

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6717818号
(P6717818)

(45) 発行日 令和2年7月8日(2020.7.8)

(24) 登録日 令和2年6月15日(2020.6.15)

(51) Int.Cl.	F 1
B 4 1 J 3/407 (2006.01)	B 4 1 J 3/407
B 4 1 J 3/36 (2006.01)	B 4 1 J 3/36 Z
B 4 1 J 25/304 (2006.01)	B 4 1 J 25/304 U
B 6 5 C 3/16 (2006.01)	B 6 5 C 3/16
B 6 5 C 9/46 (2006.01)	B 6 5 C 9/46

請求項の数 34 (全 95 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-521565 (P2017-521565)
(86) (22) 出願日	平成27年10月21日 (2015.10.21)
(65) 公表番号	特表2017-538599 (P2017-538599A)
(43) 公表日	平成29年12月28日 (2017.12.28)
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/056763
(87) 国際公開番号	W02016/065072
(87) 国際公開日	平成28年4月28日 (2016.4.28)
審査請求日	平成30年10月19日 (2018.10.19)
(31) 優先権主張番号	62/066,468
(32) 優先日	平成26年10月21日 (2014.10.21)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

前置審査

(73) 特許権者	500169900 ジェンープロープ・インコーポレーテッド アメリカ合衆国カリフォルニア州92122 1, サン・ディエゴ, ジェネティック・センター・ドライブ 10210
(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(74) 代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹
(72) 発明者	シルバート, ロルフ アメリカ合衆国 カリフォルニア 92014, デル マー, ポートフィーノ ドライブ 13395

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】曲面を有する物体上に印刷するための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物品の曲面に印刷するための装置であって、

(A) 印刷ヘッドを含む拡張可能な印刷機構であって、前記拡張可能な印刷機構は、(1)開放構成に拡張されるように、および、(2)印刷構成に収縮されるように選択的に構成および制御されており、

前記開放構成は、情報が印刷される曲面を有する物品が、前記装置内に受容されることを可能にする、または、前記装置から除去することを可能にするためのものであり、

前記印刷構成は、前記装置内に受容された物品の前記曲面を前記印刷ヘッドに対して動作位置に置き、前記印刷ヘッドに対する前記曲面の相対的な移動の間、前記曲面を前記印刷ヘッドに対して動作印刷位置に維持する、拡張可能な印刷機構と、

(B) 物品移動アセンブリであって、前記物品移動アセンブリは、

(1) 前記拡張可能な印刷機構が前記印刷構成にあるときに、前記装置内に受容された物品を把持し、前記物品の前記曲面と前記印刷ヘッドとの間の相対的な移動をもたらすことと、

(2) 前記拡張可能な印刷機構が前記開放構成にあるときに、前記物品を解放することであって、これにより、前記物品が前記装置から除去されることを可能にする、ことをを行うように構成および制御されており、

前記物品移動アセンブリは、

電動回転のために構成されたカルーセルと、

10

20

前記物品が前記カルーセルと共に回転するように、前記物品が前記装置内に置かれるか、または、前記装置から除去されることを許容する解放位置と、前記物品が前記カルーセルと共に回転するように前記物品を前記カルーセルに対して固定するグリップ位置との間で移動可能であるように構成された移動可能なグリッパー要素と

を備える、物品移動アセンブリと
を備える、装置。

【請求項 2】

前記拡張可能な印刷機構および前記物品移動アセンブリを少なくとも部分的に囲むハウジングを更に備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記ハウジング内に形成された開口部を更に備え、情報が印刷される曲面を有する物品が、前記開口部を通して、前記装置内に受容されることが可能である、または、前記装置から除去されることが可能である、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記拡張可能な印刷機構は、
1 つ以上の接触要素を有する第 1 の支持要素であって、前記 1 つ以上の接触要素は、前記第 1 の支持要素上に動作的に支持されている、第 1 の支持要素と、

第 2 の支持要素であって、前記第 2 の支持要素上に前記印刷ヘッドを支持する第 2 の支持要素と

を備え、

前記第 1 の支持要素および前記第 2 の支持要素は、前記拡張可能な印刷機構の前記開放構成と前記拡張可能な印刷機能の前記印刷構成との間で、互いに対し相对的に移動するように構成されており、前記 1 つ以上の接触要素は、前記拡張可能な印刷機構が前記印刷構成にあるときに、前記曲面を前記印刷ヘッドに対する前記動作位置に保持するように、前記装置内に受容された物品に接触するように構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記 1 つ以上の接触要素は、前記第 1 の支持要素に回転可能に取り付けられた第 1 のローラおよび第 2 のローラを備える、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記開放構成と前記印刷構成との間で、前記第 1 の支持要素および前記第 2 の支持要素の相対的な移動をもたらすように構成された拡張器機構を更に備える、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記第 1 のローラは、軸方向に伸長し、
前記第 2 のローラは、第 1 の直径を有する第 1 のヘッド部分と、前記第 1 の直径よりも小さい第 2 の直径を有する延在部分と、前記第 2 の直径よりも大きい第 3 の直径を有する第 2 のヘッド部分とを備え、前記第 1 のヘッド部分および前記延在部分および前記第 2 のヘッド部分は、前記第 2 のローラの長さに沿って軸方向に延在する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 8】

前記第 3 の直径は、前記第 1 の直径に等しい、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記第 1 のローラは、円筒状である、請求項 7 または請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記第 1 のローラは、変化する直径を有し、前記変化する直径は、前記第 1 のローラの各軸端から前記第 1 のローラの軸中央に向かって増加する、請求項 7 または請求項 8 に記載の装置。

【請求項 11】

前記第 1 の支持要素は、上部フランジと下部フランジと前記上部フランジと前記下部フ

10

20

30

40

50

ランジとの間に延在するウェブとを有するローラブラケットを備え、前記第1のローラおよび前記第2のローラは、前記上部フランジと前記下部フランジとの間に回転可能に取り付けられ、

前記第2の支持要素は、上部フランジと下部フランジと前記上部フランジと前記下部フランジとの間に延在するウェブとを有する印刷ヘッドブラケットを備え、前記ローラブラケットおよび前記印刷ヘッドブラケットは、前記ローラブラケットの前記ウェブと前記印刷ヘッドブラケットの前記ウェブとが概して互いに平行であるように配向され、

前記ローラブラケットおよび前記印刷ヘッドブラケットは、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、これにより、前記ローラブラケットおよび前記印刷ヘッドブラケットは、前記開放構成と前記印刷構成との間で、前記枢動シャフトを中心として互いに対してヒンジ式に枢動可能である、請求項5～10のいずれか一項に記載の装置。 10

【請求項12】

前記第1の支持要素および前記第2の支持要素は、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、これにより、前記第1の支持要素および前記第2の支持要素は、前記開放構成と前記印刷構成との間で、前記枢動シャフトを中心として互いに対しヒンジ式に枢動可能であり、

前記拡張器機構は、

前記第1の支持要素と前記第2の支持要素との間に設置された従動シャフトであって、前記従動シャフトは、前記枢動シャフトに概して平行である、従動シャフトと、

前記従動シャフトに取着され、かつ、前記従動シャフトと共に回転可能であり、かつ、前記第1の支持要素および前記第2の支持要素の両方に接触しているカム要素とを備え、 20

前記カム要素は、変化する直径を有し、これにより、前記カム要素の1つの配向では、前記第1の支持要素および前記第2の支持要素に接触する前記カム要素の一部が、前記拡張可能な印刷機構の前記開放構成に対応する第1の距離で離すように前記第1の支持要素および前記第2の支持要素を保持し、前記カム要素の別の配向では、前記第1の支持要素および前記第2の支持要素に接触する前記カム要素の一部が、前記拡張可能な印刷機構の前記印刷構成に対応する第2の距離で離すように前記第1の支持要素および前記第2の支持要素を保持する、請求項6に記載の装置。

【請求項13】 30

前記カム要素は、カムディスクを含み、前記カムディスクは、前記従動シャフトに固設され、かつ、前記従動シャフトと同軸であり、前記カムディスクは、可変半径を有し、これにより、前記カムディスクの第1の回転位置において、第1の半径を有する前記カムディスクの一部が、前記第1の支持要素および前記第2の支持要素に接触して、前記開放構成に対応する前記第1の距離で離すように前記第1の支持要素および前記第2の支持要素を保持し、前記カムディスクの第2の回転位置において、前記第1の半径よりも小さい第2の半径を有する前記カムディスクの一部が、前記第1の支持要素および前記第2の支持要素に接触して、前記印刷構成に対応する前記第2の距離で離すように前記第1の支持要素および前記第2の支持要素を保持する、請求項12に記載の装置。

【請求項14】 40

前記拡張器機構は、ばねを更に備え、前記ばねは、前記第1の支持要素と前記第2の支持要素との間に延在し、かつ、前記第1の支持要素および前記第2の支持要素を付勢することにより前記カム要素に接触させるように構成されている、請求項12または請求項13に記載の装置。

【請求項15】

前記第1の支持要素および前記第2の支持要素のそれぞれは、その上に取り付けられたローラベアリングを更に含み、前記カム要素は、前記第1の支持要素および前記第2の支持要素のそれぞれの前記ローラベアリングに接触する、請求項12～14のいずれか一項に記載の装置。

【請求項16】 50

駆動機構を更に備え、前記駆動機構は、
前記従動シャフトと同軸に取り付けられたブーリホイールと、
出力シャフトと駆動ホイールとを有するモータと、
前記駆動ホイールを前記ブーリホイールに結合する駆動ベルトと
を備える、請求項 12～15 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 17】

前記拡張器機構は、前記従動シャフトおよび前記カム要素の回転位置を検出するように構成された回転位置センサを更に備える、請求項 12～16 のいずれか一項に記載の装置。
。

【請求項 18】

前記回転位置センサは、

前記従動シャフトに同軸に結合されたインデックスホイールであって、前記インデックスホイールは、指定の回転位置において、前記インデックスホイールの中に形成された1つ以上の検出可能な特徴、または、前記インデックスホイールに取着された1つ以上の検出可能な特徴を有する、インデックスホイールと、

光センサと

を備え、

前記光センサは、前記従動シャフトおよび前記インデックスホイールが前記光センサに対して回転するときに、前記1つ以上の検出可能な特徴を検出するように構成されている、請求項 17 に記載の装置。

10

【請求項 19】

ハンドホイールを更に備え、前記ハンドホイールは、前記従動シャフトに取り付けられ、かつ、前記従動シャフトおよび前記カム要素の手動回転を可能にするように構成されている、請求項 12～18 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 20】

前記第2の支持要素は、印刷ヘッドプラテンを備え、前記印刷ヘッドプラテンの上に前記印刷ヘッドが取り付けられている、請求項 4～19 のいずれか一項に記載の装置。

20

【請求項 21】

前記印刷ヘッドプラテンは、前記第2の支持要素上のその位置が、横方向に調節されることが可能であるように構成され、かつ、取り付けられている、請求項 20 に記載の装置。
。

30

【請求項 22】

前記第2の支持要素に取り付けられたプラテンシャフトを更に備え、前記プラテンシャフトは、前記プラテンシャフトに沿った前記印刷ヘッドプラテンの横方向の移動を許容するように、前記印刷ヘッドプラテンの一部を通って延在する、請求項 21 に記載の装置。

【請求項 23】

前記第2の支持要素に枢動可能に取り付けられたプラテン調節レバーを更に備え、前記プラテン調節レバーは、前記印刷ヘッドプラテンの一部に接触する接触点を含み、前記プラテン調節レバーは、前記プラテン調節レバーの枢動移動が前記印刷ヘッドプラテンの前記プラテンシャフトに沿った横方向の移動をもたらすように構成されている、請求項 22 に記載の装置。

40

【請求項 24】

前記プラテン調節レバーは、突起を含み、前記突起は、選択された回転位置で前記プラテン調節レバーを固定するように、前記第2の支持要素内に形成された複数の孔のうちの1つに挿入されるように構成されている、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 25】

前記曲面上のタイミングマークを検出するように構成されたタイミングマークセンサを更に備える、請求項 1～24 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 26】

各グリッパー要素は、前記カルーセルに結合されたグリッパーアセンブリを備え、前記

50

グリッパー・アセンブリは、前記カルーセルの第1の方向への回転が、全ての前記グリッパー・アセンブリの、前記グリッパー・アセンブリ間に置かれた物品に対して前記グリップ位置に向かう半径方向内方への移動を引き起こし、かつ、前記カルーセルの第1の方向と反対の第2の方向への回転が、全ての前記グリッパー・アセンブリの、前記物品に対して前記解放位置に向かう半径方向外方への移動を引き起こすように構成されている、請求項1～25のいずれか一項に記載の装置。

【請求項27】

3つのグリッパー・アセンブリを備える、請求項26に記載の装置。

【請求項28】

前記カルーセルは、

10

上部ディスクと、

前記上部ディスクと同軸に配置された下部ディスクと

を備え、

前記上部ディスクおよび前記下部ディスクは、互いに対しても回転可能である、請求項1～27のいずれか一項に記載の装置。

【請求項29】

各グリッパー要素は、枢動するグリッパー・アセンブリを備え、

前記枢動するグリッパー・アセンブリは、

前記カルーセルの前記上部ディスクと前記下部ディスクとの間に配置された枢動アームであって、前記上部ディスクに枢動可能に取着された枢動アームと、

20

前記上部ディスクの上で、前記上部ディスクを通して前記枢動アームから延在するシャフト上に回転可能に取り付けられた刻み付きホイールと、

前記枢動アームから前記下部ディスク内に形成された関連するガイドスロット内に延在するガイドピンと

を備える、請求項28に記載の装置。

【請求項30】

前記下部ディスク内に形成された各ガイドスロットの第1の端部は、前記ガイドスロットの第2の端部よりも前記下部ディスクの半径方向中心に近い、請求項29に記載の装置。

【請求項31】

30

前記物品移動アセンブリは、駆動機構を更に備え、

前記駆動機構は、

出力シャフトと駆動ホイールとを有するモータと、

前記駆動ホイールを前記カルーセルに結合する駆動ベルトと

を備える、請求項1～30のいずれか一項に記載の装置。

【請求項32】

前記カルーセルは、前記駆動ベルトによる係合のための外周ギア歯を含む、請求項31に記載の装置。

【請求項33】

前記印刷ヘッドは、サーマル印刷ヘッドを含む、請求項1～32のいずれか一項に記載の装置。

40

【請求項34】

印刷モジュールを用いて物品の曲面上に印刷する方法であって、前記印刷モジュールは、物品移動アセンブリを備え、

前記物品移動アセンブリは、

電動回転のために構成されたカルーセルと、

前記物品が前記カルーセルと共に回転するように、前記物品が前記印刷モジュール内に置かれるか、または、前記印刷モジュールから除去されることを許容する解放位置と、前記物品が前記カルーセルと共に回転するように前記物品を前記カルーセルに対して固定するグリップ位置との間で移動可能であるように構成された移動可能なグリッパー要素と

50

を備え、

前記方法は、

情報が印刷される曲面を有する物品を受容する開放構成に前記印刷モジュールを拡張することと、

物品を前記印刷モジュール内に置くことと、

前記印刷モジュールを印刷構成に収縮し、前記曲面が前記印刷モジュールの印刷ヘッドに対して動作位置にあるように前記物品移動アセンブリの前記移動可能なグリッパー要素が前記物品を固定することと、

前記印刷ヘッドを作動させ、前記印刷ヘッドが作動している間に、前記曲面を前記印刷ヘッドに対して前記動作位置に維持しながら、前記曲面と前記印刷ヘッドとの間の相対的な移動をもたらすことと、

前記曲面上に画像を印刷した後、前記印刷モジュールから前記物品が除去されることを可能にする前記開放構成に前記印刷モジュールを拡張することと、

前記印刷モジュールから前記物品を除去することと

を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、米国特許法第119条(e)項に基づき、2014年10月21日に出願された仮特許出願第62/066,468号に対する優先権の利益を主張し、その開示内容は参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

(発明の分野)

本開示は、寸法及び/若しくは表面における不規則性、並びに/又は他の変則性を有し得る曲面上、例えば射出成型プラスチック試験管に情報を印刷するためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0003】

例えば、製造上、又は分析的、又は診断上の試験プロセス等の特定のプロセスにおいて、多くの場合、プロセスを受ける物品又はアイテムを識別し、プロセスを通して物品の位置及び状態を監視することが必要であるか、又は少なくとも望ましい。これは特に、システム、例えば、組み立てライン、製造ライン、診断用機器、又は実験室を通して複数の位置で複数のステップが実行される自動化されたプロセスにおいて事実であり得る。実行される1つ以上のプロセスステップが、異なる物品毎に多様でなければならないことも珍しくなく、よって、物品の位置を追跡するだけでなく、その特定の物品において実行されるべき特定のステップ(複数可)についてシステム内の異なるプロセスマジュールと通信することも必要となる。

【0004】

例えば、分析的又は診断上の化学的又は生物学的試験、例えば分子診断アッセイにおいて、試験される試料の特質及び/若しくは源、並びに/又は各試料を試験する上で従うべき具体的な試験プロトコルが、試験プロセスを通して監視及び追跡されなければならない。

【0005】

化学的又は生物学的試験の場合、試料の識別、例えば、試料の特性、並びに/又は診断的、工業的、環境的、及び食物源を含む源は、ある体積の試料を保持し、そこから一定分量の試料が試験のために取り出される容器、及び/又は1つ以上の化学的若しくは生物学的反応が行われる容器の上に貼り付けられた、識別情報を記載したラベルを用いて実施され得る。かかる識別情報は、容器を取り扱い、処理する人間によって読み取られる、人間可読(例えば、英数字)情報を含み得る。続く自動処理のための診断用機器内に置かれる

10

20

30

40

50

容器については、容器上に機械可読情報を提供することが有利であり得る。かかる機械可読情報には、機器又は実験室内でスキャナーによって読み取ることができるバーコード（直線状又は2次元的）が含まれてもよく、バーコードにコードされた固有数列は、例えば、関連するデータベースを介して、容器及び／又はその内容物に関する情報記録と相互に関連する。生物学的試料について、情報には、試料材料、例えば、血、尿、痰、唾液、膿、粘液、脳脊髄液、排泄物等の特性、試料材料の源、例えば、患者の名前、及び試料材料に実行される試験（複数可）が含まれ得る。機器及び／又は実験室内で容器が処理される際、容器バーコードからのデータはバーコードスキャナー又は読み取り機によって読み取られ、バーコードデータに由来する情報を包含する（又は他の様式で含有する）データ、並びに任意で、バーコード情報に関連する他の情報を包含するデータは、処理機器によって可読であるように、メモリに書き込まれるか、又はそこから取得されてもよい。処理中又は処理後、例えば、実行される試験若しくは処理、試験結果及びエラーコード、容器中の利用可能な容積、機器ID、並びに／又は他の追跡情報、例えば容器が処理される全ての機器の完全な履歴を含む、追加の情報が、記録に加えられてもよい。

【0006】

一実施形態では、容器バーコードのデータは、容器の内容物に関する情報が記憶されるデータベース内のアドレス、例えば、リレーションナルデータベースを構成する。例えば、容器が試料を保持する場合、バーコードデータに含有された情報を使用して、試料（血、尿等）の特性等の試料に関するデータベース情報内で、試料が得られた患者若しくは他の源の固有性、試料が得られた日にち、試料に実行される試験（複数可）若しくはアッセイ（複数可）等、又はこれらの組み合わせを調べることができる。他方で、容器が試薬又は他の処理材料を含有する場合、バーコードデータに含有された情報を使用して、処理材料の種類に関するデータベース情報内で、製造者、ロット番号、使用期限、保管状態、使用履歴、体積等を調べることができる。

【0007】

いくつかの場合、固有識別情報を予めラベル付けされた空の容器が提供されてもよく、その固有識別情報は、後に、容器内に置かれる試料に関する情報と関連付けられる。この関連付けは、予め貼付されたバーコードをスキャンし、バーコードにコードされた情報を、容器に付加された、又は付加される試料材料に関する情報と関連付けることによって行われる。他の場合では、試料材料がレベル付けされていない容器内に置かれる前又は後に、容器内に置かれた試料材料に関する情報と関連付けられた固有識別子が記載されたラベルが、その容器のために印刷され得る。かかるラベルは、典型的には、接着剤付きの紙に印刷され、技術者又は他の実験室人員が、ラベルを裏張りから剥がして容器上に貼り付ける。スキャナーによるラベルコードの読み取りを可能にし、続くラベルの読み取りに支障を来すような様式で、ラベル上に印刷された情報が滲む、又は他の様式で、例えば、ラベル中のしわによって歪むことがないことを確実にするように、ラベルが容器上に正しい配向で貼り付けられることを確実にするように注意を払う必要がある。言うまでもなく、各ラベルが、ラベル上の固有識別子と関連付けられた試料材料を含有する正しい容器に貼り付けられることを確実にするためにも注意を払う必要がある。

【0008】

実験室人員がラベルを裏張りから剥がす必要性を回避し、ラベルの誤用又は読み取り不可能なラベルの可能性を低減するために、固有識別情報を、容器上に貼り付けられた、初めは白紙であるラベル上に直接印刷することが望ましい場合がある。バーコード等の機械可読情報の場合、印刷された情報は、情報がバーコードスキャナーによって正確に読み取られることが可能であるように、十分に精密でなければならない。低品質な印刷、例えば、ぼんやりした、ぼけた、若しくは乱れた線及び端、又は重なって印刷された文字は、ラベル上に印刷された情報を正確に読み取るスキャナーの能力を損ねることになる。典型的に、サーマル印刷ヘッド上を紙が通過するときに、コーティングされた熱変色性の紙、すなわち感熱紙を選択的に加熱して画像を生成する感熱式プリンターは、きれいで正確な印刷が可能であるため、かかる適用において最適である。加えて、化学的又は生物学的実験

10

20

30

40

50

用途、並びに専門的な、例えば、無菌処理、製造処理、又は組み立て処理において、感熱式プリンターは、インク又は炭素系トナー粉末を使用する他のプリンターよりも有利であり、それは、かかるインク又は粉末が処理中の汚染の源となり得るからである。加えて、他のプリンターに関連するインク、リボン、トナー等の消耗品の欠如は、かかる他のプリンターを上回って感熱式プリンターの信頼性を向上させ、そのような存在しない消耗品の必要な補給が回避されるため、感熱式プリンターの使用及び維持を容易にする。

【0009】

感熱式プリンターによる精密な印刷は、印刷ヘッドと紙との間の相対的移動を伴う印刷処理を通したサーマル印刷ヘッドと感熱紙との間の十分な物理的接触及び熱接触を必要とする。印刷される表面が曲がっている、及び／又は不完全さ若しくは他の表面変則性、例えば焼結ひずみ、隆起、波打、そり等を有する場合、特に、印刷される表面が比較的固く剛性である場合、かかる接触を維持することは非常に難しくなり得る。販売時点情報管理用プリンター等の従来の感熱式プリンターでは、典型的にはゴム等のエラストマー材料からなるローラ上を紙が移動する際に、印刷ヘッドが感熱紙に接触する。かかるローラの表面は柔軟であるため、印刷ヘッドは感熱紙をローラ表面に押し当てることができ、ローラ表面の柔軟性は、印刷ヘッドと紙との間の均一な接触を容易にする。加えて、かかるプリンターのためのローラは、寸法変化及び表面片側性を最小化するように、厳しい公差で作製することができる。他方で、特定の化学的又は生物学的試験に使用される容器は、射出成型された熱可塑性物質からなる、概して円筒状の管を備え得る。かかる管は、比較的小さい寸法、例えば、1.3センチメートル(0.5インチ)であってもよく、よって、かかる管の側壁は、高度の湾曲を有する。更に、成型処理の特性そのものにより、この種類の物品が大量生産されるとき、かかる管は、サーマル印刷ヘッドと管の側壁との間の良好で均一な接触を妨げる、高位又は低位、又は他の表面不完全性及び変則性を作り出し得る、凹状及び／又は凸状の側壁部分をもたらす寸法公差を有し得る。

10

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

したがって、寸法の不整合性、並びに他の不規則的及び予期できない表面変化及び変則性を含み得る曲面上に情報を印刷する、特に感熱印刷するように構成されたデバイスの必要性が存在する。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

本開示は、物品の曲面上に印刷するための装置を記載する。本装置は、印刷ヘッドを含む拡張可能な印刷機構を備え、選択的に、(1)情報が印刷される曲面を有する物品が装置内に受容される、又はそこから除去することを可能にする開放構成に拡張し、かつ(2)装置内に受容された物品の曲面を印刷ヘッドに対して動作位置に置き、印刷ヘッドに対する曲面の相対的移動の間、曲面を印刷ヘッドに対して動作印刷位置に維持する、印刷構成に収縮するように構成及び制御されている。本装置はまた、(1)拡張可能な印刷機構が印刷構成にあるときに、装置内に受容された物品を把持し、物品の曲面と印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらし、かつ(2)拡張可能な印刷機構が開放構成にあるときに、物品を解放し、それにより物品を装置から除去することを可能にする構成及び制御された物品移動アセンブリを含む。

40

【0012】

本開示の更なる態様によれば、本装置は、拡張可能な印刷機構及び物品移動アセンブリを少なくとも部分的に囲むハウジングを更に備える。

【0013】

本開示の更なる態様によれば、本装置は、ハウジング内に形成された開口部を更に備え、情報が印刷される曲面を有する物品は、それを通して装置内に受容される、又はそこから除去される。

【0014】

50

本開示の更なる態様によれば、拡張可能な印刷機構は、1つ以上の接触要素（複数可）を有する第1の支持要素であって、1つ以上の接触要素がその上に動作的に支持されている、第1の支持要素と、第2の支持要素であって、その上に印刷ヘッドを支持する第2の支持要素と、を備える。第1の支持要素及び第2の支持要素は、拡張可能な印刷機構の開放構成と拡張可能な印刷機能の印刷構成との間で、互いに對して相対的に移動するように構成されている。接触要素（複数可）は、拡張可能な印刷機構が印刷構成にあるときに、曲面を印刷ヘッドに対する動作位置に保持するように、装置内に受容された物品に接触するように構成されている。

【0015】

本開示の更なる態様によれば、1つ以上の接触要素は、第1の支持要素に回転可能に取り付けられた第1のローラと第2のローラとを備える。 10

【0016】

本開示の更なる態様によれば、本装置は、開放構成と印刷構成との間で、第1及び第2の支持要素の相対的移動をもたらすように構成された拡張器機構を更に備える。

【0017】

本開示の更なる態様によれば、第1のローラは軸方向に伸長し、第2のローラは、ローラの長さに沿って軸方向に延在する、第1の直径を有する第1のヘッド部分と、第1の直径よりも小さい第2の直径を有する延在部分と、第2の直径よりも大きい第3の直径を有する第2のヘッド部分と、を備える。

【0018】

本開示の更なる態様によれば、第3の直径は、第1の直径と等しい。 20

【0019】

本開示の更なる態様によれば、第1のローラは、円筒状である。

【0020】

本開示の更なる態様によれば、第1のローラは、ローラの各軸端からローラの軸中央に向かって増加する、変化する直径を有する。

【0021】

本開示の更なる態様によれば、第1の支持要素は、上部フランジと、下部フランジと、上部及び下部フランジの間に延在するウェブとを有するローラプラケットを備え、第1のローラ及び第2のローラは、第1及び第2のフランジの間に回転可能に取り付けられている。第2の支持要素は、上部フランジと、下部フランジと、上部及び下部フランジの間に延在するウェブとを有する印刷ヘッドプラケットを備える。ローラプラケット及び印刷ヘッドプラケットは、ローラプラケット及び印刷ヘッドプラケットのウェブが概して互いに平行であるように配向され、ローラプラケット及び印刷ヘッドプラケットは、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、それによりローラプラケット及び印刷ヘッドプラケットは、開放構成と印刷構成との間で、枢動シャフトを中心として互いに對してヒンジ式に枢動可能である。 30

【0022】

本開示の更なる態様によれば、第1及び第2の支持要素は、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、それにより第1及び第2の支持要素は、開放構成と印刷構成との間で、枢動シャフトを中心として互いに對してヒンジ式に枢動可能である。拡張器機構は、第1及び第2の支持要素の間に設置された従動シャフトであって、枢動シャフトと概して平行である従動シャフトと、従動シャフトに取着され、それと共に回転可能であり、第1及び第2の支持要素の両方と接触しているカム要素と、を備える。カム要素は、変化する直径を有し、それによりカム要素の1つの配向では、第1及び第2の支持要素と接触するカム要素の一部は、拡張可能な印刷機構の開放構成に対応する第1の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持し、カム要素の別の配向では、第1及び第2の支持要素と接触するカム要素の一部は、拡張可能な印刷機構の印刷構成に対応する第2の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持する。 40

【0023】

本開示の更なる態様によれば、カム要素は、前記従動シャフトに固設され、それと同軸であるカムディスクを含む。カムディスクは可変半径を有し、それにより、カムディスクの第1の回転位置において、第1の半径を有するカムディスクの一部は、第1及び第2の支持要素と接触して、開放構成に対応する第1の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持し、カムディスクの第2の回転位置において、第1の半径よりも小さい第2の半径を有するカムディスクの一部は、第1及び第2の支持要素と接触して、前記印刷構成に対応する前記第2の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持する。

【0024】

本開示の更なる態様によれば、拡張器機構は、第1及び第2の支持要素の間に延在し、第1及び第2の支持要素をカム要素と接触させるように付勢するように構成されたばねを更に備える。

【0025】

本開示の更なる態様によれば、第1及び第2の支持要素のそれぞれは、その上に取り付けられたローラベアリングを更に含み、カム要素は、第1及び第2の支持要素のそれぞれのローラベアリングと接触する。

【0026】

本開示の更なる態様によれば、本装置は、従動シャフトと同軸に取り付けられたブーリホイールと、出力シャフト及び駆動ホイールを有するモータと、駆動ホイールをブーリホイールに連結する駆動ベルトと、を備える駆動機構を更に備える。

【0027】

本開示の更なる態様によれば、拡張器機構は、従動シャフト及びカム要素の回転位置を検出するように構成された回転位置センサを更に備える。

【0028】

本開示の更なる態様によれば、回転位置センサは、従動シャフトに同軸に連結されたインデックスホイールであって、指定の回転位置において、その中に形成されたか、又はそこに取着された1つ以上の検出可能な特徴を有するインデックスホイールと、光センサと、を備え、光センサは、従動シャフト及びインデックスホイールが、光センサに対して回転するときに、1つ以上の検出可能な特徴を検出するように構成されている。

【0029】

本開示の更なる態様によれば、本装置は、従動シャフトに取り付けられ、従動シャフト及びカム要素の手動回転を可能にするように構成されたハンドホイールを更に備える。

【0030】

本開示の更なる態様によれば、第2の支持要素は、印刷ヘッドプラテンを備え、その上に印刷ヘッドが取り付けられている。

【0031】

本開示の更なる態様によれば、印刷ヘッドプラテンは、第2の支持要素上のその位置が、横方向に調節できるように構成され、取り付けられている。

【0032】

本開示の更なる態様によれば、本装置は、第2の支持要素に取り付けられたプラテンシャフトを更に備え、プラテンシャフトは、プラテンシャフトに沿った印刷ヘッドプラテンの横方向の移動を許容するように、印刷ヘッドプラテンの一部を通って延在する。

【0033】

本開示の更なる態様によれば、本装置は、第2の支持要素に枢動可能に取り付けられたプラテン調節レバーであって、印刷ヘッドプラテンの一部と接触する接触点を含み、プラテン調節レバーの枢動移動が、印刷ヘッドプラテンのプラテンシャフトに沿った横方向の移動をもたらすように構成された、プラテン調節レバーを更に備える。

【0034】

本開示の更なる態様によれば、プラテン調節レバーは、選択された回転位置でプラテン調節レバーを固定するように、第2の支持要素内に形成された複数の孔のうちの1つに挿入されるように構成された突起を含む。

10

20

30

40

50

【0035】

本開示の更なる態様によれば、本装置は、曲面上のタイミングマークを検出するように構成されたタイミングマークセンサを更に備える。

【0036】

本開示の更なる態様によれば、物品移動アセンブリは、電動回転のために構成されたカルーセルと、物品がカルーセルと共に回転するように、物品が装置内に置かれるか、又はそこから除去されることを許容する解放位置と、物品をカルーセルに対して固定するグリップ位置との間で移動可能であるように構成された移動可能なグリッパー要素と、を備える。

【0037】

本開示の更なる態様によれば、各グリッパー要素は、カルーセルに連結されたグリッパー要素を備え、グリッパー要素は、カルーセルの第1の方向への回転が、全てのグリッパー要素の、グリッパー要素間に置かれた物品に対してグリップ位置に向かう半径方向内方への移動を引き起こし、カルーセルの第1の方向と反対の第2の方向への回転が、全てのグリッパー要素の、物品に対して解放位置に向かう半径方向外方への移動を引き起こすように構成されている。

【0038】

本開示の更なる態様によれば、本装置は、3つのグリッパー要素を備える。

【0039】

本開示の更なる態様によれば、カルーセルは、上部ディスクと、上部ディスクと同軸に配置された下部ディスクとを備え、上部及び下部ディスクは、互いに對して回転可能である。

【0040】

本開示の更なる態様によれば、各グリッパー要素は、枢動するグリッパー要素を備え、枢動するグリッパー要素は、カルーセルの上部ディスクと下部ディスクとの間に配設され、上部ディスクに枢動可能に取着された枢動アームと、上部ディスクの上で、上部ディスクを通して枢動アームから延在するシャフト上に回転可能に取り付けられた刻み付きホイールと、枢動アームから下部ディスク内に形成された関連するガイドスロット内に延在するガイドピンと、を備える。

【0041】

本開示の更なる態様によれば、下部ディスク内に形成された各ガイドスロットの第1の端部は、ガイドスロットの第2の端部よりも下部ディスクの半径方向中心に近い。

【0042】

本開示の更なる態様によれば、物品移動アセンブリは、駆動機構を更に備え、駆動機構は、出力シャフト及び駆動ホイールを有するモータと、駆動ホイールをカルーセルに連結する駆動ベルトと、を備える。

【0043】

本開示の更なる態様によれば、カルーセルは、前記駆動ベルトによる係合のための外周ギア歯を含む。

【0044】

本開示の更なる態様によれば、印刷ヘッドは、サーマル印刷ヘッドを含む。

【0045】

本開示はまた、印刷モジュールを用いて物品の曲面上に印刷する方法も記載し、印刷モジュールは、曲面を有する物品を受容し、曲面が印刷モジュールの印刷ヘッドに対して動作位置にあるように物品を固定し、印刷ヘッドが作動している間に、曲面を印刷ヘッドに対して動作位置に維持しながら、曲面と印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらし、それにより曲面上に情報を印刷し、その後、印刷モジュールから除去することができるよう物品を解放するように構成されている。本方法は、印刷モジュールが、曲面を有する物品がモジュール内に置かれることを可能にする開放構成にあることを確認することと、物品を印刷モジュールに挿入することと、曲面を印刷ヘッドに対して移動させることと、曲面

上のタイミングマークを検出することと、印刷モジュール内に置かれた物品の曲面が、印刷モジュールの印刷ヘッドに対して動作位置にある、印刷構成に印刷モジュールを構成することと、印刷ヘッドを作動させることと、印刷ヘッドが作動している間に、曲面を印刷ヘッドに対して動作位置に維持しながら、指定の相対的移動量で曲面を印刷ヘッドに対して移動させることで、曲面上に画像を付加することと、曲面上に画像を付加した後、印刷ヘッドの動作を止め、曲面と印刷ヘッドとの間の相対的移動を停止することと、物品を印刷モジュールから除去することができる、開放構成に印刷モジュールを構成することと、印刷モジュールから物品を除去することと、を含む。

【0046】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークは、曲面の一部の反射率の変化を検出するように構成されたタイミングマークセンサによって検出される。 10

【0047】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークセンサが、曲面の一部の反射率に基づいて波形を生成し、タイミングマークは、波形の、所定の閾値を超える変化を検知することによって検出される。

【0048】

本開示の更なる態様によれば、本方法は、物品が印刷済みであることを示すために曲面上にタイミングマーク修正部を付加するステップを更に含む。

【0049】

本開示の更なる態様によれば、本方法は、タイミングマークを検出した後、タイミングマークの1つ以上の寸法を決定し、タイミングマークの決定された1つ以上の寸法を、少なくとも1つの既定の閾値の寸法と比較するステップを更に含む。 20

【0050】

本開示の更なる態様によれば、本方法は、開放構成に印刷モジュールを構成した後、画像の各決定された寸法が、画像の予期される寸法の所定の範囲内であるかどうかを決定するステップを更に含む。

【0051】

本開示はまた、印刷モジュールを用いて物品の曲面上に印刷する方法も記載する。本方法は、情報が印刷される曲面を有する物品を受容する開放構成に印刷モジュールを構成することと、物品を印刷モジュール内に置くことと、印刷モジュールを印刷構成に構成し、曲面が印刷モジュールの印刷ヘッドに対して動作位置にあるように、物品を固定することと、印刷ヘッドを作動させ、印刷ヘッドが作動している間に、曲面を印刷ヘッドに対して動作位置に維持しながら、曲面と印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらすことと、曲面上に画像を印刷した後、印刷モジュールから物品が除去されることを可能にする開放構成に印刷モジュールを構成することと、印刷モジュールから物品を除去することと、を含む。 30

【0052】

本開示はまた、試料を処理するシステムも記載する。本システムは、試料搬送装置と、コード読み取りデバイスと、制御器と、印刷モジュールと、を含む。試料搬送装置は、第1の容器からある量の試料材料を除去し、除去された試料材料の少なくとも一部を第2の容器に分配するように構成されている。コード読み取りデバイスは、第1の容器の表面上の第1の機械可読図形コードを読み取るように構成され、第1の機械可読図形コードには、第1の容器に収容された試料材料に関連する情報がコードされている。制御器は、第1の機械可読図形コードにコードされた情報に関連する情報がコードされている第2の機械可読図形コードを生成するように構成されている。印刷モジュールは、第2の機械可読図形コードを第2の容器の曲面上に印刷するように構成及び制御されている。印刷モジュールは、印刷ヘッドを含む拡張可能な印刷機構を備える。拡張可能な印刷機構は、選択的に、(1)第2の容器が印刷モジュール内に受容される、又はそこから除去されることを可能にする開放構成に拡張し、かつ(2)第2の容器の曲面を印刷ヘッドに対して動作印刷位置に置き、曲面の印刷ヘッドに対する相対的移動の間、曲面を印刷ヘッドに対して動作 40

50

印刷位置に維持する、印刷構成に収縮するように構成及び制御されている。印刷モジュールは、(1)拡張可能な印刷機構が印刷構成にあるときに、受容された第2の容器を把持し、第2の容器の曲面と印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらし、かつ(2)拡張可能な印刷機構が開放構成にあるときに、物品を解放し、それにより物品を印刷モジュールから除去することを可能にするように構成及び制御されている移動アセンブリを更に備える。

【0053】

本開示の更なる態様によれば、試料搬送装置は、ロボットアーム上に載置されたピッターラーを備える。

【0054】

本開示の更なる態様によれば、本システムは、第1及び第2の容器のいずれか又は両方を、システム内の第1の位置からシステム内の第2の位置へ選択的に移動させるように構成及び制御されたピックアンドプレース機構を更に備える。

【0055】

本開示の更なる態様によれば、ピックアンドプレース機構は、ロボットアーム上に載置された容器グリッパーを備える。

【0056】

本開示の更なる態様によれば、印刷モジュールは、拡張可能な印刷機構及び移動アセンブリを少なくとも部分的に囲むハウジングを更に備える。

【0057】

本開示の更なる態様によれば、本システムは、ハウジング内に形成された開口部であって、それを通して印刷モジュールのハウジング内に、又はそこから出るように第2の容器を移動させることができる、開口部を更に含む。

【0058】

本開示の更なる態様によれば、拡張可能な印刷機構は、1つ以上の接触要素(複数可)を有する第1の支持要素であって、1つ以上の接触要素がその上に動作的に支持されている、第1の支持要素と、第2の支持要素であって、その上に印刷ヘッドを支持する第2の支持要素と、を備える。第1の支持要素及び第2の支持要素は、拡張可能な印刷機構の開放構成と拡張可能な印刷機能の印刷構成との間で、互いに対しても相対的に移動するように構成されている。接触要素(複数可)は、拡張可能な印刷機構が印刷構成にあるときに、曲面を印刷ヘッドに対する動作位置に保持するように、印刷モジュール内に受容された第2の容器に接触するように構成されている。

【0059】

本開示の更なる態様によれば、1つ以上の接触要素は、第1の支持要素に回転可能に取り付けられた第1のローラと第2のローラとを備える。

【0060】

本開示の更なる態様によれば、拡張可能な印刷機構は、開放構成と印刷構成との間で、第1及び第2の支持要素の相対的移動をもたらすように構成された拡張器機構を更に備える。

【0061】

本開示の更なる態様によれば、第1のローラは軸方向に伸長し、第2のローラは、ローラの長さに沿って軸方向に延在する、第1の直径を有する第1のヘッド部分と、第1の直径よりも小さい第2の直径を有する延在部分と、第2の直径よりも大きい第3の直径を有する第2のヘッド部分と、を備える。

【0062】

本開示の更なる態様によれば、第2のローラは、第3の直径が第1の直径と等しくなるように構成されている。

【0063】

本開示の更なる態様によれば、第1のローラは、円筒状である。

【0064】

10

20

30

40

50

本開示の更なる態様によれば、第1のローラは、ローラの各軸端からローラの軸中央に向かって増加する、変化する直径を有する。

【0065】

本開示の更なる態様によれば、第1の支持要素は、上部フランジと、下部フランジと、上部及び下部フランジの間に延在するウェブとを有するローラブラケットを備え、第1のローラ及び第2のローラは、第1及び第2のフランジの間に回転可能に取り付けられている。第2の支持要素は、上部フランジと、下部フランジと、上部及び下部フランジの間に延在するウェブとを有する印刷ヘッドブラケットを備え、ローラブラケット及び印刷ヘッドブラケットは、ローラブラケット及び印刷ヘッドブラケットのウェブが概して互いに平行であるように配向されている。ローラブラケット及び印刷ヘッドブラケットは、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、それによりローラブラケット及び印刷ヘッドブラケットは、開放構成と印刷構成との間で、枢動シャフトを中心として互いにに対してヒンジ式に枢動可能である。

10

【0066】

本開示の更なる態様によれば、第1及び第2の支持要素は、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、それにより第1及び第2の支持要素は、開放構成と印刷構成との間で、枢動シャフトを中心として互いにに対してヒンジ式に枢動可能である。拡張器機構は、第1及び第2の支持要素の間に設置された従動シャフトであって、枢動シャフトと概して平行である従動シャフトと、従動シャフトに取着され、それと共に回転可能であり、第1及び第2の支持要素の両方と接触しているカム要素と、を備える。カム要素は、変化する直径を有し、それによりカム要素の1つの配向では、第1及び第2の支持要素と接触するカム要素の一部は、拡張可能な印刷機構の開放構成に対応する第1の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持し、カム要素の別の配向では、第1及び第2の支持要素と接触するカム要素の一部は、拡張可能な印刷機構の印刷構成に対応する第2の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持する。

20

【0067】

本開示の更なる態様によれば、カム要素は、従動シャフトに固設され、それと同軸であるカムディスクを含む。カムディスクは可変半径を有し、それにより、カムディスクの第1の回転位置において、第1の半径を有するカムディスクの一部は、第1及び第2の支持要素と接触して、開放構成に対応する第1の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持し、カムディスクの第2の回転位置において、第1の半径よりも小さい第2の半径を有するカムディスクの一部は、第1及び第2の支持要素と接触して、印刷構成に対応する第2の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持する。

30

【0068】

本開示の更なる態様によれば、拡張器機構は、第1及び第2の支持要素の間に延在し、第1及び第2の支持要素をカム要素と接触させるように付勢するように構成されたばねを更に備える。

【0069】

本開示の更なる態様によれば、第1及び第2の支持要素のそれぞれは、その上に取り付けられたローラベアリングを更に含み、カム要素は、第1及び第2の支持要素のそれぞれのローラベアリングと接触する。

40

【0070】

本開示の更なる態様によれば、本システムは、従動シャフトと同軸に取り付けられたブーリホイールと、出力シャフト及び駆動ホイールを有するモータと、駆動ホイールをブーリホイールに連結する駆動ベルトと、を備える駆動機構を更に備える。

【0071】

本開示の更なる態様によれば、拡張器機構は、従動シャフト及びカム要素の回転位置を検出するように構成された回転位置センサを更に備える。

【0072】

本開示の更なる態様によれば、回転位置センサは、従動シャフトに同軸に連結されたイ

50

ンデックスホイールであって、指定の回転位置において、その中に形成されたか、又はそこに取着された1つ以上の検出可能な特徴を有するインデックスホイールと、光センサと、を備え、光センサは、従動シャフト及びインデックスホイールが光センサに対して回転するときに、1つ以上の検出可能な特徴を検出するように構成されている。

【0073】

本開示の更なる態様によれば、本システムは、従動シャフトに取り付けられ、従動シャフト及びカム要素の手動回転を可能にするように構成されたハンドホイールを更に備える。

【0074】

本開示の更なる態様によれば、第2の支持要素は、印刷ヘッドプラテンを備え、その上に印刷ヘッドが取り付けられている。

【0075】

本開示の更なる態様によれば、印刷ヘッドプラテンは、第2の支持要素上のその位置が、横方向に調節できるように構成され、取り付けられている。

【0076】

本開示の更なる態様によれば、本システムは、第2の支持要素に取り付けられたプラテンシャフトを更に備え、プラテンシャフトは、プラテンシャフトに沿った印刷ヘッドプラテンの横方向の移動を許容するように、印刷ヘッドプラテンの一部を通じて延在する。

【0077】

本開示の更なる態様によれば、本システムは、第2の支持要素に枢動可能に取り付けられたプラテン調節レバーであって、印刷ヘッドプラテンの一部と接触する接触点を含み、プラテン調節レバーの枢動移動が、印刷ヘッドプラテンのプラテンシャフトに沿った横方向の移動をもたらすように構成された、プラテン調節レバーを更に備える。

【0078】

本開示の更なる態様によれば、プラテン調節レバーは、選択された回転位置でプラテン調節レバーを固定するように、第2の支持要素内に形成された複数の孔のうちの1つに挿入されるように構成された突起を含む。

【0079】

本開示の更なる態様によれば、本システムは、曲面上のタイミングマークを検出するように構成されたタイミングマークセンサを更に備える。

【0080】

本開示の更なる態様によれば、移動アセンブリは、電動回転のために構成されたカルーセルと、物品がカルーセルと共に回転するように、物品が印刷モジュール内に置かれるか、又はそこから除去されることを許容する解放位置と、第2の容器をカルーセルに対して固定するグリップ位置との間で移動可能であるように構成された移動可能なグリッパー要素と、を備える。

【0081】

本開示の更なる態様によれば、各グリッパー要素は、カルーセルに連結されたグリッパー・アセンブリを備え、グリッパー・アセンブリは、カルーセルの第1の方向への回転が、全てのグリッパー・アセンブリの、グリッパー・アセンブリ間に置かれた第2の容器に対してグリップ位置に向かう半径方向内方への移動を引き起こし、カルーセルの第1の方向と反対の第2の方向への回転が、全てのグリッパー・アセンブリの、第2の容器に対して解放位置に向かう半径方向外方への移動を引き起こすように構成されている。

【0082】

本開示の更なる態様によれば、本システムは、3つのグリッパー・アセンブリを備える。

【0083】

本開示の更なる態様によれば、カルーセルは、上部ディスクと、上部ディスクと同軸に配置された下部ディスクとを備え、上部及び下部ディスクは、互いに対して回転可能である。

【0084】

10

20

30

40

50

本開示の更なる態様によれば、各グリッパー要素は、枢動するグリッパー・アセンブリを備え、枢動するグリッパー・アセンブリは、カルーセルの上部ディスクと下部ディスクとの間に配設され、上部ディスクに枢動可能に取着された枢動アームと、上部ディスクの上で、上部ディスクを通して枢動アームから延在するシャフト上に回転可能に取り付けられた刻み付きホイールと、枢動アームから下部ディスク内に形成された関連するガイドスロット内に延在するガイドピンと、を備える。

【0085】

本開示の更なる態様によれば、下部ディスク内に形成された各ガイドスロットの第1の端部は、ガイドスロットの第2の端部よりも下部ディスクの半径方向中心に近い。

【0086】

本開示の更なる態様によれば、移動アセンブリは、駆動機構を更に備え、駆動機構は、出力シャフト及び駆動ホイールを有するモータと、駆動ホイールをカルーセルに連結する駆動ベルトと、を備える。

【0087】

本開示の更なる態様によれば、カルーセルは、駆動ベルトによる係合のための外周ギア歯を含む。

【0088】

本開示の更なる態様によれば、印刷ヘッドは、サーマル印刷ヘッドを含む。

【0089】

本開示の更なる態様は、試料処理システム内で試料材料を処理する方法において具現化される。本方法は、コード読み取りデバイスを用いて、ある体積の試料材料を収容する第1の試料容器の表面上の第1の機械可読標識を自動的に読み取ることを含む。第1の試料容器に収容された試料材料に関連する情報は、第1の機械可読標識にコードされている。第2の試料容器の曲面上に第2の機械可読標識が自動的に塗布される。曲面に塗布された第2の機械可読標識は、第1の試料容器から読み取られた第1の機械可読標識に関連する標識を含み、曲面上に第2の機械可読標識を自動的に塗布することは、印刷モジュールを用いて曲面上に第2の機械可読標識を直接印刷することを含む。印刷モジュールは、印刷ヘッドと、曲面を印刷ヘッドに対して動作位置に保持するように、第2の試料容器を印刷ヘッドに対して保持するように構成された1つ以上の接触要素と、曲面を印刷ヘッドに対して移動させるように、第2の試料容器を保持し、第2の試料容器を回転させるように構成された移動アセンブリと、を備える。自動物質搬送デバイスを用いて、ある量の試料材料を第1の試料容器から第2の試料容器へ自動的に搬送する。

【0090】

更なる態様によれば、本方法は、第2の試料容器に第2の機械可読標識を塗布する前に、ロボット式ピックアンドプレース機構を用いて第2の試料容器を入力ラックから印刷モジュールへ移動させるステップを更に含む。

【0091】

更なる態様によれば、本方法は、第2の試料容器上に第2の機械可読標識を塗布した後、ある量の試料材料を第1の試料容器から第2の試料容器へ搬送する前に、ロボット式ピックアンドプレース機構を用いて第2の試料容器を印刷モジュールから試料処理ステーションへ移動させるステップを更に含む。

【0092】

更なる態様によれば、本方法は、ある量の試料材料を第1の試料容器から第2の試料容器へ搬送した後に、ロボット式ピックアンドプレース機構を用いて第2の試料容器を試料処理ステーションから出力ラックへ移動させるステップを更に含む。

【0093】

更なる態様によれば、第1の機械可読標識は、第1のバーコードを備え、第2の機械可読標識は、第2のバーコードを備える。

【0094】

更なる態様によれば、第1及び第2のバーコードは、少なくとも部分的に同一である。

10

20

30

40

50

【0095】

更なる態様によれば、第2の試料容器は、初めは白紙のラベルを含み、第2の機械可読標識は、白紙のラベル上に印刷される。

【0096】

更なる態様によれば、印刷ヘッドは、サーマル印刷ヘッドであり、曲面は、感熱性印刷媒体を備える。

【0097】

更なる態様によれば、試料材料に関連する情報は、試料識別情報を含む。

【0098】

更なる態様によれば、試料材料に関連する情報は、試料識別情報を含み、第2の試料容器の曲面上に塗布された第2の機械可読標識が、第1の試料容器上の第1の機械可読標識と少なくとも部分的に同一である。 10

【0099】

更なる態様によれば、第2の試料容器の曲面上に塗布された第2の機械可読標識は、第1の試料容器上の第1の機械可読標識とは異なる追加の機械可読標識を含み、追加の機械可読標識には、時間、体積、試料の種類、試薬、試験手順、及びエラーのうちの1つ以上に関連する情報がコードされている。

【0100】

本開示の更なる態様が、印刷ヘッドがラベルの既定の印刷可能エリア上に画像を印刷する印刷プロセスを制御する方法において具現化される。本方法は、タイミングマークセンサとラベルとの間の相対的移動をもたらすことと、相対的移動をもたらす間、タイミングマークセンサを用いてタイミングマークの位置を検出することと、タイミングマークを検出した後、タイミングマークの位置から指定された距離で離れた画像位置に印刷ヘッドを位置付けるために印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらすことと、印刷ヘッドを作動させることと、印刷ヘッドが作動している間、印刷可能エリア上に画像を印刷するために、印刷ヘッドとラベルとの間の指定された画像距離での相対的移動をもたらすことと、を含む。 20

【0101】

本開示の更なる態様によれば、画像は、バーコードを備える。

【0102】

本開示の更なる態様によれば、ラベルは、物品の曲面上に配設され、ラベルと前記タイミングマークセンサとの間、及びラベルと印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらすことは、タイミングマークセンサ及び印刷ヘッドに対して物品を回転させることを含む。 30

【0103】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークセンサは、タイミングマークセンサの前を通過する表面の反射率を検出するように構成され、タイミングマークを検出することは、タイミングマークセンサの前を通過するラベルの一部の反射率を検出することを含み、タイミングマークの反射率は、タイミングマークセンサを通過するラベルの残りの部分の反射率とは異なる。

【0104】

本開示の更なる態様によれば、本方法は、タイミングセンサとラベルとの間の相対的移動をもたらす前に、ラベルの存在を検出することを更に含む。 40

【0105】

本開示の更なる態様によれば、ラベルの存在は、既定の印刷表面存在の閾値を超えるラベルの存在に起因する反射率の変化に基づいてタイミングマークセンサによって検出される。

【0106】

本開示の更なる態様によれば、本方法は、タイミングマークセンサを通過するラベルの一部の反射率に基づくタイミングマークセンサの出力から波形を生成することを更に含み、タイミングマークは、波形の、タイミングマークの所定の閾値を超える変化を検出する 50

ことによって検知される。

【0107】

本開示の更なる態様によれば、本方法は、波形の、タイミングマークの負の閾値を下回る変化に基づいてタイミングマークの第1の縁部を検出し、波形の、タイミングマークの正の閾値を上回る変化に基づいてタイミングマークの第2の縁部を検出することを更に含む。

【0108】

本開示の更なる態様によれば、波形は、タイミングマークセンサの出力から連続的に記録された複数のデータ点を含み、波形の変化を検出することは、現在のデータ点のための第1の波形値を、現在のデータ点よりも前の所定の時点で記録されたデータ点のための第2の波形値を比較して、第1の波形値が、第2の波形値と比べて所定のタイミングマーク閾値よりも大きい差異を呈するかどうかを決定することを含む。

10

【0109】

本開示の更なる態様によれば、本方法は、ラベルが印刷済みであることを示すために、タイミングマークセンサによって検出可能なタイミングマーク修正部をラベル上に印刷するステップを更に含む。

【0110】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマーク修正部を印刷することは、タイミングマークセンサによって検出可能な様式でタイミングマークを変更する画像を印刷することを含む。

20

【0111】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマーク修正部を印刷することは、タイミングマークとは異なる、追加のマークを印刷することを含む。

【0112】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークの位置から指定された距離で離れた画像位置に印刷ヘッドを位置付けるために印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらすことは、印刷ヘッドをタイミングマーク上の印刷開始位置に置くために、印刷ヘッドと前記ラベルとの間の、第1の所定の距離での相対的移動をもたらすことを含み、タイミングマーク修正部を印刷することは、印刷ヘッドを作動させ、印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらすことを含む。

30

【0113】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマーク修正部を印刷することは、印刷ヘッドを作動させ、印刷ヘッドとラベルとの間の第1段階の相対的移動をもたらすことと、タイミングマークセンサによってタイミングマークが検出されたら第1段階を終了させることと、印刷ヘッドを作動させ、印刷ヘッドとラベルとの間の指定された相対的移動量によって規定される第2段階の印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらすことと、を含む。

【0114】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークの位置から指定された距離で離れた画像位置に印刷ヘッドを位置付けるために印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらすことは、タイミングマーク修正部に続く印刷間隙を生じさせるために、印刷ヘッドを作動させることなく印刷ヘッドとラベルとの間の第3の所定の距離での相対的移動をもたらすことを更に含み、第3の所定の距離での相対的移動の後、印刷ヘッドは前記印刷可能エリアにある。

40

【0115】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークを検出することは、タイミングマークセンサとラベルとの間の相対的移動の方向に対する、タイミングマークの先縁部及び後縁部の位置を特定することを含み、タイミングマークの位置から指定された距離で離れた画像位置に印刷ヘッドを位置付けるために印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらすことは、タイミングマークの後縁部の位置から指定された距離で離れた画像位置に印刷

50

ヘッドを位置付けるために、印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらすことを含む。

【0116】

本開示の更なる態様によれば、本方法は、タイミングマークセンサの輝度を、タイミングマークセンサの出力が出力上限を超えることをもたらすであろう第1のレベルに設定することと、タイミングマークセンサの出力が、ラベル全体に対するセンサの移動を通して、出力下限と出力上限との間であるようになるまで、タイミングマークセンサとラベルとの間の相対的移動をもたらしながら、タイミングマークセンサの輝度を定期的に変えること、によって、輝度を測定するステップを更に含む。

【0117】

本開示の更なる態様によれば、本方法は、タイミングマークの長さを決定し、タイミングマークの決定された長さを、タイミングマークの予期される長さと比較するステップを更に含む。

【0118】

本開示の更なる態様によれば、本方法は、タイミングマークの長さが、タイミングマークの予期される長さの既定の範囲内である場合にのみ、これらのステップを完了させることを更に含む。

【0119】

本開示の更なる態様によれば、本方法は、タイミングマークの長さを決定し、タイミングマークの決定された長さを予期される長さと比較するステップを更に含む。タイミングマークの長さを決定することは、波形の変化が、タイミングマークの負の閾値を下回る、波形上の第1の点を計算することと、波形の変化が、タイミングマークの負の閾値を上回る、波形上の第2の点を計算することと、波形の変化が、タイミングマークの正の閾値を上回る、波形上の第3の点を計算することと、波形の変化が、タイミングマークの正の閾値を下回る、波形上の第4の点を計算することと、第1及び第2の点を二分する点と、第3及び第4の点を二分する点との間における、タイミングマークセンサとラベルとの間の相対的移動量としてタイミングマークの長さを計算することと、を含む。

【0120】

本開示の更なる態様によれば、本方法は、印刷可能エリア上に画像を印刷した後、タイミングマークセンサ及び前記ラベルとの間の相対的移動をもたらすことと、相対的移動をもたらす間、タイミングマークセンサを用いて、ラベル上のタイミングマークの位置を検出することと、タイミングマークが検出されたとき、タイミングマークセンサとラベルとの間の相対的移動量を決定することと、検出された相対的移動量を、画像の端部とタイミングマークとの間の予期される距離と比較することと、を含む。

【0121】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークの反射率がその周囲の反射率よりも低いように、タイミングマークがその周囲よりも暗い。

【0122】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークの反射率がその周囲の反射率よりも高いように、タイミングマークがその周囲よりも明るい。

【0123】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマーク修正部を印刷することは、タイミングマークの長さを増加させるために延長部を印刷することを含む。

【0124】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークは、ラベル中の切り抜き部分を備える。

【0125】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークは、一連のエンコーダ印のうちの1つ以上のエンコーダ印を備える。

【0126】

10

20

30

40

50

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークは、ラベルが添付されている物品の表面上に形成された物理的特徴を備える。

【0127】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークは、1次元又は2次元バーコードを備える。

【0128】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークは、1次元又は2次元バーコードを備え、タイミングマーク修正部を印刷することは、1次元又は2次元バーコードを印刷することを含む。

【0129】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークは、2次元バーコードを備え、タイミングマークの位置を検出することは、2次元バーコード読み取り機を用いて、2次元バーコード内の、既知の座標の位置を識別することを含む。

【0130】

本開示の更なる態様によれば、タイミングマークは、1次元バーコードを備え、タイミングマークの位置を検出することは、1次元バーコード読み取り機が1次元バーコードを読み取ることができる第1の位置として1次元バーコードの先縁部を識別することを含む。

【0131】

本開示の更なる態様は、印刷ヘッドが、印刷ヘッドに隣接し、かつラベルの光学的及び/又は物理的特徴を検出するように構成されたセンサに隣接して位置付けられた管に添付されたラベル上に画像を印刷する印刷プロセスを制御する方法において具現化される。本方法は、管に添付されたラベルの存在を検出するよう、センサにコマンドを送ることを含む。センサは、(1)ラベルの存在を示すシグナルを生成しないか、又は(2)ラベルの存在を示すシグナルを生成する。センサが、ラベルの存在を示すシグナルを生成した場合、ラベル上のタイミングマークの位置を検出するようセンサにコマンドが送られ、センサは、ラベル上のタイミングマークの位置を示すシグナルを生成しない。センサが、ラベルの存在を示すシグナルを生成しなかった場合、又はセンサが、ラベル上のタイミングマークの位置を示すシグナルを生成しなかった場合、印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらしながら、印刷ヘッドを選択的に作動させて、ラベル上の複数の位置に複数の交互の画像を印刷する。

【0132】

本開示の更なる態様は、印刷ヘッドが、印刷ヘッドに隣接し、かつラベルの光学的及び/又は物理的特徴を検出するように構成されたセンサに隣接して位置付けられた管に添付されたラベル上に画像を印刷する印刷プロセスを制御する方法において具現化される。管に添付されたラベルの存在を検出するよう、センサにコマンドが送られ、センサは、ラベルの存在を示すシグナルを生成しない。センサによる管の存在を示すシグナルの生成の失敗に際し、次いで、印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらしながら、印刷ヘッドを選択的に作動させて、ラベル上の複数の位置に複数の交互の画像を印刷する。

【0133】

本開示の更なる態様は、印刷ヘッドが、印刷ヘッドに隣接し、かつラベルの光学的及び/又は物理的特徴を検出するように構成されたセンサに隣接して位置付けられた管に添付されたラベル上に画像を印刷する印刷プロセスを制御する方法において具現化される。管に添付されたラベルの存在が、センサによって検出される。ラベルを検出した後、ラベル上のタイミングマークの位置を検出するよう、センサにコマンドが送られ、センサは、ラベル上のタイミングマークの位置を示すシグナルを生成しない。タイミングマークの位置を示すシグナルの生成に失敗した後、印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらしながら印刷ヘッドを選択的に作動させて、ラベル上の複数の位置で複数の交互の画像を印刷する。

【0134】

10

20

30

40

50

本開示の主題の他の特性及び特質、並びに動作方法、構造における要素の機能及び部品の組み合わせ、並びに製造における経済性は、その全てが本明細書の一部を形成し、同様の参照符号は様々な図面内の対応する部分を指す、添付図面を参照して以下の説明及び添付の特許請求の範囲を考慮した上で、より明白になるであろう。

本願明細書は、例えば、以下の項目も提供する。

(項目1)

物品の曲面に印刷するための装置であって、

(A) 刷ヘッドを含む拡張可能な印刷機構であり、選択的に、

(1) 報が印刷される曲面を有する物品が前記装置内に受容される、又はそこから除去されることを可能にする開放構成に拡張し、かつ

10

(2) 前記装置内に受容された物品の前記曲面を前記印刷ヘッドに対して動作位置に置き、前記印刷ヘッドに対する前記曲面の相対的移動の間、前記曲面を前記印刷ヘッドに対して動作印刷位置に維持する、印刷構成に収縮するように構成及び制御されている、拡張可能な印刷機構と、

(B) 物品移動アセンブリであり、

(1) 前記拡張可能な印刷機構が前記印刷構成にあるときに、前記装置内に受容された物品を把持し、前記物品の前記曲面と前記印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらし、かつ

(2) 前記拡張可能な印刷機構が前記開放構成にあるときに、前記物品を解放し、それにより前記物品を前記装置から除去することを可能にするように構成及び制御されている、物品移動アセンブリと、を備える、装置。

20

(項目2)

前記拡張可能な印刷機構及び前記物品移動アセンブリを少なくとも部分的に囲むハウジングを更に備える、項目1に記載の装置。

(項目3)

前記ハウジング内に形成された開口部を更に備え、情報が印刷される曲面を有する物品が、それを通して前記装置内に受容される、又はそこから除去される、項目2に記載の装置。

(項目4)

前記拡張可能な印刷機構が、

30

1つ以上の接触要素（複数可）を有する第1の支持要素であって、前記1つ以上の接触要素がその上に動作的に支持されている、第1の支持要素と、

第2の支持要素であって、その上に前記印刷ヘッドを支持する第2の支持要素と、を備え、

前記第1の支持要素及び前記第2の支持要素は、前記拡張可能な印刷機構の前記開放構成と前記拡張可能な印刷機能の前記印刷構成との間で、互いに対して相対的に移動するように構成され、前記接触要素（複数可）は、前記拡張可能な印刷機構が前記印刷構成にあるときに、前記曲面を前記印刷ヘッドに対する前記動作位置に保持するように、前記装置内に受容された物品に接触するように構成されている、項目1～3のいずれか一項に記載の装置。

40

(項目5)

前記1つ以上の接触要素が、前記第1の支持要素に回転可能に取り付けられた第1のローラと第2のローラとを備える、項目4に記載の装置。

(項目6)

前記開放構成と前記印刷構成との間で、前記第1及び第2の支持要素の相対的移動をもたらすように構成された拡張器機構を更に備える、項目4又は5に記載の装置。

(項目7)

前記第1のローラが軸方向に伸長し、

前記第2のローラが、前記ローラの長さに沿って軸方向に延在する、第1の直径を有する第1のヘッド部分と、前記第1の直径よりも小さい第2の直径を有する延在部分と、前

50

記第2の直径よりも大きい第3の直径を有する第2のヘッド部分と、を備える、項目5に記載の装置。

(項目8)

前記第3の直径が、前記第1の直径と等しい、項目7に記載の装置。

(項目9)

前記第1のローラが、円筒状である、項目7又は8に記載の装置。

(項目10)

前記第1のローラが、前記ローラの各軸端から前記ローラの軸中央に向かって増加する、変化する直径を有する、項目7又は8に記載の装置。

(項目11)

前記第1の支持要素が、上部フランジと、下部フランジと、前記上部及び下部フランジの間に延在するウェブとを有するローラブラケットを備え、前記第1のローラ及び前記第2のローラは、前記第1及び第2のフランジの間に回転可能に取り付けられ、

前記第2の支持要素が、上部フランジと、下部フランジと、前記上部及び下部フランジの間に延在するウェブとを有する印刷ヘッドブラケットを備え、前記ローラブラケット及び前記印刷ヘッドブラケットは、前記ローラブラケット及び前記印刷ヘッドブラケットの前記ウェブが概して互いに平行であるように配向され、

ローラブラケット及び印刷ヘッドブラケットが、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、それによりローラブラケット及び印刷ヘッドブラケットが、開放構成と印刷構成との間で、枢動シャフトを中心として互いに対しヒンジ式に枢動可能である、項目5～10のいずれか一項に記載の装置。

(項目12)

第1及び第2の支持要素が、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、それにより第1及び第2の支持要素が、開放構成と印刷構成との間で、枢動シャフトを中心として互いに対しヒンジ式に枢動可能であり、拡張器機構が、

第1及び第2の支持要素の間に設置された従動シャフトであって、枢動シャフトと概して平行である従動シャフトと、

前記従動シャフトに取着され、それと共に回転可能であり、前記第1及び第2の支持要素の両方と接触しているカム要素と、を備え、前記カム要素は、変化する直径を有し、それにより前記カム要素の1つの配向では、前記第1及び第2の支持要素と接触する前記カム要素の一部が、前記拡張可能な印刷機構の前記開放構成に対応する第1の距離で離すように前記第1及び第2の支持要素を保持し、前記カム要素の別の配向では、前記第1及び第2の支持要素と接触する前記カム要素の一部が、前記拡張可能な印刷機構の前記印刷構成に対応する第2の距離で離すように前記第1及び第2の支持要素を保持する、項目6～11のいずれか一項に記載の装置。

(項目13)

前記カム要素が、前記従動シャフトに固設され、それと同軸であるカムディスクを含み、前記カムディスクは可変半径を有し、それにより、前記カムディスクの第1の回転位置において、第1の半径を有する前記カムディスクの一部が、前記第1及び第2の支持要素と接触して、前記開放構成に対応する前記第1の距離で離すように前記第1及び第2の支持要素を保持し、前記カムディスクの第2の回転位置において、前記第1の半径よりも小さい第2の半径を有する前記カムディスクの一部が、前記第1及び第2の支持要素と接触して、前記印刷構成に対応する前記第2の距離で離すように前記第1及び第2の支持要素を保持する、項目12に記載の装置。

(項目14)

前記拡張器機構が、前記第1及び前記第2の支持要素の間に延在し、前記第1及び前記第2の支持要素を前記カム要素と接触させるように付勢するように構成されたばねを更に備える、項目12又は13に記載の装置。

(項目15)

前記第1及び第2の支持要素のそれぞれが、その上に取り付けられたローラベアリング

10

20

30

40

50

を更に含み、前記カム要素は、前記第1及び第2の支持要素のそれぞれの前記ローラベアリングと接触する、項目12～14のいずれか一項に記載の装置。

(項目16)

従動シャフトと同軸に取り付けられたブーリホイールと、
出力シャフト及び駆動ホイールを有するモータと、
駆動ホイールをブーリホイールに連結する駆動ベルトと、を備える駆動機構を更に備える、項目12～15のいずれか一項に記載の装置。

(項目17)

前記拡張器機構が、前記従動シャフト及びカム要素の回転位置を検出するように構成された回転位置センサを更に備える、項目12～16のいずれか一項に記載の装置。

10

(項目18)

前記回転位置センサが、
前記従動シャフトに同軸に連結されたインデックスホイールであって、指定の回転位置において、その中に形成されたか、又はそこに取着された1つ以上の検出可能な特徴を有するインデックスホイールと、
光センサと、を備え、光センサが、前記従動シャフト及び前記インデックスホイールが前記光センサに対して回転するときに、前記1つ以上の検出可能な特徴を検出するように構成されている、項目17に記載の装置。

(項目19)

前記従動シャフトに取り付けられ、前記従動シャフト及び前記カム要素の手動回転を可能にるように構成されたハンドホイールを更に備える、項目12～18のいずれか一項に記載の装置。

20

(項目20)

前記第2の支持要素が、印刷ヘッドプラテンを備え、その上に前記印刷ヘッドが取り付けられている、項目4～19のいずれか一項に記載の装置。

(項目21)

前記印刷ヘッドプラテンが、前記第2の支持要素上のその位置が、横方向に調節できるように構成され、取り付けられている、項目20に記載の装置。

(項目22)

前記第2の支持要素に取り付けられたプラテンシャフトを更に備え、前記プラテンシャフトは、前記プラテンシャフトに沿った前記印刷ヘッドプラテンの横方向の移動を許容するように、前記印刷ヘッドプラテンの一部を通って延在する、項目21に記載の装置。

30

(項目23)

前記第2の支持要素に枢動可能に取り付けられたプラテン調節レバーであって、前記印刷ヘッドプラテンの一部と接触する接触点を含み、前記プラテン調節レバーの枢動移動が、前記印刷ヘッドプラテンの前記プラテンシャフトに沿った横方向の移動をもたらすように構成された、プラテン調節レバーを更に備える、項目22に記載の装置。

(項目24)

前記プラテン調節レバーが、選択された回転位置で前記プラテン調節レバーを固定するように、前記第2の支持要素内に形成された複数の孔のうちの1つに挿入されるように構成された突起を含む、項目23に記載の装置。

40

(項目25)

前記曲面上のタイミングマークを検出するように構成されたタイミングマークセンサを更に備える、項目1～24のいずれか一項に記載の装置。

(項目26)

前記物品移動アセンブリが、
電動回転のために構成されたカルーセルと、
物品が前記カルーセルと共に回転するように、前記物品が前記装置内に置かれるか、又はそこから除去されることを許容する解放位置と、前記物品を前記カルーセルに対して固定するグリップ位置との間で移動可能であるように構成された移動可能なグリッパー要素

50

と、を備える、項目 1 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の装置。

(項目 27)

各グリッパー要素が、前記カルーセルに連結されたグリッパーアセンブリを備え、前記グリッパーアセンブリは、前記カルーセルの第1の方向への回転が、全ての前記グリッパーアセンブリの、前記グリッパーアセンブリ間に置かれた物品に対して前記グリップ位置に向かう半径方向内方への移動を引き起こし、前記カルーセルの第1の方向と反対の第2の方向への回転が、全ての前記グリッパーアセンブリの、前記物品に対して前記解放位置に向かう半径方向外方への移動を引き起こすように構成されている、項目 26 に記載の装置。

(項目 28)

10

3つのグリッパーアセンブリを備える、項目 27 に記載の装置。

(項目 29)

前記カルーセルが、
上部ディスクと、

前記上部ディスクと同軸に配置された下部ディスクと、を備え、前記上部及び下部ディスクは、互いにに対して回転可能である、項目 26 ~ 28 のいずれか一項に記載の装置。

(項目 30)

各グリッパー要素が、枢動するグリッパーアセンブリを備え、前記枢動するグリッパーアセンブリは、

前記カルーセルの前記上部ディスクと前記下部ディスクとの間に配設され、前記上部ディスクに枢動可能に取着された枢動アームと、

20

前記上部ディスクの上で、前記上部ディスクを通して前記枢動アームから延在するシャフト上に回転可能に取り付けられた刻み付きホイールと、

前記枢動アームから前記下部ディスク内に形成された関連するガイドスロット内に延在するガイドピンと、を備える、項目 29 に記載の装置。

(項目 31)

前記下部ディスク内に形成された各ガイドスロットの第1の端部が、前記ガイドスロットの第2の端部よりも前記下部ディスクの半径方向中心に近い、項目 30 に記載の装置。

(項目 32)

30

前記物品移動アセンブリが、駆動機構を更に備え、前記駆動機構は、

出力シャフト及び駆動ホイールを有するモータと、

前記駆動ホイールを前記カルーセルに連結する駆動ベルトと、を備える、項目 26 ~ 31 のいずれか一項に記載の装置。

(項目 33)

前記カルーセルが、前記駆動ベルトによる係合のための外周ギア歯を含む、項目 32 に記載の装置。

(項目 34)

前記印刷ヘッドが、サーマル印刷ヘッドを含む、項目 1 ~ 33 のいずれか一項に記載の装置。

(項目 35)

40

印刷モジュールを用いて物品の曲面上に印刷する方法であって、前記印刷モジュールは、曲面を有する物品を受容し、前記曲面が前記印刷モジュールの印刷ヘッドに対して動作位置にあるように前記物品を固定し、前記印刷ヘッドが作動している間に、前記曲面を前記印刷ヘッドに対して前記動作位置に維持しながら、前記曲面と前記印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらし、それにより前記曲面上に情報を印刷し、その後、前記印刷モジュールから除去することができるよう前記物品を解放するように構成され、前記方法は、

前記印刷モジュールが、曲面を有する前記物品が前記モジュール内に置かれることを可能にする開放構成にあることを確認することと、

前記物品を前記印刷モジュールに挿入することと、

前記曲面を前記印刷ヘッドに対して移動させることと、

50

前記曲面上のタイミングマークを検出することと、
 前記印刷モジュール内に置かれた前記物品の前記曲面が、前記印刷モジュールの前記印刷ヘッドに対して動作位置にある、印刷構成に前記印刷モジュールを構成することと、
 前記印刷ヘッドを作動させること、
 前記印刷ヘッドが作動している間に、前記曲面を前記印刷ヘッドに対して前記動作位置に維持しながら、指定の相対的移動量で前記曲面を前記印刷ヘッドに対して移動させることで、前記曲面上に画像を付加することと、
 前記曲面上に前記画像を付加した後、前記印刷ヘッドの動作を止め、前記曲面と前記印刷ヘッドとの間の相対的移動を停止することと、
 前記物品を前記印刷モジュールから除去することができる、前記開放構成に前記印刷モジュールを構成することと、
 前記印刷モジュールから前記物品を除去することと、を含む、方法。

(項目 3 6)

前記タイミングマークが、前記曲面の一部の反射率の変化を検出するように構成されたタイミングマークセンサによって検出される、項目 3 5 に記載の方法。

(項目 3 7)

前記タイミングマークセンサが、前記曲面の一部の反射率に基づいて波形を生成し、前記タイミングマークは、前記波形の、所定の閾値を超える変化を検出することによって検出される、項目 3 6 に記載の方法。

(項目 3 8)

前記物品が印刷済みであることを示すために前記曲面上にタイミングマーク修正部を付加するステップを更に含む、項目 3 5 ~ 3 7 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 3 9)

前記タイミングマークを検出した後、前記タイミングマークの 1 つ以上の寸法を決定し、前記タイミングマークの前記決定された 1 つ以上の寸法を、少なくとも 1 つの既定の閾値の寸法と比較するステップを更に含む、項目 3 5 ~ 3 8 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 4 0)

前記印刷モジュールを前記開放構成に構成した後、前記画像の各決定された寸法が、前記画像の予期される寸法の所定の範囲内であるかどうかを決定するステップを更に含む、項目 3 5 ~ 3 9 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 4 1)

印刷モジュールを用いて物品の曲面上に印刷する方法であって、
 情報が印刷される曲面を有する物品を受容する開放構成に前記印刷モジュールを構成することと、

物品を前記印刷モジュール内に置くことと、

前記印刷モジュールを印刷構成に構成し、前記曲面が前記印刷モジュールの印刷ヘッドに対して動作位置にあるように、前記物品を固定することと、

前記印刷ヘッドを作動させ、前記印刷ヘッドが作動している間に、前記曲面を前記印刷ヘッドに対して前記動作位置に維持しながら、前記曲面と前記印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらすことと、

前記曲面上に画像を印刷した後、前記印刷モジュールから前記物品が除去されることを可能にする開放構成に前記印刷モジュールを構成することと、

前記印刷モジュールから前記物品を除去することと、を含む、方法。

(項目 4 2)

試料を処理するシステムであって、

第 1 の容器からある量の試料材料を除去し、前記除去された試料材料の少なくとも一部を第 2 の容器に分配するように構成された試料搬送装置と、

前記第 1 の容器の表面上の第 1 の機械可読図形コードを読み取るように構成されたコード読み取りデバイスであり、前記第 1 の機械可読図形コードには、前記第 1 の容器に収容された前記試料材料に関連する情報がコードされている、コード読み取りデバイスと、

10

20

30

40

50

前記第1の機械可読図形コードにコードされた前記情報に関連する情報がコードされている第2の機械可読図形コードを生成するように構成された制御器と、

前記第2の機械可読図形コードを前記第2の容器の曲面上に印刷するように構成及び制御された印刷モジュールと、を備え、前記印刷モジュールは、

(A) 印刷ヘッドを含む拡張可能な印刷機構であり、選択的に、

(1) 前記第2の容器が前記印刷モジュール内に受容される、又はそこから除去されることを可能にする開放構成に拡張し、かつ

(2) 前記第2の容器の前記曲面を前記印刷ヘッドに対して動作印刷位置に置き、前記印刷ヘッドに対する前記曲面の相対的移動の間、前記曲面を前記印刷ヘッドに対して前記動作印刷位置に維持する、印刷構成に収縮するように構成及び制御されている、拡張可能な印刷機構と、

(B) 移動アセンブリであり、

(1) 前記拡張可能な印刷機構が前記印刷構成にあるときに、前記受容された第2の容器を把持し、前記第2の容器の前記曲面と前記印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらし、かつ

(2) 前記拡張可能な印刷機構が前記開放構成にあるときに、前記物品を解放し、それにより前記物品を前記印刷モジュールから除去することを可能にするように構成及び制御されている移動アセンブリと、を備える、システム。

(項目43)

前記試料搬送装置が、ロボットアーム上に載置されたピッパーを備える、項目42に記載のシステム。

(項目44)

前記第1及び第2の容器のいずれか又は両方を、前記システム内の第1の位置から前記システム内の第2の位置へ選択的に移動させるように構成及び制御されたピックアンドプレース機構を更に備える、項目42又は43に記載のシステム。

(項目45)

前記ピックアンドプレース機構が、ロボットアーム上に載置された容器グリッパーを備える、項目44に記載のシステム。

(項目46)

前記印刷モジュールが、前記拡張可能な印刷機構及び前記移動アセンブリを少なくとも部分的に囲むハウジングを更に備える、項目42～45のいずれか一項に記載のシステム。

(項目47)

前記ハウジング内に形成された開口部であって、それを通して前記印刷モジュールの前記ハウジング内に、又はそこから出るように前記第2の容器を移動させることができる、開口部を更に含む、項目46に記載のシステム。

(項目48)

前記拡張可能な印刷機構が、

1つ以上の接触要素(複数可)を有する第1の支持要素であって、前記1つ以上の接触要素がその上に動作的に支持されている、第1の支持要素と、

第2の支持要素であって、その上に前記印刷ヘッドを支持する第2の支持要素と、を備え、

前記第1の支持要素及び前記第2の支持要素は、前記拡張可能な印刷機構の前記開放構成と前記拡張可能な印刷機能の前記印刷構成との間で、互いに対して相対的に移動するように構成され、前記接触要素(複数可)は、前記拡張可能な印刷機構が前記印刷構成にあるときに、前記曲面を前記印刷ヘッドに対する前記動作位置に保持するように、前記印刷モジュール内に受容された前記第2の容器に接触するように構成されている、項目42～47のいずれか一項に記載のシステム。

(項目49)

前記拡張可能な印刷機構が、前記開放構成と前記印刷構成との間で、前記第1及び第2

10

20

30

40

50

の支持要素の相対的移動をもたらすように構成された拡張器機構を更に備える、項目 4 8 に記載のシステム。

(項目 5 0)

前記 1 つ以上の接触要素が、前記第 1 の支持要素に回転可能に取り付けられた第 1 のローラと第 2 のローラとを備える、項目 4 8 又は 4 9 に記載のシステム。

(項目 5 1)

前記第 1 のローラが軸方向に伸長し、

前記第 2 のローラが、前記ローラの長さに沿って軸方向に延在する、第 1 の直径を有する第 1 のヘッド部分と、前記第 1 の直径よりも小さい第 2 の直径を有する延在部分と、前記第 2 の直径よりも大きい第 3 の直径を有する第 2 のヘッド部分と、を備える、項目 5 0 に記載のシステム。

10

(項目 5 2)

前記第 3 の直径が、前記第 1 の直径と等しい、項目 5 1 に記載のシステム。

(項目 5 3)

前記第 1 のローラが、円筒状である、項目 5 0 ~ 5 2 のいずれか一項に記載のシステム

。

(項目 5 4)

前記第 1 のローラが、前記ローラの各軸端から前記ローラの軸中央に向かって増加する、変化する直径を有する、項目 5 0 ~ 5 2 のいずれか一項に記載のシステム。

(項目 5 5)

前記第 1 の支持要素が、上部フランジと、下部フランジと、前記上部及び下部フランジの間に延在するウェブとを有するローラブラケットを備え、前記第 1 のローラ及び前記第 2 のローラは、前記第 1 及び第 2 のフランジの間に回転可能に取り付けられ、

前記第 2 の支持要素が、上部フランジと、下部フランジと、前記上部及び下部フランジの間に延在するウェブとを有する印刷ヘッドブラケットを備え、前記ローラブラケット及び前記印刷ヘッドブラケットは、前記ローラブラケット及び前記印刷ヘッドブラケットのウェブが概して互いに平行であるように配向され、

前記ローラブラケット及び前記印刷ヘッドブラケットが、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、それにより前記ローラブラケット及び前記印刷ヘッドブラケットが、前記開放構成と前記印刷構成との間で、前記枢動シャフトを中心として互いに対しヒンジ式に枢動可能である、項目 5 0 ~ 5 4 のいずれか一項に記載のシステム。

20

(項目 5 6)

前記第 1 及び第 2 の支持要素が、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、それにより前記第 1 及び第 2 の支持要素が、前記開放構成と前記印刷構成との間で、前記枢動シャフトを中心として互いに対しヒンジ式に枢動可能であり、前記拡張器機構が、

前記第 1 及び第 2 の支持要素の間に設置された従動シャフトであって、前記枢動シャフトと概して平行である従動シャフトと、

前記従動シャフトに取着され、それと共に回転可能であり、前記第 1 及び第 2 の支持要素の両方と接触しているカム要素と、を備え、前記カム要素は変化する直径を有し、それにより前記カム要素の 1 つの配向では、前記第 1 及び第 2 の支持要素と接触する前記カム要素の一部が、前記拡張可能な印刷機構の前記開放構成に対応する第 1 の距離で離すように前記第 1 及び第 2 の支持要素を保持し、前記カム要素の別の配向では、前記第 1 及び第 2 の支持要素と接触する前記カム要素の一部が、前記拡張可能な印刷機構の前記印刷構成に対応する第 2 の距離で離すように前記第 1 及び第 2 の支持要素を保持する、項目 4 9 ~ 5 5 のいずれか一項に記載のシステム。

30

(項目 5 7)

前記カム要素が、前記従動シャフトに固設され、それと同軸であるカムディスクを含み、前記カムディスクは可変半径を有し、それにより、前記カムディスクの第 1 の回転位置において、第 1 の半径を有する前記カムディスクの一部が、前記第 1 及び第 2 の支持要素

40

50

と接触して、前記開放構成に対応する前記第1の距離で離すように前記第1及び第2の支持要素を保持し、前記カムディスクの第2の回転位置において、前記第1の半径よりも小さい第2の半径を有する前記カムディスクの一部が、前記第1及び第2の支持要素と接触して、前記印刷構成に対応する前記第2の距離で離すように前記第1及び第2の支持要素を保持する、項目56に記載のシステム。

(項目58)

前記拡張器機構が、前記第1及び第2の支持要素の間に延在し、前記第1及び第2の支持要素を前記カム要素と接触させるように付勢するように構成されたばねを更に備える、項目56又は57に記載のシステム。

(項目59)

前記第1及び第2の支持要素のそれぞれが、その上に取り付けられたローラベアリングを更に含み、前記カム要素は、前記第1及び第2の支持要素のそれぞれの前記ローラベアリングと接触する、項目56～58のいずれか一項に記載のシステム。

(項目60)

前記従動シャフトと同軸に取り付けられたブーリホイールと、
出力シャフト及び駆動ホイールを有するモータと、

前記駆動ホイールを前記ブーリホイールに連結する駆動ベルトと、を備える駆動機構を更に備える、項目56～59のいずれか一項に記載のシステム。

(項目61)

前記拡張器機構が、前記従動シャフト及びカム要素の回転位置を検出するように構成された回転位置センサを更に備える、項目56～60のいずれか一項に記載のシステム。

(項目62)

前記回転位置センサが、
前記従動シャフトに同軸に連結されたインデックスホイールであって、指定の回転位置において、その中に形成されたか、又はそこに取着された1つ以上の検出可能な特徴を有するインデックスホイールと、

光センサと、を備え、前記光センサが、前記従動シャフト及び前記インデックスホイールが前記光センサに対して回転するときに、前記1つ以上の検出可能な特徴を検出するように構成されている、項目61に記載のシステム。

(項目63)

前記従動シャフトに取り付けられ、前記従動シャフト及び前記カム要素の手動回転を可能にするように構成されたハンドホイールを更に備える、項目56～62のいずれか一項に記載のシステム。

(項目64)

前記第2の支持要素が、印刷ヘッドプラテンを備え、その上に前記印刷ヘッドが取り付けられている、項目48～63のいずれか一項に記載のシステム。

(項目65)

前記印刷ヘッドプラテンが、前記第2の支持要素上のその位置が、横方向に調節可能であるように構成され、取り付けられている、項目64に記載のシステム。

(項目66)

前記第2の支持要素に取り付けられたプラテンシャフトを更に備え、前記プラテンシャフトは、前記プラテンシャフトに沿った前記印刷ヘッドプラテンの横方向の移動を許容するように、前記印刷ヘッドプラテンの一部を通って延在する、項目65に記載のシステム。
。

(項目67)

前記第2の支持要素に枢動可能に取り付けられたプラテン調節レバーであって、前記印刷ヘッドプラテンの一部と接触する接触点を含み、前記プラテン調節レバーの枢動移動が、前記印刷ヘッドプラテンの前記プラテンシャフトに沿った横方向の移動をもたらすように構成された、プラテン調節レバーを更に備える、項目66に記載のシステム。

(項目68)

10

20

30

40

50

前記プラテン調節レバーが、選択された回転位置で前記プラテン調節レバーを固定するように、前記第2の支持要素内に形成された複数の孔のうちの1つに挿入されるように構成された突起を含む、項目67に記載のシステム。

(項目69)

前記曲面上のタイミングマークを検出するように構成されたタイミングマークセンサを更に備える、項目42～68のいずれか一項に記載のシステム。

(項目70)

前記移動アセンブリが、

電動回転のために構成されたカルーセルと、

物品が前記印刷モジュール内に置かれるか、又はそこから除去されることを許容する解放位置と、前記物品が前記カルーセルと共に回転するように、前記第2の容器を前記カルーセルに対して固定するためのグリップ位置との間で移動可能であるように構成された移動可能なグリッパー要素と、を備える、項目42～69のいずれか一項に記載のシステム。

10

(項目71)

各グリッパー要素が、前記カルーセルに連結されたグリッパーアセンブリを備え、前記グリッパーアセンブリは、前記カルーセルの第1の方向への回転が、全ての前記グリッパーアセンブリの、前記グリッパーアセンブリ間に置かれた前記第2の容器に対して前記グリップ位置に向かう半径方向内方への移動を引き起こし、前記カルーセルの第1の方向と反対の第2の方向への回転が、全ての前記グリッパーアセンブリの、前記第2の容器に対して前記解放位置に向かう半径方向外方への移動を引き起こすように構成されている、項目70に記載のシステム。

20

(項目72)

3つのグリッパーアセンブリを備える、項目71に記載のシステム。

(項目73)

前記カルーセルが、

上部ディスクと、

前記上部ディスクと同軸に配置された下部ディスクと、を備え、前記上部及び下部ディスクは、互いに対して回転可能である、項目70～72のいずれか一項に記載のシステム。

30

(項目74)

各グリッパー要素が、枢動するグリッパーアセンブリを備え、前記枢動するグリッパーアセンブリは、

前記カルーセルの前記上部ディスクと前記下部ディスクとの間に配設され、前記上部ディスクに枢動可能に取着された枢動アームと、

前記上部ディスクの上で、前記上部ディスクを通して前記枢動アームから延在するシャフト上に回転可能に取り付けられた刻み付きホイールと、

前記枢動アームから前記下部ディスク内に形成された関連するガイドスロット内に延在するガイドピンと、を備える、項目73に記載のシステム。

40

(項目75)

前記下部ディスク内に形成された各ガイドスロットの第1の端部が、前記ガイドスロットの第2の端部よりも前記下部ディスクの半径方向中心に近い、項目74に記載のシステム。

(項目76)

前記移動アセンブリが、駆動機構を更に備え、前記駆動機構は、

出力シャフト及び駆動ホイールを有するモータと、

前記駆動ホイールを前記カルーセルに連結する駆動ベルトと、を備える、項目70～75のいずれか一項に記載のシステム。

(項目77)

前記カルーセルが、前記駆動ベルトによる係合のための外周ギア歯を含む、項目76に

50

記載のシステム。

(項目 78)

前記印刷ヘッドが、サーマル印刷ヘッドを含む、項目42～77のいずれか一項に記載のシステム。

(項目 79)

試料処理システム内で試料材料を処理する方法であって、

(a) コード読み取りデバイスを用いて、ある体積の試料材料を収容する第1の試料容器の表面上の第1の機械可読標識を自動的に読み取ることであり、前記第1の試料容器に収容された前記試料材料に関連する情報は、前記第1の機械可読標識にコードされている、読み取ることと、

(b) 第2の試料容器の曲面上に第2の機械可読標識を自動的に塗布することであり、前記曲面に塗布された前記第2の機械可読標識は、ステップ(a)で前記第1の試料容器から読み取られた前記第1の機械可読標識に関連する標識を含み、

前記曲面上に前記第2の機械可読標識を自動的に塗布することは、印刷モジュールを用いて前記曲面上に前記第2の機械可読標識を直接印刷することを含み、前記印刷モジュールは、

(i) 印刷ヘッドと、

前記曲面を前記印刷ヘッドに対して動作位置に保持するように、前記第2の試料容器を前記印刷ヘッドに対して保持するように構成された1つ以上の接触要素と、

(ii) 前記曲面を前記印刷ヘッドに対して移動させるように、前記第2の試料容器を保持し、前記第2の試料容器を回転させるように構成された移動アセンブリと、を備える、塗布することと、

(c) 自動物質搬送デバイスを用いて、ある量の試料材料を前記第1の試料容器から前記第2の試料容器へ自動的に搬送することと、を含む、方法。

(項目 80)

ステップ(b)の前に、ロボット式ピックアンドプレース機構を用いて第2の試料容器を入力ラックから前記印刷モジュールへ移動させるステップを更に含む、項目79に記載の方法。

(項目 81)

ステップ(b)の後、ステップ(c)の前に、ロボット式ピックアンドプレース機構を用いて第2の試料容器を前記印刷モジュールから試料処理ステーションへ移動させるステップを更に含む、項目79又は80に記載の方法。

(項目 82)

ステップ(c)の後、前記ロボット式ピックアンドプレース機構を用いて前記第2の試料容器を前記試料処理ステーションから出力ラックへ移動させるステップを更に含む、項目81に記載の方法。

(項目 83)

前記第1の機械可読標識が、第1のバーコードを備え、前記第2の機械可読標識が、第2のバーコードを備える、項目79～82のいずれか一項に記載の方法。

(項目 84)

前記第1及び第2のバーコードが、少なくとも部分的に同一である、項目83に記載の方法。

(項目 85)

前記第2の試料容器が、初めは白紙のラベルを含み、前記第2の機械可読標識は、前記白紙のラベル上に印刷される、項目79～84のいずれか一項に記載の方法。

(項目 86)

前記印刷ヘッドが、サーマル印刷ヘッドであり、前記曲面は、感熱性印刷媒体を備える、項目79～85のいずれか一項に記載の方法。

(項目 87)

前記試料材料に関連する前記情報が、試料識別情報を含む、項目79～86のいずれか

10

20

30

40

50

一項に記載の方法。

(項目 88)

前記試料材料に関連する前記情報が、試料識別情報を含み、前記第2の試料容器の前記曲面上に塗布された前記第2の機械可読標識が、前記第1の試料容器上の前記第1の機械可読標識と少なくとも部分的に同一である、項目79～87のいずれか一項に記載の方法。

(項目 89)

前記第2の試料容器の前記曲面上に塗布された前記第2の機械可読標識が、前記第1の試料容器上の前記第1の機械可読標識とは異なる追加の機械可読標識を含み、前記追加の機械可読標識には、時間、体積、試料の種類、試薬、試験手順、及びエラーのうちの1つ以上に関連する情報がコードされている、項目88に記載の方法。

10

(項目 90)

印刷ヘッドがラベルの既定の印刷可能エリア上に画像を印刷する印刷プロセスを制御する方法であって、

(a) タイミングマークセンサと前記ラベルとの間の相対的移動をもたらすことと、
(b) ステップ(a)の間、前記タイミングマークセンサを用いてタイミングマークの位置を検出することと、

(c) ステップ(b)の後、ステップ(b)で検出された前記タイミングマークの位置から指定された距離で離れた画像位置に前記印刷ヘッドを位置付けるために前記印刷ヘッドと前記ラベルとの間の相対的移動をもたらすことと、

20

(d) 前記印刷ヘッドを作動させることと、

(e) ステップ(d)の間、前記印刷可能エリア上に前記画像を印刷するために、前記印刷ヘッドと前記ラベルとの間の指定された画像距離での相対的移動をもたらすことと、
を含む方法。

(項目 91)

前記画像が、バーコードを備える、項目90に記載の方法。

(項目 92)

前記ラベルが、物品の曲面上に配設され、前記ラベルと前記タイミングマークセンサとの間、及び前記ラベルと前記印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらすことは、前記タイミングマークセンサ及び前記印刷ヘッドに対して前記物品を回転させることを含む、項目90又は91に記載の方法。

30

(項目 93)

前記タイミングマークセンサが、前記タイミングマークセンサの前を通過する表面の反射率を検出するように構成され、ステップ(b)は、前記タイミングマークセンサを通過する前記ラベルの一部の反射率を検出することを含み、前記タイミングマークの反射率は、前記ラベルの前記タイミングマークの周囲の部分の反射率とは異なる、項目90～92のいずれか一項に記載の方法。

(項目 94)

ステップ(a)を実行する前に、前記ラベルの存在を検出することを更に含む、項目90～93のいずれか一項に記載の方法。

40

(項目 95)

前記ラベルの存在が、既定の印刷表面存在の閾値を超える、ラベルの存在に起因する反射率の変化に基づいて前記タイミングマークセンサによって検出される、項目94に記載の方法。

(項目 96)

前記タイミングマークセンサを通過する前記ラベルの前記一部の前記反射率に基づく前記タイミングマークセンサの出力から波形を生成することを更に含み、前記タイミングマークは、前記波形の、タイミングマークの所定の閾値を超える変化を検出することによって検出される、項目93に記載の方法。

(項目 97)

50

前記波形の、タイミングマークの負の閾値を下回る前記変化に基づいて前記タイミングマークの第1の縁部を検出し、前記波形の、タイミングマークの正の閾値を上回る前記変化に基づいて前記タイミングマークの第2の縁部を検出することを更に含む、項目96に記載の方法。

(項目98)

前記波形が、前記タイミングマークセンサの出力から連続的に記録された複数のデータ点を含み、前記波形の変化を検出することは、現在のデータ点のための第1の波形値を、前記現在のデータ点よりも前の所定の時点での記録されたデータ点のための第2の波形値を比較して、前記第1の波形値が、前記第2の波形値と比べて前記タイミングマークの所定の閾値よりも大きい差異を呈するかどうかを決定することを含む、項目96又は97に記載の方法。

(項目99)

前記ラベルが印刷済みであることを示すために、前記タイミングマークセンサによって検出可能なタイミングマーク修正部を前記ラベル上に印刷するステップを更に含む、項目90~98のいずれか一項に記載の方法。

(項目100)

前記タイミングマーク修正部を印刷することが、前記タイミングマークセンサによって検出可能な様式で前記タイミングマークを変更する画像を印刷することを含む、項目99に記載の方法。

(項目101)

前記タイミングマーク修正部を印刷することが、前記タイミングマークとは異なる、追加のマークを印刷することを含む、項目99に記載の方法。

(項目102)

ステップ(c)が、前記印刷ヘッドを前記タイミングマーク上の印刷開始位置に置くために、前記印刷ヘッドと前記ラベルとの間の、第1の所定の距離での相対的移動をもたらすことを含み、前記タイミングマーク修正部を印刷することが、前記印刷ヘッドを作動させ、前記印刷ヘッドと前記ラベルとの間の相対的移動をもたらすことを含む、項目99~101のいずれか一項に記載の方法。

(項目103)

前記タイミングマーク修正部を印刷することが、前記印刷ヘッドを作動させ、前記印刷ヘッドと前記ラベルとの間の第1段階の相対的移動をもたらすことと、

前記タイミングマークセンサによって前記タイミングマークが検出されたら前記第1段階を終了させること、

前記印刷ヘッドを作動させ、前記印刷ヘッドと前記ラベルとの間の指定された相対的移動量によって規定される第2段階の前記印刷ヘッドと前記ラベルとの間の相対的移動をもたらすことと、を含む、項目102に記載の方法。

(項目104)

ステップ(c)が、前記タイミングマーク修正部に続く印刷間隙を生じさせるために、前記印刷ヘッドを作動させることなく前記印刷ヘッドと前記ラベルとの間の第3の所定の距離での相対的移動をもたらすことを更に含み、前記第3の所定の距離での相対的移動の後、前記印刷ヘッドは前記印刷可能エリアにある、項目102又は103に記載の方法。

(項目105)

ステップ(b)が、前記タイミングマークセンサと前記ラベルとの間の相対的移動の方向に対する、前記タイミングマークの先縁部及び後縁部の位置を特定することを含み、ステップ(c)が、前記タイミングマークの前記後縁部の位置から指定された距離で離れた前記画像位置に前記印刷ヘッドを位置付けるために、前記印刷ヘッドと前記ラベルとの間の相対的移動をもたらすことを含む、項目90~104のいずれか一項に記載の方法。

(項目106)

前記タイミングマークセンサの輝度を、前記タイミングマークセンサの出力が出力上限を超えることをもたらす第1のレベルに設定することと、

10

20

30

40

50

前記タイミングマークセンサの前記出力が、ラベル全体に対する前記センサの移動を通して、出力下限と前記出力上限との間であるようになるまで、前記タイミングマークセンサと前記ラベルとの間の相対的移動をもたらしながら、前記タイミングマークセンサの前記輝度を定期的に変えることと、によって、輝度を測定するステップを更に含む、項目 9 3 ~ 1 0 5 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 0 7)

前記タイミングマークの長さを決定し、前記タイミングマークの前記決定された長さを、前記タイミングマークの予期される長さと比較するステップを更に含む、項目 9 0 ~ 1 0 6 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 0 8)

前記タイミングマークの長さが、前記タイミングマークの前記予期される長さの既定の範囲内である場合にのみ、ステップ (c) ~ (e) を完了させることを更に含む、項目 1 0 7 に記載の方法。

(項目 1 0 9)

前記タイミングマークの長さを決定し、前記タイミングマークの前記決定された長さを予期される長さと比較するステップを更に含み、前記タイミングマークの長さを決定することは、

前記波形の変化が、前記タイミングマークの負の閾値を下回る、前記波形上の第 1 の点を計算することと、

前記波形の変化が、前記タイミングマークの負の閾値を上回る、前記波形上の第 2 の点を計算することと、

前記波形の変化が、前記タイミングマークの正の閾値を上回る、前記波形上の第 3 の点を計算することと、

前記波形の変化が、前記タイミングマークの正の閾値を下回る、前記波形上の第 4 の点を計算することと、前記第 1 及び第 2 の点を二分する点と、前記第 3 及び第 4 の点を二分する点との間における、前記タイミングマークセンサと前記ラベルとの間の相対的移動量として前記タイミングマークの長さを計算することと、を含む、項目 9 7 に記載の方法。

(項目 1 1 0)

(f) ステップ (e) の後、前記タイミングマークセンサ及び前記ラベルとの間の相対的移動をもたらすことと、

(g) ステップ (f) の間、前記タイミングマークセンサを用いて、前記ラベル上の前記タイミングマークの位置を検出することと、

(h) ステップ (g) で前記タイミングマークが検出されたとき、前記タイミングマークセンサと前記ラベルとの間の相対的移動量を決定することと、

(i) ステップ (h) で検出された相対的移動量を、ステップ (e) で印刷された前記画像の端部と前記タイミングマークとの間の予期される距離と比較することと、を含む、項目 9 0 ~ 1 0 9 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 1 1)

前記タイミングマークの反射率がその周囲の反射率よりも低いように、前記タイミングマークがその周囲よりも暗い、項目 9 3 ~ 1 1 0 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 1 2)

前記タイミングマークの反射率がその周囲の反射率よりも高いように、前記タイミングマークがその周囲よりも明るい、項目 9 3 ~ 1 1 0 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 1 3)

タイミングマーク修正部を印刷することが、前記タイミングマークの長さを増加させるために延長部を印刷することを含む、項目 9 9 又は 1 0 0 に記載の方法。

(項目 1 1 4)

前記タイミングマークが、前記ラベル中の切り抜き部分を備える、項目 9 0 ~ 9 8 のいずれか一項に記載の方法。

(項目 1 1 5)

10

20

30

40

50

前記タイミングマークが、一連のエンコーダ印のうちの1つ以上のエンコーダ印を備える、項目90～98のいずれか一項に記載の方法。

(項目116)

前記タイミングマークが、前記ラベルが添付されている物品の表面上に形成された物理的特徴を備える、項目90～92のいずれか一項に記載の方法。

(項目117)

前記タイミングマークが、1次元又は2次元バーコードを備える、項目90～99のいずれか一項に記載の方法。

(項目118)

前記タイミングマークが、1次元又は2次元バーコードを備え、前記タイミングマーク修正部を印刷することが、1次元又は2次元バーコードを印刷することを含む、項目99に記載の方法。

10

(項目119)

前記タイミングマークが、2次元バーコード又は1次元バーコードを備え、前記タイミングマークの位置を検出することが、2次元バーコード読み取り機を用いて、前記2次元バーコード内又は前記1次元バーコード内の、既知の座標の位置を識別することを含む、項目117に記載の方法。

(項目120)

前記タイミングマークが、1次元バーコードを備え、前記タイミングマークの位置を検出することが、1次元バーコード読み取り機が前記1次元バーコードを読み取ることができる第1の位置として前記1次元バーコードの先縁部を識別することを含む、項目117に記載の方法。

20

(項目121)

印刷ヘッドが、管に添付されたラベル上に画像を印刷する印刷プロセスを制御する方法であって、前記管は、前記印刷ヘッドに隣接して、かつ前記ラベルの光学的及び／又は物理的特徴を検出するように構成されたセンサに隣接して位置付けられ、前記方法は、

(a) 前記管に添付された前記ラベルの存在を検出するよう、前記センサにコマンドを送ることであって、前記センサは、

(1) 前記ラベルの存在を示すシグナルを生成しないか、又は

(2) 前記ラベルの存在を示すシグナルを生成し、

30

(b) ステップ(a)で前記センサが、前記ラベルの存在を示すシグナルを生成した場合、前記ラベル上のタイミングマークの位置を検出するように前記センサにコマンドを送ることであり、前記センサは、前記ラベル上のタイミングマークの前記位置を示すシグナルを生成しない、送ることと、

(c) ステップ(a)で前記センサが、前記ラベルの存在を示すシグナルを生成しなかつた場合、又は前記センサが、ステップ(b)で前記ラベル上のタイミングマークの位置を示すシグナルを生成しなかつた場合、前記印刷ヘッドと前記ラベルとの間の相対的移動をもたらしながら、前記印刷ヘッドを選択的に作動させて、前記ラベル上の複数の位置に、複数の交互の画像を印刷することと、を含む、方法。

(項目122)

40

印刷ヘッドが、管に添付されたラベル上に画像を印刷する印刷プロセスを制御する方法であって、前記管は、前記印刷ヘッドに隣接して、かつ前記ラベルの光学的及び／又は物理的特徴を検出するように構成されたセンサに隣接して位置付けられ、前記方法は、

(a) 前記管に添付された前記ラベルの存在を検出するよう、前記センサにコマンドを送ることであり、前記センサは、前記ラベルの存在を示すシグナルを生成しない、送ることと、

(b) ステップ(a)の後、前記印刷ヘッドと前記ラベルとの間の相対的移動をもたらしながら、前記印刷ヘッドを選択的に作動させて、前記ラベル上の複数の位置に、複数の交互の画像を印刷することと、を含む、方法。

(項目123)

50

印刷ヘッドが、管に添付されたラベル上に画像を印刷する印刷プロセスを制御する方法であって、前記管は、前記印刷ヘッドに隣接して、かつ前記ラベルの光学的及び／又は物理的特徴を検出するように構成されたセンサに隣接して位置付けられ、前記方法は、

(a) 前記センサを用いて、前記管に添付された前記ラベルの存在を検出することと、
(b) ステップ(a)の後、前記ラベル上のタイミングマークの位置を検出するよう、前記センサにコマンドを送ることであり、前記センサは、前記ラベル上のタイミングマークの位置を示すシグナルを生成しない、送ることと、

(c) ステップ(b)の後、前記印刷ヘッドと前記ラベルとの間の相対的移動をもたらしながら、前記印刷ヘッドを選択的に作動させて、前記ラベル上の複数の位置に、複数の交互の画像を印刷することと、を含む、方法。

10

【図面の簡単な説明】

【0135】

本明細書に組み込まれ、かつ本明細書の一部を形成する添付図面は、本開示の主題の様々な実施形態を例示する。図中、同様の参照符号は、同一又は機能的に同様の要素を示すものである。

【図1】印刷モジュールの前方右手部分斜視図である。

【図2】印刷モジュールの後方右手部分斜視図である。

【図3】印刷モジュールの残りの構成要素から離された、拡大可能な印刷機構の前方右手部分斜視図である。

20

【図4】拡張可能な印刷機構の印刷ヘッドブラケットが図面から省略された、拡張可能な印刷機構のブラケット拡張器、ローラブラケット、ローラ、及び枢動シャフトの前方左手部分斜視図である。

【図5】拡張可能な印刷機構のローラブラケット、ローラ、及び枢動シャフトの前方左手部分斜視図である。

【図5A】代替的な実施形態での拡張可能な印刷機構のローラブラケット、ローラ、及び枢動シャフトの前方左手部分斜視図である。

【図6】拡張可能な印刷機構のローラブラケットが図面から省略された、拡張可能な印刷機構のブラケット拡張器、印刷ヘッドアセンブリ、及び枢動シャフトの前方右手部分斜視図である。

30

【図7】拡張可能な印刷機構のブラケット拡張器のカムディスクの上部平面図である。

【図8】拡張可能な印刷機構の印刷ヘッドブラケット、印刷ヘッドアセンブリ、及び枢動シャフトの後方右手部分斜視図である。

【図9】印刷ヘッドブラケット及び印刷ヘッドアセンブリの右側方図である。

【図10】印刷ヘッドブラケット及び印刷ヘッドアセンブリの後方右手斜視図である。

【図11】印刷ヘッドブラケットの左手側方図である。

【図12】印刷モジュールの残りの構成要素から離された、その上に管状容器が支持されている、容器回転アセンブリの前方右手部分斜視図である。

【図13】容器回転アセンブリのカルーセルの上部分解斜視図である。

【図14】上部ディスクが図面から省略された、容器回転アセンブリのカルーセルの上部部分斜視図である。

40

【図15】容器回転アセンブリのカルーセルの枢動するグリッパー・アセンブリの上部斜視図である。

【図16】カルーセルの底部平面図である。

【図17】カルーセルの上部ディスクの上部平面図である。

【図18】カルーセル、その上に支持される容器、及び印刷モジュールの取り付けフレームの底部部分斜視横断面図である。

【図19】図2の線A-Aに沿った部分横断面図である。

【図20】印刷モジュールの制御アーキテクチャを概略的に示すブロック図である。

【図21】印刷モジュールの制御アルゴリズムを示すフローチャートである。

【図22】本開示の印刷モジュールによって、その外表面上に情報を印刷することができ

50

る容器の長手方向横断面における斜視図である。

【図23】容器の側方横断面図である。

【図24】容器の底部斜視図である。

【図25】容器の底部平面図である。

【図26】キャップを更に備える、容器の代替的な実施形態の長手方向横断面における側方図である。

【図27】印刷モジュールが組み込まれ得る試料処理機器の斜視図である。

【図28】試料処理機器を用いて試料を処理するためのワークフローを示すフローチャートである。

【図29】印刷される物品に貼付されるように構成され、ラベル上に印刷される画像の位置を特定するための予め印刷されたタイミングマークと、ラベルが既に印刷済みであることを示すタイミングマーク修正部とを含む、印刷可能なラベルの平面図である。 10

【図30】タイミングマークセンサ、印刷ヘッド、及び管状容器の模式的な上面図である。

【図31】ラベル上にいかなる印刷も塗布される前の、管の一回転に亘ってラベルがセンサを通過する際の、タイミングマークセンサからの例示的な波形のプロット図である。

【図32】タイミングマークセンサからの波形のプロット図及びタイミングマークセンサの前をタイミングマークが通過する際の差異の波形のプロット図である。

【図33】画像及びタイミングマーク修正部をラベル上に印刷する印刷プロセスのステップを示すプロット図である。 20

【図34】交互の画像が印刷された印刷可能なラベルの平面図である。

【図35】予め印刷されたタイミングマーク及びタイミングマーク修正部の代替的な実施形態を含む、印刷可能なラベルの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0136】

本開示の主題の態様は様々な形態で具現化され得るが、以下の説明及び添付の図面は、単に、これらの形態のいくつかを主題の具体例として開示することを意図するものである。したがって、本開示の主題は、説明及び例示された形態又は実施形態に限定することを意図するものではない。

【0137】

別段の定義がない限り、本明細書において使用される全ての専門用語、表記法、及びその他の科学用語又は術語は、本開示が属する技術分野の当業者により一般的に理解されるものと同じ意味を有するものである。本明細書において記載又は参照される技術及び手順の多くは、当業者に広く理解されているものであり、従来の技術を使用して一般的に利用されているものである。必要に応じて、市販のキット及び試薬を使用する手順が、特に断らない限り、製造業者により規定されるプロトコル及び/又はパラメータに従って通常行われる。

【0138】

本明細書で参照される全ての特許、出願、出願公開、及び他の刊行物は、それらの全体が組み込まれている。この項に記載される定義が、参照により本明細書に組み込まれる特許、出願、出願公開、及びその他の刊行物に記載される定義と相反するか又は矛盾する場合には、この項に記載される定義が、参照により本明細書に組み込まれる定義に優先するものとする。 40

【0139】

本明細書において使用するところの「a」又は「a n」とは、「少なくとも1つ」又は「1つ以上」を意味する。

【0140】

本明細書は、1つの構成要素、装置、位置、特徴、又はそれらの一部の位置及び/又は配向を説明するために、相対的な空間及び/又は配向に関する用語を使用し得る。別段の言及、又は他の様式で本明細書の文脈における指示がない限り、上部(top)、底部、 50

上、下 (below)、下 (under)、の上 (on top of)、上部 (upper)、下部、の左、の右、の前、の後ろ、の隣、隣接する、間、水平な、垂直な、対角線の、長手方向の、横断する、等を含むがこれらに限定されないかかる用語が、かかる構成要素、装置、位置、特徴、又はそれらの図面内の部分を指すために便宜上、使用され、限定的であることは意図されない。

【0141】

印刷モジュール

本開示に従う印刷モジュールは、図1及び2の参照符号10で概して示される。本開示の一態様によれば、印刷モジュール10は、情報がその上に印刷される曲面を有する物品、例えば管状容器12を受容し、曲面が印刷モジュールの印刷ヘッドに対して動作位置にあるように物品を固定し、印刷ヘッドが作動している間に、曲面を印刷ヘッドに対して動作位置に維持しながら、曲面と印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらし、それにより曲面上に情報を印刷し、その後、印刷モジュールから除去することができるよう物品を解放するように構成されている。

10

【0142】

本明細書の文脈において、「印刷ヘッド」という用語は、表面上に画像を付加する、印刷機構の構成要素又は部分を含み、印刷ヘッドと表面が相対的に位置付けられ、配向されているとき、印刷される表面は、印刷機構が表面上の意図された位置に正確な画像を付加することができるよう、「印刷ヘッドに対して動作位置にある」か、又は「印刷ヘッドと動作的に係合」する。一実施形態では、印刷ヘッドは、感熱素子を有するサーマル印刷ヘッドを含み、サーマル印刷ヘッドは、感熱紙等の感熱性印刷媒体を備える表面に接触するか、又はほとんど接触し、サーマル印刷ヘッドと表面との間の相対的移動の間、選択的に加熱され、表面の選択された部分が、既定のパターンで暗くなることをもたらし、それにより表面上に画像を付加する。

20

【0143】

曲面を有する物品は、容器12、例えば管状、例えば概して円筒状の形状を有する「試験管」等の管状容器を備えてよく、その上に情報が印刷されるその外部曲面上にラベルが貼り付けられる。一実施形態では、印刷される曲面は、例えば感熱紙媒体から形成され、接着剤等で容器12の外表面に固定されたラベルを備えてよい。

30

【0144】

例示的な管状容器が以下に記載される。

【0145】

図1及び2に示される印刷モジュール10の例示的な実施形態では、印刷モジュール10は、拡張可能な印刷機構50及び物品移動アセンブリ260を含む。拡張可能な印刷機構50は、印刷ヘッドを含み、選択的に、物品が装置内に受容される、又はそこから除去されることを可能にする開放構成に拡張し、かつ物品の曲面を印刷ヘッドに対して動作位置に置き、印刷ヘッドに対する曲面の相対的移動の間、曲面を印刷ヘッドに対して動作印刷位置に維持する、閉鎖構成又は印刷構成に収縮するように構成及び制御されている。物品移動アセンブリ260は、拡張可能な印刷機構50が印刷構成にあるときに、物品を把持するか、又は他の様式で物品と動作的に係合して保持し、曲面と拡張可能な印刷機構50の印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらし、拡張可能な印刷機構50が開放構成にあるときに、物品を解放し、それにより物品が印刷モジュール10から除去されることを可能にするように構成及び制御されている。

40

【0146】

例証される実施形態では、物品移動アセンブリ260は、拡張可能な印刷機構50の印刷ヘッドに動作的に係合した容器、例えば容器12等の管状容器を把持し、印刷ヘッドが作動している間、容器の曲面上に画像を付加するために容器を回転させ、印刷が完了し、拡張可能な印刷機構が、容器が印刷モジュール10から除去されることを許容する開放構成になった後、容器を解放するように構成された容器回転アセンブリを備える。

【0147】

50

拡張可能な印刷機構 50 及び物品移動 / 容器回転アセンブリ 260 は、モジュール 10 内の取り付けフレーム 20 上に支持され、相対的に位置付けられる。例証される実施形態では、取り付けフレーム 20 は、上部水平フランジ 22、下部水平フランジ 26、及び上部水平フランジ 22 の縁部と下部水平フランジ 26 の縁部との間で概して垂直に延在するウェブ 24 を備える、チャネル様構成を有する。取り付けフレーム 20 は、適切な強度及び剛性を有し、好適に加工可能な材料から形成される。材料はまた、好ましくは、軽量である。アルミニウムが、好適な材料の一例である。他の例では、取り付けフレーム 20 は、板金から形成される（例えば、打ち抜かれる）か、プラスチックから成型されるか、又は鋳込軸受合金であってもよい。

【0148】

10

例えば、印刷モジュール 10 と、電源及びコンピュータ制御器（以下により詳細に記載される）等の外部構成要素との間で動力及び / 又はシグナルを通信するための印刷基板及びコネクターを含む、参照符号 40 で概して示される様々な電子機器が、印刷モジュール 10 と関連付けられ得る。

【0149】

印刷モジュール 10 は更にハウジング（示されず）内に囲まれていてもよく、取り付けフレーム 20 は、ハウジングの床の上で、ハウジングの床と取り付けフレーム 20 の下部水平フランジ 26 との間に延在する複数のスタンドオフ 42 上に支持されてもよい（図 1 を参照されたい）。

【0150】

20

拡張可能な印刷機構

引き続き、拡張可能な印刷機構 50 が取り付けフレーム 20 及び容器回転アセンブリ 260 から離されて示される図 1 及び 2、並びに図 3 を参照すると、拡張可能な印刷機構 50 は、拡張可能な印刷機構 50 の様々な構成要素がその上に取り付けられ、開放構成と閉鎖又は印刷構成との間でのヒンジ式の相対的移動のために互いに連結されている、2つのフレーム又は支持要素を含む。例証される実施形態では、第 1 の支持要素は、参照符号 52 で概して示されるローラブラケットを備え、第 2 の支持要素は、参照符号 100 で概して示される印刷ヘッドブラケットを備える。ローラブラケット 52 は、拡張可能な印刷機構 50 が閉鎖又は印刷機構にあるときに、物品（例えば、容器 12）と接触するか、又は他の様式で係合する接触要素、例えばローラ（例示的な実施形態は以下に更に詳細に記載される）を動作的に支持する。印刷ヘッドブラケット 100 は、拡張可能な印刷機構 50 が閉鎖又は印刷構成にあるときに、物品、例えば容器 12 の表面上に情報を印刷するよう協同的に構成され、ローラブラケット 52 の接触要素又はローラに対して配向された印刷ヘッド（例示的な実施形態は以下に更に詳細に記載される）を動作的に支持し、ローラブラケット 52 の接触要素、例えばローラは、物品、例えば容器 12 と接触するか、又は他の様式で係合し、物品を印刷ヘッドブラケット 100 の印刷ヘッドに対する動作位置に保持する。

30

【0151】

40

ローラブラケット 52 及び印刷ヘッドブラケット 100 は、互いに対する枢動するヒンジ式回転のために、それぞれ共通の枢動シャフト 200 に取り付けられる。枢動シャフト 200 は、取り付けフレーム 20 の上部水平フランジ 22 と下部水平フランジ 26 との間に取り付けられる。枢動シャフト 200 の下端部は、取り付けフレーム 20 の下部フランジ 26 内に取り付けられたブッシング 210 内に支持される。

【0152】

ローラブラケット 52 のばねフック 60 と印刷ヘッドブラケット 100 のばねフック 114 との間に延在するコイルばね 190 は、ブラケット 52 及び 100 をヒンジ式に拡張する力が、ばね 190 の力を克服しなければならないように、ブラケット 52 及び 100 の自由端部を互いに向かって付勢し、その拡張力が除去されたときに、ブラケット 52 及び 100 は、ばね 190 の付勢力で互いに向かってヒンジ式に収縮する。

【0153】

50

プラケット拡張器を備え得る拡張器機構は、参考符号 220 で概して示され、ローラプラケット 52 及び印刷ヘッドプラケット 100 と接触するか、又は他の様式で係合し、ローラプラケット 52 及び印刷ヘッドプラケット 100 を枢動シャフト 200 の周りでヒンジ式に開くために、ローラプラケット 52 及び印刷ヘッドプラケット 100 を、ばね 190 の付勢力に対して互いから離すように押すことで拡張可能な印刷ステーション 50 を選択的に拡張するように構成されている。プラケット拡張器 220 はまた、ローラプラケット 52 及び印刷ヘッドプラケット 100 が、ばね 190 の力の下で互いに向かって閉じて、プラケット 52 及び 100 を、拡張可能な印刷機構 50 の印刷機構に対応する、規定された最小限の間隔に維持することを選択的に許容するように構成されている。

【0154】

10

枢動シャフト 200、ローラプラケットプラケット 52、及びプラケット拡張器 220 の更なる詳細は、図 4 及び 5 に示される。図 4 は、拡張可能な印刷機構 50 の他の部分から離された、枢動シャフト 200、ローラプラケット 52、及びプラケット拡張器 220 を示す前方左手部分斜視図である。図 5 は、拡張可能な印刷機構 50 の他の部分から離された、ローラプラケット 52 及び枢動シャフト 200 の前方左手部分斜視図である。

【0155】

20

図 3、4、及び 5 を参照して、例証される実施形態では、ローラプラケット 52 は、上部水平フランジ 54、下部水平フランジ 58、及び上部フランジ 54 の縁部と下部フランジ 58 の縁部との間で垂直に延在するウェブ 56 を有する、概してチャネル様構造を有する。ローラプラケット 52 は、好ましくは、十分な強度及び剛性を有し、加工可能であり、かつ軽量である材料で形成される。いくつかの実施例では打ち抜き板金、プラスチック、又は鋳造金属が好適な場合もあるが、アルミニウムは、ローラプラケット 52 のための好適な材料の例である。ローラプラケット 52 は、枢動シャフト 200 が、ローラプラケット 52 の上部及び下部フランジ 54、58 の間のウェブ 56 から横方向に（例えば、水平に）延在する枢動フランジ 62 内に形成された開口部を通して延在することで、枢動シャフト 200 上で枢動可能に支持される。例証される実施形態では、枢動フランジ 52 は、枢動シャフト 200 の中央位置に固設された中央ブッシング 202 (b) とサークリップ 208 又は他の好適なリテーナ要素との間で、枢動シャフト 200 に対して軸方向に固設されている。ローラプラケット 62 は 1 つの位置のみ、すなわち枢動フランジ 62 で枢動シャフト 200 上に支持されているため、追加の支持及び安定性が、取り付けフレーム 20 の下部フランジ 26 から上向きに延在するローラプラケット支持部 90 上で摺動可能に支持されたローラプラケット 52 の下部フランジ 58 の延長部 92 によって提供されてもよい（図 3 を参照されたい）。

30

【0156】

拡張可能な印刷機構 50 は、拡張可能な印刷機構 50 が閉鎖又は印刷構成にあるときに、印刷される物品と接触し、印刷ヘッドと曲面との相対的移動の間、物品の曲面をステーション 50 の印刷ヘッドに対する動作位置に保持するように構成された 1 つ以上の接触要素を含む。例証される実施形態では、接触要素）は、プラケット 52 の上部フランジ 54 と下部フランジ 58 との間で、ローラプラケット 52 内に回転可能に取り付けられた 2 つのローラ 72、74 を備える。

40

【0157】

例証される実施形態では、ローラ 72 は、上部フランジ 54 と下部フランジ 58 との間で延在するシャフト上に取り付けられ、ローラ 72 の長手方向又は軸方向端部から、直径が最大となるローラの中央に向かって増加する、変化する直径を有するローラ表面を有する凸状ローラを備え得る「クランプローラ」である。図 5 A に示される代替的な実施形態では、クランプローラ 72' は、概して一定の直径を有する円筒状ローラであってもよい。

【0158】

ローラ 74 は、上部フランジ 54 と下部フランジ 58 の間で延在する軸又はロッド上に取り付けられ、上部ヘッド 76 及び下部ヘッド 80 を有するダンベル状ローラを備える「

50

「キャップチャローラ」である。上部ヘッド 76 は、ベアリング部分 78 を含み、下部ヘッド 80 は、ベアリング部分 82 を含む。一実施形態では、各ベアリング部分 78、82 は円筒状の外表面を呈し、ベアリング部分 78 及び 82 の外径は同じである。代替的な実施形態では、ベアリング部分 78 及び 82 は、それぞれ異なる直径を有してもよい。

【0159】

様々な実施形態では、ローラ 72、72'、及び 74 は、ステンレス鋼から加工される。

【0160】

例証される実施形態では、ローラ 72、72' の外側の接触表面及びダンベルローラ 74 のベアリング部分 78、82 は、軸方向横断面で円形状を有する。これは、ローラ 72 及び 74 によって接触される、管状容器 12 等の概して円状の物品を収容するためである。しかしながら、表面を有する物品と接触するように提供されるローラが、ローラによって接触される非円状の物品を収容するように、非円状構成を有し得ることが企図される。

【0161】

図 1、2、3、及び 5 に示されるように、ローラベアリング 64 は、ベアリングシャフト 66 の直径よりも小さい幅を有する垂直スロット 68 内に配設された概して垂直に配向されたベアリングシャフト 66 上でローラブラケット 52 のウェブ 56 内に回転可能に取り付けられる。ローラベアリング 64 自体は、ウェブ 56 内に形成された長方形のベアリングスロット 69 内に配設される。ベアリングシャフト 66 は、ベアリングリテナプレート 70 がベアリングシャフト 66 を、ローラベアリング 64 を妨害することなくスロット 68 内の適所に保持することを可能にする刻み目のある端部 71 を有するベアリングリテナプレート 70 によって垂直スロット 68 内に固定される。ベアリングリテナプレート 70 は、ボルト、又は他の好適な締結具若しくは締結手段、例えばねじ、接着剤、はんだ付け、ろう付け、溶接等によって、ローラブラケット 52 のウェブ 56 に固定される。

【0162】

枢動シャフト 200、印刷ヘッドブラケット 100、及びブラケット拡張器 220 の異なる詳細が、図 6 及び 8 に示される。図 6 は、拡張可能な印刷機構 50 の他の部分から離された、印刷ヘッドブラケット 100、ブラケット拡張器 220、及び枢動シャフト 200 の前方右手部分斜視図である。図 8 は、拡張可能な印刷機構 50 の他の部分から離された、印刷ヘッドブラケット 100 及び枢動シャフト 200 の後方右手部分斜視図である。

【0163】

印刷ヘッドブラケット 100 は、上部水平フランジ 102、下部水平フランジ 106、及び上部フランジ 102 の縁部と下部フランジ 106 の縁部との間で垂直に延在するウェブ 104 を含む、概してチャネル様構造を備える。ローラブラケット 52 と同様に、印刷ヘッドブラケット 100 を形成するための好適な材料には、アルミニウム、打ち抜き板金、プラスチック、及び鋳造金属が含まれる。示される実施形態では、印刷ヘッドブラケット 100 は、枢動シャフト 200 が下部フランジ 106 及び上部フランジ 102 内に形成された開口部を通って延在することによって枢動シャフト 200 上に支持され、ブラケット 100 は、枢動シャフト 200 に固設された上部ブッシング 202a、枢動シャフト 200 に固設された底部ブッシング 202c、並びに関連する座金 206 及びサークリップ 208、又は他の好適なリテナ要素によって、枢動シャフト 200 に対して軸方向に固定される。

【0164】

ローラブラケット 52 と同様に、印刷ヘッドブラケット 100 は、ベアリングシャフト 118 の直径よりも小さい幅を有する垂直スロット 120 内に配設された概して垂直に配向されたベアリングシャフト 118 上で、印刷ヘッドブラケット 100 のウェブ 104 内に回転可能に取り付けられたローラベアリング 116 を更に含む。ローラベアリング 116 は、ウェブ 104 内に形成された長方形のベアリングスロット 121 内に配設される。ベアリングシャフト 118 は、ベアリングリテナプレート 130 がベアリングシャフト

10

20

30

40

50

118を、ローラベアリング116を妨害することなくスロット120内の適所に保持することを可能にする刻み目のある端部131を有するベアリングリテーナプレート130によって垂直スロット120内に固定されてもよい。ベアリングリテーナプレート130は、ボルト、又は他の好適な締結具若しくは締結手段、例えばねじ、接着剤、はんだ付け、ろう付け、溶接等によって、印刷ヘッドブラケット100のウェブ104に固定される。

【0165】

印刷ヘッドアセンブリ150は、印刷ヘッドブラケット100のウェブ104に固定される。印刷ヘッドアセンブリは、一実施形態ではサーマル印刷ヘッドである、印刷ヘッドプラテン154上に取り付けられた印刷ヘッド152を含む。例として、好適な印刷ヘッドは、ROHM Co. Ltd. から型番KD3002-DF10Aで入手可能である。印刷ヘッドプラテン154は、印刷ヘッド152のための載置台として機能する。印刷ヘッド152は、ねじ、ボルト、リベット等の機械的締結具を含む任意の好適な手段で印刷ヘッドプラテン154に取り付けられてもよい。印刷ヘッドプラテン154は、拡大シャフトボス部160を含み、印刷ヘッドアセンブリ150がそれによって印刷ヘッドブラケット100のウェブ104に取り付けられるプラテンシャフト162は、それを通って延在する。例証される実施形態では、プラテンシャフト162は、シャフト162よりも小さい幅を有する水平シャフトスロット122内に配設される。例えば、機械的締結具等によってウェブ104に固定されたリテーナクリップ164は、シャフトスロット122内でプラテンシャフト162を保持する。様々な実施形態では、印刷ヘッドアセンブリ150は、プラテンシャフト162の周りで回転することができる。印刷ヘッドプラテン154のプラテンシャフト162の周りでの回転を制限するために、下部遮断脚部156及び上部遮断脚部158が、印刷ヘッドプラテン154の後ろに突出し、印刷ヘッドブラケット100のウェブ104と接触する。

【0166】

図6、8、9、及び10で示される右手側とは反対の、印刷ヘッドブラケット100の左手側を示す図11に示されるように、印刷ヘッドプラテン154のシャフトボス部160は、印刷ヘッドブラケット100のウェブ104内に形成された長方形の開口部124内に延在する。開口部124の幅は、シャフトボス部160の幅よりもやや大きく、それにより、シャフトボス部160が長方形の開口部124の1つの側部に対して配設されたとき、開口部124の縁部とボス部160の側部との間に間隙126を画定する。この間隙126は、印刷ヘッドプラテン154が、プラテンシャフト162に沿って限定的な量で摺動することを可能にし、それにより印刷ヘッドアセンブリ150の横方向の位置の調節を可能にする。

【0167】

再び図8、9、及び10を参照すると、印刷ヘッド調節レバー166は、枢動点178で印刷ヘッドブラケット100のウェブ104に取り付けられる。枢動点178は、印刷ヘッド調節レバー166の枢動点178の周りでの回転を摩擦して制限するために、ばね座金179と共に調節レバー166を通ってウェブ104へと延在するボルト又はねじを備えてもよい。調節レバー166のカム端部172は、印刷ヘッドアセンブリ150の1つの側部と接触している接点174を含む。図9から理解され得るように、例証される実施形態では、調節レバー166の時計回りの回転は、接点174が印刷ヘッドアセンブリ150を図中の左方向に押すことを引き起こす。様々な実施形態では、印刷ヘッドアセンブリ150を調節レバー166のカム端部172に対して付勢する（図9中の右方向に）ように、ばね又は他の付勢要素が提供されてもよい。代替的に、又は追加的に、印刷ヘッドを横切る（すなわち、図9中の左から右へ）表面の相対的移動は、調節レバー166のカム端部172に対して印刷ヘッドアセンブリ150を付勢する。調節レバー166は、調節レバー166の枢動点178に対して一定の半径方向の距離で弓状の経路上に形成された複数の孔128のうちの1つへと延在する突起170（図10を参照されたい）によって所望の位置に保つことができる。印刷ヘッド調節レバー166の把持端部168

10

20

30

40

50

は、手動で把持されるように構成され、開口部 128 のうちの 1 つから突起 170 を除去し、レバー 166 を所望の時計回り又は反時計回りに回転させ、その後、突起を開口部 128 のうちの 1 つに再挿入することで、調節レバー 166 の操作を可能にする。

【 0 1 6 8 】

図 3、4、及び 6 を参照すると、プラケット拡張器 220 は、拡張可能な印刷機構 50 のローラプラケット 52 と印刷ヘッドプラケット 100 との間に配設される。一実施形態では、プラケット拡張器 220 は、駆動シャフト 222 を含み、第 1 及び第 2 の支持要素、例えばローラプラケット 52 及び印刷ヘッドプラケット 100 と接触するカム要素はその上に取り付けられ、駆動シャフト 222 は、変化する直径を有し、それによりカム要素の 1 つの配向では、第 1 及び第 2 の支持要素と接触するカム要素の部分が、第 1 及び第 2 の支持要素を、拡張可能な印刷機構の 50 の開放構成に対応する第 1 の距離で離し、カム要素の別の配向では、第 1 及び第 2 の支持要素と接触するカム要素の部分が、第 1 及び第 2 の支持要素を、拡張可能な印刷機構 50 の閉鎖又は印刷機構に対応する第 2 の距離で離す。

【 0 1 6 9 】

例証される実施形態では、カム要素は、カムディスク 226 を含む。カムディスク 226 の詳細は、カムディスク 226 の平面図である図 7 に示される。カムディスク 226 は、駆動シャフト 222 の長手方向軸と対応する回転軸と対称的な構造を備えててもよく、ディスク様形状を有し（すなわち、その径方向の寸法又は幅よりも小さい、典型的にはかなり小さい、軸方向の寸法又は厚さを有する）てもよい。例証される実施形態では、カムディスク 226 は、シャフト 222 上に同軸に取り付けられ、可変半径を有する非円状である。示される実施形態では、カムディスク 226 は、第 1 の半径 r_1 を有する 2 つの正反対の部分 228 と第 2 の半径 r_2 を有する正反対の部分 230 とを有する。例証される実施形態では、部分 228 は、部分 230 から 90° の間隔で置かれ、 r_1 は r_2 よりも大きい。カムディスク 226 は、カムディスク 226 とプラケット 52 及び 100 との間の円滑で非摩擦的な相対的移動を可能にするように、ローラプラケット 52 のローラベアリング 64 と接触し、印刷ヘッドプラケット 100 のローラベアリング 116 と接触する。代替的な実施形態では、ローラベアリング 64 及び 116 が省略され、カムディスクがローラプラケット 52 及び印刷ヘッドプラケット 100 と直接的に、又は他の媒介接触機構を通して接触する。

【 0 1 7 0 】

従動シャフト 222 は、取り付けフレーム 20 の上部フランジ 22 及び下部フランジ 26 でそれぞれシャフト 222 を支持する、上部スピナーベアリング 232a 及び下部スピナーベアリング 232b による回転のために、取り付けフレーム 20 内に取り付けられる。

【 0 1 7 1 】

プラケット拡張器 220 は、従動シャフト 222 の下端部に同軸に取り付けられたブーリホイール 234 と、例えばハブ締結具 250 によってモータ 248 の出力シャフトに取り付けられ、駆動若しくはタイミングベルト 246 によってブーリホイール 234 に連結された駆動ホイール 240 を有するモータ 248 と、を更に備える。例示的な好適な駆動ホイールは、S D P / S I N e w H y d e P a r k , N Y . から入手可能な F a i r l o c (登録商標) タイミングベルトブーリである。

【 0 1 7 2 】

プラケット拡張器 220 の操作がこれから説明される。

【 0 1 7 3 】

シャフト 222 及びカムディスク 226 が第 1 の位置（プラケット拡張位置）にある状態で、カムディスク 226 の半径 r_1 の接触部分 228 が、ローラプラケット 52 のローラベアリング 64、116 及び印刷ヘッドプラケット 100 とそれぞれ接触する（ローラベアリングが、 $2 \times r_1$ の距離で間隔を置くように）。カムディスク 226 のこの位置で、ローラプラケット 52 及び印刷ヘッドプラケット 100 は、プラケット拡張器 220 に

10

20

30

40

50

よって提供される最大の距離で間隔を置き、それにより拡張可能な印刷機構 50 をその開放構成に置く。

【0174】

従動シャフト 222 及びカムディスク 226 の第 2 の位置（プラケット収縮位置）への 90° の回転は、カムディスク 226 の半径 r_2 の接触部分 230 を、ローラプラケット 52 のローラベアリング 64、116 及び印刷ヘッドプラケット 100 とそれぞれ接触するように位置付け（ローラベアリングが、 $2 \times r_2$ の距離で間隔を置くように）、ローラプラケット 52 印刷ヘッドプラケット 100 は、プラケット拡張器 220 によって許容される最小の距離で間隔を置き、それにより拡張可能な印刷機構 50 を閉鎖又は印刷構成に置く。

10

【0175】

従動シャフト 222 は、取り付けフレーム 20 の下部フランジ 26 上に支持されたモータ 248 によって駆動される（図 1 及び 2 を参照されたい）。上述のように、モータ 248 は、ブーリホイール 234、及びモータ 248 の出力シャフトに取り付けられた駆動ホイール 240 に巻き付かれた駆動ベルト 246 によって従動シャフト 222 に連結される。ベルトテンショナー 244 に連結された遊動ホイール 242 は、ベルト 246 の適切な張力を確実にし、かつ／又はベルト張力の調節を可能にする。例示的な好適なテンショナーは、York Industries, Inc., Garden City Park, NY から部品番号 DP3UB-2G24A74-B53PE-ACS で入手可能である。

20

【0176】

モータ 248 は、ステッパモータを備えてもよい。例示的な好適なステッパモータは、Lin Engineering, Morgan Hill, CA から型番 WO-4118S-01 で入手可能である。

【0177】

プラケット拡張器 220 は、カムディスク 226 の手動回転、したがってローラプラケット 52 及び印刷ヘッドプラケット 100 の手動での拡張又は収縮を許容するように、従動シャフト 222 と同軸に、又は他の様式で動作的に取着されたハンドホイール 224 を更に備えてもよい。

【0178】

30

コンピュータ化サー制御器等の制御器による印刷モジュール 10 の自動制御を可能にするために、以下に更に詳細に記載されるように、モジュールの 1 つ以上の構成要素の状態又は構成を示すシグナルが制御器への入力として提供されてもよい。したがって、一実施形態では、プラケット拡張器 220 は、プラケット拡張器 220 の状態又は位置、及びそれにより拡張可能な印刷機構 50 の状態（開放又は閉鎖）を示すシグナルを生成するための検出器又は他の手段を含む。

【0179】

一実施形態では、図 4 及び 6 に示されるように、プラケット拡張器 220 は、従動シャフト 222 と同軸に取り付けられたインデックスホイール 236 を含む。例えば印刷ヘッドプラケット 100 の上部フランジ 102 でモジュール内に取り付けられた溝付き光センサ 238 等の光センサは、インデックスホイール 236 の検出可能な特徴、例えばホイール 236 内に形成された 1 つ以上の半径方向スロット 237、239 の通過を検出する。一実施形態では、光センサ 238 は、発光器 / 受光器の対を形成する溝付き光センサを備え、発光器から検出器への光線は、インデックスホイール 236 の存在によって断線されるが、ホイールが、スロット 237、239 のうちの 1 つがセンサを通過するように回転すると、それにより発光器から受光器への光回路を完成させ、スロットの通過を示すシグナルを生成する。したがって、光センサ 238 及びインデックスホイール 236 等の検出器によって、プラケット拡張器の位置、例えばプラケット拡張位置又はプラケット収縮位置を示すシグナルを生成することができる。

40

【0180】

50

拡張可能な印刷機構 50 が開放構成にある、すなわちローラブラケット 52 及び印刷ヘッドブラケット 100 がブラケット拡張器 220 によって互いから離れている状態で、管状容器 12 を、取り付けフレーム 20 の上部フランジ 22 内に形成されたアクセス開口部 30 内に挿入してもよい。アクセス開口部 30 は、下向きかつ半径方向内方に突出する複数の弾性指部によって画定された管ガイド 28 によって包囲され得る。管状容器 12 がアクセス開口部 30 に挿入されると、管状容器 12 の直径よりも小さい距離で間隔を置かれ得る、管ガイド 28 の指部の先端部は、管状容器の外表面に対して弾性的に押圧しながら外向きに偏向して管が挿入されることを許容し、それにより管状容器を比較的安定した横方向の位置に保持する。

【0181】

10

管状容器 12 が拡張可能な印刷機構 50 内に完全に挿入されると、ブラケット拡張器 220 が作動し、ローラブラケット 52 及び印刷ヘッドブラケット 100 が管状容器 12 上で閉じることを許容する。ローラブラケット 52 が閉じると、ローラ 72 及び 74 が管状容器 12 に対して押圧し、それにより管状容器 12 の反対側を押圧して印刷ヘッドアセンブリ 150 のプリントヘッド 152 との動作的接触をもたらす。この配置の実施形態は、ローラ 72 及び 74 を示す部分横断横断面図である図 19 に示され、ダンベルローラ 74 の下部ヘッド 80 の管ベアリング部分 82、及びローラブラケット 52 及び印刷ヘッドブラケット 100 が閉鎖位置にあるときに容器 12 に係合する印刷ヘッド 152 が含まれる。

【0182】

20

その軸端部よりもその軸方向中央部分でより大きい直径を有する凸部クランプローラ 72 は、印刷ヘッド 152 の全長に沿った、管状容器 12 の湾曲した外表面と印刷ヘッド 152 との間の動作可能な物理的接触を提供する。一実施形態では、管状容器 12 は、その軸端部からその軸中央部分に向かって直径が増加する、凸状形状を有してもよい。これは以下に詳細に記載される。他の場合においては、管状容器 12 は、一端から他方の端部へ側部が湾曲している、湾曲した、又は「バナナ」形状を有してもよい。上部ヘッド 76 で管ベアリング部分 78、及び下部ヘッド 80 で管ベアリング部分 82 を有するダンベルローラ 74 は、それぞれ管状容器 12 の上部及び下部軸端部に支えられ、それにより管が安定した位置に維持されることを確実にする。凸状ローラ 72 の1つの主要な機能は、管状容器 12 の弓なりの側部を真っ直ぐにすることである。この機能性は、容器の凹状側部が印刷ヘッド 152 と平面で一致せず、それにより印刷ヘッドと容器側部の印刷可能な表面との間に1つ以上の間隙を残す、「バナナ形状」又は外向きに弓なりの容器において有用でありうる。凸状ローラ 72 は、管壁が印刷ヘッド 152 に対して跳ね上げるように押圧して援助する。他の実施形態では、円筒形状を有するクランプローラ 72' (図 5A を参照されたい) は、印刷ヘッドと印刷可能な表面との間で十分に一定した接触をもたらすのに十分な圧力を提供することができる。ダンベルローラ 74 の管ベアリング部分 78、82 は、主に管状容器 12 の上部及び下部端部で押圧し、それにより凸状ローラ 72 によって付加される矯正圧力に逆らう方式で容器の側部を押圧することなく容器が横方向に押し流されることを防止する。

【0183】

30

一実施形態では、クランプローラ 72、72'、及びキャップチャローラ 74 は、管を印刷ヘッドの長さに沿って実質的に均等な圧力で印刷ヘッド 152 に対して保持するよう、実質的に印刷ヘッド 152 と平行であることが好ましい。また、クランプローラ 72、72'、及びキャップチャローラ 74 は、管 12 と平行であることが好ましい。これに関連して、ローラブラケット支持部 90 は、クランプローラ 72、72'、及びキャップチャローラ 74 が印刷ヘッド 152 及び管 12 と平行であるように、ローラブラケット 52 を適切な位置で支持することが好ましい。

【0184】

容器回転アセンブリ

容器回転アセンブリ 260 の態様は、印刷モジュール 10 の残りの構成要素から離され

40

50

た、容器回転アセンブリ 260 及び取り付けフレーム 20 の部分上部斜視図である、図 1 2 に示される。

【0185】

容器回転アセンブリ 260 は、その上に管状容器 12 が支持され、電動回転のために駆動ベルト又はタイミングベルト 298 によってモータ 300 と動作的に連結されたカルーセル 261 を含む。駆動ベルト 298 は、例えばハブ締結具 304 によってモータ 300 の出力シャフトに取り付けられた駆動ホイール 302 及びカルーセル 261 の周りに巻き付けられる。例示的な好適な駆動ホイールは、SDP/SI New Hyde Park, NY から入手可能な Fairloc (登録商標) タイミングベルトブーリーである。ベルトテンショナー 306 に取着された遊動ホイール 308 が、ベルト 298 での適切な張力を確実にし、調節するために提供されてもよい。例示的な好適なテンショナーは、York Industries, Inc., Garden City Park, NY から部品番号 DP3UB-2G24A74-B53PE-PS で入手可能である。

【0186】

モータ 300 は、ステッパモータを備えてもよく、複数 (例えば、4つ) のスタンドオフ 301 上の取り付けフレーム 20 の下部フランジ 26 の上に取り付けられる (図 1 及び 2 を参照されたい)。例示的な好適なステッパモータは、Lin Engineering, Morgan Hill, CA から型番 WO-211-13-02F で入手可能である。

【0187】

タイミングマークセンサ 310 が、カルーセル 261 に載置された管状容器 12 に隣接して位置付けられ、管状容器 12 の外表面 14 上、例えば外表面に固定されたラベル上に提供された、暗い長方形又は他の検出可能な図形記号等のタイミングマークを検出するよう構成される。例証される実施形態では、センサ 310 は、取り付けフレーム 20 から印刷ヘッドブラケット 100 を通って横方向に延在する垂下棚 32 上に支持される (図 1 8 及び 19 も参照されたい)。タイミングマークセンサ 310 は、以下に更に詳細に記載されるように、印刷可能な表面上のタイミングマークを検出するよう構成され配置されるが、拡張可能な印刷機構 50 に挿入された管状容器 12 の存在を検出するために動作可能である。様々な実施形態では、センサ 310 は、Optek #OPB70FWZ 又は Optek #OPB748WZ 等の反射センサである。

【0188】

一実施形態では、キャプチャローラ 74 は、センサ 310 の直径方向の向こう側に設置される (センサ支持棚 32 から向こう側にあるローラ 74 を示す図 19 を参照されたい)。よって、かかる実施形態では、ローラ 74 からの反射を最小化するために、暗色塗料 (例えば、黒) がローラ 74 に塗布されてもよい。塗料は、エポキシ粉体塗料であってもよい。

【0189】

カルーセル 261 の更なる詳細は、図 13、14、16、17、及び 18 に示される。

【0190】

図 13 は、容器回転アセンブリ 260 の他の部分から離された、カルーセル 261 の上部分解斜視図である。図 14 は、カルーセル 261 の部分上部斜視図である。図 16 は、カルーセル 261 の底部平面図である。

【0191】

カルーセル 261 は、互いに対し回転可能であるようにシャフト 322 上に取り付けられた、上部ディスク 294 及び下部ディスク 262 を含む。図 13、14、及び 16 を参照すると、下部ディスク 262 は、駆動ベルト 298 によって係合する外周ギア歯 264 を含む。下部ディスク 262 は、それぞれ第 1 の端部 268 及び第 2 の端部 270 を有する 3 つのガイドスロット 266 を更に含む。第 1 の端部 268 は、第 2 の端部 270 から下部ディスク 262 の中心に対して半径方向内方に設置される。各ガイドスロット 266 は、第 1 の端部 268 から第 2 の端部 270 へ延在する湾曲した内側部分 274 と、第

10

20

30

40

50

1の端部 268 から、外側部分 272 の湾曲が変化する点 273 への第1の程度での第1の湾曲と、点 273 から第2の端部 270 への第2の湾曲を有する外側部分 272 とを更に含む。別の実施形態では、各ガイドスロットの内側及び外側部分は、同じ、又は実質的に同じ曲線形状を有し、各スロットの幅は、その長さに沿って実質的に一定である。

【0192】

上部ディスク 294 の上部平面図である図 13 及び 17 を参照すると、上部ディスク 294 は 3 つのスロット 296 を含む。カルーセル 261 は、下部ディスク 262 と上部ディスク 294 との間に部分的に配設された 3 つの枢動するグリッパー・アセンブリ 280 を更に備える。図 13、14、及び 15 に示されるように、各枢動するグリッパー・アセンブリ 280 は、枢動アーム 282 と、刻み付きホイール 284 と、刻み付きホイールがその上に取り付けられる取り付けシャフト 286 と、刻み付きホイール 284 の下の、取り付けシャフト 286 を包囲するスペーサ 288 と、枢動ピン 290 と、ガイドピン 292 と、を含む。一実施形態では、カルーセルは、3 つの取り付けシャフト 286a、286b、286c にそれぞれ取り付けられた 3 つの刻み付きホイール 284a、284b、284c を備える 3 つのグリッパー・アセンブリを備える。図 16 に示されるように、様々な実施形態では、全ての枢動するグリッパー・アセンブリ 280 の刻み付きホイールを半径方向内方に付勢するために、スペーサ 288 の上で、刻み付きホイール 284a、284b、284c の下の、取り付けシャフト 286a、286b、286c 上に弾性バンド 285 が配設されてもよい。下部ディスク 262 及びグリッパー・アセンブリ 280 のうちの 1 つのみを示す図 14 を参照すると、各枢動するグリッパー・アセンブリ 280 は、ガイドピン 292 が下部ディスク 262 のガイドスロット 266 のうちの 1 つに配設された状態で、下部ディスク 262 の上に配設される。各グリッパー・アセンブリ 280 の枢動ピン 290 は、枢動アーム 282 から、枢動アーム 282 の上に配設された、上部ディスク 294 の枢動孔 297 へと延在する。取り付けシャフト 286 及びスペーサ 288 は、上部ディスク 294 のスロット 296 のうちの 1 つを通って延在し、刻み付きホイール 284a、284b、284c は、上部ディスク 294 の上に配設される（図 13 を参照されたい）。

【0193】

図 18 は、横断面におけるカルーセル 261 及び取り付けフレーム 20 の一部を示す横断面斜視図である。

【0194】

図 13 及び 18 を参照すると、カルーセル 261 は、上部ディスク 294 及び下部ディスク 262 の中心を通って、かつ下部フランジ 26 を通って延在するシャフト 322 によって取り付けフレーム 20 の下部フランジ 26 に回転可能に取り付けられる。一実施形態では、容器 12 は、容器 12 を中心に置き、その中心位置に容器 12 を保つための、シャフト 322 の上部に形成された窪み 312 と入れ子になる円錐状底部分 16 を含む。シャフト 322 の下端部 326 は、スナップフィット又はねじ式リテーナを含み得るリテーナ 314 によって下部フランジ 26 内に固定されてもよい。上部ディスク 294 は、ローラベアリング 320 等によってシャフト 322 上に回転可能に取り付けられる。下部ディスク 262 は、内レース 318a 及び外レース 318b を備えるベアリングレース 318 等によってシャフト 322 上に回転可能に取り付けられる。コイルばね 316 は、ベアリングレース 318（内レース 318a）と取り付けフレーム 20 の下部フランジ 26 及び下部ディスク 262 の間に配設される。シャフト 322 のキャップ部分 324 は、上部ディスク 294 及び下部ディスク 262 をシャフト 322 上に保つ。ばね 316 は、シャフト 322 のキャップ 324 に対して、ベアリングレース 318、下部ディスク 262、枢動アーム 282、上部ディスク 294、及びローラベアリング 320 を備えるアセンブリを付勢する。

【0195】

枢動するグリッパー・アセンブリ 280 の動作がこれから説明される。下部ディスク 262 の第1の方向（図 16 に示される構成では反時計回り）の回転は、それぞれのガイドピン 292 が関連するガイドスロット 266 内で 1 つの端部 268 から反対の端部 270 へ移動し、それによりそれぞれの刻み付きホイール 286a、b、c を半径方向内方に、か

つ管状容器の端部と接触するように移動させることで、枢動するグリッパー・アセンブリ 280 の、それぞれの枢動ピン 290 の周りでの枢動を引き起す。各ガイドピン 292 が関連するガイドスロット 266 内における移動の終点に到達し、ガイドピン 292 と下部ディスク 262 との間の相対的移動ができなくなると、下部ディスク 262 の更なる回転が、それらの枢動ピン 290 を介して枢動するグリッパー・アセンブリ 280 が連結された上部ディスク 294 及び管状容器を回転させる。加えて、弾性バンド 285 は、管状容器と接触するように刻み付きホイール 284 を半径方向内方に付勢することを援助する。

【 0196 】

下部ディスク 262 の回転を逆転させることは、それぞれのガイドピン 292 が、それらの関連するガイドスロット 266 内で端部 270 から反対の端部 268 へ移動し、それにより弾性バンド 285 の付勢に対して刻み付きホイール 286 を管状容器から半径方向外方に下げるため、グリッパー・アセンブリ 280 の枢動を逆転させる。

10

【 0197 】

各ガイドスロット 266 の内側部分 274 及び外側部分 272 の変形は、ガイドピン 292 がスロット 266 の最も幅の広い部分である点 273 にあるとき、枢動するグリッパー・アセンブリ 280 の手動操作を可能にすることに留意されたい。

【 0198 】

ハードウェア及びソフトウェア

本明細書に開示される主題の態様は、制御及びコンピュータハードウェア構成要素、ソフトウェア（ファームウェアを含み得る）、データ入力構成要素、並びにデータ出力構成要素を介して実施されてもよい。ハードウェア構成要素には、1つ以上の入力値を受信し、非一時的機械可読媒体（例えば、ソフトウェア）上に記憶され、操作するか、又は他の様式で決定するか、又は入力値に応答して、1つ以上の出力値を出力する指令を提供する1つ以上のアルゴリズムを実行することで演算及び／又は制御ステップをもたらすように構成された、マイクロプロセッサ、埋め込みコントローラ、特定用途向け集積回路（ASIC）、及びコンピュータ等の演算及び制御モジュール（例えば、システム制御器（複数可））が含まれる。かかる出力は、ユーザに情報、例えば機器の状態、又はそれによって実行されているプロセスの状態を提供するために表示されるか、又は他の様式でユーザに示されてもよく、あるいは、かかる出力は、他のプロセス及び／又は制御アルゴリズムへの入力を含んでもよい。データ入力構成要素は、データが制御及び演算ハードウェア構成要素での使用のために入力される要素を含む。かかるデータ入力は、例えば、位置センサ、モータエンコーダ、バーコードスキャナー、又はRFIDスキャナー、並びにキーボード、触針式入力デバイス、タッチスクリーン、マイク、スイッチ、手動操作スキャナー等の手動入力要素によって生成されたシグナルを含んでもよい。データ入力には更に、メモリから取得されたデータが含まれる。データ出力構成要素は、ハードドライブ若しくは他の記憶媒体、モニター、プリンター、表示灯、又は可聴シグナル要素（例えば、チャイム、ブザー、警笛、ベル等）を含んでもよい。

20

【 0199 】

制御システム

図20は、印刷モジュール10の制御アーキテクチャを概略的に示すブロック図である。例示的な制御アーキテクチャは、拡張可能な印刷機構50と、容器回転アセンブリ260と、管存在検出センサ310と、タイミングマークセンサ315（一実施形態では、管存在検出センサ及びタイミングマークセンサは同じセンサ310であってもよい）と、を含む印刷モジュール10の態様を監視し、それと通信し、かつそれを制御する、制御器400を含んでもよい。拡張可能な印刷機構50のモータ248と及び容器回転アセンブリ260のモータ300は、制御可能な電源402とも接続している制御器400と連結し、それによって制御される。制御器400は、モータ248及びモータ300に動力及び動作制御シグナルを提供する。制御器400はまた、それぞれエンコーダ251、305からのロータリエンコーダ計算、並びに他のフィードバックセンサシグナルの形態で、モータ248、300からデータを受信してもよい。

30

40

50

【0200】

制御器400は、印刷モジュール10の動作、制御、及び監視をもたらすソフトウェア（ファームウェアを含んでもよい）を実行するコンピュータシステムを備える。制御器400は、1つ以上の論理要素、例えばコンピュータ、埋め込みコントローラ、特定用途向け集積回路等を介して実施され、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、フラッシュメモリ、及び現在知られている若しくは後に開発される他の種類のメモリを含み得るデータ記憶メモリ404を含む、又はアクセスしてもよい。制御器400はまた、例えば、磁気テープドライブ、光ディスクドライブ、USBスロット、メモリカードインターフェース、インターネットメモリ、クラウド型メモリ、若しくは現在知られている若しくは後に開発される任意の記憶媒体若しくはフォーマットを代表する、ハードディスクドライブ及び/又はリムーバブル記憶ドライブを含む、追加のメモリを含んでもよい。本明細書で使用するところのメモリデバイス及び記憶ユニットは、現在知られる若しくは後に子開発される、電子データの持続的及び/又は揮発性記憶のための任意の記憶媒体を含んでもよい。かかるデータは、現在知られている又は後に開発される任意のデータ構造及びフォーマットを含み得る、例えばリレーショナルデータベース、オブジェクトデータベース、フラットファイル、リスト等、又はこれらのいくつかの組み合わせのデータベース中の記憶媒体内に記憶されてもよい。

10

【0201】

代替的な実施形態では、メモリのうちのいくつか又は全ては、コンピュータプログラム又は他の指令がコンピュータシステム内に読み込まれることを可能にする他の同様の手段を含んでもよい。かかる手段には、例えば、リムーバブル記憶ユニット及びインターフェースが含まれ得る。そのような例としては、メモリスティック及びメモリスティックインターフェース、セキュアデジタルカード及びインターフェース、並びにソフトウェア及びデータが制御器400に転送されることを可能にする他の携帯型メディア及びインターフェースが含まれ得る。

20

【0202】

ソフトウェアは、制御器400のロジック要素によって実行されると）、制御及び演算ハードウェアに1つ以上の自動化又は半自動化プロセスを実行させる、非一時的コンピュータ可読媒体上に記憶された指令を含む。

30

【0203】

制御器400のコンピュータシステムはまた、情報（例えば、動力、制御及びフィードバックシグナル、ソフトウェア、データ等）が制御器400と外部デバイスとの間で転送されることを可能にする通信インターフェースを含んでもよい。通信インターフェースの例としては、モデム、ネットワークインターフェース（イーサネット（登録商標）カード等）、通信ポート、PCMCIAスロット及びカード、USBポート、ファイアワイヤポート、又は現在知られている若しくは後に開発される任意のインターフェースが挙げられ得る。通信インターフェースを介して転送された情報は、電子シグナル、電磁シグナル、光シグナル、又は通信インターフェースによって受信されることが可能な他のシグナルの形態である。

40

【0204】

制御器400のコンピュータシステムはまた、タッチスクリーン、触針、キーボード、マウス又は他の位置指示デバイス、マイク、データスキャナー（例えば、バーコード、RFID等）等の1つ以上の入力デバイスを含んでもよい。表示灯、ディスプレイ、プリンター、触覚（例えば、振動性）表示器、及びオーディオスピーカを含む、様々な出力デバイスもまた、コンピュータシステムに含まれてもよい。

【0205】

本書類において、「コンピュータプログラム媒体」、「コンピュータ可読媒体」、「コンピュータ使用可能媒体」等の用語は、一般的に、リムーバブル記憶ユニット、ハードディスクドライブ内に搭載されたハードディスク、並びに制御器400にソフトウェア及びデータを提供するための他の手段を指すために使用される。

50

【0206】

コンピュータプログラム（コンピュータ制御ロジックとも呼ばれる）は、制御器400の一部である、又はそれによってアクセスされるメモリ404の1つ以上の部分に記憶される。コンピュータプログラムはまた、通信インターフェースを介して受信することもできる。かかるコンピュータプログラムは、実行されると、制御器400のコンピュータシステムが、本明細書に開示される態様に従って印刷モジュール10の動作を制御することを可能にする。

【0207】

本明細書に開示される主題の態様がソフトウェアを使用して実施される実施形態では、ソフトウェアは、コンピュータプログラム製品に記憶され、リムーバブル記憶ドライブ、ハードドライブ、インターフェース、及び／又は通信インターフェースを使用して制御器400のコンピュータシステム内に読み込まれてもよい。制御ロジック（ソフトウェア）は、制御器400のプロセッサによって実行されると、プロセッサに、上記のシステム、デバイス、装置、センサ、エンコーダ等を介して本明細書に開示される主題の機能的態様を実行させる。オペレーティングシステムは、入力デバイスからの入力を認識すること、出力デバイスへの出力を送信すること、ファイル及びシステムリソースを管理すること、並びにコンピュータシステム上で運用されるコンピュータプログラムを具現化する様々なプロセスを管理すること等の基本的なタスクを実行してもよい。

10

【0208】

制御器400は、印刷モジュール10に特化したスタンドアロン型システムを備えててもよく、あるいは、制御器400の1つ以上の構成要素、例えば、プロセッサ、メモリ、インターフェース、入力／出力デバイス等は、印刷モジュール10に加えて、印刷モジュール10が構成要素である機器又は実験室の1つ以上の構成要素を制御する全体的な制御器の共有部分であり得る。

20

【0209】

図20に概略的に示されるように、拡張可能な印刷機構50に対して、制御器400は、モータ248から、及び／又はエンコーダ251から、及びプラケット拡張器220の及び位置センサ、例えばインデックスホイール236のスロット237、239の通過を検出する光センサ238から、シグナルを受信する。制御器400は、制御（電力）シグナルを、モータ及びプラケット拡張器220の選択的動作をもたらすためにモータ248に送信し、選択的印刷248をもたらすために印刷ヘッド152に送信する。

30

【0210】

制御器400はまた、印刷ヘッド152によって印刷される情報、又は印刷ヘッド152によって印刷される情報に関連する情報をメモリ404から取得してもよい。生物学的又は化学的試料又は反応のための容器の場合、その情報には、試料の識別情報、例えば、試料材料の種類（例えば、化学化合物、若しくは水、血、尿、用水等の試料）、試料の源（例えば、化合物若しくは試料の起源、例えば、診断的、工業的、環境的、及び食物源、患者名、並びに他のソース情報）、試料が取得された日にち、又は他の識別パラメータが含まれ得る。情報にはまた、試料に実行されるアッセイ（複数可）又は試験（複数可）の種類、試料に付加された若しくは付加される試薬若しくは他の材料の識別情報、又は容器の内容物及び／又は内容物に実行される手順に関する任意の他の情報も含まれ得る。識別情報自体は容器の表面上に直接印刷され得るが、多くの場合、表面上に印刷された情報は人間可読（例えば、図形及び／若しくは英数字コード）、並びに／又は機械可読（例えば、1次元及び／若しくは2次元バーコード）なコードであり、そのコードは、例えば、リレーションナルデータベースにおいて、容器及び／又はその内容物に関連する情報に連付けられる。

40

【0211】

情報は、制御器400によってメモリ404から取得され、表面上に必要な情報（例えば、バーコード）を印刷する印刷ヘッド152の動作のための制御シグナルに変換される。

50

【0212】

容器回転アセンブリ260に関して、制御器400は、モータ300から、及び／又はエンコーダ305からシグナルを受信し、モータ300へ制御（電力）シグナルを送信して、モータ300の選択的動作をもたらし得る。

【0213】

制御器400はまた、管存在検出センサ310及びタイミングマークセンサ310からシグナルを受信してもよく、そのシグナルは、プラケット拡張器220の動作をもたらすためのモータ248への制御シグナル、容器回転アセンブリ260の動作をもたらすためのモータ300への制御シグナル、及び、容器回転アセンブリ260の動作に伴い、管の曲面に印刷された情報を塗布する印刷ヘッド152への制御シグナルを生成するように処理される。

10

【0214】

印刷モジュール10の動作中に実施されるプロセス又はアルゴリズム450は、図21のフローチャートに表される。一実施形態では、アルゴリズム450は、印刷モジュール10が、人間による介入を完全に又は実質的に必要とせずに、情報を曲面上に印刷するように動作することができる、自動化プロセスである。一実施形態では、アルゴリズム450の全て又は一部は、アセンブリ、C、若しくはC++等の任意の好適なプログラミング言語を使用した実行可能ソフトウェア（例えば、ファームウェア）としてコードされてもよく、かつ／又はアルゴリズムの全て又は一部は、埋め込みコントローラ、例えば特定用途向け集積回路（「ASIC」）のように、制御モジュール内で「ハードコードされ」若しくは「ハードワイヤされ」てもよい。アルゴリズム450は、上記の制御器400等の制御器モジュールによって実施されてもよく、任意の実行可能なソフトウェアの全て又は一部は、制御器400に機能的にアクセス可能な様式で、例えばメモリ404内に記憶される。

20

【0215】

アルゴリズム450の初めのステップ452において、モジュール10は、拡張可能な印刷機構50が開放構成にあり、よって物品を受容することができる構成にあることを確実にすることで、容器管12等の曲面を有する容器を受容する準備ができている。拡張可能な印刷機構50が開放構成にあることは、拡張可能な印刷機構の構成（開放又は閉鎖）を示す特定のパラメータを監視するセンサ又は他の表示器からのシグナルを受信することで確かめる及び／又は確認することができる。例えば、一実施形態では、ステップ452は、例えば、インデックスホイール236の特徴を検出することによりプラケット拡張器220のカムディスク226の位置を示す、溝付き光センサ238からシグナルを受信する制御器400によって実行されてもよい。インデックスホイール236の回転位置に対応するセンサ238からのシグナルによって示されるカムディスク226の位置が、カムディスク226の部分228が、拡張可能な印刷機構50のローラプラケット52及び印刷ヘッドプラケット100と接触するようなものである場合、印刷機構50は開放機構にある。他方で、カムディスク226の位置が、カムディスク226の部分230が、ローラプラケット52及び印刷ヘッドプラケット100と接触するようなものである場合、拡張可能な印刷機構は、閉鎖又は印刷構成にある。

30

【0216】

拡張可能な印刷機構50が開放構成にない場合、カムディスクの部分228がローラプラケット52及び印刷ヘッドプラケット100と接触するまでシャフト222及びカムディスク226を回転させるよう、作動シグナル（制御及び動力シグナル）をモータ248に送信する制御器400によって、プラケット拡張器220が作動し、それにより拡張可能な印刷機構50を開放構成にするように開放する。モータ248がステッパモータである場合、軸222及びカムディスク226を、拡張可能な印刷機構50を開放する位置へ、例えば、90°回転させるために指定された数のステップで作動させることができるが、但し、軸222及びカムディスク226の初期回転位置が知られていることを条件とする。加えて、又は代替的に、モータ248は、カムディスク226の部分228がローラ

40

50

プラケット 5 2 及び印刷ヘッドプラケット 1 0 0 と接触していることを示すシグナルが光センサ 2 3 8 から受信されるまで、作動させることができる。拡張可能な印刷機構 5 0 が開放構成にあることを示すシグナルが制御器 4 0 0 によって受信されると、制御器 4 0 0 は、モータ 2 4 8 を停止させる。

【 0 2 1 7 】

ステップ 4 5 4 において、物品、例えば容器管 1 2 は、モジュール 1 0 のアクセス開口部 3 0 に挿入される。物品は、手動又はロボット式ピックアンドプレース機構を含む、任意の好適な手段又は機構によってモジュール 1 0 内に置かれててもよい。

【 0 2 1 8 】

ステップ 4 5 6 において、例えばセンサ 3 1 0 によって容器 1 2 が検出され、それがモジュール 1 0 内に完全に適切に挿入されていることを確認する。容器の存在は、例えば、制御器 4 0 0 と通信する、管存在検出センサ 3 1 0 、及び / 又は任意の好適なセンサ、例えば接触センサ、光センサ、若しくは近接センサによって確認されてもよい。

【 0 2 1 9 】

ステップ 4 5 8 において、回転アセンブリ 2 6 0 が制御器 4 0 0 によって作動され、容器 1 2 の回転を開始する。回転アセンブリ 2 6 0 は、カルーセル 2 6 1 を回転させるために制御及び動力シグナルをモータ 3 0 0 に送信することで作動させることができる。

【 0 2 2 0 】

ステップ 4 6 0 において、物品、例えば容器 1 2 は、容器 1 2 上に設置されたタイミングマークがタイミングマークセンサ 3 1 0 によって検出されるまで回転される。一実施形態では、タイミングマークの検出は、容器 1 2 が、印刷ヘッドアセンブリ 1 5 0 に対して既定の位置にあることを示す。既定の位置は、印刷が開始されるべき位置であってもよく、又はそれは、オフセット量で既定の位置から容器が回転した後に印刷が開始されるような、印刷位置から既知の回転オフセットである位置であってもよい。

【 0 2 2 1 】

したがって、本開示の文脈では、容器の表面上のタイミングマークは、必ずしも時間又は時間パラメータと関連するわけではなく、むしろ検出された位置に対する、及び / 又はタイミングマークの寸法の 1 つ以上に対する、位置及び / 又は距離を検出するための空間パラメータである。

【 0 2 2 2 】

タイミングマークを検出し、管を印刷準備位置に位置付けるための例示的な方法に関する更なる詳細が、以下に記載される。

【 0 2 2 3 】

タイミングマークの位置が特定された後、ステップ 4 6 2 で、拡張可能な印刷機構 5 0 を閉鎖又は印刷構成に変更するためにプラケット拡張器 2 2 0 が制御器に 4 0 0 よりて作動される。プラケット拡張器 2 2 0 は、カムディスク 2 2 6 を、拡張可能な印刷機構 5 0 の開放構成に対応する第 1 の位置、すなわちカムディスク 2 2 6 の部分 2 2 8 がローラープラケット 5 2 及び印刷ヘッドプラケット 1 0 0 と接触している位置から、拡張可能な印刷機構 5 0 の閉鎖構成に対応する第 2 の位置、すなわちカムディスク 2 2 6 の部分 2 3 0 がローラープラケット 5 2 及び印刷ヘッドプラケット 1 0 0 と接触している位置へ、例えば 90 ° 回転させるように、モータを指定された数のステップで動作させるために、モータ 2 4 8 に制御及び動力シグナルを送信することによって作動され制御されることがある。光センサ 2 3 8 は、軸 2 2 2 及びカムディスク 2 2 6 が、拡張可能な印刷機構 5 0 の閉鎖構成のための適切な位置に回転したことを確認するために、制御器 4 0 0 によって監視され得る。代替的に、又は加えて、モータ 2 4 8 は、溝付き光センサ 2 3 8 が、カムディスク 2 2 6 が拡張可能な印刷機構 5 0 の開放構成に対応する第 1 の位置から拡張可能な印刷構成 5 0 の閉鎖又は印刷構成に対応する第 2 の位置に回転したことを示し、その時点でモータ 2 4 8 への動力が停止されるまで、軸 2 2 2 及びカムディスク 2 2 6 を回転させるためにモータ 2 4 8 に動力を送ることで作動させることができる。

【 0 2 2 4 】

10

20

30

40

50

ステップ464において、物品、例えば容器12が、印刷ヘッドアセンブリ152に対して印刷位置にあるとき、印刷ヘッドアセンブリ152は制御器400によって作動され、曲面上への印刷を開始する。回転アセンブリ260は、ステップ462でのタイミングマークの検出が、カルーセル261及び容器12の一時的な停止をもたらし、その時点でき、カルーセル261及び容器12の回転が再開される前に、ステップ464で印刷ヘッド152が作動されるすように、制御され得る。代替的には、回転アセンブリ260は、カルーセル261及び容器12の回転が継続し、カルーセル261が継続して回転する間に、タイミングマーク462の検出が印刷ヘッドアセンブリ150の作動をもたらすように制御され得る。

【0225】

10

ステップ466において、印刷ヘッドアセンブリ152が作動している状態で、容器12の回転及び作動している印刷ヘッドアセンブリ150に対する曲面の移動をもたらすように、回転アセンブリ260が作動される。一実施形態では、指定された数のカウント又はステップでモータ300が作動され、それにより曲面に所望の画像を塗布するように、物品12と印刷ヘッドアセンブリ152との間の正しい角度での相対的移動をもたらす。

【0226】

例示的な印刷プロセスに関する更なる詳細は、以下に記載される。以下に記載される実施形態では、管が印刷済みであることの表示を提供するために、タイミングマークの延長若しくは他の検出可能な偏向であり得るか、又は副次的なタイミングマークであり得るタイミングマーク修正部が、印刷プロセスの間に印刷される。タイミングマークセンサ310によるかかるタイミングマーク修正部の検出は、管が既に印刷されていることを示し、更なるプロセスにおいて管が拒絶されることをもたらし得る。

20

【0227】

ステップ468において、ステップ466が完了した後、モータ300は、カルーセル261の回転を止めるために停止され、印刷ヘッドアセンブリ152は、曲面上への印刷を終了させるために停止される。

【0228】

ステップ470において、軸222及びカムディスク226を回転させ、物品、例えば容器12を印刷モジュール10から除去することができるよう、拡張可能な印刷機構50を開放構成に開放するために、プラケット拡張器220が作動される。前述の動作とは逆に、プラケット拡張器220は、カムディスク226を、拡張可能な印刷機構50の閉鎖構成に対応する第2の位置、すなわちカムディスク226の部分230がローラプラケット52及び印刷ヘッドプラケット100と接触している位置から、拡張可能な印刷機構50の開放構成に対応する第1の位置、すなわちカムディスク226の部分228がローラプラケット52及び印刷ヘッドプラケット100と接触している位置へ回転させるように、モータを指定された数のステップで動作させるために、モータ248に制御及び動力シグナルを送信することによって作動され制御され得る。再度、光センサ238は、軸222及びカムディスク226が、拡張可能な印刷機構50の開放構成のための適切な位置に回転したことを確認するために、制御器400によって監視され得る。代替的に、又は加えて、モータ248は、溝付き光センサ238が、カムディスク226が拡張可能な印刷機構50の閉鎖構成に対応する第2の位置から拡張可能な印刷構成50の開放構成に対応する第1の位置に回転したことを示し、その時点でモータ248への動力が停止されるまで、軸222及びカムディスク226を回転させるためにモータ248に動力を送ることで作動させることができる。

30

【0229】

40

ステップ472において、カルーセル261及び下部ディスク262の逆回転を引き起こし、刻み付きホイール284を容器12から半径方向に離れて下げるために逆に動作されるモータ300が作動される。

【0230】

物品がローラ72（又は72'）及び74によって印刷ヘッド152に対して押圧され

50

ながら、物品、例えば管 1 2 が物品移動アセンブリ 2 6 0 によって回転されるとき、管 1 2 が、枢動するグリッパー・アセンブリ 2 8 0 の刻み付きホイール 2 8 4 内で滑動する可能性がある。管が滑動すると、カルーセル 2 6 1 は、規定された量で回転し得るが、管 1 2 は、既定の量よりも少ない量で回転することになる。画像が印刷ヘッド 1 5 2 によって管 1 2 の曲面上に塗布される際に、印刷ヘッド 1 5 2 と管 1 2 との間の相対的移動があるべきであるため、滑動は、その相対的移動を遮り、印刷ヘッドによって印刷される画像におけるエラー及び不正確性をもたらす。したがって、以下に記載される実施形態では、ステップ 4 7 2 が実行される前に、印刷プロセスの間に管が刻み付きホイール 2 8 4 内で滑動したかどうかを決定するために、滑動検知プロセスが実行されてもよい。

【0231】

10

ステップ 4 7 4 において、容器 1 2 が、アクセス開口部 3 0 を通してモジュール 1 0 から除去される。容器又は他の物品は、手動又はロボット式ピックアンドプレース機構を含む、任意の好適な手段又は機構によって印刷モジュール 1 0 から除去することができる。

【0232】

管状容器

印刷モジュール 1 0 での使用のための容器、例えば容器 1 2 の具体的な実施形態は、図 2 2 ~ 2 5 の参照符号 5 0 0 で概して示される。図 2 2 は、容器 5 0 0 の長手方向横断面での斜視図であり、図 2 3 は、容器 5 0 0 の側方横断面図であり、図 2 4 は、容器 5 0 0 の底部斜視図であり、図 2 4 は、容器 5 0 0 の底部平面図である。

【0233】

20

容器 5 0 0 は、容器の上端部 5 0 4 で、外表面 5 3 0 を有する側壁 5 0 2 と、概して円状の開口部 5 1 4 と、を有し、容器の下端部 5 0 6 の付近で底壁 5 1 6 を有する、概して管状の容器である。図 2 2 及び 2 3 に示される例証的な実施形態では、底壁 5 1 6 は、円錐台形状である。外表面 5 3 0 は、接着剤等によって側壁 5 0 2 の外表面に固定された、例えば感熱式印刷媒体から作製されたラベルを含んでもよい。

【0234】

容器 5 0 0 は、任意の好適な材料から作製されてもよく、好ましくは、ポリプロピレン等の射出成型プラスチック又は他の同様の材料から作製される。容器 5 0 0 が作成される材料は、好ましくは、容器 1 2 を壊す、又は永久的に変形させることなく、印刷ヘッド 1 5 0 、並びにローラ 7 2 及び 7 4 によって側壁 5 0 2 に付加される力に耐えるために、十分な強度及び柔軟性を有する。

30

【0235】

容器 5 0 0 は、一般的に収集され、分析のために臨床実験室に送られる生物学的試料、例えば血、尿、痰、唾液、膿、粘液、及び骨髓液を含む化学的及び／若しくは生物学的試料材料、並びに／又は、試料材料と反応する、及び／若しくは容器 5 0 0 内で互いに反応する化学化合物若しくは試薬等の化学的及び／若しくは生物学的処理材料を保持するように構成されてもよい。

【0236】

40

容器 5 0 0 は、その上端部 5 0 4 で、一時的又は永久的に容器 5 0 0 の上部開口部 5 1 4 を塞ぐためのキャップ又は他の閉合要素を協同的に受容するように構成されてもよい。キャップと協同するために提供される特徴には、容器 5 0 0 の側壁 5 0 2 の外表面上に形成され、キャップの内表面上に形成されたメイティングスレッドと協同するように構成されたスレッド 5 1 0 が含まれ得る。代替的には、スレッドは、側壁 5 0 2 の内表面上に形成されて、キャップの外表面上に形成されたメイティングスレッドと協同するように構成されてもよい。容器 5 0 0 にキャップを固定するための他の特徴には、協同フランジ、窪み、及び／又は容器上の位置へキャップを嵌め込むことを可能にするタブが含まれ得る。

【0237】

容器 5 0 0 の側壁 5 0 2 の周りで周方向に延在するリングフランジ 5 1 2 は、容器 5 0 0 の上端部にキャップが置かれたときに、キャップ側壁の底部環状縁部に隣接するように含まれてもよい。

50

【0238】

容器500での使用のための好適なキャップには、米国特許第6,893,612号でKacianらによって記載される貫通性キャップが含まれる。

【0239】

軸方向垂下スカート518は、容器500の下端部506で、側壁502から底壁516よりも低い位置まで延出する。例証される実施形態では、垂下スカート518は、側壁502の、円錐台形状底壁516よりも低い位置の軸方向延長部を備える。スカート518の下端部は、容器500の長手方向軸に対して概して垂直な縁部リング508を画定し、それにより、テーブル又はカウンター等の平面上でその上に容器を直立位置に設置できる底縁部を画定する。スカート518はまた、管状容器500の底部に、容器回転アセンブリ260の刻み付きホイール284によって接触される表面を提供する。

10

【0240】

例証される実施形態では、円状中間スカート520は、円錐台形状底壁516を包囲し、軸方向垂下スカート518と概して同心状の構成で、底壁516の外表面よりも低い位置に延在する。中間スカート520の下端部524は、容器500の長手方向軸に対して概して垂直であり、例証される実施形態では、円錐台形状底壁516の先端と共末端である。

【0241】

図23～25に示されるように、複数の半径方向に配向されたスパークリブ522は、中間スカート520と軸方向垂下スカート518との間に延在する。例証される実施形態は、6つの半径方向スパークリブ522を含む。スパークリブ522は、示されるように、等角度で間隔を置かれ、各スパークリブ522は、スカート518と520との間で半径方向に延在し、円錐台形状底壁516の外表面から中間スカート520の下縁部524よりも高い位置にある末端縁部へ軸方向に延在する。

20

【0242】

一実施形態では、容器500は、上端部504から下端部506に亘って概して一定の直径を有する管状、例えば円筒状の構成を有してもよい。別の実施形態では、容器500の側壁502の直径は、容器500の軸方向の長さに沿って変化してもよい。例えば、図23に示されるように、側壁502は、容器の上端部504付近では直径「A」で、側壁502の軸方向中心点では直径「B」で、かつ容器500の下端部506付近では直径「C」で画定されてもよい。一実施形態では、側壁502は、直径Bが直径C及び直径Aよりも大きい、凸状の形状を有する。直径A及びCは、だいたい等しくてもよい。容器500の直径は、連続的に、例えば、直径Aから直径Bから直径Cへと直線的に変化してもよい。側壁502の外表面を、印刷ヘッド152と接触させるように押圧するための凸状ローラ72等の凸状接触要素と組み合わせるときに特に、容器500の側壁502の凸状外形は、表面530と印刷ヘッド、例えば印刷モジュール10の印刷ヘッドアセンブリ152との間の十分な接触を容易にする。容器500はまた、凸状側壁502がローラ72、74によって印刷ヘッドアセンブリ150に対して押圧されたときに、側壁502が、側壁502と印刷ヘッドアセンブリ150との間の、実質的に不断の接触へと曲げられて、容器500の製造プロセス中に内在する僅かな寸法上の不規則性又は公差を補うように、やや柔軟な材料から形成されてもよい。

30

【0243】

印刷モジュール10での使用のための容器の代替的な具体的な実施形態は、図26の参考符号540で概して示される。図26は、容器540の側方横断面図である。容器500と同様に、容器540は、容器の上端部544で、側壁542と、概して円状の開口部と、を有し、容器の下端部546の付近で底壁556を有する、概して管状の容器である。図26に例証される実施形態では、底壁556は、円錐形状を有する。側壁542は、接着剤等によって側壁542の外表面に固定された、例えば、感熱式印刷媒体から作製されたラベル（図26ではラベル付けされていない）を含んでもよい。

40

【0244】

50

容器 540 は、任意の好適な材料から作製されてもよく、好ましくは、ポリプロピレン等の射出成型プラスチック又は他の同様の材料から作製される。

【0245】

容器 540 は、その上端部 544 で、一時的又は永久的に容器 540 の上部開口部 570 を塞ぐためのキャップ又は他の閉合要素を協同的に受容するように構成されてもよい。キャップ 570 等のキャップと協同するために提供される特徴には、キャップ 570 のマイティング内部スレッドと協同する外部スレッドが含まれる。再度、代替として、スレッドは、側壁 542 の内表面に形成されて、キャップの外表面上に形成されたマイティングスレッドと協同するように構成されてもよく、又は、協同法兰ジ、窪み、及び / 又はタブが、容器 540 上の位置へキャップ 570 を嵌め込むことを可能にするために提供されてもよい。 10

【0246】

容器 540 の側壁 542 の周りで周方向に延在するリング法兰ジ 552 は、キャップ 570 の底縁部 572 に隣接する。容器 540 での使用のための好適なキャップには、米国特許第 6,893,612 号で Kacian によって記載される貫通性キャップが含まれる。

【0247】

軸方向垂下スカート 558 は、容器 540 の下端部 546 で、側壁 542 から円錐状底壁 556 よりも低い位置まで延出する。例証される実施形態では、垂下スカート 558 は、側壁 542 の、円錐状底壁 546 よりも低い位置の軸方向延長部を備える。スカート 558 の下端部は、容器 540 の長手方向軸に対して概して垂直な環状縁部リング 548 を画定し、それにより、テーブル又はカウンター等の平面上でその上に容器を直立位置に設置できる底縁部を画定する。 20

【0248】

容器 540 は、上端部 544 から下端部 546 に亘って概して一定の直径を有する管状、例えば円筒状の構成を有してもよい。しかしながら、別の実施形態では、容器 540 の側壁 542 の直径は、容器 540 の軸方向の長さに沿って変化してもよい。例えば、図 26 に示されるように、側壁 542 は、容器の上端部 544 付近では直径「D」で、側壁 542 の軸方向中心点では直径「E」で、かつ容器 540 の下端部 546 付近では直径「F」で画定されてもよい。一実施形態では、側壁 542 は、直径 E が直径 D 及び直径 F よりも大きい、凸状の形状を有する。直径 D 及び F は、だいたい等しくてもよい。容器 540 の直径は、連続的に、例えば直径 D から直径 E から直径 F へと直線的に変化してもよい。 30

【0249】

試料処理機器

管印刷モジュール 10 は、1 つの容器から別のものに材料を搬送するための自動機器等の試料処理機器内に組み込まれ得る。例示的な機器は、米国特許出願公開第 2013-0065797、「Automated Sample Handling Instrumentation, Systems, Processes, and Method」に記載されている。図 27 を参照すると、印刷モジュール 10 が組み込まれ得る種類の自動機器 600 は、1 つ以上の入力ラック 602 と、1 つ以上の出力ラック 604 と、ロボットアーム 630 と、試料処理ステーション 610 と、試料搬送装置、例えば試料ピッタ - 638 又は他の物質搬送デバイスと、ロボット式ピックアンドプレース機構、例えば容器グリッパー 640 と、1 つ以上のインキュベータ 612 と、を含む。一実施形態では、試料搬送装置は、Tecan Group Ltd. Mannedorf, Switzerland. から入手可能な、Cavro (登録商標) Air Displacement Pipettor を備える。各入力ラック 602 は、例えば 1 対 1 の配置で、キャップ付き試料ガラス瓶を備え得る複数の第 1 の試料容器 606 と、キャップ付き試料管を備え得る複数の第 2 の試料容器 608 を載置する。各出力ラック 604 は、それぞれ、ある量の試料材料が第 1 の試料容器 606 から第 2 の試料容器 608 へと搬送された後に、かつ任意で、1 つ以上の材料 (複数可)、例えば試薬、プローブ、緩衝剤等を第 2 の試料容 40

50

器へと搬送し、かつ／又は第2の試料容器608の内容物をインキュベートした後に、複数の第2の試料容器608を保持するように構成される。

【0250】

これらの構成要素のそれぞれは、機器ハウジング内に設置されてもよい。

【0251】

一実施形態では、機器600は、第1の試料容器606及び第2の試料容器608を、入力ラック602と、試料処理ステーション610と、出力ラック604との間に移動させるように構成される。米国特許出願公開第2013-0065797号に記載されるように、試料処理ステーション610は、第1の試料容器606を受容して保持し、第1の試料容器606から蓋を自動的に除去し、試料材料の一定分量が第1の試料容器606から吸引され得るように開いた第1の試料容器606を位置付け、第1の試料容器606上にキャップを再装着し、第2の試料容器608を受容して保持し、第2の試料容器608から蓋を自動的に除去し、第1の試料容器606から除去された一定分量の試料材料の全て又は一部が第2の試料容器608内に分配され得るように第2の試料容器608を位置付け、第2の試料容器608上に蓋を再装着するように構成される。

【0252】

一実施形態では、試料ピッター638は、液面検出及び試薬分注を実行しながら、液状化検体細胞診（LBC）検体容器等の第1の試料容器606から第2の試料容器608（例えば、Hologic, Inc., San Diego, Calif. から入手可能なAptima（登録商標）搬送管）へと検体を搬送する。試料処理ステーション610も、好ましくは、第1の試料容器606及び第2の試料容器608を保持し、第1の試料容器606及び第2の試料容器608のキャップの取り外し／再装着に加えて、バーコード読み取り、バーコード位置付け、及び検体混合を実行するように構成される。インキュベータ（複数可）612は、機器600に組み込まれてもよく、描かれる実施形態のように、1つ以上の試料出力ラック604を保持するように適合され、出力ラック（複数可）604内に保持された第2の試料容器608内で試料を直接インキュベートするために利用されてもよい。SurePath（登録商標）ガラス瓶（Becton Dickinson, Inc., Franklin Lakes, N.J.）に採取された試料等のLBC試料は、しばしば、分子アッセイ等の更なる処理に先立って、試薬添加及び加熱インキュベーションを必要とすることが多い。ThinPrep（登録商標）ガラス瓶（Hologic, Inc., Bedford, Mass.）に採取された試料等の他の種類のLBC試料は、しばしば、インキュベーションを必要としない。

【0253】

より具体的には、試料処理ステーション610は、ターンテーブル650を含んでもよく、その上に別個の第1の試料容器606又は第2の試料容器608を保持するように構成された容器ホルダー644、646、648が取り付けられる。試料処理ステーション610は、ターンテーブル650が、第1の試料容器606又は第2の試料容器608を選択的に位置付けるように回転し得るように構成される。ターンテーブル650及び容器ホルダー644、646、648は、容器ホルダー内に載置された第1の試料容器606及び／又は第2の試料容器608の内容物の混合をもたらすように、それぞれの回転軸周りを同時に回転し得る。試料処理ステーション610は、ターンテーブル650上に載置された第1の試料容器606又は第2の試料容器608のキャップを、選択的に外すか又は再装着するように構成されたキャップ装着／キャップ除去機構642を更に含んでもよい。試料処理ステーションは、機構642が、第1の試料容器又は第2の試料容器のキャップを係合することを可能にするように、容器とキャップ装着／キャップ除去機構642との間の相対的移動をもたらすための機構を更に含む。キャップを係合、例えばグリッピング又はクランピングした後、第1の試料容器又は第2の試料容器からねじ式キャップを除去するか、又は既に除去されたねじ式キャップを第1の試料容器又は第2の試料容器上に再装着するために、キャップ装着／キャップ除去機構が回転する。

【0254】

10

20

30

40

50

一実施形態では、検体は、第1の試料容器606及び第2の試料容器608の両方に一致するバーコードを提供することにより、機器600内で追跡される。例えば、内蔵バーコードスキャナー614又は他のコード読み取りデバイスは、各管が試料処理ステーション610内に置かれた時点で、管バーコード又は他の機械可読コードを読み取る。システム処理制御、管バーコード、時間／日付スタンプ、ユーザ情報、及びシステムの状態は、第1の試料容器606及び／又は第2の試料容器608上のバーコードを介して問い合わせられ得る、内蔵追跡システム内に記憶されることが多い。様々な実施形態では、ユーザは、かかる問い合わせを実行するために、キーボード若しくはキーパッド、器機のタッチスクリーンの使用によって、又は任意の携帯型バーコードスキャナーの使用によって、バーコードに関連付けられた識別子を手動で入力することができる。全体的システムステータス、試薬及び補給品在庫、処理済み検体の記録、及び保守を監視するように、システムソフトウェアを適合することができる。

【0255】

一実施形態では、ロボットアーム630は、第1の試料容器606及び第2の試料容器608を、器機600のモジュール間（例えば、試料処理ステーション610と、入力ラック（複数可）602と、出力ラック（複数可）604と、印刷モジュール10との間）で移動させるために、互いに直行するX、Y、及びZ方向に平行移動可能である。一実施形態では、図27に描かれるもののように、ロボットアーム630は、長手方向に横並びの配向で延出する第1のアーム632と、第1のアーム632上に載置され、横方向に第1のアーム632に対して前後に並んだ配向で延出する、2つ以上のロボットアーム634、636と、を含む。一実施形態では、アーム634、636は、第1のアーム632に沿った長手（X軸）方向での電動平行移動のために構成され、例えば、電動ベルト及びブーリ配置、ラック及びピニオン、又はねじ式ロッドによって起動される。例証される実施形態では、ロボットアーム634は、試料ピッパー638を含み、ロボットアーム636は、容器グリッパー640を含む。試料ピッパー638は、ロボットアーム634に沿った横方向（Y軸）での電動平行移動のために構成され、容器グリッパー640は、ロボットアーム636に沿った横方向（Y軸）での電動平行移動のために構成され、それぞれ、例えば、電動ベルト及びブーリ配置、ラック及びピニオン、又はねじ式ロッドによって起動される。試料ピッパー638及び容器グリッパー640は、それぞれ、垂直方向（Z軸）での電動平行移動のために構成され、例えば、電動ラック及びピニオン又はねじ式ロッドによって起動される。

【0256】

X、Y、及びZ方向でのロボットアーム630の構成要素の電動移動のために用いられるモータは、独立して制御可能なステッパモータを備えてもよく、ロータリエンコーダを含んでもよい。ホーム及び／又は限界センサが、それぞれ指定されたホーム／及び又は限界位置への移動を検出するために、各軸に沿って用いられてもよい。

【0257】

好みの実施形態では、ロボットアーム630の試料ピッパー638は、第1の試料容器606から試料容器を吸引し、第2の試料容器608に試料及び試薬を分配するために、空気式ピッターシステムを組み込む。

【0258】

代替的な実施形態では、試料ピッパー638及び容器グリッパー640は、同じロボットアーム（例えば、シグナル、横方向に延出するロボットアーム）上に組み込まれるが、それぞれが独立してY軸及びZ軸方向に動作可能である。

【0259】

企図される試料ピッパー638の一例としては、0.75%のCVで、10～1000μLの体積を分配することが可能な、完全一体型OEMモジュール（例えば、Tecan Group Ltd., Mannedorf, Switzerlandから入手可能なものの）が挙げられる。好みの実施形態では、ピッパーはTecanの使い捨てチップ（例えば、フィルター有り又は無しで、10μl、50μl、200μl、1000μl）

10

20

30

40

50

1) と適合し、チューブ、バルブ、又はシリングを必要としない空気式ピペッターである。ピペッターヘッドは、高度な内蔵ポンプ診断、自己診断、及びエラー報告機能を含んでいることが多い。更に、好ましいピペッターは、一体型圧力センサ (p L L D) を有する設定可能な液面検出機能を有し、外部の容量性液面検出ハードウェア (c L L D) と適合性を有し、プロセスのモニタリングのために1つ以上の圧力センサからのリアルタイムのストリーミングデータを提供することができ、D i T i (使い捨てチップ) 存在検出センサ及びD i T i 放出機構を有する。

【0260】

容器グリッパー モジュール 640 は、第1の試料容器 606 及び第2の試料容器 608 を聞き 600 内でピックアンドプレースするように構成される。容器グリッパー モジュール 640 は、Z 方向での移動のために可動ブーム上に取り付けられ、第1の試料容器 606 又は第2の試料容器 608 のいずれかを把持し、開放するために、選択的に開放する、かつ閉鎖するように構成されたチャック又はカリパスを用いてもよい。一実施形態では、グリッパー機構 640 は、C W / C C W で回転されたときにグリッパーを開放する、かつ閉鎖するカムディスクを用いる。一実施形態では、カムディスクは、必要に応じて、小型の高トルク D C ギアモータ又はステッパモータにより駆動される。様々な異なるグリッパー機構も考えられ、当該技術分野において知られている。

【0261】

上記に説明されるように、試料操作プロセスを自動化する際に生じる別の問題は、試料の識別精度を確実にすることである。例えば、試料が調製されるとき、一定分量の試料材料が第1の容器 606 から第2の試料容器 608 へと試料ピペッター 638 を用いて搬送される。したがって、試料が適切なプロトコルに従って処理され、その試料と試料源、例えばドナー患者との相関関係が維持されるように、第2の試料容器 608 内の試料が、第1の試料容器 606 内の試料と正確に相互に関連付けられることを確実にすることが重要である。これらの問題を解決するため、機器 600 は、試料が第1の試料容器 606 から第2の試料容器 608 へ搬送される際に、試料を追跡することを含み、処理を通して各試料の識別情報を有利に追跡する。本明細書に提供される、この情報を追跡する例示的な方法の1つは、第1の試料容器 606 及び第2の試料容器 608 の両方のバーコードを利用することである。このプロセスにより、試料 - 結果の確実な識別情報追跡が維持される。

【0262】

機器 600 はまた、上記の印刷モジュール 10 の制御器 400 と通信し得、かつ / 又はその一部であり得る制御器を組み込んでもよい。機器の制御器は、特定のタスクを、機器の副次的要素又はモジュールに委託し、監視し、かつ制御することで、システム全体の活動を管理及び処理する。例示的なシステム活動としては、試料及び第2の試料容器のキャップ装着 / キャップ除去、ボルテックス (すなわち、混合)、試料及び第2の試料容器のピックアンドプレース、ピペット動作、廃棄物貯蔵器の監視、消耗品 (例えば、ピペットチップ) の監視、試料キューの監視、運転ログの維持、プロセス制御の監視、システムアラームの監視等が挙げられる。

【0263】

一実施形態では、LBC 試料等の試料処理のための実験ワークフローは、第1の試料容器 606 及び第2の試料容器 608 の両方が、試料識別情報を含有するバーコードを有することを必要とする。これは、独立して追跡可能な試料識別情報が両方のバーコードにコードされているように、第1の試料容器 606 及び第2の試料容器 608 が、同一、少なくとも部分的に同一、又は他の様式で相互に関連するバーコードを有することを必要とする。これにより、試料処理 (例えば、標的分子の単離及び精製等)、ハイブリダイゼーションアッセイ、增幅処理、配列決定反応、及び / 又は免疫測定を実行することができる機器等の下流分析機器が、第2の試料容器 608 上に提供されたバーコード化された情報を介して実験室の LIS と通信することが可能となる。

【0264】

この文脈では、同じデータ、例えば同じ英数字配列が各バーコードにコードされている

10

20

30

40

50

場合、バーコードは同一である。様々な実施形態では、異なる形式、例えば1次元対2次元のバーコードは、それぞれがバーコード内にコードされた同じデータを有していれば同一であると見なしてもよい。同じデータのうちの全てではなくいくつかが各バーコードにコードされている場合、バーコードは部分的に同一である。

【0265】

一実施形態では、試料識別情報を含有するか、又は関連付けられたバーコードは、第1の試料容器606に塗布される。一方、第2の試料容器608は、ラベル、白紙ラベル、又は異なるラベルのいずれも含まない。第1の試料容器606は、処理されるために、ロボットアーム630及び容器グリッパー640によって、入力ラック602から試料処理ステーション610へ移動される。加えて、対応する第2の試料容器608が、入力ラック602から印刷モジュール10へ、ロボットアーム630及び容器グリッパー640によって搬送される。次いで、機器600は、例えば試料処理ステーション610内のバーコード読み取り機614を用いて第1の試料容器606上のバーコードを読み取る。第1の試料容器のバーコードを読み取った後、機器600は、対応するバーコード(バーコードの接頭辞、接尾辞等の形式で、任意の追加のメタデータを伴う)を、印刷モジュール10を用いて第2の試料容器608上に直接生成する。いくつかの実施形態では、対応する試料の処理に関連する追加のメタデータ(例えば、時間、体積、種類、試薬、エラーコード、処理情報(例えば、実行される又は実行された試験又は処理)、試験結果等)を含有する異なる追加のバーコード、又は他の人間可読及び/若しくは機械可読情報が、第2の試料容器608上に印刷される。以下に更に詳細に記載されるように、プリンターは、第2の試料容器が「使用済み」であることを示すコード又は図形特徴を印刷してもよく、プリンターは、この「容器-使用済み」マークを検出するように構成されたタイミングマーカセンサ310等のセンサを含んでもよい。第2の試料容器608上にバーコードが印刷された後、第2の試料容器608は、ロボットアーム630及び容器グリッパー640によって印刷モジュール10から出力ラック604へ搬送される。

【0266】

本明細書に開示される印刷モジュール10の代替的な適用においては、曲面を有する容器は、コンベアシステム上の処理システムの2つ以上のステーション(処理モジュール)間で動かされてもよい。1つ以上のステーションは、処理データ(人間可読及び/又は機械可読)を管に印刷するために、印刷モジュール10を含んでもよく、続くステーションは、容器が処理システムを横切る際に、追加の処理データを印刷する。したがって、一実施形態では、容器の全ての履歴が、容器上に印刷され得る、結果、エラーコード、処理制御データ、一定分量データ、日時スタンプ、次に届けられる処理ステーション、材料(例えば、患者)ID、実験室住所等。

【0267】

試料処理ワークフロー

図28は、印刷モジュール10を用いる機器、例えば機器600内で、第1の試料容器及び第2の試料容器を処理するためのワークフロー700を示すフローチャートである。

【0268】

ステップ702において、第1の試料容器606及び第2の試料容器608を含有する入力ラック602は、機器600ナ内に適切なスロット又は他の置き場に置かれる。典型的に、各第1の試料容器606は、バーコード等の機械可読識別標識を有するラベルを有し、人間可読ラベルも含んでもよい。第2の試料容器608は、白紙又は部分的に白紙のラベルを含有する。更に、各第1の試料容器606及び各第2の試料容器608は、典型的に、ねじ式キャップ上にねじでキャップ付けされる。1つの実装では、第1の試料容器606及び第2の試料容器608は、1対1構成で提供され、これは、入力ラック602上の第1の試料容器606の数と第2の試料容器608の数が同じであることを意味する。

【0269】

ステップ704において、第1の試料容器606は、ロボット式ピックアンドプレース

10

20

30

40

50

機構を 640 によって入力ラック 602 から試料処理ステーション 610 へ移動される。

【0270】

ステップ 706 において、空の第 2 の試料容器 608 は、ロボット式ピックアンドプレース機構 640 によって入力ラック 602 から印刷モジュール 10 は移動される。ステップ 704 及び 706 は、逆の順序で実行され得ることに留意されたい。

【0271】

ステップ 706 の前又はその後に発生し得るステップ 708 において、第 1 の試料容器 606 上の機械可読ラベルが読み取られる。例えば、試料容器 606 上のバーコードは、内蔵バーコード読み取り機 614 によって読み取られてもよい。代替的な実施形態では、試料容器 606 上のバーコード又は他の機械可読ラベルは、試料容器が試料処理ステーション 610 に移動される前に読み取られてもよい。試料容器 606 上の機械可読ラベルにコードされた、又はそれから入手した情報は、その後、例えば機器制御器にアクセス可能な記憶媒体に記憶される。10

【0272】

ステップ 710 において、印刷モジュール 10 は、ステップ 706 で印刷モジュールに移動された第 2 の試料容器 608 上に機械可読識別ラベルを印刷する。機械可読ラベルは、第 1 の試料容器 606 上のバーコード又は他の機械可読ラベルに対応するバーコードであってもよく、第 1 の試料容器 606 上の機械可読ラベルから入手し、記憶された情報に基づいた情報を含む。上記に説明されるように、一実施形態では、第 2 の試料容器 608 上に印刷された機械可読ラベルは、第 1 の試料容器 606 上のバーコードと同一であってもよく、試料が得られた患者の受け入れ番号等の識別番号がそこにコードされていてもよい。20

【0273】

ステップ 712 において、機械可読ラベルが第 2 の試料容器 608 上に印刷された後、第 2 の試料容器 608 は、ロボット式ピックアンドプレース機構 640 によって印刷モジュール 10 から試料処理ステーション 610 へ移動される。

【0274】

ステップ 714 において、例えば、ターンテーブル 650 及び第 1 の試料容器 602 を保持する容器ホルダー 644、646、648 のうちの 1 つを同時に回転することにより、第 1 の試料容器 606 の内容物が混合される。30

【0275】

ステップ 716 において、キャップ装着 / キャップ除去機構 642 を使用して、第 1 の試料容器 606 からキャップが自動的に除去される。

【0276】

ステップ 718 において、試料ピッパー 638 を使用して、一定分量の試料材料が第 1 の試料容器 606 から除去される。

【0277】

ステップ 720 において、キャップ装着 / キャップ除去機構 642 を使用して、第 1 の試料容器 606 のキャップが再装着される。

【0278】

ステップ 722 において、キャップ装着 / キャップ除去機構 642 を使用して、第 2 の試料容器 608 からキャップが自動的に除去される。

【0279】

ステップ 724 において、試料ピッパー 638 を使用して、一定分量の試料材料が第 2 の試料容器 608 に分配される。

【0280】

ステップ 726 において、キャップ装着 / キャップ除去機構 642 を使用して、第 2 の試料容器 608 のキャップが再装着される。

【0281】

ステップ 728 において、ロボット式ピックアンドプレース機構 640 を使用して第 2

50

の試料容器 608 が入力ラック 610 から出力ラック 604 へ移動される。出力ラックは、例えば第 1 の試料容器及び第 2 の試料容器を保持する 1 つ以上の入力ラックが機器内に置かれる起動時に、既に適切なスロット又は他の置き場で機器 600 内に置かれている。

【 0282 】

任意のステップにおいて、第 2 の試料容器は、既定の滞留時間に亘ってそこに留まるか、又は第 2 の試料容器 608 を保持する出力ラック 640 の全て又は一部がインキュベートされる、インキュベータにまず移動されてもよい。

【 0283 】

ステップ 730 において、ロボット式ピックアンドプレース機構 640 を使用して第 1 の試料容器 606 が試料処理ステーション 610 から移動されて入力ラック 602 へ戻される。

10

【 0284 】

入力ラック上の全ての第 1 の試料容器が処理された後、一定分量の試料材料を含有する全ての第 2 の試料容器が出力ラック上に置かれ、出力ラックは、各第 2 の試料容器の内容物の更なる処理のために機器 600 から除去される。

【 0285 】

プリンターラベル及びタイミングマーク

管 12 の表面 14 上に置かれるように構成された管プリンターラベルの実施形態は、図 29 の参照符号 800 で示される。ラベル 800 は、線 802 が、管の長手方向軸に概して平行であるように接着剤で管 12 に貼り付けられた、感熱式印刷用紙等の紙ラベルを含んでもよい。ラベルは、管の周りを完全に延在してもよく、線 802 は、ラベルが重複するエリア 804 を画定する。代替的には、ラベル 800 は、管の表面上に印刷されるか、又は一体的に形成されてもよい。

20

【 0286 】

管プリンターラベル 800 は、予め印刷された文字及び/又は図形ラベル（例えば、「アートワーク」）を含むエリア 806、808 と、端部 (i) と (ii) との間に延在する予め印刷されたタイミングマーク 810 と、タイミングマーク 810 から所定の距離で離れた位置にある先縁部又は画像位置 (iv) から開始し、バーコード若しくは他の機械可読標識等の文字及び/若しくは図形標識が印刷モジュール 10 によって印刷される後縁部 (vi) で終わる間の印刷可能エリア 812 と、管が既に印刷済みであることを後に検出するための表示として印刷モジュール 10 によってラベル 800 上に印刷されるタイミングマーク修正部 814 と、を含んでもよい。例証される実施形態では、タイミングマーク修正部 814 は、タイミングマーク 810 の少なくとも 1 つの寸法、例えば長さを増加させる延長部である。他の実施形態では、タイミングマーク修正部は、タイミングマーク 810 の少なくとも 1 つの寸法、例えば長さを減少させる。なお他の実施形態では、タイミングマーク修正部はタイミングマークを直接的には変更しないが、その代わり、管が印刷済みであることを後に検出するための表示として印刷モジュール 10 によってラベル 800 上に印刷された追加の別個のマークである。一実施形態では、印刷可能エリア 812 は、(v) と (vi) との間の「バーコード」位置等の機械可読標識専用の部分を有してもよい。図 29 に示されるように、図 29 の水平方向（ラベルが、直立した管 12 上に貼り付けられたときの垂直又は長手方向に対応する）でのタイミングマーク修正部 814 の幅は、タイミングマーク 810 の幅よりも大きい。これは、センサ 310 及び/又は印刷ヘッド 152 の相対的位置の製造公差を考慮し、タイミングマーク修正部 814 の一部がセンサ 310 によって検出されることを確実にするためである。

30

【 0287 】

タイミングマーク 810 及びタイミングマーク延長部 814 は、好ましくは、センサ 310 によって容易に検出可能である。センサ 310 が反射率センサであり、ラベル背景が淡色（例えば、白）である場合、タイミングマーク 810 及びタイミングマーク延長部 814 は、マークとラベルの背景部分との間で明白な容易に検出可能な差異を提供するためには、好ましくは、ソリッドな暗色（例えば、黒）である。

40

50

【0288】

図30は、印刷ヘッド152、タイミングマークセンサ310、及び管12の相対的位置を示す。一実施形態では、回転アセンブリ260は、管12を時計回りに回転させ、それにより印刷及びスキャニングの間、印刷ヘッド152をセンサ310よりも回転方向の先に位置付ける。管12上のタイミングマーク810、タイミングマーク修正部814、及び印刷可能エリア812が示される。ラベル800の残りの表面エリアは、典型的に、通常の印刷プロセスの間には使用されない。

【0289】

一実施形態では、センサ310は、現在センサ310の前に位置付けられている管12上のラベル800の反射率を計測するように構成される。印刷されていない（白い）エリアは、予め印刷されたタイミングマーク810と比較して検出可能に高いセンサ値（反射率）を生成し、よって、制御器400は、センサの出力から、いつタイミングマーク810がセンサ310の前を通過するかを検出することができる。

10

【0290】

図31は、ラベル上にいかなる標識も印刷する前に、ラベル800の一部がセンサ310を通過する際にラベル800をスキャンするセンサ310の例示的な出力波形を示す。図31に示される波形は、管12の一回転よりも少し多い時間に亘る複数の連続的に記録されたデータ点等の、センサ310からの出力を表し、タイミングマーク810及び印刷可能エリア812の位置は、波形の上にある棒プロットに示される。これは予め印刷されたスキャンであるため、タイミングマーク修正部814はまだラベル800上に印刷されていない。一実施形態では、センサ310の出力は、指定された間隔で記録された別個の値の形式である。例えば、一実施形態では、センサは、容器回転アセンブリ260による管12の回転中、モータ300のハーフステップ毎にサンプルされる（すなわち、センサ値が記録される）。

20

【0291】

示されるように、図12において、タイミングマークセンサ310は、印刷モジュール10内に位置付けられた管12の下端部に近接して（すなわち、カルーセル261の付近に）設置される。一実施形態では、ラベル800は、ラベル800の左端部（図29に示される）が、管12の下端部に近接するように、管12の外表面に貼付される。したがって、タイミングマーク810、タイミングマーク修正部814（印刷される場合）、及び印刷可能エリア812の左側（下端部）は、センサ310の前を通過することになり、管12の回転の間に検出される。ラベル800の下端部（図29のラベル800の左側）に延長しないエリア806及び808は、センサ310の前を通過せず、検出されない。

30

【0292】

図31を再び参照すると、タイミングマーク810は、センサ310によって計測された反射率が、タイミングマーク810の低い反射率に起因して低下する、波形のサンプル200と500との間の部分A（及び後に再びサンプル2000）に見ることができる。回転方向に対するタイミングマーク810の先縁部及び後縁部（図29の点（i）及び（ii））は、それぞれ波形の下降部分B及び上昇部分Cによって表される。波形中のサンプル1500と1800との間における隆起Dは、センサ310が、ラベル縁部に隣接した反射率の増加を検出したことによって引き起こされる。

40

【0293】

印刷プロセスは、センサ310を用いて、管12が印刷モジュール10内に挿入されたかどうかを決定することから開始する。一実施形態では、印刷モジュール10に管が存在するかどうかの決定は、センサ310に登録されている値に基づく。メモリ404に記憶された所定の制御パラメータであり得る、指定された閾値よりも低いセンサ値は、管が存在しないことを示し、閾値よりも大きいか又は等しいセンサ値は、管が存在することを示す。指定された管存在、又は印刷表面存在の閾値は、経験的に決定することができる。

【0294】

モジュール10内に管12が存在する場合、次いで、枢動するグリッパーアセンブリ2

50

80の管12への完全な係合を可能にし、管がその正しい位置に収まるように促すため、管は容器回転アセンブリ260によって1回転、回転される。センサ輝度測定は、異なるセンサ及びラベル間の変動（例えば、タイミングマーク810の暗さ、紙の光沢具合等）を考慮し、経時的なセンサ能力の下落を考慮するように、センサ310の輝度を調節するために、この最初の回転の間に実行されてもよい。一実施形態では、測定プロセスは、センサ310を、センサ出力が飽和することが予期される明るさのレベルに設定して開始し、次いで管が回転される。センサ出力波形の出力上限及び下限は、メモリ404内に記憶された所定の制御パラメータである。管が回転される際、センサ出力が管センサ波形の所定の出力上限を超えた場合、センサの明るさは低減し（例えば、モータ300のハーフステップ毎に、輝度値が現在値から0.1%減少する）、又はセンサ出力が所定の出力下限よりも低い場合、センサの明るさは増加される。センサの明るさは、管12の回転を通して、センサ出力が出力上限と出力下限の間であるように設定される。

【0295】

センサ310のための反射率センサを組み込む様々な実施形態では、センサの光源（例えば、LED）は、必要時にのみ、所与の動作に必要な電力のみで通電される。

【0296】

次のステップは、ラベル800上のタイミングマーク810を発見し、管12をタイミングマークから印刷開始位置へ回転させるために、シーク開始手順を実行することである。

【0297】

シーク開始手順は、2つのステップを含む。第1のステップは、タイミングマーク810の位置を発見し、次いで、タイミングマークの少なくとも1つの寸法、例えばその円周の長さを決定することである。第2のステップは、管12を印刷開始位置に回転することである。

【0298】

第1のステップの間、回転アセンブリ260は管12を回転させ、制御器400は、それぞれタイミングマーク810（あるいは存在する場合、タイミングマーク修正部814も）の開始及び終了を表す、センサ出力波形内で下降及び上昇する値（図31に示される波形の部分B及びC）を特定するためにセンサ310の出力を監視する。センサ出力波形の下降及び上昇縁部は、センサ310の現在の出力サンプルと所定の以前の時点（例えば、指定された数のモータステップ又はサンプル、例えば128ステップ前）で収集された出力サンプルとの差異を計算し、2つの出力値の差異を所定のタイミングマーク閾値（例えば、200）と比較することで特定される。所定の以前の時点（すなわち、現在のサンプルと比較される以前のサンプル）及びタイミングマークの所定の閾値は、メモリ404に記憶された所定の制御パラメータであってもよい。言い換えれば、指定された時期に亘って離れた2つのサンプル間のセンサ出力が閾値を超える量で低下した場合、この急な移行は、センサがタイミングマーク810の先縁部（i）上を通過したことの表示として受け取られ、制御器は、出力における低下に合わせた回転位置を、タイミングマーク810の先縁部の相対的位置として相互に関連付ける。同様に、センサ出力が、閾値を超える量で上昇した場合、センサがタイミングマーク810の後縁部（ii）（又は、タイミングマーク修正部814の後縁部（iii））上を通過したことの表示として受け取られ、制御器400は、出力における上昇に合わせた回転位置を、タイミングマーク810の後縁部又はタイミングマーク修正部814の後縁部の回転位置として相互に関連付ける。

【0299】

図32は、タイミングマーク810（あるいはタイミングマーク修正部814も）の長さを波形データから算定するための例示的なアルゴリズムを示す。図32は、波形のタイミングマーク部分（図31の部分A、B、C）付近での例示的なセンサ波形（上の曲線）及び差異計算の結果（下の曲線）である。長方形は、差異を算定し、いつ差異が閾値を超えるかを決定するための「フィルター」を画定する（長い破線は、移行の開始を検出するためのフィルターを示し、短い破線は、移行の終了を示すためのフィルターである）。フ

10

20

30

40

50

イルターの幅は、所定の以前の時期（例えば、128サンプル）に対応し、高さは、タイミングマーク閾値（例えば、±200）に対応する。

【0300】

図32の下の曲線に示されるように、差異計算は、検出された4つの条件を特定する：（a）フィルター結果（すなわち、所定の時期に亘って離れたサンプル間の差異）がタイミングマークの負の閾値を下回る、（b）フィルター結果がタイミングマークの負の閾値を上回る、（c）フィルター結果がタイミングマークの正の閾値を上回る、及び（d）フィルター結果がタイミングマークの正の閾値を下回って戻る。これらの4点を使用して、点（c）及び（d）を二分する点（f）と、点（a）及び（b）を二分する点（e）との間の距離を取ることで、センサ310によって検出されたタイミングマーク810（あるいはタイミングマーク修正部814も）の長さを計算する。点（f）と点（e）との間の計算された長さを使用して、管12のラベル800が、管が既に使用されラベルが印刷されていることを示す、印刷されたタイミングマーク修正部814を含むかどうかを決定し、それにより使用済み（かつ印刷済み）の管が再使用されることを防止する。タイミングマーク810の長さ及びタイミングマーク修正部814の長さは、メモリ404に記憶された制御パラメータである。例示的な実施形態では、タイミングマーク810の長さは7.0mmであり、タイミングマーク修正部814の後縁部（i i i）は、タイミングマーク810の後縁部（i i）よりも2.0mm先に延長する。よって、かかる実施形態では、波形における点（f）と（e）との間の距離は、およそタイミングマーク810の長さ（例えば、7.0mm）であり、制御器は、管12が既に使用済みでないことを決定する。他方で、波形における点（f）と（e）との間の距離が、タイミングマーク810及びタイミングマーク修正部814の組み合わせの長さ（例えば、9.0mm）とおよそ等しい場合、制御器は、管12が既に使用済みであることを決定する。一実施形態では、単一の長さの閾値（例えば、上記の例で、7.0mmと9.0mmの平均である8.0mm）が規定されてもよく、長さの閾値を下回る計算されたタイミングマークの長さは、未使用の管を示すものと見なされ、長さの閾値を上回る計算されたタイミングマークの長さは、使用済みの管を示すものと見なされる。

【0301】

管が使用済みではなく印刷されていないと仮定して、点（f）は、波形内のタイミングマーク810の後縁部（i i）の位置を特定し、制御器400は、その点と一致する回転位置を相互に関連付ける。

【0302】

タイミングマーク810の後縁部の位置を決定した後、シーク開始手順の第2のステップにおいて、センサ310を所定の印刷開始位置、例えばラベル800の遠端部（図29に配向されるラベル800の下端部）に置くために、管12が容器回転アセンブリ260によって指定された距離（例えば、モータステップの数）で回転される。一実施形態では、制御アルゴリズムは、命じられた回転量（例えば、モータステップの数）が、管を印刷開始位置に置くのに必要とされる回転量よりも少ないように、モータ300がこのステップの最後に速度を落とすために必要とする距離を考慮しなければならない。例えば、タイミングマーク810の後縁部（i i）から印刷開始位置までの28.5mmの距離、60rad/sのモータ速度、及び1000rad/sのモータ減速速度を仮定すると、命じられた移動距離（一定速度）は、28.5mmの実際の必要距離よりも2.4mm少なくてはならず、26.1mmの移動コマンドの結果につながる。

【0303】

この段階で、管は、センサ310及び印刷ヘッド152に対して、その印刷開始位置に回転的に位置付けられ、プラケット拡張器220は、拡張可能な印刷ステーション50を閉じるように作動される。印刷ステーションが閉じた後、一般的に、タイミングマーク810の位置を再特定することと、タイミングマーク修正部814を印刷することと、印刷可能エリア812に画像（例えば、バーコード）を印刷することと、の3つのサブプロセスを含む、印刷プロセスが実行される。

10

20

30

40

50

【0304】

より具体的には、印刷プロセスは、7つのステップからなる。これらの7つのステップ(1)～(7)は、センサ波形、モータ300の速度、並びにセンサ310、印刷ヘッド152、及び管12の、印刷プロセスを通した5つのスナップショット(j)、(k)、(l)、(m)、(n)を示す図33に例証される。

【0305】

ステップ(1)において、モータ300は一定速度まで加速し、図33の部分(j)に示されるように、センサ310は、タイミングマーク810よりも前のラベル800の部分である印刷開始位置にあるため、波形は比較的平坦である。また、例証される実施形態では、印刷ヘッド152はこのとき、タイミングマーク810の上に配設されていることに留意されたい。10

【0306】

ステップ(2)は、モータ300が一定速度に達したときに開始し、制御器400は、印刷ヘッド152に、タイミングマーク修正部814(タイミングマーク810の上に)の印刷を開始するように命じる。一実施形態では、ステップ(2)は、センサ差異シグナル(フィルターされたセンサ波形)が、初めてタイミングマークの負の閾値を下回って降下したとき(図32の点(a)を参照されたい)に終了する。図33の部分(k)に示されるように、ステップ(2)の終わりに、タイミングマーク810は、センサ310の前を通過し始め(この時点で、波形がタイミングマークの負の閾値を下回る)、印刷ヘッドは、タイミングマーク810の後縁部より先に延長するタイミングマーク修正部814の一部を印刷し始める。20

【0307】

一実施形態では、ステップ(3)の間、ステップ(2)の終了を合図するタイミングマーク810の先縁部の検出後、印刷ヘッド152は継続してタイミングマーク修正部814の残りを印刷する。ステップ(3)は、タイミングマーク印刷が完了したときに終わる。ステップ(3)の持続期間は、ステップ(3)の間の印刷ヘッド152とラベル800との間の相対的移動量を制御する、延長マーク814の長さ、及び管センサと印刷ヘッドとの間の相対的位置の変化を補う測定値に左右される。延長マーク814の長さは、メモリ404内に記憶された所定の制御パラメータであってもよい。測定値は、以下に記載されるように、所与のモジュールのために算定されてもよく、その後、メモリ404内に記憶される。30

【0308】

よって、タイミングマーク修正部814は、それぞれステップ(2)及び(3)で規定される、第1段階及び第2段階に亘って印刷される。ステップ(2)(第1段階)の持続期間は、モータ300による既定の数のステップによって制御されず、代わりに、タイミングマーク810の先縁部の検出によって制御される。ステップ(3)(第2段階)の持続期間は、ステップ(3)の間の、所望の長さの延長マーク814を印刷するのに必要とされる、印刷ヘッド152とラベル800との間の相対的移動量に左右される。それにより、第1段階は、タイミングマークの検出によって制御される。そして、第2段階は、それにより必要な相対的移動量をもたらすように指定された数のモータステップのためのモータコマンドによって制御される。40

【0309】

ステップ(4)において、管12が、タイミングマーク修正部814の後縁部(iii)と、印刷可能エリア812で開始される人間可読文字及びバーコード画像であり得る次の印刷された内容との間に、印刷された内容を有さない間隙を生成するように、印刷ヘッド152とラベルとの間の既定の相対的移動量をもたらすために継続して回転する間、印刷ヘッド152は停止される。

【0310】

ステップ(5)の間、印刷ヘッド152は、印刷可能エリア812上に画像(例えば、人間可読文字及び/又はバーコード)を印刷するよう命じられる。ステップ(5)の持続50

期間、及び画像の円周の長さは、印刷ヘッド 152 が作動している間の管の回転量によって決定される。この回転は、印刷ヘッド 152 に対して指定された画像距離でラベルを移動させ、印刷ヘッド 152 が作動している間に、メモリ 404 内に記憶された所定の制御パラメータであり得る、モータ 300 のいくつかのステップを命じることで制御され得る。図 33 の部分 (1) に示されるように、ステップ (5) の初めに、印刷ヘッド 152 は印刷可能エリア 812 の開始位置に位置付けられ、センサ 310 はタイミングマーク 810 の中央と概して整列する。図 33 の部分 (m) に示されるように、ステップ (5) の終わりに、印刷ヘッド 152 は印刷可能エリア 812 の終了位置に位置付けられ、センサ 310 は印刷可能エリア 812 の中央と概して整列する。ステップ (5) の間のセンサ波形の部分に示されるように、波形は、タイミングマーク修正部 814 の後縁部 (i i i) とステップ (4) の間に作り出された印刷可能エリア 812 の印刷された内容との間の間隙 (最大反射率の領域) に対応する点 E で最高点に達する。点 E での最高点に続き、センサ 310 が、反射率を低減させ、結果として波形のより低い値をもたらすバーコード又は他の画像を印刷ヘッド 152 がその上に印刷したばかりの印刷可能エリア 812 上を通過するため、波形は F で降下して、G でより低く、比較的一定したレベルになる。
10

【0311】

印刷された画像は、システムメモリ 404 内に完全に又は部分的に記憶されてもよい。画像は、印刷される各管のメモリ 404 から取得された記憶済み画像であってもよく、又は印刷直前に受信した入力、例えば、第 1 の試料容器 606 上の識別バーコードを読み取った後の内蔵バーコード読み取り機 614 からの入力として一時的に記憶されてもよい (図 28 のステップ 708、710 を参照されたい)。
20

【0312】

ステップ (5) は、ポンとヘッド 152 が作動している間に、管が回転されて、ラベルを印刷ヘッド 152 に対して指定された画像距離で移動させ、完全な画像を形成した後に終わる。

【0313】

ステップ (6) は、画像が印刷され、印刷ヘッド 152 が停止した後に、開始する。ステップ (6) において、印刷ヘッドが停止した状態で、管は継続して一定速度で回転され、印刷可能エリア 812 に形成された画像に隣接する間隙を作り出す。ステップ (7) において、モータ 300 は、印刷プロセスを終わらせるため、減速して停止する。
30

【0314】

印刷が完了した後、プラケット拡張器 220 が作動し、拡張可能な印刷ステーション 50 を開放する。最終ステップは、印刷の間の、枢動するグリッパー・センブリ 280 に対する、管 12 の起こり得る滑動を確認することである。

【0315】

滑動検出は、タイミングマーク 810 の開始の再発を確認することで実行される。この移行の位置は、印刷プロセス中に発生した滑動 (拡張可能な印刷ステーション 50 を開放する際に発生し得るいかなる滑動も含む) の尺度である。図 33 の部分 (n) に示されるように、印刷プロセスの終わり、すなわちステップ (7) の終了時に、センサ 310 は、印刷可能エリア 812 の後縁部 (v i) に、又はその付近に設置される。後縁部とタイミングマーク 810 の開始位置との間の距離は、ラベル幾何学から知られ、メモリ 404 内に記憶された制御パラメータであってもよい。センサ 310 及びラベル 800 は、互いにに対して移動され、例えば、管 12 が回転され、波形はセンサ差異シグナル (フィルターされたセンサ波形) が初めてタイミングマークの負の閾値を下回って (図 32 の点 (a)) 、タイミングマーク 810 の先縁部 (i) に遭遇したことを示すまで監視される。タイミングマーク 810 に遭遇するまでに管が回転した距離が、印刷可能エリア 812 の後縁部 (v i) とタイミングマーク 810 の先縁部 (i) との間の既知の距離 (例えば、モータステップの数) の所定の範囲内である場合、管は、印刷プロセスの間、適切に回転していたと見なされる。他方で、タイミングマークが検出されるまでに管が回転した距離が、印刷可能エリア 812 とタイミングマーク 810 との間の既知の距離の所定の範囲内でない
40

場合、それは印刷可能エリア 812 が正しい幅ではないことを意味し、管は、印刷プロセスの間に滑動したと見なされる。

【0316】

上記のプロセスを使用して、印刷可能エリア 812 とタイミングマーク 810 との間の距離を計測することで、印刷後に滑動を検出する。加えて、印刷が完了する前に、滑動は、印刷プロセスの初めにタイミングマークが再同期化されるときに、印刷開始位置（例えば、ラベル 800 の縁部）とタイミングマーク 810 との間の距離を計測することで、検出され得る。印刷開始位置とタイミングマーク 810 との間の距離、すなわち図 33 に例証されるプロセスにおけるステップ（1）及び（2）の間に網羅される距離が、予期される距離の所定の範囲内でない場合、おそらく拡張可能な印刷ステーション 50 が閉鎖しているときに管が滑動した可能性がある。所定の範囲は、メモリ 404 内に記憶された制御パラメータであってもよい。

10

【0317】

滑動を確認した後の任意の追加のステップは、印刷されたばかりの画像を印刷ヘッド 152 から管 12 の反対側に向ける最終配向に、管 12 を回転させることであり、これは、管が印刷モジュール 10 から除去された後の、バーコードを中心に位置付ける追加のプロセスを回避するために行われてもよい。

【0318】

センサ 310 のための反射率検出器を組み込む様々な実施形態では、センサの光源（例えば、LED）は、必要時にのみ、所与の動作に必要な電力のみで通電される。よって、例えば、光源は、管の存在を確認する間、タイミングマークの位置を特定し計測する間、タイミングマーク修正部の位置を特定し計測する間、又は滑動検出の間に、通電され得る。センサ 310 が使用されていない他のときには、光源の寿命を延長し、センサ 310 の信頼性を向上するために、光源は通電されない。

20

【0319】

一実施形態では、センサ測定手順は、センサ 310 及び印刷ヘッド 152 の相対的位置の変化を補うために使用される測定値を算定するために実行される。製造公差に起因して、センサ 310 と印刷ヘッド 152 との間の回転距離は、印刷モジュール 10 毎に変化する場合がある。特定のモジュール 10 におけるセンサ 310 と印刷ヘッド 152 との間の回転距離を決定するために、管 12 はモジュール 10 内に置かれ、図 33 に関連する上記の印刷プロセスを使用して、タイミングマーク修正部 814（バーコード等の画像の他の部分を含まず）が印刷される。次に、印刷されたタイミングマーク修正部 814 の長さが、図 32 に関連する上記の印刷プロセスを使用して波形から算定され、この値が、タイミングマーク修正部 814 の予期される長さと比較される。センサ 310 及び印刷ヘッド 152 が、予期されるよりも近い、又は遠く離れていることに起因して、タイミングマーク修正部の計測された長さと予期される長さとの間のいかなる変動も、測定値の計算のために使用され得る。典型的には、印刷ヘッド 152 及びセンサ 310 の相対的位置は、印刷モジュール 10 の寿命に亘って一定であることが予期される（潜在的なメンテナンスは考慮しない）。よって、一実施形態では、センサ測定プロセスは、製造又はインストール中に一度、実施される。

30

【0320】

上記の暗色のタイミングマーク 810 及びタイミングマーク修正部 814 の代替として、ラベルの背景が暗色である場合、タイミングマーク 810 は、検出可能な区別を提供するため、ソリッドな淡色で形成されてもよい。例えば、タイミングマークは、ラベルを横断して（すなわち、管 12 を包囲して）延長する暗色のバンド上に形成された白い四角形、長方形、棒等の白いマークの形をとってもよい。白いタイミングマークの場合、タイミングマーク修正部は、タイミングマーク 810 の長さを延長するタイミングマーク修正部 814 のようにタイミングマークの円周の長さを延長する重複マークを含まない場合もあるが、代わりに、タイミングマークの長さを検出可能に低減するように、白いタイミングマークに重複する暗色マークを含んでもよい。

40

50

【0321】

タイミングマークがその周囲よりも明るいかかる実施形態では、タイミングマークセンサ310によって生成される波形は、本質的に図31に示される波形の反対になることを理解されたい。タイミングマークの先縁部及び後縁部を示す波形の移行は、正の閾値を超える先縁による波形の急上昇及び負の閾値を下回る後縁による波形の降下によって示されるだろう。

【0322】

更に別の代替的なタイミングマークは、孔をタイミングマークセンサによって検出できるように、ラベルの下にあり、切り抜き部分から可視である材料の非光特性、例えば反射率がラベルの他の部分とは異なる、ラベル内に形成された切り抜き部分を含んでもよい。代替的には、切り抜き部分の縁部は、好適に好感度の接触センサによって検出可能である場合もある。印刷開始位置は、上記のように、切り抜き部分から指定された距離で離れて設置されてもよく、滑動検出は、また上記のように、印刷された画像と切り抜き部分との間の正しい距離を確認することによって実行されてもよい。別の光検出可能なタイミングマーク修正部が、切り抜き部分に対する所定の位置に印刷されてもよく、システムは、印刷前にタイミングマーク修正部の不在を確認することで、管が印刷済みでないことを確認することができる。

10

【0323】

更に別の代替的なタイミングマークは、接触センサ等の機械的センサによって検出可能な、盛り上がった隆起又は窪み等の管の側部に形成された物理的特徴を含んでもよい。管自身に形成されたかかるタイミングマークについて、ラベル上の印刷された画像の適切な位置を確実にするために、タイミングマークに対する適切な位置に印刷可能なラベルを貼り付けるように注意を払わなければならない。印刷開始位置は、上記のように、物理的特徴から指定された距離で離れて設置されてもよく、滑動検出は、また上記のように、印刷された画像と物理的特徴との間の正しい距離を確認することによって実行されてもよい。別の光検出可能なタイミングマーク修正部が、物理的特徴に対する所定の位置に印刷されてもよく、システムは、印刷前にタイミングマーク修正部の不在を確認することで、管が印刷済みでないことを確認することができる。

20

【0324】

タイミングマーク810の更に別の代替は、管の周りで円周上を延長するように、ラベルを横断して形成されたエンコーダ印を含んでもよい。エンコーダ印のうちの1つは、タイミングマークとして機能する「ホーム」エンコーダ印を規定するように、他のエンコーダ印とは異なって、例えばより長く、より幅広く、より狭く等で形成されてもよい。既知の角度間隔で分配された残りの印は、単にインクリメンタルエンコーダを使用してホーム印からの印を数えることによって、ホームエンコーダ印に関連する位置情報を提供することができる。

30

【0325】

印刷開始位置は、ホーム印から指定された数のエンコード印を数えることによって見つけることができる。加えて、滑動検出は、画像が完成したときにセンサを通過したエンコーダ印の正しい数を確実にすることによって、画像が印刷されている間に実行することができる。別の光検出可能なタイミングマーク修正部が、エンコーダ印から決定される所定の位置に印刷されてもよく、システムは、印刷前にタイミングマーク修正部の不在を確認することで、管が印刷済みでないことを確認することができる。

40

【0326】

センサ310は、ラベル上の相対的位置を提供するラベル上の特定の特徴を検出するマシンビジョン式センサによって交換又は補足されてもよい。マシンビジョン式センサをインクリメンタルエンコーダシステムで使用して、エンコーダ印を検出し数えることができる。代替的には、エンコーダマークが連続的にラベル付け、例えば増分式に番号付けされているアソリュートエンコーダシステムでマシンビジョンセンサを使用することができ、かかる連続的なラベルをマシンビジョンカメラで読み取り、ラベル上の絶対位置を提供

50

することができる。

【0327】

タイミングマーク 810 の更に別の代替では、タイミングマークセンサはバーコード読み取り機であり、タイミングマーク及びタイミングマーク修正部は、2次元及び／又は1次元バーコードを含んでもよい。そのような代替は、タイミングマーク 810' が2次元バーコードであり、タイミングマーク修正部 814' が1次元バーコードである図35に示される。図35は例示的である、タイミングマーク又はタイミングマーク修正部のいずれが2次元バーコード又は1次元バーコードであってもよい。

【0328】

2次元バーコード読み取り機は、2次元バーコード上の特定の座標、例えば発端（バーコードの先縁部）及び／又は後縁部の座標点を特定することができ、よって、上記のように波形の正及び負の変化を解釈する必要なく、タイミングマーク 810' を読み取ることでラベル上の特定の位置が特定され得る。

【0329】

1次元バーコード及びバーコード読み取り機もまた、波形の分析を必要とすることなく、正確な位置情報を提供することができる。ラベルがバーコード読み取り機に対して移動されると、バーコード読み取り機が最初に1次元バーコードを読み取ることができた位置がバーコードの先縁部を画定し、バーコード読み取り機がバーコードを読み取ることができた最後の位置がバーコードの後縁部を画定する。

【0330】

タイミングマークの先縁部位置（2次元バーコードの先縁部座標で決定されたか、又は1次元バーコードの先縁部によって決定された）を使用して、上記のように印刷開始位置を決定することができ、上記のように印刷後滑動検出を実行することができる。タイミングマーク修正部の先縁部及び後縁部を使用して、上記のように印刷前滑動検出を実行することができる。

【0331】

加えて、印刷モジュール10内にあるバーコード読み取り機を使用して、管12がモジュールから除去される前に、ラベル上に形成された画像を読み取り、十分に読み取り可能な質であることを確かめることができる。

【0332】

一実施形態では、印刷モジュール10は、管12が検出できないか、又はタイミングマーク 810 が見つからない（例えば、センサ310の故障のため）場合でも、印刷モジュールが交互の画像をラベル800上に印刷する「交互印刷」モードで動作するように構成される。よって、センサ故障の場合には、必ずしもセンサが修理されるまで印刷モジュール10を閉鎖する必要はない。

【0333】

機器600の制御器が、例えば図28に示されるワークフロー-700のステップ706の後に印刷モジュール10内に管12が置かれたことを「知る」が、管の存在がセンサ310によって確認することができないか、又は管の存在は確認できるが、センサ310によってタイミングマーク 810 が検出されない場合、印刷モジュール10は、管がその後、機器600によって処理され得るように、交互印刷モードで動作し、交互の可読画像を管上に印刷する。他方で、バーコードを有する使用済みの管がモジュール10内に置かれ、例えばセンサ310が故障しているためタイミングマーク修正部が検出されない場合、管上に新しいバーコードが印刷されていても、管を再使用しないことが重要である。よって、様々な実施形態では、試料処理ステーション610は、印刷可能エリア812で作成された画像、並びにラベル800上の他の場所で印刷された画像を検出することができるよう、管12上の複数の位置で画像をスキャンするように構成される。複数の一貫しないバーコードが検出された場合、その管のための処理は終了され得る。

【0334】

図34に示されるように、印刷可能エリア812内に作成された古いバーコード及び新

10

20

30

40

50

しいバーコードの両方が、試料処理ステーション 610 でスキャンされ検出されることを可能にするように、交互印刷モードは、潜在的に印刷済みの画像への重複印刷につながり得るため、通常の画像（例えば、人間可読ラベル及びバーコード）をラベル 800 の印刷可能エリア 812 内に印刷しない。代わりに、交互印刷モードにおいて、印刷ヘッド 152 とラベル 800 との間の相対的移動の間に、印刷ヘッド 152 は選択的に作動され、ラベル 800 の異なる部分上により小さい交互の画像を印刷する。交互の画像は、印刷モジュールが通常通りに機能していれば印刷可能エリア 812 内に印刷されていたものと同じ画像である、1つ以上の人間可読ラベル 816 a、816 b、816 c、及び／又は1つ以上の機械可読画像（例えば、1次元若しくは2次元バーコード）818 a、818 b、818 c を含んでもよい。一実施形態では、図 34 に示されるように、ラベル 816 a～c、及び／又はバーコード 818 a～c は、印刷可能エリア 812 内に印刷された画像よりも小さく、好ましくは、画像 816 / 818 のうちの少なくとも1つが、ラベル 800 の印刷可能エリア 812 の外の印刷されていない（例えば、白い）部分上に印刷されるように、複数の位置に印刷される。画像（複数可）816 / 818 のパターン（例えば、数、位置、大きさ、配向、間隔等）は、ラベル 800 の構成並びにタイミングマーク 810、エリア 806、808 及び印刷可能エリア 812 等の他の要素の位置を考慮するよう規定され得る。図 34 で交互の画像 816 / 818 は整列（図 34 で示されるように垂直に、管 12 に貼付されると水平に）しているが、交互の画像 816 / 818 はそこまで整列している必要はなく、ラベル 800 の構成に応じて、例えば交互の画像が印刷されていないエリア上に印刷される可能性を増加させるために、異なる位置で印刷され得る。

【0335】

一実施形態では、交互印刷モードは以下のように動作する。

【0336】

第 1 のステップにおいて、ピックアンドプレース機構 640 が管 12 を印刷モジュール 10 内に置いたというシグナルを受信する（図 28 のステップ 707 又は図 21 のステップ 454 の後に）と、

制御器は、印刷モジュール 10 内での管の存在を確認するため、シグナル（例えば、動力及び／又はコマンドシグナル）を管存在検出センサ 310 に送る。言い換えれば、システムは、図 21 のステップ 456 を実行しようとする。

【0337】

条件付きの次のステップにおいて、例えば管存在検知センサの故障のために、管存在検知センサ 310 が、印刷モジュール 10 内での管 12 の存在を確認するシグナルを生成しなかった場合、制御器は、メモリ 404 から印刷される画像を取得し、管を回転させるよう回転アセンブリ 260 に、及び管上の複数の位置で交互の画像を印刷するために印刷ヘッドを選択的に作動させるよう印刷ヘッド 152 に交互印刷コマンド（例えば、動力及び／又は制御コマンド）を送る。

【0338】

代替的な条件付きのステップにおいて、管存在検知センサ 310 が、印刷モジュール 10 内での管の存在を確認するシグナルを生成した場合、制御器は、上記の手順等のタイミングマーク位置付け手順実行するよう回転アセンブリ 260 及びタイミングマークセンサ 315（管存在検知センサ 310 と同じセンサであってもよい）にコマンドを送る。

【0339】

条件付きの次のステップにおいて、例えばタイミングマークセンサの故障のために、タイミングマークセンサ 315 / 310 が、管上のタイミングマークの検出及び位置を示すシグナルを生成しなかった場合、制御器は、管上の複数の位置で交互の画像を印刷するよう回転アセンブリ 260 及びプリンター 152 に交互印刷コマンドを送る。

【0340】

この実施形態では、第 1 の例において、センサが管の存在を確認しそこなった場合、タイミングマークの位置をスキャンする必要はなく、交互の画像は、次いで、管の存在を検出しそこなった後に印刷される。第 2 の例において、センサが管の存在を確認することが

10

20

30

40

50

できたが、タイミングマークの位置を検出することができない場合、タイミングマークの位置を特定しそこなった後に交互の画像が印刷される。

【0341】

タイミングマークセンサ、プリンターラベル、タイミングマーク、及びタイミングマーク修正部を含む印刷制御プロセスの前述の記載は、管12等の曲面上への印刷のみに適用されるものではないことが当業者には理解されるだろう。むしろ、印刷制御プロセスは、印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動の間に、印刷ヘッドがラベルの規定の印刷可能エリア上に画像を印刷する自動印刷プロセスを制御するためのいかなる方法にも実施され得る。

【0342】

例示的な実施形態

以下の実施形態は、前述の開示に包含されている。

【0343】

実施形態1：物品の曲面に印刷するための装置であって、

(A) 印刷ヘッドを含む拡張可能な印刷機構であり、選択的に、

(1) 情報が印刷される曲面を有する物品が前記装置内に受容される、又はそこから除去することを可能にする開放構成に拡張し、かつ

(2) 装置内に受容された物品の曲面を印刷ヘッドに対して動作位置に置き、印刷ヘッドに対する曲面の相対的移動の間、曲面を印刷ヘッドに対して動作印刷位置に維持する、印刷構成に収縮するように構成及び制御されている、拡張可能な印刷機構と、

(B) 物品移動アセンブリであり、

(1) 拡張可能な印刷機構が印刷構成にあるときに、装置内に受容された物品を把持し、物品の曲面と印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらし、かつ

(2) 拡張可能な印刷機構が開放構成にあるときに、物品を解放し、それにより物品を装置から除去することを可能にするように構成及び制御されている、物品移動アセンブリと、を備える、装置。

【0344】

実施形態2：拡張可能な印刷機構及び物品移動アセンブリを少なくとも部分的に囲むハウジングを更に備える、実施形態1に記載の装置。

【0345】

実施形態3：ハウジング内に形成された開口部を更に備え、情報が印刷される曲面を有する物品が、それを通して装置内に受容される、又はそこから除去される、実施形態2に記載の装置。

【0346】

実施形態4：拡張可能な印刷機構が、

1つ以上の接触要素（複数可）を有する第1の支持要素であって、1つ以上の接触要素がその上に動作的に支持されている、第1の支持要素と、

第2の支持要素であって、その上に印刷ヘッドを支持する第2の支持要素と、を備え、

第1の支持要素及び第2の支持要素は、拡張可能な印刷機構の開放構成と拡張可能な印刷機能の印刷構成との間で、互いに対して相対的に移動するように構成され、接触要素（複数可）は、拡張可能な印刷機構が印刷構成にあるときに、曲面を印刷ヘッドに対する動作位置に保持するように、装置内に受容された物品に接触するように構成されている、実施形態1～3のいずれか一項に記載の装置。

【0347】

実施形態5：1つ以上の接触要素が、第1の支持要素に回転可能に取り付けられた第1のローラと第2のローラとを備える、実施形態4に記載の装置。

【0348】

実施形態6：開いた構成と印刷する構成との間における、第1及び第2の支持要素の相対的移動をもたらすように構成された拡張機構を更に備える、実施形態4又は5に記載の装置。

10

20

30

40

50

【0349】

実施形態7：第1のローラが軸方向に伸長し、第2のローラが、ローラの長さに沿って軸方向に延在する、第1の直径を有する第1のヘッド部分と、第1の直径よりも小さい第2の直径を有する延在部分と、第2の直径よりも大きい第3の直径を有する第2のヘッド部分と、を備える、実施形態5又は6に記載の装置。

【0350】

実施形態8：第3の直径が、第1の直径と等しい、実施形態7に記載の装置。

【0351】

実施形態9：第1のローラが、円筒状である、実施形態7又は8に記載の装置。

【0352】

実施形態10：第1のローラが、ローラの各軸端からローラの軸中央に向かって増加する、変化する直径を有する、実施形態7又は8に記載の装置。

10

【0353】

実施形態11：

第1の支持要素が、上部フランジと、下部フランジと、上部及び下部フランジの間に延在するウェブとを有するローラプラケットを備え、第1のローラ及び第2のローラは、第1及び第2のフランジの間に回転可能に取り付けられ、

第2の支持要素が、上部フランジと、下部フランジと、上部及び下部フランジの間に延在するウェブとを有する印刷ヘッドプラケットを備え、ローラプラケット及び印刷ヘッドプラケットは、ローラプラケット及び印刷ヘッドプラケットのウェブが概して互いに平行であるように配向され、

20

ローラプラケット及び印刷ヘッドプラケットが、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、それによりローラプラケット及び前記印刷ヘッドプラケットが、開放構成と印刷構成との間で、枢動シャフトを中心として互いに対しヒンジ式に枢動可能である、実施形態5～10のいずれか一項に記載のシステム。

【0354】

実施形態12：

第1及び第2の支持要素が、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、それにより第1及び第2の支持要素が、開放構成と印刷構成との間で、枢動シャフトを中心として互いに対しヒンジ式に枢動可能であり、拡張器機構が、

30

第1及び第2の支持要素の間に設置された従動シャフトであって、枢動シャフトと概して平行である従動シャフトと、

従動シャフトに取着され、それと共に回転可能であり、第1及び第2の支持要素の両方と接触しているカム要素と、を備え、カム要素は変化する直径を有し、それによりカム要素の1つの配向では、第1及び第2の支持要素と接触するカム要素の一部が、拡張可能な印刷機構の開放構成に対応する第1の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持し、カム要素の別の配向では、第1及び第2の支持要素と接触するカム要素の一部が、拡張可能な印刷機構の印刷構成に対応する第2の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持する、実施形態6～11のいずれか一項に記載のシステム。

【0355】

40

実施形態13：カム要素が、従動シャフトに固設され、それと同軸であるカムディスクを含み、カムディスクは、カムディスクの第1の回転位置において、第1の半径を有するカムディスクの一部が、第1及び第2の支持要素と接触して、開いた構成に対応する第1の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持し、カムディスクの第2の回転位置において、第1の半径よりも小さい第2の半径を有するカムディスクの一部が、第1及び第2の支持要素と接触して、印刷する構成に対応する第2の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持するように、可変半径を有する、実施形態12に記載の装置。

【0356】

実施形態14：拡張機構が、第1及び第2の支持要素の間に延在し、第1及び第2の支持要素をカム要素と接触させるように付勢するように構成されたばねを更に備える、実施

50

形態 1 2 又は 1 3 に記載の装置。

【 0 3 5 7 】

実施形態 1 5 : 第 1 及び第 2 の支持要素のそれぞれが、その上に取り付けられたローラベアリングを含み、カム要素は、第 1 及び第 2 の支持要素のそれぞれのローラベアリングと接触する、実施形態 1 2 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の装置。

【 0 3 5 8 】

実施形態 1 6 :

従動シャフトと同軸に取り付けられたブーリホイールと、
出力シャフト及び駆動ホイールを有するモータと、
駆動ホイールをブーリホイールに連結する駆動ベルトと、を備える駆動機構を更に備える、実施形態 1 2 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の装置。 10

【 0 3 5 9 】

実施形態 1 7 : 拡張器機構が、従動シャフト及びカム要素の回転位置を検出するように構成された回転位置センサを更に備える、実施形態 1 2 ~ 1 6 のいずれか一項に記載の装置。

【 0 3 6 0 】

実施形態 1 8 : 回転位置センサが、

従動シャフトに同軸に連結されたインデックスホイールであって、指定の回転位置において、その中に形成されたか、又はそこに取着された 1 つ以上の検出可能な特徴を有するインデックスホイールと、 20

光センサと、を備え、光センサは、従動シャフト及びインデックスホイールが光センサに対して回転するときに、1 つ以上の検出可能な特徴を検出するように構成されている、実施形態 1 7 に記載の装置。

【 0 3 6 1 】

実施形態 1 9 : 従動シャフトに取り付けられ、従動シャフト及びカム要素の手動回転を可能にするように構成されたハンドホイールを更に備える、実施形態 1 2 ~ 1 8 のいずれか一項に記載の装置。

【 0 3 6 2 】

実施形態 2 0 : 第 2 の支持要素が、印刷ヘッドプラテンを備え、その上に印刷ヘッドが取り付けられている、実施形態 4 ~ 1 9 のいずれか一項に記載の装置。 30

【 0 3 6 3 】

実施形態 2 1 : 印刷ヘッドプラテンが、第 2 の支持要素上のその位置が、横方向に調節できるように構成され、取り付けられている、実施形態 2 0 に記載の装置。

【 0 3 6 4 】

実施形態 2 2 : 第 2 の支持要素に取り付けられたプラテンシャフトを更に備え、プラテンシャフトは、プラテンシャフトに沿った印刷ヘッドプラテンの横方向の移動を許容するように、印刷ヘッドプラテンの一部を通って延在する、実施形態 2 1 に記載の装置。

【 0 3 6 5 】

実施形態 2 3 : 第 2 の支持要素に枢動可能に取り付けられたプラテン調節レバーであって、印刷ヘッドプラテンの一部と接触する接触点を含み、プラテン調節レバーの枢動移動が、印刷ヘッドプラテンのプラテン軸に沿った横方向の移動をもたらすように構成された、プラテン調節レバーを更に備える、実施形態 2 2 に記載の装置。 40

【 0 3 6 6 】

実施形態 2 4 : プラテン調節レバーが、選択された回転位置でプラテン調節レバーを固定するように、第 2 の支持要素内に形成された複数の孔のうちの 1 つに挿入されるように構成された突起を含む、実施形態 2 3 に記載の装置。

【 0 3 6 7 】

実施形態 2 5 : 曲面上のタイミングマークを検出するように構成されたタイミングマークセンサを更に備える、実施形態 1 ~ 2 4 のいずれか一項に記載の装置。

【 0 3 6 8 】

実施形態 26：物品移動アセンブリが、電動回転のために構成されたカルーセルと、

物品がカルーセルと共に回転するように、物品が装置内に置かれるか、又はそこから除去されることを許容する解放位置と、物品をカルーセルに対して固定するグリップ位置との間で移動可能であるように構成された移動可能なグリッパー要素と、を備える、実施形態 1～25 のいずれか一項に記載の装置。

【0369】

実施形態 27：各グリッパー要素が、カルーセルに連結されたグリッパー・アセンブリを備え、グリッパー・アセンブリは、カルーセルの第1の方向への回転が、全てのグリッパー・アセンブリの、グリッパー・アセンブリ間に置かれた物品に対してグリップ位置に向かう半径方向内方への移動を引き起こし、カルーセルの第1の方向と反対の第2の方向への回転が、全てのグリッパー・アセンブリの、物品に対して解放位置に向かう半径方向外方への移動を引き起こすように構成されている、実施形態 26 に記載の装置。

【0370】

実施形態 28：3つのグリッパー・アセンブリを備える、実施形態 27 に記載の装置。

【0371】

実施形態 29：カルーセルが、

上部ディスクと、

上部ディスクと同軸に配置された下部ディスクとを備え、上部及び下部ディスクは、互いにに対して回転可能である、実施形態 26～28 のいずれか一項に記載の装置。

【0372】

実施形態 30：各グリッパー要素が、枢動するグリッパー・アセンブリを備え、枢動するグリッパー・アセンブリは、

カルーセルの上部ディスクと下部ディスクとの間に配設され、上部ディスクに枢動可能に取着された枢動アームと、

上部ディスクの上で、上部ディスクを通して枢動アームから延在するシャフト上に回転可能に取り付けられた刻み付きホイールと、

枢動アームから下部ディスク内に形成された関連するガイドスロット内に延在するガイドピンと、を備える、実施形態 29 に記載の装置。

【0373】

実施形態 31：下部ディスク内に形成された各ガイドスロットの第1の端部が、ガイドスロットの第2の端部よりも下部ディスクの半径方向中心に近い、実施形態 30 に記載の装置。

【0374】

実施形態 32：物品移動アセンブリが、駆動機構を更に備え、駆動機構は、

出力シャフト及び駆動ホイールを有するモータと、

駆動ホイールをカルーセルに連結する駆動ベルトと、を備える、実施形態 26～31 のいずれか一項に記載の装置。

【0375】

実施形態 33：カルーセルが、駆動ベルトによる係合のための外周ギア歯を含む、実施形態 32 に記載の装置。

【0376】

実施形態 34：印刷ヘッドが、サーマル印刷ヘッドを含む、実施形態 1～33 のいずれか一項に記載の装置。

【0377】

実施形態 35：印刷モジュールを用いて物品の曲面上に印刷する方法であって、印刷モジュールは、曲面を有する物品を受容し、曲面が印刷モジュールの印刷ヘッドに対して動作位置にあるように物品を固定し、印刷ヘッドが作動している間に、曲面を印刷ヘッドに対して動作位置に維持しながら、曲面とリントヘッドとの間の相対的移動をもたらし、それにより曲面上に情報を印刷し、その後、印刷モジュールから除去することができるよう

10

20

30

40

50

に物品を解放するように構成され、方法は、

印刷モジュールが、曲面を有する物品がモジュール内に置かれることを可能にする開放構成にあることを確認することと、

物品を印刷モジュールに挿入することと、

曲面を印刷ヘッドに対して移動させることと、

曲面上のタイミングマークを検出することと、

印刷モジュール内に置かれた物品の曲面が、印刷モジュールの印刷ヘッドに対して動作位置にある、印刷構成に印刷モジュールを構成することと、

印刷ヘッドを作動させることと、

印刷ヘッドが作動している間に、曲面を印刷ヘッドに対して動作位置に維持しながら、指定の相対的移動量で曲面を印刷ヘッドに対して移動させることで、曲面上に画像を付加することと、

曲面上に画像を付加した後、印刷ヘッドの動作を止め、曲面と印刷ヘッドとの間の相対的移動を停止することと、

物品を印刷モジュールから除去することができる、開放構成に印刷モジュールを構成することと、

印刷モジュールから物品を除去することと、を含む、方法。

【0378】

実施形態36：タイミングマークが、曲面の一部の反射率の変化を検出するように構成されたタイミングマークセンサによって検出される、実施形態35に記載の方法。

【0379】

実施形態37：タイミングマークセンサが、曲面の一部の反射率に基づいて波形を生成し、タイミングマークは、波形の、所定の閾値を超える変化を検出することによって検出される、実施形態36に記載の方法。

【0380】

実施形態38：物品が印刷済みであることを示すために曲面上にタイミングマーク修正部を付加するステップを更に含む、実施形態35～37のいずれか一項に記載の方法。

【0381】

実施形態39：タイミングマークを検出した後、タイミングマークの1つ以上の寸法を決定し、タイミングマークの決定された1つ以上の寸法を、少なくとも1つの既定の閾値の寸法と比較するステップを更に含む、実施形態35～38のいずれか一項に記載の方法。

【0382】

実施形態40：印刷モジュールを開放構成に構成した後、画像の各決定された寸法が、画像の予期される寸法の所定の範囲内であるかどうかを決定するステップを更に含む、実施形態35～39に記載の方法。

【0383】

実施形態41：印刷モジュールを用いて物品の曲面上に印刷する方法であって、

情報が印刷される曲面を有する物品を受容する開放構成に印刷モジュールを構成することと、

物品を印刷モジュール内に置くことと、

印刷モジュールを印刷構成に構成し、曲面が印刷モジュールの印刷ヘッドに対して動作位置にあるように、物品を固定することと、

印刷ヘッドを作動させ、印刷ヘッドが作動している間に、曲面を印刷ヘッドに対して動作位置に維持しながら、曲面と印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらすことと、

曲面上に画像を印刷した後、印刷モジュールから物品が除去されることを可能にする開放構成に印刷モジュールを構成することと、

印刷モジュールから物品を除去することと、を含む、方法。

【0384】

実施形態42：試料を処理するシステムであって、

10

20

30

40

50

第1の容器からある量の試料材料を除去し、除去された試料材料の少なくとも一部を第2の容器に分配するように構成された試料搬送装置と、

第1の容器の表面上の第1の機械可読図形コードを読み取るように構成されたコード読み取りデバイスであり、第1の機械可読図形コードには、第1の容器に収容された試料材料に関する情報がコードされている、コード読み取りデバイスと、

第1の機械可読図形コードにコードされた情報に関する情報がコードされている第2の機械可読図形コードを生成するように構成された制御器と、

第2の機械可読図形コードを第2の容器の曲面上に印刷するように構成及び制御された印刷モジュールと、を備え、印刷モジュールは、

(A) 印刷ヘッドを含む拡張可能な印刷機構であり、選択的に、

(1) 第2の容器が印刷モジュール内に受容される、又はそこから除去されることを可能にする開放構成に拡張し、かつ

(2) 第2の容器の曲面を印刷ヘッドに対して動作印刷位置に置き、印刷ヘッドに対する曲面の相対的移動の間、曲面を印刷ヘッドに対して動作印刷位置に維持する、印刷構成に収縮するように構成及び制御されている、拡張可能な印刷機構と、

(B) 移動アセンブリであり、

(1) 拡張可能な印刷機構が印刷構成にあるときに、受容された第2の容器を持し、第2の容器の曲面と印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらし、かつ

(2) 拡張可能な印刷機構が開放構成にあるときに、物品を解放し、それにより物品を印刷モジュールから除去することを可能にするように構成及び制御されている移動アセンブリと、を備える、システム。

【0385】

実施形態43：試料搬送装置が、ロボットアーム上に載置されたピッパーを備える、実施形態42に記載のシステム。

【0386】

実施形態44：第1及び第2の容器のいずれか又は両方を、システム内の第1の位置からシステム内の第2の位置へ選択的に移動させるように構成及び制御されたピックアンドプレース機構を更に備える、実施形態42又は43に記載のシステム。

【0387】

実施形態45：ピックアンドプレース機構が、ロボットアーム上に載置された容器グリッパーを備える、実施形態44に記載のシステム。

【0388】

実施形態46：印刷モジュールが、拡張可能な印刷機構及び移動アセンブリを少なくとも部分的に囲むハウジングを更に備える、実施形態42～45のいずれか一項に記載のシステム。

【0389】

実施形態47：ハウジング内に形成された開口部であって、それを通して印刷モジュールのハウジング内に、又はそこから出るように第2の容器を移動させることができる、開口部を更に含む、実施形態46に記載のシステム。

【0390】

実施形態48：拡張可能な印刷機構が、

1つ以上の接触要素（複数可）を有する第1の支持要素であって、1つ以上の接触要素がその上に動作的に支持されている、第1の支持要素と、

第2の支持要素であって、その上に印刷ヘッドを支持する第2の支持要素と、を備え、

第1の支持要素及び第2の支持要素は、拡張可能な印刷機構の開放構成と拡張可能な印刷機能の印刷構成との間で、互いに対して相対的に移動するように構成され、接触要素（複数可）は、拡張可能な印刷機構が印刷構成にあるときに、曲面を印刷ヘッドに対する動作位置に保持するように、印刷モジュール内に受容された第2の容器に接触するように構成されている、実施形態42～47のいずれか一項に記載のシステム。

【0391】

10

20

30

40

50

実施形態 4 9：拡張可能な印刷機構が、開放構成と印刷構成との間で、第 1 及び第 2 の支持要素の相対的移動をもたらすように構成された拡張器機構を更に備える、実施形態 4 8 に記載のシステム。

【 0 3 9 2 】

実施形態 5 0：1 つ以上の接触要素が、第 1 の支持要素に回転可能に取り付けられた第 1 のローラと第 2 のローラとを備える、実施形態 4 8 又は 4 9 に記載のシステム。

【 0 3 9 3 】

実施形態 5 1：

第 1 のローラが軸方向に伸長し、

第 2 のローラが、ローラの長さに沿って軸方向に延在する、第 1 の直径を有する第 1 のヘッド部分と、第 1 の直径よりも小さい第 2 の直径を有する延在部分と、第 2 の直径よりも大きい第 3 の直径を有する第 2 のヘッド部分と、を備える、実施形態 5 0 に記載のシステム。

10

【 0 3 9 4 】

実施形態 5 2：第 3 の直径が、第 1 の直径と等しい、実施形態 5 1 に記載のシステム。

【 0 3 9 5 】

実施形態 5 3：第 1 のローラが、円筒状である、実施形態 5 0 ~ 5 2 のいずれか一項に記載のシステム。

【 0 3 9 6 】

実施形態 5 4：第 1 のローラが、ローラの各軸端からローラの軸中央に向かって増加する、変化する直径を有する、実施形態 5 0 ~ 5 2 のいずれか一項に記載のシステム。

20

【 0 3 9 7 】

実施形態 5 5：

第 1 の支持要素が、上部フランジと、下部フランジと、上部及び下部フランジの間に延在するウェブとを有するローラブラケットを備え、第 1 のローラ及び第 2 のローラは、第 1 及び第 2 のフランジの間に回転可能に取り付けられ、

第 2 の支持要素が、上部フランジと、下部フランジと、上部及び下部フランジの間に延在するウェブとを有する印刷ヘッドブラケットを備え、ローラブラケット及び印刷ヘッドブラケットは、ローラブラケット及び印刷ヘッドブラケットのウェブが概して互いに平行であるように配向され、

30

ローラブラケット及び印刷ヘッドブラケットが、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、それによりローラブラケット及び印刷ヘッドブラケットが、開放構成と印刷構成との間で、枢動シャフトを中心として互いに対しヒンジ式に枢動可能である、実施形態 5 0 ~ 5 4 のいずれか一項に記載のシステム。

【 0 3 9 8 】

実施形態 5 6：

第 1 及び第 2 の支持要素が、共通の枢動シャフトに枢動可能に取り付けられ、それにより第 1 及び第 2 の支持要素が、開放構成と印刷構成との間で、枢動シャフトを中心として互いに対しヒンジ式に枢動可能であり、拡張器機構が、

第 1 及び第 2 の支持要素の間に設置された従動シャフトであって、枢動シャフトと概して平行である従動シャフトと、

40

従動シャフトに取着され、それと共に回転可能であり、第 1 及び第 2 の支持要素の両方と接触しているカム要素と、を備え、カム要素は変化する直径を有し、それによりカム要素の 1 つの配向では、第 1 及び第 2 の支持要素と接触するカム要素の一部が、拡張可能な印刷機構の開放構成に対応する第 1 の距離で離すように第 1 及び第 2 の支持要素を保持し、カム要素の別の配向では、第 1 及び第 2 の支持要素と接触するカム要素の一部が、拡張可能な印刷機構の印刷構成に対応する第 2 の距離で離すように第 1 及び第 2 の支持要素を保持する、実施形態 4 9 ~ 5 5 のいずれか一項に記載のシステム。

【 0 3 9 9 】

実施形態 5 7：カム要素が、従動シャフトに固設され、それと同軸であるカムディスク

50

を含み、カムディスクは可変半径を有し、それにより、カムディスクの第1の回転位置において、第1の半径を有するカムディスクの一部が、第1及び第2の支持要素と接触して、開放構成に対応する第1の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持し、カムディスクの第2の回転位置において、第1の半径よりも小さい第2の半径を有するカムディスクの一部が、第1及び第2の支持要素と接触して、印刷構成に対応する第2の距離で離すように第1及び第2の支持要素を保持する、実施形態56に記載のシステム。

【0400】

実施形態58：拡張器機構が、第1及び第2の支持要素の間に延在し、第1及び第2の支持要素をカム要素と接触させるように付勢するように構成されたばねを更に備える、実施形態56又は57に記載のシステム。

10

【0401】

実施形態59：第1及び第2の支持要素のそれぞれが、その上に取り付けられたローラベアリングを含み、カム要素は、第1及び第2の支持要素のそれぞれのローラベアリングと接触する、実施形態56～58のいずれか一項に記載のシステム。

【0402】

実施形態60：

従動シャフトと同軸に取り付けられたブーリホイールと、
出力シャフト及び駆動ホイールを有するモータと、
駆動ホイールをブーリホイールに連結する駆動ベルトと、を備える駆動機構を更に備える、実施形態56～59のいずれか一項に記載のシステム。

20

【0403】

実施形態61：拡張器機構が、従動シャフト及びカム要素の回転位置を検出するように構成された回転位置センサを更に備える、実施形態56～60のいずれか一項に記載のシステム。

【0404】

実施形態62：回転位置センサが、

従動シャフトに同軸に連結されたインデックスホイールであって、指定の回転位置において、その中に形成されたか、又はそこに取着された1つ以上の検出可能な特徴を有するインデックスホイールと、

光センサと、を備え、光センサが、従動シャフト及びインデックスホイールが光センサに対して回転するときに、1つ以上の検出可能な特徴を検出するように構成されている、実施形態61に記載のシステム。

30

【0405】

実施形態63：従動シャフトに取り付けられ、従動シャフト及びカム要素の手動回転を可能にするように構成されたハンドホイールを更に備える、実施形態56～62のいずれか一項に記載のシステム。

【0406】

実施形態64：第2の支持要素が、印刷ヘッドプラテンを備え、その上に印刷ヘッドが取り付けられている、実施形態48～63のいずれか一項に記載のシステム。

【0407】

実施形態65：印刷ヘッドプラテンが、第2の支持要素上のその位置が、横方向に調節できるように構成され、取り付けられている、実施形態64に記載のシステム。

40

【0408】

実施形態66：第2の支持要素に取り付けられたプラテンシャフトを更に備え、プラテンシャフトは、プラテン軸に沿った印刷ヘッドプラテンの横方向の移動を許容するよう、印刷ヘッドプラテンの一部を通って延在する、実施形態65に記載のシステム。

【0409】

実施形態67：第2の支持要素に枢動可能に取り付けられたプラテン調節レバーであって、印刷ヘッドプラテンの一部と接触する接触点を含み、プラテン調節レバーの枢動移動が、印刷ヘッドプラテンのプラテンシャフトに沿った横方向の移動をもたらすように構成

50

された、プラテン調節レバーを更に備える、実施形態 6 6 に記載のシステム。

【 0 4 1 0 】

実施形態 6 8 : プラテン調節レバーが、選択された回転位置でプラテン調節レバーを固定するように、第 2 の支持要素内に形成された複数の孔のうちの 1 つに挿入されるように構成された突起を含む、実施形態 6 7 に記載のシステム。

【 0 4 1 1 】

実施形態 6 9 : 曲面上のタイミングマークを検出するように構成されたタイミングマークセンサを更に備える、実施形態 4 2 ~ 6 8 のいずれか一項に記載のシステム。

【 0 4 1 2 】

実施形態 7 0 : 移動アセンブリが、

電動回転のために構成されたカルーセルと、

物品が印刷モジュール内に置かれるか、又はそこから除去されることを許容する解放位置と、物品がカルーセルと共に回転するように、第 2 の容器をカルーセルに対して固定するグリップ位置との間で移動可能であるように構成された移動可能なグリッパー要素と、を備える、実施形態 4 2 ~ 6 9 のいずれか一項に記載のシステム。

【 0 4 1 3 】

実施形態 7 1 : 各グリッパー要素が、カルーセルに連結されたグリッパー・アセンブリを備え、グリッパー・アセンブリは、カルーセルの第 1 の方向への回転が、全てのグリッパー・アセンブリの、グリッパー・アセンブリ間に置かれた第 2 の容器に対してグリップ位置に向かう半径方向内方への移動を引き起こし、カルーセルの第 1 の方向と反対の第 2 の方向への回転が、全てのグリッパー・アセンブリの、第 2 の容器に対して解放位置に向かう半径方向外方への移動を引き起こすように構成されている、実施形態 7 0 に記載のシステム。

【 0 4 1 4 】

実施形態 7 2 : 3 つのグリッパー・アセンブリを備える、実施形態 7 1 に記載のシステム

。

【 0 4 1 5 】

実施形態 7 3 : カルーセルが、

上部ディスクと、

上部ディスクと同軸に配置された下部ディスクとを備え、上部及び下部ディスクは、互いにに対して回転可能である、実施形態 7 0 ~ 7 2 のいずれか一項に記載のシステム。

【 0 4 1 6 】

実施形態 7 4 : 各グリッパー要素が、枢動するグリッパー・アセンブリを備え、枢動するグリッパー・アセンブリは、

カルーセルの上部ディスクと下部ディスクとの間に配設され、上部ディスクに枢動可能に取着された枢動アームと、

上部ディスクの上で、上部ディスクを通して枢動アームから延在するシャフト上に回転可能に取り付けられた刻み付きホイールと、

枢動アームから下部ディスク内に形成された関連するガイドスロット内に延在するガイドピンと、を備える、実施形態 7 3 に記載のシステム。

【 0 4 1 7 】

実施形態 7 5 : 下部ディスク内に形成された各ガイドスロットの第 1 の端部が、ガイドスロットの第 2 の端部よりも下部ディスクの半径方向中心に近い、実施形態 7 4 に記載のシステム。

【 0 4 1 8 】

実施形態 7 6 : 移動アセンブリが、駆動機構を更に備え、駆動機構は、

出力シャフト及び駆動ホイールを有するモータと、

駆動ホイールをカルーセルに連結する駆動ベルトと、を備える、実施形態 7 0 ~ 7 5 のいずれか一項に記載のシステム。

【 0 4 1 9 】

実施形態 7 7 : カルーセルが、駆動ベルトによる係合のための外周ギア歯を含む、実施

10

20

30

40

50

形態 7 6 に記載のシステム。

【 0 4 2 0 】

実施形態 7 8 : 印刷ヘッドが、サーマル印刷ヘッドを含む、実施形態 4 2 ~ 7 7 のいずれか一項に記載のシステム。

【 0 4 2 1 】

実施形態 7 9 : 試料処理システム内で試料材料を処理する方法であって、

(a) コード読み取りデバイスを用いて、ある体積の試料材料を収容する第 1 の試料容器の表面上の第 1 の機械可読標識を自動的に読み取ることであり、第 1 の試料容器に収容された試料材料に関連する情報は、第 1 の機械可読標識にコードされている、読み取ることと、

10

(b) 第 2 の試料容器の曲面上に第 2 の機械可読標識を自動的に塗布することであり、曲面に塗布された第 2 の機械可読標識は、ステップ (a) で第 1 の試料容器から読み取られた第 1 の機械可読標識に関連する標識を含み、

曲面上に第 2 の機械可読標識を自動的に塗布することは、印刷モジュールを用いて曲面上に第 2 の機械可読標識を直接印刷することを含み、印刷モジュールは、

(i) 印刷ヘッドと、

(i i) 曲面を印刷ヘッドに対して動作位置に保持するように、第 2 の試料容器を印刷ヘッドに対して保持するように構成された 1 つ以上の接触要素と、

(i i i) 曲面を印刷ヘッドに対して移動させるように、第 2 の試料容器を保持し、第 2 の試料容器を回転させるように構成された移動アセンブリと、を備える、塗布することと、

20

(c) 自動物質搬送デバイスを用いて、ある量の試料材料を第 1 の試料容器から第 2 の試料容器へ自動的に搬送することと、を含む、方法。

【 0 4 2 2 】

実施形態 8 0 : ステップ (b) の前に、ロボット式ピックアンドプレース機構を用いて第 2 の試料容器を入力ラックから印刷モジュールへ移動させるステップを更に含む、請求項 7 9 に記載の方法。

【 0 4 2 3 】

実施形態 8 1 : ステップ (b) の後、ステップ (c) の前に、ロボット式ピックアンドプレース機構を用いて第 2 の試料容器を印刷モジュールから試料処理ステーションへ移動させるステップを更に含む、実施形態 7 9 又は 8 0 に記載の方法。

30

【 0 4 2 4 】

実施形態 8 2 : ステップ (c) の後、ロボット式ピックアンドプレース機構を用いて第 2 の試料容器を試料処理ステーションから出力ラックへ移動させるステップを更に含む、実施形態 8 1 に記載の方法。

【 0 4 2 5 】

実施形態 8 3 : 第 1 の機械可読標識が、第 1 のバーコードを備え、第 2 の機械可読標識が、第 2 のバーコードを備える、実施形態 7 9 ~ 8 2 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 4 2 6 】

実施形態 8 4 : 第 1 及び第 2 のバーコードが、少なくとも部分的に同一である、実施形態 8 3 に記載の方法。

40

【 0 4 2 7 】

実施形態 8 5 : 第 2 の試料容器が、初めは白紙のラベルを含み、第 2 の機械可読標識は、白紙のラベル上に印刷される、実施形態 7 9 ~ 8 4 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 4 2 8 】

実施形態 8 6 : 印刷ヘッドが、サーマル印刷ヘッドであり、曲面は、感熱性印刷媒体を備える、実施形態 7 9 ~ 8 5 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 4 2 9 】

実施形態 8 7 : 試料材料に関連する情報が、試料識別情報を含む、実施形態 7 9 ~ 8 6 のいずれか一項に記載の方法。

50

【0430】

実施形態88：試料材料に関する情報が、試料識別情報を含み、第2の試料容器の曲面上に塗布された第2の機械可読標識が、第1の試料容器上の第1の機械可読標識と少なくとも部分的に同一である、実施形態79～87のいずれか一項に記載の方法。

【0431】

実施形態89：第2の試料容器の曲面上に塗布された第2の機械可読標識が、第1の試料容器上の第1の機械可読標識とは異なる追加の機械可読標識を含み、追加の機械可読標識には、時間、体積、試料の種類、試薬、試験手順、及びエラーのうちの1つ以上に関する情報がコードされている、実施形態88に記載の方法。

【0432】

実施形態90：印刷ヘッドがラベルの既定の印刷可能エリア上に画像を印刷する印刷プロセスを制御する方法であって、

- (a) タイミングマークセンサとラベルとの間の相対的移動をもたらすことと、
- (b) ステップ(a)の間、タイミングマークセンサを用いてタイミングマークの位置を検出することと、
- (c) ステップ(b)の後、ステップ(b)で検出されたタイミングマークの位置から指定された距離で離れた画像位置に印刷ヘッドを位置付けるために印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらすことと、
- (d) 印刷ヘッドを作動させることと、
- (e) ステップ(d)の間、印刷可能エリア上に画像を印刷するために、印刷ヘッドとラベルとの間の指定された画像距離での相対的移動をもたらすことと、を含む方法。

【0433】

実施形態91：画像が、バーコードを備える、実施形態90に記載の方法。

【0434】

実施形態92：ラベルが、物品の曲面上に配設され、ラベルとタイミングマークセンサとの間、及びラベルと印刷ヘッドとの間の相対的移動をもたらすことは、タイミングマークセンサ及び印刷ヘッドに対して物品を回転させることを含む、実施形態90又は91に記載の方法。

【0435】

実施形態93：タイミングマークセンサが、タイミングマークセンサの前を通過する表面の反射率を検出するように構成され、ステップ(b)は、タイミングマークセンサを通過するラベルの一部の反射率を検出することを含み、タイミングマークの反射率は、ラベルのタイミングマークの残りの部分の反射率とは異なる、実施形態90～92のいずれか一項に記載の方法。

【0436】

実施形態94：ステップ(a)を実行する前に、ラベルの存在を検出することを更に含む、実施形態90～93のいずれか一項に記載の方法。

【0437】

実施形態95：ラベルの存在が、既定の印刷表面存在の閾値を超えるラベルの存在に起因する反射率の変化に基づいてタイミングマークセンサによって検出される、実施形態94に記載の方法。

【0438】

実施形態96：タイミングマークセンサを通過するラベルの一部の反射率に基づくタイミングマークセンサの出力から波形を生成することを更に含み、タイミングマークは、波形の、タイミングマークの所定の閾値を超える変化を検出することによって検出される、実施形態93に記載の方法。

【0439】

実施形態97：波形の、タイミングマークの負の閾値を下回る変化に基づいてタイミングマークの第1の縁部を検出し、波形の、タイミングマークの正の閾値を上回る変化に基づいてタイミングマークの第2の縁部を検出することを更に含む、実施形態96に記載の

10

20

30

40

50

方法。

【0440】

実施形態98：波形が、タイミングマークセンサの出力から連続的に記録された複数のデータ点を含み、波形の変化を検出することは、現在のデータ点のための第1の波形値を、現在のデータ点よりも前の所定の時点での記録されたデータ点のための第2の波形値を比較して、第1の波形値が、第2の波形値と比べてタイミングマーク所定の閾値よりも大きい差異を呈するかどうかを決定することを含む、実施形態96又は97に記載の方法。

【0441】

実施形態99：ラベルが印刷済みであることを示すために、タイミングマークセンサによって検出可能なタイミングマーク修正部をラベル上に印刷するステップを更に含む、実施形態90～98のいずれか一項に記載の方法。

10

【0442】

実施形態100：タイミングマーク修正部を印刷することが、タイミングマークセンサによって検出可能な様式でタイミングマークを変更する画像を印刷することを含む、実施形態99に記載の方法。

【0443】

実施形態101：タイミングマーク修正部を印刷することが、タイミングマークとは異なる、追加のマークを印刷することを含む、実施形態99に記載の方法。

【0444】

実施形態102：ステップ(c)が、印刷ヘッドをタイミングマーク上の印刷開始位置に置くために、印刷ヘッドとラベルとの間の、第1の所定の距離での相対的移動をもたらすことを含み、タイミングマーク修正部を印刷することが、印刷ヘッドを作動させ、印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらすことを含む、実施形態99～101のいずれか一項に記載の方法。

20

【0445】

実施形態103：タイミングマーク修正部を印刷することが、印刷ヘッドを作動させ、印刷ヘッドとラベルとの間の第1段階の相対的移動をもたらすことと、

タイミングマークセンサによってタイミングマークが検出されたら第1段階を終了させることと、

30

印刷ヘッドを作動させ、印刷ヘッドとラベルとの間の指定された相対的移動量によって規定される第2段階の印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらすことと、を含む、実施形態102に記載の方法。

【0446】

実施形態104：ステップ(c)が、タイミングマーク修正部に続く印刷間隙を生じさせるために、印刷ヘッドを作動させることなく印刷ヘッドとラベルとの間の第3の所定の距離での相対的移動をもたらすことを更に含み、第3の所定の距離での相対的移動の後、印刷ヘッドは印刷可能エリアにある、実施形態102又は103に記載の方法。

【0447】

実施形態105：ステップ(b)が、タイミングマークセンサとラベルとの間の相対的移動の方向に対する、タイミングマークの先縁部及び後縁部の位置を特定することを含み、ステップ(c)が、タイミングマークの後縁部の位置から指定された距離で離れた画像位置に印刷ヘッドを位置付けるために、印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらすことを含む、実施形態90～104のいずれか一項に記載の方法。

40

【0448】

実施形態106：

タイミングマークセンサの輝度を、タイミングマークセンサの出力が出力上限を超えることをもたらす第1のレベルに設定することと、

タイミングマークセンサの出力が、ラベル全体に対するセンサの移動を通して、出力下限と出力上限との間であるようになるまで、タイミングマークセンサとラベルとの間の相

50

対的移動をもたらしながら、タイミングマークセンサの輝度を定期的に変えることと、によって、輝度を測定するステップを更に含む、実施形態 9 3 ~ 1 0 5 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 4 4 9 】

実施形態 1 0 7 : タイミングマークの長さを決定し、タイミングマークの決定された長さを、タイミングマークの予期される長さと比較するステップを更に含む、実施形態 9 0 ~ 1 0 6 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 4 5 0 】

実施形態 1 0 8 : タイミングマークの長さが、タイミングマークの予期される長さの既定の範囲内である場合にのみ、ステップ (c) ~ (e) を完了させることを更に含む、実施形態 1 0 7 に記載の方法。 10

【 0 4 5 1 】

実施形態 1 0 9 : タイミングマークの長さを決定し、タイミングマークの決定された長さを予期される長さと比較するステップを更に含み、タイミングマークの長さを決定することは、

波形の変化が、タイミングマークの負の閾値を下回る、波形上の第 1 の点を計算することと、

波形の変化が、タイミングマークの負の閾値を上回る、波形上の第 2 の点を計算することと、

波形の変化が、タイミングマークの正の閾値を上回る、波形上の第 3 の点を計算することと、 20

波形の変化が、タイミングマークの正の閾値を下回る、波形上の第 4 の点を計算することと、

第 1 及び第 2 の点を二分する点と、第 3 及び第 4 の点を二分する点との間における、タイミングマークセンサとラベルとの間の相対的移動量としてタイミングマークの長さを計算することと、を含む、実施形態 9 7 に記載の方法。

【 0 4 5 2 】

実施形態 1 1 0 :

(f) ステップ (e) の後、タイミングマークセンサ及びラベルとの間の相対的移動をもたらすことと、 30

(g) ステップ (f) の間、タイミングマークセンサを用いて、ラベル上のタイミングマークの位置を検出することと、

(h) ステップ (g) でタイミングマークが検出されたとき、タイミングマークセンサとラベルとの間の相対的移動量を決定することと、

(i) ステップ (h) で検出された相対的移動量を、ステップ (e) で印刷された画像の端部とタイミングマークとの間の予期される距離と比較することと、を含む、実施形態 9 0 ~ 1 0 9 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 4 5 3 】

実施形態 1 1 1 : タイミングマークの反射率がその周囲の反射率よりも低いように、タイミングマークがその周囲よりも暗い、実施形態 9 3 ~ 1 1 0 のいずれか一項に記載の方法。 40

【 0 4 5 4 】

実施形態 1 1 2 : タイミングマークの反射率がその周囲の反射率よりも高いように、タイミングマークがその周囲よりも明るい、実施形態 9 3 ~ 1 1 0 のいずれか一項に記載の方法。

【 0 4 5 5 】

実施形態 1 1 3 : タイミングマーク修正部を印刷することが、タイミングマークの長さを増加させるために延長部を印刷することを含む、実施形態 9 9 又は 1 0 0 に記載の方法。

【 0 4 5 6 】

実施形態 114：タイミングマークが、ラベル中の切り抜き部分を備える、実施形態 90～98 のいずれか一項に記載の方法。

【0457】

実施形態 115：タイミングマークが、一連のエンコーダ印のうちの 1 つ以上のエンコーダ印を備える、実施形態 90～98 のいずれか一項に記載の方法。

【0458】

実施形態 116：タイミングマークが、ラベルが添付されている物品の表面上に形成された物理的特徴を備える、実施形態 90～92 のいずれか一項に記載の方法。

【0459】

実施形態 117：タイミングマークが、1 次元又は 2 次元バーコードを備える、実施形態 90～99 のいずれか一項に記載の方法。 10

【0460】

実施形態 118：タイミングマークが、1 次元又は 2 次元バーコードを備え、タイミングマーク修正部を印刷することが、1 次元又は 2 次元バーコードを印刷することを含む、実施形態 99 に記載の方法。

【0461】

実施形態 119：タイミングマークが、2 次元バーコードを備え、タイミングマークの位置を検出することは、2 次元バーコード読み取り機を用いて、2 次元バーコード内の既知の座標の位置を識別することを含む、実施形態 117 に記載の方法。

【0462】

実施形態 120：タイミングマークが、1 次元バーコードを備え、タイミングマークの位置を検出することが、1 次元バーコード読み取り機が 1 次元バーコードを読み取ることができる第 1 の位置として 1 次元バーコードの先縁部を識別することを含む、実施形態 117 に記載の方法。 20

【0463】

実施形態 121：印刷ヘッドが、印刷ヘッドに隣接して、かつラベルの光学的及び／又は物理的特徴を検出するように構成されたセンサに隣接して位置付けられた管に添付されたラベル上に画像を印刷する印刷プロセスを制御する方法であって、

(a) 管に添付されたラベルの存在を検出するよう、センサにコマンドを送ることであって、センサは、

(1) ラベルの存在を示すシグナルを生成しないか、又は

(2) ラベルの存在を示すシグナルを生成し、

(b) ステップ (a) でセンサが、ラベルの存在を示すシグナルを生成した場合、ラベル上のタイミングマークの位置を検出するようにセンサにコマンドを送ることであり、センサは、ラベル上のタイミングマークの位置を示すシグナルを生成しない、送ることと、

(c) ステップ (a) でセンサが、ラベルの存在を示すシグナルを生成しなかった場合、又はセンサが、ステップ (b) でラベル上のタイミングマークの位置を示すシグナルを生成しなかった場合、印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらしながら、印刷ヘッドを選択的に作動させて、ラベル上の複数の位置に、複数の交互の画像を印刷することと、を含む、方法。 40

【0464】

実施形態 122：印刷ヘッドが、印刷ヘッドに隣接して、かつラベルの光学的及び／又は物理的特徴を検出するように構成されたセンサに隣接して位置付けられた管に添付されたラベル上に画像を印刷する印刷プロセスを制御する方法であって、

(a) 管に添付されたラベルの存在を検出するよう、センサにコマンドを送ることであり、センサは、ラベルの存在を示すシグナルを生成しない、送ることと、

(b) ステップ (a) の後、印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらしながら、印刷ヘッドを選択的に作動させて、ラベル上の複数の位置に、複数の交互の画像を印刷することと、を含む、方法。

【0465】

50

20

30

40

50

実施形態 1 2 3：印刷ヘッドが、印刷ヘッドに隣接して、かつラベルの光学的及び／又は物理的特徴を検出するように構成されたセンサに隣接して位置付けられた管に添付されたラベル上に画像を印刷する印刷プロセスを制御する方法であって、

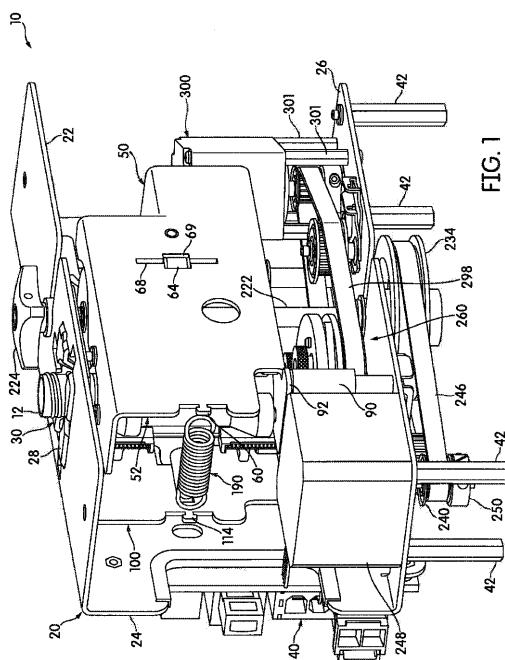
- (a) センサを用いて、管に添付されたラベルの存在を検出することと、
- (b) ステップ (a) の後、ラベル上のタイミングマークの位置を検出するよう、センサにコマンドを送ることであり、センサは、ラベル上のタイミングマークの位置を示すシグナルを生成しない、送ることと、
- (c) ステップ (b) の後、印刷ヘッドとラベルとの間の相対的移動をもたらしながら、印刷ヘッドを選択的に作動させて、ラベル上の複数の位置に、複数の交互の画像を印刷することと、を含む、方法。

10

【0466】

本開示の主題は、特徴の様々な組み合わせ及び副次的な組み合わせを含む、特定の例示の実施形態を参照して、非常に詳細に説明され、示されてきた一方で、他の実施形態及び変形例、並びにそれらの修正が、本発明の範囲内に包含されるものであるということを当業者は容易に理解するであろう。更に、かかる実施形態、組み合わせ、及び副次的な組み合わせの説明は、主題が、特許請求の範囲に明確に記載されているこれらのもの以外の特徴又は特徴の組み合わせを必要とするということを伝えることを意図していない。したがって、本主題は、以下の添付の特許請求の範囲内に包含される全ての修正及び変形例を含むことを意図する。

【図 1】



【図3】

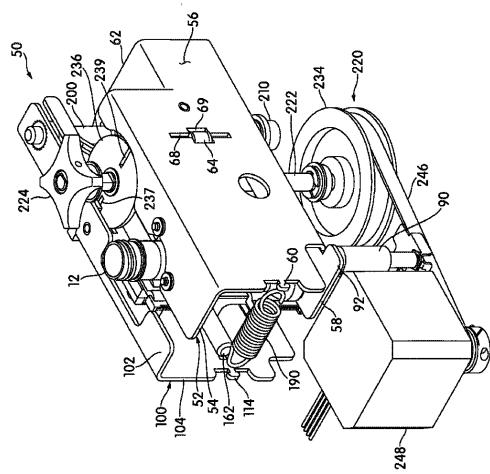


FIG. 3

【図4】

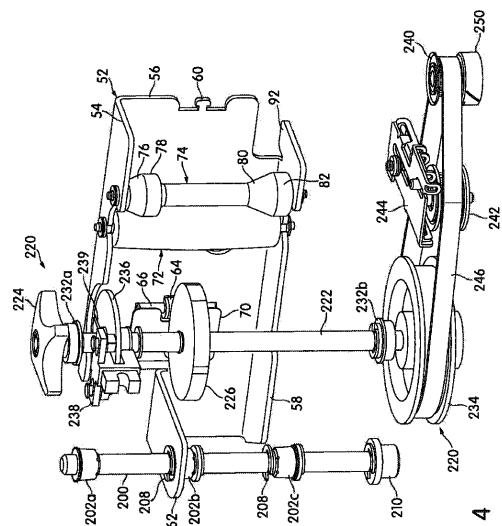


FIG. 4

【図5】

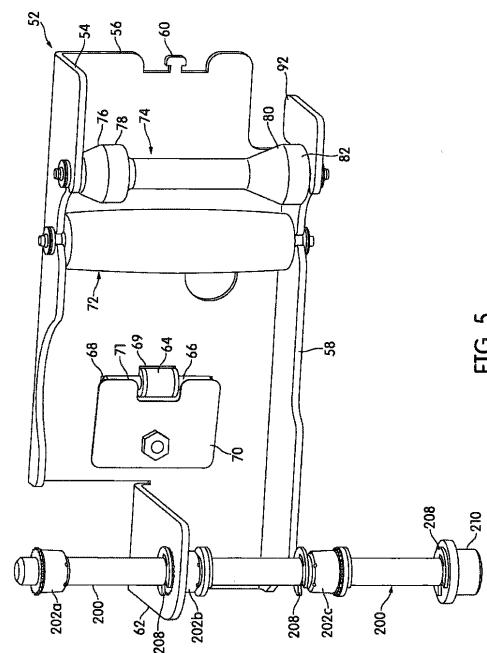


FIG. 5

【図5A】

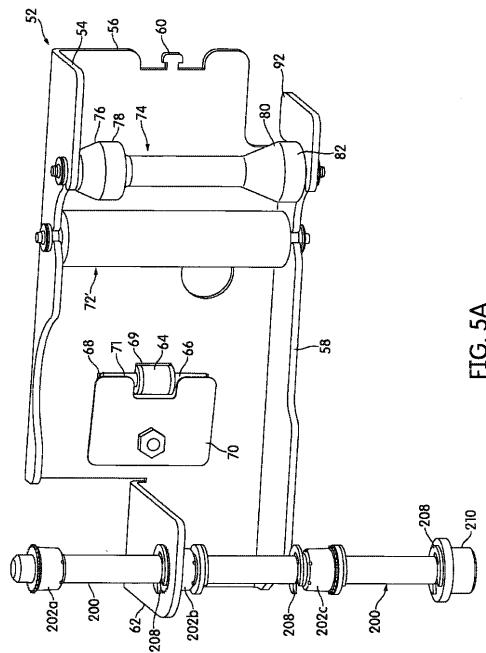


FIG. 5A

【図6】

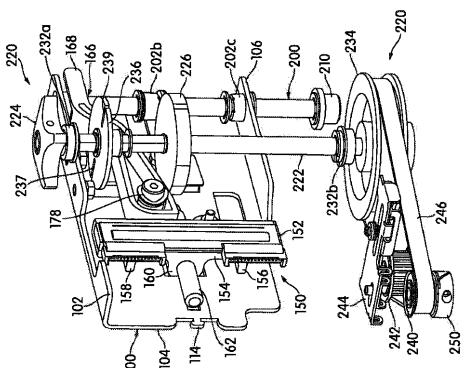


FIG. 6

【 図 7 】

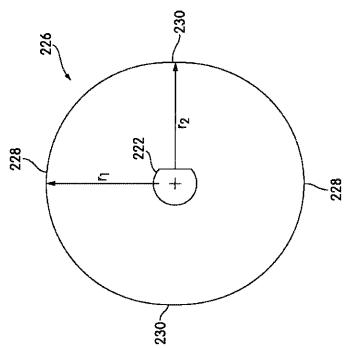


FIG. 7

【図9】

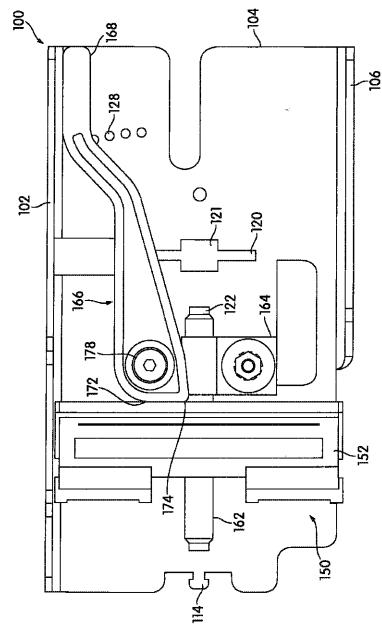


FIG. 9

【図8】

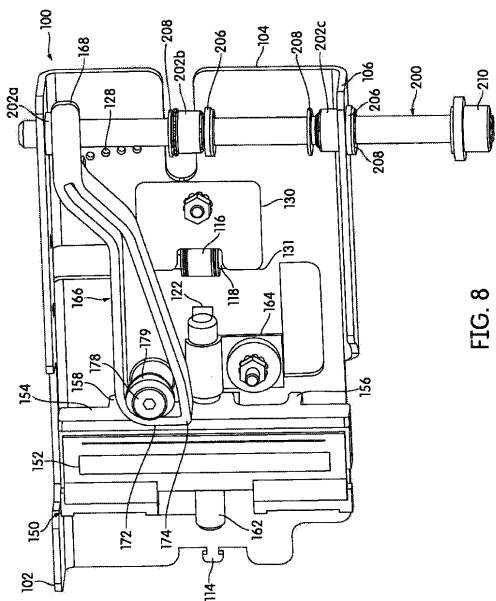


FIG. 8

【図10】

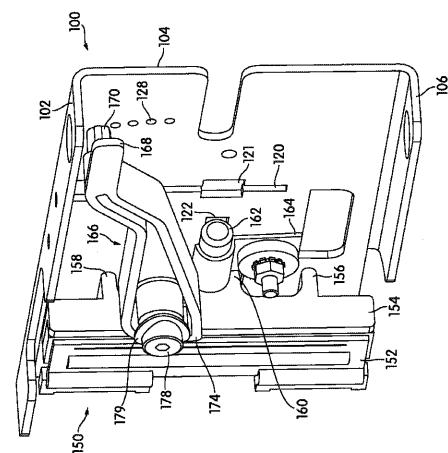


FIG. 10

【図11】

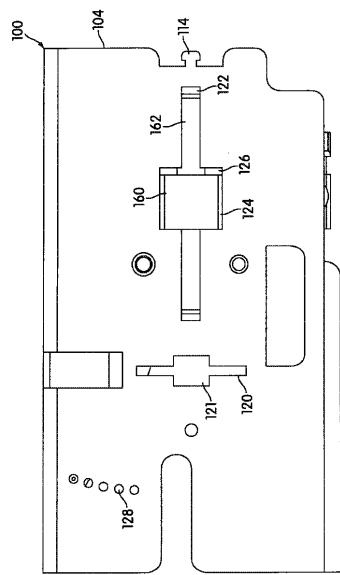


FIG. 11

【図12】

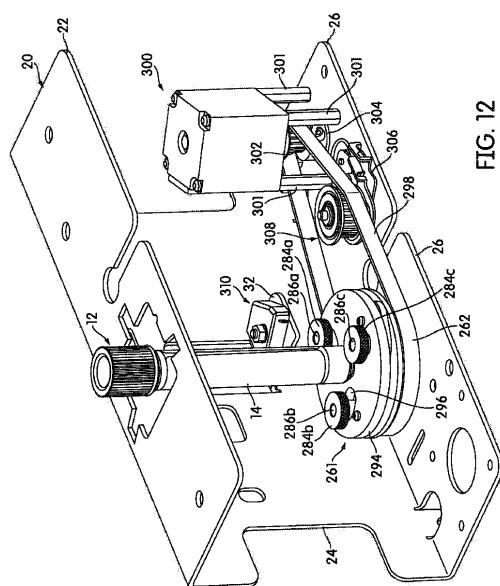


FIG. 12

【図13】

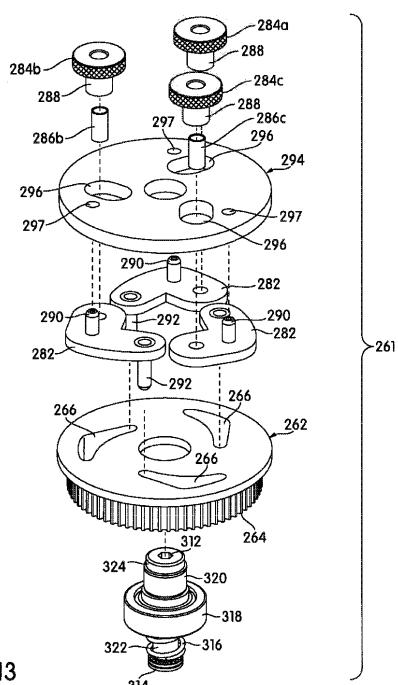
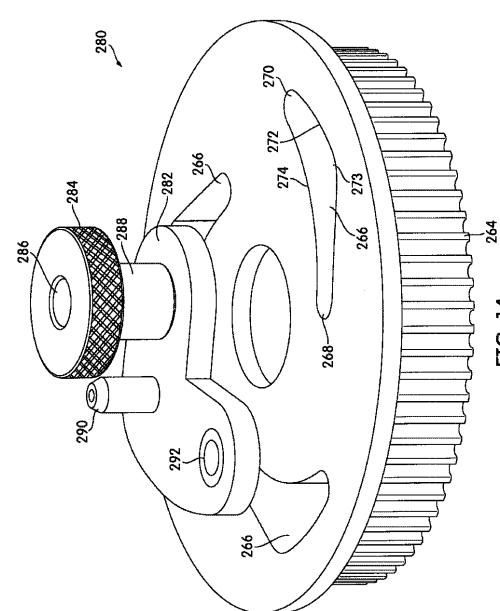


FIG. 13

【図14】



26

【図15】

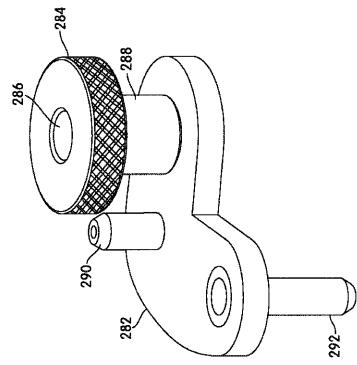


FIG. 15

【 図 1 6 】

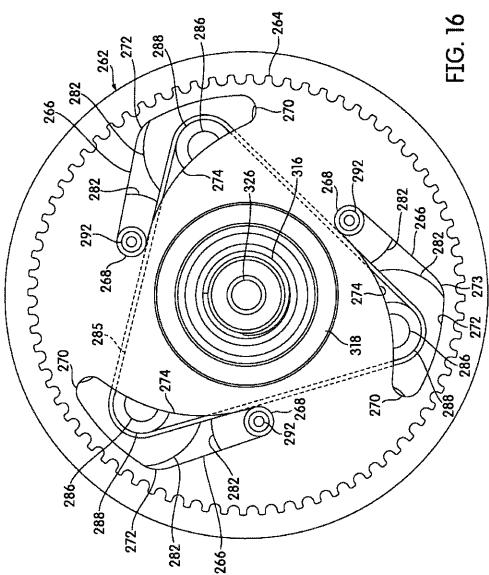


FIG. 16

【図17】

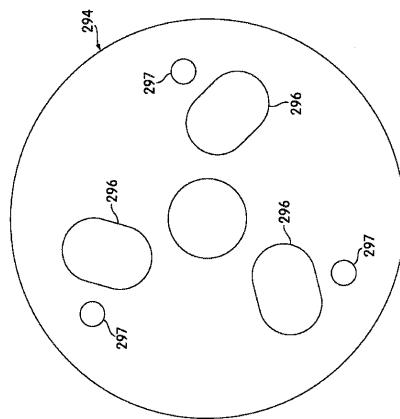


FIG. 17

【図18】

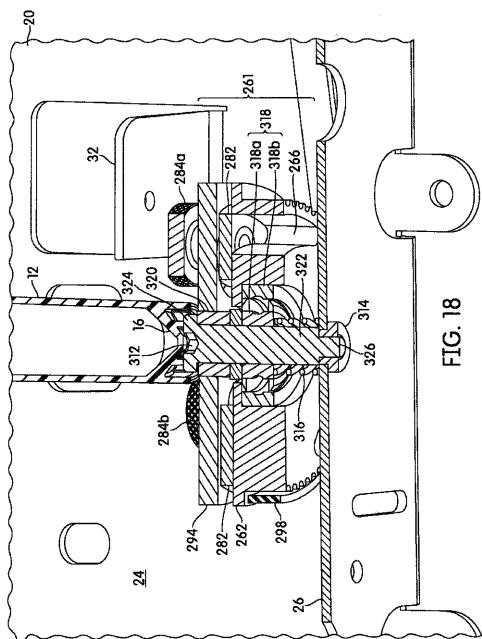
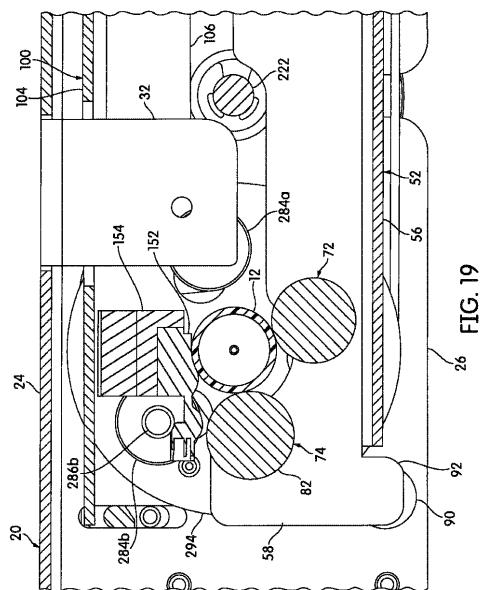
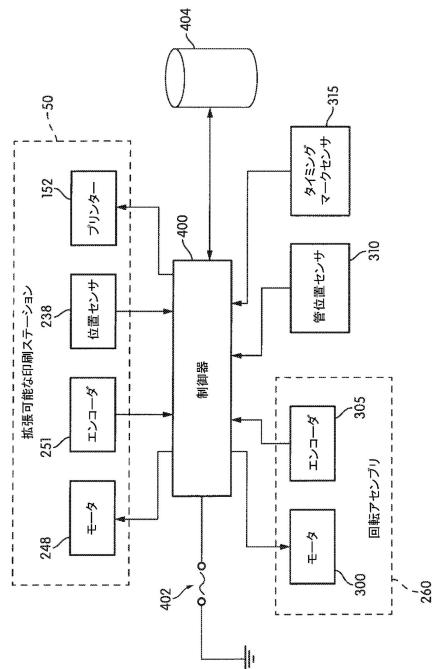


FIG. 18

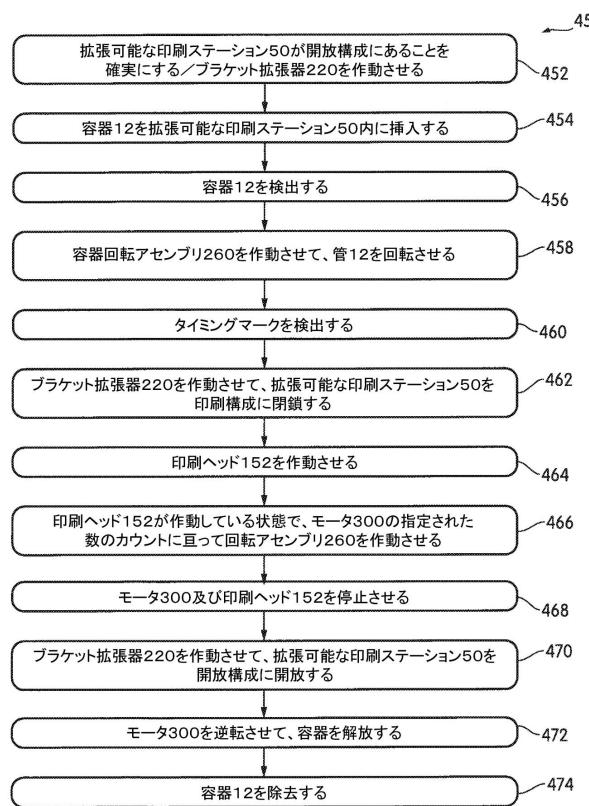
【図19】



【図20】



【図21】



【図22】

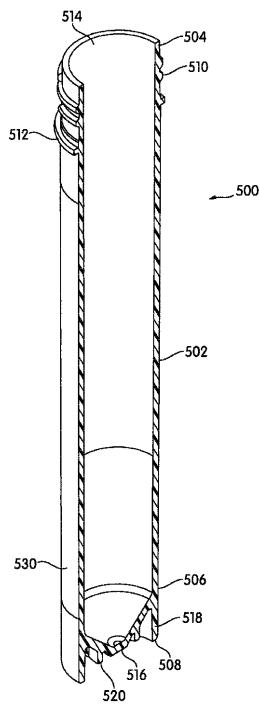


FIG. 22

【図23】

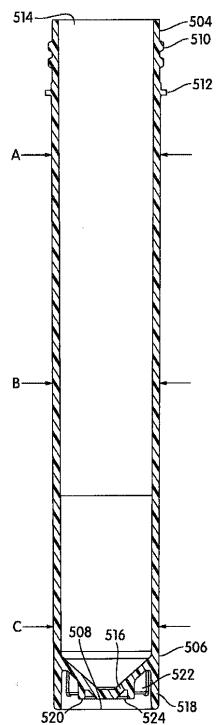


FIG. 23

【図24】

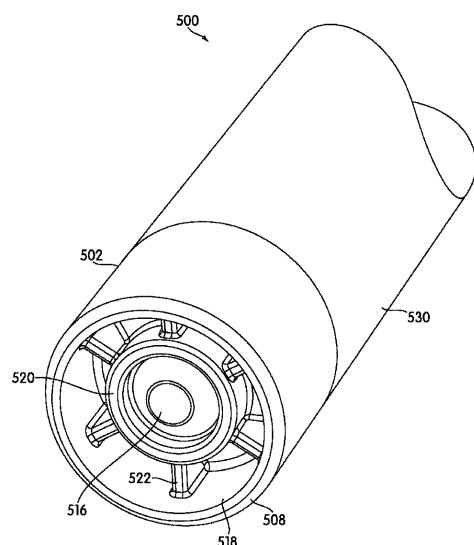


FIG. 24

【図25】

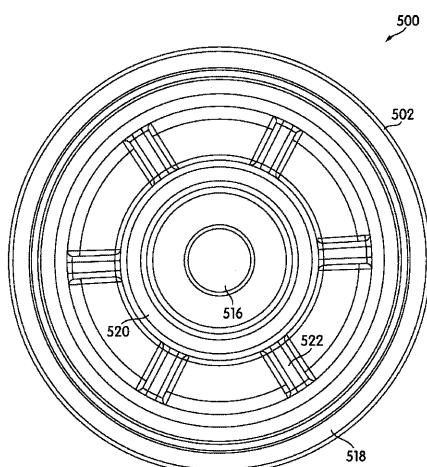


FIG. 25

【図26】

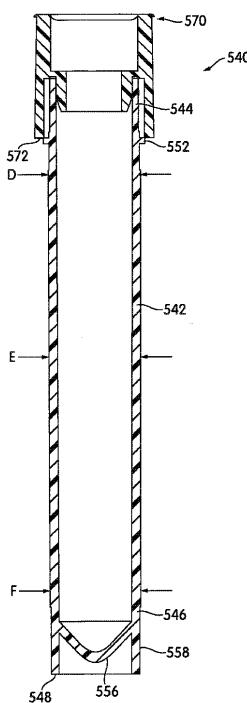


FIG. 26

【図27】

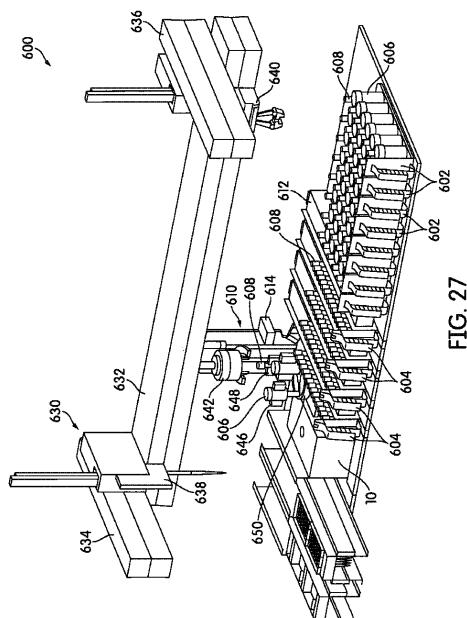
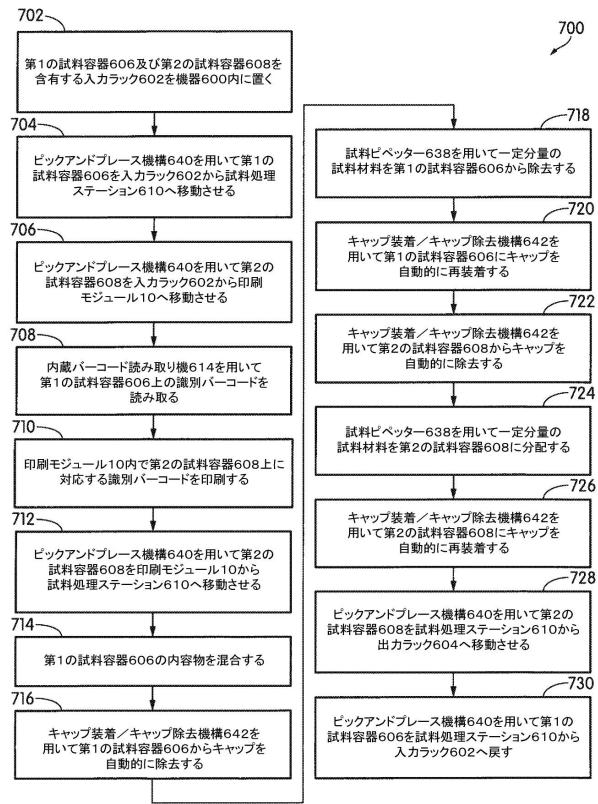
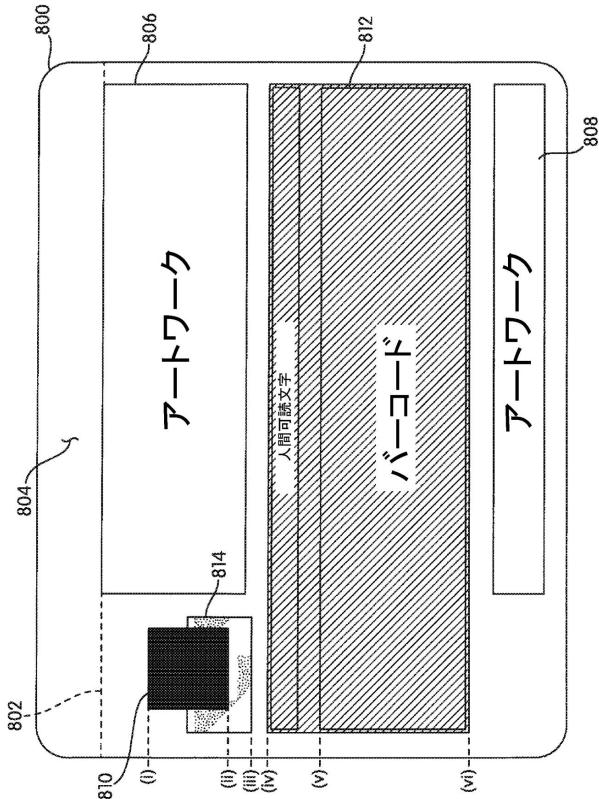


FIG. 27

【図28】



【図29】



【図30】

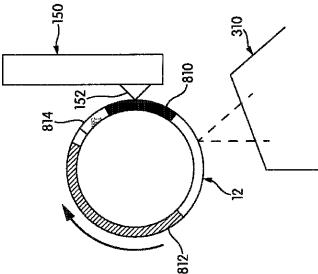


FIG. 30

【図31】

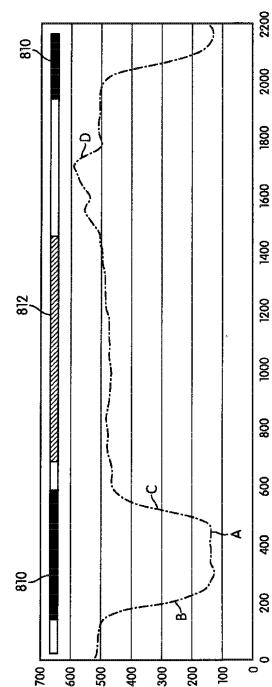
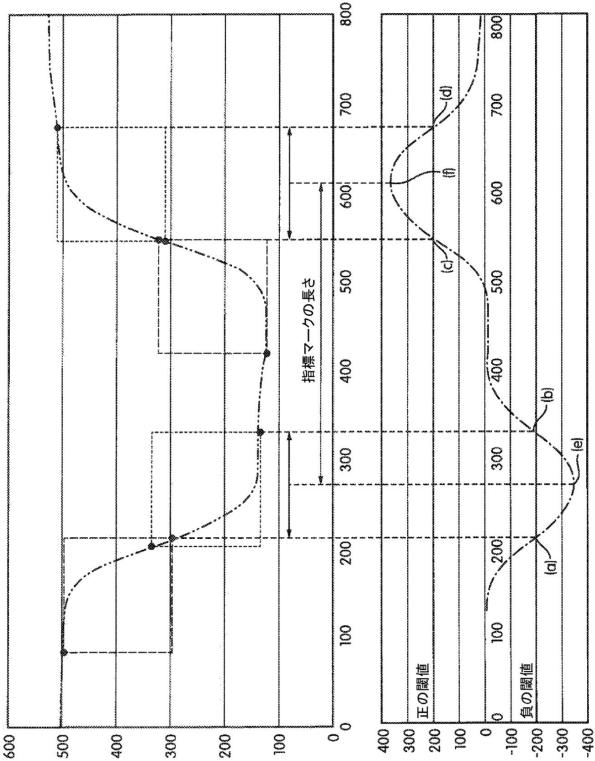
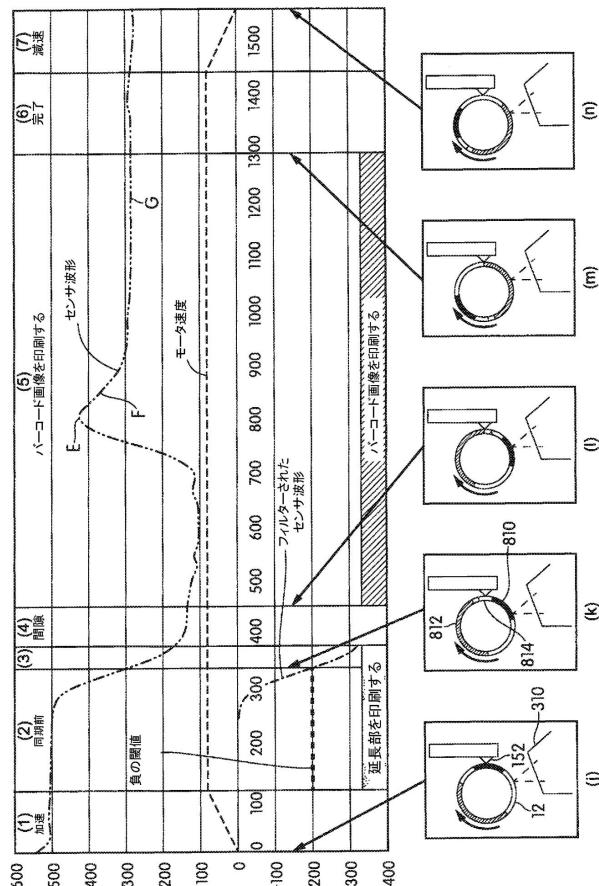


FIG. 31

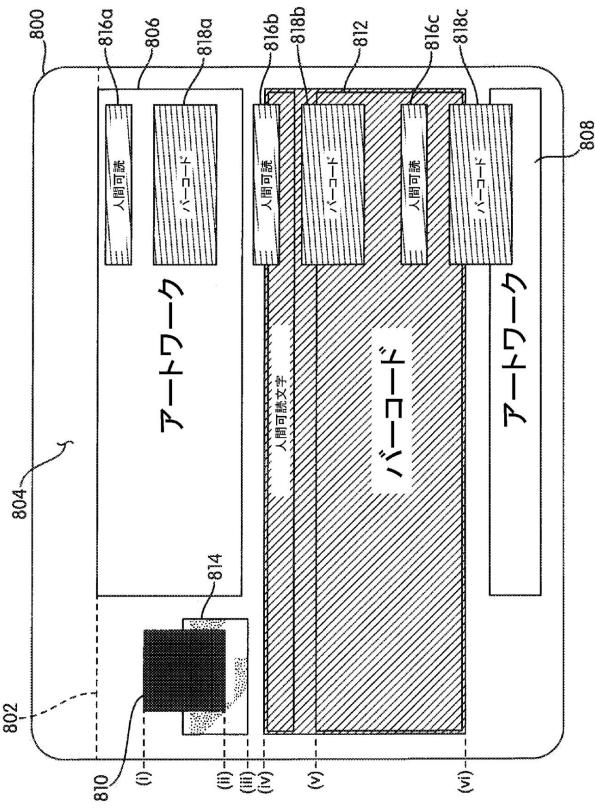
【図32】



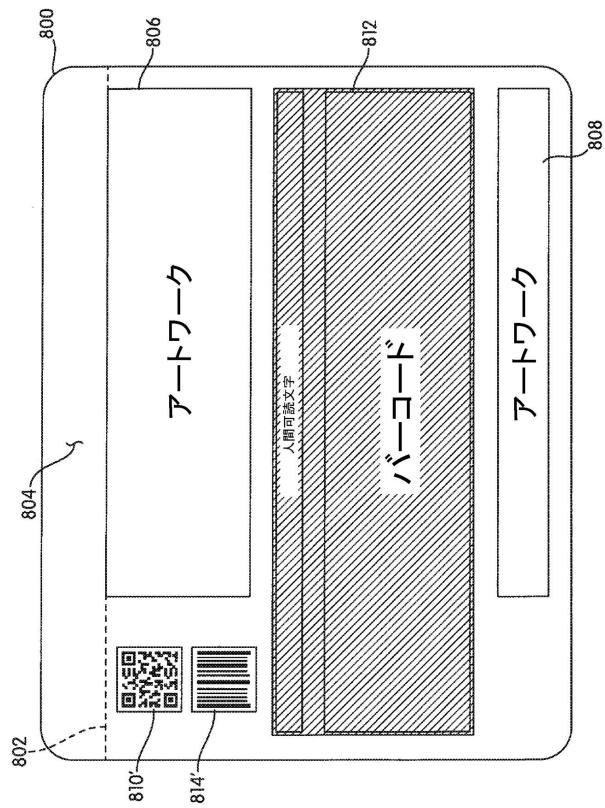
【図33】



【図34】



【図35】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 4 1 J 29/00 (2006.01) B 4 1 J 29/00 A

(72)発明者 ロザティ , ロバート
アメリカ合衆国 カリフォルニア 92009 , カールスバッド , パラチオ ドライブ 77
49
(72)発明者 ブース , デイビット
アメリカ合衆国 カリフォルニア 92117 , サンディエゴ , ケノーシャ アベニュー 4
002
(72)発明者 タマー , オレヴ
アメリカ合衆国 ニューヨーク 10024 , ニューヨーク , ダブリュー . 88ティーエイ
チ ストリート 4エー 304
(72)発明者 マーティン , マティアス
アメリカ合衆国 カリフォルニア 92014 , サンディエゴ , 13ティーエイチ ストリ
ト 140

審査官 上田 正樹

(56)参考文献 特開2014-138994 (JP, A)
特表2014-526687 (JP, A)
特開平11-221903 (JP, A)
米国特許出願公開第2014/0374016 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 4 1 J 3 / 407
B 4 1 J 3 / 36
B 4 1 J 25 / 304
B 4 1 J 29 / 00
B 6 5 C 3 / 16
B 6 5 C 9 / 46