

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7307124号  
(P7307124)

(45)発行日 令和5年7月11日(2023.7.11)

(24)登録日 令和5年7月3日(2023.7.3)

(51)国際特許分類 F I  
 B 4 1 M 1/12 (2006.01) B 4 1 M 1/12  
 B 4 1 F 15/08 (2006.01) B 4 1 F 15/08 3 0 3 E

請求項の数 16 外国語出願 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-102335(P2021-102335)	(73)特許権者	514153171
(22)出願日	令和3年6月21日(2021.6.21)		エーエスエムピーティー・エスエムティ ー・シンガポール・ピーティーイー・リ ミテッド
(65)公開番号	特開2022-1434(P2022-1434A)		シンガポール・7 6 8 9 2 4 ・ 2 ・ イシ ユン・アヴェニュー・7
(43)公開日	令和4年1月6日(2022.1.6)	(74)代理人	100108453
審査請求日	令和3年7月9日(2021.7.9)		弁理士 村山 靖彦
(31)優先権主張番号	2009474.4	(74)代理人	100110364
(32)優先日	令和2年6月22日(2020.6.22)		弁理士 実広 信哉
(33)優先権主張国・地域又は機関	英国(GB)	(74)代理人	100133400
			弁理士 阿部 達彦
		(72)発明者	キース・マイケル・ハンスフォード イギリス・DT4・9TH・ドーセット ・ウェーマス・グランビー・インダスト 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ワークピースの位置合わせと印刷

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

印刷機を用いて、水平搬送経路に沿って第1のピッチを有する複数のワークピースを印刷する方法であって、前記印刷機は、

下部の後退位置および上部の伸長位置の間で垂直に移動可能な上昇テーブルと、  
 上昇テーブルによって支持され、前記上昇テーブルに取り付けられたツーリングであって、複数の別個の水平に離間した支持面を備える、ツーリングと、  
 を備え、

使用時に、前記上昇テーブルが前記後退位置にある場合に、前記ツーリングの垂直上方にある前記水平搬送経路に沿ってワークピースが前記印刷機内および前記印刷機を通り搬送され、前記複数の支持面は、前記水平搬送経路に沿って、前記第1のピッチよりも大きい第2のピッチで離間しており、係合されたワークピースを印刷するための印刷動作を実行できるように前記上昇テーブルを前記伸長位置に上昇させることによって支持面がワークピースと係合することができるような構成であり、

前記方法は、  
 印刷される複数のワークピースを前記水平搬送経路に沿って前記印刷機に搬送するステップを備え、

搬送は、前記複数のワークピースの各ワークピースが前記印刷機内のそれぞれの第1および第2の位置に停止することができ、前記第1および第2の位置は、前記水平搬送経路に沿って離間しており、各第1および第2の位置は、前記上昇テーブルが後退位置にある

場合に前記上昇テーブルの真上にあり、前記第 1 および第 2 の位置の少なくとも一方は、前記ツーリングの支持面の真上に配置されるように、制御される、方法。

【請求項 2】

印刷される前記ワークピースが第 1 のアレイに少なくとも 1 つのワークピースと、第 2 のアレイに少なくとも 1 つのワークピースとを含み、前記第 1 および第 2 のアレイの前記ワークピースは前記水平搬送経路に沿って交互に配置され、前記方法は、

i) 前記水平搬送経路に沿って前記複数のワークピースを移動して、前記第 1 のアレイのワークピースを支持面にちょうど重なる第 1 のそれぞれの位置に停止し、前記第 2 のアレイのワークピースを前記上昇テーブルにちょうど重なるが支持面には重ならない第 1 のそれぞれの位置に停止するよう搬送を制御するステップと、

ii) 前記第 1 のアレイの前記ワークピースが下にある支持面と係合するように前記上昇テーブルを上昇させるステップと、

iii) 前記第 1 のアレイの係合されたワークピースを印刷するために第 1 の印刷動作を行うステップと、

iv) 前記第 1 のアレイの印刷されたワークピースを前記支持面との係合から外すために前記上昇テーブルを下げるステップと、

v) 前記水平搬送経路に沿って前記複数のワークピースを移動し、支持面にちょうど重なる第 2 のそれぞれの位置で前記第 2 のアレイの前記ワークピースを停止し、前記上昇テーブルにちょうど重なるが支持面には重ならない第 2 のそれぞれの位置で前記第 1 のアレイの前記ワークピースを停止するよう搬送を制御するステップと、

vi) 前記第 2 のアレイの前記ワークピースが下にある支持面と係合するように前記上昇テーブルを上昇させるステップと、

vii) 前記第 2 のアレイの係合されたワークピースを印刷するために第 2 の印刷動作を行うステップと、

viii) 前記第 2 のアレイの印刷されたワークピースを前記支持面との係合から外すために前記上昇テーブルを下げるステップと、

を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 のアレイのワークピースおよび前記第 2 のアレイのワークピースが共通のキャリアで前記印刷機に移送され、ステップ i) において、前記キャリアは、前記水平搬送経路に沿った第 1 のキャリア位置に搬送され、ステップ v) において、前記キャリアは、前記水平搬送経路に沿った第 2 のキャリア位置に搬送される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

複数の停止位置が前記水平搬送経路に沿って設けられ、各ワークピースが選択されたそれぞれの停止位置に停止するように、搬送が制御される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

ワークピースは、各停止位置に停止し、停止位置に停止したすべてのワークピースを印刷するために 1 回の印刷動作が実行される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ツーリングが複数のタワーを備え、各支持面は、それぞれのタワーの上端に配置され、かつ各支持面は、水平面内で移動可能である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

各支持面は、前記水平経路に平行、および前記水平経路に直交の両方に前記水平面内で移動可能であり、かつそれぞれの垂直軸回りに回転可能である、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記伸長位置への前記上昇テーブルの上昇により、第 1 および第 2 の支持面の両方が前記ワークピースと係合するように、前記第 1 および第 2 の支持面にちょうど重なる第 1 の位置でワークピースを停止するステップを備える、請求項 6 または 7 に記載の方法。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記ワークピースと係合した場合に前記第 1 および第 2 の支持面を移動することにより前記ワークピースの位置および/または回転を調整するステップを備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 0】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法を実行するために印刷機を制御するためのコンピュータプログラム。

【請求項 1 1】

水平搬送経路に沿って第 1 のピッチを有する複数のワークピースを印刷するための印刷機であって、

下部の後退位置および上部の伸長位置の間で垂直に移動可能な上昇テーブルと、

上昇テーブルによって支持され、前記上昇テーブルに取り付けられたツーリングであって、複数の別個の水平に離間した支持面を備え、前記複数の支持面は、前記水平搬送経路に沿って、前記第 1 のピッチよりも大きい第 2 のピッチで離間している、ツーリングと、

前記上昇テーブルが前記後退位置にある場合に、前記ツーリングの垂直上方にある前記水平搬送経路に沿ってワークピースを前記印刷機内へおよび前記印刷機を通り搬送するよう作動可能であるコンベヤと、

前記コンベヤ上のワークピースを前記印刷機内の第 1 または第 2 の位置のいずれかに選択的に停止するよう作動可能である移送制御システムであって、前記第 1 および第 2 の位置は、前記水平搬送経路に沿って離間し、前記上昇テーブルが後退位置にある場合に、各第 1 および第 2 の位置は、前記上昇テーブルの真上に位置し、前記第 1 および第 2 の位置の少なくとも一方は、前記ツーリングの支持面の真上に位置する、移送制御システムと、を備える印刷機。

【請求項 1 2】

前記移送制御システムは、

ワークピースを前記第 1 の位置に停止するよう作動可能である第 1 の物理的停止要素と、

ワークピースを前記第 2 の位置に停止するよう作動可能である第 2 の物理的停止要素と、を備える、請求項 1 1 に記載の印刷機。

【請求項 1 3】

前記移送制御システムは、

ワークピースを前記第 1 および第 2 の位置の選択された 1 つに停止させるように、前記コンベヤの運転を制御するよう作動可能であるコンベヤ制御部を備える、請求項 1 1 に記載の印刷機。

【請求項 1 4】

前記移送制御システムは、各前記第 1 および第 2 の位置に関連したセンサーを備え、前記センサーは、それぞれの位置の上流で前記コンベヤ上のワークピースの存在を検出し、このような存在を示す信号を前記コンベヤ制御部に送る、請求項 1 3 に記載の印刷機。

【請求項 1 5】

印刷機内で印刷するためにワークピースの位置合わせをする方法であって、前記印刷機は、

下部の後退位置および上部の伸長位置の間で垂直に移動可能な上昇テーブルと、

上昇テーブルによって支持され、前記上昇テーブルに取り付けられたツーリングであって、複数の別個の水平に離間した支持面を備え、前記ツーリングは、複数のタワーを備え、前記複数の支持面の各支持面がそれぞれのタワーの上端に配置され、各支持面は、水平面内で移動可能である、ツーリングと、

を備え、

前記方法は、

i) 水平搬送経路に沿って前記印刷機に、および前記印刷機を通りワークピースを搬送するステップと、

ii) 前記ワークピースが前記複数の支持面の第 1 および第 2 の支持面にちょうど重なる位置に前記ワークピースを停止するステップと、

10

20

30

40

50

i i i ) 前記ワークピースを前記第 1 および第 2 の支持面の両方に係合させるステップと、  
 i v ) 前記ワークピースと係合しながら前記第 1 および第 2 の支持面を移動させることによ  
 って前記ワークピースを位置合わせするステップと、  
 を備える方法。

【請求項 1 6】

各支持面は、前記水平経路に平行、および前記水平経路に直交の両方に前記水平面内で  
 移動可能であり、かつそれぞれの垂直軸回りに回転可能である、請求項 1 5 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークピースを印刷する方法、印刷機を制御するためのコンピュータプログラ  
 ム、印刷機、およびワークピースを位置合わせする方法に関する。

【背景技術】

【0002】

工業用スクリーン印刷機は、通常、角度の付いたブレードまたはスキージを使用して、  
 印刷スクリーン（マスク、フォイル、またはステンシルと呼ばれることもある）の開口部  
 のパターンを通して導電性印刷媒体を適用することにより、はんだペースト、銀ペースト  
 、または導電性インクなどの導電性印刷媒体を回路基板などの平面ワークピースに適用す  
 る。同じ機械を使用して、接着剤などの特定の非導電性媒体をワークピースに印刷するこ  
 ともできる。

【0003】

高品質の印刷を保証するために、印刷される表面が印刷スクリーンと平行に、つまり略  
 水平になるようにワークピースをワークピース支持体によって支持する必要があり、ワー  
 クピース支持体は、ワークピースの正しい位置合わせを維持しながら、特にスキージによ  
 って加えられる下向きの圧力による印刷動作中に加えられる圧力に耐えることができるも  
 のである。

【0004】

パターンの面積がスクリーンの面積に対して比較的小さい場合、スクリーン内に複数の  
 パターンを含めることが可能であり、したがって、同じスクリーンを同時に使用してボー  
 ドの複数の領域、または複数のボードを印刷することができる。あるいは、同じ印刷機内  
 で複数の比較的小さなスクリーンを使用して、ボードの複数の領域、または複数のボード  
 をそれぞれのスクリーンを使用して同時に印刷できるようにすることもできる。

【0005】

多数の比較的小さなワークピース（一般に「単体化された（singulated）」ワークピ  
 ースと呼ばれる）を支持し、個別に位置合わせすることができるワークピース支持センブリ  
 は、特許文献 1 に記載されている。図 1 は、このようなアセンブリ 1 の例を概略的に示し  
 ており、ここでは、個々の支持「タワー」2 の 2 × 4 アレイを含んでいる。各タワー 2 は  
 、印刷動作中にワークピース（図示せず）を支持することができる支持面 3 で覆われてい  
 る。さらに、各タワー 2 は、通常は水平面である直交方向 X および Y に移動するように、  
 また、いわゆるシータ補正を提供する通常は垂直方向に延びる直交 Z 軸を中心に回転する  
 ように個別に駆動され得る。特許文献 1 で説明されているように、このような動きは、各  
 タワー内の平行運動学的作動システムの使用を通じて有利に提供され得る。より大きなま  
 たはより小さな次元の他の配列ももちろん可能である。

【0006】

通常、単体ワークピースを印刷する場合、複数のワークピースがキャリア内に配置され  
 、ワークピースは、印刷機を通過して、実際には、キャリア内で組立ラインに沿って異なる  
 マシン間を移動する。図 2 A ~ D は、上から、実行され得る以下の基本的なステップを概  
 略的に示している。図 2 A ~ D では、簡単にするために、1 × 4 タワーアレイを有するワ  
 ークピース支持アセンブリが示されている。

i ) 図 2 A に示されるように、多数のワークピース W をその中に保持するキャリア 4 は

10

20

30

40

50

、コンベヤ（図示せず）を使用して水平X方向で印刷機（図示せず）に運ばれ、ワークピースWが上昇テーブル5上のワークピース支持アセンブリのそれぞれのタワー2の真上に配置されるように、物理的な停止要素6に突き当たることによって印刷機内で整列される。

i i ) タワー2およびそれぞれの上にあるワークピースWは、例えば、ワークピース支持アセンブリを支持する上昇テーブル5を持ち上げることによって接触させられ、その結果、ワークピースWは、キャリア4から持ち上げられる。

i i i ) 図2Bに示すように、各ワークピースWは、X、Y、およびシート方向のそれぞれの下にあるタワー2の適切な作動によって、必要に応じて位置合わせされる。

i v ) ワークピースWは、上昇テーブル5をさらに持ち上げることによって、パターン化された印刷スクリーン7（図2Cに明確にするために透明に示されている）と接触させられ、印刷スクリーン7は、フレーム8内で張力がかけられる。

10

v ) 図2Cに示すように、スキージ8を使用して印刷ストロークが実行され、印刷スクリーン7の開口部を通してワークピースW上に印刷媒体を堆積させる。

v i ) ワークピースWは、上昇テーブル5を下げることによって、印刷スクリーン7との接触から外され、キャリア4に戻される。

v i i ) 図2Dに示すように、物理的停止要素6は、キャリア4との係合から外れて移動され、キャリア4は、そのワークピースWと共に、水平X方向に沿って印刷機から運ばれる。

#### 【0007】

当業者は、意図したように機能するために、図1に示されるようなアレイの個々のタワーが、アレイ内の隣接するタワーと衝突するリスクなしに、各タワーが自由に移動および/または回転できるように、それらの間に特定の最小間隔（つまり、アレイの「ピッチ」）を持たなければならないことを認識するだろう。

20

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0008】

【文献】英国特許出願第1900058.7号  
国際公開第2014/166956号パンフレット

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

30

#### 【0009】

単体基板を搭載したキャリアを使用する場合、このようなシステムは一般にうまく機能するが、このような装置を使用する場合に直面するいくつかの問題と制限がある。例えば：

i ) 印刷機の一部のユーザーは、キャリア上の隣接するワークピースのピッチがアレイの対応するピッチよりも小さい、キャリア内に配置された単体ワークピースを印刷したい場合がある。

i i ) 単一キャリア上のワークピースのみしか単一印刷ストロークで印刷できないため、動作の柔軟性とスループットが制限される。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

本発明は、費用効果が高く堅牢な方法でこれらの制限を克服しようとするものである。

#### 【0011】

本発明によれば、この目的は、より柔軟な停止装置を提供し、それによって印刷機内のキャリアの位置を選択的に制御することによって達成される。

#### 【0012】

以下、使用中のワークピースを支持するための各支持面である、少なくとも2つの別個の支持面のアレイを含むワークピース支持システムは、「マルチ支持システム」と呼ばれる。マルチ支持システムの一例は、特許文献1に記載されているように、各支持面がそれ

40

50

それぞれのタワーに配置されている「マルチタワー支持システム」である。他のタイプのマルチタワー支持システムが存在する。たとえば、平行運動学の作動が使用されないシステムや、実際には、個々のタワーがX、Y、シータ（ ）方向のいずれかまたはすべて内で移動できないマルチタワー支持システムがあり、そのようなシステムの例は、例えば、特許文献2に記載されている。ただし、タワーを含まない他のタイプのマルチ支持システムも可能であり、たとえば、上部支持面を有する単純なテーブル、各領域が支持面を構成するようにそれぞれのワークピースを支持するための専用の領域のアレイを含む上部支持面などを含む。また、各支持面は平坦である必要はないが、例えば、非平面のワークピースを支持するような外形であるか、または配置された電子部品、穴、またはピアなど、支持面に直接接触できない機構が下側に配置されているワークピースの下側を支持するために延びる複数のピンを有することができることも理解されたい。

10

**【0013】**

本発明の第1の態様によれば、印刷機を使用してワークピースを印刷するための方法が提供され、印刷機は、

下部の後退位置と上部の伸長位置の間で垂直に移動可能な上昇テーブルと、

上昇テーブルによって支持され上昇テーブルに取り付けられたツーリングであって、複数の別個の水平に離間した支持面を含むツーリングと、  
を備え、

使用中のワークピースは、上昇テーブルが後退位置にある場合にツーリングの垂直上にある水平搬送経路に沿って印刷機内および印刷機を通して運ばれ、係合したワークピースを印刷するための印刷動作を実行できるように、上昇テーブルを伸長位置に向かって持ち上げることによって支持面がワークピースと係合することができるような構成であり、

20

方法は、印刷される複数のワークピースを水平搬送経路に沿って印刷機に搬送するステップを備え、

輸送は、複数のワークピースの各ワークピースが印刷機内のそれぞれの第1および第2の位置で停止され、第1および第2の位置が水平搬送経路に沿って離間され、それぞれが後退位置にある上昇テーブルの真上に配置され、第1および第2の位置のうち少なくとも1つがツーリングの支持面の真上に配置されるように制御される。

**【0014】**

本発明の第2の態様によれば、第1の態様の方法を実行するように印刷機を制御するためのコンピュータプログラムが提供される。

30

**【0015】**

本発明の第3の態様によれば、ワークピースを印刷するための印刷機が提供され、印刷機は、

下部の後退位置と上部の伸長位置の間で垂直に移動可能な上昇テーブルと、

上昇テーブルによって支持され、上昇テーブルに取り付けられたツーリングであって、複数の別個の水平に離間した支持面を含むツーリングと、

上昇テーブルが後退位置にある場合にツーリングの垂直上にある水平搬送経路に沿って印刷機内および印刷機を通してワークピースを搬送するように動作可能なコンベヤと、

印刷機内の第1または第2の位置のいずれかでコンベヤ上のワークピースを選択的に停止するように動作可能な移送制御システムであって、第1および第2の位置は、水平搬送経路に沿って離間しており、上昇テーブルが後退位置にある場合にそれぞれが上昇テーブルの真上に配置され、第1および第2の位置の少なくとも1つがツーリングの支持面の真上に位置する、移送制御システムと、  
を備える。

40

**【0016】**

本発明の第4の態様によれば、印刷機内で印刷するためにワークピースを位置合わせする方法が提供され、印刷機は、

下部の後退位置と上部の伸長位置の間で垂直に移動可能な上昇テーブルと、

上昇テーブルによって支持され、上昇テーブルに取り付けられたツーリングであって、

50

複数の別個の水平に離間した支持面を含むツーリングと、  
を備え、

方法は、

i) 水平搬送経路に沿って、ワークピースを印刷機内および印刷機を通して搬送するステップと、

ii) ワークピースが複数の支持面の第1および第2の支持面にちょうど重なる位置でワークピースを停止するステップと、

iii) ワークピースを第1および第2の支持面の両方に係合させるステップと、

iv) ワークピースと係合させながら第1および第2の支持面を動かすことによってワークピースを位置合わせするステップと、

を備える。

10

【0017】

本発明の他の特定の態様および特徴は、添付の特許請求の範囲に記載されている。

【0018】

次に、本発明は、添付の図面（原寸に比例していない）を参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】既知のマルチタワー支持システムを概略的に示す。

【図2】A～Dは、既知のタワー支持システムの印刷動作を概略的に示す。

【図3】AおよびBは、本発明による方法の第1のステップをそれぞれ上からおよび断面側面図で概略的に示す。CおよびDは、本発明による方法の第2のステップをそれぞれ上からおよび断面側面図で概略的に示す。

20

【図4】AおよびBは、本発明による別の方法をそれぞれ上からおよび断面側面図で概略的に示す。

【図5】AおよびBは、本発明によるさらなる方法をそれぞれ上からおよび断面側面図で概略的に示す。

【図6】AおよびBは、本発明によるさらに別の方法をそれぞれ上からおよび断面側面図で概略的に示す。

【図7】ワークピースおよび支持面を上から概略的に示し、そのための移動スキームを示している。

30

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の一実施形態は、図3A～図3Dを参照して概略的に示されている。これらは、印刷機の内部を上から（図3Aおよび図3C）、断面A-Aに沿った断面側面図（図3Bおよび図3D）で示しており、タワー12などの固定構成要素が4つの図全体で同じX位置とスケールで示されるように配置されている。

【0021】

図3Aは、印刷機内の印刷領域を上から概略的に示している。ルール10は、機械間の水平搬送経路を規定する機械内に設けられている。ルール10は、物品、この場合はキャリア14を、当技術分野では一般にX方向で示される大きな矢印によって示される方向に、搬送経路に沿って運ぶために、それぞれのコンベヤ（図示せず）を都合よく備えてもよい。したがって、水平面は図のようにXY平面と同等であり、「Z」は垂直方向を表すと理解されたい。当業者によって認識されるように、ルール10は、通常、Y方向に比較的移動可能であるため、異なる幅の物品をそれらの間で運ぶことができる。わかりやすくするために、キャリア14は透明に示されており、キャリア14の下の構成要素の位置を見ることができる。この実施形態に示されるキャリア14は、4×2のマトリックス内に8つのワークピースレセプタクル11を含む。以降、同じX位置にある2つの隣接するワークピースレセプタクル11の各ラインを「カラム」と呼ぶ。ここでは4つのカラムが示され、便宜上、例えば左端のカラムを「第1のカラム」と呼び、右端のカラムを「第4のカラム」と呼ぶ。各ワークピースレセプタクル11は、1つの単体ワークピースを運ぶよう

40

50

に設計されている（明確にするために示されていない）。パターン 19 をワークピースに印刷するためには、ワークピースレセプタクル、したがってその受け入れられたワークピースを、水平搬送経路の下に配置されたツーリングのタワー 12（マルチタワー支持システム）の支持面 13（図 3 B を参照）の上に位置合わせする必要がある。パターン 19 は、水平搬送経路の上に配置されたステンシルまたはスクリーン（図示せず）に形成されている。図 3 A に示すようにこの実施形態では、4 つのタワー 12 が、2 × 2 のマトリックスで設けられている。

#### 【 0 0 2 2 】

図 3 B に最も明確に見られるように、各タワー 12 には、使用中のそれぞれのワークピースと係合するためにその上端に支持面 13 が設けられ、支持面 13 は、個別に水平方向に離間されている。明確にするために、支持面 13 は平坦であるように示されているが、実際は、これらは、使用中に平坦でないワークピースを支持するような形状またはプロファイルとすることができる。タワー 12 は、上昇テーブル 15 に取り付けられたツーリングユニット 16 上に設けられている。上昇テーブル 15 は、下部の後退位置（図 3 B に示されている）と上部の伸長位置（図示せず）との間で垂直方向に移動可能であり、垂直方向の移動距離は、図 3 B に「H」として示されている。図 3 B では、支持面 13 が持ち上げられ、それらの上にあるワークピースと係合して、ワークピースをキャリア 14 から持ち上げる。この伸長位置において、係合されたワークピースを印刷するために印刷動作を実行することができる。支持面 13 は、それぞれのタワー 12 よりも水平方向の寸法が小さく、上昇テーブル 15 を伸長位置に持ち上げる際に、それぞれのタワー 12 の真上に位置するワークピースレセプタクル内に突出できるほど十分に小さい。

#### 【 0 0 2 3 】

好ましい実施形態では、各タワー 12 の支持面 13 は、ツーリングユニット 16 を介して受信された適切な制御信号を受信すると、水平面または X Y 平面内で移動可能である。さらにより好ましくは、各支持面 13 は、図 1 および図 2 に示すワークピース支持アセンブリ 1 と同様に、水平経路に平行、および水平経路に直交する方向の両方に、水平面または X Y 平面内で移動可能であり、かつそれぞれの垂直軸または Z 軸を中心に回転可能である。

#### 【 0 0 2 4 】

図 3 A に最も明確に見られるように、個々のワークピースレセプタクル 11 は、X 方向に長さ L の比較的小さいピッチを有し、タワー 12 は、X 方向に比較的大きいピッチを有し、したがって、すべてのワークピースをそれぞれの支持面 13 の上に一度に配置することは不可能である。本発明によれば、この問題は、キャリア 14、したがってそれによって運ばれるワークピースを X 方向に沿った複数の場所で停止させることを可能にすることによって解決される。示されている実施形態では、第 1 の物理的停止部 17 がレールの近くに設けられて、水平経路に沿った第 1 の位置でキャリア 14 を停止させ、図 3 A および 3 B に示されるように、マトリックスの第 2 および第 4 のワークピースレセプタクルカラムで運ばれるワークピースがそれぞれの支持面 13 にちょうど重なる。マトリックスの第 1 および第 3 のワークピースレセプタクルカラムで運ばれるワークピースは、どの支持面 13 とも位置合わせされていないが、上昇テーブル 15 の上に重なっている。この位置では、支持面 13 がキャリア 14 の第 2 および第 4 のカラムのワークピースと係合するように、上昇テーブル 15 を持ち上げることができる。キャリア 14 に係合して持ち上げられると、ワークピースは、X Y 平面内の支持面 13 の適切な動きによって位置合わせされ、次いで、それぞれの印刷パターン 19 で印刷され得る。上昇テーブル 15 は、次に、印刷されたワークピースがキャリア 14 内のそれぞれのワークピースレセプタクル 11 に戻されるように、後退位置に下げられる。

#### 【 0 0 2 5 】

キャリア 14 は、X 方向の長さ L、すなわち、ワークピースレセプタクル 11 のピッチに対応する第 2 の位置に搬送される。キャリア 14 は、第 2 の物理的停止部 18 によってこの第 2 の位置で停止され、その結果、キャリア 14 は、図 3 C および図 3 D に示される

位置で停止される。明確には示されていないが、第1および第2の物理的停止部17、18は両方とも格納式であり、水平経路に出入りして、キャリア14を第1または第2の位置のいずれかで選択的に停止することができる。制御可能な物理的停止部はそれ自体が当技術分野で知られているので、ここでさらに説明する必要はないが、通常、プロセッサ、コンピュータ、またはその他の制御手段によって制御されるアクチュエータによって水平経路に選択的に旋回または移動できるアーム、ロッド、または他の障壁を含む。

【0026】

図3Cおよび図3Dに示すように、水平経路に沿ったこの第2の位置で、マトリックスの第1および第3のワークピースレセプタクルカラムで運ばれるワークピースは、それぞれの支持面13とちょうど重なる。マトリックスの第2および第4のワークピースレセプタクルカラムで運ばれる、以前に印刷されたワークピースは、どの支持面13とも位置合わせされていないが、上昇テーブル15と重なっている。この位置では、支持面13がキャリア14の第1および第3のカラムのワークピースと係合するように、上昇テーブル15を持ち上げることができる。係合してキャリア14から持ち上げられると、ワークピースは、XY平面内の支持面13の適切な動きによって位置合わせされ、次いで、それぞれの印刷パターン19で印刷され得る。上昇テーブル15は、次に、最近印刷されたワークピースがキャリア14内のそれぞれのワークピースレセプタクル11に戻されるように、後退位置に下げられる。次に、完全に印刷されたワークピースを備えたキャリア14は、X方向の水平搬送経路に沿って印刷機から搬送され得る。

【0027】

この概念を拡張して、ワークピースレセプタクルをさらに小さいピッチで有するキャリアの効率的な印刷を可能にすることができる。例えば、6×2アレイのワークピースレセプタクルを備えたキャリアを使用し、ワークピースレセプタクル間のピッチが支持面間のピッチの3分の1である場合、キャリアのすべてのワークピースを3回の印刷動作で印刷することができる。この場合、好ましくは、最初にカラム3および6のカラムを印刷し、次にキャリアを1ピッチ前方に移動し、カラム2および5を印刷し、次にキャリアをさらに1ピッチ前方に移動し、カラム1および4を印刷する。

【0028】

本発明の別の実施形態は、図4Aおよび図4Bを参照して概略的に示されている。ここで説明する方法は、キャリア内に保持されていない複数のワークピースWを1回の印刷動作で印刷することを可能にする。図4Aは、上から見た印刷機の内部を示し、図4Bは、これを線B-Bに沿った断面側面図で示している。示されている多くの構成要素は、前に説明したものと類似しているため、ここで詳細に説明する必要はないだろう。レール20は、キャリアレスワークピースWのためのそれらの間の水平搬送経路を規定し、4つのワークピースWが示されている。このような構成では、ワークピースWは、レール20によって直接支持され、レール20に沿って運ばれる。これは当然、ワークピースWが一度に1つずつ印刷機に入るのを制限するので、この実施形態では、4×1のマトリックスの複数のタワー22を支持するツーリングユニット26が設けられ、各タワー22は、その上端に支持面23があり、支持面は、その上にワークピースWを適切に支持するために必要な寸法および形状となっている。ツーリングユニット26は、上昇テーブル25に取り付けられている。

【0029】

印刷効率を改善するために、本発明によれば、1回の印刷動作で、印刷パターン29を4つの別個の単体ワークピースWに印刷することが可能である。この利点は、水平搬送経路に沿って4つの別個の物理的停止要素21を設けることによって可能になり、それぞれの支持面23の真上でそれぞれのワークピースWを停止するようそれぞれが選択的に動作可能である。物理的停止要素21は、コンピュータ、プロセッサなどのような制御システム(図示せず)の制御下で操作される。

【0030】

ツーリング(すなわち、ツーリングユニット26、タワー22および支持面23)およ

10

20

30

40

50

び上昇テーブル 25 は、前述の実施形態と同じ方法で動作する。上昇テーブル 25 がその伸長位置まで上昇すると、各支持面 23 は、それぞれの上にあるワークピース W と係合し、それをレール 20 から持ち上げて離す。例えば X Y 平面内で支持面 23 を移動することによるワークピース W の任意の位置合わせに続いて、ワークピースは 1 回の印刷動作で印刷され、次に上昇テーブル 25 を後退位置に下げることによってレール 20 に戻ることができる。

#### 【0031】

物理的停止要素 21 は選択的に動作可能であるため、ワークピース W が例えば、損傷したまたは機能しないタワー 22 の支持面 23 の上で停止するのを防ぐことができ、代わりに、隣接する完全に機能する支持面 23 の上で停止することができる。

10

#### 【0032】

本発明の別の実施形態は、図 5 A および図 5 B を参照して概略的に示されている。これは、図 4 A および図 4 B に示したものと非常によく似ているが、ここでは、ワークピース W がレールによって直接支持されるのではなく、それらはキャリアに配置され、複数のキャリアのすべてのワークピースが 1 回の印刷動作で印刷可能である。

#### 【0033】

図 5 A は、上から見た印刷機の内部を示している。図 5 B は、これを線 C - C に沿った断面側面図で示している。示されている多くの構成要素は前に説明したものと類似しているため、ここで詳細に説明する必要はないだろう。レール 30 は、キャリア 34 のためにそれらの間に水平搬送経路を画定し、2 つのキャリア 34 が示されている。各キャリア 34 内に、2 つの単体ワークピース W を運ぶことができ、ここでは、1 × 2 のアレイで示されている。他の構成も可能であり、例えば、各キャリア 34 は、2 × 2 などの非線形アレイで複数のワークピースを運ぶように適合させることができる。図示のように、4 × 1 のマトリックスの複数のタワー 32 を支持するツーリングユニット 36 が設けられ、各タワー 32 は、その上端に支持面 33 を有し、支持面は、ワークピース W をその上に適切に支持するために必要な寸法および形状である。例えば、各キャリア 34 がワークピース W を非線形アレイで運ぶ場合、他の構成のツーリングが可能である。ツーリングユニット 36 は、上昇テーブル 35 に取り付けられている。このような構成では、キャリア 34 はレール 30 によって直接支持され、レール 30 に沿って運ばれ、キャリア 34 は一度に 1 つずつ印刷機に入ることができる。

20

30

#### 【0034】

印刷効率を改善するために、本発明によれば、2 つのキャリア 34 によって運ばれる 4 つの別個の単体ワークピース W に、1 回の印刷動作で印刷パターン 39 を印刷することが可能である。この利点は、水平搬送経路に沿って 2 つの別個の物理的停止要素 31 を設け、それぞれがそれぞれのキャリア 34 を停止するように選択的に動作可能であり、その結果、そのワークピース W のそれぞれがそれぞれの支持面 33 の真上で停止することによって可能になる。物理的停止要素 31 は、コンピュータ、プロセッサなどのような制御システム（図示せず）の制御下で操作される。

#### 【0035】

この実施形態はまた、図 3 A ~ 図 3 D に示される実施形態と組み合わせることができ、複数のキャリア 34 を上昇テーブル 35 の上の印刷領域に導入することができ、各キャリア 34 は、支持面 33 間のピッチよりも小さいピッチでワークピース W を運ぶ。この場合、各キャリア 34 が 1 つのワークピースピッチに等しい、水平搬送経路に沿った前方の距離で停止できるように、追加の停止要素が必要となるであろう。すべてのキャリア 34 の交互のカラムは、1 回の印刷動作で印刷され、残りのカラムは、2 回目の印刷動作で印刷される。

40

#### 【0036】

本発明の別の実施形態は、図 6 A および図 6 B を参照して概略的に示されている。ここでの配置は、図 4 A および図 4 B に示す配置とほぼ同じであり、キャリアレスワークピース W がレール 40 によって直接支持および搬送されている。ただし、この場合、ワークピ

50

ースWは、比較的大きいので、それぞれが、マルチタワー支持システムのツーリングの第1および第2の隣接する支持面43A、43Bにちょうど重なる可能性がある。示されている印刷パターン49はそれに応じて大きい。

【0037】

印刷効率を改善するために、本発明によれば、1回の印刷動作で2つの別個の単体ワークピースWに印刷パターン49を印刷することが可能である。この利点は、水平搬送経路に沿って2つの別個の物理的停止要素41を設けることによって可能になり、第1および第2の支持面43A、43Bの真上でそれぞれのワークピースWを停止するようにそれぞれが選択的に動作可能である。物理的停止要素41は、コンピュータ、プロセッサなどのような制御システム(図示せず)の制御下で操作される。

10

【0038】

ツーリング(すなわち、ツーリングユニット46、タワー42、およびそれぞれのタワー42の上端に配置された支持面43A、43B)および上昇テーブル45は、前述の実施形態と同じように動作する。上昇テーブル45がその伸長位置まで上昇すると、各支持面43は、それぞれの上にあるワークピースWと係合し、それをレール40から持ち上げて離す。この実施形態では、次に、上にあるワークピースWと係合しながら第1および第2の支持面43A、43Bを動かすことにより、ワークピースWの位置合わせが行われる。特に、位置合わせは、水平面またはXY平面内での支持面43A、43Bの協同移動によって実行される。これは、水平面内で水平経路に平行および水平経路に直交する方向の両方に移動可能であり、それぞれの垂直軸またはZ軸を中心に回転可能な支持面43A、43Bを使用する場合に特に有益である。次に、ワークピースWは、1回の印刷動作で印刷され、必要に応じて位置合わせが解除され(すなわち、上昇テーブル45の上に到着した位置に戻され)、次に上昇テーブル45を後退位置に下げることによってレール40に戻され得る。

20

【0039】

物理的停止要素41は選択的に動作可能であるため、ワークピースWは、例えば、損傷したまたは機能しないタワー42の支持面43A、43Bの上で停止するのを防ぐことができるが、代わりに、代替の完全に機能する支持面43A、43Bの上で停止する。

【0040】

図7は、第1および第2の支持面43A、43Bを使用して、上にあるワークピースWを協同的に位置合わせする方法を概略的に示している。図7の上側は、それぞれの支持面43Aおよび43Bによってその両端で支持された、第1の向きのワークピースW(明確にするために透明にされた)を上から示す。ワークピースWの幾何学的中心は50として示され、支持面43Aおよび43Bの幾何学的中心はそれぞれ47および48と示されている。図7の下側は、示されるように、ワークピースWがその中心50を通る垂直軸またはZ軸を中心に角度 $\theta$ だけ反時計回りに回転させられる場合のワークピースWおよび支持面43A、43Bの位置決めを上から示す。各支持面43A、43Bは、上にあるワークピースWに対して移動できないことが重要である。そうすると、ワークピースWまたはその下側に存在する任意の機構に損傷を与える可能性があるからである。破線は、ワークピースWと支持面43A、43Bの相対位置がこの回転によってどのように変化するかを示している。以下の条件が満たされる場合、支持面43A、43Bを使用してこの回転を行うことができることが分かる。

30

i) 第1および第2の支持面43A、43Bの両方もまた、反時計回り方向に $\theta$ だけ回転しなければならない。

ii) 同時に、支持面43Aは、X方向に距離 $x$ 、負のY方向に距離 $y$ を移動しなければならない。

iii) 同時に、支持面43Bは、負のX方向に距離 $x$ 、Y方向に距離 $y$ を移動しなければならない。

40

【0041】

支持面43Aおよび43Bの必要な移動は、特許文献1に記載されているような「マル

50

「チタワー支持システム」を使用して可能である。図 7 は、ワークピース W の回転のみを示しており、もちろん、第 1 および第 2 の支持面 4 3 A および 4 3 B を必要な方向に同じ距離だけ移動させる（すなわち、タンデムに移動する）ことによって、XY 平面内でワークピース W の移動を引き起こすことも可能である。また、このような動きを重ね合わせることで、ワーク W の回転と並進の組み合わせが可能である。

【0042】

図 7 に記載された実施形態は、水平搬送経路に沿って、X 方向に離間している隣接する 4 3 A 及び 4 3 B の表面を使用して協同する位置合わせを可能にするが、代わりに隣接する支持面が Y 方向、つまり水平搬送経路に直交する方向に離間している場合でも同様の位置合わせが可能である。このような配置は、ワークピースが Y 方向に比較的長く、2 つの隣接する支持面にまたがる場合に役立つ。

10

【0043】

代替の実施形態では、印刷されるワークピースは、キャリア内で運ばれる可能性がある。

【0044】

図 6 A、図 6 B および図 7 を参照して一般的に説明されるように、ワークピースを空間的に分離された 2 つの支持面上に配置することによってワークピースを整列させるという概念は、ワークピースを印刷機内のそれぞれの第 1 および第 2 の位置で停止させる必要はないことに留意されたい。たとえば、単一の 2 タワーツーリングを使用して、比較的大きな単一のワークピースを位置合わせすることができる。

【0045】

上記の実施形態は例示に過ぎず、本発明の範囲内の他の可能性および代替案は、当業者には明らかであろう。例えば、上記の実施形態は物理的停止要素を使用するが、コンベヤの動作を制御してワークピースを上昇テーブル上の選択された位置で停止させるように動作可能なコンベヤ制御を含む搬送制御システムを使用することも同様に可能である。このような場合、搬送制御システムは、例えば、第 1 および第 2 の場所のそれぞれに関連付けられたセンサーを備えて、それぞれの場所の上流のコンベヤ上のワークピースの存在を感知し、そのような存在を示す信号をコンベヤ制御に送ることができる。このようにして、ワークピースとその停止位置の完全かつ柔軟な制御が可能になる。

20

【0046】

本明細書に記載の方法は、ワークピースおよび支持面の様々なサイズのアレイで使用することができる。例えば、支持面およびそれぞれのタワーは、広範囲の  $n \times m$  アレイに配置され得る。「 $n$ 」は、水平搬送経路または X 方向に沿って離間する支持面を指し、「 $m$ 」は、水平搬送経路に直交して、すなわち Y 方向に沿って離間する支持面を指す。図 3 ~ 図 6 を参照して説明した実施形態に関しては、 $n \geq 2$  および  $m \geq 1$  の任意のサイズの配列が可能である。図 7 を参照して説明した実施形態に関しては、 $n$  または  $m$  の一方は  $\geq 1$  であり、 $m$  および  $n$  の他方は  $\geq 2$  である任意のサイズの配列が可能である。

30

【符号の説明】

【0047】

- 1 ワークピース支持アセンブリ
- 2, 12, 22, 32, 42 タワー
- 3, 13, 23, 33, 43A, 43B 支持面
- 4, 14, 34 キャリア
- 5, 15, 25, 35, 45 上昇テーブル
- 6 物理的停止要素
- 7 印刷スクリーン
- 8 フレーム
- 9 スキージ
- 10, 20, 30, 40 レール
- 11 ワークピースレセプタクル
- 16, 26, 36, 46 ツーリングユニット

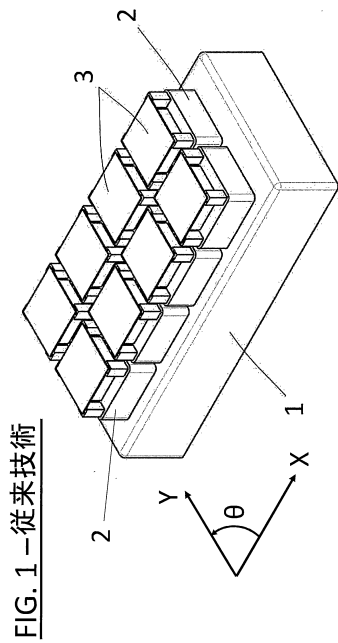
40

50

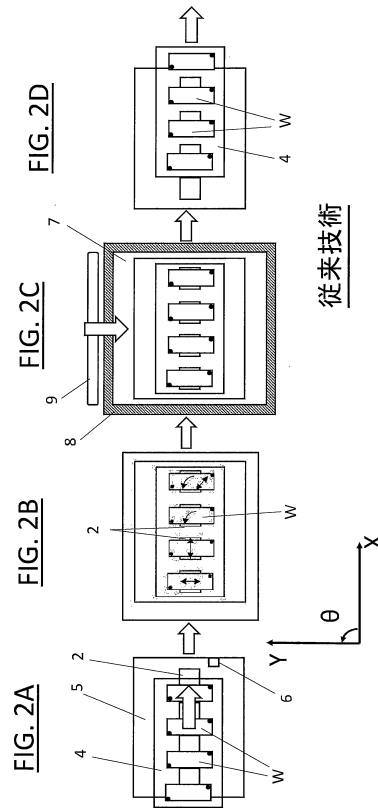
- 1 7 第1の物理的停止部
- 1 8 第2の物理的停止部
- 1 9 , 2 9 , 3 9 , 4 9 印刷パターン
- 2 1 , 3 1 , 4 1 物理的停止要素
- 4 7 支持面4 3 Aの中心
- 4 8 支持面4 3 Bの中心
- 5 0 ワークピースWの中心
- H 高さ
- L 長さ
- W ワークピース

【図面】

【図1】



【図2】



10

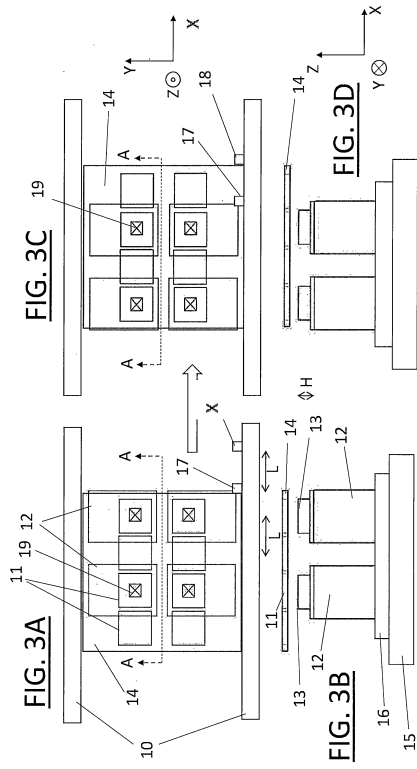
20

30

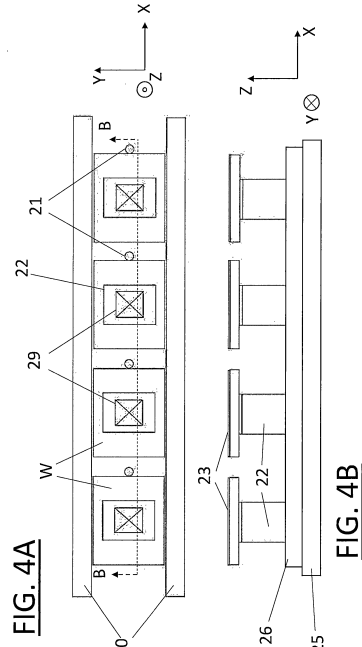
40

50

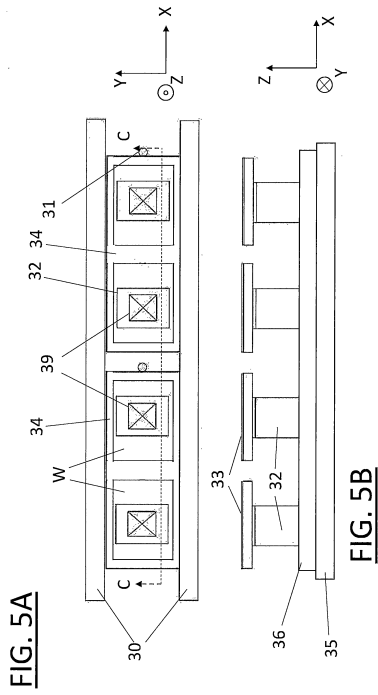
【 図 3 】



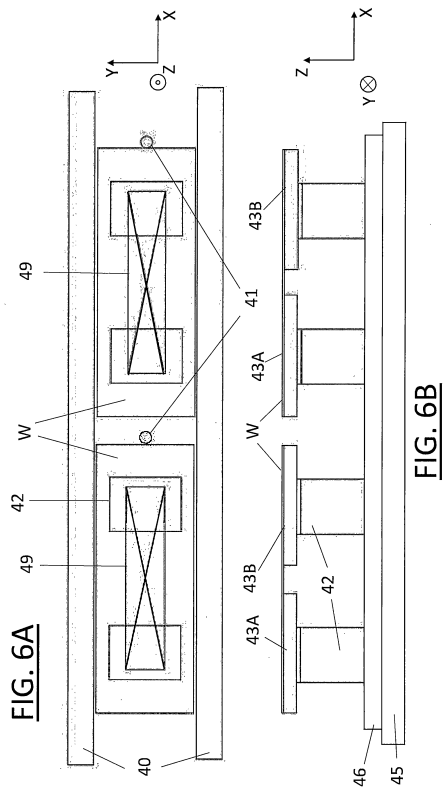
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



10

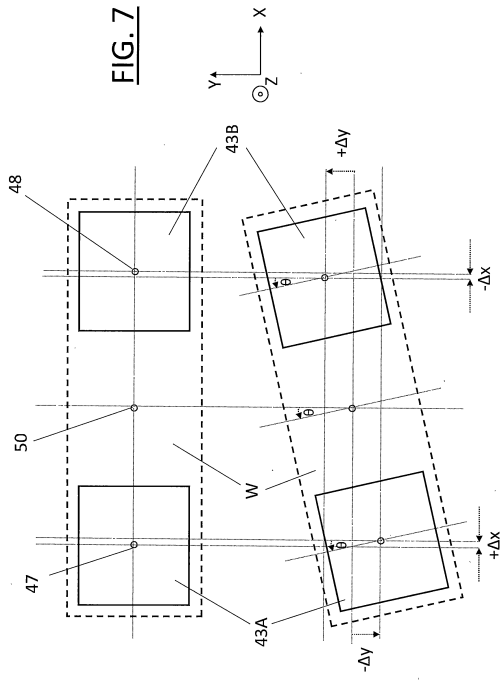
20

30

40

50

【 7 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

リアル・エステート・アルバニー・ロード・11・エーエスエム・アセンブリー・システムズ・ウ  
ェーマス・リミテッド内

(72)発明者 イェンス・カチュケ

ドイツ・D - 6 1 1 6 9・フリートベルク・(ヘッセン)・ダンツィガー・シュトラッセ・5

(72)発明者 ツン・エン・リー

台湾・2 3 5 1 1・ニュー・タイペイ・シティ・ジョンヘ・ディストリクト・ジャン・エイズ・ロ  
ード・ナンバー・2・14エフ・4内

審査官 長田 守夫

(56)参考文献

特開2004-160732(JP, A)

米国特許出願公開第2016/0114595(US, A1)

国際公開第2017/022127(WO, A1)

特開2006-218430(JP, A)

特開2011-56761(JP, A)

特開2018-202691(JP, A)

国際公開第2011/016185(WO, A1)

国際公開第2020/008761(WO, A1)

中国実用新案第205705715(CN, U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B41M 1/00 - 3/18

B41F 15/00 - 15/46

B41J 2/01 - 2/215