

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
A61B 3/16 (2006.01)



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 97195790.8

[45] 授权公告日 2006年8月9日

[11] 授权公告号 CN 1268281C

[22] 申请日 1997.5.23 [21] 申请号 97195790.8

[30] 优先权

[32] 1996.5.23 [33] US [31] 08/652,045

[86] 国际申请 PCT/CA1997/000341 1997.5.23

[87] 国际公布 WO1997/043946 英 1997.11.27

[85] 进入国家阶段日期 1998.12.24

[71] 专利权人 伯纳德·B·弗雷斯克

地址 加拿大安大略

[72] 发明人 伯纳德·B·弗雷斯克

杰弗里·G·戴曼

审查员 李金万

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

代理人 张金熹

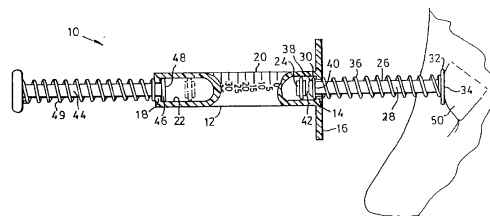
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称

眼压计

[57] 摘要

一种测量眼压的眼压计(10)具有透明基本为管状的主体(12), 柱塞(28)位于主体内, 螺旋弹簧(36)作用在主体和柱塞之间。标记构件(24)有摩擦地保持在主体内并相对于主体外的刻度(20)移动。使用时, 眼压计贴靠闭合的眼睑, 主体相对于柱塞的头部移动直到压力大到产生压力压眼闪光时为止, 然后移开该装置, 读出指示所加压力的标记构件的移动量, 该读数与眼压相对应。该装置可包括将标记构件返回零位或停止位置的返回构件(49)。



1. 一种测量人眼内眼压的压平眼压计，该眼压计包括：一个主体，它通常是管状的，限定一个孔并包括一带刻度的部分；一个柱塞，可滑动地安装在主体的孔中，从主体的第一端朝外伸出并包括与眼睑接触的、在其一端上的头部，柱塞的另一端保持在主体内，该头部足够大，使得在使用时眼球被展平并产生扁平角膜；作用在柱塞和主体之间的弹簧加压装置，使头部被压离主体；和一个有摩擦地保持在主体的孔内、通过柱塞相对刻度移动的标记构件，从而指出加到柱塞上的最大载荷，其中主体的带刻度部分包括允许标记构件相对于刻度的位置可从外部看到的观察装置。

2. 权利要求1的眼压计，其中主体的靠近柱塞的第一端包括一个第一径向向内伸展的凸缘装置，而柱塞在其所述另一端包括第一径向向外的伸展的凸头装置，第一凸缘装置和第一凸头装置的尺寸做成能使柱塞的另一端保持在主体内。

3. 权利要求2的眼压计，其中第一凸头装置包括具有通常为锥形表面的环状凸头，其直径在离开柱塞的所述一端的方向减小，以及一个平的表面；锥形表面用于径向向外移动第一保持凸缘装置，使该眼压计组装期间插入柱塞，平的表面尺寸做成贴靠第一保持凸缘装置，使柱塞的所述一端保持在主体内。

4. 权利要求3的眼压计，其中弹簧加压装置包括装在主体的凸缘和贴靠眼睑的头部之间的螺旋弹簧。

5. 上述权利要求中任何一个的眼压计，其中主体通常是细长的并由透明材料模制而成的。

6. 权利要求1~4中任何一个的眼压计，它包括一个可滑动地安装在孔内并从主体的第二端伸展的返回构件，该返回构件使使用者能移动标记构件。

7. 权利要求6的眼压计，其中主体的第二端包括第二径向伸展的凸缘装置，返回构件包括位于主体内的、包括第二径向向外伸展

的环形凸头装置的一端，该第二凸缘装置和第二环形凸头装置宜于将返回装置保持在主体内。

8. 权利要求 7 的眼压计，其中标记构件固定到返回构件上，从而与其一起移动。

9. 权利要求 6 的眼压计，其中标记构件与返回构件做成整体，返回构件包括将返回构件保持在主体内的装置。

10. 权利要求 9 的眼压计，其中：主体包括一狭长的槽，上述刻度沿着此槽布置，标记构件包括固定到返回构件上并位于槽内的标记凸头，该标记凸头包括与槽的一端贴靠的端面，此防止标记构件脱开。

11. 权利要求 10 的眼压计，其中标记凸头安装在弹性臂的端部并包括倾斜面，使标记凸头能径向向内移动，有利于将返回构件和标记构件插入主体内。

12. 权利要求 9 的眼压计，其中返回构件包括宜在主体孔内作自由滑动的滑动构件，使用者用手移动返回构件的另一端上的头部，以及将头部连接到滑动构件上的腿部装置，腿部装置包括弹性地压靠主体的摩擦装置，从而有摩擦地将返回构件保持定位。

13. 权利要求 12 的眼压计，其中腿部装置包括一对位置相对的腿，每个腿包括从滑动构件伸出的第一腿部，从头部伸出的第二腿部和第一和第二腿部之间的摩擦部分。

14. 权利要求 13 的眼压计，其中第一腿部大于第二腿部。

15. 权利要求 9~14 中任何一个的眼压计，其中主体在其第二段包括一个凹口和一个挡板装置，该挡板装置的尺寸做成对沿刻度移动的标记构件的所有位置而言，返回构件的头部位于凹口内，凹口大到足以使返回构件的头部能沿凹口移动，使返回构件返回到刻度为零的位置。

16. 权利要求 15 的眼压计，其中挡板从主体上朝外凸出，其中头部包括一个半圆部分和一个长方形部分，后者位于凹口内。

## 眼压计

### 发明领域

本发明关于一种测量人眼的眼压的仪器和方法。本发明尤其关于测量人眼的扁平角膜的眼压计。

### 发明背景

现在人们已经知道，过高的人的眼球的压力会形成青光眼、一种眼病。这种病在致盲中占很大的比例。研究表明，在大量的人群中、尤其年过40的人群中发现和存在这种病，50岁以上的人中更多一些。

现在人们也已知道，青光眼的在早期阶段能查出，从而可抑制对眼睛的危害和致盲。适当的治疗和护理可阻止疾病的发展，保留有用的视力。

由于青光眼广泛存在，很多人都需测量内部眼球压力，有很多复杂精密的仪器，它们都很贵，并且要求有复杂的医疗场所来进行操作。通常这种仪器要在眼球上加一定量的力，足以使眼睛表面展平(扁平角膜)或凹陷(低凹)进行测量。要求达到一定展平或凹陷的力的大小与内部测量的眼压有关，通常表示为 mm 水银柱。

通常，有关的医疗器具有一些直接加到睁开眼睛的角膜上来测量角膜的扁平或凹陷。就人类的自然反应来说，这要求局部麻醉。设备复杂而昂贵，需要经过训练的高级技术人员来操作它。人们已提出其它的建议，就申请人所知，有下列专利：美国专利 1637421；1661918, 2656715；5176139 和 5197473；法国专利 2542603，俄罗斯专利 2004187 和 457466。

Lipschutz 的美国专利 1637421 是一个压力指示器，它与测量眼球压无关，但它与对人体其它部分加压有关。它是以一种人们已知的身体一部分区域对压力敏感表示有病的现象为基础的。尤其是它基于一种事实，疾病的进展与身体相应区域的敏感度有关。为此，它提供一种装置，能够测出加到特殊区域上的压力，使该压力与疾病的进展有关。对于把

这项技术用到人眼上没有给出明确的指示。测量人眼的压力与测量其它部分相比是一个独特而困难的问题。由于人眼是敏感而精密的，如果企图触及眼睛时，每个人都有闭眼的强烈的自然反应。该 Lipschutz 专利没有提及这一些。

一项边缘相关的专利 1661718 公开了一种硬度试验装置。

在 Tolman 的美国专利 2656715 中公开了一种眼睛张力指示器。然而，这要求接触眼球。它依靠已知不同构件的相对位移来测量眼压，看起来也是一个复杂而精密的仪器。由于它必须接触肉眼，因此不能在医疗场所以外的地方使用。

Fedorov 的两项美国专利 5176139 和 5197473 公开了一种眼压计和相关方法。它采用稍微独特的技术，其中使一个球自由地落到眼睑覆盖的角膜上。球的功能使角膜变形，球的回弹量取决于眼压的大小，以球的回弹高度来判断。因为它取决于对球的回弹高度的判断，这项技术看起来难以实施。

俄罗斯专利 457466 公开了一种眼压传感器。它采用霍尔效应传感器。重量确定一个柱塞的穿透力，柱塞的位移由霍尔效应传感器传导，其输出与位移成比例。俄罗斯专利 2004187 公开了一种眼压计，它具有带顶部和工作端面的中空圆柱体。但这种装置如何工作则不清楚。在任何情况下，它还是要加到肉眼眼球上，还是需在医疗场所进行局部麻醉。

现在，测量眼压的一个问题是眼压天天在变甚至每小时都在变化。因此迫切需要提供一种简单而便宜的测量该压力的技术。这项技术使一个普通人能测量他们眼睛的压力、而不需要复杂昂贵的仪器，不需要去医疗场所，并不需要化费高级的受过训练的医务人员的时间。

#### 发明概述

按照本发明的第一个方面，提供一种测量人眼内压力的扁平角膜的眼压计，它包括：一个主体，它通常是管状的、限定了一个孔并包括带刻度的部分；一个柱塞可滑动地安装在主体孔内并包括一个头部，柱塞的一端与眼睑接触，另一端保留在主体内，头部足够大，在使用时展平

眼球并产生扁平角膜；弹簧加载装置作用在柱塞和主体之间，压迫头部离开主体，标记构件有摩擦地保持在主体的孔内，由柱塞使它相对于滑动刻度移动，指示加到柱塞上加最大载荷，其中刻度包括允许相对于刻度的标记构件的位置在外部可看见的可视构件。

主体靠近柱塞的第一端最好包括第一径向向内伸展的凸缘构件，柱塞的另一端包括第一径向向外伸展的凸头构件，第一凸缘构件和第一凸头构件的尺寸做成使柱塞的另一端保持在主体内。

主体通常是细长的并由透明材料模制而成。

该眼压计最好包括一个可滑动地安装在孔中并从主体第二端伸出的返回构件，该返回构件使使用者可移动标记构件。

按照本发明的另一个方面，提供一种获得受验者眼球内压力情况的方法，该方法包括的步骤有：

(1) 提供一个测量人眼压力的眼压计，该眼压计包括：一端接触眼睑的头部，头部足以大到使用中使眼球展平或扁平；和指示加到头部上最大载荷的指示装置；

(2) 随着受验者眼睛闭合，将眼压计放在眼睑上，并将眼压计压在眼睑上，这样，通过眼压计的头部和眼睑对眼球加压，使眼球扁平；

(3) 当受验者觉察到压力压眼闪光 (prossure phosphene) 时，停止主体移动，记录指示装置指示的最大载荷，并移开眼压计；

(4) 从指示装置在觉察到压力压眼闪光时的最大载荷，确定眼球内压力。

该方法能包括下列附加步骤：

(5) 将标记构件返回到零位。

压力压眼闪光是由受验者发觉的明显的亮点或辉光，或光弧。

眼压计最好包括滑动安装在主体孔内并从孔的另一端伸出的返回构件，于是步骤(5)包括将标记构件移到零位的返回构件的移动。

附图概述

为了更好地理解本发明并更清楚地示出它能被有效实施，现在将以示例方式、参照表示本发明优选实施例的附图来描述，其中：

图 1 是使用时的眼压计的第一实施例的侧视和部分剖视图；

图 2 是本发明第二个实施例的眼压计的透视图；

图 3 是图 2 眼压计的平面视图；

图 4 是沿图 3 IV—IV 线的视图；

图 5 是沿图 4 V—V 线的视图；

图 6 是图 3 箭头 VI 方向的视图。

### 优选实施例的描述

本发明的第一个实施例中的展平式眼压计在附图中通常以 10 表示。该眼压计 10 具有主体或罩子 12。该主体基本为管状并宜于由使用者把握住。为此目的，它能包括由模制或成形以确保把握住的特殊部分。

图示中主体 12 的右端包括朝内转的凸缘 14，如下面将细述的用来保持柱塞。另外还具有一个朝外伸展的法兰 16，用于把住该装置，将它压向使用者的眼睛，这一点下面将详述。

在附图所示主体 12 的左端，包括第二向内伸展的凸缘 18。

在主体的外侧，具有带数字标记的刻度 20，用以指示由装置所加的力。主体 12 至少这一部分应该是均匀段，而主体 12 的整个外部部分是否为均匀段并不重要。

主体 12 限定了一个内孔 22。正如图示，至少在刻度 20 处主体 12 应具有不变的截面，从而在此位置，孔 22 也同样具有不变的截面。这里标记构件 24 可滑动地安装在孔 22 内。它由弹性材料制成，其尺寸做成稍加压合地装在孔 22 内，从而有摩擦地保持在孔 22 内。标记构件 24 的尺寸应该做成在柱塞移动它能自由移动的同时又能牢固地保持在孔 22 内的任何位置上，这一点以后将详述。尤其是克服标记构件 24 的摩擦力所要的力应不能大到足以影响获得读数的力。另外，至少主体 12 的刻度部分 20 必须是透明的或部分透明的，从而可以看到标记构件 24 的位置。

从主体 12 伸出的是柱塞或接触构件 26。柱塞包括轴 28、环形保持护件 30 和头部 32。头部或接触构件 32 可具有很多设计形状，最好具有平的圆盘表面 34，附图所示的左边的构形并不重要。

凸头 30 和凸缘 14 两者通常为环形，环形凸头 30 的尺寸做成其直径稍大于凸缘 14 的内径。两者之差足以小到通过简单地将凸头 30 压过凸缘 14 能组装眼压计 10。为达此目的，主体 12 的端部靠近凸缘 14 处具有两个或多个轴向伸展的槽，从而使主体 12 的右端部分能很容易地移动。相应地凸头 30 如图示可具有用于与凸缘贴靠的锥形表面 38 和组装后贴靠凸缘 14 的平面 40。

压载螺旋弹簧 36 绕轴 28 安装。其一端贴靠着凸缘 14 的外侧，另一端贴靠着头部 32 的一侧。弹簧 36 具有可变尺寸，装配后它并不立即受压，它有一定量的松弛度。这就使标记构件 24 回到标尺 20 上的零点附近，下面将细述。移动标记构件 24 的力与弹簧 36 所加的任何载荷相比要小得多。于是在移动标记构件 24 时，加在头部 32 上的载荷仅是弹簧加上的。

现在柱塞 26 的内端 42 是一个平面，宜于贴靠标记构件 24，移动它而不连接在它上。为了从另一个方面移动标记构件 24，提供一个返回构件。该返回构件具有一环形保持凸头 46，它和凸缘 18 的相互作用与凸缘 14 和凸头 30 的情况基本相同。另外图示主体 12 的左端做成有利于与返回构件 44 的啮合。返回构件 44 具有移动标记构件 24 的贴合面 48。它同样也自由滑动地安装在主体 12 内。它还可以有选择地提供弹簧 49。以使它保持在伸展位置。

使用时，首先确认标记构件 24 位于刻度 20 的零点附近。如果需要，将返回构件 44 移入主体 12 内，将标记构件推到这个位置。

然后将头部 32 贴靠到闭合眼睛的眼睑 50 上。头部 32 加到眼部的离开角膜的上中部区域。这是通过受验者或使用朝上并稍朝下转动眼睛做到的。这个最方便的区域随着人的不同而变化。使用者只要抓住主体 12，并将端表面 34 放在眼睑 50 上。在表面 34 贴靠眼睑 50 时，主体 12 朝眼睑 50 移动，如果需要使用者可用手指压住法兰 16。这项移动驱动柱塞进入主体 12，使标记构件 24 沿刻度 20 移动。这就增加了弹簧 28 加在头部 32 上的载荷。

继续这项移动，增加头部上的压力，直到使用者在他的眼内觉察到

已知的压力压眼闪光的亮点或辉光、或光弧时为止。然后使用者停止移动主体 12，从眼上移开眼压计 10。然后弹簧 28 将柱塞 26 推出主体 12 外。然而，标记构件 24 将有摩擦地保持在刻度 20 上的某个位置上。这个位置将示出出现压力压眼闪光时的载荷或力。这就示出眼内眼压。

在刻度 20 上可示出直接的压力读数，或使用者用一个与眼压读数 20 相对应的表，在任何一种情况下，用本发明的装置均可进行标准的医疗试验，测出相关的眼压，亦即觉察到带有眼内实际压力的压力压眼闪光时的压力。这项核准工作是由相关的和标准试验的 Goldmann 扁平眼压计进行的。这个相关性允许眼睑和巩膜的组织硬度有变化并能进行补偿。

已经发现不同组的人的正常眼压可以有变化。因此某些人的正常值可能是一个低读数。为此有问题的眼压可示作为一个简单的平均压力。

为适应这个情况，压力刻度实际上需要按不同类型的使用者进行变化。这可用很多方法做到。在装置上的刻度本身与一个表相关时，提供一个适于不同使用者的不同的表是一个很简单的事。如果刻度上具有指定的压力读数，可使用不同弹性比的不同的弹簧，可有效地改变所加压力的刻度上不同读数。另一个方案是改变与眼睑接触的头部的直径，这可与不同弹簧联合使用。通常为了进行比较，头部 32 具有与 Goldmann 眼压计相同的尺寸和构形。然后在将该装置交给病人或使用者之前，病人将进行试验以确定他属于那一类型或那一组人，一旦确定后，就可提供能用于家庭测试的合适装置。

如果测出的压力超出要求的限定值之外，将要指示使用者采用预先提供给他治疗和/或去看合适的医疗专家，提供进一步检查的条件。例如，如果使用者具有已知的过高的眼压，其眼压在一定的过高眼压范围之内，仅需简单地指示使用者服用预先开出的药物。然而，如果眼压高于已觉察的设定压力，将指示使用者去看他或她的医生。

正如上面提到的，为了下次再用，例如用在另一只眼上，只要简单地抓住返回构件 44 压下标记构件 24 使它移到零位。表示零的标记构件的两端纯粹是任意的，它可用装置上的结构材料来示出。

本发明的眼压计具有简单耐用的优点，能用很小成本进行生产。它的最大的优点是它可由普通人或病人使用而不需要高级的受过训练的医务人员。更重要的是它可用于任何场合，不需要在医务所、医院或类似地方使用。

现参见图 2~6，它们表示本发明的第二个优选实施例。这第二个实施例在原理上与第一个相对应，然而单个零件宜于用塑料简单地模制出来。这里的眼压计 60 具有一个主体或罩 62，62。柱塞 64 安装在主体 62 的一端，具有整体标记构件的返回构件 66 装在另一端，这一点以下将细述。下面将依次描述每个这些零件。

主体 62 具有管状中间部分 68，它限定了一个中心孔并包括一个槽 70，在槽的一侧是刻度 72。

主体第一端包括直径比主体中部小的圆形端部 74，从而使它限定一个环状边缘或凸缘 75。正如图 4、5 所示，从端部 74 轴向向内伸展的是一对肋片 76，肋片 76 最里部分形成径向伸过主体 62 的横梁 78。

在主体 62 的第二端，具有一个由挡板 82 包围的凹口 80。

柱塞 64 通常是管状的并具有一个孔 88 和平坦的端面 90，该端面通过一个圆形部分或锥形部分与柱塞 64 的管侧壁相连，环状凸头 96 绕着腿部 92 的自由端伸展，用来与主体的环状边缘 75 啮合。

在孔 88 内具有螺旋弹簧 98，用来将柱塞 64 压到其伸展位置。为了将柱塞 64 装配到位。弹簧 98 插入柱塞孔 88 中，然后将柱塞穿过端部 74。环状凸头 96 具有锥形或倾斜的端面，用来与腿部 92 压在一起，从而使它们通过圆端部分 74 的孔。当完全插入时，腿部 92 的弹簧朝外，使环形凸头 96 啮合环形边缘 75，将柱塞固定到位。

返回构件 66 包括头部 100，一对侧腿部 102 和宜于在主体 62 的孔内自由滑动的滑动构件 104。

滑动构件 104 包括一个圆盘和一对短的凸头 106，它用来贴靠零位时柱塞 64 的端部，正如图 5 所示，横梁 78 位于凸头 106 之间。

每个腿 102 包括第一腿部 108，摩擦部分 110 和第二腿部 112。第二腿部 112 小于第一腿部 108，主要用于将头部 100 连到返回构件 66

的座上。第一腿部 108 具有较大的尺寸并做成偏向径向向外的摩擦部分 110。然后正如图 5 所示，摩擦部分 110 压到管状中部 68 内，从而使返回构件 66 靠摩擦力保持定位。摩擦力的大小是在眼压计 60 正常处置时返回构件 66 不会移动，然而同时摩擦力的量级也不会高到大大地影响移动返回构件 66 所需要的力。

第二个腿部 112 的尺寸较小，基本用作头部 100 与返回构件 66 的连接件。

图示的头部 100 在一侧具有半圆形的边缘 114，另一侧具有方形边缘部分 116，它们与凹口 80 相对应。

从头部 100 伸出的是一个臂 118，在其自由端是具有指示箭头 122 的标记凸头 120。凸头 120 的前端具有倾斜面 124 和垂直于装置轴的后面 126，下面将叙述其理由。

为了将返回构件插到位，仅需简单地使它沿主体 62 的轴滑动。倾斜面 124 啮合挡板 82 并径向向内偏斜凸头 120。臂 118 使凸头 120 朝外弹出槽 70。在该位置，面 126 将防止返回构件偶然地脱开。

第二个实施例采用与第一实施例基本相同的方式来使用。弹簧使柱塞 64 保持在正常的伸展位置，它被压在横梁 78 和柱塞 64 的端部之间。在使用该装置前，使用者用一只手简单地抓住主体，用手指压下头部 100，使返回构件 66 移到停止位置或确保它位于停止位置，在该位置，标记凸头 120 位于刻度 72 的零位附近。该停止位置如图 3 所示，可以看出，凹口 80 提供了合适的手指入口。

然后将眼压计象第一个实施例一样，压到眼睛上，并用手指压在头部 100 上，移动返回构件 66 和柱塞 64 直到压力压眼闪光觉察到为止。然后移开眼压计，记录刻度 72 上箭头 122 的位置指出的标记构件 104 的位置，这就是压力压眼闪光出现时的载荷或力，也就是眼内的眼压。

在已经描述了本发明的优选实施例时，应该看到，在本发明的范围内可进行各种修改。例如：在第一个实施例中，已描述的返回构件 44 与标记构件 24 分开，它可装在返回构件上面而省掉弹簧 49。这可以通过下列方法做到：将标记构件 24 做成具有中心孔的弹性材料的盘，这

种材料的盘安装在返回构件 44 的一端，用一个接头使标记构件保持在返回构件上。

对两个实施例来说，最好是主体、柱塞和返回构件均用塑料模制而成。至少主体的刻度部分是透明的，或至少可以看见标记构件，从而通过主体可以看见标记构件在刻度上的移动情况。通常整个主体都用透明塑料、如注射器等所用的材料制成、或具有一个槽。

主体 12 和柱塞 26 的任何一个可带有标记构件，而任何一个不带有标记构件的元件来提供刻度。

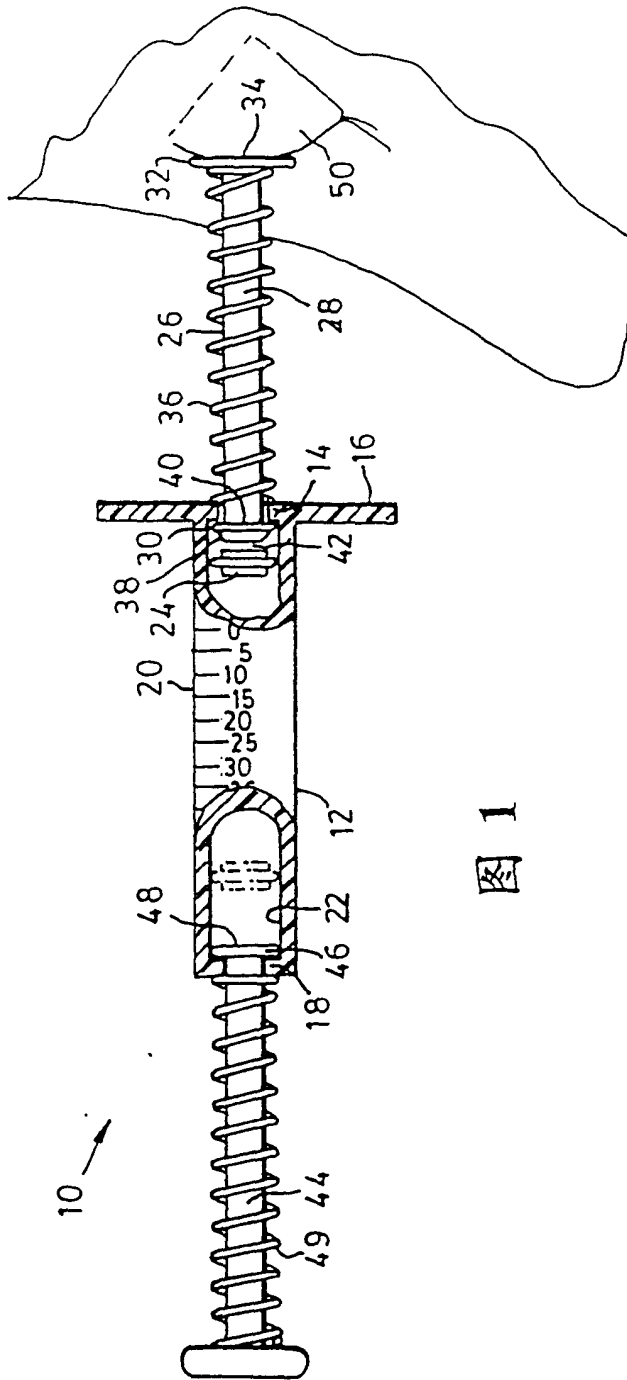


图 1



图 6

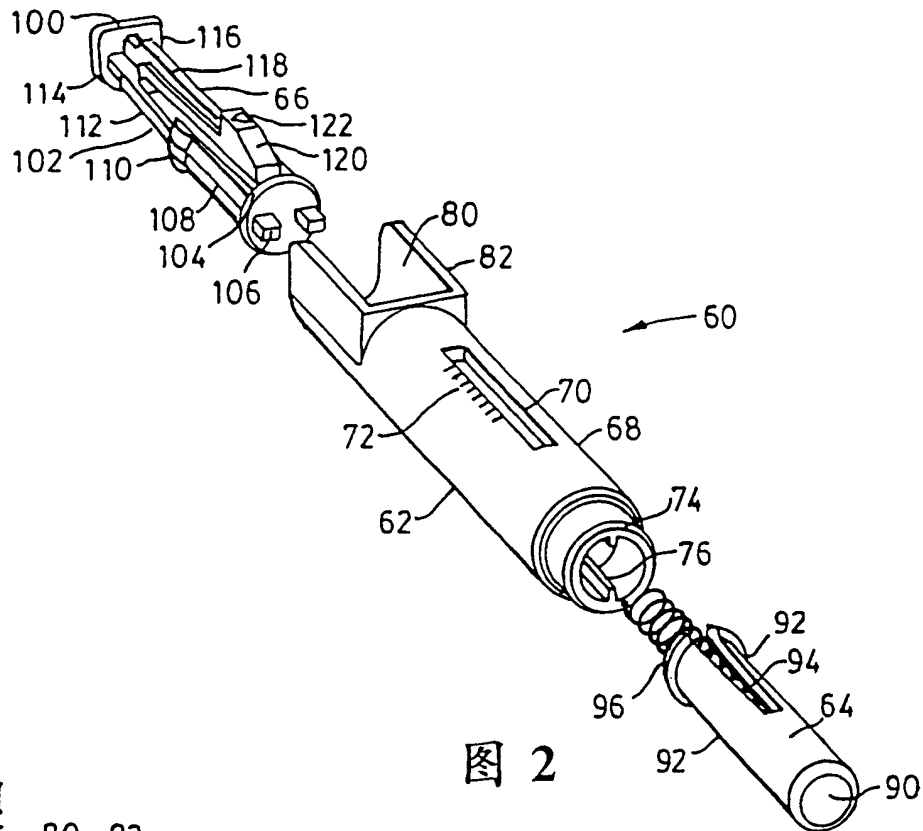


图 2

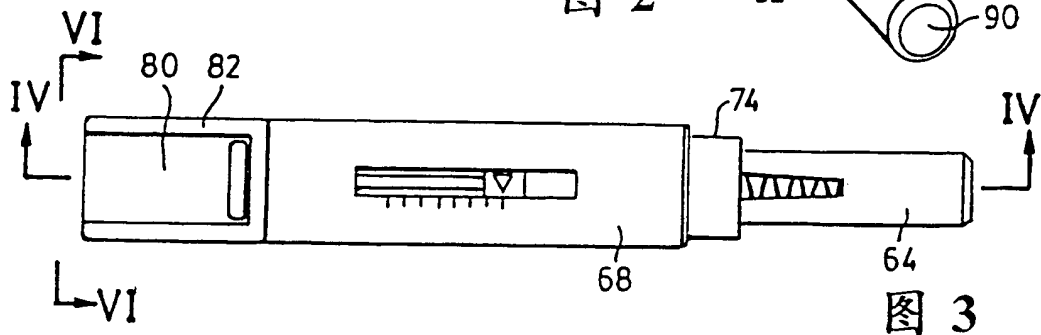


图 3

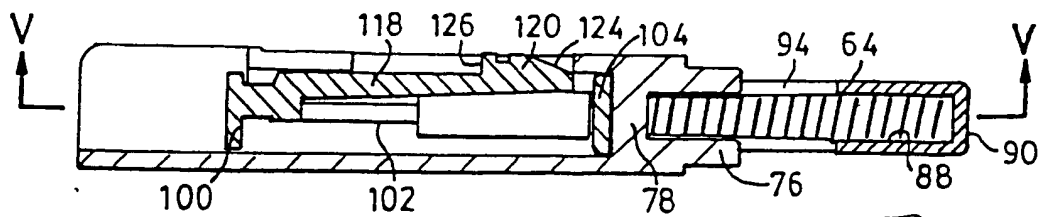


图 4

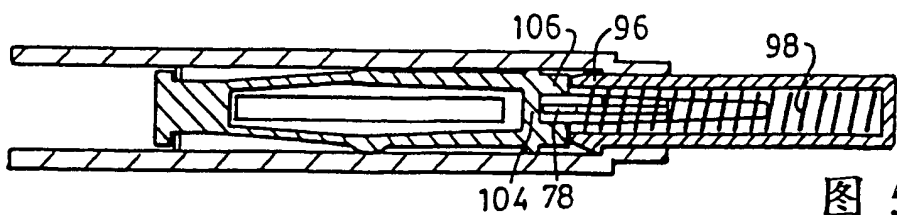


图 5