

明 細 書

発明の名称：オフセット印刷方法及び装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板に電極パターンを印刷により形成させる場合のように、印刷対象に精細な印刷を高い印刷精度で行うために用いるオフセット印刷方法及び装置に関する。

本願は、2009年9月9日に日本に出願された特願2009-208717号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 印刷技術の1つとしてオフセット印刷があり、このうち、凹版を用いたオフセット印刷は、インキングされた凹版より転動するグラブレットロールへインクを一旦転写（受理）した後、グラブレットロールより印刷対象ヘインクの再転写（印刷）を行うことで、印刷対象の表面に、上記凹版の印刷パターンを再現性よく印刷することができる手法として知られている。

[0003] 又、近年、液晶ディスプレイ等の電極パターン（導電パターン）を所要の基板上に形成する手法として、金属蒸着膜のエッチング等による微細加工に代えて、導電性ペーストを印刷インクとして用いた印刷技術、たとえば、凹版オフセット印刷技術を用いて基板上に電極パターンを印刷して形成する手法が提案されている（たとえば、特許文献1、特許文献2参照）。

[0004] 上記液晶ディスプレイ等の電極パターンを基板に形成する場合は、電極の幅として、たとえば、10 μ m程度と微細なものが要求されることがある。更に、基板上に複数の電極パターンを重ね合わせて形成する場合には、版を代えて電極パターンの重ね刷りを行うが、印刷位置がずれると電極パターンが崩れてしまう。そのため、精度は印刷対象によって多少異なるが、電極幅を10 μ m程度とするような精細な電極パターンでは、重ね合わせずれを数 μ mに抑えることが必要とされることがある。したがって、基板上への電極パターンの印刷には、紙等に文字や画像を印刷する通常の凹版オフセット印刷

刷に比して高い印刷精度が要求される。

[0005] 従来、凹版オフセット印刷の印刷精度を高めるために提案されている手法の1つとしては、たとえば以下の手法がある。この手法に用いられるオフセット印刷機は、上面に凹版及び印刷対象となるワークが保持される移動テーブルと、移動テーブルの上方に配された転写用のブランケットロール（転動ブランケット）と、移動テーブル及びブランケットロールを独立に駆動する駆動機構と、移動テーブル用とブランケットロール用の各駆動機構をそれぞれ独立に制御する数値制御コントローラとを備えている。そして、凹版及びワークを保持させた移動テーブルの移動と、ブランケットロールの回転をそれぞれ独立して動作させ、ブランケットロールの周速をオペレータが手入力で微調整することにより、凹版からブランケットロールへの転写（受理）、及び、ブランケットロールからワークへの再転写（印刷）の精度を高めることができる（たとえば、特許文献3参照）。

[0006] 又、オフセット印刷の印刷精度を高めるための別の手法としては、たとえば以下の手法がある。この手法に用いられるオフセット印刷機は、円筒状当接部（ベアラロール）を有するローラ（ブランケットロール）と、平板状の板状体を支持すると共に円筒状当接部に当接する平面状当接部を有する本体と、を備えている。そして、平面状当接部に対して円筒状当接部を当接させつつローラと板状体を相対的に並進移動させながら、ローラと、板状体としての版（マスタ板）や印刷対象となる基板（ワーク板）との間でインクを転移する。この印刷機において、円筒状当接部と平面状当接部との間の接触力を調節する接触力調節手段を設けることが提案されている。

[0007] 上記構成を有する印刷機では、接触力調整手段により円筒状当接部と平面状当接部との接触力を調節して、接触力を変化させる。すると、円筒状当接部の接触部分が平面状当接部の平面形状に倣うように変形する度合いが変化することで、この円筒状当接部の接触部分の曲率半径が変化して、見かけ上の直径が増減する。そのため、同一の並進移動量とした場合であっても、ローラの回転角度を変化させることができる。その結果、本体に支持された板

状態としての版や基板に対するローラの角度位置、すなわち、印刷位置の見当合わせを高精度で行うことができる（たとえば、特許文献4参照）。

[0008] 又、オフセット印刷における印刷精度を向上させる条件の1つとしては、転写（受理）処理を行なうためにブランケットロールを版に接触させる際や、再転写（印刷）処理を行なうためにブランケットロールを印刷対象となる基板に接触させる際における印圧を均一にさせることが挙げられる。しかしながら、ブランケットロールの周壁の表面部は、ゴム等、所要の弾性を備えた材料で形成されている。そのため、ブランケットロールを版や印刷対象である基板に所要の圧力をかけて押し付けると、接触部分が版や基板の表面に沿って歪み、その結果、上記転写（受理）処理時に版からインクを一旦吸着し、その後、再転写（印刷）処理時に吸着したインクを基板へ転移させる際におけるブランケットロールのインク吸着・転移特性が、ブランケットロールの表面部における、版や印刷対象としての基板に接触する部分の変形量に依存してしまう。

[0009] 又、積層ドラムの外円周に積層体を形成する装置に関して、積層ドラムの外円周部に巻き付けられるシートに印刷を行うための印刷部の位置を、積層ドラムの外円周部の厚みの変化に対応して厚み方向に沿って移動させることが従来提案されている。上記した厚みの変化への対応としては、予め設定された1層当たりの厚みを積層回数分重ね合わせる方法の他に、印刷部の移動方向に平行で且つ積層ドラムの回転中心を通る直線上に配置した距離測定センサを用いて、積層ドラムの外円周部との距離変化をリアルタイムで計測する方法が示されている（たとえば、特許文献5参照）。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特許第2797567号公報

特許文献2：特許第3904433号公報

特許文献3：特開2000-272079号公報

特許文献4：特開2006-142764号公報

特許文献5：特開2005-183429号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0011] 上記の通り、オフセット印刷で用いるブランケットロールは、周壁の表面がゴム等、所要の弾性を備えた材料で形成されているため、版や印刷対象である基板に押し付けると、接触部分が版や基板の表面に沿って歪むようになる。このため、版よりブランケットロールへインクを転写させる際、及び、ブランケットロールより基板へインクを再転写させる際におけるインクの付き具合は、版とブランケットロールとの接触圧力（印圧）、及び、ブランケットロールと基板との接触圧力（印圧）によってそれぞれ変化する可能性がある。その結果、たとえば、精細な電極パターンの印刷を行う場合は、細線として印刷される電極の太さが一定とならない可能性がある。
- [0012] 更に、ブランケットロールを版や印刷対象である基板に所要の圧力をかけて押し付けることで、ブランケットロールの版や基板との接触部分が版や基板の表面に沿って歪むと、この接触部分ではロール径が変化し、ロール径の変化に伴ってブランケットロールの周速に変化が生じる。
- [0013] 一方、印刷対象である基板は、その厚みがすべて同一となるよう製造することは困難である。そのため、個々の基板では厚み寸法に多少のばらつきが生じてしまう。
- [0014] 又、重ね刷りを行うために用いる複数の版同士の間でも、個々の版に厚みの多少のばらつきが生じることがある。
- [0015] 印刷対象である個々の基板における厚みのばらつきに起因して、各基板ごとにブランケットロールとの接触圧力に差が生じると、たとえ同じ版を用いている場合であっても、個々の基板に印刷される電極パターンの細線としての電極の太さが均一にならない可能性がある。また、各基板に印刷される印刷パターンが必ずしも一定にならず、再現性が低下する可能性がある。
- [0016] 更に、重ね刷りを行うために用いる複数の版同士の厚み寸法のばらつきに起因して、各版ごとにブランケットロールとの接触圧力に差が生じると、1

つの基板に複数の版を用いた重ね刷りによって形成される電極パターンの細線としての電極の太さが均一にならなかったり、重ね合わせずれが生じる可能性がある。

[0017] しかも、版は印刷に用いることで徐々に摩耗（消耗）するため、所要の印刷回数や印刷時間ごとに交換する必要が生じる。この場合、交換前の版と、交換後の新たな版との間に厚み寸法のばらつきがあると、ブランケットロールとの接触圧力に差が生じる可能性がある。その結果、版の交換の前後で、基板に印刷される電極パターンの細線としての電極の太さが変化したり、基板に印刷される印刷パターンが変化して、再現性が得られなくなる可能性が生じる。

[0018] 特に、電極パターンのように精細な印刷パターンを形成するために高い印刷精度が要求される場合には、版とブランケットロールとの接触圧力の変化や、ブランケットロールと各基板との接触圧力の変化に起因して、印刷される細線の太さのわずかな変化が生じたり、ブランケットロールのわずかなロール径の変化に伴う周速の変化による印刷位置のずれが生じたりすることによって、求められる印刷精度を達成する際に障害になる可能性がある。

[0019] なお、特許文献 3 に示された手法では、ブランケットロールの周速を調整する考えは示されているが、手入力でブランケットロールの周速を調整する必要がある。又、適切なブランケットロールの周速が得られているか否かを、印刷結果からオペレータが目視で判断するようになっているため、定量的な評価が困難である。

[0020] 特許文献 4 には、ローラ（ブランケットロール）の円筒状当接部と、版や基板を支持する本体に設けた平面状当接部との間の接触力（接触圧力）を調節することで、印刷位置の見当合わせを高精度で行う考えは示されている。しかしながら、版に対するローラの接触圧力と、必ずしも厚み寸法が一定にはならない各基板に対するローラの接触圧力とを一定にする考えは何ら示されていない。そのため、特許文献 4 に示された手法では、前述したようなローラの版や基板との接触圧力の差が生じる可能性を解消することはできない

。又、ローラが版や基板に接触するときに接触圧力の差が生じることに起因して、ローラの版や各基板に対する接触部分のローラ径の変化量に差が生じ、この接触部分の周速が変化することで各基板に対する印刷精度、再現性が低下するという問題も解消できない。更には、印刷位置の見当合わせを行うために版や基板を支持する本体に設けた平面状当接部との間の接触力（接触圧力）を操作することは、オフセット印刷による印刷パターンを均一とするという本来の目的からすると妥当ではない。

[0021] また、ブランケットロールを版及び印刷対象となる基板に上方より順次接触させてオフセット印刷を行う際に、版や印刷対象となる基板に接触させるブランケットロールの高さを一定に保持しても、ブランケットロールから、版や印刷対象となる基板への印圧は必ずしも均一にならない。

[0022] 印圧が均一にならない要因としては、版と基板の厚み寸法が異なる場合があること、基板の厚みがロット毎に異なる場合があること、同じロットでも基板の厚み寸法が必ずしも均一でない場合があること、印刷処理に伴い版が消耗した場合や、印刷パターンを変更する場合には版を交換するが、この交換前後の版で厚み寸法に差が生じる場合があること、一枚の版や印刷対象の面内においても、厚み寸法が必ずしも均一でない場合があること、更には、加工精度の関係でブランケットロールの回転中心が偏心している場合があること、等が挙げられる。

[0023] ブランケットロールと、版や印刷対象である基板との印圧を均一にするための対策としては、ブランケットロールを版や印刷対象である基板に対して接触させるときに、ロードセル等で印圧を直接計測し、印圧の計測値の大小に応じてブランケットロールの昇降動作をフィードバック制御することで印圧を一定にすることが考えられる。しかしながら、この手法では計測時間が比較的長いため、印刷速度の高速化には限界が生じる。

[0024] なお、特許文献4に示された印刷機では、印刷位置の見当合わせを高精度で行うことができるようにするために、接触力調整手段によりベアラロールとベアラレールとの接触力を調節する結果、印圧が安定しない。そのため、

たとえば、精細な電極パターンの印刷を行う場合は、細線となる電極の太さを均一に印刷することが困難になる。

[0025] 特許文献4に示された、印刷部の移動方向に平行で且つ積層ドラムの回転中心を通る直線上に配置した距離測定センサを用いて積層ドラムの外円周部との距離変化を計測させることで、積層ドラムの外円周部の厚み変化をリアルタイムで検出させる手法を、オフセット印刷装置におけるブランケットロールと接触させる平板状の版や基板等の印刷対象の厚み変化を検出することに適用する場合には、距離測定センサをブランケットロールと平板状の版や印刷対象との接触点に設置しなければならない。そのため、平板状の版や印刷対象を、ブランケットロールよりロール軸方向の外側にはみ出させて、そのはみ出し部分に対応させて距離測定センサを配設する必要が生じる。しかしながら、ブランケットロールよりロール軸方向の外側へはみ出すような版や印刷対象を用いることは現実的ではない。

[0026] しかも、たとえ、平板状の版や印刷対象を、ブランケットロールよりロール軸方向の外側にはみ出させて、そのはみ出し部分における厚み変化を計測したとしても、その計測結果からは、平板状の版や印刷対象におけるブランケットロールと実際に接触する部分のロール軸方向の厚み変化を検出できない。

[0027] 本発明は、基板のように印刷対象が必ずしも一定の厚み寸法となっていないとしても、各印刷対象に対し、細線の太さが均一でかすれやにじみがない印刷パターンを、高い再現性で印刷することができて、印刷精度を高めることができると共に、重ね刷りに用いる複数の版同士が必ずしも一定の厚み寸法となっていない場合や、版の交換時に交換前と後の版同士が必ずしも一定の厚み寸法となっていない場合であっても、細線にかすれやにじみがない印刷パターンを、高い再現性で印刷することができて、印刷精度を高めることができ、よって、電極パターンのような精細な印刷を高精度で行うことができると共に、重ね刷りをする場合であっても重ね合わせずれをマイクロメートルオーダーに抑えることが可能なオフセット印刷方法及び装置を提供する

。

[0028] また、本発明は、版と基板等の印刷対象の厚み寸法が相違していたり、印刷対象の厚みがロット毎に異なっていたり、同じロットでも基板の厚み寸法が必ずしも均一でない場合、更には、加工精度の関係でブランケットロールの回転中心が偏心しているとしても、ブランケットロールを版に接触させる間、及び、ブランケットロールを印刷対象に接触させる間、印圧をそれぞれ均一に保持することができて、版よりブランケットロールを介して印刷対象に印刷する印刷パターンの印刷精度を高めることができ、よって、電極パターンのような精細な印刷を高精度で行うことができると共に、高速で印刷を行う場合に有利なオフセット印刷方法及び装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0029] 本発明に係る第一の発明は、昇降用アクチュエータにより昇降させられるブランケットロールを、架台上に設けたガイドレール上を走行する版テーブルに保持させた版に、上方より接触させ、次いで、上記ブランケットロールを、上記ガイドレール上を走行する印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に、上方より接触させることで、上記版からブランケットロールへの転写と、ブランケットロールから印刷対象への再転写を行わせるオフセット印刷方法において、上記ブランケットロールが上記版テーブルに保持させた版に接触する間の接触圧力と、上記ブランケットロールが上記印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に接触する間の接触圧力が、それぞれ所定の値で一定に保持されるように上記昇降用アクチュエータによるブランケットロールの昇降を制御するオフセット印刷方法である。

[0030] 又、本発明に係る第二の発明は、昇降用アクチュエータにより昇降させられるブランケットロールを、架台上に設けたガイドレール上を走行する版テーブルに保持させた版に、上方より接触させ、次いで、上記ブランケットロールを、上記ガイドレール上を走行する印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に、上方より接触させることで、上記版からブランケットロールへの転写と、ブランケットロールから印刷対象への再転写を行わせるオフセット印

刷方法において、上記ブランケットロールが上記版テーブルに保持させた版に接触開始する際の接触圧力が所定の値となるように上記昇降用アクチュエータによるブランケットロールの昇降を制御した後、そのブランケットロールの高さを上記ブランケットロールが上記版テーブルに保持させた版に接触している間、一定に保持し、更に、上記ブランケットロールが上記印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に接触開始する際の接触圧力が所定の値となるように上記昇降用アクチュエータによるブランケットロールの昇降を制御した後、そのブランケットロールの高さを上記ブランケットロールが上記印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に接触している間、一定に保持するオフセット印刷方法である。

[0031] 更に、本発明に係る第三の発明は、架台上に設けたガイドレール上を走行する版テーブルと印刷対象テーブルを備え、上記版テーブルに保持させた版と、上記印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に、昇降用アクチュエータにより昇降させるブランケットロールを上方より順次接触させることで、上記版からブランケットロールへの転写と、ブランケットロールから印刷対象への再転写を行わせるオフセット印刷装置において、上記昇降用アクチュエータにより昇降させるブランケットロールの上記版及び印刷対象に対する接触圧力を検出する圧力センサを備え、更に、上記ブランケットロールと上記版との間で転写を行う間、及び、上記ブランケットロールと上記印刷対象との間で再転写を行う間、上記圧力センサより入力される上記接触圧力がそれぞれ所定の値で一定に保持されるよう上記昇降用アクチュエータへ指令を与える機能を有するコントローラを備えるオフセット印刷装置である。

[0032] 更に又、本発明に係る第四の発明は、架台上に設けたガイドレール上を走行する版テーブルと印刷対象テーブルを備え、上記版テーブルに保持させた版と、上記印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に、昇降用アクチュエータにより昇降させるブランケットロールを上方より順次接触させることで、上記版からブランケットロールへの転写と、ブランケットロールから印刷対象への再転写を行わせるオフセット印刷装置において、上記昇降用アクチュ

エータにより昇降させるブランケットロールの高さを検出する高さセンサと、上記ブランケットロールの上記版及び印刷対象に対する接触圧力を検出する圧力センサを備え、更に、上記ブランケットロールと上記版との間で転写を開始させる際に上記圧力センサより入力される接触圧力が所定の値となるよう上記昇降用アクチュエータへ指令を与え、且つ上記ブランケットロールと上記版との間で転写を行う間、上記圧力センサより入力された接触圧力が所定の値となったときの上記ブランケットロールの高さが保持されるよう上記高さセンサからの入力を基に上記昇降用アクチュエータへ指令を与える機能と、上記ブランケットロールと上記印刷対象との間で再転写を開始させる際に上記圧力センサより入力される接触圧力が所定の値となるよう上記昇降用アクチュエータへ指令を与え、且つ上記ブランケットロールと上記印刷対象との間で再転写を行う間、上記圧力センサより入力された接触圧力が所定の値となったときの上記ブランケットロールの高さが保持されるよう上記高さセンサからの入力を基に上記昇降用アクチュエータへ指令を与える機能とを有するコントローラを備えるオフセット印刷装置である。

[0033] 又、上記オフセット印刷装置において、望ましくは、コントローラが、ブランケットロールと版との間で転写を行う間、及び、ブランケットロールと印刷対象との間で転写を行う間、圧力センサより入力された接触圧力がそれぞれ所定の値となったときの上記ブランケットロールの高さが保持されるよう上記高さセンサからの入力を基に上記昇降用アクチュエータへ指令を与え、ときに、ブランケットロールに偏心が生じている場合は、上記ブランケットロールの偏心量を基に、上記ブランケットロールを保持すべき高さに対して補正を加える機能を有する。

[0034] 又、本発明に係る第五の発明は、昇降用アクチュエータにより昇降させられるブランケットロールを回転用駆動モータにより回転させた状態で、架台上的ガイドレール上を走行する移動テーブル上に保持させた版に、上方より接触させ、次いで、上記ブランケットロールを、上記ガイドレール上を走行する移動テーブル上に保持させた印刷対象に、上方より接触させることで、

上記版からブランケットロールへの転写と、ブランケットロールから印刷対象への再転写を行わせるオフセット印刷方法において、上記版テーブル上の版や印刷対象テーブル上の印刷対象がブランケットロールの真下位置に進入する前に、上記版テーブル上の版や印刷対象テーブル上の印刷対象の表面の架台上面を基準とする高さを、転写時テーブル走行方向に沿って予め計測し、次いで、上記版や印刷対象に上記ブランケットロールを接触させるときに、上記ブランケットロールの回転中心の上記架台上における高さを、予め計測してある上記版や印刷対象の表面の高さとブランケットロールの半径との和から所定の目標ロール押付量を引いて算出される高さに制御するオフセット印刷方法である。

- [0035] 又、本発明に係る第六の発明は、架台上のガイドレール上を走行する個別の又は共通の移動テーブルに保持させた版と印刷対象に、昇降用アクチュエータにより昇降させるブランケットロールを回転用駆動モータにより回転させた状態で上方より順次接触させることで、上記版からブランケットロールへの転写と、ブランケットロールから印刷対象への再転写を行わせるようにしてあるオフセット印刷装置において、上記ブランケットロールよりも転写時テーブル走行方向の上流側位置に、版テーブル上の版や印刷対象テーブル上の印刷対象の表面との距離を計測するための距離測定センサを設け、更に、上記距離測定センサより入力される信号を基に、版テーブル上の版や印刷対象テーブル上の印刷対象の上記距離測定センサの真下に位置する部分の架台上面を基準とする表面高さを算出して一時記憶する機能と、上記部分が上記ブランケットロールの回転中心の真下に配置されてブランケットロールに接触する時点で、上記ブランケットロールの回転中心の上記架台上における高さを、上記版テーブル上の版や印刷対象テーブル上の印刷対象の表面における上記部分の予め計測してある表面の高さとブランケットロールの半径との和から所定の目標ロール押付量を引いて算出される高さに一致するよう上記昇降用アクチュエータに指令を与える機能を有するコントローラを備えるオフセット印刷装置である。

発明の効果

[0036] 本発明によれば、以下のような優れた効果を発揮する。

(1) 本発明に係る第一および第三の発明によれば、ブランケットロールを版に接触させてインクの転写を行うときの接触圧力と、ブランケットロールを印刷対象に接触させて再転写を行うときの接触圧力を、それぞれ所定の接触圧力で均一にすることができるため、ブランケットロールを版に接触させるときの接触部分の変形量と、ブランケットロールを印刷対象に接触させるときの接触部分の変形量を、それぞれ均一にすることができる。

したがって、印刷する細線の太さを均一にできると共に、上記版からブランケットロールへの転写を行わせるときのブランケットロールの周速と、ブランケットロールより印刷対象へインクを再転写するときのブランケットロールの周速を、それぞれ均一にすることができる。よって、版からブランケットロールを介して印刷対象へ印刷する印刷パターンの再現性を高めることができ、印刷対象に対して電極パターンのような精細な印刷パターンを正確に印刷することができる。

(2) 又、印刷対象テーブルに保持させる印刷対象の厚み寸法にばらつきがあったとしても、各印刷対象ごとに再転写を行う際のブランケットロールの接触圧力や周速のばらつきを未然に防止できる。そのため、各印刷対象ごとに生じる印刷精度や再現性のばらつきを未然に防止することができる。

(3) 又、重ね刷りを行うための複数の版や、版を交換するときの交換前と交換後の版に厚み寸法のばらつきがあったとしても、各版に対するブランケットロールの接触圧力や周速のばらつきを未然に防止できる。そのため、上記版の厚み寸法のばらつきに起因する印刷精度や再現性のばらつきを未然に防止することができる。

(4) 更に、印刷対象に対して正確で且つ再現性の高い印刷を行うことができるため、印刷対象に対して電極パターンのような精細な印刷パターンを重ね刷りをする場合であっても、重ね合わせずれを抑制することができる。よって、重ね合わせずれをマイクロメートルオーダーに抑えるのに有利となる

。

（５）本発明に係る第二および第四の発明によれば、ブランケットロールを版や印刷対象に接触させて接触圧力をそれぞれ一旦所定の接触圧力に制御した後は、ブランケットロールの接触圧力が所定の接触圧力にされた時点でのブランケットロールの高さを保持することで、ブランケットロールを版に接触させるときの接触部分の変形量と、ブランケットロールを印刷対象に接触させるときの接触部分の変形量をそれぞれ均一にした状態で版や印刷対象に接触させることができる。

よって、上記（１）（２）（３）（４）と同様の効果を得ることができる。

（６）コントローラに、ブランケットロールと版との間で転写を行う間、及び、ブランケットロールと印刷対象との間で転写を行う間、圧力センサより入力された接触圧力がそれぞれ所定の値となったときのブランケットロールの高さが保持されるよう高さセンサからの入力を基に昇降用アクチュエータへ指令を与えるときに、ブランケットロールに偏心が生じている場合は、ブランケットロールの偏心量を基に、ブランケットロールを保持すべき高さに対して補正を加える機能を付与することにより、ブランケットロールが偏心していても、ブランケットロールの版や印刷対象に接触する部分の変形量を、ブランケットロールを版や印刷対象に接触させて接触圧力をそれぞれ一旦所定の接触圧力に制御した状態での変形量に保持した状態で、版や印刷対象との間で転写や再転写を行わせることができる。

よって、上記のようにブランケットロールが偏心していても印刷精度を高めることが可能になる。

[0037] （７）本発明に係る第五および第六の発明によれば、ブランケットロールを版に接触させて転写（受理）処理を行なう間、及び、ブランケットロールを印刷対象に接触させて再転写（印刷）処理を行なう間、ブランケットロールを、版や印刷対象に対して常に所定の目標ロール押付量で押し付けることができる。そのため、ブランケットロールから版や印刷対象に対して作用させる印圧を均一に保持することができる。

(8) したがって、版よりブランケットロールを介して印刷対象に印刷する印刷パターンの印刷精度を高め、電極パターンのような精細な印刷を高精度で行うことができる。

(9) 更に、ブランケットロールの版や基板に対する押付量が目標ロール押付量となるように行うブランケットロールの高さの制御は、版テーブル上の版や基板テーブル上の基板がブランケットロールの回転中心よりも転写時テーブル走行方向の上流側に配置されている時点で予め計測される版や基板の表面の高さの計測結果を基に行う。そのため、応答時間の遅れを防止することができる。よって、印圧を均等に制御しながら高速で印刷を行う場合に有利となる。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]本発明のオフセット印刷方法及び装置の実施の形態を示す概略側面図である。

[図2]図1のオフセット印刷装置における転写機構部を拡大して示す断面図である。

[図3]図2のA-A方向矢視図である。

[図4]図1のオフセット印刷装置に備えるコントローラの制御構成を示す概要図である。

[図5]図1のオフセット印刷装置のコントローラによりブランケットロールの高さを制御する場合の制御ブロック図である。

[図6]図1のオフセット印刷装置のコントローラによりブランケットロールの接触圧力を一定に制御する場合の制御ブロック図である。

[図7A]図1のオフセット印刷装置によりオフセット印刷を行う場合における転写機構部の転写動作手順を示す概要図で、転写前の初期状態を示す。

[図7B]図1のオフセット印刷装置によりオフセット印刷を行う場合における転写機構部の転写動作手順を示す概要図で、ブランケットロールの回転と版テーブルの走行を同期して開始させた状態を示す。

[図7C]図1のオフセット印刷装置によりオフセット印刷を行う場合における

転写機構部の転写動作手順を示す概要図で、ラケットロールを版に接触させた状態を示す。

[図8A] 図1のオフセット印刷装置の転写機構部における転写動作手順の図7
Cに続く動作を示す概要図で、ラケットロールの版との接触圧力を所定
圧力に制御した状態を示す。

[図8B] 図1のオフセット印刷装置の転写機構部における転写動作手順の図7
Cに続く動作を示す概要図で、ラケットロールの範囲対する接触圧力を
所定圧力に保持させた状態を示す。

[図9A] 図1のオフセット印刷装置の転写機構部における転写動作手順の図8
Bに続く動作を示す概要図で、ラケットロールを退避高さまで上昇させ
た状態を示す。

[図9B] 図1のオフセット印刷装置の転写機構部における転写動作手順の図8
Bに続く動作を示す概要図で、転写終了の状態を示す。

[図10A] 図1のオフセット印刷装置のインキング装置を示す概略側面図で、版
に対するインキング開始前の状態を示す。

[図10B] 図1のオフセット印刷装置のインキング装置を示す概略側面図で、版
にインク押し込みブレードとインク掻き取りブレードを接触させてインキン
グを開始した状態を示す。

[図10C] 図1のオフセット印刷装置のインキング装置の、インク押し込み部レ
ートとインク掻き取りブレードを示す概略側面図である。

[図11A] 図1のオフセット印刷装置のインキング装置を示す概略側面図で、ラ
ケットロールへのインクの転写に供された後の版を保持した版ラケット
を版ラケット待機エリアへ走行させる状態を示す。

[図11B] 図1のオフセット印刷装置のインキング装置を示す概略側面図で、版
上のインク溜りをインク戻しブレードにより版のガイドロール長手方向の他
端寄り端辺部へ戻す状態を示す。

[図12] 本発明の実施の他の形態を示す、オフセット印刷装置のラケットロー
ルによるラケットロールの圧力を一定にする制御が完了した時の、ラケット

ケットロールの高さを保持させるロール高さ保持制御を行う場合の制御ブロック図である。

[図13]図12のロール高さ保持制御を行う場合の転写動作を示す図である。

[図14]本発明のオフセット印刷方法及び装置の他の実施の形態を示す概略側面図である。

[図15]図1のオフセット印刷装置における転写機構部を拡大して示す一部断面図である。

[図16]図15のA1-A1方向矢視図である。

[図17]図16のB-B方向矢視図である。

[図18]ブランケットロールにおける版や印刷対象との接触部分を拡大して示す側面図である。

[図19]図14のオフセット印刷装置に備えるコントローラの制御構成を示す概要図である。

[図20]コントローラが備える表面高さ一時記憶テーブルの概要を示す図である。

[図21]図14のオフセット印刷装置のコントローラによるブランケットロールを版や基板に接触させていない状態でブランケットロールの高さを制御する場合の制御ブロック図である。

[図22]図14のオフセット印刷装置のコントローラによるブランケットロールを版や基板に目標ロール押付量で押し付ける場合の制御ブロック図である。

。

[図23A]図14のオフセット印刷装置によりオフセット印刷を行う場合における転写機構部の転写動作手順を示す概要図で、転写前の初期状態を示す。

[図23B]図14のオフセット印刷装置によりオフセット印刷を行う場合における転写機構部の転写動作手順を示す概要図で、ブランケットロールの回転と版テーブルの走行を同期して開始させた状態を示す。

[図23C]図14のオフセット印刷装置によりオフセット印刷を行う場合における転写機構部の転写動作手順を示す概要図で、ブランケットロールを版に接

触させた状態を示す。

[図24A]図14のオフセット印刷装置の転写機構部における転写動作手順の図23Cに続く動作を示す概要図で、ブランケットロールを転写範囲に対して所定の目標ロール押付量で押し付けるようブランケットロールの高さを制御した状態を示す。

[図24B]図14のオフセット印刷装置の転写機構部における転写動作手順の図23Cに続く動作を示す概要図で、ブランケットロールを退避高さまで上昇させる状態を示す。

[図24C]図14のオフセット印刷装置の転写機構部における転写動作手順の図23Cに続く動作を示す概要図で、転写終了の状態を示す。

発明を実施するための形態

[0039] 以下、本発明を実施するための形態を図面を参照して説明する。

図1乃至図11Bは本発明のオフセット印刷方法及び装置の実施の一形態を示し、以下の構成を有している。

[0040] すなわち、水平な架台1の上側には、一方向（X軸方向）に延びるガイドレール2、たとえば、2本一組のガイドレール2が設けられている。ガイドレール2には、凹版等の版3を上面部に保持させる版テーブル4と、印刷対象としての基板5を上面部に保持させる印刷対象テーブルとしての基板テーブル6とが、ガイドレール2の長手方向の一端側（図1における左側）より順に並べて配置されている。これらのテーブル4、6は、それぞれ個別のガイドブロック2aを介してガイドレール2に対しスライド可能に取り付けられると共に、リニアモータ等の個別の駆動装置7によりガイドレール2に沿って独立して移動（走行）可能となっている。

更に、版テーブル4と基板テーブル6は、架台1上にガイドレール2と平行に設けた共通のリニアスケール8により、それぞれのガイドレール2の長手方向に沿う位置、すなわち、所定の点を基準とするX軸方向に沿った絶対位置の検出を行うことができる。

[0041] 架台1上におけるガイドレール2の長手方向中間部と対応する個所には、

転写機構部 9 が設けられている。転写機構部 9 は、ガイドレール 2 の上方にガイドレール 2 の長手方向と直交する方向（Y 軸方向）に延びるように配置され、駆動モータ 11 により回転駆動可能なブランケットロール 10 と、ブランケットロール 10 の回転速度及び周方向の角度姿勢を検出するためのエンコーダ 12 と、ブランケットロール 10 を昇降させるためのジャッキやボールねじ機構等の昇降用アクチュエータ 13（図ではジャッキとした形式が示してある）と、ブランケットロール 10 の高さを検出するための高さセンサ 14 と、圧力センサ 15 とを備える。昇降用アクチュエータ 13 は、ブランケットロール 10 の周壁面の下端部が各テーブル 4, 6 の上面よりも所要寸法だけ高い位置に配置される位置である退避高さ（退避ポジション） H_a と、ブランケットロール 10 の周壁面の下端部が各テーブル 4, 6 の上面に対応した高さに配置される位置である接触高さ（接触ポジション） H_b との間で、ブランケットロール 10 を移動させる。また、圧力センサ 15 は、昇降用アクチュエータ 13 により接触高さ H_b まで下ろしたブランケットロール 10 を、その下方に配置された状態の版テーブル 4 に保持させた版 3 や基板テーブル 6 に保持させた基板 5 に接触させると共に下方へ付勢して押し付けるときの、両者間の接触圧力を検出する。

[0042] 更に、架台 1 上におけるガイドレール 2 の長手方向一端部と対応する個所に、ガイドレール 2 の長手方向一端部まで版テーブル 4 を移動させて待機させるための版テーブル待機エリア 16 を設ける。又、架台 1 上における版テーブル待機エリア 16 と転写機構部 9 との間に、版テーブル 4 の上面部に保持させた版 3 に対してインキングを行うためのインキング装置 17 を設ける。

[0043] 架台 1 上におけるガイドレール 2 の長手方向他端部と対応する個所には、ガイドレール 2 の長手方向他端部まで基板テーブル 6 を移動させて待機させた状態で、基板テーブル 6 の上面部に対して印刷処理を新たに行うための基板 5 の取り付けと、印刷処理された後の基板 5 の取外しを行うための基板設置エリア 18 を設ける。

- [0044] 更に、リニアスケール 8 より入力される版テーブル 4 と基板テーブル 6 のガイドレール 2 の長手方向に関する位置の検出信号、及び、転写機構部 9 のエンコーダ 12 と高さセンサ 14 と圧力センサ 15 より入力される信号に基づいて、版テーブル 4 と基板テーブル 6 の個別の駆動装置 7、及び、転写機構部 9 のブランケットロール 10 の駆動モータ 11 と昇降用アクチュエータ 13 に指令を与えるコントローラ（制御器） 19 を備える。そして、これらの部材により、本発明のオフセット印刷装置を構成する。
- [0045] 詳述すると、転写機構部 9 において、図 1 乃至図 3 に示すように、ガイドレール 2 の長手方向中間部の両方の外側には、所要の高さを有する支柱部材 21 が、ガイドレール 2 の長手方向（X 軸方向）に所要の間隔を隔てて 2 本ずつ設けられている。又、ガイドレール 2 の長手方向中間部の上方を横切るように配置された梁部材 22 が各支柱部材 21 の頂部同士を連結し、支柱部材 21 とともに門型のフレーム 20 を構成している。フレーム 20 において、ガイドレール 2 の外側にそれぞれ X 軸方向に沿って配設された 2 本の支柱部材 21 同士の間には、ブランケットロール 10 の両端の回転軸 23 を軸受 25 を介して回転自在に保持させてなるロールハウジング 24 の両端部が、上下方向に延びるリニアガイド 26 を介して上下方向に移動可能に取り付けられる。
- [0046] 更に、ロールハウジング 24 におけるブランケットロール 10 の軸心方向に所要間隔を隔てた 2 箇所、たとえば、ブランケットロール 10 の軸心方向両端部にほぼ対応する 2 箇所と、各個所にそれぞれ対応するフレーム 20 の梁部材 22 の 2 箇所との間には、それぞれ昇降用アクチュエータ 13 と圧力センサ 15 とが、直列に介在するよう取り付けられている。
- [0047] 更に又、ブランケットロール 10 の高さセンサ 14 として、たとえば、上下方向のリニアスケールの如き高さセンサ 14 を、ロールハウジング 24 の両端部の所要箇所とフレーム 20 におけるそれぞれ対応する支柱部材 21 の所要箇所との間に設ける。そして、各高さセンサ 14 によりロールハウジング 24 の上下方向位置を検出し、間接的にロールハウジング 24 に保持した

ブランケットロール10の高さの検出を行うことができる。これにより、各昇降用アクチュエータ13の同期した駆動に伴いロールハウジング24と一体にブランケットロール10をリニアガイド26に沿わせて上下方向に移動させて、ブランケットロール10を、高さセンサ14により検出される所定の退避高さ H_a 又は接触高さ H_b に配置することができる。したがって、ブランケットロール10を退避高さ H_a まで引き上げた状態では、ガイドレール2に沿って移動する版テーブル4や基板テーブル6を、ブランケットロール10に干渉することなく、その下方を通過させることができる。

又、ブランケットロール10の真下に版テーブル4や基板テーブル6が配置されている状態で、各昇降用アクチュエータ13によりロールハウジング24と一体にブランケットロール10を接触高さ H_b まで下ろすことで、ブランケットロール10の周壁面を、版テーブル4の上面部に保持させた版3や基板テーブル6の上面部に保持させた基板5に上方から押し当てることができる。この際、各昇降用アクチュエータ13に直列に設けてある各圧力センサ15により、各昇降用アクチュエータ13がロールハウジング24と一体にブランケットロール10を下方に付勢する力の反力として、ブランケットロール10の版テーブル4上の版3や基板テーブル6上の基板5に対する接触圧力を検出できる。

[0048] ロールハウジング24の片側には、駆動モータ11が内向きに取り付けられている。そして、ロールハウジング24の長手方向の片側の軸受25に回転自在に保持させてあるブランケットロール10の片側の回転軸23に、駆動モータ11の図示しない出力軸を接続することにより、駆動モータ11の運転によりブランケットロール10を回転駆動できる。

更に、駆動モータ11の図示しない出力軸には、エンコーダ12が取り付けられている。そしてエンコーダ12で、駆動モータ11の運転によりブランケットロール10を回転駆動するときにおけるブランケットロール10の回転速度と、ブランケットロール10の回転角度（周方向のある1個所を基準とする角度）を検出できる。

[0049] コントローラ 19 は、図 4 にその制御構成を示す如く、テーブル走行制御部 19 a とロール位置制御兼圧力制御部 19 b と、ロール回転制御部 19 c とを備える。テーブル走行制御部 19 a は、架台 1 上に設けたリニアスケール 8 より入力される版テーブル 4 と基板テーブル 6 の個別のテーブル位置検出信号 S 1 を基に、版テーブル 4 と基板テーブル 6 の個別の駆動装置 7 へ指令を与えて、各テーブル 4, 6 の位置と移動方向（走行方向）と移動速度（走行速度）を制御する。ロール位置制御兼圧力制御部 19 b は、転写機構部 9 における各高さセンサ 14 から入力されるブランケットロール 10 の高さの検出信号 S 2、及び、各圧力センサ 15 から入力されるブランケットロール 10 の版 3 や基板 5 に対する接触圧力の検出信号 S 3 を基に、ブランケットロール 10 の各昇降用アクチュエータ 13 へ指令を与えて、ブランケットロール 10 の高さ、及び、ブランケットロール 10 の版 3 や基板 5 に対する接触圧力を制御する。ロール回転制御部 19 c は、ブランケットロール 10 の駆動モータ 11 に取り付けられているエンコーダ 12 から入力されるブランケットロール 10 の回転速度及び回転角度の検出信号を基に、ブランケットロール 10 の駆動モータ 11 へ指令を与えて、ブランケットロール 10 の回転速度と回転角度を制御する。更に、ロール位置制御兼圧力制御部 19 b 及びロール回転制御部 19 c を、テーブル走行制御部 19 a と同期して制御することができる。

[0050] 更に又、コントローラ 19 は、その制御機能として、必要に応じてブランケットロール 10 を退避高さ H a 又は接触高さ H b のいずれかに配置するためのロール高さ制御を行う機能と、ブランケットロール 10 を版 3 に接触させて転写（受理）を行う場合にブランケットロール 10 の版 3 に対する接触圧力を一定にさせ、且つブランケットロール 10 を基板 5 に接触させて再転写（印刷）を行う場合にブランケットロール 10 の基板 5 に対する接触圧力を一定にさせる接触圧力一定制御を行う機能を備える。

[0051] コントローラ 19 による具体的なロール高さ制御について、図 5 に示す制御ブロック図とともに説明する。なお、図 5 では、便宜上、転写機構部 9 の

フレーム 20 やブランケットロール 10 のロールハウジング 24 の記載は省略すると共に、ブランケットロール 10 に付設してある駆動モータ 11、エンコーダ 12、昇降用アクチュエータ 13、高さセンサとしてのリニアスケール 14、圧力センサ 15 の形状及び配置は変更してある。又、ブランケットロール 10 の片側の昇降用アクチュエータ 13 の制御系統の記載は省略してある（図 6 及び図 12 においても同様）。

架台 1 上のリニアスケール 8（図 2、図 4 参照）による版テーブル 4 の X 軸方向の位置と、基板テーブル 6 の X 軸方向の位置に関するテーブル位置検出信号 S1 が入力されると、コントローラ 19 は、各テーブル位置検出信号 S1 に基づき、予め設定してある所要のテーブル関数によるテーブル関数処理 27 を行うことで、ブランケットロール 10 を退避高さ H_a 、あるいは、接触高さ H_b のいずれに配置すべきかを判断して、退避高さ H_a もしくは接触高さ H_b の高さ目標値 h を出力する。次いで、コントローラ 19 は、減算器 28 に、高さ目標値 h と、転写機構部 9 の高さセンサ 14 より入力される検出信号に基づくブランケットロール 10 の高さ現在値 h_1 とを入力して、高さ現在値 h_1 の高さ目標値 h に対する高さ偏差 Δh を求め、その後、この高さ偏差 Δh をゼロにするために P I D 制御等のフィードバック制御理論に基づいたフィードバック処理 29 を行なうことで求めた駆動指令 C1 を、ブランケットロール 10 の昇降用アクチュエータ 13 へ与える。

このように、昇降用アクチュエータ 13 を駆動指令 C1 に基づいて作動させることで、版テーブル 4 や基板テーブル 6 の X 軸方向の位置に応じて、後述するようにブランケットロール 10 を版 3 や基板 5 との間でインクの転写を行わせるために接触させる場合はブランケットロール 10 を接触高さ H_b に、それ以外の時にはブランケットロール 10 を退避高さ H_a にそれぞれ配置させることができる。

[0052] 又、コントローラ 19 によるブランケットロール 10 の接触圧力一定制御について、図 6 に示す制御ブロック図とともに説明する。

すなわち、版 3 からブランケットロール 10 へインクを転写（受理）させ

る場合は、版3にインキングされているインクをブランケットロール10の表面に吸着させる必要がある。一方、ブランケットロール10から印刷対象となる基板5へインクを再転写させる場合は、ブランケットロール10の表面に吸着されているインクをブランケットロール10の表面より離反させて基板5の表面に吸着させる必要がある。このため、版3からブランケットロール10へのインクの転写特性と、ブランケットロール10から基板5へのインクの転写特性は、必ずしも同一ではない。また、オフセット印刷全体での転写性能を高めるために、ブランケットロール10を版3に接触させるときに所望される接触圧力と、ブランケットロール10を基板5に接触させるときに所望される接触圧力とは、必ずしも同一にならない。

[0053] そこで、ブランケットロール10の接触圧力一定制御を行う場合は、予め、圧力決定ブロック30で、ブランケットロール10を接触させる対象が、版3又は基板5のいずれであるかに応じて、それぞれ所望される或る接触圧力の目標値 p を個別に設定しておく。そして、この圧力目標値 p と、転写機構部9の圧力センサ15より入力されるブランケットロール10の版テーブル4に保持された版3、又は、基板テーブル6に保持された基板5に対する接触圧力の現在値 p_1 とを減算器31に入力して、接触圧力現在値 p_1 の圧力目標値 p に対する圧力偏差 Δp を求める。更に、この圧力偏差 Δp をゼロにするためにPID制御等のフィードバック制御理論に基いたフィードバック処理32を行なうことで求めた駆動指令 C_2 を、ブランケットロール10の昇降用アクチュエータ13へ与える。昇降用アクチュエータ13を駆動指令 C_2 に基づいて作動させることで、後述するようにブランケットロール10と版3や基板5との間でインクの転写を行わせる際に、ブランケットロール10を、版3や基板5に対し、それぞれ所望される圧力目標値 p に応じた一定の接触圧力で接触させることができる。

[0054] この際、ブランケットロール10の軸心方向両端部にほぼ対応させて設けてある2つの昇降用アクチュエータ13によりブランケットロール10の軸心方向両端部を下方に付勢した状態で、各昇降用アクチュエータ13ごとに

設けてある圧力センサ 15 で接触圧力現在値 p_1 を監視して、上記したと同様の処理手順で 2 つの昇降用アクチュエータ 13 の制御を個別に行うことで、ブランケットロール 10 の版 3 又は基板 5 に対する接触面内の圧力の均一化を図ることができる。

[0055] 以上のようにブランケットロール 10 の高さ制御の機能と接触圧力一定制御の機能とを備えたコントローラ 19 により、本発明のオフセット印刷装置によるオフセット印刷を実施する際に、転写機構部 9 において版 3 からブランケットロール 10 へのインクの転写（受理）を行わせる場合の転写動作は、図 7 A 乃至図 9 B に示す手順で行われる。

なお、上記の図において、転写時におけるブランケットロール 10 の回転方向は時計回り方向とし、版テーブル 4 の転写用走行方向は、ガイドレール 2 の長手方向他端側から一端側へ向かう向き（左向き）とする。

[0056] 版 3 からブランケットロール 10 への転写動作を行わせる場合は、予め、図 5 に示したブランケットロール 10 の高さ制御の機能を用いて、図 7 A に示すように、ブランケットロール 10 を退避高さ H_a に配置しておく。なお、この時点では、ブランケットロール 10 の回転は停止させておく。又、版テーブル 4 に保持させた版 3 に対してインキング装置 17 によるインキングを予め施した状態で、版テーブル 4 を、ブランケットロール 10 の真下よりも転写用の走行方向の上流側に予め設定してある転写開始位置 X_0 に配置して一旦停止させる。なお、図では、版テーブル 4 におけるガイドレール 2 長手方向の他端寄りの端部（図では右端部）を基準としてテーブル位置を定めてある。

[0057] 次に、図 7 B に示すように、ブランケットロール 10 を、退避高さ H_a に配置した状態のまま、駆動モータ 11 の運転により回転させる。又、転写開始位置 X_a に停止させてあった版テーブル 4 を、駆動装置（図 2 参照）7 の運転により転写用走行方向へ走行させる。この際、後述するように接触圧力を一定にする制御を行ってブランケットロール 10 を予め設定した所定の圧力で版 3 に押し付けるように接触させることでブランケットロール 10 の版

3との接触部分に変形が生じるときのブランケットロール10の変形部分のロール径に基づく周速と、版テーブル4の走行速度が一致するように、ブランケットロール10の回転速度と、版テーブル4の走行速度とを設定しておく。更に、ブランケットロール10を版3に接触させることに伴って変形する部分のロール径に基づいて、次の工程でブランケットロール10を版テーブル4上に保持させた版3に接触させて転写を開始させるときのブランケットロール10と版3との接触個所を始点とするブランケットロール10の周方向位置と、版テーブル4のX軸方向位置が一致するように位相同期制御を行う。

[0058] 次いで、図7Cに示すように、転写用走行方向に走行する版テーブル4が、ブランケットロール10の真下に所要量進入したローラ接触位置X1に達した時点で、コントローラ19は、図5に示したブランケットロール10の高さ制御の機能を用いて、各昇降用アクチュエータ13に高さ制御用の駆動指令C1を与えて、ブランケットロール10を、事前に設定してある接触高さHbまで下降させ、ブランケットロール10の外周面の下端部を版テーブル4上に保持された版3に接触させる。なお、インキング装置17により後述するように版テーブル4に保持してある版3に対してインキングを行ってある場合は、版3のガイドレール2長手方向一端寄りの端辺部にインク溜りが形成されているため、このインク溜りにブランケットロール10が接触しないように、ブランケットロール10の版3に対する接触位置を設定する。

[0059] 上記のようにして、ブランケットロール10の周壁面を版テーブル4上の版3に接触させると、転写機構部9にてブランケットロール10の各昇降用アクチュエータ13と直列に設けてある各圧力センサ15により、ブランケットロール10の版3に対する接触圧力の圧力現在値 p_1 が検出される。

[0060] 上記各圧力センサ15より検出された、接触高さHbに配置してあるブランケットロール10の版3に対する接触圧力の圧力現在値 p_1 の検出信号は、コントローラ19へ入力される。コントローラ19では、その機能を、図5に示したブランケットロール10の高さ制御から図6に示した接触圧力

定制御に切換えて、ブランケットロール10の各昇降用アクチュエータ13へ圧力制御用の駆動指令C2を与える。その結果、圧力センサ15で検出されるブランケットロール10の版3に対する接触圧力の圧力現在値 p_1 が、図8Aに示すように、予め設定された所定の接触圧力の圧力目標値 p で一定となるように保持される。なお、この際、ブランケットロール10の版3に対する接触圧力が安定した値となるまで、ブランケットロール10の回転速度と、版テーブル4の走行による版3の移動速度とを、互いの同期を維持しながら共に減速させてもよい。

[0061] その後、図8Bに示すように、回転するブランケットロール10が走行する版テーブル4上の版3に接触して転写を行っている間、コントローラ19では、各圧力センサ15により検出されるブランケットロール10の版3に対する接触圧力の圧力現在値 p_1 が、所定の接触圧力の目標値 p で一定に保持されるように、各ブランケットロール10の昇降用アクチュエータ13を制御する（図6参照）。これにより、ブランケットロール10では、版3との接触部分に生じる変形量が或る一定量に保たれる。

[0062] ブランケットロール10より版3への転写が終了した後、図9Aに示すように、版テーブル4がブランケットロール10の直下を完全に通過する前に設定されたローラ分離位置X2に達すると、ブランケットロール10の回転と版テーブル4の走行を継続させた状態で、コントローラ19が、図5に示したブランケットロールの高さ制御の機能により、各昇降用アクチュエータ13へ高さ制御用の駆動指令C1を与え、ブランケットロール10を退避高さ H_a まで上昇させる。なお、上記のようにブランケットロール10を上昇させて版3より離れた後は、ブランケットロール10の回転速度と、版テーブル4の走行速度の同期制御を解除してよい。

[0063] しかる後、図9Bに示すように、版テーブル4が転写終了位置X3まで走行すると、コントローラ19は、退避高さ H_a まで上昇させたブランケットロール10の回転を停止させて、図7Aに示したと同様の初期状態に回復させる。

- [0064] 転写機構部 9 にて、上記図 7 A 乃至図 9 B に示した手順で版 3 からブランケットロール 10 へのインクの転写（受理）を行わせた後、ブランケットロール 10 から印刷対象となる基板 5 へインクの再転写（印刷）を行う場合は、版 3 を保持した版テーブル 4 に代えて、印刷対象となる基板 5 を保持した基板テーブル 6 を用いる。そして、コントローラ 19 により図 7 A 乃至図 9 B に示したと同様の手順で転写動作を行わせることで、ブランケットロール 10 から基板 5 へのインクの再転写（印刷）を行うことができる。
- [0065] なお、コントローラ 19 の図 6 に示した接触圧力一定制御の機能により、図 8 A, B に示した場合と同様にして、ブランケットロール 10 を基板 5 に一定の接触圧力で接触させるときには、前記したように、圧力決定ブロック 30 で、ブランケットロール 10 を基板 5 に接触させるときの接触圧力の圧力目標値 p を、ブランケットロール 10 を版 3 に接触させるときの接触圧力の圧力目標値 p とは別に設定している。そのためブランケットロール 10 を基板 5 に一定の接触圧力で接触させるときにおけるブランケットロール 10 の接触部分の変形量は、ブランケットロール 10 を版 3 に接触させたときの接触部分の変形量と必ずしも一致しない。
- [0066] よって、ブランケットロール 10 から基板 5 へのインクの再転写（印刷）を行う場合は、版 3 と基板 5 に対する接触圧力の違いにより生じるブランケットロール 10 の変形量の違いを予め計測しておく。そして、その変形量の違いによる周速の変化を考慮して、図 7 B から図 9 A までの間、接触圧力一定制御を行ってブランケットロール 10 を予め設定され所定の接触圧力で基板 5 に接触させるときにブランケットロール 10 の基板 5 との接触部分に生じる変形部分のロール径に基づく周速と、基板テーブル 6 の走行速度が一致するように、ブランケットロール 10 の回転速度と、基板テーブル 6 の走行速度とを補正して設定する。これにより、ブランケットロール 10 が基板テーブル 6 に保持された基板 5 に接触するときには、図 8 A, B に示したと同様に接触圧力一定制御が行われる。したがって、印刷対象となる各基板 5 ごとに厚み寸法が変化しても、ブランケットロール 10 が各基板 5 に接すると

きの圧力は均一とされる。よって、ブランケットロール10が各基板5に接触するときの接触部分の変形量が毎回同じになる。そのため、ブランケットロール10から各基板5へ再転写される印刷パターンの再現性を高めることができ、その結果、各基板5へ印刷される印刷パターンが精細な電極パターンのように細線を有するものであるとしても、細線を均一の太さで高い再現性で印刷できる。

[0067] ところで、ブランケットロール10の製作精度等に起因して、その軸心が両端部の回転軸23の軸心と必ずしも完全に一致していない場合、ブランケットロール10では上記偏心に起因して回転角度により周位置が不均一になっていることがある。コントローラ19は、ブランケットロール10の版3又は基板5に対する接触圧力を一定に制御するので、上記のようにブランケットロール10が偏心していても、ブランケットロール10の版3又は基板5に対する接触部分の変形量を均一にすることができる。しかし、上記接触圧力一定制御を行っても、偏心に起因してブランケットロール10の回転角度により周速に変化が生じることは防止できない。一方、ブランケットロール10の周速は回転角度に軸心から版3もしくは基板5への距離、すなわち、回転半径を乗ずることで得られる。そのため、ブランケットロール10に偏心が生じている場合は、予め、厚さが既知の図示しない検査用の基板を基板テーブル6に保持させた状態で、版3からの転写時の接触圧力と基板5への再転写時の接触圧力による接触圧力一定制御を行いながらブランケットロール10を回転させて上記検査用基板に接触させて、そのときに高さセンサとしてのリニアスケール14で検出されるブランケットロール10の高さの変化を、ブランケットロール10の回転角度変化と共に記録しておく。そして、記録されたブランケットロール10の高さと既知の上記検査用基板の高さとの差を求めることで、ブランケットロール10が或る回転角度となるときにおける版3からの転写時の接触圧力と基板5への再転写時の接触圧力から、接触部分の回転半径をそれぞれ得ることができる。

[0068] したがって、偏心のあるブランケットロール10についても、ブランケッ

トロール 10 の回転角度ごとに回転半径を記録した補正用のテーブルを作成し、それに基づいてブランケットロール 10 の駆動モータ 11 へ指令を与えて、駆動モータ 11 の回転速度をブランケットロール 10 の回転角度に応じて適宜変化させる補正を加えることで、ブランケットロール 10 の周速を一定とすることができる。

[0069] あるいは、駆動モータ 11 の回転速度を一定とし、偏心のあるブランケットロール 10 の周速の変化に応じて版テーブル 4 や基板テーブル 6 の走行速度に補正を加えることで、ブランケットロール 10 の周速と、版テーブル 4 上の版 3 や基板テーブル 6 上の基板 5 の移動速度とを同期させてもよい。

[0070] なお、偏心したブランケットロール 10 の回転半径データは、定期的に計測して更新することで、ブランケットロール 10 の磨耗等の経年変化に対応させてもよい。

[0071] インキング装置 17 は、図 1、図 10 A ~ C 及び図 11 A, B に示すように、ガイドレール 2 に沿って移動する版テーブル 4 の上面よりもやや上方となる退避高さに、インク戻しブレード 33 と、インク押し込みブレード 34 と、インク掻き取りブレード 35 を、ガイドレール 2 の長手方向一端側から順に備える。また、各ブレード 33, 34, 35 は、その下端部が版テーブル 4 に保持された版 3 に接する位置まで個別に下降させることができるように、図示しないアクチュエータを備える。

[0072] インク戻しブレード 33 は、上端側よりも下端側がガイドレール 2 の長手方向一端部寄りに位置するように傾斜されている。

[0073] 又、インク押し込みブレード 34 とインク掻き取りブレード 35 は、共に上端側よりも下端側がガイドレール 2 の長手方向他端部寄りに位置するように傾斜されている。更に、インク押し込みブレード 34 の方が、インク掻き取りブレード 35 よりも、水平面からの傾斜角度が小さくなっている。これにより、インクとして導電性ペーストのような粘性の大きいインクを使用する場合であっても、水平面からの傾斜角度が比較的小さいインク押し込みブレード 34 を用いることで版 3 へのインクの充填性を高めることができる。

また、インク押し込みブレード 34 で一旦版 3 に強制的に押し込まれた結果、インク押し込みブレード 34 通過後に版 3 より盛り上がるインクの余剰分は、水平面からの傾斜角度をより大きくして掻き取り性能を向上させたインク掻き取りブレード 35 で掻き取られるため、版 3 に適正量のインクをインキングすることができる。インキング装置 17 により版へのインキングを行うときは、図 10A に示すように、架台 1 の版テーブル待機エリア 16 に配置した版テーブル 4 の上面部に版 3 を取り付け、且つ版 3 の表面におけるガイドレール 2 の他端側の端部に所要量のインク溜り 36、たとえば、導電性ペーストのようなインクをインク溜り 36 として載せる。この状態で、図 10A に二点鎖線で示すように、版テーブル 4 をガイドレール 2 に沿ってガイドレール 2 の長手方向他端側へ移動させ、インキング装置 17 を通して転写機構部 9 側へ移動させる。このときに、先ず、インク押し込みブレード 34 を、版 3 におけるガイドレール 2 の他端側の端部が真下に達する直前に、版 3 に接触する位置まで下降させ、次いで、図 10B に示すように、インク掻き取りブレード 35 を、版 3 におけるガイドレール 2 の他端側の端部が真下に達する直前に、版 3 に接触する位置まで下降させる。その結果、図 10C に示すように、版 3 の表面におけるガイドレール 2 の他端側の端部に載せてあったインク溜り 36 のインクを、版テーブル 4 のガイドレール 2 長手方向他端側への移動に伴って版 3 の表面を相対的に摺動するインク押し込みブレード 34 により、版 3 に押し込む。次に、インク押し込みブレード 34 と同様に版 3 の表面を相対的に摺動する掻き取りブレード 35 により、版 3 に押し込まれたインクの余剰分を掻き取ることにより、版 3 に対するインキングを行う。インキングされた版 3 は版テーブル 4 の移動により転写機構部 9 側へ送られる。

[0074] なお、インク押し込みブレード 34 及びインク掻き取りブレード 35 は、版 3 におけるガイドレール 2 の一端側の端部が真下を通過する直前に、版 3 より離れて退避位置まで引き上げられる。その結果ことで、版 3 に対して摺動するインク押し込みブレード 34 とインク掻き取りブレード 35 の、ガイ

ドレベル2の長手方向一端側に形成されるインク溜り36を、図11Aに示すように、インキング装置17を通過後の版3の表面におけるガイドレベル2の一端側の端部に集めることができる。更に、この状態でインク溜り36を載せた状態の版3を保持した版テラ4を転写機構部9へ送って、版3からラケットロール10へのインクの転写を行わせることができる。

[0075] その後、ラケットロール10へのインクの転写に供された後の版3を保持した版テラ4を転写機構部9側からガイドレベル2の長手方向一端側へ移動させてインキング装置17を通して版テラ4待機エリア16まで戻す。このとき、図11Bに示すように、上記回避位置に配置してあったインク戻しレベル33を、版テラ4の移動に伴ってガイドレベル2の長手方向一端側へ移動する版3の表面に接する位置まで下ろして、版3の表面におけるガイドレベル2の一端側の端部から、ガイドレベル2の他端側の端部まで相対的に摺動させる。その結果、インク押し込みレベル34とインク掻き取りレベル35により版3の表面におけるガイドレベル2の一端側の端部に集められていたインク溜り36を、版3の表面におけるガイドレベル2の他端側の端部まで戻して、図10Aに示したと同様の初期状態とする

ことができる。

[0076] 更に、図1に示したオフセット印刷装置では、版テラ4及び基板テラ6が、上部にガイドレベル2の長手方向(X軸方向)及びガイドレベル2の長手方向に直交する方向(Y軸方向)への水平移動と、ガイドレベル2の長手方向に対するヨー角度(θ)の回転が可能なライメントスライダa及びbをそれぞれ具備している。そして、各ライメントスライダa及びbの上面部に版3及び印刷対象となる基板5をそれぞれ取り付けることができる。

[0077] 更に又、架台1の長手方向における転写機構部9、版テラ待機エリア16、インキング装置17及び基板設置エリア18と干渉しない所要箇所、たとえば、転写機構部9と基板設置エリア18との間の個所に、ライメント

トエリア 37 が設けられている。そして、アライメントエリア 37 にて、版テーブル 4 のアライメントステージ 4 a に保持させる版 3 と、基板テーブル 6 のアライメントステージ 6 a に保持させる基板 5 について、共通のアライメントセンサ 38 を用いてそれぞれ対応するテーブル 4, 6 に対する相対位置を、センサフィードバックアライメント補正できる。

[0078] 具体的には、アライメントエリア 37 に、版テーブル 4 及び基板テーブル 6 が下方を通過できるようにした支持架台 39 を設ける。また、支持架台 39 における版テーブル 4 及び基板テーブル 6 の対角に対応する 2 箇所又は 4 角部に対応する 4 箇所に、アライメントセンサ 38 としての精密カメラ 38 をそれぞれ下向きに設ける。

版テーブル 4 に保持させた版 3 について初期アライメントを取る場合は、使用する版 3 の対角又は 4 角部に予め図示しないアライメントマーカをポインティングしておく。次いで、版テーブル待機エリア 16 で版 3 を取り付けた版テーブル 4 をアライメントエリア 37 へ移動させて、アライメントエリア 37 に予め設定された所定のアライメント位置に停止させる。そして、この状態で、支持架台 39 上の各精密カメラ 38 により版 3 の対角又は 4 角部の図示しないアライメントマーカを検出し、各アライメントマーカが所定の配置となるように版テーブル 4 のアライメントステージ 4 a の X-Y 方向への水平移動と回転による位置補正を行わせることで、版テーブル 4 に対する版 3 の相対位置を常に同じ配置とさせることができる。

[0079] 又、基板テーブル 6 に保持させた基板 5 について初期アライメントを取る場合は、使用する基板 5 の対角又は 4 角部に予め図示しないアライメントマーカをポインティングしておく。次いで、基板設置エリア 18 にて新たに印刷対象とする基板 5 を取り付けた基板テーブル 6 を、アライメントエリア 37 へ移動させて上記所定のアライメント位置に停止させる。そして、この状態で、支持架台 39 上の各精密カメラ 38 により基板 5 の対角又は 4 角部の図示しないアライメントマーカを検出し、各アライメントマーカが所定の配置となるように基板テーブル 6 のアライメントステージ 6 a の X-Y 方向へ

の水平移動と回転による位置補正を行わせることで、基板テーブル6に対する基板5の相対位置を、常に同じ配置とさせることができる。

よって、アライメントエリア37で初期アライメントを取った状態のときの版テーブル4上の版3の位置に対し、アライメントエリア37で初期アライメントを取った基板テーブル6上の基板5の相対的な配置を、常に同一の配置とさせることができる。

[0080] なお、基板テーブル6に保持させる印刷対象とする基板5に対して重ね刷りを行う場合であって、印刷対象とする各基板5ごとに対する第1層目の印刷パターンの配置について厳密な再現性が特に求められず、印刷パターンの重ね合わせずれの防止がより重要となる場合は、基板5の対角又は4角に予めアライメントマーカをポインティングすることに代えて、基板5に対して第1回目の印刷を行うときに、アライメントマーカを印刷によりポインティングしてもよい。よって、この場合は、基板テーブル6に保持させた基板5に第1回目の印刷を行う前は、基板5についてアライメントをとる必要はない。

[0081] なお、図4に二点鎖線で示すように、コントローラ19に、ブレード昇降制御部19dを設けて、インキング装置17における図示しないアクチュエータによる各ブレード33、34、35（図1、図10A～C及び図11A、B参照）の昇降制御を行わせるようにすると共に、コントローラ19に、アライメントステージ制御部19eを設けて、アライメントエリア37における精密カメラ38による版3や基板5の図示しないアライメントマーカの検出（図1参照）と、検出されたアライメントマーカに基づく版テーブル4のアライメントステージ4aの制御による版3の位置補正や、基板テーブル6のアライメントステージ6aの制御による基板5の位置補正を行ってもよい。この場合、ブレード制御部19dと、アライメントステージ制御部19eとが、テーブル走行制御部19aと同期制御を行ってもよい。

[0082] 更に、版テーブル4及び基板テーブル6にそれぞれアライメントステージ4a、6aを設けることにより、ブランケットロール10に偏心がある場合

に、前述したようにブランケットロール 10 の駆動モータ 11 の回転速度に補正を加えたり、あるいは、版テーブル 4 や基板テーブル 6 の走行速度に補正を加えることに代えて、ブランケットロール 10 の回転角度と版テーブル 4 もしくは基板テーブル 6 の走行位置の同期を取り、偏心に由来するブランケットロール 10 の周方向位置と、版テーブル 4 もしくは基板テーブル 6 の走行位置とのずれを、版テーブル 4 のアライメントステージ 4 a もしくは基板テーブル 6 のアライメントステージ 6 a の X 方向への動作で補償させてもよい。

[0083] 以上の構成を有する本発明のオフセット印刷装置によれば、転写機構部 9 にて、ブランケットロール 10 を版 3 に接触させてインクの転写を行うときの接触圧力を一定にすることができる。そのため、重ね刷りを行うために異なる版 3 を用いる場合や、版 3 を交換した場合であっても、ブランケットロール 10 が版 3 に接触するときの変形量を均一にすることができ、その結果、版 3 からブランケットロール 10 へインクが転写されるときインクの付き具合を、毎回均一にすることができる。

[0084] 又、転写機構部 9 にて、ブランケットロール 10 を印刷対象となる基板 5 に接触させて再転写を行うときの圧力を、各基板 5 に対し均一に制御することができる。そのため、ブランケットロール 10 を各基板 5 に接触させるときの接触部分の変形量を毎回同一にすることができ、その結果、ブランケットロール 10 より基板 5 へインクを再転写するときインクの付き具合も、毎回均一にすることができる。

[0085] よって、印刷パターンが精細な電極パターンのように細線で電極を形成する場合であっても、各基板 5 ごとに細線として印刷される電極の太さの変化を未然に防止でき、その結果、各基板 5 に均一な太さで電極を印刷することができる。

[0086] しかも、印刷対象となる基板 5 の厚み寸法にばらつきがあったとしても、各基板 5 に接するブランケットロール 10 の接触部分の変形量を均一にできる。そのため、ブランケットロール 10 より各基板 5 へインクを再転写する

際のラックツトロール10の周速のばらつきを未然に防止でき、ラックツトロール10の周速と基板スライダ6に保持させた基板5の移動速度を同期させることができる。その結果、各基板5ごとに生じる印刷精度や再現性のばらつきを未然に防止することができる。

[0087] 同様に、重ね刷りを行うための各版3の厚み寸法にばらつきがあったり、

版3を交換した場合に交換前の版3と交換後の版3の厚み寸法にばらつきがあっても、各版3に接するラックツトロール10の接触部分の変形量を均一にすることができる。そのため、これらの版3からラックツトロール10へインクを転写させる際のラックツトロール10の周速のばらつきを未然に防止でき、ラックツトロール10の周速と版スライダ4に保持させた版3の移動速度を同期させることができる。その結果、基板5に対して電極パターン5のような精細な印刷パターン5に対して電極パターン5のような精細な印刷パターン5を重ね刷りをする場合であっても、重ね合わせずれを抑制することができる。重ね合わせずれをマイクロメートルオーダーに抑えるのに有利な構成とすることができる。

[0088] 更には、共通のライメントエリア37にて、版スライダ4に保持させた版3の版スライダ4に対する相対位置と、基板スライダ6に保持させた基板5の基板スライダ6に対する相対位置が一致するようにライメントを取ることができ、同じガイドレベル2に沿って走行する版スライダ4と基板スライダ6にそれぞれ保持させた版3と基板5を、ガイドレベル2に沿って同じ角度配置、同じ軌跡で移動させることが可能となる。そのため、版3に形成された印刷パターン5を基板5に印刷する際の再現性をより高めることができる。

[0089] 次に、図12及び図13は本発明の実施の他の形態を示すものである。これらの実施の形態では、図1乃至図11Bに示したと同様の構成において、コントローラ19が、図5に制御ブロック図を示した如きラックツトロール10のロール高さを制御の機能と、図6に制御ブロック図を示した如きラック

ンケットロール 10 の接触圧力一定制御の機能に加えて、図 12 に制御ブロック図を示す如く、接触圧力一定制御の機能に基づくブランケットロール 10 の版 3 や基板 5 に対する接触圧力一定制御完了時の高さを保持するためのロール高さ保持制御の機能を備える。

[0090] 具体的には、コントローラ 19 によるロール高さ保持においては、図 12 に示すように、上記図 6 に示した接触圧力一定制御の機能に基づくブランケットロール 10 の版 3 や基板 5 に対する接触圧力一定制御の完了時点で転写機構部 9 の高さセンサ 14 により検出されるブランケットロール 10 の高さである所定接触圧力高さ H_c を、ロール高さ保持目標値 h_0 とする。そして、減算器 40 に、ロール高さ保持目標値 h_0 と、上記接触圧力一定制御完了後に高さセンサ 14 より入力される検出信号に基づくブランケットロール 10 の高さ現在値 h_1 とを入力して、高さ現在値 h_1 のロール高さ保持目標値 h_0 に対する高さ偏差 Δh を求める。その後、この高さ偏差 Δh をゼロにするために P I D 制御等のフィードバック制御理論に基づいたフィードバック処理 41 を行なうことで求めた駆動指令 C_3 を、ブランケットロール 10 の昇降用アクチュエータ 13 へ与える。これにより、上記接触圧力一定制御を行うことでブランケットロール 10 を所定の接触圧力で版 3 や基板 5 に一旦接触させた後、ブランケットロール 10 の高さを一定に保持することが可能となる。その結果、ブランケットロール 10 を上記所定の接触圧力で版 3 や基板 5 に接触させた時点での接触部分の変形量が一定に保持され、ロール径の変化による周速の変化を未然に防止できる。

[0091] 更に、本実施の形態におけるコントローラ 19 では、図 12 に示すように、ブランケットロール 10 に製作精度等に起因して偏心が存在していても、上記接触圧力一定制御の完了時点でブランケットロール 10 を所定の接触圧力で版 3 や基板 5 に接触させたときの接触部分の変形量を一定に保持できるようにするために、以下の構成を有している。すなわち、ブランケットロール 10 の駆動モータ 11 に取り付けあるエンコーダ 12 の検出信号 r を基に、ブランケットロール 10 の回転角度と周位置の不均一性を予め計測して

求めた補正テーブルに基づいたテーブル関数処理 4 2 を行なうことで、ブランケットロール 1 0 の回転角度に応じた周位置の偏心補正值 r_1 を求める。また、別の減算器 4 3 で、上記接触圧力一定制御の完了時点でのロール高さ保持目標値 h_0 に対し偏心補正值 r_1 により予め補正を加えた後、この補正後のロール高さ保持目標値 h_0' に対する高さ現在値 h_1 の高さ偏差 Δh を求める。その後、この高さ偏差 Δh をゼロにするためのフィードバック処理 4 1 を行なって駆動指令 C_3 を求める。

[0092] 図 1 2 に示したロール高さ保持制御機能を有するコントローラ 1 9 を用いる場合の転写動作手順は、以下の通りである。まず、図 5 に示したコントローラ 1 9 のロール高さ制御の機能を用いて、ブランケットロール 1 0 と版テーブル 4 に図 7 A ~ C に示したと同様の動作を行なって、ブランケットロール 1 0 を退避高さ H_a より接触高さ H_b まで下降させて、ブランケットロール 1 0 の周壁面を版テーブル 4 上の版 3 に接触させる。その後、図 6 に示した接触圧力一定制御の機能により、図 8 A に示したと同様に、圧力センサ 1 5 で検出されるブランケットロール 1 0 の版 3 に対する接触圧力の圧力現在値 p_1 を、予め設定した所定の接触圧力の圧力目標値 p と一致させる。その後、コントローラ 1 9 の機能を、図 1 3 に示すように、上記圧力一定制御を行った時点で高さセンサ 1 4 により検出されるブランケットロール 1 0 の高さをロール高さ保持目標値 h_0 とする、図 1 2 に示したロール高さ制御の機能に切り替える。そして、回転するブランケットロール 1 0 が走行する版テーブル 4 上の版 3 に接触して転写を行っている間、高さセンサ 1 4 により検出されるブランケットロール 1 0 の高さが、ロール高さ保持目標値 h_0 に保持されるように、各ブランケットロール 1 0 の昇降用アクチュエータ 1 3 (図 1 2 参照) を制御する。これにより、ブランケットロール 1 0 では、版 3 との接触部分に生じる変形量が一定量に保たれる。

[0093] ブランケットロール 1 0 より版 3 へのインクの転写が終了した後は、図 9 A, B に示したと同様にして転写動作を終了させればよい。

[0094] 又、ブランケットロール 1 0 から基板 5 へのインクの再転写も、版 3 を保

持した版テーブル４に代えて基板５を保持した基板テーブル６に対して上記と同様の転写動作を行うことにより可能である。

[0095] したがって、本実施の形態によっても、上記実施の形態と同様に、ブランケットロール１０を版３に接触させるときの接触圧力を均一にできる。その結果、重ね刷りを行うために異なる版３を用いる場合や、版３を交換した場合であっても、ブランケットロール１０が版３に接触するときの変形量を均一にすることができる。又、ブランケットロール１０を基板５に接触させるときの接触圧力を均一にできるため、ブランケットロール１０を各基板５に接触させるときの接触部分の変形量を毎回同一にすることができる。

[0096] よって、印刷パターンが精細な電極パターンのように細線で電極を形成する場合であっても、各基板５ごとに細線として印刷される電極の太さの変化を未然に防止できる。その結果、各基板５に均一な太さで電極を印刷することができると共に、各基板５に対して電極パターンのような精細な印刷パターンを正確に且つ高い再現性で印刷することができる。よって、本実施の形態においても、上記実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0097] なお、本発明は上記実施の形態のみに限定されるものではない。たとえば、ブランケットロール１０の昇降用アクチュエータ１３をボールねじ機構とし、ブランケットロール１０の高さセンサ１４を上記ボールねじ機構の駆動モータ（サーボモータ）に備えたエンコーダとする等、ブランケットロール１０の昇降用アクチュエータ１３や高さセンサ１４の配置や形式は、適宜変更してもよい。又、昇降用アクチュエータ１３によりブランケットロール１０を版３や印刷対象となる基板５に押し付けるときの圧力を検出可能であれば、圧力センサ１５の配置や形式を適宜変更してもよい。

[0098] 上記各実施の形態においては、ブランケットロール１０の軸心方向の両端部と対応する個所に設けた２つの昇降用アクチュエータ１３により、ブランケットロール１０の回転軸部分に対して版３あるいは基板５に接触させるための力を加えるものとして示したが、ブランケットロール１０に対して下向きの力を付与する個所はブランケットロール１０にてブランケット（図示せ

ず）が取り付けられていない部分であれば任意の個所に変更してもよい。たとえば、円筒形状の軸心方向の両端部分を下向きに押す構成としたり、ブランケットロール 10 におけるブランケット（図示せず）の取り付け面積をロール半周分以下の領域として、ブランケットが取り付けられていない円筒面の任意の部分を下向きに加圧する構成としてもよい。又、ブランケットロール 10 を下向きに付勢する個所を 3 個所以上としてブランケットロール 10 に作用する圧力の軸心方向の分布の均一性を向上させてもよい。

[0099] 版 3 からブランケットロール 10 へのインクの転写特性と、ブランケットロール 10 から印刷対象となる基板 5 へのインクの転写特性に応じて、ブランケットロール 10 と版 3 及び基板 5 との接触圧力を同一としてもよい。

[0100] 上記各実施の形態では、転写機構部 9 にて転写動作を行わせるときに、版テーブル 4 や基板テーブル 6 のガイドレール 2 長手方向の他端寄りの端部（図上右端部）を基準としてテーブル位置を定めるものとして説明したが、各テーブル 4, 6 のテーブル位置を定めるための基準は、各テーブル 4, 6 の任意の個所に設定してよい。

[0101] インキング装置 17 は版テーブル 4 に保持された版 3 へ適正なインキングが行えるようにしてあれば、図 10 A ~ C 及び図 11 A, B に示した以外の任意の形式のインキング装置 17 を用いてもよい。

[0102] アライメントエリア 37 は自動的にアライメントを取る観点からすると設けることが望ましいが、別の手段で版テーブル 4 上に保持させる版 3 と基板テーブル 6 上に保持させる基板 5 とのアライメントをとることができれば、アライメントエリア 37 を省略してもよい。

[0103] 以下、本発明を実施するための更に他の形態を図面を参照して説明する。

[0104] 図 14 乃至図 24 C は本発明のオフセット印刷方法及び装置の更に他の実施の形態を示し、以下の構成を有している。なお、以下の記載中、上記図 1 乃至図 13 にて説明した部材と同様の構成を有する部材については、上記図 1 乃至図 13 にて説明した部材と同一の符号を付して、その説明を省略する。

- [0105] 本実施の形態では、転写機構部 9 にて版テーブル 4 上に保持された版 3 からブランケットロール 10 への転写（受理）処理、及び、ブランケットロール 10 から基板テーブル 6 上に保持された基板 5 への再転写（印刷）処理をそれぞれ行わせる際に、各テーブル 4, 6 を、回転用駆動モータ 11 により回転（回転駆動）されるブランケットロール 10 の周壁面の下端部の移動方向に沿って走行させるときの走行方向（図中に矢印 a で示す。以下、単に転写時テーブル走行方向と云う）の上流側に向けてブランケットロール 10 より所要寸法離れた個所の所要高さに、距離測定センサ 116 を下向きに設けている。そして、この距離測定センサ 116 により、その下方を通る版テーブル 4 上に保持された版 3 や、印刷対象テーブル 6 上に保持された基板 5 の表面までの距離を計測可能となっている。
- [0106] 更に、本実施の形態では、コントローラ 19 が、リニアスケール 8 より入力される版テーブル 4 と基板テーブル 6 のガイドレール 2 の長手方向（X 軸方向）に関する位置の検出信号、及び、転写機構部 9 のエンコーダ 12 と高さセンサ 14 と圧力センサ 15 より入力される信号と、距離測定センサ 116 より入力される信号に基づいて、版テーブル 4 と基板テーブル 6 の個別の駆動装置 7、及び、転写機構部 9 のブランケットロール 10 の駆動モータ 11 と昇降用アクチュエータ 13 に指令を与える。
- [0107] 更に又、高さセンサ 14 によりロールハウジング 24 の上下方向位置の検出を介して、間接的にロールハウジング 24 に保持したブランケットロール 10 の回転中心の架台 1 の上面を基準とする高さ（以下、ロール高さと云う） Z_r の検出を行うことができる。これにより、各昇降用アクチュエータ 13 の同期した作動によりロールハウジング 24 と一体にブランケットロール 10 をリニアガイド 26 に沿わせて上昇させて、ブランケットロール 10 を、高さセンサ 14 により検出されるロール高さ Z_r が所定の退避高さ H_a に一致するように配置した状態では、版 3 を保持した版テーブル 4 や基板 5 を保持した基板テーブル 6 を、ブランケットロール 10 に干渉することなく、その下方をガイドレール 2 に沿わせて通過させることができる。

[0108] 又、ブランケットロール10の真下に版テーブル4に保持された版3や基板テーブル6に保持された基板5が配置されているときに、各昇降用アクチュエータ13の同期した作動によりロールハウジング24と一体にブランケットロール10を、高さセンサ14により検出されるブランケットロール10のロール高さ Z_r が、ブランケットロール10の周壁面の下端部が版テーブル4上の版3や基板テーブル6上の基板5の表面に接するときのロール回転中心の高さよりも、目標とするロール押付量（目標とするブランケットロール10の表面部のつぶれ代） d_m に相当する寸法分低くなる位置まで下降させることが可能となっている。すなわち、図18に示すように、ブランケットロール10を、各テーブル4、6上の版3や基板5に対して押し付けて、ブランケットロール10の周壁の表面部を目標ロール押付量 d_m まで変形させるのに必要とされる圧力に応じた印圧を生じさせることが可能となっている。更に、この際、各昇降用アクチュエータ13に直列に設けてある各圧力センサ15により、各昇降用アクチュエータ13がロールハウジング24と一体にブランケットロール10を下方に付勢する力の反力として、ブランケットロール10の版テーブル4上の版3や基板テーブル6上の基板5に対する上記印圧を計測することができる。

[0109] 距離測定センサ116は、転写機構部9におけるブランケットロール10の回転中心より転写時テーブル走行方向aの上流側へ所要距離 d_x 離れた個所で、且つ版テーブル4上に保持される版3や基板テーブル6上に保持される基板5の幅方向両端部寄り個所の真上となる所要高さの2個所に、下向きに配置されている。各距離測定センサ116は、所要の固定部、たとえば、転写機構部9のフレーム20における転写時テーブル走行方向aの上流側に位置する2本の支柱部材21、横方向に延びる取付部材125を介して固定されている。これにより、各距離測定センサ116の架台1の上面を基準とする上におけるセンサ高さ Z_0 が既知の固定値とされている。又、各距離測定センサ116により、転写時テーブル走行方向aに沿って走行する版3を保持した版テーブル4や基板5を保持した基板テーブル6がブランケットロー

ル 10 の直下に進入する前の段階で、各距離測定センサ 116 から、その真下に位置する版テーブル 4 や基板テーブル 6 上に保持されている版 3 や基板 5 の表面までの上下方向の距離 d_s を計測することができる。

[0110] コントローラ 19 は、図 19 にその制御構成を示す如く、テーブル走行制御部 19a とロール位置制御部 119b と、ロール回転制御部 19c とを備える。テーブル走行制御部 19a は、架台 1 上に設けたリニアスケール 8 より入力される版テーブル 4 と基板テーブル 6 の個別のテーブル位置検出信号 S_1 を基に、版テーブル 4 と基板テーブル 6 の個別の駆動装置 7 へ指令を与えて、各テーブル 4, 6 の位置と移動方向（走行方向）と移動速度（走行速度）を制御する。ロール位置制御部 119b は、転写機構部 9 における各高さセンサ 14 より入力されるブランケットロール 10 のロール高さ Z_r の検出信号、及び、各距離測定センサ 116 より入力される、各距離測定センサ 116 と、その真下に位置する版テーブル 4 や基板テーブル 6 上の版 3 や基板 5 までの距離 d_s の検出信号を基に、ブランケットロール 10 の各昇降用アクチュエータ 13 へ指令を与えて、ブランケットロール 10 のロール高さ Z_r を制御する。ロール回転制御部 19c は、ブランケットロール 10 の駆動モータ 11 に取り付けられているエンコーダ 12 から入力されるブランケットロール 10 の回転速度及び回転角度の検出信号を基に、ブランケットロール 10 の駆動モータ 11 へ指令を与えて、ブランケットロール 10 の回転速度と回転角度を制御する。更に、ロール位置制御部 119b 及びロール回転制御部 19c を、テーブル走行制御部 19a と同期して制御することができる。

[0111] ここで、コントローラ 19 にて、ブランケットロール 10 の高さ制御を行うためのロール高さ Z_r に関する制御目標値の導出手法について説明する。

[0112] コントローラ 19 に、各距離測定センサ 116 より、各距離測定センサ 116 からその真下に位置する版テーブル 4 や基板テーブル 6 上に保持されている版 3 や基板 5 の表面までの上下方向の距離 d_s の計測信号が入力されると、コントローラ 19 では、既知の固定値である架台 1 の上面を基準とする

各距離測定センサ 116 のセンサ高さ Z_0 から、距離 d_s を引くことで、その時点で版 3 や基板 5 における各距離測定センサ 116 の真下に位置している部分についての架台 1 の上面を基準する表面高さ Z_s ($Z_s = Z_0 - d_s$) を算出する。

[0113] しかし、各距離測定センサ 116 は、ブランケットロール 10 の回転中心に対し、転写時テーブル走行方向 a の上流側へ水平方向に距離 d_x 離れた位置に設置してある。そのため、各距離測定センサ 116 からの信号を基に、版 3 や基板 5 における架台 1 の上面を基準する表面高さ Z_s の算出が行われた部分、すなわち、各距離測定センサ 116 の真下に位置していた部分が、ブランケットロール 10 の回転中心の直下位置に達するには、各テーブル 4, 6 の転写時テーブル走行方向 a への走行速度を v とした場合、 d_x / v のタイムラグが生じる。

[0114] そこで、コントローラ 19 では、所定の計測サイクルで、上記したように各距離測定センサ 116 より入力される距離 d_s の計測信号を基にして版 3 や基板 5 におけるその時点で各距離測定センサ 116 の真下に位置している部分についての架台 1 の上面を基準する表面高さ Z_s を算出すると、その値を、図 20 に示すような表面高さ一時記憶テーブルに、ブランケットロール 10 のロール回転中心からの水平方向距離 (x) と関連付けて順次記憶する。この際、上記計測サイクルで計測直後に新たに記憶される版 3 や基板 5 の表面高さ Z_s の計測値の値は、図 20 のテーブルにおける最下行に示すように、上記ロール回転中心からの水平方向距離 (x) の最大値として、ブランケットロール 10 の回転中心と各距離測定センサ 116 との水平方向距離 d_x に応じた値 (たとえば、図 20 の場合には 20 mm) と関連付けて記憶される。

[0115] その後、上記所定の計測サイクルで版 3 や基板 5 における表面高さ Z_s の算出が行われた個所は、時間経過と共に、転写時テーブル走行方向 a へ移動する。そのため、コントローラ 19 では、図 20 のテーブル右列の (x) の値を、後述するようにブランケットロール 10 のロール高さ Z_r の制御を行

うための所要の制御サイクルごとに、（制御サイクル）×（各テーブル4，6 走行速度 v ）の値を引くことで順次更新する。

[0116] したがって、図20のテーブル右列のロール回転中心からの距離の値（ x ）がゼロになるときに於けるテーブル左列の版3や基板5の表面高さ Z_s の値が、その時点で版3や基板5に於けるブランケットロール10の回転中心の直下に位置している部分の表面高さ Z_s を示していることになる。

[0117] なお、上記制御サイクルを上記計測サイクルよりも短い時間間隔に設定する等、上記制御サイクルが上記計測サイクルと一致していない場合は、図20に示すように、表面高さ一時記憶テーブルに於けるテーブル右列の値がゼロにならないことがある。その場合、コントローラ19では、図7のテーブル右列のロール回転中心からの距離（ x ）の値がゼロを挟んだ2つの行のテーブル左列の値の内分を取ることで、その時点で版3や基板5に於けるブランケットロール10の回転中心の直下に位置している部分の表面高さ Z_s を算出する。

[0118] 具体的には、たとえば、図20のテーブルによれば、ロール回転中心からの距離 -1 mm で表面高さ 10 mm のデータと、ロール回転中心からの距離 2 mm で表面高さ 11 mm のデータを用いる。そして、両者の内分（ $10 \times 2 / 3 + 11 \times 1 / 3$ ）により、版3や基板5に於けるブランケットロール10の回転中心の直下に位置している部分の表面高さ Z_s として 10.3 mm の値を算出する。

[0119] なお、図20に示した表面高さ一時記憶テーブルでは、右列のロール回転中心からの距離（ x ）値がマイナスの値になっているものは、ゼロに直近のもの以外は不要なデータとなるため、メモリを順次開放すればよい。又は、リングバッファを用いるようにして不要なデータを順次上書きさせればよい。

[0120] 上記のようにして、版3や基板5に於けるブランケットロール10の回転中心の直下に位置する部分の表面高さ Z_s が求まると、コントローラ19では、その値にブランケットロール10の回転中心から周壁面の下端部までの

半径 r を足し、更に、所望の印圧を得るために必要とされるブランケットロール 10 の表面部のつぶれ代に相当する目標ロール押付量 d_m の値を引くことで、ロール高さ Z_r の制御目標値 Z_{r0} ($Z_{r0} = Z_s + r - d_m$) を算出する。

[0121] 図 21 及び図 22 に、コントローラ 19 によるロール高さ制御機能の制御ブロック図を示す。図 21 は、ブランケットロール 10 を版 3 や基板 5 に接触させない場合の高さ制御の機能を、図 22 は、ブランケットロール 10 を版 3 に接触させて転写（受理）処理を行う場合、及び、ブランケットロール 10 を基板 5 に接触させて再転写（印刷）処理を行う場合に印圧を均一にさせる場合の高さ制御の機能を示している。なお、図 21 及び図 22 においては、図示する便宜上、転写機構部 9 のフレーム 20 やブランケットロール 10 のロールハウジング 24 の記載、並びにブランケットロール 10 の片側の昇降用アクチュエータ 13 の制御系統の記載は省略する。又、ブランケットロール 10 に付設してある駆動モータ 11、エンコーダ 12、昇降用アクチュエータ 13、高さセンサ 14、圧力センサ 15 の形状及び配置は変更してある。

[0122] コントローラ 19 によるブランケットロール 10 を版 3 や基板 5 に接触させない場合のロール高さ制御の機能は、以下の通りである。すなわち、図 21 に示すように、架台 1 上のリニアスケール 8（図 16、図 17 参照）による版テーブル 4 の X 軸方向の位置と、基板テーブル 6 の X 軸方向の位置に関するテーブル位置検出信号 S_1 が入力されると、コントローラ 19 は、各テーブル位置検出信号 S_1 に基づき、予め設定されている所要のテーブル関数によるテーブル関数処理 27 を行うことで、ブランケットロール 10 を退避高さ H_a 、あるいは、ブランケットロール 10 が版テーブル 4 や基板テーブル 6 上に保持された版 3 や基板 5 に接触する接触高さ H_b のいずれに配置すべきかを判断して、退避高さ H_a もしくは接触近傍高さ H_b の高さ目標値 h を出力する。次いで、減算器 28 に、高さ目標値 h と、転写機構部 9 の高さセンサ 14 より入力される検出信号に基づくブランケットロール 10 の高さ

現在値 h_1 とを入力して、高さ現在値 h_1 の高さ目標値 h に対する高さ偏差 Δh を求め、その後、この高さ偏差 Δh をゼロにするために P I D 制御等のフィードバック制御理論に基づいたフィードバック処理 29 を行なうことで求めた駆動指令 C_1 を、ブランケットロール 10 の昇降用アクチュエータ 13 へ与える。

このように、昇降用アクチュエータ 13 を駆動指令 C_1 に基づいて作動させることで、版テーブル 4 や基板テーブル 6 の X 軸方向の位置に応じて、後述するようにブランケットロール 10 の版 3 や基板 5 に対する接触を開始させる場合はブランケットロール 10 を接触高さ H_b に、それ以外の時にはブランケットロール 10 を退避高さ H_a に配置させることができる。

[0123] 次に、コントローラ 19 による、ブランケットロール 10 の版 3 や基板 5 に対する印圧を均一にさせる場合の高さ制御の機能について、図 22 とともに説明する。

[0124] すなわち、前述したようにコントローラ 19 にてロール高さ Z_r の制御目標値 Z_{r0} ($Z_{r0} = Z_s + r - d_m$) が算出されると、コントローラ 19 は、その値を、図 21 の高さ目標値 h と同様に、減算器 28 に入力して、転写機構部 9 の高さセンサ 14 より入力される検出信号に基づくブランケットロール 10 の高さ現在値 h_1 のロール高さ制御目標値 Z_{r0} に対する高さ偏差 Δh を求め、その後、この高さ偏差 Δh をゼロにするために P I D 制御等のフィードバック制御理論に基づいたフィードバック処理 29 を行なうことで求めた駆動指令 C_1 を、ブランケットロール 10 の昇降用アクチュエータ 13 へ与える。

このように、昇降用アクチュエータ 13 を駆動指令 C_1 に基づいて作動させることで、版テーブル 4 や基板テーブル 6 上に保持された版 3 や基板 5 がブランケットロール 10 の直下に配置されているときに、ブランケットロール 10 をそのロール高さ Z_r が制御目標値 Z_{r0} に一致するように配置させ、これにより、ブランケットロール 10 を、その直下に配置されている版 3 や基板 5 に対して目標ロール押付量 d_m で押し付けて、所望の印圧を発生させ

ることができる。

[0125] 上記において、版3からブランケットロール10へインクを転写（受理）させる場合は、版3にインキングされているインクをブランケットロール10の表面に吸着させる必要がある一方、ブランケットロール10から印刷対象となる基板5へインクを再転写させる場合は、ブランケットロール10の表面に吸着されているインクをブランケットロール10の表面より離反させて基板5の表面に吸着させる必要がある。このため、版3からブランケットロール10へのインクの転写特性と、ブランケットロール10から基板5へのインクの転写特性は、必ずしも同一ではない。また、オフセット印刷全体での転写性能を高めるためには、ブランケットロール10を版3に接触させるときに所望される接触圧力と、ブランケットロール10を基板5に接触させるときに所望される接触圧力は、必ずしも同一にならない。

[0126] そこで、コントローラ19では、ブランケットロール10を接触させる対象が、版3又は基板5のいずれであるかに応じて、それぞれ所望される或る接触圧力に応じた目標ロール押付量 d_m を個別に設定している。これにより、減算器28に入力させるロール高さの制御目標値 Z_{r0} 自体を変化させて、版3又は基板5に応じた目標ロール押付量 d_m を得ることができる。

[0127] 更に、加工精度に起因してブランケットロール10の回転中心に偏心が生じている場合は、その偏心に起因して、ブランケットロール10の回転時に、その回転中心より周壁面の下端部までのロール半径 r の寸法に変動が生じる。そこで、コントローラ19では、ブランケットロール10の回転用駆動モータ11に取り付けてあるエンコーダ12の検出信号 p を基に、ブランケットロール10の回転角度と周位置の不均一性を予め計測して求めた上記補正テーブルに基づいたテーブル関数処理30を行なうことで、ブランケットロール10の回転角度に応じた周位置の偏心補正值 r_1 を求める。また、別の減算器31で、ブランケットロール10を、その直下に配置されている版3や基板5に対して目標ロール押付量 d_m で押し付けて所望の印圧を発生させた時点でのロール高さの制御目標値 Z_{r0} を、偏心補正值 r_1 により予め

補正した後、この補正後のロール高さの制御目標値 Z_{r0}' に対する高さ現在値 h_1 の高さ偏差 Δh を求めてから、この高さ偏差 Δh をゼロにするためのフィードバック処理 29 を行なって駆動指令 C_1 を求める。

[0128] 更に又、上記のようにロール高さ Z_r の制御を行って、ブランケットロール 10 を、その直下に配置されている版 3 や基板 5 に対して目標ロール押付量 d_m で押し付けて、所望の印圧を発生させる際、版 3 や基板 5 の幅方向両端部寄りの対応する 2 個所に設けてある各距離測定センサ 116 による検出信号を基に、上記したと同様の手順で、ブランケットロール 10 の軸心方向両端部にほぼ対応させて設けてある 2 つの昇降用アクチュエータ 13 の制御を個別に行うことで、ブランケットロール 10 の版 3 又は基板 5 に対する印圧のロール軸方向に沿った圧力分布の均等化を図ることができる。

[0129] なお、本発明のオフセット印刷装置は、オフセット印刷を行う必要上、図 14 に示すように、架台 1 上におけるガイドレール 2 の長手方向一端部と対応する個所に、ガイドレール 2 の長手方向一端部まで版テーブル 4 を移動させて待機させると共に、版テーブル 4 上に保持させる版 3 の交換を行うことができるようにした版テーブル待機エリア 16 を備える。また、版テーブル待機エリア 16 と転写機構部 9 との間の個所に、版テーブル 4 上に保持される版 3 に対してインキングを行うためのインキング装置 17 を備える。更に、架台 1 上におけるガイドレール 2 の長手方向他端部と対応する個所に、ガイドレール 2 の長手方向他端部まで基板テーブル 6 を移動させて待機させた状態で、基板テーブル 6 に対して新たな基板 5 の取り付けと印刷後の基板 5 の取外しを行うための基板設置エリア 18 を備える。

[0130] 更に、図 14 に示したオフセット印刷装置では、版テーブル 4 及び基板テーブル 6 が、上部にガイドレール 2 の長手方向（X 軸方向）とそれに直交する方向（Y 軸方向）への水平移動と、ガイドレール 2 の長手方向に対するヨ一角度（ θ ）の回転が可能なアライメントステージ 4a 及び 6a をそれぞれ具備している。そして、各アライメントステージ 4a 及び 6a の上面部に版 3 及び印刷対象となる基板 5 をそれぞれ取り付けることができる。

[0131] 更に又、架台 1 上における転写機構部 9 と、基板設置エリア 18 との間には、アライメントエリア 37 が設けられている。そして、アライメントエリア 37 にて、版テーブル 4 のアライメントステージ 4 a に保持させる版 3 と、基板テーブル 6 のアライメントステージ 6 a に保持させる基板 5 について、精密カメラ等の共通のアライメントセンサ 38 を用いてそれぞれ初期アライメントをとることができる。

[0132] なお、図 19 に二点鎖線で示すように、コントローラ 19 に、インキング装置 32 におけるインキング動作を制御するためのインキング装置制御部 119 d を設けるようにしてもよい。又、コントローラ 19 に、アライメントエリア 34 における各テーブル 4, 6 のアライメントステージ 4 a, 6 a による版 3 や基板 5 の初期アライメントを取るための動作を制御するアライメントステージ制御部 119 e を設けるようにしてもよい。この場合、インキング装置制御部 119 d と、アライメントステージ制御部 119 e は、テーブル走行制御部 119 a と同期制御を行わせるようにすればよい。

[0133] 以上のようにブランケットロール 10 の高さ制御の機能を備えたコントローラ 19 を備えた本発明のオフセット印刷装置を使用してオフセット印刷を実施する場合、転写機構部 9 において版 3 からブランケットロール 10 へのインクの転写（受理）処理の転写動作の手順は、図 23 A 乃至図 24 C に示す手順で行われる。

なお、上記の図において、転写時におけるブランケットロール 10 の回転方向は時計回り方向とし、版テーブル 4 の転写用走行方向は、ガイドレール 2 の長手方向他端側から一端側へ向かう向き（左向き）とする。

[0134] 版 3 からブランケットロール 10 への転写動作を行わせる場合は、予め、図 8 に示したブランケットロール 10 の高さ制御の機能を用いて、図 23 A に示すように、ブランケットロール 10 を退避高さ H_a に配置しておく。なお、この時点では、ブランケットロール 10 の回転は停止させておく。又、版テーブル 4 に保持させた版 3 に対してインキング装置 17（図 1 参照）によるインキングを予め施した状態で、版テーブル 4 を、ブランケットロール

10の回転中心の直下よりも転写時テーブル走行方向aの上流側に予め設定されている転写開始位置に配置して一旦停止させる。なお、図では、版テーブル4におけるガイドレール2長手方向の他端寄りの端部（図では右端部）を基準としてテーブル位置を定めてある。

[0135] 次に、図23Bに示すように、ブランケットロール10を、退避高さ H_a に配置した状態のまま、駆動モータ11の運転により回転させる。又、転写開始位置 X_0 に停止させてあった版テーブル4を、駆動装置7（図16、図17参照）の運転により転写時テーブル走行方向aへ走行させる。この際、後述するようにブランケットロール10を予め設定された目標ロール押付量 d_m で版3に押し付けて接触させることでブランケットロール10の版3との接触部分に変形が生じるときの変形した状態でのロール径に基づく周速と、版テーブル4の走行速度を同期させておく。更に、ブランケットロール10を版3との接触部分の変形した状態でのロール径に基づく周位置について、版3との接触位置が所定位置となるよう位相同期制御を行う。

[0136] 次いで、転写時テーブル走行方向aへ走行する版テーブル4上の版3が、各距離測定センサ116の真下に達した時点で、距離測定センサ116による所定の計測サイクルでの版3の表面の高さの計測を開始させる。

[0137] その後、図23Cに示すように、版テーブル4上の版3がブランケットロール10の真下に所要量進入した時点で、コントローラ19は、図21に示したブランケットロール10の高さ制御機能を用いて、各昇降用アクチュエータ13に高さ制御用の駆動指令 C_1 を与えて、ブランケットロール10を、事前に設定されている接触高さ H_b まで下降させ、ブランケットロール10の外周面の下端部を版テーブル4上に保持された版3に接触させる。なお、インキング装置32で版テーブル4に保持してある版3に対してインキングを行うことにより版3のガイドレール2長手方向一端寄りの端辺部にインク溜りが形成されている場合は、このインク溜りにブランケットロール10が接触しないように、ブランケットロール10の版3に対する接触位置を設定する。

- [0138] 上記のようにして、ブランケットロール10の周壁面を版テーブル4上の版3に接触させた後、コントローラ19は、図22に示したブランケットロール10の高さ制御の機能への切替を行う。
- [0139] これにより、図24Aに示すように、ブランケットロール10は目標ロール押付量 d_m で版3に対して押し付けられる。
- [0140] その後、距離測定センサ116により予め計測されている版3の表面高さ Z_s の変化に応じて、目標ロール押付量 d_m でのブランケットロール10の版3に対する接触状態が保持される。
- [0141] 更に、この際、ブランケットロール10に偏心が存在している場合であっても、その偏心を補正しながら、目標ロール押付量 d_m でのブランケットロール10の版3に対する接触状態が保持される。
- [0142] よって、ブランケットロール10は版3に接触している間、目標押付量が保持される。その結果、ブランケットロール10の版3に対する印圧が均一に保持される。
- [0143] 版3よりブランケットロール10への転写が終了した後、図24Bに示すように、版テーブル4がブランケットロール10の直下を完全に通過する前に設定されている所要のローラ分離位置に達した時点で、コントローラ19が、再び図21に示したブランケットロール10の高さ制御の機能への切替を行うことで、ブランケットロール10の回転と、版テーブル4の走行を継続させた状態のままで、各昇降用アクチュエータ13へ高さ制御用の駆動指令 C_1 を与えてブランケットロール10を退避高さ H_a まで上昇させる。
- [0144] なお、上記のようにブランケットロール10を上昇させて版3より離れた後は、ブランケットロール10の回転速度と、版テーブル4の走行速度の同期制御を解除してよい。
- [0145] しかる後、図24Cに示すように、版テーブル4が所定の転写終了位置まで走行すると、コントローラ19は、退避高さ H_a まで上昇させたブランケットロール10の回転を停止させて、図23Aに示したと同様の初期状態に回復させる。

- [0146] 上記のようにして転写機構部 9 にて、版 3 からブランケットロール 10 へのインクの転写（受理）処理を行わせた後、ブランケットロール 10 から印刷対象となる基板 5 へのインクの再転写（印刷）処理を行う場合は、版 3 を保持した版テーブル 4 に代えて、印刷対象となる基板 5 を保持した基板テーブル 6 を用いて、コントローラ 19 により図 23A 乃至図 24C と同様の手順で転写動作を行わせることで、ブランケットロール 10 から基板 5 へのインクの再転写（印刷）を行うことができる。
- [0147] このように、本発明のオフセット印刷方法及び装置によれば、版テーブル 4 上に保持された版 3 や基板テーブル 6 上に保持された基板 5 に対し、ブランケットロール 10 を、予め設定されている目標ロール押付量 d に応じた押付量で常に押し付けることができる。そのため、版 3 と基板 5 の厚み寸法が相違していたり、基板 5 の厚みがロット毎に異なっていたり、同じロットでも基板 5 の厚み寸法が必ずしも均一でない場合、更には、加工精度に起因してブランケットロール 10 に偏心が存在しているとしても、ブランケットロール 10 を版 3 に接触させて転写（受理）処理を行う間、及び、ブランケットロール 10 を基板 5 に接触させて再転写（印刷）処理を行う間、印圧をそれぞれ均一に保持することができる。
- [0148] よって、版 3 よりブランケットロール 10 を介して印刷対象である基板 5 に印刷する印刷パターンの印刷精度を高めることができ、その結果、電極パターンのような精細な印刷を高精度で行うことができる。
- [0149] しかも、ブランケットロール 10 の版 3 や基板 5 に対する印圧を均一に保持するために、目標ロール押付量 d_m となるよう行うブランケットロール 10 の高さの制御は、版テーブル 4 上の版 3 や基板テーブル 6 上の基板 5 がブランケットロール 10 の回転中心よりも転写時テーブル走行方向 a の上流側に配置されている時点で、各距離測定センサ 116 により計測される版 3 や基板 5 の表面高さ Z_s の計測信号を基に行う。そのため、応答時間の遅れを防止することができ、印圧を均等に制御しながら高速で印刷を行う場合に有利となる。

- [0150] なお、本発明は上記実施の形態のみに限定されるものではない。たとえば、距離測定センサ 116 の設置個所（ブランケットロール 10 の回転中心からの水平方向距離 d_x ）は、ブランケットロール 10 の回転中心から転写時テーブル走行方向 a 上流側へずれた位置であれば、版テーブル 4 や基板テーブル 6 の走行速度や、ブランケットロール 10 の昇降用アクチュエータ 13 の反応速度等に応じて適宜変更してもよい。
- [0151] 図 14 乃至図 24 C に示す実施の形態においては、距離測定センサ 116 を、転写機構部 9 のフレーム 20 における転写時テーブル走行方向 a の上流側に位置する 2 本の支柱部材 21 に、取付部材 125 を介して固定した構成とする場合について示したが、距離測定センサ 116 を、ロールハウジング 22 における、転写時テーブル走行方向 a の上流側端部に取り付けてもよい。
- [0152] かかる構成とする場合は、距離測定センサ 116 の高さが、ブランケットロール 10 の昇降に伴って変化する。しかし、図 23 B に示すように、ロール中心高さ Z_r とセンサ高さとの差 d_z は一定（固定値）になる。
- [0153] したがって、コントローラ 19 にて、版 3 や基板 5 における距離測定センサ 116 の真下に位置している部分についての架台 1 の上面を基準する表面高さ Z_s を算出する場合は、距離測定センサ 116 より、距離測定センサ 116 からその真下に位置する版テーブル 4 や基板テーブル 6 上に保持されている版 3 や基板 5 の表面までの上下方向の距離 d_s の計測信号が入力されると、距離計測時におけるロール中心高さ Z_r から、上記固定値となるロール中心高さ Z_r とセンサ高さとの差 d_z 、及び、距離 d_s を引くことで、その時点で版 3 や基板 5 における各距離測定センサ 116 の真下に位置している部分についての架台 1 の上面を基準する表面高さ Z_s （ $Z_s = Z_r - d_z - d_s$ ）を算出すればよい。
- [0154] 又、版 3 や基板 5 の幅寸法に応じて各距離測定センサ 116 の幅方向の配置間隔を適宜変更してもよい。
- [0155] 更に、版 3 や基板 5 の幅方向に設ける距離測定センサ 116 を 1 つとして

もよい。この場合は、版3や基板5における転写時テーブル走行方向aに沿う方向の表面高さの変化に追従して、目標ロール押付量 d_m が得られるようにブランケットロール10の高さを制御できる。

[0156] 又、版3や基板5の幅方向に、3つ以上の距離測定センサ116を並べて設けてもよい。この場合は、各距離測定センサ116で計測される版3や基板5の表面高さ Z_s の平均値を取ったり、左右方向の表面高さの傾向を求めて、それに応じて印圧ができるだけ均等になるようブランケットロール10の高さを制御すればよい。

[0157] 本発明のオフセット印刷装置は、基板以外の印刷対象に印刷を行うために適用してもよい。その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々変更を加え得ることは勿論である。

産業上の利用可能性

[0158] 以上説明したように、本発明によれば、電極パターンのような精細な印刷を高精度で行うことができると共に、重ね刷りをする場合であっても重ね合わせずれをマイクロメートルオーダーに抑えることが可能なオフセット印刷方法及び装置を提供することができる。

符号の説明

- [0159]
- 1 架台
 - 2 ガイドレール
 - 3 版
 - 4 版テーブル（移動テーブル）
 - 5 基板（印刷対象）
 - 6 基板テーブル（印刷対象テーブル、移動テーブル）
 - 10 ブランケットロール
 - 13 昇降用アクチュエータ
 - 14 高さセンサ
 - 15 圧力センサ
 - 19 コントローラ

1 1 6 距離測定センサ

請求の範囲

[請求項1] 昇降用アクチュエータにより昇降させられるブランケットロールを、架台上に設けたガイドレール上を走行する版テーブルに保持させた版に、上方より接触させ、次いで、上記ブランケットロールを、上記ガイドレール上を走行する印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に、上方より接触させることで、上記版からブランケットロールへの転写と、ブランケットロールから印刷対象への再転写を行わせるオフセット印刷方法において、上記ブランケットロールが上記版テーブルに保持させた版に接触する間の接触圧力と、上記ブランケットロールが上記印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に接触する間の接触圧力が、それぞれ所定の値で一定に保持されるように上記昇降用アクチュエータによるブランケットロールの昇降を制御するオフセット印刷方法。

[請求項2] 昇降用アクチュエータにより昇降させられるブランケットロールを、架台上に設けたガイドレール上を走行する版テーブルに保持させた版に、上方より接触させ、次いで、上記ブランケットロールを、上記ガイドレール上を走行する印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に、上方より接触させることで、上記版からブランケットロールへの転写と、ブランケットロールから印刷対象への再転写を行わせるオフセット印刷方法において、上記ブランケットロールが上記版テーブルに保持させた版に接触開始する際の接触圧力が所定の値となるように上記昇降用アクチュエータによる上記ブランケットロールの昇降を制御した後、そのブランケットロールの高さを上記ブランケットロールが上記版テーブルに保持させた版に接触している間、一定に保持し、更に、上記ブランケットロールが上記印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に接触開始する際の接触圧力が所定の値となるように上記昇降用アクチュエータによるブランケットロールの昇降を制御した後、そのブランケットロールの高さをブランケットロールが上記印刷対象テ

ーブルに保持させた印刷対象に接触している間、一定に保持するオフセット印刷方法。

[請求項3]

架台上に設けたガイドレール上を走行する版テーブルと印刷対象テーブルを備え、上記版テーブルに保持させた版と、上記印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に、昇降用アクチュエータにより昇降させるブランケットロールを上方より順次接触させることで、上記版からブランケットロールへの転写と、ブランケットロールから印刷対象への再転写を行わせるオフセット印刷装置において、上記昇降用アクチュエータにより昇降させるブランケットロールの上記版及び印刷対象に対する接触圧力を検出する圧力センサを備え、更に、上記ブランケットロールと上記版との間で転写を行う間、及び、上記ブランケットロールと上記印刷対象との間で再転写を行う間、それぞれ上記圧力センサより入力される接触圧力が所定の値で一定に保持されるよう上記昇降用アクチュエータへ指令を与える機能を有するコントローラを備えるオフセット印刷装置。

[請求項4]

架台上に設けたガイドレール上を走行する版テーブルと印刷対象テーブルを備え、上記版テーブルに保持させた版と、上記印刷対象テーブルに保持させた印刷対象に、昇降用アクチュエータにより昇降させるブランケットロールを上方より順次接触させることで、上記版からブランケットロールへの転写と、ブランケットロールから印刷対象への再転写を行わせるオフセット印刷装置において、上記昇降用アクチュエータにより昇降させるブランケットロールの高さを検出する高さセンサと、上記ブランケットロールの上記版及び印刷対象に対する接触圧力を検出する圧力センサを備え、更に、上記ブランケットロールと上記版との間で転写を開始させる際に上記圧力センサより入力される接触圧力が所定の値となるよう上記昇降用アクチュエータへ指令を与え、且つ上記ブランケットロールと上記版との間で転写を行う間、上記圧力センサより入力された接触圧力が所定の値となった時の上

記ブランケットロールの高さが保持されるよう上記高さセンサからの入力を基に上記昇降用アクチュエータへ指令を与える機能と、上記ブランケットロールと上記印刷対象との間で再転写を開始させる際に上記圧力センサより入力される接触圧力が所定の値となるよう上記昇降用アクチュエータへ指令を与え、且つ上記ブランケットロールと上記印刷対象との間で再転写を行う間、上記圧力センサより入力された接触圧力が所定の値となった時の上記ブランケットロールの高さが保持されるよう上記高さセンサからの入力を基に上記昇降用アクチュエータへ指令を与える機能とを有するコントローラを備えるオフセット印刷装置。

[請求項5]

上記コントローラが、ブランケットロールと版との間で転写を行う間、及び、ブランケットロールと印刷対象との間で転写を行う間、圧力センサより入力された接触圧力がそれぞれ所定の値となった時の上記ブランケットロールの高さが保持されるよう上記高さセンサからの入力を基に上記昇降用アクチュエータへ指令を与え、ときに、ブランケットロールに偏心が生じている場合は、ブランケットロールの偏心量を基に、上記ブランケットロールを保持すべき高さに対して補正を加える機能を有する請求項4記載のオフセット印刷装置。

[請求項6]

昇降用アクチュエータにより昇降させられるブランケットロールを回転用駆動モータにより回転させた状態で、架台上のガイドレール上を走行する移動テーブル上に保持させた版に、上方より接触させ、次いで、上記ブランケットロールを、上記ガイドレール上を走行する移動テーブル上に保持させた印刷対象に、上方より接触させることで、上記版からブランケットロールへの転写と、ブランケットロールから印刷対象への再転写を行わせるオフセット印刷方法において、上記版テーブル上の版や印刷対象テーブル上の印刷対象がブランケットロールの真下に進入する前に、版テーブル上の版や印刷対象テーブル上の印刷対象の表面の架台上面を基準とする高さを、転写時テーブル走行

方向に沿って予め計測し、次いで、上記版や印刷対象に上記ブランケットロールを接触させるときに、上記ブランケットロールの回転中心の上記架台上における高さを、予め計測してある上記版や印刷対象の表面の高さと上記ブランケットロールの半径との和から所定の目標ロール押付量を引いて算出される高さに制御するオフセット印刷方法。

[請求項7]

架台上のガイドレール上を走行する個別の又は共通の移動テーブルに保持させた版と印刷対象に、昇降用アクチュエータにより昇降させるブランケットロールを回転用駆動モータにより回転させた状態で上方より順次接触させることで、上記版からブランケットロールへの転写と、ブランケットロールから印刷対象への再転写を行わせるオフセット印刷装置において、上記ブランケットロールよりも転写時テーブル走行方向の上流側に、版テーブル上の版や印刷対象テーブル上の印刷対象の表面との距離を計測するための距離測定センサを設け、更に、上記距離測定センサより入力される信号を基に、版テーブル上の版や印刷対象テーブル上の印刷対象の上記距離測定センサの真下に位置する部分の架台上面を基準とする表面高さを算出して一時記憶する機能と、上記部分が上記ブランケットロールの回転中心の真下に配置されてブランケットロールに接触する時点で、上記ブランケットロールの回転中心の上記架台上における高さを、上記版テーブル上の版や印刷対象テーブル上の印刷対象の表面における上記部分の予め計測してある表面の高さとブランケットロールの半径との和から所定の目標ロール押付量を引いて算出される高さに一致するよう上記昇降用アクチュエータに指令を与える機能を有するコントローラを備えるオフセット印刷装置。