

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-43466

(P2011-43466A)

(43) 公開日 平成23年3月3日(2011.3.3)

(51) Int.Cl.
G01B 5/20 (2006.01)

F I
G O 1 B 5/20

テーマコード(参考)
2 F O 6 2

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-193121 (P2009-193121)
(22) 出願日 平成21年8月24日 (2009.8.24)

(71) 出願人 000006932
リコーエレメックス株式会社
愛知県名古屋市千種区内山二丁目14番29号
(71) 出願人 000135184
株式会社ニデック
愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14
(74) 代理人 100095751
弁理士 菅原 正倫
(72) 発明者 安田 寛
愛知県名古屋市千種区内山二丁目14番29号 リコーエレメックス株式会社内
(72) 発明者 羽仁 啓
愛知県名古屋市千種区内山二丁目14番29号 リコーエレメックス株式会社内
最終頁に続く

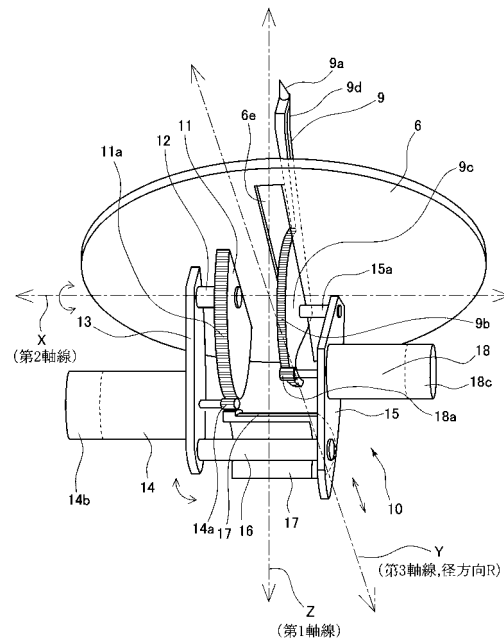
(54) 【発明の名称】 眼鏡形状測定装置

(57) 【要約】

【課題】 装置自体を大型化させず、測定誤差を発生しにくくしたり、眼鏡枠の変形防止などの複合機能を備える眼鏡形状測定装置を提供する。

【解決手段】 眼鏡枠の玉型形状を測定する眼鏡形状測定装置において、眼鏡枠に直交する第1軸線を中心に回転するとともに眼鏡枠に対峙したテーブル6に設けられ、接触子9aを径方向に移動自在に支持する接触子移動機構10とを備え、接触子移動機構は、第1軸線と直交する第2軸線を軸心とするテーブルに設置された支持軸12と、支持軸に軸着され、第1軸線、第2軸線と直交する第3軸線の方に揺動自在となした主動アーム13と、主動アームに連結軸16を介して連結され、連結軸を軸心として第3軸線の方に揺動自在となした従動アーム15と、従動アームに軸着され、接触子9aをテーブル6の表面から眼鏡枠に向けて突出させる接触アーム9とを有し、接触アームを眼鏡枠に接触させることを特徴とする。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

眼鏡枠のレンズ溝に接触する接触子の移動によって前記眼鏡枠の玉型形状を測定する眼鏡形状測定装置において、

前記眼鏡枠を測定基準位置に保持する眼鏡枠保持部と、

前記眼鏡枠保持部で保持された前記眼鏡枠のレンズ配置面に直交する第 1 軸線を中心に回転するとともに表面側が前記眼鏡枠に対峙したテーブルと、

前記テーブルに設けられ、前記接触子を前記眼鏡枠の径方向に移動自在に支持する接触子移動機構と、を備え、

前記接触子移動機構は、前記第 1 軸線と直交する前記テーブルに平行な第 2 軸線を軸心とする前記テーブルの裏面側に設置された支持軸と、

該支持軸に上部側が軸着されて、前記第 1 軸線及び第 2 軸線と直交する前記径方向でもある第 3 軸線の方に揺動自在となした主動アームと、

該主動アームの下部側に連結軸を介して下部側が連結されるとともに、該連結軸を軸心として前記第 3 軸線の方に揺動自在となした従動アームと、

該従動アームの上部側に軸着されるとともに、端部に配置した前記接触子を前記テーブルの表面から前記眼鏡枠に向けて突出させる接触アームと、を有し、

前記主動アームと前記従動アームと前記接触アームとの軸着状態を変更して、前記接触アームの前記接触子を前記眼鏡枠に接触させることを特徴とする眼鏡形状測定装置。

10

【請求項 2】

前記接触子移動機構は自由状態で、その自重によって前記接触アームの軸着個所を前記径方向の中央側に復帰させる復帰力を有し、前記主動アームには、自身を揺動させつつ前記従動アームも同方向に揺動させる駆動手段が設けられ、該駆動手段により前記復帰力に応じて、前記眼鏡枠が変形しない程度の力で前記レンズ溝に前記接触子を軽圧接触させることを特徴とする請求項 1 に記載の眼鏡形状測定装置。

20

【請求項 3】

前記第 2 軸線を軸心として前記テーブルに固定される固定ギヤと、

前記連結軸を軸心として当該従動アームに固定される可動ギヤと、

前記主動アームに固定される前記駆動手段で回転作動される中間ギヤと、を含み、

該中間ギヤは、前記可動ギヤと前記固定ギヤとの間で、両者と噛合するように設けられることを特徴とする請求項 2 に記載の眼鏡形状測定装置。

30

【請求項 4】

前記固定ギヤの歯数を、前記可動ギヤの歯数の 2 倍となしたことを特徴とする請求項 3 に記載の眼鏡形状測定装置。

【請求項 5】

前記接触子移動機構において、前記第 2 軸線と同軸位置で前記テーブルに固定される第 1 支持ピンに、一端側のフック片を掛止するとともに、前記従動アームの他端側における前記連結軸の軸着位置よりもさらに他端寄りの端位置に固定される第 2 支持ピンに、他端側のフック片を掛止した状態で所定の引張り力を有する引張りバネを設け、該引張りバネの引張り力により前記従動アームのあらゆる揺動位置における復帰力を略打ち消すような保持力を与えることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の眼鏡形状測定装置。

40

【請求項 6】

型板を前記測定基準位置に保持する型板保持部と、

前記接触アームの他端側の前記軸着個所を軸心として、当該接触アームを揺動させる揺動駆動手段と、

前記接触アームに設けられる下動規制部材と、

該下動規制部材の真下に、進退自在となすように、前記第 3 軸線の方に横架される案内軸と、を含み、

前記揺動駆動手段により前記接触アームの前記突出形態を、前記テーブルの表面から起

50

立する姿勢となす揺動移動が行われた当該接触アームの前記下動規制部材の真下に、前記案内軸を位置させた状態で、前記接触アームを前記揺動駆動手段により揺動させ、前記案内軸に前記下動規制部材を当接させ、前記接触アームの下動を規制した態様で、前記接触アームの端部の接触子とは、前記径方向で反対側となる当該接触アームの背縁側を、前記型板保持部で保持された前記型板の外周縁に接触する型板接触部となしたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の眼鏡形状測定装置。

【請求項 7】

前記型板接触部は前記型板の外周縁に、点接触若しくは線接触させることを特徴とする請求項 6 に記載の眼鏡形状測定装置。

【請求項 8】

前記下動規制部材は、回転自在なコロであることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の眼鏡形状測定装置。

【請求項 9】

前記テーブルの回転角度を検出する角度検出手段と、
前記レンズ溝に接触して移動する前記接触子の第 1 軸線方向の移動量を検出する接触子移動量検出手段と、
前記接触子の前記径方向の移動量を検出する径移動量検出手段と、
前記角度検出手段、前記接触子移動量検出手段、前記径移動量検出手段によって検出される検出結果に基づいて 3 次元データを生成する制御手段と、
を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の眼鏡形状測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、眼鏡の形状を測定する眼鏡形状測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、眼鏡フレームのレンズ溝に測定子を当接させて眼鏡フレームの玉型の三次元形状を測定する玉型形状測定装置が知られている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001-174252 号公報

【0004】

この特許文献 1 の装置では、回転台の上に移動台が配設されているため、この回転台の上方に配設される眼鏡フレームとの間に、移動台を配設するスペースが必要で測定装置自体が大型化したり、また、移動台は回転台の上を車輪で移動させている場合、車輪と回転台との間で発生するスベリが測定誤差の原因となったり、この回転台の平面形態に変形があると、当該回転台は形状測定時に回転させているため、回転台における径方向の移動台の移動位置によって、当該移動台が上下に変位してしまい、この変位が測定誤差となるおそれがある。また、支柱で支持フレームを支持し、該支持フレームで移動台を支持させている場合、部品点数が増え、測定誤差に影響を与え易くなる。さらに、移動台の付勢用のバネの付勢力でレンズ溝に測定子を当接させているため、その付勢力でレンズ枠が変形するおそれがある問題を有している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、装置自体を大型化させず、測定誤差を発生しにくくしたり、眼鏡枠の変形を防止したりする複合機能を備えさせるようにした眼鏡形状測定装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0006】

上記課題を解決するために、本発明の眼鏡形状測定装置は、眼鏡枠のレンズ溝に接触する接触子の移動によって前記眼鏡枠の玉型形状を測定する眼鏡形状測定装置において、前記眼鏡枠を測定基準位置に保持する眼鏡枠保持部と、前記眼鏡枠保持部で保持された前記眼鏡枠のレンズ配置面に直交する第1軸線を中心に回転するとともに表面側が前記眼鏡枠に対峙したテーブルと、前記テーブルに設けられ、前記接触子を前記眼鏡枠の径方向に移動自在に支持する接触子移動機構と、を備え、前記接触子移動機構は、前記第1軸線と直交する前記テーブルに平行な第2軸線を軸心とする前記テーブルの裏面側に設置された支持軸と、該支持軸に上部側が軸着されて、前記第1軸線及び第2軸線と直交する前記径方向でもある第3軸線の方向に揺動自在とした主動アームと、該主動アームの下部側に連結軸を介して下部側が連結されるとともに、該連結軸を軸心として前記第3軸線の方向に揺動自在とした従動アームと、該従動アームの上部側に軸着されるとともに、端部に配置した前記接触子を前記テーブルの表面から前記眼鏡枠に向けて突出させる接触アームと、を有し、前記主動アームと前記従動アームと前記接触アームとの軸着状態を変更して、前記接触アームの前記接触子を前記眼鏡枠に接触させることを特徴とする。

10

【0007】

上記構成とすることにより、主動アーム、従動アーム、接触アームなどで構成する接触子移動機構の機構基点側のみがテーブルの裏面側に固定（軸着）されているため、形状測定時にテーブルが回転しても、その固定位置の回転軸心に対する上下位置は変位しないことにより、測定誤差に与える影響はなく、良好な測定データを得ることができる。また、接触子移動機構をユニット化して一個所に取り付けることができ、これによって眼鏡形状測定装置としての組立の簡易化を図ることができる。しかも、テーブルの裏面側にユニット化した接触子移動機構を取り付けているため、背景技術のように回転台とレンズ枠との間に、スペースが必要となることもなく、測定装置自体が大型化することがない。

20

【0008】

上記課題を解決するために、本発明の眼鏡形状測定装置において、前記接触子移動機構は自由状態で、その自重によって前記接触アームの軸着個所を前記径方向の中央側に復帰させる復帰力を有し、前記主動アームには、自身を揺動させつつ前記従動アームも同方向に揺動させる駆動手段が設けられ、該駆動手段により前記復帰力に応じて、前記眼鏡枠が変形しない程度の力で前記レンズ溝に前記接触子を軽圧接触させることを特徴とする。

30

【0009】

上記構成とすることにより、上記効果に加え、接触子移動機構は、その機構基点側から吊り下げた形態であるため、その復帰力も常に径方向の中央側に復帰させる方向であり、かつその復帰力は接触子移動機構を構成する従動アームの上部側から鉛直軸線までの距離や接触アームの傾斜形態などによって異なる力で戻ることとなるので、例えば駆動手段としてモータを使用すれば連続可変制御しやすい駆動トルクの調整で済むため、軽圧接触のための押圧力の調整も容易に行え、眼鏡枠の変形防止に加え、接触子や接触アームの曲がりに影響を与えないため、測定精度、耐久性の向上に有益となる眼鏡形状測定装置を提供できる。

【0010】

上記課題を解決するために、本発明の眼鏡形状測定装置において、前記第2軸線を軸心として前記テーブルに固定される固定ギヤと、前記連結軸を軸心として当該従動アームに固定される可動ギヤと、前記主動アームに固定される前記駆動手段で回転作動される中間ギヤと、を含み、該中間ギヤは、前記可動ギヤと前記固定ギヤとの間で、両者と噛合するように設けられることを特徴とすることにより、軽圧接触させる駆動は歯車機構であるため、押圧力を確実に伝達することができる。また、歯車機構であるため、その駆動手段としてエンコーダ付きモータを使用できることとなり、部品構成を簡素化できる。

40

【0011】

上記課題を解決するために、本発明の眼鏡形状測定装置において、前記固定ギヤの歯数を、前記可動ギヤの歯数の2倍としたことを特徴とすることにより、接触子移動機構に

50

よる接触子の移動を、径方向で直線移動させることができ、これによって形状測定時の接触子の移動による測定誤差を無くすることができる。

【0012】

上記課題を解決するために、本発明の眼鏡形状測定装置の前記接触子移動機構において、前記第2軸線と同軸位置で前記テーブルに固定される第1支持ピンに、一端側のフック片を掛止するとともに、前記従動アームの他端側における前記連結軸の軸着位置よりもさらに他端寄りの端位置に固定される第2支持ピンに、他端側のフック片を掛止した状態で所定の引張り力を有する引張りバネを設け、該引張りバネの引張り力により前記従動アームのあらゆる揺動位置における復帰力を略打ち消すような保持力を与えることを特徴とする。

10

【0013】

上記構成とすることにより、接触子を軽い力で移動させることができ、この結果、接触子移動機構に設けられる駆動手段としてモータの駆動トルクによる軽接触のための押圧力の調整もさらに容易に行えることとなり、眼鏡枠の変形防止に加え、接触子や接触アームの曲がりに影響を与えないため、測定精度、耐久性の向上にさらに有益となる眼鏡形状測定装置を提供できる。

【0014】

上記課題を解決するために、本発明の眼鏡形状測定装置において、型板を前記測定基準位置に保持する型板保持部と、前記接触アームの他端側の前記軸着個所を軸心として、当該接触アームを揺動させる揺動駆動手段と、前記接触アームに設けられる下動規制部材と、該下動規制部材の真下に、進退自在となすように、前記第3軸線の方向に横架される案内軸と、を含み、前記揺動駆動手段により前記接触アームの前記突出形態を、前記テーブルの表面から起立する姿勢となす揺動移動が行われた当該接触アームの前記下動規制部材の真下に、前記案内軸を位置させた状態で、前記接触アームを前記揺動駆動手段により揺動させ、前記案内軸に前記下動規制部材を当接させ、前記接触アームの下動を規制した状態で、前記接触アームの端部の接触子とは、前記径方向で反対側となる当該接触アームの背縁側を、前記型板保持部で保持された前記型板の外周縁に接触する型板接触部となしたことを特徴とすることにより、上記効果に加え、単一の接触アームを、眼鏡枠の玉型形状の測定と型板の測定の両者に使用することができる。しかも、この型板の測定時には、接触アームの下動を規制しているため、接触アームの姿勢（揺動しない）を固定できるため、型板の外周測定の精度の向上を図ることができる。

20

30

【0015】

上記課題を解決するために、本発明の眼鏡形状測定装置において、前記型板接触部は前記型板の外周縁に、点接触若しくは線接触させることを特徴とすることにより、形状測定時の接触がスムーズに移動するため、測定精度を高く維持することができる。

【0016】

上記課題を解決するために、本発明の眼鏡形状測定装置において、前記下動規制部材は、回転自在なコ口であることを特徴とすることにより、接触アームの径方向に対する移動がスムーズになり、測定精度を高く維持することができる。

【0017】

上記課題を解決するために、本発明の眼鏡形状測定装置において、前記テーブルの回転角度を検出する角度検出手段と、前記レンズ溝に接触して移動する前記接触子の第1軸線方向の移動量を検出する接触子移動量検出手段と、前記接触子の前記径方向の移動量を検出する径移動量検出手段と、前記角度検出手段、前記接触子移動量検出手段、前記径移動量検出手段によって検出される検出結果に基づいて3次元データを生成する制御手段と、を含むことを特徴とすることにより、眼鏡枠のレンズ溝であれば、その三次元データを取得でき、型板であれば、径方向の移動量とテーブルの回転角度によって二次元データを取得でき、この結果、レンズ加工に供することができることとなる。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

50

【図 1】本発明に係る眼鏡形状測定装置を示す概略斜視図。

【図 2】眼鏡形状測定装置を示す平面図。

【図 3】眼鏡形状測定装置の他の例を示す平面図。

【図 4】型板保持部の他の例を示す斜視図。

【図 5】眼鏡形状測定装置のテーブルの配置を示す概略斜視図。

【図 6】テーブルの移動機構を示す概略平面図。

【図 7】眼鏡枠のレンズ溝と接触子との形状関係を示す図。

【図 8】接触子移動機構を示す概略斜視図。

【図 9】接触子移動機構を示す概略側面図。

【図 10】バランススプリングを装着した接触子移動機構を示す概略斜視図。

10

【図 11】バランススプリングを装着した接触子移動機構を示す概略側面図。

【図 12】接触アーム下動規制部を装着した接触子移動機構を示す概略側面図。

【図 13】接触アーム下動規制部の構成を示す概略斜視図。

【図 14】接触アームの下動を案内軸で規制する状態を示す概要図。

【図 15】接触アームにより型板測定状態を示す側面図。

【図 16】接触アームの型板接触部の形状例を示す部分断面図。

【図 17】制御装置の電氣的ブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は本発明の実施の形態に係る眼鏡形状測定装置の一例を示す概略斜視図、図 2 は眼鏡形状測定装置を示す平面図である。図 1、図 2 において、眼鏡形状測定装置 1 は、箱型に形成される本体 2 の中央側の上方開放状に形成される開口部 3 内に、形状測定すべき眼鏡枠 W 1 又は型板 W 2 を上方から配置するようになっている。

20

【0020】

この本体 2 の開口部 3 内の上部側において、眼鏡枠 W 1 を測定基準位置に保持するための眼鏡枠保持部 4 と、本体 2 の上部側において、型板 W 2 を測定基準位置に保持するための型板保持部 5 とが設けられる。この測定基準位置としては、眼鏡枠 W 1 又は型板 W 2 を開口部 3 内で略水平状態となし、眼鏡枠 W 1 又は型板 W 2 の幾何学的中心を、矢印 A 1 で示す左右方向に沿った基準線 L 上に位置させるものである。

30

【0021】

眼鏡枠保持部 4 は、開口部 3 内の矢印 A 2 で示す前後方向で、対向して配置され、同期して互いに接近離間する一対の挟持部 4 a を備え、眼鏡枠 W 1 の左右のリム W 1 a、W 1 b を上下のクランプピン 4 b によって外側から挟み、眼鏡枠 W 1 を測定基準位置で保持するようにしている。

【0022】

型板保持部 5 は、眼鏡枠 W 1 の一例としての縁なしフレームに使用するためのレンズ（図示せず）を加工する前に、予めレンズの型をとった型板 W 2 を測定基準位置で保持する。この型板保持部 5 は、図 4 に示すように、全体が略 L 字状に形成され、その長片側 5 a の先端部 5 a 1 に型板 W 2 を、その型板 W 2 の面側 W 2 a で固定する型板装着部 5 b を有する。また、短片側 5 d の基部 5 d 1 を、開口部 3 の外側の本体 2 の上面 2 a に、マグネット（図示せず）を用いて取付・取外し自在に装着される。

40

【0023】

この型板保持部 5 は、図 1 に示す本体 2 の一個所の上面 2 a に配置する形態と、図 3 に示すように、本体 2 の二個所の上面 2 a に配置する形態とすることもできる。この場合の眼鏡枠 W 1 の左右のリム W 1 a、W 1 b に対応する左用、右用の型板 W 2 は 1 種類であり、その表裏を反転させて使用する。また、型板保持部 5 の長片側 5 a と短片側 5 d とは一体で構成する場合と、図 4 に示すように、回動機能を備えるヒンジ機構 5 e によって長片側 5 a と短片側 5 d とを相対回動自在とすることも可能である。この例によると、1 種類の型板保持部 5 の長片側 5 a の先端部 5 a 1 の表裏側に、型板 W 2 を固定する型板装着部

50

5 bと図示しないレンズを固定するレンズ保持部を設けることが可能となる。

【0024】

また、図5に示すように、本体2の開口部3の底部3 a側には、その底部3 a側の水平面内において、眼鏡枠W 1のレンズ溝W 1 cに装着するレンズ配置面と直交する第1軸線の方向としての鉛直軸線Zを中心に回転自在な円板状のテーブル6が設けられている。このテーブル6は、開口部3内において、左右方向(矢印A 1)に移動自在となしている。そして、眼鏡枠保持部4で保持される眼鏡枠W 1若しくは型板保持部5で保持される型板W 2と、その表面側を対峙させた形態で測定することとなる。

【0025】

このテーブル6は、図6に示すように、スライドガイド7によって移動自在とした移動ベース8に取り付けられる。このスライドガイド7は、ガイドロッド7 aと、該ガイドロッド7 aに移動自在に装着される移動体7 bから構成されている。また、このスライドガイド7は、モータ7 cの回転軸に連結される送りネジ7 dと、該送りネジ7 dと螺合する移動ベース8に固定されるナット部材7 eから構成されるスライド駆動機構を有している。

10

【0026】

また、この移動ベース8には、テーブル6の外周側の三個所を保持する回転自在としたローラ8 aが設けられる。このローラ8 aによってテーブル6は回転自在に保持されている。また、テーブル6の外周側には、外周ギヤ6 aが設けられ、該外周ギヤ6 aには、直流モータとしての第1駆動モータ6 bの回転軸に固定される第1駆動ギヤ6 cが噛合されている。また、テーブル6の回転方向の移動量を検出する角度検出手段としての第1エンコーダ6 dが設けられている。この第1エンコーダ6 dは第1駆動モータ6 bと直結構造のものでよく、いわゆるエンコーダ付きDCモータを用いている。また、このような第1駆動モータ6 bに代えてステッピングモータを使用することもできる。このステッピングモータは、パルス信号により、そのモータで決まったパルス角の分だけ角度が動くモータであり、パルス数により角度検出できるものである。

20

【0027】

また、テーブル6には、該テーブル6の表面から上方へ突出し、眼鏡枠W 1のリムW 1 a、W 1 bの内周面に形成された、図7に示すレンズ溝W 1 c内の一定位置(例えば一定の溝深さ)に接触しながら、その接触抵抗を小さくするように、端部が球面状に形成される細長状の接触子9 aを、端部としての先端側に有する接触アーム9を、眼鏡枠W 1の径方向Rに移動自在に支持する接触子移動機構10が設けられる。

30

【0028】

テーブル6の中央には、図6、図8に示すように、その厚み方向に貫通し、かつ、テーブル6の径方向Rに延びる長孔状のスロット6 eが形成されており、該スロット6 eを通して接触アーム9をテーブル6の表面から上方へ突出させ、該スロット6 e内を接触アーム9が移動されるようにしている。

【0029】

接触子移動機構10は、図8に示すように、テーブル6の裏面側に取り付けられている。この接触子移動機構10の機構基点側には、半円板状の固定ギヤ11が固定される。この固定ギヤ11は、その歯車中心を第1軸線としての鉛直軸線Zと直交するテーブル6に平行な第2軸線としての左右水平軸線Xを軸心として配置され、同軸線方向におけるスロット6 eの一方側のテーブル6の下面に、その円弧形態のギヤ部11 aを下方に向けた態様で固定している。

40

【0030】

この固定ギヤ11の歯車中心(左右水平軸線X)には、支持軸12が固定され、該支持軸12によってスロット6 eに沿うように、第1軸線及び第2軸線と直交するレンズ溝W 1 c(眼鏡枠W 1)の径方向Rでもある第3軸線としての水平軸線Y方向に揺動自在となすように、一端側としての上部側が、このテーブル6の下部側に軸着される主動アーム13を有している。

50

【0031】

この主動アーム13におけるアーム長さの中間側には、駆動手段としての直流モータである第2駆動モータ14が固定されている。この第2駆動モータ14の回転軸に固定される第2駆動ギヤ14aを、固定ギヤ11のギヤ部11aに噛合させている。これによって第2駆動モータ14を作動制御させて第2駆動ギヤ14aを所定方向に回転させると、主動アーム13は支持軸12周りの第3軸線方向（水平軸線Y方向、径方向R）に揺動することとなる。この第2駆動モータ14は、後述する径移動量検出手段である第2エンコーダ14bと一体化された直結構造のものである。

【0032】

主動アーム13の他端側としての下部側には、左右水平軸線X方向におけるスロット6eの他方側のテーブル6の下方に配設される従動アーム15の他端側としての下部側が連結軸16によって連結されている。これによって、主動アーム13に連動して従動アーム15が第3軸線方向（水平軸線Y方向、径方向R）に移動されることとなる。

【0033】

また、連結軸16には、歯車中心に連結軸16を貫通させるようにした従動ギヤ17が設けられる。該従動ギヤ17は従動アーム15の他端側としての下部側に連結固定されるとともに、従動ギヤ17と第2駆動モータ14の第2駆動ギヤ14aを噛合させている。このことによって第2駆動モータ14を作動制御させて第2駆動ギヤ14aを所定方向に回転させると、主動アーム13は支持軸12周りに揺動しながら、主動アーム13に連動して従動アーム15が水平軸線Y方向に移動する過程において、連結軸16（水平軸線Y）周りで従動アーム15が第3軸線方向（水平軸線Y方向、径方向R）に揺動することとなる。

【0034】

また、図9に示すように、従動アーム15の上部側、例として接触アーム9の回転中心P1の移動軌跡を、矢印A3で示す水平方向に直線状にするために、従動ギヤ17の歯数に対して固定ギヤ11の歯数を等倍（2倍）に設定するとともに、主動アーム13の回転中心P2（支持軸12の軸心）から従動アーム15の回転中心P3（連結軸16の軸心）までの距離L1と、従動アーム15の回転中心P3から接触アーム9の回転中心P1までの距離L2とを等しくすることにより、いわゆる外転シンクロイド歯車列による直線運動機構とすることができる。

【0035】

この接触アーム9は、図8に示すように、その他端側としての下部側を従動アーム15の一端側としての上部側に、第2軸線（左右水平軸線X）と平行となした平行軸15aを軸心として軸着させている。この接触アーム9の下部側には、軸着個所を歯車中心となした円弧状の領域に円弧ギヤ9bを有する下部ギヤ部9cが形成されている。この円弧ギヤ9bと噛合する第3駆動ギヤ18aを回転軸の先端に固定する直流モータとしての第3駆動モータ18が従動アーム15のアーム長さ中間に固定されている。この第3駆動モータ18を作動制御させることによって軸着個所を中心として接触アーム9が第3軸線方向（水平軸線Y方向、径方向R）に揺動することとなる。この第3駆動モータ18は接触子移動量検出手段としての第3エンコーダ18cと一体化された直結構造のものであり、接触アーム9の揺動時の移動量を検出するようにしている。

【0036】

要するに、接触子移動機構10は、図9に示すように、それを構成する接触アーム9、従動アーム15、主動アーム13との軸着個所を変更して、接触アーム9の接触子を眼鏡枠Wに接触させるようにしたものであり、その機構基点側の主動アーム13の上端部をテーブル6の下面側に固定した吊り下げ状態の構造である。そして、主動アーム13では、その揺動中心軸が上部側であるため、主動アーム13は第2駆動モータ14が自由回転状態であると、接触子移動機構10の全体自重による重心位置が変化して垂下状態に近づくように揺動する。

【0037】

これに伴って従動アーム 15 の上部側が鉛直軸線 Z から遠いところに位置する状態であれば鉛直軸線 Z に近づくように揺動する。これは自由回転状態の第 2 駆動モータ 14 の第 2 駆動ギヤ 14 a が固定ギヤ 11 と噛み合いながら回転して移動することにより、この第 2 駆動ギヤ 14 a と噛み合う従動ギヤ 17 を回転させることとなり従動アーム 15 が揺動する。また、この接触子移動機構 10 の復帰力は、従動アーム 15 の上部側から鉛直軸線 Z までの距離や接触アーム 9 の傾斜形態などによって同一とならず、異なる力で戻ることとなる。

【0038】

また、この復帰力は、眼鏡枠 W1 のレンズ溝 W1 c の測定時には、当該レンズ溝 W1 c から接触子 9 a が離れようとする力である場合（逆方向もある）、第 2 駆動モータ 14 を電流制御し、その第 2 駆動モータ 14 の駆動トルクを、復帰力に応じて接触子 9 a を眼鏡枠 W1 のレンズ溝 W1 c に、該眼鏡枠 W1 が変形しない程度の力で軽圧接触させている。この軽圧接触は、接触子 9 a や接触アーム 9 自体に曲がり変形が発生しないようにした力でもあることも含んでいる。

【0039】

また、第 2 駆動モータ 14 の電流制御とは別に、図 10、図 11 に示すように、従動アーム 15 の下部側と固定ギヤ 11 の歯車中心と同軸位置（第 2 軸線 X）との間に、所定の引っ張り力を有する引っ張りバネとしてのバランススプリング 19 を張設することにより、このバランススプリング 19 の引っ張り力による、従動アーム 15 のあらゆる揺動位置における復帰力を略打ち消すような保持力を与えることができる。

【0040】

具体的には、第 2 軸線と同軸位置でテーブル 6 側に固定される第 1 支持ピン 20 に、バランススプリング 19 の一端側のフック片 19 a を掛止するとともに、従動アーム 15 の他端側における連結軸 16 の軸着位置よりもさらに他端寄りの端位置に固定される第 2 支持ピン 21 に、バランススプリング 19 の他端側のフック片 19 b を掛止した状態で張設している。これによってバランススプリング 19 の引っ張り力によって接触子移動機構 10 の自重が略キャンセルされ、接触子 9 a を軽い力で移動させることができる。

【0041】

つぎに、型板保持部 5 で保持される型板 W2 の外周形状の計測時に使用するための接触アーム下動規制機構 22 を備えている。この接触アーム下動規制機構 22 は、図 12 ないし図 14 に示すように、接触アーム 9 に形成される円弧ギヤ 9 b の側面に、第 3 軸線方向に軸心を有する回転自在なコロ 23 を設け、該コロ 23 を下動規制部材となしている。また、接触アーム 9 の他端側の軸着箇所を軸心として、当該接触アーム 9 を揺動駆動手段としての第 3 駆動モータ 18 を作動させて、テーブル 6 表面から上方へ起立する姿勢で突出させ、かつ、後述する型板接触部 9 d を第 1 軸線方向に沿わせた状態のコロ 23 の真下に進退自在となすように、第 3 軸線方向（水平軸線 Y）に案内軸 24 を横架している。この案内軸 24 は、その両端側をテーブル 6 裏面に固定される一对の垂下片 25 に第 3 軸線方向を軸心として回転自在に設けられる一对の可動片 26 に固定されている。この可動片 26 の一方には、該可動片 26 から第 3 軸線方向（水平軸線 Y）に突出する形態で当接コロ 27 が設けられている。

【0042】

また、テーブル 6 の下部側には、案内軸 24 を移動させるべき、駆動機構部 28 が設けられている。この駆動機構部 28 は直流モータとしての第 4 駆動モータ 29 の回転軸の先端には、当接コロ 27 に当接し、該当接コロ 27 を押し下げて、コロ 23 の真下に案内軸 24 を位置させるように駆動する押圧カム 30 を有している。また、この案内軸 24 をコロ 23 の真下から離間させるために復帰バネ 31 が設けられている。

【0043】

接触アーム 9 の下動規制部材としてのコロ 23 の真下に、案内軸 24 を位置させた状態で、接触アーム 9 を第 3 駆動モータ 18 により揺動させ、案内軸 24 にコロ 23 を当接させ、接触アーム 9 の下動を規制した態様で、図 15 に示すように、接触アーム 9 の一端側

10

20

30

40

50

の接触子 9 a とは、径方向 R で反対側となる当該接触アーム 9 の直線状の背縁側を、型板保持部 5 で保持された型板 W 2 の外周縁に接触する型板接触部 9 d となしている。この型板接触部 9 d は、型板 W 2 の外周縁に点接触若しくは線接触させるように、図 1 6 に示すように、断面形状で先端側を先細り形態となすように円弧状もしくは三角状に形成されている。

【 0 0 4 4 】

眼鏡枠形状測定装置による眼鏡枠 W 1 のレンズ溝 W 1 c、型板 W 2 の測定として、眼鏡枠保持部 4 の一对の挟持部 4 a の間隔を広げた状態で、眼鏡枠 W 1 を上方から挟持部 4 a 間に位置させ、その後、眼鏡枠 W 1 の左右のリム W 1 a、W 1 b を上下のクランプピン 4 b によって外側（本例では上下）から挟み（図 1 参照）、眼鏡枠 W 1 を測定基準位置で保持する。つぎに、移動ベース 8 を測定すべき左右いずれかのリム W 1 a、W 1 b の下方に、テーブル 6 が眼鏡枠 W 1 と対峙させるように移動させる。

10

【 0 0 4 5 】

つぎに、テーブル 6 の表面から上方へ突出されている接触アーム 9 の接触子 9 a をレンズ溝 W 1 c に接触させ、この接触位置を原点位置として、第 1 駆動モータ 6 b を作動制御し、テーブル 6 を回転させ、接触子 9 a が原点位置からスタートし、一周して原点位置に戻るまでの間に、回転角度検出手段である第 1 エンコーダ 6 d で検出するテーブル 6 の回転角度と、径移動量検出手段である第 2 エンコーダ 1 4 b で検出する接触子 9 a のレンズ溝 W 1 c における径方法 R での移動量と、接触子移動量検出手段である第 3 エンコーダ 1 8 c で検出する接触子 9 a の第 1 軸線方向（鉛直軸線 Z 方向）での移動量とが検出される。

20

【 0 0 4 6 】

この各種検出手段によって、検出される検出結果に基づいてレンズ溝 W 1 c の玉型形状が計測されるものであり、この玉型形状は、3次元データを生成する制御手段で生成される。この制御手段はマイクロコンピュータを主にした制御装置 3 2 が使用される。この制御装置 3 2 のマイクロコンピュータの構成は周知であるため詳しい説明は省略するが、図 1 7 に示すように、CPU 3 2 a を中心として構成しており、この CPU 3 2 a には、内部バス 3 2 b を介して ROM 3 2 c が接続される。この ROM 3 2 c に記憶されているプログラムに従って各種の処理を実行する。また、CPU 3 2 a には内部バス 3 2 b を介して RAM 3 2 d が接続されている。この RAM 3 2 d は、CPU 3 2 a が各種の処理を実行する上において必要なデータやプログラムなどが適宜記憶される。

30

【 0 0 4 7 】

また、制御装置 3 2 の入出力インターフェース 3 2 e には、第 1 エンコーダ 6 d、第 2 エンコーダ 1 4 b、第 3 エンコーダ 1 8 c、第 1 駆動モータ 6 b、第 2 駆動モータ 1 4、第 3 駆動モータ 1 8、モータ 7 c、第 4 駆動モータ 2 9 が接続され、各モータの制御を実行するとともに、各エンコーダからの検出信号による検出結果に基づいて三次元データ（レンズ溝 W 1 c 測定時）、後述する二次元データ（型板 W 2 測定時）を生成している。

【 0 0 4 8 】

また、型板 W 2 の測定時には、接触アーム 9 の鉛直軸線 Z 方向の移動が図 1 4 に示すように、案内軸 2 4 上に、コロ 2 3 を当接させて規制されている状態で、直線状の型板接触部 9 d が図 1 5 に示すように、鉛直軸線 Z 方向と平行な状態で、型板 W 2 の周縁に接触させながら、テーブル 6 を 1 回転させることにより、接触アーム 9 の径方向 R の変位が水平面内でのテーブル 6 の回転角度に対応づけられて測定されることにより、二次元データが取得される。

40

【 0 0 4 9 】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、これらはあくまで例示にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではなく、特許請求の範囲の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づく種々の変更が可能である。

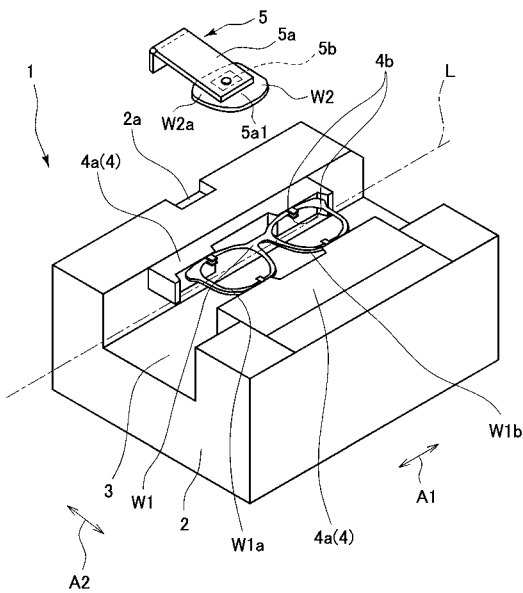
【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

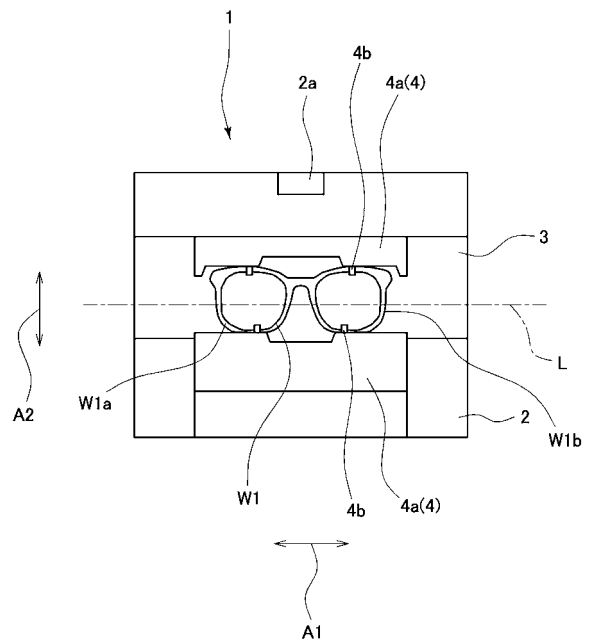
50

- 1 眼鏡形状測定装置
- 4 眼鏡枠保持部
- 6 テーブル
- 9 接触アーム
- 9 a 接触子
- 10 接触子移動機構
- 13 主動アーム
- 15 従動アーム
- 16 連結軸
- R 径方向
- Z 鉛直軸線（第1軸線）
- X 左右水平軸線（第2軸線）
- Y 水平軸線（第3軸線）
- W 1 眼鏡枠
- W 1 c レンズ溝

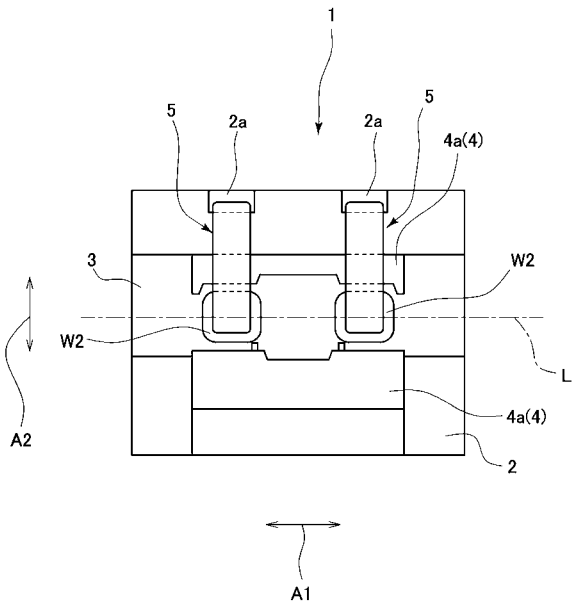
【図1】



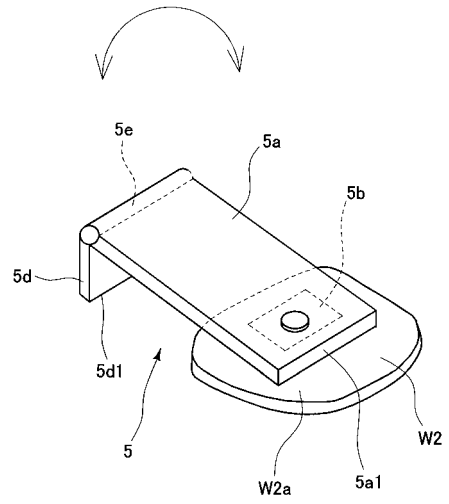
【図2】



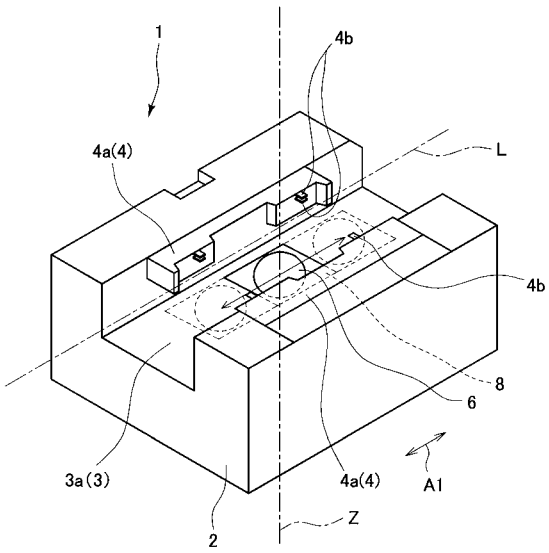
【 図 3 】



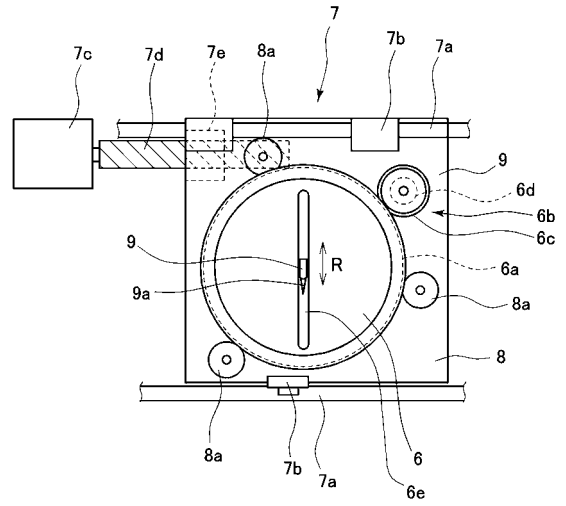
【 図 4 】



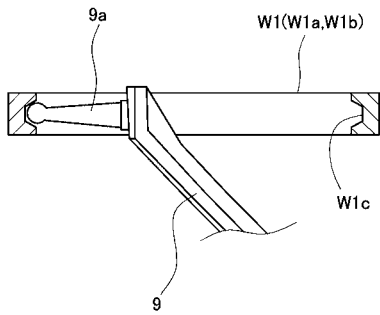
【 図 5 】



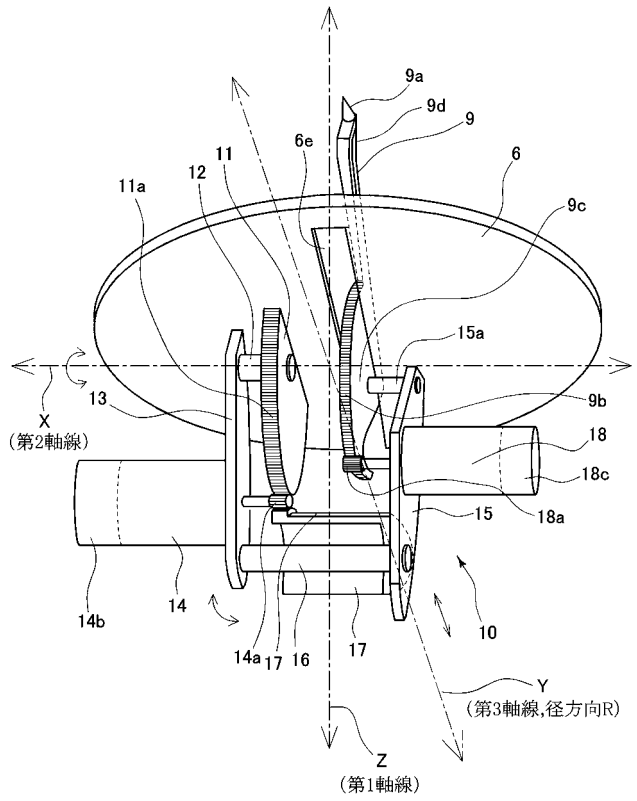
【 図 6 】



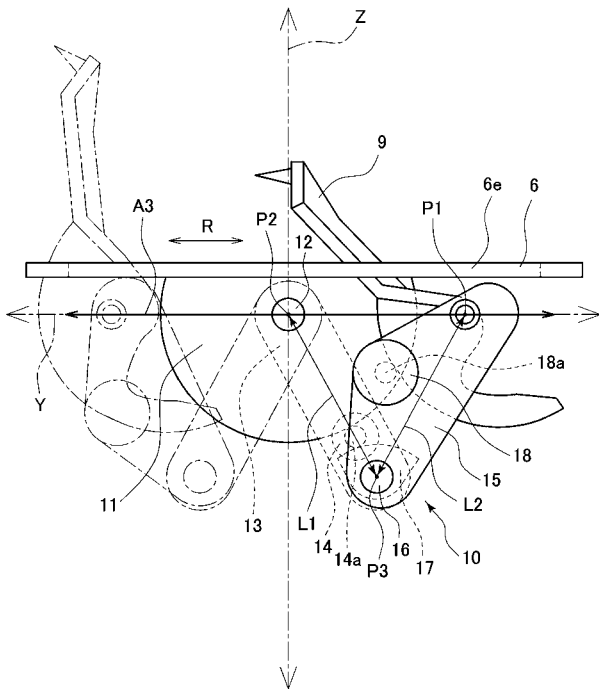
【 図 7 】



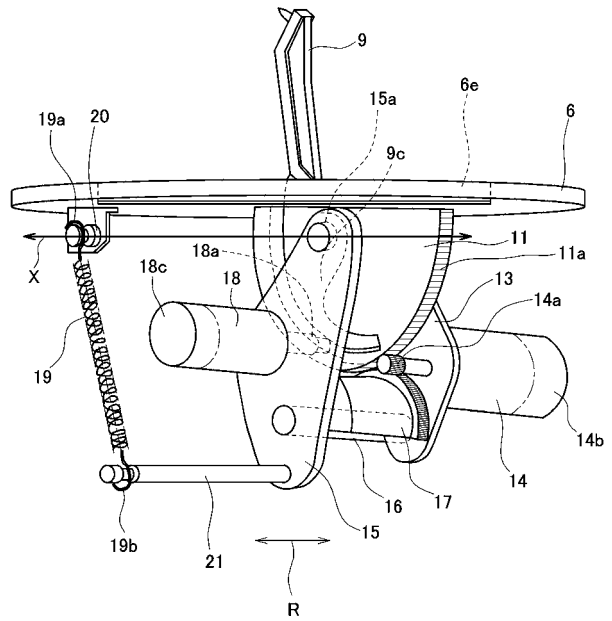
【 図 8 】



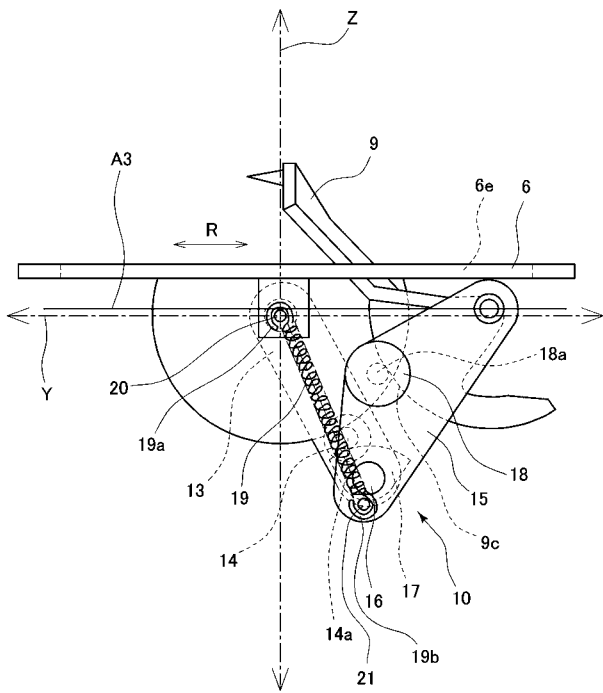
【 図 9 】



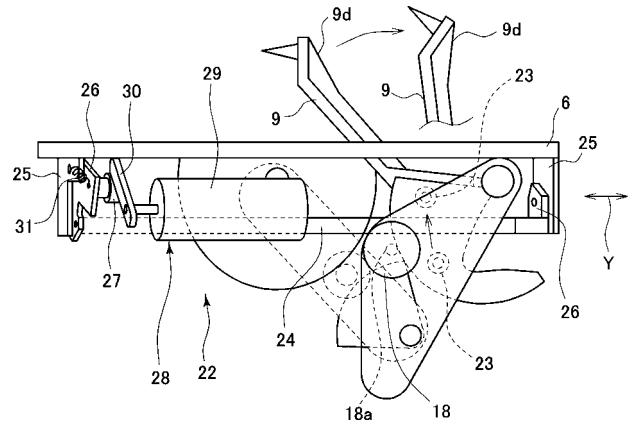
【 図 10 】



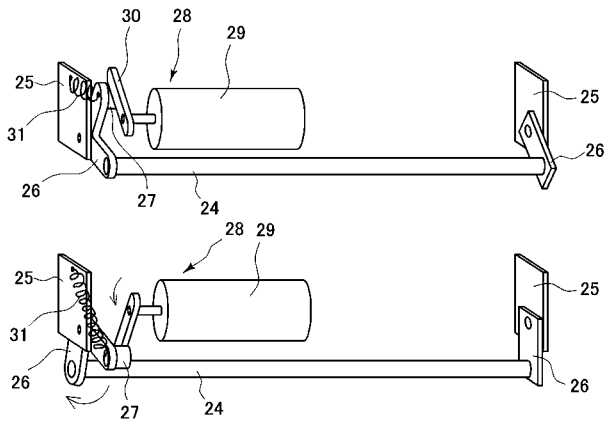
【 図 1 1 】



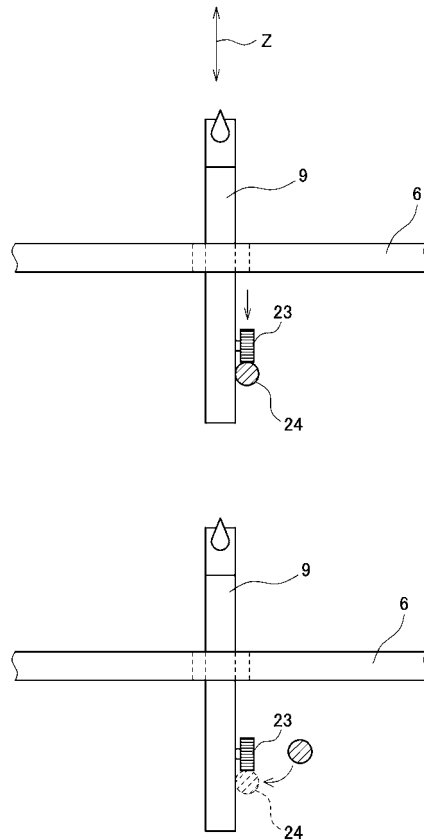
【 図 1 2 】



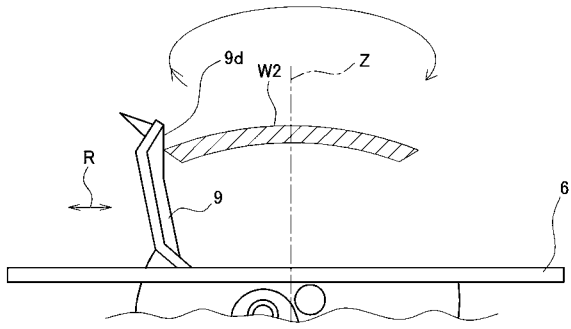
【 図 1 3 】



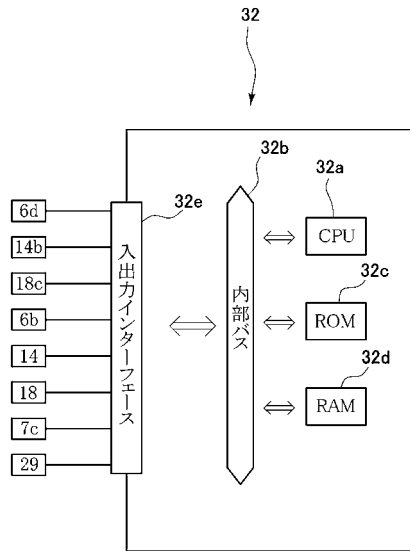
【 図 1 4 】



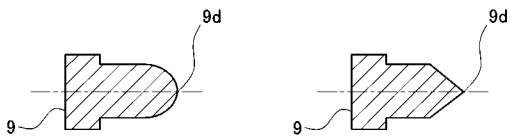
【 図 1 5 】



【 図 1 7 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 山田 和彦
愛知県名古屋市千種区内山二丁目14番29号 リコーエレメックス株式会社内
- (72)発明者 井内 雅也
愛知県名古屋市千種区内山二丁目14番29号 リコーエレメックス株式会社内
- (72)発明者 松山 善則
愛知県蒲郡市捨石町前浜34番地14 株式会社ニデック捨石工場内
- Fターム(参考) 2F062 AA02 AA03 AA04 AA61 AA81 EE01 EE62 FF05 HH01 HH21
HH31 JJ00 MM01