

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3846532号

(P3846532)

(45) 発行日 平成18年11月15日(2006.11.15)

(24) 登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 N 21/85 (2006.01)

GO 1 N 21/85

A

B 6 5 G 47/86 (2006.01)

B 6 5 G 47/86

H

請求項の数 10 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願平11-247376	(73) 特許権者	000228110
(22) 出願日	平成11年9月1日(1999.9.1)		クオリカプス株式会社
(65) 公開番号	特開2001-74664(P2001-74664A)		奈良県大和郡山市池沢町321-5
(43) 公開日	平成13年3月23日(2001.3.23)	(74) 代理人	100079304
審査請求日	平成16年7月13日(2004.7.13)		弁理士 小島 隆司
		(74) 代理人	100103595
			弁理士 西川 裕子
		(72) 発明者	山本 泰三
			大阪府大阪市城東区関目1-20-30
		(72) 発明者	柳生 元啓
			奈良県山辺郡山添村大字大塩554
		審査官	田中 洋介
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 錠剤の側面検査装置及び該側面検査装置を用いた錠剤の外観検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外周面に弾性体からなる錠剤保持溝が周方向に沿って形成されていると共に、該錠剤保持溝内が吸引されるように構成され、所定速度で回転する第1側面検査ドラムと、

該第1側面検査ドラムと同様の錠剤保持溝を有し、該第1側面検査ドラムと外周面を近接した状態に配設され、上記第1側面検査ドラムと逆方向に所定速度で回転する第2側面検査ドラムと、

上記第1側面検査ドラムの錠剤保持溝に保持された錠剤を撮影して該錠剤側面の画像を取り込む第1側面撮像装置と、

上記第2側面検査ドラムの外周面に保持された錠剤を撮影して該錠剤側面の画像を取り込む第2側面撮像装置とを具備してなり、

上記第1側面検査ドラムの錠剤保持溝に扁平錠剤を径方向を上下にした直立状態で吸着保持して該第1側面検査ドラムの回転により搬送し、その搬送途中の錠剤を上記第1側面撮像装置で撮影して、該錠剤側面の約半周分の側面画像を取り込み、次いで上記第1側面検査ドラムから上記第2側面検査ドラムに錠剤を受け渡し、該錠剤を第2側面検査ドラムの錠剤保持溝に180°反転した直立状態で吸着保持して該第2側面検査ドラムの回転により搬送し、その搬送途中の錠剤を上記第2側面撮像装置で撮影して、該錠剤側面の残りの約半周分の側面画像を取り込み、得られた両側面画像を画像処理することにより、錠剤側面の外観不良を検出することを特徴とする錠剤の側面検査装置。

【請求項2】

上記第1側面検査ドラム及び第2側面検査ドラムが、いずれも、固定された内筒体と、該内筒体の外側に回転可能に配設され、該内筒体の外周に沿って所定速度で回転する外筒体とを具備し、

上記内筒体が、周方向に沿った貫通溝又は周方向に沿って整列した多数の貫通孔を少なくとも錠剤の搬送範囲に対応して形成したものであり、かつ、

上記外筒体が、円筒状基体の外周面に吸引溝を形成すると共に、該吸引溝内に多数の吸引孔を周方向に沿って設け、かつ該吸引溝の開口部に沿ってゴムリングを装着して該ゴムリングにより上記錠剤保持溝を形成したものであり、

上記内筒体内を吸引することにより、該内筒体に設けられた上記貫通溝又は貫通孔を通して上記外筒体の吸引溝内を吸引し、更にこの吸引溝を介して上記錠剤保持溝内を吸引して、該錠剤保持溝内に上記錠剤を直立状態で吸着保持するように構成した請求項1記載の錠剤の側面検査装置。

10

【請求項3】

偏平錠剤がその径方向を上下にした直立状態で流通し得る錠剤供給路が形成された振動板を、その一端を上記第1側面検査ドラムの外周面近傍に位置させると共に、該第1側面検査ドラムに向けて所定角度下降傾斜した状態に配置し、該振動板の他端側に、所定量の錠剤を貯留すると共に、該錠剤を径方向を上下にした直立状態に姿勢制御して上記錠剤供給路に導入する錠剤供給器を設けて、上記第1側面検査ドラムの錠剤保持溝に検査対象の錠剤を直立状態で連続的に供給する供給部を構成し、上記錠剤供給器により直立状態に姿勢制御された錠剤を上記振動板の錠剤供給路内に連続的に導入すると共に、該振動板を微振動させて該錠剤供給路内に導入された錠剤を振動板の一端部へと連続的に移動させ、この錠剤を該振動板の一端部から上記第1側面検査ドラムの錠剤保持溝に供給するように構成した請求項1又は2記載の錠剤の側面検査装置。

20

【請求項4】

上記振動板の一端部に任意の速度で回転する錠剤供給ローラを上記錠剤供給路に接触又は近接させて配置し、該錠剤供給ローラの回転により上記振動板の一端部から錠剤を上記表面検査ドラム上に移動させて、錠剤を所望の速度で供給するようにした請求項3記載の錠剤の側面検査装置。

【請求項5】

上記供給部の錠剤供給器が、
所定速度で回転するターンテーブルと、
幅が錠剤の厚さよりもやや大きく該錠剤の径よりも小さい上下貫通したガイド溝を有し、
上記ターンテーブル上に周方向に沿って配設され微振動する姿勢制御体と、
一端が上記姿勢制御体のガイド溝と連通していると共に、他端が上記振動板の錠剤供給路と連通し、下面が上記ターンテーブル上に開放した連絡路とを具備してなり、
上記姿勢制御体のガイド溝上に錠剤を供給し、該姿勢制御体の微振動により錠剤をガイド溝内に落とし込んで、該ガイド溝内に径方向を上下にした直立状態で上記ターンテーブル上に整列させると共に、該ターンテーブルの回転により上記連絡路へと錠剤を導入し、この連絡路を通して上記振動板の錠剤供給路へと錠剤を直立姿勢で連続的に導入するように構成された請求項3又は4記載の錠剤の側面検査装置。

30

40

【請求項6】

上記供給部の錠剤供給器が、
一端から他端に向けて所定角度下降傾斜した状態に配置された基板と、
該基板の上面側に傾斜方向に沿って形成された、幅が錠剤の厚さよりもやや大きく該錠剤の径よりも小さいガイド溝と、
上記基板を微振動させる振動器とを具備してなり、
上記振動器により微振動する上記基板のガイド溝上に錠剤を供給し、該基板の微振動により錠剤をガイド溝内に落とし込んで、該ガイド溝内に径方向を上下にした直立状態で整列させ、この状態で上記基板の傾斜と微振動により錠剤を順次基板の一端部から他端部へと送り、上記ガイド溝から上記振動板の錠剤供給路へと錠剤を直立姿勢で連続的に導入する

50

ように構成された請求項 3 又は 4 記載の錠剤の側面検査装置。

【請求項 7】

上記第 2 側面検査ドラムの錠剤保持溝に保持されて搬送される錠剤を、その搬送途中で選択的に排除する不良品排除機構を有すると共に、上記第 1 側面撮像装置及び第 2 側面撮像装置により取り込んだ両側面画像を画像処理して外観不良の有無を判定する側面不良判定部を具備し、該側面不良判定部の判定結果に応じて、上記不良品排除機構により側面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に上記錠剤保持溝から排除するように構成された請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の錠剤の側面検査装置。

【請求項 8】

上記不良品排除機構が、上記第 2 側面検査ドラム内に設けられた圧空噴出部から上記側面不良判定部の判定結果に応じて随時圧空を噴射する圧空噴射機構であり、上記圧空噴出部から上記第 2 側面検査ドラムの錠剤保持溝内に圧空を噴出させ、第 2 側面検査ドラムの錠剤保持溝に保持されて当該箇所へ搬送されてきた不良錠剤を第 2 側面検査ドラムの錠剤保持溝から選択的に排除するように構成された請求項 7 記載の錠剤の側面検査装置。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載の側面検査装置からなる側面検査部と、錠剤の表面及び裏面の外観不良を検出して表面又は裏面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除する表裏面検査部とを具備してなり、

上記側面検査部により側面検査を行って、錠剤の側面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除し、側面不良のない全ての錠剤をこの側面検査部から上記表裏面検査部に供給して該表裏面検査部により表裏面検査を行い、錠剤の表面又は裏面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除して、側面及び表裏面のいずれにも外観不良のない良品錠剤のみを回収するように構成したことを特徴とする錠剤の外観検査装置。

【請求項 10】

錠剤の表面及び裏面の外観不良を検出して表面又は裏面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除する表裏面検査部と、

請求項 7 又は 8 に記載の側面検査装置からなる側面検査部とを具備してなり、

上記表裏面検査部により表裏面検査を行って、錠剤の表面又は裏面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除し、表裏面のいずれにも外観不良を有さない全ての錠剤を上記側面検査部に供給して該側面検査部により側面検査を行い、錠剤の側面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除して、表裏面及び側面のいずれにも外観不良のない良品錠剤のみを回収するように構成したことを特徴とする錠剤の外観検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、扁平形状の錠剤を径方向を上下にした直立状態で搬送すると共に、その搬送途中の錠剤を撮影し、得られた画像から錠剤側面に付着した異物や汚れ、更には錠剤の割れ、欠けその他の変形等の外観上の欠陥を検出する錠剤の側面検査装置、及び側面検査部として該側面検査装置を用いた、錠剤の側面及び表裏面の全面を外観検査する外観検査装置に関し、更に詳述すると、楕円形、長楕円形或いは矩形などの円形以外の形状を有する異形錠剤について良好に側面検査を行うことができる錠剤の側面検査装置、及び該側面検査装置を側面検査部として用いた外観検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

従来から、錠剤に異物の付着や汚れ、更には欠けや割れ等の変形、或いは印刷不良などの欠陥が生じていないかを検査する外観検査は、外観検査装置を用いて自動的に行われており、かかる外観検査装置を用いて扁平形状の錠剤を自動的に検査する場合、通常は錠剤をまず径方向を上下にした直立状態で搬送し、その搬送中の錠剤をカメラで撮影して錠剤の側面画像を得、次いで錠剤を厚さ方向を上下にした平伏状態に姿勢変換して搬送すると共に、その搬送中に錠剤を表裏反転させて、その反転前後の錠剤をカメラで撮影することに

10

20

30

40

50

よって錠剤の表裏両面の画像を得、得られた上記側面画像及び表裏両面の画像を画像処理することにより、上記欠陥を検出する方法が採られている。

【0003】

このような、錠剤の外観検査装置として具体的には、図24に示した外観検査装置を例示することができる。

即ち、この外観検査装置は、ホッパーp11に收容された多数の扁平錠剤（以下、単に「錠剤」という）を検査機構部へと供給する錠剤供給部p1と、側面検査ドラムp21及び側面撮像装置p22からなる側面検査部p2と、姿勢変換ドラムp31を有する姿勢変換部p3と、表面検査ドラムp41、裏面検査ドラムp42、表面撮像装置p43及び裏面撮像装置p44を有する表裏面検査部p4と分別ドラムp51、良品回収コンベアp52及び不良品回収缶p53を有する分別部p5と、特に図示していないが、上記3つの撮像装置p22、p43、p44により取り込んだ各画像を画像処理して外観不良の有無を検出する判定部とを具備している。なお、図中p221、p431、p441はカメラ、p222、p432、p442は照明装置である。

10

【0004】

この外観検査装置による外観検査は、下記の手順によって行われる。

▲1▼上記ホッパーp11からランダムに供給される多数の錠剤を、上記錠剤供給部p1により径方向を上下にした直立状態（以下、単に「直立状態」という）で上記側面検査部p2の側面検査ドラムp21に連続的に供給し、

▲2▼該側面検査ドラムp21の保持ポケット内に直立状態で上記錠剤を收容して該ドラムp21の回転によりこの錠剤を下方へと搬送すると共に、搬送中の錠剤を上記保持ポケット内で自転させながら、上記側面撮像装置p22で撮影して該錠剤の側面全面の画像を得、

20

▲3▼この錠剤を上記姿勢変換部p3の姿勢変換ドラムp31に移し、該ドラムp31で直立状態の錠剤を横向きに倒して厚さ方向を上下にした平伏状態（以下、単に「平伏状態」という）とした後、上記表裏面検査部p4の表面検査ドラムp41に受け渡し、

▲4▼該表面検査ドラムp41の表面に形成された錠剤收容ポケットに上記錠剤を平伏状態で收容して該ドラムp41の回転によりこの錠剤を下方へと搬送すると共に、搬送中の錠剤を上記表面撮像装置p43で撮影して該錠剤の表面画像を得、▲5▼この錠剤を上記裏面検査ドラムp42に受け渡し、該裏面検査ドラムp42の錠剤收容ポケットに表裏反転した平伏状態で收容して該ドラムp42の回転によりこの平伏状態の錠剤を下方へと搬送すると共に、この搬送中に錠剤を上記裏面撮像装置p44で撮影して該錠剤の裏面画像を得、

30

▲6▼次いで、この錠剤を上記分別部p5の分別ドラムp51に移し、上記側面画像、表面画像及び裏面画像を画像処理して得られた検査結果に応じて、不良錠剤を不良品回収缶p53に移すと共に、良品錠剤を良品回収コンベアp52上に移し回収コンテナcに搬送して回収するものである。

【0005】

しかしながら、この外観検査装置は、上記側面検査ドラムp21の保持ポケット内に直立状態で收容した錠剤を該保持ポケット内で自転させながら、上記側面撮像装置p22で撮影して該錠剤の側面全面の画像を得、この画像によって錠剤側面の外観検査を行うように構成されているので、錠剤が円形の扁平錠剤である場合には、良好に側面の外観検査を行うことができるが、錠剤が保持ポケット内で良好に自転させることができない、楕円形、長楕円形、矩形などの所謂異形錠剤である場合には、側面検査を行うことができないという欠点がある。

40

【0006】

即ち、上記側面検査部p2を構成する側面検査ドラムp21は、図25に示したように、内筒体p211と、該内筒体p211の外側に回転可能に配設された外筒体p212とから構成されており、上記内筒体p211の内側には、自転ローラp213がその外周面を内筒体p211に設けられた貫通窓から該内筒体p211の外周面に露出した状態で回転

50

可能に配設されており、また上記外筒体 p 2 1 2 の周面には、図 2 6 に示したように、貫通穴状の保持ポケット p 2 1 4 が多数整列して形成されている。そして、上記側面検査部 p 2 における錠剤の側面画像の取り込みは、図 2 5 に示したように、上記外筒体 p 2 1 2 の保持ポケット p 2 1 4 内に錠剤 t を直立状態で収容し、外筒体 p 2 1 2 の間歇回転により錠剤 t を内筒体 p 2 1 1 の外周面を転がすようにして搬送し、上記自転ローラ p 2 1 3 上に搬送され間歇的に停止している錠剤 t を該自転ローラ p 2 1 3 の回転により直立状態で停止したままの状態では自転させ、この自転する錠剤 t を上記撮像装置 p 2 2 (図 2 4 参照) で撮影することにより行われる。

【0007】

従って、検査対象である錠剤 t が直立状態でスムーズに回転可能な円形の錠剤であればよいが、図 1 4 に示した錠剤のような長楕円形状や、その他の円形以外の形状を有する所謂異形錠剤である場合には、上記自転ローラ p 2 1 3 上でこれら異形錠剤を回転させることは困難であり、たとえ回転させることができたとしても回転時の錠剤の姿勢が極めて不安定で、外観検査に十分な精度の画像を得ることはほとんど不可能である。

【0008】

そこで、本出願人は、錠剤を直立状態で保持し得る多数の保持ポケットを外周面に形成した一对の側面検査ドラムを互いの外周面を近接させた状態に配置した側面検査装置を先に提案した(特開平 1 1 - 2 0 1 9 0 4 号公報)。

【0009】

この側面検査装置は、第 1 の側面検査ドラムの外周面に形成された保持ポケットに錠剤をその半分以上がドラム外周面から突出した直立状態で保持し、該第 1 側面検査ドラムの回転により錠剤を直立状態で搬送すると共に、その搬送途中で該錠剤を撮影して錠剤側面の約周分の画像を取り込み、次いでこの第 1 側面検査ドラムの保持ポケットから第 2 側面検査ドラムの保持ポケットへと錠剤を受け渡して、錠剤を 1 8 0 ° 反転させた直立状態で第 2 側面検査ドラムの保持ポケットに保持し搬送すると共に、その搬送途中で該錠剤を撮影して錠剤側面の残りの約周分の画像を取り込むことにより、錠剤の側面全周の画像を 2 回に分けて取り込むように構成したものである。

【0010】

この装置によれば、錠剤を回転させることなく、一对のドラム間で錠剤を受け渡すことにより該錠剤を 1 8 0 ° 反転させて側面全周の画像を取り込むようになっているので、長楕円や矩形などの異形錠剤でも良好に側面全周の画像を確実に得ることができるものである。

【0011】

しかしながら、この側面検査装置の場合、第 1 側面検査ドラムの外周面に形成された保持ポケットに収容保持した錠剤を、第 2 側面検査ドラムの外周面に形成された保持ポケットに受け渡して、錠剤を反転させるように構成されているため、第 1 側面検査ドラム及び第 2 側面検査ドラムの回転速度等を正確に管理して、錠剤受け渡し箇所において両ドラムの保持ポケット同士が前後左右にズレのない完全に一致した状態となるように厳格に制御しなければならず、これにズレが生じるとこの受け渡し箇所に搬送されてきた錠剤が両ドラム間に挟まって、次々と割れてしまうという重大な問題が発生することとなる。

【0012】

また、両ドラムの保持ポケットが完全に一致した状態に正確に制御されているとしても、受け渡し時の錠剤の姿勢によっては良好に錠剤の受け渡しを行うことができずに、錠剤に割れや欠け、削れ等の破損を生じる虞がある。

【0013】

更に、この側面検査装置では、上記のように側面検査ドラムの外周面に形成された保持ポケット内に錠剤を保持して搬送するようになっているため、該錠剤を直立状態で安定的に保持するには、上記保持ポケットを検査対象の錠剤に合わせた形状及び大きさに設定する必要がある、検査対象の錠剤の大きさや形状が少しでも異なる場合には、その都度側面検査ドラムをその錠剤に適した保持ポケットを有するものに取り替える必要がある。従って

10

20

30

40

50

、複数種の錠剤を検査する場合には、検査対象の錠剤を変えるたびに、その都度側面検査ドラムを交換しなければならない、煩雑な作業が要求されるという欠点もある。

【0014】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、楕円、長楕円、矩形などの異形錠剤であっても側面全周の外観検査を確実に行うことができ、しかも検査対象の錠剤を大きさや形状の異なる錠剤に変更する場合であっても、ドラムの交換といった煩雑な作業を要することなく対応することが可能な錠剤の側面検査装置、及び該側面検査装置を用いて側面検査部を構成した錠剤の外観検査装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するため、外周面に弾性体からなる錠剤保持溝が周方向に沿って形成されていると共に、該錠剤保持溝内が吸引されるように構成され、所定速度で回転する第1側面検査ドラムと、該第1側面検査ドラムと同様の錠剤保持溝を有し、該第1側面検査ドラムと外周面を近接した状態に配設され、上記第1側面検査ドラムと逆方向に所定速度で回転する第2側面検査ドラムと、上記第1側面検査ドラムの錠剤保持溝に保持された錠剤を撮影して該錠剤側面の画像を取り込む第1側面撮像装置と、上記第2側面検査ドラムの外周面に保持された錠剤を撮影して該錠剤側面の画像を取り込む第2側面撮像装置とを具備してなり、上記第1側面検査ドラムの錠剤保持溝に扁平錠剤を径方向を上下にした直立状態で吸着保持して該第1側面検査ドラムの回転により搬送し、その搬送途中の錠剤を上記第1側面撮像装置で撮影して、該錠剤側面の約半周分の側面画像を取り込み、次いで上記第1側面検査ドラムから上記第2側面検査ドラムに錠剤を受け渡し、該錠剤を第2側面検査ドラムの錠剤保持溝に180°反転した直立状態で吸着保持して該第2側面検査ドラムの回転により搬送し、その搬送途中の錠剤を上記第2側面撮像装置で撮影して、該錠剤側面の残りの約半周分の側面画像を取り込み、得られた両側面画像を画像処理することにより、錠剤側面の外観不良を検出することを特徴とする錠剤の側面検査装置を提供する。

【0016】

本発明の側面検査装置は、上記のように、第1側面検査ドラム及び第2側面検査ドラムの外周面に扁平形状の錠剤を直立状態で保持して搬送し、まず第1側面検査ドラムに直立状態で保持された錠剤を撮影して錠剤側面の約半周分の側面画像を得、次いで第2側面検査ドラムへと錠剤を受け渡して180°反転させた直立状態で第2側面検査ドラムに保持し、これを撮影して錠剤側面の残りの約半周分の側面画像を得るものである。

【0017】

このように、本発明の側面検査装置では、一对のドラム間で錠剤の受け渡しを行って錠剤を直立状態のまま180°反転させ、その反転前後の画像を取り込むことにより側面全周の画像を取り込むようになっているので、検査対象の錠剤が楕円、長楕円、矩形などの異形錠剤であっても錠剤の側面全面の画像を確実に取り込むことができるものであり、しかも画像の取り込み時は錠剤を回転させることなく、第1、第2両側面検査ドラムの外周面に静止した状態で直立保持された錠剤を撮影することとなるので、錠剤を回転させながら画像の取り込みを行う場合に比べてブレのない鮮明な画像が得られるものである。

【0018】

この場合、本発明の側面検査装置では、上記第1側面検査ドラム及び第2側面検査ドラムの外周面にゴム等の弾性体からなる錠剤保持溝を周方向に沿って形成し、この錠剤保持溝に錠剤を直立状態で吸着保持するものである。従って、両ドラムの錠剤保持溝同士が周方向に沿ってほぼ一致した状態であれば、両ドラムの回転速度に若干の誤差等があっても、錠剤を第1側面検査ドラムから第2側面検査ドラムへと確実かつ安定的に受け渡すことができ、一对のドラムの外周面に形成された保持ポケット同士の間で錠剤の受け渡しを行う場合のように、ドラムの回転速度の誤差などによって錠剤が両ドラムに挟まれて錠剤が破損するようなことがない。

【0019】

また、本発明側面検査装置では、上記のように、上記錠剤保持溝がゴム等の弾性体で形成されているので、第1、第2両側面検査ドラム間で錠剤の受け渡しを行う際には、これら弾性体からなる錠剤保持溝間に錠剤が一旦挟まれた状態となり、このとき両錠剤保持溝を形成する弾性体の弾性や撓みによって錠剤に大きな負荷をかけることなく、確実に錠剤の受け渡しを行うことができ、錠剤を破損するようなことなく確実に錠剤の受け渡し及び反転操作を行うことができる上、錠剤を第1、第2側面検査ドラムの外周面に保持して搬送する際にも、ドラム外周面に形成された保持ポケットに錠剤を収容保持して搬送する場合に比べて錠剤を傷つける確率が非常に低く、錠剤を傷つけることなく確実に搬送することができるものである。

【0020】

10

更に、本発明の側面検査装置では、上記第1検査ドラム及び第2検査ドラムの周方向に沿って連続する錠剤保持溝に錠剤を吸着保持するようになっているので、錠剤の大きさや形状が多少変わっても何ら問題なくこれを吸着保持して搬送することができ、しかも上記のように錠剤の受け渡し時には錠剤保持溝を形成する弾性体の弾性及びその撓みを利用して両錠剤保持溝間に錠剤を一旦挟み込んで受け渡しを行うようになっているので、錠剤の大きさや形状が若干変わっても錠剤保持溝を形成する弾性体の弾性や撓みによりこれを許容して破損等の不都合を生じることなく、錠剤を第1側面検査ドラムから第2側面検査ドラムへと受け渡すことができるものである。従って、本発明の側面検査装置によれば、検査対象の錠剤を変える場合でも錠剤の大きさや形状の違いをある程度許容することができ、第1側面検査ドラム及び第2側面検査ドラムを取り替える必要なく大きさや形状の異なる錠剤を検査することができるものである。

20

【0021】

また、本発明は、錠剤の側面、表面及び裏面の全面について外観検査を行う錠剤の外観検査装置として、上記第2側面検査ドラムの錠剤保持溝に保持されて搬送される錠剤を、その搬送途中で選択的に排除する不良品排除機構を有すると共に、上記第1側面撮像装置及び第2側面撮像装置により取り込んだ両側面画像を画像処理して外観不良の有無を判定する側面不良判定部を具備し、該側面不良判定部の判定結果に応じて、上記不良品排除機構により側面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に上記錠剤保持溝から排除するように構成された、上記本発明の側面検査装置からなる側面検査部と、錠剤の表面及び裏面の外観不良を検出して表面又は裏面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除する表裏面検査部とを具備してなることを特徴とする錠剤の外観検査装置を提供する。

30

【0022】

即ち、この本発明の外観検査装置は、上記本発明の側面検査装置からなる側面検査部により側面検査を行って、錠剤の側面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除し、側面不良のない全ての錠剤をこの側面検査部から上記表裏面検査部に供給して該表裏面検査部により表裏面検査を行い、錠剤の表面又は裏面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除して、側面及び表裏面のいずれにも外観不良のない良品錠剤のみを回収するものである。

【0023】

また逆に、まず上記表裏面検査部により表裏面検査を行って、錠剤の表面又は裏面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除し、次いで表裏両面のいずれにも外観不良を有さない全ての錠剤をこの表裏面検査部から上記本発明の側面検査装置からなる側面検査部に供給して該側面検査部により側面検査を行い、錠剤の側面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除して、表裏面及び側面のいずれにも外観不良のない良品錠剤のみを回収するようにしてもよい。

40

【0024】

従って、この外観検査装置によれば、楕円、長楕円、矩形などの異形錠剤であっても、表裏両面の外観検査と共に、側面全周の外観検査を確実に行うことができ、しかも検査対象の錠剤を大きさや形状の異なる錠剤に変更する場合であっても、側面検査部の第1、第2両側面検査ドラムの交換といった煩雑な作業を要することなく対応することが可能なものである。

50

【0025】

また、最初に表裏面検査部で表裏面検査を行い、表裏面に外観不良を有する不良錠剤を除去した後、側面検査部で側面検査を行って、側面に外観不良を有する不良錠剤を排除するようにした場合には、欠けや割れなどにより大きく変形した錠剤を、最初の表裏面検査で排除することができ、側面検査部での側面検査時にこのような大きく変形した錠剤が側面検査部で引き起こす種々の不都合を可及的に防止することができる。

【0026】

即ち、このような大きく変形した錠剤が側面検査部の第1又は第2側面検査ドラムに供給されると、これら側面検査ドラムの錠剤保持溝に該変形錠剤を直立姿勢で保持することができなかつたり、第1及び第2両側面検査ドラム間で良好に錠剤を受け渡すことができない場合があり、この場合このように錠剤保持溝に保持されずに脱落したり、第2側面検査ドラムへと受け渡されずに第1側面検査ドラムに残留した錠剤が、その後の側面検査に支障を生じさせる場合があるが、最初に表裏面検査を行ってこのような大きく変形した錠剤を除去することにより、このような変形錠剤が側面検査部で引き起こす種々の問題の発生を可及的に防止することができるものである。

【0027】

【発明の実施の形態及び実施例】

以下、実施例を示し、本発明をより具体的に説明する。

〔第1実施例〕

図1は、本発明の第1の実施例にかかる側面検査装置を示すものである。この側面検査装置は、図1に示されているように、偏平形状の錠剤を、その径方向を上下にした直立状態で外周面に保持して、これを搬送する第1側面検査ドラム1及び第2側面検査ドラム2と、上記第1側面検査ドラム1の外周面に保持された錠剤及び上記第2側面検査ドラム2に保持された錠剤を、それぞれ撮影して該錠剤側面の約半周分の画像を取り込む第1側面撮像装置3a及び第2側面撮像装置3bと、検査対象の錠剤を供給する供給部4とを具備したものであり、図14に示した長楕円形状の偏平錠剤tの側面を外観検査し、側面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除するものである。なお、図1では一部省略されているが、上記第1側面撮像装置3a及び第2側面撮像装置3bは、いずれもカメラ31と照明装置32とを具備するものである。

【0028】

上記第1側面検査ドラム1及び第2側面検査ドラム2は、図2に示されているように、いずれも内筒体11、21の外側に外筒体12、22が回転可能に配設されたもので、第1側面検査ドラム1の外筒体12は図2中反時計回り方向（図中矢印a方向）に、第2側面検査ドラム2の外筒体22は図2中時計回り方向（図中矢印b方向）に、それぞれ内筒体11、21の外周に沿って所定速度で連続回転するようになっている。

【0029】

上記内筒体11、21には、錠剤の搬送領域とほぼ一致する約半周部分に、周方向に沿って貫通溝111、211が形成されている。また、上記外筒体12、22には、図3、4に示されているように、その外周面に複数（図では6本）の吸引溝121、221が周方向に沿って形成されていると共に、該吸引溝121、221内に多数の吸引孔122、222が周方向に沿って連設されており、更に各吸引溝121、221の両側縁部に沿って断面略T字状のゴムリング123、223が、各吸引溝121、221を挟むようにして装着されており、この各ゴムリング123、223の側縁部が各吸引溝121、221側へと進出した状態になっている。

【0030】

図4に示されているように、上記各ゴムリング123、223には、その一側面下端縁部から底壁片124、224が外方へと一体に延出形成されており、この底壁片124、224と各ゴムリング123、223の側面とで、錠剤保持溝13、23が形成されている。また、図4に示されているように上記底壁片124、224と他方のゴムリング側壁との間には間隙131、231が設けられており、この間隙131、231により上記吸引

10

20

30

40

50

溝 1 2 1, 2 2 1 と錠剤保持溝 1 3, 2 3 とが連通した状態となっている。

【0031】

上記内筒体 1 1, 2 1 内は、常時吸引されて減圧状態となっており、錠剤の搬送領域において、上記貫通溝 1 1 1, 2 1 1 を通して上記外筒体 1 2, 2 2 の吸引孔 1 2 2, 2 2 2 から上記各吸引溝 1 2 1, 2 2 1 内を吸引し、更に上記間隙 1 3 1, 2 3 1 を通して上記錠剤保持溝 1 3, 2 3 内を吸引するようになっている。そして、図 3～5 に示されているように、この吸引力により、上記錠剤 t を外筒体 1 2, 2 2 外周面に設けられた上記錠剤保持溝 1 3, 2 3 内に直立状態で吸着保持するようになっている。この場合、上記錠剤保持溝 1 3, 2 3 は、その深さが錠剤 t の短径 b (図 1 4 参照) の半分よりもやや浅く形成されていると共に、その幅が錠剤 t の厚さ c (図 1 4 参照) よりもやや大きい程度になっ

10

【0032】

上記第 1 側面検査ドラム 1 と第 2 側面検査ドラム 2 とは、図 1 及び図 2 に示されているように、互いの外周面を近接させた状態で上下方向に並設されており、第 1 側面検査ドラム 1 の下側に第 2 側面検査ドラム 2 が配設されている。そして、上記供給部 4 から第 1 側面検査ドラム 1 の最上部で錠剤 t を受け取り、これを第 1 側面検査ドラム 1 の上記外筒体 1 2 外周面に設けられた上記錠剤保持溝 1 3 に保持して該外筒体 1 2 の回転により下方へと搬送し、その搬送途中で上記第 1 側面撮像装置 3 a (図 1 参照) で錠剤 t を撮影し、この錠剤 t を第 1 側面検査ドラム 1 の最下部で第 2 側面検査ドラム 2 へと受け渡し、この錠剤

20

【0033】

ここで、上記第 1 側面検査ドラム 1 内の最下部には、図 2 に示されているように、圧空噴射ノズル 1 1 2 が配設されており、この圧空噴射ノズル 1 1 2 から噴射される圧空により良好に錠剤 t が第 1 側面検査ドラム 1 から第 2 側面検査ドラム 2 へと受け渡されるようになっている。

【0034】

即ち、第 1 側面検査ドラム 1 から第 2 側面検査ドラム 2 への錠剤 t の受け渡しは、図 6 に示されているように、錠剤 t が第 1 側面検査ドラム 1 の錠剤保持溝 1 3 を形成するゴムリング 1 2 3 と第 2 側面検査ドラム 2 の錠剤保持溝 2 3 を形成するゴムリング 2 2 3 との間に一旦挟まれた状態となり、この時、第 1 側面検査ドラム 1 の内側に配設された上記圧空噴出ノズル 1 1 2 から噴射される圧空が、内筒体 1 1 の貫通溝 1 1 1 及び外筒体 1 2 の吸引孔 1 2 2 を通して外筒体 1 2 の吸引溝 1 2 1 内に噴出し、更にゴムリング 1 2 3 間の間隙 1 3 1 (図 4 参照) を通して上記錠剤保持溝 1 3 内に噴出し、この圧空により錠剤 t が第 1 側面検査ドラム 1 の錠剤保持溝 1 3 から放出されると共に、内筒体 2 1 内からの吸引により第 2 側面検査ドラム 2 の錠剤保持溝 2 3 内へと吸引されて吸着し、錠剤 t が第 1 検査ドラム 1 の錠剤保持溝 1 3 から第 2 側面検査ドラム 2 の錠剤保持溝 2 3 へとスムーズに

30

40

【0035】

また、上記第 2 側面検査ドラム 2 内の最下部には、図 2 に示されているように、圧空噴射ボックス 2 1 2 が配設されており、この圧空噴射ボックス 2 1 2 からは常時圧空が噴射され、この圧空が内筒体 2 1 の貫通溝 2 1 1 及び外筒体 2 2 の吸引孔 2 2 2 を通して外筒体 2 2 の吸引溝 2 2 1 内に噴出し、更にゴムリング 2 2 3 間の間隙 2 3 1 (図 4 参照) を通して錠剤保持溝 2 3 内に噴出し、第 2 側面検査ドラム 2 の錠剤保持溝 2 3 に保持された錠剤 t が良好に良品排出シュート 9 1 へと排出されるようになっている。

【0036】

更に、図 2 に示されているように、上記第 2 側面検査ドラム 2 内の上記錠剤排出部よりも

50

やや上流側には、不良品排出用の圧空噴射ノズル 2 1 3 が配設されており、この圧空噴射ノズル 2 1 3 から随時圧空が噴射し、この圧空が内筒体 2 1 の貫通溝 2 1 1 及び外筒体 2 2 の吸引孔 2 2 2 を通して外筒体 2 2 の吸引溝 2 2 1 へと噴出し、更にゴムリング 2 2 3 間の間隙 2 3 1 (図 4 参照) を通して錠剤保持溝 2 3 内に噴出し、この圧空により側面に外観不良を有する不良錠剤 t' を選択的に第 2 側面検査ドラム 2 の錠剤保持溝 2 3 から排除して、不良錠剤排出シュート 9 3 へと排出するようになっている。

【0037】

即ち、特に図示していないが、この側面検査装置には、上記第 1 側面撮像装置 3 a 及び第 2 側面撮像装置 3 b により取り込んだ錠剤 t の側面画像を画像処理して外観不良の有無を検出する側面不良判定部が設けられており、この側面不良判定部の判定結果に応じて上記 10
圧空噴射ノズル 2 1 3 から随時圧空が噴射され、その圧空により第 2 側面検査ドラム 2 の錠剤保持溝 2 3 から不良錠剤 t' のみを選択的に排除して不良品排出シュート 9 3 へと排出するようになっている。なお、不良錠剤 t' がこの圧空噴射ノズル 2 1 3 の配設箇所に搬送されてきたことは、上記第 1 側面撮像装置 3 a 又は第 2 側面撮像装置 3 b による画像の取り込み時からの経過時間により容易に認知することができる。

【0038】

なお、図 1 中 9 5 は、上記第 1 側面検査ドラム 1 及び第 2 側面検査ドラム 2 の錠剤保持溝 1 3, 2 3 内及びドラム外周面を清掃するクリーニング装置である。

【0039】

次に、上記第 1 側面検査ドラム 1 の外周面に検査対象の錠剤 t を供給する上記供給部 4 は 20
、図 1 に示されているように、錠剤 t を径方向 (短径方向 b) を上下にした直立状態に姿勢制御して連続的に供給する錠剤供給器 4 1 と、この錠剤 t を第 1 側面検査ドラム 1 上に搬送する振動板 4 2 と、錠剤 t を振動板 4 2 の先端部から上記第 1 側面検査ドラム 1 上に移動させる錠剤供給ローラ 4 3 とを具備している。

【0040】

上記錠剤供給器 4 1 は、図 7, 8 に示されているように、モータ m に駆動されて所定速度で回転するターンテーブル 4 1 1 と、該ターンテーブル 4 1 1 上に該ターンテーブル 4 1 1 の外周縁に沿って配設された姿勢制御体 4 1 2 と、該姿勢制御体 4 1 2 と連続して上記 30
ターンテーブル 4 1 1 上に該ターンテーブル 4 1 1 の外周縁に沿って配設された連絡体 4 1 5 とを具備している。

【0041】

上記姿勢制御体 4 1 2 は、その上面側に所定量の錠剤 t が貯留される断面凹状の錠剤収容部 4 1 3 が形成されており、この錠剤収容部 4 1 3 の底壁には、上記ターンテーブル 4 1 1 の回転方向に沿って湾曲した複数 (本例では 6 本) のガイド溝 4 1 4 が形成されている。このガイド溝 4 1 4 は上下貫通しており、下面は上記ターンテーブル 4 1 1 上に開放していると共に、上端面は断面略ロート状に拡開している。また、このガイド溝 4 1 4 は、その幅が錠剤 t の厚さ c (図 1 4 参照) よりもやや大きく該錠剤 t の短径 b (図 1 4 参照) よりも小さく設定されており、これによりこのガイド溝 4 1 4 内に進入した錠剤 t は、その径方向を上下にした直立状態となるようになっている。そして、この姿勢制御体 4 1 2 は、図示しないエアバブレイタにより微振動するようになっている。 40

【0042】

上記連絡体 4 1 5 は、上記ターンテーブル 4 1 1 上に該ターンテーブル 4 1 1 の該周縁に沿って円弧状に湾曲した略厚肉板状のもので、その一端は上記姿勢制御体 4 1 2 の一端にほとんど接触した状態に近接していると共に、他端は上記振動板 4 2 の端面とほとんど接触した状態になっている。この連絡体 4 1 5 には、下面が開放した複数 (図では 6 本) の連絡路 4 1 6 が形成されており、この連絡路 4 1 6 は錠剤 t が短径 a (図 1 4 参照) 方向を上下にした直立状態で流通し得る幅及び高さに設定されていると共に、開放した下面が回転するターンテーブル 4 1 1 で閉塞された状態となっている。また、該連絡路 4 1 6 の一端は上記姿勢制御体 4 1 2 のガイド溝 4 1 4 と連通しており、他端は上記振動板 4 2 の錠剤供給路 4 2 1 と連通した状態となっている。 50

【0043】

また、上記振動板42は、図9に示されているように、一端が上記第1側面検査ドラム1の外周面近傍に位置し、他端が上記連絡体415との端面とほとんど接触した状態で第1側面検査ドラム1に向けて所定角度下降傾斜した状態に配置されたものであり、その内部には錠剤tが短径方向a（図14参照）を上下にした直立状態で流通し得る複数（本例では6本）の錠剤供給路421が形成されている。なお、これら錠剤供給路421は、第1側面検査ドラム1の近傍に配置された一端部の上面が部分的に開放した状態となっている。

【0044】

この振動板42は、振動発生器44（図1参照）により微振動するようになっており、上記連絡体415の連絡路416から上記錠剤供給路421内に導入された錠剤tをこの振動により第1側面検査ドラム1の外周面に近接した一端部へと連続的に移動させるようになっている。

10

【0045】

更に、上記錠剤供給ローラ43は、シリコンゴム等で形成された弾性ローラであり、図9に示されているように、その外周部の一部が上記振動板42の一端部に設けられた開放部から錠剤供給路421内に進入した状態に配設されている。この錠剤供給ローラ43は、任意の速度で定速回転するようになっており、錠剤tを振動板42の一端部から上記第1側面検査ドラム1の錠剤保持溝13へと任意の速度で移動させるようになっている。

【0046】

上記錠剤供給器41、振動板42及び錠剤供給ローラ43からなる供給部4は、上記錠剤tを、短径方向b（図14参照）を上下にした直立状態で上記側面検査ドラム1の錠剤保持溝414へと連続的に供給するものである。

20

【0047】

即ち、上記錠剤供給器41の姿勢制御体412に設けられた錠剤収容部413内の上記ガイド溝414上に検査対象の上記錠剤tをアトランダムに投入すると、これら錠剤tは姿勢制御体412の微振動により上記ガイド溝414内に落とし込まれ、このガイド溝414内に落ち込んだ錠剤tは、径方向を上下にした直立状態で上記ターンテーブル411上に整列した状態となり、上記ターンテーブル411の回転により直立状態で整列したまま該ターンテーブル411の周方向に沿って搬送され、上記連絡体415の連絡路416へと進入する。

30

【0048】

このとき、長径方向a（図14参照）を上下にした直立状態でガイド溝414内に落ち込んだ錠剤tは、姿勢制御体412の振動とターンテーブル411の回転により自然に直立状態のまま転がるようにして短径方向b（図14参照）を上下にした直立状態となる。また、連絡路416はその高さが錠剤tの長径a（図14参照）よりも低く設定されており、何らかの理由により長径方向a（図14参照）を上下にした直立状態になっている錠剤tがこの連絡路416に進入する際に、直立状態のまま転がるようにして倒れ短径方向b（図14参照）を上下にした直立状態となり、すべての錠剤tが短径方向bを上下にした直立状態で連絡路416内へと進入する。そして、これら直立状態の錠剤tは、連絡体415の連絡路416を通過して上記振動板42の錠剤供給路421へと連続的に導入され、該振動板42の一端部で上記錠剤供給ローラ43により第1側面検査ドラム1の錠剤保持溝13へと順次移動し、錠剤tが所定速度で連続的に第1側面検査ドラム1へと供給されるものである。

40

【0049】

次に、本例側面検査装置を用いて錠剤tの側面検査を行う際の動作について説明する。ここで、検査対象とした錠剤は図14に示された錠剤tであり、この錠剤tは、同図に示されているように、長径aと短径bとを有し比較的厚さcの薄い長楕円形の偏平錠剤であり、所謂異形錠剤である。また、この錠剤tには、片面中央部に短径方向bに沿った断面V字状の割線CLが設けられているが、図14以外の各図ではこの割線CLは省略している

50

。

【0050】

この錠剤 t を本例側面検査装置により検査する場合、上記供給部4の錠剤供給器41に設けられた上記姿勢制御体413のガイド溝414上に、上記錠剤 t を所定速度で連続的又は間歇的に投入する。この姿勢制御体413のガイド溝414上に投入された錠剤 t は、上述したように、姿勢制御体413の微振動により短径方向 a を上下にした直立状態でターンテーブル411の回転によりガイド溝414内を移動し、次いで連絡体415の連絡路416内を通過して振動板42の錠剤供給路421内に導入される。

【0051】

この振動板42の錠剤供給路421内に導入された錠剤 t は、図9に示されているように、振動板42の微振動により上記直立状態のまま第1側面検査ドラム1の外周面に近接して配置された振動板42の一端部へと順次移動し、この振動板42の一端部において、所定速度で回転する錠剤供給ローラ43によって所定速度で1つずつ第1側面検査ドラム1へと供給される。

10

【0052】

この第1側面検査ドラム1に供給された錠剤 t は、図3～5に示されているように、外筒体12の外周面に装着されたゴムリング123で形成された錠剤保持溝13に直立状態で吸着保持され、外筒体12の連続回転によって下方へと搬送される。ここで、上記振動板42から第1側面検査ドラム1へと供給される錠剤 t は、個々の列においては上記錠剤供給ローラ43の回転速度に応じた一定間隔で供給されるが、各列間においては錠剤 t の供給タイミングがそれぞれ異なり、第1側面検査ドラム1上に保持されて搬送される錠剤 t は、図5に示されているように、各錠剤列内では一定間隔で錠剤 t が保持されて搬送されるが、各錠剤列間ではランダムに錠剤 t が保持され搬送されることとなる。

20

【0053】

この第1検査ドラム1の外筒体12外周面に吸着保持されて搬送される各錠剤 t は、図2に示された撮影箇所では上記第1側面撮像装置3aにより撮影され、各錠剤 t 側面の約半周分の画像が取り込まれる。この側面画像が取り込まれると、直ちにこの画像が上記側面不良判定部で画像処理されて外観不良の有無が判定され、その判定結果が側面不良判定部に記憶される。上記撮影後、更に錠剤 t は下方へと搬送され、第1側面検査ドラム1の最下部において、上記第2側面検査ドラム2へと受け渡される。

30

【0054】

第2側面検査ドラム2へと受け渡された錠剤 t は、上記第1側面検査ドラム1に保持されていた際とは180°反転した直立状態となり、上記第1側面ドラム1の場合と同様に、外筒体22の外周面に装着されたゴムリング223で形成された錠剤保持溝23に直立状態で吸着保持され、該外筒体22の回転によって下方へと搬送される。そして、図2に示された撮影箇所では上記第2側面撮像装置3bにより撮影されて、各錠剤 t 側面の残りの約半周分の画像が取り込まれ、この残りの側面画像が取り込まれると、直ちにこの画像が上記側面不良判定部で画像処理されて外観不良の有無が判定され、その判定結果が側面不良判定部に記憶される。

【0055】

そして、上記表裏面不良判定部により側面の最初の半周又は残りの半周に「不良有り」と判定された場合は、外筒体22の回転によりこの不良錠剤 t' が図2に示された不良錠剤排除部に搬送されて来たとき、第2側面検査ドラム2内に配設された圧空噴射ノズル213から圧空が噴射され、この圧空により不良錠剤 t' が錠剤保持溝23から排除され、不良錠剤排出シュート93へと排出される。

40

【0056】

一方、最初の側面及び残りの側面のいずれにも「不良無し」と判定された錠剤は、上記不良錠剤排除部を通過して、図2に示された錠剤排出部において、第2側面検査ドラム2内に配設された圧空噴射ボックス212から噴出される圧空により錠剤保持溝23から放出され、良品排出シュート91を通過して回収される。

50

【0057】

以降、上記錠剤供給器41による錠剤の姿勢制御から、上記良品排出シュート91への良品錠剤排出までの動作が連続的に繰り返され、錠剤の側面検査が行われ、側面に外観不良をする不良錠剤t'を選択的に排除して、側面に外観不良を有さない良品錠剤のみを連続的に回収するものである。

【0058】

以上のように、本実施例の側面検査装置は、第1側面検査ドラム1及び第2側面検査ドラム2の外周面に偏平形状の錠剤を直立状態で保持して搬送し、まず第1側面検査ドラム1に直立状態で保持された錠剤を撮影して錠剤側面の約半周分の側面画像を得、次いで第2側面検査ドラム2へと錠剤を受け渡して180°反転させた直立状態で該第2側面検査ドラム2に保持し、これを撮影して錠剤側面の残りの約半周分の側面画像を得るものである。

10

【0059】

このように、本発明の側面検査装置では、一対のドラム1, 2間で錠剤の受け渡しを行って錠剤を直立状態のまま180°反転させ、その反転前後の画像を取り込むことにより側面全周の画像を取り込むようになっているので、検査対象の錠剤が長楕円形状の上記異形錠剤tであってもこの錠剤tの側面全面の画像を確実に取り込むことができるものであり、しかも画像の取り込み時は錠剤を回転させることなく、第1, 第2両側面検査ドラム1, 2の外周面に静止した状態で直立保持された錠剤tを撮影することとなるので、錠剤を回転させながら画像の取り込みを行う場合に比べてブレのない鮮明な画像が得られるものである。

20

【0060】

この場合、本例の側面検査装置では、上記第1側面検査ドラム1及び第2側面検査ドラム2の外周面に弾性体であるゴムリングで錠剤保持溝13, 23を周方向に沿って形成し、この錠剤保持溝13, 23に錠剤tを直立状態で吸着保持するものである。従って、両ドラム1, 2の錠剤保持溝13, 23同士が周方向に沿ってほぼ一致した状態であれば、両ドラムの回転速度に若干の誤差等があっても、錠剤tを第1側面検査ドラム1から第2側面検査ドラム2へと確実にかつ安定的に受け渡すことができ、一対のドラムの外周面に形成された保持ポケット同士の間で錠剤の受け渡しを行う場合のように、ドラム回転速度の誤差などによって錠剤が両ドラムに挟まれて錠剤が破損するようなことがない。

30

【0061】

また、本実施例の側面検査装置では、上記のように、上記錠剤保持溝13, 23が弾性体であるゴムリング123, 223で形成されているので、第1, 第2両側面検査ドラム1, 2間で錠剤tの受け渡しを行う際には、これら錠剤保持溝13, 23を形成するゴムリング123, 223間に錠剤が一旦挟まれた状態となり、このとき両ゴムリング123, 223の弾性や撓みによって錠剤tに大きな負荷をかけることなく、確実に錠剤tの受け渡しを行うことができ、錠剤tを破損するようなことなく確実に錠剤tの受け渡し及び反転操作を行うことができる上、錠剤tを第1, 第2側面検査ドラム1, 2の外周面に保持して搬送する際にも、ドラム外周面に形成された保持ポケットに錠剤を収容保持して搬送する場合に比べて錠剤を傷つける確率が非常に低く、錠剤tを傷つけることなく確実に搬送することができるものである。

40

【0062】

更に、本実施例の側面検査装置では、上記第1検査ドラム1及び第2検査ドラム2の周方向に沿って連続する錠剤保持溝13, 23に錠剤tを吸着保持するようになっているので、錠剤tの大きさや形状が多少変わっても何ら問題なくこれを吸着保持して搬送することができ、しかも上記のように錠剤tの受け渡し時には錠剤保持溝13, 23を形成するゴムリング123, 223の弾性及びその撓みを利用してこれらゴムリング123, 223間に錠剤を一旦挟み込んで受け渡しを行うようになっているので、錠剤tの大きさや形状が若干変わっても錠剤保持溝13, 23を形成するゴムリング123, 223の弾性や撓みによりこれを許容して破損等の不都合を生じることなく、錠剤tを第1側面検査ドラム

50

1 から第 2 側面検査ドラム 2 へと受け渡すことができるものである。従って、本実施例の側面検査装置によれば、検査対象の錠剤を変える場合でも錠剤 t の大きさや形状の違いをある程度許容することができ、第 1 側面検査ドラム 1 及び第 2 側面検査ドラム 2 を取り替える必要なく大きさや形状の異なる錠剤 t を検査することができるものである。

【0063】

また更に、本例側面検査装置では、供給部 4 の錠剤供給器 4 1 から錠剤供給路 4 2 1 内を振動板 4 2 の一端部に移動した錠剤 t を、上記錠剤供給ローラ 4 3 により振動板 4 2 一端部から第 1 側面検査ドラム 1 の錠剤保持溝 1 3 へと移動させて、錠剤 t を第 1 側面検査ドラム 1 に供給するように構成されているため、錠剤 t が上記錠剤供給ローラ 4 3 の回転速度に応じた所定の速度で安定的に第 1 側面検査ドラム 1 へと供給され、安定的に側面の外観検査を行うことができるものである。

10

【0064】

また、上記錠剤供給ローラ 4 3 の回転速度を調節することによって錠剤 t の第 1 側面検査ドラム 1 への供給速度を調整することもでき、これにより、錠剤 t の大きさ、錠剤供給器 4 1 への錠剤の供給速度、求められる処理能力、画像の取り込み能力、取り込んだ画像の画像処理能力などを考慮して最適な錠剤供給速度に設定することができ、この点からも高精度で安定的な側面検査を効率よく行うことができるものである。

【0065】

[第 2 実施例]

図 10 は、本発明の第 2 の実施例にかかる側面検査装置を示すもので、この側面検査装置は、上記第 1 実施例における側面検査装置の供給部 4 を構成する錠剤供給器 4 1 に代えて、ターンテーブルを用いずに直線的に錠剤を供給する直進フィーダー式の錠剤供給器 4 5 を用いたものである。

20

【0066】

上記錠剤供給器 4 5 は、図 13 に示されているように、一端から他端に向けて所定角度下降傾斜した状態に配置された基板 4 5 1 と、該基板 4 5 1 の一端部上面側に設けられた錠剤収容部 4 5 2 と、上記基板 4 5 1 の下側に配置され、該基板 4 5 1 を支持すると共に、該基板 1 1 に振動を与える振動発生器 4 5 3 とを具備している。

【0067】

上記基板 4 5 1 は、図 12, 13 に示されているように、厚肉の基板本体 4 5 1 a 上に薄肉の上板 4 5 1 b を重ねて固定したものである。この基板 4 5 1 の上面側には、一端部に形成された上記錠剤収容部 4 5 2 の前端部近傍から基板 4 5 1 の他端に至る複数（図では 6 本）のガイド溝 4 5 4 が基板 4 5 1 の傾斜方向に沿って形成されている。このガイド溝 4 5 4 は、図 13 に示されているように、その長さ方向中間部が下方に向けて略クランク状に折曲しており、この折曲部近傍と基板 4 5 1 の他端部（図中、左側端部）近傍では上記ガイド溝 4 5 4 の上面が上記上板 4 5 1 b により閉塞されている。また、この折曲部より一端側（図中、右側）では、図 12 に示されているように、上記上板 4 5 1 b に形成された貫通溝 4 5 1 c が上記ガイド溝 4 5 4 の上面開口部を形成していると共に、この貫通溝 4 5 1 c が断面略ロート状に形成されており、これによりガイド溝 4 5 4 の上面開口部がロート状に拡開した形状となっている。

30

40

【0068】

上記ガイド溝 4 5 4 は、幅が上記錠剤 t の厚み c （図 14 参照）よりもやや大きく、該錠剤 t の短径 b （図 14 参照）よりも小さくなっていると共に、その深さは上記錠剤 t の短径 b （図 14 参照）とほぼ同じとされており、これにより図 12 に示されているように、このガイド溝 4 5 4 内に錠剤 t が短径方向 b （図 14 参照）を上下にした直立状態で収容されるようになっている。

【0069】

次に、上記錠剤収容部 4 5 2 は、検査対象の上記錠剤 t を所定量貯留する部分であり、上述のように、上記基板 4 5 1 の一端部（図中、右側端部）上面側に設けられているものである。この錠剤収容部 4 5 2 は、図 11, 13 に示されているように、上端面が開放した

50

四角箱形のもので、その底壁は上記基板451を構成する上板451bで構成されており、また図13に示されているように、その前端壁452aの下端部が切り欠かれて開放しており、これにより錠剤収容部452の底壁上面が上記ガイド溝454の上面開口部へと連続した状態となっている。

【0070】

また、図11、13に示されているように、この錠剤収容部12の両側壁452b、452bの下部は、上記前端壁452aを越えて上記基板451の長さ方向中間部まで延出されており、基板451の長さ方向中間部において上記上板541b上に立設された前壁455に上記両側壁452b、452bの延出部452c、452c前端が連結されている。これにより、これら延出部452c、452c及び前壁455が、上記錠剤収容部452の前端面から基板451の長さ方向中間部までを囲う枠状のカバーとなっている。

10

【0071】

更に、上記振動発生器453は、上記基板451を所定角度に傾斜した状態で支持すると共に、この基板451に振動を与えるものであり、この振動発生器453が与える振動により、上記基板451が前後方向に微振動するようになっている。そして、図11、13に示されているように、この基板451の他端面（図中、左端面）は振動板42の端面とほとんど接触した近接状態となっており、基板451のガイド溝454と上記振動板42の錠剤供給路421とが連通した状態となっている。

【0072】

本実施例の側面検査装置は、上記錠剤供給器45により錠剤tを径方向を上下にした直立状態に姿勢制御して、上記振動板42の錠剤供給路421を通して第1側面検査ドラム1に該錠剤tを連続的に供給するものである。

20

【0073】

上記錠剤供給器45により錠剤tを姿勢制御して、第1側面検査ドラム1に該錠剤tを連続的に供給する際の動作について説明すると、まず上記錠剤収容部452に検査対象の錠剤tを所定速度で連続的又は間歇的に供給する。上記錠剤収容部452内にランダムに供給された錠剤tは、上記振動発生器453によって上記基板451を微振動させることにより、錠剤収容部452から該錠剤収容部452の前端壁452aの下を通して上記ガイド溝454上へと送られ、振動により上記ガイド溝454内に順次落とし込まれる。このとき、上記ガイド溝454は、上述のように、その幅が錠剤tの厚さcよりもやや大きく錠剤tの短径bよりも小さく形成されているので、該ガイド溝454内に落とし込まれた錠剤tは、図12に示されているように、その短径方向b（図14参照）を上下にした直立状態となる。これにより、図13に示されているように、錠剤tが短径方向bを上下にした直立状態で整列し、この状態で上記ガイド溝454内に収容される。この場合、長径方向a（図14参照）を上下にした状態で上記ガイド溝454内に落ち込んだ錠剤は、振動により直立状態のまま転がるようにして倒れ短径方向b（図14参照）を上下にした直立状態となり、また、何らかの理由により長径方向a（図14参照）を上下にした状態でガイド溝454内を流れてしまった場合でも上板451bで上面が閉塞された箇所に入庫する際に、上板451bによって錠剤tが直立状態のまま転がるようにして倒れ短径方向b（図14参照）を上下にした直立状態となり、全ての錠剤が短径方向bを上下にした直立状態となる。

30

40

【0074】

この状態で上記基板451の傾斜と上記振動発生器453による微振動によって錠剤tが順次基板451の他端側（図中、左側）へと送られ、上記振動板42の錠剤供給路421内へと直立状態で連続的に導入される。

【0075】

以降、上記第1実施例の側面検査装置と同様にして錠剤tが第1側面検査ドラム1に供給されて側面検査が行われ、側面に外観不良を有する不良錠剤が選択的に除去され、側面に外観不良を有さない良品錠剤のみが回収される。

【0076】

50

なお、この側面検査装置の上記錠剤供給器４５以外の構成、動作及び作用効果は、上記第１実施例の装置と同様であるから、同一の構成部分に同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

【００７７】

[第３実施例]

図１５は、錠剤の側面及び表裏両面の外観検査を行う錠剤の外観検査装置であり、この外観検査装置は、錠剤の表面及び裏面の外観不良を検出して表面又は裏面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除する表裏面検査装置により構成された表裏面検査部Ａと、上記第１実施例の側面検査装置により構成された側面検査部Ｂを具備したものである。

【００７８】

上記表裏面検査部Ａを構成する表裏面検査装置は、図１５に示されているように、上記錠剤ｔを、その厚さ方向ｃ（図１４参照）を上下にした平伏状態で外周面に保持して、これを搬送する表面検査ドラム５及び裏面検査ドラム６と、上記表面検査ドラム５の外周面に保持された錠剤及び上記裏面検査ドラム６の外周面に保持された錠剤を、それぞれ撮影して該錠剤の表面画像及び裏面画像をそれぞれ取り込む表面撮像装置８ａ及び裏面撮像装置８ｂと、上記表面検査ドラム５の外周面に検査対象の上記錠剤ｔを供給する供給部７とを具備している。なお、図１５中８１はカメラ、８２は照明装置である。

【００７９】

上記表面検査ドラム５及び裏面検査ドラム６は、図１６に示されているように、いずれも内筒体５１、６１の外側に外筒体５２、６２が回転可能に配設されたもので、表面検査ドラム５の外筒体５２は図１６中時計回り方向（図中矢印ａ方向）に、裏面検査ドラム６の外筒体６２は図１６中反時計回り方向（図中矢印ｂ方向）に、それぞれ内筒体５１、６１の外周に沿って所定速度で連続回転するようになっている。

【００８０】

上記内筒体５１、６１には、錠剤の搬送領域とほぼ一致する約半周部分に、周方向に沿って貫通溝５１１、６１１が形成されている。また、上記外筒体５２、６２には、図１７に示されているように、その外周面に複数（図では６本）の吸引溝５２１、６２１が周方向に沿って形成されていると共に、該吸引溝５２１、６２１内に多数の吸引孔５２２、６２２が周方向に沿って連設されており、更に各吸引溝５２１、６２１の両側縁部に沿って断面Ｔ字状のゴムリング５２３、６２３が上記吸引孔５２２、６２２を挟んで装着されている。なお、このゴムリング５２３、６２３には、上記側面検査装置の第１、第２側面検査ドラム１、２の外筒体１２、２２に装着されたゴムリング１２３、２２３に設けられているような底壁片１２４、２２４（図４参照）は、設けられていない。

【００８１】

上記内筒体５１、６１内は、常時吸引されて減圧状態となっており、錠剤の搬送領域において、上記貫通溝５１１、６１１を通して上記外筒体５２、６２の吸引孔５２２、６２２から上記各吸引溝５２１、６２１内を吸引するようになっている。そして、図１７、１８に示されているように、この吸引力により、錠剤ｔを外筒体５２、６２外周面の貫通溝５２１、６２１上に上記ゴムリング５２３、６２３間に跨った状態で吸着保持するようになっている。

【００８２】

上記表面検査ドラム５と裏面検査ドラム６とは、図１５及び図１６に示されているように、互いの外周面を近接させた状態で上下方向に並設されており、表面検査ドラム５の下側に裏面検査ドラム６が配設されている。そして、上記供給部７から表面検査ドラム５の最上部で錠剤ｔを受け取り、これを表面検査ドラム５の上記外筒体５２外周面に保持して該外筒体５２の回転により下方へと搬送し、その搬送途中で上記表面撮像装置８ａ（図１５参照）で錠剤ｔを撮影し、この錠剤ｔを表面検査ドラム５の最下部で裏面検査ドラム６へと受け渡し、この錠剤ｔを裏面検査ドラム６の上記外筒体６２の外周面に保持して該外筒体６２の回転により下方へと搬送し、その搬送途中で上記裏面撮像装置８ｂ（図１５参照）で錠剤ｔを撮影した後、最下部で錠剤ｔを連絡シュート９６へと排出し、この連絡シュ

10

20

30

40

50

ート96を通して錠剤tを上記側面検査部Bへと供給するようになっている。

【0083】

ここで、上記表面検査ドラム5内の最下部には、図16に示されているように、圧空噴射ノズル512が配設されており、この圧空噴射ノズル512から噴射される圧空により良好に錠剤tが表面検査ドラム5から裏面検査ドラム6へと受け渡されるようになっている。

【0084】

即ち、表面検査ドラム5から裏面検査ドラム6への錠剤の受け渡しは、図19に示されているように、錠剤tが表面検査ドラム5のゴムリング523と裏面検査ドラム6のゴムリング623との間に一旦挟まれた状態となり、この時、表面検査ドラム5の内側に配設された上記圧空噴出ノズル512から噴射される圧空が、内筒体51の貫通溝511及び外筒体52の吸引孔522を通して外筒体52の吸引溝521から噴出し、この圧空により錠剤tが表面検査ドラム5の外周面から放出されると共に、内筒体61内からの吸引により裏面検査ドラム6の外周面に吸引されて吸着し、錠剤tが表面検査ドラム5から裏面検査ドラム6へとスムーズに受け渡されるものである。

【0085】

また、上記裏面検査ドラム6内の最下部には、図16に示されているように、圧空噴射ボックス612が配設されており、この圧空噴射ボックス612からは常時圧空が噴射され、この圧空が内筒体61の貫通溝611及び外筒体62の吸引孔622を通して外筒体62の吸引溝621から裏面検査ドラム6の外周面に噴出して、該裏面検査ドラム6の外周面に保持された錠剤tが良好に連絡シュート96へと排出されるようになっている。

【0086】

更に、上記裏面検査ドラム6内の上記錠剤排出部よりもやや上流側には、図16に示されているように、不良品排出用の圧空噴射ノズル613が配設されており、この圧空噴射ノズル613から随時圧空が噴射し、この圧空が内筒体61の貫通溝611及び外筒体62の吸引孔622を通して外筒体62の吸引溝621から噴出し、この圧空により表面及び／又は裏面に外観不良を有する不良錠剤t'を選択的に裏面検査ドラム6の外周面から排除して、不良錠剤回収缶97へと排出するようになっている。

【0087】

即ち、特に図示していないが、この表裏面検査装置には、上記表面撮像装置8a及び裏面撮像装置8bにより取り込んだ錠剤の表裏両面の画像を画像処理して外観不良の有無を検出する表裏面不良判定部が設けられており、この表裏面不良判定部の判定結果に応じて上記圧空噴射ノズル613から随時圧空が噴射され、その圧空により裏面検査ドラム6の外周面から不良錠剤t'のみを選択的に排除して不良品回収缶97へと排出するようになっている。なお、不良錠剤t'がこの圧空噴射ノズル613の配設箇所に搬送されてきたことは、上記表面撮像装置8a又は裏面撮像装置8bによる画像の取り込み時からの経過時間により容易に認知することができる。

【0088】

なお、図15中98は、上記表面検査ドラム5及び裏面検査ドラム6の外周面を清掃するクリーニング装置である。

【0089】

次に、上記表面検査ドラム5の外周面に検査対象の錠剤tを供給する上記供給部7は、図15に示されているように、ホッパーhから装置内に供給された錠剤tを一旦貯留する錠剤収容部71と、この錠剤収容部71内の錠剤tを表面検査ドラム5上に搬送する振動板72と、錠剤tを振動板72の先端部から表面検査ドラム5上に移動させる錠剤供給ローラ73とを具備している。

【0090】

上記錠剤収容部71は、図20、21に示されているように、モータmに駆動されて所定速度で回転するターンテーブル711と、該ターンテーブル711上に該ターンテーブル711の回転中心と同心して配設されたリング状の周壁712aにより形成された外室7

10

20

30

40

50

12と、該外室712の内側にターンテーブル711の回転中心と偏心して配設された上記外室712よりも小径のリング状の周壁713aにより形成された内室713と、上記外室712内において上記ターンテーブル711上に配設された連絡体714とを具備している。

【0091】

上記内室713を形成する周壁713aには、その一部に上記外室712と連通する連絡窓716が設けられていると共に、この連絡窓716の近傍には障害壁715aが設けられており、この障害壁715aによりターンテーブル711と共に円運動する内室713内の錠剤tが上記連絡窓716側へと寄せられ、これら錠剤tが連絡窓716を通過して外室712へと移動するようになっている。また、外室712の幅方向ほぼ中央部にも、上記連絡窓716の近傍に存して上記と同様の障害壁715bが設けられており、この障害壁715bにより外室612内を移動する錠剤tを外側へと寄せて、上記連絡体714へと錠剤tを導くようになっている。

10

【0092】

また、上記連絡体714は、図21に示されているように、上記外室712の周縁部に沿って円弧状に湾曲した略板状のもので、上記外室712の周縁部に沿って該外室712内のターンテーブル711上にほぼ接触した状態に配設されており、その一端はターンテーブル711の回転方向と対向していると共に、他端は外室712の周壁712aを貫通して上記振動板72と連結されている。この連絡体714には、下面が開放した複数（図では6本）の連絡路717が形成されており、この連絡路717は錠剤tが長径方向a（図14参照）を前後にして平伏状態で流通し得る幅及び高さに設定されていると共に、開放した下面が回転するターンテーブル711で閉塞された状態となっている。また、該連絡路717の一端は上記外室712内で上記ターンテーブル711上に該ターンテーブル711の回転方向と対向して開口しており、他端は上記振動板72の錠剤供給路721と連通している。更に、該連絡路717の開口部は、図23に示したように、外側の内面部分のみが面取りされて錠剤tが開口部に引っ掛ることなくスムーズに連絡路717内へと進入するようになっていると共に、この開口部が設けられた連絡体714の一端面とターンテーブル711の回転方向との角度 θ （図23参照）は直角ではなく斜めに傾斜しており、これによりターンテーブル711の外周側に寄せられた錠剤tがこの連絡体714の一端面に沿って内側へと移動するようになっている。

20

30

【0093】

また、上記振動板72は、図23に示されているように、一端が上記表面検査ドラム5の外周面近傍に位置し、他端が上記連絡体714と連結された状態で表面検査ドラム5に向けて所定角度下降傾斜した状態に配置されたものであり、その内部には錠剤tが長径方向a（図14参照）を前後にした平伏状態で流通し得る複数（本例では6本）の錠剤供給路721が形成されている。なお、これら錠剤供給路721は、表面検査ドラム5の近傍に配置された一端部の上面が部分的に開放した状態となっている。

【0094】

この振動板72は、振動発生器74（図15参照）により微振動するようになっており、上記連絡体714の連絡路717から上記錠剤供給路721内に導入された錠剤tをこの振動により表面検査ドラム5の外周面に近接した一端部へと連続的に移動させるようになっている。

40

【0095】

更に、上記錠剤供給ローラ73は、シリコンゴム等で形成された弾性ローラであり、図23に示されているように、その外周部の一部が上記振動板72の一端部に設けられた開放部から錠剤供給路721内に進入した状態に配設されている。この錠剤供給ローラ73は、任意の速度で定速回転するようになっており、錠剤tを振動板72の一端部から表面検査ドラム5上へと任意の速度で移動させるようになっている。

【0096】

上記錠剤収容部71、振動板72及び錠剤供給ローラ73からなる供給部7は、ホッパー

50

h（図15参照）から装置内に供給された錠剤tを、平伏状態で上記表面検査ドラム5の外周面へと連続的に供給するものである。

【0097】

即ち、ホッパーh（図15参照）から、上記錠剤tが上記錠剤収容部71の内室713内に連続的又は間歇的に投入され、この錠剤tは上記ターンテーブル711回転により円運動しながら外側へと移動し、上記連絡窓716を通過して順次上記外室712へと移動し、更にターンテーブル711の回転により外側へと移動しながら回転し、上記連絡体714の連絡路717へと進入する。そして、この連絡路717を通過して上記振動板72の錠剤供給路721へと連続的に導入され、該振動板72の一端部で上記錠剤供給ローラ73により表面検査ドラム5の外周面へと順次移動し、錠剤tが所定速度で連続的に表面検査ドラム5へと供給されるものである。

10

【0098】

次に、上記側面検査部Bは、上記第1実施例の側面検査装置で構成されたもので、図15に示されているように、上記表裏面検査部Aの裏面検査ドラム6から排出された錠剤tを、連絡シュート96を通して供給部4を構成する錠剤供給器41の姿勢制御体412に設けられた錠剤収容部413に受容し、上述の動作に従って錠剤tの側面検査を行い、側面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除して不良錠剤排出シュート93を通して不良品回収缶94に回収すると共に、側面に外観不良を有しない良品錠剤を良品排出シュート93を通して良品回収コンベアー92へと移し、装置外へと搬出するものである。

【0099】

20

この側面検査部Bを構成する上記第1実施例の側面検査装置の構成については、既に説明した通りであるので、その説明は省略する。

【0100】

次に、本例外観検査装置の動作について説明する。

本例の外観検査装置は、ホッパーhから装置内へと供給される上記錠剤tについて、上記表裏面検査部Aにより表裏面検査を行って、錠剤の表面又は裏面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除し、表裏両面のいずれにも不良のない全ての錠剤を上記表裏面検査部Aの裏面検査ドラム6から連絡シュート96を通して上記側面検査部Bの錠剤供給器41に投入し、該側面検査部Bにより側面検査を行って、側面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除し、側面及び表裏両面のいずれにも外観不良のない良品錠剤を側面検査部Bの第2側面検査ドラム2から回収するものである。

30

【0101】

まず、ホッパーhからランダムに供給された錠剤tは、表裏面検査部Aの供給部7を構成する錠剤収容部71へと投入される。

【0102】

この錠剤収容部71に投入された錠剤tは、図21に示されているように、上記ホッパーhからまず内室713内のターンテーブル711上に収容され、ターンテーブル711の回転により平伏状態で円運動しながら内室713内を外側へと移動し、内室713内に設けられた上記障害壁715aにより内室713の周壁713aに設けられた連絡窓716を通過して順次外室712へと移動する。この外室712に移動した錠剤tは、ターンテーブル711の回転により平伏状態で円運動しながら遠心力と周壁713aの外周面によって外側へと押されることにより外室712内を外側へと移動し、更に上記障害壁715bによりすべての錠剤tが外側へと寄せられた状態となって移動し、外室712内の周縁部に沿って配設された連絡体714の連絡路717内に長径方向a（図14参照）を前後にした平伏状態で進入する。

40

【0103】

このとき、図23に示されているように、連絡体714の各連絡路717の開口部は、その外側の内面のみが面取りされた状態となっているので、この開口部に錠剤tが引っ掛ることなく確実かつスムーズに錠剤tが連絡路717へと進入する。また、連絡路717の開口部が設けられた連絡体714の一端面とターンテーブル711の回転方向との角度 θ

50

(図 2 3 参照) は直角ではなく斜めに傾斜しているため、ターンテーブル 7 1 1 の外周側に寄せられた錠剤 t がこの連絡体 7 1 4 の一端面に沿って内側へと移動し、外側の連絡路 7 1 7 から順次錠剤 t が進入し、いずれの連絡路 7 1 7 にも進入しなかった錠剤は、連絡体 7 1 4 と内室 7 1 3 を形成する周壁 7 1 3 a との間を通過して外室 7 1 2 内を更に 1 周するようになっている。そして、このように各連絡路 7 1 7 内に進入した錠剤 t は、この連絡路 7 1 7 を通過して振動板 7 2 の錠剤供給路 7 2 1 内に導入される。

【0104】

この振動板 7 2 の錠剤供給路 7 2 1 内に導入された錠剤 t は、図 2 3 に示されているように、振動板 7 2 の微振動により長径方向 a (図 1 4 参照) を前後にした平伏状態のまま表面検査ドラム 5 の外周面に近接して配置された振動板 7 2 の一端部へと順次移動し、この振動板 7 2 の一端部において、所定速度で回転する錠剤供給ローラ 7 3 によって所定速度で 1 つずつ表面検査ドラム 5 の外周面へと供給される。

10

【0105】

この表面検査ドラム 5 上に供給された錠剤 t は、図 1 7, 1 8 に示されているように、外筒体 5 2 の外周に装着されたゴムリング 5 2 3 上に平伏状態で吸着保持され、外筒体 5 2 の連続回転によって下方へと搬送される。ここで、上記振動板 7 2 から表面検査ドラム 5 へと供給される錠剤 t は、個々の列においては上記錠剤供給ローラ 7 3 の回転速度に応じた一定間隔で供給されるが、各列間においては錠剤 t の供給タイミングがそれぞれ異なり、表面検査ドラム 5 上に保持されて搬送される錠剤 t は、図 1 8 に示されているように、各錠剤列内では一定間隔で錠剤 t が保持されて搬送されるが、各錠剤列間ではランダムに錠剤 t が保持され搬送されることとなる。

20

【0106】

この表面検査ドラム 5 の外筒体 5 2 外周面に吸着保持されて搬送される各錠剤 t は、図 1 6 に示された撮影箇所では上記表面撮像装置 8 a (図 1 5 参照) により撮影され、各錠剤 t の表面画像が取り込まれる。表面画像が取り込まれると、直ちにこの表面画像が上記表裏面不良判定部 (図示せず) で画像処理されて外観不良の有無が判定され、その判定結果が表裏面不良判定部に記憶される。上記撮影後、更に錠剤 t は下方へと搬送され、表面検査ドラム 5 の最下部において、上記裏面検査ドラム 6 へと受け渡される。

【0107】

裏面検査ドラム 6 へと受け渡された錠剤 t は、上記表面検査ドラム 5 の場合と同様に、外筒体 6 2 の外周に装着されたゴムリング 6 2 3 上に吸着保持され、該外筒体 6 2 の回転によって下方へと搬送される。そして、図 1 6 に示された撮影箇所では上記裏面撮像装置 8 b (図 1 5 参照) により撮影されて、各錠剤 t の裏面画像が取り込まれ、裏面画像が取り込まれると、直ちにこの裏面画像が上記表裏面不良判定部で画像処理されて外観不良の有無が判定され、その判定結果が表裏面不良判定部に記憶される。

30

【0108】

そして、上記表裏面不良判定部により表面又は裏面のいずれかに「不良有り」と判定された場合は、外筒体 6 2 の回転によりこの不良錠剤 t' が図 1 6 に示された不良錠剤排除部に搬送されて来たとき、裏面検査ドラム 6 内に配設された圧空噴射ノズル 6 1 3 から圧空が噴射され、この圧空により不良錠剤 t' が外筒体 6 2 の外周面から排除され、不良品回収缶 9 7 へと排出されて回収される。

40

【0109】

一方、表面及び裏面のいずれにも「不良無し」と判定された錠剤は、上記不良錠剤排除部を通過して、図 1 6 に示された錠剤排出部において、裏面検査ドラム 6 内に配設された圧空噴射ボックス 6 1 2 から噴出される圧空により外筒体 6 2 の外周面から放出され、連絡シュート 9 6 を通過して側面検査部 B の錠剤供給器 4 1 に投入され、該側面検査部 B を構成する側面検査装置により上述した動作に従って側面検査を行って、側面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除し不良錠剤排出シュート 9 3 を通して不良品回収缶 9 4 に回収し、側面及び表裏両面のいずれにも外観不良のない良品錠剤を側面検査部 B の第 2 側面検査ドラム 2 から良品排出シュート 9 1 を通して良品回収コンベアー 9 2 へと移し、装置外

50

へと搬出して回収するものである。

【0110】

以降、上記ホッパーhによる錠剤の供給から良品回収コンベア92による良品錠剤の搬出までの動作が連続的に繰り返され、錠剤の側面及び表裏面検査が行われる。

【0111】

このように、この外観検査装置は、まず上記表裏面検査部Aにより表裏面検査を行って、錠剤の表面又は裏面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除し、次いで表裏両面のいずれにも外観不良を有さない全ての錠剤をこの表裏面検査部Aから上記第1実施例の側面検査装置からなる側面検査部Bに供給して該側面検査部Bにより側面検査を行い、錠剤の側面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除して、表裏面及び側面のいずれにも外観不良のない良品錠剤のみを回収するものである。

10

【0112】

従って、この外観検査装置によれば、検査対象が長楕円形状の上記異形錠剤tであっても、表裏両面の外観検査と共に、側面全周の外観検査を確実に行うことができ、しかも検査対象の錠剤を大きさや形状の異なる錠剤に変更する場合であっても、側面検査部の第1、第2両側面検査ドラムの交換といった煩雑な作業を要することなく対応することが可能なものである。

【0113】

この場合、本実施例の外観検査装置では、側面検査部Bを構成する上記第1実施例の側面検査装置のみでなく、上記表裏面検査部Aを構成する表裏面検査装置でも、錠剤tが表面検査ドラム5及び裏面検査ドラム6の外周面に装着されたゴムリング523、623上に吸着して搬送され、この錠剤を表面・裏面検査ドラム5、6間で受け渡すことにより錠剤を表裏反転させるようになっているので、表面検査ドラム5から裏面検査ドラム6へと錠剤tを受け渡して反転させる際には、表面検査ドラム5のゴムリング523と裏面検査ドラム6のゴムリング623との間に錠剤が一旦挟まれた状態となり、このとき両ゴムリング523、623の弾性及びその撓みによって錠剤tに大きな負荷をかけることなく、確実に錠剤tの受け渡しが行われ、錠剤tを破損するようなことなく確実に錠剤tの受け渡し及び反転作業を行うことができるものである。

20

【0114】

また、一対のゴムリング523、623上に跨って錠剤tを吸着保持して搬送するようになっているので、錠剤tの大きさや形が多少変わっても問題なくこれを吸着保持して搬送することができ、しかも上記のように錠剤tの受け渡し時にはゴムリング523、623の弾性及びその撓みを利用してゴムリング523、623間に錠剤を一旦挟み込んで受け渡しを行うようになっているので、錠剤tの厚さが変わってもゴムリング523、623の弾性及びその撓みによりこれを許容して破損等の不都合を生じることなく、錠剤tを表面検査ドラム5から裏面検査ドラム6へ受け渡すことができるものである。従って、この表裏面検査装置によれば、検査対象の錠剤tを変える場合でも錠剤tの大きさの違いを許容することができ、このため上記第1、第2両側面検査ドラム1、2だけでなく、表面検査ドラム5、裏面検査ドラム6も取り替える必要なく、大きさや形状の異なる錠剤を検査することができるものである。

30

40

【0115】

更にまた、本実施例の外観検査装置では、最初に表裏面検査部Aで表裏面検査を行い、表裏面に外観不良を有する不良錠剤を除去した後、側面検査部Bで側面検査を行って、側面に外観不良を有する不良錠剤を排除するようになっているので、欠けや割れなどにより大きく変形した錠剤を、最初の表裏面検査で排除することができ、側面検査部Bでの側面検査時にこのような大きく変形した錠剤が側面検査部で引き起こす種々の不都合の発生を可及的に防止することができるものである。

【0116】

なお、本発明の側面検査装置は、上記第1、第2実施例に限定されるものではなく、例えば供給部4は錠剤を直立姿勢で安定的に第1側面検査ドラム1に供給することができるも

50

のであればよく、適宜変更することができる。また、第1、第2両側面検査ドラムの構成も本発明の要旨の範囲で適宜変更することができる。

【0117】

また、本発明側面検査装置を用いた外観検査装置も、上記第3実施例に限定されるものではなく、例えば上記実施例では、まず表裏面検査装置で表裏面検査を行った後に側面検査装置で側面検査を行うようにしたが、逆にまず側面検査装置で側面検査を行った後に表裏面検査装置で表裏面検査を行うようにしてもよい。更に、上記第3実施例では第1実施例の側面検査装置を用いて側面検査部Bを構成したが、勿論第2実施例の側面検査装置を用いて側面検査部Bを構成してもよく、側面検査部を本発明にかかる側面検査装置で構成すればよい。また更に、表裏面検査部Aを構成する表裏面検査装置も、上記第3実施例に限定されるものではなく、錠剤の表裏面検査を行って、表面又は裏面に外観不良を有する不良錠剤を選択的に排除することができるものであれば、いずれのものであってもよい。

10

【0118】

更に、本発明の側面検査装置、及びこれを用いた外観検査装置は、上記実施例のように楕円形、長楕円形、矩形などの所謂異形錠剤の外観検査を行う場合に好適に使用されるが、通常の円形錠剤の外観検査に用いることもでき、その用途は異形錠剤の検査に限定されるものではない。

【0119】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の側面検査装置及び該側面検査装置を用いた外観検査装置によれば、楕円、長楕円、矩形などの異形錠剤であっても側面全周の外観検査を確実に行うことができ、しかも検査対象の錠剤を大きさや形状の異なる錠剤に変更する場合であっても、ドラムの交換といった煩雑な作業を要することなく対応することが可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例にかかる側面検査装置を示す概略図である。

【図2】同側面検査装置を構成する第1側面検査ドラム及び第2側面検査ドラムを示す横断面図である。

【図3】同第1側面検査ドラム及び第2側面検査ドラムを示す縦断面図である。

【図4】同第1側面検査ドラム及び第2側面検査ドラムに錠剤を保持した状態を示す部分拡大断面図である。

30

【図5】同第1側面検査ドラム及び第2側面検査ドラムに錠剤を保持した状態を示す斜視図である。

【図6】同第1側面検査ドラムと第2側面検査ドラムとの間で錠剤の受け渡しを行う際の状態を示す部分拡大断面図である。

【図7】同側面検査装置を構成する錠剤供給器を示す断面図である。

【図8】同錠剤供給器を示す平面図である。

【図9】同側面検査装置において、振動板から第1側面検査ドラムへと錠剤を供給する際の状態を示す概略図である。

【図10】本発明の他の実施例にかかる側面検査装置を示す概略図である。

【図11】同側面検査装置を構成する錠剤供給器を示す平面図である。

40

【図12】同錠剤供給器を示す図11のA-A線に沿った断面図である。

【図13】同錠剤供給器を用いて構成した側面検査装置の供給部を示す一部を断面とした概略図である。

【図14】異形錠剤の一例を示すもので、(A)は平面図、(B)は側面図、(C)は正面図である。

【図15】本発明の側面検査装置を側面検査部に用いた外観検査装置を示す概略図である。

【図16】同外観検査装置の表裏面検査部を構成する表面検査ドラム及び裏面検査ドラムを示す横断面図である。

【図17】同表面検査ドラム及び裏面検査ドラムに錠剤を保持した状態を示す部分拡大断

50

面図である。

【図 1 8】同表面検査ドラム及び裏面検査ドラムに錠剤を保持した状態を示す斜視図である。

【図 1 9】同表面検査ドラムと裏面検査ドラムとの間で錠剤の受け渡しを行う際の状態を示す部分拡大断面図である。

【図 2 0】同表裏面検査部の供給部を構成する錠剤収容部を示す概略断面図である。

【図 2 1】同錠剤収容部を示す概略平面図である。

【図 2 2】同錠剤収容部内に配設された連絡体の一端部分を示す一部を断面とした部分平面図である。

【図 2 3】同表裏面検査部において、振動板から表面検査ドラムへと錠剤を供給する際の状態を示す概略図である。 10

【図 2 4】従来の外観検査装置を示す概略図である。

【図 2 5】従来の外観検査装置を構成する側面検査ドラムを示す一部を断面とした概略図である。

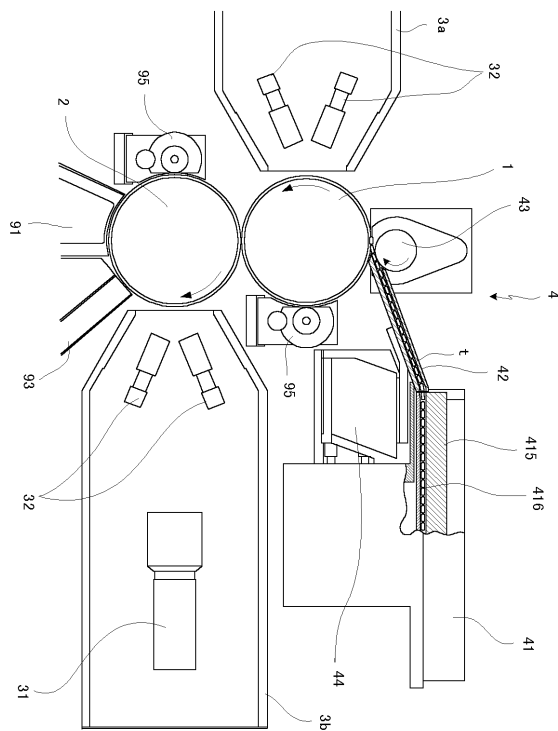
【図 2 6】従来の外観検査装置を構成する側面検査ドラムの外筒体を示す斜視図である。

【符号の説明】

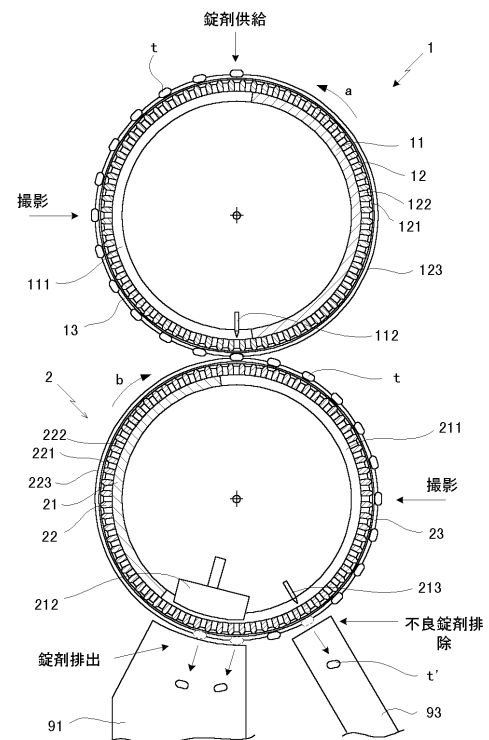
- 1 第 1 側面検査ドラム
 - 1 1 内筒体
 - 1 1 1 貫通溝
 - 1 2 外筒体 20
 - 1 2 1 吸引溝
 - 1 2 2 吸引孔
 - 1 2 3 ゴムリング（弾性体）
 - 1 3 錠剤保持溝
- 2 第 2 側面検査ドラム
 - 2 1 内筒体
 - 2 1 1 貫通溝
 - 2 1 3 圧空噴射ノズル（圧空噴出部）
 - 2 2 外筒体
 - 2 2 1 吸引溝 30
 - 2 2 2 吸引孔
 - 2 2 3 ゴムリング（弾性体）
 - 2 3 錠剤保持溝
- 3 a 第 1 側面撮像装置
- 3 b 第 2 側面撮像装置
- 4 供給部
 - 4 1 錠剤供給器
 - 4 1 1 ターンテーブル
 - 4 1 2 姿勢制御体
 - 4 1 4 ガイド溝 40
 - 4 1 5 連絡体
 - 4 1 6 連絡路
 - 4 2 振動板
 - 4 2 1 錠剤供給路
 - 4 3 錠剤供給ローラ
 - 4 5 錠剤供給器
 - 4 5 1 基板
 - 4 5 4 ガイド溝
 - 4 5 3 振動発生器
- A 表裏面検査部 50

B 側面検査部
 t 錠剤
 t' 異形錠剤

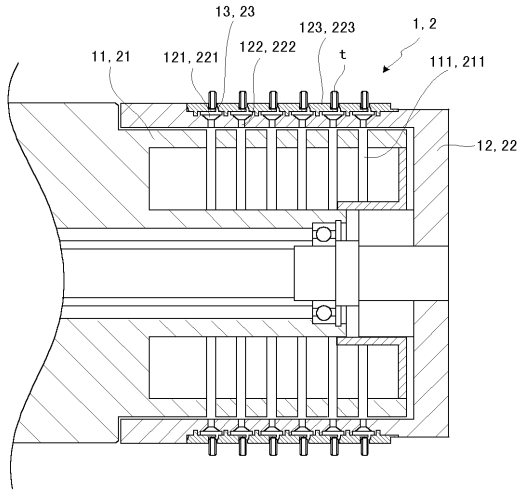
【図 1】



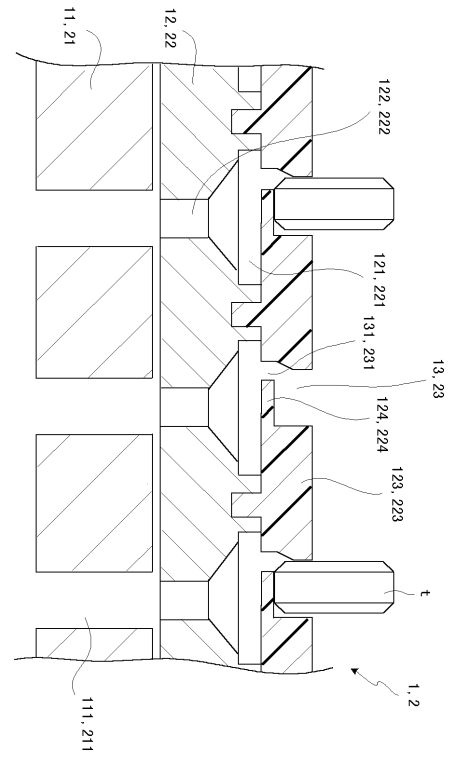
【図 2】



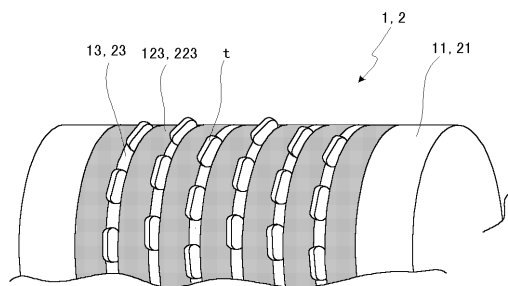
【図 3】



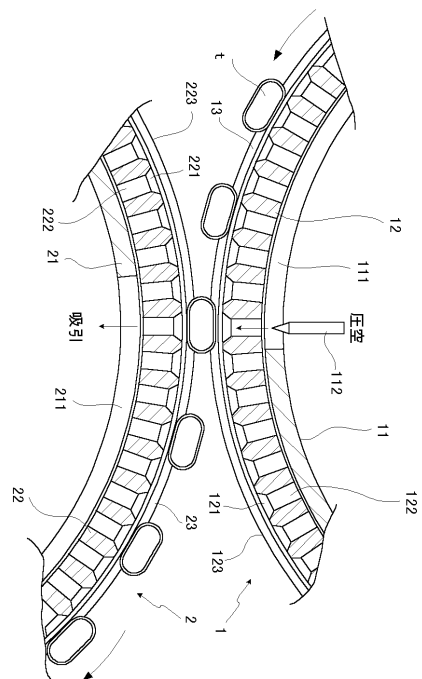
【図 4】



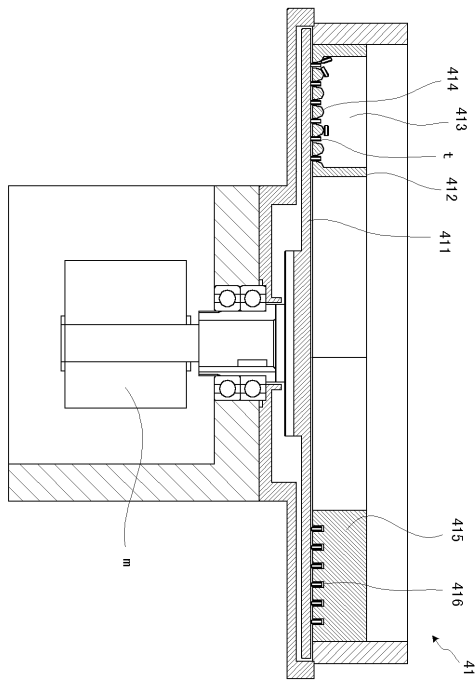
【図 5】



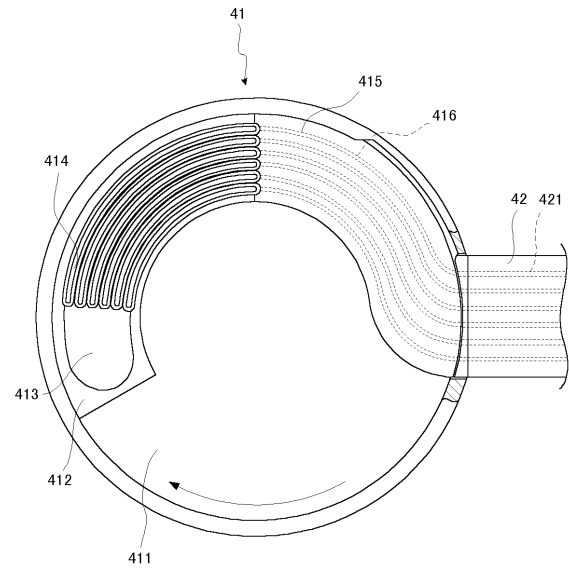
【図 6】



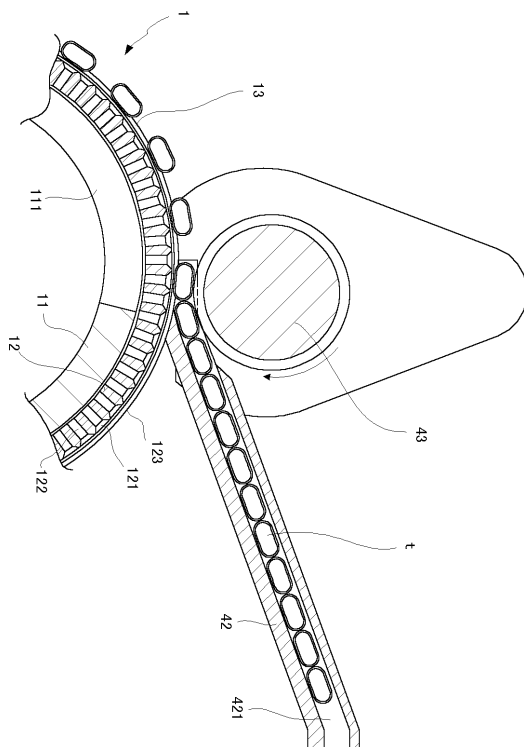
【圖 7】



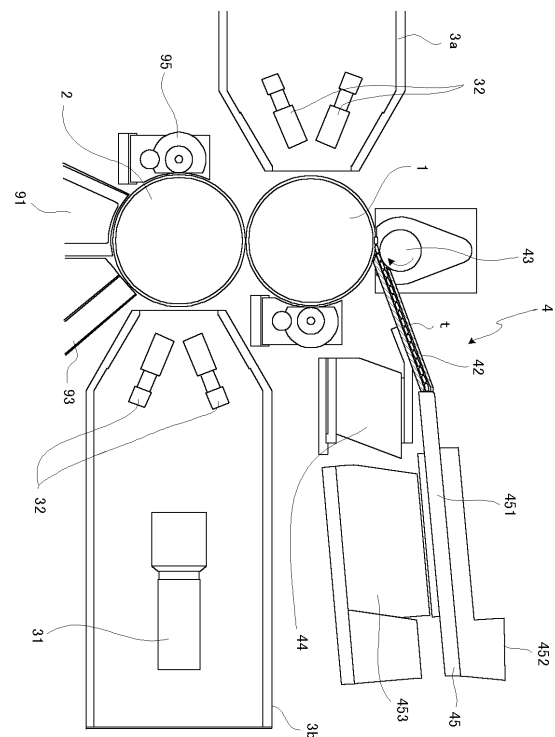
【图 8】



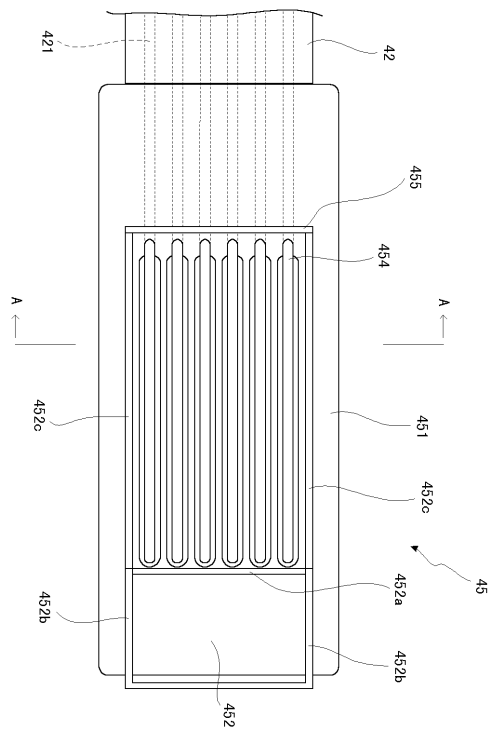
【 図 9 】



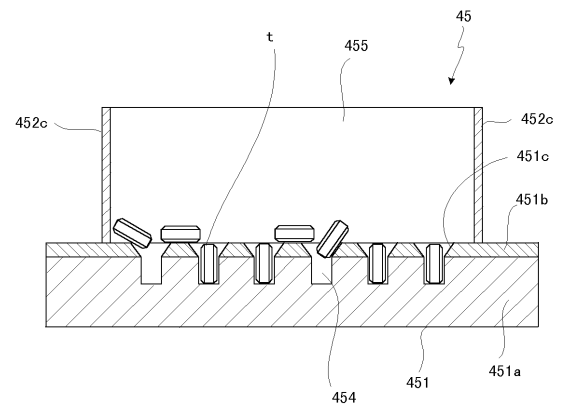
【 図 1 0 】



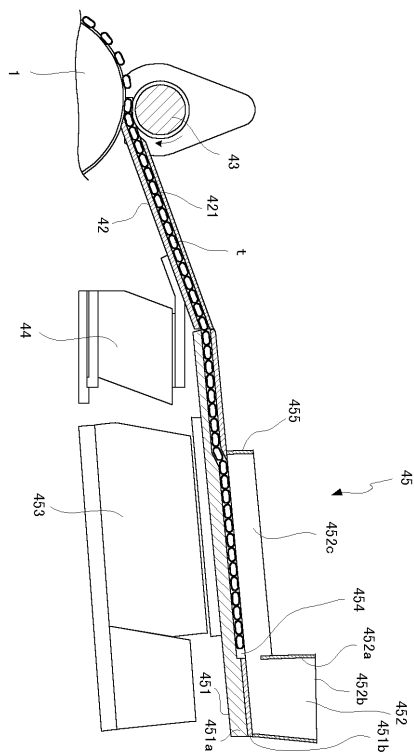
【図 1 1】



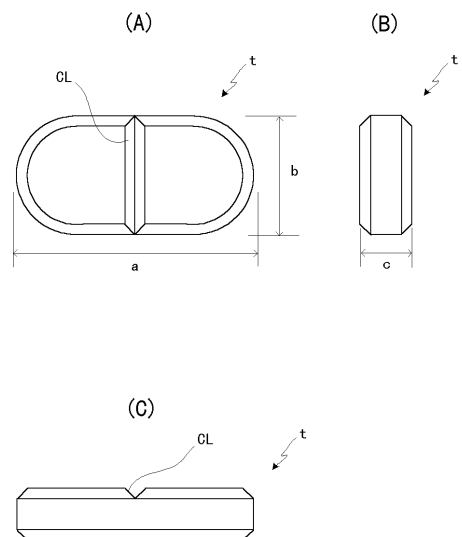
【図 1 2】



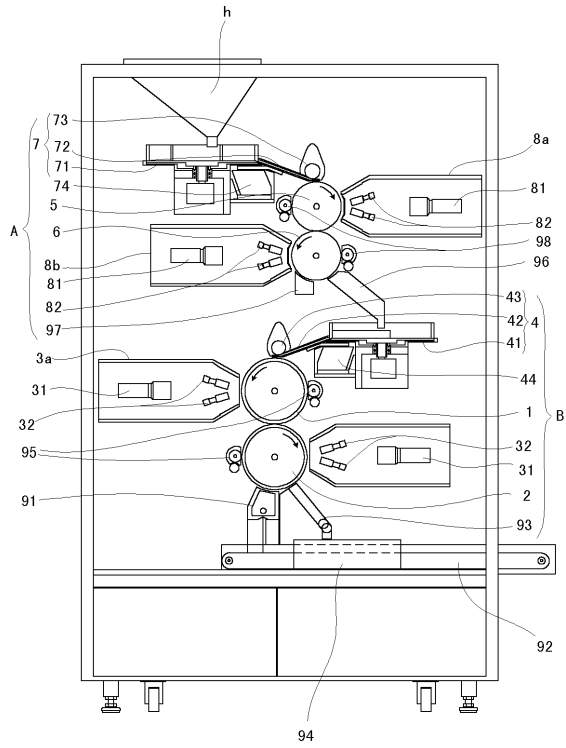
【図 1 3】



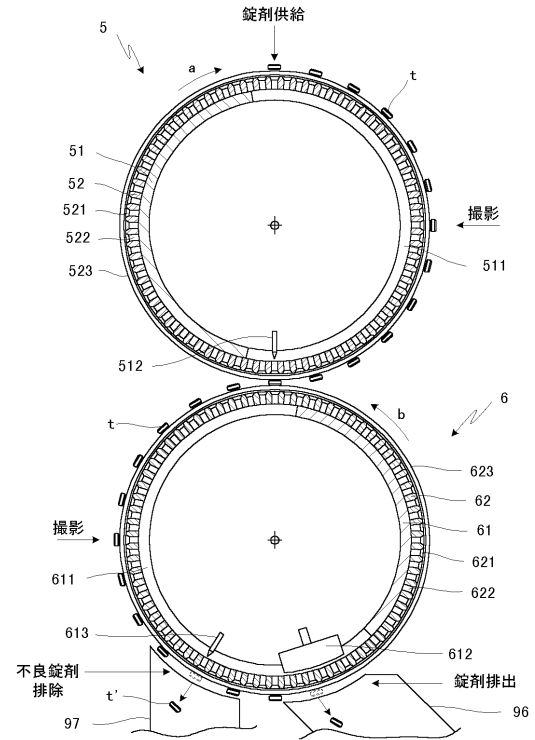
【図 1 4】



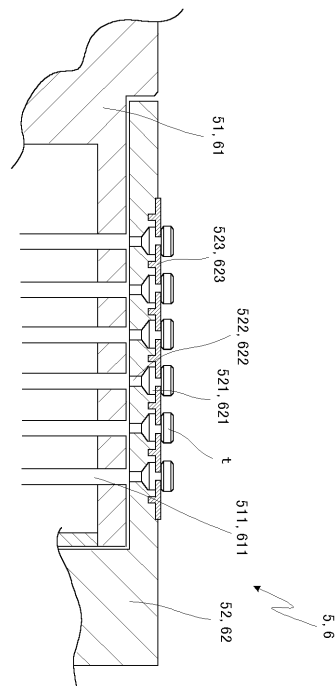
【図 15】



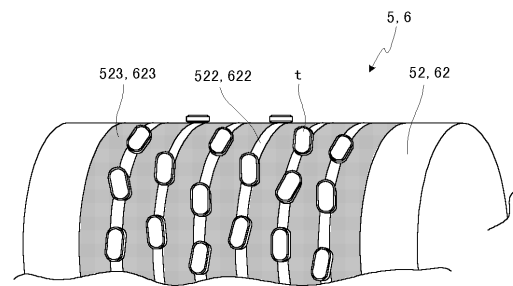
【図 16】



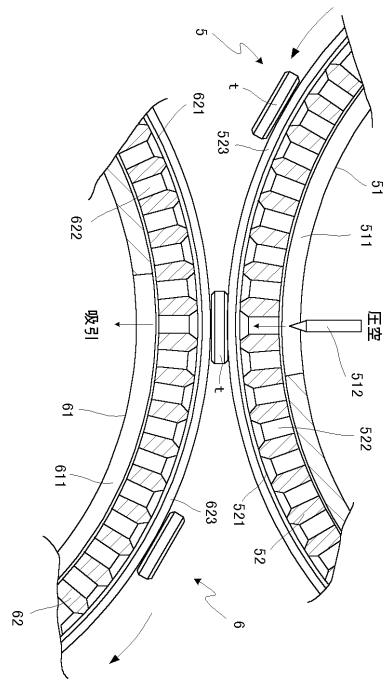
【図 17】



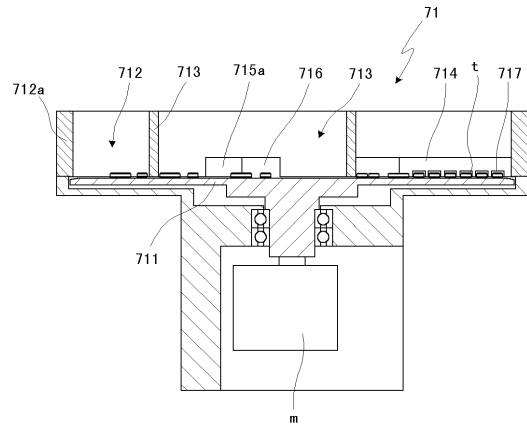
【図 18】



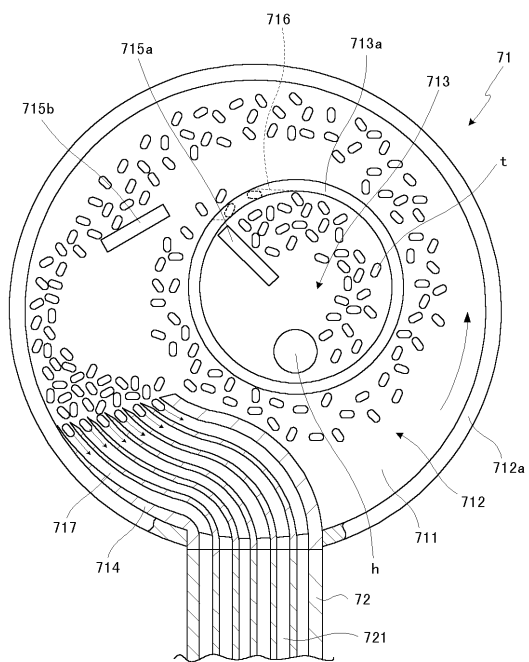
【図 19】



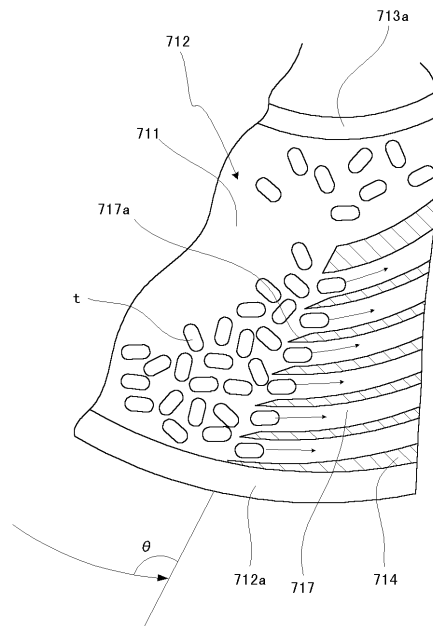
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-201904 (JP, A)
特開平11-051873 (JP, A)
特開平11-051872 (JP, A)
特開平10-139133 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 21/84 - 21/958
B65G 47/86