

(43) 国際公開日
2007 年 1 月 11 日 (11.01.2007)

PCT

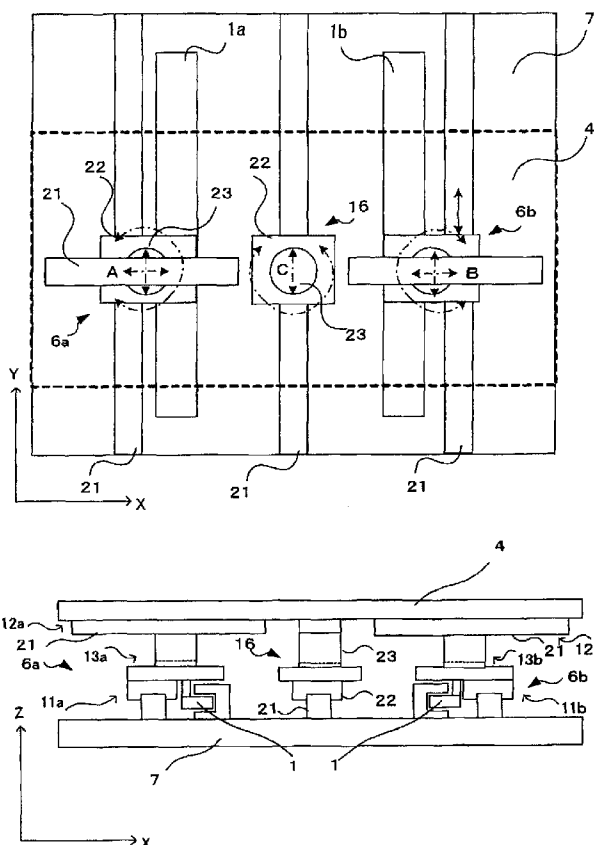
(10) 国際公開番号
WO 2007/004413 A1

- (51) 国際特許分類:
B23Q 1/48 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
G12B 5/00 (2006.01) H01L 21/68 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/312230
- (22) 国際出願日: 2006 年 6 月 19 日 (19.06.2006)
- (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2005-192131 2005 年 6 月 30 日 (30.06.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI)
[JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石
2 番 1 号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小宮 剛彦
(KOMIYA, Takehiko) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九
州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電
- (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY,
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, 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 (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: TRANSLATING/TURNING 2-DEGREE-OF-FREEDOM STAGE DEVICE AND 3-DEGREE-OF-FREEDOM STAGE DEVICE USING THE SAME

(54) 発明の名称: 並進旋回 2 自由度ステージ装置およびこれを用いた 3 自由度ステージ装置



(57) Abstract: A translating/turning 2-degree-of-freedom stage device capable of finely positioning a table with respect to Y and θ and movable through a long stroke for transportation. The stage device comprises at least two sets (6a, 6b) of uniaxial driving and translating/turning mechanism formed of two translating freedom degree parts with translating freedom degrees, one turning freedom degree part with turning freedom degrees, and a motor and a uniaxial driving and translating/turning mechanism formed of a motor controller, and a second mechanism part (16) with one turning freedom degree and one translating freedom degree. Thus, the stage device can perform a translating movement in the Y-direction and a turning by an angle of θ .

(57) 要約: テーブルをY θ の微小な位置決めするとともに、搬送用途の長ストローク移動できる並進回転 2 自由度ステージ装置を提供する。並進自由度を持つ 2 つの並進自由度部と回転自由度を持つ 1 つの回転自由度部と電動機よりなる 1 軸駆動並進回転機構と電動機制御装置から成る 1 軸駆動並進回転機構を少なくとも 2 組 (6a、6b) と、1 つの回転自由度と 1 つの並進自由度を持つ第 2 の機構部 (16) とを備え、並進 Y 方向移動と旋回 θ が実現できる並進旋回 2 自由度ステージ装置とした。



IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

並進旋回2自由度ステージ装置およびこれを用いた3自由度ステージ装置

技術分野

- [0001] 本発明は、半導体装置やプリント基板、液晶表示素子等の露光装置などで、テーブルを移動して、テーブル上の対象を所定の位置に位置決め、かつ、長ストロークをテーブル移動するY方向並進と θ 旋回可能な並進旋回2自由度ステージ装置もしくは、この並進旋回2自由度ステージ装置にX方向並進駆動機構を加えた3自由度ステージ装置に関する。

背景技術

- [0002] 従来の第1例であるステージ装置は、可動テーブルを有するステージの一端部と他の端部とを移動可能に軸支する可動支持機構と、可動テーブルと可動支持機構とを制御する位置制御部と、を含めて、直進方向のみならず、回転方向の移動においても、ステージを的確に位置決めをすることができるとともに、応答性を高くして高速にステージを移動させることができるようにしている(例えば、特許文献1参照)。

また、従来の第2例である2軸平行・1軸旋回運動案内機構およびこれを用いた2軸平行・1軸旋回テーブル装置は、テーブルへの組み付けが簡単でかつ高精度に案内支持できる2軸平行・1軸旋回運動案内機構を用いたテーブル装置としているものもある(例えば、特許文献2参照)。

- [0003] 特許文献1:特開2003-316440号公報(図1、図3、図4、図5、図7)

特許文献2:特開平11-245128号公報(図2、図4、図5)

- [0004] 従来の第1例である特許文献1のステージ装置を説明する。

図23は特許文献1のステージ装置の外観図である。

図23において、1100、1200、1300は直進ステージ、1110、1210、1310は可動テーブル、1112と1114、1212と1214、1312と1314は脚部、1120、1220、1320はベース部、1122と1124、1222と1224、1322と1324はガイドレール、1130、1230、1330はリニアモータ固定子、1120、1220、1320はベース部、1350は

第1端部、1360は第2端部である。3つの直進ステージ1100、1200及び1300は、同じ構造を有し、リニアモータにより別個に駆動される移動可能な可動テーブル1110、1210及び1310ステージ1100、1200および1300上を移動する。直進ステージ1300のベース部1320の第1端部1350は、直進ステージ1100の可動テーブル1110上に回動自在に支持され、直進ステージ1300のベース部1320の第2端部1360は、直進ステージ1200の可動テーブル1210上に回動自在に支持されている。

図24は特許文献1のステージ装置の直進ステージ1300の軸支部の態様を示す斜視図である。図24において、1400、1500は軸支部材、1410、1510は外側円筒部、1420、1520は軸支部材、1530は板ばね部、である。板ばね部1530は、内側円筒部1520に設けられ、支持部材を介してベース部1320の下面に固定されている。

図25は特許文献1のステージ装置の軸支部材1400と軸支部材1500との詳細を示す図である。図25(a)は、軸支部材1400をベース部1320の第1端部1350側から見たときの断面を示し、図25(b)は、軸支部材1500をベース部1320の第2端部1360側から見たときの断面を示すものである。

図25(a)に示す内側円筒部1420は、外側円筒部1410に対して相対的に円滑に回動する。図25(b)に示す内側円筒部1520には、内側円筒部1520の半径方向に沿って板ばね1530が設けられている。

[0005] 図26は特許文献1のステージ装置の内側円筒部1520を上方からみた図である。

図26において、1522は小内径部、1524は大内径部、1526は境界側面、1560はネジ、である。板ばね1530は、長尺な形状であり、板ばね1530の両端部には、長円形の貫通孔があり、長円形の貫通孔の長径の方向は、板ばね1530の長手方向と略同じ方向である。板ばね1530の両端部は、この貫通孔を介してネジ1560により、内側円筒部1520の境界側面1526に設けられている。板ばね1530は、板ばね1530の長手方向が、内側円筒部1520の直径方向と略同一となるようになされている。

図に示す如き白い矢印の方向に板ばね1530が撓んだときには、板ばね1530の両端部は、長円形の貫通孔に沿って微動することができる。板ばね1530の中央部には、支持部材1570がネジ1580により固定されている。支持部材1570はT字形状であり、支持部材1570の上部は、ネジ1590により直進ステージ1300のベース部1

320の下面に固定されている。回転ベアリング1540とローラ1550とを設けたことにより、内側円筒部1520は、外側円筒部1510に対して相対的に円滑に回転することができるのである。

また、直進ステージ1300は、板ばね1530が撓むことにより、内側円筒部1520に対して移動することができるのである。直進ステージ1300から「ステージ」が構成され、可動テーブル1310から「可動テーブル」が構成される。

また、軸支部材1400から「第1可動支持機構」を構成し、軸支部材1500から「第2可動支持機構」を構成する。更に、第1端部1350から「一の端部」をなし、第2端部1360から「他の端部」をなす。さらにまた、板ばね部1530から「弾性部材」が構成される。

[0006] 図27は特許文献1のステージ装置のテーブルの位置決めを行う具体的な態様である。

図27(a)～(c)に示した例は、3つの直進ステージ1100、1200及び1300と、可動テーブル1110、1210及び1310との概略を示す平面図である。

図27(a)は、直進ステージ1100のX方向の中央に可動テーブル1110が位置し、直進ステージ1200のX方向の中央に可動テーブル1210が位置し、直進ステージ1300のY方向の中央に可動テーブル1310が位置するときのものを示すもので、この位置に可動テーブル1110、1210及び1310が位置するときを基準位置とする。

図27(b)は、直進ステージ1100の可動テーブル1110と、直進ステージ1200の可動テーブル1210との双方を、基準位置から距離Y1だけ正方向に移動させ、直進ステージ1300の可動テーブル1310を、基準位置から距離X1だけ正方向に移動させたときの状態を示す。このように可動テーブル1110と可動テーブル1210とを同じ方向に同じ距離だけ移動することにより、直進ステージ1300の全体をY方向に移動することができる。このようにすることにより、可動テーブル1310をX-Y方向の所望とする位置に位置付けることができる。

図27(c)は、直進ステージ1100の可動テーブル1110を基準位置から距離Y2だけ負方向に移動させ、直進ステージ1200の可動テーブル1210を基準位置から距離Y2だけ正方向に移動させる。このようにすることにより、直進ステージ1300の全体

の向きを θ だけ回転した位置に位置付けることができる。このように可動テーブル1110と可動テーブル1210とを相対的に異なる位置に位置付けることにより、直進ステージ1300の全体を所望の角度だけ回転した位置に位置付けることができ、可動テーブル1310を所望の角度だけ回転した位置に位置付けることができるのである。

図27(c)の如く、直進ステージ1300が回転したときには、上述した直進ステージ1300のベース部1320を支持する支持部材1570は移動することとなる。支持部材1570が移動したときには、支持部材1570に固定されている板ばね部1530は、撓むこととなる。

[0007] 図28は、特許文献1のステージ装置の板ばね部530が撓んだときの様子を示す図である。支持部材1570は図面の左方向に移動したときのものを示すものである。この支持部材1570の移動により、板ばね部1530は、符号Mで示す箇所で撓むのである。

このように、直進ステージ1300のベース部1320の第1端部1350においては、直進ステージ1300を軸支するだけの構成としたことにより、第1端部1350における回転中心を基準にして、直進ステージ1300の長手方向に沿った可動テーブル1310の位置を算出することができる。また、直進ステージ1300のベース部1320の第2端部1360においては、直進ステージ1300を軸支するとともに直進ステージ1300の長手方向に移動可能にする構成としたことにより、直進ステージ1300の回転動作を円滑なものにすることができるのである。

[0008] 次に、従来の第2例である特許文献2の2軸平行・1軸旋回運動案内機構およびこれを用いた2軸平行・1軸旋回テーブル装置を説明する。図29は特許文献2の2軸平行・1軸旋回運動案内機構の一部破断分解斜視図、図30は図29に示す2軸平行・1軸旋回運動案内機構を用いた2軸平行・1軸旋回テーブル装置であり、同図(a)はテーブルを省略して2点鎖線で示す平面図、同図(b)は正面図、図31は、図30に示すテーブルの平面図である。

図29～図31において、2軸平行・1軸旋回運動案内機構は、2軸平行運動案内内部270と、この2軸平行運動案内内部270に組み付けられる旋回運動案内内部280と、から構成されている。

また、2軸平行・1軸旋回運動案内機構を用いた2軸平行・旋回テーブル装置は、図29、図30のように、4つの2軸平行・1軸旋回運動案内機構201A, 201B, 201C, 201Dを介して、テーブル233を基台234に対して平行に互いに直交する2軸方向に移動自在に支持し、テーブル233中央部に位置する旋回軸C0を中心にして旋回可能となっている。

4つのうち3つの2軸平行・1軸旋回運動案内機構201A, 201B, 201Dには、それぞれ直線方向に伸縮駆動される、回転モータ238と、この回転モータ238の回転運動を直線運動に変換する送りねじ機構239から構成される直線駆動機構237A, 237B, 237Dが作動連結されている。2軸平行・1軸旋回運動案内機構201Cは自由に運動できる。

テーブル233を平行移動させる場合は、2つの直線駆動機構237A, 237Bもしくは、直線駆動機構237Cを駆動する。

テーブル233を旋回軸C0に対して旋回させる場合、直線駆動機構237A, 237Bとを互いに逆方向に同一量 $+\Delta X$, $-\Delta X$ だけ駆動させ、一方、直線駆動機構237DをY軸方向に所定量 ΔY だけ駆動させる。

このように、従来の2軸平行・1軸旋回運動案内機構およびこれを用いた2軸平行・1軸旋回テーブル装置は、テーブルを平行移動または旋回させ、位置決めを行うのである。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、特許文献1のステージ装置は、弾性部材を利用し、弾性部材が撓むことで自由度を得ているが、弾性部材の撓変位を考慮して位置決めしなければ成らない。つまり、板ばねの弾性特性のヒステリシス、もしくは弾性部材に用いるコイルばねや空気ばね等の復元力と変位の非線形性により、精密に位置決めすることができなという問題があった。

また、駆動系の板バネのような弾性部材を配した場合は、板バネ要素が要因となる共振が位置決め精度に影響を与えるというような問題もあった。

また、特許文献2の2軸平行・1軸旋回運動案内機構およびこれを用いた2軸平行・

1軸旋回テーブル装置は、微小のXY θ の位置決めのみを目的としており、搬送用途には別途駆動機構を用いる必要があった。よって、機械構造が複雑化したり、コストが掛かるといった問題もあった。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、Y θ の微小な位置決めすると

ともに、搬送用途の長ストローク移動できる並進回転2自由度ステージ装置および、該並進回転2自由度ステージ装置を用いて、長ストローク移動を含むXY θ 移動できる3自由度ステージ装置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

[0010] 上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

請求項1記載の発明は、機台部に配置された駆動機構を介して対象物を搭載するテーブルを所定の位置に位置決めする並進回転2自由度ステージ装置において、

前記駆動機構は、並進自由度を持つ2つの並進自由度部と、回転自由度を持つ1つの回転自由度部よりなる第1の機構部と、

前記第1の機構部の2つの前記並進自由度部のうちの一つに設けられた電動機と、被検出体となる該機構部の動作量を検出する動作量検出器と、指令信号を受けて前記電動機を制御する制御器とよりなる電動機制御装置と、

から構成される1軸駆動並進回転機構であって、

前記駆動機構である前記1軸駆動並進回転機構を少なくとも2組備え、

さらに前記テーブルの旋回移動中心に1つの前記回転自由度部と1つの前記並進自由度部を持つ第2の機構部と、を備え、

前記1軸駆動並進回転機構は、前記制御器に動作指令を与える指令装置を備えると共に、前記電動機を並進方向に動作させることにより、前記テーブルを1方向の並進移動もしくは旋回移動させるようにしたことを特徴とする並進回転2自由度ステージ装置とするものである。

[0011] また、請求項2記載の発明は、前記電動機を有さない前記第1の機構部である3自由度機構をさらに有することを特徴とする請求項1記載の並進回転2自由度ステージ装置とするものである。

請求項3記載の発明は、前記第2の機構部に前記並進自由度部を駆動する前記電動機と前記動作量検出器と前記制御器とよりなる前記電動機制御装置を備えた第2駆動機構を有することを特徴とする請求項1記載の並進旋回2自由度ステージ装置とするものである。

請求項4記載の発明は、前記第1の機構部は、前記機台部の上に設けた第1の並進自由度部と、前記第1並進自由度部の上に設けた第2の並進自由度部と、前記第2の並進自由度部の上に設けた回転自由度部より構成されたことを特徴とする請求項1記載の並進旋回2自由度ステージ装置とするものである。

請求項5記載の発明は、前記第1の機構部は、前記機台部の上に設けた第1の並進自由度部と、前記第1の並進自由度部の上に設けた回転自由度部と、前記回転自由度部の上に設けた第2の並進自由度部より構成されたことを特徴とする請求項1記載の並進回転2自由度ステージ装置とするものである。

請求項6記載の発明は、前記テーブルもしくは前記テーブル上の対象物の位置を把握するための2次元位置センサと、前記2次元位置センサによって捕らえた対象物の画像を画像処理して、前記対象物の位置を補正するための補正量を演算する補正量算出部とを備え、前記補正量算出部によって得た補正量に基づいて前記電動機を動作させ前記テーブルもしくは前記テーブル上の前記対象物の位置を補正することを特徴とする請求項1記載の並進旋回2自由度ステージ装置とするものである。

請求項7記載の発明は、前記2次元位置センサを複数有することを特徴とする請求項

6記載の並進旋回2自由度ステージ装置とするものである。

請求項8記載の発明は、請求項1から7のいずれか記載の並進旋回2自由度ステージ装置のテーブルの上部もしくは下部に並進方向に電動機にてテーブルを駆動する1軸並進駆動機構を有することを特徴とする並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置とするものである。

請求項9記載の発明は、請求項1から7のいずれか記載の並進旋回2自由度ステージ装置を囲む門型構造に並進方向に電動機にてテーブルを駆動する1軸並進駆動機構を有することを特徴とする並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステ

ージ装置とするものである。

請求項10記載の発明は、請求項1から7のいずれか記載の並進旋回2自由度ステージ装置を並進方向に駆動するために、並進方向に電動機にてテーブルを駆動する1軸並進駆動機構を有することを特徴とする並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置とするものである。

発明の効果

[0012] 請求項1記載の発明によると、テーブルの1方向への長ストローク並進移動と、旋回移動を行うことができる。

また、請求項2記載の発明によると、テーブルを第1の機構部と第2の機構部に加えて3自由度機構で支持することができ、テーブルの撓みを抑制することができる。

請求項3記載の発明によると、複数点を支持することができ、テーブルや対象物の荷重を、バランス良く分散して駆動することができる。

請求項4記載の発明によると、2つの並進自由度部の取り付け角度が固定なので、テーブル移動する際に必要な動作量を比較的簡単に演算することができる。

請求項5記載の発明によると、2つの並進駆動部の直動案内を挟んで回転駆動部を置くことができ、テーブルから機台まで連続して支持できるので、テーブル他の荷重に対して、駆動機構が変形を抑制して支持することができる。

請求項6記載の発明によると、テーブルもしくはテーブル上の対象物の配置状況を2次元位置センサを用いて位置の補正値を算出することで、テーブル移動動作を迅速に行うことができる。

請求項7記載の発明によると、1つの2次元位置センサでは、対象物がすべて把握できない場合でも、複数の2次元位置センサが分割して対象物を把握することで、対象物の配置を把握することができる。また、複数の種類の把握対象に使用できる。

請求項8～10記載の発明によると、テーブルの1方向への長ストローク並進移動と、旋回移動を行うことができ、さらに1軸並進駆動機構を有するので、XY並進と θ 旋回の3自由度を持つことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第1実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の1軸駆動並進回

転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図と側面概略図である。

[図2]本発明の第1実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

[図3]本発明の第1実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置のテーブルの θ 旋回移動を示す図である。

[図4]本発明の第1実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置のテーブルのY並進移動を示す図である。

[図5]本発明の第2実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図と側面概略図である。

[図6]本発明の第2実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

[図7]本発明の第2実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の2次元位置センサによる対象物の位置補正方法を示す図である。

[図8]本発明の第2実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置のテーブルの θ 旋回移動を示す図である。

[図9]本発明の第3実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図である。

[図10]本発明の第3実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

[図11]本発明の第3実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置のテーブルの θ 旋回移動を示す図である。

[図12]本発明の第4実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図である。

[図13]本発明の第4実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

[図14]本発明の第5実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の1軸駆動並進回

転機構と第2の機構部、第2駆動機構の配置を示す平面概略図である。

[図15]本発明の第5実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

[図16]本発明の第6実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置を用いた1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図と側面概略図である。

[図17]本発明の第6実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

[図18]本発明の第7実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置を用いた1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図と側面概略図である。

[図19]本発明の第7実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

[図20]本発明の第8実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置を用いた1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図と側面概略図である。

[図21]本発明の第8実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

[図22]本発明の第8実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置の動作例を示す概略図である。

[図23]特許文献1のステージ装置の外観図である。

[図24]特許文献1のあるステージ装置の直進ステージ1300の軸支部の態様を示す斜視図である。

[図25]特許文献1のステージ装置の軸支部材1400と軸支部材1500との詳細を示

す図である。

[図26]特許文献1のステージ装置の内側円筒部1520を上方からみた図である。

[図27]特許文献1のステージ装置のテーブルの位置決めを行う具体的な態様を示す斜視図である。

[図28]特許文献1のステージ装置の板ばね部530が撓んだときの様子を示す図である。

[図29]特許文献2の2軸平行・1軸旋回運動案内機構の一部破断分解斜視図である。

[図30]図27に示す2軸平行・1軸旋回運動案内機構を用いた2軸平行・1軸旋回テーブル装置であり、同図(a)はテーブルを省略して2点鎖線で示す平面図、同図(b)は正面図である。

[図31]図28に示すテーブルの平面図である。

符号の説明

- [0014]
- 1 電動機 (リニアモータ)
 - 2 動作量検出器
 - 3 制御器
 - 4 テーブル
 - 5 対象物
 - 6 1軸駆動並進回転機構
 - 7 機台部
 - 8 指令部
 - 9 2次元位置センサ
 - 11 並進駆動部
 - 12 並進自由度部
 - 13 回転自由度部
 - 15 補正量算出部
 - 16 第2の機構部
 - 18 3自由度機構

19 第2駆動機構

21 直動案内

22 直動案内ブロック

23 回転用軸受

24 1軸並進駆動機構

25 電動機制御装置

27 X軸ベース

28 門型構造

29 X軸テーブル

30 並進旋回2自由度ステージ装置

発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

実施例 1

[0016] 図1は、本発明の第1実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図と側面概略図、図2は本発明の第1実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

図において、1は電動機(リニアモータ)、2は動作量検出器、3は制御器、4はテーブル、5は対象物、6は1軸駆動並進回転機構、7は機台部、8は指令部、11は並進駆動部、12は並進自由度部、13は回転自由度部、16は第2の機構部、25は電動機制御装置となっている。また、1軸駆動並進回転機構6は、機台部7側から上に並進駆動部11と回転自由度部13と並進自由度部12の順に構成され、第2の駆動部は、機台部7側から上に並進自由度部12と回転自由度部の順に構成されている。

[0017] 本発明が特許文献1と異なる部分は、1軸駆動並進回転機構6と第2の機構部16を備えた部分である。1軸駆動並進回転機構6が電動機1によって駆動される並進駆動部11と回転自由度部13を有する点は特許文献1と同様だが、本発明の回転自由度部13には板バネのような弾性体は無く、本発明の1軸駆動並進回転機構6には、特許文献1には無い並進自由度部12が設けられている。また、テーブル4を回転自由

度部13と並進自由度部12で支持する第2の機構部16も特許文献1には無い。

本発明が特許文献2と異なる部分は、テーブル4が並進1方向にのみ動作する点である。但し、本発明は長ストロークの並進移動ができるように、1軸駆動並進回転機構6の並進駆動部11と第2の機構部16の並進自由度13が同方向に成っている。

特許文献2の2軸平行・1軸旋回運動案内機構270と、1軸駆動並進回転機構6の並進駆動部11、並進自由度部12、回転自由度部13の構成は類似しているが、第2の機構部16は特許文献2には無い。

[0018] 1軸駆動並進回転機構6は、機台部7の両側(A,B)の直動案内21に沿って移動できるように配置され、第2の機構部16は、テーブル4の旋回中心部(C)に配置されている。

なお、各並進駆動部11を構成するリニアモータ1は、それぞれ2つの制御器3が接続されている。制御器3は指令部8から動作命令を受け取り、リニアモータ1を動作させる。動作量検出器2はリニアモータ1もしくはリニアモータ1が駆動する直動案内ブロック22ほかが付随する部位の移動量を検出し、その移動量が指令部8の動作命令との差を0にするように制御器3が動作を制御する。

[0019] 次に、並進旋回2自由度ステージ装置の動作について説明する。

図3は本発明の第1実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置のテーブルの θ 旋回移動を示す図である。

その動作は、図2に示すように、A、B点2つの1軸駆動並進回転機構6の並進駆動部11のリニアモータ1をそれぞれ反対側に動作させると、C点の第2の機構部16を中心としてテーブル4を旋回させることができる。1軸駆動並進回転機構6aを $\delta Y1$ 、1軸駆動並進回転機構6bを $\delta Y2$ 動作させれば、1軸駆動並進回転機構6a、6bの回転自由度部13は θ 動作し、並進自由度部12は $\delta X1$ 、 $\delta X2$ 移動するので、テーブル4は θ 旋回する。つまり、第2の機構部16の回転自由度部13が作用し、テーブル4が θ 旋回する。

以上のようにテーブルの旋回と、1軸駆動並進回転機構6と第2の機構部16の各リニアモータ1、各回転自由度13、並進自由度12の移動量は、幾何学的に決定する。

[0020] 図4は本発明の第1実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置のテーブルのY

並進移動を示す図である。

図4において、 δY は1軸駆動並進回転機構に付属するリニアモータ1の移動量である。A、B両方のリニアモータ1a,1bを同じ量だけ動作させれば、テーブル4を並進移動できる。

なお、並進移動は、図3で示した旋回 θ 後の姿勢で並進移動させても良い。本発明の第1実施例は上記構成にしたので、旋回 θ と長ストロークを含む並進Y方向移動ができる並進旋回2自由度ステージ装置となる。

実施例 2

[0021] 図5は本発明の第2実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図と側面概略図、図6は本発明の第2実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

なお、第2実施例の基本的な構成要素は第1実施例と同じである。

第2実施例が第1実施例と異なる点は、1軸駆動並進回転機構の構成である。1軸駆動並進回転機構6は、機台部7側から上に並進駆動部11と並進自由度部12と回転自由度部13順に構成されている。1軸駆動並進回転機構6と第2の機構部16の配置も第1実施例と同じである。

また、本発明が特許文献1、特許文献2と異なる部分は、第1実施例と同じである。

[0022] 本発明の第2実施例が第1実施例と異なるのは、2次元位置センサ9と補正量算出部15を備えた部分である。

図7は本発明の第2実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の2次元位置センサによる対象物の位置補正方法を示す図である。2次元位置センサ9は、テーブル4もしくはテーブル4上の対象物5を検出し、そのズレ量を補正量算出部15によって把握できる。ズレ量が把握できたならば、図7のように並進Y方向と旋回 θ 方向の修正が可能となる。

本実施例では、並進X方向の修正が出来ないが、別途実施例で後述するが、並進X方向の修正を行うことができる。

[0023] 図8は本発明の第2実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置のテーブルの θ 旋回移動を示す図である。

第1実施例と同様に、図8のようにA、B点2つの1軸駆動並進回転機構6の並進駆動部11のリニアモータ1をそれぞれ反対側に動作させると、C点の第2の機構部16を中心としてテーブル4を旋回させることができる。1軸駆動並進回転機構6aを $\delta Y1$ 、1軸駆動並進回転機構6bを $\delta Y2$ 動作させれば、1軸駆動並進回転機構6a、6bの回転自由度部13は θ 動作し、並進自由度部12は $\delta X1$ 、 $\delta X2$ 移動するので、テーブル4は θ 旋回する。つまり、第2の機構部16の回転自由度部13が作用し、テーブル4が θ 旋回する。

第1実施例とは、1軸駆動並進回転機構6a、6bの構成が異なるので、テーブル4を θ 旋回する際のリニアモータ1a、1bの移動量 $\delta Y1$ 、 $\delta Y2$ 、並進自由度部12の移動量 $\delta X1$ 、 $\delta X2$ が異なるが、テーブル4の旋回と、1軸駆動並進回転機構6と第2の機構部16の各リニアモータ1、各回転自由度13、並進自由度12の移動量は、幾何学的に決定できる点は同じである。

なお、並進Y方向のテーブル4の移動は、第1実施例と同様にして実施できる。

実施例 3

[0024] 図9は本発明の第3実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図、図10は本発明の第3実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

第3実施例の基本的な構成要素は第1実施例、第2実施例と同じである。第1実施例、第2実施例と異なるのは、リニアモータ1を持たない3自由度機構18をさらに加えた点である。また、第1実施例とは、1軸駆動並進回転機構6a、6bの配置位置が異なる。さらに、2次元位置センサ9と補正量算出部15は記載を省略している。

なお、図10のように、1軸駆動並進回転機構6の構成は、第1実施例と同様に、機台部7側から上に並進駆動部11と回転自由度部13と並進自由度部12の順である。3自由度機構18の構成も、機台部7側から並進自由度部12、回転自由度部13、並進自由度部12の構成である。

また、本発明が特許文献1、特許文献2と異なる部分は、第1実施例と同じである。

[0025] 図11は本発明の第3実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置のテーブルの θ 旋回移動を示す図である。

第1実施例と同様に、図11のようにA、B点2つの1軸駆動並進回転機構6の並進駆動部11のリニアモータ1をそれぞれ反対側に動作させると、C点の第2の機構部16を中心としてテーブル4を旋回させることができる。1軸駆動並進回転機構6aを $\delta Y1$ 、1軸駆動並進回転機構6bを $\delta Y2$ 動作させれば、1軸駆動並進回転機構6a、6bの回転自由度部13は θ 動作し、並進自由度部12は $\delta X1$ 、 $\delta X2$ 移動し、3自由度機構18の並進自由度部12も $\delta Y3$ 、 $\delta Y4$ 、 $\delta X3$ 、 $\delta X4$ 移動し、かつ、第2の機構部16の回転自由度部13が作用し、テーブル4が θ 旋回する。

第1実施例とは、1軸駆動並進回転機構6a、6bの配置位置が異なるので、リニアモータ1a、1bの動作量は異なるが、テーブル4の旋回と、1軸駆動並進回転機構6と第2の機構部16の各リニアモータ1、各回転自由度13、並進自由度12の移動量は、幾何学的に決定できる点は同じである。なお、並進Y方向のテーブル4の移動は、第1実施例と同様にして実施できる。

実施例 4

[0026] 図12は本発明の第4実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図、図13は本発明の第4実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

なお、第4実施例の基本的な構成要素は第1実施例と同じである。第4実施例が第1実施例と異なる点は、図13のように、第2の機構部16にもリニアモータ1を配して、第2駆動機構19とし、制御器3、動作量検出器2を備えている点である。

第1の機構部6a、6bの構成と配置は第1実施例と同じである。さらに、2次元位置センサ9と補正量算出部15は記載を省略している。

また、本発明が特許文献1、特許文献2と異なる部分は、第1実施例と同じである。

以上のような構成をしているので、テーブル4の θ 旋回移動は、第1実施例の図3と同

様に実現できる。並進Y方向移動も第1実施例と同様にできる。本実施例では、第2
駆動

機構19にもリニアモータ1cを備えているので、Y方向への推進力を増大も可能であるし、各リニアモータの容量を分散して推力を出すような電動機の容量選定が実施できる。

実施例 5

[0027] 図14は、本発明の第5実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の1軸駆動並進回転機構と第2の機構部、第2駆動機構の配置を示す平面概略図、図15は本発明の第5実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

なお、第5実施例の基本的な構成要素は第1実施例と同じである。また、1軸駆動並進回転機構6と第2の機構部16の配置は、第3実施例の3自由度機構18を1軸駆動並進回転機構6に置き換えた配置である。つまり、第3実施例とは、さらにリニアモータ1を加えた点が異なる。なお、2次元位置センサ9と補正量算出部15は記載を省略している。1軸駆動並進回転機構6の構成は、第1実施例と同じ、並進・回転・並進の順である。また、本発明が特許文献1、特許文献2と異なる部分は、第1実施例と同じである。

以上のような構成をしているので、テーブル4の θ 旋回移動は、第3実施例の図11と同様に実現できる。並進Y方向移動も第1実施例と同様にできる。本実施例では、1
軸駆

動並進回転機構6を4つ備えているので、Y方向への推進力増大も可能であるし、各リニアモータの容量を分散して推力を出すような電動機の容量選定が実施できる。

実施例 6

[0028] 図16は本発明の第6実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置を用いた1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図と側面概略図、図17は本発明の第6実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

図において、並進旋回2自由度ステージ装置30は、第1実施例で示した構成である。並進旋回2自由度ステージ装置30のテーブル4の上に1軸並進駆動機構24を配置して、並進X方向の動作を実現している。

以上のような構成にしているので、第1実施例のように並進旋回2自由度ステージ装置30がテーブル4を並進Y方向の動作と、旋回 θ の動作を行い、テーブル4上の1軸並進駆動機構24が並進X方向の動作を行うので、XY θ の3自由度の動作を行う3自由度ステージ装置となるのである。

実施例 7

[0029] 図18は本発明の第7実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置を用いた1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図と側面概略図、図19は本発明の第7実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。

図において、並進旋回2自由度ステージ装置30は、第1実施例で示した構成である。

並進旋回2自由度ステージ装置30は、リニアモータを2つ配した1軸並進駆動機構24の上に配置されている。

以上のような構成にしているので、第1実施例のように並進旋回2自由度ステージ装置30がテーブル4を並進Y方向の動作と、旋回 θ の動作を行い、並進旋回2自由度ステージ装置30の機台部4を1軸並進駆動機構24が並進X方向の動作を行うことで、XY θ の3自由度の動作を行う3自由度ステージ装置となるのである。

実施例 8

[0030] 図20は本発明の第8実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置を用いた1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の配置を示す平面概略図と側面概略図、図21は本発明の第8実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置の制御ブロック図と1軸駆動並進回転機構と第2の機構部の並進・回転自由度の概略を示す図である。本実施例では、2次元位置センサ9を2つ有し、2次元位置センサ9が検出した画像から補正量算出部15にて

、テーブル4上の対象物5のズレ量を把握できるようになっている。2次元位置センサ9と補正量算出部15を用いたところは、第2実施例と同じであるが、2つの2次元位置センサ9を用いており、2次元位置センサ9の数量が異なる。

図において、並進旋回2自由度ステージ装置30は、第1実施例で示した構成である。

並進旋回2自由度ステージ装置30を取り囲むように門型構造28が構成され、この上に1軸並進駆動機構24が配され、X軸テーブル29を並進X方向に移動できる。

以上のような構成にしているので、第1実施例のように並進旋回2自由度ステージ装置30がテーブル4を並進Y方向の動作と、旋回 θ の動作を行い、門型構造28にある1軸並進駆動機構24がX軸テーブル29を並進X方向の動作を行うことで、XY θ の3自由度の動作を行う3自由度ステージ装置となるのである。

[0031] 図22は本発明の第8実施例を示す並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置の動作例を示す概略図である。

図22において、(1)と示した線は、3自由度ステージ装置が加工や検査を行う工程で必要な動作の基本的な軌跡・位置である。(2)と示した線は、基本的な軌跡・位置から δX 、 δY だけズレた軌跡・位置である。(3)と示した線は、対象物5がテーブル4に置かれた際のズレた軌跡・位置である。(4)と示した線は、(3)の軌跡・位置のズレをY方向と θ 方向に修正した軌跡・位置である。

対象物5がテーブル上に置かれると、対象物5は(3)のようにズレ量を伴う。そこで、並進旋回2自由度ステージ装置30が並進Y方向に可動して、対象物5上にあるマーカを2次元位置センサ9の画角の中に含まれるようにテーブル4を移動させる。

2次元位置センサ9はマーカを検出し、第2実施例の図7で示したのと同様に、対象物5のXY θ のズレ量を、補正量算出部15にて把握する。並進旋回2自由度ステージ装置30は並進Y方向と旋回 θ ができるので、(3)のようなズレをY方向と θ 方向に修正し、(4)のような軌跡・位置にする。加工や検査を行う工程で必要な動作の基本的な軌跡・位置は(1)であるが、1軸並進駆動機構24が δX だけ移動してここを新たな基準と改めることで、対象物5の加工や検査を正しい軌跡・位置に沿って行うことが可能となる。

以上のように、並進旋回2自由度ステージ装置30と1軸並進駆動機構24によってX Y θ の3自由度を駆動して作業できる3自由度ステージ装置となるのである。

- [0032] なお、第1実施例および第3～第7実施例では、1軸駆動並進回転機構6は、機台部7側から上に並進駆動部11と回転自由度部13と並進自由度部12の順に構成され、第2の駆動部は、機台部7側から上に並進自由度部12と回転自由度部の順に構成し、第2実施例では、1軸駆動並進回転機構6は、機台部7側から上に並進駆動部11と並進自由度部12と回転自由度部13順に構成したが、これらが混在しても良い。3自由度機構18についても同様である。

産業上の利用可能性

- [0033] 1軸駆動並進回転機構や3自由度機構や第2駆動機構を複数用いることによって、テーブルが大型化しても、荷重が分散されて支持される工作機械の2次元位置決め装置などにも適用できる。この機構により、テーブルを薄型にできる。

さらに、装置が大型化しても、特殊な大型電動機を使用せず、標準的な電動機を複数利用して、駆動力を分散するように構成できるので、装置部品の納期やコストの面で、特殊品に比べて安易に調達できるという利点もある。

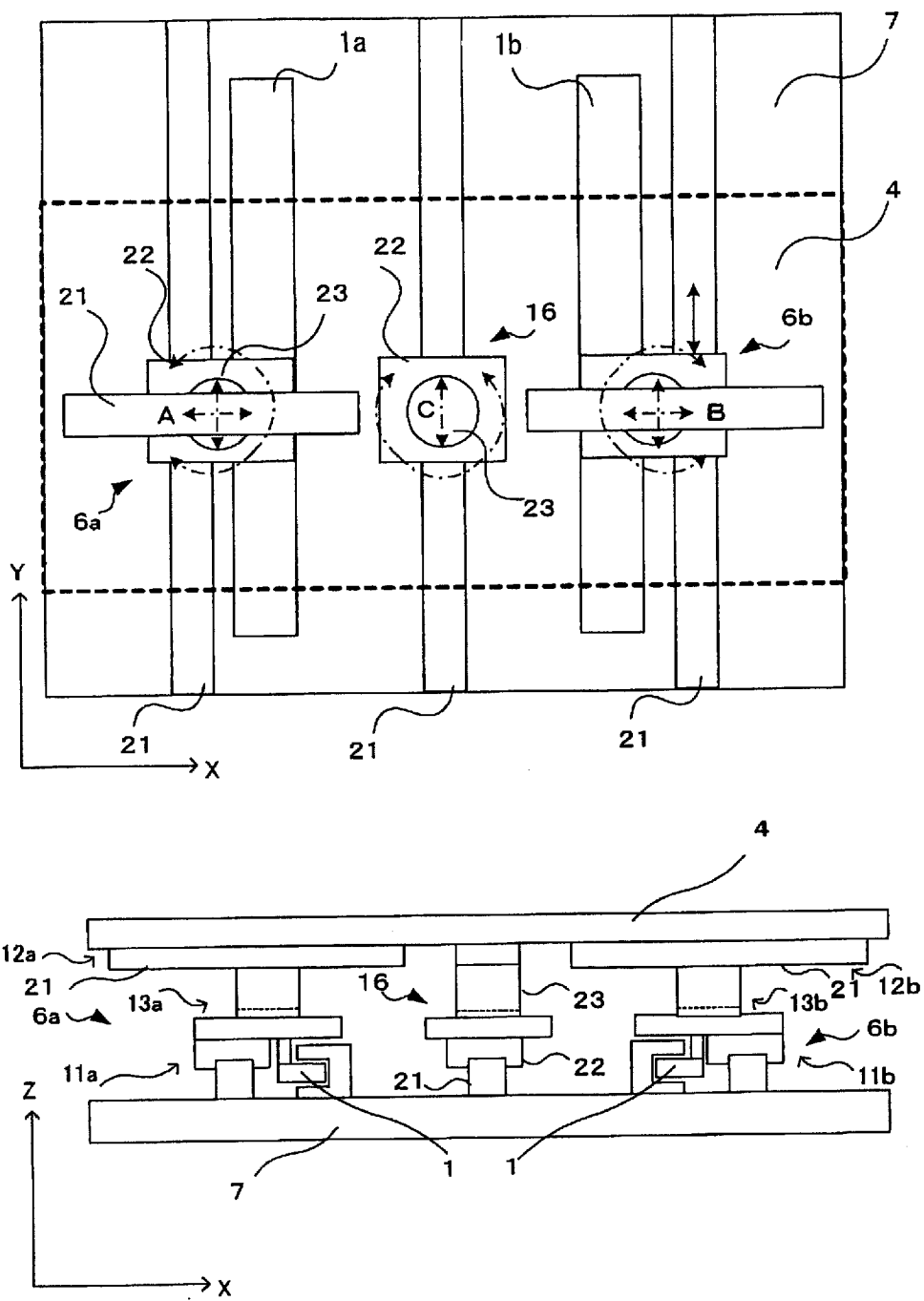
請求の範囲

- [1] 機台部に配置された駆動機構を介して対象物を搭載するテーブルを所定の位置に位置決めする並進旋回2自由度ステージ装置において、
- 前記駆動機構は、並進自由度を持つ2つの並進自由度部と、回転自由度を持つ1つの回転自由度部よりなる第1の機構部と、
- 前記第1の機構部の2つの前記並進自由度部のうちの一つに設けられた電動機と、被検出体となる該機構部の動作量を検出する動作量検出器と、指令信号を受けて前記電動機を制御する制御器とよりなる電動機制御装置と、
- から構成される1軸駆動並進回転機構であって、
- 前記駆動機構である前記1軸駆動並進回転機構を少なくとも2組備え、
- さらに前記テーブルの旋回移動中心に1つの前記回転自由度部と1つの前記並進自由度部を持つ第2の機構部と、を備え、
- 前記1軸駆動並進回転機構は、前記制御器に動作指令を与える指令装置を備えると共に、前記電動機を並進方向に動作させることにより、前記テーブルを1方向の並進移動もしくは旋回移動させるようにしたことを特徴とする並進旋回2自由度ステージ装置。
- [2] 前記電動機を有さない前記第1の機構部である3自由度機構をさらに有することを特徴とする請求項1記載の並進旋回2自由度ステージ装置。
- [3] 前記第2の機構部に前記並進自由度部を駆動する前記電動機と前記動作量検出器と前記制御器とよりなる前記電動機制御装置を備えた第2駆動機構を有することを特徴とする請求項1記載の並進旋回2自由度ステージ装置。
- [4] 前記第1の機構部は、前記機台部の上に設けた第1の並進自由度部と、前記第1の並進自由度部の上に設けた第2の並進自由度部と、前記第2の並進自由度部の上に設けた回転自由度部より構成されたことを特徴とする請求項1記載の並進旋回2自由度ステージ装置。
- [5] 前記第1の機構部は、前記機台部の上に設けた第1の並進自由度部と、前記第1の並進自由度部の上に設けた回転自由度部と、前記回転自由度部の上に設けた第2の並進自由度部より構成されたことを特徴とする請求項1記載の並進回転2自由度

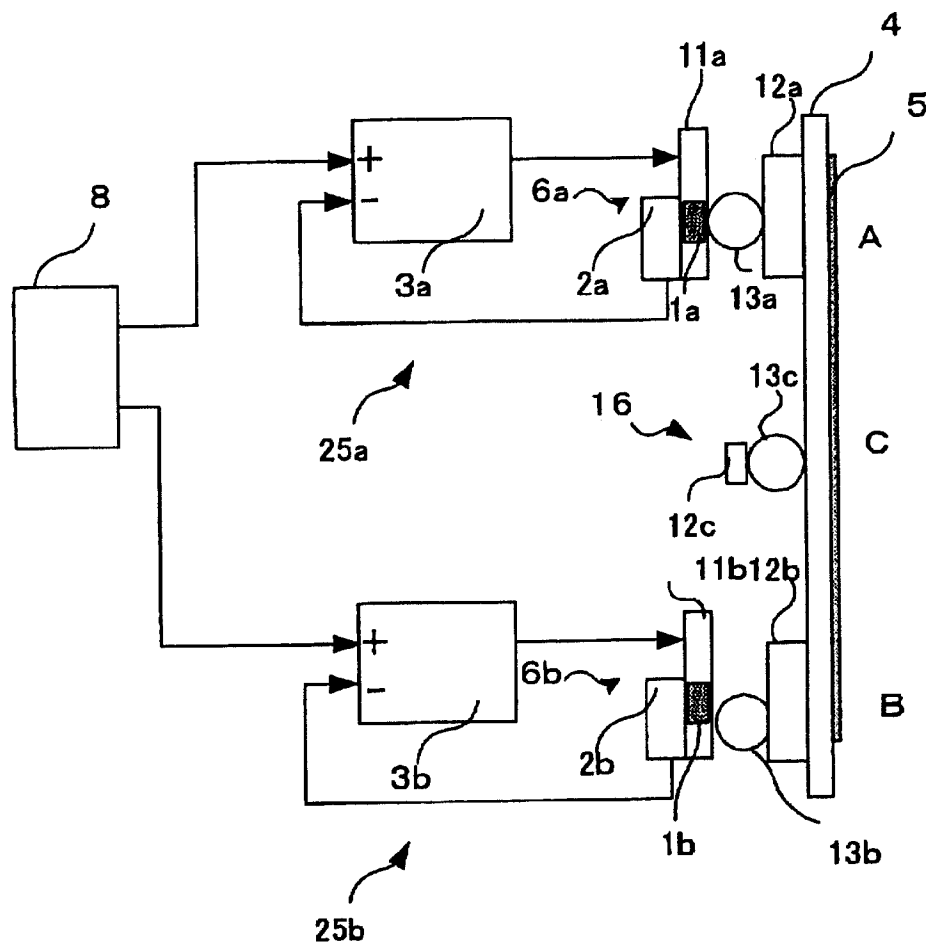
ステージ装置。

- [6] 前記テーブルもしくは前記テーブル上の対象物の位置を把握するための2次元位置センサと、前記2次元位置センサによって捕らえた対象物の画像を画像処理して、前記対象物の位置を補正するための補正量を演算する補正量算出部とを備え、
前記補正量算出部によって得た補正量に基づいて前記電動機を動作させ前記テーブルもしくは前記テーブル上の前記対象物の位置を補正することを特徴とする請求項1記載の並進旋回2自由度ステージ装置。
- [7] 前記2次元位置センサを複数有することを特徴とする請求項6記載の並進旋回2自由度
ステージ装置。
- [8] 請求項1から7のいずれか1項記載の並進旋回2自由度ステージ装置のテーブルの上部もしくは下部に並進方向に電動機にてテーブルを駆動する1軸並進駆動機構を有することを特徴とする並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置。
- [9] 請求項1から7のいずれか1項記載の並進旋回2自由度ステージ装置を囲む門型構造に並進方向に電動機にてテーブルを駆動する1軸並進駆動機構を有することを特徴とする並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置。
- [10] 請求項1から7のいずれか1項に記載の並進旋回2自由度ステージ装置を並進方向に駆動するために、並進方向に電動機にてテーブルを駆動する1軸並進駆動機構を有することを特徴とする並進旋回2自由度ステージ装置を用いた3自由度ステージ装置。

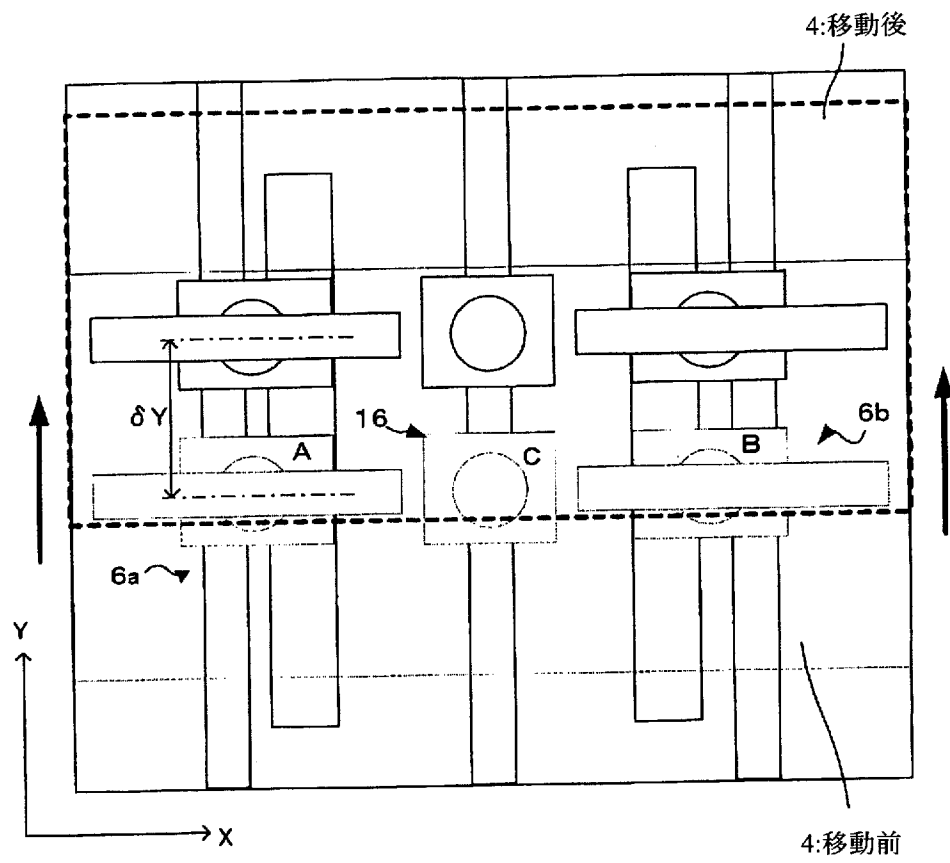
[図1]



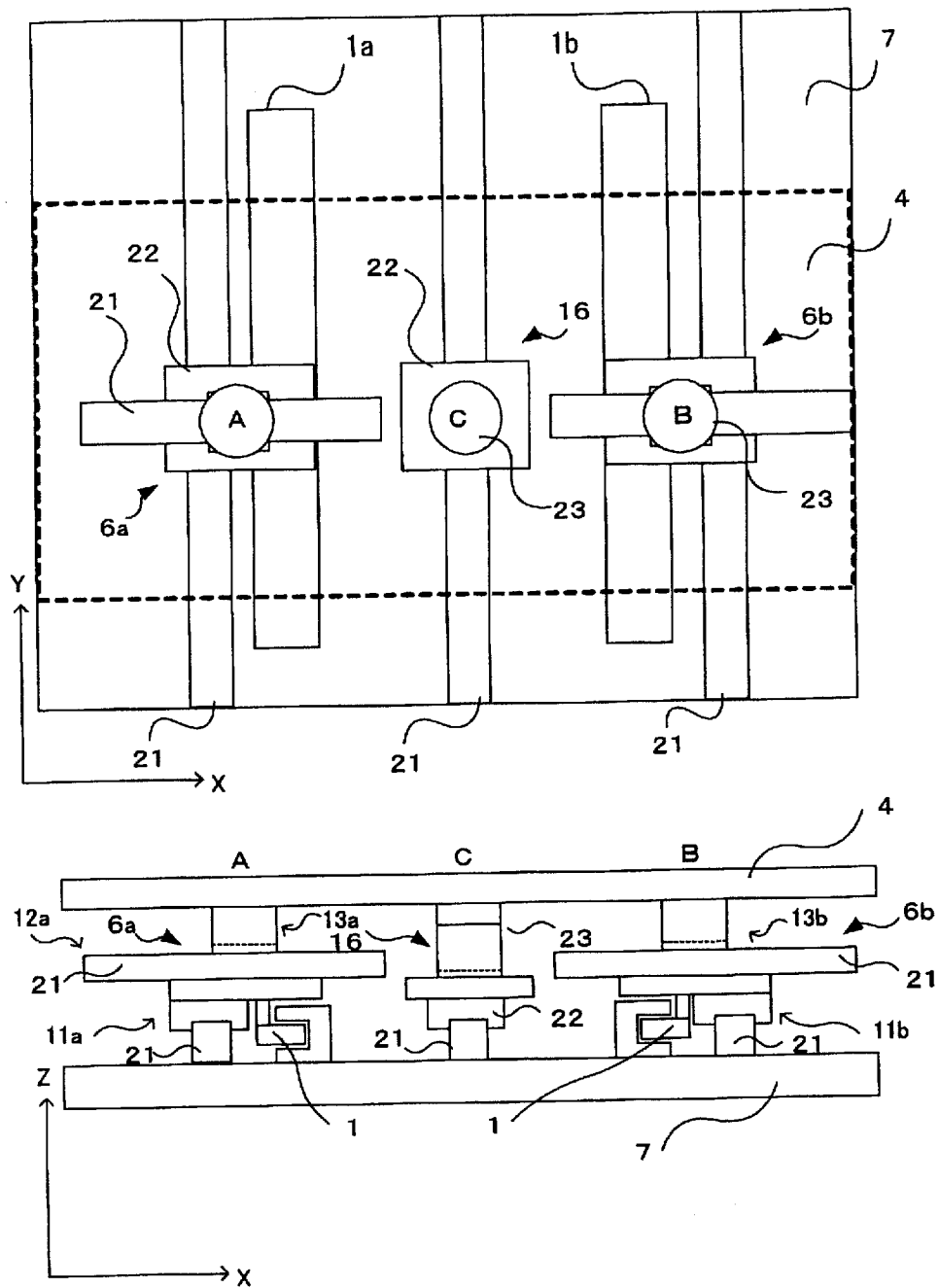
[図2]



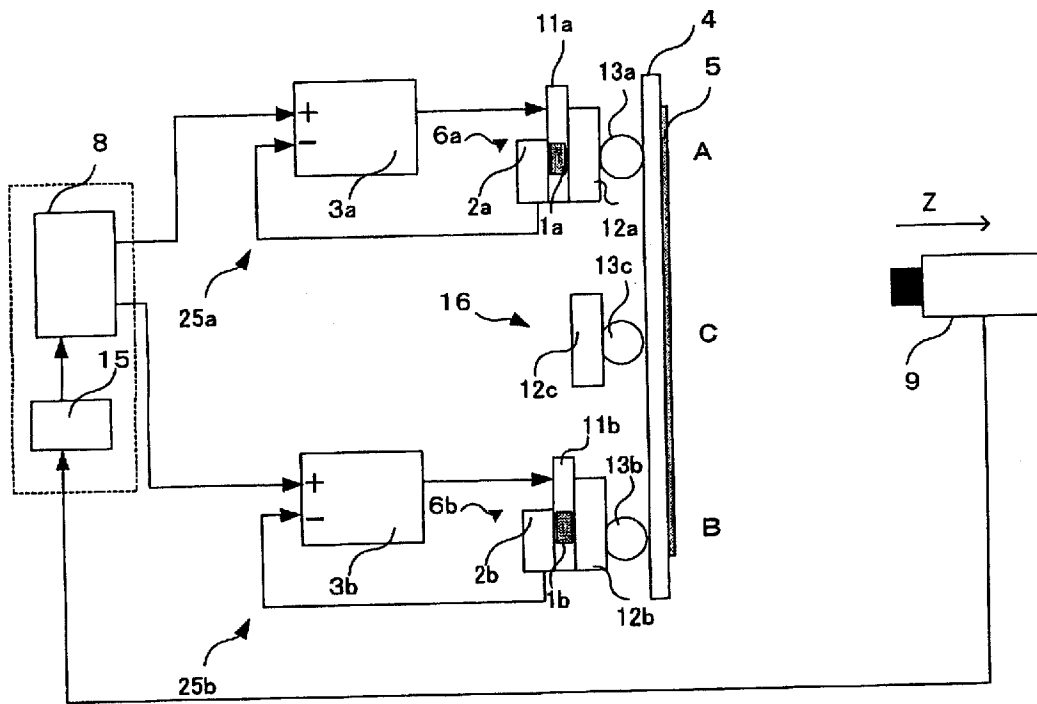
[図4]



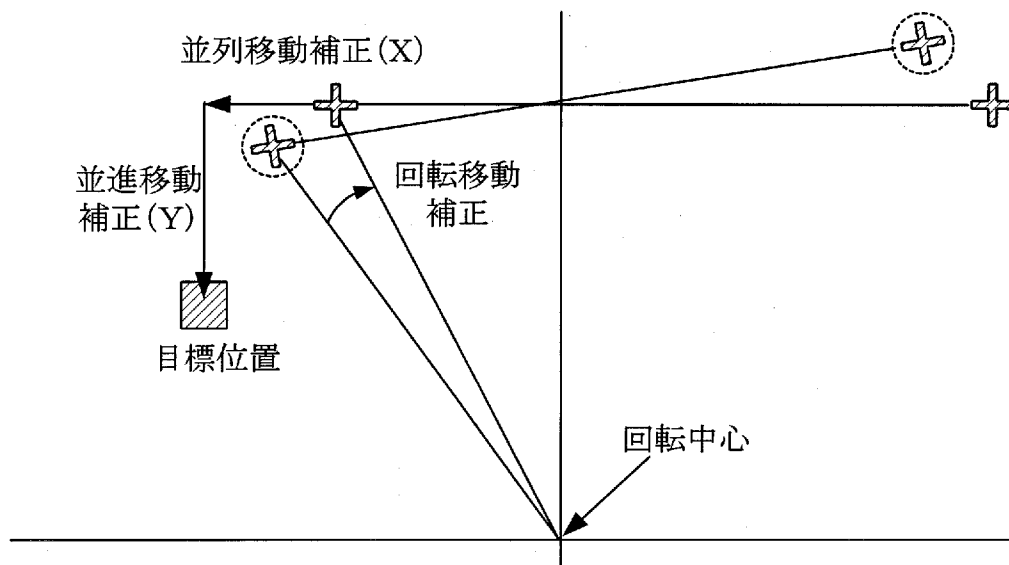
[図5]



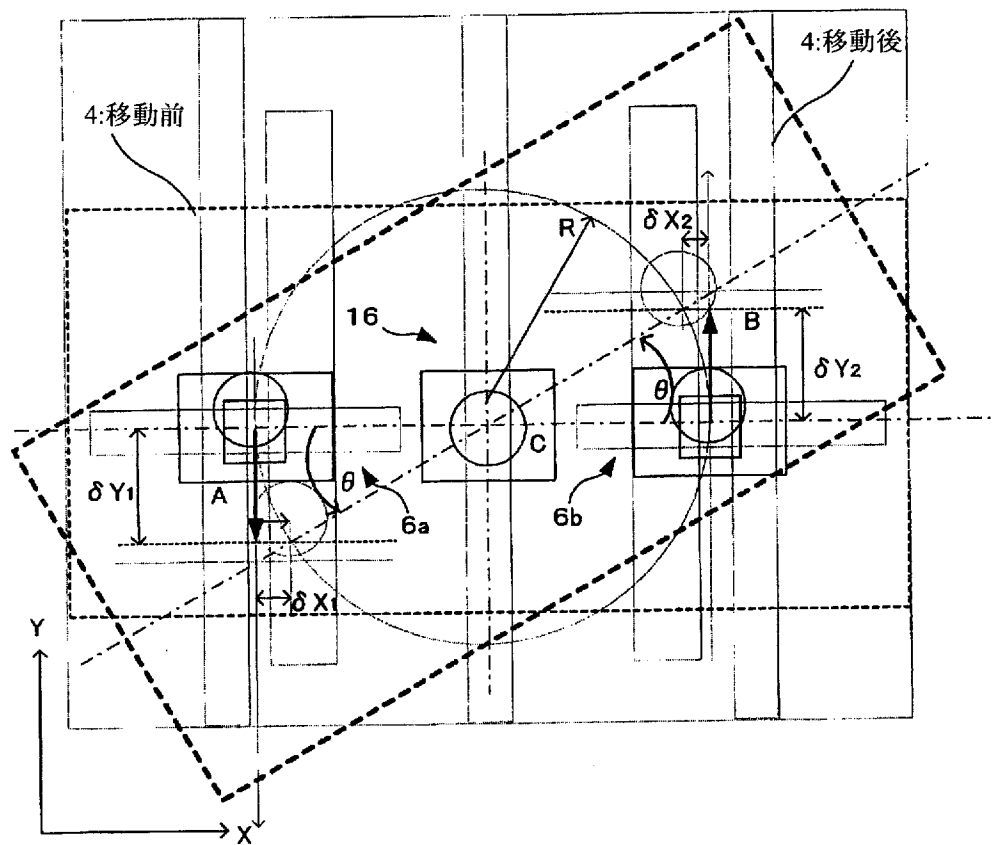
[図6]



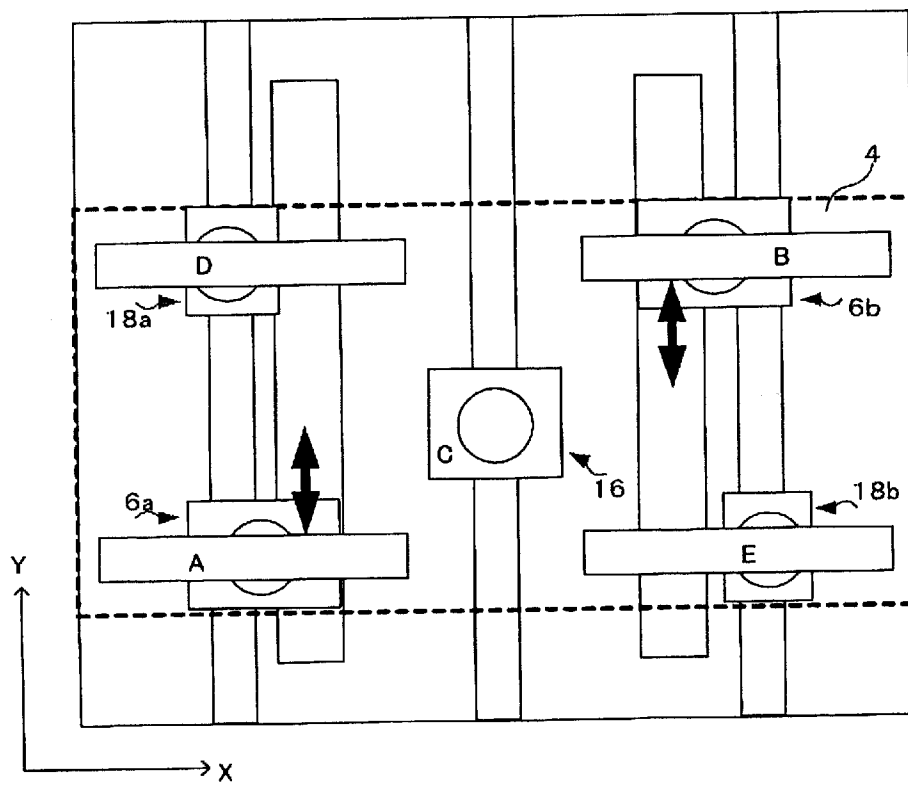
[図7]



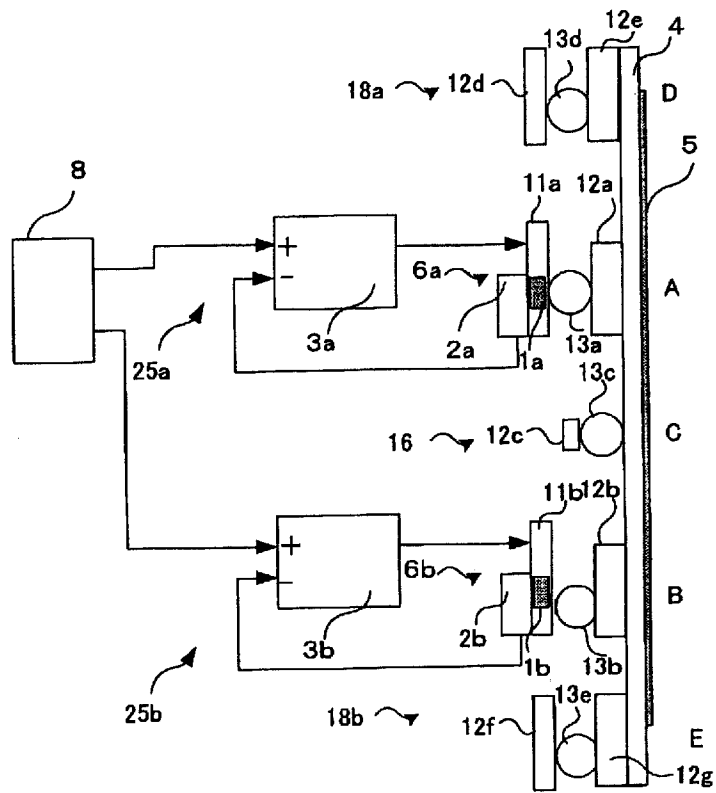
[図8]



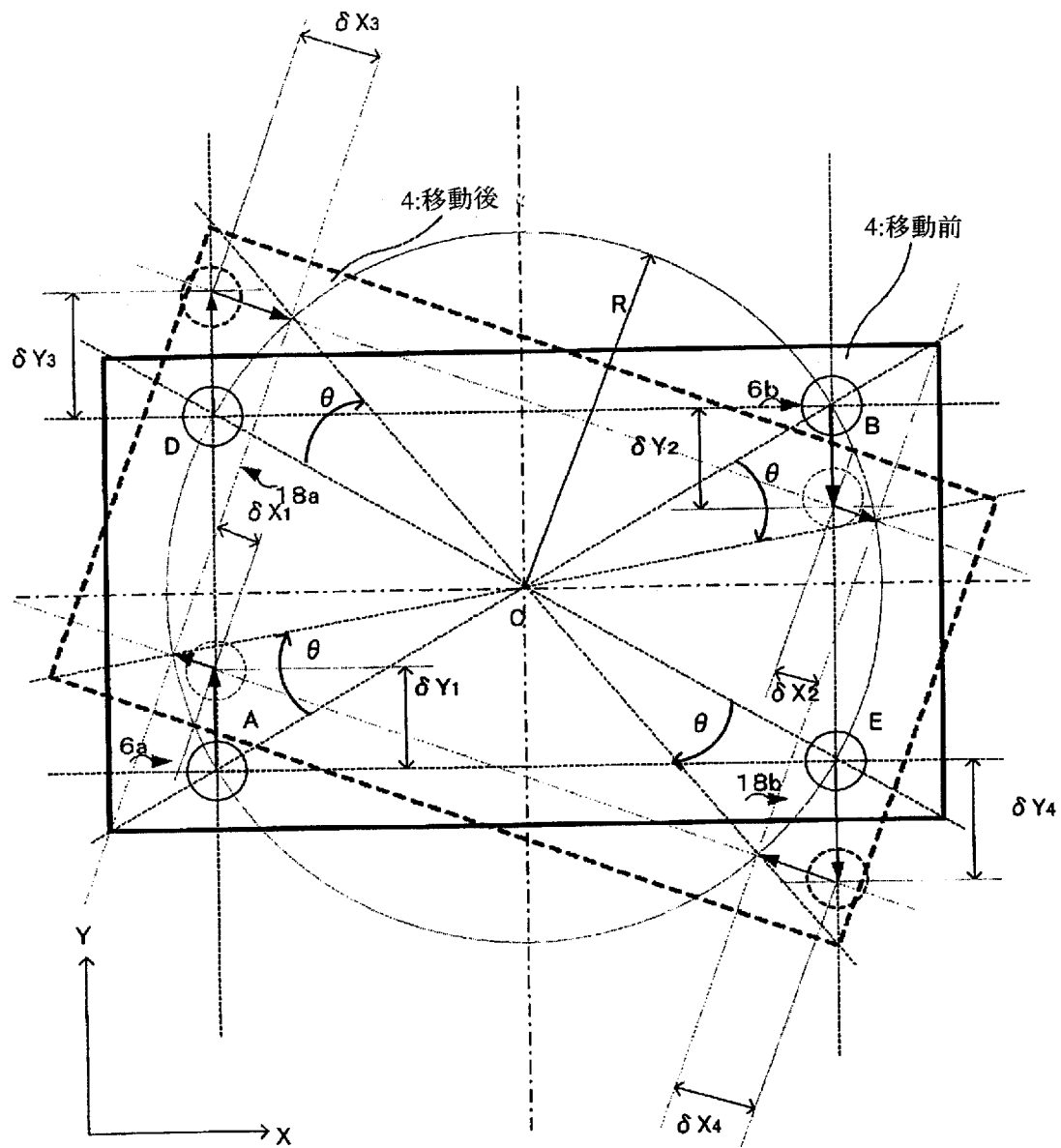
[図9]



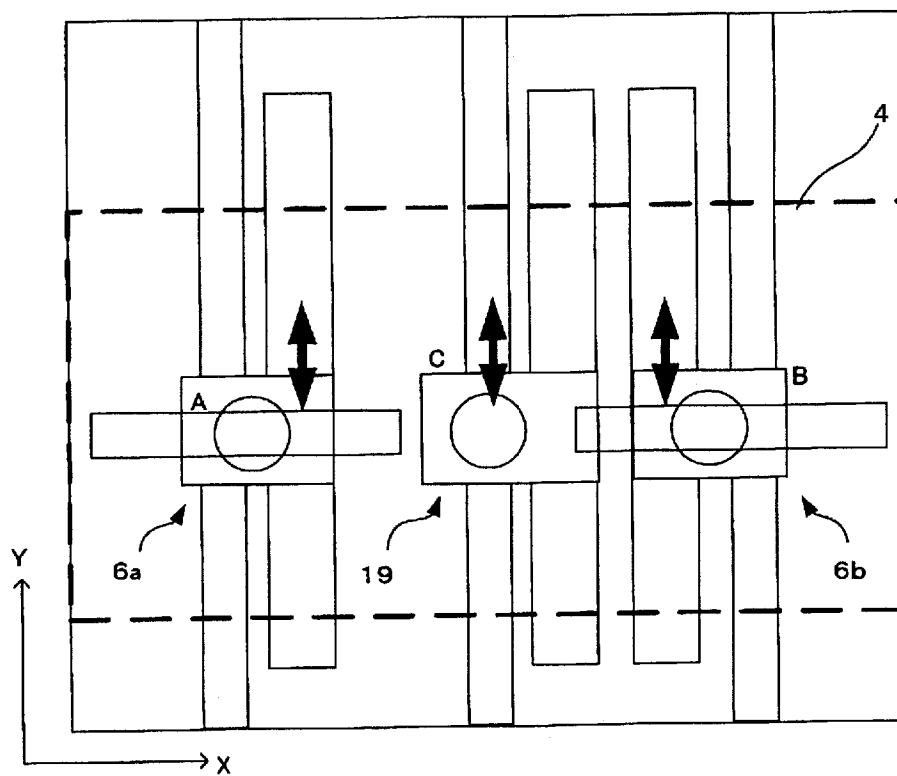
[図10]



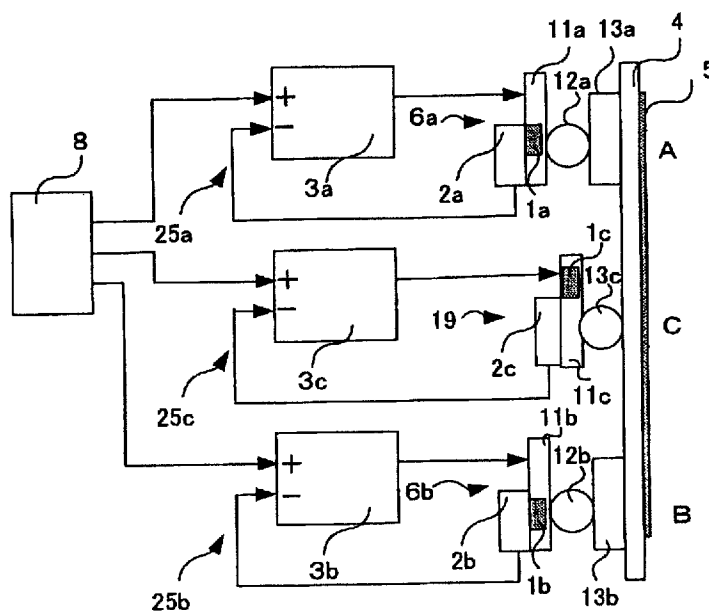
[図11]



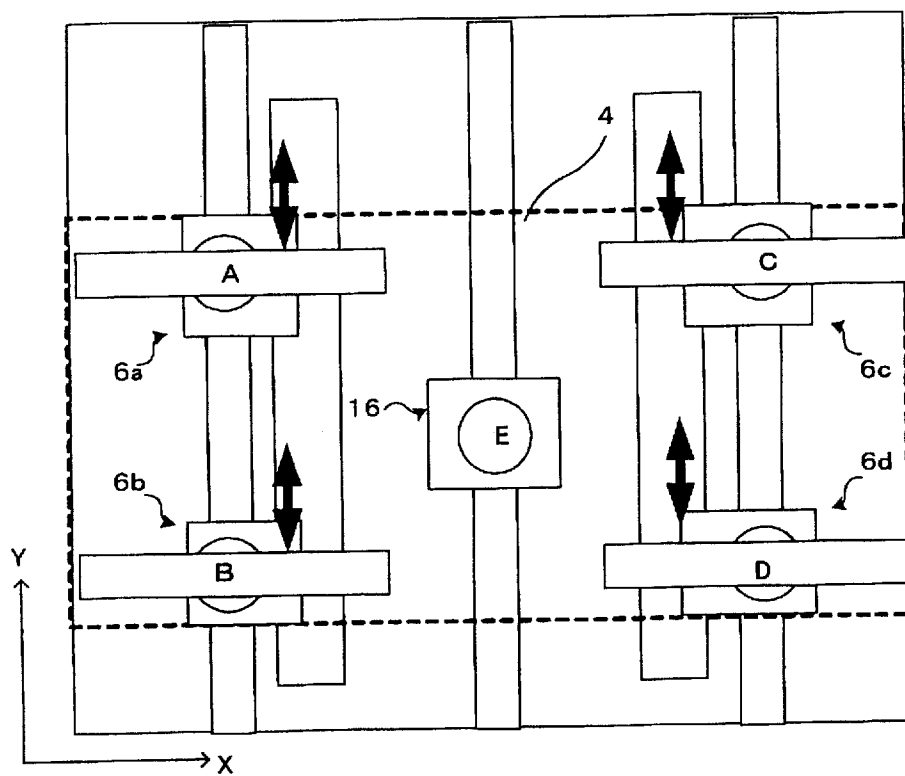
[図12]



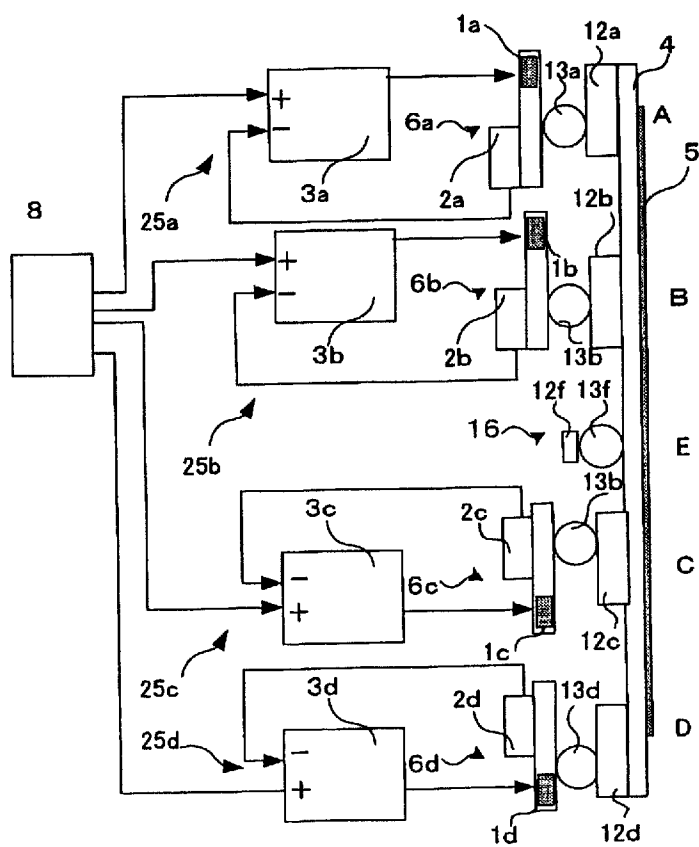
[図13]



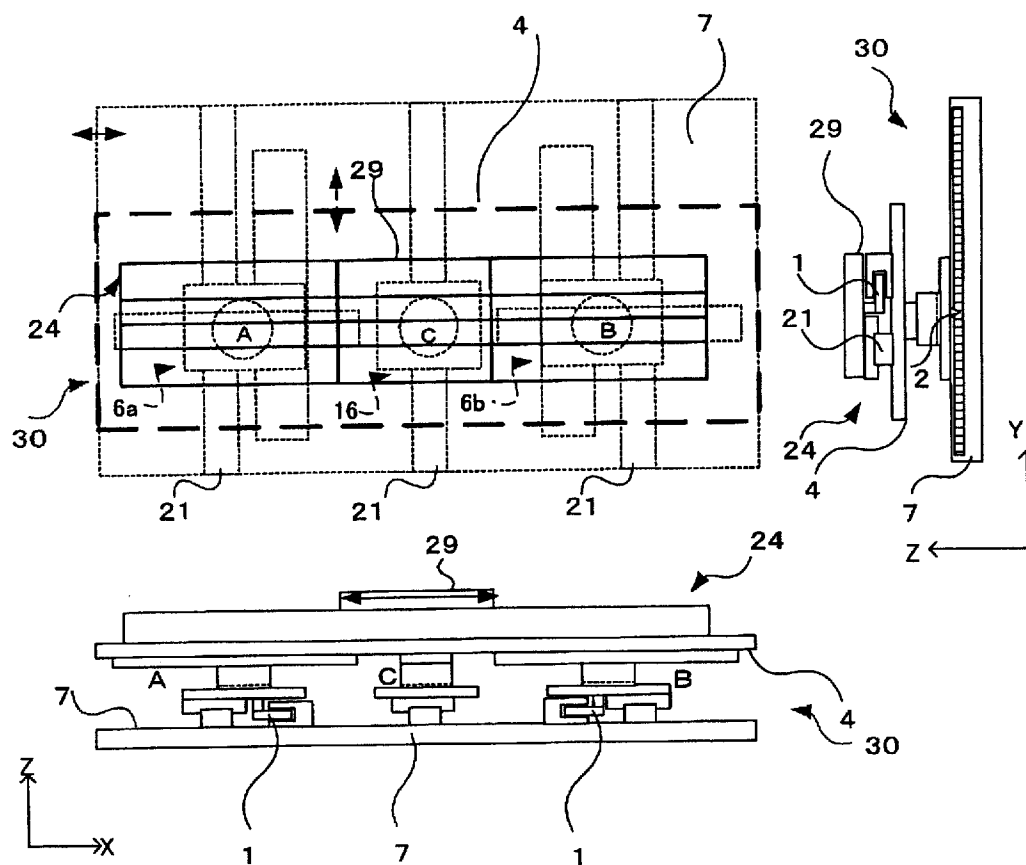
[図14]



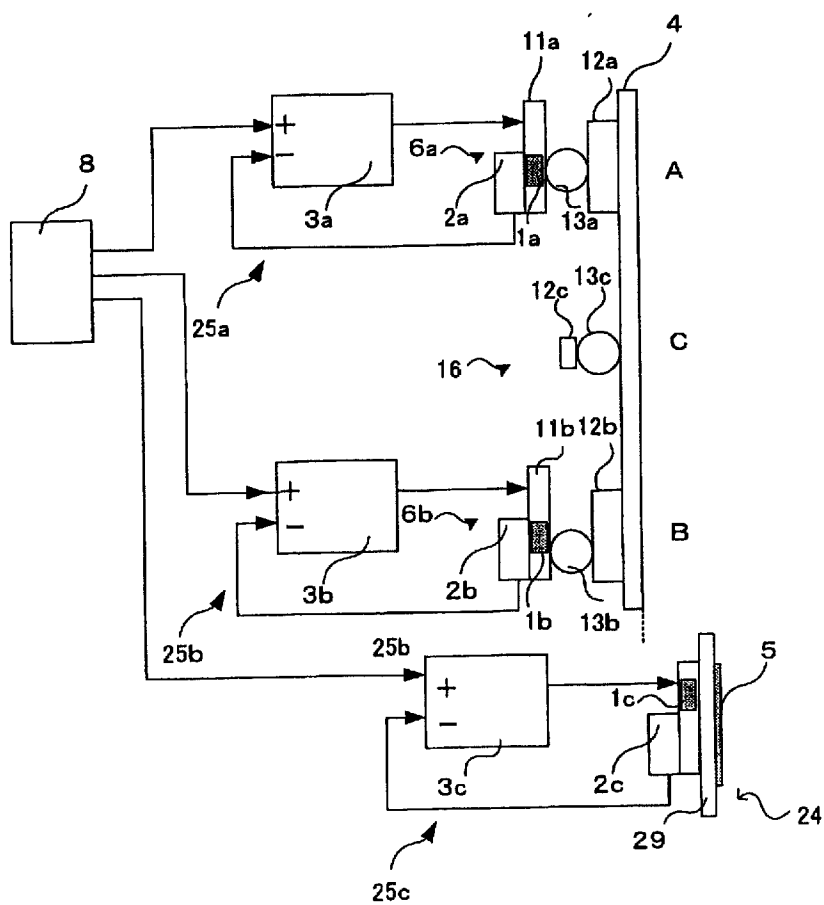
[図15]



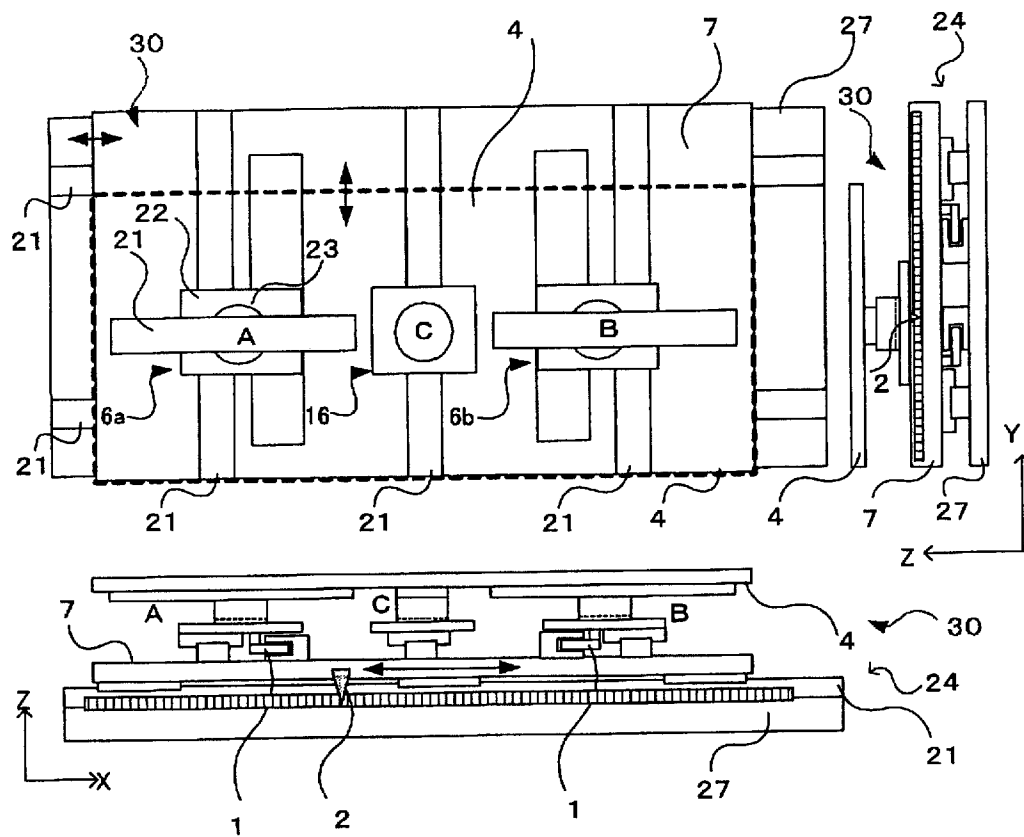
[図16]



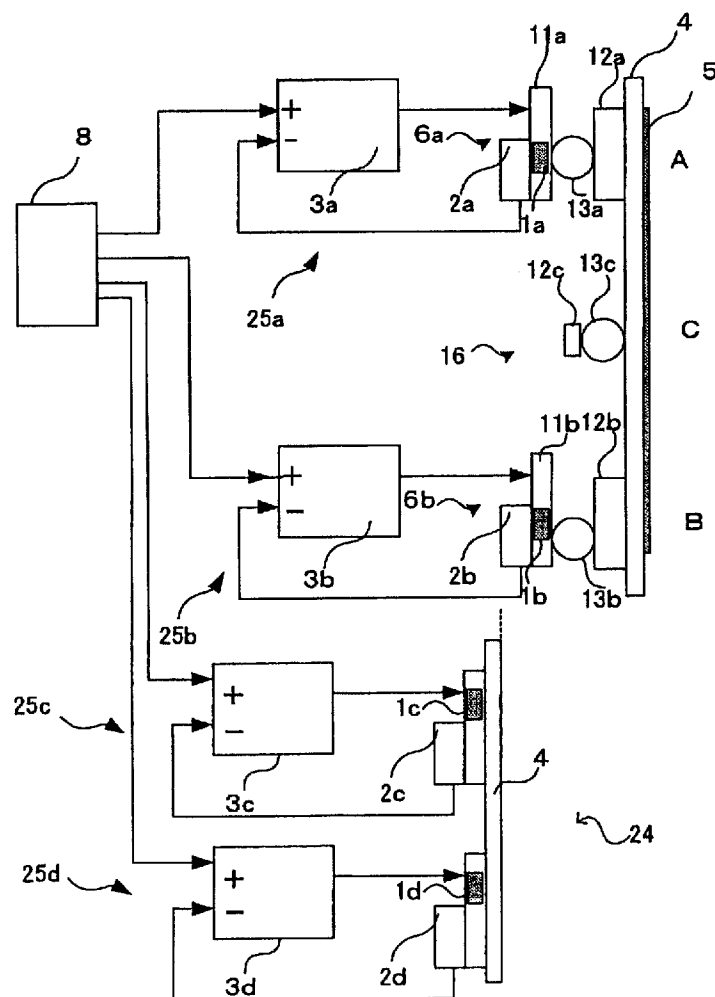
[図17]



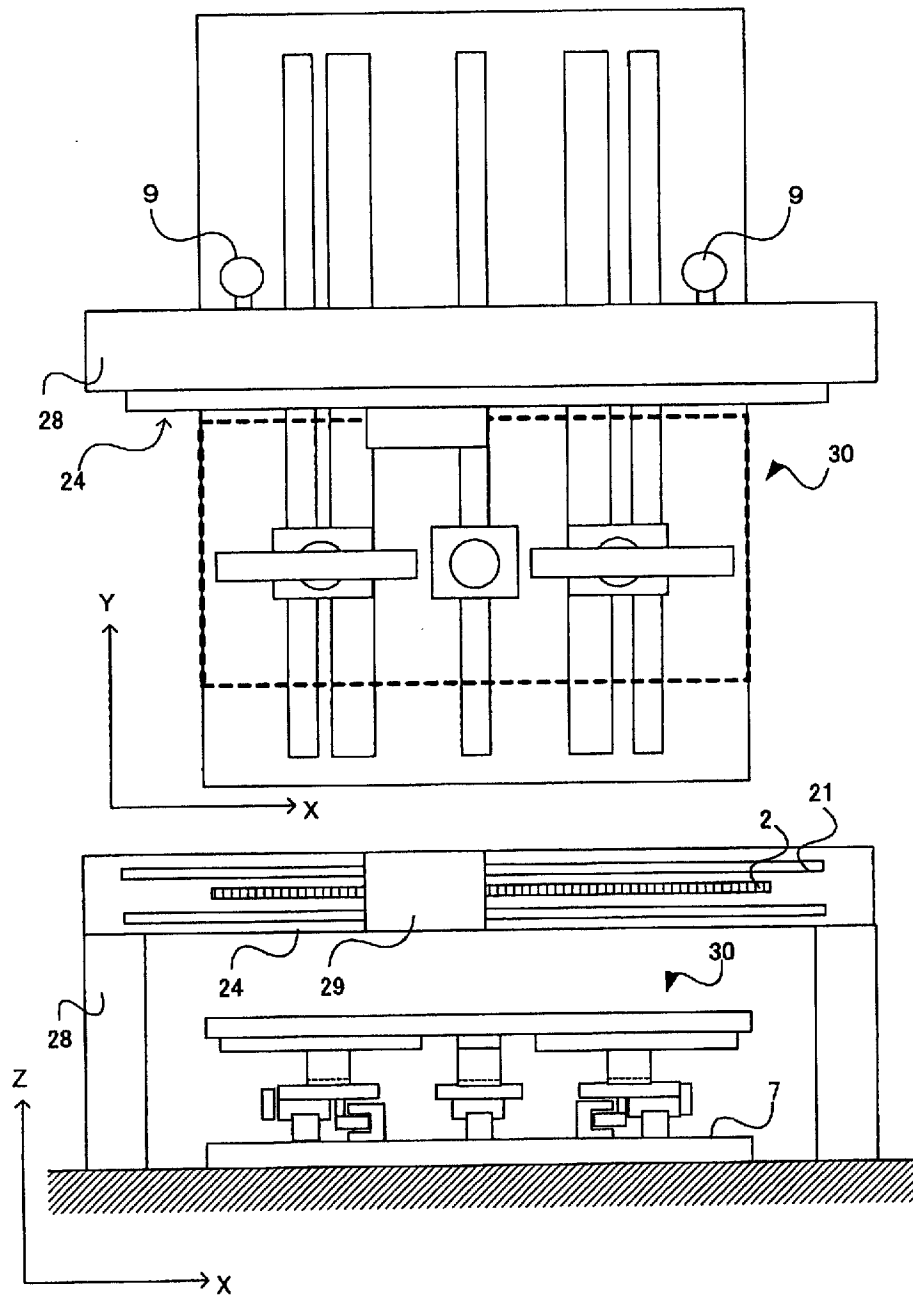
[図18]



[図19]

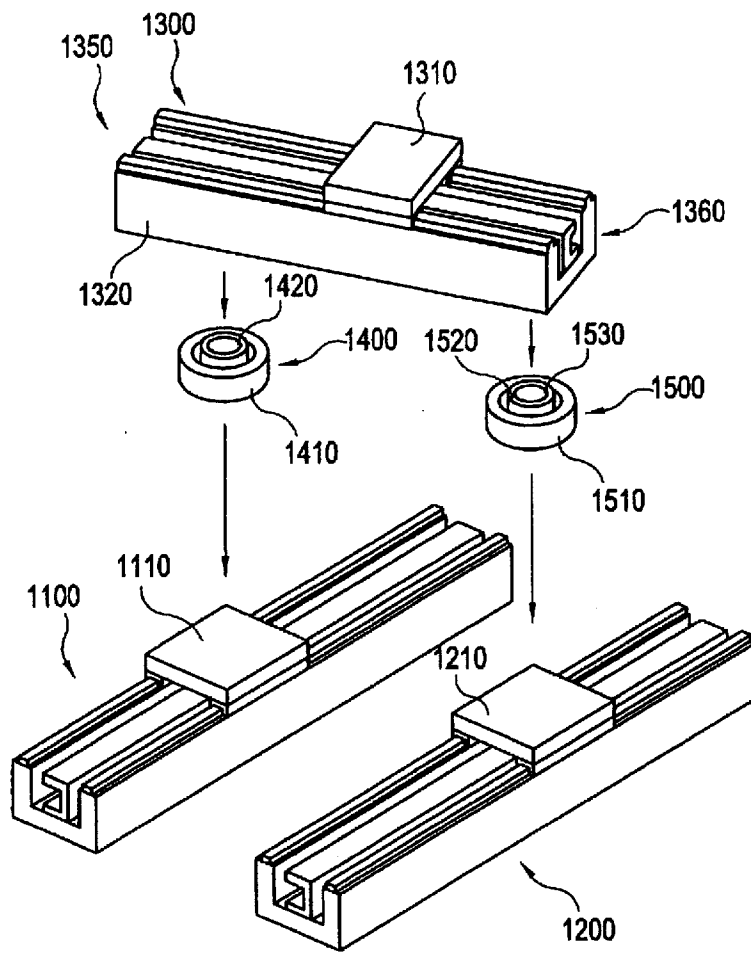


[図20]

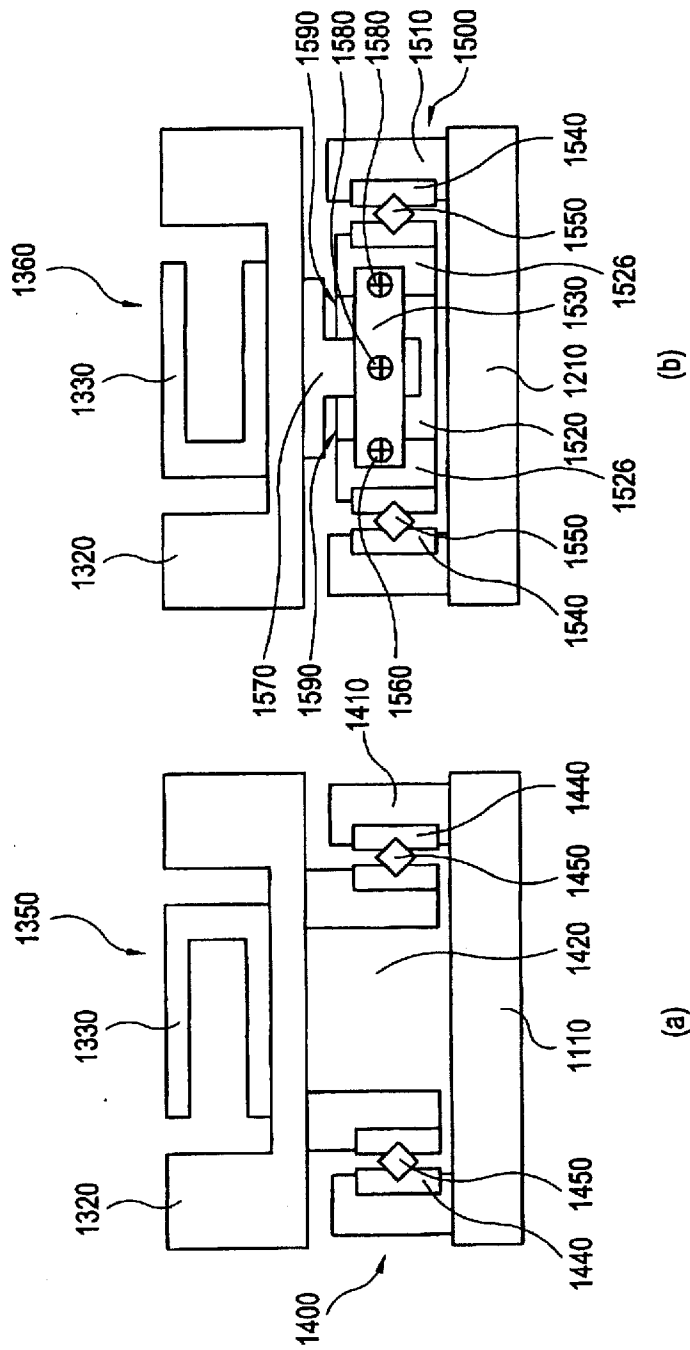


The diagram illustrates a multi-channel system 24, which is a block diagram of a control system. It features three parallel processing paths, labeled 25a, 25b, and 25c. Each path consists of a summing junction (3a, 3b, 3c) with a positive input (+) and a negative input (-). The output of each summing junction is fed into a delay block (2a, 2b, 2c). The output of each delay block is fed back to the negative input of its respective summing junction. Additionally, the output of each delay block is fed into a block (1a, 1b, 1c). The outputs of these blocks are combined in a block 8. Block 8 is also influenced by a block 15. The system is connected to external components 4, 5, 9, and 16.

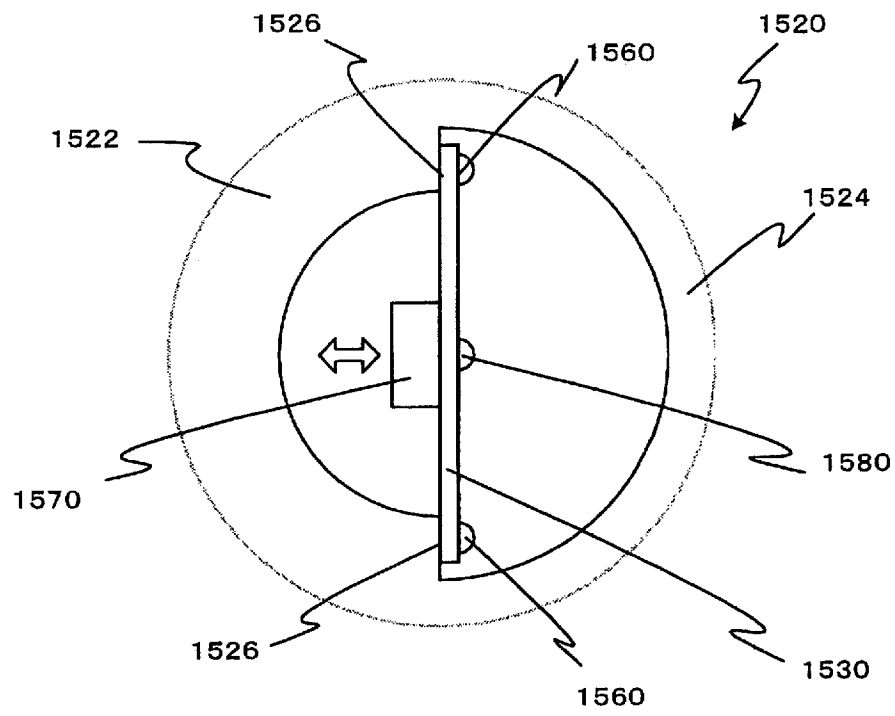
[図24]



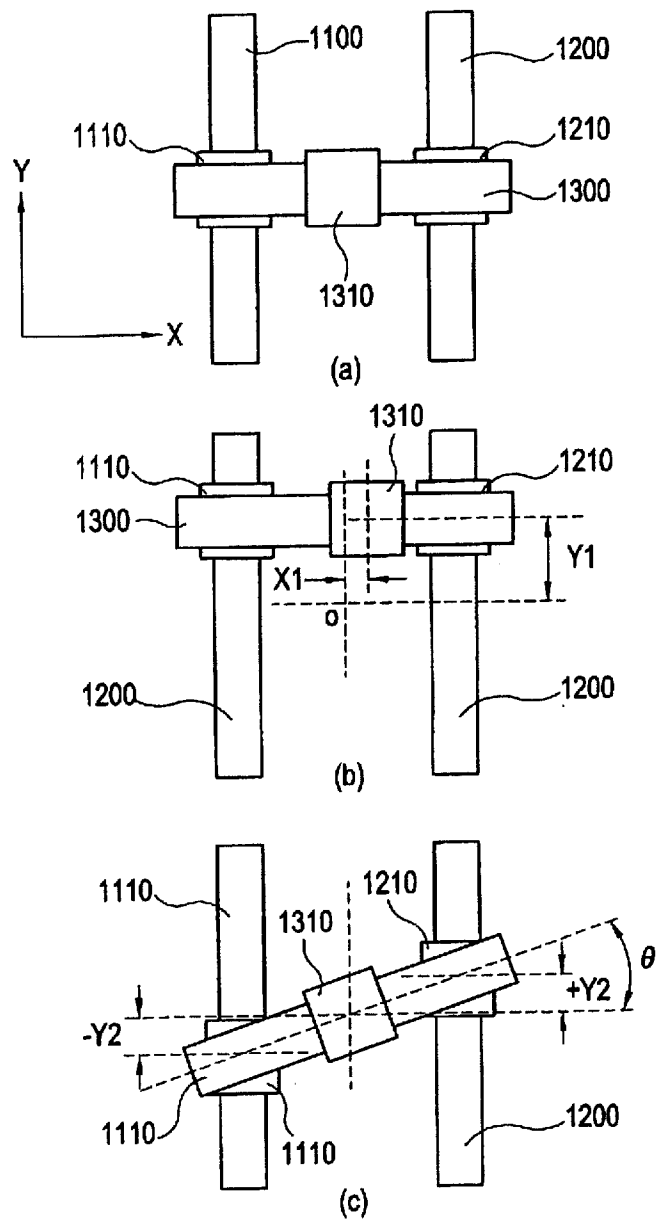
[図25]



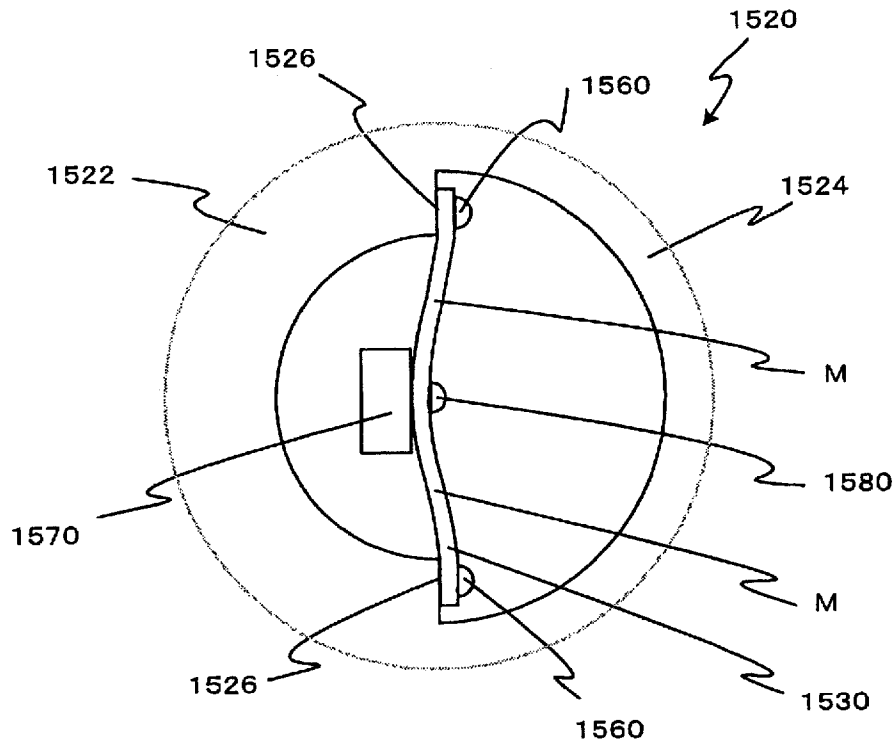
[図26]



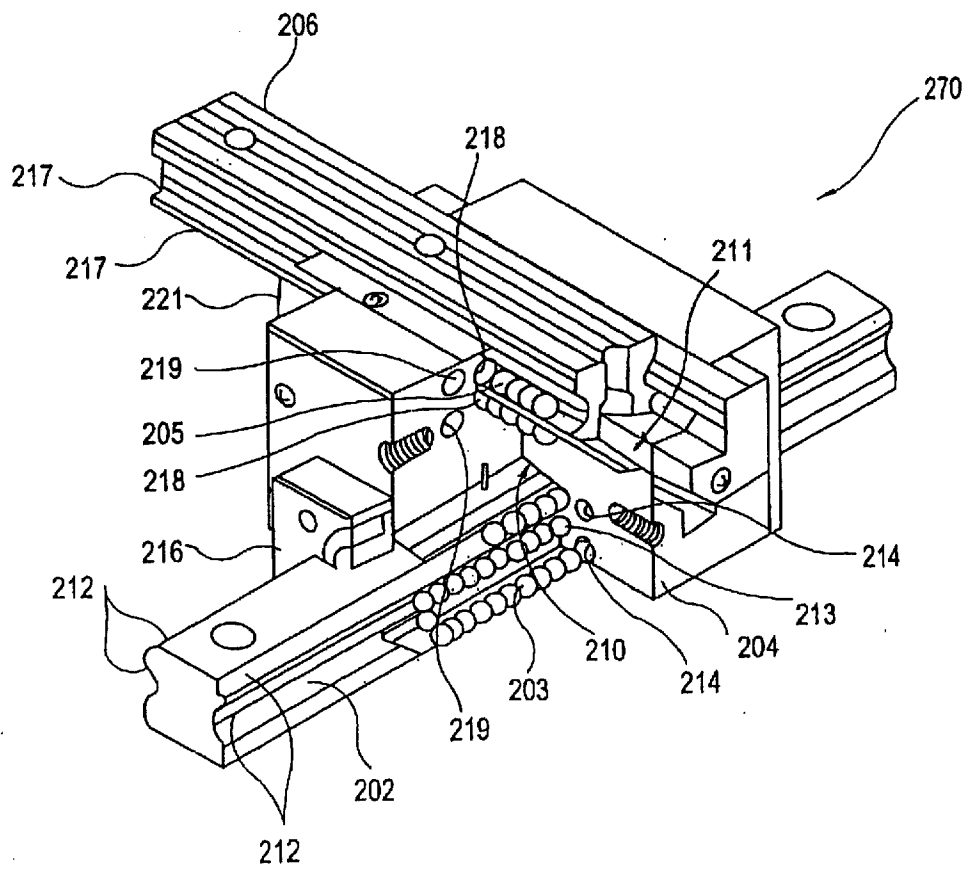
[図27]



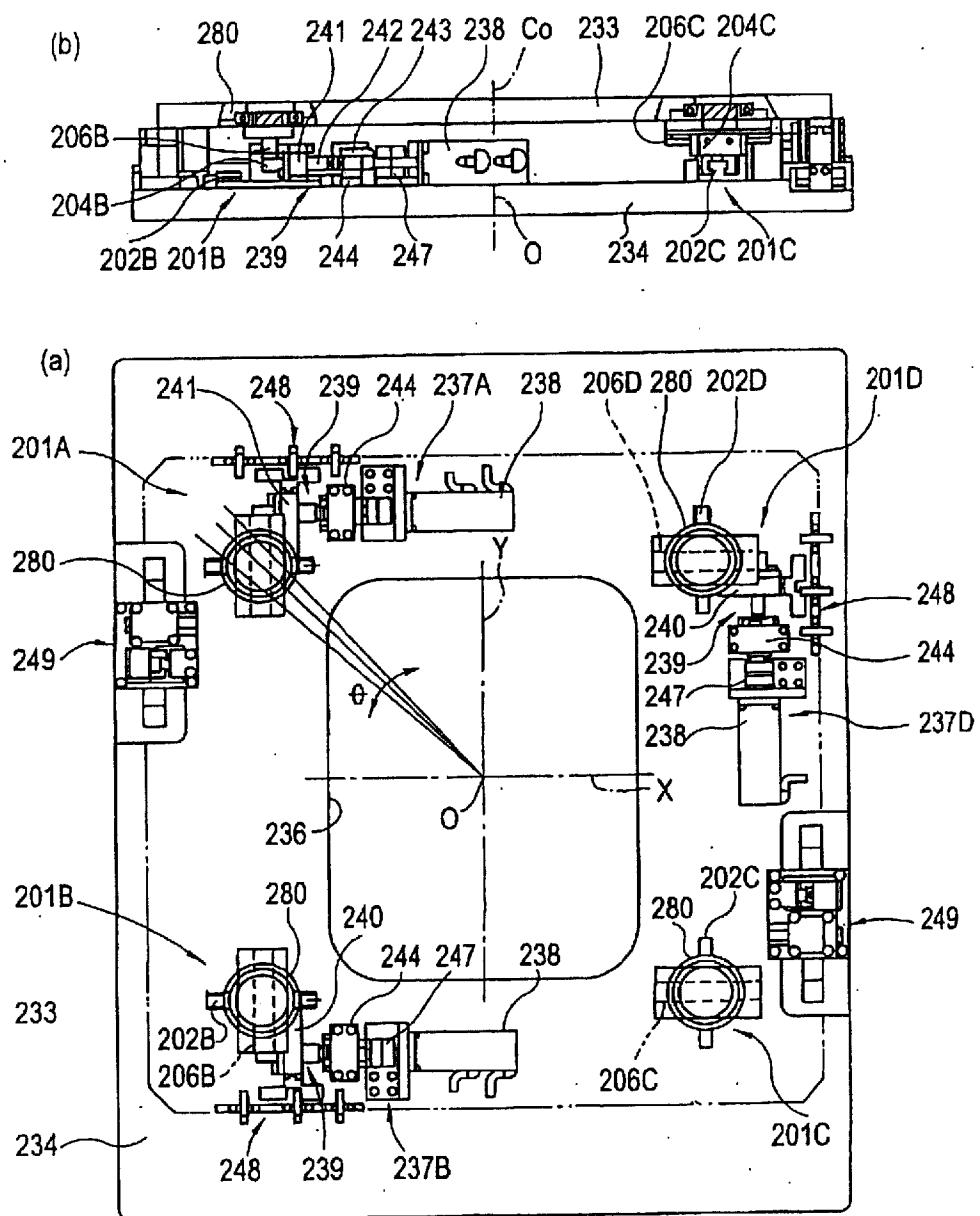
[図28]



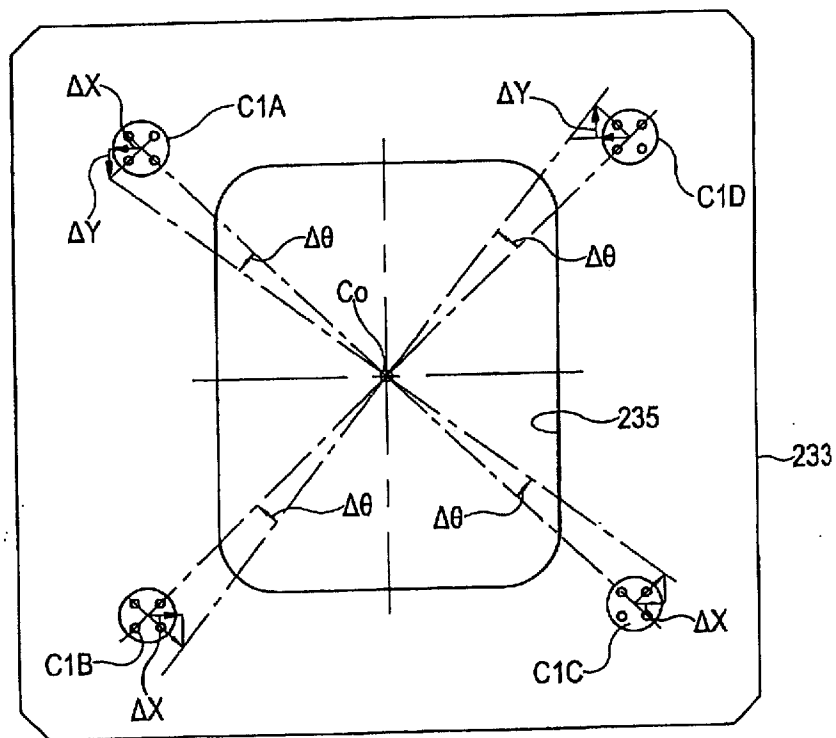
[図29]



[図30]



[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/312230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23Q1/48(2006.01)i, G12B5/00(2006.01)i, H01L21/027(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)

B23Q1/44, B23Q1/48, G12B5/00, H01L21/027, H01L21/68

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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	JP 4-146038 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 May, 1992 (20.05.92), Page 4, lower right column to page 5, lower left column; Fig. 3 (Family: none)	1, 3 2, 4-10
Y	JP 11-245128 A (THK Co., Ltd.), 14 September, 1999 (14.09.99), Par. No. [0087]; Fig. 4 & US 6155716 A	2
Y	JP 11-300558 A (THK Co., Ltd.), 02 November, 1999 (02.11.99), Figs. 3, 16 (Family: none)	4, 5

☒ 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
01 August, 2006 (01.08.06)

Date of mailing of the international search report
08 August, 2006 (08.08.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/312230

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-64400 A (ShinMaywa Industries, Ltd.), 22 March, 1988 (22.03.88), Page 2, lower right column to page 3, upper left column; Figs. 1 to 5 (Family: none)	6,7
Y	JP 2-202031 A (NSK Ltd.), 10 August, 1990 (10.08.90), Page 7, lower left column to page 11, upper right column; Fig. 16 (Family: none)	8,10
Y	JP 2002-228411 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 14 August, 2002 (14.08.02), Par. No. [0004]; Fig. 3 & US 2002-104231 A1 & TW 528881 B	9
A	JP 2001-124881 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 64-57638 A (Hitachi, Ltd.), 03 March, 1989 (03.03.89), Page 3, upper right to lower right column; Figs. 1 to 4 (Family: none)	6,7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23Q1/48(2006.01)i, G12B5/00(2006.01)i, H01L21/027(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. B23Q1/44, B23Q1/48, G12B5/00, H01L21/027, H01L21/68

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 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 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 請求の範囲の番号
X Y	JP 4-146038 A(松下電器産業株式会社)1992.05.20, 第4頁右下欄- 第5頁左下欄, 第3図（ファミリーなし）	1, 3 2, 4-10
Y	JP 11-245128 A(テイエチケー株式会社)1999.09.14, 【0087】, 図4 & US 6155716 A	2
Y	JP 11-300558 A(テイエチケー株式会社)1999.11.02, 図3, 16（ファ ミリーなし）	4, 5

☒ 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

0 1 . 0 8 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 8 . 2 0 0 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100-8915
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）

所村 美和

3 U

9 6 1 7

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

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
Y	JP 63-64400 A(新明和工業株式会社)1988.03.22, 第2頁右下欄-第3頁左上欄, 第1-5図 (ファミリーなし)	6, 7
Y	JP 2-202031 A(日本精工株式会社)1990.08.10, 第7頁左下欄-第11頁右上欄, 第16図 (ファミリーなし)	8, 10
Y	JP 2002-228411 A(株式会社日立国際電気)2002.08.14, 【0004】, 図3 & US 2002-104231 A1 & TW 528881 B	9
A	JP 2001-124881 A(松下電器産業株式会社)2001.05.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 64-57638 A(株式会社日立製作所)1989.03.03, 第3頁右上-右下欄, 第1-4図 (ファミリーなし)	6, 7