(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
2009 年 8 月 27 日(27.08.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/104247 A1

(51) 国際特許分類:
*G01R 31/26* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/052745

(22) 国際出願日: 2008 年 2 月 19 日(19.02.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アドバンテスト(**ADVANTEST Corporation**) [JP/JP]; 〒1790071 東京都練馬区旭町一丁目３２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): 鈴木 克彦(**SUZUKI, Katsuhiko**) [JP/JP]; 〒1790071 東京都練馬区旭町一丁目３２番１号 株式会社アドバンテスト内 Tokyo (JP). 金子 裕史(**KANEKO, Yuji**) [JP/JP]; 〒1790071 東京都練馬区旭町一丁目３２番１号 株式会社アドバンテスト内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: とこしえ特許業務法人(**TOKOSHIE PATENT FIRM**); 〒1600023 東京都新宿区西新宿８丁目８番３号 星野第１ビル 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, 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, JP, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

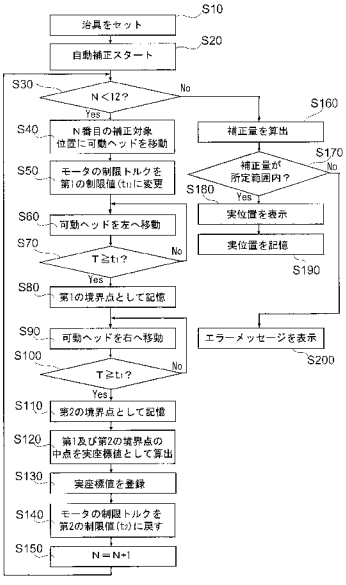
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO,

[続葉有]

(54) **Title**: METHOD FOR CORRECTING TRAVELING ERROR OF TRAY TRANSFER DEVICE AND PROGRAM FOR CORRECTION

(54) 発明の名称: トレイ移送装置の移動誤差の補正方法及び補正用プログラム

[図11]




S10 SETS JIG.
S20 STARTS AUTOMATIC CORRECTION.
S40 MOVES MOVABLE HEAD TO Nth CORRECTION TARGET POSITION.
S50 CHANGES LIMITING TORQUE OF MOTOR TO FIRST LIMITING VALUE ($t_1$).
S60 MOVES MOVABLE HEAD TO LEFT SIDE.
S80 STORES THE POSITION AS FIRST BOUNDARY POINT.
S90 MOVES MOVABLE HEAD TO RIGHT SIDE.
S110 STORES THE POSITION AS SECOND BOUNDARY POINT.
S120 CALCULATES MIDPOINT BETWEEN FIRST AND SECOND BOUNDARY POINTS AS ACTUAL COORDINATES.
S130 REGISTERS ACTUAL COORDINATES.
S140 CHANGES LIMITING TORQUE OF MOTOR BACK TO SECOND LIMITING VALUE ($t_2$).
S160 CALCULATES AMOUNT OF CORRECTION.
S170 IS AMOUNT OF CORRECTION WITHIN SPECIFIED LIMITS?
S180 DISPLAYS ACTUAL POSITION.
S190 STORES ACTUAL POSITION.
S200 DISPLAYS ERROR MESSAGE.

(57) **Abstract**: A method for correction comprises a transfer step to transfer a jig (10) to a correction target position by means of a tray transfer device (230), a first search step to move the jig (10) toward a first direction while measuring a torque of an X-axis motor (231a), a first storage step to store a position where a torque T of the motor (231a) exceeds a first limiting value $t_1$ as a first boundary point, a second search step to move the jig (10) toward a second direction while measuring a torque of the motor (231a), a second storage step to store a position where a torque T of the motor (231a) exceeds a first limiting value $t_1$ as a second boundary point, and a calculation step to calculate actual coordinates based on the first and second boundary points.

(57) 要約: 補正方法は、トレイ移送装置２３０により治具１０を補正対称位置に移送する移送ステップと、Ｘ軸モータ２３１ａのトルクを計測しながら、治具１０を第１の方向に移動させる第１の探査ステップと、モータ２３１ａのトルクＴが第１の制限値ｔ１を超えたら、その位置を第１の境界点として記憶する第１の記憶ステップと、モータ２３１ａのトルクを計測しながら、治具１０を第２の方向に移動させる第２の探査ステップと、モータ２３１ａのトルクＴが第１の制限値ｔ１を超えたら、その位置を第２の境界点として記憶する第２の記憶ステップと、第１及び第２の境界点を基準として実座標を算出する算出ステップと、を備えている。

WO 2009/104247 A1

PL, PT, RO, SE, SI, SK, 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)）

# 明 細 書

## トレイ移送装置の移動誤差の補正方法及び補正用プログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、半導体集積回路素子等の各種電子部品（以下、代表的にICデバイスとも称する。）を収容可能なトレイを移送するトレイ移送装置に生じた移動誤差を補正する方法、及び、補正用プログラムに関する。

### 背景技術

[0002] ICデバイスの製造過程では、パッケージングされた状態でICデバイスの性能や機能を試験するために電子部品試験装置が用いられている。この電子部品試験装置を構成するハンドラ（Handler）は、これから試験されるICデバイスを収容したカスタマトレイや、試験結果に応じて分類された試験済みのICデバイスを収容したカスタマトレイを格納する格納部を備えている。

[0003] この格納部は、複数のカスタマトレイを格納しているストッカと、カスタマトレイを保持するとともに上下動させることが可能な昇降装置と、昇降装置とストッカとの間でカスタマトレイを受け渡すトレイ移送装置と、を有している。

[0004] トレイ移送装置には、製造時に組立誤差が生じたり、使用に伴って誤差が生じる場合がある。そのため、ハンドラの完成時や定期的なメンテナンス時に、トレイ移送装置の移動誤差の補正が行われている。

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0005] こうした移動誤差の補正は、実際にオペレータがトレイ移送装置を動かしながら位置を調整することで行われているため、オペレータの技量に大きく依存しているとともに、多くの工数を費やすという問題があった。特に、格納部にストッカや昇降装置が複数存在する場合には、この問題は顕著であった。

[0006] 本発明が解決しようとする課題は、補正精度を一定にするとともに、生産性向上を図ることが可能な補正方法及び補正プログラムを提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0007] (1)上記目的を達成するために、本発明によれば、被試験電子部品を収容するためのトレイを移送するトレイ移送装置に生じた移動誤差を補正する方法であって、前記トレイ移送装置により治具を補正対象位置に移送する移送ステップと、前記トレイ移送装置が有するモータのトルクを計測しながら、前記トレイ移送装置により前記治具を第1の方向に移動させる第1の探査ステップと、前記モータのトルクが第1の制限値を超えたら、その位置を第1の境界点として記憶する第1の記憶ステップと、前記モータのトルクを計測しながら、前記トレイ移送装置により前記治具を前記第1の方向とは異なる第2の方向に移動させる第2の探査ステップと、前記モータのトルクが前記第1の制限値を超えたら、その位置を第2の境界点として記憶する第2の記憶ステップと、前記第1の境界点と前記第2の境界点とを基準として、前記補正対象位置の実際の実座標を算出する算出ステップと、を備えた補正方法が提供される。

[0008] 上記発明においては特に限定されないが、前記第2の探査ステップにおける前記第2の方向は、前記第1の方向と実質的に反対の方向であり、前記算出ステップにおいて、前記第1の境界点と前記第2の境界点との中点を前記実座標として算出することが好ましい。

[0009] 上記発明においては特に限定されないが、前記第1の探査ステップよりも前に、前記モータを停止させる制限トルクを、通常運転で使用する第2の制限値から、補正用の前記第1の制限値に低下させるトルク低下ステップを備えていることが好ましい。

[0010] 上記発明においては特に限定されないが、前記第2の記憶ステップと同時に、又はそれよりも後に、前記モータの制限トルクを前記第1の制限値から前記第2の制限値に増加させるトルク増加ステップを備えていることが好ましい。

[0011] 上記発明においては特に限定されないが、前記第1の記憶ステップ及び前記第2の記憶ステップにおいて、前記治具が障害物に接触することで、前記モータのトルクが前記第1の制限値を超えることが好ましい。

[0012] 上記発明においては特に限定されないが、前記補正対象位置は、前記トレイを保持するための保持装置への載置位置であり、前記障害物は、前記トレイを前記保持装置へ案内するための前記保持装置のガイドピンであることが好ましい。

[0013] 上記発明においては特に限定されないが、前記補正対象位置は、複数の前記トレ

イを積層して収容するストッカへの載置位置であり、前記障害物は、積層された前記トレイを整列するための前記ストッカのフレームであることが好ましい。

[0014] 上記発明においては特に限定されないが、前記移送ステップで用いた前記補正対象位置の補正前の座標と、前記算出ステップで算出した前記補正対象位置の前記実座標と、から補正量を算出し、前記補正量が所定範囲内にあるか否かを確認する確認ステップと、前記補正量が前記所定範囲外にある場合に警告を行う警告ステップと、を備えていることが好ましい。

[0015] 上記発明においては特に限定されないが、前記治具は、前記トレイと実質的に同じ外形形状を有することが好ましい。

[0016] 上記発明においては特に限定されないが、前記補正量を記憶装置に保存する保存ステップを備えていることが好ましい。

[0017] 上記発明においては特に限定されないが、前記第1の探査ステップ、前記第1の記憶ステップ、前記第2の探査ステップ及び前記第2の記憶ステップを複数回繰り返し、前記算出ステップにおいて、複数の前記第1の境界点及び複数の前記第2の境界点を基準として、前記実座標を算出することが好ましい。

[0018] (2)上記目的を達成するために、本発明によれば、被試験電子部品を収容するためのトレイを移送するトレイ移送装置に生じた移動誤差を補正するために、前記トレイ移送装置の制御装置に実行させるためのプログラムであって、前記トレイ移送装置により治具を補正対象位置に移送する移送ステップと、前記トレイ移送装置が有するモータのトルクを計測しながら、前記トレイ移送装置により前記治具を第1の方向に移動させる第1の探査ステップと、前記モータのトルクが第1の制限値を超えたら、その位置を第1の境界点として記憶する第1の記憶ステップと、前記モータのトルクを計測しながら、前記トレイ移送装置により前記治具を前記第1の方向とは異なる第2の方向に移動させる第2の探査ステップと、前記モータのトルクが前記第1の制限値を超えたら、その位置を第2の境界点として記憶する第2の記憶ステップと、前記第1の境界点と前記第2の境界点とを基準として、前記補正対象位置の実際の実座標を算出する算出ステップと、を前記制御装置に実行させるための補正用プログラムが提供される。

[0019] 上記発明においては特に限定されないが、前記第2の探査ステップにおける前記第2の方向は、前記第1の方向と実質的に反対の方向であり、前記算出ステップにおいて、前記第1の境界点と前記第2の境界点との中点を前記実座標として算出することが好ましい。

[0020] 上記発明においては特に限定されないが、前記第1の探査ステップよりも前に、前記モータを停止させる制限トルクを、通常運転で使用する第2の制限値から、補正用の前記第1の制限値に低下させるトルク低下ステップを、前記制御装置に実行させることが好ましい。

[0021] 上記発明においては特に限定されないが、前記第2の記憶ステップと同時に、又はそれよりも後に、前記モータの制限トルクを前記第1の制限値から前記第2の制限値に増加させるトルク増加ステップを、前記制御装置に実行させることが好ましい。

[0022] 上記発明においては特に限定されないが、前記第1の記憶ステップ及び前記第2の記憶ステップにおいて、前記治具が障害物に接触することで、前記モータのトルクが前記第1の制限値を超えることが好ましい。

[0023] 上記発明においては特に限定されないが、前記補正対象位置は、前記トレイを保持するための保持装置への載置位置であり、前記障害物は、前記トレイを前記保持装置へ案内するための前記保持装置のガイドピンであることが好ましい。

[0024] 上記発明においては特に限定されないが、前記補正対象位置は、複数の前記トレイを積層して収容するストッカへの載置位置であり、前記障害物は、積層された前記トレイを整列するための前記ストッカのフレームであることが好ましい。

[0025] 上記発明においては特に限定されないが、前記移送ステップで用いた前記補正対象位置の補正前の座標と、前記算出ステップで算出した前記補正対象位置の実座標と、から補正量を算出し、前記補正量が所定範囲内であるか否かを確認する確認ステップと、前記補正量が前記所定範囲外にある場合に警告を行う警告ステップと、を前記制御装置に実行させることが好ましい。

[0026] 上記発明においては特に限定されないが、前記治具は、前記トレイと実質的に同じ外形形状を有することが好ましい。

[0027] 上記発明においては特に限定されないが、前記補正量を記憶装置に保存する保

存ステップを、前記制御装置に実行させることが好ましい。

[0028] 上記発明においては特に限定されないが、前記第1の探査ステップ、前記第1の記憶ステップ、前記第2の探査ステップ及び前記第2の記憶ステップを複数回繰り返し、前記算出ステップにおいて、複数の前記第1の境界点及び複数の前記第2の境界点を基準として、前記実座標を算出することが好ましい。

[0029] (3)上記目的を達成するために、本発明によれば、被試験電子部品を収容するためのトレイを移送するトレイ移送装置であって、前記トレイを移動させるためのモータを制御する制御装置と、上記のプログラムを記憶する記憶装置と、を備えており、前記制御装置は、前記プログラムを実行するトレイ移送装置が提供される。

## 発明の効果

[0030] 本発明では、トレイ移送装置により治具を第1及び第2の方向に移動させて検出された第1の境界点と第2の境界点とに基づいて、補正対象位置の実座標を算出する。そのため、トレイ移送装置の移動誤差を自動的に補正することができるので、補正精度を一定にするとともに、生産性の向上を図ることができる。

## 図面の簡単な説明

[0031] [図1]図1は、本発明の実施形態における電子部品試験装置の全体を示す側面図である。

[図2]図2は、図1の電子部品試験装置の斜視図である。

[図3]図3は、図1の電子部品試験装置におけるトレイの取り廻し方法を示す概念図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態における電子部品試験装置の格納部を示す正面図である。

[図5]図5は、本発明の実施形態における電子部品試験装置の格納部を示す側面図である。

[図6]図6は、本発明の実施形態における電子部品試験装置に用いられるICストッカを示す分解斜視図である。

[図7]図7は、本発明の実施形態における電子部品試験装置に用いられるカスタマトレイを示す斜視図である。

[図8]図8は、本発明の実施形態におけるトレイ移送装置のテーブルを示す斜視図である。

[図9]図9は、本発明の実施形態におけるトレイ移送装置の制御系を示すブロック図である。

[図10]図10は、本発明の実施形態における電子部品試験装置に用いられるテストトレイを示す分解斜視図である。

[図11]図11は、本発明の実施形態における移動誤差の補正方法を示すフローチャートである。

[図12]図12は、図11に示す補正方法を実行する際に使用される治具の斜視図である。

[図13A]図13Aは、可動ヘッドが治具を補正対象位置に移動させた状態(ステップS40)を示す正面図である。

[図13B]図13Bは、治具を左方向に移動させて、ガイドピンに当接させた状態(ステップS60)を示す正面図である。

[図13C]図13Cは、治具を右方向に移動させて、ガイドピンに当接された状態(ステップS90)を示す正面図である。

[図14]図14は、図11に示す補正方法により自動補正された座標値が表示されるモニタの画面を示す図である。

符号の説明

[0032] 1…ハンドラ

200…格納部

220…昇降装置

222…テーブル

223…ガイドピン

223a…テーパ部

230…トレイ移送装置

231…X軸レール

231a…X軸モータ

231b…エンコーダ

232…可動ヘッド

233A, 233B…Z軸レール

234A, 234B…保持ヘッド

235…把持爪

236, 237…第1及び第2のZ軸モータ

238, 239…第1及び第2のエンコーダ

240…制御装置

250…内部記憶装置

260…外部記憶装置

270…タッチパネル

10…治具

## 発明を実施するための最良の形態

[0033] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0034] 図1は本実施形態における電子部品試験装置の全体を示す側面図、図2は図1の電子部品試験装置の斜視図、図3は図1の電子部品試験装置におけるトレイの取り廻し方法を示す概念図である。

[0035] なお、図3は電子部品試験装置におけるトレイの取り廻しの方法を理解するための図であり、実際には上下方向に並んで配置されている部材を平面的に示した部分もある。従って、その機械的(三次元的)構造は図2を参照して説明する。

[0036] 本実施形態における電子部品試験装置は、ICデバイスに高温又は低温の熱ストレスを印加した状態でICデバイスが適切に動作するか否かを試験(検査)し、当該試験結果に基づいてICデバイスを分類する装置であり、ハンドラ1、テストヘッド5及びテスタ6から構成されている。この電子部品試験装置によるICデバイスのテストは、カスタマトレイKSTからテストトレイTSTにICデバイスを載せ替え、テストトレイTSTに搭載した状態で実施される。

[0037] なお、カスタマトレイKSTは、試験前或いは試験済みのICデバイスを収容するトレイである。試験前のICデバイスは、カスタマトレイKSTに収容された状態で前工程か

らハンドラ1に供給され、試験済みのICデバイスは、カスタマトレイKSTに収容された状態でハンドラ1から後工程に送り出される。これに対し、テストトレイTSTは、電子部品試験装置内を循環搬送される専用のトレイである。

[0038] 本実施形態におけるハンドラ1は、図1～図3に示すように、試験前或いは試験済みのICデバイスを収容したカスタマトレイKSTを格納する格納部200と、格納部200から供給されるカスタマトレイKSTからテストトレイTSTにICデバイスを載せ替えて、そのテストトレイTSTをチャンバ部100に送り込むローダ部300と、ICデバイスに所定の熱ストレスを印加し、テストトレイTSTに収容したままの状態でICデバイスをテストヘッド5に押し付けるチャンバ部100と、試験済みのICデバイスをチャンバ部100から搬出し、テストトレイTSTからカスタマトレイKSTに分類しながら載せ替えるアンローダ部400と、から構成されている。

[0039] テストヘッド5の上部に装着されているソケット50は、図1に示すケーブル7を通じてテスタ6に接続されている。ICデバイスのテスト時には、ソケット50に電気的に接続されたICデバイスが、ケーブル7を介してテスタ6に接続され、ICデバイスとテスタ6との間で試験信号の授受を行う。図1に示すように、ハンドラ1の下部に空間8が形成されており、この空間8にテストヘッド5が交換可能に配置され、ハンドラ1のメインベース(基台)101に形成された開口(不図示)を介して、ICデバイスとテストヘッド5上のソケット50とを電気的に接触させることが可能となっている。ICデバイスの品種交換の際には、テストヘッド5上のソケット50が、交換後の品種に適したソケットに交換される。

[0040] ＜格納部200＞

図4及び図5は本実施形態における電子部品試験装置の格納部を示す正面図及び側面図、図6は本実施形態における電子部品試験装置に用いられるICストッカを示す分解斜視図、図7は本実施形態における電子部品試験装置に用いられるカスタマトレイを示す斜視図、図8は本実施形態におけるトレイ移送装置のテーブルを示す斜視図、図9は本実施形態におけるトレイ移送装置の制御系を示すブロック図である。

[0041] 格納部200は、図4及び図5に示すように、カスタマトレイKSTを格納するストッカ210と、カスタマトレイKSTを保持可能であるとともに昇降可能な昇降装置220と、スト

ッカ210と昇降装置220との間でカスタマトレイKSTを受け渡すためにカスタマトレイKSTを保持して上下方向(Z軸方向)及び水平方向(X軸方向)に移動可能なトレイ移送装置230と、を備えている。

[0042] ストッカ210は、図2～図4に示すように、試験前のICデバイスを搭載したカスタマトレイKSTを格納する試験前ストッカ211と、試験結果に応じて分類されたICデバイスを搭載したカスタマトレイKSTを格納する試験済ストッカ212と、を備えている。

[0043] 試験前ストッカ211及び試験済ストッカ212はそれぞれ、図6に示すように、枠状のトレイ支持枠213と、このトレイ支持枠213の下部から進入して昇降可能となっているエレベータ214と、を備えている。トレイ支持枠213には、カスタマトレイKSTが複数積み重ねられて収容されており、この積み重ねられたカスタマトレイKSTがエレベータ214によって上下に移動するようになっている。

[0044] 本実施形態では、カスタマトレイKSTは、図7に示すように、ICデバイスを収容するための60個の収容部91が10行×6列に配列されているが、実際にはICデバイスの品種に応じて様々な配列のバリエーションが存在する。

[0045] 試験前ストッカ211と試験済ストッカ212とは同一構造となっているので、試験前ストッカ211と試験済ストッカ212のそれぞれの数を、必要に応じて適宜数に設定することができる。

[0046] 本実施形態では、図2～図4に示すように、試験前ストッカ211として、1つのストッカSTK－Bが格納部200に設けられている。一方、試験済ストッカ212として、8つのストッカSTK－1, STK－2, …, STK－8が格納部200に設けられており、試験結果に応じて最大8つの分類に仕分けして格納できるように構成されている。つまり、良品と不良品の別の他に、良品の中でも動作速度が高速なもの、中速なもの、低速なもの、或いは、不良の中でも再試験が必要なもの等に仕分けすることが可能となっている。

[0047] また、STK－5とSTK－6との間に、空トレイストッカSTK－Eが試験済ストッカ212として設けられている。この空トレイストッカSTK－Eには、アンローダ部400に開口している窓部406に送られる空のカスタマトレイKSTが積み重ねられている。

[0048] 本実施形態における電子部品試験装置は、図4に示すように、6つの昇降装置22

0を備えている。昇降装置220は、ローダ部300においてメインベース101に開口している2つの窓部306と、アンローダ部400においてメインベース101に開口している4つの窓部406と、の合計6つの窓部にそれぞれ1つずつ配置されている。

[0049] 各昇降装置220は、図5に示すように、メインベース101から垂下するように設けられたZ軸レール221と、このZ軸レール211に昇降可能に設けられているテーブル222と、から構成されており、特に図示しないアクチュエータにより、テーブル222が第1の規定位置$H_1$と第2の規定位置$H_2$との間を昇降することが可能となっている。

[0050] 第1の規定位置$H_1$は、テーブル222のZ軸方向の上限であり、この第1の規定位置$H_1$にテーブル222が位置すると、窓部306(又は窓部406)を介して、カスタマトレイKSTがローダ部300(又はアンローダ部400)に臨むようになっている。

[0051] これに対し、第2の規定位置$H_2$は、テーブル222のZ軸方向の下限であり、この第2の規定位置$H_2$にテーブル222が位置した状態で、トレイ移送装置230との間でカスタマトレイKSTの受け渡しが行われる。

[0052] このように、昇降装置220は、テーブル222上にカスタマトレイKSTを保持して昇降することで、格納部200とローダ部300(又はアンローダ部400)との間でカスタマトレイKSTを移動させることが可能となっている。

[0053] 昇降装置220のテーブル222は、図8に示すように、トレイ移送装置230によりテーブル222に載置されるカスタマトレイKSTをガイドするための4つのガイドピン223を有している。ガイドピン223は、上方に突出するような姿勢で、テーブル222の四隅にそれぞれ設けられている。なお、ガイドピン223の先端には、カスタマトレイKSTをガイドし易いように、曲面或いは傾斜面から構成されるテーパ部223aが形成されている。

[0054] トレイ移送装置230は、図4及び図5に示すように、メインベース101とストッカ210との間にX軸方向に沿って設けられたX軸レール231と、このX軸レール231上に設けられた可動ヘッド232と、可動ヘッド232上に設けられた2つのZ軸レール233A, 233Bと、各Z軸レール233A, 233B上にそれぞれ設けられた保持ヘッド234A, 234Bと、を備えている。

[0055] このトレイ移送装置230は、下降した昇降装置220のテーブル222からカスタマトレ

イKSTを把持してストッカ210に移動させたり、ストッカ210から昇降装置220のテーブル222にカスタマトレイKSTを移動させることが可能となっている。

[0056] 可動ヘッド232は、ボールネジ機構（不図示）を介して、X軸モータ231a（図9参照）により、X軸レール231上を移動することが可能となっている。また、図9に示すように、X軸モータ231aには、エンコーダ231bが装着されており、このエンコーダ231bの検出結果を用いて、可動ヘッド232のX軸方向に沿った位置を検出することが可能となっている。

[0057] 各保持ヘッド234A，234Bは、図4及び図5に示すように、ボールネジ機構（不図示）を介して、第1及び第2のZ軸モータ236，237（図9参照）により、Z軸レール233A，233B上を相互に独立して移動することが可能となっている。また、各保持ヘッド234A，234Bは、カスタマトレイKSTを把持するための開閉式の把持爪235を有している。なお、本実施形態では、2つの保持ヘッド234A，234Bが、Z軸レール233A，233Bを介して、1つの可動ヘッド232に取り付けられているため、水平方向には独立して移動することができない。図9に示すように、Z軸モータ236，237には、第1及び第2のエンコーダ238，239がそれぞれ装着されており、これら第1及び第2のエンコーダ238，239の検出結果を用いて、各保持ヘッド234A，234BのZ軸方向に沿った位置を検出することが可能となっている。

[0058] モータ231a，236，237としては、例えばサーボモータやパルスモータを用いることができる。また、エンコーダ231b，238，239としては、例えばアブソリュート型のロータリエンコーダを用いることができる。

[0059] 図9に示すように、モータ231a，236，237及びエンコーダ231b，238，239は、制御装置（制御コンピュータ）240に接続されている。制御装置240は、エンコーダ231b，238，239を用いて、モータ231a，236，237をフィードバック制御を行うことが可能となっている。

[0060] また、この制御装置240は、モータ231aを停止させる制限トルク（トルクリミット）を複数設定することが可能となっている。さらに、制御装置240は、モータ231aのトルクが制限トルクに到達すると、その時の位置をエンコーダ231bによって検出することが可能となっている。

[0061] 本実施形態では、制御装置240は、モータ231aの制限トルクを、移動誤差の補正で使用される第1の制限値$t_1$と、通常のトレイ搬送動作で使用される第2の制限値$t_2$と、に切り替えることが可能となっている。なお、第1の制限値$t_1$は、第2の制限値$t_2$よりも小さく設定されており($t_1 < t_2$)、例えば、第1の制限値$t_1$は、第2の制限値$t_2$の10%程度である($t_1 = 0.1 \times t_2$)。

[0062] また、制御装置240には、トレイ移送装置230の移動誤差を補正するためのプログラムや、補正後の実座標値等を記憶しておく内部記憶装置250と、バックアップのために実座標値を記憶しておく外部記憶装置260と、が接続されている。内部記憶装置250の具体例としては、例えばハードディスクを挙げることができ、外部記憶装置260の具体例としては、例えば、USBメモリやフロッピー(登録商標)ディスク等のリムーバルメディアを挙げることができる。また、制御装置240には、オペレータがハンドラ1の設定を確認したり、指示を入力するためのタッチパネル270が接続されている。

[0063] 本実施形態におけるトレイ移送装置230は、図4及び図5に示すように、保持ヘッド234A, 234Bを水平方向に移動させることが可能な、Z軸方向における2つの移動可能位置$M_1$, $M_2$を有している。第1の移動可能位置$M_1$は、昇降装置220の第1の規制位置$H_1$と第2の規制位置$H_2$との間に位置している。これに対し、第2の移動可能位置$M_2$は、昇降装置220の第2の規制位置$H_2$とストッカ210との間に位置している。本実施形態では、ストッカ210と、第2の規制位置$H_2$に位置しているテーブル222との間に、トレイ移送装置230Aの保持ヘッド234A, 234Bが通過可能な空間が形成されている。

[0064] 本実施形態では、両方の保持ヘッド234A, 234Bを第1の移動可能位置$M_1$(又は第2の移動可能位置$M_2$)上に位置させた状態で水平方向に移動させたり、一方の保持ヘッド234Aを第1の移動可能位置$M_1$(又は第2の移動可能位置$M_2$)に位置させるとともに、他方の保持ヘッド234Bを第2の移動可能位置$M_2$(又は第1の移動可能位置$M_1$)に位置させた状態で、両方の保持ヘッド234A, 234Bを水平方向に移動させることが可能となっている。

[0065] また、例えば、昇降装置220が昇降している間に、第2の移動可能位置$M_2$において第1及び第2の保持ヘッド234A, 234Bを水平移動させて試験前ストッカ211や試

験済ストッカ212上を移動させることができる。このように、昇降装置220のテーブル222の位置に関わらず、保持ヘッド234A，234Bを水平方向に沿って移動させることが可能となっているので、トレイ搬送作業を短縮することができる。

[0066] なお、トレイ移送装置230の保持ヘッド234A，234Bが、X軸方向に沿って相互に独立して移動可能であってもよい。また、各保持ヘッド234A，234Bが複数のカスタマトレイKSTを重ねて把持可能であってもよいし、昇降装置220のテーブル222が複数のカスタマトレイKSTを重ねて保持可能であってもよい。さらに、本発明においては保持ヘッドの数は2つに限定されず、3つ以上の保持ヘッドを備えてもよい。また、本発明においては、移動可能位置の数も2つに限定されず、3つ以上の移動可能位置を備えてもよい。

[0067] ＜ローダ部300＞

図10は本実施形態における電子部品試験装置に用いられるテストトレイを示す分解斜視図である。

[0068] 上述したカスタマトレイKSTは、トレイ移送装置230によりストッカ210から昇降装置220に受け渡され、さらにその昇降装置220によって、ローダ部300におけるメインベース101に開口している2箇所の窓部360に、メインベース101の下側から運ばれる。そして、このローダ部300において、カスタマトレイKSTに積み込まれたICデバイスを、デバイス搬送装置310がプリサイサ(preciser)305に一旦移送し、ここで、ICデバイスの相互の位置関係を修正する。その後、このプリサイサ305に移送されたICデバイスを、デバイス搬送装置310が、ローダ部300に停止しているテストトレイTSTに再び積み替える。

[0069] テストトレイTSTは、図10に示すように、方形フレーム12に桟13が平行且つ等間隔に設けられ、桟13の両側、及び、桟13に対向するフレーム12の辺12aに、それぞれ複数の取付片14が等間隔に突出して設けられている。これら桟13の間又は桟13と辺12aとの間と、2つの取付片14とによって、インサート収容部15が構成されている。

[0070] 各インサート収容部15には、それぞれ1個のインサート16が収容可能となっており、このインサート16はファスナ17を用いて2つの取付片14にフローティング状態で取

り付けられている。このため、インサート16の両端には、当該インサート16を取付片14に取り付けるための取付孔19が形成されている。こうしたインサート16は、図10に示すように、1枚のテストトレイTSTに64個取り付けられており、4行16列に配列されている。

[0071] なお、インサート16は、同一形状、同一寸法とされており、それぞれのインサート16にICデバイスが収容される。インサート16のIC収容部18は、収容するICデバイスの形状に応じて決められ、図10に示す例では方形の凹部となっている。

[0072] 図2に戻り、ローダ部300は、カスタマトレイKSTからテストトレイTSTにICデバイスを積み替えるデバイス搬送装置310を備えている。デバイス搬送装置310は、メインベース101上にY軸方向に沿って架設された2本のY軸レール311と、このY軸レール311上をY軸方向に沿って移動可能な可動レール312と、可動レール312にX軸方向に沿って移動可能に支持されている可動ヘッド313と、可動ヘッド313に下向きに設けられた複数の吸着パッド(不図示)と、を備えている。それぞれの吸着パッドは、特に図示しないアクチュエータにより上下動可能となっており、複数のICデバイスをカスタマトレイKSTからテストトレイTSTに一度に積み替えることが可能となっている。なお、特に図示しないが、可動レール312及び可動ヘッド313は、例えば、ボールネジ機構を介して伝達されるサーボモータの駆動力によりそれぞれ移動するようになっている。

[0073] 図2及び図3に示すように、カスタマトレイKSTとテストトレイTSTとの間にはプリサイサ305が設けられている。プリサイサ305は、特に図示しないが、比較的深い凹部を有し、この凹部の周縁が傾斜面で囲まれている。従って、カスタマトレイKSTからテストトレイTSTに積み替えるICデバイスを、テストトレイTSTに移動させる前に、このプリサイサ305に一旦落とし込むことにより、ICデバイスの相互位置関係を正確に定めることができるので、ICデバイスをテストトレイTSTに精度良く積み替えることが可能となっている。

[0074] テストトレイTSTの全ての収容部18にICデバイスが収容されると、トレイ搬送装置102により当該テストトレイTSTがチャンバ部100に搬入される。

[0075] 一方、カスタマトレイKSTに搭載されていた全てのICデバイスがテストトレイTSTに

積み替えられると、昇降装置220がこの空のカスタマトレイKSTを下降させてトレイ移送装置230に受け渡す。トレイ移送装置230は、この空トレイを空トレイストッカSTK－Eに一旦格納し、窓部406に位置するカスタマトレイKSTがICデバイスで満載となったらその窓部406に新たな空トレイを供給する。

[0076] ＜チャンバ部100＞

上述したテストトレイTSTは、ローダ部300でICデバイスが積み込まれた後にチャンバ部100に送り込まれ、当該テストトレイTSTに搭載された状態で各ICデバイスがテストされる。

[0077] チャンバ部100は、図2及び図3に示すように、テストトレイTSTに積み込まれたICデバイスに、目的とする高温又は低温の熱ストレスを印加するソークチャンバ110と、このソークチャンバ110で熱ストレスが印加された状態にあるICデバイスをテストヘッド5に押し付けるテストチャンバ120と、試験が終了したICデバイスから熱ストレスを除去するアンソークチャンバ130と、を備えている。

[0078] ソークチャンバ110は、テストチャンバ120より上方に突出するように配置されている。そして、図3に概念的に示すように、このソークチャンバ110の内部には垂直搬送装置が設けられており、テストチャンバ120が空く迄の間、複数のテストトレイTSTがこの垂直搬送装置に保持されながら待機している。主として、この待機中において－55～＋150℃程度の熱ストレスがICデバイスに印加される。

[0079] テストチャンバ120には、その中央にテストヘッド5が配置されており、テストヘッド5の上方にテストトレイTSTが運ばれて、ICデバイスの入出力端子をテストヘッド5のソケット50のコンタクトピンに電気的に接触させることにより、ICデバイスのテストが実施される。

[0080] この試験の結果は、例えば、テストトレイTSTに附された識別番号と、テストトレイTST内で割り当てられたICデバイスの番号とで決定されるアドレスで、電子部品試験装置の記憶装置に記憶される。

[0081] アンソークチャンバ130も、ソークチャンバ110と同様に、テストチャンバ120より上方に突出するように配置されており、図3に概念的に示すように、その内部に垂直搬送装置が設けられている。このアンソークチャンバ130では、ソークチャンバ110でIC

デバイスに高温を印加した場合には、ICデバイスを送風により冷却して室温に戻した後に、当該除熱されたICデバイスをアンローダ部400に搬出する。一方、ソークチャンバ110でICデバイスに低温を印加した場合には、ICデバイスを温風又はヒータ等で加熱して結露を生じない程度の温度に戻した後に、除熱されたICデバイスをアンローダ部400に搬出する。

[0082] ソークチャンバ110の上部には、メインベース101からテストトレイTSTを搬入するための入口が形成されている。同様に、アンソークチャンバ130の上部にも、メインベース110にテストトレイTSTを搬出するための出口が形成されている。そして、メインベース101上には、これら入口及び出口を通じてテストトレイTSTをチャンバ部100から出し入れするためのトレイ搬送装置102が設けられている。このトレイ搬送装置102は、例えば回転ローラ等によりテストトレイTSTを搬送するように構成されている。このトレイ搬送装置102によって、アンソークチャンバ130から搬出されたテストトレイTSTが、アンローダ部400及びローダ部300を経由して、ソークチャンバ110に返送される。

[0083] ＜アンローダ部400＞

アンローダ部400では、アンソークチャンバ130から運び出されたテストトレイTSTから、試験済みのICデバイスが、試験結果に応じたカスタマトレイに分類されながら積み替えられる。

[0084] 図2に示すように、アンローダ部400におけるメインベース101には、4つの窓部406が開口している。この窓部406には、格納部200からアンローダ部400に運び込まれたカスタマトレイKSTがメインベース101の上面に臨むように配置される。

[0085] アンローダ部400は、試験済みのICデバイスをテストトレイTSTからカスタマトレイKSTに積み替える2台のデバイス搬送装置410を備えている。このデバイス搬送装置410は、ローダ部300のデバイス搬送装置310と同様に、Y軸レール411、可動レール412及び可動ヘッド413をそれぞれ備えており、複数のICデバイスをテストトレイTSTからカスタマトレイKSTに同時に積み替えることが可能となっている。

[0086] 図4及び図5に示すように、それぞれの窓部406の下方には、カスタマトレイKSTを昇降させるために昇降装置220が設けられている。ここでは、試験済みのICデバイス

が積み込まれて満載となったカスタマトレイKSTを載せて下降し、この満載トレイをトレイ移送装置230が受け取る。トレイ移送装置230は、この満載トレイを、試験結果に応じた試験済ストッカ212に移送する。

[0087] 本実施形態では、4つの窓部406がアンローダ部400に形成されているため、4つのカテゴリ(試験結果)をリアルタイムに分類することができる。これに対し、5カテゴリ以上に対応する場合には、発生頻度の高い4カテゴリを窓部406に常時位置させ、発生頻度の低いカテゴリをバッファ部405(図3参照)に一時的に預かり、所定のタイミングで、そのカテゴリに対応したカスタマトレイKSTを窓部406に呼び出すようにしてもよい。

[0088] 図11は本実施形態における移動誤差の補正方法を示すフローチャート、図12は図11に示す補正方法を実行する際に使用される治具の斜視図、図13A～図13Cは図11に示すフローチャートのステップS40、S60及びS90の状態をそれぞれ示す正面図、図14は図11に示す補正方法により自動算出された実座標値が表示されるモニタの画面を示す図である。

[0089] 以下に、本実施形態における移動誤差の補正方法を、図11～図14を参照しながら説明する。

[0090] オペレータがトレイ移送装置230の両方の保持ヘッド234A, 234Bに治具10を把持させ(図11のステップS10)、タッチパネル270に表示されたスタートボタン(不図示)を押すと、トレイ移送装置230の移動誤差の補正が開始される(ステップS20)。

[0091] 移動誤差の補正に用いられる治具10は、図12に示すように、収容部91が形成されていない点を除いては、カスタマトレイKSTと同一の外形形状(輪郭)を有している。この治具10は、例えば金属材料等から構成されており、ガイドピン233に押し付けた際に変形しないようなっている。

[0092] 図11に戻り、移動誤差の補正が開始されると、先ず、制御装置240は、移動誤差を補正すべき補正対象位置の有無を確認する(ステップS30)。具体的には、制御装置240は、既に補正を行った補正対象位置の数(N)のカウントを行い、そのカウント数が補正対象位置の合計数に達した場合(ステップS30にてNO)に補正を終了する。例えば、本実施形態では、6つのテーブル222が存在するとともに、2つの保持へ

ッド234A，234Bが存在するので、合計12回の補正が行われる。

[0093] 補正を行っていない補正対象位置が存在する場合には（ステップS30にてYES：N＜12）、制御装置240は、図13Aに示すように、例えば、一方の把持ヘッド234Aを1番目の補正対象位置に移動させるように、トレイ移送装置230を制御する（ステップS40）。なお、補正対象位置とは、テーブル222にカスタマトレイKSTを受け渡す直前における保持ヘッド234A又は234Bの位置（載置位置）である。

[0094] この制御により、トレイ移送装置230の保持ヘッド234Aは、補正前の座標に移動する。なお、補正前の座標とは、ハンドラ1の完成時に行われる補正であれば、初期に設定した座標値であり、既に補正を行ったことがある場合には、前回に補正した座標値である。

[0095] 次いで、制御装置240は、トレイ移送装置230のX軸モータ231aの制限トルクを、第2の制限トルク値$t_2$から第1の制限トルク値$t_1$に切り替える（ステップS50）。

[0096] 次いで、制御装置240は、X軸モータ231aのトルクを検出しながら、図13Bに示すように、保持ヘッド234Aを図中左方向に移動させる（ステップS60）。なお、X軸モータ231aのトルクは、例えば、X軸モータ231aから出力される電流値等に基づいて検出される。

[0097] 制御装置240は、X軸モータ231aのトルクTが第1の制限値$t_1$に達するまで、保持ヘッド234Aの左方向への移動を継続させる（ステップS70にてNO：$T<t_1$）。X軸モータ231aのトルクTが第1の制限値$t_1$に達したら（ステップS70にてYES：$T\geqq t_1$）、制御装置240は、X軸モータ231aを停止させるとともに、エンコーダ231bの検出結果に基づいて、トルクTが第1の制限値$t_1$に達した瞬間の保持ヘッド234AのX座標値を算出し、その座標値を第1の境界点として内部記憶装置250に記憶する（ステップS80）。なお、図13Bにおいて左側に示されるガイドピン223に治具10が突き当たることで、X軸モータ231aのトルクTが第1の制限値$T_1$に達する。

[0098] 次いで、制御装置240は、X軸モータ231aのトルクを検出しながら、図13Cに示すように、保持ヘッド234Aを図中右方向に移動させる（ステップS90）。

[0099] 制御装置240は、X軸モータ231aのトルクTが第1の制限値$t_1$に達するまで、保持ヘッド234Aの右方向への移動を継続させる（ステップS100にてNO：$T<t_1$）。X軸

モータ231aのトルクTが第1の制限値$t_1$に達したら(ステップS100にてYSE:T≧$t_1$)、制御装置240は、X軸モータ231aを停止させるとともに、エンコーダ231bの検出結果に基づいて、トルクTが第1の制限値$t_1$に達した瞬間の保持ヘッド234AのX座標値を算出し、その座標値を第2の境界点として内部記憶装置250に記憶する(ステップS110)。

[0100] 次いで、制御装置240は、ステップS80で記憶された第1の境界点と、ステップS110で記憶された第2の境界点と、に基づいて、補正対象位置の実座標値を算出する(ステップS120)。具体的には、本実施形態では、第1の境界点と第2の境界点の中点を実座標値として算出する。そして、制御装置240は、補正対象位置の補正後の座標値として、ステップS120で算出された実座標値を登録する(ステップS130)。

[0101] なお、このステップS130において、制御装置240が、後述のステップS160のように、全ての補正対象位置についての補正量を算出し、この補正量を登録してもよい。この補正量により、トレイ移送装置230に生じた移動誤差が相殺される。

[0102] 次いで、制御装置240は、X軸モータ231bの制限トルクを第1の制限値$t_1$から第2の制限値$t_2$に戻し(ステップS140)、既に補正を行った補正対象位置のカウント数を増加させてステップS30に戻る(ステップS150:N=N+1)。

[0103] なお、第1及び第2の境界点を基準として補正対象位置の実座標値を算出する方法は、本発明においては上述した中点に限定されない。また、実座標値の算出の精度を高めるために、ステップS60～S110までを複数回繰り返し、第1の境界点及び第2の境界点をそれぞれ複数記憶し、ステップS120において、これらの平均値を実座標値として算出してもよい。

[0104] 制御装置240は、ステップS30において、既に補正を行った補正対象位置のカウント数が、補正対象位置の合計数に達したか否かを判断する。ステップS30において、既に補正を行った補正対象位置のカウント数がその合計数に達していない場合(ステップS30にてYES:N<12)には、次の補正対象位置での移動誤差の補正を行う。

[0105] これに対し、全てのテーブル222に対して両方の保持ヘッド234A, 234Bの自動補正が完了し、ステップS30において、既に補正を行った補正対象位置の数がその

合計数に達している場合（ステップS30にてNO：N＝12）には、ステップS160に進む。

[0106] ステップS160において、制御装置240は、ステップS40で用いられた補正対象位置の座標値（補正前の座標値）と、ステップS120で算出された実座標値と、の差を求めることで補正量を算出する。この補正量は、全ての補正対象位置についてそれぞれ求められる。

[0107] 次いで、制御装置240は、それぞれの補正量が所定範囲内にあるか否かを判断する（ステップS170）。全ての補正量が所定範囲内にある場合（ステップS170にてYES）には、制御装置240は、図14に示すように、タッチパネル270に、各補正対象位置における補正後の保持ヘッド234A，234Bの座標値（実座標値）を表示させる（ステップS180）。なお、実座標値に加えて、各補正対象位置における補正量をタッチパネル270に表示してもよい。

[0108] ステップS190において、オペレータがタッチパネル270上の「save」ボタンを押すと、自動補正後の座標値が記憶装置250，260にそれぞれ記憶される。

[0109] 一方、それぞれの補正量が所定範囲内にない場合（ステップS170にてNO）には、制御装置170は、例えば、タッチパネル270にエラーメッセージを表示したり、警告音を発する等して、オペレータに対して自動補正が失敗したことを喚起する（ステップS200）。この警告に基づいて、オペレータはトレイ移送装置230のチェック等を行う。

[0110] なお、図9に示す内部記憶装置250に、以上に説明した補正方法をトレイ移送装置230の制御装置240に実行させるためのプログラムが保存されている。

[0111] 以上のように、本実施形態では、トレイ移送装置230により治具10を左右に移動させて検出された第1の境界点と第2の境界点とを基準として、補正対象位置の実座標値を算出する。これにより、トレイ移送装置の移動誤差を自動的に補正することができるので、補正精度を一定にするとともに、生産性向上を図ることができる。

[0112] なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

[0113] 例えば、上述の実施形態では、補正対象位置の実座標値を求めるに当たり、2箇所の境界点を検出したが、本発明においては特にこれに限定されず、3箇所以上の境界点に基づいて補正対象位置の実座標値を求めてもよい。

[0114] また、上述の実施形態では、保持ヘッド234A，234BのX方向に沿った移動誤差を補正する場合について説明したが、本発明においては特にこれに限定されない。例えば、保持ヘッドが、X方向に加えて、Y方向にも移動可能である場合には、保持ヘッドのXY方向に沿った移動誤差を補正してもよい。

[0115] さらに、上述の実施形態では、昇降装置220のテーブル222に対して生じるトレイ移送装置230の移動誤差を補正する場合について説明したが、本発明においては特にこれに限定されない。例えば、ストッカ210に対して生じるトレイ移送装置230の移動誤差を補正してもよい。この場合には、トレイ移送装置230は、保持ヘッド234A，234Bに保持されている治具10を、ストッカ210のトレイ支持枠（フレーム）213に突き当てることで、第1及び第2の境界点を検出する。

# 請求の範囲

[1] 被試験電子部品を収容するためのトレイを移送するトレイ移送装置に生じた移動誤差を補正する方法であって、

前記トレイ移送装置により治具を補正対象位置に移送する移送ステップと、

前記トレイ移送装置が有するモータのトルクを計測しながら、前記トレイ移送装置により前記治具を第1の方向に移動させる第1の探査ステップと、

前記モータのトルクが第1の制限値を超えたら、その位置を第1の境界点として記憶する第1の記憶ステップと、

前記モータのトルクを計測しながら、前記トレイ移送装置により前記治具を前記第1の方向とは異なる第2の方向に移動させる第2の探査ステップと、

前記モータのトルクが前記第1の制限値を超えたら、その位置を第2の境界点として記憶する第2の記憶ステップと、

前記第1の境界点と前記第2の境界点とを基準として、前記補正対象位置の実際の実座標を算出する算出ステップと、を備えた補正方法。

[2] 前記第2の探査ステップにおける前記第2の方向は、前記第1の方向と実質的に反対の方向であり、

前記算出ステップにおいて、前記第1の境界点と前記第2の境界点との中点を前記実座標として算出する請求項1記載の補正方法。

[3] 前記第1の探査ステップよりも前に、前記モータを停止させる制限トルクを、通常運転で使用する第2の制限値から、補正用の前記第1の制限値に低下させるトルク低下ステップを備えた請求項1又は2記載の補正方法。

[4] 前記第2の記憶ステップと同時に、又はそれよりも後に、前記モータの制限トルクを前記第1の制限値から前記第2の制限値に増加させるトルク増加ステップを備えた請求項3記載の補正方法。

[5] 前記第1の記憶ステップ及び前記第2の記憶ステップにおいて、前記治具が障害物に接触することで、前記モータのトルクが前記第1の制限値を超える請求項1～4の何れかに記載の補正方法。

[6] 前記補正対象位置は、前記トレイを保持するための保持装置への載置位置であり

、

前記障害物は、前記トレイを前記保持装置へ案内するための前記保持装置のガイドピンである請求項5記載の補正方法。

[7] 前記補正対象位置は、複数の前記トレイを積層して収容するストッカへの載置位置であり、

前記障害物は、積層された前記トレイを整列するための前記ストッカのフレームである請求項5記載の補正方法。

[8] 前記移送ステップで用いた前記補正対象位置の補正前の座標と、前記算出ステップで算出した前記補正対象位置の前記実座標と、から補正量を算出し、前記補正量が所定範囲内にあるか否かを確認する確認ステップと、

前記補正量が前記所定範囲外にある場合に警告を行う警告ステップと、を備えた請求項1～7の何れかに記載の補正方法。

[9] 前記治具は、前記トレイと実質的に同じ外形形状を有する請求項1～8の何れかに記載の補正方法。

[10] 前記補正量を記憶装置に保存する保存ステップを備えた請求項1～9の何れかに記載の補正方法。

[11] 前記第1の探査ステップ、前記第1の記憶ステップ、前記第2の探査ステップ及び前記第2の記憶ステップを複数回繰り返し、

前記算出ステップにおいて、複数の前記第1の境界点及び複数の前記第2の境界点を基準として、前記実座標を算出する請求項1～10の何れかに記載の補正方法。

[12] 被試験電子部品を収容するためのトレイを移送するトレイ移送装置に生じた移動誤差を補正するために、前記トレイ移送装置の制御装置に実行させるためのプログラムであって、

前記トレイ移送装置により治具を補正対象位置に移送する移送ステップと、

前記トレイ移送装置が有するモータのトルクを計測しながら、前記トレイ移送装置により前記治具を第1の方向に移動させる第1の探査ステップと、

前記モータのトルクが第1の制限値を超えたら、その位置を第1の境界点として記憶する第1の記憶ステップと、

前記モータのトルクを計測しながら、前記トレイ移送装置により前記治具を前記第1の方向とは異なる第2の方向に移動させる第2の探査ステップと、

前記モータのトルクが前記第1の制限値を超えたら、その位置を第2の境界点として記憶する第2の記憶ステップと、

前記第1の境界点と前記第2の境界点を基準として、前記補正対象位置の実際の実座標を算出する算出ステップと、を前記制御装置に実行させるための補正用プログラム。

[13] 前記第2の探査ステップにおける前記第2の方向は、前記第1の方向と実質的に反対の方向であり、

前記算出ステップにおいて、前記第1の境界点と前記第2の境界点との中点を前記実座標として算出する請求項12記載の補正用プログラム。

[14] 前記第1の探査ステップよりも前に、前記モータを停止させる制限トルクを、通常運転で使用する第2の制限値から、補正用の前記第1の制限値に低下させるトルク低下ステップを、前記制御装置に実行させるための請求項12又は13記載の補正用プログラム。

[15] 前記第2の記憶ステップと同時に、又はそれよりも後に、前記モータの制限トルクを前記第1の制限値から前記第2の制限値に増加させるトルク増加ステップを、前記制御装置に実行させるための請求項14記載の補正用プログラム。

[16] 前記第1の記憶ステップ及び前記第2の記憶ステップにおいて、前記治具が障害物に接触することで、前記モータのトルクが前記第1の制限値を超える請求項12～15の何れかに記載の補正用プログラム。

[17] 前記補正対象位置は、前記トレイを保持するための保持装置への載置位置であり、

前記障害物は、前記トレイを前記保持装置へ案内するための前記保持装置のガイドピンである請求項16記載の補正用プログラム。

[18] 前記補正対象位置は、複数の前記トレイを積層して収容するストッカへの載置位置であり、

前記障害物は、積層された前記トレイを整列するための前記ストッカのフレームであ

る請求項16記載の補正用プログラム。

[19] 前記移送ステップで用いた前記補正対象位置の補正前の座標と、前記算出ステップで算出した前記補正対象位置の実座標と、から補正量を算出し、前記補正量が所定範囲内であるか否かを確認する確認ステップと、

前記補正量が前記所定範囲外にある場合に警告を行う警告ステップと、を前記制御装置に実行させるための請求項12～18の何れかに記載の補正用プログラム。

[20] 前記治具は、前記トレイと実質的に同じ外形形状を有する請求項12～19の何れかに記載の補正用プログラム。

[21] 前記補正量を記憶装置に保存する保存ステップを、前記制御装置に実行させるための請求項12～20の何れかに記載の補正用プログラム。

[22] 前記第1の探査ステップ、前記第1の記憶ステップ、前記第2の探査ステップ及び前記第2の記憶ステップを複数回繰り返し、

前記算出ステップにおいて、複数の前記第1の境界点及び複数の前記第2の境界点を基準として、前記実座標を算出する請求項12～21の何れかに記載の補正用プログラム。

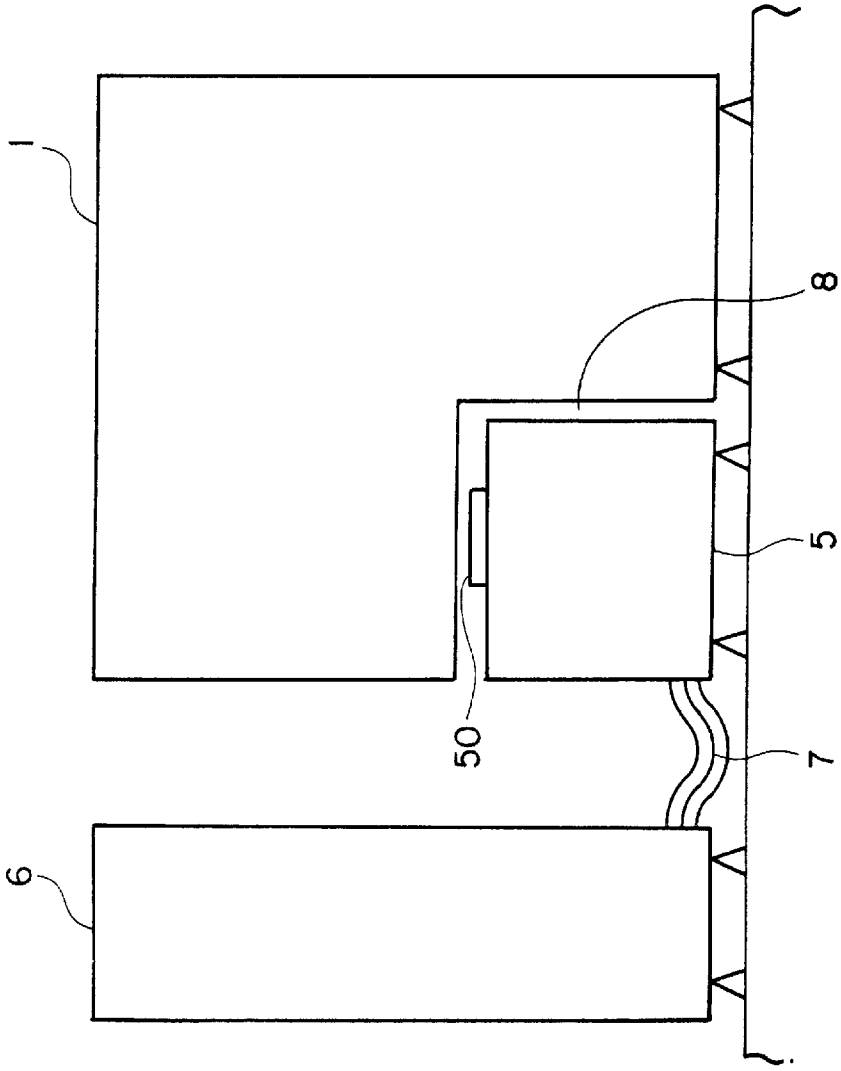
[23] 被試験電子部品を収容するためのトレイを移送するトレイ移送装置であって、

前記トレイを移動させるためのモータを制御する制御装置と、

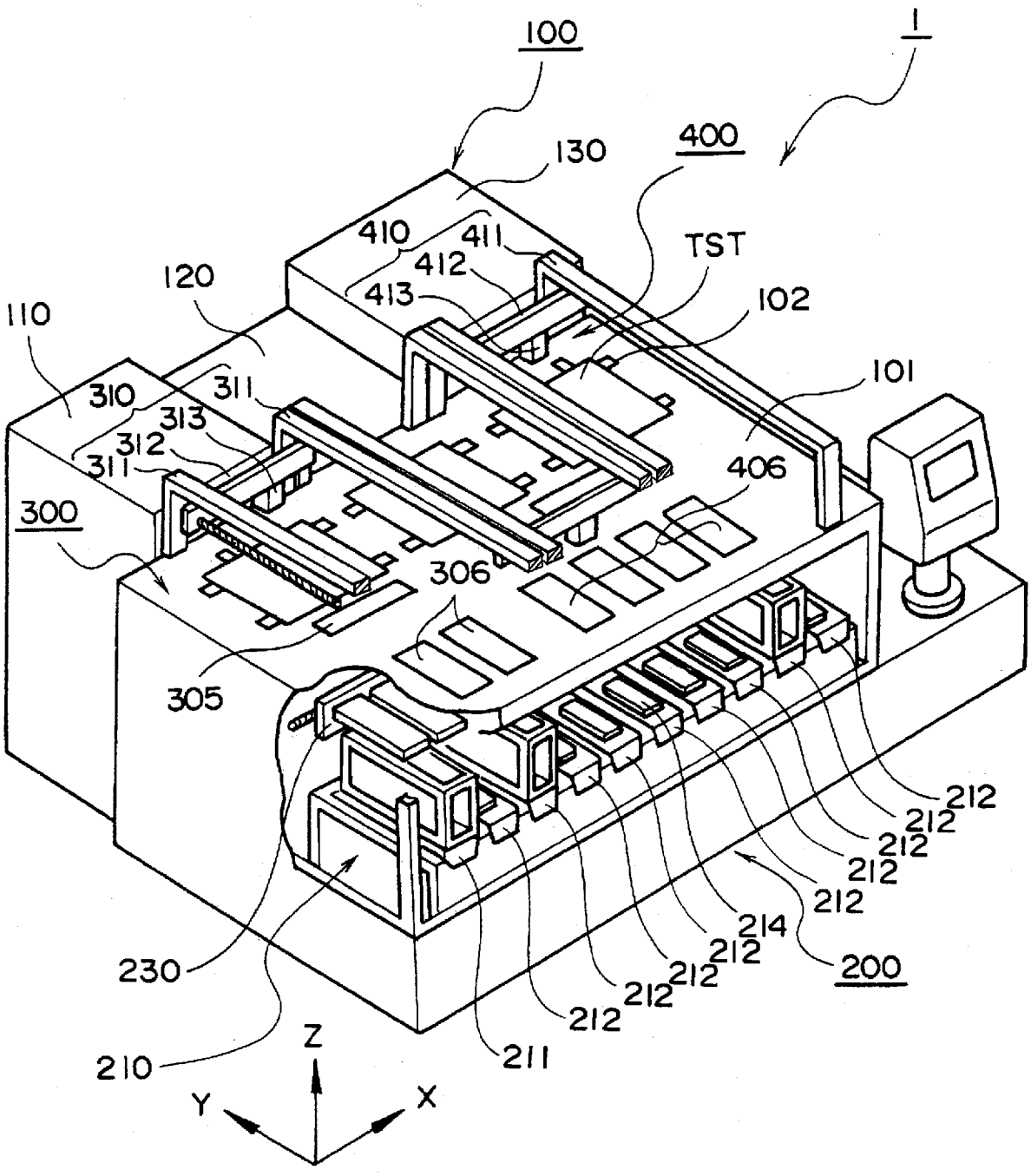
請求項12～22の何れかに記載のプログラムを記憶する記憶装置と、を備えており、

前記制御装置は、前記プログラムを実行するトレイ移送装置。

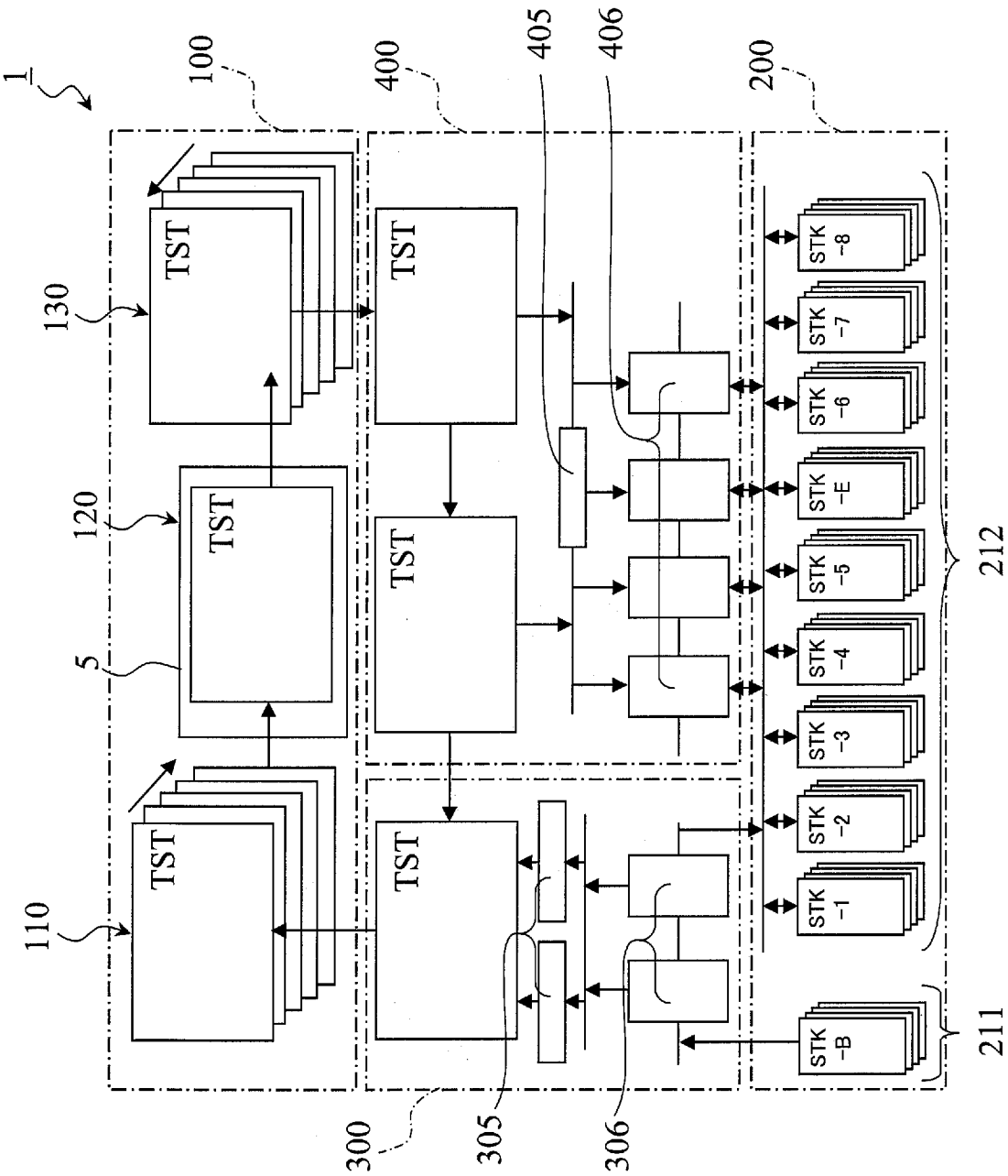
[図1]



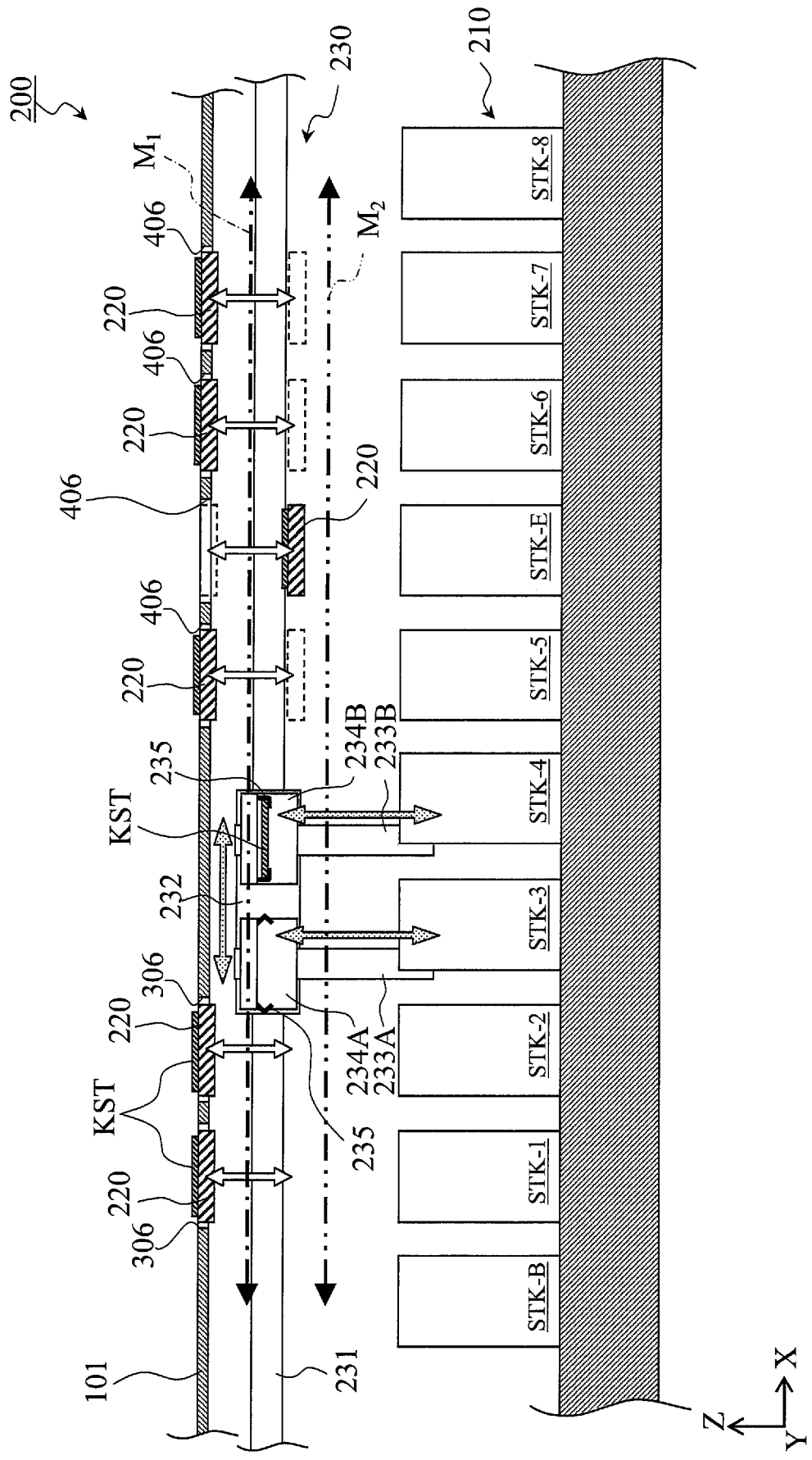
[図2]


100
1
130
400
410
411
412
413
TST
102
120
110
101
310
311
313
312
311
406
300
306
305
212
212
212
212
214
212
212
212
212
200
230
210
211
Z
Y
X

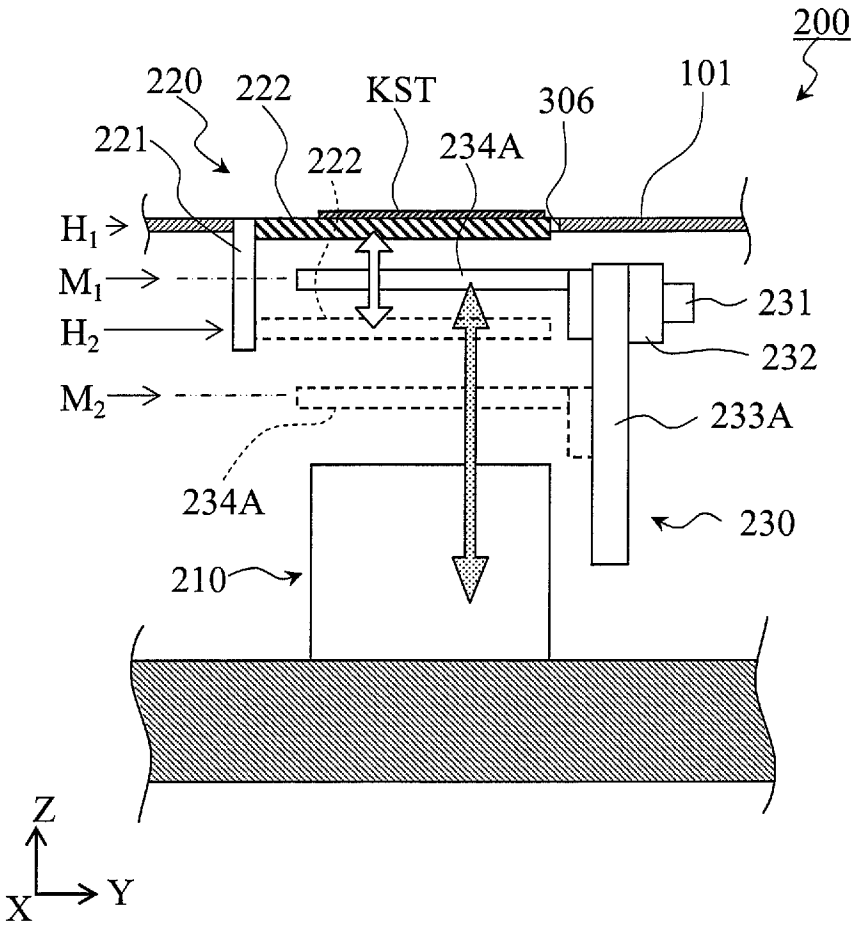
[図3]


1
100
400
405
406
200
130
120
5
110
TST
TST
TST
TST
TST
TST
STK -8
STK -7
STK -6
STK -E
STK -5
STK -4
STK -3
STK -2
STK -1
STK -B
212
211
300
305
306

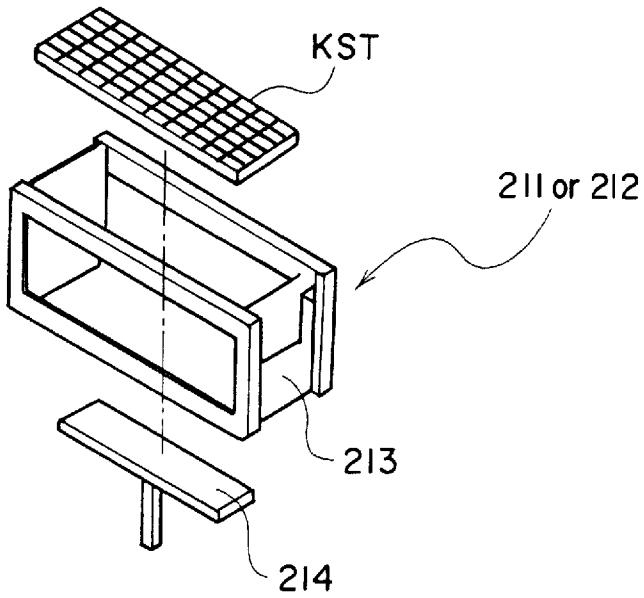
[図4]


200
230
210
M1
M2
406
220
STK-8
STK-7
STK-6
STK-E
STK-5
STK-4
STK-3
STK-2
STK-1
STK-B
234B
233B
235
KST
232
306
234A
233A
101
231
Z
X
Y

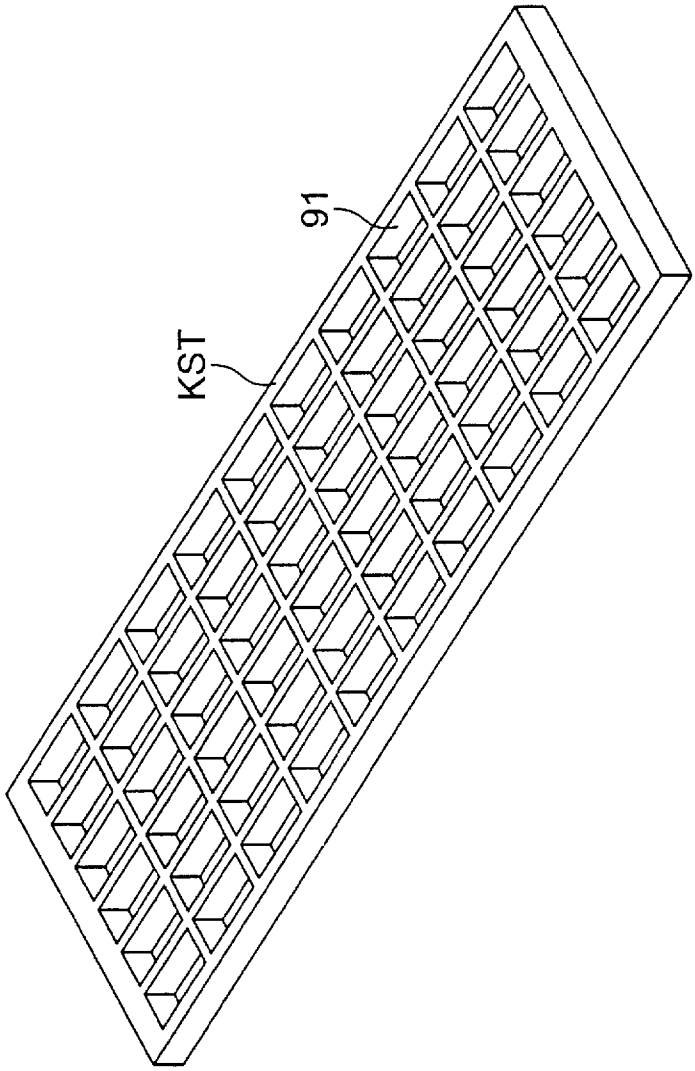
[図5]


200
220
222
KST
306
101
221
222
234A
H1
M1
H2
M2
231
232
233A
234A
230
210
Z
X
Y

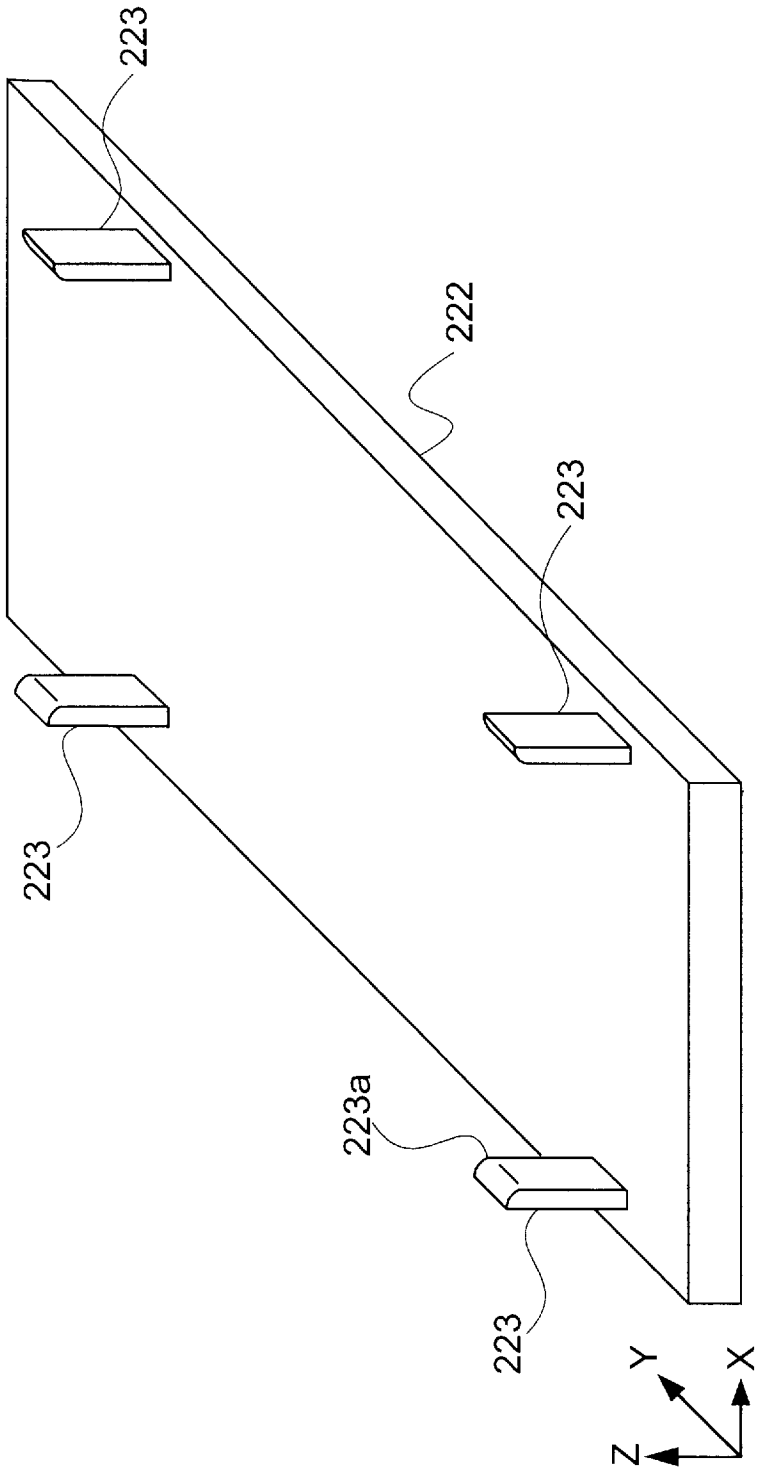
[図6]



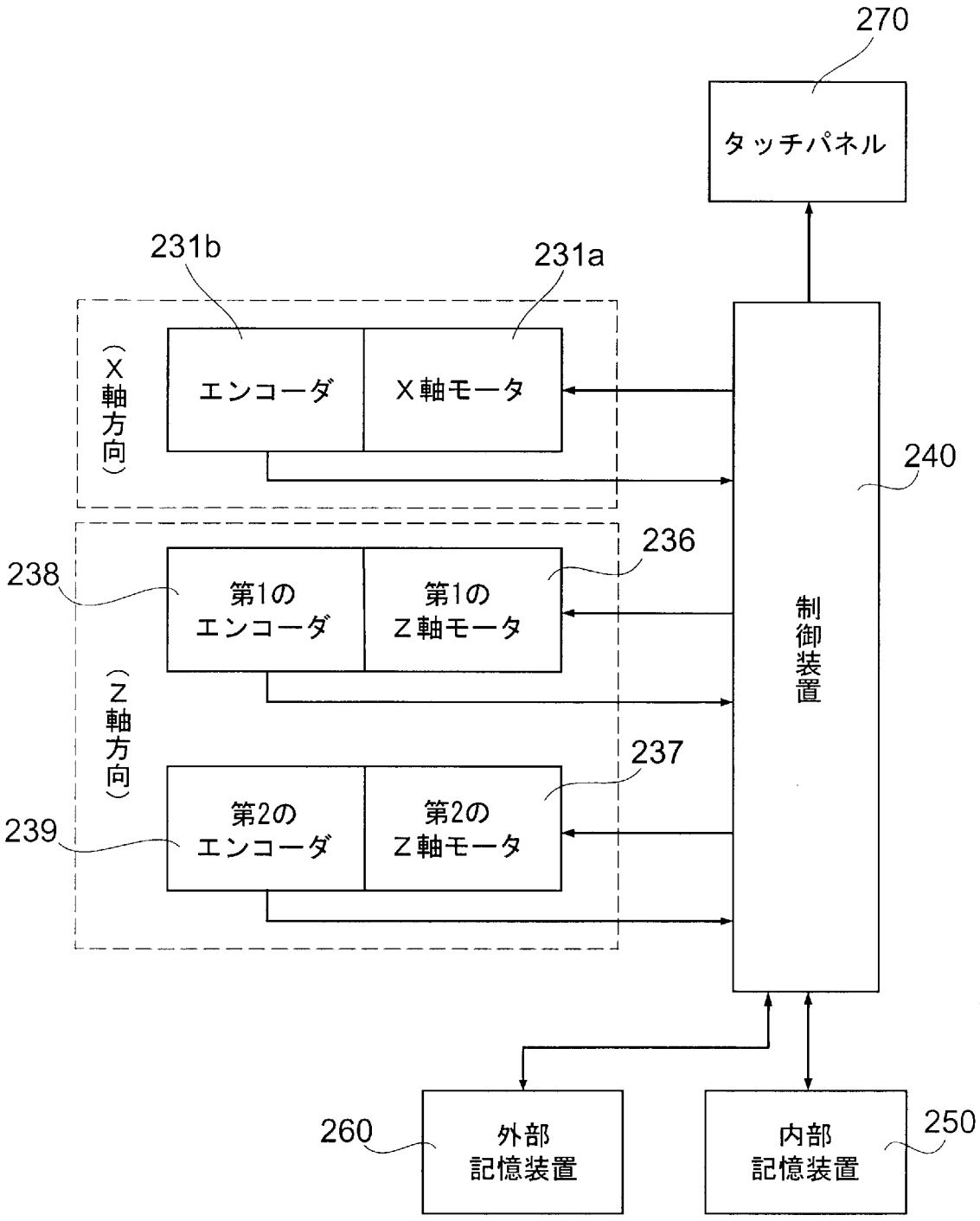

[図7]



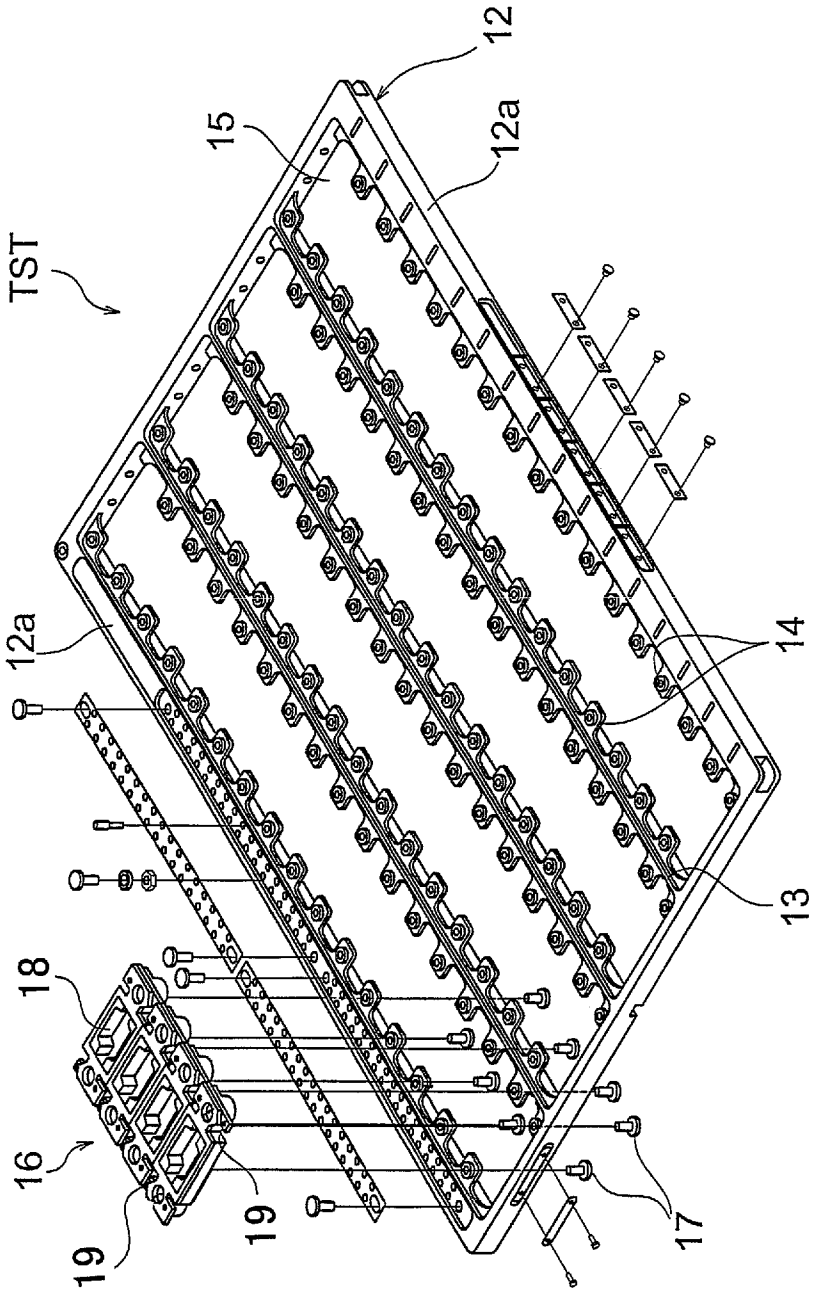
[図8]



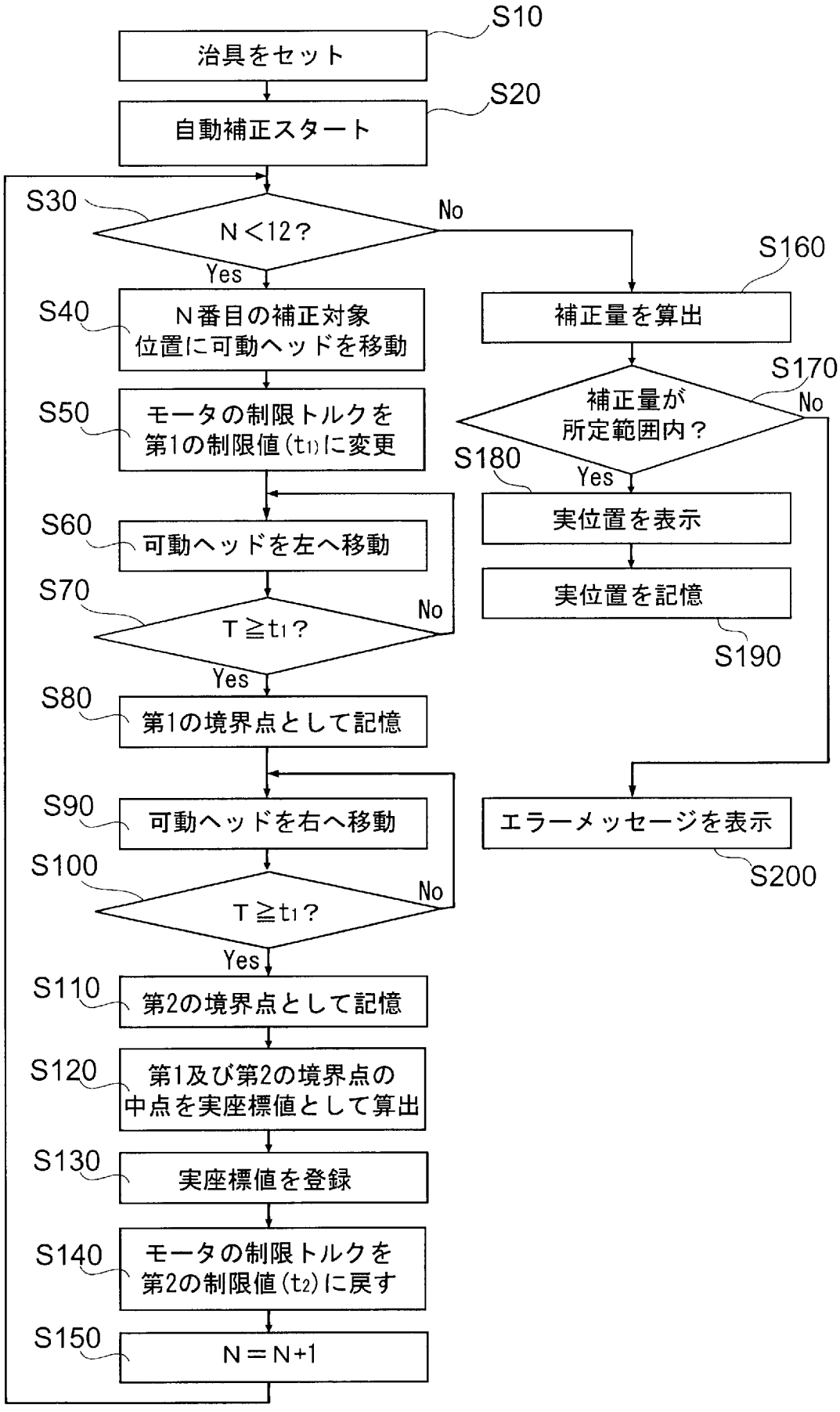
[図9]


270
タッチパネル
231b
231a
（X軸方向）
エンコーダ
X軸モータ
240
236
238
第1の
エンコーダ
第1の
Z軸モータ
制御装置
（Z軸方向）
237
239
第2の
エンコーダ
第2の
Z軸モータ
260
外部
記憶装置
内部
記憶装置
250

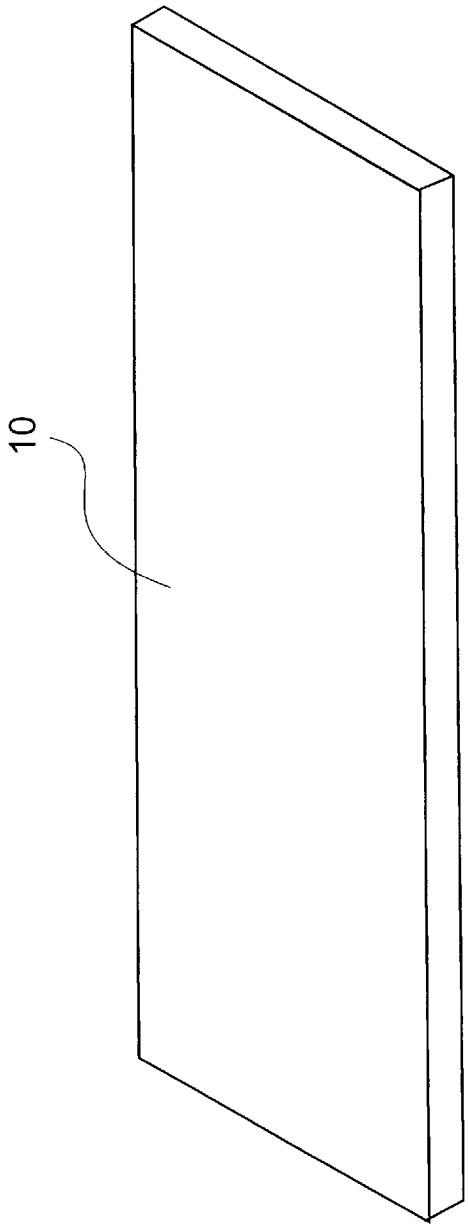
[図10]



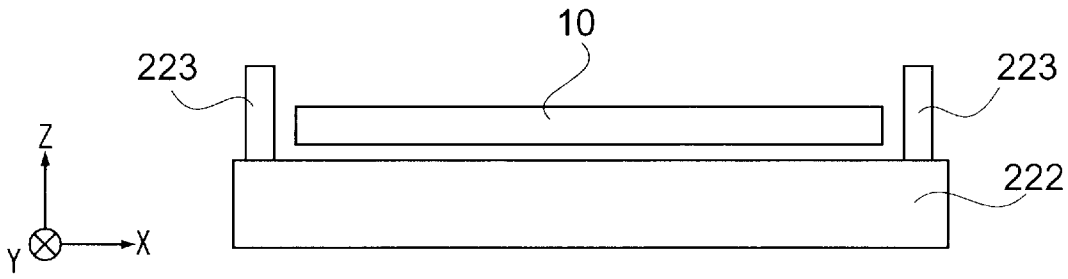
[図11]


S10
治具をセット
S20
自動補正スタート
S30
N＜12？
No
Yes
S40
N番目の補正対象
位置に可動ヘッドを移動
S50
モータの制限トルクを
第1の制限値(t1)に変更
S60
可動ヘッドを左へ移動
S70
T≧t1？
No
Yes
S80
第1の境界点として記憶
S90
可動ヘッドを右へ移動
S100
T≧t1？
No
Yes
S110
第2の境界点として記憶
S120
第1及び第2の境界点の
中点を実座標値として算出
S130
実座標値を登録
S140
モータの制限トルクを
第2の制限値(t2)に戻す
S150
N＝N+1
S160
補正量を算出
S170
補正量が
所定範囲内？
No
Yes
S180
実位置を表示
実位置を記憶
S190
エラーメッセージを表示
S200

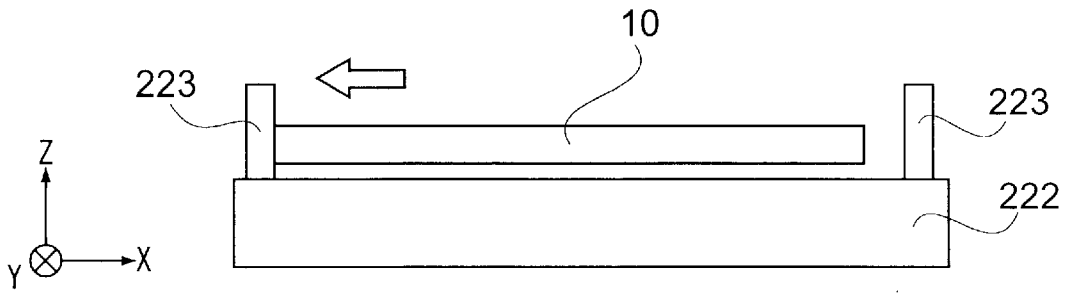
[図12]



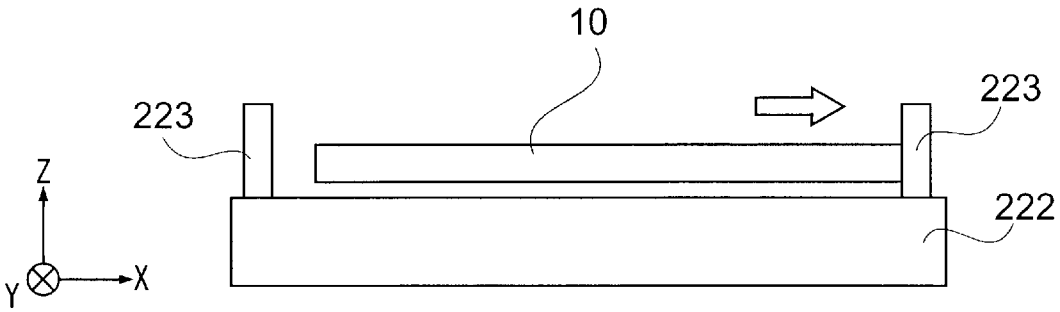

[図13A]



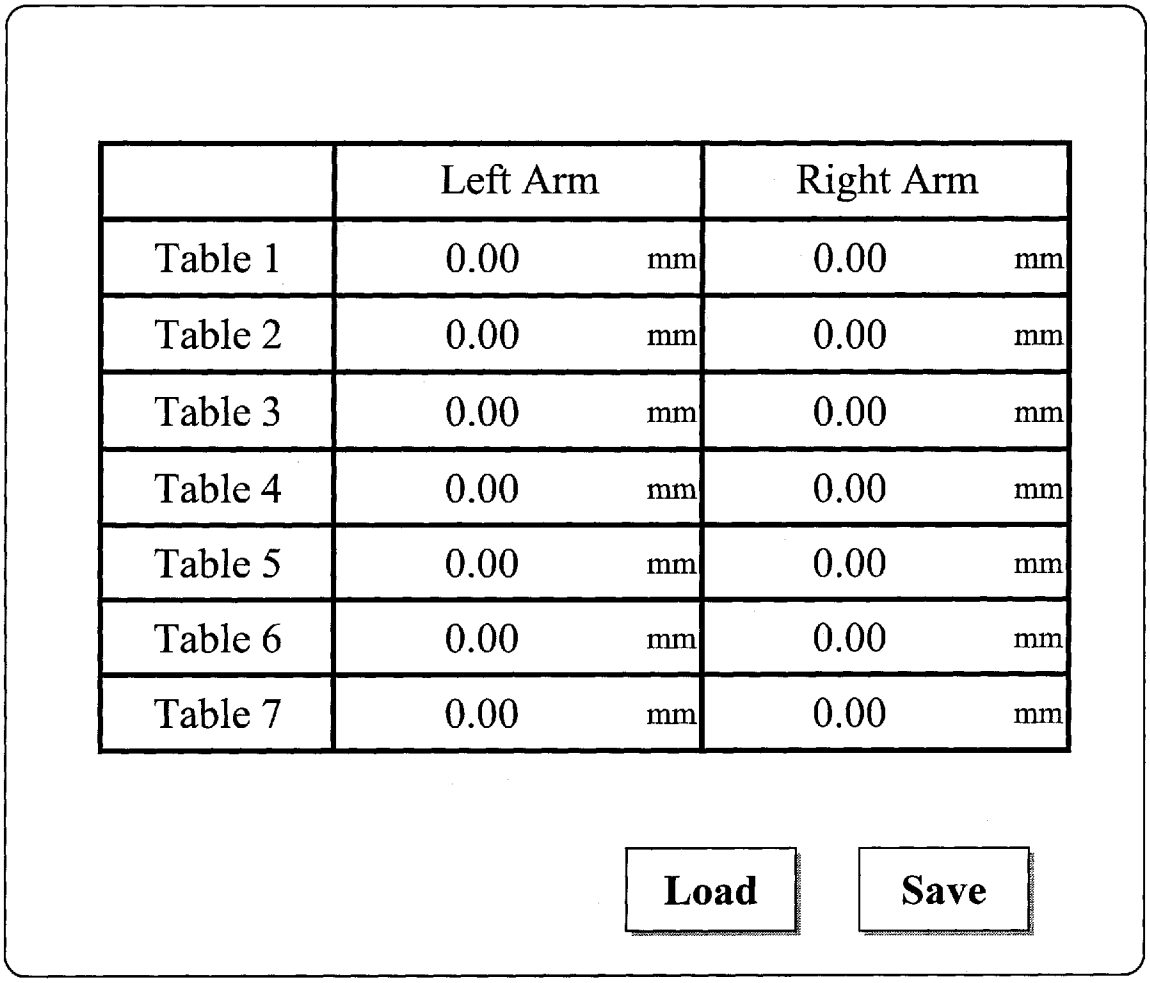
[図13B]




[図13C]



[図14]


Left Arm
Right Arm
Table 1 0.00 mm 0.00 mm
Table 2 0.00 mm 0.00 mm
Table 3 0.00 mm 0.00 mm
Table 4 0.00 mm 0.00 mm
Table 5 0.00 mm 0.00 mm
Table 6 0.00 mm 0.00 mm
Table 7 0.00 mm 0.00 mm
Load
Save

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/052745

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*G01R31/26*(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)
G01R31/26

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 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 2007-198903 A (Seiko Epson Corp.), 09 August, 2007 (09.08.07), Full text; all drawings (Family: none) | 1-23 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 20 May, 2008 (20.05.08) | 27 May, 2008 (27.05.08) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office<br>Facsimile No. | Authorized officer<br>Telephone No. |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０５２７４５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01R31/26(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01R31/26

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 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２００８年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２００８年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２００８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 |
|---|---|---|
| A | JP 2007-198903 A（セイコーエプソン株式会社）2007.08.09，全文，全図（ファミリーなし） | 1-23 |

☐　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<br>２０．０５．２００８ | 国際調査報告の発送日<br>２７．０５．２００８ |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）<br>郵便番号１００－８９１５<br>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）　２Ｓ　９８０５<br>武田　知晋<br>電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５８ |