



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110114023 A

(43)申请公布日 2019.08.09

(21)申请号 201780080421.1

(22)申请日 2017.10.25

(30)优先权数据

62/413,424 2016.10.26 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.06.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/058330 2017.10.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/081295 EN 2018.05.03

(71)申请人 卡尔蔡司白内障医疗技术公司

地址 美国内华达州

(72)发明人 L·W·克劳森 S·卡姆尼斯

M·P·沙勒 J·霍肯迪克

(74)专利代理机构 北京世峰知识产权代理有限公司 11713

代理人 卓霖 许向彤

(51)Int.Cl.

A61B 17/32(2006.01)

A61B 17/3205(2006.01)

A61B 18/04(2006.01)

A61B 18/18(2006.01)

A61F 9/007(2006.01)

A61F 9/008(2006.01)

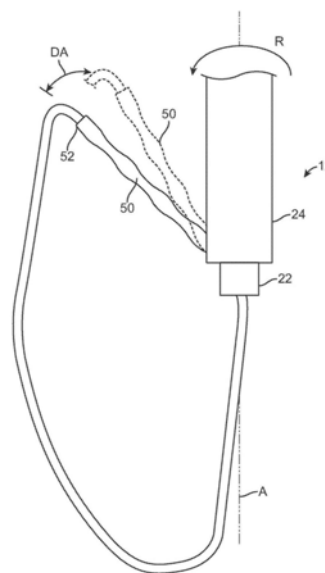
权利要求书14页 说明书22页 附图24页

(54)发明名称

用于在眼睛中切割晶状体的方法和装置

(57)摘要

提供了用于在眼睛中切割晶状体的装置和方法,其具有包含在囊袋内的同时用于切割晶状体的特定的应用。该装置具有细长元件,该细长元件形成环。环被推进到晶状体与囊袋之间的空间。该装置可以与流体处理装置,例如冲洗和抽吸装置,以及超声乳化手持件和一次性用品一起使用或结合到其中。



1. 一种在白内障手术中切割晶状体的方法,包括以下步骤:

将晶状体切割装置引入眼睛中,所述晶状体切割装置具有耦合到支撑轴的细长元件,所述细长元件具有第一端和第二端,所述第一端和第二端中的至少一个能相对于另一个移动,以改变至少部分地由所述细长元件形成的环的尺寸,该环能从收缩位置移动到扩展位置,该环在引入步骤期间处于所述收缩位置;

将所述环定位在所述晶状体周围,其中所述环处于所述扩展位置;以及
在所述定位步骤之后通过减小所述环的尺寸来切割所述晶状体。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述晶状体定位在囊袋中、同时所述细长元件在囊袋与所述晶状体之间被推进的情况下执行所述定位步骤。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括以下步骤:

在所述切割步骤之后释放所述第一端和第二端中的至少一个;以及
在所述切割步骤和释放步骤之后从眼睛中撤回所述至少一端。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述细长元件在所述第一端处具有弯头的情况下执行所述定位步骤,其中,当所述环处于所述扩展位置时,所述弯头从所述支撑轴延伸。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,在当所述环处于所述扩展位置时、所述弯头从所述支撑轴向近侧延伸的情况下执行所述定位步骤。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述环大体在所述扩展位置限定环平面的情况下执行所述定位步骤,其中,与施加到弯头的尖端并横向于环平面定向的横向力相比较,对于施加到所述弯头的尖端并且位于所述环平面内的力,所述弯头的弯曲柔度是至少两倍。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,在弯头具有活动铰链的情况下执行所述引入步骤。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述活动铰链是卷曲部分的情况下执行所述引入步骤。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述弯头与所述支撑轴一体形成的情况下执行所述引入步骤。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述弯头由聚合物制成的情况下执行所述引入步骤。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括以下步骤:

通过在旋转时接合晶状体来旋转支撑轴,以使弯头朝向支撑轴偏转,弯头在切割步骤之前移动到支撑轴与晶状体之间的位置。

12. 根据权利要求1所述的方法,还包括以下步骤:

在当环处于扩展位置时所述弯头具有相对于支撑轴的无偏位置的情况下执行所述定位步骤,其中,所述弯头具有尖端,当环处于扩展位置时,该尖端在尖端处具有与所述支撑轴的远侧取向成90-180度的取向,所述远侧取向是支撑轴的远端处的支撑轴的纵向轴线的方向。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述细长元件的第一端具有弯头的情况下执行所述引入步骤,其中,所述弯头具有无偏形状,当所述环在所述扩展位置时,所述无偏形状相对于所述支撑轴向近侧引导所述弯头。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中,在当所述环处于收缩位置时、所述细长元件在柔

性部分处折叠的情况下执行所述引入步骤。

15. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述柔性部分折叠成U形的情况下执行所述引入步骤, 其中所述U形的第一侧延伸到所述第一端, 并且所述U形的第二侧延伸到所述第二端。

16. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述支撑轴具有腔的情况下执行所述引入步骤, 其中, 当所述环处于所述收缩位置时, 所述柔性部分容纳在所述腔中。

17. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述柔性部分处于折叠位置时具有小于0.012英寸的曲率半径的情况下执行所述引入步骤。

18. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述环处于所述扩展位置时、所述柔性部分的弯曲柔度是所述细长元件的第一端和第二端的弯曲柔度的至少两倍的情况下执行所述引入步骤, 其中, 所述柔性部分的最大外部尺寸不大于0.003英寸。

19. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在当环处于扩展位置时所述细长元件具有从所述第一端延伸到中点以限定第一长度的第一半部和从所述第二端延伸到所述中点以限定第二长度的第二半部的情况下执行所述定位步骤, 其中, 所述细长元件在处于所述扩展位置时具有总长度。

20. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述总长度的一半已展开时形成中间环的情况下执行所述定位步骤, 其中, 所述中间环定位在所述支撑轴的远端的远侧。

21. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述细长元件的第一端和第二端都能相对于所述支撑轴移动以将所述环从所述收缩位置移动到所述扩展位置的情况下执行所述引入步骤, 其中, 所述第一端具有当环处于扩展位置时从所述支撑轴延伸的弯头; 以及

执行所述定位步骤, 使得所述弯头在中间位置时尚未展开。

22. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述弯头部分展开并在所述晶状体与所述囊袋之间移动的情况下执行所述定位步骤。

23. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 通过在所述弯头与所述晶状体接触时移动所述弯头以使得所述晶状体使所述弯头的尖端朝向所述支撑轴偏转来执行所述定位步骤。

24. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在移动所述弯头以使得所述支撑轴与所述弯头之间的角度减小至少30度的情况下执行所述定位步骤。

25. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述定位步骤是在通过旋转所述支撑轴移动所述弯头的情况下来执行的。

26. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在当所述弯头移动时所述弯头移动到所述支撑轴与所述晶状体之间的位置的情况下执行所述定位步骤。

27. 根据权利要求26所述的方法, 其中, 通过在所述中间位置中使所述囊袋与所述晶状体之间的第二端沿远侧方向推进到相对边缘位置来执行所述定位步骤, 所述相对边缘位置是在晶状体的半径的至少90%且在相对边缘的60度内的位置, 所述相对边缘被定义为当沿着晶状体的轴线观察时支撑轴的纵向轴线到晶状体的圆周的投影。

28. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述第一端和所述第二端同时被推进的情况下执行所述引入步骤。

29. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在当所述环处于所述扩展位置时所述细长元件具有未成形部分和预成形部分的情况下执行所述引入步骤, 其中, 所述细长元件的第二端

能相对于所述支撑轴移动以改变环的尺寸,所述细长元件具有当环处于打开位置时从第一端延伸到中点的第一半部和从第二端延伸到中点的第二半部,所述细长元件具有当所述环处于扩展位置时由细长元件的暴露长度限定的总长度。

30.根据权利要求29所述的方法,其中,在所述成形部分为所述细长元件的总长度的40%-75%的情况下执行所述引入步骤。

31.根据权利要求29所述的方法,其中,在所述未成形部分为总长度的25%-60%的情况下执行所述引入步骤。

32.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述成形部分为所述总长度的至少50%并且所述未成形部分为所述总长度的至少25%的情况下执行所述引入步骤。

33.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述未成形部分的至少80%沿着所述第二半部的情况下执行所述引入步骤。

34.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述成形部分的至少80%沿着所述第一半部的情况下执行所述引入步骤。

35.根据权利要求1所述的方法,其中,在当所述细长元件的总长度的一半已经展开时所述未成形部分展开不超过25%的情况下执行所述引入步骤。

36.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述第一端也能相对于所述支撑轴移动以使所述轴在所述收缩位置与所述扩展位置之间移动的情况下执行所述引入步骤。

37.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述成形部分的至少80%沿着所述第二半部的情况下所述引入步骤。

38.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述第一端附接到所述支撑轴的情况下执行所述引入步骤,其中,当所述环处于所述扩展位置时,所述第一端具有从所述支撑轴向内侧延伸的弯头。

39.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述支撑轴是流体处理装置的一部分的情况下执行所述引入步骤,其中,所述流体处理装置具有第一流体腔。

40.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述细长元件从所述流体处理装置延伸到所述晶状体与所述囊袋之间的空间中的情况下执行所述定位步骤。

41.根据权利要求40所述的方法,还包括以下步骤:

在所述切割步骤之后将细长元件撤回到所述流体处理装置中,使得所述细长元件不位于所述流体处理装置的第一流体腔内并且不从眼睛移除所述流体处理装置。

42.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述流体处理装置具有第二流体腔的情况下执行所述引入步骤。

43.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述支撑轴具有第一管和第二管的情况下执行所述引入步骤,其中,所述第一管具有所述第一流体腔,所述第二管具有所述第二流体腔。

44.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述第一管延伸穿过所述第二流体腔的情况下执行所述引入步骤。

45.根据权利要求1所述的方法,其中,在所述第一端耦合到第一管并且所述第二端能相对于支撑轴纵向移动以使所述环在收缩位置与扩展位置之间移动的情况下执行所述引入步骤。

46. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述第一端和所述第二端能相对于所述支撑轴移动以使所述环在所述收缩位置与所述扩展位置之间移动的情况下执行所述引入步骤。

47. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述第一端延伸穿过所述第一腔并且所述第二端延伸穿过所述第二腔的情况下执行所述引入步骤。

48. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述细长元件的第一端附接到所述第二管的情况下执行所述引入步骤。

49. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述第二端延伸穿过所述第一管与所述第二管之间的空间的情况下执行所述引入步骤, 其中所述第二端能在所述空间中移动以改变所述环的尺寸。

50. 根据权利要求1所述的方法, 还包括以下步骤:

用所述第一流体腔和所述第二流体腔中的一个冲洗眼睛; 以及

用所述第一流体腔和所述第二流体腔中的另一个抽吸眼睛。

51. 根据权利要求1所述的方法, 还包括以下步骤:

用所述流体处理装置中的所述第一流体腔冲洗眼睛。

52. 根据权利要求1所述的方法, 还包括以下步骤:

用所述第一流体腔抽吸眼睛。

53. 根据权利要求1所述的方法, 还包括以下步骤:

在所述切割步骤之后释放所述细长元件的第一端和第二端中的一端; 以及

通过所述流体处理装置撤回所述一端。

54. 根据权利要求1所述的方法, 还包括以下步骤:

从所述第一腔中撤回所述细长元件, 使得在所述切割步骤之后所述第一腔不会被所述细长元件阻塞。

55. 根据权利要求1所述的方法, 还包括以下步骤:

在不从眼睛上移除支撑轴的情况下执行所述撤回步骤。

56. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述支撑轴包括具有成角度尖端的第一管的情况下执行所述定位步骤, 其中, 所述成角度尖端具有近侧部分和远侧部分, 所述远侧部分向远侧延伸并终止于所述成角度尖端的远端, 所述近侧部分和所述远侧部分分别具有由第一管中的第一腔的近侧轴线和远侧轴线限定的近侧取向和远侧取向, 所述近侧取向和远侧取向位于工作平面中并限定该工作平面, 该环通常限定环平面, 该环平面由使由扩展位置的环境界定的区域最大化的取向确定。

57. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时所述工作平面定向成与所述环平面成小于45度的情况下执行所述定位步骤。

58. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时所述工作平面定向成与所述环平面成小于20度的情况下执行所述定位步骤。

59. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在当所述环处于围绕所述晶状体的所述扩展位置、并且所述环平面垂直于所述中平面时所述成角度尖端的远端被指向远离所述环的情况下执行所述定位步骤。

60. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在切割步骤之前当所述环移动到所述晶状体周围的位置时、所述成角度尖端的远端指向远离所述晶状体并且扫过至少45度的角度的情况下执行所述定位步骤。

61. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 在所述支撑轴是超声乳化装置的尖端的情况下执行所述引入步骤, 其中, 所述超声乳化装置具有壳体, 所述尖端从所述壳体延伸到远端, 所述尖端耦合到振动元件, 所述振动元件安装在壳体上用于振动所述尖端, 第一腔延伸通过尖端并在远端具有开口。

62. 根据权利要求61所述的方法, 还包括以下步骤:

用所述振动元件振动所述切割元件, 以使用所述尖端将晶状体破碎成片。

63. 根据权利要求61所述的方法, 还包括以下步骤:

使用第一腔移除流体和晶状体碎片。

64. 根据权利要求61所述的方法, 其中, 在所述细长元件从所述超声乳化装置的尖端延伸的情况下执行所述定位步骤。

65. 根据权利要求61所述的方法, 其中, 在通过使所述细长元件从所述尖端中的所述第一腔向外移动来执行所述定位步骤。

66. 根据权利要求61所述的方法, 其中, 在所述尖端包括第一管的情况下执行所述引入步骤, 其中, 所述第一管延伸到所述远端并具有所述第一腔, 所述尖端还包括围绕所述第一管定位的第二管, 所述第二管具有第二腔; 以及

通过向外移动所述细长元件以从尖端延伸出来执行所述定位步骤。

67. 根据权利要求66所述的方法, 其中, 在所述第二管是聚合物护套并且所述第一管是金属管的情况下执行所述引入步骤。

68. 根据权利要求61所述的方法, 还包括以下步骤:

从眼睛移除所述细长元件而不从眼睛撤回所述尖端的远端。

69. 根据权利要求61所述的方法, 还包括以下步骤:

将控制器耦合到所述细长元件, 所述控制器可操作以改变所述环的尺寸。

70. 根据权利要求69所述的方法, 其中, 在所述控制器和所述细长元件最初分离的情况下执行所述耦合步骤, 其中, 所述细长元件耦合到导引器, 所述导引器向远侧推进穿过所述第一腔直到所述导引器在所述尖端的远端从所述腔中的开口延伸出, 当所述致动器从所述腔的远端延伸出时, 细长元件耦合到所述导引器, 通过将导引器向近侧移动到所述腔内, 所述细长元件通过腔的远端沿近端方向引入所述腔中。

71. 根据权利要求66所述的方法, 其中, 在所述细长元件在所述第一端具有止动件的情况下执行所述切割步骤, 其中, 所述止动件在所述切割步骤期间与所述第一管接触, 以稳定所述细长元件的第一端。

72. 根据权利要求70所述的方法, 还包括以下步骤:

在切割步骤之后将所述细长元件撤回到所述第一腔中, 当所述细长元件撤回到所述第一腔中时, 所述止动件的尺寸减小, 这减小了与所述第一管的接触。

73. 根据权利要求72所述的方法, 其中, 通过从所述第一腔完全移除所述细长元件来执行所述撤回步骤。

74. 根据权利要求72所述的方法, 还包括以下步骤:

在所述撤回步骤之后,通过第一腔抽吸晶状体碎片。

75. 根据权利要求61所述的方法,其中,在所述细长元件的第一端耦合到所述第二管的情况下执行所述定位步骤。

76. 根据权利要求66所述的方法,其中,在所述第一端和所述第二端都耦合到所述第二管的情况下执行所述定位步骤。

77. 根据权利要求66所述的方法,其中,在所述支撑轴的第二管具有在所述第二腔中的开口的情况下执行所述引入步骤;

在所述细长元件的第一端延伸穿过所述第二腔中的开口的情况下执行所述定位步骤。

78. 根据权利要求77所述的方法,其中,在所述第一管延伸穿过所述第二管中的所述第二腔的情况下执行所述引入步骤。

79. 根据权利要求1所述的方法,其中,通过将所述细长元件穿过所述第二腔撤回回来执行所述移除步骤。

80. 根据权利要求79所述的方法,其中,在所述第二腔由所述第一管和所述第二管之间的空间形成的情况下执行所述引入步骤;并且

通过将所述细长元件穿过所述空间撤回回来执行所述移除步骤。

81. 根据权利要求80所述的方法,还包括以下步骤:

通过所述空间向眼睛输送流体。

82. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述支撑轴包括具有成角度尖端的第一管的情况下执行所述定位步骤,其中,所述成角度尖端具有近侧部分和远侧部分,所述远侧部分向远侧延伸并终止于所述成角度尖端的远端,所述近侧部分和所述远侧部分分别具有由第一管中的第一腔的近侧轴线和远侧轴线限定的远侧取向和近侧取向,所述近侧取向和远侧取向位于工作平面中并限定该工作平面,该环大致限定环平面,该环平面由使得在扩展位置上由所述环界定的区域最大化的取向确定。

83. 根据权利要求1所述的方法,其中,在当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时、所述工作平面定向成与所述环平面成小于45度的情况下,执行所述定位步骤。

84. 根据权利要求1所述的方法,其中,在当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时、所述工作平面定向成与所述环平面成小于20度的情况下,执行所述定位步骤。

85. 根据权利要求1所述的方法,其中,在当所述环处于围绕所述晶状体的所述扩展位置并且所述环平面垂直于所述中平面时、所述成角度尖端的远端被指向远离所述环的情况下,执行所述定位步骤。

86. 根据权利要求1所述的方法,其中,在切割步骤之前当所述环移动到所述晶状体周围的位置时所述成角度尖端的远端指向远离所述晶状体并且扫过至少45度的角度的情况下,执行所述定位步骤。

87. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述细长元件的第一端是固定端并且所述第二端是可移动端的情况下执行所述定位步骤。

88. 根据权利要求1所述的方法,其中,在由于所述细长元件朝向所述扩展形状的自然扩展而使所述细长元件扩展到所述囊袋与所述晶状体的前侧之间的空间中的情况下执行

所述定位步骤。

89. 根据权利要求1所述的方法,还包括以下步骤:

在切割步骤之前,在晶状体的后表面与囊袋之间移动所述细长元件以从所述囊袋中解剖所述晶状体。

90. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述切割步骤是在所述切割步骤之前所述晶状体是整体的情况下执行的,所述切割步骤是在切割所述晶状体时所述环围绕后表面和前表面延伸的情况下执行的。

91. 根据权利要求1所述的方法,其中,通过在囊袋与晶状体之间推进所述第一端之前将所述第二端在囊袋与晶状体之间推进来执行所述定位步骤。

92. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述环围绕所述后表面和所述前表面定位的情况下执行所述切割步骤。

93. 一种用于在白内障手术中切割晶状体的装置,包括:

支撑轴;以及

耦合到支撑轴的细长元件,所述细长元件具有第一端和第二端,所述第一端和第二端中的至少一端能相对于另一端移动,以改变至少部分地通过所述细长元件形成的环的尺寸,所述环能从收缩位置移动到扩展位置,所述环在引入眼睛期间处于所述收缩位置,并且当所述环位于晶状体周围时处于所述扩展位置,当所述环位于晶状体周围时通过减小环的尺寸来切割所述晶状体。

94. 根据权利要求93所述的装置,其中,当处于所述扩展位置时,所述细长元件从所述第一端延伸到所述第二端,所述第一端和第二端在所述扩展位置暴露。

95. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件的第二端可释放地耦合到所述支撑轴,其中,所述第二端的释放允许所述第二端从所述眼睛撤回。

96. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件在所述第一端处具有弯头,当所述环处于所述扩展位置时,所述弯头从所述支撑轴延伸。

97. 根据权利要求93所述的装置,其中,当所述环处于所述扩展位置时,所述细长元件的弯头从所述支撑轴向近侧延伸。

98. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件形成所述环,使得在所述扩展位置限定环平面,与施加到弯头的尖端并横向于环平面定向的横向力相比较,对于施加到所述弯头的尖端并且位于所述环平面的力,所述弯头具有至少两倍的弯曲柔度。

99. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件形成为使得由所述细长元件形成的所述弯头具有活动铰链。

100. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件形成为使得活动铰链是卷曲部分。

101. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件形成为使得所述弯头与所述支撑轴一体形成。

102. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件形成为使得所述弯头由聚合物制成。

103. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件形成为使得所述弯头与所述支撑轴间隔开,其中,所述弯头能够通过旋转所述支撑轴并在旋转时接合所述晶状体而朝向

所述支撑轴偏转。

104. 根据权利要求93所述的装置, 其中, 当所述环处于所述扩展位置时, 所述细长元件形成为使得所述弯头相对于所述支撑轴具有无偏位置, 所述弯头具有尖端, 当环处于扩展位置时, 所述尖端在所述尖端处具有与支撑轴的远侧取向成90度至180度的取向, 所述远侧取向是支撑轴的远端处的支撑轴的纵向轴线的方向。

105. 根据权利要求93所述的装置, 其中, 所述细长元件形成为使得所述细长元件的第一端具有弯头, 所述弯头具有无偏形状, 当所述环处于所述扩展位置时, 所述无偏形状相对于所述支撑轴向近侧引导所述弯头。

106. 根据权利要求93所述的装置, 其中, 在当所述环处于收缩位置时、所述细长元件在柔性部分处折叠的情况下执行引入。

107. 根据权利要求93所述的装置, 其中, 在所述柔性部分折叠成U形的情况下执行引入, 其中所述U形的第一侧延伸到所述第一端, 并且所述U形的第二侧延伸到所述第二端。

108. 根据权利要求93所述的装置, 其中, 所述支撑轴具有腔, 当所述环处于所述收缩位置时, 所述柔性部分容纳在所述腔中。

109. 根据权利要求93所述的装置, 其中, 当处于所述折叠位置时, 所述细长元件的柔性部分具有小于0.012英寸的曲率半径。

110. 根据权利要求93所述的装置, 其中, 当所述环处于所述扩展位置时, 所述细长元件的所述柔性部分的弯曲柔度是所述细长元件的所述第一端和所述第二端的弯曲柔度的至少两倍, 所述柔性部分在纵向轴线的横截面中具有不超过0.003英寸的最大外部尺寸。

111. 根据权利要求93所述的装置, 其中, 当所述环处于所述扩展位置时, 所述细长元件具有从所述第一端延伸到中点以限定第一长度的第一半部和从所述第二端延伸到所述中点以限定第二长度的第二半部, 所述细长元件在所述扩展位置具有总长度。

112. 根据权利要求93所述的装置, 其中, 当所述总长度的一半已展开时, 所述细长元件形成中间环, 所述中间环定位在所述支撑轴的远端的远侧。

113. 根据权利要求1所述的装置, 其中, 所述细长元件形成为使得所述细长元件的第一端和第二端均能相对于所述支撑轴移动, 以将所述环从所述收缩位置移动到所述扩展位置, 所述第一端具有当所述环处于所述扩展位置时从所述支撑轴延伸的弯头, 所述弯头在所述中间位置未展开。

114. 根据权利要求113所述的装置, 其中, 所述细长元件的弯头是柔性的, 使得所述弯头能够移动成与所述晶状体接触, 使得所述晶状体使所述弯头的尖端偏转。

115. 根据权利要求113所述的装置, 其中, 所述细长元件的弯头是能移动的, 使得所述支撑轴与所述弯头之间的角度减小至少30度。

116. 根据权利要求113所述的装置, 其中, 所述第二端能相对于所述支撑轴移动, 所述第二端移动以增加所述环的尺寸, 使得在所述中间位置, 所述细长元件朝向相对边缘位置沿远侧方向在所述囊袋与所述晶状体之间被推进, 所述相对边缘位置是晶状体半径的至少90%并且在相对边缘的60度内的位置, 所述相对边缘被定义为当沿着晶状体的轴线观察时支撑轴的纵向轴线到晶状体的圆周的投影。

117. 根据权利要求93所述的装置, 其中, 所述细长元件是能操纵的, 其中, 所述第一端和所述第二端同时被推进。

118. 根据权利要求93所述的装置,其中,当所述环处于所述扩展位置时,所述细长元件具有未成形部分和预成形部分,所述细长元件的第二端能相对于所述支撑轴移动,以改变所述环的尺寸,所述细长元件具有当所述环处于所述扩展位置时从第一端延伸到中点的第一半部和从第二端延伸到中点的第二半部,所述细长元件具有当环处于扩展位置时由所述细长元件的暴露长度限定的总长度。

119. 根据权利要求118所述的装置,其中,所述细长元件的成形部分为所述细长元件的所述总长度的40%-75%。

120. 根据权利要求118所述的装置,其中,所述细长元件的未成形部分为所述总长度的25%-60%。

121. 根据权利要求118所述的装置,其中,所述细长元件的成形部分为所述总长度的至少50%,而未成形部分为所述总长度的至少25%。

122. 根据权利要求118所述的装置,其中,所述细长元件形成为使得所述未成形部分的至少80%沿着所述细长元件的所述第二半部。

123. 根据权利要求118所述的装置,其中,所述细长元件形成为使得所述成形部分的至少80%沿着所述第一半部。

124. 根据权利要求118所述的装置,其中,所述细长元件形成为当所述细长元件的总长度的一半已经展开时,所述未成形部分展开不超过25%。

125. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件的第一端能相对于所述支撑轴移动,以使所述环在所述收缩位置与所述扩展位置之间移动。

126. 根据权利要求118所述的装置,其中,所述细长元件形成为使得所述成形部分的至少80%沿着所述第二半部。

127. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件的第一端附接到所述支撑轴,所述第一端具有当所述环处于所述扩展位置时从所述支撑轴向近侧延伸的弯头。

128. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述支撑轴是流体处理装置的一部分,所述流体处理装置具有第一流体腔。

129. 根据权利要求128所述的装置,其中,所述细长元件能从所述流体处理装置延伸到所述晶状体与所述囊袋之间的空间中。

130. 根据权利要求128所述的装置,其中,所述细长元件能相对于所述流体处理装置移动,所述细长元件能移动以将所述细长元件撤回到所述流体处理装置中,而不从所述眼睛移除所述流体处理装置。

131. 根据权利要求128所述的装置,其中,所述流体处理装置具有第二流体腔。

132. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述支撑轴具有第一管和第二管,所述第一管具有所述第一流体腔,所述第二管具有所述第二流体腔。

133. 根据权利要求132所述的装置,其中,所述第一管延伸穿过所述第二流体腔。

134. 根据权利要求132所述的装置,其中,所述细长元件的第一端耦合到所述第一管,并且所述第二端能相对于所述支撑轴纵向移动,以使所述环在所述收缩位置与所述扩展位置之间移动。

135. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述第一端和所述第二端能相对于所述支撑轴移动,以使所述环在所述收缩位置与所述扩展位置之间移动。

136. 根据权利要求132所述的装置,其中,所述细长元件的第一端延伸穿过所述第一腔,并且所述第二端延伸穿过所述第二腔。

137. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件的第一端附接到所述第二管。

138. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件的第二端延伸穿过所述第一管与所述第二管之间的空间,所述第二端能在所述空间中移动以改变所述环的尺寸。

139. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述第一流体腔和所述第二流体腔中的一个耦合到流体源,而所述第一腔和第二腔中的另一个耦合到抽吸源。

140. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述第一端和所述第二端中的至少一个是能移动的,以将所述第一端和所述第二端中的至少一个撤回到所述流体处理装置中。

141. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件能移动并定位在所述第一腔内,所述细长元件能从所述第一腔移除,使得所述第一腔不被所述细长元件阻挡。

142. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件能在所述第一腔内移动,以将所述细长元件撤回到所述流体处理装置中,而无需从所述眼睛移除所述流体处理装置。

143. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述支撑轴包括具有成角度尖端的第一管,所述成角度尖端具有近侧部分和远侧部分,所述远侧部分向远侧延伸并终止于所述成角度尖端的远端,所述近侧部分和远侧部分分别具有由第一管中的第一腔的近侧轴线和远侧轴线限定的近侧取向和远侧取向,所述近侧取向和远侧取向位于工作平面中并限定该工作平面,所述环大致限定环平面,该环平面由最大化在扩展位置中由所述环界定的区域的取向限定。

144. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述成角度尖端形成为使得当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时,所述工作平面与所述环平面的取向小于45度。

145. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述成角度尖端形成为使得当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时,所述工作平面与所述环平面的取向小于20度。

146. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述成角度尖端形成为使得当所述环处于围绕所述晶状体的所述扩展位置并且所述环平面垂直于所述中平面时,所述成角度尖端的远端远离所述环定向。

147. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述成角度尖端形成为使得当所述环在切割所述晶状体之前移动到所述晶状体周围的位置时,所述成角度尖端的远端远离所述晶状体指向并且扫过至少45度的角度。

148. 根据权利要求93所述的装置,还包括:

超声乳化装置,其中所述支撑轴是所述超声乳化装置的尖端,该超声乳化装置具有壳体,所述尖端从所述壳体延伸到远端,该尖端耦合到安装在壳体上的振动元件用于振动所述尖端,第一腔延伸穿过所述尖端并且在尖端的远端具有开口。

149. 根据权利要求148所述的装置,其中,所述尖端耦合到所述振动元件,使得当用所述尖端将所述晶状体破碎成片时能够振动所述尖端。

150. 根据权利要求148所述的装置,其中,所述第一腔耦合到抽吸源,用于通过所述第一腔移除流体和晶状体碎片。

151. 根据权利要求148所述的装置, 其中, 当所述环向所述扩展位置移动时, 所述细长元件从所述超声乳化装置的尖端延伸。

152. 根据权利要求148所述的装置, 其中, 当所述环从所述收缩位置移动到所述扩展位置时, 所述细长元件能从所述尖端中的所述第一腔向外移动。

153. 根据权利要求148所述的装置, 其中, 所述尖端包括延伸到所述远端的第一管, 所述第一管具有所述第一腔, 所述尖端还包括围绕所述第一管定位的第二管, 所述第二管具有第二腔, 所述细长元件能向外移动以从所述尖端延伸。

154. 根据权利要求153所述的装置, 其中, 所述第二管是聚合物护套, 并且所述第一管是金属管。

155. 根据权利要求148所述的装置, 其中, 所述细长元件是能移动的, 以从所述眼睛撤回所述细长元件, 而不从所述眼睛撤回所述尖端的远端。

156. 根据权利要求93所述的装置, 还包括:

控制器, 其耦合到所述细长元件, 所述控制器能操作以改变所述环的尺寸。

157. 根据权利要求156所述的装置, 其中, 所述控制器和所述细长元件最初是分开的, 所述细长元件耦合到导引器, 所述导引器向远侧推进穿过所述第一腔, 直到所述导引器在所述尖端的远端处从所述腔中的开口延伸出, 所述细长元件构造成在致动器从所述腔的远端延伸出时耦合到所述导引器, 所述细长元件通过向近侧移动所述导引器进入第一腔而通过所述第一腔的远端沿近侧方向被引入所述第一腔中。

158. 根据权利要求153所述的装置, 其中, 所述细长元件在所述第一端具有止动件, 所述止动件在切割期间与所述第一管接触, 以稳定所述细长元件的第一端。

159. 根据权利要求158所述的装置, 其中, 所述细长元件能在所述第一腔内移动, 所述细长元件能在所述第一腔内移动以将所述细长元件撤回到所述第一腔中, 其中, 当所述细长元件被撤回时, 撤回所述细长元件减小所述止动件的尺寸, 这减少了与第一管的接触。

160. 根据权利要求159所述的装置, 其中, 所述细长元件能移动以从所述第一腔完全移除所述细长元件。

161. 根据权利要求148所述的装置, 其中, 所述第一腔耦合到抽吸源以通过所述第一腔抽吸晶状体碎片。

162. 根据权利要求153所述的装置, 其中, 所述细长元件的第一端耦合到所述第二管。

163. 根据权利要求153所述的装置, 其中, 所述细长元件的第一端和第二端都耦合到第二管。

164. 根据权利要求153所述的装置, 其中, 所述支撑轴的第二管在所述第二腔中具有开口;

当所述环处于所述扩展位置时, 所述细长元件的第一端延伸穿过所述第二腔中的开口。

165. 根据权利要求153所述的装置, 其中, 所述第一管延伸穿过所述第二管中的所述第二腔。

166. 根据权利要求153所述的装置, 其中, 所述细长元件是能移动的, 以通过所述第二腔撤回所述细长元件。

167. 根据权利要求153所述的装置, 其中, 所述第二腔在所述第一管和所述第二管之间

形成空间;并且

所述细长元件延伸穿过所述空间并且通过将细长元件撤回到所述空间中而能从眼睛移除。

168. 根据权利要求153所述的装置,其中,所述第二管的所述第二腔耦合到流体供应源,以通过所述第二腔将所述流体输送到所述眼睛。

169. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述支撑轴包括具有成角度尖端的第一管,所述成角度尖端具有近侧部分和远侧部分,所述远侧部分向远侧延伸并终止于所述成角度尖端的远端,所述近侧部分和所述远侧部分具有分别由第一管中的第一腔的近侧轴线和远侧轴线限定的近侧取向和远侧取向,所述近侧取向和远侧取向位于工作平面内并限定该工作平面,所述环大致限定环平面,该环平面由最大化在扩展位置上由所述环界定的区域的取向确定。

170. 根据权利要求169所述的装置,其中,当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时,由所述成角度尖端的近侧取向和远侧取向形成的所述工作平面与所述环平面的取向小于45度。

171. 根据权利要求169所述的装置,其中,当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时,由所述成角度尖端的近侧取向和远侧取向形成的所述工作平面与所述环平面的取向小于20度。

172. 根据权利要求169所述的装置,其中,当所述环处于所述扩展位置时,所述成角度尖端的远端远离所述环定向。

173. 根据权利要求169所述的装置,其中,当所述环在切割所述晶状体之前移动到围绕所述晶状体的位置时,所述成角度尖端的远端远离所述晶状体指向。

174. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件的第一端是固定端,所述第二端是可移动端。

175. 根据权利要求93所述的装置,其中,由于所述细长元件朝向扩展形状的自然扩展,所述细长元件扩展到所述囊袋与所述晶状体的前侧之间的空间中。

176. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述环的尺寸和构造设置成围绕所述晶状体的后表面和前表面定位并且在切割所述晶状体之前所述晶状体是整体的。

177. 根据权利要求93所述的装置,其中,当所述环处于中间位置时,在所述囊袋与所述晶状体之间推进所述第一端之前,在所述囊袋与所述晶状体之间推进所述细长元件的第二端。

178. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件与所述支撑轴一起形成所述环。

179. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述支撑轴是超声乳化手持件的尖端,所述手持件具有耦合到所述尖端以使所述尖端振动的振动元件。

180. 根据权利要求93所述的装置,其中,当横向于所述支撑轴的纵向轴线测量时,所述支撑轴具有扩大部分。

181. 根据权利要求180所述的装置,其中,所述细长元件的第一端附接到所述支撑轴;所述支撑轴的所述扩大部分由所述支撑轴的一部分形成,所述细长元件附接到该部分。

182. 根据权利要求181所述的装置,其中,所述支撑轴的所述扩大部分能移动到减小的

尺寸,以减少所述支撑轴与所述流体腔之间的接合。

183. 根据权利要求181所述的装置,其中,当所述细长元件被撤回到所述支撑轴的腔中时,所述支撑轴的所述扩大部分能移动到所述减小的尺寸,所述细长元件使得所述扩大部分的一部分径向向内并且远离所述腔的壁移位。

184. 根据权利要求93所述的装置,还包括:

流体Y形臂,其具有主腔,该主腔分成第一腿和第二腿,所述主腔耦合到所述手持件中的腔。

185. 根据权利要求93所述的装置,还包括:

控制器,具有耦合到所述细长元件的致动器,以使所述细长元件在收缩位置与扩展位置之间移动。

186. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述装置具有手柄;并且

所述控制器附接到从所述手柄向近侧延伸的管,当附接到所述管时,所述控制器定位在所述手柄的近侧。

187. 根据权利要求186所述的装置,其中,所述控制器包括夹子,所述夹子将所述控制器附接到所述管。

188. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述细长元件与所述支撑轴一起形成所述环的情况下执行所述定位步骤。

189. 根据权利要求1所述的方法,其中,在所述支撑轴是超声乳化手持件的尖端的情况下执行所述引入步骤,其中,所述手持件具有耦合到所述尖端以使所述尖端振动的振动元件。

190. 根据权利要求93所述的方法,其中,在当横向于支撑轴的纵向轴线测量时所述支撑轴具有扩大部分的情况下执行所述定位步骤。

191. 根据权利要求190所述的方法,其中,在所述细长元件的第一端附接到所述支撑轴的情况下执行所述引入步骤,其中,所述支撑轴的所述扩大部分由所述支撑轴的附接了所述细长元件的一部分形成。

192. 根据权利要求190所述的方法,还包括以下步骤:

减小支撑轴的扩大部分的尺寸,所述扩大部分能移动到减小的尺寸,以减小所述支撑轴与所述腔之间的接合。

193. 根据权利要求190所述的方法,其中,在当所述细长元件撤回到所述腔中时所述支撑轴的扩大部分能移动到减小的尺寸的情况下执行所述减小步骤,所述细长元件使所述扩大部分的一部分径向向内并远离所述腔的壁移位。

194. 根据权利要求93所述的方法,其中,利用具有主腔的流体Y形臂执行所述引入步骤,其中,所述主腔分成第一腿和第二腿,所述Y形臂耦合到用于所述腔的连接器,所述腔延伸穿过所述尖端。

195. 根据权利要求93所述的方法,还包括:

用控制器执行所述引入步骤,该控制器具有耦合到所述细长元件的致动器,以使所述细长元件在所述收缩位置与所述扩展位置之间移动。

196. 根据权利要求195所述的方法,其中,在所述手持件具有手柄的情况下执行引入步骤;

在所述控制器附接到管的情况下执行所述定位步骤,其中,该管从所述手持件的手柄向近侧延伸,当附接到所述管时所述控制器位于所述手柄的近侧。

197. 根据权利要求196所述的方法,其中,在所述控制器具有夹子的情况下执行所述定位步骤,其中,所述夹子将所述控制器附接到所述管。

198. 根据权利要求93所述的装置,还包括:

流体Y形臂具有主腔以及第一腿和第二腿。

199. 根据权利要求198所述的装置,还包括:

控制器,其附接到所述第一腿和第二腿中的一个,所述控制器具有耦合到细长元件以操纵所述细长元件的致动器。

200. 根据权利要求93所述的装置,还包括:

冲洗流体源。

201. 根据权利要求200所述的装置,其中,所述冲洗流体源流体地耦合到所述支撑轴中的腔。

202. 根据权利要求200所述的装置,其中,所述冲洗流体源流体地耦合到第一管,所述第一管配置成定位在超声乳化尖端上方,用于输送所述冲洗流体。

203. 根据权利要求93所述的装置,其中,所述细长元件包括柔性部分,所述柔性部分具有折叠的横向尺寸,当处于所述折叠位置时,所述折叠的横向尺寸不大于所述柔性部分的外部尺寸的2.5倍。

204. 根据权利要求169所述的装置,其中,所述成角度尖端相对于所述环平面以90至180度的偏移角定向,所述偏移角是所述尖端从原点位置旋转的角度,在所述原点位置上,所述环平面平行于工作平面,并且所述尖端在所述原点位置指向所述环。

用于在眼睛中切割晶状体的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2016年10月26日提交的题为“Devices and Methods for Cutting a Lens in an Eye (用于在眼睛中切割晶状体的装置和方法)”的美国临时申请第62/413,424号的优先权,其全部内容通过引用整体合并于此。

技术领域

[0003] 本技术总体上涉及医疗装置和方法,更具体地,涉及用于在眼睛中切割晶状体的方法和装置。

背景技术

[0004] 本文描述了用于在眼睛中切割晶状体的方法和装置,其可用于进行白内障手术。所描述的装置和方法特别适用于囊内晶状体切割(在囊袋内)。应当理解,本文所述的装置也可用于在囊袋外切割晶状体。

[0005] 切割和移除晶状体可能是白内障手术的耗时且困难的部分。特别是,晶状体包含在一个易于损坏的精致的囊袋中。在2016年3月17日提交的美国专利第9,629,747号,DEVICES AND METHODS FOR CUTTING LENTICULAR TISSUE (用于切割晶状体组织的装置和方法)中描述了晶状体切割装置和方法,该专利的全部内容通过引用结合于此。所描述的装置具有细长元件,该细长元件扩展以形成能够围绕晶状体定位的环,并且一旦环定位在晶状体周围,就能够减小尺寸以切割晶状体。环以受控的方式围绕晶状体操纵,以防止损坏晶状体周围的囊袋。

发明内容

[0006] 在第一方面,描述了一种在白内障手术中切割晶状体的方法。该方法包括将晶状体切割装置引入眼睛中。晶状体切割装置具有耦合到支撑轴的细长元件。细长元件具有第一端和第二端,第一端和第二端中的至少一个能相对于另一个移动,以改变至少部分地由细长元件形成的环的尺寸。环能从收缩位置移动到扩展位置。在引入步骤期间,环处于收缩位置。该方法还包括将环定位在晶状体周围,使环处于扩展位置,并通过在定位步骤之后减小环的尺寸来切割晶状体。

[0007] 定位步骤可以当晶状体定位在囊袋中时在细长元件在囊袋与晶状体之间被推进的情况下执行。该方法还可以包括在切割步骤之后释放第一端和第二端中的至少一个;在切割和释放步骤之后从眼睛中撤回至少一端。定位步骤可以在细长元件在第一端具有弯头的情况下进行,当环处于扩展位置时,弯头从支撑轴延伸出。定位步骤可以在当环处于扩展位置时弯头从支撑轴向近侧延伸的情况下执行。定位步骤可以在环大致在扩展位置限定环平面的情况下进行,与施加到弯头尖端并且横向于环平面定向中的横向力相比,对于施加到弯头尖端并且位于环平面中的力,弯头的弯曲柔度至少是两倍。引入步骤可以在弯头具有活动铰链的情况下进行。引入步骤可以在活动铰链是卷曲部分的情况下进行。引入步骤

可以在弯头与支撑轴一体形成的情况下进行。引入步骤可以在弯头由聚合物制成的情况下进行。

[0008] 该方法可以进一步包括旋转支撑轴以通过在旋转时接合晶状体使弯头朝向支撑轴偏转,弯头在切割步骤之前移动到支撑轴与晶状体之间的位置。定位步骤可以在当环处于扩展位置时使弯头相对于支撑轴具有无偏位置的情况下进行,弯头具有尖端,当环处于扩展位置时,该尖端在尖端处的取向与支撑轴的远侧取向成90-180度,远侧取向是支撑轴的远端处的支撑轴的纵向轴线的方向。引入步骤可以在细长元件的第一端具有弯头的情况下进行,弯头具有无偏形状,当环处于扩展位置时,该弯头将弯头相对于支撑轴向近侧引导。引入步骤可以在当环处于收缩位置时细长元件在柔性部分折叠的情况下进行。引入步骤可以在柔性部分折叠成U形的情况下进行,其中U形的第一侧延伸到第一端,U形的第二侧延伸到第二端。引入步骤可以在支撑轴具有腔的情况下进行,当环处于收缩位置时,柔性部分容纳在腔中。引入步骤可以在当处于折叠位置时柔性部分具有小于0.012英寸的曲率半径的情况下进行。引入步骤可以当环处于扩展位置时柔性部分的弯曲柔度至少是细长元件的第一端和第二端的两倍的情况下进行,柔性部分的最大外部尺寸不超过0.003英寸。定位步骤可以当环处于扩展位置时所述细长元件具有从所述第一端延伸到中点以限定第一长度的第一半部和从所述第二端延伸到所述中点以限定第二长度的第二半部的情况下进行的,所述细长在处于所述扩展位置时具有总长度。所述定位步骤可以在所述总长度的一半已展开时形成中间环的情况下进行,所述中间环定位在所述支撑轴的远端的远侧。

[0009] 所述引入步骤可以在所述细长元件的第一和第二端都能相对于所述支撑轴移动以将所述环从所述收缩位置移动到所述扩展位置的情况下进行,所述第一端具有当环处于扩展位置时从所述支撑轴延伸出的弯头;并且可以执行定位步骤,使得所述弯头在所述中间位置时尚未展开。所述定位步骤可以在所述弯头部分展开并在晶状体与囊袋之间移动的情况下进行。所述定位步骤可以通过在所述弯头与所述晶状体接触时移动所述弯头使得所述晶状体使所述弯头的尖端朝向所述支撑轴偏转来进行。所述定位步骤可以在移动所述弯头使得所述支撑轴与所述弯头之间的角度减小至少30度的情况下进行。所述定位步骤可以通过旋转所述支撑轴移动所述弯头来进行。所述定位步骤可以在当所述弯头移动时所述弯头移动到所述支撑轴与所述晶状体之间的位置的情况下进行的。所述定位步骤可以通过使所述囊袋与所述晶状体之间的第二端沿远侧方向被推进到所述中间位置中的相对边缘位置来进行的,所述相对边缘位置是在晶状体的半径的至少90%且在相对边缘的60度内的位置,所述相对边缘被定义为当沿着晶状体的轴线观察时支撑轴的纵向轴线到晶状体的圆周的投影。

[0010] 可以在第一端和第二端同时推进的情况下执行引入步骤。引入步骤可以在当所述环处于所述扩展位置时所述细长元件具有未成形部分和预成形部分的情况下进行,所述细长元件的第二端能相对于所述支撑轴移动以改变环的尺寸,所述细长元件具有当环处于打开位置时从第一端延伸到中点的第一半部和从第二端延伸到中点的第二半部,所述细长元件具有当所述环处于扩展位置时由细长元件的暴露长度限定的总长度。所述引入步骤可以在所述成形部分为所述细长元件的总长度的40%-75%的情况下进行。所述引入步骤可以在所述未成形部分为总长度的25%-60%的情况下进行。所述引入步骤可以在所述成形部分为所述总长度的至少50%并且所述未成形部分为所述总长度的至少25%的情况下进行。

所述引入步骤可以在所述未成形部分的至少80%沿着所述第二半部的情况下进行。所述引入步骤可以在所述成形部分的至少80%沿着所述第一半部的情况下进行。所述引入步骤可以在当所述细长元件的总长度的一半已经展开时所述未成形部分展开不超过25%的情况下进行。所述引入步骤可以在所述第一端也能相对于所述支撑轴移动以使所述轴在所述收缩位置与所述扩展位置之间移动的情况下进行。所述引入步骤可以在所述成形部分的至少80%沿着所述第二半部的情况下进行。所述引入步骤可以在所述第一端附接到所述支撑轴的情况下进行,当所述环处于所述扩展位置时,所述第一端具有从所述支撑轴向近侧延伸的弯头。所述引入步骤可以在所述支撑轴是流体处理装置的一部分的情况下进行的,所述流体处理装置具有第一流体腔。所述定位步骤可以在所述细长元件从所述流体处理装置延伸到所述晶状体与所述囊袋之间的空间中的情况下进行。

[0011] 该方法还包括:在所述切割步骤之后将细长元件撤回所述流体处理装置中,使得所述细长元件不位于所述流体处理装置的第一流体腔内并且不从眼睛移除所述流体处理装置。所述引入步骤可以在所述流体处理装置具有第二流体腔的情况下进行。所述引入步骤是在所述支撑轴具有第一管和第二管的情况下进行,所述第一管具有所述第一流体腔,所述第二管具有所述第二流体腔。所述引入步骤可以在所述第一管延伸穿过所述第二流体腔的情况下进行。所述引入步骤可以在所述第一端耦合到第一管并且所述第二端能相对于支撑轴纵向移动以使环在收缩位置与扩展位置之间移动的情况下进行。所述引入步骤可以在所述第一端和所述第二端能相对于所述支撑轴移动以使所述环在所述收缩位置与所述扩展位置之间移动的情况下进行。所述引入步骤可以在所述第一端延伸穿过所述第一腔并且所述第二端延伸穿过所述第二腔的情况下进行。所述引入步骤可以在所述细长元件的第一端附接到所述第二管的情况下进行。所述引入步骤可以在所述第二端延伸穿过所述第一管与所述第二管之间的空间的情况下进行,所述第二端能在所述空间中移动以改变所述环的尺寸。

[0012] 该方法可以进一步包括:用所述第一流体腔和所述第二流体腔中的一个冲洗眼睛;并且用所述第一流体腔和所述第二流体腔中的另一个抽吸眼睛。该方法可以进一步包括用所述流体处理装置中的所述第一流体腔冲洗眼睛。该方法可以进一步包括用所述第一流体腔抽吸眼睛。该方法还可以包括在所述切割步骤之后释放所述细长元件的第一端和第二端中的一端;并通过所述流体处理装置撤回所述一端。该方法可以进一步包括从所述第一腔中撤回所述细长元件,使得在所述切割步骤之后所述第一腔不会被所述细长元件阻塞。可以在不从眼睛上移除支撑轴的情况下执行所述撤回步骤。

[0013] 所述定位步骤可以在所述支撑轴包括具有成角度尖端的第一管的情况下进行,所述成角度尖端具有近侧部分和远侧部分,所述远侧部分向远侧延伸并终止于所述成角度尖端的远端,所述近侧部分和所述远侧部分分别具有由第一管中的第一腔的近侧轴线和远侧轴线限定的近侧取向和远侧取向,所述近侧取向和远侧取向位于工作平面中并限定该工作平面,该环通常限定环平面,该环平面由使由扩展位置的环界定的区域最大化的取向确定。所述定位步骤可以在当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时所述工作平面定向成与所述环平面成小于45度的情况下进行。所述定位步骤可以在当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时所述工作平面定向成与所述环平面成小于20度的情况下进行。所述定位步骤可以在当所述环处于围绕所

述晶状体的所述扩展位置并且所述环平面垂直于所述中平面时所述成角度尖端的远端被定向为远离所述环的情况下来进行的。所述定位步骤可以在切割步骤之前当所述环移动到所述晶状体周围的位置时所述成角度尖端的远端指向远离所述晶状体并且扫过至少45度的角度的情况下进行。所述引入步骤可以在所述支撑轴是超声乳化装置的尖端的情况下进行,所述超声乳化装置具有壳体,所述尖端从所述壳体延伸到远端,所述尖端耦合到振动元件,所述振动元件安装在壳体上,用于振动所述尖端,第一腔延伸通过尖端并在远端具有开口。

[0014] 该方法可以进一步包括用所述振动元件振动所述切割元件以便使用所述尖端将晶状体破碎成片。该方法可以进一步包括使用第一腔移除流体和晶状体碎片。所述定位步骤可以在所述细长元件从所述超声乳化装置的尖端延伸出的情况下进行。所述定位步骤可以在通过使所述细长元件从所述尖端中的所述第一腔向外移动来进行。所述引入步骤可以在所述尖端包括第一管的情况下进行,所述第一管延伸到所述远端并具有所述第一腔,所述尖端还包括围绕所述第一管定位的第二管,所述第二管有第二腔;并且通过向外移动所述细长元件以从尖端延伸出来执行所述定位步骤。所述引入步骤可以在所述第二管是聚合物护套并且所述第一管是金属管的情况下进行。

[0015] 该方法可以进一步包括从眼睛移除所述细长元件而不从眼睛撤回所述尖端的远端。该方法可以进一步包括将控制器耦合到所述细长元件,所述控制器可操作以改变所述环的尺寸。所述耦合步骤是在所述控制器和所述细长元件最初分离的情况下进行的,所述细长元件耦合到导引器,所述导引器向远侧推进穿过所述第一腔,直到所述导引器在所述尖端的远端从所述腔中的开口延伸出,当所述致动器从所述腔的远端延伸出时,细长元件耦合到所述导引器,通过将导引器向近侧移动到所述腔内,所述细长元件通过腔的远端沿近端方向引入所述腔中。所述切割步骤可以在所述细长元件在所述第一端具有止动件的情况下进行,其中,所述止动件在所述切割步骤期间与所述第一管接触,以稳定所述细长元件的第一端。该方法还可以包括在切割步骤之后将所述细长元件撤回回到所述第一腔中,当所述细长元件撤回回到所述第一腔中时,所述止动件的尺寸减小,这减小了与所述第一管的接触。通过从所述第一腔完全移除所述细长元件来执行所述撤回步骤。该方法可以进一步包括:在所述撤回步骤之后,通过第一腔抽吸晶状体碎片。

[0016] 所述定位步骤可以在所述细长元件的第一端耦合到所述第二管的情况下进行。所述定位步骤可以在所述第一端和所述第二端都耦合到所述第二管的情况下进行。所述引入步骤可以在所述支撑轴的第二管具有在所述第二腔中的开口的情况下进行;所述定位步骤可以在所述细长元件的第一端延伸穿过所述第二腔中的开口的情况下进行。所述引入步骤可以在所述第一管延伸穿过所述第二管中的所述第二腔的情况下进行。通过将所述细长元件穿过所述第二腔撤回回来执行所述移除步骤。所述引入步骤可以在所述第二腔由所述第一管和所述第二管之间的空间形成的情况下进行的;并且通过将所述细长元件穿过所述空间撤回回来执行所述移除步骤。

[0017] 该方法可以进一步包括通过所述空间向眼睛输送流体。所述定位步骤可以在所述支撑轴包括具有成角度尖端的第一管的情况下进行,所述成角度尖端具有近侧部分和远侧部分,所述远侧部分向远侧延伸并终止于所述成角度尖端的远端,所述近侧部分和所述远侧部分分别具有由第一管中的第一腔的近侧轴线和远侧轴线限定的远侧取向和近侧取向,

所述近侧取向和远侧取向位于工作平面中并限定该工作平面,该环大致限定环平面,该环平面由使得在扩展位置上由所述环界定的区域最大化的取向确定。所述定位步骤可以在当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时所述工作平面定向成与所述环平面成小于45度的情况下进行。所述定位步骤可以在当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时所述工作平面定向成与所述环平面成小于20度的情况下进行。所述定位步骤可以在当所述环处于围绕所述晶状体的所述扩展位置并且所述环平面垂直于所述中平面时所述成角度尖端的远端被指向远离所述环的情况下进行。所述定位步骤可以在切割步骤之前当所述环移动到所述晶状体周围的位置时所述成角度尖端的远端指向远离所述晶状体并且扫过至少45度的角度的情况下进行。所述定位步骤可以在所述细长元件的第一端是固定端并且所述第二端是可移动端的情况下进行。所述定位步骤可以在由于所述细长元件朝向所述扩展形状的自然扩展而使所述细长元件扩展到所述囊袋与所述晶状体的前侧之间的空间中的情况下进行。

[0018] 该方法可以进一步包括:在切割步骤之前,在晶状体的后表面与囊袋之间移动所述细长元件以从所述囊袋中解剖所述晶状体。切割步骤可以在切割步骤之前将晶状体完整地进行,切割步骤在切割晶状体时围绕后表面和前表面延伸的环进行。所述切割步骤是在所述切割步骤之前所述晶状体是整体的情况下进行的,所述切割步骤可以在切割所述晶状体时所述环围绕后表面和前表面延伸的情况下进行。所述定位步骤可以通过在囊袋与晶状体之间推进所述第一端之前将所述第二端在囊袋与晶状体之间推进来进行。所述切割步骤可以在所述环围绕所述后表面和所述前表面定位的情况下进行。所述定位步骤可以在所述细长元件与所述支撑轴一起形成所述环的情况下进行。所述引入步骤可以在所述支撑轴是超声乳化手持件的尖端的情况下进行的,所述手持件具有耦合到所述尖端以使所述尖端振动的振动元件。所述定位步骤可以在当横向于支撑轴的纵向轴线测量时所述支撑轴具有扩大部分的情况下进行。所述引入步骤可以在所述细长元件的第一端附接到所述支撑轴的情况下进行的,所述支撑轴的所述扩大部分由所述支撑轴的附接了所述细长元件的一部分形成。该方法还可以包括:减小支撑轴的扩大部分的尺寸,所述扩大部分能移动到减小的尺寸,以减小所述支撑轴与所述腔之间的接合。所述减小步骤可以在当所述细长元件撤回到所述腔中时所述支撑轴的扩大部分能移动到减小的尺寸的情况下进行,所述细长元件使所述扩大部分的一部分径向向内并远离所述腔的壁移位。所述引入步骤可以利用具有主腔的流体Y形臂进行,所述主腔分成第一腿和第二腿,所述Y形臂耦合到用于所述腔的连接器,所述连接器延伸穿过所述尖端。可以用控制器进行所述引入步骤,该控制器具有耦合到所述细长元件的致动器,以使所述细长元件在所述收缩位置与所述扩展位置之间移动。引入步骤可以在所述手持件具有手柄的情况下进行。所述定位步骤是在所述控制器附接到管子的情况下进行的,该管子从所述手持件的手柄向近侧延伸,当附接到所述管子时所述控制器位于所述手柄的近侧。所述定位步骤可以在所述控制器具有夹子的情况下进行,所述夹子将所述控制器附接到所述管子。

[0019] 在相互关联的方面中,描述了一种用于在白内障手术中切割晶状体的装置。该装置包括支撑轴;以及耦合到支撑轴的细长元件。所述细长元件具有第一端和第二端。所述第一端和第二端中的至少一个能相对于另一端移动,以改变至少通过所述细长元件形成的环的尺寸。所述环能从收缩位置移动到扩展位置。所述环在引入眼睛期间处于所述收缩位置,

并且当所述环位于晶状体周围时处于所述扩展位置。所述晶状体是当所述环位于晶状体周围时通过减小环的尺寸来切割的。

[0020] 当处于所述扩展位置时,所述细长元件可以从所述第一端延伸到所述第二端,所述第一端和第二端在所述扩展位置暴露。所述细长元件的第二端可释放地耦合到所述支撑轴,其中所述第二端的释放允许所述第二端从所述眼睛撤回。所述细长元件可以在所述第一端处具有弯头,当所述环处于所述扩展位置时,所述弯头从所述支撑轴延伸出。当所述环处于所述扩展位置时,所述细长元件的弯头可以从所述支撑轴向近侧延伸。所述细长元件可以形成所述环,使得环平面限定在所述扩展位置,与施加到弯头尖端并横向于环平面的横向力相比较,对于施加到所述弯头的尖端并且位于所述环平面的力,所述弯头为至少两倍的弯曲柔度。所述细长元件可以形成使得由所述细长元件形成的所述弯头具有活动铰链。所述细长元件可以形成使得活动铰链是卷曲部分。所述细长元件可以形成使得所述弯头与所述支撑轴一体形成。所述细长元件可以形成使得所述弯头由聚合物制成。所述细长元件可以形成使得所述弯头与所述支撑轴间隔开,其中所述弯头可通过旋转所述支撑轴并在旋转时接合所述晶状体而朝向所述支撑轴偏转。当所述环处于所述扩展位置时,所述细长元件可以形成使得所述弯头相对于所述支撑轴具有无偏位置,所述弯头具有尖端,当环处于扩展位置时,在所述尖端处所述尖端与支撑轴的远侧取向具有90度至180度的取向,所述远侧取向是支撑轴的远端处的支撑轴的纵向轴线的方向。所述细长元件可以形成使得所述细长元件的第一端具有弯头,所述弯头具有无偏形状,当所述环处于所述扩展位置时,所述无偏形状使所述弯头相对于所述支撑轴向近侧引导。当所述环处于收缩位置时,所述细长元件可以在柔性部分处折叠时。所述柔性部分可用折叠成U形,其中所述U形的第一侧延伸到所述第一端,并且所述U形的第二侧延伸到所述第二端。所述支撑轴可以具有腔,当所述环处于所述收缩位置时,所述柔性部分容纳在所述腔中。当处于所述折叠位置时,所述细长元件的柔性部分可以具有小于0.012英寸的曲率半径。

[0021] 当所述环处于所述扩展位置时,所述细长元件的所述柔性部分的弯曲柔度可以是所述细长元件的所述第一端和所述第二端的至少两倍。所述柔性部分在纵向轴线的截面中可以具有不超过0.003英寸的最大外部尺寸。当所述环处于所述扩展位置时,所述细长元件可以具有从所述第一端延伸到中点以限定第一长度的第一半部和从所述第二端延伸到所述中点以限定第二长度的第二半部,所述细长件在所述扩展位置上具有总长度。当所述总长度的一半已展开时,所述细长元件可以形成中间环,所述中间环定位在所述支撑轴的远端的远侧。所述细长元件可以形成所述细长元件的第一端和第二端均能相对于所述支撑轴移动,以将所述环从所述收缩位置移动到所述扩展位置,所述第一端具有当所述环处于所述扩展位置时从所述支撑轴延伸出的弯头,所述弯头在所述中间位置上未展开。所述细长元件的弯头可以是柔性的,使得所述弯头可以与所述晶状体接触地移动,使得所述晶状体使所述弯头的尖端偏转。所述细长元件的弯头可以是能移动的,使得所述支撑轴与所述弯头之间的角度减小至少30度。所述第二端能相对于所述支撑轴移动,所述第二端移动以增加所述环的尺寸,使得在所述中间位置上所述细长元件朝向相对的边缘位置沿远侧方向在所述囊袋与所述晶状体之间推进,所述相对边缘位置是晶状体半径的至少90%并且在相对边缘的60度内的位置,所述相对边缘被定义为当沿着晶状体的轴线观察时支撑轴的纵向轴线到晶状体的圆周的投影。所述细长元件可以是能操纵的,其中所述第一端和所述第二

端同时被推进。

[0022] 当所述环处于所述扩展位置时,所述细长元件可具有未成形部分和预成形部分,所述细长元件的第二端能相对于所述支撑轴移动,以改变所述环的尺寸,当所述环处于所述扩展位置时,所述细长元件具有从第一端延伸到中点的第一半部和从第二端延伸到中点的第二半部,所述细长元件具有当环处于扩展位置时由所述细长元件的暴露长度限定的总长度。所述细长元件的成形部分可以为所述细长元件的所述总长度的40%-75%。细长元件的未成形部分可以是总长度的25%-60%。细长元件的成形部分可以是总长度的至少50%,未成形部分是总长度的至少25%。细长元件可以形成为使得所述未成形部分的至少80%沿着所述细长元件的所述第二半部。细长元件可以形成为使得所述成形部分的至少80%沿着所述第一半部。所述细长元件形成为当所述细长元件的总长度的一半已经展开时,所述未成形部分展开不超过25%。所述细长元件的第一端能相对于所述支撑轴移动,以使所述环在所述收缩位置与所述扩展位置之间移动。细长元件可以形成为使得所述成形部分的至少80%沿着所述第二半部。所述细长元件的第一端可以附接到所述支撑轴,所述第一端具有当所述环处于所述扩展位置时从所述支撑轴向近侧延伸的弯头。

[0023] 支撑轴可以是流体处理装置的一部分,流体处理装置具有第一流体腔。所述细长元件能从所述流体处理装置延伸到所述晶状体与所述囊袋之间的空间中。所述细长元件能相对于所述流体处理装置移动,所述细长元件能移动以将所述细长元件撤回到所述流体处理装置中,而不从所述眼睛移除所述流体处理装置。流体处理装置可具有第二流体腔。所述支撑轴可以具有第一管和第二管,所述第一管具有所述第一流体腔,所述第二管具有所述第二流体腔。第一管可以延伸穿过第二流体腔。所述细长元件的第一端可以耦合到所述第一管,并且所述第二端能相对于所述支撑轴纵向移动,以使所述环在所述收缩位置与所述扩展位置之间移动。所述第一端和所述第二端能相对于所述支撑轴移动,以使所述环在所述收缩位置与所述扩展位置之间移动。所述细长元件的第一端延伸穿过所述第一腔,并且所述第二端延伸穿过所述第二腔。细长元件的第一端可以附接到第二管。细长元件的第二端可以延伸穿过所述第一管与所述第二管之间的空间,所述第二端能在所述空间中移动以改变所述环的尺寸。所述第一流体腔和所述第二流体腔中的一个耦合到流体源,而所述第一腔和第二腔中的另一个耦合到抽吸源。所述第一端和所述第二端中的至少一个是能移动的,以将所述第一端和所述第二端中的至少一个撤回到所述流体处理装置中。所述细长元件能移动并定位在所述第一腔内,所述细长元件能从所述第一腔移除,使得所述第一腔不被所述细长元件阻挡。所述细长元件能在所述第一腔内移动,以将所述细长元件撤回到所述流体处理装置中,而无需从所述眼睛移除所述流体处理装置。

[0024] 支撑轴可包括具有成角度尖端的第一管,所述成角度尖端具有近侧部分和远侧部分,所述远侧部分向远侧延伸并终止于所述成角度尖端的远端,所述近侧部分和远侧部分分别具有由第一管中的第一腔的近侧轴线和远侧轴线限定的近侧取向和远侧取向,近侧取向和远侧取向位于工作平面中并限定该工作平面,所述环大致限定环平面,该环平面由最大化在扩展位置上由所述环限定的区域的取向限定。

[0025] 所述成角度尖端可以形成为使得当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平面时,所述工作平面与所述环平面的取向小于45度。所述成角度尖端可以形成为使得当所述环处于所述扩展位置并且所述环平面平行于所述晶状体的中平

面时,所述工作平面与所述环平面的取向小于20度。所述成角度尖端可以形成为使得当所述环处于围绕所述晶状体的所述扩展位置并且所述环平面垂直于所述中平面时,所述成角度尖端的远端被定向以远离所述环。所述成角度尖端可以形成为使得当所述环在切割所述晶状体之前移动到所述晶状体周围的位置时,所述成角度尖端的远端指向远离所述晶状体并且扫过至少45度的角度。

[0026] 该装置还可包括超声乳化装置,其中所述支撑轴是所述超声乳化装置的尖端,该超声乳化装置具有壳体,所述尖端从所述壳体延伸到远端,该尖端耦合到安装在壳体上的振动元件,用于振动所述尖端,所述第一腔延伸穿过所述尖端并且在尖端的远端具有开口。所述尖端可以耦合到所述振动元件,使得当用所述尖端将所述晶状体破碎成片时所述尖端可以振动。所述第一腔可以耦合到抽吸源,用于通过所述第一腔移除流体和晶状体碎片。当所述环向所述扩展位置移动时,所述细长元件可以从所述超声乳化装置的尖端延伸出。当所述环从所述收缩位置移动到所述扩展位置时,所述细长元件能从所述尖端中的所述第一腔向外移动。尖端可包括延伸到所述远端的第一管,所述第一管具有所述第一腔,所述尖端还包括围绕所述第一管定位的第二管,所述第二管具有第二腔,所述细长元件能向外移动以从所述尖端延伸出。第二管可以是聚合物护套,第一管是金属管。所述细长元件可以是能移动的,以从所述眼睛撤回所述细长元件,而不从所述眼睛撤回所述尖端的远端。

[0027] 该装置还可包括耦合到细长元件的控制器,该控制器可操作以改变环的尺寸。控制器和细长元件可以最初分开,所述细长元件耦合到导引器,所述导引器向远侧推进穿过所述第一腔,直到所述导引器在所述尖端的远端处从所述腔中的开口延伸出,所述细长元件构造成在所述致动器从所述腔的远端延伸出时耦合到所述导引器,所述细长元件通过向近侧移动所述导引器进入第一腔而通过所述第一腔的远端沿近侧方向被引入所述第一腔中。细长元件可在第一端具有止动件,所述止动件在切割期间与所述第一管接触,以稳定所述细长元件的第一端。所述细长元件能在所述第一腔内移动,所述细长元件能在所述第一腔内移动以将所述细长元件撤回到所述第一腔中,其中,当所述细长元件被撤回时,撤回所述细长元件减小所述止动件的尺寸,减少与第一管的接触。所述细长元件能移动以从所述第一腔完全移除所述细长元件。第一腔可以耦合到抽吸源以通过所述第一腔抽吸晶状体碎片。细长元件的第一端可以耦合到第二管。细长元件的第一端和第二端都可以耦合到第二管。

[0028] 支撑轴的第二管可以在第二腔中具有开口;当所述环处于所述扩展位置时,所述细长元件的第一端延伸穿过所述第二腔中的开口。第一管可以延伸穿过第二管中的第二腔。细长元件可以是能移动的,以通过所述第二腔撤回所述细长元件。第二腔可以在所述第一管和所述第二管之间形成空间;细长元件延伸穿过所述空间并且通过将细长元件撤回到所述空间中而能从眼睛移除。第二管的第二腔可以耦合到流体供应源,以通过所述第二腔将所述流体输送到所述眼睛。

[0029] 支撑轴可包括具有成角度尖端的第一管,所述成角度尖端具有近侧部分和远侧部分,所述远侧部分向远侧延伸并终止于所述成角度尖端的远端,所述近侧部分和所述远侧部分具有分别由第一管中的第一腔的近侧轴线和远侧轴线限定的近侧取向和远侧取向,所述近侧取向和远侧取向位于工作平面内并限定该工作平面,所述环大致限定环平面,该环平面由最大化在扩展位置上由所述环限定的区域的取向确定。

[0030] 当环处于扩展位置并且环平面平行于晶状体的中平面时,由成角度尖端的近侧取向和远侧取向形成的工作平面与环平面的取向可以小于45度。当环处于扩展位置并且环平面平行于晶状体的中平面时,由成角度尖端的近侧取向和远侧取向形成的所述工作平面与所述环平面的取向可以小于20度。当环处于扩展位置时,成角度尖端的远端可以被定向为远离环。当所述环在切割所述晶状体之前移动到围绕所述晶状体的位置时,所述成角度尖端的远端可用指向远离所述晶状体。所述细长元件的第一端可以是固定端,所述第二端是可移动端。由于所述细长元件朝向所述扩展形状的自然扩展,所述细长元件可以扩展到所述囊袋与所述晶状体的前侧之间的空间中。所述环的尺寸和构造可以设置成围绕所述晶状体的后表面和前表面定位并且在切割所述晶状体之前所述晶状体是整体的。当所述环处于中间位置时,可以在所述囊袋与所述晶状体之间推进所述细长元件的第二端,然后在所述囊袋与所述晶状体之间推进所述第一端。细长元件可与支撑轴一起形成环。

[0031] 所述支撑轴可以是超声乳化手持件的尖端,所述手持件具有耦合到所述尖端以使所述尖端振动的振动元件。

[0032] 当横向于支撑轴的纵向轴线测量时,支撑轴可以具有扩大部分。细长元件的第一端可以附接到支撑轴上;支撑轴的扩大部分由所述支撑轴的一部分形成,所述细长元件附接到该部分。支撑轴的扩大部分可以移动到减小的尺寸,以减少所述支撑轴与所述流体腔之间的接合。当细长元件被撤回到支撑轴的腔中时,支撑轴的所述扩大部分能移动到所述减小的尺寸,细长元件使得所述扩大部分的一部分径向向内并且远离腔的壁移位。

[0033] 该装置可具有流体Y形臂,具有主腔,该主腔分成第一腿和第二腿,所述主腔耦合到所述手持件中的腔。该装置可以具有控制器,该控制器具有耦合到所述细长元件的致动器,以使所述细长元件在收缩位置与扩展位置之间移动。该装置可以有手柄;并且控制器可以附接到从所述手柄向近侧延伸的管,当附接到所述管时,所述控制器定位在所述手柄的近侧。控制器可包括将控制器附接到管的夹子。该装置还可包括具有主腔以及第一腿和第二腿的流体Y形臂。该装置还可包括连接到第一和第二腿之一的控制器,控制器具有耦合到细长元件以操纵细长元件的致动器。

[0034] 该装置还可包括冲洗流体源。冲洗流体源可以流体连接到所述支撑轴中的腔。冲洗流体源可以流体耦合到第一管,所述第一管配置成定位在超声乳化尖端上方,用于输送所述冲洗流体。细长元件可包括柔性部分,所述柔性部分具有折叠的横向尺寸,当处于所述折叠位置时,所述折叠的横向尺寸不大于所述柔性部分的外部尺寸的2.5倍。成角度尖端可以相对于所述环平面以90至180度的偏移角定向,所述偏移角是所述尖端从原点位置旋转的角度,在所述原点位置上,所述环平面平行于工作平面,并且所述尖端在所述原点位置上指向所述环。

附图说明

[0035] 现在将参考以下附图详细描述这些方面和其他方面。一般而言,这些图不是按绝对值或相对比例来缩放,而是旨在说明。而且,为了说明清楚的目的,可以修改特征和元素的相对布置。

[0036] 图1示出了用于在冲洗腔和抽吸腔中切割眼睛中的晶状体的装置;

[0037] 图2示出了形成环的图1的细长元件;

- [0038] 图3示出了图2的环的侧视图；
- [0039] 图4是在图3的A-A处的剖视图；
- [0040] 图5是晶状体的侧视图；
- [0041] 图6示出了另一种用于切割晶状体的装置，该装置具有沿细长元件的弯头；
- [0042] 图7是图6的装置的侧视图，显示了弯头和弯头的卷曲部分；
- [0043] 图8示出了当弯头接触晶状体时支撑轴旋转时弯头向近侧偏转；
- [0044] 图9示出了另一种用于切割晶状体的装置，其具有用于细长元件的第一端的第一致动器和用于细长元件的第二端的第二致动器；
- [0045] 图10示出了图9的装置，其中环被扩展；
- [0046] 图11示出了图10的装置的剖视图；
- [0047] 图12示出了图10的装置的替代剖视图；
- [0048] 图13示出了图10的装置的又一替代剖视图；
- [0049] 图14示出了支撑轴的一端，其中细长元件具有柔性部分，该柔性部分可折叠并容纳在腔中，如图所示；
- [0050] 图15显示了环的成形部分和未成形部分；
- [0051] 图16A示出了双腔设计，其中环扩展远离成角度尖端；
- [0052] 图16B示出了图16A的环的侧视图；
- [0053] 图16C示出了同轴设计，其中细长元件延伸穿过第一管和第二管之间的空间；
- [0054] 图17示出了用于利用环并结合超声乳化术切割晶状体的装置；
- [0055] 图18示出了在回装支撑轴之前安装到抽吸腔和支撑轴的控制器的；
- [0056] 图19是表示抽吸腔中的转接处的剖视图；
- [0057] 图20示出了具有前导丝的导引器，该导丝可以在将支撑轴附接到导引器之前被移除；
- [0058] 图21示出了支撑轴的近端，其中支撑轴是分开的；
- [0059] 图22是图21的剖视图，示出了由支撑轴保持的耦合器；
- [0060] 图23示出了释放臂移动到位以沿着裂口打开支撑轴的近端；
- [0061] 图24示出了具有细长元件的支撑轴的远端；
- [0062] 图25示出了缩回到腔中的细长元件，该细长元件使得支撑轴的尺寸减小以允许支撑轴的撤回；
- [0063] 图26示出了图25的剖视图；
- [0064] 图27示出了支撑轴的剖视图，示出了尺寸的减小；
- [0065] 图28示出了控制器；
- [0066] 图29示出了控制器的端视图；
- [0067] 图30示出了控制器的侧视图；
- [0068] 图31示出了连接到从手持件向近侧延伸的管的控制器。
- [0069] 应当理解，附图仅是示例性的，并不意味着按比例绘制。应理解，本文描述的装置可包括未必在每个图中描绘的特征。

具体实施方式

[0070] 本文描述了用于在白内障手术中切割晶状体的方法和装置。本文描述的装置可具有耦合到支撑轴的细长元件，支撑轴可具有第一腔。细长元件具有第一端和第二端，第一端和第二端中的至少一个能相对于另一端移动以改变环的尺寸。环至少部分地由细长元件形成，并且还可以部分地由支撑轴形成。环能从收缩位置移动到扩展位置，在引入期间环处于收缩位置。在收缩位置上，环可以完全包含在装置内，例如在第一腔内，或者可以形成在收缩位置暴露的小环。

[0071] 在使用中，环扩展并且在展开时在囊袋与晶状体之间被推进。环被推进并扩展，直到环到达扩展位置。然后通过旋转轴将环移动到晶状体的后侧。该环可用于通过将环扫过该区域来分离晶状体的后表面和囊袋。然后将环定位在晶状体周围的所需位置以形成第一切口。然后减小环的尺寸以切割晶状体。

[0072] 细长元件可在第一端具有弯头。当环扩展时，弯头可以从支撑轴向近侧延伸。与施加到尖端的横向力(沿横向于环平面的方向施加横向力)相比，对于施加到环平面中的弯头尖端的力，弯头可是至少两倍的弯曲柔度。该环通常在扩展位置定义一个环平面，该环平面由最大化环的面积取向限定。弯头可具有铰链，例如活动铰链，以提供必要的柔韧性。活动铰链可以通过卷曲弯头或以任何其他合适的方式形成，例如具有所需特性的非圆形横截面。弯头可以由聚合物制成并且附接到支撑轴，或者可以与支撑轴一体地形成，如图所示。

[0073] 在一个方面，当最初使环圈扩展时，通过旋转轴以使弯头朝向支撑轴偏转，可以将弯头定位在支撑轴与晶状体之间。当环扩展时，弯头的尖端具有与支撑轴的远侧取向成90-180度的取向。

[0074] 细长元件还可以具有柔性部分，当环塌缩时，该柔性部分允许细长元件折叠并容纳在第一腔中。柔性部分折叠成U形，其中第一侧面朝向第一端延伸，第二侧面朝向第二端延伸。当在腔中折叠时，柔性部分可具有小于0.012英寸的曲率半径。柔性部分的弯曲柔度也可以是细长元件的第一和第二端的至少两倍。柔性部分可以具有横向于细长元件的纵向轴线测量的不大于0.003英寸的最大外部尺寸。柔性部分可以是单丝或任何其他合适的材料。

[0075] 当环扩展时，细长元件具有从中点向第一端延伸的第一半部(其限定细长元件的第一长度)和从中点向第二端延伸的第二半部(其限定细长元件的第二长度)。环形成中间环，并且当已经展开了总长度的一半时处于中间位置。用于此目的的“展开”是指细长元件的暴露部分。

[0076] 中间环可以定位在支撑轴的远端的远侧，使得环从支撑轴向远侧展开。当使用弯头时，可以展开弯头而不是将其附接到支撑轴上。例如，当第一端和第二端同时(或独立地)被推进时，弯头可以保持在中间位置的腔中。如下所述，环可以部分展开并且弯头移动或缩拢在晶状体与囊袋之间。

[0077] 细长元件的第一端可相对于支撑轴移动，以使轴在收缩位置与扩展位置之间移动。第一端可以附接到支撑轴，其中第一端具有弯头，当环扩展时，弯头从支撑轴向近侧延伸。通过将弯头与晶状体接触并旋转支撑轴，弯头也可以被晶状体偏转。晶状体使弯头的尖端朝向支撑轴偏转，使得支撑轴与弯头之间的角度减小至少30度。

[0078] 当环处于中间位置时，可以通过使第二端在囊袋和晶状体之间沿远侧方向推进到

相对的边缘位置来展开环。相对边缘位置是晶状体半径的至少90%并且在相对边缘的60度内,该相对边缘被定义为当沿着晶状体的中心轴线观察时支撑轴的纵向轴线相对于晶状体周边的投影。以这种方式展开环首先建立环的远侧方面,然后是环的近侧扩展。

[0079] 当环处于扩展位置时,细长元件可具有预成形部分和未成形部分。成形部分可以是细长元件总长度的40%-75%,而未成形部分可以是总长度的25%-60%。在另一方面,成形部分为总长度的至少50%,未成形部分为总长度的至少25%。在另一个方面,至少80%的未成形部分沿着前半部分或后半部分。在又一方面,当已经展开总长度的一半(中间位置)时,未成形部分可以不超过25%。在切割晶状体之后可以释放诸如第一端的端部之一,并且细长元件撤回到装置中。

[0080] 在一个具体方面,该装置可以耦合到流体处理装置,该流体处理装置可以是冲洗装置和/或抽吸装置或超声乳化装置。超声乳化装置将由环形成的晶状体碎片破碎成较小的片,以常规方式通过超声乳化装置中的腔吸出。切割装置还可以与冲洗和/或抽吸装置一起使用。

[0081] 本文描述的装置和方法的优点在于不需要移除晶状体切割装置以及引入和更换另一装置。这避免了流体损失和装置更换的可能问题,因为装置的尖端保留在眼睛中。例如,支撑轴可具有用于冲洗或抽吸的第一腔。细长元件可以定位在第一腔中,用于展开和操纵环。在切割晶状体之后,细长元件可以撤回到装置中,使得细长元件不位于第一腔中,以便无阻碍地流过第一腔。在不从眼睛移除流体处理装置的尖端的情况下也撤回细长元件。

[0082] 对于具有抽吸和冲洗的装置,支撑轴可具有第一管和第二管,第一管具有第一腔,第二管具有第二腔。第一管还可以延伸穿过第二流体腔,或者可以是独立的(例如并排)。

[0083] 细长元件的第一端可以耦合到第一管,而第二端可相对于支撑轴移动,以使环在收缩位置与扩展位置之间移动。可替代地,第一和第二端都可以移动,第一端延伸穿过第一腔,第二端延伸穿过第二腔。在又一替代方案中,细长元件的第一端可附接到第二管,而第二端延伸穿过第一管与第二管之间的空间。

[0084] 流体处理装置可用于冲洗和/或抽吸眼睛。为此,可以通过第一和第二流体腔中的一个冲洗流体,而另一个腔用于抽吸流体和晶状体碎片。可以撤回细长元件以从流体腔移除细长元件,使得细长元件不妨碍抽吸或冲洗。

[0085] 该装置还可以具有带有成角度尖端的支撑轴。成角度尖端具有近侧部分和远侧部分,近侧部分具有近侧取向,远侧部分具有远侧取向。当环扩展时,近侧取向和远侧取向位于与环平面的取向小于45度或小于20度的工作平面并限定该工作平面。此外,当环扩展时,成角度尖端的远端指向远离环。换句话说,当环被移动到围绕晶状体的位置以进行切割时,成角度尖端的远端指向远离晶状体。以这种方式相对于环定向尖端可以帮助减少在操纵环时用尖端损伤眼睛的几率。

[0086] 本文描述的装置也可以与超声乳化装置一起使用。超声乳化装置具有壳体,尖端从壳体延伸到远端。尖端耦合到振动元件,振动元件被激活以使尖端振动并将晶状体分成更小的片。第一腔延伸穿过尖端并且在远端具有开口。可以以已知方式通过第一腔吸出流体和材料。支撑轴可以包括第二管,其可以是聚合物护套,而第一管可以是金属管,这两者在超声乳化装置领域中都是公知的。

[0087] 该装置包括耦合到细长元件的控制器,用于在收缩位置与扩展位置之间操纵细长

元件并改变环的尺寸。控制器和细长元件最初分开,并且细长元件耦合到导引器并通过腔的远端回装。导引器通过第一腔向远侧推进,直到导引器从远端延伸出。然后,当致动器从腔的远端延伸出时,细长元件耦合到导引器,然后通过向近侧拉动导引器将细长元件通过腔的远端回装到腔中,直到支撑轴几乎完全在腔内。这里使用的术语“回装”或“回装的”是指在近侧方向上的加装,其中远侧限定为朝向工作端,而近侧是指朝向手柄。

[0088] 细长元件还在第一端处具有止动件,其有助于在展开和操纵环时以及在切割晶状体时稳定细长元件(并因此稳定环)。在切割步骤期间,止动件与第一管接触,以稳定细长元件(并因此稳定环)。在切割晶状体之后,细长元件可以撤回到第一腔中。当细长元件撤回到第一腔中时,止动件的尺寸(例如横向于细长元件的纵向轴线)减小,这减小了与第一管的接触,使得止动件可以通过第一腔撤回。

[0089] 环以与本文所述相同的方式使用,并且所有这些方法都包含在此。在用环切割晶状体并从腔中撤回细长元件后,可以以已知的方式使用超声乳化装置。例如,尖端被振动并用于破碎晶状体碎片,晶状体片和流体通过第一腔吸出。

[0090] 超声乳化装置还可具有成角度尖端。成角度尖端可以被定向和成形,具有上面关于具有成角度尖端的冲洗和抽吸装置所讨论的特征。如上文关于抽吸和冲洗装置所述的,成角度尖端也可以相对于环定向。

[0091] 在使用中,由于细长元件朝向扩展形状的自然扩展,环可以扩展到囊袋与晶状体前侧之间的空间中。细长元件也可以在晶状体的后表面与囊袋之间移动,以在切割晶状体之前从囊袋中解剖晶状体。当从囊袋移除晶状体时,本文所述的装置可用于切割晶状体,并且特别适用于切割晶状体而无需从囊袋中移除晶状体。此外,晶状体可以最初是整个晶状体,当晶状体被切割时,环围绕后表面和前表面延伸。

[0092] 现在参考附图,图1-4示出了用于切割晶状体的装置40。装置40可包括手持件45和细长元件16,细长元件16耦合到从手持件45的远端延伸的支撑轴12。手持件45可包括一个或多个致动器44,用于致动细长元件16。装置40可以独立使用,或者作为流体处理装置140的一部分或与流体处理装置140结合使用,流体处理装置140构造成提供冲洗和/或抽吸。

[0093] 细长元件16可具有第一端17和第二端19,第一和第二端17,19中的至少一个能相对于另一个移动,以改变至少部分地由细长元件16形成的环21的尺寸。环21可从收缩位置(图1的实线位置)移动到扩展位置(图1的虚线位置)。环21在被引入眼睛时处于收缩位置,并且当在切割晶状体之前定位在晶状体周围时处于扩展位置。通过将环21的尺寸减小回到收缩位置来切割晶状体。环21可以在被引入眼睛中时完全包含在支撑轴12内(下面描述),或者可以在图1的虚线位置所示的收缩位置引入期间部分地形成和暴露。环21可以完全由细长元件16形成,或者可以由细长元件16和支撑轴12形成。

[0094] 支撑轴12可具有第一管22和第二管26,第一管22具有第一腔24,第二管26具有第二腔28(参见图4)。细长元件16的第二端19可以在虚线位置或在如实线位置所示的第一腔24内延伸穿过第一管22和第二管26之间的空间。细长元件16的第二端19可以是纵向可移动的,以改变环21的尺寸。细长元件16的第一端17可以耦合到第一管22,第二端19可以相对于第一和第二管22,24纵向移动,使环21在收缩位置与扩展位置之间移动。如本领域中已知的,装置40可用于冲洗和/或抽吸眼睛。为此,可以用第一流体腔24和第二流体腔28中的一个冲洗眼睛并用另一个腔抽吸眼睛。冲洗源142可以耦合到第二腔28,并且抽吸或真空源

144可以耦合到第一腔24(参见图1)。真空源144和冲洗源142可以是任何合适的系统,包括计算机控制的、用户控制的脚踏板致动器和传统的重力供给冲洗袋。

[0095] 图5示出了晶状体L的示意图。晶状体L具有中心轴CA,后表面PS和前表面AS,这些表面的交叉或分离是晶状体L的圆周C。圆周C位于晶状体L的中平面M中并限定晶状体L的中平面M。晶状体L位于囊袋(未示出)内,其将后玻璃体腔与前房(位于囊袋与角膜之间)分开。

[0096] 再次参见图2,当环21处于扩展位置时,细长元件16可具有预成形部分32和未成形部分34。这里使用的术语“扩展位置”是指当在切割晶状体L之前定位在晶状体L周围时环21的状态。当环21包括未成形部分34时,环21可以在扩展位置采用各种形状,而不偏离扩展位置或形状的含义。术语“未成形”意指无形或直的,如细线或细丝,例如缝线,其在无偏(即,不受约束)的位置没有特定的形状。除非明确地标识,否则术语“预成形”是指除直线之外的无偏位置中的任何预定形状。有时,术语“直线”应与成形部分结合使用,因为成形部分旨在是预成形部分。在这种情况下,当明确声明直线时,术语“无形”在其含义内不应包括“直线”。

[0097] 未成形部分34的使用可以在展开期间增加环21的柔韧性,并且当环21最初被推进到囊袋与晶状体之间的位置时可以帮助降低损坏囊袋的可能性。未成形部分34还可以在展开时帮助环21采取稍微不同的形状和取向,以适应用户操纵环21的不同接近角度、几何形状和变化。另一方面,预成形部分32可以提供足够的强度和形状以使环21围绕晶状体展开并且提供环21的稍微预定的扩展。由于环21的自然扩展而不是依靠切割构件的屈曲或弓弯,成形部分32还可以帮助以一种稍微受控的方式展开环21。

[0098] 参见图2,成形部分32可以是总长度的40%-75%,而未成形部分34可以是总长度的25%-60%。换句话说,成形部分32可以是总长度的至少50%,并且未成形部分34可以是总长度的至少25%。总长度是细长元件16在扩展位置展开或暴露的长度。细长元件16可以具有从中点35朝向第一端17延伸的第一半部33,以及从中点35朝向第二端19延伸的第二半部37。成形部分32可以基本上展开并且沿着第一半部33定位,使得至少80%的预成形部分32沿着第一半部33,而至少80%的未成形部分34沿着第二半部37。在另一方面,当总长度的一半展开时,未成形部分34可以展开不超过10%。成形和未成形部分32,34可以处于一个或多个区段中,当评估成形或未成形部分32,34的量或百分比时,区段被加在一起。

[0099] 在使用中,可以以常规方式将装置40引入眼睛中。例如,可以在囊袋中形成诸如撕囊术或任何其他进入开口的开口。由细长元件16形成的环21可以缩拢在囊袋与晶状体之间,其中环21具有相对小的尺寸(其可以是收缩位置或者从收缩位置稍微扩展)。展开的细长元件16的前半部分33可以是成形部分32,以建立和保持环21的近端。然后可以展开未成形部分34,并且细长元件16可以具有在最后阶段展开的成形部分32(包括直线的形状),以移动未成形部分34,以形成环21的远侧第二半部37。在无偏条件下,图2中所示略微弯曲的笔直部分32可以是基本笔直的。

[0100] 图6-8示出了用于切割晶状体的相关装置。该装置包括细长元件16,细长元件16具有弯头50,弯头50构造成与支撑轴12连接或一体形成。装置40可包括如本文其他地方所述的冲洗和抽吸特征以及一个或多个致动器44。支撑轴12可具有带有第一腔24的第一或内管22和带有第二腔28的第二或外管26。细长元件16的第二端19延伸穿过内管22与外管26之间的空间(参见图4的虚线位置)或穿过第一腔24(实线位置)。细长元件16可具有预成形部分

32和未成形部分34,其具有本文所述的所有特征和方面,并且所有其他装置和实施例具有预成形部分、未成形部分和直的部分。

[0101] 细长元件16在第一端17处具有弯头50,当环21处于扩展位置并且可选地也处于收缩位置时,弯头50从支撑轴12向近侧延伸。弯头50以有利的方式根据所施加的力的方向提供不同的刚度响应。环21通常在扩展位置限定环平面LP,其中环平面LP由在扩展位置使环21的尺寸最大化的取向限定。与施加到弯头50的尖端52并且横向于环平面LP的力相比,对于施加到弯头50的尖端52并且位于环平面LP中的力,弯头50的弯曲柔度可以是至少两倍。以这种方式,弯头50可以是柔性的,以允许朝向支撑轴12弯曲,使得弯头50可以“缩拢”在支撑轴12与晶状体L之间,如下所述。另一方面,弯头50在横向方向上(对于环平面)更加坚硬,这在围绕晶状体L操纵环21时并且特别是当围绕晶状体L的后侧扫过环21以从囊袋中解剖晶状体L的后表面PS时,为细长元件16(和环21的一端)提供强度。

[0102] 弯头50可以由任何合适的聚合物制成,并且可以包括活动铰链,优选地至少两个,通过将弯头50卷曲以形成卷曲部分而形成(图7和8)。弯头50可以连接到支撑轴12(例如连接到第二管26),或者可以如图所示与支撑轴12一体形成,或者如下所述被推进穿过支撑轴12。弯头50具有无偏的形状,使得当环21处于扩展位置并且弯头50从装置施加的约束力释放时,弯头50相对于支撑轴12向近侧移动。换句话说,弯头50定向成与支撑轴12的远侧取向成90-180度,所述支撑轴12的远侧取向由支撑轴12的纵向轴线A在扩展位置的远端和可选地收缩位置限定。在使用中,支撑轴12可以围绕纵向轴线A在箭头R的方向上旋转,其中弯头50与晶状体L接触。支撑轴12的旋转以这种方式使弯头50朝向支撑轴12偏转并且使环21向近侧移位。以这种方式旋转支撑轴12还使弯头50移动到支撑轴12与晶状体L之间的位置。弯头50被偏转以处于更近侧的取向,例如通过减小尖端取向与由支撑轴12的纵向轴线A限定的近侧方向之间的角度。图8示出了该角度减小角度DA。弯头50提供朝向轴12的增强的弯曲柔度,使得支撑轴12与弯头50之间的角度可以减小至少30度。弯头50可以与晶状体接触,使得晶状体使弯头50的尖端52朝向支撑轴12偏转并且偏转到支撑轴12与晶状体之间的位置。

[0103] 图9-15示出了具有细长元件16的装置40的相互关联的实施方式。如前所述,细长元件16可具有第一端17和第二端19,第一端17和第二端19均能相对于支撑轴12移动以使环21在收缩位置与扩展位置之间移动。第一和第二端17,19可以由一个或多个致动器44操纵。致动器44可以变化,包括按钮、滑块、旋钮或其他机构。在一些实施方式中,致动器44可分别包括第一控制器44a和第二控制器44b。支撑轴12可以具有各种不同的横截面布置。图11示出了具有第一腔24的第一管22和具有第二腔28的第二管26,第一管22延伸穿过第二管26。图12示出了具有第一腔24的第一管22和第二管26,第二管26具有独立或并排的第二腔28。参考图13,第一管22具有第一腔24,细长元件16的两个端部17,19延伸穿过第一腔24。参考图14,支撑轴12的远端14以横截面示出,细长元件16在柔性部分36处折叠,使得细长元件16完全包含在第一腔24中。可以理解,当讨论具有双重运动的一个实施例时,所有方面都同样适用于另一个并且明确地为每个方面结合。

[0104] 当环21处于收缩位置时,如图14所示,柔性部分36被折叠以形成U形。如图所示,柔性部分36可以足够小以配合在第一腔24内。即使当柔性部分36延伸穿过单独的腔时,它们也可以紧密地定位在一起,从而仍然有助于减小装置40的整体尺寸。柔性部分36具有朝向第一端17延伸的第一半部33和朝向细长元件16的第二端19延伸的第二半部37。支撑轴12可

包括第一腔24,当环21折叠时,柔性部分36容纳在第一腔24内靠近开口27的地方。当处于折叠位置时,柔性部分36可具有小于0.012英寸的曲率半径。柔性部分36的弯曲柔度可以是细长元件16的第一和第二端部17,19的至少两倍。柔性部分36可以具有不大于0.003英寸的最大外部尺寸并且可以是单丝粘合成一种超弹性元件,例如直径约为0.005英寸的镍钛诺线。本文考虑其他合适的材料、横截面和尺寸,包括比所述尺寸更大的尺寸。柔性部分36还可以被限定为具有折叠的横向尺寸,该折叠的横向尺寸不超过折叠组合的两侧的外部尺寸的2.5倍。例如,如果使用直径为0.010英寸的线,折叠的横向尺寸不大于0.025,导致间隙不超过0.005英寸。换句话说,腔24的内径可以不超过折叠组合的两个半部33,37的外部尺寸的2.5倍。

[0105] 装置40还可以在展开早期建立环21的远侧部分的方式推进。如图15所示,当环21扩展时,细长元件16可具有总长度,该总长度可分成从第一端17延伸到中点35(并限定第一长度)的第一半部33和从第二端19延伸到中点35(限定第二长度)的第二半部37。此外,当已经展开总长度的一半时,可以形成中间环。当处于中间位置时,整个环21可定位在支撑轴12的远端14的远侧。细长元件16的第一和第二端17,19可相对于支撑轴12移动以将环21从收缩位置移动到扩展位置。当向远侧展开环21时,细长元件16的仅一端可以移动,尽管另一端也可以移动。

[0106] 处于中间位置的向前延伸的环21可以通过使第二端19在囊袋和晶状体之间在远侧方向上朝向相对的边缘位置推进而形成。相对的边缘位置可以是晶状体半径的至少90%,并且也可以在相对边缘的60度内,该相对边缘被定义为当沿晶状体L的中心轴线CA观察时支撑轴12的纵向轴线A到晶状体L的圆周C的投影。

[0107] 仍然关于图15,装置的细长元件16还可以具有预成形部分32和未成形部分34,并且这里描述的预成形部分32和未成形部分34的所有方面都适用于此。例如,预成形部分32可以是总长度的40%-75%,而未成形部分34可以是总长度的25%-60%。此外,细长元件16可以形成为使得至少80%的未成形部分34沿着第一半部。细长元件16在扩展位置具有总长度,其具有从中点35朝向第一端17延伸的第一半部,以及从中点35朝向第二端19延伸的第二半部。成形部32可以沿着第二半部(其也可以包括预成形的弯头50)基本上展开,使得至少80%的预成形部分32沿着第二半部,而至少80%的未成形部分34沿着第一半部。第一半部主要包括环21的近半部分,而第二半部主要包括环21的远半部分,其在几何上分开,相对于纵向轴线A具有横向分割。在中间位置,第二半部的展开部分可以整个成形,而第一半部可以包括处于中间位置的未成形部分34的至少一部分,并且在中间位置可以至少50%未成形。

[0108] 与本文所述的其他实施方式一样,第一端17还可包括当环21处于扩展位置时从支撑轴12向近侧延伸的弯头50,并且弯头50的所有方面和用途明确地并入此处。当环21处于中间位置时,弯头50尚未展开,从而不会妨碍向前延伸的中间环。当弯头50部分展开时,可以将弯头50小心地缩拢在晶状体与囊袋之间。通过旋转支撑轴12以移动细长元件16的弯头50,弯头50可以向近侧偏转到囊袋与晶状体之间的空间中。当弯头50旋转时,晶状体使弯头50偏转而相对于支撑轴12更多向近侧定向。细长元件16的第一端17可在旋转支撑轴12的同时被推进。

[0109] 如上所述,致动器44可包括第一和第二控制器44a,44b。第一和第二控制器44a,

44b也可以一起移动或锁定在一起,以便同时移动。应该理解的是,在此考虑细长元件16的两端的运动。例如,同时推进两个端部17,19仍将产生满足上述方面的中间位置,并且在此结合,涉及中间位置。

[0110] 细长元件16也可以从装置40移除,并且特别是从第一和/或第二腔24,26移除,使得第一和/或第二腔24,26可以用于冲洗和/或抽吸。为此,第一和第二端17,19中的至少一个可从致动器44释放,并且可通过操纵另一端以将自由端撤回到装置40中而撤回。细长元件16可完全从第一和/或第二腔24,26移除而使得细长元件16不位于腔中。以这种方式,第一和第二腔24,26不被细长元件16阻塞用于抽吸和/或输注。可以在不从眼睛移除支撑轴12的情况下撤回细长元件16。可以从眼睛移除装置40并移除细长元件16并重新引入相同的装置40或引入单独的装置。

[0111] 图16A和16B示出了装置40,其在支撑轴12的远端附近具有成角度部分42,成角度部分42具有成角度的远侧尖端43。成角度部分42的成角度的远侧尖端43在开口27的远侧延伸,细长元件16通过该开口27离开支撑轴12。成角度部分42具有近侧部分(向近侧延伸)和远侧部分(向远侧延伸)并终止于成角度尖端43。近侧部分和远侧部分具有分别由第一管22中的第一腔24的近侧轴线105和远侧轴线110限定的近侧取向和远侧取向。具有第二腔28的第二管26在第一管22上延伸,第二腔28被用来冲洗眼睛。近侧取向和远侧取向位于工作平面WP中并限定工作平面WP。

[0112] 支撑轴12平行于第二管26延伸并且定位在第二管26的近侧部分下方,从而与并排腔相比减少视野阻塞。支撑轴12延伸到与近侧部分相邻并稍微偏离的位置,使得在使用中,环21在近侧部分下方延伸。环21通常在使由扩展环21界定的区域最大化的取向上限定环平面LP。环21位于晶状体L周围,当环21处于扩展位置时,工作平面WP定向成与环平面LP成小于45度或小于20度的角度。换句话说,成角度部分42被引导远离环21和晶状体L,以减小尖锐的尖端43在操纵环21时损伤眼睛的可能性。

[0113] 参考图16C,装置40还可以具有支撑轴12,支撑轴12包括成角度部分42。成角度部分42可以具有近侧部分(向近侧延伸)和远侧部分(向远侧延伸)并且在成角度尖端43处向远侧终止。近侧部分和远侧部分具有分别由近侧轴线105和远侧轴线110限定的近侧取向和远侧取向。支撑轴12还可包括具有第二腔的第二管,第一管延伸穿过第二腔,如本文其他地方所述。细长元件16(和环21)可以通过开口27被推进和撤回。近侧和远侧取向可以位于工作平面WP内并限定工作平面WP。环21通常在使由扩展环21界定的区域最大化的取向上限定环平面LP。当环21处于扩展位置并且定位在晶状体L周围时,工作平面WP定向成与环平面LP成小于45度或者小于20度的角度。由于前面提到的原因,成角度尖端43的远端可以被引导远离环21和晶状体L。

[0114] 仍然关于图16A-16C,装置40还可以包括柔性部分36,当环21处于收缩位置时,柔性部分36被折叠以形成折叠部分,使得折叠部分可以足够小以配合在第二腔28内。装置40也可以以在部署早期建立环21的远侧部分的方式推进(如上面关于图15所讨论的),并且所有这些方法明确地并入此处以及可以包含该方法的所有其他实施例中,包括与细长元件16的成形和未成形部分32,34相关的分布和方面。当环21扩展时,细长元件16可以具有可以分成中点35朝向第一端17延伸的第一半部(限定第一长度)和从中点35朝向第二端19延伸的第二半部(限定第二长度)的总长度。此外,当总长度的一半已经展开时形成中间环,其中

中间环定位在支撑轴12中的开口27的远侧,并且特别是第二管28的远侧,如图16A所示。

[0115] 细长元件16的第一和第二端17,19可以都可相对于支撑轴12移动,以将环21从收缩位置移动到扩展位置。此外,第一端17可以包括当环21处于扩展位置时从支撑轴12向近侧延伸的弯头50,并且弯头50的所有方面和用途都明确地结合在此。例如,弯头50可以部分地展开(例如在中间位置),然后缩拢在晶状体与囊袋之间。然后,弯头50可以如上所述完全展开和旋转,以使弯头50偏转成更向近侧定向。细长元件16还可以具有预成形部分32和未成形部分34,并且这里描述的预成形部分32和未成形部分34的所有方面都适用于此。例如,预成形部分32可以是总长度的40%-75%,未成形部分34可以是总长度的25%-60%。此外,细长元件16可以形成为使得至少80%的未成形部分34沿着第一半部,并且向前延伸部分至少80%的未成形部分34沿着第二半部。

[0116] 如上所述,本文描述的装置可以独立使用,或者作为流体处理装置140(图1中示出)的一部分或与流体处理装置140结合使用。细长元件16也可以从流体处理装置140移除,特别是从第二腔28移除,使得腔28可以用于冲洗或抽吸。为此,装置40简单地通过第二腔28撤回并且可以从第二腔28完全移除。装置40也可以从眼睛移除并且细长元件16从装置40移除。

[0117] 图17-31示出了用于切割晶状体的装置的相关实施方式,该装置被配置成与超声乳化手持件1745结合使用或与超声乳化手持件1745组合使用。装置1740可具有支撑轴1712和形成环1721的细长元件1716。支撑轴1712可以具有腔1724,并且细长元件1716可以延伸穿过腔1724。手持件1745可以具有壳体1746,壳体1746具有从壳体1746延伸到远端1714的尖端1743。尖端1743可以耦合到安装到壳体1746上的振动元件1748,用于振动尖端1743。第一腔1724可以穿过尖端1743延伸到轴1712的远端1714附近的开口1727。尖端1743可以被振动以将晶状体L破碎成碎片。可以利用抽吸使用第一腔1724移除流体和晶状体碎片,如下面将更详细描述。

[0118] 细长元件1716可以从尖端1743向外移动和被推进,例如从第一腔1724向外移动和被推进。尖端1743可以包括延伸到远端1714并具有第一腔1724的第一管1722。尖端1743还可以包括围绕第一管1722定位的第二管1726,第二管1726具有第二腔1728。第二管1726可以是聚合物护套,第一管1722可以是金属管。可以从眼睛移除细长元件1716而不从眼睛撤回尖端1743的远端。

[0119] 与其他实施方式一样,装置1740可以包括一个或多个致动器1744,其可以与配置成耦合到细长元件1716的控制器1742合并。控制器1742可以用于通过操纵细长元件1716来改变环1721的尺寸。控制器1742和细长元件1716可以最初分开,细长元件1716耦合到导引器1760。导引器1760可以通过第一腔1724向远侧推进,直到导引器1760的远端在第一腔1724的远端1714附近(例如在尖端1743的远端处)从开口1727延伸出。导引器1760可具有前导丝1762,当导引器1760已经被推进通过远端1714时,前导丝1762被移除。细长元件1716可以通过耦合器1764耦合到延伸超出远端1714的导引器1760。细长元件1716可以通过将导引器1760向近侧移动到第一腔1724中并沿着近侧方向拉动细长元件1716,而沿近侧方向被引入第一腔1724。如图19所示,引导件1770也可以用于将相对小的导引器1760引导到超声乳化手持件1745中的缩减部分。一旦导引器1760已经被推进到尖端1743,就可以移除引导件1770。

[0120] 从第一腔1724移除细长元件1716提供了第一腔1724的无阻碍功能,用于一旦切割晶状体就移除晶状体碎片和流体。超声乳化尖端1743可以保留在眼睛中,同时撤回和移除环1721。细长元件1716可以自身或利用控制器1744撤回,而不需要移除和重新引入超声乳化手持件1745的尖端1743。

[0121] 超声乳化手持件1745还可以包括图16A-16C的成角度尖端43。为此,尖端43、工作平面WP和环平面LP的取向可以包括上述特征以及合并在此的与图16A-16C有关的方法的其他方面。超声乳化手持件1745的支撑轴1712包括具有第一腔1724的第一管1722。细长元件1716的第一端1717和第二端1719延伸穿过第二管1726中的第二腔1728并且具体地在第一管1722与第二管1726之间的空间中。第二管1726还在侧壁中具有开口1727,当环1721处于扩展位置时,细长元件1716的第一和第二端1717,1719延伸穿过开口1727。通过将细长元件1716撤回到手持件1745中并且甚至从第二腔1728完全移除,细长元件1716可以从眼睛移除。还可以通过第二腔1728将流体输送到眼睛,即使当细长元件1716定位在第二腔1728中时,第二腔1728也可以提供足够的腔区域用于流体输送。

[0122] 成角度部分可具有近侧部分和远侧部分。远侧部分可以向远侧延伸并终止于成角度部分的远侧尖端1743。成角度部分的近侧部分和远侧部分可以具有分别由第一腔1724的近侧轴线和远侧轴线限定的近侧取向和远侧取向。近侧取向和远侧取向可以位于工作平面WP内并限定工作平面WP。环1721通常可以限定环平面LP,环平面LP由使得在扩展位置中由环1721界定的区域最大化的取向确定。当环1721处于扩展位置并且环平面LP平行于晶状体L的中平面时,环1721可定位成使得工作平面WP定向成与环平面LP成小于45度或小于20度的角度。以这种方式,当环1721处于扩展状态时,成角度部分的远侧尖端1743可以被引导远离环1721,并且当围绕晶状体操纵环1721时,尖端1743保持离开囊袋。换句话说,当切割晶状体之前环1721移动到围绕晶状体的位置时,环1721可定位成使得成角度尖端的远端指向远离晶状体L。最后,不是定义工作平面WP与环平面LP之间的关系,而是可以将相对取向描述为90到180度的偏移角。偏移角是尖端1743从原点(零度)位置旋转的角度,在该原点位置,环平面LP基本上平行于工作平面WP并且在0度时尖端1743指向环1721并且基本上在环1721中。尖端1743可以优选地定向成使得偏移角为90至180度,其引导尖端1743远离囊袋,如上所述。

[0123] 环1721还可以定位成使得细长元件1716的第一端1717以与上述相同的方式附接到超声乳化装置的第二管1726,并且出于所有目的,这些方面明确地并入本文。

[0124] 参考图21-23,耦合器1764可以通过联接件1766附接到导引器。然后,导引器1760可以用于将细长元件1716和支撑轴1712后装到第一管1722的第一腔1724中。耦合器1764可以具有块1765,块1765具有凹槽1767,凹槽1767接收支撑轴1712的内表面上的唇缘1713。支撑轴1712可在近端处分开以释放块1765,如下所述。图22示出了支撑轴1712的近端开口1723。图23示出了在沿着裂口打开以释放块1765之后支撑轴1712的近端开口1723。图21还示出了沿着虚线位置的裂口开口的支撑轴1712。支撑轴1712可以通过释放臂1768或一对释放臂1768打开,释放臂1768与由裂口限定的支撑轴1712的每一侧接合。释放臂1768可以与支撑轴1712接合,以迫使轴1712的两侧沿着裂口分开,如图23所示。耦合器1764可以以这种方式从轴1712释放。释放臂1768可移动到释放位置,并且一旦处于释放位置,释放臂1768可保持静止,同时支撑轴1712移动到与臂1768接合。然后,耦合器1764可锁定到控制器1742,

因此,致动器1744可用于移动耦合器1764,并因此移动细长元件1716。臂1768或臂1768和轴1712两者可以是可移动的。耦合器1764可以以任何其他方式可释放地附接到轴1712。

[0125] 现在参考图24-27,细长元件1716可包括在第一端1717处的止动件1729,其在切割步骤期间与第一管1722接触,以稳定细长元件1716的第一端1717。将切割装置稳定在管内允许用外管操纵装置。例如,如果切割装置延伸穿过超声乳化装置的管(或任何其他管,例如套管),则可能希望用管操纵切割装置。这样,利用止动件1729将切割装置锚固在管内可能是有利的。如果切割装置被后装到管中,则止动件1729也可以确定地指示切割装置在管中的位置。为此,止动件1729的尺寸可以适于与第一管1722的内壁适度过盈配合。如果切割装置设计成通过第一管移除,则止动件1729也可以从第一管“解锁”,这样,切割装置可以通过第一管撤回和移出。止动件1729的配置可以变化。例如,止动件1729可以形成如图所示的支撑轴1712的一部分,或者细长元件1716本身可以沿止动件1729更大,只要止动件1729与细长元件1716相关联并连接到细长元件1716即可。细长元件1716在切割晶状体之后并且不从眼睛移除尖端1743的情况下,可以从第一腔1724撤回,并且优选地从第一腔1724中完全移除。止动件1729的尺寸可以减小。例如,止动件1729可以具有诸如宽度的尺寸,该尺寸减小以在撤回时减小支撑轴1712与第一管1722(或尖端)的接触。换句话说,当横向于支撑轴12的纵向轴线A测量时,支撑轴1712可具有扩大部分1753。扩大部分1753可大于支撑轴1712的相邻部分。细长元件1716的第一端1717可以在形成止动件1729的支撑轴1712的扩大部分1753处附接到支撑轴1712。当细长元件1716被撤回到支撑轴1712的腔1724中时,支撑轴1712的扩大部分1753可以移动到径向减小的尺寸(参见图25),以从管中“解锁”切割装置。细长元件1716可以使扩大部分1753径向向内并远离腔1724的壁移位。止动件1729可以由细长元件和支撑轴1712形成。然而,它也可以被定义为细长元件1716的部分(延伸部)。例如,弹性体套环可以连接到细长元件,然后粘合到支撑轴1712的端部。应当理解,止动件1729可以被定义为细长元件1716或支撑轴1712的一部分。

[0126] 如图28-31中最佳所示,控制器1742可包括夹子1747,夹子1747构造成将控制器1742附接到流体管线1749,流体管线1749可从手持件1745的近端延伸。控制器1742及其一个或多个致动器1744可处于符合人体工程学的位置并且允许用户容易地找到并操纵致动器1744,而不必查看并且可以用空闲的手操作控制器1742。可以提供流体Y形臂1772,使得支撑轴1712可以延伸通过腔1724以附接到控制器1742。y形臂1772可以包括可以附接到手持件1745中的腔的主腔,诸如抽吸腔1724。y形臂1772可以分成第一腿1773和第二腿1774,控制器1742连接到其中一个腿(图31中的1774)和抽吸或真空源1742耦合到另一个腿1773。

[0127] 控制器1742的一个或多个致动器1744可以耦合到细长元件1716,以使细长元件1716在收缩位置与扩展位置之间移动。手持件1745可包括壳体1746,并且控制器1742可使用一个或多个夹子1747附接到从壳体1746向近侧延伸的管或流体管线1749。控制器1742可定位在手持件1745近侧的方便位置处以便于用户的空闲操纵。

[0128] 应当理解,方法和装置的各方面可以组合,包括所有环方面,因为它们明显适用于每个输送结构,因此,所有环方面可以用例如超声乳化装置实施,并且这样的组合明确包括在此。例如,本文所述的任何第一或第二管可与相关的细长元件组合以形成用于超声乳化装置的一次性产品(通常称为“护套”)。冲洗流体源也可以形成产品的一部分,并且本文还考虑了所有这些组合。类似地,控制器和Y形臂可以形成一次性产品的一部分,包括用于切

割本文所述的晶状体的任何装置。

[0129] 所述装置被描述为可用于在囊袋内切割整个晶状体,但可用于其他目的而不背离所述装置和方法的各个方面。由于细长元件朝向扩展形状的自然扩展,细长元件可以定位并延伸在囊袋与晶状体的前侧之间。当切割晶状体时,环可以围绕后表面和前表面延伸以形成晶状体的完整切口。细长元件也可以在晶状体的后表面与囊袋之间移动,以在将晶状体切割成碎片之前从囊袋中解剖晶状体。这里描述的装置特别适用于在晶状体仍然是整体的情况下在袋子与晶状体之间无创伤地推进。

[0130] 术语“第一”和“第二”在本文中可互换使用。例如,细长元件的第一端可以示出为附接到支撑轴,第二端可相对于支撑轴移动。此外,支撑轴可以包括第一管和/或第二管,或者它可以简单地是没有腔的轴。对于支撑轴的更具体方面,例如第一管或第二管或成角度尖端,支撑轴也可以互换使用,只要与细长元件的关系相同即可。任何细长元件可以与本文所述的装置(任何支撑轴)的任何其他方面一起使用,并且明确地并入所有这些组合。例如,任何细长元件或环或其方面可与超声乳化手持件或冲洗和抽吸实施例一起使用。

[0131] 可以关于优选实施例描述装置和方法,并且应当理解,可以对优选实施例进行多种修改。例如,细长元件可具有另外的细丝或交叉细丝,而不背离所描述的许多方面。

[0132] 在各种实施方式中,参考附图进行描述。然而,可以在没有这些具体细节中的一个或多个的情况下或者与其他已知方法和配置组合地实践某些实现方式。在说明书中,阐述了许多具体细节,例如具体配置、尺寸和过程,以便提供对实现方式的透彻理解。在其他情况下,没有特别详细地描述公知的过程和制造技术,以免不必要地模糊描述。贯穿本说明书对“一个实施例”、“实施例”、“一个实现方式”、“实现方式”等的引用意味着所描述的特定特征、结构、配置或特性包括在至少一个实施例或实现方式中。因此,贯穿本说明书在各个地方出现的短语“一个实施例”、“实施例”、“一个实现方式”、“实现方式”等不一定是指相同的实施例或实现方式。此外,特定特征、结构、配置或特性可以在一个或多个实施方式中以任何合适的方式组合。

[0133] 在整个说明书中使用相对术语可以表示相对位置或方向。例如,“远侧”可以指示远离参考点的第一方向。类似地,“近侧”可指示与第一方向相反的第二方向上的位置。然而,提供这样的术语以建立相对的参考框架,并且不旨在将锚定递送系统的使用或定向限制为在各种实施方式中描述的特定配置。

[0134] 虽然本说明书包含许多细节,但这些细节不应被解释为对要求保护的范围或可能要求保护的范围的限制,而是作为对特定实施例特有的特征的描述。在单独实施例的上下文中,在本说明书中描述的某些特征也可以在单个实施例中组合实现。相反,在单个实施例的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合在多个实施例中实现。此外,尽管上面的特征可以描述为以某些组合起作用并且甚至最初如此要求保护,但是在某些情况下可以从组合中切除来自所要求保护的组合的一个或多个特征,并且所要求保护的组合可以针对子组合或子组合的变体。类似地,虽然在附图中以特定顺序描绘了操作,但是这不应该被理解为要求以所示的特定顺序或按顺序的次序执行这些操作,或者执行所有示出的操作,以实现期望的结果。仅公开了几个示例和实现方式。可以基于所公开的内容对所描述的示例和实现方式以及其他实现方式进行变化、修改和增强。

[0135] 在以上描述和权利要求中,可以出现诸如“至少一个”或“一个或多个”之类的短

语,之后是元素或特征的联合列表。术语“和/或”也可以出现在两个或更多个元素或特征的列表中。除非另外隐含地或明确地与其使用的上下文相矛盾,否则这样的短语旨在表示单独列出的任何元件或特征,或者与任何其他列举的元件或特征组合的任何所述元件或特征。例如,短语“A和B中的至少一个;”“A和B中的一个或多个;”和“A和/或B”各自旨在表示“A单独,B单独或A和B在一起”。类似的解释也适用于包括三个或更多项目的清单。例如,短语“A,B和C中的至少一个;”“A,B和C中的一个或多个;”和“A,B和/或C”各自旨在表示“A单独,B单独,C单独,A和B一起,A和C一起,B和C一起,或A和B和C一起。”

[0136] 以上和权利要求中的术语“基于”的使用旨在表示“至少部分地基于”,使得未被引用的特征或元素也是允许的。

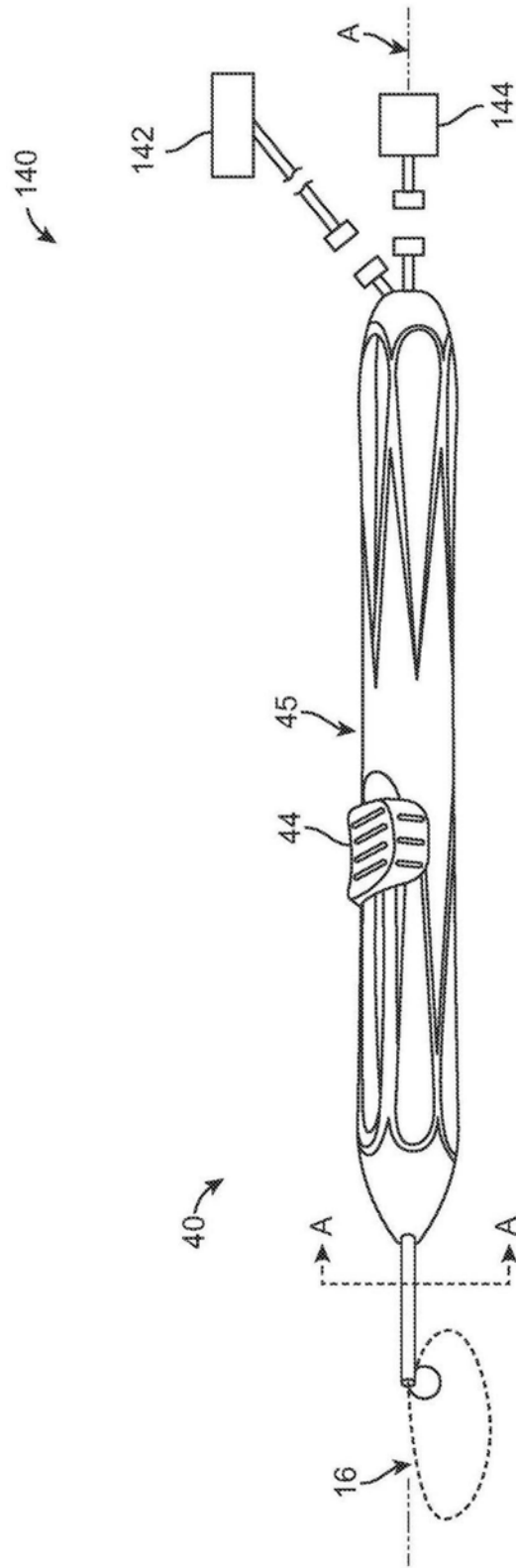


图1

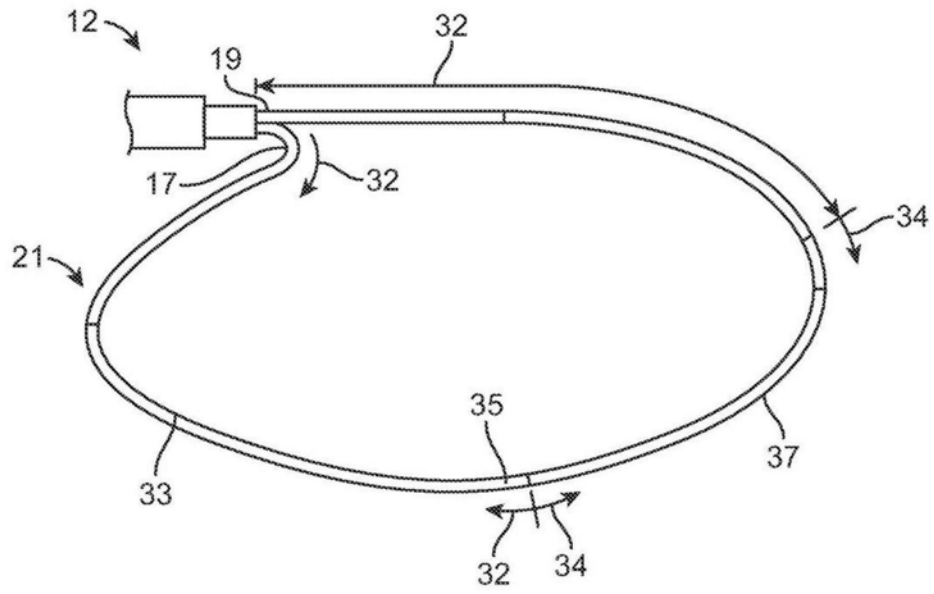


图2

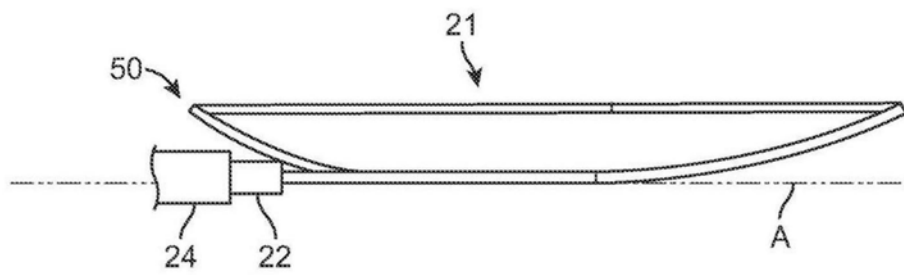


图3

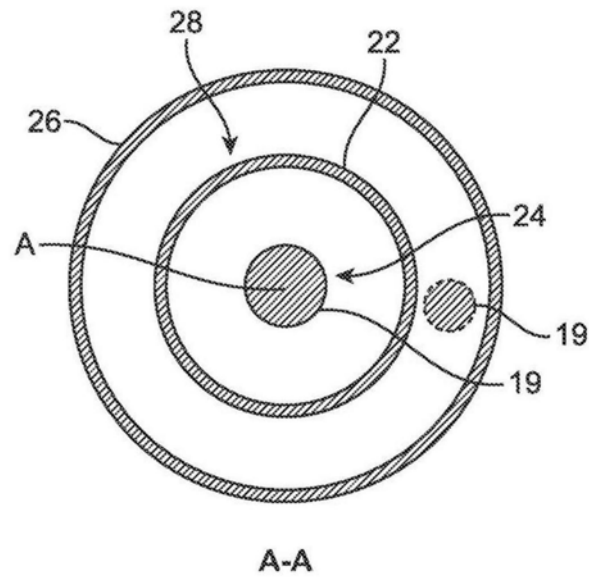


图4

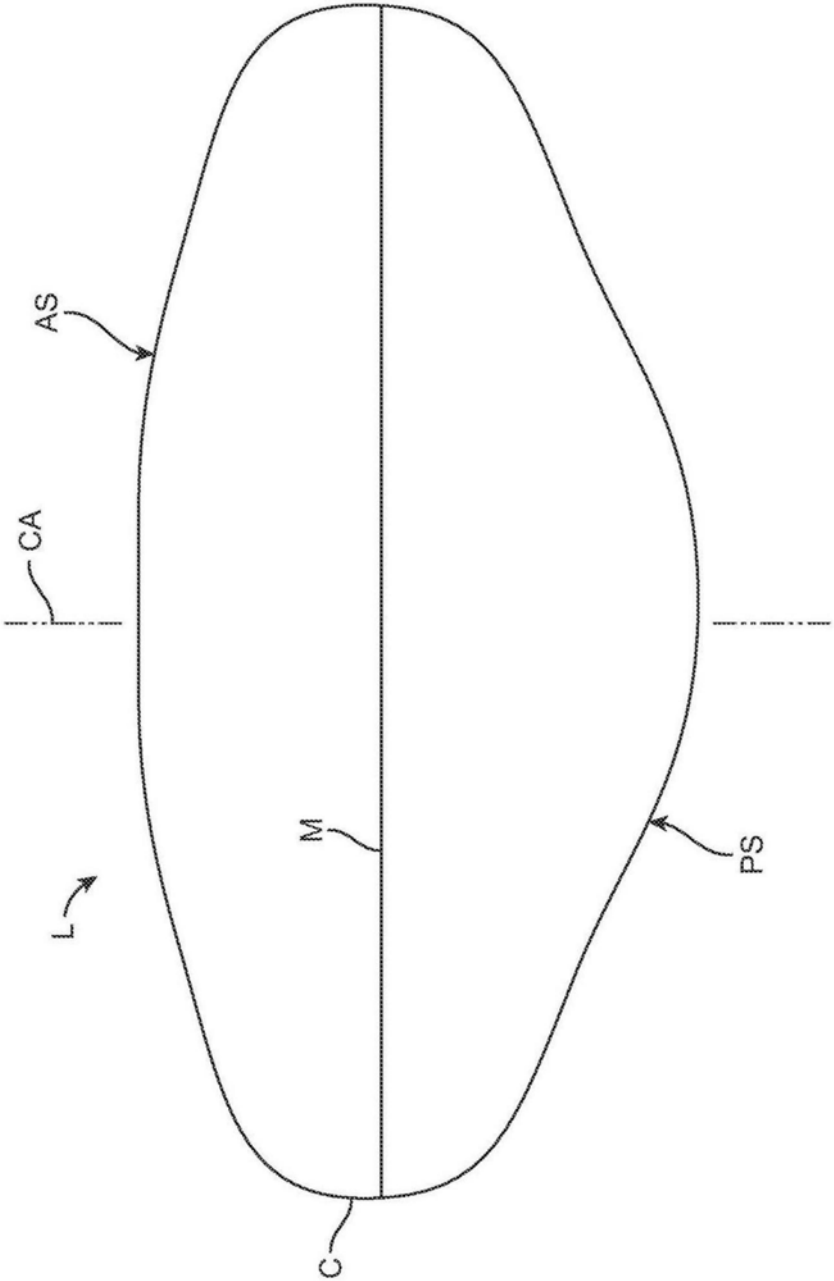


图5

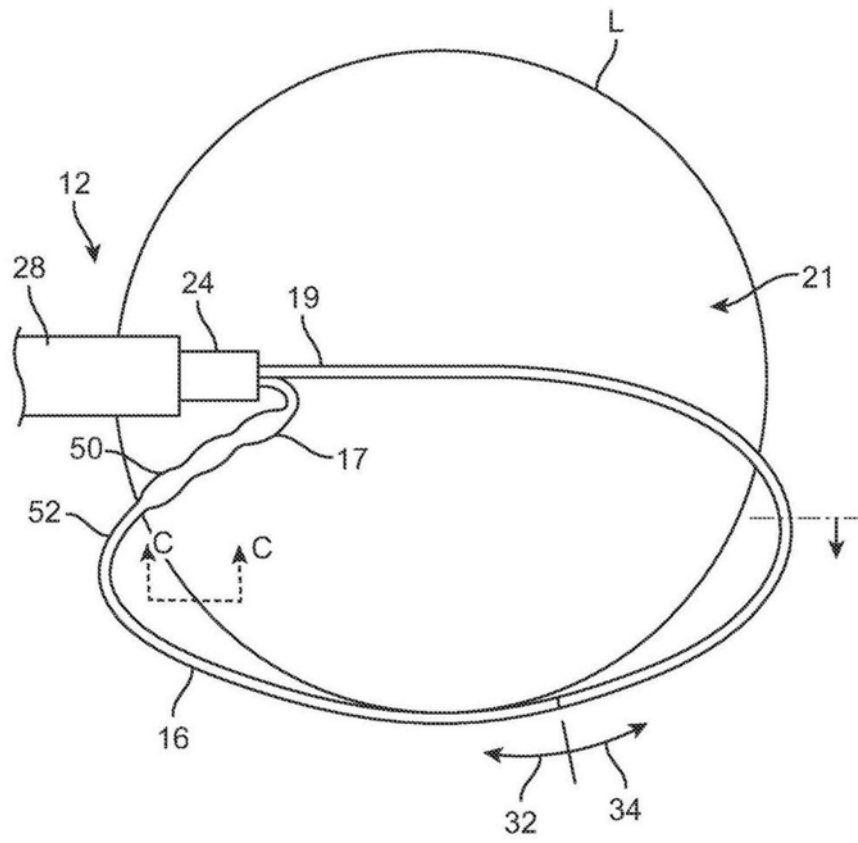


图6

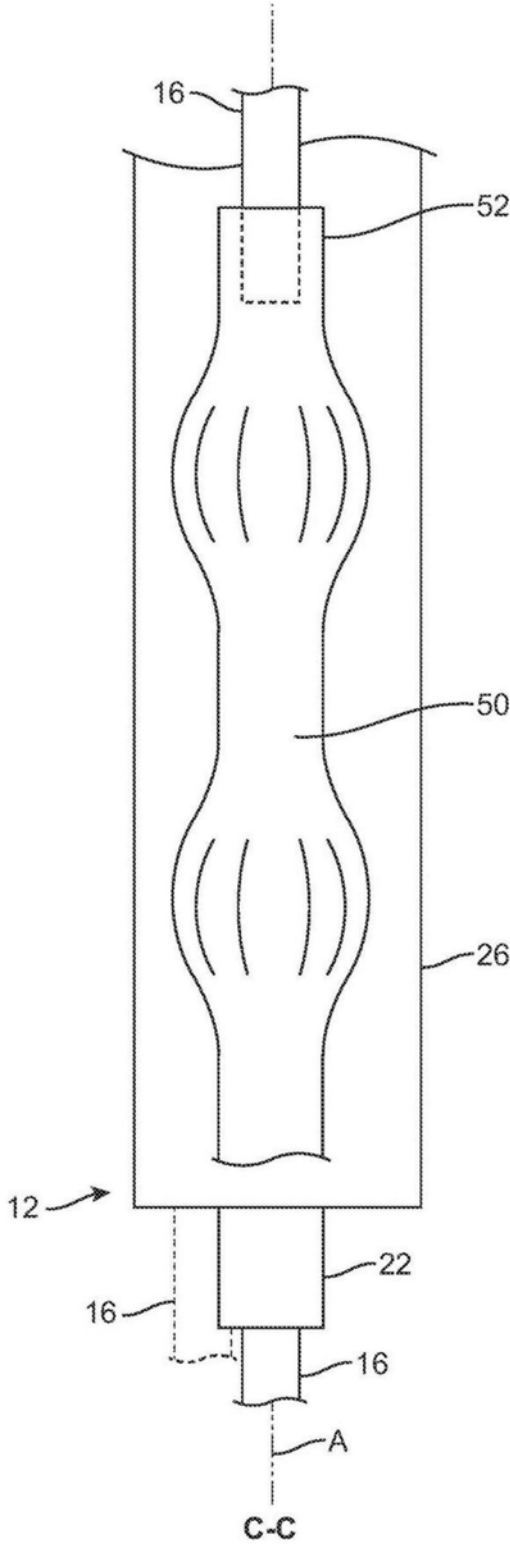


图7

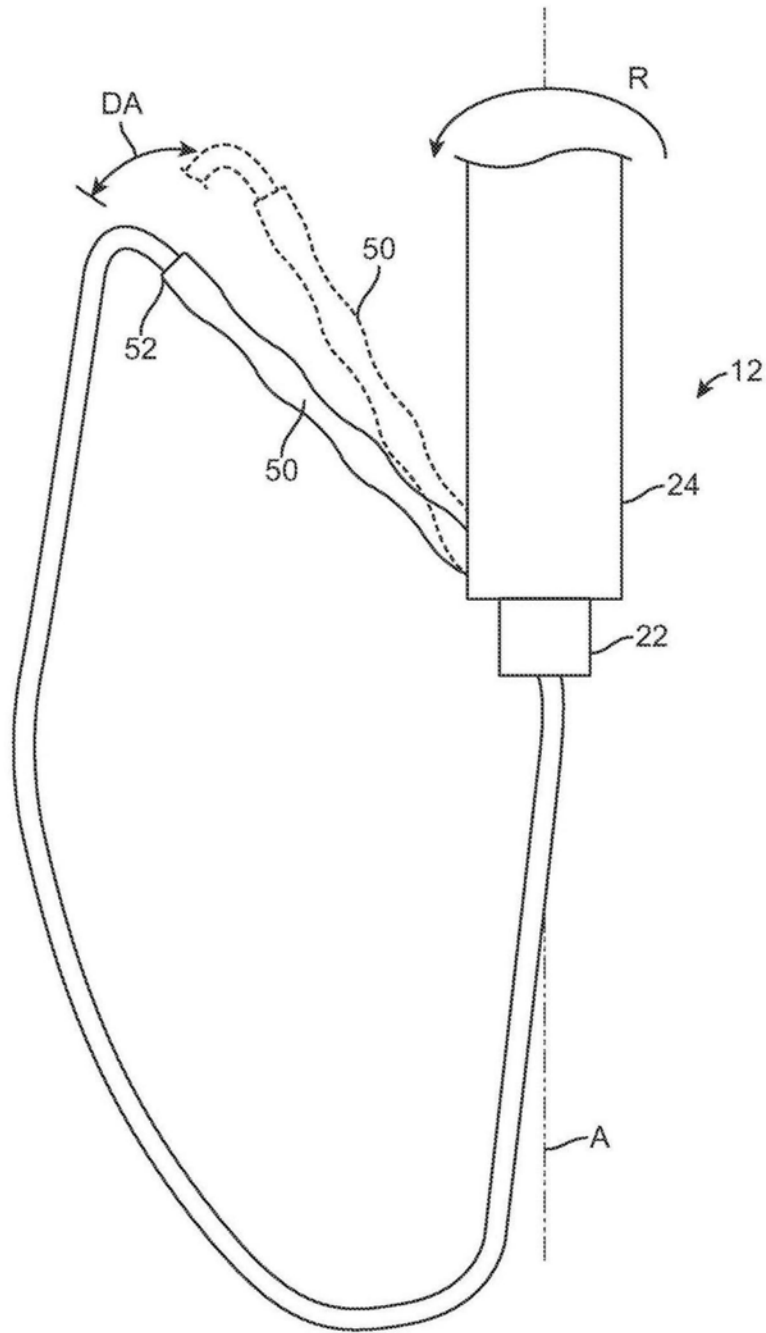


图8

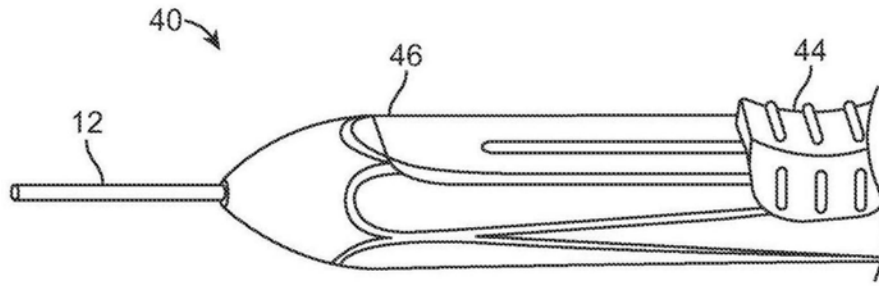


图9

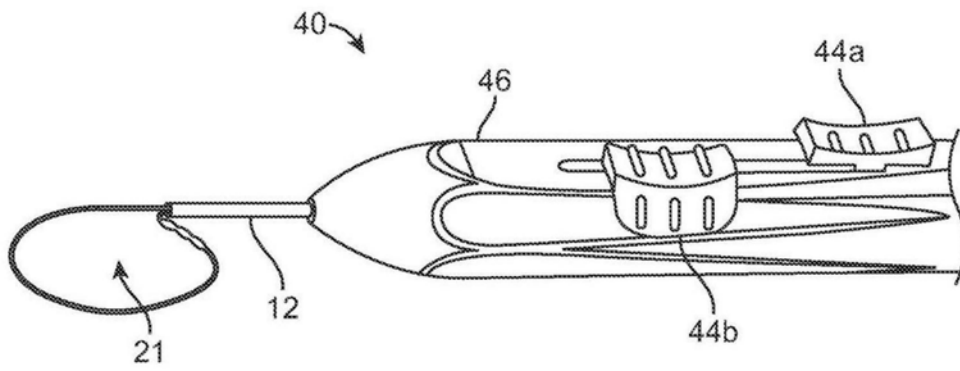


图10

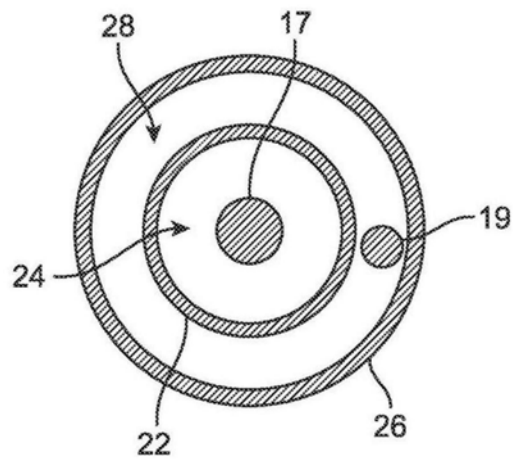


图11

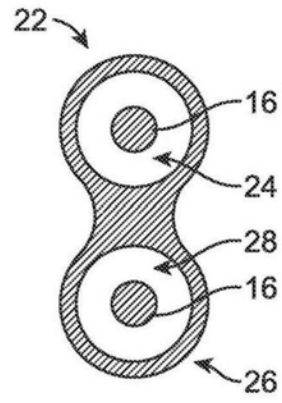


图12

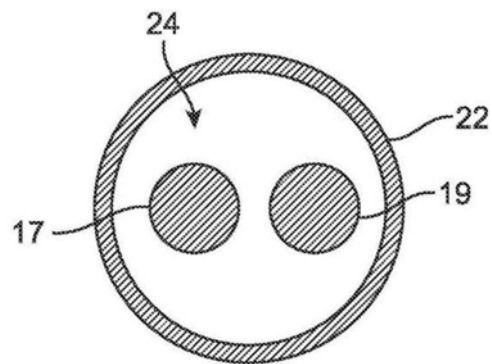


图13

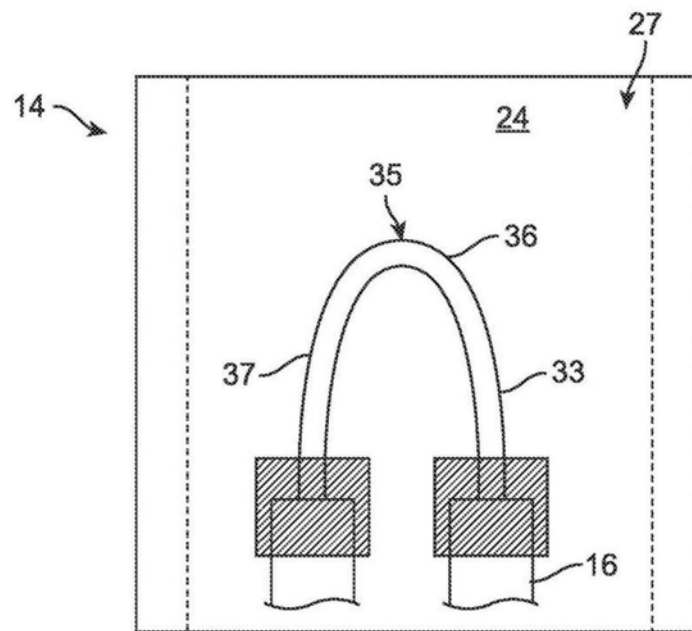


图14

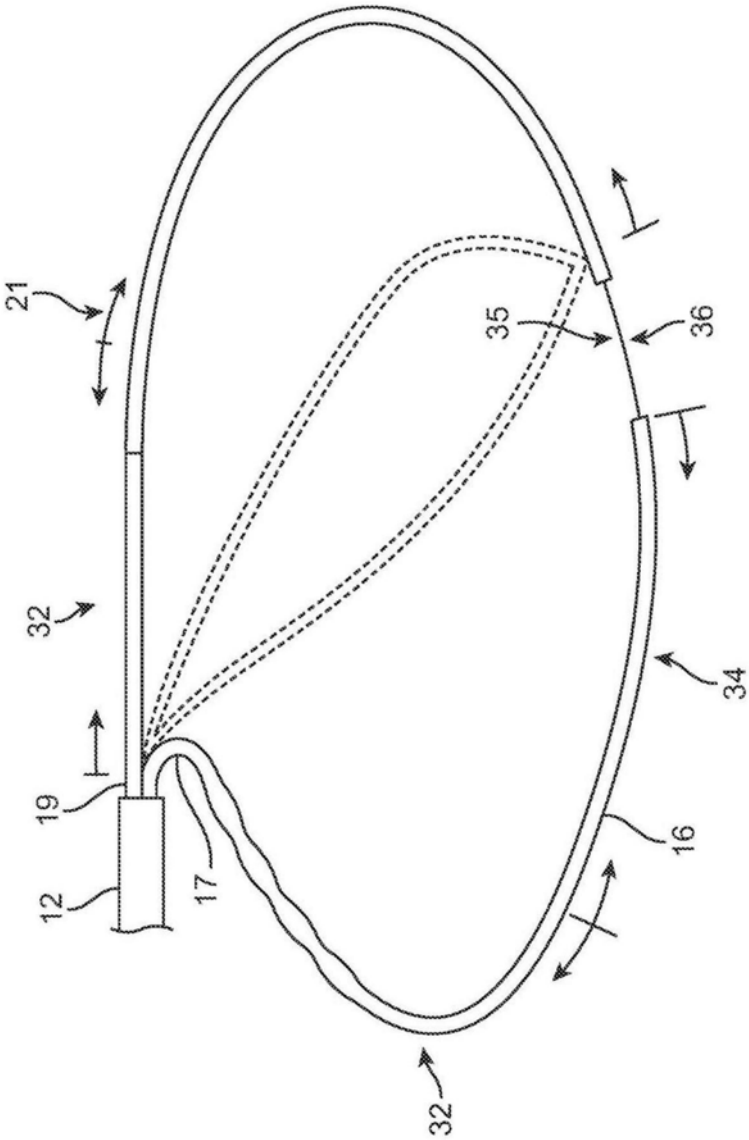


图15

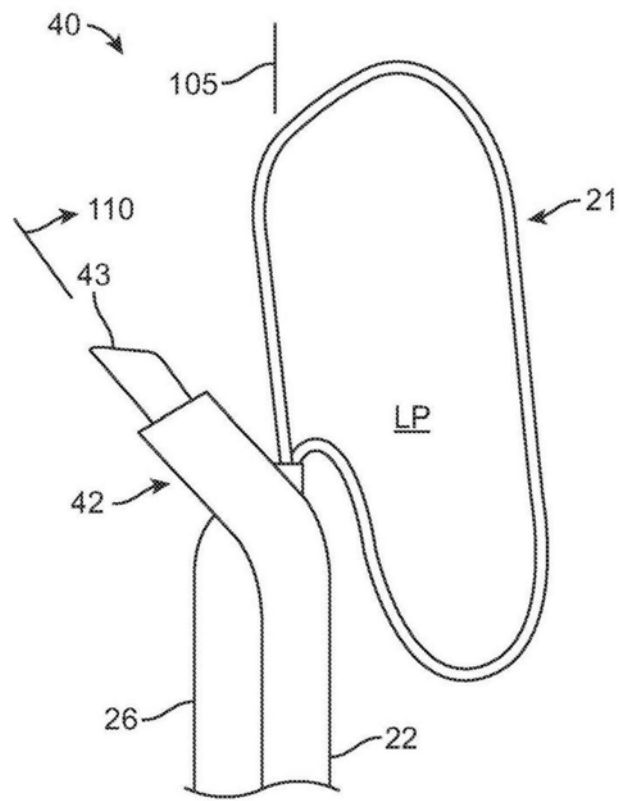


图16A

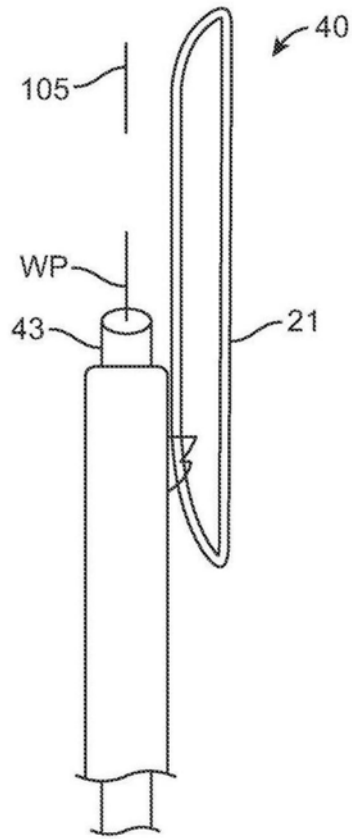


图16B

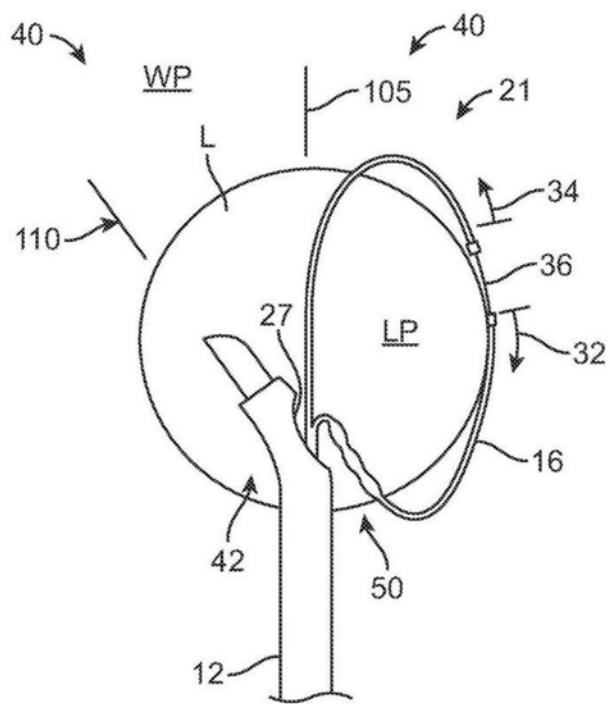


图16C

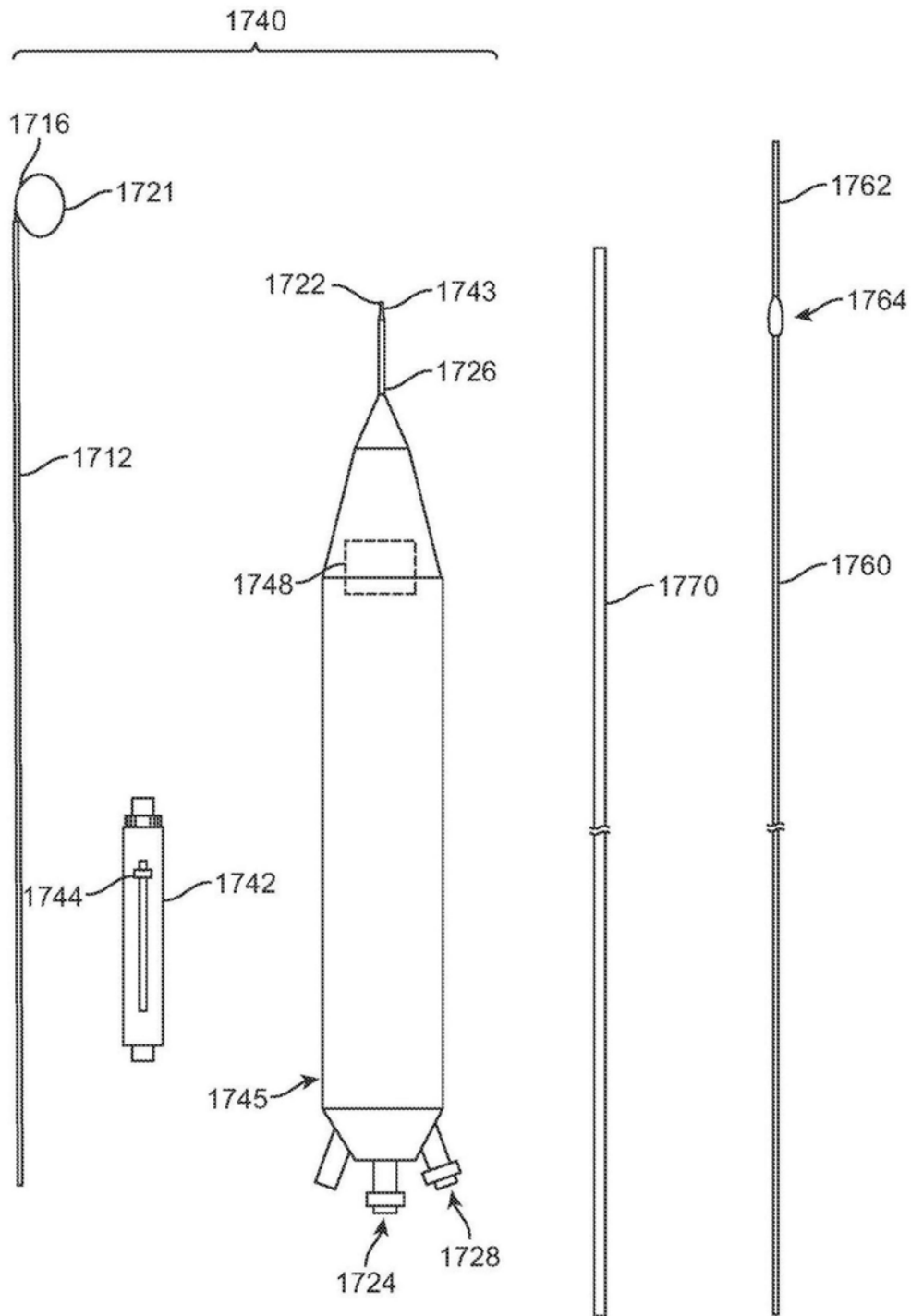


图17

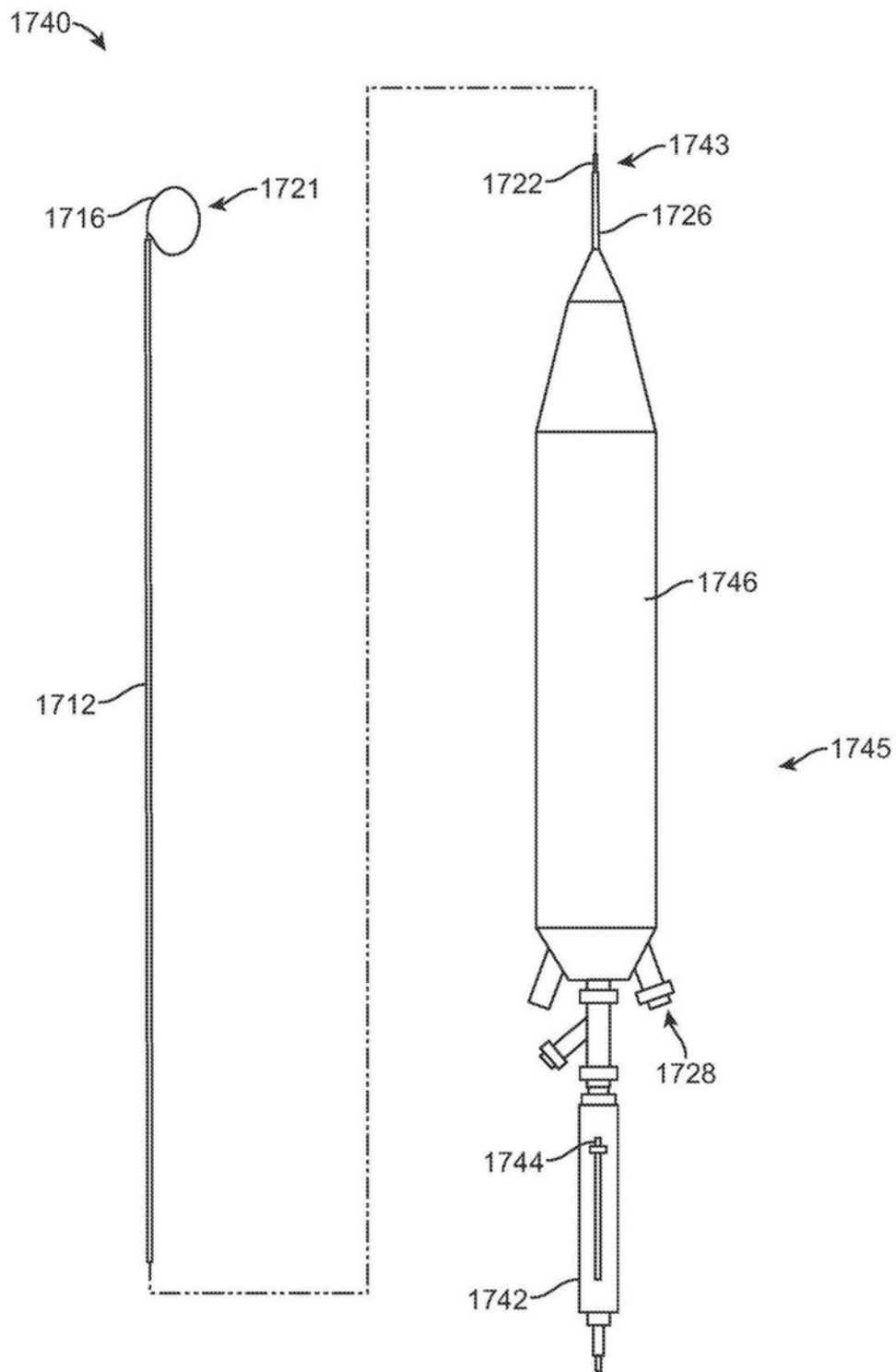


图18

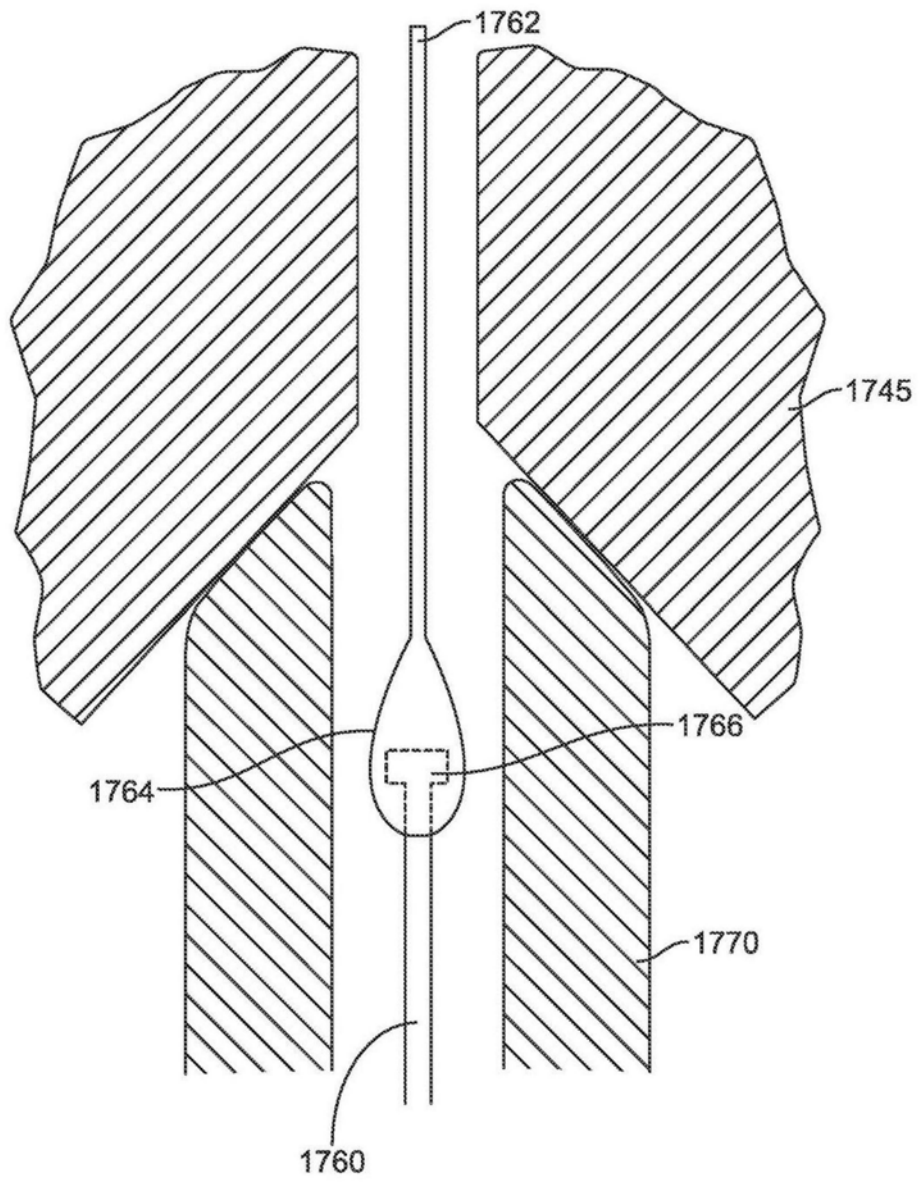


图19

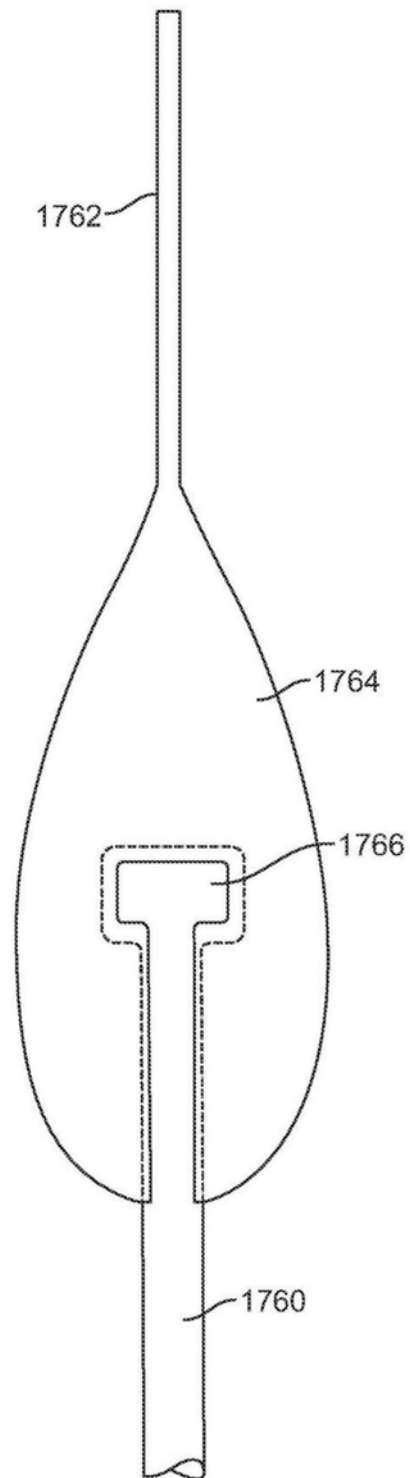


图20

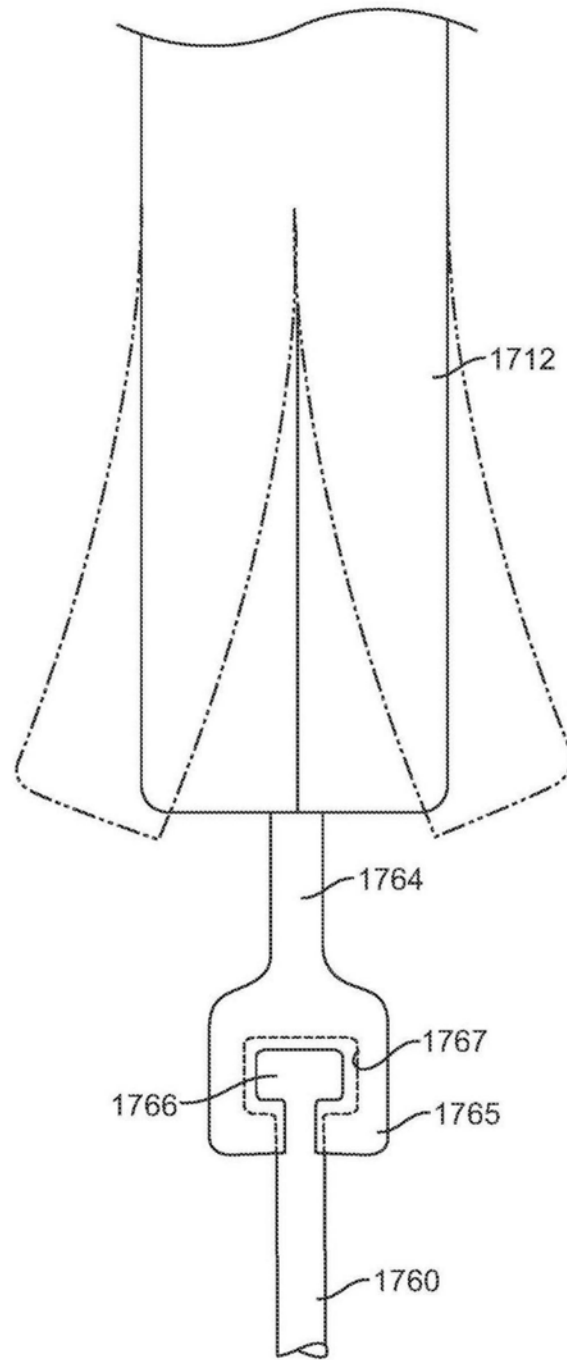


图21

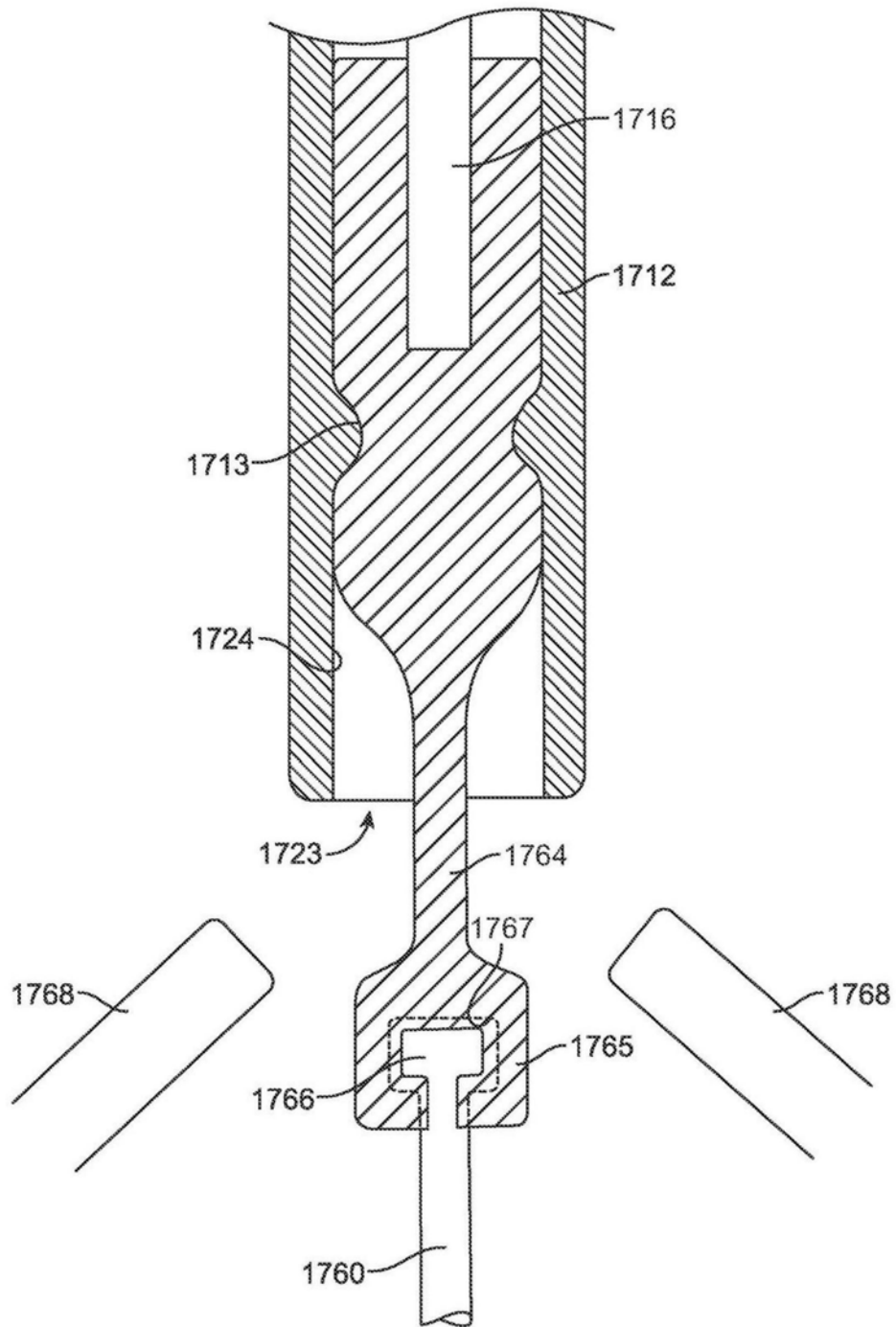


图22

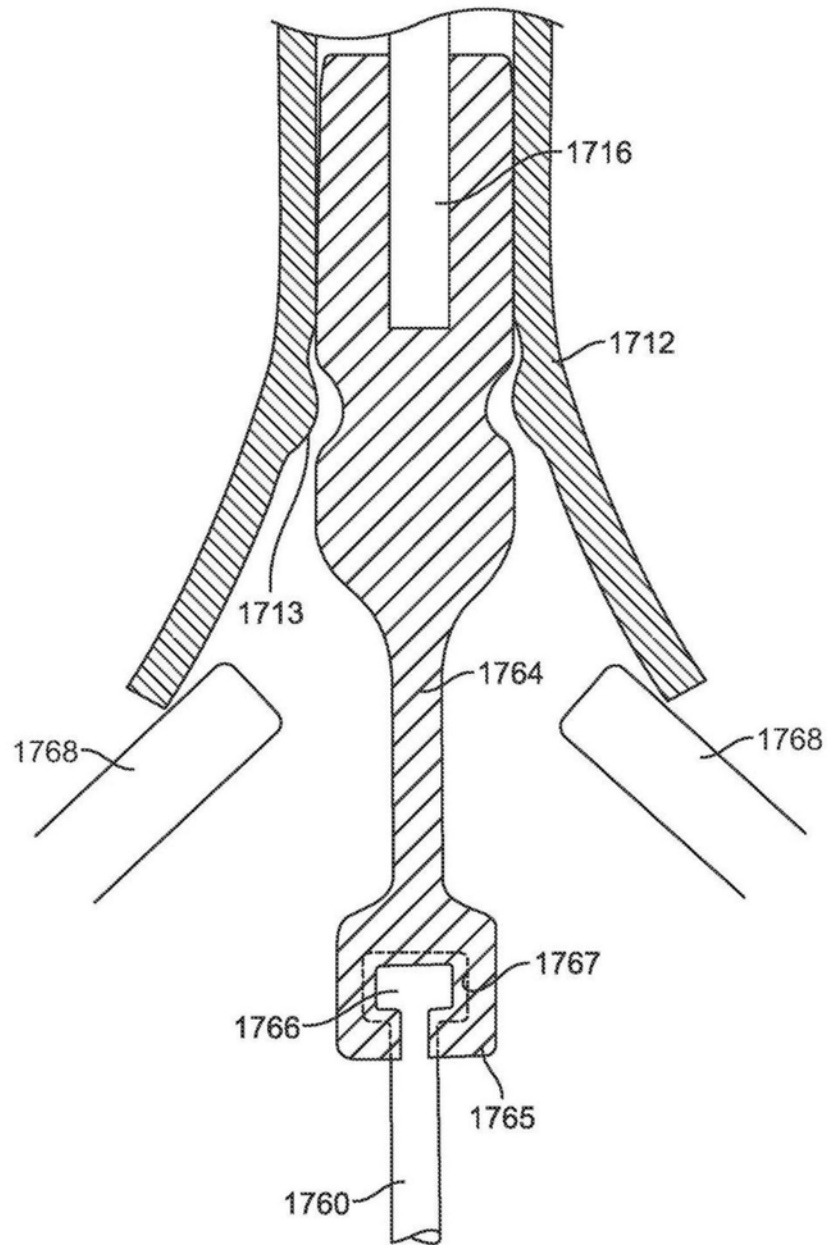


图23

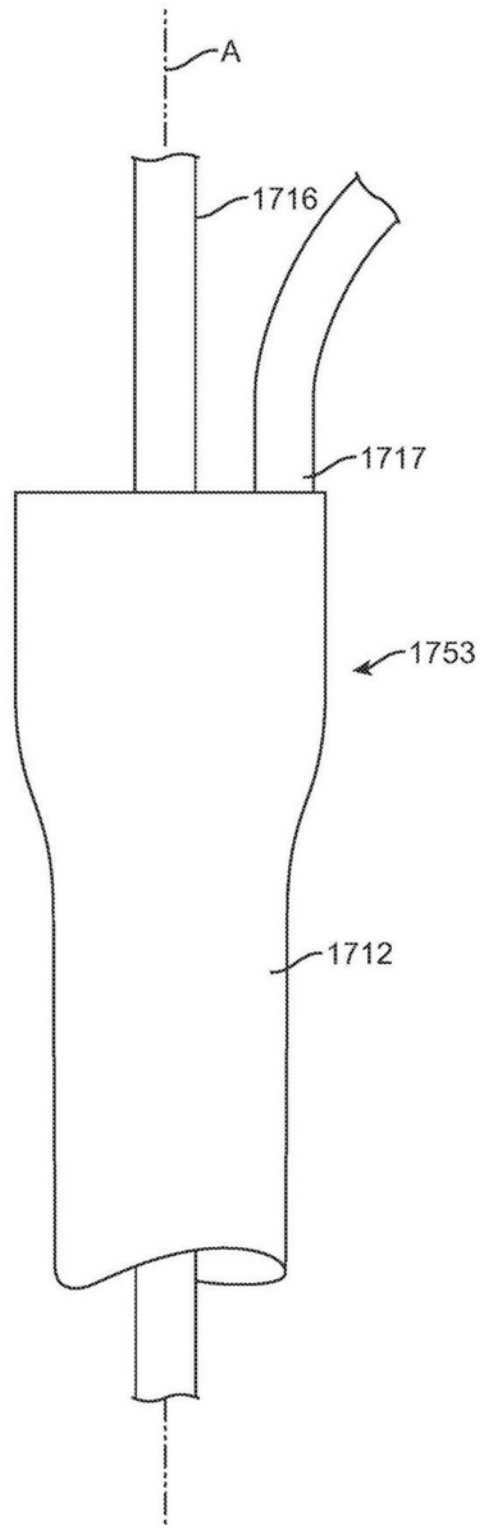


图24

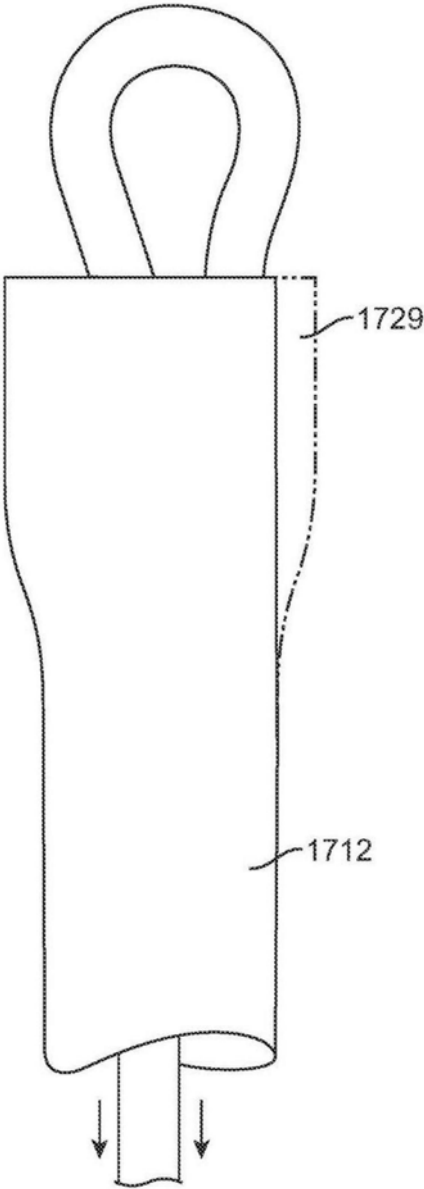


图25

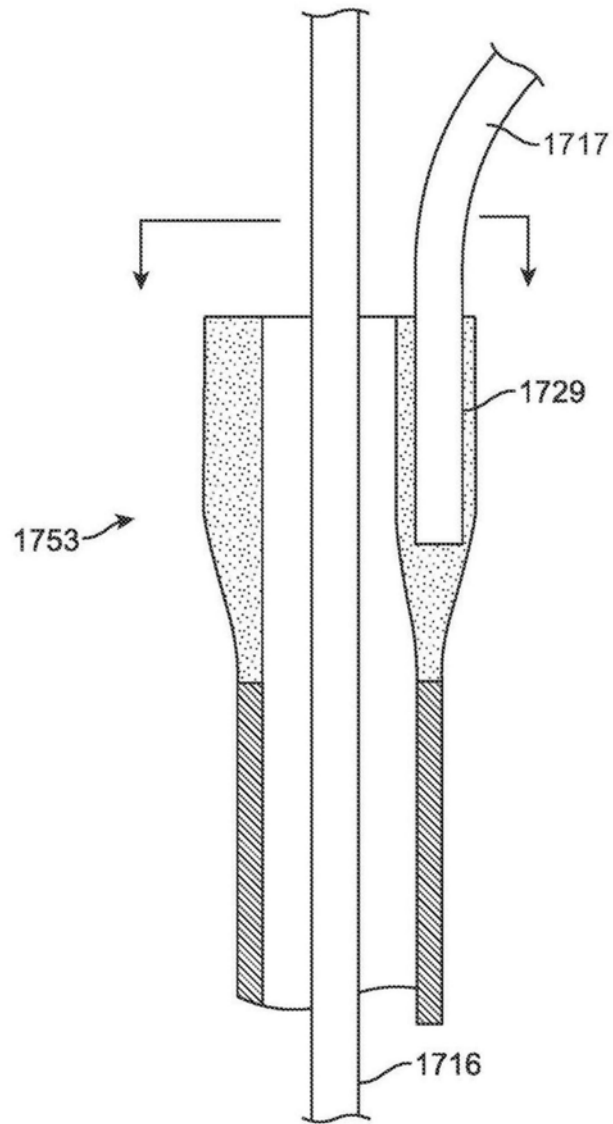


图26

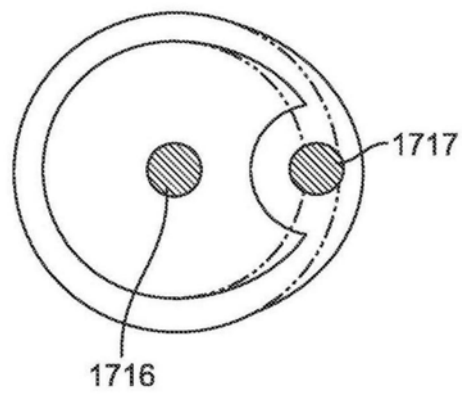
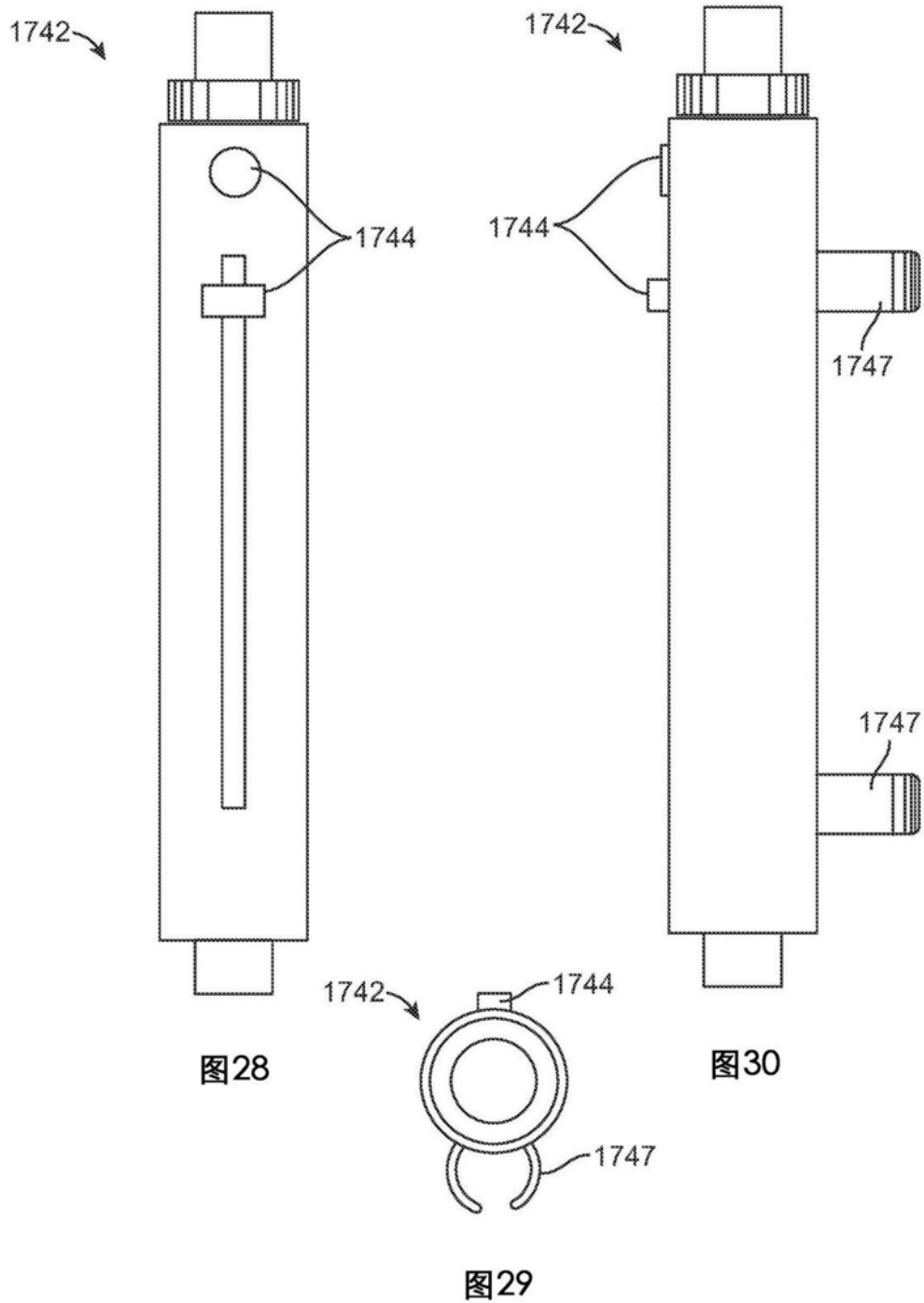


图27



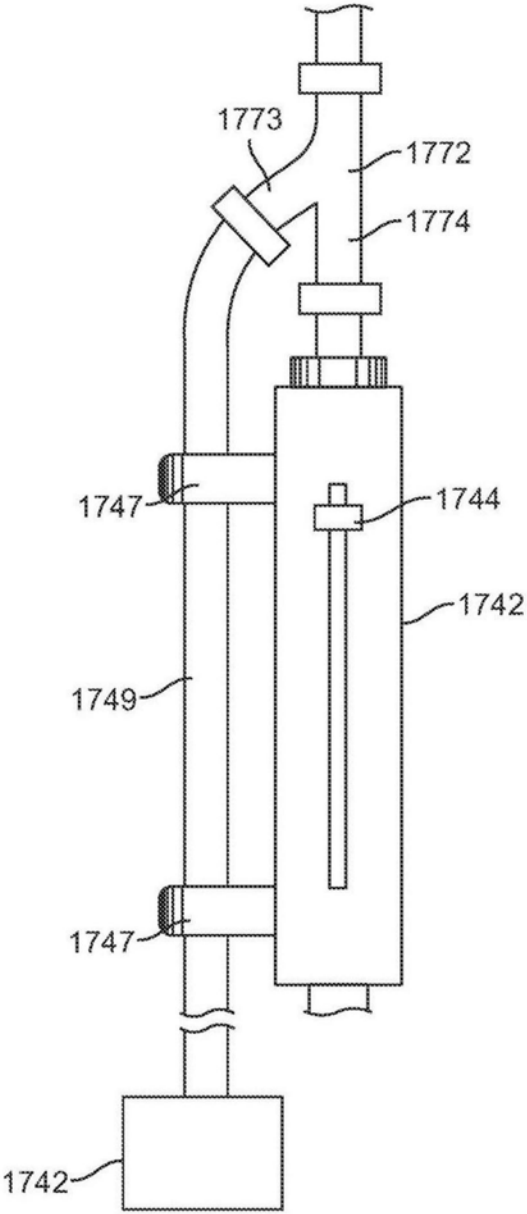


图31

专利名称(译)	用于在眼睛中切割晶状体的方法和装置		
公开(公告)号	CN110114023A	公开(公告)日	2019-08-09
申请号	CN201780080421.1	申请日	2017-10-25
[标]发明人	L W 克劳森 M P 沙勒		
发明人	L·W·克劳森 S·卡姆尼斯 M·P·沙勒 J·霍肯迪克		
IPC分类号	A61B17/32 A61B17/3205 A61B18/04 A61B18/18 A61F9/007 A61F9/008		
CPC分类号	A61B17/32056 A61B2217/005 A61B2217/007 A61F9/00736 A61F9/00763 A61B17/32 A61B17/3205 A61F9/008		
优先权	62/413424 2016-10-26 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了用于在眼睛中切割晶状体的装置和方法，其具有包含在囊袋内的同时用于切割晶状体的特定的应用。该装置具有细长元件，该细长元件形成环。环被推进到晶状体与囊袋之间的空间。该装置可以与流体处理装置，例如冲洗和抽吸装置，以及超声乳化手持件和一次性用品一起使用或结合到其中。

