

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580046518.8

[51] Int. Cl.

G02B 7/04 (2006.01)

G03B 3/10 (2006.01)

G12B 3/04 (2006.01)

G01C 15/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100573218C

[22] 申请日 2005.1.12

[21] 申请号 200580046518.8

[86] 国际申请 PCT/EP2005/000228 2005.1.12

[87] 国际公布 WO2006/074695 英 2006.7.20

[85] 进入国家阶段日期 2007.7.12

[73] 专利权人 特里伯耶拿有限公司

地址 德国耶拿

[72] 发明人 M·诺瓦克

[56] 参考文献

GB897263 1962.5.23

DE10160587A1 2003.6.12

US4528607 1985.7.9

US5638222A 1997.6.10

CN1363051A 2002.8.7

审查员 姚文杰

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 吴 鹏 马江立

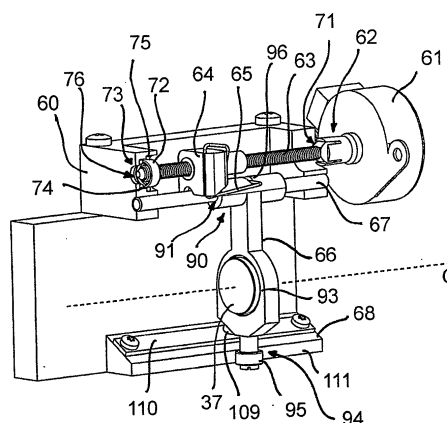
权利要求书 7 页 说明书 33 页 附图 14 页

[54] 发明名称

定位装置

[57] 摘要

一种定位装置，包括：框架(60)；具有驱动轴的马达(61)；具有第一端(71)和第二端(76)并且可相对于该框架(60)转动的心轴(63)；将所述驱动轴弹性地连接到所述心轴(63)的所述第一端(71)、使得当马达(61)的驱动轴转动时心轴(63)也转动的联轴节(62)；以及将心轴(63)的第二端(76)和马达(61)中的至少一个弹性地支承在框架(60)上的支承组件(72, 74, 75)。



1.一种定位装置，包括：

被定位件（66）；

具有心轴轴线和外部接合结构（70；118）的可转动心轴（63；63'）；

体部（64；64'；64''；107），该体部可沿心轴（63；63'）移动，并且具有与心轴（63；63'）的接合结构（70；118）相接合的互补接合结构（89；115；117），以在体部（64；64'；64''；107）被阻止随心轴（63；63'）转动时将心轴（63；63'）的转动转变成体部（64；64'；64''；107）的平动；以及

用于阻止体部（64；64'；64''；107）随心轴（63；63'）转动的固定元件，其特征在于，

弹性连接件（65；108），该弹性连接件施加一转矩以使体部（64；64'；64''；107）相对于心轴轴线倾斜，并且将体部（64；64'；64''；107）的平动传递给被定位件（66）。

2. 按权利要求1所述的定位装置，其特征在于，心轴（63；63'）的所述接合结构（70）包括至少一个绕心轴（63；63'）缠绕的凹槽（70）。

3. 按上述权利要求中任一项所述的定位装置，其特征在于，所述接合结构（70）包括形成于心轴（63；63'）上的外螺纹。

4. 按权利要求1或2所述的定位装置，其特征在于，所述体部（64；64'；64''；107）的所述互补接合结构（89；115；117）包括至少一个突起（115；117）或肋条。

5. 按权利要求1或2所述的定位装置，其特征在于，所述体部（64；64'；64''；107）的所述互补接合结构（89；115；117）包括相对于心轴（63；63'）的径向相对设置的至少两个突起（115；117）或两个肋条。

6. 按权利要求1或2所述的定位装置，其特征在于，所述体部（64；64'；64''；107）的所述互补接合结构（89；115；117）包括至少一个螺纹（89）。

7. 按权利要求 1 或 2 所述的定位装置,其特征在于,所述体部(64; 64'; 64"; 107)的所述互补接合结构(89; 115; 117)包括至少两个平行的肋条或凹槽。

8. 按权利要求 1 或 2 所述的定位装置,其特征在于,心轴(63; 63')的所述接合结构(118)包括心轴(63; 63')外表面上的至少一个突起(118)或至少一个肋条。

9. 按权利要求 1 或 2 所述的定位装置,其特征在于,心轴(63; 63')的接合结构(70; 118)包括相对于心轴(63; 63')的径向相对设置的至少两个突起(118)或肋条。

10. 按权利要求 1 或 2 所述的定位装置,其特征在于,弹性连接件(65; 108)的至少一个区段靠置在被定位件(66)上,以在体部(64; 64'; 64"; 107)上施加倾斜转矩。

11. 按权利要求 1 或 2 所述的定位装置,其特征在于,弹性连接件(65; 108)连接于体部(64; 64'; 64"; 107)和被定位件(66),并且围绕一与心轴(63; 63')平行的轴线施加转矩。

12. 按权利要求 1 或 2 所述的定位装置,其特征在于,被定位件(66)包括弹性连接件(65; 108)与之接合的凹槽(96)。

13. 按权利要求 12 所述的定位装置,其特征在于,所述弹性连接件(65; 108)与之接合的凹槽(96)具有向外张开的侧壁。

14. 按权利要求 12 所述的定位装置,其特征在于,弹性连接件(65; 108)包括一 L 形臂(102; 108),该 L 形臂的自由端与所述凹槽接合。

15. 按权利要求 1 或 2 所述的定位装置,其特征在于,弹性连接件(65; 108)与体部(64; 64'; 64"; 107)一体地形成。

16. 按权利要求 1 或 2 所述的定位装置,其特征在于,体部(64; 64'; 64"; 107)具有一孔(88),该孔中设有体部(64; 64'; 64"; 107)的螺纹(89; 105)。

17. 按权利要求 1 或 2 所述的定位装置,其特征在于,体部(64; 64'; 64"; 107)包括一块件(97; 97')和一设置于该块件(97; 97')中并具

有用于接纳心轴(63; 63')的内螺纹(89; 105)的套筒(98; 103; 104)。

18. 按权利要求1或2所述的定位装置,其特征在于,体部(64; 64'; 64"; 107)中的螺纹(105)包括由一无螺纹区段(106)隔开的两个螺纹区段。

19. 按权利要求1或2所述的定位装置,其特征在于,设有用于沿平行于心轴(63; 63')的方向引导被定位件(66)的引导件(67)。

20. 按权利要求19所述的定位装置,其特征在于,所述引导件(67)用于引导体部(64; 64'; 64"; 107)。

21. 按权利要求19所述的定位装置,其特征在于,所述引导件(67)阻止体部(64; 64'; 64"; 107)围绕心轴(63; 63')转动。

22. 按权利要求19所述的定位装置,其特征在于,所述引导件(67)包括一杆,被定位件(66)包括一接纳该杆的孔(91)。

23. 按权利要求19所述的定位装置,其特征在于,体部(64; 64'; 64"; 107)包括一用于接纳引导件(67)的凹座(99)。

24. 按权利要求1或2所述的定位装置,其特征在于,所述定位装置还包括:

用于沿第一引导轴线引导被定位件(66)的第一区段(90)的第一引导件(67);

具有平行于第一引导轴线延伸的引导面(111)并用于引导被定位件(66)的第二区段(94)的第二引导件(68); 以及

朝向第二引导件(68)的引导面(111)偏压被定位件(66)的第二区段(94)的磁体装置(109)。

25. 按权利要求1或2所述的定位装置,包括:

框架(60);

具有驱动轴的马达(61);

所述心轴(63; 63')具有第一端(71)和第二端(76)并且可相对于该框架(60)转动;

联轴节(62), 该联轴节将所述驱动轴弹性地连接到所述心轴(63;

63')的所述第一端(71),使得当马达(61)的驱动轴转动时心轴(63; 63')也转动;以及

将心轴(63; 63')的第二端(76)和马达(61)中的至少一个弹性地支承在框架(60)上的支承组件(72, 74, 75; 113)。

26. 按权利要求 25 所述的定位装置,其特征在于,支承组件(72, 74, 75; 113)具有振动衰减性能。

27. 按权利要求 25 所述的定位装置,其特征在于,支承组件(72, 74, 75)包括在框架(60)中支承心轴(63; 63')的第二端(76)的弹性轴承组件(72, 74, 75)。

28. 按权利要求 27 所述的定位装置,其特征在于,弹性轴承组件(72, 74, 75)包括安装在框架(60)上的轴承(72)和至少一个设置在心轴(63; 63')的第二端(76)与轴承(72)之间或轴承(72)与框架(60)之间的弹性元件(74, 75)。

29. 按权利要求 28 所述的定位装置,其特征在于,弹性元件(74)的至少一部分沿心轴(63; 63')的轴向被夹紧。

30. 按权利要求 28 所述的定位装置,其特征在于,弹性元件(75)的至少一部分沿心轴(63; 63')的径向被夹紧。

31. 按权利要求 28 所述的定位装置,其特征在于,弹性元件(74, 75; 113)用弹性体材料制成。

32. 按权利要求 28 所述的定位装置,其特征在于,所述定位装置包括两个或多个相对于心轴(63; 63')对称地设置的弹性元件(74, 75)。

33. 按权利要求 28 所述的定位装置,其特征在于,弹性元件(74, 75; 113)为下列元件之一:O形圈、块件和杯形件。

34. 按权利要求 28 所述的定位装置,其特征在于,轴承(72)为滚动轴承。

35. 按权利要求 25 所述的定位装置,其特征在于,联轴节(62)包括至少一个弹性传动件(85)。

36. 按权利要求 25 所述的定位装置,其特征在于,联轴节(62)相

对于驱动轴(69)的转动刚性地连接驱动轴(69)和心轴(63; 63'); 联轴节(62)与心轴(63; 63')连接成心轴(63; 63')可相对于驱动轴(69)的转动轴线倾斜。

37. 按权利要求 35 所述的定位装置, 其特征在于, 心轴(63; 63')在第一端(71)在与心轴(63; 63')的转动轴线正交的方向上包括一凹槽(86); 该凹槽(86)的侧壁至少局部地向外张开; 联轴节(62)包括连接于弹性传动件(85)并且与凹槽(86)无游隙地接合的销(84)或边缘中的一个。

38. 按权利要求 35 所述的定位装置, 其特征在于, 联轴节(62)包括刚性地连接于驱动轴(69)的第一连接部(81)和包括弹性传动件(85)并连接于心轴(63; 63')的第二连接部(83)。

39. 按权利要求 38 所述的定位装置, 其特征在于, 第二连接部(83)通过形配合或互锁连接而连接于第一连接部(81)。

40. 按权利要求 38 所述的定位装置, 其特征在于, 第一连接部(81)在其面对心轴(63; 63')的端部处包括一方形插座。

41. 按权利要求 38 所述的定位装置, 其特征在于, 第二连接部(83)包括一销(84), 在该销的每一端上都设有弹性 O 形圈(85)或弹性盘(85)。

42. 按权利要求 35 所述的定位装置, 其特征在于, 支承组件(72, 74, 75)的 O 形圈(74, 75)或弹性盘(74, 75)和/或弹性传动件(85)使得驱动轴(69)和心轴(63; 63')被朝向对方偏压。

43. 按权利要求 25 所述的定位装置, 包括:

用于沿第一引导轴线引导被定位件(66)的第一区段(90)的第一引导件(67);

具有平行于第一引导轴线延伸的引导面(111)并用于引导被定位件(66)的第二区段(94)的第二引导件(68); 以及

朝向第二引导件(68)的引导面(111)偏压被定位件(66)的第二区段(94)的磁体装置(109)。

44. 按权利要求 43 所述的定位装置, 其特征在于, 磁体装置(109)

生成一倾斜于引导面(111)的法线的偏压力。

45. 按权利要求 43 所述的定位装置, 其特征在于, 第一引导件(67)把被定位件(66)的运动限制为沿第一引导轴线的运动和围绕第一引导轴线的枢转运动。

46. 按权利要求 43 所述的定位装置, 其特征在于, 第一引导件(67)包括一引导杆。

47. 按权利要求 46 所述的定位装置, 其特征在于, 被定位件(66)包括一接纳引导杆的引导孔(91)。

48. 按权利要求 43 所述的定位装置, 其特征在于, 所述定位装置还包括一安装在被定位件(66)的第二区段(94)上并且包括一在引导面(111)上滚动的外部部件的滚动轴承(95)。

49. 按权利要求 43 所述的定位装置, 其特征在于, 磁体装置(109)包括一固定在被定位件(66)上的磁体(109)。

50. 按权利要求 43 所述的定位装置, 其特征在于, 一软磁或铁磁衔铁元件(110)安装在第二引导件(68)上, 磁体装置(109)与该衔铁元件(110)相互作用并将第二区段(94)拉向引导面(111)。

51. 按权利要求 43 所述的定位装置, 其特征在于, 第二引导件用软磁或铁磁材料制成, 磁体装置与作为衔铁元件的第二引导件相互作用并将第二区段拉向引导面。

52. 按权利要求 43 所述的定位装置, 其特征在于, 磁体装置包括一相对于第二引导件固定安装的纵向延伸的磁体, 被定位件包括一软磁或铁磁区段。

53. 按权利要求 43 所述的定位装置, 其特征在于, 磁体装置(109)生成一倾斜于连接被定位件(66)的第一区段(90)和第二区段(94)的直线的力。

54. 按权利要求 43 所述的定位装置, 其特征在于, 被定位件(66)为一透镜保持器。

55. 光学仪器, 包括按上述权利要求中任一项所述的定位装置。

56. 按权利要求 55 所述的光学仪器，其特征在于，所述光学仪器是测量仪器。

57. 按权利要求 55 所述的光学仪器，其特征在于，所述光学仪器包括至少一个连接于定位装置的透镜（37）。

58. 按权利要求 55-57 中任一项所述的光学仪器，其特征在于，所述光学仪器包括：

物镜（36）和聚焦透镜（37），该聚焦透镜（37）相对于物镜（36）布置为形成一对物体进行成像的光学系统，该光学系统连接于定位装置，从而可对通过该光学系统成像的物体进行聚焦。

59. 按权利要求 55-57 中任一项所述的光学仪器，其特征在于，所述光学仪器为望远镜。

60. 按权利要求 59 所述的光学仪器，其特征在于，所述光学仪器为用在测量仪器中的望远镜。

61. 按权利要求 55-57 中任一项所述的光学仪器，其特征在于，所述光学仪器为照相机。

62. 按权利要求 61 所述的光学仪器，其特征在于，所述光学仪器为用在测量仪器中的照相机。

63. 按权利要求 55-57 中任一项所述的光学仪器，其特征在于，所述光学仪器包括可围绕一垂直轴线转动的照准仪、安装在该照准仪上并可围绕一与该垂直轴线基本上正交的倾斜轴线倾斜的望远镜或照相机。

定位装置

技术领域

本发明涉及一种定位装置、特别是光学仪器的定位装置，以及装有这类定位装置的光学仪器、特别是视距仪。

背景技术

在许多情况下，定位装置的用途是以受控的和精确的方式调节一待定位部件的位置。这类定位装置的示例包括在光学仪器中用来沿透镜光轴移动透镜或透镜系统、以便例如在物体成像时聚焦该图像的聚焦装置或调焦装置。

这类定位装置是公知的，示例例如参见 JP 62-255907、DE691 17 435 T2、JP 3-288108A、JP 8-184742A、JP 08-194148A、JP 7-151947、US 2002/0106205A1、JP 2002214506A、US 2002/0106205、WO 95/22778A、DD247493、JP 61-231516A、JP 62-255907、DE 691 17 435T2、JP 3-294813A、US 2002/0106205A1 和 JP 2000098210A。这些定位装置中至少某些定位装置使用的部件数量较大。

把定位装置用于光学仪器如照相机和显微镜中的聚焦装置时，如果要快速聚焦，则定位必须精确且无游隙。如果定位装置用于由用户操作的装置中，则定位装置进行定位时的噪声应很小。

聚焦装置不仅用于照相机和显微镜中，而且还用于测量仪器、特别是所谓的视距仪中，视距仪包括角度测量装置和距离测量装置，也经常称为速测仪或全站仪。这些视距仪包括用于瞄准需要确定其距离或位置的目标的望远镜。

这类视距仪的望远镜特别装有物镜，物镜包括通常固定连接在聚焦透

镜管上的聚焦透镜或聚焦透镜组，该聚焦透镜管可在一导管内沿轴向即沿望远镜的光轴方向自由移动。围绕该导管设有一带槽管，该导管固定连接在装置的壳体上或为壳体的一部分，该带槽管可围绕光轴自由转动并且具有一凹槽，该凹槽沿光轴的长度方向具有一节距。观测者用手操作透镜驱动器，为此围绕光轴转动该带槽管，使得聚焦透镜管的一与凹槽接合的突起沿导管中由凹槽限定的曲线而运动。聚焦透镜管的一用于阻止聚焦透镜管转动的机构将带槽管的转动转换成聚焦透镜管的轴向运动。该方案复杂，占用望远镜中的很多空间，并且无法使结构模块化。由于调节聚焦透镜管需要较大转矩，因此该方案几乎不适合于马达驱动。

发明内容

本发明的第一目的是提供一种工作噪声小的定位装置。

本发明的第二目的是提供一种定位装置，该定位装置可容易地以无间隙且无游隙的方式将马达的转动转换成待定位部件的直线运动。

此外，本发明的第三目的是提供一种可容易地、无游隙地精确引导待定位部件的定位装置。

按照本发明的第一方面，提供了一种定位装置，该定位装置包括：框架；具有驱动轴的马达；具有第一端和第二端并且可相对于该框架转动的心轴；将所述驱动轴弹性地连接到所述心轴的所述第一端、使得当马达的驱动轴转动时心轴也转动的联轴节；以及将心轴的第二端和马达中的至少一个弹性地支承在框架上的支承组件。

在按照本发明的第一方面的定位装置中，经由联轴节受马达驱动的心轴用于移动一待驱动的体部。该体部可以是定位装置将要定位的部件，或者连接于待定位部件。为此，心轴可包括用于与待驱动的体部的互补接合结构相接合的外部接合结构。该接合结构例如可包括一突起、一肋条、一销、一凹座、一凹槽或一螺纹中的至少一个。该互补接合结构适于与该接合结构相接合，从而将心轴的转动转变成体部的运动。

马达可为任何类型的马达、特别是电动马达。为了简单、精确地定位，

该电动马达可为步进马达。

为了减小噪声、特别是振动，支承组件弹性地支承心轴的第二端和马达中的至少一个，同时联轴节弹性地连接马达的驱动轴和心轴。这一布置特别由于振动衰减和/或定位装置各部件在振动方面的部分去耦（合）而减小噪声，所述去耦可减小声音振动沿这些部件的传播并且减小结构中可能的共振。

为了能够非常精确地定位待定位部件，联轴节可弹性地连接马达的驱动轴和心轴的第一端，使得驱动轴的转动无游隙地传递到心轴的第一端。这可通过使用联轴节的适当设计、特别是适当地选择所使用的材料来实现。优选地，该联轴节还在第一端处支承心轴。

由于使用了弹性地连接马达的驱动轴与心轴的联轴节并且使用了将心轴的第二端和马达中的至少一个弹性地支承在框架上的支承组件，因此按照本发明的第一方面的定位装置在通过马达转动心轴时只产生很小或很低的噪声。

为了实现定位装置的低噪声运行，支承组件可具有振动衰减性能。优选地，声频范围内的振动被衰减。

如果支承组件包括一支承框架的心轴的第二端的弹性轴承组件，则可获得定位装置的简单结构。一般可使用任何弹性轴承组件。但是，为了获得简单的模块化结构，优选地，该弹性轴承组件包括一安装在框架上的轴承和设置在心轴的第二端与轴承之间或轴承与框架之间的至少一个弹性元件。优选地，在第一种情况下心轴的第二端与轴承以及在第二种情况下轴承与框架不接触，而是通过该至少一个弹性元件隔开。因此，可获得心轴的第二端与轴承或轴承与框架之间的部分去耦。

一般来说，弹性元件可具有任何合适的形状，并且相对于框架、轴承和心轴的第二端可处于任何合适的位置。优选地，弹性元件的至少一个区段沿心轴的轴向被夹紧。特别是，弹性元件可夹紧在心轴第二端的一端面与轴承之间或轴承与框架之间。这一布置可将心轴相对于框架安装在一基本固定的位置上，同时实现振动衰减和/或心轴与框架在轴向振动方面的至

少部分去耦。

为了限制心轴的径向运动，优选地弹性元件的至少一个区段沿心轴的径向被夹紧。特别是，弹性元件的该区段可夹紧在心轴的第二端与轴承之间或轴承与框架之间。

弹性元件可用任何合适的弹性材料制成。但是为了很好地降低噪声，弹性元件优选地用弹性体材料制成。作为弹性体材料特别可使用合适的弹性体或热塑性弹性体。例如可使用合成橡胶。

为了很好地降低噪声，弹性元件优选地使声频范围内的振动衰减。这可通过适当地选择弹性体材料和弹性元件的适当形状来实现。

通常只须使用一个弹性元件。但是为了实现定位装置良好的工作性能，优选地相对于心轴对称地布置两个或多个弹性元件。

弹性元件可为 O 形圈。O 形圈的中心可与心轴的纵向轴线同心，使得 O 形圈对称于心轴布置。O 形圈便于定位装置的装配。

特别是，如果只使用一个弹性元件，则该弹性元件可呈杯形。弹性元件可特别地形成为可接纳心轴第二端的至少一部分或轴承。这类弹性元件特别便于定位装置的装配。

作为另一替代方案，弹性元件也可块件。优选地使用对称于心轴布置的至少两个块件，从而对称地支承心轴。

如果在定位装置中使用多于一个弹性元件，则可使用弹性元件的任何组合、特别是上述三种类型弹性元件的任何组合。

为了减小摩擦损耗并且降低相应的噪声，该轴承优选为滚动轴承。

一般来说，可使用相对于马达驱动轴的转动刚性地联接该驱动轴和心轴的任何联轴节来弹性地连接心轴的第一端和马达驱动轴。为了简单地在驱动轴与心轴第一端之间实现弹性连接，该联轴节优选地包括至少一个弹性传动件。特别是，该弹性传动件的材料特性和形状可选择成可很好地降低噪声。为了一方面获得良好的稳定性，另一方面很好地降低噪声，该弹性传动件可用聚合物材料制成。

为了无游隙地将马达驱动轴的转动传递给心轴，该联轴节优选地相对

于驱动轴的转动刚性地联接该驱动轴和心轴，并且联轴节与心轴连接成心轴可相对于驱动轴的转动轴线倾斜。

如果心轴在第一端在与心轴的转动轴线正交的方向上包括一凹槽、该凹槽的侧壁至少局部地向外张开，并且当联轴节包括连接于弹性传动件并且与该凹槽无游隙地接合的销或边缘之一时，则获得特别简单的设计。结合使用其侧壁至少局部地向外张开的凹槽以及连接于弹性传动件上的销或边缘，使得心轴在两个转动方向都可无游隙地转动，特别是在心轴被心轴第二端处的支承组件的弹性元件朝向马达偏压时。如果其侧壁至少局部地向外张开的凹槽为一V形凹槽，则可在心轴上特别简单地制成该凹槽。

为了获得联轴节的简单结构，联轴节优选地包括刚性地连接于驱动轴的第一连接部和包括弹性传动件并连接于心轴的第二连接部。

为了实现联轴节的特别简单的装配，优选地第二连接部通过形配合或互锁连接而连接于第一连接部。由于形配合连接优选为可松开的连接，因此这种连接特别便于维修。形配合或互锁连接只相对于驱动轴的转动提供刚性连接，对沿心轴的纵向轴线的平动而言不必是刚性连接。特别是，可将第一连接部和第二连接部形成为它们可沿心轴的纵向轴线插接在一起。此时，无需专用工具就可容易地装配。

优选地，第一连接部在其面对心轴的端部处包括一方形插座。该方形插座可用于接纳弹性传动件。方形插座不仅使得第一连接部的制作简单，而且容许将驱动轴的转动基本无游隙地传递给心轴。

第二连接部特别可包括一销，在该销的每一端上都设有一弹性O形圈或弹性盘。该弹性O形圈或弹性盘可特别用作上述弹性传动件。第二连接部的这一设计使得特别可使用也可用于其它目的的部件，从而可降低定位装置的成本。

优选地，O形圈或弹性盘和支承组件的弹性元件使得驱动轴与心轴被朝向对方偏压。特别是，偏压力可基本上沿心轴的轴线，使得销或边缘即使在有转矩施加在驱动轴上也保持与凹槽的壁相接触。这样，心轴被牢固地夹持在支承组件与马达之间。

按照本发明的第二方面，提供了一种定位装置，该定位装置包括：被定位件；具有外部接合结构的可转动心轴；体部，该体部可沿心轴移动，并且具有与心轴的接合结构相接合的互补接合结构，以在体部被阻止随心轴转动时将心轴的转动转变成体部的平动；用于阻止体部随心轴转动的固定元件；以及弹性连接件，该弹性连接件相对于心轴向体部施加一转矩，并且将体部的运动传递给被定位件。

按照本发明的第二方面的定位装置可包括按照本发明的第一方面的定位装置的任何特征，特别是上述特征。相反地，按照本发明的第一方面的定位装置还可包括：被定位件；体部，该体部可沿心轴移动，并具有与心轴的接合结构相接合的互补接合结构，以在体部被阻止随心轴转动时将心轴的转动转变成体部的平动；用于阻止体部随心轴转动的固定元件；以及弹性连接件，该弹性连接件施加一转矩以使体部相对于心轴倾斜，并将体部的运动传递给被定位件。

在按照本发明的第二方面的定位装置中，在固定元件阻止体部随心轴转动时，借助于心轴的接合结构和体部的与心轴接合结构相接合的互补接合结构可将心轴的转动转变成体部的直线运动。弹性连接件具有两个作用：首先，借助于弹性连接件变形产生的弹力施加一转矩以使体部相对于心轴、特别是围绕一与心轴大致正交的轴线倾斜。体部相对于心轴的这一倾斜导致接合结构与互补接合结构相对于彼此发生相应的倾斜，从而在两个转动方向心轴的转动都无间隙和无游隙地转变成体部、从而被定位件的直线运动。施加在体部上的转矩由弹性连接件的至少一部分的弹性性能产生。

其次，弹性连接件用于将体部的运动传递给被定位件，这大大简化了定位装置的设计。

按照本发明的第二方面的定位装置可容易地将由马达驱动的心轴的转动无间隙和无游隙地传递给平动以被定位的体部。特别是该定位装置占用的空间不大，因此特别适用于显微镜、照相机和测量仪器中。

心轴的外部接合结构和体部的互补接合结构用于在通过固定元件阻止体部随心轴转动时将心轴的转动转变成体部的平动。一般来说，可使用适

于该转变的任何类型的接合结构和互补接合结构。

优选地，互补接合结构形成并布置为，在转矩使得体部相对于心轴倾斜时，互补接合结构的一部分在沿心轴的第一方向上与接合结构相接合，互补接合结构的另一部分在与第一方向相反的第二方向上与接合结构相接合。因此，对于两个方向上的运动都可避免接合结构与互补接合结构之间有间隙。

优选地，心轴的接合结构包括至少一个绕心轴缠绕的凹槽。绕心轴缠绕的凹槽的节距可以是恒定的或变化的。特别是，接合结构可包括形成于心轴上的外螺纹。这种心轴可以高精度很容易地制作，并且装配方便。

特别在这些情况下，体部的互补接合结构可包括至少一个突起或肋条。该突起或肋条形成和/或布置为与心轴的接合结构的凹槽或螺纹相接合。将突起或肋条用作互补接合结构在心轴转动、而用固定元件阻止体部转动时可减小接合结构与互补接合结构之间的摩擦。

为了实现游隙特别小的操作，体部的互补接合结构优选地包括相对于心轴的径向相对设置的至少两个突起或两个肋条。该突起或肋条布置成，当转矩使得体部相对于心轴倾斜时，该突起或肋条中的一个在沿心轴的第一方向上与接合结构如凹槽或螺纹相接合，第二突起或肋条在与第一方向相反的第二方向上与接合结构如凹槽或螺纹相接合。因此，对于两个方向上的运动都可避免接合结构与互补接合结构之间有间隙。一般来说，该突起或肋条可在与心轴的纵向平行的方向上相互间隔开，使得该突起或肋条都可与接合结构相接合。

在另一实施例中，体部的互补接合结构包括至少一个螺纹。优选地，该螺纹为体部中一带螺纹的穿孔，从而体部沿心轴的方向通过心轴被精确引导。互补接合结构的螺纹可与心轴的接合结构接合，特别是，如果心轴设有螺纹，则互补接合结构的螺纹可与心轴的接合结构的螺纹接合。螺纹相对于彼此的倾斜造成螺纹的牙侧之间沿心轴的两个方向接触，从而可避免体部与心轴之间沿心轴的纵向出现间隙或游隙。

特别在此情况下，当心轴的接合结构包括外螺纹时，体部的互补接合

结构可包括至少两个平行的肋条或凹槽。该肋条或凹槽特别可呈直线形。此时，由于肋条或凹槽无需设置在穿孔中，因此体部可夹到心轴上，这使得定位装置的装配非常简单。

可选地，心轴的接合结构可包括心轴外表面上的至少一个突起或至少一个肋条。此时互补接合结构可例如为体部的螺纹穿孔中的螺纹。

优选地，心轴的接合结构可包括相对于心轴的径向相对设置的至少两个突起。该突起特别可在心轴的方向上相互间隔开。互补接合结构可特别包括螺纹或平行的肋条或凹槽。此时，突起可在互补接合结构的沿心轴朝向相反方向的面上与互补接合结构相接合，从而心轴的转动可无间隙和/或无游隙地转变成体部的运动。

一般来说，接合结构和/或互补接合结构可包括上述特征之一或其组合。

弹性连接件可以各种方式施加转矩以使体部倾斜。在一个实施例中，弹性连接件的至少一个区段靠置在被定位件上以在体部上施加倾斜转矩。这样，定位装置的结构特别简单。特别是，力可同时作用在被定位件上。该力可用于朝一引导被定位件的引导件偏压该被定位件，从而可进一步避免间隙或游隙的生成。

一般来说，弹性连接件施加一转矩以使体部相对于心轴围绕一倾斜于或优选地正交于心轴的纵向的轴线倾斜。优选地，该弹性连接件连接在体部和被定位件上，并且围绕一与心轴平行的轴线施加该转矩。该附加转矩可用于沿相应方向推动被定位件。因此，弹性连接件可同时围绕不同的轴线施加转矩，即转矩包括在与心轴的纵向正交的方向上和在与心轴的纵向平行的方向上的分量。

弹性连接件可以任何合适的方式将体部的运动传递给被定位件。优选地，被定位件包括弹性连接件与之接合的凹槽，该凹槽优选地具有向外张开的侧壁。特别是，该凹槽可呈V形。使用凹槽将体部和连接于体部的弹性连接件的运动传递给被定位件特别便于定位装置的装配。此外，由于凹槽具有向外张开的侧壁，因此在相反的方向上都可实现无游隙和无间隙的

运动传递。

为了施加转矩并同时将被定位件的运动传递给被定位件，弹性连接件优选地包括一L形臂，该L形臂的自由端与所述凹槽接合。可结合形成L形臂所用材料的材料特性来选择L形臂的几何形状来设定使体部相对于心轴倾斜的转矩。

弹性连接件可用夹紧到体部上的适当地弯曲的弹簧钢制成。该实施例的优点是可选择弹簧钢以在变动的环境条件下、例如温度变化很大时也能长时间保持其弹性性能。

当弹性连接件与体部一体地形成时结构特别简单。特别是，体部的至少一部分和弹性连接件可用合适的聚合物材料通过压制或注射成型而形成。

体部中螺纹形式的互补接合结构可以不同的方式设置。体部可具有一孔，该孔中设有体部的螺纹。特别是，可在孔的表面上切割出螺纹，这在体部用聚合物制成时是很容易的。

可选地，体部可包括一块件和一设置于该块件中并具有用于接纳心轴的内螺纹的套筒。特别是，套筒可用能够抵抗心轴的接合结构引起的磨损和/或在与心轴的接合结构接合时只产生低摩擦的材料制成。特别是，可使用由合适的金属制成的套筒。这样，可获得非常牢固的设计。

为了减小心轴的接合结构与体部的互补接合结构之间的摩擦，体部中的螺纹可包括由一无螺纹区段隔开的两个螺纹区段。同时可将体部稳定地安装在心轴上。

优选地，设有一引导件以用于沿与心轴平行的方向引导被定位件，该引导件特别引导体部。此时，无需弹性连接件引导被定位件，从而结构简化，并且对被定位件的引导非常精确，因此被定位件的运动非常精确。该引导件特别地可为上述第一引导件。

一般来说，可使用一单独的元件作为固定元件。但优选地引导件阻止体部围绕心轴转动。因此，该引导件也就是用于阻止体部随心轴转动的固定元件。因此，引导件提供两种不同的功能，这简化了定位装置的结构。

为了确保精确地引导被定位件，优选地引导件包括一杆，被定位件包括一接纳该杆的孔。这样，对被定位件的引导只留下一个自由度的被定位件的平动，即直线运动。

为了确保体部在两个转动方向上都被阻止随心轴转动，体部优选地包括一用于接纳引导件的凹座。

按照本发明的第三方面，提供了一种定位装置，该定位装置包括：被定位件；用于沿第一引导轴线引导被定位件的第一区段的第一引导件；具有平行于第一引导轴线延伸的引导面并用于引导被定位件的第二区段的第二引导件；以及朝向第二引导件的引导面偏压被定位件的第二区段的磁体装置。

第一引导件可将被定位件的平动限制成沿第一引导轴线的平动，但一般不限制被定位件的其它运动。第二引导件与朝向第二引导件的引导面偏压被定位件的第二区段的磁体装置的结合确保以很小游隙或间隙或者无游隙或间隙地进一步限制被定位件的运动自由度，使得沿第二引导件的引导面精确地引导被定位件。特别是，如果磁体装置的偏压力足够大，则可在定位装置相对于重力的多个取向、优选地在任何取向上获得被定位件沿引导面的精确引导。这对于包括一带定位装置的望远镜单元、且该望远镜单元可以任何角度围绕一水平轴线转动的测量仪器来说特别重要。

按照本发明的第三方面的定位装置可包括按照本发明第一方面的定位装置和/或按照本发明第二方面的定位装置的任何特征。相反地，按照本发明的第一方面的定位装置还可包括：被定位件；用于沿第一引导轴线引导被定位件的第一区段的第一引导件；具有平行于第一引导轴线延伸的引导面并用于引导被定位件的第二区段的第二引导件；以及朝向第二引导件的引导面偏压被定位件的第二区段的磁体装置。

按照本发明的第一方面的定位装置还可包括：被定位件；体部，该体部可沿心轴移动，并且具有与心轴的接合结构相接合的互补接合结构，以在体部被阻止随心轴转动时将心轴的转动转变成体部的平动；用于阻止体部随心轴转动的固定元件；施加一转矩以使体部相对于心轴倾斜、并将体

部的运动传递给被定位件的弹性连接件；用于沿第一引导轴线引导被定位件的第一区段的第一引导件；具有平行于第一引导轴线延伸的引导面并用于引导被定位件的第二区段的第二引导件；以及朝向第二引导件的引导面偏压被定位件的第二区段的磁体装置。按照本发明的第二方面的定位装置还可包括：用于沿第一引导轴线引导被定位件的第一区段的第一引导件；具有与第一引导轴线平行的引导面并用于引导被定位件的第二区段的第二引导件；以及朝向第二引导件的引导面偏压被定位件的第二区段的磁体装置。

一般来说，包括至少一个磁体的磁体装置朝向第二引导件的引导面偏压被定位件的第二区段就足够了。为了能够避免被定位件相对于第一引导件产生间隙或游隙，该磁体装置优选地生成一倾斜于引导面的法线的偏压力。

优选地，第一引导件把被定位件的运动限制成沿第一引导轴线的运动和围绕第一引导轴线的枢转运动。特别是，第一引导件因此可包括一引导杆。从而可获得平稳而精确的引导。

此外，被定位件可包括一接纳引导杆的引导孔。这样，第一引导件把被定位件的运动限制成沿第一引导轴线的平动和只有另外一个自由度即围绕第一引导轴线的枢转运动，从而通过与第二引导件和磁体装置的结合实现被定位件的精确引导。

为了减小被定位件的第二区段和引导面之间的摩擦，定位装置优选地还包括一安装在被定位件的第二区段上并且包括一在引导面上滚动的外部部件的滚动轴承。

磁体装置包括一与合适的相应衔铁元件一起生成偏压力的磁体。在一个实施例中，该磁体装置包括一固定在被定位件上的磁体。这使得可使用小磁体，该小磁体使重量减轻，并且减小由磁体生成的、可能干扰定位装置的其它部件的磁场的范围。

特别在这种情况下，优选地，一软磁或铁磁衔铁元件安装在第二引导件上，磁体装置与该衔铁元件相互作用并将第二区段拉向引导面。该实施

例的衔铁元件和第二引导件可使用不同的材料，从而使得它们各自的性能最佳。

可选地，第二引导件用软磁或铁磁材料制成，磁体装置与作为衔铁元件的第二引导件相互作用并将第二区段拉向引导面。该实施例的优点是定位装置所需的部件数量较少。

作为固定在被定位件上的磁体的替代或补充，磁体装置可包括一相对于第二引导件固定安装的纵向延伸的磁体，被定位件可包括一软磁或铁磁区段。该铁磁区段可相对于磁体装置布置成在磁体装置和软磁或铁磁区段即被定位件之间生成的力把第二区段拉向引导面。如果难于或无法把磁体安装在被定位件上，则该实施例是优选的。

为了将被定位件的第二区段拉向引导面，同时沿正交于或倾斜于第一引导轴线的方向偏压被定位件，磁体装置优选地生成一倾斜于连接被定位件的第一区段和第二区段的直线的力。

按照本发明的定位装置可用于任何场合，但优选地用于包括一待定位的透镜的光学装置。此时，在按照本发明的第二和/或第三方面的定位装置及其相应优选的和特殊的实施例中，被定位件为一透镜保持器。此时，相应光学装置的结构可大大简化。

按照本发明的另一方面，提供了一种光学仪器，其包括按上述权利要求中任一项所述的定位装置。该光学仪器特别可为一测量仪器，例如水平仪、经纬仪或优选地视距仪。

此时，光学仪器优选地包括至少一个连接于定位装置的透镜。这可使得透镜的定位非常精确和/或低噪声和/或无游隙和/或无间隙。

优选地，该光学仪器可包括物镜和聚焦透镜，该聚焦透镜相对于物镜布置为形成一对物体进行成像的光学系统，该光学系统连接于定位装置，从而可对通过该光学系统成像的物体进行聚焦。因此，相应的光学仪器可用马达、特别是电动马达聚焦。此外，如果使用合适的自动聚焦传感器和电子器件，则容易进行自动聚焦。

该光学仪器可为望远镜、特别是用在测量仪器中的望远镜。

可选地，该光学仪器可为照相机、特别是用在测量仪器如图像视距仪中的照相机。

该光学仪器特别还可包括可围绕一垂直轴线转动的照准仪、安装在该照准仪上并可围绕一与该垂直轴线基本上正交的倾斜轴线倾斜的望远镜或照相机。这种光学仪器特别可为测量仪器，如水平仪、经纬仪或视距仪。

附图说明

下面参照附图通过示例性实施例详细说明本发明，在附图中：

图 1 为视距仪的示意性的、局部剖开的正视图；

图 2 为图 1 的视距仪的望远镜单元的示意性侧视剖面图；

图 3 为图 1 的视距仪的简化框图；

图 4 为对图 1 的视距仪的聚焦透镜进行定位的定位装置的局部剖开的示意图；

图 5 为图 4 的定位装置的透镜保持器的立体图；

图 6 为图 4 的定位装置的螺纹管的示意性立体图；

图 7 为按照本发明的优选实施例的视距仪的简化框图；

图 8 为按照本发明的示例性优选实施例、用于移动图 7 的视距仪的聚焦透镜的定位装置的立体图；

图 9 为图 8 装置中的螺纹心轴第二端的局部剖开的立体图，所述第二端被支承在框架中；

图 10 为图 8 所示装置的用于螺纹心轴第一端的弹性联轴节和马达的分解立体图；

图 11 为其上装有图 10 的弹性联轴节的马达和螺纹心轴第一端的立体图；

图 12 为其上装有联轴节的马达和螺纹心轴在工作状态中的剖面图；

图 13 为图 8 的定位装置中由螺纹心轴驱动并由第一引导件引导的体部和弹性连接件的放大侧视图；

图 14 为图 13 所示组件中由第一引导件引导的体部和装在体部上的弹

性连接件的立体图；

图 15 为图 13 的布置的放大剖面图，两个放大细部示出螺纹心轴的螺纹和由所述心轴驱动的体部的内螺纹的牙侧的相对位置；

图 16 为具有缩短的螺纹套筒的体部的立体图；

图 17 为体部和弹性连接件的立体图，该体部包括具有两个间隔开的螺纹区段的螺纹套筒；

图 18 为具有一体形成的弹性连接件的体部的立体图；

图 19 为具有一体形成的弹性连接件和缩短的螺纹套筒的体部的立体图；

图 20 为按照另一实施例、具有一体形成的弹性连接件的体部的正视图；

图 21 为图 8 装置的第一和第二引导件以及透镜保持器的局部视图，所述透镜保持器由这两个引导件引导；

图 22 为按照本发明的另一优选实施例的定位装置中螺纹心轴和弹性地支承该螺纹心轴的支承组件的示意性剖面图；

图 23 为按照本发明的又一优选实施例的定位装置的被弹性地支承的马达的示意图；

图 24 为螺纹心轴和由心轴驱动的体部的局部剖开的示意性立体图，该体部具有作为互补接合结构的销，该心轴和体部为按照本发明的又一示例性实施例的定位装置的部件；

图 25 为图 24 中布置的局部剖开的示意性侧视图；

图 26 为螺纹心轴和由心轴驱动的体部的局部剖开的示意性立体图，该体部具有作为互补接合结构的销，该心轴和体部为按照本发明的又一示例性实施例的定位装置的部件；

图 27 为图 26 中布置的局部剖开的示意性侧视图；

图 28 为具有两个作为接合结构的销的心轴和由心轴驱动的体部的局部剖开的示意性立体图，该体部具有作为互补接合结构的内螺纹，该心轴和体部为按照本发明的又一示例性实施例的定位装置的部件；以及

图 29 为图 28 中布置的局部剖开的示意性侧视图。

具体实施方式

图 1-3 所示的视距仪——也称为全站仪——在大地测量学中可作测量之用。在这种测量操作中，确定目标在水平面和垂直面中的角位以及所述目标与视距仪之间的距离，然后用该角位和距离确定目标的位置数据或坐标。原则上可把视场中的物体或物体的区段用作目标，但在许多情况下也使用人造目标，例如测量员在预定位置放置的待测量的反射镜。可使用所述人造目标标明地面上的预定点如界石，并通过视距仪确定它们的位置。但是，不仅可以测量目标的位置，而且还可以在视场中找出并且然后标明坐标或位置已知的点。为此，通过使用视距仪，可把目标放置在由坐标给出的位置上，然后安装上固定的标志。

为了方便快速地确定目标的角位和目标离视距仪的距离以及为了检测目标，在该示例中视距仪包括六个光学装置。它们是：一用于观察目标的望远镜；两个用于确定利用望远镜所观察到的目标的水平角和垂直角的测角装置；一用于确定利用望远镜所观察到的目标与视距仪之间的距离的测距装置；一用于例如在测量中由一个人把预定目标从一个位置移动到另一个位置时跟踪该目标的跟踪装置——也称为跟踪器；以及一便于使测量员设置的人造目标与视距仪精确对齐的定线辅助装置——也称为“跟踪灯”。

（还具有）另外两个装置：一用于确定视距仪相对于水平面的斜度的斜度传感器或斜度仪，以及一光学铅锤，该光学铅锤用来相对于地面或地面上的给定点对视距仪进行定向和/或定位。

图 1-3 用示意性的和简化的图示示出视距仪的结构。

一照准仪 3 设置在一由图中未示出的台座支承的三脚架 1 上。当视距仪正确装配时，照准仪 3 可围绕一与地面垂直的垂直心轴或垂直轴线 2 转动。照准仪 3 承载有一包括一壳体 6 和一永久内置的望远镜的望远镜单元 5，所述望远镜单元 5 可围绕一与垂直轴线 2 正交的倾斜轴线 4 转动。照准仪 3 和望远镜单元 5 可分别围绕垂直轴线或心轴 2 和倾斜轴线 4 转动任何

希望的角度,即甚至超过 360° 。可通过设置在照准仪 3 上的手柄 7 搬运视距仪。

除了在望远镜聚焦时,视距仪的部件的任何动作、测量值的检测和某些前述光学装置如定线辅助装置的致动都用电子方法进行。图 3 示出一方框图,其中示意性地示出视距仪的各个功能方框,包括方框间的相互连接。虚线表示部件和装置布置在其中的物理单元。

控制单元的中心元件为一设置在照准仪 3 中并与各个部件和装置相连接的装置控制电脑 8。

一设置于照准仪 3 中并向电源单元 10 供电的电池 9 用于经由该电源单元 10 向视距仪、特别是装置控制电脑 8 供电。电源单元 10 向照准仪 3 和望远镜单元 5 中的所有部件和装置以及与之相连接的任意模块提供所需的工作电压。为简明起见,未示出连线。如在照准仪 3 中所示,各个部件可通过单独的连线连接到装置控制电脑 8 和电源单元 10。但是,也可以如望远镜单元 5 那样将各部件连接到一包含所有数据线和供电线路的中央母线 11。

在倾斜轴线 4 上设置有与中央母线 11 相连接的滑环 12,经由该滑环,望远镜单元 5 中的电气部件或电子部件可被供电并且可与照准仪 3 中的部件交换数据。

垂直轴线 2 上的滑环 12'使得可经由一未示出的插头使用外接电源以及与外部装置交换数据。

为了控制或操纵视距仪,视距仪设有一可拆卸的控制面板 13 以及角度编码器形式的操作元件 14 和 15,其操作钮设置在照准仪 3 上。

控制面板 13 用于操作员与视距仪之间的通信,其设有一用于输入的键盘 16、一输出数据的显示器 17 例如 LCD、以及一连接于显示器 17 和键盘 16 的电脑 18。控制面板 13 经由一可松开的连接装置 19 与装置控制电脑 8 和电源单元 10 相连接。由于控制面板 13 是可拆卸的,因此它可自身带有电池,以确保拆除控制面板 13 时电脑 18 继续工作。电脑 18 经由连接装置 19 与装置控制电脑 8 相连接,并且可利用其程序和数据存储器运行许

多本身已知的大地测量应用程序。

操作元件 14 和 15 经由一接口 20 与装置控制电脑 8 相连接。该接口 20 用于输入分别与操作元件 14 和 15 的转动位置相对应的参数值。

一与装置控制电脑 8 相连接并具有一天线 22 的无线电模块 21 用于与远程装置如远程控制装置交换数据。例如，视距仪可受位于测量的目标点的远程控制装置或遥控站的遥控，但附图中未示出该远程控制装置或遥控站。

视距仪的各部件和装置除了下文所述若干例外都设置在照准仪 3 和望远镜单元 5 中。

除装置控制电脑 8 之外，与装置控制电脑 8 相连接的所有部件也都位于照准仪 3 中或照准仪上。这些部件包括斜度传感器或斜度仪 23、光学铅锤 24、带天线 22 的无线电模块 21、以及包括接口的用于水平和垂直调节的操作元件 14 和 15。

位于望远镜单元 5 中的装置有测距装置 25、跟踪装置 26 和定线辅助装置 27。可选地需要的控制或评估装置通过设置于照准仪 3 中的装置控制电脑 8 提供。为此，所述装置经由母线 11 和滑环 12 与装置控制电脑 8 相连接。所述装置可单独开启，并且在需要时可通过装置控制电脑 8 进行测量读数的轮询或检查。用于这一目的的部件未详细示出，因为其操作对于本领域技术人员是已知的。

受照准仪 3 中的控制电路 30 和 31 控制的驱动装置 28 和 29 分别用于围绕垂直轴线 2 转动包括望远镜单元 5 的照准仪 3 和围绕倾斜轴线 4 转动望远镜单元 5。可用测角装置测得的角度来控制驱动装置 28 和 29。

为了测量围绕垂直轴线 2 的转角或水平角，使用一与垂直轴线 2 同心的水平角刻度盘 32 和一装在照准仪 3 上的传感头 33，通过该传感头可检测照准仪 3、从而望远镜单元 5 相对于水平角刻度盘 32 的角位。

为了测量围绕倾斜轴线 4 的转角即垂直角，一垂直角刻度盘 34 相应地与倾斜轴线 4 同轴地装在倾斜轴线上，通过一装在照准仪 3 上的垂直角传感头 35 检测所述垂直角刻度盘 34 的角位。

驱动装置 28 和 29 以已知的方式分别与测角装置即水平角刻度盘 32 和传感头 33 或者垂直角刻度盘 34 和传感头 35 配合,使得照准仪 3 与望远镜单元 5 一起能够以可测量的方式围绕垂直轴线 2 转动,望远镜单元 5 能够以可测量的方式围绕倾斜轴线 4 转动,从而转动到希望的水平和垂直角位。特别通过装置控制电脑 8 实现该目的,装置控制电脑接收到来自传感头 33 和 35 的信号,并根据所述信号控制水平驱动装置 29 的控制电路 30 和垂直驱动装置 28 的控制电路 31。可用三种方式提供照准仪 3 要围绕垂直轴线 2 转动的角度和望远镜单元 5 要围绕倾斜轴线 4 转动的角度。第一,在照准仪上设置有角度编码器形式的用于分别在水平面和垂直面中转动的操作元件 14 和 15,它们经由接口 20 与装置控制电脑 8 相连接,把对应角度输入装置控制电脑 8。可选地,装置控制电脑 8 根据从视距仪的其它部件得到的数据确定要设定的角度,从而分别控制所述控制电路 30 和 31。第三种可能方式是通过控制面板 13 输入角度或使用遥控站通过无线电模块 21 用无线电传来的角度。

下面详细说明上文提及的各个装置。

设置在照准仪 3 中的光学铅锤 24 用来对地面上一点上方的视距仪进行对中或定位。它包括一沿垂直方向指向下方的小望远镜。小望远镜的光轴基本上与垂直轴线 2 同轴。因此,可使用光学铅锤 24 对地面上一点例如界石上方的视距仪进行对中或定位。作为替代方案,也可使用沿垂直方向向下发出一光束的光学铅锤,所述光束与垂直轴线 2 基本上同轴。

同样设置在照准仪 3 中的斜度传感器或斜度仪 23 测量照准仪 3、从而视距仪在两个互相正交的方向上的斜度,从而可检查相对于地面垂直轴线 2 是否垂直以及倾斜轴线 4 是否水平。

其它装置设置在望远镜单元 5 中,这在图 1 的正视图和图 2 的侧视剖面图中示出。

首先,望远镜单元 5 的壳体 6 容纳一用于观察目标的望远镜。该望远镜包括:一物镜 36;设置于光路上物镜 36 后面的一聚焦透镜系统 37,该聚焦透镜系统在下文只称作聚焦透镜,但可包括多于一个透镜;一倒像棱

镜 38；以及一十字准线 39，物镜 36、聚焦透镜 37 和倒像棱镜 38 在十字准线上形成一图像，从目镜 40 可看到该图像。沿光轴移动聚焦透镜 37（如图 2 中双箭头所示）可把图像聚焦在十字准线 39 上。望远镜的光轴与物镜 36 的光轴同轴地延伸。

在望远镜的光路上还设置有一棱镜 41、一分色镜 42 和一包括一分光层 44 的分光棱镜 43，它们对可见光是透明的，因此不影响望远镜的功能即成像。

测距装置 25 通过把调制辐射发射到目标并接收由目标反射回来的辐射来测量目标与视距仪之间的距离。测距装置 25 然后确定所发射的调制光辐射与接收到的光辐射之间的相位差，并使用该辐射的速度从该相位差得出视距仪与目标之间的距离。在测距装置的另一实施例中，发射脉冲式光辐射，确定一脉冲从测距装置到目标和从目标返回测距装置的飞行时间，并且根据所述飞行时间使用辐射速度得出距离。可在测距装置 25 的相应的评估电子器件中或使用装置控制电脑 8 从该相位差或飞行时间得出该距离。

在该示例中，测距装置 25 由望远镜的部件和另一些部件构成。图 2 中未明确示出的一红外光光源如一激光二极管发射预定波长范围内的脉冲式红外辐射。所发射的红外辐射经发射/接收光学装置 45 聚焦后射向棱镜 41 的表面，该棱镜可反射由红外光光源发射的光，该光从该棱镜反射到分色镜 42，该分色镜可反射从测距装置 25 的红外光光源发出的红外光，从而使红外光转向到物镜 36 上。红外光光源和发射/接收光学装置 45 布置并形成为，使得红外光光源发出的光束沿测距装置 25 的光路聚焦在离物镜 36 的为物镜 36 的聚焦宽度（focal width）的距离上，从而物镜 36 发出一近似平行的光束，所述光束然后照射到一目标如反射镜（例如三垂面反射镜）上或一自然目标如一房子的墙壁上。反射光束沿同一路径从目标经由物镜 36、分色镜 42 和棱镜 41 返回到发射/接收光学装置 45，该发射/接收光学装置把该光束聚焦到测距装置 25 的一检测该辐射的接收元件（图 2 中未示出）上。然后从一脉冲在发射和接收之间的飞行时间得出到目标的

距离,该飞行时间利用相应的电子电路得出。由于光束沿物镜 36 的光轴发射,因此在该光轴上确定到通过望远镜观察的目标的距离。

望远镜单元 5 中的另一装置为跟踪装置或跟踪器 26,该跟踪器 26 用于自动瞄准位于目标点的反射镜,并且在该反射镜被从一点移动到另一点时跟踪该反射镜。跟踪器 26 包括一发射窄光束的发射器;物镜 36,光束在发射方向以及从目标反射后在接收方向穿过该物镜;接收光学装置;一接收器 46,该接收器检测从目标反射回来并由接收光学装置聚焦在其上的光束的位置;以及一引导望远镜单元 5 和照准仪 3、使得从目标反射回来的光束的位置在接收器上保持不变的闭路控制装置。

更确切地说,跟踪器 26 的发射器包括一用于发射光辐射、优选为红外辐射的辐射源 47 如激光二极管以及包括第一准直光学装置 48 和棱镜 41 的发射器光学装置,来自辐射源 47 并通过第一准直光学装置 48 准直的光束在棱镜 41 的斜面上沿物镜 36 的光轴方向反射。接收光学装置由分光棱镜 43 和第二准直光学装置 49 构成。最后,接收器 46 包括多个对发射器发出的辐射敏感的检测元件。接收器 46 例如可使用象限二极管或照相机电路。

跟踪器 26 的发射器把由辐射源 47 发出、通过第一准直光学装置 48 准直并通过棱镜 41 转向到物镜 36 的光轴上的光束从物镜 36 的中央发射到目标。

光束由目标、例如三垂面反射镜或反射镜反射回视距仪,然后重新从物镜 36 射入望远镜单元 5。在其达到目标并返回的路径上,起先狭窄的光束在距目标足够远的距离处变得如此之宽,使得返回的光束充满物镜 36 的整个直径,从而光束中没有入射到棱镜 41 中而是从棱镜 41 向第一准直光学装置 48 反射的那些部分照射到分色镜 42 上。由发射器发射的光束的波长和分色镜 42 选择成使得光束在没有大量反射的情况下穿过分色镜 42,从而所述分色镜实际上对所述光束没有影响。穿过分色镜 42 的光束然后射入接收光学装置。该光束首先射入分光棱镜 43。其分光层 44 选择性地反射由发射器发射的辐射的波长,使得它把射入分光棱镜 43 的光束偏转到第

二准直光学装置 49 的方向上,但容许可见光通过。第二准直光学装置 49 把来自发射器、已从目标反射回来的所述光束聚焦到跟踪器 26 的接收器 46 上。如果目标在接收器 46 上的图像位置偏离预定位置例如中心位置,则跟踪器把与该偏离的数量和方向有关的信号提供给装置控制电脑 8(图 1 中未示出),该装置控制电脑控制驱动装置 28 和 29,从而转动望远镜单元 5——在需要时与照准仪 3 一起,使得接收器 46 上的图像重新位于预定位置上,该预定位置在该示例中为中心位置。

望远镜单元 5 中的另一装置为定线辅助装置 27。定线辅助装置 27 特别用于使反射镜形式的可动目标与物镜 36 的光轴对齐。定线辅助装置 27 包括两个发光二极管 50、一镜面边缘 51 和一物镜 49'。由该两个发光二极管 50——它们在图 2 中前后并排设置,因此不能分别示出,并且其中一个发光二极管发射绿光,另一个发射红光——发出的光在镜面边缘 51 处重新结合在一起。这样,物镜 49'把一光线照射到视距仪的目标点上。光线的一侧发绿光,另一侧发红光。如果一个人处于目标点的位置并且向视距仪的方向观察,该人借助于从一种颜色突然变成另一种颜色就可确定他处于物镜 36、从而望远镜的光轴上。使用这一装置,还可把数据调制到从发光二极管 50 之一发出的优选在红外范围内工作的光束上,并把所述数据传送给目标点。

重要的光学系统即望远镜、测距装置 25 和跟踪器 26 都在同一光轴上工作,因为它们都使用物镜 36。

利用望远镜精确地瞄准目标、从而与物镜 36 的光轴对齐是测距装置正确工作或跟踪器开始工作的先决条件。但是,只有目标在望远镜中表现为清晰的图像时精确地瞄准才是可能的,因此聚焦显得特别重要。

为此,按照图 4-6 所示的现有技术,聚焦透镜系统或聚焦透镜 37 的位置沿其光轴和物镜 36 的光轴可调节。图 4 以按照图 2 的局部剖视图示出望远镜单元 5 中的聚焦透镜 37 及其定位装置的致动,其对应于现有技术。驱动装置包括:具有内部螺旋形凹槽 53 的一带凹槽管 52,所述带凹槽管在望远镜单元 5 的壳体 6 中设置成可围绕光轴转动;以及一透镜保持器 54,

该透镜保持器受引导而可作直线运动，并且包括一在带凹槽管 52 的凹槽 53 中受引导的接合件 55。带凹槽管 52 与一聚焦钮 56 刚性连接，通过该聚焦钮可使得带凹槽管 52 围绕其自身的轴线转动。聚焦透镜 37 在透镜保持器 54 中的一座中装配成其光轴与带凹槽管 52 的转动轴线、从而与物镜 36 的光轴基本上同轴。透镜保持器 54 在固定设置在望远镜单元 5 的壳体 6 中的两个引导面 57 上平行于望远镜的光轴受引导，在图 4 的剖视图中只能看到其中的后引导面。

图 5 示出完整的透镜保持器 54。在容纳聚焦透镜 37 的圆柱部上，透镜保持器 54 包括形成在第一臂上的连接件 55 和水平第二臂上的引导件 58 和 58'，第二臂与圆柱部的轴线平行，并且在所述圆柱部上，引导件 58 和 58' 接触引导面 57。从图 4 可清楚看到，连接件 55 在管 52 的凹槽 53 中运动。图 6 示出完整的带凹槽管，其包括用虚线表示的围绕光轴呈螺旋形、与引导面 57 平行地延伸的凹槽 53。

聚焦如下进行：操作员转动望远镜单元 5 后端处的聚焦钮 56 时，带凹槽管 52 也转动，从而在凹槽 53 中运动的连接件 55 使得透镜保持器 54、从而聚焦透镜 37 沿望远镜的光轴移动，因为引导面 57 防止透镜保持器 54 转动。

聚焦透镜 37 的这一定位方案在望远镜中占用很大空间，并且难以模块化。由于调节带凹槽管 52 需要较大转矩，因此该方案几乎不适合于马达驱动。

为提高工作速度，特别要求聚焦透镜 37 的运动无游隙。

根据本发明的优选实施例的视距仪与图 1-3 所示视距仪的不同之处在于聚焦透镜或聚焦透镜系统的定位。所述调节由马达驱动并且实际上无游隙。为此，聚焦透镜的定位装置用一也称为伺服聚焦装置的根据本发明优选的示例性实施例的定位装置取代。与前面一样，在下文使用术语“聚焦透镜”表示单个透镜或一透镜系统。

根据本发明的优选实施例的视距仪与上述视距仪的不同之处首先在于聚焦透镜 37 的保持器和驱动装置，其次在于一改进的装置控制电脑 8'。此

外，用经由接口 20' 与装置控制电脑 8' 相连接的一操作元件 59 来控制聚焦（参见图 7）。该接口 20' 与接口 20 的不同之处仅在于它还能检测操作元件 59 的位置并将该位置输出到装置控制电脑 8'。该视距仪的所有其它部件与上述视距仪相比较没有改变，因此它们使用相同的标号，并且关于所述部件的说明也适用于此。

图 8 示出根据本发明的优选实施例的定位装置的立体图，该定位装置用于沿虚线所示的聚焦透镜 37 的光轴或物镜 36 的光轴移动聚焦透镜 37 或调节聚焦透镜 37 的位置。该定位装置可作为一模块单元装在望远镜单元 5 的壳体 6 中，或者——在另一实施例中——可直接形成在壳体 6 中。

该定位装置包括一包括马达的驱动部、一将转动转变成平动的部分和一引导部，所有这些部分都具有共同的部件。这些部分本身代表本发明的优选实施例。

该定位装置具有一框架 60，该框架固定连接在望远镜单元 5 的壳体 6 上，并且定位装置的固定部件固定于其上或设置于其上。简略说来，该定位装置包括一马达 61、确切地说一电动马达，该马达经由一联轴节 62 转动作为一轴的螺纹心轴 63，所述螺纹心轴 63 的转动由一体部 64 转变成直线运动，螺纹心轴 63 延伸穿过体部 64，并且该体部 64 不能围绕螺纹心轴 63 的纵向轴线转动，所述体部 64 包括一与螺纹心轴 63 的螺纹 70 接合的内螺纹 89。心轴 63 上的螺纹 70 和体部的内螺纹 89 分别代表心轴 63 和体部 64 的接合结构和互补接合结构，它们接合以将心轴的转动转变成不能转动的体部 64 的直线运动。该直线运动经由一装在体部 64 上的弹性连接件 65 传递给透镜保持器 66 形式的待定位部件，透镜保持器 66 上固定有聚焦透镜 37。通过对透镜保持器 66 的特别引导，只沿其光轴调节聚焦透镜 37 的位置，其中，用第一引导件 67 和第二引导件 68 在与光轴平行的方向上引导透镜保持器 66，螺纹心轴 63 的纵向轴线也与光轴平行。

驱动部包括：包括一驱动轴 69 的马达 61；具有螺距恒定的外螺纹 70 形式的接合结构的心轴 63；联轴节 62，该联轴节弹性地连接螺纹心轴 63 的第一端 71 与马达 61 或其驱动轴 69、使二者无法相对转动；以及一将心

轴弹性支承在框架 60 上的支承组件。该支承组件包括一轴承 72 和两个弹性元件。轴承 72 通过两个弹性 O 形圈 74 和 75 形式的弹性元件保持在框架 60 中的一轴承座 73 上, 并且接纳螺纹心轴 63 的第二端 76。

螺纹心轴 63 的第一端 71 经由联轴节 62 弹性支承在马达 61 的驱动轴 69 上, 其第二端 76 用轴承 72 和弹性元件或 O 形圈 74 和 75 弹性支承, 使得马达 61 与螺纹心轴 63 之间或螺纹心轴 63 与框架 60 之间不会不受限制地传递轴向和/或径向振动。

如图 9 所详细示出的, 轴承 72 为具有圆柱形外壳的传统的滚动轴承, 所述轴承安装在螺纹心轴 63 的第二端 76 上。

轴承座 73 的横截面呈圆形, 其包括一横向于螺纹心轴 63 的心轴轴线指向的接触面 77 以及一周向肩部 78, 从而形成具有较小直径的第一圆柱部 79 和具有较大直径的第二圆柱部 80。第一圆柱部 79 的直径选择成稍大于轴承 72 的外径, 从而轴承 72 可在第一圆柱部内沿径向和轴向移动。弹性 O 形圈 74 夹紧在轴承 72 的前面与接触面 77 之间, 使得它朝向马达 61 偏压螺纹心轴 63。O 形圈 74 在心轴 73 的轴向上限制轴承 72, 从而支承在轴承上的心轴 63 相对于轴承座 73 的振动, 优选地使该振动衰减。O 形圈 74 可使用例如 C. Otto Gehrckens GmbH & Co. KG Dichtungstechnik, D-25421 Pinneberg, Germany 销售的肖氏 A 硬度为 70 的硅酮生橡胶 (VMQ) O 形圈。

夹紧在轴承座 73 中的第二圆柱部 80 的内壁与轴承 72 的周向表面之间的第二 O 形圈 75 用于在径向上弹性地支承螺纹心轴 63。根据轴承 72 的外径把第二圆柱部 79 的内径和 O 形圈 75 横截面的直径选择成使得轴承 72 稍微压缩 O 形圈 75。O 形圈 75 可使用例如 C. Otto Gehrckens GmbH & Co. KG Dichtungstechnik, D-25421 Pinneberg, Germany 销售的肖氏 A 硬度为 50 的硅酮生橡胶 (VMQ) O 形圈。

O 形圈 74 和 75 的材料选择成: 一方面, 在螺纹心轴的轴向上不出现会防止透镜保持器 66 沿螺纹心轴 63 的纵向轴线方向的精确调节的游隙; 另一方面, 在马达运行期间、特别是短期运转期间, 在框架 60 与螺纹心轴

63 之间不会无限制地传递特别是声频范围内的振动。

在另一实施例中，还可用弹性材料制成的块件取代 O 形圈，此时，有利地把构成本发明意义上的弹性元件的块件沿径向对称地布置在滚动轴承环的圆周和前面上。

图 10 为联轴节 62 的驱动侧部分和马达 61 的分解立体图。设置在马达 61 的驱动轴 69 与螺纹心轴 63 之间的该联轴节可衰减振动、无游隙和不打滑地在马达 61 与螺纹心轴 63 之间传递转动。

第一连接部 81 在其底部具有一用于接纳马达 61 的驱动轴 69 的端部的开口，该开口被弄平以防止打滑。在所述底部上设置有基本上与该底部垂直或与驱动轴 69 平行并形成一方形插座的四个弹性突舌 82。所述第一连接部 81 例如可用塑料制成。第一连接部 81 用玻璃纤维强化塑料注射成形而成，在该示例中，该塑料为例如由 Bayer AG, Leverkusen, Germany 提供的称为 Makrolon PC-GF 25 的按重量计包括 20% 的玻璃纤维的玻璃纤维强化聚碳酸酯。

由一销 84 和装在该销的相对端上的两个弹性 O 形圈或弹性盘 85 构成的第二连接部 83 插入所述方形插座中。O 形圈 85 用作弹性传动件。O 形圈 85 的直径选择成：在装配状态下，第二连接部 83 形状锁合和无游隙地配合在第一连接部 81 的方形插座中，使得驱动轴 69 与心轴 63 相对于转动刚性地连接在一起，并且驱动轴 69 的转动可无游隙地传递给螺纹心轴 63。尽管在该示例中销 84 为金属销，O 形圈 85 用塑料制成，但在另一实施例中也可用合适的塑料把第二连接部制造成为一个构件。O 形圈 85 可使用例如 C. Otto Gehrckens GmbH & Co. KG Dichtungstechnik, D-25421 Pinneberg, Germany 销售的肖氏 A 硬度为 70 的丙烯腈丁二烯生橡胶 (NBR) O 形圈。

如图 11 和 12 所示，螺纹心轴 63 在其驱动侧端部或第一端 71 处具有一用于与第二连接部 83 相连接、具有向外张开的侧壁的凹槽 86——在该示例中为一 V 形凹槽，所述凹槽 86 沿轴向切开并横向地延伸越过螺纹心轴 63 的横截面。图 12 为马达 61 的一部分、联轴节 62 和螺纹心轴 63 的第

一端 71 的剖面图。第一连接部 81 装在马达 61 的驱动轴 69 的弄平的端部上。第二连接部 83 无游隙和形状锁合地配合在第一连接部 81 的方形插座中, 其中第二连接部 83 的销 84 与螺纹心轴 63 的 V 形凹槽 86 接合, 从而马达 61 的在两个转动方向上的转动都可无游隙地传递到螺纹心轴 63 上。由于第二连接部 83 与螺纹心轴 63 的第一端 71 上的 V 形凹槽 86 结合可补偿驱动轴 69 相对于螺纹心轴 63 的倾斜, 因此没有来自马达 61 或马达驱动轴 69 的径向振动传递到螺纹心轴 63 上或者仅有严重衰减的径向振动传递到螺纹心轴 63 上。

轴承 72、从而螺纹心轴 63 在其第二端 76 处的弹性支承与在驱动侧的第一端 71 处的活动支承之间的相互作用使得可以低噪声、并且在转动方向无游隙地驱动螺纹心轴 63。优选地将材料选择成, 使得脉冲式转动即持续时间很短或转动角度小的转动不会造成过大的噪声。

噪声下降可能是由于下列影响中的至少一个, 但这些影响常常一起发生。一方面, 使用弹性常数与驱动轴 69 和螺纹心轴 63 的弹性常数明显不同的弹性元件导致螺纹心轴 63 两端处的轴向和/或径向振动一定程度上的去耦, 该去耦会阻碍振动的传播或锐共振的发生。另一方面, 弹性元件即 O 形圈 74、75 和 O 形圈 85 各有其自身的振动衰减作用。这不仅阻碍振动的传播, 而且还使所述振动衰减。

为了操纵马达 61 (参见图 7), 设置有经由接口 20' 与装置控制电脑 8' 相连接的角度编码器形式的操作元件 59 和用于聚焦驱动器的一控制单元 87, 该控制单元可由装置控制电脑 8' 控制, 该控制单元设置在望远镜单元 5 中并用于控制马达 61。马达 61 优选为步进马达。为了调节焦距, 操作员操纵伺服聚焦装置或定位装置的操作元件 59, 该操作元件的位置经由接口 20' 输入装置控制电脑 8'。然后, 装置控制电脑 8' 把相应指令经由母线 11 传给控制单元 87, 控制单元 87 然后按照操作元件 59 上的设定确定马达 61 的位置。此时, 马达 61 的步进数可存储在控制单元 87 或装置控制电脑 8' 中。也可用本文未示出的传感器来确定聚焦透镜 37 的起始和/或终止位置, 从而确定马达 61 的起始和终止位置。这种传感器是公知的, 因此在附图中

省略。这些传感器例如可为检测透镜保持器 66 或在所述位置中连接于透镜保持器上的部件的位置的挡光板。在另一实施例中，可用转动电位计代替角度编码器。

在图 13 和 14 中部分地示出将心轴的转动转变成体部的直线运动的定位装置的一部分。该定位装置包括：螺纹心轴 63；具有一孔 88 和一作为互补接合结构的内螺纹 89 的体部 64，该内螺纹 89 与接合结构——在该示例中为延伸穿过孔 88 的螺纹心轴 63 的外螺纹 70——相接合；装在体部 64 上的弹性连接件 65；作为待定位部件的透镜保持器 66；以及相对于框架 60 固定并在其上引导透镜保持器 66 的第一直线引导件 67。在该示例中，第一引导件 67 为与螺纹心轴 63 平行的圆柱形引导杆，该引导杆的纵向对称轴线为第一引导轴线。

图 8 和 20 所示的透镜保持器 66 呈细长形，在其第一区段或端部 90——在该图中为顶端——处包括一圆柱部，所述圆柱部具有一横向于透镜保持器 66 的纵向延伸并用于接纳引导杆 67 的引导孔 91，从而透镜保持器 66 可沿引导杆 67 的方向、从而沿螺纹心轴 63 的轴线作直线运动，而且在仅考虑第一引导件 67 时，透镜保持器 66 还可围绕该引导杆枢转。因此，引导杆 67 的周向表面形成第一引导件 67 的引导面 92。

透镜保持器 66 还具有—用于接纳聚焦透镜 37 的座 93，该座相对于引导孔 91 布置成引导孔 91 的纵向轴线与装在透镜保持器 66 中的聚焦透镜 37 的光轴平行。

然后是透镜保持器 66 的其上设置有滚动轴承 95 的第二区段或端部 94（参见图 21）。

在透镜保持器 66 的第一端处的圆柱部中，在面对螺纹心轴 63 的一侧形成有一侧壁向外张开的凹槽 96——在该示例中为一 V 形凹槽，所述凹槽横向于引导孔 91 的纵向轴线、从而横向于第一引导件 67 的引导方向延伸。

体部 64 与安装于其上的弹性连接件 65 一起用于将螺纹心轴 63 的转动传递给透镜保持器 66。

体部 64 在一块件 97 中包括一突出到所述块件之外的螺纹套筒 98，其

内螺纹 89 形成与心轴 63 的接合结构即螺纹心轴 63 的外螺纹相接合的互补接合结构。块件 97 可用合适的塑料如用短玻璃纤维强化的聚碳酸酯制成。为此,特别可使用 Makrolon PC-GF 30——一种由 Bayer AG, Leverkusen, Germany 提供的按重量计包括 30% 的玻璃纤维的聚碳酸酯。但是也可使用优选地很硬的其它塑料。因此,特别可使用工业塑料如聚酰胺、聚醚乙烯酮、聚醚醚酮、聚氧化乙烯或液晶聚合物。

螺纹套筒 98 在制成后滑入块件 97 中,或者优选地在通过注射成型形成体部时将其模制在该块件中。体部 64 在其图中的下侧还具有—形状与第一引导件 67 即引导杆的形状一致的圆弧形凹座 99。该凹座 99 形成为在第一引导件 67 上引导体部 64,使得所述引导具有转动锁定效果,从而在转动螺纹心轴 63 时防止体部 64 一起转动。

在体部 64 的两侧设有用于接纳弹性连接件 65 的凹槽 100,所述凹槽相对于凹座 99 布置成在体部 64 安装好时与一通过螺纹心轴 63 和引导杆 67 的平面平行。

弹性连接件 65 具有一 U 形部 101,利用其将该弹性连接件卡扣或配合到体部 64 上,所述 U 形部的两个臂在体部 64 的凹槽 100 内延伸。—L 形臂 102 以约 80° 到 90° 的角度与所述 U 形部邻接,该臂的与 U 形部 101 相连接的支腿基本上沿第一引导件 67 或螺纹心轴 63 的方向延伸,该臂的构成自由端的第二臂横向于第一引导件 67 或基本平行于透镜保持器 66 中的 V 形凹槽 96 延伸。用弹簧钢制成的弹性连接件 65 的尺寸设计成,在嵌入状态下,L 形弹性臂 102 通过其在自由端的支腿压入透镜保持器 66 的 V 形凹槽 96 中。这样,弹性臂 102 特别在一不通过体部 64 的内螺纹 89 的轴线的平面中变形。

体部 64 的这一设计具有若干效果。一方面,一转矩施加在体部 64,从而螺纹套筒 98 或其中的内螺纹 89 上,该转矩使得体部相对于螺纹心轴 63 倾斜一小角度。图 15 以简化剖面图示出螺纹套筒 98 和螺纹心轴 63 相互倾斜一小角度时螺纹套筒 98 的内螺纹 89 相对于螺纹心轴 63 的外螺纹 70 的位置。为了清楚起见,在该图中夸大了该小角度的大小。螺纹套筒 98、

从而体部 64 在螺纹心轴 63 上的所述倾斜消除了螺纹的游隙, 因为螺纹心轴 63 的外螺纹 70 的外螺纹牙侧以无游隙方式接触螺纹套筒 98 的内螺纹 89 的螺纹牙侧。其结果是, 不管螺纹心轴 63 的转动方向或体部 64 的位移方向如何, 螺纹心轴 63 的外螺纹与体部 64 的内螺纹的相同牙侧总是互相接触, 从而实现沿聚焦透镜 37 的光轴的无间隙和无游隙驱动。

此外, 通过弹性连接件 65 的 L 形臂 102 的与连接件 65 的 U 形部 101 连接的支腿的对准将体部 64 的运动传递给透镜保持器 66。该驱动由于形状锁合与力锁合的结合也没有间隙和游隙。此外, 透镜保持器 66 被推靠在第一引导件 67 上, 从而也防止游隙的出现。特别是, 通过相应地选择弹性连接件 65 的材料、尺寸以及螺纹心轴 63 相对于第一引导件 67 的布置, 可将连接件 65 的自由端作用在 V 形凹槽 96 上的弹力选择成: 即使螺纹心轴 63 的转动方向反向, 体部 64 与阻止体部 64 随心轴 63 转动的第一引导件 67 之间也不存在会损害第一引导件 67 的转动锁定作用的游隙。

由于弹性连接件 65 不是对称地、而是在一相对于心轴轴线横向偏移的平面中接合 V 形凹槽 96, 因此还有一转矩作用在透镜保持器 66 上使其围绕一基本与心轴 63 正交的轴线转动, 所述转矩使得透镜保持器 66 朝第二引导件 68 枢转。

图 16 示出其中螺纹套筒 103 缩短的体部 64 的另一实施例。这导致螺纹套筒 103 的内螺纹与螺纹心轴 63 的外螺纹之间的摩擦减小, 从而调节只需要较小的转矩。

图 17 示出根据另一实施例的体部, 其中螺纹套筒 104 包括由一无螺纹区段 106 隔开的两个间隔开的螺纹区段 105。这一体部的优点是, 尽管螺纹套筒 104 的总长度有利于在螺纹心轴 63 上提供很好的引导, 但互相接合的螺纹的圈数减少, 这使得螺纹心轴 63 的外螺纹圈数与螺纹套筒 104 的内螺纹圈数之间的摩擦大大减小。

图 18 示出根据另一实施例的体部 107, 其与体部 64 的不同之处在于弹性连接件是一体形成的。块件 97' 此时包括成一体的 L 形臂形式的弹性连接件 108, 该 L 形臂以与连接件 65 的臂 102 类似的方式形成。二者形成

一个单一部件, 如果使用合适的塑料, 则该单一部件可有利地通过冲压、特别是通过铸造或注射成形制造。此时, 优选地使用在预期的工作温度下不会或很少蠕变或流动的塑料, 从而连接件 108 的弹性性能即使在长久变形后也不会降低到明显影响其功能的程度。为此, 优选地使用玻璃化温度高的塑料、特别是半结晶塑料。此外可使用纤维强化塑料如玻璃纤维强化聚碳酸酯。

图 19 示出体部的另一实施例, 该体部与图 18 中的体部一样包括具有成一体的弹性连接件 108 的块件, 但在该实施例中螺纹套筒 103 的长度缩短。

在图 20 以正视图示出的另一实施例中, 体部 64' 与图 13、14、16 和 17 中实施例的体部的不同之处在于, 体部 64' 在凹槽所在的那一侧具有一突出部 114, 所述突出部 114 从体部 64 的与臂 102 邻接的一侧伸出, 臂 102 位于突出部 114 的后面。该实施例中的该突出部在装配连接件 65 期间防止臂 102 从体部 64 上滑脱。

该定位装置的引导部用于引导透镜保持器 66 (参见图 21), 该引导部包括第一引导件 67、第二引导件 68、其上装有滚动轴承 95 的作为待定位部件的透镜保持器 66 以及具有附装在透镜保持器 66 上的磁体 109 的磁体装置。

如上所述, 透镜保持器 66 的具有引导孔 91 的第一端即顶端 90 在第一引导件 67 上被引导。透镜保持器 66 的第二端 94 在第二引导件 68 上被引导。该目的通过滚动轴承 95 实现, 该滚动轴承设置在透镜保持器 66 的第二端, 并且其转动轴线沿基本与引导孔 91 的纵向轴线正交的方向延伸。

此外, 在透镜保持器 66 的形成座 93 的区段中设置有磁体 109, 该磁体的两极与透镜保持器 66 的纵向轴线、即与滚动轴承 95 的转动轴线形成一大约 30° 的角。

第二引导件 68 与第一引导件 67 平行地设置在框架 60 上。该第二引导件具有与第一引导轴线或第一引导件 67 平行的引导面 111。引导面 111 的法线大致与一通过第一引导件 67 的纵向轴线和聚焦透镜 37 的光轴 O (参

见图 21) 并且在透镜保持器 66 沿第一引导件 67 的方向的可能移动路径上延伸的平面正交。如图 21 所示, 当沿第一引导件 67 引导透镜保持器 66 时, 滚动轴承 95 及其圆柱形外壳可因此在引导面 111 上滚动。

在第二引导件 68 上, 在其纵向即与第一引导件 67 平行的方向上安装有软磁材料、例如铁磁材料、优选为铁制成的衔铁板 110。衔铁板 110 的法线 N 与引导面 111 形成一大约 30° 的角 φ 并与磁体 109 的双极方向成一直线。视其设计和用处而定, 衔铁板 110 可至少在第二引导件 68 实际用于引导的整个长度上延伸。

螺纹心轴 63、第一引导件 67 和第二引导件 68 或其引导面 111 相对于透镜保持器 66 布置成它们与装在透镜保持器 66 中的聚焦透镜 37 的光轴平行。

通过装在邻近衔铁板 110 的透镜保持器 66 上的磁体 109 与衔铁板 110 之间产生的磁力在透镜保持器 66 与衔铁板 110、从而与第二引导件 68 之间形成力锁合连接。为了防止衔铁板 110 与磁体 109 之间额外的摩擦, 在所述两个部件之间设有一例如约 0.5 mm 宽的小气隙 112 (参见图 21)。

在形式为具有圆形横截面的引导杆的第一引导件 67 上引导透镜保持器 66 允许透镜保持器 66 的运动有两个自由度: 一方面是沿第一引导件 67、从而沿聚焦透镜 37 或物镜 36 的光轴的直线运动, 另一方面是围绕第一引导件 67 的纵向轴线的枢转运动, 但是, 该枢转运动会使得聚焦透镜 37 的光轴与物镜 36 的光轴不在同一直线上。

通过第二引导件 68、磁体 109 和衔铁板 110 消除该自由度。由于磁体 109 相对于透镜保持器 66 的纵向轴线的上述布置和衔铁板 110 的取向, 磁体 109 与衔铁板 110 之间的磁力与引导面 111、从而与一通过螺纹心轴 63 和第一引导件 67 的平面大致成 30° 角。其结果是生成一力或转矩, 该力或转矩把透镜保持器 66 的带有滚动轴承 95 的第二端 94 拉向第二引导件 68 的引导面 111。这导致 (透镜保持器的) 第二端无游隙地在第二引导件 68 或其引导面 111 上受引导。此外, 定位装置可与望远镜单元 5 一起转动任何希望的角度、特别是 180° 而引导仍无游隙。

同时,透镜保持器 66 利用其引导孔 91 被拉到第一引导件 67 上,从而透镜保持器 66 与引导套筒 91 中的第一引导件即引导杆 67 之间避免了游隙的存在。因此可避免聚焦透镜 37 的光轴相对于螺纹心轴 63 的纵向轴线或物镜 36 的光轴的倾斜——该倾斜会导致图像局部未聚焦。

使用被拉向第二引导件 68、从而与该第二引导件接触的滚动轴承 95 大大减小了透镜保持器 66 的第二端与第二引导件 68 的引导面之间的摩擦。

在另一实施例中,第二引导件 68 本身可为一磁体。此时铁磁衔铁元件可设置在透镜保持器 66 上或由透镜保持器构成。

磁体 109 也可使用电磁体,其优点之一是可通过改变磁通来改变磁力。

此外,角 ϕ 也可改变,可以取 30° 之外的在 0° 与 90° 之间的任何值。磁体 109 然后优选地在透镜保持器 66 上装配成其双极与衔铁板 110 的法线大致对齐。

在另一实施例中,衔铁元件 110 用一尺寸与衔铁元件 110 相同的纵向延伸的磁体代替,而磁体 109 用一形状与磁体 109 相同的铁磁衔铁元件代替。

可选地,透镜保持器的各个部分可用铁磁材料如铁制成。

在图 22 所示的定位装置的另一实施例中,O 形圈 74 和 75 不是设置在轴承座 73 与轴承 72 之间,而是设置在螺纹心轴 63 与该轴承中的一座之间,该座然后可刚性地装在框架的轴承座 73 中。

此外,作为弹性联轴节 62 的替代方案,或者此外,可把马达 61 弹性地装在框架 60 上,为此,例如可在马达 61 上的安装装置与框架 60 之间设置一弹性元件 113 (参见图 23)。

体部 64 的互补接合结构不必是螺纹。图 24 和 25 中示意性示出的体部 64” 的可选实施例与上述体部 64 的实施例之一的不同之处在于,它包括由装在体部 64” 中的销 115 构成并沿径向延伸进用于接纳螺纹心轴 63 的体部 64” 的穿孔 116 内的两个突起作为互补接合结构。该销 115 在沿心轴 63 的方向上相互间隔开,并且沿相反的径向伸入穿孔 116 中。体部 64” 倾斜的效果与将内螺纹用作互补接合结构的情况相同。在沿心轴 63 的每个方向

上,销 115 中的一个与心轴 63 的螺纹凹槽的与之相对的肋条或壁的区段相接触,从而在两个方向上的运动都无游隙。

在图 26 和 27 所示的另一实施例中,作为互补接合结构的突起销 117 在穿孔 116 中在与心轴 63 相切的方向上伸入穿孔 116 中与心轴 63 的螺纹接合。这些销 117 也沿心轴 63 的方向相互间隔开,并且设置在相对于心轴 63 的纵向轴线的相反的径向位置处。

在又一实施例中,可用一形成于体部中的相应的肋条取代销 117。

此外,心轴 63 的接合结构不必是螺纹。如图 28 和 29 所示,心轴 63' 可包括沿相反的径向从心轴 63' 伸出并且沿心轴 63' 相互间隔开的销 118 形式的两个突起。销 118 设有与体部 64 的内螺纹相接合的顶端。销 118 可压配合在心轴 63' 的相应孔中。

在另一实施例中,视距仪中的目镜用一摄像机的视频传感器部件代替,整个摄像机由物镜 36、聚焦透镜 37 和视频传感器部件构成。

本发明的定位装置也可用于视距仪——或更一般地,光学仪器——之外的其它目的,其中透镜保持器 66 可用另一待定位的元件代替。

但是,本领域技术人员显而易见地可在不偏离所附权利要求的范围的情况下进行改变和变型。

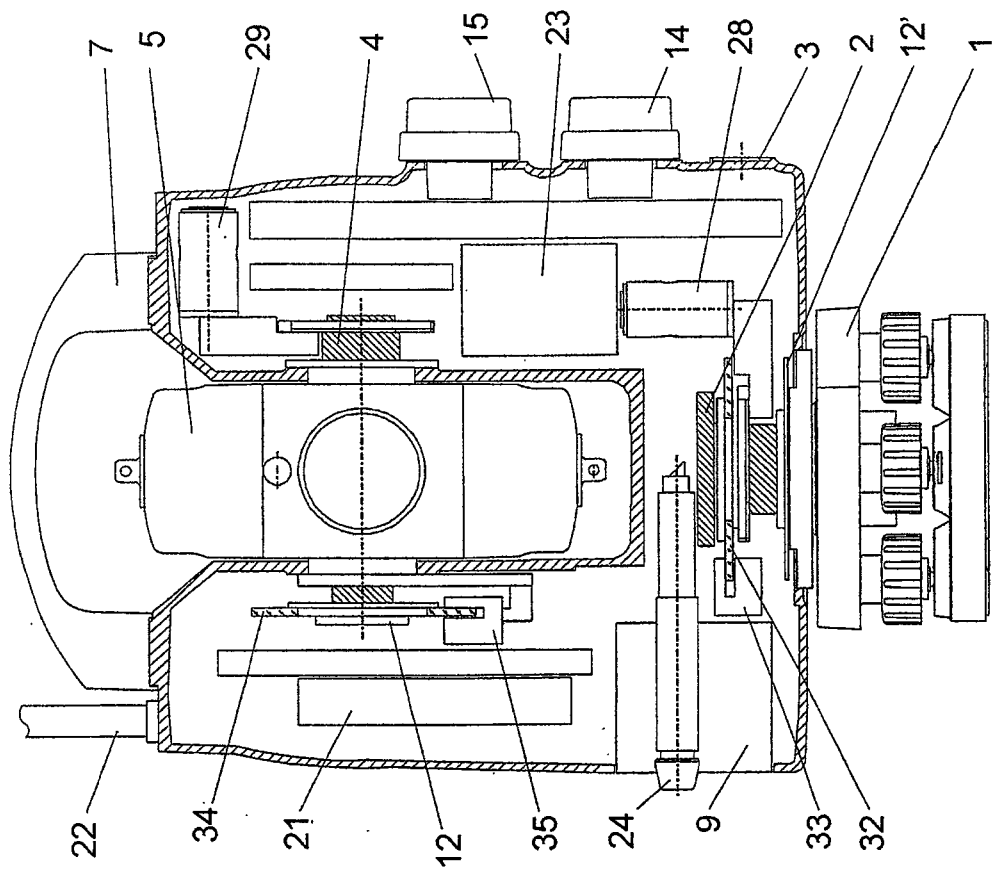


图 1

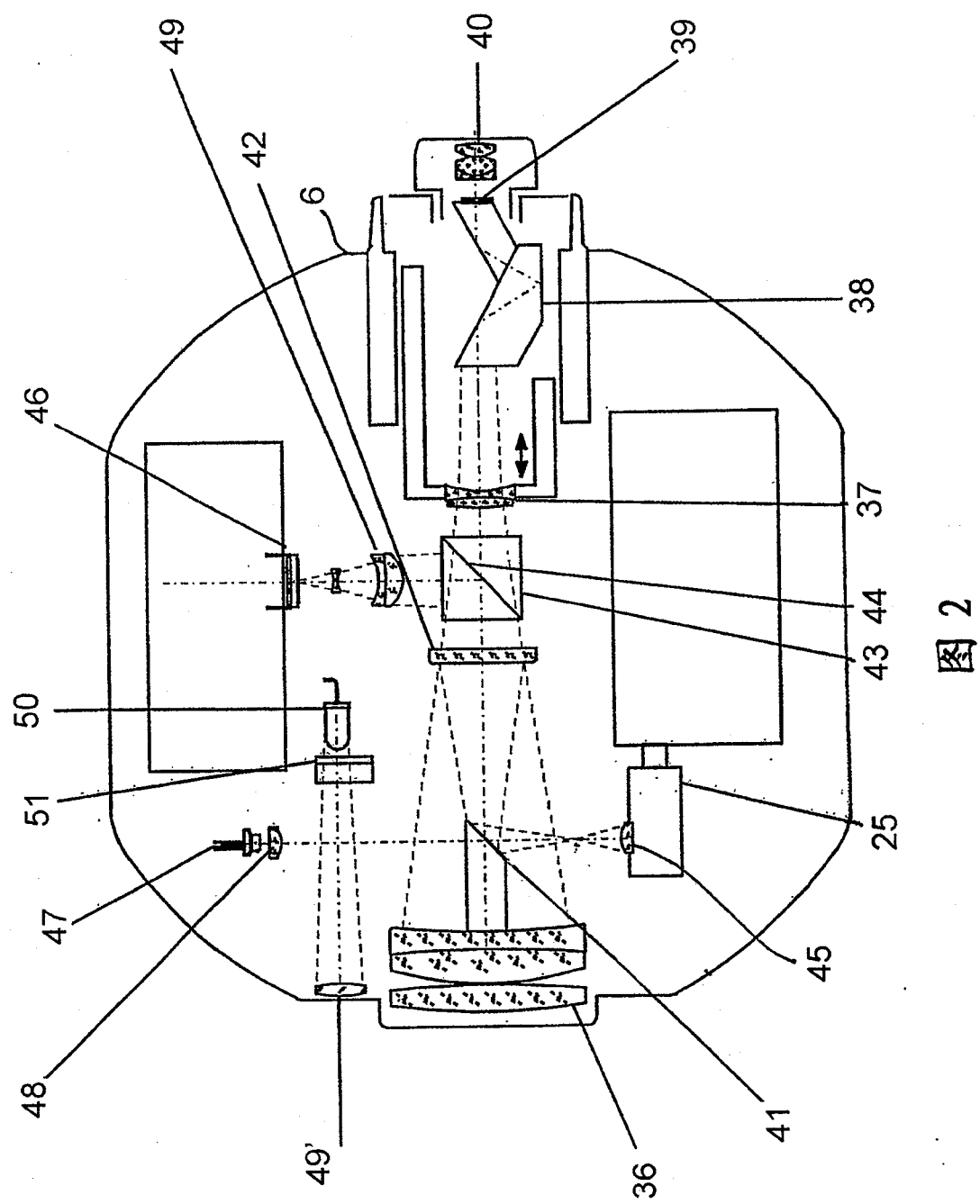


图 2

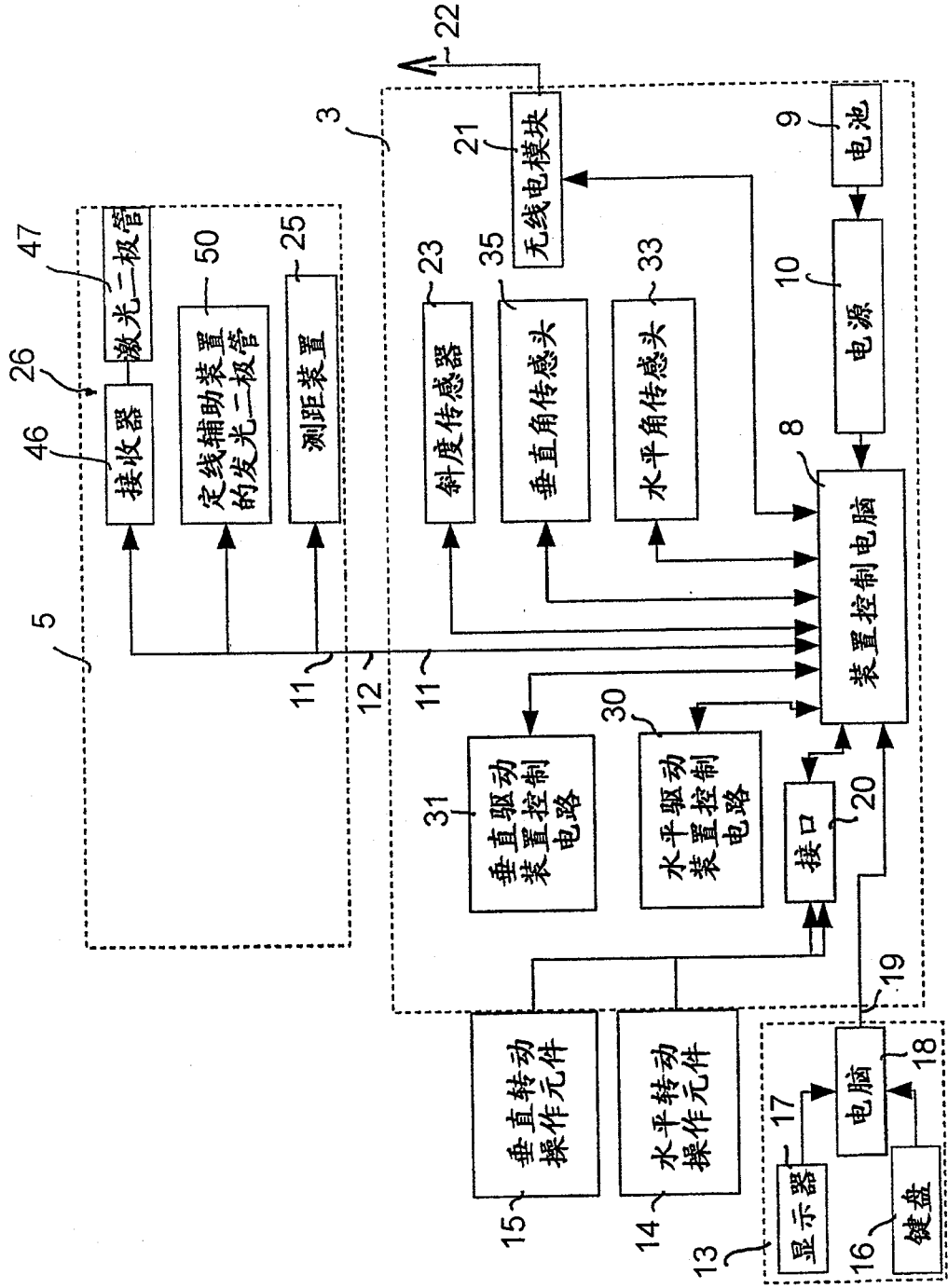
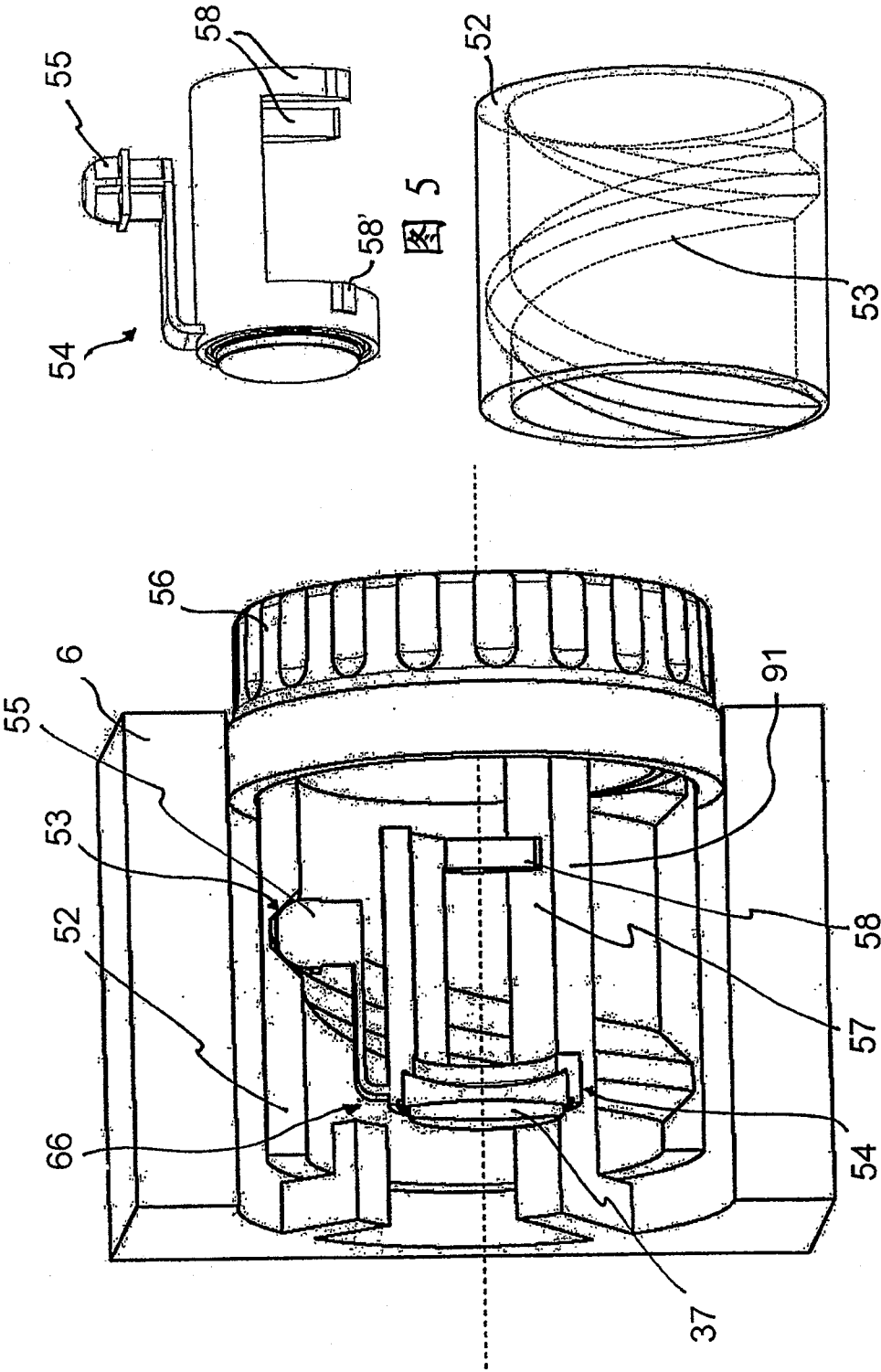


图 3



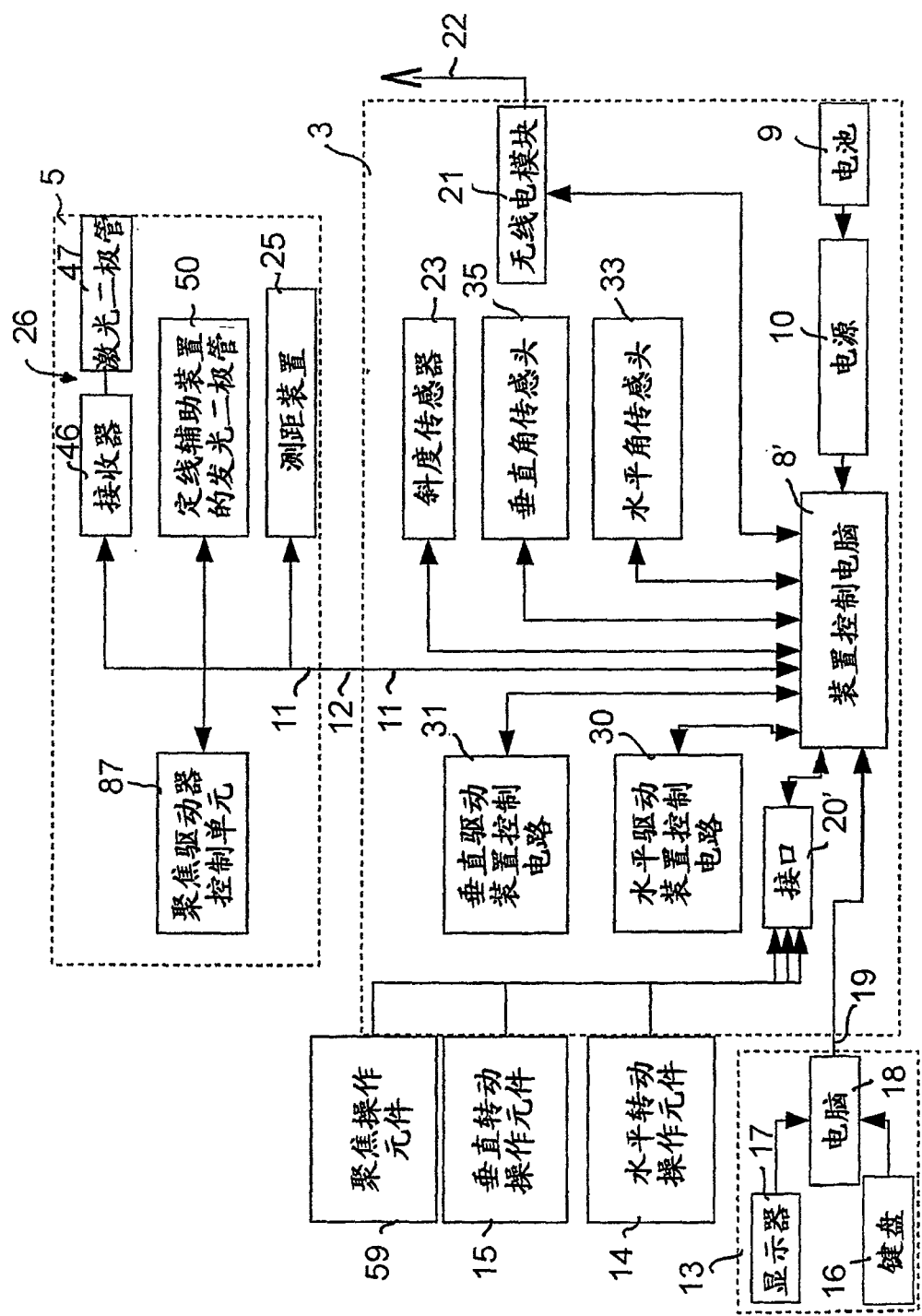


图 7

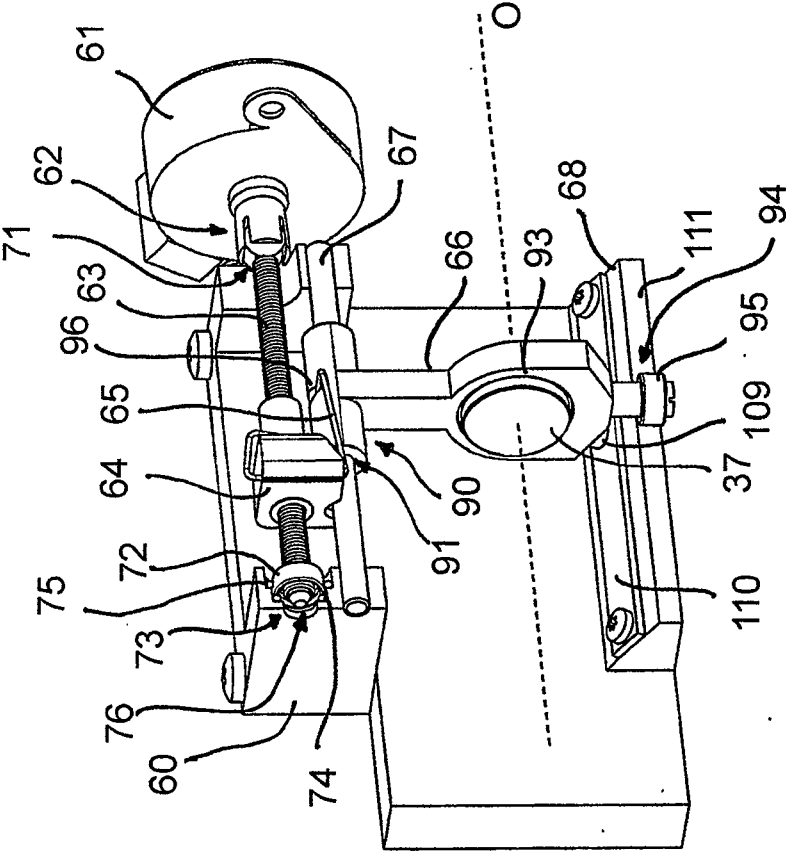


图 8

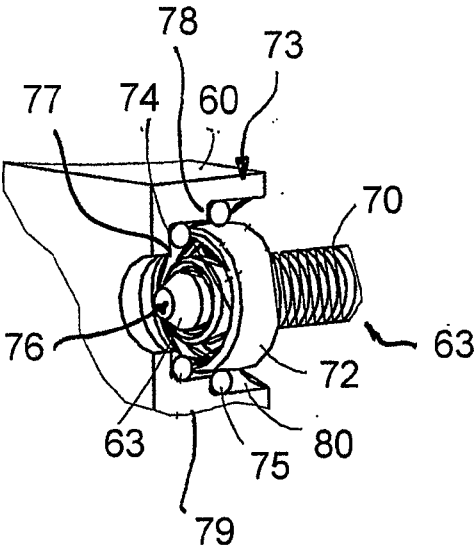


图 9

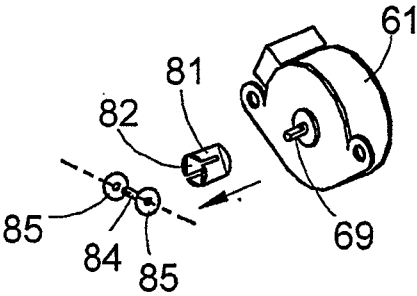


图 10

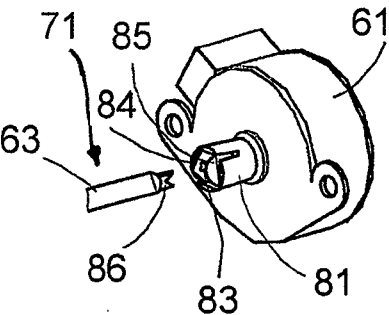


图 11

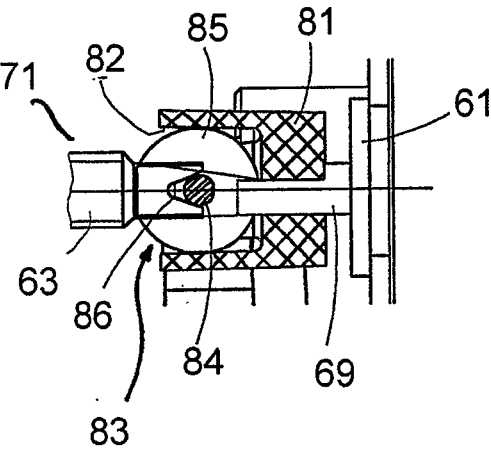


图 12

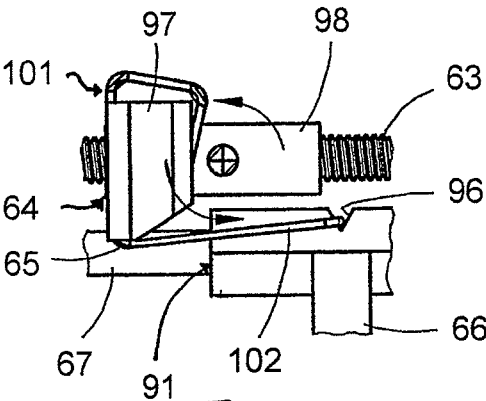


图 13

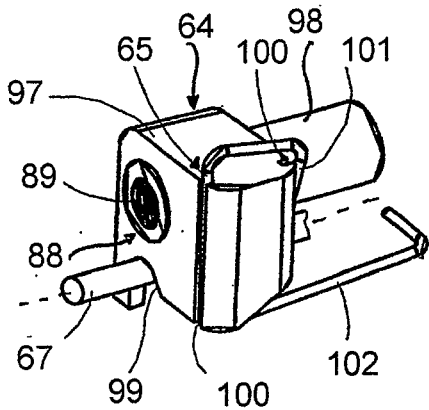


图 14

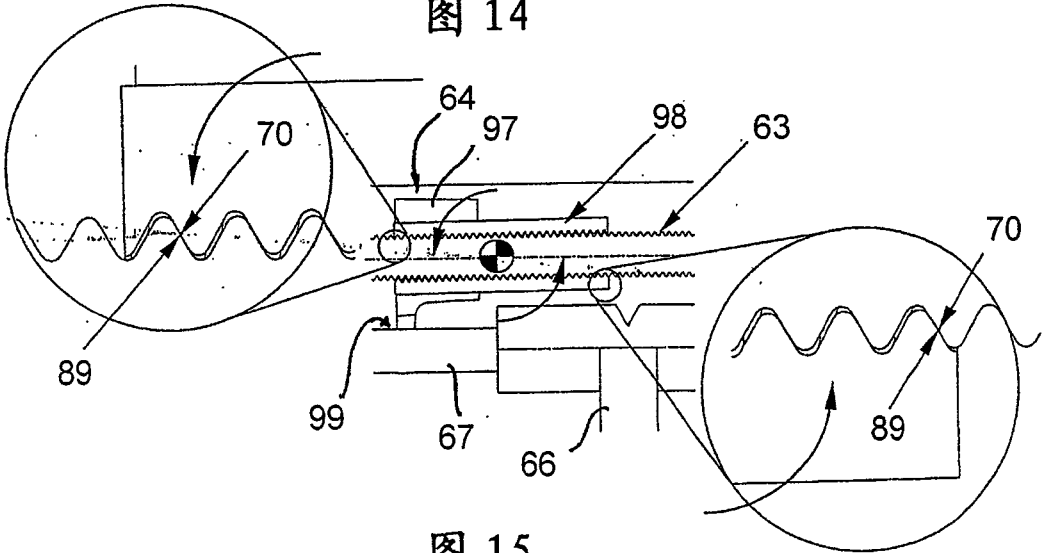


图 15

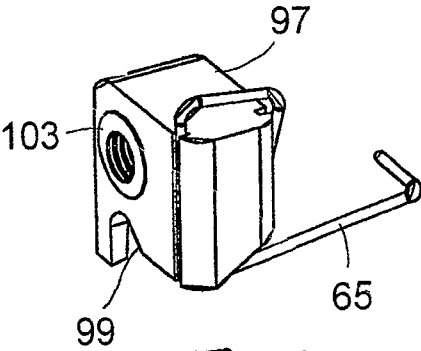


图 16

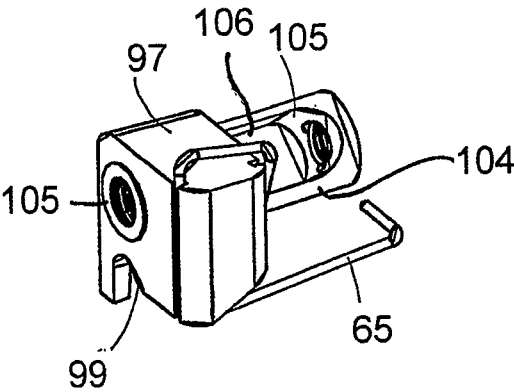


图 17

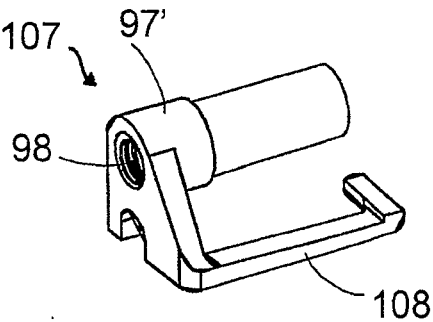


图 18

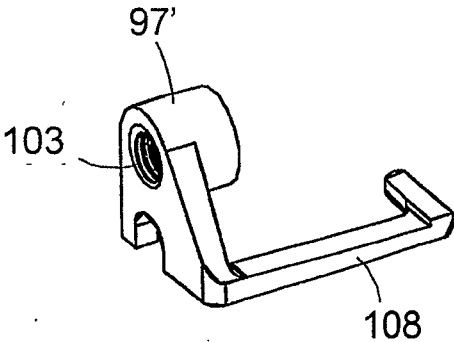


图 19

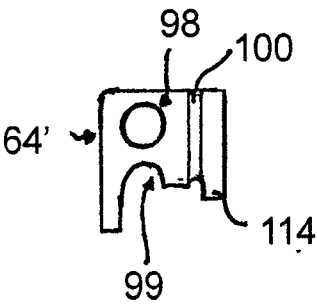


图 20

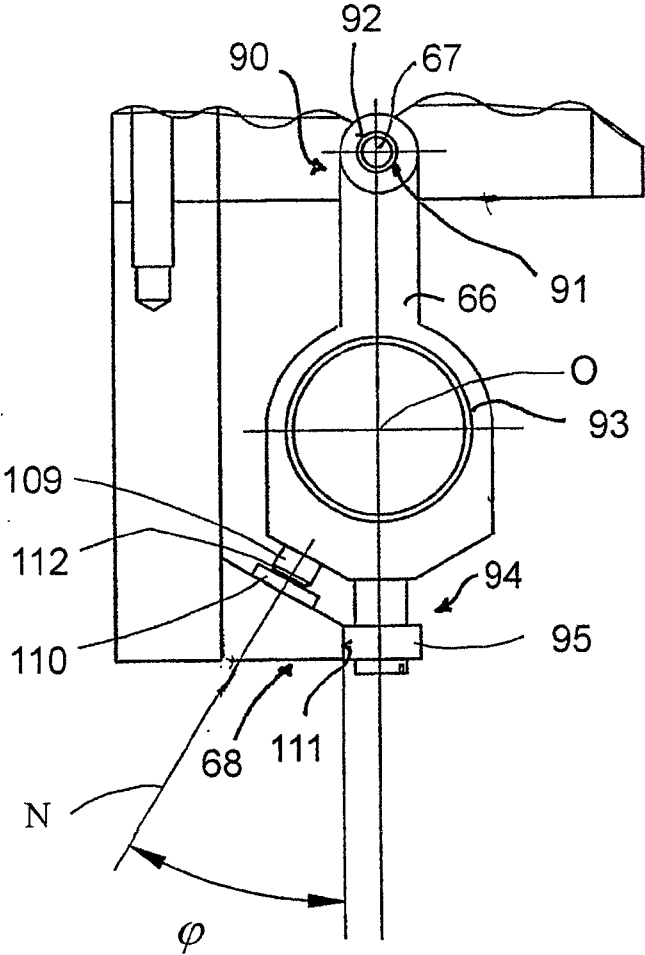


图 21

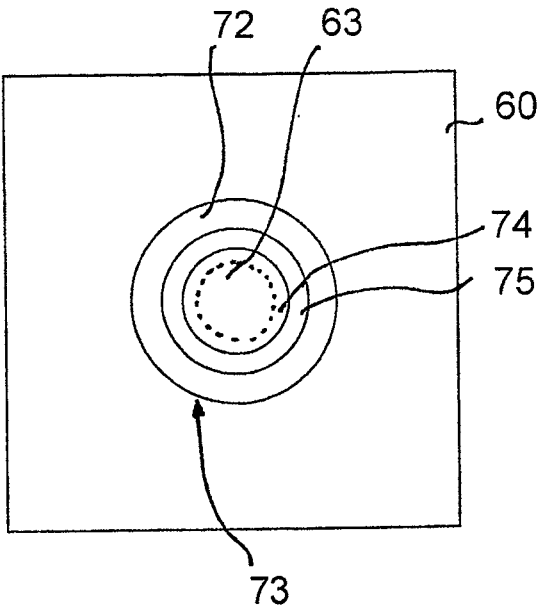


图 22

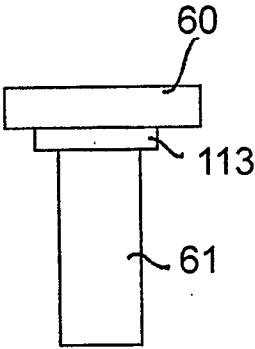


图 23

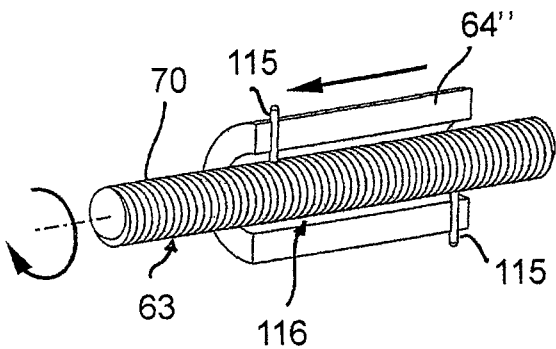


图 24

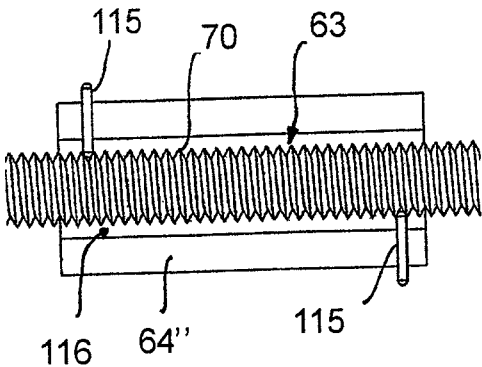


图 25

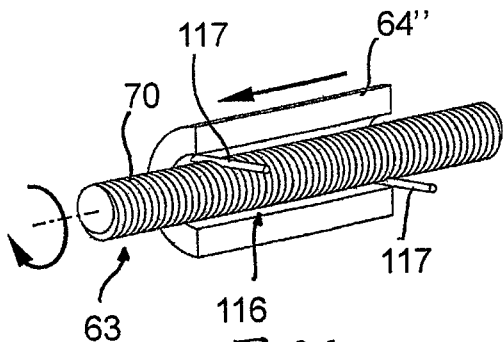


图 26

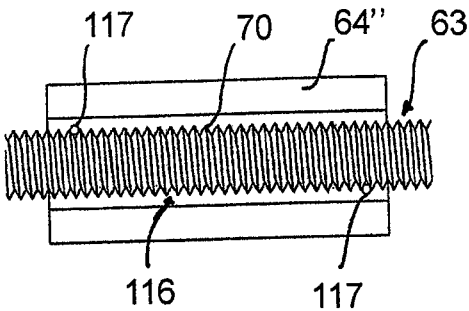


图 27

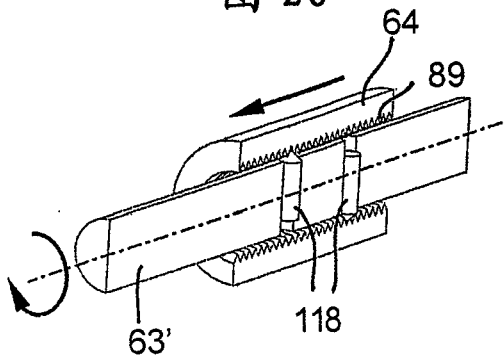


图 28

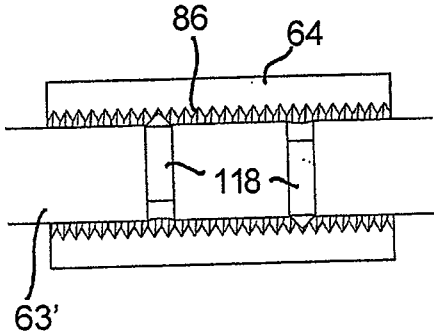


图 29