

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01B 5/00 (2006.01)

F16H 19/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510064518.2

[45] 授权公告日 2008年10月29日

[11] 授权公告号 CN 100429472C

[22] 申请日 2005.4.11

[21] 申请号 200510064518.2

[30] 优先权

[32] 2004.4.9 [33] JP [31] 115969/2004

[73] 专利权人 株式会社三丰

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 大坪圣一 竹迫康次 福田满

[56] 参考文献

US5893669A 1999.4.12

US6041511A 2000.3.28

US6247242B1 2001.6.19

US6408530B1 2002.6.25

JP1-129101A 1989.5.22

审查员 杨 叁

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 张会华

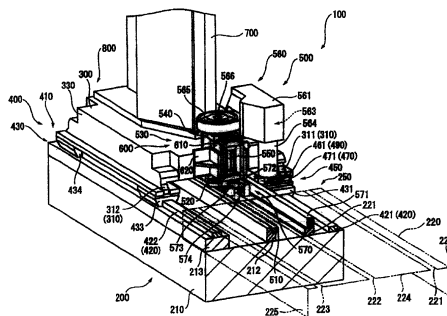
权利要求书2页 说明书15页 附图7页

[54] 发明名称

滑动装置和测量机

[57] 摘要

一种滑动装置，包括：底座部(200)；行走座(300)，该行走座(300)设置在底座部(200)上，并可沿由规定导向机构(400)导向的方向相对于底座部(200)滑动；齿条(510)，该齿条(510)沿导向机构(400)的导向方向固定于底座部(200)上；小齿轮(520)，该小齿轮(520)与齿条(510)的齿啮合，由规定驱动源(564)旋转驱动；摆臂(540)，该摆臂(540)由轴可旋转地支承小齿轮(520)，且具有与小齿轮(520)的旋转轴大致平行的摆动轴(550)，以连接摆动轴(550)与小齿轮(520)的旋转轴的线相对于齿条(510)大致平行的状态为基准状态，上述摆臂(540)通过摆动轴(550)可摆动地连接于行走座(300)上；加力机构(570)，该加力机构(570)经由摆臂(540)朝向齿条(510)对小齿轮(520)施加力。



1. 一种滑动装置，其特征在于，

包括：底座部；

行走座，该行走座设置在上述底座部上，并可沿由规定导向机构导向的方向相对于上述底座部滑动；

齿条，该齿条沿上述导向机构的导向方向固定于上述底座部和上述行走座的任意一个上；

小齿轮，该小齿轮与上述齿条的齿啮合，由规定驱动源旋转驱动；

摆臂，该摆臂具有由轴可旋转地支承上述小齿轮且与上述小齿轮的旋转轴平行的摆动轴，以连结上述摆动轴与上述小齿轮的旋转轴的线相对于上述齿条平行的状态为基准状态，上述摆臂通过上述摆动轴可摆动地连接于上述底座部和上述行走座的另一个上；

加力机构，该加力机构经由上述摆臂朝向上述齿条对上述小齿轮施加力。

2. 如权利要求1所述的滑动装置，其特征在于，

上述加力机构包括：

壁板部，该壁板部隔着上述小齿轮与上述齿条的齿面相对配置；

张紧辊，该张紧辊与上述壁板部相抵接、且一边旋转一边沿上述壁板部移动；

杆臂，该杆臂设置成以与上述摆臂平行的状态为基准状态可摆动，在该杆臂的中央处由轴可旋转地支承张紧辊，

加力部件，该加力部件朝向使上述杆臂从上述摆臂离开的方向对上述杆臂的一端施加力；

连结杆，该连结杆从上述摆臂的摆动端突出、并与该摆动端相连续，并且该连结杆以可旋转的方式与上述杆臂的另一端相连续。

3. 一种测量机，其特征在于，包括：

权利要求1或2所述的滑动装置；

测量部，该测量部具有检测部，该检测部由上述行走座带着移动，

通过对被测量物表面进行扫描而对被测量物进行检测；

位置检测机构，该位置检测机构用于检测上述检测部的坐标位置。

滑动装置和测量机

技术领域

本发明涉及滑动装置及测量机。

背景技术

以往，人们知道有齿条和小齿轮机构，并知道由该齿条和小齿轮驱动的滑动装置（例如，文献 1：日本特许第 3133005 号公报、和文献 2：日本特开 2001-151465 号公报）。

在图 7 中揭示了现有技术的滑动装置。

滑动装置 900 包括：上表面具平面的长方形的底座部 910、沿底座部 910 的长度方向往复移动的移动座 920、对移动座 920 的移动方向进行导向的导向机构 930、驱动移动座 920 的驱动装置 940。

导向机构 930 包括：在底座部 910 的上表面上相互平行地铺设的两根导轨 931、932；分别骑在导轨 931、932 上、并在导轨 931、932 上滑动的滑动部件 933、934。滑动部件 933、934 安装于移动座 920 的下表面上，通过使这些滑动部件 933、934 沿导轨 931、932 滑动，来对移动座 920 的移动方向进行导向。

驱动组件 940 包括：配设于两根导轨 931、932 之间、且与导轨 931、932 平行的齿条 941；与齿条 941 啮合的小齿轮 942、旋转驱动小齿轮 942 的电动机 943。

电动机 943 安装固定于移动座 920 上，小齿轮 942 直接与电动机 943 的转子连结。

其中，齿条 941 的齿面设置于齿条 941 的一侧面（与任何一方的导轨相对的面）上，小齿轮 942 的旋转轴方向为与底座部 910 的上表面垂直的方向。

在该构造中，当发动机 943 进行旋转驱动时，小齿轮 942 被旋转

驱动。于是，小齿轮 942 通过与齿条 941 的啮合而沿齿条 941 移动。而且，伴随着小齿轮 942 的移动，移动座 920 与电动机 943 一起移动。此时，移动座 920 沿导轨 931、932 滑动，从而，移动座 920 的移动方向被沿导轨 931、932 的方向导向。

然而，由于小齿轮 942 的轨道沿着齿条 941 的齿面，所以当齿条齿面上有高低差异等精度误差时，小齿轮 942 朝向与齿条 941 正交的方向振动，因而使小齿轮 942 的轨道振动。像这样，由于小齿轮 942 沿与齿条 941 正交的方向振动时，移动座 920 也沿同样的方向振动，所以会产生移动座 920 的移动精度变差的问题。

在这里，若单为了提高导向机构 930 的导轨 931、932 与滑动部件 933、934 的啮合精度，则理论上也可将移动座 920 的移动方向（强行）规定为沿导轨 931、932 的方向。然而，这样却会产生以下问题，即、在齿条 941 与小齿轮 942 的啮合上产生过大压力，驱动组件（齿条、小齿轮、电动机）破损，因而产生啮合不良。另外，相反地，当小齿轮 942 朝向与齿条 941 正交的方向振动、因而产生沿与齿条 941 正交的的方向的应力时，由于该方向与导向机构 930（导轨和滑动部件）所导向的方向正交，所以在导向机构 930（导轨与滑动部件）上加载有大的压力，当像这样在导向机构 930 上加载大的压力时，会产生导向机构 930（导轨和滑动部件）的耐久性及将其几何精度损坏的问题。

发明内容

本发明的主要目的在于，提供一种滑动装置及测量机，其移动座的移动精度得到提高的同时耐久性也得到提高，从而精度得到维持。

本发明的滑动装置，其特征在于，包括：底座部；行走座，该行走座设置在上述底座部上，并可沿由规定导向机构导向的方向相对于上述底座部滑动；齿条，该齿条沿上述导向机构的导向方向固定于上述底座部或上述行走座上；小齿轮，该小齿轮与上述齿条的齿啮合，由规定驱动源旋转驱动；摆臂，该摆臂由轴可旋转地支承上

述小齿轮，且具有与上述小齿轮的旋转轴大致平行的摆动轴，以连结上述摆动轴与上述小齿轮的旋转轴的线相对于上述齿条大致平行的状态为基准状态，上述摆臂通过上述摆动轴可摆动地连接于上述底座部或上述行走座上；加力机构，该加力机构经由上述摆臂朝向上述齿条对上述小齿轮施加力。

若采用这种构造，由于当小齿轮由驱动源旋转驱动时，通过小齿轮和齿条的啮合可得到相对移动的推进力，所以通过该推进力，行走头相对于底座部滑动。

在这里，例如，当齿条齿上有高低偏差时，应力朝向与齿条正交的方向作用于小齿轮和齿条上。

此时，由于小齿轮由摆臂摆动支承，所以小齿轮可朝向与齿条大致正交的方向摆动而进行退避。因此，在小齿轮与齿条之间不会产生过大的啮合压力，从而能够防止小齿轮和齿条的损伤、可维持几何精度。另外，由于沿与齿条正交的方向的应力被通过摆臂的摆动而产生的小齿轮的摆动吸收，所以在导向机构上不会作用有与导向方向异向的压力，从而能够防止导向机构的损伤、并维持几何精度。其结果为，移动座可以高精度移动。

当小齿轮被以可摆动的方式支承时，由于由加力机构经由摆臂朝向齿条侧施加力，所以齿条与小齿轮的啮合压力保持恒定。于是，不仅能够防止啮合脱离等，还能够防止大的齿隙游移。

以摆动轴与小齿轮的旋转轴相对于齿条大致平行的状态为基准，摆臂被摆动支承，其摆动端侧（摆动轴一侧的相反侧、小齿轮的旋转轴侧）被朝向齿条施加力，此时，小齿轮被相对于齿条的齿面大致垂直地施加力。若相对于齿条具有倾斜角地对小齿轮施加力，则会因小齿轮与齿条的相对移动方向（顺着加力方向的方向或与加力方向相反的方向）的不同而引起施加力的作用不同，由于能够相对于齿条大致垂直地对小齿轮施加力，所以不管齿条与小齿轮的相对移动方向如何，都能够获得合适的啮合压力。

在本发明中，上述加力机构包括：壁板部，该壁板部隔着上述小

齿轮与上述齿条的齿面相对配置；张紧辊，该张紧辊与上述壁板部相抵接、且一边旋转一边沿上述壁板部移动；杆臂，该杆臂设置成以与上述摆臂大致平行的状态为基准状态可摆动，在该杆臂的大致中央处由轴可旋转地支承张紧辊；加力部件，该加力部件朝向使上述杆臂从上述摆臂离开的方向对上述杆臂的一端施加力；连结杆，该连结杆从上述摆臂的摆动端突出、并与该摆动端相连续，并且该连结杆以可旋转的方式与上述杆臂的另一端相连结。

若采用该构造，则由于杆臂以张紧辊的旋转轴为支点摆动，所以能够利用杠杆原理朝向齿条对摆臂的摆动端施加力。其结果为，小齿轮被朝向齿条施加力。

本发明的测量机，其特征在于，包括：上述滑动装置；测量部，该测量部具有检测部，该检测部由上述移动座带着移动，通过对被测量物表面进行扫描而对被测量物进行检测；位置检测组件，该位置检测组件用于对上述检测部的坐标位置进行检测。

采用这种构造，能够起到与上述发明同样的作用效果。而且由于滑动装置的滑动精度高，所以能够高精度地对被测量物进行测量。

附图说明

图 1 是本发明的测量机的一实施方式的测量机的整体图。

图 2 是上述实施方式的将基盖卸下后的状态下的移动部及底座部的放大图。

图 3 是上述实施方式中的驱动单元的局部图。

图 4 是在上述实施方式中从图 3 中的 IV 方向看驱动单元的局部图。

图 5 是在上述实施方式中从移动座的移动方向看导向机构的局部图。

图 6 是上述实施方式中的移动部的俯视图。

图 7 是表示现有技术的滑动装置的图。

具体实施方式

以下参照附图和在图中各要素上标注的附图标记对本发明的实施方式进行说明。

参照图 1~图 6 对本发明的一实施方式进行说明。

图 1 为测量机的整体图。图 2 是处于将座盖卸下状态的移动部及底座部的放大图。图 3 是驱动单元的局部图，图 4 是从图 3 中的 IV 方向看驱动单元的局部图。图 5 是从移动座的移动方向看导向机构的局部图。图 6 是移动部的俯视图。

作为本发明的测量机的三坐标测量机 100 包括：长方形的底座部 200；移动部 800，该移动部 800 设置成能够沿底座部 200 的长度方向往复移动；测量部 700，该测量部 700 随着移动部 800 一起移动、用于对被测量物进行测量（参照图 1、图 2）。

底座部 200 包括：基台部 210、在其与基台部 210 之间间隔形成收纳空间 250 的座罩 220、封闭底座部 200 的两端面的端板部 230、230。

基台部 210 是大致长方体形状，其长度较长，上表面为平面。为了不使基台部 210 产生热变形，例如，由低热膨胀性的材料来形成该基台部 210。

在基台部 210 的上表面上，设置有沿基台部 210 的长度方向延伸、并与基台部 210 同长度的 3 根台座 211、212、213，这些台座 211、212、213 之间间隔开规定间隔。从基台部 210 的一侧边缘起依次配置台座 211、台座 212、台座 213。

座罩 220 包括：与基台部 210 的上表面大致相同形状的顶板部 224、从顶板部 224 的两侧边缘弯曲形成的侧板部 225，该座罩 220 设置于基台部 210 的上表面侧，且在其与基台部 210 的上表面之间间隔出预定的收纳空间 250。

在顶板部 224 上开口形成有 3 条狭缝 221、222、223，该 3 条狭缝 221、222、223 沿顶板部 224 的长度方向延伸，其长度与顶板部 224 的长度相同。其中，狭缝 221、222、223 各自的位置与台座 211、

212、213 的位置大致对应。

移动部 800 包括：沿底座部 200 的长度方向往复移动的移动座 300、对移动座 300 的移动方向进行导向的导向机构 400、驱动移动座 300 的驱动单元 500、将驱动单元 500 连结于移动座 300 上的连结机构 600。

接下来对移动座 300 进行说明。

移动座 300 包括：移动座主体 330、移动座罩 321（参照图 1）、高台部 310。

移动座主体 330 整体形成为大致扁平长方体形状。移动座主体 330 在基盖 220 上移动，测定部 700 竖立设置于移动座主体 330 的上表面上。

而且，移动座主体 330 具有俯视呈矩形状的凹部 320（参照图 6），该凹部 320 是从移动座主体 330 的一端面的大致中央以规定宽度朝向移动座主体 330 的中心切槽而成的，移动座盖 321 被设置成覆盖凹部 320。

高台部 310 沿移动座主体 330 的两侧边缘立设于下表面上。在此，从移动座主体 330 的一侧边缘侧竖立设置高台 311，从移动座的另一侧边缘侧竖立设置高台 312。

在此，当移动座主体 330 在座罩 220 的上表面上移动时，高台部 310（高台 311、312）插入座罩 220 的狭缝 221、223 中，其下端位于底座部 200 内的收纳空间 250 中。

为了谋求轻量化，例如用铝合金等形成移动座 300。

接下来对导向机构 400 进行说明。

导向机构 400 配设于底座部 200 内的收纳空间 250 内。

导向机构 400 包括：主导向机构 410，该主导向机构 410 沿底座部 200 的长度方向（第 1 方向，移动座的移动方向）导向；副导向机构 450，该副导向机构 450 沿与底座部 200 的长度方向正交的方向（第 2 方向，与主导向机构 410 的导向方向正交的方向）导向（参照图 2、图 5、图 6）。

其中, 严密地说, 主导向机构 410 的导向方向与副导向机构 450 的导向方向并未交叉(严密地说, 是位于立体交叉的位置上), 说明书中所说的主导向机构 410 的导向方向与副导向机构 450 的导向方向交叉或正交是指各方向分别在基台部 210 的上表面上投影的方向交叉。

主导向机构 410 包括: 主导轨 420, 该主导轨 420 沿基台部 210 的长度方向配设于基台部 210 上表面上; 主滑动部件 430, 该主滑动部件 430 在主导轨 420 上滑动。

主导轨 420 包括: 第 1 主导轨 421, 该第 1 主导轨 421 配设于基台部 210 的一侧边缘侧; 第 2 主导轨 422, 该第 2 主导轨 422 配设于基台部 210 另一侧边缘侧的台座 213 的上表面上。

主滑动部件 430 为截面呈工字状的部件, 其骑在主导轨 420 上。

主滑动部件 430 包括: 在第 1 主导轨 421 上滑动的第 1 主滑动部件 431 和第 2 主滑动部件 432、在第 2 主导轨 422 上滑动的第 3 主滑动部件 433 和第 4 主滑动部件 434。

第 1 主滑动部件 431 及第 2 主滑动部件 432 通过副导向机构 450 与高台部 310 的下端连结。在这里, 在移动座 300 的下表面侧, 第 1 主滑动部件 431 配置于其一端侧, 第 2 主滑动部件 432 配置于其另一端侧。

第 3 主滑动部件 433 安装固定于高台 312 的一端侧, 第 4 主滑动部件 434 安装固定于高台 312 的另一端侧。

副导向机构 450 包括: 副导轨 460, 该副导轨 460 沿与主导向机构 410 的导向方向大致正交的方向分别配设于第 1 主滑动部件 431 及第 2 主滑动部件 432 的上表面上; 副滑动部件 470, 该副滑动部件 470 在副导轨 460 上滑动。

副导轨 460 包括: 配设于第 1 主滑动部件 431 的上表面上的第 1 副导轨 461、配设于第 2 主滑动部件 432 的上表面上的第 2 副导轨 462。

副滑动部件 470 为截面呈工字状的部件, 其骑在副导轨 460 (第

1 副导轨 461、第 2 副导轨 462) 上, 副滑动部件 470 包括: 在第 1 副导轨 461 上滑动的第 1 副滑动部件 471、和在第 2 副导轨 462 上滑动的第 2 副滑动部件 472。

在此, 第 1 副滑动部件 471 安装固定于高台 311 的一端侧, 第 2 副滑动部件 472 安装固定于高台 311 的另一端侧。

接下来对驱动单元 500 进行说明。

驱动单元 500 包括: 沿基台部 210 的长度方向配设的齿条 510、与齿条 510 啮合的小齿轮 520、摆动支承小齿轮 520 的摆动支承组件 530、旋转驱动小齿轮 520 的旋转驱动单元 560、朝向齿条 510 对小齿轮 520 施加力的加力机构 570 (参照图 2、图 3、图 4)。

齿条 510 固定于台座 212 上, 该齿条 510 位于第 1 主导轨 421 与第 2 主导轨 422 之间, 与两导轨 421、422 平行。

齿条 510 具有齿条齿, 齿条齿面设于齿条 510 的一侧面 (与第 1 主导轨相对一侧的面)。即、齿条齿面的法线方向为与基台部 210 的上表面平行的方向, 另外, 其相对于主导向机构 410 的导向方向垂直。

小齿轮 520 具有与齿条 510 的齿啮合的小齿轮齿, 小齿轮 520 的旋转轴方向为与基台部 210 的上表面垂直的方向。而且, 通过小齿轮 520 与齿条 510 啮合的同时进行旋转, 小齿轮 520 沿底座部 200 的长度方向往复运动。

摆动支承组件 530 由摆臂 540 构成, 该摆臂 540 由轴支承可旋转的小齿轮 520, 而且其一端由与小齿轮 520 的旋转轴平行的摆动轴 550 支承, 另一端可朝向相对于齿条 510 接近或远离的方向摆动。

摆臂 540 包括: 臂主体部 541, 该臂主体部 541 配设于移动座主体 330 的凹部 320 上; 小齿轮收容部 542, 该小齿轮收容部 542 与臂主体部 541 的下端相连续、用于收容小齿轮 520。

臂主体部 541 在其一端上穿入有摆动轴 550, 其另一端可绕该摆动轴 550 摆动。

小齿轮收容部 542 设置为框状, 在臂主体部 541 的下端形成有相

对于齿条齿面垂直的贯通孔 542D, 包括: 与臂主体部 541 的一端侧相连续并从该一端侧垂下的一端侧柱部 542A、与臂主体部 541 的另一端侧连续并从该一侧垂下的另一端侧柱部 542B、连接一端侧柱部 542A 与另一端侧柱部 542B 的下端的下梁部 542C。在小齿轮收容部 542 的贯通孔 542D 内收纳有小齿轮 520。

在此, 连结小齿轮 520 的旋转轴与摆臂 540 的摆动轴的线 L (参照图 4) 相对于齿条 510 大致平行。

旋转驱动单元 560 包括: 电动机 (驱动源) 564、传递电动机 564 的旋转动力的传递机构 563、通过传递机构 563 由电动机 564 旋转驱动的驱动齿轮 565、由驱动齿轮 565 旋转驱动的驱动轴 566。

从臂主体部 541 的一侧边缘突出设置有支架 562 (参照图 3), 该支架 562 与臂主体部 541 的一侧缘相连续, 在该支架 562 上设置有壳体 561。而且, 将电动机 564 配设为从壳体 561 垂下的状态, 并在壳体 561 内配设传递机构 563, 该传递机构 563 包括齿轮组、皮带及皮带轮。

驱动齿轮 565 设置于皮带轮主体部 541 的上表面上并可旋转, 驱动齿轮 565 的旋转轴线与小齿轮 520 的旋转轴线一致。

驱动轴 566 贯通臂主体部 541 及小齿轮收容部 542 且可旋转, 并连结驱动齿轮 565 与小齿轮 520 的旋转轴。而且, 驱动齿轮 565 的旋转通过驱动轴 566 传递至小齿轮 520, 小齿轮 520 从动于驱动齿轮 565 而旋转。

另外, 通过驱动轴 566 贯通摆臂 540, 使驱动轴 566 与摆臂 540 接合。

加力机构 570 包括: 壁板部 571, 该壁板部 571 配设为与齿条 510 大致呈平行状, 在它们之间设置有小齿轮 520; 张紧辊 573, 该张紧辊 573 与壁板部 571 相抵接, 一边旋转一边沿壁板部 571 移动; 杆臂 572, 该杆臂 572 被设置为与摆臂 540 大致平行, 在大致中央处以轴支承张紧辊 573, 使其能够旋转; 弹簧 574, 该弹簧 574 朝向从摆臂 540 离开的方向对弹杆臂 572 的一端作用弹力; 连结杆 576, 该连

结杆 576 从摆臂 540 的另一端突出设置并与摆臂 540 相连续，以可旋转的方式与杆臂 572 的另一端连结（参照图 4、图 6）。

壁板部 571 通过台座 211 配设于基台部 210 的上表面上，其隔着预定距离与齿条 510 相对、并在它们之间设置有小齿轮 520。

张紧辊 573 具有旋转轴，该旋转轴大致垂直于基台部 210 的上表面。连结张紧辊 573 的旋转轴与小齿轮 520 的旋转轴的线与齿条 510 大致正交。

在壁板部 571 与小齿轮收容部 542 之间，杆臂 572 配设成分别相对于壁板部 571 和小齿轮收容部 542 大致平行且可摆动。而且，在杆臂 572 的大致中央设置有可旋转的张紧辊 573。由此，杆臂 572 成为以张紧 573 的旋转轴为支点的“杠杆”。

另外，在杆臂 572 的一端与小齿轮收容部 542 的一端（一端侧柱部 542A）之间夹装弹簧 574，由该弹簧 574 对杆臂 572 的一端作用朝向使其从小齿轮收容部 542 的一端离开的方向（使杆臂 572 的一端接近壁板部 571 的方向）的弹性作用力。

连结杆 576 从小齿轮收容部 542 的另一端（另一端侧柱部 542B）朝向壁板部 571 突出设置、并与该小齿轮收容部 542 的另一端相连续，杆臂 572 的另一端枢支于连结杆 576 上，可相对于该连结杆 576 自由旋转。

在此，当杆臂 572 的一端由弹簧 574 朝向使其从齿条 510 离开的方向施加弹力时，杆臂 572 的另一端被朝向齿条 510 侧施加力。由此，经由连结杆 576 摆臂 540 的另一端被朝向齿条 510 侧施加力。

接下来对连结组件 600 进行说明。

连结组件 600 包括：摆动支承框 610、连结部件 620、620（参照图 2、图 6）。

摆动支承框 610 是具有贯通孔的框状部件，其套于摆臂 540 的一端上，使得在上述贯通孔中穿入摆臂 540。而且，贯通摆动支承框 610 和摆臂 540 的一端设置有摆动轴 550，以摆动轴 55 为中心，摆臂 540 可相对于摆动支承框 610 摆动。

连结部件 620、620 是截面呈 L 字状的部件，其用于将摆动支承框 610 安装于移动座主体 330 上。

在此，由底座部 200 与移动座 800 构成了滑动装置。

测量部 700 包括：Z 立柱 710，该 Z 柱 710 竖立设置于移动座 300 的上表面上；Y 测杆 720，该 Y 测杆 720 设置在 Z 柱 710 上，可在 Z 柱 710 上自由升降，且其长度方向与底座部 200 的长度方向正交。Y 测杆可自由伸缩，在 Y 测杆前端设有测头 730，该测头 730 与被测量物（未图示）抵接而检测被测量物的表面。

最好是在规定部位上设置用于检测测头 730 的坐标的位置检测机构 740。这种位置检测机构 740 可使用以下构造。

例如，可以是检测移动座 300 的位置的检测机构，也可以是用于检测第 2 主导轨 422 与第 3 主滑动部件 433（或第 4 主滑动部件 434）的相对位移量的位移检测机构 741（参照图 5）。或者也可以是用于检测电动机 564 的旋转的旋转检测装置 742（参照图 3）。或者也可以是用于检测小齿轮 520 的转速的旋转检测机构 743（参照图 6）。

另外，最好是具有用于检测 Y 测杆 720 相对于 Z 立柱 710 的升降量、和 Y 测杆的伸缩量的位移检测机构。

接下来对具有这种构造的三座测量机的动作进行说明。

首先，对移动座 300 朝向底座部 200 的长度方向往复移动的动作进行说明。

当电动机 564 进行旋转驱动时，电动机 564 的动力经由传递机构 563 传递到驱动齿轮 565，从而旋转驱动驱动齿轮 565。

在驱动齿轮 565 的旋转带动下，驱动轴 566 旋转，通过驱动轴 566 的旋转，驱动齿轮 565 的旋转动力传递到小齿轮 520，小齿轮 520 从动于驱动齿轮 565 而旋转。

当小齿轮 520 以与齿条 510 啮合的状态被旋转驱动时，小齿轮 520 沿齿条 510 移动。

当驱动轴 566 与小齿轮 520 共同沿齿条 510 移动时，由于驱动轴 566 与摆臂 540 接合着（驱动轴 566 贯通摆臂 540），所以摆臂 540

与驱动轴 566 共同沿齿条 510 移动。

由于摆臂 540 通过摆动轴 550 与摆动支承框 610 相连（摆动轴 550 贯通摆动支承框 610 和摆臂 540），所以摆动支承框 610 与摆臂 540（驱动单元 500）一起沿齿条 510 移动。

由于摆动支承框 610 通过连结部件 620、620 固定于移动座 300 上，所以移动座 300 与摆动支承框 610 共同沿齿条 510 移动。

此时，在主导向机构 410 中，由于第 3 主滑动部件 433 和第 4 主滑动部件 434 与第 2 主导轨 422 滑动配合，因此，移动座 300 沿着由主导向机构 410 导向的方向（即沿齿条 510 的方向）的方向移动。

接下来，对齿条 510 的齿条齿有高有低的情况下，通过小齿轮 520 的旋转使得移动座 300 移动的动作进行说明。

当齿条齿有高有低时，在小齿轮 520 旋转时，与齿条 510 垂直的方向（与移动方向正交的方向）的力作用于小齿轮 520 上。于是，小齿轮 520 在与移动方向正交的方向上振动。

当小齿轮 520 在与移动方向正交的方向上振动时，驱动轴 566 与小齿轮 520 一起振动。

在此，由于摆臂 540 设置成以其一端侧的摆动轴 550 为摆动中心可摆动，所以摆臂 540 的另一端与小齿轮 520 和驱动轴 566 一起振动。

于是，与移动方向正交的方向上的小齿轮 520 的振动被摆臂 540 的摆动吸收，从而不会传递到设置于摆臂 540 一端的摆动支承框 610，从而，移动座 300 在不会从由主导向机构 410 导向的方向偏离状态下移动。

此时，由于通过加力机构 570，小齿轮收容部 542 的另一端被朝向齿条 510 侧施加力，所以小齿轮 520 和齿条 510 以一定的啮合压力啮合。

接下来，对当产生温度变化时移动座 300 和基台部 210 的热膨胀量不同的情况下的动作进行说明。

当移动座 300 由轻质的铝合金等形成,基台部 210 由低热膨胀性材料形成时,当产生温度变化时,移动座 300 和基台部 210 的热膨胀量(热变形量)不同。

特别是,当在宽度方向(与移动方向正交的方向)上变形量产生差异时,移动座 300 的宽度变得与第 1 主导轨 421 与第 2 主导轨 422 之间的间隔不同。

此时,由于在第 1 主滑动部件 431 和第 2 主滑动部件 432 的上表面上设置副导轨 460(第 1 副导轨 461、第 2 副导轨 462),在该副导轨 460 上滑动配合有副滑动部件 470(第 1 副滑动部件 471、第 2 副滑动部件 472),所以对应于移动座 300 的变形,副滑动部件 470 朝向与移动方向正交的方向滑动。

于是,吸收了移动座 300 与基台部 210 的变形量的差异。

接下来,对测量被测量物的情况进行说明。

当测量被测量物时,测头 730 以接触被测量物的状态对被测量物表面进行扫描。即、为了保持测头 730 与被测量物表面接触的状态由预定的控制装置来对移动座 300 的移动动作、Y 测杆 720 的升降动作、对 Y 测杆 720 的伸缩动作等进行控制。

若采用具有这种构造的本实施方式,则能够达到以下效果:

(1) 当齿条 510 的齿条齿有高低不同等等时,由于小齿轮 520 由摆臂 540 摆动支承着,所以小齿轮 520 能够朝向与齿条 510 大致正交的方向摆动而退让。因此,小齿轮 520 与齿条 510 之间不会产生过大的啮合压力,能够防止小齿轮 520 和齿条 510 受损伤并维持其几何精度。

(2) 即使齿条 510 的齿条齿存在高低不同等等,与齿条 510 正交的方向上的应力也能够通过摆臂 540 的摆动被吸收。因此,在主导向机构 410(特别是第 2 主导轨 422、第 3 主滑动部件 433、第 4 主滑动部件 434)上不会作用与导向方向异向的压力,能够防止主导向机构 410 的损伤、并可维持其几何精度。其结果为,移动座 300 可高精度滑动。

(3) 由于小齿轮 520 是由加力机构 570, 经由摆臂朝向齿条 510 施加力的、所以齿条 510 与小齿轮 520 的啮合压力保持恒定。于是, 不仅能够防止两者的啮合脱开等, 还能够防止齿条 510 与小齿轮 520 间产生大齿隙。

(4) 由于摆臂 540 以与齿条 510 大致平行的状态被摆动支承, 所以能够朝向齿条 510 侧对摆臂 540 的另一端施加力, 或与齿条 510 的齿面大致垂直地对小齿轮 520 施加力。由于能够相对于齿条 510 大致垂直地对小齿轮 520 施加力, 所以无论齿条 510 与小齿轮 520 的相对移动方向 (移动座的移动方向) 如何, 都能够获得合适的啮合压力。

(5) 通过以张紧辊 573 的旋转轴为支点使杆臂 572 摆动, 能够利用简单的杠杆原理朝向齿条 510 侧对摆臂 540 的另一端施加力。

(6) 由于具有副导向机构 450, 所以即使因温度变化在移动座 300 和基台部 210 之间产生热变形量差, 也能够通过副滑动部件 470 沿与主导向机构 410 的导向方向正交的方向在副导轨 460 上的滑动来吸收该热变形量差。其结果为, 在主导向机构 410 上不会加载来自除导向方向以外方向的压力, 从而可维持主导向机构 410 的几何精度。

(7) 由于容许移动座 300 与基台部 210 之间产生的热变形量差, 所以能够由轻质材料 (例如铝合金) 等形成移动座 300。其结果为, 能够实现移动座 300 的高速化。

(8) 即使第 1 主导轨 421 和第 2 主导轨 422 的平行度不精密, 也能够由副导向机构 450 (副导轨 460、副滑动部件 470) 吸收主导轨之间的间隔差异。因此, 即使第 1 主导轨 421 和第 2 主导轨 422 的平行度不精密也能够维持移动座 300 的移动精度, 其结果为, 能够降低对部件精度或安装精度的要求, 所以能够降低部件成本和组装成本。

其中, 本发明并不限于上述实施方式, 只要是在能够达到本发明的目的的范围内的变更、改良都包含于本发明之中。

例如，在上述实施方式中，齿条设置于基台部上、小齿轮设置于移动座上，但也可以相反地将齿条设置于移动座上、而将小齿轮设置于基台部上。

加力机构的构造并不限定于上述实施方式，只要是朝向齿条对摆臂的摆动端施加力的构造即可。

在导向机构中，以设置两根主导轨为例进行了说明，但也可以是例如3根、4根。在这种情况下，在主导轨中的一根主导轨上滑动的主滑动部件安装固定于移动座上，在其他的主导轨上滑动的主滑动部件的上表面上配设副导向机构。

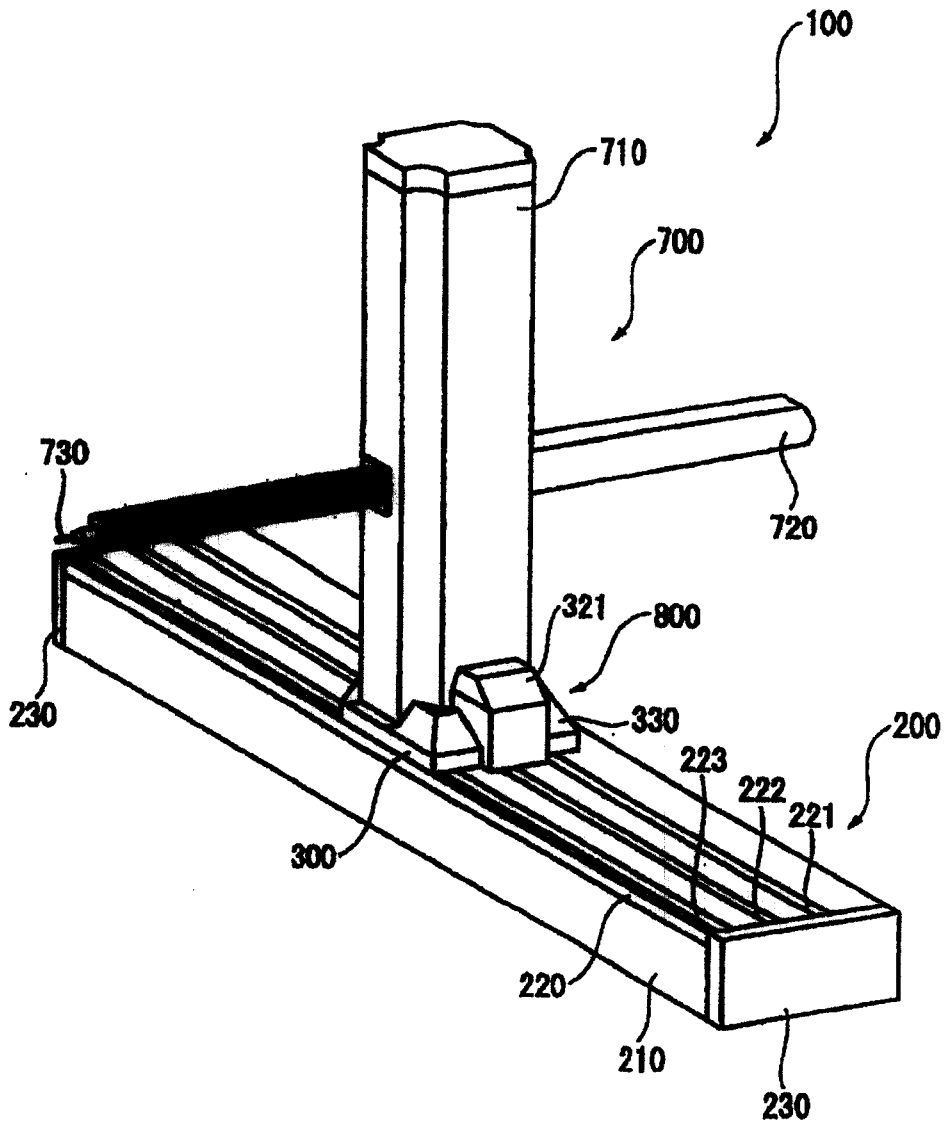


图 1

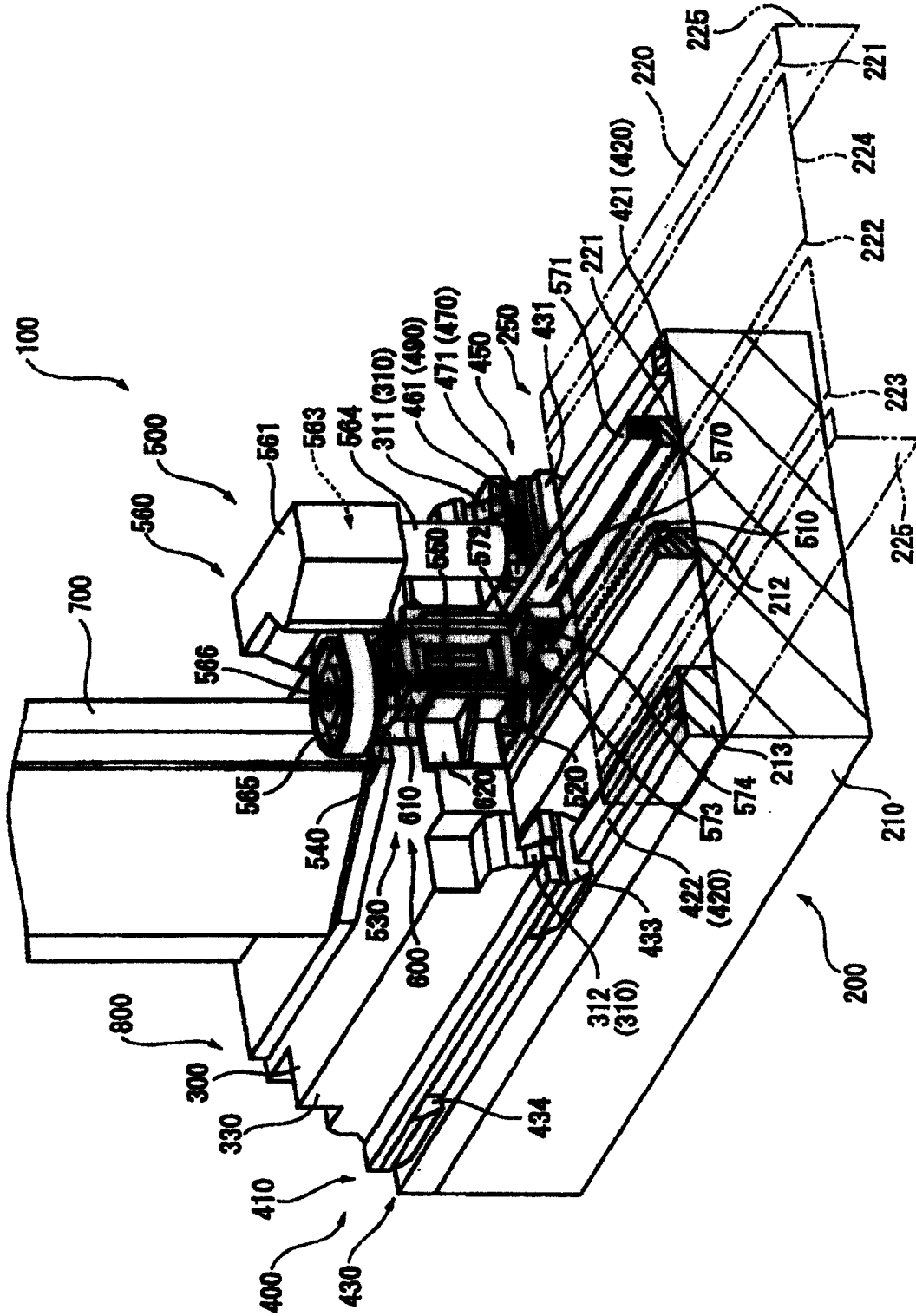


图 2

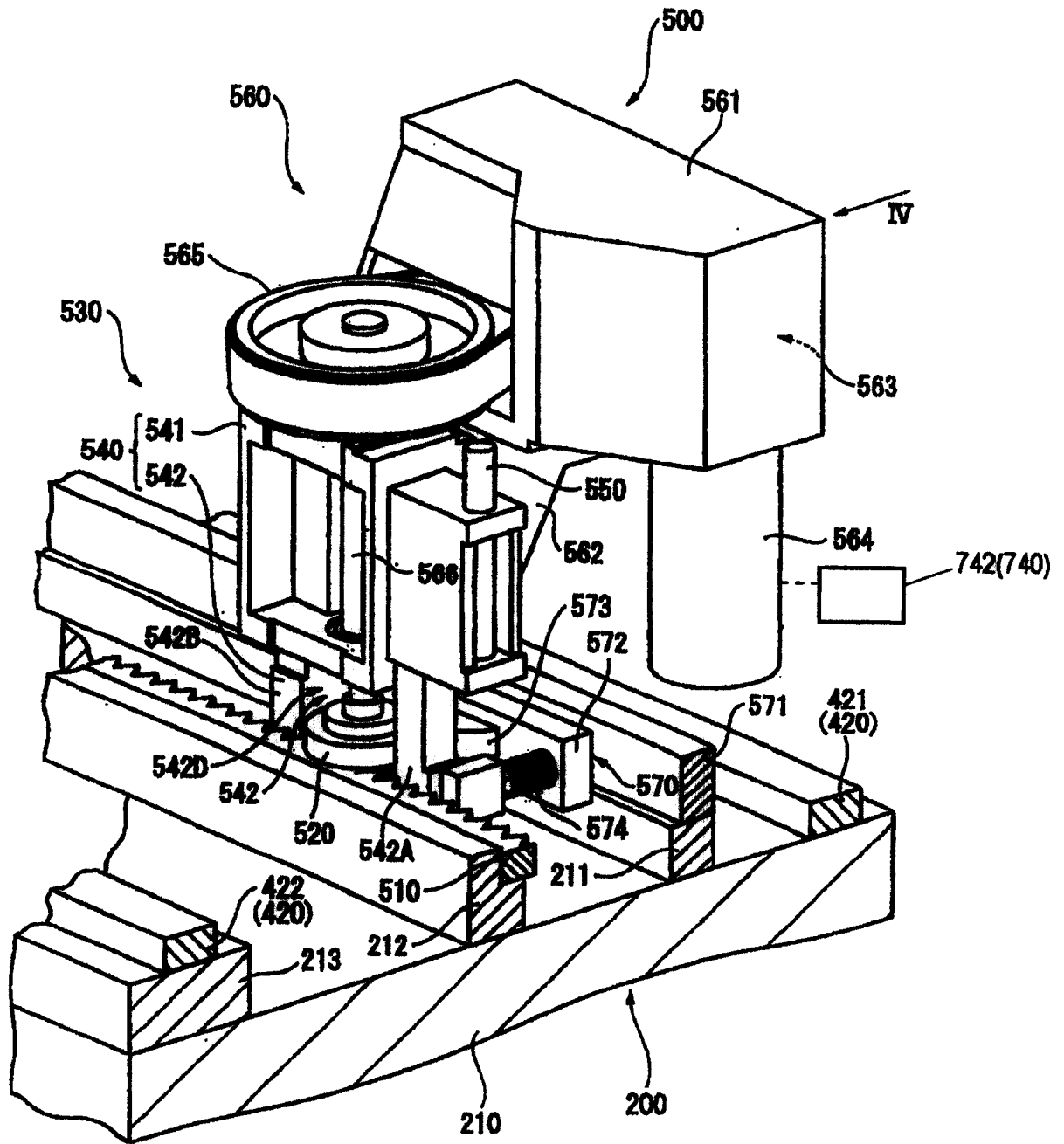


图 3

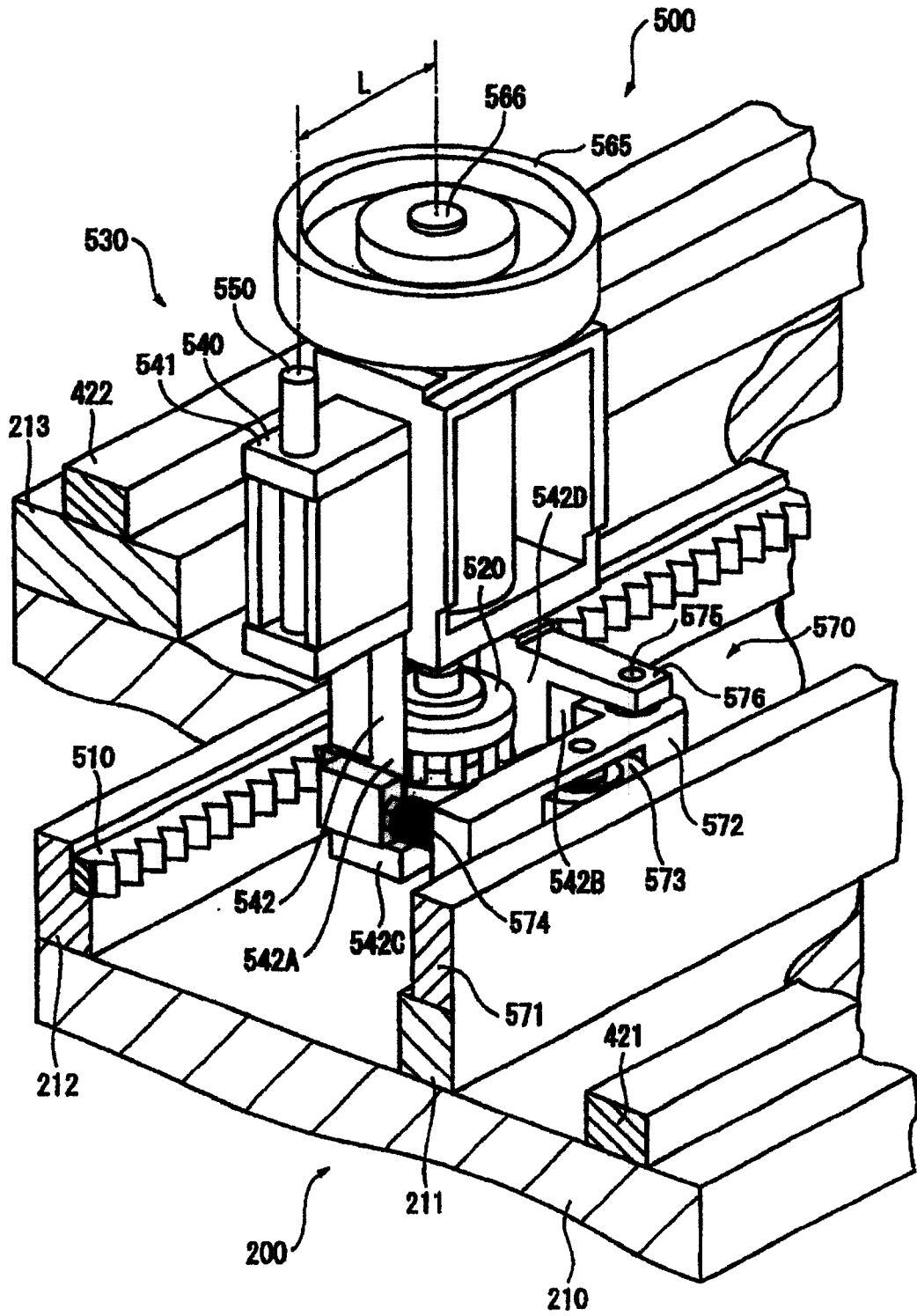


图 4

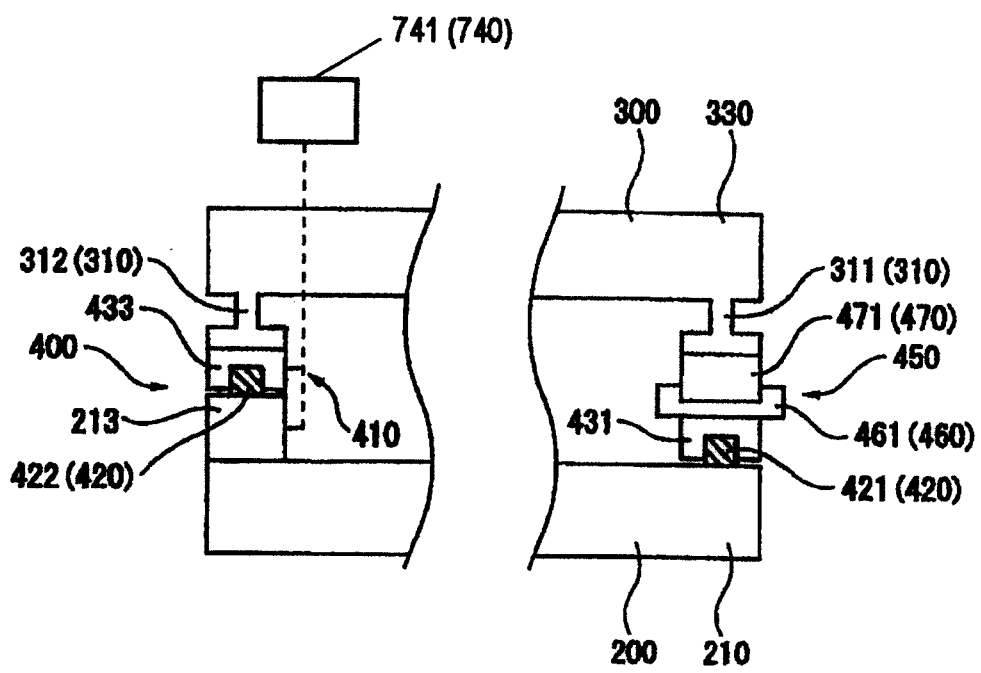


图 5

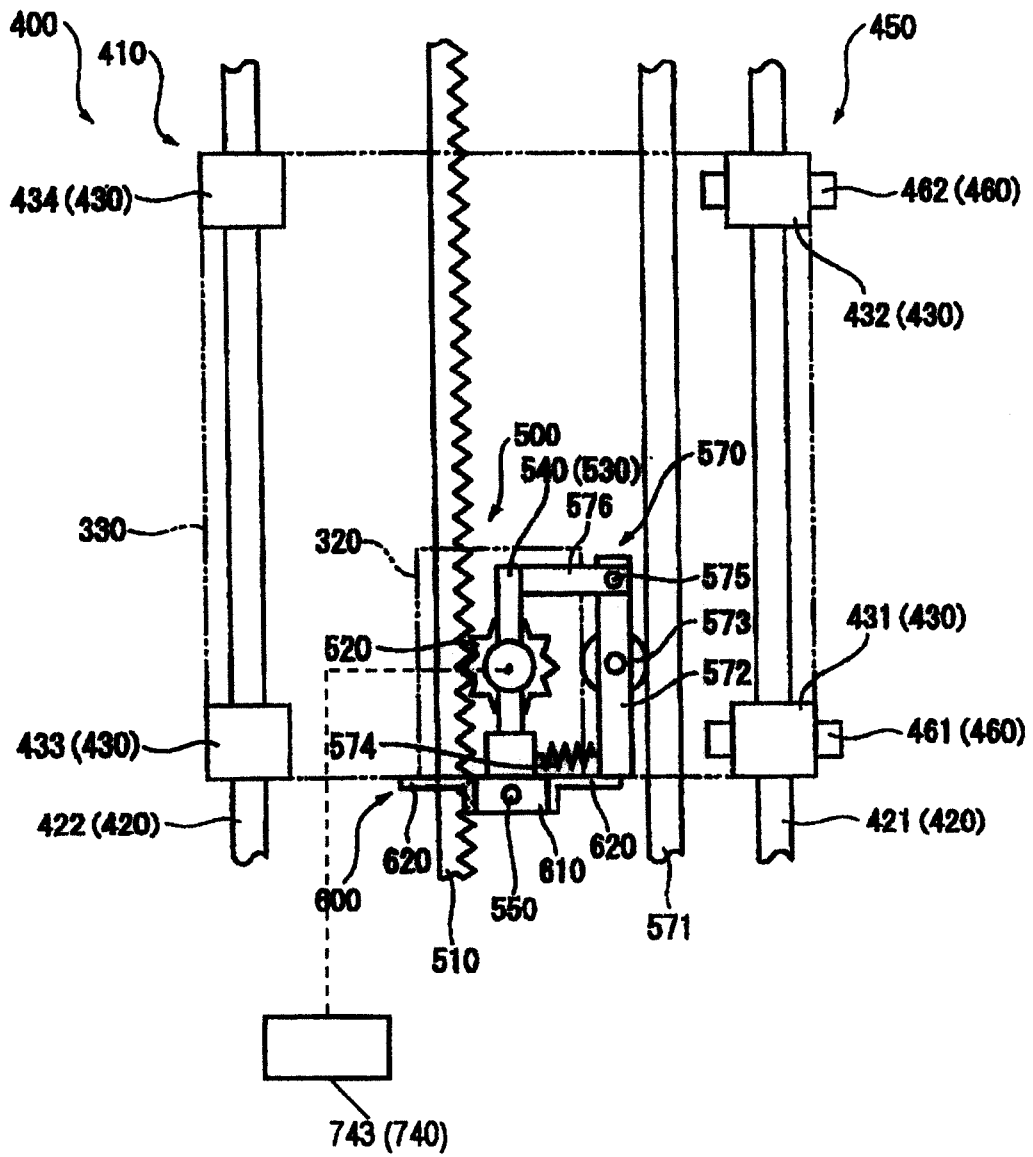
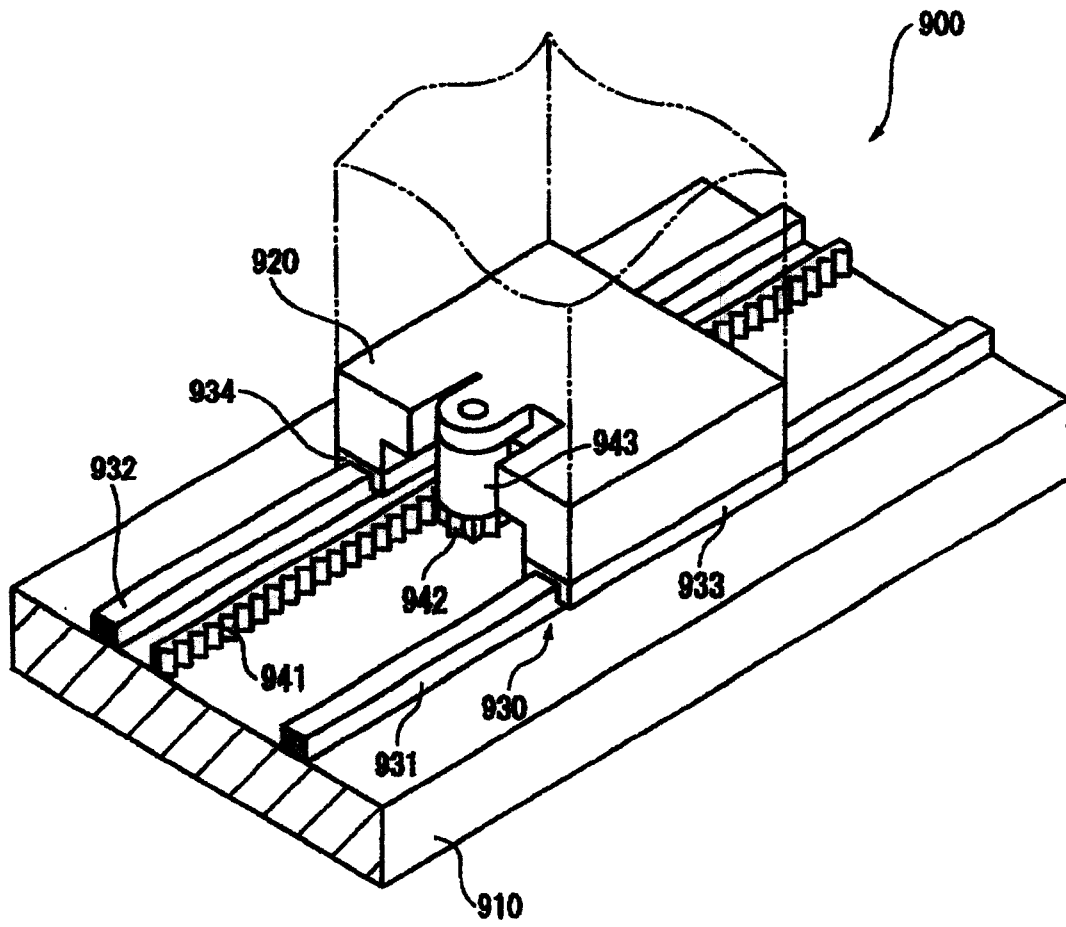


图 6



现有技术

图 7