

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97109563.9

[45]授权公告日 2002年1月2日

[11]授权公告号 CN 1077281C

[22]申请日 1997.2.26 [24]颁证日 2002.1.2

[21]申请号 97109563.9

[30]优先权

[32]1996.2.26 [33]JP [31]37926/1996

[73]专利权人 三丰株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 高桥诚悟 铃木正道 太刀挂正彦

审查员 毕 因

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

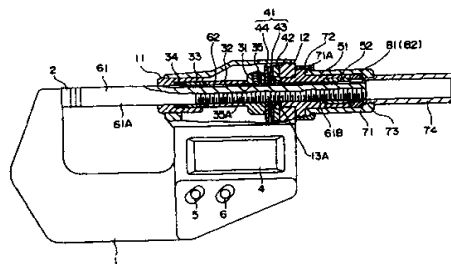
代理人 杨松龄

权利要求书2页 说明书7页 附图页数6页

[54]发明名称 千分尺

[57]摘要

本发明省去了已有技术中千分尺上的主尺刻度和副尺刻度等,在座1上设置通过套筒51支持在测杆61轴向一定位置上并且以其轴为中心转动的测微套筒71。在测微套筒71与测61杆之间设置将测微套筒71的转动传递给测杆61并且允许测杆61可轴向移动的传动机构81。采用棘轮机构82作为转动机构81。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种千分尺，包括：

在一端具有测量头(2)的主体(1)；

5 螺合在该主体的另一端上并在使用时伴随该螺合转动沿轴向移动的测杆(61)；

在使用时根据该测杆的转动量检测该测杆的轴向位移量的编码器(41)；

在使用时根据该编码器的输出信号以数字形式显示测定值的数字显示器(4)；

10 可绕该测杆的轴线转动地设置的测微套筒(71)； 以及

设置在该测微套筒与所述测杆之间用于把所述测微套筒的转动传递给测杆并允许测杆轴向移动的转动传递机构(81)；

其特征在于：所述测微套筒(71)设置在相对所述主体的一轴向固定位置上。

2、如权利要求1所述的千分尺，其特征在于：所述转动传递机构是既能将
15 所述测微套筒的转动传递给所述测杆，又能在测杆上的作用负荷大于一定值时使测微套筒相对测杆空转的棘轮机构。

3、如权利要求2所述的千分尺，其特征在于：所述棘轮机构由固定在所述测微套筒内并在内周面上具有锯齿状突起的棘轮环和板簧构成，该板簧插在该棘轮环与所述测杆的外周面之间，其一端挡在沿着所述测杆轴向形成的槽中，另
20 一端压靠在所述棘轮环的锯齿状突起上。

4、如权利要求3所述的千分尺，其特征在于：所述测微套筒由以所述测杆的轴为中心可自由转动地支持在所述主体的另一端侧上并且容纳所述棘轮环的筒体和螺合在该筒体的另一端上且盖住所述测杆的另一端侧的盖构成。

5、如权利要求4所述的千分尺，其特征在于：所述盖的内径比测杆的外径
25 稍大并兼用作螺合在筒体另一端上时挡在所述板簧端面上的挡块。

6 如权利要求4所述的千分尺其特征在于：所述筒体一端具有凸缘，借助从该凸缘外侧嵌入并螺合在所述主体上的盖螺母使该筒体处在所述测杆轴向的一定位置上并以测杆轴为中心可自由转动地支持。

7、如权利要求1所述的千分尺，其特征在于：所述转动传递机构由沿所述
30 测杆的外周面轴向形成的槽和突出在所述测微套筒内面上并可在所述槽内自

由滑动配合的销构成。

8、一种千分尺，包括：

在一端具有测量头(2)的主体(1)；

螺合在该主体的另一端上并在使用时伴随该螺合转动沿轴向移动的测杆

5 (61)；

在使用时根据该测杆的转动量检测该测杆的轴向位移量的静电电容式编码器(41)；

在使用时根据该静电电容式编码器的输出信号以数字形式显示测定值的数字显示器(4)；

10 可绕该测杆的轴线转动地设置的测微套筒(71)；以及

设置在该测微套筒与所述测杆之间用于把所述测微套筒的转动传递给测杆并允许测杆轴向移动的转动传递机构(81)；

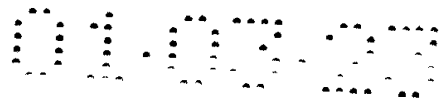
其特征在于：所述测微套筒(71)设置在相对所述主体的一轴向固定位置上。

9、如权利要求 8 所述的千分尺，其特征在于：所述转动传递机构是既能把
15 所述测微套筒的转动传递给所述测杆又能在测杆上的作用负荷超过一定值时使测微套筒相对测杆空转的棘轮机构。

10、如权利要求 9 所述的千分尺，其特征在于：所述棘轮机构，由固定在
所述测微套筒内并在内周面上具有锯齿状突起的棘轮环和板簧构成，该板簧插
在该棘轮环与所述测杆的外周面之间，其一端挡在沿着所述测杆的轴向形成的
20 槽中，另一端压靠在所述棘轮环的锯齿状突起上。

11、如权利要求 10 所述的千分尺，其特征在于：所述编码器由固定在所述
主体内并具有发送电极和输出电极的固定板，和具有通过转动筒体在所述固定
板上以一定间隙对置在所述测杆上的发送电极和结合电极的转动板构成，当向
所述发送电极供给不同相位信号时，输出电极便可获得相应于固定板与转动板
25 的相对转角的信号；

把具有在沿着测杆轴向形式的槽内可自由滑动配合的凸起上的螺纹螺合在
所述转动筒体上，借此，转动筒体和测杆同步转动，并且允许测杆沿轴向移动。



说明书

千分尺

5 本发明涉及数字显示型千分尺。具体地说，是涉及使测杆边转动边沿轴向位移式的千分尺，该千分尺成本降低操作性能提高。

与机械式刻度显示型的测定器相比，电子数字显示型测定器因为具有精度高和读数容易等优越性而正在全面普及。

在千分尺中，就随着测微套筒和转动测杆边转动边沿着轴向移动式和千分
10 尺来讲，组装的旋转式编码器正在朝数字显示化方向前进。

下面参照图7说明已有技术中的数字显示型千分尺的结构。

在图7中，在作为略成U字形状的主体的座1上，在其一个端部内面上因
定测量头2，而在另一端部上设置边沿轴向移动边相对上述测量头2进退测
杆21。4是数字化显示测杆21的位移量的数字显示器，5是电源接通、断
15 开开关，6是将上述数字显示器4的显示值调零的零位调整开关。

另外，在设置测杆21的座1的另一端部上，在其内面侧设置轴承筒11，
轴承筒11的外侧面螺合在保持环12上。在保持环12的中心部上保持有嵌
合在内外两重筒构造化内套筒13和外套筒14的一端内套筒13的一端侧
具有小直径筒部13A，另一端侧13B形成可沿轴向形成的若干个（通常
20 3个）槽15径向扩缩的圆筒状。在另一端侧13B的内周面上沿轴向形成螺
纹部分16，在其外周面上形成锥形螺母螺纹配合的螺纹部分18，螺纹部分
16与上述测杆21螺纹配合。

上述测杆21包括：可自由滑动地支撑在上述轴承筒11上的轴部21
A，比该轴21的直径略大并在外周面上形成螺纹化螺纹部21B和在该螺纹
25 部21B的另一端上一体形成的锥形部分分21C。在轴部21A的外周上沿
轴向形成断面呈V形的槽22。螺纹部分21B与上述螺纹部分16螺合，相
对上述外套筒14的外周面可转动地嵌合的测微套筒23的另一端嵌合在锥
形部分31C上。在测微套筒23的另一端设置在测杆上的负荷达到一定值以
上时就发生空转的棘轮调节器24。借此，当测微套筒23或棘轮调节器24
30 转动时，测杆21边转动，边沿轴向位移。这时，测杆21的位移量可以根据

沿外套筒 1 4 的外周面轴向按每一定间隔形成的主尺刻度 2 5 和沿测微套筒 23 的外周形成的副尺刻度 26 读出。

在上述内套筒 13 的小直径筒部 13A 的端而与上述轴承筒 11 之间并在上述测杆 21 的外周上以顺次可沿轴向位移的方式嵌合有转动筒体 31、第一垫片 32，第二垫片 33，而在第二垫片 33 与轴承筒 11 之间插入弹簧 34，弹簧使第二垫片 33，第一垫片 32，转动筒体 31 沿图 7 中左右方向靠紧。具有与上述槽 22 自由滑动配合的突起 35A 的螺纹 35 螺合在转动筒体 31 上。借此，使转动筒体 31 和测杆 21 同步转动、并且允许测杆 21 轴向位移。

在上述内套筒 13 的小直径筒部 13A 与上述转动筒体 31 之间设置根据测杆 21 的转动量检测测杆 21 的轴向位移量的静电电容式编码器 41。编码器 41 包括：具有与固定在上述保持环 12 上的板 42 接触固定的且在图中未示出的发送电极和输出电极的固定板 43，具有固定板 43 成一定间隙并在对置状态下接触固定且在图中未示出的接收电极和结合电极的转动板 44。当向发送电极供给相位不同信号时，可从输出电极获得与固定板 43 与回转板 44 的相对转动角对应的信号相对于由编码器 41 检出的固定板 43 与转动板 44 的相对回转角的信号，通过图中没有示出的电路处理后要用数字显示器 4 进行数字显示。

上述已有技术中的数字显示型千分尺还装有完整化机械式刻度显示机构，以便在驱动数字显示器 4、编码器 41、电路等的电源（电池）的寿命到期时也能使用。即，具有在座 1 侧设置外套筒 14、在测杆 21 侧设置测微套 23、在沿外套筒 14 的外周面轴向形成主尺刻度 25，沿测微套筒 23 的外周形成副尺刻度的结构。因此具有组装复杂、成本高的缺点。

另外，在已有的结构中，在测定时，例如用左手持被测定物，右手握住座 1，用右手的拇指和食指控制棘轮钮 24 一边转动一边使测杆 21 向离开测量头 2 的方向移动时，由于棘轮钮 24 逐渐离开座 1，所以在测杆 21 进行大位移时使操作变得困难。

本发明的目的是要提供一种克服上述缺点、既能降低成本又能提高操作性能的千分尺。

本发明提供一种千分尺，包括：在一端具有测量头的主体；螺合在该主体的另一端上并在使用时伴随该螺合转动沿轴向移动的测杆；在使用时根据该测



杆的转动量检测该测杆的轴向位移量的编码器；在使用时根据该编码器的输出信号以数字形式显示测定值的数字显示器；可绕该测杆的轴线转动地设置的测微套筒；以及设置在该测微套筒与所述测杆之间用于把所述测微套筒的转动传递给测杆并允许测杆轴向移动的转动传递机构；其特征在于：所述测微套筒设置在相对所述主体的一轴向固定位置上。

按照上述的构成，因为省去了已有技术中千分尺的主尺刻度和副尺刻度等，而节省了有关加工主尺刻度和副尺刻度的成本。另外，因为还可以不要用于形成主尺刻度的外套筒，所以减少了零件个数和组装工作量。因而降低了成本。

在测定时，当转动测微套筒时，该测微套筒的转动通过传递机构传递给测杆。因为测杆螺合在主体上，所以测杆伴随转动沿轴向移动。这样，测杆的位移量被编码器检测后，以数字方式显示在数字显示器上，这时，如果测杆朝离开测量头的方向移动，那么因为测微套筒是可自由转动地设置在主体的定位置上的，从而要消除因为测微套筒不是与测量杆同时移动而使测杆在大位移时产生操作性降低的缺点。

在上述结构的千分尺中，虽然上述转动传递机构可以采用由沿上述测杆的外周面轴向形成的槽和在上述测微套筒内面上突起并与该槽自由滑动配合的销构成的结构，但最好是采用例如既能把上述测微套筒的转动传递给上述测杆，又能在作用于测杆上折负荷超过一定值时使测微套筒相对测杆空转的棘轮机构。

按照这样的构成通过测杆和测量头夹持被测定物，一旦在测杆的负荷达到一定值以上，测微套筒就相对测杆空转，因此可以在一定的测定压力下进行测定，从而可以保证高精度的测定。

在这种情况下，上述棘轮机构最好采用下述结构：由固定在上述测微套筒内并在内周面上具有锯齿状突起的棘轮环和板簧构成，该板簧插在该棘轮环与上述测杆的外周面之间，其一端在沿着上述测杆轴向形成的槽中挡住，另一端压靠在上述棘轮环的锯齿状突起上。

按照这样的结构，因为棘轮机构设置在测微套筒与测杆之间，所以可以使结构小型化。因为棘轮机构由棘轮环和板簧 2 个零件构成，所以可使零件数减少，组装方便，因而成本降低。

另外，在装有由上述棘轮环和板簧组成的棘轮机构的千分尺中，上述的测微套筒是由可以上述测杆的平由为中心自由转动支持在上述主体的另一端侧上并容纳上述棘轮环的筒体和与该筒体的另一端螺合并覆盖上述测杆另一端侧的罩构成。

- 5 按照这样的构造，当把棘轮机构的板簧的一端挡在沿测杆轴方向形成的槽中时，可以边从筒体的孔观察边作业，因此可以使板簧的一端简单地阻挡在测杆的槽中。

另外，由于上述罩的内径比测杆的外径稍大，所以当将其螺合在筒体的另一端上时可以兼用作与上述板簧的端面接触的挡块。

- 10 按照为样的结构，当测杆沿轴向移动时，虽然板簧可能沿轴向移动，但因为该移动被挡块阻止住，因此通过简单的结构可以使板簧保持在确定位置上。

另外，作为把上述测微套筒支持在上述测杆的轴向一定位置上并以测杆的轴线为中心自由转动的机构，可以在筒体的一端设置凸缘使该凸缘部分边通过螺合在上述主体上的盖形螺母从外侧嵌入边自由转动地保持。

- 15 另外，作为根据测杆的转动量检测测杆的轴向位移量的编码器虽然可以采用光电式，磁式等，但最好是采用电容式编码器。

借此，因消耗电功率少而可以在不更换电池的情况下长期使用。

- 在这种情况下，最好按构成如下：作为本发明编码器的构成，包括固定在主体上并具有发送电极和输出电极的固定板，通过回转筒体在述固定板上以一定间隔对置在没杆上并具有发送电极和结合电极化的回转板，当向上述发送电极供给相位不同的信号时，输出电极便可获得与固定板和回转板的相对回转角有关的信号，具有可滑动地配合在沿上述测杆的轴向形成的槽中的突起的板簧螺合在上述回转筒体上，借此，使回转筒体与测杆同步转动，并且允许测杆沿轴向移动。

- 25 这样，便可以使沿测杆轴向形成的槽兼用作构成棘轮机构的板簧的阻挡用槽，以及使回转筒体和测杆同步转动的槽。

图 1 是把表示本发明千分尺的一实施方式面部剖开的正面图。

图 2 是表示上述实施方式主要部分的扩大图。

图 3 是沿图 2 中Ⅲ—Ⅲ线的剖视图。

- 30 图 4 是表示上述实施方式的棘轮机构的分解斜视图。

图 5 是表示本发明的千分尺另一实施方式主要部件的放大图。

图 6 是沿图 5 的VI—VI线剖切的剖视图。

图 7 是表示已有技术中的数字显示型千分尺的局部剖视的正面图。

下面参照附图详细说明本发明的一实施方式。在以下的说明中，为了简单
5 起见，凡与上述图 7 的主要构成部件相同的部件，用同一符号代表，并省去其
说明。

本实施方式的千分尺如图 1 和图 2 所示，在省略上述的外套筒 14 的同时，
将比上述内套筒 13 还短的套筒 51 保持在上述保持环 12 上。把内周面形成螺
纹的螺母部件 52 压入固定在套筒 51 的另一端部内，测杆 61 螺合在螺母部件
10 52 上。

上述测杆 61 包括可滑动地支持在上述轴承筒 11 上的轴部 61A 和与该轴
61A 形成为相同直径并且在外周面上形成有与上述螺母部件 52 螺合的螺纹部
分 61B。在轴部分 61A 的中间到螺纹部分 61B 的全长范围内，沿轴向形成与上
螺纹 35 的凸起 35A 相配合的 V 型槽 62。

15 在上述套筒 51 的外周上以上述测杆 61 的轴为中心可自由转动地设置在—
端具有凸缘部 71A 的筒状测微套筒 71，并螺合从外侧嵌入上述凸缘部分 71A
和使测微套筒保持在轴向的定位上的盖螺母 72。测微套筒由以上述测杆 61 的
轴为中心自由转动地支持在上述套筒 51 外周上的筒体 73 和螺合在该套筒体 73
的另一端上并盖在上述测杆 61 另一端侧的罩 74 构成。罩 74 的内径比测杆 61
20 的外径稍大，在螺合在筒体 73 的另一端上时，兼用作挡在后述的析簧 85 端面
的挡块。

在上述测微套筒 71 与上述测杆 61 之间设置把测微套筒 71 的转动传递给
测杆 61 并容许测杆 61 产生轴向移动的转动传递机构 81。因此，转动传递机构
81 可以采用既能把上述测微套筒 71 的转动传递给上述测杆 61、又可当作用在
25 测杆 61 上的负荷超过一定值时使测微套筒 71 相对测杆 61 空转的棘轮机构 82。

上述棘轮机构 82 如图 3 和图 4 所示，由固定在上述测微套筒 71 内并在内
周面上具有锯齿状凸起 83 的棘轮环 84 和板簧 85 构成，该板簧 85 在卷回到该
棘轮环 84 与上述测杆 61 的外周面之间的状态下插入，其一端 85A 挡在沿着上
述测杆 61 的轴向形成的槽 62 中，其另一端压靠在上述棘轮环 84 的锯齿状凸
30 起 83 上。

在以上的构成中，在组装时，从测微套筒 71 的筒体 73 上卸下罩 74，将棘轮机构 82 安装在该筒体 73 内。即，将棘轮环 84 压入固定后，沿该棘轮环 84 的内侧插入板簧 85。

将该状态的筒体 73 嵌合在筒 51 的外周中，从外侧螺合盖螺母 72 使筒体 73 保持自由转动。这时，边从筒体 73 的另一端的观察，边使板簧 85 的一端 85A 与测杆 61 的槽相适合，以便在转动调整筒体 73 的同时，使其保持自由转动，然后将罩 74 螺合在筒体 73 上。

在测定时，例如用左手持被测定物（图中省略），用右手握住座 1，用其右手的母指和食指转动测微套筒 71 时，则该测微套筒 71 的转动通过棘轮机构 82 传递给测杆 61。这时，因为测杆 61 螺合在设置在座 1 侧上的螺母部件 52 上，所以测杆 61 伴随转动沿轴向移动。借此，由编码器 41 检测测杆 61 的位移量，并在数字式显示器 4 上以数字形式显示。

另外，尽管测杆 61 产生移动，但被测定物却仍被测量头 2 和测杆 61 夹持，因为测杆 61 沿接近测量头 2 的方向不能移动到测量头以上的位置，即，因为不能向同方向转动，所以棘轮环 84 相对棘轮机构 82 的板簧 85 空转。因此，如读出这时数字显示器 4 的显示值，则可以在一定测定压力状态状进行测定。

按照本实施方式，因为省去了已有技术中的千分尺装有的主尺刻度和副尺刻度等，所以用于形成主尺刻度的外套筒也不再需要。因此，既可以降低与这些加工有关的成本，又可以减少零件数，减少组装 2 时，从而达到降低成本的目的。

另外，因为在座 1 的另一端上设置有在套筒 51 作用下处于测杆 61 轴向一定位置上并可自由转动的测微套筒 71，且在该测微套筒 71 与测杆 61 之间设置转动传递机构 81，所以在测定时，一旦使测微套筒 71 转动，由于该测微套筒 71 的转动通过转动传递机构 81 传递给测杆 61，所以使测杆 61 沿轴向移动。于是，在由编码器 41 检测该测杆 61 的移动量之后，就由数字显示器 4 以数字方式显示出。这时即使测杆 61 向离开测头 2 的方向移动，因为测微套筒 71 在座 1 的一定位置上可自由转动地设置，即因为测杆 71 没有随测杆 61 位移，所以消除了测杆 61 产生大位移时操作性能降低这样的缺点。

因为转动传递机构 81 由棘轮机构 82 构成，所以当用测杆 61 和测量头 2 夹

持被测定物，在测杆 61 上的作用负荷超过一定值时，由于测微套筒 71 相对测杆 61 空转而可以在一定的测定压力下进行测定，从而可以保证高精度的测定。

另外，因为棘轮机构 82 由固定在测微套筒 71 内并且在内周面上具有锯齿状凸起 83 的棘轮环 84 和插在该棘轮环 84 和测杆 61 的外周面之间的板簧 85 构成，所以可以使零件数减少，结构小型化，组装方便，成本降低。并且，因为板簧 85 靠在开向外侧方向，所以还可以减少对测杆 61 的螺纹部分 61B 的损伤。

另外，由于测微套筒 71 由可自由转动地支持在座 1 另一端侧上的筒体 73 和螺合在该筒体 73 另一端上的罩 74 构成，所以在使棘轮机构 82 的板簧 85 的一端 85A 阻挡在测杆 61 的槽 62 中时，因为可以从筒体 73 的孔观察进行作业，所以可使板簧 85 的一端 85A 简单地挡在测杆 61 的槽 62 中。另外，因为槽 62A 兼用作使转动体 31 与测杆 61 同步转动和能使测杆 61 沿轴向移动的槽，所以对用于阻挡板簧 85 的一端 85A 的槽没有必要特别加工。

因为罩 74 的内径比测杆 61 的外径稍大一些，所以当测杆 61 沿轴向移动时，板簧 85 虽然可能沿轴向移动，但是因为这个移动被罩 74 阻止，所以可以使板簧 85 保持在一定位置上。

在以上所述的实施方式中，作为转动传递机构 81，虽然采用的是棘轮机构 82，但是也可以采用既能把测微套筒 71 的转动传递给测杆 61 又能允许测杆沿轴向移动的其它结构。

例如，如图 5 和图 6 所示，采用沿测杆 61 的轴向设置断面矩形的槽 62A 并在上述测微套筒 71 内面上设置在该槽 62A 内可自由滑动配合的销 91，这样的结构也能通过销 91 和槽 62A 把测微套筒 71 的转动传递给测杆 61，并且通过在与销 91 配合槽 62 允许测杆 61 轴向移动。

此外，作为编码器 41 的形式，不限于在上述实施方式中所描述的由固定板 43 和转动板 44 组成的旋转式编码器，也可以采用同轴的圆柱体构造的圆柱型编码器（参看例如特愿平 6—330689 号）。另外，不限于静电电容式的编码器，也可采用光电式，磁式编码器等。

按照本发明的千分尺，既可以降低成本，又可以提高操作性能。

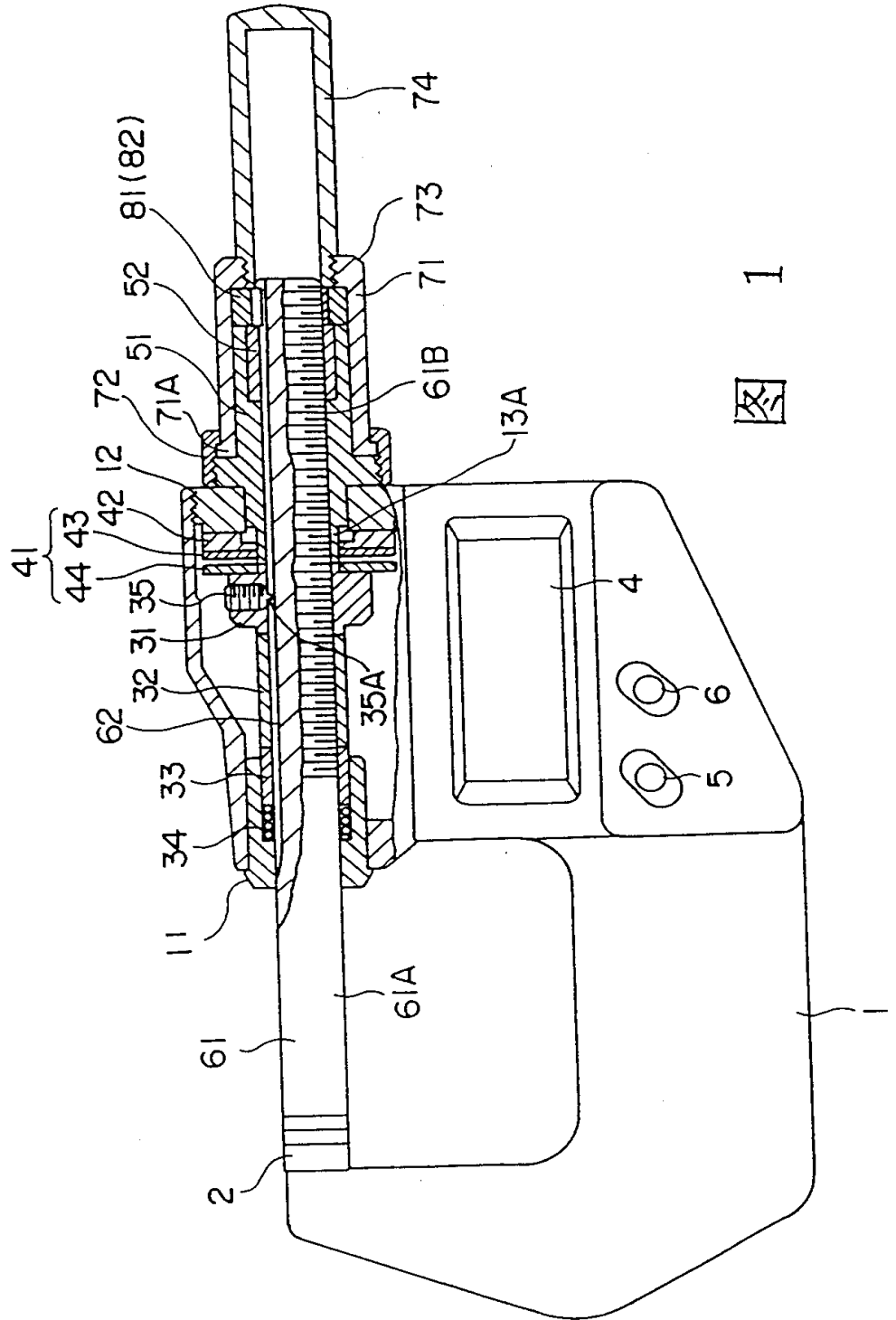
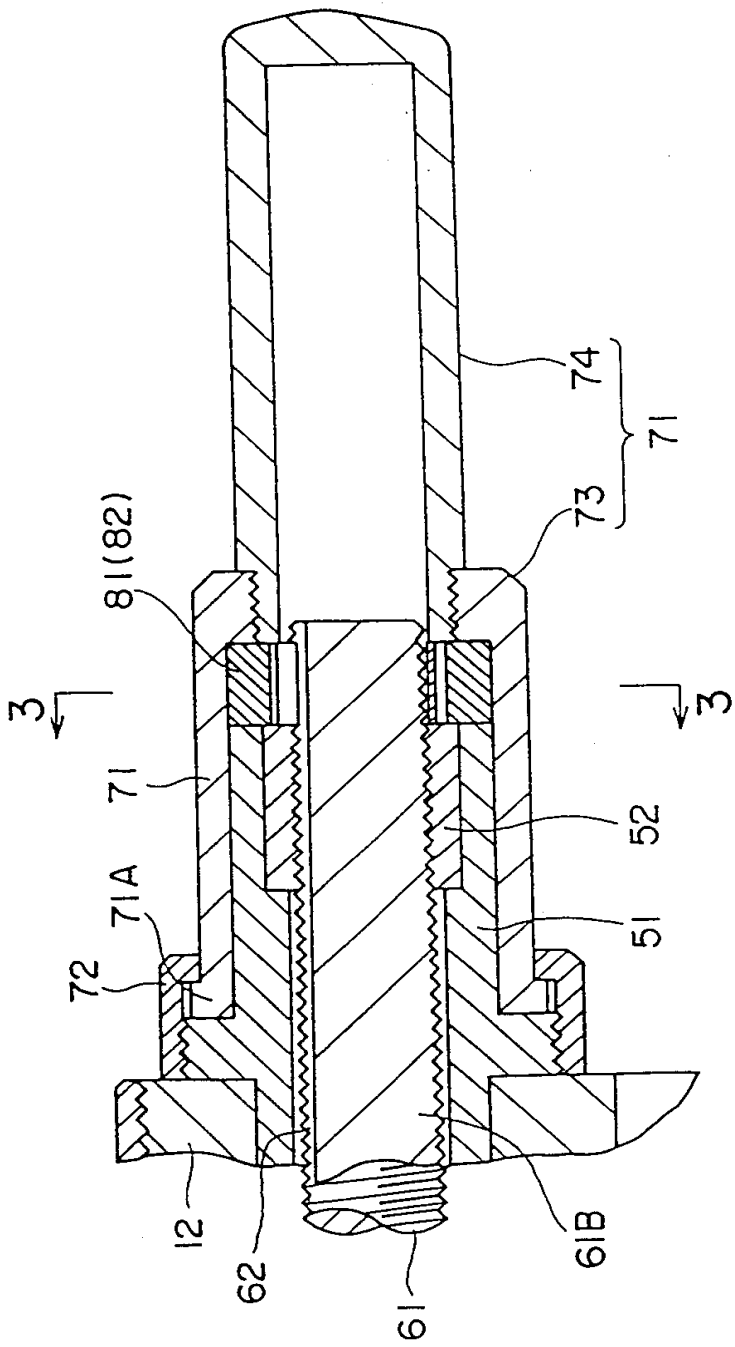


图 1



2

图 2

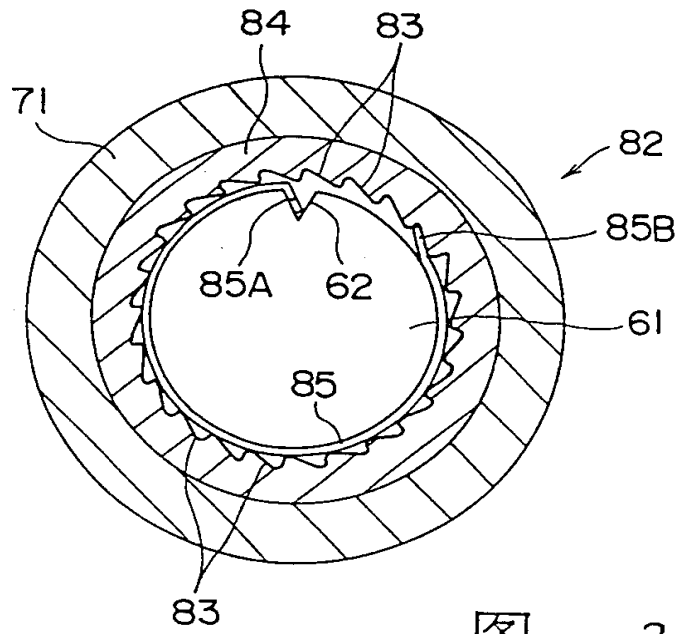


图 3

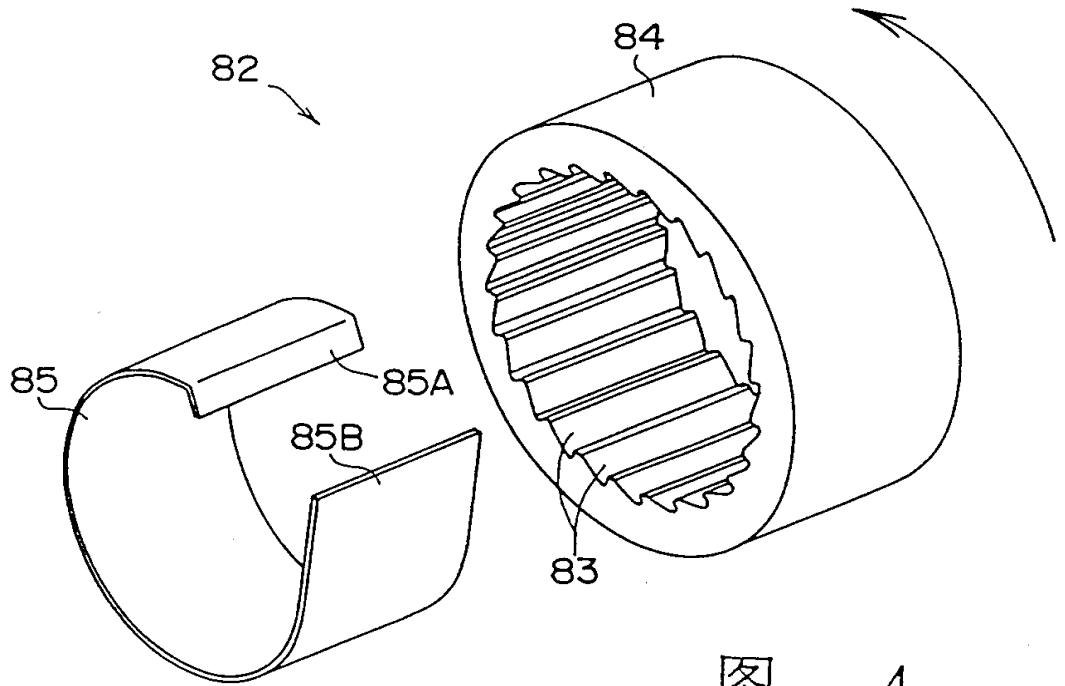


图 4

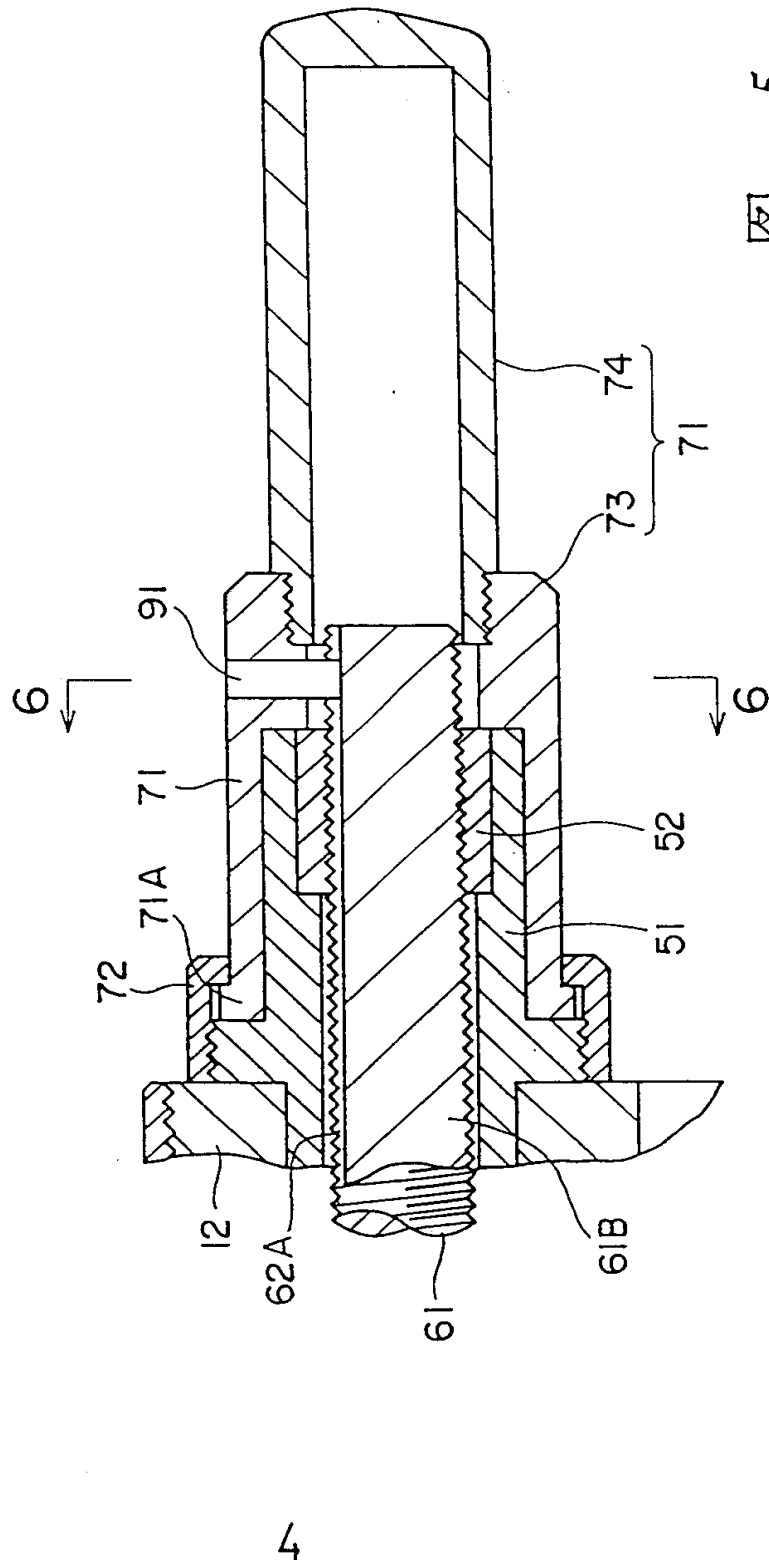


图 5

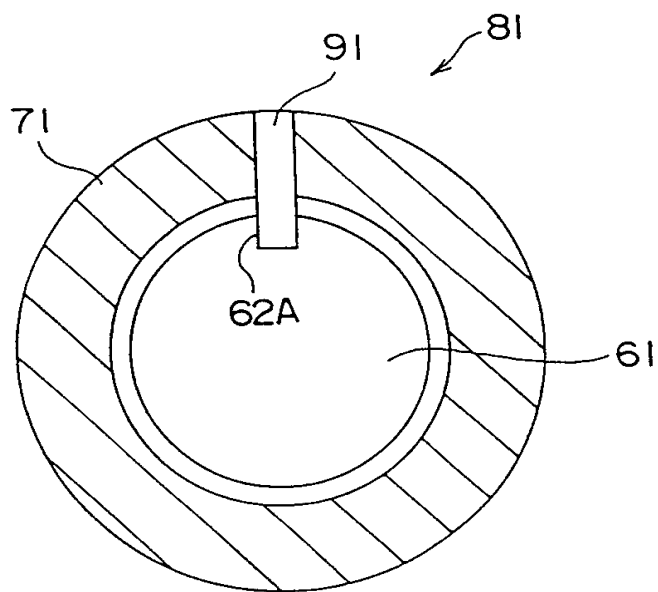


图 6

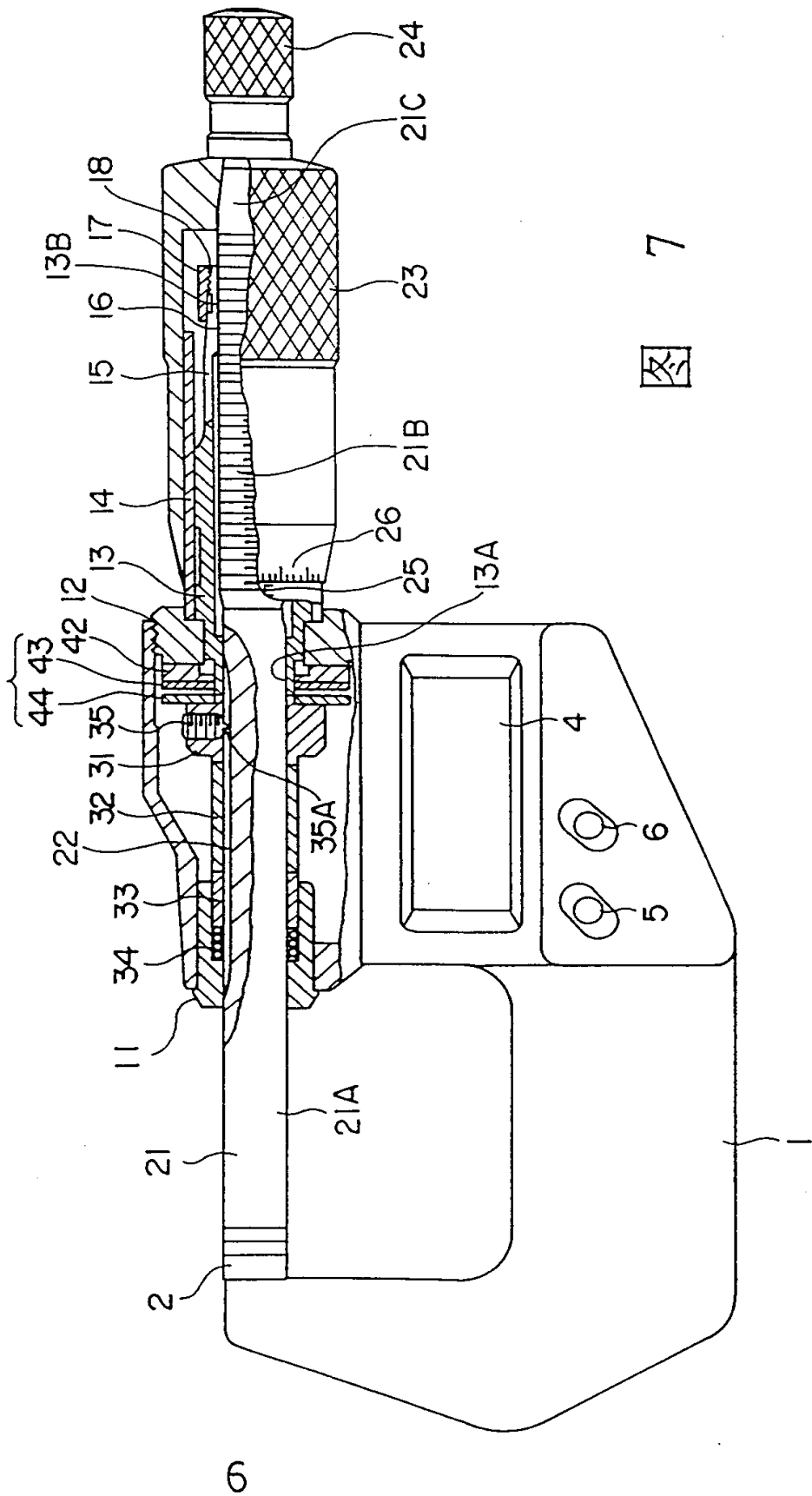


图 7