(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
2014 年 11 月 27 日(27.11.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/188650 A1

(51) 国際特許分類:
A61J 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002042

(22) 国際出願日: 2014 年 4 月 9 日(09.04.2014)

(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 2013-107641 2013 年 5 月 22 日(22.05.2013) JP

(71) 出願人: パナソニックヘルスケア株式会社 (PANASONIC HEALTHCARE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒 7910395 愛媛県東温市南方２１３１番地１ Ehime (JP).

(72) 発明者: 谷本 貴頌(TANIMOTO, Takanobu). 山下 仁 (YAMASHITA, Hitoshi). 江原 宏 (EHARA, Hiroshi).

(74) 代理人: 阿部 伸一, 外(ABE, Shinichi et al.); 〒 1710033 東京都豊島区高田３－１１－１２ＫＴビル３階 Tokyo (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.

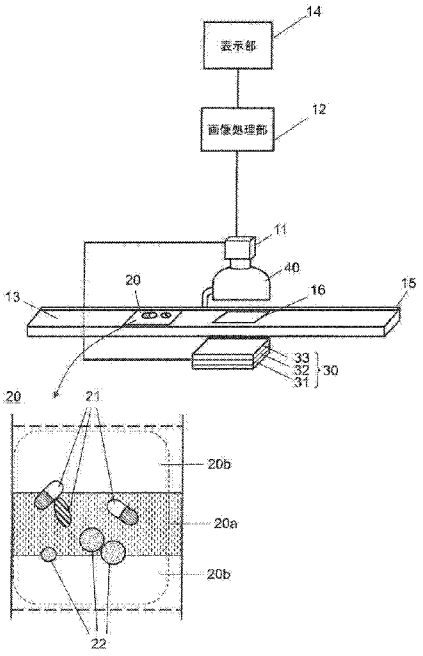
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: PILL INSPECTION DEVICE AND PILL INSPECTION METHOD

(54) 発明の名称 : 錠剤検査装置及び錠剤検査方法

[図1]



12... IMAGE PROCESSING UNIT
14... DISPLAY UNIT

(57) **Abstract**: This pill inspection device is characterized in: being provided with an illumination unit (30) for irradiating light on a drug package (20) in which at least semi-transparent pills (22) are sealed, an imaging unit (11) for acquiring a transmission image of the irradiated drug package (20), and an image processing unit (12) for detecting, using the transmission image, pills for which the lightness of the periphery is lower than the central part as semi-transparent pills (22); the illumination unit (30) comprising a light-emitting section (31); and a condensing section (33) for condensing light being provided between the light-emitting section (31) and the drug package (20). This pill inspection device is able to perform inspections of semi-transparent pills (22) regardless of transparency by obtaining equal contours of the semi-transparent pills (22) regardless of imaging position.

(57) 要約: 本発明の錠剤検査装置は、少なくとも半透明錠剤２２が封入された薬包体２０に光を照射する照明部３０と、照射された薬包体２０の透過画像を取得する撮像部１１と、透過画像を用いて、中心部よりも外周部の明度が低い錠剤を半透明錠剤２２として検出する画像処理部１２とを備え、照明部３０は、発光部３１を有し、発光部３１と薬包体２０との間に、光を集光する集光部３３を設けたことを特徴とし、撮影位置に関係なく半透明錠剤２２の均等な輪郭を得ることで、透過度に関係なく半透明錠剤２２の検査を行なうことが可能である。

WO 2014/188650 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 錠剤検査装置及び錠剤検査方法

技術分野

[0001] 本発明は、薬包体に封入された錠剤を検査する錠剤検査装置及び錠剤検査方法に関する。

背景技術

[0002] 病院施設や薬局などでは、処方箋に対して正確な調剤作業を行う必要がある。そのために、調剤作業の後に調剤の検査が行なわれている。この調剤作業として、まず、錠剤分包機が、異なる種類の錠剤を薬袋である薬包体に包む分包作業を行なう。そして、調剤の検査として、錠剤検査装置が、その薬包体を撮影して得た画像を２値化した後、２値化画像の中にある錠剤個数を計数して錠剤検査を行なう。

錠剤には、光を通す半透明錠剤と光を遮断する不透明錠剤がある。

また、半透明錠剤は、その種類によって透過度のバラつきがあり、半透明錠剤の画像上の明度も異なる。半透明錠剤の種類によっては、半透明錠剤の明度分布が背景の明度分布と部分的に重複するものがある。従って、正確に検査を行いにくい。

[0003] 図６に、照明として拡散光を用いた場合における半透明錠剤の透過の概念図と撮影画像を示す。

図６（ａ）に示すように、撮像部１１で受光できる光は、線３５ａ、３５ｂ、３５ｃ、３５ｄ、３５ｅ、３５ｆ、３５ｇに沿って進むものに限られる。半透明錠剤２２の中心部を通る光は、直線的に線３５ｄに沿って進み、線３５ｃ、３５ｂ、３５ａの順に、外周部に近くなる程、半透明錠剤２２での屈折が大きくなる。このように、発光部３１より照射される光が拡散光であると、光の照射角が様々であるため、線３５ａ、３５ｂ、３５ｃ、３５ｄ、３５ｅ、３５ｆ、３５ｇのどの角度においても発光部３１より照射された光は撮像部１１に届く。よって、半透明錠剤２２を示す明度の低い画素は生成

されず、撮像部１１で取得される透過画像に、半透明錠剤２２の輪郭は明瞭に写らない。

照明として拡散光を用いた場合には、図６（ｂ）に示す透過画像のように、薬包体２０内の不透明錠剤２１は明瞭に写っている。しかし、背景となる薬包体２０の透明フィルムは光を透過し、半透明錠剤２２も透過度によっては同様に光を透過する。そのため、背景と半透明錠剤２２の明度が同程度になる。よって、撮像画像に２値化やエッジ抽出等の処理を行っても、半透明錠剤２２の外周部のみを若干抽出できるだけで、背景との明確な切り分けが難しい。このような場合、撮像画像の２値化による閾値の調整は難しく、また、半透明錠剤２２の輪郭が途切れてしまうことも多い。さらに、その他のノイズの除去処理のために撮像画像に平滑化処理を施すことで、ノイズと同様に半透明錠剤２２の輪郭が除去されてしまう。そのため、画像処理を行っても正確に半透明錠剤２２として検出することができない。なお、ここで、背景とは、撮像画像において錠剤が存在しない領域を示し、透明フィルムのみを透過する領域のことである。

[0004] 図７に、照明として平行光を用いた場合における半透明錠剤の透過の概念図と撮影画像を示す。

図７では、照明部３０は、平行光を発光するために、拡散光を平行光へ変換する平行光変換部３２と発光部３１とを有する。

図７（ａ）に示すように、照明部３０より照射される光が平行光であると、照射角のバラツキが小さいため、光を透過することのできない箇所が半透明錠剤２２に生じる。線３５ｄのような照射角に近い角度の光は撮像部１１に到達する。しかし、線３５ａ、３５ｂ、３５ｃ、３５ｅ、３５ｆ、３５ｇのように角度を持っている光は、平行光変換部３２より照射されている照射光が角度を持たないため、撮像部１１に入射する光が弱くなり、半透明錠剤２２の外周部の明度が低くなる。

よって、図７（ｂ）に示すように、半透明錠剤２２の中心部の明度が高く、外周部の明度が低くなるため、撮像部１１で取得される透過画像に、半透

明錠剤２２の輪郭が明瞭に写る。

[0005] また、図８は、照明部から照射される平行光を説明する図である。

図８に示すように、照明部３０から照射される平行光のうち、薬包体を透過する光（線３６ａ、３６ｇ）は屈折を起こさないため直進する。しかし、透明錠剤を透過する光（線３６ｂ～３６ｆ）のうち、半透明錠剤２２の外周部を透過する光は顕著に屈折するために、撮像部１１へその光が到達せず、半透明錠剤２２の外周部の明度が低下する。一方、半透明錠剤２２の中心部付近を透過する光は屈折量が少ないため、撮像部１１で光を受光して明度が高くなる。

ここで、半透明錠剤２２の曲率によって屈折率が決まるため、半透明錠剤２２の透過度とは関係なく半透明錠剤２２の外周部の明度は低くなる。平行光により半透明錠剤２２の外周部の明度が低くなることを利用して、半透明錠剤２２を背景と明確に切り分け、正確に検出することができる。

なお、平行光を照射することについては特許文献１に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００８－１８２３０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 以上のように、拡散光を用いる場合に比較して平行光を用いる場合には、半透明錠剤２２の輪郭を明確にすることができる。

しかし、撮像部１１の鉛直下方に半透明錠剤２２が存在する場合には、輪郭を明確にすることができるが、半透明錠剤２２が撮像部１１の鉛直下方からずれた位置に存在する場合には、輪郭に偏りが生じる。

図９（ａ）は半透明錠剤２２が撮像部１１の鉛直下方からずれた位置に存在する場合の説明図であり、図９（ｂ）は撮影画像である。

図９（ｂ）に示すように、撮影位置が撮像部１１の鉛直下方からずれた場

合には、半透明錠剤２２の輪郭に偏りが生じており、この偏りによって輪郭を認識できない場合が発生する。

[0008] そこで本発明は、上記従来の課題を解決するために、撮影位置に関係なく半透明錠剤の均等な輪郭を得ることで、透過度に関係なく半透明錠剤の検査を行なうことが可能な、錠剤検査装置および錠剤検査方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 請求項１記載の本発明の錠剤検査装置は、少なくとも半透明錠剤が封入された薬包体に光を照射する照明部と、照射された前記薬包体の透過画像を取得する撮像部と、前記透過画像を用いて、中心部よりも外周部の明度が低い錠剤を前記半透明錠剤として検出する画像処理部とを備え、前記照明部は、発光部を有し、前記発光部と前記薬包体との間に、前記光を集光する集光部を設けたことを特徴とする。

請求項２記載の本発明は、請求項１に記載の錠剤検査装置において、前記発光部では拡散光を発光し、前記発光部と前記集光部との間に、前記拡散光を平行光に変換する平行光変換部を設けたことを特徴とする。

請求項３記載の本発明は、請求項２に記載の錠剤検査装置において、前記集光部を、凸レンズ又はフレネルレンズとしたことを特徴とする。

請求項４記載の本発明は、請求項１から請求項３のいずれかに記載の錠剤検査装置において、前記薬包体と前記撮像部との間にドーム照明部を有することを特徴とする。

請求項５記載の本発明の錠剤検査方法は、少なくとも半透明錠剤が封入された薬包体に光を照射して透過画像を取得し、前記透過画像を用いて、中心部よりも外周部の明度が低い錠剤を前記半透明錠剤として検出し、照明部からの前記光を、前記撮像部に集光することを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明は、撮影位置に関係なく半透明錠剤の均等な輪郭を得ることで、透過度に関係なく半透明錠剤の検査を行なうことが可能な、錠剤検査装置およ

び錠剤検査方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施例による錠剤検査装置を示す構成図

[図2]同錠剤検査装置に用いる平行光変換部の斜視図

[図3]（ａ）光を撮像部に集光させた場合における半透明錠剤の透過の概念図、（ｂ）撮影された半透明錠剤の透過画像を示す図

[図4]図１に示すドーム照明を有する場合の半透明錠剤の透過の概念図

[図5]本実施例にかかる錠剤検査装置を用いて錠剤検査を行なう方法を示すフローチャート

[図6]照明として拡散光を用いた場合における半透明錠剤の透過の概念図と撮影画像

[図7]照明として平行光を用いた場合における半透明錠剤の透過の概念図と撮影画像

[図8]照明部から照射される平行光を説明する図

[図9]半透明錠剤が撮像部の鉛直下方からずれた位置に存在する場合の説明図と撮影画像

発明を実施するための形態

[0012] 本発明の第１の実施の形態による錠剤検査装置は、発光部と薬包体との間に、光を集光する集光部を設けたものである。本実施の形態によれば、撮影位置に関係なく半透明錠剤の均等な輪郭を得ることで、透過度に関係なく半透明錠剤の検査を行なうことができる。

[0013] 本発明の第２の実施の形態は、第１の実施の形態による錠剤検査装置において、発光部では拡散光を発光し、発光部と集光部との間に、拡散光を平行光に変換する平行光変換部を設けたものである。本実施の形態によれば、拡散光を平行光に変換した後に平行光を集光することで、半透明錠剤の均等な輪郭を得ることができる。

[0014] 本発明の第３の実施の形態は、第２の実施の形態による錠剤検査装置において、集光部を、凸レンズ又はフレネルレンズとしたものである。本実施の

形態によれば、フレネルレンズを用いることで照明部と薬包体との距離を短く構成することができる。

[0015] 本発明の第４の実施の形態は、第１から第３のいずれかの実施の形態による錠剤検査装置において、薬包体と撮像部との間にドーム照明部を有するものである。本実施の形態によれば、ドーム照明を有する場合にも、ドーム照明に影響されず半透明錠剤の均等な輪郭を得ることができる。

[0016] 本発明の第５の実施の形態による錠剤検査方法は、少なくとも半透明錠剤が封入された薬包体に光を照射して透過画像を取得し、透過画像を用いて、中心部よりも外周部の明度が低い錠剤を半透明錠剤として検出し、照明部からの光を、撮像部に集光するものである。本実施の形態によれば、撮影位置に関係なく半透明錠剤の均等な輪郭を得ることで、透過度に関係なく半透明錠剤の検査を行なうことができる。

実施例

[0017] 以下本発明の実施例について図面とともに説明する。

図１は本発明の一実施例による錠剤検査装置を示す構成図、図２は同錠剤検査装置に用いる平行光変換部の斜視図である。なお、同じ構成要素には同じ符号を付し、説明を省略する場合もある。また、図面は理解しやすくするために、それぞれの構成要素を主体に模式的に示している。

錠剤検査装置は、薬包体２０に対して、処方箋通りに適切な錠剤が包まれているか否かを検査する。なお、薬包体２０は、図示しない錠剤分包機が処方箋に従った錠剤を包んだものである。

[0018] 図１に示すように、錠剤検査装置は、検査作業を行うために、不透明錠剤及び半透明錠剤を含んだ薬包体２０の画像を撮像部１１にて取得する。そして、画像処理部１２は、撮像部１１にて取得した薬包体２０の画像に基づいて錠剤を計数し、計数した個数と処方箋に記された錠剤の個数とを照合し、適切に薬包体２０に錠剤が封入されているか否かを判定する。撮像部１１には、例えばカメラ部が用いられ、撮像部１１は、照明部３０から光を照射された薬包体２０の透過画像を取得する。撮像部１１は、画像素子とレンズを

有する。載置台１３は、薬包体２０を搬送する。

載置台１３は、薬包体２０を載置する載置面の端部に設けたガイド部１５と、照明部３０の光を通す透明板１６を有する。ガイド部１５は、内部に駆動ローラとガイドローラ（図示せず）を有する。そして、駆動ローラとガイドローラの間に薬包体２０の端を挟み、駆動ローラを回転させることで、薬包体２０をガイド部１５に沿って移動させる。また、載置台１３は、撮像部１１と照明部３０との間に配置される。

撮像部１１は、薬包体２０を載置する載置台１３の載置面に対向し、照明部３０の上方にある。撮像部１１は、載置面の下方から光を照射された薬包体２０を上方から撮影し、薬包体２０の透過画像を取得する。

[0019] 表示部１４は、画像処理部１２に接続することで、画像処理部１２で検出された錠剤の画像を表示する。よって、検査者は、表示部１４を用いて目視で検査することもできる。

撮像部１１の下方、透明板１６の上方には、ドーム照明部４０を備えている。薬包体２０は、ドーム照明部４０から光を照射されることによって撮像部１１で撮像される。

[0020] 照明部３０は、半透明錠剤２２及び不透明錠剤２１を封入した薬包体２０に光を照射する。照明部３０は、拡散光を発光する発光部３１と、拡散光を平行光へ変換する平行光変換部３２と、平行光を集光する集光部３３とを有する。発光部３１には、例えば拡散板を取り付けたＬＥＤを用いる。集光部３３には、例えば凸レンズ又はフレネルレンズを用いる。

撮像部１１から集光部３３までの距離は、集光部３３の焦点距離と等しくする。なお、本実施例では、拡散光を平行光変換部３２にて平行光に変換した後に集光部３３にて集光する場合を説明するが、単一光源から拡散する光を集光してもよい。その場合、撮像部１１から集光部３３までの距離は、集光部３３の焦点距離の２分の１と等しくする。

[0021] 薬包体２０には、光を遮断する不透明錠剤２１と一定の透過率で光を通す半透明錠剤２２が封入される。

不透明錠剤２１は、光を遮断する錠剤である。一般的な錠剤の多くは、不透明錠剤２１である。

半透明錠剤２２は、薬液を透明膜で包んだ錠剤である。よって、光の透過の程度は、その薬液の透過の程度によって異なる。また、半透明錠剤２２は、薬液を包んだものであるために、球、回転楕円体、カプセル等の丸みを帯びた形状をしている。

薬包体２０は、印字を行なうために透明フィルムよりも透過度を低くした台紙領域２０ａと、透明フィルムの非台紙領域２０ｂからなる。

[0022] 図１に示すように、撮像部１１は、薬包体２０の透過画像を取得する。この透過画像は、得られる外周部の明度が低い半透明錠剤２２を含む。画像処理部１２では、半透明錠剤２２の外周部の明度が低くなることを利用して、薬包体２０の透過画像から、半透明錠剤２２の輪郭を検出する。

そして、錠剤検査装置は、撮像部１１で薬包体２０の透過画像を取得した後、薬包体２０の透過画像に含まれる半透明錠剤２２を検出すると共に、薬包体２０の透過画像に含まれる不透明錠剤２１を検出する。そして、検出された半透明錠剤２２の個数および不透明錠剤２１の個数との和と処方箋の錠剤数とを比較して、適切な錠剤数が薬包体２０にあるか否を判定することで、錠剤数のチェックを行なう。錠剤検査装置は、このような方法で錠剤の検査を行なう。錠剤検査装置で行う錠剤数のチェックの詳細については、図７のフローチャートで後述する。

[0023] 図２に示すように、平行光変換部３２は、拡散光を平行光に変換する部材である。平行光変換部３２は、可視光を透過する透過帯３２ａと可視光を吸収する吸収帯３２ｂとを、交互に積層した積層体３２ｃ、３２ｄとにより形成される。ここで、積層体３２ｃの透過帯３２ａと吸収帯３２ｂの積層方向と、積層体３２ｄの透過帯３２ａと吸収帯３２ｂの積層方向とが直交する関係になるように、積層体３２ｃと積層体３２ｄは重ねられている。平行光変換部３２は、発光部３１より発光される拡散光のうち、所定の入射角で入射する光のみを透過して、それ以外の入射角で入射する光を吸収する。平行光

変換部３２は所定の入射角の光しか通さないために、平行光変換部３２から放射する光は平行光となる。この平行光を集光部３３で集光する。なお、平行光変換部３２にはルーバーフィルムを用いることができる。

[0024] 次に、撮像部１１で取得された薬包体２０の透過画像を用いて、半透明錠剤２２を正確に検出できる理由について説明する。

図３（ａ）は光を撮像部１１に集光させた場合における半透明錠剤２２の透過の概念図、図３（ｂ）は撮影された半透明錠剤２２の透過画像を示す図である。

図３（ａ）では、撮像部１１の鉛直直下にある半透明錠剤２２Ａと、撮像部１１の鉛直直下からずれた位置にある半透明錠剤２２Ｂとを示している。

半透明錠剤２２は丸みを帯びた錠剤である。そのため、半透明錠剤２２がレンズの役割となり、半透明錠剤２２の外周部を通る透過光は屈折し、中心部を通る透過光は直進する。

撮像部１１の鉛直直下にある半透明錠剤２２Ａでは、平行光と同様に、中心部を通る透過光は撮像部１１に到達して明度が高くなるが、外周部を通る透過光は撮像部１１に入射する光が弱くなり明度が低くなる。半透明錠剤22は球、回転楕円体、カプセル等の丸みを帯びた形状であり、半透明錠剤２２の外周部から中心部にかけて屈折率が徐々に変化するため、明度が低くなる外周部がある程度の幅を持つ。さらに明度の低い領域は透明錠剤22の輪郭形状と一致するため、形状を比較する画像処理、例えばパターンマッチング等の画像処理が容易になる。

撮像部１１の鉛直直下からずれた位置にある半透明錠剤２２Ｂでは、平行光の場合には図９に示すように輪郭に偏りを生じる。しかし、本実施例では半透明錠剤２２Ｂを通る透過光が全て撮像部１１に向かうために、輪郭に偏りを生じることなく、中心部を通る透過光は撮像部１１に到達して明度が高くなり、外周部を通る透過光は撮像部１１に入射する光が弱くなり明度が低くなる。

[0025] 図４は、図１に示すドーム照明を有する場合の半透明錠剤の透過の概念図

である。図４（ａ）は、光を撮像部に集光させた本実施例による場合であり、図４（ｂ）は半透明錠剤の透過画像を示す。また、図４（ｃ）は拡散光を用いた比較例、図４（ｄ）は平行光を用いた比較例である。図において矢印の太さは、光の強さを示している。

図４（ａ）では、集光部３３によって光を撮像部１１に集光させているため、集光部３３からの光がドーム照明部４０で反射されることは少ない。ドーム照明部４０からの反射光が少ないため、平行光を用いた照明の特徴、すなわち、半透明錠剤２２の中心部の明度が高く、外周部の明度が低いという特徴が強調される。

これに対して、図４（ｃ）に示す拡散光を用いた比較例や、図４（ｄ）に示す平行光を用いた比較例では、ドーム照明部４０の周辺に強い光が当たるため、これらの光がドーム照明部４０によって反射してしまう。そのため、ドーム照明部４０からの反射光が半透明錠剤２２にも均一に当たり、半透明錠剤２２全体の明度が高くなる。これにより、平行光を用いた照明の特徴、すなわち、半透明錠剤２２の中心部の明度が高く、外周部の明度が低いという特徴が、半透明錠剤２２全体の明度が高くなることにより薄まり、半透明錠剤２２の検出が困難となる。

[0026] 以上のように、光を撮像部１１に集光させて得られた本実施例の透過画像であれば、撮像部１１の鉛直直下から離れた位置にある不透明錠剤２１においても、輪郭が明瞭であると共に、半透明錠剤２２の外周部の輪郭も均一で明瞭である。よって、画像処理部１２は、透過画像より不透明錠剤２１及び半透明錠剤２２の輪郭を容易に検出することができる。本実施例において、半透明錠剤２２の検出は、透過画像と半透明錠剤２２のサンプル画像とのパターンマッチングにより行なわれ、検出された半透明錠剤２２の個数が算出される。また、透過率の違いから、不透明錠剤２１と半透明錠剤２２の画像が異なるため、本実施例では、不透明錠剤２１と半透明錠剤２２とを、明確に区別することも可能となる。

[0027] また、画像処理部１２では、透過画像と半透明錠剤２２のサンプル画像と

のパターンマッチングを行なう前に、透過画像に対して極値による細線化及びエッジ抽出を行い、透過画像より半透明錠剤２２の輪郭を検出する処理を行う。このように、透過画像に対して極値による細線化及びエッジ抽出を行うことで、ノイズを除去して、錠剤の輪郭が明瞭になる。ここで、上述のとおり、半透明錠剤２２の外周部の明度は低く、幅は一定である。しかし、集光を行なわない平行光を用いた場合、錠剤の姿勢及び撮像部１１からの相対位置によって、撮像部１１へ到達する光の屈折率が変わる。そのため、同種の錠剤であっても、明度の低い外周部の幅が広い部分と狭い部分が生じる。一方、平行光を集光することにより、撮像部１１からの相対位置の影響が少なくなり、明度の低い外周部の幅が均一になる。パターンマッチング等の半透明錠剤２２の検出の際に、外周部の幅が均一になることで、半透明錠剤２２の輪郭が途切れるといった悪影響を最小限にすることが可能となる。半透明錠剤２２の中心部から外周部にかけての屈折率は段階的に変わっていくため、半透明錠剤２２の外周部の明度は中心部より段階的に変化する。ただし、半透明錠剤２２の最も外側については、明度が極端に変化する。従って、透過画像を微分処理によってエッジ抽出する際に、変化量の大きい極値のみを残す細線化を行うことで、最も外側の外周部のみを残すことが可能となる。最も外側の外周部、すなわち半透明錠剤２２の輪郭については、各錠剤の大きさにより輪郭の大きさも決定されるため、錠剤の位置や姿勢によって影響されない安定したパターンマッチング処理が可能となる。

[0028] ここで、薬包体２０は、印字を行なうために透明フィルムよりも透過度を低くした台紙領域２０ａと、透明フィルムの非台紙領域２０ｂよりなる。台紙領域２０ａは、照明部３０の光を弱めるために、台紙領域２０ａと非台紙領域２０ｂとの境界線上に半透明錠剤２２があると、１つの半透明錠剤２２の明度が台紙領域２０ａ側と非台紙領域２０ｂ側で異なる。結果、半透明錠剤２２の輪郭を検出しようとすると、誤検出を起こすことがある。そこで、薬包体２０の透過画像より半透明錠剤２２の輪郭を検出する上で、薬包体２０の透過画像を台紙領域２０ａと非台紙領域２０ｂに分け、台紙領域２０ａ

より半透明錠剤２２の輪郭を検出する台紙領域閾値と非台紙領域２０ｂより半透明錠剤２２の輪郭を検出する非台紙領域閾値の二つの閾値を用いて、半透明錠剤２２の輪郭を検出する。

このように、画像処理部１２が半透明錠剤２２の輪郭を検出すための二つの閾値を用いることで、半透明錠剤２２が台紙領域２０ａと非台紙領域２０ｂに存在していたとしても、半透明錠剤２２を１つの錠剤として検出することができる。

なお、画像処理部１２は、エッジ抽出を行なった際に、最も長い線と次に長い線を台紙領域２０ａの境界線として認識し、その２本の線の間を台紙領域２０ａとして識別する。台紙領域２０ａは目立つように広い範囲で形成されるため、最も長い線と次に長い線を検出することで、台紙領域２０ａを容易に識別することができる。

[0029] 次に、上述した錠剤検査装置を用いて行なう錠剤検査方法について説明する。

図５は、本実施例にかかる錠剤検査装置を用いた錠剤検査方法を示すフローチャートである。

まず、錠剤検査装置は、平行光変換部３２からの平行光を集光部３３で撮像部１１に集光させ、その平行光を半透明錠剤２２を含む薬包体２０に照射して、外周部の明度が低い半透明錠剤２２を含む透過画像を取得する（ステップＳ０１）。ここで透過画像は、不透明錠剤２１の画像と半透明錠剤２２の画像を含む。

次に、錠剤検査装置は、透過画像より半透明錠剤２２の検出を行なう。半透明錠剤２２の検出のための閾値を算出するために、錠剤検査装置は、薬包体２０の透過画像に、Ｃａｎｎｙ法によるエッジ抽出処理を施す。エッジ抽出処理により得られたエッジ画像からｈａｕｇｈ変換により直線を抽出する。直線抽出により得られた直線のうち、台紙領域２０ａの長手方向に伸びる最も長い２本の直線を組みにし、その内部を台紙領域２０ａとして抽出する。台紙領域２０ａと台紙領域２０ａ以外の画素の最頻値を比較し、その比率

によりステップＳ０３のエッジ抽出のための閾値を算出する（ステップＳ０２）。不透明錠剤２１及び半透明錠剤２２の輪郭を明瞭とするために、錠剤検査装置は、薬包体２０の透過画像に、Ｃａｎｎｙ法によるエッジ抽出及び極値による細線化を施す（ステップＳ０３）。ステップＳ０３でエッジ抽出が施されたエッジ抽出画像から、半透明錠剤２２を、サンプル画像とのパターンマッチングにより検出する。詳細には、輪郭のみのサンプル画像を、処方箋に記された半透明錠剤２２の大きさより画像処理部１２で作成し、そのサンプル画像と薬包体２０の透過画像のエッジ画像とをパターンマッチングし、透過画像中から半透明錠剤２２を検出する。そして、この検出された半透明錠剤２２の個数を、半透明錠剤２２の個数として算出する（ステップＳ０４）。ステップＳ０１からステップＳ０４により、薬包体２０に包まれた半透明錠剤２２の個数を正確に算出することができる。

[0030] 次に、錠剤検査装置は不透明錠剤２１の検出を行なう。まず、薬包体２０の透過画像より、半透明錠剤２２を除去する（ステップＳ０５）。続いて、半透明錠剤２２を除去した透過画像に対して、２値化を施す（ステップＳ０６）。そして、２値化が施された透過画像から、コーナー抽出によって不透明錠剤２１の個数を算出する。２値化を施した薬包体２０の透過画像には、不透明錠剤２１が残るため、算出された錠剤数は不透明錠剤２１の個数となる（ステップＳ０７）。

次に、検出された半透明錠剤２２の個数および不透明錠剤２１の個数との和と、処方箋の錠剤数とを比較して、適切な錠剤数が薬包体２０にあるか否を判定する（ステップＳ０８）。ステップＳ０４で算出された半透明錠剤２２の個数とステップＳ０７で算出された不透明錠剤２１の個数との和が適切な錠剤数であるか否かを判定することで錠剤数のチェックを行なう。ステップＳ０１からステップＳ０８により、薬包体２０に包まれた錠剤の総数を算出する。

このようにして、錠剤検査装置は、半透明錠剤２２の透過度に関係なく半透明錠剤２２の検査を行なうことができる。

[0031] なお、上述した錠剤検査装置では、薬包体２０に光を照射するために、発光部３１と平行光変換部３２と集光部３３とを組み合わせて照明部３０を形成している。ただし、これは一例であって、例えば透明板をフレネルレンズとすることで、集光部３３としてもよい。また、平行光変換部３２はルーバーフィルム以外にも、ハニカムボードを使用してもよい。また、平行光変換部３２を用いず、薬包体２０から１ｍ以上離れて発光部３１から平行光を照らす構成でもよい。

なお、透過画像からパターンマッチングによって半透明錠剤２２を検出しようとすると、外周部の形状が似た不透明錠剤２１と半透明錠剤２２とがある場合に、不透明錠剤２１を半透明錠剤２２として検出してしまうこともある。そこで、正確に半透明錠剤２２を検出することができるように、画像処理部１２は、透過画像において検出された錠剤の中心部に明度の高い画素があるものを半透明錠剤２２として検出するのが望ましい。

本実施例における錠剤検査装置を用いると、半透明錠剤２２には、必ず中心部に明度の高い画素が存在する。そのために、不透明錠剤２１の形状と半透明錠剤２２のサンプル画像の形状とが同じであったとしても、錠剤の中心部に明度の高い画素が存在しなければ、錠剤検査装置は、錠剤を不透明錠剤２１として判定し、錠剤の中心部に明度の高い画素が存在すると半透明錠剤２２として判定してもよい。

このようにすることで、不透明錠剤２１と半透明錠剤２２とを区別して検出することができる。

産業上の利用可能性

[0032] 本発明の錠剤検査装置および錠剤検査方法は、調剤作業を行わなければならない薬局や病院施設等で有用である。

符号の説明

[0033] １１ 撮像部

１２ 画像処理部

１３ 載置台

１４　表示部

１５　ガイド部

１６　透明板

２０　薬包体

２０ａ　台紙領域

２０ｂ　非台紙領域

２１　不透明錠剤

２２　半透明錠剤

３０　照明部

３１　発光部

３２　平行光変換部

３３　集光部

４０　ドーム照明部

請求の範囲

[請求項1] 少なくとも半透明錠剤が封入された薬包体に光を照射する照明部と、

照射された前記薬包体の透過画像を取得する撮像部と、

前記透過画像を用いて、中心部よりも外周部の明度が低い錠剤を前記半透明錠剤として検出する画像処理部とを備え、

前記照明部は、発光部を有し、前記発光部と前記薬包体との間に、前記光を集光する集光部を設けたことを特徴とする錠剤検査装置。

[請求項2] 前記発光部では拡散光を発光し、前記発光部と前記集光部との間に、前記拡散光を平行光に変換する平行光変換部を設けたことを特徴とする請求項１に記載の錠剤検査装置。

[請求項3] 前記集光部を、凸レンズ又はフレネルレンズとしたことを特徴とする請求項２に記載の錠剤検査装置。

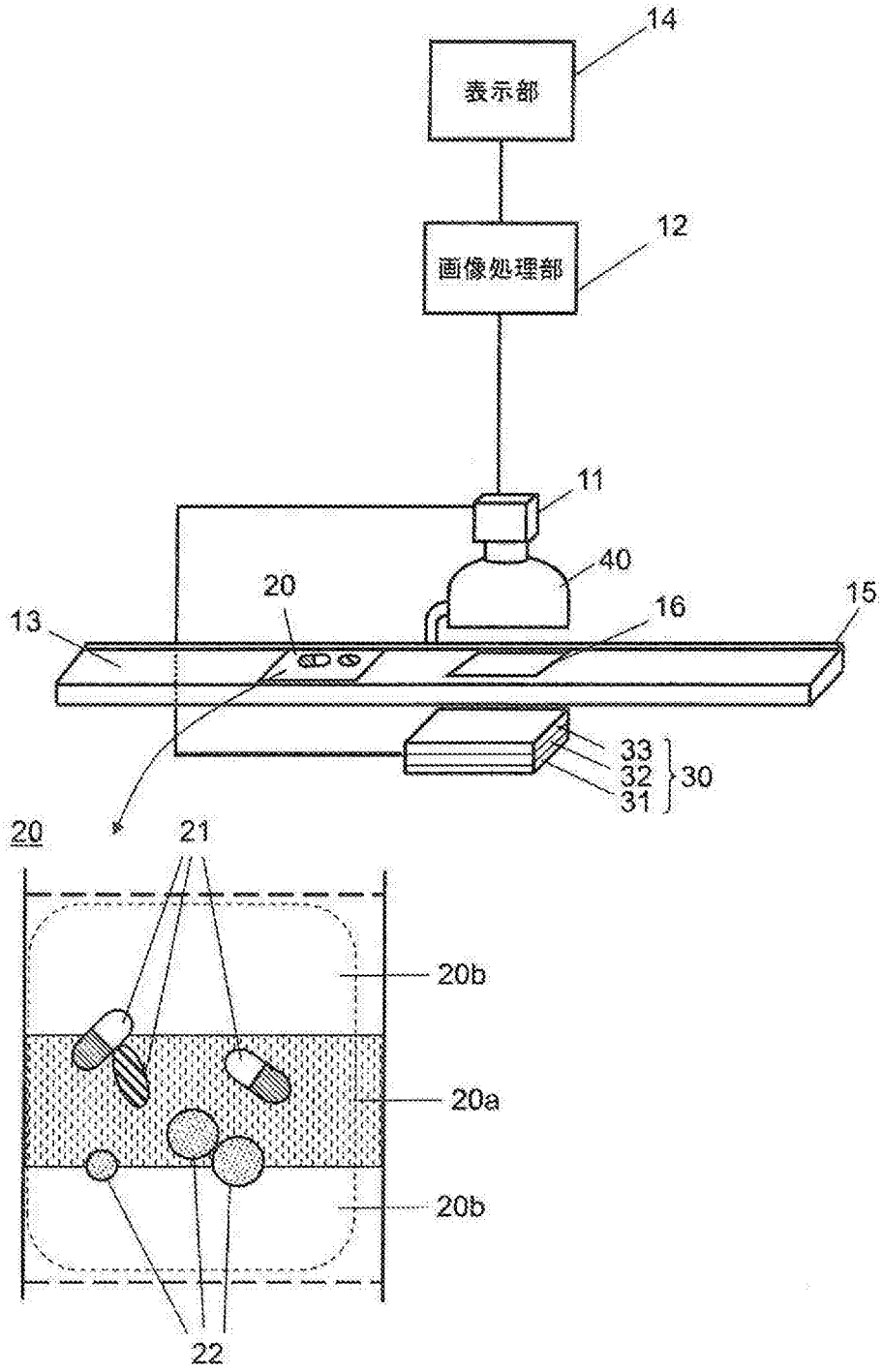
[請求項4] 前記薬包体と前記撮像部との間にドーム照明部を有することを特徴とする請求項１から請求項３のいずれかに記載の錠剤検査装置。

[請求項5] 少なくとも半透明錠剤が封入された薬包体に光を照射して透過画像を取得し、

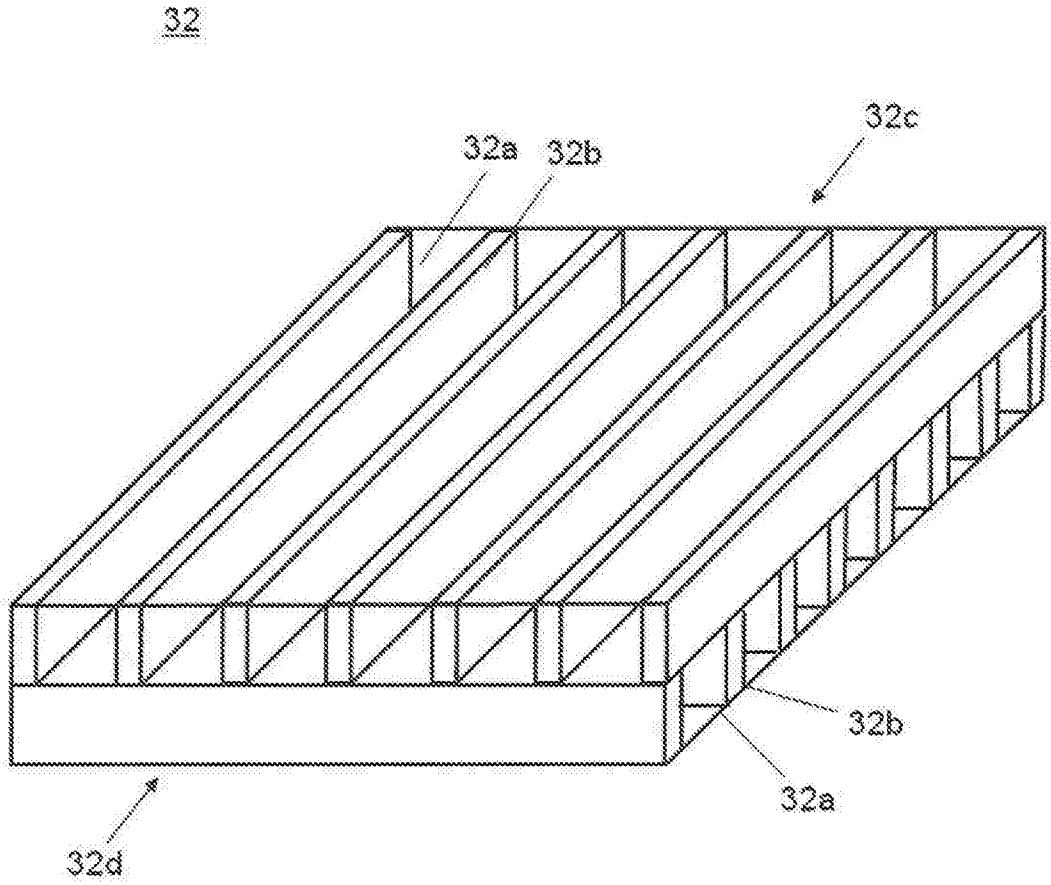
前記透過画像を用いて、中心部よりも外周部の明度が低い錠剤を前記半透明錠剤として検出し、

照明部からの前記光を、前記撮像部に集光することを特徴とする錠剤検査方法。

[図1]

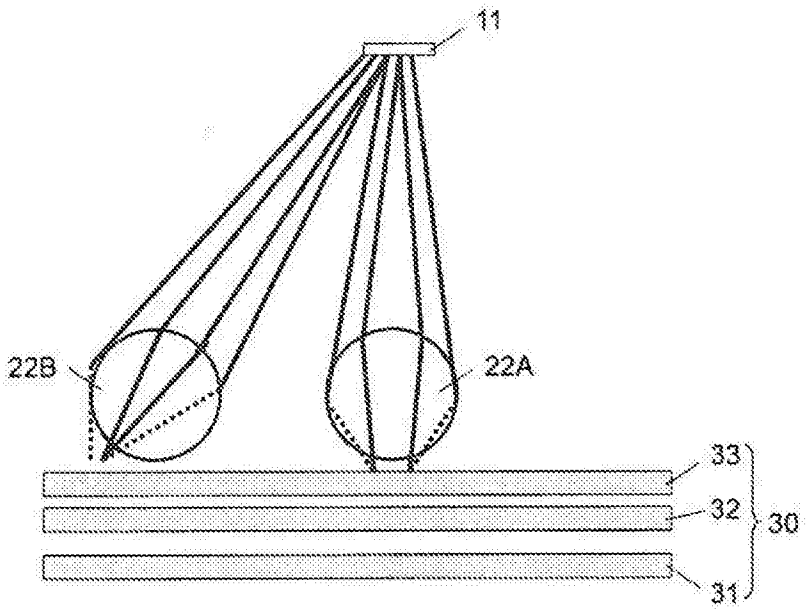


[図2]

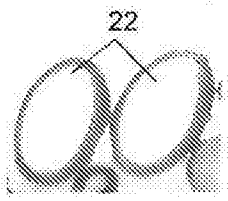


[図3]

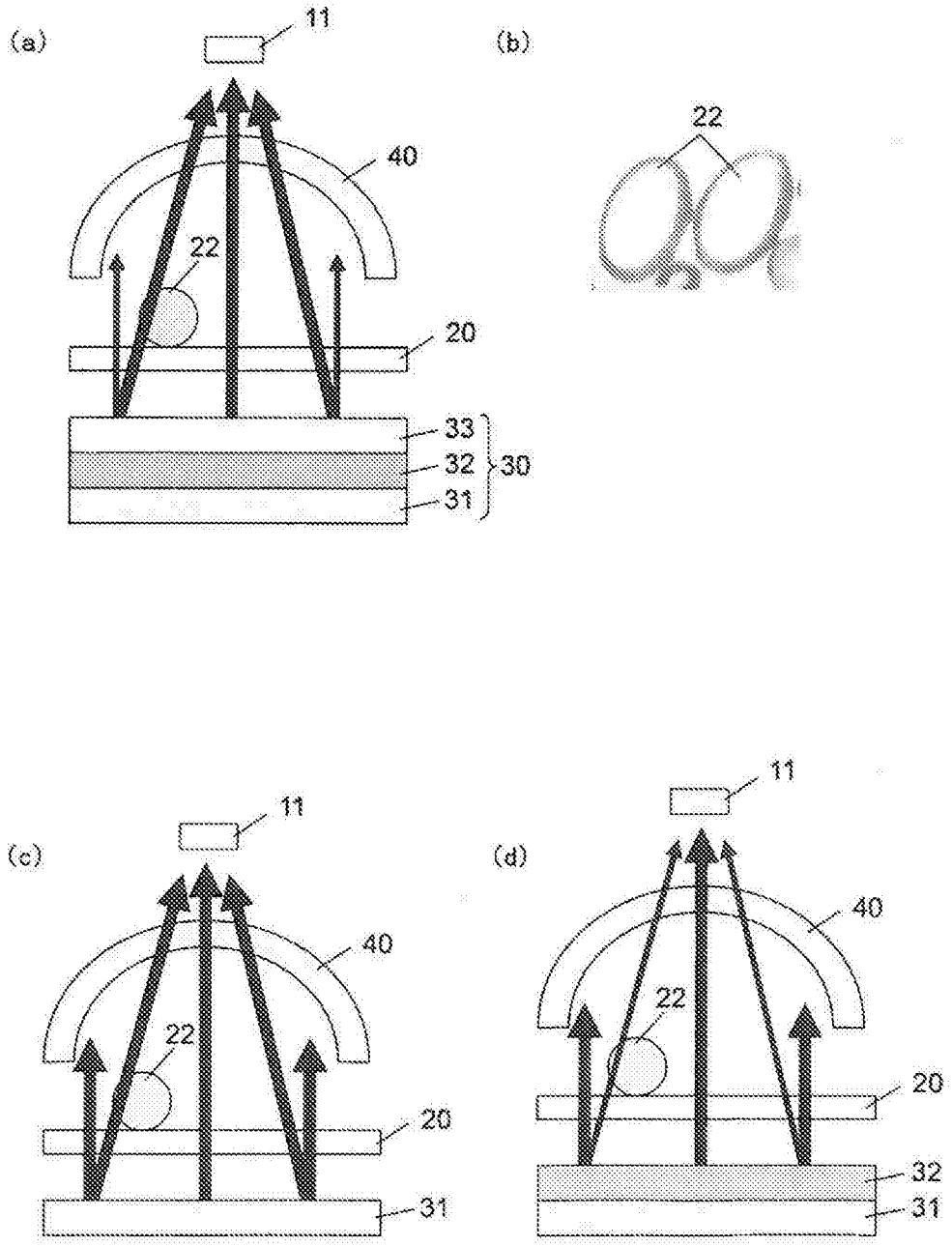
(a)



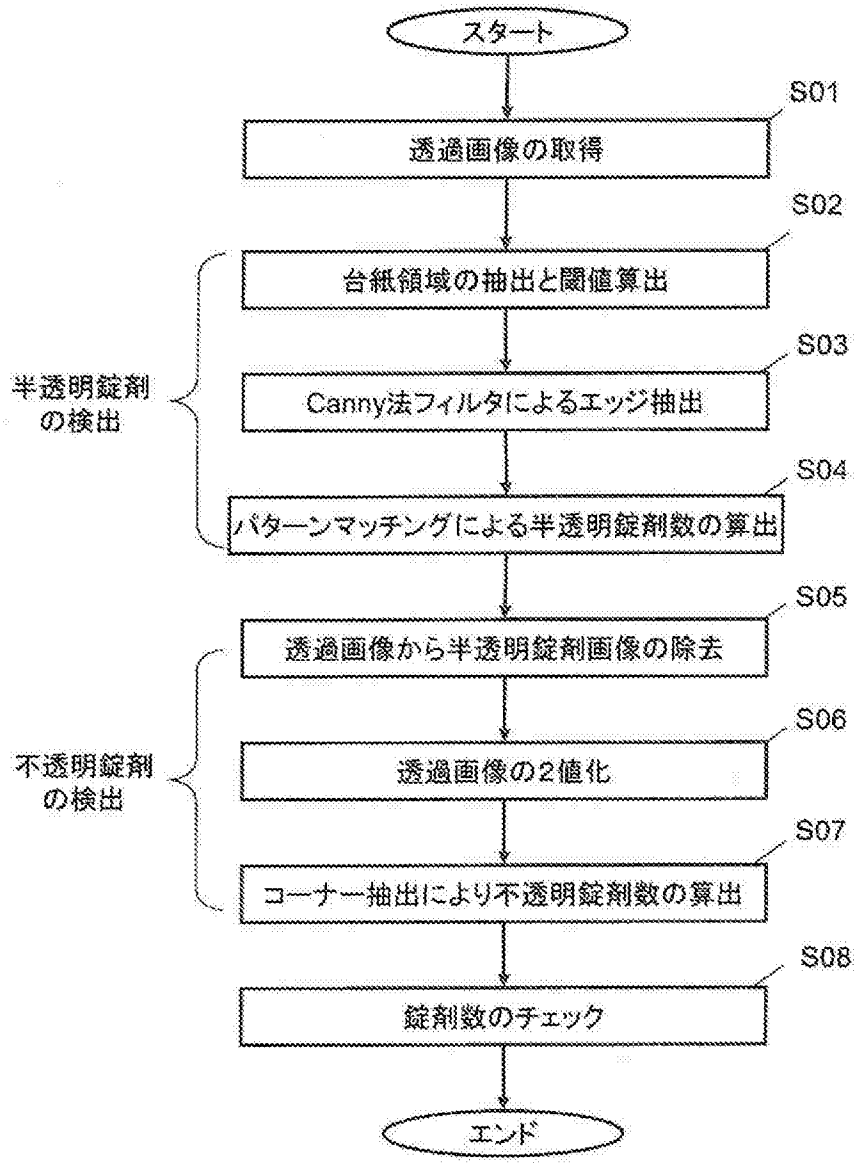
(b)



[図4]

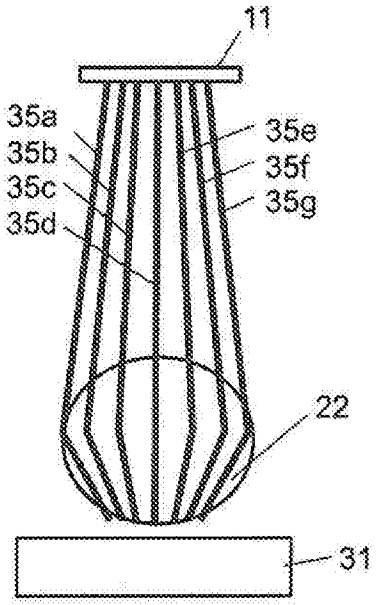


[図5]

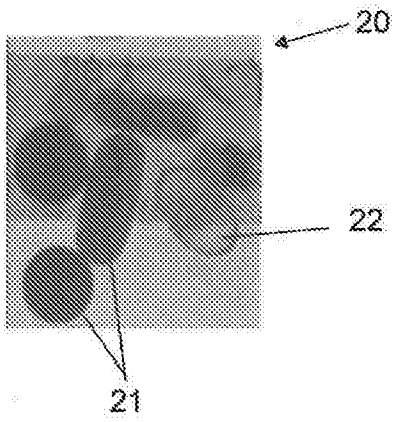

スタート
S01
透過画像の取得
S02
台紙領域の抽出と閾値算出
S03
Canny法フィルタによるエッジ抽出
S04
パターンマッチングによる半透明錠剤数の算出
半透明錠剤の検出
S05
透過画像から半透明錠剤画像の除去
S06
透過画像の2値化
S07
コーナー抽出により不透明錠剤数の算出
不透明錠剤の検出
S08
錠剤数のチェック
エンド

[図6]

(a)

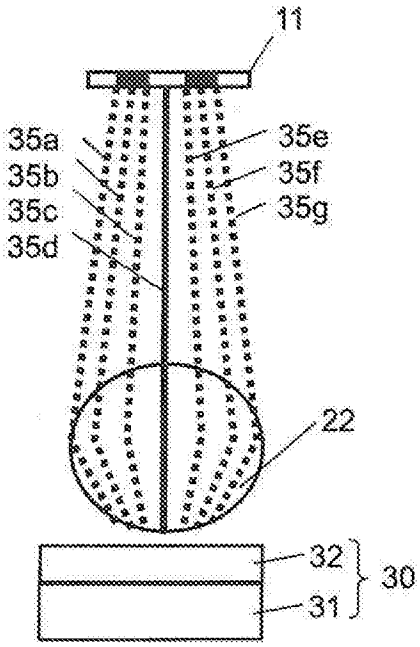


(b)

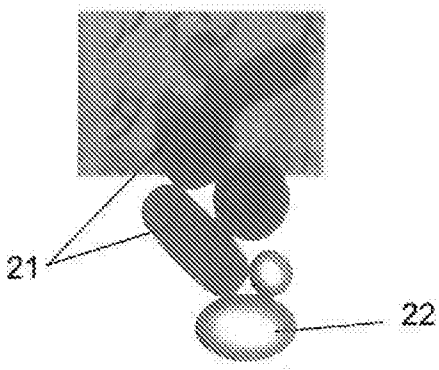


[図7]

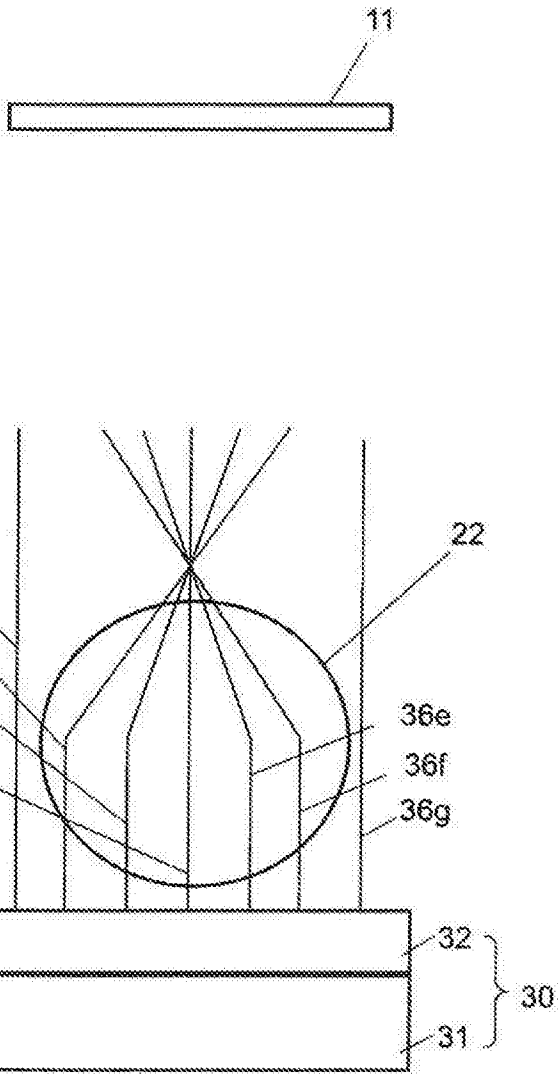
(a)



(b)

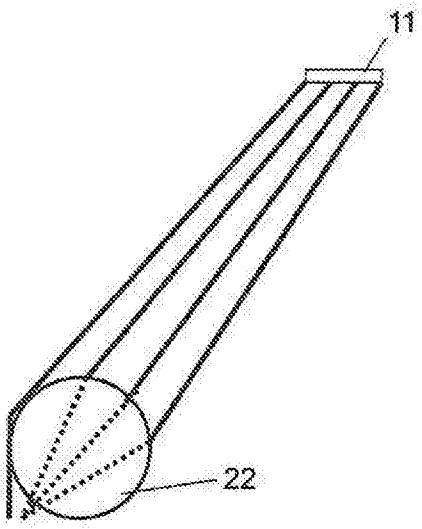


[図8]

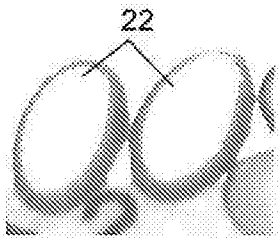


[図9]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/002042

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61J3/00(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)
A61J3/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 2004-234132 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 19 August 2004 (19.08.2004), paragraphs [0034] to [0111]; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 2010-117331 A (Waseda University), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0002] to [0122]; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 2010-172672 A (Mutual Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraphs [0026] to [0060]; all drawings (Family: none)	1-5

☐ 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 27 May, 2014 (27.05.14)	Date of mailing of the international search report 10 June, 2014 (10.06.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／００２０４２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61J3/00(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.　A61J3/00

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
Y	JP 2004-234132 A (松下電工株式会社) 2004.08.19, 【0034】-【0111】, 全図（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2010-117331 A (学校法人早稲田大学) 2010.05.27, 【0002】-【0122】, 全図（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2010-172672 A (株式会社ミューチュアル) 2010.08.12, 【0026】-【0060】, 全図（ファミリーなし）	1-5

☐　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
２７．０５．２０１４	１０．０６．２０１４

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）　３Ｅ　９４３６
岩田　洋一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３４６