

(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11月1日(01.11.2018)



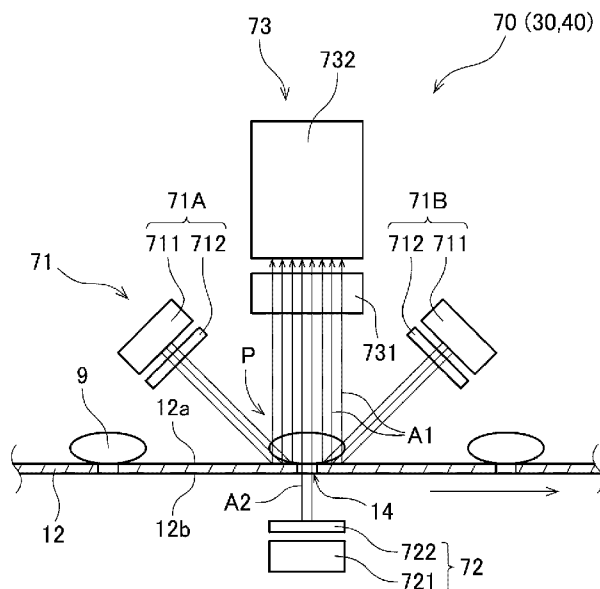
(10) 国際公開番号

WO 2018/198643 A1

- (51) 国際特許分類:
A61J 3/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/012423
- (22) 国際出願日: 2018年3月27日(27.03.2018)
- (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 2017-090716 2017年4月28日(28.04.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社 S C R E E N ホールディングス (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP];
〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 Kyoto (JP), 株式会社写真化学 (SHASHIN KAGAKU CO., LTD.)
- [JP/JP]; 〒6040847 京都府京都市中京区烏丸通二条下ル秋野々町518番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 桑原 章 (KUWABARA Akira);
〒6040847 京都府京都市中京区烏丸通二条下ル秋野々町518番地 株式会社写真化学内 Kyoto (JP), 白崎 浩良 (SHIRASAKI Hiroyoshi);
〒6040847 京都府京都市中京区烏丸通二条下ル秋野々町518番地 株式会社写真化学内 Kyoto (JP), 中野 信行 (NAKANO Nobuyuki);
〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E N ホールディングス内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 西田 隆美 (NISHIDA Takami);
〒5300047 大阪府大阪市北区西天満3

(54) Title: IMAGE ACQUISITION DEVICE, INSPECTION DEVICE, TABLET PRINTING DEVICE, AND IMAGE ACQUISITION METHOD

(54) 発明の名称: 画像取得装置、検査装置、錠剤印刷装置、および画像取得方法



(57) Abstract: This image acquisition device comprises a conveyance mechanism, an epi-lighting unit (71), a transmitted illumination unit (72), and an imaging unit (73). The conveyance mechanism conveys a tablet (9) by moving a conveyance belt (12) while the tablet (9) is suctioned and held at a suction hole (14) provided on the conveyance belt (12). The epi-illumination unit (71) emits light toward the tablet (9) from the side of the conveyance belt (12) with the surface (12a) whereon the tablet (9) is held. The transmitted illumination unit (72) emits light toward the tablet (9) from the reverse



丁目 1 4 番 1 6 号 西 天 満 パ ー ク ビ ル
3 号 館 4 階 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, 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))

surface (12b) of the conveyance belt (12). When the imaging unit (73) captures images, both the epi-illumination unit (71) and the transmitted illumination unit (72) emit light. This makes it possible to brightly illuminate both the portion of the tablet (9) which overlays the suction hole (14) when viewed from the imaging unit (73) and the portion which does not overlay the suction hole (14). Accordingly, the tablet (9) that is light-transmissive can be clearly imaged.

(57) 要約: この画像取得装置は、搬送機構、落射照明部 (7 1)、透過照明部 (7 2)、および撮像部 (7 3) を有する。搬送機構は、搬送ベルト (1 2) に設けられた吸着孔 (1 4) に錠剤 (9) を吸着保持しつつ、搬送ベルト (1 2) を移動させることによって、錠剤 (9) を搬送する。落射照明部 (7 1) は、搬送ベルト (1 2) の錠剤 (9) が保持される表面 (1 2 a) 側から錠剤 (9) に向けて、光を照射する。透過照明部 (7 2) は、搬送ベルト (1 2) の裏面 (1 2 b) 側から錠剤 (9) に向けて、光を照射する。撮像部 (7 3) による撮影を行うときには、落射照明部 (7 1) と透過照明部 (7 2) との双方から光を照射する。これにより、錠剤 (9) のうち、撮像部 (7 3) から見て吸着孔 (1 4) と重なる部分および重ならない部分の双方を、明るく照らすことができる。したがって、光を透過可能な錠剤 (9) を鮮明に撮影できる。

明 細 書

発明の名称：

画像取得装置、検査装置、錠剤印刷装置、および画像取得方法

技術分野

[0001] 本発明は、光を透過可能な錠剤の画像を取得する画像取得装置、当該画像取得装置を備えた検査装置、当該検査装置を備えた錠剤印刷装置、および光を透過可能な錠剤の画像を取得する画像取得方法に関する。

背景技術

[0002] 医薬品の一形態である錠剤の表面には、製品を識別するための文字やコードが印字される。このような文字やコードは、刻印により印字される場合もあるが、刻印では視認性が低いという問題があった。特に、近年では、後発医薬品の普及により錠剤の種類が多様化している。このため、錠剤を識別しやすくするために、錠剤の表面にインクジェット方式で鮮明な印字を行う技術が注目されている。

[0003] インクジェット方式の錠剤印刷装置では、錠剤を搬送しつつ、複数のノズルから錠剤に向けて、インクの液滴（以下、単に「インク滴」と称する）を吐出する。従来の錠剤印刷装置については、例えば、特許文献１に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１５－２２３３２３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１の錠剤印刷装置では、錠剤は、搬送ベルトに設けられた複数の吸着孔に吸着保持される。また、特許文献１の錠剤印刷装置内には、複数の撮像部が設けられている。各撮像部は、搬送される錠剤を撮影して、錠剤の画像を取得する。得られた画像は、例えば、錠剤の表裏、錠剤の姿勢、錠剤

の損傷の有無、錠剤の表面に形成された印刷画像の良否等を検査するために用いられる。

[0006] しかしながら、錠剤が透明なカプセル錠の場合、錠剤を介して、背後の搬送ベルトおよび吸着孔も視認可能となる。このため、図9のように、撮像部から見て、錠剤の一部または全部が暗い影となり、錠剤の表面に形成された印刷画像を、鮮明に撮影できない場合がある。特に、錠剤の表面に形成された印刷画像のうち、吸着孔と重なる部分が暗い影となって、鮮明に撮影できないという問題が生じる。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みなされたものであり、光を透過可能な錠剤を、吸着孔を有する搬送ベルトで搬送しつつ、錠剤を鮮明に撮影できる技術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

[0008] 上記課題を解決するため、本願の第1発明は、光を透過可能な錠剤の画像を取得する画像取得装置であって、搬送ベルトに設けられた吸着孔に錠剤を吸着保持しつつ、前記搬送ベルトを移動させることによって、錠剤を搬送する搬送機構と、前記搬送ベルトの錠剤が保持される表面側から錠剤に向けて光を照射する落射照明部と、前記搬送ベルトの裏面側から錠剤に向けて光を照射する透過照明部と、前記搬送ベルトの前記表面側から錠剤を撮影する撮像部と、を備え、前記落射照明部と前記透過照明部との双方から光を照射しつつ、前記撮像部による撮影を行うことにより、錠剤の画像を取得する。

[0009] 本願の第2発明は、第1発明の画像取得装置であって、前記撮像部は、前記搬送ベルトの前記表面に対して、垂直に対向配置され、前記落射照明部は、前記搬送ベルトの前記表面に対して、斜めに光を照射する複数の照明部を有する。

[0010] 本願の第3発明は、第2発明の画像取得装置であって、前記搬送ベルトは、不透明であり、かつ、光を拡散しつつ反射可能な表面を有する。

[0011] 本願の第4発明は、第3発明の画像取得装置であって、前記搬送ベルトの前記表面の反射濃度は、0.3以下である。

- [0012] 本願の第5発明は、第3発明または第4発明の画像取得装置であって、前記搬送ベルトの前記表面の拡散反射率は、50%以上である。
- [0013] 本願の第6発明は、第3発明から第5発明までのいずれか1発明の画像取得装置であって、前記搬送ベルトの前記表面は、可視光を反射可能である。
- [0014] 本願の第7発明は、第6発明の画像取得装置であって、前記搬送ベルトの前記表面の色は、白色である。
- [0015] 本願の第8発明は、第1発明から第7発明までのいずれか1発明の画像取得装置であって、前記落射照明部および前記透過照明部は、個別に光量を調整可能である。
- [0016] 本願の第9発明は、錠剤を検査する検査装置であって、請求項1から請求項8までのいずれか1項に記載の画像取得装置と、前記撮像部により取得した錠剤の画像に基づいて、錠剤の状態を検査する処理部と、を備える。
- [0017] 本願の第10発明は、錠剤の表面に印刷を行う錠剤印刷装置であって、前記搬送機構により搬送される錠剤の表面にインク滴を吐出するヘッドと、請求項9に記載の検査装置と、を備える。
- [0018] 本願の第11発明は、光を透過可能な錠剤を、搬送ベルトに設けられた吸着孔に吸着保持しつつ、前記搬送ベルトを移動させることによって、錠剤を搬送しながら、前記錠剤の画像を取得する画像取得方法であって、a) 前記搬送ベルトの錠剤が保持される表面側に配置された落射照明部と、前記搬送ベルトの裏面側に配置された透過照明部と、の双方から錠剤に向けて光を照射する工程と、b) 前記工程a)の光の照射を継続しつつ、前記搬送ベルトの前記表面側に配置された撮像部により、錠剤の画像を取得する工程と、を有する。
- [0019] 本願の第12発明は、第11発明の画像取得方法であって、x) 前記落射照明部の光量を調整する工程と、y) 前記工程x)よりも後に、前記透過照明部の光量を調整する工程と、を有する。

発明の効果

- [0020] 本願の第1発明～第12発明によれば、落射照明部と透過照明部との双方

から光を照射する。これにより、錠剤のうち、撮像部から見て吸着孔と重なる部分および重ならない部分の双方を、明るく照らすことができる。したがって、光を透過可能な錠剤を鮮明に撮影できる。

[0021] 特に、本願の第2発明によれば、搬送ベルトの表面に対して垂直な向きで、錠剤を撮影できる。また、落射照明部が複数の照明部を有するため、錠剤の影が生じにくい。

[0022] 特に、本願の第3発明によれば、落射照明部から照射された光は、搬送ベルトの表面において拡散しつつ反射し、錠剤を裏面側から照らす。これにより、撮像部から見て、錠剤のうち吸着孔と重ならない部分が、より鮮明となる。

[0023] 特に、本願の第8発明によれば、落射照明部の光量と、透過照明部の光量とを、最適な光量比に調整できる。これにより、撮影画像中の錠剤の明るさを均一化できる。

[0024] 特に、本願の第9発明によれば、光を透過可能な錠剤を、鮮明な画像に基づいて検査できる。

[0025] 特に、本願の第12発明によれば、落射照明部および透過照明部の光量調整を、容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]錠剤印刷装置の構成を示した図である。

[図2]錠剤搬送機構の部分斜視図である。

[図3]ヘッドの下面図である。

[図4]制御部と錠剤印刷装置内の各部との接続を示したブロック図である。

[図5]画像取得部の構成を示した図である。

[図6]錠剤の検査手順を示したフローチャートである。

[図7]撮影画像のイメージ図である。

[図8]光量調整の手順を示したフローチャートである。

[図9]従来の撮影画像のイメージ図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、以下の説明においては、複数の錠剤が搬送される方向を「搬送方向」と称し、搬送方向に対して垂直かつ水平な方向を「幅方向」と称する。

[0028] < 1. 錠剤印刷装置の全体構成 >

図 1 は、本発明の一実施形態に係る錠剤印刷装置 1 の構成を示した図である。この錠剤印刷装置 1 は、医薬品である複数の錠剤 9 を搬送しながら、各錠剤 9 の表面に、製品名、製品コード、会社名、ロゴマーク等の画像を印刷する装置である。本実施形態では、錠剤 9 として、光を透過可能な材料からなる透明な円錐体のカプセル錠が用いられる。図 1 に示すように、本実施形態の錠剤印刷装置 1 は、錠剤搬送機構 10、印刷部 20、第 1 画像取得部 30、第 2 画像取得部 40、および制御部 50 を備えている。

[0029] 錠剤搬送機構 10 は、複数の錠剤 9 を保持しつつ搬送する機構である。錠剤搬送機構 10 は、一对のプーリ 11 と、一对のプーリ 11 の間に掛け渡された環状の搬送ベルト 12 とを有する。錠剤印刷装置 1 に投入された複数の錠剤 9 は、振動フィーダや搬送ドラム等により構成される搬入機構 60 によって、等間隔に整列されるとともに、搬送ベルト 12 の表面に供給される。一对のプーリ 11 の一方は、搬送用モータ 13 から得られる動力により回転する。これにより、搬送ベルト 12 が、図 1 中の矢印の方向に回転する。このとき、一对のプーリ 11 の他方は、搬送ベルト 12 の回転に伴い従動回転する。

[0030] 図 2 は、錠剤搬送機構 10 の部分斜視図である。図 2 に示すように、搬送ベルト 12 には、複数の吸着孔 14 が設けられている。複数の吸着孔 14 は、搬送方向および幅方向に、等間隔に配列されている。また、図 1 に示すように、錠剤搬送機構 10 は、搬送ベルト 12 の内側の空間から気体を吸い出す吸引機構 15 を有する。吸引機構 15 を動作させると、搬送ベルト 12 の内側の空間が、大気圧よりも低い負圧となる。複数の錠剤 9 は、当該負圧によって、吸着孔 14 に吸着保持される。

[0031] このように、複数の錠剤 9 は、搬送ベルト 12 の表面に、搬送方向および幅

方向に整列した状態で保持される。そして、錠剤搬送機構 10 は、搬送ベルト 12 を回転させることによって、複数の錠剤 9 を搬送方向に搬送する。後述する 4 つのヘッド 21 の下方では、複数の錠剤 9 は、水平方向に搬送される。

[0032] また、図 1 に示すように、錠剤搬送機構 10 は、不良品排出部 16 および良品排出部 17 を有する。不良品排出部 16 および良品排出部 17 は、第 1 画像取得部 30、印刷部 20、および第 2 画像取得部 40 よりも、搬送経路の下流側に位置する。

[0033] 不良品排出部 16 は、搬送ベルト 12 の内側に配置された不良品ブロー機構 161 と、不良品ブロー機構 161 から搬送ベルト 12 をはさんで下方に配置された不良品回収部 162 とを有する。不良品ブロー機構 161 は、搬送ベルト 12 の複数の吸着孔 14 のうち、不良品と判断された錠剤 9 を保持する吸着孔 14 のみに、気体を吹き付ける。そうすると、当該吸着孔 14 が、大気圧よりも高い陽圧となる。これにより、当該吸着孔 14 における錠剤 9 の吸着が解除され、搬送ベルト 12 から不良品回収部 162 へ、不良品と判断された錠剤 9 が落下する。

[0034] 良品排出部 17 は、不良品排出部 16 よりも搬送経路の下流側に配置される。良品排出部 17 は、搬送ベルト 12 の内側に配置された良品ブロー機構 171 と、良品ブロー機構 171 から搬送ベルト 12 をはさんで下方に配置された良品回収部 172 とを有する。良品ブロー機構 171 は、搬送ベルト 12 の複数の吸着孔 14 へ向けて、気体を吹き付ける。そうすると、当該吸着孔 14 が、大気圧よりも高い陽圧となる。これにより、当該吸着孔 14 における錠剤 9 の吸着が解除され、搬送ベルト 12 から良品回収部 172 へ、良品と判断された錠剤 9 が落下する。

[0035] 印刷部 20 は、搬送ベルト 12 により搬送される錠剤 9 の表面に、インクジェット方式で画像を記録する部位である。図 1 に示すように、本実施形態の印刷部 20 は、4 つのヘッド 21 を有する。4 つのヘッド 21 は、搬送ベルト 12 の上方に位置し、錠剤 9 の搬送方向に沿って、一列に配置されてい

る。4つのヘッド21は、錠剤9の表面に向けて、互いに異なる色（例えば、シアン、マゼンタ、イエロー、およびブラックの各色）のインク滴を吐出する。すると、これらの各色により形成される単色画像の重ね合わせによって、錠剤9の表面に、多色画像が記録される。なお、各ヘッド21から吐出されるインクには、食品衛生法で認可された原料により製造された可食性インクが使用される。

[0036] 図3は、1つのヘッド21の下面図である。図3には、搬送ベルト12と、搬送ベルト12に保持された複数の錠剤9とが、二点鎖線で示されている。図3中に拡大して示したように、ヘッド21の下面である吐出面210には、インク滴を吐出可能な複数のノズル211が設けられている。本実施形態では、ヘッド21の下面に、複数のノズル211が、搬送方向および幅方向に二次元的に配列されている。各ノズル211は、幅方向に位置をずらして配列されている。このように、複数のノズル211を二次元的に配置すれば、各ノズル211の幅方向の位置を、互いに接近させることができる。ただし、複数のノズル211は、幅方向に沿って一列に配列されていてもよい。

[0037] ノズル211からのインク滴の吐出方式には、例えば、圧電素子であるピエゾ素子に電圧を加えて変形させることにより、ノズル211内のインクを加圧して吐出する、いわゆるピエゾ方式が用いられる。ただし、インク滴の吐出方式は、ヒータに通電してノズル211内のインクを加熱膨張させることにより吐出する、いわゆるサーマル方式であってもよい。

[0038] 第1画像取得部30は、印刷前の錠剤9の画像を取得する部位である。第1画像取得部30は、搬入機構60よりも搬送経路の下流側かつ印刷部20よりも搬送経路の上流側に位置する。第1画像取得部30は、搬送ベルト12により搬送される複数の錠剤9を撮影する。撮影により取得された画像は、第1画像取得部30から後述する制御部50へ送信される。制御部50は、第1画像取得部30から得られた画像に基づいて、各吸着孔14における錠剤9の有無、錠剤9の位置、錠剤9の姿勢、および錠剤9に欠け等の欠陥

が無いかどうか等を検査する。

[0039] 第2画像取得部40は、印刷後の錠剤9の画像を取得する部位である。第2画像取得部40は、印刷部20よりも搬送経路の下流側かつ不良品排出部16よりも搬送経路の上流側に位置する。第2画像取得部40は、搬送ベルト12により搬送される複数の錠剤9を撮影する。撮影により取得された画像は、第2画像取得部40から後述する制御部50へ送信される。制御部50は、第2画像取得部40から得られた画像に基づいて、錠剤9の表面に形成された印刷画像の良否を検査する。

[0040] 第1画像取得部30および第2画像取得部40の詳細な構成については、後述する。

[0041] 制御部50は、錠剤印刷装置1内の各部を動作制御するための手段である。図4は、制御部50と、錠剤印刷装置1内の各部との接続を示したブロック図である。図4中に概念的に示したように、制御部50は、CPU等のプロセッサ51、RAM等のメモリ52、およびハードディスクドライブ等の記憶部53を有するコンピュータにより構成される。記憶部53内には、印刷処理を実行するためのコンピュータプログラム531が、インストールされている。

[0042] また、図4に示すように、制御部50は、上述した錠剤搬送機構10（搬送用モータ13、吸引機構15、不良品ブロー機構161、および良品ブロー機構171を含む）、印刷部20（4つのヘッド21を含む）、第1画像取得部30（後述する落射照明部71、透過照明部72、および撮像部73を含む）、第2画像取得部40（後述する落射照明部71、透過照明部72、および撮像部73を含む）、および搬入機構60と、それぞれ通信可能に接続されている。制御部50は、記憶部53に記憶されたコンピュータプログラムPやデータをメモリ52に一時的に読み出し、当該コンピュータプログラムPに基づいて、プロセッサ51が演算処理を行うことにより、上記の各部を動作制御する。これにより、複数の錠剤9に対する印刷処理が進行する。

[0043] <2. 画像取得部について>

<2-1. 画像取得部の構成>

続いて、第1画像取得部30および第2画像取得部40の、より詳細な構成について説明する。本実施形態では、第1画像取得部30と第2画像取得部40とは、同等の構成を有する。このため、以下の説明においては、第1画像取得部30と第2画像取得部40とを区別せず、第1画像取得部30と第2画像取得部40との双方に適用可能な画像取得部70の構成について説明する。

[0044] また、以下の説明においては、搬送ベルト12の両面のうち、外側の面（錠剤9が保持される面）を「表面12a」と称し、内側の面を「裏面12b」と称する。

[0045] 図5は、画像取得部70の構成を示した図である。図5に示すように、画像取得部70は、落射照明部71、透過照明部72、および撮像部73を有する。本実施形態では、錠剤搬送機構10と画像取得部70とで、錠剤9を搬送しつつ錠剤9の画像を取得する画像取得装置が構成される。

[0046] 落射照明部71は、搬送ベルト12の表面12a側に位置し、搬送ベルト12の表面12aから間隔をあけて配置されている。落射照明部71は、搬送経路上の所定の撮像位置Pにおいて、搬送ベルト12の表面12aに光（例えば白色光）を照射する。落射照明部71は、後述する撮像部73よりも搬送方向の上流側に位置する第1照明部71Aと、撮像部73よりも搬送方向の下流側に位置する第2照明部71Bとを有する。第1照明部71Aおよび第2照明部71Bは、それぞれ、光源711と拡散板712とを有する。光源711には、例えば、LED（Light Emitting Diode）が用いられる。光源711から出射された光は、拡散板712を通過し、撮像位置Pにおける搬送ベルト12の表面12aに対して、斜めに照射される。

[0047] 本実施形態では、搬送ベルト12の表面12aに対して、第1照明部71Aと第2照明部71Bとで、2方向から光を照射する。これにより、撮像位置Pにおいて錠剤9自体の影が生じることを抑制できる。また、光源711

と撮像位置Pとの間に拡散板712を配置することにより、入射光のムラを抑制できる。

[0048] 透過照明部72は、搬送ベルト12の裏面12b側に位置し、搬送ベルト12の裏面12bから間隔をあけて配置されている。透過照明部72は、撮像位置Pにおいて、搬送ベルト12の裏面12bに光を照射する。透過照明部72は、光源721と拡散板722とを有する。光源721には、例えば、LED (Light Emitting Diode) が用いられる。光源721から出射された光は、拡散板722を通過し、撮像位置Pにおける搬送ベルト12の裏面12bに対して、垂直に照射される。したがって、撮像位置Pに吸着孔14が位置するときには、透過照明部72から照射された光の一部は、吸着孔14を通過して、搬送ベルト12の表面12a側へ照射される。

[0049] 撮像部73は、搬送ベルト12の表面12a側に位置し、搬送ベルト12の表面12aから間隔をあけて配置されている。また、撮像部73は、搬送ベルト12の表面12aに対して、垂直に対向配置されている。撮像部73は、撮像位置Pにおいて、搬送ベルト12に保持された錠剤9を撮影する。図5に示すように、撮像部73は、レンズ731と、カメラ732とを有する。カメラ732には、例えば、入射光をデジタル画像として記録可能なCCD (Charge-Coupled Device) カメラまたはCMOS (Complementary MOS) カメラが用いられる。カメラ732は、撮像素子が幅方向に一次元配列されたラインカメラであってもよく、撮像素子が搬送方向および幅方向に二次元配列されたエリアカメラであってもよい。

[0050] <2-2. 画像取得部を用いた検査手順>

図6は、画像取得部70を用いた錠剤9の検査手順を示したフローチャートである。

[0051] 錠剤9の検査を行うときには、まず、落射照明部71と透過照明部72との双方からの光の照射を開始する(ステップS11)。そして、落射照明部71と透過照明部72との双方からの光の照射を継続しつつ、撮像部73による撮影を行う(ステップS12)。

- [0052] 落射照明部 7 1 から出射された光の一部は、図 5 中の矢印 A 1 のように、搬送ベルト 1 2 の表面 1 2 a において反射し、錠剤 9 およびレンズ 7 3 1 を通過して、カメラ 7 3 2 に入射する。また、透過照明部 7 2 から出射された光の一部は、図 5 中の矢印 A 2 のように、搬送ベルト 1 2 の吸着孔 1 4 を通過し、さらに錠剤 9 およびレンズ 7 3 1 を通過して、カメラ 7 3 2 に入射する。
- [0053] このため、錠剤 9 のうち、撮像部 7 3 から見て吸着孔 1 4 と重ならない部分は、落射照明部 7 1 からの光によって、明るく照らされる。また、錠剤 9 のうち、撮像部 7 3 から見て吸着孔 1 4 と重なる部分は、透過照明部 7 2 からの光によって、明るく照らされる。すなわち、落射照明部 7 1 からの光と、透過照明部 7 2 からの光とが、錠剤 9 の背面側から差し込むことにより、錠剤 9 の全体が明るく照らされる。したがって、図 7 のように、撮像部 7 3 は、透明な錠剤 9 の全体を鮮明に撮影できる。錠剤 9 の表面に印刷画像が形成されている場合には、その印刷画像も、鮮明に撮影できる。
- [0054] 撮像部 7 3 により撮影された画像は、デジタルデータとして、制御部 5 0 へ送信される。制御部 5 0 は、得られた画像に基づいて、錠剤 9 の検査を行う（ステップ S 1 3）。制御部 5 0 は、例えば、錠剤 9 の位置、錠剤 9 の姿勢、および錠剤 9 に欠け等の欠陥が無いかどうか、あるいは錠剤 9 の表面に形成された印刷画像に欠陥が無いかどうかを検査する。その結果、各錠剤 9 が、良品と不良品とに選別される。
- [0055] すなわち、本実施形態では、制御部 5 0 としてのコンピュータが、撮像部 7 3 から得られた撮影画像に基づいて、錠剤 9 の状態を検査する処理部として機能する。そして、本実施形態では、錠剤搬送機構 1 0、画像取得部 7 0、および制御部 5 0 により、錠剤 9 を検査する検査装置が構成される。
- [0056] < 2 - 3. 搬送ベルトの表面性状について >
続いて、搬送ベルト 1 2 の表面性状について、説明する。
- [0057] 上述の通り、落射照明部 7 1 から照射された光は、搬送ベルト 1 2 の表面 1 2 a において反射し、その一部がカメラ 7 3 2 へ向かう必要がある。この

ため、搬送ベルト 12 の少なくとも表面 12 a は、不透明であり、かつ、可視光を拡散しつつ反射可能であることが望ましい。すなわち、搬送ベルト 12 の表面 12 a は、光を透過せず、かつ、鏡面や光沢のある金属面ではないことが望ましい。

[0058] 具体的には、搬送ベルト 12 の表面 12 a は、ステンレス等の金属面よりも、反射濃度が低いことが望ましい。例えば、搬送ベルト 12 の表面 12 a の反射濃度は、0.3 以下であることが望ましく、0.2 以下であればより望ましい。あるいは、搬送ベルト 12 の表面 12 a は、ステンレス等の金属面よりも、拡散反射率が高いことが望ましい。例えば、搬送ベルト 12 の表面 12 a の拡散反射率は、50% 以上であることが望ましく、60% 以上であればより望ましい。

[0059] また、錠剤 9 の表面に形成される印刷画像の色と、搬送ベルト 12 の表面 12 a の色とは、互いに略反対色（補色）の関係であることが望ましい。例えば、錠剤 9 の表面に形成される印刷画像の色が黒色または黒色に近い濃色である場合、搬送ベルト 12 の表面 12 a の色は、白色または白色に近い淡色であることが望ましい。また、例えば、錠剤 9 の表面に形成される印刷画像の色が青紫色である場合には、搬送ベルト 12 の表面 12 a の色を、青紫色の反対色である黄色としてもよい。

[0060] また、本実施形態のように、錠剤 9 の表面に形成される印刷画像が多色である場合には、搬送ベルト 12 の表面 12 a の色は、白色または白色に近い淡色であることが望ましい。具体的には、搬送ベルト 12 を、白色または淡色の樹脂により形成するとよい。樹脂には、例えばポリウレタンを用いることができる。

[0061] このように、搬送ベルト 12 の表面性状を適切に設定することで、錠剤 9 のうち、撮像部 73 から見て吸着孔 14 と重ならない部分に形成された印刷画像を、より鮮明に撮影できる。

[0062] <2-4. 落射照明部および透過照明部の光量調整について>

続いて、落射照明部 71 および透過照明部 72 の光量調整について、説明

する。

[0063] 落射照明部 7 1 と透過照明部 7 2 とは、個別に光量を調整することが可能である。錠剤印刷装置 1 の稼働前には、落射照明部 7 1 から照射される光と、透過照明部 7 2 から照射される光と、をそれぞれ最適な光量に調整する。

[0064] 図 8 は、落射照明部 7 1 および透過照明部 7 2 の光量調整の手順を示したフローチャートである。図 8 に示すように、光量調整を行うときには、まず、カメラ 7 3 2 の露光時間を決定する（ステップ S 2 1）。露光時間は、例えば、錠剤搬送機構 1 0 による錠剤 9 の搬送速度に応じて決定される。具体的には、錠剤 9 の搬送速度が速いほど、露光時間を短くする。

[0065] 次に、落射照明部 7 1 の光量を調整する（ステップ S 2 2）。ここでは、まず、撮像位置 P に錠剤 9 を配置し、落射照明部 7 1 からの光の照射を行う。そして、落射照明部 7 1 の発光強度を変化させつつ、カメラ 7 3 2 の受光量を確認する。具体的には、カメラ 7 3 2 から見て、錠剤 9 のうち吸着孔 1 4 と重ならない部分の明るさを確認する。そして、当該部分の明るさが予め設定されたレベルとなるように、落射照明部 7 1 の発光強度を設定する。これにより、落射照明部 7 1 から出射される光のうち、搬送ベルト 1 2 の表面 1 2 a で反射して、錠剤 9 を介して撮像部 7 3 のカメラ 7 3 2 に入射する光の量が、適切に調整される。

[0066] 続いて、透過照明部 7 2 の光量を調整する（ステップ S 2 3）。ここでは、落射照明部 7 1 からの光の照射に加えて、透過照明部 7 2 からの光の照射も行う。そして、透過照明部 7 2 の発光強度を変化させつつ、カメラ 7 3 2 の受光量を確認する。具体的には、カメラ 7 3 2 から見て、錠剤 9 のうち吸着孔 1 4 と重なる部分の明るさが、吸着孔 1 4 と重ならない部分の明るさと同一のレベルとなるように、透過照明部 7 2 の発光強度を設定する。これにより、撮影画像中の錠剤 9 の明るさを均一化する。

[0067] この画像取得部 7 0 では、落射照明部 7 1 から出射されてカメラ 7 3 2 に入射する光の量は、搬送ベルト 1 2 の表面 1 2 a の反射率等の影響を受ける。したがって、落射照明部 7 1 は、所望の明るさを得るために、厳しい調整

を行う必要がある。このため、上記のように、落射照明部 7 1 の光量を先に調整し、その後に、落射照明部 7 1 に合わせて、透過照明部 7 2 の光量を調整することが好ましい。これにより、落射照明部 7 1 および透過照明部 7 2 の光量調整の作業が容易となる。

[0068] なお、ステップ S 2 1 ～ S 2 3 の調整処理は、錠剤印刷装置 1 のユーザが手動で行ってもよく、制御部 5 0 が、予め設定されたコンピュータプログラムに従って、自動的に実行してもよい。

[0069] < 3. 変形例 >

以上、本発明の主たる実施形態について説明したが、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではない。

[0070] 上記の実施形態では、落射照明部 7 1 の第 1 照明部 7 1 A と第 2 照明部 7 1 B とが、撮像部 7 3 を挟んで、搬送方向の両側に配置されていた。しかしながら、第 1 照明部 7 1 A と第 2 照明部 7 1 B とは、撮像部 7 3 を挟んで、幅方向の両側に配置されていてもよい。また、落射照明部 7 1 は、3 つ以上の照明部を有していてもよい。

[0071] また、上記の実施形態では、ステップ S 2 2 ～ S 2 3 において、落射照明部 7 1 および透過照明部 7 2 の各々の発光強度を調整していた。しかしながら、落射照明部 7 1 および透過照明部 7 2 の各々の発光強度を一定として、各々の発光時間を調整してもよい。すなわち、本発明における「光量」の調整は、発光強度を調整する場合と、発光時間を調整する場合との、双方を含むものとする。

[0072] また、錠剤印刷装置 1 は、上記の実施形態の構成に加えて、錠剤 9 に付着したインクを乾燥させる乾燥機構を有していてもよい。乾燥機構は、印刷部 2 0 よりも搬送方向の下流側、かつ、不良品排出部 1 6 よりも搬送方向の上流側に設けるとよい。乾燥機構には、例えば、搬送ベルト 1 2 により搬送される錠剤 9 に向けて熱風を吹き付ける機構とすればよい。

[0073] また、上記の実施形態では、搬送ベルト 1 2 に保持された錠剤 9 の表面のうち、ヘッド 2 1 に対向する面のみに印刷を行っていた。しかしながら、上

記の錠剤印刷装置 1 の搬送方向の下流側に、錠剤搬送機構 10 および印刷部 20 を有する同様の錠剤印刷装置を設けてもよい。そして、先の錠剤印刷装置と後の錠剤印刷装置とで、錠剤 9 の異なる面に、印刷を行うようにしてもよい。

[0074] また、上記の実施形態では、印刷部 20 に、4 つのヘッド 21 が設けられていた。しかしながら、印刷部 20 に含まれるヘッド 21 の数は、1～3 つであってもよく、5 つ以上であってもよい。

[0075] また、本発明において処理対象となる「錠剤」は、必ずしも医薬品としての錠剤には限定されない。本発明の画像取得装置は、健康食品としての錠剤または錠菓の画像を取得するものであってもよい。

[0076] また、画像取得装置、検査装置、および錠剤印刷装置の細部の構成については、本願の各図と相違していてもよい。また、上記の実施形態や変形例に登場した各要素を、矛盾が生じない範囲で、適宜に組み合わせてもよい。

符号の説明

- [0077]
- 1 錠剤印刷装置
 - 9 錠剤
 - 10 錠剤搬送機構
 - 11 プーリ
 - 12 搬送ベルト
 - 12 a 表面
 - 12 b 裏面
 - 13 搬送用モータ
 - 14 吸着孔
 - 15 吸引機構
 - 16 不良品排出部
 - 17 良品排出部
 - 20 印刷部
 - 21 ヘッド

- 3 0 第 1 画像取得部
- 4 0 第 2 画像取得部
- 5 0 制御部
- 6 0 搬入機構
- 7 0 画像取得部
- 7 1 落射照明部
- 7 1 A 第 1 照明部
- 7 1 B 第 2 照明部
- 7 2 透過照明部
- 7 3 撮像部
- 7 1 1 光源
- 7 1 2 拡散板
- 7 2 1 光源
- 7 2 2 拡散板
- 7 3 1 レンズ
- 7 3 2 カメラ
- P 撮像位置

請求の範囲

- [請求項1] 光を透過可能な錠剤の画像を取得する画像取得装置であって、
搬送ベルトに設けられた吸着孔に錠剤を吸着保持しつつ、前記搬送ベルトを移動させることによって、錠剤を搬送する搬送機構と、
前記搬送ベルトの錠剤が保持される表面側から錠剤に向けて光を照射する落射照明部と、
前記搬送ベルトの裏面側から錠剤に向けて光を照射する透過照明部と、
前記搬送ベルトの前記表面側から錠剤を撮影する撮像部と、
を備え、
前記落射照明部と前記透過照明部との双方から光を照射しつつ、前記撮像部による撮影を行うことにより、錠剤の画像を取得する画像取得装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の画像取得装置であって、
前記撮像部は、前記搬送ベルトの前記表面に対して、垂直に対向配置され、
前記落射照明部は、前記搬送ベルトの前記表面に対して、斜めに光を照射する複数の照明部を有する画像取得装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の画像取得装置であって、
前記搬送ベルトは、不透明であり、かつ、光を拡散しつつ反射可能な表面を有する画像取得装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の画像取得装置であって、
前記搬送ベルトの前記表面の反射濃度は、0.3以下である画像取得装置。
- [請求項5] 請求項3または請求項4に記載の画像取得装置であって、
前記搬送ベルトの前記表面の拡散反射率は、50%以上である画像取得装置。
- [請求項6] 請求項3から請求項5までのいずれか1項に記載の画像取得装置で

あって、

前記搬送ベルトの前記表面は、可視光を反射可能である画像取得装置。

[請求項7] 請求項6に記載の画像取得装置であって、

前記搬送ベルトの前記表面の色は、白色である画像取得装置。

[請求項8] 請求項1から請求項7までのいずれか1項に記載の画像取得装置であって、

前記落射照明部および前記透過照明部は、個別に光量を調整可能である画像取得装置。

[請求項9] 錠剤を検査する検査装置であって、

請求項1から請求項8までのいずれか1項に記載の画像取得装置と

、

前記撮像部により取得した錠剤の画像に基づいて、錠剤の状態を検査する処理部と、

を備える検査装置。

[請求項10] 錠剤の表面に印刷を行う錠剤印刷装置であって、

前記搬送機構により搬送される錠剤の表面にインク滴を吐出するヘッドと、

請求項9に記載の検査装置と、

を備える錠剤印刷装置。

[請求項11] 光を透過可能な錠剤を、搬送ベルトに設けられた吸着孔に吸着保持しつつ、前記搬送ベルトを移動させることによって、錠剤を搬送しながら、前記錠剤の画像を取得する画像取得方法であって、

a) 前記搬送ベルトの錠剤が保持される表面側に配置された落射照明部と、前記搬送ベルトの裏面側に配置された透過照明部と、の双方から錠剤に向けて光を照射する工程と、

b) 前記工程a)の光の照射を継続しつつ、前記搬送ベルトの前記表面側に配置された撮像部により、錠剤の画像を取得する工程と、

を有する画像取得方法。

[請求項12]

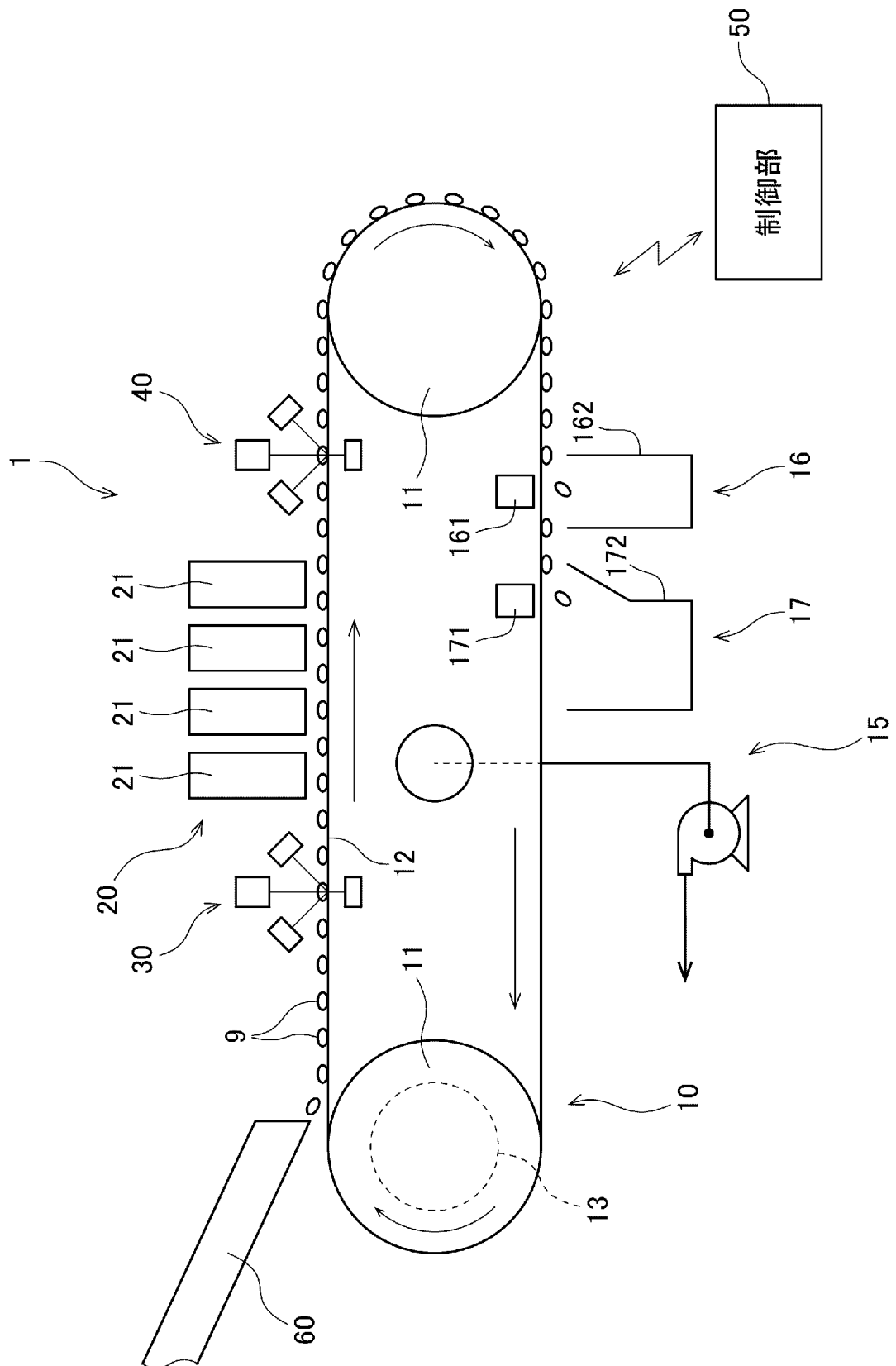
請求項 1 1 に記載の画像取得方法であって、

×) 前記落射照明部の光量を調整する工程と、

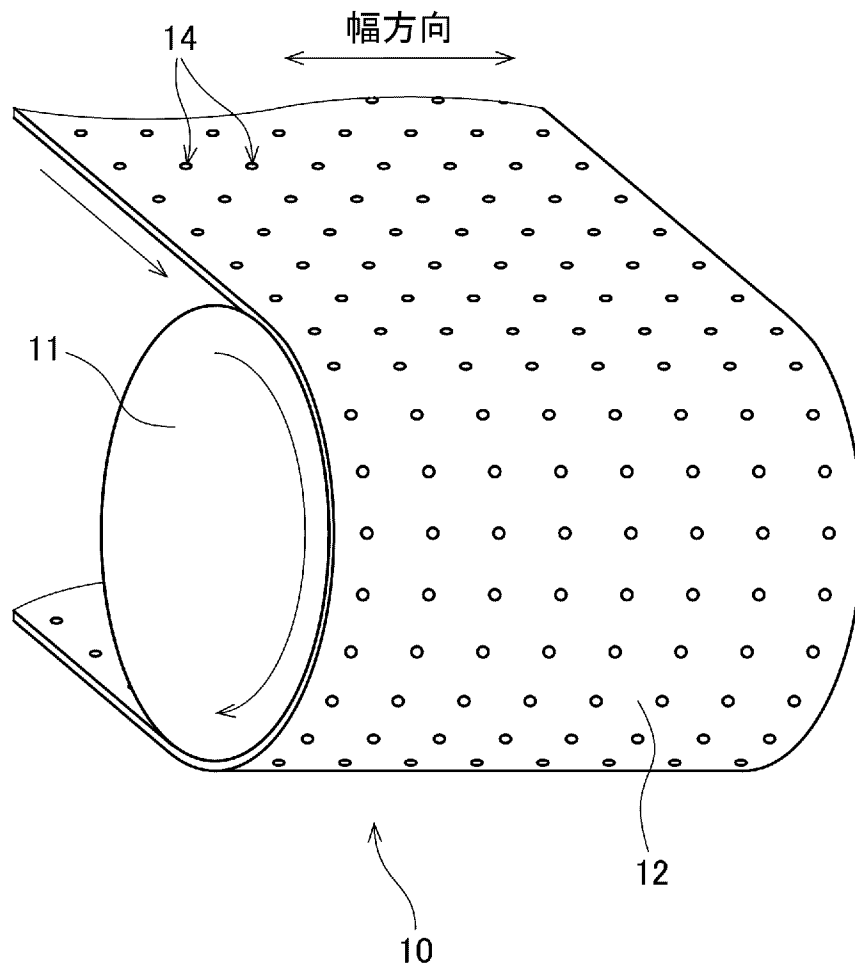
y) 前記工程 ×) よりも後に、前記透過照明部の光量を調整する工程と、

を有する画像取得方法。

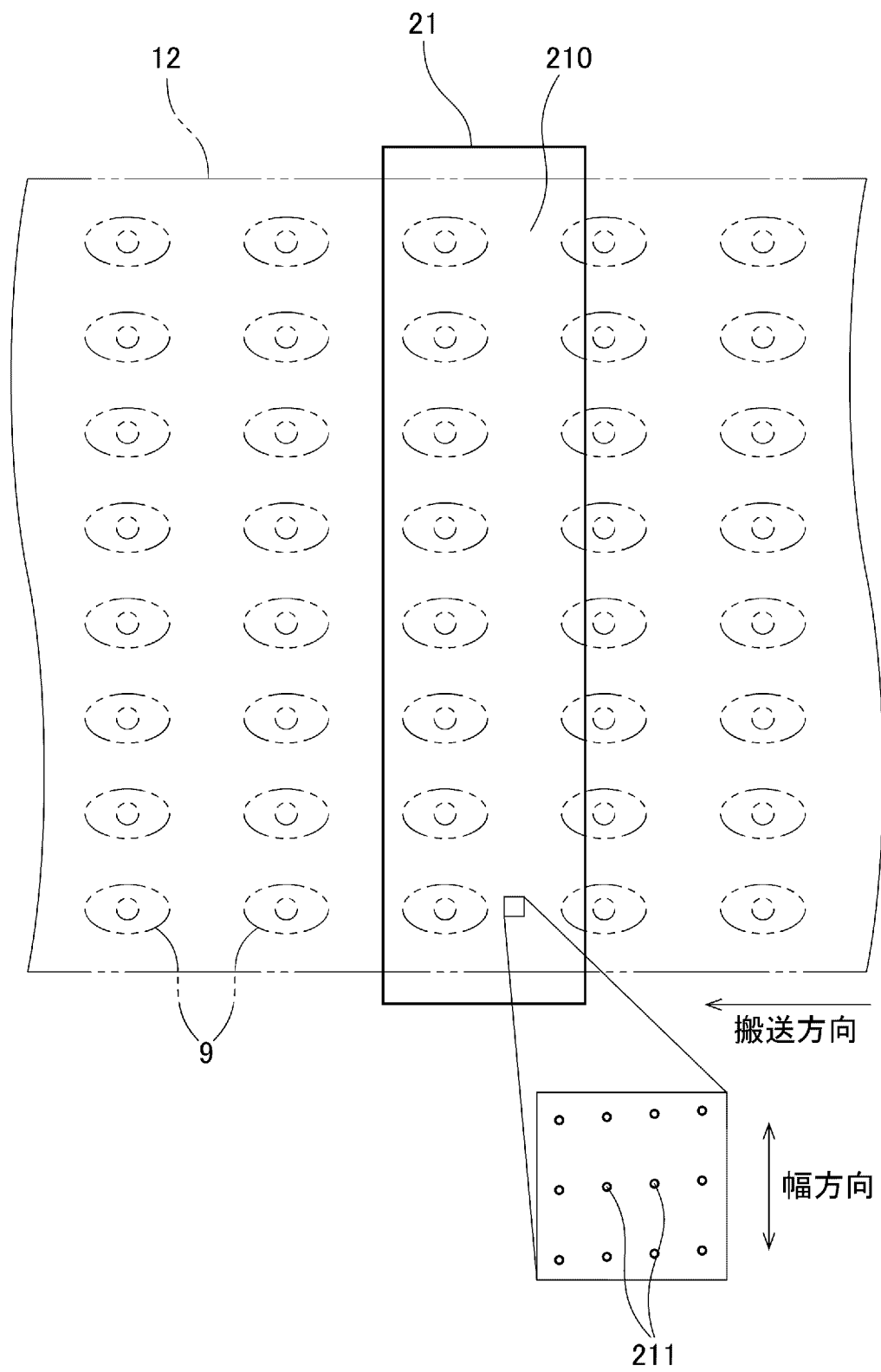
[図1]



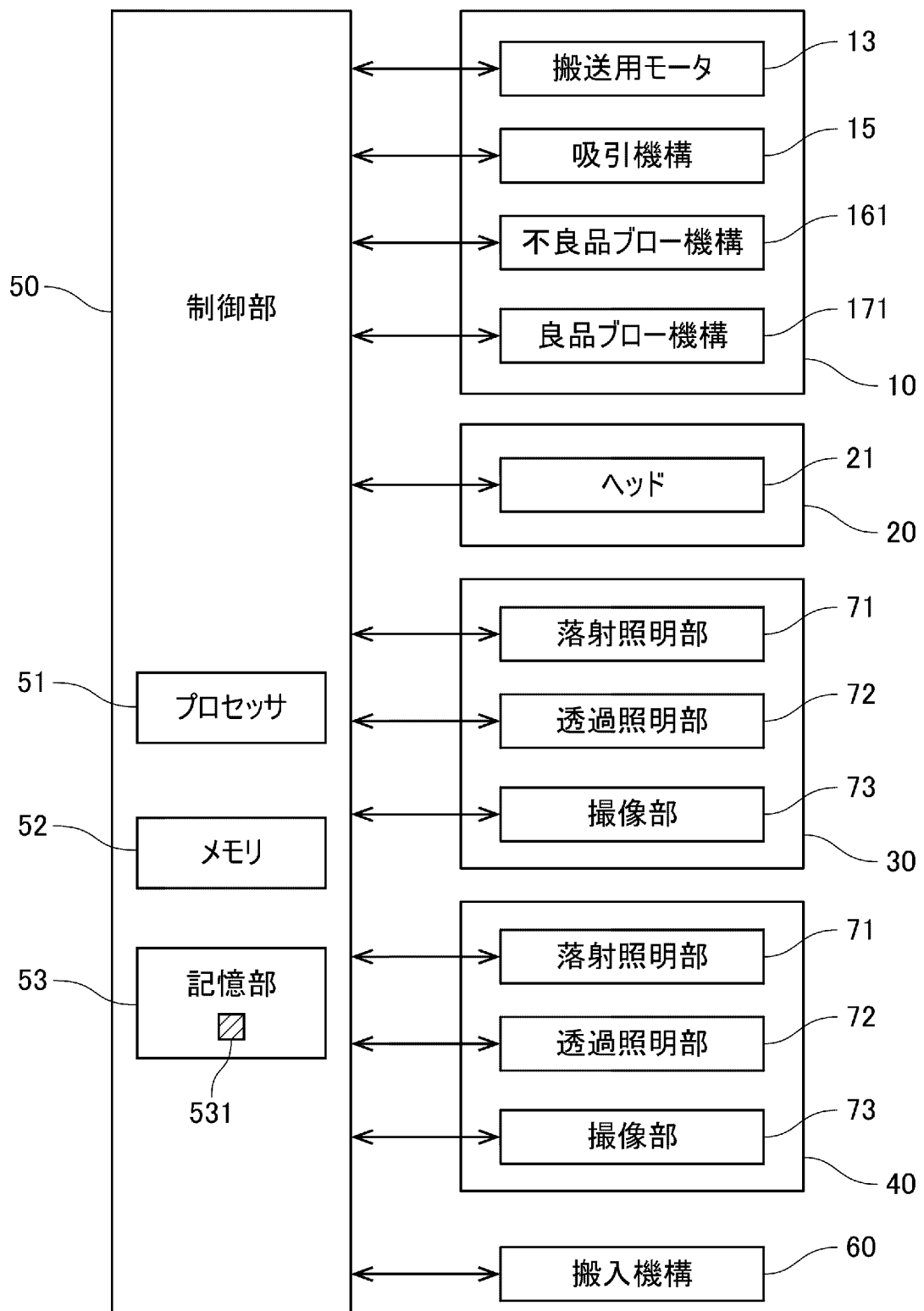
[図2]



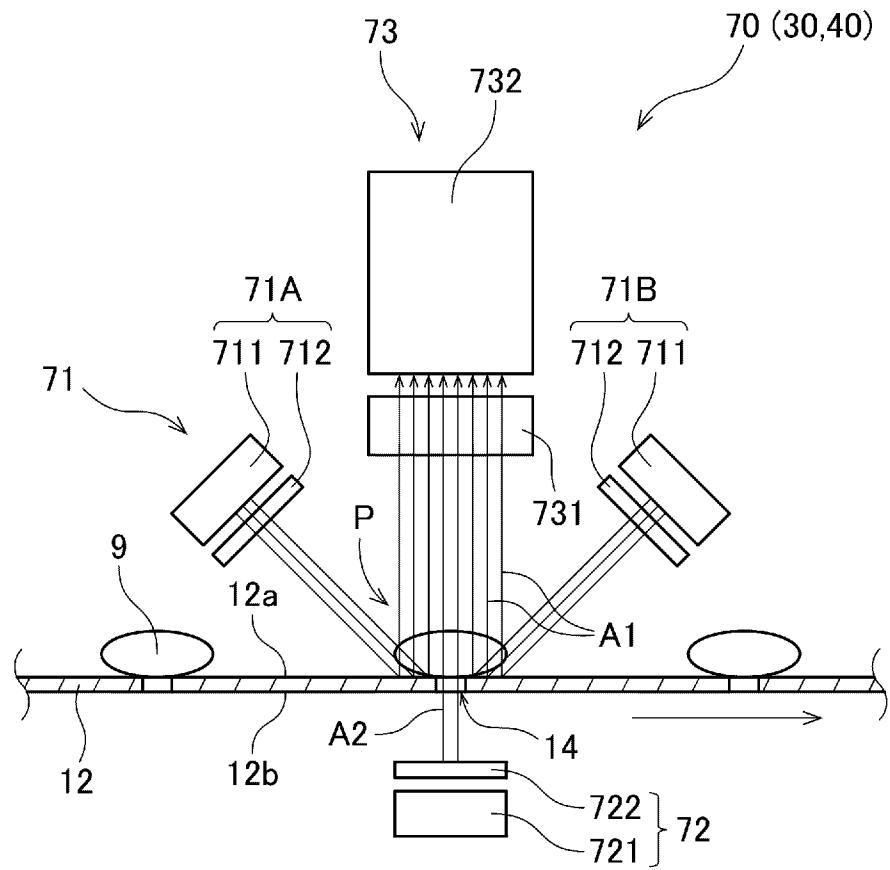
[図3]



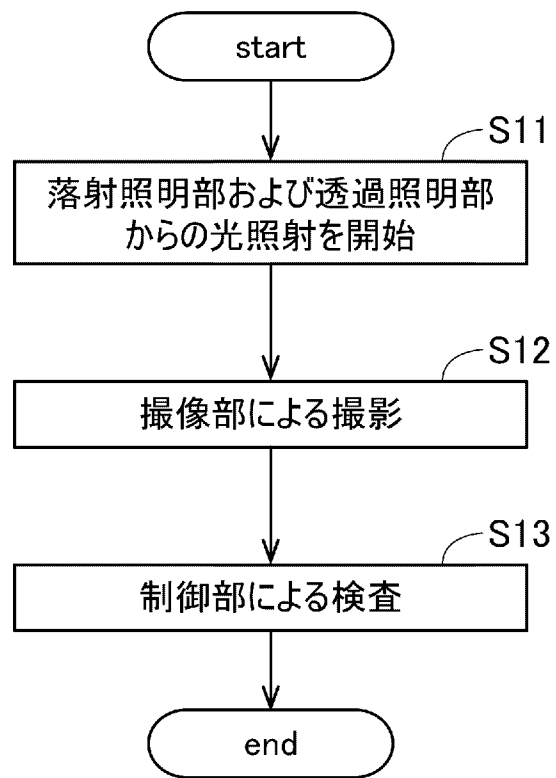
[図4]



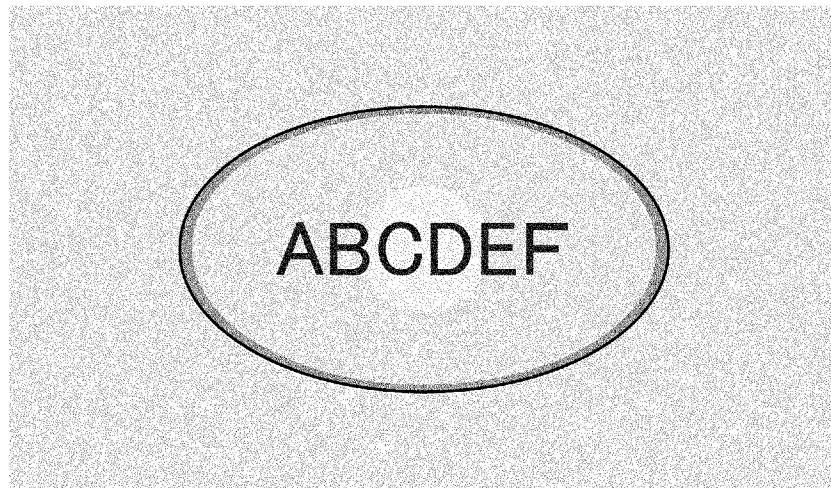
[図5]



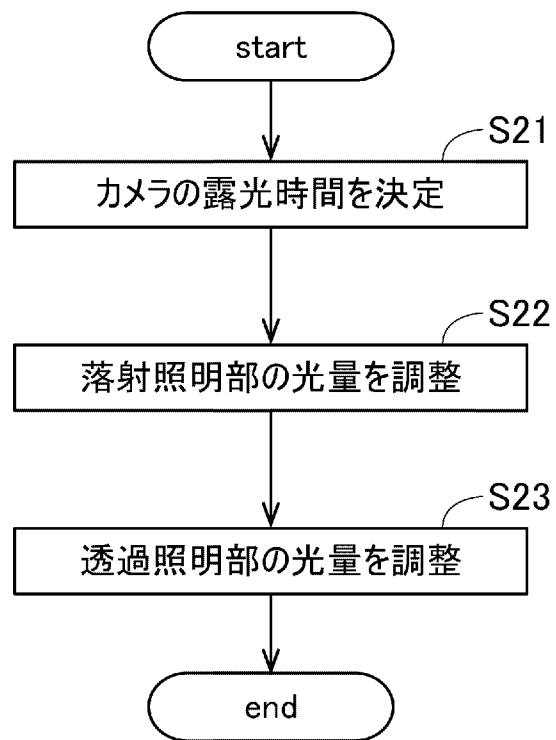
[図6]



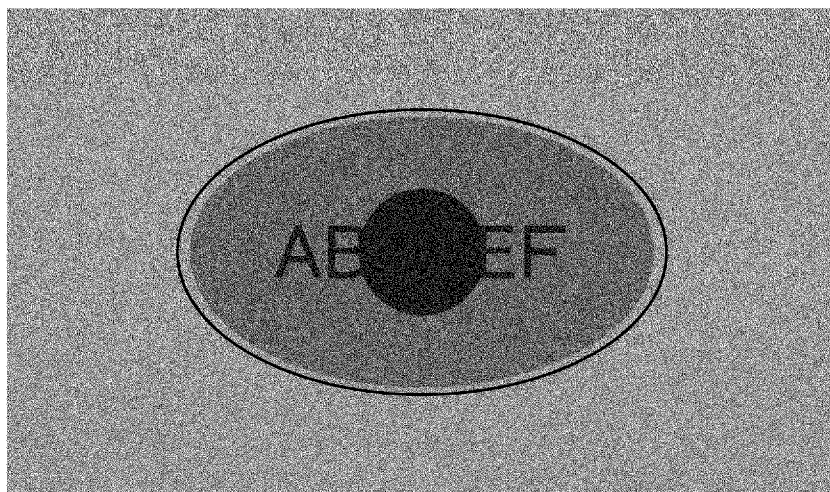
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012423

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A61J3/06 (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. A61J3/06, G01N21/84-21/958

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.
Y	JP 2017-64213 A (SHIBAURA MECHATRONICS CORPORATION) 06 April 2017, paragraphs [0012]-[0062], [0087], fig. 1-5 (Family: none)	1-12
Y	JP 2013-164362 A (DAC ENGINEERING CO., LTD.) 22 August 2013, paragraphs [0018]-[0038], fig. 1 (Family: none)	1-12

☐ 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
14.05.2018

Date of mailing of the international search report
22.05.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61J3/06(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. A61J3/06, G01N21/84-21/958

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
Y	JP 2017-64213 A（芝浦メカトロニクス株式会社）2017.04.06, 段落【0012】－【0062】、【0087】、図1－5 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2013-164362 A（ダックエンジニアリング株式会社）2013.08.22, 段落【0018】－【0038】、図1 (ファミリーなし)	1-12

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

14.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

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）

家辺 信太郎

3E

6216

電話番号 03-3581-1101 内線 3346