



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103339552 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201180054339. 4

(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 2011. 11. 10

代理人 柳春雷

(30) 优先权数据

61/411, 978 2010. 11. 10 US

(51) Int. Cl.

G02C 5/22 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 05. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/060186 2011. 11. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02012/064955 EN 2012. 05. 18

(71) 申请人 阿德伦丝必康公司

地址 美国佛罗里达州

(72) 发明人 威廉·威甘 卡里姆·哈罗德

莉萨·尼鲍尔

马修·华莱士·彼得森

尔本·肖纳勒 丹尼尔·塞纳托

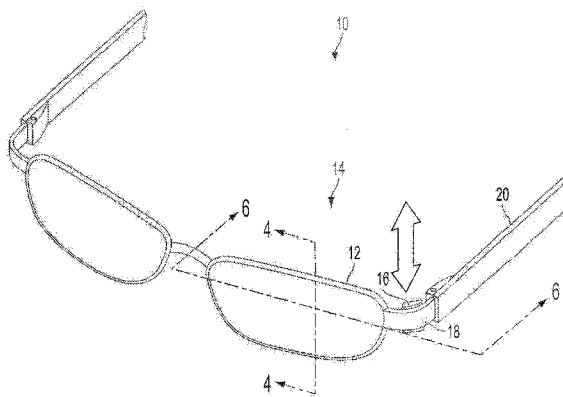
权利要求书4页 说明书11页 附图19页

(54) 发明名称

流体填充透镜及其致动系统

(57) 摘要

提供一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件。在一些实施例中，致动器组件包括镜架，镜架构造成当镜架被压缩时调节流体透镜模块的度数。在一些实施例中，磁性元件构造成调节流体填充透镜的度数。在一些实施例中，柱塞改变流体透镜模块的度数。在一些实施例中，贮存器构造成使得贮存器的变形改变流体填充透镜的度数。在一些实施例中，气球构造成使贮存器变形。在一些实施例中，可调节流体填充透镜包括隔膜，隔膜构造成可由针刺穿，并在针拔出之后自动并流体地密封流体室。在一些实施例中，热元件能加热流体室内的流体，以改变透镜模块的度数。



1. 一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件,所述致动器组件包括:
流体透镜模块;
镜架,其包围所述流体透镜模块;
框架,其围住所述镜架;以及
致动器,其连接到所述镜架的一端,
其中,所述致动器可从所述框架的外侧接近,
其中,所述致动器构造成使得所述致动器相对所述框架的移动造成所述镜架压缩,并且
且
其中,所述镜架构造成当所述镜架被压缩时,调节所述流体透镜模块的度数。
2. 根据权利要求 1 所述的致动器组件,还包括:
膜,其设置在所述流体透镜模块内;
其中,所述镜架构造成通过使所述膜变形来调节所述流体透镜模块的度数。
3. 根据权利要求 1 所述的致动器组件,其中,所述镜架包括:
第一端;
第二端;以及
所述第一端和所述第二端之间的间隙,所述间隙构造成允许所述第一端和所述第二端之间的相对移动。
4. 根据权利要求 1 所述的致动器组件,其中,所述镜架包括连接所述第一端和所述第二端的铰链。
5. 根据权利要求 4 所述的致动器组件,其中,所述铰链构造成对所述第一端和所述第二端之间的相对移动提供恢复力。
6. 根据权利要求 1 所述的致动器组件,其中,所述膜构造成在第一预定构造和第二预定构造之间变形,所述第一预定构造对应于第一预定度数,所述第二预定构造对应于第二预定度数。
7. 一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件,所述致动器组件包括:
镜腿,其具有流体地连接到所述可调节流体透镜的中空的中心;
位于所述中空的中心内的流体;
磁性滑动器,其可滑动地附接到所述镜腿;以及
磁性元件,其可滑动地设置在所述中空的中心内,并与所述磁性滑动器磁性地耦合;
其中,所述磁性元件构造成使得,通过增大或者减小所述可调节流体填充透镜中的流体的量,所述磁性元件相对于所述镜腿的移动改变所述流体填充透镜的度数。
8. 根据权利要求 7 所述的致动器组件,其中,所述磁性元件构造成使得所述磁性元件在第一方向上的移动将所述流体推入所述流体填充透镜中,并且所述磁性元件在第二方向上的移动将所述流体从所述流体填充透镜抽出。
9. 根据权利要求 7 所述的致动器组件,其中,所述磁性元件是铁磁流体。
10. 根据权利要求 7 所述的致动器组件,其中,所述磁性元件构造成在所述磁性元件和所述镜腿之间形成流体密封。
11. 根据权利要求 7 所述的致动器组件,其中,所述镜腿构造成完全围住并密封所述中空

12. 一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件,所述致动器组件包括:
流体透镜模块;
镜腿,其具有流体连接到所述流体透镜模块的中空的中心;
致动器,其可旋转地附接到所述镜腿;
基部,其设置在所述中空的中心内并连接到所述致动器;
缆线,其包括连接到所述基部的第一端;以及
柱塞,其可滑动地设置在所述中空的中心内,并连接到所述缆线的第二端;
其中,所述致动器构造成使得所述致动器在第一方向上相对于所述镜腿的旋转造成所述缆线绕所述基部缠绕,并在第一方向上拖拽所述柱塞;并且
其中,所述流体透镜模块构造成使得所述柱塞的移动改变所述流体透镜模块的度数。

13. 根据权利要求 12 所述的致动器组件,还包括:
弹簧,其设置在所述镜腿内并附接到所述柱塞,
其中,所述致动器构造成使得所述致动器在第二方向上相对于所述镜腿的旋转使得所述缆线从所述基部解开,并且
其中,所述弹簧构造成随着所述缆线从所述基部解开而使所述柱塞恢复到预定的位置。

14. 根据权利要求 12 所述的致动器组件,其中,所述致动器构造成磁性地耦合到所述基部。

15. 一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件,所述致动器组件包括:
流体透镜模块;
壳体,其包括流体地连接到所述流体透镜模块的中空的中心;
致动器,其旋转地附接到所述壳体;以及
柱塞,其位于所述中空的中心内,并磁性地耦合到所述致动器,
其中,所述柱塞包括带螺纹的外表面,所述外表面与所述壳体的带螺纹的内表面配合,以允许在所述壳体內的轴向移动,
其中,所述致动器构造成使得所述致动器相对于所述壳体的旋转使得所述柱塞经由磁性力而相对于所述壳体旋转,以在所述壳体内沿着轴向方向前进,并且

其中,所述流体透镜模块构造成使得所述柱塞的移动改变所述流体透镜模块的度数。
16. 根据权利要求 15 所述的致动器组件,还包括:
可变形的贮存器,其流体地连接到所述流体透镜模块,
其中,所述流体透镜模块构造成使得所述柱塞的移动使所述贮存器变形,以改变所述流体透镜模块的度数。

17. 一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件,所述致动器组件包括:
流体透镜模块;
镜腿,其包括内部具有弯折的中空的中心;
贮存器,其设置在所述中空的中心内,并流体地连接到所述流体透镜模块;以及
柔性推进器,其设置在所述中空的中心内,
其中,所述柔性推进器构造成在所述弯折处弯曲,以压缩所述贮存器,
其中,所述贮存器构造成使得所述贮存器的压缩改变所述流体填充透镜的度数。

18. 根据权利要求 17 所述的致动器组件,其中,所述弯折构造成形成围绕使用者的耳朵的一部分的所述镜腿的末端部分的轮廓。

19. 一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件,所述致动器组件包括:

镜腿,其包括中空的中心;

贮存器,其位于所述中空的中心内;以及

轮子,其可旋转地附接到所述镜腿,

其中,所述轮子的轴向面包括突起,所述突起构造成随着所述轮子相对于所述镜腿旋转而使所述贮存器变形,并且

其中,所述贮存器构造成使得所述贮存器的变形改变所述流体填充透镜的度数。

20. 根据权利要求 19 所述的致动器组件,其中,所述轮子位于所述镜腿的末端处。

21. 根据权利要求 19 所述的致动器组件,还包括:

压缩盘,其位于所述贮存器和所述轮子之间,

其中,所述轮子构造成使得当所述轮子旋转时,所述突起推着所述压缩盘抵靠所述贮存器,以使所述贮存器变形。

22. 一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件,所述致动器组件包括:

流体透镜模块;

镜腿,其具有中空的中心;

贮存器,其流体地连接到所述流体透镜模块;以及

推进器,其可滑动地设置在所述中空的中心内,

其中,所述推进器构造成在轴向方向上相对于所述镜腿移动,以使所述贮存器变形,并调节所述流体透镜模块的度数,并且

其中,所述贮存器构造成随着所述推进器抵靠所述贮存器移动而包围所述推进器。

23. 根据权利要求 22 所述的致动器组件,其中,所述镜腿的中空部分和所述推进器大致为圆柱形。

24. 根据权利要求 22 所述的致动器组件,其中,所述推进器附着到所述贮存器的一部分,并构造成使得当所述推进器移动离开所述贮存器时,所述贮存器的附着到所述推进器的部分将与所述推进器一起移动。

25. 一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件,所述致动器组件包括:

流体透镜模块;

镜腿,其具有中空的中心;

贮存器,其流体地连接到所述流体透镜模块;

可膨胀气球,其与所述贮存器相邻;

泵,其连接到所述气球,并构造成允许所述气球膨胀;以及

压力安全阀,其连接到所述气球并构造成允许所述气球放气;

其中,所述气球构造成使得所述气球的膨胀或者放气使所述贮存器变形;并且

其中,所述贮存器构造成使得所述贮存器的变形改变所述流体透镜的度数。

26. 一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件,所述致动器组件包括:

流体透镜模块;

镜腿,其具有中空的中心;

贮存器,其设置在所述中空的中心中并流体地连接到所述流体透镜模块;
鸭嘴阀,其设置在中空的中心中,并构造成允许引入空气以使所述贮存器变形;以及
压力安全阀,其连接到所述中空的中心,并构造成允许移除所述中空的中心中加压的
空气,以使所述贮存器变形,

其中,所述贮存器构造成使得所述贮存器的变形改变所述流体透镜的度数。

27. 一种可调节流体填充透镜,包括:

流体室;

框架,其包围所述流体室;以及

隔膜,其设置在所述框架内,并流体地连接到所述流体室,

其中,所述隔膜构造成可被针刺穿,并在所述针拔出之后自动并流体地密封所述流体
室。

28. 根据权利要求 27 所述的可调节流体填充透镜,还包括:

第二隔膜,其位于所述框架的与所述第一隔膜相反的一端上。

29. 根据权利要求 27 所述的可调节流体透镜,其中,所述隔膜与所述框架的外侧表面
平齐。

30. 一种可调节流体透镜模块,包括:

包含流体的流体室;以及

构造成加热所述流体的热元件,

其中,当加热所述流体时,所述流体膨胀,并使所述流体室的形状变形,以改变所述流
体透镜模块的度数。

31. 根据权利要求 30 所述的流体透镜模块,还包括

刚性透镜;以及

膜,其连接到所述刚性透镜,以形成所述流体室,

其中,所述热元件设置在所述隔膜上。

32. 根据权利要求 31 所述的流体透镜,其中,所述热元件是以格子形状布置在所述隔
膜上的缆线。

33. 根据权利要求 32 所述的流体透镜,其中,所述缆线构造成通过使电流经过而被加
热。

34. 根据权利要求 31 所述的流体透镜,其中,所述膜构造成在加热之后保持其形状。

流体填充透镜及其致动系统

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及流体填充透镜,并且具体涉及可变的流体填充透镜。

背景技术

[0002] 如美国专利 2,836,101 中所描述的,大约自 1958 年以后,基本的流体透镜已被人们所公知,在此通过引用将其整体内容包含在本文中。更多最近的例子可在由芯片实验室 Tang 等人所著的“Dynamically Reconfigurable Fluid Core Fluid Cladding Lens in a Microfluidic Channel(微流体通道中的动态可重构液芯流体电镀透镜)”,2008, vol. 8, p. 395 以及 WIPO 出版的 W02008/063442 中找到,在此通过引用将这两者的整体内容包含在本文中。流体透镜的这些应用集中在光子学、数字电话和相机技术及微电子技术领域。

[0003] 流体透镜也被提议用在眼科领域(例如参见美国专利 7,085,065,在此通过引用将其全部内容包含在本说明书中)。在所有情况下,流体透镜的优点,如较宽的动态范围、能够提供自适应校正、鲁棒性(robustness)以及低成本必须与孔径的尺寸、泄漏的可能性以及性能的一致性保持平衡。流体透镜中的功率调节通过将额外的流体注入到透镜腔中,通过应用超声波进行电润湿,并且通过在引入膨胀剂(如水)过程中在交联聚合物中施加膨胀力来实施。

[0004] 流体透镜的优点,如较宽的动态范围、能够提供自适应校正、鲁棒性以及低成本必须与孔径的尺寸、泄漏的可能性以及性能的一致性保持平衡。

发明内容

[0005] 在实施例中,一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件包括:流体透镜模块;镜架,其包围流体透镜模块;框架,其围住镜架;以及致动器,其连接到镜架的一端。在此实施例中,其中,致动器可从框架的外侧接近,致动器构造成使得致动器相对框架的移动造成镜架压缩,并且,镜架构造成当镜架被压缩时,调节流体透镜模块的度数。

[0006] 在另一实施例中,一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件包括:镜腿,其具有流体地连接到可调节流体透镜的中空的中心;位于中空的中心内的流体;磁性滑动器,其可滑动地附接到镜腿;以及磁性元件,其可滑动地设置在中空的中心内,并与磁性滑动器磁性地耦合。在此实施例中,磁性元件构造成使得,通过增大或者减小可调节流体填充透镜中的流体的量,磁性元件相对于镜腿的移动改变流体填充透镜的度数。

[0007] 在另一实施例中,一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件包括:流体透镜模块;镜腿,其具有流体连接到流体透镜模块的中空的中心;致动器,其可旋转地附接到镜腿;基部,其设置在中空的中心并连接到致动器;缆线,其包括连接到基部的第一端;以及柱塞,其可滑动地设置在中空的中心内,并连接到缆线的第二端。在此实施例中,致动器构造成使得致动器在第一方向上相对于镜腿的旋转造成缆线绕基部缠绕,并在第一方向上拖拽柱塞;并且,流体透镜模块构造成使得柱塞的移动改变流体透镜模块的度数。

[0008] 在另一实施例中,一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件包括:流体透镜模

块；壳体，其包括流体地连接到流体透镜模块的中空的中心；致动器，其旋转地附接到壳体；以及柱塞，其位于中空的中心内，并磁性耦合到致动器。在此实施例中，柱塞包括带螺纹的外表面，外表面与壳体的带螺纹的内表面配合，以允许在壳体内部的轴向移动，致动器构造使得致动器相对于壳体的旋转使得柱塞经由磁性力而相对于壳体旋转，以在壳体内沿着轴向方向前进，并且，流体透镜模块构造使得柱塞的移动改变流体透镜模块的度数。

[0009] 在另一实施例中，一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件包括：流体透镜模块；镜腿，其包括中空的中心并在其中具有弯折；贮存器，其设置在中空的中心内，并流体地连接到流体透镜模块；以及柔性推进器，其设置在中空的中心内。在此实施例中，柔性推进器构造在弯折处弯曲，以压缩所述贮存器，并且所述贮存器构造使得所述贮存器的压缩改变所述流体填充透镜的度数。

[0010] 在另一实施例中，一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件包括：镜腿，其包括中空的中心；贮存器，其位于所述中空的中心内；以及轮子，其可旋转地附接到所述镜腿。在此实施例中，所述轮子的轴向面包括突起，所述突起构造随着所述轮子相对于所述镜腿旋转而使所述贮存器变形，并且，所述贮存器构造使得所述贮存器的变形改变所述流体填充透镜的度数。

[0011] 在另一实施例中，一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件包括：

[0012] 流体透镜模块；镜腿，其具有中空的中心；贮存器，其流体地连接到流体透镜模块；以及推进器，其可滑动地设置在中空的中心内。在此实施例中，推进器构造在轴向方向上相对于镜腿移动，以使贮存器变形，并调节流体透镜模块的度数，并且，贮存器构造随着推进器抵靠贮存器移动而包围推进器。

[0013] 在另一实施例中，一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件包括：流体透镜模块；镜腿，其具有中空的中心；贮存器，其流体地连接到流体透镜模块；可膨胀气球，其与贮存器相邻；泵，其连接到气球，并构造允许气球膨胀；以及压力安全阀，其连接到气球并构造允许气球放气。在此实施例中，气球构造使得气球的膨胀或者放气使贮存器变形；并且，贮存器构造使得贮存器的变形改变流体透镜的度数。

[0014] 在另一实施例中，一种用于可调节流体填充透镜的致动器组件包括：流体透镜模块；镜腿，其具有中空的中心；贮存器，其设置在中空的中心并流体地连接到流体透镜模块；鸭嘴阀，其设置在中空的中心，并构造允许引入空气以使贮存器变形；以及压力安全阀，其连接到中空的中心，并构造允许移除中空的中心中加压的空气，以使贮存器变形。在此实施例中，贮存器构造使得贮存器的变形改变流体透镜的度数。

[0015] 在另一实施例中，一种可调节流体填充透镜，包括：流体室；框架，其包围流体室；以及隔膜，其设置在框架内，并流体地连接到流体室。在此实施例中，隔膜构造可被针刺穿，并在针拔出之后自动并流体地密封流体室。

[0016] 在另一实施例中，一种可调节流体透镜模块，包括：包含流体的流体室；以及构造加热流体的热元件。在此实施例中，其中，当加热流体时，流体膨胀，并使流体室的形状变形，以改变流体透镜模块的度数。

[0017] 以下参照附图将详细地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

[0018] 包含在本文中并且构成本说明书一部分的附图与具体实施方式一起对本发明的实施例进行了说明,并且用来解释本发明的原理,使得有关领域技术人员能够使用本发明。

[0019] 图 1 示出了眼镜组件的实施例的立体视图。

[0020] 图 2 示出了图 1 的眼镜组件的一部分的立体视图。

[0021] 图 3 图示图 1 的眼镜组件的镜架的前视图。

[0022] 图 4 图示沿着图 1 的线 4-4 的眼镜组件的一部分的剖视图。

[0023] 图 5 图示沿着图 1 的线 4-4 的眼镜组件的另一部分的剖视图。

[0024] 图 6 图示在第一构造中沿着线 6-6 的图 1 的眼镜组件的一部分的剖视图。

[0025] 图 7 图示在第二构造中沿着线 6-6 的图 1 的眼镜组件的一部分的剖视图。

[0026] 图 8 图示磁性致动器组件的实施例的剖视图。

[0027] 图 9 图示图 8 的磁性致动器组件的剖视图。

[0028] 图 10 图示磁性致动器组件的实施例的剖视图。

[0029] 图 11 图示眼镜组件的实施例的局部透视图。

[0030] 图 12 图示沿着线 12-12 的图 11 的眼镜组件的磁性致动器组件的实施例的剖视图。

[0031] 图 13 图示沿着线 12-12 的图 11 的眼镜组件的磁性致动器组件的另一实施例的剖视图。

[0032] 图 14 图示在第一构造中致动系统的实施例的剖视图。

[0033] 图 15 图示在第二构造中图 14 的致动系统的剖视图。

[0034] 图 16 图示致动系统的实施例的局部透视图。

[0035] 图 17 图示图 16 的致动系统的轮子组件的分解视图。

[0036] 图 18 图示在第一构造中致动系统的实施例的剖视图。

[0037] 图 19 图示在第二构造中图 18 的致动系统的实施例的剖视图。

[0038] 图 20 图示致动系统的实施例的立体视图。

[0039] 图 21 图示图 20 的致动系统的一部分。

[0040] 图 22 图示致动系统的实施例的剖视图。

[0041] 图 23 图示流体透镜模块的前视图。

[0042] 图 24 图示另一流体透镜模块的分解视图。

[0043] 图 25 图示处于膨胀状态的图 24 的流体透镜模块的一部分的剖视图。

[0044] 将参考附图来描述本发明的实施例。

具体实施方式

[0045] 尽管讨论了具体的构造和配置,但是应理解,这仅意在进行说明。有关领域技术人员应认识到,可在不脱离本发明实质和范围的情况下使用其它构造和配置。本发明也可用在其它各种应用中,这对有关领域技术人员是显而易见的。

[0046] 应注意,本说明书中所引用的“一个实施例”、“实施例”、“示例实施例”等等意指所描述的实施例可包括特定的特征、结构或特性,但每个实施例可不必包括该特定的特征、结构或特性。此外,这些短语不必指代相同的实施例。此外,当描述了与实施例有关的特定特

征、结构或特性时, 无论是否进行了清楚地描述, 实施与其它实施例相关的这些特征、结构或特性在本领域技术人员知识范围之内。

[0047] 尽管与 1 弧分 (1/60 度) 的图像分辨率相对应的 20/20 视力, 被公认为代表可接受的视觉质量, 但人的视网膜能够实现更精细的图像分辨率。已知, 健康人的视网膜能够分辨 20 弧秒 (1/300 度)。被设计为使患者达到这样超水平视力的矫正眼镜具有约 0.10D 或更好的分辨率。该分辨率可通过可连续调节的流体透镜元件来实现。

[0048] 镜架致动器实施例

[0049] 图 1 图示了根据本发明实施例的眼镜组件 10 的前立体视图。眼镜组件 10 包括框架 12、流体透镜模块 14、致动器 16、连接臂 18 和镜腿 (或者臂) 20。在操作中, 当致动器 16 相对于连接臂 18 在上下方向上移动时, 流体透镜模块 14 的形状改变。随着流体透镜模块 14 的形状改变, 流体透镜模块 14 的度数改变。此操作以下参照图 2-7 进一步描述。

[0050] 图 2 图示了连接臂 18 和致动器 16 的放大视图。在实施例中, 致动器 16 大致为矩形, 并与连接臂 18 可滑动地连接。在实施例中, 致动器 16 设置在连接臂 18 的外侧表面 22 上。在其他实施例中, 致动器 16 穿过连接臂 18。如箭头 24 所示, 在实施例中, 致动器 16 能相对于连接臂 18 在上下方向上移动。在另一实施例中, 致动器 16 能相对于连接臂 18 水平地移动, 或者能相对于连接臂 18 而扭转。在实施例中, 致动器可从外侧接近框架。例如, 如图 1 所示, 致动器 16 能延伸超过连接臂 18 的边缘, 使得在连接臂 18 的上下可以看见致动器。在其他实施例中, 致动器 16 能仅仅在单一方向上延伸超过连接臂 18。

[0051] 图 3 图示了流体透镜模块 14 的镜架 26。镜架 26 包括由铰链 32 连接的第一部分 28 和第二部分 30。第一部分 28、第二部分 30 和铰链 32 可以都是透镜框架的不同部分。第一端 34 位于第一部分 28 的末端, 并且第二端 36 位于第二部分 30 的末端。间隙 38 位于第一端 34 和第二端 36 之间, 以允许各端朝着彼此或者远离彼此而移动。在实施例中, 随着致动器 16 在第一方向上移动, 致动器 16 移动镜架 26 的一个或者多个部分, 以增大间隙 38 的宽度。随着致动器 16 在第二方向上移动, 致动器 16 移动镜架 26 的一个或者多个部分, 以减小间隙 38 的宽度。

[0052] 如图 3 所示, 镜架 26 能大致类似于眼镜组件 10 的框架 12 而成形。此形状能允许铰链 32 以经由塑料或者金属弯曲而提供恢复力。在其他实施例中, 铰链 32 能在不提供恢复力的情况下允许第一端 34 和第二端 36 之间的相对移动。在实施例中, 镜架 26 的第一部分 28 和第二部分 30 不直接连接。相反, 例如, 第一部分 28 能经由连接到框架 12 或者眼镜组件 10 的其他部分而不是连接到第二部分 30 而形成其自己的铰链。在实施例中, 第一部分 28 和第二部分 30 两者相对于框架 12 移动。在其他实施例中, 第一部分 28 和第二部分 30 中的仅仅一者相对于眼镜组件 10 移动, 另一部分相对于眼镜组件 10 固定。第一端 34 相对于第二端 36 的定位能经由卡爪或者棘轮锁 (未示出) 的使用而固定在期望的位置处, 卡爪或者棘轮锁能通过施加适合的力至一端或者两端而释放。

[0053] 图 4 图示了沿着线 4-4 的流体透镜模块 14 的一部分的剖视图。第一部分 28 包括第一楔形端 40 和第二楔形端 42。第一楔形端 40 与可变形膜 44 配合, 使得当第一部分 28 上下移动时, 第一楔形端 40 改变膜 44 的形状。

[0054] 膜 44 能由柔性、透明、不透水材料制成, 诸如, 例如不受限制地, 明亮和弹性的聚烯烃、聚脂族基油、聚醚、聚酯纤维、聚酰亚胺和聚胺酯, 例如, 聚氯乙烯膜。适合于用作膜材

料的其他聚合物包括（例如而不受限制）聚砜、聚胺酯、聚硫代氨基甲酸乙酯、聚乙烯、聚对苯二甲酯、环烯烃（cycloolefms）和脂肪族或者脂环族聚醚。膜 44 能由生物兼容、不渗透的材料制成，诸如环脂肪族碳氢化合物。在实施例 1 中，膜的厚度的范围在 3 至 10 微米之间。

[0055] 随着膜 44 的形状改变，流体透镜模块 14 的度数被调节。在一个实施例中，第一楔形端 40 直接推压膜 44，以使膜 44 变形。在另一实施例中，楔形端 40 的移动增大或者减小透镜腔内的压力，造成膜 44 相应地变形。在实施例 2 中，膜 44 能尺寸调节或者变形成在一个或者多个预定的弯曲构造中弯曲。例如，当致动器 16 移动到第一位置时，膜 44 能变形成与第一期望的度数对应的预定第一构造。当致动器 16 移动到第二位置时，膜 44 能变形成与第二期望度数对应的预定第二构造。

[0056] 附加地或者可选地，膜 44 的厚度能轮廓化，以影响膜 44 的球形或者其他预定的变形。例如，在实施例 3 中，膜 44 包括比膜 44 的其他部分更柔性的插入部分，使得膜 44 的变形造成插入部分的形状以球状的方式改变，而不基本上改变膜 44 的除插入部分以外的部分。

[0057] 如图 4 所示，第二楔形端 42 与第一刚性透镜 46 配合。透镜模块 14 还能包括第一刚性端 46 和膜 44 之间的密封 47。此处所描述的刚性透镜能由玻璃、塑料或者其他适合的材料制成。其他适合的材料包括例如但是不限于乙二醇双烯丙基碳酸酯（DEG-BAC）、聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）和专有的复合聚脲，商标名称 TRIVEX（PPG）。此处描述的透镜中的一个或者多个能由传统的软透镜材料制成，诸如具有从 1.42 到 1.46 的折射率的硅水凝胶交联聚合物。透镜能由抗冲击聚合物制成，并能具有抗刮擦的涂层或者抗反射涂层。

[0058] 在一些实施例中，第一部分 28 能包括其他适合的形状，以为了使膜 44 而不是使图 4 所示的楔形端变形。例如，第一部分 28 的一侧能呈楔形，并且另一侧能大致垂直或者弯曲。

[0059] 图 5 图示沿着线 4-4 的流体透镜模块 14 的剖视图。流体透镜模块 14 包括由第一部分 28 和第二部分 30 分开的第二刚性透镜 46 和第三刚性透镜 48。第二刚性透镜 46 和膜 44 构造成在之间形成包含第一流体 52 的透镜室。第二流体 54 能同样地包含在膜 44 和第三刚性透镜 48 之间。在流体透镜模块 14 中使用的流体可以是无色流体，例如，空气或者蒸馏水。其他实施例取决于应用能包括染色的流体。能被使用的流体的一个示例由 Dow Corning of Midland, MI 制造，名为“扩散泵油”，还称为“硅油”。在一些实施例中，流体可以是具有与透镜材料匹配的折射率的脂肪族聚硅氧烷。第一流体 52 和第二流体 54 可以相同。可选地，流体可以不同，例如，第一流体 52 可以是硅油，第二流体 54 可以是空气。在实施例 4 中，膜 44 被流体地密封到第二刚性透镜 46，并密封到第三刚性透镜 48。膜 44 能通过任何适合的方法（诸如，粘结、超声焊接、热密封、激光焊接或者任何类似的处理）密封到一个或者两个刚性透镜 46、48。膜 44、第二刚性透镜 46 和第三刚性透镜 48 中的一个或者多个能至少部分地结合到支撑元件，支撑元件又结合到框架 12。膜 44 在密封时能大致平坦，但是能加热成形到特定的曲率或者球形几何形状。在一些实施例中，膜 44、第二刚性透镜 46、第三刚性透镜 48、第一流体 52 和第二流体 54 中的一个或者多个能具有相同的折射率。

[0060] 图 5 所示的示例对流体透镜模块 14 不要求单独的流体贮存器。在可选的实施例中，贮存器能包括在眼镜组件 10 中，诸如在镜架 26 中或者镜腿（或者臂）20 中，以提供或者存储附加的流体。在此实施例中，流体透镜模块 14 包括导管以提供贮存器和透镜室 50 之间的流体流动。

[0061] 图 6 图示沿着其中膜 44 在第一构造中变形的线 6-6 的流体透镜模块 14 的剖视图。在此实施例中,膜 44 压靠第二刚性透镜 48 和延伸,使得仅仅一个流体透镜在流体透镜模块 14 中形成。图 7 图示了沿着其中膜 44 在第二构造中变形的线 B-B 的流体透镜模块 14 的一部分的剖视图。如上所述,变形形状能对应于期望的度数。

[0062] 在实施例中,流体透镜模块 14 的变形能产生非球状偏斜。为了将此抵消,第一和/或者第二刚性透镜 46、48 的前和/或后表面可以是非其球面,以校正偏斜产生的任何像散。例如,在实施例中,第一刚性透镜 46 的前表面 56 能抵消变形引起的像散,而在另一实施例中,背面 58 能抵消变形。在一些实施例中,前表面 56 是球面,并能在整个表面上具有相同的曲面。在实施例中,背面 58 是非球面,并具有从透镜的中心向外逐渐变化到边缘的更加复杂的前表面,以提供类似的轮廓和期望度数的轮廓作为凝视角的函数,此处限定的凝视角是实际视线和流体透镜模块 14 的主轴之间的形成的角度。

[0063] 在实施例中,第一刚性透镜 46 的前表面 56 具有弯月面形状,即,在前侧突起并在其背侧凹入。因而,前侧和背侧表面 56、58 在相同的方向上弯曲。背面 58 能在中心较厚,并在边缘较薄,即,前表面 56 的曲率半径小于背面 58 的曲率半径。

[0064] 在眼镜组件 10 的一些实施例中,一个或者两个左右透镜设置有自己的透镜模块和/或者致动系统,使得用于每个眼睛的透镜能独立地被调节。此构造的实施例能允许佩戴者(诸如,屈光参差病人)以单独地校正每个眼睛中的任何折射误差,以在两个眼睛中实现适合的校正,这能导致更好的双眼视力和双眼总和。

[0065] 在一些实施例中,流体透镜模块 14 能被佩戴者在期望的度数范围上连续地被调节。此构造的实施例能允许使用者调节度数以在具体的光环境中对具体的物距精确地匹配折射误差,以补偿眼睛的焦点的自然深度取决于佩戴者的瞳孔大小的变化。在一些实施例中,流体透镜模块 14 能可选地或者附加地用来在人的视力的生理范围之外提供图像放大。

[0066] 在一些实施例中,流体透镜组件 14 能包括提供区分光学属性的单独透镜区域。例如,第一区域能校正近视,而第二区域能校正远视。可选地,一个或者两个区域能几乎不提供光学校正。在另一实施例中,单独区域由光学属性的逐渐变化而分开。

[0067] 磁性致动器实施例

[0068] 图 8 和图 9 图示根据本发明的实施例的磁性致动器组件 60 的剖视图。磁性致动器组件 60 包括磁性滑动器 62,其可滑动地设置在镜腿 64 上。镜腿 64 附接到流体透镜模块 66,并包括其中设置流体 70 和磁性元件 72 的中空的中心。在实施例中,磁性元件 72 是可滑动地设置在中空的空心 68 内的诸如圆柱形或者杆形磁体的固体磁体。在此实施例中,中空的空心 68 大致符合磁性元件 72 的形状,以为了在磁性元件 72 和镜腿 64 之间提供基本的流体密封。在操作中,随着磁性滑动器 62 相对于镜腿 64 移动(例如,图 8 所示的左或右镜腿),磁性滑动器 62 在磁性元件 72 上施加力,以移动磁性元件 72。随着磁性元件 72 移动,其用作活塞以推动或者拉动流体 70 进入或者流出流体透镜模块 66。在一些实施例中,磁性元件 72 在与磁性滑动器 62 相同的方向上移动,在其他实施例中,磁性元件 72 在与磁性滑动器 62 不同的方向上移动。

[0069] 在实施例中,磁性元件 72 是铁磁流体。适合的铁磁流体能包括悬浮在载送流体(诸如有机溶剂或者水中)中的纳米铁磁或者铁磁颗粒。结果,铁磁流体在存在磁场的情况下能变成强磁化。在一些实施例中,铁磁流体是不易混合的流体 70,允许其像柱塞那样发挥

作用以使流体 70 流入和流出流体透镜模块。例如,像以上描述的实施例那样,随着磁性滑动器 62 相对于镜腿 64 移动,铁磁流体磁性元件 72 推着或者拉着流体 70 流入或者流出流体透镜组件 66。在一些实施例中,铁磁流体磁性元件 72 完全地密封中空空心 68 的区域。在一些实施例中,镜腿 64 的末端部分 74 能包括开口,以允许中空空心 68 内的气流。使用铁磁磁性元件 72 的一个益处是在一些实施例中,不要求在磁性滑动器 62 和磁性元件 72 之间的物理连接。结果,镜腿 64 能完全密封,因而降低了流体 70 泄漏的可能性。在实施例中,例如,镜腿 64 构造成完全包围并密封中空的空心 68。

[0070] 图 10 图示了根据本发明实施例的磁性致动器组件 61 的剖视图。像以上所述的磁性致动器组件 60,磁性致动器组件 61 包括可滑动地设置在镜腿 65 上的磁性滑动器 63。镜腿 65 附接到流体透镜模块(未示出),并包括其中设置流体 71 和磁性元件 73 的中空的空心 69。磁性致动器组件 61 附加地包括推进臂 75,其实体地附接到磁性滑动器 63 和磁性元件 73 两者。在实施例中,推进臂 75 能提供附加的轴向力,以推拉磁性元件 73。在实施例中,推臂 75 能包括平坦的推进端 81,其尺寸符合镜腿 65 的内表面。具体地,当磁性元件 73 是铁磁流体时,推进臂 75 能提供轴向方向上的力,而铁磁流体形成中空空心 69 内的密封。在实施例中,推进臂 75 是磁性的并磁性耦合到磁性元件 73,以促进磁性元件 73 的移动。在实施例中,镜腿 65 的末端部分 79 包括开孔 77 以允许镜腿的外表面和中空的空心 69 之间的

[0071] 螺纹致动器实施例

[0072] 图 11 图示根据本发明实施例的眼镜组件 76 的局部透视图。眼镜组件 76 包括流体透镜组件 78、磁性致动器组件 80,磁性致动器组件 80 包括可旋转地附接到镜腿 86 的致动器 82 和流体地密封到镜腿 86 以防止流体 89 泄漏的壳体 84。磁性致动器组件 80 经由缆线 90 连接到柱塞 88。

[0073] 图 12 图示了沿着线 12-12 的磁性致动器组件 80 的剖视图。磁性致动器组件 80 包括致动器 82 和基部 96。在实施例中,基部 96 的尺寸调节成流体地密封壳体 84。致动器 82 和基部 96 的每个包括固定在其上的一个或者多个磁体 98、100。致动器 82 经由磁体 98 和磁体 100 磁性地耦合到基部 96。基部 96 在台阶 102 处附接到缆线 90,使得当基部 96 在第一方向(例如,如图 1 所示,逆时针方向)上旋转,缆线 90 绕台阶 102 缠绕。随着缆线 90 绕台阶 102 缠绕,柱塞 88 朝着磁性致动器组件 80 拖拽。同样,当基部 96 在第二方向(例如,顺时针方向)上旋转时,缆线 90 从台阶 12 解开。磁性致动器组件 80 包括一个或者多个弹簧 92、94,该弹簧提供力以在解开缆线 90 时在预定的位置偏置柱塞。在某些实施例中,缆线 90 可以是刚性的,使得随着缆线 90 从台阶 102 解开,其在末端方向上推着柱塞 88。在另一实施例中,致动器 82 没有磁性地耦合到基部 96。相反,致动器 86 实体地耦合到基部 96。在一些实施例中,致动器 82 可以磁性地和实体地连接到基部 96。

[0074] 图 13 图示可选的磁性致动器组件 104。磁性致动器组件 104 包括致动器 106,其可旋转地附接到壳体 108。壳体 108 包括带螺纹的内表面 110,其构造成与柱塞 114 的带螺纹的外表面 112 配合。致动器 106 经由磁体 116 和 118 而磁性地耦合到柱塞 114。在另一实施例中,致动器 106 可以经由实体连接(诸如螺纹)连接到柱塞 114,以允许致动器 106 将旋转移动传递到柱塞 114,同时允许柱塞 114 相对于壳体 108 的轴向移动。在操作中,随着致动器 106 的旋转,柱塞 114 同样旋转,并沿着带螺纹的外表面 112 前进。结果,柱塞 114

能将流体 120 推入流体透镜模块（未示出）中或者从流体 120 从流体透镜模块（未示出）抽出。在实施例中，柱塞 114 能附接到销钉 122，销钉 122 附接到壳体 108 以用于附加支撑。

[0075] 柔性推进致动器实施例

[0076] 图 14 图示在第一未压缩的构造中根据本发明另一实施例的致动系统 124 的剖视图。致动系统 124 包括滑动器 126，其可滑动地连接到镜腿 128。镜腿 128 包括容纳附接到滑动器的柔性推进器 138 的中空的空心 130、和位于镜腿 128 的末端 134 附近的贮存器 132。致动系统 124 能附加地包括板 137，板 137 构造成与推进器 138 配合以提供在贮存器 132 上的期望的压力梯度。

[0077] 贮存器 132 还能由柔性、透明、不透水的材料制成。例如并不限于，贮存器能由诸如由 Wilmington 的 DuPont Performance Elastomers LLC 供应的诸如热沉 VITON(R) 的聚偏氟乙烯、由德国 Meckenhein 的 DSG-CANUSA 制造的 DE, DERAY-KYF190（柔性）、由 Berwyn 的 Tyco Electronic Corp.（前 Raychern Corp.）制造的 RW-175（半刚性）或者任何适合的材料。贮存器的附加的实施例在美国公报 No. 2011-0102735 中描述，该公报此处通过引用而结合于此。

[0078] 镜腿 128 还包括一个或者多个弯折 136 以构成镜腿 128 的末端部分围绕使用者的耳朵的一部分的轮廓。这种轮廓化能使得镜腿 128 从使用者的耳朵滑落的可能性最小。在其他实施例中，弯折 136 能位于镜腿 128 内其他适合的区域处。在操作中，随着滑动器 126 相对于镜腿 128 移动，附接到滑动器 126 的柔性推进器 138 围绕弯折 136 弯曲，以为了使贮存器 132 变形，然后将流体（未示出）通过管子 140 推向流体透镜模块（未示出），以为了改变流体透镜模块的度数。

[0079] 管子 140 能由诸如 TYGON（聚氯乙烯）、PVDF（聚偏氟乙烯）和天然橡胶的一个或者多个材料制成。例如，PVDF 可以基于其耐久性、渗透性和抗卷曲而是适合的。在实施例中，管子 140 还能用装配在镜腿 128 的一端处，以在之间形成整齐的接合。管子 140 除了提供供流体在致动系统 124 和流体透镜模块（未示出）之间流动的管道之外还能用作眼镜组件的铰链。

[0080] 图 15 图示处于第二压缩构造中的致动系统 124 的剖视图，其中，柔性推进器 138 朝着镜腿 128 的末端 134 延伸。

[0081] 轮子致动器实施例

[0082] 图 16 图示根据本发明另一实施例的致动系统 142 的部分透视图。致动系统 142 包括具有中空中心 146 的镜腿 144。中空的中心 146 用来容纳位于镜腿 144 的末端 152 的轮组件 148 和贮存器 150。图 17 图示轮组件 148 和贮存器 150 的分解视图。轮组件 148 包括轮子 154、压缩盘 156 和能用来朝着预定的位置偏置压缩盘 156 的弹簧 157。

[0083] 轮子 154 包括位于轮子 154 的轴向面上的一个或者多个突起 158 以在轮子 154 旋转时使压缩盘 156 抵靠贮存器 150 在轴向方向上移动。例如，突起 158 能呈连续斜坡表面的形式，使得轮子 154 的旋转造成压缩盘 156 的顺畅的连续轴向移动。可选地，轮子 154 能包括离散的突起，该突起用来使压缩盘 156 以离散的增量移动。随着压缩盘 156 在第一轴向方向上移动，其使贮存器 150 变形。随着贮存器 150 变形，其将流体（未示出）通过管子 160 推向流体透镜模块（未示出），以为了改变流体透镜模块的度数。在实施例中，轮组件 148 不包括压缩盘 156，并且突起 158 直接接触贮存器 150。

[0084] 可折叠贮存器实施例

[0085] 图 18 图示处于第一压缩位置的根据本发明另一实施例的致动系统 162 的剖视图。致动系统 162 包括具有中空的中心 166 的镜腿 164。中空的中心 166 用来容纳填充有流体 170 的贮存器 168 和推进器 172。

[0086] 推进器 172 能相对于镜腿 164 轴向地移动,使得当推进器 172 抵靠 168 移动时,贮存器 168 自身折叠起来以包围推进器。随着贮存器 168 变形,其将流体 170 通过管子 176 推向流体透镜模块(未示出)以为了改变流体透镜模块的度数。在实施例中,推进器 172 大致为圆柱形。在其他实施例中,推进器 172 具有大致椭圆的横截面。在实施例中,推进器 172 附着到贮存器 168 的一部分,并构造成使得当推进器远离贮存器移动时,贮存器的附着到推进器的部分将与推进器一起移动。

[0087] 图 19 图示处于第二压缩位置的致动系统 162 的剖视图,其中,推进器 172 进一步延伸进入贮存器 168 中。

[0088] 泵致动器实施例

[0089] 图 20 和图 21 图示根据本发明另一实施例的致动系统 178。图 20 图示致动系统 178 的立体视图,并且图 21 图示致动系统 178 的一部分。致动系统 178 包括位于镜腿 186 的面 184 上的第一按钮 180 和第二按钮 182。在图 20 所示的实施例中,按钮 180 和 182 示出在镜腿 186 的外面上。在其他实施例中,按钮 180 和 182 位于镜腿 186 的其他表面处,诸如顶面、底面或者内侧面。镜腿 186 包括容纳贮存器 188、气球 190、泵 192 和压力安全阀 194。在操作中,使用者能重复地使用按钮 180 按压泵 192,以使气球 190 膨胀,并使用按钮 182 按压压力安全阀 194 以使气球放气。当气球 190 膨胀时,其使贮存器 188 变形。随着贮存器 188 变形,其将流体(未示出)通过管子 196 推向流体透镜模块(未示出)以为了改变流体透镜模块的度数。

[0090] 图 22 图示根据本发明另一实施例的致动系统 198。致动系统 198 包括具有中空的中心 202 的镜腿(或者臂)200。中空的空心 202 容纳贮存器 204、压力安全阀 211、第一鸭嘴阀 210、第二鸭嘴阀 208 和活塞 212。活塞 212 可滑动地设置在镜腿(或者臂)200 中,以允许活塞 212 在轴向方向上移动。当活塞 212 朝着贮存器 204 移动时,活塞 212 推着空气 214 通过第一鸭嘴阀 210 以使贮存器 204 变形。随着贮存器 204 变形,其将流体 215 通过连接到贮存器 204 的管子 216 推向流体透镜模块(未示出)以为了改变流体透镜模块的度数。第一鸭嘴阀 210 构造成允许加压的空气通过(如图 22 中所示从右到左),同时防止不期望的回流(左到右的流动)。诸如第二鸭嘴阀 208 的附加的鸭嘴阀能附加地或者可选地用来加压中空的中心 202。致动系统 198 还包括压力安全阀 211,其构造成降低中空的中心 202 的压力。

[0091] 隔膜透镜实施例

[0092] 图 23 图示根据本发明另一实施例的流体透镜模块 218。流体透镜模块 218 包括围绕流体室 222 的框架 220。流体透镜模块 218 附加地包括设置在框架 220 内并密封流体室 222 的第一隔膜 224 和第二隔膜 226。在一些实施例中,隔膜 224 和 226 中的一个或者两个构造成可被诸如注射针的针 228 刺穿,以注射流体或者从流体室 222 抽吸流体。一旦针 228 从隔膜移除,隔膜 224 构造成自身密封闭合以防止流体从流体室 222 泄漏。在实施例中,隔膜 224 与框架 220 的外表面平齐。

[0093] 在实施例中,隔膜是橡胶挡块,用来为流体室 222 提供气密密封。在此实施例中,在用针刺穿之后,橡胶挡块关闭开孔,以提供空气和湿气紧密的密封以保护流体室的容纳物。图 23 所示的实施例包括在流体室 222 的相对侧上的两个隔膜。在其他实施例中,流体透镜模块 218 能仅仅包括单个隔膜。附加地,在其他实施例中,流体透镜模块 218 能包括在不同位置或者方位的多个隔膜。如图 23 所示,针 228 能经由管线 232 连接到贮存器 230。在其他实施例中,针 228 能以注射器的形式直接附接到贮存器 230。

[0094] 热流体透镜模块实施例

[0095] 图 24 和图 25 图示根据本发明另一实施例的热流体透镜模块。图 24 图示热流体透镜模块 234 的分解视图,并且图 25 图示处于膨胀状态下热流体透镜模块 234 的一部分的剖视图。流体透镜模块 234 包括设置在膜 238 上的热元件 236,膜 238 在流体室 244 内靠着第一刚性透镜 235 密封流体 240。第二刚性透镜 237 能包围膜 238。当热元件 236 受热时,热造成流体 240 膨胀并使膜 238 的形状变形。随着膜 238 的形状变形,流体透镜模块 234 的度数改变。

[0096] 在一个实施例中,热元件 236 是单股导电缆线 242。在此实施例中,电流经过缆线 242。随着电流经过缆线 242,缆线 242 热起来,以为了使流体 240 膨胀。在一个实施例中,诸如电池的用于提供电流的电源能位于包括流体透镜模块(未示出)的眼镜组件的框架或者镜腿中。在实施例中,通过将缆线纵横交错以形成格栅状外观,缆线 242 布置成格子形状 246。在实施例中,隔膜 238 构造成变形到与一个或者多个期望的度数对应的预定形状。隔膜 238 能构造成在不要求来自热元件 236 的恒定热量的情况下保留其变形的形状,或者可选地构造成在热元件 236 冷却下来之后返回到预定的形状。

[0097] 在一个实施例中,热元件 236 能构造成提供用于使膜 238 变形到预定形状的温度梯度。例如,缆线 242 能包括增大或者减小的厚度的区域,使得更多或者更少的热能施加到膜 238 的特定的区域。格子 246 能附加地变形到特定的图案以实现期望的温度梯度。例如,形成格子 246 的各排和列能在格子 246 的中心附近形成更紧密地在一起。

[0098] 在其他实施例中,热元件 236 能包括能经由电流而独立地受热或者启动以使膜 238 变形的一系列单元。在此实施例中,流体 240 可以是传统的硅油。可选地,流体 240 可以是对热元件 236 内启动的单元施加电磁引力的铁磁流体,以为了使膜 238 变形到期望的形状。

[0099] 在其他实施例中,热元件 236 能结合诸如二极管、三极管和晶体管的一个或者多个电子部件,以为了允许对流体透镜模块 234 进行更大的温度梯度控制。此处描述的热元件 236 能制成足够小,例如,由微米材料或者纳米材料制成,以至于当使用者佩戴流体透镜模块 234 时在使用者的眼睛上的外观不可发现。

[0100] 此处描述的组件的实施例中各个部件的材料的选择能通过机械属性、温度灵敏度、诸如色散的光学属性、成型性或者本领域中对具有普通技能的技术人员显而易见的任何其他因素的要求所知。例如,所描述的各种组件的各部件能通过任何适合的处理来制造,诸如金属注射成型(MIM)、铸造、机加工、塑性注射成型等。组件可以是任何适合的形状,并且可以由塑料、金属或者任何其他适合的材料制成。在一些实施例中,可以使用轻量化材料,诸如但不限于抗高冲击塑性材料、铝、钛等。在实施例中,一个或者多个部件能全部或者部分地由透明材料制成。

[0101] 前述方面描述了不同部件。要理解到,这样的描述结构仅仅是示例性的,并且事实上能实施许多实现相同功能的其他结构。在概念意义上,实现相同功能的任何部件的布置是有效地“关联”,使得实现期望的功能。因而,此处组合来实现特定功能的任何两个部件能视为彼此“相关联”,使得实现期望的功能,而不管结构或者中间部件。同样,这样相关联的任何两个部件还能视为“可操作地连接”或者“可操作地耦合”到彼此,以实现期望的功能。

[0102] 要理解到,详细的说明书部分,非说明书概要和摘要部分意在用来理解权利要求。概要和摘要部分可以阐述发明人想到的本发明的一个或者多个但是不是所有的示例性实施例,因而,其不意在以任何方式限制本发明和权利要求。

[0103] 以上在图示具体功能及其关系的实施的功能建块的帮助下描述了本发明。为了描述的方便,此处已经任意地限定这些功能建块的边界。只要适合地执行具体的功能及其关系,就能限定可选的边界。

[0104] 具体实施例的以上描述充分揭示了本发明的一般性质,使得他人能够在不脱离本发明的一般概念的情况下,通过引用本领域的技术知识而不通过非必要的实验来容易地修改和/或适应这些具体实施例的各种应用。因此,基于本发明所提出的启示和指导,这样的适应例和修改例意在所公开实施例的等同物的意义和范围内。应理解,本文中的词组或术语意在进行描述,并不构成限制,使得本说明书中的词组或术语可由技术人员鉴于上述启示和指导来进行解释。

[0105] 本发明的广度和范围不应受上述任何示例性实施例的限制,而应该只受所附权利要求书及其等同物的限定。

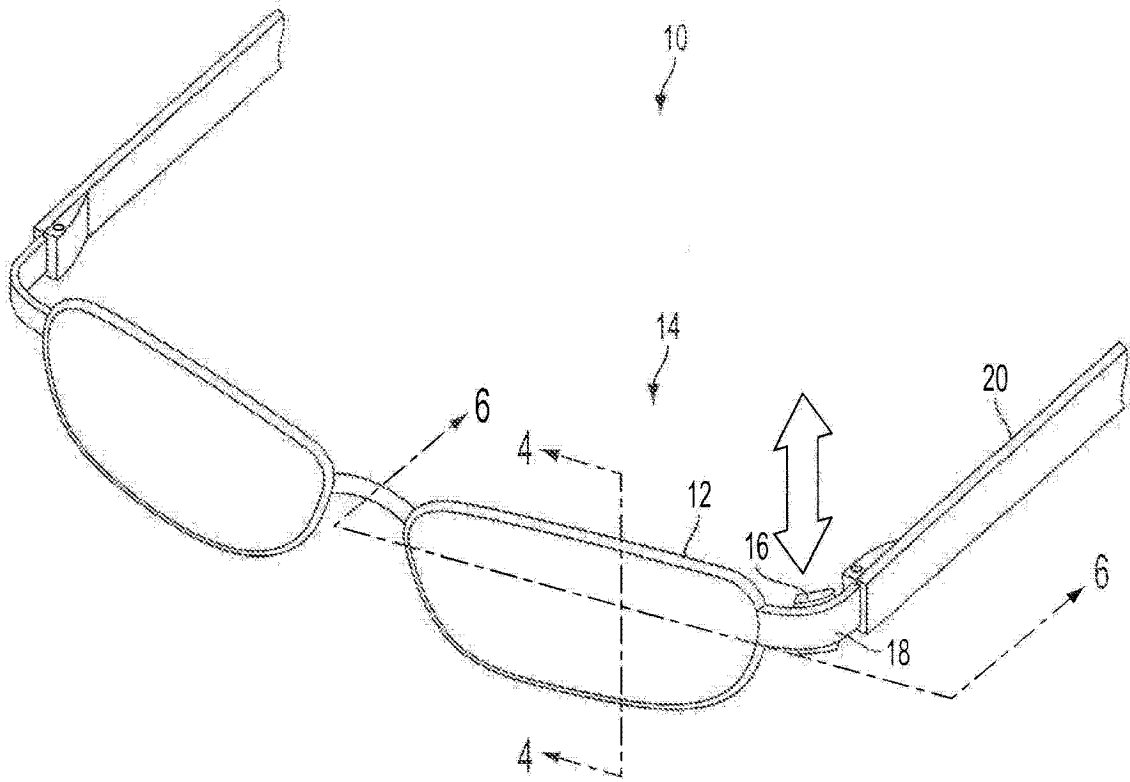


图 1

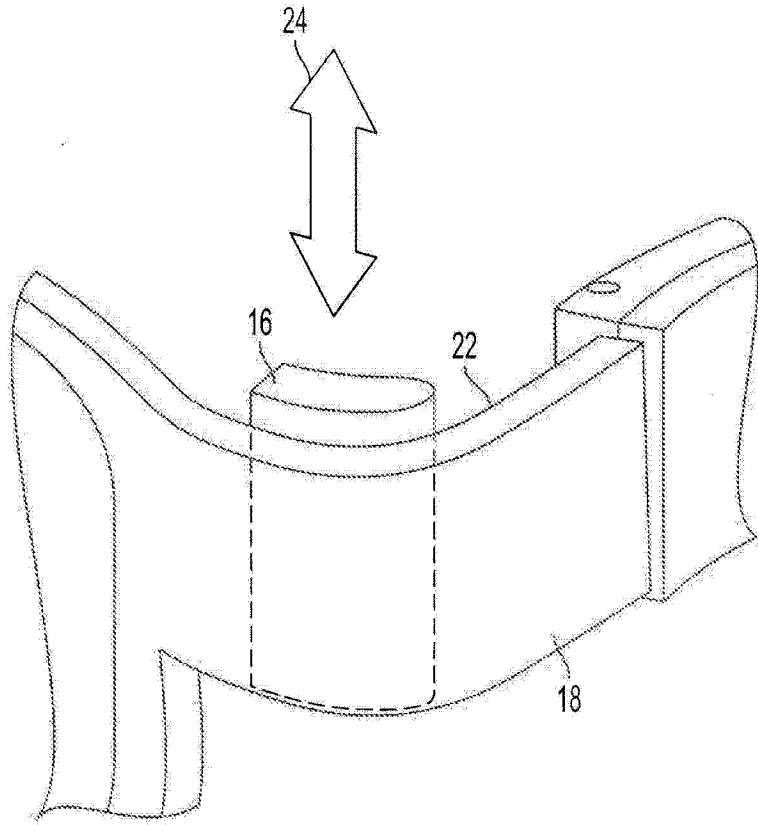


图 2

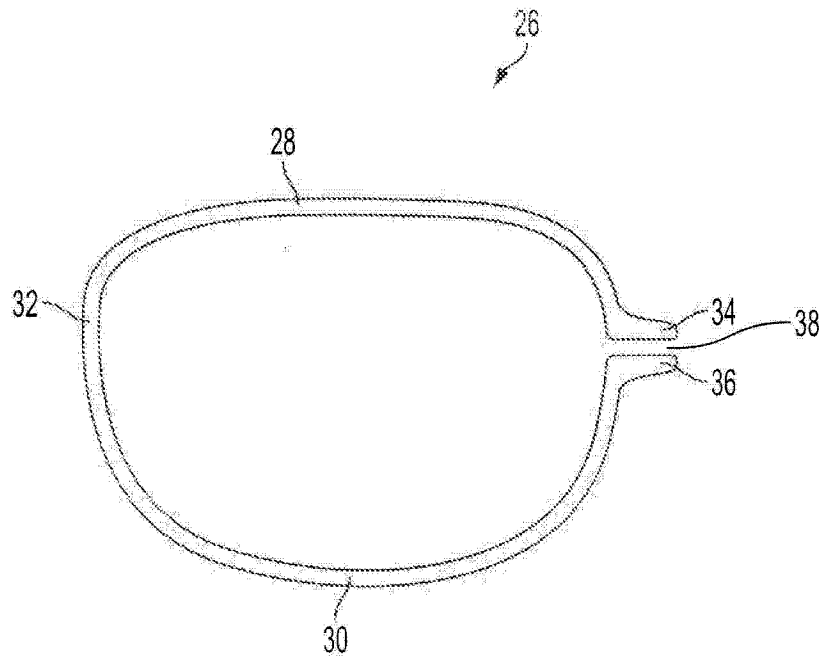


图 3

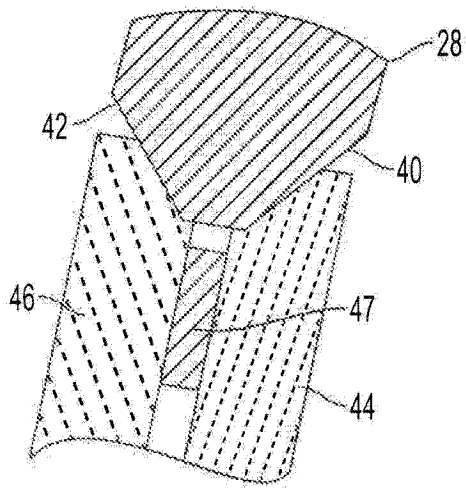


图 4

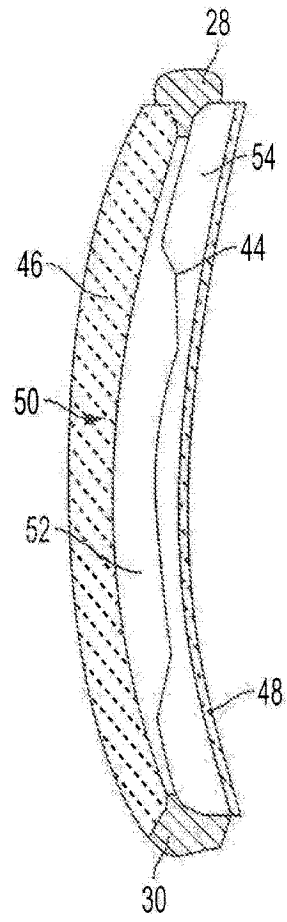


图 5

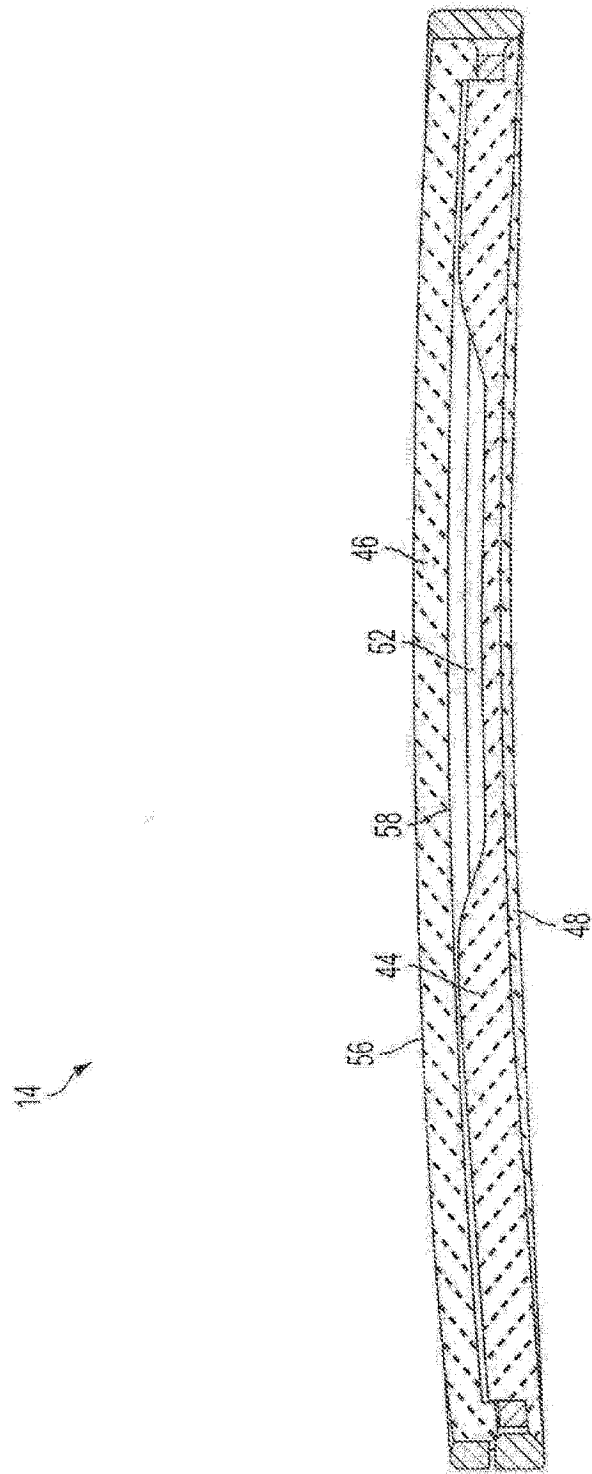


图 6

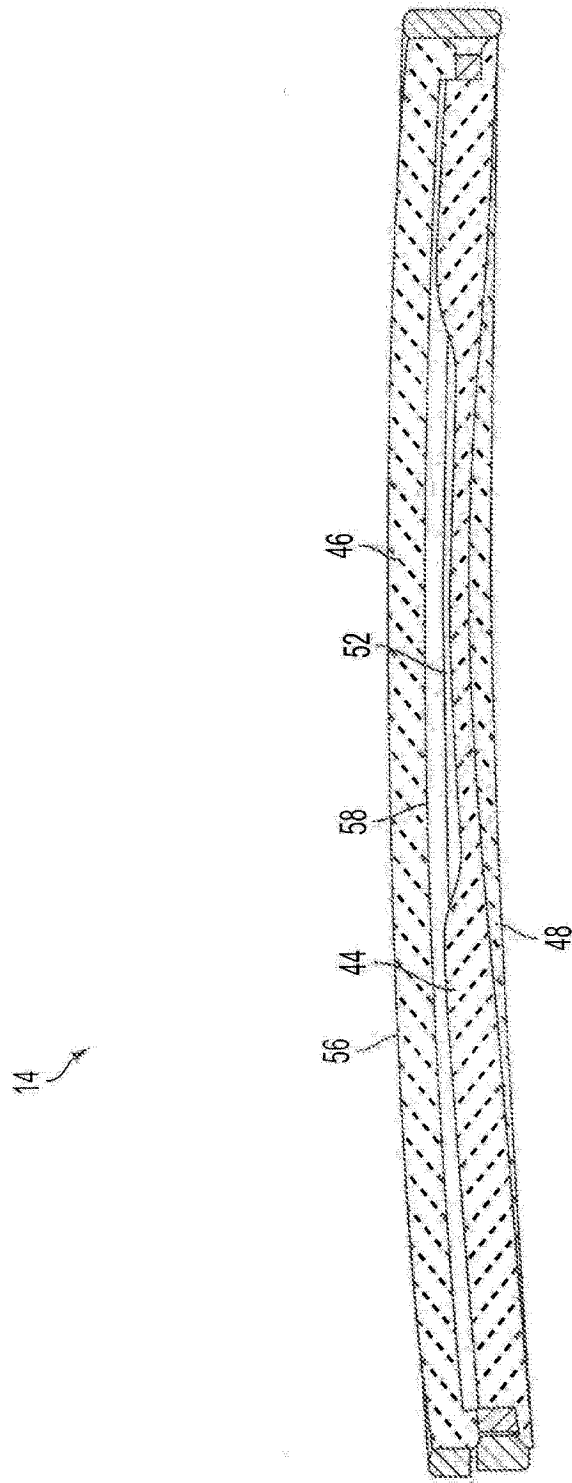


图 7

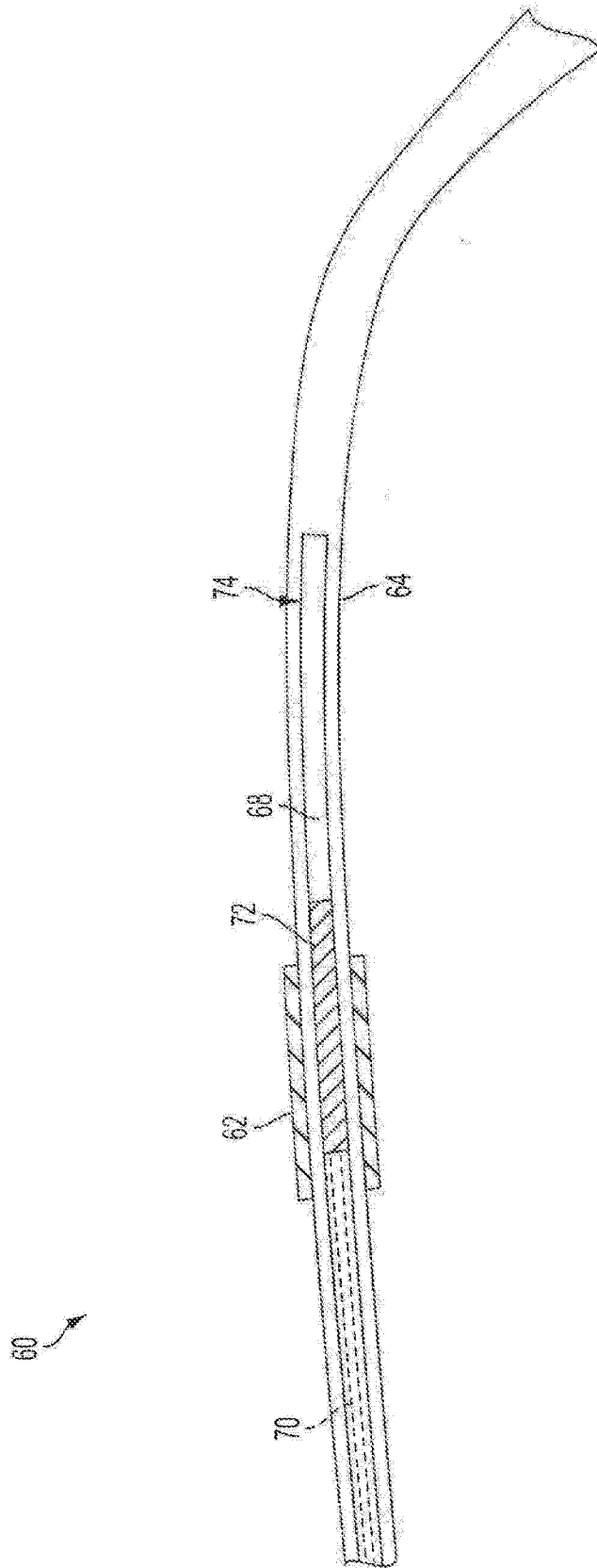


图 8

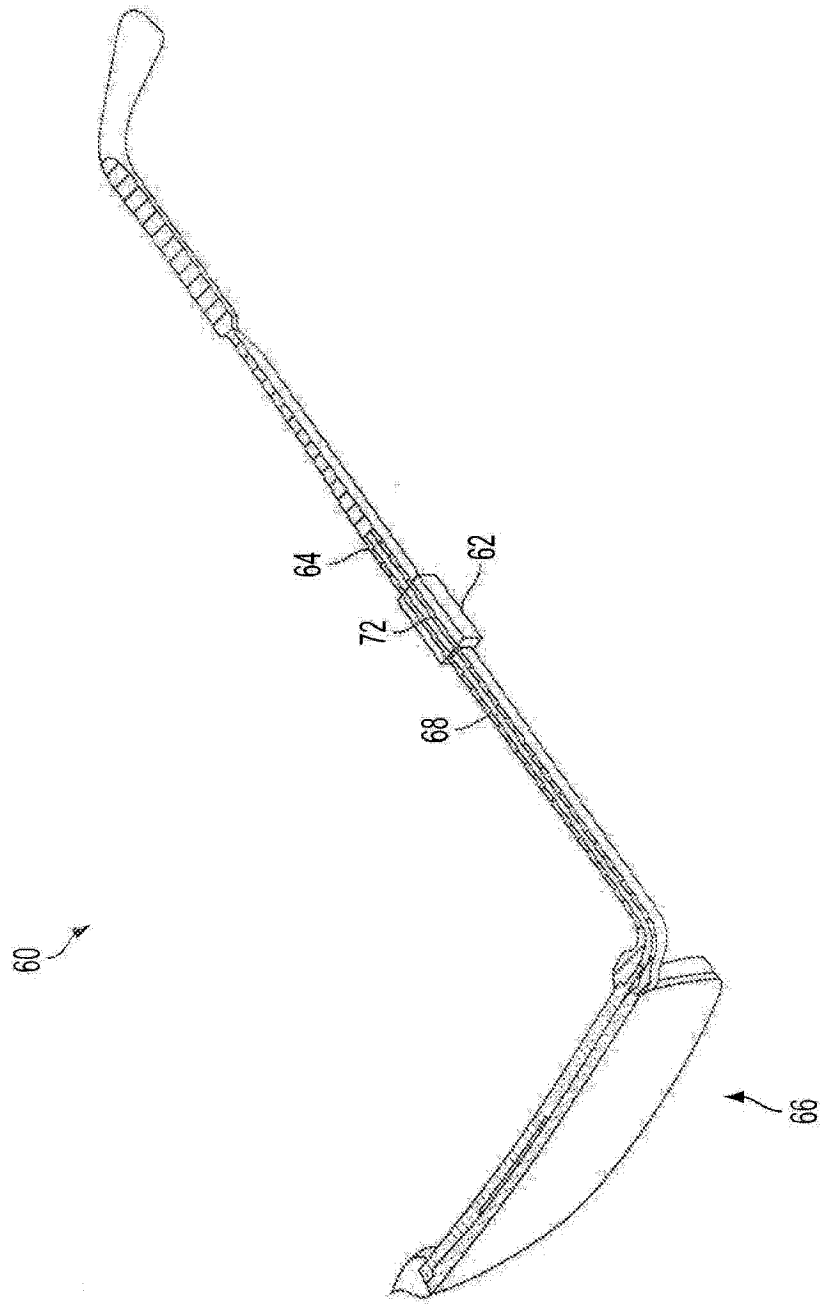


图 9

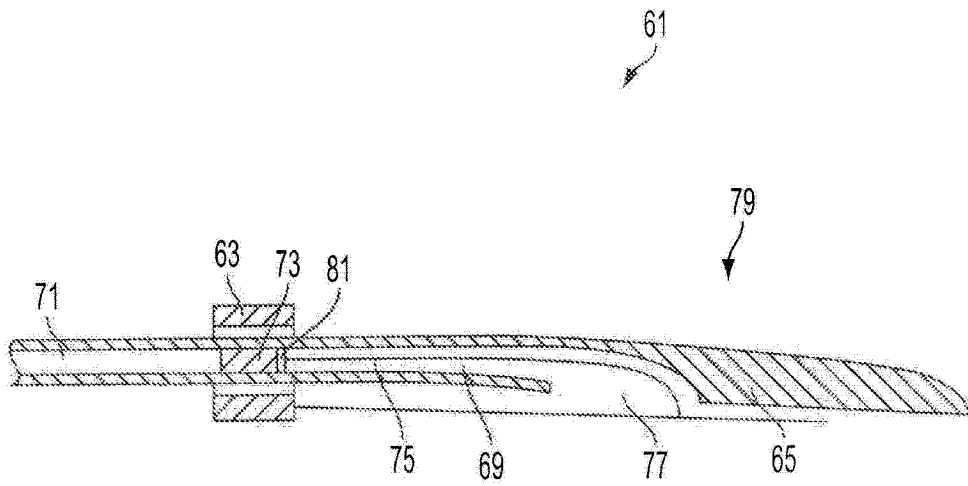


图 10

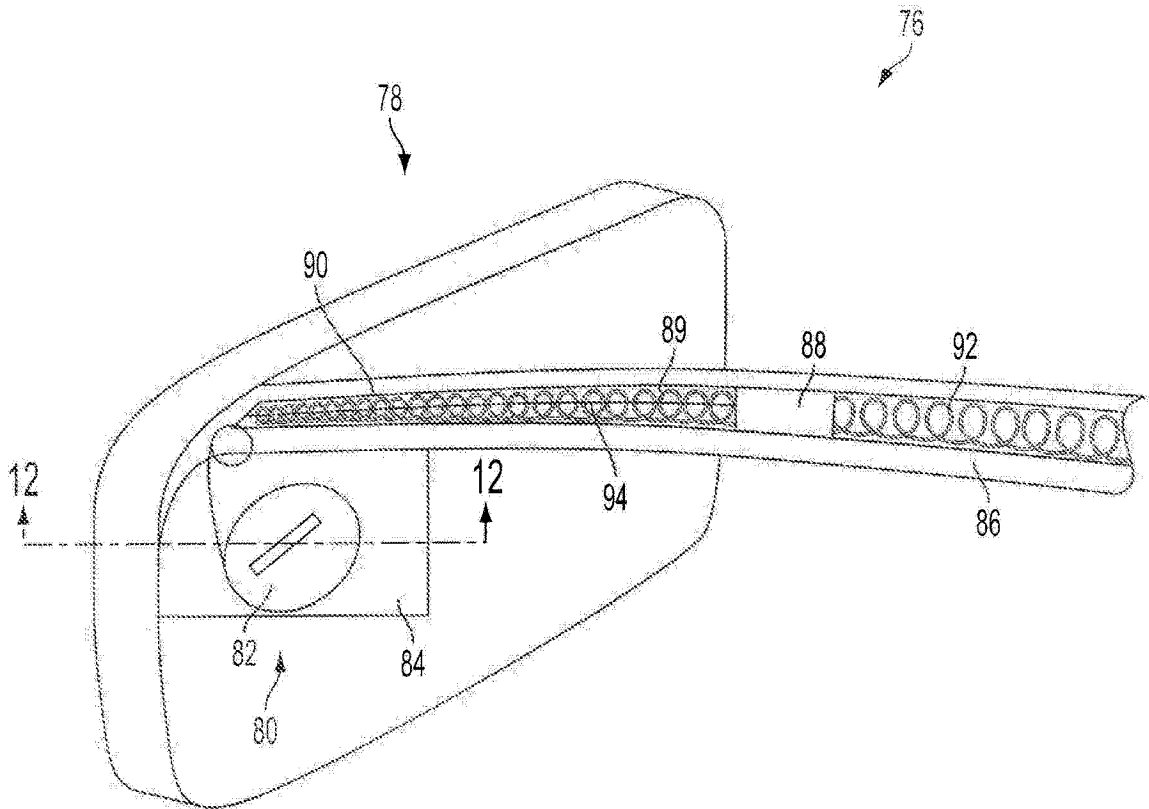


图 11

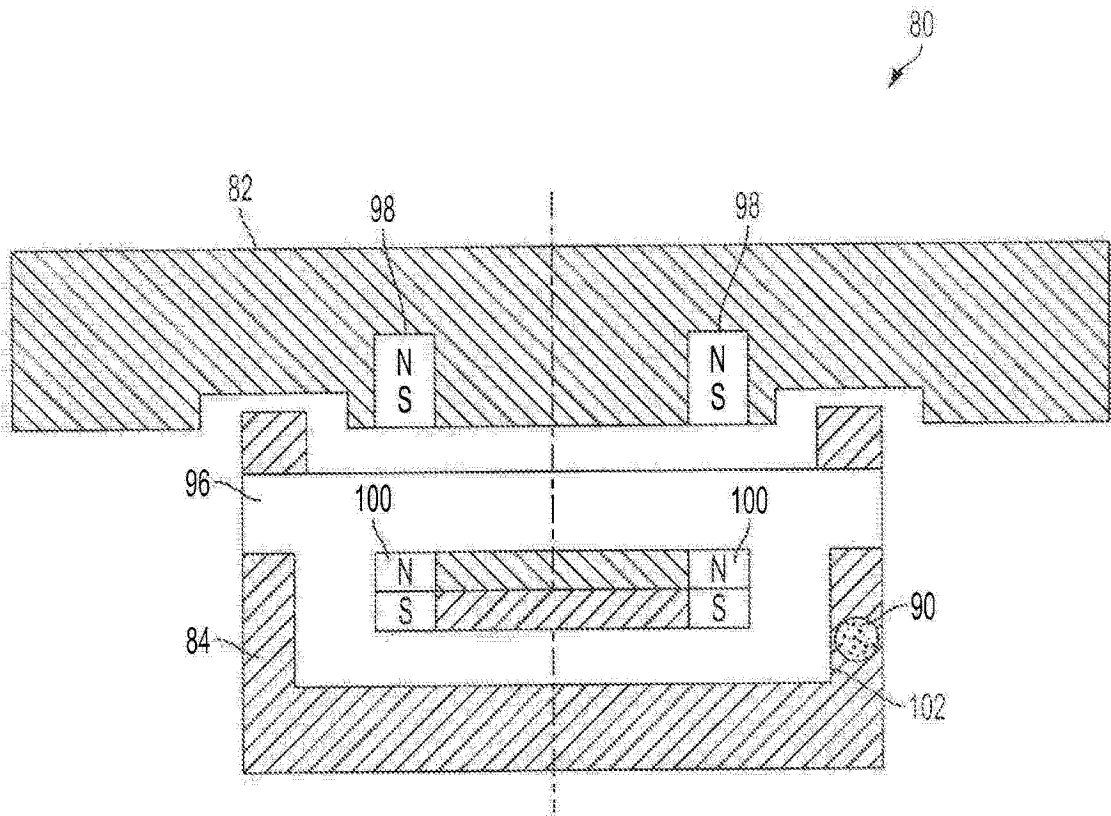


图 12

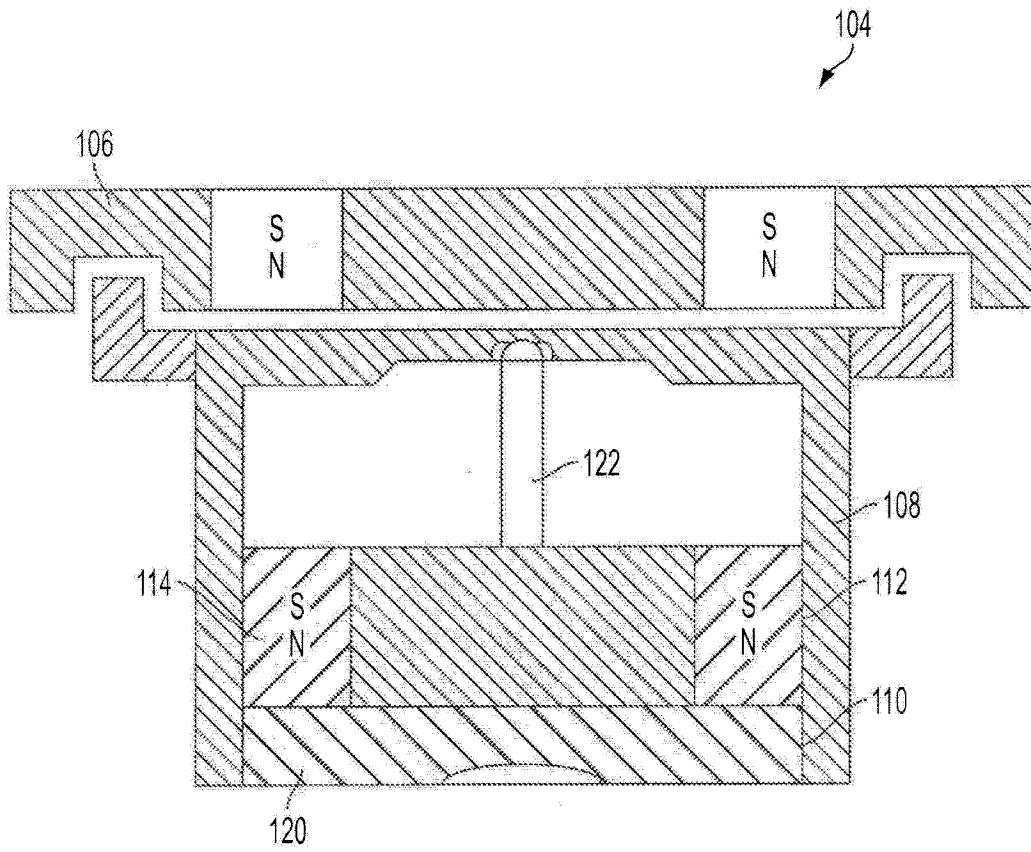


图 13

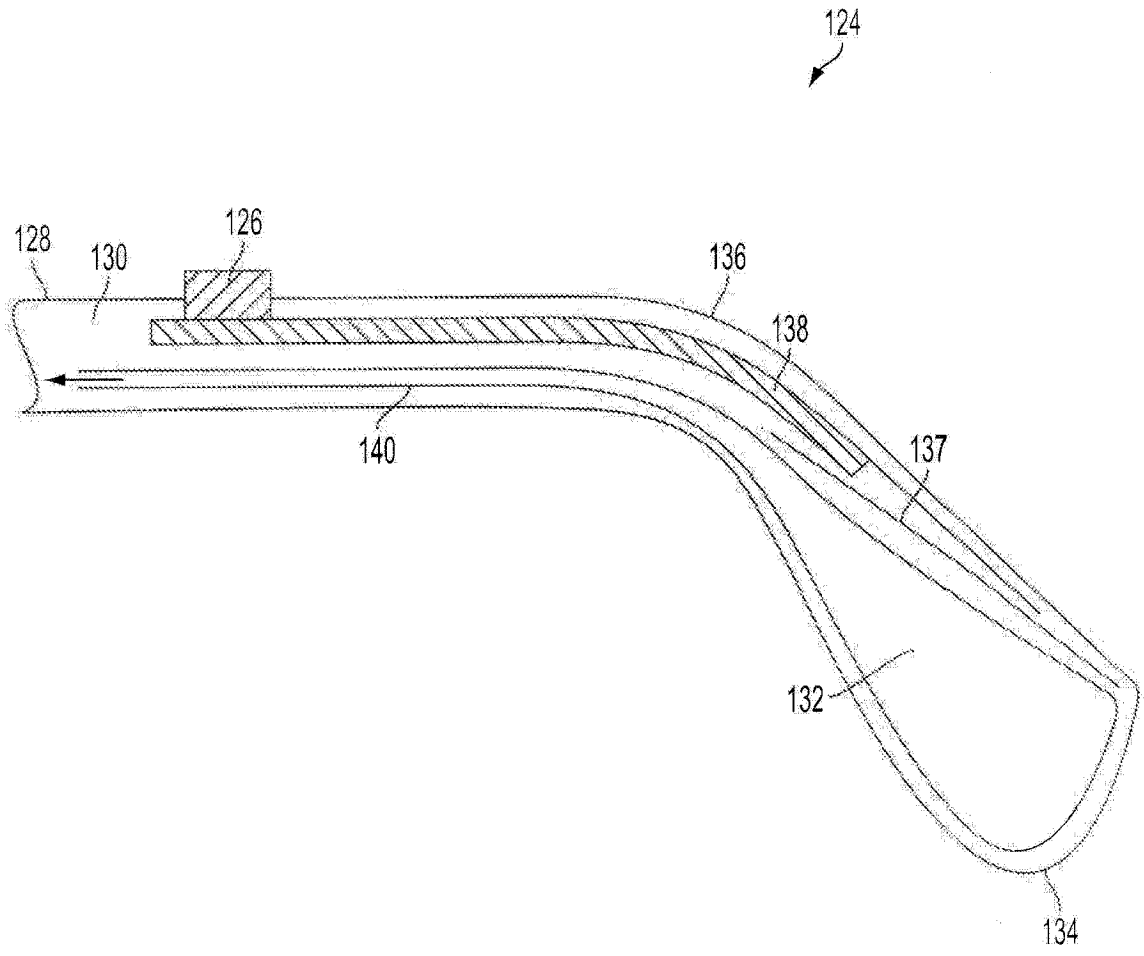


图 14

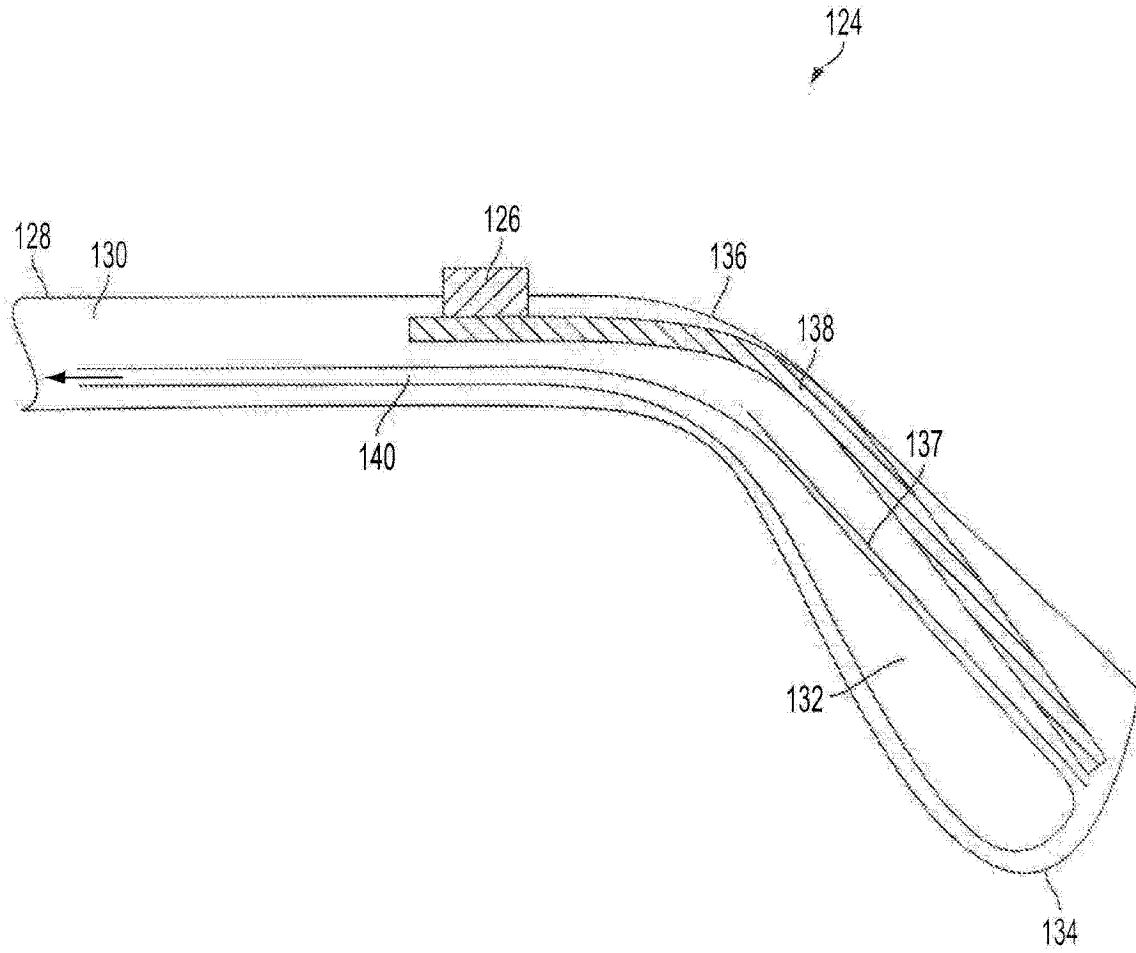


图 15

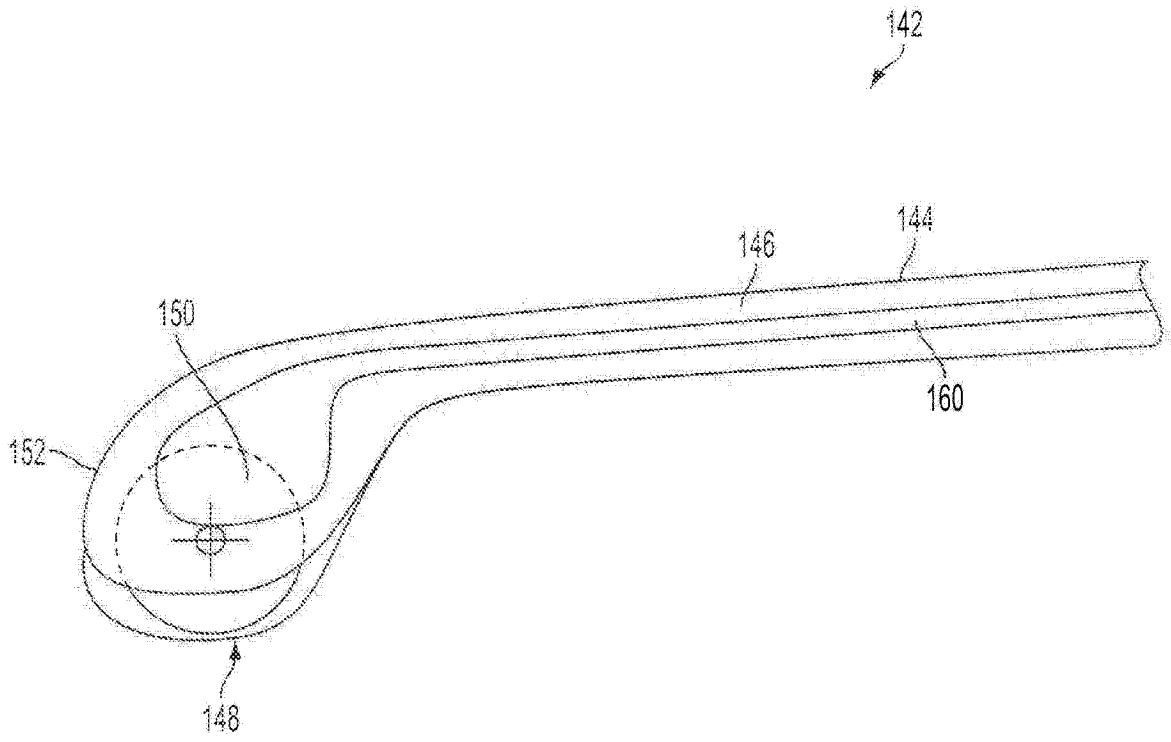


图 16

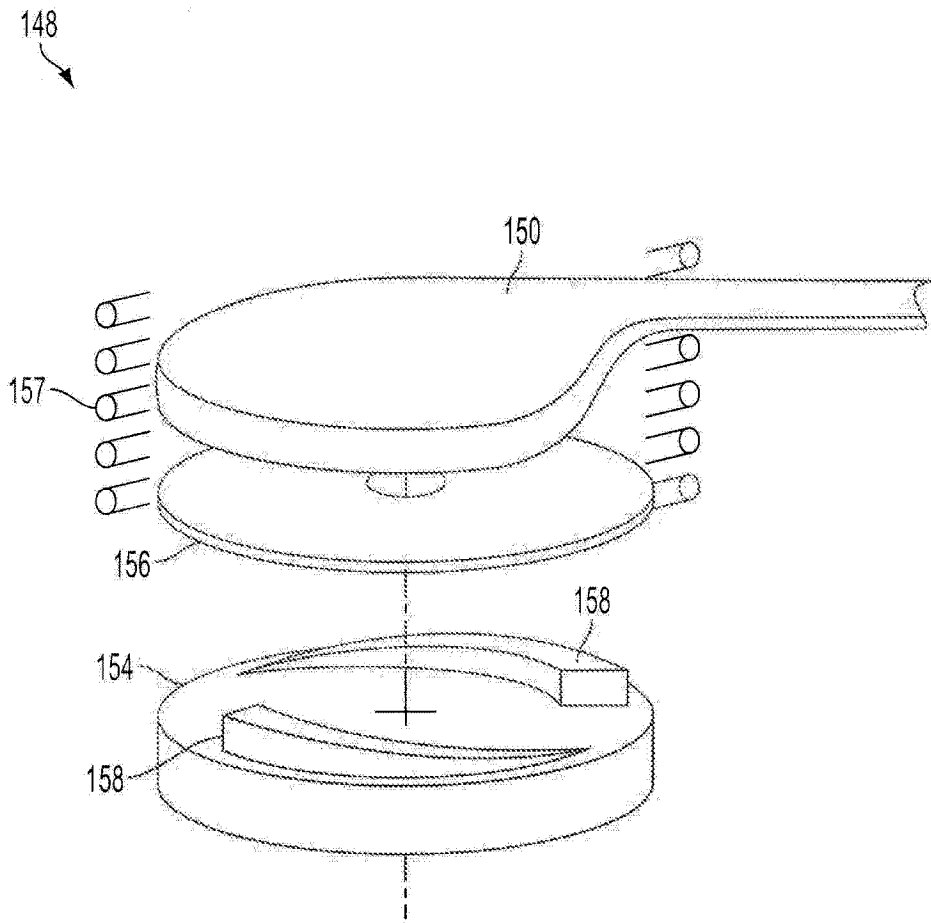


图 17

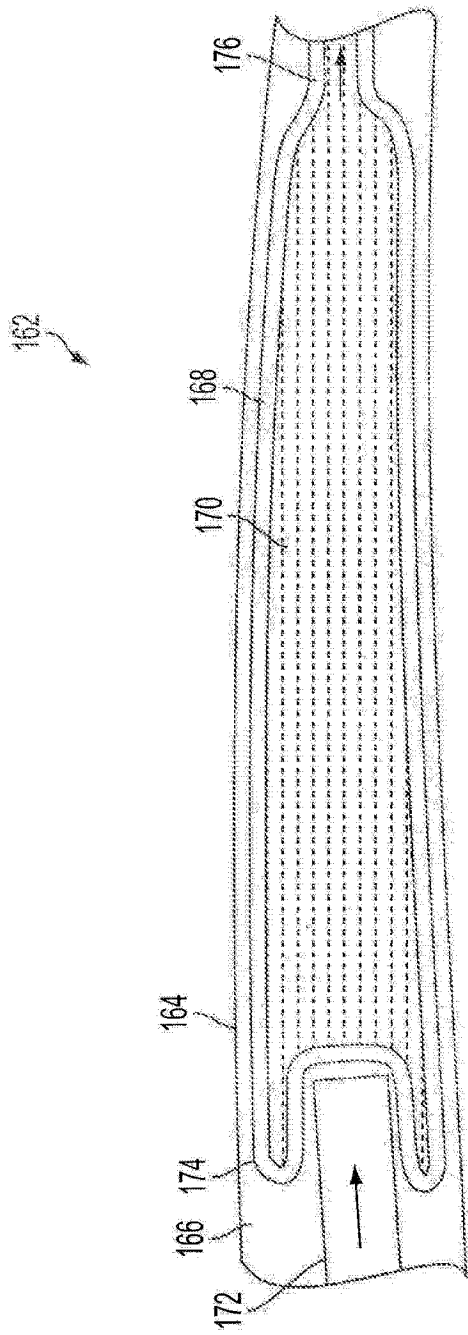


图 18

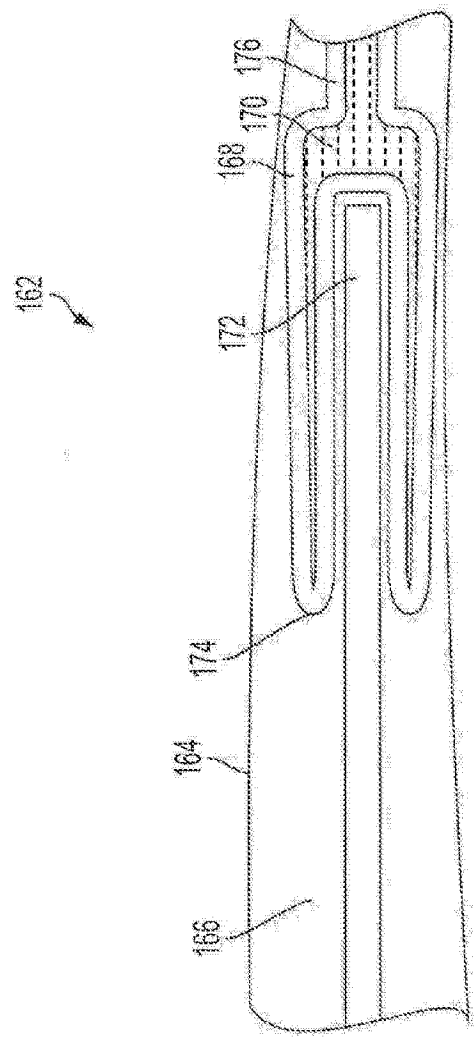


图 19

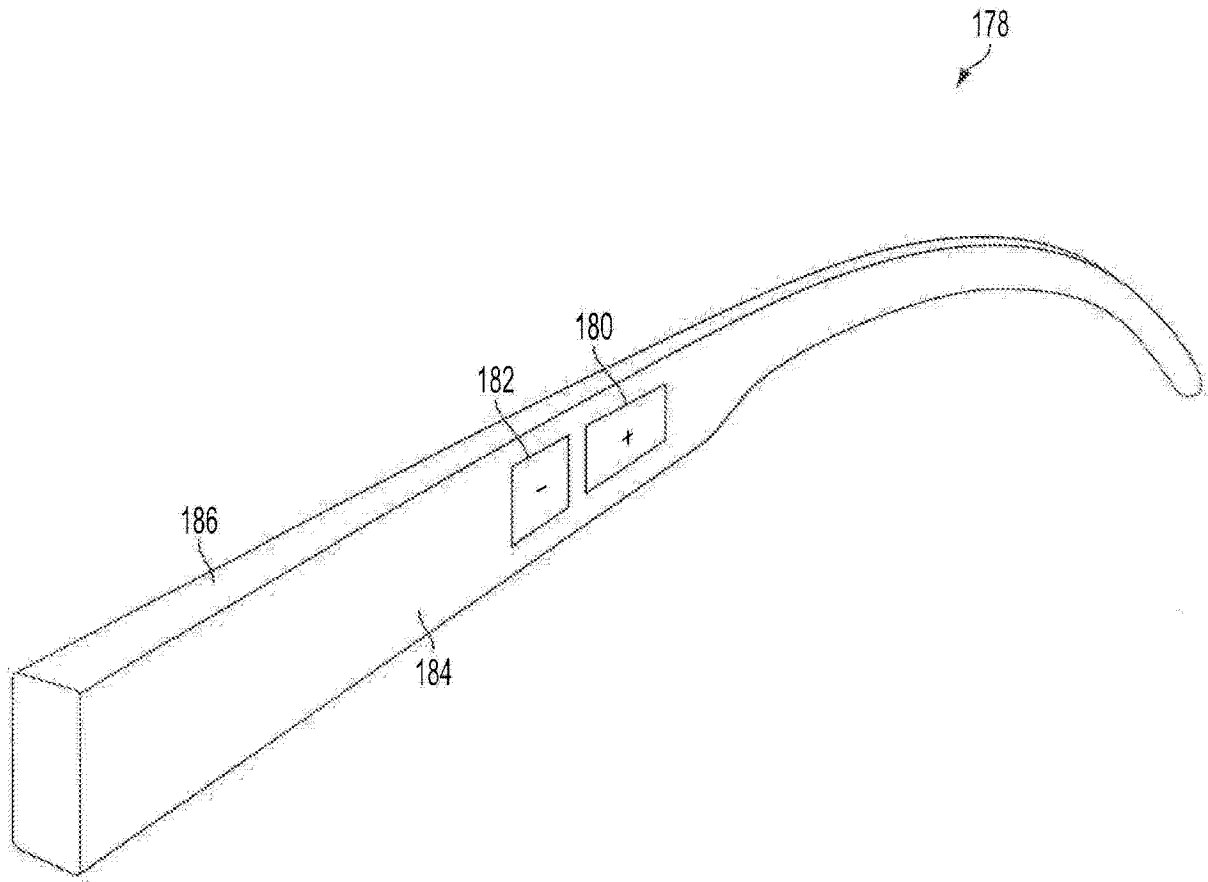


图 20

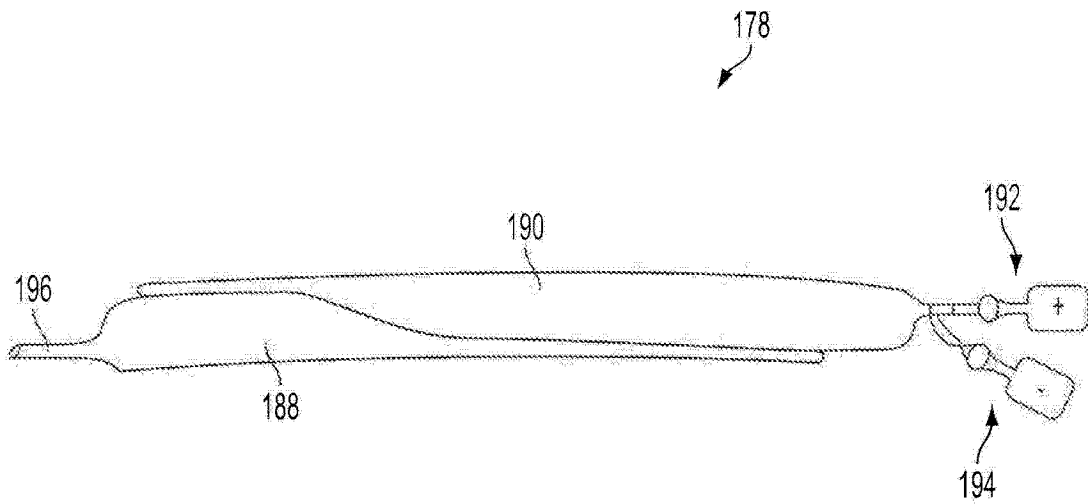


图 21

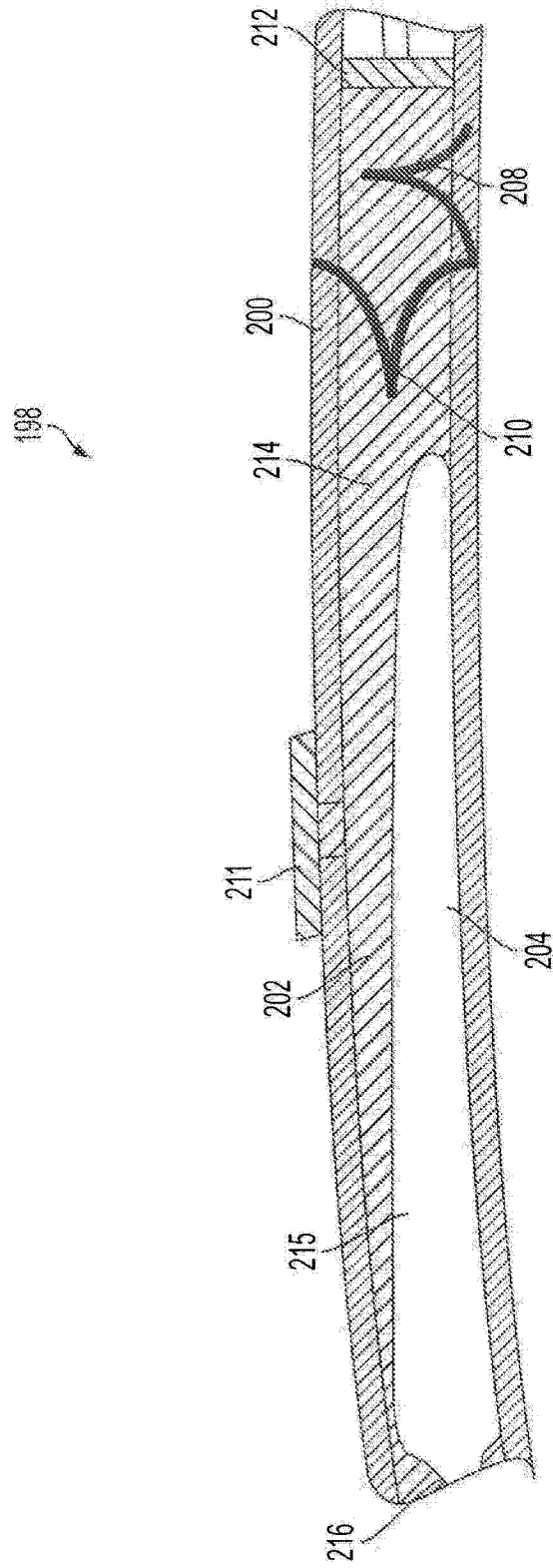


图 22

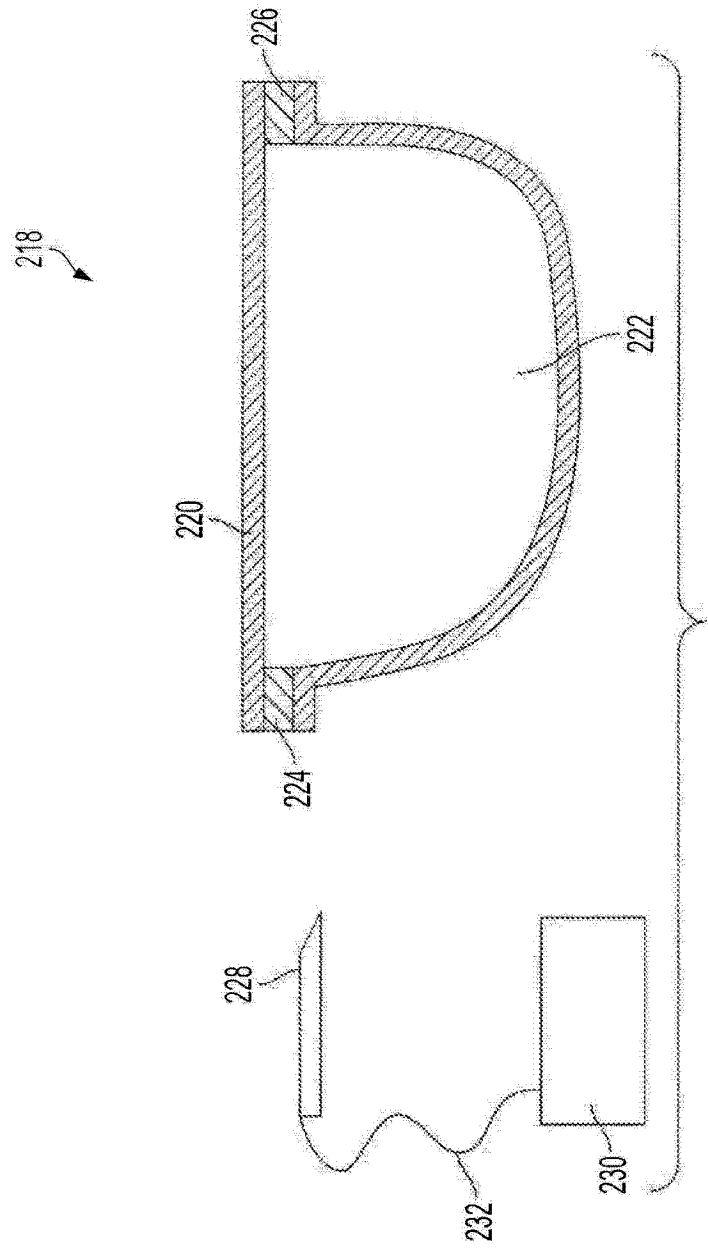


图 23

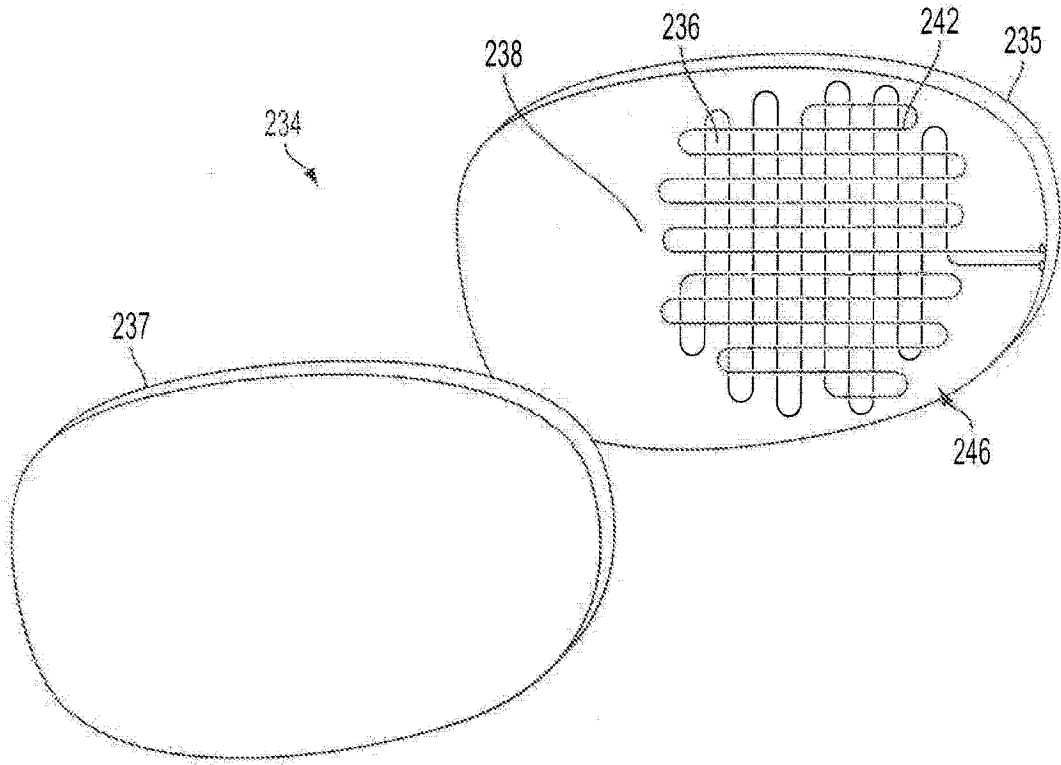


图 24

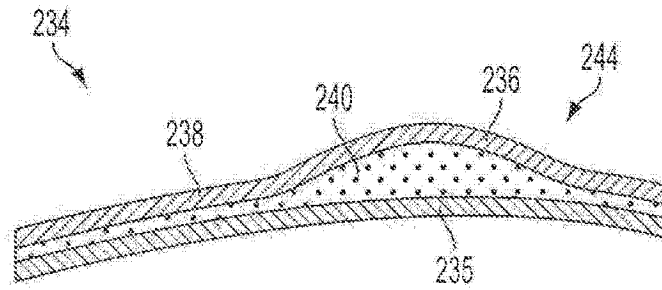


图 25