



[12] 发明专利申请审定说明书

[21] 申请号 86101677

[51] Int.Cl⁴

G01B 7/02

[44] 审定公告日 1989 年 10 月 4 日

[22] 申请日 86.3.12

[30] 优先权

[32] 85.3.13 [33] JP [31] 050098 / 85

[71] 申请人 索尼磁石股份有限公司

地 址 日本东京都品川区五反田 3-9-17
东洋大楼

[72] 发明人 长冈和男

G11B 5/48

[74] 专利代理机构 上海专利事务所

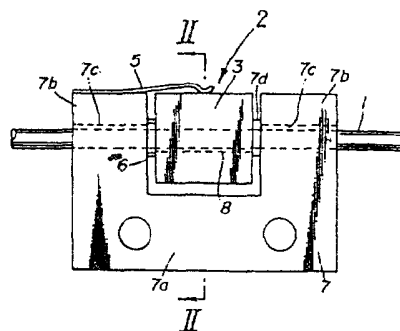
代理人 颜承根

说明书页数: 9 附图页数: 2

[54] 发明名称 磁尺用的磁头总成

[57] 摘要

一种磁尺用磁头总成, 包括磁头。磁头有一通孔, 其中可有磁尺部件伸过。该总成还提供有一弹性元件, 该元件将偏置力加在磁头上并保持磁头相对于磁尺部件成预定位置关系。



43

1.一种具有一细长磁尺部件的磁尺所用的磁头总成，包括：

一限定有上述磁尺部件可从中伸过的一个轴向孔的磁头，

其特征在于设有：

限制上述磁头在垂直于上述磁尺部件的轴线的方向上运动因而保持上述轴向孔的轴线基本上与上述磁尺部件的轴线平行并与其成预定的位置关系的第一装置。

2.如权利要求1所述的磁头总成，其特征在于上述第一装置包括弹性地限制上述磁头垂直于上述磁尺部件的轴线运动的弹性元件。

3.如权利要求2所述的磁头总成，其特征在于上述第一装置使上述磁头相对于上述磁尺部件作弹性偏置以致上述磁头的上述轴向孔的内周边与上述磁尺部件的外周边作恒定接触。

4.如权利要求1所述的磁头总成，其特征在于上述第一装置包括使上述磁头相对于上述磁尺部件偏置因而上述磁头的上述轴向孔的内周边与上述磁尺部件的外周边作恒定接触的一对弹性元件，上述一对弹性元件适合于在基本上相互垂直的方向上加偏置力。

5.如权利要求1所述的磁头总成，其特征进一步包括支持上述磁头及其本身沿上述磁尺部件自由运动的支架及限制上述磁头相对于上述支架作轴向运动的第二装置。

6.如权利要求5所述的磁头总成，其特征在于上述第二装置包括套装在上述磁尺部件上的压缩螺旋弹簧，其弹性力一端作用在上述支架上，另一端作用在上述磁头上。

7.如权利要求5所述的磁头总成，其特征进一步包括吸收加到上述支架上的扭力以便使上述磁头与扭力隔离的第三装置。

8.如权利要求7所述的磁头总成，其特征在于上述第三装置包括

与磁头相连的半球形部件及在上述支架上的与上述半球形部件相结合的另一半球形部件。

9. 一种磁尺包括：

一细长的磁尺部件；

一限定有上述磁尺部件可从中伸过的一轴向孔的磁头；

其特征在于设有：

限制上述磁头在垂直于上述磁尺部件的轴线的方向运动因而保持上述轴向孔的轴线基本上平行于上述磁尺部件的轴线并与其成预定的位置上的关系的装置。

10. 一种磁尺的安装测试方法，以测量在一细长磁尺部件及一限定有上述磁尺部件从中伸过的一轴向孔的磁头之间的相对位移，其特征包括步骤：

将弹性力加到上述磁头上以限制其相对于上述磁尺的摇摆运动，因而保持上述轴向孔的轴线基本上与上述磁尺部件的轴线平行并与其成预定的位置上的关系；

当保持上述轴向孔的轴线与上述磁尺部件成预定的位置上的关系时使上述磁尺部件及上述磁头之间作滑动的相对运动；及

当保持上述轴向孔的轴线与上述磁尺部件成预定关系时测量上述磁尺部件与上述磁头之间相对位移的大小。

11. 如权利要求10所述的方法，其特征在于上述磁头的上述轴向孔的内周边与上述磁尺部件的外周边相接触且在上述磁头的上述轴向孔的轴线与上述磁尺部件的轴线之间成预定的位置关系。

12. 如权利要求11所述的方法，其特征在于上述弹性力从两不同方向加到上述磁头上，因而使上述磁头在基本上垂直的两个方向上偏置。

磁尺用磁头总成

本发明一般地涉及磁尺或直线尺，该尺上具有一磁头，该磁头可提供对应于在磁尺部件上所记录的标记的信号来精确地指示磁头及磁尺部件之间的相对位移。更具体地说，本发明与一种改进的磁头总成有关，与已有技术相比该总成能更精密的指示磁头与磁尺部件之间的相对位移。再具体地说，本发明涉及的磁头总成适用于其磁头基本上与磁尺部件同轴的那种类型的磁尺。

众所周知，磁尺或直线尺包括一磁尺部件及一个或多个磁头部件。磁尺部件穿过磁头的通孔而延伸着，因而磁尺部件及磁头能直线地沿磁尺部件的轴线移动。

为了对磁尺部件及磁头之间的相对位移进行准确的长度测量，最好能使磁头的孔与磁尺部件之间的配合具有最小的间隙，以便保证磁头相对于磁尺部件的运动为真正的直线运动。然而，应看到要完全消除由于生产上必需的公差所引起的在磁头及磁尺部件之间的间隙是很困难的或者甚至是不可能的。在磁头的孔及磁尺部件之间的这种间隙允许在磁尺部件及磁头作相对运动时磁头相对于磁尺部件不对准。这导致磁头相对于磁尺部件的运动不稳定。

换句话说，由于磁头相对于磁尺部件不对准，很难保持磁头的孔的轴线与磁尺部件的轴线平行并与其成预定的位置上的关系。

在美国专利 U S 4,484,391 的图2、图3及图4中作为其已有技术所图示的磁尺部件都具有磁尺部件M和磁头D，磁尺部件M穿过在磁头上所限定的轴向孔作直线运动或作相对运动，但由于没有配置弹性元件来限制磁头在垂直于上述磁尺部件的轴线的方向上运动，故在

磁头和磁尺部件之间有晃动现象存在，使测量精度降低。

又在美国专利 U S4,484,391 中就曾揭示有一种磁尺部件装置，其中一磁尺部件配置在壳体内并提供一对应于磁头和磁尺部件之间的相对直线位移的输出信号，此外可在壳体上配置一参考磁化体并在壳体内配置一参考磁检测器以便提供一能响应该检测器到对应于该参考磁化体的位置的直线位移的参考信号，但因没有将磁头的弹性偏置安排到磁尺部件上，故磁头与磁尺部件之间的晃动影响仍不可避免。

因而，本发明的目的在于提供能解决在已有技术中的上述问题的磁头总成。

本发明的目的还在于提供含上述磁头总成的磁尺。

本发明的目的还在于提供一种磁尺的安装测量方法。

更具体地，本发明所涉及的磁头总成能成功地且满意地保持磁头与磁尺部件对准，因而保持磁头的轴与磁尺部件的轴平行及与其成预定的位置上的关系。

为了实现上述情况和另外的一些目的，根据本发明，磁尺用的磁头总成包括一磁头。磁头有一通孔，磁尺部件可穿过该孔进行延伸。本总成还装有一弹性元件，在磁头部件上施加偏置力以便保持磁头在相对于磁尺部件的预定位置上。

根据本发明的一个方面，有一细长磁尺部件的磁尺所用的磁头总成包括：限定有磁尺部件可延伸穿过的轴向孔的磁头及限制磁头在垂直于磁尺部件的轴线的方向上运动并因而保持轴向孔的轴线基本上与磁尺部件的轴线平行且与其成预定的位置上的关系的第一装置。

磁头总成还包括支持磁头且本身能沿磁尺部件自由运动的支架及限制磁头相对于支架作轴向运动的第二装置。

第一装置包括弹性地限制磁头在垂直于磁尺部件的轴线方向上运动的弹性元件。磁头总成还包括吸收加在支架上的扭力以便使磁头与

扭力隔离的第三装置。第一装置弹性地使磁头相对于磁尺部件偏置以便磁头的轴向孔的内周边恒定的与磁尺部件的外周边相接触。

在最佳实施例中，第一装置包括一对弹性元件，该对弹性元件使磁头相对于磁尺部件偏置以便磁头的轴向孔的内周边与磁尺部件作恒定接触，该对弹性元件适用于在相互基本垂直的方向上加偏置力。

根据本发明的另一个方面，磁尺包括细长的磁尺部件，限定有磁尺部件可从中延伸穿过的轴向孔的磁头及限制磁头在垂直于磁尺部件的轴线的方向上的运动从而保持轴向孔的轴线基本上平行于磁尺部件的轴线并与其成预定的位置上的关系的装置。

根据本发明的再一个方面，一种磁尺的安装及测量方法，以测量在细长的磁尺部件及限定有磁尺部件穿过的轴向孔的磁头之间的相对位移，并包括步骤：

将弹性力加到磁头上以限制其相对于磁尺作摇摆运动，因而保持轴向孔的轴线基本上平行于磁尺部件的轴线并与其成预定的位置上的关系；

当保持轴向孔的轴线与磁尺部件的轴线成预定的位置上的关系时使磁尺部件及磁头之间作滑动相对运动；及

当保持轴向孔的轴线与磁尺部件的轴线成预定的位置上的关系时测量在磁尺部件及磁头之间的相对位移的大小。

磁头轴向孔的内周边与磁尺部件的外周边相接触，使磁头的轴向孔的轴线与磁尺部件的轴线之间成预定的位置上的关系。

将弹性力从两个不同的方向上加到磁头上以便使磁头在两个基本垂直的方向上偏置。

从下面的详细说明及本发明的最佳实施例的附图中可以更完整地理解本发明，但不应将其用来将本发明限制为所图示的具体实施例，其仅仅是作说明及理解之用。

在附图中：

图1 为根据本发明的磁头总成的第一实施例的示意图，

图2 为沿图1 中的Ⅰ-Ⅰ线所取的截面图，

图3 为表示磁尺部件及磁头之间关系的放大的剖面图，及

图4 为根据本发明的磁头总成的第二实施例的部分剖视的示意图。

现在参见附图，特别是图1 及图2，磁尺包括磁尺部件[1] 及磁头总成[2]。磁尺部件[1] 的形状是圆柱棒或扁平带。尽管在附图中没有图示，磁尺部件[1] 以本身众所周知的方式被支持在磁尺槽内。在所示的实施例中，磁尺部件[1] 的形式为圆柱形棒，其直径为2 到4 毫米。圆柱形棒状磁尺部件[1] 标出有多个磁标记，其间距是某一常量，例如间距 $\lambda=0.2$ 毫米。

磁头总成[2] 包括一个或多个磁头芯[3] 及一磁头支架[7]。每个磁头芯[3] 上形成有能容纳圆柱棒形的磁尺部件[1] 的通孔[6]。磁头支架[7] 基本为槽形，它有一基本上平行于磁尺部件[1] 延伸的部分[7a]及从部分[7a]两端垂直于磁尺部件[1] 延伸的部分[7b]。部分[7b]也有滑动地接受磁尺部件[1] 的通孔[7c]。

在所示实施例中，磁头[3] 可以包括拾取代表磁尺部件[1] 及磁头总成[2] 之间的相对位移的信号的双通道、对磁力线起响应的、多间隙磁头。双通道头[3] 最好在这些信号的基础上插入。在此情况下，每对磁头[3] 的信号相位应相差 $n\lambda/4$ 。

在磁头[3] 中的孔[6] 及[7c]和磁头支架[7] 在直径上稍大于磁尺部件[1]，因而如图3 所示在孔的内周边与磁尺部件的外周边之间留下的间隙[9] 为几微米到几十微米。此间隙允许磁头相对于磁尺部件[1] 作平滑运动。而且，此间隙[8] 帮助补偿在磁头及磁尺部件中的公差以便即使在其制造上有尺寸误差也能进行磁尺的装配。

然而，在另一方面，间隙[8] 允许磁头在磁头与磁尺部件[1] 之

间有相对运动时左右摇摆及摇晃。这就造成磁头的输出电平的浮动，导致精度损失达 $(-2\pi d/\lambda)$ ，其中 d 为间隙的尺寸。磁头[3]的输出电平的这些浮动会影响磁头及磁尺部件间的相对运动的测量结果。特别当应用双通道磁头时磁头的输出电平上的浮动可以反映在插入误差，因而使测量精度降级。

例如，设一对磁头[3]的相位调制输出 e_A 及 e_B 的偏差为 ε ，则输出电压可表示为：

$$e_A = K \sin(2\pi x/\lambda) \cos(\omega_0 t)$$

$$e_B = K(1+\varepsilon) \cos(2\pi x/\lambda) \sin(\omega_0 t)$$

从上式中，相位误差 φ 可用下式表示即

$$\varphi = \frac{\varepsilon}{2} \sin(4\pi x/\lambda)$$

$$\text{或} = \frac{\varepsilon \sin(4\pi x/\lambda)}{2}$$

因而，误差百分率 $\varphi/2\pi$ 变成 $\varepsilon/4\pi$ ，及因而，如输出电平浮动约1%则测量误差能多达0.1%。

为了避免在已有技术中的此缺点，根据本发明的磁头总成的第一实施例，应用一对弹性弹簧[4]，将弹簧固定到磁头支架[7]的每个部分[7b]上。弹性弹簧[4]的另一端压在磁头[3]上使磁头垂直于磁尺部件[1]的轴线偏置。将弹性弹簧部件[5]安排成在互相垂直的方向上加偏置力。例如，如图2中最佳表示的，一个弹性的弹簧元件[5]与磁头[3]的侧面相接触以使磁头向磁头支架[7]的部分[7a]偏置。另一弹性弹簧元件[5]与磁头[3]的底面接触使磁头向上偏置。因而穿过磁头[3]的孔[4]的轴线保持平行于磁尺部件[1]的轴线但从其

向下及向离开磁头支架[7]的部分[7a]的方向偏移。

如图1所示，磁头支架[7]的一个部分[7b]在与磁头[3]的一纵向端面相对的面上有一延伸部分[7d]。在另一部分[7b]及磁头[3]的相反的纵向端面之间放置有压缩螺旋弹簧[6]。压缩螺旋弹簧[6]通常使磁头[3]向延伸部分[7d]偏置。

因而，弹性的弹簧元件[5]限制磁头[3]在垂直于磁尺部件[1]的轴线的方向上作摇摆运动。而且，压缩螺旋弹簧[6]限制磁头[3]的轴向运动。

应理解的是，弹性的弹簧元件[5]应有足够的弹性力来限制磁头相对于磁尺部件[1]作摇摆运动。在另一方面，弹性的弹簧元件[5]不应太硬而致使磁头[3]的孔[6]的内周边与磁尺部件的外周边之间的磨擦接合对磁头相对于磁尺部件的平滑运动有不利影响。

应进一步指出，弹性弹簧元件[5]的弹性力的所示的指向对本发明不是主要的。然而，最好使磁头[3]向磁尺部件偏置，其所加的弹性力基本上互相垂直以便保证防止磁头相对于磁尺部件作摇摆运动。再者，在所示的实施例中，所用的压缩螺旋弹簧可用能施加足够的轴向偏置力使磁头在轴向上向磁头支架[7]的部分[7b]的延伸部分[7d]偏置的任何弹性元件所代替。

因而，根据所示的实施例，通常使磁头[3]偏置成在孔[4]的内周边与磁尺部件[1]的外周边之间成弹性接触甚至当磁头[3]沿着磁尺部件[1]移动时也是如此。其结果是，孔[4]的内周边与磁尺部件[1]的外周边之间的间隙[8]对于磁头[3]及磁尺部件之间的相对位移的测量没有任何影响。

图4为根据本发明的磁头总成第二实施例的部分剖视示意图。在此实施例中，磁头总成一般包括连接到引线[20]的磁头[12]，及磁头支架[13]。磁头具有通孔[12a]，并有磁尺部件[11]伸过其中。磁尺部

件[11]以其本身为众所周知的方式被支持在磁尺槽[19]内。磁头支架[13]基本上为槽形并有一平行于磁尺部件[11]延伸的部分[13a]及从该部分[13a]的两端垂直地延伸的一对部分[13b及13c]，两个部分[13b及13c]都有轴向通孔，并有磁尺部件[11]伸过其中。分别带有较小及较大直径部分[14b及14c]的圆柱形部件[14a]通过较小直径部分[14b]及该通孔之间的接合固装到部分[13b]上。同样地，分别带有较小及较大外径部分[14e及14f]的圆柱形壳体部件[14d]通过较小外径部分[14e]及通孔之间之接合固装到部分[13c]上。圆柱形部件[14d]在较大外径部分[14f]的端部具有一半球形凹槽[14g]。另一个圆柱形部件[14h]配置在圆柱形壳体部件[14a]之内。圆柱形部件[14h]在与磁头[12]相对的端部具有一半球形凹槽[14i]。配置在圆柱形壳体部件[14a]内的压缩螺旋弹簧一端装在较小直径部分[14b]及较大直径部分[14c]之间的台阶上，其另一端装在圆柱形部件[14h]的向外的凸缘[14j]处。因而，压缩弹簧[17]恒定地使圆柱形部件[14h]向磁头偏置。

在磁头[12]上的两个纵向端面装有基本上为圆柱形的衬套[16a及16b]。衬套[16a及16b]可独立于磁头之外沿磁尺部件[11]作轴向运动。半球形部件[15a及15b]装在衬套[16a及16b]的端面上。半球形部件[15a及15b]与上述半球形凹槽[14g及14i]相对并与其相适合。压缩弹簧[17]的力使圆柱形部件[14h]向磁头[13]偏置，因而使半球形凹槽[14i]与相应的半球形部件[15a]接合，且还使磁头经衬套[16a]向圆柱形部件[14d]偏置，因而使半球形部件[15b]与半球形凹槽[14g]接合。

磁头[12]的纵向端面位于基本上与磁尺部件[11]的轴线垂直。衬套[16a及16b]基本上与磁头的相反的表面相适合，并用来保持磁头与磁尺部件[11]成特定的空间关系。

圆柱形部件[14a,14b及14h]及半球形部件[15a及15b]全都有其直径比磁尺部件[11]显著较大的轴向孔，以致其内表面不与磁尺部件的外周边相接触。

作此安排后，当扭矩加在磁头支架[13]上推动后者倾斜或左右摇摆时，扭力由半球形部件[15a及15b]及半球形凹槽[14g及14i]之间的交连所吸收，因而没有应力加到磁头上。故磁头[12]的外型轮廓能相对于磁尺[11]保持稳定，与磁头支架的摇摆运动无关。

如图4所示，第二实施例的磁头总成还提供有一个或多个弹性的条片弹簧[22]，该弹簧用紧固螺钉[21]固定到磁头[12]上。弹性条片弹簧[22]的纵向端与衬套[16a及16b]的外周边接触使后者相对于磁尺部件[11]偏置。最好提供一对弹性条片弹簧[22]使衬套[16a及16b]在相互垂直方向上偏置。在另一方面弹性条片弹簧[22]将大小相等而方向相反的力传到磁头[12]上，因而使后者的偏置方向与衬套[16a及16b]偏置的方向相反。

用大体上在第一实施例中所指出的方式使磁头[12]相对于磁尺部件[11]偏置后，可以成功地防止磁头的摇摆运动。

当为了便于更好的了解本发明已经用最佳实施例来揭示本发明，应懂得不离开本发明的原则可以不同的方式来体现本发明。因而应将本发明理解为包括不离开在权利要求书中所确定的发明的原则就能体现发明的一切可能的实施例及对所示实施例的变换。

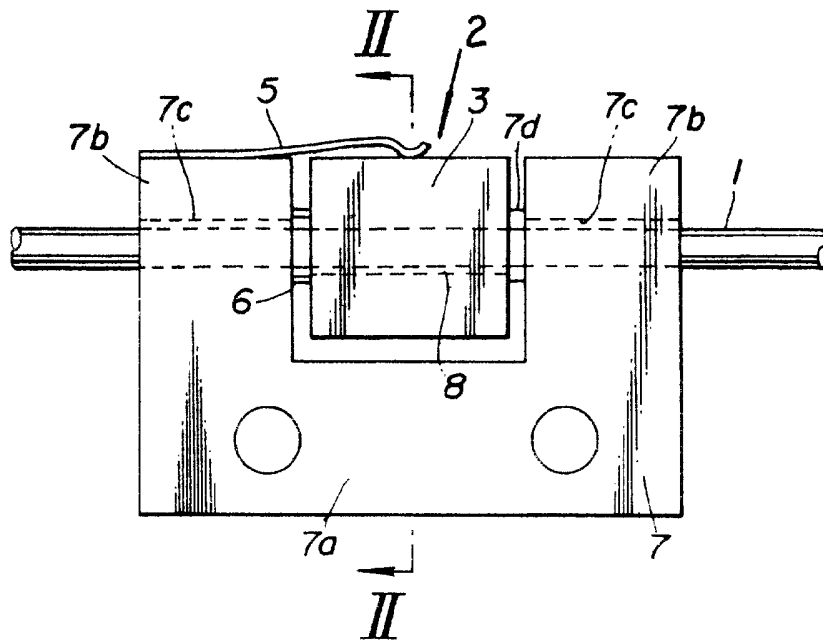


图 1

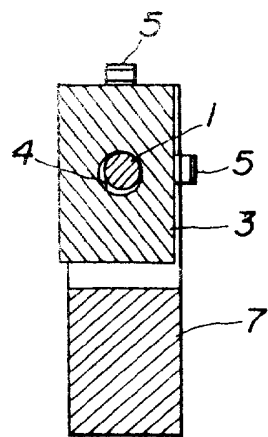


图 2

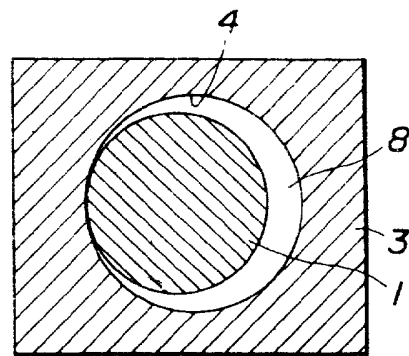


图 3

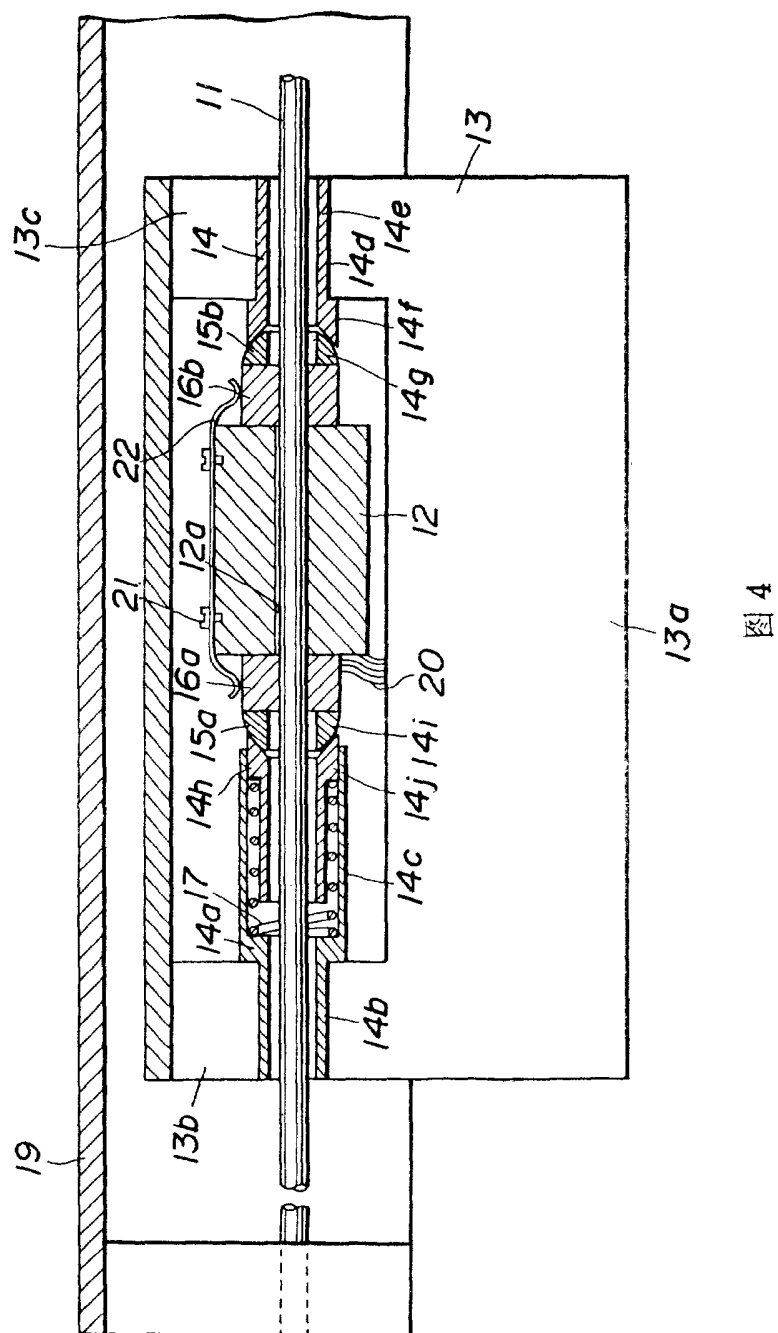


图 4