



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105377157 B

(45)授权公告日 2017.12.08

(21)申请号 201480039701.4

(22)申请日 2014.05.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105377157 A

(43)申请公布日 2016.03.02

(30)优先权数据
61/828,264 2013.05.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.01.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/039843 2014.05.28

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/193989 EN 2014.12.04

(73)专利权人 托马斯·A·索斯
地址 美国纽约州

(72)发明人 托马斯·A·索斯

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

代理人 郑霞

(51)Int.Cl.
A61B 17/221(2006.01)

(56)对比文件
US 7097440 B2,2006.08.29,
US 8083762 B2,2011.12.27,
US 2006/0229658 A1,2006.10.12,

审查员 张双齐

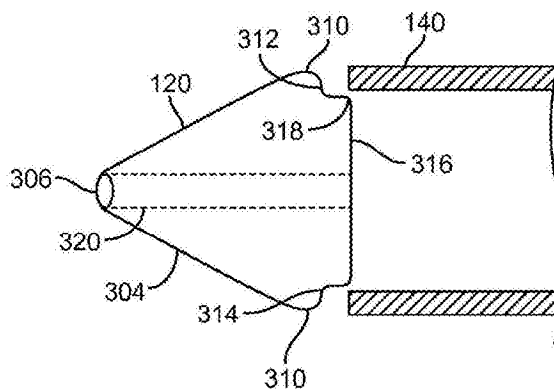
权利要求书1页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

血栓移除和血管内远端栓塞防护设备

(57)摘要

一种凝块提取导管包括可扩张管状网、固定至所述管状网远端末端的锥形尖端、附接至所述管状网近端末端的自扩张框缘、至少三个控制丝、内鞘套和可在所述内鞘套上推进的外鞘套。为了提取凝块，将导管推进穿过所述凝块。所述内鞘套相对于所述控制丝和所述管状网缩回，从而允许所述框缘和所述管状网扩张。缩回所述管状网以捕捉所述凝块，一旦捕捉到凝块，就将所述管状网封闭，所述管状网在近端受到所述内鞘套的远端部分的约束并且与所述内鞘套一起缩回到所述外鞘套中。所述控制丝可以被操纵以控制所述框缘相对于所述鞘套的纵轴线的角度，从而促进了凝块捕捉和之后所述管状网到所述鞘套中的缩回。



1. 一种凝块提取导管,包括:
可扩张管状网,其具有远端末端和近端末端,所述管状网具有扩张配置和约束配置;
锥形尖端,其固定至所述可扩张管状网的所述远端末端;
自扩张框缘,其附接至所述可扩张管状网的所述近端末端,所述自扩张框缘具有比所述锥形尖端的近端末端的宽度大的不受约束的直径;
至少三个控制丝,其附接至所述自扩张框缘;
内鞘套,其在所述至少三个控制丝上可推进以将所述自扩张框缘的至少一部分和所述管状网的至少一部分约束在所述内鞘套的内腔内,
其中所述至少三个控制丝能够被操纵以在所述自扩张框缘不受约束时控制所述自扩张框缘相对于所述内鞘套的轴线的角度。
2. 如权利要求1所述的凝块提取导管,还包括在所述内鞘套上可推进的外鞘套。
3. 如权利要求1所述的凝块提取导管,其中所述锥形尖端的近端末端具有圆形唇状部,以在所述导管处于穿过身体内腔或空腔向远端推进或向近端缩回中的一个或多个时减小干扰。
4. 如权利要求1所述的凝块提取导管,其中所述至少三个控制丝包括向近端和远端可平移的主丝以及独立于所述主丝地向近端和远端可平移的两个弦丝,以便在所述自扩张框缘不受约束时控制所述自扩张框缘相对于所述内鞘套的轴线的角度。
5. 如权利要求4所述的凝块提取导管,其中所述两个弦丝包括第一弦丝和第二弦丝,每个弦丝可独立地向近端和远端平移以便在所述自扩张框缘不受约束时控制所述自扩张框缘相对于所述内鞘套的轴线的角度。
6. 如权利要求4所述的凝块提取导管,其中所述至少三个控制丝均包括彼此固定的近端部分。
7. 如权利要求1所述的凝块提取导管,其中所述可扩张管状网的所述远端末端是敞开的以允许导丝从其穿过。
8. 如权利要求1所述的凝块提取导管,其中所述可扩张管状网的所述近端末端是敞开的。
9. 如权利要求1所述的凝块提取导管,其中所述内鞘套可缩回地安装在所述可扩张管状网上,以将所述管状网约束成所述约束配置,并且其中所述内鞘套能够向远端推进以接合所述锥形尖端的近端末端,以便限定和约束所述可扩张管状网,并且所述内鞘套能够向近端缩回以将所述可扩张管状网从约束中释放,使得所述管状网自扩张成所述扩张配置。
10. 如权利要求1所述的凝块提取导管,还包括在所述内鞘套内可推进的内推动管。
11. 如权利要求10所述的凝块提取导管,其中所述推动管包括导丝内腔。
12. 一种用于从血管提取凝块的系统,所述系统包括:
如权利要求1所述的凝块提取导管;以及
导丝,其在所述凝块提取导管的所述内鞘套内可推进,其中所述导丝包括靠近所述导丝的远端末端的球状物。
13. 如权利要求12所述的系统,其中所述导丝包括远离所述球状物的柔软的软式尖端。

血栓移除和血管内远端栓塞防护设备

[0001] 交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年5月29日提交的美国临时申请第 61/828,264号的权益,该申请通过引用并入本文。

背景技术

[0003] 本公开内容总体上涉及医疗设备、系统和方法。特别地,本公开内容总体上涉及血管内或腔内血栓或其他物质的移除,可能时常需要移除所述血栓或其他物质以恢复血液流动或受影响的器官系统的其他正常功能。

[0004] 一般地,在静脉系统或透析通路血管中肺部的肺动脉、脑部及四肢的外周动脉的血凝块或栓子是威胁生命和/或肢体的潜在状况。这些凝块当在医学上被标示出来时一般通过药理学手段(溶栓药物和/或抗凝药物)或机械手段或这两者的组合清除。溶栓药物一般需要几小时到几天的时间来完成这些凝块的溶解。对于靶器官,时常没有充足的“热”缺血时间以容许这么长时间的再灌注。溶栓药物还具有约 5%的诸如出血和中风等主要并发症的发生率。目前可用的机械设备在存在大量血栓的情况下可能不起作用,或者可能具有非常大的直径并且可能较为坚硬。因此,这些设备可能难以或不可能推进到诸如肺动脉等弯曲且迂曲的血管中。一些市售的“水解器”的设备可以将凝块打碎并将由此得到的颗粒吸出,但是作为其动作的一部分,所述设备可能输注大量流体。对于患者而言,这样的输注在生理上可能难以处理。诸如“Angio Vac”的其他设备可能需要微型静脉心血管转流以允许已吸入的血栓的滤出和经清除的血液返回至患者。这些设备中的大多数还可能发生溶血,这将导致肾脏损坏,并且还可能引起远端栓塞。

[0005] 出于这些原因,本身可能具有高死亡率和高发病率的紧急开放性外科手术血栓切除术常常作为最后手段采用,尤其对于大的肺部栓子而言亦是如此。因此需要在极少或不辅助使用溶栓药物的情况下可快速且安全地提取大量血凝块或其他材料的设备。在血管内干预期间可以使用这样的设备以通过捕捉血凝块或动脉粥样化物质来防止远端栓塞现象。

[0006] 可能与此相关的参考文献包括专利号为8,377,092、7,479,153、6,494,895和7,976,560的美国专利以及公开号为2012/0330350和 2012/0330346的美国专利申请。

发明内容

[0007] 本公开内容提供了用于移除血管内或腔内血栓或其他材料的医疗设备、系统和方法。

[0008] 本公开内容的各方面提供了凝块提取导管。一种凝块提取导管可以包括可扩张管状网、锥形尖端、自扩张框缘、至少三个控制丝和内鞘套。所述可扩张管状网可以具有远端末端和近端末端。所述可扩张管状网可以具有扩张配置和约束配置。所述锥形尖端可以固定至所述可扩张管状网的远端末端。所述自扩张环形物可以附接至所述可扩张管状网的近端末端。所述自扩张框缘可以具有比所述锥形尖端的近端末端的宽度大的不受约束的直径。所述控制丝可以附接至所述自扩张框缘。所述内鞘套可以在所述控制丝上可推进以将

所述自扩张框缘的至少一部分和所述管状网的至少一部分约束在所述内鞘套的内腔内。可以操纵所述控制丝以在所述自扩张框缘不受约束时控制所述自扩张框缘相对于所述内鞘套的纵轴线的角度。所述凝块提取导管还可以包括可在所述内鞘套上推进的外鞘套。

[0009] 所述锥形尖端的近末端可以具有圆形唇状部以在向近端拉牵所述导管穿过身体内腔或空腔时减小干扰。

[0010] 所述控制丝可以包括主丝和两个弦丝。所述主丝可以是可向近端和远端平移的。所述两个弦丝可以独立于所述主丝地向近端和远端平移。所述丝线可以独立地向近端和/或远端平移以便在所述自扩张框缘不受约束时控制所述自扩张框缘相对于所述内鞘套的轴线的角度。所述两个弦丝可以包括可独立地向近端和远端平移的第一弦丝和第二弦丝。在一些实施方式中,所述主控制丝可以是固定的,而所述两个弦丝可以是可独立地向近端和远端平移。所述控制丝还可以用于使所述凝块提取导管旋转以调整其在身体血管或空腔内的朝向。所述控制丝可以直接附接至所述框缘或者所述控制丝中的一个或多个可以耦合至自所述框缘的螺纹接头或突出物。在一些实施方式中,所述控制丝可以均包括彼此固定的近端部分。

[0011] 一旦所述自扩张框缘和可扩张管状网推进且定位在凝块或血栓的远端,就可以向近端缩回所述控制丝以捕捉该凝块或血栓。一旦捕捉到血凝块,就可以通过在所述控制丝和所述可扩张管状网的至少一部分上推进所述内鞘套来将所述可扩张管状网封闭。备选地或组合地,所述内鞘套可以在所述控制丝和所述可扩张管状网的至少一部分上推进。在一些实施方式中,所述两个弦控制丝比所述主丝推进得更远以将所述框缘相对于所述内鞘套的纵轴线的角度改变至更大的钝角,以便促进所述内鞘套在所述控制丝上的推进。所述可扩张管状网和捕捉的凝块或血栓可以逐渐地塑模至所述内鞘套和/或所述外鞘套的内直径。虽然长期且机化的血栓可能抵抗变形和塑模,但是这样的凝块当被拿离到所述内轴和/或所述外鞘套中时可以在所述可扩张管状网中破碎。

[0012] 在一些实施方式中,所述内鞘套和/或所述外鞘套的远末端可以是张开的和/或可以被配置成张开以容纳所述管状网和在其中的捕捉的凝块或血栓。例如,(一个或多个)鞘套可以包括在所述(一个或多个)鞘套的远末端处平行于所述(一个或多个)鞘套的纵轴线的部分深度狭缝,或者所述(一个或多个)鞘套的壁可以朝着远末端逐渐变薄以允许所述鞘套直径的扩张。

[0013] 所述可扩张管状网的远末端可以基本上封闭,而所述可扩张管状网的近末端可以是敞开的。所述可扩张管状网可以由聚酯薄膜、镍钛诺合金、或一些其他弹性和/或可扩张材料制成。所述可扩张管状网的长度、直径和/或孔大小可以根据所需的具体任务或其他因素而改变。这样的任务或因素可以包括将要移除的凝块负荷、将要治疗的血管的直径等。

[0014] 所述可扩张管状网可以具有孔大小。对于凝块移除,所述管状网可以具有这样的孔大小:足够大以允许正常的血液细胞不被捕捉,并且足够小以允许捕捉到血栓。对于远端栓塞防护,所述孔大小可以为:足够大以允许正常的血液细胞不被捕捉,并且足够小以允许捕捉到小至20微米的动脉粥样化栓子,时常小至10微米的动脉粥样化栓子。

[0015] 所述内鞘套可以可缩回地安装在所述可扩张管状网上以将所述管状网约束成所述约束配置。所述内鞘套可以向远端推进以接合所述锥形尖端的近末端,从而限定和约

束所述可扩张管状网,并且所述内鞘套可以向近端缩回以将所述可扩张管状网从约束中释放,使得所述网自扩张成所述扩张配置。

[0016] 所述凝块提取导管还可包括可在所述内鞘套内推进的内推动管。所述内推动管当被推进时可以被设置在所述内鞘套的内腔中且在所述控制丝之间。所述推动管可以包括导丝内腔,导丝可以穿过所述导丝内腔。所述推动管可以用于促进所述凝块提取导管推进穿过受试者的脉管系统以到达凝块。所述推动管可以促进所述凝块提取导管推进穿过迂曲的脉管系统。例如,所述推动管可以用于将所述凝块提取导管推进穿过股动脉、穿过下腔静脉(IVC)和穿过心脏的右心房和心室以到达肺动脉。备选地或组合地,所述凝块提取导管可以在没有所述内推动管辅助的情况下推进穿过这一迂曲的脉管系统。所述凝块提取导管及其组成元件(诸如内鞘套)可以具有充分地柔性和顺从性,使得其可以行进穿过迂曲的脉管系统,同时适应该脉管系统的扭曲和弯转且同时使对血管壁施加的任何损坏力最小化。

[0017] 本公开内容的各方面还可以提供一种用于从血管提取凝块的系统。所述系统可以包括如本文所述的凝块提取导管。所述系统还可以包括可在所述凝块提取导管的所述内鞘套内推进的导丝。所述导丝可以包括靠近所述导丝的远端末端的球状物,并且还可以包括所述球状物远端的柔软的软式尖端。所述导丝的球状物可以用于促进所述管状网和/或所述内鞘套的缩回。随着所述导丝被缩回,所述管状网远端的所述锥形尖端的远末端可以紧靠所述球状物。然后,所述导丝的进一步缩回可以另外使所述管状网和/或所述内鞘套缩回。所述导丝还可以用于促进所述凝块提取导管推进穿过受试者的脉管系统以到达凝块。在所述凝块提取导管在所述导丝上推进之前,所述导丝首先推进穿过所述脉管系统以到达靶位置。例如,在分别到达上腔静脉(SVC)或下腔静脉(IVC)之前,所述导丝和/或所述凝块提取导管可以最初穿过颈静脉或股静脉而被引入到脉管系统中。

[0018] 当被用作凝块收回设备时,本文所述的凝块提取导管可以与远端栓塞防护设备结合使用。

[0019] 本公开内容的各方面还提供了用于从身体血管或空腔提取凝块的方法。在所述身体血管或空腔中可以将凝块提取导管的锥形尖端的远末端定位在凝块的近端。所述锥形尖端可以推进经过凝块,使得所述锥形尖端的近末端处于所述凝块的远端。可以使耦合至所述凝块提取导管的管状网的近端末端的框缘敞开以将所述管状网的近末端敞开。所述管状网可以向近端缩回以将所述凝块捕捉到所述管状网内。可以将所述框缘封闭以封闭所述管状网的近末端并将捕捉的凝块包围在所述管状网内。所述凝块提取导管继而可以从所述身体血管或空腔的内腔移除。

[0020] 在所述管状网缩回之前或期间还可以调整敞开的框缘相对于所述凝块提取导管的轴的角度以捕捉所述凝块。这一调整可以通过独立于向近端或远端平移所述凝块提取导管的至少两个弦控制丝,而向近端或远端平移所述凝块提取导管的耦合至所述框缘的主控制丝来做出。备选地或组合地,这一调整可以通过独立于向近端或远端平移所述至少两个弦控制丝中的第二弦控制丝,而向近端或远端平移所述至少两个弦控制丝中的第一弦控制丝来做出。

[0021] 可以使耦合至所述管状网的近端末端的所述框缘敞开以允许所述框缘自扩张。为了允许所述框缘自扩张,所述凝块提取导管的内鞘套可以相对于所述框缘缩回。备选地或组合地,所述框缘可以推进到所述内鞘套之外。为了封闭所述框缘和将捕捉的凝块包围在

所述管状网内,所述管状网可以向近端至少部分地缩回到所述内鞘套的内腔中。此外,所述外鞘套可以用于包围带有捕捉的凝块的所述管状网(例如,其中所述内鞘套仅部分地包围带有捕捉的凝块的所述管状网)。所述外鞘套可以在带有捕捉的凝块的所述管状网上推进以在所述凝块提取导管从所述身体血管或内腔移除之前完全包围所述管状网。备选地或组合地,带有捕捉的凝块的所述管状网可以向近端缩回到所述外鞘套的内腔中。

[0022] 为了在所述身体血管或空腔中可以将凝块提取导管的锥形尖端的远端末端定位在凝块的近端,可以利用推动管向远端推进所述凝块提取导管。备选地或组合地,导丝可以推进穿过所述身体血管或空腔,并且在所述导丝上推进所述凝块提取导管。

[0023] 本文所述的凝块提取导管可以用于提取凝块、血栓或身体血管或空腔中的其他材料。该身体血管或空腔可以包括血管,诸如静脉、动脉、主动脉、肺动脉、腔静脉、下腔静脉(IVC)、上腔静脉(SVC)、内颈静脉、外颈静脉、锁骨下静脉、肝静脉、肾静脉、髂静脉、髂总静脉、髂内静脉、髂外静脉、股静脉或外周静脉。

[0024] 交叉援引

[0025] 本说明书中提及的所有出版物、专利以及专利申请均通过引用并入本文,其程度犹如特别地和单独地指明每个单独的出版物、专利或专利申请通过引用而并入那样。

附图说明

[0026] 本发明的新颖特征在随附的权利要求中具体阐述。通过参考对在其中利用到本发明原理的示例说明性实施方式加以阐述的以下详细描述和附图,将会获得对本发明特征和优势的更好的理解,在附图中:

[0027] 图1A示出了根据许多实施方式的凝块提取导管的侧视图,该凝块提取导管的管状网凝块捕捉篮受到约束;

[0028] 图1B示出了图1A的凝块提取导管的侧向剖视图,该凝块提取导管的管状网凝块捕捉篮受到约束;

[0029] 图1C示出了图1A的凝块提取导管的侧视图,该凝块提取导管的管状网凝块捕捉篮不受约束;

[0030] 图1D示出了图1A的凝块提取导管的侧向剖视图,该凝块提取导管的管状网凝块捕捉篮不受约束;以及

[0031] 图2A至图2K示出了图1A的凝块提取导管用来移除血管中凝块或血栓的剖视图。

[0032] 图3图示了扩张器尖端的部分横截面。

[0033] 图4图示了耦合至扩张器尖端的管状网。

具体实施方式

[0034] 图1A至图1D示出了根据许多实施方式的凝块提取导管100。图1A和图1B示出了凝块提取导管100,其管状网或凝块捕捉篮110处于受约束的递送配置中。管状网或凝块捕捉篮110可以是自扩张的且可以包括形状记忆材料或金属,诸如镍钛诺合金(NiTi)。凝块提取导管100包括管状内鞘套140,该管状内鞘套140可在管状网110上推进以约束该管状网110。管状内鞘套140可以向近端缩回,以如图1C和图1D中所示地将管状网110释放。当不受约束时,管状网110可以弹性地呈现其不受约束配置,该不受约束配置可以呈筒形短袜状

结构的形式。备选地或组合地,管状网110可以包括热基形状记忆材料,使得不受约束的管状网110在身体血管或空腔中暴露于体温时可以呈现筒形短袜状结构。凝块提取导管100还可以包括外鞘套 170,该外鞘套170可以在管状内鞘套140上推进(或者管状内鞘套 140可以缩回以处于外鞘套170内)。外鞘套170例如可以具有8-25 Fr的宽度或直径。内鞘套140和/或外鞘套170可以包括近端侧臂(例如,用于导丝、流体输注等的通路)和/或注射端口。内鞘套140和/或外鞘套170还可以被提供有一个或多个不透射线标志物,以在穿过脉管系统推进内鞘套140和/或外鞘套170时便于将它们定位。

[0035] 凝块提取导管100还可以包括无创伤扩张器尖端120。扩张器尖端120可以是细长且锥形的,具有在不推动凝块的情况下促进尖端 120穿过该凝块的笔直表面。扩张器尖端具有远端末端122和近端末端124。近端末端124可以是圆形的,使得扩张器尖端120向近端缩回时是无创伤的。扩张器尖端120在近端末端124处的宽度或直径可以略大于管状内鞘套140的宽度或直径。当向远端推进时,管状内鞘套140的远端末端142可以紧靠扩张器尖端120的近端末端124。扩张器尖端120的近端末端124可以衔接至或固定至管状网110的远端部分。外鞘套170可以具有使得其可以在扩张器尖端120上推进的宽度或直径。在一些实施方式中,扩张器尖端120的最外面的直径可以匹配外鞘套170的远端末端的最里面的直径,使得扩张器尖端 120在缩回时可以适应外鞘套170的远端末端。备选地或组合地,外鞘套170的远端末端可以是张开的。

[0036] 管状网110的远端部分可以是锥形的。这一锥形可以在管状网110的远端末端116处结束。管状网110的远端末端116可以耦合至扩张器尖端120。扩张器尖端120的远端末端122也可以耦合至管状网110的远端末端116。导丝160可以穿过内鞘套140的内腔并设置在控制丝132、134a、134b之间。导丝160例如可以具有0.025英寸的直径。导丝160可以包括靠近导丝160的远端末端的弹状物或球状物162。该弹状物或球状物162可以具有比扩张器尖端120的远端末端122的宽度或直径更大的宽度或直径,使得可以限制凝块提取导管100的远端推进。凝块提取导管100可以向远端推进直到扩张器尖端120的远端末端122紧靠该弹状物或球状物162。弹状物或球状物162例如可以具有0.035英寸的直径。弹状物或球状物162还可以促进导丝160穿过迂曲的脉管系统的导向,还促进导丝160推进穿过身体血管或内腔中的凝块、血栓、栓子等等。

[0037] 管状网110的敞开的近端末端114可以耦合至环形物130。环形物130可以是自扩张的。在不受内鞘套140约束时,环形物130可以弹性地扩张以促进管状网110的敞开和扩张。环形物130可以包括诸如镍钛诺合金(NiTi)等形状记忆材料,以促进自扩张。形状记忆材料例如可以是热基,使得环形物130在身体血管或空腔中暴露于体温时可以呈现其扩张配置。

[0038] 至少三个控制丝132、134a、134b可以耦合至环形物130。控制丝可以包括主控制丝132和两个弦丝134a、134b。控制丝132、134a、134b可以设置在内鞘套140内,并且自环形物130在凝块提取导管 100的长度上向近端延伸。控制丝132、134a、134b在凝块提取导管 100的近端的手柄末端处可以独立地操纵。主控制丝132可以独立于两个弦丝134a、134b的远端或近端平移而向远端或近端平移。在一些实施方式中,弦丝134a、134b中的每一个也可以彼此独立地平移。可以操纵控制丝132、134a、134b以改变扩张的框缘130相对于内鞘套140的纵轴线的角度。控制丝132、134a、134b的衔接点可以均匀地分布在框缘130的圆周上。控制丝132、134a、134b例如可以具有0.010英寸的宽度。在一些实施方式中,弦丝134a、134b可

以比主丝 132更细。在备选实施方式中,控制丝132、134a、134b中的两个或更多个控制丝可以在其近端部分处彼此附接,使得它们可以一起由用户操纵。再者,虽然在图1A至图1D中示出了三个控制丝,但是却可以提供备选数目个控制丝(诸如一个、两个或四个或更多个)。

[0039] 图2A至图2K示出了凝块提取导管100在使用中来捕捉血管 BV的内腔BVL中的凝块CL。血管BV例如可以选自包括下列各项的组:静脉、动脉、肺动脉、腔静脉、下腔静脉(IVC)、上腔静脉(SVC)、内颈静脉、外颈静脉、锁骨下静脉、肝静脉、肾静脉、髂静脉、髂总静脉、髂内静脉、髂外静脉、股静脉、外周静脉和外周动脉。凝块提取导管100还可以用于捕捉其他身体血管或空腔中的其他固体生物材料,所述其他身体血管或空腔举几个来说诸如尿管、尿道、肾盂、膀胱、肠、食道、胃、小肠、大肠、结肠、阴道、子宫、气管和支气管。

[0040] 如图2A中所示,血管内腔BVL可以具有嵌入其中的凝块CL。在一些实施方式中,诊断导管和导丝可以穿过凝块CL,之后如图2B 中所示将诊断导管与导丝160交换。在一些实施方式中,血管成形术导管可以经由诊断导管或导丝160推进穿过凝块CL,并且可以使该凝块CL扩张以促进凝块提取导管100随后推进从该凝块穿过。

[0041] 如图2B中所示,导丝160和球状物162可以推进穿过凝块CL。凝块提取导管100可以在导丝160上推进以正好定位在凝块CL的近端。此时,凝块提取导管100的大部分元件仍宿留在外鞘套170内。锥形的扩张器尖端120可能暴露。

[0042] 如图2C中所示,凝块提取导管100可以推进穿过凝块CL。特别是内鞘套140和扩张器尖端120可以从外鞘套170推进穿过凝块 CL。内鞘套140和扩张器尖端120可以推进穿过凝块CL直到扩张器尖端120的远端末端122紧靠导丝160的球状物162。

[0043] 如图2D中所示,现在内鞘套140可以向近端缩回和/或管状网 100和自扩张环形物130向远端推进,使得管状网110和自扩张环形物130不受约束且正好在凝块CL的远端扩张。凝块提取导管的管状网110可以向自身套叠起来以使该网100缩短超过凝块,例如通过将锥形尖端120推进至球状物162并且朝着球状物162向前推动框缘 130而套叠。带有球状物162的导丝160还可以向近端摆动以将扩张器尖端120向近端拉动,从而促进管状网110的套叠和缩短。

[0044] 如图2E中所示,内鞘套140却可以向近端缩回和/或管状网110 和自扩张环形物130向远端推进,使得管状网110和自扩张环形物130 不受约束且很少或不套叠地扩张。扩张的管状网110和环形物130可以定位成贴近凝块CL的远端。

[0045] 如图2F和图2G中所示,扩张的管状网110可以如图2F中所示向近端部分地缩回,并继而如图2G中所示全部缩回以将凝块CL 捕捉到管状网110内。可以通过向近端缩回主控制丝132或两个弦丝 134a、134b中的一个或多个而使管状网110向近端缩回。

[0046] 如图2H和图2I中所示,可以控制框缘130相对于内鞘套140 和/或外鞘套170的纵轴线的角度以促进凝块CL的捕捉或管状网110 框缘130的缩回,所述管状网110框缘130首先受内鞘套140的远端部分的约束然后回到外鞘套170内。如图2E至图2G中所示框缘130 角度初始可以为 0° ,但是可以如图2H中所示被操纵为 45° 。此角度可以通过操纵控制丝132、134a或134b中的一个或多个来控制。如图2H中所示,两个弦控制丝134a、134b可以向远端推进和/或主控制丝132可以向近端缩回以控制该角度。通过提供三个或更多个控制丝,可以以两个或更多个自由度来控制框缘130角度。备选地或组合地,凝块提取导管100可以旋转以控制框缘130和管状网110的朝向。在其他实施方式中,控制丝132、134a、134b相对于彼此

可以具有固定的朝向,使得框缘130角度可以是固定的(举例而言诸如固定至45°。)

[0047] 如图2I中所示,框缘和管状网110(在其中包括捕捉的凝块CL)可以向近端部分缩回到内鞘套140中(即,管状网110的近端部分可以缩回到内鞘套140中并受其约束)。这可以部分地或全部地将框缘130和网110封闭。在一些实施方式中,内鞘套140的远端末端可以是张开的和/或可以随着管状网110和捕捉的凝块CL缩回而变为张开,以促进这样的缩回。

[0048] 如图2J中所示,随着捕捉的凝块CL缩回到外鞘套170中,外鞘套170可以改变凝块CL的形状并且可以使其裂开或者使凝块CL的较大颗粒破碎。捕捉的凝块CL、管状网110和内鞘套140可以完全缩回到外鞘套中,使得凝块提取导管呈现由图2B所示出的配置。

[0049] 如图2K中所示,于是可以将凝块提取导管100和导丝160从血管BV中移除以留下干净且没有任何凝块的血管内腔BVL。如果可能需要进一步的凝块提取,导丝160和外鞘套170可以都保留就位,而仅移除内鞘套140和带有捕捉的凝块CL的凝块提取导管100。移除的凝块量可以通过在导丝160上引入诊断导管和在该丝上所进行的对照血管成形术来确定。可以清洁凝块提取导管和内鞘套140并将其重新插入到外鞘套170中,或者可以引入新的不同大小的凝块提取器100及其内鞘套140。

[0050] 图3图示了邻近内鞘套140定位的扩张器尖端120的示例性实施方式。扩张器尖端120和内鞘套140可以是本说明书中所公开的实施方式中的任何一种。扩张器尖端120包括圆锥形外表面304、远端导丝端口306、导丝内腔320和与内鞘套140的远端末端协同作用的近端末端。扩张器尖端120的近端末端包括用于在扩张器尖端120缩回期间使脉管创伤最小化的平滑半径外边缘310。平坦的肩部312提供了止挡部,内鞘套140的远端末端可以靠抵该止挡部。再者,平坦的近端末端316在内鞘套140与扩张器尖端120的近端末端接合时促进内鞘套140的自居中。内边缘314、318还具有半径以便防止脉管创伤并提供平滑的自居中转变,使得内鞘套140容易推进且与扩张器尖端120的近端末端对准。

[0051] 图4图示了设置在扩张器尖端120中的管状网110。管状网和扩张器尖端可以是本文所公开的实施方式中的任何一种。管状网110优选具有邻近扩张器尖端120的近端末端的宽度404,该宽度404小于平坦的近端末端316的宽度。这使管状网110被内鞘套140(未示出)的远端末端陷住或套住的可能性最小化。

[0052] 虽然本文已经示出并描述了本发明的优选实施方式,但对于本领域技术人员将显而易见的是,这样的实施方式只是以示例的方式提供的。在不偏离本公开内容的情况下本领域技术人员现将会想到许多变体、改变和替代。应当理解,在实践本发明的过程中可以采用对本文所描述的本公开内容的实施方式的各种替代方案。以下权利要求旨在限定本发明的范围,并且由此覆盖这些权利要求及其等效项的范围内的方法和结构。

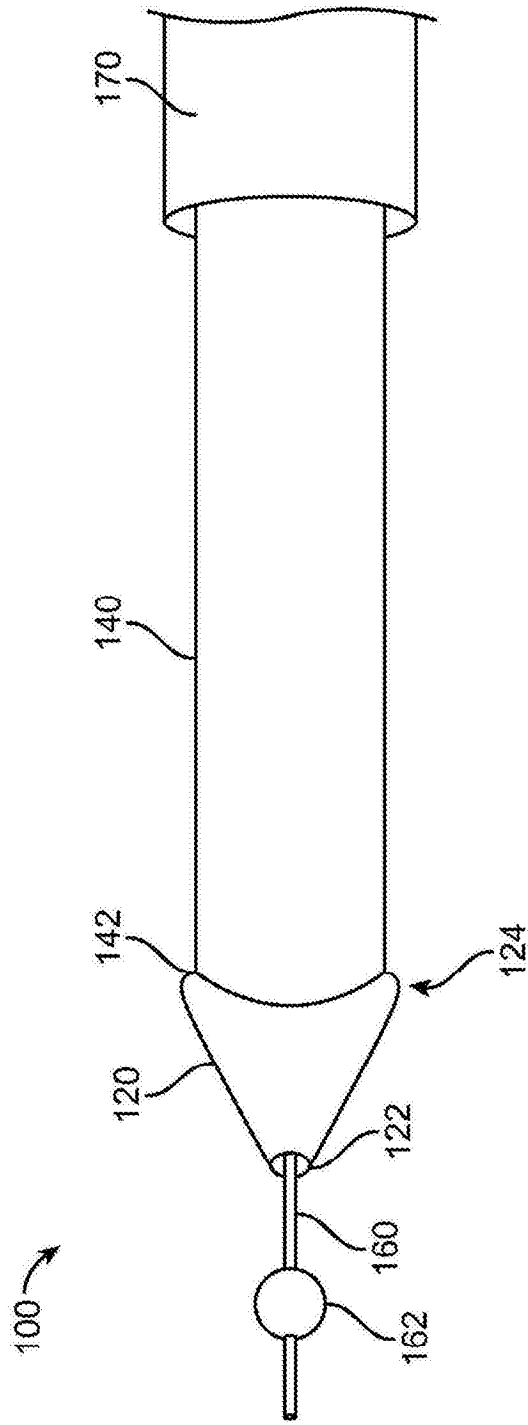


图1A

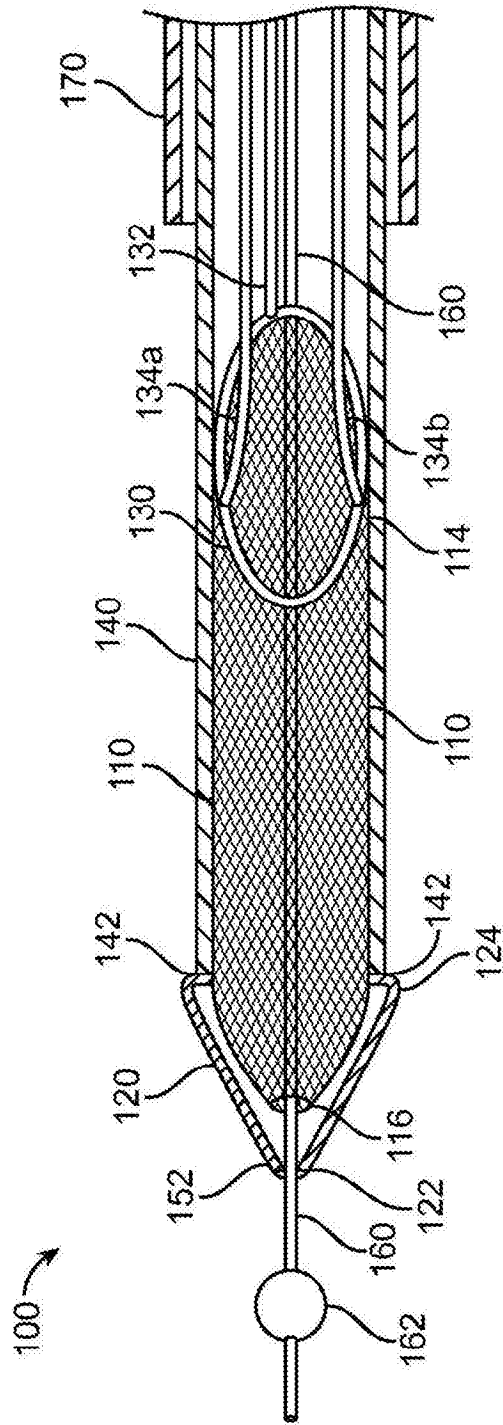


图1B

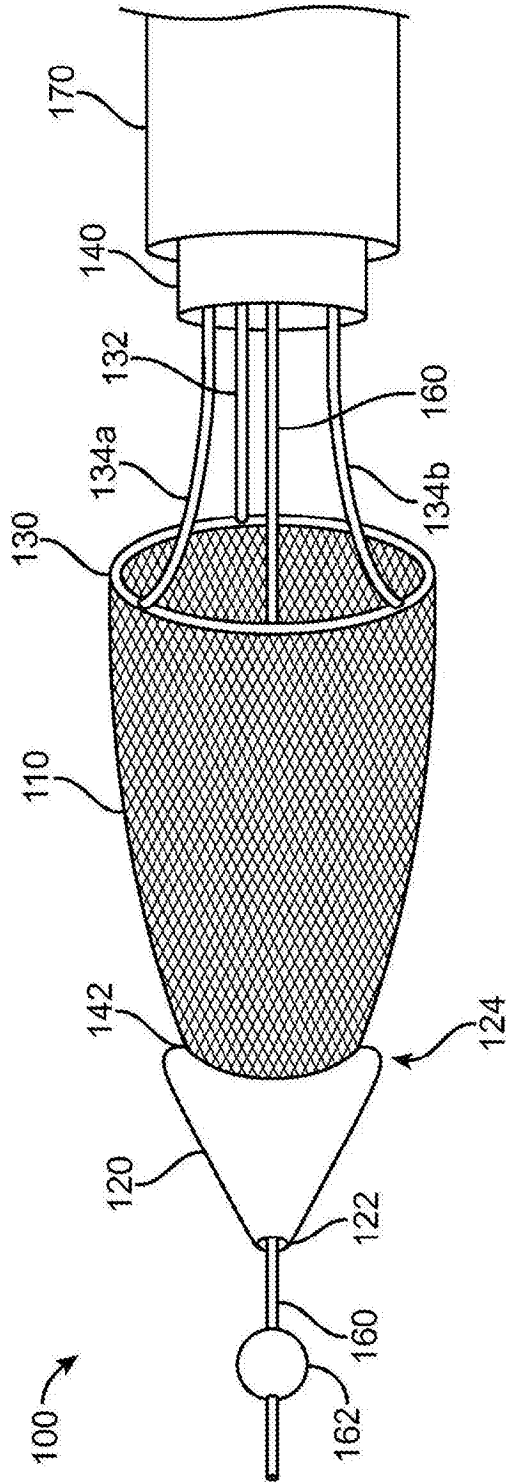


图1C

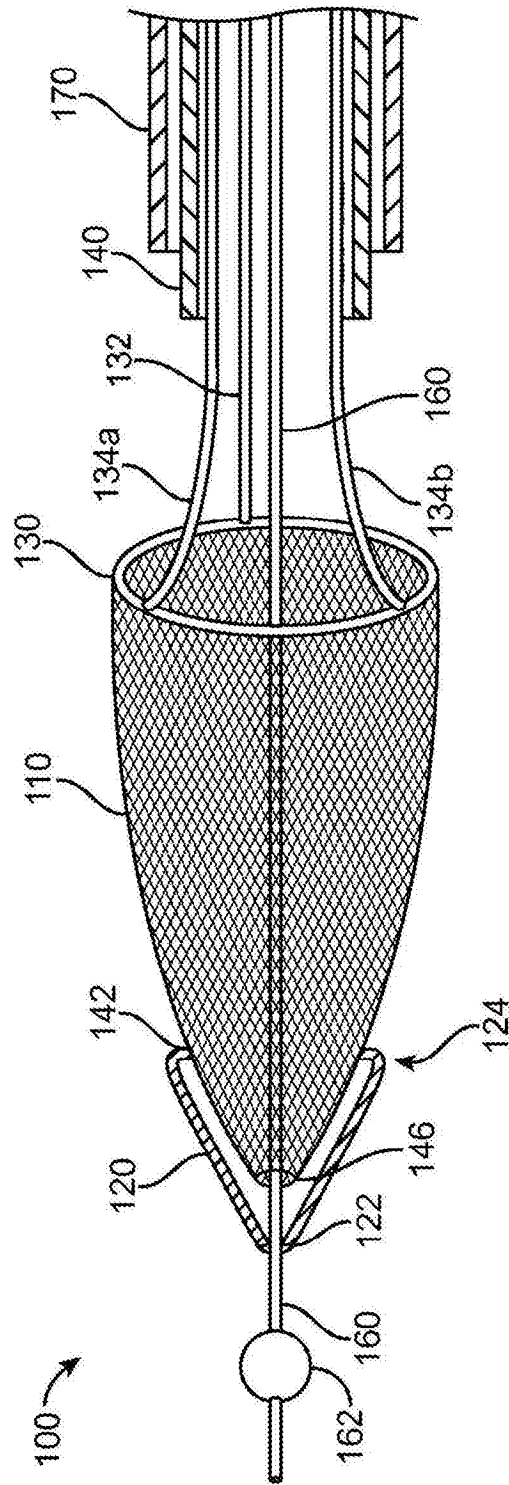


图1D

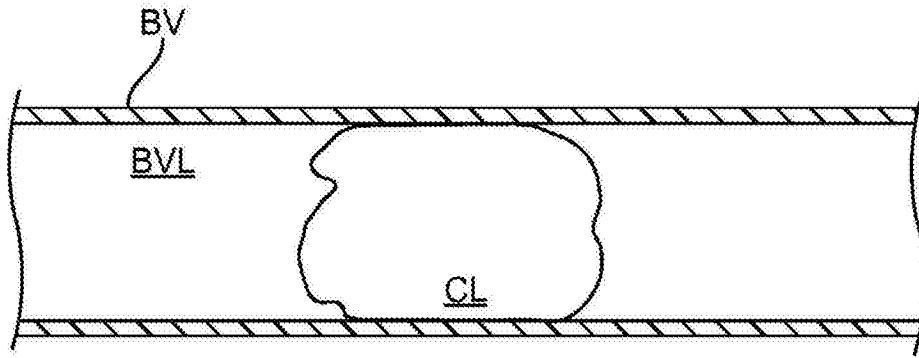


图2A

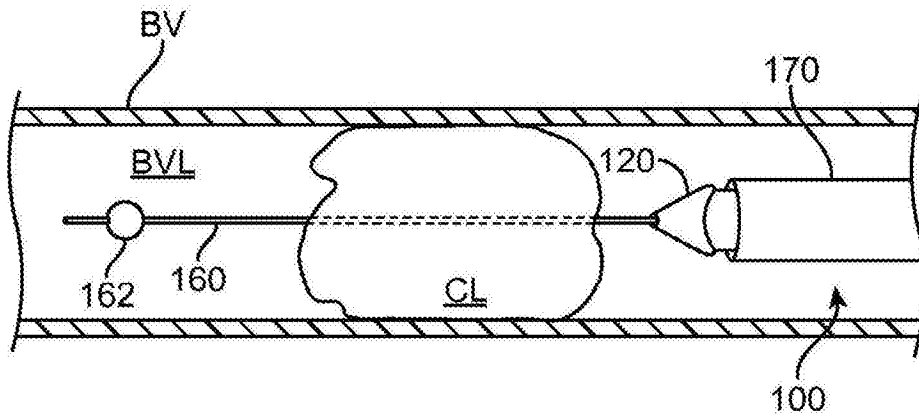


图2B

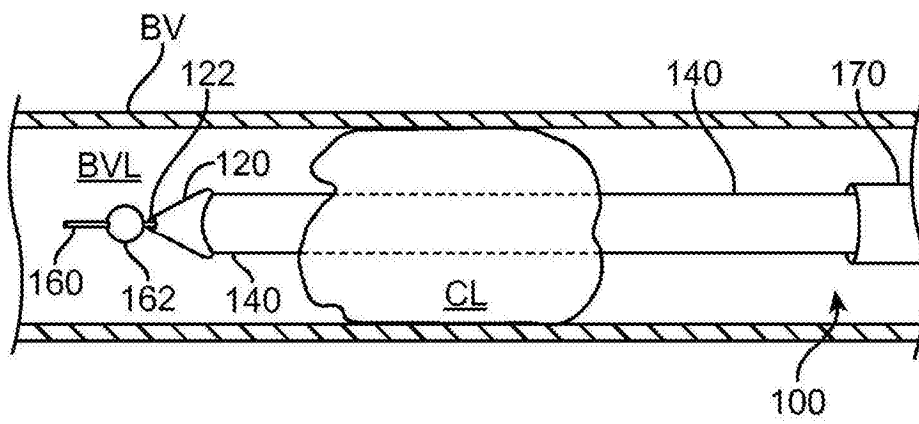


图2C

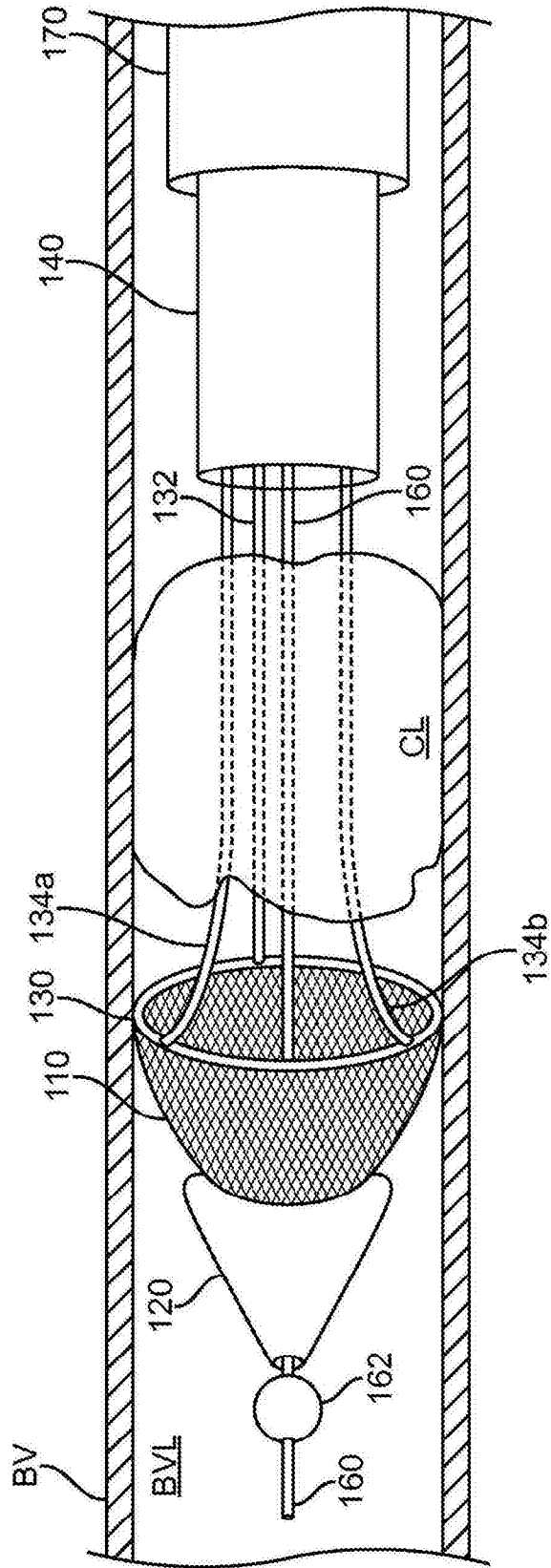


图2D

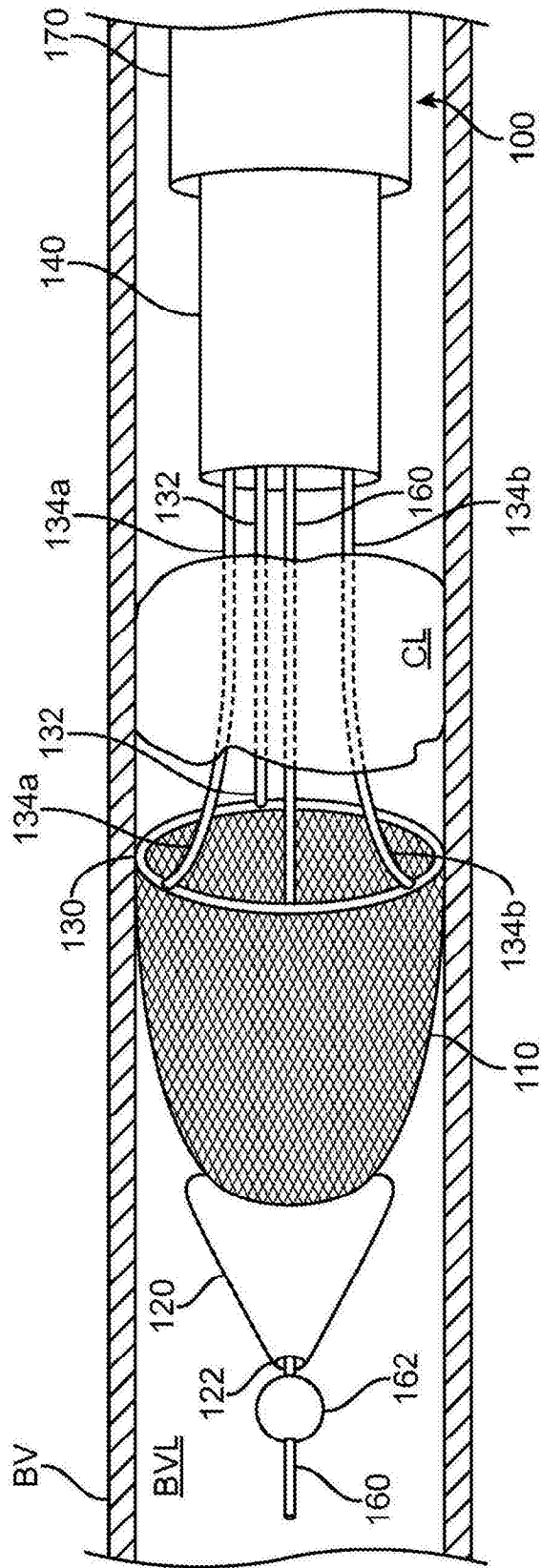


图2E

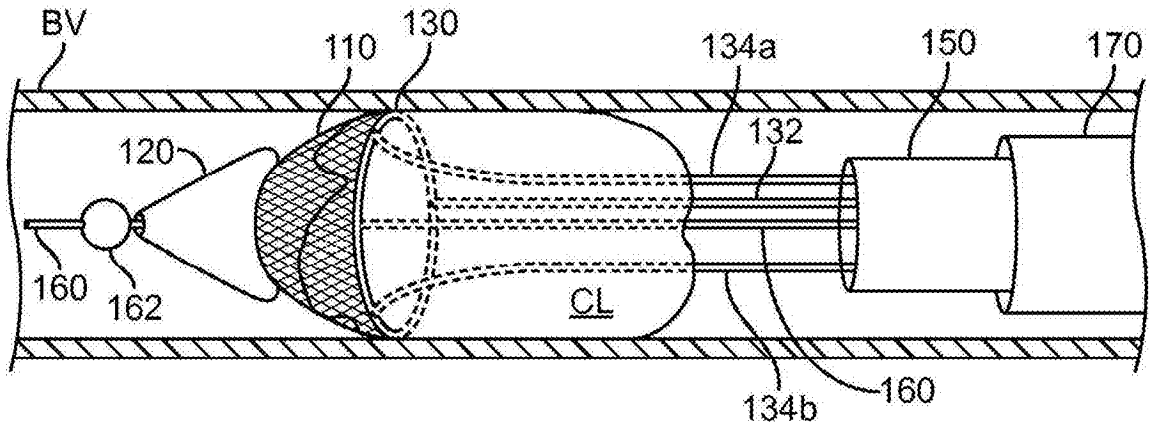


图2F

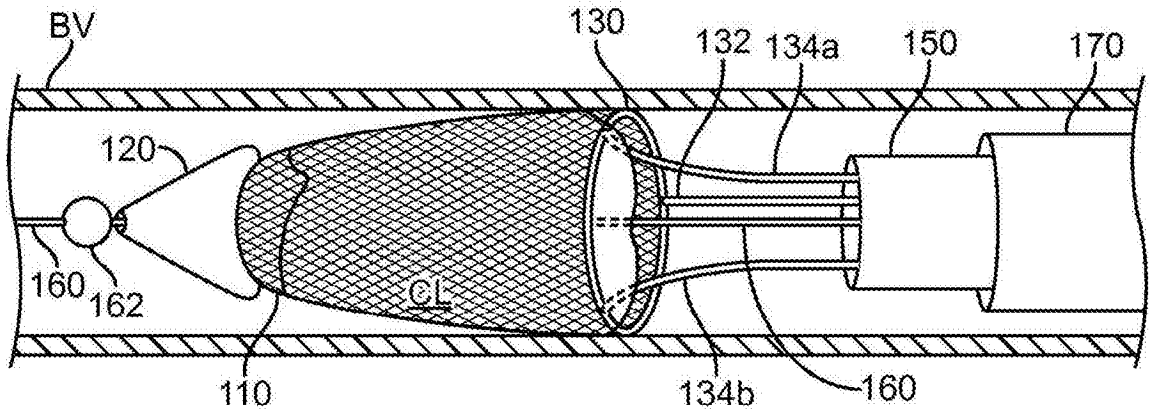


图2G

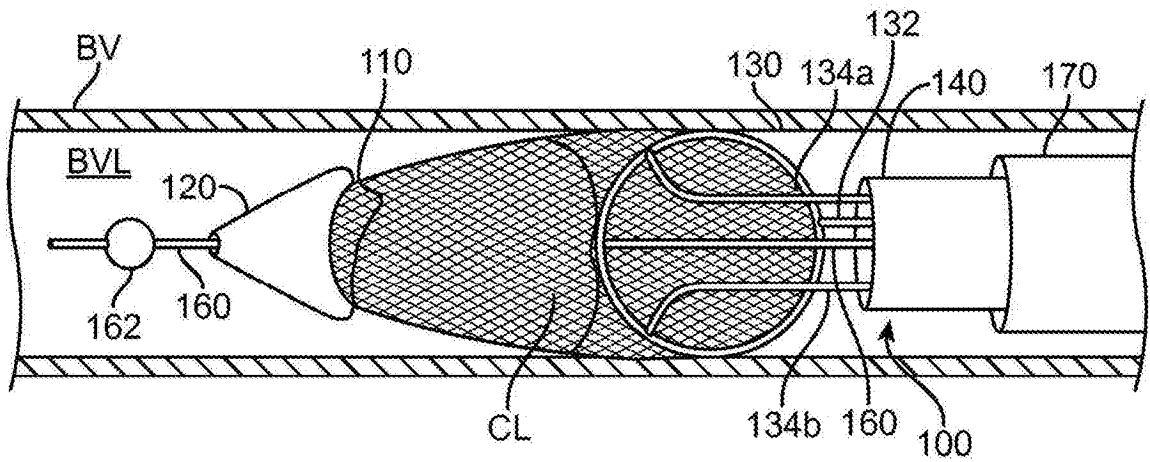


图2H

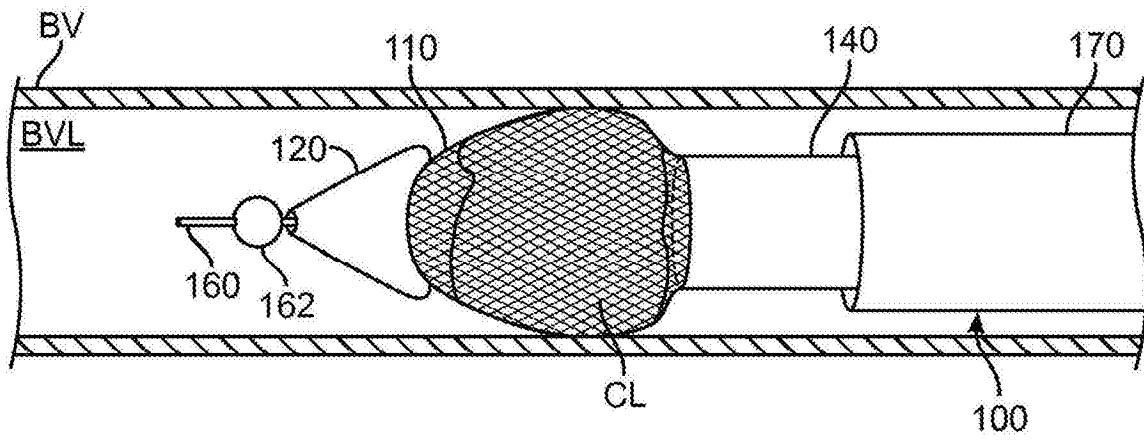


图2I

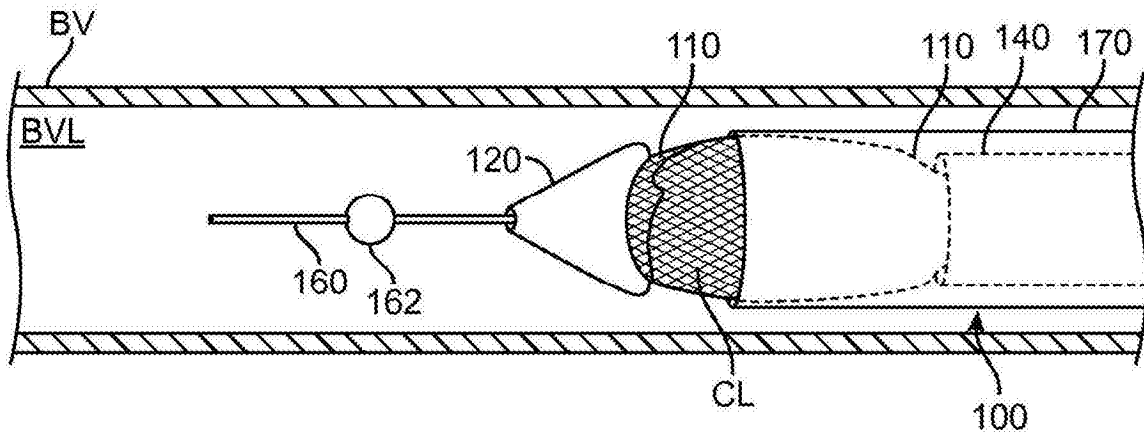


图2J

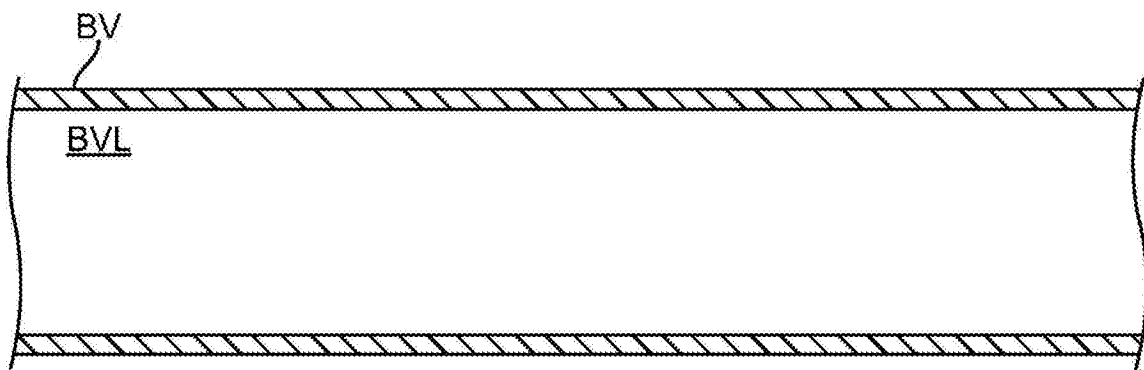


图2K

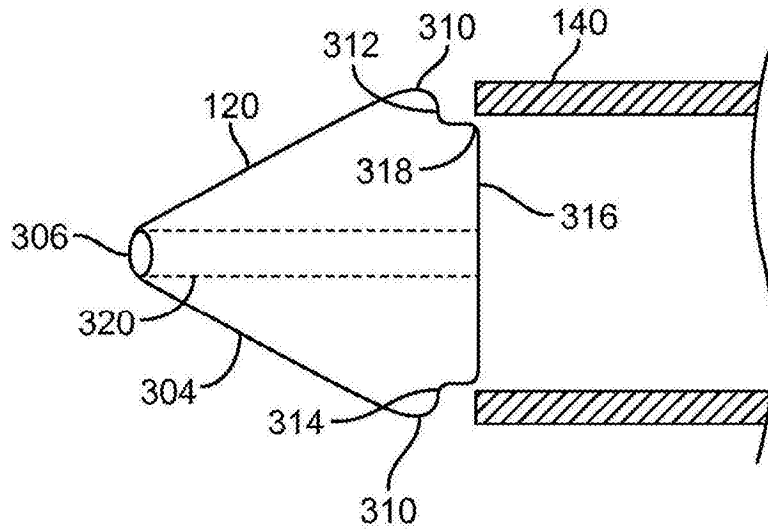


图3

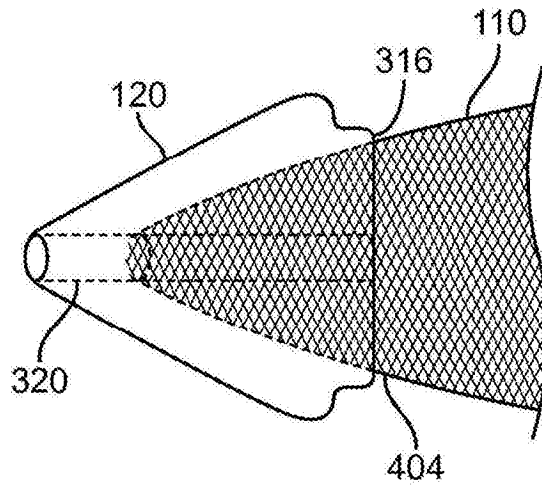


图4