

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-50476
(P2023-50476A)

(43)公開日 令和5年4月11日(2023.4.11)

(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	2 C 0 5 6
B 4 1 J	2/01 (2006.01)	B 4 1 J	2/01	3 0 5	2 H 1 8 6
B 4 1 M	5/00 (2006.01)	B 4 1 J	2/01	4 0 1	4 C 0 4 7
		B 4 1 M	5/00	1 0 0	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全25頁)

(21)出願番号	特願2021-160586(P2021-160586)	(71)出願人	000002428
(22)出願日	令和3年9月30日(2021.9.30)		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
		(74)代理人	110002147
			弁理士法人酒井国際特許事務所
		(72)発明者	星野 光
			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	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
		(72)発明者	古水戸 順介
			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)	2C056 EA01 EB13 EB37 EC07
			最終頁に続く

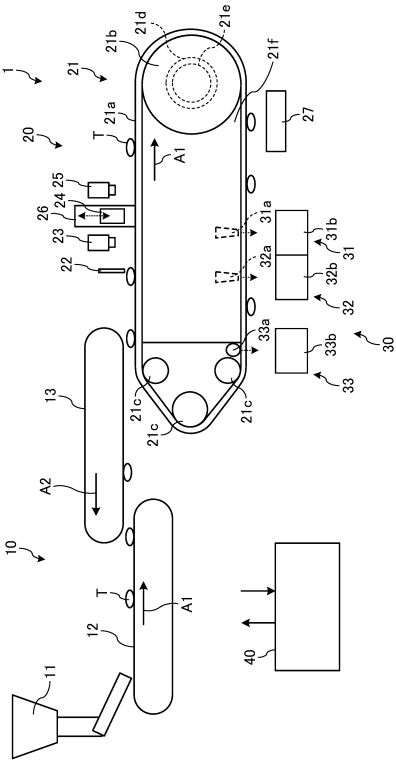
(54)【発明の名称】 錠剤印刷装置及び錠剤印刷方法

(57)【要約】

【課題】効率よく錠剤に印刷を行うことを可能にする。

【解決手段】実施形態に係る錠剤印刷装置1は、搬送ベルト21aにより錠剤Tを搬送する搬送部21と、搬送される錠剤Tを検出する検出部22と、検出部22により検出された錠剤Tに対してインクを吐出するインクジェットヘッド24と、インクジェットヘッド24の搬送ベルト21a側の面と搬送ベルト21aのインクジェットヘッド24側の面との間隔を変えるように搬送ベルト21a又はインクジェットヘッド24を移動させる移動機構26と、搬送部21及び移動機構26を制御する制御部（例えば、制御装置40）とを備え、検出部22は、搬送ベルト21a上の錠剤Tの高さ情報を検出し、制御部は、高さ情報に基づき、錠剤Tの高さが所定の閾値を超えた場合、搬送ベルト21aの搬送速度を下げるように搬送部21を制御し、かつ、上記間隔を広げるように移動機構26を制御する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

搬送ベルトにより錠剤を搬送する搬送部と、
前記搬送ベルトにより搬送される錠剤を検出する検出部と、
前記検出部により検出された前記錠剤に対してインクを吐出するインクジェットヘッドと、

前記インクジェットヘッドの前記搬送ベルト側の面と前記搬送ベルトの前記インクジェットヘッド側の面との間隔を変えるように前記搬送ベルト又は前記インクジェットヘッドを移動させる移動機構と、

前記搬送部及び前記移動機構を制御する制御部と、
を備え、

前記検出部は、前記搬送ベルト上の前記錠剤の高さ情報を検出し、

前記制御部は、前記高さ情報に基づき、前記錠剤の高さが所定の閾値を超えた場合、前記搬送ベルトの搬送速度を下げるように前記搬送部を制御し、かつ、前記間隔を広げるように前記移動機構を制御する、

錠剤印刷装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記錠剤の高さが前記所定の閾値を超えた場合、前記錠剤の高さが前記所定の閾値を超えた前記錠剤に対する前記インクジェットヘッドのインク吐出を制限し、前記錠剤の高さが前記所定の閾値以下である前記錠剤に対する前記インクジェットヘッドのインク吐出を許可する、

請求項 1 に記載の錠剤印刷装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記錠剤の高さが前記所定の閾値を超えた場合、前記搬送ベルトの前記搬送速度を下げつつ、前記錠剤の高さが前記所定の閾値を超えた前記錠剤が前記インクジェットヘッドの直下に到達するまで、前記錠剤の高さが前記所定の閾値以下である前記錠剤に対する前記インクジェットヘッドのインク吐出を許可する、

請求項 2 に記載の錠剤印刷装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記錠剤の高さが前記所定の閾値を超えた前記錠剤が前記インクジェットヘッドの直下を通過すると、前記間隔を元に戻すように前記移動機構を制御する、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の錠剤印刷装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記間隔が元に戻るまで、前記搬送速度を下げた状態を維持し、前記間隔が元に戻ると、前記搬送速度を元に戻すように前記搬送部を制御する、

請求項 4 に記載の錠剤印刷装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記搬送速度を所定の速度まで下げ、

前記所定の速度は、前記搬送ベルト上における前記検出部の直下の位置と前記インクジェットヘッドの直下の位置との距離、及び、前記インクジェットヘッドの前記搬送ベルト側の面が所定の通常位置から所定の退避位置に移動するのに要する時間に基づいて決定されている、

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の錠剤印刷装置。

【請求項 7】

前記インクジェットヘッドの直下を通過した前記錠剤を、インクが塗布された印刷済錠とインクが未塗布である再利用可能な非印刷錠とに分別して回収する回収装置をさらに備え、

前記制御部は、前記搬送速度を下げた期間に前記検出部の直下を通過した前記錠剤に対する前記インクジェットヘッドのインク吐出を制限し、前記搬送速度を下げた期間に前記検出部の直下を通過した前記錠剤を前記非印刷錠として回収するように前記回収装置を制

10

20

30

40

50

御する、

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の錠剤印刷装置。

【請求項 8】

前記搬送ベルトに前記錠剤を供給する供給装置をさらに備え、

前記制御部は、前記搬送速度を下げる場合、前記錠剤の供給速度も下げるように前記供給装置を制御する、

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の錠剤印刷装置。

【請求項 9】

搬送部が、搬送ベルトにより錠剤を搬送することと、

検出部が、前記搬送ベルトにより搬送される前記錠剤を検出することと、

インクジェットヘッドが、前記検出部により検出された前記錠剤に対してインクを吐出することと、

移動機構が、前記インクジェットヘッドの前記搬送ベルト側の面と前記搬送ベルトの前記インクジェットヘッド側の面との間隔を変えるように前記搬送ベルト又は前記インクジェットヘッドを移動させることと、

制御部が、前記搬送部及び前記移動機構を制御することと、
を含み、

前記検出部は、前記搬送ベルト上の前記錠剤の高さ情報を検出し、

前記制御部は、前記高さ情報に基づき、前記錠剤の高さが所定の閾値を超えた場合、前記搬送ベルトの搬送速度を下げるように前記搬送部を制御し、かつ、前記間隔を広げるように前記移動機構を制御する、

錠剤印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、錠剤印刷装置及び錠剤印刷方法に関する。

【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。この錠剤印刷装置では、錠剤が搬送ベルトにより搬送されるが、このとき、錠剤は吸着又は収容ポケットなどによって搬送ベルト上に保持される。通常、錠剤は搬送ベルト上に寝た状態（例えば、錠剤が扁平形状の錠剤である場合、平らに近い状態）で保持されるが、起立した状態（例えば、錠剤が扁平形状の錠剤である場合、垂直に立てた状態に近い状態）で保持されることがある。この起立状態の錠剤がインクジェットヘッドの直下に到達すると、インクジェットヘッドに衝突してダメージを与えることがあり、また、衝突した錠剤が破損することがある。

【0003】

インクジェットヘッドに錠剤が衝突すると、インクジェットヘッドのノズルが破損し、インクジェットヘッドが使用できなくなることがある。また、錠剤が破損すると、多量の錠剤の粉がインクジェットヘッドのノズルに付着し、ノズルから良好に吐出ができなくなることがある。このため、インクジェットヘッドのメンテナンス回数が増加し、あるいは、メンテナンス時間が長くなる。このようなメンテナンス回数の増加やメンテナンス時間の延長、また、錠剤自体の破損などにより、効率よく錠剤に印刷を行うことは難しい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2019 - 58220 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

20

30

40

50

本発明が解決しようとする課題は、効率よく錠剤に印刷を行うことができる錠剤印刷装置及び錠剤印刷方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の実施形態に係る錠剤印刷装置は、搬送ベルトにより錠剤を搬送する搬送部と、前記搬送ベルトにより搬送される錠剤を検出する検出部と、前記検出部により検出された前記錠剤に対してインクを吐出するインクジェットヘッドと、前記インクジェットヘッドの前記搬送ベルト側の面と前記搬送ベルトの前記インクジェットヘッド側の面との間隔を変えるように前記搬送ベルト又は前記インクジェットヘッドを移動させる移動機構と、前記搬送部及び前記移動機構を制御する制御部と、を備え、前記検出部は、前記搬送ベルト上の前記錠剤の高さ情報を検出し、前記制御部は、前記高さ情報に基づき、前記錠剤の高さが所定の閾値を超えた場合、前記搬送ベルトの搬送速度を下げるように前記搬送部を制御し、かつ、前記間隔を広げるように前記移動機構を制御する。

10

【0007】

本発明の実施形態に係る錠剤印刷方法は、搬送部が、搬送ベルトにより錠剤を搬送することと、検出部が、前記搬送ベルトにより搬送される前記錠剤を検出することと、インクジェットヘッドが、前記検出部により検出された前記錠剤に対してインクを吐出することと、移動機構が、前記インクジェットヘッドの前記搬送ベルト側の面と前記搬送ベルトの前記インクジェットヘッド側の面との間隔を変えるように前記搬送ベルト又は前記インクジェットヘッドを移動させることと、制御部が、前記搬送部及び前記移動機構を制御することと、を含み、前記検出部は、前記搬送ベルト上の前記錠剤の高さ情報を検出し、前記制御部は、前記高さ情報に基づき、前記錠剤の高さが所定の閾値を超えた場合、前記搬送ベルトの搬送速度を下げるように前記搬送部を制御し、かつ、前記間隔を広げるように前記移動機構を制御する。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明の実施形態によれば、効率よく錠剤に印刷を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1の実施形態に係る錠剤印刷装置の概略構成の一例を示す第1の図である。

30

【図2】第1の実施形態に係る錠剤印刷装置の概略構成の一例を示す第2の図である。

【図3】第1の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】第1の実施形態に係る移動機構の概略構成の一例を示す図である。

【図5】第1の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6】第2の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。

【発明を実施するための形態】

【0010】

< 第1の実施形態 >

第1の実施形態について図1から図5を参照して説明する。

【0011】

40

(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、印刷装置20と、回収装置30と、制御装置40とを備える。

【0012】

供給装置10は、ホッパ11、整列フィーダ12及び受渡フィーダ13を有している。この供給装置10は、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を印刷装置20に供給することが可能に構成されている。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を一列に整列し、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。受渡フィーダ13は、整列フィーダ12上に一列に並ぶ各錠剤Tを錠剤Tの上

50

側から順次吸引して保持し、保持した各錠剤 T を印刷装置 20 まで一列で搬送して印刷装置 20 に渡す。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 としては、例えばベルト搬送機構が用いられる。この受渡フィーダ 13 のベルト搬送機構は、搬送方向 A2（反時計回り方向）に回転している。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。

【0013】

印刷装置 20 は、搬送部 21 と、検出部 22 と、第 1 の撮像部 23 と、インクジェットヘッド 24 と、第 2 の撮像部 25 と、移動機構 26 と、乾燥部 27 とを備える。

【0014】

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。

【0015】

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。

【0016】

検出部 22 は、供給装置 10 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、吸引孔 21g で形成される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 X 方向（図 2 参照）の位置を検出する。また、検出部 22 は、搬送ベルト 21a 上の錠剤 T の高さを検出する。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。

【0017】

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、吸引孔 21g で形成される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 X 方向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 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、また、錠剤 T の損傷や異物付着（例えば、割れや欠け、汚れなど）の有無を検出するために用い

10

20

30

40

50

られる。第 1 の撮像部 2 3 としては、C C D (電荷結合素子) や C M O S (相補型金属酸化膜半導体) 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 2 3 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。なお、必要に応じて撮像用の照明も設けられる。

【 0 0 1 8 】

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 2 3 の撮像領域の中心 (基準位置) に対する X Y 座標系の位置である。また、 方向の位置は、例えば、第 1 の撮像部 2 3 の撮像領域の X Y 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。

10

【 0 0 1 9 】

インクジェットヘッド 2 4 は、第 1 の撮像部 2 3 が設けられた位置よりも搬送方向 A 1 の下流側に位置付けられ、吸引孔 2 1 g で形成される搬送路の上方に設けられている。インクジェットヘッド 2 4 は、複数 (例えば数百個から数千個) のノズル 2 4 a (図 2 参照) を有し、ノズル 2 4 a が一列に並ぶ方向 (ノズル列) が水平面内で搬送方向 A 1 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 2 4 は、ノズル 2 4 a ごとの駆動素子の動作によって各ノズル 2 4 a から個別にインクを吐出する。このインクジェットヘッド 2 4 としては、圧電素子、発熱素子又は磁歪素子などの駆動素子を有する各種のインクジェット方式の印刷ヘッドが用いられる。インクジェットヘッド 2 4 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。

20

【 0 0 2 0 】

第 2 の撮像部 2 5 は、インクジェットヘッド 2 4 が設けられた位置よりも搬送方向 A 1 の下流側に位置付けられ、吸引孔 2 1 g で形成される搬送路の上方に設けられている。この第 2 の撮像部 2 5 は、検出部 2 2 により検出された錠剤 T の X 方向の位置情報に基づき、錠剤 T が第 2 の撮像部 2 5 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 4 0 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。第 2 の撮像部 2 5 としては、前述の第 1 の撮像部 2 3 と同様、例えば、C C D や C M O S などの撮像素子を有する各種のカメラが用いられる。第 2 の撮像部 2 5 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。必要に応じて撮像用の照明も設けられる。

30

【 0 0 2 1 】

移動機構 2 6 は、インクジェットヘッド 2 4 を昇降方向 (図 1 中の上下方向) に移動させる。この移動機構 2 6 は、搬送ベルト 2 1 a 及び吸引チャンバ 2 1 f を避けて、搬送ベルト 2 1 a 及び吸引チャンバ 2 1 f に隣接する位置 (図 1 の紙面奥側、図 2 の上側) に設けられており、搬送ベルト 2 1 a の搬送面にインクジェットヘッド 2 4 を対向させて保持する。搬送ベルト 2 1 a の搬送面は、搬送ベルト 2 1 a において錠剤 T が載置される面であって、搬送ベルト 2 1 a のインクジェットヘッド 2 4 側の面である。移動機構 2 6 は、インクジェットヘッド 2 4 を昇降させて搬送ベルト 2 1 a の搬送面とインクジェットヘッド 2 4 の吐出面との間隔 (離間距離) を変えることが可能である。インクジェットヘッド 2 4 の吐出面は、インクジェットヘッド 2 4 においてノズル 2 4 a が形成されている面であって、インクジェットヘッド 2 4 の搬送ベルト 2 1 a 側の面である。移動機構 2 6 としては、例えば、リニアガイド機構が用いられる。移動機構 2 6 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。

40

【 0 0 2 2 】

乾燥部 2 7 は、搬送ベルト 2 1 a に対向する位置に配置されており、例えば、搬送部 2 1 の下方に設けられている。この乾燥部 2 7 は、搬送ベルト 2 1 a 上の各錠剤 T に塗布されたインクを乾燥させる。乾燥部 2 7 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

50

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 27 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。

【0023】

回収装置 30 は、乾燥部 27 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、搬送部 21 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 と、不良品回収部 32 と、良品回収部 33 とを有する。回収装置 30 は、再利用品回収部 31 により再利用品の錠剤 T を回収し、不良品回収部 32 により不良品の錠剤 T を回収し、良品回収部 33 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 31、不良品回収部 32 及び良品回収部 33 における搬送方向 A1 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 30 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。

10

【0024】

再利用品回収部 31 は、噴射ノズル 31a と、回収ボックス 31b とを有する。また、不良品回収部 32 は、噴射ノズル 32a と、回収ボックス 32b とを有する。良品回収部 33 は、噴射ノズル 33a と、回収ボックス 33b とを有する。これらの噴射ノズル 31a、32a、33a は基本的に同じ構造を有し、各回収ボックス 31b、32b、33b 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 31a 及び回収ボックス 31b について説明する。

20

【0025】

噴射ノズル 31a 及び回収ボックス 31b は、搬送ベルト 21a の各吸引孔 21g 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 31a は、吸引チャンバ 21f 内に配置されており、例えば、搬送ベルト 21a に向けて気体（例えばエア）を噴射し、搬送ベルト 21a から錠剤 T を落下させる。このとき、噴射ノズル 31a から噴射された気体は、搬送ベルト 21a の吸引孔 21g を通過して錠剤 T に当たる。噴射ノズル 31a 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。回収ボックス 31b は、噴射ノズル 31a の直下であって搬送部 21 の下方に設けられている。この回収ボックス 31b は、噴射ノズル 31a から噴射された気体により搬送ベルト 21a から落下した錠剤 T を受け取って収容する。

30

【0026】

ここで、再利用品回収部 31 及び不良品回収部 32 を通過した錠剤 T は、搬送ベルト 21a の移動に伴って搬送され、搬送ベルト 21a における各従動プーリ 21c 側の端部付近の位置に到達する。この位置で吸引作用が錠剤 T に働かなくなるが、噴射ノズル 33a 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 21a から落下する。したがって、噴射ノズル 33a を設けることで、搬送ベルト 21a 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 33b は、噴射ノズル 33a から噴射された気体により搬送ベルト 21a から落下した錠剤 T を受け取って収容する。

40

【0027】

制御装置 40 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 10 や印刷装置 20、回収装置 30 などを制御する。また、制御装置 40 は、搬送部 21 の位置検出器 21e や検出部 22 からそれぞれ送信される検出情報（例えば検出信号）などを受信し、また、第 1 の撮像部 23 や第 2 の撮像部 25 から送信される画像情報などを受信する。制御装置 40 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。

【0028】

（制御装置の構成例）

次に、制御装置 40 の構成例について図 3 を参照して説明する。

【0029】

50

図 3 に示すように、制御装置 40 は、画像処理部 41 と、記憶部 42 と、制御部 43 とを有する。この制御装置 40 には、入力装置 40a や出力装置 40b が接続されている。入力装置 40a は、例えば、スイッチやタッチパネル、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。

【0030】

画像処理部 41 は、第 1 の撮像部 23 により撮像された第 1 の画像及び第 2 の撮像部 25 によって撮像された第 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

【0031】

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、または、ハードディスク、光ディスク等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、搬送ベルト 21a の移動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

【0032】

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 や印刷装置 20、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、搬送部 21 の位置検出器 21e や検出部 22 からそれぞれ送信される検出信号などを受信する。なお、制御部 43 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る。

30

【0033】

例えば、制御部 43 は、検出部 22 により検出された錠剤 T の高さに関する高さ情報に基づいて、搬送ベルト 21a 上の錠剤 T の高さが異常であるか否かを判定する。制御部 43 は、例えば、錠剤 T の高さが所定の閾値を超えた場合、搬送ベルト 21a 上の錠剤 T の高さが異常であると判定する。高さが異常な状態である錠剤（以下、「高さ異常錠剤」ともいう。）T は、例えば、起立姿勢の錠剤である。起立姿勢の錠剤 T は、錠剤 T の姿勢が搬送ベルト 21a の搬送面に対して垂直な状態又は傾いている状態であり、その姿勢のまま搬送ベルト 21a によりインクジェットヘッド 24 の直下に向けて搬送されていくと、所定の通常位置 H1（図 4 参照）に吐出面が位置するインクジェットヘッド 24 に衝突する。錠剤 T は、吸引孔 21g による吸引作用により起立姿勢で搬送ベルト 21a 上に保持される場合がある。特に、錠剤 T の被保持面が R 形状を有している場合には、錠剤 T の中央部分でない 1 点が吸引される領域となることがあり、起立姿勢で保持されることがある。

40

【0034】

また、制御部 43 は、搬送ベルト 21a 上の錠剤 T の高さが異常であるか否かに基づいて、搬送ベルト 21a が錠剤 T を搬送する搬送速度を変え、また、搬送ベルト 21a の搬送面とインクジェットヘッド 24 の吐出面との間隔を変える。例えば、制御部 43 は、搬送ベルト 21a 上の錠剤 T の高さが異常である場合、搬送ベルト 21a の搬送速度を下げるように搬送部 21 を制御し、搬送ベルト 21a の搬送面とインクジェットヘッド 24 の吐出面との間隔を広げるように移動機構 26 を制御する。その後、制御部 43 は、高さが

50

異常な状態である錠剤 T がインクジェットヘッド 24 の直下を通過すると、インクジェットヘッド 24 を通常位置 H 1 に戻すように移動機構 26 を制御し、搬送ベルト 21 a の搬送速度を元に戻すように搬送部 21 を制御する。

【0035】

より具体的には、制御部 43 は、図 4 に示すように、高さが異常な状態である錠剤 T に対し、インクジェットヘッド 24 が上昇してインクジェットヘッド 24 の吐出面が所定の通常位置 H 1 から所定の退避位置 H 2 に移動するように移動機構 26 を制御する。これにより、搬送ベルト 21 a の搬送面とインクジェットヘッド 24 の吐出面との間隔が広がる。高さが異常な状態である錠剤 T が、その状態のまま搬送ベルト 21 a により、所定の退避位置 H 2 に吐出面が位置するインクジェットヘッド 24 の直下に到達しても、そのインクジェットヘッド 24 に衝突することなく、インクジェットヘッド 24 の直下を通過する。その後、高さが異常な状態である錠剤 T がインクジェットヘッド 24 の直下を通過したタイミングで、インクジェットヘッド 24 が下降してインクジェットヘッド 24 の吐出面が所定の退避位置 H 2 から所定の通常位置 H 1 に移動するように移動機構 26 を制御する。これにより、搬送ベルト 21 a の搬送面とインクジェットヘッド 24 の吐出面との間隔が元に戻る。

10

【0036】

ここで、通常、所定の閾値や所定の通常位置 H 1、所定の退避位置 H 2 などは、予め設定されており、例えば、記憶部 42 に記憶されている。ただし、所定の閾値や所定の通常位置 H 1、所定の退避位置 H 2 などは、所定条件に応じて変更されてもよく、あるいは、入力装置 40 a に対するユーザの入力操作に応じて変更されてもよい。所定の閾値は、例えば錠剤 T の厚み + 1 mm の値を設定する。錠剤 T の被印刷面とインクジェットヘッド 24 の吐出面との距離は、通常 1 mm 程度であり、錠剤 T の厚みは 2 ~ 8 mm 程度であるので、錠剤 T が 3 mm だった場合を考えると、検出された錠剤 T の高さが 4 mm を超えたときに閾値を上回り、高さが異常である錠剤 T であると判定されることになり、インクジェットヘッド 24 への錠剤 T の衝突を防ぐことができる。所定の通常位置 H 1 は、例えば、インクジェットヘッド 24 が搬送ベルト 21 a 上の寝た状態（通常姿勢）の錠剤 T に衝突せず、搬送ベルト 21 a 上の錠剤 T に正常に印刷することが可能な位置（例えば、錠剤 T の被印刷面から 1 mm 離れた高さ位置）が実験的又は理論的に求められて設定されている。また、所定の退避位置 H 2 は、インクジェットヘッド 24 が搬送ベルト 21 a 上の高さが異常な状態である錠剤 T に接触しない位置（例えば、搬送ベルト 21 a から、錠剤 T の長径以上に離れた高さ位置）である。なお、どちらの位置に関しても、適宜マージンが取られる。

20

30

【0037】

また、制御部 43 は、検出部 22 から送信された検出情報、すなわち搬送ベルト 21 a 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 21 a において錠剤 T の X 方向の位置を取得し、この錠剤 T の X 方向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。なお、制御部 43 は、位置検出器 21 e から送信された検出情報に基づき、搬送ベルト 21 a 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。

40

【0038】

また、制御部 43 は、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（この情報は第 1 の画像に基づく情報である）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 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 4

50

3 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 24 a 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 が方向性を有する形状である場合、制御部 43 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 43 は、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 42 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。

【0039】

また、制御部 43 は、画像処理部 41 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 43 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 42 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。

【0040】

なお、制御部 43 は、適宜各種情報（例えば、錠剤 T の損傷や異物付着の有無情報や位置情報、錠剤 T の高さ情報、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 21 における搬送方向 A1 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追及ができるようにしてもよい。

【0041】

（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 5 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、印刷に要するデータやインクジェットヘッド 24 の回避に要するデータなどの各種情報は、記憶部 42 に予め記憶されている。

【0042】

図 5 に示すように、ステップ S1 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 により印刷装置 20 の搬送ベルト 21 a に順次供給される。搬送ベルト 21 a は、モータ 21 d による駆動プーリ 21 b 及び各従動プーリ 21 c 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 21 a 上に供給された錠剤 T は搬送ベルト 21 a 上で一列に並んで所定の搬送速度で搬送されていく。

【0043】

ステップ S2 において、搬送ベルト 21 a 上の錠剤 T は、検出部 22 によって検出される。詳しくは、搬送ベルト 21 a 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）に到達するタイミングで検出部 22 により検出され、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 21 a において錠剤 T の X 方向の位置が制御部 43 によって認識される。そして、その錠剤 T の X 方向の位置を示す位置情報が制御部 43 により生成され、記憶部 42 に保存される。また、搬送ベルト 21 a 上の錠剤 T の高さが検出部 22 により検出され、その錠剤 T の高さに関する高さ情報が制御部 43 によって認識され、その錠剤 T の高さ情報が記憶部 42 に保存される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

ステップ S 3 において、高さ情報に基づいて搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T の高さが異常であるか否かが判断される。例えば、搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T の高さが所定の閾値を超えるか否かが判断される。搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T の高さが所定の閾値を超えると判断されると、搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T の高さが異常であると判定され（ステップ S 3 の Y e s ）、処理はステップ S 1 1 に進む。一方、搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T の高さが所定の閾値を超えないと判断されると、搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T の高さが正常であると判定され（ステップ S 3 の N o ）、処理はステップ S 4 に進む。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 4 において、搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T が第 1 の撮像部 2 3 によって撮像される。詳しくは、搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T が、第 1 の撮像部 2 3 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 2 3 によって撮像され、その第 1 の撮像部 2 3 による撮像により得られた第 1 の画像が制御装置 4 0 に送信される。この第 1 の画像に基づいて、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 方向及び方向の位置情報が画像処理部 4 1 により生成され、記憶部 4 2 に保存される。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 5 において、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 4 3 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 5 の Y e s ）、処理はステップ S 6 に進む。なお、錠剤 T の X 方向、Y 方向及び方向の位置情報や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 4 2 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 5 の N o ）、処理はステップ S 9 に進み、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る。なお、錠剤 T の印刷可否情報は、適宜記憶部 4 2 に保存される。なお、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 に対する印刷および検査に関する処理を行わないことを意味する。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 6 において、上記の印刷条件に基づいて印刷がインクジェットヘッド 2 4 により実行される。つまり、インクジェットヘッド 2 4 が、搬送ベルト 2 1 a 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 4 3 により制御される。詳しくは、第 1 の撮像部 2 3 の下方を通過した搬送ベルト 2 1 a 上の印刷可の錠剤 T は、インクジェットヘッド 2 4 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 2 4 によって印刷される。インクジェットヘッド 2 4 では、各ノズル 2 4 a 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。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 7 において、搬送ベルト 2 1 a 上の印刷済の錠剤 T が第 2 の撮像部 2 5 によって撮像される。詳しくは、搬送ベルト 2 1 a 上の印刷済の錠剤 T は、第 2 の撮像部 2 5 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 2 5 によって撮像され、その第 2 の撮像部 2 5 による撮像により得られた第 2 の画像が制御装置 4 0 に送信される。この第 2 の画像は、制御装置 4 0 の画像処理部 4 1 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 4 1 により取得される。第 2 の撮像部 2 5 から送信された第 2 の画像が画像処理部 4 1 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 4 2 に保存される。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 8 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 4 3 により実行される。詳しくは、記憶部 4 2 に保存された前述の印刷位置や形状、サイズに係る検査

10

20

30

40

50

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 4 3 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 4 2 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 4 2 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 4 2 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。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 9 において、搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T が回収装置 3 0 により回収される。なお、錠剤 T に塗布されたインクは搬送中に自然乾燥するとともに、乾燥部 2 7 により乾燥する。詳しくは、再利用品の錠剤 T が搬送ベルト 2 1 a の移動に伴って再利用品回収部 3 1 に到達すると、噴射ノズル 3 1 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 2 1 a から落下して回収ボックス 3 1 b により収容される。同様に、不良品の錠剤 T が搬送ベルト 2 1 a の移動に伴って不良品回収部 3 2 に到達すると、噴射ノズル 3 2 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 2 1 a から落下して回収ボックス 3 2 b により収容される。また、良品の錠剤 T が搬送ベルト 2 1 a における各従動プーリ 2 1 c 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 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 2 1 a から落下して回収ボックス 3 2 b により収容される。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、錠剤 T の高さ情報、印刷可否情報、印刷良否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 5 1 】

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 Y e s ）、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 N o ）、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 5 2 】

上記のステップ S 3 において、搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T の高さが異常であると判定されると（ステップ S 3 の Y e s ）、ステップ S 1 1 において、搬送ベルト 2 1 a の搬送速度が制御部 4 3 により下げられる。例えば、搬送速度は、所定の通常速度から一定の割合で徐々に又は段階的に下げられてもよく、また、ランダムな割合で徐々に又は段階的に下げられてもよい。所定の通常速度を所定の速度に低下させるが、この所定の速度は、通常速度の 1 / 1 0 程度の搬送速度であることが望ましい。

【 0 0 5 3 】

例えば、所定の速度は、搬送ベルト 2 1 a 上における検出部 2 2 の直下の位置とインクジェットヘッド 2 4 の直下の位置との距離及びインクジェットヘッド 2 4 の吐出面が所定の通常位置 H 1 から所定の退避位置 H 2 に移動するのに要する時間に基づいて決定されている。なお、搬送ベルト 2 1 a 上における検出部 2 2 の直下の位置とインクジェットヘッド 2 4 の直下の位置との距離とは、例えば、検出部 2 2 により搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T が検出される検出位置とインクジェットヘッド 2 4 の搬送方向 A 1 の上流端の直下の位置との距離である。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 2 において、インクジェットヘッド 2 4 が移動機構 2 6 により上昇する。例えば、インクジェットヘッド 2 4 は、その吐出面が所定の通常位置 H 1 から所定の退避位置 H 2 に移動するまで上昇する（図 4 参照）。これにより、搬送ベルト 2 1 a の搬送面とインクジェットヘッド 2 4 の吐出面との間隔が所定の退避間隔まで広がる。この所定の

退避間隔は、高さが異常な状態である錠剤 T が、その状態のまま搬送ベルト 2 1 a によりインクジェットヘッド 2 4 の直下に到達しても、インクジェットヘッド 2 4 に衝突することなく、インクジェットヘッド 2 4 の直下を通過することが可能な間隔である。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 3 において、高さが異常な状態である錠剤 T、すなわち高さ異常錠剤 T を含む、その前後に位置する複数の錠剤 T に対する印刷が制御部 4 3 により制限される。例えば、インクジェットヘッド 2 4 は移動機構 2 6 により上昇させられるとともに、吐出を中断する。これにより、高さ異常錠剤 T 及びその前後に搬送される錠剤 T（すなわち、インクジェットヘッド 2 4 が退避位置 H 2 に位置するときに、インクジェットヘッド 2 4 の直下を通過する錠剤 T）が、インクジェットヘッド 2 4 によって印刷されることが無くなる。その結果、印刷不良（印刷不合格）の錠剤 T の発生を抑えることができる。

10

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 4 において、高さ異常錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4 の直下を通過したか否かが制御部 4 3 により判断される。高さ異常錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4 の直下を通過したと判断されると（ステップ S 1 4 の Y e s）、処理はステップ S 1 5 に進む。例えば、制御部 4 3 は、検出部 2 2 により搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T が検出されてから所定の時間を超えた場合、高さ異常錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4 の直下を通過したと判定する。なお、高さ異常錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4 の直下を通過したか否かは、位置検出器 2 2 e の検出によっても良い。

【 0 0 5 7 】

20

例えば、所定の時間は、錠剤 T の搬送速度（変化する搬送速度）、また、搬送ベルト 2 1 a 上における検出部 2 2 の直下の位置とインクジェットヘッド 2 4 の直下の位置との距離、搬送ベルト 2 1 a の移動量（回転量）に基づいて決定されている。なお、ここでいう搬送ベルト 2 1 a 上における検出部 2 2 の直下の位置とインクジェットヘッド 2 4 の直下の位置との距離は、例えば、検出部 2 2 により搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T が検出される検出位置とインクジェットヘッド 2 4 の搬送方向 A 1 の下流端の直下の位置との距離である。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 5 において、インクジェットヘッド 2 4 が移動機構 2 6 により下降する。例えば、インクジェットヘッド 2 4 は、その吐出面が所定の退避位置 H 2 から所定の通常位置 H 1 に移動するまで下降する（図 4 参照）。これにより、搬送ベルト 2 1 a の搬送面とインクジェットヘッド 2 4 の吐出面との間隔は、所定の通常間隔（インクジェットヘッド 2 4 が通常位置 H 1 に位置するときの間隔）まで戻る。

30

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 6 において、搬送ベルト 2 1 a の搬送速度が制御部 4 3 により元に戻され、処理はステップ S 9 に進む。例えば、搬送速度は、所定の通常速度まで一定の割合で徐々に又は段階的に上げられてもよく、また、ランダムな割合で徐々に又は段階的に上げられてもよい。なお、所定の通常速度は、予め設定されており、例えば、記憶部 4 2 に記憶されている。ただし、所定の通常速度は、所定条件に応じて変更されてもよく、あるいは、入力装置 4 0 a に対するユーザの入力操作に応じて変更されてもよい。

40

【 0 0 6 0 】

このような印刷工程によれば、制御部 4 3 は、検出部 2 2 による高さ異常の検出に応じて、搬送ベルト 2 1 a の搬送速度を下げ、さらに、インクジェットヘッド 2 4 の搬送ベルト 2 1 a 側の面と搬送ベルト 2 1 a のインクジェットヘッド 2 4 側の面との間隔を広げる。これにより、搬送ベルト 2 1 a 上の高さが異常な状態の錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4 に衝突せずに通過することができる。したがって、インクジェットヘッド 2 4 のダメージや錠剤 T の破損を抑制することが可能になるので、メンテナンス回数の増加やメンテナンス時間の延長、錠剤 T の破損などによる悪影響を抑え、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。

【 0 0 6 1 】

50

また、高さ異常の検出に応じて、制御部 4 3 は、搬送ベルト 2 1 a の搬送速度を下げて、高さが異常な状態である錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4 の直下に到達する直前まで、そのインクジェットヘッド 2 4 による印刷を継続するようにしても良い。つまり、インクジェットヘッド 2 4 は、高さ異常錠剤 T の 1 つ下流側（搬送方向 A 1 における）に位置する錠剤 T に印刷を行うまでは通常位置 H 1 にとどまり、印刷を継続する。高さ異常錠剤 T が検出されてから、当該高さ異常錠剤 T の 1 つ下流側に位置する錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4 の直下に到達するまでの間の搬送ベルト 2 1 a の搬送速度は、搬送ベルト 2 1 a 上を搬送される錠剤と錠剤の間隔分の搬送ベルト 2 1 a が移動する時間でインクジェットヘッド 2 4 が通常位置 H 1 から退避位置 H 2 まで移動可能な速度まで低下させられる。制御部 4 3 は、この間の搬送ベルト 2 1 a の搬送速度に合うように、インクジェットヘッド 2 4 の吐出タイミングを補正し、錠剤 T への印刷を続行することになる。

10

【0062】

制御部 4 3 は、インクジェットヘッド 2 4 を上昇させ、高さが異常な状態である錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4 の直下を通過次第、インクジェットヘッド 2 4 を元の高さ位置（通常位置 H 1 ）に戻し、搬送ベルト 2 1 a の搬送速度を通常速度に戻し、通常の搬送速度での印刷を再開する。このインクジェットヘッド 2 4 の上昇、高さ異常錠剤 T のインクジェットヘッド 2 4 の下方通過及びインクジェットヘッド 2 4 の下降の間だけ、インクジェットヘッド 2 4 による印刷が中断され、インクジェットヘッド 2 4 が通常位置 H 1 にある場合、印刷が行われるので、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。すなわち、インクジェットヘッド 2 4 の搬送方向 A 1 における長さ分の距離に存在する、高さ異常錠剤 T の後続の錠剤については印刷をすることができないが、高さ異常錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4 の搬送方向 A 1 における下流端を通過しきった後においては、印刷を再開することができ、高さ異常錠剤 T が搬送されてきたことにより非印刷錠となる錠剤 T を極力抑えることができる。なお、高さ異常錠剤 T の後続の錠剤 T についても印刷および検査に関する処理が制限されることとなり、これらの錠剤 T についても非印刷錠となる。

20

【0063】

ここで、通常、供給装置 1 0 から搬送部 2 1 に錠剤 T を供給する供給速度（整列フィーダ 1 2 や受渡フィーダ 1 3 などのフィーダが錠剤 T を搬送する搬送速度）は、常に、搬送ベルト 2 1 a が錠剤 T を搬送する搬送速度より遅く設定されている。このため、制御部 4 3 は、供給装置 1 0 の供給速度と搬送ベルト 2 1 a の搬送速度との所定の速度差を保つよう、搬送ベルト 2 1 a の搬送速度を低下させた場合には、供給装置 1 0 の供給速度も低下させてもよい。これにより、錠剤 T が整列フィーダ 1 2 や受渡フィーダ 1 3 などのフィーダで詰まることを抑えることができる。

30

【0064】

また、制御部 4 3 は、高さが異常な状態である錠剤 T を検出次第、新たな錠剤 T の供給を停止するように供給装置 1 0 を制御してもよい。これにより、高さが異常な状態の錠剤 T が発生したことに応じて、新たな錠剤 T が搬送ベルト 2 1 a 上に供給されなくなる。インクジェットヘッド 2 4 のメンテナンス機構（不図示）は、インクジェットヘッド 2 4 と搬送ベルト 2 1 a との間に入り込んでメンテナンスを実施する。このとき、インクジェットヘッド 2 4 はメンテナンス機構が入り込むスペースを作るために、通常位置 H 1 より高い位置に退避することがある。このため、搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T が回収され次第、新たな錠剤 T が搬送ベルト 2 1 a に供給されない状態となれば、インクジェットヘッド 2 4 のメンテナンス作業を行うことができる。また、インクジェットヘッド 2 4 のメンテナンスを実施するタイミングで、搬送ベルト 2 1 a （および吸引孔 2 1 g ）のメンテナンスを実施するようにしても良い。

40

【0065】

また、制御部 4 3 は、搬送ベルト 2 1 a の搬送速度を下げた期間に検出部 2 2 の直下を通過した錠剤 T に対するインクジェットヘッド 2 4 のインク吐出を制限し、その搬送ベルト 2 1 a の搬送速度を下げた期間に検出部 2 2 の直下を通過した錠剤 T を再利用可能な非印刷錠、すなわち再利用品として回収するように回収装置 3 0 を制御してもよい。これに

50

より、搬送ベルト 2 1 a の搬送速度を下げた期間に検出部 2 2 の直下を通過した錠剤 T を再利用品として回収することができる。

【 0 0 6 6 】

また、搬送ベルト 2 1 a の載置面とインクジェットヘッド 2 4 の吐出面との間隔を変えるため、インクジェットヘッド 2 4 が移動機構 2 6 により移動するが、これに限定されるものではなく、例えば、搬送ベルト 2 1 a が移動機構 2 6 により移動してもよい。この搬送ベルト 2 1 a の移動は、搬送部 2 1 の全体が移動機構 2 6 により移動することで実現されてもよく、あるいは、インクジェットヘッド 2 4 に対向する搬送ベルト 2 1 a の一部が移動機構 2 6 により移動することで実現されてもよい。

【 0 0 6 7 】

ここで、搬送対象物が錠剤 T である場合には、例えば、搬送対象物が紙である場合と比較して、インクジェットヘッド 2 4 の下を通過するスピードが桁違いに速く、さらに、搬送対象物とインクジェットヘッド 2 4 との相対的な大きさの差が大きく、各搬送対象物の搬送間隔も狭い。したがって、単に搬送対象物とインクジェットヘッド 2 4 との衝突を防げばよいというものではなく、衝突を防ぎつつ、衝突を防ぐためにインクジェットヘッド 2 4 を退避させることにより印刷ができないなどの影響を受ける錠剤 T の数を極力減らす工夫が重要となる。また、高さが異常な状態である錠剤 T を検知したことによって装置全体の運転を停止し、搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T を未印刷（非印刷錠）のまま回収すると、生産性が著しく低下してしまう。したがって、上述したような本実施形態によれば、紙の印刷にはない錠剤特有の課題を解決することができる。なお、錠剤 T に印刷を行う場合には、紙に印刷を行う場合と異なり、搬送方向に水平に直交方向に複数並ぶ錠剤 T に対して一つのインクジェットヘッド 2 4 を用いて印刷を行うことがある。

【 0 0 6 8 】

以上説明したように、第 1 の実施形態によれば、錠剤印刷装置 1 は、搬送ベルト 2 1 a により錠剤 T を搬送する搬送部 2 1 と、搬送ベルト 2 1 a により搬送される錠剤 T を検出する検出部 2 2 と、検出部 2 2 により検出された錠剤 T に対してインクを吐出するインクジェットヘッド 2 4 と、インクジェットヘッド 2 4 の搬送ベルト 2 1 a 側の面と搬送ベルト 2 1 a のインクジェットヘッド 2 4 側の面との間隔を変えるように搬送ベルト 2 1 a 又はインクジェットヘッド 2 4 を移動させる移動機構 2 6 と、搬送部 2 1 及び移動機構 2 6 を制御する制御部 4 3 とを備え、検出部 2 2 は、搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T の高さ情報を検出し、制御部 4 3 は、高さ情報に基づき、錠剤 T の高さが所定の閾値を超えた場合、搬送ベルト 2 1 a の搬送速度を下げるように搬送部 2 1 を制御し、かつ、上記間隔を広げるように移動機構 2 6 を制御する。これにより、錠剤 T の高さが所定の閾値を超えると、搬送ベルト 2 1 a の搬送速度が下げられ、さらに、インクジェットヘッド 2 4 の搬送ベルト 2 1 a 側の面と搬送ベルト 2 1 a のインクジェットヘッド 2 4 側の面との間隔が広げられるので、搬送ベルト 2 1 a 上の高さが異常な状態の錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4 に衝突することを抑えることができる。したがって、インクジェットヘッド 2 4 のダメージや錠剤 T の破損を抑制することが可能になるので、メンテナンス回数の増加やメンテナンス時間の延長、錠剤 T の破損などによる悪影響を抑え、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。

【 0 0 6 9 】

< 第 2 の実施形態 >

第 2 の実施形態について図 6 を参照して説明する。

【 0 0 7 0 】

図 6 に示すように、第 2 の実施形態に係る錠剤印刷装置 2 は、錠剤 T の両面に印刷可能な装置であり、第 1 の実施形態に係る供給装置 1 0、第 1 の印刷装置 2 0、回収装置 3 0 及び制御装置 4 0 に加え、第 2 の印刷装置 5 0 を備える。なお、回収装置 3 0 は、第 1 の実施形態と異なり、第 1 の印刷装置 2 0 ではなく第 2 の印刷装置 5 0 に対して設けられている。

【 0 0 7 1 】

第 1 の印刷装置 2 0 及び第 2 の印刷装置 5 0 は上下に重ねられて配置されており、上側の第 1 の印刷装置 2 0 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 5 0 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 2 0 から第 2 の印刷装置 5 0 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 2 0 の搬送速度と第 2 の印刷装置 5 0 の搬送速度は常に同一である。このため、どちらか一方の搬送速度が制御部 4 3 によって変更されると、それに応じて他方の搬送速度も制御部 4 3 によって変更される。

【 0 0 7 2 】

第 2 の印刷装置 5 0 は、第 1 の印刷装置 2 0 と同じ構造を有する。すなわち、第 2 の印刷装置 5 0 は、搬送部 5 1、検出部 5 2、第 1 の撮像部 5 3、インクジェットヘッド 5 4、第 2 の撮像部 5 5、移動機構 5 6 及び乾燥部 5 7 を備える。また、搬送部 5 1 は、搬送ベルト 5 1 a、駆動プーリ 5 1 b、複数の従動プーリ 5 1 c、モータ 5 1 d、位置検出器 5 1 e 及び吸引チャンバ 5 1 f を有する。この搬送部 5 1 は、搬送ベルト 5 1 a 上の錠剤 T を搬送方向 A 2 (反時計回り方向) に搬送する。なお、第 2 の印刷装置 5 0 を構成する各要素は、第 1 の印刷装置 2 0 を構成する各要素と基本的に同じ構造であるため、その説明を省略する。

10

【 0 0 7 3 】

ここで、高さが異常な状態である錠剤 T が第 1 の印刷装置 2 0 から第 2 の印刷装置 5 0 に受け渡される場合、その状態が変わらず、第 2 の印刷装置 5 0 の搬送ベルト 5 1 a 上でも高さが異常な状態となることが多いが、場合によっては、その状態が変わり、例えば、第 2 の印刷装置 5 0 の搬送ベルト 5 1 a 上で寝た状態となることもある。このため、第 1 の印刷装置 2 0 及び第 2 の印刷装置 5 0 の両方で錠剤 T の高さ異常の検出を行う例 (第 1 の処理例及び第 2 の処理例) と、第 1 の印刷装置 2 0 においてのみ錠剤 T の高さ異常の検出を行い、この検出結果を第 2 の印刷装置 5 0 においても利用する例 (第 3 の処理例) に分けて、以下において説明する。

20

【 0 0 7 4 】

(第 1 の処理例)

第 1 の処理例において、第 1 の印刷装置 2 0 の検出部 2 2 により搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T の高さ異常が検出されると、制御部 4 3 は、第 1 の印刷装置 2 0 の搬送ベルト 2 1 a の搬送速度及び第 2 の印刷装置 5 0 の搬送ベルト 5 1 a の搬送速度を下げて、高さが異常な状態の錠剤 T が第 1 の印刷装置 2 0 のインクジェットヘッド 2 4 の直下に到達する直前まで、そのインクジェットヘッド 2 4 による印刷を継続する。制御部 4 3 は、第 1 の印刷装置 2 0 のインクジェットヘッド 2 4 を退避位置 H 2 まで上昇させ、高さが異常な状態である錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4 の直下を通過次第、インクジェットヘッド 2 4 を通常位置 H 1 に戻し、第 1 の印刷装置 2 0 の搬送ベルト 2 1 a の搬送速度及び第 2 の印刷装置 5 0 の搬送ベルト 5 1 a の搬送速度を通常速度に戻し、印刷を再開する。この処理の流れは、図 5 に示すステップ S 11 ~ S 16 と同様である。このインクジェットヘッド 2 4 の上昇、高さ異常錠剤 T のインクジェットヘッド 2 4 の下方通過及びインクジェットヘッド 2 4 の下降の間中、第 2 の印刷装置 5 0 のインクジェットヘッド 5 4 による印刷は継続される。したがって、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。なお、第 1 の印刷装置 2 0 において高さが異常な状態である錠剤 T に対する印刷が制限されるが、その錠剤 T に対する印刷制限は第 2 の印刷装置 5 0 においても継続される。

30

40

【 0 0 7 5 】

同様に、第 2 の印刷装置 5 0 の検出部 5 2 により搬送ベルト 5 1 a 上の錠剤 T の高さ異常が検出されると、制御部 4 3 は、搬送ベルト 2 1 a と搬送ベルト 5 1 a の搬送速度を下げ、高さが異常な状態である錠剤 T が第 2 の印刷装置 5 0 のインクジェットヘッド 5 4 の直下に到達する直前まで、そのインクジェットヘッド 5 4 による印刷を継続する。制御部 4 3 は、第 2 の印刷装置 5 0 のインクジェットヘッド 5 4 を退避位置 H 2 まで上昇させ、高さが異常な状態である錠剤 T がインクジェットヘッド 5 4 の直下を通過次第、インクジェットヘッド 5 4 を通常位置 H 1 に戻し、第 1 の印刷装置 2 0 の搬送ベルト 2 1 a の搬送速度及び第 2 の印刷装置 5 0 の搬送ベルト 5 1 a の搬送速度を通常速度に戻し、印刷を再

50

開する。この処理の流れは、図 5 に示すステップ S 1 1 ~ S 1 6 と同様である。このインクジェットヘッド 5 4 の上昇、高さ異常錠剤 T のインクジェットヘッド 5 4 の下方通過及びインクジェットヘッド 5 4 の下降の間中、第 1 の印刷装置 2 0 のインクジェットヘッド 2 4 による印刷は継続される。したがって、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。

【 0 0 7 6 】

このような第 1 の処理例に係る具体的な処理の流れは、図 5 に示すように、ステップ S 1 が実行され、第 1 の印刷装置 2 0 においてステップ S 2 ~ S 8、S 1 1 ~ S 1 6 が実行され、次いで、第 2 の印刷装置 5 0 においてステップ S 2 ~ S 8、S 1 1 ~ S 1 6 が実行され、その後、ステップ S 9 ~ S 1 0 が実行されるという流れである。すなわち、第 1 の処理例においては、第 1 の印刷装置 2 0 においても第 2 の印刷装置 5 0 においてもそれぞれで錠剤 T の高さ異常の有無を検出し、それぞれにおいて第 1 の実施形態と同様の処理を行う。なお、前述のように、第 1 の印刷装置 2 0 において高さが異常な状態である錠剤 T を含む複数の錠剤 T (すなわち、インクジェットヘッド 2 4、5 4 が退避位置 H 2 に位置するときに、インクジェットヘッド 2 4、5 4 の直下を通過する錠剤 T) に対する印刷は制限されるが、その錠剤 T に対する印刷制限は第 2 の印刷装置 5 0 においても継続される。これは、以下の第 2 の処理例及び第 3 の処理例でも同様である。

10

【 0 0 7 7 】

この第 1 の処理例によれば、第 1 の印刷装置 2 0 及び第 2 の印刷装置 5 0 において、各インクジェットヘッド 2 4、5 4 のダメージや錠剤 T の破損を抑制することが可能になるので、メンテナンス回数の増加やメンテナンス時間の延長、錠剤 T の破損などによる悪影響を抑え、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。また、インクジェットヘッド 2 4 の上昇、高さ異常錠剤 T のインクジェットヘッド 2 4 の下方通過及びインクジェットヘッド 2 4 の下降の間だけ、インクジェットヘッド 2 4 による印刷だけが中断され、インクジェットヘッド 5 4 の上昇、高さ異常錠剤 T のインクジェットヘッド 5 4 の下方通過及びインクジェットヘッド 5 4 の下降の間だけ、インクジェットヘッド 5 4 による印刷だけが中断され、インクジェットヘッド 2 4 やインクジェットヘッド 5 4 が通常位置 H 1 にある場合には、どちらのヘッドでも印刷が行われるので、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。

20

【 0 0 7 8 】

(第 2 の処理例)

30

第 2 の処理例の第 1 の処理例との違いは、第 1 の印刷装置 2 0 において高さ異常錠剤 T を検出した場合に、搬送ベルト 2 1 a、5 1 a の搬送速度を低下させたのち、高さ異常錠剤 T がインクジェットヘッド 5 4 の下方を通過するまで搬送ベルト 2 1 a、5 1 a の搬送速度を低下させたまま維持するところである。

【 0 0 7 9 】

ここで、第 1 の処理例では、高さが異常な状態である錠剤 T を第 1 の印刷装置 2 0 から第 2 の印刷装置 5 0 に受け渡すときの速度は通常速度であるため、錠剤 T が適切に受け渡されないことがある。例えば、通常速度は、寝た状態の錠剤 T をその状態を変えずに第 1 の印刷装置 2 0 から第 2 の印刷装置 5 0 に受け渡し可能であって、できるだけ速い速度である。このため、高さが異常な状態である錠剤 T の受け渡しが通常速度で実行されると、例えば、その受け渡しが適切でなく失敗することがある。具体的には、搬送ベルト 2 1 a あるいは搬送ベルト 5 1 a から錠剤 T が落下してしまい、本来再利用品回収部 3 1 に回収されるべき錠剤 T が別の回収装置に混入してしまったり、錠剤印刷装置 2 の底部に落下して破損したりする。そこで、第 1 の印刷装置 2 0 の検出部 2 2 により搬送ベルト 2 1 a 上の錠剤 T の高さ異常が検出された場合、第 1 の印刷装置 2 0 の搬送ベルト 2 1 a の搬送速度及び第 2 の印刷装置 5 0 の搬送ベルト 5 1 a の搬送速度の両方を下げた状態を維持し、第 1 の印刷装置 2 0 から第 2 の印刷装置 5 0 に錠剤 T を受け渡すときの速度を低くする第 2 の処理例について説明する。

40

【 0 0 8 0 】

第 2 の処理例において、第 1 の印刷装置 2 0 の検出部 2 2 により搬送ベルト 2 1 a 上の

50

錠剤 T の高さ異常が検出されると、制御部 43 は、第 1 の印刷装置 20 の搬送ベルト 21 a の搬送速度及び第 2 の印刷装置 50 の搬送ベルト 51 a の搬送速度を下げて、高さが異常な状態の錠剤 T が第 1 の印刷装置 20 のインクジェットヘッド 24 の直下に到達する直前まで、そのインクジェットヘッド 24 による印刷を継続する。制御部 43 は、第 1 の印刷装置 20 のインクジェットヘッド 24 を上昇させ、高さが異常な状態である錠剤 T がインクジェットヘッド 24 の直下を通過次第、インクジェットヘッド 24 を元の高さ位置に戻し、印刷を再開する。このインクジェットヘッド 24 の上昇、高さ異常錠剤 T のインクジェットヘッド 24 の下方通過及びインクジェットヘッド 24 の下降の間中、第 2 の印刷装置 50 のインクジェットヘッド 54 による印刷は継続される。したがって、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。

10

【0081】

その後、第 2 の印刷装置 50 の検出部 52 により搬送ベルト 51 a 上の錠剤 T の高さ異常が検出されると、各搬送ベルト 21 a、51 a の搬送速度は低速のまま維持された状態で、制御部 43 は、高さが異常な状態である錠剤 T が第 2 の印刷装置 50 のインクジェットヘッド 54 の直下に到達する直前まで、そのインクジェットヘッド 54 による印刷を継続する。制御部 43 は、第 2 の印刷装置 50 のインクジェットヘッド 54 を上昇させ、高さが異常な状態である錠剤 T がインクジェットヘッド 54 の直下を通過次第、インクジェットヘッド 54 を元の高さ位置に戻し、第 1 の印刷装置 20 の搬送ベルト 21 a の搬送速度及び第 2 の印刷装置 50 の搬送ベルト 51 a の搬送速度を通常速度に戻し、印刷を再開する。このインクジェットヘッド 54 の上昇、高さ異常錠剤 T のインクジェットヘッド 54 の下方通過及びインクジェットヘッド 54 の下降の間中、第 1 の印刷装置 20 のインクジェットヘッド 24 による印刷は継続される。したがって、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。

20

【0082】

一方、第 2 の印刷装置 50 の検出部 52 により搬送ベルト 21 a 上の錠剤 T の高さ異常が検出されない場合、制御部 43 は、第 1 の印刷装置 20 の搬送ベルト 21 a の搬送速度及び第 2 の印刷装置 50 の搬送ベルト 51 a の搬送速度を通常速度に戻す。なお、第 1 の印刷装置 20 のインクジェットヘッド 24 で印刷を行えなかった錠剤 T に対しては、第 2 の印刷装置 50 のインクジェットヘッド 54 でも印刷が行われず、その非印刷錠、例えば、再利用品の錠剤 T は再利用品回収部 31 により回収される。

30

【0083】

また、第 1 の印刷装置 20 の検出部 22 において高さ異常が検出されず、第 2 の印刷装置 50 の検出部 52 において高さ異常が検出された場合、制御部 43 は、第 1 の印刷装置 20 の搬送ベルト 21 a の搬送速度及び第 2 の印刷装置 50 の搬送ベルト 51 a の搬送速度を下げて、高さが異常な状態である錠剤 T が第 2 の印刷装置 50 のインクジェットヘッド 54 の直下に到達する直前まで、そのインクジェットヘッド 54 による印刷を継続する。制御部 43 は、第 2 の印刷装置 50 のインクジェットヘッド 54 を上昇させ、高さが異常な状態である錠剤 T がインクジェットヘッド 54 の直下を通過次第、インクジェットヘッド 54 を元の高さ位置に戻し、第 1 の印刷装置 20 の搬送ベルト 21 a の搬送速度及び第 2 の印刷装置 50 の搬送ベルト 51 a の搬送速度を通常速度に戻し、そのインクジェットヘッド 54 による印刷を再開する。このインクジェットヘッド 54 の上昇、高さ異常錠剤 T のインクジェットヘッド 54 の下方通過及びインクジェットヘッド 54 の下降の間中、第 1 の印刷装置 20 のインクジェットヘッド 24 による印刷は継続される。したがって、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。

40

【0084】

この第 2 の処理例によれば、第 1 の処理例と同じ効果を得ることができる。また、第 1 の印刷装置 20 の検出部 22 により高さ異常が検出された錠剤 T が、少なくとも第 1 の印刷装置 20 から第 2 の印刷装置 50 に受け渡される間、第 1 の印刷装置 20 の搬送ベルト 21 a の搬送速度及び第 2 の印刷装置 50 の搬送ベルト 51 a の搬送速度を下げた状態が維持される。これにより、第 1 の印刷装置 20 から第 2 の印刷装置 50 に錠剤 T を受け渡

50

すときの速度を下げる事が可能になる。受け渡し時の搬送速度を下げた状態であれば、高さ異常錠剤 T の搬送方向 A 1 における下流側に位置する一端が第 1 の印刷装置 2 0 に押され、第 2 の印刷装置 5 0 に他端から徐々に受け渡されることになる。これにより、通常の搬送速度での受け渡しに比べて、第 1 の印刷装置 2 0 から第 2 の印刷装置 5 0 へ受け渡し時に高さ異常錠剤 T の姿勢を通常姿勢に戻すことができる可能性が高まり、錠剤 T のスムーズな受け渡しを実現することができる。

【 0 0 8 5 】

(第 3 の処理例)

ここで、第 1 の印刷装置 2 0 において高さが異常な状態である錠剤 T は、第 2 の印刷装置 5 0 に受け渡されても、その状態が変わらないことが多いため、第 2 の印刷装置 5 0 においても高さが異常な状態である錠剤になると仮定され、第 2 の印刷装置 5 0 の検出部 5 2 が錠剤 T の高さを検出しない仕様に設定されることがある。このような仕様である場合には、第 1 の印刷装置 2 0 だけで錠剤 T の高さを検出し、その高さ検出に応じて第 1 の印刷装置 2 0 及び第 2 の印刷装置 5 0 に対する処理を実行する。この第 1 の印刷装置 2 0 だけで錠剤 T の高さを検出する第 3 の処理例について説明する。

10

【 0 0 8 6 】

第 3 の処理例において、第 1 の印刷装置 2 0 の検出部 2 2 において高さ異常が検出されると、制御部 4 3 は、第 1 の印刷装置 2 0 の搬送ベルト 2 1 a の搬送速度及び第 2 の印刷装置 5 0 の搬送ベルト 5 1 a の搬送速度を下げて、高さが異常な状態である錠剤 T が第 1 の印刷装置 2 0 のインクジェットヘッド 2 4 の直下に到達する直前まで、そのインクジェットヘッド 2 4 による印刷を継続する。制御部 4 3 は、第 1 の印刷装置 2 0 のインクジェットヘッド 2 4 を上昇させ、高さが異常な状態である錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4 の直下を通過次第、インクジェットヘッド 2 4 を元の高さ位置に戻し、印刷を再開する。このインクジェットヘッド 2 4 の上昇、高さ異常錠剤 T のインクジェットヘッド 2 4 の下方通過及びインクジェットヘッド 2 4 の下降の間中、第 2 の印刷装置 5 0 のインクジェットヘッド 5 4 による印刷は継続される。したがって、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。

20

【 0 0 8 7 】

ここで、第 1 の印刷装置 2 0 において高さが異常な状態である錠剤 T は、第 2 の印刷装置 5 0 においても高さが異常な状態である錠剤として扱われるが、実際には、第 1 の印刷装置 2 0 から第 2 の印刷装置 5 0 に受け渡される際に、その状態が変わることもあるため、第 2 の印刷装置 5 0 の搬送ベルト 5 1 a 上では、高さが異常であるか否かが不明な錠剤、すなわち高さが不明な錠剤となる。

30

【 0 0 8 8 】

制御部 4 3 は、第 1 の印刷装置 2 0 において高さが異常な状態である錠剤 T が第 1 の印刷装置 2 0 から第 2 の印刷装置 5 0 に受け渡され、第 2 の印刷装置 5 0 のインクジェットヘッド 5 4 の直下に到達する直前まで、そのインクジェットヘッド 5 4 による印刷を継続する。制御部 4 3 は、第 2 の印刷装置 5 0 のインクジェットヘッド 5 4 を上昇させ、高さが異常な状態である錠剤 T がインクジェットヘッド 5 4 の直下を通過次第、インクジェットヘッド 5 4 を元の高さ位置に戻し、第 1 の印刷装置 2 0 の搬送ベルト 2 1 a の搬送速度及び第 2 の印刷装置 5 0 の搬送ベルト 5 1 a の搬送速度を通常速度に戻し、印刷を再開する。このインクジェットヘッド 5 4 の上昇、高さ異常錠剤 T のインクジェットヘッド 5 4 の下方通過及びインクジェットヘッド 5 4 の下降の間中、第 1 の印刷装置 2 0 のインクジェットヘッド 2 4 による印刷は継続される。したがって、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。

40

【 0 0 8 9 】

この第 3 の処理例によれば、第 1 の処理例と同じ効果を得ることができる。また、第 1 の印刷装置 2 0 の検出部 2 2 により高さ異常が検出された錠剤 T が、第 1 の印刷装置 2 0 から第 2 の印刷装置 5 0 に受け渡され、少なくとも第 2 の印刷装置 5 0 のインクジェットヘッド 5 4 の直下を通過するまで、第 1 の印刷装置 2 0 の搬送ベルト 2 1 a の搬送速度及

50

び第 2 の印刷装置 5 0 の搬送ベルト 5 1 a の搬送速度を下げた状態が維持される。これにより、第 1 の印刷装置 2 0 から第 2 の印刷装置 5 0 に錠剤 T を受け渡すときの速度を低くすることが可能になるので、第 2 の処理例と同様、高さ異常錠剤 T の姿勢を通常姿勢に戻すことができる可能性が高まり、第 1 の印刷装置 2 0 から第 2 の印刷装置 5 0 への錠剤 T のスムーズな受け渡しを実現することができる。

【 0 0 9 0 】

以上説明したように、第 2 の実施形態によれば、第 1 の実施形態と同じ効果を得ることができる。つまり、第 2 の実施形態のように錠剤 T に対する両面印刷を行う場合でも、第 1 の実施形態のように錠剤 T に対する片面印刷を行う場合と同様、効率よく錠剤 T に印刷を行うことができる。

10

【 0 0 9 1 】

< 他の実施形態 >

前述の説明においては、実施の一形態に係る錠剤印刷装置 1、2（錠剤印刷方法）を用いて錠剤 T に印刷を行うが、これは、実施の一形態に係る錠剤印刷装置 1、2（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、2 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。

【 0 0 9 2 】

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 2 1 a 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 2 4、5 4 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。

20

【 0 0 9 3 】

また、前述の説明においては、インクジェットヘッド 2 4 として、ノズル 2 4 a 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 2 4 a 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 A 1 と直交する方向にインクジェットヘッド 2 4 を複数並べて用いるようにしてもよい。インクジェットヘッド 5 4 についても同様である。

【 0 0 9 4 】

30

また、前述の説明においては、インクジェットヘッド 2 4 をノズル 2 4 a が並ぶ方向が水平面内において搬送方向 A 1 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 2 4 a が並ぶ方向が水平面内において搬送方向 A 1 と交差する方向になるように設けるようにしてもよい。インクジェットヘッド 5 4 についても同様である。

【 0 0 9 5 】

また、前述の説明においては、錠剤 T が搬送ベルト 2 1 a 上に一定間隔ではなくランダムに供給されたとしたが、これに限るものではなく、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 2 1 a 上に形成された吸引孔 2 1 g によって錠剤 T が吸引保持されたとしたが、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 2 1 a 上に自重により保持され搬送されるようにしてもよい。搬送ベルト 5 1 a についても同様である。

40

【 0 0 9 6 】

また、前述の説明においては、搬送ベルト 2 1 a、5 1 a の搬送速度を徐々に又は段階的に低下させることを例示したが、これに限るものではなく、検出部 2 2 により錠剤 T の高さが所定の閾値を超えたと検出された時点で、目標とする搬送速度まで急速に搬送速度を低下させるようにしても良い。搬送ベルト 2 1 a、5 1 a の搬送速度を低下させた速度から通常速度に戻す場合においても、低下させる場合と同様、徐々に又は段階的に戻してもよく、急速に戻しても良い。いずれの場合においても、徐々に又は段階的に搬送速度を変更した方が、錠剤 T が搬送ベルト 2 1 a、5 1 a からの離脱を防止することができる

50

。

【 0 0 9 7 】

また、前述の説明においては、制御部 4 3 は、検出部 2 2、5 2 により検出された錠剤 T の高さに関する高さ情報に基づいて錠剤 T の高さが異常であるか否かを判定することを例示したが、これに限られない。例えば、第 1 の撮像部 2 3 で得られた錠剤 T の画像に基づき、搬送ベルト 2 1 a、5 1 a に供給された錠剤 T を平面視したときの面積や長さ、形状を検出する（間接的に錠剤 T の高さを検出する）ことによって高さ情報を得るようにしても良い。すなわち、錠剤 T の平面視したときの面積や長さが閾値を下回ったときに錠剤 T の高さが異常であると判定するようにしても良い。

【 0 0 9 8 】

また、前述の説明においては、制御部 4 3 は、検出部 2 2、5 2 により高さ異常錠剤 T が検出された場合には、インクジェットヘッド 2 4、5 4 に、インクジェットヘッド 2 4、5 4 が退避位置 H 2 に移動するまで、あるいは高さ異常錠剤 T の 1 つ上流側に位置する錠剤 T まで印刷を行わせることを例示したが、これに限られない。例えば、検出部 2 2、5 2 により高さ異常錠剤 T が検出された時点でインクジェットヘッド 2 4 による印刷を中断するとともに、通常位置 H 1 から退避位置 H 2 へと移動させるようにしても良い。この場合には、搬送ベルト 2 1 a、5 1 a の搬送速度は、高さ異常錠剤 T が検出されてから当該高さ異常錠剤 T がインクジェットヘッド 2 4（5 4）に到達するまでの間に退避位置 H 2 に移動することが可能な速度まで低下させれば足りる。あるいは、印刷が制限される錠剤 T が、高さ異常錠剤 T の前後数個（例えば 1 0 個程度。あるいは 1 0 個程度が搬送されると予測される時間）となるようにインクジェットヘッド 2 4、5 4 を退避位置 H 2 に移動させるよう制御しても良い。この場合には、搬送ベルト 2 1 a、5 1 a の搬送速度低下前後の速度差が少なくて済み、単位時間当たりの印刷個数を増加させることができる。

【 0 0 9 9 】

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。

【 0 1 0 0 】

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 】

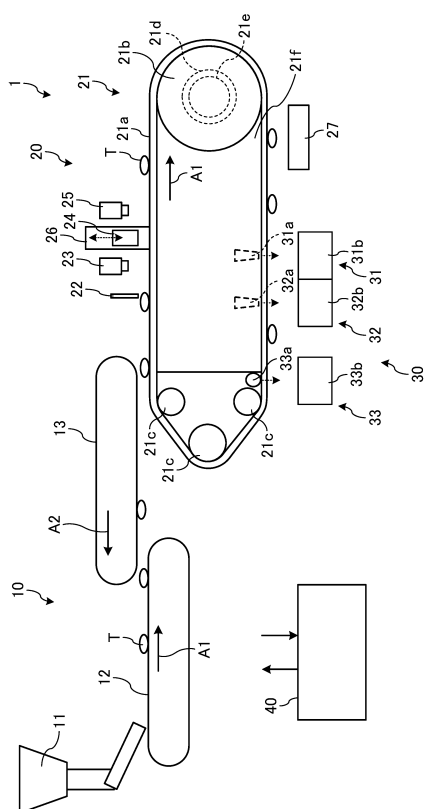
【 0 1 0 1 】

- 1 錠剤印刷装置
- 2 錠剤印刷装置
- 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 印刷装置
- 2 1 搬送部
- 2 1 a 搬送ベルト

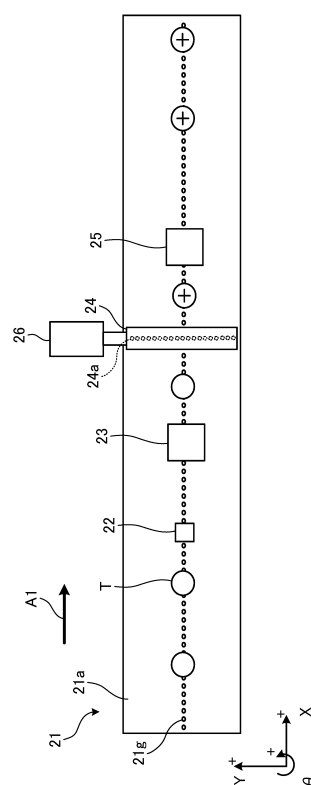
2 1 b	駆動プーリ	
2 1 c	従動プーリ	
2 1 d	モータ	
2 1 e	位置検出器	
2 1 f	吸引チャンバ	
2 1 g	吸引孔	
2 2	検出部	
2 3	第 1 の撮像部	
2 4	インクジェットヘッド	
2 4 a	ノズル	10
2 5	第 2 の撮像部	
2 6	移動機構	
2 7	乾燥部	
3 0	回収装置	
3 1	再利用品回収部	
3 1 a	噴射ノズル	
3 1 b	回収ボックス	
3 2	不良品回収部	
3 2 a	噴射ノズル	
3 2 b	回収ボックス	20
3 3	良品回収部	
3 3 b	回収ボックス	
3 3 a	噴射ノズル	
4 0	制御装置	
4 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	
5 0	印刷装置	30
5 1	搬送部	
5 1 a	搬送ベルト	
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	40
5 5	第 2 の撮像部	
5 6	移動機構	
5 7	乾燥部	
A 1	搬送方向	
A 2	搬送方向	
H 1	通常位置	
H 2	退避位置	
T	錠剤	

【図面】

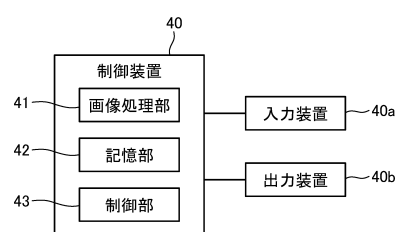
【圖 1】



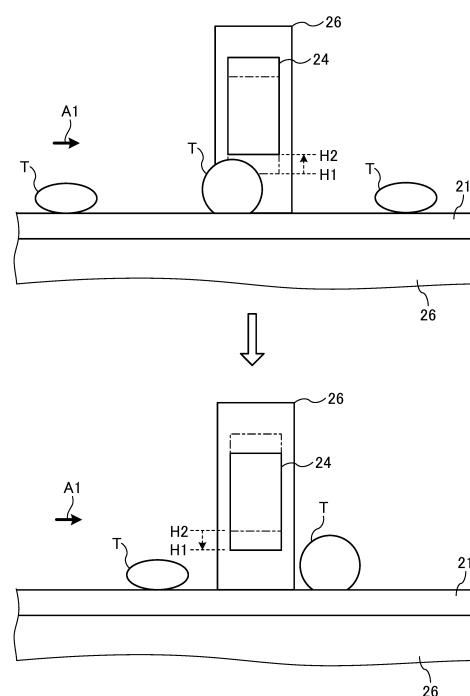
【 図 2 】



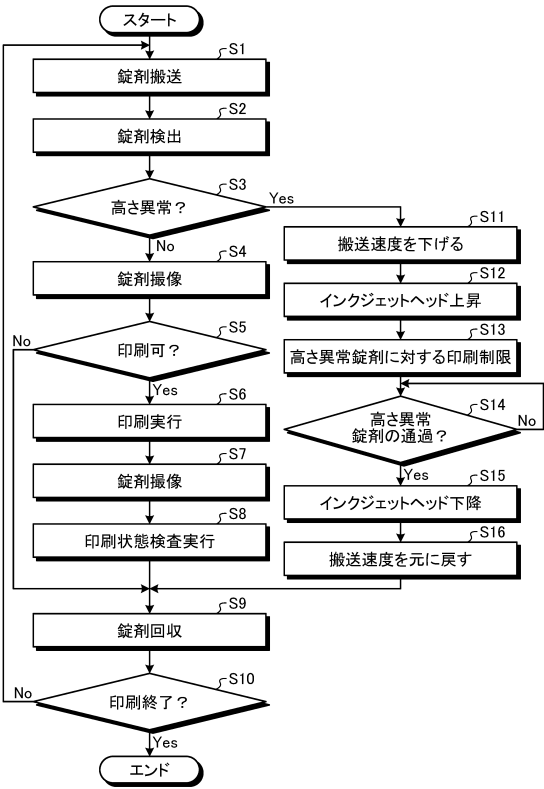
【 図 3 】



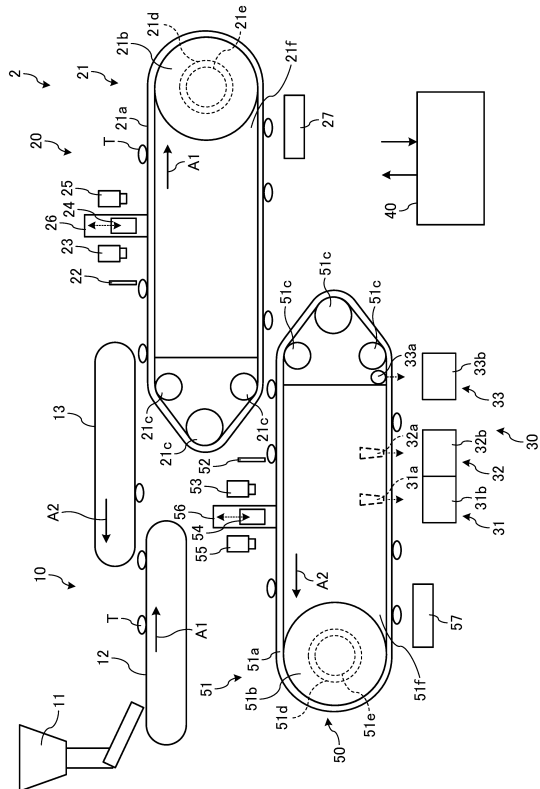
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考)	EC12 EC31 EC35
2H186	AA18 DA07 FB52
4C047	JJ01 JJ12 JJ32 LL10 LL19