

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6810632号
(P6810632)

(45) 発行日 令和3年1月6日 (2021. 1. 6)

(24) 登録日 令和2年12月15日 (2020. 12. 15)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 J 3/06 (2006. 01)
B 4 1 J 2/01 (2006. 01)
 B 4 1 M 5/00 (2006. 01)
 G O 1 N 21/85 (2006. 01)

A 6 1 J 3/06 Q
 B 4 1 J 2/01 1 0 9
 B 4 1 J 2/01 4 5 1
 B 4 1 M 5/00 1 0 0
 G O 1 N 21/85 A

請求項の数 10 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2017-25599 (P2017-25599)
 (22) 出願日 平成29年2月15日 (2017. 2. 15)
 (65) 公開番号 特開2017-144241 (P2017-144241A)
 (43) 公開日 平成29年8月24日 (2017. 8. 24)
 審査請求日 令和2年2月7日 (2020. 2. 7)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-28962 (P2016-28962)
 (32) 優先日 平成28年2月18日 (2016. 2. 18)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000002428
 芝浦メカトロニクス株式会社
 神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号
 (72) 発明者 平野 梓
 神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号
 芝浦メカトロニクス株式会社内
 (72) 発明者 鶴岡 保次
 神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号
 芝浦メカトロニクス株式会社内

審査官 今関 雅子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 錠剤印刷装置及び錠剤製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

錠剤を搬送する搬送装置と、
 前記搬送装置により搬送される錠剤の表面の高さ位置の変動情報を検出する検出部と、
 2以上の錠剤が接して搬送されている場合に、前記高さ位置の変動情報に基づいて、各
 錠剤を識別する錠剤判定部と、
 前記錠剤判定部により識別された錠剤に対して印刷する印刷部と、
 を有することを特徴とする錠剤印刷装置。

【請求項 2】

前記錠剤判定部により識別された各錠剤についての前記高さ位置の変動情報に基づいて
 、各錠剤が不良か否かを判定する不良判定部を有し、
 前記印刷部は、前記不良判定部により不良と判定された錠剤を印刷の対象から除外する
 ことを特徴とする請求項 1 記載の錠剤印刷装置。

【請求項 3】

前記高さ位置の変動情報に基づいて、複数の錠剤の重なり合いを判定する重なり判定部
 を有し、
 前記不良判定部は、前記重なり判定部による判定結果に応じて、錠剤が不良か否かを判
 定することを特徴とする請求項 2 記載の錠剤印刷装置。

【請求項 4】

前記重なり判定部は、前記高さ位置の変動情報に基づいて、重なり合った錠剤の上下関

10

20

係を判定することを特徴とする請求項 3 記載の錠剤印刷装置。

【請求項 5】

前記高さ位置の変動情報に基づいて、錠剤の傾きを判定する傾き判定部と、

前記高さ位置の変動情報に基づいて、錠剤の搬送方向の長さを判定する長さ判定部と、
を有し、

前記不良判定部は、前記錠剤の傾き及び前記錠剤の搬送方向の長さに基づいて、互いに重なり合っている錠剤が不良か否かを判定することを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の錠剤印刷装置。

【請求項 6】

前記不良判定部により不良と判定された錠剤を、前記搬送装置から排出する排出装置と、

前記排出装置により排出された錠剤を回収する回収装置と、

を有することを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれかに記載の錠剤印刷装置。

【請求項 7】

前記錠剤判定部により識別された錠剤を、印刷前及び印刷後の少なくとも一方で撮像する撮像部を有し、

前記不良判定部は、前記撮像部により撮像された画像データに基づいて、錠剤が不良か否かを判定することを特徴とする請求項 2 乃至 6 のいずれかに記載の錠剤印刷装置。

【請求項 8】

前記搬送装置は、前記錠剤の搬送方向に所定間隔で形成され前記錠剤を吸引する複数の通孔を有する搬送ベルトを有し、

前記検出部は、前記通孔の配列ライン上から、前記錠剤の搬送方向の直交方向にずらした位置を検出位置とすることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の錠剤印刷装置。

【請求項 9】

前記搬送装置は、前記錠剤の搬送方向に所定間隔で形成され前記錠剤を吸引する複数の通孔を有する搬送ベルトを有し、

前記検出部は、前記通孔の配列ライン上と、前記配列ライン上から、前記錠剤の搬送方向の直交方向にずらした位置と、を検出位置とすることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の錠剤印刷装置。

【請求項 10】

錠剤判定部が、搬送装置により 2 以上の錠剤が接して搬送されている場合に、検出部により検出される錠剤の高さ位置の変動情報に基づいて、各錠剤を識別し、

印刷部が、前記錠剤判定部により識別された錠剤に対して印刷することを特徴とする錠剤製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、錠剤印刷装置及び錠剤製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献 1 に記載された錠剤印刷装置が知られている。この錠剤印刷装置は、搬送ベルトによって、錠剤を順次搬送する。そして、搬送される錠剤の表面に、インクジェットプリンタによって、文字やマーク等を印刷する。

【0003】

インクジェットプリンタは、複数のノズルを備えたノズルヘッドを有している。ノズルヘッドの複数のノズルからは、印刷データに基づいたパターンに従って、インク滴が吐出され、これにより錠剤に印刷を行う。

【0004】

このようなインクジェットプリンタを用いると、錠剤の品種の切替え等によって、印刷

10

20

30

40

50

すべき文字やマークが変更されても、提供する印刷データを変えることで即応できる。また、インクジェットプリンタを用いると、錠剤に対して非接触で印刷できる。このため、衛生的であり、印刷対象物の錠剤が飲用である場合に適している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平7-081050号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

以上のような印刷装置においては、搬送ベルトにより搬送される錠剤の到来を、錠剤の搬送経路に設けたセンサのON、OFF信号（錠剤の有無信号）の出力によって検出し、印刷や検査など、その後の処理を行っている。ところで、搬送ベルトによって搬送される、隣接する錠剤間に間隔を有している場合には、各錠剤の到来をセンサによって個別に検出できるので、各錠剤に対して印刷等ができ、文字やマークが印刷された錠剤を製造することができる。

【0007】

しかしながら、何らかの原因で、錠剤が間隔を空けずに互いに接して搬送されてしまう場合がある。このような場合、接して搬送されている錠剤、特に先頭から2個目以降の錠剤を、センサは認識することができない。このため、これらの錠剤に対して、印刷、検査等の処理を正常に行うことができない。

20

【0008】

本発明の目的は、錠剤が間隔を空けずに搬送されたとしても、錠剤に対して適正な処理を行なうことができる、錠剤印刷装置、錠剤製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するために、本発明の錠剤印刷装置は、錠剤を搬送する搬送装置と、前記搬送装置により搬送される錠剤の表面の高さ位置の変動情報を検出する検出部と、2以上の錠剤が接して搬送されている場合に、前記高さ位置の変動情報に基づいて、各錠剤を識別する錠剤判定部と、前記錠剤判定部により識別された錠剤に対して印刷する印刷部とを有する。

30

【0010】

前記錠剤判定部により識別された各錠剤についての前記高さ位置の変動情報に基づいて、各錠剤が不良か否かを判定する不良判定部を有し、前記印刷部は、前記不良判定部により不良と判定された錠剤を印刷の対象から除外してもよい。

【0011】

前記高さ位置の変動情報に基づいて、複数の錠剤の重なり合いを判定する重なり判定部を有し、前記不良判定部は、前記重なり判定部による判定結果に応じて、錠剤が不良か否かを判定してもよい。前記重なり判定部は、前記高さ位置の変動情報に基づいて、重なり合った錠剤の上下関係を判定してもよい。

40

【0012】

前記高さ位置の変動情報に基づいて、前記錠剤の傾きを判定する傾き判定部と、前記高さ位置の変動情報に基づいて、錠剤の搬送方向の長さを判定する長さ判定部と、を有し、前記不良判定部は、前記錠剤の傾き及び前記錠剤の搬送方向の長さに基づいて、互いに重なり合っている錠剤が不良か否かを判定してもよい。

【0013】

前記不良判定部により不良と判定された錠剤を、前記搬送装置から排出する排出装置と、前記排出装置により排出された錠剤を回収する回収装置と、を有してもよい。

【0014】

前記錠剤判定部により識別された錠剤を、印刷前及び印刷後の少なくとも一方で撮像す

50

る撮像部を有し、前記不良判定部は、前記撮像部により撮像された画像データに基づいて、錠剤が不良か否かを判定してもよい。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の錠剤製造方法は、錠剤判定部が、搬送装置により 2 以上の錠剤が接して搬送されている場合に、検出部により検出される錠剤の高さ位置の変動情報に基づいて、各錠剤を識別し、印刷部が、前記錠剤判定部により識別された錠剤に対して印刷する。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、錠剤が間隔を空けずに搬送されたとしても、錠剤に対して適正な処理を行なうことができる、錠剤印刷装置、錠剤製造方法を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】第 1 の実施形態の錠剤印刷装置の全体構成を模式的に示す図である。

【図 2】搬送ベルトに載った錠剤を平面方向から見た状態を示す図である。

【図 3】間隔を空けて搬送される錠剤と、その高さ位置の変動情報を示す説明図である。

【図 4】互いに接して搬送される錠剤と、その高さ位置の変動情報を示す説明図である。

【図 5】第 1 の実施形態の錠剤印刷装置における制御装置を示すブロック図である。

【図 6】トリガ信号が生成されるタイミングを示す説明図である。

【図 7】錠剤印刷手順を示すフローチャートである。

【図 8】錠剤が検出されてから撮像されるまでを示す説明図である。

20

【図 9】錠剤が撮像された後、印刷されるまでを示す説明図である。

【図 10】互いに接して搬送されている複数の錠剤が、先頭の錠剤がセンサによって検出されてから撮像される状態を示す説明図である。

【図 11】第 2 の実施形態の錠剤印刷装置における制御装置を示すブロック図である。

【図 12】互いに接する錠剤に重なりが発生した状態と、その高さ位置の変動情報を示す説明図である。

【図 13】錠剤同士の重なりが大きい態様と、その高さ位置の変動情報を示す説明図である。

【図 14】第 4 の実施形態の錠剤印刷装置における制御装置を示すブロック図である。

【図 15】重なり合った錠剤の搬送方向の長さとしきを示す説明図である。

30

【図 16】2 つのセンサを設けた態様を示す説明図である。

【図 17】互いに接する錠剤が水平方向にずれている錠剤を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

[第 1 の実施形態]

以下、本発明の第 1 の実施形態について、図面を用いて説明する。

[構成]

[印刷対象物]

錠剤印刷装置 S は、錠剤 T b を印刷対象物とする。錠剤 T b は、裸錠（素錠）、糖衣錠、フィルムコーティング錠（F C 錠）、腸溶錠、ゼラチン被包錠、多層錠、有核錠等の錠剤やタブレットを含む。また、錠剤 T b は、硬カプセル、軟カプセル等のカプセル錠も含む。このような錠剤 T b の用途は、医薬用、食用、洗剤用、工業用等を問わない。なお、本実施形態では、図 2 及び図 3 に示されるような、平面視形状が円であり、側面視形状が楕円の錠剤を例にとって説明する。

40

[錠剤印刷装置]

図 1 を参照して、実施形態の錠剤印刷装置 S を説明する。錠剤印刷装置 S は、供給装置 10、搬送装置 20、センサ 30、カメラ 40、印刷部 50、排出装置 60、回収装置 70、収納装置 80、制御装置 90 を有する。

[供給装置]

供給装置 10 は、搬送装置 20 に錠剤 T b を供給する装置である。供給装置 10 は、ホ

50

ッパ 11、振動フィーダ 12、整列フィーダ 14、受け渡しフィーダ 16 を有する。

【0019】

ホッパ 11 は、錠剤 T b を収容する容器である。振動フィーダ 12 は、ホッパ 11 から順次排出される錠剤 T b を、整列フィーダ 14 に向けて移動させる搬送路である。振動フィーダ 12 には、図示しない加振器が設けられている。この加振器が振動フィーダ 12 に加える振動によって、錠剤 T b が移動する。振動フィーダ 12 は、ホッパ 11 側の垂直方向の経路と、整列フィーダ 14 に延びた傾斜した経路を有する。

【0020】

整列フィーダ 14 は、振動フィーダ 12 から錠剤 T b を受け取って、受け渡しフィーダ 16 に渡す装置である。整列フィーダ 14 は、図示しない駆動源により回転する 2 つのプーリに、搬送ベルトが巻き掛けられている。搬送ベルトの搬送路上には、図示しない整列ガイドが設けられている。整列ガイドは、錠剤 T b を、例えば、2 列に分けて整列させて、各列の錠剤 T b を受け渡しフィーダ 16 に向けて順次搬送する。

10

【0021】

受け渡しフィーダ 16 は、図示しない 2 つのプーリに、吸引穴を有する搬送ベルトが巻き掛けられている。搬送ベルトの内側には、図示しない吸引装置に結合した吸引チャンバが設けられている。

【0022】

受け渡しフィーダ 16 は、整列フィーダ 14 の後端部の上方と搬送装置 20 の前端部の上に亘って配置されている。

20

【0023】

受け渡しフィーダ 16 の搬送ベルトは、整列フィーダ 14 からの錠剤 T b を吸引チャンバの吸引作用によって受け取る。錠剤 T b を受け取った受け渡しフィーダ 16 の搬送ベルトは、吸引チャンバの吸引作用が働かなくなる位置で、搬送装置 20 に錠剤 T b を引き渡す。なお、このようにして供給装置 10 から搬送装置 20 へ錠剤 T b が引き渡された際、搬送装置 20 上において、2 以上の錠剤 T b が互いに接している状態で搬送される場合がある。

〔搬送装置〕

搬送装置 20 は、錠剤 T b を搬送する装置である。搬送装置 20 は、整列フィーダ 14 の下流側に配置されている。搬送装置 20 は、搬送ベルト 21、駆動プーリ 22、テンションプーリ 23、2 つの調整プーリ 24 a、24 b、吸引チャンバ 25、エンコーダ 27 を有する。搬送ベルト 21 は、錠剤 T b を吸着保持して移動することにより、錠剤 T b を搬送するベルトである。搬送ベルト 21 は、無端状であり、駆動プーリ 22、テンションプーリ 23、2 つの調整プーリ 24 a、24 b に巻き掛けられている。なお、以下の説明では、搬送装置 20 において、搬送ベルト 21 が移動することによる搬送方向を D で示す。また、搬送される錠剤 T b が先に通過する位置を上流側、後に通過する位置を下流側とする。無端状の搬送ベルト 21 の上側と下側で、上流側と下流側とは逆となる。

30

【0024】

搬送ベルト 21 には、図 2 に示すように、複数の通孔 26 が設けられている。複数の通孔 26 は、搬送ベルト 21 の移動方向に所定間隔で形成されている。後述するように、この通孔 26 に吸引力を付与することにより、図中、点線の円で示した錠剤 T b が搬送ベルト 21 に吸着される。また前述したように、供給装置 10 から渡される状態によっては、図 2 の一方の列に示すように、2 以上の錠剤 T b が互いに接する状態となり、この状態で搬送ベルト 21 に吸着されて搬送される。

40

【0025】

図 1 に戻り、駆動プーリ 22 は、モータ M によって回転する。駆動プーリ 22 が回転することにより、搬送ベルト 21 が駆動される。

【0026】

吸引チャンバ 25 は、概ね箱状であり、環状の搬送ベルト 21 の内側に設けられている。吸引チャンバ 25 には、所定の部位に形成された排気口 25 a に、図示しない真空ポン

50

プ等の吸気装置が結合されている。

【 0 0 2 7 】

このような吸引チャンバ 2 5 により、搬送ベルト 2 1 における、駆動プーリ 2 2 と調整プーリ 2 4 a との間に位置する通孔 2 6、駆動プーリ 2 2 と調整プーリ 2 4 b との間に位置する通孔 2 6、さらに、駆動プーリ 2 2 の外周に位置する通孔 2 6 のそれぞれに、吸引力が付与される。

【 0 0 2 8 】

エンコーダ 2 7 は、モータ M の駆動軸の回転に伴って動作するロータリーエンコーダである。錠剤 T b が、基準となる位置（基準位置）を通過してからのエンコーダパルスのカウント値を得ることで、その錠剤 T b に関し、基準位置を通過した以降の存在位置を追跡できる。なお、錠剤 T b の位置の特定に用いることができればよいので、エンコーダ 2 7 の種類は特定されない。

10

[センサ]

センサ 3 0 は、搬送装置 2 0 に搬送される錠剤 T b の高さ位置を検出する検出部である。図 1 において、搬送ベルト 2 1 により搬送される錠剤 T b の高さ位置を検出する位置は、センサ 3 0 と対向する、搬送ベルト 2 1 上の錠剤検出位置 P d である。センサ 3 0 は、例えば、レーザセンサのように、反射型の光学センサを用いることができる。センサ 3 0 は、センサ 3 0 から検出対象までの距離を検出できる。本実施形態において、センサ 3 0 は、センサ 3 0 から錠剤 T b の表面（搬送ベルト 2 1 に接している面とは反対側の面で、本実施形態では上面）までの距離を検出することで、錠剤 T b の表面の高さ位置を検出する。「センサ 3 0 から」とは、「所定の基準位置から」を意味し、センサの距離の演算手法により異なる。例えば、センサ下面を所定の基準位置とすることができ、これには限定されない。センサ 3 0 からの検出値は、後記の錠剤判定部 9 2 に逐次出力される。

20

【 0 0 2 9 】

本実施形態でセンサ 3 0 は、検出した距離が近いほど大きな値を出力する。そして、搬送される錠剤 T b の高さ位置を、経時的に検出し続けることにより、例えば、図 3 や図 4 に示すような、錠剤 T b の高さ位置の変動情報を得ることができる。高さ位置の変動情報は、本実施形態では、高さ位置の変化を示す波形として示す。詳細は後述するが、ちなみに、図 3、図 4 に示す波形において、横軸は時間軸、縦軸はセンサ 3 0 の出力値を示している。

30

[カメラ]

カメラ 4 0 は、印刷前の各錠剤 T b を撮像する撮像部である。カメラ 4 0 は、印刷部 5 0 よりも上流側を搬送される錠剤 T b を撮像して、その撮像信号を画像処理装置 4 1（図 5 参照）に出力する。画像処理装置 4 1 は、カメラ 4 0 からの撮像信号を取り込み、錠剤 T b の姿勢を不良判定部 9 5（図 5 参照）に出力する。錠剤 T b の姿勢とは、搬送ベルト 2 1 の上の錠剤 T b の位置ずれ、向き、表裏などの状態である。また、画像処理装置 4 1 は、カメラ 4 0 から取り込んだ撮像信号を処理して、錠剤 T b の外観の状態を不良判定部 9 5 に出力する。外観の状態とは、錠剤の割れ、欠け、あるいは異物、汚れの付着などの外観から分かる錠剤 T b の状態である。カメラ 4 0 の視野範囲に入る搬送ベルト 2 1 上における領域は、搬送ベルト 2 1 の錠剤検出位置 P d と、その下流で印刷を行う印刷位置 P p との間の所定範囲を含む。

40

【 0 0 3 0 】

カメラ 4 0 の視野範囲は、少なくとも 1 つの錠剤 T b の全体が撮像できる大きさであればよい。なお、撮像される画像のデータ量を抑えつつ、1 つの錠剤 T b の全体を確実に撮像できるようにするため、同時に 2 つの錠剤 T b の全体が収まるが、3 つの錠剤 T b の全体は収まらない大きさとするのが考えられる。このような大きさにすると、1 つの錠剤 T b の画像が視野範囲の中心に位置づけられた場合、上流側と下流側で隣接する他の錠剤 T b の画像は、その一部が視野範囲外となる。

[印刷部]

印刷部 5 0 は、搬送装置 2 0 に搬送される錠剤 T b に印刷を行う機構である。印刷部 5

50

0 は、印刷ヘッド 5 1、印刷確認カメラ 5 2、乾燥ユニット 5 3 を有する。本実施形態の場合、印刷ヘッド 5 1 は、印刷データに従って、錠剤 T b の表面に印刷を行うインクジェットプリンタのヘッドである。印刷ヘッド 5 1 は、圧電素子や熱素子等のエネルギー発生素子を駆動させることにより、インク滴を吐出して印刷を行う複数のノズルを有する。印刷ヘッド 5 1 は、カメラ 4 0 の下流側の印刷位置 P p において、搬送ベルト 2 1 の表面に対向して配置されている。

【 0 0 3 1 】

印刷確認カメラ 5 2 は、印刷後の錠剤 T b を撮像する撮像部である。印刷確認カメラ 5 2 は、印刷ヘッド 5 1 を通過した後の錠剤 T b を撮像して、その撮像信号を画像処理装置 5 2 a に出力する。画像処理装置 5 2 a は、カメラ 5 2 からの撮像信号を取り込み、印刷状態を不良判定部 9 5 に出力する。印刷確認カメラ 5 2 の視野範囲は、錠剤 T b の搬送方向 D における印刷位置 P p の下流側の所定範囲に設定されている。

10

【 0 0 3 2 】

乾燥ユニット 5 3 は、搬送ベルト 2 1 の下側部分の下方に設けられている。乾燥ユニット 5 3 は、搬送ベルト 2 1 の駆動プーリ 2 2 側に設けられ、錠剤 T b が搬送ベルト 2 1 に搬送される際に、表面に印刷された文字やマークのインクを乾燥して定着させる装置である。

〔 排出装置 〕

排出装置 6 0 は、不良の錠剤 T b を搬送装置 2 0 から排出する装置である。排出装置 6 0 は、2つのエア－噴射ノズル 6 1、6 2 を有する。エア－噴射ノズル 6 1、6 2 の吹き出し側は、吸引チャンバ 2 5 内に、搬送ベルト 2 1 を挟んで、回収トレイ 7 1、7 2 に対向する位置に設けられている。排出装置 6 0 のエア－噴射ノズル 6 1 は、印刷がなされなかったことで不良となる錠剤 T b が、回収トレイ 7 1 に対応する位置に来た時に、エア－を噴射して、回収トレイ 7 1 に落下させる。エア－噴射ノズル 6 2 は、外観不良や印刷不良のために不良となる錠剤 T b が、回収トレイ 7 2 に対応する位置に来た時に、エア－を噴射して、回収トレイ 7 2 に落下させる。

20

〔 回収装置 〕

回収装置 7 0 は、不良の錠剤 T b を回収する装置である。回収装置 7 0 は、回収トレイ 7 1、7 2 を有する。回収トレイ 7 1、7 2 は、乾燥ユニット 5 3 の下流側に順次配置され、上側が開放された容器である。この回収トレイ 7 1、7 2 は、上記のエア－噴射ノズル 6 1、6 2 に、搬送ベルト 2 1 を挟んで対向している。

30

〔 収納装置 〕

収納装置 8 0 は、良品の錠剤 T b を収納する装置である。収納装置 8 0 は、回収装置 7 0 の下流側に、吸引チャンバ 2 5 の吸引作用が働かなくなる位置に配置され、上側が開放されたトレイである。

【 0 0 3 3 】

なお、錠剤 T b は、上記のように、整列フィーダ 1 4 によって 2 列に配列される。受け渡しフィーダ 1 6 を介して、搬送装置 2 0 の搬送ベルト 2 1 に供給される。この場合、搬送ベルト 2 1 上の 2 列の錠剤 T b のそれぞれについて印刷を行うために、実際には、上述したセンサ 3 0、カメラ 4 0、印刷ヘッド 5 1、印刷確認カメラ 5 2、乾燥ユニット 5 3、2つのエア－噴射ノズル 6 1、6 2 及び 2つの回収トレイ 7 1、7 2 は、当該 2 列の錠剤 T b に対応するように、2 セット設けられている。この 2 セットは同じ動作を行うので、以下、1 セットについて説明する。

40

〔 制御装置 〕

制御装置 9 0 は、錠剤印刷装置 S の動作を制御する装置である。制御装置 9 0 は、例えば、専用の電子回路若しくは所定のプログラムで動作するコンピュータ等によって実現できる。

【 0 0 3 4 】

制御装置 9 0 の構成を、仮想的な機能ブロック図である図 5 を参照して説明する。すなわち、制御装置 9 0 は、機構制御部 9 1、錠剤判定部 9 2、不良判定部 9 5、追跡部 9 6

50

、記憶部 97 及び入出力制御部 98 を有する。

【0035】

機構制御部 91 は、供給装置 10、搬送装置 20、印刷部 50 等の機構部の駆動源、バルブ、スイッチ、電源等を制御する。つまり、機構制御部 91 によって、供給装置 10、搬送装置 20 の搬送速度、カメラ 40 の撮像、印刷部 50 による印刷、排出装置 60 による不良の錠剤 Tb の排出等が制御される。

【0036】

錠剤判定部 92 は、センサ 30 の出力信号、つまり錠剤 Tb の表面の高さ位置の変動情報に基づいて、搬送装置 20 により搬送される各錠剤 Tb を識別する。上記のように、センサ 30 からの出力信号を時系列で取得することにより、図 3 に示すような、高さ位置の変動情報、つまり、高さ位置の変化を示す波形を得ることができる。このような高さ位置の変動情報に基づく錠剤 Tb の識別は、例えば、以下のように行う。

【0037】

まず、錠剤判定部 92 には、2 つのしきい値が設定される。第 1 のしきい値は、図 3 に示すように、各錠剤 Tb が有ることを識別するためのしきい値 H_{min} であり、第 2 のしきい値は、2 以上の錠剤 Tb が接して搬送されている場合に、隣接する錠剤 Tb 間の境界を識別するためのしきい値 H_{brd} である。一例として、しきい値 H_{min} は、錠剤 Tb なし状態から錠剤 Tb 有り状態への変化を検出するためのものであるから、センサ 30 の出力値としては低レベル位置に設定される。一方、しきい値 H_{brd} は、接して搬送される錠剤 Tb 同士の境界を検出するものであるから、センサ 30 の出力値のピーク値より低く、かつ、境界からの出力値以上のレベル値に設定される。先に述べた低レベル位置とは、境界からの出力値未満のレベル位置である。なお、この 2 つのしきい値 H_{min} 、 H_{brd} は、事前に実験などによって最適値が設定されるようにしても良い。

【0038】

さて、図 3 に示すように、錠剤 Tb が間隔を空けて搬送されている場合、各錠剤 Tb に対応して、センサ 30 の出力値は、錠剤 Tb の搬送方向先端を検出した時点から上昇していき、しきい値 H_{min} 、しきい値 H_{brd} をこの順に超えてピーク値に達し、それ以降は減少に転じ、しきい値 H_{min} 以下となり、錠剤 Tb の搬送方向後端が検出領域を抜けると初期レベルに戻る。従って、この場合、センサ 30 からの出力値としきい値 H_{brd} とは、各錠剤 Tb について、点 a と点 b の 2 点で交差する。

【0039】

また、図 4 に示すように、2 つの錠剤 Tb が互いに接して搬送されている場合、センサ 30 の出力値は、先頭の錠剤 Tb の搬送方向先端を検出した時点から上昇していき、しきい値 H_{min} 、しきい値 H_{brd} をこの順に超えてピーク値に達し、それ以降は減少に転じ、境界部分にさしかかると一旦、しきい値 H_{brd} よりも下がってから、しきい値 H_{min} まで下がることなく、再度しきい値 H_{brd} を超える。その後は、出力値のピークに達した後、減少に転じる。以後は、先に説明した錠剤 Tb が 1 個の場合の搬送方向後端の検出と同様に推移し、しきい値 H_{min} 以下となり、そして初期レベルに戻る。従って、この場合、センサ 30 からの出力値としきい値 H_{brd} とは、点 a、点 b、点 c、点 d の 4 点で交差する。もし n (整数) 個の錠剤 Tb が接して搬送されれば、 $n \times 2$ 個の交点が得られることになる。

【0040】

そこで、本実施形態における錠剤判定部 92 は、錠剤 Tb の移動に伴って変動するセンサ 30 の出力値と、しきい値 H_{brd} との交点が検出されると、順に 2 個ずつ (点 a と点 b、点 c と点 d、...) をペアとして、各ペアの中間位置に対応する搬送方向 D における位置を、各錠剤 Tb の中心位置として認識 (識別) する。

【0041】

さらに、高さ位置の変動情報に基づいて各錠剤 Tb を識別するとは、高さ位置の変動情報に含まれる各錠剤 Tb についての各種の情報を認識することを含む。例えば、各錠剤 Tb の長さを認識することも、各錠剤 Tb を識別することにも含まれる。より具体的な一例と

10

20

30

40

50

しては、本実施形態では、図 3、図 4 に示した点 a と点 b、点 c と点 d の各点を求めた後に、a - b 間、c - d 間に相当する搬送ベルト 21 上での長さを、錠剤 T b の搬送方向長さ L a に対応する値として認識する。

【0042】

このように、各錠剤 T b を識別した場合、錠剤判定部 92 は、トリガ信号を生成する。トリガ信号は、その後のカメラ 40、印刷確認カメラ 52 による撮像、印刷ヘッド 51 を用いた印刷等の処理のタイミングを適切なものとするタイミングで生成される、短いパルス信号で、錠剤 T b の位置情報と一体とされる。このようなトリガ信号の生成を、図 6 を参照して説明する。図 6 (A) は間隔を空けて搬送されている 2 以上の錠剤、図 6 (B)、(C) は、互いに接して搬送されている 2 以上の錠剤 T b を、それぞれ模式的に示している。理解を簡単にするために、図 6 では、4 つの錠剤 T b が図中、右から左に向かって搬送される様子を示している。

10

【0043】

例えば、図 6 (A) に示すように、錠剤 T b が間隔を空けて搬送されている場合、錠剤判定部 92 は、図 3 を用いて説明した、錠剤 T b ごとに得られる交点 a と b の中間位置を基準に、トリガ信号を生成する。

【0044】

また、例えば、図 6 (B) に示すように、2 以上の錠剤 T b が接して搬送されている場合、錠剤判定部 92 は、図 4 を用いて説明した、交点 a と b の中間位置、交点 c と d の中間位置、... を基準に、順にトリガ信号 (1)、(2)、(3)、(4) ... を生成する。

20

【0045】

なお、トリガ信号を生成するに際し、別の態様をここで紹介する。例えば、図 6 (C) に示すように、2 以上の錠剤 T b が接して搬送されている場合、錠剤判定部 92 は、センサ 30 の出力信号の立ち上がりを基準に、トリガ信号 (1) を生成し、次に、センサ 30 の出力信号が境界を示す波形となった場合 (センサ 30 の出力のピーク値を過ぎて下降し、しきい値 H m i n と交差する前に再度上昇に転じる点) を基準に、トリガ信号 (2) を生成し、さらに、互いに接している錠剤 T b が連続している場合には、境界を示す波形が到来する度に、トリガ信号 (3)、(4) ... を生成するようにしても良い。

【0046】

なお、図 6 では、センサ 30 が錠剤 T b を検出している期間内にトリガ信号の生成タイミングが含まれるように示している。これは、センサ 30 の出力信号を用いてトリガ信号の生成が行われることを便宜的に図示したに過ぎない。実際のトリガ信号は、センサ 30 による錠剤 T b の検出以降、その後の処理のタイミングを適切なものとなるタイミングで生成される。つまり、カメラ 40 による撮像、印刷ヘッド 51 による印刷、印刷確認カメラ 40 による撮像などのタイミングをとるために生成される。したがって、トリガ信号は、搬送装置 20 により搬送される錠剤 T b が、それぞれの処理位置に到達するタイミングになるように生成される。

30

【0047】

例えば、カメラ 40 の視野範囲内に錠剤 T b が到達するタイミング、好ましくは、カメラ 40 の視野範囲の中心に錠剤 T b の中心が来るようなタイミングで、トリガ信号が生成される。具体的には、エンコーダ 27 の出力値を用いることで、センサ 30 で検出された個々の錠剤 T b に関し、検出以降の存在位置が追跡できることは前述したとおりである。従って、センサ 30 の出力値を用いて認識したその錠剤 T b が、カメラ 40 の視野範囲に位置付けられるタイミング、更には、図 3、図 4 で説明した各錠剤 T b の中心点位置が、カメラ 40 の視野範囲の中心に位置付けられるタイミングは、エンコーダ 27 の出力値を用いることで設定することができる。

40

【0048】

カメラ 40 は、トリガ信号を基準として撮像を行う。なお、カメラ 40 による撮像タイミングを例にとって説明したが、印刷ヘッド 51 による印刷タイミング、印刷確認カメラ 40 による撮像タイミングも同様である。つまり、センサ 30 の出力値を用いて認識した

50

錠剤 T b が、エンコーダ 27 の出力値を頼りに、印刷ヘッド 51 による印刷位置、印刷確認カメラ 40 による撮像位置にそれぞれ達したことを検知したタイミングで、トリガ信号が個別に出力される。そして、印刷ヘッド 51、印刷確認カメラ 40 は、それぞれのトリガ信号を基準にして、処理を開始する。

【0049】

不良判定部 95 は、錠剤 T b が不良か否かを判定する。まず、不良判定部 95 は、錠剤判定部 92 により識別された各錠剤 T b についての高さ位置の変動情報に基づいて、各錠剤 T b が不良か否かを判定する。ここで、高さ位置の変動情報には、上述のように、各錠剤 T b の長さ等、各種の情報が含まれる。例えば、不良判定部 95 は、錠剤判定部 92 が認識した各錠剤 T b の長さが所定長さ以上であるか否かに基づいて、所定長さよりも短い場合に、不良と判定する。より具体的な一例として、図 3 に示す a - b 間の長さが、1 個の錠剤 T b の搬送方向長さ L a の $1/2$ 以下の場合に、不良と判定する。なお、不良判定部 95 は、不良と判定された錠剤 T b について、印刷部 50 による印刷をさせない処理を行う。つまり、不良と判定された錠剤 T b については、印刷部 50 は印刷の対象から除外するため、印刷されない錠剤 T b が発生する。また、不良判定部 95 は、カメラ 40 が取り込み、画像処理装置 41 で処理された処理画像から、汚れ、カケ等の損傷が有る外観不良の錠剤 T b と、位置ずれなどの姿勢状態が、予め設定した基準を超えている錠剤 T b を不良と判定する。さらに、不良判定部 95 は、印刷確認カメラ 52 が取り込み、画像処理装置で処理された処理画像から、印刷されなかった錠剤 T b、正常に印刷がなされていない印刷不良の錠剤 T b を、不良と判定する。

【0050】

追跡部 96 は、搬送装置 20 における各錠剤 T b の位置を追跡する。より具体的には、追跡部 96 は、エンコーダ 27 によるエンコーダーパルスのカウント値から、移動する各錠剤 T b がどの位置にあるかを特定するもので、すでに述べたとおりである。例えば、追跡部 96 は、センサ 30 で検出された錠剤 T b が、カメラ 40 の視野範囲、印刷部 50 による印刷及び印刷確認カメラ 52 の印刷確認位置を含め、最終の収納装置 80 に到達するまでの追跡を行う。このような追跡部 96 による追跡は、不良判定部 95 により不良と判定された錠剤 T b の搬送装置 20 における位置の追跡を含む。特に、追跡部 96 は、外観不良や印刷不良と判定された錠剤 T b と、外観不良でなく印刷されなかった錠剤 T b とを、区別して追跡する。

【0051】

記憶部 97 は、錠剤印刷装置 S の処理に必要な各種の情報を記憶する。記憶される情報は、センサ 30 からの出力信号、トリガ信号の生成タイミング、撮像、印刷等を行うタイミングを決めるエンコーダーパルス数、錠剤 T b を識別するためのしきい値、印刷の可否を判定するためのしきい値、不良の錠剤 T b を判定するためのしきい値等の基準、カメラ 40 に撮像された画像データ、印刷する文字、マーク等の内容を示す印刷データ、追跡される錠剤 T b の位置等を含む。

【0052】

入出力制御部 98 は、制御対象となる各部との間での信号の変換や入出力を制御するインタフェースである。

【0053】

なお、制御装置 90 には、装置の状態を確認するためのディスプレイ、ランプ、メータ等の出力装置 99 a が接続されている。センサ 30 からの出力信号、トリガ信号、カメラ 40 に撮像された画像データ等を、出力装置 99 a に表示してもよい。また、制御装置 90 には、オペレータが、錠剤印刷装置 S の動作に必要な情報を入力するためのスイッチ、タッチパネル、キーボード、マウス等の入力装置 99 b が接続されている。

[動作]

本実施形態の錠剤印刷装置 S において、錠剤 T b の表面に文字やマークを印刷する手順を、図 7 のフローチャート、図 8 ~ 図 10 の説明図を参照して説明する。なお、図 8、図 9 は、錠剤 T b が間隔を空けて搬送されている場合、図 10 は、複数の錠剤 T b が接して

搬送されている場合を示している。

【 0 0 5 4 】

まず、図 7 のフローチャートに示すように、供給装置 1 0 が、錠剤 T b を搬送装置 2 0 に供給する（ステップ S 1 0 1）。つまり、ホッパー 1 1 に収容された錠剤 T b は、振動フィーダ 1 2 を経由して、整列フィーダ 1 4 に渡される。整列フィーダ 1 4 は、例えば、2 列に配列された錠剤 T b を、受け渡しフィーダ 1 6 に渡す。受け渡しフィーダ 1 6 は、搬送装置 2 0 に、錠剤 T b を渡す。搬送装置 2 0 は、図 2 に示すように、錠剤 T b を、搬送ベルト 2 1 に 2 列で吸着保持された状態で搬送する。

【 0 0 5 5 】

搬送される錠剤 T b は、センサ 3 0 によってその高さ位置の変動情報が検出される。そして、錠剤判定部 9 2 は、この高さ位置の変動情報に基づき、錠剤 T b ごとに、搬送方向 D 方向における中心位置を認識（識別）し、その認識された中心位置を基準にトリガ信号を生成する（ステップ 1 0 2）。トリガ信号の生成の詳細は、前述したとおりである。なお、図 7 のフローチャートは、ステップ S 1 0 2 で、全ての錠剤 T b に対するトリガ信号を生成した後、ステップ S 1 0 3 以降の処理を行っていることを示しているわけではない。各錠剤 T b についてのトリガ信号の生成が行われているのと同様並行に、先行する錠剤 T b に対する撮像、印刷等の処理が行われている。また、図 8（A）～（C）、図 1 0（A）、（B）は、ステップ 1 0 2 の状態を示している。なお、不良判定部 9 5 は、高さ位置の変動情報に基づいて、錠剤 T b が不良か否かを判定し、不良と判定された場合には、印刷部 5 0 による印刷の対象から除外される。

【 0 0 5 6 】

図 7 のフローチャートに戻り、カメラ 4 0 は、図 8（D）に示すように、トリガ信号を基準として、各錠剤 T b を撮像するべきタイミングを判定して（ステップ S 1 0 3）、そのタイミングで撮像する（ステップ S 1 0 4）。例えば、図 8（D）に示すように、錠剤 T b が移動して、その全体がカメラの視野範囲に入る時点で撮像する。なお、図 9（A）～（C）に示すように、後続の錠剤 T b についても、上記と同様に、センサ 3 0 による検出、トリガ信号の生成が行われ、順次撮像が行われる。また、図 1 0（C）、（D）に示すように、2 以上の錠剤 T b が接して搬送されている場合にも、上記と同様にトリガ信号に基づいて、各錠剤 T b の撮像が行われる。

【 0 0 5 7 】

不良判定部 9 5 は、カメラ 4 0 が取り込み、画像処理装置 4 1 で処理された処理画像に基づいて、錠剤 T b が不良か否かを判定する。不良判定部 9 5 による判定は、錠剤判定部 9 2 で認識された各錠剤 T b の搬送方向 D の長さ、および画像処理装置 4 1 で検出された各錠剤 T b の姿勢と、外観の状態から判断される（ステップ S 1 0 5）。

【 0 0 5 8 】

不良判定部 9 5 が不良と判定しなかった場合（ステップ S 1 0 5 の N O）、印刷ヘッド 5 1 は、図 9（D）に示すように、印刷位置 P p を通過する錠剤 T b に印刷を行う（ステップ S 1 0 6）。

【 0 0 5 9 】

不良判定部 9 5 で不良と判定された場合（ステップ S 1 0 5 の Y E S）、印刷ヘッド 5 1 は、印刷位置 P p を通過する錠剤 T b に印刷を行わない。つまり、印刷しないというデータが生成されることになる。印刷されなかった錠剤 T b は排除の対象となる（ステップ S 1 1 0）。以後、追跡部 9 6 は、エンコーダ 2 7 の値に基づいて、印刷がされなかった錠剤 T b の位置を追跡する。

【 0 0 6 0 】

更に、印刷位置 P p において印刷された錠剤 T b が、印刷確認カメラ 5 2 の撮影領域に進入すると、印刷確認カメラ 5 2 で所定の視野範囲の撮像がなされる。不良判定部 9 5 は、印刷確認カメラ 5 2 が取り込み、画像処理装置で処理された処理画像に基づいて、錠剤 T b に正常に文字やマークが印刷されたか否かを判定する（ステップ S 1 0 7）。正常に印刷されなかったと判定された錠剤 T b については（ステップ S 1 0 7 の Y E S）、不良

と判定され（ステップS 1 1 0）、以後、追跡部 9 6 が、エンコーダ 2 7 の値に基づいて位置を追跡する。正常に印刷されていると判定された錠剤 T b については（ステップ S 1 0 7 の N O）、不良として判定されずに搬送される。

【 0 0 6 1 】

印刷確認カメラ 5 2 の視野範囲を通過した錠剤 T b は、搬送ベルト 2 1 の移動に伴ってさらに搬送され、乾燥ユニット 5 3 に対向して搬送される際に、表面に印刷された文字やマークのインクが乾燥され定着する。さらに、錠剤 T b は、回収トレイ 7 1、7 2 に対応する不良品排出位置に向かう（ステップ S 1 1 1 の N O）。既述のとおり、不良品排出位置の先には、良品排出位置がある。なお、印刷ヘッド 5 1 による印刷、印刷確認カメラ 5 2 の撮像のタイミングも、前述のように、トリガ信号に基づいて制御されている。

10

【 0 0 6 2 】

外観不良ではないが、姿勢等により不良判定部 9 5 の判定により印刷がなされずに追跡部 9 6 により位置が追跡されている錠剤 T b は、回収トレイ 7 1 に対応する排出位置に来ると（ステップ S 1 1 1 の Y E S）、エア噴射ノズル 6 1 がエアを噴射する。これにより、錠剤 T b は、搬送ベルト 2 1 から飛ばされて、回収トレイ 7 1 に落ちて回収される（ステップ S 1 1 2）。

【 0 0 6 3 】

一方、外観不良、印刷不良として追跡部 9 6 により位置が追跡されている錠剤 T b は、回収トレイ 7 2 に対応する排出位置に来ると（ステップ S 1 1 1 の Y E S）、エア噴射ノズル 6 2 がエアを噴射する。これにより、錠剤 T b は、搬送ベルト 2 1 から飛ばされて、回収トレイ 7 2 に落ちて回収される（ステップ S 1 1 2）。

20

【 0 0 6 4 】

正常に印刷された良品の錠剤 T b は（ステップ S 1 0 7 の N O）、搬送端の良品排出位置に向かって移動を続ける（ステップ S 1 0 8 の N O）。そして、良品排出位置に到達すると（ステップ S 1 0 8 の Y E S）、吸引チャンバ 2 5 の吸引作用が働かなくなり、収納装置 8 0 内に落ちて収容される（ステップ S 1 0 9）。つまり、良品として回収される。

〔作用効果〕

以上のような本実施形態の錠剤印刷装置 S は、錠剤 T b を搬送する搬送装置 2 0 と、搬送装置 2 0 により搬送される錠剤 T b の高さ位置の変動情報を検出するセンサ 3 0 と、2 以上の錠剤 T b が接して搬送されている場合に、高さ位置の変動情報に基づいて、各錠剤 T b を識別する錠剤判定部 9 2 と、錠剤判定部 9 2 により識別された錠剤 T b に対して印刷する印刷部 5 0 とを有する。

30

【 0 0 6 5 】

このため、錠剤 T b が間隔を空けずに搬送されたとしても、各錠剤 T b を識別して、各錠剤 T b に対して、印刷等の適正な処理を行なうことができる。これにより、互いに接していることによって認識されず、印刷されない錠剤 T b を減少させて、生産性を向上させることができる。

【 0 0 6 6 】

すなわち、センサ 3 0 の出力信号の O N、O F F で錠剤 T b の有無を検出し、その後のカメラ 4 0 での撮像や、印刷部 5 0 による印刷処理などのために、センサ 3 0 の出力信号が O F F から O N となる立ち上がりに基づいて、トリガ信号を生成する場合、2 以上の錠剤 T b が接して搬送されていると、センサ 3 0 の出力信号の O F F から O N となる立ち上がり、先頭の錠剤 T b にしか生じない。このため、後続く錠剤 T b にはトリガ信号が生成されないため、このような錠剤 T b が搬送装置 2 0 に供給されたこと自体が、錠剤印刷装置 S に認識されない。したがって、このような錠剤 T b は、印刷等の処理がまったく行われない。さらに、このような処理されない錠剤 T b が、排除されることもない。すると、結果的に良品の収納装置 8 0 へ収納され、良品と混在することになる。このような混在があると、収納装置 8 0 内に収納された錠剤 T b から良品と処理されなかった錠剤 T b とを分別する必要が生じてしまうために、生産性が落ちる。

40

【 0 0 6 7 】

50

本実施形態の錠剤印刷装置 S では、このように互いに接して搬送されているために、供給されていることが錠剤印刷装置 S に認識されない錠剤 T b を失くすことができる。よって、このような錠剤 T b と良品との分別を行う必要もなく、高い生産性を得ることができる。さらに、動画の様な撮像によって、逐次錠剤 T b の有無を判断する必要がないので、高速の処理ができ、高い生産性を得ることができる。つまり、間隔を空けずに搬送された錠剤 T b に対して適正な処理を行なうことができる。

【 0 0 6 8 】

また、本実施形態は、錠剤判定部 9 2 により識別された各錠剤 T b についての高さ位置の変動情報に基づいて、印刷部 5 0 による印刷の可否を判定する不良判定部 9 5 を有し、印刷部 5 0 は、不良判定部 9 5 により不良と判定された錠剤 T b を印刷の対象から除外する。例えば、錠剤判定部 9 2 が高さ位置の変動情報から各錠剤 T b の長さを認識し、これに基づいて不良判定部 9 5 が不良か否かを判定し、不良の場合、印刷部 5 0 が印刷をしない。

10

【 0 0 6 9 】

これにより、不要な印刷を行うことなく、処理負担を軽減できる。なお、各錠剤 T b の長さではなく、高さ位置の変動情報に含まれる検出時間に基づいて、不良か否かを判定するようにしても良い。例えば、1つの錠剤 T b が搬送方向 D においてセンサ 3 0 によって検出される時間は、[搬送ベルト 2 1 による搬送方向での錠剤の長さ L a] / [搬送ベルト 2 1 による錠剤 T b の搬送速度] から求められるので、例えば a - b 間の時間が、上記の式で求めた時間の 1 / 2 以下の場合に不良と判定しても良い。

20

【 0 0 7 0 】

また、本実施形態は、不良判定部 9 5 により不良と判定された錠剤 T b を、搬送装置 2 0 から排出する排出装置 6 0 と、排出装置 6 0 により排出された錠剤 T b を回収する回収装置 7 0 とを有する。

【 0 0 7 1 】

このため、互いに接している錠剤 T b であっても、印刷不可と判定されて印刷されなかったが製品としては問題のない錠剤 T b については、排出装置 6 0 により排出されて回収装置 7 0 に回収されるので、良品として再投入して印刷することができる。

【 0 0 7 2 】

また、本実施形態は、錠剤判定部 9 2 により識別された錠剤 T b を、印刷前及び印刷後の少なくとも一方で撮像する撮像部を有し、不良判定部 9 5 は、撮像部により撮像された画像データに基づいて、不良の錠剤 T b か否かを判定する。

30

【 0 0 7 3 】

このため、互いに接している錠剤 T b についても、画像データに基づいて、不良か否かをより正確に判定することができる。

[第 2 の実施形態]

本実施形態は、基本的には上記の第 1 の実施形態と同様の構成である。但し、本実施形態は、図 1 1 に示すように、制御装置 9 0 が、重なり判定部 9 4 を有している。重なり判定部 9 4 は、センサ 3 0 から得られる錠剤 T b の高さ位置の変動情報に基づいて、錠剤 T b の重なり合いを判定する。また、不良判定部 9 5 は、重なり判定部 9 4 による判定結果に応じて、各錠剤 T b が不良か否かを判定する。

40

【 0 0 7 4 】

重なり判定部 9 4 による重なり判定を、図 1 2 及び図 1 3 を参照して説明する。なお、図 1 2 (A) は、上記の実施形態で示したように、錠剤 T b 1 と錠剤 T b 2 が重なりなく単純に接している場合である。図 1 2 (B) は、先行する錠剤 T b 1 に後続の錠剤 T b 2 の一部が乗り上げるように重なり合っている場合、図 1 2 (C) は、先行する錠剤 T b 1 の一部が後続の錠剤 T b 2 に乗り上げるように重なり合っている場合である。

【 0 0 7 5 】

すなわち、上記の第 1 の実施形態で説明した通り、図 1 2 (A) に示すように、2つの錠剤 T b 1、T b 2 が互いに接して搬送されている場合、センサ 3 0 の出力値としきい値

50

H b r dとの交点として、各錠剤T b 1、T b 2毎に、点aと点b、点cと点dというペアの点が順次検出できる。

【0076】

また、図12(B)に示すように、錠剤T b 1上に錠剤T b 2が乗ることによる重なりが生じている場合にも、しきい値H b r dとの交点として、各錠剤T b 毎に点aと点b、点cと点dといったペアの点が検出できる。但し、錠剤T b 1、T b 2同士が、重なりなく接している場合のa d間の時間t d xと比べて、重なりが生じている場合のa d間の時間t d 1は短くなる。つまり、 $t d 1 < t d x$ となる。これは、錠剤T b 1の上に錠剤T b 2が重なっていると、平面方向から見て、錠剤T b 2の端部が、錠剤T b 1の端部よりも内側に来るためである。重なり判定部94は、あらかじめしきい値としてt d xを設定しておき、 $t d 1 < t d x$ の場合に、重なりが生じていると判定する。

10

【0077】

このように、重なり判定部94は、錠剤判定部92が錠剤T bを識別するために用いるしきい値H b r dと、センサ30の出力値とに基づいて得られる4点のうち、両端の2点間の時間がしきい値t d xより小さい場合に、重なりが生じていると判定する。

【0078】

これは、図12(C)に示すように、錠剤T b 1が錠剤T b 2に乗ることによる重なりが生じている場合にも同様である。つまり、このような重なりの場合にも、錠剤T b 1、T b 2同士が、重なりなく接している場合のa d間の時間t d xと比べて、重なりが生じている場合のa d間の時間t d 2は短くなる。つまり、 $t d 2 < t d x$ となる。このため、重なり判定部94は、 $t d 2 < t d x$ の場合、2つの錠剤T b 1、T b 2に重なりが生じていると判定する。

20

【0079】

また、錠剤T b が三つ以上連なる場合においても同様に判定する。この場合は、しきい値H b r dとの交点として、各錠剤T b 毎に点aと点b、点cと点dといったペアの点が更に連続して検出できる。そして、しきい値t d xとしては、ペアの点の数に応じた倍数とし、両端の2点間の時間がそのしきい値t d xより小さい場合に、重なりが生じていると判定する。

【0080】

さらに、第1の実施形態同様に錠剤T bのように、センサ30の出力信号が境界を示す波形に基づいて、連なる錠剤の数を算出し、この算出した数で倍数とした実際の錠剤T bの直径L aの長さ、と、連なっている各錠剤T bの長さの両端の錠剤T bまでの合計長さとを比較し、錠剤T bの長さL aの倍数より両端の錠剤T bまでの長さが短い場合に、重なりが生じていると判定しても良い。この場合、図12に示す様な重なりと、図13に示すような重なりが混在し、しきい値H b r dとの交点として、各錠剤T b 毎に点aと点b、点cと点dといったペアの点が検出できなくても、錠剤T bの重なりの判定ができる。

30

【0081】

なお、図13に示すように、錠剤T b 2が錠剤T b 1に対して大きく重なっていることにより、錠剤T b 1と錠剤T b 2間の境界が、しきい値H b r dを超えてしまう場合、錠剤T b が2錠存在しているにも拘わらず、しきい値H b r dとの交点がa - bの2点になってしまう。しかしながら、重なりがない場合の錠剤T b 1(あるいは錠剤T b 2)の1錠分のa - b間の時間t b xと比べて、錠剤T b 1と錠剤T b 2とが大きく重なっている場合のa - b間の時間t b が長くなる。つまり、 $t b > t b x$ となる。このため、重なり判定部94は、あらかじめしきい値としてt b xを設定しておき、 $t b > t b x$ の場合に、重なりが生じていると判定する。

40

【0082】

不良判定部95は、重なり判定部94により重なっていると判定された錠剤T b 1、T b 2については、不良と判定する。これは、錠剤T b が重なっている場合、錠剤T bの印刷する部分が覆い隠されたり、錠剤T bの姿勢が斜めとなって印刷が正常にできなくなる可能性があるためである。第1の実施形態と同様、不良と判定されなかった錠剤T bに印

50

刷が行われ、不良と判定された錠剤 T b は、印刷、撮像等が行われず、排出装置 6 0 により排出され、回収装置 7 0 に回収される。例えば、外観不良ではないが、姿勢等により印刷がなされなかった錠剤 T b と同様に、回収トレイ 7 1 に回収される。

【 0 0 8 3 】

以上のように、本実施形態は、高さ位置の変動情報に基づいて、錠剤 T b の重なり合いを判定する重なり判定部 9 4 を有し、不良判定部 9 5 は、重なり判定部 9 4 による判定結果に応じて、錠剤 T b が不良か否かを判定する。このため、互いに接して搬送されている錠剤 T b であっても、重なりのある錠剤 T b については、表面の隠れ、傾斜等により印刷に適さない錠剤 T b として、あらかじめ印刷の対象から除外することができる。これにより、後続の撮像、不良判定、印刷等の処理負担を軽減できる。特に、不良判定を行うための撮像部の撮像回数を節約して、データ容量を軽減できる。

10

[第 3 の実施形態]

本実施形態は、基本的には上記の第 2 の実施形態と同様の構成である。但し、本実施形態は、重なり判定部 9 4 が、錠剤 T b 同士の重なり合いを判定するのみならず、重なり合った錠剤 T b の上下関係も判定し、この結果に基づいて不良判定部 9 5 によって不良の判定をする。

【 0 0 8 4 】

この重なり判定部 9 4 による上下関係の判定を、図 1 2、図 1 4 を参照して説明する。すなわち、図 1 2 (B) に示すように、錠剤 T b 1 に錠剤 T b 2 の一部が乗り上げるように重なっている場合、錠剤 T b 1 の a - b 間のセンサ 3 0 の出力値のピーク値 H 1 よりも、錠剤 T b 2 の c - d 間のセンサ 3 0 の出力値のピーク値 H 2 の方が大きい。つまり、 $H 1 < H 2$ である。このため、ピーク値 H 2 が大きい方の錠剤 T b 2 が、上にあると判定する。このように、重なり判定部 9 4 は、重なっていると判定された錠剤 T b 1、T b 2 について、センサ 3 0 の高さ位置を示す波形のピーク値を比較して、上下関係を判定する。

20

【 0 0 8 5 】

これは、図 1 2 (C) に示すように、錠剤 T b 1 の一部が錠剤 T b 2 に乗り上げるように重なっている場合にも同様である。つまり、このような重なりの場合には、錠剤 T b 1 の a - b 間のセンサ 3 0 の出力値のピーク値 H 1 の方が、錠剤 T b 2 の c - d 間のセンサ 3 0 の出力値のピーク値 H 2 よりも大きい。つまり、 $H 1 > H 2$ である。このため、ピーク値 H 1 が大きい方の錠剤 T b 1 が、上にあると判定する。

30

【 0 0 8 6 】

なお、錠剤 T b が三つ以上連なる場合においても同様に判定する。すなわち、隣合う錠剤 T b の、それぞれの錠剤 T b のしきい値 H b r d との交点間のセンサ 3 0 の出力値のピーク値を順次比較することで、それぞれの錠剤 T b の上下関係を判定することができる。

【 0 0 8 7 】

このように、互いに重なっていると判定された錠剤 T b であって、上にあると判定された錠剤 T b は、印刷する部分である上面側が全て露出している。このため、本実施形態では、この段階において、不良判定部 9 5 は上にあると判定された錠剤 T b については不良とは判定しない。但し、不良判定部 9 5 は、カメラ 4 0 にて撮像された画像に基づいて不良判定を行い、不良であると判定された錠剤 T b は、上述の各実施形態と同様、印刷は行われず、不良として追跡される。不良であると判定されなかった錠剤 T b は、印刷の対象となる。また、不良判定部 9 5 は、印刷確認カメラ 5 2 にて撮像された画像に基づいて不良判定を行い、不良であると判定された錠剤 T b は、不良として追跡される。その後の処理は、上述の各実施形態と同様である。

40

【 0 0 8 8 】

下にあると判定された錠剤 T b については、印刷する部分である上面側の一部が隠れている。このため、不良判定部 9 5 により不良と判定され印刷せず、その後、一旦生成したトリガ信号を消去し、回収トレイ 7 1 に回収される。

【 0 0 8 9 】

以上のように、本実施形態では、重なり判定部 9 4 は、高さ位置の変動情報に基づいて

50

、重なり合った錠剤 T b の上下関係を判定する。このため、重なり合った錠剤 T b を一律に撮像、印刷等の対象から排除するのではなく、印刷する部分である上面側が全て露出している上側の錠剤 T b については、不良でなければ印刷等の対象となるので、印刷されない錠剤 T b の増加を抑えることができる。

〔第 4 の実施形態〕

本実施形態は、基本的には上記の第 3 の実施形態と同様の構成である。但し、本実施形態は、図 1 4 に示すように、傾き判定部 9 4 a、長さ判定部 9 4 b を有する。傾き判定部 9 4 a は、重なり判定部 9 4 により互いに重なっていると判定された錠剤 T b について、センサ 3 0 からの錠剤 T b の高さ位置の変化情報に基づいて、錠剤 T b の傾きを判定する。傾きの判定は、センサ 3 0 が、搬送方向 D に時系列で検出した 1 つの錠剤 T b の 2 箇所の高さにより求めることができる。

10

【0090】

長さ判定部 9 4 b は、重なり判定部 9 4 により重なりが生じていると判定された錠剤 T b について、センサ 3 0 からの錠剤 T b の高さ位置の変化情報に基づいて、錠剤 T b の搬送方向 D の長さを判定する。長さの判定は、第 1 の実施形態において前述した通り錠剤判定部 9 2 により識別される錠剤 T b の境界から境界までの搬送時間と、搬送速度により求めることができる。

【0091】

ここでいう錠剤 T b の長さは、センサ 3 0 により検出される錠剤 T b の搬送方向 D の長さであり、錠剤 T b が通過する位置、錠剤 T b が搬送される態様によって異なる。例えば、図 3 に示すように、錠剤 T b が間隔を空けて搬送されてきた場合、錠剤 T b の中心を通過する位置を検出したとすると、錠剤 T b の長さは、ほぼ実際の錠剤 T b の直径 L a となる。図 1 2 (A) に示すように、2 つの錠剤 T b 同士が接しているが、上下に重ならず搬送されてきた場合には、間隔を空けて搬送されてきた場合と同様である。

20

【0092】

しかし、2 つ以上の錠剤 T b が重なって搬送されてきた場合等においては、実際の錠剤 T b の直径 L a とは異なる。例えば、錠剤 T b が重なっていることにより、傾斜していたり、一部分が隠れていたりすると、センサ 3 0 により検出される錠剤 T b の長さは、錠剤 T b の直径よりも短くなる。図 1 2 (B) では、重なり合っている場合の下側の錠剤 T b 1 の長さを L u、上側の錠剤 T b 2 の長さを L o で示している。この図の例では、L u も L o も、錠剤 T b の本来の直径 L a よりも短くなっている。

30

【0093】

不良判定部 9 5 は、傾き判定部 9 4 a が判定した錠剤 T b の傾き及び長さ判定部 9 4 b が判定した錠剤 T b の搬送方向長さに基づいて、互いに重なり合っている錠剤 T b それぞれが、不良であるか否かについてを判定する。

【0094】

より具体的な不良判定の例を、図 1 5 を参照して説明する。図 1 5 では、上下に重なり合っている錠剤 T b のうち、下側の錠剤 T b を錠剤 T b 1、上側の錠剤 T b を錠剤 T b 2 とする。また、不良判定するしきい値として、印刷できる錠剤 T b の傾きの最大値を示すしきい値 x 、印刷できる錠剤 T b の長さの最小値を示すしきい値 L_x が設定されているものとする。印刷ヘッド 5 1 は、錠剤 T b の傾きに応じた印刷パターンで正しく印刷できるように調整するが、この調整可能な限界を超える傾きがある場合、印刷した文字やマーク等がずれてしまう。このため、調整可能な限界として、しきい値 x を設定し、このしきい値 x 以下の傾きであれば、不良でないと判定できる。なお、錠剤 T b の傾きに応じた印刷パターンの調整は、同一の錠剤 T b の傾斜した印刷面に対して、例えば、インクの吐出範囲、吐出量、インク滴のピッチ等を変化させることにより行う。また、錠剤 T b が重なりにより一部が隠れている場合、上記の実施形態では、印刷の対象から排除していたが、隠れている部分がごく僅かで、露出部分が大きい場合には、印刷ができる場合がある。このため、印刷可能な限界として、しきい値 L_x を設定し、このしきい値 L_x 以上の長さであれば、不良でないと判定できる。

40

50

【 0 0 9 5 】

さらに、図 1 5 において、図 1 2 で示したと同様に、 L_u は、長さ判定部 9 4 b が判定した下側の錠剤 T b 1 の搬送方向 D の長さ、 L_o は、長さ判定部 9 4 b が判定した上側の錠剤 T b 2 の搬送方向 D の長さである。 d は、重なり合っている部分の搬送方向 D の長さである。 θ は、傾き判定部 9 4 a が判定した上側の錠剤 T b 2 の傾きである。

【 0 0 9 6 】

まず、上記の実施形態で説明したように、重なり判定部 9 4 が、互いに重なっている錠剤 T b 1、T b 2 について、錠剤 T b 1 が下側、錠剤 T b 2 が上側と判定する。そして、不良判定部 9 5 は、下側の錠剤 T b 1 については、長さ L_u としきい値 L_x との比較により、上側の錠剤 T b 2 については、傾き θ としきい値 θ_x との比較により、不良か否かを判定する。

10

【 0 0 9 7 】

すなわち、図 1 5 (A) は、下側の錠剤 T b 1 の搬送方向 D の長さ L_u がしきい値 L_x と同じで、上側の錠剤 T b 2 の傾き θ がしきい値 θ_x よりも小さい場合である。この場合、錠剤 T b 1 については、重なり部分 d が短く、印刷すべき表面の露出部分が大きいので、不良判定部 9 5 は不良と判定しない。また、錠剤 T b 2 についても、傾きが許容範囲内であるため、不良判定部 9 5 は不良と判定しない。

【 0 0 9 8 】

次に、図 1 5 (B) は、下側の錠剤 T b 1 の搬送方向 D の長さ L_u がしきい値 L_x よりも短く、上側の錠剤 T b 2 の傾き θ がしきい値 θ_x と等しい場合である。この場合、錠剤 T b 1 は、重なり部分 d が長く、印刷すべき表面が隠れてしまっている部分が大きいので、不良判定部 9 5 は不良と判定する。一方、錠剤 T b 2 は、傾きが許容範囲内であるため、不良判定部 9 5 は不良と判定しない。

20

【 0 0 9 9 】

さらに、図 1 5 (C) は、下側の錠剤 T b 1 の搬送方向 D の長さ L_u がしきい値 L_x よりも短く、上側の錠剤 T b 2 の傾き θ がしきい値 θ_x よりも大きい場合である。この場合、錠剤 T b 1 は、重なり部分 d が長く、印刷すべき表面が隠れてしまっている部分が大きいので、不良判定部 9 5 は不良と判定する。また、錠剤 T b 2 は、印刷すべき表面は隠されていないが、傾きが許容範囲外であるため、不良判定部 9 5 は不良と判定する。

【 0 1 0 0 】

30

傾き判定部 9 4 a および長さ判定部 9 4 b の判定結果に基づき、不良判定部 9 5 により不良と判定された錠剤 T b であっても、さらに、カメラ 4 0 による撮像で得られた画像に基づく不良判定部 9 4 による不良判定の結果、不良でないと判定されれば、良品として印刷がなされる。不良判定部 9 5 により不良と判定された錠剤 T b については、一旦生成したトリガ信号を消去し、印刷がなされなかった錠剤 T b として、回収トレイ 7 1 に回収される。

【 0 1 0 1 】

本実施形態は、センサ 3 0 により検出される錠剤 T b の高さ位置の変動情報に基づいて、錠剤 T b の傾きを判定する傾き判定部 9 4 a と、センサ 3 0 により検出される錠剤 T b の高さ位置の変動情報に基づいて、錠剤 T b の搬送方向 D の長さを判定する長さ判定部 9 4 b とを有し、不良判定部 9 5 は、錠剤 T b の傾き及び錠剤 T b の搬送方向 D の長さに基づいて、互いに重なり合っている錠剤 T b が不良か否かを判定する。

40

【 0 1 0 2 】

このため、重なり合っている錠剤 T b のうち、印刷できる錠剤 T b、印刷できない錠剤 T b を正確に判断して、印刷されない錠剤 T b を減らすことができる。

[他の実施形態]

本発明は、上記の実施形態には限定されない。

(1) 錠剤判定部 9 2 のトリガ信号の生成のタイミングは、上記には限定されない。例えば、センサ 3 0 の出力信号の立ち上がり、錠剤 T b の境界又はピーク等を検知したら、すぐにトリガ信号を生成してもよい。一旦生成したトリガ信号を、印刷不可、不良判定等の

50

結果に基づいて、消去することにより、該当する錠剤 T b のその後の処理を省略してもよい。

【 0 1 0 3 】

上記の実施形態では、トリガ信号は、各錠剤 T b を識別した場合、錠剤判定部 9 2 によって生成し、そのトリガ信号は、錠剤 T b を識別した後のカメラ 4 0、印刷確認カメラ 5 2 による撮像、印刷ヘッド 5 1 を用いた印刷等の処理のタイミングを適切なものとするタイミングで生成されたとしたが、これに限られず、錠剤判定部 9 2 が生成するトリガ信号に基づいて、その他の制御装置 9 0 の部分が後の処理のトリガ信号を生成しても良い。すなわちトリガ信号は必ずしも同じ手段で生成されなくても良い。また、錠剤判定部 9 2 が、錠剤 T b を識別した場合に生成したトリガ信号を基準にして、その後の処理を行っても良い。すなわち、各処理を行うためのそれぞれトリガ信号を生成せず、基準とするトリガ信号からの各処理までの時間や搬送距離、搬送位置に達するタイミングで各処理を行うことでも良い。

10

(2) 不良判定部 9 5 による不良か否かの判定は、不良であると判定してそれ以外を良品とする場合であっても、良品であると判定してそれ以外を不良と判定する場合であってもよい。また、不良判定部 9 5 による不良か否かの判定は、上記のように、センサ 3 0 による検出時、カメラ 4 0 による撮像時、印刷確認カメラ 5 2 による撮像時に行われるが、検出部であるセンサ 3 0 による高さ位置の変動情報検出時に不良と判定した場合であっても、撮像部であるカメラ 4 0 による画像データに基づいて不良でないとは判定できる場合には、不良として扱わない設定も可能である。このように 2 段階で判定することにより、より正確に印刷の可否を決定できる。また、センサ 3 0 による高さ位置の変動情報に基づく不良判定を省略して、処理を簡素化することもできる。

20

(3) 重なり判定部 9 4 による重なり判定を、錠剤 T b の高さの比較のみによって行ってもよい。つまり、図 1 2 (B)、(C) に示したように、2 つの錠剤 T b 1、T b 2 に重なりがある場合、 $H 1 < H 2$ 又は $H 1 > H 2$ となる。このため、錠剤 T b 1、T b 2 のピーク値 $H 1$ 、 $H 2$ を比較して両者が相違する場合に、重なりが生じていると判定できる。これにより、重なり判定の処理を簡素化できる。また、この比較により、錠剤 T b 1 と錠剤 T b 2 の上下関係も判定できることは、上記の通りである。なお、上記の第 3 の実施形態も同様であるが、重なりが生じていなくても、錠剤 T b の高さには僅かな相違が生じることも考慮して、錠剤 T b の高さの比較判定については、同一の高さと判定できる値に幅を設けてもよい。つまり、 $H 1$ と $H 2$ の差分の絶対値が、しきい値を超える場合に、高さに相違があると判定してもよい。

30

(4) カメラ 4 0 を設置しない態様も構成可能である。つまり、上記の実施形態では、トリガ信号が生成された錠剤 T b に対し、カメラ 4 0 が撮像し、その撮像画像に基づいて、印刷等を処理している。しかし、カメラ 4 0 を省略して、不良判定部 9 5 により不良と判定された錠剤 T b に対しては印刷部 5 0 による印刷をせず、不良でないとは判定された錠剤 T b に対して印刷部 5 0 による印刷をしてもよい。この場合であっても、2 以上の錠剤 T b が接して搬送されている場合の処理は同様にできる。

(5) 排出装置 6 0 による排出、回収装置 7 0 による回収は、外観不良の錠剤 T b、印刷不良の錠剤 T b、姿勢不良で印刷されなかった錠剤 T b を、不良判定部 9 5 により印刷不可と判定されて印刷されなかった錠剤 T b を、区別して排出し、回収してもよい。つまり、回収トレイをそれぞれの錠剤 T b に対応して用意しておき、各回収トレイに対応する位置に来た時に、排出装置 6 0 が排出すればよい。また、これらの錠剤 T b を全て同じ回収トレイに回収してもよい。

40

(6) 上記の実施形態は、錠剤 T b の一方の面に印刷する錠剤印刷装置 S として説明した。但し、本発明は、上記と同様の構成の搬送装置、センサ、カメラ、印刷機構、排出装置、回収装置、収納装置を追加して、錠剤 T b の両面に印刷を可能とする錠剤印刷装置 S として構成することもできる。この場合、搬送装置 2 0 の良品が離脱する位置において、収納装置 8 0 ではなく、追加された搬送装置が良品を、他方の面が印刷される面となるように受け取る。そして、追加されたセンサ、カメラ、印刷機構、排出装置、回収装置、収納

50

装置によって、上記と同様に、他方の面への印刷、不良品の回収、良品の収納が行われる。

【0104】

また、排出装置、回収装置、収納装置は、追加された搬送装置にのみ配置し、追加された搬送装置にて不良品の回収、印刷されなかった錠剤Tbの回収、良品の収納としても良い。この場合は、搬送装置20に供給された錠剤Tbは排出されることなくそのまま追加された搬送装置に受け渡される。搬送装置20で判定された結果は追加された搬送装置での錠剤Tbの印刷処理等にも適用される。

(7) 実施形態において、設定した各種の値に対する大小判断、一致不一致の判断等において、以上、以下として値を含めるように判断するか、より大きい、上回る、超える、より小さい、下回る、未満として値を含めないように判断するかの設定は自由である。

10

(8) 錠剤Tbは、搬送ベルト21の通孔26の配列ライン上に供給される。したがって、センサ30もこの通孔26の配列ライン上に配置される。錠剤Tbが接して搬送されてくる場合、その接点は概ねこの通孔26の配列ライン上となる。つまり、錠剤Tbの境目が接した状態となってセンサ30を通過することになり、錠剤Tbの形状によっては、その境目がセンサ30の出力信号では見分けられない場合も考えられる。そこで、センサ30を通孔26の配列ライン上から、搬送方向Dの直交方向にずらして配置しても良い。こうするとセンサ30が検出する位置が錠剤Tb同士の接点を避けることになり、錠剤Tbの境目を検出しやすくなる。

(9) センサ30は、1つには限定されず、複数配置してもよい。例えば、図16に示すように、2つのセンサ31、32を、搬送方向Dとは直交する方向に2個配置するとよい。図16に示すように、隆起等の少ない平板状の錠剤Tbが接して搬送されて来るような場合、境目での信号出力値の低下があまり望めない。ところが、1つのセンサ31を通孔26の配列ライン上に、もう1つのセンサ32は、通孔26の配列ライン上から、例えば錠剤Tbの直径の1/4程度離れた位置に配置することで、少なくとも一方のセンサ32からの出力値においては、境目の信号が鮮明となる可能性が高い。この場合、しきい値Hbrdとの交点が、1つの錠剤Tbに対してセンサ31からの信号a-b、センサ32からのa'-b'の信号が2つのペアで得られる。これについては、2つのペアのそれぞれの中間点を求め、その平均値をとることが考えられる。

20

【0105】

また、図17に示すように、錠剤Tb1が錠剤Tbと、上下方向ではなく、水平方向にずれて重なっている場合にも、複数のセンサ30の配置が有効である。図17において、a-d間の時間td3は、tdxよりも短くなる。但し、この場合、H1=H2となるため、重なり判定部94は、上下の重なりではないと判定することができる。さらに、このような錠剤Tb1と錠剤Tb2とが水平方向にずれて重なっている場合には、搬送方向Dと直交する方向に、センサ30を追加してさらに設けることによってより正確に錠剤Tbそれぞれの状態を把握することができ、その後の不良判定および印刷パターンの調整が容易になる。

30

【0106】

また、センサ31、32を、2つの検出箇所が、搬送方向Dの同一線上となるように、且つ、1つの錠剤Tbの2箇所を、同時に検出できる間隔で配置してもよい。これにより、1つの錠剤Tbの2箇所を検出し、この2箇所の搬送方向Dの距離と、2つの検出ユニット31、32により検出される高さの相違から錠剤Tbの傾きを求めることができる。これにより、より正確に傾きを求めることができる。

40

【0107】

また、センサ31あるいはセンサ32と搬送方向Dに直交方向の同一線上に並ぶ検出箇所となるように、さらにもう一つのセンサを配置しても良い。このように配置した検出箇所の間隔で、同時に一つの錠剤Tbの2箇所を検出することで、同様に搬送方向Dに直交方向の錠剤Tbの傾きを求めることができる。これにより、さらに正確に傾きを求めることができる。

50

【 0 1 0 8 】

上記の実施形態においては、錠剤 T b の上面の高さ位置の変動情報を利用した。但し搬送ベルト 2 1 から錠剤 T b の上面までの高さ位置の変動情報を用いても良い。この場合、センサ 3 0 から搬送ベルト 2 1 までの距離と、センサ 3 0 から錠剤 T b の上面までの距離とを求め、両者の差の変動を算出して、高さ位置として利用することになる。このようにすれば、搬送ベルト 2 1 の表面の高さ位置の変動まで考慮できるので、変動情報の精度が向上する。

【 0 1 0 9 】

また、実施形態において、センサ 3 0 はレーザセンサのような反射型の光学センサを用いるとしたが、レーザのビーム形状は限定されない。例えば、スポットビームでもよく、ラインビームでも良い。また、ラインセンサのようなイメージセンサでも適用できる。ラインセンサを適用する場合は、画像として処理をするのではなく、しきい値を超えた出力が存在したら出力信号を ON とする。また、レーザでない光でも良く、超音波を用いるものでも良い。搬送ベルト 2 1 上の錠剤 T b が検出できればさまざまなセンサが適用可能である。

(1 0) 実施形態において、カメラ 4 0 の撮像画像から錠剤 T b の割れ、欠けや汚れ等の状態を確認したが、この錠剤 T b の状態の確認は必ずしも行わなくても良い。また、カメラ 4 0 とは別に設けた撮像部で錠剤 T b の状態の確認を行っても良い。例えば、印刷確認カメラ 5 2 で行う、あるいはまったく別に設けたカメラで行うことも可能である。印刷の後で錠剤 T b の状態の確認を行う場合は、印刷ヘッド 5 1 が印刷可能な錠剤 T b とする判

定の条件に、錠剤 T b の割れ、欠けや汚れ等の外観上の状態は含まれない。

(1 1) 実施形態において、インクジェットプリンタで説明したが、印刷部 5 0 は、非接触でさまざまなタイミングで錠剤 T b に印刷ができればよく、例えばレーザプリンタでも良い。

(1 2) 実施形態において、乾燥ユニット 5 3 を設けているが、搬送中の乾燥が可能であれば、乾燥ユニット 5 3 は必ずしも設けなくても良い。

(1 2) 供給装置 1 0 の構成、受け渡し方法は、搬送装置 2 0 に錠剤 T b を供給できるものであればよく、上記の態様には限定されない。

(1 3) 以上、本発明の実施形態及び各部の変形例を説明したが、この実施形態や各部の変形例は、一例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。上述したこれら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 0 】

- 1 0 供給装置
- 1 1 ホッパー
- 1 2 振動フィーダ
- 1 4 整列フィーダ
- 1 6 第 2 受け渡しフィーダ
- 2 0 搬送装置
- 2 1 搬送ベルト
- 2 2 駆動プーリ
- 2 3 テンションプーリ
- 2 4 a、2 4 b 調整プーリ
- 2 5 吸引チャンバ
- 2 6 通孔
- 2 7 エンコーダ
- 3 0 センサ

10

20

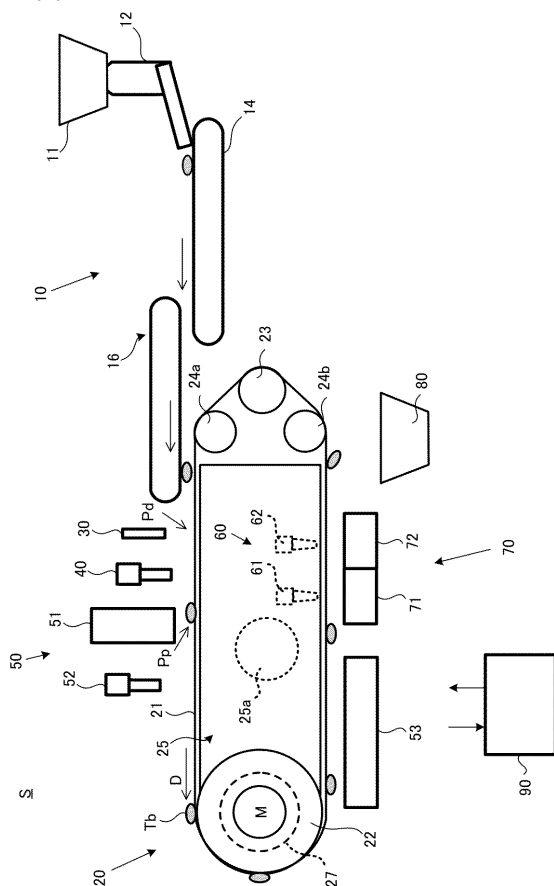
30

40

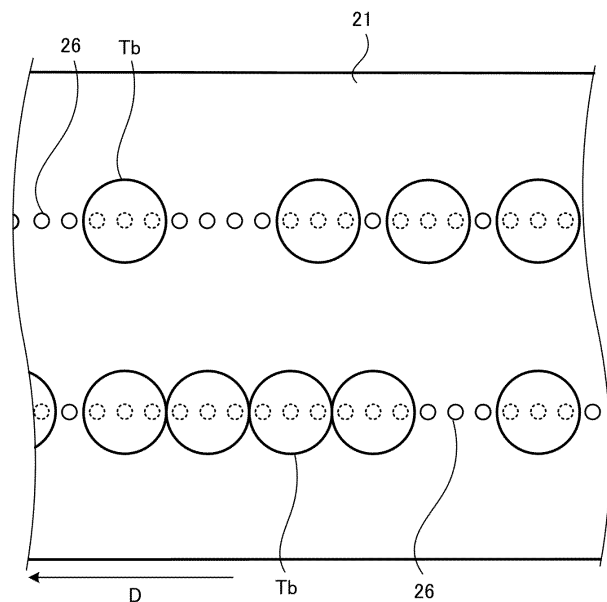
50

- 4 0 カメラ
- 5 0 印刷部
- 5 1 印刷ヘッド
- 5 2 印刷確認カメラ
- 5 2 a 画像処理装置
- 5 3 乾燥ユニット
- 6 0 排出装置
- 6 1、6 2 エアー噴射ノズル
- 7 0 回収装置
- 7 1、7 2 回収トレイ
- 8 0 収納装置
- 9 0 制御装置
- 9 1 機構制御部
- 9 2 錠剤判定部
- 9 4 重なり判定部
- 9 4 a 傾き判定部
- 9 4 b 長さ判定部
- 9 5 不良判定部
- 9 6 追跡部
- 9 7 記憶部
- 9 8 入出力制御部
- 9 9 a 出力装置
- 9 9 b 入力装置
- S 錠剤印刷装置
- T b 錠剤

【 図 1 】



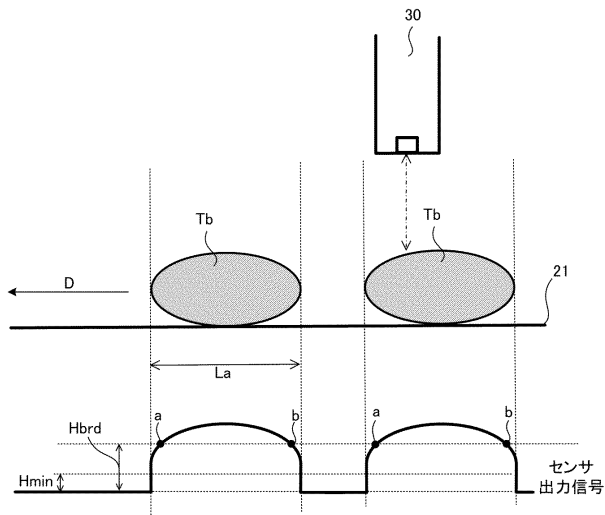
【圖 2】



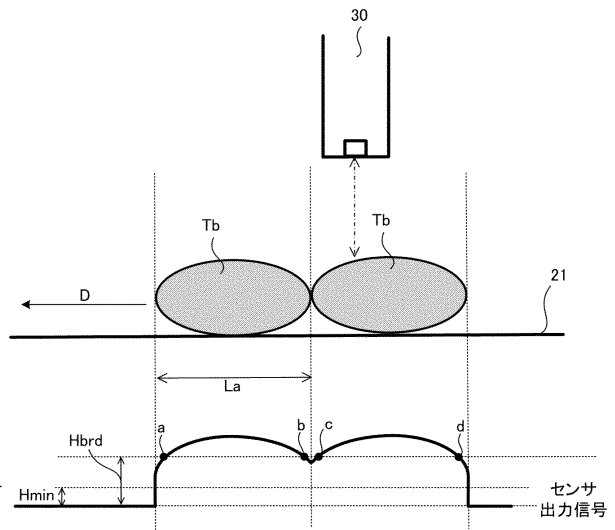
10

20

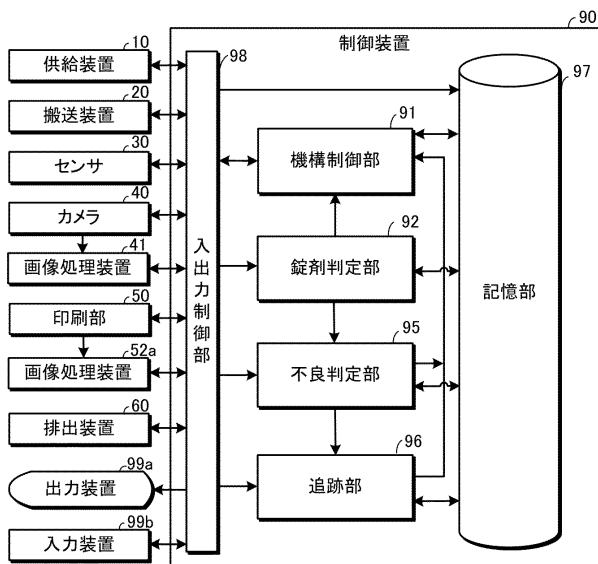
【図 3】



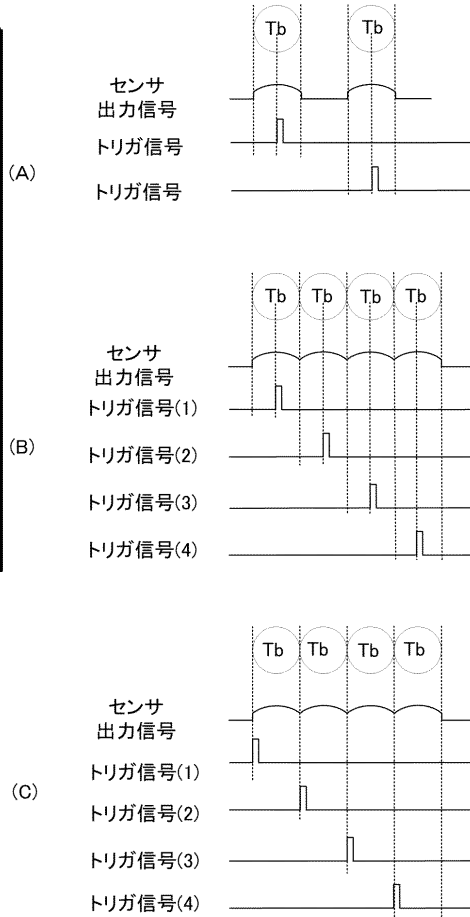
【図 4】



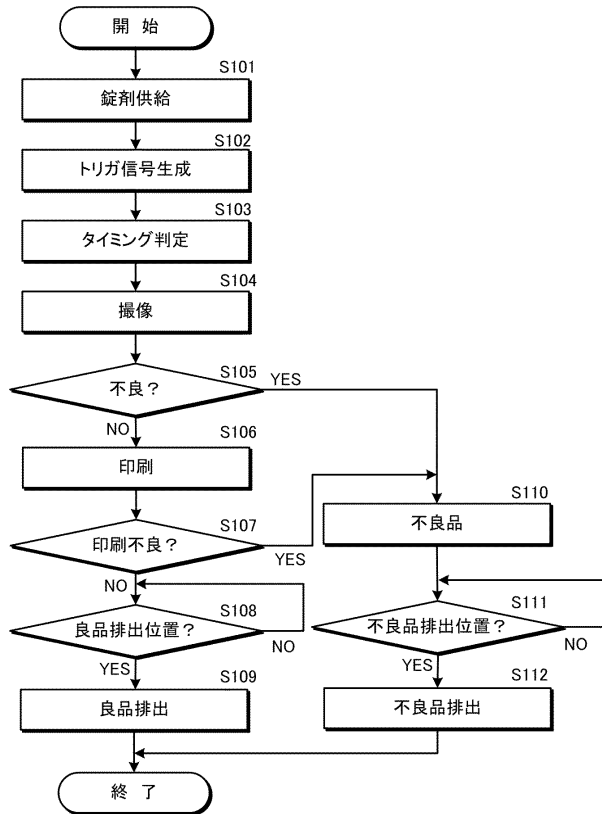
【図 5】



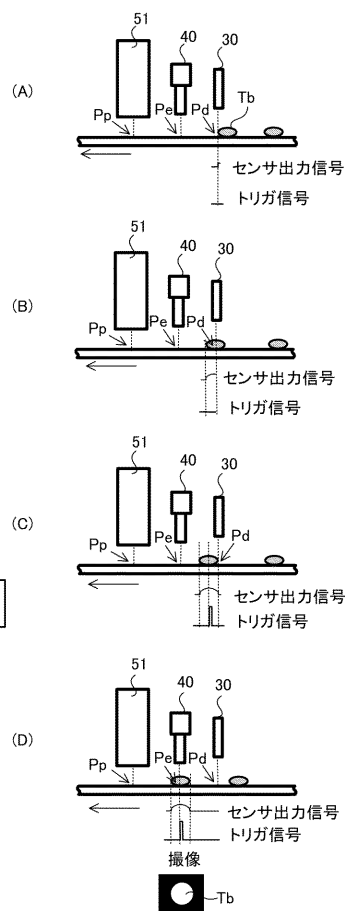
【図 6】



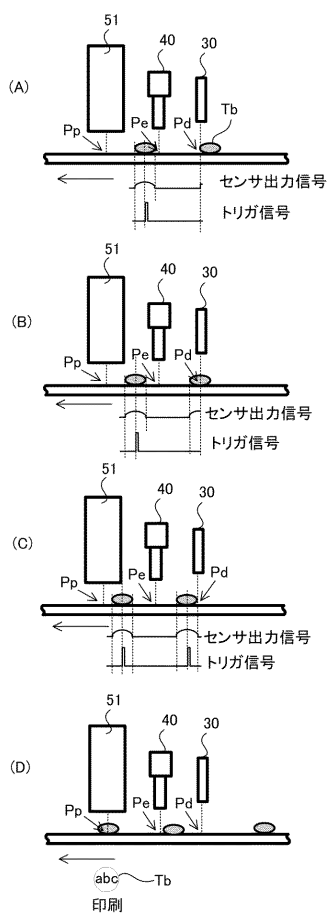
【図 7】



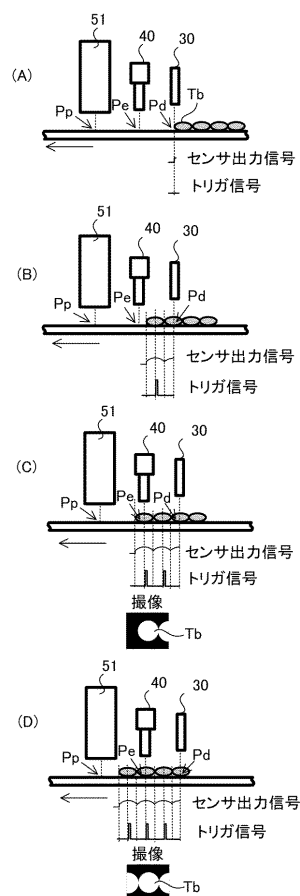
【図 8】



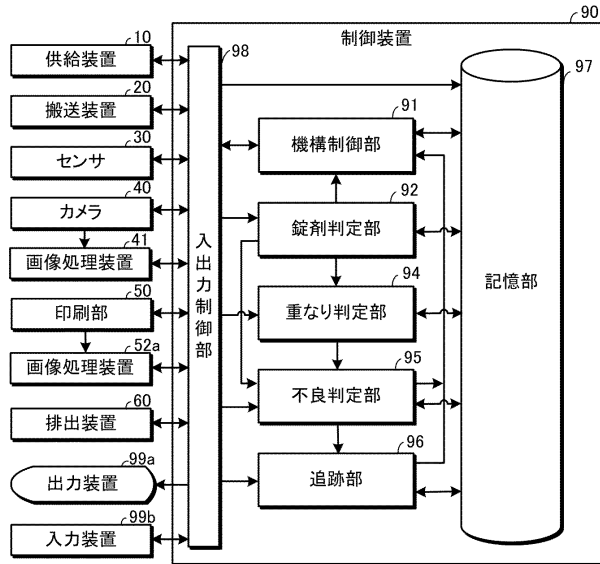
【図 9】



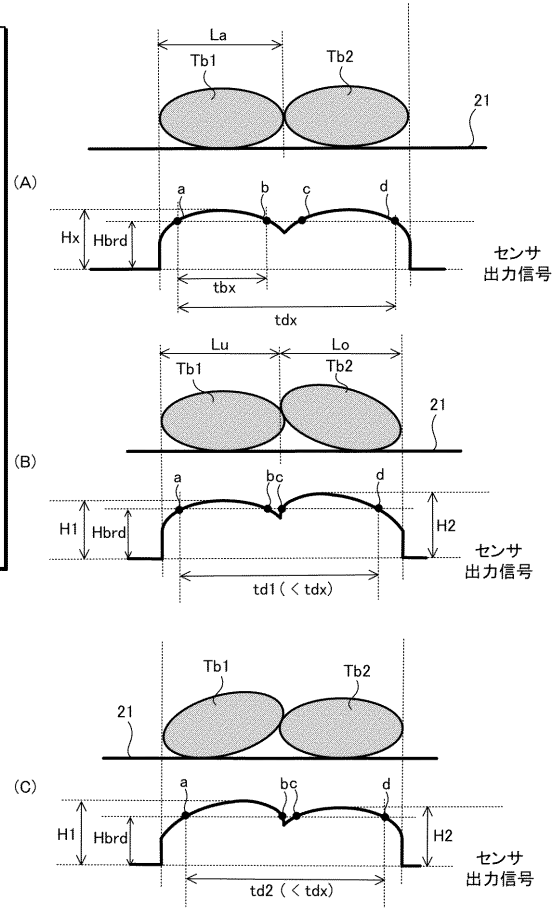
【図 10】



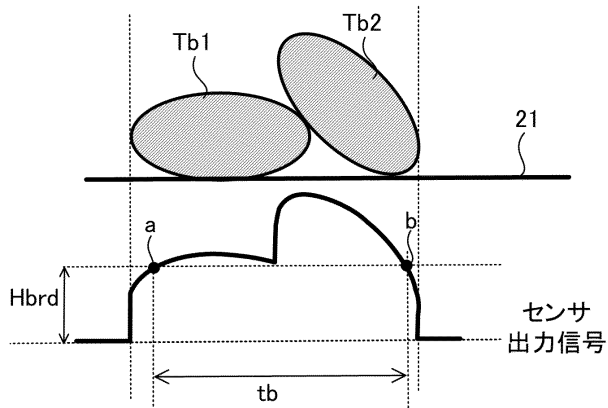
【図 1 1】



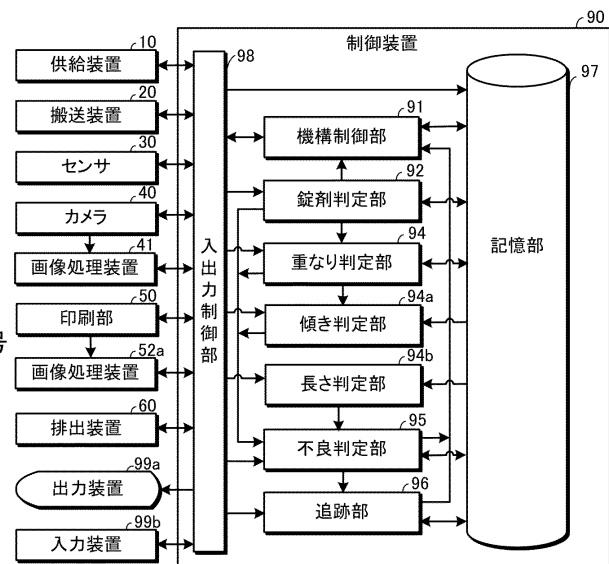
【図 1 2】



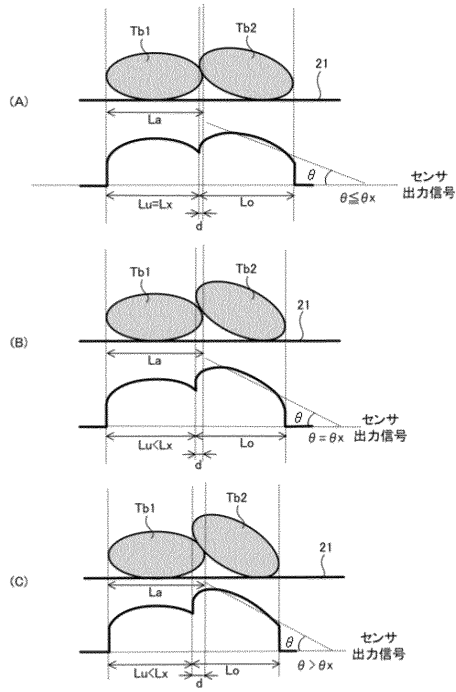
【図 1 3】



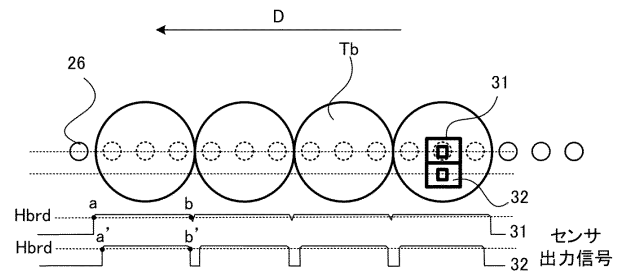
【図 1 4】



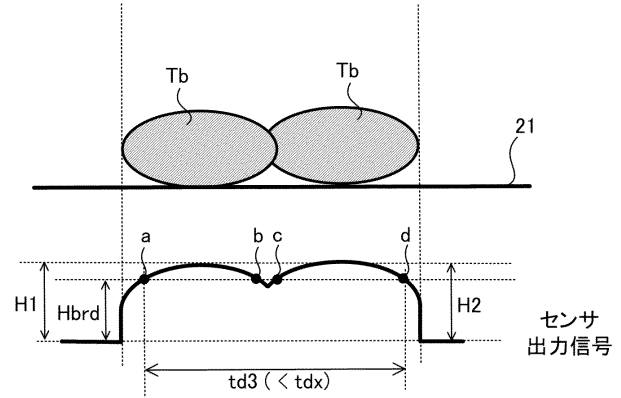
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2017/131211(WO, A1)
国際公開第2009/025371(WO, A1)
特開2004-28604(JP, A)
特開2012-215519(JP, A)
特開2015-160088(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 J	3 / 0 6
B 4 1 J	2 / 0 1
B 4 1 M	5 / 0 0
G 0 1 B	1 1 / 2 4
G 0 1 N	2 1 / 8 5
B 6 5 G	4 7 / 0 0 - 4 7 / 3 2