(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3543935号
(P3543935)
(45)発行日　平成16年7月21日(2004.7.21)　(24)登録日　平成16年4月16日(2004.4.16)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
G02B 21/26	G02B 21/26	
G05D 3/00	G05D 3/00	G
H01L 41/08	H02N 2/00	B
H02N 2/00	H01L 41/08	

請求項の数 3　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平11-108321
(22)出願日　平成11年4月15日(1999.4.15)
(65)公開番号　特開2000-298239(P2000-298239A)
(43)公開日　平成12年10月24日(2000.10.24)
審査請求日　平成13年9月28日(2001.9.28)

(73)特許権者　000001122
株式会社日立国際電気
東京都中野区東中野三丁目１４番２０号
(72)発明者　臣永　完
東京都小平市御幸町３２番地　日立電子株式会社　小金井工場内
(72)発明者　広川　智
東京都小平市御幸町３２番地　日立電子株式会社　小金井工場内

審査官　峰　祐治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】顕微鏡用Ｚ軸微動機構

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

対物レンズと結像レンズを有する顕微鏡装置において、結像レンズ側鏡筒に結合されたベースと、このベース上下両部に垂直方向より切込を設けて光軸に平行に設けた第１の一対の弾性ヒンジと、この第１の弾性ヒンジより光軸に直角な方向に伸びる一対の平行リンクと、この一対の平行リンクの他端に垂直方向より切込を設けて光軸に平行に設けた第２の一対の弾性ヒンジと、この第２の一対の弾性ヒンジに連続して形成され、対物レンズに結合された可動ブロックと、前記ベース下端部に水平方向から切込を入れて設けた第３の弾性ヒンジと、前記ベース側方に配設され、光軸方向に伸縮駆動される圧電素子と、前記第３の弾性ヒンジに連続して形成され、光軸に直角な方向に伸びる水平腕と、この水平腕のベース側端部に、水平方向から切込を入れて設けた第４の弾性ヒンジと、前記水平腕の可動ブロック側端部に水平方向から切込を入れて設けた第５の弾性ヒンジと、前記第４の弾性ヒンジに連続して形成され前記圧電素子の下端面に当接する平面を有する圧電素子当接ブロックと、前記第５の弾性ヒンジに連続して形成され、上方に伸びる連結ブロックと、この連結ブロック上端に水平方向から切込を入れて設けられ他端が前記可動ブロックと結合された第６の弾性ヒンジと、前記ベースに結合し、前記圧電素子の上端面に接する平面を有し、かつ前記第４の弾性ヒンジと９０°交差する水平方向から切込を入れて設けた第７の弾性ヒンジを有する圧電素子支持ブロックとで構成されたことを特徴とする顕微鏡用Ｚ軸微動機構。

【請求項２】

請求項１において、光軸が前記一対の平行リンクと前記水平腕とを貫通することを特徴とする顕微鏡用Ｚ軸微動機構。

【請求項３】

請求項１において、前記ベースと可動ブロックと平行リンクと水平腕と、圧電素子当接ブロックと連結ブロックと、第１～第６の弾性ヒンジとを一体のブロックよりワイヤカットによる切出し加工で製作したことを特徴とする顕微鏡用Ｚ軸微動機構。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は顕微鏡を用いた精密寸法測定装置の顕微鏡オートフォーカス用Ｚ軸微動機構に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

半導体、磁気ヘッド、半導体マスク等の精密デバイスの形状寸法測定装置の顕微鏡オートフォーカス用Ｚ軸微動機構の従来技術として図５、図６に示す機構がある。

【０００３】

図５は従来のＺ軸微動機構を含む顕微鏡の側面図、図６は図５に示すＺ軸微動機構の正面図である。

【０００４】

鏡筒に結合されたベース１と対物レンズに結合された可動ブロック１５との間に弾性ヒンジ５，６，１０，１１と平行腕８，９で弾性支点４節平行リンクを形成して対物レンズを光軸７に対してほぼ平行に上下案内する。また、ベース１の下端の弾性ヒンジ１６と水平腕１７でテコを形成し圧電素子２０の変位を拡大して可動ブロック１５に伝え対物レンズを上下に位置決めする。

【０００５】

この従来技術の顕微鏡用Ｚ軸微動機構では上下変位の真直度の再現性は０．０１μｍ程度が得られる。

【０００６】

しかし、最近の精密寸法測定には測定再現性０．０１μｍ以内を求められる場合が多くなりこの測定再現性を実現する為には真直度の再現性を０．００５μｍ以内にする必要があり、前述の従来技術ではこの精度を実現することができないという問題があった。この原因は弾性支点４節平行リンク機構の平行腕の長さと、テコ機構の水平腕の長さとが一致しない為に案内機構と変位拡大機構による可動ブロックの位置決め軌跡が干渉し、可動ブロックの上下変位の真直度の再現性が劣化することと、圧電素子当接面が圧電素子の変位出力端面に平行になって密着した状態で組立てられる保証がない為に、圧電素子によって圧電素子当接面を傾斜した状態で不均一に押し、可動ブロックの上下変位の再現性が劣化するという点にあった。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

本発明はこれらの欠点を除去し、弾性支点４節平行リンク機構の平行リンクと、テコ機構の水平腕の長さが一致しなくても、上下案内精度に全く影響を与えず、また、圧電素子の出力端面に対して圧電素子当接面が常にならって接するようにして案内機構への真直移動の再現性阻害要因を無くすることを目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記の目的を達成する為に弾性支点４節平行リンク機構の可動ブロックと、弾性支点４節平行リンク機構の下部に設けた圧電素子駆動弾性支点テコ機構を、弾性支点連結棒で連結することにより弾性支点４節平行リンク機構の平行リンクとテコ機構の水平腕の長さの差による上下動の相違を吸収し、また圧電素子当接部に９０°交差する弾性支点を付加して圧電素子出力面に対して、圧電素子当接面が常にならって接するようにしたもの

である。

【０００９】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施例を図１、図２、図３、図４によって説明する。図１は本発明の一実施例の側断面図、図２は図１の正面図、図３は図１の平面図、図４は図１の底面図である。１はベースで連結板２，３を介して図示しない鏡筒に取付けられた上部プレート４に固定されている。ベース１には上下部に、上、下より円弧切込によって形成された弾性ヒンジ５，６が、光軸７に平行に配設されている。弾性ヒンジ５，６の延長部には平行リンク８，９が光軸７に直角な方向に配設され、その端部に上下より円弧切込によって形成された弾性ヒンジ１０，１１が、光軸７に平行に配設されている。弾性ヒンジ１０，１１の延長部には連結板１２，１３を介して図示しない対物レンズブロックを取付けた下部プレート１４に固定された可動ブロック１５が配設されている。また、ベース１の下端には、水平方向から切込を入れた弾性ヒンジ１６が設けられており、その延長上に水平腕１７が配設され、そのベース側端部には水平方向から切込を入れた弾性ヒンジ１８が、可動ブロック側には水平方向から切込を入れた弾性ヒンジ１９が設けられており、弾性ヒンジ１６，１８，１９は、光軸７に垂直な同一面上に配設されている。弾性ヒンジ１８の上部には圧電素子２０の下端面２１に接する、圧電素子当接面２２を持つ圧電素子当接ブロック２３が形成されている。また、弾性ヒンジ１９の連続部には連結ブロック２４が光軸７に平行に形成され、連結ブロック２４の上端部には水平方向より切込を入れた弾性ヒンジ２５が形成されてその延長上に可動ブロック１５が配設され水平腕１７と可動ブロック１５とを連結している。圧電素子２０の上部には弾性ヒンジ１８と９０°交差する方向から切込を入れて形成した弾性ヒンジ２７を有する圧電素子支持ブロック２８がベース１に固定されている。可動ブロック１５と上部プレート４の間には圧縮ばね２９が圧縮された状態で配設されている。この動作は圧縮ばね２９の反発力で上部プレート４から可動ブロック１５を下に押すと、上部プレート４が連結板２，３を介してベース１に固定されているため、ベース１に対して可動ブロック１５、連結ブロック２４を介して水平腕１７を押下げようとする。水平腕１７は弾性ヒンジ１９を介して下方に押され、弾性ヒンジ１６を支点にして時計方向に回転しようとし、弾性ヒンジ１８、圧電素子当接ブロック２３を介して圧電素子２０を押す。圧電素子２０は圧電素子支持ブロック２８と圧電素子当接ブロック２３に挟まれて圧縮された状態で保持される。この状態で図示しない制御装置からの制御によって、圧電素子２０に電圧が印加され、圧電素子２０が伸びると圧電素子当接ブロック２３、弾性ヒンジ１８を介して水平腕１７を押し、水平腕１７が、弾性ヒンジ１６を支点にして反時計方向に回転し、連結棒２４を介して可動ブロック１５を押し上げる。可動ブロック１５は弾性ヒンジ５，６，１０，１１と平行リンク８，９に案内されて、上方に変位する。すると、可動ブロック１５は連結板１２，１３、下部プレート１４を介して対物レンズを上方に変位させる。このとき水平腕１７は弾性ヒンジ１６を支点とするテコとして働き、弾性ヒンジ１６と１９の距離が弾性ヒンジ６と１１間の距離及び弾性ヒンジ５と１０の間の距離と異る為、弾性ヒンジ１９の水平方向の位置と、弾性ヒンジ１０，１１の水平方向の変位量が相違し、また水平腕１７の傾斜と平行リンク９と８の傾斜も相違する。しかし、水平腕１７と可動ブロック１５の間には弾性ヒンジ１９と２５及び連結ブロック２４があるため、連結ブロック２４が傾斜して、水平腕１７と可動ブロック１５の間の水平方向の位置ずれを吸収する。従って位置ずれに伴う微少なこじれが発生する事なく、可動ブロック１５の厳密な平行変位が実現できるため真直度の再現精度が向上する。また、圧電素子２０の上下端面は完全に平行にならないが弾性ヒンジ１８と弾性ヒンジ２７が９０°交差しているため、圧電素子２０の上下端面の平行からのずれ、すなわち傾斜に対応して傾くことができ、圧電素子当接面２２と２６が、圧電素子２０の上下端面に倣うことができ、従ってベース１と水平腕１７の間でこじる力が働かない為に真直度の再現劣化要因が発生しない。本実施例では平行リンク８，９の腕の長さ５０ｍｍ、弾性ヒンジの最小肉厚０．５ｍｍとし、ベース１、可動ブロック１５、平行リンク８，９、水平腕１７等を厚さ４０ｍｍの炭素鋼からワイヤカット加工により一体切出し加工を行った。この真直度は、上下移動量１００μｍに対し、０．００３μｍ以内、真直度の

再現性は０．００２μｍ以内が得られた。

【００１０】

【発明の効果】

以上述べた如く、本発明によれば弾性支点４節リンク機構の下部に圧電素子駆動、弾性支点テコ機構を結合し、圧電素子当接部に９０°交差する弾性支点を付加するのみで１ｎｍオーダの真直度再現性を有する顕微鏡用Ｚ軸微動機構を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例の側断面図。

【図２】本発明の実施例の側面図。

【図３】本発明の実施例の平面図。

【図４】本発明の実施例の底面図。

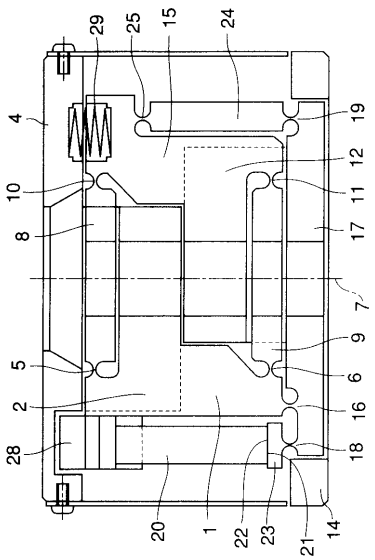
【図５】従来装置の側面図。

【図６】従来装置の正面図。

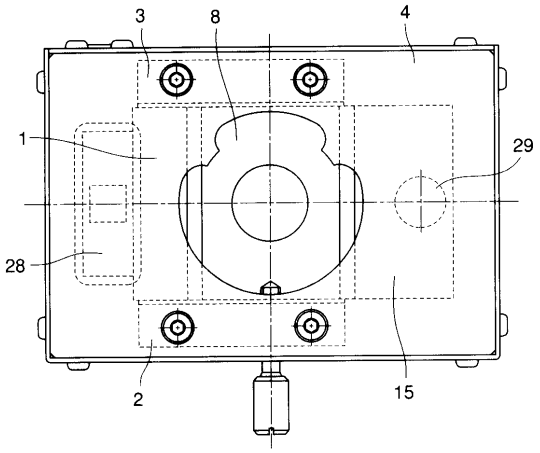
【符号の説明】

１：ベース、５，６：弾性ヒンジ、７：光軸、８，９：平行リンク、１０，１１：弾性ヒンジ、１５：可動ブロック、１６：弾性ヒンジ、１７：水平腕、１８，１９：弾性ヒンジ、２０：圧電素子、２３：圧電素子当接ブロック、２４：連結ブロック、２５：弾性ヒンジ、２８：圧電素子保持ブロック、２９：圧縮ばね。

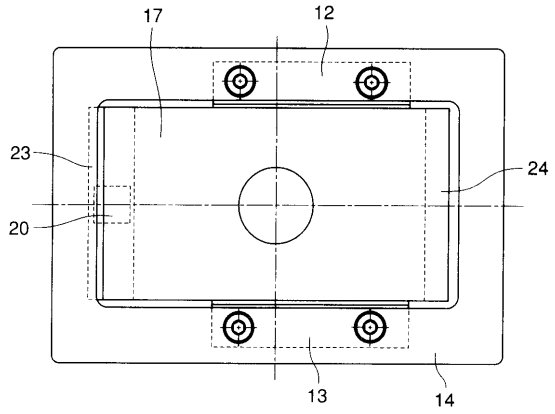
【図１】



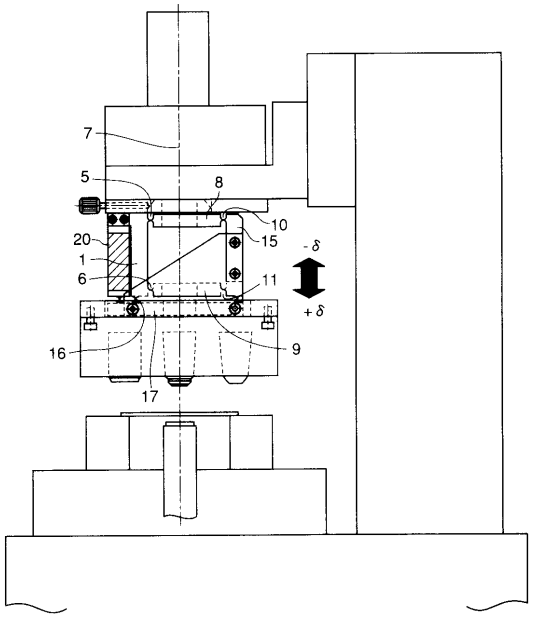
【図３】



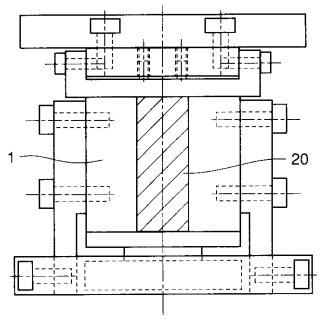
【図４】



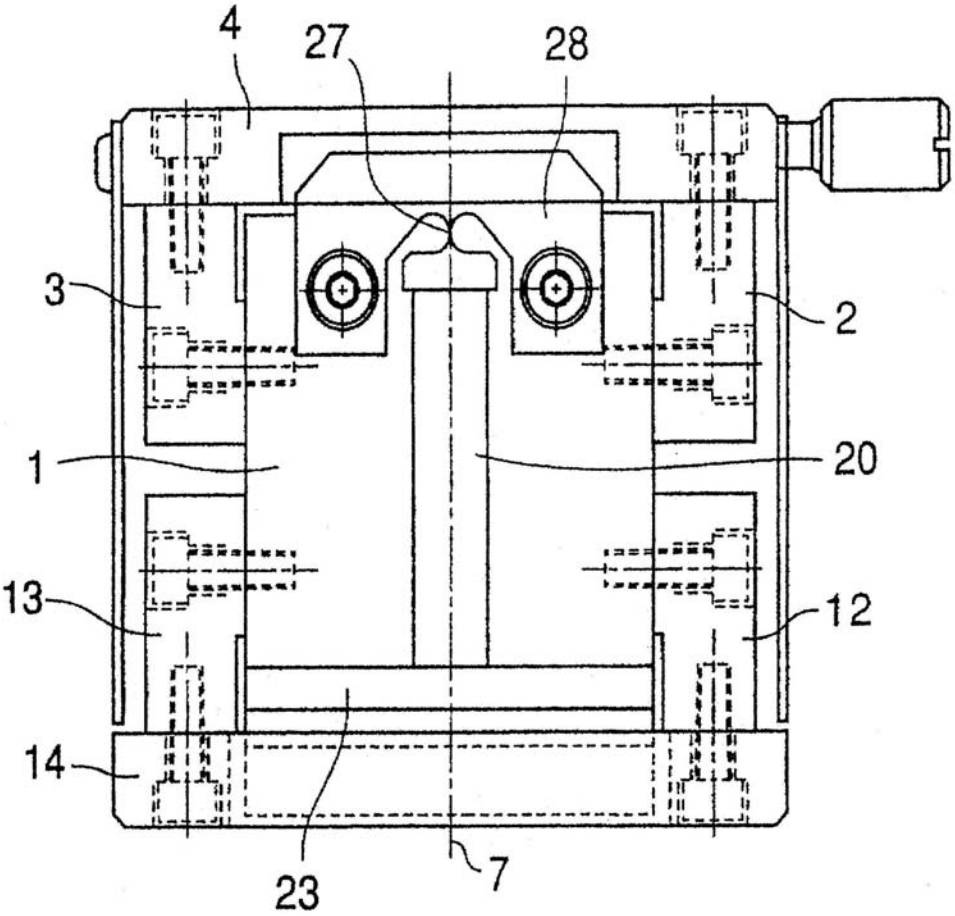
【図５】



【図６】



【図２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１０－１７０８３３（ＪＰ，Ａ）
特開平２－１３０５１４（ＪＰ，Ａ）
特開平２－３１２１４８（ＪＰ，Ａ）
特開平９－３０５２３４（ＪＰ，Ａ）
特開平９－３０５２３４（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１３６８８８（ＪＰ，Ａ）
特開平６－２８８０５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G02B 21/26
H01L 41/08
H02N 2/00
G05D 3/00