

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4755714号
(P4755714)

(45) 発行日 平成23年8月24日(2011.8.24)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 J 3/00 (2006.01)
 A 6 1 J 3/00 3 1 O F
 A 6 1 J 3/00 3 1 O K

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2009-261660 (P2009-261660)	(73) 特許権者	592246705 株式会社湯山製作所
(22) 出願日	平成21年11月17日(2009.11.17)		大阪府豊中市名神口3丁目3番1号
(65) 公開番号	特開2011-104077 (P2011-104077A)	(74) 代理人	100115200 弁理士 山口 修之
(43) 公開日	平成23年6月2日(2011.6.2)	(72) 発明者	天野 弘和 大阪府豊中市名神口3丁目3番1号 株式 会社湯山製作所内
審査請求日	平成23年4月8日(2011.4.8)	(72) 発明者	小池 教文 大阪府豊中市名神口3丁目3番1号 株式 会社湯山製作所内
早期審査対象出願		(72) 発明者	森田 康之 大阪府豊中市名神口3丁目3番1号 株式 会社湯山製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薬剤払出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

処方にあわせて薬剤を供給可能な薬剤供給手段と、
 薬剤供給手段から供給された固形薬剤を一包分ずつ溜め置き、排出することが可能な貯留部を備えた薬剤準備手段と、

前記貯留部から排出された固形薬剤の数量を計数可能な計数手段とを有し、

前記計数手段が、

前記貯留部から排出された固形薬剤が載る薬剤監査台と、

前記薬剤監査台を振動させることが可能な振動手段と、

撮像手段によって得られた画像に基づき固形薬剤の数を計数可能な画像認識処理手段とを備えており、

薬剤監査台に対して一包分として排出された固形薬剤を撮像手段により複数回にわたって撮像することが可能であり、

撮像により得られた複数の画像のそれぞれについて画像認識処理手段による固形薬剤の数量の計数を行い、各計数の結果得られた固形薬剤の数量と、処方データに基づく一包分の固形薬剤の数量とを比較することで数量監査を実施することを特徴とする薬剤払出装置

。

【請求項2】

振動手段が、薬剤監査台を水平方向に往復動させることにより前記薬剤監査台を振動させることが可能なものであることを特徴とする請求項1に記載の薬剤払出装置。

【請求項 3】

薬剤監査台が振動している間に、薬剤監査台に対して一包分として排出された固形薬剤を撮像手段により複数回にわたって撮像することが可能であり、

同一の処方に係る固形薬剤について撮像により得られた複数の画像のそれぞれについて画像認識処理手段による固形薬剤の数量の計数を行い、各計数の結果得られた固形薬剤の数量のうち最も多いものが、当該処方に係る固形薬剤の数量であると認識されることを特徴とする請求項 1 又は 2に記載の薬剤払出装置。

【請求項 4】

薬剤監査台の底面に、薬剤監査台の振動方向に沿う方向にのびる凸部及び／又は凹部によって形成された溝が、前記振動方向に対して交差する方向に複数形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3のいずれかに記載の薬剤払出装置。

10

【請求項 5】

薬剤監査台が、前記薬剤準備手段に対して外周側あるいは内周側に隣接する位置に設けられたものであり、

薬剤準備手段が、複数の貯留部を周方向に並べて設けたものであり、前記薬剤監査台に臨む位置まで各貯留部を移動させ、各貯留部から前記薬剤監査台に向けて固形薬剤を排出可能なものであることを特徴とする請求項 1 ~ 4のいずれかに記載の薬剤払出装置。

【請求項 6】

固形薬剤が載る薬剤監査台と、
前記薬剤監査台を振動させることが可能な振動手段と、
前記薬剤監査台を振動させた状態において、前記薬剤監査台に存在する固形薬剤を撮像可能な撮像手段と、
撮像手段によって得られた画像に基づき固形薬剤の数を計数可能な画像認識処理手段とを備えており、

20

薬剤監査台に対して一包分として排出された固形薬剤を撮像手段により複数回にわたって撮像することが可能であり、
撮像により得られた複数の画像のそれぞれについて画像認識処理手段による固形薬剤の数量の計数を行い、各計数の結果得られた固形薬剤の数量と、処方データに基づく一包分の固形薬剤の数量とを比較することで数量監査を実施することを特徴とする計数手段。

30

【請求項 7】

固形薬剤が載る薬剤監査台と、
前記薬剤監査台を振動させることが可能な振動手段と、
前記薬剤監査台を振動させた状態において、前記薬剤監査台に存在する固形薬剤を撮像可能な撮像手段と、
撮像手段によって得られた画像に基づき固形薬剤の数を計数可能な画像認識処理手段とを備えており、

薬剤監査台に対して一包分として排出された固形薬剤を撮像手段により複数回にわたって撮像することが可能であり、

同一の処方に係る固形薬剤について撮像により得られた複数の画像のそれぞれについて画像認識処理手段による固形薬剤の数量の計数を行い、各計数の結果得られた固形薬剤の数量のうち最も多いものが、当該処方に係る固形薬剤の数量であると認識されることを特徴とする計数手段。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、処方にあわせて固形薬剤を払い出して分包可能な薬剤払出装置に関し、特に払い出し用に準備された固形薬剤の数量を監査可能なものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、下記特許文献 1 に開示されているような薬剤払出装置が提供されている。下

50

記特許文献 1 に開示されている薬剤払出装置では、粒状やカプセル状などの形状の固形薬剤を一包分ずつ分包紙に分包し、供給することが可能とされている。また、下記特許文献 1 に係る薬剤払出装置では、分包紙に分包された状態において固形薬剤を撮像し、これにより得られた画像に基づいて固形薬剤の数量を監査することができる構成とされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 7 - 200770 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

上述したように、特許文献 1 に係る薬剤払出装置では、固形薬剤が分包紙に分包された状態で撮像されるため、複数の固形薬剤が分包紙内において重なったり、接触した状態で撮像されやすい。そのため、従来技術の方策では、画像認識手段により画像処理を施さねば複数の固形薬剤が一塊として誤認識されてしまい、固形薬剤の数量を正確に把握できない可能性が高いという問題があった。また、従来技術においては、分包紙越しに撮像した固形薬剤の画像に基づき計数を行うため、分包紙が介在したり分包紙に印刷された文字などが映りこんだりする分だけ画像の精度が低下し、計数精度も低下してしまう可能性があった。

【0005】

20

そこで、本発明は、固形薬剤の重なりや接触、分包紙の存在などに伴う計数不良が起らず、固形薬剤の数量を適切に監査可能な薬剤払出装置の提供を目的とした。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決すべく提供される本発明の薬剤払出装置は、処方にあわせて薬剤を供給可能な薬剤供給手段と、薬剤供給手段から供給された固形薬剤を一包分ずつ溜め置き、排出することが可能な貯留部を備えた薬剤準備手段と、前記貯留部から排出された固形薬剤の数量を計数可能な計数手段とを有するものである。本発明の薬剤払出装置は、前記計数手段が、前記貯留部から排出された固形薬剤が載る薬剤監査台と、前記薬剤監査台を水平方向に振動させることが可能な振動手段と、前記薬剤監査台を振動させた状態において前記薬剤監査台に存在する固形薬剤を撮像可能な撮像手段と、撮像手段によって得られた画像に基づき固形薬剤の数を計数可能な画像認識処理手段とを備えていることを特徴としている。また、本発明の薬剤払出装置は、前記画像認識処理手段により計数された固形薬剤の数量と、錠剤分包機から一包分として払い出すべき処方データに基づく固形薬剤の数量とを比較し、数量監査を実施するものであることが望ましい。

30

【0007】

本発明の薬剤払出装置は、振動手段として、薬剤監査台を水平方向に往復動させることにより前記薬剤監査台を振動させることが可能なものを採用することが望ましい。また、本発明の薬剤払出装置は、薬剤監査台が振動している間に、薬剤監査台に対して一包分として排出された固形薬剤を撮像手段により複数回にわたって撮像することが可能なものとすることが可能である。このような構成とした場合は、同一の処方に係る固形薬剤について撮像により得られた複数の画像のそれぞれについて画像認識処理手段による固形薬剤の数量の計数を行い、各計数の結果得られた固形薬剤の数量のうち最も多いものが、当該処方に係る固形薬剤の数量であると認識する構成とすることが可能である。

40

【0008】

本発明の薬剤払出装置は、薬剤監査台の底面に、薬剤監査台の振動方向に沿う方向にのびる凸部及び/又は凹部によって形成された溝が、前記振動方向に対して交差する方向に複数形成されていることが望ましい。また、本発明の薬剤払出装置は、薬剤監査台が、前記薬剤準備手段に対して外周側あるいは内周側に隣接する位置に設けられたものであり、薬剤準備手段が、複数の貯留部を周方向に並べて設けたものであり、前記薬剤

50

監査台に臨む位置まで各貯留部を移動させ、各貯留部から前記薬剤監査台に向けて固形薬剤を排出可能なものとするのが可能である。

【発明の効果】

【0009】

本発明の薬剤払出装置では、従来技術のように分包紙越しに固形薬剤を撮像するのではなく、薬剤準備手段の貯留部から薬剤監査台に向けて排出された固形薬剤を直接撮像することとされているため、分包紙の介在や、分包紙に印刷された文字などの映り込みなどに伴う画像の精度低下や、計数精度の低下が起こらない。

【0010】

本発明の薬剤払出装置では、薬剤準備手段から排出される際の勢いにより各固形薬剤が加勢され薬剤監査台において広がるため、分包紙に包装された状態で撮像が行われる場合に比べて薬剤同士の重なりや接触が生じた状態になりにくい。また、本発明の薬剤払出装置では、薬剤監査台を振動手段によって水平方向に振動させることが可能とされている。そのため、各固形薬剤の形状や重心の相違などに起因する転がりやすさや転がり方の相違などと相まって、薬剤監査台において各固形薬剤がバラバラに転がり、広範囲に広がる。本発明の薬剤払出装置では、前記薬剤監査台を振動させた状態において撮像手段により固形薬剤を撮像するため、計数用として得られた画像において固形薬剤の重なりや接触が起こりにくい。したがって、本発明の薬剤払出装置では、撮像手段により得られた画像に基づき、固形薬剤の数を正確に計数することが可能となる。

【0011】

また、本発明の薬剤払出装置は、前記画像認識処理手段により計数された固形薬剤の数量と、錠剤分包機から一包分として払い出すべき処方データに基づく固形薬剤の数量とを比較することにより、数量監査を実施することが可能となる。

【0012】

本発明の薬剤払出装置において、振動手段として、薬剤監査台を水平方向に往復動させることが可能なものを採用した場合は、各固形薬剤の形状や重心の相違、各固形薬剤に作用する慣性力の相違などの影響により、固形薬剤が薬剤監査台においてスムーズに広がりやすくなる。したがって、振動手段により薬剤監査台を水平方向に往復動させることが可能な構成とすることにより、固形薬剤の重なりなどに起因する計数不良の発生を抑制することが可能となる。

【0013】

ここで、上述したように薬剤監査台を振動させた場合は、重なったり接触したりしていた固形薬剤が振動の影響により次第に離れ、それぞれ別個の固形薬剤であるとして計数可能な状態になるものと考えられる。そのため、本発明の薬剤払出装置のように、薬剤監査台が振動している間に、薬剤監査台に対して一包分として払い出された固形薬剤を撮像手段により複数回にわたって撮像することが可能なものとし、撮像により得られた複数の画像に基づき画像認識処理手段により計数された固形薬剤の数量のうち最も多いものを、当該処方に係る固形薬剤の数量であると認識することとすれば、計数不良の発生をより一層確実に抑制することが可能となる。

【0014】

また、本発明の薬剤払出装置のように、薬剤監査台の底面に、薬剤監査台の振動方向に沿う方向にのびる凸部及び/又は凹部によって形成された溝を、前記振動方向に対して交差する方向に複数形成しておけば、この溝によって固形薬剤がガイドされ、薬剤監査台においてスムーズに分散する。したがって、前述したような凸部や凹部によって形成された溝を設ければ、固形薬剤の計数ミスをさらに確実に防止することが可能となる。なお、本発明において前述した溝の幅（溝において振動方向に対して交差する方向の長さ）は、固形薬剤をガイドする上で適当な間隔となるよう適宜設定することができ、例えば処方に用いられる一般的な固形薬剤の大きさを基準として設定することができる。

【0015】

本発明の薬剤払出装置は、薬剤準備手段として複数の貯留部を周方向に並べたものを採

10

20

30

40

50

用し、前記薬剤準備手段に対して外周側あるいは内周側に隣接する位置に薬剤監査台を設けている。また、本発明の薬剤払出装置は、前記薬剤監査台に臨む位置まで各貯留部を移動させ、各貯留部から前記薬剤監査台に向けて固形薬剤を排出可能なものとされている。よって、本発明の薬剤払出装置では各貯留部毎に薬剤監査台を設ける必要がなく、薬剤監査台を設けつつコンパクトな装置構成とすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態に係る薬剤払出装置の外観形状を示す斜視図である。

【図2】図1に示す薬剤払出装置の内部構成を模式的に示した説明図である。

【図3】薬剤準備手段及び薬剤計数手段の構成を示す斜視図である。

10

【図4】図3の要部を拡大した斜視図である。

【図5】振動手段の動作状態を模式的に示した説明図である。

【図6】薬剤準備手段及び薬剤包装手段を示す斜視図である。

【図7】薬剤計数手段の構成を示すブロック図である。

【図8】薬剤計数手段により固形薬剤の計数を行う際の動作を示すフローチャートである。

【図9】薬剤計数手段により固形薬剤の計数を行う際に各工程において得られる画像であり、(a)は濃度補正後の画像、(b)はマスク処理画像、(c)は地合除去画像、(d)は単純二値化画像、(e)は二値差分画像、(f)は二値合成画像である。

【図10】薬剤計数手段により固形薬剤の計数を行う際に各工程において得られる画像であり、(a)は反転画像、(b)は収縮画像、(c)は輪郭画像である。

20

【図11】(a)～(c)はそれぞれ、薬剤計数手段により固形薬剤の計数を行う際に得られる輪郭画像の例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

続いて、本発明の一実施形態に係る薬剤払出装置10について、図面を参照しつつ説明する。薬剤払出装置10は、固形薬剤を処方毎に分包紙に包装して払い出すものである。図1に示すように、薬剤払出装置10は直方体状の本体20を有する。図2に示すように、薬剤払出装置10は、本体20の内部に薬剤供給手段30や、薬剤準備手段50、薬剤計数手段60、薬剤包装手段80を備えている。

30

【0018】

薬剤供給手段30は、固形薬剤を貯蔵すると共に、処方に応じて固形薬剤を適宜排出し、薬剤包装手段80に供給するために設けられたものである。薬剤供給手段30は、供給部32を備えている。供給部32は、固形薬剤を貯蔵しておき、処方にあわせて固形薬剤を薬剤準備手段50に向けて排出する機能を有する。また、薬剤準備手段50は、供給部32から供給された固形薬剤を一包分ずつ溜めておき、薬剤包装手段80に向けて順次排出する機能を有する。

【0019】

具体的には、図2に示すように、供給部32は、固形薬剤を供給するための手段としてフィーダ式供給部36や手撒式供給部38を有する。これに加えて、供給部32は、待機ホッパー40や収集ホッパー42、手撒ホッパー44などを備えている。フィーダ式供給部36は、カセット型の薬剤フィーダ46を多数備え、各薬剤フィーダ46に予め薬種ごとに準備しておいた固形薬剤を処方にあわせて排出することができるものである。フィーダ式供給部36の下方には待機ホッパー40が配置されている。待機ホッパー40は、各薬剤フィーダ46から払い出された固形薬剤を一包分集めた後、一度に排出することができる。待機ホッパー40から排出された固形薬剤は、待機ホッパー40の下方に設けられた収集ホッパー42を介して一包分ずつ薬剤準備手段50に供給される。

40

【0020】

また、手撒式供給部38は、フィーダ式供給部36とは別に用意されたものであり、フィーダ式供給部36と同様に固形薬剤を薬剤準備手段50側に向けて供給することができ

50

る。手撒式供給部 38 は、手撒ユニット 48 を備えている。手撒ユニット 48 は、常時は本体 20 内に収容されているが、必要に応じて図 1 に示すように本体 20 の正面側において引き出して使用することが可能とされている。図 1 に示すように、手撒ユニット 48 は、固形薬剤を一包分ずつ収容できるマス 48 a を複数、マトリックス状に設けたものである。手撒ユニット 48 は、マス 48 a を一つずつ開くことにより、固形薬剤を一包分ずつ薬剤準備手段 50 側に供給することができる。手撒ユニット 48 は、図 1 に示すように引き出した状態にすることにより固形薬剤を各マス 48 a に補充可能な状態になる。また、手撒ユニット 48 は、薬剤払出装 10 の本体内に収容された状態にすることにより下方に手撒ホッパー 44 が到来し、各マス 48 a に準備された固形薬剤を下方に設けられた手撒ホッパー 44 を介して薬剤準備手段 50 側に供給できる状態になる。

10

【0021】

図 2 に示すように、薬剤準備手段 50 は、上述した供給部 32 よりも下方側に配置されている。薬剤準備手段 50 は、上述した収集ホッパー 42 や手撒ホッパー 44 を介して薬剤供給手段 30 から受け入れた固形薬剤を一包分ずつ溜め置くと共に、薬剤包装手段 80 に向けて供給することができるものである。具体的には、図 3 に示すように、薬剤準備手段 50 は、区画形成体 52 によってその主要部が構成されており、その他に駆動源 53 や駆動機構（図示せず）、シャッター開閉機構 54 などを備えている。薬剤準備手段 50 をなす区画形成体 52 や駆動源 53 などは、水平に配された天板 51 a（図 6 参照）および底板 51 b の間の空間内に収容されている。図 6 に示すように、天板 51 a には投入口 51 c, 51 d が設けられている。底板 51 b には排出口（図示せず）が設けられている。投入口 51 c, 51 d には、それぞれ上述した薬剤供給手段 30 を構成する収集ホッパー 42 及び手撒ホッパー 44 が接続されている。また、底板 51 b に設けられた排出口の下方には供給ホッパー 58 が設けられており、排出口から排出された固形薬剤を薬剤包装手段 80 側に供給可能とされている。

20

【0022】

図 3 に示すように、区画形成体 52 は、外観形状が略円盤状であり、その外周に沿って貯留部 55 が複数（図 3 に示す例では 6 個）、周方向に所定の間隔毎に形成されたものである。区画形成体 52 は、駆動源 53 から駆動機構（図示せず）を介して動力の伝達を受けることにより、中心軸 52 a を中心として回動可能とされている。貯留部 55 は、天板 51 a に設けられた投入口 51 c, 51 d を介して、薬剤供給手段 30 側から供給されてきた固形薬剤を投入可能とされている。また、区画形成体 52 は、底板 51 b よりもやや上方に離れた位置において水平となるように設けられている。区画形成体 52 と底板 51 b との間に形成された隙間の大きさは、後に詳述する薬剤計数手段 60 の払出手段 68 が進退可能な程度である。

30

【0023】

図 3 や図 4 に示すように、貯留部 55 は、区画形成体 52 の中心側から外側に向かうに連れて下方に傾斜した底面 55 a と、側面 55 b, 55 c とによって三方が囲まれた領域によって構成されており、区画形成体 52 の外周面側の開口 55 d に相当する部分をシャッター 56 によって閉塞することにより形成されたものである。なお、図 3 では計数手段 70 に隣接する貯留部 55 を除く他の貯留部 55 について、シャッター 56 は図示されていないが、薬剤計数手段 60 に隣接するもの以外の貯留部 55 についても同様にシャッター 56 が取り付けられている。

40

【0024】

シャッター 56 は、側面 55 b, 55 c 間を横切るように取り付けられた支軸 56 b に対してシャッター板 56 a を開閉自在に固定することにより形成されたものである。シャッター板 56 a は、常時においてシャッター 56 が区画形成体 52 の外周面と面一となるように付勢されているため、これにより開口 55 d を閉塞し、貯留部 55 から固形薬剤が排出されるのを防止できる。また、支軸 56 b の先端に取り付けられたレバー 56 c を押し回すことにより、支軸 56 b を中心としてシャッター板 56 a を回動させ、開口 55 d が開いた状態とし、固形薬剤を排出可能な状態とすることが可能である。

50

【 0 0 2 5 】

シャッター開閉機構 5 4 は、上述したシャッター 5 6 の操作に設けられたレバー 5 6 c を押し回し、シャッター板 5 6 a を開状態にするためのものである。図 4 などに示すように、シャッター開閉機構 5 4 は、回転軸が略水平方向に向けて突出するように設けられたモータ 5 4 a と、回転軸に取り付けられたカム 5 4 b とを備えている。シャッター開閉機構 5 4 は、後に詳述する薬剤計数手段 6 0 の監査台 6 2 や振動手段 6 4 などに隣接する位置に設けられている。シャッター開閉機構 5 4 は、シャッター 5 6 (貯留部 5 5) が監査台 6 2 に臨む位置に到来した状態においてモータ 5 4 a を作動させることにより、カム 5 4 b をシャッター 5 6 のレバー 5 6 c に当接させ、押し回すことができる。したがって、中心軸 5 2 a を中心として区画形成体 5 2 を回動させ、各貯留部 5 5 が順次監査台 6 2 に臨む位置まで移動させると共に、シャッター開閉機構 5 4 を作動させ、シャッター板 5 6 a を開くことにより、各貯留部 5 5 内に収容されている固形薬剤を監査台 6 2 に向けて排出させることが可能となる。

10

【 0 0 2 6 】

薬剤計数手段 6 0 は、上述した薬剤準備手段 5 0 において貯留部 5 5 に一包分として準備されている固形薬剤の数量を計数し、監査するためのものである。図 3 や図 4 に示すように、薬剤計数手段 6 0 は、監査台 6 2 や、振動手段 6 4、撮像手段 6 6、払出手段 6 8 を備えている。図 7 に示すように、薬剤計数手段 6 0 は、前述した構成に加え、画像認識処理手段 7 0 を備えている。監査台 6 2 は、上述した薬剤準備手段 5 0 の区画形成体 5 2 の外周に隣接する位置に設けられている。監査台 6 2 は、区画形成体 5 2 の各貯留部 5 5 から排出されてきた固形薬剤が載る台であり、透光性を有する板体によって構成されている。

20

【 0 0 2 7 】

図 3 や図 4 に矢印 S で示すように、監査台 6 2 は、振動手段 6 4 の作動に伴い区画形成体 5 2 に対して近接・離反する方向に往復動することにより、振動を固形薬剤に付与することができる。監査台 6 2 には、筋状にのびる凸部 6 2 a が監査台 6 2 の振動方向に対して交差(略直交)する方向に所定の間隔毎に形成されている。これにより、隣接する凸部 6 2 a, 6 2 a 同士の間には監査台 6 2 の振動方向にのびる溝 6 2 b が形成されている。また、溝 6 2 b の幅、すなわち凸部 6 2 a 同士の間隔は、薬剤払出装置 1 0 において使用される一般的な大きさの固形薬剤が凸部 6 2 a, 6 2 a 同士の間に入る程度の大きさとされている。

30

【 0 0 2 8 】

図 5 に示すように、振動手段 6 4 は、カム 6 4 a (図 3、図 4 において図示せず) やモータ 6 4 b、当接部材 6 4 c、付勢部材 6 4 d を備えた構成とされている。カム 6 4 a は、外周に凹凸を有する板カムによって構成されており、監査台 6 2 の側方(図 3 において奥側)に設けられたモータ 6 4 b から動力を受けて回動可能とされている。当接部材 6 4 c は、監査台 6 2 の側壁部分において、監査台 6 2 からカム 6 4 a 側に向けて突出するように固定されている。また、付勢部材 6 4 d は、板バネ 6 4 e と、固定部 6 4 f とを有し、監査台 6 2 を介してカム 6 4 a やモータ 6 4 b とは反対側(図 3 において手前側)に設けられている。板バネ 6 4 e は、基端側が固定部 6 4 f に固定され、先端側が監査台 6 2 の側壁部分に固定されている。板バネ 6 4 e は、監査台 6 2 が区画形成体 5 2 に近づく方向(図 5 にいて矢印 S 1 方向)に移動すると撓み、これとは反対方向(図 5 にいて矢印 S 2 方向)に向けて監査台 6 2 を付勢し、押し戻す機能を有する。なお、板バネ 6 4 e は、前記撓みと付勢の機能をより効果的に発揮するために材質としてグラスファイバーを用いることが好ましい。

40

【 0 0 2 9 】

モータ 6 4 b が作動すると、カム 6 4 a は図 5 において矢印 R 方向(時計回り)に回転する。これに伴い、監査台 6 2 に固定された当接部材 6 4 c の周面とカム 6 4 a の凹部とが間欠的に係合する。カム 6 4 a の凸部が当接部材 6 4 c に当接している間は、監査台 6 2 が板バネ 6 4 e から作用する付勢力に反して押圧され、区画形成体 5 2 の方向(矢印 S

50

1方向)に移動した状態になる。一方、カム64aがさらに回転すると、カム64aから当接部材64cに作用していた押圧力が解除され、板バネ64eの付勢力の影響により監査台62が区画形成体52から離れる方向(矢印S2方向)に移動し、カム64aの凹部が当接部材64cと係合する。このようにして、カム64aと当接部材64cとが間欠的に係合する動作が繰り返されることにより、監査台62が矢印S(矢印S1, S2方向)に往復動し、振動が薬剤に付与される。

【0030】

撮像手段66は、カメラ66aと、ミラー66bと、照明(図示せず)とを備えている。カメラ66aは、従来公知のCCD(Charge Coupled Device)カメラなどによって形成されている。カメラ66aは、監査台62に対して側方側であって、監査台62よりも上方の位置に固定されている。ミラー66bは、監査台62の上方において、監査台62全体が映るように配置されている。また、照明(図示せず)は、LEDや蛍光灯などによって構成される光源を有し、監査台62の下方から上方に位置するミラー66b側に向けて発光させることが可能とされている。したがって、撮像手段66は、ミラー66bを介して、透過光照明を利用して監査台62全体を撮像することができる。カメラ66aは画像認識手段70に対して電気的に接続されており、カメラ66aにおいて撮影された画像データを画像認識手段70に伝達可能とされている。撮像手段66は、監査台62を振動させた状態において、監査台62上に存在する固形薬剤を複数回、連続的に撮像することが可能とされている。

【0031】

払出手段68は、監査台62上に載っている固形薬剤を払い除け、区画形成体52の下方に設けられている排出口(図示せず)に排出させるためのものである。払出手段68は、動力源68aや、動力伝達機構68b、摺動体68c、ガイドフレーム68dを備えている。動力源68aは、従来公知のモータなどによって構成されている。また、動力伝達機構68bは、従来公知のリンク機構などによって構成されており、動力源68aにおいて発生した動力を摺動体68cに伝達し、摺動体68cを直線的に往復動させることが可能とされている。

【0032】

摺動体68cは、監査台62のと略同等の長さを有する矩形の金属板によって形成されている。摺動体68cは、動力伝達機構68bを介して動力を受けることにより、両側面に沿って配置されたガイドフレーム68dにガイドされつつ監査台62上を区画形成体52に対して近接・離反する方向に往復動することが可能とされている。摺動体68cは、常時は監査台62から外れた位置に存在しており、監査台62から固形薬剤が脱落するのを防止する。また、摺動体68cは、図3に矢印Tで示すように監査台62上を摺動し、監査台62上に存在している固形薬剤を区画形成体52の下方まで押し除けて排出口(図示せず)から排出させることが可能である。

【0033】

画像認識手段70は、撮像手段66において撮影された画像を解析し、固形薬剤の数を計数することが可能なものである。画像認識手段70は、従来公知のパーソナルコンピュータなどによって構成されている。図8のフローチャートに示すように、画像認識手段70は、ステップ1に係る画像取得工程からステップ11に係る計数工程に至る工程を経て、画像中に映っている固形薬剤の個数をカウントすることができる。本実施形態では、上述したように振動手段64の作動に伴って監査台62が振動している間に複数回(本実施形態では10回)にわたって撮像手段66による撮像が行われる。画像認識手段70は、撮像手段66によって得られた複数(本実施形態では10枚)の画像について、ステップ1~ステップ11に係る処理(以下、「計数処理」とも称す)を繰り返し、各画像に基づいて固形薬剤の計数を行う。また、この結果に基づき、画像認識手段70はステップ13において固形薬剤の個数を最終決定することができる。

【0034】

さらに具体的に説明すると、画像認識手段70により固形薬剤の計数を行う場合は、先

10

20

30

40

50

ずステップ1の画像取得工程において撮像手段66によって撮影された画像が取得される。その後、制御フローがステップ2の位置補正工程に移行する。位置補正工程では、ステップ1において取得された画像中に含まれている監査台62の位置と、監査台62が振動する前の位置(基準位置)とのズレが検出され、この検出結果に基づいて得られた画像の位置情報が補正される。これにより、以降の処理工程において位置ズレに起因する固形薬剤の誤カウントが防止される。

【0035】

上述したステップ2が完了すると、処理工程がステップ3の濃度補正工程に移行する。濃度補正工程は、LEDの寿命や微小な変動により照明66cの明るさ(輝度)が低下したり不安定になるなどして、撮像により得られた画像の輝度が不安定になる可能性があることを考慮してなされる工程である。濃度補正工程では、所定の時点における輝度を基準として、撮像された画像中における同一領域の輝度を比較・演算し、必要に応じて補正することにより実施される。

10

【0036】

ステップ3において濃度補正が行われた画像(図9(a)参照)は、ステップ4のマスク処理工程においてマスク処理がなされる。マスク処理工程は、予め監査台62を撮像しておいた画像から不要部分を黒色で塗りつぶすことにより作成しておいたマスク画像を用い、濃度補正後の画像から不要な領域を削除する工程である。マスク処理は、前述したマスク画像をステップ3において得られた濃度補正画像と重ね合わせ、マスク画像の黒色領域と重なる部分を削除し、白色領域と重なる部分を無処理とすることにより行われる。ステップ4において得られた画像(マスク処理画像)は、図9(b)のようなものであり、ステップ5の地合除去工程においてさらに処理される。地合除去工程では、図9(c)に示すように、マスク処理画像から固形薬剤の画像のみを抽出した画像(地合除去画像)が得られる。

20

【0037】

ステップ5において地合除去画像が得られると、ステップ6の二値化工程において地合除去画像が二値化される。二値化工程では、地合除去画像を所定の濃度値(本実施形態では濃度値=250)を閾値として単純に二値化することにより、図9(d)に示すような単純二値化画像が得られる。単純二値化画像では、図9(c)に示す地合除去画像において低濃度に映っている透明の固形薬剤、及び高濃度に映っている固形薬剤の双方とも黒色で表現された状態になる場合がある。ここで、単純二値化画像では、図9(d)に示すように、透明の固形薬剤の中心部分が白色で表現された状態になってしまうことがあり、後の処理において不都合が生じる可能性がある。

30

【0038】

そこで、このような不都合を解消すべく、二値化工程では、固形薬剤に該当する部分が全体として黒色で表現された画像(二値合成画像)を取得するために、さらに画像処理がなされる。具体的には、上述した単純二値化画像に加え、2つの濃度値(本実施形態では、濃度値150, 250)を閾値として地合除去画像を二値化することにより二値差分画像(図9(e)参照)がさらに取得される。その後、二値差分画像において白色によって囲まれた黒色の領域を抽出し、上述した単純二値化画像と合成することにより二値合成画像(図9(f)参照)が取得される。このようにして二値合成画像が取得されると、工程がステップ7の反転工程に進む。反転工程では、後に実施されるラベリング処理に備えて、二値合成画像の白黒が反転される。これにより、図10(a)に示すような反転画像が取得される。

40

【0039】

ステップ7において反転画像が取得されると、工程がステップ8の収縮処理工程に進む。ステップ8では、反転画像において白色に表示されている部分を外周に沿って削っていくことにより、画像中に含まれているノイズ(ゴミ)の除去や、固形薬剤同士が繋がって見える部分を分離する作業が行われる。ステップ8が完了すると、図10(b)に示すような収縮画像が得られ、工程がステップ9のラベリング工程に進行する。ラベリング工

50

程では、収縮画像中の白色で表された部分について個々の特徴量の抽出が行われる。具体的には、白色部分の位置やサイズ、面積、重心等の特徴量が抽出される。

【 0 0 4 0 】

ステップ 9 においてラベリングが行われると、工程がステップ 10 の輪郭抽出工程に進む。輪郭抽出工程では、ステップ 9 において得られた情報に基づき、固形薬剤の外周、及び固形薬剤同士の間隙を形成する輪郭が抽出される。これにより、図 10 (c) に示すような輪郭画像が得られる。その後、工程は、ステップ 11 に示すカウント工程に移行する。

【 0 0 4 1 】

ステップ 11 では、ステップ 9 の輪郭抽出工程において得られた座標情報に基づき、固形薬剤が重なっている部分のくびれの検出、及び固形薬剤の個数の算出が行われる。具体的には、固形薬剤の個数 X は、下記 (数式 1) に基づいて導出される。

$$X = \{ (\text{外側くびれ数}) + (\text{内側くびれ数}) \} / 2 - (\text{内側隙間数} - 1) \dots (\text{数式 1})$$

【 0 0 4 2 】

具体的には、例えば図 11 (a) の場合において、個数 X は、下記 (数式 2) に基づき演算により 3 個と導出される。また、図 11 (b) , (c) の場合についても、個数 X は、(数式 3) , (数式 4) によりそれぞれ 3 個 , 4 個と導出される。

$$X = (3 + 3) / 2 - (1 - 1) = 3 [\text{個}] \dots (\text{数式 2})$$

$$X = (4 + 0) / 2 - (0 - 1) = 3 [\text{個}] \dots (\text{数式 3})$$

$$X = (4 + 6) / 2 - (2 - 1) = 4 [\text{個}] \dots (\text{数式 4})$$

【 0 0 4 3 】

上述したステップ 1 ~ ステップ 11 に至る計数処理は、振動手段 64 によって監査台 62 が振動している間に撮像された画像の全て (本実施形態では 10 枚) について実施される。ステップ 12 において、上述した一連の処理が全ての画像について実施されたことが確認されると、工程がステップ 13 に移行する。ステップ 13 では、ステップ 1 ~ 11 を複数回繰り返し行って得られたカウント数のうち、最大のものが固形薬剤の個数として決定される。

【 0 0 4 4 】

本実施形態の薬剤払出装置 10 では、薬剤計数手段 60 による計数により決定された一包分の固形薬剤の数量 (以下、「計数値」とも称す) と、処方情報として薬剤払出装置 10 に送られてきた処方データに基づく一包分の固形薬剤の数量 (以下、「設定値」とも称す) を比較することで正しい数量の薬剤が払い出されているかどうかの監査を行うことができる。具体的には、例えば上述した制御フローのステップ 13 などにおいて、以下に記載の手法により監査を行うことが可能である。

【 0 0 4 5 】

撮像手段 66 のカメラ 66 a により撮像される画像の枚数を n 枚、処方データに基づく一処方当たりの固形薬剤の数量 (設定値) を N 個とした場合、下記表 1 のように判断基準を設定することができる。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

【表 1】

計数值 計数回数		1	2	3
		$N + \alpha$	N	$N - \alpha$
A	n	×	○	×
B	$n - 1$	×	○	×
C	$n - 2$	×	△	×
D	$n / 2$	×	×	×

10

【 0 0 4 7 】

具体的には、設定値が N 個（例えば $N > 2$ ）であり、固形薬剤の計数のために監査台 6 2 が振動している間に n 枚（例えば $n > 5$ ）の画像が撮影手段 6 6 によって撮影され、各撮像画像について計数を行うと仮定した場合、計数により得られた計数值が正確であるか否かを下記（a）～（e）の各条件を判断基準として決定することができる。

（a）計数值が設定値よりも多い（ $N +$ （ < 2 ）個）と判断された回数が $n / 2$ 回以上である場合（表 1 の A - 1 , B - 1 , C - 1 , D - 1 欄参照）は、エラー（表 1 中「 \times 」印で表記）と判断する。

20

（b）計数值が設定値よりも少ない（ $N -$ （ < 2 ）個）と判断された回数が $n / 2$ 回以上である場合（表 1 の A - 3 , B - 3 , C - 3 , D - 3 欄参照）は、エラー（表 1 中「 \times 」印で表記）と判断する。

（c）全ての計数值が設定値（ N 個）と同一である場合（表 1 の A - 2 欄参照）は、正常（表 1 中「 \quad 」印で表記）と判断する。

（d） $n - 1$ 回分の計数により得られた計数值、すなわち 1 回分を除く残り全ての計数により得られた計数值が設定値である N 個である場合（表 1 の B - 2 欄参照）は、正常（表 1 中「 \quad 」印で表記）と判断する。

（e） $n - 2$ 回分の計数により得られた計数值、すなわち 2 回分を除く残り全ての計数により得られた計数值が設定値である N 個である場合（表 1 の C - 3 欄参照）は、疑正常（表 1 中「 \quad 」印で表記）と判断する。

30

なお、上記（e）の場合は、設定値である N 個と相違する計数值が得られた 2 回の計数が、粉塵や光等の影響による計数誤差によるものなど、他の要因を想定して別の判断基準を付加することによって監査精度を高めることができる。

【 0 0 4 8 】

上述した監査方法により監査した結果、エラーと判断した処方が含まれる場合には、当該処方に必要な包数を払い出した最終包に続くさらに後に空包を形成し、この空包に再確認の為の指示を印刷した包装を追加したり、薬剤払出装 1 0 の本体に設けられた画面、または別途設けられた処方モニター画面の横に警告を喚起するための記号や指示等を表示することによって、監査の結果を作業者に分かり易く知らしめることができる。なお、前記警告を喚起する表示がされた処方が表示された場合、該当する処方をクリック又は、タッチ操作することにより実際に何包目にエラーが発生したかをより具体的に確認するようにしても良い。

40

【 0 0 4 9 】

本実施形態の薬剤払出装 1 0 は、上述した薬剤計数手段 6 0 により固形薬剤の計数が完了すると、排出手段 6 8 が作動し、監査台 6 2 上に載っていた固形薬剤が摺動体 6 8 c により区画形成体 5 2 の下方まで払い出される。その後、固形薬剤は排出口（図示せず）から排出ホッパー 5 8 を通って薬剤包装手段 8 0 に供給される。

【 0 0 5 0 】

図 2 や図 6 に示すように、薬剤分包装 8 0 は、薬剤準備手段 5 0 よりも下方側に設け

50

られている。薬剤分包装置 80 は、図 6 に矢印で示すように引き出してメンテナンスなどを行うことができるが、通常は薬剤準備手段 50 の直下に位置している。薬剤分包装置 50 は、上述した排出ホッパー 58 を介して供給されてきた固形薬剤を一包分ずつ包装された状態で本体 20 の外側に向けて払い出すことができる。

【0051】

上述したように、本実施形態の薬剤払出装装置 10 では、薬剤準備手段 50 の貯留部 55 から監査台 62 に向けて排出された固形薬剤を分包紙などを介することなく直接撮像することとされている。そのため、薬剤払出装装置 10 では、分包紙や分包紙に印刷された文字などが画像中に映り込むことによる計数精度の低下が起こらない。また、薬剤払出装装置 10 では、薬剤準備手段 50 から排出される際に固形薬剤が加勢され、監査台 62 において広がる。さらに、薬剤払出装装置 10 では、撮像時に監査台 62 が振動手段 64 によって水平方向に振動されるため、各固形薬剤が監査台 62 において広範囲に広がる。そのため、薬剤同士が重なったり接触したままの状態に撮像される可能性が低く、固形薬剤の数を正確に計数できる。

10

【0052】

上述したように、振動手段 64 は、監査台 62 を水平方向に往復動させることにより固形薬剤に振動を付与するものであるため、各固形薬剤の重心の相違や、各固形薬剤に作用する慣性力などの影響により、固形薬剤が監査台 62 においてスムーズに広がりやすい。また、監査台 62 には、振動方向にのびる筋状の凸部 62a により形成された溝 62b が設けられているため、固形薬剤は凸部 62a にガイドされて監査台 62 上を往復動し、凸部 62a を境界にして互いに離れた状態になりやすい。したがって、上述した構成によれば、固形薬剤の重なりなどに起因する計数不良の発生を抑制することが可能となる。

20

【0053】

上記実施形態では、区画形成体 52 に対して近接・離反する方向、すなわち貯留部 55 から払い出される固形薬剤の払出方向に沿う方向に振動手段 64 が振動し、当該方向にのびる凸部 62a によって溝 62b が形成されている例を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。具体的には、振動手段 64 は、水平方向に振動するものであればよく、例えば前述した払出方向に対して交差する方向に往復動し、固形薬剤に振動を付与するものであってもよい。また、凸部 62a についても同様に、前述した払出方向に対してのびるものであってもよい。さらには、凸部 62a は、適宜の形状、形態により構成することが可能であり、例えば一連となつてのびる形状ではなく、突起が一行に並ぶように設けられたものとするのが可能である。また、凸部 62a は、監査台 62 の全体あるいは一部に突起を斑状あるいは網状に設けることにより形成されたものであってもよい。

30

【0054】

図 8 のフローチャートに示すように、上述した薬剤払出装装置 10 では、監査台 62 に対して一包分として払い出された固形薬剤を撮像手段 66 により複数回にわたって撮像し、撮像により得られた複数（上記実施形態では 10 枚）の画像についてそれぞれ画像解析を行って固形薬剤の数量を導出することとしている。また、複数の画像から導出された固形薬剤の数量のうち、最も多いものが当該処方に係る固形薬剤の数量として認識される。よって、複数の固形薬剤が一塊として誤認識され、計数不良が発生してしまうのをより一層確実に防止することができる。

40

【0055】

上記実施形態では、固形薬剤の計数不良をより一層確実に防止すべく、監査台 62 上に払い出された固形薬剤を、監査台 62 を振動させた状況下において複数回撮像し、それぞれの画像について画像解析等を行う例を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。具体的には、監査台 62 の振動状況下において 1 度だけ撮像を行い、これにより得られた画像を解析して固形薬剤の個数を特定することとしてもよい。また、監査台 62 を振動させた状態において撮像された複数の画像のうち、一部のみを用いて固形薬剤の個数を導出することとしてもよい。

【0056】

50

薬剤払出装置 10 では、円盤状の区画形成体 52 を中心軸 52 a を中心として順次回転させることにより、各貯留部 55 を監査台 62 に隣接する位置まで移動させ、貯留部 55 内に収容されている固形薬剤を監査台 62 に向けて排出させることができる。よって、薬剤払出装置 10 のような構成とすれば、各貯留部 55 毎に監査台 62 を設ける必要がなく、装置構成をコンパクト化することができる。なお、上記実施形態では、監査台 62 を区画形成体 52 に対して外周側に隣接する位置に設けた例を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。具体的には、例えば区画形成体 52 をドーナツ状の形状にし、中心の空間、すなわち区画形成体 52 に対して内周側に隣接する位置に監査台 62 を設け、各貯留部 55 から監査台 62 に向けて固形薬剤を払い出し可能なものとしてもよい。また、上記実施形態では、区画形成体 52 が回転することにより、各貯留部 55 を監査台 62 に隣接する位置まで移動させることが可能な例を例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば監査台 62 を区画形成体 52 に沿って相対移動可能なものにするなどしてもよい。

10

【0057】

上記実施形態では、撮像手段 66 を構成するカメラ 66 a を監査台 62 に対して隣接する位置に設け、ミラー 66 b に映る監査台 62 の像をカメラ 66 a によって撮影可能とした例を例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ミラー 66 b を介さず直接的にカメラ 66 a によって監査台 62 上の固形薬剤を撮影可能なものとしてもよい。かかる構成とすれば、薬剤払出装置 10 の装置構成が上下方向に高くなる可能性があるが、ミラー 66 b を設けなくて良い分だけ装置構成を簡略化することが可能である。

20

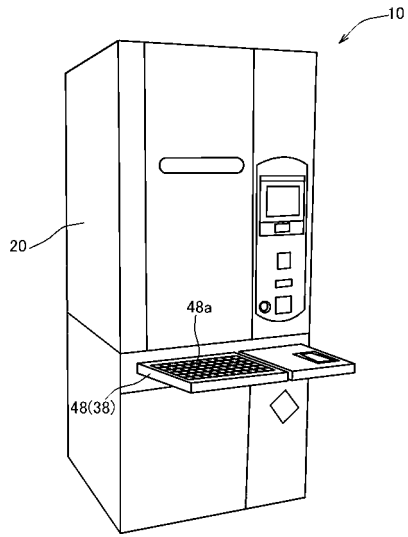
【符号の説明】

【0058】

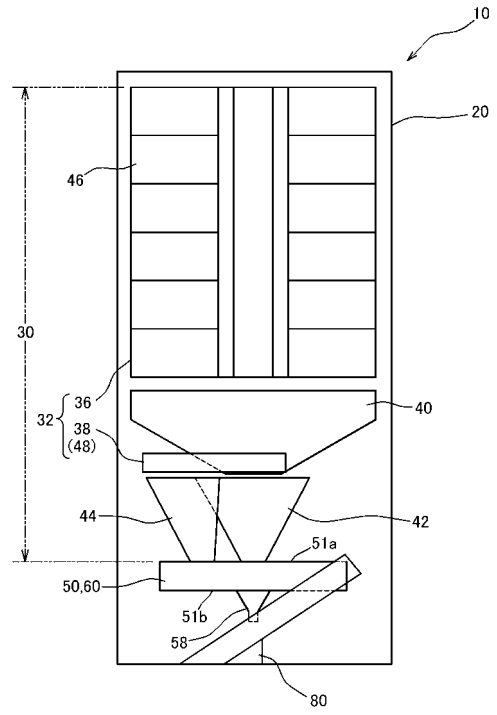
- 10 薬剤払出装置
- 30 薬剤供給手段
- 50 薬剤準備手段
- 52 区画形成体
- 55 貯留部
- 60 薬剤計数手段
- 62 監査台
- 62 a 凸部
- 64 振動手段
- 66 撮像手段
- 70 画像認識手段

30

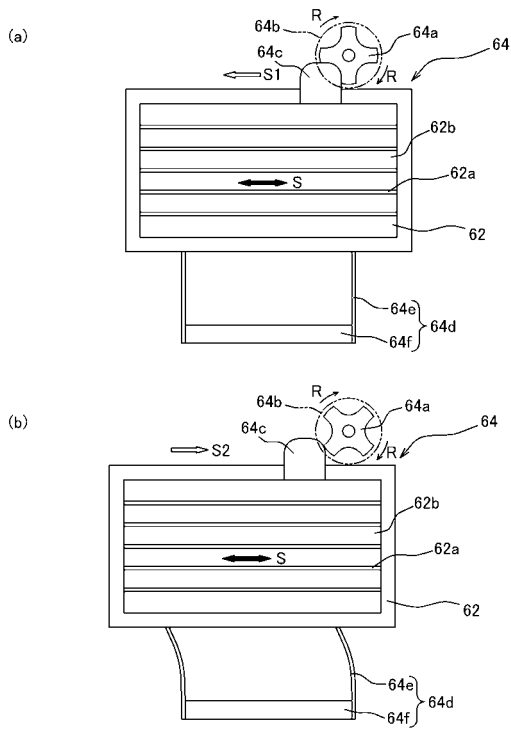
【 図 1 】



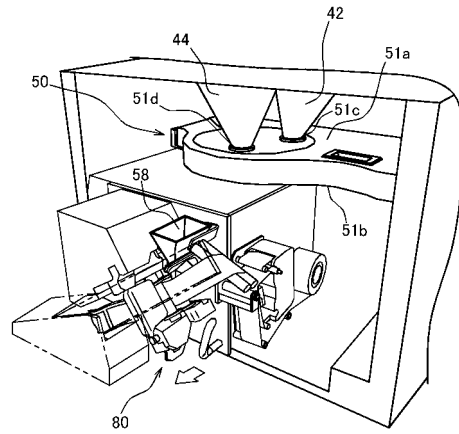
【 図 2 】



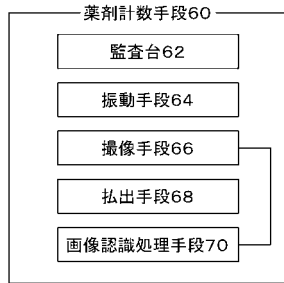
【 図 5 】



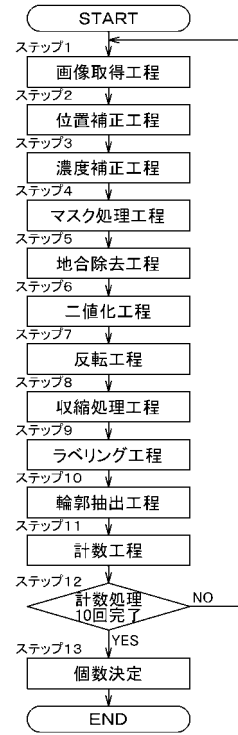
【 図 6 】



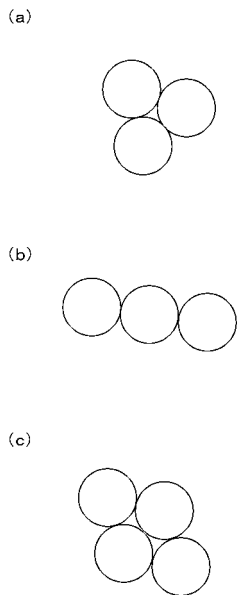
【図7】



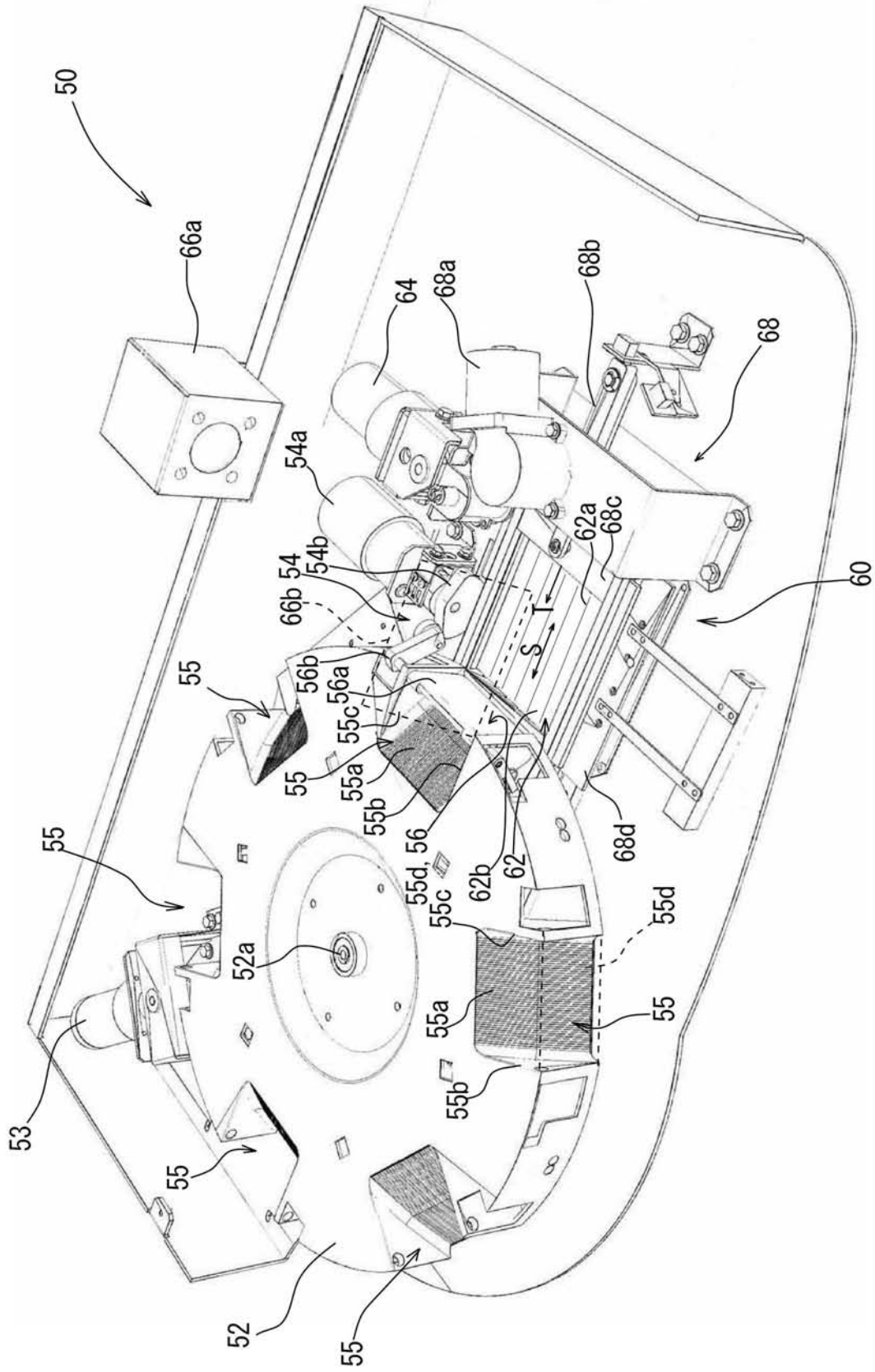
【図8】



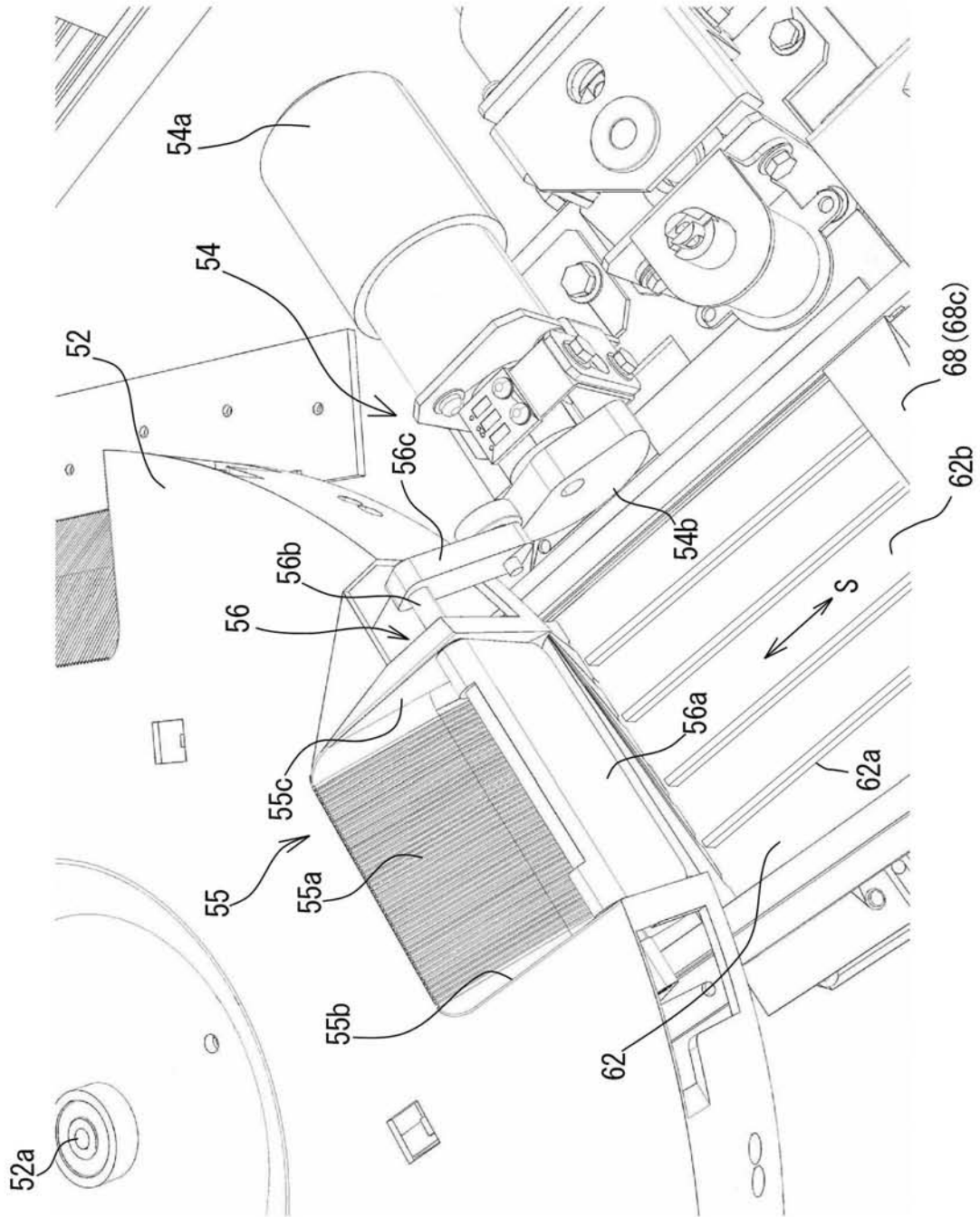
【図11】



【 図 3 】

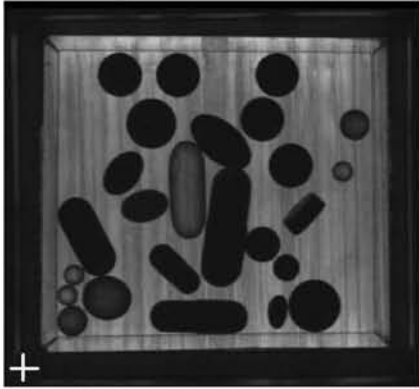


【 図 4 】

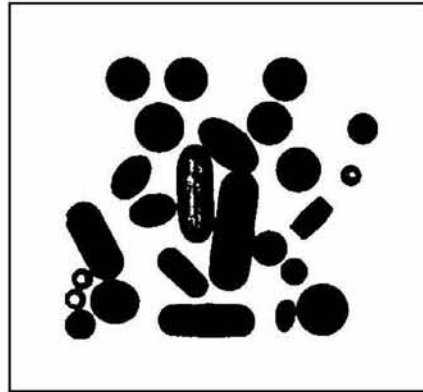


【 図 9 】

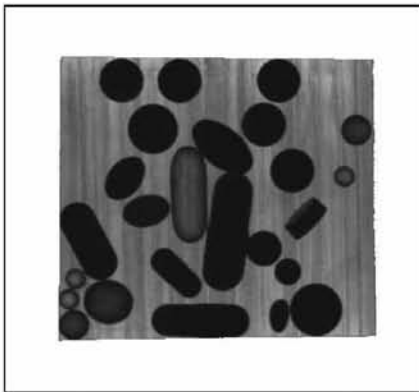
(a)



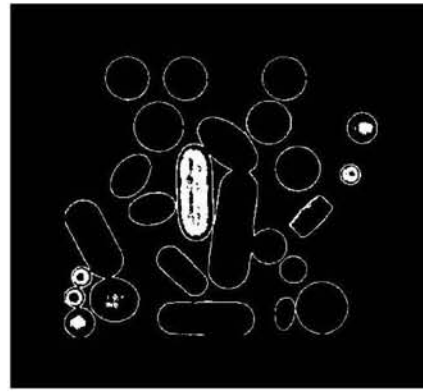
(d)



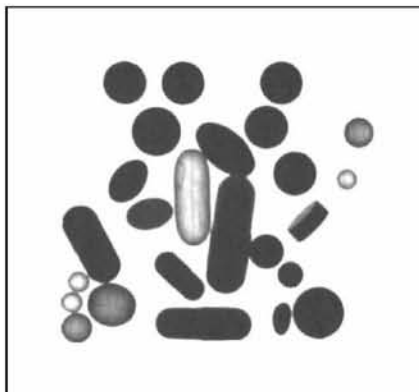
(b)



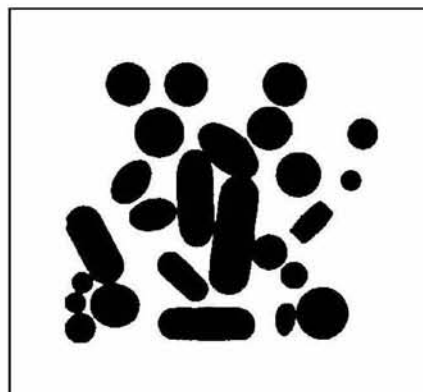
(e)



(c)

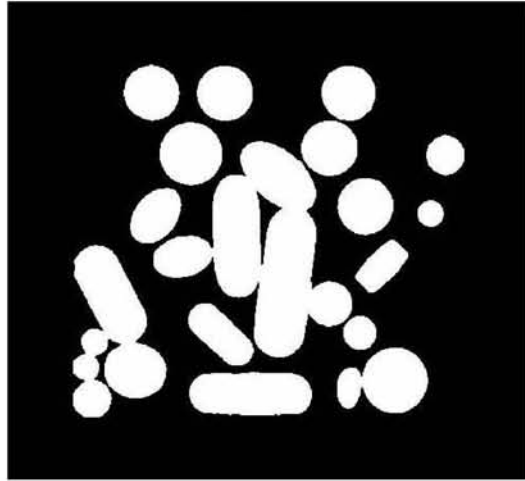


(f)

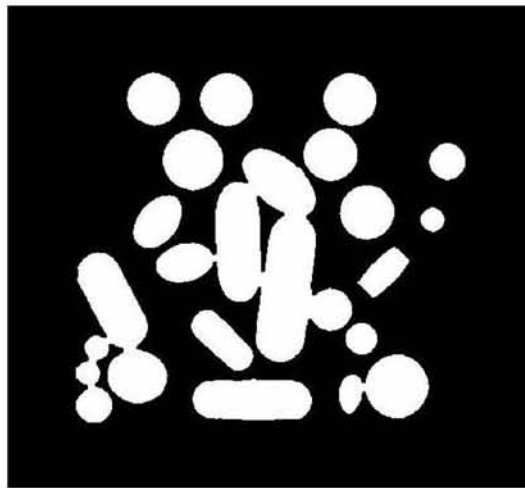


【図10】

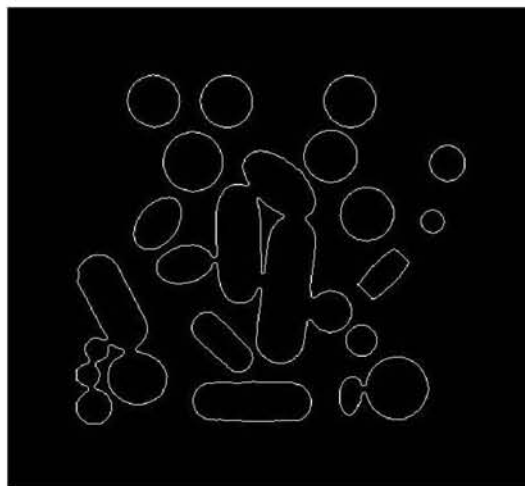
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

審査官 平瀬 知明

(56)参考文献 特開平11-309198(JP,A)
特開2005-289507(JP,A)
特開平08-322912(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61J 3/00