

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取得部と、
取得した前記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し、
取得した前記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
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し、
取得した前記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
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対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 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、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 142 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 142 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142は、例えば、RGB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143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142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143は、抽出部142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143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143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143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143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143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

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Ｓ１０２）。例えば、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、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１４２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１４３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142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143は、抽出部142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143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S103）。

[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S104、Yes）、比較判定部143は、撮影対象が生体であると判定する（ステップS105）。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S104、No）、比較判定部143は、撮影対象が生体でないと判定する（ステップS106）。

[0042] 以上が、情報処理装置100の動作の一例である。

[0043] このように、情報処理装置100は、比較判定部143を有している。また、情報処理装置100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143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231と、画像情報232と、がある。

[0053] フラッシュパターン情報231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231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120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120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120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120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232は、撮像部110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232では、画像データと、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。

[0056] 演算処理部240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230からプログラム233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233とを協働させて各種処理部を実現する。演算処理部240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241と、画像取得部242と、抽出部243と、比較判定部244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S 2 0 6）。

[0074] 以上が、情報処理装置 2 0 0 の動作の一例である。

[0075] このように、情報処理装置 2 0 0 は、フラッシュパターン制御部 2 4 1 と比較判定部 2 4 4 とを有している。また、情報処理装置 2 0 0 は、フラッシュパターン制御部 2 4 1 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 2 4 4 は、抽出部 2 4 3 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 2 3 1 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 2 0 0 は、第 1 の実施形態で説明した情報処理装置 1 0 0 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 2 0 0 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 1 2 0 以外により実現しても構わない。また、情報処理装置 2 0 0 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 1 2 0 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 1 2 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 2 4 4 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 2 4 3 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を判定するよう

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 322 は、取得部 321 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 321 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 322 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 300 は、取得部 321 と判定部 322 とを有して

いる。このような構成により、判定装置３００は、取得部３２１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３００は、当該判定装置３００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３００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３２１と、取得部３２１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３２１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を判定する判定部３２２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３００により実行される判定方法は、判定装置３００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を判定する、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取得部と、

取得した前記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、取得した前記画像データから抽出した前記フラッシュパターンと、予め定められたフラッシュパターンと、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、取得した前記画像データから抽出した前記フラッシュパターンと、予め定められたフラッシュパターンと、が一致する場合、撮影対象が生体であると判定する

判定装置。

(付記4)

付記1から付記3までのいずれか1項に記載の判定装置であって、

前記判定部は、取得した前記画像データから抽出した前記フラッシュパターンと、予め定められたフラッシュパターンと、が一致しない場合、撮影対象が生体でないと判定する

判定装置。

(付記5)

付記1から付記4までのいずれか1項に記載の判定装置であって、

フラッシュを焚く際の前記フラッシュパターンを決定する決定部を有し、
前記取得部は、前記決定部が決定した前記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画像データを取得する

判定装置。

(付記6)

付記5に記載の判定装置であって、

前記判定部は、取得した前記画像データから抽出した前記フラッシュパターンが、前記決定部が決定した前記フラッシュパターンである場合に、撮影対象が生体であると判定する

判定装置。

(付記7)

付記1から付記6までのいずれか1項に記載の判定装置であって、

画面表示部に表示する画像の輝度値を上げることでフラッシュを焚くよう構成され、

表示する画像の輝度値に差を設けることで前記フラッシュパターンを形成する

判定装置。

(付記 8)

付記 1 から付記 7 までのいずれか 1 項に記載の判定装置であって、

前記取得部は、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と、フラッシュを焚かずに取得した画像データとを取得し、

前記判定部は、フラッシュを焚いて取得した画像データと、フラッシュを焚かずに取得した画像データと、に基づいて、撮影対象が生体であるか否かを判定する

判定装置。

(付記 9)

情報処理装置が、

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し、

取得した前記画像データに基づいて、撮影対象が生体であるか否かを判定する

判定方法。

(付記 10)

情報処理装置に、

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し、

取得した前記画像データに基づいて、撮影対象が生体であるか否かを判定する

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2020-13983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] 100 情報処理装置
110 撮像部
120 画面表示部
130 記憶部
131 フラッシュあり画像情報
132 フラッシュなし画像情報
133 プログラム
140 演算処理部
141 画像取得部
142 抽出部
143 比較判定部
200 情報処理装置
230 記憶部
231 フラッシュパターン情報
232 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