

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01B 5/02

G01B 3/18



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98109889.4

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 1133066C

[22] 申请日 1998.6.12 [21] 申请号 98109889.4

[30] 优先权

[32] 1997.6.13 [33] JP [31] 156646/1997

[71] 专利权人 株式会社三丰

地址 日本川崎市

[72] 发明人 佐藤一 中田清广 浜野誓志

三岛敏彦 藤光徹

审查员 陈玉华

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

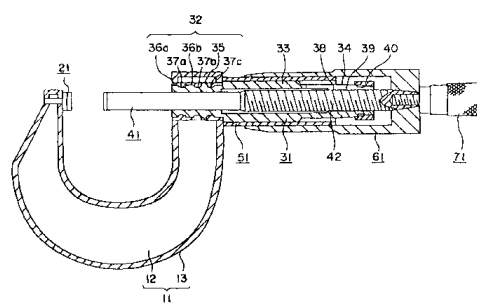
代理人 王树涛

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 11 页

[54] 发明名称 千分表及其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及千分表及其的制造方法，千分表的外套或套筒在外周面上沿周向或周向每隔一定间隔位置形成刻度和数字，用两种不同颜色的双色树脂成型方法成型该构件。首先，用第 1 树脂形成在外套或套筒的基筒外周面上具有向外方凸起刻度的成形件，接着，用第 2 树脂形成将基筒外侧的除刻度以外部分包覆的外包层，接着，通过对外包层的部分上照射激光形成数字，与用金属构成的铸造件相比，具有使成本降低、制造工时缩短、轻量化、使用性及操作性提高等优点。



1. 一种千分表，具备将测砧保持在其一端上、通过内套将相对该测砧可进退的测杆保持在其另一端上的本体、嵌合固定在所述内套外侧上的外套以及可自由旋转地设置在此外套的外侧上、与所述测杆接合成一体的套筒，在所述外套的外周面上、沿其轴向设置刻度与数字、在所述套筒外周面上、沿其周向设置刻度与数字，其特征在于，所述外套与套筒的至少其中之一系由用第1树脂形成在其外周面上每隔一定间隔位置具有向外方凸起的刻度的基筒和用与第1树脂颜色不同的第2树脂形成将所述刻度部分以外的基筒外侧包覆的外包层构成，在所述刻度附近形成数字。

2. 根据权利要求1所述的千分表，其特征在于对于所述第2树脂使用因照射激光变色的树脂，用通过照射激光、使照射部分变色的变色层形成所述数字。

3. 根据权利要求1所述的千分表，其特征在于对于所述第2树脂使用因照射激光可剥离的树脂，用通过照射激光、使被照射部分剥离形成的槽形成所述数字。

4. 根据权利要求1所述的千分表，其特征在于在所述基筒上、在用上述第1树脂形成上述刻度的同时，也形成向外方凸起的数字，用外包层将此刻度与数字部分以外的基筒外侧包覆。

5. 根据权利要求1所述的千分表，其特征在于所述本体具有通过对加工成规定形状金属板的弯曲加工形成的框架，分别在所述框架的一端上弯曲加工形成将所述测砧保持的测砧保持部，在其另一端上弯曲加工形成保持所述内套的内套保持部。

6. 一种千分表的制造方法，所述千分表包括外套和套筒，在所述外套和/或所述套筒的基筒外周面上、沿其轴向具有刻度与数字，其特征在于，包括用第1树脂注塑形成基筒和在该基筒外周面上沿轴向每隔一定间隔位置具有向外方凸起的刻度的一次成形件的工序，用与上述第1树脂颜色不同的第2树脂注塑形成将上述刻度部分外的基筒外侧包覆的外包层的工序，以及对上述外包层照射激光、形成上述数字的工序。

7. 根据权利要求6所述的千分表的制造方法, 其特征在于作为上述第2树脂、使用因照射激光变色的树脂, 通过向此第2树脂照射激光, 使被照射部分变色, 用此变色层形成所述数字。

8. 根据权利要求6所述的千分表的制造方法, 其特征在于作为所述第2树脂使用因照射激光可剥离的树脂, 通过向此第2树脂照射激光, 使被照射部分剥离、用此剥离形成的槽形成所述数字。

千分表及其制造方法

技术领域

本发明涉及千分表及该千分表中的外套和套筒的制造方法。具体说，涉及可达到降低成本与轻量化的千分表以及作为该千分表构件的外套、套筒的制造方法。

背景技术

如后述图 19 所示，千分表为具有大致 U 字形的本体 101、保持在此本体 101 的一端上的测砧 102，通过内套 103 拧合在本体 101 的另一端上，相对测砧 102 可进退的测杆 104、嵌合固定在内套 103 外侧上的外套 105、可自由旋转嵌合在外套 105 外侧上、与测杆 104 连成一体套筒 106、设置在测杆 104 的后端上，在将一定以上负荷施加在测杆 104 上时产生空转的棘轮机构 107 的结构。

在外套 105 的外周面上沿轴向一定节距形成主尺刻度 108A 和数字 108B，同时，在套筒 106 的外周面上、沿周向以一定节距形成副尺刻度 109A 与数字 109B。成为能用这些刻度 108A、109A 和数字 108B、109B 进行测杆 104 相对测砧 102 的变位量测定、就是成为能进行被夹持在测砧 102 与测杆 104 间被测定物尺寸的测定。

以往，在进行这些刻度 108A、109A 和数字 108B、109B 的成形时、首先用刻印或雕刻在加工成规定筒状的外套 105 和套筒 106 的外周面上形成刻度 108A、109A，及数字 108B、109B 的轮廓，在其上涂油墨后进行烘干处理成形。

然而，在以往对刻度 108A、109A、及数字 108B、109B 的成形方法中、必需用刻印或雕刻逐个形成刻度 108A、109A 及数字 108B、109B 的轮廓，很费功夫与时间。而且，还必需在对用刻印或雕刻形成的部分上涂油墨后进行烘干处理，因而存在费工时，成本高的问题。

以外，由于以往的外套 105、套筒 106 由金属构成，重量重，对于需用单

手握持进行测定的千分表来说，存在使用性、操作性欠佳的问题。

发明内容

因此，本发明目的在于提供可达到成本降低、轻量化的千分表。

此外，本发明目的还在于提供可达到成本降低、轻量化的外套、套筒等千分表用外套或套筒的制造方法。

本发明千分表，具备将测砧保持在其一端上，通过内套将相对该测砧可进退的测杆保持在其另一端上的本体、嵌合固定在所述内套外侧上的外套以及可自由旋转地设置在此外套的外侧上、与所述测杆接合成一体的套筒，在所述外套外周面上、沿其轴向设置刻度与数字、在所述套筒外周面上、沿其周向设置刻度与数字，将所述外套与套筒的其中之一由用第1树脂形成、在其外周面上每隔一定间隔位置具有向外方凸起刻度的基筒和用与第1树脂颜色不同的第2树脂形成、将除去所述刻度部分以外的基筒外侧包覆的外包层构成，在所述刻度附近形成数字。根据如上结构的千分表，由于能使外套与套筒的其中之一、包含刻度由两种不同颜色的双色树脂成型形成，与传统采用刻印或雕刻的形成刻度的方法相比，能使成本降低、工时缩短。

而且，由于是由树脂制成，与金属相比，能达到轻量化。因此，能提高用单手握持进行测定时的千分表的使用性与操作性。

在以上结构中，例如作为第2树脂，只要是能因照射激光而变色、用被照射部分因照射激光而变色的变色层形成数字的树脂就可以。

或者，作为第2树脂，只要是能因照射激光可剥离、用被照射部分因照射激光而剥离的槽形成数字的树脂就可以。这样就能高效率地形成数字。

此外，也可以构成在上述基筒上用上述第1树脂形成刻度、同时也形成向外凸起的数字；用外包层将基筒外侧的除此刻度与数字外的部分包覆。

这样，由于包含刻度与数字能用不同颜色两种树脂的双色成型形成、也就是，包含数字能用双色成型形成，与上述结构的千分表相比，能进一步降低成本、缩短工时。

此外，无论用怎样的结构形成本体，然而，最好例如形成具有用对加工成规定形状的金属板的弯曲加工形成框架、且分别由弯曲加工在其一端形成将所

述测砧保持的测砧保持部和在其另一端形成将内套保持的内套保持部的结构。

在此，作为金属板、宜使用轻量、刚性高的材料、例如可以是冷轧钢板（SPCC）等。由于使用通过对这样的金属板的弯曲加工形成的框架、能抑制因测定力引起的变形，就是能确保测定时要求的刚性，同时，与传统用铸造得到的铸造体相比，能使成本降低和达到轻量化。其结果，不仅是使外套与套筒、也使本体达到轻量化。能使千分表的整体轻量化。因此，可望使使用性、操作性提高。并且，由于不是使千分表部分地轻量化、而是使其整体轻量化，也能维持千分表在使用上成为问题的重量平衡。

本发明的千分表的制造方法，其特点在于，千分表包括外套和套筒，该制造方法包括用第1树脂形成外套和/或套筒的基筒和在该基筒外周面上沿其轴向每隔一定间隔位置具有向外方凸起刻度的一次成形件的工序，用与上述第1树脂颜色不同的第2树脂将基筒外侧的除上述刻度外的部分包覆的外包层的工序以及用照射激光在上述外包层形成所述数字的工序。

若采用这样的制造方法，首先、形成具有基筒、和在该基筒外周面上具有向外方凸起刻度的一次成形件、接着、用与第1树脂颜色不同的第2树脂形成将基筒外侧的除刻度以外的部分包覆的外包层后、由于只要向外包层照射激光形成数字就可以，与传统的千分表的制造方法相比，能使成本降低、工时缩短。而且因是用树脂制成、与金属相比，能达到轻量化。

在以上制造方法中，在外包层上形成数字时，作为第2树脂也可以使用因照射激光变色的树脂、通过向此第2树脂照射激光、使照射部分变色，用此变色层形成所述数字。

或者，作为第2树脂也可以使用因照射激光可剥离的树脂，通过照射激光使照射部分从该第2树脂上剥离，用此剥离形成的槽形成所述数字。

附图说明

对附图的简单说明：

图1为本发明一实施例千分表的剖视图，

图2为表示上述实施例主要部分的分解立体图；

图3为表示上述实施例外套的主视立体图，

图 4 为沿图 3 的 IV—IV 线剖视图，
图 5 为表示上述实施例套筒的主视图，
图 6 为沿图 5 的 VI—VI 线剖视图，
图 7 为表示为进行外套的一次成形件成形的分型模的分解立体图，
图 8 为表示用图 7 所示分型模成形的一次成形件的立体图，
图 9 为表示为进行外套的二次成形件成形的分型模的分解立体图，
图 10 为表示用图 9 所示分型模成形的二次成形件的立体图，
图 11 为表示为进行套筒的一次成形件成形的分型模的分解立体图，
图 12 为用图 11 所示分型模成形的一次成形件的立体图，
图 13 为表示为进行套筒的二次成形件成形的分型模的分解立体图，
图 14 为用图 13 所示分型模成形的二次成形件的立体图，
图 15 为表示外套的不同实施例的剖面图，
图 16 为表示套筒的不同实施例的剖视图，
图 17 为表示外套的又一不同实施例的剖面图，
图 18 为表示套筒的又一不同实施例的剖视图，
图 19 为表示传统千分表的立体图。

具体实施方式

以下，参照附图说明本发明一实施例。

图 1 为表示本发明实施例千分表的剖视图，该千分表具有大致呈 U 字形的本体 11、固定于此本体 11 的一端部上的金属制（例如硬质合金）测砧 21、通过与内套 31 拧合、位于本体 11 的另一端、可相对测砧 21 产生进退运动的金属（例如合金工具钢 SKS-3）制测杆 41、被嵌合固定在内套 31 外侧的外套 51、可自由旋转嵌合于外套 51 的外侧、与上述测杆 41 连成一体套筒 61 以及设置于测杆 41 的后端、在将规定以上负荷施加在测杆 41 上时，产生空转的棘轮机构 71。

本体 11 由通过对已加工成规定形状的金属板的弯曲加工而形成的框架 12、及将此框架 12 的外表面包覆的树脂 13 构成。就是将金属板框架 12 作为插件。通过对其外侧进行注射树脂 13 成型而形成的层叠结构。

如图 2 所示、框架 12 是使通过对用压力机等冲压加工成 U 字形的金属板（例如冷轧钢板 SPCC）进行弯曲形成的一对框架构件 14A、14B 相互重合形成。分别在各框架构件 14A、14B 的两端部上弯曲加工形成、使相互重合时构成分别将测砧 21、内套 31 保持的保持部 15、16 的半圆筒状部 15A、15B、16A、16B，同时，在其附近位置分别形成凸部 17A、17B 和凹部 18A、18B。此外，在进行金属板冲压加工的同时形成这些凸部 17A、17B 和凹部 18A、18B。树脂 13 为热传导率低、与框架 12 的热膨胀系数接近、加入玻璃纤维后其韧性、耐热性、耐燃性、耐药性好的工程塑料，在此使用了聚苯硫（PPS）。

内套 31 由金属材料（例如铅易切削钢 SOM）经切削加工形成，具有嵌合于由框架 12 的半圆筒状部 16A、16B 构成的内套保持部 16 的嵌合筒部 32、中间筒部 33、与测杆 41 的螺纹部 42 拧合的螺纹筒部 34。

按照与测杆 41 的外径相嵌合时不产生间隙来形成嵌合筒部 32 的内径。此外，如图 2 所示，在其外周面上分别形成外径与框架 12 的内套保持部 16 的内径大致相同的第 1 环状凸条 35、外径小于第 1 环状凸条 35 的外径、其外表面经滚花加工形成凹凸状的第 2 环状凸条 36a、36b、以及分别设置在第 1 环状凸条 35 的两侧与第 2 环状凸条 36a、36b 间、其外径小于第 2 环状凸条 36a、36b 的外径的环状凹槽 37a、37b、37c。此外，为使树脂 13 容易旋转进入、将这些环状凹槽 37a—37c 的剖面形状形成半圆槽状。

将中间筒部 33 的内径形成比测杆 41 的外径稍大。

在螺纹筒部 34 的内面上具有与测杆 41 的螺纹部 42 拧合的螺纹部 38，且在周面上沿轴向形成狭槽 39、同时将螺母 40 拧上。

如图 3、图 4 所示。外套 51 是用两种不同颜色树脂 52、53 通过双色注射成型形成圆筒状。具体是用树脂 52 形成圆筒状基筒 54、在此基筒 54 的外周面上沿轴向每隔一定间隔的位置形成向外凸起的刻度 55、用树脂 53 形成将除刻度 55 部分外的基筒 54 外侧包覆的外包层 56。在外包层 56 上，用激光刻印（照射激光、在照射处引起表面状态改变、描绘记号、文字、图案等）与每隔一定间隔的刻度 55 对应形成数字 57。在此、树脂 52 为黑色树脂。此外，树脂 53 为白色、使用通过照射激光变黑色的树脂。

如图 5、图 6 所示、套筒 61 为用两种不同颜色树脂 62、63、通过双色注

射成型形成圆筒状。具体是用树脂 62 形成圆筒状基筒 64、在此基筒 64 的外周面上沿周向每隔一定间隔的位置形成向外方凸起的刻度 65、用树脂 63 形成包覆除刻度 65 部分外的基筒 64 外侧的外包层 66。在外包层 66 上用激光刻印、与每隔一定间隔的刻度 65 对应形成数字 67。在此、树脂 62 为黑色树脂。此外，树脂 63 为白色、使用通过照射激光变黑色的树脂。

此外；对于构成外套引的树脂 52、53、构成套筒 61 的树脂 62、63 不需要如构成本体 11 的树脂 13 那样具有高韧性；然而、宜采用具有良好耐热性、耐燃性、耐药性的树脂。

以下，说明制造方法。

首先，形成外套引与套筒 61。

当进行外套引的成型时，使用如图 7 所示的三个分型模 201、202、203，如图 8 所示，成形具有圆筒状的基筒 54、以及在此基筒 54 的外周面上沿轴向每隔一定间隔位置具有向外方凸起的刻度 55 的一次成形件 58。

在分规模 201、202 上设置半圆状凹部 204、205 和树脂供给孔 206，在分型模 203 上设置分别与凹部 204、205 面对面且隔开一定间隙的型芯 207，成为将这些分到模 201、202、203 组合时、在凹部 204、205 与型芯 207 间形成圆筒状模腔。此外，在凹部 204 内面上形成为形成刻度 55 的刻度形成槽 208。因此，将 3 个分型模 201、202、203 组合、从树脂供给孔 206 充填树脂 52、冷却固化后，通过脱模能获得在基筒 54 的外周面上具有刻度 55 的一次成形件 58。

接着，用图 9 所示的 3 个分型模 211、212、213，如图 10 所示、在除刻度 55 部分外的基筒 54 的外侧上形成外包层 56。

在分型模 211、212 上设置半圆状凹部 214、215 和树脂供给孔 216，在分型模 213 上设置将上述一次成形件 58 嵌合在其外侧上的型芯 217，成为当将这些分型模 211、212、213 组合时，在凹部 214、215 与一次成形件 58 间形成圆筒状内腔。因此，将三个分型模 211、212、213 组合、从树脂供给孔 216 充填树脂 53，冷却固化后，通过脱模能得到在除刻度 55 部分外的基筒 54 的外侧形成外包层 56 的二次成形件 59。

接着，在二次成形件 59 的外包层 56 上用激光刻印形成数字 57。为此，利

用已形成数字的掩膜等、对外包层 56 照射激光。这样，通过被激光照射的部分变黑色形成数字 57。据此，完成外套 51 的成形。

此外，当进行套筒 61 成形时、使用如图 11 所示的 3 个分型模 221、222、223，如图 12 所示，形成具有圆筒状的基筒 64，以及在此基筒 64 的外周面上沿周向每隔一定间隔位置具有向外方凸起的刻度 65 的一次成形件 68。

在分型模 221、222 上设置半圆状凹部 224、225 和树脂供给孔 226，在分型模 223 上设置分别与凹部 224、225 面对面且隔开一定间隙的型芯 227，成为当将这些分型模 221、222、223 组合时，在凹部 224、225 与型芯 227 间形成圆筒状内腔。此外，在凹部 224、225 的内面上形成为形成刻度 65 的刻度形成槽 228、229。因此，当将三个分型模 221、222、223 组合、从树脂供给孔 226 充填树脂 62、冷却固化后、通过脱模能得到在基筒 64 的外周面上具有刻度 65 的一次成形件 68。

接着，用图 13 所示的三个分型模 231、232、233、如图 14 所示、在除刻度 65 部分外的基筒 64 的外侧上形成外包层 66。

在分型模 231、232 上设置两段直径不同的半圆状凹部 234、235 和树脂供给孔 236，在分型模 223 上设置将一次成形件 68 嵌合在其外侧上的型芯 237、当将这些分型模 231、232、233 组合时，在凹部 234、235 与一次成形件 68 间形成两段圆筒状内腔。因此，将三个分型模 231、232、233 组合、从树脂供给孔 236 充填树脂 63、冷却固化后通过脱模能获得在除刻度 65 部分外的基筒 64 的外侧成形外包层 66 的二次成形件 69。

接着，用激光刻印在二次成形件 69 的外包层 66 上形成数字 67。为此，利用已形成数字的掩膜等，对外包层 66 照射激光。这样、通过被激光照射部分变黑色而形成数字 67。据此而形成套筒 61。

然而，当进行千分表制造时、用金属板冲裁、弯曲加工制成一对框架构件 14A、14B，使其相互重合成一体。此时，使凸部 17A、17B 与凹部 18A、18B 嵌合。于是，使各框架构件 14A、14B 的半圆筒状部 15A、15B、16A、16B 分别一致相合、形成圆筒状测砧保持部 15 和内套保持部 16，分别将测砧 21 与内套 31 的嵌合筒部 32 与这些测砧保持部 15 与内套保持部 16 嵌合（压入）。

把在此状态的框架 12 作为插件放入金属模模腔内后、将树脂 13 注射充填

入模腔内。于是、充填入模腔内的树脂 13 将框架 12 的外侧包覆、且还同时进入测砧保持部 15 与测砧 21 间、以及内套保持部 16 与内套 31 的嵌合筒部 32 间（参照图 1 的状态）。据此、使框架 12 与测砧 21 及内套 31 结合成一体。

以下、将外套 51 嵌合固定在内套 31 的外侧上、同时、将测杆 41 插入内套 31 的内侧、使测杆 41 的螺纹部 42 与内套 31 的内螺纹 38 拧合。此时、用螺母 40 调整两者间的间隙。接着，将套筒 61 嵌合在外套 51 的外侧上、用棘轮机构 71 使套筒 61 与测杆 41 成为一体。据此、完成千分表制造。

根据本实施例、由于用通过金属板的冲裁弯曲加工形成的框架 12 形成其一端用于保持测砧 21。其另一端用于通过内套 31 保持测杆 41 的本体 11，能达到测量时要求的刚性和维持对应使用环境温度变化的精度，同时、与以往用铸造产生的铸造体相比、能达到降低成本和轻量化。因此、可望提高使用性与操作性。

此外，不仅是本体 11。由于对于外套 51 与套筒 61 也用树脂 52、53、62、63 形成、能使千分表整体轻量化。因此、从这方面也能指望提高使用性与操作性。而且、由于不是千分表部分地达到轻量化、而是整体轻量化、从而、能使在使用千分表时成为问题的重量得到平衡。

此外，由于在用两种不同颜色树脂 52、53、62、63 的双色注射成型而形成包含刻度 55、65 的外套 51 和套筒 61、用激光刻印形成数字 57、67，能使制造简单且成本降低。

由此，由于将框架 12 作为插件、通过树脂 13 的注射成型、用树脂 13 包覆框架 12 的外表面，测定时、即使用手紧握框架 12，因手上的热不会直接向框架 12 上传递、因而、能维持轻量化的同时、能抑制因手上热量对热膨胀的影响。

而且，由于也用树脂 52、53、62、63 形成外套 51 与套筒 61，在用手指紧握套筒 61 使旋转时、因手指的热难以传递至测杆 41、故能抑制因手上热量对热膨胀的影响。

此外，由于框架 12 上使用通过金属板的冲裁、弯曲加工形成的一对框架构件 14A、14B、使互相重合而成，因而在能使框架 12 的刚性提高的同时、仅通过用压力机等对框架构件 14A、14B 经数次冲裁加工，而后使相互重合即

可、能使制造简单。

并且、由于仅通过分别在框架构件 14A、14B 的一侧上形成凸部 17A、17B、在其另一侧上形成凹部 18A、18B，而后使其相互嵌合，因而、简单地就能使一对框架构件 14A、14B 位置清度高地重合。

此外、由于在各框架构件 14A、14B 上形成半圆筒状部 15A、15B、16A、16B、能在使一对框架构件 14A、14B 相互重合时、构成圆形测砧保持部 15 和内套保持部 16。

并且、由于能在将测砧 21 压入测砧保持部 15、将内套 37 的嵌合筒部 32 压入内套保持部 16 的状态，将这些作为插件、进行树脂 13 的注射成型后、用树脂 13 使这些构件结合成一体。据此，能使整体刚性提高。

此外，由于在内套 31 的嵌合筒部 32 的外周面上设置其外径与框架 12 的内套保持部 16 的内径大致相等的第 1 环状凸条 35、其外径比第 1 环状凸条 35 的外径小、外表面成凹凸状的第 2 环状凸条 36a、36b 以及其外径比第 2 环状凸条 36a、36b 孤外径小的环状凹槽 37a、37b、37c，能用第 1 环状凸条 35 进行框架 12 的定位、用第 2 环状凸条 36a、36b 确保径向接合强度、用环状凹槽 37a、37b、37c 确保轴向接合强度。

此外，在上述实施例中，由一对相互重合的框架构件 14A、14B 构成框架 12，然而；也可以由一件或重合的 3 件以上的框架构件构成。此外，作为按需要提高框架 12 刚性的手段，也可以沿各框架构件 14A、14B 的外周边缘形成肋。

此外，在上述实施例中、用树脂 13 包覆框架 12 的外表面，然而，也可以不特别用树脂 13 包覆，或者也可以进行具有耐热性、耐燃性、耐药性的涂漆。

此外，在上述实施例中，在用不同颜色的两种树脂 52、53、62、63 的双色注射成型对外套 51 与套筒 61、包含刻度 55、65 进行成型后、用激光刻印形成数字 57、67，然而，只要通过照射激光剥离、形成数字 57、67 部分即可，或也可以从最初、用形成基筒 54、64 的树脂 52、62、在形成刻度 55、65 的同时形成数字 57、67。

就是如图 15、16 所示，也可以是把构成外套 51 与套筒 61 的外包层 56、66 的树脂 53、63 作成用激光照射可剥离的树脂、通过照射激光，使照射部分剥离。据此，把在形成的槽的底部显现的黑色树脂 52、62 作为数字 57、67。

或者如图 17、18 所示，也可以在外套 51 与套筒 61 的基筒 54、64 的外周面上用树脂 52、62 形成刻度 55、65 的同时，一体形成数字 57、67。

在上述实施例中，将刻度 55、65 与数字 57、67 形成黑色，将底色形成白色，然而，也可以与此相反。重要在于只要将刻度 55、65 与数字 57、67 形成能识别的颜色，可进行任意颜色的组合。

在上述实施例中，在形成外套 51 与套筒 61 时使用为了成型一次成形件 58、68 的分型模和为成型二次成形件 59、69 的分型模，然而，也可以是使可动模相对两固定模滑动或转动、顺序组合，顺序成型一次成形件 58、68 与二次成形件 59、69。

在上述实施例中，用不同颜色的两种树脂 52、53、62、63 的双色注射成型形成外套 51 与套筒 61，然而；也可以仅对外套 51 或仅对套筒 61 进行双色注射成型。

根据本发明千分表，由于至少使外套与套筒的其中之一由用第 1 树脂形成在其外周面上每隔一定间隔位置具有向外凸起的刻度的基筒和用与第 1 树脂颜色不同的第 2 树脂形成将除上述刻度外的基筒外侧包覆的外包层构成，与传统千分表相比，可达到成本降低与轻量化。

根据本发明的包括外套和套筒的千分表的的制造方法，由于首先，用第 1 树脂进行外套或套筒的基筒与在该基筒外周面上向外方凸起的刻度的一次成形件的成型，接着，在用与第 1 树脂颜色不同的第 2 树脂将除刻度外的基筒外侧包覆、形成外包层后、对外包层照射激光、形成数字，与传统千分表用的外套与套筒的制造方法相比，能达到降低成本与轻量化。

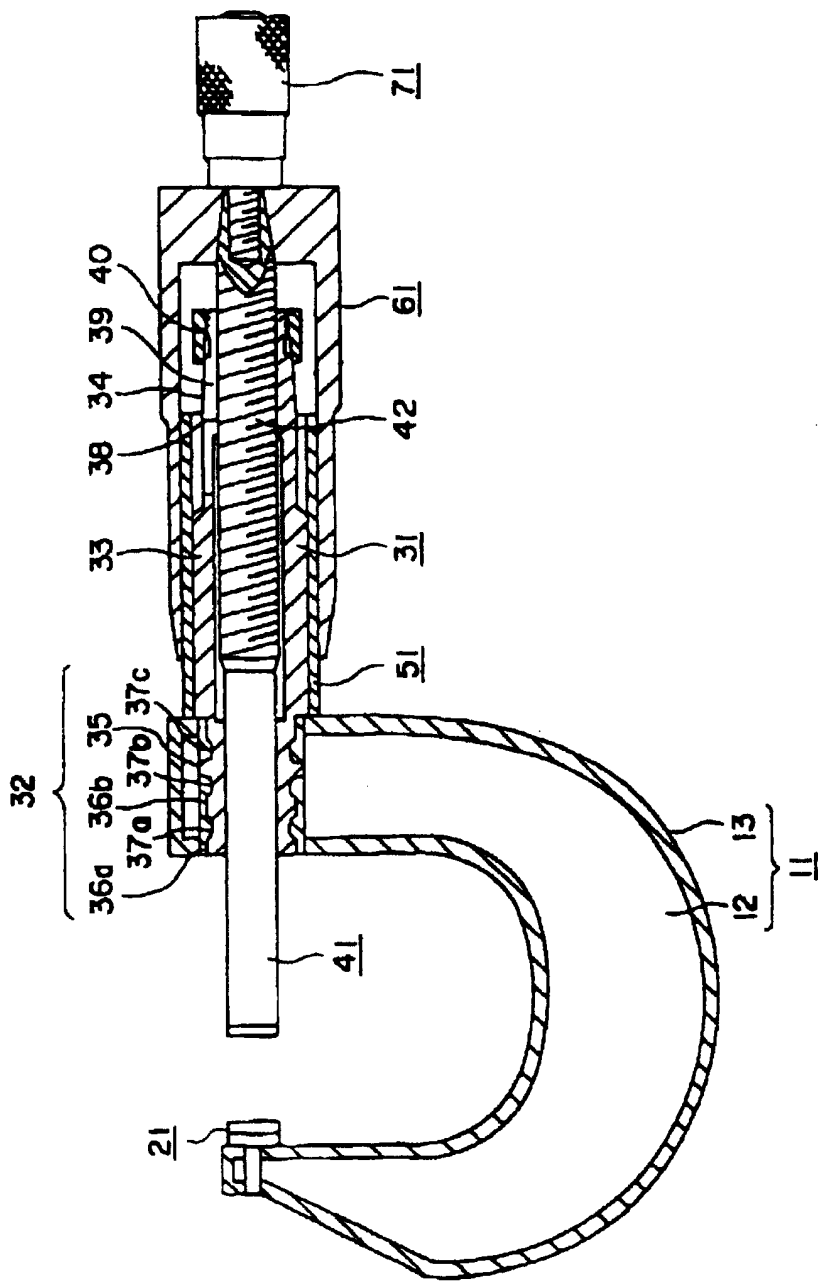
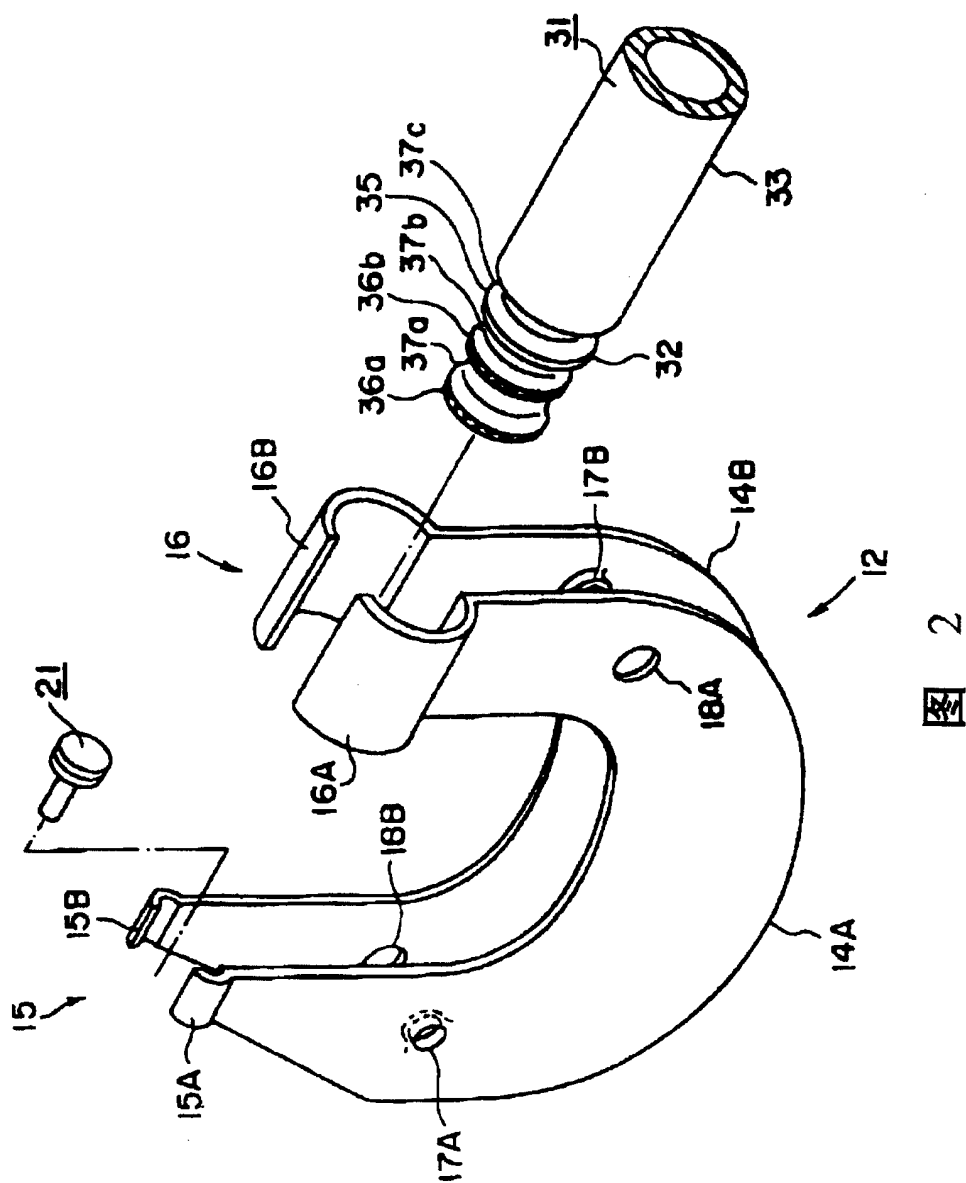


图 1



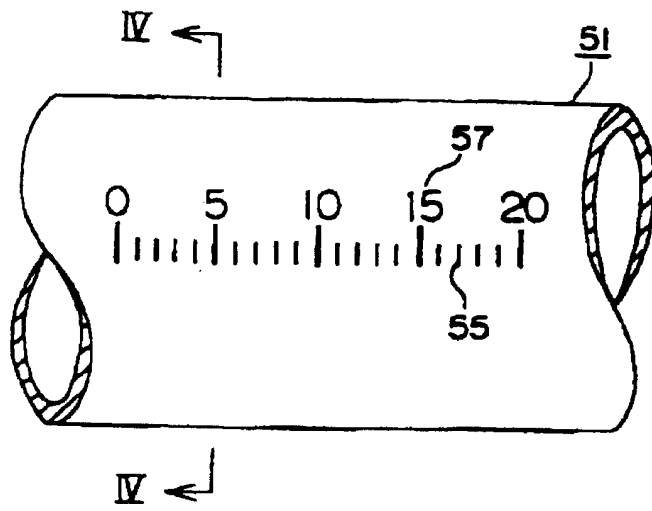


图 3

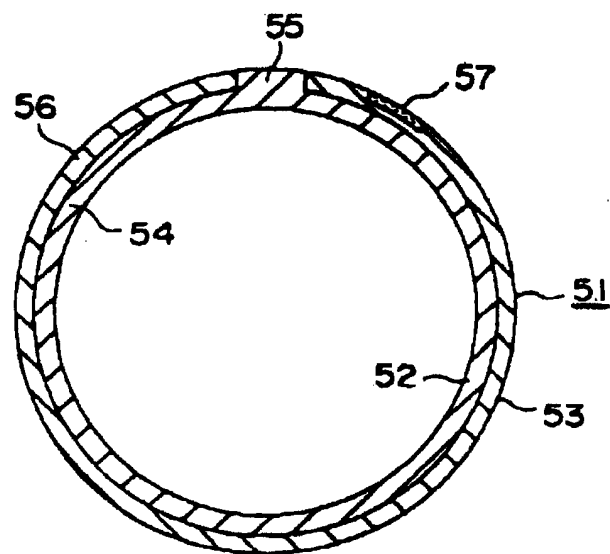


图 4

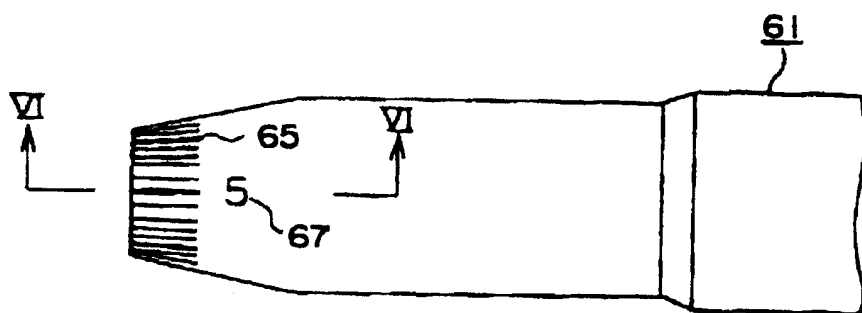


图 5

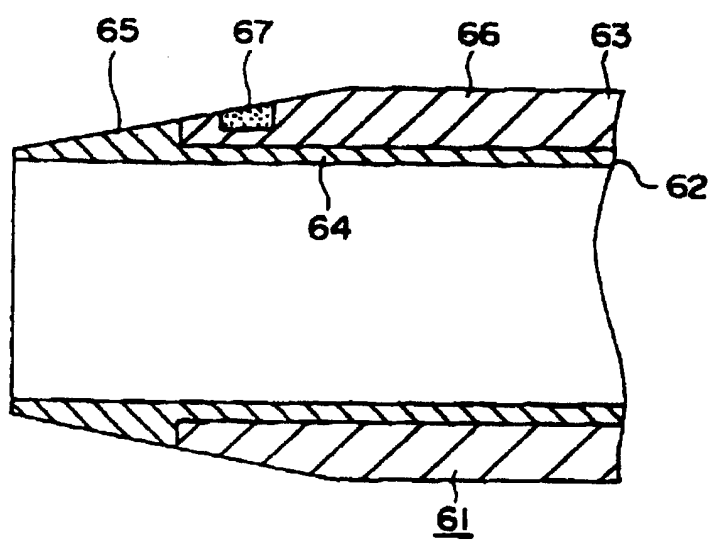


图 6

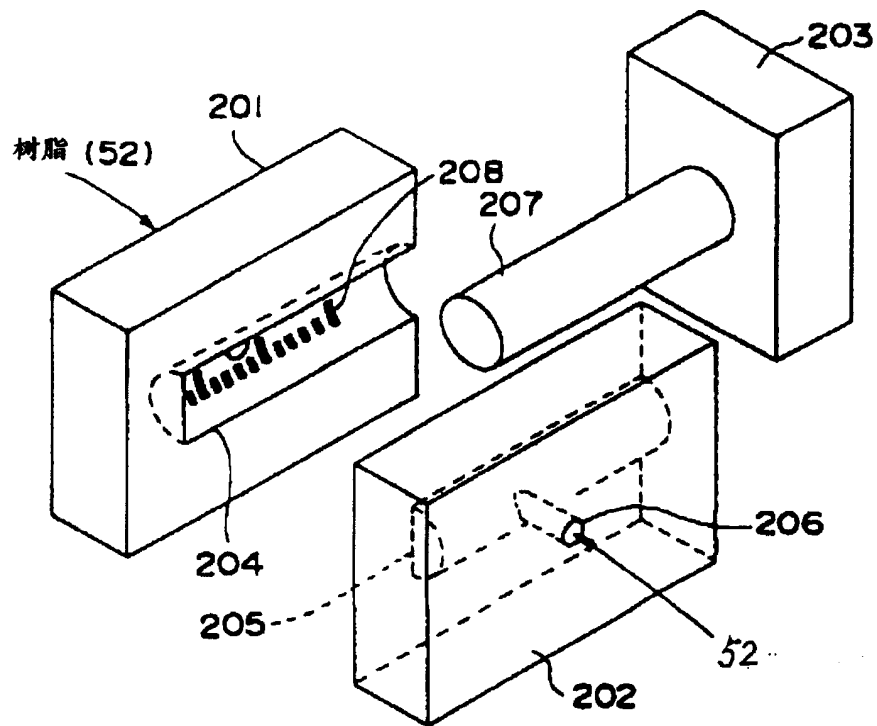


图 7

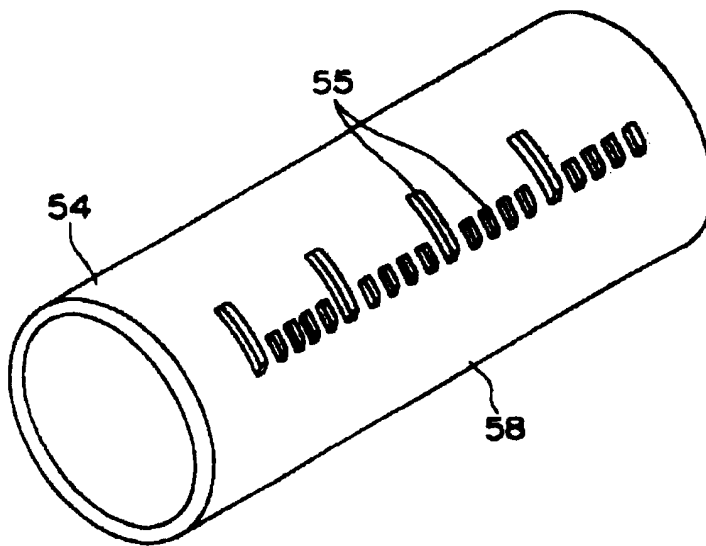


图 8

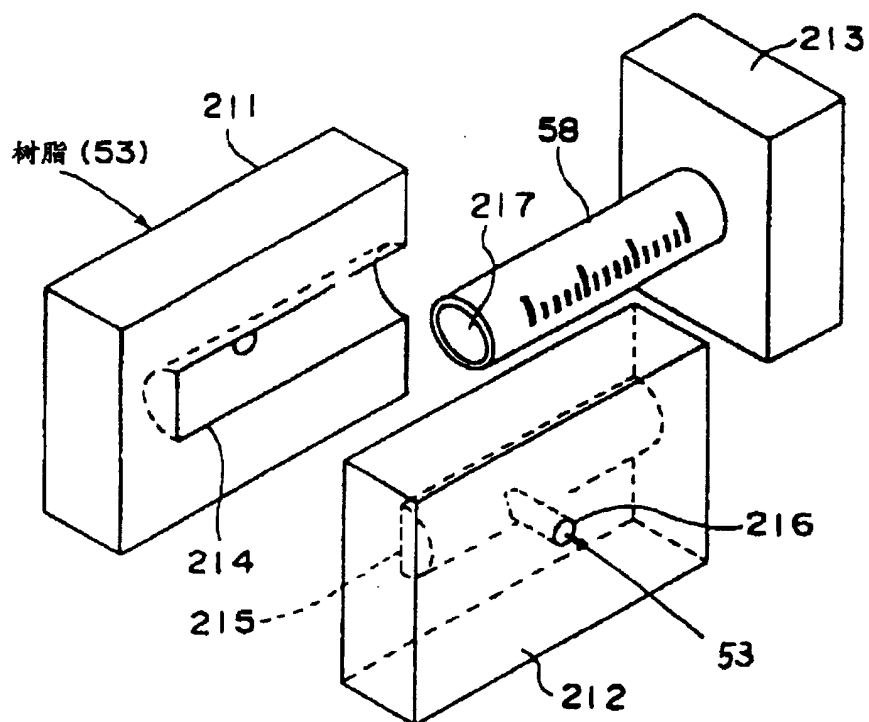


图 9

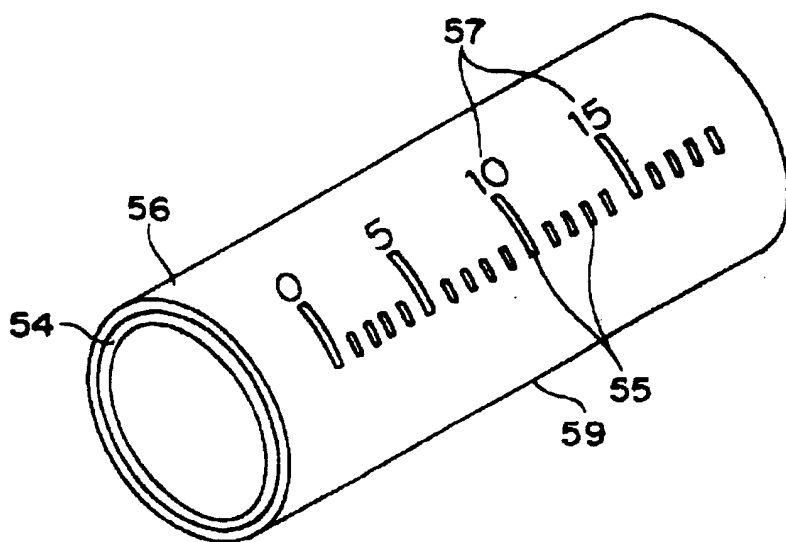


图 10

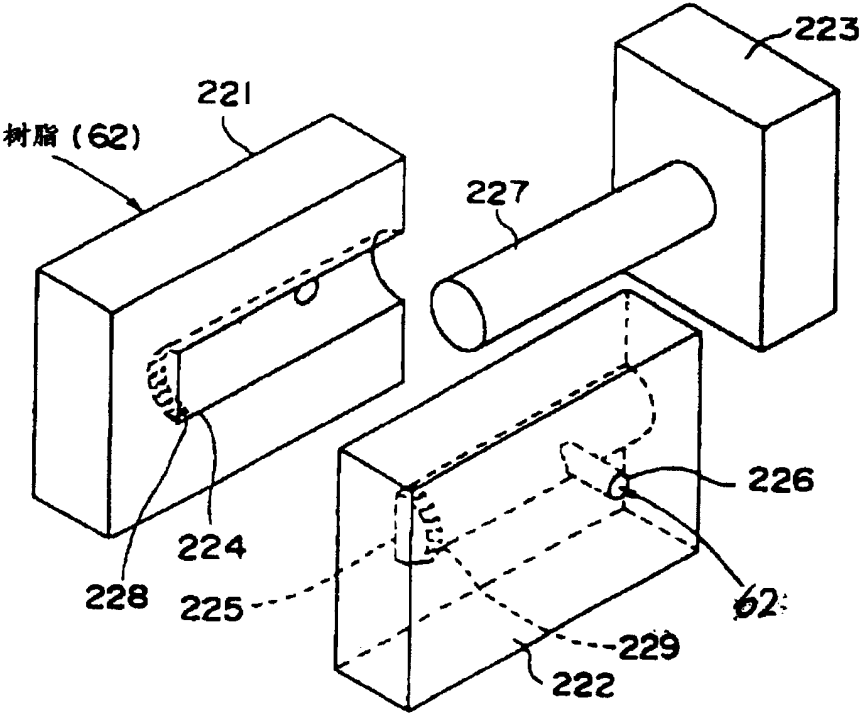


图 11

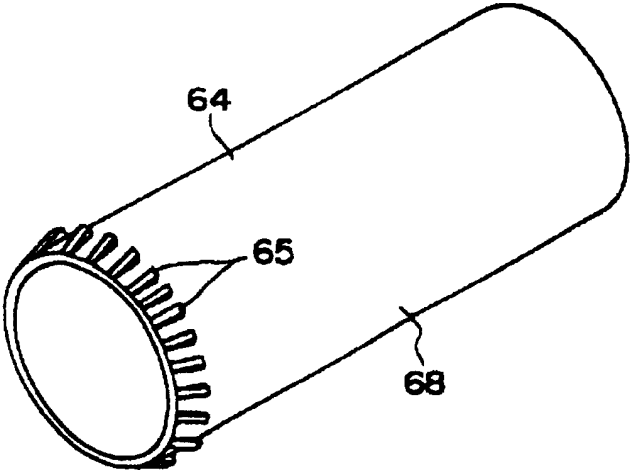


图 12

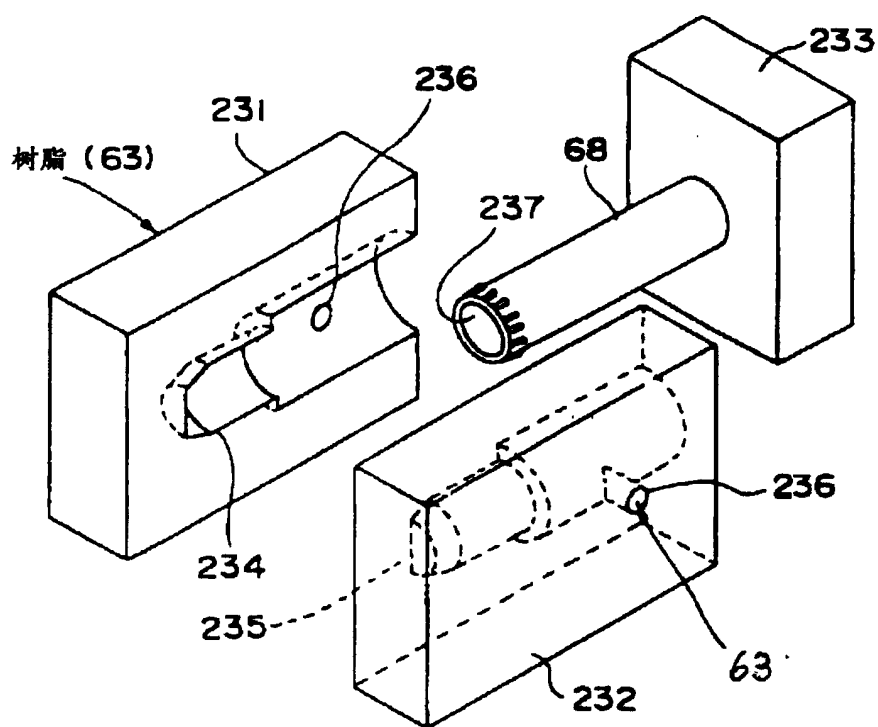


图 13

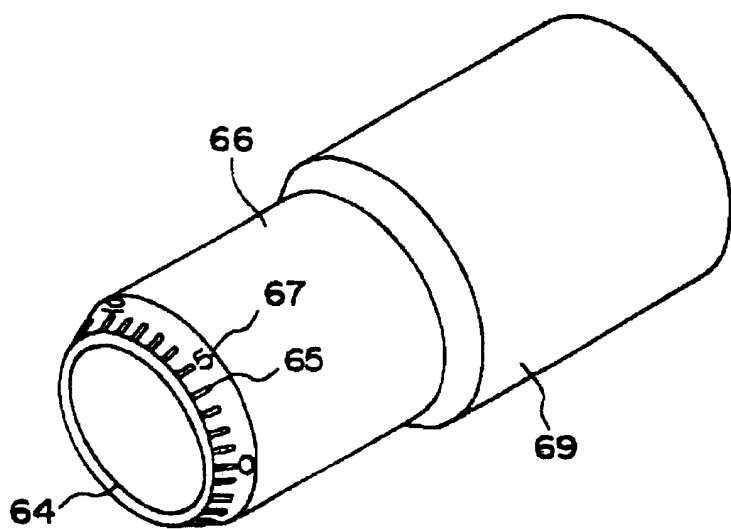


图 14

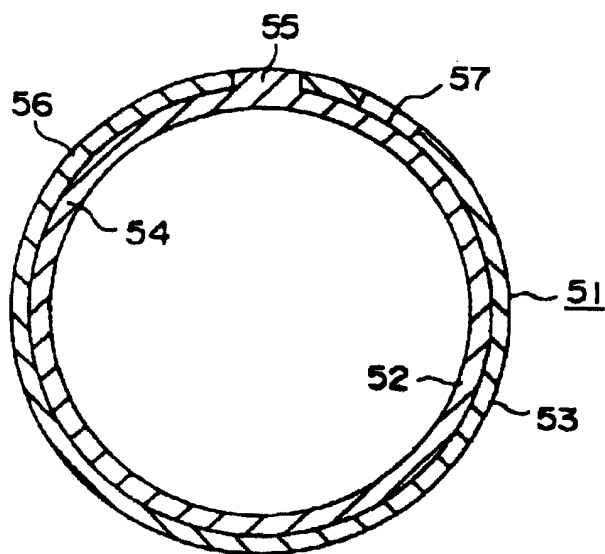


图 15

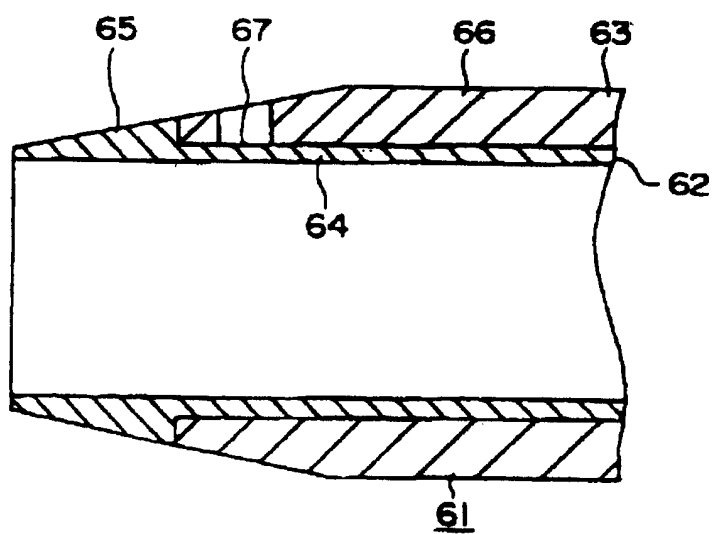


图 16

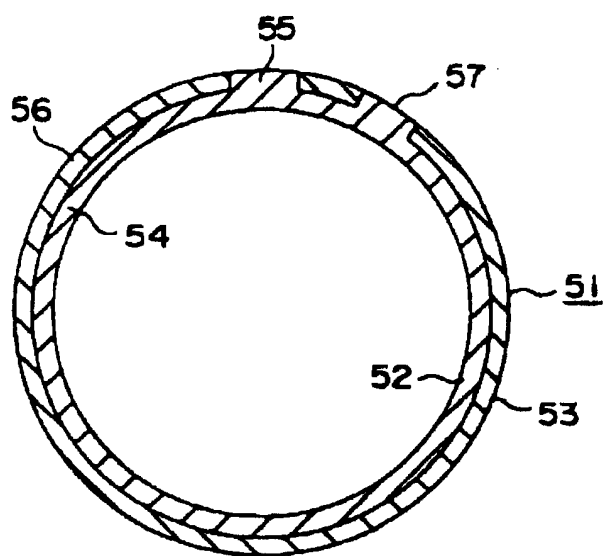


图 17

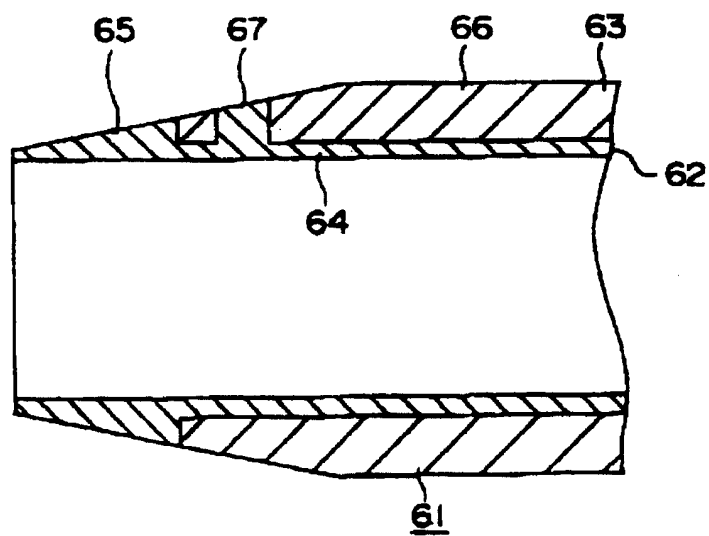


图 18

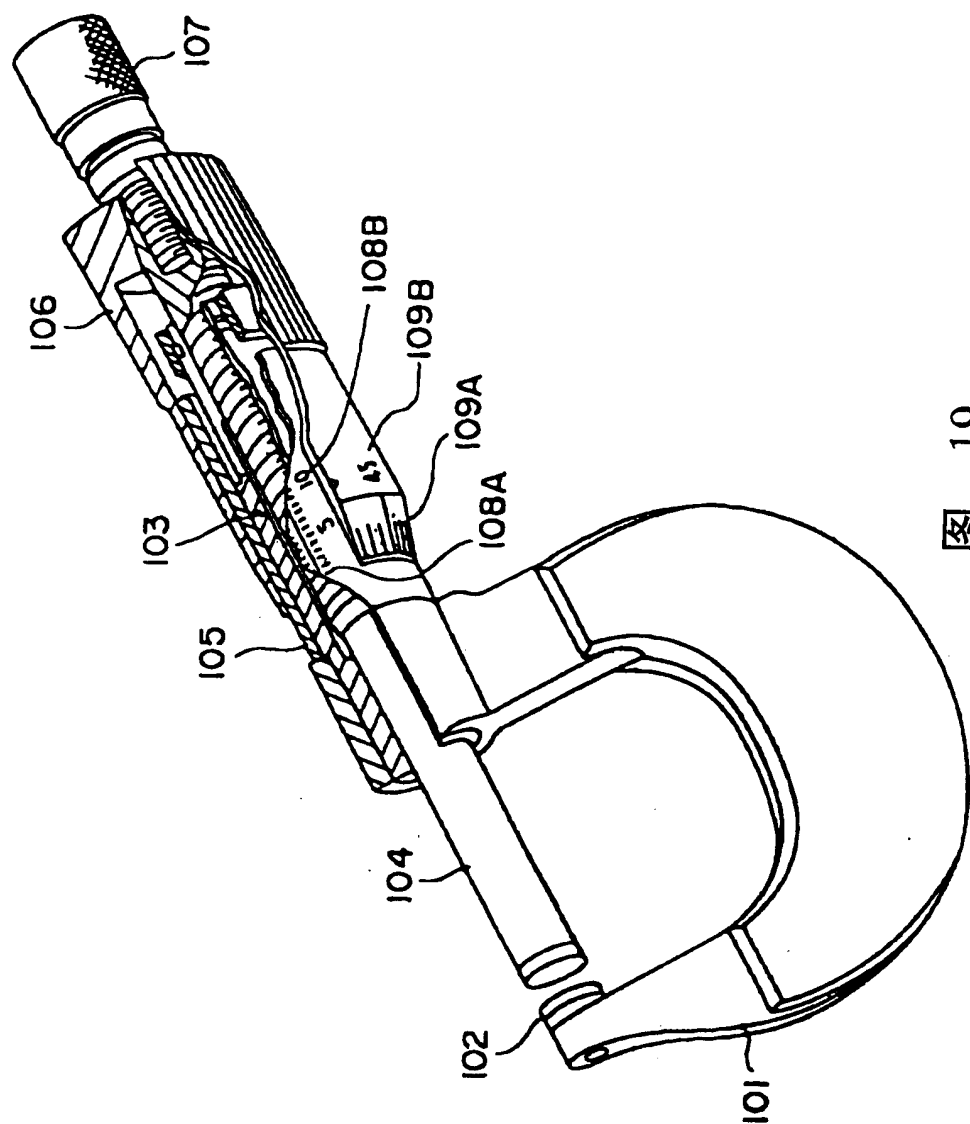


图 19