

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7280704号
(P7280704)

(45)発行日 令和5年5月24日(2023.5.24)

(24)登録日 令和5年5月16日(2023.5.16)

(51)国際特許分類	F I
A 6 1 J 3/06 (2006.01)	A 6 1 J 3/06 Q
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 2 0 1
	B 4 1 J 2/01 1 0 9
	B 4 1 J 2/01 4 0 1

請求項の数 14 (全14頁)

(21)出願番号	特願2019-19505(P2019-19505)	(73)特許権者	000002428
(22)出願日	平成31年2月6日(2019.2.6)		芝浦メカトロニクス株式会社
(65)公開番号	特開2020-124406(P2020-124406		神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号
	A)	(74)代理人	100081961
(43)公開日	令和2年8月20日(2020.8.20)		弁理士 木内 光春
審査請求日	令和4年2月2日(2022.2.2)	(74)代理人	100112564
			弁理士 大熊 考一
		(74)代理人	100163500
			弁理士 片桐 貞典
		(74)代理人	230115598
			弁護士 木内 加奈子
		(74)代理人	110000866
			特許業務法人三澤特許事務所
		(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
			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)【特許請求の範囲】

【請求項1】

方向性を有する形体の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、
同一形状でサイズが異なる複数の印刷パターンを所定間隔ごとに切り替えて前記インク
ジェットヘッドに印刷させる制御部と、
を備える錠剤印刷装置。

【請求項2】

複数の、方向性を有する形体の錠剤を列状に搬送する搬送部と、
前記搬送部による前記錠剤の搬送方向に交差する方向に延在するノズル列を有するイン
クジェットヘッドと、
前記錠剤に印刷を行うように前記インクジェットヘッドを制御する制御部と、
を有し、
前記制御部は、ある錠剤に印刷される印刷パターンの大きさを、他の錠剤に印刷される
印刷パターンの大きさよりも意図的に大きくすることで、前記錠剤の印刷に用いるノズル
を、前記ノズル列の中で変えるように制御し、
前記印刷パターンと、前記印刷パターンの大きさよりも意図的に大きくした印刷パター
ンは同一形状であることを特徴とする錠剤印刷装置。

【請求項3】

前記所定間隔ごとの前記印刷パターンの切り替えは、前記搬送部により搬送される前記

錠剤ごとに行われる請求項 1 に記載の錠剤印刷装置。

【請求項 4】

前記所定間隔ごとの前記印刷パターンの切り替えは、規則的な間隔又は不規則な間隔で行われる請求項 1 に記載の錠剤印刷装置。

【請求項 5】

前記規則的な間隔又は前記不規則な間隔は、前記インクジェットヘッドによる印刷に用いられるインクの液質に応じ、前記インクジェットヘッドの端面から露出するインクの乾燥を抑えるために必要な間隔に設定されている請求項 4 に記載の錠剤印刷装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記インクジェットヘッドに印刷させた前記印刷パターンに基づいて、前記インクジェットヘッドにより前記錠剤に印刷された印刷パターンを検査する請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の錠剤印刷装置。

10

【請求項 7】

前記制御部は、前記インクジェットヘッドにより前記錠剤に印刷された印刷パターンをそのサイズを無視して検査する請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の錠剤印刷装置。

【請求項 8】

方向性を有する形体の錠剤を搬送部により搬送し、

前記搬送部により搬送される前記錠剤に対しインクジェットヘッドにより印刷を行うに際し、同一形状でサイズが異なる複数の印刷パターンを所定間隔ごとに切り替えて印刷する錠剤印刷方法。

20

【請求項 9】

複数の、方向性を有する形体の錠剤を搬送部により列状に搬送し、前記搬送部により列状に搬送される各錠剤に対し、前記錠剤の搬送方向に交差する方向に延在するノズル列を有するインクジェットヘッドにより所定のパターンの印刷を施すに際し、前記ノズル列の中で前記錠剤の印刷に用いるノズルが変わるように、所定間隔ごとに前記錠剤に印刷する印刷パターンの大きさを、大きくし、

前記印刷パターンと、前記印刷パターンの大きさを大きくした印刷パターンは同一形状であることを特徴とする錠剤印刷方法。

【請求項 10】

30

前記所定間隔ごとの前記印刷パターンの切り替えは、前記搬送部により搬送される前記錠剤ごとに行われることを特徴とする請求項 8 に記載の錠剤印刷方法。

【請求項 11】

前記所定間隔ごとの前記印刷パターンの切り替えは、規則的な間隔又は不規則な間隔で行われることを特徴とする請求項 8 に記載の錠剤印刷方法。

【請求項 12】

前記規則的な間隔又は前記不規則な間隔は、前記インクジェットヘッドによる印刷に用いられるインクの液質に応じ、前記インクジェットヘッドの端面から露出するインクの乾燥を抑えるために必要な間隔に設定されている請求項 11 に記載の錠剤印刷方法。

【請求項 13】

40

前記インクジェットヘッドによる印刷に使用した前記印刷パターンと、前記インクジェットヘッドにより印刷された前記錠剤を撮像した画像から得た印刷後の印刷パターンとに基づいて、印刷後の前記錠剤の、前記印刷後の印刷パターンを検査する請求項 8 から請求項 12 のいずれか一項に記載の錠剤印刷方法。

【請求項 14】

前記インクジェットヘッドにより前記錠剤に印刷された印刷パターンをそのサイズを無視して検査する請求項 13 に記載の錠剤印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

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】

錠剤に文字やマークなどの識別情報（情報の一例）を印刷するため、インクジェットヘッドを用いて印刷を行う技術が知られている。この技術を用いる錠剤印刷装置は、コンベアなどの搬送装置により錠剤を搬送し、搬送装置の上方に配置されたインクジェットヘッドの各ノズルから、インクジェットヘッド下方を通過する錠剤に向けてインクを吐出し、錠剤に識別情報を印刷する。

【0003】

通常、錠剤は搬送方向に列状に並び、ノズル列が水平面内において搬送方向と直交するインクジェットヘッドの下方に搬送されるため、インクジェットヘッドは、印刷対象の錠剤に合わせて、ある範囲内のノズル群を用いて印刷を行う。インクジェットヘッドのノズル列は錠剤の直径よりも長く、錠剤が搬送されてきた位置によりインクジェットヘッドが有する複数のノズルの中から印刷に使用するノズルを決定することになる。錠剤は、インクジェットヘッドに対して常に同じ位置関係で搬送されてくるわけではないが、概ね同じ位置（あるいはその付近の位置）で搬送されてくる。

【0004】

このため、インクジェットヘッドのノズル列において、使用頻度が高いノズルと低いノズルが生じる。この状況下において、錠剤が錠剤の列からずれた状態（水平面内において搬送方向と直交する方向にずれた状態）で搬送されると、使用頻度が低いノズルが使用される。使用頻度が低いノズルでは、ノズル先端部分のインク乾燥が進行している。このため、使用頻度が低いノズルが使用されると、ノズルから吐出されたインクが曲がったり、インク量が不十分となって印字がかすれたりし、印刷不良の錠剤（以下、「不良錠剤」という。）が発生するため、生産性が低下する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】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】

本発明が解決しようとする課題は、生産性を上げる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】

【0007】

本発明の実施形態に係る錠剤印刷装置は、
方向性を有する形体の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、
同一形状でサイズが異なる複数の印刷パターンを所定間隔ごとに切り替えて前記インクジェットヘッドに印刷させる制御部と、
を備える。

【0008】

本発明の実施形態に係る錠剤印刷装置は、
複数の、方向性を有する形体の錠剤を列状に搬送する搬送部と、
前記搬送部による前記錠剤の搬送方向に交差する方向に延在するノズル列を有するインクジェットヘッドと、
前記錠剤に印刷を行うように前記インクジェットヘッドを制御する制御部と、
を有し、

前記制御部は、ある錠剤に印刷される印刷パターンの大きさを、他の錠剤に印刷される印刷パターンの大きさよりも意図的に大きくすることで、前記錠剤の印刷に用いるノズル

10

20

30

40

50

を、前記ノズル列の中で変えるように制御し、

前記印刷パターンと、前記印刷パターンの大きさよりも意図的に大きくした印刷パターンは同一形状であることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

本発明の実施形態に係る錠剤印刷方法は、
方向性を有する形体の錠剤を搬送部により搬送し、

前記搬送部により搬送される前記錠剤に対しインクジェットヘッドにより印刷を行うに際し、同一形状でサイズが異なる複数の印刷パターンを所定間隔ごとに切り替えて印刷する。

【 0 0 1 0 】

本発明の実施形態に係る錠剤印刷方法は、

複数の、方向性を有する形体の錠剤を搬送部により列状に搬送し、
前記搬送部により列状に搬送される各錠剤に対し、前記錠剤の搬送方向に交差する方向に延在するノズル列を有するインクジェットヘッドにより所定のパターンの印刷を施すに際し、前記ノズル列の中で前記錠剤の印刷に用いるノズルが変わるように、所定間隔ごとに前記錠剤に印刷する印刷パターンの大きさを、大きくし、

前記印刷パターンと、前記印刷パターンの大きさを大きくした印刷パターンは同一形状であることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明の実施形態によれば、生産性を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】実施の一形態に係る錠剤印刷装置の概略構成を示す図である。

【図 2】実施の一形態に係る錠剤印刷装置の一部を示す平面図である。

【図 3】実施の一形態に係る錠剤印刷を説明するための図である。

【図 4】実施の一形態に係る錠剤印刷の変形例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

実施の一形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 1 4 】

(基本構成)

図 1 に示すように、実施の一形態に係る錠剤印刷装置 1 は、供給部 1 0 と、搬送部 2 0 と、検出部 3 0 と、撮像部 4 0 と、印刷部 5 0 と、撮像部 6 0 と、回収部 7 0 と、画像処理部 8 0 と、制御部 9 0 とを備えている。検出部 3 0 は撮像タイミング検出用であり、撮像部 4 0 は錠剤位置検出用であり、撮像部 6 0 は印刷状態検査用である。

【 0 0 1 5 】

供給部 1 0 は、ホッパ 1 1 及びシュータ 1 2 を有している。この供給部 1 0 は、印刷対象となる錠剤 T を搬送部 2 0 に供給することが可能に構成されており、搬送部 2 0 の一端側に位置付けられている。ホッパ 1 1 は、多数の錠剤 T を収容し、収容した錠剤 T をシュータ 1 2 に順次供給する。シュータ 1 2 は、ホッパ 1 1 から供給された錠剤 T を一列に整列させて搬送部 2 0 に供給する。供給部 1 0 は制御部 9 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 9 0 により制御される。

【 0 0 1 6 】

搬送部 2 0 は、搬送ベルト 2 1、駆動プーリ 2 2、複数(図 1 の例では、三つ)の従動プーリ 2 3、モータ(駆動部) 2 4、位置検出器 2 5 及び吸引チャンバ(吸引部) 2 6 を有している。搬送ベルト 2 1 は、無端状のベルトであり、駆動プーリ 2 2 及び各従動プーリ 2 3 に架け渡されている。駆動プーリ 2 2 及び各従動プーリ 2 3 は装置本体に回転可能に設けられており、駆動プーリ 2 2 はモータ 2 4 に連結されている。モータ 2 4 は制御部 9 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 9 0 により制御される。位置検出器 2

10

20

30

40

50

５は、エンコーダなどの機器であり、モータ２４に取り付けられている。この位置検出器２５は電氣的に制御部９０に接続されており、検出信号を制御部９０に送信する。制御部９０は、検出信号に基づいて搬送ベルト２１の位置や速度、移動量などの情報を得ることができる。搬送部２０は、モータ２４による駆動プーリ２２の回転によって各従動プーリ２３と共に搬送ベルト２１を回転させ、搬送ベルト２１上の錠剤Ｔを図１中の矢印Ａ１の方向（搬送方向Ａ１）に搬送する。

【００１７】

搬送ベルト２１には、図２に示すように、円形状の吸引孔２１ａが複数形成されている。これらの吸引孔２１ａは、それぞれ錠剤Ｔを吸着する貫通孔であり、一本の搬送経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２１ａは、吸引チャンバ２６（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２６内に接続されており、吸引チャンバ２６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２６には、ポンプなどの吸気部が吸引管（いずれも図示せず）を介して接続されており、吸気部の作動により吸引チャンバ２６の内部は減圧される。吸引管は、吸引チャンバ２６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、吸気部は制御部９０に電氣的に接続されており、その駆動が制御部９０により制御される。吸引チャンバ２６の内部が減圧されると、搬送ベルト２１の各吸引孔２１ａ上に置かれた錠剤Ｔは吸引チャンバ２６により吸引され、搬送ベルト２１上に保持される。

【００１８】

検出部３０は、供給部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、搬送ベルト２１の上方に設けられている。この検出部３０は、レーザ光の投受光によって搬送ベルト２１上の錠剤ＴのＸ方向（搬送方向Ａ１）の位置を検出し、下流に位置する各装置のトリガーセンサとして機能する。検出部３０としては、例えば、反射型レーザセンサなど各種のレーザセンサを用いることが可能である。検出部３０は制御部９０に電氣的に接続されており、制御部９０に検出信号を送信する。

【００１９】

撮像部４０は、検出部３０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、搬送ベルト２１の上方に設けられている。この撮像部４０は、前述の錠剤ＴのＸ方向の位置情報に基づき、錠剤Ｔが撮像部４０の直下に到達したタイミングで撮像を行い、錠剤Ｔの上面を含む画像（錠剤位置検出用の画像）を取得し、取得した画像を制御部９０に送信する。撮像部４０としては、ＣＣＤ（電荷結合素子）やＣＭＯＳ（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を用いることが可能である。撮像部４０は画像処理部８０を介して制御部９０に電氣的に接続されており、その駆動が制御部９０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ている。

【００２０】

ここで、前述の検出部３０は、搬送ベルト２１上の錠剤ＴのＸ方向（搬送方向Ａ１）の位置を検出する検出部として機能し、撮像部４０は、錠剤位置検出用の画像を撮像することで、搬送ベルト２１上の錠剤ＴのＸ方向の位置に加え、Ｙ方向（水平面内において搬送方向Ａ１と直交する方向）及びＺ方向の位置を検出する（図２参照）。このため、撮像部４０は、水平面内において、搬送ベルト２１上の錠剤Ｔの搬送方向Ａ１と直交（交差の一例）する方向の位置を検出する検出部として機能する。

【００２１】

前述のＸ方向及びＹ方向の位置とは、例えば、撮像部４０の撮像視野の中心（基準位置）に対するＸＹ座標系の位置である。また、Ｚ方向の位置とは、例えば、撮像部４０の撮像視野のＹ方向の中心線に対する錠剤Ｔの回転度合いを示す位置である。このＺ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態である場合に検出される。

【００２２】

印刷部５０は、インクジェットヘッド５１を有している。インクジェットヘッド５１は、撮像部４０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、搬送ベルト

10

20

30

40

50

２１の上方に設けられている。インクジェットヘッド５１は、複数のノズル５１ａ（図２参照）を有し、それらのノズル５１ａ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５１は、ノズル５１ａが一行に並ぶ方向（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５１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を用いることが可能である。インクジェットヘッド５１は制御部９０に電氣的に接続されており、その駆動が制御部９０により制御される。

【００２３】

撮像部６０は、印刷部５０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、搬送ベルト２１の上方に設けられている。この撮像部６０は、前述の錠剤ＴのＸ方向の位置情報に基づき、錠剤Ｔが撮像部６０の直下に到達したタイミングで撮像を行い、錠剤Ｔの上面を含む画像（印刷状態検査用の画像）を取得し、取得した画像を制御部９０に送信する。撮像部６０としては、例えば、前述の撮像部４０と同様、ＣＣＤやＣＭＯＳなどの撮像素子を有する各種のカメラを用いることが可能である。撮像部６０は画像処理部８０を介して制御部９０に電氣的に接続されており、その駆動が制御部９０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ている。

10

【００２４】

回収部７０は、撮像部６０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２０における搬送方向Ａ１の下流側の端部に設けられている。この回収部７０は、搬送部２０による保持が解除されて落下する錠剤Ｔを良品と不良品とに分けて回収するように構成されている。なお、搬送部２０は、搬送ベルト２１上の個々の錠剤Ｔが所定の位置、例えば、搬送部２０における搬送方向Ａ１の下流側の端部に到達した場合に錠剤Ｔの保持を解除する。

20

【００２５】

画像処理部８０は、撮像部４０により撮像された錠剤位置検出用の画像及び撮像部６０によって撮像された印刷状態検査用の画像を取り込み、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８０は、撮像部４０から得られた錠剤位置検出用の画像を処理し、錠剤ＴのＸ方向、Ｙ方向及び 方向の位置を取得する（図２参照）。また、画像処理部８０は、撮像部６０から得られた印刷状態検査用の画像を処理し、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。

30

【００２６】

なお、画像処理部８０は、前述のように取得した各錠剤ＴのＸ方向、Ｙ方向及び 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９０に送信する。この画像処理部８０が各情報を送信する際には、それらの情報に各撮像部４０、６０の識別情報を付加して送信する。これにより、制御部９０は、送信された情報が、各撮像部４０、６０のうちいずれの装置に対応する情報であるかを把握することができる。

【００２７】

制御部９０は、各部を集中的に制御するマイクロコンピュータと、処理情報や各種プログラムなどを記憶する記憶部（いずれも図示せず）を備えている。この制御部９０は、各種情報や各種プログラムに基づいて供給部１０、搬送部２０、撮像部４０、印刷部５０、撮像部６０及び画像処理部８０を制御する。また、制御部９０は、検出部３０や位置検出器２５から送信される検出信号などを受信する。

40

【００２８】

この制御部９０は、画像処理部８０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、その位置情報に対応する錠剤Ｔに対して印刷条件を設定する。なお、記憶部には、文字やマークなどの印刷パターン及びその印刷パターンの錠剤Ｔ上での印刷位置などを含む印刷データ、搬送ベルト２１の移動速度データなどが記憶されている。

【００２９】

例えば、制御部９０は、錠剤ＴのＹ方向の位置情報や印刷パターンに基づいて、インク

50

ジェットヘッド 5 1 において対象の錠剤 T の印刷に使用するノズル 5 1 a の範囲（使用ノズル範囲）を決定し、また、錠剤 T の X 方向の位置情報に基づいて、錠剤 T に対して印刷を開始するタイミングを決定し、印刷条件を設定する（詳しくは後述する）。また、前述のように錠剤 T が方向性を有する形態である場合、制御部 9 0 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 通りの印刷データを制御部 9 0 の記憶部に登録しておき、それらの印刷データの中から、検出された 方向の位置に適合する角度の印刷データを選択して印刷条件を設定する。

【 0 0 3 0 】

また、制御部 9 0 は、画像処理部 8 0 から送信された錠剤 T 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する（印刷状態検査）。例えば、制御部 9 0 は、印刷パターンの形状及びサイズ判断において、印刷に使用した印刷パターンを検査用の印刷パターンとして制御部 9 0 の記憶部に登録しておき、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。

【 0 0 3 1 】

（使用ノズル範囲の決定方法）

次に、前述の使用ノズル範囲の決定方法（決定手順）について説明する。なお、制御部 9 0 は、錠剤 T の Y 方向の位置情報や印刷パターンに基づいて、インクジェットヘッド 5 1 の使用ノズル範囲を決定するが、同一形状でフォントサイズ（大きさ）が異なる複数の印刷パターンに基づいてインクジェットヘッド 5 1 の使用ノズル範囲を決定する場合について図 3 及び図 4 を参照して説明する。複数の印刷パターンは制御部 9 0 の記憶部に予め記憶されている。

【 0 0 3 2 】

図 3 及び図 4 では、説明のために錠剤 T を区別するため、「T 1 ~ T 8」という符号が上から下に順番に付されている（なお、錠剤 T を区別する必要がない場合には、「錠剤 T」という）。また、図 3 及び図 4 では、一例として、形状が「A B C」であってサイズが異なる第 1 の印刷パターン P 1 及び第 2 の印刷パターン P 2 が、それぞれ、印刷前の錠剤 T に対応して示されている。第 2 の印刷パターン P 2 のサイズは第 1 の印刷パターン P 1 のサイズ（基準サイズ）よりも大きい。この第 2 印刷パターン P 2 のサイズは、例えば、錠剤 T の被印刷面のサイズに合わせてできるだけ大きく設定されている

【 0 0 3 3 】

図 3 に示すように、第 1 の印刷パターン P 1 及び第 2 の印刷パターン P 2 は、錠剤 T ごとに切り替えられており、交互に錠剤 T に印刷されることになる。通常、錠剤 T の搬送は安定しているため、錠剤 T の Y 方向の位置ズレがない状態で、第 1 の印刷パターン P 1 及び第 2 の印刷パターン P 2 を交互に用いた印刷が実行されることになる。なお、図 3 中の錠剤 T 5 と錠剤 T 8 は、意図的に Y 方向の位置ズレがあるものとして示されている。

【 0 0 3 4 】

このような第 1 の印刷パターン P 1 及び第 2 の印刷パターン P 2 に基づいて使用ノズル範囲が決定される。錠剤 T に印刷する印刷パターンが第 1 の印刷パターン P 1 であれば、その第 1 の印刷パターン P 1 に基づいて使用ノズル範囲は第 1 の範囲 H 1 に決定される。錠剤 T に印刷する印刷パターンが第 2 の印刷パターン P 2 であれば、その第 2 の印刷パターン P 2 に基づいて使用ノズル範囲は第 2 の範囲 H 2 に決定される。第 2 の印刷パターン P 2 のサイズは第 1 の印刷パターン P 1 のサイズよりも大きいため、第 2 の範囲 H 2 は第 1 の範囲 H 1 よりも広くなる。

【 0 0 3 5 】

このように、第 1 の印刷パターン P 1 及び第 2 の印刷パターン P 2 が用いられることで、第 1 の印刷パターン P 1 だけが用いられる場合に比べて、使用ノズル範囲は広くなる。さらに、第 1 の印刷パターン P 1 及び第 2 の印刷パターン P 2 が交互に使用されるため、

10

20

30

40

50

第 1 の範囲 H 1 から第 2 の範囲 H 2 に広がった分の範囲、すなわち第 2 の範囲 H 2 から第 1 の範囲 H 1 を引いた第 3 の範囲 H 3 (= H 2 - H 1) においてノズル 5 1 a の使用頻度が上がり、第 2 の範囲 H 2 の全体が安定吐出範囲となる。この安定吐出範囲とは、インクを安定して吐出することが可能なノズル範囲である。第 1 の印刷パターン P 1 だけが用いられる場合には、第 1 の範囲 H 1 だけが安定吐出範囲となるが、第 1 の印刷パターン P 1 及び第 2 の印刷パターン P 2 が交互に用いられることで、第 1 の範囲 H 1 より広い第 2 の範囲 H 2 が安定吐出範囲となる。

【 0 0 3 6 】

したがって、錠剤 T の Y 方向の位置ずれが生じた場合でも (図 3 中の錠剤 T 5 参照) 、第 1 の印刷パターン P 1 に基づいて決定される使用ノズル範囲は、第 2 の範囲 H 2 内、すなわち安定吐出範囲内となる。このため、安定吐出範囲内のノズル 5 1 a 、つまり、使用頻度が高いノズル 5 1 a が印刷に使用され、使用頻度が低いノズル 5 1 a が印刷に使用されることを抑えることができる。これにより、ノズル 5 1 a から吐出されたインクが曲がったり、インク量が不十分となって印字がかすれたりせず、安定した印刷を実現することが可能になるので、不良錠剤の発生を抑えることができる。

10

【 0 0 3 7 】

ここで、錠剤 T の Y 方向の位置ズレがある場合、第 2 の印刷パターン P 2 に基づいて決定された使用ノズル範囲の一部が、第 2 の範囲 H 2 から外れることがある (図 3 中の錠剤 T 8 参照) 。このとき、そのまま第 2 の印刷パターン P 2 が用いられても良いが、その場合には不良錠剤が発生する恐れがある。この不良錠剤の発生を確実に抑えるためには、第 2 の印刷パターン P 2 ではなく、図 4 に示すように (図 4 中の錠剤 T 8 参照) 、第 1 の印刷パターン P 1 を用いて使用ノズル範囲を第 2 の範囲 H 2 内とすることが望ましい。つまり、錠剤 T の Y 方向の位置ズレがない場合に、第 1 の印刷パターン P 1 及び第 2 の印刷パターン P 2 を交互に用いるようにしても良い。

20

【 0 0 3 8 】

なお、錠剤 T の Y 方向の位置情報において、錠剤 T は一列に整列して搬送されてくるため、錠剤 T の Y 方向の位置には基準位置があり、その基準位置からのズレ量を検出し、ズレの程度を判断することが可能である。このため、制御部 9 0 は、錠剤 T の Y 方向の位置ズレが予め定めた許容範囲内であると判断した場合、第 1 の印刷パターン P 1 及び第 2 の印刷パターン P 2 を交互に用い、錠剤 T の Y 方向の位置ズレが予め定めた許容範囲内でないとは判断した場合、第 1 の印刷パターン P 1 を用いることができる。

30

【 0 0 3 9 】

また、前述の各印刷パターンを切り替えるタイミングとしては、錠剤 T ごとに各印刷パターンを切り替えること以外にも、規則的な間隔 (例えば、所定時間ごとに) 又は不規則な間隔 (ランダムな間隔) で各印刷パターンを切り替えることも可能である。規則的な間隔や不規則な間隔 (時間間隔) は、インクの種類 (例えば、液質の違い) などに応じ、インクジェットヘッド 5 1 のノズル先端部分のインク、すなわちインクジェットヘッド 5 1 の端面から露出するインクの乾燥を抑えるために必要な間隔 (インクの乾燥を抑える間隔) に設定されている。所定時間ごとに印刷パターンを切り替える方法においては、印刷後の検査に用いる検査パターンも所定時間ごとに切り替えれば良いため、検査に要する時間が短縮可能である。

40

【 0 0 4 0 】

また、第 1 の印刷パターン P 1 と第 2 の印刷パターン P 2 の 2 種類の印刷パターンを切り替える例を説明したが、これに限らず、3 種類以上の複数種類の印刷パターンを切り替えることにより、安定吐出範囲を確保するようにしても良い。

【 0 0 4 1 】

また、錠剤 T の位置ずれが起こる頻度を予め検出し、この結果に基づいて印刷パターン切替の頻度を決めるようにしても良い。例えば、錠剤 T の形状によっては、頻繁に錠剤 T の位置ずれが起きる場合がある。このような錠剤 T の場合には、位置ずれが生じる頻度が高いためにそもそも使用されるノズル 5 1 a の範囲が広くなるので、印刷パターンの切替

50

はそれほど頻繁に行われる必要がない。反対に、位置ずれが生じる頻度が低い場合には、印刷パターンの切替を頻繁に行うようにする。このように錠剤 T の位置ずれが生じる頻度を考慮することで、印刷パターンの切替を最低限の回数にすることができ、印刷制御および印刷後の検査が容易になることから処理スピードを上げることができ、生産性をさらに向上させることができる。また、第 2 の印刷パターン P 2 は第 1 の印刷パターン P 1 よりもサイズが大きいいため、インク使用量が多くなるが、印刷パターンの切替を最低限の回数にすることで、インク使用量を減らすことができる。

【 0 0 4 2 】

また、片面に割線を有する錠剤 T に対して印刷を行う場合に、割線が形成されている面と割線が形成されていない面とで印刷パターンのサイズを変えることによって、複数の印刷パターンを切り替えるようにしても良い。これは割線が形成されている面と割線が形成されていない面とがランダムにインクジェットヘッド 5 1 と対向する面に向いて搬送されてくることが前提である。この場合に、例えば割線が形成されている面には第 1 の印刷パターン P 1、割線が形成されていない面には第 2 の印刷パターン P 2 を印刷するように設定することにより、複数のサイズの異なる印刷パターンの切替を行い、使用ノズル範囲を変更することができる。

【 0 0 4 3 】

(印刷工程)

次に、前述の錠剤印刷装置 1 が行う印刷工程(検査工程も含む)について説明する。なお、印刷に要する印刷データなどの各種情報は、制御部 9 0 の記憶部に予め記憶されている。

【 0 0 4 4 】

まず、搬送ベルト 2 1 が駆動され、その搬送ベルト 2 1 は、モータ 2 4 による駆動プーリ 2 2 及び従動プーリ 2 3 の回転に伴い、搬送方向 A 1 に回転する。そして、搬送ベルト 2 1 が回転している状態で、ホッパ 1 1 から錠剤 T がシュータ 1 2 に順次供給され、シュータ 1 2 により一列に並べられて搬送ベルト 2 1 上に一定間隔ではなくランダムに供給される。錠剤 T は搬送ベルト 2 1 上に一列に並んで所定の移動速度で搬送されていく。

【 0 0 4 5 】

搬送ベルト 2 1 上の錠剤 T は検出部 3 0 によって検出される。これにより、錠剤 T の X 方向の位置情報が取得され、制御部 9 0 に入力される。この錠剤 T の X 方向の位置情報は、制御部 9 0 の記憶部に保存されて後処理で用いられる。次に、搬送ベルト 2 1 上の錠剤 T が前述の錠剤 T の X 方向の位置情報に基づくタイミングで撮像部 4 0 によって撮像され、撮像された画像が画像処理部 8 0 に送信される。撮像部 4 0 から送信された画像に基づき、錠剤 T の位置情報(例えば、X 方向、Y 方向及び 方向の位置情報)が画像処理部 8 0 により生成され、制御部 9 0 の記憶部に保存される。この錠剤 T の位置情報などの情報に基づき、前述の使用ノズル範囲の決定手順(決定処理)が制御部 9 0 により実行され、使用ノズル範囲を含む印刷条件が制御部 9 0 の記憶部に設定される。

【 0 0 4 6 】

使用ノズル範囲の決定処理においては、制御部 9 0 が、錠剤 T の Y 方向の位置情報や印刷パターンに基づき、使用ノズル範囲を決定し、決定した使用ノズル範囲や印刷パターンなどに基づき印刷条件を設定する。この決定処理では、制御部 9 0 が、例えば、第 1 の印刷パターン P 1 及び第 2 の印刷パターン P 2 (図 3 参照)を錠剤 T ごとに切り替えて、すなわち交互に用いる。このため、使用ノズル範囲は、第 1 の範囲 H 1 及び第 2 の範囲 H 2 に交互に設定され、第 1 の印刷パターン P 1 だけを使用する場合に比べて広がる。また、第 2 の印刷パターン P 2 が繰り返し使用されるため、第 3 の範囲 H 3 においてノズル 5 1 a の使用頻度が高くなり、第 2 の範囲 H 2 の全体が安定吐出範囲となる。

【 0 0 4 7 】

撮像部 4 0 の下方を通過した搬送ベルト 2 1 上の錠剤 T は、前述の錠剤 T の X 方向の位置情報に基づくタイミング、すなわち錠剤 T がインクジェットヘッド 5 1 の直下に到達したタイミングで、前述の印刷条件に基づいてインクジェットヘッド 5 1 により印刷される

10

20

30

40

50

。インクジェットヘッド 5 1 において、各ノズル 5 1 a からインクが適宜吐出され、その錠剤 T の上面である被印刷面に文字（例えばアルファベット、片仮名、番号）やマーク（例えば記号、図形）などの識別情報を示す印刷パターンが印刷される。この錠剤 T に塗布されたインクは急速に乾燥する。なお、気体あるいは熱による乾燥を行う乾燥部（図示せず）によりインクを乾燥させるようにしても良い。

【 0 0 4 8 】

その後、識別情報を示す印刷パターンが印刷された錠剤 T は、前述の錠剤 T の X 方向の位置情報に基づくタイミングで撮像部 6 0 によって撮像され、撮像された画像が制御部 9 0 に送信される。撮像部 6 0 から送信された個々の画像に基づき、錠剤 T ごと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が画像処理部 8 0 により生成され、制御部 9 0 の記憶部に保存される。その印刷位置情報、形状情報及びサイズ情報に基づき、錠剤 T に対する印刷良否が制御部 9 0 により判断され（印刷状態検査）、錠剤 T ごとの印刷良否の結果を示す印刷良否結果情報が制御部 9 0 の記憶部に保存される。

10

【 0 0 4 9 】

例えば、印刷状態検査では、錠剤 T に印刷された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が判断され、印刷の良否が決定される。この印刷状態検査では、印刷に使用した印刷パターンが用いられ、その印刷パターンの所定印刷位置や所定形状、所定サイズと、制御部 9 0 の記憶部に保存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が判断される。

20

【 0 0 5 0 】

検査後の錠剤 T は、搬送ベルト 2 1 の移動に伴って搬送ベルト 2 1 の下流側の端部に位置すると、搬送ベルト 2 1 に保持された状態から解放され、搬送ベルト 2 1 から落下して回収部 7 0 により回収される。このとき、検査が合格であった錠剤 T は、そのまま落下して回収部 7 0 により回収されるが、検査が不合格であった錠剤 T は、搬送ベルト 2 1 から落下する途中でエアの吹き付けにより排除される。なお、エアの吹き付けにより排除された錠剤 T は、例えば、回収部 7 0 の隣に設けられた他の回収容器（図示せず）によって回収される。

【 0 0 5 1 】

この印刷工程によれば、複数の印刷パターンが切り替えられ、その切り替えられた印刷パターンが用いられて使用ノズル範囲が決定される。例えば、図 3 に示すように、第 1 の印刷パターン P 1 が用いられると、使用ノズル範囲は第 1 の範囲 H 1 に設定され、第 2 の印刷パターン P 2 が用いられると、使用ノズル範囲は第 2 の範囲 H 2 に設定される。第 1 の印刷パターン P 1 及び第 2 の印刷パターン P 2 は交互に用いられるため、使用ノズル範囲は、第 1 の範囲 H 1 及び第 2 の範囲 H 2 に交互に設定される。これにより、使用ノズル範囲は、第 1 の印刷パターン P 1 だけを使用する場合に比べて広がる。また、第 2 の印刷パターン P 2 が繰り返し使用されるため、第 3 の範囲 H 3 においてノズル 5 1 a の使用頻度が高くなり、第 2 の範囲 H 2 の全体が安定吐出範囲となる。つまり、制御部 9 0 は、ある錠剤 T に印刷されるパターンの大きさを、他の錠剤 T に印刷されるパターンの大きさよりも意図的に大きくすることで、錠剤 T の印刷に用いるノズル 5 1 a を、ノズル列の中で変えるように制御する。これにより、錠剤 T の Y 方向の位置ずれが生じても（図 3 中の錠剤 T 5 参照）、安定吐出範囲内のノズル 5 1 a、つまり、使用頻度が高いノズル 5 1 a が印刷に使用され、使用頻度が低いノズル 5 1 a が印刷に使用されることを抑えることが可能になるので、安定した印刷を実現し、不良錠剤を減らして生産性を上げることができる。

30

40

【 0 0 5 2 】

ここで、錠剤 T の搬送時、吸引孔 2 1 a 上の錠剤 T は、吸引孔 2 1 a からの吸引によって搬送ベルト 2 1 に保持されるが、全ての吸引孔 2 1 a が錠剤 T によって完全に塞がれるわけではない。この場合、空気が吸引孔 2 1 a から吸引されるため、吸引孔 2 1 a の上方には気流が発生し、また、搬送ベルト 2 1 の移動によって搬送方向 A 1 に沿って搬送ベル

50

ト 2 1 上を流れる気流も発生する。さらに、インクジェットヘッド 5 1 やその周辺の部材が搬送ベルト 2 1 上方に存在するため、搬送ベルト 2 1 上を流れる気流がそれらの部材にぶつかってさらに乱気流も発生する。これらの気流が発生するため、インクジェットヘッド 5 1 はノズル先端部分のインク乾燥が進行しやすい環境に存在している。このような状況下において、不良錠剤の発生を抑え、生産性を上げるためには、ノズル先端部分のインク乾燥が進行し難い安定吐出範囲内のノズル 5 1 a、すなわち使用頻度が高いノズル 5 1 a を使用することが重要となる。なお、前述の乾燥部がインクジェットヘッド 5 1 の下流側に位置付けられて搬送ベルト 2 1 の上方に設けられることがある。この場合には、ノズル先端部分のインク乾燥がさらに進行しやすくなる。

【 0 0 5 3 】

10

以上説明したように、実施の一形態によれば、同一形状でサイズが異なる複数の印刷パターン（例えば、第 1 の印刷パターン P 1 及び第 2 の印刷パターン P 2 ）を切り替えてインクジェットヘッド 5 1 に印刷させることによって、印刷パターンに応じて安定吐出範囲を広げることが可能となり、錠剤 T の Y 方向の位置ずれが生じて、安定吐出範囲（例えば、第 2 の範囲 H 2 ）内のノズル 5 1 a による印刷を実現することができる。これにより、安定吐出範囲内のノズル 5 1 a、すなわち使用頻度が高いノズル 5 1 a を使用し、安定吐出範囲外のノズル 5 1 a、すなわち使用頻度が低いノズル 5 1 a の使用を抑えることが可能になるので、不良錠剤の発生を抑え、生産性を上げることができる。

【 0 0 5 4 】

< 他の実施形態 >

20

前述の実施形態においては、同一形状で全体のサイズが異なる複数の印刷パターンを用いることを例示したが、これに限るものではなく、例えば、印刷パターンを Y 方向（水平面内において搬送方向 A 1 と直交する方向）にだけ縮小又は拡大した印刷パターンを用いても良く、また、印刷パターンの一部だけを縮小又は拡大した印刷パターンを用いるようにしても良い。例えば、印刷パターンが「 A B C 」である場合には、それらの文字のうち一つ又は二つの文字だけを縮小又は拡大した印刷パターンを用いることも可能である。また、一文字の全体を縮小又は拡大するのではなく、一文字の一部だけを縮小又は拡大した印刷パターンを用いることも可能である。なお、一文字を縮小又は拡大する場合には、一文字の全体を均等に縮小又は拡大しても良く、あるいは、一文字を Y 方向にだけ縮小又は拡大しても良い。

30

【 0 0 5 5 】

また、前述の実施形態においては、印刷状態検査で、印刷に使用した印刷パターンを用いて、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ているが、これに限るものではなく、例えば、検査のハードル（検査基準）を下げて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することも可能である。検査のハードルを下げる方法としては、一例として、錠剤 T に印刷された印刷パターンのサイズ検査を省略する、すなわち、錠剤 T に印刷された印刷パターンをそのサイズを無視して検査する方法を用いても良い。

【 0 0 5 6 】

また、前述の実施形態においては、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、その列数は二列や三列又は四列以上であっても良く、特に限定されるものではなく、搬送ベルト 2 1 の本数も二本以上であっても良く、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 5 1 の個数も二個以上であっても良く、特に限定されるものではない。

40

【 0 0 5 7 】

また、前述の実施形態においては、インクジェットヘッド 5 1 として、ノズル 5 1 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 5 1 a が複数列に並ぶ印刷ヘッドを用いるようにしても良い。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 5 1 を複数並べて用いるようにしても良い。

【 0 0 5 8 】

また、前述の実施形態においては、インクジェットヘッド 5 1 をノズル 5 1 a が並ぶ方

50

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 5 1 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良い。

【 0 0 5 9 】

また、前述の実施形態においては、錠剤 T の片面を印刷することを例示したが、これに限るものではなく、例えば、搬送部 2 0、検出部 3 0、撮像部 4 0、印刷部 5 0 及び撮像部 6 0 を一つのユニットし、そのユニットを上下に重ねて配置して、上側の搬送部 2 0 で印刷した錠剤 T を反転して下側の搬送部 2 0 に受け渡し、錠剤 T の両面を印刷するようにしても良い。

【 0 0 6 0 】

また、前述の実施形態においては、搬送ベルト 2 1 上に錠剤 T を吸引により保持することを例示したが、これに限るものではなく、例えば、搬送ベルト 2 1 上に錠剤 T を自重により保持するようにしても良い。

【 0 0 6 1 】

ここで、前述の錠剤としては、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に含めることができる。さらに、錠剤の形状としては、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 0 6 2 】

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 0 6 3 】

- 1 錠剤印刷装置
- 2 0 搬送部
- 5 1 インクジェットヘッド
- 9 0 制御部
- P 1 第 1 の印刷パターン
- P 2 第 2 の印刷パターン
- T 錠剤

10

20

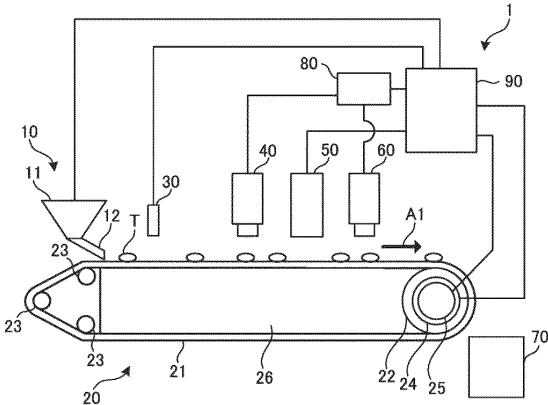
30

40

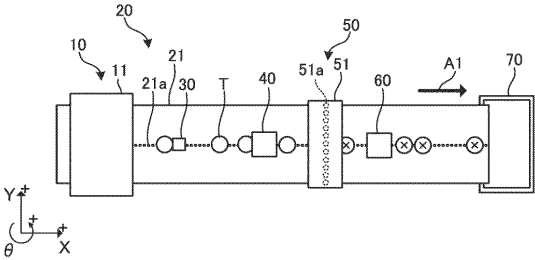
50

【図面】

【図 1】

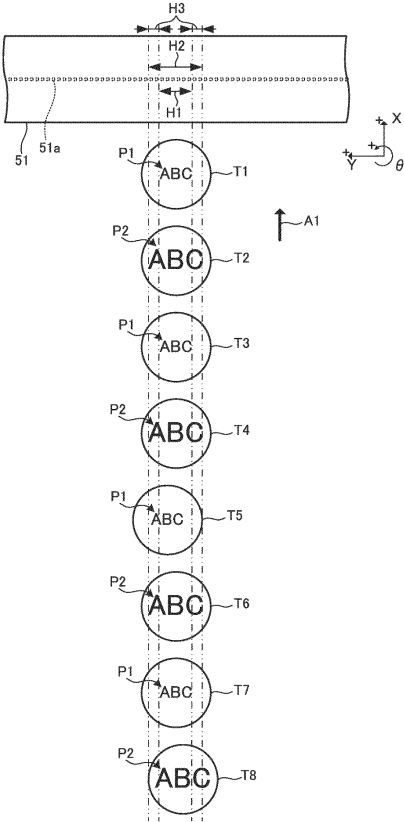


【図 2】

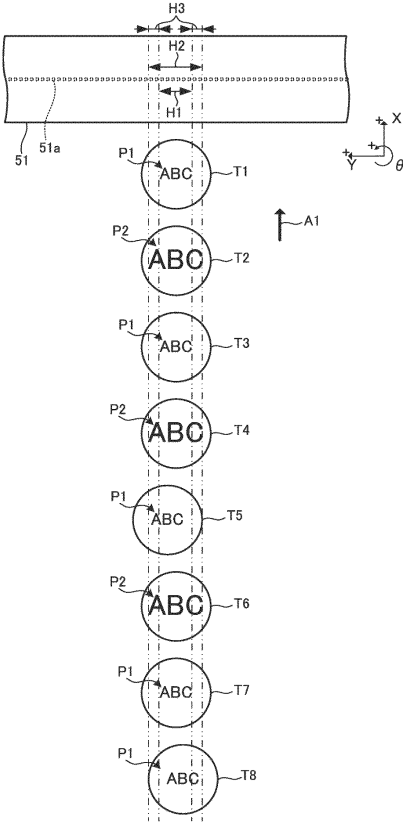


10

【図 3】



【図 4】



20

30

40

50

フロントページの続き

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

審査官 今関 雅子

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 8 / 0 6 1 8 5 2 (W O , A 1)

特開 2 0 1 7 - 2 2 1 2 4 4 (J P , A)

特開 2 0 1 7 - 0 6 0 5 9 6 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 0 3 1 5 8 4 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 2 2 1 1 4 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 8 1 7 0 7 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 1 9 3 3 9 3 (J P , A)

特開 2 0 2 0 - 1 2 7 7 2 1 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 J 3 / 0 6

B 4 1 J 2 / 0 1