示部と、前記液晶表示部による表示を制御する制御部と、前記光検出部によって検出された信号を処理する信号処理部と、を備え、前記第2導光部から出射される光が前記第1導光部へ入射されることを制限する制限手段を有し、前記制御部は、前記被写体を通過した光が前記第1導光部へ入射されることを制限するマスク部と、前記被写体を通過した光を前記第1導光部へ入射させる非マスク部とを、前記液晶表示部に表示させ、前記被写体を通過した光が前記第1導光部へ入射する位置を変化させるように、前記マスク部及び前記被マスク部の表示位置を制御し、前記信号処理部は、前記変化された入射位置ごとに前記光検出部によって検出された信号に基づいて、前記被写体の生体パターンを含む画像を生成することを特徴とする生体認証装置。

20

【発明の効果】

【0017】

本発明の代表的な形態によれば、生体認証装置を小型化できる。更に、生体認証装置の認証精度を向上できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0019】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態の生体認証装置の構成の説明図である。

【0020】

生体認証装置は、被写体1の血管2のパターンに基づいて認証する。なお、本実施の形態では、被写体1は、人体の指であるが、血管2のパターンを撮影できるものであれば、人体の指以外であってもよい。例えば、被写体1は、手の平又は手の甲などである。

40

【0021】

生体認証装置は、拡散防止フィルタ3、液晶表示基板4、光拡散板5、導光板6、バックライト光源7、近赤外線光源(図示省略)、フォトダイオードアレイ(PDアレイ)8、支持フレーム9、撮影制御装置CTL、メモリMEM、中央演算装置CPU及びスピーカSPKなどを備える。

【0022】

なお、本実施の形態では、被写体1の幅方向をX軸とする。また、被写体1の長手方向をY軸とする。そのため、拡散防止フィルタ3、液晶表示基板4及び導光板6は、X-Y

50

平面に平行な面を有する。また、拡散防止フィルタ 3、液晶表示基板 4 及び導光板 6 の面に垂直な方向を Z 軸とする。

【 0 0 2 3 】

バックライト光源 7 は、光拡散板 5 の X 軸方向の側面の一方に配置される。導光板 6 は、光拡散板 5 の X 軸方向の側面のもう一方に配置される。導光板 6、液晶表示基板 4 及び拡散防止フィルタ 3 は、Z 軸方向に積層配置される。

【 0 0 2 4 】

支持フレーム 9 は、拡散防止フィルタ 3、液晶表示基板 4、光拡散板 5、導光板 6、バックライト光源 7 及び P D アレイ 8 を支持する。なお、支持フレーム 9 の上面は、拡散防止フィルタ 3 の上面より高い位置に配置される。このため、被写体 1 と拡散防止フィルタ 3 との接触によって、被写体 1 の血管 2 が圧迫されることを極力防止する。すると、生体認証装置は、被写体 1 の血管 2 のパターンを鮮明に含む画像を撮影できる。

【 0 0 2 5 】

バックライト光源 7 は、白色光を発光する。例えば、バックライト光源 7 は、公知の L E D ( L i g h t E m i s s i o n P h o t o d i o d e ) 素子で構成される。なお、バックライト光源 7 によって発光された白色光は、液晶表示基板 4 で文字及び画像を表示するためのバックライトとして使用される。また、バックライト光源 7 の発光タイミングについては、図 1 1 で説明する。

【 0 0 2 6 】

光拡散板 5 は、公知のものであり、例えば、アクリル板である。光拡散板 5 は、バックライト光源 7 から発光された白色光を、X - Y 平面方向に一樣に拡散する。そして、光拡散板 5 によって拡散された白色光は、導光板 6 の端面に入射する。

【 0 0 2 7 】

導光板 6 は、公知のものであり、例えば、アクリル板である。なお、導光板 6 の底面には、反射ドット ( 図示省略 ) が印刷されている。

【 0 0 2 8 】

導光板 6 は、光拡散板 5 から入射した白色光を X 軸方向に一樣に拡散する。更に、導光板 6 は、拡散した白色光のうち、反射ドットによって乱反射した白色光を、Z 軸方向に出力する。これによって、導光板 6 は、液晶表示基板 4 にバックライトを照射する。

【 0 0 2 9 】

一方、被写体 1 の表面から出力された近赤外光の一部は、拡散防止フィルタ 3 及び液晶表示基板 4 を透過して、導光板 6 の表面に入射する。バックライト光源 7 が消灯している時には、導光板 6 は、入射した近赤外光を反射ドットによって乱反射した後に、X 軸方向に導く。そのため、導光板 6 は、当該導光板 6 の表面から入射した近赤外光を、当該導光板 6 の端面から出力することによって、P D アレイ 8 に入射させる。P D アレイ 8 は、導光板 6 から入射した近赤外光を、検出する。なお、導光板 6 の構造の詳細については、図 8 で後述する。

【 0 0 3 0 】

液晶表示基板 4 は、T F T ( T h i n F i l m T r a n s i s t o r ) 駆動基板、偏光フィルタ、透明電極、液晶層及びカラーフィルタなどを備える。例えば、液晶表示基板 4 には、複数の表示画素を有する公知の液晶ディスプレイ基板が使用される。ただし、カラーフィルタは、R G B 色の光に対する透過性に加えて、被写体 1 の表面から出力された近赤外光に対する透過性を有する必要がある。

【 0 0 3 1 】

液晶表示基板 4 では、液晶層への印加電圧が制御されることによって、液晶層の透過量が表示画素ごとに制御される。

【 0 0 3 2 】

また、液晶表示基板 4 は、表示機能及びマスク機能を備える。表示機能は、文字及び画像などを表示する機能である。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

マスク機能は、導光板 6 の表面に含まれる領域のうち、被写体 1 の表面から出力された近赤外光を導光板 6 へ入射させる領域を制御する機能である。例えば、液晶表示基板 4 は、マスク部 10 及び非マスク部 11 を含むマスク画像を表示する。マスク部 10 は、黒色表示された部分である。なお、黒色表示は、近赤外光の透過率が最も低く設定された状態である。そのため、マスク部 10 では、近赤外光が殆ど透過しない。

【 0 0 3 4 】

一方、非マスク部 11 は、白色表示された部分である。なお、白色表示は、近赤外光の透過率が最も高く設定された状態である。そのため、非マスク部 11 では、近赤外光の殆どが透過する。

【 0 0 3 5 】

すると、被写体 1 の表面から出力された一部の近赤外光 12 B は、マスク部 10 によって遮断され、導光板 6 の表面に入射しない。一方、被写体 1 の表面から出力された一部の近赤外光 12 B は、非マスク部 11 を透過した後に、導光板 6 の表面に入射し、PDアレイ 8 によって検出される。

【 0 0 3 6 】

つまり、PDアレイ 8 は、非マスク部 11 付近において被写体 1 の表面から出力された近赤外光を検出する。非マスク部 11 を移動させることによって、近赤外光を出力する被写体 1 の位置のうち、PDアレイ 8 によって検出される近赤外光を出力する位置を移動できる。そのため、非マスク部 11 を X 軸方向に移動させながら、PDアレイ 8 の検出位置を Y 軸方向に移動させることによって、二次元の画像が撮影される。近赤外光は、血液中のヘモグロビンによって多くが吸収される。そのため、撮影画像には、被写体 1 の血管 2 のパターンが描出される。

【 0 0 3 7 】

PDアレイ 8 は、シリコン基板上に、フォトダイオード (PD) を Y 軸方向 (一次元方向) にアレイ状に配置したものであり、ラインセンサ状である。PDアレイ 8 に備わる PD の光入力面は、PDアレイ 8 の側面に形成されることによって、PDアレイ 8 に備わるそれぞれの PD が、導光板 6 から入射する近赤外光を検出する。

【 0 0 3 8 】

また、PDアレイ 8 には、信号読出回路及び A/D 変換器などが接続されている。なお、信号読出回路及び A/D 変換器は、公知のものである。そのため、信号読出回路は、PDアレイ 8 によって検出された信号を読み出す。また、A/D 変換器は、信号読出回路によって読み出された信号を、デジタル信号に変換する。

【 0 0 3 9 】

拡散防止フィルタ 3 には、微小な格子が多数形成されている。これによって、拡散防止フィルタ 3 は、当該拡散防止フィルタ 3 の基板面 (X - Y 平面) に対して斜めに入射する光を遮断する。例えば、拡散防止フィルタ 3 には、覗き見防止フィルタなどに使用される公知の格子グリッドが使用される。

【 0 0 4 0 】

なお、拡散防止フィルタ 3 を透過した光には、指向性が生じる。そのため、被写体 1 と拡散防止フィルタ 3 との間に空間的なギャップが存在する場合であっても、撮影画像の空間分解能の低下を防止できる。

【 0 0 4 1 】

また、生体認証装置は、拡散防止フィルタ 3 の代わりに、他の構造のフィルタを備えていてもよい。他の構造のフィルタは、X - Y 平面に対して斜めに入射する光を遮断するものであれば、いかなるフィルタであってもよい。他の構造のフィルタは、例えば、公知のマイクロレンズアレイ又は公知の光ファイバプレートなどである。

【 0 0 4 2 】

また、生体認証装置は、拡散防止フィルタ 3 を備えなくてもよい。ただしこの場合には、被写体 1 と液晶表示基板 4 とを接触又は十分に接近させる必要がある。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

撮影制御装置 C T L は、中央演算装置 C P U からの指示に従って、バックライト光源 7 の点灯及び消灯を制御する。また、撮影制御装置 C T L は、中央演算装置 C P U からの指示に従って、近赤外線光源（図示省略）の点灯及び消灯を制御する。近赤外線光源については、図 7 で詳細を説明する。

【 0 0 4 4 】

また、撮影制御装置 C T L は、液晶表示基板 4 による文字及び画像などの表示を制御する。同様に、撮影制御装置 C T L は、液晶表示基板 4 によるマスク画像の表示を制御する。

【 0 0 4 5 】

更に、撮影制御装置 C T L は、P D アレイ 8 による近赤外光の検出を制御する。

10

【 0 0 4 6 】

メモリ M E M は、P D アレイ 8 によって検出された信号を記録する。中央演算装置 C P U は、メモリ M E M に記録された検出信号に基づいて、二次元の画像（撮影画像）を作成する。なお、撮影画像には、被写体 1 の血管 2 のパターンが描出される。

【 0 0 4 7 】

次に、中央演算装置 C P U は、撮影画像に基づいて、生体認証を実行する。なお、生体認証の方法については、例えば、特許文献 1 に開示されている。

【 0 0 4 8 】

具体的には、中央演算装置 C P U は、撮影画像に描出された血管パターンと、予め登録されている血管パターンと、が一致するか否かを判定する。そして、中央演算装置 C P U は、当該判定結果に基づいて、個人を認証する。

20

【 0 0 4 9 】

次に、中央演算装置 C P U は、認証結果の出力を撮影制御装置 C T L に指示する。すると、撮影制御装置 C T L は、液晶表示基板 4 及びスピーカ S P K のうちの少なくとも一方に認証結果を出力させる。

【 0 0 5 0 】

本発明の生体認証装置は、液晶画面を備えるいかなる情報端末に搭載されてもよい。例えば、生体認証装置が搭載される情報端末は、携帯電話、P D A ( P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t )、電子手帳、自動車、パソコン、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ又は銀行 A T M などである。

30

【 0 0 5 1 】

生体認証装置が情報端末に搭載される場合には、メモリ M E M、中央演算装置 C P U 及びスピーカ S P K のうちの一部又は全部は、当該情報端末に備わる部品と共用されてもよい。

【 0 0 5 2 】

図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置 2 1 が搭載された携帯電話機 2 0 の外観の説明図である。

【 0 0 5 3 】

本説明図の携帯電話機 2 0 は、折りたたみ型であり、メインディスプレイ及びサブディスプレイを備える。なお、携帯電話機 2 0 は、折りたたみ型でなく、一体型であってもよい。つまり、携帯電話機 2 0 は、ディスプレイを備えればいかなるものであってもよい。

40

【 0 0 5 4 】

また、本実施の形態では、携帯電話機 2 0 に備わるサブディスプレイが、生体認証装置 2 1 としても使用される例を示す。なお、携帯電話機 2 0 に備わるサブディスプレイでなく、携帯電話機 2 0 に備わるメインディスプレイが、生体認証装置 2 1 として使用されてもよい。

【 0 0 5 5 】

携帯電話機 2 0 の外装には、開始スイッチ 2 2、電極 2 3 A 及び 2 3 B が配置されている。

【 0 0 5 6 】

50

電極 2 3 A 及び 2 3 B は、生体認証装置 2 1 への被写体 1 の配置を検知するために使用される。そのため、電極 2 3 A 及び 2 3 B は、携帯電話機 2 0 に備わるサブディスプレイの周囲に配置される。

【 0 0 5 7 】

具体的には、電極 2 3 A と電極 2 3 B との間には、電源（図示省略）によって僅かな電位差が設けられている。被写体 1 が配置された場合、被写体 1 を介して電極 2 3 A と電極 2 3 B との間で電流が流れる。生体認証装置 2 1 は、電極 2 3 A と電極 2 3 B との間を流れる電流を測定することによって、被写体 1 の配置を検知する。

【 0 0 5 8 】

開始スイッチ 2 2 は、生体認証の開始の指示をユーザから受け付ける。

10

【 0 0 5 9 】

図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置 2 1 への被写体 1 の配置の説明図である。

【 0 0 6 0 】

被写体 1 は、二つの電極 2 3 A 及び 2 3 B に同時に接触するように配置される。ただし、被写体 1 の配置位置は、認証の度に変化してしまう。本実施の形態の生体認証装置 2 1 は、被写体 1 がどのように配置されても、被写体 1 の血管 2 のパターンを鮮明に含む画像を撮影できる。

【 0 0 6 1 】

なお、本実施の形態では、被写体 1 は、右手の親指である場合を例示するが、右手の他の指又は左手の指であってもよい。

20

【 0 0 6 2 】

図 4 は、本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置 2 1 の液晶表示基板 4 に表示されるマスク画像の一例の説明図である。

【 0 0 6 3 】

マスク画像は、近赤外線照射部 4 0 A 及び 4 0 B 並びに表示・検出部 4 1 を含む。

【 0 0 6 4 】

近赤外線照射部 4 0 A は、Y 軸方法の上部に設けられた領域であり、近赤外線照射部 4 0 B は、Y 軸方向の下部に設けられた領域である。画像の撮影時において、近赤外線照射部 4 0 A 及び 4 0 B は、白色表示される。そのため、液晶表示基板 4 の下部から照射された近赤外光は、近赤外線照射部 4 0 A 及び 4 0 B を透過して、被写体 1 に入射する。

30

【 0 0 6 5 】

被写体 1 に入射した近赤外光は、被写体 1 の内部において透過及び散乱を繰り返す。そして、被写体 1 に入射した近赤外光の一部が、被写体 1 の表面から出力される。

【 0 0 6 6 】

表示・検出部 4 1 は、Y 軸方法の中心部に設けられた領域である。また、表示・検出部 4 1 は、マスク部 1 0 及び非マスク部 1 1 を含む。マスク部 1 0 は黒色表示され、非マスク部 1 1 は白色表示される。

【 0 0 6 7 】

被写体 1 の表面から出力された近赤外光の一部は、マスク部 1 0 によって遮断され、導光板 6 の表面に入射しない。一方、被写体 1 の表面から出力された近赤外光の一部は、非マスク部 1 1 を透過した後に、導光板 6 の表面に入射し、P D アレイ 8 によって検出される。

40

【 0 0 6 8 】

なお、非マスク部 1 1 は、Y 軸方向のそれぞれの位置の一つずつのドットが配置されたものである。ドットは、一つ又は複数の表示画素によって構成される。例えば、ドットは、2 × 2 の表示画素又は 3 × 3 の表示画素によって構成される。

【 0 0 6 9 】

ドットは、X 軸方向及び Y 軸方向において他のドットと隣接しないように配置されるのが好ましい。なぜならば、ドット同士が隣接している場合、隣接するドット間において光

50

が拡散するので、撮影画像の空間分解能が低下するからである。これについては、図10で詳細を説明する。

【0070】

例えば、図4に示すマスク画像の非マスク部11を構成するドットは、X-Y平面上で斜め方向に配置される。

【0071】

画像の撮影時において、生体認証装置21は、各ドットの位置を、X軸方向に沿って順番に移動させる。これによって、生体認証装置21は、各ドットを、X軸方向のすべての位置に移動させる。そして、PDアレイ8は、ドットが移動されたそれぞれの位置における入射光強度を計測する。

10

【0072】

なお、非マスク部11ではY軸方向のそれぞれの位置の一つずつのドットが配置されているので、中央演算装置CPUは、PDアレイ8によって計測された入射光強度に基づいて、二次元の画像(撮影画像)を作成できる。なお、撮影画像には、被写体1の血管2のパターンが描出される。

【0073】

なお、ドットのサイズは、撮影画像に求められる空間分解能に応じて決定される。液晶表示基板4の表示画素のX軸方向及びY軸方向の配列ピッチの代表例は、50( $\mu\text{m}$ )である。このため、 $2 \times 2$ の表示画素で構成されるドットのX軸方向及びY軸方向のサイズの代表例は、100( $\mu\text{m}$ )となる。

20

【0074】

図5は、本発明の第1の実施の形態の生体認証装置21の液晶表示基板4に表示されるマスク画像の一例の説明図である。

【0075】

図5のマスク画像は、図4のマスク画像に含まれる非マスク部11を構成するドットが移動された状態である。生体認証装置21は、非マスク部11を構成するそれぞれのドットを、X軸方向に沿って順番に移動させる。但し、生体認証装置21は、X軸方向の端の一方に達したドットに関しては、X軸方向の端のもう一方に移動させる。これを繰り返すことによって、生体認証装置21は、各ドットを、X軸方向のすべての位置に移動させる。なお、生体認証装置21は、ドットをX軸方向のすべての位置に移動させると、ドットの移動を終了する。

30

【0076】

図6は、本発明の第1の実施の形態の生体認証装置21の液晶表示基板4に表示されるマスク画像の別の一例の説明図である。

【0077】

生体認証装置21は、図4に示すマスク画像の代わりに、図6に示すマスク画像を表示してもよい。図6に示すマスク画像の非マスク部11を構成するドットのX軸方向の位置が、行ごとに交互に入れ替わる。

【0078】

つまり、マスク画像の非マスク部11は、Y軸方向のそれぞれの位置の一つずつのドットが配置されたものであれば何でもよい。つまり、非マスク部11を構成するドットの配置は、図4及び図6に示された配置以外であってもよい。なお、ドットは、X軸方向及びY軸方向において他のドットと隣接しないように配置されるのが好ましい。

40

【0079】

図6に示すマスク画像の場合であっても、生体認証装置21は、非マスク部11を構成するそれぞれのドットを、X軸方向に沿って順番に移動させる。但し、生体認証装置21は、X軸方向の端の一方に達したドットに関しては、X軸方向の端のもう一方に移動させる。これを繰り返すことによって、生体認証装置21は、各ドットを、X軸方向のすべての位置に移動させる。なお、生体認証装置21は、ドットをX軸方向のすべての位置に移動させると、ドットの移動を終了する。

50

## 【 0 0 8 0 】

図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置 2 1 の構成の説明図である。

## 【 0 0 8 1 】

本説明図は、光拡散板 5、導光板 6、バックライト光源 7、PD アレイ 8、導光板 7 1 A、7 1 B 及び近赤外線光源 7 0 の配置を示す。

## 【 0 0 8 2 】

図 7 において、X 軸方向の範囲 W X 及び Y 軸方向の範囲 W Y は、液晶表示基板 4 の表示領域に相当する。

## 【 0 0 8 3 】

液晶表示基板 4 の表示領域のうち、マスク画像の近赤外線照射部 4 0 A が表示される領域の真下には、導光板 7 1 A が配置されている。同様に、液晶表示基板 4 の領域のうち、マスク画像の近赤外線照射部 4 0 B が表示される領域の真下には、導光板 7 1 B が配置されている。バックライト光源 7 及び近赤外線光源 7 0 が、導光板 7 1 A 及び 7 1 B の X 軸方向の側面に配置される。

10

## 【 0 0 8 4 】

なお、導光板 7 1 A 及び 7 1 B は、公知のものであり、例えば、アクリル板である。なお、導光板 7 1 A 及び 7 1 B の底面には、反射ドット（図示省略）が印刷されている。

## 【 0 0 8 5 】

導光板 7 1 A 及び 7 1 B は、バックライト光源 7 から発光された白色光及び近赤外線光源 7 0 から発行された近赤外光を X - Y 平面方向に一様に拡散する。更に、導光板 7 1 A 及び 7 1 B は、拡散した近赤外光及び白色光のうち、反射ドットによって乱反射した近赤外光及び白色光を、Z 軸方向に出力する。これによって、液晶表示基板 4 が文字及び画像を表示する場合に、導光板 7 1 A 及び 7 1 B は、液晶表示基板 4 にバックライトを照射する。また、画像の撮影時には、導光板 7 1 A 及び 7 1 B は、被写体 1 に近赤外光を照射する。

20

## 【 0 0 8 6 】

また、導光板 7 1 A の Y 軸方向の側面には、隔壁 7 2 A が配置されている。同様に、導光板 7 1 B の Y 軸方向の側面には、隔壁 7 2 B が配置されている。隔壁 7 2 A 及び 7 2 B は、光を透過しない材料で形成される。例えば、隔壁 7 2 A 及び 7 2 B は、公知の金属フィルム膜などである。そのため、隔壁 7 2 A 及び 7 2 B は、導光板 6 への光の拡散を防止する。

30

## 【 0 0 8 7 】

液晶表示基板 4 の表示領域のうち、マスク画像が表示される領域の表示・検出部 4 1 の真下には、導光板 6 が多数配置されている。導光板 6 は、X 軸方向を長手方向とする短冊型である。また、各導光板 6 の Y 方向の側面には、隔壁 7 3 が設けられている。隔壁 7 3 は、隔壁 7 2 A 及び 7 2 B と同一であり、他の導光板 6、7 1 A 及び 7 1 B への光の拡散を防止する。

## 【 0 0 8 8 】

一つの導光板 6 の Y 軸方向のサイズは、非マスク部 1 1 に含まれるドットの Y 軸方向のサイズに対応する。そのため、一つの導光板 6 の Y 軸方向のサイズの代表例は、100 (  $\mu\text{m}$  ) となる。また、一つの導光板 6 は、非マスク部 1 1 に含まれるドットの真下となるように配置される。

40

## 【 0 0 8 9 】

導光板 6 の X 軸方向の一方の側面には、光拡散板 5 が配置されている。また、導光板 6 の X 軸方向のもう一方の側面には、PD アレイ 8 が配置されている。なお、一つの導光板 6 と PD アレイ 8 を構成する一つの PD とが対応するように配置されている。

## 【 0 0 9 0 】

また、光拡散板 5 の側面には、バックライト光源 7 が配置されている。

## 【 0 0 9 1 】

光拡散板 5 は、バックライト光源 7 から発光された白色光を、X - Y 平面方向に一様に

50

拡散する。そして、光拡散板 5 によって拡散された白色光は、導光板 6 の端面に入射する。

【 0 0 9 2 】

導光板 6 は、光拡散板 5 から入射した白色光を X 軸方向に一樣に拡散する。そして、導光板 6 は、拡散した白色光のうち、反射ドットによって乱反射した白色光を、Z 軸方向に出力する。これによって、液晶表示基板 4 が文字及び画像を表示する場合に、導光板 6 は、液晶表示基板 4 にバックライトを照射する。

【 0 0 9 3 】

画像の撮影時には、生体認証装置 2 1 は、バックライト光源 7 を消灯し、近赤外線光源 7 0 を点灯する。すると、導光板 7 1 A 及び 7 1 B は、近赤外線光源 7 0 から発光された近赤外光を、X - Y 平面方向に一樣に拡散する。更に、導光板 7 1 A 及び 7 1 B は、拡散した近赤外光のうち、反射ドットによって乱反射した近赤外光を、Z 軸方向に出力する。これによって、画像の撮影時には、導光板 7 1 A 及び 7 1 B は、被写体 1 に近赤外光を照射する。

10

【 0 0 9 4 】

被写体 1 に照射された近赤外光は、被写体 1 の内部において透過及び散乱を繰り返す。被写体 1 に入射した近赤外光の一部が、被写体 1 の表面から出力される。そして、被写体 1 の表面から出力された近赤外光は、液晶表示基板 4 に表示されたマスク画像の非マスク部 1 1 に含まれるドットを透過して、導光板 6 の表面に入射する。導光板 6 は、入射した近赤外光を反射ドットによって乱反射した後に、X 軸方向に導く。これによって、導光板 6 は、当該導光板 6 の表面から入射した近赤外光を、PD アレイ 8 に入射させる。そして、PD アレイ 8 は、導光板 6 から入射した近赤外光を、検出する。

20

【 0 0 9 5 】

なお、PD アレイ 8 は、導光板 6 から入射した近赤外光の検出を、導光板 6 ごとに並列して行う。

【 0 0 9 6 】

図 8 は、本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置 2 1 に備わる導光板 6 の斜視図である。

【 0 0 9 7 】

導光板 6 は、公知のものであり、例えば、アクリル板である。なお、導光板 6 の底面 8 1 には、反射ドットが印刷されている。底面 8 1 に印刷される反射ドットに当たった光は、散乱されて、Z 軸方向に出力される。

30

【 0 0 9 8 】

また、導光板 6 の側面 8 0 には、隔壁 7 3 が形成される。例えば、導光板 6 の側面に、公知の金属フィルム膜が塗布されることによって、隔壁 7 3 が形成される。隔壁 7 3 は、光を透過しないので、Y 軸方向への光の拡散を防止する。

【 0 0 9 9 】

図 9 は、本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置 2 1 の Y - Z 平面の断面図である。

【 0 1 0 0 】

画像の撮影時には、導光板 7 1 A 及び 7 1 B は、近赤外線光源 7 0 から発光された近赤外光を、Z 軸方向に出力する。これによって、導光板 7 1 A 及び 7 1 B は、近赤外光を、被写体 1 に照射する。

40

【 0 1 0 1 】

すると、被写体 1 に照射された近赤外光は、被写体 1 の内部において透過及び散乱を繰り返す。被写体 1 に入射した近赤外光の一部が、被写体 1 の表面から出力される。そして、被写体 1 の表面から出力された一部の近赤外光 9 0 は、液晶表示基板 4 に表示されたマスク画像の非マスク部 1 1 に含まれるドットを透過して、導光板 6 の表面に入射する。導光板 6 は、当該導光板 6 の表面から入射した近赤外光 9 0 を反射ドットによって乱反射した後に、X 軸方向に導く。これによって、導光板 6 は、当該導光板 6 の表面から入射した近赤外光 9 0 を、PD アレイ 8 に入射させる。そして、PD アレイ 8 は、導光板 6 から入

50

射した近赤外光 90 を検出する。

【0102】

一方、被写体 1 の表面から出力された一部の近赤外光 91 は、液晶表示基板 4 に表示されたマスク画像のマスク部 10 によって遮断されるので、PD アレイ 8 によって検出されることはない。

【0103】

なお、液晶表示基板 4 に対して斜め方向に被写体 1 の表面から出力された近赤外光 92 は、拡散防止フィルタ 3 によって遮断されるので、PD アレイ 8 によって検出されることはない。これによって、撮影画像の空間分解能の低下を防止できる。

【0104】

図 10 は、本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置 21 の Y - Z 平面の断面図である。

10

【0105】

図 10 は、マスク画像の非マスク部 11 に含まれる複数のドットが、Y 軸方向において隣接している場合を示す。

【0106】

この場合、導光板 6 には、近赤外光 90 だけでなく、隣接するドット間において拡散した近赤外光 93 も入射してしまう。このため、撮影画像の空間分解能が低下してしまう。よって、非マスク部 11 に含まれるドットは、X 軸方向及び Y 軸方向において他のドットと隣接しないように配置されるのが好ましい。

20

【0107】

図 11 は、本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置 21 の処理のフローチャートである。

【0108】

本フローチャートにおいて破線で示されるステップは、液晶表示基板 4 に表示された画面の状態を表す。液晶表示基板 4 に表示された画面は、次の画面に変更されるまで、維持される。また、生体認証装置 21 の処理は、中央演算装置 CPU によって実行される。

【0109】

まず、生体認証装置 21 は、開始スイッチ 22 が操作されるまで、待機する (S1)。このとき、液晶表示基板 4 には、何も表示されない (S11)。そのため、バックライト光源 7 及び近赤外線光源 70 は、消灯されている。

30

【0110】

その後、開始スイッチ 22 が操作されると (S2)、生体認証装置 21 は、電極 23A と電極 23B との間に電圧を印加する (S3)。このとき、生体認証装置 21 は、図 12 に示す第 1 ガイド画面を液晶表示基板 4 に表示させる (S12)。生体認証装置 21 は、第 1 ガイド画面の表示に伴って、バックライト光源 7 のみを点灯させる。つまり、近赤外線光源 70 は、消灯されたままである。

【0111】

図 12 は、本発明の第 1 の実施の形態の認証開始時に生体認証装置 21 に表示される第 1 ガイド画面の説明図である。

40

【0112】

生体認証装置 21 は、第 1 ガイド画面を表示することによって、ユーザに被写体 1 の配置を指示する。なお、第 1 ガイド画面は、被写体 1 の配置位置を示してもよい。これによって、被写体 1 の配置精度が向上するので、生体認証装置 21 による生体認証の誤認識率が低減される。

【0113】

ここで、図 11 に戻る。

【0114】

生体認証装置 21 は、電極 23A と電極 23B との間に電圧を印加した後に、電極 23A と電極 23B と間の電流値を測定する (S4)。次に、生体認証装置 21 は、測定した

50

電流値に基づいて、被写体 1 の配置を検知したか否かを判定する ( S 6 )。

【 0 1 1 5 】

被写体 1 の配置を検知しなかった場合、生体認証装置 2 1 は、開始スイッチ 2 2 が操作されてから所定時間を経過したか否かを判定する。所定時間は、例えば、30 秒である。

【 0 1 1 6 】

所定時間を経過したと判定した場合、生体認証装置 2 1 は、ステップ S 1 に戻り、待機する。

【 0 1 1 7 】

一方、所定時間を経過していないと判定した場合、生体認証装置 2 1 は、ステップ S 4 に戻り、電極 2 3 A と電極 2 3 B との間の電流値を再度測定する。

10

【 0 1 1 8 】

一方、ステップ S 6 において被写体 1 の配置を検知した場合、生体認証装置 2 1 は、被写体 1 の撮影を開始する ( S 7 )。

【 0 1 1 9 】

画像の撮影時において、生体認証装置 2 1 は、マスク画像を表示する ( S 1 3 )。このとき、生体認証装置 2 1 は、バックライト光源 7 を消灯させ、近赤外線光源 7 0 を点灯させる。そして、生体認証装置 2 1 は、導光板 6 から P D アレイ 8 へ入射した光の強度を、導光板 6 ごとに計測する。

【 0 1 2 0 】

なお、画像の撮影時においては、生体認証装置 2 1 は、マスク画像の非マスク部 1 1 に含まれる各ドットの位置を、X 軸方向に沿って順番に移動させる。これによって、生体認証装置 2 1 は、各ドットを、X 軸方向のすべての位置に移動させる。なお、生体認証装置 2 1 は、ドットが移動されたそれぞれの位置において、導光板 6 から P D アレイ 8 へ入射した光の強度を計測する。

20

【 0 1 2 1 】

これによって、生体認証装置 2 1 は、ドットを透過して導光板 6 から P D アレイ 8 へ入射した光の強度を、ドットごとに計測できる。

【 0 1 2 2 】

次に、生体認証装置 2 1 は、ドットごとに計測した入射光強度に基づいて、二次元の画像 ( 撮影画像 ) を作成する ( S 8 )。

30

【 0 1 2 3 】

次に、生体認証装置 2 1 は、撮影画像に基づいて、認証を行う ( S 9 )。具体的には、生体認証装置 2 1 は、撮影画像に描出された血管パターンと、予め登録されている血管パターンと、が一致するか否かを判定する。そして、生体認証装置 2 1 は、当該判定結果に基づいて、個人を認証する。

【 0 1 2 4 】

なお、ステップ S 8 の画像の作成時及びステップ S 9 の認証処理時には、生体認証装置 2 1 は、図 1 3 に示す第 2 ガイド画面を液晶表示基板 4 に表示させる ( S 1 4 )。このとき、生体認証装置 2 1 は、近赤外線光源 7 0 を消灯させ、バックライト光源 7 を点灯させる。

40

【 0 1 2 5 】

図 1 3 は、本発明の第 1 の実施の形態の画像作成時及び認証処理時に生体認証装置 2 1 に表示される第 2 ガイド画面の説明図である。

【 0 1 2 6 】

生体認証装置 2 1 は、第 2 ガイド画面を表示することによって、ユーザに認証処理中であることを通知する。

【 0 1 2 7 】

ここで、図 1 1 に戻る。

【 0 1 2 8 】

生体認証装置 2 1 は、ステップ S 9 の認証処理において、認証に成功したか否かを判定

50

する（S10）。

【0129】

認証に失敗した場合、生体認証装置21は、ステップS4に戻り、処理を繰り返す。このとき、生体認証装置21は、図14に示す第3ガイド画面を液晶表示基板4に表示させる（S15）。このとき、生体認証装置21は、近赤外線光源70を消灯させたままにし、バックライト光源7を点灯させたままにする。

【0130】

同時に、生体認証装置21は、ピープ音を2回鳴らす等のように認証成功と違う方法で報知することによって、認証の失敗をユーザに通知する。これによって、ユーザは、生体認証装置21に指を配置したままの状態、認証失敗を知ることができる。

10

【0131】

図14は、本発明の第1の実施の形態の認証失敗時に生体認証装置21に表示される第3ガイド画面の説明図である。

【0132】

生体認証装置21は、第3ガイド画面を表示することによって、ユーザに認証の失敗を通知し、ユーザに被写体1の配置を指示する。なお、第3ガイド画面は、被写体1の配置位置を示してもよい。

【0133】

ここで、図11に戻る。

【0134】

ステップS10において認証に成功した場合、生体認証装置21は、図15に示す第4ガイド画面を液晶表示基板4に表示させる（S16）。このとき、生体認証装置21は、近赤外線光源70を消灯させたままにし、バックライト光源7を点灯させたままにする。同時に、生体認証装置21は、ピープ音を1回鳴らす等のように認証成功と違う方法で報知することによって、認証の成功をユーザに通知する。これによって、ユーザは、生体認証装置21に指を配置したままの状態、認証成功を知ることができる。

20

【0135】

そして、生体認証装置21は、当該処理を終了する。

【0136】

図15は、本発明の第1の実施の形態の認証成功時に生体認証装置21に表示される第4ガイド画面の説明図である。

30

【0137】

生体認証装置21は、第4ガイド画面を表示することによって、ユーザに認証の成功を通知する。なお、第4ガイド画面は、認証に成功したユーザの識別子などを示してもよい。

【0138】

以上のように、本発明の第1の実施の形態によれば、液晶表示基板4による表示画面が制御されることによって、被写体から出力される光の検出位置が変更される。これによって、情報端末に搭載される液晶ディスプレイの背面に、2次元のイメージセンサではなく、ラインセンサ状のPDアレイ8を付加することによって、生体認証装置21を実現できる。このため、本発明の第1の実施の形態の生体認証装置21は、2次元のイメージセンサを備える従来の生体認証装置よりも、小型化及び低コスト化が可能となる。

40

【0139】

また、公知のシリコンプロセス技術を用いることによって、近赤外光に対して高感度のPDアレイ8が容易に製造できる。そのため、本発明の第1の実施の形態の生体認証装置21は、撮影画像のS/N比を向上できるので、生体認証の精度を向上できる。

【0140】

なお、本発明の第1の実施の形態では、近赤外線光源70が、生体認証装置21（情報端末に備わる液晶部分）の内部に存在するが、外部にあってもよい。つまり、近赤外線光源70は、被写体1に近赤外光を照射できれば、どこにあってもよい。

50

## 【 0 1 4 1 】

( 第 2 の実施の形態 )

図 1 6 は、本発明の第 2 の実施の形態の生体認証装置の構成の説明図である。

## 【 0 1 4 2 】

本発明の第 2 の実施の形態の生体認証装置 2 1 の構成の大分部は、本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置の構成と同一である。よって、同一の構成については、同一の番号を付すことによって、説明を省略する。

## 【 0 1 4 3 】

第 2 の実施の形態の生体認証装置 2 1 では、近赤外線光源 1 5 0 A が、光拡散板 1 5 1 A の X 軸方向の側面の一方に配置される。また、導光板 6 は、光拡散板 1 5 1 A の X 軸方向の側面のもう一方に配置される。

10

## 【 0 1 4 4 】

同様に、近赤外線光源 1 5 0 B が、光拡散板 1 5 1 B の X 軸方向の側面の一方に配置される。また、導光板 6 は、光拡散板 1 5 1 B の X 軸方向の側面のもう一方に配置される。

## 【 0 1 4 5 】

近赤外線光源 1 5 0 B 及び近赤外線光源 1 5 0 A は、Z 軸方向に積層配置される。また、光拡散板 1 5 1 B 及び光拡散板 1 5 1 A は、Z 軸方向に積層配置される。ただし、近赤外線光源 1 5 0 A と近赤外線光源 1 5 0 B との間及び光拡散板 1 5 1 A と光拡散板 1 5 1 B との間には、隔壁 1 5 3 が配置される。

## 【 0 1 4 6 】

隔壁 1 5 3 は、第 1 の実施の形態の生体認証装置 2 1 に備わる隔壁 7 3 と同一であり、Z 軸方向への光の拡散を防止する。

20

## 【 0 1 4 7 】

また、光拡散板 1 5 1 A と導光板 6 との間又は光拡散板 1 5 1 B と導光板 6 との間のいずれか一方には、隔壁 1 5 2 が配置される。本説明図では、光拡散板 1 5 1 A と導光板 6 との間に、隔壁 1 5 2 A が配置される。また、隔壁 1 5 2 A が配置されない場合には、光拡散板 1 5 1 B と導光板 6 との間に隔壁 1 5 2 B が配置される。

## 【 0 1 4 8 】

隔壁 1 5 2 A 及び 1 5 2 B は、第 1 の実施の形態の生体認証装置 2 1 に備わる隔壁 7 3 と同一であり、導光板 6 への光の拡散を防止する。

30

## 【 0 1 4 9 】

なお、近赤外線光源 1 5 0 A 及び近赤外線光源 1 5 0 B は、第 1 の実施の形態の生体認証装置 2 1 に備わる近赤外線光源 7 0 と同一である。また、光拡散板 1 5 1 A 及び光拡散板 1 5 1 B は、第 1 の実施の形態の生体認証装置 2 1 に備わる光拡散板 5 と同一である。

## 【 0 1 5 0 】

光拡散板 1 5 1 B は、近赤外線光源 1 5 0 B から発光された近赤外光を、X - Y 平面方向に一様に拡散する。そして、光拡散板 1 5 1 B によって拡散された近赤外光は、導光板 6 の表面に入射する。

## 【 0 1 5 1 】

同様に、光拡散板 1 5 1 A は、近赤外線光源 1 5 0 A から発光された近赤外光を、X - Y 平面方向に一様に拡散する。そして、光拡散板 1 5 1 A によって拡散された白色光は、導光板 6 の端面に入射しようとする。しかしながら、本説明図では、光拡散板 1 5 1 B によって拡散された近赤外光は、隔壁 1 5 2 A によって遮断され、導光板 6 の端面に入射しない。

40

## 【 0 1 5 2 】

近赤外線光源 1 5 0 B が消灯している場合、近赤外光が近赤外線光源 1 5 0 A 及び 1 5 0 B のいずれから導光板 6 の端面に入射しない。そのため、導光板 6 は、被写体 1 の表面から出力された近赤外光 1 2 A を、PD アレイ 8 に導く。

## 【 0 1 5 3 】

一方、近赤外線光源 1 5 0 B が点灯し、且つ、当該導光板 6 の真上の領域を白色表示し

50

たマスク画像を液晶表示基板 4 が表示している場合、近赤外光が、近赤外線光源 1 5 0 B から導光板 6 の端面に入射する。導光板 6 は、光拡散板 1 5 1 B から入射した近赤外光を X 軸方向に一様に拡散する。更に、導光板 6 は、拡散した近赤外光のうち、反射ドットによって乱反射した近赤外光を、Z 軸方向に出力する。これによって、導光板 6 は、被写体 1 に近赤外光を照射する。

【 0 1 5 4 】

このように本実施の形態では、導光板 6 は、被写体 1 への近赤外光の照射機能及び P D アレイ 8 への近赤外光の導光機能を備える。更に、導光板 6 は、バックライトを、液晶表示基板 4 に照射する機能も備える。

【 0 1 5 5 】

図 1 7 は、本発明の第 2 の実施の形態の生体認証装置 2 1 の構成の説明図である。

【 0 1 5 6 】

本説明図は、近赤外線光源 1 5 0 A、光拡散板 1 5 1 A、バックライト光源 1 6 0 A、導光板 6 A 及び 6 B の配置を示す。

【 0 1 5 7 】

液晶表示基板 4 の表示領域の真下には、導光板 6 A と導光板 6 B とが交互に配置されている。なお、本実施の形態では、導光板 6 は、導光板 6 A 又は導光板 6 B のいずれかに分類される。

【 0 1 5 8 】

導光板 6 A と光拡散板 1 5 1 A との間には、隔壁 1 5 2 A が配置されていない。一方、導光板 6 B と光拡散板 1 5 1 A との間には、隔壁 1 5 2 A が配置されている。また、導光板 6 A と導光板 6 B との間には、隔壁 7 3 が配置されている。

【 0 1 5 9 】

導光板 6 A 及び 6 B の X 軸方向の一方の側面には、光拡散板 1 5 1 A が配置されている。また、導光板 6 A 及び 6 B の X 軸方向のもう一方の側面には、P D アレイ 8 が配置されている。光拡散板 1 5 1 A の側面には、近赤外線光源 1 5 0 A 及びバックライト光源 1 6 0 A が配置されている。

【 0 1 6 0 】

光拡散板 1 5 1 A は、近赤外線光源 1 5 0 A から発光された近赤外光及びバックライト光源 7 から発光された白色光を、X - Y 平面方向に一様に拡散する。そして、光拡散板 1 5 1 A によって拡散された白色光及び近赤外光は、導光板 6 の端面に入射する。一方、光拡散板 1 5 1 A によって拡散された白色光及び近赤外光は、導光板 6 B の端面には入射しない。

【 0 1 6 1 】

導光板 6 A は、光拡散板 1 5 1 A から入射した白色光及び近赤外光を X 軸方向に一様に拡散する。そして、導光板 6 A は、拡散した白色光及び近赤外光のうち、反射ドットによって乱反射した白色光及び近赤外光を、Z 軸方向に出力する。これによって、液晶表示基板 4 が文字及び画像を表示する場合に、導光板 6 A は、液晶表示基板 4 にバックライトを照射する。また、画像の撮影時に、導光板 6 A は、近赤外光を被写体 1 に照射する。

【 0 1 6 2 】

一方、画像の撮影時において、被写体 1 の表面から出力された近赤外光は、液晶表示基板 4 に表示されたマスク画像の非マスク部 1 1 を透過して、導光板 6 B の表面に入射する。導光板 6 B は、当該導光板 6 B の表面から入射した近赤外光を反射ドットによって乱反射した後に、X 軸方向に導く。これによって、導光板 6 B は、当該導光板 6 B の表面から入射した近赤外光を、P D アレイ 8 に入射させる。そして、P D アレイ 8 は、導光板 6 B から入射した近赤外光を、検出する。なお、P D アレイ 8 は、導光板 6 B から入射した近赤外光の検出を、導光板 6 ごとに並列して行う。

【 0 1 6 3 】

図 1 8 は、本発明の第 2 の実施の形態の生体認証装置 2 1 の液晶表示基板 4 に表示されるマスク画像の一例の説明図である。

10

20

30

40

50

## 【0164】

マスク画像は、画像の撮影時に表示される。そのため、近赤外線光源150Aが点灯し、且つ、バックライト光源160Aが消灯している状態である。

## 【0165】

マスク画像は、近赤外線照射部170A及び表示・検出部170Bを含む。

## 【0166】

近赤外線照射部170Aは、導光板6Aの真上の領域であり、白色表示される。そのため、導光板6Aから照射された近赤外光は、近赤外線照射部170Aを透過して、被写体1に入射する。

## 【0167】

被写体1に入射した近赤外光は、被写体1の内部において透過及び散乱を繰り返す。そして、被写体1に入射した近赤外光の一部が、被写体1の表面から出力される。

## 【0168】

表示・検出部170Bは、導光板6Bの真上の領域である。表示・検出部170Bは、マスク部10及び非マスク部11を含む。マスク部10は黒色表示され、非マスク部11は白色表示される。

## 【0169】

被写体1の表面から出力された近赤外光の一部は、マスク部10によって遮断され、導光板6Bの表面に入射しない。一方、被写体1の表面から出力された近赤外光の一部は、非マスク部11を透過した後に、導光板6Bの表面に入射し、PDアレイ8によって検出される。

## 【0170】

画像の撮影時において、生体認証装置21は、非マスク部11を、X軸方向に沿って順番に移動させる。これによって、生体認証装置21は、非マスク部11を、X軸方向のすべての位置に移動させる。そして、PDアレイ8は、非マスク部11が移動されたそれぞれの位置における入射光強度を計測する。

## 【0171】

次に、中央演算装置CPUは、PDアレイ8によって計測された入射光強度に基づいて、二次元の画像(第1撮影画像)を作成できる。なお、第1撮影画像には、導光板6Bに対応する領域における、被写体1の血管2のパターンが描出される。

## 【0172】

図19は、本発明の第2の実施の形態の生体認証装置21の構成の説明図である。

## 【0173】

本説明図は、近赤外線光源150B、光拡散板151B、バックライト光源160B、導光板6A及び6Bの配置を示す。

## 【0174】

導光板6Aと光拡散板151Bとの間には、隔壁152Bが配置されている。一方、導光板6Bと光拡散板151Bとの間には、隔壁152Bが配置されていない。また、導光板6Aと導光板6Bとの間には、隔壁73が配置されている。

## 【0175】

導光板6A及び6BのX軸方向の一方の側面には、光拡散板151Bが配置されている。また、導光板6A及び6BのX軸方向のもう一方の側面には、PDアレイ8が配置されている。光拡散板151Bの側面には、近赤外線光源150B及びバックライト光源160Bが配置されている。

## 【0176】

光拡散板151Bは、近赤外線光源150Bから発光された近赤外光及びバックライト光源7から発光された白色光を、X-Y平面方向に一様に拡散する。そして、光拡散板151Bによって拡散された白色光及び近赤外光は、導光板6Bの端面に入射する。一方、光拡散板151Bによって拡散された白色光及び近赤外光は、導光板6Aの端面には入射しない。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 7 7 】

導光板 6 B は、光拡散板 1 5 1 B から入射した白色光及び近赤外光を X 軸方向に一様に拡散する。そして、導光板 6 B は、拡散した白色光及び近赤外光のうち、反射ドットによって乱反射した白色光及び近赤外光を、Z 軸方向に出力する。これによって、液晶表示基板 4 が文字及び画像を表示する場合に、導光板 6 B は、液晶表示基板 4 にバックライトを照射する。また、画像の撮影時に、導光板 6 B は、近赤外光を被写体 1 に照射する。

## 【 0 1 7 8 】

一方、画像の撮影時において、被写体 1 の表面から出力された近赤外光は、液晶表示基板 4 に表示されたマスク画像の非マスク部 1 1 を透過して、導光板 6 A の表面に入射する。導光板 6 A は、当該導光板 6 A の表面から入射した近赤外光を反射ドットによって乱反射した後に、X 軸方向に導く。これによって、導光板 6 A は、当該導光板 6 A の表面から入射した近赤外光を、PD アレイ 8 に入射させる。そして、PD アレイ 8 は、導光板 6 A から入射した近赤外光を、検出する。なお、PD アレイ 8 は、導光板 6 A から入射した近赤外光の検出を、導光板 6 A ごとに並列して行う。

10

## 【 0 1 7 9 】

図 2 0 は、本発明の第 2 の実施の形態の生体認証装置 2 1 の液晶表示基板 4 に表示されるマスク画像の一例の説明図である。

## 【 0 1 8 0 】

マスク画像は、画像の撮影時に表示される。そのため、近赤外線光源 1 5 0 B が点灯し、且つ、バックライト光源 1 6 0 B が消灯している状態である。

20

## 【 0 1 8 1 】

マスク画像は、近赤外線照射部 1 7 0 A 及び表示・検出部 1 7 0 B を含む。なお、図 2 0 に示すマスク画像は、図 1 8 に示すマスク画像の近赤外線照射部 1 7 0 A と表示・検出部 1 7 0 B とが入れ替わったものである。

## 【 0 1 8 2 】

近赤外線照射部 1 7 0 A は、導光板 6 B の真上の領域であり、白色表示される。そのため、導光板 6 B から照射された近赤外光は、近赤外線照射部 1 7 0 A を透過して、被写体 1 に入射する。

## 【 0 1 8 3 】

被写体 1 に入射した近赤外光は、被写体 1 の内部において透過及び散乱を繰り返す。そして、被写体 1 に入射した近赤外光の一部が、被写体 1 の表面から出力される。

30

## 【 0 1 8 4 】

表示・検出部 1 7 0 B は、導光板 6 A の真上の領域である。表示・検出部 1 7 0 B は、マスク部 1 0 及び非マスク部 1 1 を含む。マスク部 1 0 は黒色表示され、非マスク部 1 1 は白色表示される。

## 【 0 1 8 5 】

被写体 1 の表面から出力された近赤外光の一部は、マスク部 1 0 によって遮断され、導光板 6 A の表面に入射しない。一方、被写体 1 の表面から出力された近赤外光の一部は、非マスク部 1 1 を透過した後に、導光板 6 A の表面に入射し、PD アレイ 8 によって検出される。

40

## 【 0 1 8 6 】

画像の撮影時において、生体認証装置 2 1 は、非マスク部 1 1 を、X 軸方向に沿って順番に移動させる。これによって、生体認証装置 2 1 は、非マスク部 1 1 を、X 軸方向のすべての位置に移動させる。そして、PD アレイ 8 は、非マスク部 1 1 が移動されたそれぞれの位置における入射光強度を計測する。

## 【 0 1 8 7 】

次に、中央演算装置 CPU は、PD アレイ 8 によって計測された入射光強度に基づいて、二次元の画像（第 2 撮影画像）を作成できる。なお、第 2 撮影画像には、導光板 6 A に対応する領域における、被写体 1 の血管 2 のパターンが描出される。

## 【 0 1 8 8 】

50

次に、中央演算装置CPUは、第1撮影画像と第2撮影画像とを合成することによって、第3撮影画像を作成する。そして、中央演算装置CPUは、作成した第3撮影画像に基づいて、認証を行う。

【0189】

なお、本実施の形態では、液晶表示基板4が文字及び画像を表示する場合には、バックライト光源160A及び160Bが点灯した状態にすればよい。

【0190】

本発明の第2の実施の形態では、被写体1に対して近赤外光を照射する位置と、被写体1から出力される近赤外光を検出する位置とが近くなる。そのため、生体認証装置21は、光量ムラの少ない二次元画像を撮影することができる。これによって、生体認証装置21は、生体認証の精度を向上できる。

10

【0191】

(第3の実施の形態)

図21は、本発明の第3の実施の形態の生体認証装置21の構成の説明図である。

【0192】

本説明図は、光拡散板5、導光板210、バックライト光源7、PD200、導光板71A、71B及び近赤外線光源70の配置を示す。

【0193】

本発明の第3の実施の形態の生体認証装置21の構成の大分は、本発明の第1の実施の形態の生体認証装置の構成と同一である。よって、同一の構成については、同一の番号を付すことによって、説明を省略する。

20

【0194】

第3の実施の形態の生体認証装置21は、光拡散板5及び複数の導光板6の代わりに、単一の導光板210を備える。

【0195】

導光板210は、大きさが異なる点を除き、本発明の第1の実施の形態の生体認証装置21に備わる導光板6と同一である。但し、導光板210は、バックライト光源7から発光された白色光を、X軸方向ではなく、X-Y平面方向に一樣に拡散する。

【0196】

また、導光板210は、当該導光板210の表面から入射した近赤外光を反射ドットによって乱反射した後に、X-Y平面方向に導く。これによって、導光板210は、当該導光板210の表面から入射した近赤外光を、PD200に入射させる。

30

【0197】

また、第3の実施の形態の生体認証装置21は、PDアレイ8の代わりに、PD200を備える。PD200は、Y軸方向に長い単一の受光部を有する素子から構成され、導光板210から入射する近赤外光を検出する。なお、PD200は、導光板210の側面の全体から受光可能である。

【0198】

図22は、本発明の第3の実施の形態の生体認証装置21の液晶表示基板4に表示されるマスク画像の説明図である。

40

【0199】

第3の実施の形態のマスク画像は、非マスク部11が単一のドットのみから構成される点を除き、第1の実施の形態のマスク画像(図4)と同一である。

【0200】

画像の撮影時において、生体認証装置21は、ドット(非マスク部11)の位置を、X軸方向に沿って順番に、開始位置201から移動させる。そして、ドットがX軸方向の端の一方に達すると、生体認証装置21は、当該ドットを、Y軸方向にドット一つ分の大きさだけ移動させ、更に、X軸方向の端のもう一方に移動させる。その後、ドットが終了位置202に達するまで、生体認証装置21は、ドットの移動を繰り返す。

【0201】

50

これによって、生体認証装置 21 は、ドットを、表示・検出部 41 に含まれるすべての領域に移動させる。そして、PD200 は、ドットが移動されたそれぞれの位置における入射光強度を計測する。

【0202】

中央演算装置 CPU は、PDアレイ 8 によって計測された入射光強度に基づいて、二次元の画像（撮影画像）を作成できる。なお、撮影画像には、被写体 1 の血管 2 のパターンが描出される。

【0203】

本発明の第 3 の実施の形態では、生体認証装置 21 は、単一のドットを、表示・検出部 41 に含まれるすべての領域に移動させる。そのため、画像の撮影に要する時間が増加してしまふ。

10

【0204】

しかしながら、本発明の第 3 の実施の形態の生体認証装置 21 は、複数の素子から構成される PDアレイ 8 の代わりに、単一の素子から構成される PD200 を備えればよい。よって、生体認証装置 21 の低コスト化が可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0205】

本発明は、生体情報に基づき個人を識別する生体認証装置に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0206】

20

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置の構成の説明図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置が搭載された携帯電話機の外観の説明図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置への被写体の配置の説明図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置の液晶表示基板に表示されるマスク画像の一例の説明図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置の液晶表示基板に表示されるマスク画像の一例の説明図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置の液晶表示基板に表示されるマスク画像の別の一例の説明図である。

30

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置の構成の説明図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置に備わる導光板の斜視図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置の Y - Z 平面の断面図である。

【図 10】本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置の Y - Z 平面の断面図である。

【図 11】本発明の第 1 の実施の形態の生体認証装置の処理のフローチャートである。

【図 12】本発明の第 1 の実施の形態の認証開始時に生体認証装置に表示される第 1 ガイド画面の説明図である。

【図 13】本発明の第 1 の実施の形態の画像作成時及び認証処理時に生体認証装置に表示される第 2 ガイド画面の説明図である。

【図 14】本発明の第 1 の実施の形態の認証失敗時に生体認証装置に表示される第 3 ガイド画面の説明図である。

40

【図 15】本発明の第 1 の実施の形態の認証成功時に生体認証装置に表示される第 4 ガイド画面の説明図である。

【図 16】本発明の第 2 の実施の形態の生体認証装置の構成の説明図である。

【図 17】本発明の第 2 の実施の形態の生体認証装置の構成の説明図である。

【図 18】本発明の第 2 の実施の形態の生体認証装置の液晶表示基板に表示されるマスク画像の一例の説明図である。

【図 19】本発明の第 2 の実施の形態の生体認証装置の構成の説明図である。

【図 20】本発明の第 2 の実施の形態の生体認証装置の液晶表示基板に表示されるマスク画像の一例の説明図である。

50

【図 2 1】本発明の第 3 の実施の形態の生体認証装置の構成の説明図である。

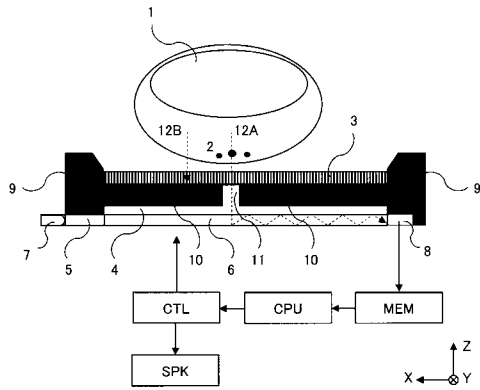
【図 2 2】本発明の第 3 の実施の形態の生体認証装置の液晶表示基板に表示されるマスク画像の説明図である。

【符号の説明】

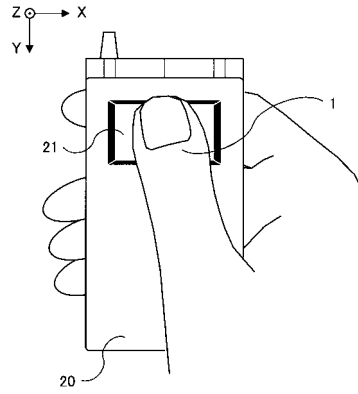
【 0 2 0 7 】

1	被写体	
2	血管	
3	拡散防止フィルタ	
4	液晶表示基板	
5	光拡散板	10
6	導光板	
7	バックライト光源	
8	P D アレイ	
9	支持フレーム	
2 0	携帯電話機	
2 1	生体認証装置	
2 2	開始スイッチ	
2 3 A	電極	
2 3 B	電極	
7 0	近赤外線光源	20
7 1 A	導光板	
7 1 B	導光板	
7 2 A	隔壁	
7 2 B	隔壁	
7 3	隔壁	
2 0 0	P D	
2 1 0	導光板	

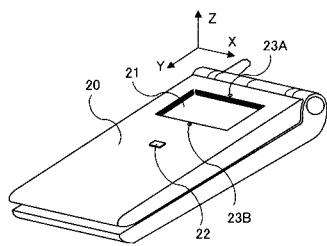
【 図 1 】



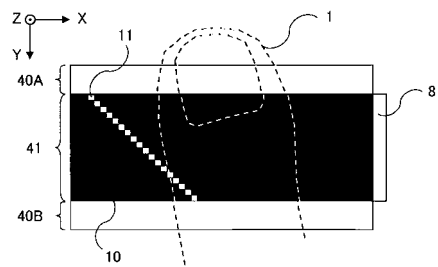
【 図 3 】



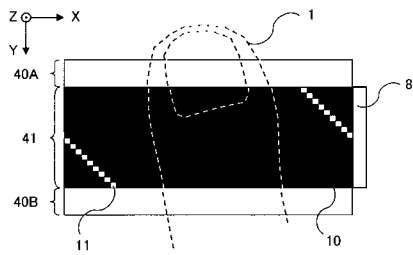
【 図 2 】



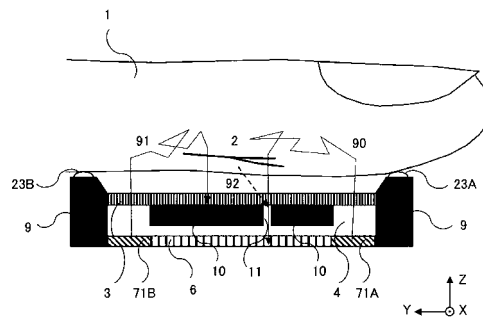
【 図 4 】



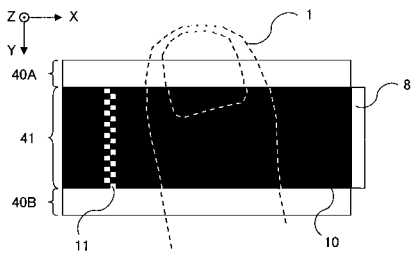
【 図 5 】



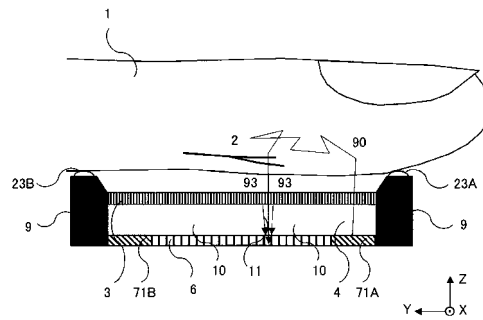
【 図 9 】



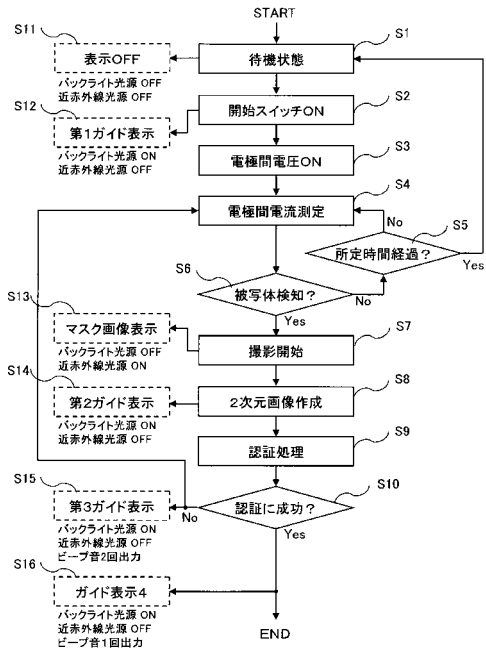
【 図 6 】



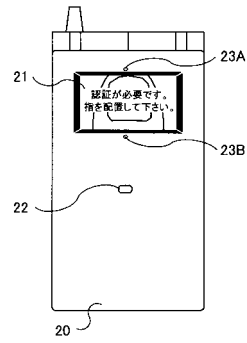
【 図 10 】



【図11】



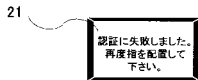
【図12】



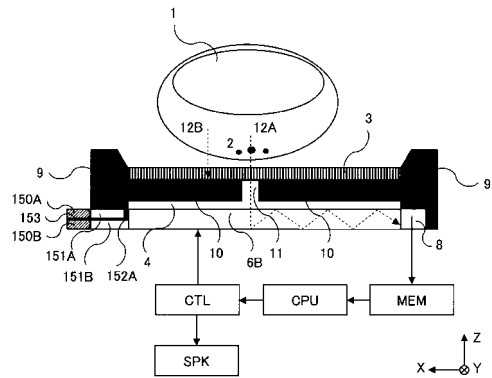
【図13】



【図14】



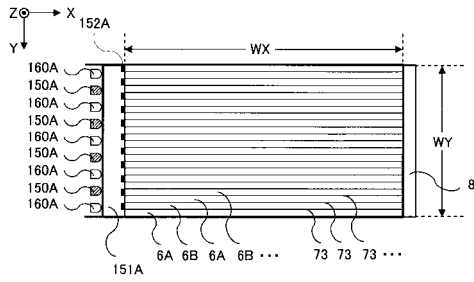
【図16】



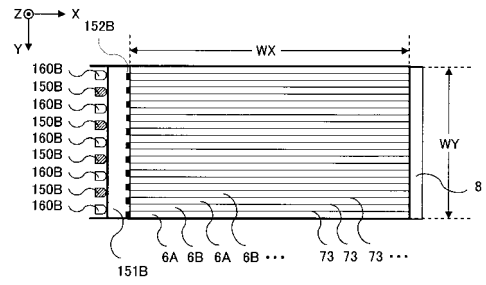
【図15】



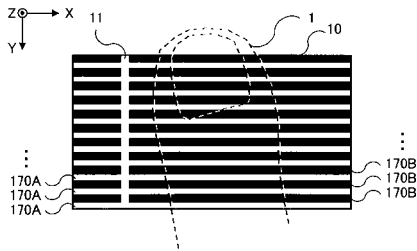
【 図 17 】



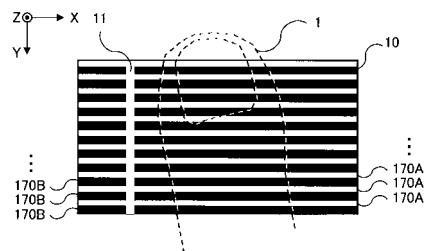
【 図 19 】



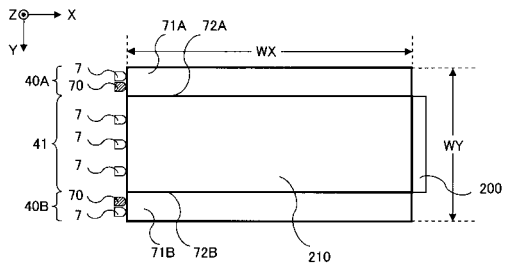
【 図 18 】



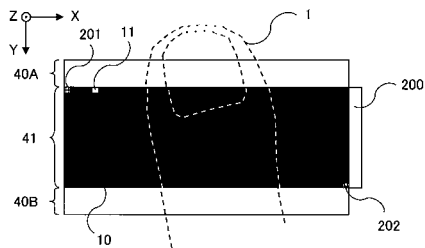
【 図 20 】



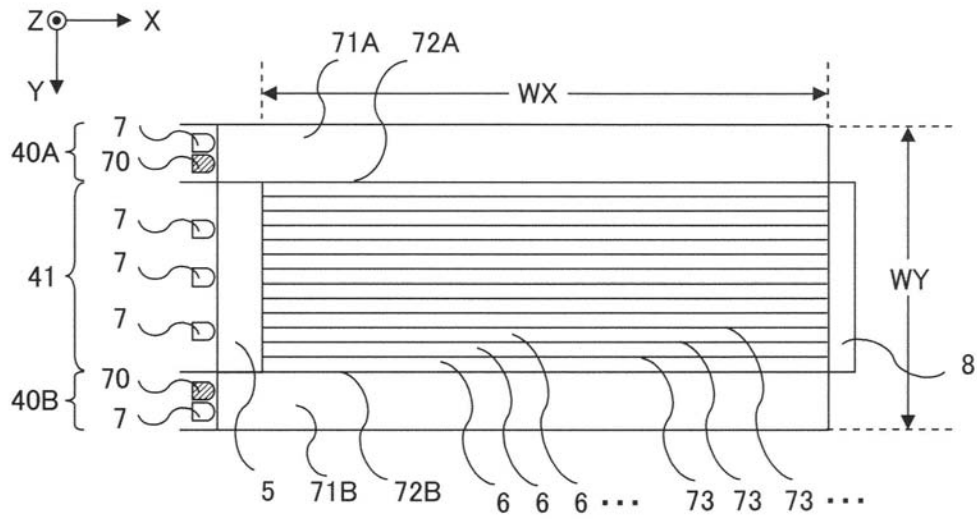
【 図 21 】



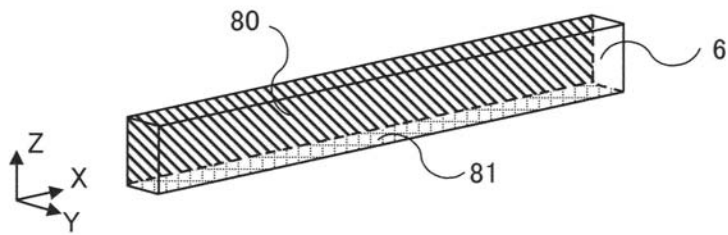
【 図 22 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-030034(JP,A)  
特開2000-207535(JP,A)  
特開2000-259820(JP,A)  
特開2007-179434(JP,A)  
国際公開第2006/038276(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 1/00  
A61B 5/117  
G06F 21/20