



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105068160 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510388904. 0

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

(22) 申请日 2010. 10. 15

代理人 鲁异

(30) 优先权数据

61/251, 819 2009. 10. 15 US

12/904, 720 2010. 10. 14 US

(51) Int. Cl.

G02B 3/14(2006. 01)

G02B 1/06(2006. 01)

(62) 分案原申请数据

201080057489. 6 2010. 10. 15

(71) 申请人 阿德伦丝必康公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 丹尼尔·塞纳托

马修·华莱士·彼得森

乔纳森·道恩宁 阿米塔瓦·古普塔

威廉·威甘 莉萨·尼鲍尔

法兰克·斯坦奥塔 布鲁斯·戴克尔

托马斯·M·麦克谷里

尔本·肖纳勒 卡里姆·哈罗德

帕斯卡尔·洛瑟

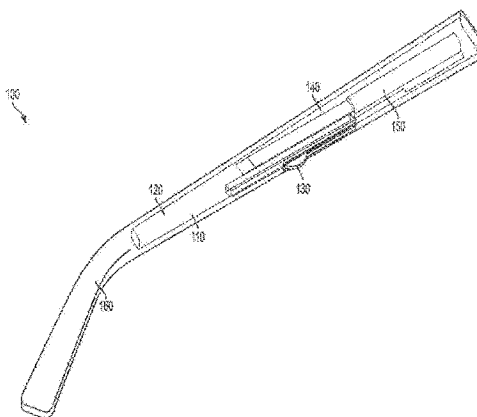
权利要求书1页 说明书8页 附图24页

(54) 发明名称

流体填充透镜及其膨胀机构

(57) 摘要

本发明涉及流体填充透镜及其膨胀机构,其中该流体填充透镜包括致动器,该致动器包括:具有第一和第二端的外壳;以及设置在外壳内的储液器。在实施例中,滑动件被滑动地设置在外壳内并设置成与储液器相邻。在实施例中,致动器还包括具有被固定的第一端以及未被固定的第二端的压缩臂,其中压缩臂设置成与所述储液器相邻。将滑动件从外壳的一端滑动到另一端使得滑动件推动压缩臂的第二端以压缩储液器。在实施例中,滑动件包括构造成压缩储液器的具有楔形形状的第一端。将滑动件从外壳的一端滑动到另一端使得滑动件的第一端压缩储液器。



1. 一种用于密封的流体填充透镜的致动器,其包括:
外壳;
储液器,其设置在所述外壳内;和
压缩臂,其具有被固定的第一端以及未被固定的第二端,
其中,所述压缩臂设置成与所述储液器相邻,
其中,所述压缩臂屈曲以压缩所述储液器,
其中,所述压缩臂将所述储液器向所述外壳的竖直表面压缩,或者
其中,所述压缩臂将所述储液器向所述外壳的水平表面压缩。
2. 根据权利要求 1 所述的致动器,其中,所述压缩臂的所述第一端是远离连接到所述致动器的流体透镜的远端。

流体填充透镜及其膨胀机构

[0001] 本申请是申请号为 2010800574896、申请日为 2010 年 10 月 15 日、题为“流体填充透镜及其膨胀机构”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求 2009 年 10 月 15 日递交的美国临时专利申请 61/251,819 的优先权，该临时专利申请通过引用整体结合于本说明书中。

技术领域

[0004] 本发明的实施例涉及流体填充的透镜，特别是可变的流体填充透镜。

背景技术

[0005] 从约 1958 年开始已经知道基本的流体透镜，如美国专利 2,836,101 中所述的，该专利通过引用整体结合于本说明书中。最近的示例可以在 Tangd 等人发表在 Lab Chip 的 2008 年第 8 卷第 395 页上的“Dynamically Reconfigurable Fluid Core Fluid Cladding Lens in a Microfluidic Channel”、以及在 WIPO 公开文本 W02008/063442 中找到，这两个文献都通过引用整体结合于本说明书中。流体透镜的这些应用涉及光子学、数字电话和摄像技术、以及微电子学。

[0006] 还提出将流体透镜用于眼科应用（例如参见美国专利 7,085,065，该专利通过引用整体结合于本说明书中）。在所有情况下，需要对流体透镜的优点（包括宽动态范围、提供自适应校正的能力、鲁棒性、和低成本）与孔径尺寸限制、泄露倾向以及性能一致性进行权衡。例如，美国专利 7,085,065 公开了涉及在将用于眼科应用的流体透镜中有效容纳流体的多个改进和实施例，尽管不限于这些改进和实施例（例如，参见美国专利 6,618,208，该专利通过引用整体结合于本说明书中）。通过在透镜腔中注入附加流体、通过电湿润、通过采用超声脉冲、以及通过在引入膨胀剂（例如水）之后利用交联聚合物中的膨胀力，来实现流体透镜中的光焦度（power）调整。

发明内容

[0007] 在实施例中，用于流体填充透镜的致动器包括：外壳；设置在外壳内的储液器；具有被固定的第一端和未被固定的第二端的压缩臂，其中压缩臂设置成与储液器相邻；并且其中，压缩臂屈曲以压缩储液器。

[0008] 在另一实施例中，用于流体填充透镜的致动器包括：具有第一端和第二端的外壳；设置在外壳内的储液器；和被滑动地设置在外壳内并设置成与储液器相邻的滑动件，其中，滑动件包括构造成压缩储液器的具有楔形形状的第一端，并且其中，将滑动件从外壳的第二端滑动到外壳的第一端使得滑动件的第一端压缩储液器。

[0009] 下文将参照附图详细描述本发明的其他实施例、特征和优点，以及本发明的各种实施例的结构和操作。

附图说明

[0010] 附图结合于本说明书中并形成说明书的一部分，附图与说明书一起示出本发明，附图还用于说明本发明的原理以及使得本领域技术人员可以制造和使用本发明。

[0011] 图 1 示出卡钳致动器组件的实施例的透视图。

[0012] 图 2 示出卡钳致动器组件的实施例的分解透视图。

[0013] 图 3 示出用于组装一个实施例的滑动件分组合件的第一组步骤。

[0014] 图 4 示出用于组装一个实施例的滑动件分组合件的第二组步骤。

[0015] 图 5 示出用于组装一个实施例的镜腿套分组合件的一组步骤。

[0016] 图 6 示出用于组装一个实施例的压缩臂分组合件的一组步骤。

[0017] 图 7 示出用于组装一个实施例的镜腿架分组合件的第一组步骤。

[0018] 图 8 示出用于组装一个实施例的镜腿架分组合件的第二组步骤。

[0019] 图 9 示出用于组装一个实施例的镜腿分组合件的一组步骤。

[0020] 图 10 示出用于组装一个实施例的透镜模块分组合件的一组步骤。

[0021] 图 11 示出卡钳致动器组件的实施例的一部分的透视图。

[0022] 图 12 示出卡钳致动器组件的实施例。

[0023] 图 13 示出卡钳致动器组件的实施例。

[0024] 图 14 示出卡钳致动器组件的实施例，其中去除镜腿套的一部分。

[0025] 图 15 示出卡钳致动器组件的实施例的一部分。

[0026] 图 16 示出具有与卡钳致动器组件的实施例的实验性的致动器性能相对应的数据的图表。

[0027] 图 17a 示出卡钳致动器组件的实施例。

[0028] 图 17b 示出卡钳致动器组件的实施例。

[0029] 图 18 示出具有与卡钳致动器组件的实施例的实验性的致动器性能相对应的数据的图表。

[0030] 图 19a 示出滚动和平移致动器组件的实施例的侧视图。

[0031] 图 19b 示出图 19a 的滚动和平移致动器组件的俯视图。

[0032] 图 19c 示出当压缩时图 19a 的滚动和平移致动器组件的侧视图。

[0033] 图 20a 示出滚动和平移致动器组件的另一实施例的侧视图。

[0034] 图 20b 示出图 20a 的滚动和平移致动器组件的俯视图。

[0035] 图 20c 示出当压缩时图 20a 的滚动和平移致动器组件的侧视图。

[0036] 图 21a 示出储液器的实施例的侧面透视图。

[0037] 图 21b 示出储液器的实施例的正视图。

[0038] 图 21c 示出当压缩时储液器的实施例的正视图。

[0039] 图 22a 示出齿条和小齿轮致动器组件的实施例的侧视图。

[0040] 图 22b 示出当压缩时图 22a 的齿条和小齿轮致动器组件的侧视图。

[0041] 图 23a 示出齿条和小齿轮致动器组件的实施例的侧视图。

[0042] 图 23b 示出图 23a 的齿条和小齿轮致动器组件的侧视图。

[0043] 图 23c 示出当压缩时图 23a 的齿条和小齿轮致动器组件的侧视图。

[0044] 图 24 示出齿条和小齿轮致动器组件的实施例的正面分解立体图。

- [0045] 图 25 示出齿条和小齿轮致动器组件的实施例。
- [0046] 图 26 示出齿条和小齿轮致动器组件的实施例的一部分。
- [0047] 图 27a 示出螺纹致动器组件的实施例的侧视图。
- [0048] 图 27b 示出当压缩时螺纹致动器组件的实施例的侧视图。
- [0049] 图 28a 示出当部分压缩时旋转致动器组件的实施例的侧视图。
- [0050] 图 28b 示出图 28a 的旋转致动器组件的实施例沿着线 A 的示意图。
- [0051] 图 29a 示出滑动和平移致动器组件的实施例的侧视图。
- [0052] 图 29b 示出滑动和平移致动器组件的实施例的正视截面图。
- [0053] 将参照附图描述本发明的实施例。

具体实施方式

[0054] 虽然讨论特定构造和布置,但是应当理解这样做只是为了进行说明。本领域技术人员将理解,在不脱离本发明精神和范围的情况下可以使用其他构造和布置。对于本领域技术人员来说显而易见的是本发明还可以用于各种其他应用中。

[0055] 应当注意,说明书中提到的“一个实施例”、“实施例”、“示例性实施例”等表示所述实施例可以包括特定特征、结构或特性,但是并非每个实施例都必需包括该特定特征、结构或特性。此外,这样的用语不一定指相同的实施例。此外,当结合实施例来描述特定特征、结构或特性时,不论是否明确描述,结合其他实施例来实现该特征、结构或特性都处于本领域技术人员的理解范围内。

[0056] 流体透镜具有优于视觉校正的常规装置(例如,刚性透镜和隐形眼镜)的重要优点。首先,流体透镜易于调节。因此,可以向需要附加正光焦度(power)校正以观察近处物体的远视者提供具有与距离规定匹配的基本光焦度的流体透镜。然后,用户在需要观察中间和其他距离处的物体时可以调节流体透镜以获得其他正光焦度校正。

[0057] 其次,佩戴者可以在期望的光焦度范围内连续地调节流体透镜。结果,佩戴者可以调节光焦度以精确地匹配在特定光学环境中特定物体距离的屈光不正(refractive error)。因此,流体透镜能够实现调节光焦度,以根据佩戴者的瞳孔大小来补偿眼镜的自然景深的变化,佩戴者的瞳孔大小转而取决于环境光照水平。

[0058] 第三,尽管与 1 弧分(1/60 度)的图像分辨率相对应的 20/20 视力通常被认为表示可接受的视觉质量,但是人类视网膜能够有更精细的图像分辨率。已经知道健康人的视网膜能够分辨 20 弧秒(1/300 度)。设计成使得患者能够实现这种优秀视觉水平的矫正眼镜具有约 0.10D 或更佳的分辨率。可以用连续可调节的流体透镜元件来实现这种分辨率。

[0059] 在流体透镜组件的实施例中,一个或多个流体透镜可以具有其自身的致动系统,以使得可以独立地调节每个眼镜的透镜。这个特征使得佩戴者(例如屈光参差患者)可以单独地校正每个眼镜中的屈光不正,以在双眼中实现适当的校正,这可以产生更好的双目视觉和双目总和。

[0060] 图 1 示出根据本发明的实施例的卡钳致动器组件 100 的透视图。卡钳致动器组件 100 包括镜腿套 110,镜腿套 110 包括空心外部和空心内部,它们形成到一起以围绕卡钳致动器组件 100 的附加部件。镜腿套 110 的末端 160 成形为适合佩戴到佩戴者的耳朵。卡钳致动器组件 100 还包括镜腿架 120、轮 130、和滑动件 140。在实施例中,轮 130 和滑动件 140

被能够沿纵向滑动地设置在镜腿架 120 内。卡钳致动器组件 100 操作以压缩储液器 150, 并在储液器 150 和流体透镜 (未示出) 之间传输流体。可以以各种方式 (例如, 通过使轮 130 旋转或通过使轮沿着槽平移) 来施加压缩力。本文还描述了施加压缩力的附加方法。如下文详细描述, 通过沿着竖直或水平方向将储液器 150 向镜腿架 120 的顶板或侧壁压缩可以实现储液器 150 的压缩。

[0061] 图 2 示出卡钳致动器组件 100 的实施例的分解透视图。在实施例中, 滑动件分组合件 295 (下文参照图 3 和 4 描述) 构造成沿着镜腿套 110 和镜腿架 120 当中的一者或多者平移以压缩储液器 150。在操作中, 用户旋转轮 130, 轮 130 使得滑动块 255 移动, 滑动块 255 转而压缩相对刚性的金属板 (例如压缩臂 270), 压缩臂 270 与储液器 150 的第一侧表面 265 接触。储液器 150 的第二侧表面 (未示出) 放置成抵靠镜腿架 120 的内壁 285、镜腿套 110 的一部分、或者任意其他适合的表面。滑动件 140 挤压压缩臂 270, 压缩臂 270 以可控方式压缩储液器 150。在实施例中, 轮 130 的横向运动的长度与压缩臂的压缩幅度成比例, 并且与储液器的压缩幅度成比例。

[0062] 在实施例中, 轮 130 具有滚花边缘以提供同用户手指的可靠接触, 以及更精确地控制轮 130 的平移。

[0063] 透镜模块 200 经由出口 245 连接到连接管 (未示出), 连接管连接到储液器 150。透镜模块 200 还可以包括例如由跨过刚性光学透镜的边缘平坦伸展的柔性膜 (未示出) 提供的柔性后表面。为改变流体填充的透镜模块 200 的光焦度, 膜可以通过从储液器 150 增加流体而膨胀。

[0064] 连接管将流体从透镜模块 200 传输到储液器 150, 反之亦然。连接管设计成相对不渗透其中容纳的流体。在实施例中, 连接管构造成能够总是实现最小流率, 以确保对用户旋转轮 130 作出响应的最小速度, 以改变流体填充透镜模块 200 的光焦度。连接管在一端处连接到透镜模块 200 的出口 245, 在另一端处连接到储液器 150。在实施例中, 包括透镜模块 200、连接管和储液器 150 的整个组件设计成对于两年或更长的整体使用时段保持密封, 将流体和空气排除在外。在实施例中, 连接管是薄的以容纳在铰链腔内。在实施例中, 连接管的外径小于 2.0mm, 壁厚小于 0.50mm, 以保持充分的流体流动。在实施例中, 连接管能够弯曲不小于 60 度的角度。在实施例中, 连接管能够弯曲不小于 45 度的角度而不起皱。在实施例中, 连接管对于铰链的重复屈曲是耐用的。

[0065] 铰链块 250 和弹簧 230 被围绕在位于内块 210 和外块 240 之间的覆盖区域内。美国专利申请 12/904,769 中描述了铰链和弹簧的附加实施例。卡钳致动器组件 100 包括由轮轴 280 固定到位的轮 130、滑动件 140、滑动块 255、间隔块 290 和压缩臂 270。这些部件组装成镜腿架分组合件 (参照图 7 和 8 进一步描述), 并且由螺钉 235 固定到位。橡胶带 205 包括柔性表面, 轮 130 可以在该柔性表面上移动。在实施例中, 轮 130 可以旋转。在另一实施例中, 轮 130 可以平移, 在另一实施例中, 轮 130 可以旋转以及平移。

[0066] 在实施例中, 在滑动件 140 移动远离末端 160 时, 滑动件 140 将储液器 150 保持在其压缩状态。在滑动件 140 朝向末端 160 移动时, 储液器 150 上的压缩力被释放, 储液器 150 回弹到其原始形状, 临时在流体上产生低压, 因此将流体从透镜模块 200 抽回。

[0067] 材料

[0068] 可以通过任意适合的处理 (例如, 金属注射成型 (MIM)、铸造、机械加工、塑料注射

成型等)本文描述的各种致动器组件的部件(例如但不限于,镜腿套、镜腿架、轮、滑动件、弹簧、螺钉、内块、外块、轮轴、压缩臂、间隔块等)。材料的选择还会被告知对力学特性、温度敏感性、光学特性(例如色散)、成型特性、或对于本领域技术人员来说显而易见的任意其他因素的需求。

[0069] 流体透镜中使用的流体可以是无色流体,但是根据应用(例如,如果预期的应用是用于太阳镜),其他实施例包括着色的流体。可以使用的流体的一个示例由位于密歇根 Midland 的 Dow Corning 制造,命名为“扩散泵油”,这也一般地称作“硅油”。

[0070] 流体透镜可以包括由玻璃、塑料或任意其他适合材料制成的刚性光学透镜。举例而言且非限制性地,其他适合的材料包括二乙二醇二丙基碳酸酯(DEG-BAC)、聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、和商品名为 TRIVEX (PPG) 的专有聚脲复合物。

[0071] 流体透镜可以包括由柔性透明不透水材料制成的膜,该材料例如但不限于包括可商购的薄膜的透明且弹性的聚烯烃、聚脂环族类、聚醚、聚酯、聚酰亚胺和聚氨酯,例如聚偏二氯乙烯薄膜,例如制造为 MYLAR 或 SARAN 的薄膜。举例而言并且非限制性地,适合用作膜材料的其他聚合物包括聚砜、聚氨酯、聚硫胺甲酸酯、聚对苯二甲酸乙二酯、环烯与脂肪族的聚合物、或脂环族聚醚。

[0072] 连接管可以由例如 TYGON(聚氯乙烯)、PVDF(聚偏氟乙烯)和天然橡胶中的一种或多种材料制成。例如,PVDF 根据其耐用性、密封性和抗褶皱性是适合的。

[0073] 镜腿套可以是任意适合的形状,可以由塑料、金属、或任意其他适合的材料制成。在实施例中,镜腿套由轻质材料(例如但不限于高抗冲击材料、铝、钛等)制成。在实施例中,镜腿套可以整体或部分地由透明材料制成。

[0074] 举例而言并且非限制性地,储液器可以由位于特拉华州 Wilmington 的 DuPont Performance Elastomers LLC 提供的聚偏二氯乙烯(例如,热收缩 VITON®)、由德国 Meckenheim 的 DSG-CANUSA 制造的 DERAY-KYF 190(柔性)、宾夕法尼亚州 Berwyn 的 Tyco Electronics Corp.(前 Raychem Corp.)制造的 RW-175(半刚性)、或任意适合材料制成。美国专利申请 12/904,736 中描述了储液器的附加实施例。

[0075] 组合件

[0076] 图 3 和 4 示出用于组装一个实施例的滑动件分组合件 295 的一组步骤。从图 3 开始,轮轴 280 首先放置在位于轮 130 中心的孔 297 内。然后,滑动件 140 被放置在轮轴 280 上,滑动件突出部 310 与轮 130 位于滑动件 140 的同一侧。然后,将滑动件 140 激光焊接到轮轴 280。图 4 继续进行滑动件分组合件,图 4 示出用于组装一个实施例的滑动件分组合件的第二组步骤。通过将从滑动块 255 突出的各种突出部 410 按压并卡紧到位于滑动件 140 的相应槽 420 中,将滑动块 255 组装到滑动件 140。

[0077] 图 5 示出用于组装一个实施例的镜腿套分组合件 500 的一组步骤。首先,将粘结剂(未示出)涂覆到橡胶带 205。尽管带 205 在本文中称作橡胶带,但是本领域技术人员可以理解带 205 可以由任意弹性或半弹性材料制成。然后,使橡胶带 205 接触镜腿套 110 的倾斜表面 510。然后,将滑动件分组合件 295 的轮 130 插入到镜腿套 110 的相应槽 520 中。橡胶带 205 和轮 130 之间的摩擦使得轮 130 可以在镜腿套 110 内平移的同时围绕轮轴 280 旋转。

[0078] 图 6 根据本发明的实施例示出用于组装压缩臂分组合件 263 的一组步骤。首先,

将背衬件 260 放置在压缩臂 270 上。然后,将背衬件 260 激光焊接到压缩臂 270。

[0079] 图 7 和图 8 示出用于组装一个实施例的镜腿架分组合件的一组步骤。从图 7 开始,间隔块 290 被放置在镜腿架 120 上。然后,沿着边缘 710 和 720 将间隔块 290 焊接在镜腿架 120 上。然后,将铰链块 250 放置在镜腿架 120 上。然后,沿着边缘 730 和 740 将铰链块 250 焊接在镜腿架 120 上。图 8 继续进行镜腿架分组合件,图 8 示出用于组装一个实施例的镜腿架分组合件 800 的第二组步骤。可以从储液器 150 两侧上的带 810 去除背衬件(未示出)。储液器 150 放置成抵靠镜腿架 120。然后将压缩臂 270 放置在间隔块 290 上。然后将压缩臂 270 焊接在间隔块 290 上。

[0080] 图 9 根据实施例示出用于组装镜腿分组合件 900 的一组步骤。首先,将镜腿架分组合件 800 的突出部 920 滑入到镜腿套 110 的后槽 930 中。然后,使镜腿架分组合件 800 在镜腿套 110 内旋转,直到镜腿架分组合件 800 卡紧到位。建议将滑动件分组合件 295 定位在镜腿套 110 内的尽量远端侧。此外,建议当将镜腿架分组合件 800 卡紧在镜腿套 110 中时,管 940 没有变成夹在铰链块 250 和镜腿套 110 或镜腿架分组合件 800 之间。

[0081] 图 10 根据实施例示出用于组装透镜模块分组合件 1000 的一组步骤。首先,将适合的一件双侧带 1010 应用在储液器 150 的朝外侧上。对储液器 150 的相反侧重复这一处理。然后,当透明模块分组合件 1000 在卡钳致动器组件 100 内就位时,去除带 1010 的背衬件。

[0082] 图 11 是卡钳致动器组件 100 的实施例的一部分的透视图。图 12 示出卡钳致动器组件 100 的实施例。图 13 示出卡钳致动器组件 100 的实施例的附加示图。图 14 示出卡钳致动器组件 100 的实施例,其中去除镜腿套 110 的一部分以示出镜腿架分组合件 800。

[0083] 图 15 示出卡钳致动器组件的实施例的一部分,并示出轮相对于镜腿套的旋转。

[0084] 图 16 示出具有与实施例的实验性的致动器性能相对应的数据的图表。该图表示出连接到与根据实施例的致动器接触的储液器的流体透镜模块的光焦度的变化。该图表参照屈光度读数 S、C 和 $D+0.5C$ 示出示例性透镜的光学中心处的光焦度,该光焦度随着轮在槽内的位置而变化。线性响应表示一个实施例的流体填充透镜的佩戴者将能够通过调节轮在槽内的位置来实现期望的校正水平。

[0085] 图 17a 和 17b 示出卡钳致动器组件的两个实施例,其中改变滑动块 255 的位置以缩短杠杆臂的长度。图 18 示出具有与图 17a 和 17b 的实施例之间的实验性的致动器性能相对应的数据的图表。该图表参照光焦度读数 S、C 和 $D+0.5C$ 示出示例性流体透镜模块中的光焦度的可逆性。数据示出尽管光焦度的变化是可逆的,但是变化率是可变的并且取决于轮在槽内的初始位置。该数据表示随着压缩臂的刚度提高,流体透镜模块的可逆性提高。但是,对于本领域技术人员来说显而易见的,更低刚度的压缩臂也可以具有有益特性。

[0086] 现在将描述致动器的附加实施例。与上述卡钳致动器实施例类似,下列致动器实施例中的每一者用于压缩定位在流体填充透镜组件的一个或多个镜腿中的储液器,以调节流体填充透镜的光焦度。

[0087] 图 19a 示出竖直压缩储液器 1930 的滚动和平移致动器 1900 的实施例的侧视图。滚动和平移致动器 1900 包括轮 1910、滑动件 1920、储液器 1930 和镜腿架 1940。在滚动和平移致动器 1900 中,轮 1910 沿着轨道 1960 平移。滑动件 1920 随着轮 1910 滑动,并且将储液器 1930 向镜腿架 1940 的镜腿架顶板 1950 压缩。图 19b 示出图 19a 的滚动和平移致动器的俯视图。图 19c 示出在压缩时图 19a 的滚动和平移致动器的侧视图。

[0088] 图 20a 示出采用储液器 2030 的水平压缩的滚动和平移致动器 2000 的实施例的侧视图。滚动和平移致动器 2000 包括轮 2010、滑动件 2020、储液器 2030 和镜腿架 2040。在滚动和平移致动器 2000 中,轮 2010 沿着轨道 2060 平移。滑动件 2020 随着轮 2010 滑动,并且将储液器 2030 向镜腿架 2040 的竖直内侧表面 2050 压缩。在实施例中,滑动件 2020 包括楔形件 2060,以促进储液器 2030 的水平压缩。图 20b 示出图 20a 的滚动和平移致动器的俯视图。图 20c 示出在压缩时图 20a 的滚动和平移致动器的侧视图。

[0089] 图 21a 是图 20a 的储液器 2030 的侧面透视图。图 21b 示出图 20a 的储液器 2030 的正视图。图 21c 示出当水平压缩时储液器 2030 的正视图。

[0090] 图 22a 根据本发明的实施例示出齿条和小齿轮致动器组件 2200 的实施例的正视图。齿条和小齿轮致动器组件 2200 包括滑动条 2270、滑动条 2270 的齿条部分 2210、小齿轮 2220、轮 2230、镜腿套 2240 和储液器 2260。轮 2230 和小齿轮 2220 连接在一起,以使得在轮 2230 旋转时小齿轮 2220 也旋转。小齿轮 2220 的齿 2225 与滑动条 2270 的齿条部分 2210 的齿 2215 啮合。结果,当轮 2230 旋转时,滑动条 2270 移动来将储液器 2260 向镜腿架 2250 的镜腿架顶板 2255 压缩。图 22b 示出当压缩时齿条和小齿轮致动器组件的侧视图。

[0091] 图 23a 到图 23c 和图 24 示出采用储液器 2360 的水平压缩的齿条和小齿轮致动器组件 2300 的实施例。图 23a 示出齿条和小齿轮致动器组件 2300 的侧视图。轮 2330 和小齿轮 2320 连接在一起,以使得当轮 2330 旋转时小齿轮 2320 也旋转。小齿轮 2320 的齿 2325 与滑动条 2370 的齿 2310 啮合。当齿条和小齿轮致动器组件 2300 的轮 2330 旋转时,滑动条 2370 将储液器 2360 向镜腿架 2350 的竖直内侧表面 2340 压缩。在实施例中,滑动条 2370 包括楔形件 2380,以促进储液器 2030 的水平压缩。图 23b 示出图 23a 的齿条和小齿轮致动器组件的俯视图。图 23c 示出在压缩时图 23a 的齿条和小齿轮致动器组件的侧视图。

[0092] 图 24 示出齿条和小齿轮致动器组件 2400 的实施例的分解立体图。当齿条和小齿轮致动器组件 2400 的轮 2430 旋转时,滑动条 2470 推动刚性板 2490。储液器 2460 放置在刚性板 2490 和镜腿套 2440 的内壁 2410 之间,以使得在轮 2430 旋转时储液器 2460 被压缩。

[0093] 图 25 示出齿条和小齿轮致动器组件的实施例。图 26 根据实施例示出包括齿条和小齿轮致动器的镜腿的实施例的一部分,并示出轮相对于镜腿套旋转。

[0094] 图 27a 示出采用储液器 2740 的竖直压缩的螺纹致动器组件 2700 的侧视图。滑动条 2710 以与前述实施例的滑动条类似的方式起作用。但是,取代齿条和小齿轮或其他布置,螺纹致动器组件 2700 在螺杆 2720 和滑动条 2710 之间提供蜗轮布置。当通过用户旋转调节器 2730 而使螺杆 2720 旋转时,滑动条 2710 移动来将储液器 2740 向镜腿架 2760 的镜腿架顶板 2750 压缩。图 27b 示出当压缩时图 27a 的螺纹致动器组件的侧视图。

[0095] 图 28a 示出采用储液器 2860 的竖直压缩并具有滑轮式轨道 2810 的旋转致动器组件 2800 的实施例的侧视图。除了滑动条 2820 连接到轨道 2810 之外,滑动条 2820 以与前述实施例的滑动条类似的方式起作用。当轮 2830 旋转时,轮 2830 使得轨道 2810 围绕滑轮 2840 和 2850 移动。当轨道 2810 围绕滑轮 2840 和 2850 移动时,滑动条 2820 移动来将储液器 2860 向镜腿架 2870 的镜腿架顶板 2880 压缩。在实施例中,如图 28a 所示,滑动条 2820 构造成围绕滑轮 2850 弯曲。图 28b 是螺纹致动器组件沿着图 28a 的线 A 的示图。

[0096] 图 29a 示出滑动和平移致动器 2900 的实施例的侧视图,该滑动和平移致动器 2900

采用其储液器（未示出）的水平压缩。当滑动钮 2910 沿着镜腿臂 2920 平移时，滑动条（未示出）移动来将储液器向镜腿架压缩。图 29b 是致动器组件沿着镜腿臂 2920 的轴线的截面图。具体地，图 29b 是在沿着镜腿臂的轴线平移时压缩储液器的滑动件的截面图。

[0097] 尽管上文描述本发明的实施例，但是应当理解这些实施例仅作为示例进行描述，而不是加以限制。对于本领域技术人员来说显而易见的是，在不脱离本发明的精神和范围的情况下可以对形式和细节进行各种改变。因此，本发明的幅度和范围不应由上述示例性实施例来限制，而是只应当根据权利要求书和其等价形式来限定。

[0098] 此外，前文“摘要”的目的是使得美国专利商标局和公众（特别是对专利或法律术语或用语不熟悉的本领域科学家、工程师和从业者）一般性地通过粗略查阅来快速确定本申请的技术公开文本的特性和实质。“摘要”并非要以任意方式限制本发明的范围。

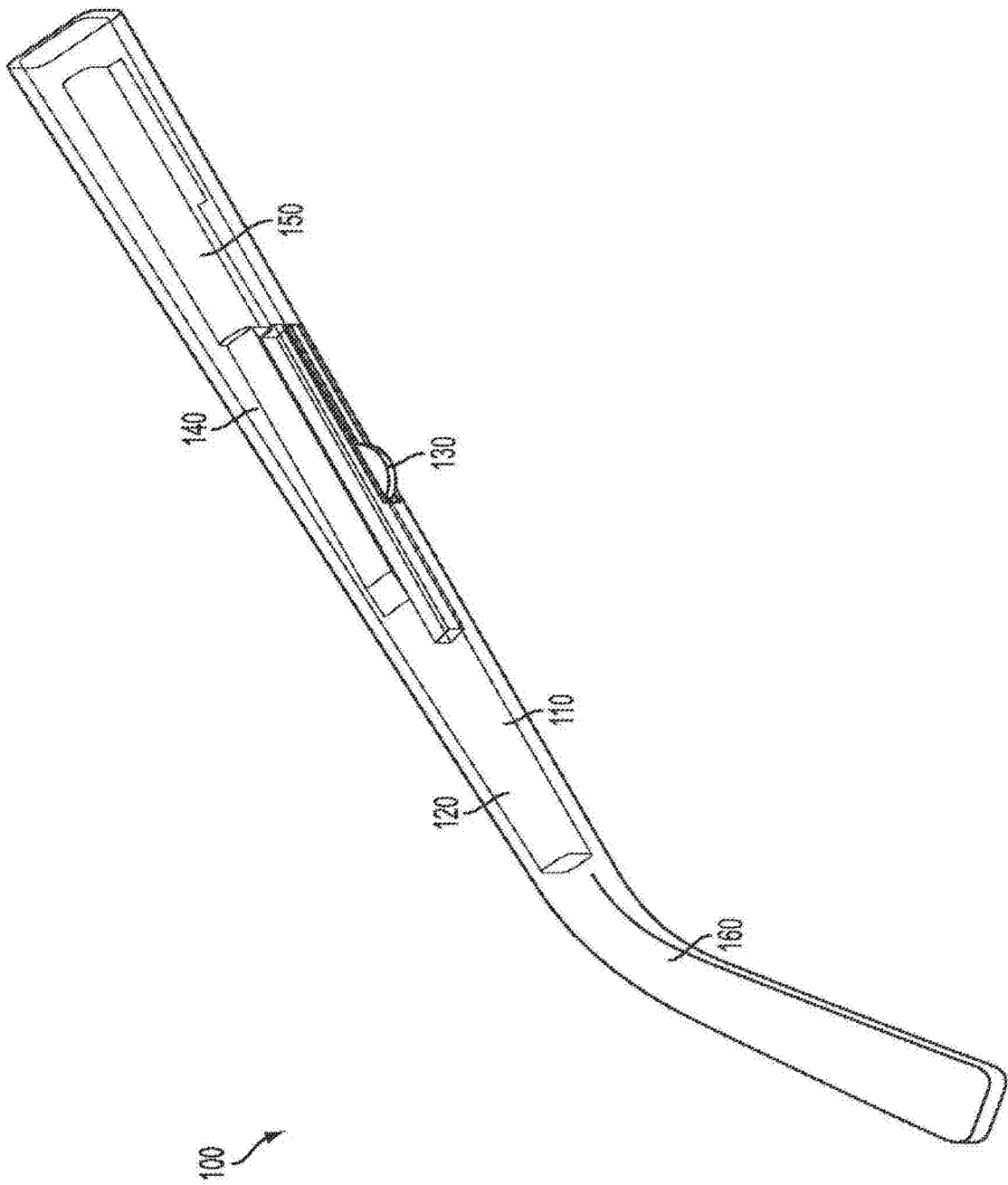


图 1

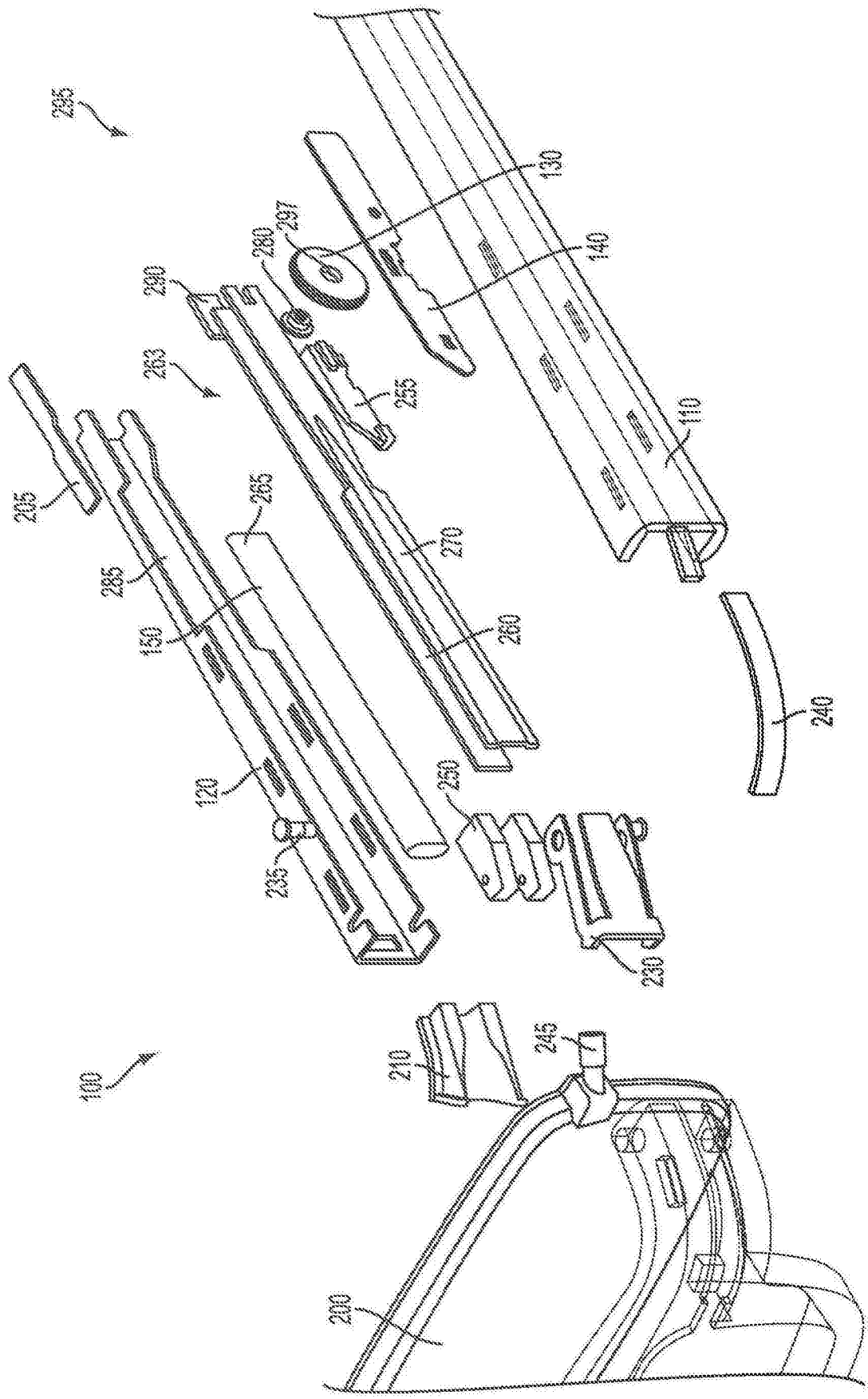


图 2

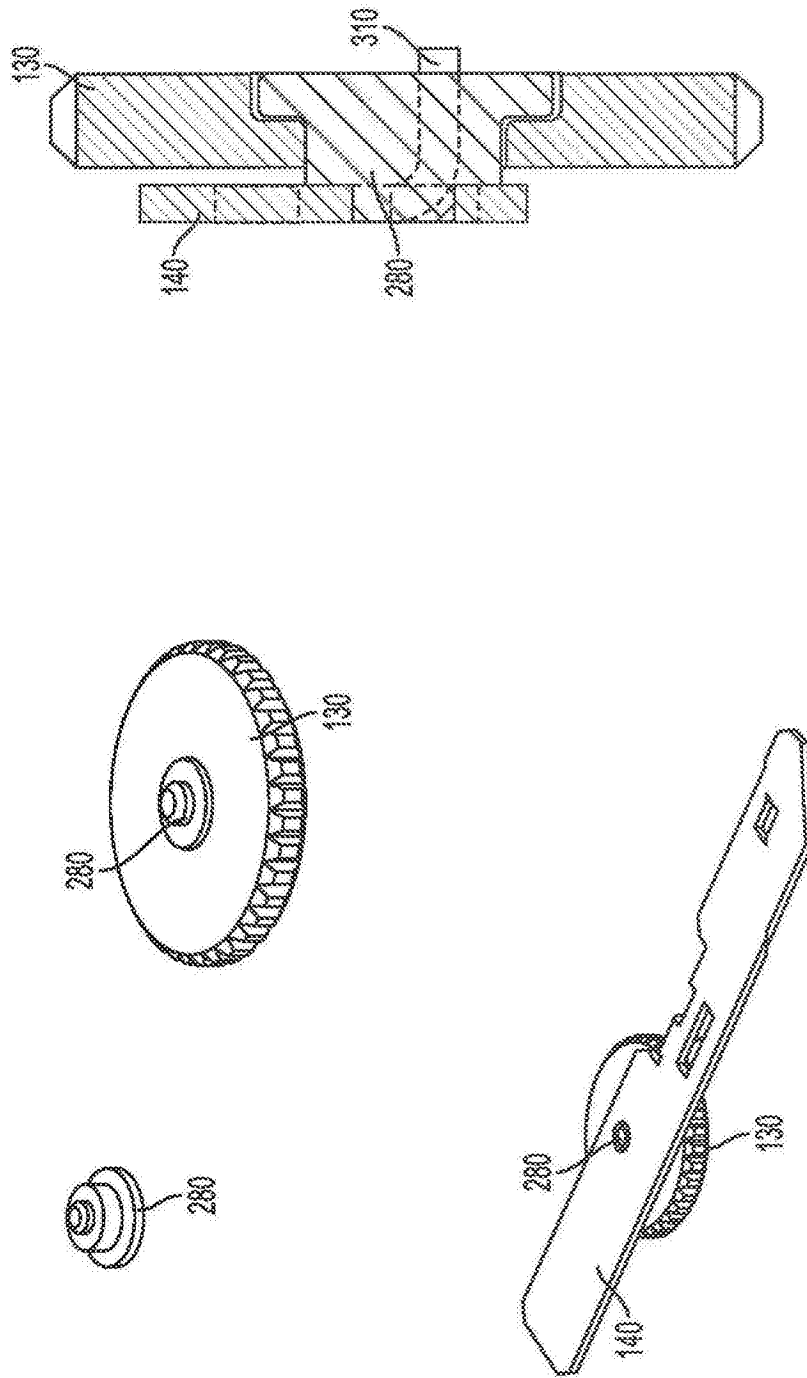


图 3

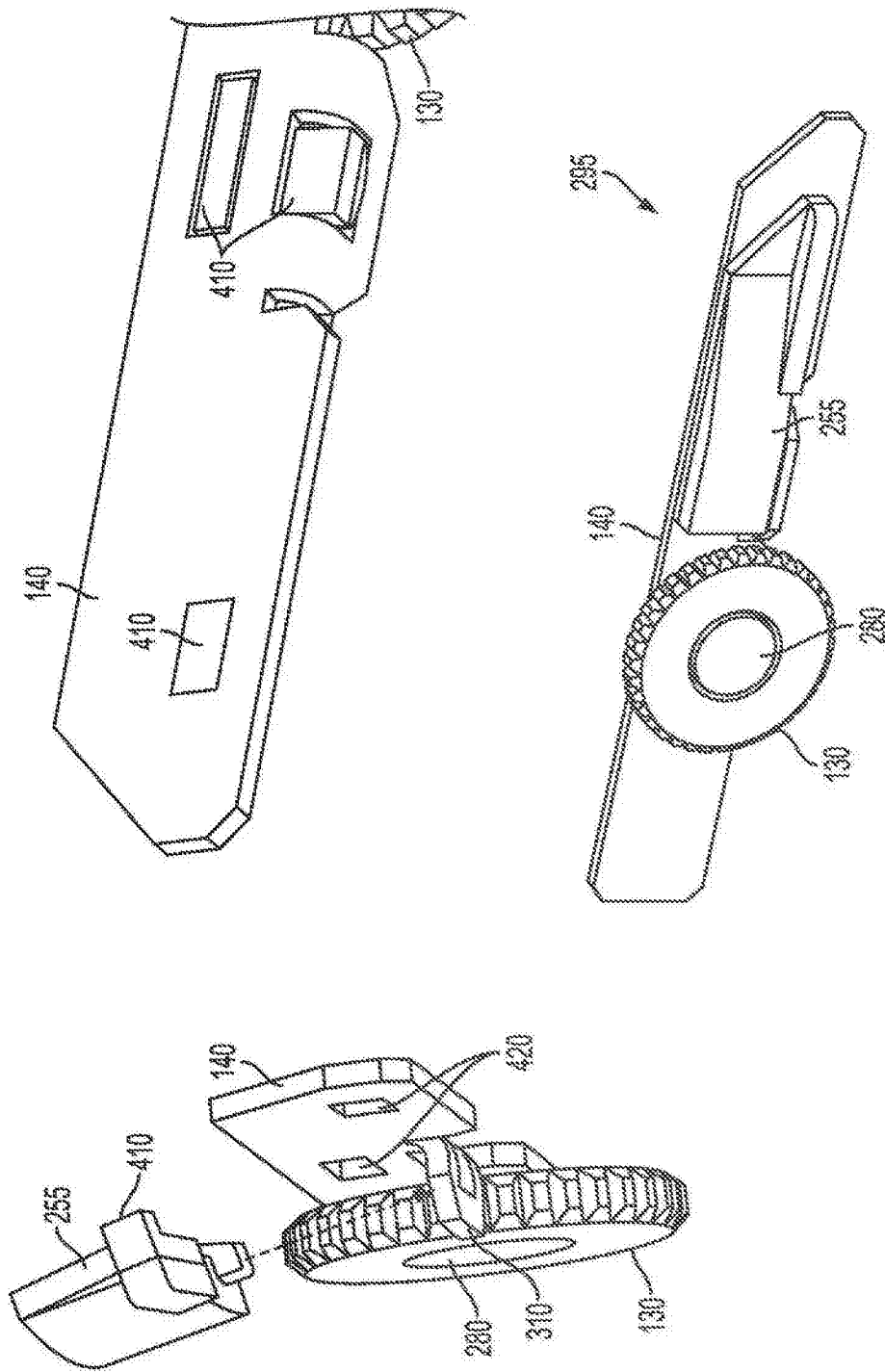


图 4

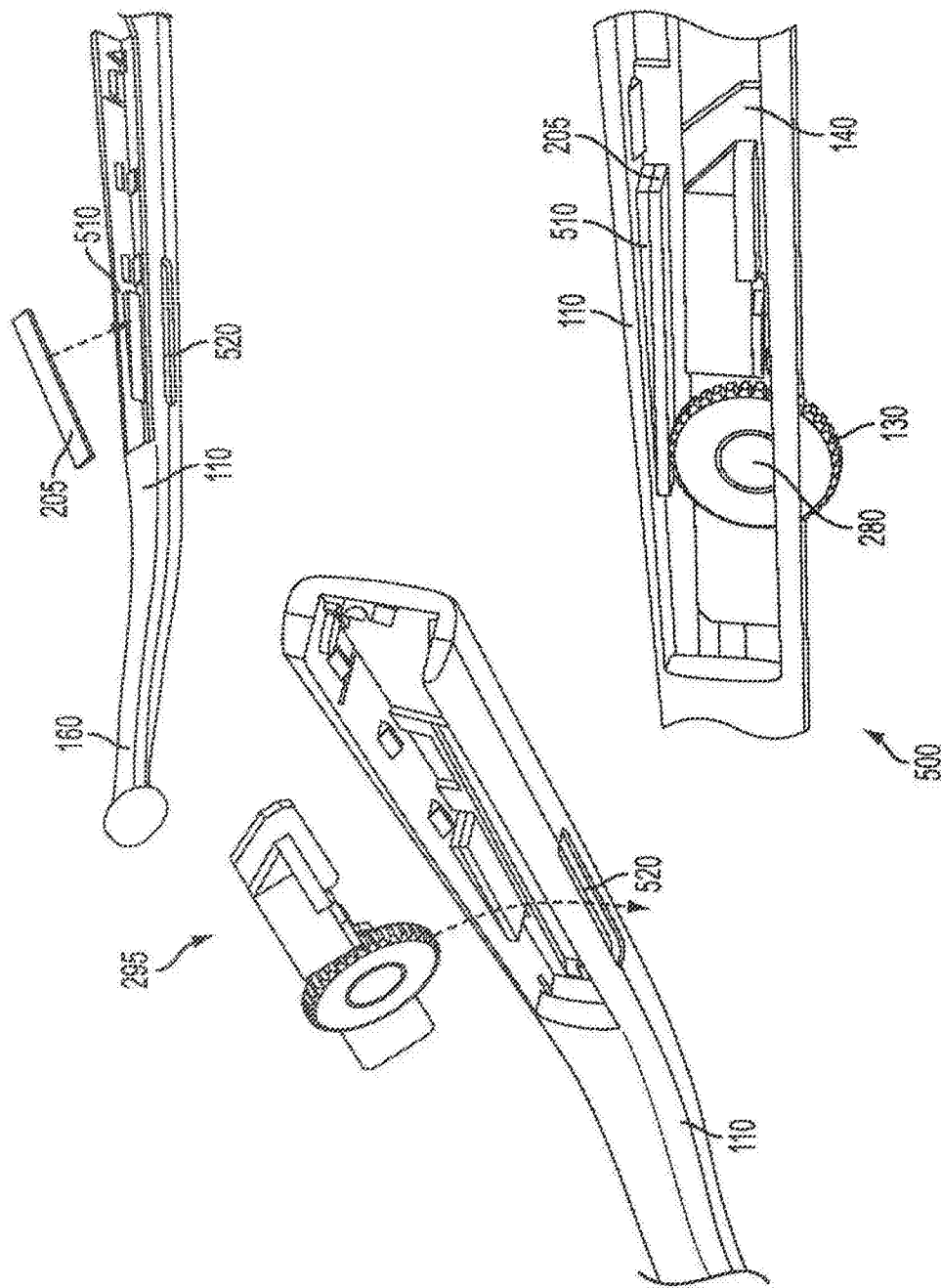


图 5

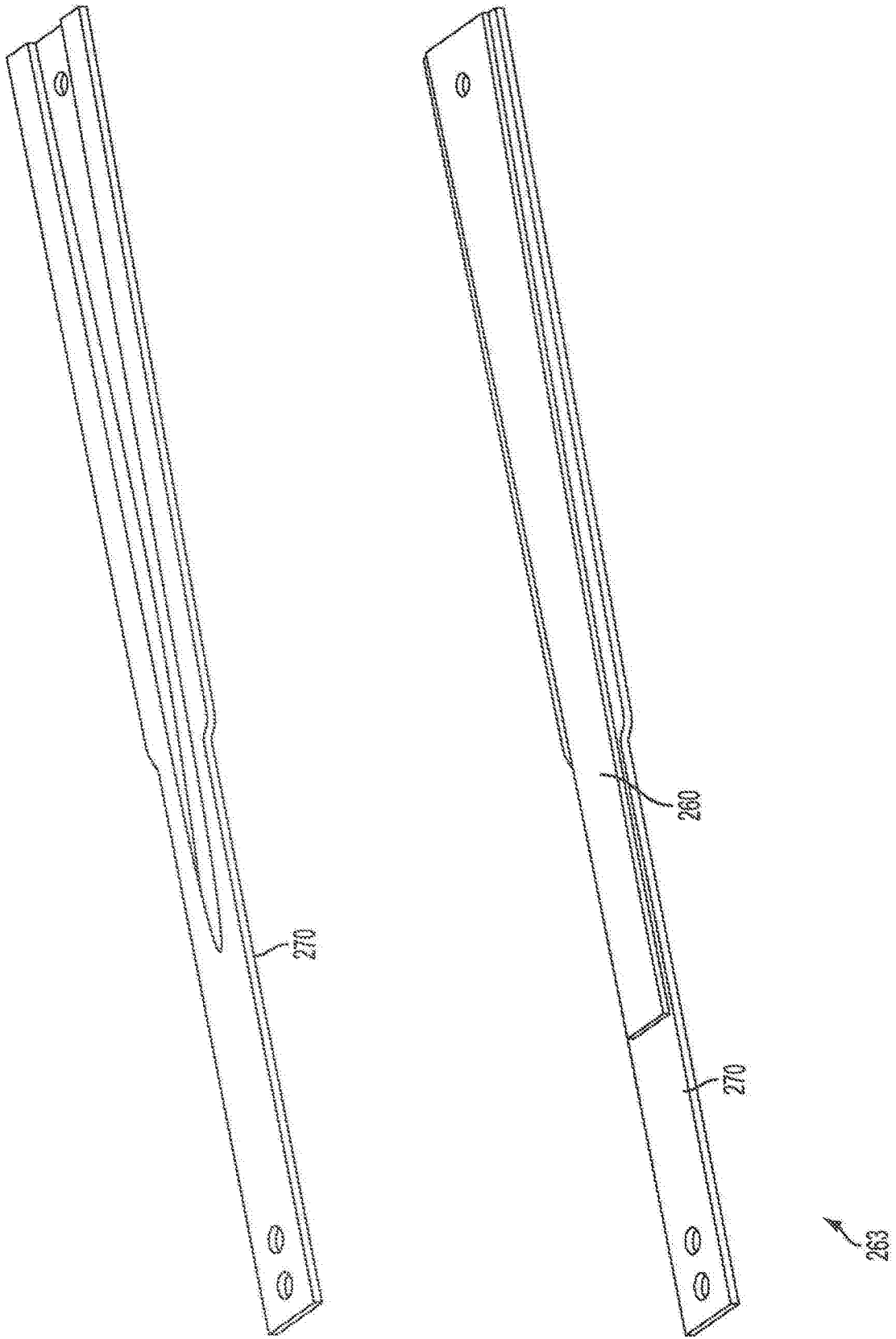


图 6

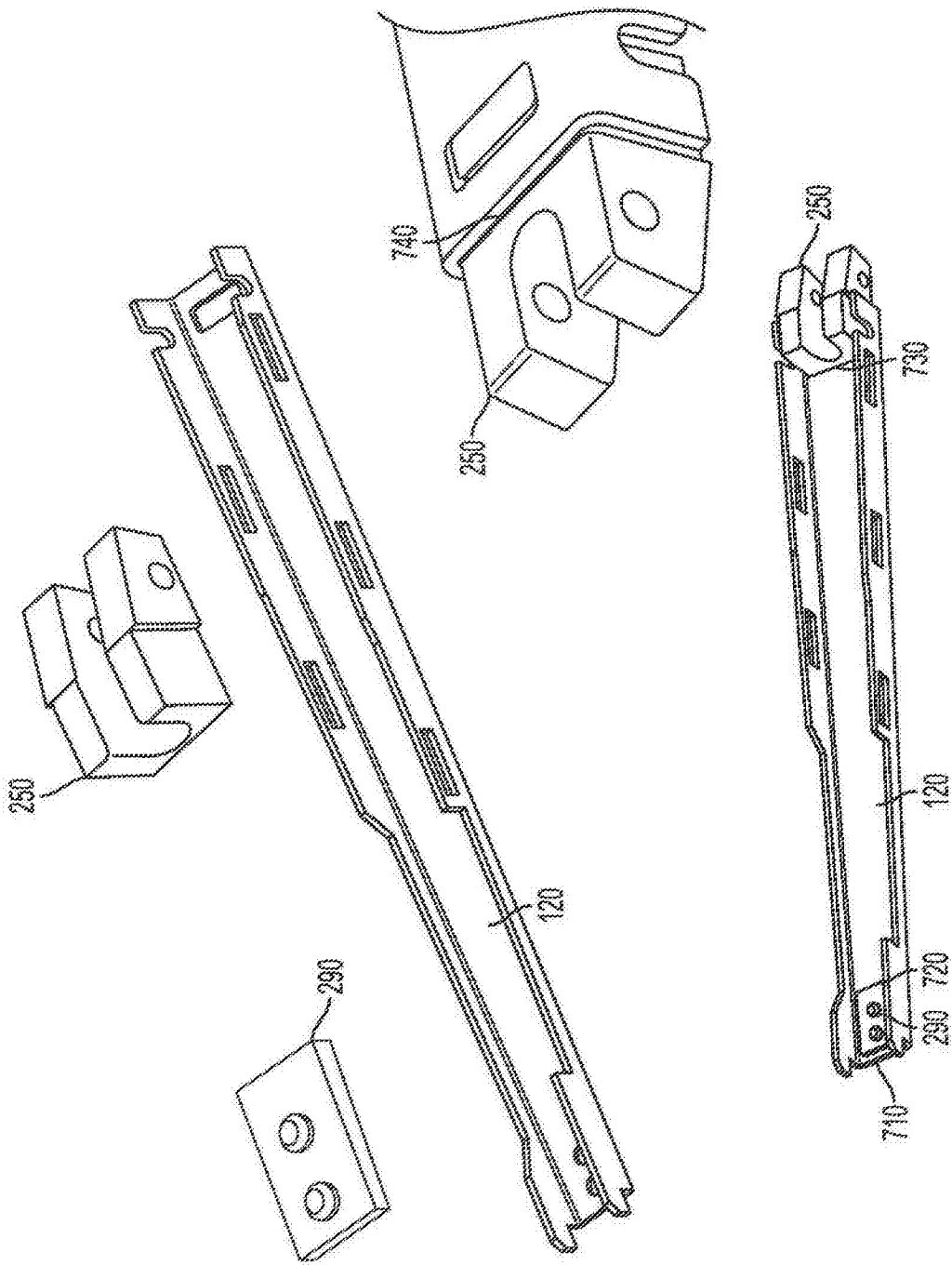


图 7

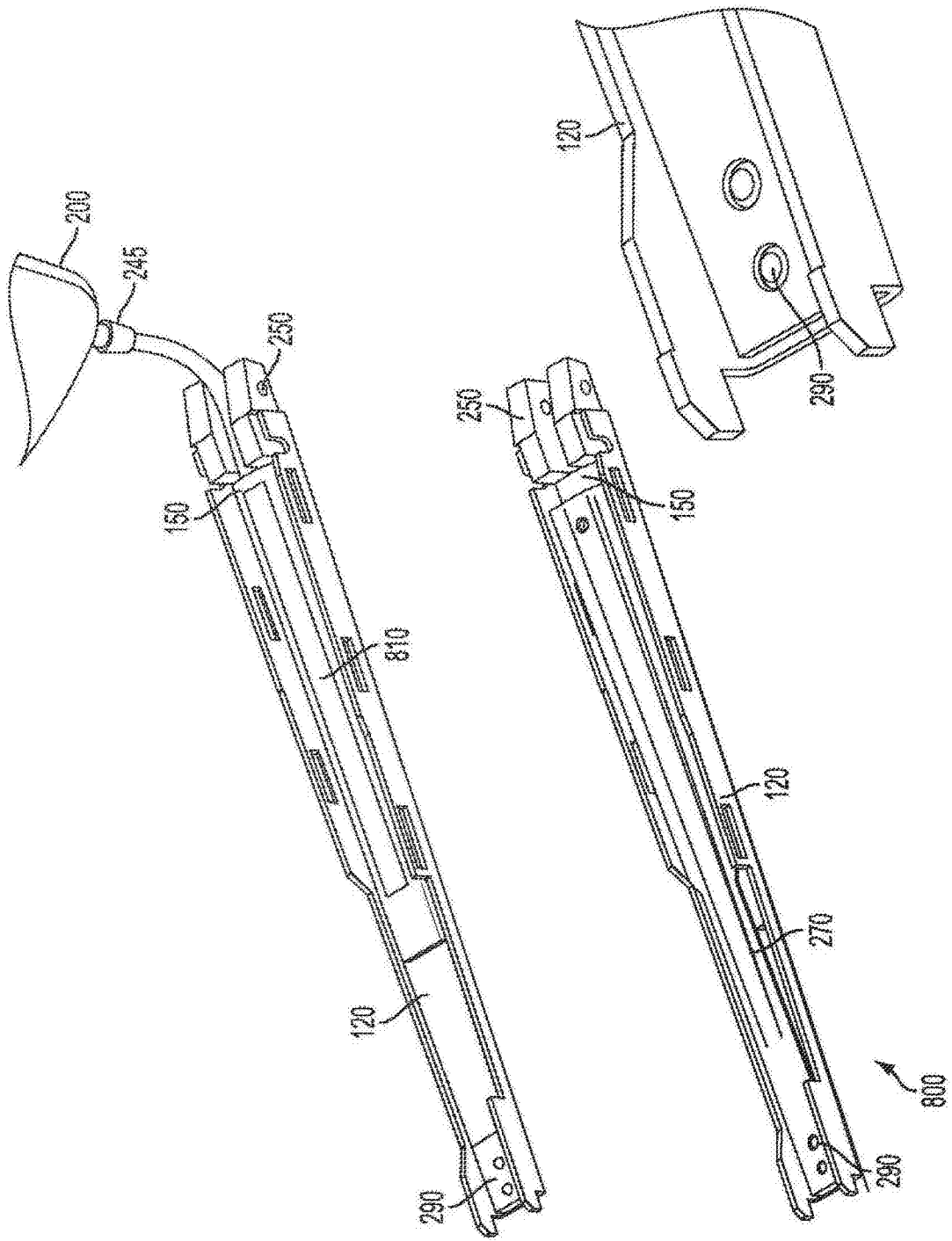


图 8

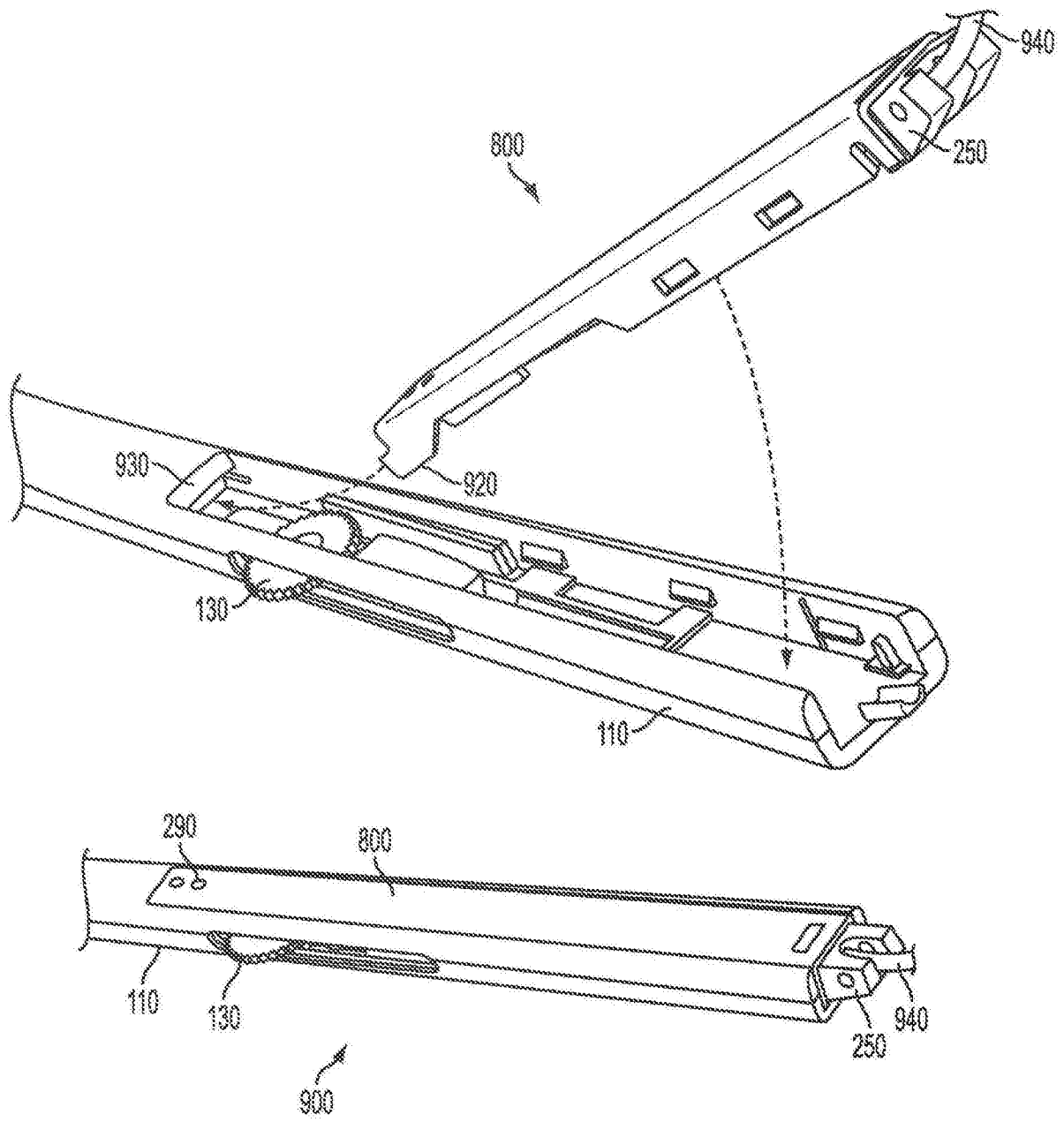


图 9

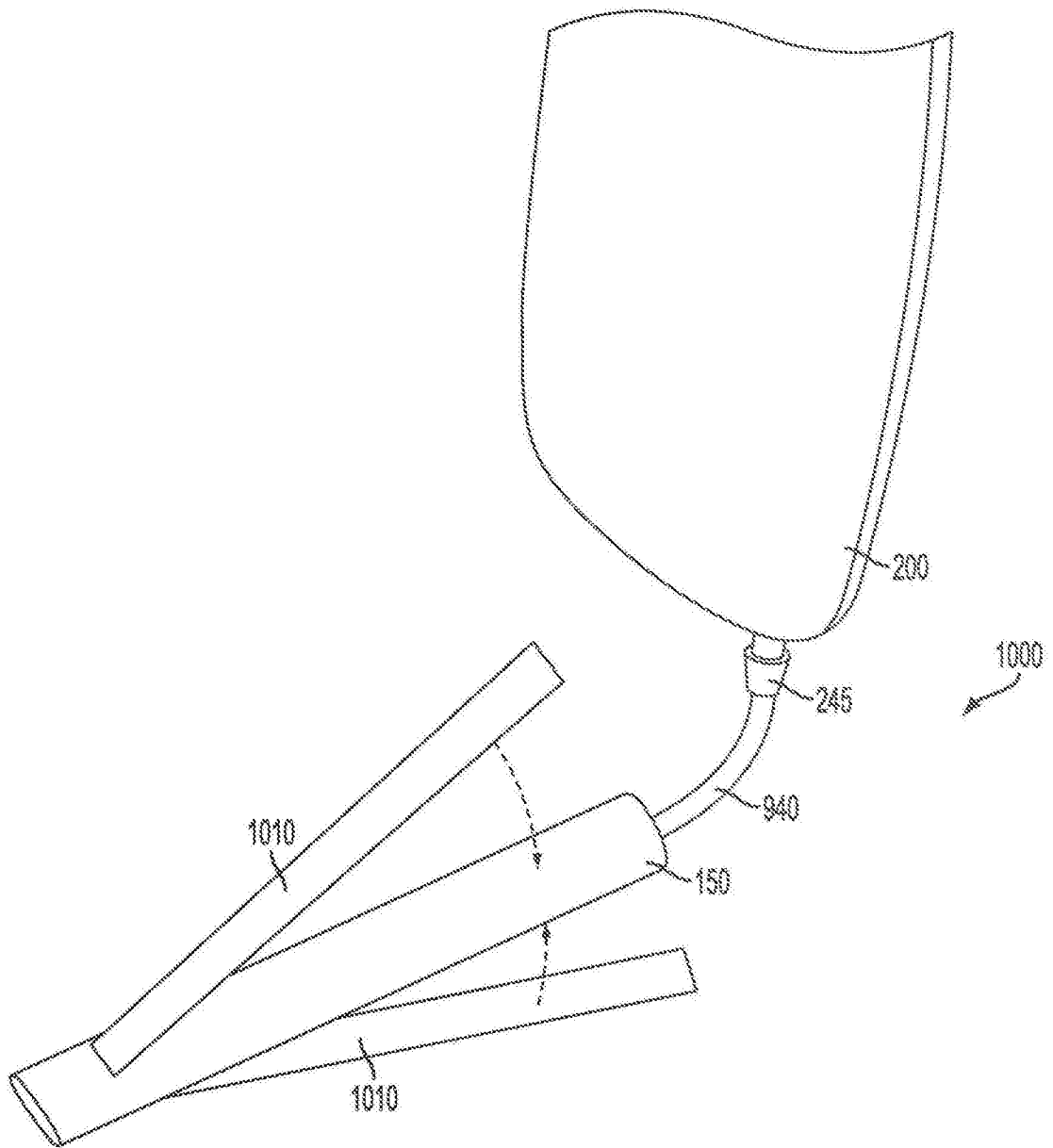


图 10

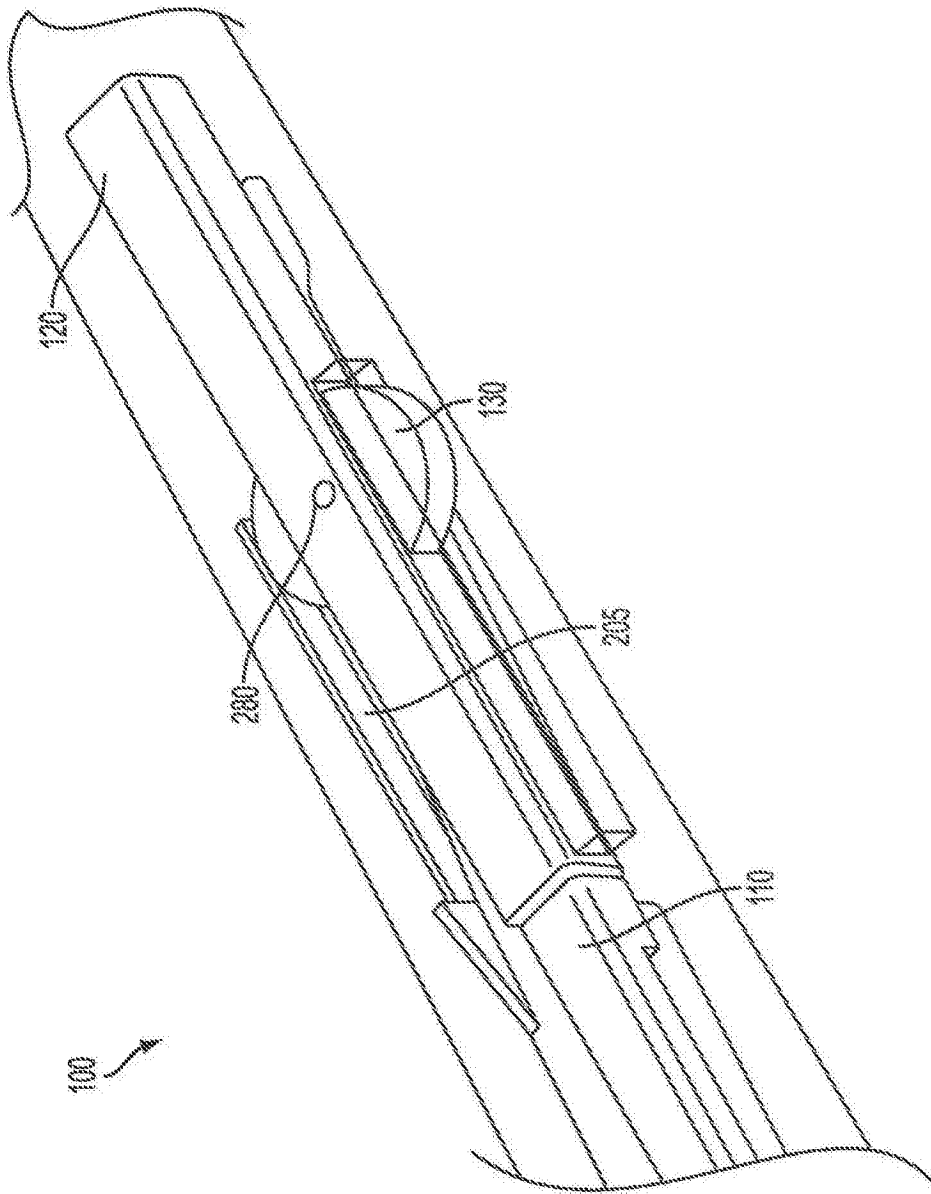


图 11

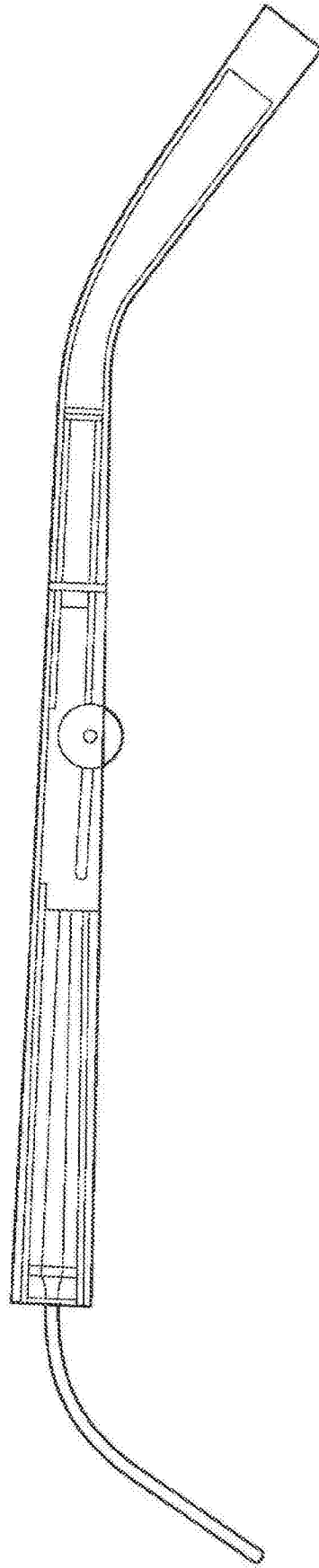


图 12

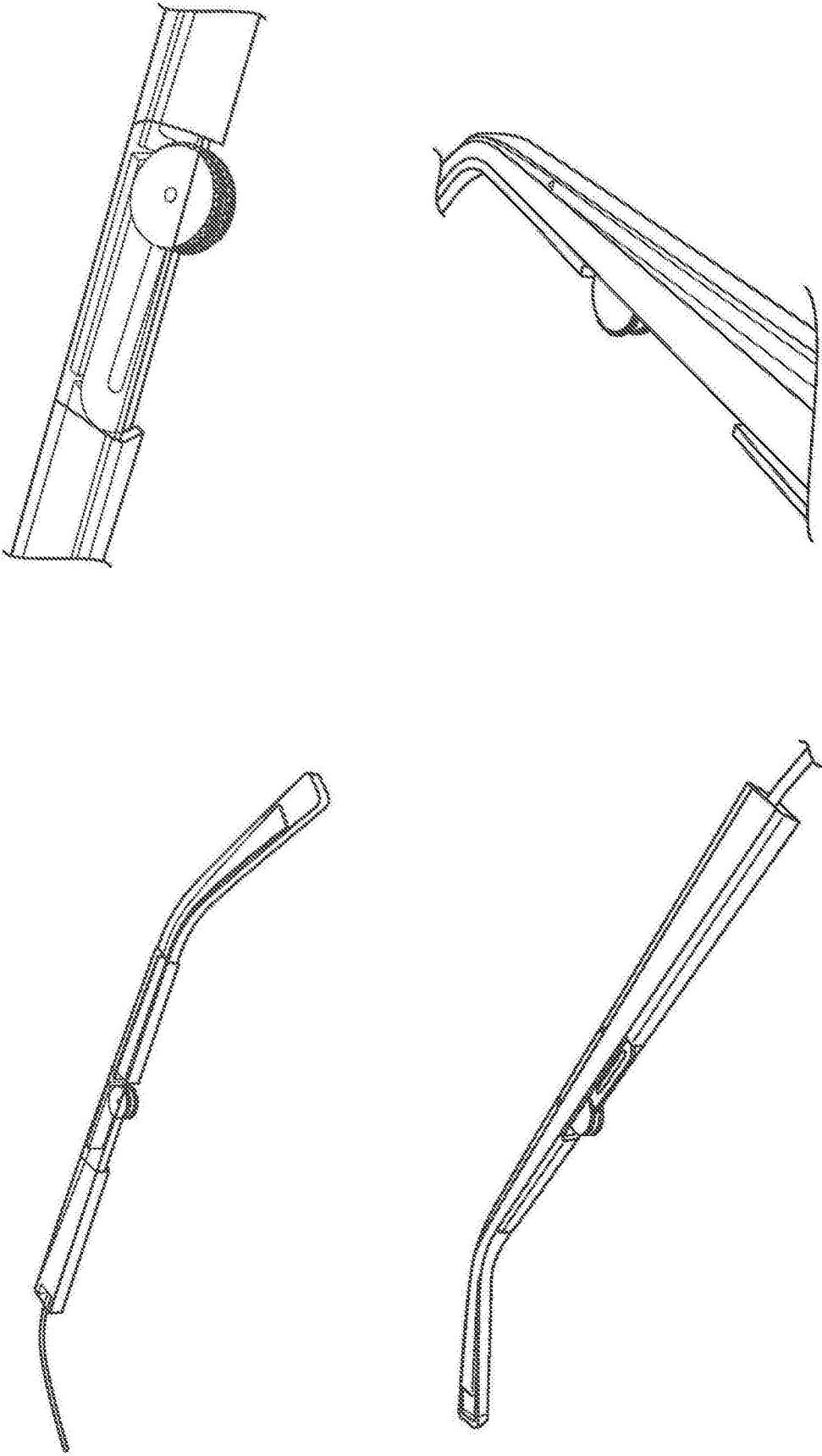


图 13

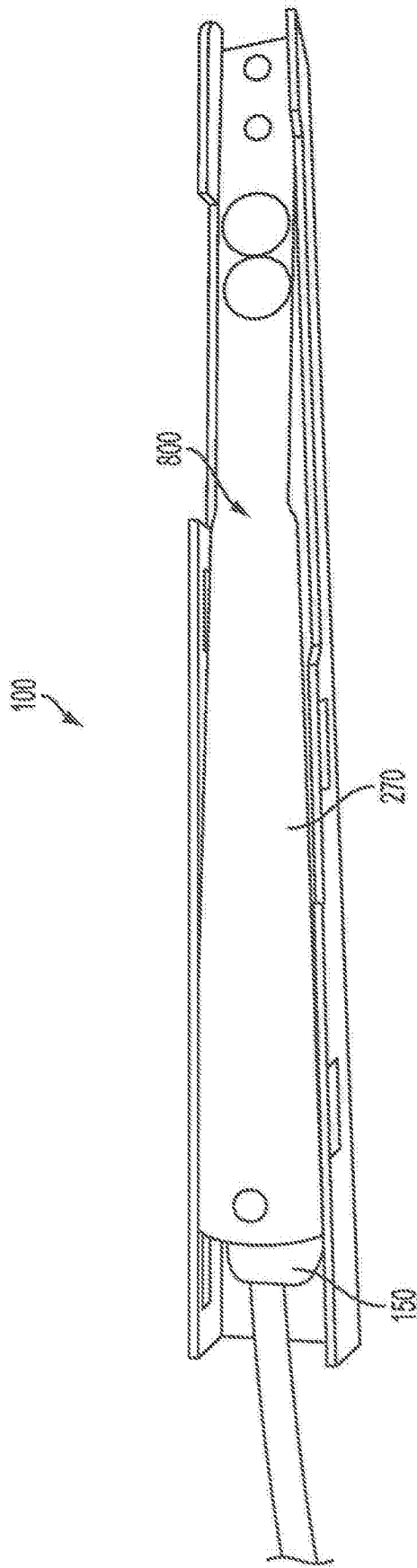


图 14

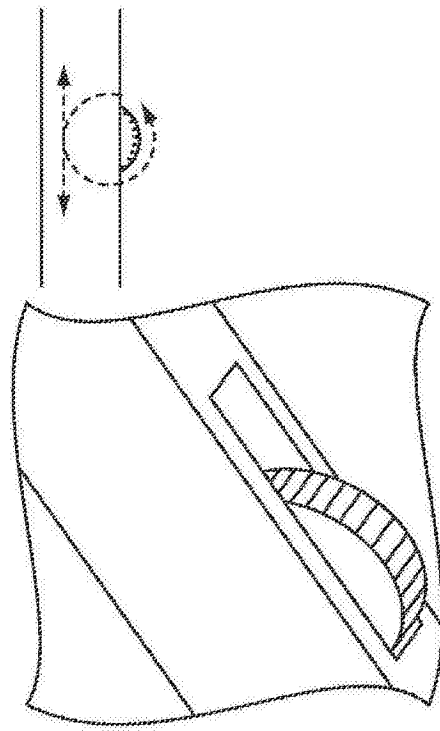


图 15

32mm透镜, 20度支点/间隔 #2 (2衬垫) 粘贴的			
轮的位置 (mm)	S	C	D=0.5C
0	1.39	0.07	1.355
2	1.7	0	1.7
4	2.26	0.1	2.21
6	2.93	0.25	2.805
8	3.58	0.4	3.38
10	4.16	0.48	3.92
12	4.62	0.6	4.32
范围			2.965

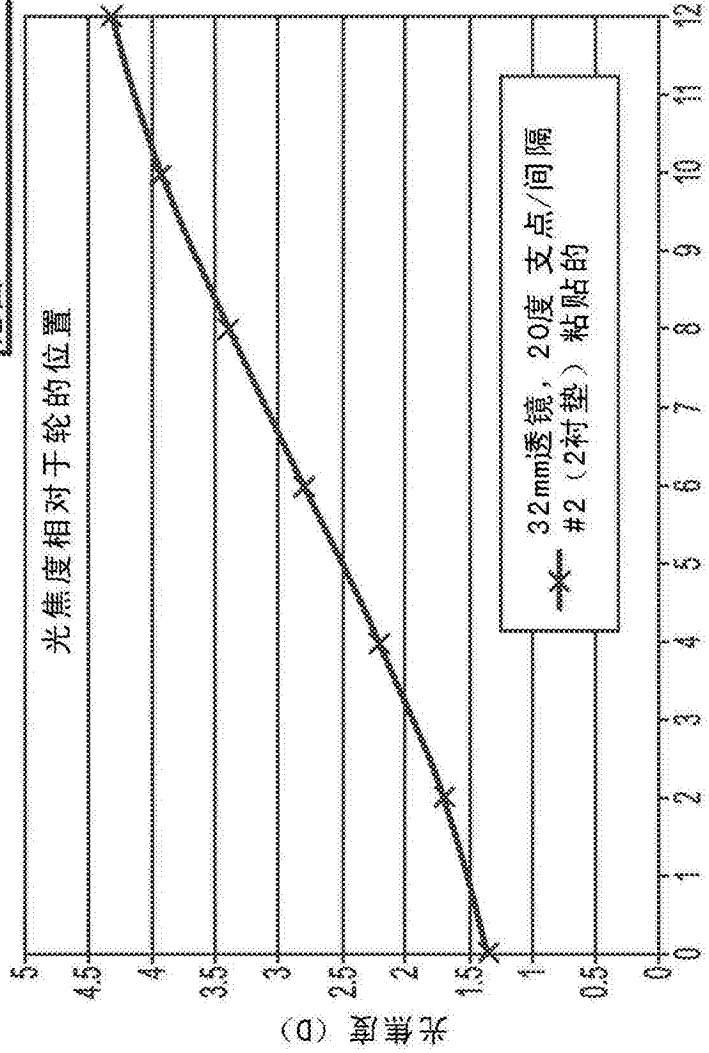


图 16

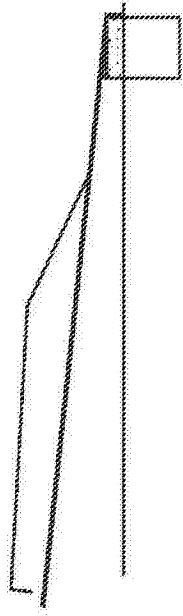


图 17a

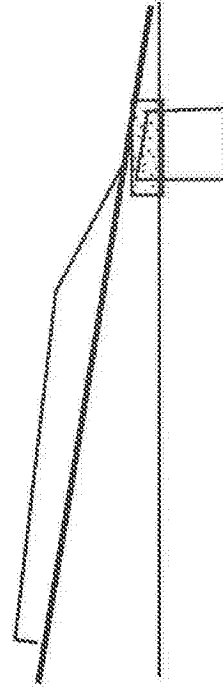


图 17b

小变化 (2mm) :
从8mm至6mm

32mm透镜, 20度 支点/间隔
2小时测试 (开始于4:30 6/1)

t(m)	32mm 支点/间隔		屈光度读数		
	时间 (秒)	S	C	D+0.5C	
0.00	0	2.9	0.23	2.785	
0.01	0.5	2.5	0.17	2.415	
0.08	5	2.42	0.13	2.355	
0.17	10	2.4	0.12	2.34	
0.25	15	2.39	0.12	2.33	
0.33	20	2.38	0.12	2.32	
0.50	30	2.37	0.12	2.31	
0.67	40	2.36	0.12	2.3	
0.83	50	2.35	0.11	2.295	
1.00	60	2.35	0.11	2.295	
1.50	90	2.34	0.11	2.285	
2.00	120	2.33	0.11	2.275	
2.50	150	2.32	0.1	2.27	
3.00	180	2.31	0.1	2.26	
4.50	240	2.31	0.1	2.26	
5.00	300	2.3	0.1	2.25	
6.00	360	2.3	0.1	2.25	
7.00	420	2.29	0.1	2.24	
8.00	480	2.29	0.1	2.24	
9.00	540	2.29	0.1	2.24	
10.00	600	2.28	0.1	2.23	
11.00	660	2.28	0.1	2.23	
12.00	720	2.28	0.1	2.23	
13.00	780	2.28	0.1	2.23	
14.00	840	2.27	0.1	2.22	
15.00	900	2.27	0.1	2.22	
20.00	1200	2.26	0.09	2.215	
30.00	1800	2.26	0.09	2.215	

小变化 (4mm) :
从4mm至0mm

从4mm下降到0mm
(2.75小时测试) (开始于11:45AM 6/1)

32mm 支点/间隔 屈光度读数

t(m)	32mm 支点/间隔		屈光度读数		
	时间 (秒)	S	C	D+0.5C	
0.00	0	2.5	0.17	2.415	
0.01	0.5	2	0.18	1.91	
0.08	5	1.89	0	1.69	
0.17	10	1.84	0	1.64	
0.25	15	1.82	0	1.62	
0.33	20	1.8	0	1.6	
0.50	30	1.57	0	1.57	
0.67	40	1.55	0	1.55	
0.83	50	1.54	0	1.54	
1.00	60	1.53	0	1.53	
1.50	90	1.51	0	1.51	
2.00	120	1.5	0	1.5	
2.50	150	1.5	0	1.5	
3.00	180	1.49	0	1.49	
4.00	240	1.48	0	1.48	
5.00	300	1.47	0	1.47	
6.00	360	1.46	0	1.46	
7.00	420	1.46	0	1.46	
8.00	480	1.46	0	1.46	
9.00	540	1.45	0	1.45	
10.00	600	1.45	0	1.45	
15.00	900	1.44	0.07	1.405	
20.00	1200	1.43	0.07	1.395	
30.00	1800	1.43	0.08	1.39	

图 18

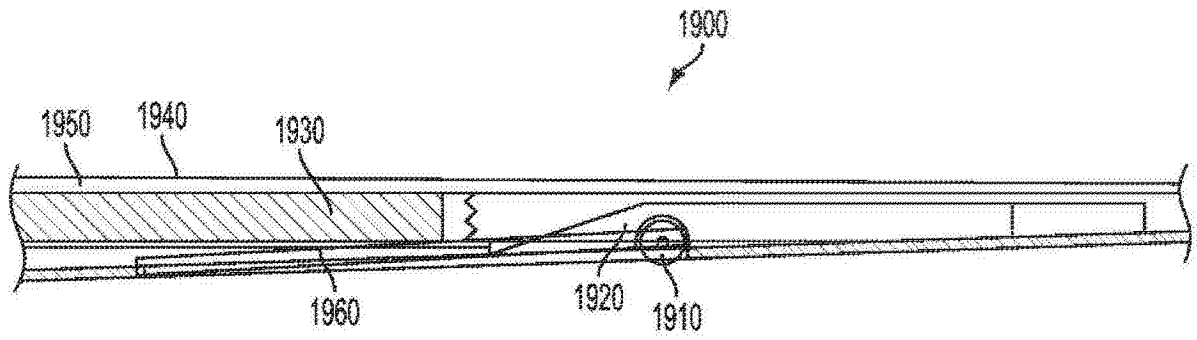


图 19a

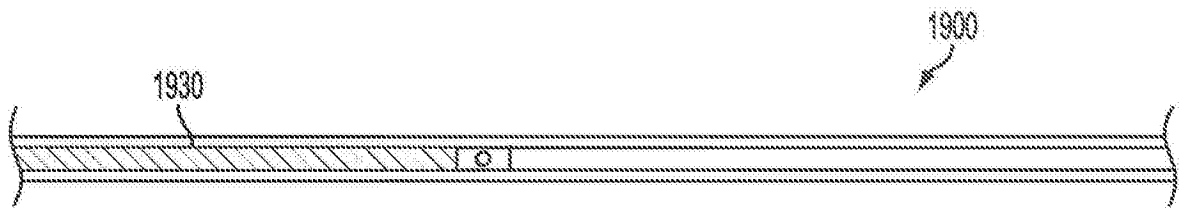


图 19b

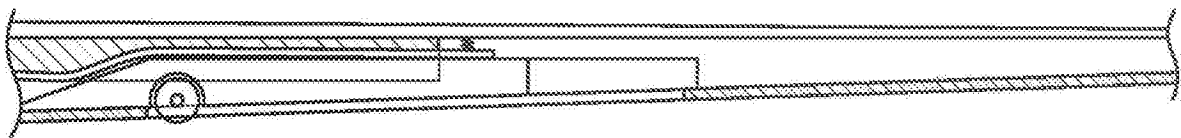


图 19c

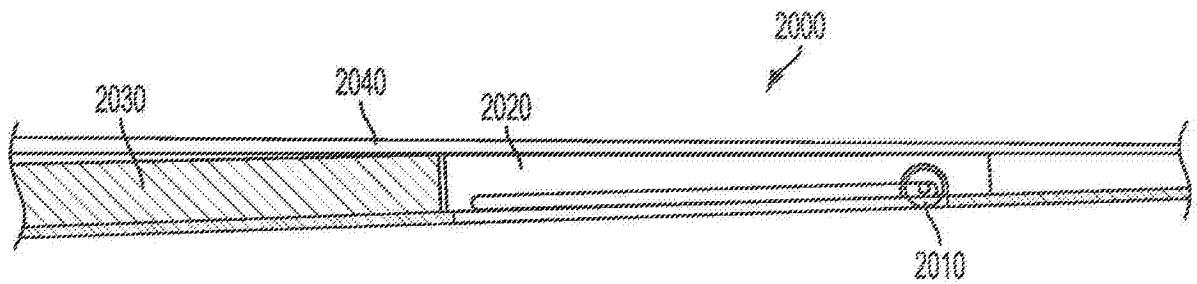


图 20a

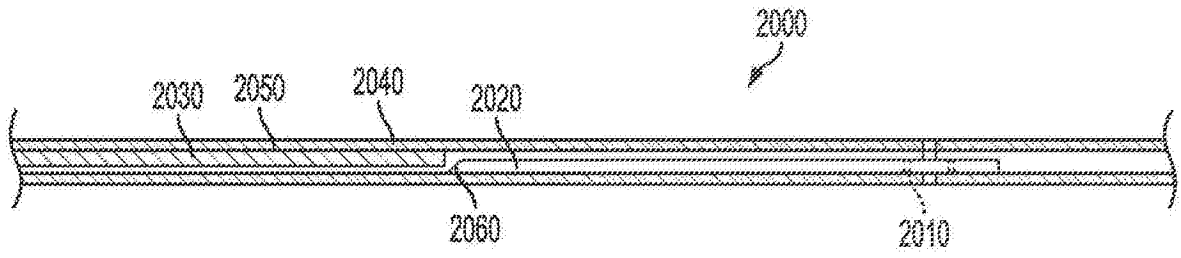


图 20b

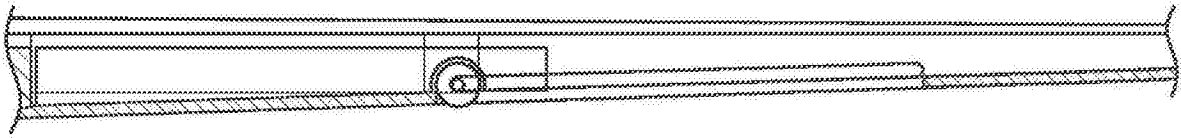


图 20c

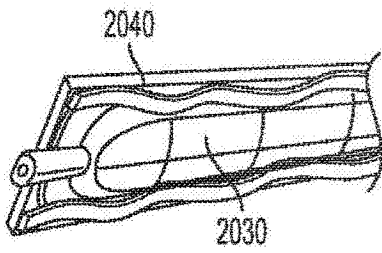


图 21a

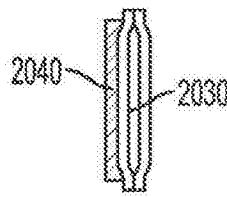


图 21b

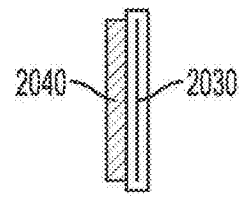


图 21c

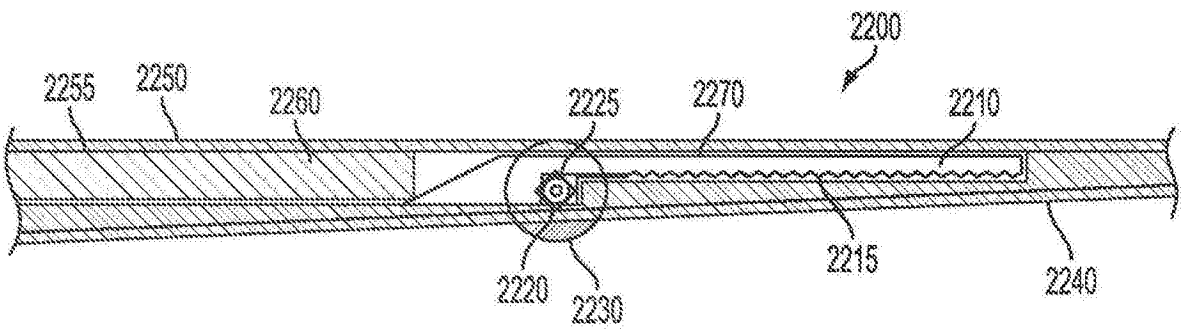


图 22a

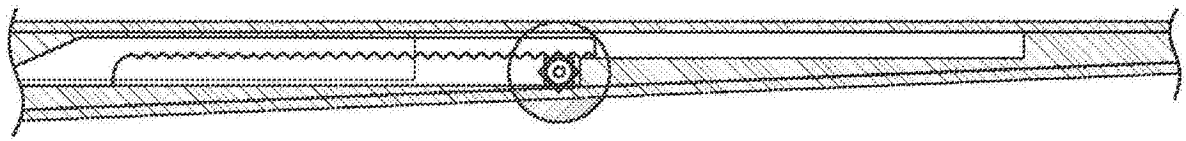


图 22b

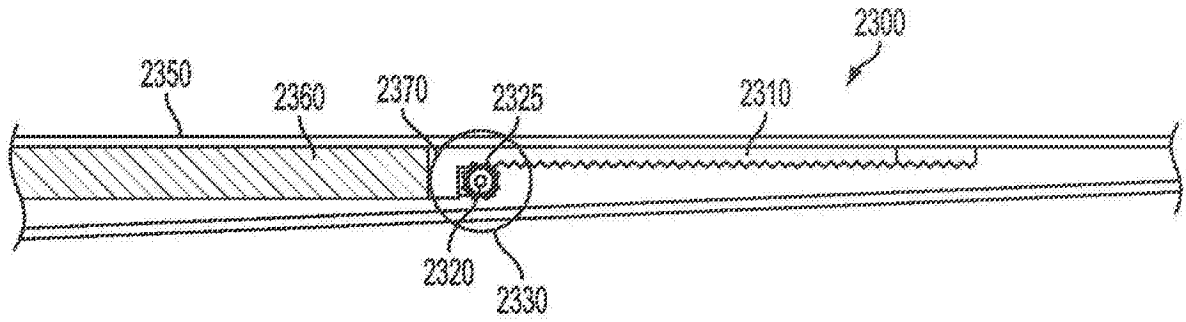


图 23a

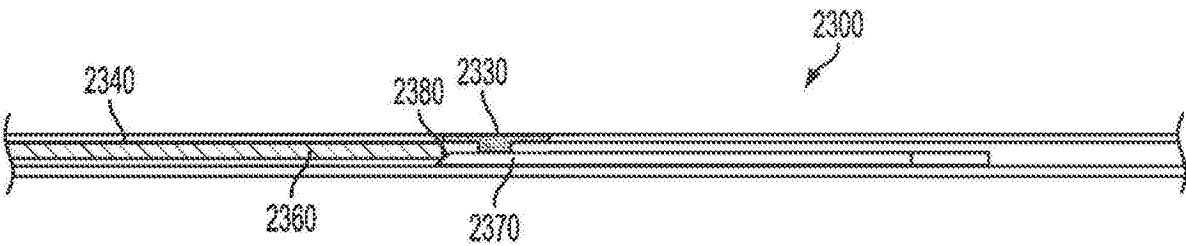


图 23b

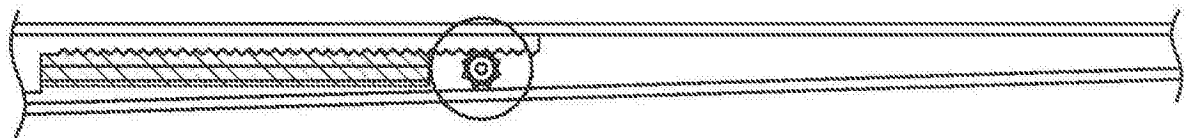


图 23c

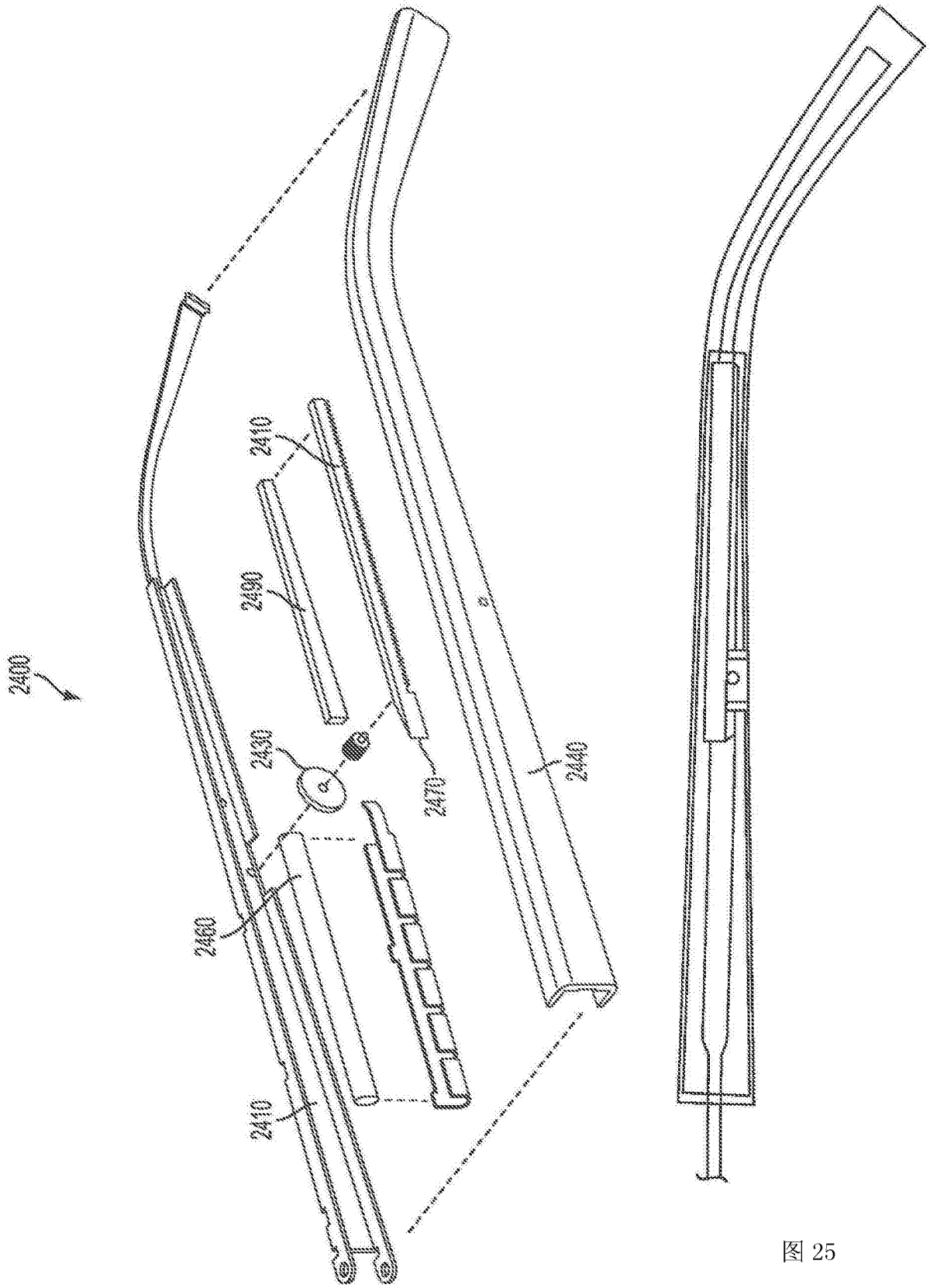


图 24

图 25

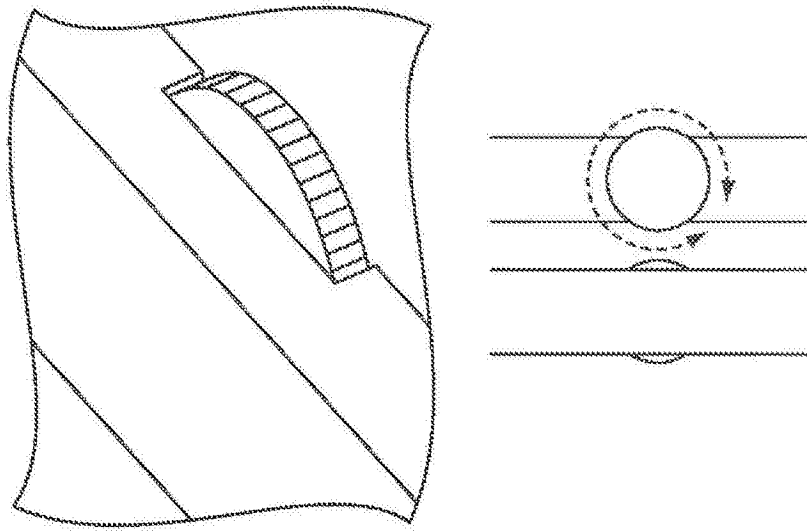


图 26

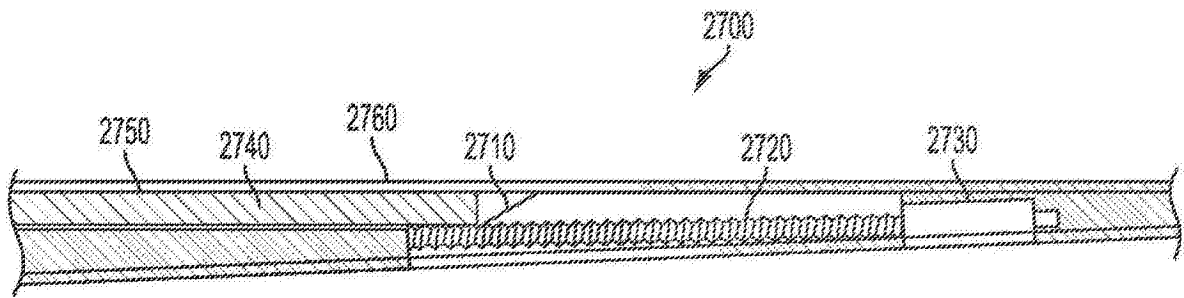


图 27a

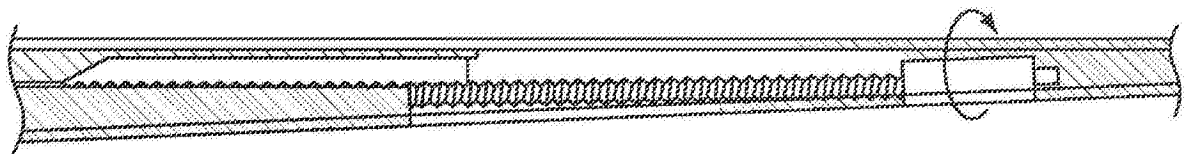


图 27b

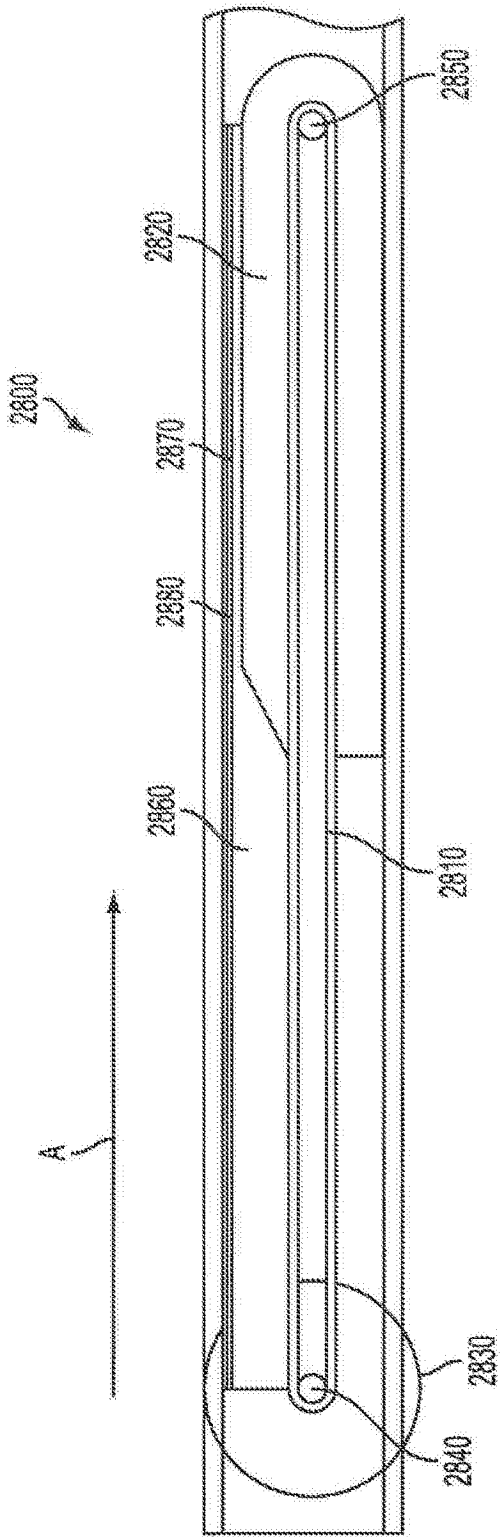


图 28a

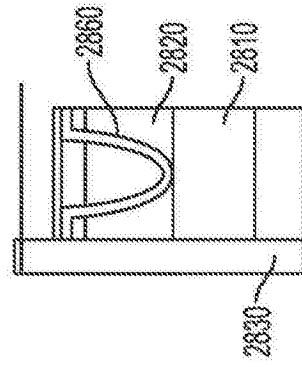


图 28b

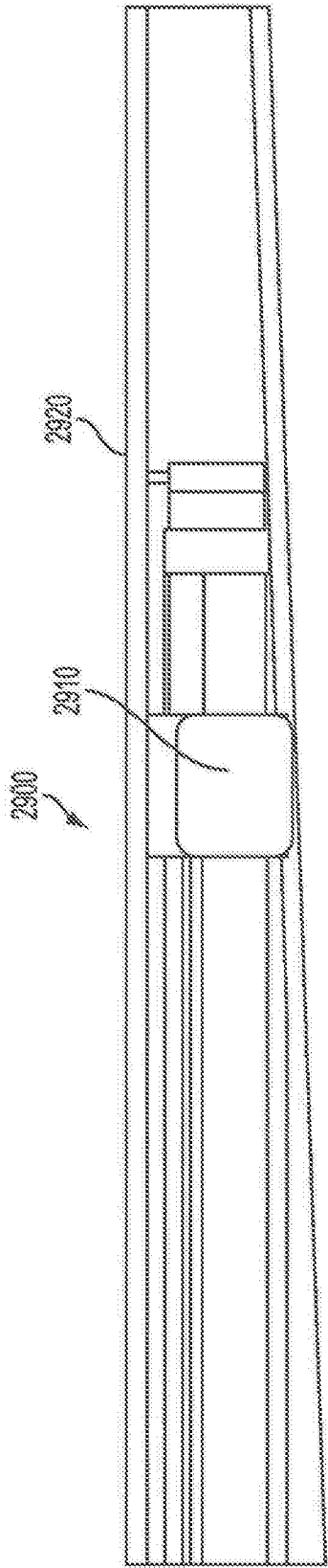


图 29a

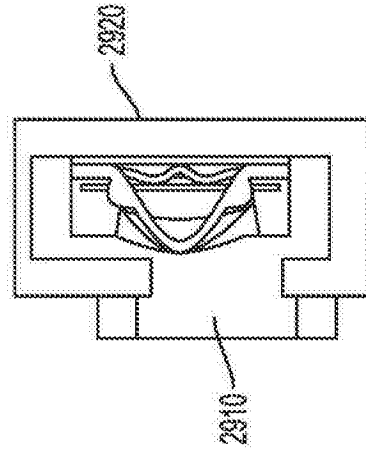


图 29b