

(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
2010 年 12 月 2 日(02.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/137320 A1

- (51) 国際特許分類:
B41F 33/14 (2006.01) B65G 49/06 (2006.01)
B23Q 1/48 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
B41F 15/16 (2006.01) G05D 3/00 (2006.01)
B41F 17/14 (2006.01) H01L 21/68 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/003545
- (22) 国際出願日: 2010 年 5 月 26 日(26.05.2010)
- (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 2009-126034 2009 年 5 月 26 日(26.05.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 I H I (IHI Corporation) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 齋藤浩 (SAITO, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 西和哉, 外 (NISHI, Kazuya et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

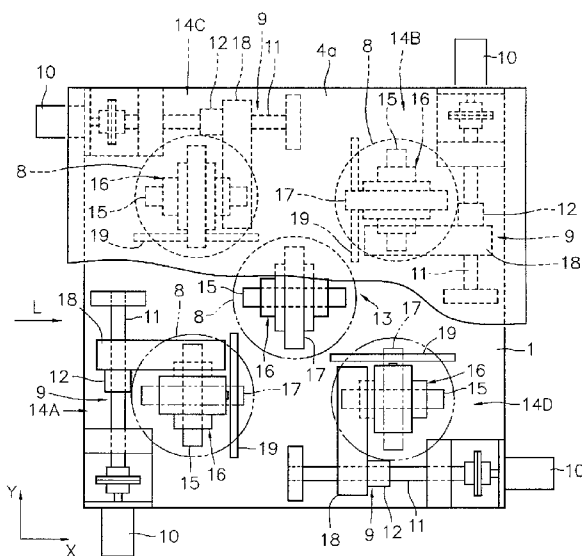
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ALIGNMENT STAGE

(54) 発明の名称: アライメントステージ

[図1]



(57) Abstract: An alignment stage comprises a base (1) and a top table (4a) which is arranged above the base and holds a work to which a moving load is applied, wherein a support unit (13) and driving units (14A, 14B, 14C, 14D) are provided between the base (1) and the top table (4a) and at portions which are arranged in a zigzag formation with respect to the load movement direction (L) to correspond to the center and four corners of the top table (4a), the support unit (13) being provided with three degrees of freedom of X, Y, and θ , and the driving unit comprising a uniaxial direction ball screw linear motion mechanism (9) in addition to the structure similar to the support unit (13). The ball screw linear motion mechanisms (9) of one diagonally arranged pair of driving units (14A, 14B) are arranged to be orthogonal with the ball screw linear motion mechanisms (9) of the other diagonally arranged pair of driving units (14C, 14D). The moving load applied to the top table (4a) through the work while moving in the load movement direction (L) is successively received by the respective driving units (14A, 14C), the support unit (13), and the respective driving units (14B, 14D), so as to prevent deformation of the top table (4a).

(57) 要約:

[続葉有]



このアライメントステージは、ベース（１）の上方に、移動荷重が作用するワークを保持するトップテーブル（４ a）を配置し、ベース（１）とトップテーブル（４ a）との間にて、荷重移動方向（Ｌ）に千鳥配置となるトップテーブル（４ a）の中央と四角部に対応する個所に、 X 、 Y 、 θ の３自由度を備えた支持ユニット（１ ３）と、支持ユニット（１ ３）と同様の構成に加えて一軸方向のボールねじ直動機構（９）を有する駆動ユニット（１ ４ A、１ ４ B、１ ４ C、１ ４ D）を介装する。一方と他方の対角位置の駆動ユニット（１ ４ A、１ ４ Bと１ ４ C、１ ４ D）は、ボールねじ直動機構（９）を直交配置させる。ワークを介してトップテーブル（４ a）に荷重移動方向（Ｌ）に移動しながら作用する移動荷重を、各駆動ユニット（１ ４ A、１ ４ C）、支持ユニット（１ ３）、各駆動ユニット（１ ４ B、１ ４ D）で連続的に受けることで、トップテーブル（４ a）の変形を抑制させる。

明 細 書

発明の名称 : アライメントステージ

技術分野

[0001] 本発明は、アライメントステージに関し、特に、 X 、 Y 、 θ の3自由度を備え、移動荷重を受けるワークのアライメントを行うために用いるアライメントステージに関する。

本願は、2009年5月26日に日本に出願された特願2009-126034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] 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）。

[0003] 上記電極パターンのような精細な印刷パターンを上記基板のような平板状の印刷対象にオフセット印刷する場合は、高い印刷精度が要求される。そのため、高い印刷精度のオフセット印刷を行う場合のオフセット印刷装置としては、印刷対象と同様の平板状の版を用いる形式の平板印刷装置が有利とされる。

[0004] 一般に、平板状の版と印刷対象を用いてオフセット印刷を実施する場合は、予めインキングした版に対し、回転させたブランケットロールを所要の接触圧力で押し当てながら該版に対して相対移動させる。これにより、上記版より上記ブランケットロールの表面にインクを転写（受理）する。次いで、そのブランケットロールを回転させた状態で、上記印刷対象に所要の接触圧力で押し当てながら印刷対象に対して相対移動させる。これにより上記ブランケットロールより印刷対象の表面へインクを再転写（印刷）して、上記版の印刷パターンを上記印刷対象の表面に再現する。

- [0005] ところで、印刷対象を順次新たなものに取り替えて印刷作業を行う際に、印刷対象ごとに設置位置の位置ずれが生じると、印刷位置の再現性が低下する問題が生じる。
- [0006] 又、版は、印刷に用いることで徐々に摩耗（消耗）する。このため、所要の印刷回数や印刷時間ごとに交換する必要がある。又、重ね刷りを行う際には版の交換が必要とされる。このような版の交換に伴い、交換後の版の設置位置が交換前の版の設置位置に対して位置ずれを生じると、印刷位置の再現性が低下してしまう。
- [0007] 上記したような印刷対象や版の設置位置の位置ずれに起因する印刷位置の再現性の低下が生じると、電極パターンのような精細な印刷パターンをオフセット印刷する場合に必要とされる高い印刷精度を満足できなくなる可能性がある。
- [0008] 上記問題点を回避するには、オフセット印刷に用いる上記版及び印刷対象をアライメントステージに保持させて、版ごと及び印刷対象ごとに印刷作業開始前にアライメントを行うことが考えられる。当該アライメントにより、版及び印刷対象の設置位置の位置ずれを補正し、ブランケットロールに対する版や印刷対象の接触位置が毎回同一となるよう位置の再現性を高める。これにより、版よりブランケットロールを介し印刷対象に印刷させる印刷パターンの位置の再現性を高めることが可能になると考えられる。
- [0009] 上記問題点を回避するため、更に、アライメントステージを用いて上記版や印刷対象の位置補正を行うことが考えられる。アライメントステージを用いると、設計誤差等に起因する現象、例えば、回転するブランケットロールの外周面の移動方向（ブランケットロールの軸心に直角な方向）と、ブランケットロールを版や印刷対象に押し当てながら相対移動させるときの相対移動方向に傾きやずれが生じている場合、あるいは、ブランケットロールに偏心が存在していて、或る一定の回転速度で回転させるブランケットロールの周速に変動が生じる場合に、ブランケットロールをアライメントステージに保持させた版や印刷対象に対して接触させながら、版や印刷対象をブランケ

ットロールの外周面における接触部分の動きに追従させて移動させることができる。

[0010] ところで、液晶ディスプレイや半導体の製造工程では、積層する部材や層の重ね合わせ精度を確保する必要がある。そのために、ワークのX Y直交座標平面における配置と、回転角度 θ のアライメントを行うためのアライメントステージとして、たとえば、図8及び図9に示すようなアライメントステージが使用されている。

[0011] 図8及び図9に示すアライメントステージは、固定側のベース1の四角部に、1つの支持ユニット2と3つの駆動ユニット3 A, 3 B, 3 Cがそれぞれ設けられる。また、支持ユニット2及び各駆動ユニット3 A, 3 B, 3 Cの上側に、移動側となるトップテーブル4の四角部を載置して取り付けられる。

[0012] 支持ユニット2には、直線状のガイドレール6 a, 6 bと、ガイドレール6 a, 6 bにスライド可能に取り付けたガイドブロック7 a, 7 bからなる2つの直動ガイド5 aと5 bとが、直交する姿勢で上下2段に重ねて配置される。下段の直動ガイド5 aのガイドブロック7 aの上側に、上段の直動ガイド5 bのガイドレール6 bが取り付けられる。更に、上段の直動ガイド5 bのガイドブロック7 bの上側に、水平面内で旋回可能な旋回ベアリング8が取り付けられる。これにより、支持ユニット2の下端部となる下段直動ガイド5 aのガイドレール6 aを基準として、支持ユニット2の上端部となる旋回ベアリング8の頂部に、X、Y、 θ の3自由度を得ることができる。

[0013] 支持ユニット2においては、下段直動ガイド5 aのガイドレール6 aが、ベース1の対応する個所に設置される。また、上記旋回ベアリング8の上側に、上記トップテーブル4の対応する個所が取り付けられる。

[0014] 各駆動ユニット3 A, 3 B, 3 Cは、支持ユニット2と同様の構成において、下段直動ガイド5 aのガイドレール6 aと平行に、サーボモータ10と、その出力軸に連結したねじ軸11と、ねじ軸11に螺合させたナット部材12からなるボールねじ直動機構9が配置される。ボールねじ直動機構9の

ナット部材 12 は、下段直動ガイド 5 a のガイドブロック 7 a に連結される。これにより、ボールねじ直動機構 9 のサーボモータ 10 による上記ねじ軸 11 の正逆転駆動により、上記ナット部材 12 を上記ねじ軸 11 の軸心方向に沿って移動させることで、該ナット部材 12 と一体に上記下段直動ガイド 5 a のガイドブロック 7 a を、ガイドレール 6 a の長手方向に沿って移動させることができる。

[0015] 各駆動ユニット 3 A, 3 B, 3 C は、ベース 1 のそれぞれ対応する個所に、下段直動ガイド 5 a のガイドレール 6 a と、ボールねじ直動機構 9 がされる。また、旋回ベアリング 8 の上側に、上記トップテーブル 4 の対応する個所が取り付けられる。この際、各駆動ユニット 3 A, 3 B, 3 C のうち、2 つの駆動ユニット 3 A, 3 B のボールねじ直動機構 9 の向き（駆動方向）が X 軸方向とされ、残る 1 つの駆動ユニット 3 C のボールねじ直動機構 9 の向き（駆動方向）が Y 軸方向とされ、それぞれの駆動方向が互いに直交するように配置される。

[0016] 以上のアライメントステージによれば、各駆動ユニット 3 A, 3 B 及び 3 C が備えるボールねじ直動機構 9 による下段直動ガイド 5 a のガイドブロック 7 a の位置の保持と移動、及び、該ガイドブロック 7 a の移動方向とその移動量を適宜調整することで、上記トップテーブル 4 の X-Y 平面内での水平変位と、回転角度 θ の回転変位を組み合わせで行うことができる。これにより、上記トップテーブル 4 上に保持するアライメント対象の図示しないワークについて、X、Y、 θ の 3 軸方向のアライメントを行うことができる（たとえば、非特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0017] 特許文献 1：日本国特許第 2797567 号公報

特許文献 2：日本国特許第 3904433 号公報

非特許文献

[0018] 非特許文献 1：THK 株式会社、カタログ「アライメントステージ CMX」

、２００７年８月３日、カタログ番号２３８－４

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0019] 図８及び図９に示した従来のアライメントステージは、液晶ディスプレイや半導体の製造工程における光プロセスにおいてワークのアライメントを行うことを想定している。このため、荷重を負荷することがあまり考慮されていない。
- [0020] すなわち、平板状の版や印刷対象を用いたオフセット印刷において、版や印刷対象を図８及び図９に示したアライメントステージに保持させてアライメントを行い、版や印刷対象を所望の位置に位置補正を行う。次いで、アライメントステージに保持させた版や印刷対象に、回転させたブランケットロールを所要の接触圧力で押し当てながら該版や印刷対象に対して相対移動させる。そうすると、版や印刷対象を保持しているアライメントステージには、版や印刷対象とブランケットロールの外周面との接触部分に対応した該ブランケットロールの軸心方向に延びる細長い帯状の領域に荷重が作用する。この荷重の作用している細長い帯状の領域は、時間の経過に伴い版や印刷対象に対するブランケットロールの相対移動方向に沿って移動する。このことから、アライメントステージには移動荷重が作用する。
- [0021] 図８及び図９に示したアライメントステージでは、トップテーブル４は、その四角を、支持ユニット２と駆動ユニット３Ａと３Ｂと３Ｃで支持される。このため、たとえば、Ｙ軸方向に沿って延びる細長い領域に作用する荷重が、Ｘ軸方向に移動する移動荷重として作用する場合は、該移動荷重がトップテーブル４のＸ軸方向の中間部、すなわち、支持ユニット２と駆動ユニット３Ａと３Ｂと３Ｃのいずれによる支持も行われていないトップテーブル４のＸ軸方向の中間部に作用すると、トップテーブル４の鉛直方向の支持剛性が低下することに起因して、トップテーブル４が撓むように変形する可能性がある。この変形により、トップテーブル４の上に保持する版や印刷対象等の図示しないワークに位置ずれが生じる可能性がある。

[0022] 図8及び図9に示すアライメントステージでは、ボールねじ直動機構9を備えた3つの駆動ユニット3A, 3B, 3Cにより、トップテーブル4にX-Y平面内での水平変位と、回転角度 θ の回転を組み合わせ、X、Y、 θ の3軸のアライメントを行う。ここで、X軸方向の駆動を行うための駆動ユニット3A, 3Bのボールねじ直動機構9の数と、Y軸方向の駆動を行うための駆動ユニット3Cのボールねじ直動機構9の数が相違する。このため、X軸方向とY軸方向の水平方向剛性に差が生じる。そのために、たとえば、オフセット印刷にてブランケットロールを接触させることで版や印刷対象に移動荷重が作用している状態で、該版や印刷対象の位置補正をアライメントステージにより行おうとすると、該アライメントステージのX軸方向とY軸方向の水平方向剛性の差に起因して、X軸方向への移動とY軸方向への移動の容易さに差が生じる。これにより、上記版や印刷対象に所望する位置補正を行うことができなくなる可能性がある。

[0023] 図8及び図9に示すアライメントステージでは、各駆動ユニット3A, 3B, 3Cの各ボールねじ直動機構9の各サーボモータ10に内蔵されたエンコーダにより、各ボールねじ直動機構9の駆動量を制御して、トップテーブル4の位置制御を行う。ここで、以下の各場合、例えばトップテーブル4に移動荷重が作用する場合、あるいは、移動荷重が作用している状態でトップテーブル4を水平変位や回転変位させようとする場合に、上記荷重が外力として作用する各ボールねじ直動機構9のねじ軸11やナット部材12等の推力伝達部に撓みやがた等が生じた場合は、その誤差要素を排除することができない。しかも、誤差要素の存在自体を検知することができない。このため、トップテーブル4の高精度な位置制御ができなくなる可能性がある。

[0024] 更には、図8及び図9に示すアライメントステージでは、各駆動ユニット3A, 3B, 3Cの各ボールねじ直動機構9の駆動源である各サーボモータ10を、ベース1上においてトップテーブル4により覆われる位置に配置している。このため、各サーボモータ10の発熱の影響によりトップテーブル4やベース1に熱変形が生じ、このトップテーブル4やベース1の熱変形に

伴って、トップテーブル4に保持させる図示しないワークに位置ずれが生じる可能性がある。

[0025] このように、図8及び図9に示す従来のアライメントステージでは、移動荷重が作用するワークをX、Y、 θ の3軸方向に高精度な位置決めを行った状態のまま保持したり、移動荷重が作用している状態でワークをX、Y、 θ の3軸方向に高精度な位置補正を行わせることは困難である。

[0026] 本発明は、移動荷重が作用するワークをX、Y、 θ の3軸方向に高精度な位置決めを行った状態のまま保持でき、更に、荷重が作用している状態であっても、ワークをX、Y、 θ の3軸方向に高精度に変位させることができるアライメントステージを提供する。

課題を解決するための手段

[0027] 本発明の第一の態様によれば、本発明に係るアライメントステージは、ベースと、前記ベースの上方位置に配置される、移動荷重が作用するワークを保持するためのトップテーブルと、直交する2方向にスライド可能なガイドと、前記ガイド上に設けられた旋回ベアリングからなる、X、Y、 θ の3自由度を備えた所要数の支持ユニットと、該支持ユニットに一軸方向の直動機構を具備してなる少なくとも3つの駆動ユニットと、を備え、前記支持ユニットと、前記駆動ユニットは、前記ベースと前記トップテーブルとの間に、前記移動荷重の移動方向に沿う千鳥状の配置で備えられ、前記各駆動ユニットのうち、2つの駆動ユニットの直動機構による駆動方向と、残りの駆動ユニットの直動機構による駆動方向を、X-Y平面内で直交させる。

[0028] 本発明の第二の態様によれば、前記千鳥状の配置を、前記トップテーブルの四角部及び中央に対応する個所とする。

[0029] 本発明の第三の態様によれば、前記千鳥状の配置を、前記トップテーブルの四角部及び中央に対応する個所とし、且つ前記トップテーブルの四角部に対応する個所に、それぞれ駆動ユニットを設け、前記トップテーブルの中央に対応する個所に、前記支持ユニットを設ける。

[0030] 本発明の第四の態様によれば、本発明に係るアライメントステージは、ベ

ースと、前記ベースの上方位置に配置される、移動荷重が作用するワークを保持するためのトップテーブルと、直交する2方向にスライド可能なガイドと、前記ガイド上に設けられた旋回ベアリングからなる、 X 、 Y 、 θ の3自由度を備えると共に一軸方向の直動機構を備えた駆動ユニットと、を備え、前記駆動ユニットは、前記ベースと前記トップテーブルとの間に、前記移動荷重の移動方向に沿う千鳥状の配置で備えられ、前記各駆動ユニットのうち、2つの駆動ユニットの直動機構による駆動方向と、残る2つの駆動ユニットの直動機構による駆動方向を、 X － Y 平面内で直交させる。

[0031] 本発明の第5の態様によれば、前記千鳥状の配置を、前記トップテーブルの各辺の中間位置と該トップテーブルの中央とを結ぶ線上に対応する個所とする。

[0032] 本発明の第六の態様によれば、前記直動機構は、モータと、該モータの出力軸に連結したねじ軸と、該ねじ軸に螺合させたナット部材を具備したボールねじ直動機構とから構成され、前記モータをベースの外方へ突出させて配置する。

[0033] 本発明の第七の態様によれば、前記各駆動ユニット近傍のベース上に、該各駆動ユニットの一軸方向の直動機構による駆動量を検出するためのリニアスケールが設けられる。

発明の効果

[0034] 本発明のアライメントステージは、以下のような優れた効果を発揮する。

[0035] (1) ベースの上方位置に、移動荷重が作用するワークを保持するためのトップテーブルを配置する。上記ベースとトップテーブルとの間に、直交する2方向にスライド可能なガイドと、前記ガイドの上に設けた旋回ベアリングからなる X 、 Y 、 θ の3自由度を備えた所要数の支持ユニットと、該支持ユニットに一軸方向の直動機構を具備してなる3つ以上の駆動ユニットとが備えられる。前記支持ユニットと前記駆動ユニットを、上記移動荷重の移動方向に沿う千鳥状に配置する。上記各駆動ユニットのうち、2つの駆動ユニットの直動機構による駆動方向と、残りの駆動ユニットの直動機構による駆

動方向を、 $X-Y$ 平面内で直交させる。このような構成に係る本発明のアライメントステージは、上記3つ以上設けてある駆動ユニットの駆動を組み合わせることで、トップテーブルの $X-Y$ 平面内での水平移動と、回転角度 θ の回転を組み合わせた移動を行わせることができる。このため、該トップテーブルに保持するワークについて、 X 、 Y 、 θ の3軸方向に位置補正することができる。

[0036] (2) 本発明に係るアライメントステージによれば、トップテーブルに保持するワークに対して移動荷重が作用しても、該ワークを介して上記トップテーブルに作用する上記移動荷重を、該移動荷重の移動方向に沿って千鳥配置してある各駆動ユニット及び支持ユニットにより連続的に受けることができる。このため、トップテーブルの鉛直方向の剛性を高めることができ、上記移動荷重によりトップテーブルが変形する虞を未然に防止できる。よって、該トップテーブルの変形に起因する上記ワークの位置ずれを未然に防止することができる。

[0037] (3) 本発明に係るアライメントステージは、移動荷重の移動方向に沿う千鳥状の配置を、トップテーブルの四角部及び中央に対応する個所とする。これにより、各駆動ユニットと支持ユニットの移動荷重の移動方向に沿う千鳥状の配置を容易に行うことができる。更に、上記各駆動ユニット及び支持ユニットにより、上記トップテーブルを、前後左右方向にバランスよく支持することができる。

[0038] (4) 本発明に係るアライメントステージは、移動荷重の移動方向に沿う千鳥状の配置を、トップテーブルの四角部及び中央に対応する個所とする。そして、上記トップテーブルの四角部に対応する個所に、それぞれ駆動ユニットを設ける。更に、上記トップテーブルの中央に対応する個所に、支持ユニットを設ける。このような構成に係る本発明のアライメントステージは、上記(3)と同様の効果が得られる。加えて、直動機構を備えた駆動ユニットを、直交する方向に2つずつ配置することができて、トップテーブルの X 軸方向に沿う水平方向剛性と Y 軸方向に沿う水平方向剛性を同等にすること

ができる。よって、上記トップテーブルに保持したワークに移動荷重が作用している状態で、上記トップテーブルを動かして上記ワークの位置補正を行うときに、X軸方向への移動とY軸方向への移動に偏りが生じる可能性を低減できて、上記ワークに所望する位置補正を行うことが可能になる。

[0039] (5) 本発明に係るアライメントステージは、ベースの上方位置に、移動荷重が作用するワークを保持するためのトップテーブルを配置する。上記ベースとトップテーブルとの間に、直交する2方向にスライド可能なガイドとその上に設けた旋回ベアリングからなるX、Y、 θ の3自由度を備えると共に一軸方向の直動機構を備えた構成を有する駆動ユニットが備えられる。前記駆動ユニットは、上記移動荷重の移動方向に沿う千鳥状に配置される。上記各駆動ユニットのうち、2つの駆動ユニットの直動機構による駆動方向と、残る2つの駆動ユニットの直動機構による駆動方向を、X-Y平面内で直交させる。このような構成に係る本発明のアライメントステージは、上記(1)(2)(3)(4)と同様の効果を得ることができる。

[0040] (6) 本発明に係るアライメントステージは、移動荷重の移動方向に沿う千鳥状の配置を、トップテーブルの各辺の中間位置と該トップテーブルの中央とを結ぶ線上に対応する個所とする。これにより、各ユニットをより近接させて配置することができる。このため、平面形状がより小さいサイズのアライメントステージに適用する場合に有利である。

[0041] (7) 本発明に係るアライメントステージが備える各駆動ユニットの一軸方向の直動機構は、モータと、その出力軸に連結したねじ軸と、該ねじ軸に螺合させたナット部材を具備したボールねじ直動機構とからなる。各ボールねじ直動機構の上記モータは、ベースの外方へ突出させて配置される。このような構成に係る本発明のアライメントステージは、各駆動ユニットの駆動源となる各ボールねじ直動機構の各サーボモータの発する熱を、雰囲気中へ効率よく放散させることができる。よって、上記各サーボモータの発熱に起因するベースやトップテーブルの熱変形を抑えることができる。このため、上記ベースやトップテーブルの熱変形の影響で上記トップテーブルが保持す

るワークに位置ずれが生じる可能性を低減することができる。

[0042] (8) 本発明に係るアライメントステージは、各駆動ユニット近傍のベース上に、該各駆動ユニットの一軸方向の直動機構による駆動量を検出するためのリニアスケールが設けられる。これにより、各駆動ユニットの一軸方向の直動機構を、該各駆動ユニットの外部に設けたリニアスケールを用いてスケールフィードバック制御することができる。よって、上記トップテーブルに保持したワークに作用する移動荷重が、外力として上記各駆動ユニットの一軸方向の直動機構に作用して該直動機構に機械的な歪み等が生じたとしても、その影響を受けることがない。このため、各駆動ユニットの高精度な位置制御を行うことができる。これにより、トップテーブルに保持するワークの高精度な位置制御を行うことができる。

[0043] (9) 以上本発明に係るアライメントステージによれば、移動荷重が作用するワークを、 X 、 Y 、 θ の3軸方向に高精度な位置決めを行った状態のまま保持することができる。更には、移動荷重が作用している状態で上記ワークを X 、 Y 、 θ の3軸方向に高精度な位置補正を行わせることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0044] [図1] 本発明のアライメントステージの実施の一形態を示す一部切断概略平面図である。

[図2] 図1のアライメントステージの概略側面図である。

[図3A] 図1のアライメントステージにおける支持ユニットの切断平面図である。

[図3B] 図3AのA-A方向矢視図である。

[図3C] 図3AのB-B方向矢視図である。

[図4A] 図1のアライメントステージにおける駆動ユニットの切断平面図である。

[図4B] 図4AのC-C方向矢視図である。

[図4C] 図4AのD-D方向矢視図である。

[図5] 図1のアライメントステージにおける荷重移動方向に関する支持ユニットと各駆動ユニットの配置を示す概要図である。

[図6] 本発明の実施の他の形態を示す概略平面図である。

[図7] 図6の実施の形態の応用例を示す概略平面図である。

[図8] 従来提案されているアライメントステージの一例の概要を示す一部切断斜視図である。

[図9] 図8のアライメントステージにおける駆動ユニットを拡大して示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0045] 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。

[0046] 図1乃至図5に本発明のアライメントステージの実施の一形態を示す。

固定側となるベース1の所要寸法上方に、トップテーブル4aを配置する。トップテーブル4aは、移動荷重が作用する図示しないワーク、たとえば、オフセット印刷時に回転するブランケットロールを押し当てながら相対移動させることで移動荷重が作用する版や印刷対象等、を保持する。上記ベース1とトップテーブル4aとの間に、上記図示しないワークに作用する移動荷重の移動方向（以下、単に荷重移動方向と云う、図中に矢印Lで示す。図6、図7においても同様。）に千鳥状の配置となる所要個所、たとえば、荷重移動方向Lの上流側より順に荷重移動方向Lと直角方向に2個所－1個所－2個所の千鳥配置となる上記トップテーブル4aの中央及び四角部にそれぞれ対応する5個所に、支持ユニット13と、4つの駆動ユニット14A、14B、14C、14Dを、それぞれ配置する。支持ユニット13は、直交する2方向スライド可能なガイドとその上側の旋回ベアリング8から構成され、下端部に対し上端部にX、Y、 θ の3自由度を備える。4つの駆動ユニット14A、14B、14C、14Dは、該支持ユニット13と同様の構成に加えて、一軸方向の直動機構、たとえば、図8及び図9に示したと同様のボールねじ直動機構9を具備する。上記4つの各駆動ユニット14のうち、2つの駆動ユニット14A、14Bのボールねじ直動機構9の向きと、残る

2つの駆動ユニット14C、14Dのボールねじ直動機構9の向きが互いに水平面内で直交するように配置する。この状態で、上記支持ユニット13及び各駆動ユニット14の下端部と上端部を、それぞれ上記ベース1とトップテーブル4aの対応する個所にそれぞれ取り付けて本発明のアライメントステージを構成する。

[0047] 支持ユニット13には、図3A、図3B、図3Cに示すように、水平方向に所要寸法延びる下段ガイドレール15に、下段ガイドブロック16aと上段ガイドブロック16bとを直交配置した状態で背面合わせに一体化してなる構成のガイドブロック16における上記下段ガイドブロック16aがスライド可能に取り付けられる。ガイドブロック16の上記上段ガイドブロック16bの上側に、上記下段ガイドレール15と直交する水平方向に所要寸法延びる上段ガイドレール17を長手方向にスライド可能に保持させる。このように、上下2段の直動ガイドを背面合わせに連結して直交する2方向にスライド可能なガイドを形成する。更に、上記上段ガイドレール17の上側に、旋回ベアリング8が取り付けられる。これにより、上記下段ガイドレール15に沿うガイドブロック16の下段ガイドブロック16aのスライドと、該ガイドブロック16の上段ガイドブロック16bに対する上段ガイドレール17の長手方向へのスライドと、上記旋回ベアリング8の旋回により、支持ユニット13の下端部となる上記下段ガイドレール15を基準として、該支持ユニット13の上端部となる上記旋回ベアリング8の頂部にX、Y、 θ の3自由度を得ることができる。

[0048] 各駆動ユニット14A、14B、14C、14Dは、図4A、図4B、図4Cに示すように、図3A、図3B、図3Cに示した支持ユニット13と同様の下段ガイドレール15、ガイドブロック16、上段ガイドレール17及び旋回ベアリング8からなる構成に加えて、上記下段ガイドレール15と平行に上記ボールねじ直動機構9が配置される。更に、該ボールねじ直動機構9のナット部材12を、上記ガイドブロック16の下段ガイドブロック16aに、連結部材18を介して連結する。これにより、上記ボールねじ直動機

構 9 によりナット部材 1 2 と一体に上記ガイドブロック 1 6 を下段ガイドレール 1 5 の長手方向に沿って移動させることができる。

[0049] 図 1 に示すように、ベース 1 上におけるトップテーブル 4 a の中央と対応する個所には、上記支持ユニット 1 3 が、その下段ガイドレール 1 5 が X 軸方向又は Y 軸方向のいずれか一方に沿う姿勢で配置される（図では X 軸方向に沿う姿勢が示してある）。下段ガイドレール 1 5 は、ベース 1 の対応する個所に取り付けられる。

[0050] 図 1 及び図 2 に示すように、上記ベース 1 上におけるトップテーブル 4 a の四角部と対応する 4 個所のうち、トップテーブル 4 a の一方の対角位置と対応する 2 個所には、上記駆動ユニット 1 4 A と 1 4 B が、そのボールねじ直動機構 9 を Y 軸方向に沿う姿勢で配置される。トップテーブル 4 a の他方の対角位置と対応する 2 個所には、上記駆動ユニット 1 4 C と 1 4 D が、そのボールねじ直動機構 9 を X 軸方向に沿う姿勢として配置される。各駆動ユニット 1 4 A, 1 4 B, 1 4 C, 1 4 D は、各々のボールねじ直動機構 9 に装備されているサーボモータ 1 0 がいずれもベース 1 の外周縁より外方へ突出させた状態となるように、下段ガイドレール 1 5 と、ボールねじ直動機構 9 とが、ベース 1 の対応する個所に取り付けられる。

[0051] 図 5 に示すように、前記した荷重移動方向 L に沿って千鳥配置となるように順に配置されている荷重移動方向 L 上流側の 2 つの駆動ユニット 1 4 A, 1 4 C と、支持ユニット 1 3 と、荷重移動方向 L 下流側の 2 つの駆動ユニット 1 4 D, 1 4 B は、各々の旋回ベアリング 8 の上記荷重移動方向 L に占める領域 M 同士が、多少オーバーラップするように配置される。なお、図示していないが、上記荷重移動方向 L に沿って千鳥配置で順に配置されている駆動ユニット 1 4 A, 1 4 C と、支持ユニット 1 3 と、駆動ユニット 1 4 D, 1 4 B の各々の旋回ベアリング 8 の上記荷重移動方向 L に占める領域 M 同士の間に、トップテーブル 4 a に保持する図示しないワークに作用させる移動荷重の幅よりも狭くなる範囲内の寸法の間隙が形成されるようにしてもよい。これにより、上記支持ユニット 1 3 と各駆動ユニット 1 4 A, 1 4 B, 1 4

C, 14Dの旋回ベアリング8の上側に取り付けてある上記トップテーブル4aに保持する図示しないワークに対して荷重移動方向Lに沿って移動荷重が作用するときに、該移動荷重を、上記荷重移動方向Lに沿って千鳥配置で順に配置されている荷重移動方向L上流側の2つの駆動ユニット14A, 14Cから、支持ユニット13を経て、荷重移動方向L下流側の2つの駆動ユニット14D, 14Bまで連続的に受けることができる。これにより、上記トップテーブル4aに上記移動荷重が作用している間に、鉛直方向の支持剛性が低下する可能性を低減できる。

[0052] ベース1上における各駆動ユニット14の下段ガイドレール15に沿って、下段ガイドブロック16aを介して移動するガイドブロック16の近傍となる個所には、該ガイドブロック16の下段ガイドレール15に沿う移動軌跡に沿わせて配置したリニアスケール19が設けられる。これにより、上記下段ガイドレール15の長手方向の所要個所、たとえば、長手方向の中央を原点として上記ガイドブロック16の変位量を検出することができる。リニアスケール19の検出信号を基に、図示しない制御器により、対応する駆動ユニット14のボールねじ直動機構9へ指令を与える。これにより、下段ガイドレール15の長手方向に沿って移動させる上記ガイドブロック16の位置を、スケールフィードバック制御できる。

[0053] その他、図8及び図9に示したものと同一の構成要素には同一符号が付してある。

以上の構成を備える本発明のアライメントステージを用いる場合は、X軸方向に沿うボールねじ直動機構9を備えた各駆動ユニット14C, 14Dの各ガイドブロック16のX軸方向に沿う移動を停止した状態で、Y軸方向に沿うボールねじ直動機構9を備えた各駆動ユニット14A, 14Bにて各ボールねじ直動機構9の駆動により各ガイドブロック16をY軸方向に沿う同方向へ同期して移動させる。これにより、各ガイドブロック16の移動方向及び移動量に応じた移動方向及び移動量でトップテーブル4aがY軸方向へ移動する。

- [0054] 又、各駆動ユニット 14 A, 14 B の各ガイドブロック 16 の Y 軸方向に沿う移動を停止した状態で、上記各駆動ユニット 14 C, 14 D にて各ボールねじ直動機構 9 の駆動により各々のガイドブロック 16 を X 軸方向に沿う同方向へ同期して移動させる。そうすると、その移動方向及び移動量に応じた移動方向及び移動量でトップテーブル 4 a が X 軸方向へ移動する。
- [0055] したがって、上記各駆動ユニット 14 A, 14 B の各ガイドブロック 16 を Y 軸方向に沿う同方向へ同期して移動させると同時に、上記各駆動ユニット 14 C, 14 D の各ガイドブロック 16 を X 軸方向に沿う同方向へ同期して移動させると、上記トップテーブル 4 a は、上記各駆動ユニット 14 A, 14 B の各ガイドブロック 16 の Y 軸方向の移動方向及び移動量と、上記各駆動ユニット 14 C, 14 D の各ガイドブロック 16 の X 軸方向の移動方向及び移動量が合成されたベクトルで、X-Y 平面内を、斜めに移動する。
- [0056] 更に、上記各駆動ユニット 14 A, 14 B, 14 C, 14 D の各ガイドブロック 16 を、それぞれのボールねじ直動機構 9 によりサーボモータ 10 に近接する方向、又は、サーボモータ 10 より離反する方向へ同期して移動させると、上記トップテーブル 4 a は、該トップテーブル 4 a の中央を回転中心として、平面視反時計回り方向、又は、平面視時計回り方向へ回転する。
- [0057] 更には、上記トップテーブル 4 a を X-Y 平面内で移動させる場合、すなわち、X 軸方向へ移動させる場合、Y 軸方向へ移動させる場合、X-Y 平面内で斜めに移動させる場合、における上記各駆動ユニット 14 A, 14 B, 14 C, 14 D の各ガイドブロック 16 の移動と、トップテーブル 4 a を回転させる場合における上記各駆動ユニット 14 A, 14 B, 14 C, 14 D の各ガイドブロック 16 の移動を組み合わせる（合成する）ことにより、上記トップテーブル 4 a を、X-Y 平面内で水平移動させながら回転させることができる。
- [0058] このように、本発明のアライメントステージによれば、トップテーブル 4 a に保持する版や印刷対象、その他の図示しないワークを、トップテーブル 4 a の X-Y 平面内での水平移動と、回転角度 θ の回転を組み合わせる移動

させることで、上記ワークについて、 X 、 Y 、 θ の3軸方向に位置補正することができる。

[0059] 更に、上記トップテーブル4 aに保持する図示しないワークに対し、荷重移動方向 L に沿って移動荷重が作用する場合であっても、該トップテーブル4 aに作用する上記移動荷重を、荷重移動方向 L に沿って順に千鳥配置してある各駆動ユニット1 4 A、1 4 Cと、支持ユニット1 3と、各駆動ユニット1 4 D、1 4 Bで連続的に受けることができる。これにより、鉛直方向の剛性を高めることができ、上記トップテーブル4 aが上記移動荷重により撓むように変形する変形量を低減できる。よって、該トップテーブル4 aの変形に起因する上記図示しないワークの位置ずれが生じる可能性を低減することができる。

[0060] 更に、本発明のアライメントステージは、トップテーブル4 aを、 Y 軸方向に沿うボールねじ直動機構9を備えた2つの駆動ユニット1 4 A、1 4 Bと、 X 軸方向に沿うボールねじ直動機構9を備えた2つの駆動ユニット1 4 C、1 4 Dにより移動させるようにしてある。このため、 X 軸方向に沿う水平方向剛性と Y 軸方向に沿う水平方向剛性を同等にすることができる。

[0061] したがって、上記トップテーブル4 aに保持した図示しないワークに移動荷重が作用している状態で、上記トップテーブル4 aを動かして上記図示しないワークの位置補正を行うときに、 X 軸方向への移動と Y 軸方向への移動に偏りが生じる可能性を防止できる。そして、上記図示しないワークに所望する位置補正を行うことができる。

[0062] 更に、上記本発明のアライメントステージでは、上記各駆動ユニット1 4 A、1 4 B、1 4 C、1 4 Dを、該各駆動ユニット1 4 A、1 4 B、1 4 C、1 4 Dの外部に設けたリニアスケール1 9を用いてスケールフィードバック制御している。このため、上記トップテーブルに保持した図示しないワークに作用する移動荷重が、外力として上記各駆動ユニット1 4 A、1 4 B、1 4 C、1 4 Dの各ボールねじ直動機構9に作用することで、該各ボールねじ機構9のねじ軸1 1やナット部材1 2等の推力伝達部に撓みやがた等が生

じたとしても、その影響を受けることなく、各駆動ユニット 14 A, 14 B, 14 C, 14 D のガイドブロック 16 を、上記リニアスケール 19 で検出される所望する位置へ移動させることができる。これにより、上記トップテーブル 4 a の高精度な位置制御を行うことができる。

[0063] 更には、上記本発明のアライメントステージでは、各駆動ユニット 14 A, 14 B, 14 C, 14 D の各ボールねじ直動機構 9 の駆動源である各サーボモータ 10 を、すべてベース 1 の外周側へ突出させて配置している。このため、該各サーボモータ 10 の発する熱を、雰囲気中へ効率よく放散させることができる。よって、上記各サーボモータ 10 の発熱に起因する上記ベース 1 やトップテーブル 4 a の熱変形を抑えることができる。これにより、上記ベース 1 やトップテーブル 4 a の熱変形の影響で上記トップテーブル 4 a に保持する図示しないワークに位置ずれが生じる可能性を低減することができる。

[0064] 以上により、本発明のアライメントステージによれば、移動荷重が作用する図示しないワークを、X、Y、 θ の 3 軸方向に高精度な位置決めを行った状態のまま保持することができる。更に、移動荷重が作用している状態で上記図示しないワークを X、Y、 θ の 3 軸方向に高精度な位置補正を行わせることが可能になる。

[0065] 次に、図 6 に本発明の実施の他の形態を示す。当該実施の形態は、図 1 乃至図 5 に示す実施の形態におけるベース 1 とトップテーブル 4 a との間のユニットの配置を変更したものである。すなわち、図 1 乃至図 5 に示す実施の形態においては、ベース 1 とトップテーブル 4 a との間に、荷重移動方向 L と直角方向に並ぶユニット数が、荷重移動方向 L の上流側より順に 2 個－1 個－2 個の千鳥配置となるように上記トップテーブル 4 a の四角部及び中央と対応する位置に各駆動ユニット 14 A, 14 B, 14 C, 14 D 及び支持ユニット 13 がそれぞれ配置される。図 6 に示す実施の形態では当該配置に代えて、荷重移動方向 L と直角方向に並ぶユニット数が、荷重移動方向 L の上流側より順に 1 個－2 個－1 個の千鳥配置となるように、上記トップテー

ブル4 aの各辺の中間位置と該トップテーブル4 aの中央とを結ぶ4本の各線上に、4つの駆動ユニット14 A, 14 B, 14 C, 14 Dがそれぞれ配置される。

[0066] 荷重移動方向Lに沿って千鳥配置となるように順に配置されている荷重移動方向L上流側の1つの駆動ユニット14 Aと、荷重移動方向L中間部の2つの駆動ユニット14 C, 14 Dと、荷重移動方向L下流側の1つの駆動ユニット14 Bは、各々の旋回ベアリング8の上記荷重移動方向Lに占める領域M同士が、多少オーバーラップするよう配置される。又、図示していないが、上記荷重移動方向Lに沿って千鳥配置で順に配置されている駆動ユニット14 Aと、駆動ユニット14 C, 14 Dと、駆動ユニット14 Bの各々の旋回ベアリング8の上記荷重移動方向Lに占める領域M同士の間、トップテーブル4 aに保持する図示しないワークに作用させる移動荷重の幅よりも狭くなる範囲内の寸法の間隙が形成されるようにしてもよい。

[0067] その他、図1乃至図5に示したものと同一の構成要件には同一符号が付してある。

本実施の形態によっても、図1乃至図5の実施の形態と同様の効果を得ることができる。更に、上記4つの駆動ユニット14 A, 14 B, 14 C, 14 D同士をより近接させて配置することができるため、平面形状がより小さいサイズのアライメントステージに適用する場合に有利な構成とすることができる。

[0068] 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く、本発明の要旨の範囲内において適宜変更が可能である。例えば、図1乃至図5の実施の形態では、トップテーブル4 aを方形として、1つの支持ユニット13と4つの駆動ユニット14 A, 14 B, 14 C, 14 Dを、上記トップテーブル4 aの中央を中心とする4回回転対称となる位置に配置している。しかし、支持対象となる図示しないワークの平面形状に対応させて、上記トップテーブル4 aの平面形状を拡大したり、長方形としてもよい。この場合、上記トップテーブル4 aの四角部の各駆動ユニット14 A, 14 B, 14 C, 1

4 Dの間に配置する支持ユニット13の数を増やしてもよい。すなわち、たとえば、上記トップテーブル4 aのサイズが大きい場合は、各駆動ユニット14 A, 14 B, 14 C, 14 Dと各支持ユニット13の荷重移動方向Lと直角方向に並ぶユニット数が、荷重移動方向Lの上流側より順に3個－2個－3個－2個－3個等となる千鳥配置となるようにしてもよい。又、上記トップテーブル4 aが荷重移動方向Lに沿って長い長方形の場合は、各駆動ユニット14 A, 14 B, 14 C, 14 Dと支持ユニット13の荷重移動方向Lと直角方向に並ぶユニット数が、荷重移動方向Lの上流側より順に2個－1個－2個－1個－2個等となる千鳥配置となるようにしてもよい。又、上記トップテーブル4 aが荷重移動方向Lと直交する方向に長い長方形の場合は、各駆動ユニット14 A, 14 B, 14 C, 14 Dと支持ユニット13の荷重移動方向Lと直角方向に並ぶユニット数が、荷重移動方向Lの上流側より順に3個－2個－3個や、4個－3個－4個等となる千鳥配置となるようにしてもよい。

[0069] 更に、図7に示すように、ベース1とトップテーブル4 aとの間に介装する4つの駆動ユニット14 A, 14 B, 14 C, 14 Dを、該各駆動ユニット14 A, 14 B, 14 C, 14 Dの旋回ベアリング8を結んで形成される四角形が荷重移動方向Lに対し45度未満の所要角度傾斜した配置としてもよい。このような配置にすることで、上記各駆動ユニット14 A, 14 B, 14 C, 14 Dが荷重移動方向Lに対し左右不均等な千鳥配置となるようにしてもよい。なお、上記図7に示したような配置とする場合は、上記各駆動ユニット14 A, 14 B, 14 C, 14 Dのうち、荷重移動方向Lに沿って2番目と3番目に位置する駆動ユニット14 Cと14 Dの各旋回ベアリング8の上記荷重移動方向Lに占める領域M同士が、多少オーバーラップするように配置すればよい。あるいは、駆動ユニット14 Cと14 Dの各旋回ベアリング8の上記荷重移動方向Lに占める領域M同士の間、トップテーブル4 aに保持する図示しないワークに作用させる移動荷重の幅よりも狭い寸法の隙間が形成されるような配置とすればよい。

- [0070] 支持ユニット 1 3 及び駆動ユニット 1 4 A, 1 4 B, 1 4 C, 1 4 D における直交する 2 方向スライド可能なガイドを、それぞれ図 8 及び図 9 に示した支持ユニット 2 及び駆動ユニット 3 A, 3 B, 3 C と同様に、下段直動ガイド 5 a のガイドブロック 7 a の上に上段直動ガイド 5 b のガイドレール 6 b を取り付ける構成としてもよい。
- [0071] トップテーブル 4 a に保持する図示しないワークに移動荷重が作用するときの該トップテーブル 4 a の鉛直方向の剛性を高めることが主目的であって、トップテーブル 4 a に保持する上記図示しないワークを移動荷重が作用した状態で位置補正する必要がなく、よって、上記トップテーブル 4 a について X 軸方向と Y 軸方向の水平方向剛性に差があっても問題が生じない場合は、上記各実施の形態における各駆動ユニット 1 4 A, 1 4 B, 1 4 C, 1 4 D のうちのいずれか 1 つを、支持ユニット 1 3 に置き替えてもよい。
- [0072] 各駆動ユニット 1 4 A, 1 4 B, 1 4 C, 1 4 D には、外部のリニアスケール 1 9 を取り付けて、下段ガイドレール 1 5 に沿うガイドブロック 1 6 の移動をスケールフィードバック制御できるようにすることが望ましい。しかし、上記各駆動ユニット 1 4 A, 1 4 B, 1 4 C, 1 4 D の各ボールねじ直動機構 9 のねじ軸 1 1 の剛性等、該各ボールねじ直動機構 9 の機械的な剛性が十分に高く、上記トップテーブル 4 a に保持する図示しないワークに作用させる移動荷重が外力として上記各ボールねじ直動機構 9 に作用しても、該各ボールねじ直動機構 9 の推力伝達部に撓みやがたが容易に生じなければ、該各駆動ユニット 1 4 A, 1 4 B, 1 4 C, 1 4 D の下段ガイドレール 1 5 に沿うガイドブロック 1 6 の移動を、各ボールねじ直動機構 9 のサーボモータ 1 0 に内蔵されたエンコーダの信号を基に制御する構成としてもよい。
- [0073] 各駆動ユニット 1 4 A, 1 4 B, 1 4 C, 1 4 D の各ボールねじ直動機構 9 の駆動源となる各サーボモータ 1 0 は、放熱の観点からすると、ベース 1 の外側に突出するように配置することが望ましい。しかし、該各サーボモータ 1 0 の発熱量が、上記ベース 1 やトップテーブル 4 a やその他の構成部材の熱容量に比して十分小さい場合や、各サーボモータにアライメントステー

ジの外部に熱を放出するための放熱機構を別途備えている等により、上記各ボールねじ直動機構 9 のサーボモータ 10 の発熱の影響により、上記ベース 1 やトップテーブル 4 a やその他の構成部材の熱変形による上記トップテーブル 4 a に保持するワークの位置ずれが生じる虞がない場合は、上記各ボールねじ直動機構 9 のサーボモータ 10 を、ベース 1 とトップテーブル 4 a との間に配置するようにしてもよい。

[0074] 各駆動ユニット 14 A, 14 B, 14 C, 14 D の各ガイドブロック 16 を下段ガイドブロック 16 a を介して下段ガイドレール 15 の長手方向に沿って移動させるための直動機構は、以下の条件を満たすものであれば、ボールねじ直動機構 9 以外のいかなる形式の直動機構を採用してもよい。すなわち、トップテーブル 4 a に作用する移動荷重が外力として該直動機構に作用しても、対応するガイドブロック 16 の位置を保持することができる。更には、必要に応じて、上記トップテーブル 4 a に作用している移動荷重が外力として作用している状態で、対応するガイドブロック 16 を駆動することができる。

[0075] 移動荷重が作用するワークを保持してそのアライメントを行うことが必要とされるものであれば、オフセット印刷装置における版や印刷対象を保持するためのアライメントステージ以外のいかなる機械、装置のアライメントステージとして適用してもよい。

[0076] 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

[0077] 本発明に係るアライメントステージによれば、移動荷重が作用するワークを、X、Y、 θ の 3 軸方向に高精度な位置決めを行った状態のまま保持することができる。更には、移動荷重が作用している状態で上記ワークを X、Y、 θ の 3 軸方向に高精度な位置補正を行わせることが可能になる。これにより、移動荷重を受けるワークのアライメントを行うために用いるアライメントステージに利用することができる。

符号の説明

- [0078] 1 ベース
- 4 a トップテーブル
- 8 旋回ベアリング
- 9 ボールねじ直動機構（直動機構）
- 1 0 サーボモータ（モータ）
- 1 1 ねじ軸
- 1 2 ナット部材
- 1 3 支持ユニット
- 1 4 駆動ユニット
- 1 5 下段ガイドレール（ガイド）
- 1 6 ガイドブロック（ガイド）
- 1 7 上段ガイドレール（ガイド）
- 1 9 リニアスケール

請求の範囲

[請求項1]

ベースと、

前記ベースの上方位置に配置される、移動荷重が作用するワークを保持するためのトップテーブルと、

直交する2方向にスライド可能なガイドと、前記ガイド上に設けられた旋回ベアリングからなる、 X 、 Y 、 θ の3自由度を備えた所要数の支持ユニットと、

該支持ユニットに一軸方向の直動機構を具備してなる少なくとも3つの駆動ユニットと、を備え

前記支持ユニットと、前記駆動ユニットは、前記ベースと前記トップテーブルとの間に、前記移動荷重の移動方向に沿う千鳥状の配置で備えられ、

前記各駆動ユニットのうち、2つの駆動ユニットの直動機構による駆動方向と、残りの駆動ユニットの直動機構による駆動方向を、 X － Y 平面内で直交させる

アライメントステージ。

[請求項2]

前記千鳥状の配置を、前記トップテーブルの四角部及び中央に対応する個所とした請求項1記載のアライメントステージ。

[請求項3]

前記千鳥状の配置を、前記トップテーブルの四角部及び中央に対応する個所とし、且つ前記トップテーブルの四角部に対応する個所に、それぞれ駆動ユニットを設け、前記トップテーブルの中央に対応する個所に、前記支持ユニットを設ける請求項1記載のアライメントステージ。

[請求項4]

ベースと、

前記ベースの上方位置に配置される、移動荷重が作用するワークを保持するためのトップテーブルと、

直交する2方向にスライド可能なガイドと、前記ガイド上に設けられた旋回ベアリングからなる、 X 、 Y 、 θ の3自由度を備えると共に

一軸方向の直動機構を備えた駆動ユニットと、を備え

前記駆動ユニットは、前記ベースと前記トップテーブルとの間に、
前記移動荷重の移動方向に沿う千鳥状の配置で備えられ、

前記各駆動ユニットのうち、2つの駆動ユニットの直動機構による
駆動方向と、残る2つの駆動ユニットの直動機構による駆動方向を、
X-Y平面内で直交させる

アライメントステージ。

[請求項5] 前記千鳥状の配置を、前記トップテーブルの各辺の中間位置と該ト
ップテーブルの中央とを結ぶ線上に対応する個所とした請求項1又は
4のいずれかに記載のアライメントステージ。

[請求項6] 前記直動機構は、モータと、該モータの出力軸に連結したねじ軸と
、該ねじ軸に螺合させたナット部材を具備したボールねじ直動機構と
から構成され、前記モータをベースの外方へ突出させて配置する請求
項1から4のいずれかに記載のアライメントステージ。

[請求項7] 前記直動機構は、モータと、該モータの出力軸に連結したねじ軸と
、該ねじ軸に螺合させたナット部材を具備したボールねじ直動機構と
から構成され、前記モータをベースの外方へ突出させて配置する請求
項5記載のアライメントステージ。

[請求項8] 前記各駆動ユニット近傍のベース上に、該各駆動ユニットの一軸方
向の直動機構による駆動量を検出するためのリニアスケールを設ける
請求項1から4のいずれかに記載のアライメントステージ。

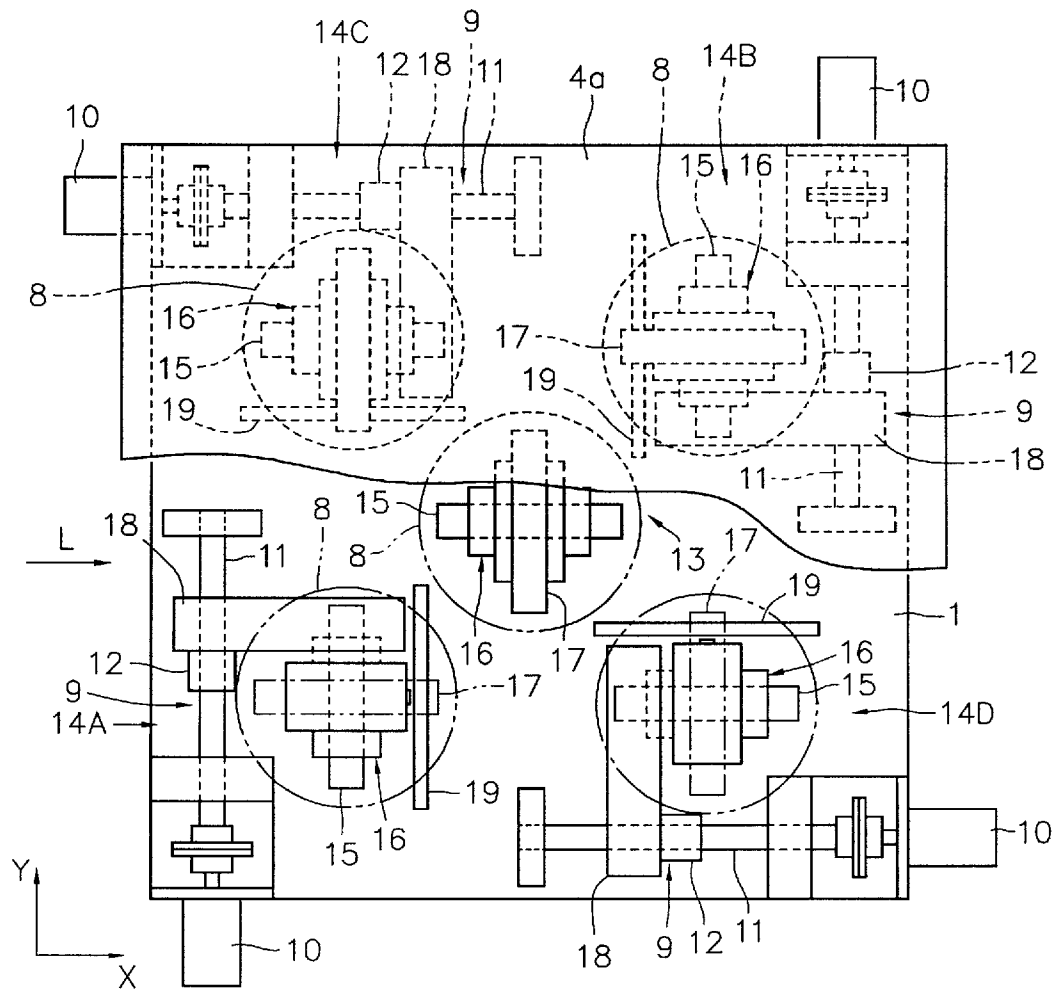
[請求項9] 前記各駆動ユニット近傍のベース上に、該各駆動ユニットの一軸方
向の直動機構による駆動量を検出するためのリニアスケールを設ける
請求項5記載のアライメントステージ。

[請求項10] 前記各駆動ユニット近傍のベース上に、該各駆動ユニットの一軸方
向の直動機構による駆動量を検出するためのリニアスケールを設ける
請求項6記載のアライメントステージ。

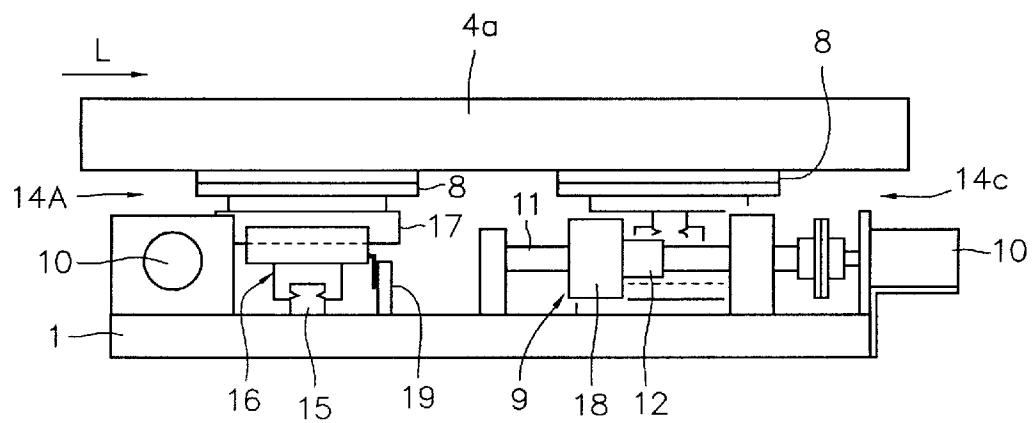
[請求項11] 前記各駆動ユニット近傍のベース上に、該各駆動ユニットの一軸方

向の直動機構による駆動量を検出するためのリニアスケールを設ける
請求項 7 記載のアライメントステージ。

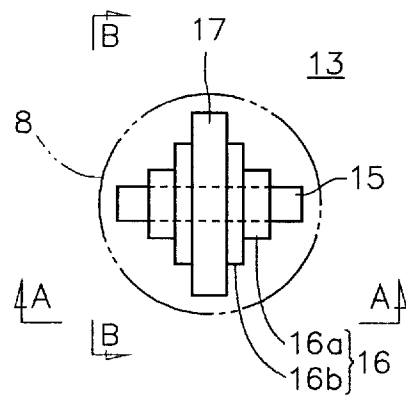
[図1]



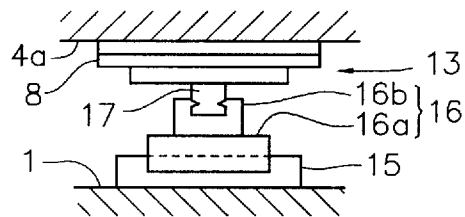
[図2]



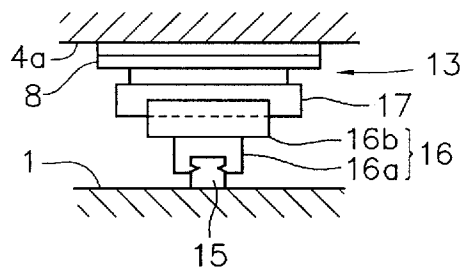
[図3A]



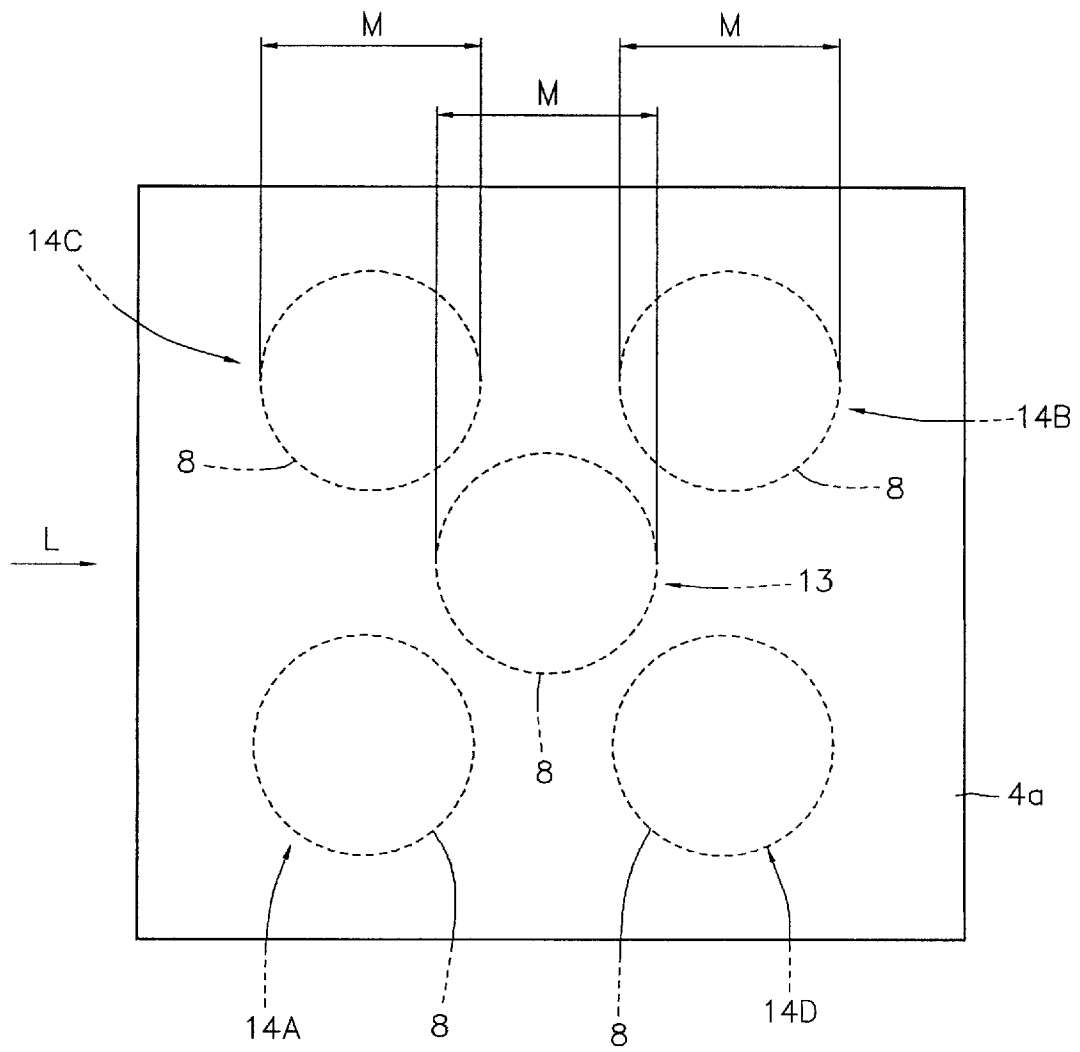
[図3B]



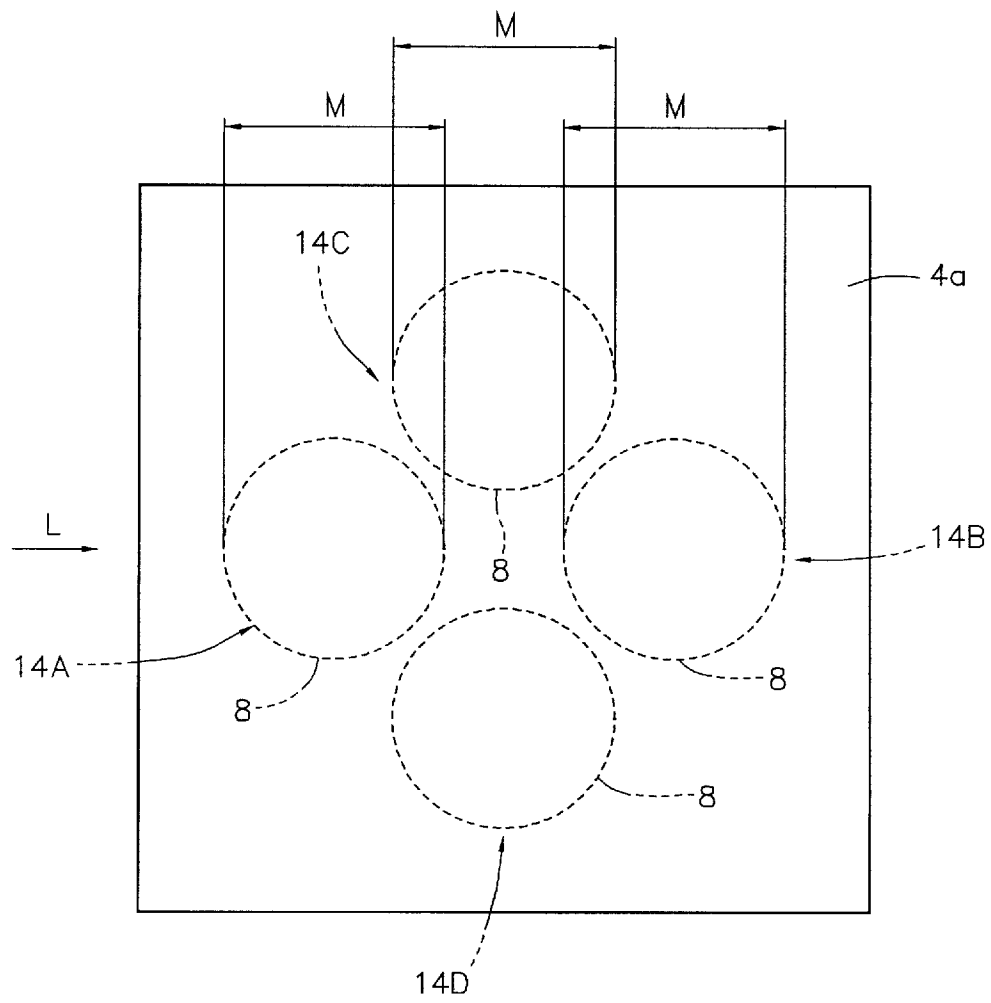
[図3C]



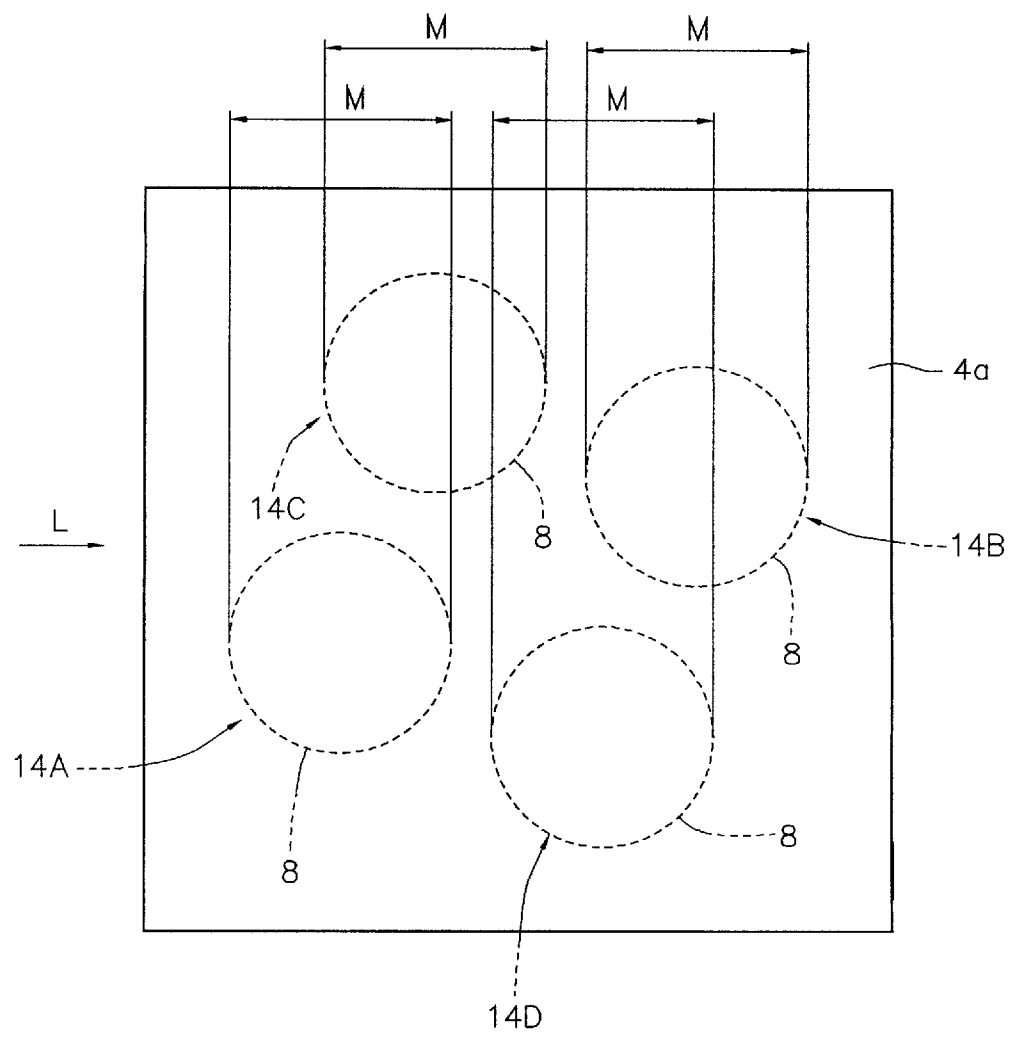
[図5]



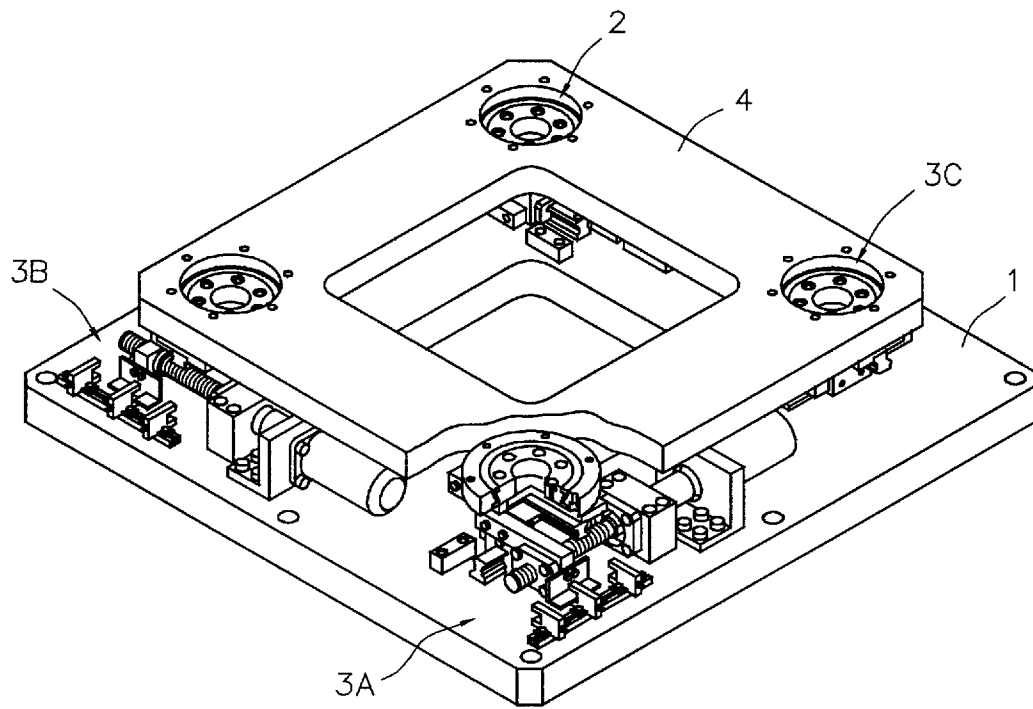
[図6]



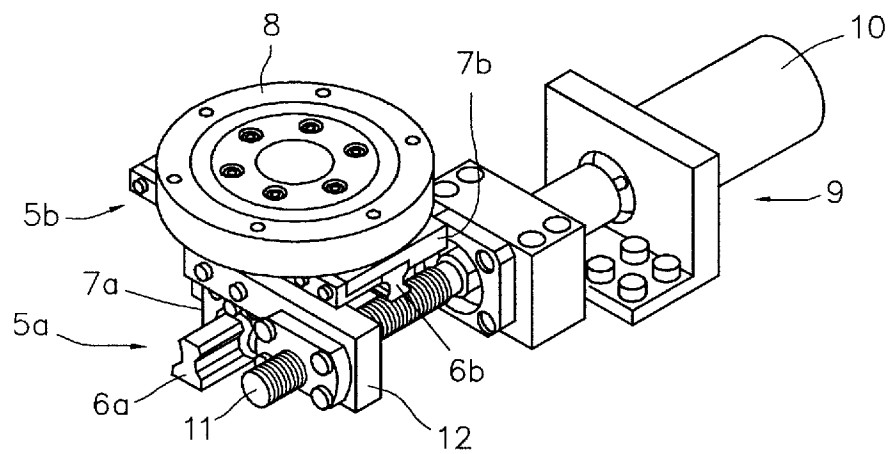
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003545

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41F33/14(2006.01)i, B23Q1/48(2006.01)i, B41F15/16(2006.01)i, B41F17/14(2006.01)i, B65G49/06(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G05D3/00(2006.01)i, H01L21/68(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)

B65G49/06, H01L21/67-21/687, B23Q1/48, G05D3/00-3/20, G12B5/00, H01L21/30, G03F7/20-7/24, G03F9/00-9/02, H01L21/66, G02F1/13, B05D1/00-7/26, B41F33/14, B41F15/16, B41F17/14

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
X Y	WO 2006/059457 A1 (Yaskawa Electric Corp.), 08 June 2006 (08.06.2006), paragraphs [0034] to [0037], [0051]; fig. 32 to 34, 51 to 53 & DE 112005002970 T & KR 10-2007-0085538 A	1-5, 8-9 6-7, 10-11
X A	JP 11-300558 A (THK Co., Ltd.), 02 November 1999 (02.11.1999), paragraphs [0030] to [0053]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1, 5 2-4, 6-11
X A	JP 2008-21098 A (Yaskawa Electric Corp.), 31 January 2008 (31.01.2008), paragraphs [0031] to [0032], [0039]; fig. 12, 26 (Family: none)	1-2, 8 3-7, 9-11



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
15 June, 2010 (15.06.10)

Date of mailing of the international search report
29 June, 2010 (29.06.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003545

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2700050 B1 (Hephaist Seiko Co., Ltd.), 19 January 1998 (19.01.1998), fig. 3 (Family: none)	6-7, 10-11 1-5, 8-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B41F33/14(2006.01)i, B23Q1/48(2006.01)i, B41F15/16(2006.01)i, B41F17/14(2006.01)i,
B65G49/06(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G05D3/00(2006.01)i, H01L21/68(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. B65G49/06, H01L21/67-21/687, B23Q 1/48, G05D 3/00- 3/20, G12B 5/00, H01L21/30, G03F 7/20- 7/24,
G03F 9/00- 9/02, H01L21/66, G02F 1/13, B05D 1/00- 7/26, B41F33/14, B41F15/16, B41F17/14

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
X Y	WO 2006/059457 A1 (株式会社安川電機) 2006.06.08, 段落【0034】 - 【0037】, 【0051】, 図 32-34, 51-53 & DE 112005002970 T & KR 10-2007-0085538 A	1-5, 8-9 6-7, 10-11
X A	JP 11-300558 A (テイエチケー株式会社) 1999.11.02, 段落【0030】- 【0053】, 図 1-5 (ファミリーなし)	1, 5 2-4, 6-11
X A	JP 2008-21098 A (株式会社安川電機) 2008.01.31, 段落【0031】- 【0032】, 【0039】, 図 12, 26 (ファミリーなし)	1-2, 8 3-7, 9-11
Y A	JP 2700050 B1 (ヒーハイト精工株式会社) 1998.01.19, 図 3 (ファミリーなし)	6-7, 10-11 1-5, 8-9

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 5 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 6 . 2 0 1 0

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)

植村 森平

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

3 U

3 5 0 4