

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4487405号
(P4487405)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月9日(2010.4.9)

(51) Int.Cl.		F I			
A 6 1 B	3/11	(2006.01)	A 6 1 B	3/10	A
A 6 1 B	5/117	(2006.01)	A 6 1 B	5/10	3 2 O Z
G 0 6 T	1/00	(2006.01)	G 0 6 T	1/00	2 9 O Z
G 0 6 T	7/60	(2006.01)	G 0 6 T	7/60	2 0 O C
G 0 6 T	7/00	(2006.01)	G 0 6 T	7/00	5 1 O D

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-314704 (P2000-314704)
 (22) 出願日 平成12年10月16日(2000.10.16)
 (65) 公開番号 特開2002-119477 (P2002-119477A)
 (43) 公開日 平成14年4月23日(2002.4.23)
 審査請求日 平成19年1月15日(2007.1.15)

(73) 特許権者 000000295
 沖電気工業株式会社
 東京都港区西新橋三丁目16番11号
 (74) 代理人 100086807
 弁理士 柿本 恭成
 (72) 発明者 ▲高▼木 晃二
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
 気工業株式会社内
 (72) 発明者 塚本 明利
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
 気工業株式会社内
 (72) 発明者 渡辺 孝弘
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
 気工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 虹彩円検出装置とこれを用いた虹彩パターン符号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

識別対象の眼の画像データを入力する入力手段と、
 前記入力手段で入力された画像データから瞳孔に対応する瞳孔円の中心及び半径を検出する瞳孔円検出手段と、
 前記瞳孔円検出手段で検出された瞳孔円の外側の輝度を検査し、該検査で得られた輝度値に基づいて該瞳孔円の中心及び半径を補正する瞳孔円補正手段と、
 前記入力手段で入力された画像データから瞼の位置を検出する瞼検出手段と、
 前記瞳孔円補正手段で補正された瞳孔円の中心及び半径と、前記瞼検出手段で検出された瞼の位置とに基づいて虹彩に対応する虹彩円を検出する虹彩円検出手段とを、
 備えたことを特徴とする虹彩円検出装置。

【請求項2】

前記瞳孔円補正手段は、前記瞳孔円の外側の輝度を外周円に沿って検査し、該検査で検出された輝度の不連続箇所を該瞳孔円の内側の平均輝度値に補正するように構成したことを特徴とする請求項1記載の虹彩円検出装置。

【請求項3】

前記瞼検出手段は、前記虹彩円の左右に隣接する一定範囲の強膜部の輝度を前記画像データの強膜部の平均輝度値で置き換え、上下の瞼の位置を検出するように構成したことを特徴とする請求項1又は2記載の虹彩円検出装置。

【請求項4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の虹彩円検出装置と、
前記虹彩円検出装置の虹彩円検出手段で検出された虹彩円の輝度分布の特徴を符号化する符号化手段とを、

備えたことを特徴とする虹彩パターン符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、虹彩（アイリス）の画像を読み取って符号化する虹彩パターン符号化装置と、目にレーザを照射して視力を矯正する医療装置等に用いる虹彩円検出装置に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

図 2 は、従来の虹彩パターン符号化装置の一例を示す構成図である。

この虹彩パターン符号化装置は、照合者の顔を撮影するデジタルカメラ 1 を有している。デジタルカメラ 1 には、撮影した画像データ中に含まれる黒点や白点の雑音を除去する画像処理部 2 が接続されている。画像処理部 2 の出力側には、画像データから顔の輪郭を検出し、眼が存在すると想定される位置の画像（眼画像）を切り出す眼画像切出部 3 が接続されている。眼画像切出部 3 の出力側には、瞳孔円検出部 4、瞼検出部 5 及び虹彩円検出部 6 を備えた虹彩検出処理部が接続されている。

20

【0003】

瞳孔円検出部 4 は、眼画像の中で輝度の低い（黒い）画素の集合箇所を抽出し、その形状・寸法によって瞳孔と見なされる円（瞳孔円）を検出するものである。瞼検出部 5 は、瞳孔円検出部 4 で検出された瞳孔円の外側の画素を検索し、輝度の変化から瞼と見なされる位置を検出するものである。また、虹彩円検出部 6 は、瞳孔円と瞼との間で、虹彩と見なされる円を検出するものである。虹彩円検出部 6 の出力側には、コード生成部 7 が接続されている。コード生成部 7 は、虹彩円検出部 6 で検出された虹彩円の画像データを複数の同心円で分割し、この同心円の円周に沿って画像データを符号化するものである。

【0004】

このような虹彩パターン符号化装置では、デジタルカメラ 1 で撮影された照合者の顔の画像データは、画像処理部 2 のフィルタリング処理によって雑音除去され、眼画像切出部 3 へ与えられる。眼画像切出部 3 において、顔の画像データから眼の部分の眼画像が切り出され、更に瞳孔円検出部 4 によって瞳孔と見なされる瞳孔円が検出される。また、瞼検出部 5 によって瞼の部分を検出され、虹彩円検出部 6 によって瞳孔と瞼の間の虹彩と見なされる虹彩円が検出される。虹彩円検出部 6 で検出された虹彩円の画像データはコード生成部 7 に与えられ、このコード生成部 7 から、照合者の虹彩の特徴が符号化された虹彩コード COD が出力される。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の虹彩パターン符号化装置では、次のような課題があった。

眼画像の瞳孔部分に照明反射の写り込みがあると、瞳孔円の検出誤りが生じる。また、強膜部（白眼部分）に照明反射の写り込みや充血があると、瞼の検出誤りが生じる。これらの瞳孔円や瞼の検出誤りにより、虹彩円を正しく検出することができず、正常な虹彩コードが生成できなくなるという課題があった。

40

【0006】

本発明は、前記従来技術が持っていた課題を解決し、照明反射や充血等に影響されず、正常な虹彩円を検出することができる虹彩円検出装置と、検出した虹彩円から虹彩コードを生成する虹彩パターン符号化装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明の内の第 1 の発明は、虹彩円検出装置において、

50

識別対象の眼の画像データを入力する入力手段と、前記入力手段で入力された画像データから瞳孔に対応する瞳孔円の中心及び半径を検出する瞳孔円検出手段と、前記瞳孔円検出手段で検出された瞳孔円の外側の輝度を検査し、該検査で得られた輝度値に基づいて該瞳孔円の中心及び半径を補正する瞳孔円補正手段と、前記入力手段で入力された画像データから瞼の位置を検出する瞼検出手段と、前記瞳孔円補正手段で補正された瞳孔円の中心及び半径と、前記瞼検出手段で検出された瞼の位置とに基づいて虹彩に対応する虹彩円を検出する虹彩円検出手段とを備えている。

【0008】

第1の発明によれば、以上のように虹彩円検出装置を構成したので、次のような作用が行われる。

入力手段によって眼の画像データが入力され、瞳孔円検出手段で瞳孔に対応する瞳孔円の中心と半径が検出され、更に瞳孔円の情報は瞳孔円補正手段によって補正される。また、画像データは瞼検出手段に与えられて瞼の位置が検出される。補正された瞳孔円の情報と検出された瞼の位置は、虹彩円検出手段に与えられて虹彩に対応する虹彩円が検出される。

【0010】

第2の発明は、第1の発明における瞳孔円補正手段を、瞳孔円の外側の輝度を外周円に沿って検査し、該検査で検出された輝度の不連続箇所を該瞳孔円の内側の平均輝度値に補正するように構成している。

【0011】

第3の発明は、第1又は第2の発明における瞼検出手段を、虹彩円の左右に隣接する一定範囲の強膜部の輝度を画像データの強膜部の平均輝度値で置き換え、上下の瞼の位置を検出するように構成している。

【0012】

第4の発明は、虹彩パターン符号化装置を、第1～第3のいずれか1つの発明の虹彩円検出装置と、この虹彩円検出装置の虹彩円検出手段で検出された虹彩円の輝度分布の特徴を符号化する符号化手段とで構成している。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明に係る虹彩円検出装置は、虹彩パターン符号化装置や医療装置等に用いることができる。以下、虹彩パターン符号化装置を例にして、本発明を説明する。

【0014】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態を示す虹彩パターン符号化装置の構成図である。

この虹彩パターン符号化装置は、識別対象者の顔を撮影するデジタルカメラ11を有している。デジタルカメラ11は、顔の画像を画素に分解して読み取るもので、各画素の輝度が画像データとして出力されるようになっている。デジタルカメラ11から出力される画像データは、画像処理部12へ与えられるようになっている。画像処理部12は、画像データ中に含まれる黒点や白点の雑音を除去するフィルタリングを行うものである。画像処理部12の出力側には、眼画像切出部13が接続されている。眼画像切出部13は、画像データから顔の輪郭を検出し、目が存在すると想定される位置の画像データを眼画像として切り出すものである。

【0015】

眼画像切出部13の出力側には、瞳孔円検出部14と瞳孔円補正部15による瞳孔円検出処理部が接続されている。瞳孔円検出部14は、眼画像の中で輝度の低い(黒い)画素の集合箇所を抽出し、その形状・寸法によって瞳孔と見なされる円(瞳孔円)を検出するものである。瞳孔円検出部14からは、検出した瞳孔円の中心座標と半径の情報が出力されるようになっている。

【0016】

瞳孔円補正部15は、瞳孔円検出部14で検出された瞳孔円の内側と外側の画素の輝度を

10

20

30

40

50

比較し、この瞳孔円が瞳孔と虹彩の境界線となっているか否かを判定すると共に、誤っている場合にはこの瞳孔円を補正して正しい瞳孔円の中心座標と半径の情報を出力するものである。

【 0 0 1 7 】

瞳孔円補正部 1 5 の出力側には、瞼補正部 1 6 と瞼検出部 1 7 による瞼検出処理部が接続されている。瞼補正部 1 6 は、瞼の位置を正確に検出するために、眼画像における強膜部の輝度を補正するものである。即ち、瞼補正部 1 6 では、虹彩部分の外側の強膜部の輝度を上下に検査して瞼との境界を検出し、強膜部の範囲を決定してその平均輝度値を算出する。更に、瞼補正部 1 6 は、所定の領域の画素の輝度を、算出した平均輝度値で置き換えるようになっている。

10

【 0 0 1 8 】

瞼検出部 1 7 は、瞼補正部 1 6 で補正された強膜部の輝度を上下に検査して、瞼の境界線を検出するものである。瞼検出部 1 7 の出力側には、虹彩円検出部 1 8 が接続されている。虹彩円検出部 1 8 は、瞳孔円と瞼との間で、虹彩と見なされる円（虹彩円）を検出するものである。虹彩円検出部 1 8 の出力側には、コード生成部 1 9 が接続されている。

【 0 0 1 9 】

コード生成部 1 9 は、虹彩円検出部 1 8 で検出された虹彩円の画像データを複数の同心円で分割し、この同心円の円周に沿って画像データの輝度分布を符号化するものである。そして、コード生成部 1 9 によって識別対象者の虹彩の特徴が符号化され、虹彩コード C O D が出力されるようになっている。

20

【 0 0 2 0 】

図 3 は、図 1 の動作を示すフローチャートである。また、図 4 (a) , (b) は、それぞれ図 3 中の瞳孔円補正処理及び瞼補正処理の説明図である。

【 0 0 2 1 】

次に、これらの図 3 及び図 4 (a) , (b) を参照しつつ、図 1 の動作を説明する。識別対象者が、デジタルカメラ 1 1 の撮影範囲に入ると、図 3 のステップ S 1 1 による画像入力開始される。ステップ S 1 1 では、デジタルカメラ 1 1 によって識別対象者の顔の画像が画素に分解して読み取られ、各画素の輝度が画像データとして画像処理部 1 2 へ与えられる。ステップ S 1 1 の後、ステップ S 1 2 へ進む。

【 0 0 2 2 】

ステップ S 1 2 では、画像処理部 1 2 が起動され、入力された画像データ中に含まれる黒点や白点の雑音を除去するフィルタリング処理が行われる。フィルタリング処理が行われた画像データは、眼画像切出部 1 3 に与えられ、ステップ S 1 3 へ進む。

30

【 0 0 2 3 】

ステップ S 1 3 では、眼画像切出部 1 3 が起動され、まず、画像データから顔の輪郭が検出される。次に、眼が存在すると想定される位置の画像データが眼画像として切り出される。切り出された眼画像は、瞳孔円検出部 1 4 へ与えられ、ステップ S 1 4 へ進む。

【 0 0 2 4 】

ステップ S 1 4 では、瞳孔円検出部 1 4 が起動され、眼画像の中で輝度の低い、黒い画素の集合箇所が抽出され、その形状・寸法を解析することによって瞳孔と見なされる円（瞳孔円）が検出される。瞳孔円検出部 1 4 で検出された瞳孔円の中心座標 $C (c x , c y)$ と半径 R の情報は、瞳孔円補正部 1 5 へ与えられ、ステップ S 1 5 ~ S 1 9 の瞳孔円補正処理へ進む。

40

【 0 0 2 5 】

ステップ S 1 5 において、瞳孔円補正部 1 5 が起動され、図 4 (a) に示すように、瞳孔円検出部 1 4 で検出された瞳孔円の中心 C と円周上の点 $P a 1$ を結ぶ直線 $L 1$ に沿って、瞳孔円の外側の輝度が検査される。そして、瞳孔円の内側と同じ輝度の領域の距離 $r a 1$ が検出される。同様に、点 $P a 1$ の中心 C に対する反対側の点 $P b 1$ の外側の輝度が検査され、瞳孔円の内側と同じ輝度の領域の距離 $r b 1$ が検出される。瞳孔円検出部 1 4 で正確に瞳孔円が検出されていれば、この瞳孔円の外側は虹彩となっているので、その輝度は

50

内側の輝度よりも大きくなる。即ち、 $r_{a1} = r_{b1} = 0$ となるはずである。瞳孔円検出部14で検出された瞳孔円が正確でないと、距離 r_{a1} 、 r_{b1} は0とはならない。

【0026】

更に、瞳孔円の中心Cから等角度で放射状に引かれた複数の直線 L_2, L_3, \dots, L_n に沿って、この瞳孔円の外側の輝度の検査が行われ、距離 $(r_{a2}, r_{b2}), (r_{a3}, r_{b3}), \dots, (r_{an}, r_{bn})$ が検出される。このように、ステップ15において、瞳孔円検出部14で検出された瞳孔円の半径Rと元の画像データ上の瞳孔の半径の誤差が検出され、ステップS16へ進む。

【0027】

ステップS16において、ステップS15で検出された距離 (r_{ai}, r_{bi}) （但し、 $i = 1 \sim n$ ）に基づいて、次式により、誤差の距離Dの算出が行われる。ステップS16の後、ステップS17へ進む。

$$D = (r_{ai} - r_{bi})^2 \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

【0028】

ステップS17において、ステップS16で算出された誤差の距離Dが、予め定められた許容範囲の閾値 Thr 以内であるか否かが判定される。距離Dが閾値 Thr 以上であればステップS18へ進み、閾値 Thr より小さければステップS19へ進む。

【0029】

ステップS18において、誤差の距離Dが最小となるように、瞳孔円の中心座標 $C(c_x, c_y)$ と半径Rが変更される。即ち、各直線 L_i 上の距離 r_{ai}, r_{bi} を元に、次式が成立するように、各直線 L_i の中心が計算される。

$$R_i = R + r_{ai} = R + r_{bi}$$

$$r_{ai} - r_{bi} = 0$$

【0030】

各直線 L_i の中心はほぼ円形状に並ぶので、これらの分布に基づいて、中心 C_i が求められる。これらの直線 L_i 毎に求めたn個の中心 C_i と半径 R_i をもとに、補正された瞳孔円の中心座標 $C'(c_x, c_y)$ と半径 R' が求められる。即ち、新たな瞳孔円の中心座標 $C'(c_x, c_y)$ は、直線 L_i ($i = 1 \sim n$)の中心に基づいて決定される。また半径 R' は、半径 R_i ($i = 1 \sim n$)の最大値に基づいて決定される。ステップS18の後、ステップS15へ戻り、補正された瞳孔円の中心座標 C' と半径 R' の情報に基づいて、同様の処理が繰り返される。

【0031】

一方、ステップS17において、距離Dが許容範囲内であると判定されると、ステップS19へ進み、ステップS15の処理で使用された中心座標と半径が、瞳孔円の正確な中心座標と半径として決定される。ステップS19の後、ステップS20～S23の瞼補正処理へ進む。

【0032】

ステップS20において、瞼補正部16が起動され、次のように虹彩円の半径と瞼の位置が取得される。即ち、虹彩円の半径は、ステップS19で決定された瞳孔円の外側の輝度を検索し、虹彩部分の領域を求めることによって、この虹彩の半径Rが取得される。また、瞼の位置は、虹彩の外側の輝度を上下方向に検索して、上瞼と下瞼の位置が取得される。ステップS20の後、ステップS21へ進む。

【0033】

ステップS21において、強膜部の平均輝度値が算出される。平均輝度値を算出する区間は、図4(b)に示すように、虹彩の外側の強膜部であり、高さは上瞼検出位置から下瞼検出位置までの区間H、幅は予め設定された区間Wで示される矩形領域である。虹彩の右側と左側の矩形領域の平均輝度値は個別に算出され、右側の矩形領域の輝度が右側輝度値 r_p 、左側の矩形領域の輝度が左側輝度値 l_p とされる。ステップS21の後、ステップS22へ進む。

【0034】

10

20

30

40

50

ステップS 2 2において、輝度を補正する領域の設定が行われる。即ち、輝度が補正される領域は、虹彩の外側の右側と左側の部分であり、領域の高さは虹彩の大きさを推定して $2R$ とし、幅は予め設定された区間 W とする矩形領域である。ステップS 2 2の後、ステップS 2 3へ進む。

【0035】

ステップS 2 3において、ステップS 2 2で設定された補正領域の画素の輝度が、ステップS 2 1で算出された輝度値で置き換えられる。即ち、虹彩の右側と左側の補正領域の画素の輝度は、それぞれ右側輝度値 r_p と左側輝度値 l_p で置き換えられる。ステップS 2 3の後、ステップS 2 4へ進む。

【0036】

ステップS 2 4において、瞼検出部17が起動され、ステップS 2 3で補正された眼画像が使用されて、再び虹彩の外側の輝度が上下方向に検索されて、上瞼と下瞼の位置が取得される。ステップS 2 4の後、ステップS 2 5へ進む。

【0037】

ステップS 2 5において、虹彩円検出部18が起動され、瞳孔円と瞼の間の虹彩と見なされる虹彩円が検出される。虹彩円検出部18で検出された虹彩円のデータは、コード生成部19に与えられ、ステップS 2 6へ進む。

【0038】

ステップS 2 6において、コード生成部19が起動され、虹彩円検出部18から与えられた虹彩円のデータに基づいて、虹彩の画像データが複数の同心円で分割され、この同心円の円周に沿って画像データが符号化される。そして、コード生成部19によって符号化された識別対象者の虹彩の特徴が、虹彩コードCODとして出力される。

【0039】

以上のように、この第1の実施形態の虹彩パターン符号化装置は、瞳孔円の情報に基づいて実際の画像データを検査して、より正確な瞳孔円の情報を生成する瞳孔円補正部15と、瞼の位置を正確に検出できるように強膜部の輝度を補正する瞼補正部16を有している。これにより、照明反射や充血等の影響が排除され、正確に虹彩円を検出することが可能になり、正常な虹彩コードを生成することができる。

【0040】

(第2の実施形態)

図5(a), (b)は、本発明の第2の実施形態の瞳孔円補正処理を示す図であり、同図(a)はフローチャート、及び同図(b)は処理説明図である。図5(a)のフローチャートは、図3中のステップS 15 ~ S 19の瞳孔円補正処理に代えて用いられるものである。なお、虹彩パターン符号化装置の構成は、図1と同様である。

【0041】

この瞳孔円補正処理では、ステップS 31において、図3のステップS 14で検出された瞳孔円の中心 C と半径 R の情報に基づいて、この瞳孔円の内側の輝度の平均が平均輝度値 T_{mean} として計算される。

【0042】

ステップS 32において、瞳孔円の外側の半径 $R + r$ の同心円に沿って、例えば時計回りに輝度値の検査が行われる。この検査では、同心円上の画素の輝度が、ステップS 31で算出した平均輝度値 T_{mean} にマージンを加えた値以下(即ち、瞳孔に近い黒画素)である場合に、その輝度変化をチェックし、輝度値 p が照明反射の閾値 TW 以上の輝度を持つ画素(照明反射であることを示す白画素)が存在するかどうかを確認する。

【0043】

ステップS 33において、ステップS 32の処理を受けて、照明反射の有無が判定される。輝度値 p が照明反射閾値 TW より大きい場合(照明反射を検出した場合)は、その検出座標値(x_r, y_r)を保存して、ステップS 34へ進む。一方、輝度値 p が照明反射閾値 TW 以下の場合(照明反射が検出されない場合)は、この瞳孔円補正処理は終了して、図3のステップS 20へ進む。

10

20

30

40

50

【0044】

ステップS34において、瞳孔円の外側の半径 $R + r$ の外周円に沿って、反時計回りに輝度値の検査が行われる。この検査は、検査の方向がステップS32と逆回りである他は、このステップS32と同じである。そして、照明反射が検出された場合は、その検出座標値 (x_1, y_1) が保存される。

【0045】

ステップS35において、半径 $R + r$ で表される外周円上の画素のうち、ステップS33で保存された検出座標値 (x_r, y_r) と、ステップS34で保存された検出座標値 (x_1, y_1) 間の画素の輝度が、ステップS31で算出された平均輝度値 T_{mean} で置き換えられる。ステップS35によってこの瞳孔円補正処理は終了し、その後、図3のステップS20へ進む。

10

【0046】

以上のように、この第2の実施形態の瞳孔円補正処理では、瞳孔円の外側の画素の輝度を外周円に沿って検査し、画像に照明反射が重なったような場合にその部分の画素の輝度を平均輝度値に置き換えるようにしている。これにより、瞳孔円の検出を正確に行うことができる。

【0047】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されず、種々の変形が可能である。この変形例としては、例えば、次の(a)~(c)のようなものがある。

【0048】

(a) 人間の眼に限らず、馬等の動物の眼の虹彩に対しても同様に適用可能である。但し、例えば馬の場合、虹彩は真円ではなく楕円となっているので、楕円処理をおこなう必要がある。

20

【0049】

(b) 強膜部の補正は、充血によるものに限定されず、照明の反射光等に対する補正としても同様に効果がある。

【0050】

(c) 虹彩パターン符号化装置について説明したが、コード生成部19を削除することにより、目にレーザを照射して視力を矯正する医療装置等に用いる虹彩円検出装置として使用することができる。

30

【0051】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、第1の発明によれば、瞳孔円検出手段で検出された瞳孔円の外側の輝度を検査し、該検査で得られた輝度値に基づいて該瞳孔円の中心及び半径を補正する瞳孔円補正手段を有している。これにより、照明反射の写り込み等によって、瞳孔円検出手段で誤った瞳孔円が検出された場合、入力された画像データに基づいてその瞳孔円の情報が補正される。従って、照明反射等を確実に検出し、照明反射等に影響されず正確に虹彩円を検出することが可能になる。

【0053】

第2の発明によれば、第1の発明における瞳孔円補正手段を、瞳孔円の外側の輝度を外周円に沿って検査し、該検査で検出された輝度の不連続箇所を該瞳孔円の内側の平均輝度値に補正するように構成している。これにより、照明反射等を確実に検出して画像データを補正することができる。

40

【0054】

第3の発明によれば、第1又は第2の発明における瞼検出手段を、虹彩円の左右に隣接する一定範囲の強膜部の輝度を画像データの強膜部の平均輝度値で置き換えた後、上下の瞼の位置を検出するように構成している。これにより、照明反射や白眼部分の充血等に影響されず、正確に瞼の位置を検出すること可能になり、正確に虹彩円を検出することができる。

【0055】

50

第4の発明によれば、第1～第3のいずれか1つの発明の虹彩円検出装置で検出された虹彩円の特徴を符号化する符号化手段を有している。これにより、正常な虹彩コードを生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す虹彩パターン符号化装置の構成図である。

【図2】従来の虹彩パターン符号化装置の一例を示す構成図である。

【図3】図1の動作を示すフローチャートである。

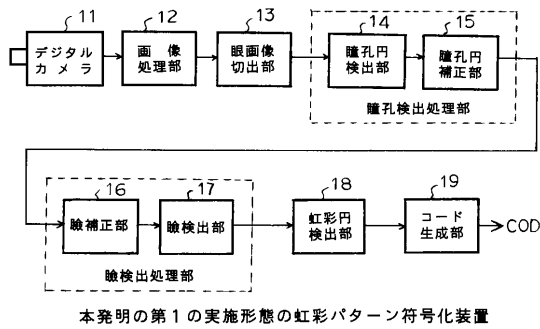
【図4】図3中の瞳孔円補正処理及び瞼補正処理の説明図である。

【図5】本発明の第2の実施形態の瞳孔円補正処理を示す図である。

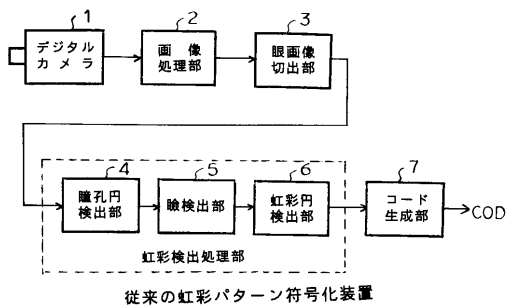
【符号の説明】

- 1 1 デジタルカメラ
- 1 2 画像処理部
- 1 3 眼画像切出部
- 1 4 瞳孔円検出部
- 1 5 瞳孔円補正部
- 1 6 瞼補正部
- 1 7 瞼検出部
- 1 8 虹彩円検出部
- 1 9 コード生成部

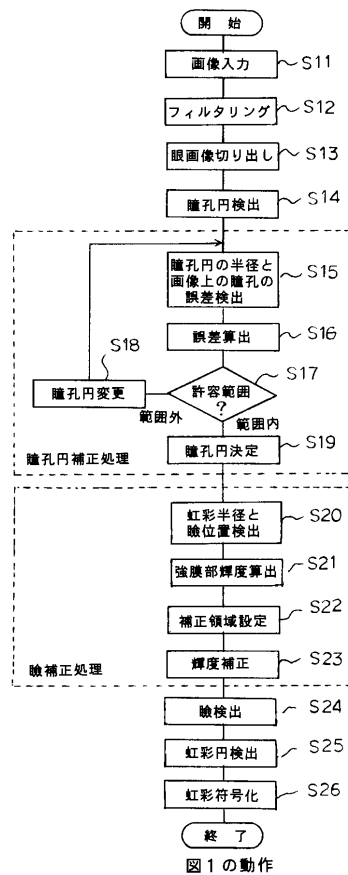
【図1】



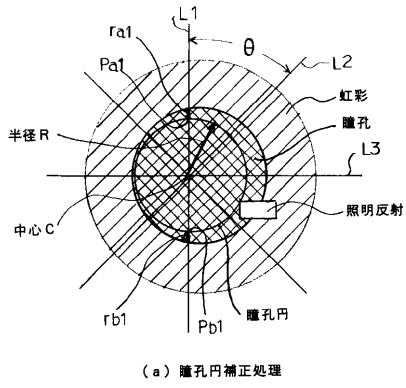
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

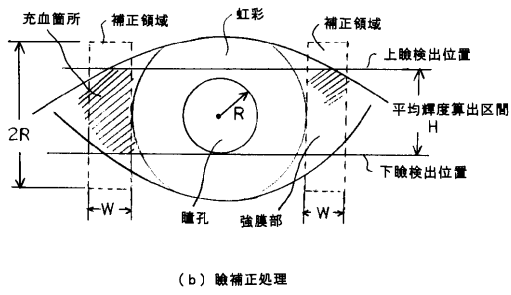
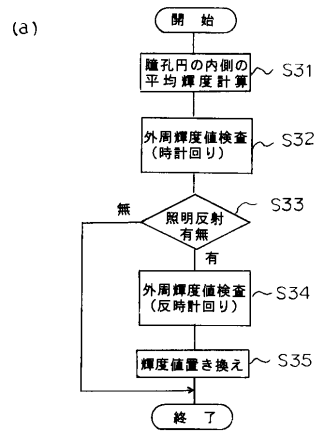
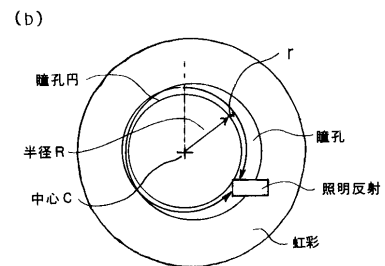


図3中の瞳孔円補正処理及び虹彩補正処理



本発明の第2の実施形態の瞳孔円補正処理

フロントページの続き

- (72)発明者 頂 康宏
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
- (72)発明者 藤井 明宏
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

審査官 松谷 洋平

- (56)参考文献 特開平11-244261(JP,A)
特開平06-138372(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 3/11
G06T 1/00
G06T 7/60