(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115697211 A
(43)申请公布日 2023.02.03

(21)申请号 202180040177.2
(22)申请日 2021.04.22
(30)优先权数据
63/015,356 2020.04.24 US
63/148,246 2021.02.11 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.12.02
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2021/028547 2021.04.22
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/216809 EN 2021.10.28
(71)申请人 爱德华兹生命科学公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 J·韩 A·恩格尔布雷希特
Y·房 H-C·杨 F·V·小科特斯
M·科特兹 L·A·扎内蒂
(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245
专利代理师 姚远
(51)Int.Cl.
A61B 17/00(2006.01)
A61B 17/04(2006.01)
A61F 2/24(2006.01)

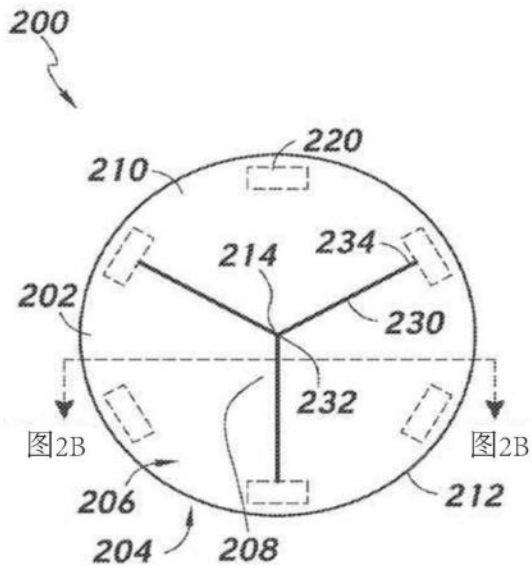
权利要求书12页 说明书50页 附图37页

(54)发明名称

手术垫和间隔件

(57)摘要

手术垫可包括柔性垫部分,所述柔性垫部分被配置以定位在目标组织中的开口上。多个细长肋状物可跨所述柔性垫部分的远离所述目标组织定向的表面分布并且可耦接到所述柔性垫部分。手术垫可包括被配置以与目标组织中的开口对准的中心开口,以及分布在外边缘部分周围的多个边缘开口。方法可包括将间隔件定位在目标组织与手术垫之间以调节固定到手术垫的手术绳索的张力。方法可包括将间隔件定位在手术垫的远离目标组织定向的表面与手术绳索的固定在所述手术垫的所述表面上的部分之间以调节所述手术绳索的张力。



CN 115697211 A

1.手术垫,包括:

被配置以定位在目标组织中的开口上的柔性垫部分,所述柔性垫部分包括被配置以朝向所述目标组织定向的第一表面和被配置以远离所述目标组织定向的第二表面;

在所述第二表面的外边缘部分周围的多个指定位置,所述多个指定位置中的每一个被配置以耦接到从所述目标组织中的所述开口延伸的对应系绳;以及

与所述第二表面相关联并且耦接到所述柔性垫部分的多个细长肋状物,所述多个细长肋状物被配置以为所述柔性垫部分提供机械加强以对抗所述对应系绳施加在所述柔性垫部分上的力。

2.根据权利要求1所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物以径向延伸的样式布置在所述第二表面上。

3.根据权利要求1或2所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物在所述第二表面的中心部分上彼此耦接。

4.根据权利要求1或2所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物在所述第二表面的中心部分上彼此不耦接。

5.根据权利要求1所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物彼此平行。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物跨所述第二表面均匀分布。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物中的每一个包括延伸穿过其中的腔。

8.根据权利要求7所述的手术垫,其中相应的系绳被配置以从所述目标组织中的所述开口延伸穿过所述柔性垫部分的对应边缘部分并穿过对应细长肋状物的腔。

9.根据权利要求8所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物以径向延伸样式布置,其中所述多个细长肋状物中的每一个包括在所述第二表面的中心部分上的第一端和在所述柔性垫部分的外边缘部分上的第二端,以及其中相应的系绳被配置以从所述多个细长肋状物中的每一个的第二端延伸到第一端,并且从所述第一端延伸出去。

10.根据权利要求1至6中任一项所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物中的每一个是实心的。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物中的每一个包括线性肋状物。

12.根据权利要求1至11中任一项所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物中的每一个包括圆柱形杆。

13.根据权利要求1至11中任一项所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物中的每一个包括具有非圆形横截面的杆。

14.根据权利要求1至13中任一项所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物被缝合到所述柔性垫部分。

15.根据权利要求1至14中任一项所述的手术垫,其中所述柔性垫部分包括从所述第二表面延伸的多个紧固件,并且所述多个细长肋状物中的每一个的对应部分被配置以插入相应的紧固件与所述第二表面之间,以将所述多个细长肋状物耦接到所述柔性垫部分。

16.根据权利要求1至15中任一项所述的手术垫,其中所述多个指定位置均匀分布在所

述第二表面的外边缘部分周围。

17.根据权利要求1至16中任一项所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物中的每一个包括在所述第二表面的中心部分处的第一端和在距所述柔性垫部分的外边缘的最近部分预定距离处的第二端。

18.根据权利要求17所述的手术垫,其中所述多个指定位置包括在所述多个细长肋状物中每一个的每一个相应的第二端与所述柔性垫部分的外边缘的对应的最近部分之间的指定位置。

19.根据权利要求17或18所述的手术垫,其中所述多个指定位置在所述多个细长肋状物的第二端之间。

20.根据权利要求1至19中任一项所述的手术垫,其中所述柔性垫部分具有圆形形状。

21.根据权利要求1至20中任一项所述的手术垫,其中所述柔性垫部分包括不可生物降解的交联组织。

22.根据权利要求21所述的手术垫,其中所述柔性垫部分包括用抗血栓形成处理和抗钙化处理所处理的牛组织。

23.根据权利要求21或22所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物包括不可生物降解的材料。

24.根据权利要求23所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物包括钴铬合金、镍钛合金、铂和钽中的至少一种。

25.根据权利要求1至20中任一项所述的手术垫,其中所述柔性垫部分包括可生物降解的组织。

26.根据权利要求25所述的手术垫,其中所述柔性垫部分包括非交联的去细胞生物材料。

27.根据权利要求25或26所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物包括可生物降解材料。

28.根据权利要求27所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物包括金属合金,所述金属合金包括镁、铁和锌中的至少一种。

29.根据权利要求27或28所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物包括聚乳酸、聚酸酐和聚酯中的至少一种。

30.根据权利要求1至29中任一项所述的手术垫,其中所述手术垫被配置以呈现缩小的轮廓状态以放置在递送导管内供经导管递送到所述目标组织,其中所述缩小的轮廓状态包括处于折叠状态的所述手术垫,以及所述多个细长肋状物的第一端沿第一方向定向并且所述多个细长肋状物的第二端沿第二相对的方向定向。

31.根据权利要求30所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物以径向样式布置并且所述手术垫在所述缩小的轮廓状态下呈现伞形构型。

32.根据权利要求30所述的手术垫,其中所述多个细长肋状物彼此平行并且所述手术垫在所述缩小的轮廓状态下呈现细长构型。

33.用于在有需要的模拟患者中模拟部署手术垫的方法,所述方法包括:

将柔性垫部分定位在目标组织中的开口上,所述柔性垫部分的第一表面朝向所述模拟的目标组织定向并且所述柔性垫部分的第二表面远离所述模拟的目标组织定向,以及

其中多个细长肋状物与所述第二表面相关联并且耦接到所述柔性垫部分；

使从所述模拟的目标组织中的所述开口延伸的多条系绳中的每一条在分布在所述第二表面的外边缘部分周围的对应指定位置处穿过所述柔性垫部分；以及

将所述多条系绳固定到所述柔性垫部分。

34.根据权利要求33所述的方法，其中使所述多条系绳中的每一条穿过所述柔性垫部分包括使从所述模拟的目标组织中的所述开口延伸的一对系绳穿至所述对应指定位置。

35.根据权利要求33或34所述的方法，其中将所述柔性垫部分定位在所述模拟的目标组织中的所述开口上包括将所述柔性垫部分定位在心脏壁中的开口上，以及其中使所述多条系绳穿过所述柔性垫部分包括使从心脏瓣膜小叶上的位置延伸的一对系绳穿过所述对应指定位置。

36.根据权利要求33至35中任一项所述的方法，其中将所述多条系绳固定到所述柔性垫部分包括将所述多条系绳固定到所述对应指定位置。

37.根据权利要求36所述的方法，其中将所述多条系绳固定到所述柔性垫部分包括在所述对应指定位置处用一对系绳在所述第二表面上系缝线结。

38.根据权利要求33至35中任一项所述的方法，其中所述多个细长肋状物中的每一个包括从第一端延伸穿过其中到第二端的腔，以及其中所述方法还包括在将所述多条系绳中的每一条在所述对应指定位置处穿过所述柔性垫部分之后，使所述多条系绳中的每一条从相应细长肋状物的第一端穿过所述相应细长肋状物的腔到第二端。

39.根据权利要求38所述的方法，其中将所述多条系绳固定到所述柔性垫部分包括在使一对系绳从所述相应细长肋状物的所述第一端穿过所述相应细长肋状物的腔到所述第二端之后，用所述一对系绳在所述第二表面上系缝线结。

40.根据权利要求39所述的方法，其中所述多个细长肋状物在所述第二表面上呈径向样式，所述多个细长肋状物中的每一个的第一端在所述第二表面的中心部分上并且所述多个细长肋状物中的每一个的第二端在所述第二表面的外边缘部分上，以及其中固定所述多条系绳包括在所述第二表面的中心部分上系所述缝线结。

41.根据权利要求33至40中任一项所述的方法，还包括采用经导管递送途径将处于缩小的轮廓状态的所述手术垫运送到所述模拟的目标组织，其中所述缩小的轮廓状态包括折叠的柔性垫部分，所述多个细长肋状物的第一端沿第一方向定向并且所述多个细长肋状物的第二端沿第二相对的方向定向。

42.缝合系统，包括：

被配置以定位在目标组织上的手术垫，所述手术垫包括：

在中心部分中的中心开口，所述中心开口与所述目标组织中的开口对准并且被配置以允许手术器械延伸穿过其中；和

分布在所述手术垫的外边缘部分周围的多个边缘开口；以及

多条锚定绳索，所述多条锚定绳索包括被配置以部署到所述目标组织中的一部分和被配置以延伸穿过所述多个边缘开口的另一部分。

43.根据权利要求42所述的系统，其中所述多个边缘开口中的每一个包括径向延伸的狭缝，所述狭缝开口到所述手术垫的外边缘。

44.根据权利要求42或43所述的系统，其中所述多个边缘开口均匀分布在所述外边缘

部分周围。

45.根据权利要求42至44中任一项所述的系统，其中所述多个边缘开口以圆形样式分布在所述手术垫的外边缘部分周围。

46.根据权利要求42至45中任一项所述的系统，其中所述手术垫包括圆形外边缘，以及其中所述中心开口包括圆形形状。

47.根据权利要求42至46中任一项所述的系统，其中所述多条锚定绳索中的每一条包括被配置以定位在对应边缘开口上的眼孔，并且次级绳索被配置以穿过所述多条锚定绳索的眼孔。

48.手术垫，包括：

在所述手术垫的中心部分中的中心开口，所述中心开口被配置以与所述手术垫定位在其上的目标组织中的开口对准；以及

所述手术垫的外边缘部分周围的多个边缘开口。

49.根据权利要求48所述的手术垫，其中所述多个边缘开口中的每一个包括开口到所述手术垫的外边缘的狭缝。

50.根据权利要求48或49所述的手术垫，其中所述多个边缘开口均匀分布在所述外边缘部分周围。

51.根据权利要求48至50中任一项所述的手术垫，其中所述手术垫包括圆形外边缘，以及其中所述中心开口包括圆形形状。

52.根据权利要求48至51中任一项所述的手术垫，其中所述多个边缘开口处于在所述手术垫的外边缘部分周围形成圆形样式的位置。

53.根据权利要求48至52中任一项所述的手术垫，其中所述手术垫是垫片。

54.模拟方法，包括：

提供手术垫，所述手术垫包括在所述手术垫的中心部分中的中心开口和在所述手术垫的外边缘部分周围的多个边缘开口；

将所述手术垫定位在模拟的目标组织上，所述中心开口与所述模拟的目标组织中的开口对准；

提供多条锚定绳索，所述多条锚定绳索中的每一条包括延伸穿过对应边缘开口的一部分和嵌入所述模拟的目标组织内的另一部分；以及

张紧延伸穿过所述多个边缘开口的所述多条锚定绳索以减小所述开口的尺寸。

55.根据权利要求54所述的方法，还包括在将所述手术垫定位在所述模拟的目标组织上之前使所述多条锚定绳索延伸穿过所述多个边缘开口。

56.根据权利要求54所述的方法，其中所述多个边缘开口中的每一个包括狭缝，以及其中所述方法还包括在将所述手术垫定位在所述模拟的目标组织上之后使所述多条锚定绳索延伸穿过对应狭缝。

57.根据权利要求54至56中任一项所述的方法，其中所述手术垫包括在相对的边缘部分上的边缘开口，并且所述方法还包括在张紧所述多条锚定绳索以减小所述开口的尺寸之前使所述多条锚定绳索穿过相对的边缘部分上的第二开口。

58.根据权利要求54至56中任一项所述的方法，还包括在张紧所述多条锚定绳索之前使所述多条锚定绳索穿过第二边缘开口，所述第二边缘开口被选择以在所述多条锚定绳索

的路径行进中提供开口，在所述多条锚定绳索的路径行进中的所述开口与所述模拟的目标组织中的开口和所述手术垫的中心开口对准。

59.根据权利要求54至58中任一项所述的方法，其中所述多条锚定绳索中的每一条包括被配置以定位在相应的边缘开口上的眼孔，并且所述方法还包括使次级绳索穿过所述多条锚定绳索的眼孔。

60.根据权利要求59所述的方法，还包括张紧所述次级绳索以减小所述开口的尺寸。

61.根据权利要求54至60中任一项所述的方法，其中提供所述多条锚定绳索包括提供与多个边缘开口相对应的多对锚定绳索，每对锚定绳索包括嵌入心脏壁的在所述对应边缘开口下方的部分内的部分。

62.根据权利要求54至61中任一项所述的方法，还包括在将所述手术垫的中心开口定位与所述模拟的目标组织中的开口对准之后，将所述多条锚定绳索中的每一条穿过所述手术垫的对应边缘开口部署到所述模拟的目标组织中，以提供各自包括延伸穿过对应边缘开口的部分和嵌入所述模拟的目标组织内的另一部分的所述多条锚定绳索。

63.模拟方法，包括：

将手术垫定位在模拟的目标组织上，所述手术垫的第一表面朝向所述模拟的目标组织定向并且所述手术垫的第二表面远离所述模拟的目标组织定向；

提供第一手术绳索和第二手术绳索，所述第一和第二手术绳索中的每一条包括延伸到所述模拟的目标组织外的第一部分和嵌入所述模拟的目标组织内的第二部分；

使所述第一手术绳索的第一部分从所述第一表面延伸穿过所述手术垫到所述第二表面，

并且使所述第二手术绳索的第一部分从所述第一表面延伸穿过所述手术垫到所述第二表面；

将所述第一手术绳索和所述第二手术绳索固定到所述手术垫；以及

将间隔件定位在所述模拟的目标组织与所述手术垫之间，以提供所述模拟的目标组织与所述手术垫之间的对应分隔并且张紧固定到所述手术垫的所述第一和第二手术绳索。

64.根据权利要求63所述的方法，其中将所述手术垫定位在所述模拟的目标组织上包括将所述手术垫定位在所述模拟的目标组织中的开口上，其中提供所述第一手术绳索和所述第二手术绳索包括提供第一系绳和第二系绳，所述第一系绳的第一部分和所述第二系绳的第一部分延伸穿过所述模拟的目标组织中的所述开口，以及其中使所述第一手术绳索的第一部分延伸穿过所述手术垫包括在所述手术垫上的第一位置处使所述第一系绳的第一部分从所述第一表面延伸到所述第二表面，并且使所述第二手术绳索的第一部分延伸穿过所述手术垫包括在所述手术垫上的第二位置处使所述第二系绳的第一部分从所述第一表面延伸到所述第二表面。

65.根据权利要求64所述的方法，还包括：

提供第三系绳和第四系绳以及第五系绳和第六系绳，其中所述第三和第四系绳以及所述第五和第六系绳中的每一条分别包括从所述开口延伸的第一部分和嵌入所述模拟的目标组织内的第二部分；

分别在所述手术垫上的第三位置和第四位置处使所述第三系绳和所述第四系绳从所述第一表面延伸穿过所述手术垫到所述第二表面，并且分别在所述手术垫上的第五和第六

位置处使所述第五系绳和所述第六系绳从所述第一表面延伸穿过所述手术垫到所述第二表面;以及

将所述第三和第四系绳固定到所述手术垫,并且将所述第五和第六系绳固定到所述手术垫。

66.根据权利要求65所述的方法,其中所述第一和第二位置沿第一横向尺寸彼此横向间隔并形成第一对位置,所述第三和第四位置沿第二横向尺寸彼此横向间隔并形成第二对位置,所述第五和第六位置沿第三横向尺寸彼此横向间隔并形成第三对位置,其中所述第一、第二和第三横向尺寸彼此平行,其中所述第一、第三和第五位置沿垂直于所述第一、第二和第三横向尺寸的第一纵向方向彼此对准,以及其中所述第二、第四和第六位置沿平行于所述第一纵向尺寸且垂直于所述第一、第二和第三横向尺寸的第二纵向尺寸彼此对准。

67.根据权利要求66所述的方法,其中所述间隔件包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部、在所述第一和第二伸出部之间垂直延伸的中间部分,并且所述第一和第二伸出部从所述中间部分的同一侧延伸。

68.根据权利要求67所述的方法,其中将所述间隔件定位在所述模拟的目标组织与所述手术垫之间包括:

邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分将所述第一伸出部定位在所述第一位置的第一侧上;以及

邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分将所述第二伸出部定位到所述第二位置的远离所述第一侧定向的第二侧,

其中所述第一伸出部和所述第二伸出部包括平行于所述第一和第二纵向尺寸的定向。

69.根据权利要求67所述的方法,其中将所述间隔件定位在所述模拟的目标组织与所述手术垫之间包括:

邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分将所述第一伸出部定位在所述第一和第二位置的第一侧上;以及

邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分将所述第二伸出部定位到所述第一和第二位置的远离所述第一侧定向的第二侧,

其中所述第一伸出部和所述第二伸出部包括平行于所述第一、第二和第三横向尺寸的定向。

70.根据权利要求66所述的方法,其中所述间隔件包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部、与所述第二伸出部横向间隔的第三伸出部、在所述第一和第二伸出部之间垂直延伸的第一中间部分以及在所述第二和第三伸出部之间垂直延伸的第二中间部分,并且所述第一、第二和第三伸出部从所述第一和第二中间部分的同一侧延伸,以及其中将所述间隔件定位在所述模拟的目标组织与所述手术垫之间包括:

邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分将所述第一伸出部定位在所述第一对位置的第一侧上;

邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分将所述第二伸出部定位在所述第一对位置的第二侧上并介于所述第一对位置与所述第二对位置之间;以及

邻近和接触所述手术垫的第一表面的第三部分将所述第三伸出部定位到所述第二对位置的远离所述第一对位置的第二侧定向的第二侧,

其中所述第一伸出部、第二伸出部和第三伸出部包括平行于所述第一、第二和第三横向尺寸的定向。

71.根据权利要求65所述的方法，其中所述第一和第二位置是第一对位置，所述第三和第四位置是第二对位置，所述第五和第六位置是第三对位置，以及其中所述第一对位置、第二对位置和第三对位置在沿曲线状路径的相应位置处。

72.根据权利要求71所述的方法，其中所述间隔件包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部，以及包括曲线状构型并在所述第一和第二伸出部之间延伸的中间部分，所述第一和第二伸出部从所述中间部分的同一侧延伸并且朝向彼此定向，其中将所述间隔件定位在所述模拟的目标组织与所述手术垫之间包括：

邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分将所述第一伸出部定位到所述第二对位置的第一侧，介于所述第一对位置与所述第二对位置之间；以及

邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分将所述第二伸出部定位到所述第二对位置的第二侧，介于所述第三对位置与所述第二对位置之间。

73.根据权利要求71所述的方法，其中将所述间隔件定位在所述模拟的目标组织与所述手术垫之间包括邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分将所述间隔件定位在所述第一对位置与所述第二对位置之间，或邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分将所述间隔件定位在所述第二对位置与所述第三对位置之间。

74.根据权利要求71所述的方法，还包括：

使所述第一系绳和所述第二系绳在所述手术垫的第二表面上从第一细长肋状物的外边缘远端延伸穿过所述第一细长肋状物的腔到所述第一细长肋状物的中心部分远端；

使所述第三系绳和所述第四系绳在所述手术垫的第二表面上从第二细长肋状物的外边缘远端延伸穿过所述第二细长肋状物的腔到所述第二细长肋状物的中心部分远端；

使所述第五系绳和所述第六系绳在所述手术垫的第二表面上从第三细长肋状物的外边缘远端延伸穿过所述第三细长肋状物的腔到所述第三细长肋状物的中心部分远端；以及

将所述第一、第二、第三、第四、第五和第六系绳在所述第二表面的中心部分上彼此固定，

其中将所述间隔件定位在所述模拟的目标组织与所述手术垫之间包括邻近和接触所述手术垫的第一表面的中心部分来定位所述间隔件。

75.根据权利要求63所述的方法，其中将所述手术垫定位在所述模拟的目标组织上包括将所述手术垫定位在所述模拟的目标组织的围绕所述模拟的目标组织中的开口的部分上并且将所述手术垫的中心开口与所述开口对准，其中提供所述第一手术绳索和所述第二手术绳索包括提供第一锚定绳索和第二锚定绳索，所述第一锚定绳索的第一部分和所述第二锚定绳索的第一部分从所述模拟的目标组织内、自邻近所述模拟的目标组织中的开口的相应位置延伸，以及其中使所述第一手术绳索的第一部分延伸穿过所述手术垫和使所述第二手术绳索的第一部分延伸穿过所述手术垫包括使所述第一锚定绳索的第一部分和所述第二锚定绳索的第一部分从所述第一表面延伸穿过所述手术垫上的第一位置到所述第二表面。

76.根据权利要求75所述的方法，还包括：

提供第三锚定绳索和第四锚定绳索以及第五锚定绳索和第六锚定绳索，其中所述第三

和第四锚定绳索以及所述第五和第六锚定绳索中的每一条分别包括从邻近所述模拟的目标组织中的开口的相应位置延伸的第一部分和嵌入所述模拟的目标组织内的第二部分；

使所述第三锚定绳索和所述第四锚定绳索在所述手术垫上的第二位置处从所述第一表面延伸穿过所述手术垫到所述第二表面，并且将所述第五锚定绳索和所述第六锚定绳索在所述手术垫上的第三位置处从所述第一表面延伸穿过所述手术垫到所述第二表面；以及

将所述第三和第四锚定绳固定到所述手术垫，并且将所述第五和第六锚定绳索固定到所述手术垫，

其中所述第一位置、第二位置和第三位置在沿曲线状路径的相应位置处。

77.根据权利要求76所述的方法，其中所述间隔件包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部，以及包括曲线状构型并在所述第一和第二伸出部之间延伸的中间部分，所述第一和第二伸出部从所述中间部分的同一侧延伸并且朝向彼此定向，以及其中将所述间隔件定位在所述模拟的目标组织与所述手术垫之间包括：

邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分将所述第一伸出部定位到所述第二位置的第一侧，介于所述第一位置与所述第二位置之间；以及

邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分将所述第二伸出部定位到所述第二位置的第二侧，介于所述第三位置与所述第二位置之间。

78.根据权利要求76所述的方法，其中将所述间隔件定位在所述模拟的目标组织与所述手术垫之间包括邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分将所述间隔件定位在所述第一位置与所述第二位置之间，或邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分将所述间隔件定位在所述第二位置与所述第三位置之间。

79.根据权利要求63至78中任一项所述的方法，还包括将多个间隔件定位在所述模拟的目标组织与所述手术垫之间，其中定位所述多个间隔件包括定位所述多个间隔件中的至少一些以共享竖直平面。

80.根据权利要求63至79中任一项所述的方法，还包括将所述多个间隔件定位在所述模拟的目标组织与所述手术垫之间，其中定位所述多个间隔件包括相对于彼此横向定位所述多个间隔件，所述多个间隔件中的至少一些被定位成邻近和接触所述手术垫的第一表面的相应部分。

81.根据权利要求79所述的方法，其中定位所述多个间隔件包括定位多个相同的间隔件。

82.根据权利要求79所述的方法，其中定位所述多个间隔件包括定位至少一个间隔件，所述至少一个间隔件包括与所述多个间隔件中的另一个的特征不同的特征。

83.模拟方法，包括：

将手术垫定位在模拟的目标组织上，所述手术垫的第一表面朝向所述模拟的目标组织定向并且所述手术垫的第二表面远离所述模拟的目标组织定向；

提供第一手术绳索和第二手术绳索，所述第一和第二手术绳索中的每一条包括延伸到所述模拟的目标组织外的第一部分和嵌入所述模拟的目标组织内的第二部分；

使所述第一手术绳索的第一部分从所述第一表面延伸穿过所述手术垫到所述第二表面，

并且使所述第二手术绳索的第一部分从所述第一表面延伸穿过所述手术垫到所述第

二表面；

在所述手术垫的第二表面上将所述第一手术绳索和所述第二手术绳索彼此固定；以及

将所述间隔件定位在所述手术垫的第二表面与所述第一和第二手术绳索的定位在所述手术垫的第二表面上的部分之间，以提供所述手术垫与所述第一和第二手术绳索之间的对应分隔并且张紧所述第一和第二手术绳索。

84.根据权利要求83所述的方法，其中使所述第一手术绳索延伸穿过所述手术垫并且使所述第二手术绳索延伸穿过所述手术垫包括分别在所述手术垫上的第一和第二位置处使所述第一和第二手术绳索延伸穿过所述手术垫，以及其中固定所述第一和第二手术绳索包括利用所述第一和第二手术绳索的相应部分在所述手术垫的第二表面上形成结。

85.根据权利要求84所述的方法，其中将所述间隔件定位在所述手术垫的第二表面与所述第一和第二手术绳索的定位在所述手术垫的第二表面上的部分之间包括将所述间隔件定位在所述结与所述手术垫的第二表面之间。

86.根据权利要求83至85中任一项所述的方法，还包括将多个间隔件定位在所述模拟的目标组织与所述手术垫之间，其中定位所述多个间隔件包括定位所述多个间隔件以共享竖直平面。

87.根据权利要求86所述的方法，其中定位所述多个间隔件包括定位多个相同的间隔件。

88.根据权利要求86所述的方法，其中定位所述多个间隔件包括定位至少一个间隔件，所述至少一个间隔件包括与所述多个间隔件中的另一个的特征不同的特征。

89.系统，包括：

被配置以定位在目标组织上的手术垫，所述手术垫的第一表面被配置以朝向所述目标组织定向并且所述手术垫的第二表面被配置以远离所述目标组织定向；

第一手术绳索和第二手术绳索，所述第一手术绳索和第二手术绳索被配置以固定到所述手术垫，所述第一和第二手术绳索中的每一条包括被配置以延伸到所述目标组织外的第一部分和被配置以嵌入所述目标组织内的第二部分；以及

间隔件，所述间隔件被配置以定位在所述目标组织与所述手术垫之间以提供所述手术垫与所述目标组织之间的分隔并且张紧所述第一和第二手术绳索。

90.根据权利要求89所述的系统，其中所述手术垫包括所述第一手术绳索的第一部分被配置以延伸穿过其中的第一位置和所述第二手术绳索的第一部分被配置以延伸穿过其中的第二位置，其中所述间隔件包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部和在所述第一和第二伸出部之间垂直延伸的中间部分，所述第一和第二伸出部从所述中间部分的同一侧延伸，以及其中所述第一伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分定位在所述第一位置的第一侧上，并且所述第二伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分定位在所述第二位置的远离所述第一位置定向的第二侧上。

91.根据权利要求90所述的系统，其中所述手术垫上的第一和第二位置沿第一横向尺寸彼此横向间隔并形成第一对位置，以及其中所述手术垫还可包括：

沿第二横向尺寸彼此横向间隔并形成第二对位置的第三位置和第四位置，所述第三和第四位置中的每一个被配置以允许相应手术绳索延伸穿过其中；

沿第三横向尺寸彼此横向间隔并形成第三对位置的第五位置和第六位置，所述第五和

第六位置中的每一个被配置以允许相应手术绳索延伸穿过其中；

其中所述第一、第二和第三横向尺寸彼此平行，

其中所述第一、第三和第五位置沿垂直于所述第一、第二和第三横向尺寸的第一纵向方向彼此对准，并且

其中所述第二、第四和第六位置沿平行于所述第一纵向尺寸且垂直于所述第一、第二和第三横向尺寸的第二纵向尺寸彼此对准。

92.根据权利要求91所述的系统，其中所述间隔件包括：

与第二伸出部横向间隔的第一伸出部；

在所述第一和第二伸出部之间垂直延伸的中间部分，所述第一和第二伸出部从所述中间部分的同一侧延伸，

其中所述第一伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分定位在所述第一位置的第一侧上，并且所述第二伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分定位在所述第二位置的远离所述第一位置定向的第二侧上，并且

其中所述第一伸出部和所述第二伸出部包括平行于所述第一和第二纵向尺寸的定向。

93.根据权利要求91所述的系统，其中所述间隔件包括：

与第二伸出部横向间隔的第一伸出部；

在所述第一和第二伸出部之间垂直延伸的中间部分，所述第一和第二伸出部从所述中间部分的同一侧延伸，

其中所述第一伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分定位在所述第一位置的第一侧上，并且所述第二伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分定位在所述第二位置的远离所述第一位置定向的第二侧上，并且

其中所述第一伸出部和所述第二伸出部包括平行于所述第一、第二和第三横向尺寸的定向。

94.根据权利要求91所述的系统，其中所述间隔件包括：

与第二伸出部横向间隔的第一伸出部；

与所述第二伸出部横向间隔的第三伸出部；

在所述第一和第二伸出部之间垂直延伸的第一中间部分；以及

在所述第二和第三伸出部之间垂直延伸的第二中间部分，

其中所述第一、第二和第三伸出部从所述第一和第二中间部分的同一侧延伸，

其中所述第一伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分定位在所述第一对位置的第一侧上，

其中所述第二伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分定位在所述第一对位置的第二侧上并介于所述第一对位置与所述第二对位置之间，

其中所述第三伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第三部分定位到所述第二对位置的远离所述第一对位置的第二侧定向的第二侧，并且

其中所述第一伸出部、第二伸出部和第三伸出部包括平行于所述第一、第二和第三横向尺寸的定向。

95.根据权利要求91至94中任一项所述的系统，其中所述间隔件包括U形。

96.根据权利要求91至95中任一项所述的系统，其中所述第一伸出部和所述第二伸出

部各自包括细长部分。

97.根据权利要求89所述的系统，其中所述手术垫包括所述第一手术绳索的第一部分被配置以延伸穿过其中的第一位置和所述第二手术绳索的第一部分被配置以延伸穿过其中的第二位置，其中所述手术垫上的第一和第二位置彼此横向间隔并形成第一对位置，以及其中所述手术垫还包括：

彼此横向间隔并形成第二对位置的第三位置和第四位置，所述第三和第四位置中的每一个被配置以允许相应手术绳索延伸穿过其中；

彼此横向间隔并形成第三对位置的第五位置和第六位置，所述第五和第六位置中的每一个被配置以允许相应手术绳索延伸穿过其中，并且

其中所述第一对位置、第二对位置和第三对位置在沿曲线状路径的相应位置处。

98.根据权利要求97所述的系统，其中所述间隔件包括：

与第二伸出部横向间隔的第一伸出部，所述第一和第二伸出部从所述中间部分的同一侧延伸并且朝向彼此定向，以及

包括曲线状构型并在所述第一和第二伸出部之间延伸的中间部分，

其中所述第一伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分定位到所述第二对位置的第一侧，介于所述第一对位置与所述第二对位置之间；以及

其中所述第二伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分定位到所述第二对位置的第二侧，介于所述第三对位置与所述第二对位置之间。

99.根据权利要求98所述的系统，其中所述间隔件被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分定位在所述第一对位置与所述第二对位置之间，或者邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分定位在所述第二对位置与所述第三对位置之间。

100.根据权利要求98或99所述的系统，其中所述第一伸出部和所述第二伸出部各自包括楔形形状。

101.根据权利要求97所述的系统，其中所述手术垫还包括：

在所述手术垫的第二表面上的第一细长肋状物，所述第一细长肋状物包括延伸穿过其中的第一腔，其中第一相应对的手术绳索被配置以从所述第一细长肋状物的外边缘远端延伸到所述第一细长肋状物的中心部分远端；以及

在所述手术垫的第二表面上的第二细长肋状物，所述第二细长肋状物包括延伸穿过其中的第二腔，其中第二相应对的手术绳索被配置以从所述第二细长肋状物的外边缘远端延伸到所述第二细长肋状物的中心部分远端，

其中所述第一和第二对手术绳索被配置以固定在所述手术垫的第二表面的中心部分上，以及

其中所述间隔件被配置以定位成邻近和接触所述手术垫的第一表面的中心部分。

102.根据权利要求101所述的系统，其中所述间隔件包括部分环形状。

103.根据权利要求89所述的系统，其中所述手术垫还包括：

第一位置，被配置以允许所述第一手术绳索和第二手术绳索延伸穿过其中；

第二位置，被配置以允许所述第三手术绳索和第四手术绳索延伸穿过其中；以及

第三位置，被配置以允许所述第五手术绳索和第六手术绳索延伸穿过其中，

其中所述第一位置、第二位置和第三位置在沿曲线状路径的相应位置处。

104.根据权利要求103所述的系统,其中所述间隔件包括:

与第二伸出部横向间隔的第一伸出部;以及

包括曲线状构型并在所述第一和第二伸出部之间延伸的中间部分,所述第一和第二伸出部从所述中间部分的同一侧延伸并且朝向彼此定向,

其中所述第一伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分定位到所述第二位置的第一侧,介于所述第一位置与所述第二位置之间,以及

其中所述第二伸出部被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分定位到所述第二位置的第二侧,介于所述第三位置与所述第二位置之间。

105.根据权利要求103或104所述的系统,其中所述间隔件被配置以邻近和接触所述手术垫的第一表面的第一部分定位在所述第一位置与所述第二位置之间,或者邻近和接触所述手术垫的第一表面的第二部分定位在所述第二位置与所述第三位置之间。

106.根据权利要求103至105中任一项所述的系统,其中所述间隔件包括部分环形状。

107.系统,包括:

被配置以定位在目标组织上的手术垫,所述手术垫的第一表面被配置以朝向所述目标组织定向并且所述手术垫的第二表面被配置以远离所述目标组织定向;

第一手术绳索和第二手术绳索,所述第一和第二手术绳索中的每一条包括被配置以延伸到所述目标组织外的第一部分和被配置以嵌入所述目标组织内的第二部分,所述第一和第二手术绳索被配置以在所述手术垫的第二表面上彼此固定;以及

间隔件,所述间隔件被配置以定位在所述手术垫的第二表面与所述第一和第二手术绳索的定位在所述手术垫的第二表面上的部分之间,以提供所述手术垫与所述目标组织之间的分隔并且张紧所述第一和第二手术绳索。

108.根据权利要求107所述的系统,其中所述间隔件包括细长构型。

109.根据权利要求107所述的系统,其中所述间隔件包括楔形构型。

手术垫和间隔件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2021年2月11日提交的美国专利申请号63/148,246和2020年4月24日提交的美国专利申请号63/015,356的权益,每一个公开特此出于所有目的,通过引用以其整体并入本文。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及在组织开口附近使用的手术垫(surgical pads)和手术间隔件领域。

背景技术

[0004] 作为医疗程序的一部分,手术垫可定位在形成于任意数量类型的组织中的开口上和/或定位在与开口相邻的组织区域上。手术垫可用于多种目的,包括促进开口的闭合和/或用于锚定延伸穿过开口的一条或多条系绳(tethers)。

发明内容

[0005] 在一些示例中,本文描述了关于手术垫的系统和方法,所述手术垫被配置以定位在目标组织中形成的开口上,其中手术垫在与延伸穿过开口的一条或多条系绳耦接时可表现出提高的机械强度。在一些示例中,本文描述了关于手术垫的系统和方法,所述手术垫与开口周围的改进缝纫(stitching)样式组合使用以提供所期望的开口闭合,而不会对延伸穿过开口的任意系绳造成损坏或对其损坏是减少的。

[0006] 在一些实施方式中,手术垫可包括被配置以定位在目标组织中的开口上的柔性垫部分,柔性垫部分包括被配置以朝向目标组织定向的第一表面和被配置以远离目标组织定向的第二表面。手术垫可包括在第二表面的外边缘部分周围的多个指定位置(designated locations),所述多个指定位置中的每一个被配置以耦接到从目标组织中的开口延伸的对应系绳;以及与第二表面相关联并且耦接到柔性垫部分的多个细长肋状物(elongate ribs),所述多个细长肋状物被配置以为柔性垫部分提供机械加强以对抗所述对应系绳施加在柔性垫部分上的力。

[0007] 在一些示例中,所述多个细长肋状物以径向延伸的样式布置在第二表面上。在一些示例中,所述多个细长肋状物在第二表面的中心部分上彼此耦接。在一些示例中,所述多个细长肋状物在第二表面的中心部分上彼此不耦接。在一些示例中,所述多个细长肋状物彼此平行。在一些示例中,所述多个细长肋状物跨第二表面均匀分布。

[0008] 在一些示例中,所述多个细长肋状物中的每一个包括延伸穿过其中的腔。在一些示例中,相应的系绳被配置以从目标组织中的开口延伸穿过柔性垫部分的对应边缘部分并穿过对应细长肋状物的腔。在一些示例中,所述多个细长肋状物以径向延伸样式布置,其中所述多个细长肋状物中的每一个包括在第二表面的中心部分上的第一端和在柔性垫部分的外边缘部分上的第二端,以及其中相应的系绳被配置以从所述多个细长肋状物中的每一

个的第二端延伸到第一端，并且从第一端延伸出去。

[0009] 在一些示例中，所述多个细长肋状物中的每一个是实心的。在一些示例中，所述多个细长肋状物中的每一个包括线性肋状物。在一些示例中，所述多个细长肋状物中的每一个包括圆柱形杆。在一些示例中，所述多个细长肋状物中的每一个包括具有非圆形横截面的杆。

[0010] 在一些示例中，所述多个细长肋状物被缝合到柔性垫部分。

[0011] 在一些示例中，柔性垫部分包括从第二表面延伸的多个紧固件，并且所述多个细长肋状物中的每一个的对应部分被配置以插入相应的紧固件和第二表面之间，以将所述多个细长肋状物耦接到柔性垫部分。

[0012] 在一些示例中，所述多个指定位置均匀分布在第二表面的外边缘部分周围。

[0013] 在一些示例中，所述多个细长肋状物中的每一个包括在第二表面的中心部分处的第一端和在距柔性垫部分的外边缘的最近部分预定距离处的第二端。在一些示例中，所述多个指定位置包括在所述多个细长肋状物中每一个的每一个相应的第二端与柔性垫部分的外边缘的对应的最近部分之间的指定位置。在一些示例中，所述多个指定位置在所述多个细长肋状物的第二端之间。

[0014] 在一些示例中，柔性垫部分具有圆形形状。

[0015] 在一些示例中，柔性垫部分包括不可生物降解的交联组织。柔性垫部分可包括用抗血栓形成处理和抗钙化处理所处理的牛组织。在一些示例中，所述多个细长肋状物包括不可生物降解的材料。所述多个细长肋状物可包括钴铬合金、镍钛合金、铂和钽中的至少一种。

[0016] 在一些示例中，柔性垫部分包括可生物降解的组织。柔性垫部分可包括非交联的去细胞生物材料。在一些示例中，所述多个细长肋状物包括可生物降解材料。所述多个细长肋状物可包括金属合金，金属合金包括镁、铁和锌中的至少一种。所述多个细长肋状物包括聚乳酸、聚酸酐和聚酯中的至少一种。

[0017] 在一些示例中，手术垫被配置以呈现缩小的轮廓状态以放置在递送导管内供经导管递送到目标组织，其中缩小的轮廓状态包括处于折叠状态的手术垫以及所述多个细长肋状物的第一端沿第一方向定向并且所述多个细长肋状物的第二端沿第二相对的方向定向。在一些示例中，所述多个细长肋状物以径向样式(radial pattern)布置并且手术垫在缩小的轮廓状态下呈现伞形构型。在一些示例中，所述多个细长肋状物彼此平行并且手术垫在缩小的轮廓状态下呈现细长构型。

[0018] 在一些实施方式中，部署手术垫的方法可包括将柔性垫部分定位在目标组织中的开口上，柔性垫部分的第一表面朝向目标组织定向并且柔性垫部分的第二表面远离目标组织定向，以及其中多个细长肋状物与第二表面相关联并且耦接到柔性垫部分。所述方法可包括使从目标组织中的开口延伸的多条系绳中的每一条在分布在第二表面的外边缘部分周围的对应指定位置处穿过柔性垫部分，并且将所述多条系绳固定到柔性垫部分。

[0019] 在一些示例中，使所述多条系绳中的每一条穿过柔性垫部分包括使从目标组织中的开口延伸的一对系绳穿至所述对应指定位置。

[0020] 在一些示例中，将柔性垫部分定位在目标组织中的开口上包括将柔性垫部分定位在心脏壁中的开口上，以及其中使所述多条系绳穿过柔性垫部分包括使从心脏瓣膜小叶上

的位置延伸的一对系绳穿过所述对应指定位置。

[0021] 在一些示例中，将所述多条系绳固定到柔性垫部分包括将所述多条系绳固定到所述对应指定位置。在一些示例中，将所述多条系绳固定到柔性垫部分包括在所述对应指定位置处用一对系绳在第二表面上系缝线结。

[0022] 在一些示例中，所述多个细长肋状物中的每一个包括从第一端延伸穿过其中到第二端的腔，以及其中所述方法还包括在将所述多条系绳中的每一条在所述对应指定位置处穿过柔性垫部分之后，使所述多条系绳中的每一条从相应细长肋状物的第一端穿过所述相应细长肋状物的腔到第二端。在一些示例中，将所述多条系绳固定到柔性垫部分包括在使一对系绳从所述相应细长肋状物的第一端穿过所述相应细长肋状物的腔到第二端之后，用所述一对系绳在第二表面上系缝线结。在一些示例中，所述多个细长肋状物在第二表面上呈径向样式，所述多个细长肋状物中的每一个的第一端在第二表面的中心部分上并且所述多个细长肋状物中的每一个的第二端在第二表面的外边缘部分上，以及其中固定所述多条系绳包括在第二表面的中心部分上系缝线结。

[0023] 在一些示例中，所述方法还包括采用经导管递送途径将处于缩小的轮廓状态的手术垫运送到目标组织，其中缩小的轮廓状态包括折叠的柔性垫部分，所述多个细长肋状物的第一端沿第一方向定向并且所述多个细长肋状物的第二端沿第二相对的方向定向。

[0024] 在一些实施方式中，缝合系统(suture system)可包括被配置以定位在目标组织上的手术垫，手术垫包括：在中心部分中的中心开口，中心开口与目标组织中的开口对准并且被配置以允许手术器械延伸穿过其中；以及分布在手术垫的外边缘部分周围的多个边缘开口。缝合系统可包括多条锚定绳索(anchor cords)，所述多条锚定绳索包括被配置以部署到目标组织中的部分和被配置以延伸穿过所述多个边缘开口的另一部分。

[0025] 在一些示例中，所述多个边缘开口中的每一个包括径向延伸的狭缝，所述狭缝开口到(opens up to)手术垫的外边缘。

[0026] 在一些示例中，所述多个边缘开口均匀分布在外边缘部分周围。在一些示例中，所述多个边缘开口以圆形样式分布在手术垫的外边缘部分周围。

[0027] 在一些示例中，手术垫包括圆形外边缘以及其中中心开口包括圆形形状。

[0028] 在一些示例中，所述多条锚定绳索中的每一条包括被配置以定位在对应边缘开口上的眼孔，并且次级绳索(secondary cord)被配置以穿过所述多条锚定绳索的眼孔。

[0029] 在一些实施方式中，手术垫可包括在手术垫的中心部分中的中心开口，中心开口被配置以与手术垫定位在其上的目标组织中的开口对准；以及手术垫的外边缘部分周围的多个边缘开口。

[0030] 在一些示例中，所述多个边缘开口中的每一个包括开口到手术垫的外边缘的狭缝。

[0031] 在一些示例中，所述多个边缘开口均匀分布在外边缘部分周围。

[0032] 在一些示例中，手术垫包括圆形外边缘以及其中中心开口包括圆形形状。在一些示例中，所述多个边缘开口处于在手术垫的外边缘部分周围形成圆形样式的位置。

[0033] 在一些示例中，手术垫是垫片(pledget)。

[0034] 在一些实施方式中，方法可包括提供手术垫，手术垫包括在手术垫的中心部分中的中心开口和在手术垫的外边缘部分周围的多个边缘开口，以及将手术垫定位在目标组织

上,中心开口与目标组织中的开口对准。所述方法可包括提供多条锚定绳索,所述多条锚定绳索中的每一条包括延伸穿过对应边缘开口的一部分和嵌入目标组织内的另一部分,以及张紧延伸穿过所述多个边缘开口的所述多条锚定绳索以减小开口的尺寸。

[0035] 在一些示例中,所述方法还可包括在将手术垫定位在目标组织上之前使所述多条锚定绳索延伸穿过所述多个边缘开口。

[0036] 在一些示例中,所述多个边缘开口中的每一个包括狭缝,以及其中所述方法还包括在将手术垫定位在目标组织上之后使所述多条锚定绳索延伸穿过对应狭缝。

[0037] 在一些示例中,手术垫包括在相对的边缘部分上的边缘开口,并且所述方法还包括在张紧所述多条锚定绳索以减小开口的尺寸之前使所述多条锚定绳索穿过相对的边缘部分上的第二开口。

[0038] 在一些示例中,所述方法还包括在张紧所述多条锚定绳索之前使所述多条锚定绳索穿过第二边缘开口,第二边缘开口被选择以在所述多条锚定绳索的路径行进(routing)中提供开口,在所述多条锚定绳索的路径行进中的开口与目标组织中的开口和手术垫的中心开口对准。

[0039] 在一些示例中,所述多条锚定绳索中的每一条包括被配置以定位在相应的边缘开口上的眼孔,并且所述方法还包括使次级绳索穿过所述多条锚定绳索的眼孔。在一些示例中,所述方法还包括张紧次级绳索以减小开口的尺寸。

[0040] 在一些示例中,提供所述多条锚定绳索包括提供与多个边缘开口相对应的多对锚定绳索,每对锚定绳索包括嵌入心脏壁的在所述对应边缘开口下方的部分内的部分。

[0041] 在一些示例中,所述方法还可包括在将手术垫的中心开口定位与目标组织中的开口对准之后,将所述多条锚定绳索中的每一条穿过手术垫的对应边缘开口部署到目标组织中,以提供各自包括延伸穿过所述对应边缘开口的部分和嵌入目标组织内的另一部分的所述多条锚定绳索。

[0042] 在一些示例中,本文描述了关于一个或多个间隔件的系统、装置和方法,所述间隔件可与一个或多个手术垫如本文描述的一个或多个手术垫组合使用。所述一个或多个间隔件可促进调节固定到手术垫的一条或多条手术绳索的张力。

[0043] 在一些实施方式中,所述方法可包括将手术垫定位在目标组织上,手术垫的第一表面朝向目标组织定向并且手术垫的第二表面远离目标组织定向。所述方法可包括提供第一手术绳索和第二手术绳索,第一和第二手术绳索中的每一条包括延伸到目标组织外的第一部分和嵌入目标组织内的第二部分;以及使第一手术绳索的第一部分从第一表面延伸穿过手术垫到第二表面,并且使第二手术绳索的第一部分从第一表面延伸穿过手术垫到第二表面。所述方法可包括将第一手术绳索和第二手术绳索固定到手术垫;以及将间隔件定位在目标组织与手术垫之间,以提供目标组织与手术垫之间的对应分隔并且张紧固定到手术垫的第一和第二手术绳索。

[0044] 在一些示例中,将手术垫定位在目标组织上可包括将手术垫定位在目标组织中的开口上,其中提供第一手术绳索和第二手术绳索包括提供第一系绳和第二系绳,第一系绳的第一部分和第二系绳的第一部分延伸穿过目标组织中的开口,以及其中使第一手术绳索的第一部分延伸穿过手术垫包括在手术垫上的第一位置处使第一系绳的第一部分从第一表面延伸到第二表面,并且使第二手术绳索的第一部分延伸穿过手术垫包括在手术垫上的

第二位置处使第二系绳的第一部分从第一表面延伸到第二表面。

[0045] 在一些示例中，所述方法还可包括提供第三系绳和第四系绳以及第五系绳和第六系绳，其中第三和第四系绳以及第五和第六系绳中的每一条分别包括从所述开口延伸的第一部分和嵌入目标组织内的第二部分；分别在手术垫上的第三位置和第四位置处使第三系绳和第四系绳从第一表面延伸穿过手术垫到第二表面，并且分别在手术垫上的第五和第六位置处使第五系绳和第六系绳从第一表面延伸穿过手术垫到第二表面；以及将第三和第四系绳固定到手术垫，并且将第五和第六系绳固定到手术垫。

[0046] 在一些示例中，第一和第二位置沿第一横向尺寸彼此横向间隔并形成第一对位置，第三和第四位置沿第二横向尺寸彼此横向间隔并形成第二对位置，第五和第六位置沿第三横向尺寸彼此横向间隔并形成第三对位置，其中第一、第二和第三横向尺寸彼此平行，其中第一、第三和第五位置沿垂直于第一、第二和第三横向尺寸的第一纵向方向彼此对准，以及其中第二、第四和第六位置沿平行于第一纵向尺寸且垂直于第一、第二和第三横向尺寸的第二纵向尺寸彼此对准。

[0047] 在一些示例中，间隔件可包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部、在第一和第二伸出部之间垂直延伸的中间部分，并且第一和第二伸出部从中间部分的同一侧延伸。

[0048] 在一些示例中，将间隔件定位在目标组织与手术垫之间可包括邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分将第一伸出部定位在第一位置的第一侧上；以及邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分将第二伸出部定位到第二位置的远离第一侧定向的第二侧，其中第一伸出部和第二伸出部包括平行于第一和第二纵向尺寸的定向。

[0049] 在一些示例中，将间隔件定位在目标组织与手术垫之间可包括邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分将第一伸出部定位在第一和第二位置的第一侧上；以及邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分将第二伸出部定位到第一和第二位置的远离第一侧定向的第二侧，其中第一伸出部和第二伸出部包括平行于第一、第二和第三横向尺寸的定向。

[0050] 在一些示例中，间隔件可包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部、与第二伸出部横向间隔的第三伸出部、在第一和第二伸出部之间垂直延伸的第一中间部分以及在第二和第三伸出部之间垂直延伸的第二中间部分，并且第一、第二和第三伸出部从第一和第二中间部分的同一侧延伸。将间隔件定位在目标组织与手术垫之间可包括邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分将第一伸出部定位在第一对位置的第一侧上；邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分将第二伸出部定位在第一对位置的第二侧上并介于第一对位置与第二对位置之间；以及邻近和接触手术垫的第一表面的第三部分将第三伸出部定位到第二对位置的远离第一对位置的第二侧定向的第二侧，其中第一伸出部、第二伸出部和第三伸出部包括平行于第一、第二和第三横向尺寸的定向。

[0051] 在一些示例中，第一和第二位置是第一对位置，第三和第四位置是第二对位置，第五和第六位置是第三对位置，以及其中第一对位置、第二对位置和第三对位置在沿曲线状路径的相应位置处。

[0052] 在一些示例中，间隔件可包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部，以及包括曲线状构型并在第一和第二伸出部之间延伸的中间部分，第一和第二伸出部从中间部分的同一侧延伸并且朝向彼此定向。将间隔件定位在目标组织与手术垫之间可包括邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分将第一伸出部定位到第二对位置的第一侧，介于第一对位置与

第二对位置之间;以及邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分将第二伸出部定位到第二对位置的第二侧,介于第三对位置与第二对位置之间。

[0053] 在一些示例中,将间隔件定位在目标组织与手术垫之间包括邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分将间隔件定位在第一对位置与第二对位置之间,或邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分将间隔件定位在第二对位置与第三对位置之间。

[0054] 在一些示例中,所述方法还可包括使第一系绳和第二系绳在手术垫的第二表面上从第一细长肋状物的外边缘远端延伸穿过第一细长肋状物的腔到第一细长肋状物的中心部分远端;使第三系绳和第四系绳在手术垫的第二表面上从第二细长肋状物的外边缘远端延伸穿过第二细长肋状物的腔到第二细长肋状物的中心部分远端;使第五系绳和第六系绳在手术垫的第二表面上从第三细长肋状物的外边缘远端延伸穿过第三细长肋状物的腔到第三细长肋状物的中心部分远端;以及将第一、第二、第三、第四、第五和第六系绳在第二表面的中心部分上彼此固定,其中将间隔件定位在目标组织与手术垫之间包括邻近和接触手术垫的第一表面的中心部分来定位间隔件。

[0055] 在一些示例中,将手术垫定位在目标组织上包括将手术垫定位在目标组织的围绕目标组织中的开口的部分上并且将手术垫的中心开口与所述开口对准,其中提供第一手术绳索和第二手术绳索包括提供第一锚定绳索和第二锚定绳索,第一锚定绳索的第一部分和第二锚定绳索的第一部分从目标组织内、自邻近目标组织中的开口的相应位置延伸,以及其中使第一手术绳索的第一部分延伸穿过手术垫和使第二手术绳索的第一部分延伸穿过手术垫包括使第一锚定绳索的第一部分和第二锚定绳索的第一部分从第一表面延伸穿过手术垫上的第一位置到第二表面。

[0056] 在一些示例中,所述方法还可包括提供第三锚定绳索和第四锚定绳索以及第五锚定绳索和第六锚定绳索,其中第三和第四锚定绳索以及第五和第六锚定绳索中的每一条分别包括从邻近目标组织中的开口的相应位置延伸的第一部分和嵌入目标组织内的第二部分;使第三锚定绳索和第四锚定绳索在手术垫上的第二位置处从第一表面延伸穿过手术垫到第二表面,并且将第五锚定绳索和第六锚定绳索在手术垫上的第三位置处从第一表面延伸穿过手术垫到第二表面;以及将第三和第四锚定绳固定到手术垫,并且将第五和第六锚定绳索固定到手术垫,其中第一位置、第二位置和第三位置在沿曲线状路径的相应位置处。

[0057] 在一些示例中,间隔件可包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部,以及包括曲线状构型并在第一和第二伸出部之间延伸的中间部分,第一和第二伸出部从中间部分的同一侧延伸并且朝向彼此定向。将间隔件定位在目标组织与手术垫之间可包括邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分将第一伸出部定位到第二位置的第一侧,介于第一位置与第二位置之间;以及邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分将第二伸出部定位到第二位置的第二侧,介于第三位置与第二位置之间。

[0058] 在一些示例中,将间隔件定位在目标组织与手术垫之间包括邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分将间隔件定位在第一位置与第二位置之间,或邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分将间隔件定位在第二位置与第三位置之间。

[0059] 在一些示例中,所述方法还可包括将多个间隔件定位在目标组织与手术垫之间,其中定位所述多个间隔件包括定位所述多个间隔件中的至少一些以共享竖直平面。在一些示例中,所述方法还可包括将所述多个间隔件定位在目标组织与手术垫之间,其中定位所

述多个间隔件包括相对于彼此横向定位所述多个间隔件，所述多个间隔件中的至少一些被定位成邻近和接触手术垫的第一表面的相应部分。在一些示例中，定位所述多个间隔件可包括定位多个相同的间隔件。在一些示例中，定位所述多个间隔件可包括定位至少一个间隔件，所述至少一个间隔件包括与所述多个间隔件中的另一个的特征不同的特征。

[0060] 在一些实施方式中，方法可包括将手术垫定位在目标组织上，手术垫的第一表面朝向目标组织定向并且手术垫的第二表面远离目标组织定向；提供第一手术绳索和第二手术绳索，第一和第二手术绳索中的每一条包括延伸到目标组织外的第一部分和嵌入目标组织内的第二部分；使第一手术绳索的第一部分从第一表面延伸穿过手术垫到第二表面，并且使第二手术绳索的第一部分从第一表面延伸穿过手术垫到第二表面；在手术垫的第二表面上将第一手术绳索和第二手术绳索彼此固定；以及将间隔件定位在手术垫的第二表面与第一和第二手术绳索的定位在手术垫的第二表面上的部分之间，以提供手术垫与第一和第二手术绳索之间的对应分隔并且张紧第一和第二手术绳索。

[0061] 在一些示例中，使第一手术绳索延伸穿过手术垫并且使第二手术绳索延伸穿过手术垫包括分别在手术垫上的第一和第二位置处使第一和第二手术绳索延伸穿过手术垫，以及其中固定第一和第二手术绳索包括利用第一和第二手术绳索的相应部分在手术垫的第二表面上形成结。

[0062] 在一些示例中，将间隔件定位在手术垫的第二表面与第一和第二手术绳索的定位在手术垫的第二表面上的部分之间包括将间隔件定位在所述结与手术垫的第二表面之间。

[0063] 在一些示例中，所述方法还可包括将多个间隔件定位在目标组织与手术垫之间，其中定位所述多个间隔件包括定位所述多个间隔件以共享竖直平面。在一些示例中，定位所述多个间隔件包括定位多个相同的间隔件。在一些示例中，定位所述多个间隔件包括定位至少一个间隔件，所述至少一个间隔件包括与所述多个间隔件中的另一个的特征不同的特征。

[0064] 在一些实施方式中，系统可包括被配置以定位在目标组织上的手术垫，手术垫的第一表面被配置以朝向目标组织定向并且手术垫的第二表面被配置以远离目标组织定向；第一手术绳索和第二手术绳索，其被配置以固定到手术垫，第一和第二手术绳索中的每一条包括被配置以延伸到目标组织外的第一部分和被配置以嵌入目标组织内的第二部分；以及间隔件，其被配置以定位在目标组织与手术垫之间以提供手术垫与目标组织之间的分隔并且张紧第一和第二手术绳索。

[0065] 在一些示例中，手术垫可包括第一手术绳索的第一部分被配置以延伸穿过其中的第一位置和第二手术绳索的第一部分被配置以延伸穿过其中的第二位置，其中间隔件包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部和在第一和第二伸出部之间垂直延伸的中间部分，第一和第二伸出部从中间部分的同一侧延伸，以及其中第一伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分定位在第一位置的第一侧上，并且第二伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分定位在第二位置的远离第一位置定向的第二侧上。

[0066] 在一些示例中，手术垫上的第一和第二位置沿第一横向尺寸彼此横向间隔并形成第一对位置，以及其中手术垫还可包括沿第二横向尺寸彼此横向间隔并形成第二对位置的第三位置和第四位置，第三和第四位置中的每一个被配置以允许相应手术绳索延伸穿过其中；沿第三横向尺寸彼此横向间隔并形成第三对位置的第五位置和第六位置，第五和第六

位置中的每一个被配置以允许相应手术绳索延伸穿过其中;其中第一、第二和第三横向尺寸彼此平行,其中第一、第三和第五位置沿垂直于第一、第二和第三横向尺寸的第一纵向方向彼此对准,以及其中第二、第四和第六位置沿平行于第一纵向尺寸且垂直于第一、第二和第三横向尺寸的第二纵向尺寸彼此对准。

[0067] 在一些示例中,间隔件可包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部;在第一和第二伸出部之间垂直延伸的中间部分,第一和第二伸出部从中间部分的同一侧延伸,其中第一伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分定位在第一位置的第一侧上,并且第二伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分定位在第二位置的远离第一位置定向的第二侧上,以及其中第一伸出部和第二伸出部包括平行于第一和第二纵向尺寸的定向。

[0068] 在一些示例中,间隔件可包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部;在第一和第二伸出部之间垂直延伸的中间部分,第一和第二伸出部从中间部分的同一侧延伸,其中第一伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分定位在第一位置的第一侧上,并且第二伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分定位在第二位置的远离第一位置定向的第二侧上,以及其中第一伸出部和第二伸出部包括平行于第一、第二和第三横向尺寸的定向。

[0069] 在一些示例中,间隔件可包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部;与第二伸出部横向间隔的第三伸出部;在第一和第二伸出部之间垂直延伸的第一中间部分;以及在第二和第三伸出部之间垂直延伸的第二中间部分,其中第一、第二和第三伸出部从第一和第二中间部分的同一侧延伸,其中第一伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分定位在第一对位置的第一侧上,其中第二伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分定位在第一对位置的第二侧上并介于第一对位置与第二对位置之间,其中第三伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第三部分定位到第二对位置的远离第一对位置的第二侧定向的第二侧,以及其中第一伸出部、第二伸出部和第三伸出部包括平行于第一、第二和第三横向尺寸的定向。

[0070] 在一些示例中,间隔件可包括U形。在一些示例中,第一伸出部和第二伸出部可各自包括细长部分。

[0071] 在一些示例中,手术垫可包括第一手术绳索的第一部分被配置以延伸穿过其中的第一位置和第二手术绳索的第一部分被配置以延伸穿过其中的第二位置,其中手术垫上的第一和第二位置彼此横向间隔并形成第一对位置。手术垫还可包括彼此横向间隔并形成第二对位置的第三位置和第四位置,第三和第四位置中的每一个被配置以允许相应手术绳索延伸穿过其中;彼此横向间隔并形成第三对位置的第五位置和第六位置,第五和第六位置中的每一个被配置以允许相应手术绳索延伸穿过其中,以及其中第一对位置、第二对位置和第三对位置在沿曲线状路径的相应位置处。

[0072] 在一些示例中,间隔件可包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部,第一和第二伸出部从中间部分的同一侧延伸并且朝向彼此定向,以及包括曲线状构型并在第一和第二伸出部之间延伸的中间部分,其中第一伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分定位到第二对位置的第一侧,介于第一对位置与第二对位置之间;以及其中第二伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分定位到第二对位置的第二侧,介于

第三对位置与第二对位置之间。

[0073] 在一些示例中，间隔件可被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分定位在第一对位置与第二对位置之间，或者邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分定位在第二对位置与第三对位置之间。

[0074] 在一些示例中，第一伸出部和第二伸出部可各自包括楔形形状。

[0075] 在一些示例中，手术垫还可包括在手术垫的第二表面上的第一细长肋状物，第一细长肋状物包括延伸穿过其中的第一腔，其中第一相应对的手术绳索被配置以从第一细长肋状物的外边缘远端延伸到中心部分远端；以及在手术垫的第二表面上的第二细长肋状物，第二细长肋状物包括延伸穿过其中的第二腔，其中第二相应对的手术绳索被配置以从第二细长肋状物的外边缘远端延伸到中心部分远端，其中第一和第二对手术绳索被配置以固定在手术垫的第二表面的中心部分上，以及其中间隔件被配置以定位成邻近和接触手术垫的第一表面的中心部分。

[0076] 在一些示例中，间隔件可包括部分环形状(partial ring shape)。

[0077] 在一些示例中，手术垫还可包括第一位置，被配置以允许第一手术绳索和第二手术绳索延伸穿过其中；第二位置，被配置以允许第三手术绳索和第四手术绳索延伸穿过其中；以及第三位置，被配置以允许第五手术绳索和第六手术绳索延伸穿过其中，其中第一位置、第二位置和第三位置在沿曲线状路径的相应位置处。

[0078] 在一些示例中，间隔件可包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部；以及包括曲线状构型并在第一和第二伸出部之间延伸的中间部分，第一和第二伸出部从中间部分的同一侧延伸并且朝向彼此定向，其中第一伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分定位到第二位置的第一侧，介于第一位置与第二位置之间，以及其中第二伸出部被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分定位到第二位置的第二侧，介于第三位置与第二位置之间。

[0079] 在一些示例中，间隔件可被配置以邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分定位在第一位置与第二位置之间，或者邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分定位在第二位置与第三位置之间。

[0080] 在一些示例中，间隔件可包括部分环形状。

[0081] 在一些实施方式中，系统可包括被配置以定位在目标组织上的手术垫，手术垫的第一表面被配置以朝向目标组织定向并且手术垫的第二表面被配置以远离目标组织定向；第一手术绳索和第二手术绳索，第一和第二手术绳索中的每一条包括被配置以延伸到目标组织外的第一部分和被配置以嵌入目标组织内的第二部分，第一和第二手术绳索被配置以在手术垫的第二表面上彼此固定；以及间隔件，其被配置以定位在手术垫的第二表面与第一和第二手术绳索的定位在手术垫的第二表面上的部分之间，以提供手术垫与目标组织之间的分隔并且张紧第一和第二手术绳索。

[0082] 在一些示例中，间隔件可包括细长构型。

[0083] 在一些示例中，间隔件可包括楔形构型。

[0084] 本文公开的各个方法还涵盖对所述方法的模拟，其可用于例如用于教学、演示、测试、装置开发和程序开发。例如，用于治疗或诊断患者的方法包括对模拟患者执行的对应的模拟方法。合适的模拟患者或拟人化重像(anthropogenic ghosts)可以包括实体和虚拟要

素的任意组合。实体要素的示例包括全人或动物尸体或其任意部分，包括器官系统、个体器官或组织；以及制造的尸体、器官系统、器官或组织模拟。虚拟要素的示例包括视觉模拟，其可在屏幕上显示；投影在屏幕、表面、空间或体积上；以及全息图像。模拟还可以包括其它类型的感觉输入例如听觉、触觉和嗅觉刺激中的一种或多种。

[0085] 出于概述本公开的目的，已经描述了某些方面、优点和新颖特征。应当理解，不一定所有这样的优点都可以根据任意具体的示例来实现。因此，所公开的示例可以以实现或优化本文所教导的一个优点或一组优点，而不必实现本文所教导或提出的其它优点的方式来实施。

附图说明

[0086] 各种示例出于示例目的被描绘在附图中，并且绝不应被解释为限制本公开的范围。另外，不同的公开的示例的各种特征可被组合以形成另外的示例，作为本公开的一部分。在整个附图中，参考编号可被重复使用以指示参考元件之间的对应关系。然而，应当理解，结合多个附图使用相似的参考编号并不一定暗示与其相关的相应示例之间的相似性。此外，应当理解的是，相应附图的特征不一定按比例绘制，并且其示例尺寸是出于示例其发明方面的目的而展示的。总体上，所示例特征中的某些可以相对小于一些示例或构型中所示例的。

[0087] 图1是人心脏的横截面图。

[0088] 图2A是手术垫的平面图，所述手术垫包括在柔性垫部分上呈径向样式的多个细长肋状物。

[0089] 图2B是沿图2A的手术垫的线A-A的横截面图。

[0090] 图2C是手术垫沿图2A的A-A线的横截面图，其中手术垫包括将所示细长肋状物耦接到柔性垫部分的紧固件。

[0091] 图2D是图2A的手术垫在缩小的轮廓状态下的侧视图。

[0092] 图3是包括中空细长肋状物的手术垫的示例的横截面图。

[0093] 图4是包括具有椭圆形横截面形状的细长肋状物的手术垫示例的横截面图。

[0094] 图5是包括具有矩形横截面形状的细长肋状物的手术垫示例的横截面图。

[0095] 图6是包括四个细长肋状物和八个指定位置的手术垫的示例的平面图。

[0096] 图7是包括六个细长肋状物和六个指定位置的手术垫的示例的平面图。

[0097] 图8是包括八个细长肋状物和八个指定位置的手术垫的示例的平面图。

[0098] 图9是包括多个彼此不耦接的细长肋状物的手术垫示例的平面图。

[0099] 图10A是手术垫的示例的平面图，所述手术垫包括在柔性垫部分上呈平行样式的多个细长肋状物。图10B是图10A的手术垫在缩小的轮廓状态下的侧视图。

[0100] 图11是部署手术垫的过程的示例的过程流程图。

[0101] 图12A是包括手术垫和多条锚定绳索的缝合系统的示例的平面图。图12B和12C显示了锚定绳索的促进所期望的锚定绳索张紧的不同布置。图12D显示了处于张紧状态的图12B的布置。

[0102] 图13显示了参照图12描述的缝合系统的示例，其中多条锚定绳索处于张紧状态。

[0103] 图14显示了参照图12描述的缝合系统的另一个示例，其中多条锚定绳索处于张紧

状态。

[0104] 图15A是参照图12描述的缝合系统的横截面图，所述缝合系统包括部署到目标组织中的多条锚定绳索。图15B是定位在目标组织的第一表面上的多个锚定件的平面图。图15C是仅部分地穿过目标组织的厚度部署的多条锚定绳索的横截面图。

[0105] 图16是缝合系统的示例的平面图，所述缝合系统包括具有中心开口和向手术垫外边缘开口的多个边缘开口的手术垫以及多条锚定绳索。

[0106] 图17是缝合系统的示例的立体图，所述缝合系统包括具有中心开口和多个边缘开口的手术垫、各自包括眼孔的多条锚定绳索以及被配置以穿过眼孔的次级绳索。

[0107] 图18是用于部署如本文所述缝线系统的部署过程的示例的过程流程图。

[0108] 图19A和19B分别是缝合系统的示例和缝合系统的间隔件的自上而下平面图。图19C是图19A和19B的间隔件的立体图。

[0109] 图20A和20B分别是缝合系统的示例和缝合系统的间隔件的自上而下平面图。图20C是图20A和20B的间隔件的立体图。

[0110] 图21A和21B分别是缝合系统的示例和缝合系统的间隔件的自上而下平面图。图21C是图21A和21B的间隔件的立体图。

[0111] 图22A是包括间隔件的缝合系统的示例的立体图，而图22B是图22A的间隔件的立体图。

[0112] 图23A是包括间隔件的缝合系统的示例的立体图，而图23B是图23A的间隔件的立体图。

[0113] 图24A是包括间隔件的缝合系统的示例的立体图，而图24B是图24A的间隔件的立体图。

[0114] 图25A是包括间隔件的缝合系统的示例的立体图，而图25B是图25A的间隔件的立体图。

[0115] 图26A是包括间隔件的缝合系统的示例的立体图，而图26B是图26A的间隔件的立体图。

[0116] 图27A是包括间隔件的缝合系统的示例的立体图，而图27B是图27A的间隔件的立体图。

[0117] 图28是缝合系统的示例的立体图，所述缝合系统包括被配置以定位在手术垫与固定到手术垫的手术绳索的部分之间的间隔件。

[0118] 图29是用于部署如本文所述间隔件的部署过程的示例的过程流程图。

[0119] 图30是用于部署如本文所述间隔件的部署过程的另一个示例的过程流程图。

具体实施方式

[0120] 本文提供的标题仅为方便起见，而不一定影响权利要求的范围或含义。

[0121] 在一些示例中，本公开涉及用于手术垫的系统和方法，所述手术垫被配置以定位在组织开口上，其中手术垫在与延伸穿过组织开口的一条或多条系绳耦接时可表现出提高的机械强度。在一些示例中，本公开涉及用于手术垫的系统和方法，所述手术垫可与改进的开口周围缝纫样式组合使用以提供所期望的开口闭合，而不会对延伸穿过开口的任意系绳造成损坏或对其损坏是减少的。

[0122] 尽管下面公开了某些优选的示例，但本发明的主题超越具体公开的示例扩展到其它可选示例和/或用途并扩展到其变型和等同内容。因此，可由此产生的权利要求的范围不限于以下描述的任何具体示例。例如，在本文公开的任何方法或过程中，方法或过程的行为或操作可以以任意适当的顺序执行，而不一定限于任何具体的公开顺序。可以以可以有助于理解某些示例的方式，将各种操作依次描述为多个离散操作；然而，描述顺序不应解释为暗示这些操作是顺序依赖性的。另外，本文描述的结构、系统和/或装置可以表现为整合的部件或作为单独的部件。为了比较各种示例，描述了这些示例的某些方面和优点。所有这些方面或优点不一定通过任意具体示例全都实现。因此，例如，各种示例可以以实现或优化如本文所教导的一个优点或一组优点而不必实现还可以如本文所教导或提出的其它方面或优点的方式来实施。

[0123] 就优选示例而言，某些标准解剖学术语在本文中用于指代动物即人的解剖结构。尽管某些空间上相对的术语如“外”、“内”、“上”、“下”、“在……下方”、“在……上方”、“竖直”、“水平”、“顶部”、“底部”以及类似术语在本文中用于描述一个装置/元件或解剖结构与另一装置/元件或解剖结构的空间关系，但应当理解，这些术语为了便于描述而在本文中使用以描述附图中所示的元件(一个或多个)/结构(一个或多个)之间的位置关系。应当理解，除了附图中描绘的定向之外，空间上相对的术语意在涵盖元件(一个或多个)/结构(一个或多个)在使用或操作时的不同定向。例如，一个元件/结构被描述为“在另一个元件/结构上方”，可表示相对于对象患者或元件/结构的供选定向在此类其它元件/结构下方或旁边的位置，反之亦然。

[0124] 可在各种目标组织部位形成开口，例如以穿过该组织进入腔和/或腔室。在某些情况下，可在心脏壁中形成开口。例如，可在心脏壁中形成开口以提供通向一个或多个心脏腔室的入路，从而治疗各种心脏状况，包括任意数量的心脏瓣膜异常。可在包括左心室心脏壁在内的心室心脏壁中形成开口，以进行心脏瓣膜修复和/或置换。

[0125] 图1显示了人心脏1的各种特征。心脏1包括四个腔室，即左心房2、左心室3、右心室4和右心房5。被称为间隔10的肌肉壁将左心房2与右心房5分开，以及将左心室3与右心室4分开。通过心脏1的血流至少部分地被四个瓣膜——二尖瓣6、主动脉瓣7、三尖瓣8和肺动脉瓣9——控制。二尖瓣6将左心房2与左心室3分开并且控制其间的血流。主动脉瓣7将左心室3与主动脉12分开并且控制其间的血流。三尖瓣8将右心房5与右心室4分开并且控制其间的血流。肺动脉瓣9将右心室4与肺动脉11分开，控制其间的血流。

[0126] 在健康心脏中，心脏瓣膜可以响应于心动周期的各种阶段(例如，松弛和收缩)中存在的压力梯度而适当地打开和闭合，以至少部分地控制血液向相应的心脏区域和/或血管的流动。自身体其它部分到达的去氧血通常流入心脏右侧以递送至肺部，而来自肺部的含氧血通常流入心脏左侧以递送至身体的其它部分。在心室舒张期间，去氧血自下腔静脉15和上腔静脉16到达右心房5以流入右心室4中，而含氧血自肺静脉到达左心房2以流入左心室3中。在心室收缩期间，来自右心室4的去氧血可流入肺动脉11中以递送至肺部(例如，经由左14肺动脉和右13肺动脉)，而含氧血可从左心室3流至主动脉12以递送至身体的其它部分。

[0127] 多种状况可促使左心房中的压力高于正常。二尖瓣的功能障碍可促使左心房压力升高。诸如二尖瓣反流和/或狭窄的状况可以导致使血液从左心房泵送至左心室困难，从而

促使左心房中的压力升高。瓣膜狭窄可导致瓣膜缩窄或阻塞。二尖瓣狭窄可限制从左心房到左心室的血流。瓣膜反流在瓣膜并未正常闭合时发生。例如，反流可因瓣膜小叶对合不当而发生，比如由于瓣膜小叶中的一个或多个脱出。二尖瓣反流可导致在左心室3收缩时血流从左心室3泄漏回到左心房2中。从左心房2进入左心室3的血流受限和从左心室3回到左心房2中的血流泄漏均可促使心房压力升高。左心室3的功能障碍也可以促使左心房压力升高。左心房压力升高可导致左心房扩大，产生诸如用力时气短、疲劳、胸痛、昏厥、心跳异常以及腿脚肿胀的症状。

[0128] 形成穿过心脏壁17的开口40可用于进入心脏瓣膜以治疗各种心脏瓣膜不规则。可执行心脏瓣膜修复和/或置换程序以改善或恢复瓣膜功能。例如，可执行二尖瓣修复程序以减轻二尖瓣功能障碍，包括二尖瓣脱出。在某些情况下，可采用经心尖路径进入心脏1。例如，二尖瓣修复程序可包括从左心室3内进入二尖瓣6，其中进入左心室3可通过心脏1的心尖区19实现。可在心尖区19中刺穿心脏壁17以形成开口40，从而允许将医疗装置和/或疗法递送至二尖瓣6。心尖区19在图1中示意性地显示为虚线圆圈内的区域。如本文所用，“心尖区”可包括心脏1的真心尖18和覆盖真心尖18周围至多约5厘米(cm)的心脏壁17的区域。例如，心脏壁17的左心室部分中的开口距真心尖18约2厘米(cm)至约4厘米(cm)。

[0129] 可执行二尖瓣修复和/或置换程序以改善或恢复二尖瓣功能。图1显示了将二尖瓣6的小叶耦接到心脏壁17的系绳20。二尖瓣修复手术可包括将一条或多条系绳部署到二尖瓣小叶上以将小叶拴系到心脏壁17。将小叶耦接到心脏壁17可促进二尖瓣6的重塑，比如减少或消除小叶脱出。系绳20可用于改善小叶的对合。在一些示例中，系绳20可被配置以将小叶耦接到心脏壁17的左心室部分。在一些示例中，可使用多于一条的系绳将小叶耦接到心脏壁17。这些系绳可由各种材料制成。这些系绳中的一条或多条可包括例如膨体聚四氟乙烯(ePTFE)。例如，系绳20可以是ePTFE缝线。

[0130] 系绳20可包括在近端24和远端26之间延伸的细长部分22。系绳20的近端24可耦接到心脏壁17。系绳20的远端26可耦接到二尖瓣6的小叶。在一些示例中，远端26可耦接到缝线结28以促进将系绳20固定到小叶。缝线结28可至少部分地定位在小叶的上表面上。例如，缝线结28可定位在二尖瓣小叶的面向心房的表面上。近端24可锚定到心脏壁17在心脏1的心尖18处或靠近心脏1的心尖18的部分，诸如心尖区19中。在一些示例中，细长部分22的一部分可至少部分地延伸穿过心脏壁17。图1显示了延伸穿过心脏壁17的整个厚度的系绳20。在一些情况下，近端24可锚定在与心包的面向外的表面相邻的位置处。在一些情况下，近端24可锚定在心脏1外部的位置。在一些情况下，系绳20可部分地延伸穿过心脏壁17，使得近端24锚定在心脏壁17的层(包括例如心外膜或心肌)内或附近。

[0131] 近端24可耦接到垫30。系绳20可自二尖瓣小叶延伸通过左心室3和心脏壁17中的开口40进入垫30中将该小叶耦接到垫30。在一些情况下，垫30可定位在心脏1的外表面上和/或附近。在一些情况下，垫30可定位在心包上和/或附近。例如，近端24可耦接到位于心包上并与心包接触的垫30，以促进将近端24锚定到心尖区19内的目标位置并在系绳20中保持所期望的张力。在一些情况下，垫30可定位在心脏壁17的层诸如心肌或心外膜内、上和/或附近。

[0132] 垫30可定位在形成在心脏壁17中的开口40上。例如，系绳20可延伸穿过开口40并且耦接到垫30。开口40可被闭合和/或密封，并且垫30可至少部分地定位在闭合和/或密封

的开口40上以锚定系绳20的近端24。手术器械可通过开口40推进和/或缩回，和/或为了手术程序而定位在开口40内。例如，在二尖瓣修复程序期间，可通过形成在心脏壁17中的开口40来定位导引器械，以促进将系绳20部署到二尖瓣小叶。

[0133] 传统上，一条或多条荷包(purse-string)缝线可缝纫在开口诸如心脏壁中形成的开口周围，以闭合开口。可在目标组织中形成荷包缝线围绕开口，使得可张紧荷包缝线以减小开口的尺寸。可减小开口的尺寸以将在程序期间延伸穿过开口的任意手术器械周围的开口闭合，从而提供止血。如本文所述，可将多于一条的系绳部署到二尖瓣小叶。可张紧荷包缝线以闭合任意手术器械和程序期间(诸如部署一条或多条另外的系绳时)一条或多条部署的系绳周围的开口。在程序完成后，可张紧荷包缝线以密封开口。在一些示例中，荷包缝线可用于闭合延伸穿过其中的一条或多条系绳周围的开口。

[0134] 通常用于将一条或多条系绳锚定到心脏壁的一部分的垫可能易于损坏和/或变形。这些垫可能不具有足够的机械强度来承受系绳施加在其上的力。例如，这些垫可能会由于系绳施加在其上的力而容易出现凹痕。垫的损坏和/或变形可能会导致垫穿过心脏壁组织迁移、保持在系绳中的张力减小和/或系绳失效(failure)。

[0135] 本文描述了关于手术垫的系统、装置和方法，所述手术垫在与一条或多条系绳耦接时可表现出提高的机械强度。在一些示例中，手术垫可包括柔性垫部分和与柔性垫部分的表面相关联的多个细长肋状物。多个细长肋状物可被配置以为柔性垫部分提供机械加强，从而减少或消除所不期望的柔性垫部分变形。在一些示例中，柔性垫部分可具有圆形或基本上圆形的形状。在一些示例中，多个细长肋状物可包括圆柱形杆。

[0136] 手术垫可定位在目标组织中的开口上，并且可与延伸穿过目标组织中的开口的一条或多条系绳耦接。例如，开口可形成在左心室心脏壁中，并且多条系绳可耦接到一个或多个二尖瓣小叶。开口可围绕延伸穿过其中的多条系绳闭合，并且系绳可耦接到至少部分地定位在开口上的手术垫上。柔性垫部分的第一表面可朝向目标组织定向，并且多个细长肋状物可与柔性垫部分的远离目标组织定向的第二表面相关联。多个细长肋状物可至少部分地定位在第二表面上。在一些示例中，多个细长肋状物可定位在第二表面上并与第二表面接触并且耦接到柔性垫部分。多条系绳可在多个预定的指定位置处耦接到柔性垫部分。指定位置可包括第二表面上的图案和/或标记，其可向外科医生或操作者指示系绳能够穿过柔性垫部分的位置。在一些示例中，多条系绳可包括多对系绳。每对系绳可被配置以耦接到指定位置中的对应一个。

[0137] 可选择多个细长肋状物布置在第二表面上的样式和/或多个指定位置的位置，以提供系绳跨柔性垫部分施加在其上的力的所期望的分布。在一些示例中，可选择细长肋状物的布置样式和多个指定位置的位置以更均匀分布跨柔性垫部分的力。改进的跨柔性垫部分的力分布可减少或消除所不期望的手术垫变形。

[0138] 多个细长肋状物可跨第二表面均匀分布。在一些示例中，多个细长肋状物可在第二表面上呈从第二表面的中心部分径向向外延伸的径向样式。例如，手术垫可包括在第二表面上呈均匀分布的径向延伸样式的三个、四个、六个或八个细长肋状物。在一些示例中，多个细长肋状物在第二表面上可以彼此平行。手术垫可包括在第二表面上彼此平行或基本上平行且均匀间隔的三个、四个、六个或八个细长肋状物。

[0139] 在一些示例中，多个指定位置可以圆形或基本上圆形样式在第二表面上均匀间隔

的位置。多个指定位置可均匀分布在柔性垫部分的第二表面的边缘部分周围。在一些示例中，第二表面的边缘部分上的多个指定位置处于多个细长肋状物中的一个或多个的远端与柔性垫部分的边缘之间和/或在边缘部分上处于相邻细长肋状物的远端之间。

[0140] 在一些示例中，多个细长肋状物中的每一个可以是中空的，包括延伸穿过其中的腔。多条系绳或成对系绳中的每一条可在多个指定位置中的对应一个处延伸穿过柔性垫部分，并从细长肋状物的第一端穿过多个细长肋状物中的对应一个的腔到第二端。例如，包括呈径向样式的多个细长肋状物的手术垫可被配置以在指定位置处接收多条系绳或成对系绳，并且系绳或成对系绳可穿过对应细长肋状物的腔，使得系绳或成对系绳在第二表面的中心部分处从细长肋状物的末端伸出。在一些示例中，多条系绳或成对系绳可在中心部分处固定到柔性垫部分。

[0141] 手术垫可提供所期望的与目标组织的相互作用，以促进与目标组织的整合。多个细长肋状物可表现出所期望的生物相容性和机械强度。柔性垫部分和/或多个细长肋状物可由各种生物相容性和/或可生物降解材料制成。

[0142] 将传统荷包缝线(purse-string)张紧以闭合开口可能会对延伸穿过开口的系绳部分造成损坏，从而造成对系绳的磨损性损坏和/或断裂。传统荷包缝线的张紧可能会导致靠近和/或邻近开口的组织所不期望地折叠。所不期望的组织折叠进而又可能会导致在靠近和/或延伸穿过开口的系绳部分上的负荷集中，从而导致系绳损坏和/或断裂。传统荷包缝线的张紧可能导致荷包缝线切穿组织。荷包缝线穿过组织的移动可能会导致系绳与荷包缝线之间接触，从而导致系绳损坏和/或断裂。

[0143] 本文描述了关于手术垫的系统、装置和方法，所述手术垫可与改进的缝纫样式联用，所述缝纫样式被配置以围绕目标组织中形成的开口。改进的缝纫样式可减少或消除对系绳的损坏。在一些示例中，改进的缝纫样式可包括以围绕目标组织中的开口的样式部署到目标组织中的多个锚定件。对应的锚定绳索或成对锚定绳索可包括至少部分地在目标组织内延伸以与相应的锚定件耦接的远侧部分，以及从目标组织延伸的近侧部分。多条锚定绳索的近侧部分可延伸到目标组织外部并且以围绕开口的样式延伸。张紧锚定绳索可导致目标组织中的开口闭合。本文描述了手术垫，其可与多条锚定绳索组合使用以提供目标组织中开口的所期望的闭合，同时减少或消除对延伸穿过开口的系绳的损坏。手术垫可防止或减少由张紧多条锚定绳索引起的对目标组织的磨损性损坏。在一些示例中，手术垫的整体结构可为邻近开口的目标组织提供附加的稳定性。

[0144] 在一些示例中，被配置以与改进的缝纫样式一起使用的手术垫可在垫的中心部分处具有中心开口，并且在垫的外边缘部分周围具有多个边缘开口。当定位在目标组织上时，中心开口可被配置以与目标组织中的开口对准，并且允许外科器械和/或延伸穿过开口的系绳延伸穿过其中。在一些示例中，多个边缘开口可围绕外边缘部分均匀分布。多个边缘开口可以是围绕垫的外边缘部分的圆形或基本上圆形样式。多条锚定绳索中的每一条或者每对锚定绳索都可延伸穿过多个边缘开口中的对应一个。

[0145] 在如本文所述的一条或多条手术绳索已经固定到手术垫之后，调节手术绳索的张力可能是困难的。可期望调节手术绳索如系绳的张力以提供所期望的心脏瓣膜小叶对合。例如，在另外的系绳已经部署到心脏瓣膜和/或固定到手术垫后，可微调已经固定到手术垫的系绳中的张力以确保心脏瓣膜如二尖瓣能够适当对合。一条或多条锚定绳索中的张力可

在锚定绳索已经固定到手术垫后调节，以提供目标组织中开口的所期望的闭合。解开和/或重新操作用于将手术绳索固定到手术垫的耦接机构可能具有挑战性和/或耗时，从而增加程序持续时间并且可能导致患者额外创伤。例如，松开和/或重新紧固用于将手术绳索固定到手术垫的耦接机构可能难以实现和/或导致手术绳索和/或目标组织损坏。例如，解开用于将一对系绳系在一起的结以将这对系绳和/或一对锚定绳索固定到手术垫可能难以实现。

[0146] 本文描述了关于一个或多个间隔件的系统、装置和方法，所述间隔件可与手术垫(包括一个或多个如本文所述的手术垫)组合使用以促进对已经固定到手术垫的一条或多条手术绳索的张力的调节。如本文所述，手术垫可定位在目标组织上并且一条或多条手术绳索可固定到手术垫。例如，手术垫可包括固定到其上的一对系绳或一对锚定绳索。这对系绳或这对锚定绳索可从被配置以朝向目标组织定向的第一表面穿过手术垫到被配置以远离目标组织定向的第二表面。这对系绳或这对锚定绳索的相应部分可在手术垫的第二表面上彼此固定在一起，诸如彼此系在一起以在第二表面上形成结。在一些示例中，可在手术垫与目标组织之间插入一个或多个间隔件以促进手术绳索的张力调节。在一些示例中，间隔件可被定位使得第一表面可被配置以与目标组织邻近和接触，而第二表面可被配置以与手术垫邻近和接触。在一些示例中，一个或多个间隔件可插入在手术垫与定位在手术垫的第二表面上的手术绳索的相应部分之间。将间隔件定位在手术垫与目标组织之间和/或将间隔件定位在手术垫与手术绳索的相应部分之间，可提供手术垫与目标组织之间或手术垫与手术绳索的相应部分之间的分隔。分隔可对手术绳索增加张力，从而促进调节手术绳索的张力，而不必重新将手术绳索与手术垫耦接。在一些示例中，可诸如在间隔件已被放置在其所期望的位置后将间隔件固定到目标组织和/或手术垫。

[0147] 术语“与……相关联”在本文中根据其宽泛且普通的含义使用。例如，当第一特征、元件、部件、装置或构件被描述为“与第二特征、元件、部件、装置或构件相关联”时，这种描述应被理解为指示第一特征、元件、部件、装置或构件直接或间接地与第二特征、元件、部件、装置或构件物理地耦接、附接或连接、与其成一体、至少部分地嵌入其中或以其它方式与其在物理上相关。

[0148] 尽管目标组织在本文中主要描述为包括心室壁组织，但是应当理解，目标组织可包括心脏和/或其它器官中任意数量的不同类型的组织。

[0149] 在一些示例中，如本文所述用于部署一条或多条系绳的系统、装置和方法可包括2020年4月22日提交的题为“Controlled Suture Tensioning”的美国专利申请号63/014,083(律师案卷号SSHHP-9740US01)(其出于所有目的，通过引用以其整体并入本文)中描述的一个或多个特征。

[0150] 本文所述的方法、操作、步骤等可在活体动物或非活体尸体、尸体心脏、模拟器(例如，模拟身体部位、组织等)等上执行。例如，例如，用于治疗患者的方法包括用于模拟对模拟患者或拟人化重像的治疗的方法，其可以包括实体要素和虚拟要素的任意组合。实体要素的示例包括人或动物尸体；或其任意部分，包括器官系统、全部器官或组织；以及能够模拟外观、质地、阻抗或其它特性的制造要素。虚拟要素可包括提供于屏幕上或投影在表面或体积上的视觉要素，包括虚拟现实和增强现实的实施。虚拟要素还可以模拟其它感官刺激，包括声音、感受和/或气味。

[0151] 图2A-2D示出了手术垫200的示例，手术垫200包括柔性垫部分202和与柔性垫部分202的第二表面206相关联的多个细长肋状物230。手术垫200可被配置以定位在目标组织中的开口上并且与延伸穿过开口的多条系绳耦接。手术垫200可呈现扩张状态和缩小的轮廓状态。图2A是手术垫200的平面图。图2A所示的构型可以是扩张状态。手术垫200可在目标部位呈现扩张状态。图2B是手术垫200沿图2A中所示的线A-A的横截面图。

[0152] 图2C是手术垫200沿图2A中所示的线A-A的横截面图，其中紧固件240用于将细长肋状物230耦接到柔性垫部分202。图2D是处于缩小的轮廓状态的手术垫200的侧视图。在一些示例中，手术垫200可呈现缩小的轮廓状态以供经导管递送到目标部位。

[0153] 手术垫200可被配置以定位在目标组织中的闭合开口上。例如，开口可在心脏壁的一部分中，诸如在心室壁的心尖区中。柔性垫部分202可被配置以定位在目标组织中的开口上。例如，柔性垫部分202的至少部分可定位在目标组织中的闭合开口上，以及柔性垫部分202的至少部分可定位在目标组织上邻近闭合开口。在一些示例中，柔性垫部分202可具有圆形或基本上圆形的形状。在其它示例中，柔性垫部分202可具有椭圆形状或矩形形状。在扩张状态下，手术垫200可完全展开，例如柔性垫部分202呈现圆形、椭圆形或矩形形状。柔性垫部分202可具有被配置以朝向目标组织定向的第一表面204，并且第二表面206可被配置以远离目标组织定向。在一些示例中，第二表面206可处于相对于第一表面204相对的方向。例如，当手术垫200定位在目标组织上时，柔性垫部分202的第一表面204可朝向目标组织定向，而第二表面206可沿远离目标组织的相对的方向定向。第一表面204可定位在闭合开口和目标组织上并与其接触。

[0154] 多条系绳可耦接到柔性垫部分202。如本文所述，在一些示例中，多条系绳中的每一条可具有耦接到心脏瓣膜小叶的远端和延伸穿过目标组织中的开口的近侧部分。系绳的每一个近侧部分可耦接到柔性垫部分202。柔性垫部分202的第二表面206可具有其上所指示的多个指定位置220。指定位置220可包括第二表面206上的图案和/或标记，其可向外科医生或操作者指示系绳或一对系绳能够穿过柔性垫部分202的位置。多个指定位置220可诸如向操作者或外科医生指示多条系绳能够在何处与柔性垫部分202耦接。多个指定位置220可包括多种类型的指示器。例如，在图2A中，多个指定位置220显示为第二表面206上的多个矩形标记。应当理解，可使用具有其它形状的标记，包括圆形、椭圆形或星形。在一些示例中，多个指定位置220可包括不同类型的指示器，包括柔性垫部分中的纹理和/或开口。图2A显示第二表面206可具有六个指定位置220。在其它示例中，第二表面206可具有其它数量的指定位置220。

[0155] 多条系绳中的每一条可耦接到对应的指定位置220。在一些示例中，每一个指定位置220可耦接到对应的系绳。在一些示例中，多条系绳可包括多对系绳，使得每对系绳可耦接到对应的指定位置220。例如，每对系绳可在远端耦接到心脏瓣膜小叶并且包括延伸穿过目标组织中的开口的近侧部分。在一些示例中，多个指定位置220可促进识别每对系绳。例如，每对系绳可耦接到对应的指定位置220，使得每对系绳能够容易地与其它对系绳分开和/或从中识别。在一些示例中，每一个指定位置220可包括对能够耦接到指定位置220的系绳(一条或多条)或成对(一对或多对)系绳的指示。例如，对应的指定位置220和被配置以耦接到对应的指定位置220的一对系绳可以是颜色协调的，以促进识别这对系绳能够在何处耦接到柔性垫部分202。系绳可在相应的指定位置220处耦接并牢固地固定到柔性垫部分

202。例如，系绳可从第一表面204穿过柔性垫部分202到第二表面206，然后牢固地固定到柔性垫部分202。在一些示例中，系绳可在指定位置220上和/或处打结，以将系绳牢固地固定到柔性垫部分202。也可应用将系绳固定到柔性垫部分202的其它方法。

[0156] 可选择多个指定位置220的布置以提供所期望的跨手术垫200的力分布。可选择指定位置220的位置，使得耦接到柔性垫部分202的多条系绳所施加的力可跨其均匀分布。在一些示例中，多个指定位置220可处于第二表面206上形成圆形或基本上圆形图案的位置处。多个指定位置220可均匀分布在第二表面206上。在一些示例中，多个指定位置220可在第二表面206的外边缘部分210周围。在一些示例中，柔性垫部分202可具有圆形或基本上圆形的形状，并且多个指定位置220可均匀分布在第二表面206的外边缘部分210周围。多个指定位置220中的每一个可距柔性垫部分202的外边缘212的最近部分的距离相同。如本文所述，多个细长肋状物230中的每一个可包括第一端232和第二端234，其中第一端232可定位在第二表面206的中心部分208上，而第二端234可定位在第二表面206的外边缘部分210上。如图2A所示，指定位置220中的一些可在第二表面206上的细长肋状物230的第二端234与柔性垫部分202的外边缘212之间。在一些示例中，指定位置220中的一些可在外边缘部分210上的两个紧邻的细长肋状物230之间。例如，手术垫200的指定位置220可在外边缘部分210上的每一个细长肋状物230的第二端234与外边缘212之间，且在外边缘部分210上的两个紧邻的细长肋状物230之间。在一些示例中，指定位置可在外边缘部分上的细长肋状物中的至少一些(包括每一个)的第二端与外边缘之间，或在外边缘部分上的两个紧邻的细长肋状物中的一些(包括全部)之间。

[0157] 再次参考图2A，多个细长肋状物230能够以预定样式设置在柔性垫部分202的第二表面206上。多个细长肋状物230可被配置以为柔性垫部分202提供机械加强。多个细长肋状物230可包括刚性和/或半刚性材料，刚性和/或半刚性材料被配置以机械地加强柔性垫部分202以抵抗由与其耦接的多条系绳或成对系绳施加在其上的力。多个细长肋状物230可为柔性垫部分202提供另外的机械强度，以减少或消除所不期望的柔性垫部分202的变形。例如，包括与其耦接的多个细长肋状物230的柔性垫部分202能够不表现出由于多条系绳施加在其上的力而朝向心脏壁组织的所不期望的凹痕或者表现出的所不期望的凹痕是减少的。减少的变形可防止手术垫200穿过心脏壁组织的不期望的迁移和/或手术垫200失效。

[0158] 可选择细长肋状物230在第二表面206上定位的样式以促进对柔性垫部分202的所期望的机械加强。在一些示例中，可预定样式以提供施加在手术垫200上的所期望的力分布。例如，可选择样式以更均匀分布由多条系绳施加在手术垫200上的力。在一些示例中，细长肋状物230可以径向样式定位在第二表面206上。细长肋状物230可各自从第二表面206的中心部分208径向延伸到第二表面206的外边缘部分210，例如布置成径向延伸样式。每一个细长肋状物230可包括位于中心部分208上的第一端232和位于外边缘部分210上的第二端234。在一些示例中，每一个细长肋状物230可具有线性或基本上线性的形状。例如，每一个细长肋状物230可从位于中心部分208上的第一端232线性延伸到位于外边缘部分210上的第二端234。

[0159] 在一些示例中，多个细长肋状物230可跨第二表面206均匀分布。例如，多个细长肋状物230的第一端232可在中心部分208处诸如在第二表面206的中心点214处彼此耦接，而多个细长肋状物230的第二端234可在第二表面206的外边缘部分210周围彼此均匀间隔。多

个细长肋状物230中的每一个可以是线性的或基本上线性的，使得每一个细长肋状物230可沿每一个细长肋状物230的长度与紧邻的肋状物均匀间隔。在一些示例中，将多个细长肋状物230的第一端232彼此耦接可提供柔性垫部分202的改进的机械加强。如本文进一步详细描述的，在一些示例中，多个细长肋状物230的第一端232彼此可以不耦接。

[0160] 图2A显示了第二表面206上的三个细长肋状物230。将要理解的是，手术垫200可包括其它数量的细长肋状物230。在一些示例中，手术垫200可具有三个、四个、六个或八个细长肋状物230。

[0161] 多个细长肋状物230可由各种生物相容性和/或可生物降解材料制成。在一些示例中，多个细长肋状物230可包括金属材料和/或聚合物材料。在一些示例中，多个细长肋状物230可包括金属合金。在一些示例中，多个细长肋状物230可以不是可生物降解的。在一些示例中，多个细长肋状物230可包括钴铬合金、镍钛合金(例如，镍钛诺)、铂和钽中的一种或多种。在一些示例中，多个细长肋状物230可以是可生物降解的。在一些示例中，多个细长肋状物230可包括包含镁、铁和/或锌的金属合金。在一些示例中，多个细长肋状物230可包括聚乳酸、聚酸酐和/或聚酯。可生物降解的细长肋状物可被配置以在降解前所期望的时间段内提供足够的机械强度，诸如以保持柔性垫部分的结构完整性。

[0162] 柔性垫部分202可包括任意数量的生物相容性材料和/或可生物降解材料。在一些示例中，柔性垫部分202可包括被配置以促进组织整合到目标组织中的材料。在一些示例中，柔性垫部分202可包括不可生物降解的材料。在一些示例中，柔性垫部分202可包括不可生物降解的组织，包括交联组织。在一些示例中，可用抗血栓形成处理和/或抗钙化处理来处理柔性垫部分202。例如，柔性垫部分202可包括用抗血栓形成处理和/或抗钙化处理所处理过的不可生物降解的材料。在一些示例中，柔性垫部分202可包括牛组织，包括牛心包组织。牛组织可以是交联的牛组织。可用抗血栓形成处理和/或抗钙化处理来处理牛组织和/或牛心包组织。在一些示例中，柔性垫部分202可包括不可降解的聚合物材料。在一些示例中，柔性垫部分202可包括可生物降解的材料，如去细胞组织。例如，柔性垫部分202可包括非交联的去细胞生物材料，非交联的去细胞生物材料可降解和促进整合到目标组织中。在一些示例中，多个可生物降解的细长肋状物可与可生物降解的柔性垫部分相关联。在一些示例中，多个不可降解的细长肋状物可与不可降解的柔性垫部分相关联。

[0163] 如本文所述，在一些示例中，目标组织中的开口可形成在心脏壁如心脏壁的心室部分中。在一些示例中，手术垫200可定位在心脏的心包层上。例如，手术垫200可设置在心包上并与心包接触。在一些示例中，柔性垫部分202和/或多个细长肋状物230可包括被配置以促进与心包整合的材料。在一些示例中，柔性垫部分202和/或多个细长肋状物230可包括被配置以在部署到心包上的目标位置之后生物降解的材料。在一些示例中，手术垫200可被配置以定位在心外膜上。在一些示例中，柔性垫部分202和/或多个细长肋状物230可包括被配置以促进与心外膜整合的材料。在一些示例中，柔性垫部分202和/或多个细长肋状物230可包括被配置以在部署到心外膜上的目标位置之后生物降解的材料。

[0164] 图2B是手术垫200沿图2A中所示的线A-A的横截面图。横截面图显示了柔性垫部分202和其细长肋状物230中一个的横截面。横截面视图是沿垂直或基本上垂直于细长肋状物230的纵向轴线的横轴的。细长肋状物230可具有圆形或基本上圆形的横截面。例如，每一个细长肋状物230可具有圆柱形或基本上圆柱形的形状。在一些示例中，细长肋状物230可以

是实心的。例如，多个细长肋状物230中的每一个可以是实心圆柱形或基本上圆柱形的杆。

[0165] 多个细长肋状物230能够以多种方式耦接到柔性垫部分202。在一些示例中，每一个细长肋状物230可胶合和/或紧固到柔性垫部分202。图2C是包括紧固件240以将细长肋状物230固定到柔性垫部分202的手术垫200的横截面图。在一些示例中，紧固件240可包括缝线。在一些示例中，紧固件240可与柔性垫部分202成一体。紧固件240可包括被配置以将细长肋状物230耦接到柔性垫部分202的一个或多个延伸部。例如，紧固件240可包括与柔性垫部分202一体的一个或多个环，细长肋状物230的对应部分可插入穿过所述环。细长肋状物230可定位在紧固件240与第二表面206之间。将要理解的是，细长肋状物230可经由一个或多于一个的机构耦接到柔性垫部分202，诸如胶合和紧固到柔性垫部分202。

[0166] 在一些示例中，手术垫200可呈现低轮廓构型以促进经导管递送到目标部位。图2D显示了处于低轮廓构型的手术垫200的侧视图的示例。例如，手术垫200可至少部分地折叠并且呈现缩小的轮廓状态以易于放置在递送导管内以供经导管递送。手术垫200在目标部位处或附近从递送导管部署之后可呈现扩张状态，如图2A中所示的状态。在扩张状态下，手术垫200可完全展开。在缩小的轮廓状态下，手术垫200可包括一个或多个折叠部。例如，当手术垫200处于缩小的轮廓状态时，柔性垫部分202可包括一个或多个折叠部。柔性垫部分202可包括沿和/或邻近细长肋状物230中的至少一个或多个的折叠部。在折叠状态下，多个细长肋状物230的第一端232可沿第一方向定向，而多个细长肋状物230的第二端234可沿第二方向定向。在一些示例中，当手术垫200处于缩小的轮廓状态时，包括当手术垫200位于递送导管内时，第一端232和第二端234可处于相对或基本上相对的方向。在一些示例中，当在递送期间定位在递送导管内时，第一端232可被配置以向近侧或基本上向近侧定向，而第二端234可被配置以向远侧或基本上向远侧定向，反之亦然。在图2D所示的构型中，柔性垫部分202可被折叠使得第二表面206和多个细长肋状物230面向外。柔性垫部分202可被折叠使得中心点214形成一个尖。在图2D所示的构型中，显示了三分之一或约三分之一的第二表面206。在一些示例中，手术垫200可在缩小的轮廓状态下呈现伞形构型。将要理解的是，图2D中所示的缩小的轮廓状态仅用于说明目的，并且手术垫200能够以其它方式折叠以呈现缩小的轮廓状态。

[0167] 图3至5显示了包括具有不同构型细长肋状物330、430、530的手术垫300、400、500的示例的横截面图。图3至图5中所示的横截面视图是沿垂直或基本上垂直于相应细长肋状物330、430、530的纵向轴线的横轴的。细长肋状物330、430、530中的每一个定位在相应的柔性垫部分302、402、502上，其中柔性垫部分302、402、502中的每一个的第一表面304、404、504被配置以朝向目标组织定向，而第二表面306、406、506被配置以远离目标组织定向。细长肋状物330、430、530可定位在相应的第二表面306、406、506上。图3显示了细长肋状物330可以至少部分地是中空的。在一些示例中，中空或部分中空的细长肋状物可为手术垫的机械加强提供所期望的物理强度，同时减少细长肋状物的重量和/或增加细长肋状物的柔性，例如从而易于将手术垫向目标部位递送。

[0168] 在一些示例中，细长肋状物330可包括延伸穿过其中的腔340。腔340可沿细长肋状物330的整个长度延伸。如本文进一步详细描述的，在一些示例中，被配置以耦接到柔性垫部分302的系绳或一对系绳可延伸通过腔340。在一些示例中，使系绳或一对系绳延伸穿过定位在柔性垫部分上的多个细长肋状物中的每一个的腔可进一步改进系绳跨柔性垫部分

所施加的力的分布。

[0169] 再次参考图3，在所示的横截面图中，细长肋状物330的外壁342和腔340显示为具有圆形或基本上圆形的形状。细长肋状物的外壁和/或细长肋状物的腔可具有任意数量的其它横截面形状，如椭圆形或矩形形状。外壁和腔可以具有或者可以不具有相同的横截面形状。图4和5中所示的细长肋状物430、530可以是实心的并且具有非圆形横截面形状。例如，细长肋状物430可具有椭圆形横截面形状。具有椭圆形横截面形状的细长肋状物可提供所期望的机械强度，同时减小手术垫的高度轮廓。细长肋状物530可具有矩形横截面形状，包括正方形横截面形状。在一些示例中，具有矩形横截面形状的细长肋状物可促进细长肋状物与柔性垫部分耦接，诸如在细长肋状物与柔性垫部分之间提供增加的接触表面积。

[0170] 手术垫300、400、500中的每一个可具有参照图2描述的手术垫200的一个或多个其它特征。

[0171] 图6至8显示了手术垫600、700、800的各种示例的平面图，各自包括不同数量的细长肋状物630、730、830。手术垫600、700、800中的每一个可具有相应的柔性垫部分602、702、802。柔性垫部分602、702、802中的每一个可具有参照图2描述的柔性垫部分202的一个或多个特征。例如，柔性垫部分602、702、802可具有第一表面604、704、804——其被配置以朝向目标组织和/或目标组织中的闭合开口定向；以及第二表面606、706、806——其被配置以沿远离目标组织和/或开口的相对方向定向。细长肋状物630、730、830可在柔性垫部分602、702、802的相应的第二表面606、706、806上呈径向样式。图6的手术垫600显示为具有四个细长肋状物630，在柔性垫部分602的第二表面606上以径向样式布置。图7的手术垫700显示为具有六个细长肋状物730，在柔性垫部分702的第二表面706上以径向样式布置，而图8的手术垫800显示为具有八个细长肋状物830，在柔性垫部分802的第二表面806上以径向样式布置。多个细长肋状物630、730、830可各自包括第一端632、732、832和第二端634、734、834。第一端632、732、832可在相应的第二表面606、706、806的中心部分608、708、808上朝向彼此定向并且彼此耦接。第二端634、734、834可在相应的第二表面606、706、806的外边缘部分610、710、810周围定位。细长肋状物630、730、830中的每一个可以是圆柱形杆。

[0172] 细长肋状物630、730、830可跨第二表面606、706、806均匀分布。例如，第一端632、732、832可在第二表面606、706、806的相应的中心614、714、814处相遇并且彼此耦接，而第二端634、734、834可在相应的外边缘部分610、710、810周围均匀间隔。在一些示例中，细长肋状物630、730、830可以是线性的或基本上线性的，使得细长肋状物630、730、830沿细长肋状物的长度与紧邻的细长肋状物等距间隔。如本文中进一步详细描述的，可选地，以径向样式布置的细长肋状物的第一端彼此可以不耦接。

[0173] 手术垫600、700、800可各自具有在第二表面606、706、806的相应外边缘部分610、710、810周围的多个指定位置620、720、820。指定位置620、720、820可在外边缘部分610、710、810周围均匀分布，并且多个指定位置620、720、820中的每一个与相应的外边缘612、712、812的最近的部分距离相同。如图6所示，手术垫600可在外边缘部分610上细长肋状物630的第二端634中的每一个与外边缘612之间具有指定位置620以及在外边缘部分610上两个紧邻的细长肋状物630之间具有指定位置620。例如，手术垫600可具有八个指定位置620。如图7和8所示，手术垫700、800可在相应的外边缘部分710、810上细长肋状物730、830的第二端734、834中的每一个与相应的外边缘712、812之间具有指定位置720、820，而在两个相

邻细长肋状物730、830之间没有指定位置。手术垫700显示为具有六个指定位置720，而手术垫800显示为具有八个指定位置820。将要理解的是，手术垫600、700、800可具有比所示更多或更少的指定位置。例如，手术垫600在相邻细长肋状物630之间可以没有指定位置620。在一些示例中，图7和8的手术垫700、800可在紧邻的细长肋状物730、830之间具有指定位置720、820。在一些示例中，在细长肋状物的每一个第二端与外边缘之间可以不存在指定位置。在一些示例中，指定位置可处于交替成对的紧邻的细长肋状物之间。

[0174] 图9是包括三个细长肋状物930的手术垫900的示例的平面图，三个细长肋状物930以径向样式布置在柔性垫部分902的第二表面906上，其中三个细长肋状物930彼此不耦接。每一个细长肋状物930的第一端932朝向彼此定向，但并非彼此不耦接。例如，第一端932可定位在第二表面906的中心部分908上而彼此不耦接。第二端934可在外边缘部分910周围均匀间隔。在一些示例中，使第一端932彼此不耦接可促进手术垫900的折叠，诸如易于以缩小的轮廓状态将手术垫900递送到目标部位。

[0175] 手术垫900可具有在外边缘部分910上细长肋状物930的第二端934中的每一个与外边缘912之间的指定位置920以及在外边缘部分910上两个紧邻的细长肋状物930之间的指定位置920。例如，手术垫900可具有六个指定位置920。

[0176] 在一些示例中，三个细长肋状物930可以是中空的，例如每一个包括延伸穿过其中的腔。在一些示例中，被配置以耦接到手术垫900的多条系绳可穿过细长肋状物930中的一个或多个的腔。例如，柔性垫部分902的第一表面904可朝向目标组织定向并且第二表面906可远离目标组织定向，并且从开口延伸的系绳或一对系绳可从柔性垫部分902的第一表面904穿过至第二表面906。然后可将该系绳或该对系绳从细长肋状物930的第二端934穿过细长肋状物930的腔推进到第一端932。在一些示例中，该系绳或该对系绳可以在第二端934位于柔性垫部分902上的位置处或附近穿过柔性垫部分902。然后可将该系绳或该对系绳从细长肋状物930的第一端932伸出。然后，该系绳或该对系绳可在细长肋状物930的第一端932处或附近牢固地耦接到手术垫900。例如，该系绳或该对系绳可在第二表面906的中心部分908上和/或处牢固地耦接到手术垫900。在一些示例中，耦接到手术垫900的所有系绳或成对系绳都可在第二表面906的中心部分908上和/或处彼此打结在一起。在一些示例中，多条系绳或成对系绳可牢固地固定到对应的指定位置920，并且不穿过细长肋状物930的腔。

[0177] 在一些示例中，将多条系绳穿过细长肋状物的腔可改进系绳与手术垫的耦接。在一些示例中，将多条系绳穿过细长肋状物的腔可改进由系绳施加在手术垫上的力的分布，从而减少所不期望的手术垫凹痕(indentation)。

[0178] 图10A是包括三个细长肋状物1030的手术垫1000的示例的平面图，三个细长肋状物1030在柔性垫部分1002的第二表面1006上彼此平行或基本上平行地定位。柔性垫部分1002可具有圆形或基本上圆形的形状。第二表面1006可被配置以远离目标组织定向。柔性垫部分1002可包括被配置以朝向目标组织定向的第一表面1004。例如，第一表面1004和第二表面1006可具有相对的定向。在一些示例中，多个细长肋状物1030中的每一个可跨第二表面1006均匀分布。多个细长肋状物1030中的每一个可与紧邻的细长肋状物1030等距或基本上等距。

[0179] 细长肋状物1030中的每一个的第一端1032可沿一个方向定向，而第二端1034沿第二方向定向。细长肋状物1030中的每一个可以是线性的或基本上线性的，使得第二端1034

沿相对于第一端1032的方向的第二相对方向定向。在一些示例中，细长肋状物1030中的一个或多个可包括位于第二表面1006的中心部分1008上并且跨第二表面1006的中心部分1008延伸的至少部分。手术垫1000可包括延伸穿越柔性垫部分1002的直径的细长肋状物1030。在一些示例中，多个细长肋状物1030可以是多个实心圆柱形杆。

[0180] 柔性垫部分1002可具有在第二表面1006的外边缘部分1010周围的多个指定位置1020。多个指定位置1020可与柔性垫部分1002的外边缘1012的最近部分的距离相同。在一些示例中，多个指定位置1020可在外边缘部分1010周围均匀分布。图10A显示了八个指定位置1020。将要理解的是，手术垫1000可具有更多或更少的指定位置1020。

[0181] 图10B是处于缩小的轮廓状态的手术垫1000的侧视图。手术垫1000可包括处于缩小的轮廓状态的一个或多个折叠部。手术垫1000可具有沿平行或基本上平行于细长肋状物1030的方向的一个或多个折叠部。在缩小的轮廓状态下，手术垫1000可具有细长构型。例如，柔性垫部分1002可沿平行或基本上平行于细长肋状物1030的方向折叠，以将柔性垫部分1002分成等宽或基本上等宽的部分，包括三个相等的部分。图10B显示了第二表面1006包括细长肋状物1030和位于相对位置的两个指定位置1020的部分。将要理解的是，柔性垫部分1002可被折叠以将手术垫1000分成不同数量的部分，从而在缩小的轮廓状态下提供细长构型。在一些示例中，在向目标部位递送期间，细长肋状物1030可平行或基本上平行于递送导管的纵向轴线，使得第一端1032可朝向近侧定向并且第二端1034可朝向远侧定向，反之亦然。

[0182] 图11是显示用于部署如本文所述的一个或多个手术垫的部署过程1100的示例的过程流程图。手术垫可包括柔性垫部分，柔性垫部分包括第一表面和第二表面，第二表面包括与其相关联的多个细长肋状物。在框1102中，部署过程1100包括提供柔性垫部分和与第二表面相关联的多个细长肋状物。多个细长肋状物可与柔性垫部分的第二表面接触并耦接到第二表面。手术垫能够以扩张状态提供。例如，柔性垫部分可完全展开处于扩张状态。在框1104中，部署过程1100涉及将柔性垫部分定位在目标组织中的开口上以使第一表面朝向目标组织定向，而第二表面远离目标组织定向。开口可闭合。柔性垫部分可定位在目标组织上并与目标组织接触。在一些示例中，柔性垫部分可定位在闭合开口和目标组织上。在一些示例中，将柔性垫部分定位在目标组织中的开口上可包括将柔性垫部分定位在心脏壁中的开口上。

[0183] 多条系绳可延伸穿过开口，例如围绕系绳闭合的开口。在框1106中，部署过程1100涉及在第二表面的外边缘部分周围的多个指定位置中的对应指定位置处，使从目标组织中的开口延伸穿过柔性垫部分的多条系绳中的每一条穿过。在框1108中，部署过程1100涉及将多条系绳固定到柔性垫部分。

[0184] 如本文所述，多条系绳可包括多对系绳。在一些示例中，多条系绳或多对系绳中的每一条可固定到对应的指定位置。在一些示例中，将多条系绳固定到柔性垫部分包括将缝线结系在柔性垫部分的第二表面上。例如，多条系绳或多对系绳中的每一条可在对应的指定位置处从第一表面穿过柔性垫部分到第二表面。然后可将系绳打结以将系绳固定到对应的指定位置。在一些示例中，每对系绳可打结在一起。如本文所述，目标组织中的开口可在心室心脏壁上。系绳或成对系绳可耦接到心脏瓣膜小叶，使得将多条系绳穿过柔性垫部分可包括将心脏瓣膜小叶上的一个或多个位置与柔性垫部分的对应的指定位置耦接。

[0185] 在一些示例中，多个细长肋状物中的每一个可包括延伸穿过其中的腔。腔可从细长肋状物的第一端延伸到第二端。部署手术垫可包括在将多条系绳或多对系绳从第一表面穿过柔性垫部分到第二表面之后，在对应的指定位置处将多条系绳或多对系绳穿过相应的细长肋状物的腔。例如，多个细长肋状物可呈径向样式定位在柔性垫部分的第二表面上，多个细长肋状物中的每一个的第一端处于第二表面的中心部分，而多个细长肋状物中的每一个的第二端处于第二表面的外边缘部分。多条系绳或多对系绳中的每一条可从第二端穿过对应细长肋状物的腔到第一端。多条系绳或成对系绳中的每一条都可从第一端伸出。将系绳固定到柔性垫部分可包括，例如，用多条系绳中的每一条或每对系绳在第二表面的中心部分上打结。

[0186] 在一些示例中，部署手术垫可包括采用经导管递送途径将处于缩小的轮廓状态的手术垫运送到目标组织。缩小的轮廓状态可包括折叠的手术垫。柔性垫部分可包括处于缩小的轮廓状态的一个或多个折叠部。例如，柔性垫部分可被折叠使得多个细长肋状物的第一端可沿第一方向定向，而多个细长肋状物的第二端可沿第二方向(包括与第一方向相对的方向)定向。在一些示例中，手术垫可被折叠成缩小的轮廓状态下的伞形构型。在一些示例中，手术垫可被折叠成缩小的轮廓状态下的细长构型。手术垫可在目标部位处或附近从缩小的轮廓状态转变为扩张状态。手术垫可在目标部位处或附近展开以变为扩张状态下的完全展开构型。例如，柔性垫部分可完全展开以呈现扩张状态。

[0187] 如本文所述，张紧传统荷包缝线以闭合目标组织中的开口可能会造成对延伸穿过开口的系绳部分的损坏，从而导致对系绳的磨损性损坏和/或断裂。传统荷包缝线的张紧可能会导致靠近和/或邻近开口的组织发生所不期望的折叠，这可能会导致靠近和/或延伸穿过开口的系绳部分上的负荷集中。传统荷包缝线的张紧可能会导致荷包缝线穿过组织移动，这可能导致系绳与荷包缝线之间的接触。系绳上的集中负荷和/或荷包缝线与系绳之间的接触可能会导致系绳损坏和/或断裂。

[0188] 改进的缝纫样式可减少或消除对系绳的损坏。在一些示例中，改进的缝纫样式可包括以围绕目标组织中的开口的样式部署到目标组织中的多个锚定件。对应的锚定绳索或成对锚定绳索可包括至少部分地在目标组织内延伸的远侧部分、耦接到相应锚定件的远端以及从目标组织延伸的近侧部分。多条锚定绳索的近侧部分可从目标组织并以围绕开口的样式延伸，并且可张紧锚定绳索以闭合开口。本文描述了可与多条锚定绳索组合使用以提供所期望的目标组织中开口的闭合，同时减少或消除对延伸穿过开口的系绳的损坏的手术垫。

[0189] 图12A至12D显示了包括手术垫1202和多条锚定绳索1220的缝合系统1200的各种视图。如本文进一步详细描述的，多条锚定绳索1220可耦接到部署到组织中的相应的多个锚定件。参考图12A，手术垫1202可具有在手术垫1202的中心部分1208处的中心开口1214和分布在手术垫1202的外边缘部分1210周围的多个边缘开口1216。手术垫1202可定位在目标组织上，手术垫1202的第一表面1204被配置以朝向目标组织定向，而手术垫1202的第二表面1206被配置以远离目标组织定向。当定位在目标组织上时，中心开口1214可被配置以与目标组织中的开口对准。在一些示例中，目标组织中的开口可被配置以允许手术器械延伸穿过其中。在一些示例中，开口可在心室心脏壁的一部分上并且可被配置以允许与一个或多个心脏瓣膜小叶耦接的多条系绳延伸穿过其中。

[0190] 手术垫与多条锚定绳索的组合使用可在目标组织与多条锚定绳索之间提供物理屏障。手术垫可防止或减少锚定绳索引起的目标组织的磨损。在一些示例中，使多条锚定绳索延伸穿过一个手术垫而不是多个垫，可提供围绕目标组织中的开口的手术区域的提高的稳定性，和/或通过使用更少的部件来简化手术程序。手术垫的整体构型可为邻近开口的目标组织提供附加结构，从而增加组织区域的稳定性。

[0191] 在一些示例中，在部署锚定绳索和/或锚定件之前，多条锚定绳索和/或与其耦接的锚定件可预先穿过手术垫。在一些示例中，手术垫的整体结构可在部署多条锚定绳索和锚定件时提供引导。多个锚定件可耦接到相应的锚定绳索，并且在将多个锚定件和锚定绳索部署到目标组织中之前，锚定绳索可穿过相应的边缘开口，使得边缘开口的位置可确定锚定件和锚定绳索的位置。在一些示例中，多条锚定绳索和锚定件可穿过手术垫的相应边缘开口部署到目标组织中，使得边缘开口的位置可确定锚定件和锚定绳索的位置。例如，多个锚定件和锚定绳索可部署在围绕组织开口的位置，使得张紧多条锚定绳索可在目标组织上提供同心压缩力以减小开口的尺寸，包括使开口闭合。在一些示例中，多条锚定绳索可穿过多个边缘开口部署。例如，手术垫可预耦接到锚定绳索部署装置，并且手术垫可随后定位在目标组织上所期望的位置，使得多条锚定绳索中的每一条可被部署穿过对应的边缘开口并进入目标组织中。手术垫可被定位使得中心开口与目标组织中的开口对准，然后可穿过手术垫的对应的边缘开口将多条锚定绳索部署到目标组织中。在一些示例中，多条锚定绳索和/或锚定件可在锚定绳索和/或锚定件部署之后穿过手术垫。

[0192] 如本文进一步详细描述的，锚定绳索可延伸穿过目标组织以减少或避免与延伸穿过目标组织中的开口的任何系绳相互作用。例如，锚定绳索被部署在开口周围并且可线性地或基本上线性地延伸穿过目标组织，使得张紧锚定绳索以闭合开口不会导致系绳上所不期望的组织负荷和/或锚定绳索对系绳的磨损。手术垫的使用可由此促进缝纫样式的部署，所述缝纫样式可减少或消除开口的闭合所造成的对系绳的损坏。

[0193] 手术垫可包括任意数量的材料。在一些示例中，手术垫可包括聚四氟乙烯(PTFE)，包括膨体聚四氟乙烯(ePTFE)。在一些示例中，手术垫可包括垫片。手术垫可包括任意数量的柔性生物相容性材料。多条锚定绳索和/或锚定件可包括任意数量的生物相容性材料。在一些示例中，多条锚定绳索和/或锚定件可包括ePTFE。在一些示例中，多条锚定绳索和/或锚定件可包括聚丙烯。锚定绳索和/或锚定件可包括任意数量的缝合材料。

[0194] 再次参考图12A，在一些示例中，多个边缘开口1216可均匀分布在外边缘部分1210周围。多个边缘开口1216可在手术垫1202的外边缘部分1210周围呈圆形或基本上圆形的样式。在一些示例中，多个边缘开口1216可在外边缘部分1210周围呈形状不同的样式。尽管图12A显示了分布在手术垫1202的外边缘部分1210周围的六个边缘开口1216，但是将要理解的是，也可以应用更少或更多的边缘开口1216。可选择多个边缘开口1216的间距、样式和/或数量以提供所期望的由锚定绳索施加的力的样式和/或力的量级，从而闭合目标组织中的开口。

[0195] 中心开口1214可具有任意数量的形状。在一些示例中，中心开口1214可具有圆形或基本上圆形的形状。手术垫1202的外边缘1212可具有任意数量的形状。在一些示例中，手术垫1202的外边缘1212可具有圆形或基本上圆形的形状。在一些示例中，手术垫1202可具有圆形或基本上圆形的甜甜圈形状。在一些示例中，手术垫1202的外边缘1212和/或中心开

口1214可包括椭圆形形状和/或矩形形状。手术垫1202可包括椭圆形甜甜圈形状或矩形甜甜圈形状。

[0196] 如本文进一步详细描述的，多条锚定绳索1220可包括被配置以部署到目标组织中的一部分和被配置以延伸到目标组织外并穿过多个边缘开口1216的另一部分。多条锚定绳索1220可包括多对锚定绳索1220a、1220b，多对锚定绳索1220a、1220b中的每一对与固定到目标组织的对应锚定件(未显示)耦接。尽管图12显示了六对锚定绳索1220a、1220b，但是将要理解的是，也可以应用更少或更多对锚定绳索1220。多条锚定绳索1220延伸到目标组织外的部分可延伸穿过手术垫1202的多个边缘开口1216中的相应边缘开口。在一些示例中，一对锚定绳索1220a、1220b可被配置以延伸穿过多个边缘开口1216中的对应一个，如图12A所示。

[0197] 多条锚定绳索1220可被张紧以闭合目标组织中的开口。图12B和12C显示了锚定绳索1220的不同布置以促进所期望的对锚定绳索1220的张紧。在一些示例中，可选择锚定绳索1220的布置以提供所期望的用于开口闭合的力的样式。图12B显示了多条锚定绳索1220从目标组织延伸并穿过多个边缘开口1216中的第一个，然后穿过多个边缘开口1216中的第二个。在一些示例中，在张紧多条锚定绳索1220之前使多条锚定绳索1220穿过第二边缘开口1216可促进目标组织中开口的改善的闭合和/或密封。在图12B所示的构型中，锚定绳索1220能够被推进穿过的第二边缘开口1216可被选择使得目标组织中的开口可保持畅通无阻。如本文所述，一对锚定绳索1220a、1220b可从目标组织延伸并穿过边缘开口1216中的对应一个。在图12B所示的示例中，每对锚定绳索1220a、1220b可从目标组织延伸并穿过边缘开口1216中的对应一个以及穿过边缘开口1216中的第二边缘开口。边缘开口1216中的第二边缘开口是第二相邻边缘开口1216，使得目标组织中的开口可保持畅通无阻。成对的锚定绳索1220a、1220b的路线行进可被选择使得开口保持在手术垫1202的中心部分1208上，与手术垫1202的中心开口1214和目标组织中的开口对准，以促进手术器械通过目标组织中的开口插入和/或移除。一对锚定绳索1220a、1220b可从手术垫1202的第一表面1204推进并穿过边缘开口1216到第二表面1206，然后从第二表面1206穿过第二边缘开口1216并到第一表面1204。

[0198] 图12C显示了布置锚定绳索1220的另一个示例。在图12C所示的布置中，多条锚定绳索1220可跨手术垫1202翻折。例如，每对锚定绳索1220a、1220b可从手术垫1202的第一表面1204推进并穿过边缘开口1216到第二表面1206，然后在第二表面1206上折叠并定位在手术垫1202的另一部分上。在一些示例中，手术垫1202的其它部分可在手术垫1202上与第一边缘开口1216的位置相对的位置处。在这种布置中，锚定绳索1220可跨手术垫1202的中心部分1208延伸，包括穿越目标组织中与中心开口1214对准的开口。尽管图12C显示了横越目标组织中的开口的多条锚定绳索1220，但是由于任何与作为锚定绳索1220的多条锚定绳索1220的相互作用，延伸穿过目标组织中的开口的任何系绳都能够或基本上能够不受损坏。

[0199] 在一些示例中，多条锚定绳索1220可在以图12B和12C所示的布置放置之后被张紧。例如，多条锚定绳索1220可被分成组，比如两组，并且被张紧以闭合目标组织中的开口。图12D显示了具有图12B中所示布置的缝合系统1200，其中多条锚定绳索1220被张紧。多条锚定绳索1220可分成两组，一组到手术垫1202的两个相对侧中的每一侧并且被张紧以闭合目标组织中的开口。将要理解的是，多条锚定绳索1220在被张紧之前可以有区别地布置。

[0200] 图13和14显示了参照图12描述的缝合系统1200的示例，其中多条锚定绳索1220处于张紧状态。参考图13，手术器械1350，如导引器，显示插入目标组织中的开口内，并且开口的尺寸被减小使得开口围绕手术器械1350闭合，以在开口处维持止血。延伸穿过手术垫1202的锚定绳索1220已被张紧以闭合手术器械1350周围的开口。在一些示例中，锚定绳索1220可具有图12B或12C中所示的布置。然后可将锚定绳索1220分成两组。这两组中的每一组都可插入穿过相应的细长管1300，如止血带。细长管1300可促进分组和固定锚定绳索1220的位置以维持锚定绳索1220的张力。锚定绳索1220的位置可相对于对应的细长管1300固定以在锚定绳索1220中维持所期望的张力，从而保持开口围绕手术器械闭合。如图13所示，可使用相应的夹具1360将每一个细长管1300夹在延伸穿过其中的锚定绳索1220上以固定锚定绳索1220相对于对应细长管1300的位置，从而维持锚定绳索1220中所期望的张力。

[0201] 参考图14，手术器械1450，如导引器，显示为插入目标组织中的开口内。开口的尺寸减小使得开口围绕手术器械1450闭合以维持止血。缝合系统1200的锚定绳索1220可被张紧以闭合围绕手术器械1450的开口。在图14所示的布置中，多条锚定绳索1220已经延伸到手术垫1202的中心部分1208并且在中心部分1208上彼此缠绕。多条锚定绳索1220可在中心部分1208上系在一起。张紧的锚定绳索1220可使用弹簧加载装置维持在张紧状态中。例如，图14显示了弹簧加载张紧器1400，其包括弹簧1402和从弹簧1402延伸的两个臂1404。两个臂1404可形成小于约180°的角度。臂的远侧部分1406可包括锚定绳索接合特征1408，其被配置以接收一条或多条锚定绳索1220的至少部分。在一些示例中，锚定绳索接合特征1408可包括旋钮，一条或多条锚定绳索1220可围绕旋钮缠绕以维持锚定绳索1220的所期望的张力。在图14中，多条锚定绳索1220可分为两组，第一组具有牢固地耦接到一个臂1404的锚定绳索接合特征1408的部分，而第二组具有牢固地耦接到另一个臂1404的锚定绳索接合特征1408的部分。例如，第一组和第二组锚定绳索1220可包括围绕每一个臂1404的远侧部分1406上的旋钮缠绕的相应部分，以维持锚定绳索1220的所期望的张力。

[0202] 图13和14中所示的构型仅用于说明目的。可以以多种其它方式维持锚定绳索1220中为闭合目标组织中围绕延伸穿过其中的手术器械的开口(诸如为了维持止血)的临时张力。

[0203] 如本文所述，在医疗装置和/或疗法部署完成后，可撤回插入目标组织中的开口内的手术器械，并且可进一步张紧锚定绳索1220以进一步减小开口的尺寸，从而闭合开口。多条锚定绳索1220的位置可相对于目标组织固定以闭合开口。在一些示例中，锚定绳索1220可被打结以维持锚定绳索1220中的张力以封锁开口。可使用任意数量的技术来固定锚定绳索1220的位置以维持张力(例如，锁定结和/或SUTRAFIX®施夹器，Edwards Lifesciences Corp.，Irvine，CA)。

[0204] 图15A至15C显示了参照图12描述的部署到目标组织中的缝合系统1200的示例。图15A和15B显示了参照图12描述的缝合系统1200的示例，其包括穿过目标组织1500的整个厚度部署的多条锚定绳索1220。图15C显示了仅部分地穿过目标组织1500的厚度部署的多条锚定绳索1220的示例。

[0205] 图15A是部署到目标组织1500中的多条锚定绳索1220中的两条的横截面图。多条锚定绳索1220中的每一条都可具有部署到目标组织1500中的远侧部分1222。每一个锚定绳索1220的远端1226可耦接到相应的锚定件1228。在一些示例中，锚定绳索1220的远端1226

可耦接到缝线结。在一些示例中，可利用锚定绳索1220的一部分形成缝线结。例如，缝线结可与锚定绳索1220成一体。在一些示例中，缝线结和锚定绳索可提供所期望的锚定，同时减少与相邻组织的所不期望的相互作用。例如，缝线结和多条锚定绳索1220可包括所期望的柔韧性和/或可变形性，同时在目标组织内提供减小的轮廓，从而减少对目标组织的所不期望的刺激。然而，将要理解的是，锚定件1228不限于缝线结并且可以是任意数量类型的锚定件，包括刚性或半刚性锚定件。

[0206] 多个锚定件1228可在目标组织内部署到相同或基本上相同的深度。锚定件1228的深度均匀性可在闭合目标组织中的开口时提供提高的安全性，防止所不期望的锚定件穿过目标组织迁移，从而减少或消除组织损坏和/或装置失效。

[0207] 锚定件1228在图15A中显示为定位在目标组织的第一表面1502上。锚定绳索1220显示为延伸穿过目标组织的整个厚度。例如，锚定绳索1220的远侧部分1222显示为嵌入目标组织内，例如延伸穿过目标组织1500的整个厚度，其中远端1226耦接到定位在目标组织1500的第一表面1502上的锚定件1228。锚定绳索1220的近侧部分1224可从目标组织1500的第二表面1504延伸。近侧部分1224可延伸穿过手术垫1202中的对应边缘开口1216。

[0208] 如本文所述，多条锚定绳索1220可包括多对锚定绳索1220a、1220b。例如，一对锚定绳索1220a、1220b可耦接到对应的锚定件1228，每对锚定绳索1220a、1220b的远侧部分1222a、1222b可在目标组织1500内，并且这对锚定绳索1220a、1220b的每一个锚定件的近侧部分1224a、1224b可从目标组织1500的第二表面1504延伸。这对锚定绳索1220a、1220b的每一个锚定件的远端1226a、1226b可耦接到锚定件1228。这对锚定绳索1220a、1220b中的每一条锚定绳索的近侧部分1224a、1224b可延伸穿过手术垫1202的对应边缘开口1216。尽管图15A显示了从每一个锚定件1228延伸的一对锚定绳索1220a、1220b，如本文所述，但每一个锚定件1228可耦接到一个锚定绳索1220。

[0209] 图15B是目标组织1500的第一表面1502上的多个锚定件1228的视图，并且显示了围绕目标组织1500中的开口的六个锚定件1228。多个锚定件1228可定位在目标组织1500的第一表面1502上并与目标组织1500的第一表面1502接触。在一些示例中，锚定件1228可均匀分布在开口周围。在一些示例中，锚定件1228可以是围绕开口的圆形或基本上圆形的样式。锚定绳索1220可线性地或基本上线性地延伸穿过目标组织1500，使得锚定绳索1220的近侧部分1224从目标组织1500的第二表面1504上的对应位置延伸。例如，近侧部分1224可在形成围绕目标组织中的开口的圆形或基本上圆形形状的位置处从第二表面1504延伸。在一些示例中，锚定绳索1220的位置在目标组织1500中形成除了圆形之外的形状，包括椭圆形、五边形、六边形或矩形。在一些示例中，目标组织1500内的锚定绳索1220的远侧部分1222不干扰延伸穿过目标组织的开口的任意系绳的路径，从而减少或消除闭合开口所引起的对系绳的任何损坏。例如，使远侧部分1222线性地或基本上线性地延伸到目标组织中可减少或防止系绳的路径与锚定绳索1220的路径交叉。

[0210] 图15C显示了参照图12描述的缝合系统1200，其中部署了多条锚定绳索1220以部分地延伸到目标组织1500中。例如，锚定件1228可嵌入目标组织1500内。锚定绳索1220可以不延伸穿过目标组织1500的整个厚度，而是可以仅部分地延伸穿过目标组织1500，使得锚定件1228在目标组织1500内的位置处。

[0211] 在一些示例中，多条锚定绳索1220可包括多对锚定绳索1220a、1220b，使得每对锚

定绳索1220a、1220b的远侧部分1222a、1222b可延伸穿过目标组织1500的部分厚度。例如，一对锚定绳索1220a、1220b的远端1226a、1226b可耦接到定位在目标组织1500内的对应锚定件1228。每对锚定绳索1220a、1220b的近侧部分1224a、1224b可从目标组织1500的第二表面1504延伸并穿过手术垫1202的对应边缘开口1216。

[0212] 在一些示例中，目标组织1500可以是心脏壁组织。在一些示例中，目标组织1500可以是心室心脏壁组织。开口可形成在心脏的心尖区中，诸如在左心室心脏壁上心脏的心尖区中。在一些示例中，目标组织1500可包括心脏壁的层，如心脏壁的内皮层1506、心肌层1508和心外膜层1510。例如，成对的锚定绳索1220a、1220b的远侧部分1222a、1222b可延伸穿过内皮层1506、心肌层1508和心外膜层1510中的每一个的整体。图15B中所示的视图可以是内皮层1506面向心室的表面的一部分。例如，成对的锚定绳索1220a、1220b的远端1226a、1226b可靠近或邻近内皮层1506面向心室的表面，并且锚定件1228可定位在内皮层1506面向心室的表面上。锚定件1228诸如缝线结可定位在内皮层1506面向心室的表面上并与其接触。在诸如图15C所示的一些示例中，成对的锚定绳索1220a、1220b可以仅部分地延伸穿过心脏壁的层。例如，成对的锚定绳索1220a、1220b的远侧部分1222a、1222b可延伸穿过心外膜层1510，但仅部分地穿过心肌层1508。锚定件1228可定位在心肌层1508内。

[0213] 近侧部分1224a、1224b可从心外膜层1510诸如心外膜层1510远离心肌层1508定向的表面延伸。近侧部分1224a、1224b可延伸到心室外。在一些示例中，目标组织可包括心包。例如，远侧部分1222a、1222b可延伸穿过内皮层、心肌层、心外膜层和心包中的每一个。近侧部分1224a、1224b可从心包远离心外膜层定向的表面延伸。

[0214] 图16显示了包括手术垫1602的缝合系统1600，手术垫1602在中心部分1608处具有中心开口1614和分布在手术垫1602的外边缘部分1610周围的多个边缘开口1616，其中多个边缘开口1616向手术垫1602的外边缘1612开口。在一些示例中，多个边缘开口1616可包括多个狭缝，这些狭缝向手术垫1602的外边缘1612开口。例如，多个边缘开口1616可包括在外边缘部分1610上的多个径向延伸的狭缝，其中狭缝向手术垫1602的外边缘1612开口。

[0215] 缝合系统1600可具有参照图12描述的缝合系统1200的一个或多个其它特征。手术垫1602的第一表面1604可被配置以朝向目标组织定向，而第二表面1606可被配置以远离目标组织定向。在一些示例中，手术垫1602的外边缘1612和中心开口1614可各自具有圆形或基本上圆形的形状。例如，手术垫1602可具有圆形或基本上圆形的甜甜圈形状。多个边缘开口1616可均匀分布在外边缘部分1610周围。图16显示缝合系统1600可包括六个边缘开口1616，其均匀分布在手术垫1602的外边缘部分1610周围。将要理解的是，也可以应用更多或更少的边缘开口1616。缝合系统1600可包括多条锚定绳索1620，或多对锚定绳索1620a、1620b，其被配置以穿过对应的边缘开口1616定位。图16显示了多条锚定绳索1620布置在手术垫1602上，以在手术垫1602的中心部分1608上的锚定绳索1620中提供开口。锚定绳索1620中的开口可与手术垫1600的中心开口1614和目标组织中的开口对准。

[0216] 在一些示例中，包括多个开口的垫——这些开口向垫的外边缘开口——可促进在将锚定绳索部署到目标组织中之后将垫定位在目标组织上。例如，在将锚定绳索部署到组织中之后，可将多条锚定绳索穿过开口，从而促进手术垫位置的调节。

[0217] 图17显示了缝合系统1700，其包括手术垫1702，手术垫1702在中心部分1708处具有中心开口1714和围绕手术垫1702的外边缘部分1710的多个边缘开口1716，以及延伸穿过

对应的边缘开口1716的多条锚定绳索1720。多条锚定绳索1720中的每一条可在延伸到目标组织外的部分上具有眼孔1730。每一个眼孔1730可被配置以定位在相应的边缘开口1716上。缝合系统1700可具有被配置以穿过每一个眼孔1730的次级绳索1740。除了张紧多条锚定绳索1720之外，可张紧次级绳索1740以促进目标组织中开口的改善的闭合。次级绳索1740可包括多种材料，包括任意数量的生物相容性材料。次级绳索1740可以是缝线。在一些示例中，次级绳索1740可包括任意数量的柔性缝合材料。在一些示例中，次级绳索1740可包括ePTFE缝线。在一些示例中，次级绳索1740可包括聚丙烯缝线。次级绳索1740可被配置以形成次级荷包缝线。例如，张紧次级绳索1740可形成次级荷包缝线。

[0218] 图17显示了手术垫1702包括四个边缘开口1716和四个锚定绳索1720，每一条锚定绳索1720被配置以穿过对应的边缘开口1716定位。在一些示例中，缝合系统1700可包括多对锚定绳索。例如，一对锚定绳索可延伸穿过边缘开口1716。将要理解的是，也可应用更多或更少的边缘开口1716。

[0219] 缝合系统1700可具有参照图12描述的缝合系统1200的一个或多个其它特征。手术垫1702的第一表面1704可被配置以朝向目标组织定向，而第二表面1706可被配置以远离目标组织定向。手术垫1702可定位在目标组织上，使得中心开口1714与目标组织中的开口对准。在一些示例中，手术垫1702的外边缘1712和中心开口1714可各自具有圆形或基本上圆形的形状。例如，手术垫1702可具有圆形或基本上圆形的甜甜圈形状。边缘开口1716可均匀分布在手术垫1702的外边缘部分1710周围。多条绳索1720中的每一条可包括被配置以部署到目标组织中的一部分和被配置以延伸到目标组织外并穿过对应的边缘开口1716的另一部分。尽管图17显示了一条锚定绳索1720延伸穿过每一个边缘开口1716，但应理解一对锚定绳索可延伸穿过每一个边缘开口1716。

[0220] 图18是用于部署如本文所述缝合系统的部署过程1800的示例的过程流程图。在一些示例中，缝合系统可包括手术垫，手术垫包括在手术垫的中心部分中的中心开口和垫的外边缘部分周围的多个边缘开口。缝合系统可包括多条锚定绳索，多条锚定绳索中的每一条包括被配置以延伸穿过多个边缘开口中的对应一个的部分。

[0221] 在框1802中，过程1800包括提供手术垫，手术垫包括在垫的中心部分中的中心开口和垫的外边缘部分周围的多个边缘开口。在框1804中，过程1800涉及将手术垫定位在目标组织上，中心开口与目标组织中的开口对准。手术垫可包括被配置以朝向目标组织定向的第一表面和被配置以远离目标组织定向的第二表面。例如，第一表面可定位在目标组织上并与目标组织接触，而第二表面可沿相对于第一表面的相对的方向定向。垫的中心开口可与目标组织中的开口对准，使得手术器械可定位在目标组织中的开口内而不会受到手术垫的阻碍。

[0222] 在框1806中，过程1800涉及提供多条锚定绳索，多条锚定绳索中的每一条包括延伸穿过对应的边缘开口的一部分和嵌入目标组织内的另一部分。在一些示例中，在将垫定位在目标组织上之前，多条锚定绳索中的每一条可延伸穿过对应的边缘开口。在一些示例中，在将垫定位在目标组织上之后，多条锚定绳索可延伸穿过对应的边缘开口。如本文所述，多个边缘开口中的每一个都可向垫的外边缘开口。例如，多个边缘开口中的每一个可包括狭缝。在一些示例中，在将垫定位在目标组织上之后，多条锚定绳索可延伸穿过对应的狭缝。

[0223] 在框1808中，过程1800涉及张紧延伸穿过多个边缘开口的多条锚定绳索以减小开口的尺寸。多条锚定绳索可在手术程序完成之后被张紧，以闭合围绕延伸穿过开口的手术器械的开口和/或密封开口。

[0224] 在一些示例中，可在张紧多条锚定绳索之前使多条锚定绳索穿过第二边缘开口。例如，多条锚定绳索可穿过第二边缘开口以促进所期望的目标组织中开口的闭合，诸如通过促进施加在开口上的所期望的张力样式。在一些示例中，多条锚定绳索可穿至手术垫的相对的外边缘部分上的第二边缘开口。在一些示例中，多条锚定绳索可穿至第二边缘开口，以在多条锚定绳索的路径行进中提供开口，所述开口与目标组织中的开口和手术垫的中心开口对准。

[0225] 在一些示例中，多条锚定绳索中的每一条锚定绳索可包括眼孔。眼孔可位于锚定绳索上的位置以定位在手术垫上，诸如定位在手术垫的边缘开口上。缝合系统可包括次级绳索。次级绳索可穿过多个眼孔。次级绳索可被张紧以减小开口的尺寸。次级绳索可在闭合开口时提供另外的强度。

[0226] 如本文所述，多条锚定绳索可包括多对锚定绳索。例如，缝合系统可包括多对锚定绳索，成对的锚定绳索中的每一个锚定件包括被配置以嵌入目标组织内的第一部分和延伸到目标组织外并穿过手术垫的多个边缘开口中的对应一个的第二部分。

[0227] 在已将手术绳索固定到手术垫之后，可能期望对如本文所述的一条或多条手术绳索中的张力滴定。可能期望调节手术绳索如系绳的张力以提供所期望的心脏瓣膜小叶对合，包括在已经将另外的系绳部署到心脏瓣膜和/或固定到手术垫之后进行滴定。在锚定绳索已经固定到手术垫后，可调节一条或多条锚定绳索中的张力以提供所期望的目标组织中开口的闭合。解开和/或重新操作用于将手术绳索固定到手术垫的耦接机构可能难以实现，和/或导致手术绳索和/或目标组织的损坏。

[0228] 本文描述了关于可与手术垫(包括如本文所述的一个或多个手术垫)组合使用以促进调节已经固定到手术垫的一条或多条手术绳索的张力的间隔件的系统、装置和方法。手术垫可包括一对系绳或一对固定到其上的锚定绳索。这对系绳或这对锚定绳索的相应部分可在远离目标组织定向的手术垫的表面上彼此固定在一起。一个或多个间隔件可放置在手术垫与目标组织之间，以促进对手术绳索的和/或手术垫与定位在手术垫的第二表面上的手术绳索的相应部分之间的张力的调节。间隔件可在手术垫与目标组织之间或在手术垫与手术绳索的相应部分之间提供分隔。这种分隔可对手术绳索提供另外的张力，从而促进对手术绳索的张力的调节，而无需重新将手术绳索耦接到手术垫。在一些示例中，手术绳索中增加的张力可促进改善的心脏瓣膜小叶对合。例如，增加与心脏瓣膜小叶耦接的一条或多条系绳的张力可改善心脏瓣膜小叶的对合。在一些示例中，手术垫与目标组织之间或手术垫与手术绳索的相应部分之间另外的分离可减少在心脏腔室内延伸的系绳的长度，从而提供改善的心脏瓣膜小叶的对合。在一些示例中，如本文所述，增加手术绳索中的张力可促进目标组织中开口的改善的闭合。例如，增加一条或多条锚定绳索中的张力可促进将锚定绳索拉得更紧，以提供所期望的开口闭合。

[0229] 在一些示例中，在间隔件处于其所期望的位置之后，可将间隔件固定到目标组织和/或手术垫。可应用任意数量的用于将间隔件固定到目标组织和/或手术垫的装置，包括例如缝线、胶和/或U型钉。如本文所述，在一些示例中，目标组织可包括心外膜。在一些示例

中，目标组织可包括心包。例如，可将间隔件缝合、胶合和/或装订到心外膜和/或心包组织。间隔件可包括多种不同的材料。在一些示例中，间隔件可包括任意数量的弹性、柔性、可变形、可压缩和/或生物相容性材料，包括用于心血管手术的材料。间隔件可提供所期望的抗拉强度和/或保持强度。在一些示例中，间隔件可包括牛心包、聚四氟乙烯(PTFE，例如，TEFLON®PTFE,Dupont)、聚氨酯和聚酯中的一种或多种。在一些示例中，间隔件可包括泡沫和/或毡材料。

[0230] 图19A、19B和19C显示了缝合系统1900的示例，缝合系统1900包括间隔件1910、手术垫1940以及第一手术绳索1970和第二手术绳索1980。图19A是缝合系统1900的自上而下平面图。图19B是间隔件1910的自上而下平面图，以及图19C是间隔件1910的立体图。手术垫1940可定位在目标组织上并且间隔件1910可插入在目标组织与手术垫1940之间。第一手术绳索1970和第二手术绳索1980可在手术垫1940上，诸如在手术垫1940的远离间隔件1910和目标组织定向的表面上彼此固定。手术绳索1970、1980中的每一条可以是如本文所述的系绳。例如，每一条手术绳索1970、1980可包括在心室内延伸并耦接到心脏瓣膜小叶的第一部分，以及穿过心脏壁中的开口延伸到心脏壁外的第二部分。

[0231] 参考图19A，手术垫1940可具有第一表面1942如底表面，以及第二表面1944如顶表面。第一和第二表面1942、1944可具有相对的定向。当手术垫1940定位在目标组织上时，第一表面1942可被配置以朝向目标组织定向，而第二表面1944可被配置以远离目标组织定向。手术垫1940可具有矩形或基本上矩形的形状。例如，手术垫1940可包括第一边缘部分1962、第二边缘部分1964、第三边缘部分1966和第四边缘部分1968。第一边缘部分1962和第三边缘部分1966可以是较长的边缘并且可彼此平行或基本上平行。第二边缘部分1964和第四边缘部分1968可以是两个较短的边缘并且可彼此平行或基本上平行。第二和第四边缘部分1964、1968可垂直或基本上垂直于较长的相对边缘1962、1966并且在其之间延伸。

[0232] 手术垫1940可具有多个开口，例如，八个开口1946、1948、1950、1952、1954、1956、1958、1960，八个开口中的每一个在相应位置处延伸穿过其中。第一开口1946和第二开口1948可以是第一对开口。第三开口1950和第四开口1952可以是第二对开口。第五开口1954和第六开口1956可以是第三对开口，以及第七开口1958和第八开口1960可以是第四对开口。第一开口1946和第二开口1948可位于沿第一横向尺寸彼此横向间隔的相应的第一和第二位置。第三开口1950和第四开口1952可位于沿第二横向尺寸彼此横向间隔的相应的第三和第四位置。第五开口1954和第六开口1956可位于沿第三横向尺寸彼此横向间隔的相应的第五和第六位置。第七开口1958和第八开口1960可位于沿第四横向尺寸彼此横向间隔的相应的第七和第八位置。这四对开口可沿手术垫1940的长度分布。在一些示例中，第一、第二、第三和第四横向尺寸彼此平行。在一些示例中，第一、第二、第三和第四横向尺寸可彼此均匀间隔。在一些示例中，每对开口的相应开口都可对准。例如，第一、第三、第五和第七开口可沿垂直于第一、第二、第三和第四横向尺寸的第一纵向尺寸彼此对准。第二、第四、第六和第八开口可沿平行于第一纵向尺寸且垂直于第一、第二、第三和第四横向尺寸的第二纵向尺寸彼此对准。第一和第二纵向尺寸可平行或基本上平行于较长的相对边缘1962、1966。手术垫可包括更多或更少对的开口。

[0233] 第一手术绳索1970和第二手术绳索1980可包括被配置以定位在手术垫1940上的相应部分1972、1982。相应部分1972、1982可用于将第一手术绳索1970和第二手术绳索1980

在手术垫1940上彼此固定。在一些示例中，第一手术绳索1970和第二手术绳索1980可形成一对手术绳索使得相应部分1972、1982可编合(intertwined)在一起以在手术垫1940上形成结1990。例如，第一手术绳索1970和第二手术绳索1980可从目标组织内延伸。第一和第二手术绳索1970、1980可从第一表面1942分别穿过第一开口1946和第二开口1948穿过手术垫1940到手术垫1940的第二表面1944，使得第一手术绳索1970和1980的相应部分1972、1982可定位在手术垫1940的第二表面1944上。

[0234] 在一些示例中，另外的手术绳索可耦接到手术垫1940。多个开口1946、1948、1950、1952、1954、1956、1958、1960中的每一个都可允许对应的手术绳索延伸穿过其中。在一些示例中，另外三对手术绳索可耦接到手术垫1940，诸如其余开口中的每一个的手术绳索来提供三对手术绳索。可将对应的一对手术绳索穿过其余对开口中的每一对，并且每对手术绳索可彼此固定以在手术垫1940上形成相应的结。例如，第一和第二开口1946、1948、第三和第四开口1950、1952、第五和第六开口1954、1956以及第七和第八开口1958、1960可允许第一、第二、第三和第四对手术绳索分别延伸穿过其中。每对手术绳索可在手术垫1940的第二表面1944上彼此固定，诸如形成相应的结，使得可在手术垫1940上形成四个结。

[0235] 将第一手术绳索1970和第二手术绳索1980固定到手术垫1940可促进所期望的手术绳索1970、1980张紧。在一些示例中，在手术绳索1970、1980已经固定到手术垫1940之后可能期望调节手术绳索1970、1980的张力。将手术绳索1970、1980重新固定到手术垫1940以调节施加在手术绳索1970、1980上的张力可能是困难的。例如，解开结1990和对结1990重新打结可能是不可行的。在一些示例中，间隔件1910可定位在手术垫1940与目标组织之间，以在手术垫1940与目标组织之间提供另外的分隔。在手术垫1940与目标组织之间提供附加的分隔可促进调节手术绳索1970、1980的张力，诸如对第一手术绳索1970和第二手术绳索1980提供附加的张力。间隔件1910可被配置以在手术垫1940与目标组织之间提供所期望的分隔，从而对手术绳索1970、1980提供所期望的另外的张力。在手术垫1940与目标组织之间插入间隔件1910可将手术垫1940定位得更远离目标组织，将结1990定位得更远离目标组织，从而增加施加在手术绳索1970、1980上的张力。

[0236] 如图19A所示，间隔件1910可包括相应的伸出部，如细长部分，其被配置以定位在手术垫1940在每对开口的两个相对侧中每一个的部分下方。例如，间隔件1910可包括两个伸出部，它们具有相同或相似的定向，并且从垂直或基本上垂直的部分1928延伸，其中这两个伸出部可定位到手术垫1940上成对开口的两个相对侧中的每一个。在一些示例中，这两个伸出部可包括平行于或基本上平行于第一和第二纵向尺寸的定向。

[0237] 间隔件1910可定位在手术垫1940与目标组织之间，使得间隔件1910的第一表面1930朝向目标组织定向，而间隔件1910的第二表面1932(如第二相对表面)朝向手术垫1940定向。例如，间隔件1910的第一表面1930可定位在目标组织上，比如邻近和接触目标组织。间隔件1910的第二表面1932可邻近和接触手术垫1940的第一表面1942。

[0238] 参考图19B，间隔件1910可包括第一细长部分1912和第二细长部分1914以及在第一和第二细长部分1912、1914中的每一个的相同端部之间延伸的中间部分1916。在一些示例中，间隔件1910可包括U形。例如，间隔件1910的外边缘1918可包括第一边缘部分1920、第二边缘部分1922和第三边缘部分1924，它们形成矩形或基本上矩形形状的三条边。间隔件1910可具有第四边缘部分1926，第四边缘部分1926包括凹口，例如包括U形凹口，被配置以

定位在手术垫1940的部分围绕成对开口的部分下方。凹口所提供的空间可允许手术绳索在目标组织与手术垫1940之间延伸。例如，第一和第三边缘部分1920、1924可具有相对的定向并且可限定细长部分1912、1914的外边缘。第二边缘部分1922可在第一和第三边缘部分1920、1924的相应末端之间延伸，并且限定中间部分1916的外边缘。第四边缘部分1926可在第一和第三边缘部分1920、1926的相应末端之间延伸并且限定凹口，所述凹口被配置以定位成部分地围绕手术垫1940中的成对开口。

[0239] 如图19A所示，第一细长部分1912可被配置以定位在手术垫1940的一部分下方至成对开口的第一侧。第二细长部分1914可被配置以定位至成对开口的第二侧，第二侧远离第一侧定向。例如，第一和第二侧可具有相对的定向。第一细长部分1912和第二细长部分1914可具有平行或基本上平行于第一和第二纵向尺寸的定向。第四边缘部分1926上的凹口形成的U形空间可定位在成对开口下方并与成对开口对准，使得任意手术绳索都可在目标组织与手术垫1940之间延伸。例如，手术垫1940可定位在目标组织中形成的开口(包括闭合和/或密封的开口)上。一对或多对手术绳索(例如，系绳)可从所述开口延伸并固定到手术垫1940。手术垫1940和间隔件1910可被定位使得第四边缘部分1926上的凹口形成的U形空间与所述开口对准，以允许手术绳索在所述开口与手术垫1940上的对应开口之间延伸。

[0240] 在一些示例中，间隔件1910可被定位使得其第一边缘部分1920可具有与手术垫1940的第一边缘部分1962相同或相似的定向。间隔件1910的第二边缘部分1922可具有与手术垫1940的第二边缘部分1964相同或相似的定向，并且间隔件1910的第三边缘部分1924可具有与手术垫1940的第三边缘部分1966相同或相似的定向。在一些示例中，第一边缘部分1920可与第一边缘部分1962对准，第二边缘部分1922可与第二边缘部分1964对准，以及第三边缘部分1924可与第三边缘部分1966对准。

[0241] 参考图19C，间隔件1910可具有均匀或基本上均匀的厚度。在手术垫1940与目标组织之间插入具有均匀或基本上均匀厚度的间隔件可在手术垫1940与目标组织之间提供均匀的间距，从而促进对固定到手术垫1940的任意手术绳索的张力进行均匀调节。厚度可以是在第一表面1942和第二表面1944的相对部分之间延伸的尺寸，如垂直或基本上垂直于第一表面1942和/或第二表面1944的尺寸。可基于目标组织与手术垫1940之间所期望的分隔来选择厚度，以诸如提供对第一和第二手术绳索1970、1980的张力的所期望调节。在一些示例中，间隔件1910可包括不均匀的厚度。

[0242] 图20A、20B和20C显示了缝合系统2000的示例，缝合系统2000包括如参考图19描述的手术垫1940和第一和第二手术绳索1970、1980，以及另一示例的间隔件2010。图20B中显示了间隔件2010的自上而下平面图，而图20C中显示了间隔件2010的立体图。手术垫1940和/或手术绳索1970、1980如相对于目标组织的定位可以如参考图19描述的那样。间隔件2010可包括具有相同或相似定向的多个伸出部。多个伸出部可处于规则的间隔并且彼此均匀间隔。相应的伸出部可被配置以定位在手术垫1940的相邻成对开口之间。图20A显示了手术垫1940的自上而下平面图，手术垫1940定位在间隔件2010上，并且第一手术绳索1970和第二手术绳索1980的相应部分1972、1982诸如以结1990彼此固定在手术垫1940上。

[0243] 间隔件2010可被配置以定位在手术垫1940与目标组织之间，以促进第一和第二手术绳索1970、1980中的所期望的张力。间隔件2010可具有第一表面2042如底表面，被配置以朝向目标组织且远离手术垫1940定向。例如，第一表面2042可被配置以邻近和接触目标组

织来定位。间隔件2010可具有第二表面2042如顶表面，被配置以朝向手术垫1940定向。第二表面2044可具有相对于第一表面2042相对的定向。例如，第二表面2044可被配置以邻近和接触手术垫1940的第一表面1942来定位。

[0244] 间隔件2010可包括多个间隔的伸出部，如从垂直部分延伸的细长部分，多个伸出部具有相同或相似的定向。多个伸出部可垂直或基本上垂直于垂直部分。参考图20B，间隔件2010可包括多个细长部分2012、2014、2016、2018、2020，它们具有相同或相似的定向并且从垂直部分2022延伸。在一些示例中，多个细长部分2012、2014、2016、2018、2020可以以规则的间隔从垂直部分2022延伸。例如，间隔件2010可包括从垂直部分2022延伸的第一细长部分2012、第二细长部分2014、第三细长部分2016、第四细长部分2018和第五细长部分2020。垂直部分2022可包括多个中间部分2024、2026、2028、2030，中间部分在相邻细长部分之间延伸。例如，第一中间部分2024可在第一细长部分2012和第二细长部分2014之间延伸，第二中间部分2026可在第二细长部分2014和第三细长部分2016之间延伸，第三中间部分2028可在第三细长部分2016和第四细长部分2018之间延伸，以及第四中间部分2030可在第四细长部分2018和第五细长部分2020之间延伸。在一些示例中，间隔件2010可包括多个U形部分。

[0245] 相邻细长部分可被配置以部分地围绕手术垫1940中的每对开口。间隔件2010的对应细长部分可定位在手术垫1940的相邻成对开口之间。例如，第二细长部分2014可定位在第一对开口(1946、1948)和第二对开口(1950、1952)之间。第三细长部分2016可定位在第二对开口(1950、1952)和第三对开口(1954、1956)之间。第四细长部分2018可定位在第三对开口(1954、1956)和第四对开口(1958、1960)之间。在一些示例中，第一细长部分2012可定位到第一对开口(1946、1948)的第一侧，并且第二细长部分2014可定位到第一对开口(1946、1948)的第二侧。第一对开口(1946、1948)的第二侧可远离第一侧定向，例如具有相对的定向。在一些示例中，第四细长部分2018可定位到第四对开口(1958、1960)的第一侧，并且第五细长部分2020可定位到第四对开口(1958、1960)第二侧。第四对开口(1958、1960)的第二侧可远离第一侧定向，例如具有相对的定向。在一些示例中，第一细长部分2012、第二细长部分2014、第三细长部分2016、第四细长部分2018和第五细长部分2020可定位成包括平行或基本上平行于参考图19描述的横向尺寸的定向。

[0246] 在一些示例中，相邻细长部分可均匀间隔开。例如，第一和第二细长部分2012、2014之间的距离可与第二和第三细长部分2014、2016之间、第三和第四细长部分2016、2018之间以及第四和第五细长部分2018、2020之间的距离相同或相似。在一些示例中，相邻细长部分之间的距离可至少部分地取决于手术垫1940的相邻成对开口之间的间距。在一些示例中，距离可以是不规则的。

[0247] 间隔件2010可具有包括三个边缘部分2034、2036、2038的外边缘2032，这些边缘部分可形成矩形或基本上矩形形状的三条边。第一边缘部分2034可平行或基本上平行于第三边缘部分2038。第二边缘部分2036可在第一和第三边缘部分2034、2038的相应末端之间延伸，并且可垂直或基本上垂直于第一和第三边缘部分2034、2038。外边缘2032可包括在第一和第三边缘部分2034、2038的相应第二端之间延伸的第四边缘部分2040。第四边缘部分2040可包括多个沿其间隔的凹口。在一些示例中，凹口可包括U形。例如，每一个凹口可包括U形。

[0248] 间隔件2010可被配置以定位在手术垫1940与目标组织之间，使得间隔件2010的第一和第三边缘部分2034、2038可具有与手术垫1940的第二和第四边缘部分1964、1968相同或相似的定向。例如，间隔件2010的第一和第三边缘部分2034、2038可与手术垫1940的第二和第四边缘部分1964、1968对准。间隔件2010的第二边缘部分2036可具有与手术垫1940的第三边缘部分1966相同或相似的定向。例如，间隔件2010的第二边缘部分2036可与手术垫1940的第三边缘部分1966对准。可选地，间隔件2010的第二边缘部分2036可具有与手术垫1940的第一边缘部分1962相同或相似的定向，比如与其对准。第四边缘部分2040上的多个凹口中的相应一个可与多对开口中的一对对准。每一个凹口形成的U形凹部可被配置以位于一对开口下方。

[0249] 参考图20C，间隔件2010可具有均匀或基本上均匀的厚度。在手术垫1940与目标组织之间插入具有均匀或基本上均匀厚度的间隔件可在手术垫1940与目标组织之间提供均匀的间距，从而促进对固定到手术垫1940的任意手术绳索的张力进行均匀调节。在一些示例中，间隔件2010的整体构型可促进调节固定到手术垫1940的所有成对手术绳索中的张力。可通过插入一个间隔件2010而不是多个间隔件来实现所有对的张力调节，从而简化了过程。厚度可以是在第一表面2042和第二表面2044的相对部分之间延伸的尺寸，如垂直或基本上垂直于第一表面2042和/或第二表面2044的尺寸。可基于目标组织与手术垫1940之间所期望的分隔来选择厚度，诸如以提供对第一和第二手术绳索1970、1980的张力的所期望的调节。在一些示例中，间隔件2010可以不包括均匀的厚度，例如包括与细长部分中的一个或多个其它细长部分厚度不同的细长部分。

[0250] 图21A、21B和21C显示了包括另一示例的间隔件2110的缝合系统2100的示例。缝合系统2100可包括如参照图19描述的手术垫1940以及第一和第二手术绳索1970、1980。间隔件2110可包括相应的部分，所述相应的部分被配置以定位在一对手术绳索固定到手术垫1940的两个位置的相对侧下方。例如，间隔件2110可包括从垂直部分延伸的两个间隔的伸出部，这些伸出部具有相同或相似的定向。这两个伸出部可垂直或基本上垂直于垂直部分。间隔件2110可包括相应的伸出部，如细长部分，其被配置以定位在手术垫1940中的一对开口的两个相对侧中每一侧的下方。在一些示例中，间隔件2110可包括U形。如参照图19所述，伸出部可定位成平行或基本上平行于横向尺寸。图21A显示了手术垫1940的自上而下平面图，手术垫1940定位在间隔件2110上，并且第一手术绳索1970和第二手术绳索1980的相应部分1972、1982诸如以结1990彼此固定在手术垫1940上。图21B显示了间隔件2110的自上而下平面图，而图21C显示了间隔件2110的立体图。手术垫1940和/或手术绳索1970、1980的如相对于目标组织的定位可如参考图19描述的那样。

[0251] 间隔件2110可被配置以定位在手术垫1940与目标组织之间，使得第一表面2130如底表面被配置以朝向目标组织定向，而第二表面2128如顶表面被配置以朝向手术垫1940定向。第二表面2128可具有相对于第一表面2130相对的定向。第一表面2130可被配置以邻近和接触目标组织定向，而第二表面2128可被配置以邻近和接触手术垫1940定向。

[0252] 如图21A所示，间隔件2110可被配置以定位成部分地围绕手术垫1940中的一对开口。例如，间隔件2110可被配置以定位在手术垫1940的部分围绕一对开口的部分下方。间隔件2110可包括两个细长部分，它们具有相同或相似的定向，并且从垂直或基本上垂直的部分延伸，其中这两个细长部分可定位到一对开口的两个相对侧中的每一侧。

[0253] 如本文所述，间隔件2110可包括从垂直部分延伸的两个间隔的伸出部，这些伸出部具有相同或相似的定向。参考图21B，例如，间隔件2110可包括第一细长部分2112和第二细长部分2114。中间部分2116可在第一和第二细长部分2112、2114中的每一个的相同端部之间延伸。中间部分2116可垂直或基本上垂直于中间部分2116。第一细长部分2112和第二细长部分2114可从中间部分2116的同一侧延伸。当间隔件2110处于其所期望的位置时，第一细长部分2112和第二细长部分2114可平行或基本上平行于参考图19描述的横向尺寸。

[0254] 间隔件2110可包括外边缘2118、第一边缘部分2120、第二边缘部分2122和第三边缘部分2124，它们形成矩形或基本上矩形形状的三条边。间隔件2110可具有第四边缘部分2126，第四边缘部分2126包括凹口，例如包括U形凹口，其被配置以定位在手术垫1940的部分围绕一对开口的部分下方。第四边缘部分2126可在第一和第三边缘部分2120、2124的相应末端之间延伸并且限定凹口，所述凹口被配置以定位成部分围绕手术垫1940中的成对开口。

[0255] 第一细长部分2112可被配置以定位在手术垫1940的一部分下方到一对开口的第一侧。第二细长部分2114可被配置以定位到这对开口的第二侧，第二侧远离第一侧定向。例如，第一和第二侧可具有相对的定向。第四边缘部分2126上的凹口形成的U形空间可位于这对开口下方。第一和第二细长部分2112、2114之间的空间可与手术垫1940中的这对开口对准，以允许手术绳索1970、1980在目标组织与手术垫1940之间延伸。间隔件2110可被定位使得其第二边缘部分2122可具有与手术垫1940的第三边缘部分1966相同或相似的定向，包括与手术垫1940的第三边缘部分1966对准。可选地，第二边缘部分2122可具有与手术垫1940的第一边缘部分1962相同或相似的定向，包括与第一边缘部分1962对准。第一和第二细长部分2112、2114的至少部分可被配置以定位在手术垫1940下方。在一些示例中，第一和第二细长部分2112、2114可被配置以完全定位在手术垫1940下方。

[0256] 图21A显示了定位在手术垫1940下方以部分地围绕第一对开口(1946、1948)的间隔件2110。在一些示例中，间隔件2110可被配置以定位在手术垫1940下方以部分地围绕另一对开口，如第二对开口(1950、1952)、第三对开口(1954、1956)或第四对开口(1958、1960)。

[0257] 缝合系统2100可包括多个间隔件2110。多个间隔件2110可定位在手术垫1940与目标组织之间。例如，一个间隔件2110可被定位成部分地围绕在成对开口中每一对开口周围，使得四个间隔件2110并排定位在手术垫1940与目标组织之间。多个间隔件2110可共享一个水平面。

[0258] 图21C显示了间隔件2110的立体图。间隔件2110可具有均匀或基本上均匀的厚度。厚度可以是在第一表面2130和第二表面2128的相对部分之间延伸的尺寸，如垂直或基本上垂直于第一表面2130和/或第二表面2128的尺寸。可基于目标组织与手术垫1940之间所期望的分隔来选择厚度，诸如以提供对第一和第二手术绳索1970、1980的张力的所期望的调节。如本文所述，相应的间隔件2110可定位成部分地围绕手术垫1940中的多对开口中的一对，从而促进在目标组织与每对开口之间提供不同的分隔以为固定到手术垫1940的每对手术绳索提供不同的张力调节。

[0259] 在一些示例中，缝合系统可包括参照图19至21描述的多个所述一个或多个间隔件1910、2010、2110。多个间隔件可彼此叠加定位。多个间隔件可共享竖直平面，如这些间隔件

定位于其上的垂直或基本上垂直于目标组织表面的平面。多个间隔件可堆叠在手术垫与目标组织之间以在手术垫与目标组织之间提供所期望的分隔，从而促进对相应手术绳索的张力的所期望的调节。

[0260] 将要理解的是，间隔件可包括其它构型。例如，间隔件的外边缘的至少部分可至少部分地取决于手术垫的形状，间隔件位于手术垫下方。在一些示例中，间隔件的外边缘的至少部分可与手术垫的外边缘相同或相似，诸如以促进间隔件和手术垫的边缘对准。在一些示例中，间隔件的一个或多个凹口可包括不同于U形的形状。可预先确定凹口的形状以促进手术绳索在目标组织与手术垫之间的延伸。

[0261] 本文所述的一个或多个其它手术垫可与间隔件一起使用。图22至27显示了可与一个或多个如本文所述的其它手术垫组合使用的间隔件的示例。参考图22A，显示了包括如本文所述的手术垫200和可与手术垫200组合使用的间隔件2210的缝合系统2200的示例。图22B更详细地显示了间隔件2210。间隔件2210可被配置以定位在目标组织与手术垫200之间。参考图22A，间隔件2210可定位在手术垫200的至少部分地围绕手术垫200上的指定位置220的部分下方，包括在其下方以及与其接触。间隔件2210可包括两个间隔的伸出部，诸如以相同或相似的定向延伸的楔形伸出部以及在这两个伸出部之间延伸的中间部分。这两个伸出部中的每一个可被配置以定位在指定位置220的两个不同侧(诸如具有相对定向的两侧)的每一侧上。

[0262] 参考图22B，间隔件2210可具有第一表面2228和第二表面2230，如具有相对定向的第二表面。第一表面2228可以是被配置以朝向目标组织定向的底表面，而第二表面2230可以是被配置以朝向手术垫200定向的顶表面。例如，第一表面2228可被配置以邻近和接触目标组织定位，而第二表面2230可被配置以邻近和接触手术垫200定位，如手术垫200的柔性垫部分202的第一表面204。柔性垫部分202的第二表面206可远离间隔件2210和目标组织定向。

[0263] 间隔件2210可包括彼此间隔的第一楔形部分2212和第二楔形部分2214，以及耦接第一楔形部分2212和第二楔形部分2214的中间部分2216。在一些示例中，第一楔形部分2212和第二楔形部分2214可朝向彼此定向并且从中间部分2216的同一侧延伸。在一些示例中，中间部分2216可包括曲线状构型。中间部分2216可在第一和第二楔形部分2212、2214的同一端部之间延伸，使得第一和第二楔形部分2212、2214之间的分隔可形成U形。例如，第一楔形部分2212和第二楔形部分2214可具有相同或相似的定向，使得第一楔形部分2212和第二楔形部分2214之间的分隔可形成U形。在一些示例中，楔形部分2212、2214的形状和/或中间部分2116的曲率可促进将间隔件2210放置在手术垫200下方。例如，可预先确定中间部分2116的曲率和/或楔形部分2212、2214的尺寸和/或形状以促进将间隔件2210定位在手术垫200与目标组织之间，同时避免或减少干扰目标组织与手术垫200之间延伸的任何手术绳索。

[0264] 间隔件2210可具有外边缘2218，外边缘2218包括限定第一和第二楔形部分2212、2214的基部的曲线状边缘部分2220和被配置以远离指定位置220定向的中间部分2216的部分。外边缘2218可具有限定第一楔形部分2212和第二楔形部分2214之间的分隔的U形边缘部分2222。第一线性或基本上线性部分2224和第二线性或基本上线性部分2226可在曲线状边缘部分2220和U形边缘部分2222的相应末端之间延伸，使得线性或基本上线性部分和U形

边缘部分2222在第一和第二楔形部分2212、2214的相应顶点处相遇。

[0265] 间隔件2210可相对于手术垫200定位，使得间隔件2210的一部分定位到指定位置220的两侧(如两个相对侧)中的每一侧。例如，第一楔形部分2212可定位到指定位置220的第一侧，而第二楔形部分2214可定位到指定位置220的与第一侧相对的第二侧。第一和第二楔形部分2212、2214可定位在手术垫200在相邻指定位置220之间的部分下方。在一些示例中，间隔件2210可定位在手术垫200与目标组织之间，使得曲线状边缘部分2220具有与手术垫200的外边缘212相同或相似的定向。在一些示例中，曲线状边缘部分2220可被配置以与手术垫200的外边缘212对准。指定位置220可定位在由U形边缘部分2222限定的空间内，使得间隔件2210可部分地围绕指定位置220。

[0266] 从目标组织内延伸的手术绳索可耦接到指定位置220。在一些示例中，一对手术绳索可从目标组织内延伸并且耦接到指定位置220。在一些示例中，手术绳索可包括如本文所述的系绳。例如，延伸穿过目标中的开口的一对系绳可耦接到指定位置220，如本文所述。当间隔件2210处于其所期望的位置时，第一和第二楔形部分2112、2114之间的空间，如U形空间，可与指定位置220对准，使得成对系绳可在目标组织与手术垫200之间延伸。注意，为简洁起见，图22A中未显示系绳。

[0267] 在一些示例中，间隔件2210的一个或多个伸出部可包括不同于楔形部分的形状。一个或多个伸出部可包括被配置以在手术垫200与目标组织之间提供所期望的分隔的任意数量的形状，包括圆形形状和/或多边形形状。

[0268] 在一些示例中，间隔件2210可具有均匀或基本上均匀的厚度。厚度可以是在第一表面2228和第二表面2230的相对部分之间延伸的尺寸，如垂直或基本上垂直于第一表面2228和/或第二表面2230的尺寸。在一些示例中，间隔件2210可包括不均匀的厚度。

[0269] 图23A和23B显示了缝合系统2300的示例，缝合系统2300包括手术垫200和间隔件2310，间隔件2310包括多个间隔的伸出部，每一个伸出部被配置以定位在手术垫200的在两个相邻指定位置220之间的对应部分下方。在一些示例中，伸出部可包括楔形形状。间隔件2310可包括部分环形状，所述部分环形状包括从部分环的内边缘周围延伸的多个楔形伸出部。图23A显示了定位在手术垫200下方的间隔件2310。例如，手术垫200可定位在目标组织上，并且间隔件2310可定位在手术垫200下方使得它位于手术垫200与目标组织之间。一对相邻伸出部之间的各间距可与手术垫200上相应指定位置220对准。

[0270] 参考图23B，间隔件2310可具有第一表面2340和第二表面2342，如第二相对定向的表面。第一表面2340可以是被配置以朝向目标组织定向(包括邻近和接触目标组织)的底表面，而第二表面2342可以是被配置以朝向手术垫200定向(包括邻近和接触手术垫200)的顶表面。例如，间隔件2310的第二表面2342可被配置以邻近和接触手术垫200的柔性垫部分202的第一表面204。柔性垫部分202的第二表面206可远离间隔件2310和目标组织定向。

[0271] 如本文所述，间隔件2310可包括部分环形状，部分环形状包括多个间隔的伸出部，每一个伸出部包括楔形形状并且从部分环的内边缘周围延伸。在一些示例中，间隔件2310可包括多个楔形部分2312、2314、2316、2318、2320、2322，这些楔形部分以圆形或基本上圆形的构型彼此耦接，其中楔形部分2312、2314、2316、2318、2320、2322中的每一个的相应顶点可朝向彼此定向。例如，顶点可朝向圆的中心部分定向。间隔件2310可包括将楔形部分2312、2314、2316、2318、2320、2322彼此耦接的多个中间部分2324、2326、2328、2330、2332。

例如，第一中间部分2324可在第一楔形部分2312和第二楔形部分2314之间延伸，第二中间部分2326可在第二楔形部分2314和第三楔形部分2316之间延伸，第三中间部分2328可延伸在第三楔形部分2316和第四楔形部分2318之间，第四中间部分2330可在第四楔形部分2318和第五楔形部分2320之间延伸，以及第五中间部分2332可在第五楔形部分2320和第六楔形部分2322之间延伸。在一些示例中，楔形部分2312、2314、2316、2318、2320、2322可朝向彼此定向并且从中间部分2324、2326、2328、2330、2332的同一侧延伸。在一些示例中，中间部分2324、2326、2328、2330、2332可各自包括曲线状构型。

[0272] 间隔件2310可具有包括曲线状边缘部分2338的外边缘2334，曲线状边缘部分2338被配置以与手术垫200的柔性垫部分202的外边缘212的相似或相同地定向。在一些示例中，曲线状边缘部分2336可被配置以与外边缘212对准。例如，手术垫200可包括圆形或基本上圆形的形状，并且曲线状边缘部分2338可包括圆形或基本上圆形的节段。

[0273] 外边缘2334可包括第二边缘部分(如内边缘部分2336)，其包括多个凹口。例如，内边缘部分2336可包括至少部分地由相邻的楔形部分限定的凹部。沿内边缘部分2336的每一个凹口可定位在手术垫200下方，从而定位在手术垫200的部分地围绕手术垫200的对应指定位置220的部分下方。如本文所述，一条或多条手术绳索，如一对手术绳索(例如，一对系绳)可从目标组织内延伸并耦接到指定位置220。例如，延伸穿过目标组织中的开口的一对系绳可耦接到指定位置220。当间隔件2310处于其所期望的位置时，沿内边缘部分2336的多个凹口(例如，U形凹口)中的每一个可与对应指定位置220对准并部分地围绕对应指定位置220，并且被配置以允许手术绳索在目标组织与指定位置220之间延伸。沿内边缘部分2336的对应凹口可定位成部分地围绕指定位置220，使得相应楔形部分定位在紧邻的指定位置220之间。注意，为简洁起见，图23A中未显示系绳。

[0274] 在一些示例中，间隔件2310的一个或多个伸出部可包括除楔形形状之外的形状。一个或多个伸出部可包括被配置以在手术垫200与目标组织之间提供所期望的分隔的任意数量的形状，包括圆形形状和/或多边形形状。

[0275] 间隔件2310可具有均匀或基本上均匀的厚度。厚度可以是在第一表面2340和第二表面2342的相对部分之间延伸的尺寸，如垂直或基本上垂直于第一表面2340和/或第二表面2342的尺寸。在一些示例中，间隔件2310可以不包括均匀的厚度，例如包括与一个或多个其它的楔形部分厚度不同的楔形部分。

[0276] 图24A和24B显示了缝合系统2400的示例，缝合系统2400包括手术垫200和间隔件2410，间隔件2410被配置以定位在手术垫200的在两个相邻指定位置220之间的部分下方。图24A显示了间隔件2410，其在手术垫200下方两个相邻指定位置220之间。图24B更详细地显示了间隔件2410。

[0277] 手术垫200可定位在目标组织上并且间隔件2410可定位在手术垫200与目标组织之间。间隔件2410可具有第一表面2422如底表面，其被配置以朝向目标组织定向，比如邻近和接触目标组织。间隔件2410可具有第二表面2420如顶表面，其被配置以远离目标组织定向，比如邻近和接触间隔件2410，如手术垫200的柔性垫部分202的第一表面204。第二表面2422可具有相对于第一表面2420相对的定向。

[0278] 参考图24B，在一些示例中，间隔件2410可包括楔形形状。例如，间隔件2410可以是楔形间隔件。间隔件2410可包括外边缘2412，外边缘2412包括限定间隔件2410的基部的曲

线状边缘部分2414。外边缘2412可具有第一线性或基本上线性部分2416和第二线性或基本上线性部分2418，第一线性或基本上线性部分2416和第二线性或基本上线性部分2418从曲线状边缘部分2414的相应末端延伸并在间隔件2410的顶点处相遇。

[0279] 在一些示例中，间隔件2410可定位在手术垫200与目标组织之间，使得曲线状边缘部分2414具有与手术垫200的柔性垫部分202的外边缘212相同或相似的定向。在一些示例中，曲线状边缘部分2414可被配置以与外边缘212对准。曲线状边缘部分2414的曲率可基于手术垫200的柔性垫部分202的外边缘212的曲率来选择。例如，柔性垫部分202可包括圆形或基本上圆形的形状并且曲线状边缘部分2414可包括圆形或基本上圆形的节段。在一些示例中，楔形形状的顶点可朝向柔性垫部分202的中心部分208定向和/或定位在柔性垫部分202的中心部分208下方。

[0280] 间隔件2410可定位在两个紧邻的指定位置220之间，使得第一和第二线性或基本上线性边缘部分2416、2418可朝向紧邻的指定位置220中的相应一个定向。如本文所述，从目标组织内延伸的一条或多条手术绳索，如一对手术绳索，可耦接到指定位置220。在一些示例中，一对系绳可从目标组织内延伸并且耦接到指定位置220。当间隔件2410处于其所期望的位置时，第一和第二线性或基本上线性边缘部分2416、2418可定位在相邻指定位置220之间，使得这对手术绳索可在目标组织与手术垫200之间延伸。对应的一对手术绳索可耦接到每一个紧邻的指定位置220。间隔件2410可定位在指定位置220之间，使得两对手术绳索可在目标组织与手术垫200之间延伸。

[0281] 在一些示例中，间隔件2410可包括除楔形形状之外的形状，包括圆形形状和/或多边形形状。在一些示例中，多个间隔件2410可与手术垫200组合使用。例如，多个间隔件2410可定位在手术垫200与目标组织之间，每一个间隔件2410定位在对应的一对相邻指定位置220之间。在一些示例中，间隔件2410可定位在每对相邻的指定位置220之间。参照图24A，手术垫200可包括六个指定位置220。缝合系统2400可包括六个间隔件2410，每一个间隔件2410定位在对应的一对紧邻的指定位置220之间。例如，多个间隔件2410可彼此横向间隔。

[0282] 在一些示例中，间隔件2410可具有均匀或基本上均匀的厚度。厚度可以是在第一表面2420和第二表面2422的相对部分之间延伸的尺寸，如垂直或基本上垂直于第一表面2420和/或第二表面2422的尺寸。在一些示例中，间隔件2410可包括不均匀的厚度。

[0283] 图25A和25B显示了缝合系统2500的示例，缝合系统2500包括参照图9描述的手术垫900以及被配置以与手术垫900组合使用的间隔件2510。图25A显示了定位在手术垫900下方的间隔件2510。图25B更详细地显示了间隔件2510。

[0284] 如本文所述，手术垫900可包括多个中空的细长肋状物930。被配置以耦接到手术垫900的一条或多条手术绳索(如本文所述的系绳)可从第二端934穿过细长肋状物930中的一个或多个的相应的腔到第一端932。例如，手术绳索或一对手术绳索，如系绳或一对系绳，可穿过细长肋状物930的腔。然后该系绳或该对系绳可在细长肋状物930的第一端932处或附近牢固地耦接到手术垫900。在一些示例中，该系绳或该对系绳可在第二表面906的中心部分908上和/或处牢固地耦接到手术垫900。每一个细长肋状物930的腔可包括延伸穿过其中的对应的系绳或一对系绳。来自所有细长肋状物930的系绳或成对系绳都可固定在第二表面906的中心部分908上和/或处。在一些示例中，耦接到手术垫900的所有系绳或成对系绳都可在第二表面906的中心部分908上和/或处彼此打结在一起。例如，系绳可固定到手术

垫900的中心位置914。注意，为简洁起见，图25A中未显示系绳。

[0285] 间隔件2510可被配置以在手术垫900与目标组织之间提供所期望的分隔。在一些示例中，间隔件2510可被配置以定位在手术垫900上的位置下方，手术绳索在所述位置处或附近固定到手术垫900。例如，间隔件2510可在目标组织与第二表面906的中心部分908之间的位置处。

[0286] 参照图25B，间隔件2510可具有第一表面2518和第二表面2520，如相对定向的第二表面。第一表面2518可以是被配置以朝向目标组织定向(包括邻近和接触目标组织)的底表面，而第二表面2520可以是被配置以朝向手术垫900定向(包括邻近和接触手术垫900)的顶表面。如图25B所示，间隔件2510可包括部分环形状。间隔件2510可包括外边缘2512，外边缘2512包括第一曲线状边缘部分2514和第二曲线状边缘部分2516。第一曲线状边缘部分2514可朝向手术垫的外边缘912定向。第二曲线状边缘部分2516可部分地围绕手术绳索固定至手术垫900的部分。

[0287] 间隔件2510可包括任意数量的形状。在一些示例中，间隔件2510可包括圆形形状。在一些示例中，间隔件2510可包括多边形形状。在一些示例中，间隔件2510可具有均匀或基本上均匀的厚度。厚度可以是在第一表面2518和第二表面2520的相对部分之间延伸的尺寸，如垂直或基本上垂直于第一表面2518和/或第二表面2520的尺寸。在一些示例中，间隔件2510可包括不均匀的厚度。

[0288] 图26A和26B显示了缝合系统2600的示例，缝合系统包括参照图12至15描述的手术垫1202，以及被配置以定位在手术垫1202与目标组织之间的间隔件2610。间隔件2610可包括具有多个间隔的部分的部分环形状，其中每一个间隔的部分被配置以定位在手术垫1202在相邻边缘开口1216之间的部分下方。如本文所述，手术垫1202可包括中心开口1214和多个边缘开口1216。多条手术绳索可延伸穿过多个边缘开口1216。在一些示例中，手术绳索可包括如本文所述的锚定绳索。例如，对应的锚定绳索或一对锚定绳索可延伸穿过多个边缘开口1216中的每一个。多条锚定绳索可各自包括被配置以部署到目标组织中的部分和被配置以延伸到目标组织外并穿过多个边缘开口1216的另一部分。相应的锚定绳索或一对锚定绳索的一部分可包括延伸到目标组织外并被配置以延伸穿过边缘开口1216的部分。多条锚定绳索可被张紧和固定以减小目标组织中开口的尺寸和/或密封目标组织中的开口。注意，为简洁起见，图26A中未显示锚定绳索。

[0289] 参照图26B，间隔件2610可具有第一表面2628和第二表面2630，如第二相对定向的表面。第一表面2628可以是被配置以朝向目标组织定向(包括邻近和接触目标组织)的底表面，而第二表面2630可以是被配置以朝向手术垫1202定向(包括邻近和接触手术垫1202)的顶表面。间隔件2610可包括多个彼此耦接并以部分环构型布置的间隔的部分，多个间隔的部分中的相应一个被配置以定位在手术垫1202在相邻的边缘开口1216之间的部分下方。

[0290] 间隔件2610可包括以弓形构型(如部分环构型)彼此耦接的第一部分2612、第二部分2614和第三部分2616。间隔件2610可包括将部分2612、2614、2616彼此耦接的多个中间部分2618、2620。例如，第一中间部分2618可在第一部分2612和第二部分2614之间延伸，而第二中间部分2620可在第二部分2614和第三部分2616之间延伸。相邻部分之间的空间可被配置以允许手术绳索在目标组织与手术垫1202之间延伸。在一些示例中，第一部分2612、第二部分2614和第三部分2616可朝向彼此定向并且从中间部分2618、2620的同一侧延伸。在一

些示例中，中间部分2618、2620可各自包括曲线状构型。在一些示例中，第一、第二和第三部分2612、2614、2616的形状和/或中间部分2618、2620的曲率可促进将间隔件2610放置在手术垫1202下方。例如，可预先确定中间部分2618、2620的曲率和/或第一、第二和第三部分2612、2614、2616的尺寸和/或形状，以促进将间隔件2610定位在手术垫1202与目标组织之间，同时避免或减少干扰在目标组织与手术垫1202之间延伸的任何手术绳索。

[0291] 间隔件2610可包括外边缘2622，外边缘2622包括第一边缘部分2624，第一边缘部分2624包括曲线状边缘部分。间隔件2610可包括部分环形状并且第一边缘部分2624可包括部分环形状的外曲率。例如，间隔件2610可被配置以定位在目标组织与手术垫1202之间，使得第一边缘部分2624的曲线状边缘部分可与手术垫1202的外边缘1212的定向相似或相同，同时间隔件2610处于所期望的位置。在一些示例中，曲线状边缘部分可包括与外边缘1212的曲率相同或相似的曲率。在一些示例中，曲线状边缘部分可包括圆形节段。

[0292] 外边缘2622可包括第二边缘部分2626。在一些示例中，第二边缘部分2626可包括相对于第一边缘部分2624的定向的相对的定向。第二边缘部分2626可包括多个凹口，如U形凹口。多个凹口可包括其它形状。在一些示例中，凹口可包括圆形节段、椭圆形节段和/或多边形节段。每一个凹口可定位与手术垫1202的部分地围绕手术垫1202中的相应边缘开口1216的部分相邻，使得间隔件2610的部分2612、2614、2616定位在手术垫1202在手术垫1202的紧邻的边缘开口1216之间的部分下方。凹口可被配置以允许手术绳索在目标组织与手术垫1202之间延伸。例如，沿第二边缘部分2626的凹口可被配置以相对于手术垫1202定位，使得间隔件2610部分地围绕在目标组织与手术垫1202之间延伸的任意锚定绳索。图26B显示了沿第二边缘部分2626的两个凹口。这两个凹口可被配置以定向使得间隔件2610可部分地围绕手术垫1202的两个紧邻的边缘开口1216。在一些示例中，间隔件2610可被配置以促进调节延伸穿过这两个边缘开口1216的任意手术绳索中的张力。

[0293] 在一些示例中，缝合系统可包括多个间隔件2610。例如，多个间隔件2610中的每一个可定位在手术垫1202的不同部分下方以部分地围绕不同的边缘开口1216，从而促进调节延伸穿过不同边缘开口1216的锚定绳索的张紧。在一些示例中，多个间隔件2610可堆叠在手术垫1202的同一部分下方，比如共享至少一个竖直平面。

[0294] 在一些示例中，被配置以与手术垫1202组合使用的间隔件可包括更多或更少的凹口。在一些示例中，间隔件可被配置以部分地围绕手术垫1202的每一个边缘开口1216。例如，间隔件可包括沿第二边缘部分的凹口，所述凹口被配置以相对于手术垫1202定位，从而部分地围绕每一个边缘开口1216。间隔件可包括对应部分，所述对应部分被配置以定位在手术垫1202在每对相邻边缘开口1216之间的部分下方。在一些示例中，间隔件可被配置以相对于手术垫1202定位，从而部分地围绕一个边缘开口1216。例如，间隔件可包括沿第二边缘部分的凹口，所述凹口被配置以相对于手术垫1202定位，从而部分地围绕一个边缘开口1216，以及对应部分，所述对应部分被配置以定位在手术垫1202在边缘开口1216与开口1216的两侧中每一侧的相邻边缘开口1216之间的部分下方。

[0295] 在一些示例中，间隔件2610可具有均匀或基本上均匀的厚度。厚度可以是在第一表面2628和第二表面2630的相对部分之间延伸的尺寸，如垂直或基本上垂直于第一表面2628和/或第二表面2630的尺寸。在一些示例中，间隔件2610可包括不均匀的厚度。

[0296] 在一些示例中，间隔件2610可与参照图16描述的手术垫1602组合使用。在一些示

例中，间隔件2610可与参照图17描述的手术垫1702组合使用。

[0297] 图27A和27B显示了缝合系统2700的示例，缝合系统2700包括参照图16描述的手术垫1602和被配置以定位在手术垫1602与目标组织之间的间隔件2710。图27A显示了间隔件2710可包括相应的伸出部，所述伸出部被配置以定位在边缘开口1616的两个相对侧中的每一侧上。如本文所述，手术垫1602可包括在中心部分1608处的中心开口1614和分布在手术垫1602的外边缘部分1610周围的多个边缘开口1616。多个边缘开口1616可向手术垫1602的外边缘1612开口。多条手术绳索可延伸穿过多个边缘开口1616。在一些示例中，手术绳索可包括如本文所述的锚定绳索。对应的锚定绳索或一对锚定绳索可延伸穿过多个边缘开口1616中的每一个。相应的锚定绳索或一对锚定绳索的一部分可包括延伸到目标组织外并延伸穿过边缘开口1616的部分。多条锚定绳索可被张紧和固定以减小目标组织中开口的尺寸和/或密封目标组织中的开口。注意，为简洁起见，图27A中未显示锚定绳索。

[0298] 图27B更详细地显示了间隔件2710。参照图27B，间隔件2710可具有第一表面2724和第二表面2726。第一表面2724可以是被配置以朝向目标组织定向(包括邻近和接触目标组织)的底表面。第二表面2726可包括相对于第一表面2724相对的定向。例如，第二表面2726可以是被配置以朝向手术垫1602定向(包括邻近和接触手术垫1602)的顶表面。

[0299] 间隔件2710可包括第一伸出部2712和与第一伸出部2714间隔的第二伸出部2714。中间部分2716可在第一伸出部2712与第二伸出部2714之间延伸。第一和第二伸出部2712、2714之间的空间可被配置以允许手术绳索在目标组织与手术垫1602之间延伸。在一些示例中，第一伸出部2712和第二伸出部2714可朝向彼此定向并且从中间部分2716的同一侧延伸。在一些示例中，中间部分2716可包括曲线状构型。第一和第二伸出部2712、2714的形状和/或中间部分2716的曲率可促进将间隔件2710放置在手术垫1602下方。例如，中间部分2716的曲率和/或第一和第二伸出部2712、2714的尺寸和/或形状可被预先确定以促进将间隔件2710定位在手术垫1602与目标组织之间，同时避免或减少干扰在目标组织与手术垫1602之间延伸的任何手术绳索。

[0300] 间隔件2710可包括外边缘2718，外边缘2718包括包含曲率的第一边缘部分2720。在一些示例中，曲线状边缘部分可包括与外边缘1612的曲率相同或相似的曲率。曲线状边缘部分的曲率可取决于手术垫1602的外边缘1612的曲率。例如，外边缘1612可包括圆形或基本上圆形的形状，并且曲线状边缘部分的曲率可包括圆形或基本上圆形的节段。第一边缘部分2720的曲线状边缘部分可被配置以与手术垫1602的外边缘1612的定向相同或相似，诸如当间隔件2710处于目标组织与手术垫1602之间所期望的位置时。在一些示例中，第一边缘部分2720的曲线状部分可被配置以与手术垫1602的外边缘1612对准，同时间隔件2710处于所期望的位置。

[0301] 外边缘2718可包括第二边缘部分2722，第二边缘部分2722包括凹口，如U形凹口。凹口可包括其它形状。在一些示例中，凹口可包括圆形节段、椭圆形节段和/或多边形节段。在一些示例中，第二边缘部分2722可包括曲线状边缘部分。第二曲线状边缘部分可具有与第一曲线状边缘部分相同或相似的定向。凹口可被配置以允许一条或多条手术绳索在目标组织与手术垫1602之间延伸。沿第二边缘部分2722的凹口可定位成部分地围绕一条或多条手术绳索，使得间隔件2710的部分定位在手术垫1602的紧邻的边缘开口1616之间。凹口可被定位成与手术垫1602的一部分相邻以部分地围绕相应的边缘开口1616。中间部分2716可

定位在边缘开口1616的部分下方，仅与边缘开口1616的部分重叠，使得一条或多条手术绳索可在目标组织与手术垫1602之间延伸。

[0302] 在一些示例中，缝合系统可包括多个间隔件2710。例如，多个间隔件2710中的每一个可定位在手术垫1202的不同部分下方以部分地围绕相应的边缘开口1216，从而促进调节延伸穿过不同边缘开口1216的锚定绳索的张紧。例如，多个间隔件2710可彼此横向间隔。在一些示例中，间隔件2710可放置在每一个边缘开口1616的部分下方。

[0303] 在一些示例中，间隔件2710可具有均匀或基本上均匀的厚度。厚度可以是在第一表面2724和第二表面2726的相对部分之间延伸的尺寸，如垂直或基本上垂直于第一表面2724和/或第二表面2726的尺寸。在一些示例中，间隔件2710可包括不均匀的厚度。

[0304] 在一些示例中，间隔件2710可与参照图12-15描述的手术垫1202组合使用。在一些示例中，间隔件2710可与参照图17描述的手术垫1702组合使用。

[0305] 如本文所述，在一些示例中，间隔件可被配置以定位在手术垫远离目标组织定向的表面与定位在手术垫远离目标组织定向的所述表面上的一条或多条手术绳索的部分之间。图28显示了缝合系统2800的示例，缝合系统2800包括手术垫2840、第一手术绳索2870和第二手术绳索2880以及间隔件2810。第一和第二手术绳索2870、2880可包括相应的部分2872、2882，相应的部分2872、2882被配置以定位在手术垫2840远离目标组织定向的表面上。间隔件2810可被配置以定位在相应的手术绳索部分2872、2882与手术垫2840远离目标组织定向的表面之间。在一些示例中，手术绳索2870、2880可包括如本文所述的锚定绳索。在一些示例中，手术绳索2870、2880可包括如本文所述的系绳。

[0306] 参照图28，手术垫2840可被配置以定位在目标组织上，使得第一表面2842(例如，底表面)朝向目标组织定向，而第二表面2844(例如，顶表面)可远离目标组织定向。间隔件2810可被配置以定位在第二表面2844上，比如邻近和接触第二表面2844。间隔件2810可在第二表面2844(包括邻近和接触第二表面2844)和定位在第二表面2844上的手术绳索2870、2880的相应部分2872、2882之间。

[0307] 间隔件2810可包括第一表面2816(如底表面)和第二表面2818(如顶表面)。第一表面2816可被配置以朝向手术垫2840定向，诸如邻近和接触手术垫2840的第二表面2844。第二表面2818可被配置以远离手术垫2840定向。第二表面2818可被定位与手术绳索2870、2880的相应部分2872、2882邻近和接触。

[0308] 手术垫2840可具有多个开口，例如，从第一表面2842延伸穿过其中至第二表面2844的第一开口2846和第二开口2848。第一手术绳索2870和第二手术绳索2880可从目标组织内延伸，并从手术垫2840的第一表面2842分别穿过第一开口2846和第二开口2848到第二表面2844。第一手术绳索2870和第二手术绳索2880可形成一对手术绳索。第一手术绳索2870和2880的相应部分2872、2882可定位在手术垫2840上并且在第二表面2844上彼此耦接。在一些示例中，相应的部分2872、2882可编合在一起以在手术垫2840的第二表面2844上形成结2890。

[0309] 间隔件2810可被配置以定位在手术垫2840的第二表面2844和手术绳索2870、2880的相应部分2872、2882之间。例如，间隔件2810可至少部分地定位在手术绳索2870、2880编合在一起的部分(如结2890)与手术垫2840的第二表面2844之间。间隔件2810可提供手术垫2840与手术绳索2870、2880的相应部分2872、2882(包括结2890)之间的分隔。在手术垫2840

与相应部分2872、2882之间提供附加的分隔可对第一手术绳索2870和第二手术绳索2880提供附加的张力。将间隔件2810插入手术垫2840与相应部分2872、2882之间可将相应部分2872、2882(包括结2890)定位得更加远离手术垫2840,从而增加施加在手术绳索2870、2880上的张力。

[0310] 在一些示例中,间隔件2810可包括细长构型。在一些示例中,间隔件2810可包括沿纵向轴线变化的厚度。例如,间隔件2810可包括第一端2812和第二端2814。间隔件2810的厚度可从第一端2812增加到第二端2814。厚度可以是在间隔件2810的第一和第二表面2816、2818的相对部分之间延伸的尺寸,如垂直或基本上垂直于第一表面2816和/或第二表面2818。厚度可包括垂直或基本上垂直于纵向轴线的尺寸。在一些示例中,间隔件2810可具有均匀或基本上均匀的宽度。间隔件2810可包括第一和第二横向表面2820、2822。宽度可以是在横向表面2820、2822的相对部分之间延伸的尺寸。在一些示例中,第一和第二横向表面2820、2822可彼此平行或基本上平行。宽度可以是垂直或基本上垂直于间隔件2810的纵向轴线和厚度的尺寸。在一些示例中,间隔件2810可包括楔形构型。

[0311] 在一些示例中,间隔件2810的第一端2812可先插入第一和第二手术绳索2870、2880的相应部分2882、2872之间。间隔件2810可相对于相应部分2872、2882推进,直到达到所期望的手术绳索2870、2880的张力。例如,间隔件2810的具有被配置以为手术绳索2870、2880提供所期望张力的厚度的部分可定位在第一和第二手术绳索2870、2880的部分2882、2872之间。

[0312] 将要理解的是,被配置以定位在手术垫与手术绳索的相应部分之间的间隔件可具有多种构型。在一些示例中,间隔件可具有均匀的厚度。在一些示例中,多于一个的间隔件可被定位在手术垫与手术绳索定位在手术垫上的相应部分之间。在一些示例中,多个间隔件可堆叠,例如共享至少一个竖直平面。

[0313] 图29显示了用于调节固定到手术垫的手术绳索中的张力的程序2900的示例的过程流程图。在框2902中,程序2900可包括将手术垫定位在目标组织上。手术垫的第一表面可被配置以朝向目标组织定向,而手术垫的第二表面可被配置以远离目标组织定向。在框2904中,程序2900可包括提供第一手术绳索和第二手术绳索,第一手术绳索和第二手术绳索中的每一条包括延伸到目标组织外的第一部分和嵌入在目标组织内的第二部分。如本文所述,在一些示例中,第一手术绳索和第二手术绳索可包括第一和第二系绳。在一些示例中,第一手术绳索和第二手术绳索可包括第一和第二锚定绳索。

[0314] 在框2906中,程序2900可包括将第一手术绳索的第一部分从第一表面穿过手术垫延伸到第二表面,以及将第二手术绳索的第一部分从第一表面穿过手术垫延伸到第二表面。在框2908中,程序2900可包括将第一手术绳索和第二手术绳索固定到手术垫。在框2910中,程序2900可包括将间隔件定位在目标组织与手术垫之间。间隔件可在目标组织与手术垫之间提供对应的分隔并对固定到手术垫的第一和第二手术绳索提供张力。

[0315] 在一些示例中,手术垫可以是参照图2描述的手术垫200。例如,手术垫可定位在目标组织中的开口上。如本文所述,第一手术绳索和第二手术绳索可分别包括第一系绳和第二系绳。在一些示例中,可提供第三系绳和第四系绳,以及第五系绳和第六系绳。第三和第四系绳以及第五和第六系绳中的每一条可包括被配置以从开口延伸的相应第一部分和被配置以嵌入目标组织内的第二部分。第三系绳和第四系绳可在手术垫上的相应第三位置和

第四位置处，从第一表面延伸穿过手术垫到第二表面。第五系绳和第六系绳可在手术垫上的相应第五和第六位置处，从第一表面延伸穿过手术垫到第二表面。第三和第四系绳可固定到手术垫上。第五和第六系绳可固定到手术垫上。

[0316] 在一些示例中，第一和第二位置可沿第一横向尺寸彼此横向间隔并且形成第一对位置。第三和第四位置可沿第二横向尺寸彼此横向间隔并且形成第二对位置。第五和第六位置可沿第三横向尺寸彼此横向间隔并且形成第三对位置。第一、第二和第三横向尺寸可彼此平行或基本上平行。在一些示例中，第一、第三和第五位置可沿垂直或基本上垂直于第一、第二和第三横向尺寸的第一纵向尺寸彼此对准。在一些示例中，第二、第四和第六位置沿平行或基本上平行于第一纵向尺寸并且垂直或基本上垂直于第一、第二和第三横向尺寸的第二纵向尺寸彼此对准。

[0317] 如本文所述，间隔件可包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部、在第一和第二伸出部之间垂直或基本上垂直延伸的中间部分，并且第一和第二伸出部从中间部分的同一侧延伸。将间隔件定位在目标组织与手术垫之间可包括将第一伸出部定位与手术垫在第一位置的第一侧上的第一表面的第一部分邻近和接触。第二伸出部可邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分被定位到第二位置的远离第一侧定向的第二侧。第一伸出部和第二伸出部可包括平行或基本上平行于第一、第二和第三纵向尺寸的定向。在一些示例中，将间隔件定位在目标组织与手术垫之间可包括，将第一伸出部定位与手术垫在第一和第二位置的第一侧上的第一表面的第一部分邻近和接触。邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分将第二伸出部定位到第一和第二位置的远离第一侧定向的第二侧。

[0318] 如本文所述，间隔件可包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部、与第二伸出部横向间隔的第三伸出部、在第一和第二伸出部之间垂直或基本上垂直延伸的第一中间部分以及在第二和第三伸出部之间垂直或基本上垂直延伸的第二中间部分。第一、第二和第三伸出部可从第一和第二中间部分的同一侧延伸。在一些示例中，将间隔件定位在目标组织与手术垫之间可包括将第一伸出部定位与手术垫在第一对位置的第一侧上的第一表面的第一部分邻近和接触。第二伸出部可邻近和接触手术垫被定位在第一对位置的第二侧上的第一表面的第二部分并且介于第一对位置与第二对位置之间。第三伸出部可邻近和接触手术垫的第一表面的第三部分被定位到第二对位置的远离第一对位置的第二侧定向的第二侧。在一些示例中，第一伸出部、第二伸出部和第三伸出部可包括平行于或基本上平行于第一、第二和第三横向尺寸的定向。

[0319] 在一些示例中，手术垫上的第一和第二位置是第一对位置。第三和第四位置可以是第二对位置。第五和第六位置可以是第三对位置。第一对位置、第二对位置和第三对位置可在沿曲线状路径的相应位置处。在一些示例中，间隔件可包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部和包括曲线状构型并在第一和第二伸出部之间延伸的中间部分。第一和第二伸出部可从中间部分的同一侧延伸并且朝向彼此定向。将间隔件定位在目标组织与手术垫之间可包括邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分将第一伸出部定位到第二对位置的第一侧，介于第一对位置与第二对位置之间。第二伸出部可邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分被定位到第二对位置的第二侧，介于第三对位置与第二对位置之间。在一些示例中，将间隔件定位在目标组织与手术垫之间可包括邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分将间隔件定位在第一对位置与第二对位置之间，或者邻近和接触手术垫的第一表面的第

二部分将间隔件定位在第二对位置与第三对位置之间。

[0320] 如本文所述，手术垫(如参照图9描述的手术垫900)可包括在手术垫的柔性垫部分的第二表面上的多个细长肋状物。例如，手术垫可在第二表面上包括第一细长肋状物、第二细长肋状物和第三细长肋状物，其中每一个细长肋状物包括延伸穿过其中的腔。第一系绳和第二系绳可从外边缘远端穿过第一细长肋状物的腔延伸到中心部分远端。第三系绳和第四系绳可从外边缘远端穿过第二细长肋状物的腔延伸到中心部分远端。第五系绳和第六系绳可从外边缘远端穿过第三细长肋状物的腔延伸到中心部分远端。第一、第二、第三、第四、第五和第六系绳可在第二表面的中心部分上彼此固定。在一些示例中，将间隔件定位在目标组织与手术垫之间可包括将间隔件定位与手术垫的第一表面的中心部分邻近和接触。

[0321] 在一些示例中，手术垫可包括参照图12-17描述的手术垫。例如，将手术垫定位在目标组织上可包括将手术垫定位在目标组织的围绕目标组织中的开口的部分上并且将手术垫的中心开口与所述开口对准。第一手术绳索和第二手术绳索可分别包括第一锚定绳索和第二锚定绳索。例如，第一锚定绳索的第一部分和第二锚定绳索的第一部分可被配置以从与目标组织中的开口相邻的相应位置，从目标组织内延伸。

[0322] 在一些示例中，缝合系统可包括第三锚定绳索和第四锚定绳索，以及第五锚定绳索和第六锚定绳索。第三和第四锚定绳索以及第五和第六锚定绳索中的每一个可包括从邻近目标组织中的开口的相应位置延伸的相应第一部分和嵌入目标组织内的相应第二部分。第三锚定绳索和第四锚定绳索可在手术垫上的第二位置处，从第一表面延伸穿过手术垫至第二表面。第五锚定绳索和第六锚定绳索可在手术垫上的第三位置处，从第一表面延伸穿过手术垫至第二表面。第三和第四锚定绳索可固定到手术垫上。第五和第六锚定绳索可固定到手术垫上。在一些示例中，第一位置、第二位置和第三位置处于沿曲线状路径的相应位置处。

[0323] 在一些示例中，间隔件包括与第二伸出部横向间隔的第一伸出部以及包括曲线状构型并在第一和第二伸出部之间延伸的中间部分。第一和第二伸出部可从中间部分的同一侧延伸并且朝向彼此定向。将间隔件定位在目标组织与手术垫之间可包括邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分将第一伸出部定位到第二位置的第一侧，介于第一位置与第二位置之间。第二伸出部可邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分被定位到第二位置的第二侧，介于第三位置与第二位置之间。

[0324] 在一些示例中，间隔件可以是楔形间隔件。在一些示例中，间隔件可邻近和接触手术垫的第一表面的第一部分被定位在第一位置与第二位置之间，或者邻近和接触手术垫的第一表面的第二部分被定位在第二位置与第三位置之间。

[0325] 图30显示了用于调节固定到手术垫的手术绳索中的张力的程序3000的另一个示例的过程流程图。在框3002中，程序3000可包括将手术垫定位在目标组织上。手术垫的第一表面可被配置以朝向目标组织定向，而手术垫的第二表面可被配置以远离目标组织定向。在框3004中，程序3000可包括提供第一手术绳索和第二手术绳索，第一和第二手术绳索中的每一条包括延伸到目标组织外的第一部分和嵌入在目标组织内的第二部分。在框3006中，程序3000可包括将第一手术绳索的第一部分从第一表面穿过手术垫延伸到第二表面，以及将第二手术绳索的第一部分从第一表面穿过手术垫延伸到第二表面。在框3008中，程序3000可包括将第一手术绳索和第二手术绳索在手术垫的第二表面上彼此固定。在框3010

中，程序3000可包括将间隔件定位在手术垫的第二表面与第一和第二手术绳索位于手术垫的第二表面上的部分之间。间隔件可在目标组织与手术垫之间提供对应的分隔并对固定到手术垫的第一和第二手术绳索提供张力。

[0326] 在一些示例中，使第一手术绳索延伸穿过手术垫并且使第二手术绳索延伸穿过手术垫包括在手术垫上相应的第一和第二位置处将第一和第二手术绳索延伸穿过手术垫，以及其中固定第一和第二手术绳索包括利用第一和第二手术绳索的相应部分在手术垫的第二表面上形成结。在一些示例中，将间隔件定位在手术垫的第二表面与第一和第二手术绳索位于手术垫的第二表面上的部分之间包括将间隔件定位在所述结与手术垫的第二表面之间。

[0327] 如本文所述，在一些示例中，多个间隔件可定位在目标组织与手术垫之间。在一些示例中，多个间隔件可彼此堆叠。例如，多个间隔件共享竖直平面，如垂直或基本上垂直于目标组织的在其上定位间隔件的表面的平面。在一些示例中，多个间隔件中的至少一个可相对于多个间隔件中的另一个横向定位。例如，多个间隔件可在目标组织上彼此横向间隔。在一些示例中，多个间隔件中的每一个可被定位与手术垫的第一表面的相应部分邻近和接触。多个间隔件彼此可以相同或者可以不同。在一些示例中，多个间隔件中的至少一个可包括与多个间隔件中的另一个不同的特征。

[0328] 如本文所述的一个或多个间隔件可直接或间接地附连到手术垫和/或目标组织。可应用任意数量的用于将间隔件固定到目标组织与/或手术垫的装置，包括例如缝线、胶和/或U型钉。

[0329] 其它示例

[0330] 取决于示例，本文描述的任意过程或算法的某些动作、事件或功能可以按不同的顺序执行，可被添加、合并或完全省去。因此，在某些示例中，并非所有描述的动作或事件对于过程的实践都是必需的。

[0331] 除非另有具体说明或在所用语境中以其它方式理解，否则本文中使用的条件性语言如“能够”、“可以”、“可能”、“可”、“例如”等意在表示其普通的含义，并且通常意在传达某些示例包括某些特征、要素和/或步骤，而其它示例不包括。因此，这样的条件性语言并非通常意在暗示特征、要素和/或步骤不管怎样都是一个或多个示例所需要的，或暗示一个或多个示例必然包括用于确定(在有或没有作者输入或提示的情况下)这些特征、要素和/或步骤在任何具体示例中是否被包括或将被执行的逻辑。术语“包含”、“包括”、“具有”等是同义的，以它们的普通含义使用，并且以开放式方式包含地使用，而不排除另外的要素、特征、动作、操作等。此外，术语“或”以其包含的含义使用(而不是以其排他的含义使用)，使得在用于例如与要素列举联用时，术语“或”意为列举要素中的一个、一些或全部。除非另外具体地说明，否则诸如短语“X、Y和Z中的至少一个”之类的连接性语言在所使用的语境中应理解为通常用来传达项目、术语、要素等可以是X、Y或Z中的任一个。因此，这种连接性语言通常不意在暗示某些示例要求X中的至少一个、Y中的至少一个以及Z中的至少一个均存在。

[0332] 应当理解，在对示例的以上描述中，有时将各种特征组合在单个示例、附图或其描述中，以用来简化本公开并有助于理解各个发明方面中的一个或多个。然而，此公开方法不应被解释为反映以下意图，即任何权利要求均需要比该权利要求中明确叙述的特征更多的特征。此外，在本文的具体示例中示例和/或描述的任何部件、特征或步骤都可以被应用于

任何其它示例(一个或多个)或与任何其它示例(一个或多个)一起使用。此外,对于每一个示例而言,任何部件、特征、步骤或者部件、特征或步骤的组都不是必需的或不可缺少的。因此,意在使本公开和权利要求的范围不应受到以上描述的具体示例的限制,而应仅由对所附权利要求的公正解读来确定。

[0333] 应该理解,某些序数性术语(例如,“第一”或“第二”)可能是为了便于提及而提供的,而并不一定暗示物理上的特性或次序。因此,如本文所用,用于修饰诸如结构、部件、操作等要素的序数性术语(例如,“第一”、“第二”、“第三”等)不一定指示该要素相对于任何其它元素的优先级或顺序,而是总体上可以将该要素与具有相似或相同名称的另一要素区分开来(要不是使用序数术语的话)。另外,如本文所用,不定冠词(一/一个/一种(“a”和“an”))可以表示“一个或多个”而不是“一个”。此外,“基于”一个条件或事件执行的操作也可以基于未明确叙述的一个或多个其它条件或事件来执行。

[0334] 除非另有定义,否则本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与示例性实例所属领域普通技术人员通常理解的相同含义。应进一步理解,术语,如在常用词典中定义的术语,应被解释为具有与其在相关技术的背景下的含义相一致的含义,并且除非本文明确地如此定义,否则不应以理想化或过于正式的意义来解释。

[0335] 空间上相对的术语“外”、“内”、“上”、“下”、“在……下方”、“在……上方”、“竖直的”、“水平的”和类似的术语,为了便于描述而可在本文中使用以描述附图中示例的一个元件或部件与另一元件或部件的关系。要理解,除了附图中描绘的定向之外,空间上相对的术语意在涵盖装置在使用或操作时的不同定向。例如,在附图中所示的装置被翻转的情况下,定位“在另一装置下方”或“在另一装置下面”的装置可被放置“在另一装置上方”。因此,示例性术语“在……下方”可以包括下面的位置和上面的位置。装置也可以沿另一个方向定向,因此空间上相对的术语可以根据定向而有区别地进行解释。

[0336] 除非另有明确说明,否则诸如“更少”、“更多”、“更大”等比较性和/或定量性术语意在涵盖相等的概念。例如,“更少”不仅可以表示最严格的数学意义上的“更少”,还可以表示“小于或等于”。

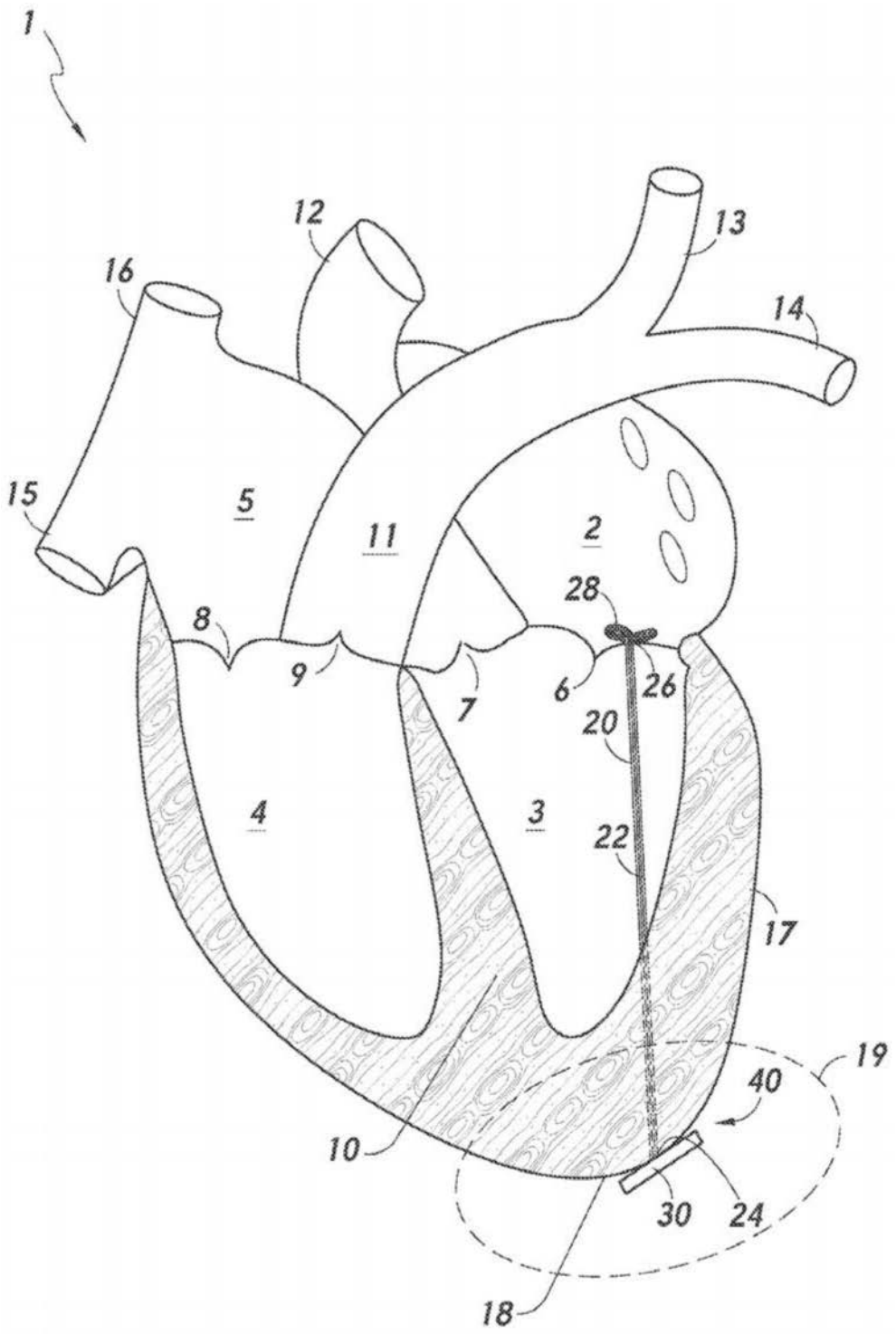


图1

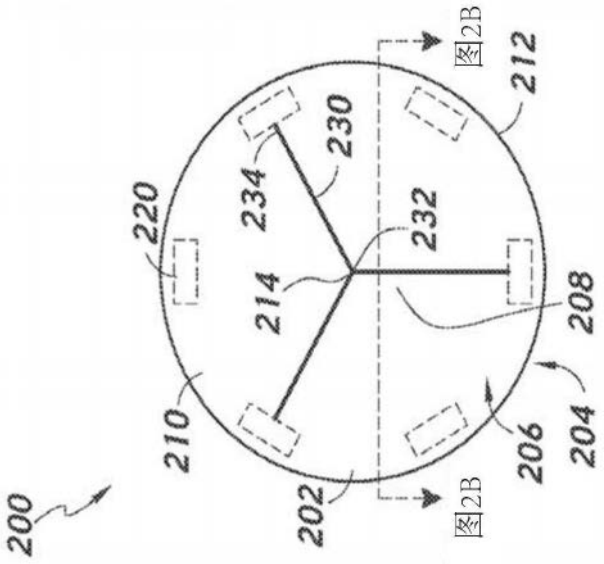

图2B
212
230
234
220
232
214
208
210
206
204
202
200
图2B

图2A

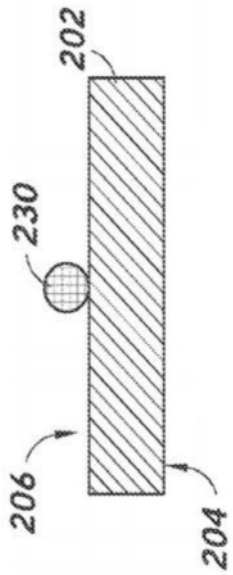

202
230
206
204

图2B

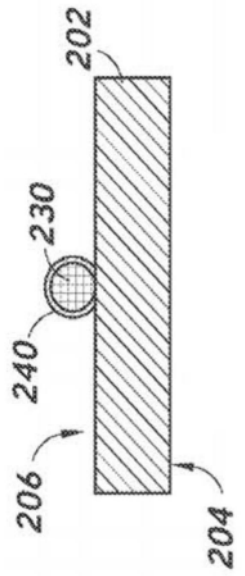


图2C

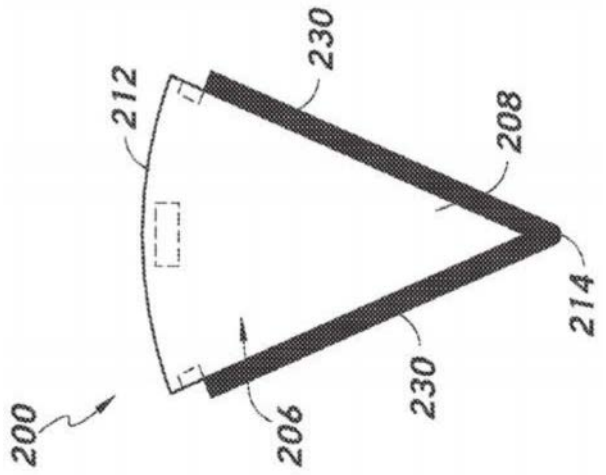


图2D

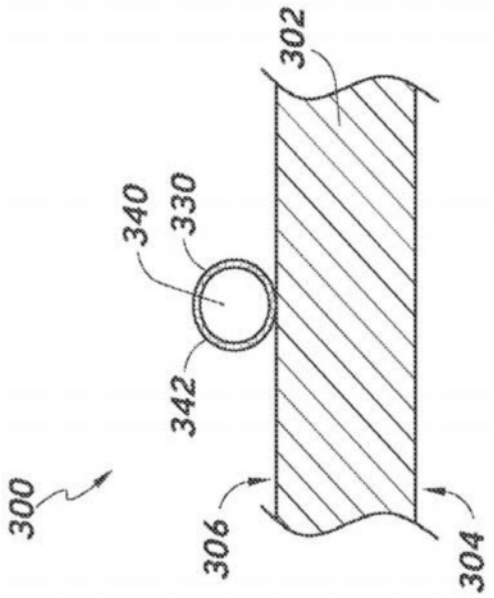


图3

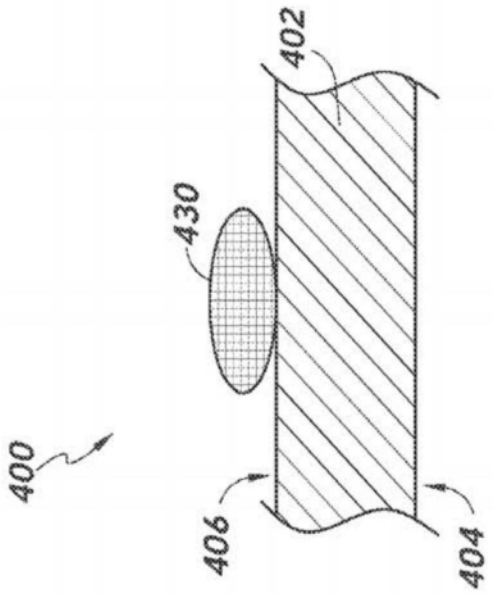


图4

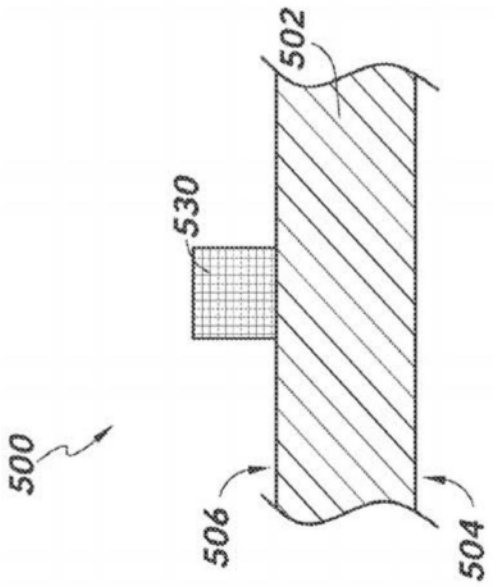

502
530
500
506
504

图5

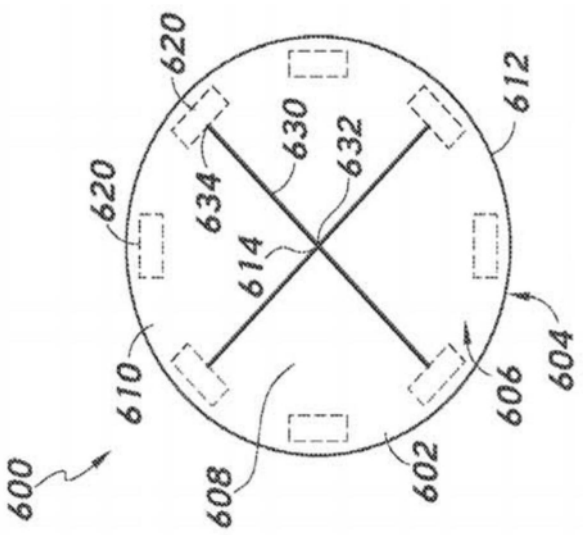

620
612
630
632
620
634
614
604
610
606
600
608
602

图6

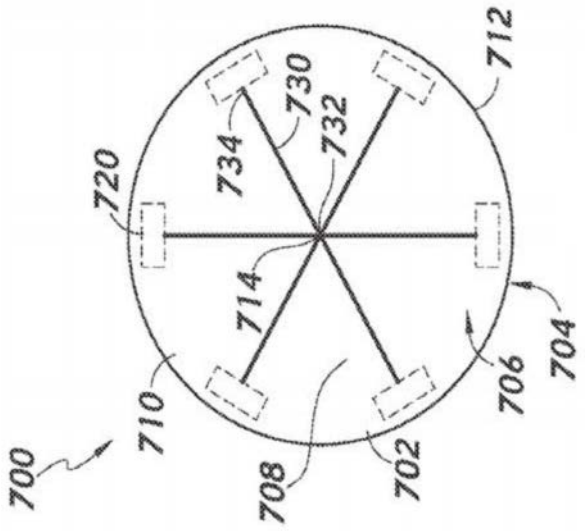

712
730
732
734
720
714
704
706
710
700
708
702

图7

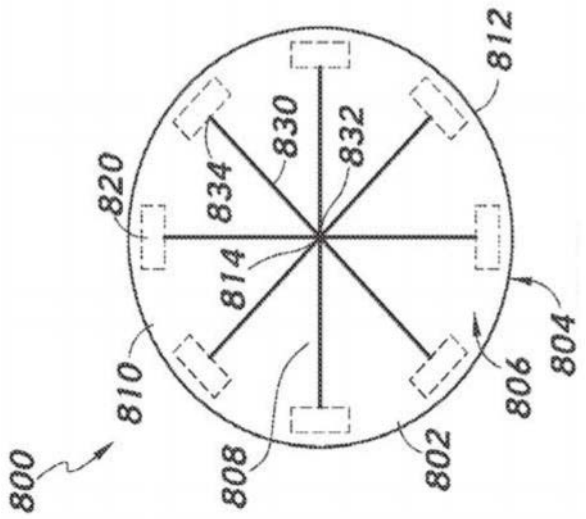

812
830
832
834
820
814
804
806
810
800
808
802

图8

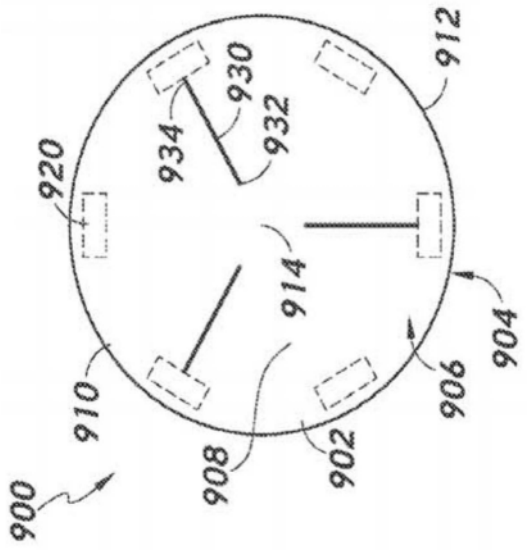

912
930
932
934
920
914
904
906
910
908
902
900

图9

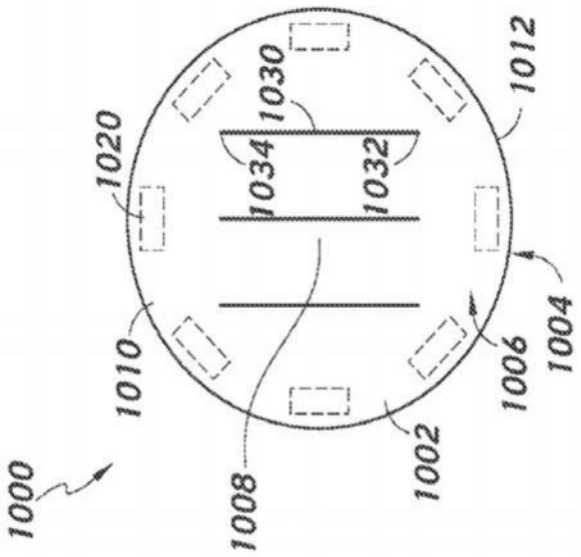

1012
1030
1020
1034
1032
1004
1006
1010
1008
1002
1000

图10A

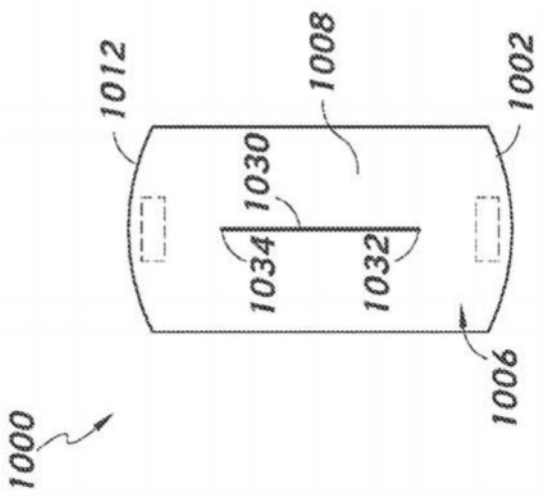


图10B

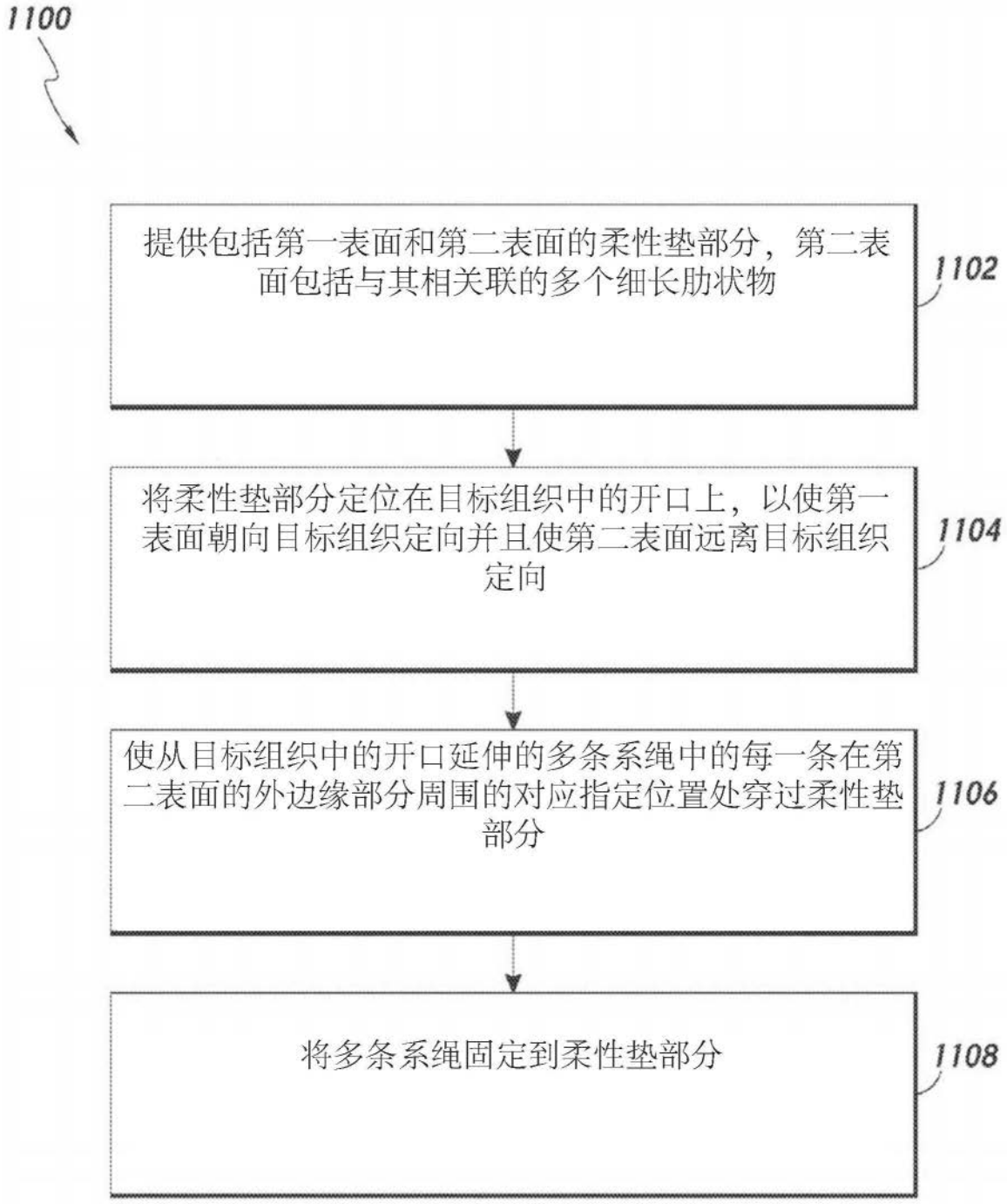

1100
提供包括第一表面和第二表面的柔性垫部分，第二表面包括与其相关联的多个细长肋状物
1102
将柔性垫部分定位在目标组织中的开口上，以使第一表面朝向目标组织定向并且使第二表面远离目标组织定向
1104
使从目标组织中的开口延伸的多条系绳中的每一条在第二表面的外边缘部分周围的对应指定位置处穿过柔性垫部分
1106
将多条系绳固定到柔性垫部分
1108

图11

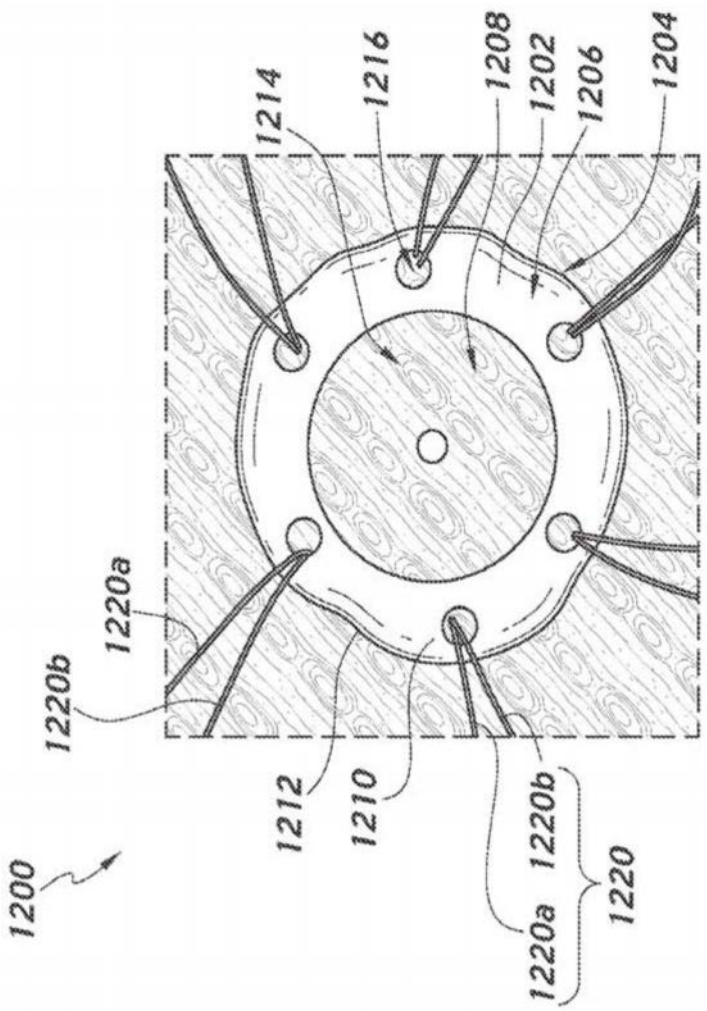

1214
1216
1208
1202
1206
1204
1220a
1220b
1212
1210
1220b
1220
1220a
1200

图12A

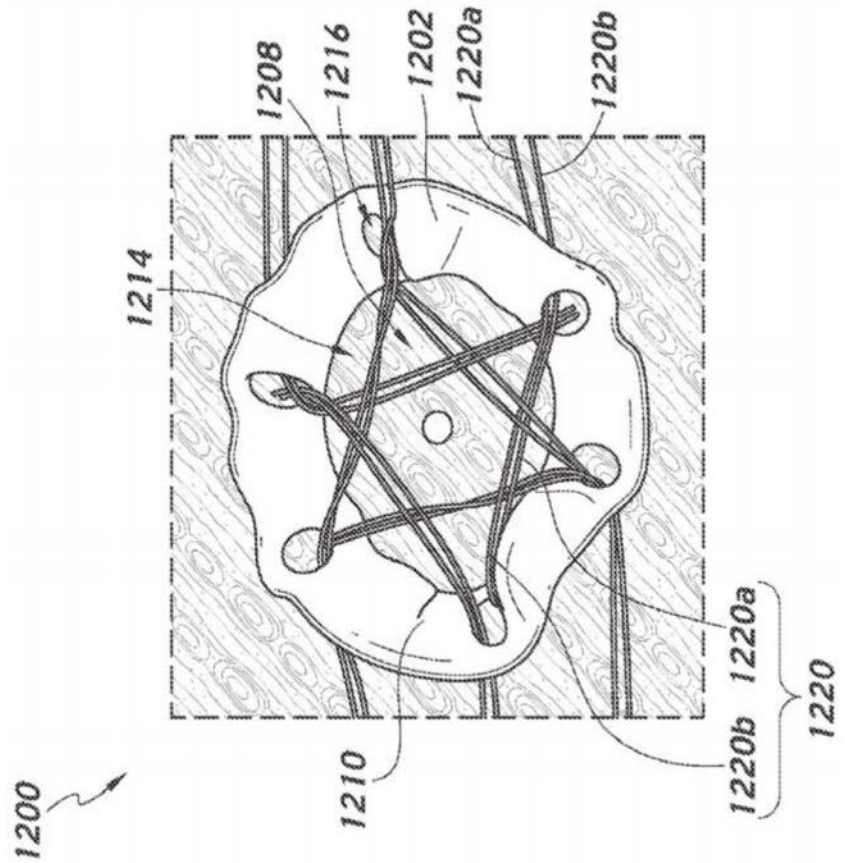


图12B

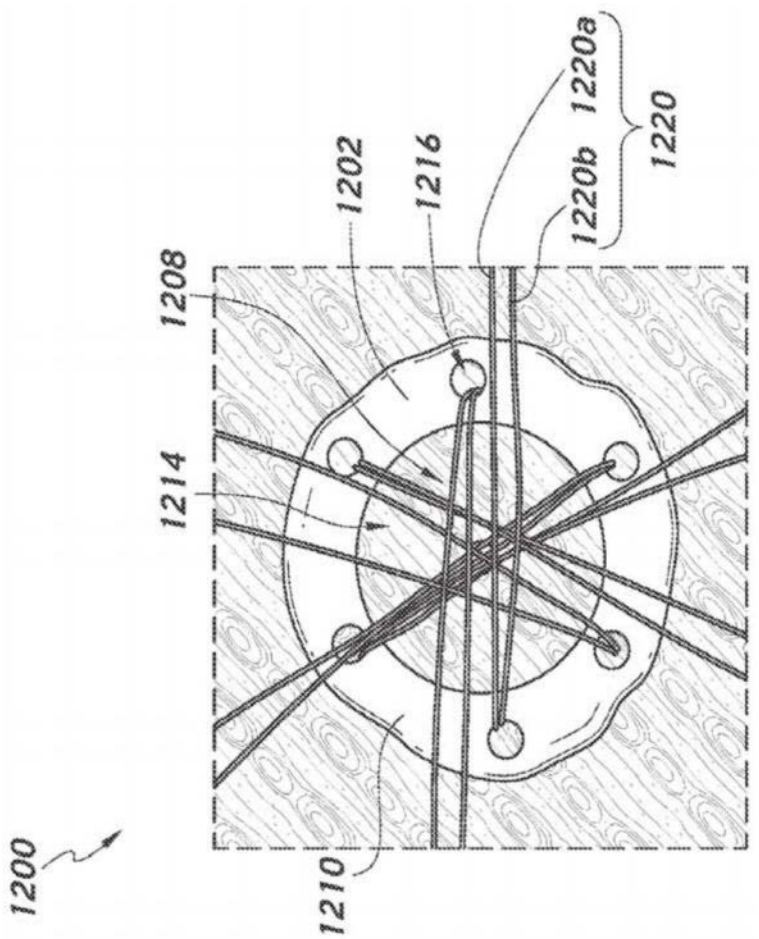


图12C

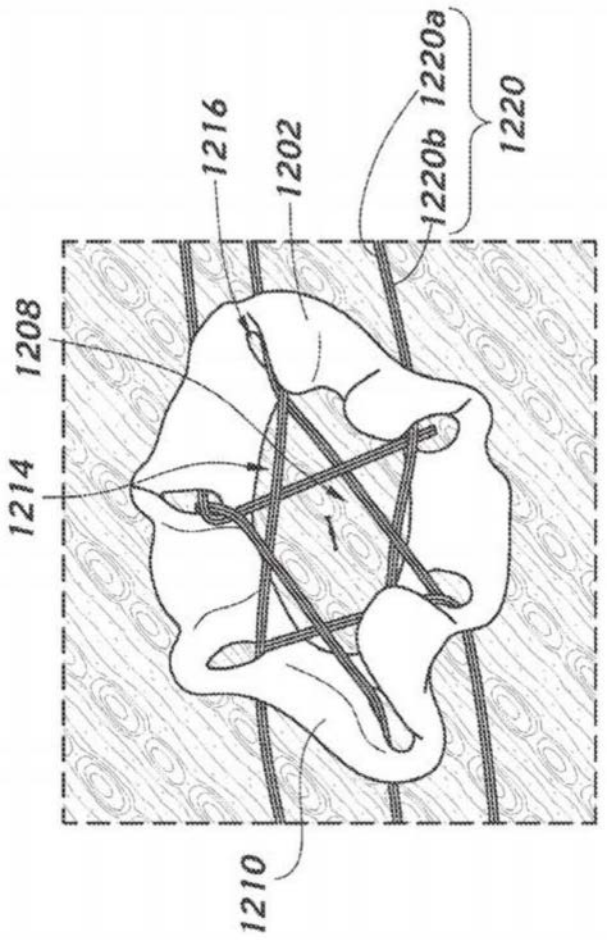


图12D

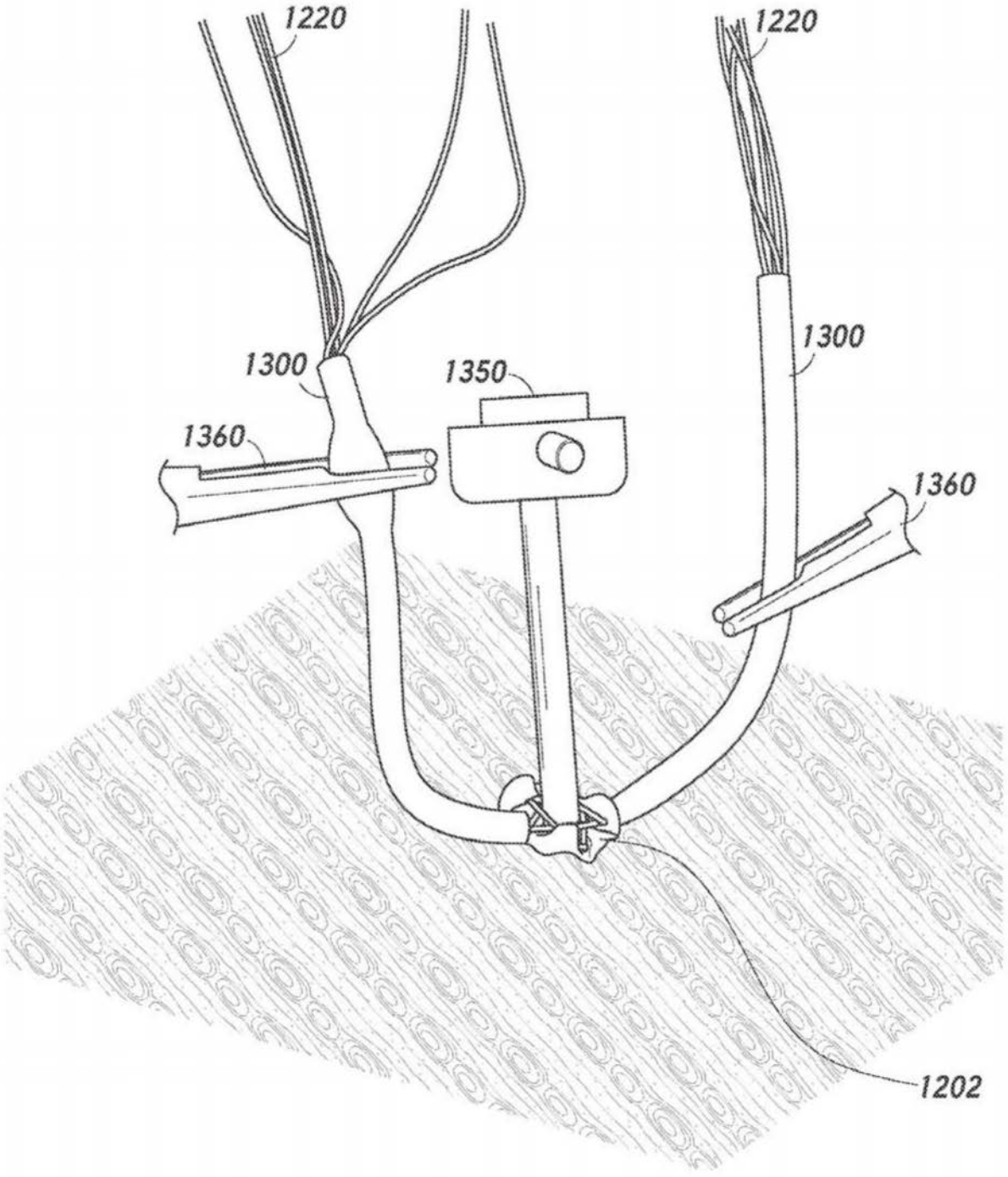


图13

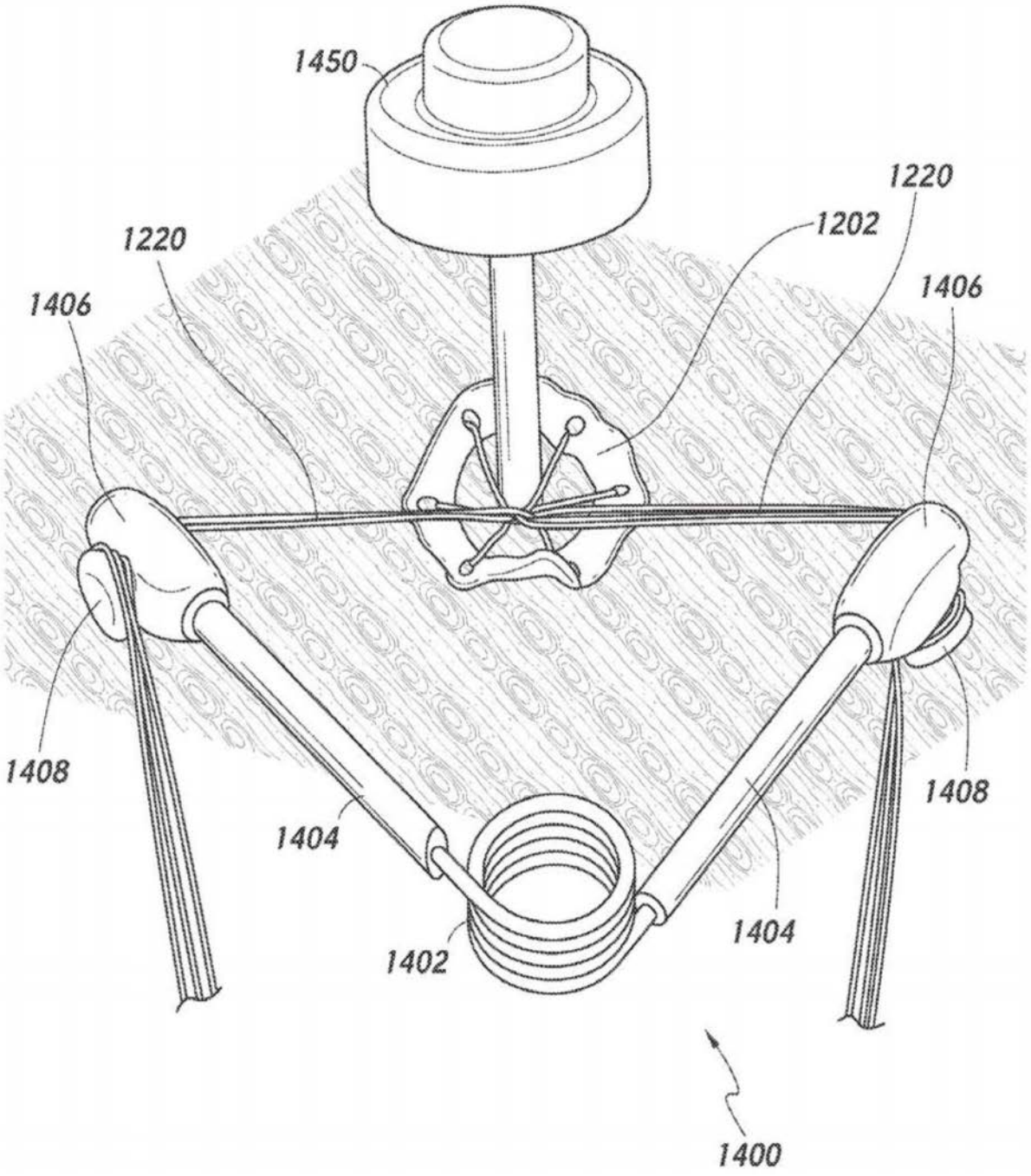


图14

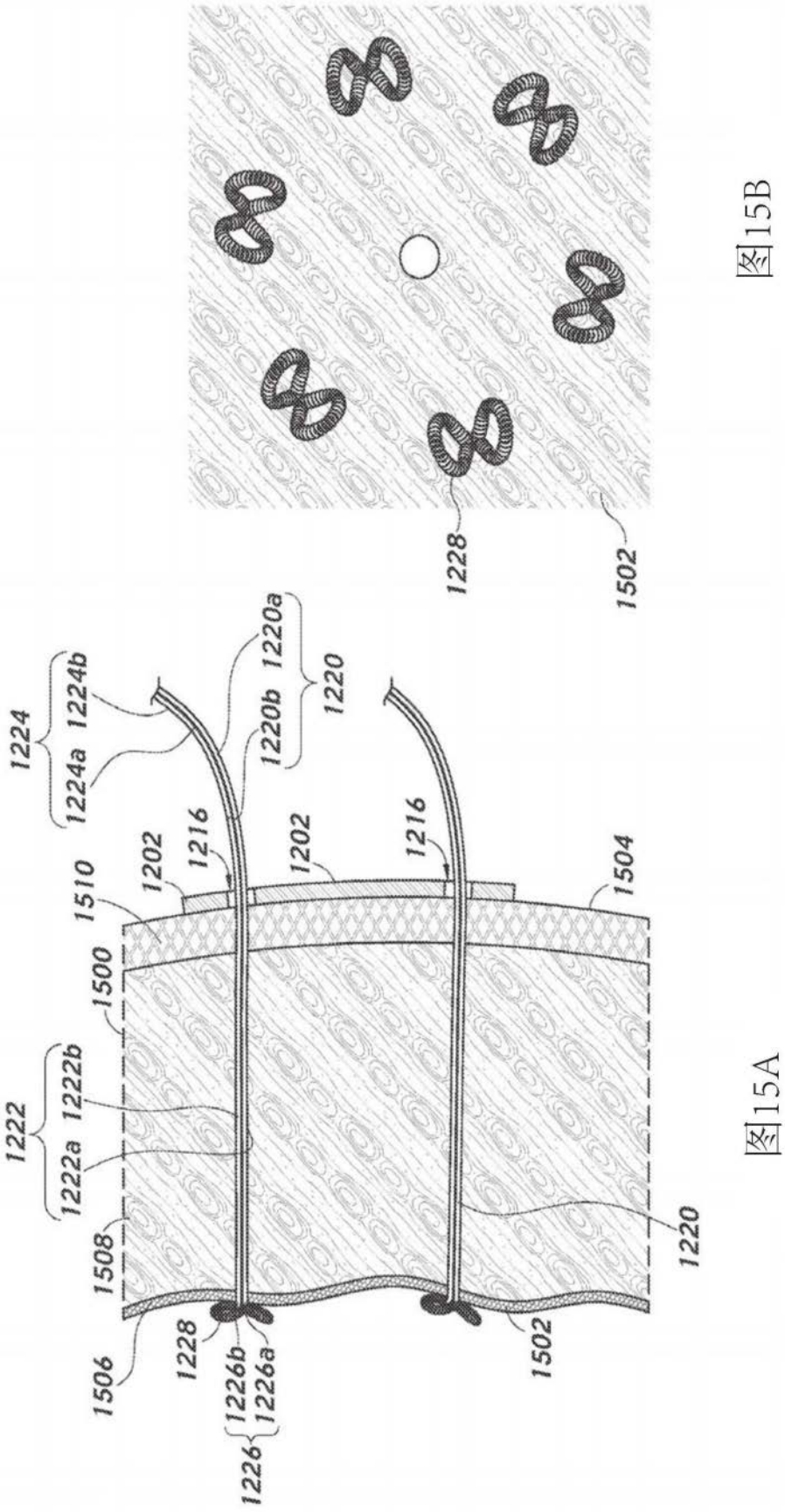

1228
1502
1224
1224b
1224a
1220a
1220b
1220
1216
1202
1510
1500
1222
1222b
1222a
1508
1506
1226b
1226a
1226
1504

图15B

图15A

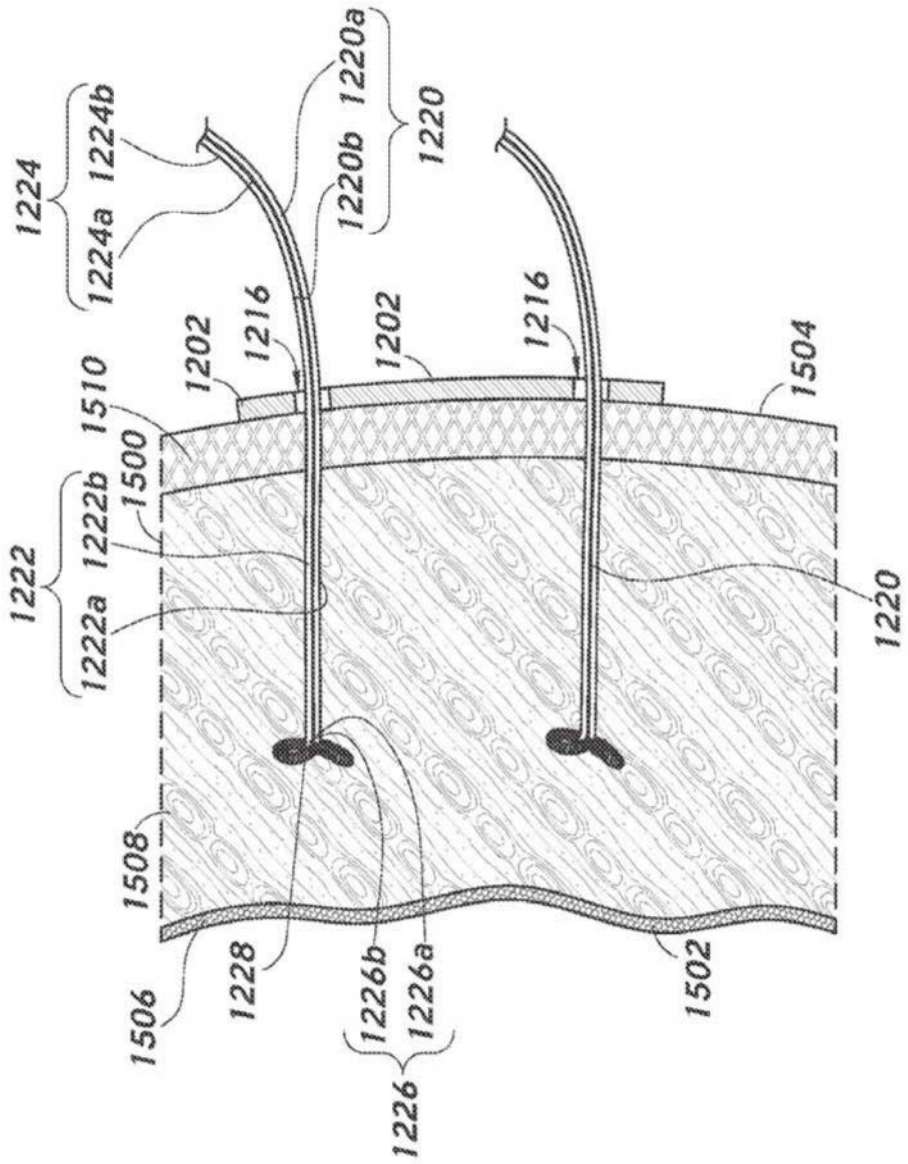

1224
1224b
1224a
1220a
1220b
1220
1216
1202
1202
1216
1504
1510
1500
1222
1222b
1222a
1220
1508
1506
1228
1226b
1226a
1226
1502

图15C

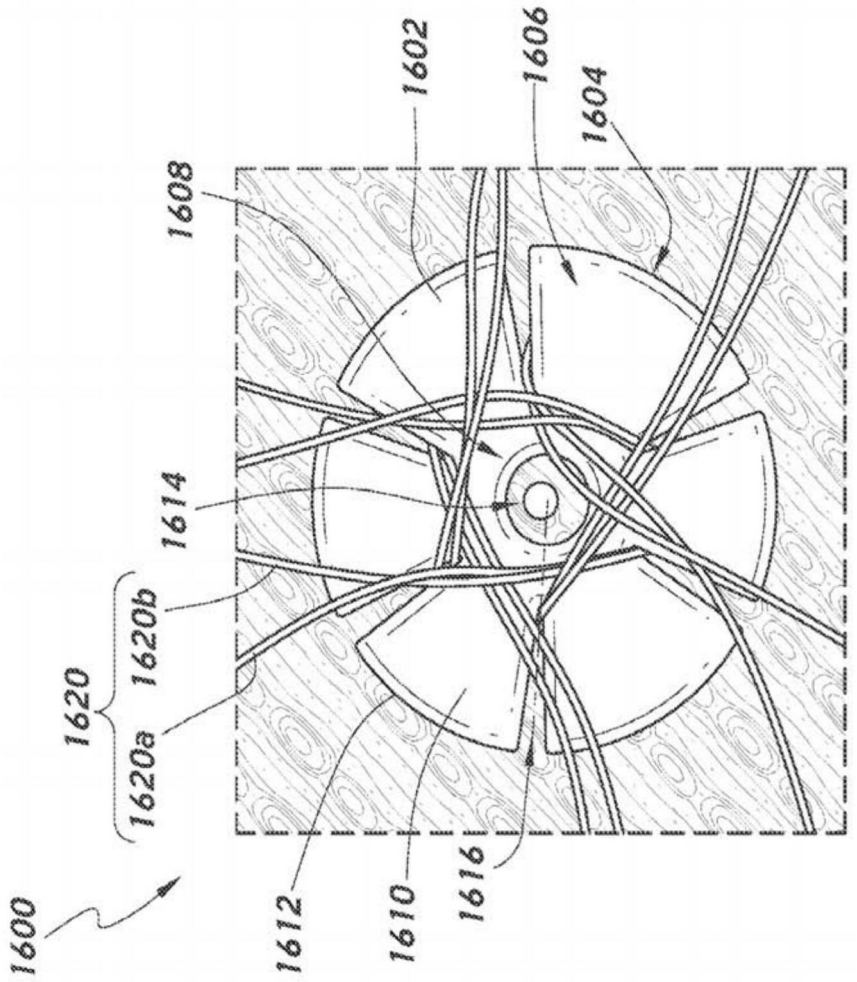

1602
1606
1604
1608
1614
1620b
1620
1620a
1600
1612
1610
1616

图16

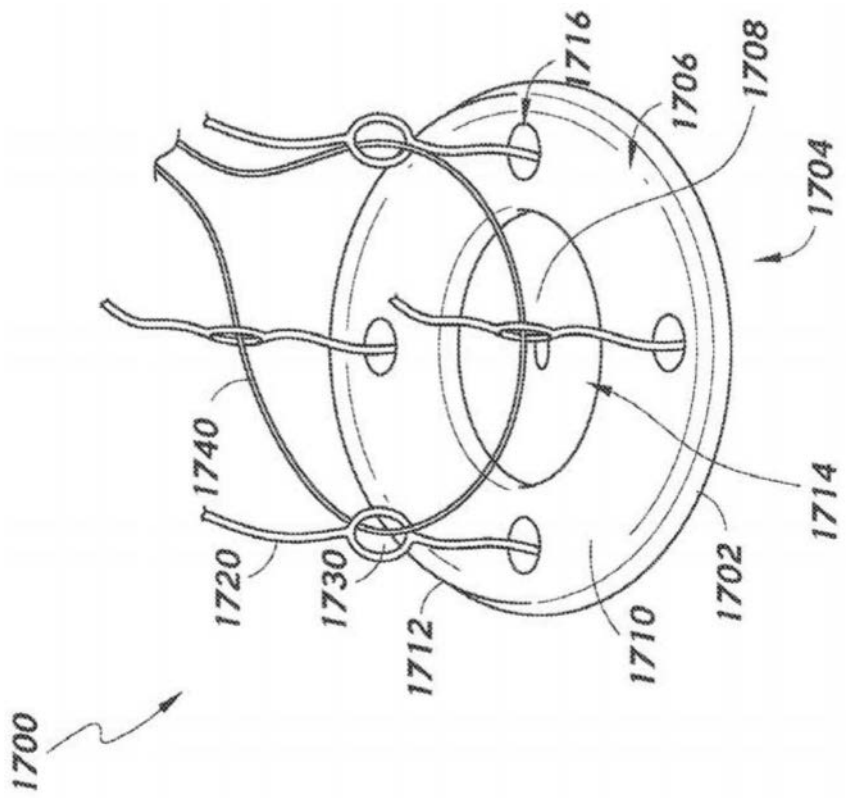


图17

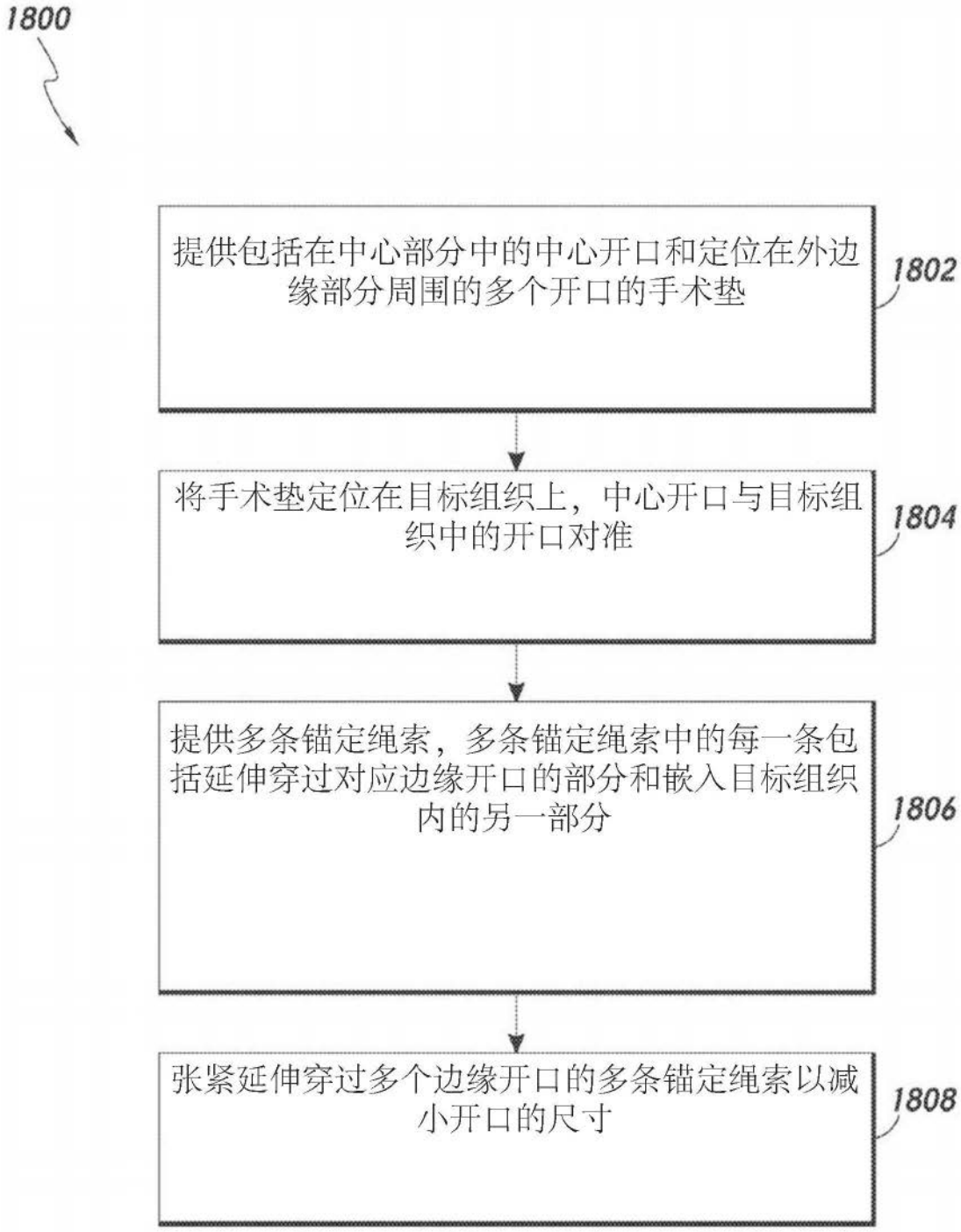

1800
提供包括在中心部分中的中心开口和定位在外边缘部分周围的多个开口的手术垫
1802
将手术垫定位在目标组织上，中心开口与目标组织中的开口对准
1804
提供多条锚定绳索，多条锚定绳索中的每一条包括延伸穿过对应边缘开口的部分和嵌入目标组织内的另一部分
1806
张紧延伸穿过多个边缘开口的多条锚定绳索以减小开口的尺寸
1808

图18

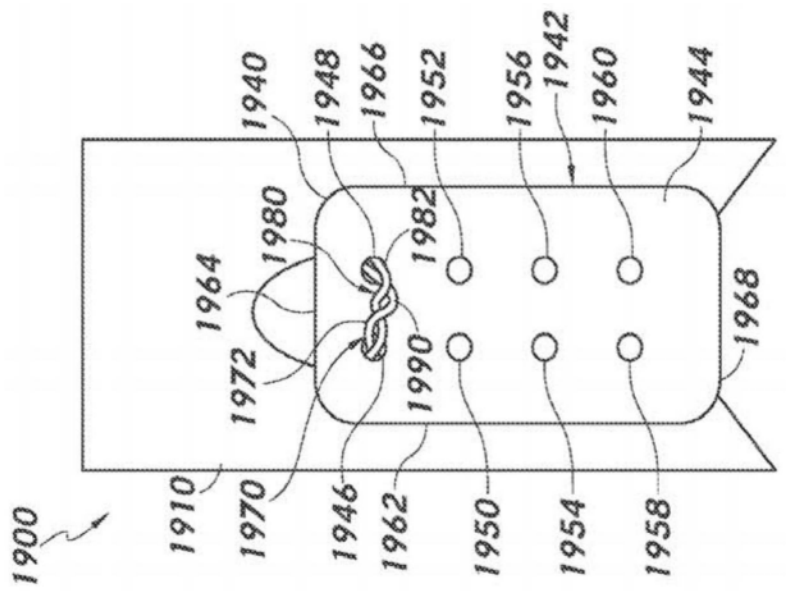

1940
1948
1966
1952
1956
1942
1960
1944
1980
1982
1964
1968
1972
1990
1910
1970
1946
1962
1950
1954
1958
1900

图19A

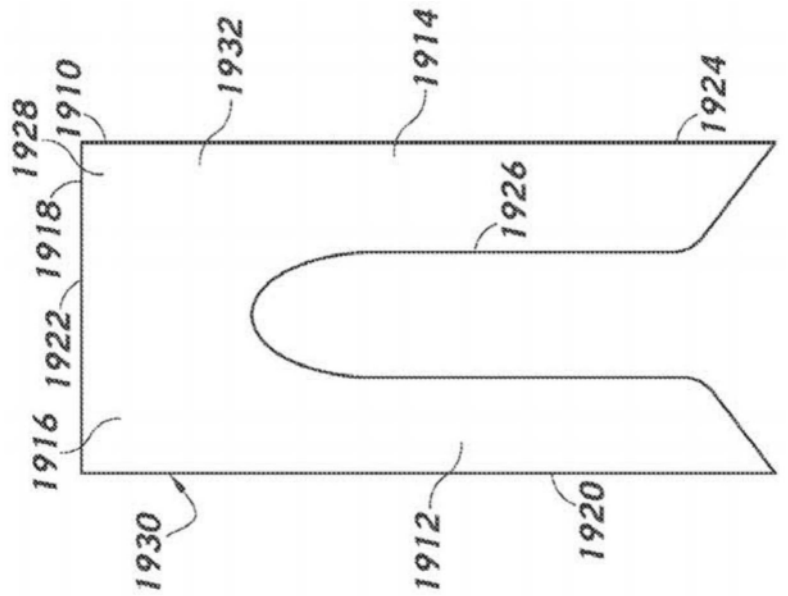

1932
1914
1928
1910
1924
1926
1918
1922
1916
1930
1912
1920

图19B

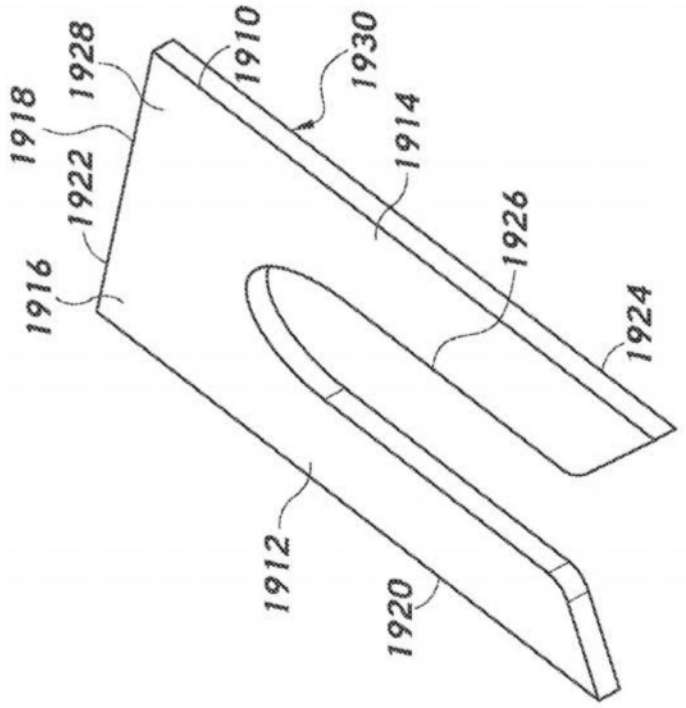

1928
1910
1930
1918
1914
1922
1926
1916
1924
1912
1920

图19C

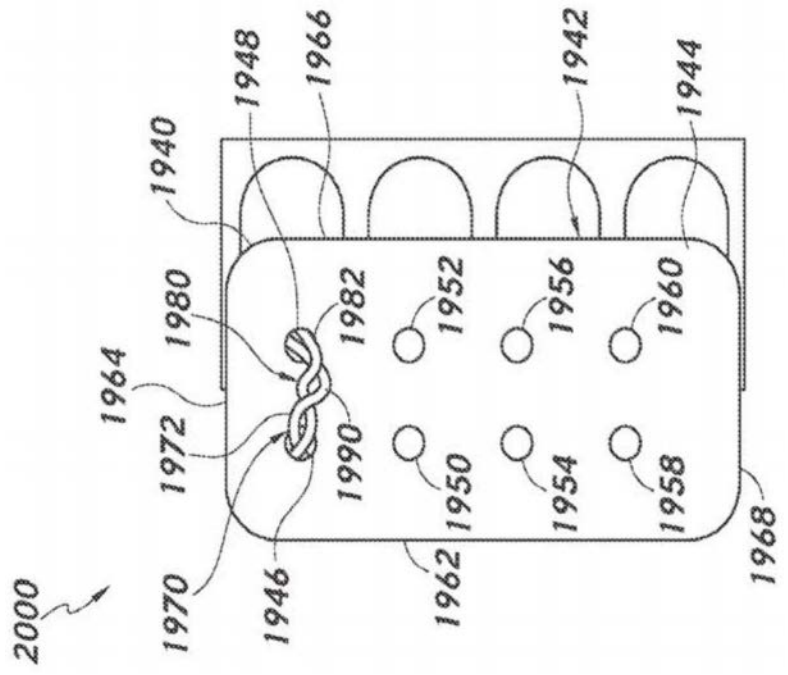

1948
1966
1942
1944
1940
1980
1982
1952
1956
1960
1964
1972
1990
1950
1954
1958
1968
2000
1970
1946
1962

图20A

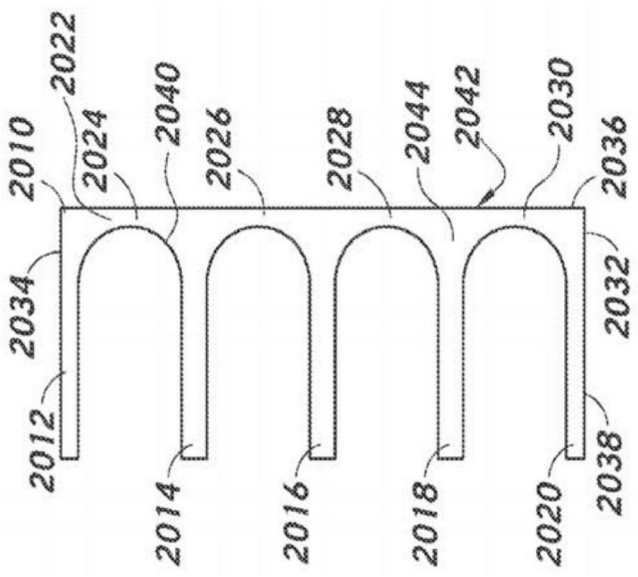

2022
2010
2024
2040
2026
2028
2044
2042
2030
2036
2034
2032
2012
2038
2014
2016
2018
2020

图20B

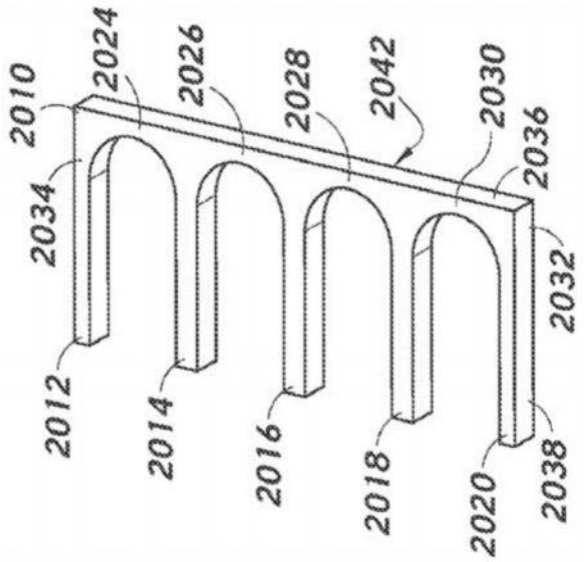

2024
2026
2028
2042
2030
2010
2036
2034
2032
2012
2014
2016
2018
2020
2038

图20C

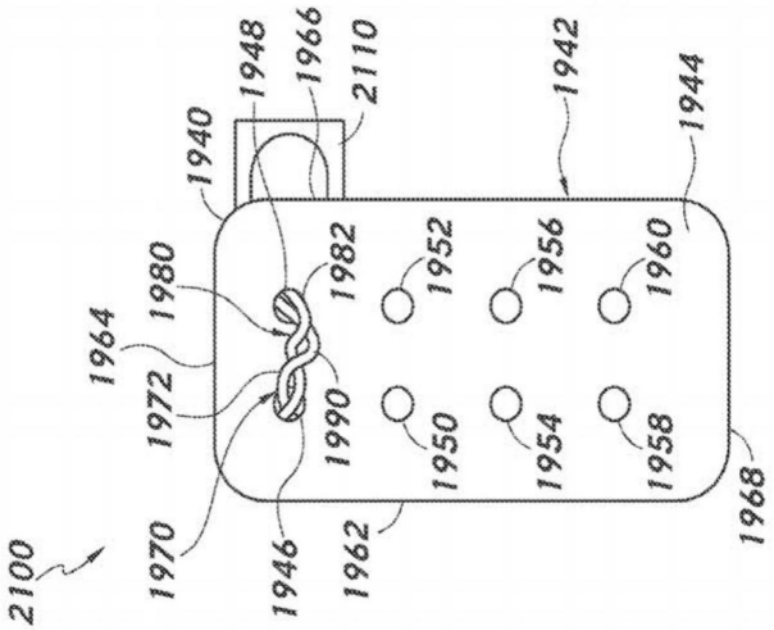

1948
1966
2110
1942
1944
1940
1980
1982
1952
1956
1960
1964
1972
1990
1950
1954
1958
1968
2100
1970
1946
1962

图21A

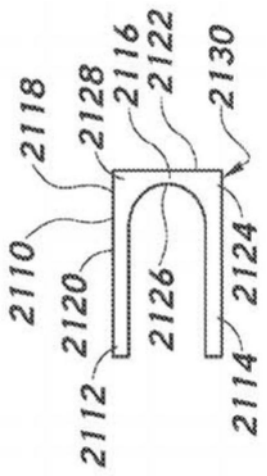

2116
2122
2130
2118
2128
2110
2120
2126
2124
2112
2114

图21B

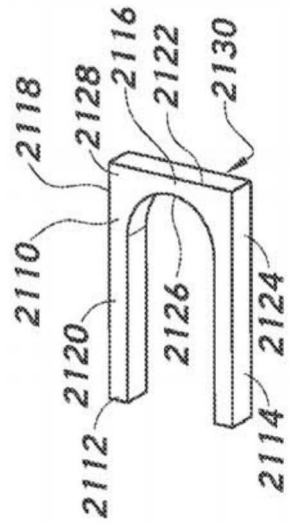

2118
2128
2116
2122
2130
2110
2126
2124
2120
2112
2114

图21C

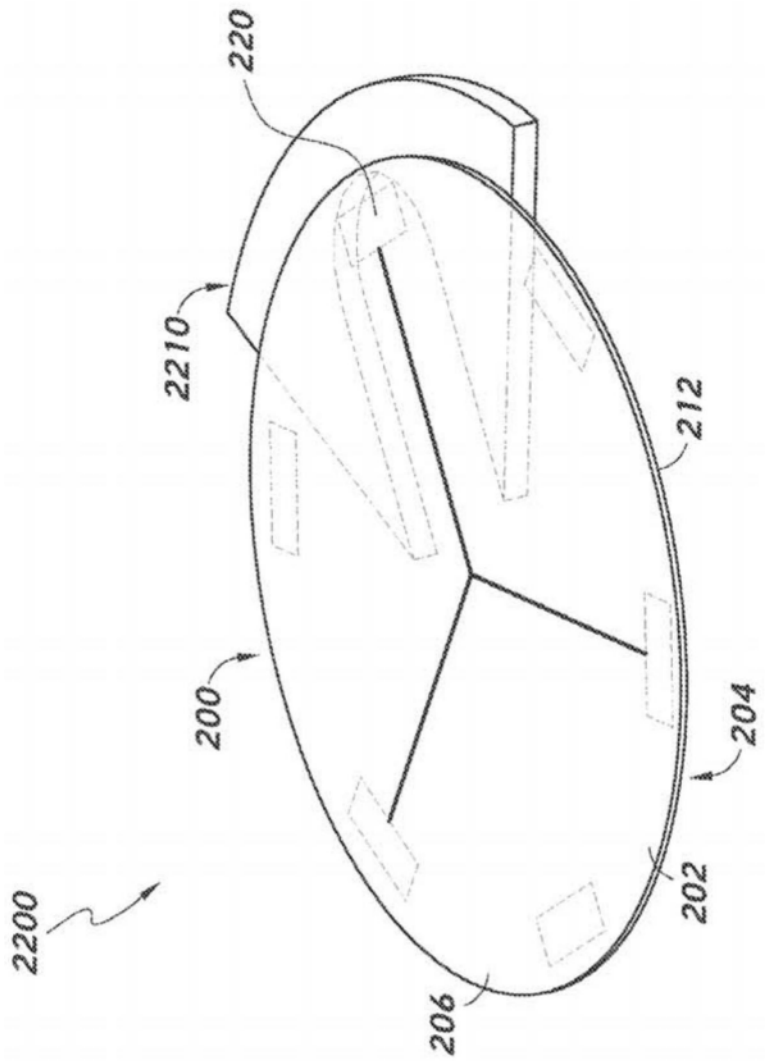

220
2210
212
200
204
2200
202
206

图22A

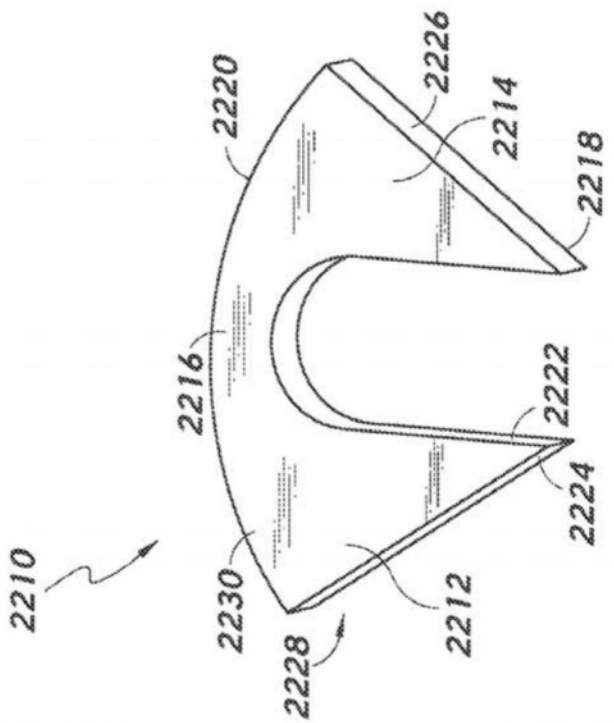

2220
2226
2214
2218
2216
2222
2224
2210
2230
2212
2228

图22B

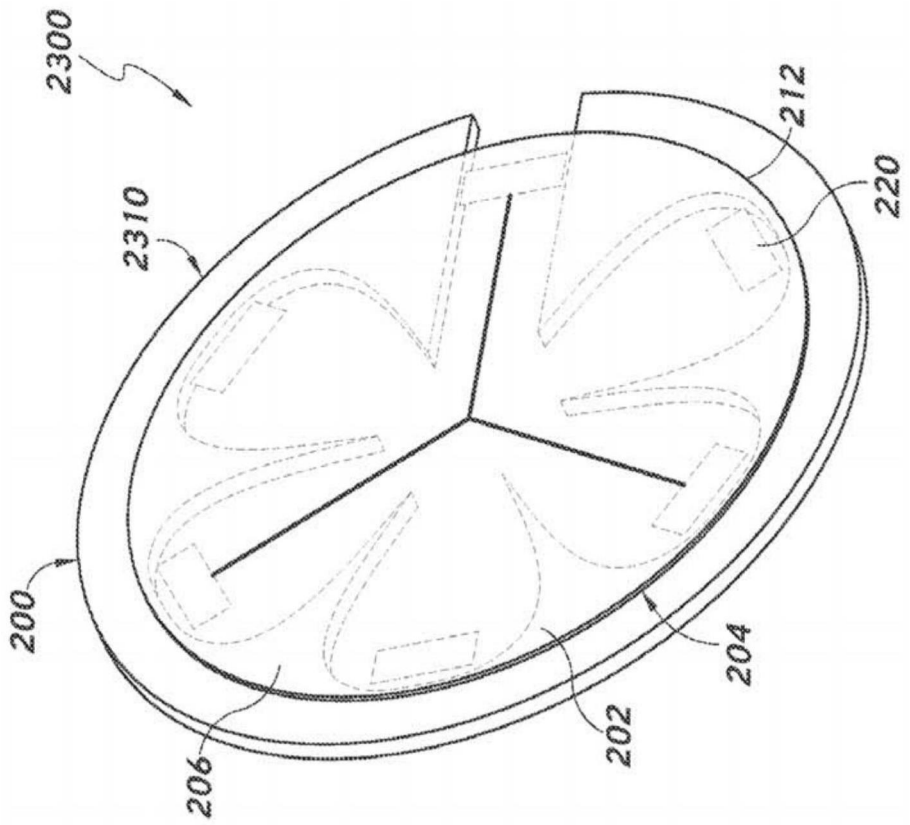

2300
212
220
2310
200
204
202
206

图23A

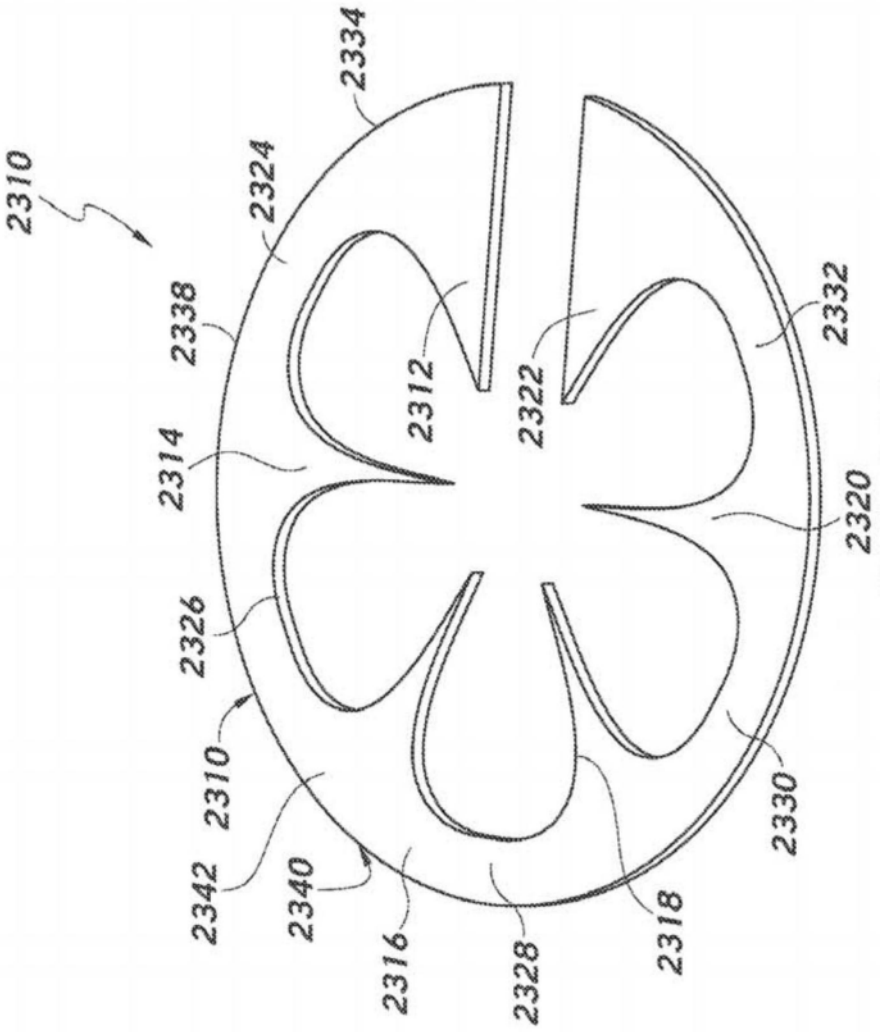

2310
2334
2324
2338
2312
2322
2332
2314
2320
2326
2310
2330
2342
2340
2316
2328
2318

图23B

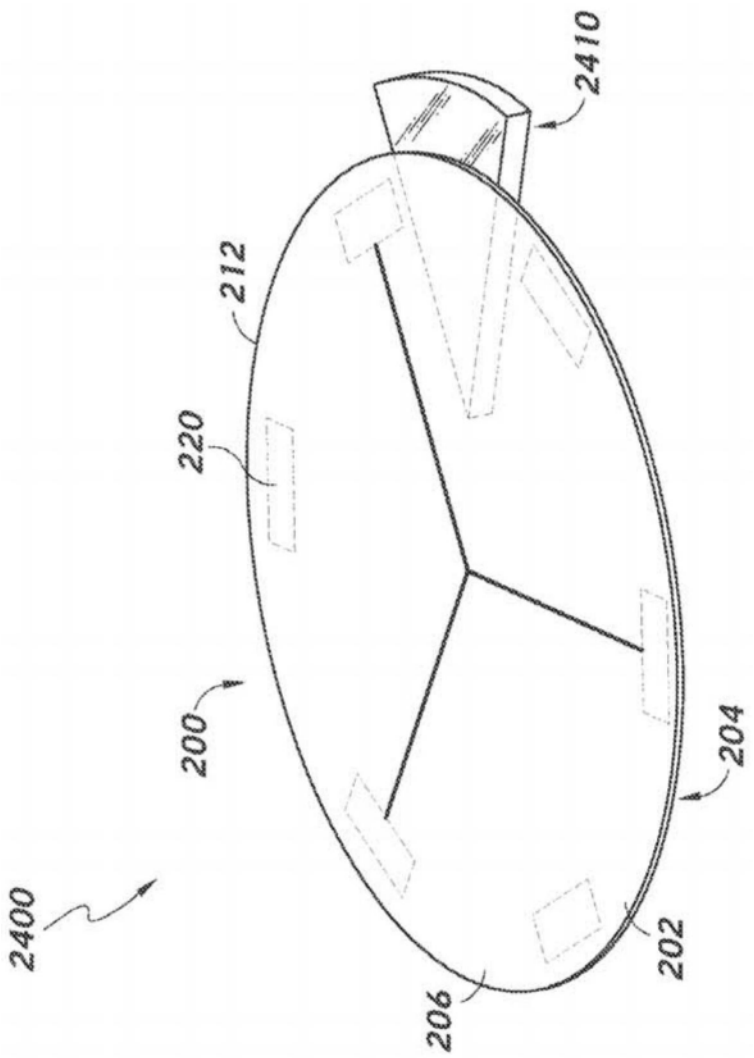

2410
212
220
200
204
2400
202
206

图24A

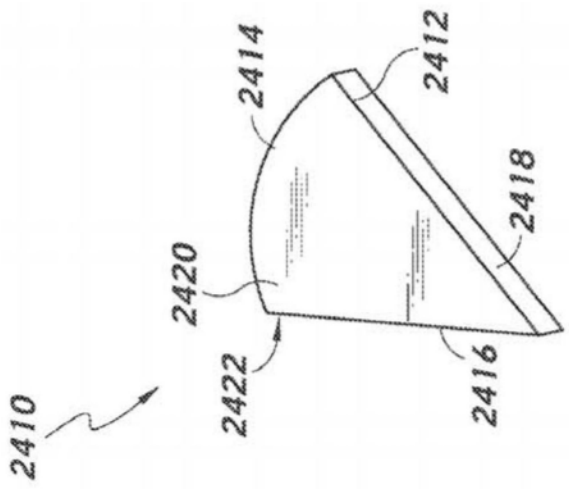

2414
2412
2418
2420
2422
2416
2410

图24B

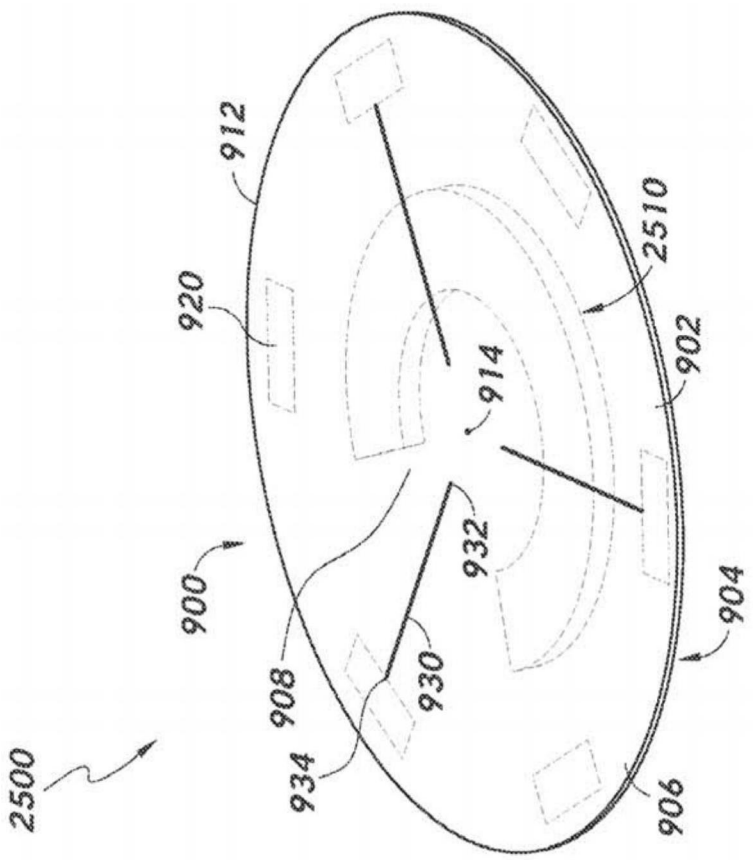


图25A

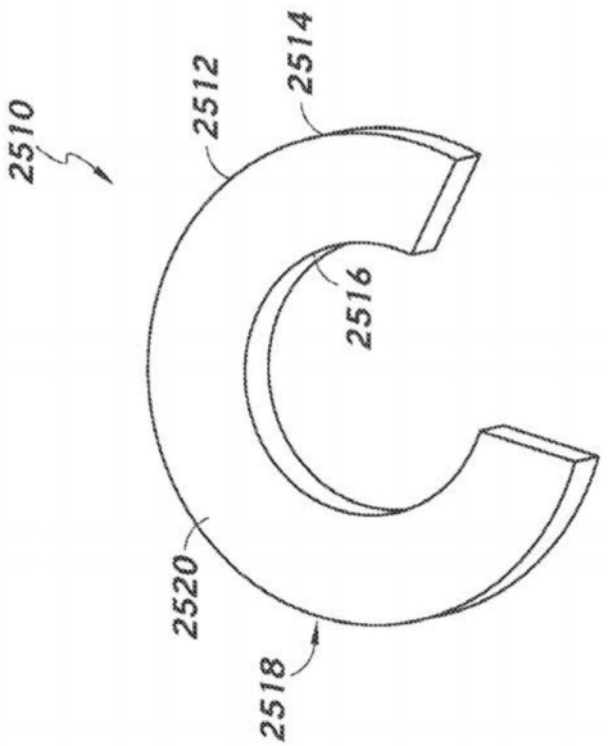


图25B

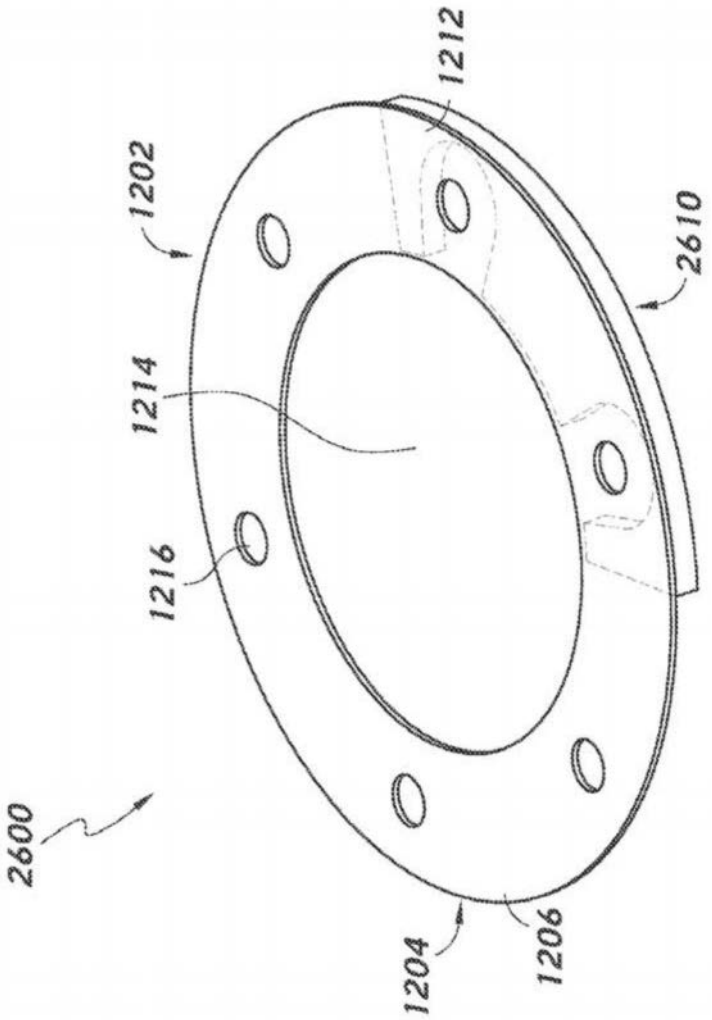


图26A

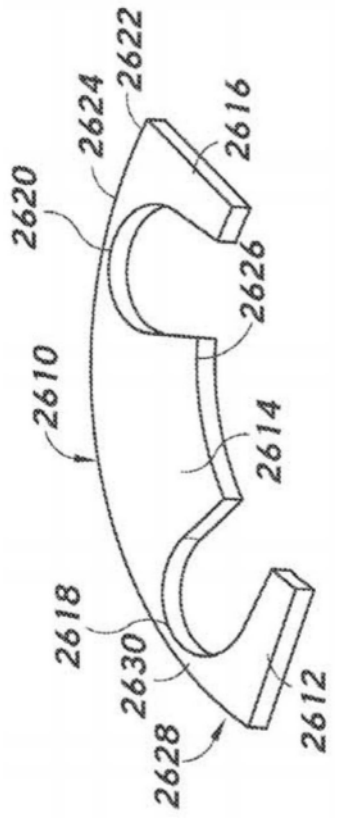


图26B

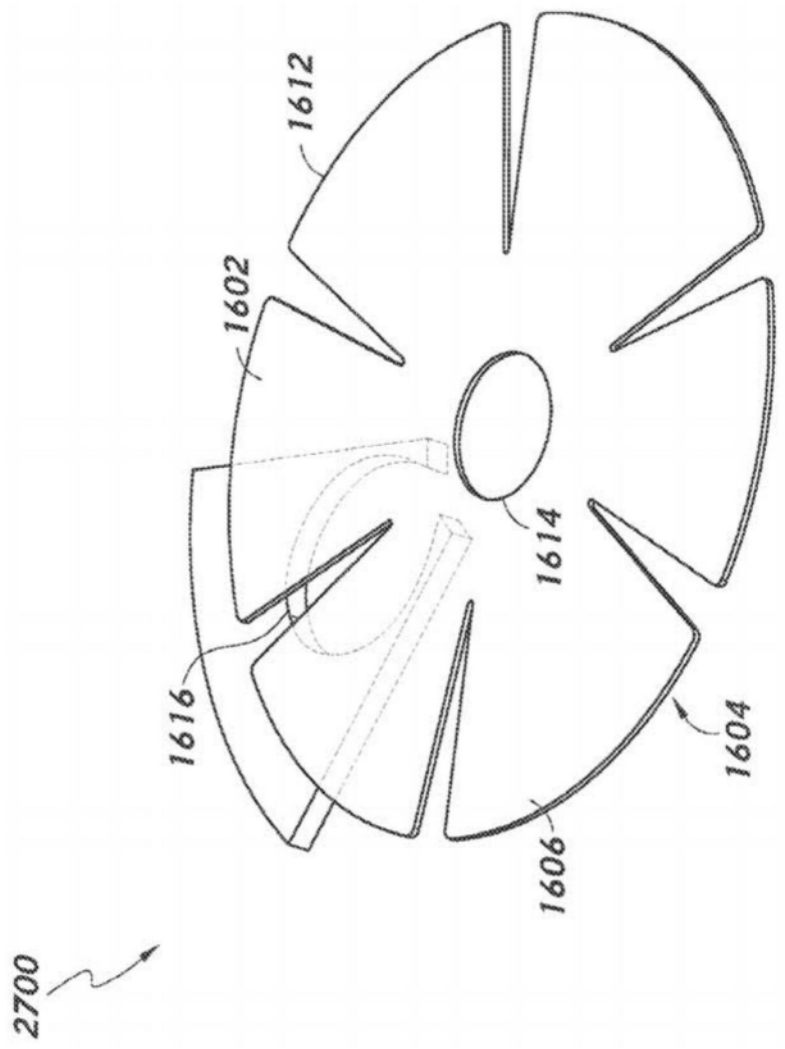


图27A

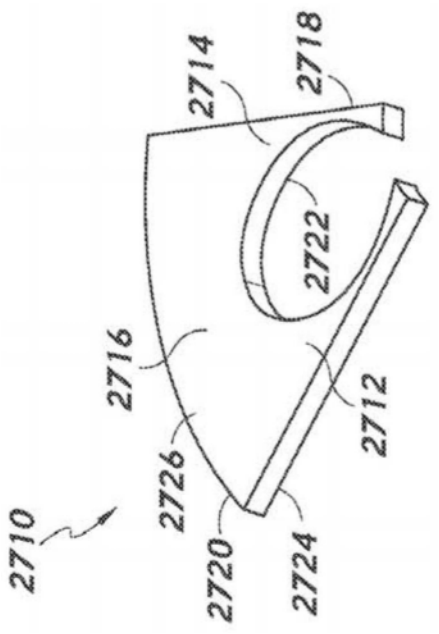


图27B

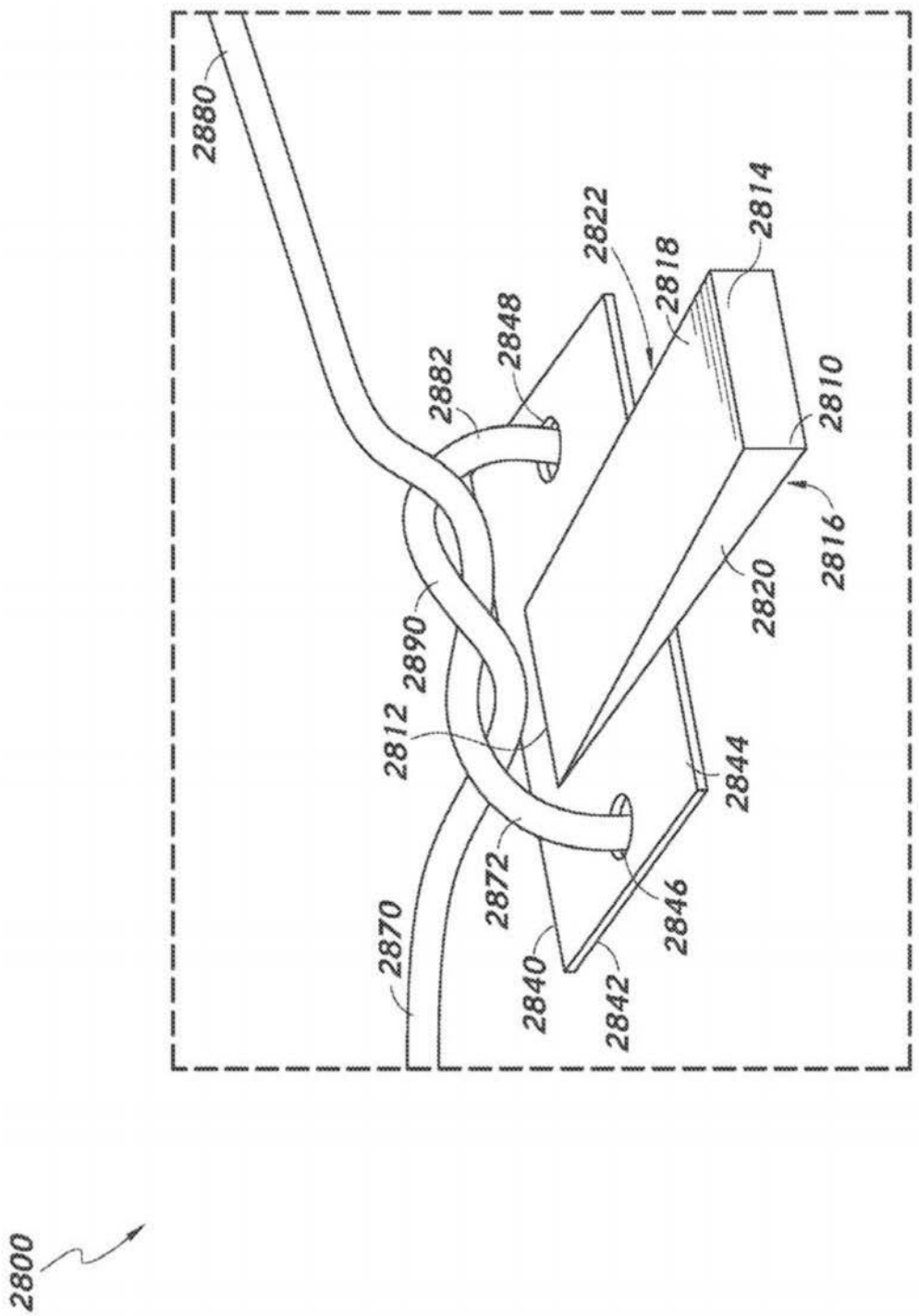

2880
2822
2814
2818
2848
2882
2810
2816
2820
2890
2812
2844
2872
2846
2870
2840
2842
2800

图28

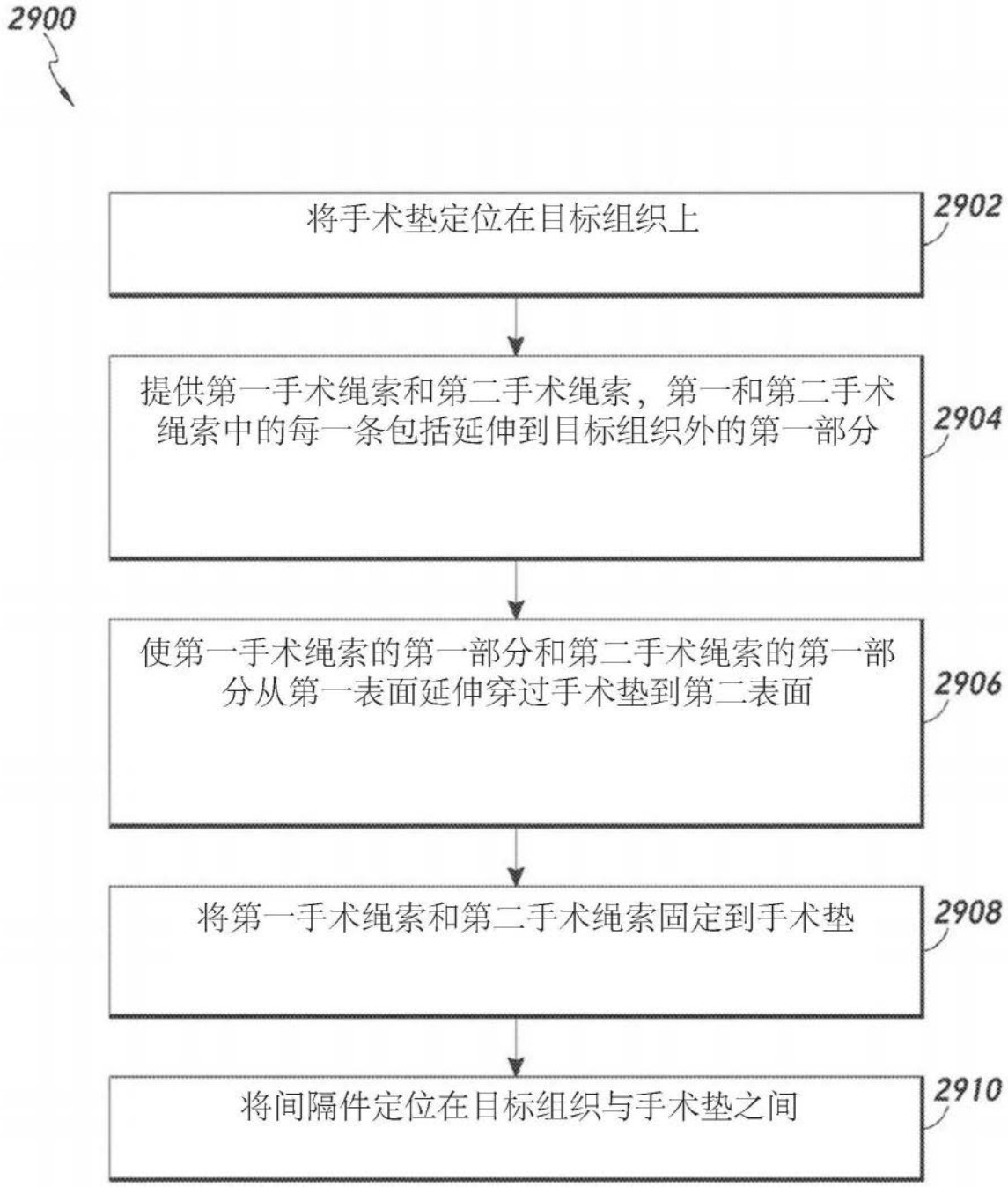

2900
将手术垫定位在目标组织上
2902
提供第一手术绳索和第二手术绳索，第一和第二手术绳索中的每一条包括延伸到目标组织外的第一部分
2904
使第一手术绳索的第一部分和第二手术绳索的第一部分从第一表面延伸穿过手术垫到第二表面
2906
将第一手术绳索和第二手术绳索固定到手术垫
2908
将间隔件定位在目标组织与手术垫之间
2910

图29

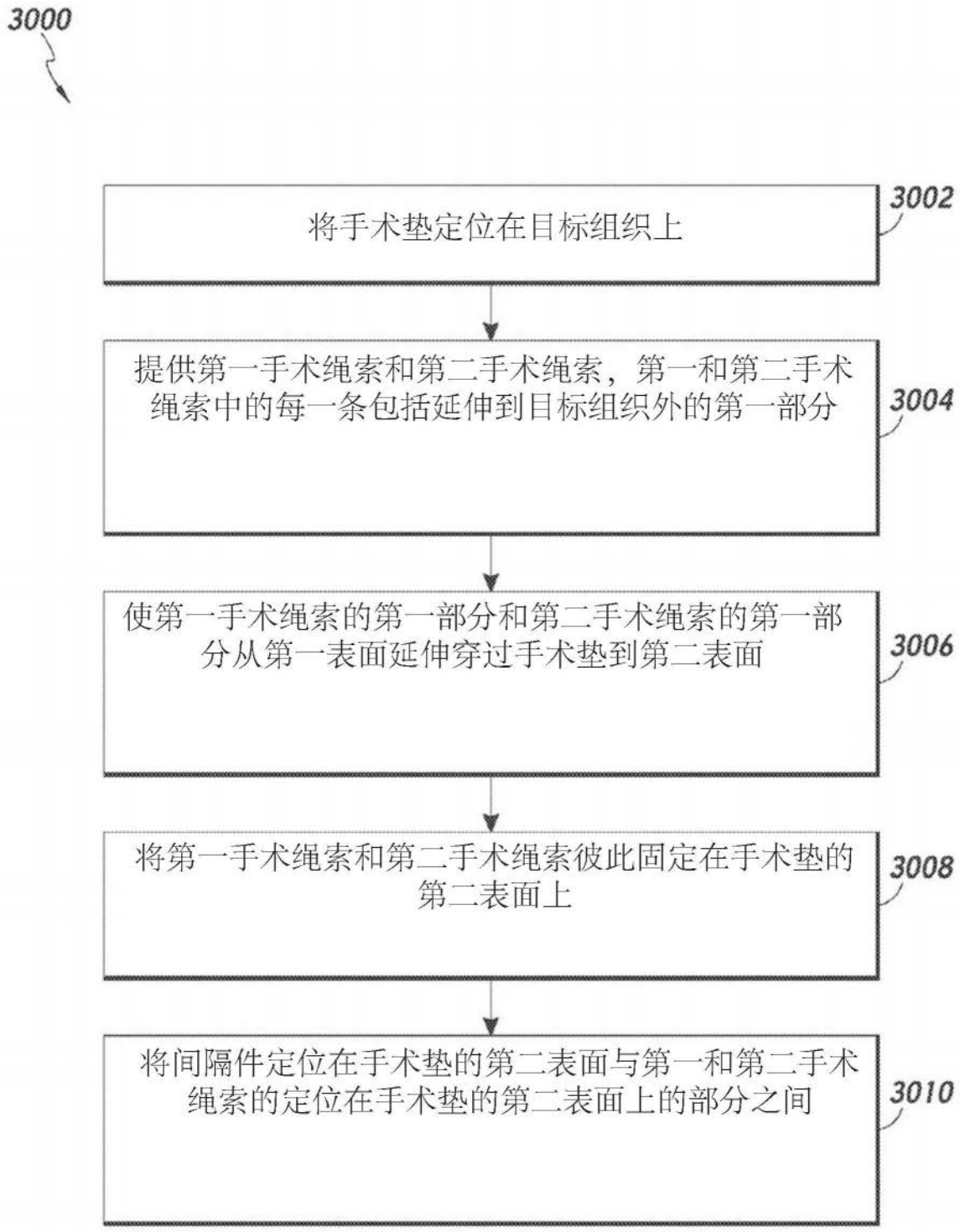

3000
将手术垫定位在目标组织上
3002
提供第一手术绳索和第二手术绳索，第一和第二手术绳索中的每一条包括延伸到目标组织外的第一部分
3004
使第一手术绳索的第一部分和第二手术绳索的第一部分从第一表面延伸穿过手术垫到第二表面
3006
将第一手术绳索和第二手术绳索彼此固定在手术垫的第二表面上
3008
将间隔件定位在手术垫的第二表面与第一和第二手术绳索的定位在手术垫的第二表面上的部分之间
3010

图30