

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101190122 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 200610172996. X

(22) 申请日 2006. 11. 30

(73) 专利权人 蒂奥拉特公司

地址 芬兰赫尔辛基

(72) 发明人 A·康蒂奥拉

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 杨松龄

(51) Int. Cl.

A61B 3/16(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6093147 A, 2000. 07. 25, 全文.

US 2005/0137474 A1, 2005. 06. 23, 说明书摘要、第 [0002], [0019], [0021], [0023], [0025], [0028], [0029] 段.

CN 1318343 A, 2001. 10. 24, 全文.

审查员 陈响

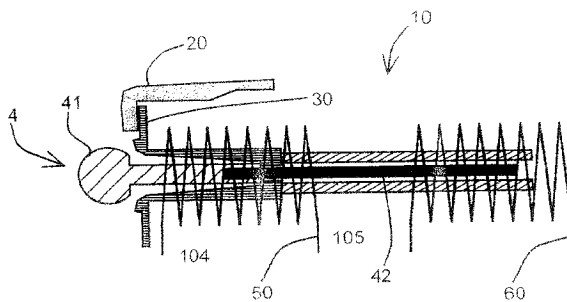
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

测量眼内压的方法

(57) 摘要

本发明的方法用于借助于一种设备测量眼内压,这种设备包括支撑在外壳中的探针(4),一个线圈(50)围绕该探针以给该探针(4)特定的速率,从而使其与眼睛的表面相接触,以及另一个线圈(60)用于测量和设置功能,用于处理和显示测量数据的装置和控制操作的装置。该探针(4)由非磁性的前部部分(41)和后部部分(42)构成。该方法的主要特征在于在探针(4)朝向眼睛运动以进行测量之前,借助于一个或者多个线圈(50、60)促使探针的后部部分(42)磁化。



1. 利用一种设备测量眼内压的方法,这种设备包括支撑在外壳中的探针(4),一个前部线圈(50)围绕该探针以给该探针(4)特定的速率,从而使所述探针(4)与眼睛的表面相接触,以及一个后部线圈(60)用于执行测量和设置功能,所述设备还包括用于处理和显示测量数据的装置和控制操作的装置,由此该探针(4)由非磁性的前部部分(41)和后部部分(42)构成,

其中所述方法包括在探针(4)朝向眼睛向前运动以进行测量之前,借助于所述前部和后部线圈(50、60)中的至少一个促使探针的后部部分(42)磁化,

其特征在于,借助于前部线圈(50)和后部线圈(60)这两者促使该探针的该后部部分(42)磁化,在测量时前部线圈(50)比后部线圈(60)更接近眼睛。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述前部和后部线圈(50、60)彼此相关地定向,从而实现该探针(4)朝向眼睛的向前移动和从眼睛返回的向后移动。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,将在测量过程中靠近眼睛的前部线圈(50)定向成给该探针(4)提供朝向眼睛的向前移动,而该后部线圈(60)相反地定向以给该探针(4)提供从眼睛返回的向后移动。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,该后部部分(42)的磁化通过至少一次轮流在前部线圈(50)和/或后部线圈(60)中切换输入DC电压来执行,通过足够快的切换以在磁化给探针(4)提供朝向眼睛的向前移动的前部线圈(50)时防止探针(4)向前移动,其中每次电压供给的间期是10-50ms。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,该后部部分(42)的磁化通过轮流在前部线圈(50)和后部线圈(60)中切换输入DC电压作为多个连贯的步骤来执行。

6. 如权利要求1-5任意一项所述的方法,其特征在于,磁化步骤的数量根据由后部线圈(60)执行的DC电压的测量结果来确定。

7. 如权利要求1-5任意一项所述的方法,其特征在于,探针的后部部分(42)的材料从顺磁性或者铁磁性材料中选择。

8. 如权利要求1-5任意一项所述的方法,其特征在于,用前部线圈朝向眼睛向前移动探针,后部线圈用于测量该探针的移动,以及一个附加线圈用于将该探针从眼睛返回向后移动。

## 测量眼内压的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种测量眼内压的方法。

### 背景技术

[0002] 眼内压 (IOP) 是眼睛内部的液体压力。其可以由于解剖学问题、眼睛的炎症、遗传因素、作为药物副作用、或者在锻炼过程中升高。如果 IOP 升高,其能够导致眼睛内的压力增加并损伤视神经。由于异常压力通常并不引发病状,所以定期地检查压力非常重要。

[0003] 眼内压通常用被称为眼压计的专用仪器进行测量,将该眼压计放置到角膜表面并使用各种方法 (Goldmann 眼压计、Schiötz 眼压计,等) 来测量其弹性。两种最常用的测量眼内压的原理是:测量压平眼表面特定区域所需要的力,或者测量在已知的力下被压平的该区域的直径。这些方法需要患者的合作,并且不能施加到通常需要麻醉的小孩、痴呆的人、或者动物。

[0004] 例如在美国专利公开 5148807、5279300 和 5299573 中描述的那些方法已经被开发出来,在这些方法中并不接触角膜的表面,以水或者空气喷射、或者各种类型的波的帮助作为代替来测量眼内压。这些方法技术复杂并且因此而昂贵。对空气喷射原理起作用的测量仪 (meter) 已经被光学仪器制造商所广泛采用,但是其花费限制了它们为全科医师所广泛使用。

[0005] 美国专利公开 5176139 公开了一种方法,其中自由落体的球被滴落到眼睑上并且对该球回弹的高度进行测量。

[0006] 在芬兰专利 109269 中描述了一种设备,其根据的事实是探针以确定的速度前进与眼睛的表面接触并从中回弹。该探针的移动可以作为眼内压计算的基础。这种设备也在 WO 公开的 03105680、美国专利申请 2005/0137473 和该申请人的美国专利 6,093,147 中有描述。

[0007] 美国专利 6,093,147 包括一种测量眼内压的设备。该设备包括探针,该探针以恒定速率推进并撞击眼睛,该设备还包括连续确定该探针速率的装置。该速率用于得出眼内压。该探针由线圈和永磁体装置推进,从而通过线圈的电流引起磁体中的斥力。相似的设备在美国专利申请 2005/137473 和 WO 公开的 03/105680 中也有描述。

[0008] 然而,与许多最后提到的这些现有技术的设备相关的问题在于,该探针的速度对于适当的测量来说不够高。

### 发明内容

[0009] 因此,本发明的目的主要是使设备中探针获得充分的速度,其根据的事实是探针以特定的速度前进并与眼睛的表面接触并从中回弹。

[0010] 发明简述

[0011] 本发明的方法用于借助于一种设备测量眼内压,这种设备包括支撑在外壳中的探针,一个线圈围绕该探针以供给该探针特定的速率,从而使其与眼睛的表面相接触,以及另

一个线圈用于执行测量和设置功能,用于处理和显示测量数据的装置和控制操作的装置。该探针由非磁性的前部部分和后部部分构成。该方法的主要特征在于在探针朝向眼睛运动以进行测量之前,借助于一个或者多个线圈促使探针的后部部分磁化。

[0012] 本发明的不同实施方式在从属权利要求中公开。

[0013] 重要的是,在探针朝向眼睛前进时,其速度足够高以供适当的测量。出于这种目的,探针的后部部分的磁性必须适当,也就是探针的磁部分的磁化水平必须足够高。

[0014] 在本发明中,磁化或者磁化的加强可以在多个步骤中执行直到探针达到充分的磁化水平。然后在磁化消失之前对眼内压本身进行测量,这通常紧随其后执行。在一些实施方式中,在磁化步骤之后必须执行测量的时间是已知的并预先测试或计算。然而,实际上,借助于本发明很容易实现磁化,并且磁化的执行不成问题且通常在每次测量之前完成。通过这种方式,本发明解决了由于探针的磁化低导致的探针速度不够的问题,并且每次测量给出比现有技术的方法更精确的结果。

[0015] 本发明中使用的设备连接到适当材料的外壳部件,在该外壳内部安装有测量所必须的所有部件。需要一种可调整的支撑以调整探针撞击要被测量的眼睛的距离。测量的结果可以显示在显示和控制部件上并且当按下操作开关,向着眼睛释放探针。

[0016] 本发明的方法简单、经济、且准确,并且可以给不能进行合作而只能暂时地被管束住的患者测量眼内压。

[0017] 下面将借助于实施例的方式详细描述本发明,而本发明并不限制于这些实施例。

## 附图说明

[0018] 图 1 是本发明的设备的实施方式的全视图。

[0019] 图 2 示出上图旋转 90 度角的垂直横截面。

[0020] 图 3 是图 1 中局部的详细视图,其中探针向着眼睛发射。

## 具体实施方式

[0021] 因此,如上所述,图 1 描述了应用本发明的设备的一个实际实施方式,而图 2 示出其横截面。这两个附图可以一起用来说明一般原理和构造。

[0022] 该设备由用适当材料制造的外壳部件 1 形成,其内部安装有测量所不可缺少的所有部件。

[0023] 在该实施方式中,外壳或者体部件 1 基本上是细长的并在其上端包括前额支撑 2,该前额支撑用于调整探针 4 撞击要被测量的眼睛的距离。前额支撑 2 特别是可调节的,例如借助于可以手动旋转的轮子 3。

[0024] 该设备进一步包括显示器和控制部件 5,其例如是在其中显示测量结果的液晶板和相关控制按钮等。附图标记 6 是操作开关,当按下该操作开关,就向着眼睛释放探针 4。

[0025] 操作电源可以从干电池或者电池 7 获得,该设备可以额外具有槽 8,外充电器或者电源可以连接到该槽。狭窄部分 10 使得该设备使用舒适。

[0026] 该设备的电子器件组装到电路板上。

[0027] 图 3 示出与探针 4 发射、记录测量和其它操作相关的部分。

[0028] 探针 4 支撑并定位在外壳 1 中(如图 1 中所示)。图 3 示出两个围绕探针 4 的螺

线管类型的线圈 50、60,其中,前部线圈用于为探针 4 提供在测量眼睛的眼内压时朝向眼睛撞击并相应定向的特定速率。图 3 中,后部线圈 60 在被电压激活时提供探针 4 在相反方向上的移动。

[0029] 线圈的布置和施加电压的方向可以是不同的实施方式,从而实现探针所需要的移动方向。在该布置中,该线圈(这些线圈)的(共有)定向和距离、这些线圈的数量和尺寸、这些线圈相对于部分 42 的位置、探针的长度、以及由施加的电压所引起的电流方向可以变化。

[0030] 当探针的后部部分 42 的两端分别位于两个线圈内部,如图 3 所示(a sin figure 3),并且这两个线圈都指向相同方向,由于一个线圈围绕正磁极的后部部分而另一个线圈围绕负极,这两个线圈提供探针相反方向的移动。

[0031] 在一个实施方式中,这两个线圈的定向是相同的,因此使探针在相反方向上移动。

[0032] 内管 105 由内衬套 104 保持在适当的位置,其围绕该探针并借助于特别是装备了螺钉配件的分离插头 103 固定。内管 105 和内衬套 104 可以更换,因为随时间流逝而积累的外来杂质可能会影响测量。

[0033] 在该实施方式中,探针 4 由非磁性前部部分 41 和磁的或者可磁化的后杆部分 42 形成。杆部分 42 的材料从顺磁性的或者铁磁性材料中选择。铁磁性材料的一个例子是钢。出于技术和成本原因前部部分优选地是塑料。优选地在该前部部分与该杆连接处具有肩部,并且将其制成抵靠在内衬套 104 开口的边缘上,杆 42 通过其运动。

[0034] 前部部分 41 与磁性杆之间的比率是,从杆的前部计算该杆在线圈 50 中延伸的特定距离,例如线圈的一半。

[0035] 供给到该前部线圈 50 的电压在探针中产生推力,使其向着眼睛移动(精确地在眼睛所在的方向中)。

[0036] 图 3 中这两个线圈的布置用作一种实施例,其中一个线圈 50(图 3 中的前部线圈)用于在一个方向上移动探针,而另一个线圈 60(图 3 中的后部线圈)用于测量探针 4 的移动。在测量以后,测量线圈 60 还用于在相反方向上移动探针 4 使其回到初始位置以用于下一次测量,或者将其更换为另一个探针 4。然而,也可以使用其它数量的线圈。例如,可以布置三个线圈,一个线圈用于向前移动探针,另一个的线圈用于测量探针的移动,而第三个线圈用于将其向后移动。同样,这些线圈的定向在不同实施方式中也可以变化,如前所述。例如,图 3 中线圈的定向可以是相反的,并且因此上面和下面提及的操作将反过来。

[0037] 该探针由诸如塑料的非磁性材料的前部部分 41 和顺磁性或铁磁性材料的后部部分 42 形成。部分 41 和 42 之间的连接优选地定位在前部线圈 50 内部某处,例如大约在该线圈中部。

[0038] 探针的这两个部分 41 和 42 还可以是分离件,从而前部部分 41 可以是一次性的(例如,塑料)而后部部分 42 定位在设备中并用作该前部部分的保持件。在这种布置中,通过某些内部机械构造阻止后部部分从该设备中掉出。这部分可以通过开启部分 20 更换。

[0039] 部分 20 是插销或者螺母,上述部件借助于该插销或者螺母紧固到该设备的外壳中。在例如执行了测量或者执行了多次测量以后可以对内衬套 30 进行更换。

[0040] 重要的是,当探针朝向眼睛前进时,其速度对适当的测量来说要足够高。出于该目的,探针 4 的后部部分 42 的磁性必须适当,也就是探针的磁性部分的磁化水平必须足够高。

[0041] 因此,根据本申请人揭露的本发明的方法,这些线圈除了用于移动探针以进行测量以外,当该后部部分由顺磁性材料制造和 / 或在之前的磁化步骤中已经在某种程度上对其进行了磁化时,还可以用于对探针 4 的后部部分进行磁化以及用于增强其的磁化。

[0042] 许多实施方式都能够执行本发明,例如可以仅用线圈中的一个进行磁化,或者可以用两个或更多线圈进行磁化。

[0043] 当仅用一个线圈进行磁化时,优选的是使得探针从眼睛向后移动从而阻止探针向前移动的那个。也可以使用其它线圈作为代替,但是那么在磁化过程中应当优选地阻止探针向前移动(例如用某些保持机构)或者在磁化过程中或紧接这之后借助于相反定向的线圈。否则,该线圈将引起探针不必要的移动并且其可能例如从设备中掉出。

[0044] 在其中两个线圈都用于磁化的实施方式中,在探针 4 向着眼睛移动之前,至少一次将 DC 电压象导通到后部线圈 6 那样导通到前部线圈 5 很短的周期。通过这种方式,探针的部分 42 的磁化达到可能达到的最大磁化。由电流在两个线圈 5 和 6 中引起的磁场方向是使它们之间在磁化上的相互作用得以增强。微处理器用于控制给线圈供给电压的开关。

[0045] 电压馈送依赖于不同因素,例如探针的材料。

[0046] 根据本发明,在探针 4 朝着眼睛发射之前可以多次达到磁化相位。当两个线圈都被激活,探针 4 并不从其初始位置移开。因为当在前部线圈(图 3 中向着眼睛移动探针的那个线圈)上施加电源一段很短的周期时,探针实际上向前移动非常短的距离,但是当切换电压使其施加到后部线圈上时却非常快地向后移动,所以从外部可以观察到探针头部的特定颤动。

[0047] 因此,后部部分 42 的磁化通过至少一次轮流在线圈(这些线圈)50 和 / 或 60 中切换输入历时很短的 DC 电压来执行,通过足够快的开关以在磁化线圈 50 时阻碍探针 4 向前移动。每次电压供给的间期是例如在 10-50ms 的数量级。在一个特定实施方式中,后部部分 42 的磁化通过轮流在线圈 50、60 中切换输入历时很短的 DC 电压作为多个连贯的步骤来执行。

[0048] 当磁化完毕并且希望探针向着眼睛的移动,这应该在磁化水平减少过多之前发生,仅给前部线圈 50 供给电压从而防止后部线圈 60 的阻碍效果。由于探针具有充分高的磁化水平,探针的速度稳定并对于任何测量来说都是足够的。

[0049] 本发明的设备构造成当其开启时探针 4 的磁化自动发生。在自动磁化的过程中,线圈中的一个可以用于测量该探针的移动并由此用于自动检测探针的存在(或者磁化水平)。如果没有探针存在,该设备通知用户装载探针。

[0050] 因此,在磁化发生(出于说明的目的而进行了简化)以后整个设备的操作为前部线圈 50 提供能量(电压)使得探针开始移动并撞击眼睛。当探针 4 撞击眼睛时,探针 4 的运动发生改变。由于与眼睛相接触该探针 4 以根据眼内压的方式发生回弹并且向后移动。探针的移动借助于后部线圈 60 记录并且通过与用于控制向线圈输送电压的开关相同的微处理器进行处理。结果由显示器设备 5 显示。实际上,后部线圈连续检测探针的速度。探针连续运动的测量结果用于得出眼内压。眼内压从探针的运动参数计算出来。

[0051] 在从眼睛回弹之后可以立刻激活后部线圈以将探针移回到开始位置。

[0052] 如上面已经清楚的示范那样,借助于根据本发明的方法具有易于使用、精确并且可以提高和维持可靠性的特点。可以进行许多变化,而其仍然落入本发明概念和附加权利要求的范围。

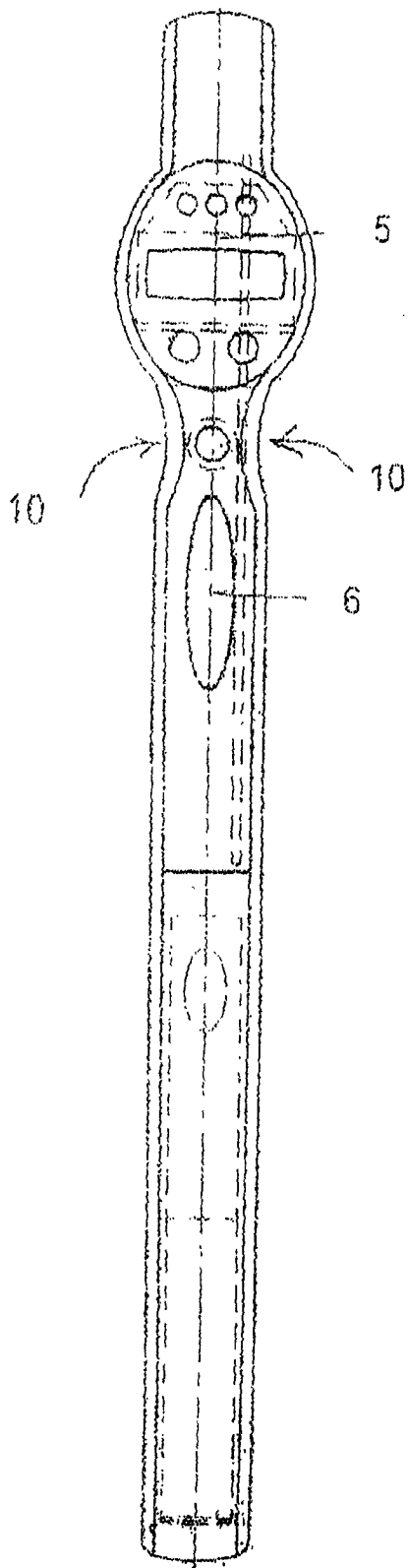


图 2

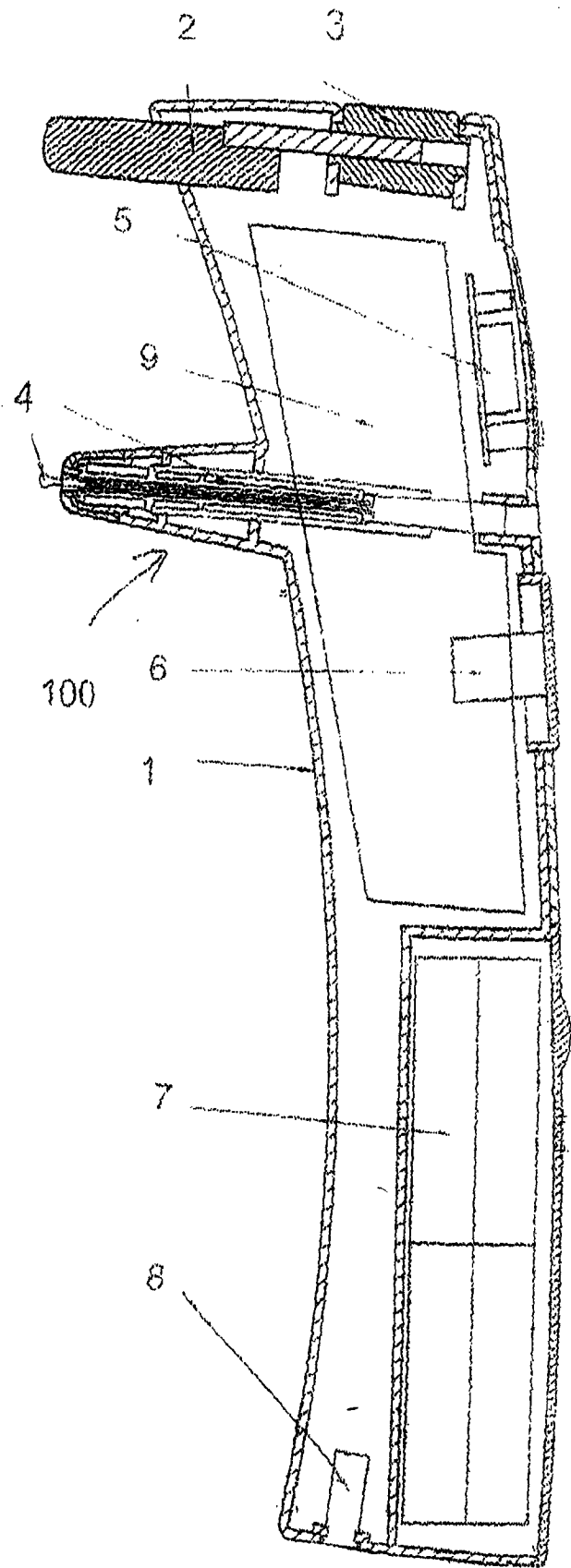


图 1

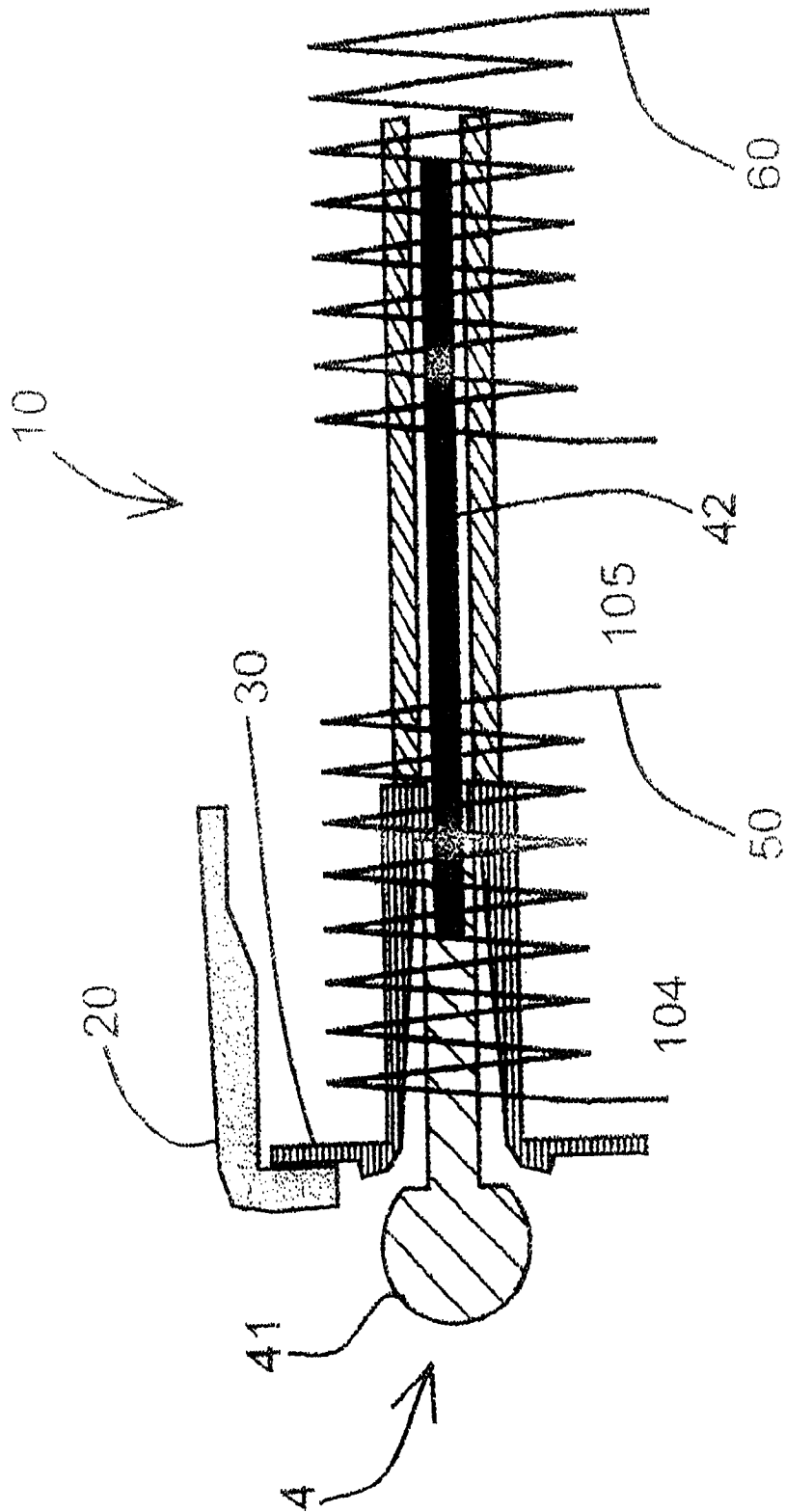


图 3