

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-104884

(P2023-104884A)

(43)公開日 令和5年7月28日(2023.7.28)

(51)国際特許分類 F I テーマコード(参考)
 A 6 1 J 3/06 (2006.01) A 6 1 J 3/06 Q 4 C 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全22頁)

| | | | |
|-------------------|-----------------------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願2022-193919(P2022-193919) | (71)出願人 | 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 |
| (22)出願日 | 令和4年12月5日(2022.12.5) | (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 |
| (31)優先権主張番号 | 特願2022-5175(P2022-5175) | (72)発明者 | 生田 亮 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 |
| (32)優先日 | 令和4年1月17日(2022.1.17) | (72)発明者 | 岡部 由孝 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 |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP) | (72)発明者 | 山崎 貴弘 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 |

最終頁に続く

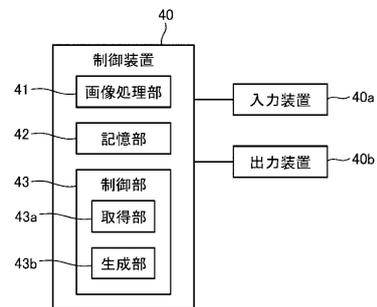
(54)【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法及び錠剤印刷装置

(57)【要約】

【課題】良品率の向上を実現することを可能にする。

【解決手段】実施形態に係る情報処理装置は、片面のみに割線のある錠剤における割線のない面に印刷された印刷パターンの印刷角度ずれ分布データに基づいて、割線のない面の印刷可能領域を求める取得部43aと、印刷可能領域と錠剤の印刷を予定している領域である印刷予定領域とを比較し、印刷予定領域が印刷可能領域に収まらない場合、印刷予定領域が印刷可能領域に収まるように錠剤に印刷する印刷パターンを調整して生成する生成部43bとを備える。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

片面のみに割線のある錠剤における前記割線のない面に印刷された印刷パターンの、前記錠剤の搬送による印刷角度ずれ分布データに基づいて、前記割線のない面の印刷可能領域を求める取得部と、

前記印刷可能領域と、前記錠剤に印刷を予定している印刷パターンに基づき定めた、前記錠剤の印刷を予定している領域である印刷予定領域とを比較し、前記印刷予定領域が前記印刷可能領域に収まらない場合、前記印刷予定領域が前記印刷可能領域に収まるように前記錠剤に印刷する印刷パターンを調整して生成する生成部と、を備える情報処理装置。

【請求項 2】

前記取得部は、前記印刷角度ずれ分布データから、錠剤の所定割合以上が含まれる角度範囲を特定し、特定した前記角度範囲で許容される前記印刷可能領域を決定する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記印刷角度ずれ分布データは、方向性を有するサンプル印刷パターンを錠剤に印刷することで得られた分布データである、

請求項 1 又は 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

片面のみに割線のある錠剤における前記割線のない面に印刷された印刷パターンの、前記錠剤の搬送による印刷角度ずれ分布データに基づいて、前記割線のない面の印刷可能領域を求めることと、

前記印刷可能領域と、前記錠剤に印刷を予定している印刷パターンに基づき定めた、前記錠剤の印刷を予定している領域である印刷予定領域とを比較し、前記印刷予定領域が前記印刷可能領域に収まらない場合、前記印刷予定領域が前記印刷可能領域に収まるように前記錠剤に印刷する印刷パターンを調整して生成することと、を含む情報処理方法。

【請求項 5】

情報処理装置と、

片面のみに割線のある錠剤を搬送する搬送部と、

前記搬送部により搬送される前記錠剤に印刷を行うインクジェットヘッドと、

を備え、

前記情報処理装置は、

前記錠剤における前記割線のない面に印刷された印刷パターンの、前記錠剤の搬送による印刷角度ずれ分布データに基づいて、前記割線のない面の印刷可能領域を求める取得部と、

前記印刷可能領域と、前記錠剤に印刷を予定している印刷パターンに基づき定めた、前記錠剤の印刷を予定している領域である印刷予定領域とを比較し、前記印刷予定領域が前記印刷可能領域に収まらない場合、前記印刷予定領域が前記印刷可能領域に収まるように前記錠剤に印刷する印刷パターンを調整して生成する生成部と、を有し、

前記インクジェットヘッドは、前記生成部により生成された前記印刷パターンを前記錠剤に印刷する、

錠剤印刷装置。

【請求項 6】

前記錠剤の割線を検出する検出部をさらに備え、

前記搬送部は、前記検出部による検出から前記インクジェットヘッドによる印刷までの間に前記錠剤を反転させる、

請求項 5 に記載の錠剤印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明の実施形態は、情報処理装置、情報処理方法及び錠剤印刷装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、識別情報などの各種情報を錠剤に印刷するため、インクジェットヘッドを用いて印刷を行う錠剤印刷装置が開発されている（例えば、特許文献1参照）。この錠剤印刷装置としては、搬送装置によって搬送される錠剤の両面に対して錠剤の反転（錠剤の被保持面が一方面から他方面に切り替わるもの）を挟んで印刷を行うものがある。この場合、錠剤の両面で印刷位置の角度ずれが起こることがある。特に、片面に割線のある錠剤の場合、割線のない面に印刷された識別情報の角度位置が割線の角度とずれ、識別情報が割線位置にかかることがある。この場合、割線に沿って錠剤を割ったとき、識別情報が途中で分断されることになる。 10

【0003】

前述の錠剤印刷装置では、通常、センサやカメラなどの検出部により錠剤の割線の角度を検出し、錠剤の反転後、その割線の角度に基づいて割線のない面に識別情報を印刷することが行われる。この検出から印刷の間に錠剤の搬送、反転を挟むため、検出された割線の角度と反転後の割線の角度とがずれる可能性がある。ところが、錠剤の搬送、反転後には割線が搬送装置側に面するように搬送されるため、錠剤の割線の角度を検出することができない。このため、錠剤の割線の角度とずれた状態で識別情報が印刷されたとしても、それを検出することができず、割線に沿って錠剤を割ったときに識別情報が途中で分断されるような不良品が良品として排出されるため、良品率が低下してしまう。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-122401号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、良品率の向上を実現することができる情報処理装置、情報処理方法及び錠剤印刷装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】 30

【0006】

本発明の実施形態に係る情報処理装置は、片面のみに割線のある錠剤における前記割線のない面に印刷された印刷パターンの、前記錠剤の搬送による印刷角度ずれ分布データに基づいて、前記割線のない面の印刷可能領域を求める取得部と、前記印刷可能領域と、前記錠剤に印刷を予定している印刷パターンに基づき定めた、前記錠剤の印刷を予定している領域である印刷予定領域とを比較し、前記印刷予定領域が前記印刷可能領域に収まらない場合、前記印刷予定領域が前記印刷可能領域に収まるように前記錠剤に印刷する印刷パターンを調整して生成する生成部と、を備える。

【0007】

本発明の実施形態に係る情報処理方法は、片面のみに割線のある錠剤における前記割線のない面に印刷された印刷パターンの、前記錠剤の搬送による印刷角度ずれ分布データに基づいて、前記割線のない面の印刷可能領域を求めることと、前記印刷可能領域と、前記錠剤に印刷を予定している印刷パターンに基づき定めた、前記錠剤の印刷を予定している領域である印刷予定領域とを比較し、前記印刷予定領域が前記印刷可能領域に収まらない場合、前記印刷予定領域が前記印刷可能領域に収まるように前記錠剤に印刷する印刷パターンを調整して生成することと、を含む。 40

【0008】

本発明の実施形態に係る錠剤印刷装置は、情報処理装置と、片面のみに割線のある錠剤を搬送する搬送部と、前記搬送部により搬送される前記錠剤に印刷を行うインクジェットヘッドと、を備え、前記情報処理装置は、前記錠剤における前記割線のない面に印刷され 50

た印刷パターンの、前記錠剤の搬送による印刷角度ずれ分布データに基づいて、前記割線のない面の印刷可能領域を求める取得部と、前記印刷可能領域と、前記錠剤に印刷を予定している印刷パターンに基づき定めた、前記錠剤の印刷を予定している領域である印刷予定領域とを比較し、前記印刷予定領域が前記印刷可能領域に収まらない場合、前記印刷予定領域が前記印刷可能領域に収まるように前記錠剤に印刷する印刷パターンを調整して生成する生成部と、を有し、前記インクジェットヘッドは、前記生成部により生成された前記印刷パターンを前記錠剤に印刷する。

【発明の効果】

【0009】

本発明の実施形態によれば、良品率の向上を実現することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施形態に係る錠剤印刷装置の概略構成の一例を示す図である。

【図2】実施形態に係る印刷装置の概略構成の一例を示す図である。

【図3】実施形態に係る制御装置の概略構成の一例を示す図である。

【図4】実施形態に係る割線に対する印刷角度ずれを説明するための図である。

【図5】実施形態に係る印刷角度ずれ分布データを示すグラフである。

【図6】実施形態に係る印刷可能領域の決定を説明するための第1の図である。

【図7】実施形態に係る印刷可能領域の決定を説明するための第2の図である。

【図8】実施形態に係る印刷可能領域の決定を説明するための第3の図である。

20

【図9】実施形態に係る印刷可能領域の決定を説明するための第4の図である。

【図10】実施形態に係る印刷パターン調整工程の流れの一例を示すフローチャートである。

【図11】実施形態に係る印刷工程の流れの一例を示すフローチャートである。

【図12】実施形態に係るサンプル印刷パターンを説明するための第1の図である。

【図13】実施形態に係るサンプル印刷パターンを説明するための第2の図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

<実施形態>

実施形態について図面を参照して説明する。

30

【0012】

(錠剤印刷装置の構成例)

図1に示すように、第1の実施形態に係る錠剤印刷装置1は、供給装置10と、第1の印刷装置20と、第2の印刷装置50と、回収装置30と、制御装置40とを備える。

【0013】

供給装置10は、ホッパ11、整列フィーダ12、受渡フィーダ13を有する。この供給装置10は、第1の印刷装置20の一端側に位置付けられ、印刷対象物である錠剤Tを第1の印刷装置20に供給することが可能に構成されている。

【0014】

ホッパ11は、多数の錠剤Tを収容し、収容した錠剤Tを整列フィーダ12に順次供給する。整列フィーダ12は、供給された錠剤Tを一行に整列し、受渡フィーダ13に向けて搬送方向A1(時計回り方向)に搬送する。整列フィーダ12としては、例えば、ベルト搬送機構や振動フィーダが用いられる。受渡フィーダ13は、整列フィーダ12上に一行に並ぶ各錠剤Tを錠剤Tの上側から順次吸引して保持し、保持した各錠剤Tを第1の印刷装置20まで一行で搬送して第1の印刷装置20に渡す。受渡フィーダ13としては、例えば、ベルト搬送機構が用いられる。受渡フィーダ13のベルト搬送機構は、搬送方向A2(反時計回り方向)に回転する。供給装置10は制御装置40に電氣的に接続されており、その駆動が制御装置40により制御される。

40

【0015】

第1の印刷装置20は、搬送部21、検出部22、第1の撮像部23、インクジェット

50

ヘッド 24、第 2 の撮像部 25 及び乾燥部 26 を備える。インクジェットヘッド 24 は印刷部の一例である。

【0016】

搬送部 21 は、搬送ベルト 21a、駆動プーリ 21b、複数の従動プーリ 21c、モータ 21d、位置検出器 21e 及び吸引チャンバ 21f を有する。搬送ベルト 21a は、無端状のベルトであり、駆動プーリ 21b 及び各従動プーリ 21c に架け渡されている。駆動プーリ 21b 及び各従動プーリ 21c は装置本体（図示せず）に回転可能に設けられており、駆動プーリ 21b はモータ 21d に連結されている。モータ 21d は制御装置 40 に電氣的に接続されており、その駆動が制御装置 40 により制御される。位置検出器 21e は、エンコーダなどの機器であり、モータ 21d に取り付けられている。この位置検出器 21e は電氣的に制御装置 40 に接続されており、検出信号を制御装置 40 に送信する。搬送部 21 は、モータ 21d による駆動プーリ 21b の回転によって各従動プーリ 21c と共に搬送ベルト 21a を走行させ、搬送ベルト 21a 上の錠剤 T を搬送方向 A1（時計回り方向）に搬送する。

10

【0017】

搬送ベルト 21a には、図 2 に示すように、円形状の吸引孔 21g が複数形成されている。これらの吸引孔 21g は、それぞれ錠剤 T を吸着する貫通孔であり、一本の搬送路を形成するように搬送方向 A1 に沿って一列に並べられている。各吸引孔 21g は、吸引チャンバ 21f（図 1 参照）に形成された吸引路（図示せず）を介して吸引チャンバ 21f 内に接続されており、吸引チャンバ 21f により吸引力を得ることが可能になっている。吸引チャンバ 21f には、ポンプが吸引管（いずれも図示せず）を介して接続されており、ポンプの作動により吸引チャンバ 21f 内が減圧される。吸引管は、吸引チャンバ 21f の側面（搬送方向 A1 と平行な面）の略中央に接続されている。また、ポンプは制御装置 40 に電氣的に接続されており、その駆動が制御装置 40 により制御される。吸引チャンバ 21f 内が減圧されると、搬送ベルト 21a の各吸引孔 21g 上に置かれた錠剤 T は吸引孔 21g により吸引され、搬送ベルト 21a 上に保持される。

20

【0018】

検出部 22 は、供給装置 10 から搬送部 21 に錠剤 T が受け渡される位置よりも搬送方向 A1 の下流側に位置付けられ、各吸引孔 21g が並ぶ搬送路の上方に設けられている。この検出部 22 は、レーザ光の投受光によって検出部 22 の直下の検出位置に到達した錠剤 T（錠剤 T の到来）、すなわち搬送ベルト 21a 上の錠剤 T の搬送方向 A1 の位置を検出する。検出部 22 としては、例えば、変位センサが用いられる。また、変位センサとしては、反射型レーザセンサなどの各種のレーザセンサが用いられる。検出部 22 は制御装置 40 に電氣的に接続されており、制御装置 40 に検出信号を送信する。

30

【0019】

第 1 の撮像部 23 は、検出部 22 が設けられた位置よりも搬送方向 A1 の下流側に位置付けられ、各吸引孔 21g が並ぶ搬送路の上方に設けられている。この第 1 の撮像部 23 は、検出部 22 により検出された錠剤 T の搬送方向 A1 の位置情報に基づき、錠剤 T が第 1 の撮像部 23 の直下の撮像位置に到達した第 1 の撮像タイミングで撮像を行い、錠剤 T の上面を含む第 1 の画像を取得し、取得した第 1 の画像を制御装置 40 に送信する。第 1 の画像は、錠剤 T の割線の有無や位置、錠剤 T の損傷や異物付着（例えば、割れや欠け、汚れなど）の有無、また、錠剤 T の X 方向、Y 方向及び Z 方向（図 2 参照）の位置を検出するために用いられる。第 1 の撮像部 23 としては、CCD や CMOS などの撮像素子を有する各種のカメラが用いられる。第 1 の撮像部 23 は制御装置 40 に電氣的に接続されており、その駆動が制御装置 40 により制御される。なお、必要に応じて撮像用の照明も設けられる。

40

【0020】

ここで、錠剤 T の X 方向及び Y 方向の位置は、例えば、第 1 の撮像部 23 の撮像領域の中心（基準位置）に対する XY 座標系の位置である。また、Z 方向の位置は、例えば、第 1 の撮像部 23 の撮像領域の XY 平面に沿った水平面内での錠剤 T の回転度合いを示す位

50

置である。この方向の位置は、錠剤 T に割線が設けられている場合や錠剤 T が楕円形や長円形、四角形などに成型されている場合など、錠剤 T が方向性を有する形体である場合に検出される。なお、X 方向および Y 方向は、水平方向における位置である。

【0021】

インクジェットヘッド 24 は、第 1 の撮像部 23 が設けられた位置よりも搬送方向 A1 の下流側に位置付けられ、各吸引孔 21g が並ぶ搬送路の上方に設けられている。インクジェットヘッド 24 は、複数（例えば数百個から数千個）のノズル 24a（図 2 参照）を有し、ノズル 24a が一列に並ぶ方向（ノズル列）が水平面内で搬送方向 A1 と直交（交差の一例）するように設けられている。インクジェットヘッド 24 は、ノズル 24a ごと

10

【0022】

第 2 の撮像部 25 は、インクジェットヘッド 24 が設けられた位置よりも搬送方向 A1 の下流側に位置付けられ、各吸引孔 21g が並ぶ搬送路の上方に設けられている。この第 2 の撮像部 25 は、検出部 22 により検出された錠剤 T の搬送方向 A1 の位置情報に基づき、錠剤 T が第 2 の撮像部 25 の直下の撮像位置に到達した第 2 の撮像タイミングで撮像を行い、錠剤 T の上面を含む第 2 の画像を取得し、取得した第 2 の画像を制御装置 40 に送信する。第 2 の画像は、錠剤 T に印刷された印刷パターンを検査するために用いられる

20

【0023】

乾燥部 26 は、搬送ベルト 21a に対向する位置に配置されており、例えば、搬送部 21 の下方に設けられている。この乾燥部 26 は、搬送ベルト 21a 上の各錠剤 T に塗布されたインクを乾燥させる。乾燥部 26 としては、エアなどの気体により乾燥を行う送風機、放射熱により乾燥を行うヒータ、あるいは、気体及びヒータを併用して温風や熱風により乾燥を行う送風機などの各種の乾燥機が用いられる。乾燥部 26 は制御装置 40 に電気

30

【0024】

ここで、第 1 の印刷装置 20 及び第 2 の印刷装置 50 は、上下に搬送部 21 及び搬送部 51 の一部が重なるように配置されており、上側の第 1 の印刷装置 20 で印刷された錠剤 T が反転されて下側の第 2 の印刷装置 50 に受け渡され、錠剤 T の両面が印刷される。通常、第 1 の印刷装置 20 から第 2 の印刷装置 50 への錠剤 T のスムーズな受け渡しのため、第 1 の印刷装置 20 の搬送速度と第 2 の印刷装置 50 の搬送速度は常に同一である。

【0025】

第 2 の印刷装置 50 は、第 1 の印刷装置 20 と同じ構造を有する。すなわち、第 2 の印刷装置 50 は、搬送部 51、検出部 52、第 1 の撮像部 53、インクジェットヘッド 54

40

【0026】

回収装置 30 は、乾燥部 56 が設けられた位置よりも搬送方向 A2 の下流側に位置付けられ、搬送部 51 の下方に設けられている。この回収装置 30 は、再利用品回収部 31、不良品回収部 32 及び良品回収部 33 を有する。回収装置 30 は、再利用品回収部 31 に

50

より再利用品の錠剤 T を回収し、不良品回収部 3 2 により不良品の錠剤 T を回収し、良品回収部 3 3 により良品の錠剤 T を回収する。例えば、再利用品は再利用可能な錠剤であり、無損傷及び異物未付着の非印刷錠である。また、不良品は異物付着の非印刷錠や無損傷及び異物未付着の印刷不合格錠（印刷済錠）などであり、良品は無損傷及び異物未付着の印刷合格錠（印刷済錠）である。なお、再利用品回収部 3 1、不良品回収部 3 2 及び良品回収部 3 3 における搬送方向 A 2 への並び順は、図 1 に示す並び順に限定されるものではなく、適宜変更されてもよい。回収装置 3 0 は制御装置 4 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御装置 4 0 により制御される。

【0027】

再利用品回収部 3 1 は、噴射ノズル 3 1 a 及び回収ボックス 3 1 b を有する。また、不良品回収部 3 2 は、噴射ノズル 3 2 a 及び回収ボックス 3 2 b を有する。良品回収部 3 3 は、噴射ノズル 3 3 a 及び回収ボックス 3 3 b を有する。これらの噴射ノズル 3 1 a、3 2 a、3 3 a は基本的に同じ構造を有し、各回収ボックス 3 1 b、3 2 b、3 3 b も基本的に同じ構造を有する。このため、代表として噴射ノズル 3 1 a 及び回収ボックス 3 1 b について説明する。

【0028】

噴射ノズル 3 1 a 及び回収ボックス 3 1 b は、搬送ベルト 5 1 a の各吸引孔 5 1 g が並び搬送路を挟んで互いに対向する位置に設けられている。噴射ノズル 3 1 a は、吸引チャンパ 5 1 f 内に配置されており、例えば、搬送ベルト 5 1 a に向けて気体（例えばエア）を噴射し、搬送ベルト 5 1 a から錠剤 T を落下させる。このとき、噴射ノズル 3 1 a から噴射された気体は、搬送ベルト 5 1 a の吸引孔 5 1 g を通過して錠剤 T に当たる。噴射ノズル 3 1 a は制御装置 4 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御装置 4 0 により制御される。回収ボックス 3 1 b は、噴射ノズル 3 1 a の直下であって搬送部 5 1 の下方に設けられている。この回収ボックス 3 1 b は、噴射ノズル 3 1 a から噴射された気体により搬送ベルト 5 1 a から落下した錠剤 T を受け取って収容する。

【0029】

ここで、再利用品回収部 3 1 及び不良品回収部 3 2 を通過した錠剤 T は、搬送ベルト 5 1 a の移動に伴って搬送され、搬送ベルト 5 1 a における各従動プーリ 5 1 c 側の端部付近の位置に到達する。この位置で吸引チャンパ 5 1 f からの吸引作用が錠剤 T に働かなくなるが、噴射ノズル 3 3 a によって錠剤 T の上方から錠剤 T に気体が吹き付けられ、錠剤 T は搬送ベルト 5 1 a から落下する。したがって、噴射ノズル 3 3 a を設けることで、搬送ベルト 5 1 a から錠剤 T を確実に落下させることができる。回収ボックス 3 3 b は、噴射ノズル 3 3 a から噴射された気体により搬送ベルト 5 1 a から落下した錠剤 T を受け取って収容する。

【0030】

制御装置 4 0 は、各種情報及び各種プログラムに基づいて錠剤印刷装置 1 の各部、例えば、供給装置 1 0 や第 1 の印刷装置 2 0、第 2 の印刷装置 5 0、回収装置 3 0 などを制御する。また、制御装置 4 0 は、第 1 の撮像部 2 3、第 2 の撮像部 2 5、第 1 の撮像部 5 3 及び第 2 の撮像部 5 5 からそれぞれ送信される画像データ、また、受渡フィード 1 3 の位置検出器（例えば、エンコーダ）、搬送部 2 1 の位置検出器 2 1 e や検出部 2 2、搬送部 5 1 の位置検出器 5 1 e や検出部 5 2 からそれぞれ送信される検出データ（例えば検出信号）などを受信する。制御装置 4 0 は、例えば、集積回路などの電子回路又はコンピュータなどにより実現される。

【0031】

（制御装置の構成例）

次に、制御装置 4 0 の構成例について図 3 を参照して説明する。

【0032】

図 3 に示すように、制御装置 4 0 は、画像処理部 4 1、記憶部 4 2 及び制御部 4 3 を有する。この制御装置 4 0 は、情報処理装置として機能する。制御装置 4 0 には、入力装置 4 0 a 及び出力装置 4 0 b が接続されている。入力装置 4 0 a は、例えば、スイッチやタ

10

20

30

40

50

タッチパネル、キーボード、マウスなどにより実現される。また、出力装置 40b は、例えば、ディスプレイやランプ、メータなどにより実現される。

【0033】

画像処理部 41 は、第 1 の撮像部 23 により得られた第 1 の画像及び第 2 の撮像部 25 によって得られた第 2 の画像を取り込み、公知の画像処理技術を用いて各種画像を処理する。例えば、画像処理部 41 は、第 1 の撮像部 23 から得られた第 1 の画像を処理し、錠剤 T の割線の有無や位置、錠剤 T の損傷や異物付着の有無を取得し、さらに、錠剤 T の X 方向、Y 方向及び Z 方向の位置を取得する。また、画像処理部 41 は、第 2 の撮像部 25 から得られた第 2 の画像を処理し、錠剤 T に印刷された印刷パターン（例えば、文字やマーク）の印刷位置や形状、サイズを取得する。画像処理部 41 は、取得した錠剤 T の割線の有無情報や位置情報（有無情報及び位置情報を含む割線情報）、取得した錠剤 T の損傷や異物付着の有無情報、取得した各錠剤 T の X 方向、Y 方向及び Z 方向の位置情報、さらに、各錠剤 T 上の印刷パターンの印刷位置情報、形状情報及びサイズ情報を制御部 43 に送信する。

10

【0034】

記憶部 42 は、処理情報や各種プログラムなどを記憶する。例えば、RAM (Random Access Memory)、フラッシュメモリ (Flash Memory) 等の半導体メモリ素子、ハードディスク又は光ディスクなどの記憶装置によって実現される。記憶部 42 には、印刷に関する印刷データや搬送速度データなどが記憶される。印刷データは、文字やマークなどの印刷パターンの情報を含む。

20

【0035】

制御部 43 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) や MCU (Micro Control Unit)、MPU (Micro Processing Unit) などのコンピュータであり、各部を制御する。例えば、制御部 43 は、記憶部 42 に記憶された各種情報や各種プログラムに基づいて、供給装置 10 や第 1 の印刷装置 20、第 2 の印刷装置 50、回収装置 30、画像処理部 41、記憶部 42 などを制御する。また、制御部 43 は、受渡フィーダ 13 の位置検出器、搬送部 21 の位置検出器 21e や検出部 22、搬送部 51 の位置検出器 51e や検出部 52 からそれぞれ送信される検出信号などを受信する。

【0036】

例えば、制御部 43 は、第 1 の印刷装置 20 において、検出部 22 から送信された検出情報、すなわち搬送ベルト 21a 上の錠剤 T が検出されたタイミングに基づき、搬送ベルト 21a において錠剤 T の搬送方向 A1 の位置を取得し、この錠剤 T の搬送方向 A1 の位置を示す位置情報に基づき、第 1 の撮像部 23 の第 1 の撮像タイミング、インクジェットヘッド 24 の印刷開始タイミング、第 2 の撮像部 25 の第 2 の撮像タイミングを設定し、それらのタイミングを示すタイミング情報を生成して記憶部 42 に保存する。印刷開始タイミングとは、インクジェットヘッド 24 の直下の印刷位置に到達した錠剤 T に対して印刷を開始するタイミングである。制御部 43 は、位置検出器 21e から送信された検出情報に基づき、搬送ベルト 21a の移動量（回転量）や速度などの情報を取得することが可能である。このような処理は第 2 の印刷装置 50 でも同様である。

30

40

【0037】

また、制御部 43 は、第 1 の印刷装置 20 において、画像処理部 41 から送信された錠剤 T の損傷や異物付着の有無情報に基づいて、その有無情報が得られた錠剤 T に対する印刷可否を印刷可否情報として設定する。そして、制御部 43 は、印刷可に設定された錠剤 T に対して印刷条件を印刷条件情報として設定する。このとき、制御部 43 は、画像処理部 41 から送信された錠剤 T の X 方向、Y 方向及び Z 方向の位置情報に基づいて、その位置情報が得られた錠剤 T に対して印刷条件を設定する。例えば、制御部 43 は、錠剤 T の Y 方向の位置情報や印刷データに基づいて、インクジェットヘッド 24 において対象の錠剤 T の印刷に使用するノズル 24a の範囲、すなわち使用ノズル範囲を決定し、その使用ノズル範囲や印刷開始タイミングなどを含む印刷条件を設定する。なお、錠剤 T が方向性

50

を有する形状である場合、制御部 4 3 は、錠剤 T の 方向の位置情報に基づいて、錠剤 T の 方向の位置に対応させて印刷条件を設定する。一例として、制御部 4 3 は、印刷パターンの向きを 0 度から 1 7 9 度の範囲で 1 度ずつ回転させた 1 8 0 通りの印刷パターンを記憶部 4 2 に登録しておき、それらの印刷パターンの中から、錠剤 T の 方向の位置に適合する角度の印刷パターンを選択して印刷条件を設定する。このような処理は第 2 の印刷装置 5 0 でも同様である。

【 0 0 3 8 】

また、制御部 4 3 は、第 1 の印刷装置 2 0 において、画像処理部 4 1 から送信された、錠剤 T に印刷された印刷パターンの印刷位置情報、形状情報及びサイズ情報（これらの情報は第 2 の画像に基づく情報である）に基づいて、印刷パターンが所定形状及び所定サイズで錠剤 T の所定位置に印刷されたか否か、すなわち印刷パターンが錠剤 T に正常に印刷されたか否かを判断し、錠剤 T の印刷良否情報を設定する（印刷状態検査）。例えば、制御部 4 3 は、印刷パターンの形状及びサイズ判断において、検査用の印刷パターンを記憶部 4 2 に登録しておき、その検査用の印刷パターンと実際の印刷後の錠剤 T 上の印刷パターン（錠剤 T に印刷された印刷パターン）とを比較する。このような処理は第 2 の印刷装置 5 0 でも同様である。

10

【 0 0 3 9 】

また、制御部 4 3 は、図 3 に示すように、取得部 4 3 a 及び生成部 4 3 b を有する。これらの取得部 4 3 a 及び生成部 4 3 b は、例えば、ハードウェア及びソフトウェアの一方又は両方により実現されてもよい。

20

【 0 0 4 0 】

取得部 4 3 a は、予め取得した印刷角度ずれ分布データに基づき、印刷対象の錠剤 T の所定割合（例えば 9 0 %）以上が含まれる角度範囲を特定し、この角度範囲で許容される印刷可能領域を決定して取得する。なお、所定割合は、9 0 % 以上であればよく、9 5 % や 9 7 % 以上であってもよい。

【 0 0 4 1 】

印刷角度ずれとは、図 4 に示すように、割線 B 1 に対する印刷角度ずれである。図 4 の例では、錠剤 T の割線面には「アイウ」及び「カキクケ」が印刷され、錠剤 T の非割線面には「X Y」及び「A B C D E F G」が印刷される。割線面は割線 B 1 のある面（割線 B 1 が形成されている面）であり、非割線面は割線 B 1 のない面（割線 B 1 が形成されていない面）である。また、図 4 の例では、割線 B 1 に対する ずれ量（角度ずれ量）が + 5 度、+ 7 度、+ 9 度、- 5 度、- 7 度、- 9 度である場合の個々の錠剤 T が例示されている。なお、反時計回りがプラスの回転方向であり、時計回りがマイナスの回転方向である。

30

【 0 0 4 2 】

印刷角度ずれ分布データとは、図 5 に示すように、非割線面の印刷角度ずれ量の分布を示すデータである。この印刷角度ずれ分布データは、割線 B 1 に対する ずれ量（印刷角度ずれ量）と頻度との関係を示す。頻度はトータルの錠剤数に対する割合であり、実質的には錠剤数を示す。例えば、トータルの錠剤数が 4 0 0 錠である場合、頻度が 5 % であると、そのときの錠剤数は 2 0 錠である。図 5 の例では、 ずれ量の最大値は 3 4 . 6 度であり、 ずれ量の最小値は - 1 7 . 8 度であり、3 は 2 8 . 5 度である。

40

【 0 0 4 3 】

なお、錠剤 T の搬送列が一行である場合、一行に対応する印刷角度ずれ分布データが用いられるが、錠剤 T の搬送列が複数列である場合には、それら複数列に対応する印刷角度ずれ分布データが用いられてもよい。例えば、複数列に対応する印刷角度ずれ分布データが平均されて用いられる。

【 0 0 4 4 】

また、メンテナンスなどにより搬送ベルト 2 1 a や搬送ベルト 5 1 a が着脱されたり、あるいは、交換されたりすると、印刷角度ずれ分布データが変わる場合がある。このため、搬送ベルト 2 1 a 及び搬送ベルト 5 1 a の一方又は両方の着脱又は交換に応じて、印刷

50

角度ずれ分布データは取り直されることが望ましい。さらに、印刷対象の錠剤 T の種類が変更されると、印刷角度ずれ分布データが変わる場合がある。このような場合にも、印刷角度ずれ分布データは取り直されることが望ましい。

【 0 0 4 5 】

なお、印刷角度ずれ分布データは、透明部材に印刷後の錠剤 T を載置し、錠剤 T の表裏面（割線面と非割線面）を撮像して非割線面の角度ずれを検出し、これに基づいて得られた角度ずれ分布データである。およそ 1 0 0 錠程度の錠剤 T についての表裏面角度ずれを検出して、印刷角度ずれ分布データを得ることが望ましい。

【 0 0 4 6 】

取得部 4 3 a は、上記の印刷角度ずれ分布データから、印刷対象の錠剤 T の所定割合（例えば 9 0 %）以上が含まれる角度範囲を $\pm 2 0$ 度であると特定する。この印刷対象の錠剤 T の 9 0 % 以上が含まれる角度範囲を $\pm 2 0$ 度（基準位置である 0 度に対して $\pm 2 0$ 度）とし、錠剤 T に対する印刷可能領域 R 1 を決定する場合について図 6 から図 9 を参照して説明する。

【 0 0 4 7 】

図 6 に示すように、太線 L 1 は、割線（溝）B 1 を避けて、角度範囲が $\pm 2 0$ 度であることを示す線である。この太線 L 1 が取得部 4 3 a によって求められる。

【 0 0 4 8 】

図 7 に示すように、割線 B 1 が反時計周り方向へ 2 0 度（+ 2 0 度）傾いた場合において、太線の破線 L 2 は、太線 L 1 の + 2 0 度の線と平行な線で、かつ、割線 B 1 の幅の 1 / 2 分さらに下側に引いた線である。この太線の破線 L 2 が取得部 4 3 a によって求められる。

【 0 0 4 9 】

図 8 に示すように、割線 B 1 が時計周り方向へ 2 0 度（- 2 0 度）傾いた場合において、太線の破線 L 3 は、太線 L 1 の - 2 0 度の線と平行な線で、かつ、割線 B 1 の幅の 1 / 2 分さらに下側に引いた線である。この太線の破線 L 3 が取得部 4 3 a によって求められる。

【 0 0 5 0 】

図 9 に示すように、印刷可能領域 R 1 は、錠剤 T の割線 B 1 が形成された角度位置（0 度）から 2 0 度ずつ内側に引いた線と平行な線で、割線 B 1 の幅 1 / 2 分ずらした位置に引いた二本の線（太線の破線 L 2 及び破線 L 3）と、この二本の線で区切られた錠剤 T の外周部分の円弧線（太線の破線）との三辺で形成される領域である。図 9 の例では、印刷可能領域 R 1 は扇形状になっており、その中心角は 1 4 0 度である。この印刷可能領域 R 1 が、例えば、割線 B 1 で分かた二つの領域で、取得部 4 3 a によって求められる。

【 0 0 5 1 】

印刷可能領域 R 1 は、割線面の割線 B 1 を避けて非割線面に設定される領域である。この印刷可能領域 R 1 は、図 9 に示す太線の破線で囲んだ領域が最大となる領域であるが、マージンを持たせる意味で一回り小さく設定されてもよい。マージンを持たせることで、搬送方向（例えば、搬送方向 A 1 又は搬送方向 A 2）又はその搬送方向の直交方向に多少のずれが発生しても印刷が可能である。

【 0 0 5 2 】

なお、マージンを持たせるためには、例えば、印刷可能領域 R 1 の全体を縮小したり、また、印刷可能領域 R 1 の形状を変更せずに印刷可能領域 R 1 の割線 B 1 側の二辺（太線の破線 L 2 及び破線 L 3）を割線 B 1 側から離す方向にずらして印刷可能領域 R 1 を縮小したり、あるいは、印刷可能領域 R 1 の形状を変更して印刷可能領域 R 1 を縮小したりしてもよい。印刷可能領域 R 1 の形状の変更としては、例えば、印刷可能領域 R 1 の扇形状（円弧の一辺と直線の二辺による形状）をアーチ状の形（円弧の二辺と直線の二辺による形状）に変更してもよい。

【 0 0 5 3 】

図 3 に戻り、生成部 4 3 b は、取得部 4 3 a により得られた印刷可能領域 R 1 と、錠剤

10

20

30

40

50

Tに印刷を予定している識別情報の印刷パターンに対応する印刷予定領域（印刷を予定している外形および錠剤T上における位置）とを比較し、印刷予定領域が印刷可能領域R1に収まらない場合、印刷予定領域が印刷可能領域R1に収まるように印刷パターンを調整する。例えば、生成部43bは、印刷予定領域が印刷可能領域R1に収まるように印刷パターンを縮小して生成する。ここで、例えば、錠剤Tにおいて割線B1で分かつ二つの領域の両方にそれぞれ識別情報の印刷パターンを印刷する場合には、前述の比較及び調整の処理を、割線B1で分かつ二つの領域で行う。なお、生成部43bは、錠剤Tに印刷を予定している識別情報の印刷パターン（例えば、パターンサイズ、あるいは、文字サイズ及び文字数）から錠剤Tに対する印刷予定領域を求めることが可能である。

【0054】

10

ここで、縮小とは、印刷パターンを縦横均等に縮小するものに限らず、例えば縦又は横のみに縮小するような縦横不均等に縮小するものも含む。さらに、縮小とは、印刷パターンの識別情報を改行するなどして、印刷パターンの横を縮小するものも含む。印刷パターンの横又は縦を縮小するためには、文字数を減らしたり（例えば、5mgを5にしたり）、全角を半角にしたり、言語を変えたり（例えば、英語を日本語にしたり）、漢字をカタカナにしたり、単語を略語にしたりしてもよい。また、上記の縮小以外にも、印刷予定領域が印刷可能領域R1に収まるよう、例えば、識別情報の文字サイズをそのままに、識別情報が直線状に並ぶ印刷パターンを識別情報がアーチ状に並ぶ印刷パターンに変更してもよい。このときのアーチ形状は、錠剤Tの外周に沿うアーチ形状であることが望ましい。

【0055】

20

なお、制御部43は、適宜各種情報（例えば、錠剤Tの割線情報、錠剤Tの位置情報、タイミング情報、印刷可否情報、印刷条件情報、印刷良否情報など）を記憶部42に保存するが、対象の錠剤Tが回収装置30により回収されると、例えば、搬送部51における搬送方向A2の下流側の端部から落下して所定時間（例えば数秒）が経過した時点で、記憶部42から各種情報を削除する。ただし、それらの情報が後工程などで必要となる場合には、錠剤Tごとの各種情報を消去せずに残しておいたり、装置外の保存用メディア（外部ストレージ）に保存しておいたりすることも可能である。錠剤Tごとの各種情報を保存しておく場合には、この情報と製造日時やロット番号などと紐づけて保存しておき、印刷後の錠剤Tについて出荷後に不良品が発生した場合などに遡って原因を追及することができるようにしてもよい。

【0056】

30

（印刷パターン調整工程）

次に、前述の錠剤印刷装置1が行う印刷パターン調整工程について図10を参照して説明する。印刷パターン調整工程は印刷工程（実際の製造工程）前に実行され、調整済みの印刷パターンが印刷工程で用いられる。なお、印刷パターン調整に要するデータなどの各種情報は、記憶部42により予め記憶されている。

【0057】

40

図10に示すように、ステップS21において、印刷可能領域R1が取得部43aにより決定される。例えば、予め取得した印刷角度ずれ分布データに基づき、印刷対象の錠剤Tの所定割合（例えば90%）以上が含まれる角度範囲（例えば ± 20 度）が取得部43aにより特定され、その角度範囲で許容される印刷可能領域R1が取得部43aにより決定される。なお、印刷角度ずれ分布データは、印刷パターン調整工程前に試験的に求められており、記憶部42により記憶されている。

【0058】

ステップS22において、取得部43aにより得られた印刷可能領域R1と、錠剤Tに印刷を予定している識別情報の印刷パターンに対応する印刷予定領域とが生成部43bにより比較され、領域の大小などを示す比較結果が得られる。なお、印刷予定領域は、錠剤Tに印刷を予定している識別情報の印刷パターンに基づき、その印刷パターンのサイズおよび錠剤T上における印刷位置などから生成部43bによって求められる。

【0059】

50

ステップS 2 3において、前述の比較結果に基づいて、印刷予定領域が印刷可能領域 R 1 に収まるか否かが生成部 4 3 bにより判断される。印刷予定領域が印刷可能領域 R 1 に収まると判断されると(ステップS 2 3のYes)、印刷パターンの縮小などの調整が実行されず、処理が終了する。一方、印刷予定領域が印刷可能領域 R 1 に収まらなると判断されると(ステップS 2 3のNo)、ステップS 2 4において、印刷パターンの縮小などの調整が生成部 4 3 bにより実行される。なお、生成部 4 3 bは、印刷パターンの調整が実行されると、この調整後の印刷パターンの向きを0度から179度の範囲で1度ずつ回転させた180通りの印刷パターンを記憶部 4 2に登録しておく。

【0060】

(印刷工程)

次に、前述の錠剤印刷装置1が行う印刷工程について図11を参照して説明する。この印刷工程は検査工程も含む。なお、印刷や検査に要するデータなどの各種情報は、記憶部 4 2により予め記憶されている。なお、図11は1つの錠剤Tに着目し、当該1つの錠剤Tの印刷工程について表したものである。

【0061】

図11に示すように、ステップS 1において、供給装置10のホッパ11に印刷対象の錠剤Tが多数投入されると、錠剤Tはホッパ11から整列フィーダ12に順次供給され始め、整列フィーダ12により一列に並べられて移動する。この一例で移動する錠剤Tは受渡フィーダ13により第1の印刷装置20の搬送ベルト21aに順次供給される。搬送ベルト21aは、モータ21dによる駆動プーリ21b及び各従動プーリ21cの回転によって搬送方向A1に回転している。このため、搬送ベルト21a上に供給された錠剤Tは搬送ベルト21a上で一列に並んで所定の搬送速度で搬送されていく。

【0062】

ステップS 2において、搬送ベルト21aにより搬送される錠剤Tは、検出部22によって検出される。詳しくは、搬送ベルト21a上の錠剤Tが、検出部22の直下の検出位置(例えば、レーザ光の照射位置)に到達すると検出部22によって検出され、その錠剤Tが検出されたタイミングに基づき、搬送ベルト21aにおいて錠剤Tの搬送方向A1の位置が位置取得部44aによって認識される。そして、その錠剤Tの搬送方向A1の位置を示す位置データが位置取得部44aにより生成され、記憶部42に保存される。

【0063】

ステップS 3において、搬送ベルト21a上の錠剤Tが第1の撮像部23によって撮像される。詳しくは、搬送ベルト21a上の錠剤Tが、第1の撮像部23の直下の撮像位置に到達した第1の撮像タイミングで第1の撮像部23によって撮像され、その第1の撮像部23による撮像により得られた第1の画像が制御装置40に送信される。この第1の画像に基づいて、錠剤Tの割線B1の有無情報や位置情報(割線情報)、錠剤Tの損傷や異物付着の有無情報、また、錠剤TのX方向、Y方向及びZ方向の位置データが画像処理部41により生成され、記憶部42に保存される。

【0064】

ステップS 4において、前述の錠剤Tの損傷や異物付着の有無情報に基づき、対象の錠剤Tへの印刷可否が制御部43により判断される。対象の錠剤Tへの印刷が可であると判断されると(ステップS 4のYes)、処理はステップS 5に進む。なお、錠剤TのX方向、Y方向及びZ方向の位置情報や印刷パターン(例えば、調整済みの印刷パターン)などの情報に基づき、印刷可に設定された錠剤T(印刷可の錠剤T)に対する使用ノズル範囲や印刷開始タイミングなどを含む印刷条件が記憶部42に設定される。前述の印刷開始タイミング(錠剤Tに対して印刷を開始するタイミング)に基づいて、錠剤Tに対する吐出タイミング(錠剤Tに対してインクを吐出するタイミング)が決定される。一方、対象の錠剤Tへの印刷が否であると判断されると(ステップS 4のNo)、対象の錠剤Tに対する印刷や検査に関する動作が制限され、処理はステップS 9に進む。なお、錠剤Tの印刷可否情報は、適宜記憶部42に保存される。また、印刷や検査に関する動作の「制限」とは、少なくとも対象となる錠剤Tに対する印刷及び印刷状態検査に関する処理を行わな

10

20

30

40

50

いことを意味する。

【0065】

ステップS5において、上記の印刷条件（前述の印刷パターン調整工程において調整された印刷パターンに基づく使用ノズル範囲や印刷開始タイミング）に基づいて印刷がインクジェットヘッド24により実行される。つまり、インクジェットヘッド24が、搬送ベルト21a上の印刷可の錠剤Tに所定の印刷パターンを印刷するように制御部43により制御される。詳しくは、第1の撮像部23の下方を通過した搬送ベルト21a上の印刷可の錠剤Tは、インクジェットヘッド24の直下の印刷位置に到達した印刷開始タイミングで、前述の印刷条件に基づいてインクジェットヘッド24によって印刷される。インクジェットヘッド24では、各ノズル24aからインクが適宜吐出され、錠剤Tの上面である被印刷面に印刷パターン（例えば、番号、アルファベット、片仮名、記号、図形）が印刷される。

10

【0066】

ステップS6において、搬送ベルト21a上の印刷済の錠剤Tが第2の撮像部25によって撮像される。詳しくは、搬送ベルト21a上の印刷済の錠剤Tは、第2の撮像部25の直下の撮像位置に到達した第2の撮像タイミングで第2の撮像部25によって撮像され、その第2の撮像部25による撮像により得られた第2の画像が制御装置40に送信される。この第2の画像は、制御装置40の画像処理部41によって処理される。詳しくは、錠剤Tに印刷された印刷済の印刷パターンに関する情報、すなわち印刷済の印刷パターンの印刷位置や形状、サイズが画像処理部41により取得される。第2の撮像部25から送信された第2の画像が画像処理部41により処理され、錠剤Tにおいて印刷済の印刷パターンの印刷位置や形状、サイズを示す検査情報が生成され、記憶部42に保存される。

20

【0067】

ステップS7において、上記の検査情報に基づいて印刷状態検査が制御部43により実行される。詳しくは、記憶部42に保存された前述の印刷位置や形状、サイズに係る検査情報に基づき、印刷パターンが錠剤Tに正常に印刷されたか否かが制御部43により判断され、錠剤Tの印刷良否を示す印刷良否情報が生成されて記憶部42に保存される。例えば、印刷状態検査では、印刷に使用した印刷パターンが検査用の印刷パターンとして記憶部42に保存され、検査用の印刷パターンの所定の印刷位置や形状、サイズに関する良品情報と、記憶部42に保存された実際の印刷済の印刷パターンの印刷位置や形状、サイズに関する検査情報とが比較され、印刷パターンが錠剤Tに正常に印刷されたか否か（合格又は不合格）が判断される。

30

【0068】

ステップS8において、第2の印刷装置50で上記ステップS2～S7の処理が繰り返される。上記第1の印刷装置20で印刷された錠剤Tは、反転されて下側の第2の印刷装置50に受け渡され、第2の印刷装置50において上記ステップS2～S7の処理が実行される。これにより、錠剤Tに対する両面印刷が実現される。なお、搬送ベルト51aは、モータ51dによる駆動プーリ51b及び各従動プーリ51cの回転によって搬送方向A2に回転している。このため、搬送ベルト51a上に受け渡された錠剤Tは搬送ベルト51a上で一列に並んで所定の搬送速度で搬送されていく。

40

【0069】

ステップS9において、第2の印刷装置50の搬送ベルト51a上の錠剤Tが回収装置30により回収される。詳しくは、再利用品の錠剤Tが搬送ベルト51aの移動に伴って再利用品回収部31に到達すると、噴射ノズル31aによって錠剤Tの上方から錠剤Tに気体が吹き付けられ、錠剤Tは搬送ベルト51aから落下して回収ボックス31bにより収容される。同様に、不良品の錠剤Tが搬送ベルト21aの移動に伴って不良品回収部32に到達すると、噴射ノズル32aによって錠剤Tの上方から錠剤Tに気体が吹き付けられ、錠剤Tは搬送ベルト51aから落下して回収ボックス32bにより収容される。また、良品の錠剤Tが搬送ベルト51aにおける各従動プーリ51c側の端部付近の位置に到達すると、錠剤Tに吸引作用が働かなくなり、噴射ノズル33aによって錠剤Tの上方か

50

ら錠剤 T に気体が吹き付けられ、錠剤 T は搬送ベルト 5 1 a から落下して回収ボックス 3 3 b により收容される。このような気体の吹き付けに関する制御は、例えば、錠剤 T の位置情報、印刷可否情報、印刷良否情報（印刷状態検査の結果情報）などの各種の情報に基づいて制御部 4 3 により実行される。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 0 において、印刷が終了したか否かが制御部 4 3 により判断される。例えば、印刷済の錠剤 T の数がカウントされ、その数が所定の生産数に達すると、印刷が終了したと判断される。印刷が終了したと判断されると（ステップ S 1 0 の Yes）、処理が終了する。一方、印刷が終了していないと判断されると（ステップ S 1 0 の No）、処理はステップ S 1 に戻る。なお、印刷終了の判断に関して、入力装置 4 0 a に対するユーザの入力操作に応じて、例えば、ユーザが印刷終了ボタンを押下することに応じて、印刷が終了したと判断されてもよい。

【 0 0 7 1 】

このような印刷工程を行う錠剤印刷装置 1 において、錠剤 T の割線 B 1 を検出できる位置は、全部で二つである。図 1 に示すように、第 1 の位置は第 1 の撮像部 2 3 に対応する位置であり、第 2 の位置は第 1 の撮像部 5 3 に対応する位置である。

【 0 0 7 2 】

第 1 の位置で錠剤 T の割線 B 1 を検出した場合には、その第 1 の位置での割線情報が用いられ、上ベルトである搬送ベルト 2 1 a において錠剤 T の非割線面に対して印刷が行われる。

【 0 0 7 3 】

また、第 1 の位置で錠剤 T の割線 B 1 を検出した場合には、その第 1 の位置での割線情報が用いられ、下ベルトである搬送ベルト 5 1 a において錠剤 T の非割線面に対して印刷が行われる。搬送ベルト 5 1 a での印刷においては、検出から印刷までの間に反転（搬送ベルト 2 1 a から搬送ベルト 5 1 a への受け渡し時の反転）を挟むため、検出された割線 B 1 の角度と反転後の割線 B 1 の角度とがずれる割線 B 1 の角度ずれが起きる可能性がある。しかしながら、錠剤 T の反転後、非割線面が上面となって搬送ベルト 5 1 a により搬送される錠剤 T から、割線 B 1 の角度を検出することができない。このため、割線 B 1 の角度とずれた状態で印刷されたとしてもそれを検知することができず、割線 B 1 に沿って錠剤 T を割ったときに識別情報が途中で分断されるような不良品が良品として排出されてしまう。

【 0 0 7 4 】

ところが、本実施形態によれば、前述のような反転時の割線 B 1 の角度ずれが生じても、印刷工程前に、前述の印刷パターン調整が実行されているので、印刷パターンが非割線面の印刷可能領域 R 1 内から外れて印刷されることを防止できる。印刷パターン調整では、印刷角度ずれ分布データに基づいて、非割線面の印刷可能領域 R 1 が取得部 4 3 a により求められ、印刷可能領域 R 1 と印刷パターンに対応する印刷予定領域とが生成部 4 3 b によって比較され、印刷予定領域が印刷可能領域 R 1 に収まらない場合、印刷予定領域が印刷可能領域 R 1 に収まるように印刷パターンが調整（例えば、縮小）されて生成される。これにより、錠剤 T の反転がある搬送動作においても、印刷パターンが非割線面の印刷可能領域 R 1 内から外れて印刷されることを防止できるので、割線 B 1 に沿って錠剤 T を割ったときに識別情報が途中で分断されることがない位置に印刷パターンを印刷することができる。したがって、割線 B 1 に沿って錠剤 T を割ったときに識別情報が途中で分断されるような不良品の発生を抑えることが可能になるので、良品率の向上を実現することができる。

【 0 0 7 5 】

第 1 の位置で割線 B 1 を検出しなかった場合には、錠剤 T はインクジェットヘッド 2 4 による印刷が行われることなく通過し、第 2 の位置に搬送される。このときは錠剤 T の両面に印刷を行わずに再利用品回収部 3 1 により回収する。

【 0 0 7 6 】

50

以上説明したように、実施形態によれば、錠剤印刷装置 1 は、片面のみに割線 B 1 のある錠剤 T における割線 B 1 のない面（非割線面）に印刷された印刷パターン（印刷済パターン）の印刷角度ずれ分布データに基づいて、割線 B 1 のない面の印刷可能領域 R 1 を求める取得部 4 3 a と、印刷可能領域 R 1 と錠剤 T の印刷を予定している領域である印刷予定領域とを比較し、印刷予定領域が印刷可能領域 R 1 に収まらない場合、印刷予定領域が印刷可能領域 R 1 に収まるように錠剤 T に印刷する印刷パターンを調整して生成する生成部 4 3 b とを備える。これにより、錠剤 T の反転による割線 B 1 の角度ずれが生じて、印刷パターンが割線 B 1 のない面の印刷可能領域 R 1 内から外れて印刷されることを防止できる。したがって、割線 B 1 に沿って錠剤 T を割ったときに識別情報が途中で分断されることがない位置に印刷パターンを印刷することが可能になるので、割線 B 1 に沿って錠剤 T を割ったときに識別情報が途中で分断されるような不良品の発生を抑え、良品率の向上を実現することができる。

10

【 0 0 7 7 】

なお、印刷角度ずれ分布データは、製造用の印刷パターンを錠剤 T に印刷することで得られた分布データであるが、これに限定されるものではなく、例えば、製造用ではないサンプル印刷パターンを錠剤 T に印刷することで得られた分布データであってもよい。サンプル印刷パターンとしては、例えば、図 1 2 に示すように、所定直径を有する黒丸のマーク M 1、また、図 1 3 に示すように、方向性を有する十字のマーク M 2 がある。それらのサンプル印刷パターンを基に、印刷角度ずれ分布データが作成される。ただし、サンプルの印刷パターンが黒丸のマーク M 1 であると、角度位置ずれの検出がしにくくなることあるため、方向性を有するマーク、例えば、方向性を有する十字のマーク M 2 を用いることが望ましい。

20

【 0 0 7 8 】

また、印刷角度ずれ分布データとしては、受け渡しフィーダ 1 3 と搬送部 2 1 との間での反転、搬送部 2 1 と搬送部 5 1 との間での反転とで、個別にデータを取得しておき、第 1 の印刷装置 2 0 においては前者、第 2 の印刷装置 4 0 においては後者の分布データを用いて印刷パターンの調整を行うようにしても良い。

【 0 0 7 9 】

また、上記実施形態においては、印刷可能領域 R 1 と印刷予定領域とを生成部 4 3 b が比較し、印刷パターンを調整することを例示したが、これに限られず、オペレータが比較、調整をするようにしても良い。例えば、錠剤印刷装置 1 の出力装置 4 0 b の一例であるディスプレイに取得部 4 3 a により得られた印刷可能領域 R 1 と印刷予定領域とを表示させ、オペレータが入力装置 4 0 a（例えば、タッチパネルやマウス）を操作して印刷予定領域が印刷可能領域 R 1 に収まるように印刷パターンを調整し、調整後の印刷パターンを記憶部 4 2 に登録するようにしても良い。あるいは、生成部 4 3 b により、印刷可能領域 R 1 に対応する好ましい印刷パターン候補を複数生成させ、これらをディスプレイに表示させ、オペレータが入力装置 4 0 a を操作して複数の印刷パターン候補から印刷パターンを選択し、選択した印刷パターンを記憶部 4 2 に登録するようにしても良い。

30

【 0 0 8 0 】

また、上記実施形態においては、印刷予定領域が印刷可能領域 R 1 に収まらなると判断されたときに印刷パターンの縮小などの調整がなされることを例示したが、縮小の結果、予め設定した割合を超えた縮小が必要となった場合には、警告を発して前述のオペレータによる印刷パターンの調整や、印刷パターンの選択を促すようにしてもよい。

40

【 0 0 8 1 】

< 他の実施形態 >

前述の説明においては、実施形態に係る錠剤印刷装置 1（錠剤印刷方法）を用いて錠剤 T に印刷を行うが、これは、実施形態に係る錠剤印刷装置 1（錠剤印刷方法）を用いて錠剤 T に印刷を行い、印刷済の錠剤 T を製造すると言い換えることも可能である。すなわち、錠剤印刷装置 1 を錠剤製造装置に、錠剤印刷方法を錠剤製造方法に言い換えることができる。

50

【0082】

また、前述の説明においては、カメラ（例えば、第1の撮像部23、53）により錠剤Tの割線B1の有無又は位置を検出しているが、これに限るものではなく、例えば、レーザセンサなどのセンサにより錠剤Tの割線B1の有無又は位置を検出するようにしてもよい。すなわち、カメラやセンサなどの検出部により錠剤Tの割線B1の有無又は位置を検出することが可能である。

【0083】

また、前述の説明においては、錠剤Tを一列で搬送することを例示したが、これに限るものではなく、その列数は二列以上の複数列であってもよく、特に限定されるものではなく、搬送ベルト21a（51a）の本数も二本以上であってもよく、特に限定されるものではない。また、インクジェットヘッド24（54）の個数も二個以上であってもよく、特に限定されるものではない。

10

【0084】

また、前述の説明においては、インクジェットヘッド24（54）として、ノズル24a（54a）が一列に並ぶ印刷ヘッドを例示したが、これに限るものではなく、例えば、ノズル24aが複数列に並ぶ印刷ヘッドを用いるようにしてもよい。また、水平面内において搬送方向A1と直交する方向にインクジェットヘッド24（54）を複数並べて用いるようにしてもよい。

【0085】

また、前述の説明においては、インクジェットヘッド24（54）をノズル24a（54a）が並ぶ方向が水平面内において搬送方向A1と直交する方向になるように設けることを例示したが、これに限るものではなく、例えば、ノズル24a（54a）が並ぶ方向が水平面内において搬送方向A1（A2）と交差する方向になるように設けるようにしてもよい。

20

【0086】

また、前述の説明においては、錠剤Tが搬送ベルト21a（51a）上に一定間隔ではなくランダムに供給されるとしたが、これに限られるものではなく、一定間隔で供給されてもよい。また、前述の説明においては、搬送ベルト21a（51a）上に形成された吸引孔21g（51g）によって錠剤Tが吸引保持されるとしたが、これに限るものではなく、ポケットなどに収容保持され搬送されるようにしてもよく、あるいは、搬送ベルト21a（51a）上に自重により保持され搬送されるようにしてもよい。

30

【0087】

ここで、前述の錠剤Tとしては、医薬用、飲食用、洗浄用、工業用あるいは芳香用として使用される錠剤を含めることができる。また、錠剤Tとしては、裸錠（素錠）や糖衣錠、フィルムコーティング錠、腸溶錠、ゼラチン被包錠、多層錠、有核錠などがあり、硬カプセルや軟カプセルなど各種のカプセル錠も錠剤Tに含めることができる。さらに、錠剤Tの形状としては、円盤形やレンズ形、三角形、楕円形など各種の形状がある。また、印刷対象の錠剤Tが医薬用や飲食用である場合には、使用するインクとして可食性インクが好適である。この可食性インクとしては、合成色素インク、天然色素インク、染料インク、顔料インクのいずれを使用しても良い。

40

【0088】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、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。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とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

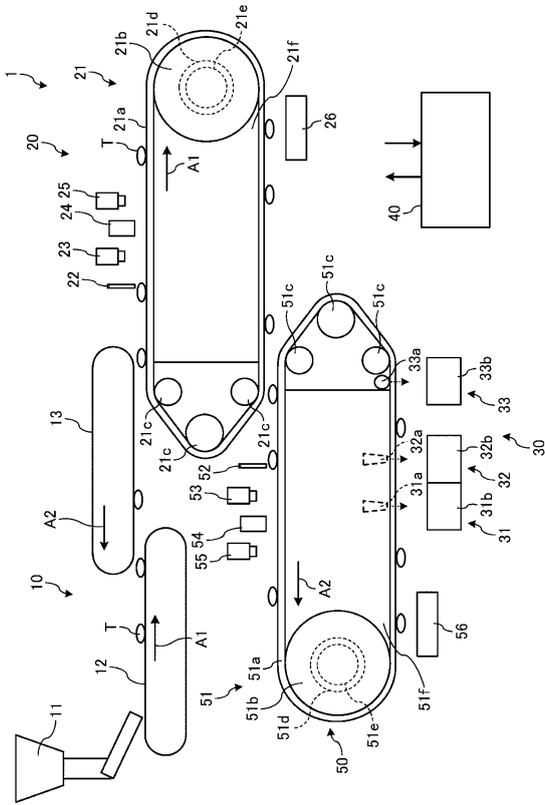
【0089】

| | | |
|-------|------------|----|
| 1 0 | 供給装置 | |
| 1 1 | ホッパ | |
| 1 2 | 整列フィーダ | |
| 1 3 | 受渡フィーダ | |
| 2 0 | 第 1 の印刷装置 | |
| 2 1 | 搬送部 | |
| 2 1 a | 搬送ベルト | |
| 2 1 b | 駆動プーリ | |
| 2 1 c | 従動プーリ | |
| 2 1 d | モータ | 10 |
| 2 1 e | 位置検出器 | |
| 2 1 f | 吸引チャンバ | |
| 2 1 g | 吸引孔 | |
| 2 2 | 検出部 | |
| 2 3 | 第 1 の撮像部 | |
| 2 4 | インクジェットヘッド | |
| 2 4 a | ノズル | |
| 2 5 | 第 2 の撮像部 | |
| 2 6 | 乾燥部 | |
| 3 0 | 回収装置 | 20 |
| 3 1 | 再利用品回収部 | |
| 3 1 a | 噴射ノズル | |
| 3 1 b | 回収ボックス | |
| 3 2 | 不良品回収部 | |
| 3 2 a | 噴射ノズル | |
| 3 2 b | 回収ボックス | |
| 3 3 | 良品回収部 | |
| 3 3 a | 噴射ノズル | |
| 3 3 b | 回収ボックス | |
| 4 0 | 制御装置 | 30 |
| 4 0 a | 入力装置 | |
| 4 0 b | 出力装置 | |
| 4 1 | 画像処理部 | |
| 4 2 | 記憶部 | |
| 4 3 | 制御部 | |
| 4 3 a | 取得部 | |
| 4 3 b | 生成部 | |
| 5 0 | 第 2 の印刷装置 | |
| 5 1 | 搬送部 | |
| 5 1 a | 搬送ベルト | 40 |
| 5 1 b | 駆動プーリ | |
| 5 1 c | 従動プーリ | |
| 5 1 d | モータ | |
| 5 1 e | 位置検出器 | |
| 5 1 f | 吸引チャンバ | |
| 5 2 | 検出部 | |
| 5 3 | 第 1 の撮像部 | |
| 5 4 | インクジェットヘッド | |
| 5 5 | 第 2 の撮像部 | |
| 5 6 | 乾燥部 | 50 |

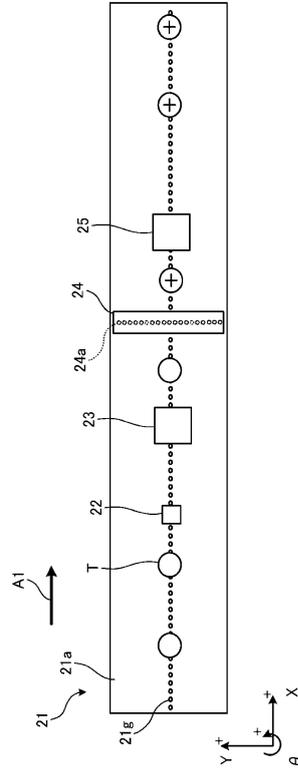
- A 1 搬送方向
- A 2 搬送方向
- B 1 割線
- R 1 印刷可能領域
- T 錠劑

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

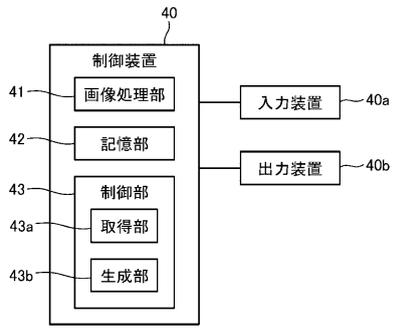
20

30

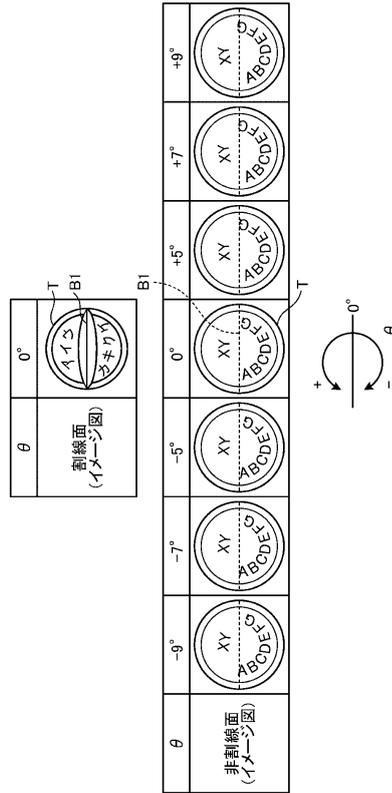
40

50

【 図 3 】



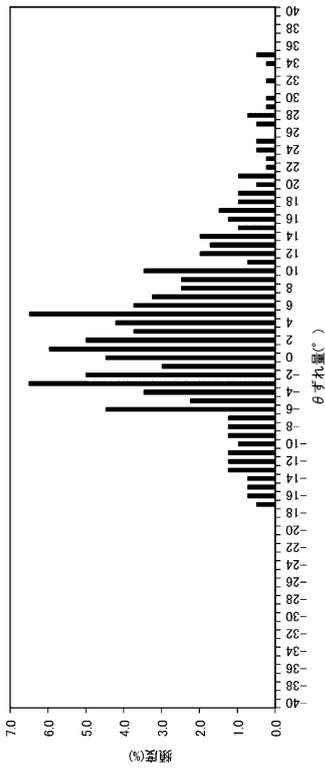
【 図 4 】



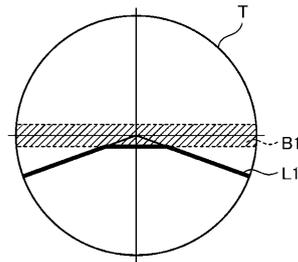
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

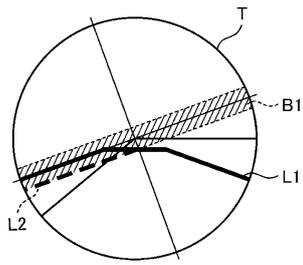


30

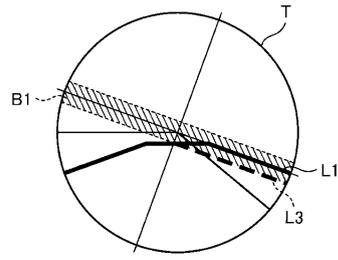
40

50

【図7】

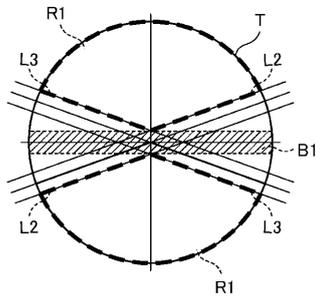


【図8】

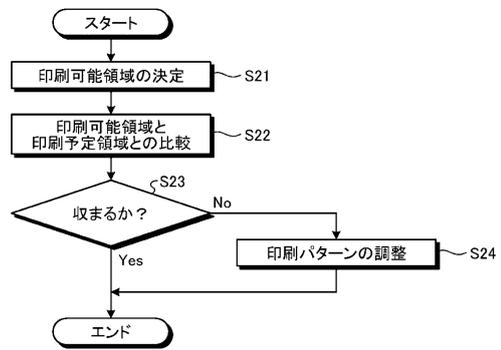


10

【図9】



【図10】



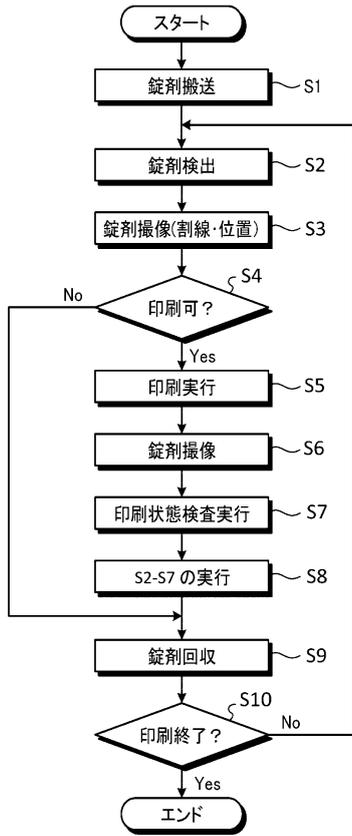
20

30

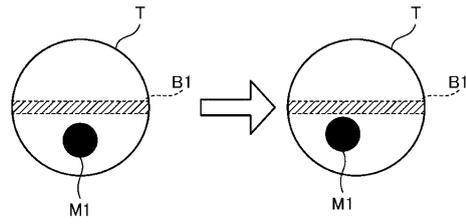
40

50

【 図 1 1 】



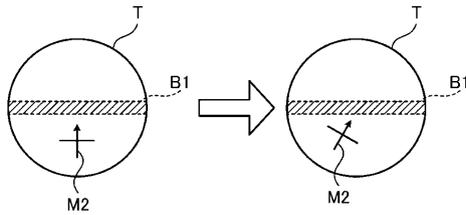
【 図 1 2 】



10

20

【 図 1 3 】



30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 谷尾 哲嗣

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

Fターム(参考) 4C047 JJ02 JJ12 JJ23 JJ32 LL10 LL19