

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3559754号

(P3559754)

(45) 発行日 平成16年9月2日(2004.9.2)

(24) 登録日 平成16年5月28日(2004.5.28)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G06T 1/00
A61B 5/117G06T 1/00 400G
A61B 5/10 322

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-223345 (P2000-223345)
 (22) 出願日 平成12年7月25日 (2000.7.25)
 (65) 公開番号 特開2002-42117 (P2002-42117A)
 (43) 公開日 平成14年2月8日 (2002.2.8)
 審査請求日 平成13年6月19日 (2001.6.19)

(73) 特許権者 302062931
 NECエレクトロニクス株式会社
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 (74) 代理人 100111729
 弁理士 佐藤 勝春
 (72) 発明者 村松 良徳
 東京都港区芝五丁目7番1号
 日本電気株式会社内
 (72) 発明者 北川 尚紀
 東京都港区芝五丁目7番1号
 日本電気株式会社内

審査官 ▲広▼島 明芳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 指紋認証装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

赤外領域に感度を有する第1の光学イメージセンサと可視光領域に感度を有する第2の光学イメージセンサとを隣り合わせて配置した光学イメージセンサで指紋認証対象物を撮像する撮像部と、前記撮像部から得られたデータを画像処理して指紋画像を得る画像処理部と、前記指紋画像を予め登録されている指紋データと照合する照合部を備えていることを特徴とする指紋認証装置。

【請求項2】

前記第1および第2の光学イメージセンサは共にCCDイメージセンサまたはCMOSイメージセンサであり、前記第1の光学イメージセンサのPウエルの深さは前記第2の光学イメージセンサの深さよりも深くその濃度は前記第2の光学イメージセンサの濃度よりも薄いことを特徴とする請求項1に記載の指紋認証装置。

【請求項3】

前記第1の光学イメージセンサは赤外感度を有するCCDイメージセンサまたはCMOSイメージセンサであり、前記第2の光学イメージセンサは前記第1の光学イメージセンサに赤外線カットフィルタを設けたものであることを特徴とする請求項1乃至2のいずれかに記載の指紋認証装置。

【請求項4】

前記指紋認証対象物に赤外光および可視光を照射する手段を有している請求項1乃至3のいずれかに記載の指紋認証装置。

10

20

【請求項 5】

前記指紋認証対象物を前記撮像部に接触させて指紋を撮像することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の指紋認証装置。

【請求項 6】

前記指紋認証対象物を前記撮像部に非接触で指紋を撮像することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の指紋認証装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光学式の指紋認証装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

高度に情報化してきた現代社会において個人認証は火急の課題である。情報化による利便性と引き換えに、プライバシー情報の漏洩や機密組織への不正侵入の危険性が伴うこととなったからである。その対策として、例えば、銀行でキャッシュカードを使用するときには暗証番号を入力し、コンピューターームへ入室するときには資格証明カードを読み込ませてパスワードを入力することを義務付けたりしている。しかし、今日はカード万能時代とも称されるように個人が所有するカードは非常に多くなっており、その管理が厄介である。また暗証番号やパスワードを忘れて、他人に漏洩ないしは解読される虞もある。

【0003】

20

暗証番号やパスワードに代わる有力な個人認証の手段として指紋を用いることが古くから知られている。指紋は人体に備わった高度な識別情報となり得て、当然ながら本人が記憶する必要がない。一般的な指紋照合装置は、イメージセンサに指紋が入力されると、認識部で指紋の画像処理を行い、マニューシャと称される指紋の特徴点を検出する。さらに、入力された指紋と予め登録されたデータベース上の指紋との類似度をマニューシャから算出する。この類似度はスコアと呼ばれる数値で表され、スコアが高いほど、入力された指紋とデータベース上の指紋との類似度が高いとされる。そして、スコアが一定の閾値を超えた場合、入力された指紋とデータベースに登録されている指紋が同一であると認識する。

【0004】

30

しかし、このような指紋認証装置では、生体の指紋とレプリカ（非生体で作成した指紋の模造品の意）を区別することができない。このため、例えば生体の指紋を精巧に撮った写真が入力されても、生体の指紋と認識される虞がある。

【0005】

従来から、このような弊害を回避するために様々な提案がされてきている。例えば、特許番号第 2554667 号の「個人認証装置」（従来例 1）は、認証を行なうために用いる身体部位の温度を計測する手段（具体的には指紋読み取り部に配置された熱電対）と、計測した温度が予め設定された体温近接の温度範囲（摂氏 30～38 度）の温度内か否かを判定する手段と、判定の結果、予め設定された温度範囲内の場合に始めて認証の照合を行う手段とを具備する。この技術によれば、被認証権保持者の身体部位以外、例えば写真や切り取られた指は認証しない個人認証装置が得られるとしている。なお、本装置は、指を指紋読み取り部に接触させて指紋を読み取る接触式方法を採用している。

40

【0006】

また、特開平 11 - 235452 号公報に記載の「識別機能付施錠開放装置」（従来例 2）には、遊技場のセキュリティ対策の手段として光学式の指紋照合装置を用いることが記載されている。光学式の指紋照合装置は、プリズムに当接している指の指紋部分に照明光を照射し、その反射光をイメージセンサに導いて指紋パターンを検出する構成を採用する。この装置は、予め登録されている指紋データとプリズムに当接された指紋のパターンとを照合する指紋照合手段と、指の識別を行なう指識別手段と、指紋照合手段による照合が一致し且つ指識別手段によって指の識別が行なわれたとき、施錠装置の解錠を行なう解錠

50

制御手段とを具備する。そして、指識別手段は、体温、脈、爪と皮膚、指の形状であってよいとする。

【0007】

更に、特開平10-18795号公報に記載の「一体型の加熱用抵抗器を備えた指紋読取りシステム」（従来例3）は、上述の接触式が、指紋を読み取る手段と身体部位の温度を計測する手段とが分離されているのに対して、両者を一体化したものである。すなわち、指紋を読み取る指を押しつけるセンサは、温度変化に敏感なエレメントの活性表面、および感受エレメントの温度の過渡的な変化を生み出す一体型の加熱用抵抗器を有する。加熱用抵抗器による熱変化が、感受エレメントのマトリックスと接触する指紋の線の溝と隆起の間の熱伝導の差によって異なる電気信号を与える。これに基づいて指紋認識を行うと共に、指紋の読取り中に、その指が放出する固有の熱を介して、それが実際に生きている個人の一部であることを認識することを可能としたものである。

10

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の従来例1では、熱電対で被測定物の温度を検出し、それが所定範囲（30～38）ならば人体である、と見なしているのので、レプリカを所定温度に暖めておけば、人体であると誤認してしまい問題解決になっていない。

【0009】

また、従来例2では、非接触式でイメージセンサ106で指紋パターンを認識し、一方、検出器101で体温や脈拍等を検出している。体温検出の場合は、従来例1と同様にレプリカを暖めておけばごまかせる。また、脈拍検出の場合は、指先の脈拍を測るとなると相当高感度のセンサが必要で非現実的であり、仮にできたとしても脇役の検出器の方が主役のイメージセンサより遥かに高価になってしまい、この点からも非現実的である。

20

【0010】

更に、従来例3は、指紋読取り部と体温検出器が一体となったものであるが、指紋を読み取るセンサ自体が温度変化に敏感なエレメントを用いているので、周囲温度の影響を受け易く、従って、夏や冬などでセンサの閾値を変更しなければならない、というメンテナンスの問題が起こる。

【0011】

本発明は、以上の問題点を解消するためになされたものであって、その第1の目的は、周囲温度による影響が少なく安定した指紋認証を提供することにある。

30

【0012】

本発明の第2の目的は、メンテナンスフリーの指紋認証装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明の指紋認証装置は、赤外領域に感度を有する第1の光学イメージセンサと可視光領域に感度を有する第2の光学イメージセンサとを隣り合わせて配置した光学イメージセンサで指紋認証対象物を撮像する撮像部と、前記撮像部から得られたデータを画像処理して指紋画像を得る画像処理部と、前記指紋画像を予め登録されている指紋データと照合する照合部を備えていることを特徴とする。

40

【0015】

具体的には、本発明の光学イメージセンサはCCDまたはCMOSであり、また、本発明における赤外感度を持つ光学イメージセンサまたは前記赤外感度を持つブロックは、P型サブストレイトとN型チャネル層の間に、通常のPウェルよりも濃度が薄くて、深く形成されたディープPウェル構造がN型チャネル層の直下に形成されることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

本願発明は、被写体（指）からの散乱光もしくは反射光を赤外光に感度を有する光学イメージセンサを使用して被写体撮像し、これによって被写体の画像（指紋画像）を得るとともに、その鮮明度を判定して、その被写体が生体（人体）か、または非生体（レプリカ）

50

かを判定する。その結果、生体と判定したら、得られた画像と予め登録されている画像を比較し、一致したら本人であると判定する。

【0017】

本願発明は、赤外光に感度を有する2次元の光学イメージセンサにCCDまたはCMOSを使用し、被写体に赤外光を照射してその像を撮像したところ、生体では鮮明な指紋の像が得られ、一方、レプリカでは鮮明な像が得られなかった、という実験結果に基づいたものである。ここで、レプリカの材料として、ゴムやプラスチックや石膏などを使用した。これらの材料を使用した理由は、指紋などのレプリカを作る場合は、先ず指の型をとって、これに材料を流し込んで造るのが最も簡便で造り易いと考えたためである。なお、上記現象の理由は、現時点では解明されていないが、再現性のある実験結果が得られている。

10

【0018】

初めに、赤外領域に感度を有する光学イメージセンサを使用した指紋認識装置について図面を参照して説明する。

【0019】

図1は、赤外領域に感度を有する光学イメージセンサを使用した指紋認証装置の第1の例を示す構成図である。この例は、プリズム18およびレンズ19を使用する光学式の指紋認証装置であり、赤外光源12および赤外感度を持つ光学イメージセンサ13を採用している。

【0021】

ここで、赤外感度を持つ光学イメージセンサ13について説明する。赤外感度を持つ光学イメージセンサとは、赤外光に対して感応するイメージセンサをいい、生体に対しては鮮明な画像を生成するが、レプリカに対しては不鮮明な画像を生成する性質を有する。一般に、光学イメージセンサは、周知のように、図7に示すフォトダイオードと増幅器から成る多数のエレメントをマトリックス状に配置したものである。すなわち、光源からの光がフォトダイオードに入射されると、入射光に比例した電流がフォトダイオードで発生する。この電流を増幅器で増幅し、取り出すことにより、光に対する電気信号が得られる。このように作動するエレメントからマトリックスを形成するには、増幅器の活性化端子をマトリックスの水平線HL、増幅器の出力をマトリックスの垂直線VLに接続する。

20

【0022】

図6(A)は赤外感度を持たない光学イメージセンサ、図6(B)は赤外感度を持つ光学イメージセンサ13のエレメントの半導体デバイス構造を示す断面図である。赤外感度を持たない光学イメージセンサでは、図6(A)に示すように、フォトダイオードを構成するP型サブストレイト(P-substrate)とN型チャネル層(N)の間には層の浅いP型ウエル(P-well)が存在するだけである。

30

【0023】

これに対して、赤外感度を持つ光学イメージセンサ13では、図6(B)に示すように、P型サブストレイト(P-substrate)とN型チャネル層(N)の間に、ディープPウエル(Deep P-Well)構造が形成される。ディープPウエルとは、通常のPウエルより濃度が薄くて、層が深く形成されたPウエル構造をいい、N型チャネル層の直下に形成される。この結果、通常のPウエルはN型チャネル層の直下の両端側にディープPウエルの上にものみ形成されることになる。

40

【0024】

赤外光は、可視光よりも半導体デバイスの深い所で電荷を発生するため、ディープPウエル構造によって、この深い所で発生する電荷を補足することが可能になる。したがって、ディープPウエル構造を有する光学イメージセンサ13は、赤外感度を持つことになるのである。上記ではCCDイメージセンサを例に説明したが、CMOSイメージセンサでもよいことは明かである。

【0025】

次に、第1の例(図1)の動作について、図8に示すフローチャートを参照して説明する。

50

【0026】

指紋認証を行うときには、まず、制御部11は上位装置(図示せず)からの指示により、赤外光源12から赤外光をプリズム18に向けて照射する。このとき、プリズム18上には、指紋認証の対象物(正規の場合は人体の指10)が置かれている。プリズム18に入射された赤外光は、指10とプリズム表面との接触面で反射され、レンズ19で集光されて光学イメージセンサ13に入力する。光学イメージセンサ13は、入射されてきた赤外光を電流信号に変換し画像処理部14に入力する。

【0027】

画像処理部14は、光学イメージセンサ13から入力した電流について、制御部11からの制御により画像処理を行う(図8のステップS1)。このとき、上述のような赤外光の性質により、指10で反射された赤外光からは鮮明な指紋の画像が得られるが、もしもレプリカがプリズム18上に置かれている場合には、不鮮明な画像となる。画像処理部14は得られた画像からマニューシャを検出し(図8のステップS2)、そのマニューシャ数が一定以上か否かを判定する(図8のステップS3)。その結果により、マニューシャ数が一定以下の場合には、認証不可とする。

10

【0028】

一方、マニューシャ数が一定以上の場合には、照合部15において、指紋照合処理が行われる(図8のステップS4)。指紋照合処理においては、入力された指紋と予め登録された指紋データベース16上の指紋と画像データと指紋データベース16中の画像データと突き合わせ、それらの間の類似度をマニューシャから算出し、この類似度をスコアと呼ばれる数値で表す。そして、スコアが閾値以上か否かを判定する(図8のステップS5)。その結果、スコアが閾値以下なら認証不可とする。スコアが閾値以上なら正当な者の指紋であるとして認証する。

20

【0029】

この例は、従来の光学部品を用いた光学式指紋認証装置において、可視光源を赤外光源に、また光学イメージセンサを赤外感度を持つ光学イメージセンサにそれぞれ取り換えれば、容易に実現できるので、既存装置からの改造が容易である点に意義がある。

【0030】

図2は赤外領域に感度を有する光学イメージセンサを使用した指紋認証装置の第2の例を示す構成図である。この指紋認証装置は、プリズム、レンズ等の光学部品を使用せず、指を光学イメージセンサに直接接触させる光学式指紋認証装置に対して、第1の例(図1)と同様に、赤外光源22および赤外感度を持つ光学イメージセンサ23を採用したものである。

30

【0031】

すなわち、この装置では、指を光で直接照射し、その散乱光を2次元配列された多数の受光素子から成る2次元イメージセンサで受光する。指紋入力時には指紋が受光素子の受光面に近接配置される。そして、受光面が指紋稜線部と近接している受光素子により、指紋稜線部を介して指先内部からの散乱光が良好に届く明部領域を指紋稜線部として検出する。また、受光面が指紋谷間部と近接している受光素子により、指先内部からの散乱光があまり届かない暗部領域を指紋谷間部として検出する。

40

【0032】

図2において、赤外光源22および光学イメージセンサ23は上述のように構成される。指紋照合を行うときには、光学イメージセンサ23の上に指20が直接置かれる。赤外光源22から照射された赤外光は指20で散乱し、光学イメージセンサ23に受光される。その後の処理は、第1の例(図1)における処理と同様であり、図8のフローチャートが適用される。また、図2と図1において、照番号2桁中の1桁目の数字が同じ構成要素は同じ機能を有する。

【0033】

次に、本発明の実施例について説明する。図3は本発明の指紋認証装置の第1の実施例を示す構成図である。この実施例は、プリズム38およびレンズ39を使用する光学式の指

50

紋認証装置であり、赤外感度を持つ光学イメージセンサ 33 を採用する点は、図 1 に示した第 1 の例と共通する。しかし、可視光および赤外光が混じった光を照射する可視・赤外光源 32 を使用し、光学イメージセンサ 33 に工夫がされており、それに伴って、リファレンス処理部 37 が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

光学イメージセンサ 33 は、赤外感度を持つブロックと赤外感度を持たないブロックから構成される。前者は図 6 (B)、後者は図 6 (A) のように半導体デバイスを構成するのである。このブロック分けは、光学イメージセンサ 33 が 1 チップで構成される場合には、1 チップに両ブロックを混在させる。また、光学イメージセンサ 33 を赤外感度を持つチップと、赤外感度を持たないチップで構成してもよい。この方法によればチップの歩留まりが向上する。更に、簡易な方法としては、赤外感度を持つ光学イメージセンサに赤外カットフィルタを部分的に貼ることにより、その部分を赤外感度を持たないブロックとすることもできる。

10

【 0 0 3 5 】

図 5 は、光学イメージセンサ 33 における生体とレプリカの判別を説明するための図であり、図 5 の上半分が赤外感度を持つブロック、下半分が赤外感度を持たないブロックを表している。図 5 (A) に示すように、指紋認証対象の指を光学イメージセンサ 33 に置いた場合、その指が生体のものであれば、光学イメージセンサ 33 から得られる画像は、図 5 (B) に示すように、光学イメージセンサ 33 の上半分は赤外感度を持つため鮮明な指紋画像となり、また下半分は赤外感度を持たないが可視光感度は持つため鮮明な指紋画像となる。

20

【 0 0 3 6 】

一方、指がレプリカであれば、光学イメージセンサ 33 から得られる画像は、図 5 (C) に示すように、光学イメージセンサ 33 の上半分は赤外感度を持つため不鮮明な指紋画像となり、また下半分は赤外感度を持たないが可視光感度は持つため鮮明な指紋画像となる。

【 0 0 3 7 】

リファレンス処理部 37 は、光学イメージセンサ 33 内の赤外感度を持つブロックと赤外感度を持たないブロックの入力指紋画像の鮮明度を比較する。図 5 から明らかなように、生体の指であればブロック間で鮮明度に差がないが、レプリカの指であればブロック間で鮮明度に差がある。このことによって、指が生体のものか否かを判別できる。

30

【 0 0 3 8 】

なお、図 5 は説明を単純化するために、光学イメージセンサ 33 を 2 つのブロックに分けた例を示したが、もっと多くのブロックに分割してもよい。その場合、赤外感度を持つブロックと赤外感度を持たないブロックを市松模様のように配置してもよい。細かく分割すればするほど、リファレンス処理部 37 における比較の対象となる指紋画像の部分が接近するので、更に正確な比較ができるようになる。光学イメージセンサ 33 の 1 行ごとに、赤外感度を持つブロックと赤外感度を持たないブロックを配置するのが理想である。また、ブロック分けも、図 5 に示したように横方向ではなく、縦方向にしてもよい。

【 0 0 3 9 】

図 9 は第 1 の実施例 (図 3) で使用する処理フローチャートであり、図 8 のステップ S 1 の前に、「鮮明度の差は一定範囲か」をチェックするステップ T 1 が追加された形になっており、ステップ T 1 で肯定された場合にステップ T 2 以下の処理対象となる。図 9 のステップ T 2 ~ T 6 は図 8 のステップ S 1 ~ S 5 に対応する。

40

【 0 0 4 0 】

リファレンス処理部 37 におけるブロックの画像比較の具体的な方法としては、次の方法が考えられる。このような方法は、リファレンス処理部 37 における例えば DSP (Digital Signal Processor) により行われる。

【 0 0 4 1 】

画像比較の具体的な方法の第 1 は、入力する指紋画像についてブロックそれぞれの鮮明度

50

のフーリエ変換をする方法である。この場合のフーリエ変換では、指紋画像の明部領域と暗部領域の遷移密度を空間周波数に変換し、遷移密度が高い部分は空間周波数が高く、遷移密度が低い部分は空間周波数が低くなる。生体の場合は、赤外感度を持つブロックと赤外感度を持たないブロックの両方とも鮮明画像が得られるため、図5(B)に示すように、両ブロックとも空間周波数が高く、空間周波数に差がない。一方、レプリカの場合には、図5(C)に示すように、赤外感度を持つブロックでは不鮮明画像となるため空間周波数は低く、赤外感度を持たないブロックでは鮮明画像が得られるため空間周波数は高く、両ブロック間で空間周波数に差が出ることになる。このことを利用してレプリカを排除するのである。

【0042】

画像比較の具体的な方法の第2は、入力する指紋画像についてブロックそれぞれの鮮明度の標準偏差を計算する方法である。レプリカを撮影した場合には、赤外感度を持つブロックの画像は不鮮明なため、赤外感度を持たないブロックの画像よりも鮮明度の標準偏差が低い。生体の場合は、ブロックの間で標準偏差に差がないが、レプリカの場合には、赤外感度を持つブロックの標準偏差が、赤外感度を持たないブロックに比べて低くなる。このことを利用してレプリカを排除するのである。

【0043】

なお、赤外感度を持つブロックと赤外感度を持たないブロックとでは、感度の絶対値に差が生じる。そこで、制御部31は、それぞれのブロックについて、シャッタースピードを独立に設定することにより適切な画像を得るようにすることができる。ここで、シャッタースピードとは、光学イメージセンサ33におけるPN接合部において、N型チャネル層にリセットをかけて電流信号の読出しを開始してから終了するまでの時間をいい、感度の高い赤外感度を持つブロックのシャッタースピードは赤外感度を持たないブロックのシャッタースピードより速く設定する。この結果、前者の露光時間は後者の露光時間より短くなるので、感度の差を補填し、全体として両ブロックとも同じ明るさの画像が得られるようにするのである。

【0044】

また、制御部31は、それぞれのブロックについて、適切なセンサ感度を独立に設定するようにしても同様な効果を得ることができる。具体的には、光学イメージセンサ33におけるアンプの電流増幅率を、赤外感度持つブロックに対しては、赤外感度持たないブロックに対してよりも低く設定するのである。

【0045】

更に、制御部31が、上述のように、2つのブロックに対して同時に異なるシャッタースピードで動作することが困難な場合には、制御部31は、それぞれのブロックに対する適切なシャッタースピードを検出し、時間を分けてそれぞれのシャッタースピードで撮像した後、撮像されたブロックの画像同士を合成するようにしてもよい。このことは、2つのブロックを異なる電流増幅率で動作させる場合についても同様に適用できる。

【0046】

図4は本発明の指紋認証装置の第2の実施例を示す構成図である。この実施例は、プリズム、レンズ等の光学部品を使用せず、指を光学イメージセンサに直接接触させる光学式指紋認証装置であって、第2の例(図2)が第1の例(図1)に対して持つ関係と同様な関係を第1の実施例について有する。すなわち、この指紋認証装置は、可視光および赤外光が混じった光を照射する可視・赤外光源41を使用し、光学イメージセンサ43に工夫がされており、それに伴って、リファレンス処理部47が設けられている。光学イメージセンサ43は、赤外感度を持つブロックと赤外感度を持たないブロックから構成され、リファレンス処理部47は、光学イメージセンサ43内の赤外感度を持つブロックと赤外感度を持たないブロックの入力指紋画像の鮮明度を比較する。

【0047】

可視・赤外光源42から照射された赤外光は指40で散乱し、光学イメージセンサ43に受光される。その後の処理は、第1の実施例(図3)における処理と同様であり、図9のフ

10

20

30

40

50

ローチャートが適用される。また、図4と図3において、参照番号2桁中の1桁目の数字が同じ構成要素は同じ機能を有する。

【0048】

【発明の効果】

本発明の第1の効果は、指紋画像の読み取りに、従来のような圧電効果および/またはパイロ電気効果を利用せず、赤外感度を有する光学イメージセンサを採用したため、周囲温度による影響が少なく安定した指紋認証装置を提供することができるということである。

【0049】

本発明の第2の効果は、周囲温度による影響が少なく安定した指紋認証を行えることから、メンテナンスを軽減した指紋認証装置を提供することができるということである。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】赤外領域に感度を有する光学イメージセンサを使用した指紋照合装置の第1の例を示す構成図

【図2】赤外領域に感度を有する光学イメージセンサを使用した指紋照合装置の第2の例を示す構成図

【図3】本発明の指紋照合装置の第1の実施例を示す構成図

【図4】本発明の指紋照合装置の第2の実施例を示す構成図

【図5】本発明の第1の実施例および第2の実施例における光学イメージセンサでの生体とレプリカの判別を説明するための模式図

【図6】赤外感度を持たない光学イメージセンサ(A)と赤外感度を持つ光学イメージセンサ(B)の半導体デバイスの構造を示す断面図

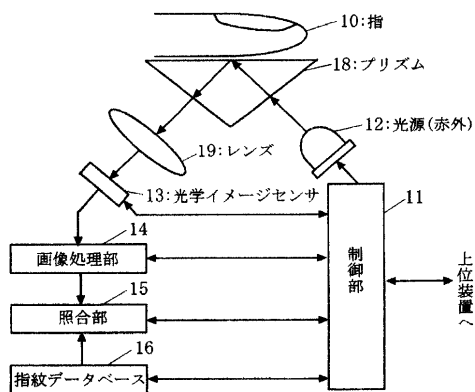
20

【図7】一般的な光学イメージセンサのエレメントを示す回路図

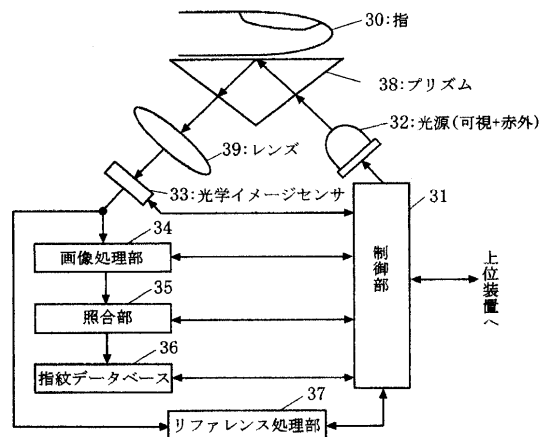
【図8】指紋照合装置の第1の例(図1)および第2の例(図2)のフローチャート

【図9】本発明の指紋照合装置の第1の実施例(図3)および第2の実施例(図4)のフローチャート

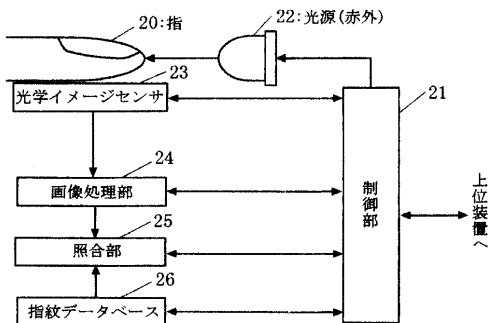
【図1】



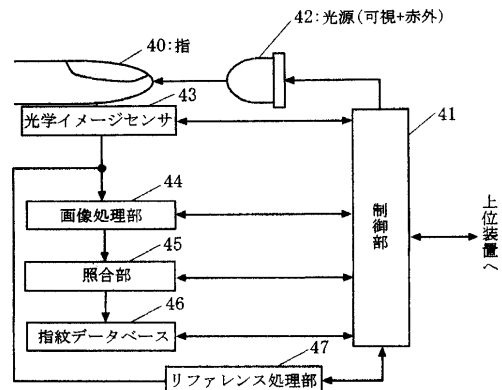
【図3】



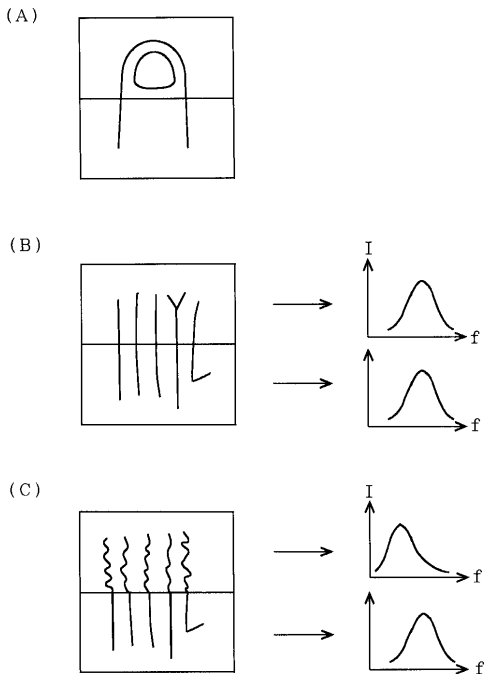
【図2】



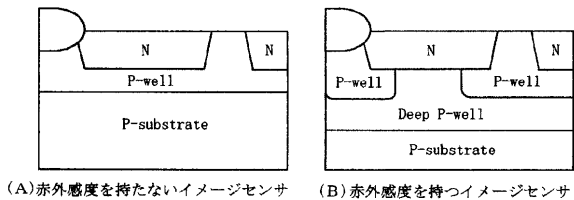
【図4】



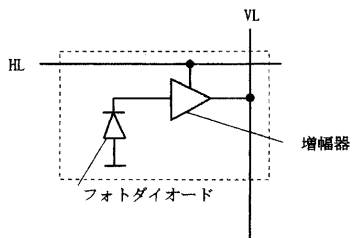
【図5】



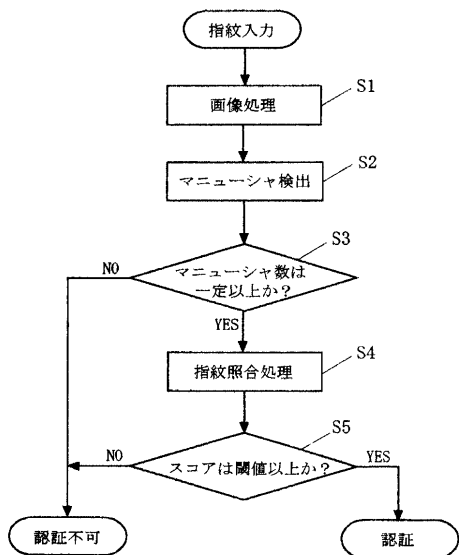
【図6】



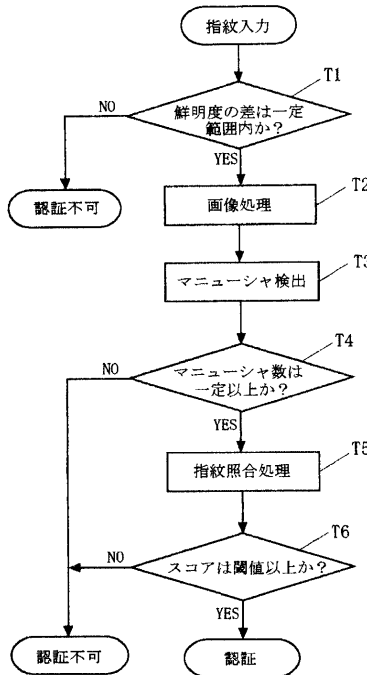
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-116624(JP,A)
特開平07-334649(JP,A)
特開平04-242486(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G06T 1/00
A61B 5/117