(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
2018年8月9日(09.08.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/142999 A1

(51) 国際特許分類:
G07D 5/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/001881

(22) 国際出願日： 2018年1月23日(23.01.2018)

(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 2017-017462 2017年2月2日(02.02.2017) JP

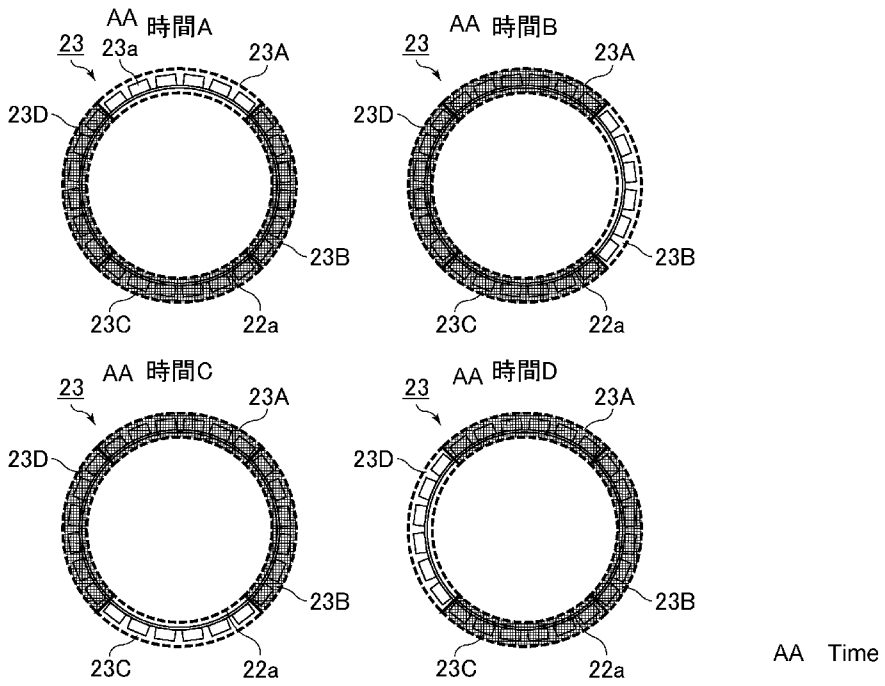
(71) 出願人: グローリー株式会社(GLORY LTD.) [JP/JP]; 〒6708567 兵庫県姫路市下手野１丁目３番１号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 芝尾 秀人(SHIBAO, Hideto); 〒6708567 兵庫県姫路市下手野１丁目３番１号 グローリー株式会社内 Hyogo (JP). 多田 和矢(TADA, Kazuya); 〒6708567 兵庫県姫路市下手野１丁目３番１号 グローリー株式会社内 Hyogo (JP). 天羽 敏之(AMOU, Toshiyuki); 〒6708567 兵庫県姫路市下手野１丁目３番１号 グローリー株式会社内 Hyogo (JP). 谷口 真一(TANIGUCHI, Shinichi); 〒6708567 兵庫県姫路市下手野１丁目３番１号 グローリー株式会社内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所(YASUTOMI & ASSOCIATES); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原３丁目５番３６号 Osaka (JP).

(54) **Title:** IMAGE COLLECTION DEVICE, COIN-SHAPED MEDIUM PROCESSING DEVICE, AND IMAGE COLLECTION METHOD

(54) 発明の名称： 画像採取装置、硬貨状媒体処理機及び画像採取方法



(57) **Abstract:** The present invention provides an image collection device with which, by a simple mechanism which is suited to miniaturization and high-speed processing, it is possible to collect a high-contrast coin-shaped medium image. The present invention is an image collection device which collects an image for identification processing of a coin-shaped medium, said device characterized by comprising: a light source which comprises a plurality of light emitting units and which irradiates a surface of the coin-shaped medium with light that the plurality of light emitting units emits; an image

WO 2018/142999 A1

［続葉有］

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

capture element which obtains an image of the light reflected by the surface of the coin-shaped medium and captures an image of the coin-shaped medium; and a control unit which carries out control for varying the timing of a light emission period of each of the plurality of light emitting units within a single exposure period for the image capture element.

(57) 要約:本発明は、小型化及び高速処理に適した簡潔な機構によって、高コントラストの硬貨状媒体画像を採取できる画像採取装置を提供する。本発明は、硬貨状媒体の識別処理用画像を採取する画像採取装置であって、複数の発光部を有し、かつ、前記複数の発光部が発する光を前記硬貨状媒体の表面に照射する光源と、前記硬貨状媒体の表面で反射される光を結像し、前記硬貨状媒体を撮像する撮像素子と、前記撮像素子に対する単一露光期間内で、前記複数の発光部の各々の発光期間のタイミングを異ならせる制御を行う制御部とを備えることを特徴とする画像採取装置である。

明　細　書

発明の名称 ： 画像採取装置、硬貨状媒体処理機及び画像採取方法

技術分野

[0001] 本発明は、画像採取装置、硬貨状媒体処理機及び画像採取方法に関する。より詳しくは、硬貨状媒体の識別処理用画像を採取する画像採取装置、硬貨状媒体処理機及び画像採取方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、硬貨の識別処理を行うために、硬貨に光を照射して、その反射光を撮像する構成を備えた画像採取装置が用いられている。

[0003] 例えば、特許文献１には、入射角の異なるＬｏｗアングルＬＥＤ及びＨｉｇｈアングルＬＥＤを円状に配置し、これらのＬＥＤから硬貨に光を照射することが開示されている。

[0004] また、特許文献２には、硬貨を囲むように円環状に配置された発光素子で構成されて硬貨の表面に光を照射する光照射手段を設けることが開示されている。この光照射手段は、３つの均等な領域に分割されており、特許文献２の硬貨画像検出装置は、すべての領域が一斉に光を硬貨に照射した状態で得られる硬貨の全体画像と、３つの領域が異なる照射タイミングで光を硬貨に照射するとともに、各照射タイミングそれぞれについて検出した画像を組み合わせて得られる硬貨全体の一つの影の画像データとを活用して硬貨の識別を行うものであった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第５２６４３４３号

特許文献2：特許第４６１５３９７号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 海外硬貨の表面には、肖像画のように、なだらかな段差を有する凹凸模様が

刻まれることがある。このような模様は、硬貨に光を照射しても陰影が薄くなりやすく、従来の画像採取装置によって、鮮明な硬貨画像を得ることが困難であった。また、画像採取装置によって得られる硬貨画像を、硬貨の種類を特定するだけでなく、硬貨表面の傷、模様、色合いの検査にも利用するため、硬貨画像の鮮明さを向上することが求められていた。

[0007] これに対して、特許文献１には、ＨｉｇｈアングルＬＥＤのみ、又は、双方のＬＥＤを発光させることで、エッジが不明確な模様を反映したイメージ画像を得ることができると開示されている（図４、［００３８］参照）。しかしながら、入射角の異なる光源を複数配置する構成では、大きな入射角を確保するためにセンササイズが大きくなることや、部品点数が多くなり装置の構成が複雑になることが課題であった。

[0008] また、特許文献２の硬貨画像検出装置は、複数枚の画像を採取するため、取得された画像の処理時間が長くなり、硬貨の高速搬送に対応した画像の高速処理には適していなかった。

[0009] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、小型化及び高速処理に適した簡潔な機構によって、高コントラストの硬貨状媒体画像を採取できる画像採取装置、硬貨状媒体処理機及び画像採取方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、硬貨状媒体の識別処理用画像を採取する画像採取装置であって、複数の発光部を有し、かつ、前記複数の発光部が発する光を前記硬貨状媒体の表面に照射する光源と、前記硬貨状媒体の表面で反射される光を結像し、前記硬貨状媒体を撮像する撮像素子と、前記撮像素子に対する単一露光期間内で、前記複数の発光部の各々の発光期間のタイミングを異ならせる制御を行う制御部とを備えることを特徴とする。

[0011] また、本発明は、上記発明において、前記光源は、前記撮像素子に対する単一露光期間内に、前記硬貨状媒体の表面に対して複数の斜め方向から光を照

射することを特徴とする。

[0012] また、本発明は、上記発明において、前記複数の発光部は、平面視において、撮像時に前記硬貨状媒体が位置する撮像領域の周囲に配置されており、かつ、前記撮像領域を介して互いに対向する少なくとも一対の発光部を含むことを特徴とする。

[0013] また、本発明は、上記発明において、前記複数の発光部は、円環状に配置されていることを特徴とする。

[0014] また、本発明は、上記発明において、前記光源は、前記撮像素子に対する単一露光期間内に、区画された複数の領域の各々に対して法線方向から光を照射することを特徴とする。

[0015] また、本発明は、上記発明において、前記複数の発光部は、マトリックス状に配置されていることを特徴とする。

[0016] また、本発明は、上記発明において、前記複数の発光部の各々が発する光を区分する筒状の光軸補正格子を更に備えることを特徴とする。

[0017] また、本発明は、上記発明において、前記複数の発光部の各々が発する光の一部を、前記硬貨状媒体の表面に向けて反射させるビームスプリッターを更に備えることを特徴とする

[0018] また、本発明は、上記画像採取装置を備えることを特徴とする硬貨状媒体処理機である。

[0019] また、本発明は、硬貨状媒体の識別処理用画像を採取する画像採取方法であって、撮像素子に対する単一露光期間内に、制御部が、光源を構成する複数の発光部の各々を異なるタイミングで発光させて前記硬貨状媒体表面に光を照射させる光源制御と、前記撮像素子が前記単一露光期間を通じて受光する前記硬貨状媒体表面の反射光に基づいて、前記硬貨状媒体の画像を採取する画像採取と、を行うことを特徴とする。

発明の効果

[0020] 本発明の画像採取装置、硬貨状媒体処理機及び画像採取方法によれば、小型化及び高速処理に適した簡潔な機構によって、高コントラストの硬貨状媒体

画像を採取できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]実施形態１に係る画像採取装置の画像センサを備えたセンサユニットの斜視模式図である。

[図2]図１のセンサユニットの搬送面を示す平面模式図である。

[図3]図２の画像センサから搬送路側カバーを取り外して内部構造を示した図である。

[図4]図１の画像センサの断面模式図である。

[図5]撮像素子２４に対する単一露光期間内の時間Ａ～Ｄにおける発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄの発光状況を示す図である。

[図6]実施形態１の照明方法における撮像素子２４に対する単一露光期間と４つの発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄの発光期間との関係を示す波形図である。

[図7]（ａ）は、発光アレイ２３Ａが硬貨１００を照明するときの様子を示す図であり、（ｂ）は、（ａ）中の点線で囲んだ部位を撮像したときの輝度を示すグラフである。

[図8]（ａ）は、発光アレイ２３Ｃが硬貨１００を照明するときの様子を示す図であり、（ｂ）は、（ａ）中の点線で囲んだ部位を撮像したときの輝度を示すグラフである。

[図9]実施形態１の照明方法を用いたときの、凸部１０１の発光アレイ２３Ｃと向かい合う段差表面におけるコントラストを示すグラフである。

[図10]従来の照明方法における撮像素子に対する露光期間と発光部の発光期間との関係を示す波形図である。

[図11]従来の照明方法により円環状照明の発光部が硬貨の表面を照明するときの様子を示す概念図である。

[図12]従来の照明方法を用いたときの、凸部１０１の発光アレイ２３Ｃと向かい合う段差表面におけるコントラストを示すグラフである。

[図13]実施形態２に係る画像採取装置の画像センサの構成を示す模式図であ

る。

[図14]実施形態２に係る画像採取装置の画像センサが備える光軸補正格子の形状を示す平面模式図である。

[図15]実施形態２の照明方法における発光部の発光順序を示した、光源の発光面を示す平面模式図である。

[図16]実施形態２の照明方法における撮像素子に対する露光期間と複数の発光部の発光期間との関係を示す波形図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照して、本発明の画像採取装置の実施形態について説明する。本実施形態に係る画像採取装置は、硬貨状媒体を識別及び計数するために利用される硬貨状媒体処理機内に設けられ、硬貨状媒体処理機内を搬送される硬貨状媒体の識別処理用画像を採取する。画像採取装置は、硬貨状媒体処理機から着脱可能に構成されたユニット部品であってもよいし、硬貨状媒体処理機と一体不可分に構成された硬貨状媒体処理機の一部分であってもよい。

[0023] また、本実施形態に係る画像採取装置は、硬貨の画像採取に利用されるものであるが、硬貨以外の硬貨に類似する大きさの媒体の画像採取に利用することが可能であり、例えば、樹脂コイン、メダル等の硬貨状媒体の画像を採取することができる。すなわち、本明細書において「硬貨状媒体」とは、硬貨及びそれに類似する形状を有する媒体全般を意味し、通常、紙幣は含まれない。硬貨状媒体処理機においては、硬貨以外の硬貨状媒体（異物）が投入口に投入された場合には、硬貨と異物とを判別し、硬貨を受け入れ、異物はリジェクト（排出）することが可能である。

[0024] （実施形態１）

まず、図１～４を用いて、本実施形態に係る画像採取装置の一部を構成する画像センサ２を含むセンサユニットについて説明する。センサユニットは、搬送路の上流側から下流側に向かって順に、磁気検知センサ１、画像センサ２、正損検知センサ（光学検知センサ）３、燐光検知センサ４及び蛍光検知

センサ５を備え、これら複数のセンサが一体化されたものである。図１及び３中の矢印は、搬送路を通過する硬貨１００の搬送方向を示している。

[0025] 本実施形態に係る画像採取装置は、画像センサ２を用いて識別処理用画像を採取するものであるが、図示したように、画像センサ２の周辺には、他の各種センサが併設されてもよい。硬貨１００の各検知要素に対応して個別のセンサが配置されていることで、高精度な検知が可能となり、硬貨状媒体処理機の識別能力（識別精度）が向上する。また、多種多様な硬貨１００について金種判定が可能となり、グローバルに適用可能なセンサユニットとすることができる。更に、複数のセンサを複合一体化することによって、コスト低減及び省スペース化が図れる。画像センサ２以外のセンサについては、硬貨状媒体処理機の分野において一般的なセンサを適用可能であることから、詳細な説明は省略する。

[0026] 本実施形態では、図２に示すように、硬貨１００を搬送する搬送部２１として、搬送路に沿って搬送面の上方に張られた搬送ベルト２１ａと、搬送ベルト２１ａに対して一定間隔で固定された搬送ピン２１ｂが設けられている。搬送ベルト２１ａは、プーリー、モータ等を備える駆動装置によって駆動される。円柱状の搬送ピン２１ｂが硬貨１００の外縁部に接触し、搬送ベルト２１ａが移動することによって、硬貨１００は、一枚ずつ間隔を空けて搬送路上を搬送される。なお、搬送部２１の構成は、硬貨１００を搬送することができるものであれば図示した構成に限定されず、搬送ピン２１ｂを省略して搬送ベルト２１ａのみとしてもよいし、搬送ピン２１ｂの形状及び大きさを変更してもよい。搬送ピン２１ｂが省略される場合には、搬送ベルト２１ａが硬貨１００の上面を押さえつつ硬貨１００とともに移動する。搬送ベルト２１ａを設けることにより、搬送路の表面や搬送ガイド２８に硬貨１００を接触させた状態で摺動させることができるので、画像センサ２等のセンサによる検出の精度を向上することができる。また、搬送ピン２１ｂを設けることによっても、硬貨１００の搬送中の位置を規制することができるので、画像センサ２等のセンサによる検出の精度を向上することができる。硬貨１

００は、搬送路の端部に片寄せされた状態で、すなわち、硬貨１００の端面が搬送ガイド２８に接触した状態で、搬送面上を摺動することが好ましい。

[0027] 図２～４に示すように、画像センサ２は、撮像領域２２ａに対応して設けられた円形の平面形状を有する透明部２２の下方に、撮像領域２２ａを照明する光源２３と、撮像領域２２ａを撮像する撮像素子２４とを有する。なお、図３は、図２に示した画像センサ２から搬送路側カバー２７を取り外した状態を示した図であり、画像センサ２の内部構造を示している。上記構成により、透明部２２上を通過する硬貨１００を照明しつつ撮像することができる。

[0028] 具体的には、上方が開口した箱状の筐体２６の内部に、光源２３及び撮像素子２４が設置され、筐体２６の上部に、搬送路側カバー２７及び搬送ガイド２８が取り付けられる。搬送路側カバー２７の中央には、上記透明部２２が設けられている。透明部２２の材質は、強度及び透明性に優れていることが望ましく、サファイヤガラスが好適に用いられる。透明部２２の寸法は、識別対象の硬貨１００のうち、最も径が大きい硬貨よりも大きいことが望ましい。搬送ガイド２８は、搬送路側カバー２７の上面よりも突出するように設けられており、硬貨１００が通過する搬送路の幅を規定する側壁として機能する。搬送路側カバー２７及び搬送ガイド２８の材質は特に限定されず、硬質樹脂、セラミック、金属等で構成される。

[0029] 光源２３は、平面視において撮像領域２２ａの中心を囲むように配置された複数の発光素子２３ａと、発光素子２３ａの上に配置された円環状のプリズム（導光体）２３ｂと、円環状のプリズム２３ｂの内周側に配置された円環状の光拡散フィルム２３ｃとを含む円環状照明である。円環状照明を用いることにより、撮像領域２２ａを通過する硬貨１００を周囲から均一に照明することができるので、硬貨１００の鮮明な画像を撮影することができる。なお、円環状照明において、撮像領域２２ａの周囲に配置される発光素子２３ａは、図３に示すように一重に囲んでいてもよいし、二重以上に囲んでいてもよい。

[0030] 発光素子２３ａとしては、発光ダイオード（ＬＥＤ）が好適である。複数の発光素子２３ａが発する光の波長域は特に限定されず、赤外光、可視光等を用いることができるが、硬貨１００の色の検知能力を高める観点から、白色光が好適である。すなわち、発光素子２３ａとしては、白色ＬＥＤが好適に用いられる。また、複数の発光素子２３ａの各々が異なる波長域の光を発してもよく、例えば、赤色、緑色及び青色の光をそれぞれ照射する３種のＬＥＤで白色光を得てもよい。各発光素子２３ａの発光面は上方に設けられ、発光素子２３ａが発した光は、プリズム２３ｂに入射する。

[0031] プリズム２３ｂの断面は、図４に示したように、発光素子２３ａの発光面に対向する下面（入光面）と、下面から入射した上方へ向かう光を撮像領域２２ａの方向へ反射させる反射面と、光拡散フィルム２３ｃに対向する出光面とを有する。図４中の矢印は、発光素子２３ａが発した光の光路を示している。光拡散フィルム２３ｃは、撮像領域２２ａを均一に照明するために設けられる部材であり、光を拡散させる機能を有するものであれば特に限定されない。

[0032] 撮像素子２４は、ＣＣＤイメージセンサ等が配置された光電変換部２４ａと、撮像領域２２ａを通過する硬貨１００で反射された光を受光して光電変換部２４ａの受光面に結像させるレンズユニット２４ｂとを含む。撮像素子２４は、撮像領域２２ａの直下に配置されることが好ましい。撮像素子２４を撮像領域２２ａに対して斜め方向に配置し、斜め方向から硬貨１００を撮像する場合、硬貨１００は搬送中に回転することがあるため、採取される硬貨画像が歪んでしまうことがある。

[0033] 図１及び３に示すように、硬貨１００が撮像領域２２ａ内に侵入すると、光源２３が撮像領域２２ａ（透明部２２）に向けて光を発し、搬送される硬貨１００の表面（いずれか一方の面）で反射される光を撮像素子２４が受光し、結像させることで、硬貨画像が採取される。すなわち、実施形態１に係る画像採取装置は、硬貨１００が画像センサ２の撮像領域２２ａを１枚通過するごとに、硬貨画像を採取するように光源２３及び撮像素子２４を制御する

制御部を有している。

なお、画像センサ２は、硬貨１００の到来を検知するためのタイミングセンサ（フォトセンサ）を有していてもよいし、有していなくてもよい。

[0034] ここで、硬貨状媒体処理機の処理速度を向上させるために、硬貨１００が高速搬送される場合には、搬送中の硬貨１００の挙動が不安定になりやすい。撮像領域２２ａにおいて硬貨１００が搬送面から浮き上がった場合には、撮像素子２４のピントがずれるおそれがある。また、径が異なる複数種の硬貨１００を識別する場合、撮像領域２２ａは、識別対象の硬貨１００のうち、最大径の硬貨１００よりも大きく設計されるため、高速で搬送される最小径の硬貨１００は、必ずしも撮像領域２２ａの一定の部分を通過できず、撮像位置が一定しないことになる。更に、硬貨１００は、水平方向に回転可能であることから、正常に撮像された同一種の硬貨であっても、向きが異なる硬貨画像となることがある。したがって、正確な識別を行うためには、できる限り鮮明な識別処理用の硬貨画像を採取することが求められる。

[0035] 次に、図５～９を用いて、実施形態１の画像採取装置による硬貨画像の採取方法を説明し、続いて、図１０～１２を用いて、従来の画像採取装置による硬貨画像の採取方法について説明する。実施形態１の方法は、硬貨画像を採取する際の光源２３の照明方法が従来の方法とは異なる。

[0036] 図５は、撮像素子２４に対する単一露光期間内の時間Ａ～Ｄにおける発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄの発光状況を示す図である。図５に示すように、本実施形態では、画像センサ２に設けられる光源２３は、４つの発光アレイ（発光部）２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄに分割されている。なお、本発明において、光源２３の分割数は２以上の任意の数とすることができ、２～４が好ましい。硬貨１００が高速で搬送される場合には、硬貨１００が撮像領域２２ａを短期間で通過するため、撮像素子２４に対する単一露光期間を長く確保することができない。したがって、光源２３の分割数を多くし過ぎると、各発光部の発光量が不足してしまうおそれがある。

[0037] 発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄの各々は、互いに独立して制御

される駆動単位に相当し、１枚の硬貨１００を撮像する際、４つの発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄの各々の発光期間のタイミングは、互いに異なるように制御される。ここで、「発光期間のタイミングが互いに異なる」とは、発光期間の開始時及び終了時の少なくとも一方が異なることを意味し、好ましくは発光期間が互いに重複しないことを意味する。また、各発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄには少なくとも１つの発光素子２３ａが含まれており、各発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄ中の発光素子２３ａは、同じタイミングで発光するように制御される。

[0038] 撮像素子２４に対する単一露光期間は、撮像素子２４のシャッターが開いてから閉まるまでの期間であり、１枚の硬貨１００を撮像する期間に相当する。図６は、実施形態１の照明方法における撮像素子２４に対する単一露光期間と４つの発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄの発光期間との関係を示す波形図である。図５及び６に示すように、撮像素子２４に対する単一露光期間ごと、すなわち１枚の硬貨１００を撮像する期間ごとに、円環状照明を分割した各発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄが順にタイミングをずらして発光し、異なる方向から硬貨１００を個別に照明する。

[0039] 図７（ａ）は、発光アレイ２３Ａが硬貨１００を照明するときの様子を示す図であり、図７（ｂ）は、図７（ａ）中の点線で囲んだ部位を撮像したときの輝度を示すグラフである。図７（ａ）に示すように、発光アレイ２３Ａが硬貨１００を照明する時間Ａにおいては、硬貨１００の表面に存在する凸部１０１の近傍に明部と暗部（影）が生じる。すなわち、凸部１０１の発光アレイ２３Ａと向かい合う段差表面は、発光アレイ２３Ａの光を強く反射することから明部となり、凸部１０１の発光アレイ２３Ｃと向かい合う段差表面は、発光アレイ２３Ａの光が届きにくいことから暗部となる。図７（ｂ）は、時間Ａにおける凸部１０１の発光アレイ２３Ｃと向かい合う段差表面（暗部）とその近傍の輝度を図示している。

[0040] 図８（ａ）は、発光アレイ２３Ｃが硬貨１００を照明するときの様子を示す図であり、図８（ｂ）は、図８（ａ）中の点線で囲んだ部位を撮像したとき

の輝度を示すグラフである。図８（ａ）に示すように、発光アレイ２３Ｃが硬貨１００を照明する時間Ｃにおいても、硬貨１００の表面に存在する凸部１０１の近傍に明部と暗部（影）が生じる。すなわち、凸部１０１の発光アレイ２３Ａと向かい合う段差表面は、発光アレイ２３Ｃの光が届きにくいことから暗部となり、凸部１０１の発光アレイ２３Ｃと向かい合う段差表面は、発光アレイ２３Ｃの光を強く反射することから明部となる。図８（ｂ）は、時間Ｃにおける凸部１０１の発光アレイ２３Ｃと向かい合う段差表面（明部）とその近傍の輝度を図示している。

[0041] 硬貨画像は、１枚の硬貨１００の撮像期間に相当する単一露光期間内に、撮像素子２４が受光した光の総量に基づいて作成される。したがって、凸部１０１の発光アレイ２３Ｃと向かい合う段差表面は、時間Ａ～Ｄの輝度の総和に基づいて画像化される。ここで、図７（ｂ）及び図８（ｂ）の輝度の和を求めると、図９のようになる。図９に示すように、凸部１０１の発光アレイ２３Ｃと向かい合う段差表面におけるコントラストは大きく、硬貨１００表面の模様の陰影は強調され、検出しやすくなっている。このように、本実施形態の照明方法によれば、硬貨１００表面の凹凸に対応する明暗がより鮮明になった硬貨画像が得られる。

[0042] 一方、図１０に示すように、従来の照明方法では、複数の発光素子２３ａの発光期間はすべて同じであり、撮像素子２４に対する露光期間のタイミングと同期している。なお、図１０では、図６との対比の便宜上、発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄに分割して示しているが、実際は、光源２３全体が一体的に駆動され、独立して制御される駆動単位は存在しない。したがって、図１１に示すように、採取される硬貨画像は、全方位から硬貨１００を照明したときのものとなる。このため、図１２に示すように、凸部１０１の発光アレイ２３Ｃと向かい合う段差表面におけるコントラストは小さく、硬貨１００表面の凹凸模様による陰影は打ち消され、検出し難い。

[0043] 本実施形態における発光タイミングの制御は、上記制御部を用いて行われる。すなわち、上記制御部が、撮像素子２４に対する単一露光期間内で、４つ

の発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄの各々の発光期間のタイミングを異ならせる光源制御を行う。

[0044] 制御部は、搬送制御部、磁気検知部、撮像制御部、及び、画像検出部を含む。搬送制御部は、搬送ベルト２１ａ等で構成される搬送部２１による硬貨１００の搬送を制御する。磁気検知部は、磁気検知センサ１の出力に基づいて搬送路を通過する硬貨１００を検知する。撮像制御部は、発光素子２３ａの発光タイミング及び撮像素子２４の撮影タイミングを制御する。画像検出部は、撮像素子２４の出力に基づいて硬貨画像を作成する。なお、制御部と、磁気検知センサ１、発光素子２３ａ、撮像素子２４等のセンサ構成部材との間には、適宜、増幅回路、フィルタ回路、ＡＤ変換回路、駆動回路等の硬貨状媒体処理機の分野において一般的な回路が介在してもよい。

[0045] また、硬貨状媒体処理機は、搬送部２１、磁気検知センサ１、発光素子２３ａ、撮像素子２４、制御部といった既出の構成要素に加え、記憶部及び識別部を含んでいる。記憶部は、処理対象の硬貨１００に関する硬貨情報を格納しており、硬貨１００の処理に伴い、画像センサ２で撮像された硬貨画像（識別処理用画像）を格納するものである。識別部は、硬貨情報と識別処理用画像とを対比することにより、硬貨１００の種類、真偽、正損（汚損）等を識別・判定するものである。

[0046] 制御部及び識別部の物理的な構成としては、例えば、各種の処理を実現するためのソフトウェアプログラム、当該ソフトウェアプログラムを実行するＣＰＵ（中央処理装置）、当該ＣＰＵによって制御される各種ハードウェア、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）等の論理デバイス等を含むものが挙げられる。各部の動作に必要なソフトウェアプログラムやデータの保存には、記憶部や、別途専用に設けられたＲＡＭやＲＯＭ等のメモリ、ハードディスク等が利用される。

[0047] 記憶部の物理的な構成としては、例えば、揮発性又は不揮発性のメモリやハードディスク等の記憶装置が挙げられる。記憶部は、硬貨状媒体処理機で行われる処理に必要な各種のデータを記憶するために利用される。

[0048] 以上で説明したように、本実施形態の画像採取装置によれば、撮像素子２４に対する単一露光期間内で、複数の発光部（発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄ）の各々の発光期間のタイミングを異ならせることにより、硬貨１００表面の凹凸に対応する明暗がより鮮明になった高コントラストの硬貨画像が得られる。したがって、肖像画のような、なだらかな段差を有する硬貨１００を識別する性能が向上する。また、複数種の硬貨１００を高アングルの照明と低アングルの照明で撮り分けなくてもよいので、光源数の削減が可能であり、センササイズを小さくすることも可能である。更に、単一露光期間で撮像するため、取得画像は１枚であり、画像の処理時間が増加することを防止できる。

[0049] 本実施形態では、図４に示したように、光源２３は、撮像素子２４に対する単一露光期間内に、硬貨１００の表面に対して複数の斜め方向から光を照射する。斜め方向から照射された光は、法線方向から照射された光よりも、硬貨１００の表面に存在する凸部１０１によって遮られやすく、凸部１０１の近傍に影を生じさせやすい。その結果、硬貨１００表面の凹凸に対応する明暗がより鮮明となり、高コントラストの硬貨画像が得られる。

[0050] 本実施形態では、複数の発光部（発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄ）は、平面視において、撮像時に硬貨１００が位置する撮像領域２２ａの周囲に配置されており、かつ、撮像領域２２ａを介して互いに対向する少なくとも一対の発光部を含む。図５に示したように、発光アレイ２３Ａと発光アレイ２３Ｃが互いに対向し、発光アレイ２３Ｂと発光アレイ２３Ｄが互いに対向している。少なくとも一対の発光部を用いて撮像することにより、斜め方向から照射する場合であっても、硬貨全面にわたって鮮明な硬貨画像を得ることができる。なかでも、図３及び５に示したように、複数の発光部（発光アレイ２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄ）は、円環状に配置されていることが好ましい。

[0051] （実施形態２）

実施形態１に係る画像採取装置は、撮像素子に対する単一露光期間内に、硬

貨の表面に対して複数の斜め方向から光を照射する光源を備えるものであったが、実施形態２に係る画像採取装置は、撮像素子に対する単一露光期間内に、硬貨の表面を構成する複数の領域の各々に対して法線方向から光を照射する光源を備える。図１３は、実施形態２に係る画像採取装置の画像センサの構成を示す模式図であり、図１４は、実施形態２に係る画像採取装置の画像センサが備える光軸補正格子の形状を示す平面模式図であり、図１５は、画像センサが備える光源の発光面を示す平面模式図である。図１３中の矢印は、面発光光源７３から発せられた光が撮像素子２４に入射するまでの経路を示している。

[0052] 図１３に示すように、本実施形態の画像センサは、面発光光源７３からの光をビームスプリッター７３ｆで反射させることにより硬貨１００に照射する。面発光光源７３は、表面に複数の発光素子（ＬＥＤ）７３ａが実装された発光基板７３ｄを備える。複数の発光素子７３ａの発光面側（発光の進行方向）には、光軸補正格子７３ｅが設けられる。光軸補正格子７３ｅは、図１４に示すように、１６個の筒状の空洞を備える格子状の部材であり、面発光光源７３が発する光の光軸を制限する。すなわち、複数の発光素子７３ａが発する光のうち、筒状の空洞を通過した光を取り出すことにより、直進性の高い光が得られる。また、発光基板７３ｄと光軸補正格子７３ｅの間には、樹脂格子７３ｇが挟持されている。樹脂格子７３ｇは、発光基板７３ｄと光軸補正格子７３ｅを接続する格子状のスペーサである。樹脂格子７３ｇを光軸補正格子７３ｅと一体化してもよく、その場合には、樹脂格子７３ｇは用いられず、発光基板７３ｄと光軸補正格子７３ｅが直に接続される。

[0053] 図１５に面発光光源７３の発光面を示したように、複数の発光素子７３ａは、その発光が通過する１６個の筒状の空洞に対応して１６個の発光部７３Ａに分割されており、それぞれの発光タイミングが異なる。図１５の面発光光源７３の発光面に記入された数字は、実施形態２の照明方法における発光部の発光順序を示している。図１６は、実施形態２の照明方法における撮像素子に対する露光期間と複数の発光部の発光期間との関係を示す波形図である

。図１５及び１６に示すように、１６個の発光部７３Ａに分割し、分割された個々の発光部７３Ａがタイミングをずらして硬貨１００を個別に照明することで、硬貨１００の表面の模様や、微小な傷をより鮮明に撮像できる。したがって、硬貨１００表面に緩やかな段差をエッジ（輪郭）として有する肖像画のような模様の撮像に適している。

[0054] ビームスプリッター７３ｆは、面発光光源７３から入射した光を撮像領域に向けて反射させ、かつ、撮像領域を通過する硬貨１００の表面で反射された光を透過させる。ビームスプリッター７３ｆを透過した光が撮像素子２４により撮像されることで、硬貨画像が得られる。ビームスプリッター７３ｆは、面発光光源７３から発せられた光の進行方向、及び、硬貨１００の搬送面に対して斜め方向に向けられた反射面を有し、例えば、図１３に示すように、硬貨１００の搬送面に対して４５°に傾斜する反射面が設けられる。なお、ビームスプリッター７３ｆは、入射光を反射させる機能と透過させる機能の両方を有するものであればよく、透過光と反射光の割合は特に限定されないが、透過光と反射光の割合が１：１となる特性を示すハーフミラーが好適に用いられる。

[0055] 本実施形態では、図１３に示したように、面発光光源７３は、撮像素子２４に対する単一露光期間内に、撮像領域を構成する区画された複数の領域の各々に対して法線方向から光を照射する。従来の一般的な面発光では、拡散光に含まれる斜め方向からの入射成分のために、硬貨１００表面の小さな凹凸に対応する明暗は不鮮明になるが、このような分割露光によれば、面発光光源７３の利点である色合いの再現性を得つつ、硬貨１００の表面の模様や、微小な傷を鮮明に撮像することができる。したがって、肖像画のような、なだらかな段差を有する硬貨１００を識別する性能が向上する。

[0056] また、未使用の硬貨（新貨）は、低アングル照明で撮像すると、硬貨の法線方向への反射光が少なく、暗い画像になりやすい。したがって、硬貨の表面に対して法線方向から光を照射する本実施形態の画像採取装置は、新貨の微細な傷を検出することに適している。

[0057] また、図１６に示したように、分割露光は、撮像素子２４に対する単一露光期間内に行われるので、硬貨画像のデータ量が増加することはなく、硬貨画像の高速処理が可能である。

[0058] また、本実施形態では、図１３及び１４に示したように、複数の発光部７３Ａの各々が発する光を区分する筒状の光軸補正格子７３ｅが設けられている。筒状の光軸補正格子７３ｅを介することで、硬貨１００に直進性の高い光が得られる。これにより、直線的な光で硬貨１００表面を部分的に照らすことができ、硬貨１００の表面の模様や、微小な傷をより鮮明に撮像できる。

[0059] また、本実施形態では、複数の発光部７３Ａは、図１５に示したように、マトリックス状に配置されている。これにより、硬貨１００全面について鮮明な画像が得られる。

[0060] また、本実施形態では、複数の発光部の各々が発する光の一部を、硬貨１００の表面に向けて反射させるビームスプリッターを備える。このような構成によれば、硬貨１００に対して法線方向から直進性の高い光を照射することができ、色合いの再現性に優れた硬貨画像を得ることができる。

[0061] 以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態の構成は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜削除されてもよいし、変更されてもよいし、組み合わされてもよい。

産業上の利用可能性

[0062] 以上のように、本発明は、画像採取装置、硬貨状媒体処理機及び画像採取方法に関し、小型化及び高速処理に適した簡潔な機構によって、高コントラストの硬貨状媒体画像を採取できる有用な技術である。

符号の説明

[0063] １：磁気検知センサ

２：画像センサ

３：正損検知センサ

４：燐光検知センサ

５：蛍光検知センサ

２１：搬送部

２１ａ：搬送ベルト

２１ｂ：搬送ピン

２２：透明部

２２ａ：撮像領域

２３：光源

２３ａ：発光素子

２３Ａ、２３Ｂ、２３Ｃ、２３Ｄ：発光アレイ

２３ｂ：プリズム（導光体）

２３ｃ：光拡散フィルム

２４：撮像素子

２４ａ：光電変換部

２４ｂ：レンズユニット

２６：筐体

２７：搬送路側カバー

２８：搬送ガイド

７３：面発光光源

７３ａ：発光素子

７３Ａ：発光部

７３ｄ：発光基板

７３ｅ：光軸補正格子

７３ｆ：ビームスプリッター

７３ｇ：樹脂格子

１００：硬貨

１０１：硬貨表面の凸部

請求の範囲

[請求項1] 硬貨状媒体の識別処理用画像を採取する画像採取装置であって、

複数の発光部を有し、かつ、前記複数の発光部が発する光を前記硬貨状媒体の表面に照射する光源と、

前記硬貨状媒体の表面で反射される光を結像し、前記硬貨状媒体を撮像する撮像素子と、

前記撮像素子に対する単一露光期間内で、前記複数の発光部の各々の発光期間のタイミングを異ならせる制御を行う制御部とを備えることを特徴とする画像採取装置。

[請求項2] 前記光源は、前記撮像素子に対する単一露光期間内に、前記硬貨状媒体の表面に対して複数の斜め方向から光を照射することを特徴とする請求項１に記載の画像採取装置。

[請求項3] 前記複数の発光部は、平面視において、撮像時に前記硬貨状媒体が位置する撮像領域の周囲に配置されており、かつ、前記撮像領域を介して互いに対向する少なくとも一対の発光部を含むことを特徴とする請求項２に記載の画像採取装置。

[請求項4] 前記複数の発光部は、円環状に配置されていることを特徴とする請求項３に記載の画像採取装置。

[請求項5] 前記光源は、前記撮像素子に対する単一露光期間内に、区画された複数の領域の各々に対して法線方向から光を照射することを特徴とする請求項１に記載の画像採取装置。

[請求項6] 前記複数の発光部は、マトリックス状に配置されていることを特徴とする請求項５に記載の画像採取装置。

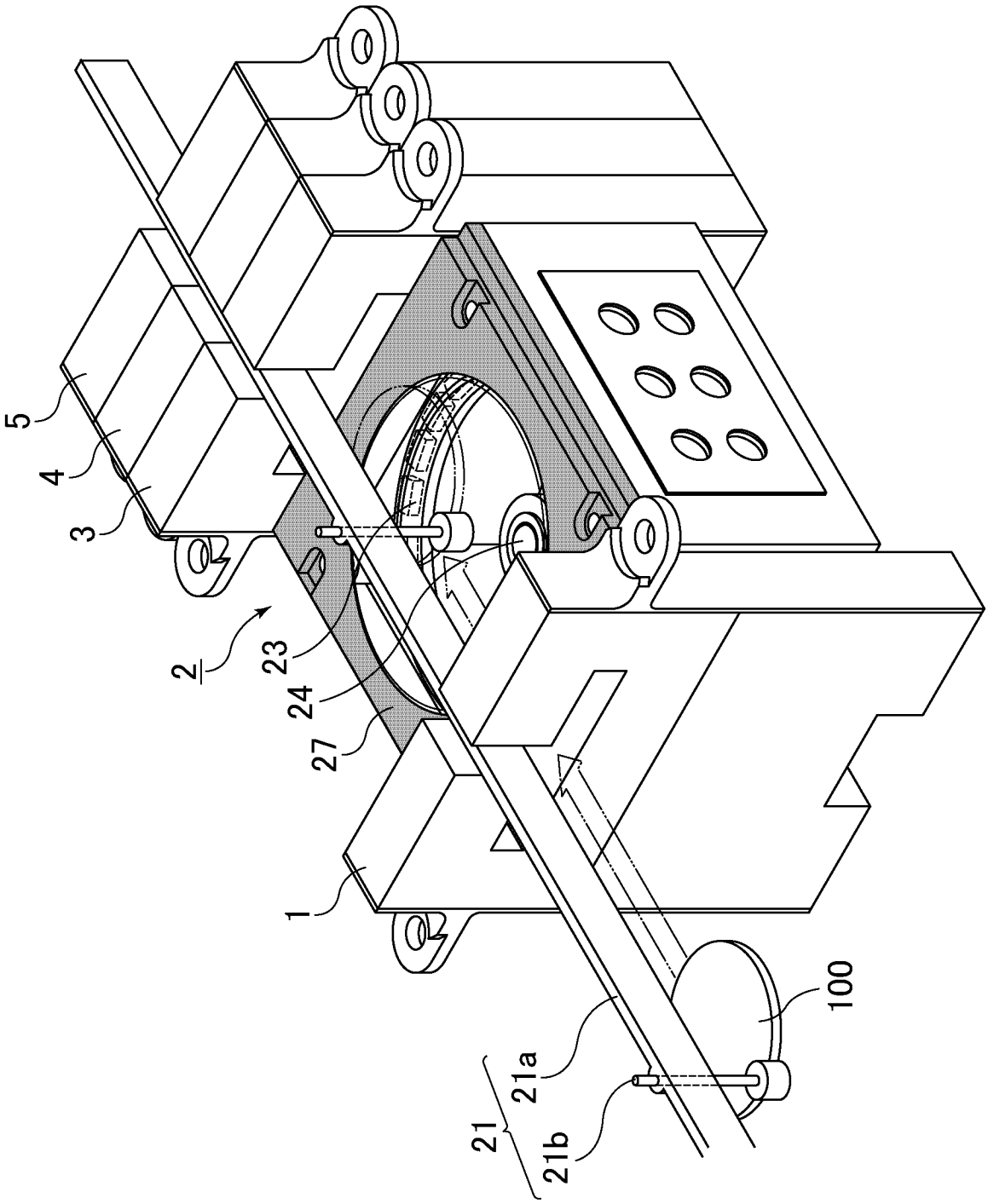
[請求項7] 前記複数の発光部の各々が発する光を区分する筒状の光軸補正格子を更に備えることを特徴とする請求項５又は６に記載の画像採取装置。

[請求項8] 前記複数の発光部の各々が発する光の一部を、前記硬貨状媒体の表面に向けて反射させるビームスプリッターを更に備えることを特徴とする請求項５～７のいずれかに記載の画像採取装置。

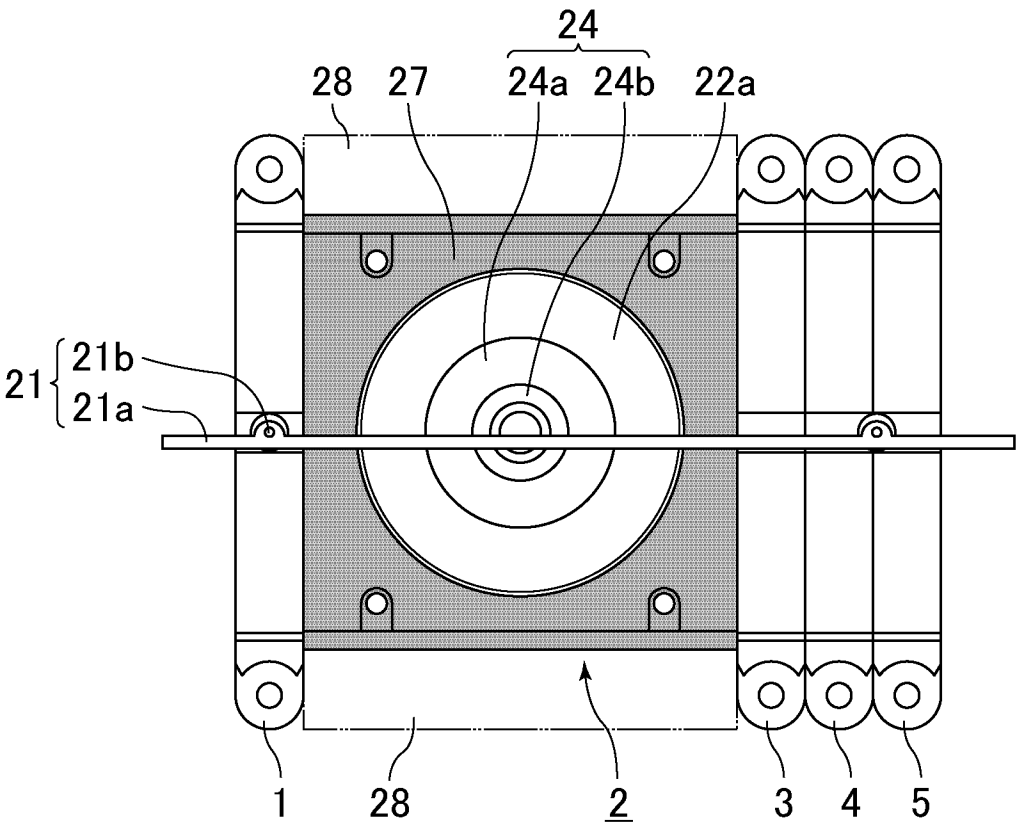
[請求項9] 請求項１～８のいずれかに記載の画像採取装置を備えることを特徴とする硬貨状媒体処理機。

[請求項10] 硬貨状媒体の識別処理用画像を採取する画像採取方法であって、
撮像素子に対する単一露光期間内に、制御部が、
光源を構成する複数の発光部の各々を異なるタイミングで発光させて前記硬貨状媒体表面に光を照射させる光源制御と、
前記撮像素子が前記単一露光期間を通じて受光する前記硬貨状媒体表面の反射光に基づいて、前記硬貨状媒体の画像を採取する画像採取と、
を行うことを特徴とする画像採取方法。

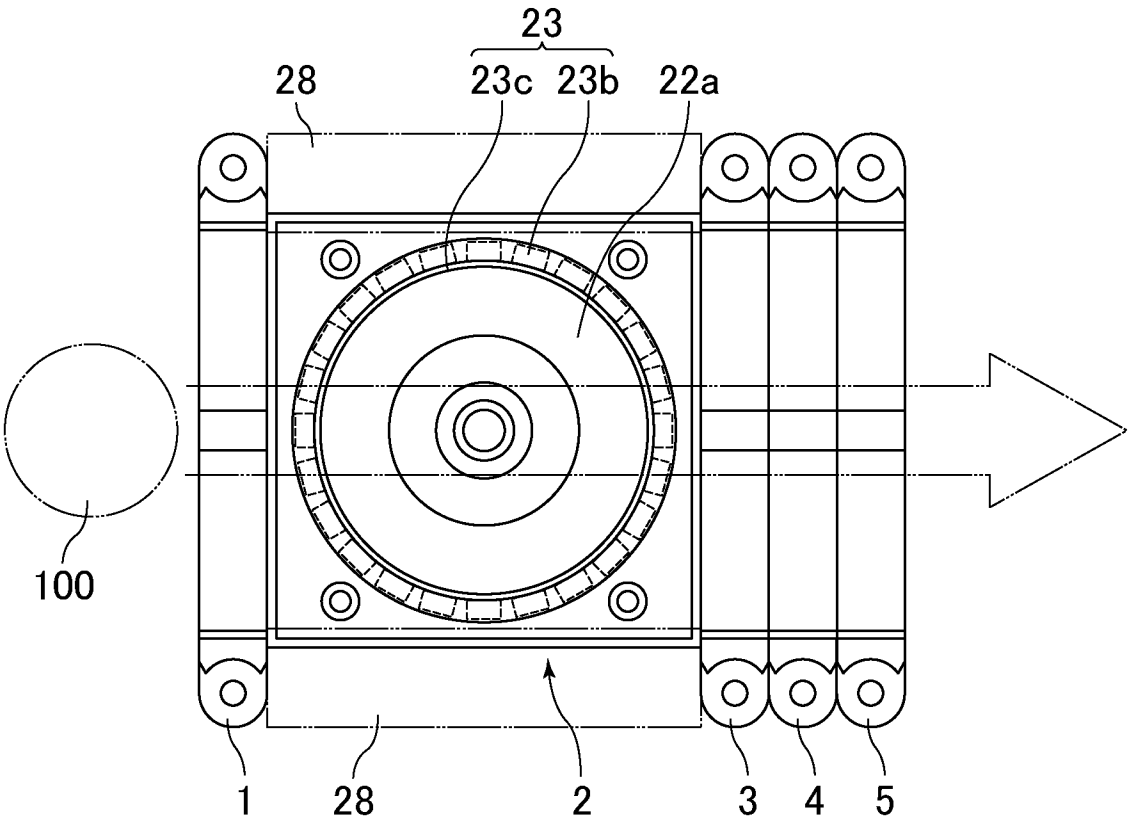
[図1]



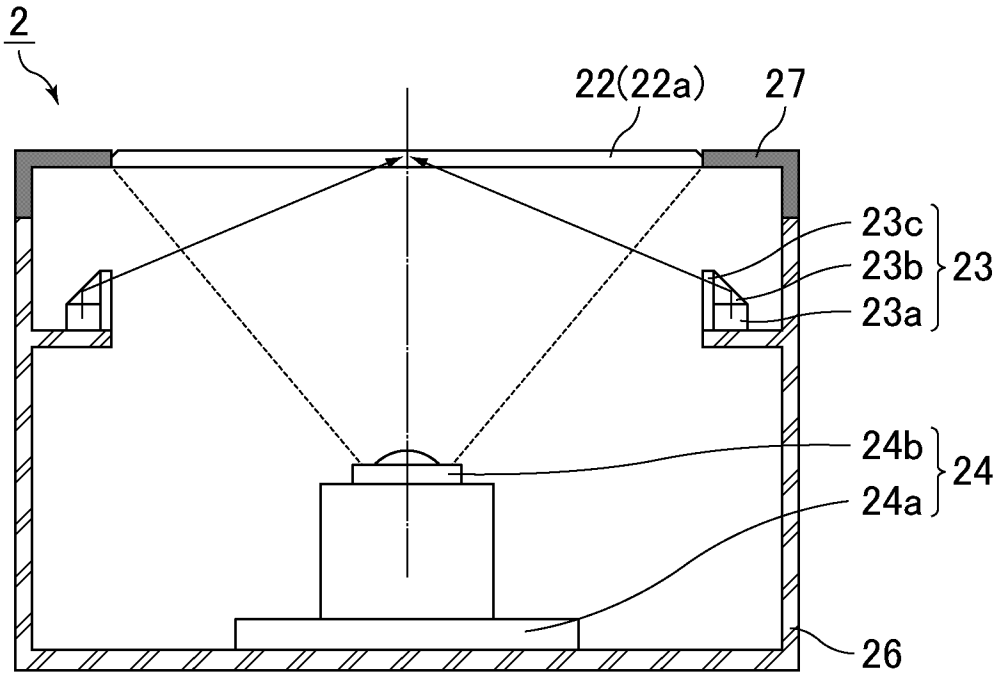
[図2]


24
28
27
24a
24b
22a
21
21b
21a
1
28
2
3
4
5

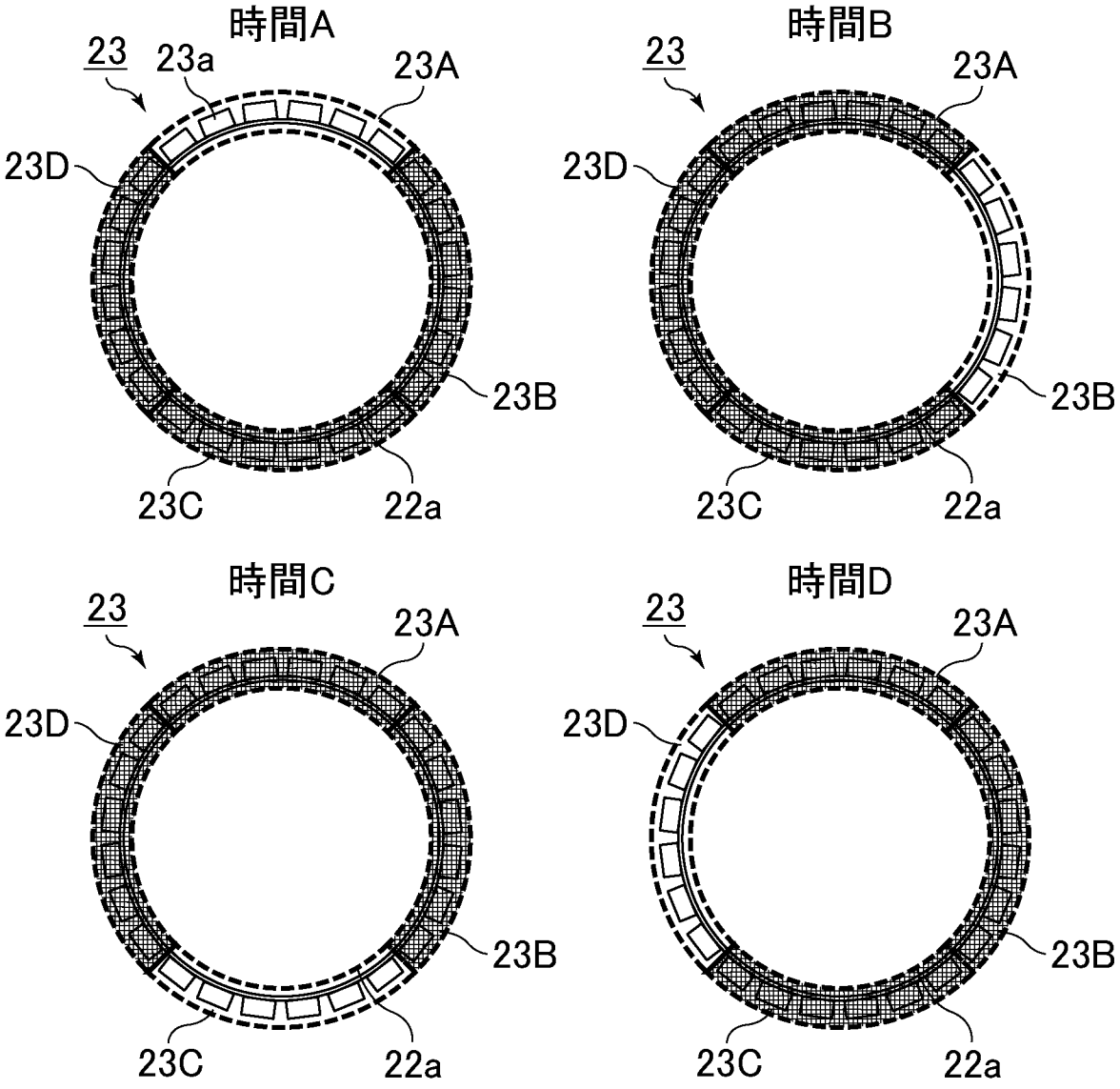
[図3]


23
28
23c
23b
22a
100
1
28
2
3
4
5

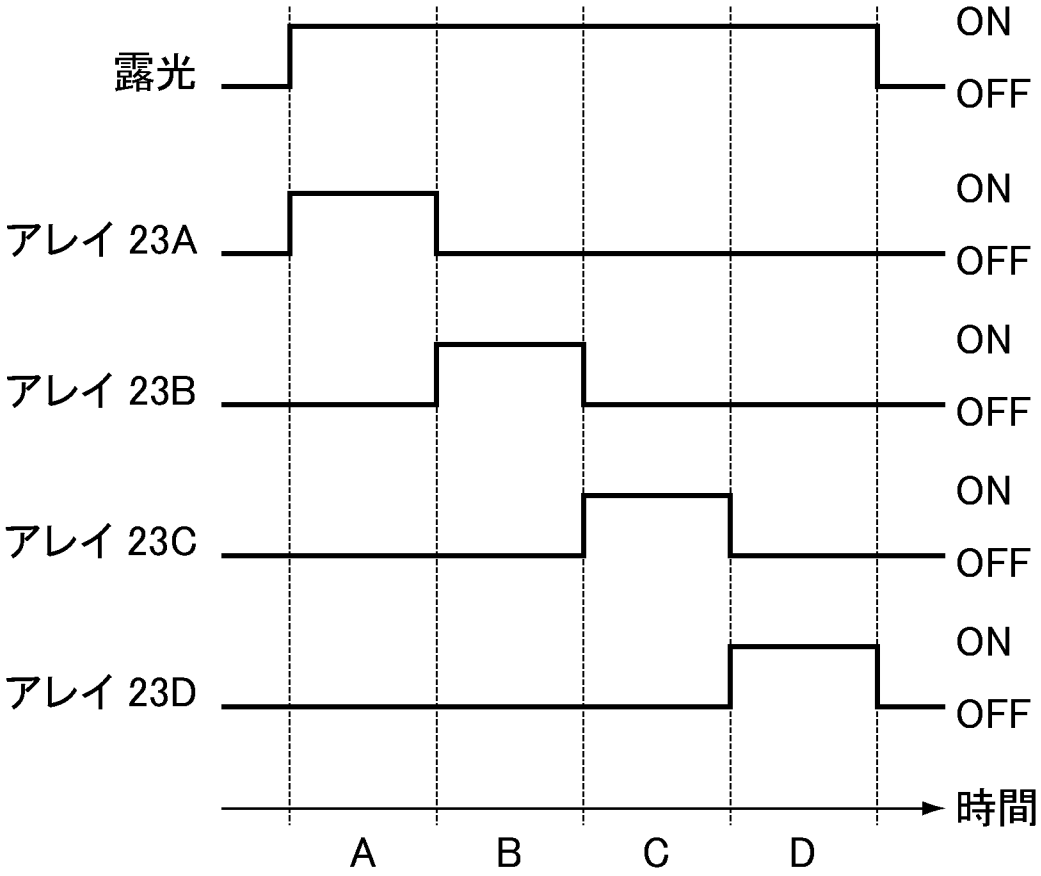
[図4]


2
22(22a)
27
23c
23b
23
23a
24b
24
24a
26

[図5]

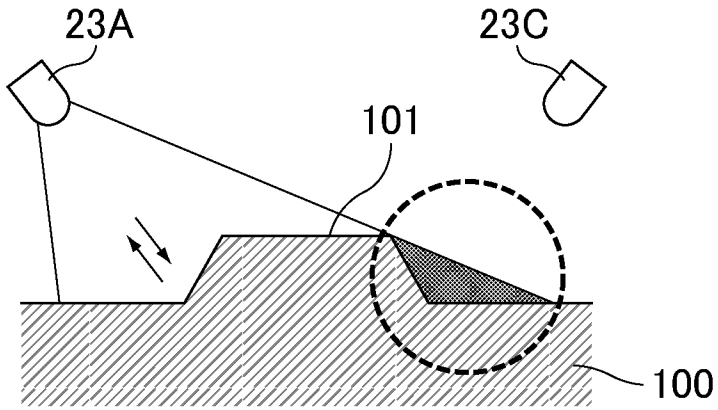

時間A
23
23a
23A
23D
23B
23C
22a
時間B
23
23A
23D
23B
23C
22a
時間C
23
23A
23D
23B
23C
22a
時間D
23
23A
23D
23B
23C
22a

[図6]

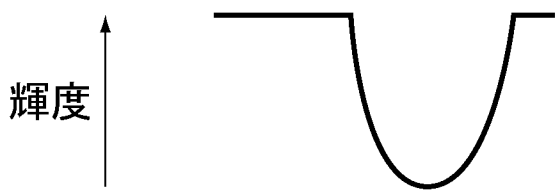

露光
ON
OFF
アレイ 23A
ON
OFF
アレイ 23B
ON
OFF
アレイ 23C
ON
OFF
アレイ 23D
ON
OFF
時間
A
B
C
D

[図7]

(a)

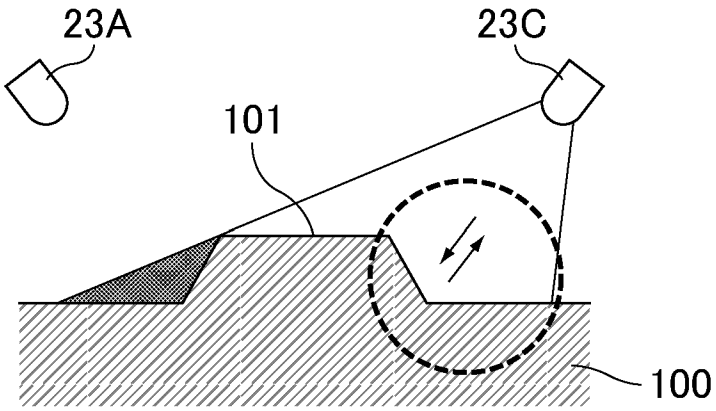

23A
23C
101
100

(b)

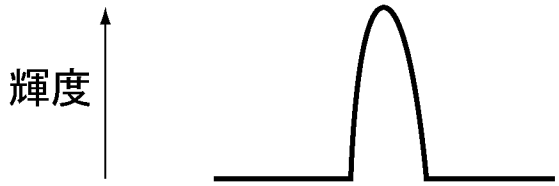

輝度

[図8]

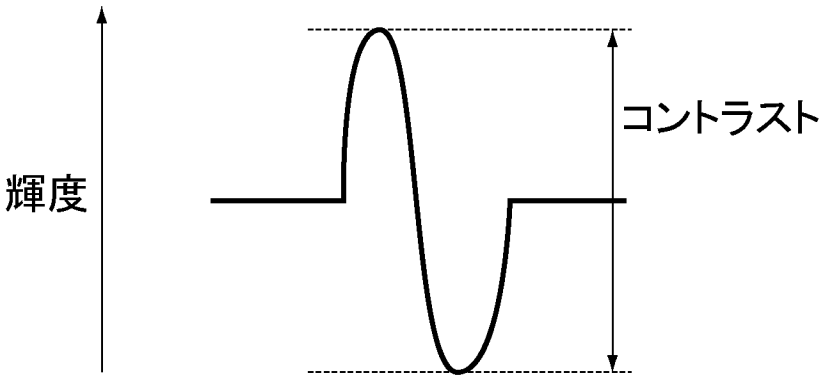
(a)



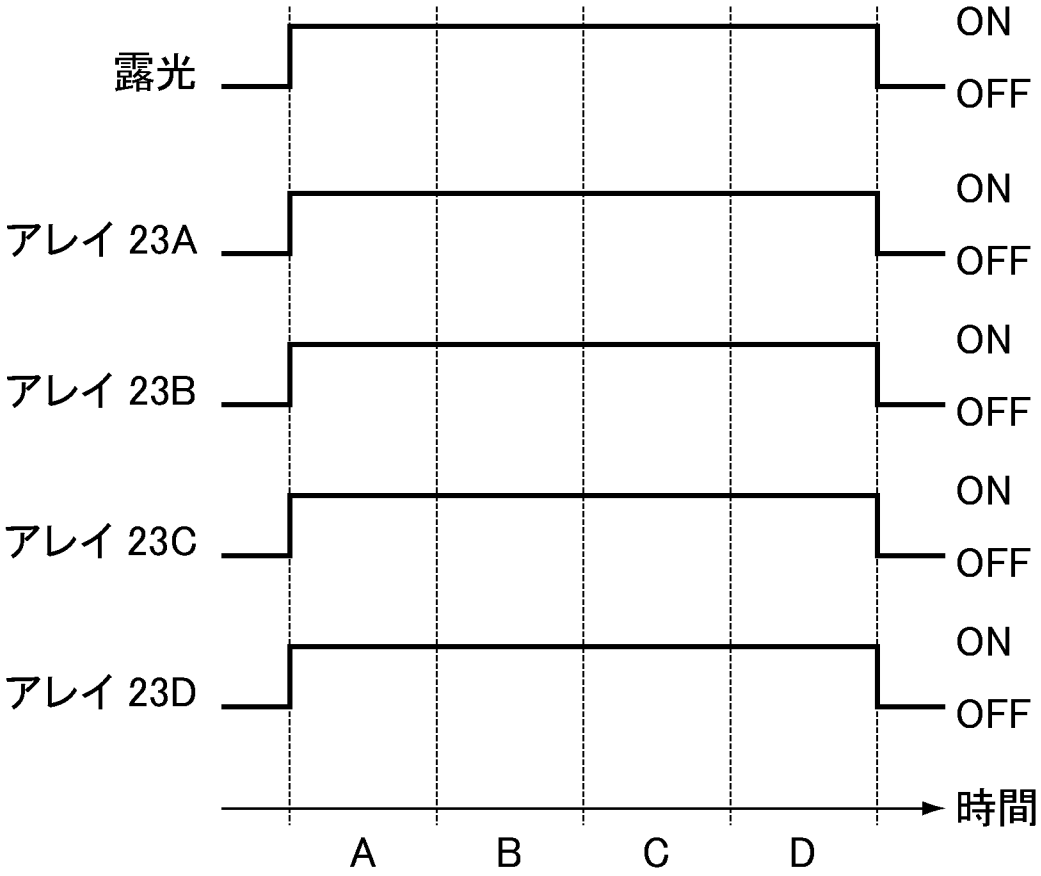
(b)



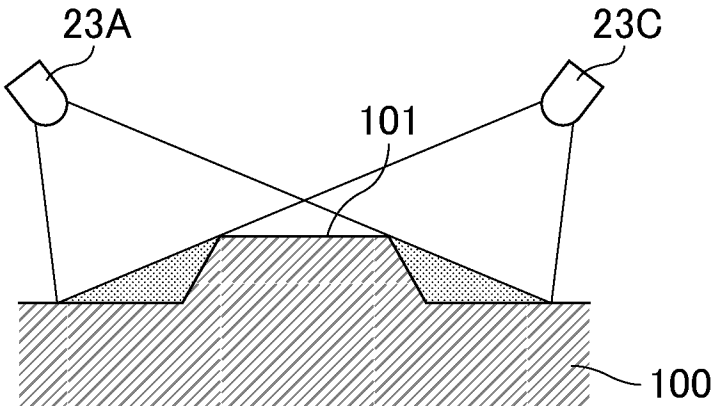
[図9]



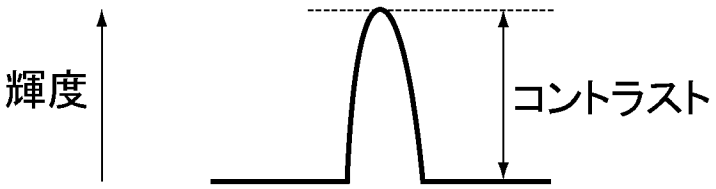
[図10]


露光
アレイ 23A
アレイ 23B
アレイ 23C
アレイ 23D
ON
OFF
時間
A
B
C
D

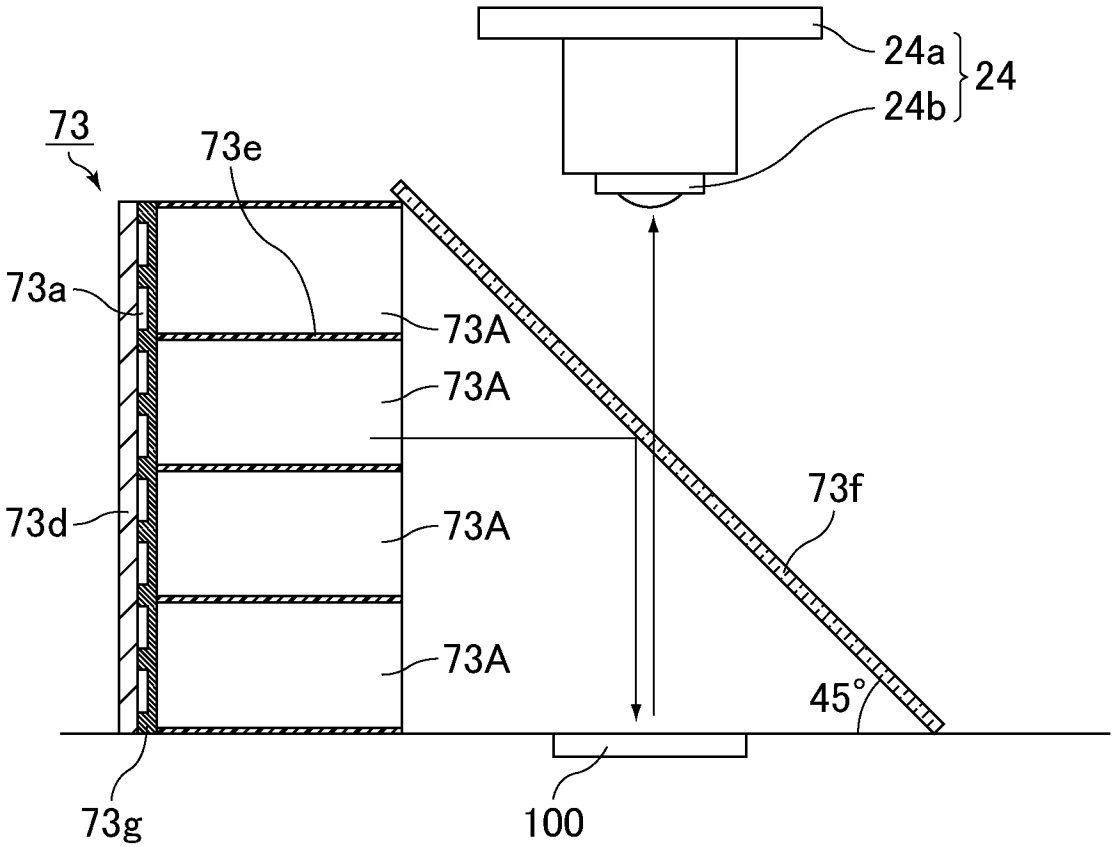
[図11]


23A
23C
101
100

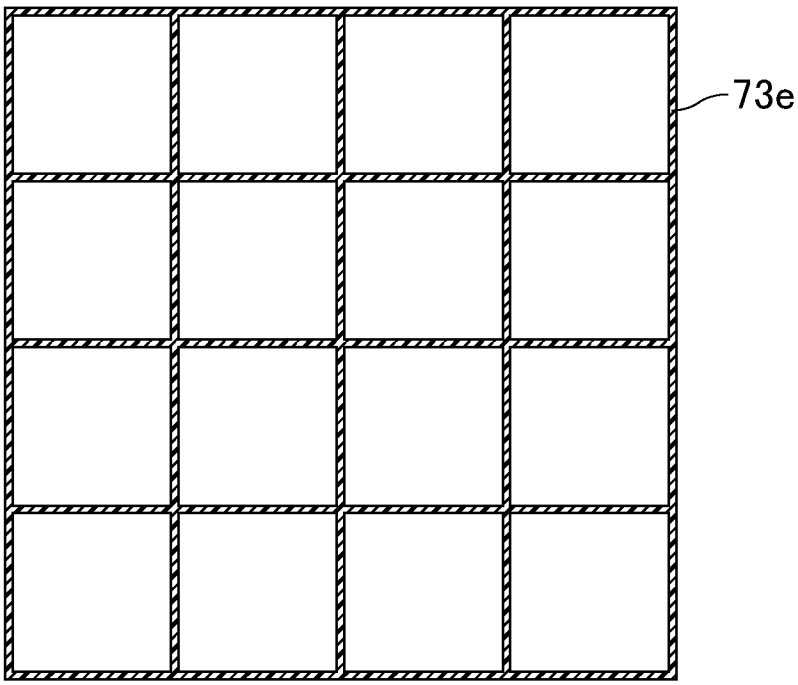
[図12]


輝度
コントラスト

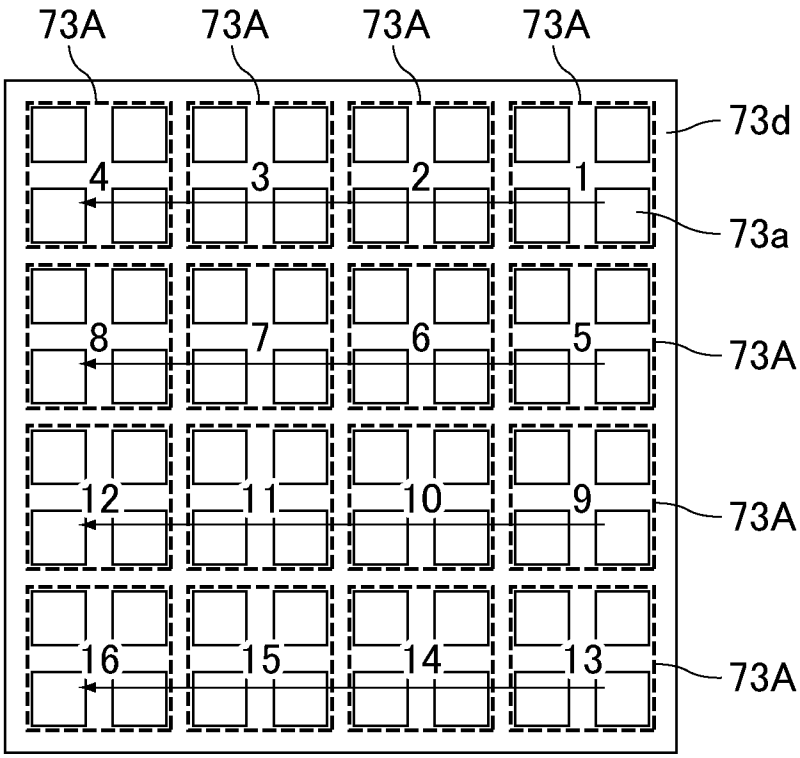
[図13]



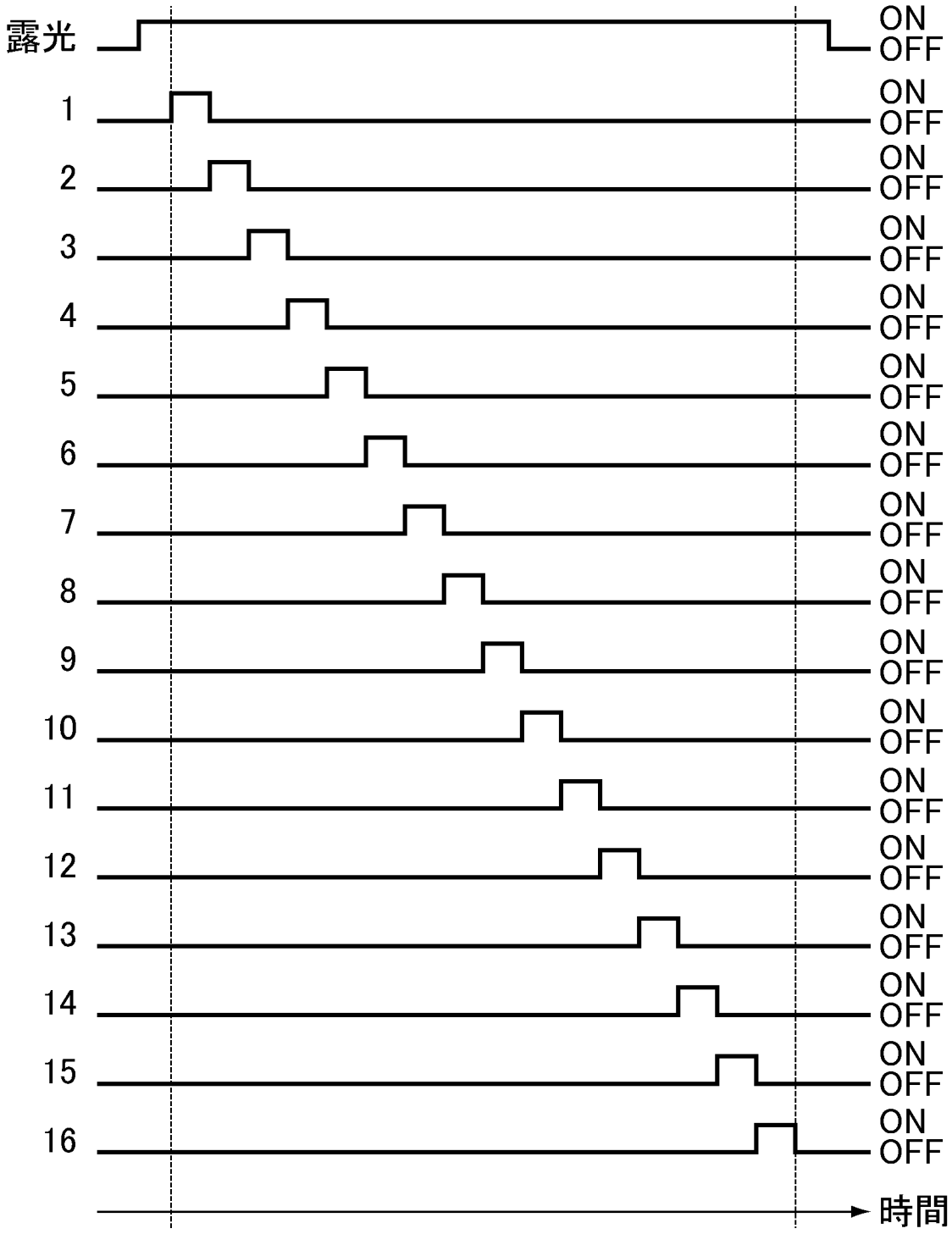
[図14]



[図15]


73A
73A
73A
73A
73d
4
3
2
1
73a
8
7
6
5
73A
12
11
10
9
73A
16
15
14
13
73A

[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/001881

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G07D5/02(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)
Int.Cl. G07D5/02, G07D7/12, G06T1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 4615397 B2 (LAUREL SEIKI KK) 19 January 2011 (Family: none)	1-10
A	JP 2002-324260 A (NIPPON CONLUX CO., LTD.) 08 November 2002 & US 2004/0124064 A1 & WO 2002/089071 A1 & EP 1383088 A1	1-10
A	JP 2001-92916 A (NIDEC SANKYO CORPORATION) 06 April 2001 (Family: none)	1-10

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29.03.2018	10.04.2018
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/JP2018/001881

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 2008-97540 A (NIHON UNICA CORP.) 24 April 2008 (Family: none)	1-10
A	JP 6-208613 A (LAUREL BANK MACHINES CO., LTD.) 26 July 1994 & US 5576825 A & GB 2272762 A & DE 4338780 A1	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００１８８１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G07D5/02(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.　G07D5/02　，G07D7/12，G06T1/00

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 4615397 B2（ローレル精機株式会社）2011.01.19,（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2002-324260 A（株式会社日本コンラックス）2002.11.08, & US 2004/0124064 A1 & WO 2002/089071 A1 & EP 1383088 A1	1-10
A	JP 2001-92916 A（株式会社三協精機製作所）2001.04.06,（ファミリーなし）	1-10

☑　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
「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
「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
「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）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「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
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２９．０３．２０１８	１０．０４．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｒ　９０７２
井出　和水
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７２

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 2008-97540 A（日本ユニカ株式会社）2008.04.24,（ファミリーなし）	1-10
A	JP 6-208613 A（ローレルバンクマシン株式会社）1994.07.26, & US 5576825 A & GB 2272762 A & DE 4338780 A1	1-10