

1. 一种眼内透镜,其包括:

光学件,其基本上圆形并且具有所述光学件的周边上的光学件前表面、光学件后表面和光学件边缘表面,所述光学件边缘表面连接所述光学件前表面与所述光学件后表面;和

至少两个支撑件,每个支撑件具有耦合至所述光学件的所述周边的肩部区段、从所述肩部区段延伸出来的臂区段、支撑件前表面和支撑件后表面,所述支撑件后表面包括所述肩部区段上的阶状部件。

2. 根据权利要求1所述的眼内透镜,其中所述阶状部件在向后方向上从所述臂区段突出。

3. 根据权利要求1或2所述的眼内透镜,其中每个支撑件的所述支撑件后表面包括前缘和后缘,且所述阶状部件从所述前缘延伸至所述后缘。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的眼内透镜,其中每个支撑件的所述支撑件后表面包括后臂表面,且每个支撑件的所述阶状部件在向后方向上从所述后臂表面突出。

5. 根据权利要求4所述的眼内透镜,其中每个支撑件的所述阶状部件包括以基本上大于零的障碍角与所述后臂表面相交的阶状表面。

6. 根据权利要求5所述的眼内透镜,其中所述障碍角为从大约5度至大约175度。

7. 根据权利要求6所述的眼内透镜,其中所述障碍角为大约90度。

8. 根据权利要求5所述的眼内透镜,其中每个支撑件的所述支撑件后表面包括后肩部表面且所述阶状表面连接所述后肩部表面和所述后臂表面。

9. 根据权利要求8所述的眼内透镜,其中对于每个支撑件,所述后肩部表面和所述后臂表面被所述阶状表面彼此分开,达及平行于所述光学件的光轴的线上从大约0.05mm至大约0.50mm的距离。

10. 根据权利要求9所述的眼内透镜,其中所述距离为大约0.10mm。

11. 根据权利要求8所述的眼内透镜,其中对于每个支撑件,所述后肩部表面和所述后臂表面各位于居于所述光学件边缘表面的弯曲前边缘与所述光学件边缘表面的弯曲后边缘之间的中心光学件平面的相对侧上。

12. 根据权利要求1至10中任一项所述的眼内透镜,其中:

中心光学件平面将所述光学件边缘表面一分为二;

中心支撑件平面将每个支撑件的所述臂区段一分为二;及

每个中心支撑件平面在向前方向上与所述中心光学件平面偏移。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的眼内透镜,其中每个支撑件的所述支撑件前表面包括跨所述肩部区段延伸的锥形表面,且每个支撑件的所述肩部区段具有从所述支撑件后表面至所述支撑件前表面的所述锥形表面的通孔。

14. 根据权利要求13所述的眼内透镜,其中每个支撑件的所述支撑件前表面包括前臂表面,其中所述锥形表面是凹的并且与所述前臂表面相交。

15. 根据权利要求14所述的眼内透镜,其中每个支撑件的所述支撑件后表面包括被所述阶状部件的阶状表面彼此分开的后肩部表面和后臂表面,其中所述阶状表面以基本上大于零的障碍角与所述后臂表面相交。

眼内透镜

[0001] 本申请是中国专利申请号201180054305.5(申请日:2011年11月02日;发明名称:眼内透镜)的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明一般涉及眼内透镜,且具体地涉及被构造来通过微创手术植入的眼内透镜。

[0003] 发明背景

[0004] 在眼内透镜植入眼中后,上皮细胞可能从支撑件迁移至透镜的折射区域且从而模糊透镜。这种情况被称作后囊浑浊(PCO)。此外,眼内透镜的折射区域可能在支撑件径向压缩时在眼中拱起或前推(即,向前),诸如如在支撑件座落在眼睛囊袋内时及/或当外力在植入后施加至眼睛时发生。在植入时,可预测向后拱起允许透镜的最终位置更可预测,因此导致正视的更好预测。持续需要防止PCO及使透镜的最终位置更可预测。

发明概要

[0005] 简言之及一般来说,本发明涉及眼内透镜。在本发明的多个方面中,眼内透镜包括:基本上圆形且具有光学件的周边上的光学件前表面、光学件后表面及光学件边缘表面的光学件,光学件边缘表面连接光学件前表面及光学件后表面;和至少两个支撑件,每个支撑件具有耦合至光学件的周边的肩部区段、从肩部区段延伸出来的臂区段、支撑件前表面和支撑件后表面,支撑件后表面包括肩部区段上的阶状部件。

[0006] 在本发明的其它方面中,眼内透镜包括:基本上圆形且具有光学件的周边上的光学件前表面、光学件后表面和光学件边缘表面的光学件,光学件边缘表面连接光学件前表面及光学件后表面;和至少两个支撑件,每个支撑件具有耦合至光学件的周边的肩部区段、从肩部区段延伸出来的臂区段、支撑件前表面及支撑件后表面,其中中心光学件平面将光学件边缘表面分为前光学件边缘表面和面积基本上等于前光学件边缘表面的后光学件边缘表面,其中中心光学件平面将边缘表面一分为二,其中中心支撑件平面将臂区段一分为二,且中心支撑件平面在向前方向上与中心光学件平面分隔开。

[0007] 附图简述

[0008] 图1是根据本发明的一个实施方案的眼内透镜的后平面图,其示出光学件和具有防止上皮细胞迁移至光学件的阶状部件的两个支撑件。

[0009] 图2是图1的眼内透镜的侧视图,其示出穿过支撑件的臂区段的中心光学件平面。

[0010] 图3是图1的眼内透镜的透视图。

[0011] 图4是根据本发明的另一个实施方案的眼内透镜的前平面图。

[0012] 图5是图4的眼内透镜的侧视图,其示出位于支撑件的臂区段之后的中心光学件平面。

[0013] 图6是图4的眼内透镜的透视图。

[0014] 图7是示出图1的眼内透镜的光学件-支撑件接面的详细侧视图。

[0015] 图8是示出图4的眼内透镜的光学件-支撑件接面的详细侧视图。

[0016] 优选实施方案的详细描述

[0017] 应了解参考本描述和附属权利要求,以单数作出的本发明的任意方面的任意参考包括复数且反之亦然,除非上下文明确规定或清楚可见这种情况非预期。因此,涉及“一个”支撑件或“所述”支撑件不仅指的是一个支撑件,而且还指的是两个或更多个支撑件,除非上下文中明确规定或清楚可见这种情况非预期。

[0018] 如本文中所使用,任意近似术语,诸如但不限于接近、大约、约、基本上、大致及类似术语意指由术语近似修饰的词或短语不一定完全如书面而是可在一定程度上与书面描述不同。描述可变化的范围将取决于可建立并且使本领域一般技术人员了解修改版本仍具有修饰词或短语的性质、特性和能力的变化程度。例如但非限制,被描述为形状“基本上圆形”的某物指的是完全圆形的形状和本领域一般技术人员易于识别为圆形的形状,即使在圆的多个位置上测量的直径并非完全相同。作为另一个非限制性实例,被描述为“基本上平行于”第二结构的第一结构涵盖完全平行的定向和本领域一般技术人员易于识别为平行的定向,即使两个对应结构上的相应位置之间的距离并非完全相同。通常,但记住先前讨论,本文中由近似词修饰的数值可与规定值相差达 $\pm 15\%$,除非另有明确规定。

[0019] 如本文中所使用,术语“优选”、“优选地”和类似术语指的是申请本专利申请案时存在的优选情况。

[0020] 如本文中所使用,眼内透镜或IOL指的是手术放置在眼内作为眼睛天然晶状体的替代(人工晶状体透镜)或作为天然晶状体的补充(无晶状体透镜)的屈光透镜,在任一种情况下用于改进眼内植入IOL的病人的视力或在一些情况下恢复所述病人的视力的目的。

[0021] 如本文中所使用,术语“前”和“后”指的是一旦植入眼内的结构物的空间关系。因此,IOL的前表面面向外部环境。IOL的后表面面向视网膜。

[0022] 如本文中所使用,结构物诸如支撑件的“前缘”指的是具有较大曲率半径的边缘而相反地,“后缘”指的是具有较小曲率半径的边缘。

[0023] 如本文中所使用,本文中IOL的“折射区域”指的是执行使图像聚焦在眼睛视网膜上或辅助图像聚焦在眼睛视网膜上的功能的透镜的部分。

[0024] 如本文中所使用,“支撑件”指的是从耦合区域向外延伸的一个或多个延伸部,其中其充当支柱以将IOL支撑在囊袋中。耦合区域指的是折射区域的周边上的环形分段区域。已知支撑件具有许多不同设计,诸如但不限于单件、多件、板状、闭环和开环。为了本发明的目的,支撑件包括单件开环设计。

[0025] 如本文中所使用,“通孔”指的是从结构的一个表面完全延伸穿过结构至结构的另一个表面使得在需要的情况下流体可完全穿过结构的腔。

[0026] 如本文中所使用,两个结构物之间的“外角”指的是两个结构外的角度,这种角度能够沿着在两个结构物外部从一个结构物延伸至另一个结构物的弧来测量。

[0027] 如本文中所使用,“障碍角”指的是在支撑件的后臂表面和与后臂表面相交的阶状表面之间的外角,所述角足以防止上皮细胞迁移超过阶状表面。

[0028] 如本文中所使用,“光轴”指的是穿过IOL的折射区域的几何中心并且接合折射区域的前表面和后表面的两个曲率中心的虚直线。

[0029] 现为了说明本发明的实施方案的目的而更详细地参考示例性附图,其中在几个图

中相同参考数字指的是相应元件,图1至图6示出眼内透镜10。眼内透镜10优选地由弹性聚合物制成,所述弹性聚合物允许其通过微创手术方法针对囊袋植入折叠及一旦植入则自主或通过进一步操作展开。眼内透镜10包括基本上圆形并且充当透镜的折射区域的光学件12。光学件12包括光学件的周边20上的光学件前表面14、光学件后表面16和光学件边缘表面18。光学件前表面14可具有球面半径且光学件后表面16可具有非球面半径。光学件前表面和后表面还可定义为球面、非球面、环面或定制轮廓以校正固有角膜像差或上述的组合。光轴17(图2和图5)穿过前表面14和光学件后表面16的曲率中心。光学件边缘表面18连接光学件前表面14与光学件后表面16。光学件边缘表面18可具有粗糙纹理以使眩光最小化。

[0030] 眼内透镜10还包括至少两个支撑件22。每个支撑件22具有耦合至光学件周边20的肩部区段24和从肩部区段24延伸出来的臂区段26。每个支撑件22在臂区段26的自由末端27上终止。支撑件22是开放式C环设计,但是其它开环设计可适应并且在本发明的范畴内。每个支撑件22还具有肩部区段24和臂区段26的相对侧上的支撑件前表面28和支撑件后表面30。应了解本实施方案的支撑件22目前优选为对称使得针对一个支撑件示出的任意尺寸和任意部件对于另一个支撑件是相同的,即使其可能未在附图中如此明确示出。但是,本发明的范畴涵盖支撑件非对称使得一个支撑件的尺寸或部件在另一个支撑件中不存在或与另一个支撑件的相应部件或尺寸不同。

[0031] 支撑件后表面30包括肩部区段24上的阶状部件32。植入病人眼中后,上皮细胞可能黏附至臂区段26,但阶状部件32提供障碍以防止细胞迁移至透镜的折射区域上。在图1和图2中,上皮细胞示作臂区段26的后侧上的小球体。

[0032] 在目前优选的实施方案中,阶状部件32是几何不连续体,诸如突出部、脊部或凸块,其与光学件周边20分隔开。阶状部件32跨肩部区段24从前缘36连续延伸至后缘38。

[0033] 如图2和图5所示,支撑件后表面30包括跨臂区段26延伸的后臂表面42。阶状部件32在向后方向34上从后臂表面42突出以形成阶状表面44形式的障碍。阶状表面44以大于零的障碍角A与后臂表面42相交。障碍角A可为从大约5度至大约175度,从大约5度至大约90度,或从大约90度至大约175度。在目前优选的实施方案中,障碍角A为从大约80度至大约110度且更窄地为大约90度。使障碍角A小于90度导致底切,其中阶状表面44倾斜至后臂表面42的一部分上方的位置。在图2中,障碍角A为大约135度。在图5中,障碍角A为基本上90度使得阶状表面44基本上垂直于后臂表面42。

[0034] 阶状部件32导致支撑件后表面30的不同部分在高度上不均匀。支撑件后表面30包括跨肩部区段24延伸的后肩部表面46。如图2所示,后肩部表面46基本上平坦且在支撑件后表面30的其余部分上不平坦。

[0035] 在图4至图6的实施方案中,后肩部表面46和后臂表面42基本上平坦、基本上平行于彼此且沿着平行于光轴17的虚直线43彼此分隔开达从0.05mm至0.50mm的距离。更窄地,距离为大约0.10mm。距离是阶状部件32的高度且被选择来防止上皮细胞迁移至透镜的折射区域。

[0036] 眼内透镜10可具有结合阶状部件32解决下述拱起的部件。

[0037] 在图4至图6的实施方案中,后肩部表面46和后臂表面42位于中心光学件平面52的相对侧上,所述中心光学件平面52中心地安置在光学件边缘表面18的弯曲前边缘54与光学件边缘表面18的弯曲后边缘56之间。中心光学件平面52穿过肩部区段24。整个臂区段26在

中心光学件平面52之前,因此中心光学件平面52不穿过臂区段26。使臂区段26位于中心光学件平面52之前导致臂区段26在径向压缩力57(图4和图5)施加至臂区段26时在如箭头55(图5)所示的向前方向上弯曲。臂区段26的向前(或正向)弯曲在相反方向上(在向后(或后向)方向34上)偏移或易于推动光学件12,其防止光学件12向前拱起或使其最小化。

[0038] 在图1和图2的实施方案中,整个臂区段26不在中心光学件平面52之前。中心光学件平面52穿过臂区段26和肩部区段24。每个支撑件22具有连接支撑件前表面28与支撑件后表面30的支撑件边缘表面58。如图2所示,中心支撑件平面60中心地安置在臂区段26内及在支撑件边缘表面58的弯曲前边缘62与光学件边缘表面58的弯曲后边缘64之间。中心支撑件平面60在向前方向66上从中心光学件平面52偏移。使中心支撑件平面60位于中心光学件平面52之前导致光学件12在径向压缩力57(图1和图2)在植入后施加至臂区段26时在向后方向上移位。

[0039] 在目前优选的实施方案中,中心光学件平面52居于光学件边缘表面18的前边缘54与光学件边缘表面18的后边缘56之间。光学件边缘表面18上的虚线53(图3)表示中心光学件平面52与光学件边缘表面18相交之处。中心支撑件平面60居于前臂表面72与后臂表面42之间。光学件边缘表面58上的虚线61(图3)表示中心支撑件平面60与光学件边缘表面58相交之处。中心光学件平面52在虚线61下方与光学件边缘表面58相交。中心支撑件平面60基本上平行于中心光学件平面52并且在向前方向66上与中心光学件平面52分隔开并且彼此分隔开达平面至平面偏移距离73。

[0040] 如图3所示,在一些实施方案中,中心光学件平面52将光学件边缘表面18一分为二,因为前光学件边缘表面74和后光学件边缘表面75的面积基本上等于前光学件边缘表面74。中心支撑件平面60将臂区段26一分为二,因为前臂体积76和后臂体积78的体积基本上等于前臂体积76。

[0041] 在一些实施方案中,对于中心光学件平面52上的多个点,每个点与前边缘54和后边缘56基本上等距。对于中心支撑件平面60上的多个点,每个点与前臂表面72和后臂表面42基本上等距。

[0042] 图7是图2的部分细节图。如图7所示,前臂表面72整个位于中心光学件平面52之前而后臂表面42整个位于中心光学件平面52之后。图8是图5的部分细节图。如图8所示,前臂表面72和后臂表面42整个位于中心光学件平面52之前。在图7和图8两者中,前臂表面72与中心光学件平面52分隔开达如在基本上平行于光轴17(图2和图4)的线上测量的第一偏移距离80。后臂表面42与中心光学件平面52分隔开达基本上平行于光轴17的线上的第二偏移距离82。第二偏移距离82小于第一偏移距离80,其导致臂区段26在径向压缩力施加至臂区段26时在向前方向上弯曲。这种弯曲接着导致光学件12在植入眼睛囊袋中时导致光学件12的可预测向后位移。

[0043] 眼内透镜10结合阶状部件32和拱起部件可具有另一个部件,其促进肩部区段24上的支撑件22的弯曲,诸如图1至图3和图7的实施方案和图4至图6和图8的实施方案所示。支撑件前表面28包括跨肩部区段24延伸的锥形表面68。肩部区段24具有从支撑件后表面30延伸至锥形表面68的通孔70。通孔70允许支撑件22在径向压缩力57存在时在肩部区段24上弯曲而不导致光学件12上的象散畸变。通孔70截面如所示可为圆形或其可具有实际上任意几何形状,诸如椭圆形、正方形、菱形、四边形、规则或不规则多边形或简单不规则形状。后肩

部表面46跨肩部区段24延伸并且将光学件周边20与阶状部件32连接。后肩部表面46是相反的锥形表面68,因此通孔70从后肩部表面46延伸至锥形表面68。

[0044] 如图4所示,锥形表面68具有随与光学件周边20的径向距离增大而变窄的截面尺寸69。截面尺寸69在光学件周边20上是最大值。锥形表面68与前臂表面72相交并且终止于前臂表面72。截面尺寸69在锥形表面68与前臂表面72相交之处是最大值。锥形表面68以肩部区段24的厚度71(图7)在光学件周边20上是最小值且在锥形表面68与前臂表面72相交之处是最大值的这样一种方式在前臂表面72上不均匀。支撑件22厚度71朝向光学件周边20减小促进支撑件22沿着箭头55向前弯曲。

[0045] 眼内透镜10的表面和边缘由不同尺寸参数定义,诸如直径(D)、半径(R)、长度(L)和厚度(T)。尺寸参数在图4和图5中用后面是数字的字母标注。例如,D1和D2指的是第一直径和第二直径。直径D1至D3在光学件12的中心上具有共同中心点C。R1和R2指的是第一半径和第二半径。每个半径R以根据以中心点C为中心的正交X、Y和Z轴定位的相应点P为中心或从其中测量。Z轴对应于光学件12的光轴17。例如,R1和R2指的是以点P1和P2为中心或从其中测量的半径。通孔70的半径D4以点P6为中心。每个点P的近似位置由图4和图5中的符号“+”表示。

[0046] 在目前优选的实施方案中,尺寸参数(D、R、L和T)的值和不同点(P)的位置如表1和表2所示,但是其它值可适应并且在本发明的范畴内。不同点(P)的位置或坐标从中心点C测量。眼内透镜10上的支撑件围绕穿过中心点C的Z轴可旋转对称。针对一个支撑件22给定的尺寸参数和点位置相应适用于相对支撑件22。旋转对称度是180度使得两个支撑件22在旋转180度时交换位置。

[0047] 表1

[0048]

参数	优选尺寸范围(mm)	理想尺寸(mm)
D1	4.50至7.50	6.00
D2	D1+(0至0.40)	D1+0.20
D3	D1+(0至2.00)	D1+1.00
D4	0.10至0.50	0.37
L1	10.00至14.00	12.50
R1	4.00至4.40	4.23
R2	0.15至0.25	0.19
R3	0.70至0.75	0.74
R4	3.50至3.75	3.62
R5	0.30至0.35	0.33
R6	0.50至1.00	0.75
T1	0.10至0.50	0.45
T2	0至0.40	0.10
T3	0.10至0.50	0.20

[0049] 表2

[0050]

点	X坐标(mm)	Y坐标(mm)	Z坐标(mm)
P1	-1.524	1.524	---
P1	-2.575	5.480	---
P3	-2.158	5.833	---
P4	1.524	-1.524	---
P5	1.161	3.205	---
P6	-2.052	-2.647	---
P7	---	2.211	-1.782

[0051] 如图4所示,平面图中光学件12的大小由直径D1和D2定义。多数光学件周边20与D1相符。靠近光学件-支撑件界面,光学件前表面18延伸超过直径D1至直径D2。在支撑件-光学件接面上,直径D2定义光学件周边20,其标记锥形表面68的起点。如图5所示,锥形表面68是凹的并且部分由内半径R6定义。锥形表面68在平面图中由直径D2和D3限制。锥形表面68在直径D2上与前光学件表面14相交并且在直径D3上与前臂表面72相交。厚度T1对应于臂区段26上的光学件边缘表面58的部分的Z轴高度。T1还对应于光学件边缘表面58的前边缘62与光学件边缘表面58的后边缘64之间的Z轴分隔。厚度T2对应于阶状表面44的Z轴高度。T2还对应于后臂表面42与后肩部表面46之间的Z轴分隔。厚度T3对应于光学件边缘表面18的Z轴高度。T3还对应于光学件边缘表面18的前边缘54与光学件边缘表面18的后边缘56之间的Z轴分隔。

[0052] 虽然已图示和描述了本发明的数个特定形式,但是也应了解可进行不同修改而不脱离本发明的范畴。还预计所公开实施方案的特定部件和方面的不同组合或子组合可彼此组合或取代以形成本发明的不同模式。因此,不旨在限制本发明,其仅受限于附属权利要求。

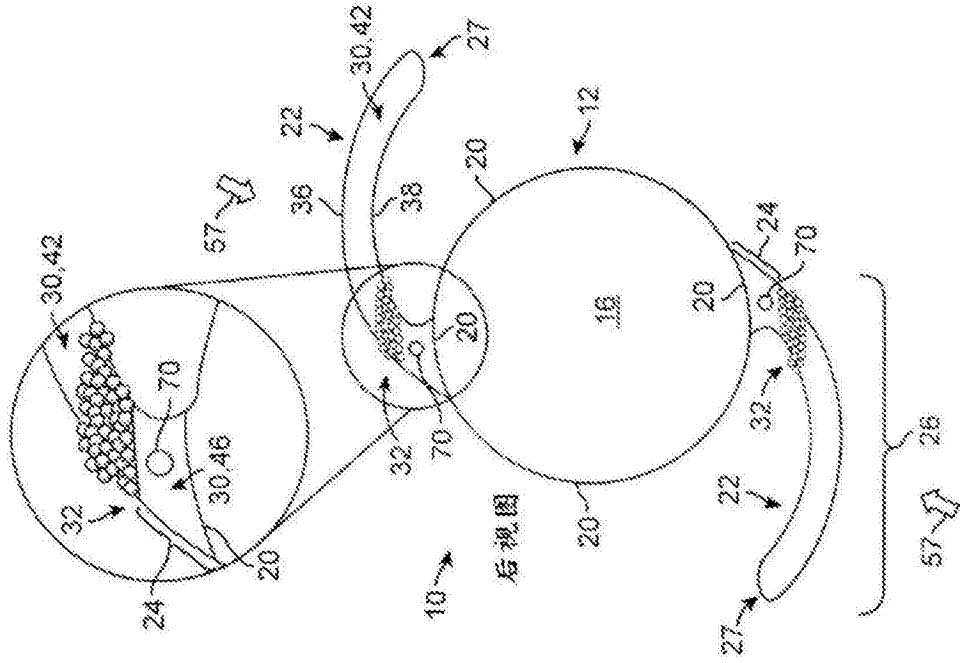


图1

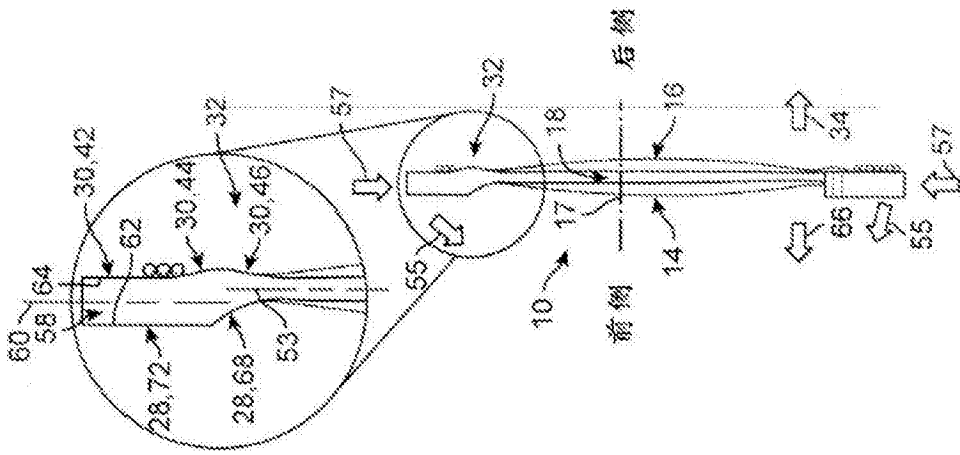


图2

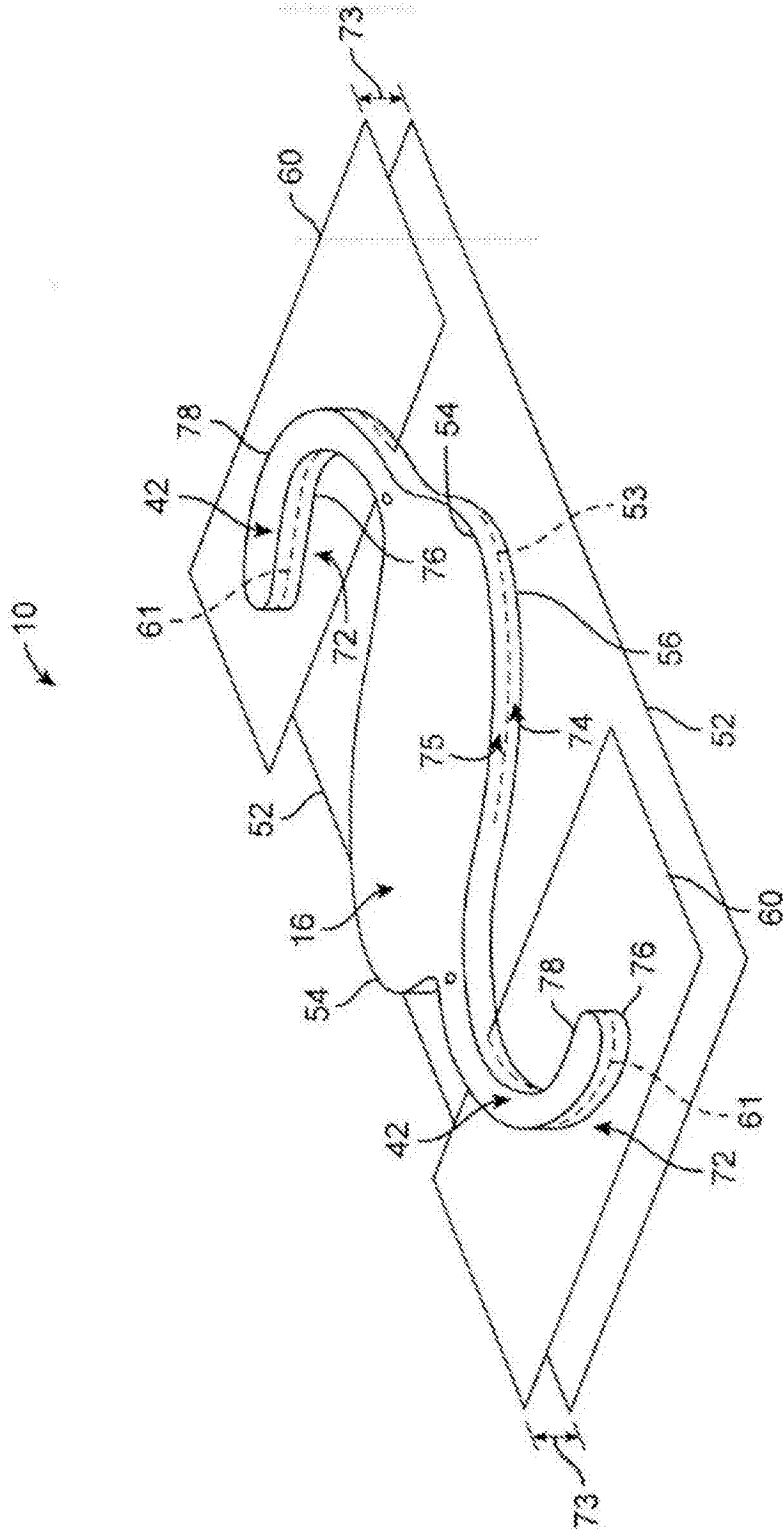


图3

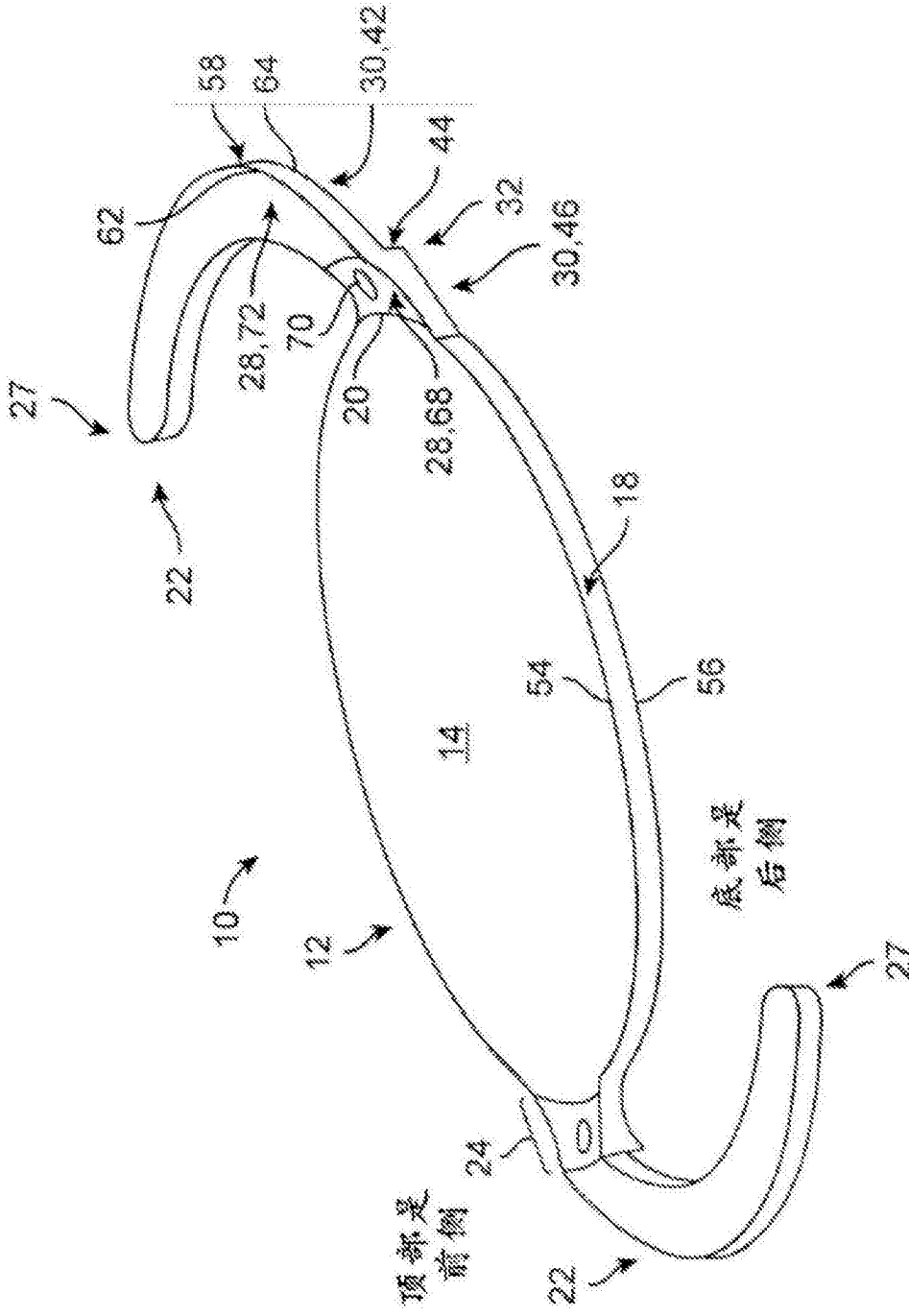


图6

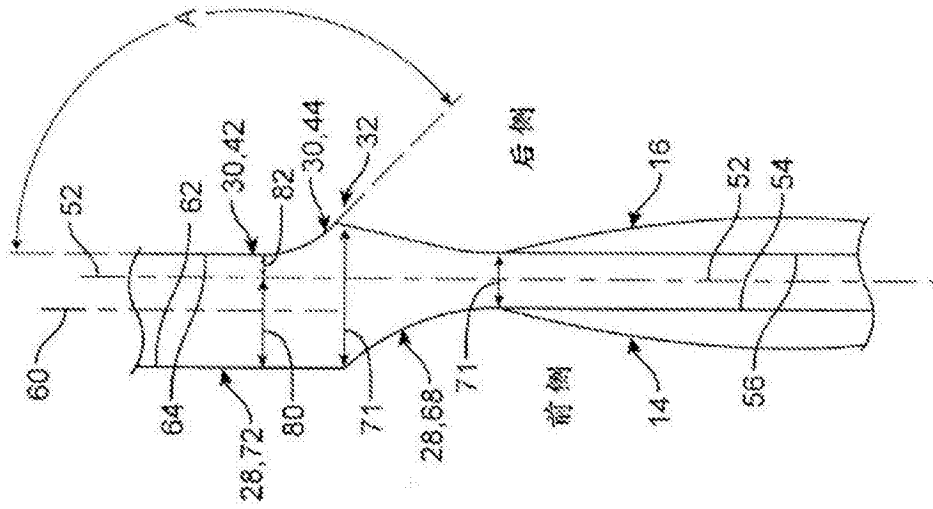


图7

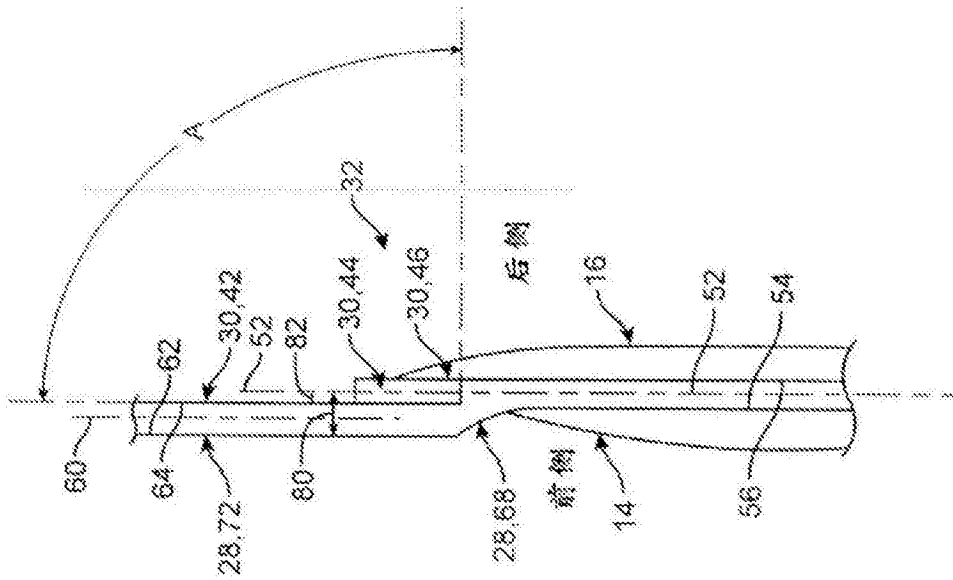


图8