

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 4 月 6 日(06.04.2017)



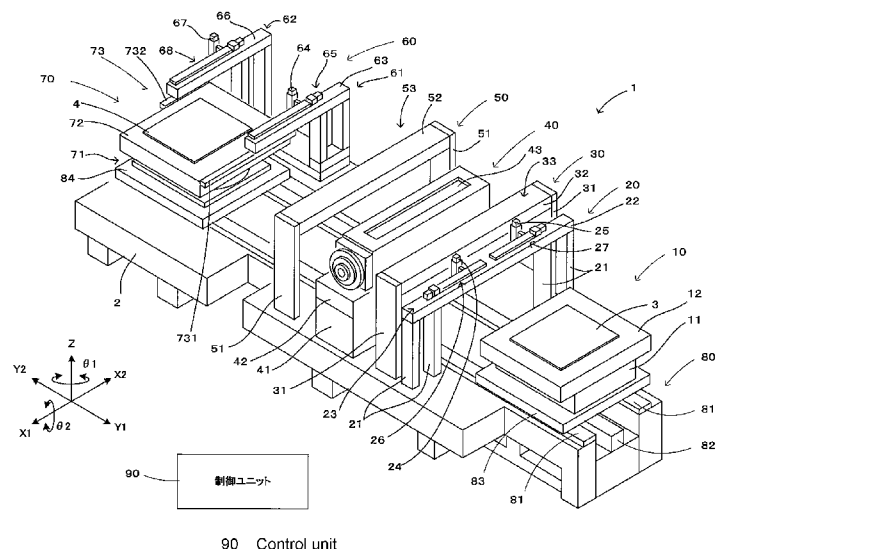
(10) 国際公開番号

WO 2017/056538 A1

- (51) 国際特許分類:
B41F 3/20 (2006.01) H05K 3/12 (2006.01)
B41F 17/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062242
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 18 日(18.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-189845 2015 年 9 月 28 日(28.09.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 S C R E E Nホールディングス (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の 1 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 谷口 慎也 (TANIGUCHI, Shinya); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の 1 株式会社 S C R E E Nホールディングス内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 振角 正一, 外 (FURIKADO, Shoichi et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 5 丁目 1 番 1 9 号 高木ビル 4 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PRINTING APPARATUS AND PRINTING METHOD

(54) 発明の名称: 印刷装置および印刷方法



(57) Abstract: One of a plate holding unit and a substrate holding unit is a calibration pattern holding unit having a pattern for camera calibration. A control mechanism has: a calibration information calculation unit that calculates camera calibration information relating to a relative deviation amount between a plurality of plate imaging cameras and a plurality of substrate imaging cameras, on the basis of a plurality of images obtained by imaging the pattern using the plurality of plate imaging cameras and the plurality of substrate imaging cameras; and a correction unit that corrects at least one of a receiving position and a transfer position on the basis of plate alignment information, substrate alignment information, and the camera calibration information.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/056538 A1

版保持部および基材保持部のうち的一方がカメラ校正用のパターンを有する校正パターン保持部であり、制御機構は、複数の版撮像カメラおよび複数の基材撮像カメラによってパターンを撮像することで得られる複数の画像に基づいて複数の版撮像カメラおよび複数の基材撮像カメラでの相対ズレ量に関するカメラ校正情報を求める校正情報算出部と、版アライメント情報、基材アライメント情報およびカメラ校正情報に基づいて、受理位置および転写位置のうち少なくとも一方を補正する補正部とを有する。

明 細 書

発明の名称：印刷装置および印刷方法

技術分野

[0001] この発明は、平板状の版を用いて平板状の基材に配線パターンなどを印刷する、いわゆるシート・トゥ・シート方式の印刷技術に関するものである。

関連出願の相互参照

以下に示す日本出願の明細書、図面および特許請求の範囲における開示内容は、参照によりその全内容が本書に組み入れられる：

特願 2015-189845（2015年9月28日出願）。

背景技術

[0002] 近年、電子回路基板やタッチパネル基板等のデバイスにおける電極パターンの形成を凹版印刷で行うという試みがなされている。例えば特許文献1には、版上の印刷パターンをブランケットロールに受理させる受理工程と、当該受理工程に続いてブランケットロール上の印刷パターンを基板に転写する転写工程とを実行する装置が記載されている。この印刷装置では、版を保持する版テーブルと、基板を保持する基板テーブルとが共通して位置可能なアライメントエリアが設けられている。このアライメントステージにはカメラが設けられており、版および基板を撮像して版および基板の位置情報を取得可能となっている。そして、これらの位置情報に基づいて版テーブルのアライメントステージによる版の位置補正と、上記基板テーブルのアライメントステージによる基板の位置補正を行うことで、印刷パターンの位置を毎回一致させている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2010-253770号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記位置補正を高精度に行うためにはカメラの較正が必要である。このため、上記従来装置では予め印刷パターンが形成された基板をカメラの較正に使用し、その際に使用される基板が、いわゆる「捨て印刷」となっていた。

[0005] また、カメラの較正後においても、印刷条件（版や基板の種類やサイズ等）の変更に応じてカメラ位置を変更した場合や経時変化によってカメラ位置が変動する場合があります、これらによって位置補正の精度が低下することがある。したがって、カメラ位置の変更や変動が発生する毎に、カメラ較正が必要となり、捨て印刷の増大が問題となっている。

[0006] この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、版を撮像する複数の版撮像カメラと基材を撮像する複数の基材撮像カメラとの較正を捨て印刷を行うことなく簡易に行って、版と基材との位置合せを高精度に行うことができる印刷技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] この発明の一態様は、版保持部に保持された平板状の版に担持される印刷材料を転写部に受理させた後で、転写部に受理された印刷材料を基材保持部に保持された平板状の基材に転写する印刷装置であって、版保持部に保持された版の表面のうち互いに異なる複数領域をそれぞれ撮像する複数の版撮像カメラを有し、版の位置および姿勢に関する版アライメント情報を検出する版アライメント機構と、基材保持部に保持された基材の表面のうち互いに異なる複数領域をそれぞれ撮像する複数の基材撮像カメラを有し、基材の位置および姿勢に関する基材アライメント情報を検出する基材アライメント機構と、印刷材料が版から転写部に受理される受理位置と、印刷材料が転写部から基材に転写される転写位置とを制御する制御機構とを備え、版保持部および基材保持部のうちの一方がカメラ較正用のパターンを有する較正パターン保持部であり、制御機構は、複数の版撮像カメラおよび複数の基材撮像カメラによってパターンを撮像することで得られる複数の画像に基づいて複数の版撮像カメラと複数の基材撮像カメラとの相対ズレ量に関するカメラ較正情報を求める較正情報算出部と、版アライメント情報、基材アライメント情報

およびカメラ校正情報に基づいて、受理位置および転写位置のうち少なくとも一方を補正する補正部とを有することを特徴としている。

[0008] また、この発明の他の態様は、版保持部に保持された平板状の版に担持される印刷材料を転写部に受理させた後で、転写部に受理された印刷材料を基材保持部に保持された平板状の基材に転写する印刷方法であって、版保持部または基材保持部に設けられたカメラ校正用のパターンを複数の版撮像カメラおよび複数の基材撮像カメラで撮像して得られる複数の画像に基づいて複数の版撮像カメラと複数の基材撮像カメラとの相対ズレ量に関するカメラ校正情報を取得する工程と、版保持部に保持された版の表面のうち互いに異なる複数領域をそれぞれ複数の版撮像カメラによって撮像して得られる複数の画像に基づいて版の位置および姿勢に関する版アライメント情報を取得する工程と、基材保持部に保持された基材の表面のうち互いに異なる複数領域をそれぞれ複数の基材撮像カメラによって撮像して得られる複数の画像に基づいて基材の位置および姿勢に関する基材アライメント情報を検出する工程と、版アライメント情報、基材アライメント情報および相対ズレ量に基づいて、印刷材料が版から転写部に受理される受理位置と、印刷材料が転写部から基材に転写される転写位置とのうち少なくとも一方を補正する工程とを備えることを特徴としている。

発明の効果

[0009] このように構成された発明では、カメラ校正用のパターンが版保持部または基材保持部に設けられる。このパターンは、版アライメント情報を検出するための複数の版撮像カメラと、基材アライメント情報を検出するための複数の基材撮像カメラとで撮像される。こうして得られた画像に基づいて複数の版撮像カメラおよび複数の基材撮像カメラでの相対ズレ量に関するカメラ校正情報が取得される。このように捨て印刷を行うことなく、カメラ校正情報が得られる。そして、当該カメラ校正情報、版アライメント情報および基材アライメント情報に基づいて受理位置および転写位置のうち少なくとも一方が補正される。したがって、版と基材との位置合せを高精度に行いながら

版上の印刷材料を基材に印刷することができる。

- [0010] 上述した本発明の各態様の有する複数の構成要素はすべてが必須のものではなく、上述の課題の一部又は全部を解決するため、あるいは、本明細書に記載された効果の一部又は全部を達成するために、適宜、前記複数の構成要素の一部の構成要素について、その変更、削除、新たな他の構成要素との差し替え、限定内容の一部削除を行うことが可能である。また、上述の課題の一部又は全部を解決するため、あるいは、本明細書に記載された効果の一部又は全部を達成するために、上述した本発明の一態様に含まれる技術的特徴の一部又は全部を上述した本発明の他の態様に含まれる技術的特徴の一部又は全部と組み合わせて、本発明の独立した一形態とすることも可能である。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本発明にかかる印刷装置の第1実施形態の構成を示す斜視図である。
- [図2]ワークステージユニットでの較正部の構成を示す図である。
- [図3]インク供給充填ユニットを構成するスリットノズルおよびドクターブレード部を示す図である。
- [図4]インク充填ユニットを構成するドクターブレード部を示す図である。
- [図5]図1の印刷装置の電氣的構成を示すブロック図である。
- [図6A]第1実施形態での較正情報算出処理の第1工程を示す図である。
- [図6B]第1実施形態での較正情報算出処理の第2工程を示す図である。
- [図6C]第1実施形態での較正情報算出処理の第3工程を示す図である。
- [図7]図1に示す印刷装置による1枚目の印刷動作を示す図である。
- [図8]図1に示す印刷装置による2枚目の印刷動作を示す図である。
- [図9]版アライメント工程を模式的に示す図である。
- [図10]ワークアライメント工程を模式的に示す図である。
- [図11A]第2実施形態での較正情報算出処理の第1工程を示す図である。
- [図11B]第2実施形態での較正情報算出処理の第2工程を示す図である。
- [図12A]第3実施形態での較正情報算出処理の第1工程を示す図である。
- [図12B]第3実施形態での較正情報算出処理の第2工程を示す図である。

[図12C]第3実施形態での較正情報算出処理の第3工程を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] A. 装置の全体構成

図1は本発明にかかる印刷装置の第1実施形態の構成を示す斜視図である。印刷装置1は、主たる構成として、基台2と、版ステージユニット10と、版アライメントユニット20と、インク充填ユニット30と、ローラユニット40と、インク供給充填ユニット50と、ワークアライメントユニット60と、ワークステージユニット70と、版ステージユニット10およびワークステージユニット70を移動させる搬送ユニット80と、制御ユニット90とを備えている。この印刷装置1では、制御ユニット90が予めインストールされたプログラムに従って印刷装置1の各部を制御することで、平板状の凹版3に設けられる凹部（図3、4中の符号3a）にインクを充填する充填工程と、ローラユニット40に凹版3のインクを受理させる受理工程と、受理されたインクを平板状のワーク4に転写する転写工程とを行う。これによって、凹版3の凹部により規定されるパターンで印刷材料がワーク4に印刷される。

[0013] 基台2は図1に示すように水平方向Yに延設されている。基台2の上面には、一对の直動ガイド81、これらの直動ガイド81の間に配設されたリニアモータなどの直動駆動部82および図示しないリニアスケールがY方向に延設されている。また、直動ガイド81および直動駆動部82には、2つの搬送ステージ83、84が設けられており、直動駆動部82の駆動を受けてY方向に直線移動する。これら2つの搬送ステージのうち一方側の搬送ステージ83上に版ステージユニット10が搭載され、他方側の搬送ステージ84上にワークステージユニット70が搭載されている。これによって、版ステージユニット10およびワークステージユニット70が互いに独立して水平方向Yに往復移動可能となっている。この明細書では、図1および後で説明する各図では、装置各部の配置関係を明確にするために、搬送ステージ83、84の搬送方向Yのうち版ステージユニット10に向かう方向を「Y1

」と称し、ワークステージユニット70に向かう方向を「Y2」と称する。
また、水平方向Yと直交する水平方向を「X方向」と称する。また、水平方向Xのうち装置正面に向かう方向を「X1」と称するとともに装置背面に向かう方向を「X2」と称する。さらに、鉛直方向を「Z方向」と称する。

[0014] 版ステージユニット10は、搬送ステージ83の上面に配置される支持台11と、支持台11の上面に取り付けられ、その上面で凹版3を保持する版ステージ12とを有している。このため、制御ユニット90からの動作指令に応じて直動駆動部82が搬送ステージ83をY方向に移動させることで、版ステージ12に保持される凹版3をY方向に搬送することが可能となっている。

[0015] 一方、ワークステージユニット70は、搬送ステージ84の上面に配置される位置調整機構71と、位置調整機構71の上面に取り付けられ、その上面でワーク4を保持するワークステージ72と、2つの基準マスク（較正部材）731、732で構成される較正部73とを有している。この位置調整機構71は、ワークステージ72を搬送ステージ84に対してX方向および $\theta 1$ 方向（鉛直軸回りの回転方向）に駆動する機能を有している。このため、制御ユニット90からの動作指令に応じて直動駆動部82が搬送ステージ84をY方向に移動させ、また制御ユニット90からの動作指令に応じて位置調整機構71がワークステージ72をX方向および $\theta 1$ 方向に移動させることで、ワークステージ72に保持されるワーク4をX方向、Y方向および $\theta 1$ 方向に位置決めすることが可能となっている。

[0016] 図2はワークステージユニットでの較正部の構成を示す図である。較正部73を構成する2本の基準マスク731、732の表面には、同図に示すように、マスクの長手方向Xにカメラ較正用のパターンCPが複数個配列されており、パターンCPをカメラで撮像して得られる画像を解析することで当該カメラの位置を検出することが可能となっている。これら2本の基準マスクのうち第1基準マスク731はワークステージ72のY1方向側端部に対して着脱自在に取り付けられる一方、第2基準マスク732はワークステー

ジ 7 2 の Y 2 方向側端部に対して着脱自在に取り付けられている。ここでは、両基準マスク 7 3 1、7 3 2 はいずれも搬送方向 Y と直交する幅方向 X に延設されているが、第 1 基準マスク 7 3 1 の幅方向 X の長さはワークステージ 7 2 と同じ長さとなっているのに対し、第 2 基準マスク 7 3 2 の幅方向 X の長さはワークステージ 7 2 よりも短くなっている。これは後で詳述するようにアライメントカメラの移動範囲に対応したものである。なお、図 2 では、パターン C P を二次元バーコードで構成した例を図示しているが、パターン C P の種類はこれに限定されるものではなく、一次元バーコードや数字や記号などであってもよい。

[0017] 基台 2 の上面では、Y 方向における略中央部にローラユニット 4 0 が配置されている。このローラユニット 4 0 では、当該中央部の X 方向の両端部において昇降機構 4 1 によって昇降テーブル 4 2 が鉛直方向 Z に昇降可能に設けられている。この実施形態では、一对の昇降テーブル 4 2 は、版ステージユニット 1 0 およびワークステージユニット 7 0 が移動する空間（以下「ステージ移動空間」という）よりも X 方向外側に設けられている。これによって、版ステージユニット 1 0 およびワークステージユニット 7 0 との干渉が回避されている。

[0018] このように互いに離間して配置された一对の昇降テーブル 4 2 を橋渡しするように転写ローラ 4 3 が配置されている。この転写ローラ 4 3 は、X 方向に延びる回転軸回りに回転自在な円筒形状のブランケット胴の外周面にブランケットを装着したものであり、制御ユニット 9 0 からの動作指令に応じて回転駆動モータ（図 5 中の符号 4 4）が駆動されると、回転軸回りの回転方向 $\theta 2$ に回転する。また、昇降機構 4 1 の昇降モータ（図 5 中の符号 4 5）に対し、制御ユニット 9 0 から昇降指令が与えられると、それに応じて昇降モータが作動して転写ローラ 4 3 が昇降テーブル 4 2 とともに一体的に昇降する。これによって、鉛直方向 Z における転写ローラ 4 3 の位置が高精度に調整される。

[0019] 上記ローラユニット 4 0 の Y 1 方向側および Y 2 方向側には、インク充填

ユニット３０およびインク供給充填ユニット５０がそれぞれ隣接して配置されている。これらのうちインク供給充填ユニット５０では、上記ステージ移動空間よりもＸ方向外側で基台２の上面から柱部材５１、５１が立設されている。また、柱部材５１、５１の上端部同士を連結するように梁部材５２が設けられ、上記ステージ移動空間を上方から跨ぐようにアーチ形状の支持部５３が形成されている。そして、支持部５３に対してスリットノズルおよびドクターブレードが取り付けられている。

[0020] 図３はインク供給充填ユニットを構成するスリットノズルおよびドクターブレード部を示す図である。スリットノズル５４はＸ方向に延びる長尺状の吐出口５４１を有するノズルであり、当該吐出口５４１を鉛直下方に向けた状態で配置されている。また、スリットノズル５４は、液状または粘性状の印刷材料（以下「インク」という）を供給するインク供給部５５と接続されている。このため、凹版３を保持している版ステージユニット１０がスリットノズル５４の鉛直直下位置をＹ２方向に搬送されるのに同期してインク供給部５５がインクをスリットノズル５４に供給すると、インクがスリットノズル５４の吐出口５４１から下方に向けて吐出され、版ステージユニット１０に保持される凹版３の上面にインク溜りが形成される。

[0021] このスリットノズル５４のＹ２方向側には、ドクターブレード部５６が隣接して配置されている。このドクターブレード部５６はＸ方向に延設された先端５６１を有するステンレス鋼板製のブレード５６２を有している。このブレード５６２の表裏両面のうちＹ１方向を向いた面を腹面としてＹ２方向を向いた面を背面とし、当該背面に対してバックアップブレード５６３が配置されている。そして、これらブレード５６２およびバックアップブレード５６３を板状部材５６４、５６５が挟み込んで一体化している。このように構成されたドクターブレード部５６には、昇降機構５７が接続されており、制御ユニット９０からの昇降指令に応じて昇降機構５７が作動することでドクターブレード部５６を鉛直方向Ｚに昇降させる。これによって、ドクターブレード部５６の先端５６１が凹版３の上面３ｂ（凹部３ａが形成されてい

る面)を押し付ける圧力(以下「押付圧」という)が調整され、スリットノズル54から凹版3の上面3bに供給されたインクが凹版3の凹部3aに充填される量や充填状況などを制御可能となっている。

[0022] インク充填ユニット30は、スリットノズルが設けられていない点を除き、インク供給充填ユニット50と同様に構成されている。すなわち、図1に示すように、X方向において上記ステージ移動空間よりも外側で基台2の上面から柱部材31、31が立設されるとともに当該柱部材31、31の上端部同士を連結するように梁部材32が設けられている。これによって、上記ステージ移動空間を上方から跨ぐようにアーチ形状の支持部33が形成されている。そして、支持部33に対して次のように構成されるドクターブレード部が取り付けられている。

[0023] 図4はインク充填ユニットを構成するドクターブレード部を示す図である。ドクターブレード部36は、X方向に延設された先端361を有するステンレス鋼板製のブレード362と、Y2方向側の面(背面)に対してバックアップブレード363が配置されている。そして、これらブレード362およびバックアップブレード363を板状部材364、365が挟み込んで一体化している。このように構成されたドクターブレード部36には、昇降機構37が接続されており、制御ユニット90からの昇降指令に応じて昇降機構37が作動することでドクターブレード部36を鉛直方向Zに昇降させる。これによって、凹版3の上面3bに対するドクターブレード部36の押付圧が調整され、スリットノズル34から凹版3の上面3bに供給されたインクが凹版3の凹部3aに充填される量や充填状況などを制御可能となっている。なお、本実施形態では、後で詳述するように、ドクターブレード部36の押付圧がドクターブレード部56のそれよりも大きくなるように、鉛直方向Zにおけるドクターブレード部36、56の高さ位置が制御される。

[0024] 図1に戻って印刷装置1の構成説明を続ける。上記インク充填ユニット30のY1方向側には、版アライメントユニット20が配置されている。この版アライメントユニット20においても、インク充填ユニット30およびイ

ンク供給充填ユニット50と同様のアーチ状の支持部23が基台2の上面に設けられている。すなわち、4本の柱部材21、21の頂部同士を連結するように梁部材22が設けられている。そして、梁部材22に対して2つのアライメントカメラ24、25がそれぞれ位置調整機構26、27を介して取り付けられている。なお、本明細書では、アライメントカメラ24、25を区別して説明するために、それぞれ「第1版アライメントカメラ24」および「第2版アライメントカメラ25」と称する。

[0025] 位置調整機構26は第1版アライメントカメラ24を梁部材22に対してX方向およびZ方向に駆動する機能を有している。このため、制御ユニット90からの動作指令に応じて位置調整機構26が第1版アライメントカメラ24をX方向およびZ方向に移動させることで、版ステージ12に保持されている凹版3の一部を高精度に撮像可能となっている。

[0026] また、もう一方の位置調整機構27は第2版アライメントカメラ25を第2版アライメントカメラ25のX2方向側で梁部材22に対してX方向およびZ方向に駆動する機能を有している。このため、制御ユニット90からの動作指令に応じて位置調整機構27が第2版アライメントカメラ25をX方向およびZ方向に移動させることで、第1版アライメントカメラ24で撮像した領域と異なる凹版3の表面領域を高精度に撮像可能となっている。なお、このようにして撮像される2つの画像は制御ユニット90に転送されてメモリ（図5中の符号92）に保存される。

[0027] また、インク供給充填ユニット50のY2方向側には、ワークアライメントユニット60が配置されている。このワークアライメントユニット60では、ガントリークレーン状の支持部61、62がワークステージユニット70のステージ移動空間からX2方向側に離れて基台2の上面でそれぞれY方向に移動自在に配置されている。一方の支持部61の梁部材63に対してアライメントカメラ64がX方向およびZ方向に移動自在に取り付けられている。また、他方の支持部62の梁部材66に対してアライメントカメラ67がX方向およびZ方向に移動自在に取り付けられている。なお、本明細書で

は、アライメントカメラ64、67を区別して説明するために、それぞれ「第1ワークアライメントカメラ64」および「第2ワークアライメントカメラ67」と称する。

[0028] 本実施形態では、第1ワークアライメントカメラ64をX方向、Y方向およびZ方向に移動させるために、位置調整機構65が設けられている。この位置調整機構65は、第1ワークアライメントカメラ64を支持する支持部61を基台2に対してY方向に駆動することで第1ワークアライメントカメラ64をY方向に位置決めする駆動部と、支持部61の梁部材63に対して第1ワークアライメントカメラ64をX方向およびZ方向に駆動して位置決めする駆動部とを有している。このため、制御ユニット90からの動作指令に応じて位置調整機構65がアライメントカメラ64をX方向、Y方向およびZ方向に移動させることで、ワークステージ72に保持されているワーク4の一部を高精度に撮像可能となっている。

[0029] また、第2ワークアライメントカメラ67をX方向、Y方向およびZ方向に移動させるために、位置調整機構68が設けられている。この位置調整機構68は、第2ワークアライメントカメラ67を支持する支持部62を基台2に対してY方向に駆動することで第2ワークアライメントカメラ67をY方向に位置決めする駆動部と、支持部62の梁部材66に対して第2ワークアライメントカメラ67をX方向およびZ方向に駆動して位置決めする駆動部とを有している。このため、制御ユニット90からの動作指令に応じて位置調整機構65がアライメントカメラ64をX方向、Y方向およびZ方向に移動させることで、先に説明した第1ワークアライメントカメラ64と同様に、第1ワークアライメントカメラ64により撮像された部位と異なるワーク4の部位を高精度に撮像可能となっている。なお、このようにして撮像される2つの画像についても制御ユニット90に転送されてメモリ（図5中の符号92）に保存される。

[0030] 図5は図1の印刷装置の電氣的構成を示すブロック図である。この印刷装置1の制御ユニット90には、予め定められた処理プログラムを実行して各

部の動作を制御するCPU91と、CPU91により実行される処理プログラムや処理中に生成されるデータ等を記憶保存するためのメモリ92と、処理の進行状況や異常の発生などを必要に応じてユーザに報知するとともにユーザからの入力を受け付けるための操作表示部93とが設けられている。そして、処理プログラムにしたがってCPU91が装置各部を制御することで、以下に詳述するカメラ校正情報を求める校正情報算出処理と、版アライメント情報、ワークアライメント情報（本発明の「基材アライメント情報」に相当）および上記カメラ校正情報に基づく補正処理を行いながら印刷処理を行う。このように、CPU91が本発明の「校正情報算出部」および「補正部」として機能する。以下、校正情報算出処理と印刷処理とを順次説明する。

[0031] B. 校正情報算出処理

凹版3およびワーク4には、位置合せ用のマーク、いわゆるアライメントマークが付されている。版ステージ12に保持された凹版3の位置や姿勢を検出するために、凹版3に応じて予め設定された位置に版アライメントカメラ24、25は位置決めされる。これによって、版ステージ12への凹版3の搬入位置が多少変動したとしても、版アライメントカメラ24、25の撮像可能範囲にアライメントマークが含まれ、アライメントマークを撮像可能となっている。この点については、ワーク4についても同様である。つまり、ワーク4をワークステージ72に搬入すると、当該ワーク4に応じて予め設定された位置にワークアライメントカメラ64、67が位置決めされる。したがって凹版3やワーク4の種類やサイズなどの印刷条件が変更されると、それに応じて各カメラ24、25、64、67の位置も変更する必要がある。また、印刷条件が同一であったとしても、多数の印刷処理を繰り返して行っている間に、各カメラ24、25、64、67の位置が経時的に変動することがある。

[0032] そこで、本実施形態では、上記したように印刷条件が変更されたとき、あるいは印刷枚数や印刷時間等が一定範囲を超える毎に、制御ユニット90が

装置各部を制御して図 6 A ないし図 6 C に示す校正情報算出処理を実行して版アライメントカメラ 2 4、2 5 およびワークアライメントカメラ 6 4、7 4 での相対ズレ量をカメラ校正情報として算出している。そして、そのカメラ校正情報を後で説明する印刷処理における補正工程に反映して高精度な印刷を可能としている。

[0033] 図 6 A ないし図 6 C はそれぞれ校正情報算出処理の第 1 工程ないし第 3 工程を示す図である。この校正情報算出処理では、搬送ユニット 8 0 がワークステージ 7 2 を Y 1 方向に移動させ、図 6 A 中の左欄に示すように、第 2 基準マスク 7 3 2 を第 2 ワークアライメントカメラ 6 7 の鉛直直下位置に位置決めする。それに続いて、第 2 ワークアライメントカメラ 6 7 が第 2 基準マスク 7 3 2 を撮像する。そして、制御ユニット 9 0 の CPU 9 1 が上記撮像により得られた画像に含まれるパターン像を解析し、図 6 A 中の右欄に示すように、第 2 ワークアライメントカメラ 6 7 の X 方向における位置（以下「X 位置」という）WALC 2 (X) と、第 2 ワークアライメントカメラ 6 7 の Y 方向における位置（以下「Y 位置」という）WALC 2 (Y) を求め、メモリ 9 2 に記憶する。なお、図 6 A ないし図 6 C（および後で説明する図 1 1 A、1 1 B、1 2 A～1 2 C）における「十」印はアライメントカメラの位置を模式的に示したものであり、次に説明する図 6 B、図 6 C（および後で説明する図 1 1 A、1 1 B、1 2 B、1 2 C）における白十字印はアライメントカメラ群の位置を模式的に示したものである。

[0034] 次に、搬送ユニット 8 0 がワークステージ 7 2 をさらに Y 1 方向に移動させ、図 6 B 中の左欄に示すように、第 2 基準マスク 7 3 2 を第 1 ワークアライメントカメラ 6 4 の鉛直直下位置に位置決めする。それに続いて、第 1 ワークアライメントカメラ 6 4 が第 2 基準マスク 7 3 2 を撮像する。そして、CPU 9 1 が上記撮像により得られた画像に含まれるパターン像を解析し、図 6 B 中の右欄に示すように、第 1 ワークアライメントカメラ 6 4 の X 位置 WALC 1 (X) と Y 位置 WALC 1 (Y) を求める。さらに、CPU 9 1 はメモリ 9 2 から第 2 ワークアライメントカメラ 6 7 の X 位置 WALC 2 (

X) と Y 位置 W A L C 2 (Y) を読み出し、次式

$$W A L C (X) = [W A L C 1 (X) + W A L C 2 (X)] / 2$$

$$W A L C (Y) = [W A L C 1 (Y) + W A L C 2 (Y)] / 2$$

に基づいてワークアライメントカメラ群（第 1 ワークアライメントカメラ 64、第 2 ワークアライメントカメラ 67）の X 位置 W A L C (X)、Y 位置 W A L C (Y) を算出し、メモリ 92 に記憶する。さらに、CPU 91 は次式

$$W A L C 1 - 2 (X) = W A L C 2 (X) - W A L C 1 (X)$$

$$W A L C 1 - 2 (Y) = W A L C 2 (Y) - W A L C 1 (Y)$$

に基づいて第 1 ワークアライメントカメラ 64 と第 2 ワークアライメントカメラ 67 との相対位置関係を算出し、これをカメラ校正情報としてメモリ 92 に記憶する。

[0035] 次に、搬送ユニット 80 がワークステージ 72 をさらに Y 1 方向に移動させ、図 6 C 中の左欄に示すように、第 1 基準マスク 731 を第 1 版アライメントカメラ 24 および第 2 版アライメントカメラ 25 の鉛直直下位置に位置決めする。それに続いて、これらの版アライメントカメラ 24、25 が第 1 基準マスク 731 を撮像する。そして、CPU 91 が上記撮像により得られた画像に含まれるパターン像を解析し、図 6 C 中の右欄に示すように、第 1 版アライメントカメラ 24 の X 位置 P A L C 1 (X) と Y 位置 P A L C 1 (Y) ならびに第 2 版アライメントカメラ 25 の X 位置 P A L C 2 (X) と Y 位置 P A L C 2 (Y) を求める。そして、CPU 91 は次式

$$P A L C (X) = [P A L C 1 (X) + P A L C 2 (X)] / 2$$

$$P A L C (Y) = [P A L C 1 (Y) + P A L C 2 (Y)] / 2$$

に基づいて版アライメントカメラ群（第 1 版アライメントカメラ 24、第 2 版アライメントカメラ 25）の X 位置 P A L C (X)、Y 位置 P A L C (Y) を算出し、メモリ 92 に記憶する。さらに、CPU 91 は次式

$$P A L C 1 - 2 (X) = P A L C 2 (X) - P A L C 1 (X)$$

$$P A L C 1 - 2 (Y) = P A L C 2 (Y) - P A L C 1 (Y)$$

に基づいて第1版アライメントカメラ24と第2版アライメントカメラ25との相対位置関係を算出し、これをカメラ校正情報としてメモリ92に記憶する。

[0036] さらに、CPU91はメモリ92からワークアライメントカメラ群のX位置WALC(X)、Y位置WALC(Y)を読み出し、次式

$$P-WALC(X) = PALC(X) - WALC(X)$$

$$P-WALC(Y) = PALC(Y) - WALC(Y)$$

に基づいてワークアライメントカメラ群と版アライメントカメラ群との相対ズレ量を算出し、これをカメラ校正情報としてメモリ92に記憶する。

[0037] C. 印刷処理

図7は図1に示す印刷装置による1枚目の印刷動作を示す図である。また、図8は図1に示す印刷装置による2枚目の印刷動作を示す図である。なお、1枚目の印刷動作を示している図7において破線で示す工程は2枚目の印刷動作を示している。一方、2枚目の印刷動作を示している図において1点鎖線で示す工程は1枚目の印刷動作を示し、破線で示す工程は3枚目の印刷動作を示している。ここでは、新たな凹版3により規定されるパターン、例えば配線パターンをインクでワーク4に印刷する動作の2枚分について図7および図8を参照しつつ説明する。

[0038] 搬送ユニット80により版ステージユニット10が凹版供給回収装置（図示省略）との間で凹版3の受渡しを行うロード／アンロード位置に位置決めされた後で、凹版供給回収装置から凹版3が版ステージ12に搬入される。また、当該凹版3に対応するワーク4が準備される。すなわち、搬送ユニット80によりワークステージユニット70がワーク供給回収装置（図示省略）との間でワーク4の受渡しを行うロード／アンロード位置に位置決めされた後で、ワーク供給回収装置から印刷前のワーク4がワークステージ72に搬入される。このように印刷条件が変更されたことから、版アライメントカメラ24、25は凹版3に対応する位置に移動して位置決めされ、ワークアライメントカメラ64、67はワーク4に対応する位置に移動して位置決め

される。また、これに対応して上記した較正情報算出処理が実行され、上記カメラ較正情報がメモリ 92 に記憶される。こうして、印刷動作の準備が完了すると、CPU 91 はプログラムにしたがって装置各部を制御して 1 枚目の印刷動作を開始する。

[0039] 凹版 3 を保持したまま版ステージユニット 10 が版アライメントユニット 20 に移動し、凹版 3 の上面に予め形成されている 2 つのアライメントマークをそれぞれ版アライメントカメラ 24、25 の鉛直直下位置に位置させる。これによって、2 つのアライメントマークがそれぞれ版アライメントカメラ 24、25 の撮像視野内に入り、例えば図 9 に示すように版アライメントカメラ 24、25 によってアライメントマーク像 PAL 1、PAL 2 がそれぞれ撮像される。同図中の点 12C は版ステージ 12 の回転中心を示しているのに対し、点 3C は版ステージ 12 に保持されている凹版 3 の回転中心を示している。そして、CPU 91 は以下の演算を行って版アライメントに必要な版アライメント情報を算出する（版アライメント工程：ステップ S P 1）。

[0040] CPU 91 はアライメントマーク像 PAL 1 の X 位置 PAL 1 (X) および Y 位置 PAL 1 (Y) を求めるとともに、アライメントマーク像 PAL 2 の X 位置 PAL 2 (X) および Y 位置 PAL 2 (Y) を求める。また、CPU 91 は、X 方向および Y 方向におけるアライメントマークのズレ量、上記較正情報算出処理により算出された版アライメントカメラ 24、25 の相対ズレ量から次式

$$P(\theta 1) = \arctan \left((PAL2(Y) - PAL1(Y) + PALC1-2(Y)) / (PAL2(X) - PAL1(X) + PALC1-2(X)) \right)$$

にしたがって回転方向 $\theta 1$ における凹版 3 の回転ズレ量を算出する。また、CPU 91 は、アライメントマーク像の設計値からのズレ量から、凹版 3 の回転中心からの X 方向におけるズレ量（以下「Xズレ量」という） $P(\Delta X)$ と Y 方向におけるズレ量（以下「Yズレ量」という） $P(\Delta Y)$ を次式

$$P(\Delta X) = (PAL 1(X) + PAL 2(X)) / 2$$

$$P(\Delta Y) = (PAL1(Y) + PAL2(Y)) / 2$$

に基づいて算出する。

[0041] こうして版アライメント工程が完了すると、インク供給工程（ステップSP2）が実行される。このインク供給工程では、凹版3の上面3bを上方に向けた水平姿勢で保持しながら版ステージユニット10がY2方向に移動し、スリットノズル54からインクが供給されるインク供給位置に位置決めされる。これに続いて、インク供給部55からインクがスリットノズル54に供給され、凹版3の上面3bに吐出される。これによって、凹版3にインク溜りが形成される。

[0042] そして、凹版3の上面3bでインク溜りを担持しながら版ステージユニット10がY1方向に移動し、インク溜りが本充填位置（ドクターブレード部36により本充填が行われる位置）を越えた時点で版ステージユニット10は移動を停止する。これに続いて、ドクターブレード部36が下降して先端361（図4）を凹版3の上面3bに押し付ける。この状態のまま版ステージユニット10がY2方向に移動する。このとき、ドクターブレード部36によって、インク溜りが掻き取られるとともに凹部3aにインクが充填される。ここでは、ドクターブレード部36の押付力は比較的強く設定されているため、ドクターブレード部36が通過した後の凹版3の上面3bにインクは残留することなく、凹部3aのみにインクが充填される（本充填工程：ステップSP3）。それに続いて、版ステージユニット10がY2方向に移動して凹版3を受理転写位置（転写ローラ43により受理および転写が行われる位置）に移動させてローラユニット40において受理工程を実行する（ステップST1）。

[0043] この受理工程では、転写ローラ43が下降して受理転写位置に位置決めされるとともに転写ローラ43が凹版3をY2方向に送る方向に回転する（以下、この回転を「正回転」という）。また、この正回転動作に同期して、本充填工程を受けた凹版3を保持しながら版ステージユニット10が受理転写位置を通過してY2方向に移動する。この通過時に凹部3aに充填されたイ

ンクが転写ローラ 43 の外周面に転写され、受理される。この受理工程は凹版 3 が受理転写位置を完全に通過するまで継続される。なお、本実施形態では、上記のようにして 1 枚目の受理工程を行うが、当該受理工程を継続している間に、2 枚目のインク供給工程（ステップ S P 4）、仮充填工程（ステップ S P 5）を行っている。これらについては後で説明する。

[0044] こうして受理工程が完了するまでに、ワークステージ 72 に搬入されたワーク 4 に対してワークアライメント工程を実行する（ステップ S W 1）。このワークアライメント工程では、ワーク 4 を保持したままワークステージユニット 70 がワークアライメントユニット 60 に移動し、ワーク 4 の上面に予め形成されている 2 つのアライメントマークをそれぞれワークアライメントカメラ 64、67 の鉛直直下位置に位置させる。これによって、2 つのアライメントマークがそれぞれワークアライメントカメラ 64、67 の撮像視野内に入り、例えば図 10 に示すようにワークアライメントカメラ 64、67 によってアライメントマーク像 W A L 1、W A L 2 がそれぞれ撮像される。同図中の点 72 C はワークステージ 72 の回転中心を示しているのに対し、点 4 C はワークステージ 72 に保持されているワーク 4 の回転中心を示している。そして、C P U 91 は以下の演算を行ってワークアライメントに必要となるワークアライメント情報を算出する。

[0045] C P U 91 はアライメントマーク像 W A L 1 の X 位置 W A L 1 (X) および Y 位置 W A L 1 (Y) を求めるとともに、アライメントマーク像 W A L 2 の X 位置 W A L 2 (X) および Y 位置 W A L 2 (Y) を求める。また、C P U 91 は、X 方向および Y 方向におけるアライメントマークのズレ量、上記較正情報算出処理により算出されたワークアライメントカメラ 64、67 の相対ズレ量から次式

$$W(\theta 1) = \arctan \left((WAL2(Y) - WAL1(Y) + WALC1-2(Y)) / (WAL2(X) - WAL1(X) + WALC1-2(X)) \right)$$

にしたがって回転方向 $\theta 1$ におけるワーク 4 の回転ズレ量を算出する。

[0046] それに続いて、C P U 91 は、ステップ S P 1 で求められた凹版 3 の回転

ズレ量 $P(\theta 1)$ 、上記ワーク 4 の回転ズレ量 $W(\theta 1)$ ならびにワーク基準角度 $WS(\theta 1)$ からワークステージ 7 2 の回転方向 $\theta 1$ における回転角度を算出する。ここで、ワーク基準角度 $WS(\theta 1)$ とは、ワークステージ 7 2 上でのワーク 4 の保持角度を意味している。つまり、例えば図 1 に示すように、矩形形状の凹版 3 およびワーク 4 の Y 方向端面を幅方向 X と平行に配置する場合、ワーク基準角度 $WS(\theta 1)$ はゼロとなる。一方、例えば図 9 および図 10 中の破線で示すように、矩形形状の凹版 3 およびワーク 4 の Y 方向端面を幅方向 X に対して傾ける場合、ワーク基準角度 $WS(\theta 1)$ は、 $-90^\circ < WS(\theta 1) < 0$ 、または $0 < WS(\theta 1) < 90^\circ$ となる。

[0047] 上記回転角度が算出されると、ワークステージ 7 2 は当該回転角度だけ回転方向 $\theta 1$ に回転して回転方向 $\theta 1$ におけるワーク 4 と凹版 3 との位置合せを行う。また、当該位置合せされたワーク 4 を保持したままワークステージユニット 7 0 が再度ワークアライメントユニット 6 0 に移動し、ワーク 4 の上面に予め形成されている 2 つのアライメントマークをそれぞれワークアライメントカメラ 6 4、6 7 の鉛直直下位置に位置させる。そして、ワークアライメントカメラ 6 4、6 7 によるアライメントマークの撮像、アライメントマーク像 $WAL 1$ の X 位置 $WAL 1(X')$ および Y 位置 $WAL(Y')$ の導出、アライメントマーク像 $WAL 2$ の X 位置 $WAL 2(X')$ および Y 位置 $WAL(Y')$ の導出を再度行う。そして、次式

$$W(\Delta X) = (WAL 1(X') + WAL 2(X')) / 2$$

$$W(\Delta Y) = (WAL 1(Y') + WAL 2(Y')) / 2$$

から CPU 9 1 はワーク 4 の回転中心からの X ズレ量 $W(\Delta X)$ と Y ズレ量 $W(\Delta Y)$ を算出する。こうして、受理工程の完了までに、CPU 9 1 はワークアライメント情報を取得し、メモリ 9 2 に記憶しておく。

[0048] 受理工程が完了し、さらに上記インク供給工程（ステップ SP 4）および仮充填工程（ステップ SP 5）が完了すると、凹版 3 を保持しながら版ステージユニット 1 0 が Y 1 方向に移動する。また、これに追従して印刷前のワーク 4 を保持したままワークステージユニット 7 0 が Y 1 方向に移動し、ワ

ーク４が受理転写位置を通過した時点で移動を停止する。それに続いて転写ローラ４３は下降し、受理転写位置に位置決めされる。そして、転写ローラ４３の正回転と同期してワークステージユニット７０がＹ２方向に移動して受理転写位置を通過する。この通過時にインクが転写ローラ４３からワーク４の上面に転写される（転写工程：ステップＳＴ２）。この転写工程を開始する位置をＣＰＵ９１が補正することで高精度な印刷を可能としている。本実施形態では、転写ローラ４３は予め設計された受理基準位置で受理を開始する一方、ワーク４の転写開始位置は予め設計された転写基準位置を補正している。具体的には、Ｘ方向における転写開始位置ＸとＹ方向における転写開始位置Ｙとを次式

$$(\text{転写開始位置} X) = (\text{転写基準位置} X) - W(\Delta X) + P(\Delta X) - P - W A L C(X)$$

$$(\text{転写開始位置} Y) = (\text{転写基準位置} Y) - W(\Delta Y) + P(\Delta Y) - P - W A L C(Y)$$

にしたがって設定している。このため、凹版３から転写ローラ４３に受理されたインクをワーク４に正確に転写することができ、その結果、凹版３に形成されたパターンをワーク４の上面に高精度に印刷することができる。なお、本実施形態では、こうした１枚目の転写工程と並行して２枚目の本充填工程を実行している。この点については２枚目の印刷動作において説明する。

[0049] ワーク４への印刷が完了すると、当該ワーク４を保持しながらワークステージユニット７０がＹ２方向に移動し、ワーク用のロード／アンロード位置に移動する。そして、このワークステージユニット７０に対し、図示を省略するワーク供給回収装置がアクセスしてワーク４の入替えを行う。すなわち、ワーク供給回収装置により、パターンが印刷された１枚目のワーク４がワークステージユニット７０から搬出される（ワーク搬出工程：ステップＳＷ２）。これによって、１枚目の印刷動作が完了する。

[0050] 次に、２枚目の印刷動作について図８を参照しつつ簡単に説明する。本実施形態では、上記したように受理工程を行っている間に、２枚目のインク供

給工程を開始している。というのも、本実施形態では、受理転写位置とインク供給位置との距離は凹版 3 の搬送方向 Y の長さよりも短く、1 枚目の受理工程を継続している間に、凹版 3 の上面 3 b がインク供給位置に到達するからである。そこで、2 枚目の印刷動作のために、当該到達タイミングでインク供給を行い、凹版 3 の上面 3 b にインク溜りを形成する（ステップ S P 4）。

[0051] ここで、凹版 3 の上面 3 b のうち受理工程を受けた表面領域では、凹部 3 a からインクの大部分が転写ローラ 4 3 に移行しているものの、一部インクが凹版 3 に残留することがある。このまま次回のインク供給まで放置すると、残留インク中の溶媒成分が揮発して凹版 3 に固体状態で付着してしまうことがある。このような乾燥インクが付着した凹版 3 を用いて印刷動作を継続させると、印刷不良を招くおそれがある。そこで、本実施形態では、2 枚目の印刷用インクとして形成されたインク溜りを仮充填位置（ドクターブレード部 5 6 により仮充填が行われる位置）に位置決めされるドクターブレード部 5 6 によって凹版 3 の上面 3 b 全体に粗く均す、いわゆる仮充填工程を実行する（ステップ S P 5）。

[0052] この仮充填工程が完了すると、凹版 3 を保持しながら版ステージユニット 1 0 が Y 1 方向に移動し、凹版 3 の Y 2 方向側端部が本充填位置に到達した時点で移動を停止する。それに続いてドクターブレード部 3 6 が降下して先端 3 6 1 が凹版 3 の上面 3 b に押し付けられる。これによって 2 枚目の本充填工程が開始される。さらに、1 枚目の転写工程を行うために Y 2 方向に移動しているワークステージユニット 7 0 に追従して版ステージユニット 1 0 が Y 2 方向に移動して本充填工程を進行させる。そして、凹版 3 全体が本充填位置を通過すると、ドクターブレード部 3 6 は上方に退避して 2 枚目の本充填工程を完了する（ステップ S P 6）。

[0053] それに続いて、1 枚目と同様に、版ステージユニット 1 0 が Y 2 方向に移動して凹版 3 を受理転写位置に移動させてローラユニット 4 0 において受理工程を実行する（ステップ S T 3）。また、当該受理工程を継続している間

に、３枚目のインク供給工程（ステップＳＰ７）、仮充填工程（ステップＳＰ８）を行う。

[0054] こうして２枚目の受理工程が完了するまでに、ワークステージユニット７０では、１枚目のワーク４の搬出に続いて２枚目のワーク４の搬入（ワーク搬入工程：ステップＳＷ３）およびワークアライメント工程（ステップＳＷ４）が実行される。そして、上記３枚目のインク供給工程（ステップＳＰ７）および仮充填工程（ステップＳＰ８）が完了して版ステージユニット１０がＹ１方向に移動すると、それに追従してワークステージユニット７０がＹ１方向に移動し、ワーク４が受理転写位置を通過した時点で移動を停止する。それに続いて、１枚目と同様にして転写工程（ステップＳＴ４）およびワーク搬出工程（ステップＳＷ５）が実行され、２枚目の印刷動作が完了する。なお、上記転写工程に並行して３枚目の本充填工程（ステップＳＰ９）が実行される。

[0055] 以上のように、本実施形態では、カメラ校正用のパターンＣＰが形成された基準マスク７３１、７３２をワークステージ７２に着脱自在に取り付け、当該基準マスク７３１、７３２を用いてアライメントカメラ２４、２５、６４、６７のＸ位置およびＹ位置を導出している。そして、それらのＸ位置およびＹ位置からカメラ校正情報を算出し、転写位置を補正している。したがって、いわゆる捨て印刷を行うことなく、凹版３とワーク４との位置合せを高精度に行いながら凹版３上のインクをワーク４に印刷することができる。

[0056] また、上記実施形態では、第１基準マスク７３１がワークステージ７２のＹ１側端部に取り付けられるとともに第２基準マスク７３２がワークステージ７２のＹ２側端部に取り付けられている。そして、図６Ａないし図６Ｃに示すように、第２基準マスク７３２を用いてワークアライメントカメラ６４、６７のＸ位置およびＹ位置を取得する一方、第１基準マスク７３１を用いて版アライメントカメラ２４、２５のＸ位置およびＹ位置を取得している。このため、上記基準マスク７３１、７３２が取り付けられたワークステージユニット７０のＹ方向での移動範囲を短くすることができ、校正情報算出処

理に要する時間を短縮することができる。

[0057] また、上記実施形態では、第1基準マスク731はX方向における版アライメントマスク24、25の移動範囲をカバーするようにX方向に延設されており、図6Cに示すように、第1基準マスク731を版アライメントマスク24、25の鉛直直下位置に位置決めすることで版アライメントマスク24のX位置およびY位置を一括して取得することができる。また、第2基準マスク732はX方向におけるワークアライメントマスク64、67の移動範囲をカバーするようにX方向に延設されており、図6Aおよび図6Bに示すように第2基準マスク732がワークアライメントカメラ64、67に位置決めされる毎にワークアライメントマスクのX位置およびY位置を順次取得することができる。しかも、本実施形態では、X方向においてワークアライメントカメラ64、67の移動範囲がアライメントカメラ24、25の移動範囲よりも狭いことに対応し、第2基準マスク732を短く仕上げており、その分だけコスト低減が可能となっている。

[0058] また、上記実施形態では、両基準マスク731、732はともにワークステージ72に対して着脱自在となっている。このため、基準マスク731、732の清掃や交換を容易に行うことができ、メンテナンス性に優れている。

[0059] D. その他

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば上記実施形態では、各アライメントカメラ24、25、64、67のX位置およびY位置を検出するために2本の基準マスク731、732を用いているが、基準マスクの本数はこれに限定されるものではない。例えば第1基準マスク731のみをワークステージ72のY1側端部に着脱自在に取り付けてもよい（第2実施形態、第3実施形態）。

[0060] 図11Aおよび図11Bは本発明にかかる印刷装置の第2実施形態での校正情報算出処理を模式的に示す図である。この第2実施形態は、ワークアラ

イメントカメラ64、67がX方向に配列されている点と、第1基準マスク731のみが設けられている点と、ワークアライメントカメラ64、67のX位置およびY位置が同時に検出される点とを除き、第1実施形態と基本的に同一である。したがって、以下においては相違点を中心に説明し、同一構成については同一符号を付して説明を省略する。

[0061] この第2実施形態の校正情報算出処理では、搬送ユニット80がワークステージ72をY1方向に移動させ、図11A中の左欄に示すように、第1基準マスク731を第1ワークアライメントカメラ64および第2ワークアライメントカメラ67の鉛直直下位置に位置決めする。それに続いて、両ワークアライメントカメラ64、67が基準マスク731を撮像する。そして、制御ユニット90のCPU91が上記撮像により得られた画像に含まれるパターン像を解析し、図11A中の右欄に示すように、第1ワークアライメントカメラ64の位置WALC1(X)および位置WALC1(Y)と、第2ワークアライメントカメラ67の位置WALC2(X)および位置WALC2(Y)とを一括して導出する。また、これらの位置情報に基づいて第1実施形態と同様に、ワークアライメントカメラ群のX位置WALC(X)、Y位置WALC(Y)を算出し、第1ワークアライメントカメラ64と第2ワークアライメントカメラ67との相対位置関係を算出し、これらをカメラ校正情報としてメモリ92に記憶する。なお、それ以降は第1実施形態と同様にして版アライメントカメラ群(第1版アライメントカメラ24、第2版アライメントカメラ25)のX位置PALC(X)、Y位置PALC(Y)を算出し、第1版アライメントカメラ24と第2版アライメントカメラ25との相対位置関係を算出し、これらをカメラ校正情報としてメモリ92に記憶する。さらに、ワークアライメントカメラ群と版アライメントカメラ群との相対ズレ量をカメラ校正情報としてメモリ92に記憶する。

[0062] このように第2実施形態では、1つの基準マスク731によりカメラ校正情報を算出しているため、基準マスクの個数が最小化されて装置コストを低減させることができる。また、校正情報算出処理の工数を減らすことができ

、校正情報算出処理に要する時間を短縮することができる。

[0063] 図12Aないし図12Cは本発明にかかる印刷装置の第3実施形態での校正情報算出処理を模式的に示す図である。この第3実施形態では、第1基準マスク731のみが設けられている。この第3実施形態の校正情報算出処理では、搬送ユニット80がワークステージ72をY2方向に移動させ、図12A中の左欄に示すように、第1基準マスク731を第2ワークアライメントカメラ67の鉛直直下位置に位置決めする。それに続いて、第2ワークアライメントカメラ67が第1基準マスク731を撮像する。そして、制御ユニット90のCPU91が上記撮像により得られた画像に含まれるパターン像を解析し、図12A中の右欄に示すように、第2ワークアライメントカメラ67のX位置およびY位置を求め、メモリ92に記憶する。

[0064] 次に、搬送ユニット80がワークステージ72をさらにY1方向に移動させ、図12B中の左欄に示すように、第1基準マスク731を第1ワークアライメントカメラ64の鉛直直下位置に位置決めする。それに続いて、第1ワークアライメントカメラ64が第1基準マスク731を撮像する。そして、CPU91が上記撮像により得られた画像に含まれるパターン像を解析し、図12B中の右欄に示すように、第1ワークアライメントカメラ64のX位置WALC1(X)とY位置WALC1(Y)を求める。また、これらの位置情報に基づいて第1実施形態と同様に、ワークアライメントカメラ群のX位置WALC(X)、Y位置WALC(Y)を算出し、第1ワークアライメントカメラ64と第2ワークアライメントカメラ67との相対位置関係を算出し、これらをカメラ校正情報としてメモリ92に記憶する。なお、それ以降は、図12Cに示すように、第1実施形態と同様にして版アライメントカメラ群(第1版アライメントカメラ24、第2版アライメントカメラ25)のX位置PALC(X)、Y位置PALC(Y)を算出し、第1版アライメントカメラ24と第2版アライメントカメラ25との相対位置関係を算出し、これらをカメラ校正情報としてメモリ92に記憶する。さらに、ワークアライメントカメラ群と版アライメントカメラ群との相対ズレ量をカメラ較

正情報としてメモリ 92 に記憶する。

- [0065] このように第3実施形態では、第2実施形態と同様に、1つの基準マスク 731によりカメラ校正情報を算出しているため、基準マスクの個数が最小化されて装置コストを低減させることができる。
- [0066] また、上記第1実施形態では第1基準マスク 731および第2基準マスク 732を、また第2実施形態および第3実施形態では第1基準マスク 731をワークステージ 72に取り付けているが、基準マスク 731、732については版ステージ 12に着脱自在に取り付けるように構成してもよい。また、上記実施形態では、基準マスク 731、732をワークステージ 72または版ステージ 12に着脱自在に取り付けているが、基準マスク 731、732を固定的に取り付けてもよいし、ワークステージ 72または版ステージ 12の上面にカメラ校正用のパターン CPを直接的に設けてもよい。
- [0067] また、上記実施形態では、版アライメントカメラを2台設けるとともに、ワークアライメントカメラを2台設けているが、各カメラの台数はこれらに限定されるものではなく、それぞれ複数台設ければよい。
- [0068] また、上記実施形態では、版アライメント情報、ワークアライメント情報およびカメラ校正情報に基づいて転写位置を補正しているが、転写位置の代わりに受理位置を補正してもよいし、受理位置および転写位置の両方を補正して高精度な印刷を担保してもよい。
- [0069] また、印刷材料としてインクを例示したが、例えば有機EL用ポリマーインク、電極配線に用いられる銅や銀などを含むナノメタルインクなどが含まれる。また、印刷材料が転写されるワーク（基材）としては、有機ELディスプレイ用の基板、タッチパネルやプリント配線に用いられる基板などが含まれる。しかしながら、本発明の「印刷材料」および「基材」については上記したもの限定されるものではなく、種々の印刷材料や基材に適用できる。
- [0070] 以上説明したように、上記実施形態においては、版ステージユニット 10が本発明の「版保持部」および「非校正パターン保持部」の一例に相当して

いる。また、ワークステージユニット 70 が本発明の「版保持部」および「較正パターン保持部」の一例に相当し、ワークステージ 72 が本発明の「保持本体」の一例に相当するとともに、較正部 73 を構成する第 1 基準マスク 731 および第 2 基準マスク 732 がそれぞれ本発明の「第 1 較正部材」および「第 2 較正部材」の一例に相当している。また、版アライメントユニット 20、ワークアライメントユニット 60 および制御ユニット 90 がそれぞれ本発明の「版アライメント機構」、「基材アライメント機構」および「制御機構」の一例に相当している。また、転写ローラ 43 が本発明の「転写部」の一例に相当している。また、版アライメントカメラ 24、25 が本発明の「複数の版撮像カメラ」の一例に相当し、ワークアライメントカメラ 64、67 が本発明の「複数の基材撮像カメラ」の一例に相当している。さらに、Y 方向および X 方向がそれぞれ本発明の「第 1 水平方向」および「第 2 水平方向」に相当している。

[0071] 以上、具体的な実施形態を例示して説明してきたように、本発明は、例えば較正パターン保持部が、保持本体と、表面にパターンを設けた較正部とを有し、較正部が保持本体に対して着脱自在に装着されるように構成してもよい。

[0072] また、版を保持する版保持部を第 1 水平方向に移動させることで版から転写部への印刷材料の受理を行うとともに基材を保持する基材保持部を第 1 水平方向に移動させることで転写部から基材への印刷材料の転写を行う搬送機構をさらに備え、較正部が第 1 水平方向と直交する第 2 水平方向に延設されるように構成してもよい。

[0073] また、版保持部および基材保持部のうち較正パターン保持部でない方を非較正パターン保持部とすると、較正部が表面にパターンが設けられる第 1 較正部材を有し、第 1 較正部材が非較正パターン保持部と対向する較正パターン保持部の端部に取り付けられるように構成してもよい。

[0074] さらに、較正部が、表面にパターンが設けられる第 2 較正部材を有し、第 2 較正部材は非較正パターン保持部と反対側の較正パターン保持部の端部に

取り付けられるように構成してもよい。

[0075] 以上、特定の実施例に沿って発明を説明したが、この説明は限定的な意味で解釈されることを意図したものではない。発明の説明を参照すれば、本発明のその他の実施形態と同様に、開示された実施形態の様々な変形例が、この技術に精通した者に明らかとなるであろう。故に、添付の特許請求の範囲は、発明の真の範囲を逸脱しない範囲内で、当該変形例または実施形態を含むものと考えられる。

産業上の利用可能性

[0076] この発明は、平板状の版を用いて平板状の基材に印刷材料を印刷する印刷技術全般に適用可能である。

符号の説明

[0077] 1 …印刷装置
3 …凹版
4 …ワーク
10 …版ステージユニット
12 …版ステージ
20 …版アライメントユニット
24 …第1版アライメントカメラ
25 …第2版アライメントカメラ
43 …転写ローラ
60 …ワークアライメントユニット
64 …第1ワークアライメントカメラ
67 …第2ワークアライメントカメラ
70 …ワークステージユニット
72 …ワークステージ
73 …較正部
80 …搬送ユニット
90 …制御ユニット

9 1 ... C P U

7 3 1 ... 第 1 基準マスク

7 3 2 ... 第 2 基準マスク

C P ... (校正用の) パターン

請求の範囲

[請求項1]

版保持部に保持された平板状の版に担持される印刷材料を転写部に受理させた後で、前記転写部に受理された前記印刷材料を基材保持部に保持された平板状の基材に転写する印刷装置であって、

前記版保持部に保持された前記版の表面のうち互いに異なる複数領域をそれぞれ撮像する複数の版撮像カメラを有し、前記版の位置および姿勢に関する版アライメント情報を検出する版アライメント機構と、

前記基材保持部に保持された前記基材の表面のうち互いに異なる複数領域をそれぞれ撮像する複数の基材撮像カメラを有し、前記基材の位置および姿勢に関する基材アライメント情報を検出する基材アライメント機構と、

前記印刷材料が前記版から前記転写部に受理される受理位置と、前記印刷材料が前記転写部から前記基材に転写される転写位置とを制御する制御機構とを備え、

前記版保持部および前記基材保持部のうち的一方がカメラ校正用のパターンを有する校正パターン保持部であり、

前記制御機構は、

前記複数の版撮像カメラおよび前記複数の基材撮像カメラによって前記パターンを撮像することで得られる複数の画像に基づいて前記複数の版撮像カメラおよび前記複数の基材撮像カメラでの相対ズレ量に関するカメラ校正情報を求める校正情報算出部と、

前記版アライメント情報、前記基材アライメント情報および前記カメラ校正情報に基づいて、前記受理位置および前記転写位置のうち少なくとも一方を補正する補正部とを有することを特徴とする印刷装置。

[請求項2]

請求項1に記載の印刷装置であって、

前記校正パターン保持部は、保持本体と、表面に前記パターンを設

けた較正部とを有し、

前記較正部が前記保持本体に対して着脱自在に装着される印刷装置。

[請求項3] 請求項2に記載の印刷装置であって、

前記版を保持する前記版保持部を第1水平方向に移動させることで前記版から前記転写部への前記印刷材料の受理を行うとともに前記基材を保持する前記基材保持部を前記第1水平方向に移動させることで前記転写部から前記基材への前記印刷材料の転写を行う搬送機構をさらに備え、

前記較正部は前記第1水平方向と直交する第2水平方向に延設されている印刷装置。

[請求項4] 請求項3に記載の印刷装置であって、

前記版保持部および前記基材保持部のうち前記較正パターン保持部でない方を非較正パターン保持部とすると、

前記較正部は表面に前記パターンが設けられる第1較正部材を有し
前記第1較正部材は前記非較正パターン保持部と対向する前記較正パターン保持部の端部に取り付けられる印刷装置。

[請求項5] 請求項4に記載の印刷装置であって、

前記較正部は、表面に前記パターンが設けられる第2較正部材を有し

前記第2較正部材は前記非較正パターン保持部と反対側の前記較正パターン保持部の端部に取り付けられる印刷装置。

[請求項6] 版保持部に保持された平板状の版に担持される印刷材料を転写部に受理させた後で、前記転写部に受理された前記印刷材料を基材保持部に保持された平板状の基材に転写する印刷方法であって、

前記版保持部または前記基材保持部に設けられたカメラ較正用のパターンを複数の版撮像カメラおよび複数の基材撮像カメラで撮像して得られる複数の画像に基づいて前記複数の版撮像カメラおよび前記複

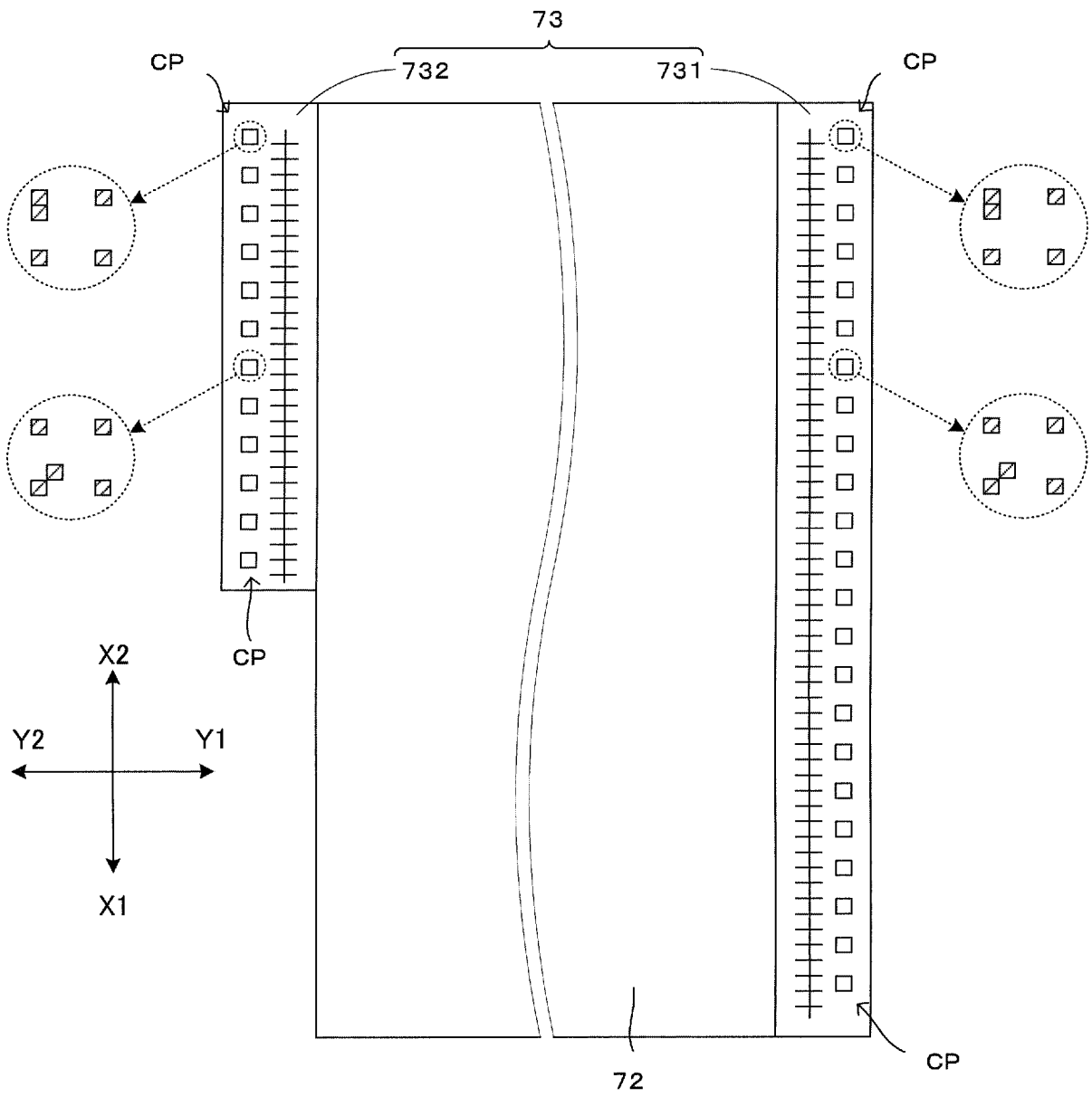
数の基材撮像カメラでの相対ズレ量に関するカメラ校正情報を取得する工程と、

前記版保持部に保持された前記版の表面のうち互いに異なる複数領域をそれぞれ前記複数の版撮像カメラによって撮像して得られる複数の画像に基づいて前記版の位置および姿勢に関する版アライメント情報を取得する工程と、

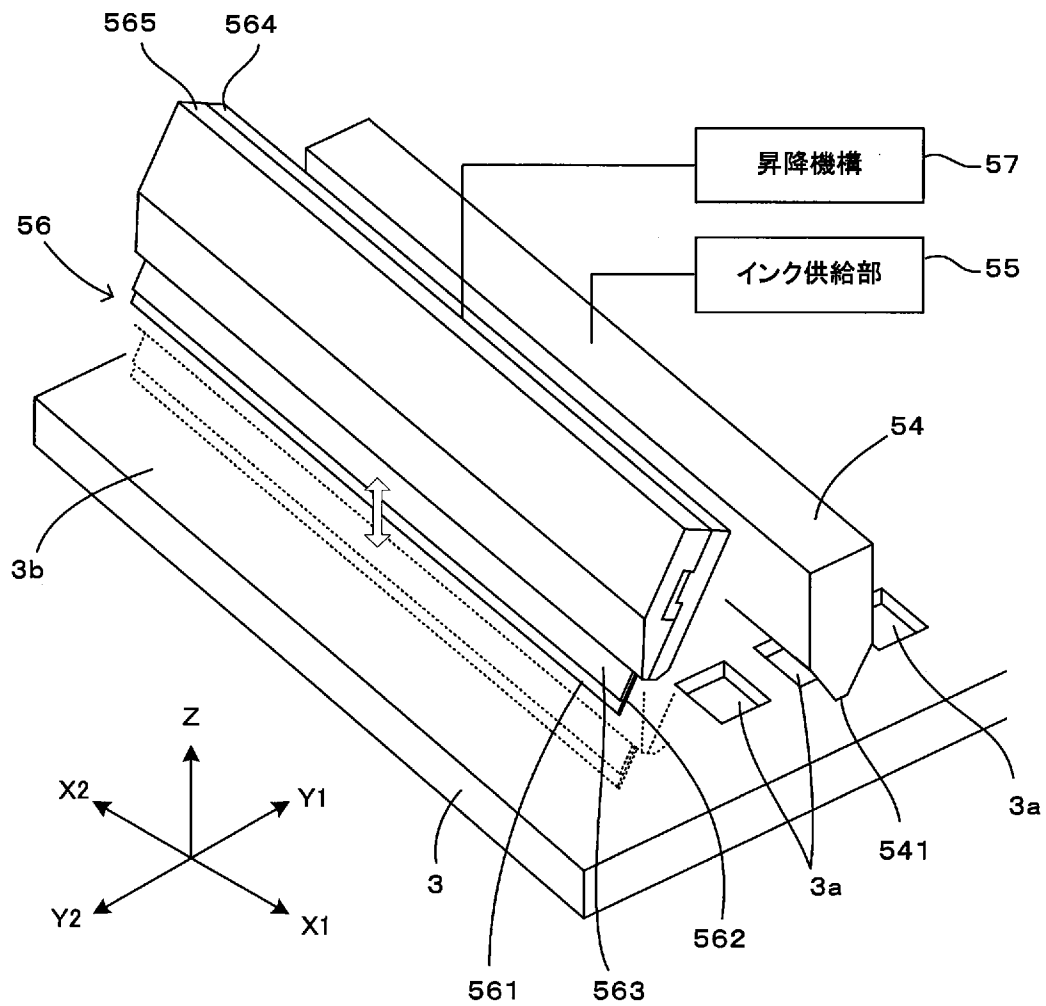
前記基材保持部に保持された前記基材の表面のうち互いに異なる複数領域をそれぞれ前記複数の基材撮像カメラによって撮像して得られる複数の画像に基づいて前記基材の位置および姿勢に関する基材アライメント情報を検出する工程と、

前記版アライメント情報、前記基材アライメント情報および前記カメラ校正情報に基づいて、前記印刷材料が前記版から前記転写部に受理される受理位置と、前記印刷材料が前記転写部から前記基材に転写される転写位置とのうち少なくとも一方を補正する工程とを備えることを特徴とする印刷方法。

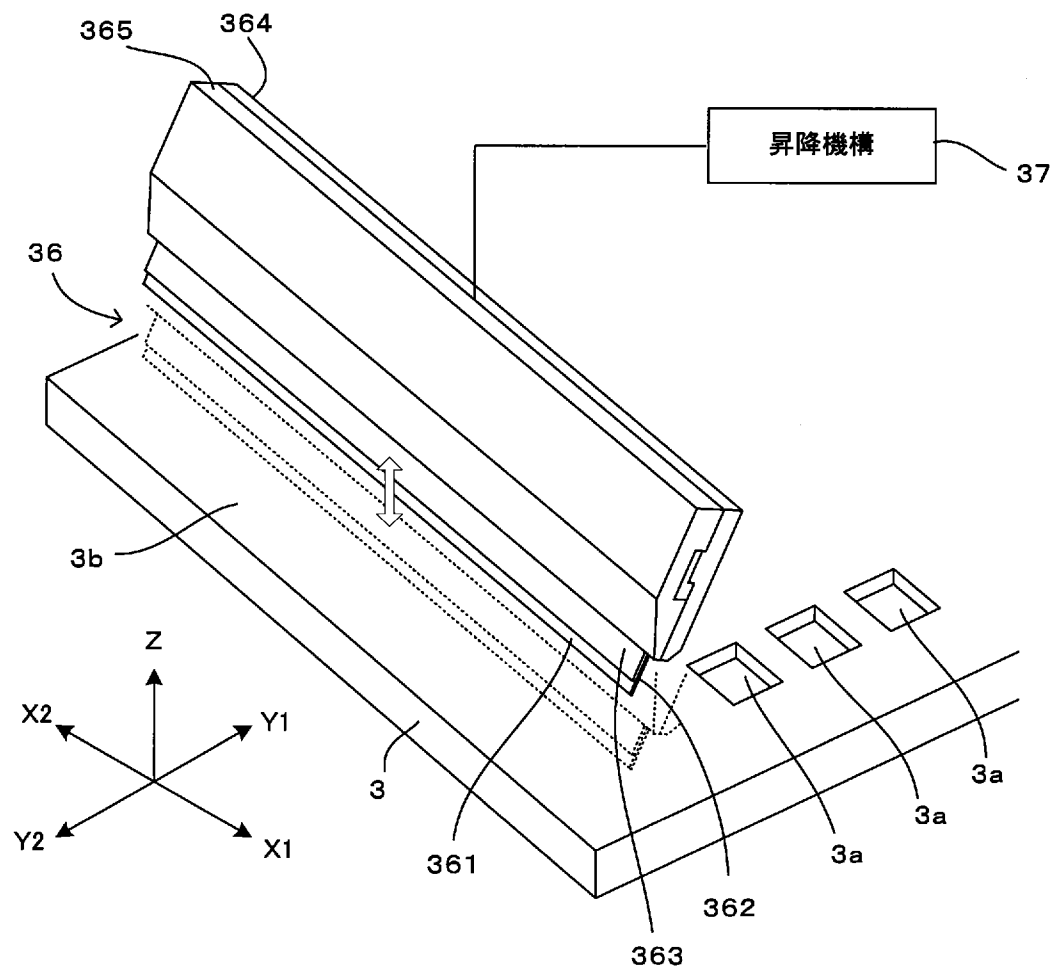
[図2]



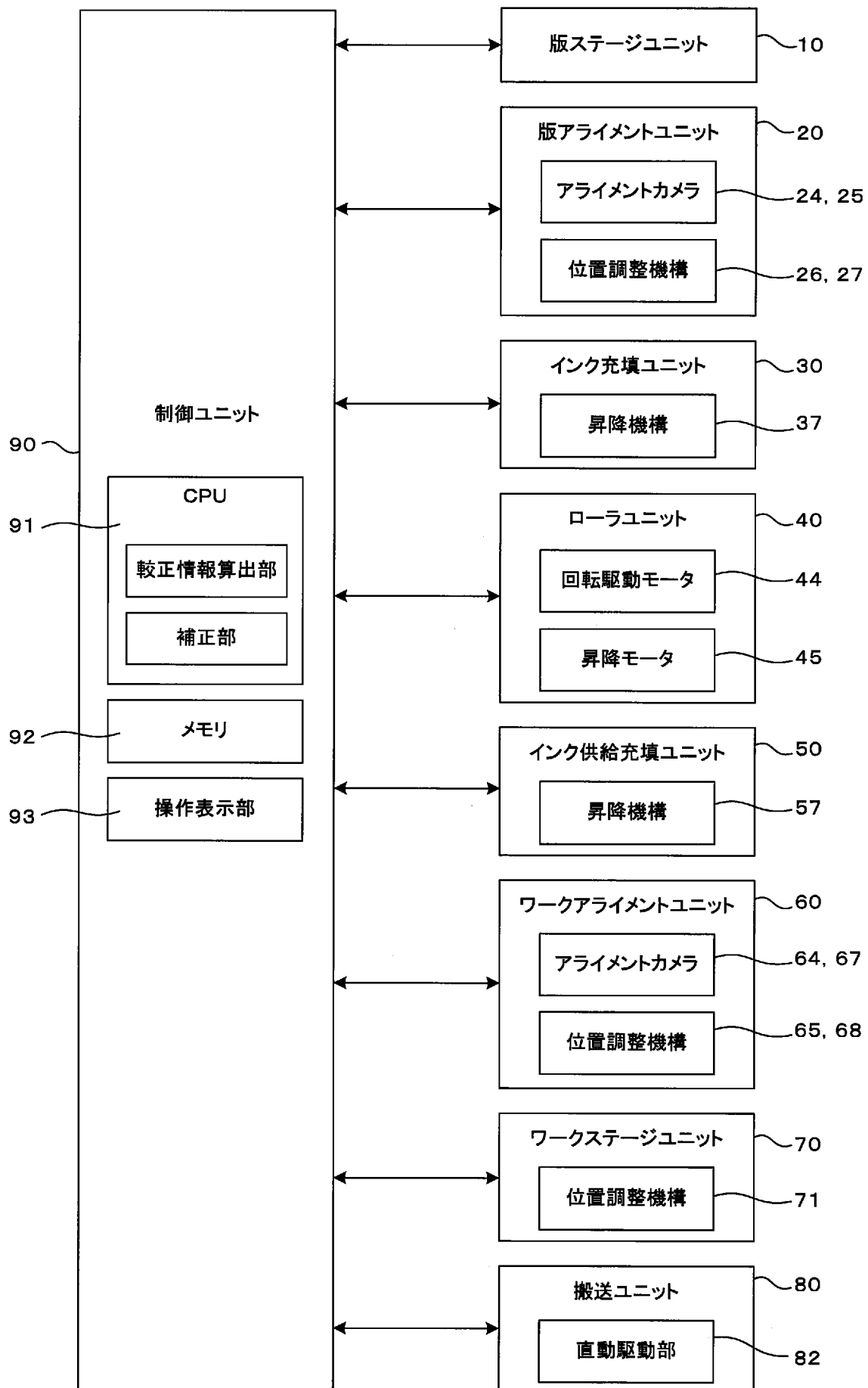
[図3]



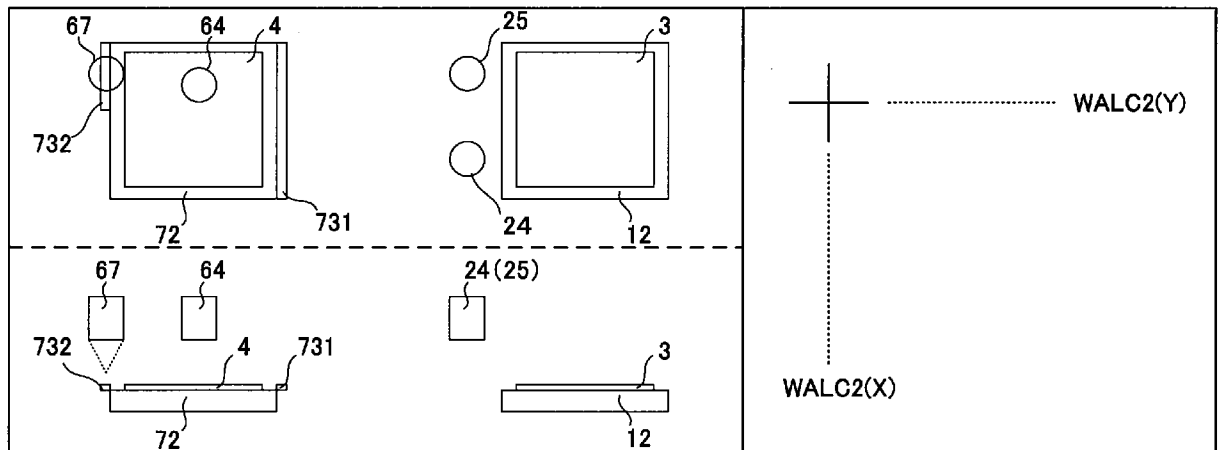
[図4]



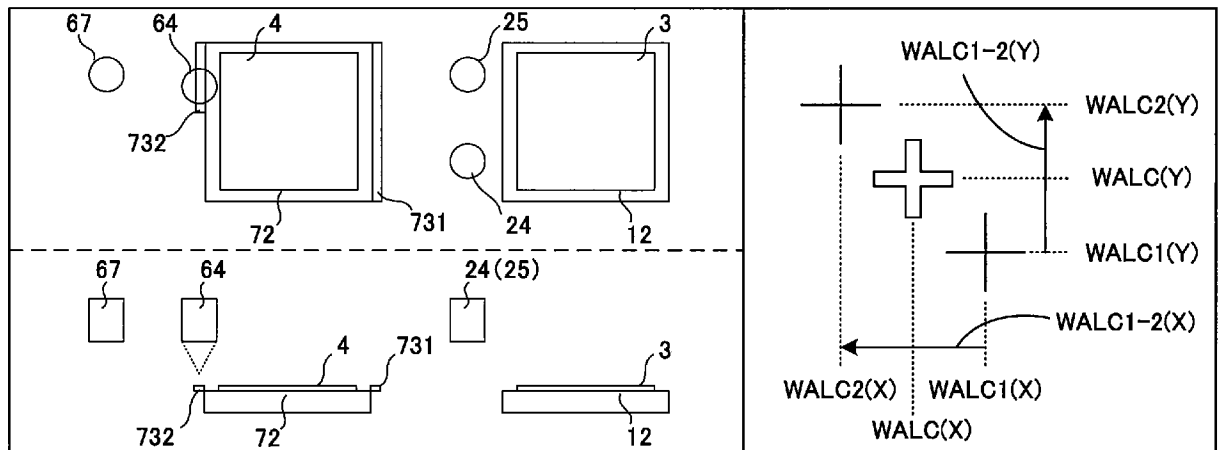
[図5]



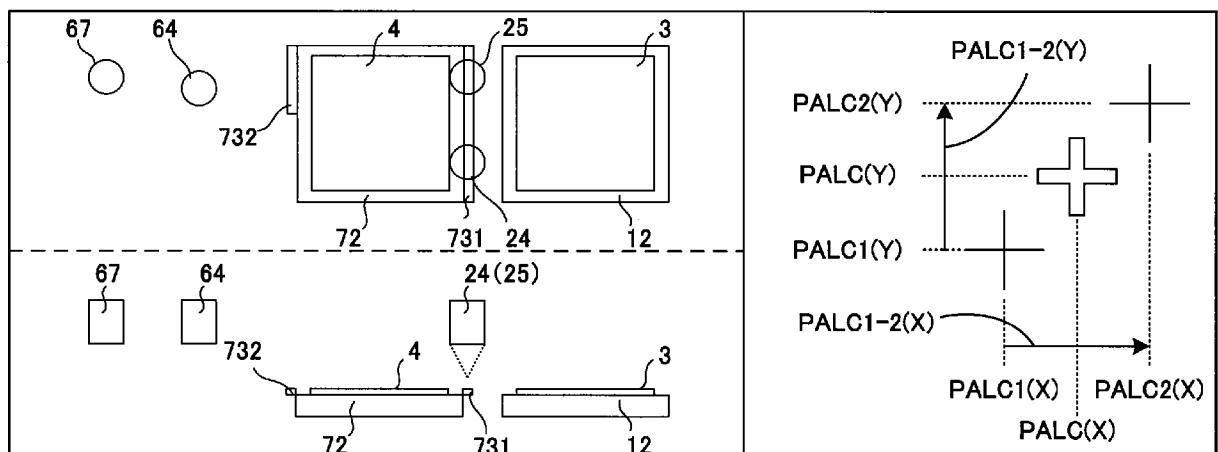
[図6A]



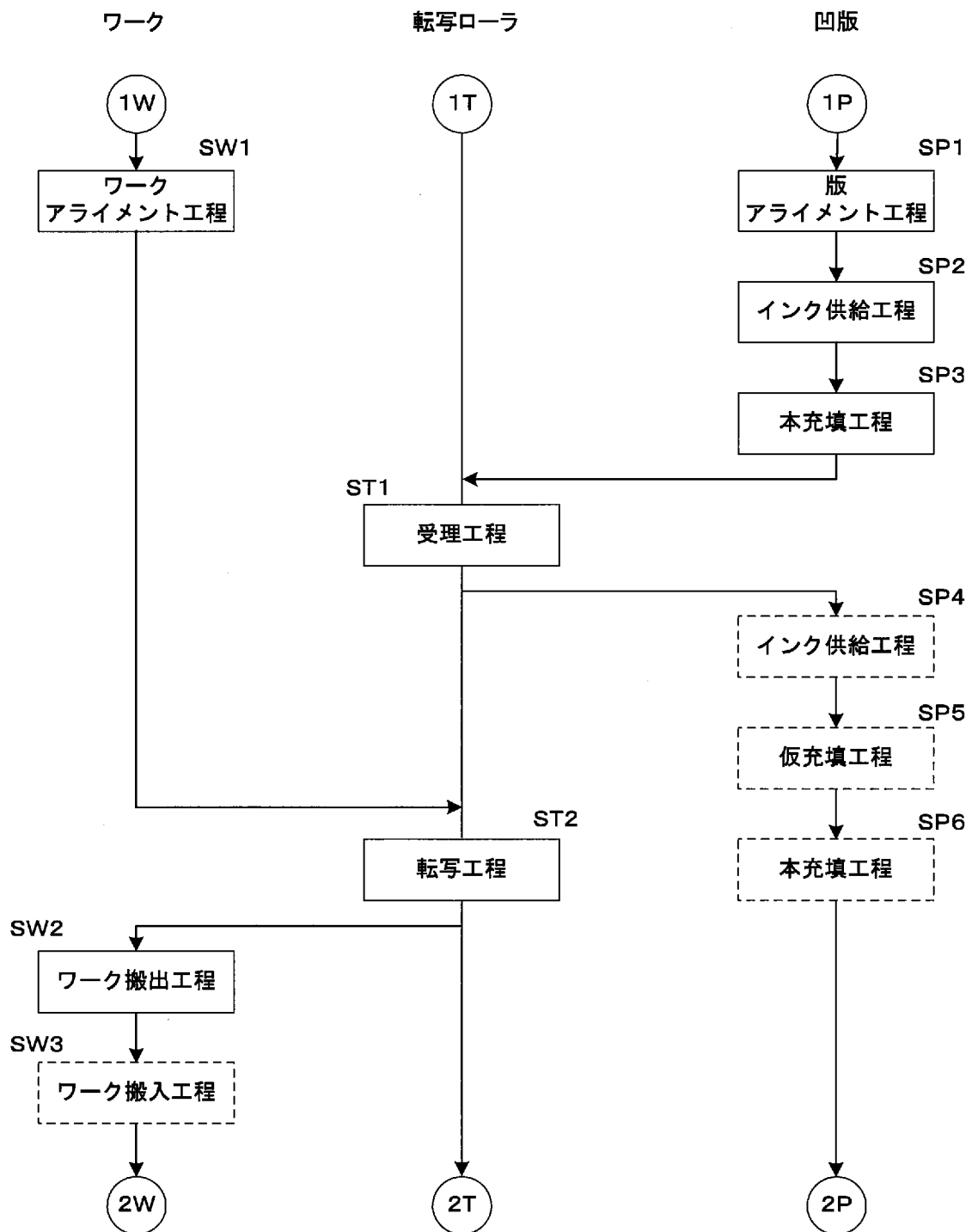
[図6B]



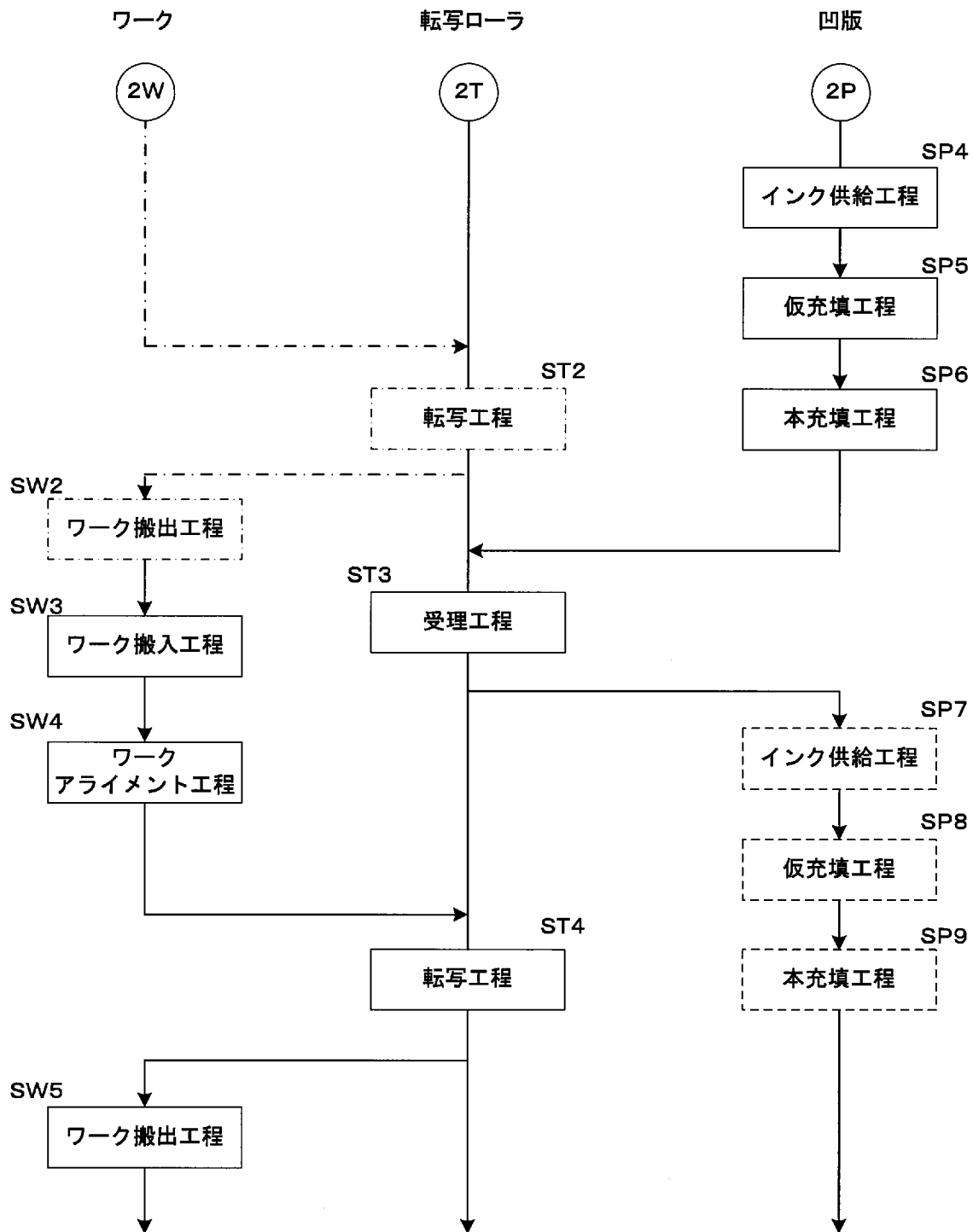
[図6C]



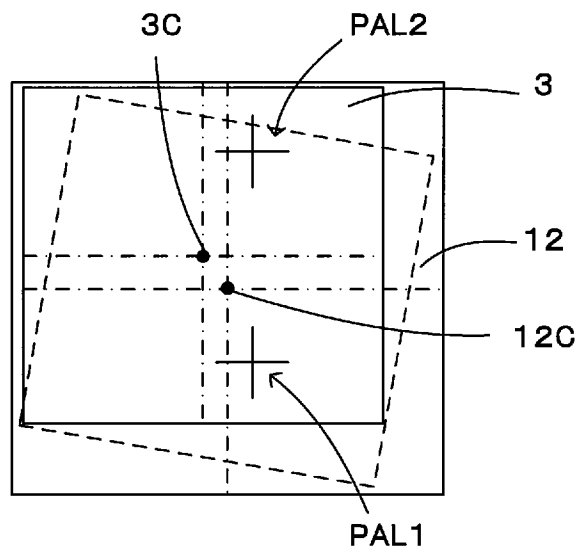
[図7]



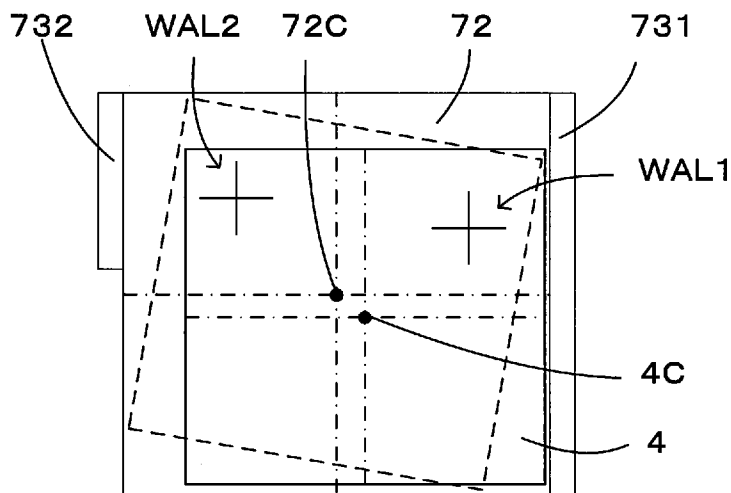
[図8]



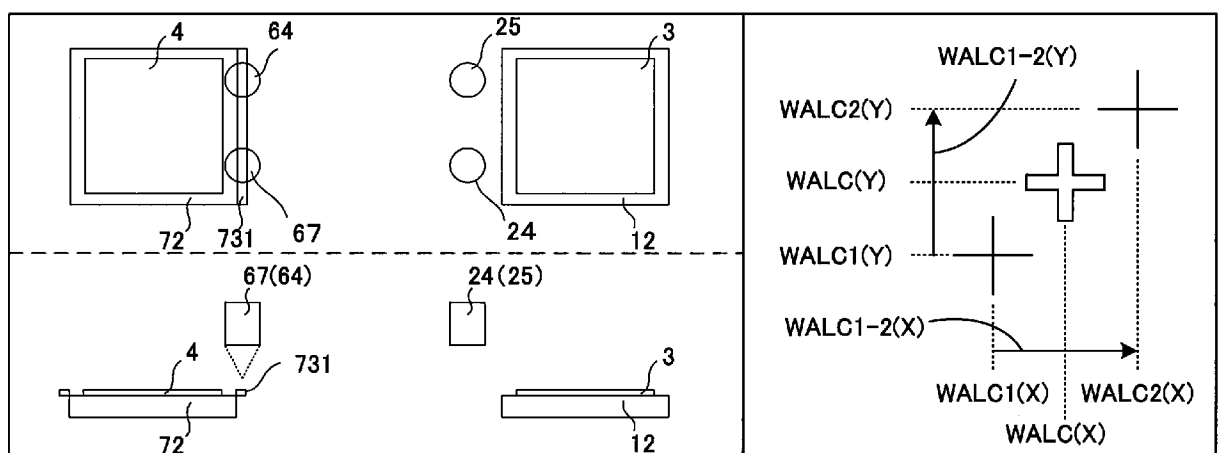
[図9]



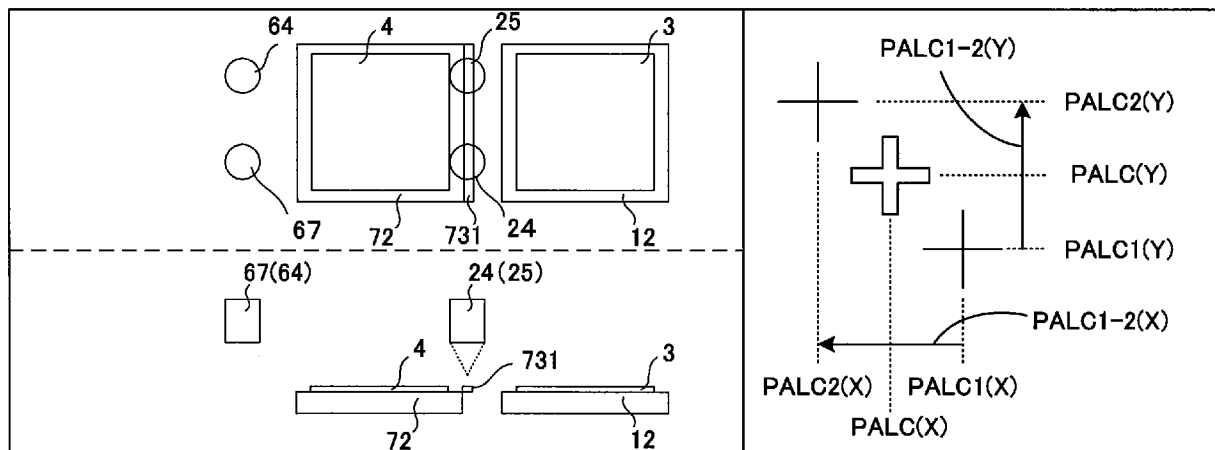
[図10]



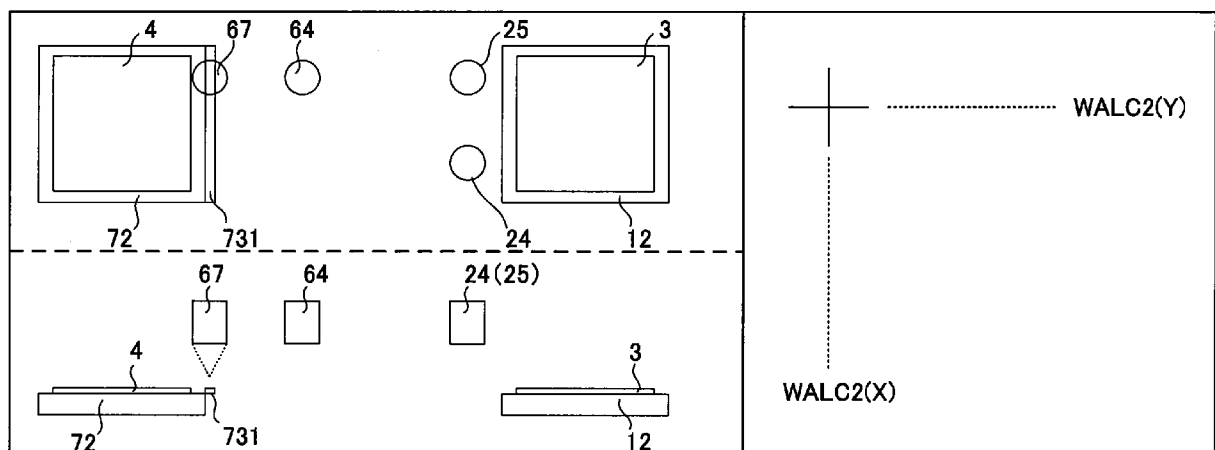
[図11A]



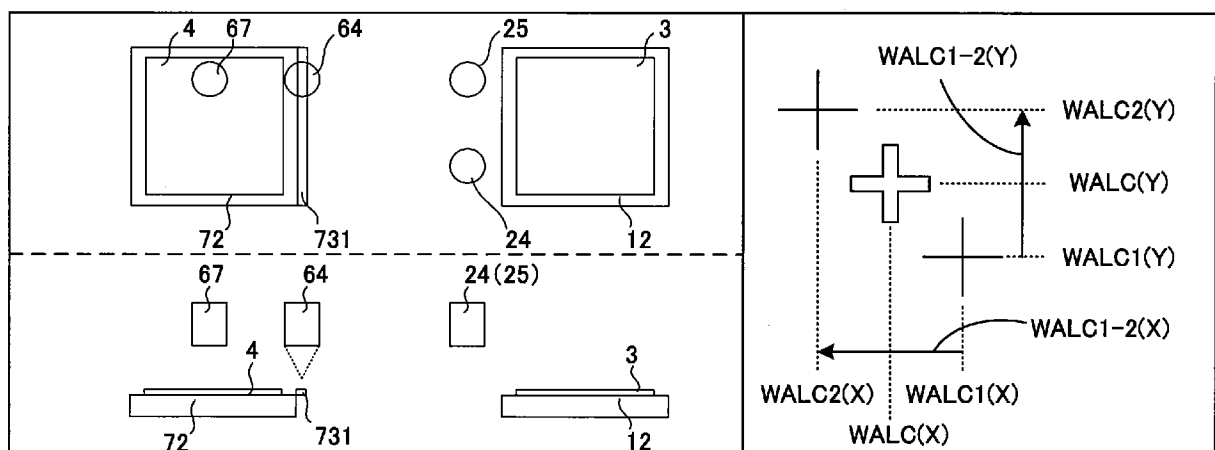
[図11B]



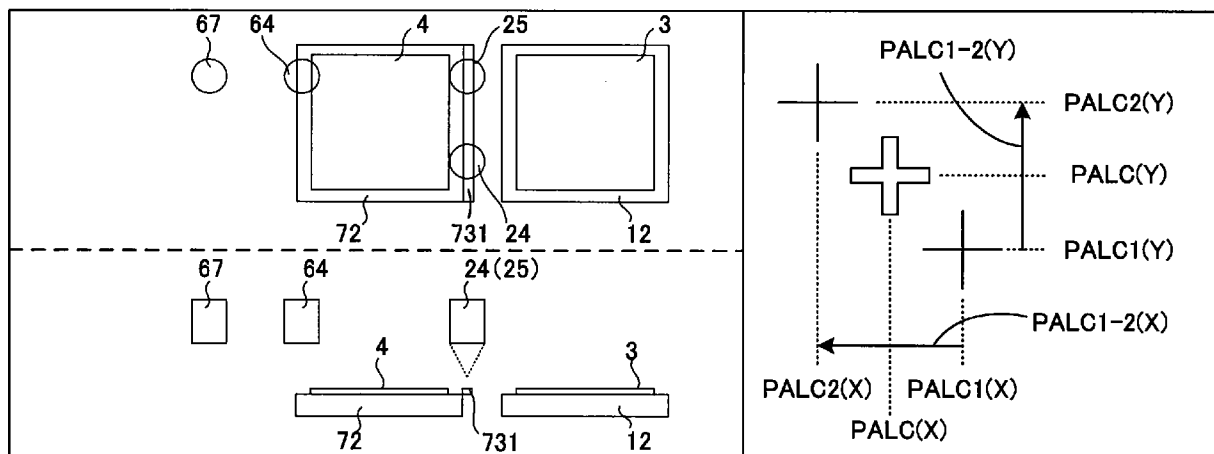
[図12A]



[図12B]



[図12C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/062242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41F3/20(2006.01)i, B41F17/14(2006.01)i, H05K3/12(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B41F3/20, B41F17/14, H05K3/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-240663 A (IHI Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), (Family: none)	1-6
A	JP 6-106708 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 19 April 1994 (19.04.1994), (Family: none)	1-6
A	JP 10-193574 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 28 July 1998 (28.07.1998), (Family: none)	1-6
A	JP 2009-137040 A (Sharp Corp.), 25 June 2009 (25.06.2009), (Family: none)	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 June 2016 (13.06.16)

Date of mailing of the international search report
21 June 2016 (21.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/062242

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-091852 A (Mitsumura Printing Co., Ltd.), 05 April 1994 (05.04.1994), (Family: none)	1-6
A	US 5426074 A (BRODY, Thomas P.), 20 June 1995 (20.06.1995), (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41F3/20(2006.01)i, B41F17/14(2006.01)i, H05K3/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41F3/20, B41F17/14, H05K3/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-240663 A（株式会社 I H I）2011.12.01, （ファミリーなし）	1 - 6
A	JP 6-106708 A（大日本印刷株式会社）1994.04.19, （ファミリーなし）	1 - 6
A	JP 10-193574 A（三菱重工業株式会社）1998.07.28, （ファミリーなし）	1 - 6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 6 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 6 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

外川 敬之

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 6 1

2 P

3 7 1 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-137040 A (シャープ株式会社) 2009. 06. 25, (ファミリーなし)	1 - 6
A	JP 6-091852 A (光村印刷株式会社) 1994. 04. 05, (ファミリーなし)	1 - 6
A	US 5426074 A (BRODY, Thomas P.) 1995. 06. 20, (ファミリーなし)	1 - 6