

明 細 書

発明の名称：判定装置

技術分野

[0001] 本発明は、判定装置、判定方法、記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 顔認証や虹彩認証などの認証技術がある。このような顔認証、虹彩認証などの認証においては、画像データを用いたなりすまし・誤認証が問題となることが知られている。

[0003] 画像データを用いた際の誤認証を抑制するための技術としては、例えば、特許文献1がある。特許文献1には、被写体をカメラの光軸と同軸で照明して撮影した画像を取得するステップと、画像に写された目が生体の目であるか否かを目の瞳孔領域における輝度値を元にして判定する第2ステップと、を備えた方法が記載されている。また、特許文献1によると、被写体をカメラの光軸と同軸で照明して撮影した第1の画像と、被写体をカメラの光軸と異なる光軸で照明して撮影した第2の画像と、を取得する。そして、第2の画像と第2の画像に写された目が生体の目であるか否かを、生体の目であれば網膜反射が生じることを利用して、目の瞳孔領域における輝度値に基づいて判定する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-326326号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載の技術において1回のみの撮影を行う場合、予め目に照明が映りこんでいる画像などを誤認証するおそれがある。また、特許文献1に記載の技術において2回撮影を行う場合、被写体をカメラの光軸と同軸で照明して撮影するとともに、被写体をカメラの光軸と異なる光軸で照明して

撮影することが必要になる。そのため、照明装置を複数用意することが必要となり、その結果、写真などを用いた誤認証を簡易な構成で抑制することが難しい、という課題が生じていた。

[0006] そこで、本発明の目的は、写真などを用いた誤認証を簡易な構成で抑制することが難しい、という課題を解決する判定装置、判定方法、記録媒体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] かかる目的を達成するため本発明の一形態である判定装置は、
フラッシュを焚いた状態で取得したフラッシュあり画像データと、前記フラッシュあり画像データに映る撮影対象と同一の撮影対象についてフラッシュを焚かずに取得したフラッシュなし画像データと、を取得する取得部と、
前記フラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、前記フラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、を比較することで、撮影対象が生体であるか否か判定する判定部と、
を有する
という構成をとる。

[0008] また、本発明の他の形態である判定方法は、
情報処理装置が、
フラッシュを焚いた状態で取得したフラッシュあり画像データと、前記フラッシュあり画像データに映る撮影対象と同一の撮影対象についてフラッシュを焚かずに取得したフラッシュなし画像データと、を取得し、
取得した前記フラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、取得した前記フラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、を比較することで、撮影対象が生体であるか否か判定する
という構成をとる。

[0009] また、本発明の他の形態である記録媒体は、
情報処理装置に、
フラッシュを焚いた状態で取得したフラッシュあり画像データと、前記フ

ラッシュあり画像データに映る撮影対象と同一の撮影対象についてフラッシュを焚かずに取得したフラッシュなし画像データと、を取得し、

取得した前記フラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、取得した前記フラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、を比較することで、撮影対象が生体であるか否か判定する

処理を実現するためのプログラムを記録した、コンピュータが読み取り可能な記録媒体である。

発明の効果

[0010] 本発明は、以上のように構成されることにより、写真などを用いた誤認証を簡易な構成で抑制することが可能な判定装置、判定方法、記録媒体を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第1の実施形態における情報処理装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図2]撮像部と画面表示部の配置例を示す図である。

[図3]フラッシュあり画像データにおける目の部分の一例を示す図である。

[図4]フラッシュなし画像データにおける目の部分の一例を示す図である。

[図5]生体の目である場合と写真である場合のフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データの一例を示す図である。

[図6]本発明の第1の実施形態における情報処理装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図7]本発明の第2の実施形態における情報処理装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図8]フラッシュパターンの一例を示す図である。

[図9]画像データにおけるフラッシュパターンの一例を示す図である。

[図10]抽出部と比較判定部の処理の一例を説明するための図である。

[図11]本発明の第2の実施形態における情報処理装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図12]フラッシュパターンの他の一例を示す図である。

[図13]本発明の第3の実施形態における判定装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図14]判定装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図15]判定装置の他の構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] [第1の実施形態]

本発明の第1の実施形態について図1から図6までを参照して説明する。図1は、情報処理装置100の構成の一例を示すブロック図である。図2は、撮像部110と画面表示部120の配置例を示す図である。図3は、フラッシュあり画像データにおける目の部分の一例を示す図である。図4は、フラッシュなし画像データにおける目の部分の一例を示す図である。図5は、生体の目である場合と写真である場合のフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データの一例を示す図である。図6は、情報処理装置100の動作の一例を示すフローチャートである。

[0013] 本発明の第1の実施形態では、人物の顔を撮影した画像データに基づいて、撮影対象が生体であるか、または、写真など生体以外であるか、を判定する情報処理装置100（判定装置）について説明する。後述するように、情報処理装置100は、画像データを取得する際、フラッシュありで撮影したフラッシュあり画像データと、フラッシュなしで撮影したフラッシュなし画像データと、を取得する。そして、情報処理装置100は、取得したフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとを比較することで、撮影対象が生体であるか否かを判定する。

[0014] なお、フラッシュあり画像データやフラッシュなし画像データなどの画像データは、例えば、顔認証や虹彩認証などの認証目的で用いることが出来る。フラッシュあり画像データやフラッシュなし画像データなどの画像データは、認証目的以外に利用されても構わない。

[0015] 情報処理装置100は、画像データを取得する装置である。本実施形態に

おける情報処理装置１００は、例えば、スマートフォンなどの携帯型端末である。情報処理装置１００は、例示した携帯型端末以外の装置であっても構わない。

[0016] 図１は、情報処理装置１００の構成の一例を示している。図１を参照すると、情報処理装置１００は、構成要素として、例えば、撮像部１１０と、画面表示部１２０と、記憶部１３０と、演算処理部１４０と、を有している。

[0017] 撮像部１１０は、画像取得部１４１からの指示に応じて、画像データを取得する。また、撮像部１１０は、画像データを取得する際、後述する画面表示部１２０を利用したフラッシュ機能や情報処理装置１００が有する時計機能などを利用することが出来る。例えば、撮像部１１０は、情報処理装置１００に予め組み込まれたカメラなどであって構わない。

[0018] 後述するように、撮像部１１０は、画像取得部１４１からの指示に応じて、フラッシュを焚いた状態での画像データの取得と、フラッシュを焚かない状態での画像データの取得と、を連続的に行うことが出来る。つまり、撮像部１１０はフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとを、例えば予め定められた所定の間隔で、連続的に取得することが出来る。

[0019] 画面表示部１２０は、演算処理部１４０からの指示に応じて画像を表示する表示装置である。画面表示部１２０は、当該画面表示部１２０に対するオペレータの操作を検出して演算処理部１４０に出力するタッチパネルなどであっても構わない。

[0020] また、画面表示部１２０は、撮像部１１０が画像データを取得する際、画面表示部１２０上に表示させる画像の輝度値を上げることでフラッシュとして機能することが出来る。例えば、画面表示部１２０は、画像取得部１４１からの指示に応じて、輝度値を所定値より高めた（例えば、設定可能な最高値にした）白色の画像を表示することなどにより、フラッシュとして機能することが出来る。

[0021] 図２は、撮像部１１０と画面表示部１２０との配置の一例を示している。例えば、図２で示すように、撮像部１１０と画面表示部１２０とは、情報処

理装置 100 の同一面上に配置されている。例えば、図 2 の場合、長方形形状の画面表示部 120 の上方に撮像部 110 が配置されている。なお、撮像部 110 と画面表示部 120 とは、フラッシュを焚いて画像データを取得した際に撮影対象の目にフラッシュが移りこむ位置関係であるならば、図 2 で例示した以外の位置関係であっても構わない。

[0022] 記憶部 130 は、ハードディスクやメモリなどの記憶装置である。記憶部 130 は、演算処理部 140 における各種処理に必要な処理情報やプログラム 133 などを記憶する。プログラム 133 は、演算処理部 140 に読み込まれて実行されることにより各種処理部を実現する。プログラム 133 は、情報処理装置 100 が有するデータ入出力機能を介して外部装置や記録媒体などから予め読み込まれ、記憶部 130 に保存されている。記憶部 130 で記憶される主な情報としては、例えば、フラッシュあり画像情報 131 と、フラッシュなし画像情報 132 と、がある。

[0023] フラッシュあり画像情報 131 は、撮像部 110 がフラッシュを焚いて取得した画像データであるフラッシュあり画像データを含んでいる。換言すると、フラッシュあり画像情報 131 には、画面表示部 120 に表示される画像の輝度値を上げた状態で撮像部 110 が取得したフラッシュあり画像データが含まれている。例えば、フラッシュあり画像情報 131 では、フラッシュあり画像データと、フラッシュあり画像データを撮像部 110 が取得した時刻を示す情報と、が対応付けられている。

[0024] なお、例えば図 2 で示すような撮像部 110 と画面表示部 120 との位置関係において、フラッシュを焚いて生体を撮影すると、図 3 で示すように、フラッシュあり画像データにおける目の部分にフラッシュが映りこむことになる。例えば、画面表示部 120 の形状が長方形形状である場合、図 3 で示すように、取得した画像データ（フラッシュあり画像データ）には長方形形状のフラッシュが映りこむ。

[0025] フラッシュなし画像情報 132 は、撮像部 110 がフラッシュを焚かずに取得した画像データであるフラッシュなし画像データを含んでいる。例えば

、フラッシュなし画像情報 132 では、フラッシュなし画像データと、フラッシュなし画像データを撮像部 110 が取得した時刻を示す情報と、が対応付けられている。

[0026] なお、フラッシュなしで生体を撮影した場合、図 4 で示すように、図 3 を参照して説明したフラッシュありの場合と異なり、目の部分にフラッシュが映りこまない。

[0027] 演算処理部 140 は、MPU などのマイクロプロセッサとその周辺回路を有し、記憶部 130 からプログラム 133 を読み込んで実行することにより、上記ハードウェアとプログラム 133 とを協働させて各種処理部を実現する。演算処理部 140 で実現される主な処理部としては、例えば、画像取得部 141 と、抽出部 142 と、比較判定部 143 と、がある。

[0028] 画像取得部 141 は、撮像部 110 に対して画像データを取得するよう指示するとともに、撮像部 110 から画像データを取得する。また、画像取得部 141 は、画面表示部 120 を利用したフラッシュの制御を行う。

[0029] 例えば、画像取得部 141 は、フラッシュあり画像データと、フラッシュなし画像データと、の 2 種類の画像データを連続で取得するよう撮像部 110 に対して指示する。また、画像取得部 141 は、撮像部 110 からフラッシュあり画像データを取得するとともに、フラッシュなし画像データを取得する。そして、画像取得部 141 は、取得したフラッシュあり画像データを、当該フラッシュあり画像データを撮像部 110 が取得した時刻などに関連付けて、フラッシュあり画像情報 131 として記憶部 130 に格納する。また、画像取得部 141 は、取得したフラッシュなし画像データを、当該フラッシュなし画像データを撮像部 110 が取得した時刻などに関連付けて、フラッシュあり画像情報 131 として記憶部 130 に格納する。

[0030] 例えば、以上のように、画像取得部 141 は、フラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとからなる一对の画像データを取得する。

[0031] 抽出部 142 は、フラッシュあり画像データやフラッシュなし画像データなどの画像データから、目の部分のうちの少なくとも瞳孔領域を抽出する。

例えば、抽出部 1 4 2 は、フラッシュあり画像データやフラッシュなし画像データなどの画像データから、虹彩領域や瞳孔領域などの白目以外の領域を抽出する。

[0032] 例えば、抽出部 1 4 2 は、上記所定領域の抽出を行う際、顔認証処理の処理結果を利用することが出来る。顔認証処理によると、例えば、瞳の中心点をとることが出来る。そこで、抽出部 1 4 2 は、例えば、顔認証処理により特定された瞳の中心点から予め定められた所定の大きさを有する円状の領域を抽出することで、上記領域の抽出を行うよう構成することが出来る。抽出部 1 4 2 は、例えば、R G B などの色情報などに基づいて所定領域を抽出するよう構成しても構わない。

[0033] 比較判定部 1 4 3 は、一対の画像データであるフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとから抽出部 1 4 2 がそれぞれ抽出した所定領域の比較を行う。例えば、比較判定部 1 4 3 は、抽出部 1 4 2 が抽出したそれぞれの領域に対して、白黒の 2 値化処理を行う。そして、比較判定部 1 4 3 は、フラッシュあり画像データを 2 値化した結果と、フラッシュなし画像データを 2 値化した結果と、を比較した結果に基づいて、一対の画像データであるフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとの撮影対象が、生体である否かを判定する。

[0034] 例えば、比較判定部 1 4 3 は、フラッシュあり画像データから抽出した領域における白黒の割合と、フラッシュなし画像データから抽出した領域における白黒の割合と、を算出する。例えば、比較判定部 1 4 3 は、各領域において白が占める割合、各領域において黒が占める割合、のうちの少なくとも一方を算出する。そして、比較判定部 1 4 3 は、算出した割合を比較した結果に基づいて、撮影対象が生体であるか否かを判定する。具体的には、例えば、フラッシュあり画像データから抽出した領域における白黒の割合と、フラッシュなし画像データから抽出した領域における白黒の割合と、の差が予め定められた比較閾値以上である場合、比較判定部 1 4 3 は、撮影対象が生体であると判定する。一方、フラッシュあり画像データから抽出した領域に

における白黒の割合と、フラッシュなし画像データから抽出した領域における白黒の割合と、の差が予め定められた比較閾値未満である場合、比較判定部 143 は、撮影対象が生体でないと判定する。

[0035] ここで、図5で示すように、生体の目を撮影した場合、フラッシュあり画像データにはフラッシュが映りこむ一方で、フラッシュなし画像データにはフラッシュが映りこまない。そのため、フラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとで、領域を2値化した際の白黒の割合が変動することとなる。一方、予めフラッシュありで撮影した写真の場合、フラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データの両方において、フラッシュが映りこむこととなる。また、予めフラッシュなしで撮影した写真の場合、フラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データの両方において、フラッシュが映りこまないこととなる。つまり、写真を用いるなど生体以外である場合、フラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとの間に、差が生じないこととなる。以上のような関係のため、上述したように比較判定部 143 がフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとの比較を行うことで、撮影対象が生体であるか否かを容易に判定することが出来る。

[0036] なお、本実施形態においては、領域を2値化する際の閾値や比較閾値の具体的な値については、特に限定しない。2値化する際の閾値や比較閾値は、任意に設定して構わない。また、2値化する際の閾値や比較閾値は、例えば、予め設定された固定値であっても構わないし、流動的に変動する値であっても構わない。例えば、比較閾値は、画面表示部 120 の大きさなどフラッシュの大きさなどに応じて定められても構わない。

[0037] 以上が、情報処理装置 100 の構成の一例である。続いて、図6を参照して、情報処理装置 100 の動作の一例について説明する。

[0038] 図6を参照すると、情報処理装置 100 の画像取得部 141 は、連続的に撮影された一対のフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとを取得する（ステップ S101）。

[0039] 抽出部 142 は、フラッシュあり画像データやフラッシュなし画像データ

などの画像データから、目の部分のうちの少なくとも瞳孔領域を抽出する（ステップS 1 0 2）。例えば、抽出部 1 4 2 は、フラッシュあり画像データやフラッシュなし画像データなどの画像データから、虹彩領域や瞳孔領域などの白目以外の領域を抽出する。なお、抽出部 1 4 2 は、上記所定領域の抽出を行う際、顔認証処理の処理結果を利用しても構わない。

[0040] 比較判定部 1 4 3 は、一对の画像データであるフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとから抽出部 1 4 2 がそれぞれ抽出した領域の比較を行う。例えば、比較判定部 1 4 3 は、抽出部 1 4 2 が抽出したそれぞれの領域に対して、白黒の2値化処理を行う。そして、比較判定部 1 4 3 は、フラッシュあり画像データを2値化した結果と、フラッシュなし画像データを2値化した結果と、を比較する（ステップS 1 0 3）。

[0041] フラッシュあり画像データから抽出した領域における白黒の割合と、フラッシュなし画像データから抽出した領域における白黒の割合と、の差が予め定められた比較閾値以上である場合（ステップS 1 0 4、Y e s）、比較判定部 1 4 3 は、撮影対象が生体であると判定する（ステップS 1 0 5）。一方、フラッシュあり画像データから抽出した領域における白黒の割合と、フラッシュなし画像データから抽出した領域における白黒の割合と、の差が予め定められた比較閾値未満である場合（ステップS 1 0 4、N o）、比較判定部 1 4 3 は、撮影対象が生体でないと判定する（ステップS 1 0 6）。

[0042] 以上が、情報処理装置 1 0 0 の動作の一例である。

[0043] このように、情報処理装置 1 0 0 は、比較判定部 1 4 3 を有している。また、情報処理装置 1 0 0 は、フラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとを取得するよう構成されている。このような構成により、比較判定部 1 4 3 は、フラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとを比較した結果に基づいて、撮影対象が生体であるか否かを判定することが出来る。これにより、簡易な構成で、写真などの画像データを撮影した場合に生体でない旨を容易に判定することが可能となり、誤認証を抑制することが可能となる。

[0044] なお、本実施形態においては、情報処理装置１００が撮像部１１０を有する場合について説明した。しかしながら、情報処理装置１００は、フラッシュ機能を有する外部のカメラなどから画像データを取得するよう構成しても構わない。つまり、情報処理装置１００は、必ずしも撮像部１１０としての機能を有さなくても構わない。また、本実施形態では、画面表示部１２０をフラッシュとして用いる場合について説明した。しかしながら、フラッシュとしての機能は画面表示部１２０以外により実現されても構わない。

[0045] また、本実施形態においては、図１で示すように、１台の情報処理装置が各機能を有する場合について説明した。しかしながら、本発明は、複数台の情報処理装置が図１で示す各機能を分散して有することで実現しても構わない。例えば、情報処理装置１００がスマートフォンなどの携帯型端末である場合、情報処理装置１００が取得したフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとを外部判定装置などの外部情報処理装置に送信するよう構成しても構わない。このように構成する場合、例えば、外部情報処理装置は、抽出部１４２と比較判定部１４３としての機能を有することが出来る。

[0046] なお、本発明は、顔認証や虹彩認証などによるゲートや宅配ボックスなどの入退場管理・開閉管理を行う際など、スマートフォンなどの携帯型端末を用いる場合以外にも活用可能である。本発明は、上記例示した以外の場面において（例えば、認証目的以外において）、撮影対象が生体であるか否かを判定する際に活用しても構わない。

[0047] [第２の実施形態]

次に、本発明の第２の実施形態について図７から図１２までを参照して説明する。図７は、情報処理装置２００の構成の一例を示すブロック図である。図８は、フラッシュパターンの一例を示す図である。図９は、画像データにおける目の部分の一例を示す図である。図１０は、抽出部２４３と比較判定部２４４の処理の一例を説明するための図である。図１１は、情報処理装置２００の動作の一例を示すフローチャートである。図１２は、フラッシュパターンの他の一例を示す図である。

- [0048] 本発明の第2の実施形態では、フラッシュの形状を制御することにより、撮影対象が生体であるか、または、写真など生体以外であるか、を判定する情報処理装置200について説明する。後述するように、情報処理装置200は、画像データを取得する際、フラッシュの形状制御であるフラッシュパターンの制御を行う。例えば、情報処理装置200は、フラッシュのうち白色に表示せず黒色で表示する形状を制御することでフラッシュパターンの制御を行う。そして、情報処理装置200は、形状制御されたフラッシュを焚いて取得した画像データに映りこんでいるフラッシュの形状に基づいて、撮影対象が生体であるか否かを判定する。
- [0049] なお、情報処理装置200が取得した画像データは、情報処理装置100が取得した画像データと同様に、認証目的など様々な用途に用いることが出来る。
- [0050] 情報処理装置200は、情報処理装置100と同様に、画像データを取得する装置である。本実施形態における情報処理装置200は、例えば、スマートフォンなどの携帯型端末である。情報処理装置200は、例示した携帯型端末以外の装置であっても構わない。
- [0051] 図7は、情報処理装置200の構成の一例を示している。図7を参照すると、情報処理装置100は、構成要素として、例えば、撮像部110と、画面表示部120と、記憶部230と、演算処理部240と、を有している。なお、第1の実施形態で説明した情報処理装置100と同様の構成については、同様の符号を付している。以下、本実施形態に特徴的な構成について説明する。
- [0052] 記憶部230は、ハードディスクやメモリなどの記憶装置である。記憶部230は、演算処理部240における各種処理に必要な処理情報やプログラム233を記憶する。プログラム233は、演算処理部240に読み込まれて実行されることにより各種処理部を実現する。プログラム233は、情報処理装置200が有するデータ入出力機能を介して外部装置や記録媒体などから予め読み込まれ、記憶部230に保存されている。記憶部230で記憶

される主な情報としては、例えば、フラッシュパターン情報 2 3 1 と、画像情報 2 3 2 と、がある。

[0053] フラッシュパターン情報 2 3 1 は、フラッシュパターンを示す情報を含んでいる。例えば、フラッシュパターン情報 2 3 1 では、フラッシュパターンを示す情報と、時刻を示す情報と、が対応付けられている。

[0054] ここで、フラッシュパターンを示す情報についてより詳細に説明する。例えば、第 1 の実施形態においては、輝度値を所定値より高めた白色の画像を表示することにより画面表示部 1 2 0 をフラッシュとして機能させる場合について説明した。本実施形態の場合、画面表示部 1 2 0 をフラッシュとして機能させる際に、単に全面白色とするのではなく、例えば黒色のパターンを画面表示することが出来る。例えば、図 8 で示すように、画面表示部 1 2 0 をフラッシュとして機能させる際に、黒色のドーナツ型形状を表示することが出来る。このように、本実施形態の場合、画面表示部 1 2 0 をフラッシュとして機能させる際に、フラッシュパターンを表示することが出来る。フラッシュパターンを示す情報は、ドーナツ形状などフラッシュを焚く際に用いるフラッシュパターンを特定するための情報を示している。なお、フラッシュパターンは、丸型、四角型、三角型、その他形状など、ドーナツ型以外であっても構わない。

[0055] 画像情報 2 3 2 は、撮像部 1 1 0 が所定のフラッシュパターンによりフラッシュを焚いて取得した画像データを含んでいる。例えば、画像情報 2 3 2 では、画像データと、画像データを撮像部 1 1 0 が取得した時刻を示す情報と、が対応付けられている。

[0056] 演算処理部 2 4 0 は、MPU などのマイクロプロセッサとその周辺回路を有し、記憶部 2 3 0 からプログラム 2 3 3 を読み込んで実行することにより、上記ハードウェアとプログラム 2 3 3 とを協働させて各種処理部を実現する。演算処理部 2 4 0 で実現される主な処理部としては、例えば、フラッシュパターン制御部 2 4 1 と、画像取得部 2 4 2 と、抽出部 2 4 3 と、比較判定部 2 4 4 と、がある。

- [0057] フラッシュパターン制御部241は、フラッシュを焚く際のフラッシュパターンを決定する。換言すると、フラッシュパターン制御部241は、例えば、丸型、四角型、三角型、ドーナツ型など、フラッシュを焚く際に画面表示部120上に黒色で表示する形状を決定する。そして、フラッシュパターン制御部241は、決定したフラッシュパターンでフラッシュを焚くよう画面表示部120に指示する。また、フラッシュパターン制御部241は、決定したフラッシュパターンと、時刻を示す情報と、を対応付けて、フラッシュパターン情報231として記憶部230に格納する。
- [0058] このように、フラッシュパターン制御部241は、画面表示部120に表示する画像において輝度値に差をつけるよう画面表示部120に指示することで、決定したフラッシュパターンを用いてフラッシュを焚くことを実現する。
- [0059] なお、本実施形態においては、フラッシュパターン制御部241によるフラッシュパターンの決定・制御のタイミングは、特に限定しない。例えば、フラッシュパターン制御部241は、画像取得部242により画像データを取得するごとに、フラッシュパターンの決定・制御を行うよう構成することが出来る。また、フラッシュパターン制御部241は、例えば、予め定められた間隔でフラッシュパターンの決定・制御を行うよう構成しても構わない。
- [0060] また、本実施形態においては、フラッシュパターン制御部241によるフラッシュパターンの決定方法についても特に限定しない。例えば、フラッシュパターン制御部241は予め定められた複数のフラッシュパターンの中から用いるフラッシュパターンを決定するよう構成することが出来る。フラッシュパターン制御部241は、既知のアルゴリズムにより都度フラッシュパターンを生成するよう構成しても構わない。
- [0061] また、フラッシュパターン制御部241は、黒色により表現されるフラッシュパターンの他に、例えば、中間的な輝度値を含むフラッシュパターンを決定するよう構成しても構わない。

- [0062] 画像取得部242は、撮像部110に対して画像データを取得するよう指示するとともに、撮像部110から画像データを取得する。また、画像取得部242は、画面表示部120を利用したフラッシュの制御を行う。本実施形態の場合、例えば、画像データを取得する際、常にフラッシュを焚くものとする。
- [0063] 例えば、画像取得部242は、画像データを取得するよう撮像部110に対して指示する。また、画像取得部242は、フラッシュパターン制御部241が決定したフラッシュパターンによりフラッシュを焚いた状態で取得した画像データを取得する。そして、画像取得部242は、取得した画像データを、当該画像データを撮像部110が取得した時刻などに関連付けて、画像情報232として記憶部230に格納する。
- [0064] 抽出部243は、画像データからフラッシュパターンを抽出する。例えば、図8で示すようなフラッシュパターンを用いてフラッシュを焚いた状態で画像データを取得すると、図9で示すように、瞳孔領域に、フラッシュに相当する領域に囲まれたフラッシュパターンが写されることになる。そこで、抽出部243は、図9で示すような画像データ中のフラッシュパターンを抽出する。
- [0065] 具体的には、例えば、抽出部243は、第1の実施形態で説明した抽出部142と同様に瞳孔領域を抽出する。また、抽出部243は、瞳孔領域中のフラッシュに応じたフラッシュ領域を特定する。そして、抽出部243は、特定したフラッシュ領域中のフラッシュパターンを抽出する。例えば、図9で示す場合、抽出部243は、図10で示すように、長方形形状のフラッシュ領域の中に存在するドーナツ型のフラッシュパターンを抽出する。
- [0066] 比較判定部244は、抽出部243が抽出したフラッシュパターンと、フラッシュパターン情報231と、を比較する。そして、比較判定部244は、比較した結果に基づいて、撮影対象が生体であるか否かを判定する。
- [0067] 例えば、比較判定部244は、抽出部243から当該抽出部243が抽出したフラッシュパターンを取得する。また、比較判定部244は、画像デー

タを取得した時刻と対応する情報をフラッシュパターン情報 231 から取得する。そして、比較判定部 244 は、抽出部 243 から取得したフラッシュパターンと、フラッシュパターン情報 231 に含まれる対応する情報と、を比較する。

[0068] 比較の結果、抽出部 243 から取得したフラッシュパターンと、フラッシュパターン情報 231 に含まれる対応する情報が示すフラッシュパターンと、が一致する場合、比較判定部 244 は、撮影対象が生体であると判定する。一方、抽出部 243 から取得したフラッシュパターンと、フラッシュパターン情報 231 に含まれる対応する情報が示すフラッシュパターンと、が一致しない場合、比較判定部 143 は、撮影対象が生体でないと判定する。

[0069] 例えば、図 10 で示す場合、抽出部 243 から取得したフラッシュパターンはドーナツ型を示している。また、フラッシュパターン情報 231 に含まれる対応する情報が示すフラッシュパターンもドーナツ型を示している。そのため、比較判定部 244 は、抽出部 243 から取得したフラッシュパターンと、フラッシュパターン情報 231 に含まれる対応する情報が示すフラッシュパターンと、の一致により、撮影対象が生体であると判定する。

[0070] 以上が、情報処理装置 200 の構成の一例である。続いて、図 11 を参照して、情報処理装置 200 の動作の一例について説明する。

[0071] 図 11 を参照すると、情報処理装置 200 の画像取得部 242 は、フラッシュパターン制御部 241 が決定したフラッシュパターンによりフラッシュを焚いた状態で取得した画像データを取得する（ステップ S201）。

[0072] 抽出部 243 は、画像データからフラッシュパターンを抽出する（ステップ S202）。例えば、抽出部 243 は画像データ中のフラッシュに応じたフラッシュ領域を特定して、特定したフラッシュ領域中のフラッシュパターンを抽出する。

[0073] 比較判定部 244 は、抽出部 243 が抽出したフラッシュパターンと、フラッシュパターン情報 231 に含まれる対応する情報が示すフラッシュパターンと、を比較する（ステップ S203）。抽出部 243 が抽出したフラッ

シュパターンと、フラッシュパターン情報231に含まれる対応する情報が示すフラッシュパターンと、が一致する場合（ステップS204、Yes）、比較判定部244は、撮影対象が生体であると判定する（ステップS205）。一方、抽出部243が抽出したフラッシュパターンと、フラッシュパターン情報231に含まれる対応する情報が示すフラッシュパターンと、が一致しない場合（ステップS204、No）、比較判定部255は、撮影対象が生体でないと判定する（ステップS206）。

[0074] 以上が、情報処理装置200の動作の一例である。

[0075] このように、情報処理装置200は、フラッシュパターン制御部241と比較判定部244とを有している。また、情報処理装置200は、フラッシュパターン制御部241が決定したフラッシュパターンによりフラッシュを焚いた状態で取得した画像データを取得するよう構成されている。このような構成により、比較判定部244は、抽出部243が抽出したフラッシュパターンと、フラッシュパターン情報231に含まれる対応する情報が示すフラッシュパターンと、を比較した結果に基づいて、撮影対象が生体であるか否かを判定することが出来る。これにより、簡易な構成で、写真などの画像データを撮影した場合に生体でない旨を容易に判定することが可能となり、誤認証を抑制することが可能となる。

[0076] なお、本実施形態において説明した情報処理装置200は、第1の実施形態で説明した情報処理装置100と同様に、様々な変形例を採用することが出来る。例えば、情報処理装置200は、フラッシュ機能を有する外部のカメラなどから画像データを取得するよう構成しても構わないし、フラッシュとしての機能を画面表示部120以外により実現しても構わない。また、情報処理装置200としての機能は、複数台の情報処理装置により実現されても構わない。

[0077] また、本実施形態においては、フラッシュを焚く際に黒色のパターンを画面表示部120上に表示することでフラッシュパターンを制御する例について説明した。しかしながら、フラッシュパターンは、例えば、フラッシュ自

体の形状などにより定められても構わない。例えば、図12で示すように、ドーナツ型などのフラッシュ装置を用いることにより、フラッシュパターンを定めるよう構成しても構わない。また、ドーナツ型などのフラッシュ装置を用いる場合、比較判定部244は、予め定められた、フラッシュ装置の形状に応じたフラッシュパターンと、抽出部243が抽出したフラッシュパターンと、を比較することにより、撮影対象が生体であるか否か判定するよう構成しても構わない。

[0078] また、本実施形態で説明した情報処理装置200としての機能と、第1の実施形態で説明した情報処理装置100としての機能と、を組み合わせても構わない。例えば、情報処理装置は、所定のフラッシュパターンで取得したフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとを取得するよう構成しても構わない。このような構成の場合、情報処理装置は、例えば、フラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとの白黒割合の差が比較閾値以上であり、かつ、フラッシュパターンの一致がある場合に、撮影対象を生体であると判定するよう構成することが出来る。

[0079] [第3の実施形態]

次に、本発明の第3の実施形態について、図13から図15までを参照して説明する。図13、図14は、判定装置300の構成の一例を示している。図15は、判定装置300の他の構成の一例を示している。

[0080] 図13は、判定装置300のハードウェア構成の一例を示している。図13を参照すると、判定装置300は、一例として、以下のようなハードウェア構成を有している。

- ・CPU (Central Processing Unit) 301 (演算装置)
- ・ROM (Read Only Memory) 302 (記憶装置)
- ・RAM (Random Access Memory) 303 (記憶装置)
- ・RAM 303にロードされるプログラム群304

- ・ プログラム群 304 を格納する記憶装置 305
- ・ 情報処理装置外部の記録媒体 310 の読み書きを行うドライブ装置 306
- ・ 情報処理装置外部の通信ネットワーク 311 と接続する通信インタフェース 307
- ・ データの入出力を行う入出力インタフェース 308
- ・ 各構成要素を接続するバス 309

[0081] また、判定装置 300 は、プログラム群 304 を CPU 301 が取得して当該 CPU 301 が実行することで、図 14 に示す取得部 321 や判定部 322 としての機能を実現することが出来る。なお、プログラム群 304 は、例えば、予め記憶装置 305 や ROM 302 に格納されており、必要に応じて CPU 301 が RAM 303 などにロードして実行する。また、プログラム群 304 は、通信ネットワーク 311 を介して CPU 301 に供給されてもよいし、予め記録媒体 310 に格納されており、ドライブ装置 306 が該プログラムを読み出して CPU 301 に供給してもよい。

[0082] なお、図 13 は、判定装置 300 のハードウェア構成の一例を示している。判定装置 300 のハードウェア構成は上述した場合に限定されない。例えば、判定装置 300 は、ドライブ装置 306 を有さないなど、上述した構成の一部から構成されてもよい。

[0083] 取得部 321 は、フラッシュを焚いた状態で取得したフラッシュあり画像データを取得する。また、取得部 321 は、フラッシュあり画像データに映る撮影対象と同一の撮影対象についてフラッシュを焚かずに取得したフラッシュなし画像データを取得する。

[0084] このように、取得部 321 は、フラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとを取得する。フラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとには、同一の撮影対象が映っている。なお、取得部 321 によるフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとの取得は、例えば、予め定められた間隔で連続的に行われる。

- [0085] 判定部 3 2 2 は、取得部 3 2 1 が取得したフラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、取得部 3 2 1 が取得したフラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、を比較する。そして、判定部 3 2 2 は、比較した結果に基づいて、撮影対象が生体であるか否か判定する。
- [0086] このように、判定装置 3 0 0 は、取得部 3 2 1 と判定部 3 2 2 とを有している。このような構成により、判定装置 3 0 0 は、取得部 3 2 1 が取得したフラッシュあり画像データとフラッシュなし画像データとを比較した結果に基づいて、撮影対象が生体であるか否かを判定することが出来る。これにより、簡易な構成で、写真などの画像データを撮影した場合に生体でない旨を容易に判定することが可能となり、誤認証を抑制することが可能となる。
- [0087] なお、上述した判定装置 3 0 0 は、当該判定装置 3 0 0 に所定のプログラムが組み込まれることで実現できる。具体的に、本発明の他の形態であるプログラムは、判定装置 3 0 0 に、フラッシュを焚いた状態で取得したフラッシュあり画像データと、フラッシュあり画像データに映る撮影対象と同一の撮影対象についてフラッシュを焚かずに取得したフラッシュなし画像データと、を取得する取得部 3 2 1 と、取得部 3 2 1 が取得したフラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、取得部 3 2 1 が取得したフラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、を比較することで、撮影対象が生体であるか否か判定する判定部 3 2 2 と、実現するためのプログラムである。
- [0088] また、上述した判定装置 3 0 0 により実行される判定方法は、判定装置 3 0 0 が、フラッシュを焚いた状態で取得したフラッシュあり画像データと、フラッシュあり画像データに映る撮影対象と同一の撮影対象についてフラッシュを焚かずに取得したフラッシュなし画像データと、を取得し、フラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、フラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、を比較することで、撮影対象が生体であるか否か判定する、という方法である。

[0089] 上述した構成を有する、プログラム、又は、判定方法、の発明であっても、上記判定装置３００と同様の作用・効果を有するために、上述した本発明の目的を達成することが出来る。

[0090] また、本発明の目的は、判定装置４００のような構成によっても実現できる。図１５を参照すると、判定装置４００は、例えば、取得部４２１と判定部４２２とを有している。なお、判定装置４００のハードウェア構成は、図１３を用いて説明した判定装置３００のハードウェア構成と同様のもので構わない。

[0091] 取得部４２１は、フラッシュの形状が予め定められたフラッシュパターンとなるように制御した状態でフラッシュを焚いて取得した画像データを取得する。判定部４２２は、取得した画像データに基づいて、撮影対象が生体であるか否か判定する。

[0092] このように、判定装置４００は、取得部４２１と判定部４２２とを有している。このような構成であっても、判定装置３００と同様に、簡易な構成で、写真などの画像データを撮影した場合に生体でない旨を容易に判定することが可能となり、誤認証を抑制することが可能となる。また、判定装置４００に取得部４２１と判定部４２２とを実現するためのプログラムや判定装置４００が行う判定方法の発明であっても、上記判定装置４００と同様の作用・効果を有するために、上述した本発明の目的を達成することが出来る。

[0093] <付記>

上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうる。以下、本発明における判定装置などの概略を説明する。但し、本発明は、以下の構成に限定されない。

[0094] (付記１)

フラッシュを焚いた状態で取得したフラッシュあり画像データと、前記フラッシュあり画像データに映る撮影対象と同一の撮影対象についてフラッシュを焚かずに取得したフラッシュなし画像データと、を取得する取得部と、前記フラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、前記

フラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、を比較することで、撮影対象が生体であるか否か判定する判定部と、

を有する

判定装置。

(付記 2)

付記 1 に記載の判定装置であって、

前記判定部は、前記フラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域を 2 値化した結果と、前記フラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域を 2 値化した結果と、を比較することで、撮影対象が生体であるか否か判定する

判定装置。

(付記 3)

付記 1 または付記 2 に記載の判定装置であって、

前記判定部は、前記フラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域を 2 値化した結果に基づいて算出される当該領域における白黒の割合と、前記フラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域を 2 値化した結果に基づいて算出される当該領域における白黒の割合と、の差に基づいて、撮影対象が生体であるか否か判定する

判定装置。

(付記 4)

付記 3 に記載の判定装置であって、

前記判定部は、前記フラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域を 2 値化した結果に基づいて算出される当該領域における白黒の割合と、前記フラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域を 2 値化した結果に基づいて算出される当該領域における白黒の割合と、の差が予め定められた比較閾値以上である場合、撮影対象が生体であると判定する

判定装置。

(付記 5)

付記 3 または付記 4 に記載の判定装置であって、

前記判定部は、前記フラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域を 2 値化した結果に基づいて算出される当該領域における白黒の割合と、前記フラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域を 2 値化した結果に基づいて算出される当該領域における白黒の割合と、の差が予め定められた比較閾値未満である場合、撮影対象が生体でないと判定する判定装置。

(付記 6)

付記 1 から付記 5 までのいずれか 1 項に記載の判定装置であって、

前記フラッシュあり画像データは、フラッシュの形状が所定のフラッシュパターンとなる状態でフラッシュを焚いて取得された画像データである判定装置。

(付記 7)

付記 6 に記載の判定装置であって、

前記フラッシュあり画像データから前記フラッシュパターンを抽出する抽出部を有し、

前記判定部は、前記抽出部が抽出した前記フラッシュパターンに基づいて、撮影対象が生体であるか否か判定する判定装置。

(付記 8)

付記 7 に記載の判定装置であって、

前記判定部は、前記フラッシュあり画像データから抽出した前記フラッシュパターンが予め定められたものである場合、撮影対象が生体であると判定する

判定装置。

(付記 9)

情報処理装置が、

フラッシュを焚いた状態で取得したフラッシュあり画像データと、前記フ

ラッシュあり画像データに映る撮影対象と同一の撮影対象についてフラッシュを焚かずに取得したフラッシュなし画像データと、を取得し、

取得した前記フラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、取得した前記フラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、を比較することで、撮影対象が生体であるか否か判定する

判定方法。

(付記 10)

情報処理装置に、

フラッシュを焚いた状態で取得したフラッシュあり画像データと、前記フラッシュあり画像データに映る撮影対象と同一の撮影対象についてフラッシュを焚かずに取得したフラッシュなし画像データと、を取得し、

取得した前記フラッシュあり画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、取得した前記フラッシュなし画像データ中に含まれる撮影対象の目の領域と、を比較することで、撮影対象が生体であるか否か判定する

処理を実現するためのプログラムを記録した、コンピュータが読み取り可能な記録媒体。

[0095] なお、上記各実施形態及び付記において記載したプログラムは、記憶装置に記憶されていたり、コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録されていたりする。例えば、記録媒体は、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、及び、半導体メモリ等の可搬性を有する媒体である。

[0096] 以上、上記各実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解しうる様々な変更をすることが出来る。

[0097] なお、本発明は、日本国にて2020年1月30日に特許出願された特願2020-13982の特許出願に基づく優先権主張の利益を享受するものであり、当該特許出願に記載された内容は、全て本明細書に含まれるものとする。

符号の説明

- [0098] 1 0 0 情報処理装置
 - 1 1 0 撮像部
 - 1 2 0 画面表示部
 - 1 3 0 記憶部
 - 1 3 1 フラッシュあり画像情報
 - 1 3 2 フラッシュなし画像情報
 - 1 3 3 プログラム
 - 1 4 0 演算処理部
 - 1 4 1 画像取得部
 - 1 4 2 抽出部
 - 1 4 3 比較判定部
- 2 0 0 情報処理装置
 - 2 3 0 記憶部
 - 2 3 1 フラッシュパターン情報
 - 2 3 2 画像情報
 - 2 4 0 演算処理部
 - 2 4 1 フラッシュパターン制御部
 - 2 4 2 画像取得部
 - 2 4 3 抽出部
 - 2 4 4 比較判定部
- 3 0 0 判定装置
 - 3 0 1 C P U
 - 3 0 2 R O M
 - 3 0 3 R A M
 - 3 0 4 プログラム群
 - 3 0 5 記憶装置
 - 3 0 6 ドライブ装置
 - 3 0 7 通信インタフェース

3 0 8 入出力インタフェース

3 0 9 バス

3 1 0 記録媒体

3 1 1 通信ネットワーク

3 2 1 取得部

3 2 2 判定部

4 0 0 判定装置

4 2 1 取得部

4 2 2 判定部