

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年3月30日(30.03.2017)

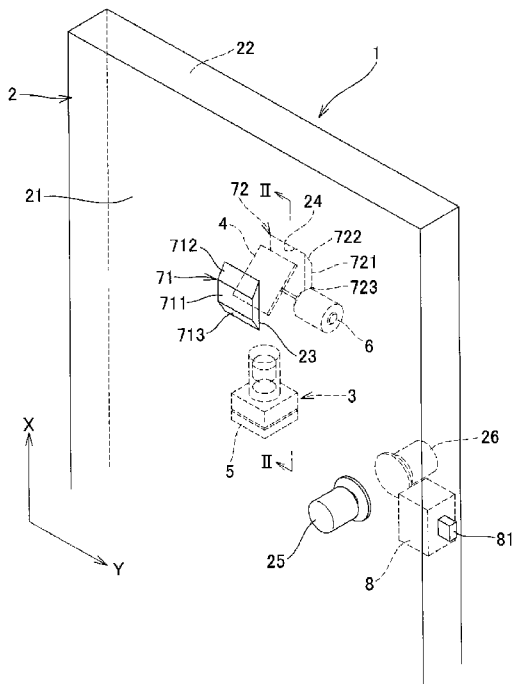


(10) 国際公開番号
WO 2017/051696 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 1/00 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)
A61B 5/1171 (2016.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/076033
 - (22) 国際出願日: 2016年9月5日(05.09.2016)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2015-186398 2015年9月24日(24.09.2015) JP
特願 2015-241517 2015年12月10日(10.12.2015) JP
 - (71) 出願人: 日本電産リード株式会社(NIDEC-READ CORPORATION) [JP/JP]; 〒6150854 京都府京都市右京区西京極堤外町1-0 Kyoto (JP).
 - (72) 発明者: 楠田 達文(KUSUDA Tatsufumi); 〒6150854 京都府京都市右京区西京極堤外町1-0 日本電産リード株式会社内 Kyoto (JP).
 - (74) 代理人: 柳野 隆生, 外(YANAGINO Takao et al.); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原1-15-1、ノスクマードビル Osaka (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: IRIS AUTHENTICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 虹彩認証装置



(57) Abstract: The iris authentication device is equipped with: a plate-like door which has a first surface and a second surface aligned along a plate-like plane, a first window formed in the first surface, and a second window formed in the second surface; an imaging unit which captures an image, and which is housed between the first surface and the second surface of the door with the optical axis of an optical system for the imaging extending in a direction along the plate-like plane; an optical path bending part which is disposed between the first surface and the second surface and within the imaging range of the imaging unit, and which bends the optical path for the imaging toward the first window or toward the second window, thereby causing an image outside of the first window or the second window to be captured by the imaging unit; and an authentication processing part which executes iris authentication on the basis of the image captured by the imaging unit.

(57) 要約: 虹彩認証装置は、板面に沿う第一面と第二面とを有し、前記第一面に第一窓が形成され、前記第二面に第二窓が形成された板状の扉と、画像を撮像すると共に、前記扉の前記第一面と前記第二面との間に收容され、前記撮像のための光学系の光軸が前記板面に沿う方向に延びる撮像部と、前記第一面と前記第二面との間であって、前記撮像部の撮像範囲内に配設され、当該撮像のための光路を前記第一窓方向と前記第二窓方向とへ

折り曲げることにより、前記撮像部によって前記第一窓の外方又は前記第二窓の外方を撮像させる光路折曲部と、前記撮像部によって撮像された撮影画像に基づき、虹彩認証を実行する認証処理部とを備えた。

WO 2017/051696 A1

明 細 書

発明の名称：虹彩認証装置

技術分野

[0001] 本発明は、人の目の虹彩を撮像することにより認証をおこなう虹彩認証装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、人の目の虹彩を撮像することにより認証をおこなう虹彩認証が知られている。虹彩認証は、例えば部屋や建物等、セキュリティを確保する必要のあるエリアに対する人の出入りを管理するために用いられている。このような人の出入りを管理するための虹彩認証では、そのエリアに入る人と、そのエリアから出る人とを認証する必要があるため、そのエリアの出入口付近の外側と内側の壁に、虹彩を撮像するためのカメラ（照合機）が設けられている（例えば、特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-118103号公報

発明の概要

[0004] しかしながら、上述の技術では、部屋や建物等の外側と内側に、虹彩撮影用のカメラを二台取り付ける必要があるため、カメラの設置コストが上昇するという不都合があった。

本発明の目的は、コストを低減することが容易な虹彩認証装置を提供することである。

[0005] 本発明の一局面に従う虹彩認証装置は、板面に沿う第一面と第二面とを有し、前記第一面に第一窓が形成され、前記第二面に第二窓が形成された板状の扉と、画像を撮像すると共に、前記扉の前記第一面と前記第二面との間に收容され、前記撮像のための光学系の光軸が前記板面に沿う方向に延びる撮像部と、前記第一面と前記第二面との間であって、前記撮像部の撮像範囲内

に配設され、当該撮像のための光路を前記第一窓方向と前記第二窓方向とへ折り曲げることにより、前記撮像部によって前記第一窓の外方又は前記第二窓の外方を撮像させる光路折曲部と、前記撮像部によって撮像された撮影画像に基づき、虹彩認証を実行する認証処理部とを備える。

[0006] また、本発明の一局面に従う虹彩認証装置は、板面に沿う第一面と第二面とを有し、前記第一面に第一窓が形成され、前記第二面に第二窓が形成された板状の扉に取り付けられる虹彩認証装置であって、画像を撮像すると共に、前記扉の前記第一面と前記第二面との間に收容され、前記撮像のための光学系の光軸が前記板面に沿う方向に延びる撮像部と、前記第一面と前記第二面との間であって、前記撮像部の撮像範囲内に配設され、当該撮像のための光路を前記第一窓方向と前記第二窓方向とへ折り曲げることにより、前記撮像部によって前記第一窓の外方又は前記第二窓の外方を撮像させる光路折曲部と、前記撮像部によって撮像された撮影画像に基づき、虹彩認証を実行する認証処理部とを備える。

[0007] これらの虹彩認証装置によれば、扉の厚み内に撮像部が收容され、その撮像部の光路が扉の両面に設けられた第一及び第二窓方向へ折り曲げられるので、一つの撮像部によって扉の外側と内側を撮像することができる。これにより、扉の外側にいる人と、扉の内側にいる人とを、一つの撮像部で撮像された画像に基づき虹彩認証することができる。その結果、撮像部は一つでよいので、背景技術のように出入口付近の外側と内側の壁に虹彩を撮像するためのカメラを設置する場合よりもコストを低減することが容易である。また、扉を取り替えるだけで虹彩認証を行うことができるので、背景技術のように出入口付近の外側と内側の壁にカメラを設置する工事が不要となる。その結果、背景技術よりも虹彩認証装置を設置するための工事コストを低減することが容易である。

[0008] また、前記光路折曲部は、前記光路上に配置され、当該光路を前記第一窓方向へ向ける第一姿勢と前記光路を前記第二窓方向へ向ける第二姿勢との間で姿勢変更可能に構成された可動ミラーであり、前記虹彩認証装置は、前記

可動ミラーの姿勢を変更させることにより、前記撮像部によって前記第一窓の外方又は前記第二窓の外方を撮像させる撮像方向切替部をさらに備えることが好ましい。

[0009] この構成によれば、可動ミラーの姿勢を変更させることにより、一つの撮影部で扉の両側を撮像させることができる。

[0010] また、前記撮像方向切替部は、前記可動ミラーを前記第一姿勢と前記第二姿勢との間で周期的に交互に姿勢変更させることが好ましい。

[0011] この構成によれば、撮像部が、扉の両側を交互に撮像することができるので、ユーザが特別な操作をしなくても、第一窓又は第二窓付近に目を位置させるだけで、ユーザがいるのが扉の内側か外側かに関わらずユーザの虹彩を撮像し、虹彩認証することができる。

[0012] また、前記扉は、建具として鉛直に配置されることが予定された上下方向を有し、前記撮像方向切替部は、前記第一及び第二姿勢において、前記撮像範囲を、前記第一窓及び前記第二窓の外方に対して前記上下方向に沿って並ぶ複数方向に向けさせるように前記可動ミラーの姿勢を変更させ、前記撮像部は、前記第一窓及び前記第二窓の外方に対する前記複数方向の画像を撮像することが好ましい。

[0013] この構成によれば、例えば子供と大人、背の低い人、高い人など、目線の高さの違うユーザに対しても、その虹彩を撮像することができる。

[0014] また、前記光路折曲部は、前記光路上に配置され、当該光路を前記第一窓方向へ向ける第一折曲部と、当該光路を前記第二窓方向へ向ける第二折曲部とを含むことが好ましい。

[0015] この構成によれば、可動ミラーを有することなく扉の両側を撮像することができるので、ユーザが特別な操作をしなくても、第一窓又は第二窓付近に目を位置させるだけで、ユーザがいるのが扉の内側か外側かに関わらずユーザの虹彩を撮像し、虹彩認証することができる。また、可動ミラーを不要とすることによって、虹彩認証装置の耐久性が向上する。

[0016] また、前記扉は、建具として鉛直に配置されることが予定された上下方向

を有し、前記第一折曲部と前記第二折曲部とは、それぞれ、前記撮像範囲を、前記第一窓及び前記第二窓の外方に対して前記上下方向に沿って並ぶ複数方向に向けさせる複数の折曲部を含むことが好ましい。

[0017] この構成によれば、例えば子供と大人、背の低い人、高い人など、目線の高さの違うユーザに対しても、その虹彩を撮像することができる。

[0018] また、前記第一折曲部及び前記第二折曲部は、ミラー又はプリズムにより前記光路の向きを変えることが好ましい。

[0019] ミラー又はプリズムによれば、光路を折り曲げることが容易である。

[0020] また、前記第一窓及び前記第二窓は、前記複数の方向それぞれに対して交差する方向に拡がる複数の反射面を有するコールドミラーで塞がれていることが好ましい。

[0021] この構成によれば、コールドミラーは、赤外線透過し可視光を反射するので、ユーザはコールドミラーに可視光で自分の目が写るようにすることで、適切な撮像位置に自分の目を位置させることができる。また、赤外光により撮像することで、虹彩の色の違いと関わりなく虹彩画像を撮像でき、虹彩認証の処理が容易となる。さらに、赤外光により照明するようになれば、ユーザに眩しさを感じさせることなく照明することができる。

[0022] また、前記認証処理部は、前記撮影画像に含まれる虹彩画像に基づく第一認証、及び実質的に前記虹彩画像を上下方向と左右方向とに180度反転させた場合に得られる反転データに基づく第二認証を実行することが好ましい。

[0023] 扉の第一面側と第二面側とでは、光路折曲部による光路の折り曲げ方向が逆方向になるため、両側の画像は互いに上下左右180度反転した画像になる。そこで、この構成によれば、撮影画像に含まれる虹彩画像に基づく第一認証、及び実質的に虹彩画像を上下方向と左右方向とに180度反転させた場合に得られる反転データに基づく第二認証を実行することによって、いずれの側で撮像された撮影画像に対しても、虹彩認証を実行することが可能となる。

- [0024] また、前記認証処理部は、前記第一認証において、前記撮影画像から得られた虹彩のリング状の画像に対して、そのリングを所定位置で切断し、その切断されたリングの両側を押し広げるようにして帯状にした帯状データを生成し、その帯状データに基づき認証を実行し、前記第二認証において、前記撮影画像から得られた虹彩のリング状の画像に対して、そのリングを前記所定位置で切断し、その切断されたリングの両側を押し広げるようにして帯状にした帯状データを生成し、その帯状データを帯の長さ方向の中央位置で切断し、切断された両データの位置を入れ替えて連結することにより前記反転データを生成し、その反転データに基づき認証を実行することが好ましい。
- [0025] この構成によれば、第二認証において、撮影画像から得られた虹彩のリング状の画像に対して、そのリングを所定位置で切断し、その切断されたリングの両側を押し広げるようにして帯状にした帯状データを生成し、その帯状データを帯の長さ方向の中央位置で切断し、切断された両データの位置を入れ替えて連結することにより、虹彩画像を上下左右に180度反転させた場合と同様の反転データが得られるので、虹彩画像を上下左右に180度反転させた場合と比べて演算処理を簡素化することができる。
- [0026] また、前記認証処理部は、前記第一認証及び第二認証のうちいずれかの認証が成功したとき、前記虹彩認証が成功したと判定することが好ましい。
- [0027] この構成によれば、ユーザが、扉の外側、内側のいずれの側で認証した場合であっても、正しく虹彩認証を行うことができる。
- [0028] また、前記認証処理部は、前記第一認証及び第二認証のうちいずれかの認証が成功したかに応じて、その認証が、前記扉の前記第一面側及び前記第二面側のうちいずれの側に対する認証であるかを判定することが好ましい。
- [0029] この構成によれば、認証結果に基づいて、ユーザが、扉の外側、内側のいずれの側で認証したのかを判定することができる。
- [0030] また、本発明の一局面に従う虹彩認証装置は、板面に沿う第一面と第二面とを有し、前記第一面に第一窓が形成された板状の扉に取り付けられる虹彩認証装置であって、画像を撮像すると共に、前記扉の前記第一面と前記第二

面との間に收容され、前記撮像のための光学系の光軸が前記板面に沿う方向に延びる撮像部と、前記第一面と前記第二面との間であって、前記撮像部の撮像範囲内に配設され、当該撮像のための光路を前記第一窓方向へ折り曲げることにより、前記撮像部によって前記第一窓の外方を撮像させる光路折曲部と、前記撮像部によって撮像された撮影画像に基づき、虹彩認証を実行する認証処理部とを備え、前記扉は、建具として鉛直に配置されることが予定された上下方向を有し、前記光路折曲部は、前記撮像範囲を、前記第一窓の外方に対して前記上下方向に沿って並ぶ複数方向に向けさせる。

[0031] この構成によれば、例えば子供と大人、背の低い人、高い人など、目線の高さの違うユーザに対しても、その虹彩を撮像することができる。また、光路折曲部は、目線の高さの違うユーザの虹彩を撮像可能なように、上下方向に沿って並ぶ複数方向に撮像部の撮像範囲を向けることができる。その結果、目線の高さの違うユーザに対応して複数の撮像部を設ける必要がないので、複数方向に対応する複数の撮像部を設ける場合と比べてコストを低減することが容易となる。

[0032] また、前記光路折曲部は、前記光路上に配置され、当該光路を前記上下方向に沿って並ぶ複数方向へ向ける複数の姿勢に姿勢変更可能に構成された可動ミラーであり、前記虹彩認証装置は、前記可動ミラーの姿勢を変更させることにより、前記撮像範囲を、前記第一窓の外方に対して前記上下方向に沿って並ぶ複数方向に向けさせるように前記可動ミラーの姿勢を変更させる撮像方向切替部をさらに備え、前記撮像部は、前記第一窓の外方に対する前記複数方向の画像を撮像することが好ましい。

[0033] この構成によれば、一枚の可動ミラーによって、上下方向に並ぶ複数方向の画像を撮像可能にできるので、簡素な構成で光路折曲部を構成することが出来る。

[0034] また、前記光路折曲部は、前記光路上に配置され、前記撮像範囲を、前記第一窓の外方に対して前記上下方向に沿って並ぶ複数方向に向けさせる複数の折曲部を含んでもよい。

- [0035] この構成によれば、可動ミラーを不要とすることができるので、虹彩認証装置の耐久性が向上する。
- [0036] また、前記撮像方向切替部は、前記複数方向に対して順次前記撮像範囲を向けさせるように前記可動ミラーの姿勢を変化させる姿勢変更処理を実行し、前記虹彩認証装置は、前記可動ミラーの姿勢変化に応じた前記撮像部の撮像範囲内に人の目があるか否かを判定する姿勢判定部と、前記姿勢判定部によって前記撮像範囲内に前記目があると判定されたとき、前記撮像方向切替部による前記姿勢変化を停止させる撮像処理部とをさらに備えることが好ましい。
- [0037] この構成によれば、複数方向に対して順次撮像範囲を向けさせるように可動ミラーの姿勢を変化させる姿勢変更処理が実行されるので、複数の方向が、走査されるようにして撮像されることになる。その走査の過程で撮像部の撮像範囲内に人の目があった場合、すなわち目が見つかって虹彩認証が可能になったとき、撮像方向切替部による姿勢変化が停止される。従って、可動ミラーの姿勢を常時変化し続ける必要がないので、可動ミラーを駆動するためのエネルギー消費が低減され、かつ可動ミラーの駆動機構の消耗、劣化が低減される。
- [0038] また、前記撮像部は、前記可動ミラーの姿勢変化に応じて前記複数方向の画像を順次撮像し、前記姿勢判定部は、前記撮像部により前記画像が撮像される都度、その撮像された画像に人の目が写っているか否かによって、前記撮像範囲内に人の目があるか否かを判定することが好ましい。
- [0039] この構成によれば、可動ミラーの姿勢を変化させ、従って撮像範囲の方向を変化させつつ、撮像部により撮像された画像に人の目が写っているか否かが判定される。撮像部によって撮像された画像に人の目が写っているとき、撮像範囲内に人の目が入っていることになるから、撮像範囲内に人の目があるか否かを判定することができる。
- [0040] また、前記複数方向に対応する複数の前記撮像範囲における人体の所在を検知する人体検知部をさらに備え、前記撮像方向切替部は、前記人体検知部

による人体の検知結果に応じて前記姿勢変更処理の実行を開始することが好ましい。

[0041] この構成によれば、複数方向に対応する複数の撮像範囲、すなわち撮像部によって撮像可能な範囲における人体の所在が人体検知部によって検知される。そして、人体検知部による人体の検知結果に応じて姿勢変更処理の実行が開始される。従って、虹彩認証の対象となる人が撮像可能な方向に来てから姿勢変更処理を開始することができる。その結果、可動ミラーの姿勢を常時変化し続ける必要がなく、可動ミラーを駆動するためのエネルギー消費が低減され、かつ可動ミラーの駆動機構の消耗、劣化が低減される。

[0042] また、人体から放射される赤外線を検出すると共にその検出方向に指向性を有する方向検知用赤外線検出部をさらに備え、前記撮像方向切替部は、前記可動ミラーの姿勢変化に伴い前記撮像範囲の方向に前記検出方向を向けさせ、前記姿勢判定部は、前記方向検知用赤外線検出部による前記赤外線の検出結果に基づき、前記撮像部の撮像範囲内に人の目があるか否かを判定することが好ましい。

[0043] この構成によれば、人体の赤外線の検出方向に指向性を有する方向検知用赤外線検出部によって赤外線が検出されるので、方向検知用赤外線検出部によって所定の赤外線が検出された場合、その検出方向に人がいることになる。また、撮像方向切替部は、可動ミラーの姿勢変化に伴い撮像範囲の方向に方向検知用赤外線検出部の検出方向を向けさせるから、方向検知用赤外線検出部によって所定の赤外線が検出された場合、撮像範囲の方向に人がいることになる。従って、姿勢判定部は、方向検知用赤外線検出部による赤外線の検出結果に基づき、撮像部の撮像範囲内に人の目があるか否かを判定することができる。

[0044] また、前記撮影方向切替部は、前記姿勢変更処理において、前記複数方向のうち、前記上下方向における下側に予め設定された下側範囲に属する方向に前記撮像範囲を向けさせる下側時間と、前記下側範囲よりも上側の範囲に属する方向に前記撮像範囲を向けさせる上側時間との比率を変更可能に

されていることが好ましい。

[0045] この構成によれば、下側に向いた下側範囲に属する方向に撮像範囲を向けさせる下側時間と、下側範囲よりも上側の範囲に属する方向に撮像範囲を向けさせる上側時間との比率を変更することができる。扉の前に人が立つと、その人の背の高さによって、目の高さが異なる。従って、背の高いユーザの目を撮像するには撮像範囲を上向きにし、背の低いユーザの目を撮像するには撮像範囲を下向きにする必要がある。そこで、この虹彩認証装置を使う際に、この認証を使う可能性が高いユーザ、例えばこの扉が取り付けられた住居の住人について、背の高い人が多ければ上側時間の比率を大きくし、背の低い人が多ければ下側時間の比率を大きくすることができる。これにより、ユーザの目を撮像する機会が増大され、ユーザの目を見つけて虹彩認証が実行されるまでの平均待ち時間を短縮することができるので、虹彩認証にかかる平均的な時間を短縮することができる。

[0046] また、前記扉が取り付けられた住居に居住する大人の数と子供の数とを示す居住者情報を受け付ける居住者情報受付部をさらに備え、前記撮影方向切替部は、前記居住者情報に基づき、前記大人の数に対する前記子供の数の比率が高いほど、前記上側時間に対する前記下側時間の比率を大きくすることが好ましい。

[0047] この構成によれば、大人よりも背が低いと考えられる子供の数が多いほど、上側時間に対する下側時間の比率が大きくなり、すなわち下側方向の撮像機会が増大される。子供の数が少ないほど、下側時間に対する上側時間の比率が大きくなり、すなわち上側方向の撮像機会が増大される。その結果、ユーザの目を撮像する機会が増大され、ユーザの目を見つけて虹彩認証が実行されるまでの平均待ち時間を短縮することができるので、虹彩認証にかかる平均的な時間を短縮することができる。また、ユーザは、扉が取り付けられた住居に居住する大人の数と子供の数とを居住者情報受付部に設定するだけで、簡単に虹彩認証にかかる平均時間を短縮することが可能となる。

[0048] また、前記撮像範囲の方向を、前記扉の幅方向に沿って変更可能な撮像範

囲変更部をさらに備えることが好ましい。

[0049] 扉の前に人が立つ位置は、扉の構造やその扉が設置された場所の状況により、扉の左右どちらか一方の側に偏ることがある。そこでこの構成によれば、撮像範囲変更部によって、撮像部による撮像範囲の方向を、扉の幅方向に沿って変更することができる。これにより、ユーザが扉の左右どちらか一方の側に偏って立つ場合であっても、適切にユーザの目を撮像することが可能となる。

[0050] また、前記扉の第一面の、幅方向における端部付近には、ユーザが把持するための把手が取り付けられており、前記撮像範囲の方向は、前記第一面の法線方向よりも前記把手が取り付けられている側に向けられていることが好ましい。

[0051] ユーザは、扉を開ける際、把手を持とうとするから、扉に把手が取り付けられている方に偏って立つ場合が多い。そこで、この構成によれば、撮像範囲の方向が第一面の法線方向よりも把手が取り付けられている側に向けられているので、ユーザが、扉に把手が取り付けられている方に偏って立つ場合であっても、適切にユーザの目を撮像することが可能となる。

[0052] また、前記扉をさらに備えることが好ましい。

[0053] この構成によれば、扉と虹彩認証装置とが一体とされるので、扉の取り替えにより虹彩認証可能にする工事の実施が容易となる。

[0054] また、前記扉を施錠するための電気錠をさらに備え、前記認証処理部は、認証が成功した場合、前記電気錠を解錠することが好ましい。

[0055] この構成によれば、ユーザは、虹彩認証に成功した場合に扉を開けて出入りすることができるので、セキュリティを向上することが容易である。

[0056] このような構成の虹彩認証装置は、コストを低減することが容易である。

図面の簡単な説明

[0057] [図1]本発明の第一実施形態に係る虹彩認証装置の構成の一例を示す斜視図である。

[図2]図1に示す扉のII-II断面図である。

[図3]図1に示す可動ミラーの姿勢と、撮像部の撮像方向との関係を説明するための説明図である。

[図4]図1に示す虹彩認証装置の電気的構造の一例を示すブロック図である。

[図5]反転処理の一例を示す説明図である。

[図6]本発明の第二実施形態に係る虹彩認証装置の構成の一例を示す断面図である。

[図7]図6に示す虹彩認証装置の電気的構成の一例を示すブロック図である。

[図8]図6に示す虹彩認証装置によって撮像される撮像画像を説明するための説明図である。

[図9]本発明の第三実施形態に係る虹彩認証装置の構成の一例を概念的に示す説明図である。

[図10]撮像範囲を扉の幅方向に沿って変更する撮像範囲変更部について説明するための説明図である。

[図11]図9に示す虹彩認証装置の動作の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0058] 以下、本発明の一局面に従う実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図において同一の符号を付した構成は、同一の構成であることを示し、その説明を省略する。

(第一実施形態)

[0059] 図1は、本発明の第一実施形態に係る虹彩認証装置の構成の一例を示す斜視図である。図1に示す虹彩認証装置1は、扉2、撮像部3、可動ミラー4（光路折曲部）、制御部5、モータ6（撮像方向切替部）、コールドミラー71、72、及び電気錠8を備えている。撮像部3、可動ミラー4、制御部5、モータ6、及び電気錠8は、扉2の厚み内に收容されている。なお、虹彩認証装置1は、扉2を備える例に限られず、例えば撮像部3、可動ミラー4、制御部5、モータ6、コールドミラー71、72、及び電気錠8が、モジュール化されて虹彩認証装置1とされていてもよい。

[0060] 扉2は、略長方形の板状形状を有し、その長手方向が、鉛直方向に沿う上

下方向となるように建物に取り付けられるようになっている。図1では、上下方向、すなわち扉2の長手方向をX方向で示し、左右方向、すなわち扉2の幅方向をY方向で示している。

[0061] 扉2は、その板面に沿う第一面21と第二面22とを有している。第一面21は、例えば扉2が取り付けられた建物や部屋の外側に面する面であり、第二面22は、例えば扉2が取り付けられた建物や部屋の内側に面する面である。第一面21には把手(ドアノブ)25が取り付けられ、第二面22には把手26が取り付けられている。なお、第一面21は、例えば扉2が取り付けられた建物や部屋の内側に面する面であり、第二面22は、例えば扉2が取り付けられた建物や部屋の外側に面する面であってもよい。

[0062] 第一面21の幅方向略中央であって、上下方向中央より上側の位置、例えば平均的な身長の人を目線の高さの位置には、略矩形の開口部が形成され、第一窓23とされている。第二面22の第一窓23と対向する位置には、第一窓23と同様の第二窓24が形成されている。第一窓23はコールドミラー71で塞がれ、第二窓24は、コールドミラー72で塞がれている。コールドミラー71, 72は、赤外線透過し可視光を反射する鏡である。

[0063] 第一窓23と第二窓24とで挟まれた、扉2の厚み内の空間には、可動ミラー4が配設されている。モータ6は、可動ミラー4を回動させ、その傾斜姿勢を変化させる。電気錠8は、制御部5からの制御信号に応じてロックボルト81を進退させる。これにより、電気錠8は、扉2を施錠又は解錠する。可動ミラー4の下方には、撮像部3と制御部5とが配設されている。

[0064] 図2は、図1に示す扉2のII-II断面図である。図2では、モータ6及び電気錠8の記載を省略している。コールドミラー71には、その法線が水平方向に向けられた反射面711と、反射面711よりもその法線を上方に向けて傾斜した上反射面712と、反射面711よりもその法線を下方に向けて傾斜した下反射面713とが形成されている。同様に、コールドミラー72には、その法線が水平方向に向けられた反射面721と、反射面721よりもその法線を上方に向けて傾斜した上反射面722と、反射面721より

もその法線を下方に向けて傾斜した下反射面 7 2 3 とが形成されている。

[0065] これにより、反射面 7 1 1, 7 2 1 は、平均的な身長の人が扉 2 の前に立ったときにその視線が反射面 7 1 1, 7 2 1 と垂直に交わるように配置され、上反射面 7 1 2, 7 2 2 は、身長の高い人が扉 2 の前に立って上反射面 7 1 2, 7 2 2 を上から見下ろしたときにその視線が上反射面 7 1 2, 7 2 2 と垂直に交わるように配置され、下反射面 7 1 3, 7 2 3 は、子供や身長の低い人が扉 2 の前に立って下反射面 7 1 3, 7 2 3 を下から見上げたときにその視線が下反射面 7 1 3, 7 2 3 と垂直に交わるように配置されている。

[0066] 撮像部 3 は、CCD (Charge Coupled Device) や CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子 3 1 と、撮像素子 3 1 に像を結像する光学系 3 2 と、撮像のための照明光を発光する照明部 3 3 とを備えている。光学系 3 2 は、1 又は複数の光学レンズを用いて構成されており、その光軸は上下方向に沿って可動ミラー 4 まで延び、撮像部 3 の撮像のための光路は、可動ミラー 4 によって曲げられる。従って、撮像部 3 によって撮像可能な撮像範囲 3 2 2 は、可動ミラー 4 の姿勢に応じて変更可能にされている。

[0067] 可動ミラー 4 は、撮像部 3 の撮像範囲 3 2 2 を変更するべくその撮像範囲 3 2 2 内に、可動ミラー 4 の反射面の少なくとも一部が位置するようにされている。可動ミラー 4 は、その両面に反射面が形成されている。

[0068] 図 3 は、図 1 に示す可動ミラー 4 の姿勢と、撮像部 3 の撮像方向との関係を説明するための説明図である。図 3 に示すように、可動ミラー 4 が姿勢 P 1 1 のとき撮像範囲 3 2 2 の中心となる光軸 3 2 1 は反射面 7 1 1 と直交し、可動ミラー 4 が姿勢 P 1 2 のとき光軸 3 2 1 は上反射面 7 1 2 と直交し、可動ミラー 4 が姿勢 P 1 3 のとき光軸 3 2 1 は下反射面 7 1 3 と直交する。これにより、可動ミラー 4 が姿勢 P 1 1, P 1 2, P 1 3 のとき、撮像部 3 は、第一窓 2 3 の外方、すなわち扉 2 の外側を撮像する。姿勢 P 1 1, P 1 2, P 1 3 は、第一姿勢の一例に相当している。

[0069] また、可動ミラー 4 が姿勢 P 2 1 のとき光軸 3 2 1 は反射面 7 2 1 と直交

し、可動ミラー４が姿勢P 2 2のとき光軸3 2 1は上反射面7 2 2と直交し、可動ミラー４が姿勢P 2 3のとき光軸3 2 1は下反射面7 2 3と直交する。これにより、可動ミラー４が姿勢P 2 1, P 2 2, P 2 3のとき、撮像部3は、第二窓2 4の外方、すなわち扉2の内側を撮像する。姿勢P 2 1, P 2 2, P 2 3は、第二姿勢の一例に相当している。

[0070] 照明部3 3は、例えば光学系3 2の近傍に配設され、可動ミラー４に向けて照明光を出力する。これにより、照明部3 3から出力された照明光は、光軸3 2 1と同様の光路を経て、コールドミラー7 1, 7 2の外側を照明する。照明部3 3は、コールドミラー7 1, 7 2を通り抜ける近赤外線光を発光する赤外LED (Light Emitting Diode) を用いて構成されている。

[0071] 例えば扉2の外にいて、扉2を解錠するために虹彩認証しようとするユーザは、上反射面7 1 2、反射面7 1 1、下反射面7 1 3のうち、見やすい反射面を見る。コールドミラー7 1は可視光を反射するので、例えば平均的な身長ユーザは、反射面7 1 1と正しく正対すると、自分の目が反射面7 1 1に写る。このように、ユーザは、自分の目を、上反射面7 1 2、反射面7 1 1、下反射面7 1 3のいずれかに写すことによって、撮像部3がユーザの虹彩を撮像可能になる。

[0072] このとき、上反射面7 1 2、反射面7 1 1、下反射面7 1 3が設けられていることによって、身長が異なるユーザであっても、見やすい反射面に自分の目を写すことによって、撮像部3がユーザの虹彩を撮像可能にできるため、虹彩認証の操作が容易になる。

[0073] また、ユーザが、自分の目を、上反射面7 1 2、反射面7 1 1、下反射面7 1 3のいずれかに写すことによって、照明部3 3から出力された照明光により、ユーザの虹彩が照明される。これにより、良好な虹彩画像を撮像することが可能になる。また、照明光は、目に見えない近赤外光であるため、虹彩認証を行うユーザはまぶしくない。

[0074] 図4は、図1に示す虹彩認証装置1の電気的構造の一例を示すブロック図である。図4に示す虹彩認証装置1は、制御部5に、モータ6、照明部3 3

、撮像素子 3 1、及び電気錠 8 が接続されて構成されている。制御部 5 は、例えば所定の演算処理を実行する CPU (Central Processing Unit)、揮発性又は不揮発性のメモリ、及びこれらの周辺回路等を備えて構成されている。そして、制御部 5 は、例えば不揮発性のメモリに記憶されたプログラムを実行することにより、撮像処理部 5 1、画像処理部 5 2、及び認証処理部 5 3 として機能する。また、制御部 5 は、例えば不揮発性のメモリから構成された記憶部 5 4 を備える。記憶部 5 4 には、認証可能なユーザの虹彩の画像、又は虹彩の画像から得られた特徴データ等の認証用基準データが予め記憶されている。

[0075] なお、制御部 5 の全部又は一部が、ASIC (application specific integrated circuit) 等の専用 IC (Integrated Circuit) で構成されていてもよい。

[0076] 撮像処理部 5 1 は、認証しようとするユーザの虹彩を撮像するための制御を行う。具体的には、撮像処理部 5 1 は、照明部 3 3 を発光させ、モータ 6 を駆動して、可動ミラー 4 を周期的に、姿勢 P 1 2, P 1 1, P 1 3, P 2 3, P 2 1, P 2 2 の各姿勢に順次姿勢変更させ、各姿勢において撮像素子 3 1 によって撮像された撮影画像を、その撮影されたときの可動ミラー 4 の姿勢を示す姿勢情報と共に画像処理部 5 2 へ出力する。なお、撮像処理部 5 1 は、モータ 6 によって撮像範囲 3 2 2 を複数方向に向けさせればよく、必ずしも姿勢 P 1 2, P 1 1, P 1 3, P 2 3, P 2 1, P 2 2 の各姿勢で可動ミラー 4 を静止させる必要はない。例えば撮像処理部 5 1 は、モータ 6 によって可動ミラー 4 を連続的に回転させる過程で可動ミラー 4 に姿勢 P 1 2, P 1 1, P 1 3, P 2 3, P 2 1, P 2 2 を経由させることによって、撮像範囲 3 2 2 を複数方向に向けさせる構成であってもよい。

[0077] なお、撮像処理部 5 1 は、可動ミラー 4 を第一姿勢 (姿勢 P 1 2, P 1 1, P 1 3) と第二姿勢 (P 2 3, P 2 1, P 2 2) との間で周期的に姿勢変更させる例に限らない。例えば扉 2 の外側 (第一面 2 1 側) に人感センサ 9 1 を設け、扉 2 の内側 (第二面 2 2 側) に人感センサ 9 2 を設けてもよい。

そして、撮像処理部51は、人感センサ91, 92のいずれかによって人が検知された場合に、人を検知した人感センサ側に対応する姿勢に可動ミラー4を姿勢変更させてもよい。あるいは、扉2の外側に操作スイッチ95を設け、扉2の内側に操作スイッチ96を設けてもよい。そして、撮像処理部51は、操作スイッチ95, 96のいずれかがユーザによって操作された場合、操作された操作スイッチ側に対応する姿勢に可動ミラー4を姿勢変更させてもよい。また、例えば扉2の外側に設けられた把手25が操作されたことを検出する把手センサ97と、扉2の内側に設けられた把手26が操作されたことを検出する把手センサ98とを備えてもよい。そして、撮像処理部51は、把手センサ97, 98のいずれかによって把手の操作が検出された場合、操作を検出した把手センサ側に対応する姿勢に可動ミラー4を姿勢変更させてもよい。

[0078] 画像処理部52は、撮像処理部51から送られてきた撮影画像から、公知の画像認識技術により虹彩の画像を抽出する。画像処理部52は、姿勢情報に基づき、虹彩の画像が抽出された画像が、可動ミラー4の姿勢P12, P11, P13に対応する画像であった場合、ユーザが扉2の外側で認証を行ったと判定し、可動ミラー4の姿勢P23, P21, P22に対応する画像であった場合、ユーザが扉2の内側で認証を行ったと判定する。

[0079] これにより、撮像部3を一つとし、カメラを扉2の外側と内側とに設けない構成であっても、扉2の内側と外側のユーザの虹彩を撮像することが可能となり、かつ、認証したユーザが扉2の内側にいるのか外側にいるのかを判定することができる。

[0080] なお、撮像処理部51は姿勢情報を生成しない構成であってもよく、画像処理部52は認証したユーザが扉2の内側にいるのか外側にいるのかを判定しなくてもよい。そして、後述する認証処理部53の認証処理結果に基づいて、ユーザが扉2の内側にいるのか外側にいるのかを判定するようにしてもよい。

[0081] 認証処理部53は、撮像処理部51から送られてきた虹彩の画像に基づき

、公知の虹彩認証技術により虹彩認証を実行する。具体的には、認証処理部53は、撮像処理部51から送られてきた虹彩の画像、又はその画像から得られた特徴データを、記憶部54に記憶されている虹彩の画像、又は特徴データと照合することによって、虹彩認証を実行する。

[0082] ここで、可動ミラー4を姿勢P11、P12、P13にして扉2の外側で撮像された画像と、可動ミラー4を姿勢P21、P22、P23にして扉2の内側で撮像された画像とは、上下左右が180度反転している。そのため、例えば扉2の内側で撮像された虹彩の画像を元に認証用基準データが生成されていた場合、扉2の外側で撮像された画像は、そのままでは認証用基準データによる認証ができない。

[0083] そこで、認証処理部53は、認証に失敗した場合、撮像処理部51から送られてきた虹彩の画像に対して上下左右を反転させることに相当する反転処理を実行し、反転処理で得られたデータに基づき、再び認証を行う。反転処理を行わないデータに基づく認証処理を第一認証、反転処理後のデータに基づく認証処理を第二認証と称する。

[0084] このようにして認証処理部53は、反転処理を行わないデータに基づく第一認証又は反転処理後のデータに基づく第二認証のいずれかによって認証が成功した場合、認証成功と判定し、いずれのデータでも認証に失敗した場合、認証失敗と判定する。

[0085] 図5は、反転処理の一例を示す説明図である。図5(a)は、例えば可動ミラー4を姿勢P11、P12、P13にして扉2の外側で撮像された画像の処理を示し、第一認証に対応している。図5(b)は、可動ミラー4を姿勢P21、P22、P23にして扉2の内側で撮像された画像の処理を示し、第二認証に対応している。

[0086] 図5(a-1)は、扉2の外側で撮像された目の画像を示し、図5(b-1)は、扉2の内側で撮像された目の画像を示している。図5に示す例では、扉2の外側で撮像された目の画像が正立像となり、扉2の内側で撮像された目の画像が反転像となる例を示したが、扉2の外側で撮像された目の画像

が反転像となり、扉2の内側で撮像された目の画像が正立像となってもよい。

[0087] 図5では、記憶部54に記憶されている認証用基準データは、扉2の外側で撮像された正立像に基づいている例を示している。なお、記憶部54に記憶されている認証用基準データは、扉2の内側で撮像された虹彩画像に基づくデータであってもよい。認証用基準データの登録方法としては、例えば扉2の戸先側の端面など、扉2が閉じられたときに外部に露出しない位置に登録用の操作スイッチを配設し、制御部5が、この操作スイッチが操作されたときに扉2の外側又は内側で撮像部3により撮像された虹彩画像に基づき認証用基準データを生成し、記憶部54に記憶させる構成としてもよい。

[0088] まず、図5(a)に示す第一認証の処理について説明する。図5(a-1)に示す目の画像から、画像処理部52によって、虹彩画像K1が抽出される。認証処理部53は、虹彩画像K1に対して、そのリングを一本の帯状にするように予め設定された位置P1で切断し、その切断されたリングの切断部の両側を押し広げるようにして帯状にした帯状データK2を生成する(図5(a-2))。

[0089] これにより、図5(a-1)に示す虹彩画像K1の、(1)~(5)に対応する画像が、図5(a-2)の帯状データK2では、一列に並んで配置されることとなる。

[0090] 帯状データK2は、虹彩画像K1をそのまま帯状にしたものであってもよい。あるいは、帯状データK2は、例えば虹彩画像K1を二値化するなどして虹彩の特徴を表すデータを生成し、その特徴を表すデータを帯状にしたものであってもよい。

[0091] このようにして予めユーザの目を撮影して得られた帯状データK2を認証用基準データとして記憶部54に記憶しておくことで、認証処理部53は、図5(a-2)で得られた帯状データK2と認証用基準データとを照合することによって、第一認証を実行する。

[0092] 次に、第二認証について説明する。認証処理部53は、例えば画像処理部

52によって、ユーザが扉2の内側にいると判定された場合、すなわち認証用基準データに対応する虹彩画像に対して反転した虹彩画像が得られる側にユーザがいると判定された場合、図5(b)に示す第二認証を実行する。なお、認証処理部53は、第一認証で認証に失敗した場合に第二認証を実行してもよく、常時第一及び第二認証を実行してもよい。

[0093] まず、図5(b-1)に示す目の画像から、画像処理部52によって、虹彩画像K1が抽出される。認証処理部53は、虹彩画像K1に対して、そのリングを一本の帯状にするように予め設定された位置P1で切断する。このとき、図5(b-1)に示す虹彩画像K1は、図5(a-1)に示す虹彩画像K1とは、上下左右反転した画像になっているので、例えば図5(a-1)における位置P1が目の上側であった場合、図5(b-1)における位置P1は目の下側に対応している。従って、図5(b-1)に示す虹彩画像K1では、(3)に対応する画像が位置P1に位置することになる。

[0094] 次に、認証処理部53は、第一認証と同様に、位置P1で切断されたリングの切断部の両側を押し広げるようにして帯状にした帯状データK2を生成する(図5(b-2))。そうすると、図5(b-2)に示すように、帯状データK2は、(3)、(4)、(5)、(1)、(2)、(3)の順に一直列に並んだデータになる。そのため、このままでは認証用基準データと照合することができない。

[0095] 次に、認証処理部53は、帯状データK2を中央位置P2で切断し、切断された両データの位置を入れ替えて連結することにより反転データK3を生成する(図5(b-3))。図5(b-3)で示すように、反転データK3は、(1)～(5)に対応するデータが、この順に一直列に並んで配置され、図5(a-2)に示す帯状データK2と同じ配置となる。すなわち、反転データK3を生成する処理は、実質的に、虹彩画像K1を上下方向(X方向)及び上下方向に垂直な左右方向(Y方向)に180度反転させる処理と等しい。これにより、虹彩画像K1を実際に上下左右に180度反転させる場合よりも演算処理量を低減することができる。

[0096] なお、第二認証において、虹彩画像K 1を実際に上下左右に180度反転させてもむろんよい。

[0097] 次に、認証処理部53は、反転データK3を認証用基準データと照合することにより、第二認証を実行する。このように、第二認証を実行することによって、可動ミラー4で反転した虹彩画像K1に基づき虹彩認証を実行することが可能になる。

[0098] 認証処理部53は、認証に成功すると、電気錠8を解錠させる。これにより、認証に成功したユーザが扉2を開けることが可能になる。なお、認証処理部53は、認証に成功したとき電気錠8を解錠させる例に限らない。例えば、認証処理部53は、認証に成功する都度、トグル動作で解錠と施錠とを繰り返す構成としてもよい。また、例えば認証用基準データとしてユーザの右目用のデータと左目用のデータとを記憶部54に記憶させておき、右目（又は左目）で認証成功した場合に解錠し、左目（又は右目）で認証成功した場合に施錠する構成としてもよい。

[0099] また、認証処理部53は、第一認証及び第二認証のうちいずれかの認証が成功したかに応じて、その認証が、扉2の第一面21側（外側）及び第二面22側（内側）のうちいずれの側に対する認証であるかを判定するようにしてもよい。

（第二実施形態）

[0100] 次に、本発明の第二実施形態に係る虹彩認証装置1aについて説明する。図6は、本発明の第二実施形態に係る虹彩認証装置1aの構成の一例を示す断面図である。図7は、図6に示す虹彩認証装置1aの電氣的構成の一例を示すブロック図である。図6、図7に示す虹彩認証装置1aと、図2、図4に示す虹彩認証装置1とでは、下記の点で異なる。すなわち、図6、図7に示す虹彩認証装置1aは、モータ6を備えず、可動ミラー4の代わりに第一ミラー41（第一折曲部）と第二ミラー42（第二折曲部）とを備える。また、撮像処理部51a及び画像処理部52aの動作が異なる。

[0101] その他の構成は図2、図4に示す虹彩認証装置1と同様であるのでその説

明を省略し、以下本実施形態の特徴的な点について説明する。

- [0102] 第一ミラー41と第二ミラー42とは、撮像部3の撮像範囲の光路上に固定的に配設されている。図6に示す例では、第一ミラー41が紙面奥側、第二ミラー42が紙面手前側に配設されている。第一ミラー41は、撮像のための光路を反射面711方向に折り曲げる折曲部411と、光路を上反射面712方向に折り曲げる折曲部412と、光路を下反射面713方向に折り曲げる折曲部413とを備えている。第二ミラー42は、撮像のための光路を反射面721方向に折り曲げる折曲部421と、光路を上反射面722方向に折り曲げる折曲部422と、光路を下反射面723方向に折り曲げる折曲部423とを備えている。
- [0103] 図8は、図6に示す虹彩認証装置1aによって撮像される撮像画像を説明するための説明図である。虹彩認証装置1aでは、反射面711、721、上反射面712、722、及び下反射面713、723の各反射面を介して撮像された目の画像G711、G721、G712、G722、G713、G723が、撮像画像Aの異なる位置に配置される。
- [0104] 撮像処理部51aは、モータ6を駆動しない点、及び姿勢情報を生成しない点で、撮像処理部51とは異なる。その他の点では撮像処理部51と同様であるのでその説明を省略する。
- [0105] 画像処理部52aは、撮像画像Aにおいて、虹彩の画像が抽出された位置に応じてユーザが扉2の外側、内側のいずれで認証を行ったかを判定する点で、画像処理部52とは異なる。その他の点では画像処理部52と同様であるのでその説明を省略する。
- [0106] 虹彩認証装置1aによれば、可動ミラー4及びモータ6を用いなくてよいので、可動部分が減少する結果、虹彩認証装置1aの耐久性が向上する。
- [0107] なお、第一折曲部及び第二折曲部として、ミラーを用いる例を示したが、第一折曲部及び第二折曲部を、プリズムを用いて構成してもよい。また、コールドミラー71、72が、それぞれ複数の反射面711、721、上反射面712、722、及び下反射面713、723を備える例を示したが、反

射面はひとつでもよく、例えば反射面 7 1 1, 7 2 1 のみの構成であってもよい。この場合、虹彩認証装置 1 の可動ミラー 4 は、姿勢 P 1 1 と姿勢 P 2 1 とをとり得る構成であればよい。

[0108] また、コールドミラー 7 1, 7 2 を備えていなくてもよい。例えば、第一窓 2 3 及び第二窓 2 4 を透明ガラスで塞ぐ構成であってもよく、第一窓 2 3 及び第二窓 2 4 が開口部とされていてもよい。

[0109] また、虹彩認証装置 1 は、図 1、図 2、図 3 において、第二窓 2 4 及びコールドミラー 7 2 を備えず、図 3 において、撮像処理部 5 1 は、モータ 6 (撮像方向切替部) によって、可動ミラー 4 を姿勢 P 1 2, P 1 1, P 1 3 の各姿勢に姿勢変更させ、姿勢 P 2 3, P 2 1, P 2 2 の各姿勢には姿勢変更させない構成であってもよい。

[0110] また、虹彩認証装置 1 a は、図 6、図 7 において、第二窓 2 4、第二ミラー 4 2 (第二折曲部)、及びコールドミラー 7 2 を備えない構成であってもよい。

(第三実施形態)

[0111] 次に、本発明の第三実施形態に係る虹彩認証装置について説明する。図 9 は、本発明の第三実施形態に係る虹彩認証装置 1 b の構成の一例を概念的に示す説明図である。図 9 に示す虹彩認証装置 1 b は、図 3 に示す虹彩認証装置 1 とは、人感センサ 9 1, 9 2 (人体検知部)、ロータリスイッチ SW 1, SW 2 (居住者情報受付部)、及び撮像部 3 による撮像範囲を扉 2 の幅方向に沿って変更可能な撮像範囲変更部 9 をさらに備える点と、コールドミラー 7 1, 7 2 の代わりに赤外線フィルタ 2 3 1, 2 4 1 を備える点と、制御部 5 b の構成とが異なる。制御部 5 b は、制御部 5 とは、姿勢判定部 5 5 としてさらに機能する点、及び撮像処理部 5 1 b の動作が異なる。

[0112] その他の構成は図 3 に示す虹彩認証装置 1 と同様であるのでその説明を省略し、以下本実施の形態の特徴的な点について説明する。

[0113] 赤外線フィルタ 2 3 1, 2 4 1 は、人体から放射される赤外線を透過し、可視光を低減する光学フィルタである。赤外線フィルタ 2 3 1 は第一窓 2 3

(外向きの窓)に取り付けられ、赤外線フィルタ241は第二窓24(内向きの窓)に取り付けられている。なお、赤外線フィルタ231, 241を備えていなくてもよく、赤外線フィルタ231, 241の代わりにコールドミラーを備えてもよい。あるいは、第一窓23、第二窓24に赤外線フィルタ231, 241を設ける代わりに、光学系32の先端部に赤外線フィルタを設けてもよい。

[0114] 人感センサ91, 92は、人の所在を検知するセンサであり、例えば人体が放射する赤外線を検出することによって、その検知範囲内に人がいるかいないかを検知する。人感センサ91の検知範囲は、扉2の第一面21側、すなわち外側の所定の距離、例えば1~3m程度の範囲内にされている。これにより、人感センサ91は、扉2の外側に人が近づいたとき、人を検知する。人感センサ92の検知範囲は、扉2の第二面22側、すなわち内側の所定の距離、例えば1~3m程度の範囲内にされている。これにより、人感センサ92は、扉2の内側に人が近づいたとき、人を検知する。

[0115] これにより、人感センサ91, 92は、撮像部3の撮像範囲内に人が入ったとき、人を検知し、その検知信号を制御部5bへ出力する。撮像部3が撮影可能な撮像範囲は、可動ミラー4の姿勢変更に伴い拡げられる。

[0116] ロータリスイッチSW1, SW2は、例えば扉2の戸先側端面(フロント面)から操作可能にされている。これにより、扉2を開いた状態でのみユーザがロータリスイッチSW1, SW2を操作可能にされている。ロータリスイッチSW1は、大人の数 N_a の設定を受け付けるための設定スイッチであり、例えば1~5程度の数字を設定可能にされている。ロータリスイッチSW2は、子供の数 N_c の設定を受け付けるための設定スイッチであり、例えば1~5程度の数字を設定可能にされている。ロータリスイッチSW1, SW2によって、扉2が取り付けられた住居に居住する家族の大人の数と子供の数とを示す居住者情報を設定するようにされている。

[0117] なお、この場合の大人、子供とは、体の大きさの観点から居住者を大雑把に把握するための区分である。例えば大人とは、体の大きな人の意味であり

、例えば15才程度以上を意味している。子供とは、体の小さな人の意であり、例えば15才程度未満を意味している。

[0118] また、居住者情報受付部の一例としてロータリスイッチSW1, SW2を示したが、居住者情報受付部は設定スイッチに限らない。例えば、居住者情報受付部は、外部端末装置から、大人の人数 N_a や子供の人数 N_c を受信する、有線又は無線の通信インターフェイス回路等であってもよい。

[0119] 図10は、撮像範囲を扉の幅方向に沿って変更する撮像範囲変更部について説明するための説明図である。図10(a)は扉2の右側端部付近に把手25が取り付けられている例を示し、図10(b)は扉2の左側端部付近に把手25が取り付けられている例を示している。図10では、説明を簡素化するため、撮像範囲322が扉2の第一面21側(外側)のみとされ、第二面22が設けられていない場合の例を示している。

[0120] 図10に示す例では、撮像範囲変更部9は、第二面22側(内側)から扉2の厚み方向に挿入されたボルト93と、可動ミラー4の一端に取り付けられた金具94とから構成されている。ボルト93には、ボルト93の回転に応じて扉2の厚み方向に沿って移動するナットが螺合されている。金具94は、このナットと係合されている。

[0121] これにより、ユーザが、ドライバでボルト93を回すことにより、金具94が扉2の厚み方向に沿って移動する。その結果、可動ミラー4が水平方向に回転し、撮像範囲322が扉2の幅方向(水平方向)に沿って変更される。

[0122] 把手25は、図10(a)に示すように扉2の右側端部付近に取り付けられる場合と、図10(b)に示すように扉2の左側端部付近に取り付けられる場合とがある。そうすると、扉2を開けようとするユーザHは、把手25に近い側に立つことになるため、扉2の幅方向中央位置からずれた位置に立って虹彩認証を行う場合が多い。そのため、撮像部3の撮像範囲322が扉2の幅方向中央位置から扉2の法線方向に向けられていると、ユーザHの目が撮像範囲322に入らないおそれがある。

[0123] また、扉2は、その製造、流通の慣習上、把手25が取り付けられていない中間組み立て品として一旦製造されて保管され、又は流通する。そして、扉2が、実際に注文が発生又は住居に取り付けられる際に、扉2の右側又は左側に把手25を取り付けることが行われている。そのため、把手25が取り付けられていない中間組み立て品の段階で、予め把手25に近い位置に撮像部3や第一窓23を設けておくことが困難である。

[0124] 一方、図10に示すように、撮像範囲322の方向を、扉2の幅方向に沿って変更可能な撮像範囲変更部9を備えることによって、中間組み立て品に後日把手25が取り付けられてから、その把手25が取り付けられた方向に撮像範囲322の方向を向けさせることができる。これにより、把手25が左右どちら側に取り付けられるか判らない中間組み立て品の段階では、どちら側に取り付けられても対応可能なように、扉2の幅方向略中央に撮像部3や第一窓23を設けておくことができる。そして、後日把手25の取り付け位置が決まってから、図10(a)、図10(b)に示すように、撮像範囲変更部9によってその把手25が取り付けられる方向に撮像範囲322の方向を向けさせることによって、把手25が扉2の左右どちら側に取り付けられた場合であっても、ユーザHの虹彩を撮像容易な方向に、撮像範囲322の方向を向けることができる。

[0125] なお、図10では撮像範囲322が扉2の第一面21側(外側)のみとされた例を示したが、図9に示すように第二面22側(内側)にも撮像範囲322が設けられた構成であってもよい。その場合、撮像範囲変更部9は、例えばモータとギヤ機構等によって、第一面21側(外側)を撮像する場合と第二面22側(内側)を撮像する場合とで、それぞれ把手25、26が取り付けられた方向に撮像範囲322の方向を向けるように、可動ミラー4を駆動する構成としてもよい。

[0126] 次に、撮像処理部51b、姿勢判定部55の構成、及び虹彩認証装置1bの特徴的な動作について説明する。

[0127] 撮像処理部51bは、人感センサ91、92の少なくとも一つによって人

体が検知されたとき、姿勢変更処理を開始する。姿勢変更処理は、例えばモータ6を回転させて可動ミラー4を、図9における紙面反時計回りに回転させる処理である。これにより、撮像部3の撮像範囲322を、扉2の外側に対する上側範囲BU1及び下側範囲BD1と、扉2の内側に対する上側範囲BU2及び下側範囲BD2とを上下方向に沿って走査（スキャン）するように変化させる。この走査の過程で撮像範囲322が、複数方向に対して順次向けられる。

[0128] 可動ミラー4は、扉2の、例えば床面からの高さが140cm程度の位置に取り付けられており、この位置（以下、水平位置と称する）で水平に延びるように光軸321を折り曲げる。この水平位置より上側が上側範囲BU1、BU2、この水平位置より下側が下側範囲BD1、BD2とされている。

[0129] 水平位置を床面から140cm程度とすると、日本人の典型的な大人の女性が扉2の前に立ったときに、ごく自然に第一窓23又は第二窓24を見下げる姿勢になるようにされている。そうすると、扉2の前に立ったユーザが大人の場合、上側範囲BU1、BU2にユーザの目が位置する確率が高くなり、扉2の前に立ったユーザが子供の場合、下側範囲BD1、BD2にユーザの目が位置する確率が高くなるようにされている。

[0130] 撮像処理部51bは、姿勢変更処理において、下側範囲BD1、BD2に属する方向に撮像範囲322を向けさせる下側時間TDと、下側範囲BD1、BD2よりも上側の範囲BU1、BU2に属する方向に撮像範囲322を向けさせる上側時間TUとの比率を、ロータリスイッチSW1に設定された大人の人数Naと、ロータリスイッチSW2に設定された子供の人数Ncとに基づいて決定する。

[0131] 具体的には、撮像処理部51bは、大人の人数Naに対する子供の人数Ncの比率が高いほど、上側時間TUに対する下側時間TDの比率を大きくする。より具体的には、 $TD/TU = Nc/Na$ となるように上側時間TUと下側時間TDとの比率を決定し、その比率になるように、モータ6の回転速度を制御する。例えば、撮像処理部51bは、上側時間TUの比率が高いと

きは、上側範囲BU1、BU2を走査するときのモータ6の回転速度を低下させ、下側時間TDの比率が高いときは、下側範囲BD1、BD2を走査するときのモータ6の回転速度を低下させる。すなわち、モータ6は、ロータリスイッチSW1、SW2の設定値に応じて上側時間TUと下側時間TDとの比率を変更可能にされている。

[0132] 撮像処理部51bは、姿勢変更処理において、撮像範囲322の方向を変化させながら、上側時間TU及び下側時間TDに関わらず、撮像部3による撮像を予め設定された一定の時間間隔で実行させる。これにより、可動ミラー4が一回転する1サイクル、又は上側範囲と下側範囲とを端から端まで走査する1サイクルのうち、上側時間TUの比率を大きくすると大人の目を撮像できる確率が高まり、下側時間TDの比率を大きくすると子供の目を撮像できる確率が高まることになる。

[0133] 姿勢判定部55は、撮像部3によって画像が撮像される都度、公知の画像処理技術によりその撮像された画像に人の目が写っているか否かを判定する。

[0134] 撮像処理部51bは、姿勢判定部55によって、撮像部3で撮像された画像に人の目が写っていると判定された場合、モータ6を停止させて撮像範囲322をその位置で停止させ、姿勢変更処理を終了する。撮像部3によって撮像された画像に人の目が写っているとき、撮像範囲322内にユーザHの目が入っていることになるから、この状態で撮像範囲322による走査を停止させることにより、撮像部3がユーザHの目を撮像可能な状態に維持することができる。

[0135] 撮像処理部51bは、この状態で撮像部3によってユーザHの目を撮像させ、その画像を画像処理部52へ出力する。以後、画像処理部52及び認証処理部53によって、上述と同様の画像処理及び虹彩認証が実行される。

[0136] 図11は、図9に示す虹彩認証装置1bの動作の一例を示すフローチャートである。まず、撮像処理部51bは、人感センサ91又は人感センサ92によって人体が検知されたか否かをチェックする（ステップS1）。例えば

、扉2の第一面21側（外側）にユーザHが立つと、人感センサ91によって人体が検出され（ステップS1でYES）、撮像処理部51bは、ロータリスイッチSW1、SW2から大人の人数Naと子供の人数Ncとの読み取りを実行する（ステップS2）。

[0137] 次に、撮像処理部51bは、姿勢変更処理を開始し、 $TD/ TU = Nc / Na$ となるように上側時間TUと下側時間TDとの比率を決定し、その比率になるように、モータ6の回転速度を制御する（ステップS3）。

[0138] ステップS1、S3によれば、人感センサ91又は人感センサ92によって人体が検知され、すなわち扉2の前に人が立ってから姿勢変更処理が開始されてモータ6が回転される。その結果、常時モータ6を駆動しておく必要がないので、モータ6による電力消費が低減される。また、モータ6の累積駆動時間が低減されるので、モータ6の消耗、劣化が低減される。

[0139] 次に、撮像処理部51bは、撮像部3によって撮像させる（ステップS4）。次に、姿勢判定部55は、撮像部3によって撮像された撮像画像に目の画像が含まれているか否かを判定する（ステップS5）。撮像画像に目の画像が含まれていなければ（ステップS5でNO）、撮像範囲322内にユーザHの目が入っていないことになる。そこで、撮像処理部51bは、さらにモータ6の回転を継続しつつ、ユーザHの目を探すべく予め設定された一定の時間間隔でステップS4、S5の撮像と判定とを繰り返す。

[0140] 一方、撮像画像に目の画像が含まれていれば（ステップS5でYES）、撮像範囲322内にユーザHの目が入っており、虹彩認証が可能な状態になっていることになる。そこで、撮像処理部51bは、姿勢変更処理を終了してモータ6を停止させ、撮像部3によって撮像させる（ステップS6）。

[0141] これにより、可動ミラー4を停止させた状態で撮像部3による撮像が行われるので、撮像画像をブレのない鮮明な画像とすることが容易となる。このように、鮮明な撮像画像が得られることで、認証処理部53による虹彩認証の精度が向上する。また、人感センサ91、92を用いて、人体が検知されたときにモータ6の回転を開始させ、ユーザHの目が撮像されたとき（ステ

ップS5でYES)、モータ6が停止されるので、虹彩認証に不必要な期間中はモータ6を停止させることができる。その結果、モータ6による電力消費が低減される。また、モータ6の累積駆動時間が低減されるので、モータ6の消耗、劣化が低減される。

[0142] 次に、撮像部3で撮像された撮像画像から画像処理部52によって虹彩画像が抽出され(ステップS7)、認証処理部53によって虹彩認証が実行される(ステップS8)。そして、認証が成功した場合(ステップS9でYES)、認証処理部53は電気錠8を解錠し(ステップS10)、処理を終了する。一方、認証が失敗した場合(ステップS9でNO)、認証処理部53は電気錠8を解錠することなく処理を終了する。これにより、扉2の解錠を虹彩認証によって行うことができるので、扉2のセキュリティ性を向上できる。

[0143] ここで、ステップS3では、 $TD/TU = Nc/Na$ となるように上側時間TUと下側時間TDとの比率が決定され、その比率になるように、モータ6の回転速度が制御されている。

[0144] そうすると、扉2が取り付けられた住居に居住する家族構成が、大人が多ければ上側時間TUが長くされ、1サイクル内で、大人の背の高さに対応する上側範囲BU1, BU2を走査する時間が長くなる。大人の数が多い家族構成では、扉2を開けるために虹彩認証を行う確率は、子供よりも大人の方が高くなる。そこで、ステップS3によれば、ロータリスイッチSW1, SW2で設定された人数が、大人的人数Naが子供的人数Ncより多い場合、大人の背の高さに対応する上側範囲BU1, BU2を走査する時間が長くされる。その結果、大人の数が多い家族構成では、大人の目を撮像する機会が増大され、大人の目を見つけて虹彩認証が実行されるまでの平均待ち時間を短縮することができ、虹彩認証にかかる平均的な時間を短縮することができる。

[0145] 一方、扉2が取り付けられた住居に居住する家族構成が、子供が多ければ下側時間TDが長くされ、1サイクル内で、子供の背の高さに対応する下側

範囲BD1, BD2を走査する時間が長くなる。子供の数が多い家族構成では、扉2を開けるために虹彩認証を行う確率は、大人よりも子供の方が高くなる。そこで、ステップS3によれば、ロータリスイッチSW1, SW2で設定された人数が、子供の人数 N_c が大人の数 N_a より多い場合、子供の背の高さに対応する下側範囲BD1, BD2を走査する時間が長くされる。その結果、子供の数が多い家族構成では、子供の目を撮像する機会が増大され、子供の目を見つけて虹彩認証が実行されるまでの平均待ち時間を短縮することができる、虹彩認証にかかる平均的な時間を短縮することができる。

[0146] なお、ステップS6において、可動ミラー4を停止させた状態で撮像した撮像画像を用いてステップS7, S8の虹彩認証を実行する例を示したが、ステップS6で撮像することなく、ステップS5で目が含まれていると判定された撮像画像を用いてステップS7, S8の虹彩認証を実行するようにしてもよい。このようにすれば、確実に目の虹彩が写った撮像画像に基づき虹彩認証を実行することができる。

[0147] また、姿勢判定部55は、撮像画像に目が写っているか否かによって撮像範囲322内に人の目があるか否かを判定する例を示したが、撮像範囲322内に人の目があるか否かを判定する方法は、この例に限らない。例えば、人体から放射される赤外線を検出すると共にその検出方向に指向性を有する方向検知用赤外線検出部551をさらに備え、撮像処理部51bは、モータ6による可動ミラー4の姿勢変化に伴い、例えばモータ6と連動するギヤ機構等によって撮像範囲322の方向に方向検知用赤外線検出部551の検出方向を向けさせ、姿勢判定部55は、方向検知用赤外線検出部551による赤外線の検出結果に基づき、撮像部3の撮像範囲322内に人の目があるか否かを判定するようにしてもよい。

[0148] 通常、人が服を着た状態では、顔（頭部）と両手以外の部分は服で被われている。そのため、顔（頭部）と両手以外の部分から放射される赤外線は服で遮蔽される。また、手よりも顔の面積の方が大きいので、人体から放射される赤外線は、顔からの放射量が最も多くなる。

[0149] そこで、方向検知用赤外線検出部 5 5 1 によって、人の顔からの赤外線放射に相当する赤外線が検出された場合、方向検知用赤外線検出部 5 5 1 の検出方向、すなわち撮像範囲 3 2 2 の方向に人の顔及び目があると考えられる。従って、方向検知用赤外線検出部 5 5 1 による赤外線の検出結果に基づき、撮像部 3 の撮像範囲 3 2 2 内に人の目があるか否かを判定することができる。方向検知用赤外線検出部 5 5 1 を複数用いて、各方向検知用赤外線検出部 5 5 1 で得られた赤外線検出量に基づき、撮像部 3 の撮像範囲 3 2 2 内に人の目があるか否かを判定するようにしてもよい。

符号の説明

- [0150] 1, 1 a, 1 b 虹彩認証装置
- 2 扉
 - 3 撮像部
 - 4 可動ミラー（光路折曲部）
 - 5, 5 b 制御部
 - 6 モータ（撮像方向切替部）
 - 8 電気錠
 - 9 撮像範囲変更部
 - 2 1 第一面
 - 2 2 第二面
 - 2 3 第一窓
 - 2 4 第二窓
 - 2 5, 2 6 把手
 - 3 1 撮像素子
 - 3 2 光学系
 - 3 3 照明部
 - 4 1 第一ミラー（第一折曲部）
 - 4 2 第二ミラー（第二折曲部）
 - 5 1, 5 1 a, 5 1 b 撮像処理部

5 2, 5 2 a 画像処理部
5 3 認証処理部
5 4 記憶部
5 5 姿勢判定部
7 1, 7 2 コールドミラー
8 1 ロックボルト
9 1, 9 2 人感センサ（人体検知部）
9 3 ボルト
9 4 金具
9 5, 9 6 操作スイッチ
9 7, 9 8 把手センサ
2 3 1, 2 4 1 赤外線フィルタ
3 2 1 光軸
3 2 2 撮像範囲
4 1 1, 4 1 2, 4 1 3, 4 2 1, 4 2 2, 4 2 3 折曲部
5 5 1 方向検知用赤外線検出部
7 1 1, 7 2 1 反射面
7 1 2, 7 2 2 上反射面
7 1 3, 7 2 3 下反射面
A 撮像画像
B D 1, B D 2 下側範囲
B U 1, B U 2 上側範囲
H ユーザ
K 1 虹彩画像
K 2 帯状データ
K 3 反転データ
N a 大人の人数
N c 子供の人数

P 1 2, P 1 1, P 1 3, P 2 3, P 2 1, P 2 2 姿勢

P 1 位置

P 2 中央位置

SW 1, SW 2 ロータリスイッチ (居住者情報受付部)

T D 下側時間

T U 上側時間

請求の範囲

[請求項1]

板面に沿う第一面と第二面とを有し、前記第一面に第一窓が形成され、前記第二面に第二窓が形成された板状の扉と、

画像を撮像すると共に、前記扉の前記第一面と前記第二面との間に収容され、前記撮像のための光学系の光軸が前記板面に沿う方向に延びる撮像部と、

前記第一面と前記第二面との間であって、前記撮像部の撮像範囲内に配設され、当該撮像のための光路を前記第一窓方向と前記第二窓方向とへ折り曲げることにより、前記撮像部によって前記第一窓の外方又は前記第二窓の外方を撮像させる光路折曲部と、

前記撮像部によって撮像された撮影画像に基づき、虹彩認証を実行する認証処理部とを備える虹彩認証装置。

[請求項2]

板面に沿う第一面と第二面とを有し、前記第一面に第一窓が形成され、前記第二面に第二窓が形成された板状の扉に取り付けられる虹彩認証装置であって、

画像を撮像すると共に、前記扉の前記第一面と前記第二面との間に収容され、前記撮像のための光学系の光軸が前記板面に沿う方向に延びる撮像部と、

前記第一面と前記第二面との間であって、前記撮像部の撮像範囲内に配設され、当該撮像のための光路を前記第一窓方向と前記第二窓方向とへ折り曲げることにより、前記撮像部によって前記第一窓の外方又は前記第二窓の外方を撮像させる光路折曲部と、

前記撮像部によって撮像された撮影画像に基づき、虹彩認証を実行する認証処理部とを備える虹彩認証装置。

[請求項3]

前記光路折曲部は、前記光路上に配置され、当該光路を前記第一窓方向へ向ける第一姿勢と前記光路を前記第二窓方向へ向ける第二姿勢との間で姿勢変更可能に構成された可動ミラーであり、

前記虹彩認証装置は、前記可動ミラーの姿勢を変更させることによ

り、前記撮像部によって前記第一窓の外方又は前記第二窓の外方を撮像させる撮像方向切替部をさらに備える請求項 1 又は 2 に記載の虹彩認証装置。

[請求項4] 前記撮像方向切替部は、前記可動ミラーを前記第一姿勢と前記第二姿勢との間で周期的に交互に姿勢変更させる請求項 3 に記載の虹彩認証装置。

[請求項5] 前記扉は、建具として鉛直に配置されることが予定された上下方向を有し、

前記撮像方向切替部は、前記第一及び第二姿勢において、前記撮像範囲を、前記第一窓及び前記第二窓の外方に対して前記上下方向に沿って並ぶ複数方向に向けさせるように前記可動ミラーの姿勢を変更させ、

前記撮像部は、前記第一窓及び前記第二窓の外方に対する前記複数方向の画像を撮像する請求項 3 又は 4 に記載の虹彩認証装置。

[請求項6] 前記光路折曲部は、前記光路上に配置され、当該光路を前記第一窓方向へ向ける第一折曲部と、当該光路を前記第二窓方向へ向ける第二折曲部とを含む請求項 1 又は 2 に記載の虹彩認証装置。

[請求項7] 前記扉は、建具として鉛直に配置されることが予定された上下方向を有し、

前記第一折曲部と前記第二折曲部とは、それぞれ、前記撮像範囲を、前記第一窓及び前記第二窓の外方に対して前記上下方向に沿って並ぶ複数方向に向けさせる複数の折曲部を含む請求項 6 に記載の虹彩認証装置。

[請求項8] 前記第一折曲部及び前記第二折曲部は、ミラー又はプリズムにより前記光路の向きを変える請求項 6 又は 7 に記載の虹彩認証装置。

[請求項9] 前記第一窓及び前記第二窓は、前記複数の方向それぞれに対して交差する方向に拡がる複数の反射面を有するコールドミラーで塞がれている請求項 5 又は 7 に記載の虹彩認証装置。

[請求項10] 前記認証処理部は、前記撮影画像に含まれる虹彩画像に基づく第一認証、及び実質的に前記虹彩画像を上下方向と左右方向とに180度反転させた場合に得られる反転データに基づく第二認証を実行する請求項1～9のいずれか1項に記載の虹彩認証装置。

[請求項11] 前記認証処理部は、
前記第一認証において、前記撮影画像から得られた虹彩のリング状の画像に対して、そのリングを所定位置で切断し、その切断されたリングの両側を押し広げるようにして帯状にした帯状データを生成し、その帯状データに基づき認証を実行し、

前記第二認証において、前記撮影画像から得られた虹彩のリング状の画像に対して、そのリングを前記所定位置で切断し、その切断されたリングの両側を押し広げるようにして帯状にした帯状データを生成し、その帯状データを帯の長さ方向の中央位置で切断し、切断された両データの位置を入れ替えて連結することにより前記反転データを生成し、その反転データに基づき認証を実行する請求項10に記載の虹彩認証装置。

[請求項12] 前記認証処理部は、前記第一認証及び第二認証のうちいずれかの認証が成功したとき、前記虹彩認証が成功したと判定する請求項10又は11に記載の虹彩認証装置。

[請求項13] 前記認証処理部は、前記第一認証及び第二認証のうちいずれかの認証が成功したかに応じて、その認証が、前記扉の前記第一面側及び前記第二面側のうちいずれの側に対する認証であるかを判定する請求項10～12のいずれか1項に記載の虹彩認証装置。

[請求項14] 板面に沿う第一面と第二面とを有し、前記第一面に第一窓が形成された板状の扉に取り付けられる虹彩認証装置であって、

画像を撮像すると共に、前記扉の前記第一面と前記第二面との間に収容された撮像部と、

前記第一面と前記第二面との間であって、前記撮像部の撮像範囲内

に配設され、当該撮像のための光路を前記第一窓方向へ折り曲げることにより、前記撮像部によって前記第一窓の外方を撮像させる光路折曲部と、

前記撮像部によって撮像された撮影画像に基づき、虹彩認証を実行する認証処理部とを備え、

前記扉は、建具として鉛直に配置されることが予定された上下方向を有し、

前記光路折曲部は、前記撮像範囲を、前記第一窓の外方に対して前記上下方向に沿って並ぶ複数方向に向けさせる虹彩認証装置。

[請求項15]

前記光路折曲部は、前記光路上に配置され、当該光路を前記上下方向に沿って並ぶ複数方向へ向ける複数の姿勢に姿勢変更可能に構成された可動ミラーであり、

前記虹彩認証装置は、前記可動ミラーの姿勢を変更させることにより、前記撮像範囲を、前記第一窓の外方に対して前記上下方向に沿って並ぶ複数方向に向けさせるように前記可動ミラーの姿勢を変更させる撮像方向切替部をさらに備え、

前記撮像部は、前記第一窓の外方に対する前記複数方向の画像を撮像する請求項14記載の虹彩認証装置。

[請求項16]

前記光路折曲部は、前記光路上に配置され、前記撮像範囲を、前記第一窓の外方に対して前記上下方向に沿って並ぶ複数方向に向けさせる複数の折曲部を含む請求項14記載の虹彩認証装置。

[請求項17]

前記撮像方向切替部は、前記複数方向に対して順次前記撮像範囲を向けさせるように前記可動ミラーの姿勢を変化させる姿勢変更処理を実行し、

前記虹彩認証装置は、

前記可動ミラーの姿勢変化に応じた前記撮像部の撮像範囲内に人の目があるか否かを判定する姿勢判定部と、

前記姿勢判定部によって前記撮像範囲内に前記目があると判定され

たとき、前記撮像方向切替部による前記姿勢変化を停止させる撮像処理部とをさらに備える請求項5又は15に記載の虹彩認証装置。

[請求項18] 前記撮像部は、前記可動ミラーの姿勢変化に応じて前記複数方向の画像を順次撮像し、

前記姿勢判定部は、前記撮像部により前記画像が撮像される都度、その撮像された画像に人の目が写っているか否かによって、前記撮像範囲内に人の目があるか否かを判定する請求項17に記載の虹彩認証装置。

[請求項19] 前記複数方向に対応する複数の前記撮像範囲における人体の所在を検知する人体検知部をさらに備え、

前記撮像方向切替部は、前記人体検知部による人体の検知結果に応じて前記姿勢変更処理の実行を開始する請求項17又は18に記載の虹彩認証装置。

[請求項20] 人体から放射される赤外線を検出すると共にその検出方向に指向性を有する方向検知用赤外線検出部をさらに備え、

前記撮像方向切替部は、前記可動ミラーの姿勢変化に伴い前記撮像範囲の方向に前記検出方向を向けさせ、

前記姿勢判定部は、前記方向検知用赤外線検出部による前記赤外線の検出結果に基づき、前記撮像部の撮像範囲内に人の目があるか否かを判定する請求項17に記載の虹彩認証装置。

[請求項21] 前記撮影方向切替部は、前記姿勢変更処理において、前記複数方向のうち、前記上下方向における下側に予め設定された下側範囲に属する方向に前記撮像範囲を向けさせる下側時間と、前記下側範囲よりも上側の範囲に属する方向に前記撮像範囲を向けさせる上側時間との比率を変更可能にされている請求項17～20のいずれか1項に記載の虹彩認証装置。

[請求項22] 前記扉が取り付けられた住居に居住する大人の数と子供の数とを示す居住者情報を受け付ける居住者情報受付部をさらに備え、

前記撮影方向切替部は、前記居住者情報に基づき、前記大人の数に対する前記子供の数の比率が高いほど、前記上側時間に対する前記下側時間の比率を大きくする請求項 2 1 記載の虹彩認証装置。

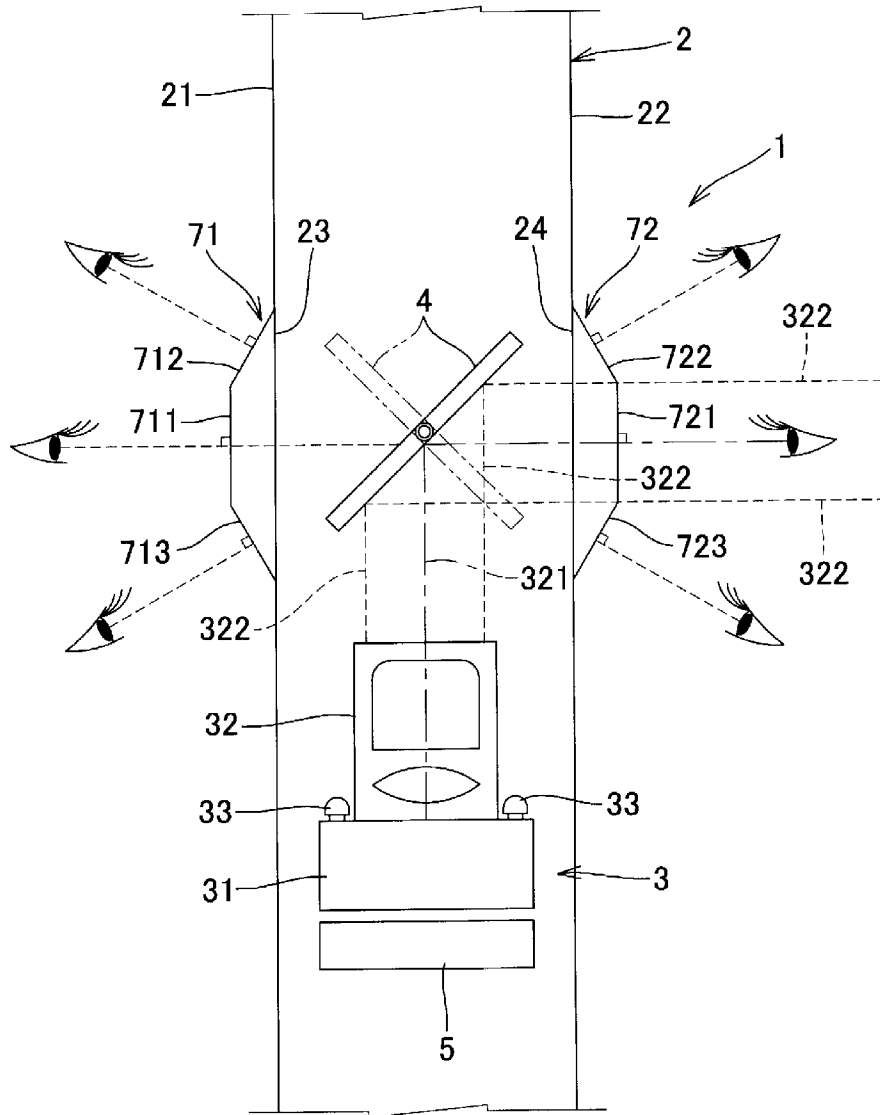
[請求項23] 前記撮像範囲の方向を、前記扉の幅方向に沿って変更可能な撮像範囲変更部をさらに備える請求項 1 ～ 2 2 のいずれか 1 項に記載の虹彩認証装置。

[請求項24] 前記扉の第一面の、幅方向における端部付近には、ユーザが把持するための把手が取り付けられており、
前記撮像範囲の方向は、前記第一面の法線方向よりも前記把手が取り付けられている側に向けられている請求項 1 ～ 2 3 のいずれか 1 項に記載の虹彩認証装置。

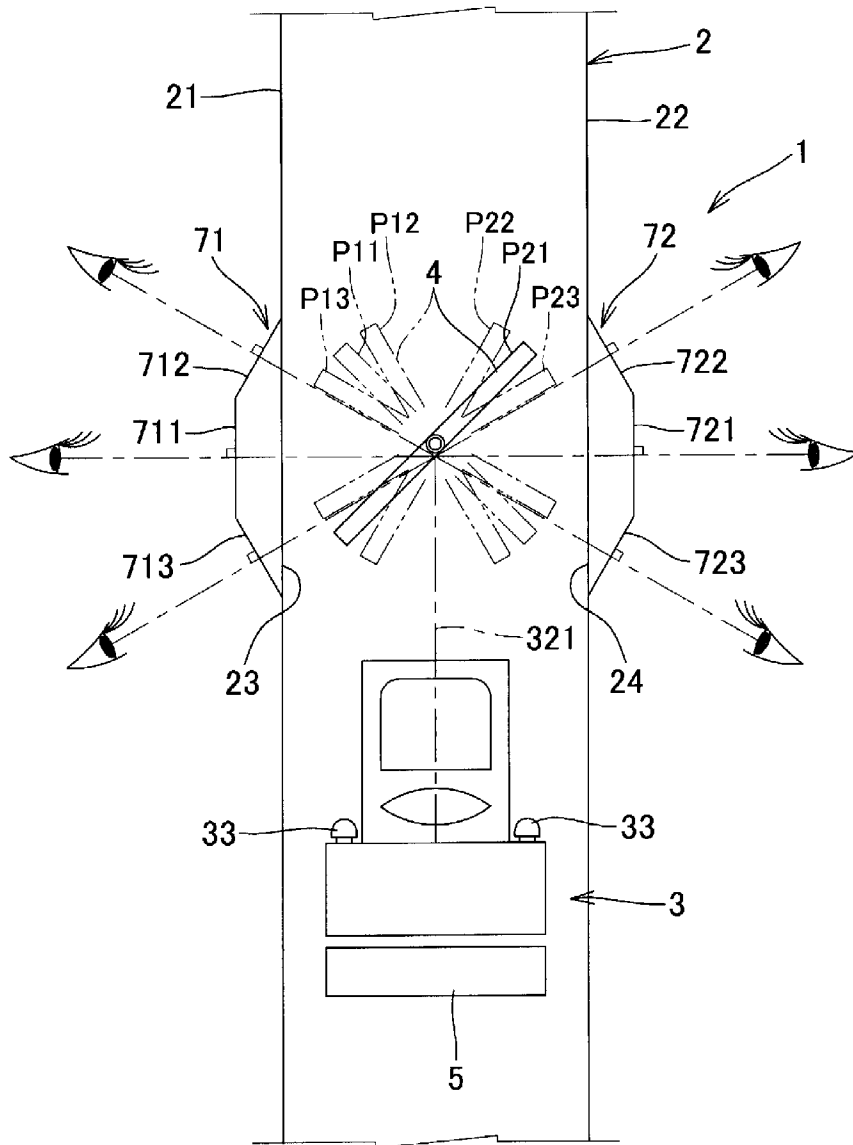
[請求項25] 前記扉をさらに備える請求項 1 ～ 2 4 のいずれか 1 項に記載の虹彩認証装置。

[請求項26] 前記扉を施錠するための電気錠をさらに備え、
前記認証処理部は、認証が成功した場合、前記電気錠を解錠する請求項 1 ～ 2 5 のいずれか 1 項に記載の虹彩認証装置。

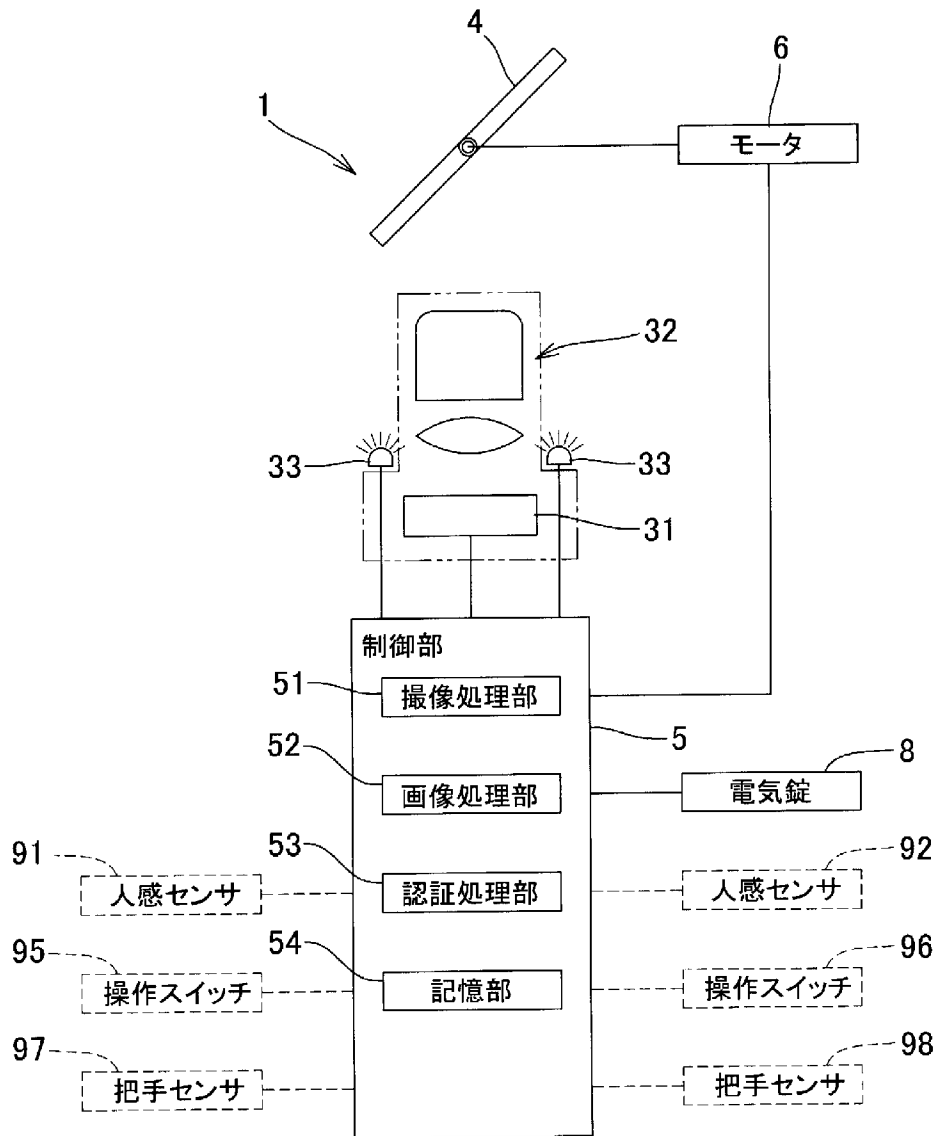
[図2]



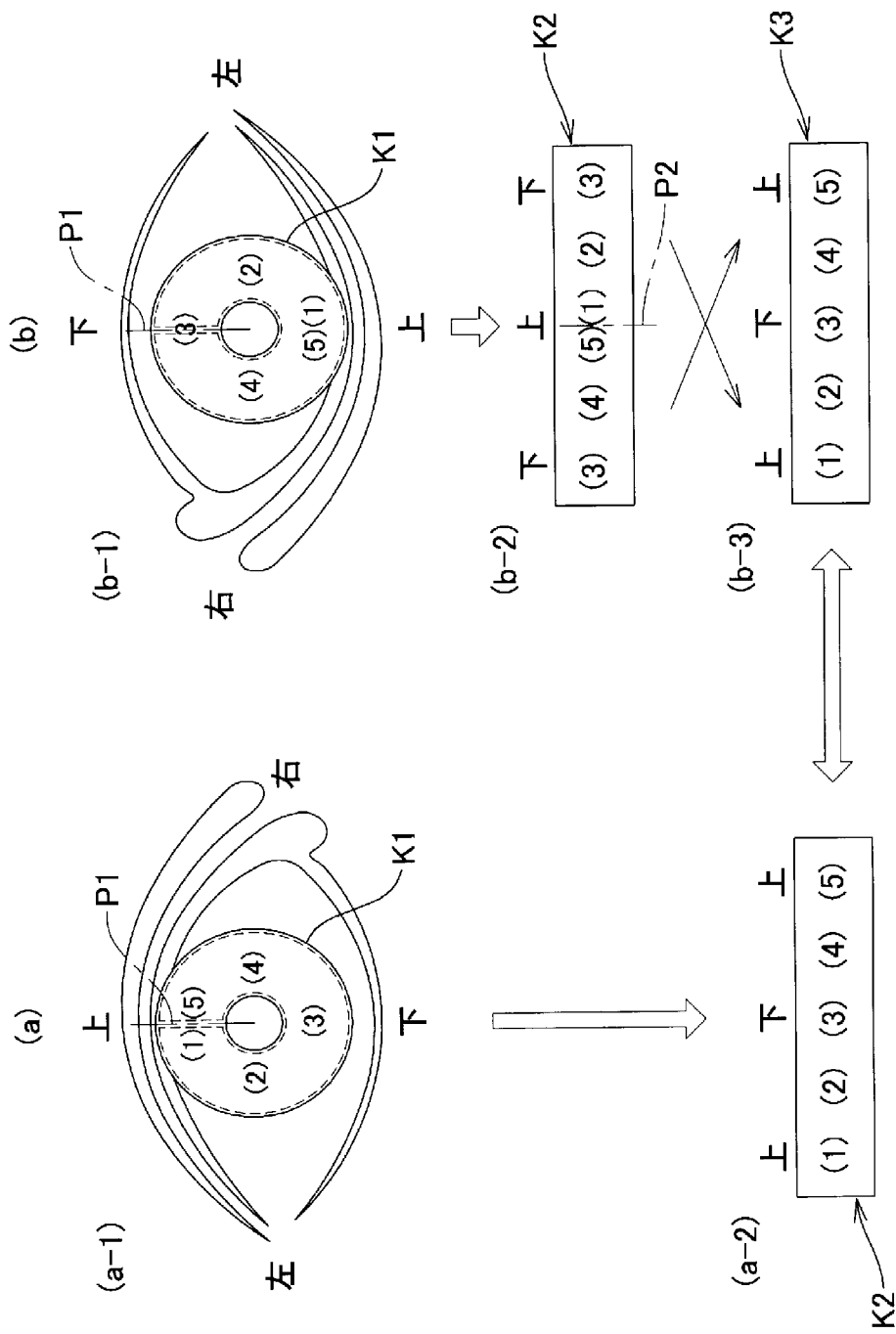
[図3]



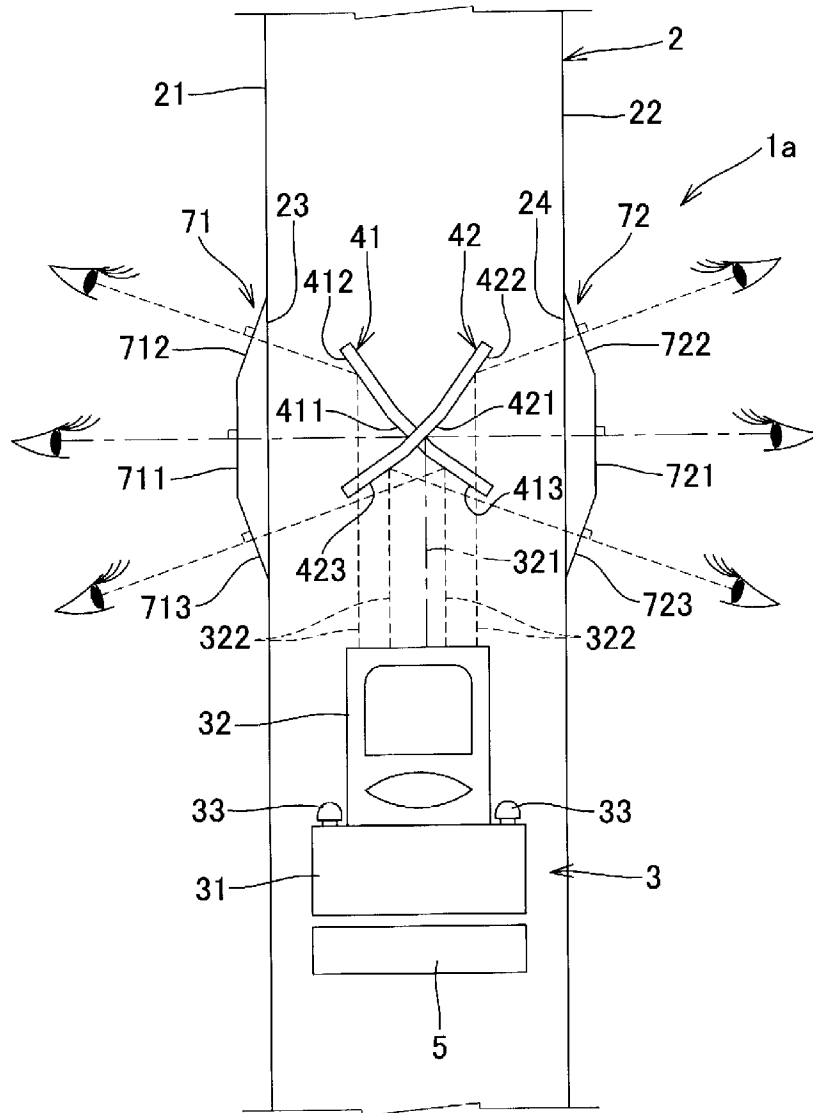
[図4]



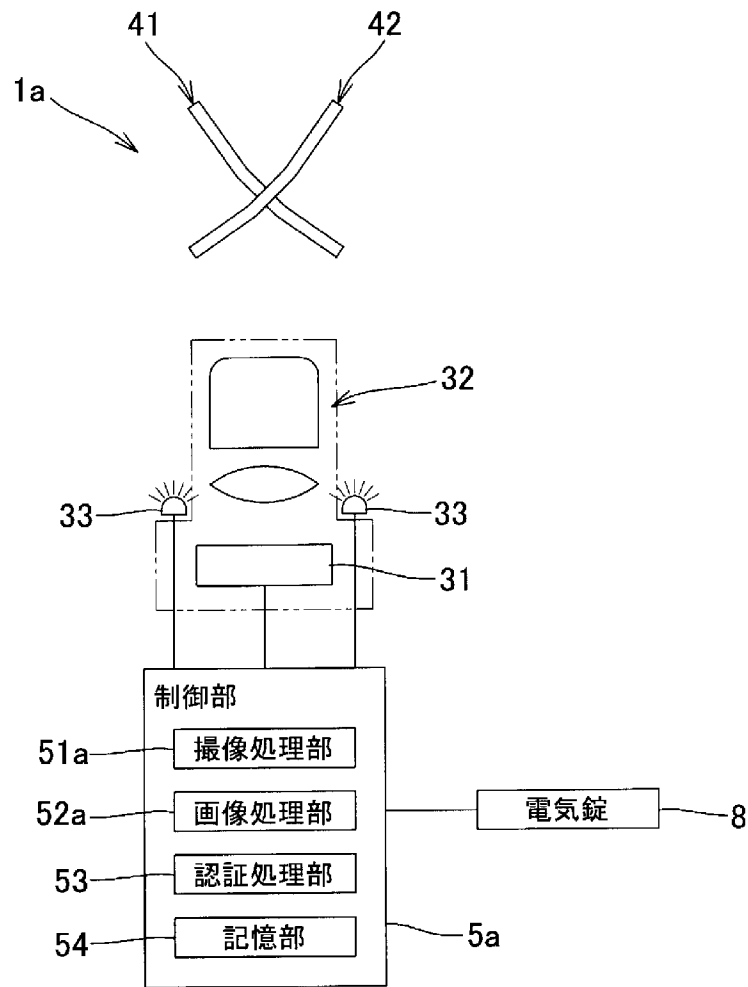
[図5]



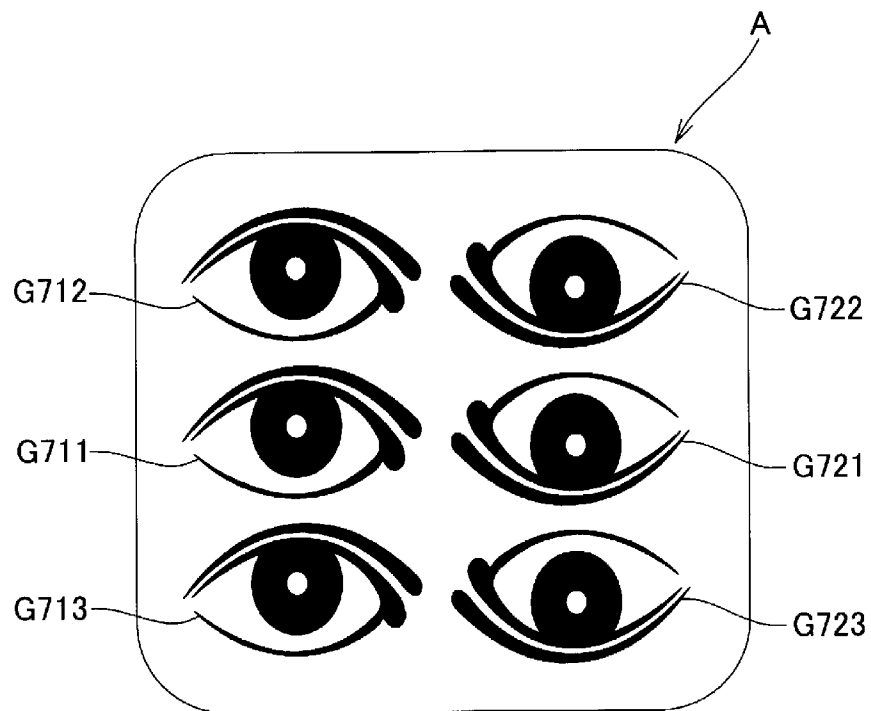
[図6]



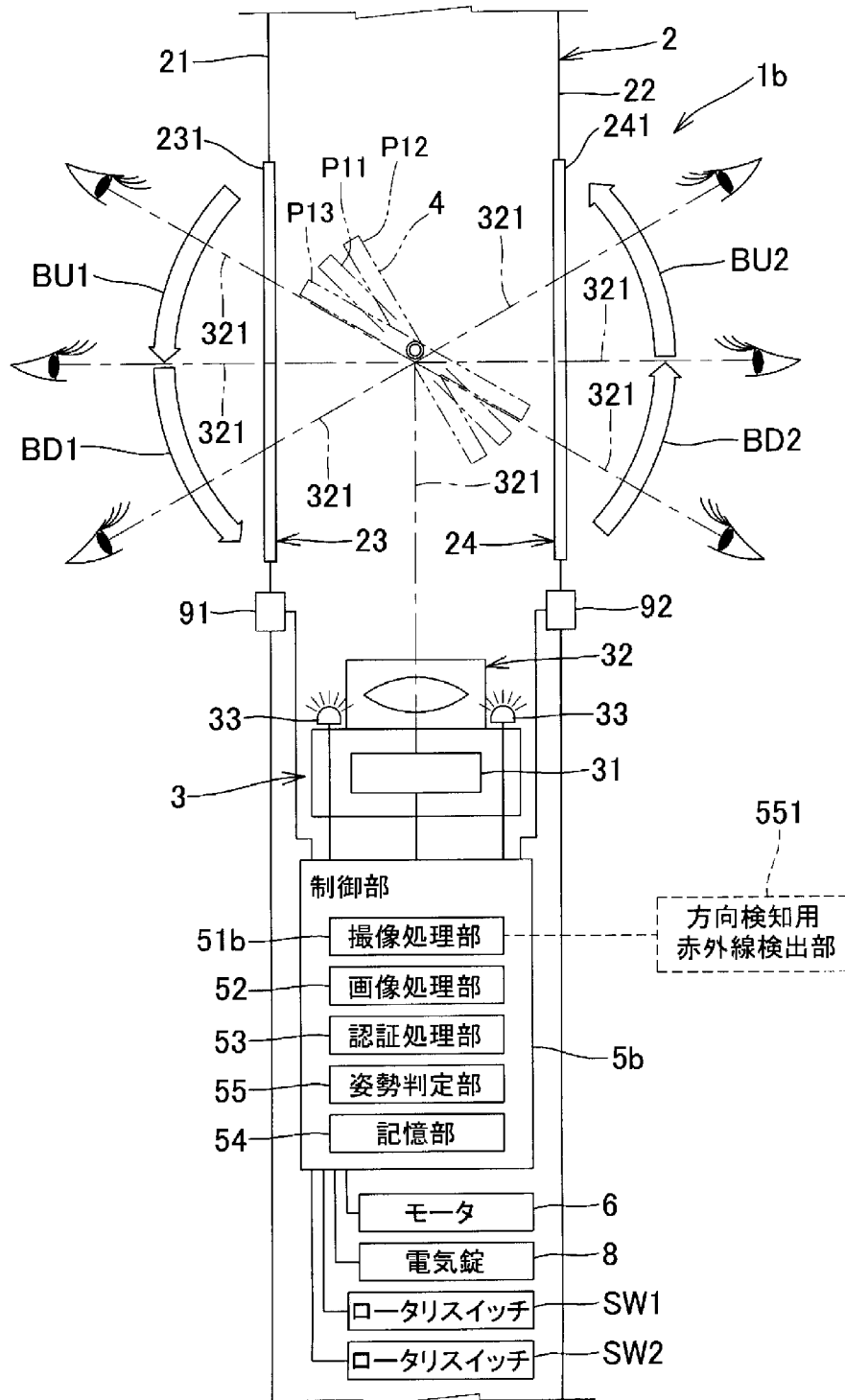
[図7]



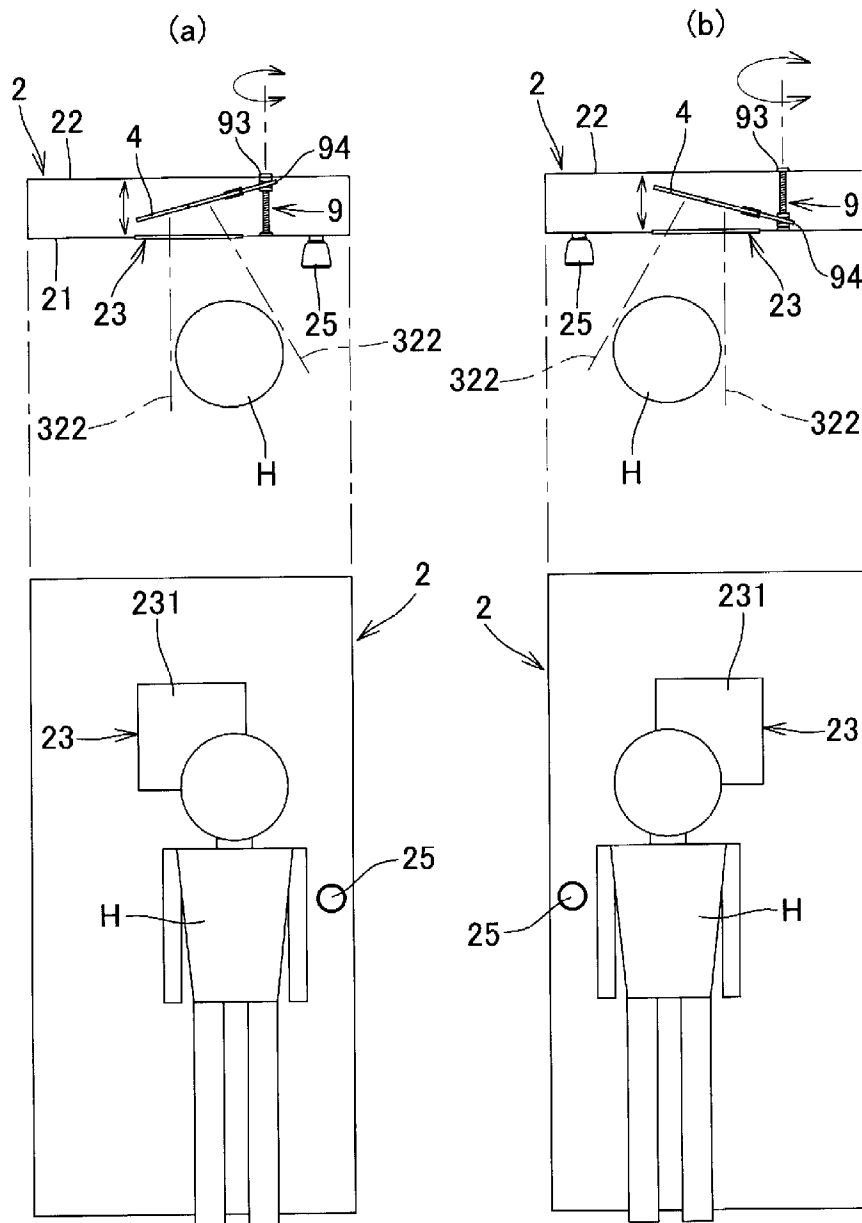
[図8]



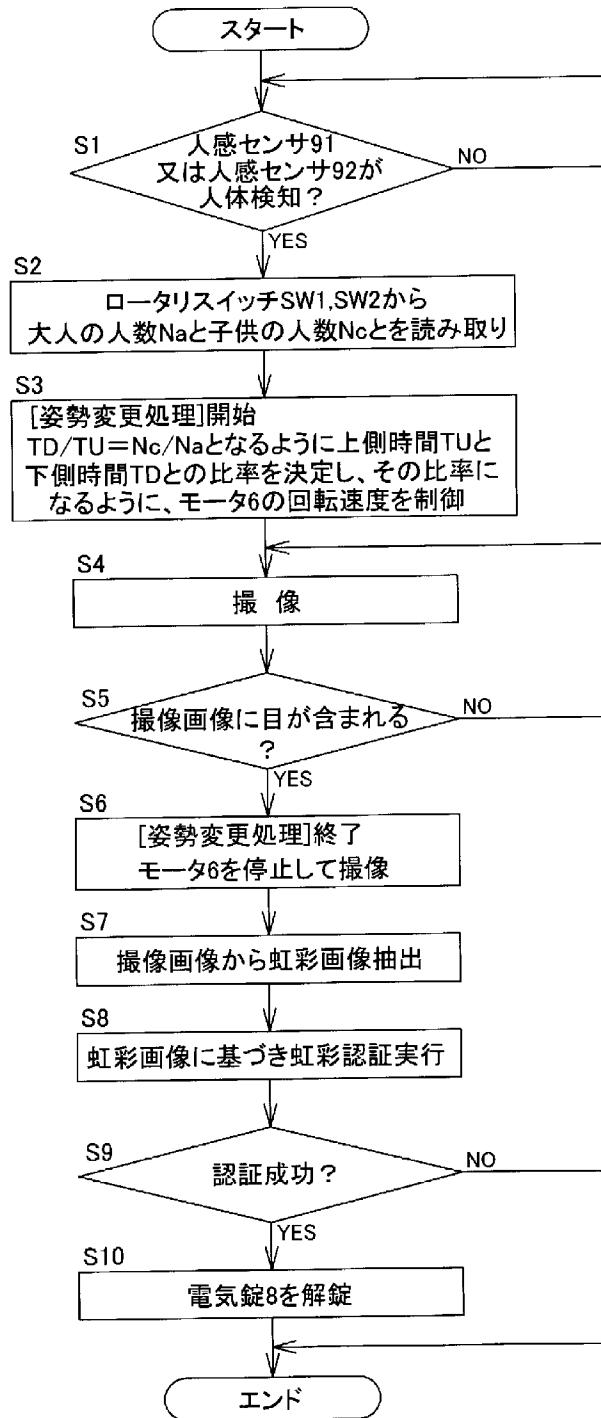
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/076033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06T1/00(2006.01)i, A61B5/1171(2016.01)i, G06T7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06T1/00, A61B5/1171, G06T7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-200684 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 27 July 1999 (27.07.1999), paragraphs [0008] to [0012]; fig. 1 (Family: none)	1-26
A	JP 2005-210651 A (Kazuo IWANE), 04 August 2005 (04.08.2005), paragraph [0023]; fig. 2 (Family: none)	1-26
A	JP 2001-178679 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 03 July 2001 (03.07.2001), paragraphs [0018] to [0019]; fig. 3 (Family: none)	1-26

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 November 2016 (07.11.16)	Date of mailing of the international search report 15 November 2016 (15.11.16)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/076033

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-137223 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 26 May 1998 (26.05.1998), paragraphs [0028] to [0031] (Family: none)	1-26

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G06T1/00(2006.01)i, A61B5/1171(2016.01)i, G06T7/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G06T1/00, A61B5/1171, G06T7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 11-200684 A（沖電気工業株式会社）1999.07.27, 段落 [0008] - [0012], [図1]（ファミリーなし）	1-26
A	JP 2005-210651 A（岩根和郎）2005.08.04, 段落 [0023], [図2]（ファミリーなし）	1-26
A	JP 2001-178679 A（松下電工株式会社）2001.07.03, 段落 [0018] - [0019], [図3]（ファミリーなし）	1-26

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 07.11.2016	国際調査報告の発送日 15.11.2016
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 佐藤 実 電話番号 03-3581-1101 内線 3531
	5H 3247

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 10-137223 A (沖電気工業株式会社) 1998.05.26, 段落 [0028] - [0031] (ファミリーなし)	1 - 26