

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7218266号

(P7218266)

(45)発行日 令和5年2月6日(2023.2.6)

(24)登録日 令和5年1月27日(2023.1.27)

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 1 2 9

B 4 1 J 2/01 3 0 1

B 4 1 J 2/01 4 0 1

請求項の数 14 (全14頁)

(21)出願番号	特願2019-179370(P2019-179370)	(73)特許権者	596170170
(22)出願日	令和1年9月30日(2019.9.30)		ゼロックス コーポレーション
(65)公開番号	特開2020-62877(P2020-62877A)		XEROX CORPORATION
(43)公開日	令和2年4月23日(2020.4.23)		アメリカ合衆国 コネチカット州 068
審査請求日	令和4年9月22日(2022.9.22)		51-1056 ノーウォーク メリット
(31)優先権主張番号	16/163,731		7 2 0 1
(32)優先日	平成30年10月18日(2018.10.18)	(74)代理人	100094569
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 田中 伸一郎
早期審査対象出願		(74)代理人	100109070
			弁理士 須田 洋之
		(74)代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74)代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜
		(74)代理人	100109335
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ダイレクトオブジェクトプリンタにおける紫外線硬化性インクを用いて三次元物体上に印刷するためのシステム及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

印刷システムであって、
ガイドレールと、

第1の端部及び第2の端部を有する移動部材であって、前記移動部材の前記第1の端部が、前記ガイドレールの周りに取り付けられ、第1の方向及び第2の方向に前記ガイドレールに沿って摺動するように構成されており、前記第2の方向が、前記第1の方向とは反対である、移動部材と、

前記移動部材の前記第2の端部に取り付けられた複数の印刷ヘッドであって、前記複数の印刷ヘッド内の前記印刷ヘッドは、前記移動部材の前記第1の端部が、前記ガイドレールに沿って前記第1の方向に移動するときに、既定の順序を有し、前記複数の印刷ヘッドが、前記移動部材の前記第2の端部の周りを回転するように構成されている、複数の印刷ヘッドと、

前記移動部材の前記第1の端部が前記ガイドレールに沿って前記第1の方向及び前記第2の方向に移動する際に、前記複数の印刷ヘッドが追従する経路に対向して位置付けられた平面部材と、

複数のアクチュエータであって、前記アクチュエータのうちの少なくとも1つが、前記移動部材の前記第1の端部に操作可能に接続されており、前記アクチュエータのうちの少なくとも1つが、前記複数の印刷ヘッドに操作可能に接続されている、複数のアクチュエータと、

前記移動部材の前記第2の端部に接続されたブラケットであって、前記ブラケットが、前記ブラケットを前記移動部材の前記第2の端部に接続するピンの周りを回転するように構成されており、前記複数の印刷ヘッドが、前記ブラケットに取り付けられており、前記複数の印刷ヘッドに操作可能に接続された前記少なくとも1つのアクチュエータが、前記ブラケットに操作可能に接続されて、前記ピンの周りに前記ブラケット及び前記複数の印刷ヘッドを回転させる、インク導管が接続されたブラケットと、

紫外線ランプであって、前記ブラケットに取り付けられており、かつ前記既定の順序で位置付けられており、そのため、前記紫外線ランプは、前記移動部材の前記第1の端部が前記第1の方向又は前記第2の方向に移動するかにかかわらず、前記複数の印刷ヘッドに追従する、紫外線ランプと、

前記複数の印刷ヘッド及び前記複数のアクチュエータに操作可能に接続されたコントローラであって、前記移動部材の前記第1の端部に操作可能に接続された前記少なくとも1つのアクチュエータを操作して、前記第1の方向及び前記第2の方向に前記ガイドレールに沿って前記移動部材の前記第1の端部を移動させ、前記複数の印刷ヘッドを前記平面部材に対向する前記経路に沿って移動させることと、前記複数の印刷ヘッドを操作して、前記複数の印刷ヘッドが前記平面部材に対向する前記経路に沿って移動して、前記平面部材上に位置付けられた物体上に画像を形成する際に、前記平面部材に向かってインクの液滴を射出することと、前記複数の印刷ヘッドに操作可能に接続された前記少なくとも1つのアクチュエータを操作して、前記複数の印刷ヘッドを前記移動部材の前記第2の端部の周りに回転させて、前記移動部材の前記第1の端部が前記ガイドレールに沿って前記第1の方向又は前記第2の方向に移動するかにかかわらず、前記印刷ヘッドを前記既定の順序で位置付けることと、前記複数の印刷ヘッドが前記平面部材に対向する前記経路に沿って移動する際に、前記紫外線ランプを操作して、射出されたインクを硬化させることと、前記ブラケットに操作可能に接続された前記少なくとも1つのアクチュエータを操作して、前記移動部材の前記第1の端部が前記ガイドレールに沿った前記第1の方向への移動を停止した後に、前記ブラケットを第1の回転方向に回転させることと、前記ブラケットに操作可能に接続された前記少なくとも1つのアクチュエータを操作して、前記移動部材の前記第1の端部が前記ガイドレールに沿った前記第2の方向への移動を停止した後に、前記ブラケットを前記第1の回転方向とは反対の回転方向に回転させることと、を行うように構成されたコントローラと、を備え、

前記移動部材の前記第2の端部は、前記第1及び第2の方向、及び、前記平面部材に対する前記複数の印刷ヘッドの対向方向の双方に対して垂直な方向に、前記ガイドレールから延在している、印刷システム。

【請求項2】

電源と、

前記電源及び前記紫外線ランプに操作可能に接続されたスイッチと、を更に備え、

前記コントローラが、前記スイッチに操作可能に接続され、前記コントローラが、前記スイッチを操作して、前記紫外線ランプを選択的に前記電源に接続するように更に構成されている、請求項1に記載の印刷システム。

【請求項3】

第1の端部及び第2の端部を有する少なくとも1つのシャフトを更に備え、前記シャフトの第1の端部が、前記複数のアクチュエータ内の少なくとも1つのアクチュエータに操作可能に接続されており、前記シャフトの第2の端部が、前記平面部材に接続されており、

前記コントローラが、前記少なくとも1つのシャフトに操作可能に接続された前記少なくとも1つのアクチュエータに操作可能に接続されており、前記コントローラが、前記少なくとも1つのシャフトに操作可能に接続された前記少なくとも1つのアクチュエータを操作して、前記垂直な方向に沿って前記平面部材を双方向に移動させるように更に構成されている、請求項2に記載の印刷システム。

【請求項4】

前記コントローラは、

前記移動部材の前記第1の端部が前記ガイドレールに沿って前記第1の方向に移動し、かつ前記平面部材に対向する前記経路に沿った前記第1の方向に、前記ブラケット、前記複数の印刷ヘッド、及び前記紫外線ランプを、前記移動部材の前記第1の端部が停止して、前記平面部材の異なる部分を、前記複数の印刷ヘッド及び前記紫外線ランプと位置合わせする位置まで運んだ後に、前記少なくとも1つのシャフトに操作可能に接続された前記1つのアクチュエータを操作して、前記平面部材を前記垂直な方向に沿って移動させることを行うように更に構成されている、請求項3に記載の印刷システム。

【請求項5】

前記コントローラは、

前記コントローラが、前記シャフトに操作可能に接続された前記アクチュエータを操作して、前記平面部材を前記垂直な方向に沿って移動させている間に、前記ブラケットに操作可能に接続された前記少なくとも1つのアクチュエータを操作して、前記ブラケットを回転させることを行うように更に構成されている、請求項4に記載の印刷システム。

10

【請求項6】

前記複数の印刷ヘッド内の前記印刷ヘッドの前記既定の順序が、前記複数の印刷ヘッド内の任意の他の印刷ヘッドの前に、前記平面部材上を通過するように、白インクを射出する印刷ヘッドを位置付ける、請求項5に記載の印刷システム。

【請求項7】

画像生成部であって、前記複数の印刷ヘッドが前記ガイドレールに沿って移動する際に、前記画像生成部が前記複数の印刷ヘッドに先行することを可能にする位置で、前記複数の印刷ヘッドに操作可能に接続されている、画像生成部を更に備え、前記画像生成部が、前記平面部材及び前記平面部材上の前記物体の画像データを生成するように構成されており、

20

前記コントローラが、前記画像生成部によって生成された前記画像データを受信するように、前記画像生成部に操作可能に接続されており、前記コントローラは、前記複数の印刷ヘッドが前記ガイドレールに沿って移動する際に、前記平面部材上の前記物体の位置を特定するように、かつ前記特定された位置を使用して、前記複数の印刷ヘッドを操作して、前記物体上に画像を形成することをを行うように更に構成されている、請求項5に記載の印刷システム。

【請求項8】

30

印刷システムを操作する方法であって、

ガイドレールの周りに取り付けられた移動部材の第1の端部に操作可能に接続された少なくとも1つのアクチュエータをコントローラを用いて操作して、前記移動部材の前記第1の端部を前記ガイドレールに沿って双方向に移動させ、平面部材に対向する経路に沿って複数の印刷ヘッドを移動させることと、

前記複数の印刷ヘッドが前記平面部材に対向する前記経路に沿って移動して、前記平面部材上に位置付けられた物体上に画像を形成する際に、前記複数の印刷ヘッドを前記コントローラを用いて操作して、前記平面部材に向かってインクの液滴を射出することと、

前記コントローラを用いて、前記複数の印刷ヘッドに操作可能に接続された少なくとも1つのアクチュエータを操作して、前記複数の印刷ヘッドを前記ガイドレールの周りに取り付けられた前記移動部材の第2の端部の周りに回転させて、前記移動部材の前記第1の端部が前記ガイドレールに沿っていずれの方向に移動するかにかかわらず、前記印刷ヘッドを既定の順序で位置付けることと、

40

インク導管が接続されたブラケットを前記移動部材の前記第2の端部に接続することであって、前記ブラケットが、前記ブラケットを前記移動部材の前記第2の端部に接続するピンの周りを回転するように構成されている、接続することと、

前記複数の印刷ヘッドを前記ブラケットに取り付けることと、

前記コントローラを用いて、前記複数の印刷ヘッドに操作可能に接続された前記少なくとも1つのアクチュエータを操作して、前記ピンの周りに前記ブラケット及び前記複数の印刷ヘッドを回転させることと、

50

前記コントローラを用いて紫外線ランプを操作することであって、前記紫外線ランプが、前記ブラケットに取り付けられており、かつ前記既定の順序で位置付けられており、そのため、前記紫外線ランプは、前記移動部材の前記第 1 の端部が前記平面部材に対向する前記経路に沿っていずれの方向に移動するかにかかわらず、前記複数の印刷ヘッドに追従する、前記コントローラを用いて紫外線ランプを操作することと、

前記コントローラを用いて、前記ブラケットに操作可能に接続された前記少なくとも 1 つのアクチュエータを操作して、前記移動部材の前記第 1 の端部が前記ガイドレールに沿った第 1 の方向への移動を停止した後に、前記ブラケットを第 1 の回転方向に回転させることと、

前記コントローラを用いて、前記ブラケットに操作可能に接続された前記少なくとも 1 つのアクチュエータを操作して、前記移動部材の前記第 1 の端部が前記ガイドレールに沿った前記第 1 の方向とは反対にある第 2 の方向への移動を停止した後に、前記ブラケットを前記第 1 の回転方向とは反対の回転方向に回転させることと、

を含み、

前記移動部材の前記第 2 の端部は、前記第 1 及び第 2 の方向、及び、前記平面部材に対する前記複数の印刷ヘッドの対向方向の双方に対して垂直な方向に沿って、前記ガイドレールから延在している、方法。

【請求項 9】

前記コントローラを用いて、電源及び前記紫外線ランプに操作可能に接続されたスイッチを操作して、前記紫外線ランプを前記電源に選択的に接続することを更に含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記コントローラを用いて、前記平面部材に接続された少なくとも 1 つのシャフトに操作可能に接続された前記複数のアクチュエータ内の少なくとも 1 つのアクチュエータを操作して、前記平面部材を前記垂直な方向に沿って双方向に移動させることを更に含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記ガイドレールの周りに取り付けられた前記移動部材の前記第 1 の端部が前記ガイドレールに沿って前記第 1 の方向に移動し、かつ前記平面部材に対向する前記経路に沿った前記第 1 の方向に、前記ブラケット、前記複数の印刷ヘッド、及び前記紫外線ランプを、前記移動部材の前記第 1 の端部が停止して、前記平面部材の異なる部分を、前記複数の印刷ヘッド及び前記紫外線ランプと位置合わせする位置まで運んだ後に、前記コントローラを用いて、前記少なくとも 1 つのシャフトに操作可能に接続された前記 1 つのアクチュエータを操作して、前記平面部材を前記垂直な方向に沿って移動させることを更に含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記コントローラが、前記少なくとも 1 つのシャフトに操作可能に接続された前記アクチュエータを操作して、前記平面部材を前記垂直な方向に沿って移動させている間に、前記ブラケットに操作可能に接続された前記少なくとも 1 つのアクチュエータを前記コントローラを用いて操作して、前記ブラケットを回転させることを更に含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記複数の印刷ヘッド内の前記印刷ヘッドの前記既定の順序が、前記複数の印刷ヘッド内の任意の他の印刷ヘッドの前に、前記平面部材上を通過するように、白インクを射出する印刷ヘッドを位置付ける、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記複数の印刷ヘッドに接続されており、かつ前記複数の印刷ヘッドが前記ガイドレールに沿って移動するときに前記複数の印刷ヘッドに先行するように位置付けられている、画像生成部を用いて、前記平面部材及び前記平面部材上の前記物体の画像データを生成することと、

10

20

30

40

50

前記コントローラを用いて、前記画像生成部によって生成された前記画像データを使用して、前記平面部材上の前記オブジェクトの位置を特定することと、

前記複数の印刷ヘッドが、前記特定された位置を使用して、前記ガイドレールに沿って移動する際に、前記コントローラを用いて、前記複数の印刷ヘッドを操作して、前記物体上に画像を形成することと、を更に含む、請求項13に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、概して、三次元（three-dimensional、3D）物体上に印刷するためのシステムに関し、より具体的には、物体上に紫外線硬化性インクを印刷するシステムに関する。

【0002】

三次元（3D）物体に印刷するために、ダイレクトオブジェクト（direct-to-object、DTO）プリンタとして知られているプリンタが開発されている。図4Aは、ホルダ108が固定印刷ヘッド118のアレイ112を通過して部材116上を移動する際に、ホルダ108に取り付けられた物体104の表面を印刷するように構成された先行技術の印刷システム100を示す。本明細書で使用する時、「固定印刷ヘッド」という用語は、不動であり、それらの面板が、ホルダによって固定された物体の印刷を通して、物体ホルダの平面と平行なままであるプリンタ内の印刷ヘッドのことを指す。アレイ112内の印刷ヘッド118のうちの1つ以上は、物体上に紫外線（ultraviolet、UV）インクを射出し、UVランプ120は、コントローラ124によって操作されて、UVインクを硬化させる。印刷ヘッドは、物体が、第1に白用印刷ヘッド、第2にシアン色用印刷ヘッドを、第3にブラック用印刷ヘッド、第4にマゼンタ用印刷ヘッドをそれぞれ通過するように配置される。色は他の順序で配置することができるが、白色は、典型的には、他の色に対する背景を提供するように他の色を表出させる。コントローラ124は、物体がホルダ内に取り付けられた後に、アクチュエータ128を操作してホルダ108を移動させるように構成されている。ホルダ108はまた、コントローラがホルダ内の物体を回転させるように操作するアクチュエータで構成することもできる。物体の周囲の第1のセクタは、印刷ヘッドによって第1のパスで印刷され、UVランプ120によって硬化され、ホルダが印刷ヘッドを通過する際に物体の異なるセクタを提示するために回転されて新しいセクタを印刷することができるようにし、次いで、ホルダ及び物体がUVランプ120とは反対の位置に戻って、その新たに印刷されたセクタ上のインクを硬化させることができる。代替的に、ホルダが白用印刷ヘッドからシアン用印刷ヘッドへの方向に移動するときに、第2のUVランプをシアン用印刷ヘッドの下方に追加して、物体上に射出されたUVインクを硬化させることができる。コントローラ124は、ホルダ108及び物体104が印刷ヘッドを通過する際に、物体104の表面上にマーキング材料を射出するためにアレイ112内の印刷ヘッドを操作するように構成される。図4Bは、ホルダ108及び物体104が印刷ヘッドアレイ112に面する際のホルダ108及び物体104を示す。ラッチ132は、ホルダ108を部材116に取り付ける。

【0003】

システム100のアーキテクチャは、それぞれのパス後にUVランプ120によって硬化するために物体が戻された状態で、印刷ヘッドアレイ112による複数のパスを必要とし、それにより、別のパスが実行される前にUVインクを乾燥させることができる。代替的に、追加のUVランプを必要とし、これは追加の費用が必要となる。更に、システム100は、1つの物体上に画像を印刷することに限定され、画像は一度に1つのセクタで印刷される。したがって、多くの物体が単一のUVランプで印刷及び硬化されることを可能にするダイレクトオブジェクト印刷システムが有益となる。

【0004】

新たなダイレクトオブジェクト（DTO）印刷システムは、多くの物体が単一のUVランプで印刷及び硬化されることを可能にする。印刷システムは、ガイドレールと、第1の

10

20

30

40

50

端部及び第２の端部を有する部材であって、部材の第１の端部が、ガイドレールの周りに取り付けられ、ガイドレールに沿って第１の方向及び第２の方向に摺動するように構成され、第２の方向は第１の方向と反対であり、部材の第２の端部が、ガイドレールから垂直に延在する、部材と、部材の第２の端部に取り付けられた複数の印刷ヘッドであって、複数の印刷ヘッド内の印刷ヘッドは、部材の第１の端部がガイドレールに沿って第１の方向に移動して複数の印刷ヘッドが部材の第２の端部の周りを回転するように構成されている場合に既定の順序を有する、複数の印刷ヘッドと、部材の一方の端部がガイドレールに沿って第１の方向及び第２の方向に移動する際に複数の印刷ヘッドが追従する経路とは反対側に位置付けられた平面部材と、複数のアクチュエータであって、アクチュエータのうちの少なくとも１つが部材の第１の端部に操作可能に接続され、アクチュエータのうちの少なくとも１つが複数の印刷ヘッドに操作可能に接続された、複数のアクチュエータと、複数の印刷ヘッド及び複数のアクチュエータに操作可能に接続されたコントローラと、を備える。このコントローラは、部材の第１の端部に操作可能に接続された少なくとも１つのアクチュエータを操作して、ガイドレールに沿って第１の方向及び第２の方向に部材の第１の端部を移動させ、複数の印刷ヘッドを平面部材の反対側の経路に沿って移動させることと、複数の印刷ヘッドを操作して、複数の印刷ヘッドが平面部材と反対側の経路に沿って移動して、平面部材上に位置付けられた物体上に画像を形成する際に、平面部材に向かってインクの液滴を射出することと、複数の印刷ヘッドに操作可能に接続された少なくとも１つのアクチュエータを操作して、複数の印刷ヘッドを部材の第２の端部の周りに回転させて、部材の第１の端部がガイドレールに沿って第１の方向又は第２の方向に移動するかにかかわらず、印刷ヘッドを既定の順序で位置付けることと、を行うように構成されている。

10

20

【０００５】

D T O プリントを操作する方法は、多くの物体が単一のＵＶランプで印刷及び硬化されることを可能にする。この方法は、ガイドレールの周りに取り付けられた部材の第１の端部に操作可能に接続された少なくとも１つのアクチュエータをコントローラを用いて操作して、部材の第１の端部をガイドレールに沿って双方向に移動させ、平面部材と反対側の経路に沿って複数の印刷ヘッドを移動させることと、複数の印刷ヘッドが平面部材と反対側の経路に沿って移動して、平面部材上に位置付けられた物体上に画像を形成する際に、複数の印刷ヘッドをコントローラを用いて操作して、平面部材に向かってインクの液滴を射出することと、複数の印刷ヘッドに操作可能に接続された少なくとも１つのアクチュエータをコントローラを用いて操作して、複数の印刷ヘッドをガイドレールの周りに取り付けられた部材の第２の端部の周りに回転させて、部材の第１の端部がガイドレールに沿っていずれの方向に移動するかにかかわらず、印刷ヘッドを既定の順序で位置付けることと、を含む。

30

【図面の簡単な説明】

【０００６】

【図１Ａ】多くの物体が単一のＵＶランプで印刷及び硬化することを可能にするように構成された印刷システムの側面図の概略図である。

【図１Ｂ】図１Ａの印刷システムの上面図の概略図である。

40

【図２Ａ】動作中の図１Ｂのシステムを示す上面図である。

【図２Ｂ】動作中の図１Ｂのシステムを示す上面図である。

【図２Ｃ】動作中の図１Ｂのシステムを示す上面図である。

【図２Ｄ】動作中の図１Ｂのシステムを示す上面図である。

【図２Ｅ】動作中の図１Ｂのシステムを示す上面図である。

【図２Ｆ】動作中の図１Ｂのシステムを示す上面図である。

【図２Ｇ】動作中の図１Ｂのシステムを示す上面図である。

【図２Ｈ】動作中の図１Ｂのシステムを示す上面図である。

【図２Ｉ】動作中の図１Ｂのシステムを示す上面図である。

【図３Ａ】印刷ヘッドが物体の上を移動する際に印刷される物体を撮像するためのスキャ

50

ナを含む、図 1 A に示すシステムの一実施形態の側面図である。

【図 3 B】図 3 B に示す実施形態の上面図である。

【図 4 A】単一の物体上にインク画像を形成するための先行技術の D T O プリンタの概略図である。

【図 4 B】図 4 A のプリンタに使用することができる先行技術のホルダを示す。

【発明を実施するための形態】

【0007】

複数の物体の印刷及び UV ランプによるインクの硬化を可能にする印刷システム 200 の側面図を図 1 A に示す。システムは、インク導管 212 によって印刷ヘッド 216 に接続された複数のインクリザーバ 208 を支持するフレーム 204 を含む。印刷ヘッド 216 は、フレーム 204 から延在するアーム 224 (図 1 B) の一方の端部にあるブラケット 220 に取り付けられている。アーム 224 は、ガイドレール 226 に沿って摺動して、ブラケット 220 が、一対のシャフト 232 に取り付けられた平面部材 228 の上で印刷ヘッド 216 を運ぶことを可能にするように構成されている。シャフト 232 は、以下の図 1 B を参照して説明した方法でフレーム 204 を通って延在する。ワークピース 236 は、印刷のために平面部材 228 上に配置される。支持部材 240 は、フレーム 204 から延在して、システム 200 が床又は他の平面支持面上に立つことを可能にする。印刷ヘッド維持ユニット 242 は、印刷ヘッドのホーム位置と反対側に位置付けられる。

【0008】

図 1 B に示されるシステム 200 の上面図では、シャフト 232 の端部は、アクチュエータ 244 に操作可能に接続されて、フレーム 204 の下側に取り付けられた支持スリーブ (図示せず) を介して双方向にシャフトを摺動させる。このようにして、平面部材 228 は、ガイドレール 226 に沿ったプロセス方向 P におけるブラケット 220 及び印刷ヘッド 216 の運動に対して垂直に移動する。平面部材 228 の双方向運動は、本文書においてクロスプロセス (C-P) 方向と呼び、ガイドレール 226 に沿ったブラケット 220 及び印刷ヘッド 216 の双方向運動は、本文書においてプロセス方向 (P) と呼ぶ。これらの 2 つの方向における運動の協調については、システム 200 の動作においてより完全に後述する。インク導管 212 は、インクを印刷ヘッドに供給するためにそれぞれの印刷ヘッド 216 と嵌合する前にブラケット 220 の開口部 248 を通過する。インク導管 212 は、インクリザーバ 208 を 1 対 1 の対応で印刷ヘッド 216 に接続する。図に示される印刷ヘッド及びインクリザーバの順序は、いくつかの画像を印刷するのに有用であるが、他の配置は他の画像に有用であり、システム 200 の他の実施形態に収容され得る。ブラケット 220 は、ブラケット 220 をアーム 224 に保持するピン 252 の周りを回転するように取り付けられる。アクチュエータ 244 の 1 つは、ブラケット 220 に操作可能に接続されて、ピン 252 の周りにブラケットを回転させる。また、ブラケット 220 には、UV ランプ 256 が取り付けられている。また、電気導体 260 が、開口部 248 を通過して、スイッチ 268 を介して UV ランプ 256 を電源 264 に電氣的に接続する。コントローラ 272 は、アクチュエータ 244 及びスイッチ 268 に操作可能に接続されて、アクチュエータ及びスイッチを選択的に操作し、ガイドレール 226 に沿ってブラケット 220 を移動させ、平面部材 228 に接続されたシャフト 232 を移動させ、ピン 252 の周りにブラケット 220 を回転させ、UV ランプ 256 を通電させる。また、コントローラ 272 は、印刷ヘッド 216 に操作可能に接続されて、コントローラに接続されたメモリに格納された画像データを参照して印刷ヘッド内の射出部を動作させ、平面部材 228 上の物体上に画像を形成する。また、コントローラが洗浄及び他の印刷ヘッドのメンテナンスのために維持ユニット 242 を操作することができるように、維持ユニット 242 は、コントローラ 272 に接続されている。

【0009】

動作中、コントローラ 272 は、シャフト 232 に接続されたアクチュエータ 244 を操作して、平面部材 228 を、そのホーム位置に移動させ、図 1 B に示すように、そのホーム位置で、ワークピース 236 は印刷のために平面部材 228 上に位置付けられ、ブラ

10

20

30

40

50

ケット 220 は、そのホーム位置に位置付けられる。次に、コントローラ 272 は、ブラケット 220 に接続されたアクチュエータ 244 を操作して、ブラケット及び印刷ヘッドをプロセス方向に移動させ、コントローラはまた、図 2 A に示すように、印刷ヘッド 216 及び UV ランプ 256 を操作して、平面部材 228 上のワークピース 236 の一部分上にインク画像を形成して硬化させる。図 2 A ~ 図 2 I では、簡略化するために、導体 260、スイッチ 268 及び電源 264 が除去されている。印刷ヘッドが、図 2 B に示すように平面部材 228 の長さを横断した後に、コントローラ 272 は、アクチュエータ 244 を操作してブラケットを停止させるが、ワークピースが平面部材の全長に沿って位置付けられていない場合にはより早く印刷ヘッドの運動を停止することができる。次に、コントローラ 272 は、ブラケット 220 に接続されたアクチュエータ 244 を操作して、図 2 C に示すようにブラケットを反時計方向に回転させるが、ブラケットを反対方向に回転させることもできる。回転方向は重要ではないが、ブラケットは、ガイドレールに沿った初めの運動中に印刷ヘッドを案内した同じ印刷ヘッドが、図 2 D に示すように、戻り運動において印刷ヘッドを案内するように、ある方向又は他の方向に十分に回転されなければならない。また、コントローラ 272 は、シャフト 232 に接続されたアクチュエータ 244 を操作して、平面部材 228 をフレーム 204 に向かって移動させる。コントローラ 272 は、図 2 D に示すように、クロスプロセス方向におけるワークピースの次の印刷されていない部分が印刷ヘッド 216 の反対側に位置合わせされると、平面部材の移動の運動を停止させる。次に、コントローラ 272 は、図 2 E に示すように、印刷ヘッド及び UV ランプを操作して画像の次の部分を形成して硬化させつつ、ブラケット 220 に接続されたアクチュエータ 244 を操作して、印刷ヘッドをガイドレールに沿って、ホーム位置が位置している平面部材 228 の端部に向かって移動させる。印刷ヘッドが、図 2 E に示すように平面部材 228 の長さを横断した後に、コントローラ 272 は、アクチュエータ 244 を操作してブラケットを停止させる。次に、コントローラ 272 は、図 2 F に示すように、ブラケット 220 に接続されたアクチュエータ 244 を操作して、ブラケットが平面部材の他方の端部で回転された反対方向にブラケットを回転させ、インク導管及び電気導体が、同じ方向での回転の繰り返しによって捻られないようにする。再度、ブラケットは、図 2 G に示すように、ガイドレールに沿った前の運動中に印刷ヘッドを案内した同じ印刷ヘッドが次の運動に印刷ヘッドを案内するのに十分なだけ回転される。また、コントローラ 272 は、シャフト 232 に接続されたアクチュエータ 244 を操作して、平面部材 228 をフレーム 204 に向かって移動させる。コントローラ 272 は、図 2 G に示すように、クロスプロセス方向におけるワークピースの次の印刷されていない部分が印刷ヘッド 216 の反対側に位置合わせされると、平面部材の移動の運動を停止させる。次に、コントローラ 272 は、図 2 H に示されるように、印刷ヘッド 216 を操作してワークピース上の画像の最後の部分を形成して硬化させつつ、ブラケット 220 に接続されたアクチュエータ 244 を操作して、印刷ヘッドをガイドレールに沿って、平面部材 228 の反対側の端部に移動させる。次に、コントローラ 272 は、図 2 I に示すように、ブラケット 220 に接続されたアクチュエータ 244 を操作して、ブラケットをそのホーム位置に戻し、ブラケットを回転させて印刷ヘッドが動作開始時に位置付けされていたときと同じ順序で印刷ヘッドを提示し、シャフト 232 に接続されたアクチュエータ 244 を操作して、平面部材をそのホーム位置に戻す。

【0010】

図 1 A、図 1 B、及び図 2 A ~ 図 2 I を参照して上述した実施形態では、平面部材 228 は、シャフト 232 から取り外し可能であるように形成することができ、それにより、異なる平面部材をシステム内に設置することができる。平面部材の各バージョンは、システムの印刷動作中に物体を保持するために、異なる種類の物体の輪郭に対応する陥没部で形成することができる。陥没部は、物体を既定の位置に保持するのに役立つので、コントローラ 272 は、物体上に画像を印刷するために印刷ヘッド 216 を正確に操作することができる。代替的に、平面部材又はプラットフォーム 228 は、真空源に流動的に連結された穴で形成することができ、真空源からの穴に負圧を加えることにより、物体を平面部

10

20

30

40

50

材に保持することができる。図 3 A 及び図 3 B の実施形態 3 0 0 は、印刷ヘッド 2 1 6 を常に案内するようにブラケット 2 2 0 の一端に取り付けられたスキャナ 3 0 4 を含む。スキャナ 3 0 4 は、平面部材 2 2 8 及び物体 2 3 6 の画像データを生成し、この画像データはコントローラ 2 7 2 に提供される。コントローラ 2 7 2 は、この画像データを処理して物体の位置を特定し、これらの特定された位置は、コントローラが印刷ヘッドを操作して物体上に画像を印刷するのに使用される。

【 0 0 1 1 】

システム 2 0 0 及び図の動作の説明は、システムがどのようにして複数の物体の印刷を可能にする方法、単一の UV ランプでの画像部分の硬化を可能にし、パス毎の先頭の印刷ヘッドと同じ印刷ヘッドを位置付けるかを示す。したがって、システムは、追加の UV ランプに関連する費用を節約し、物体の印刷の速度を高め、印刷プロセスを簡素化する。

10

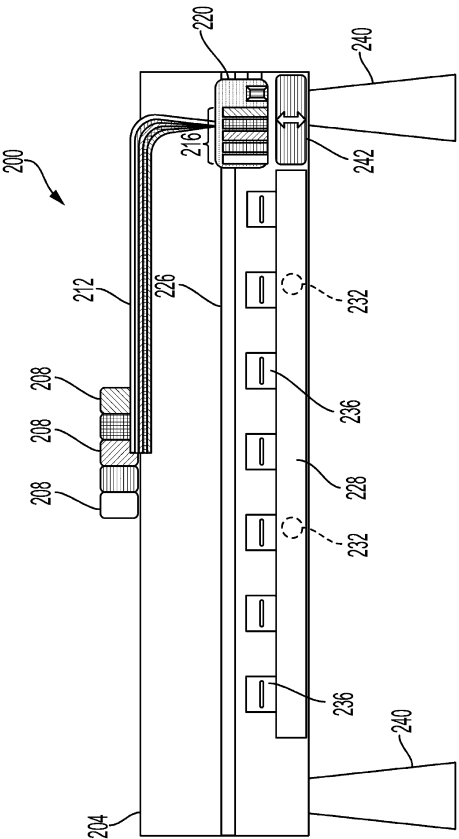
20

30

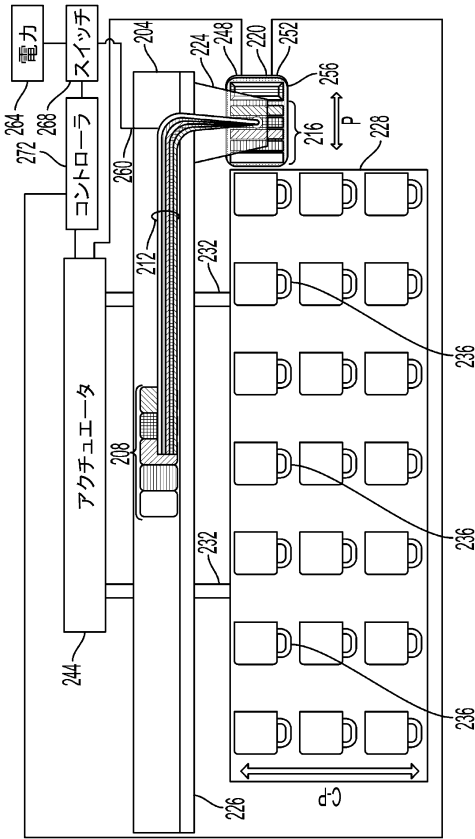
40

50

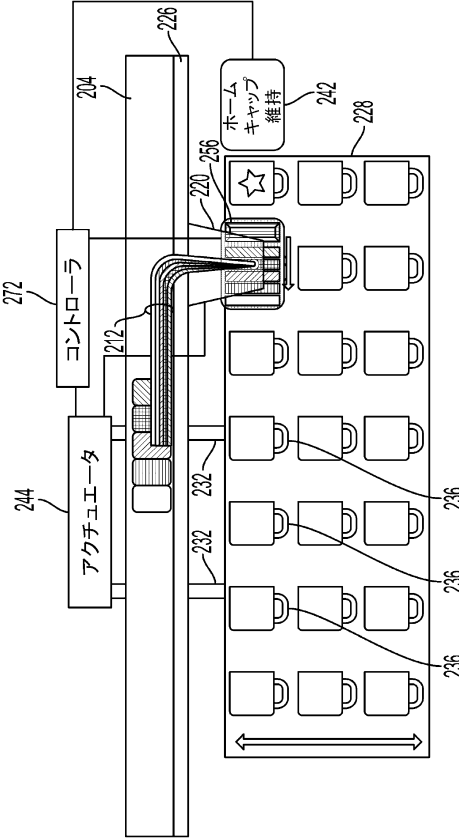
【図面】
【図 1 A】



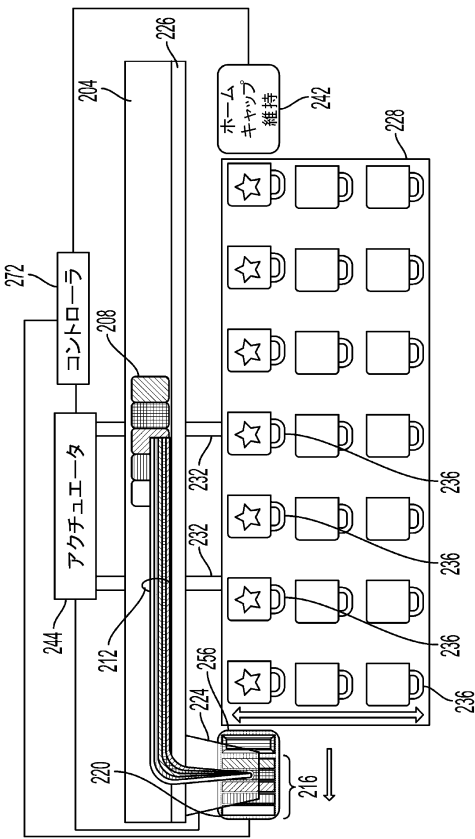
【図 1 B】



【図 2 A】



【図 2 B】



10

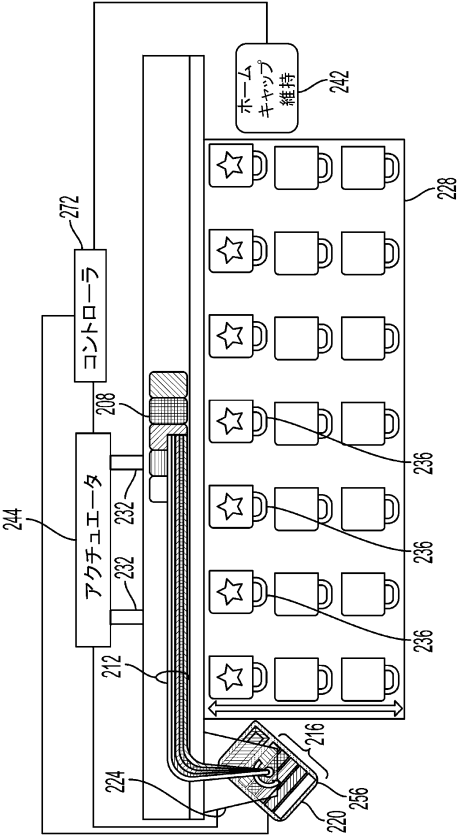
20

30

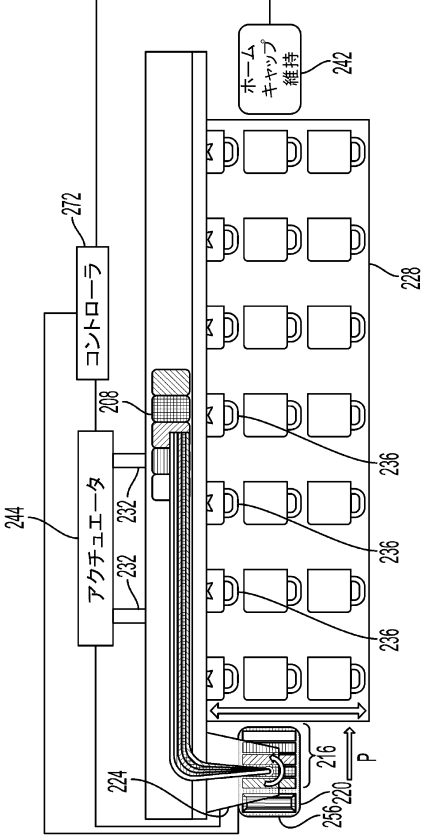
40

50

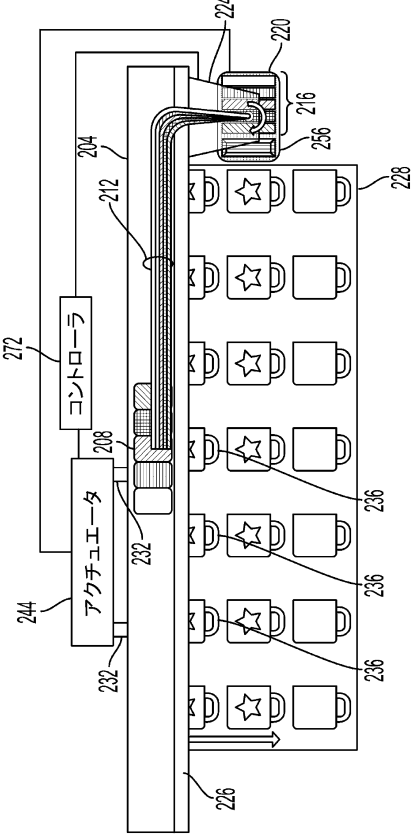
【図 2 C】



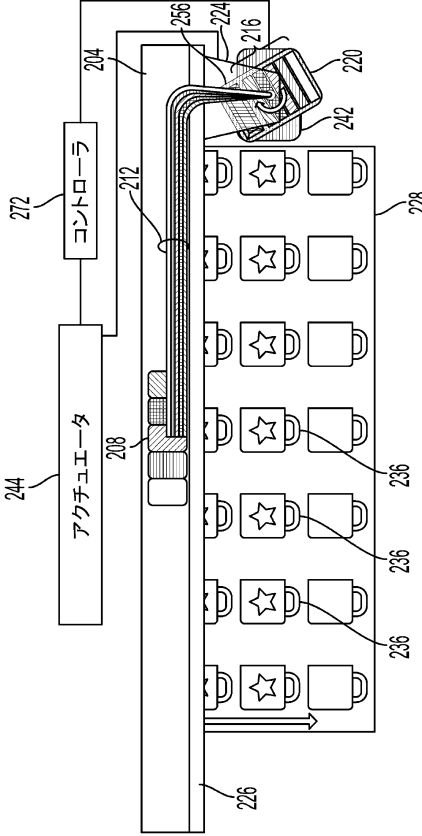
【図 2 D】



【図 2 E】



【図 2 F】



10

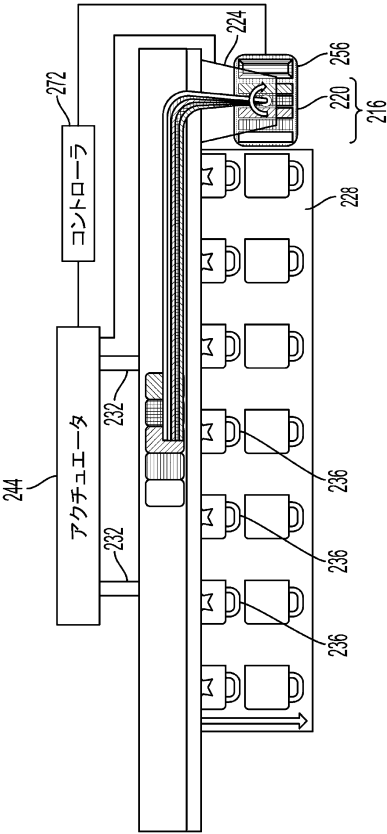
20

30

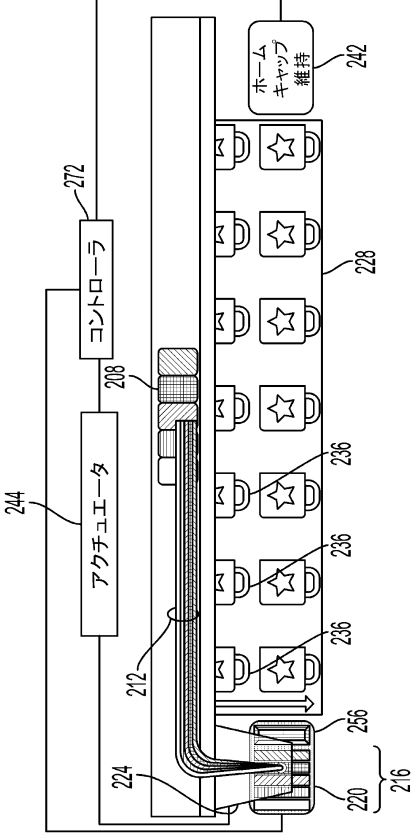
40

50

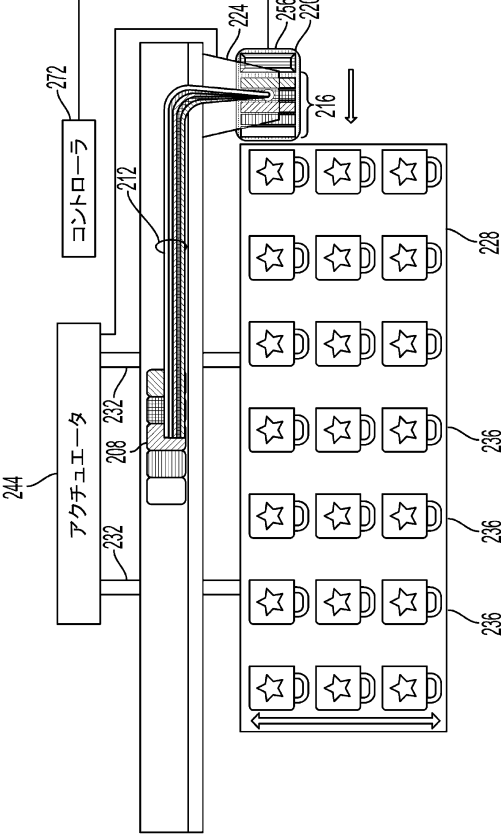
【図 2 G】



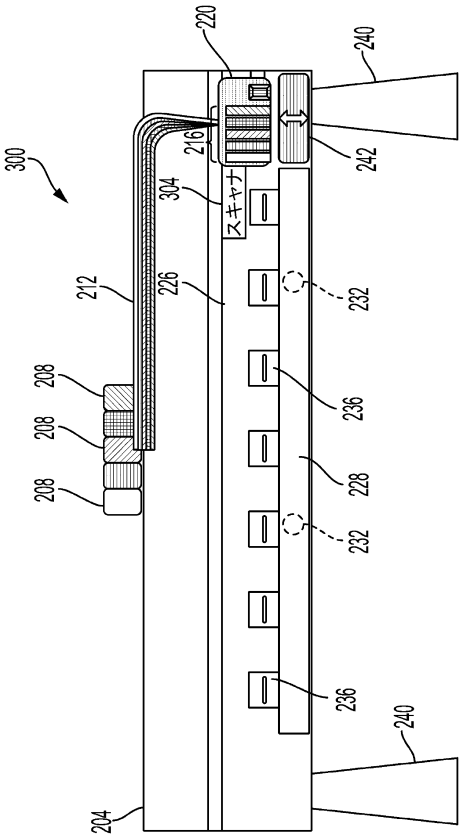
【図 2 H】



【図 2 I】



【図 3 A】



10

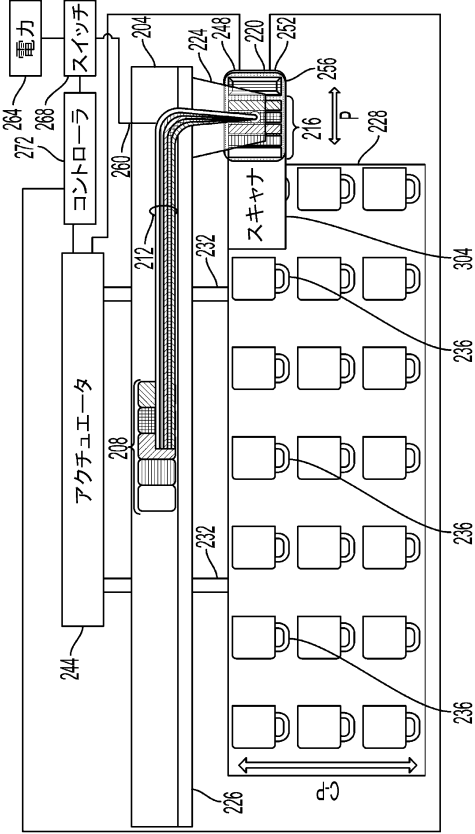
20

30

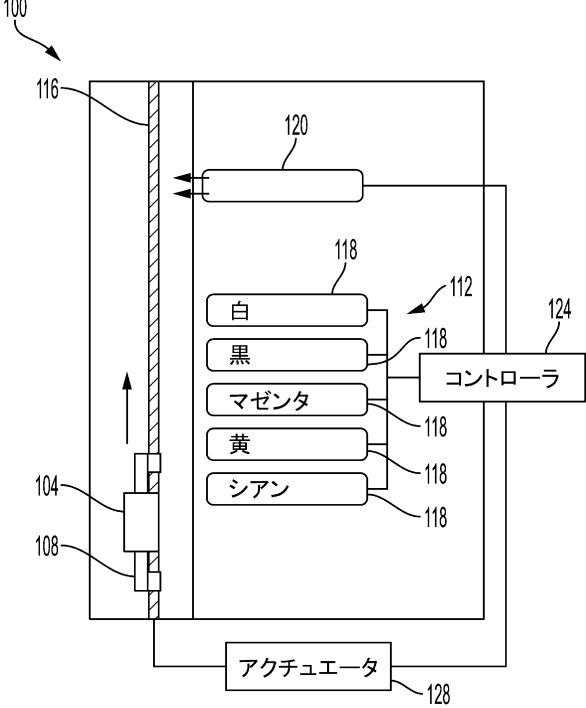
40

50

【図 3 B】

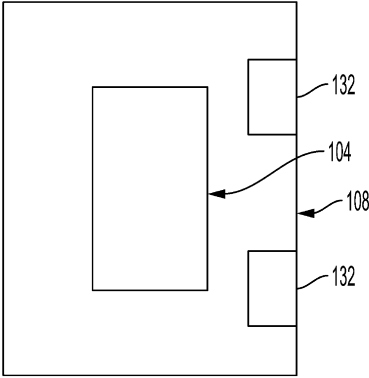


【図 4 A】



先行技術

【図 4 B】



先行技術

10

20

30

40

50

フロントページの続き

弁理士 上杉 浩
(74)代理人 100120525
弁理士 近藤 直樹
(74)代理人 100139712
弁理士 那須 威夫
(74)代理人 100167911
弁理士 豊島 匠二
(72)発明者 リチャード・エイ・キャンベル
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14617 ロチェスター ソーントン・ロード 195
審査官 小野 郁磨
(56)参考文献 特開2017-047633 (JP, A)
特開2011-167684 (JP, A)
特開2004-167793 (JP, A)
特開2017-209984 (JP, A)
特開2019-081313 (JP, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B41J 2/01-2/215