



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106659513 B

(45)授权公告日 2020.08.28

(21)申请号 201580037755.1

(22)申请日 2015.05.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106659513 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(30) 优先权数据

61/994,919 2014.05.18 US

61/994,934 2014.05.18 US

14/558,712 2014.12.02 US

14/558,705 2014.12.02 US

PCT/US2015/010178 2015.01.05 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.01.10

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/031447 2015.05.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/179324 EN 2015.11.26

(73)专利权人 遗产投资有限责任公司
地址 美国田纳西州

(72)发明人 亚瑟·约翰·乌尔姆三世

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务
所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇 张会华

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

审查员 黄小玲

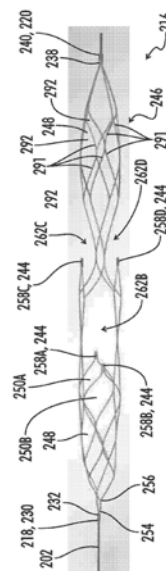
权利要求书4页 说明书66页 附图129页

(54)发明名称

凝块取出系统

(57)摘要

提供用于去除动物的血管或其它内腔内的堵塞物和其它物体的装置的平台。系统可以在管腔中从一个或多个导管展开,系统包括近端侧汇聚部和由多个格子构成的远端篮。公开了多种不同的篮设计。还公开了在无需任何焊接的情况下由记忆金属的单个管制造该篮的方法,以及使用方法。



1. 一种用于从动物的内腔中去除物体的系统,所述系统包括:

拉线,其具有近端和远端;

远端体,其附接于所述拉线,所述远端体包括内部、近端、远端、从该近端延伸至该远端的远端体长度、形成所述远端体的近端的近端侧汇聚部、多个近端条、由多个篮条形成的多个格子构成的篮、包括近端的远端侧汇聚部,所述远端侧汇聚部的近端形成所述篮的远端,所述篮包括篮内部,各近端条均具有近端和附接于格子的远端,所述近端条的近端附接于所述近端侧汇聚部处而会聚,所述远端体具有松弛状态和收缩状态,在所述松弛状态下,所述远端体具有第一高度和第一宽度,在所述收缩状态下,所述远端体具有第二高度和第二宽度,所述第二高度小于所述第一高度,所述第二宽度小于所述第一宽度;以及

导管,其具有内部、通至该内部的近端和通至该内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端体处于所述收缩状态时包围所述远端体,

其中,在所述松弛状态下,所述篮包括第一对自由浮动的远端侧冠部,所述第一对自由浮动的远端侧冠部大体上沿远端侧方向指向,所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的一个自由浮动的远端侧冠部位于距所述近端侧汇聚部的距离为X的位置,所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的另一自由浮动的远端侧冠部位于距所述近端侧汇聚部的距离为X加或减3mm的位置,且所述第一对自由浮动的远端侧冠部相对于彼此所成角度在150度和180度之间的位置,并且进一步地,所述篮还包括第二对自由浮动的远端侧冠部,所述第二对自由浮动的远端侧冠部大体上沿远端侧方向指向,所述第二对自由浮动的远端侧冠部相对于所述第一对自由浮动的远端侧冠部位于远端侧,所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部均位于相对于所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部所成角度在60度和90度之间的位置,所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的一个自由浮动的远端侧冠部位于距所述近端侧汇聚部的距离为Y的位置,所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的另一自由浮动的远端侧冠部位于距所述近端侧汇聚部的距离为Y加或减3mm的位置,并且进一步地,所述第一对自由浮动的远端侧冠部和所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部均包括x射线标记部,当所述远端体位于人体的脑血管中并且x射线取自人体外部时,与所述篮条相比,所述x射线标记部在x射线下更容易被看见,并且进一步地,所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部和所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部均形成格子的一部分,

并且进一步地,所述篮条中的至少一些篮条位于所述篮的远端处,其中位于所述篮的远端处的各所述篮条均具有远端,位于所述篮的远端处的所述篮条的各远端均附接于所述远端侧汇聚部处而会聚,并且进一步地,在所述松弛状态下所述远端体包括所述远端体的高度和宽度随着位于所述篮的远端处的所述篮条靠近所述远端侧汇聚部而减小的渐缩区域。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述x射线标记部由与形成所述篮条的材料不同的材料构成。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,在所述松弛状态下,所述篮内部是大致中空的。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,在所述松弛状态下,在距所述近端侧汇聚部的距离与所述第一对自由浮动的远端侧冠部的x射线标记部距所述近端侧汇聚部的距离

近似相同的位置处,所述远端体不具有另一x射线标记部,在距所述近端侧汇聚部的距离与所述第二对自由浮动的远端侧冠部的x射线标记部距所述近端侧汇聚部的距离近似相同的位置处,所述远端体不具有另一x射线标记部。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部和所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部均形成放大格子的一部分,并且进一步地,在所述松弛状态下所述放大格子的表面积大于所述篮的其它格子的表面积,并且进一步地,所述放大格子被构造成允许血栓穿过并进入所述篮内部。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,在所述松弛状态下,在距所述近端侧汇聚部的距离与所述第一对自由浮动的远端侧冠部距所述近端侧汇聚部的距离近似相同的位置处,所述远端体不具有另一自由浮动的指向远端侧的冠部,在距所述近端侧汇聚部的距离与所述第二对自由浮动的远端侧冠部距所述近端侧汇聚部的距离近似相同的位置处,所述远端体不具有另一自由浮动的指向远端侧的冠部。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述篮条由记忆金属构成。

8. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部均被构造成当所述远端体处于所述松弛状态时、在对所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部从外部施加压缩外力时彼此接触。

9. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,在所述松弛状态下,所述近端侧汇聚部近似位于所述第一高度和第一宽度的中心。

10. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,第一近端条的近端位于相对于所述第一近端条的远端成至少65度的位置,其中第二近端条的近端位于相对于所述第二近端条的远端成至少65度的位置,并且进一步地,所述第一近端条和所述第二近端条相邻交叉且位于所述近端侧汇聚部的远端侧。

11. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,各自由浮动的远端侧冠部均形成格子的一部分,该格子还包括大体上沿近端侧方向指向且连接到记忆金属条的近端侧冠部。

12. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述近端侧汇聚部是近端侧管的形式,其中所述篮、所述近端侧管和所述近端条由记忆金属构成,其中所述近端侧管包括近端和远端,并且进一步地,所述近端条与所述近端侧管的远端一体化。

13. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述篮包括大体上沿近端侧方向指向的多个近端侧冠部,所述多个近端侧冠部中的每个近端侧冠部均附接于记忆金属条。

14. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述篮包括大体上沿近端侧方向指向的多个近端侧冠部,所述多个近端侧冠部中的每个近端侧冠部均不是自由浮动的。

15. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述远端体还包括从所述远端侧汇聚部朝向远端侧延伸的引线。

16. 一种用于从动物的内腔中去除物体的系统,所述系统包括:

拉线,其具有近端和远端;

远端体,其附接于所述拉线,所述远端体包括内部、近端、远端、从该近端延伸至该远端的远端体长度、形成所述远端体的近端的近端侧汇聚部、多个近端条、由多个篮条形成的多个格子构成的篮、包括近端的远端侧汇聚部,所述远端侧汇聚部的近端形成所述篮的远端,

所述篮包括篮内部,各近端条均具有近端和附接于格子的远端,所述近端条的近端附接于所述近端侧汇聚部处而会聚,所述远端体具有松弛状态和收缩状态,在所述松弛状态下,所述远端体具有第一高度和第一宽度,在所述收缩状态下,所述远端体具有第二高度和第二宽度,所述第二高度小于所述第一高度,所述第二宽度小于所述第一宽度;以及

导管,其具有内部、通至该内部的近端和通至该内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端体处于所述收缩状态时包围所述远端体,

其中,在所述松弛状态下,所述篮包括第一对自由浮动的远端侧冠部,所述第一对自由浮动的远端侧冠部大体上沿远端侧方向指向,所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的一个自由浮动的远端侧冠部位于距所述近端侧汇聚部的距离为X的位置,所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的另一自由浮动的远端侧冠部位于距所述近端侧汇聚部的距离为X加或减3mm且相对于彼此所成角度在150度和180度之间的位置,并且进一步地,所述篮还包括第二对自由浮动的远端侧冠部,所述第二对自由浮动的远端侧冠部大体上沿远端侧方向指向,所述第二对自由浮动的远端侧冠部相对于所述第一对自由浮动的远端侧冠部位于远端侧,所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部均位于相对于所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部所成角度在60度和90度之间的位置,所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的一个自由浮动的远端侧冠部位于距所述近端侧汇聚部的距离为Y的位置,所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的另一自由浮动的远端侧冠部位于距所述近端侧汇聚部的距离为Y加或减3mm的位置,其中所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部和所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部均形成格子的一部分,所述格子均还包括大体上沿近端侧方向指向且连接到记忆金属条的近端侧冠部,

在所述松弛状态下所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部和所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部均朝向所述篮内部径向向内地弯曲,所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部被构造成当所述远端体处于所述松弛状态时、在对所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部从外部施加压缩外力时彼此接触,并且进一步地,所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部被构造成当所述远端体处于所述松弛状态时、在对所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部从外部施加压缩外力时彼此接触,

并且进一步地,所述篮条中的至少一些篮条位于所述篮的远端处,其中位于所述篮的远端处的各所述篮条均具有远端,位于所述篮的远端处的所述篮条的各远端均附接于所述远端侧汇聚部处而会聚,并且进一步地,在所述松弛状态下所述远端体包括所述远端体的高度和宽度随着位于所述篮的远端处的所述篮条靠近所述远端侧汇聚部而减小的渐缩区域。

17. 根据权利要求16所述的系统,其特征在于,在所述松弛状态下,在距所述近端侧汇聚部的距离与所述第一对自由浮动的远端侧冠部距所述近端侧汇聚部的距离近似相同的位置处,所述远端体不具有另一自由浮动的指向远端侧的冠部,在距所述近端侧汇聚部的距离与所述第二对自由浮动的远端侧冠部距所述近端侧汇聚部的距离近似相同的位置处,所述远端体不具有另一自由浮动的指向远端侧的冠部。

18. 根据权利要求16所述的系统,其特征在于,在所述松弛状态下,所述篮内部是大致

中空的。

19. 根据权利要求16所述的系统,其特征在于,第一近端条的近端位于相对于所述第一近端条的远端成至少65度的位置,其中第二近端条的近端位于相对于所述第二近端条的远端成至少65度的位置,并且进一步地,所述第一近端条和所述第二近端条相邻交叉且位于所述近端侧汇聚部的远端侧。

20. 根据权利要求16所述的系统,其特征在于,所述第一对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部和所述第二对自由浮动的远端侧冠部中的自由浮动的远端侧冠部均形成放大格子的一部分,并且进一步地,在所述松弛状态下各放大格子的表面积为所述篮的其它格子的表面积的至少两倍,并且进一步地,所述放大格子被构造成允许血栓穿过并进入所述篮内部。

21. 根据权利要求16所述的系统,其特征在于,所述拉线附接于所述近端侧汇聚部。

22. 根据权利要求16所述的系统,其特征在于,所述近端侧汇聚部是近端侧管的形式,其中所述篮、所述近端侧管和所述近端条由记忆金属构成,其中所述近端侧管包括近端和远端,并且进一步地,所述近端条与所述近端侧管的远端一体化。

23. 根据权利要求16所述的系统,其特征在于,所述远端体还包括从所述远端侧汇聚部朝向远端侧延伸的引线,所述引线具有3mm至10mm的长度。

24. 根据权利要求16所述的系统,其特征在于,所述近端侧汇聚部是近端侧管的形式,所述远端侧汇聚部是远端侧管的形式,其中,所述远端侧管、所述近端侧管和所述篮由具有相同的材料成分的镍钛合金构成,并且进一步地,所述近端侧管和所述远端侧管是大体上筒状且均具有外径和内径,该内径形成所述近端侧管和所述远端侧管的孔,并且进一步地,所述近端侧管和所述远端侧管的外径的尺寸基本上相同,并且进一步地,所述近端侧管和所述远端侧管的内径的尺寸基本上相同。

凝块取出系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于从动物的管腔中去除血凝块或其它物体的可展开系统。

背景技术

[0002] 当血凝块(血栓)阻塞向大脑供给血液的动脉时,会发展成急性缺血性卒中。无需赘述,当血凝块造成该阻塞时,去除凝块的时间是重要的。

[0003] 颅内堵塞物的去除受多个因素的限制,诸如颅内堵塞物距股入口部位的距离、颈的和近端颅内的脉管系统的迂曲度(随着动脉进入颅骨的基部动脉的扭曲和旋转)、缺少明显肌肉层的血管的小尺寸和颅内血管的极薄的壁。这些限制要求装置足够地小和柔韧,以在引导导管和微导管内穿过迂曲的血管、在递送至堵塞部位之后扩展并能够收回进入微导管,并且还要求装置足够地强,以从血管壁中强地移出有粘性的血栓。另外,装置应当在远端侧套住或包住血栓,以防止栓塞其它血管并完全地去除堵塞物。装置应当能够在无需在近端侧对血管进行堵塞的情况下取出,否则会带来进一步缺血的风险和血管受损的风险。装置应当使用简单,并且应当能够对同一患者治疗时多次使用。装置应当不粗糙且应当不具有暴露于血管壁的内皮层(endothelial layer)的锋利角部。

[0004] 当前可获得的血管内血栓和异物去除装置缺少这些特征中的数个特征。当前可获得的装置包括由Concentric Medical, Inc. (Mountainview, CA) 市售的MERCITMRETRIEVER凝块取出器装置、由Penumbra Inc. (Alameda, CA) 市售的用于取出凝块的PENUMBRA™系统以及较新的支架取出装置TREVO™(Stryker, Kalamazoo, MI) 和SOLITAIRE™(eV3 Endovascular Inc., Plymouth, MA, 其是Covidien的子公司)。所有这些装置在去除使从心脏和从动脉粥样硬化近端血管至大脑栓塞的组织化的硬血栓方面均是无效的。这些“硬”血栓构成大部分卒中,其对于医药治疗是难以治疗的,因此考虑通过血管内途径借助于机械手段进行去除。MERCITM取出系统由成线圈的弹簧状金属和相关联的缝合材料构成。使用的方法是在血栓的远端侧展开并通过抽回穿过血栓的装置,血栓被卷入线圈和网眼,然后被取出。MERCITM系统要求用球囊导管堵塞近端血管,并且在去除血栓的同时对血管进行抽吸。大多数情况下,该装置不能从血管的壁移出血栓,并且即使在成功地移出血栓时,血栓也会因装置的端部开口性质而栓塞进入另一或同一血管。

[0005] 血栓去除系统的接下来的尝试是PENUMBRA。PENUMBRA是具有分离部的抽吸导管,该分离部浸软血栓,然后通过抽吸去除血栓。该装置在去除已经栓塞心脏的硬的组织化血栓、来自近端供应动脉的胆固醇斑块和其它异物方面是无效的。

[0006] SOLITAIRE和TREVO系统是自扩展式不可拆支架。该装置被递送越过血栓,然后将血栓缠入支架的网眼,然后以与MERCITM系统相似的方式去除血栓。再次,这些装置在处理硬血栓方面是无效的。事实上,血栓通常因支架使凝块向外压抵血管壁来暂时打开血管而被抵着血管壁压缩。在取出该装置时,凝块会留下或破碎成沿着血管地栓塞血管的数个块。

[0007] 因而,对于用于以及及时的方式从人和其它动物的内腔中去除诸如血凝块等堵塞物的新的、易于使用、易于制造、安装的外科手术装置存在需要。

发明内容

[0008] 本公开提供用于去除动物的血管或其它管腔内的堵塞物和其它物体的多种系统。所述系统可以在管腔中从导管的远端展开,并且在一些实施方式中,所述系统包括:拉线,其具有近端和远端;远端体,其附接于所述拉线,所述远端体包括内部、外部、近端、远端、位于该近端处的多个近端记忆金属条、位于所述远端体的内部的近端侧汇聚部和相对于所述近端侧汇聚部位于远端侧的远端侧汇聚部。所述远端体具有松弛状态和收缩状态,在所述松弛状态下,所述远端体具有第一高度和第一宽度,在所述收缩状态下,所述远端体具有第二高度和第二宽度,所述第二高度小于所述第一高度,所述第二宽度小于所述第一宽度。所述系统还包括导管,其具有内部、通至该内部的近端和通至该内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端体处于所述收缩状态时包围所述远端体。近端记忆金属条均具有近端和远端,并且优选地,在所述松弛状态下,所述近端记忆金属条的近端均相对于所述近端侧汇聚部位于近端侧。优选地,在所述松弛状态下,所述近端记忆金属条的近端被构造成当操作者朝向远端侧且靠近固定的所述远端侧汇聚部移动所述近端侧汇聚部时(即,当操作者减小汇聚部之间的距离时)朝向彼此且朝向拉线移动。优选地,在所述松弛状态下,所述近端记忆金属条的近端被构造成通过使所述近端侧汇聚部朝向近端侧且远离固定的所述远端侧汇聚部移动(即,当操作者增大汇聚部之间的距离时)而远离彼此且远离拉线地移动。

[0009] 任选地,所述系统还包括多个记忆金属连接条,所述多个记忆金属连接条均具有附接于近端记忆金属条的近端和附接于所述近端侧汇聚部的远端。任选地,所述连接条与所述近端侧汇聚部一体化(即,任选地,连接条和近端侧汇聚部由同一记忆金属件形成)。任选地,所述近端侧汇聚部是具有孔的管,所述拉线穿过所述孔。任选地,在所述松弛状态下,所述近端侧汇聚部能够沿着所述拉线(即,所述拉线的至少一段)滑动。任选地,在所述松弛状态下,所述近端记忆金属条绕着所述远端体的周向大致均等地分布。任选地,所述远端侧汇聚部是具有孔的管。任选地,所述远端侧汇聚部附接于所述拉线,使得所述远端侧汇聚部不能沿着所述拉线滑动。任选地,所述远端体还包括从所述远端侧汇聚部朝向远端侧延伸的引线。任选地,所述远端体包括篮,该篮由相对于所述近端记忆金属条位于远端侧的多个记忆金属条构成。任选地,所述远端侧汇聚部、所述近端侧汇聚部和所述远端篮由具有相同材料成分的镍钛合金构成。任选地,所述远端体还包括x射线标记部。任选地,所述近端记忆金属条形成爪,所述爪具有由所述近端记忆金属条的近端形成的能够闭合的近端。任选地,所述爪由根数在2和4之间的近端记忆金属条形成。任选地,在所述松弛状态下,所述远端体具有远端体高度和宽度从近端向远端减小的渐缩形状。任选地,在所述松弛状态下,所述远端体具有子弹形状。任选地,所述近端侧汇聚部和所述远端侧汇聚部是大体上筒状且均具有外径和内径,该内径形成所述近端侧汇聚部和所述远端侧汇聚部的孔,所述近端侧汇聚部和所述远端侧汇聚部的外径的尺寸大致相同,并且所述近端侧汇聚部和所述远端侧管汇聚部的内径的尺寸大致相同。任选地,所述近端侧汇聚部和所述远端侧汇聚部的外径为大约0.011英寸至大约0.054英寸,所述近端侧汇聚部和所述远端侧汇聚部的内径为大约0.008英寸至大约0.051英寸。任选地,所述拉线是大体上筒状,并且所述拉线的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。任选地,所述近端记忆金属条具有在大约10毫米和大约60毫米之间的长度。任选地,所述远端体的第一高度和第一宽度在大约2毫米(mm)和大约6

毫米之间。任选地,所述近端记忆金属条被构造成使凝块与血管壁分离。

[0010] 本发明还提供从动物的内腔中去除物体的方法,管腔具有形成所述管腔的内壁。在一些实施方式中,所述方法包括:

[0011] a) 提供包括如下部件的系统:i) 拉线,其具有近端和远端;ii) 远端体,其附接于所述拉线,所述远端体包括近端、远端和爪,所述爪由多个记忆金属条构成,所述远端体具有松弛状态和收缩状态,在所述松弛状态下,所述远端体具有第一高度和第一宽度,在所述收缩状态下,所述远端体具有第二高度和第二宽度,所述第二高度小于所述第一高度,所述第二宽度小于所述第一宽度;和iii) 导管,其具有内部、通至该内部的近端和通至该内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端体处于所述收缩状态时包围所述远端体;

[0012] b) 将所述系统定位在所述管腔中;

[0013] c) 使所述远端体从所述导管的远端展开;

[0014] d) 使所述远端体的高度和宽度增大;以及

[0015] e) 使所述记忆金属条朝向彼此和拉线移动,以便捕获堵塞物。任选地,将所述爪和所述记忆金属条定位在所述远端体的近端,并且朝向所述物体、朝向远端侧展开所述远端体。任选地,所述近端记忆金属条具有远端和形成所述爪的近端的近端,并且所述方法包括使所述记忆金属条的近端朝向彼此和拉线移动,以便捕获所述堵塞物。任选地,所述远端体还包括位于所述远端体的内部的近端侧汇聚部和相对于所述近端侧汇聚部位于远端侧的远端侧汇聚部,所述记忆金属条均具有近端和远端,所述记忆金属条的近端均相对于所述近端侧汇聚部位于近端侧,所述记忆金属条的近端被构造成通过使所述近端侧汇聚部朝向远端侧且靠近所述远端侧汇聚部移动而朝向彼此且朝向所述拉线地移动,所述记忆金属条的近端被构造成通过使所述近端侧汇聚部朝向近端侧且远离所述远端侧汇聚部移动而远离彼此且远离拉线地移动,并且所述方法还包括朝向远端侧且靠近所述远端侧汇聚部地移动所述近端侧汇聚部,以便将所述堵塞物捕获在所述爪中。任选地,所述内腔是颅内动脉,所述堵塞物是血凝块。任选地,所述方法还包括使用所述凝块来朝向所述远端侧汇聚部移动所述近端侧汇聚部并对所述近端记忆金属条施加拉伸力(tension)。任选地,所述方法还包括使用管来朝向所述远端侧汇聚部移动所述近端侧汇聚部并对所述近端记忆金属条施加拉伸力。

[0016] 本发明还提供制造用于去除动物的内腔内的物体的系统的方法。在一些实施方式中,所述方法包括:

[0017] a) 提供由记忆金属构成的单个管,单个管具有外部、中空内部、使外部与中空内部分隔的壁、包括引至中空内部的孔的近端部、包括引至中空内部的孔的远端部以及位于近端部与远端部之间的中部;

[0018] b) 用激光切割中部的壁;

[0019] c) 去除中部的被激光切割的件,以形成近端侧管、远端管和包括附接于近端侧管的多个记忆金属条的中部;

[0020] d) 改变中部的形状;

[0021] e) 使中部相对于远端侧管和近端侧管扩展;

[0022] f) 切割记忆金属条,以形成第一段和第二段,第一段包括近端侧管和记忆金属条

的近端侧段,第二段包括远端侧管和记忆金属条的远端侧段;以及

[0023] g) 将近端侧段接合至远端侧段,使得远端侧段形成远端体的近端,使得近端侧管位于所述远端体的内部内,并且使得近端侧管相对于该近端位于远端侧。

[0024] 任选地,所述方法还包括将拉线穿过近端侧管,使得近端侧管能够沿着拉线的至少一段滑动。任选地,所述方法还包括将拉线附接至远端侧管。任选地,将近端侧段接合至远端侧段的步骤包括将近端侧段焊接至远端侧段。任选地,在将近端侧段接合至远端侧段的步骤之后,近端形成由根数在2和4之间的记忆金属条构成的爪,爪的记忆金属条被构造造成通过使近端侧管朝向远端侧且靠近远端侧管移动而朝向彼此移动,并且爪的记忆金属条被构造造成通过使近端侧管朝向近端侧且远离所述远端侧管移动而远离彼此地移动。任选地,所述方法还包括在改变中部的形状时不改变近端部和远端部的形状。任选地,所述方法还包括在步骤D) 之后冷却近端部、中部和远端部,在冷却之后,近端部和远端部具有与近端部和远端部在步骤A) 之前所具有的尺寸大致相同的尺寸。任选地,允许所述中部扩展的方法包括对中部加热。任选地,改变中部的形状的方法包括使用芯轴。任选地,芯轴是渐缩的。任选地,近端部和远端部不被激光切割。任选地,在切割记忆金属管之前,记忆金属管具有大约0.011英寸至大约0.054英寸的外径和大约0.008英寸至大约0.051英寸的内径。

[0025] 在可选实施方式中,本公开提供用于从动物的内腔中去除物体的系统,所述系统包括:

[0026] 拉线,其具有近端和远端;

[0027] 远端体,其附接于所述拉线,所述远端体包括内部、近端、远端、从该近端延伸至该远端的远端体长度、形成所述远端体的近端的近端侧汇聚部(优选地,采用管的形式)、包括由多个篮条形成的多个格子的篮、多个近端条以及任选的远端侧汇聚部(优选地,采用管的形式),所述远端侧汇聚部形成所述篮的远端,所述篮包括篮内部,各近端条均具有附接于所述近端侧汇聚部的近端和附接于格子的远端,所述远端体具有松弛状态和收缩状态,在所述松弛状态下,所述远端体具有第一高度和第一宽度,在所述收缩状态下,所述远端体具有第二高度和第二宽度,所述第二高度小于所述第一高度,所述第二宽度小于所述第一宽度;以及

[0028] 导管,其具有内部、通至该内部的近端和通至该内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造造成当所述远端体处于所述收缩状态时包围所述远端体,

[0029] 其中,在所述松弛状态下,所述篮包括第一对远端侧冠部,所述第一对远端侧冠部未附接于所述篮的另一格子且大体上沿远端侧方向指向,所述第一对远端侧冠部位于距所述近端侧汇聚部的距离近似相同且相对于彼此成近似180度(例如,相对于彼此所成角度在大约150度和大约180度之间)的位置,并且进一步地,所述篮还包括第二对远端侧冠部,所述第二对远端侧冠部未附接于所述篮的另一格子且大体上沿远端侧方向指向,所述第二对远端侧冠部相对于所述第一对远端侧冠部位于远端侧且位于相对于所述第一对远端侧冠部成近似90度的位置(例如,所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部均位于相对于所述第一对远端侧冠部中的远端侧冠部成近似60度至90度的位置),所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部位于距所述近端侧汇聚部的距离近似相同的位置,并且进一步地,所述第一对远端侧冠部和所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部均包括x射线标记部,当所述远端体位于人体的脑血管中且x射线取自人体外部时,与所述篮条相比,所述x射线标记部在x射线

下更容易被看见。当表述第一对远端侧冠部位于距近端侧汇聚部的距离近似相同的位置时,将被理解成如果第一对远端侧冠部中的一个远端侧冠部位于距近端侧汇聚部的距离为X的位置,第一对远端侧冠部中的另一远端侧冠部位于距近端侧汇聚部的距离为X加或减(+/-) 3mm的位置,更优选地,位于距近端侧汇聚部的距离为X加或减(+/-) 0.5mm的位置。类似地,当表述第二对远端侧冠部位于距近端侧汇聚部的距离近似相同的位置时,将被理解成如果第二对远端侧冠部中的一个远端侧冠部位于距近端侧汇聚部的距离为Y的位置,第一对远端侧冠部中的另一远端侧冠部位于距近端侧汇聚部的距离为Y加或减(+/-) 3mm的位置,更优选地,位于距近端侧汇聚部的距离为Y加或减(+/-) 0.5mm的位置。任选地,代替远端侧汇聚部,篮包括开放的远端。

[0030] 任选地,所述x射线标记部由与形成所述篮条的材料不同的材料构成。任选地,在所述松弛状态下,所述篮内部是大致中空的。任选地,在所述松弛状态下,在距所述近端侧汇聚部的距离与第一对x射线标记部距所述近端侧汇聚部的距离近似相同的位置处,所述远端体不具有另一x射线标记部,在距所述近端侧汇聚部的距离与第二对x射线标记部距所述近端侧汇聚部的距离近似相同的位置处,所述远端体不具有另一x射线标记部。换言之,所述第一对x射线标记部和所述第二对x射线标记部是在各自的距所述近端侧汇聚部的距离上仅有的标记部。任选地,所述第一对远端侧冠部和所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部均形成放大格子的一部分,并且进一步地,在所述松弛状态下各放大格子的表面积均大于所述篮的其它各个格子的表面积,并且进一步地,所述放大格子被构造成允许血栓穿过并进入所述篮内部。任选地,在所述松弛状态下,在距所述近端侧汇聚部的距离与所述第一对远端侧冠部距所述近端侧汇聚部的距离近似相同的位置处,所述远端体不具有另一自由的指向远端侧的冠部,在距所述近端侧汇聚部的距离与所述第二对远端侧冠部距所述近端侧汇聚部的距离近似相同的位置处,所述远端体不具有另一自由的指向远端侧的冠部。任选地,所述篮条由记忆金属构成。任选地,在所述松弛状态下所述第一对远端侧冠部中的远端侧冠部和所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部均朝向所述篮内部径向向内地弯曲,其中所述第一对远端侧冠部中的远端侧冠部被构造成当所述远端体处于所述松弛状态时、在对所述第一对远端侧冠部中的远端侧冠部从外部施加压缩外力(诸如血栓等)时彼此接触,并且进一步地,所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部被构造成当所述远端体处于所述松弛状态时、在对所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部从外部施加压缩外力(诸如血栓等)时彼此接触。任选地,在所述松弛状态下,所述近端侧汇聚部近似位于所述第一高度和第一宽度的中心。例如,优选地,所述近端侧汇聚部位于距第一宽度与第一高度的中心0.5mm内的位置。任选地,所述导管由聚合物材料(即,诸如硅树脂、PVC、胶乳橡胶或编织尼龙等的一种或多种聚合物材料)构成。任选地,所述拉线由生物相容的金属化材料(例如,生物相容的金属或生物相容的金属合金)构成。任选地,第一近端条的近端位于相对于所述第一近端条的远端成至少大约65度(例如,大约65度和大约180度之间)的位置,其中第二近端条的近端位于相对于所述第二近端条的远端成至少大约65度(例如,大约65度和大约180度之间)的位置,并且进一步地,所述第一近端条和所述第二近端条相邻交叉且位于所述近端侧汇聚部的远端侧(例如,距所述近端侧汇聚部大约0mm和大约4mm的距离内)。任选地,各远端侧冠部均形成格子的一部分,该格子还包括大体上沿近端侧方向指向且连接到记忆金属条(例如,由记忆金属构成的近端条或由记忆金属构成的篮条)的近端侧冠

部。换言之,所述近端侧冠部不是自由的。任选地,所述篮、所述近端侧汇聚部和所述近端条由记忆金属构成,其中所述近端侧汇聚部包括近端和远端,并且进一步地,所述近端条与所述近端侧汇聚部的远端一体化。任选地,所述远端体的从所述近端侧汇聚部至所述远端侧汇聚部(不包括任何引线)的长度为大约20mm至大约65mm。任选地,该系统使用在从动物的血管内去除血凝块的方法中,所述方法包括如下步骤:

[0031] a) 提供所述系统;

[0032] b) 将所述系统定位在管腔中;

[0033] c) 使所述远端体从所述导管的远端展开;

[0034] d) 使所述远端体的高度和宽度增大;

[0035] e) 用x射线照射所述远端体;

[0036] f) 将凝块移入远端篮内部;以及

[0037] g) 朝向近端侧从所述血管中移出所述远端体。

[0038] 任选地,所述方法还包括用x射线以至少两个不同角度照射所述远端体。任选地,当所述远端体从所述导管的远端展开时,附接于所述远端侧冠部的至少一个x射线标记部位于所述凝块的远端侧。任选地,所述方法还包括在所述凝块的近端侧和远端侧施加造影剂。任选地,所述方法还包括提供具有近端和远端的抽吸导管,通过对所述抽吸导管施加抽吸将所述抽吸导管的远端附接至所述凝块。任选地,所述方法还包括使用注射器用手从所述抽吸导管中抽吸预定容量的流体,然后将所述注射器锁定在所述预定容量。任选地,所述方法还包括通过使所述导管套着所述拉线地前进将所述抽吸导管递送至与所述凝块相邻的位置。

[0039] 在又一实施方式中,系统包括:

[0040] 拉线,其具有近端和远端;

[0041] 远端体,其附接于所述拉线,所述远端体包括内部、近端、远端、从该近端延伸至该远端的远端体长度、形成所述远端体的近端的近端侧汇聚部(优选地,采用管的形式)、包括由多个篮条形成的多个格子的篮、多个近端条以及任选的远端侧汇聚部(优选地,采用管的形式),所述远端侧汇聚部形成所述篮的远端,所述篮包括篮内部,各近端条均具有附接于所述近端侧汇聚部的近端和附接于格子的远端,所述远端体具有松弛状态和收缩状态,在所述松弛状态下,所述远端体具有第一高度和第一宽度,在所述收缩状态下,所述远端体具有第二高度和第二宽度,所述第二高度小于所述第一高度,所述第二宽度小于所述第一宽度;以及

[0042] 导管,其具有内部、通至该内部的近端和通至该内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端体处于所述收缩状态时包围所述远端体,

[0043] 其中,在所述松弛状态下,所述篮包括第一对远端侧冠部,所述第一对远端侧冠部未附接于所述篮的另一格子且大体上沿远端侧方向指向,所述第一对远端侧冠部位于距所述近端侧汇聚部的距离近似相同且相对于彼此成近似180度(例如,相对于彼此所成角度在大约150度和大约180度之间)的位置,并且进一步地,所述篮还包括第二对远端侧冠部,所述第二对远端侧冠部未附接于所述篮的另一格子且大体上沿远端侧方向指向,所述第二对远端侧冠部相对于所述第一对远端侧冠部位于远端侧且位于相对于所述第一对远端侧冠部成近似90度的位置(例如,所述第二对远端侧冠部中的各远端侧冠部均位于相对于所述

第一对远端侧冠部中的远端侧冠部成近似60度至90度的位置),所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部位于距所述近端侧汇聚部的距离近似相同的位置,其中所述第一对远端侧冠部中的远端侧冠部和所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部均形成格子,各格子均还包括大体上沿近端侧方向指向且连接到记忆金属条的近端侧冠部,其中,在所述松弛状态下所述第一对远端侧冠部中的远端侧冠部和所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部均朝向所述篮内部径向向内地弯曲,所述第一对远端侧冠部中的远端侧冠部被构造成当所述远端体处于所述松弛状态时、在对所述第一对远端侧冠部中的远端侧冠部从外部施加压缩外力(例如,血栓)时彼此接触,并且进一步地,所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部被构造成当所述远端体处于所述松弛状态时、在对所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部从外部施加压缩外力(例如,血栓)时彼此接触。当表述近端侧冠部大体上沿近端侧方向指向且连接到记忆金属条时,是指近端侧冠部连接于由记忆金属(例如,镍钛合金)构成的近端条或篮条。当表述第一对远端侧冠部位于距近端侧汇聚部的距离近似相同的位置时,将被理解成如果第一对远端侧冠部中的一个远端侧冠部位于距近端侧汇聚部的距离为X的位置,第一对远端侧冠部中的另一远端侧冠部位于距近端侧汇聚部的距离为X加或减(+/-)0.5mm的位置。类似地,当表述第二对远端侧冠部位于距近端侧汇聚部的距离近似相同的位置时,将被理解成如果第二对远端侧冠部中的一个远端侧冠部位于距近端侧汇聚部的距离为Y的位置,第一对远端侧冠部中的另一远端侧冠部位于距近端侧汇聚部的距离为Y加或减(+/-)0.5mm的位置。任选地,代替远端侧汇聚部,篮包括开放的远端。

[0044] 任选地,在所述松弛状态下,所述近端侧汇聚部近似位于所述第一高度和所述第一宽度的中心。例如,优选地,所述近端侧汇聚部位于距第一宽度与第一高度的中心0.5mm内的位置。任选地,所述导管由聚合物材料(即,诸如硅树脂、PVC、胶乳橡胶或编织尼龙等的一种或多种聚合物材料)构成。任选地,所述拉线由生物相容的金属化材料(例如,生物相容的金属或生物相容的金属合金)构成。任选地,在所述松弛状态下,所述篮内部是大致中空的。任选地,第一近端条的近端位于相对于所述第一近端条的远端成至少大约65度(例如,大约65度和大约180度之间)的位置,其中第二近端条的近端位于相对于所述第二近端条的远端成至少大约65度(例如,大约65度和大约180度之间)的位置,并且进一步地,所述第一近端条和所述第二近端条相邻交叉且位于所述近端侧汇聚部的远端侧(例如,距所述近端侧汇聚部大约0mm和大约4mm的距离内)。任选地,所述第一对远端侧冠部中的远端侧冠部和所述第二对远端侧冠部中的远端侧冠部均形成放大格子的一部分,并且进一步地,在所述松弛状态下各放大格子的表面积为所述篮的其它各个格子的表面积的至少两倍,并且进一步地,所述放大格子被构造成允许血栓穿过并进入所述篮内部。任选地,所述拉线附接于所述近端侧汇聚部。任选地,所述篮、所述近端侧汇聚部和所述近端条由记忆金属构成,其中所述近端侧汇聚部包括近端和远端,并且进一步地,所述近端条与所述近端侧汇聚部的远端一体化。任选地,所述远端体还包括从所述远端侧汇聚部朝向远端侧延伸的引线,所述引线具有大约3mm至大约10mm的长度。任选地,所述远端侧汇聚部、所述近端侧汇聚部和所述篮由具有相同的材料成分的镍钛合金构成,并且进一步地,所述近端侧汇聚部和所述远端侧汇聚部是管状和大体上筒状且均具有外径和内径,该内径形成所述近端侧汇聚部和所述远端侧汇聚部的孔,并且进一步地,所述近端侧汇聚部和所述远端侧汇聚部的外径的尺寸大致相同,所述近端侧汇聚部和所述远端侧汇聚部的内径的尺寸大致相同。任选地,所述远

端体的从所述近端侧汇聚部至所述远端侧汇聚部(不包括任何引线)的长度为大约20mm至大约65mm。

[0045] 任选地,该系统使用从动物的血管内去除血凝块的方法中,所述方法包括如下步骤:

[0046] a) 提供所述系统;

[0047] b) 将所述系统定位在管腔中;

[0048] c) 使所述远端体从所述导管的远端展开;

[0049] d) 使所述远端体的高度和宽度增大;

[0050] e) 用x射线照射所述远端体;

[0051] f) 将凝块移入远端篮内部;以及

[0052] g) 朝向近端侧从所述血管中移出所述远端体。

[0053] 任选地,所述方法还包括用x射线以至少两个不同角度照射所述远端体。

[0054] 在其它实施方式中,本公开提供用于去除动物的内腔内的物体的系统,所述系统包括:

[0055] 拉线,其具有近端、远端和从该近端延伸至该远端的拉线长度方向轴;

[0056] 同轴鞘,其具有中空的内部、通至该内部的开放近端和通至该内部的开放远端,所述同轴鞘包围所述拉线,所述同轴鞘能够沿着所述拉线的至少一段滑动;

[0057] 远端篮,其包括内部、近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端篮的远端的远端篮长度、垂直于所述远端篮长度的远端篮高度、由多个近端侧格子记忆金属条限定的多个近端侧格子以及位于所述近端侧格子的远端侧的多个远端侧格子,其中各近端侧格子均包括位于所述近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于所述近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部;

[0058] 多个近端条,各近端条均具有从所述同轴鞘延伸的近端、附接于近端侧格子的近端侧冠部的远端和从该近端延伸至该远端的长度;以及

[0059] 导管,其具有中空的内部、通至该内部的近端和通至该内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成,

[0060] 所述远端篮由记忆金属构成且具有

[0061] 松弛状态,在所述松弛状态下,所述同轴鞘的远端位于沿着所述拉线的第一位置,所述第一位置位于从所述近端侧冠部朝向近端侧去第一距离的位置处,并且在所述松弛状态下,当在最近端侧冠部处测量时所述远端篮具有第一高度,

[0062] 近端收缩状态,在所述近端收缩状态下,所述同轴鞘的远端位于沿着所述拉线的第二位置,所述第二位置位于从所述近端侧冠部朝向近端侧去第二距离的位置处,并且在所述近端收缩状态下,当在最近端侧冠部处测量时所述远端篮具有第二高度,所述第二距离大于所述第一距离,所述第二高度小于所述第一高度,以及

[0063] 远端收缩状态,在所述远端收缩状态下,所述同轴鞘的远端位于沿着所述拉线的第三位置,所述第三位置位于所述近端侧冠部的远端侧、位于篮内部中,并且在所述远端收缩状态下,当在最近端侧冠部处测量时所述远端篮具有第三高度,所述第三高度小于所述第一高度,

[0064] 其中,所述导管被构造成当所述远端篮处于所述远端收缩状态时包围所述远端

篮；

[0065] 所述远端篮被构造成通过在使所述远端篮维持在沿着所述拉线的固定位置处的同时使所述同轴鞘的远端朝向所述第二位置、朝向近端侧移动而从所述松弛状态向所述近端收缩状态移动；并且

[0066] 所述远端篮被构造成通过在使所述远端篮维持在沿着所述拉线的固定位置处的同时使所述同轴鞘的远端朝向所述第三位置、朝向远端侧移动而从所述松弛状态向所述远端收缩状态移动。

[0067] 任选地，各近端侧冠部均包括近端侧顶端，并且进一步地，各近端条均被构造成当所述远端篮处于所述远端收缩状态时覆盖所述近端侧顶端。任选地，各近端侧冠部均包括孔眼，并且进一步地，各近端条均穿过孔眼。任选地，各近端条的远端均包括使所述近端条附接于孔眼的环。任选地，各近端侧冠部均具有面向所述远端篮的内部的内表面和与所述内表面相反的外表面，并且进一步地，在所述近端收缩状态和所述远端收缩状态下，各近端条均接触所述近端侧冠部的外表面。任选地，所述拉线延伸穿过所述远端篮的内部，并且进一步地，所述近端侧冠部被构造成当所述远端篮从所述松弛状态向所述远端收缩状态移动时以及当所述远端篮从所述松弛状态向所述近端收缩状态移动时朝向彼此且朝向所述拉线移动。任选地，所述近端侧冠部被构造成当所述远端篮从所述松弛状态向所述远端收缩状态移动时维持距所述远端篮的远端的固定距离。任选地，所述同轴鞘是由多个织带构成的编织导管，并且进一步地，所述织带的近端侧段交织在一起以形成所述编织导管，并且进一步地，各织带的不交织的远端侧段形成近端条。任选地，至少一个近端侧冠部还包括x射线标记部。任选地，所述近端条的近端与所述同轴鞘一体化。任选地，所述近端条的近端附接于所述同轴鞘。任选地，所述系统包括数量在两个和四个之间的近端条，所述近端条大致均等地间隔开。任选地，在所述松弛状态下，所述近端条具有大约5毫米至大约40毫米的长度。任选地，所述拉线延伸穿过从所述远端篮的近端至所述远端篮的远端的所述篮内部。任选地，所述同轴鞘的内部具有尺寸和形状，并且进一步地，所述同轴鞘的内部的尺寸和形状被构造成防止所述拉线的位于所述篮内部中且相对于所述同轴鞘的远端位于远端侧的段移动穿过所述同轴鞘内部。任选地，所述远端篮的远端包括具有开放近端和开放远端的远端侧管，所述远端侧管由记忆金属构成。任选地，所述远端篮和所述远端由相同的记忆金属管制备。任选地，沿着所述拉线的所述第二位置和所述第三位置处均包括x射线标记部。任选地，所述远端侧管附接于所述拉线，使得所述远端侧管不能沿着所述拉线滑动。任选地，所述近端侧格子的所有近端侧冠部均附接于近端条。任选地，所述远端篮还包括从所述远端篮朝向远端侧延伸的引线。任选地，所述近端条和所述远端篮具有不同的材料成分。任选地，所述近端条由聚合物构成。任选地，所述聚合物选自氟化乙丙烯、聚四氟乙烯和四氟乙烯构成的组。任选地，所述近端条由选自如下组的材料构成：由塑料、橡胶、尼龙、缝合材料和编织导管材料构成的组。

[0068] 任选地，该系统使用在从动物的血管中去除凝块的方法，所述血管具有形成所述血管的内壁，所述方法包括如下步骤：

[0069] a) 提供所述系统，其中所述同轴鞘位于所述导管的内部，所述远端篮位于所述导管的内部、处于收缩状态；

[0070] b) 将所述导管定位在所述血管中；

[0071] c) 使所述远端篮从所述导管的远端展开,使得所述近端侧格子的近端侧冠部位于所述凝块的远端侧;

[0072] d) 使所述远端篮移动至所述松弛状态;

[0073] e) 朝向远端侧将所述同轴鞘移动至第四位置,所述第四位置位于所述近端侧冠部的远端侧、位于所述篮内部且位于所述第三位置(该第三位置不明显地位于所述近端侧冠部的远端侧,以对所述近端条施加拉伸力;因而,该冠部不开始朝向彼此和所述拉线移动)的近端侧;

[0074] f) 将所述凝块捕获在远端篮的内部;

[0075] g) 进一步朝向远端侧将所述同轴鞘移入所述篮内部(即,移动所述第三位置或移动至所述第三位置附近),使得当在最近端侧冠部处测量时所述远端篮的高度减小,使所述近端侧冠部朝向彼此和所述拉线移动;以及

[0076] h) 朝向近端侧从所述血管中移出所述系统。

[0077] 在进一步的实施方式中,本公开提供用于去除动物的内腔内的物体的系统,所述系统包括:

[0078] 拉线,其具有近端、远端和从该近端延伸至该远端的拉线长度方向轴;

[0079] 同轴鞘,其具有开放的近端和开放的远端,所述同轴鞘包围所述拉线,所述同轴鞘能够沿着所述拉线的至少一段滑动;

[0080] 远端篮,其包括内部、近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至远端的远端篮长度、垂直于所述远端篮长度的远端篮高度、由多个近端侧格子记忆金属条限定的多个近端侧格子以及位于所述近端侧格子的远端侧的多个远端侧格子,其中各近端侧格子均包括位于所述近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于所述近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部;

[0081] 多个近端条,各近端条均具有从所述同轴鞘延伸的近端、附接于近端侧格子的冠部的远端和从该近端延伸至该远端的长度;以及

[0082] 导管,其具有中空的内部、通至该内部的近端和通至该内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成,

[0083] 所述远端篮由记忆金属构成,

[0084] 其中,各近端侧格子的各近端侧冠部均包括孔眼,并且进一步地,各近端条均穿过孔眼。

[0085] 本公开还提供用于取出动物管腔中的硬凝块和其它物体的系统的额外的模块化易于制造平台。在一些实施方式中,系统包括近端侧管、远端侧管和位于近端侧管与远端侧管之间的多个记忆金属条。多个记忆金属条形成各种篮设计。优选地,近端侧管、记忆金属条和远端侧管源自记忆金属(例如,诸如镍钛合金的记忆金属)的标准的现货供应的单个管,其中近端侧管和远端侧管具有与它们所源自的本来的管相同的内径和外径,通过切割本来的管的中部并使该被切割部分扩展成形来形成篮。优选地,近端侧管和远端侧管具有大约0.02英寸至0.03英寸(例如,大约0.027英寸)的外径,使得装置嵌在标准微导管的内部,并且近端侧管和远端侧管具有大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。优选地,近端侧管与远端侧管之间不存在焊接部,这使得系统容易且低廉地可靠制造。系统还包括用于使系统展开的一个或多个导管、穿过近端侧管的中空内部的拉线以及同轴管。优选地,系统包括

两个导管-引导导管和微导管。同轴管包围拉线、能够沿着拉线的至少一段滑动且附接于近端侧汇聚部。同轴管允许使用者在维持远端侧汇聚部固定的同时朝向和远离远端侧汇聚部移动近端侧汇聚部。近端侧汇聚部朝向和远离远端侧汇聚部的移动使篮的构象改变,包括(取决于篮设计和近端侧汇聚部的定位)使篮压缩、使篮扩展、使篮加强和使篮围绕凝块移动。附接于近端侧汇聚部的多个记忆金属条包括多个近端系链记忆金属条,该近端系链记忆金属条具有附接于近端侧汇聚部的远端的近端。近端系链记忆金属条的长度和粗度在本文所述的不同实施方式中不同,这允许外科手术使用者基于特定手术(例如,血管解剖和凝块的硬度)所需特性从平台的各种实施方式中进行选择。

[0086] 在一些实施方式中,本公开提供制造用于去除动物的内腔内的物体的系统的方法,所述方法包括:

[0087] a) 提供由记忆金属构成的单个管,单个管具有外部、中空内部、使外部与中空内部分隔的壁、包括引至中空内部的孔的近端部、包括引至中空内部的孔的远端部以及位于近端部与远端部之间的中部;

[0088] b) 用激光切割中部的壁;

[0089] c) 去除中部的被激光切割的件,以形成包括近端侧管、远端侧管和中部的篮系统,其中近端侧管包括延伸穿过所述近端侧管的中空内部,所述近端侧管具有近端和远端,远端侧管包括延伸穿过所述远端侧管的中空内部,中部位于所述近端侧管与所述远端侧管之间且包括多个近端系链记忆金属条,各近端系链记忆金属条均具有远端和附接于近端侧管的远端的近端;

[0090] d) 改变中部的形状;

[0091] e) 使中部相对于远端侧管和近端侧管扩展,以形成包括多个格子的篮;

[0092] f) 任选地,将拉线插穿所述近端侧管内部,使得所述近端侧管能够沿着所述拉线的至少一段滑动,并且所述拉线具有近端和远端;以及

[0093] g) 任选地,将所述拉线附接至所述远端侧汇聚部。

[0094] 在其它实施方式中,代替上述步骤f)和步骤g),所述方法包括将包括近端、远端、与所述远端相邻的止动件的拉线插穿所述近端侧管内部,使得所述近端侧管能够朝向远端侧滑动直至所述近端侧汇聚部到达所述止动件为止,所述拉线不接触所述远端侧管,其中所述止动件具有大于所述近端侧管内部的宽度和/或高度,所述止动件相对于所述近端侧管内部位于远端侧。在这些实施方式中,拉线不接触远端侧汇聚部。当然,在这些实施方式中,所述方法还包括将引线附接至所述远端侧管。

[0095] 在一些实施方式中,以上方法均包括:h) 提供同轴管,所述同轴管包括近端、远端和接收所述拉线的中空内部;和i) 将所述同轴管的所述远端附接至所述近端侧管。在一些实施方式中,将所述同轴管的所述远端附接至所述近端侧管的方法包括将所述同轴管的所述远端焊接至所述近端侧管。在其它实施方式中,将所述同轴管的所述远端附接至所述近端侧管的方法包括将所述同轴管的所述远端收缩包绕至所述近端侧管。在其它实施方式中,将所述同轴管的所述远端附接至所述近端侧管的方法包括将所述同轴管的所述远端胶粘至所述近端侧管。

[0096] 任选地,在步骤e之后,篮还包括近端侧格子的列,各近端侧格子均由多个记忆金属条限定,并且均包括位于该格子的近端且沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于该格子

的远端且沿远端侧方向指向的远端侧冠部,并且进一步地,所述近端侧格子的所述近端侧冠部均附接于近端系链记忆金属条的远端。任选地,在步骤e之后,篮还包括位于所述近端侧格子的远端侧且连接于所述近端侧格子的所述远端侧冠部的远端侧格子的列,各远端侧格子均由多个记忆金属条限定,并且均包括位于该格子的近端且沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于该格子的远端且沿远端侧方向指向的远端侧冠部,并且进一步地,远端侧格子的数量是近端侧格子的数量的两倍。任选地,在步骤e之后,篮还包括位于所述近端侧冠部的远端侧且沿远端侧方向指向的远端侧冠部的列,并且进一步地,所述列中的远端侧冠部的数量是附接于所述近端系链记忆金属条的近端侧冠部的数量的两倍。

[0097] 任选地,在步骤e之后,篮系统还包括支撑记忆金属条的列,各支撑记忆金属条均具有附接于近端侧格子的远端侧冠部的近端和附接于远端侧格子的近端侧冠部的远端。任选地,篮包括不被焊接的部件,所述近端系链记忆金属条与所述近端侧格子冠部一体化。

[0098] 任选地,在步骤e之后,篮系统包括数量在两个和四个之间的近端系链记忆金属条。任选地,所述方法还包括在改变中部的形状时不改变近端部和远端部的形状。任选地,所述方法还包括在步骤D)之后冷却近端部、中部和远端部,在冷却之后,近端部和远端部具有与近端部和远端部在步骤A)之前所具有的尺寸大致相同的尺寸。任选地,使所述中部扩展的方法包括对中部加热。任选地,改变中部的形状的方法包括使用芯轴。任选地,芯轴是渐缩的。任选地,近端部和远端部不被激光切割。任选地,在切割记忆金属管之前,记忆金属管具有大约0.011英寸至大约0.054英寸的外径和大约0.008英寸至大约0.051英寸的内径。任选地,在步骤e)之后,近端侧管和远端侧管具有大约0.02英寸至大约0.03英寸的外径和大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。任选地,所述方法还包括将所述篮放在由生物相容的材料构成的导管内。任选地,所述方法还包括将篮放在动物的管腔内及使用该篮取出位于所述管腔内的物体的步骤。

[0099] 本公开还提供用于去除动物的内腔内的物体的多个系统。在一些实施方式中,系统包括:

[0100] 拉线,其具有近端、远端和从所述近端延伸至所述远端的拉线长度方向轴;

[0101] 远端篮,其附接于所述拉线,所述远端篮包括近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端的远端篮长度、垂直于所述远端篮长度和所述拉线长度方向轴的远端篮高度、位于远端篮的所述近端处的近端侧汇聚部、多个近端系链记忆金属条、由多个近端侧格子记忆金属条限定的多个近端侧格子、位于所述近端侧格子的远端侧的多个远端侧格子以及位于所述远端篮的所述远端且包括中空内部的远端侧汇聚部,其中所述近端侧汇聚部包括中空内部,所述拉线穿过所述近端侧汇聚部的中空内部,所述近端侧汇聚部能够沿着所述拉线的至少一段滑动,各近端侧格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部,各近端系链记忆金属条均具有附接于所述近端侧汇聚部的近端、附接于近端侧格子的冠部的远端和从所述近端延伸至所述远端的长度,

[0102] 所述远端篮具有

[0103] 松弛状态,在该松弛状态下,所述近端侧汇聚部位于从所述近端侧冠部朝向近端侧去第一距离的位置处,并且当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第一高度,

[0104] 间隙状态,在该间隙状态下,所述近端侧汇聚部位于距所述近端侧冠部第二距离

的位置处,并且当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第二高度,所述第二高度大于所述第一高度,所述第二距离小于所述第一距离,

[0105] 近端收缩状态,在该近端收缩状态下,所述近端侧汇聚部位于从近端侧冠部朝向近端侧去第三距离的位置处,并且当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第三高度,第三距离大于所述第一距离,第三高度小于第一高度,

[0106] 导管,其具有中空的内部、通至所述内部的近端和通至所述内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端篮处于所述近端收缩状态时包围所述远端篮;

[0107] 其中,所述远端篮被构造成通过使所述近端侧汇聚部相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动而从所述松弛状态向所述间隙状态移动;所述远端篮被构造成通过使所述近端侧汇聚部相对于所述远端侧汇聚部朝向近端侧移动而从所述扩展状态向所述近端收缩状态移动。

[0108] 在一些实施方式中,近端系链记忆金属条具有在形成远端篮的近端侧格子的记忆金属条的大约25%和大约75%之间的粗度。在这些实施方式中,近端侧汇聚部朝向固定的远端侧汇聚部的转移使系链变形,而不使远端篮变形。在其它实施方式中,近端系链记忆金属条的粗度等于或大于形成远端篮的近端侧格子的记忆金属条的粗度(例如,在形成篮的近端侧格子的记忆金属条的粗度的大约100%和大约175%之间)。在具有较粗近端系链记忆金属条的这些实施方式中,当朝向固定的远端侧汇聚部朝向远端侧平移近端侧汇聚部时,近端系链记忆金属条抵抗变形,而不侧向向外弯曲,从而能够穿过或围绕凝块并且能够定中、增强和加强篮的开口。通常,在这两类实施方式中,当篮处于松弛状态时朝向远端侧汇聚部移动近端侧汇聚部会使近端侧格子的近端侧冠部彼此远离地移动,由此使远端篮的开口扩展。优选地,在具有细系链的实施方式中,在松弛状态下,系链具有大约3mm至大约10mm的长度,并且在具有粗系链的实施方式中,系链具有大约10mm至大约20mm的长度。

[0109] 任选地,远端篮还包括远端收缩状态,在该远端收缩状态下,所述近端侧汇聚部位于所述近端侧冠部的远端侧,并且当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第四高度,所述第四高度小于所述第一高度,所述导管被构造成当所述远端篮处于所述远端收缩状态时包围所述远端篮,并且进一步地,所述远端篮被构造成通过使所述近端侧汇聚部相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动而从所述间隙状态向所述远端收缩状态移动。任选地,系统还包括同轴管,所述同轴管被构造成接收在所述导管中,所述同轴管具有近端、附接于所述近端侧汇聚部的远端和中空内部,所述拉线穿过所述同轴管的中空内部,所述同轴管能够沿着所述拉线的至少一段滑动。在具有细的近端记忆金属条的一些实施方式中,两个所述近端系链记忆金属条的组合长度(combined length)与所述第二高度相差大约2mm以内。在具有细的近端系链记忆金属条的其它实施方式中,两个所述近端系链记忆金属条的组合长度与所述第二高度的两倍相差大约2mm以内。任选地,所述拉线从所述远端篮近端延伸至所述远端篮远端。任选地,所述拉线不与所述远端侧汇聚部接触。任选地,在所述间隙状态下,所述近端侧汇聚部位于平行于所述近端侧冠部的位置。任选地,当在最近端侧冠部处测量时,所述拉线和所述近端侧汇聚部偏离远端篮高度的中心。任选地,所述近端侧格子的所有近端侧冠部都附接到近端系链记忆金属条。在其它实施方式中,系统具有四个近端侧格子,各近端侧格子均具有近端侧冠部,并非所有近端侧冠部(例如,仅两个近端侧冠部)

附接于近端系链记忆金属条。任选地,所述远端篮还包括多个支撑记忆金属条和由多个远端侧记忆金属条限定的多个远端侧格子,所述远端侧格子包括位于所述远端侧格子的近端处的近端侧冠部和位于所述远端侧格子的远端处的远端侧冠部,所述支撑记忆金属条具有附接于近端侧格子的远端侧冠部的近端和附接于远端侧格子的近端侧冠部的远端。任选地,远端篮包括数量在两个和四个之间的近端系链记忆金属条。任选地,所述近端记忆金属条与所述近端侧汇聚部一体化。任选地,所述近端侧汇聚部是管,其中所述近端侧汇聚部的内部具有尺寸和形状,并且进一步地,所述近端侧汇聚部内部的所述尺寸和形状被构造成防止所述拉线的相对于所述近端侧汇聚部位于远端侧的段移动穿过近端侧汇聚部内部。任选地,所述远端侧汇聚部是管。任选地,所述远端侧汇聚部附接于所述拉线,使得所述远端侧汇聚部不能沿着所述拉线滑动。任选地,所述远端篮还包括从所述远端侧汇聚部朝向远端侧延伸的引线。任选地,所述远端侧汇聚部、所述近端侧汇聚部和所述篮由具有相同材料成分的镍钛合金构成。任选地,所述远端篮还包括x射线标记部。任选地,所述近端侧汇聚部和所述远端侧汇聚部是大体上筒状且均具有外径和内径,内径形成近端侧汇聚部和远端侧汇聚部的孔,并且进一步地,近端侧汇聚部和远端侧汇聚部的外径的尺寸大致相同,并且进一步地,近端侧汇聚部和远端侧汇聚部的内径的尺寸大致相同。任选地,近端侧汇聚部和远端侧汇聚部的外径为大约0.011英寸至大约0.054英寸,并且进一步地,近端侧汇聚部和远端侧汇聚部的内径为大约0.008英寸至大约0.051英寸。任选地,近端侧管和远端侧管具有大约0.02英寸至大约0.03英寸的外径和大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。任选地,拉线是大体上筒状,并且进一步地,拉线的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。任选地,远端篮的第一高度在大约2毫米和大约8毫米之间。任选地,所述近端系链记忆金属条绕着所述拉线长度方向轴转动,使得近端系链记忆金属条的远端位于相对于同一近端系链记忆金属条的所述近端所成角度在大约90度和大约270度之间的位置。

[0110] 本公开还提供从动物的内腔去除物体的方法,所述管腔具有形成所述管腔的内壁。在一些实施方式中,该方法包括:

[0111] a) 提供上述系统;

[0112] b) 将系统定位在所述管腔中,所述篮位于所述导管中、处于收缩状态;

[0113] c) 使所述远端篮从所述导管的所述远端展开,使得所述近端侧格子的所述近端侧冠部位于所述堵塞物的远端侧;

[0114] d) 使所述远端篮移动至所述松弛状态;

[0115] e) 相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述近端侧汇聚部,使得当在最近端侧冠部测量时所述远端篮高度增大;

[0116] f) 使所述远端篮套着所述堵塞物地移动;和

[0117] g) 从所述管腔中去除所述远端篮和所述堵塞物。

[0118] 任选地,所述内腔是颅内动脉,所述堵塞物是血凝块。任选地,方法还包括使用所述血凝块相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述近端侧汇聚部并允许所述远端篮移动至间隙状态。任选地,方法还包括使用同轴管相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧推所述近端侧汇聚部并使所述远端篮移动至所述间隙状态。任选地,方法还包括在步骤e之后,相对于所述远端侧汇聚部移动所述近端侧汇聚部,使得当在最近端侧冠部处测量时所述远端篮高度减小。任选地,在步骤e之后,所述拉线和所述近端侧汇聚部相对于当在最近

端侧冠部处测量时所述远端篮高度的中心和所述管腔的中心偏离。

[0119] 本公开还提供用于去除动物的内腔内的物体的系统,该系统包括:

[0120] 拉线,其具有近端、远端和从所述近端延伸至所述远端的拉线长度方向轴;

[0121] 近端篮,其附接于所述拉线,所述近端篮包括近端、远端、从所述近端篮的近端延伸至所述远端的近端篮长度、垂直于所述近端篮长度和所述拉线长度方向轴的近端篮高度、位于近端篮的所述近端处的近端侧管、多列格子,其中所述近端侧管包括中空内部,所述拉线穿过所述中空内部,所述近端侧管能够沿着所述拉线的至少一段滑动,各格子均由多个记忆金属条限定,各格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部,

[0122] 远端篮,其附接于所述拉线,所述远端篮包括近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端的远端篮长度、垂直于所述近端篮长度和所述拉线长度方向轴的远端篮高度、位于远端篮的所述远端处的远端侧管、多列格子,其中所述远端侧管包括中空内部,各格子均由多个记忆金属条限定,各格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部,

[0123] 多个系链记忆金属条,各系链记忆金属条均具有近端和远端,该近端附接于位于所述近端篮的远端处的格子的远端侧冠部,该远端附接于位于所述远端篮的近端处的格子的近端侧冠部,

[0124] 所述近端篮具有

[0125] 松弛状态,在该松弛状态下,当在最远端侧冠部处测量时所述近端篮具有第一高度,所述近端侧汇聚部位于从所述远端侧汇聚部朝向近端侧去第一距离的位置处;

[0126] 收缩状态,在该收缩状态下,当在最远端侧冠部处测量时所述近端篮具有第二高度,所述第二高度小于所述第一高度;

[0127] 间隙状态,在该间隙状态下,当在最远端侧冠部处测量时所述近端篮具有第三高度,所述近端侧汇聚部位于从所述远端侧汇聚部朝向近端侧去第二距离的位置处,所述第三高度大于所述第一高度,所述第二距离小于所述第一距离,

[0128] 所述近端篮被构造成通过使所述近端侧管被相对于所述远端侧管朝向远端侧推而从所述扩展状态向所述间隙状态移动;

[0129] 所述远端篮具有

[0130] 松弛状态,在该松弛状态下,所述远端篮具有第一高度,和

[0131] 收缩状态,在该收缩状态下,所述远端篮具有第二高度,所述第二高度小于所述第一高度,以及

[0132] 导管,其具有内部、通至所述内部的近端和通至所述内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述篮处于所述收缩状态时包围所述远端篮和所述近端篮。

[0133] 任选地,所述近端系链记忆金属条绕着所述拉线长度方向轴转动,使得近端系链记忆金属条的远端位于相对于同一近端系链记忆金属条的所述近端所成角度在大约90度和大约270度之间的位置。

[0134] 在一些实施方式中,系统不包括近端侧汇聚部,并且代替或除了近端记忆金属条以外,系统包括软绳。例如,在一个实施方式中,系统包括:

[0135] 拉线,其具有近端、远端和从所述近端延伸至所述远端的拉线长度方向轴;

[0136] 同轴管,其具有近端、远端和中空内部,所述拉线穿过所述同轴管的中空内部,所述同轴管能够沿着所述拉线的至少一段滑动;

[0137] 远端篮,其附接于所述拉线和所述同轴管,所述远端篮包括近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端的远端篮长度、垂直于所述远端篮长度和所述拉线长度方向轴的远端篮高度、多根绳、由多个近端侧格子记忆金属条限定的多个近端侧格子、位于近端侧格子的远端侧的多个远端侧格子以及位于所述远端篮的所述远端且包括中空内部的远端侧汇聚部,其中各近端侧格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部,各绳均具有附接于所述同轴管的近端、附接于近端侧格子的冠部的远端和从所述近端延伸至所述远端的长度,

[0138] 所述远端篮具有

[0139] 松弛状态,在该松弛状态下,所述同轴管位于从所述近端侧冠部朝向近端侧去第一距离的位置处,并且在该松弛状态下,当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第一高度,

[0140] 近端收缩状态,在该近端收缩状态下,所述同轴管位于从近端侧冠部朝向近端侧去第二距离的位置处,并且在该近端收缩状态下,当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第二高度,所述第二距离大于所述第一距离,所述第二高度小于所述第一高度,

[0141] 导管,其具有中空的内部、通至所述内部的近端和通至所述内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端篮处于所述近端收缩状态时包围所述同轴管和所述远端篮;

[0142] 其中,所述远端篮被构造成通过使所述同轴管相对于所述远端侧汇聚部朝向近端侧移动而从所述松弛状态向所述近端收缩状态移动。

[0143] 任选地,远端篮还包括远端收缩状态,在该远端收缩状态下,所述同轴管位于所述近端侧冠部的远端侧,并且当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第三高度,所述第三高度小于所述第一高度,所述导管被构造成当所述远端篮处于所述远端收缩状态时包围所述远端篮,并且进一步地,所述远端篮被构造成通过使所述同轴管相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动而从所述松弛状态向所述远端收缩状态移动。任选地,所述绳由选自如下组的材料构成:由塑料、橡胶、尼龙、缝合材料、编织导管材料、铂线圈和超细镍钛合金构成的组。任选地,所述绳与所述同轴鞘一体化。任选地,所述绳胶粘于所述同轴鞘。任选地,所述绳收缩包绕于所述同轴鞘。任选地,所述绳具有大约0.004英寸至大约0.1英寸(更优选地,大约0.004英寸至大约0.018英寸)的粗度。任选地,所述绳在所述松弛状态下具有大约3mm至大约20mm的长度。任选地,所述拉线从所述远端篮近端延伸至所述远端篮远端,并且所述拉线附接于所述远端侧汇聚部。任选地,所述近端侧格子的所有近端侧冠部均附接于绳。任选地,篮包括四个近端侧格子,各近端侧格子均具有近端侧冠部,并非所有近端侧冠部(例如,仅两个近端侧冠部)附接于绳。任选地,所述远端篮还包括多个支撑记忆金属条和由多个远端侧记忆金属条限定的多个远端侧格子,所述远端侧格子包括位于所述远端侧格子的近端处的近端侧冠部和位于所述远端侧格子的远端处的远端侧冠部,所述支撑记忆金属条具有附接于近端侧格子的远端侧冠部的近端和附接于远端侧格子的近端侧冠部的远端。任选地,远端篮包括数量在两根和四根之间的绳。任选地,所述远端侧汇聚部附接

于所述拉线,使得所述远端侧汇聚部不能沿着所述拉线滑动。任选地,所述远端篮还包括从所述远端侧汇聚部朝向远端侧延伸的引线。任选地,所述远端侧汇聚部和所述篮由具有相同材料成分的镍钛合金构成。任选地,所述远端篮和/或所述同轴管还包括x射线标记部。任选地,所述远端侧汇聚部是大体上筒状且均具有外径和内径,内径形成远端侧汇聚部的孔,并且进一步地,远端侧汇聚部的外径为大约0.011英寸至大约0.054英寸,并且进一步地,远端侧汇聚部的内径为大约0.008英寸至大约0.051英寸。任选地,远端侧管具有大约0.02英寸至大约0.03英寸的外径和大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。任选地,拉线是大体上筒状,并且进一步地,拉线的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。任选地,当在最近端侧冠部处测量时,远端篮的第一高度在大约2毫米和大约8毫米之间。任选地,所述绳是软的。

[0144] 在一些实施方式中,本公开提供从动物的内腔去除物体的方法,所述管腔具有形成所述管腔的内壁,该方法包括如下步骤:

[0145] a) 提供上述系统;

[0146] b) 将系统定位在所述管腔中,所述篮位于所述导管中、处于收缩状态;

[0147] c) 使所述远端篮从所述导管的所述远端展开,使得所述近端侧格子的所述近端侧冠部位于所述堵塞物的远端侧;

[0148] d) 使所述远端篮移动至所述松弛状态;

[0149] e) 相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述同轴管,使得所述同轴管相对于最近端侧冠部朝向远端侧移动;

[0150] f) 朝向近端侧移动所述远端篮、所述拉线和所述同轴管,使得所述远端篮套着所述堵塞物地移动;

[0151] g) 相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述同轴鞘,使得当在最近端侧冠部处测量时所述远端篮高度减小,所述同轴管比最近端侧冠部靠近所述远端侧汇聚部;以及

[0152] h) 从所述管腔中去除所述远端篮和所述堵塞物。

[0153] 在其它实施方式中,方法包括

[0154] a) 提供上述系统;

[0155] b) 将系统定位在所述管腔中,所述篮位于所述导管中、处于收缩状态;

[0156] c) 使所述远端篮从所述导管的所述远端展开,使得所述近端侧格子的所述近端侧冠部位于所述堵塞物的远端侧;

[0157] d) 使所述远端篮移动至所述松弛状态;

[0158] e) 相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述同轴管,使得所述同轴管相对于最近端侧冠部朝向远端侧移动;

[0159] f) 朝向近端侧移动所述远端篮、所述拉线和所述同轴管,使得所述远端篮套着所述堵塞物地移动;

[0160] g) 相对于所述远端侧汇聚部朝向近端侧移动所述同轴鞘,使得当在最近端侧冠部处测量时所述远端篮高度减小;

[0161] h) 相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述导管,使得所述导管重新套住所述同轴鞘并局部地重新套住所述绳,由此使当在最近端侧冠部处测量时所述远端篮高度减小;以及

- [0162] i) 从所述管腔中去除所述远端篮和所述堵塞物。
- [0163] 任选地,所述内腔是颅内动脉,所述堵塞物是血凝块。
- [0164] 在不包括近端侧汇聚部的其它实施方式中,系统包括
- [0165] 拉线,其具有近端、远端和从所述近端延伸至所述远端的拉线长度方向轴;
- [0166] 同轴管,其具有近端、远端和中空内部,所述拉线穿过所述同轴管的中空内部,所述同轴管能够沿着所述拉线的至少一段滑动;
- [0167] 远端篮,其附接于所述拉线和所述同轴管,所述远端篮包括近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端的远端篮长度、垂直于所述远端篮长度和所述拉线长度方向轴的远端篮高度、多个近端系链记忆金属条、多根绳、由多个近端侧格子记忆金属条限定的多个近端侧格子和位于近端侧格子的远端侧的多个远端侧格子以及位于所述远端篮的所述远端且包括中空内部的远端侧汇聚部,其中各近端侧格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部,各近端系链记忆金属条均具有远端和附接于所述同轴管的近端,各绳均具有附接于近端系链记忆金属条的远端的近端和附接于近端侧格子的冠部的远端以及从所述近端延伸至所述远端的长度,
- [0168] 所述远端篮具有
- [0169] 松弛状态,在该松弛状态下,当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第一高度,
- [0170] 收缩状态,在该收缩状态下,当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第二高度,所述第二高度小于所述第一高度,
- [0171] 导管,其具有中空的内腔、通至所述内腔的近端和通至所述内腔的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端篮处于所述收缩状态时包围所述同轴管和所述远端篮。
- [0172] 任选地,所述绳由选自如下组的材料构成:由塑料、橡胶、尼龙、缝合材料、编织导管材料、铂线圈和超细镍钛合金构成的组。任选地,所述近端系链记忆金属条与所述同轴管一体化。任选地,所述绳胶粘于所述近端系链记忆金属条。任选地,所述绳收缩包绕于所述近端系链记忆金属条。任选地,在所述松弛状态下,所述绳具有大约0.004英寸至大约0.1英寸(更优选地,大约0.004英寸至大约0.018英寸)的粗度,所述绳具有大约3mm至大约10mm的长度。任选地,所述拉线从所述远端篮近端延伸至所述远端篮远端,并且所述拉线附接于所述远端侧汇聚部。任选地,所述近端侧格子的所有近端侧冠部均附接于绳。任选地,篮包括四个近端侧格子,各近端侧格子均具有近端侧冠部,并非所有近端侧冠部(例如,仅两个近端侧冠部)附接于绳。任选地,所述远端篮还包括多个支撑记忆金属条和由多个远端侧记忆金属条限定的多个远端侧格子,所述远端侧格子包括位于所述远端侧格子的近端处的近端侧冠部和位于所述远端侧格子的远端处的远端侧冠部,所述支撑记忆金属条具有附接于近端侧格子的远端侧冠部的近端和附接于远端侧格子的近端侧冠部的远端。任选地,远端篮包括数量在两根和四根之间的绳。任选地,所述远端侧汇聚部附接于所述拉线,使得所述远端侧汇聚部不能沿着所述拉线滑动。任选地,所述远端篮还包括从所述远端侧汇聚部朝向远端侧延伸的引线。任选地,所述远端侧汇聚部和所述篮由具有相同材料成分的镍钛合金构成。任选地,所述远端篮和/或所述同轴管还包括x射线标记部。任选地,所述远端侧汇聚

部是大体上筒状且均具有外径和内径,内径形成远端侧汇聚部的孔,并且进一步地,远端侧汇聚部的外径为大约0.011英寸至大约0.054英寸,并且进一步地,远端侧汇聚部的内径为大约0.008英寸至大约0.051英寸。任选地,远端侧管具有大约0.02英寸至大约0.03英寸的外径和大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。任选地,拉线是大体上筒状,并且进一步地,拉线的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。任选地,当在最近端侧冠部处测量时,远端篮的第一高度在大约2毫米和大约8毫米之间。任选地,所述绳是软的。

[0173] 在一些实施方式中,以上系统使用在从动物的内腔去除物体的方法中,所述管腔具有形成所述管腔的内壁,该方法包括

[0174] a) 提供以上系统;

[0175] b) 将系统定位在所述管腔中,所述篮位于所述导管中、处于收缩状态;

[0176] c) 使所述远端篮从所述导管的所述远端展开,使得所述近端侧格子的所述近端侧冠部位于所述堵塞物的远端侧,所述同轴鞘位于所述堵塞物的近端侧,所述近端系链记忆金属条位于所述堵塞物的近端侧,所述绳与所述堵塞物相邻;

[0177] d) 使所述远端篮移动至所述松弛状态;

[0178] e) 相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述同轴管,使得所述近端系链记忆金属条相对于最近端侧冠部朝向远端侧移动,所述堵塞物夹在所述近端系链记忆金属条与所述近端侧格子的所述近端侧冠部之间;

[0179] f) 从所述管腔中去除所述远端篮和所述堵塞物。

[0180] 任选地,所述内腔是颅内动脉,所述堵塞物是血凝块。

[0181] 在再进一步实施方式中,系统包括附接于近端侧管(而不是远端侧管)的第一线和附接于远端侧管(而不是近端侧管)的第二线。优选地,在这些实施方式中,系统包括两个导管-引导导管和微导管。附接于近端侧汇聚部的多个记忆金属条包括多个近端系链记忆金属条,近端系链记忆金属条具有附接于近端侧管的远端的近端。在一些实施方式中,本公开提供制造用于去除动物的内腔内的物体的系统的方法,该方法包括:

[0182] a) 提供由记忆金属构成的单个管,该单个管具有外部、中空内部、使外部与中空内部分隔的壁、包括引至中空内部的孔的近端部、包括引至中空内部的孔的远端部以及位于近端部与远端部之间的中部;

[0183] b) 用激光切割中部的壁;

[0184] c) 去除中部的被激光切割的件,以形成包括近端侧管、远端侧管和中部的篮系统,其中近端侧管包括近端、远端和延伸穿过所述近端侧管的中空内部,远端侧管包括延伸穿过所述远端侧管的中空内部,中部位于所述近端侧管与所述远端侧管之间且包括多个近端记忆金属系链条,各近端记忆金属系链条均具有远端和附接于近端侧管的远端的近端;

[0185] d) 改变中部的形状;

[0186] e) 使中部相对于远端侧管和近端侧管扩展;

[0187] f) 将第一线附接至近端侧管;以及

[0188] h) 将第二线附接至远端侧管。

[0189] 任选地,在步骤e之后,篮系统还包括近端侧格子的列,各近端侧格子均由多个记忆金属条限定,并且均包括位于该格子的近端且沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于该格子的远端且沿远端侧方向指向的远端侧冠部,并且进一步地,所述近端侧格子的所述近

端侧冠部均附接于近端系链记忆金属条的远端。

[0190] 任选地,在步骤e之后,篮系统还包括位于所述近端侧格子的远端侧且连接于所述近端侧格子的所述远端侧冠部的远端侧格子的列,各远端侧格子均由多个记忆金属条限定,并且均包括位于该格子的近端且沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于该格子的远端且沿远端侧方向指向的远端侧冠部,并且进一步地,远端侧格子的数量是近端侧格子的数量的两倍。任选地,在步骤e之后,篮系统还包括支撑记忆金属条的列,各支撑件均具有附接于近端侧格子的远端侧冠部的近端和附接于远端侧格子的近端侧冠部的远端。任选地,在步骤e之后,篮系统还包括位于所述近端侧冠部的远端侧且沿远端侧方向指向的远端侧冠部的列,并且进一步地,所述列中的远端侧冠部的数量是附接于所述近端系链记忆金属条的近端侧冠部的数量的两倍。任选地,将所述第一线附接至所述近端侧管的步骤包括将所述第一线放置在所述近端侧管的所述孔内,并且将所述第一线胶粘至所述近端侧管。任选地,将所述第一线附接至所述近端侧管的步骤包括将所述第一线放置在所述近端侧管的所述孔内,并且将所述第一线焊接至所述近端侧管。任选地,将所述第一线附接至所述近端侧管的步骤包括将所述第一线收缩包绕至所述近端侧管。任选地,在步骤e之后,篮系统包括数量在两个和四个之间的近端系链记忆金属条。任选地,所述方法还包括在改变中部的形状时不改变近端部和远端部的形状。任选地,所述方法还包括在步骤D)之后冷却近端部、中部和远端部,在步骤D)之后在冷却之后,近端部和远端部具有与近端部和远端部在步骤A)之前所具有的尺寸大致相同的尺寸。任选地,使所述中部扩展的方法包括对中部加热。任选地,改变中部的形状的方法包括使用芯轴。任选地,芯轴是渐缩的。任选地,近端部和远端部不被激光切割。任选地,在切割记忆金属管之前,记忆金属管具有大约0.011英寸至大约0.054英寸的外径和大约0.008英寸至大约0.051英寸的内径。任选地,在步骤e)之后,近端侧管和远端侧管具有大约0.02英寸至大约0.03英寸的外径和大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。任选地,所述方法还包括将所述篮放在由生物相容的材料构成的导管内。

[0191] 本公开还提供用于去除动物的内腔内的物体的系统。在一些实施方式中,该系统包括

[0192] 拉线,其具有近端、远端和从所述近端延伸至所述远端的拉线长度方向轴;

[0193] 远端篮,其附接于所述拉线,所述远端篮包括近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端的远端篮长度、垂直于所述远端篮长度和所述拉线长度方向轴的远端篮高度、位于远端篮的所述近端处的近端侧管、多个近端系链记忆金属条、由多个近端侧格子记忆金属条限定的近端侧格子的列、位于所述近端侧格子的远端侧且沿远端侧方向指向的远端侧冠部的列以及位于所述远端篮的所述远端处的远端侧管,其中所述近端侧管包括中空内部,各近端侧格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部,各近端系链记忆金属条均具有附接于所述近端侧管的近端、附接于近端侧格子的冠部的远端和从所述近端延伸至所述远端的长度,并且进一步地,所述列中的远端侧冠部的数量是附接于所述近端系链记忆金属条的近端侧冠部的数量的两倍,

[0194] 所述远端篮具有

[0195] 松弛状态,在该松弛状态下,所述远端篮具有第一高度,以及

[0196] 收缩状态,在该收缩状态下,所述远端篮具有第二高度,所述第二高度小于所述第一高度,以及

[0197] 导管,其具有内部、通至所述内部的近端和通至所述内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成为当所述远端篮处于所述收缩状态时包围所述远端体。

[0198] 任选地,所述近端系链记忆金属条绕着所述拉线长度方向轴转动,使得近端系链记忆金属条的远端位于相对于同一近端系链记忆金属条的所述近端所成角度在大约90度和大约270度之间的位置。任选地,所述近端系链记忆金属条和所述近端侧格子记忆金属条均具有粗度,并且进一步地,所述近端系链记忆金属条的所述粗度在近端侧格子记忆金属条的粗度大约百分之100至大约百分之175之间。任选地,在松弛下,所述近端系链记忆金属条的长度为大约10mm至大约20mm(并且在松弛状态下,篮的剩余长度为大约10mm至大约20mm,使得在松弛状态下,总的篮长度在大约20mm至40mm之间)。任选地,所述拉线的所述远端附接于所述近端侧管。所述近端侧格子的近端侧冠部中的一些或所有可以附接于近端系链记忆金属条。任选地,所述远端篮还包括支撑记忆金属条的列,各支撑记忆金属条具有附接于近端侧格子的远端侧冠部的近端和附接于远端侧格子的近端侧冠部的远端。任选地,远端篮包括数量在两个和四个之间的近端系链记忆金属条。任选地,所述近端系链记忆金属条与所述近端侧管一体化。任选地,所述远端体还包括从所述远端侧管朝向远端侧延伸的引线。任选地,所述远端侧管、所述近端侧管和所述篮由具有相同材料成分的镍钛合金构成。任选地,所述远端体还包括x射线标记部。任选地,所述近端侧管和所述远端侧管是大体上筒状且均具有外径和内径,内径形成近端侧管和远端侧管的孔,并且进一步地,近端侧管和远端侧管的外径的尺寸大致相同,并且进一步地,近端侧管和远端侧管的内径的尺寸大致相同。任选地,近端侧管和远端侧管的外径为大约0.011英寸至大约0.054英寸,并且进一步地,近端侧管和远端侧管的内径为大约0.008英寸至大约0.051英寸。任选地,拉线是大体上筒状,并且进一步地,拉线的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。任选地,第一高度在大约2毫米和大约8毫米之间。

[0199] 本公开还提供从动物的内腔去除物体的方法,所述管腔具有形成所述管腔的内壁,该方法包括如下步骤:

[0200] a) 提供上述系统;

[0201] b) 将系统定位在所述管腔中,所述篮位于所述导管中、在所述收缩状态;

[0202] c) 使所述远端篮从所述导管的所述远端展开,使得所述近端侧格子的所述近端侧冠部位于所述堵塞物的远端侧;

[0203] d) 使所述远端篮移动至所述松弛状态;

[0204] e) 使所述远端篮套着所述堵塞物地移动;和

[0205] f) 从所述管腔中去除所述远端篮和所述堵塞物。

[0206] 任选地,所述内腔是颅内动脉,所述堵塞物是血凝块。

[0207] 在其它实施方式中,系统包括:

[0208] 拉线,其具有近端、远端和从所述近端延伸至所述远端的拉线长度方向轴;

[0209] 近端篮,其附接于所述拉线,所述近端篮包括内部、外部、近端、远端、从所述近端篮的近端延伸至所述远端的近端篮长度、垂直于所述近端篮长度和所述拉线长度方向轴的近端篮高度、位于近端篮的所述近端处的近端侧管、多列格子,其中所述近端侧管包括中空内部,各格子均由多个记忆金属条限定,各格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远

端侧冠部，

[0210] 远端篮，其附接于所述拉线，所述远端篮包括内部、外部、近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端的远端篮长度、垂直于所述近端篮长度和所述拉线长度方向轴的远端篮高度、位于远端篮的所述远端处的远端侧管、多列格子，其中所述远端侧管包括远端侧管孔，各格子均由多个记忆金属条限定，各格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部，

[0211] 多个系链记忆金属条，各系链记忆金属条均具有近端和远端，该近端附接于位于所述近端篮的远端处的格子的远端侧冠部，该远端附接于位于所述远端篮的近端处的格子的近端侧冠部，

[0212] 所述近端篮具有

[0213] 松弛状态，在该松弛状态下，所述近端篮具有第一高度

[0214] 收缩状态，在该收缩状态下，所述近端篮具有第二高度，所述第二高度小于所述第一高度，所述第二宽度小于所述第一宽度，

[0215] 所述远端篮具有

[0216] 松弛状态，在该松弛状态下，所述远端篮具有第一高度和第一宽度和

[0217] 收缩状态，在该收缩状态下，所述远端篮具有第二高度和第二宽度，所述第二高度小于所述第一高度，以及

[0218] 导管，其具有内部、通至所述内部的近端和通至所述内部的远端，所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述篮处于所述收缩状态时包围所述远端篮和所述近端篮。

[0219] 任选地，所述系链记忆金属条绕着所述拉线长度方向轴转动，使得系链记忆金属条的远端位于相对于同一近端系链记忆金属条的所述近端所成角度在大约90度和大约270度之间的位置。

附图说明

[0220] 图1A示出了被激光切割之前的记忆金属管的侧视图。

[0221] 图1B示出了图1A的被激光切割之时的记忆金属管的侧视图。

[0222] 图2的(A)示出了图1B的被激光切割之后的记忆金属管的侧视图；在图2的(A)中，仅出于示出切割图案的目的，管被示出为仿佛是平的。

[0223] 图2的(B)示出了图1B的被激光切割之后的记忆金属管的侧视立体图。

[0224] 图2的(C)示出了图1B的被激光切割之后的记忆金属管的另一侧视立体图；相比于图2的(B)，在图2的(C)中，管被转动。

[0225] 图3的(A)-图3的(H)示出了使用图1A、1B和图2的被激光切割的记忆金属管制造本发明的一个实施方式的远端体(distal body)的方法；在图3的(A)-图3的(H)中，为了使图示简化，未示出远端体的篮部。

[0226] 图4的(A)-图4的(D)示出了图3所示的制造方法的焊接步骤；在图4(A)-图4的(D)中，为了使图示简化，未示出远端体的篮部。

[0227] 图5和图6示出了可以供连接条焊接于(proximal)近端记忆金属条的不同位置。

[0228] 图7示出了导管和图6的远端体的侧视图。

[0229] 图8示出了本发明的一个实施方式的用于捕获血凝块的可展开系统的侧视图;在图8中,为了使图示简化,未示出远端体的篮部。

[0230] 图9示出了本发明的一个实施方式的通过爪致动管使爪闭合的侧视图;在图9中,为了使图示简化,未示出远端体的篮部。

[0231] 图10示出了本发明的一个实施方式的用于捕获血凝块的可展开系统的侧视图;在图10中,为了使图示简化,未示出远端体的篮部。

[0232] 图11示出了本发明的可选实施方式的远端体的第一立体图;该远端体处于在本文中所称作的“定向1”。

[0233] 图12A示出了图11的远端体的第二立体图;该远端体处于在本文中所称作的“定向2”。

[0234] 图12B示出了图11的远端体的近端条的近端视图。

[0235] 图13示出了图11的远端体的两个未被附接的指向远端侧冠部(distal-pointing crown)的特写立体图。

[0236] 图14A示出了用于制造图11的远端体的本来的记忆金属管(native memory metal tube);该本来的管已经被辗平,管中的线指示管被激光切割的位置。

[0237] 图14B示出了由图14A的本来的管制造的远端体的第一立体图;该远端体处于定向1。

[0238] 图14C示出了由图14A的本来的管制造的远端体的第二立体图;该远端体处于定向2。

[0239] 图15A-图15G示出了用图11的远端体取出软凝块时的逐步使用(stepwise use);该远端体处于定向1。

[0240] 图16A-图16H示出了用图11的远端体取出硬凝块时的逐步使用;该远端体处于定向1。

[0241] 图17A-图17G示出了用图11的远端体取出软凝块时的逐步使用;该远端体处于定向2。

[0242] 图18A-图18G示出了用图11的远端体取出硬凝块时的逐步使用;该远端体处于定向2。

[0243] 图19A-图19N示出了用图11的远端体取出可变形的有粘附性(cohesive adherent)的凝块时的逐步使用;该远端体处于定向2。

[0244] 图20A示出了本发明的又一实施方式的用于制造远端体的本来的记忆金属管的图;该本来的管已经被辗平,管中的线指示管被激光切割的位置,图20A-图20C的远端体略短于图11-图19N的远端体且用于使用在曲折的血管中。

[0245] 图20B示出了由图20A的本来的管制造的远端体的第一立体图;该远端体处于定向1。

[0246] 图20C示出了由图20A的本来的管制造的远端体的第二立体图;该远端体处于定向2。

[0247] 图21示出了包括正在被使用递送导管递送至血管中的图20B-图20C的远端体的凝块取出系统的立体图。

[0248] 图22示出了在从血管中撤出递送导管且远端体在血管中展开之后的图21的远端

体的立体图。

[0249] 图23示出了图21的远端体的立体图；与图22相比，已经使远端体朝向近端侧移动，已经对拉线施加拉伸力。

[0250] 图24示出了正在被套着图21的系统的拉线递送的抽吸导管的立体图。

[0251] 图25示出了图24的抽吸导管的正在被推入凝块的远端的立体图；因为使用者已经将注射器的杆拉回，因而注射器正在向抽吸导管抽吸凝块。

[0252] 图26示出了图24的抽吸导管的正在被推入凝块的远端的立体图；在图26中，使用者已经将注射器的杆锁定在期望的容量。

[0253] 图27示出了图24的系统的立体图；在图27中，抽吸导管已经将远端体和凝块部分地吸入抽吸导管。

[0254] 图28示出了图24的系统的立体图；在图28中，抽吸导管已经将远端体和凝块完全地吸入抽吸导管。

[0255] 图29示出了图24的系统的立体图；该系统 and 所捕获的凝块正在被朝向近端侧从血管中去除。

[0256] 图30A示出了本发明的另一实施方式的系统的主视立体图，该系统包括递送导管、能够沿着拉线滑动的同轴管以及从同轴管的远端延伸且附接于远端篮的近端条；在图30A中，远端篮处于松弛状态。

[0257] 图30B示出了图30A的系统的主视立体图；在图30B中，系统因导管朝向远端侧的移动而处于部分收缩状态。

[0258] 图30C示出了图30A的系统的近端条的近端视图。

[0259] 图30D示出了图30A和图30B的包括两个近端条的可选实施方式的近端视图。

[0260] 图30E示出了图30A和图30B的包括四个近端条的可选实施方式的近端视图。

[0261] 图31A示出了图30A的系统的主视立体图；在图31A中，系统处于近端收缩状态与松弛状态之间。

[0262] 图31B示出了图30A的系统的主视立体图；在图31A中，系统处于远端收缩状态。

[0263] 图32A-图32F示出了图30A的系统的主视立体图和用系统取出人颅内动脉中的凝块时的逐步使用。

[0264] 图33示出了图31A-图32F的系统的可选实施方式的主视立体图，其中近端条的近端附接于同轴鞘的远端。

[0265] 图34示出了系统的可选实施方式的主视立体图，其中同轴鞘是由多个织条构成的编织导管，并且进一步地，各织条的远端侧段均形成近端条。

[0266] 图35A-图35C示出了图30A-图34的系统的实施方式的主视立体图，其中近端条覆盖近端侧冠部的近端侧顶端；特别地，图35A是分解图，图35B示出了经由环和孔眼附接于近端侧冠部的近端条，图35C示出了如何向后弯折近端条以在远端体处于远端收缩状态时覆盖近端侧顶端。

[0267] 图36A-图36D示出了制成本发明的篮系统的实施方式的逐步顺序的侧视立体图。

[0268] 图37A-图37B示出了篮系统的逐步展开和使用的侧视立体图，其中该篮系统具有长度(当从最近端侧冠部测量至远端侧管时)与篮的其余部分的长度大约相同的近端系链(proximal tether)记忆金属条。

[0269] 图38A-图38E示出了图37A-图37B的篮系统在血管中逐步展开和使用以取出凝块的侧视立体图。

[0270] 图39A示出了图37A-图37B的篮系统的侧视立体图;如所示的,近端侧格子(proximal cell)的所有近端侧冠部均附接于近端系链记忆金属条。

[0271] 图39B示出了可选实施方式,其中近端侧格子的一个近端侧冠部未附接于近端系链记忆金属条。

[0272] 图40示出了具有相对粗的近端系链记忆金属条的篮系统的侧视立体图;在图40中,如所示的,近端系链记忆金属条比形成最近端侧冠部的记忆金属条粗。

[0273] 图41示出了具有近端篮和远端篮的篮系统的侧视立体图。

[0274] 图42示出了具有近端篮和远端篮的篮系统的侧视立体图,其中近端系链记忆金属条绕着近端系链记忆金属条的长度方向轴线且绕着拉线的长度方向轴线两者转动180度。

[0275] 图43A-图43B示出了篮系统的侧视立体图,其中近端系链记忆金属条绕着近端系链记忆金属条的长度方向轴线且绕着拉线的长度方向轴线两者转动90度。

[0276] 图43C示出了图43A-图43B的篮系统的主视图。

[0277] 图43D和图43E示出了篮系统的主视图和侧视立体图,其中近端系链记忆金属条绕着近端系链记忆金属条的长度方向轴线且绕着拉线的长度方向轴线两者转动180度。

[0278] 图44A-图44E示出了具有近端篮和远端篮的篮系统的在血管中逐步展开和使用以取出凝块的侧视立体图。

[0279] 图45A-图45D示出了制成本发明的篮系统的实施方式的逐步顺序的侧视立体图。

[0280] 图46A-图46E示出了具有相对细且短的近端系链记忆金属条的篮系统的逐步展开和使用的侧视立体图。

[0281] 图47A-图47H示出了图46A-图46E的篮系统在血管中逐步展开和使用以取出凝块的侧视立体图。

[0282] 图48A-图48B示出了具有相对粗且短的近端系链记忆金属条的篮系统的逐步展开和使用的侧视立体图。

[0283] 图49A-图49C示出了具有三个相对细且短的近端系链记忆金属条的篮系统的逐步展开和使用的侧视立体图;该系统在血管中展开以取出凝块。

[0284] 图50A示出了具有相对细且短的近端系链记忆金属条的篮系统的侧视立体图;在图50A中,近端侧格子的所有近端侧冠部均附接于近端系链记忆金属条。

[0285] 图50B示出了具有相对细且短的近端系链记忆金属条的篮系统的侧视立体图;在图50B中,近端侧格子的一个近端侧冠部未附接于近端系链记忆金属条。

[0286] 图50C示出了具有两个近端系链记忆金属条的篮系统的主视图。

[0287] 图50D示出了具有三个近端系链记忆金属条的篮系统的主视图。

[0288] 图50E示出了具有四个近端系链记忆金属条的篮系统的主视图。

[0289] 图51示出了具有相对细且短的近端系链记忆金属条的篮系统的侧视立体图;在该图51中,如所示的,近端系链记忆金属条不像形成最近端侧冠部的记忆金属条那样粗;进一步地,记忆金属条的粗度(thickness)沿着篮长度从最近端侧冠部向远端侧汇聚部(distal hub)逐渐减小。

[0290] 图52示出了具有相对细、短的近端系链记忆金属条的篮系统的侧视立体图。

[0291] 图53A-图53C示出了具有相对长且细的近端系链记忆金属条的篮系统的逐步展开和使用的侧视立体图;该系统使用在血管中,用于取出凝块。

[0292] 图54A-图54C示出了具有通过近端系链记忆金属条连接至远端篮的近端篮的篮系统的侧视立体图。

[0293] 图55A-图55B示出了示出了篮系统的侧视立体图,其中近端系链记忆金属条绕着近端系链记忆金属条的长度方向轴线且绕着拉线的长度方向轴线两者转动90度。

[0294] 图55C示出了图55A-图55B的篮系统的主视图。

[0295] 图55D和图55E示出了篮系统的主视图和侧视立体图,其中近端系链记忆金属条绕着近端系链记忆金属条的长度方向轴线且绕着拉线的长度方向轴线两者转动180度。

[0296] 图56示出了具有相对粗且短的近端系链记忆金属条的篮系统的侧视立体图。

[0297] 图57A-图57F示出了篮系统的展开的侧视立体图,其中近端系链记忆金属条比形成远端篮的近端侧格子的记忆金属条粗。

[0298] 图58A-图58B示出了代替近端系链记忆金属条而具有相对长的绳(cord)的篮系统的侧视立体图。

[0299] 图59A-图59B示出了代替近端系链记忆金属条而具有相对短的绳的篮系统的侧视立体图。

[0300] 图60A-图60F示出了图59A-图59B的篮系统的展开的立体图。

[0301] 图61示出了具有绳和近端系链记忆金属条的篮系统的侧视立体图。

[0302] 图62A-图62C示出了图61的篮系统的展开的立体图。

[0303] 图63示出了用于制备朝向篮内部径向弯曲的未被附接的指向远端侧冠部的芯轴的右侧立体图。

[0304] 图64示出了图63的芯轴的右侧视图。

具体实施方式

[0305] 参照图1-图10,本公开提供总体上由数字10指示的可展开系统,其用于从动物的血管14或其它内腔中去除诸如血凝块12等的堵塞物或其它物体。除了血凝块12以外,堵塞物可以为例如动脉瘤治疗期间排出的线圈(extruded coil)、诸如爪甲(onyx)等的血管内栓塞物材料或要求从小的末端血管中机械血管内去除的其它堵塞物。在图中,为清楚起见,并非每幅图中均包括所有附图标记。

[0306] 还参照图1-图10,可展开系统10包括拉线16,拉线16具有近端(未示出)和远端20。任选地,拉线的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。优选地,拉线16由生物相容的金属材料构成。

[0307] 系统10还包括远端体22,远端体22附接于拉线16。远端体22具有近端24、远端26、内部28和外部30。远端体22具有收缩状态和松弛状态,在收缩状态下,远端体22具有第一高度和第一宽度,并且被构造成嵌入导管50(参见图10的(A)),在松弛状态下,远端体22具有不同高度32和不同宽度,并且被构造成当远端体22从导管50展开时扩展至大约人血管14的高度和宽度(参见图10的(B)-图10的(G))。远端体22还包括近端侧汇聚部74和相对于近端侧汇聚部74位于远端侧的远端侧汇聚部76。在一些实施方式中,远端体22包括多个条40,条40由形成远端体22的近端24的记忆金属(例如,诸如镍钛合金等的记忆金属合金)构成。任

选地,近端记忆金属条40均具有远端44和近端42,近端42形成能够开合的爪46。任选地,近端记忆金属条40通过连接记忆金属条48附接于近端侧汇聚部74。在这些实施方式中,与任选地固定于拉线16且不能沿着拉线16滑动的远端侧汇聚部76相反,近端侧汇聚部74可以沿着拉线16的至少一段滑动。近端侧汇聚部74朝向远端并靠近远端侧汇聚部76移动(即,在维持远端侧汇聚部76固定的同时通过使近端侧汇聚部74朝向远端移动来缩短近端侧汇聚部74与远端侧汇聚部76之间的距离88)会对连接记忆金属条48施加拉伸力,进而会对近端记忆金属条40施加拉伸力。该拉伸力进而使近端记忆金属条40的近端42朝向彼此和拉线16地径向移动。随着近端记忆金属条40的近端42朝向彼此和拉线16地径向移动,爪46(由近端记忆金属条40形成)从打开位置到达至少部分闭合的位置,这进而使堵塞物12与人管腔14的壁分离并捕获堵塞物12。参见图3的(H)、图8、图9的(F)和图10的(F)以及图10的(G)。相反地,优选地,近端侧汇聚部74朝向近端侧且远离远端侧汇聚部76的移动(即,增大汇聚部74和76之间的距离88)会释放近端记忆金属条40中的拉伸力,这进而使近端记忆金属条40的近端42远离彼此和拉线16地移动,使爪46打开。爪46和近端侧汇聚部74形成多个功能。第一,如所述地,爪46的闭合捕获堵塞物12。第二,使爪46闭合会将爪46从管腔(lumen)14的壁缩回,使得爪46在捕获堵塞物12的同时不刮擦(和损伤)管腔壁。第三,使爪46闭合会减小远端体22的高度和宽度,这允许远端体22被重新套在导管50中,例如,如果操作者意图在身体中的另一位置重新展开远端体22(这可能是操作者最初在管腔14中的错误位置展开远端体22的情况),则这可能是期望的。出于本发明的目的,“使爪闭合”包含使爪46部分闭合(近端记忆金属条40的近端42不接触拉线16)和使爪46完全闭合(近端42接触拉线16)。

[0308] 爪46可以由任意数量的近端记忆金属条40构成。然而,优选地,爪46包括根数在2和4之间的近端记忆金属条40(可以理解,连接条48(如果存在的话)仅用于将爪46系至近端侧汇聚部74)。优选地,近端记忆金属条40具有大约10毫米和大约60毫米之间的长度。能够将近端记忆金属条40视作爪46的臂。

[0309] 在一些实施方式中,连接条48与近端侧汇聚部74一体化(即,由相同的记忆金属件形成)。在其它实施方式中,近端侧汇聚部74可以焊接于连接条48。任选地,在松弛状态下,近端记忆金属条42绕着远端体22的周向大致均等地分布。

[0310] 任选地,远端体22包括从远端体22朝向远端延伸的引线52。任选地,引线52从远端侧汇聚部76朝向远端延伸。如果存在的话,引线52可以用于利于系统10在管腔14中移动。

[0311] 任选地,远端体22包括位于近端记忆金属条40的远端侧的篮54,篮54由相对于近端记忆金属条40位于远端侧的多个记忆金属条56构成。远端侧记忆金属条56可以例如形成具有多个网口58的篮54。任选地,当远端体22处于其松弛状态时,篮54中的网口58的尺寸小于(优选明显小于)平均尺寸的缺血性血凝块(ischemic blood clot)12的直径,使得血凝块12在被远端体22捕获之后不从远端篮54离开。任选地,篮54具有开放的近端60和大致封闭的远端62,远端62由远端侧管76形成。任选地,远端侧汇聚部76和近端侧汇聚部74以及远端篮54由具有相同材料成分的镍钛合金构成。任选地,网口58的尺寸从篮54的近端60朝向远端62减小。在图2中最佳地看到远端篮54,并且远端篮54能够由不同数量的格子图案构成。为了便于示出系统10中的其它部件,图3-图10中未示出远端篮54。

[0312] 任选地,近端侧汇聚部74和远端侧汇聚部76是筒状管,该筒状管包括跨越汇聚部74和76的长度的大致圆形的孔,汇聚部74和76具有近似相同的内径72和相同的外径70。优

选地,内径72至少略大于拉线16的直径,使得拉线16能够穿过近端侧汇聚部74滑动。在一些实施方式中,近端侧汇聚部74和远端侧汇聚部76的外径70可以为大约0.011英寸至大约0.054英寸,近端侧汇聚部74和远端侧汇聚部76的内径72可以为大约0.008英寸至大约0.051英寸。

[0313] 任选地,远端体22还包括x射线标记部64,当远端体22位于人体的脑血管中且x射线取自人体外部时,与近端记忆金属条40相比,x射线标记部64在x射线下更容易被看见。如果连接条48焊接于近端记忆金属条40,则x射线标记部64可以例如位于焊接部位。在一些情况下,厚度增大的焊接部位自身可以包括x射线标记部64。优选地,x射线标记部64由不透射线材料构成。不透射线材料的一些示例能够包括但不限于金、铂、钽、钼合金、载有不透射线填料的聚合物材料等。优选地,近端记忆金属条40由镍钛合金构成,x射线标记部64由密度大于镍钛合金的材料构成。

[0314] 具有开放的近端(未示出)和开放的远端66的导管50最初包围系统10。如在本文中使用的,术语“导管”泛指能够供系统10展开的任意适当的管。优选地,导管50是无菌的且由生物相容的材料(即,在涉及使用系统10来从颅内血管14中去除凝块12的45分钟手术过程期间,不对人体产生刺激的材料)构成。导管50能够为任意适当的形状,包括但不限于大体上筒状。优选地,导管50是微导管。出于本发明的目的,当表述导管50包围系统10时,将被理解成导管50包围系统10的至少一个部件(优选地,远端体22、引线52和拉线16)。在一些实施方式中,导管50的直径为大约2.5French(导管直径单位Fr)。任选地,导管50被以如下方式递送至管腔14的具有堵塞物12的区域:将引导线递送至堵塞物区域、超过堵塞物12;使导管50套着引导线地递送;去除引导线;在系统10的拉线16和引线52穿过导管50的情况下递送系统10。任选地,如下所述,拉线16用于通过导管50推系统10,以及用于在捕获堵塞物14之后取出远端体22。系统10可以利用多种导管50,诸如行进至大脑且非常柔韧的较宽导管、递送自第一导管且行进通过大脑的小动脉的较小直径的微导管。优选地,导管50由生物相容的聚合物材料(即,诸如硅树脂、PVC、胶乳橡胶或编织尼龙等的一种或多种聚合物材料)构成。

[0315] 优选地,在松弛的爪打开状态下,远端体22或任选地仅远端篮54具有渐缩形状(即,大致锥形形状或子弹形状),使得远端体22或仅远端篮54从远端体22或远端篮54的近端朝向远端渐缩。

[0316] 因为系统10的主要用途是从人颅内动脉14去除血凝块12,在这种情况下,系统10将通常在动脉14的近端处因外科医生在腹股沟(groin)附近进入患者的身体并朝向大脑推动导管50而进入动脉14,所以将系统10的近端示出在图1和图3-图10的左端,将系统10的远端示出在图1和图3-图10的右端。人动脉14的直径总体上从其近端朝向其远端减小。然而,当在其它类型的管腔中使用时,与在这些管腔中使用的术语近端侧和远端侧一样,远端体22可以相对于导管50位于近端侧。

[0317] 外科医生可以通过例如以使远端体22解套的方式朝向近端侧移动导管50,或者通过从导管50推出远端体22来展开远端体22。

[0318] 现在将说明用于从人缺血性卒中患者的颅内动脉14中去除血凝块12的系统10的使用,然而,将理解的是,系统10可以用于从其它内腔中去除其它物体。

[0319] 将包含收缩的远端体12的导管50定位在管腔14中、凝块12的远端侧。参见图10的

(A)。

[0320] 使远端体12从导管50展开,并且使远端体12的高度和宽度大约扩展至血管14的高度和宽度。参见图10的(B)。

[0321] 朝向近端侧拉导管50,并且将爪致动管90伸入血管14。参见图10的(C)。

[0322] 使远端体22朝向近端侧移动,使得凝块12位于远端体22的内部28。参见图10的(D)和图10的(E)。

[0323] 使爪致动管90朝向远端侧移动,这会将近端侧汇聚部74朝向远端侧推动,使得近端侧汇聚部74与远端侧汇聚部76(其固定于拉线16且保持固定)之间的距离88减小。近端侧汇聚部74的朝向远端侧移动对连接条40和近端记忆金属条48施加拉伸力,这进而使爪46闭合。参见图10的(F)。(爪致动管90应当浮在拉线16之上-即,应当具有延伸管的长度的孔,爪致动管90的直径大于拉线16的直径-并且爪致动管90的孔应当小于近端侧汇聚部74的直径,使得爪致动管90能够推进端侧汇聚部74)。

[0324] 朝向近端侧抽出并从身体中移除系统10。参见图10的(G)。

[0325] 为了测试系统10的功效,在包括于管和位于该管内的湿棉球的流模型(flow model)中,对具有远端篮54、近端侧汇聚部74和远端侧汇聚部76以及由三个近端记忆金属条42构成的爪46的远端体22进行测试。棉球用于模拟血凝块。使系统10在棉球的远端侧展开。通过使近端侧汇聚部74朝向远端侧移动来将爪46闭合,以捕获棉球。在管中朝向近端侧抽出系统10和棉球。

[0326] 在一些实施方式中,如图1-图4所示,通过包括如下步骤中的一个或多个步骤的工艺来制备远端体22

[0327] a) 提供由诸如镍钛合金等的记忆金属构成的单个管68,单个管68具有外部、大致中空的内部、使外部与大致中空的内部分隔的壁、开放的近端74、开放的远端76、位于开放的近端74与开放的远端76之间的中部78(参见图1A);

[0328] b) 用激光80切割中部78的壁(参见图1B);

[0329] c) 去除中部78的被激光80切割的件,以形成近端侧管74、远端侧管76和包括附接于近端侧管74的多个记忆金属条82的中部78;

[0330] d) 使用芯轴改变中部78的形状并使中部78相对于远端侧管76和近端侧管74扩展,以形成远端篮54;

[0331] e) 在室温下对中部78进行淬火;

[0332] f) 从中部78中去除芯轴(参见图2和图3的(A));

[0333] g) 对中部78进行机械或化学电抛光,以去除氧化物;

[0334] h) 切割记忆金属条82,以形成第一段84和第二段86,第一段84包括近端侧管74、记忆金属条82的近端侧段,第二段86包括远端侧管76、记忆金属条82的远端侧段(参见图3的(B));以及

[0335] i) 将近端侧段接合至远端侧段,使得远端侧段形成远端体22的近端24,使得近端侧管74位于远端体22的内部28内,该近端侧管74相对于远端体的近端24位于远端侧(参见图3的(C)-图3的(E))。

[0336] 在一些实施方式中,方法还包括将拉线16穿过近端侧管74,使得近端侧管74能够沿着拉线16的至少一段滑动。

[0337] 在一些实施方式中,方法还包括将拉线16附接至远端侧管76,使得远端侧管76不能沿着拉线16滑动,但是代替地,远端侧管76与拉线16一起移动。

[0338] 在一些实施方式中,在步骤i之后,远端体22的近端24形成由根数在2和4之间的近端记忆金属条40构成的爪46,爪的近端记忆金属条40被构造成通过使近端侧管74朝向远端侧且朝向远端侧管76移动(即,管74和76之间的距离88减小)而朝向彼此和拉线16移动,并且爪的记忆金属条40被构造成通过使近端侧管76朝向近端侧且远离远端侧管76移动(即,管74和76之间的距离增大)而远离彼此且远离拉线地移动(如前所述)。

[0339] 在一些实施方式中,通过例如将芯轴和中部78放在大约500℃的流沙浴中大约3分钟至大约7分钟来对芯轴和中部78进行加热,使中部78扩展。随着中部78被加热,热会使记忆金属管68的晶体结构重新排列。优选地,芯轴是渐缩的(即,大致锥形形状或子弹形状),使得由中部78形成的远端篮54从近端60朝向远端62渐缩。优选地,近端侧管74和远端侧管76不被芯轴成形且不被激光80切割,使得近端74和远端76在受热下形状不改变、尺寸仅略微扩展,并且在去除热之后返回至本来的管68的尺寸。优选地,经由电脑使激光切割程序化。为了确保激光一次仅切割管壁的一个面(并非与期望切割面正相对的面),优选使激光80聚焦在期望切割面的内径与外径之间,并且使冷却剂穿过记忆金属管68,使得激光80在到达与期望切割面正相对的面之前冷却。

[0340] 壁的不被激光80切割的部分产生如所述的远端篮53、近端侧管74和远端侧管76以及记忆金属条40、48和56。

[0341] 优选地,被选择用于本来的管68的记忆金属具有低于平均人体温度(37℃)的转变热,使得远端体22在人血管14内从导管50展开之后具有足够的弹性和柔性。

[0342] 在一些实施方式中,本来的管68(因而远端侧管76和近端侧管74)具有小于大约4French的外径,例如,具有大约1French至大约4French的直径。在一些实施方式中,如上所述,拉线16的直径在大约0.008英寸和大约0.051之间,并且在这些实施方式中,拉线16的直径可以近似等于本来的镍钛合金管68的内径72。

[0343] 在不受特定理论约束的情况下,相信用单个记忆金属管68制造远端体22提供了制造的容易性和机械故障的安全性,并且对系统10提供了必要的拉伸强度,以去除硬的血栓12和其它堵塞物。

[0344] 图11-图29的实施方式

[0345] 如下所述,图11-图29示出了在篮246中包括以下附加特征中的一个或多个的可选实施方式200:扭曲的近端条/系链252;未被附接/自由的指向远端侧冠部258,其任选地向内弯曲且具有x射线标记部244;以及扩大开口/落区262,其刚好位于未被附接的指向远端侧冠部258的远端侧,以允许堵塞物或其它物体270进入远端篮内部222。

[0346] 更具体地,如图11-图29所示,系统200可以包括如上所述的具有近端204和远端206的拉线202、附接于拉线202的远端体216,远端体216包括内部222、近端218、远端220、从近端218延伸至远端220的远端体长度226、远端体高度224、形成远端体216的近端218的近端侧汇聚部228(优选地,采用管的形式且具有近端230和远端232)、包括由(优选由记忆金属构成的)多个篮条291形成的多个格子/开口248的篮246、形成篮246的远端220的任选的远端侧汇聚部236(优选地,采用管的形式且具有近端238和远端240)和多个近端条252(优选地,由记忆金属构成的近端条252),各近端条252均具有近端254和远端256,近端254附接

于近端侧汇聚部/管228,远端256附接于格子(cell)248(更具体地,位于篮246的近端的格子248的指向近端侧冠部),篮包括篮内部292,远端体216具有松弛状态和收缩状态,在松弛状态下,远端体216具有第一高度和第一宽度,在收缩状态下,远端体216具有第二高度和第二宽度,第二高度小于第一高度,第二宽度小于第一宽度;以及用于如上所述地递送远端体216的递送导管208,递送导管208具有内部210、引向内部210的近端212和引向内部210的远端214,递送导管208由生物相容的(优选地,聚合物)材料构成,并且被构造成当远端体216处于收缩状态时围绕远端体216。任选地,篮内部292是大致中空、即与美国专利公布No.2013/0345739不同,篮内部292不包含内长形体。任选地,代替远端侧汇聚部236,篮246包括开放的远端。任选地,篮246的至少两个格子250包括大体上指向近端侧方向的近端侧冠部260和大体上指向远端侧方向的远端侧冠部258,所述至少两个格子250的远端侧冠部258未附接于篮246的另一格子248。换言之,至少两个格子250的远端侧冠部258能够自由浮动,并且除了形成所述至少两个格子250的部分的条以外未附接于任何条;以下,将该远端侧冠部258称作未被附接的指向远端侧冠部258。优选地,未被附接的指向远端侧冠部258的远端侧顶端在x射线标记部244处终止。(用数字250、250A、250B、250C和250D标示的格子是指包括大体上指向近端侧方向的近端侧冠部260和未被附接的指向远端侧冠部258的至少两个格子,用数字262、262A、262B、262C和262D标示的格子是指与未被附接的指向远端侧冠部258相邻(优选地,刚好位于未被附接的指向远端侧冠部258的远端侧)的扩大格子/落区,用数字248指示的格子泛指篮246的格子)。(当表述扩大格子/落区262优选刚好位于未被附接的指向远端侧冠部258的远端侧时,将理解的是,扩大格子/落区262的至少一部分刚好位于未被附接的指向远端侧冠部258的远端侧,并且如图11-图12所示,归因于扩大格子/落区262的形状,扩大格子/落区262的一部分可以位于未被附接的指向远端侧冠部258的近端侧)。将理解的是,部件标号250泛指所述至少两个格子中的一个或多个,而部件标号250A、250B、250C和250D是指所述至少两个格子中的具体的一个。同样地,将理解的是,部件标号262泛指扩大格子/落区中的一个或多个,而部件标号262A、262B、262C和262D是指扩大格子/落区中的具体的一个。同样地,将理解的是,部件标号258泛指未被附接的指向远端侧冠部258中的一个或多个,而部件标号258A、258B、258C和258D是指未被附接的指向远端侧冠部中的具体的一个。

[0347] 任选地,如在图12A中最佳看到的,未被附接的指向远端侧冠部258中的至少两个位于相对于彼此成近似180度(例如,大约150度至大约180度)且距近端侧汇聚部/管228的距离近似相同的位置。任选地,篮246包括第一对未被附接的指向远端侧冠部258A和258B,第一对未被附接的指向远端侧冠部258A和258B中的每个冠部均位于距近端侧汇聚部/管228的距离近似相同且相对于彼此成近似180度的位置,并且篮246还包括第二对未被附接的指向远端侧冠部258C和258D,第二对未被附接的指向远端侧冠部258C和258D相对于第一对未被附接的指向远端侧冠部258A和258B位于远端侧且成近似90度(例如,在大约60度和大约90度之间)。任选地,第二对未被附接的指向远端侧冠部258C和258D形成格子250C和250D,格子250C和250D与由第一对未被附接的指向远端侧冠部258A和258B形成的格子250A和250B相邻但错开(换言之,任选地,格子250A的中心相对于格子250C和250D的中心成大约90度,任选地,格子250B的中心相对于格子250C和250D的中心也成大约90度)。任选地,未被附接的指向远端侧冠部258A、258B、258C或258D中的至少一者(优选地,所有)包括x射线标

记部244,当远端体216位于人体内的脑血管266中且x射线取自人体外部时,与篮条291相比,x射线标记部244在x射线下更容易被看见。优选地,x射线标记部244是不透射线材料。不透射线材料的一些示例能够包括但不限于金、铂、钽、钨合金、载有不透射线填料的聚合物材料等。优选地,篮条291由镍钛合金构成,x射线标记部244由密度大于镍钛合金的材料构成。在一些实施方式中,x射线标记部244包括焊接于未被附接的指向远端侧冠部258的重金属。任选地,未被附接的指向远端侧冠部258略朝向远端篮246的内部222弯曲,这会降低未被附接的指向远端侧冠部258摩擦和损伤血管壁268的可能性。任选地,篮246包括位于所述至少两个格子250的近端侧的至少两个格子,所述至少两个格子250包括未被附接的指向远端侧冠部258。任选地,未被附接的指向远端侧冠部258位于距近端侧汇聚部/管228至少大约5mm(例如,大约5mm至大约30mm)的位置。任选地,未被附接的指向远端侧冠部258位于距远端侧汇聚部/管236至少大约5mm的位置。任选地,所述至少两个格子250的未被附接的指向远端侧冠部258还均形成扩大格子262(其为硬血栓270B进入篮内部222的进入点)的一部分(即,近端侧边界的一部分),并且进一步地,处于松弛状态的扩大格子262的表面积大于篮246的处于松弛状态的其它格子的表面积。任选地,未被附接的指向远端侧冠部258具有多个功能:1)其形成篮246的拐点,这使系统200较容易通过大脑的血管266的弯曲部分;2)通过未被附接的指向远端侧冠部258上的x射线标记部244的使用,其允许操作者定位篮246的扩大格子262,扩大格子262形成硬血栓270B进入篮246的点;和3)其允许操作者通过相对于物体270朝向近端侧和远端侧移动未被附接的指向远端侧冠部258来将物体270装入(ratchet)或推入篮246。(如下面所解释的,标号270泛指凝块/血栓和其它物体,270A是指软凝块,270B是指硬凝块,270C是指可变形的有粘附性的凝块)。任选地,如在图12B中最佳看到的,近端条252的近端254位于相对于同一近端条252的远端256成大约65度-180度(优选地,近似180度)的位置。换言之,优选地,第一近端条252的近端254附接在近端侧管228的12点钟位置,第一近端条252的远端256(其终止在篮246的近端侧格子248处)位于6点钟位置(即,与开始位置成180度),第二近端条252的近端254附接在近端侧管228的6点钟位置,第二近端条252的远端254(其终止在篮246的格子248处)位于12点钟位置(即,与开始位置成180度)。该扭曲特征具有两个功能:1)其允许近端条252包围物体270;2)其允许制造者在成形过程(shape-setting procedure)期间将芯轴插入篮246。任选地,拉线202附接于近端侧管228(例如,通过胶粘、焊接等)。优选地,拉线202不延伸穿过远端篮内部222。任选地,近端条252与近端侧管228的远端232一体化,整个远端体216由记忆金属的单个管264形成。任选地,包括未被附接的指向远端侧冠部258的所述至少两个格子250的近端侧冠部260均附接于篮246的另一格子248。换言之,优选地,篮246不具有任何自由浮动的指向近端侧冠部,因为自由浮动的指向近端侧冠部可能会在远端体216被朝向近端侧拉时损伤血管266。任选地,系统200还包括从远端侧管236朝向远端侧延伸的引线286,引线286具有大约3mm至大约10mm的长度。任选地,远端侧汇聚部/管236、近端侧汇聚部/管228和篮246由具有相同材料成分的镍钛合金构成。换言之,与图1-图10的在先实施方式一样,任选地,整个远端体216由镍钛合金264的单个管制成。任选地,近端侧汇聚部/管228和远端侧汇聚部/管236包括x射线标记部244,当远端体216位于人体内的脑血管266中且x射线取自人体外部时,与篮条291相比,x射线标记部244在x射线下更容易被看见。优选地,x射线标记部244是不透射线材料。不透射线材料的一些示例能够包括但不限于金、铂、钽、钨合金、载有不透射线填料的聚

合物材料等。优选地,篮条291由镍钛合金构成,x射线标记部244由密度大于镍钛合金的材料构成。在一些实施方式中,近端侧汇聚部/管的内部234和远端侧汇聚部/管的内部242可以包括钽,钽焊接或以其它方式附接于近端侧汇聚部/管228的内部234和远端侧汇聚部/管236的内部242。任选地,近端侧管228和远端侧管236是大体上筒状且均具有外径和内径,内径形成近端侧管228和远端侧管236的孔,并且进一步地,近端侧管228和远端侧管236的外径的尺寸大致相同,并且进一步地,近端侧管228和远端侧管236的内径的尺寸大致相同。任选地,近端侧管228和远端侧管236的外径为大约0.011英寸至大约0.054英寸,并且进一步地,近端侧管228和远端侧管236的内径为大约0.008英寸至大约0.051英寸。任选地,拉线202是大体上筒状,并且进一步地,拉线202的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。任选地,远端体216具有在大约10毫米和大约60毫米之间的长度。任选地,远端体216的第一高度224和第一宽度226在大约2毫米和大约6毫米之间。

[0348] 本公开还提供从动物的内腔266中去除凝块或其它物体的方法,该方法包括如下步骤:

[0349] a) 提供图11-图29的系统200,其中篮246的至少两个格子250包括大体上指向近端侧方向的近端侧冠部260和大体上指向远端侧方向的远端侧冠部258,所述至少两个格子250的远端侧冠部258未附接于篮246的另一格子248(即,自由浮动),并且进一步地,未被附接的指向远端侧冠部258中的至少一个包括x射线标记部244;

[0350] b) 将系统200定位在管腔266中;

[0351] c) 使远端体216从递送导管208的远端214展开;

[0352] d) 允许远端体216的高度224和宽度226增大;

[0353] e) 用x射线辐射照射x射线标记部244;和

[0354] f) 将物体270移入远端篮内部222。

[0355] 任选地,物体270进入与未被附接的指向远端侧冠部258中的至少一个相邻(优选地,与未被附接的指向远端侧冠部258中的至少一个相邻且刚好位于未被附接的指向远端侧冠部258中的至少一个的远端侧)的远端篮内部222-即,进入扩大格子/落区(drop zone)262。在一些实施方式中,远端体216被展开成未被附接的指向远端侧冠部258中的至少一个(例如,优选地,两个近端258A和258B)位于物体270的远端侧。如下面所解释的,未被附接的指向远端侧冠部258的x射线标记部244用于使远端体216相对于凝块或其它物体270定位。将理解的是,通过将造影剂(contrast dye)注入例如位于堵塞物的确信区域的近端侧和远端侧的血管266并在流体停止在血管266中移动处在x射线上观察,总体上能够定位凝块270在血管266中的位置。还将理解的是,如果物体270不是血凝块,而是不透射线物体,则可以在x射线上观察到物体270。

[0356] 图11和图14B示出了远端体216的一个实施方式的第一立体图,该远端体216在篮246中具有扭曲的近端条252、略向内弯曲且具有x射线标记部244的未被附接的指向远端侧冠部258以及允许堵塞物或其它物体270进入的扩大开口/落区262。在图11和图14B中,远端体216处于定向1。(为了制备具有朝向篮内部292向内弯曲的未被附接的指向远端侧冠部258的篮246,可以使用诸如图63和图64所示的芯轴900。芯轴900包括大致筒状体901,筒状体901具有像铅笔端部一样倾斜的渐缩近端902和远端903。筒状体901包括绕着筒状体901的周向延伸的两个槽904。槽904包括朝向远端903倾斜的渐缩部905,渐缩部905被设计成具

有未被附接的指向远端侧冠部258的形状。如图63-图64所示,槽904是大致截头圆锥形状)。两个近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A和258B位于距近端侧汇聚部/管228的距离近似相同的位置,并且被定向成相对于彼此成近似180度。两个远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C和258D位于彼此距近端侧汇聚部/管228的距离近似相同的位置(并且,位于两个近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A和258B的远端侧),并且被定向成相对于彼此成近似180度、与近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A和258B成近似90度。位于近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A和258B的远端侧的两个近端侧的扩大开口/落区262A和262B位于距近端侧汇聚部/管228的距离近似相同的位置,两个近端侧的扩大开口/落区262A和262B的中心被定向成相对于彼此成近似180度。(如上所述,优选地,近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A和258B形成近端侧的扩大格子/落区262A和262B的近端侧边界的一部分,远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C和258D形成远端侧的扩大格子/落区262C和262D的近端侧边界的一部分)。位于远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C和258D的远端侧的两个远端侧的扩大开口/落区262C和262D位于距近端侧汇聚部/管228的距离近似相同的位置,并且远端侧的扩大开口/落区262C和262D的中心被定向成相对于彼此成近似180度且相对于近端侧的扩大开口/落区262A和262B成近似90度。图12A和图14C示出了图11的远端体216的第二视图(定向2)。图13是两个未被附接的指向远端侧冠部262的特写图。图14中的线示出了如何用激光切割本来的管264以形成图14B和图14C所示的远端体216。将理解的是,图14B是远端体216的简化图和图11所示的定向,图14C是远端体216的简化图和图12A所示的定向。

[0357] 如下所述,图15-图19说明了如何使用远端体216来取出人颅内动脉266中的软凝块270A、硬凝块270B和可变形的有粘附性的凝块270C。(在图15-图19中,用虚线指示动脉266的中心)。如下面所解释的,远端体216具有四列x射线标记部,即1) 第一列的一个x射线标记部,其位于由标号228,244指示的近端侧管内;2) 第二列的两个x射线标记部,其位于由标号258A,244和258B,244指示的两个近端侧的未被附接的指向远端侧冠部处(这两个标记部被定向成相对于彼此成180度);3) 第三列的两个x射线标记部,其位于由标号258C,244和258D,244指示的两个远端侧的未被附接的指向远端侧冠部处(这两个标记部被定向成相对于彼此成180度,相对于两个近端侧的未被附接的指向远端侧冠部成90度);和4) 第四列的一个x射线标记部,其位于由标号236,244指示的远端侧管内。(将理解的是,序列中的第一个数字说明了x射线标记部的位置,第二数字244代表该项目为x射线标记部这一事实)。如下面所解释的,当展开远端体216使得两个近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244刚好位于凝块270的远端侧时,外科医生参与者(即,远端体216的操作者)从第一有利点(vantage point)和从与第一有利点错开(例如,90度)的第二有利点使用x射线辐射来检测四列x射线标记部。接下来,外科医生相对于凝块270朝向近端侧移动远端体216,并且从第一有利点和第二有利点获取额外的x射线。如下面更详细解释的,外科医生使用近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244和远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244的x射线标记部(更具体地,如在x射线上显示的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244和远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244有无会聚)判断凝块270是否位于远端体内部222内或凝块270是否压塌远端体216。

[0358] 更具体地,图15A-图15G示出了用远端体216取出人颅内动脉266中的软凝块270A时的逐步使用。(图15A-图15G中的远端体216处于定向1)。首先,始终如是地,外科医生使用例如在凝块270A的近端侧和远端侧注入的造影剂来确定凝块270A在血管266中的位置。接下来,将包围了远端体216的递送导管208定位在血管266中,使得两个近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A和258B刚好位于凝块270A的远端侧。参见图15B。然后,通过朝向近端侧移动递送导管208使远端体216从导管208展开。然后,使不能压塌远端体216的软凝块270A进入远端体内部222。参见图15C。然而,此时,外科医生不知道凝块270A已经进入远端体内部222。因而,在不移动远端体216的情况下,外科医生在第一有利点处(即,从处于图15A-图15G所示的定向的远端体216的正面;即,向纸面内)照射四列x射线标记部。如图15D所示,第一有利点示出了四列x射线标记部。第一列是单个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部;近端侧管x射线标记部228,244始终以单个点出现。第二列是单个点,其代表位于在前的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258B,244处的x射线标记部;该第二列的标记部是单个点的原因在于,第二列的在后的x射线标记部258A,244因为其位于第二列的在前的x射线标记部258B,244的正后方而在图中隐藏。第三列具有两个点,其代表位于远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244处的两个x射线标记部;该第三列的标记部具有两个点的原因在于,第三列中的标记部258C,244和258D,244在该角度下在x射线上均不在图中隐藏-而是一个标记部258C,244位于另一标记部258D,244上方-并且如图15C所示,远端体216在远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244处不被压塌。第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部;远端侧管x射线标记部236,244始终以单个点出现。然后,在不移动远端体216的情况下,外科医生在与第一有利点错开90度的第二有利点处(即,从处于图15A所示的定向的远端体216的底部)照射四列x射线标记部。如所示的,始终如是地,第一列是单个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部。第二列具有两个点,其代表位于近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244处的两个x射线标记部;该第二列的标记部显示出两个点的原因在于,第二列中的标记部258A,244和258B,244在该错开角度下在x射线上均不在图中隐藏-而是一个标记部258B,244位于另一标记部258A,244上方-并且远端体216在近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244处未被压塌。第三列是单个点,其代表位于在下的远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258D,244处的x射线标记部;该第三列的标记部是单个点的原因在于,第三列的在上的x射线标记部258C,244位于第三列的在下的x射线标记部258D,244的正后方,进而在图中隐藏。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。因而,外科医生推断出:第二列处的x射线标记部258A,244和258B,244以及第三列处的x射线标记部258C,244和258D,244(即,近端侧的未被附接的指向远端侧冠部和远端侧的未被附接的指向远端侧冠部两者处的x射线标记部)均未会聚。然后,如图15E所示,外科医生相对于软凝块270A朝向近端侧移动远端体216,使得远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244刚好位于凝块270A的远端侧,然后外科医生再次从第一有利点和第二有利点照射四列x射线标记部。如图15F所示,结果与图15D相同。利用图15D和图15F的结果,外科医生推断出:在远端体216的初始位置(图15C和图15D)或在朝向近端侧移动远端体216之后的位置(图15E和图15F)处,第二列处的x射线标记部258A,244和258B,244以及第三列处的x射线标记部258C,244和258D,244(即,近端侧的未被附接

的指向远端侧冠部和远端侧的未被附接的指向远端侧冠部两者处的x射线标记部)均未会聚,因而远端体216在这两位置处在血管266中是扩展的。因而,外科医生推断出已经进入远端体内部222的凝块是软凝块270A,并且如图15G所示,外科医生通过朝向近端侧从血管266中移出远端体216来去除远端体216和被远端体216捕获的软凝块270A。

[0359] 图16A-图16H示出了用远端体216取出人颅内动脉266中的硬凝块270B时的逐步使用。(在图16A-图16H中,远端体216处于定向1)。首先,始终如是地,外科医生使用例如在凝块270B的近端侧和远端侧注入的造影剂来确定凝块270B在血管266中的位置。接下来,将包围了远端体216的递送导管208定位在血管266中,使得两个近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A和258B刚好位于凝块270B的远端侧。参见图16B。然后,通过朝向近端侧移动递送导管208使远端体216从导管208展开。如图16C所示,位于远端体216上方的硬凝块270B压塌远端体216。然而,此时,外科医生不知道凝块270B已经压塌远端体216。因而,在不移动远端体216的情况下,外科医生在第一有利点处(即,从远端体216的正面;即,向纸面内)照射x射线标记部。如图16D所示,第一有利点示出了四列x射线标记部。始终如是地,第一列是单个点,其代表位于近端侧管-即228,244中的x射线标记部。第二列是单个点,其代表位于在前的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258B,244处的x射线标记部;该第二列的标记部是单个点的原因在于,第二列的在后的x射线标记部258A,244因为其位于第二列的在前的x射线标记部258B,244的正后方而在图中隐藏。第三列具有两个点,其代表位于远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244处的两个x射线标记部;该第三列的标记部具有两个点的原因在于,第三列中的标记部在该角度下在x射线上均不在图中隐藏-而是一个标记部258C,244位于另一标记部258D,244上方-并且如图16C所示,远端体216在远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244处不被压塌。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。然后,在不移动远端体216的情况下,外科医生在与第一有利点错开90度的第二有利点处(即,从远端体216的底部)照射标记部。如所示的,始终如是地,第一列是单个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部。第二列具有两个点,其代表位于近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244处的两个x射线标记部;该第二列的标记部显示出两个点的原因在于,第二列中的标记部在该错开角度下在x射线上均不在图中隐藏-而是一个标记部258B,244位于另一标记部258A,244上方-并且尽管如图16C所示远端体216在近端侧的未被附接的指向远端侧冠部处被压塌,但是第二列的x射线标记部因为凝块270B位于第二列的x射线标记部上方而未会聚。第三列是单个点,其代表位于在下的远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258D,244处的x射线标记部;该第三列的标记部是单个点的原因在于,第三列的在上的x射线标记部258C,244位于第三列的在下的x射线标记部258D,244的正后方,进而在图中隐藏。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。因而,外科医生推断出:第二列的x射线标记部258A,244和258B,244以及第三列的x射线标记部258C,244和258D,244(即,近端侧的未被附接的指向远端侧冠部和远端侧的未被附接的指向远端侧冠部两者处的x射线标记部)均未会聚。然后,如图16E所示,外科医生朝向近端侧移动远端体216,使得远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244刚好位于凝块270B的远端侧,然后外科医生再次从第一有利点照射x标记部。如图16F所示,始终如是地,第一列是单个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部。第二列是单个点,其代表位于在前的近端

侧的未被附接的指向远端侧冠部258B,244处的x射线标记部;该第二列的标记部是单个点的原因在于,第二列的在后的x射线标记部258A,244因为位于第二列的在前的x射线标记部258B,244的正后方而在图中隐藏。第三列仅具有一个点,因为位于第三列的x射线标记部258C,244和258D,244(即,远端侧的未被附接的指向远端侧冠部处的标记部)上方的凝块270B已经将第三列的x射线标记部258C,244和258D,244推在一起。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。然后,在不移动远端体216的情况下,外科医生在与第一有利点错开90度的第二有利点处(即,从远端体216的底部)照射标记部。如所示的,始终如是地,第一列是单个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部。第二列具有两个点,其代表位于近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244处的两个x射线标记部;该第二列的标记部显示出两个点的原因在于,第二列中的标记部在该错开角度下在x射线上均不在图中隐藏,并且远端体216在近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244处未被压塌。第三列是单个点,其代表位于在下的远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258D,244处的x射线标记部;该第三列的标记部是单个点的原因在于,第三列的在下的x射线标记部258D,244位于第三列的在上的x射线标记部258C,244的正上方,进而第三列的在上的x射线标记部258C,244在图中隐藏。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。知晓的是,远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244已经如图16F所示地会聚,外科医生朝向近端侧移动远端体216,硬凝块270B落入刚好位于在上的远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C的远端侧的扩大格子/落区262C中的远端体内部222。如图16G所示。为了确认硬凝块270B已经进入远端体内部222,外壳医生从第一有利点和第二有利点获取x射线。结果示出在图16H中。与图16F相比,图16H的正面x射线图示出了远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244未会聚,因而外壳医生推断出硬凝块270B已经进入远端体内部222。然后,外科医生通过朝向近端侧从血管266中移出远端体216来去除远端体216和被远端体216捕获的硬凝块270B。

[0360] 图17A-图17G示出了用远端体216取出人颅内动脉266中的软凝块270A时的逐步使用。(在图17A-图17G中,远端体216处于定向2)。首先,始终如是地,外科医生使用例如在凝块270A的近端侧和远端侧注入的造影剂来确定凝块270A在血管266中的位置。接下来,将包围了远端体216的递送导管208定位在血管266中,使得两个近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A和258B刚好位于凝块270A的远端侧。参见图17B。然后,通过朝向近端侧移动导管208使远端体216从导管208展开。然后,使不能压塌远端体216的软凝块270A进入远端体内部222。参见图17C。然而,此时,外科医生不知道凝块270A已经进入远端体内部222。因而,在不移动远端体216的情况下,外科医生在第一有利点处(即,从远端体216的正面;即,向纸面内)照射x射线标记部。如图17D所示,第一有利点示出了四列x射线标记部。始终如是地,第一列是单个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部。第二列具有两个点,其代表位于近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244处的两个x射线标记部;该第二列的标记部具有两个点的原因在于,第二列中的标记部在该角度下在x射线上均不在图中隐藏-而是一个标记部258A,244位于另一标记部258B,244上方-并且如图17C所示,远端体216在近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244处不被压塌。第三列具有单个点,其代表位于在前(在定向2中)的远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,

244处的x射线标记部;该第三列的标记部是单个点的原因在于,第三列的在后(在定向2中)的x射线标记部258D,244因为其位于第三列的在前的x射线标记部258C,244的正后方而在图中隐藏。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。然后,在不移动远端体的情况下,外科医生在与第一有利点错开90度的第二有利点处(即,从远端体的底部,如该图所示)照射标记部。如所示的,始终如是地,第一列是单个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部。第二列是单个点,其代表位于在下(在定向2中)的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258B,244处的x射线标记部;该第二列的标记部是单个点的原因在于,第二列的在上(在定向2中)的x射线标记部258A,244位于第二列的在下的x射线标记部258B,244的正后方,进而在图中隐藏。第三列具有两个点,其代表位于远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244处的两个x射线标记部;该第三列的标记部显示出两个点的原因在于,第三列中的标记部在该错开角度下在x射线上均不在图中隐藏,并且远端体216在远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244处未被压塌。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。因而,外科医生推断出:第二列的x射线标记部258A,244和258B,244以及第三列的x射线标记部258C,244和258D,244(即,近端侧的未被附接的指向远端侧冠部和远端侧的未被附接的指向远端侧冠部两者处的x射线标记部)均未会聚。然后,如图17E所示,外科医生相对于凝块270A朝向近端侧移动远端体216,使得远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244刚好位于凝块270A的远端侧,然后外科医生再次从第一有利点和第二有利点照射x标记部。如图17F所示,结果与图17D相同。利用图17D和图17F的结果,外科医生推断出:在远端体216的初始位置(图17C和图17D)或在朝向近端侧移动远端体216之后的位置(图17E和图17F)处,第二列的x射线标记部258A,244和258B,244以及第三列的x射线标记部258C,244和258D,244(即,近端侧的未被附接的指向远端侧冠部和远端侧的未被附接的指向远端侧冠部两者处的x射线标记部)均未会聚,因而远端体216在这两位置处在血管266中是扩展的。因而,外科医生推断出已经进入远端体内部222的凝块270A是软凝块270A,并且如图17G所示,外科医生通过朝向近端侧从血管266中移出远端体216来去除远端体216和被远端体216捕获的软凝块270A。

[0361] 图18A-图18G示出了用远端体216取出人颅内动脉266中的硬凝块270B时的逐步使用。(在图18A-图18G中,远端体216处于定向2)。(如下所述,图18A-图18G与16A-图16G之间的主要区别在于,与凝块270B进入刚好位于远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C中的一个的远端侧的扩大格子/落区262C中的远端体内部222的图16A-图16G相比,在图18A-图18G中,凝块270B进入刚好位于近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A中的一个的远端侧的扩大格子/落区262A中的远端体内部222)。首先,始终如是地,外科医生使用例如在凝块270B的近端侧和远端侧注入的造影剂来确定凝块270B在血管266中的位置。接下来,将包围了远端体216的递送导管208定位在血管266中,使得两个近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A和258B刚好位于凝块270B的远端侧。参见图18B。然后,通过朝向近端侧移动导管208使远端体216从导管208展开。如图18C所示,位于远端体216上方的硬凝块270B压塌远端体216。然而,此时,外科医生不知道凝块270B已经压塌远端体216。因而,在不移动远端体216的情况下,外科医生在第一有利点处(即,从处于定向2的远端体的正面;向纸面内)照射x射线标记部。如图18D所示,第一有利点示出了四列x射线标记部。始终如是地,第一列是单

个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部。第二列仅具有一个点,因为位于第二列的x射线标记部258A,244和258B,244(即,近端侧的未被附接的指向远端侧冠部处的标记部)上方的凝块270B已经将第二列的x射线标记部258A,244和258B,244推在一起。第三列仅具有一个点,其代表位于在前(在定向2中)的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244处的x射线标记部;该第三列的标记部是单个点的原因在于,第三列的在后(在该图中)的x射线标记部258D,244因为其位于第三列的在前的x射线标记部258C,244的正后方而在图中隐藏。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。然后,在不移动远端体216的情况下,外科医生在与第一有利点错开90度的第二有利点处(即,从远端体216的底部)照射标记部。如所示的,始终如是地,第一列是单个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部。第二列具有单个点,因为第二列的在上(在定向2中)的x射线标记部258A,244位于在下(在定向2中)的x射线标记部258B,244的下方,进而第二列的在上的x射线标记部258A,244在图中隐藏。第三列具有两个点,其代表位于远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244处的x射线标记部;在该x射线图中,第三列的x射线标记部均不在图中隐藏。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。因而,外科医生推断出:第二列的x射线标记部258A,244和258B,244(即,近端侧的未被附接的指向远端侧冠部处的x射线标记部)已经会聚。然后,如图18E所示,外科医生朝向近端侧移动远端体216,使得远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244刚好位于凝块270B的远端侧。外科医生不知道的是,凝块270B进入刚好位于在上(在定向2中)的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A的远端侧的远端体内部222,并且远端体216不再被压塌。然后,外科医生再次从第一有利点照射x标记部。如图18F所示,始终如是地,第一列是单个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部。第二列具有两个x射线标记部,因为远端体216未被压塌,并且第二列的在上(在定向2中)的x射线标记部258A,244和在下(在定向2中)的x射线标记部258B,244(即,近端侧的未被附接的指向远端侧冠部处的标记部)均不在图中隐藏。第三列仅具有一个点,因为在后(在定向2中)的远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258D,244隐藏于在前(在定向2中)的远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244的后方。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。然后,在不移动远端体216的情况下,外科医生在与第一有利点错开90度的第二有利点处(即,从远端体216的底部)照射标记部。如所示的,始终如是地,第一列是单个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部。第二列具有单个点,因为在上(在定向2中)的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244处的x射线标记部隐藏于在下(在定向2中)的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258B,244的后方。第三列具有两个点,因为在远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244处的在前和在后的x射线标记部均不在图中隐藏。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。基于图18D和图18F的信息,外壳医生推断出凝块270B已经进入远端体内部222。然后,外科医生通过朝向近端侧从血管266中移出远端体216来去除远端体216和被远端体216捕获的硬凝块270B。当比较图16A-图16G和图18A-图18G时,将理解的是,扩大格子/落区262A-262D的定向相对于硬凝块270B的定向取决于硬凝块270B通过哪个扩大格子/落区262A、262B、262C或262D进入远端体内部222。例如,在图16C中,硬凝块270B位于远端体216的上方,因而硬凝块270B必须通过位于远端体上方的扩大格子/落区而进入,在图16A-

图16G所示的远端体的定向中,该扩大格子/落区是刚好位于在上的远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C的远端侧的扩大格子/落区262C。在图18C中,硬凝块270B再次位于远端体的上方,因而硬凝块270B必须通过位于远端体216上方的扩大格子/落区而进入。然而,在图18C中,位于远端体上方、处于图18A-图18G所示的远端体216的定向的扩大格子/落区是刚好位于在上的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A的远端侧的扩大格子/落区262A。

[0362] 图19A-图19N示出了用远端体216取出颅内动脉266中的可变形的有粘附性的凝块270C-即难以破碎且牢固地粘着于血管壁268的凝块时的逐步使用。(在图19A-图19N中,远端体216处于定向2)。首先,始终如是地,外科医生使用例如在凝块270C的近端侧和远端侧注入的造影剂来确定凝块270C在血管266中的位置。接下来,将包围了远端体216的递送导管208定位在血管266中,使得两个近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A和258B刚好位于凝块270A的远端侧。参见图19B。然后,通过朝向近端侧移动导管208使远端体216从导管208展开。如图19C所示,位于远端体216上方的可变形的有粘附性的凝块270C压塌远端体216。然而,此时,外科医生不知道凝块270C已经压塌远端体216。因而,在不移动远端体216的情况下,外科医生在第一有利点处(即,从远端体的正面;即,向纸面内)照射x射线标记部。如图19D所示,第一有利点示出了四列x射线标记部。始终如是地,第一列是单个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部。第二列具有单个点,其对应于因为凝块270C压塌远端体216而已经会聚的在上(在定向2中)和在下(在定向2中)的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244。第三列具有单个点,其代表位于在前(在定向2中)的远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244处的x射线标记部;位于在后的远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258D,244处的x射线标记部在图中隐藏。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。然后,在不移动远端体216的情况下,外科医生在与第一有利点错开90度的第二有利点处(即,从远端体216的底部)照射标记部。如图所示的,始终如是地,第一列是单个点,其代表位于近端侧管228,244中的x射线标记部。第二列具有单个点,其对应于在下(在定向2中)的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258B,244;在上(在定向2中)的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244位于在下的近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258B,244的后方,因而在图中隐藏。第三列具有两个点,其对应于在前(在定向2中)的远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和在后(在定向2中)的远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258D,244,在该图中,这两个点均未被遮挡。始终如是地,第四列是单个点,其代表位于远端侧管236,244中的x射线标记部。然后,如图19E所示,外科医生朝向近端侧移动远端体216(即,略微抽出远端体216)。然后,外科医生再次从第一有利点和第二有利点照射x标记部。如图19F所示,结果与图19D完全相同。基于如下观察外科医生推断出凝块270C是可变形的有粘附性的凝块270C:近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244已经在初始位置(近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244刚好位于凝块270C的远端侧的图19C和图19D)和第二位置(图19E和图19F)两者处会聚。然后,如图19G所示,外科医生使远端体216在血管266中朝向近端侧和远端侧振荡一小段距离(例如,大约1mm至大约2mm),凝块270C开始进入远端体216。然后,外科医生再次从第一有利点和第二有利点照射x标记部。如图19H所示,除了第二列的标记部258A,244和258B,244(在近端侧的未被附接的指向远端侧冠部处)正在开始分开以外,结果

与图19D和图19F完全相同。然后,如图19I所示,外科医生再次朝向近端侧移动远端体216。然后,外科医生再次从第一有利点和第二有利点照射x标记部。如图19J所示,由于凝块270C已经使第二列的标记部258A,244和258B,244重新会聚,所以结果与图19D和图19F完全相同。然后,如图19K所示,外科医生使远端体216在血管266中朝向近端侧和远端侧振荡一小段距离(例如,大约1mm至大约2mm),凝块270C开始进一步进入远端体内部222。然后,外科医生再次从第一有利点和第二有利点照射x标记部。如图19L所示,结果与图19H相同。然后,如图19M所示,外科医生再次朝向近端侧移动远端体216,代替压塌第二列的标记部258A,244和258B,244,凝块270C完全进入远端体内部222。然后,外科医生再次从第一有利点和第二有利点照射x标记部。如图19N所示,结果示出了第二列的标记部258A,244和258B,244(在近端侧的未被附接的指向远端侧冠部处)已经分开。在满足第二列中的x射线标记部258A,244和258B,244(在近端侧的未被附接的指向远端侧冠部处)足够远离,并且第三列中的x射线标记部(在远端侧的未被附接的指向远端侧冠部处)258C,244和258D,244已经保持远离的情况下,外壳医生推断出可变形的有粘附性的凝块270C已经被远端体216充分地捕获,然后外科医生通过朝向近端侧从血管266中移出远端体216来去除远端体216和被远端体216捕获的凝块270C。

[0363] 如上所示,能够从图15-图19中进行多种观察。例如,近端侧和远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244-258D,244处的x射线标记部为外科医生提供关于远端体216与血管266中的凝块270之间的相互作用的反馈。另外,软凝块270A的指导原理在于,软凝块270A不压塌远端体216,因而近端侧和远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244-258D,244处的x射线标记部除了在一个标记部隐藏在另一标记部后方(归因于视角)时以外,始终以两个点出现。对于硬凝块270B,硬凝块270B通常能够进入远端体内部222,而无需朝向近端侧和远端侧振荡远端体216(不像可变形的有粘附性的凝块270C那样)。然而,为了捕获硬凝块270B,必须使硬凝块270B相对于扩大格子/落区262A、262B、262C或262D适当地定向。(这是远端体216具有四个扩大格子/落区的原因:位于0度的一个扩大格子/落区262B,位于90度的一个扩大格子/落区262C,位于180度的一个扩大格子/落区262C,位于270度的一个扩大格子/落区262D)。作为指导原理,当近端侧的未被附接的指向远端侧冠部258A,244和258B,244或远端侧的未被附接的指向远端侧冠部258C,244和258D,244处的x射线标记部在第一x射线图和相对于第一射线图成90度的第二x射线图两者处均位于一起时使扩大格子/落区262A、262B、262C或262D相对于凝块270B适当地定向,从而能够通过朝向近端侧移动远端体216使硬凝块270B进入扩大格子/落区262A、262B、262C或262D。参见图16F和图18D。最后,取出可变形的有粘附性的凝块270C的指导原理在于,振荡远端体216使可变形的有粘附性的凝块270C随着时间的推移而逐渐进入远端篮内部222。

[0364] 除了图20A、图20B和图20C的远端体216略短且该远端体216的未被附接的指向远端侧冠部258A、258B、258C和258D较靠近近端侧管228以外,图20A、图20B和图20C示出了与图14A、图14B和图14C的远端体216类似的远端体216。图20A、图20B和图20C的变短了的远端体216特别适用于曲折的血管266。图21-图29示出了在手动(即,手动操作)使用锁定在大约10立方厘米(cc)和大约60立方厘米之间的容量依赖的(volume-dependent)(即,容量锁定的(volume locked))抽吸导管272时,图20A、图20B和图20C的远端体216的逐步展开。任选地,抽吸导管272具有在大约0.05英寸和大约0.09英寸之间的外径,并且其外径实质上大于

递送导管208的外径。通过例如在凝块270的近端侧和远端侧注入的造影剂的使用来定位凝块270在血管266中的位置。如图21所示,将包含图20A、图20B和图20C的远端体216的递送导管208定位在曲折血管266中、凝块270的远端侧。抽出递送导管208,使远端体216展开。参见图22。相对于凝块270朝向近端侧移动远端体216,对拉线202施加拉伸力。参见图23。在维持作用于拉线202的拉伸力的同时,使具有近端274和远端276的抽吸导管272套着附接于远端体216的拉线202地递送。参见图24。(对拉线202施加拉伸力的原因在于,拉线202用作供抽吸导管272移动的引导件/轨道,并且在无拉伸力的情况下,抽吸导管272和拉线202可能在眼动脉288中终止。)抽吸导管272的远端276与凝块270A抵靠。注射器28使用转动止血阀290附接于抽吸导管272,这允许外科医生在拉线202位于系统中的情况下进行吸气。外科医生通过将杆280拉回至基体282上的对应于大约10立方厘米和大约60立方厘米之间的流体的标记来使注射器28吸气。然后,外科医生锁定杆280(和所附的柱塞)就位,使抽吸导管272留在抽吸下。外科医生使用图15-图19中所述的技术捕获远端体216中的凝块270。通过抽吸导管272捕获远端体216和凝块270。参见图27和图28。然后,外科医生通过朝向近端侧从血管266中移出抽吸导管272来去除抽吸导管272以及被抽吸导管272捕获的凝块270A和远端体216。参见图29。相信在当使用远端体216取出凝块270时凝块270的一小部分破碎的情况下,抽吸导管272将是有帮助的。

[0365] 为了测试系统200的功效,使用图11-图20的系统200、在不使用抽吸导管272的情况下取出包括于重量在30kg至50kg之间的猪中的软凝块270A和硬凝块270B。猪的重量被选择使得其血管266的尺寸与人血管的尺寸近似。将猪麻醉。通过混合猪血和钽并孵育该混合物2小时,制备多个硬凝块270B。通过混合猪血、凝血酶和钽并孵育该混合物1小时,制备多个软凝块270A。然后,将宽度均为4mm至mm、长度均为10mm至40mm的凝块270A和270B插入直径为2mm至4mm的血管266。(一次仅将一个凝块270A和270B定位在血管266中)。然后,制备血管造影片,以确认堵塞。然后,在确认堵塞之后,在等待十分钟之后,图11-图20的远端体216被如上所述地递送至凝块270A和270B的远端侧,并且被用于如图11-图19所述地取出凝块270A和270B。在各情况下,远端体216均成功地取出了凝块270A和270B。

[0366] 图30-图35的实施方式

[0367] 图30-图35示出了物体取出系统的额外实施方式。任选地,图30-图35的系统300包括:

[0368] 拉线308,其具有近端310、远端312和从近端310延伸至远端312的拉线长度方向轴314;

[0369] 同轴鞘/管316,其具有中空内部、通至中空内部的开放近端318和通至中空内部的开放远端320,同轴鞘316包围拉线308,同轴鞘316能够沿着拉线308的至少一段滑动;

[0370] 远端篮322,其包括内部324、近端326、远端328、从远端篮的近端326延伸至远端篮远端328的远端篮长度330、垂直于远端篮长度330的远端篮高度332、由多个近端侧格子记忆金属条337限定的多个近端侧格子336以及位于近端侧格子336的远端侧的多个远端侧格子350,其中各近端侧格子336均包括位于近端侧格子336的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部340和位于近端侧格子336的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部342;

[0371] 多个近端条352,各近端条352均具有从同轴鞘的远端320延伸的近端354、附接于

近端侧格子336的近端侧冠部340的远端356和从近端354延伸至远端356的长度358;以及
[0372] 递送导管360,其如上所述且具有中空的内部366、通至内部366的近端362和通至内部366的远端364,递送导管360由生物相容的材料构成。

[0373] 任选地,远端篮322由记忆金属构成且具有:

[0374] 松弛状态,在该松弛状态下,同轴鞘316的远端320位于从近端侧冠部336朝向近端侧去第一距离的位置处,并且当在最近端侧冠部336处测量时远端篮322具有第一高度,

[0375] 近端收缩状态,在该近端收缩状态下,同轴鞘316的远端320位于从近端侧冠部336朝向近端侧去第二距离的位置处,并且当在最近端侧冠部336处测量时远端篮322具有第二高度,第二距离大于第一距离,第二高度小于第一高度,以及

[0376] 远端收缩状态,在该远端收缩状态下,同轴鞘316的远端320位于近端侧冠部336的远端侧、位于篮内部324中,并且当在最近端侧冠部336处测量时远端篮322具有第三高度,第三高度小于第一高度,

[0377] 其中,递送导管366被构造成当远端篮322处于远端收缩状态时包围远端篮322;

[0378] 远端篮322被构造成通过使同轴鞘316的远端320相对于近端侧冠部336朝向近端侧移动而从松弛状态向近端收缩状态移动;并且

[0379] 远端篮322被构造成通过使同轴鞘316的远端320朝向远端侧移动超过近端侧冠部336并进入远端篮内部324而从松弛状态向远端收缩状态移动。

[0380] 任选地,各近端侧冠部340均包括近端侧顶端344,并且进一步地,各近端条352均被构造成当远端篮322处于远端收缩状态时覆盖近端侧顶端344。参见图35C,在图35C中,近端条352自身折返以覆盖近端侧顶端344。任选地,各近端侧冠部340均包括孔眼370,并且进一步地,各近端条352均穿过孔眼370。任选地,各近端条352的远端356均包括使近端条352附接于孔眼370的环372。任选地,各近端侧冠部340均具有面向远端篮内部324的内表面348和与内表面348相反的外表面350,并且进一步地,如在图35A-图35C中最佳看到的,在近端收缩状态和远端收缩状态下各近端条352均接触近端侧冠部340的外表面350。在不受任何特定理论约束的情况下,相信当近端侧冠部340朝向彼此移动和拉线308移动时、当远端篮322向远端收缩状态和近端收缩状态移动时,如图35A-图35C所示地将近端条352穿过孔眼370有助于使血管壁306免受近端侧冠部340(特别地,近端侧冠部340的近端侧顶部344)损伤。任选地,拉线308延伸穿过远端篮内部324,并且进一步地,近端侧冠部340被构造成当远端篮322从间隙状态向远端收缩状态移动时朝向彼此和拉线308移动。任选地,近端侧冠部340被构造成当远端篮322从松弛状态向远端收缩状态移动时维持距远端篮322的远端328的距离固定。换言之,优选地,当远端篮322从远端篮松弛状态向远端篮移动时,远端篮长度330不改变。任选地,如图34所示,同轴鞘316是由多个织带构成的编织导管,并且进一步地,织带的近端侧段编织/交织在一起以形成编织导管,并且进一步地,各织带的不编织/不交织的远端侧段形成近端条352。任选地,系统300的至少一个部件(例如,近端侧冠部340或远端侧管334)包括x射线标记部374,与其它部件相比,当远端篮322位于人体内的脑血管304中并且x射线取自人体外部时,x射线标记部374在x射线下更容易被看见。优选地,x射线标记部374是不透射线材料。不透射线材料的一些示例能够包括但不限于金、铂、钯、钽、钨合金、载有不透射线填料的聚合物材料等。优选地,非x射线标记部由镍钛合金构成,x射线标记部374由密度大于镍钛合金的材料构成。在一些实施方式中,如图30A、30B、30A、31B、32A-

32F所示,近端条352的近端354与同轴鞘316一体化。在其它实施方式中,如图33所示,近端条352的近端354附接于同轴鞘316。任选地,系统300包括数量在两个和四个之间的近端条352,近端条352大致均等地间隔开(即,如图30D所示,如果存在两个近端条252,则条位于相对于彼此成大约180度的位置;如图30C所示,如果存在三个近端条252,则条位于相对于彼此成大约120度的位置;如图30E所示,如果存在四个近端条252,则条位于相对于彼此成1200度的位置)。任选地,在松弛状态下,近端条352具有大约5mm至大约40mm的长度。任选地,拉线308延伸穿过从远端篮近端326至远端篮远端328的篮内部324。任选地,同轴鞘内部具有尺寸和形状,并且进一步地,同轴鞘内部的尺寸和形状被构造成防止拉线308的位于篮内部322中且相对于同轴鞘316的远端320位于远端侧的段376移动穿过同轴鞘内部。换言之,任选地,拉线308具有由结或其它膨大件构成的止动件376。任选地,远端篮322的远端328包括具有开放近端和开放远端的远端侧管334,远端侧管334由记忆金属构成。任选地,远端侧管334附接于拉线308,使得远端侧管334不能沿着拉线308滑动。这允许整个远端篮322固定于拉线308(即,不能沿着拉线308滑动)。任选地,其中近端侧格子336的所有近端侧冠部340均附接于近端条352,这被设计成对血管壁306的损伤最小化。任选地,远端篮322还包括从远端篮322朝向远端侧延伸的引线378。任选地,近端条352和远端篮322具有不同的材料成分。换言之,近端条352被设计成是软的,而优选地,远端篮322由诸如镍钛合金等的记忆金属构成。任选地,近端条352由聚合物构成,这里使用的近端条352包括共聚物。任选地,聚合物选自自由氟化乙丙烯、聚四氟乙烯和四氟乙烯构成的组。任选地,近端条352由选自如下组的材料构成:由塑料、橡胶、尼龙、缝合材料和编织导管材料构成的组。

[0381] 任选地,如图32A-图32F所示,在从动物的血管304中去除凝块302的方法中使用系统300,血管304具有形成血管304的内壁306,该方法包括如下步骤:

[0382] a) 提供系统300,其中同轴鞘316位于导管内部366中,远端篮322位于导管内部366中、处于收缩状态下;

[0383] b) 将导管360定位在血管304中(参见图32A);

[0384] c) 使远端篮322从导管360的远端364展开,使得近端侧格子336的近端侧冠部340位于凝块302的远端侧;

[0385] d) 使远端篮322移动至松弛状态(参见图32B;同轴鞘316沿着拉线308位于第一位置);

[0386] e) 沿着拉线308朝向远端侧将同轴鞘316的远端320移动至第四位置(参见图32C;注意,近端侧冠部340已经保持在同一位置,并且当在最近端侧冠部340处测量时远端篮高度332还未减小;优选地,拉线308上的x射线部374允许外科医生定位第四位置);

[0387] f) 朝向近端侧移动远端篮322和同轴鞘316,将凝块302捕获在远端篮内部324(参见图32D);

[0388] g) 沿着拉线进一步朝向远端侧移动同轴鞘316(即,在第三位置处或第三位置附近,优选地,拉线308上的x射线部374允许外科医生定位第三位置),使得当在最近端侧冠部340处测量时远端篮高度332减小,使近端侧冠部340朝向彼此且朝向拉线308移动(参见图32D和图32E;将理解的是,与图3-图10中说明的机理类似,像图31B、图32D和图32E中的爪那样,近端侧冠部340因通过近端条352施加于冠部340的拉伸力而收缩);以及

[0389] h) 朝向近端侧从血管304中移出系统300。

[0390] 图36-图44的实施方式

[0391] 图36-图44进一步示出了用于取出动物管腔中的硬凝块和其它物体的系统的模块化易于制造平台(platform)的其它实施方式。在一些实施方式中,系统包括近端侧管、远端侧管和位于近端侧管与远端侧管之间的多个记忆金属条。多个记忆金属条形成各种篮设计。优选地,近端侧管、记忆金属条和远端侧管源自记忆金属(例如,镍钛合金)的标准的现货供应的单个管,其中近端侧管和远端侧管具有与它们所源自的本来的管相同的内径和外径,通过切割本来的管的中部并使该被切割部分扩展成形来形成篮。优选地,近端侧管和远端侧管具有大约0.02英寸至大约0.03英寸(例如,大约0.027英寸)的外径,使得装置嵌在标准微导管的内部,并且近端侧管和远端侧管具有大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。优选地,近端侧管与远端侧管之间不存在焊接部,这使得系统容易且低廉地可靠制造。系统还包括:一个或多个导管,其用于使系统展开;第一线,其附接于近端侧管;和第二线,其附接于远端侧管。优选地,系统包括两个导管-引导导管和微导管。附接于近端侧管汇聚部的多个记忆金属条包括多个近端系链记忆金属条,近端系链记忆金属条具有附接于近端侧管的远端的近端。

[0392] 本公开还提供用于去除动物的内腔内的物体的系统。在一些实施方式中,该系统包括

[0393] 拉线,其具有近端、远端和从所述近端延伸至所述远端的拉线长度方向轴;

[0394] 远端篮,其附接于所述拉线,所述远端篮包括近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端的远端篮长度、垂直于所述远端篮长度和所述拉线长度方向轴的远端篮高度、位于远端篮的所述近端处的近端侧管、多个近端系链记忆金属条、由多个近端侧格子记忆金属条限定的近端侧格子的列、位于所述近端侧格子的远端侧沿远端侧方向指向的远端侧冠部的列以及位于所述远端篮的所述远端处的远端侧管,其中所述近端侧管包括中空内部,各近端侧格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部,各近端系链记忆金属条均具有附接于所述近端侧管的近端、附接于近端侧格子的冠部的远端和从所述近端延伸至所述远端的长度,并且进一步地,所述列中的远端侧冠部的数量是附接于所述近端系链记忆金属条的近端侧冠部的数量的两倍,

[0395] 所述远端篮具有

[0396] 松弛状态,在该松弛状态下,所述远端篮具有第一高度

[0397] 收缩状态,在该收缩状态下,所述远端篮具有第二高度,所述第二高度小于所述第一高度,以及

[0398] 导管,其具有内部、通至所述内部的近端和通至所述内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端篮处于所述收缩状态时包围所述远端体。

[0399] 任选地,所述近端系链记忆金属条绕着所述拉线长度方向轴转动,使得近端系链记忆金属条的远端位于相对于同一近端系链记忆金属条的所述近端所成角度在大约90度和大约270度之间的位置。任选地,所述近端系链记忆金属条和所述近端侧格子记忆金属条均具有粗度,并且进一步地,所述近端系链记忆金属条的所述粗度在近端侧格子记忆金属条的粗度大约百分之100至大约百分之175之间。任选地,在松弛状态下,所述近端系链记忆金属条的长度为大约10mm至大约20mm(并且在松弛状态下,篮的剩余长度为大约10mm至大约20mm,使得在松弛状态下,总的篮长度在大约20mm至40mm之间)。任选地,所述拉线的所述

远端附接于所述近端侧管。所述近端侧格子的近端侧冠部中的一些或所有可以附接于近端系链记忆金属条。任选地,所述远端篮还包括支撑记忆金属条(strut memory metal strip)的列,各支撑记忆金属条具有附接于近端侧格子的远端侧冠部的近端和附接于远端侧格子的近端侧冠部的远端。任选地,远端篮包括数量在两个和四个之间的近端系链记忆金属条。任选地,所述近端系链记忆金属条与所述近端侧管一体化。任选地,所述远端体还包括从所述远端侧管朝向远端侧延伸的引线。任选地,所述远端侧管、所述近端侧管和所述篮由具有相同材料成分的镍钛合金构成。任选地,所述远端体还包括x射线标记部。任选地,所述近端侧管和所述远端侧管是大体上筒状且均具有外径和内径,内径形成近端侧管和远端侧管的孔,并且进一步地,近端侧管和远端侧管的外径的尺寸大致相同,并且进一步地,近端侧管和远端侧管的内径的尺寸大致相同。任选地,近端侧管和远端侧管的外径为大约0.011英寸至大约0.054英寸,并且进一步地,近端侧管和远端侧管的内径为大约0.008英寸至大约0.051英寸。任选地,拉线是大体上筒状,并且进一步地,拉线的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。任选地,第一高度在大约2毫米和大约8毫米之间。

[0400] 本公开还提供从动物的内腔去除物体的方法,所述管腔具有形成所述管腔的内壁,该方法包括如下步骤:

[0401] a) 提供上述系统;

[0402] b) 将系统定位在所述管腔中,所述管腔中的所述篮处于所述收缩状态;

[0403] c) 使所述远端篮从所述导管的所述远端展开,使得所述近端侧格子的所述近端侧冠部位位于所述堵塞物的远端侧;

[0404] d) 使所述远端篮移动至所述松弛状态;

[0405] e) 使所述远端篮套着所述堵塞物地移动;和

[0406] f) 从所述管腔中去除所述远端篮和所述堵塞物。

[0407] 任选地,所述内腔是颅内动脉,所述堵塞物是血凝块。

[0408] 在进一步的实施方式中,系统包括:

[0409] 拉线,其具有近端、远端和从所述近端延伸至所述远端的拉线长度方向轴;

[0410] 近端篮,其附接于所述拉线,所述近端篮包括内部、外部、近端、远端、从所述近端篮的近端延伸至所述远端的近端篮长度、垂直于所述近端篮长度和所述拉线长度方向轴的近端篮高度、位于近端篮的所述近端处的近端侧管、多列格子,其中所述近端侧管包括中空内部,各格子均由多个记忆金属条限定,各格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部,

[0411] 远端篮,其附接于所述拉线,所述近端篮包括内部、外部、近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端的远端篮长度、垂直于所述近端篮长度和所述拉线长度方向轴的远端篮高度、位于远端篮的所述远端处的远端侧管、多列格子,其中所述远端侧管包括远端侧管孔,各格子均由多个记忆金属条限定,各格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部,

[0412] 多个系链记忆金属条,各系链记忆金属条均具有近端和远端,该近端附接于位于所述近端篮的远端处的格子的远端侧冠部,该远端附接于位于所述远端篮的近端处的格子

的近端侧冠部，

[0413] 所述近端篮具有

[0414] 松弛状态，在该松弛状态下，所述近端篮具有第一高度

[0415] 收缩状态，在该收缩状态下，所述近端篮具有第二高度，所述第二高度小于所述第一高度，所述第二宽度小于所述第一宽度，

[0416] 所述远端篮具有

[0417] 松弛状态，在该松弛状态下，所述远端篮具有第一高度和第一宽度和

[0418] 收缩状态，在该收缩状态下，所述远端篮具有第二高度和第二宽度，所述第二高度小于所述第一高度，以及

[0419] 导管，其具有内部、通至所述内部的近端和通至所述内部的远端，所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端篮和所述近端篮处于所述收缩状态时包围所述远端篮和所述近端篮。

[0420] 任选地，所述系链记忆金属条绕着所述拉线长度方向轴转动，使得系链记忆金属条的远端位于相对于同一系链记忆金属条的所述近端所成角度在大约90度和大约270度之间的位置。

[0421] 更特别地，参照图36-图44，本公开提供总体上由标号410指示的可展开系统，该可展开系统用于从动物的血管488或其它内腔中去除诸如血凝块417或其它物体等的堵塞物。除了血凝块417以外，堵塞物可以为例如动脉瘤治疗期间排出的线圈、诸如爪甲等的血管内栓塞物材料或要求从小的末端血管中机械血管内去除的其它堵塞物。在图中，为清楚起见，并非每幅图中均包括所有附图标记。

[0422] 图37A-图37B、图38A-图38E和图39A示出了可展开篮系统410的一个示例。如图31A-图31E、图31G-图32H和图35A所示，系统410包括拉线443，拉线443具有近端445、远端444和从所述近端445延伸至所述远端444的拉线长度方向轴446。任选地，拉线443的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。

[0423] 系统410还包括附接于所述拉线443的远端篮411，所述远端篮411包括近端469、远端465、从所述远端篮的近端469延伸至所述远端465的远端篮长度467、垂直于所述远端篮长度467和所述拉线长度方向轴446的远端篮高度461、位于远端篮411的所述近端469且包括中空内部441的近端侧汇聚部439、多个近端系链记忆金属条457、由多个近端侧格子记忆金属条466限定的多个近端侧格子436、位于所述近端侧格子436的远端侧的多个远端侧格子422以及位于所述远端篮的所述远端465处的远端侧汇聚部425，其中所述拉线443的所述远端444附接于所述近端侧汇聚部439，各近端侧格子436均包括位于近端侧格子436的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部438和位于近端侧格子436的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部424，各近端系链记忆金属条457均具有附接于所述近端侧汇聚部439（优选地，所述近端侧汇聚部远端440）的近端455、附接于近端侧格子438的冠部的远端453和从所述近端455延伸至所述远端453的长度455，远端侧汇聚部425包括中空内部427且附接于引线431的近端。优选地，如下所述，近端侧汇聚部439和远端侧汇聚部425是由相同记忆金属的管形成的中空管。在一些实施方式中，篮411包括第一列的两个冠部（即，近端侧格子436的近端侧冠部438），然后沿着篮长度467重复冠部的数量为近端侧冠部438的数量的两倍（即，四个冠部）的列。

[0424] 系统还包括引导导管430和微导管432,微导管432比引导导管430宽且短,使得微导管432能够嵌在引导导管430的内部。微导管432具有中空的内部415、通至所述内部415的近端416和通至所述内部415的远端414。微导管432由生物相容的材料构成。出于图36-图44的目的,术语“引导导管”、“微导管”和“导管”泛指能够供系统410展开的任意适当的管。优选地,导管是无菌的且由生物相容的材料(即,在涉及使用系统410来从颅内血管488中去除凝块417的45分钟手术过程期间,不对人体产生刺激的材料)构成。导管能够为任意适当的形状,包括但不限于大体上筒状。出于本发明的目的,当表述导管包围系统410时,将被理解成导管包围系统410的至少一个部件(优选地,远端篮411、引线431和拉线443,其中引线431是从拉线443朝向远端侧延伸的线)。在一些实施方式中,微导管32的直径为大约2.5French。任选地,导管被以如下方式递送至管腔的具有堵塞物417的区域:将引导线递送至堵塞物区域、超过堵塞物417;使导管套着引导线地递送;去除引导线;在系统410的拉线443和引线431穿过导管的情况下递送系统410。任选地,如下所述,拉线443用于将系统410推过导管,以及用于在捕获堵塞物417之后取出远端篮411。如上所述,系统410可以应用多种导管50,诸如行进至大脑且非常柔韧的较宽导管、递送自第一导管且行进通过大脑的小动脉的较小直径的微导管。

[0425] 图37A示出了收缩在微导管432内部的远端篮411。远端篮411处于所谓的收缩状态。在该状态下,系统410能够位于微导管432内部,篮高度461被收缩。出于图36-图44的目的,篮高度461泛指特定部位处(即,远端篮411的最近端侧冠部438或近端篮433的最远端侧冠部500处)的高度,理解的是,远端篮411和近端篮433的高度可以沿着远端篮长度467和近端篮433的长度变化。

[0426] 如图36-图44所示,与松弛状态相比,近端侧汇聚部439与远端侧汇聚部425之间的距离463(即,篮长度467)在收缩状态下总体上较长。

[0427] 除了篮411通过朝向近端侧拉微导管432而已经从微导管432的远端414展开以外,图37B示出了与图37A相同的篮系统。如图37B所示,篮411现在处于松弛状态,篮高度461已经增大。在例示的松弛状态下,篮长度467和近端侧汇聚部439与远端侧汇聚部425之间的距离463已经随着篮411的松弛而减小。任选地,在松弛状态下,所述近端篮467的长度在大约20mm和大约40mm之间,所述近端系链记忆金属条457的长度454在大约10mm和大约20mm之间。

[0428] 图38示出了图37所示的篮系统在颅内动脉488中的使用。如图38A所示,首先将引导导管430伸至凝块417的近端侧。然后,使微导管432朝向远端侧前进超过凝块417。将篮411收缩在微导管432内部。接下来,如图38B所示,朝向近端侧移动微导管432以使篮411展开,使得近端系链记忆金属条457位于凝块417的远端侧。篮411现在处于松弛状态。接下来,如图38C所示,使用者朝向近端侧套着凝块417移动篮411。

[0429] 图39A示出了篮411的近端的特写图,篮411包括近端侧管内部441,近端系链记忆金属条457附接于近端侧汇聚部439的远端455,和近端侧格子436的近端侧冠部438。在图39A中,近端侧格子436的所有近端侧冠部438均附接于近端系链记忆金属条457。图39B示出了可选实施方式,在该可选实施方式中,近端侧格子436的两个近端侧冠部438a(上冠部438a和下冠部438a)附接于近端系链记忆金属条457,近端侧格子436的一个近端侧冠部438b未附接于近端系链记忆金属条457。

[0430] 图40示出了与以上系统相似的篮系统410。在图40中,近端系链记忆金属条457相对粗(例如,大约为近端侧格子记忆金属条466的粗度的150%)。

[0431] 将注意的是,因为系统410的主要用途是从人颅内动脉488中去除血凝块417,在该情况下,通过外科医生在腹股沟附近进入患者的身体并朝向大脑推导管432,系统410通常在其近端处进入动脉488,所以将系统410的近端示出在图36-图44的下端,将系统410的远端示出在图36-图44的上端。人动脉488的直径通常从人动脉488的近端朝向人动脉488的远端减小。然而,当使用在其它类型的管腔中时,与在该官腔中使用的术语近端侧和远端侧相同,远端篮411可以相对于导管432位于近端侧。

[0432] 图41示出了篮系统411的另一实施方式,该篮系统411具有近端篮433和远端篮411。在该实施方式中,系统411包括近端汇聚部439(与在先实施方式相似)。区别在于,系链记忆金属条457实际上接合近端篮433和远端篮411。更特别地,近端篮433由多个远端侧格子422和附接于近端侧汇聚部439的多个近端侧格子436构成,远端篮由多个远端侧格子422和附接于近端侧汇聚部439(优选地,附接于远端侧汇聚部425的近端499)的多个近端侧格子436构成,系链记忆金属条457使远端篮411的远端侧格子422的远端侧冠部423与近端篮433的近端侧格子436的近端侧冠部438接合。

[0433] 图42示出了系链记忆金属条457实施方式,系链记忆金属条457绕着所述拉线长度方向轴线446转动,使得近端系链记忆金属条457的远端453位于相对于同一近端系链记忆金属条457的所述近端455所成角度在大约90度和大约270度之间的位置。另外,近端系链记忆金属条457可以绕着其长度方向轴线454转动,使得近端系链记忆金属条457的远端453绕着该系链长度方向轴线454从同一近端记忆金属条457的远端453向近端455转动大约90度。图43B和图43C示出了示例性实施方式,其中第一近端系链记忆金属条457A的近端455A在12点钟位置附接于近端侧管439,同一近端系链记忆金属条457A的远端453A在9点钟位置附接于最近端侧冠部439。另外,第二近端系链记忆金属条457B在6点钟位置附接于近端侧管439,同一近端系链记忆金属条457B的远端453B在3点钟位置附接于另一最近端侧冠部439。图43D和图43E示出了转动180度的示例性实施方式,其中第一近端系链记忆金属条457A的近端455A在12点钟位置附接于近端侧管439,同一近端系链记忆金属条457A的远端453A在6点钟位置附接于最近端侧冠部439。另外,第二近端系链记忆金属条457B在6点钟位置附接于近端侧管439,同一近端系链记忆金属条457b的远端453B在12点钟位置附接于另一最近端侧冠部439。

[0434] 图44A-44E示出了在血管441中逐步展开和使用具有近端篮433和远端篮411的篮系统410取出凝块417的侧视立体图。如所示的,远端篮411在所述凝块417在近端侧展开,所述近端篮433在所述凝块417处展开,使得所述近端篮433位于凝块的高度处。在使凝块碎物进入近端篮433一段时间之后,朝向所述微导管432向近端侧移动篮系统433。参见图44B和图44C。如图44D所示,凝块417居中地落入并移动进入近端篮433与远端篮411之间的空隙或空间498。继续朝向近端侧移动系统410。然后,凝块477位于远端篮411内。参见图44E。在松弛状态下,当从最近端侧冠部测量至最远端侧冠部时,近端篮433任选地具有优选大约10mm至大约20mm的长度。

[0435] 近端篮433用于使系统411越过堵塞物417地展开并处于初始部位,在该初始部位处,通过支撑件452使凝块417进入。随着朝向近端侧拉/拽篮系统411,近端系链记忆金属条

457的部位赋予凝块417相对“开放的”区域498,以使凝块417落入血管488的管腔。远端篮411捕获已经通过篮格子开口进入系统410或在近端系链记忆金属条457的高度处的凝块417,并且防止在远端血管480中发生栓塞。优选地,近端篮433在其远端处具有两个远端侧冠部500,远端侧冠部500附接于近端系链记忆金属条457的近端455,然后附接于每列具有四个格子的一列或多列近端侧格子501。

[0436] 在一些实施方式中,如图36所示,通过包括如下步骤中的一个或多个步骤的工艺来制备篮系统410:

[0437] a) 提供由诸如镍钛合金等的记忆金属构成的单个管468,单个管468具有外部、大致中空的内部、使外部与大致中空的内部部分隔的壁482、开放的近端474、开放的远端476、位于开放的近端474与开放的远端476之间的中部478(参见图36A);

[0438] b) 用激光480切割中部478的壁(参见图36B);

[0439] c) 去除中部478的被激光480切割的件,以形成包括近端侧管442、远端侧管425和中部478的篮系统410,其中近端侧管439包括延伸穿过所述近端侧管439的中空内部441,所述近端侧管具有近端442和远端440,远端侧管425包括延伸穿过所述远端侧管425的中空内部441,中部478位于所述近端侧管439与所述远端侧管425之间且包括多个近端系链记忆金属条457,各近端系链记忆金属条457均具有远端453和附接于近端侧管439的远端440的近端455;

[0440] d) 使用芯轴改变中部478的形状并使中部78相对于远端侧管476和近端侧管474扩展,以形成包括多个格子422和436的远端篮411;

[0441] e) 在室温下对中部478进行淬火;

[0442] f) 从中部478中去除芯轴;

[0443] g) 对中部478进行机械或化学电抛光,以去除氧化物(参见图36C);

[0444] h) 将拉线443插至所述近端侧管439;以及

[0445] i) 将引线431附接至所述远端侧汇聚部425(参见图36D)。

[0446] 在一些实施方式中,通过例如将芯轴和中部478放在大约500℃的流沙浴中大约3分钟至大约7分钟来对芯轴和中部478进行加热,使中部478扩展。随着中部478被加热,热会使记忆金属管468的晶体结构重新排列。优选地,芯轴是渐缩的(即,大致锥形形状或子弹形状),使得由中部478形成的远端篮411的一部分从最近端侧冠部438朝向远端466渐缩。优选地,管的近端474和远端476不被芯轴成形且不被激光480切割,使得近端474和远端476在受热下形状不改变、尺寸仅略微扩展,并且在去除热之后返回至本来的管468的尺寸。优选地,经由电脑使激光切割程序化。为了确保激光一次仅切割管壁的一个面(并非与期望切割面正相对的面),优选使激光480聚焦在期望切割面的内径与外径之间,并且使冷却剂穿过记忆金属管468,使得激光480在到达与期望切割面正相对的面之前冷却。

[0447] 壁的不被激光480切割的部分产生如所述的近端侧管474和远端侧管476及远端篮411的其它部件以及记忆金属条447和466。

[0448] 优选地,被选择用于本来的管468的记忆金属具有低于平均人体温度(37℃)的转变热,使得远端篮411在人血管88内从导管432展开之后具有足够的弹性和柔性。

[0449] 在一些实施方式中,本来的管468(因而,远端侧管476和近端侧管474)具有小于大约4French的外径,例如,具有大约1French至大约4French的直径。在一些实施方式中,如上

所述,拉线443的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间,并且在这些实施方式中,拉线443的直径可以近似等于本来的镍钛合金管468的内径472。

[0450] 在不受任何特定理论约束的情况下,相信用单个记忆金属管468制造远端篮411提供了制造的容易性和机械故障的安全性,并且为系统410提供了必要的拉伸强度,以去除硬的血栓417和其它堵塞物。

[0451] 任选地,在步骤e之后,篮411还包括近端侧格子436的列448,各近端侧格子436均由多个记忆金属条466限定,并且均包括位于格子436的近端且沿近端侧方向指向的近端侧冠部438和位于该格子的远端且沿远端侧方向指向的远端侧冠部424,并且进一步地,所述近端侧格子436的所述近端侧冠部438均附接于近端系链记忆金属条457的远端453。任选地,在步骤e之后,篮410还包括位于所述近端侧格子436的远端侧且连接于所述近端侧格子436的所述远端侧冠部424的远端侧格子422的列447,各远端侧格子422均由多个记忆金属条466限定,并且均包括位于格子422的近端且沿近端侧方向指向的近端侧冠部437和位于格子422的远端且沿远端侧方向指向的远端侧冠部423,并且进一步地,远端侧格子422的数量是近端侧格子436的数量的两倍。任选地,在步骤e之后,篮系统410还包括支撑记忆金属条452的列449,各支撑记忆金属条452均具有附接于近端侧格子436的远端侧冠部424的近端451和附接于远端侧格子422的近端侧冠部437的远端450。任选地,篮411包括不被焊接的部件,所述近端系链记忆金属条457与所述近端侧格子冠部438一体化。

[0452] 任选地,在步骤e之后,篮系统411包括数量在两个和四个之间的近端系链记忆金属条457。任选地,在切割记忆金属管468之前,记忆金属管468具有大约0.011英寸至大约0.054英寸的外径486和大约0.008英寸至大约0.051英寸的内径484。任选地,在步骤e)之后,近端侧管439和远端侧管425具有大约0.02英寸至大约0.03英寸的外径和大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。任选地,方法还包括将所述篮411放在由生物相容的材料构成的导管432内。任选地,方法还包括将篮411放在动物的管腔488内并使用该篮取出位于所述管腔488内的物体417的步骤。

[0453] 图45-图62的实施方式

[0454] 图45-图62示出了用于取出动物管腔中的硬凝块和其它物体的系统的模块化易于制造平台的其它实施方式。在一些实施方式中,系统包括近端侧管、远端侧管和位于近端侧管与远端侧管之间的多个记忆金属条。多个记忆金属条形成各种篮设计。优选地,近端侧管、记忆金属条和远端侧管源自记忆金属(例如,镍钛合金)的标准的现货供应的单个管,其中近端侧管和远端侧管具有与它们所源自的本来的管相同的内径和外径,通过切割本来的管的中部并使该被切割部分扩展成形来形成篮。优选地,近端侧管和远端侧管具有大约0.02英寸至大约0.03英寸(例如,大约0.027英寸)的外径,使得装置嵌在标准微导管的内部,并且近端侧管和远端侧管具有大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。优选地,近端侧管与远端侧管之间不存在焊接部,这使得系统容易且低廉地可靠制造。系统还包括用于使系统展开的一个或多个导管、穿过近端侧管的中空内部的拉线以及同轴管。优选地,系统包括两个导管-引导导管和微导管。同轴管包围拉线、能够沿着拉线的至少一段滑动且附接于近端侧汇聚部。同轴管允许使用者在维持远端侧汇聚部固定的情况下朝向和远离远端侧汇聚部移动近端侧汇聚部。近端侧汇聚部朝向和远离远端侧汇聚部的移动使篮的构象改变,包括(取决于篮设计和近端侧汇聚部的定位)使篮压缩、使篮扩展、使篮加强和使篮围绕凝块

移动。附接于近端侧汇聚部的多个记忆金属条包括多个近端系链记忆金属条,该近端系链记忆金属条具有附接于近端侧管的远端的近端。近端系链记忆金属条的长度和粗度在本文所述的不同实施方式中不同,这允许外科手术使用者基于特殊手术(例如,血管解剖和凝块的硬度)所需特性从平台的各种实施方式中进行选择。

[0455] 在一些实施方式中,本公开提供用于去除动物的内腔内的物体的系统,该系统包括

[0456] 拉线,其具有近端、远端和从所述近端延伸至所述远端的拉线长度方向轴;

[0457] 远端篮,其附接于所述拉线,所述远端篮包括近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端的远端篮长度、垂直于所述远端篮长度和所述拉线长度方向轴的远端篮高度、位于远端篮的所述近端处的近端侧汇聚部、多个近端系链记忆金属条、由多个近端侧格子记忆金属条限定的多个近端侧格子、位于所述近端侧格子的远端侧的多个远端侧格子以及位于所述远端篮的所述远端且包括中空内部的远端侧汇聚部,其中所述近端侧汇聚部包括中空内部,所述拉线穿过所述近端侧汇聚部的中空内部,所述近端侧汇聚部能够沿着所述拉线的至少一段滑动,各近端侧格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部,各近端系链记忆金属条均具有附接于所述近端侧汇聚部的近端、附接于近端侧格子的冠部的远端和从所述近端延伸至所述远端的长度,

[0458] 所述远端篮具有

[0459] 松弛状态,在该松弛状态下,所述近端侧汇聚部位于从所述近端侧冠部朝向近端侧去第一距离的位置处,并且当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第一高度,

[0460] 间隙状态,在该间隙状态下,所述近端侧汇聚部位于距所述近端侧冠部第二距离的位置处,并且当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第二高度,所述第二高度大于所述第一高度,所述第二距离小于所述第一距离,

[0461] 近端收缩状态,在该近端收缩状态下,所述近端侧汇聚部位于从近端侧冠部朝向近端侧去第三距离的位置处,并且当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第三高度和第三宽度,所述第三距离大于所述第一距离,第三高度小于第一高度,

[0462] 导管,其具有中空的内部、通至所述内部的近端和通至所述内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端篮处于所述近端收缩状态时包围所述远端篮;

[0463] 其中,所述远端篮被构造成通过使所述近端侧汇聚部相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动而从所述松弛状态向所述间隙状态移动;并且

[0464] 所述远端篮被构造成通过使所述近端侧汇聚部相对于所述远端侧汇聚部朝向近端侧移动而从所述扩展状态向所述近端收缩状态移动。

[0465] 任选地,远端篮还包括远端收缩状态,在该远端收缩状态下,所述近端侧汇聚部位于所述近端侧冠部的远端侧,并且当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第四高度,所述第四高度小于所述第一高度,所述导管被构造成当所述远端篮处于所述远端收缩状态时包围所述远端篮,并且进一步地,所述远端篮被构造成通过使所述近端侧汇聚部相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动而从所述间隙状态向所述远端收缩状态移动。任选地,系统还包括同轴管,所述同轴管被构造成接收在所述导管中,所述同轴管具有近端、附接于

所述近端侧汇聚部的远端和中空内部,所述拉线穿过所述同轴管的中空内部,所述同轴管能够沿着所述拉线的至少一段滑动。在一些实施方式中,所述近端系链记忆金属条和所述近端侧格子记忆金属条均具有粗度,并且进一步地,所述近端系链记忆金属条的粗度在近端侧格子记忆金属条的粗度的大约百分之25至大约百分之75之间。在这些实施方式中,在松弛状态下,近端系链记忆金属条的长度在大约3mm至大约10mm之间。在具有细的近端系链记忆金属条的一些实施方式中,两个所述近端系链记忆金属条的组合长度与所述第二高度相差大约2mm以内。在具有细的近端系链记忆金属条的其它实施方式中,两个所述近端系链记忆金属条的组合长度与所述第二高度的两倍相差大约2mm以内。

[0466] 在其它实施方式中,近端系链记忆金属条的粗度等于或大于形成近端侧格子的记忆金属条的粗度,在这些实施方式中,在松弛状态下,近端系链记忆金属条的长度可以在大约10mm和大约20mm之间。

[0467] 任选地,所述拉线从所述远端侧近端延伸至所述远端侧远端。任选地,所述拉线不与所述远端侧汇聚部接触。任选地,在所述间隙状态下,所述近端侧汇聚部位于平行于所述近端侧冠部的位置。任选地,当在最近端侧冠部处测量时,所述拉线和所述近端侧汇聚部偏离远端侧高度的中心。任选地,所述近端侧格子的所有近端侧冠部均附接于近端系链记忆金属条。任选地,所述远端侧还包括多个支撑记忆金属条和由多个远端侧记忆金属条限定的多个远端侧格子,所述远端侧格子包括位于所述远端侧格子的近端处的近端侧冠部和位于所述远端侧格子的远端处的远端侧冠部,所述支撑记忆金属条具有附接于近端侧格子的远端侧冠部的近端和附接于远端侧格子的近端侧冠部的远端。任选地,远端侧包括数量在两个和四个之间的近端系链记忆金属条。任选地,所述近端记忆金属条与所述近端侧汇聚部一体化。任选地,所述近端侧汇聚部是管,其中所述近端侧汇聚部的内部具有尺寸和形状,并且进一步地,所述近端侧汇聚部内部的所述尺寸和形状被构造成防止所述拉线的相对于所述近端侧汇聚部位于远端侧的段移动穿过近端侧汇聚部内部。任选地,所述远端侧汇聚部是管。任选地,所述远端侧汇聚部附接于所述拉线,使得所述远端侧汇聚部不能沿着所述拉线滑动。任选地,所述远端侧还包括从所述远端侧汇聚部朝向远端侧延伸的引线。任选地,所述远端侧汇聚部、所述近端侧汇聚部和所述侧管由具有相同材料成分的镍钛合金构成。任选地,所述远端侧还包括x射线标记部,当远端侧位于人体的脑血管中且x射线取自人体外部时,与其它部件相比,x射线标记部在x射线下更容易被看见。优选地,x射线标记部是不透射线材料。不透射线材料的一些示例能够包括但不限于金、铂、钯、钽、钨合金、载有不透射线填料的聚合物材料等。优选地,部件由镍钛合金构成,x射线标记部由密度大于镍钛合金的材料构成。任选地,所述近端侧汇聚部和所述远端侧汇聚部是大体上筒状且均具有外径和内径,内径形成近端侧汇聚部和远端侧汇聚部的孔,并且进一步地,近端侧汇聚部和远端侧汇聚部的外径的尺寸大致相同,并且进一步地,近端侧汇聚部和远端侧汇聚部的内径的尺寸大致相同。任选地,近端侧汇聚部和远端侧汇聚部的外径为大约0.011英寸至大约0.054英寸,并且进一步地,近端侧汇聚部和远端侧汇聚部的内径为大约0.008英寸至大约0.051英寸。任选地,近端侧管和远端侧管具有大约0.02英寸至大约0.03英寸的外径和大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。任选地,拉线是大体上筒状,并且进一步地,拉线的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。任选地,第一高度在大约2毫米和大约8毫米之间。任选地,所述近端系链记忆金属条绕着所述拉线长度方向轴转动,使得近端系链记忆金属

条的远端相对于同一近端系链记忆金属条的所述近端所成角度在大约90度和大约270度之间。

[0468] 本公开还提供从动物的内腔去除物体的方法,所述管腔具有形成所述管腔的内壁。在一些实施方式中,该方法包括:

[0469] a) 提供上述系统;

[0470] b) 将系统定位在所述管腔中,所述篮位于所述导管中、处于收缩状态;

[0471] c) 使所述远端篮从所述导管的所述远端展开,使得所述近端侧格子的所述近端侧冠部位于所述堵塞物的远端侧;

[0472] d) 使所述远端篮移动至所述松弛状态;

[0473] e) 相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述近端侧汇聚部,使得当在最近端侧冠部测量时所述远端篮高度增大;

[0474] f) 使所述远端篮套着所述堵塞物地移动;和

[0475] g) 从所述管腔中去除所述远端篮和所述堵塞物。

[0476] 任选地,所述内腔是颅内动脉,所述堵塞物是血凝块。任选地,方法还包括使用所述血凝块相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述近端侧汇聚部并允许所述远端篮移动至间隙状态。任选地,方法还包括使用同轴管相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧推所述近端侧汇聚部并使所述远端篮移动至所述间隙状态。任选地,方法还包括在步骤e之后,相对于所述远端侧汇聚部移动所述近端侧汇聚部,使得当在最近端侧冠部处测量时所述远端篮高度减小。任选地,在步骤e之后,所述拉线和所述近端侧汇聚部相对于当在最近端侧冠部处测量时的所述远端篮高度的中心和当在最近端侧冠部处测量时的所述管腔的中心偏离。

[0477] 本公开还提供用于去除动物的内腔内的物体的系统,该系统包括:

[0478] 拉线,其具有近端、远端和从所述近端延伸至所述远端的拉线长度方向轴;

[0479] 近端篮,其附接于所述拉线,所述近端篮包括近端、远端、从所述近端篮的近端延伸至所述远端的近端篮长度、垂直于所述近端篮长度和所述拉线长度方向轴的近端篮高度、位于近端篮的所述近端处的近端侧管、多列格子,其中所述近端侧管包括中空内部,所述拉线穿过所述中空内部,所述近端侧管能够沿着所述拉线的至少一段滑动,各格子均由多个记忆金属条限定,各格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部,

[0480] 远端篮,其附接于所述拉线,所述远端篮包括近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端的远端篮长度、垂直于所述远端篮长度和所述拉线长度方向轴的远端篮高度、位于远端篮的所述远端处的远端侧管、多列格子,其中所述远端侧管包括中空内部,各格子均由多个记忆金属条限定,各格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部,

[0481] 多个系链记忆金属条,各系链记忆金属条均具有近端和远端,该近端附接于位于所述近端篮的远端处的格子的远端侧冠部,该远端附接于位于所述远端篮的近端处的格子的近端侧冠部,

[0482] 所述近端篮具有

[0483] 松弛状态,在该松弛状态下,当在最远端侧冠部处测量时所述近端篮具有第一高

度,所述近端侧汇聚部位于从所述远端侧汇聚部朝向近端侧去第一距离的位置处;

[0484] 收缩状态,在该收缩状态下,当在最远端侧冠部处测量时所述近端篮具有第二高度,所述第二高度小于所述第一高度;

[0485] 间隙状态,在该间隙状态下,当在最远端侧冠部处测量时所述近端篮具有第三高度,所述近端侧汇聚部位于从所述远端侧汇聚部朝向近端侧去第二距离的位置处,所述第三高度大于所述第一高度,所述第二距离小于所述第一距离,

[0486] 所述近端篮被构造成通过相对于所述远端侧管朝向远端侧推所述近端侧管而从所述扩展状态向所述间隙状态移动;

[0487] 所述远端篮具有

[0488] 松弛状态,在该松弛状态下,所述远端篮具有第一高度

[0489] 收缩状态,在该收缩状态下,所述远端篮具有第二高度,所述第二高度小于所述第一高度,以及

[0490] 导管,其具有内部、通至所述内部的近端和通至所述内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述篮处于所述收缩状态时包围所述远端篮和所述近端篮。

[0491] 任选地,所述近端系链记忆金属条绕着所述拉线长度方向轴转动,使得近端系链记忆金属条的远端位于相对于同一近端系链记忆金属条的所述近端所成角度在大约90度和大约270度之间的位置。

[0492] 在一些实施方式中,系统不包括近端侧汇聚部,并且代替或除了近端记忆金属条以外,系统包括软绳。例如,在一个实施方式中,系统包括:

[0493] 拉线,其具有近端、远端和从所述近端延伸至所述远端的拉线长度方向轴;

[0494] 同轴管,其具有近端、远端和中空内部,所述拉线穿过所述同轴管的中空内部,所述同轴管能够沿着所述拉线的至少一段滑动;

[0495] 远端篮,其附接于所述拉线和所述同轴管,所述远端篮包括近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端的远端篮长度、垂直于所述远端篮长度和所述拉线长度方向轴的远端篮高度、多根绳、由多个近端侧格子记忆金属条限定的多个近端侧格子、位于近端侧格子的远端侧的多个远端侧格子以及位于所述远端篮的所述远端且包括中空内部的远端侧汇聚部,其中各近端侧格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部,各绳均具有附接于所述同轴管的近端、附接于近端侧格子的冠部的远端和从所述近端延伸至所述远端的长度,

[0496] 所述远端篮具有

[0497] 松弛状态,在该松弛状态下,所述同轴管位于从所述近端侧冠部朝向近端侧去第一距离的位置处,并且当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第一高度,

[0498] 近端收缩状态,在该近端收缩状态下,所述同轴管位于从近端侧冠部朝向近端侧去第二距离的位置处,并且当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第二高度,所述第二距离大于所述第一距离,所述第二高度小于所述第一高度,

[0499] 导管,其具有中空的内部、通至所述内部的近端和通至所述内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端篮处于所述近端收缩状态时包围所述同轴管和所述远端篮;

[0500] 其中,所述远端篮被构造成通过使所述同轴管相对于所述远端侧汇聚部朝向近端侧移动而从所述松弛状态向所述近端收缩状态移动。

[0501] 任选地,远端篮还包括远端收缩状态,在该远端收缩状态下,所述同轴管位于所述近端侧冠部的远端侧,并且当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第三高度,所述第三高度小于所述第一高度,所述导管被构造成当所述远端篮处于所述远端收缩状态时包围所述远端篮,所述远端篮被构造成通过使所述同轴管相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动而从所述松弛状态向所述远端收缩状态移动。任选地,所述绳由选自如下组的材料构成:由塑料、橡胶、尼龙、缝合材料和编织导管材料构成的组。任选地,所述绳与所述同轴鞘一体化。任选地,所述绳胶粘于所述同轴鞘。任选地,所述绳收缩包绕于所述同轴鞘。任选地,在所述松弛状态下,所述绳具有大约0.001英寸至大约0.1英寸(更优选地,大约0.004英寸至大约0.018英寸)的粗度,并且具有大约3mm至大约20mm的长度。任选地,所述拉线从所述远端篮近端延伸至所述远端篮远端,并且所述拉线附接于所述远端侧汇聚部。任选地,所述近端侧格子的所有近端侧冠部均附接于绳。任选地,篮包括四个近端侧格子,各近端侧格子均具有近端侧冠部,并非所有近端侧冠部(例如,仅两个近端侧冠部)附接于绳。任选地,所述远端篮还包括多个支撑记忆金属条和由多个远端侧记忆金属条限定的多个远端侧格子,所述远端侧格子包括位于所述远端侧格子的近端处的近端侧冠部和位于所述远端侧格子的远端处的远端侧冠部,所述支撑记忆金属条具有附接于近端侧格子的远端侧冠部的近端和附接于远端侧格子的近端侧冠部的远端。任选地,远端篮包括数量在两根和四根之间的绳。任选地,所述远端侧汇聚部附接于所述拉线,使得所述远端侧汇聚部不能沿着所述拉线滑动。任选地,所述远端篮还包括从所述远端侧汇聚部朝向远端侧延伸的引线。任选地,所述远端侧汇聚部和所述篮由具有相同材料成分的镍钛合金构成。任选地,所述远端篮和/或所述同轴管还包括x射线标记部,当远端篮位于人体的脑血管中且x射线取自人体外部时,与其它部件相比,x射线标记部在x射线下更容易被看见。优选地,x射线标记部是不透射线材料。不透射线材料的一些示例能够包括但不限于金、铂、钽、钨合金、载有不透射线填料的聚合物材料等。优选地,部件由镍钛合金构成,x射线标记部由密度大于镍钛合金的材料构成。任选地,所述远端侧汇聚部是大体上筒状且具有外径和内径,内径形成远端侧汇聚部的孔,并且进一步地,远端侧汇聚部的外径为大约0.011英寸至大约0.054英寸,并且进一步地,远端侧汇聚部的内径为大约0.008英寸至大约0.051英寸。任选地,远端侧管具有大约0.02英寸至大约0.03英寸的外径和大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。任选地,拉线是大体上筒状,并且进一步地,拉线的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。任选地,当在最近端侧冠部处测量时,远端篮的第一高度在大约2毫米和大约8毫米之间。任选地,所述绳是软的。

[0502] 在一些实施方式中,本公开还提供从动物的内腔去除物体的方法,所述管腔具有形成所述管腔的内壁,该方法包括如下步骤:

[0503] a) 提供上述系统;

[0504] b) 将系统定位在所述管腔中,所述篮位于所述导管中、处于收缩状态;

[0505] c) 使所述远端篮从所述导管的所述远端展开,使得所述近端侧格子的所述近端侧冠部位于所述堵塞物的远端侧;

[0506] d) 使所述远端篮移动至所述松弛状态;

[0507] e) 相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述同轴管,使得所述同轴管相对于最近端侧冠部朝向远端侧移动;

[0508] f) 朝向近端侧移动所述远端篮、所述拉线和所述同轴管,使得所述远端篮套着所述堵塞物地移动;

[0509] g) 相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述同轴鞘,使得当在最近端侧冠部处测量时所述远端篮高度减小,所述同轴管比最近端侧冠部靠近所述远端侧汇聚部;以及

[0510] i) 从所述管腔中去除所述远端篮和所述堵塞物。

[0511] 在其它实施方式中,方法包括

[0512] a) 提供上述系统;

[0513] b) 将系统定位在所述管腔中,所述篮位于所述导管中、处于收缩状态;

[0514] c) 使所述远端篮从所述导管的所述远端展开,使得所述近端侧格子的所述近端侧冠部位于所述堵塞物的远端侧;

[0515] d) 使所述远端篮移动至所述松弛状态;

[0516] e) 相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述同轴管,使得所述同轴管相对于最近端侧冠部朝向远端侧移动;

[0517] f) 朝向近端侧移动所述远端篮、所述拉线和所述同轴管,使得所述远端篮套着所述堵塞物地移动;

[0518] g) 相对于所述远端侧汇聚部朝向近端侧移动所述同轴鞘,使得当在最近端侧冠部处测量时所述远端篮高度减小;

[0519] h) 相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述导管,使得所述导管重新套住所述同轴鞘并局部地重新套住所述绳,由此使当在最近端侧冠部处测量时所述远端篮高度减小;以及

[0520] i) 从所述管腔中去除所述远端篮和所述堵塞物。

[0521] 任选地,所述内腔是颅内动脉,所述堵塞物是血凝块。

[0522] 在不包括近端侧汇聚部的其它实施方式中,系统包括

[0523] 拉线,其具有近端、远端和从所述近端延伸至所述远端的拉线长度方向轴;

[0524] 同轴管,其具有近端、远端和中空内部,所述拉线穿过所述同轴管的中空内部,所述同轴管能够沿着所述拉线的至少一段滑动;

[0525] 远端篮,其附接于所述拉线和所述同轴管,所述远端篮包括近端、远端、从所述远端篮的近端延伸至所述远端的远端篮长度、垂直于所述远端篮长度和所述拉线长度方向轴的远端篮高度、多个近端系链记忆金属条、多根绳、由多个近端侧格子记忆金属条限定的多个近端侧格子和位于近端侧格子的远端侧的多个远端侧格子以及位于所述远端篮的所述远端且包括中空内部的远端侧汇聚部,其中各近端侧格子均包括位于近端侧格子的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部和位于近端侧格子的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部,各近端系链记忆金属条均具有远端和附接于所述同轴管的近端,各绳均具有附接于近端系链记忆金属条的远端的近端和附接于近端侧格子的冠部的远端以及从所述近端延伸至所述远端的长度,

[0526] 所述远端篮具有

[0527] 松弛状态,在该松弛状态下,当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第一高

度,

[0528] 收缩状态,在该收缩状态下,当在最近端侧冠部处测量时,所述远端篮具有第二高度,所述第二高度小于所述第一高度,

[0529] 导管,其具有中空的内部、通至所述内部的近端和通至所述内部的远端,所述导管由生物相容的材料构成并被构造成当所述远端篮处于所述收缩状态时包围所述同轴管和所述远端篮。

[0530] 任选地,所述绳由选自如下组的材料构成:由塑料、橡胶、尼龙、缝合材料和编织导管材料构成的组。任选地,所述近端系链记忆金属条与所述同轴鞘一体化。任选地,所述绳胶粘于所述近端系链记忆金属条。任选地,所述绳收缩包绕于所述近端系链记忆金属条。任选地,在所述松弛状态下,所述绳具有大约0.004英寸至大约0.1英寸(更优选地,大约0.004英寸至大约0.018英寸)的粗度,并且进一步地,所述绳具有大约3mm至大约20mm的长度。任选地,所述拉线从所述远端篮近端延伸至所述远端篮远端,并且所述拉线附接于所述远端侧汇聚部。任选地,所述近端侧格子的所有近端侧冠部均附接于绳。任选地,篮包括四个近端侧格子,各近端侧格子均具有近端侧冠部,并非所有近端侧冠部(例如,仅两个近端侧冠部)附接于绳。任选地,所述远端篮还包括多个支撑记忆金属条和由多个远端侧记忆金属条限定的多个远端侧格子,所述远端侧格子包括位于所述远端侧格子的近端处的近端侧冠部和位于所述远端侧格子的远端处的远端侧冠部,所述支撑记忆金属条具有附接于近端侧格子的远端侧冠部的近端和附接于远端侧格子的近端侧冠部的远端。任选地,远端篮包括数量在两根和四根之间的绳。任选地,所述远端侧汇聚部附接于所述拉线,使得所述远端侧汇聚部不能沿着所述拉线滑动。任选地,所述远端篮还包括从所述远端侧汇聚部朝向远端侧延伸的引线。任选地,所述远端侧汇聚部和所述篮由具有相同材料成分的镍钛合金构成。任选地,所述远端篮和/或所述同轴管还包括x射线标记部,当远端篮位于人体的脑血管中且x射线取自人体外部时,与其它部件相比,x射线标记部在x射线下更容易被看见。优选地,x射线标记部是不透射线材料。不透射线材料的一些示例能够包括但不限于金、铂、钽、钽、钨合金、载有不透射线填料的聚合物材料等。优选地,部件由镍钛合金构成,x射线标记部由密度大于镍钛合金的材料构成。任选地,所述远端侧汇聚部是大体上筒状且均具有外径和内径,内径形成远端侧汇聚部的孔,并且进一步地,远端侧汇聚部的外径为大约0.011英寸至大约0.054英寸,并且进一步地,远端侧汇聚部的内径为大约0.008英寸至大约0.051英寸。任选地,远端侧管具有大约0.02英寸至大约0.03英寸的外径和大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。任选地,拉线是大体上筒状,并且进一步地,拉线的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。任选地,当在最近端侧冠部处测量时,远端篮的第一高度在大约2毫米和大约8毫米之间。任选地,所述绳是软的。

[0531] 在一些实施方式中,以上系统使用在从动物的内腔去除物体的方法中,所述管腔具有形成所述管腔的内壁,该方法包括

[0532] a) 提供以上系统;

[0533] b) 将系统定位在所述管腔中,所述篮位于所述导管中、处于收缩状态;

[0534] c) 使所述远端篮从所述导管的所述远端展开,使得所述近端侧格子的所述近端侧冠部位于所述堵塞物的远端侧,所述同轴鞘位于所述堵塞物的近端侧,所述近端系链记忆金属条位于所述堵塞物的近端侧,所述绳与所述堵塞物相邻;

[0535] d) 使所述远端篮移动至所述松弛状态;

[0536] e) 相对于所述远端侧汇聚部朝向远端侧移动所述同轴管,使得所述近端系链记忆金属条相对于最近端侧冠部朝向远端侧移动,所述堵塞物夹在所述近端系链记忆金属条与所述近端侧格子的所述近端侧冠部之间;

[0537] f) 从所述管腔中去除所述远端篮和所述堵塞物。

[0538] 任选地,所述内腔是颅内动脉,所述堵塞物是血凝块。

[0539] 参照图45-图62,本公开提供总体上由标号610指示的可展开系统,该可展开系统用于从动物的血管688或其它内腔中去除诸如血凝块617或其它物体等的堵塞物。除了血凝块617以外,堵塞物可以例如动脉瘤治疗期间排出的线圈、诸如爪甲等血管内栓塞物材料或要求从小的末端血管中机械血管内去除的其它堵塞物。在图中,为清楚起见,并非每幅图中均包括所有附图标记。

[0540] 图46A-图46E、图47G-图47H和图50A示出了可展开篮系统610的一个示例。如图46A-图46E、图47G-图47H和图50A所示,系统610包括拉线643,拉线643具有近端645、远端644和从所述近端645延伸至所述远端644的拉线长度方向轴646。任选地,拉线643的直径在大约0.008英寸和大约0.051英寸之间。

[0541] 系统610还包括附接于所述拉线643的远端篮611,所述远端篮611包括近端669、远端665、从所述远端篮的近端669延伸至所述远端665的远端篮长度667、垂直于所述远端篮长度667和所述拉线长度方向轴646的远端篮高度661、位于远端篮611的所述近端669处的近端侧汇聚部639、多个近端系链记忆金属657、由多个近端侧格子记忆金属条666限定的多个近端侧格子636、位于所述近端侧格子636的远端侧的多个远端侧格子622以及位于所述远端篮的所述远端665且包括中空内部627的远端侧汇聚部625,其中所述近端侧汇聚部639包括中空内部641,所述拉线643穿过所述近端侧汇聚部的中空内部641,所述近端侧汇聚部639能够沿着拉线643的至少一段滑动,各近端侧格子636均包括位于近端侧格子636的近端且大体上沿近端侧方向指向的近端侧冠部638和位于近端侧格子636的远端且大体上沿远端侧方向指向的远端侧冠部624,各近端系链记忆金属条657均具有附接于所述近端侧汇聚部639的近端655、附接于近端侧格子638的冠部的远端663和从所述近端655延伸至所述远端653的长度655。优选地,如下所述,近端侧汇聚部639和远端侧汇聚部625是由记忆金属的相同管形成的中空管。在一些实施方式中,篮611包括第一列的两个、三个或四个冠部(即,近端侧格子638的近端侧冠部638),然后沿着篮长度667重复冠部的数量为近端侧冠部638的数量的两倍(即,四个、六个或八个冠部)的列。

[0542] 系统还包括引导导管630和微导管632,微导管632比引导导管630宽且短,使得微导管632能够嵌在引导导管630的内部。微导管632具有中空的内部615、通至所述内部615的近端616和通至所述内部615的远端614。微导管632由生物相容的材料构成。如在本文中使用的,术语“引导导管”、“微导管”和“导管”泛指能够供系统610展开的任意适当的管。优选地,导管是无菌的且由生物相容的材料(即,在涉及使用系统610来从颅内血管688中去除凝块617的45分钟手术过程期间,不对人体产生刺激的材料)构成。导管能够为任意适当的形状,包括但不限于大体上筒状。出于本发明的目的,当表述导管包围系统610时,将被理解成导管包围系统610的至少一个部件(优选地,远端篮611、引线631和拉线643,其中引线631是从拉线643朝向远端侧延伸的线)。在一些实施方式中,微导管632的直径为大约2.5French。

任选地,导管被以如下方式递送至管腔的具有堵塞物617的区域:将引导线递送至堵塞物区域、超过堵塞物617;使导管套着引导线地递送;去除引线;在系统610的拉线643和引线631穿过导管的情况下递送系统610。任选地,如下所述,拉线643用于将系统610推过导管,以及用于在捕获堵塞物617之后取出远端篮611。如上所述,系统610可以应用多种导管50,诸如行进至大脑且非常柔韧的较宽导管、递送自第一导管且行进通过大脑的小动脉的较小直径的微导管。

[0543] 优选地,具有中空内部620且能够沿着拉线643的至少一部分滑动的同轴管618附接于近端侧汇聚部639。

[0544] 图46A示出了收缩在微导管632内部的远端篮611。远端篮611处于所谓的近端收缩状态。在该状态下,系统610能够位于微导管632内部,篮高度661被收缩。出于本发明目的,篮高度661泛指特定部位处(即,远端篮611的最近端侧冠部638或近端篮633的最远端侧冠部623处)的高度,理解的是,远端篮611和近端篮633的高度可以沿着远端篮长度667和近端篮633的长度变化。

[0545] 在图46A中,近端侧汇聚部639位于距远端侧汇聚部625最大距离的位置处。如本文所述,通过对远端侧汇聚部639施力来改变从近端侧汇聚部639至远端侧汇聚部625的距离,在图中使用标号663表示距离。如所示的,该距离大体上还等于篮667的长度。

[0546] 除了通过朝向近端侧拉微导管632而使篮611已经从微导管632的远端614展开以外,图46B示出了与图46A相同的篮系统。如图46B所示,篮611现在处于松弛状态,篮高度661已经增大。在例示的松弛状态下,近端侧管639位于从最近端侧冠部638朝向近端侧去短的距离629的位置处。另外,篮长度667和近端侧汇聚部639与远端侧汇聚部625之间的距离663已经随着篮611的松弛而增大。另外,如图46B的下部中的线所示,使用者已经相对于拉线643朝向近端侧移动了同轴管618,这表示近端侧止动件664与同轴管的近端621之间的距离已经从图46A增大至图46B。本发明可以应用诸如近端侧止动件664等的多种止动件,止动件是防止同轴管618朝向近端侧移动超过近端侧止动件664的任何阻挡件。在一些形式中,近端侧止动件664仅是拉线643中的比开放同轴管内部620(即,同轴管618的内径)高和/或宽的放大部分或x射线标记部658。代替止动件或除了止动件以外,可以对拉线643进行蚀刻,以为外科医生提供关于推和拉同轴管618的距离的指导。

[0547] 图46C例示了篮611的所谓的间隙状态。为了将篮611从松弛状态移动至间隙状态,使用者仅需朝向固定的远端侧汇聚部625、朝向远端侧推进端侧汇聚部639。这致使近端系链记忆金属条657增大远端篮611的最近端侧冠部638处的高度661。图46、图47和图50所示的实施方式的近端系链记忆金属条657相对短。近端系链记忆金属条657与构成近端侧格子636的记忆金属条666相比相对细,这使得近端系链记忆金属条657易于弯折。优选地,在短的、相对细的近端系链记忆金属条657的间隙状态下,近端系链记忆金属条657大致相对于拉线646的长度方向轴线垂直(例如,成大约75度至大约105度)。

[0548] 图46D例示了所谓的远端收缩状态。为了将篮611从间隙状态移动至远端收缩状态,使用者仅需朝向固定的远端侧汇聚部625、朝向远端侧推进端侧汇聚部639。这致使近端系链记忆金属条657减小远端篮的最近端侧冠部638处的高度661,在特定实施方式中,这允许使用者将系统610重新捕获在微导管632中。如果系统610被在错误位置展开,则这是特别有帮助的。优选地,拉线643包括远端侧止动件660,远端侧止动件660防止近端侧汇聚部39

朝向远端侧移动过远并防止近端侧汇聚部39损坏。

[0549] 图46E也例示了近端收缩状态。为了将篮611从松弛状态移动至近端收缩状态,使用者仅需远离固定的远端侧汇聚部625地拉近端侧汇聚部639。这致使近端系链记忆金属条657减小远端篮的最近端侧冠部638处的高度661,在特定实施方式中,这允许使用者将系统610重新捕获在微导管632中。如果系统610被在错误位置展开,则这是特别有帮助的。优选地,拉线643包括中间止动件655,中间止动件655防止近端侧汇聚部639朝向近端侧移动过远。

[0550] 图47示出了图46所示的篮系统在颅内动脉688中的使用。如图47A所示,首先将引导导管630伸至凝块617的近端侧。然后,使微导管632朝向远端侧前进超过凝块617。篮611收缩在微导管632内部。接下来,如图47B所示,朝向近端侧移动微导管632以使篮611朝向凝块617的远端侧展开。篮611现在处于松弛状态。接下来,如图47C所示,使用者继续朝向近端侧移动微导管632。然后,如图47D所示,在通过使用者朝向近端侧拉拉线643和同轴管618的同时,使篮611靠近凝块617地移动。然后,如图47E所示,使用者使用同轴管618朝向远端侧汇聚部625移动近端侧汇聚部639,使得篮611处于间隙状态。因为相信允许篮611在凝块617未压塌篮611的情况下捕获凝块617,所以间隙状态是特别重要的。然后,如图47F所示,使篮611套着凝块617地朝向近端侧移动。然后,如图47G所示,进一步朝向近端侧移动同轴管618,以使近端669围绕凝块617地闭合。通过同时朝向近端侧移动拉线643和同轴管618来使系统611朝向近端侧移动。

[0551] 图50A示出了篮611的近端的特写图,篮611包括近端侧管内部661,近端系链记忆金属条657附接于近端侧汇聚部639的远端655,和近端侧格子636的近端侧冠部638。在图50A中,近端侧格子636的所有近端侧冠部638均附接于近端系链记忆金属条657。图50B示出了可选实施方式,在该可选实施方式中,近端侧格子636的两个近端侧冠部638a(上冠部638a和下冠部638a)附接于近端系链记忆金属条657,近端侧格子636的一个近端侧冠部638b未附接于近端系链记忆金属条657。图50C-图50E示出了可以包括例如根数在2和4之间的近端系链记忆金属条657的篮系统。

[0552] 图56示出了篮系统610的侧视立体图,篮系统610具有相对粗且短的近端系链记忆金属条657(即,近端系链记忆金属条657比构成近端侧格子636的记忆金属条666略粗)。

[0553] 在图57中,近端系链记忆金属条657比形成远端篮611的近端侧格子636的记忆金属条666粗。在这些具有较粗近端系链记忆金属条657的实施方式中,当近端侧汇聚部635朝向固定的远端侧汇聚部629、朝向远端侧转移时,代替近端系链记忆金属条657侧向弯曲,近端系链记忆金属条657抵抗变形,从而能够穿过或围绕凝块617并且能够定中、增强和加强篮611的开口。特别地,如图57A所示,使篮611朝向凝块617的远端侧展开。朝向远端侧移动篮611,使得凝块617部分地压塌近端系链记忆金属条657。参见图57B。朝向远端侧移动近端侧汇聚部614C,以使近端系链记忆金属条657割穿凝块617。参见图57C。朝向近端侧移动篮611,以捕获凝块617。参见图57。将系链近端记忆金属条657部分地抽入微导管632,并且从身体中去除系统。参见图57E。

[0554] 图51示出了与图46、图47和图50类似的篮系统610。在图51中,近端系链记忆金属条657相对细且短,构成篮的其余部分的近端记忆金属条在最近端侧冠部38处最粗且沿着远端篮长度667逐渐减小。

[0555] 图52示出了与图46、图47、图50和图51类似的篮系统610。再次地,近端系链记忆金属条657相对细且短。在该实施方式中,第一近端记忆金属条657A的长度654A和第二近端记忆金属条657B的长度654B等于处于松弛状态的篮611的当在最近端侧冠部638处测量时的高度661加或减两毫米。因而,如果例如血管688的高度是4mm,近端系链记忆金属条的长度是3mm,则当在最近端侧冠部638处测量时,篮611的高度661可以是4mm。这被认为是允许篮611在间隙状态下充满血管688。

[0556] 图48示出了篮系统610的另一实施方式。在该实施方式中,拉线643不延伸穿过整个篮611,而是终止在远端侧止动件660处。与图46、图47和图50的实施方式相比,图48的实施方式的近端系链记忆金属条657的粗度与近端侧格子记忆金属条666的粗度656大约相同,这使得篮611相对刚性,近端系链记忆金属条657相对不柔韧,这对于特定的应用可能是期望的。如图示的,在该实施方式中,归因于刚性,通过朝向近端侧移动同轴管618使篮611从松弛状态(参见图48A)向间隙状态移动不会大幅地提高篮高度661。

[0557] 图49A-图49C示出了具有三个相对细且短的近端系链记忆金属条657的篮系统610的逐步展开和使用;系统610在血管688中展开以取出凝块617。

[0558] 图53示出了篮系统610的另一实施方式。在该实施方式中,近端系链记忆金属条657相对细(与图46、图47和图50的实施方式类似),但比图46、图47和图50的在先实施方式长。该长度允许篮611不关于凝块617对称(参见图53C)地打开,如果通过凝块617抵着血管688的壁地推微导管632和拉线643,则这是有帮助的。如图53B所示,第一近端系链记忆金属条657A的长度654A还可以是篮611的当在最近端侧冠部638处测量时的高度661的两倍加或减2mm,第二近端系链记忆金属条657B的长度654B可以是篮611的高度661的两倍加或减2mm。因而,例如,如果血管688具有4mm的高度,近端系链记忆金属条657A和657B的长度654A和654B均是7mm,则在松弛状态下,当在最近端侧冠部处测量时,远端篮611的高度661可以被设定为例如4mm。

[0559] 将注意的是,因为系统610的主要用途是从人颅内动脉688中去除血凝块617,在该情况下,通过外科医生在腹股沟附近进入患者的身体并朝向大脑推导管632,系统610通常在其近端处进入动脉688,所以将系统610的近端示出在图45-图62的下端,将系统610的远端示出在图45-图62的上端。人动脉688的直径通常从人动脉688的近端朝向人动脉688的远端减小。然而,与在该管腔中使用的术语近端侧和远端侧相同,当使用在其它类型的管腔中时,远端篮611可以相对于导管632位于近端侧。

[0560] 图54示出了篮系统611的另一实施方式。在该实施方式中,系统611包括能够朝向远端侧汇聚部625滑动的近端侧汇聚部639(与在先实施方式相似)。区别在于,系链记忆金属条657实际上接合近端篮633和远端篮611。更特别地,近端篮633由多个远端侧格子622和附接于近端侧汇聚部639的多个近端侧格子636构成,远端篮由多个远端侧格子622和附接于近端侧汇聚部639的多个近端侧格子636构成,系链记忆金属条657使远端篮611的远端侧格子622的远端侧冠部623与近端篮633的近端侧格子636的近端侧冠部638接合。如图所示的,在图54B中,近端侧汇聚部639朝向远端侧汇聚部625的移动会增大近端篮633的当在远端篮611的最远端侧冠部623处测量时的高度634。

[0561] 图55A和图55B示出了近端系链记忆金属条657的实施方式,系链记忆金属条657绕着所述拉线长度方向轴线646转动,使得近端系链记忆金属条657的远端653位于相对于同

一近端系链记忆金属条657的所述近端655所成角度在大约90度和大约270度之间的位置。另外,近端系链记忆金属条657可以绕着其长度方向轴线654转动,使得近端系链记忆金属条657的远端653绕着该系链长度方向轴线654从同一近端记忆金属条657的远端653向近端655转动大约90度和大约270度。图55C示出了示例性实施方式,其中第一近端系链记忆金属条657A的近端655A在12点钟位置附接于近端侧管639,同一近端系链记忆金属条657A的远端653A在9点钟位置附接于最近端侧冠部639。另外,第二近端系链记忆金属条657B在6点钟位置附接于近端侧管639,同一近端系链记忆金属条657b的远端653B在3点钟位置附接于另一最近端侧冠部639。图55D和图55E示出了近端系链记忆金属条657A和657B转动180度的相似的实施方式。图55D示出了如下示例性实施方式:第一近端系链记忆金属条657A的近端655A在12点钟位置附接于近端侧管639,同一近端系链记忆金属条657A的远端653A在6点钟位置附接于最近端侧冠部639。另外,第二近端系链记忆金属条657B在6点钟位置附接于近端侧管639,同一近端系链记忆金属条657b的远端653B在12点钟位置附接于另一最近端侧冠部639。

[0562] 在一些实施方式中,如图45所示,通过包括如下步骤中的一个或多个步骤的工艺来制备篮系统610:

[0563] a) 提供由诸如镍钛合金等的记忆金属构成的单个管668,单个管668具有外部、大致中空的内部、使外部与大致中空的内部分隔的壁682、开放的近端674、开放的远端676、位于开放的近端674与开放的远端676之间的中部678(参见图45A);

[0564] b) 用激光680切割中部678的壁(参见图45B);

[0565] c) 去除中部678的被激光680切割的件,以形成包括近端侧管639、远端侧管640和中部678的篮系统610,其中近端侧管639包括延伸穿过所述近端侧管639的中空内部641,所述近端侧管具有近端642和远端640,远端侧管625包括延伸穿过所述远端侧管625的中空内部641,中部678位于所述近端侧管639与所述远端侧管625之间且包括多个近端系链记忆金属条657,各近端系链记忆金属条657均具有远端653和附接于近端侧管639的远端660的近端655;

[0566] d) 使用芯轴改变中部678的形状并使中部78相对于远端侧管676和近端侧管674扩展,以形成包括格子623和636的篮;

[0567] e) 在室温下对中部678进行淬火;

[0568] f) 从中部678中去除芯轴;

[0569] g) 对中部678进行机械或化学电抛光,以去除氧化物(参见图45C);

[0570] h) 将拉线643插穿所述近端侧管内部641,使得所述近端侧管639能够沿着所述拉线643的至少一部分滑动,所述拉线643具有近端645和远端644;以及

[0571] i) 将拉线643附接至所述远端侧管625,使得远端侧管625不能沿着拉线643滑动,而代替地,远端侧管625与拉线643一起移动(参见图45D)。

[0572] 在其它实施方式中,用如下步骤替换以上步骤h)和i):将拉线插穿所述近端侧管内部,其中拉线包括近端、远端、与所述远端相邻的止动件,所述止动件具有大于所述近端侧管内部的宽度和/或高度,所述止动件相对于所述近端侧管内部位于远端侧,使得所述近端侧管能够朝向远端侧滑动直至所述近端侧汇聚部到达所述止动件为止,所述拉线不接触所述远端侧管;和将引线附接至所述远端侧管。

[0573] 在一些实施方式中,通过例如将芯轴和中部678放在大约500℃的流沙浴中大约3分钟至大约7分钟来对芯轴和中部678进行加热,使中部678扩展。随着中部678被加热,热会使记忆金属管668的晶体结构重新排列。优选地,芯轴是渐缩的(例如,大致锥形形状或子弹形状),使得由中部678形成的远端篮611的部分从最近端侧冠部638朝向远端666渐缩。优选地,管的近端674和远端676不被芯轴成形且不被激光680切割,使得近端674和远端676在受热下形状不改变、尺寸仅略微扩展,并且在去除热之后返回至本来的管668的尺寸。优选地,经由电脑使激光切割程序化。为了确保激光一次仅切割管壁的一个面(并非与期望切割面正相对的面),优选使激光680聚焦在期望切割面的内径与外径之间,并且使冷却剂穿过记忆金属管668,使得激光680在到达与期望切割面正相对的面之前冷却。

[0574] 壁的不被激光680切割的部分产生如所述的近端侧管674和远端侧管676及远端篮611的其它部件以及记忆金属条657和666。

[0575] 优选地,被选择用于本来的管668的记忆金属具有低于平均人体温度(37℃)的转变热,使得远端篮611在血管688内从导管632展开之后具有足够的弹性和柔性。

[0576] 在一些实施方式中,本来的管668(因而,远端侧管676和近端侧管674)具有小于大约4French的外径,例如,具有大约1French至大约4French的直径。在一些实施方式中,如上所述,拉线643的直径在大约0.008英寸和大约0.051之间,并且在这些实施方式中,拉线43的直径可以近似等于本来的镍钛合金管668的内径672。

[0577] 在不受任何特定理论约束的情况下,相信用单个记忆金属管668制造远端篮611提供了制造的容易性和机械故障的安全性,并且为系统610提供了必要的拉伸强度,以去除硬的血栓617和其它堵塞物。

[0578] 在一些实施方式中,方法还包括:提供同轴管618,所述同轴管618包括近端621、远端619和接收所述拉线643的中空内部620;和将所述同轴管643的所述远端619附接至所述近端侧管625。在一些实施方式中,将所述同轴管618的所述远端619附接至所述近端侧管625的方法包括将所述同轴管618的所述远端619焊接至所述近端侧管625。在其它实施方式中,将所述同轴管618的所述远端619附接至所述近端侧管625的方法包括将所述同轴管618的所述远端619收缩包绕至所述近端侧管625。在其它实施方式中,将所述同轴管618的所述远端619附接至所述近端侧管625的方法包括将所述同轴管618的所述远端619胶粘至所述近端侧管625。

[0579] 任选地,在步骤e之后,篮611还包括近端侧格子636的列648,各近端侧格子636均由多个记忆金属条666限定,并且均包括位于格子636的近端且沿近端侧方向指向的近端侧冠部638和位于该格子的远端且沿远端侧方向指向的远端侧冠部624,并且进一步地,所述近端侧格子636的所述近端侧冠部638均附接于近端系链记忆金属条657的远端653。任选地,在步骤e之后,篮610还包括位于所述近端侧格子636的远端侧且连接于所述近端侧格子636的所述远端侧冠部624的远端侧格子622的列647,各远端侧格子622均由多个记忆金属条666限定,并且均包括位于格子622的近端且沿近端侧方向指向的近端侧冠部637和位于格子622的远端且沿远端侧方向指向的远端侧冠部623,并且进一步地,远端侧格子622的数量是近端侧格子636的数量的两倍。任选地,在步骤e之后,篮系统610还包括支撑记忆金属条652的列649,各支撑记忆金属条652均具有附接于近端侧格子636的远端侧冠部624的近端651和附接于远端侧格子622的近端侧冠部637的远端650。任选地,篮611包括不被焊接的

部件,所述近端系链记忆金属条657与所述近端侧格子冠部638一体化。

[0580] 任选地,在步骤e之后,篮系统611包括数量在两个和四个之间的近端系链记忆金属条657。任选地,在切割记忆金属管668之前,记忆金属管668具有大约0.011英寸至大约0.054英寸的外径686和大约0.008英寸至大约0.051英寸的内径684。任选地,在步骤e)之后,近端侧管639和远端侧管625具有大约0.02英寸至大约0.03英寸的外径和大约0.01英寸至大约0.02英寸的内径。任选地,方法还包括将所述篮611放在由生物相容的材料构成的导管632内。任选地,方法还包括将篮611放在动物的管腔688内并使用该篮取出位于所述管腔688内的物体617的步骤。

[0581] 在其它实施方式中,如图58-图60所示,篮系统610不包括近端侧汇聚部639,代替或除了所述近端系链记忆金属条657以外,系统610包括多个绳703(例如,2根-4根绳703)。例如,图15-图17示出了第一组实施方式,其中使用由例如橡胶、尼龙、缝合材料、编织导管材料、铂线圈和超薄镍钛合金制成的软绳。绳703具有附接于同轴管618的远端619的近端704和附接于近端侧格子636的近端侧冠部638的远端705。图58示出了绳703相对长的一个实施方式。图59示出了绳703相对短的另一实施方式。

[0582] 在一些实施方式中,系统610使用在包括如下步骤的方法中:

[0583] a) 提供系统610;

[0584] b) 将系统610定位在所述管腔688中,所述篮611位于所述导管632中、处于收缩状态(参见图60A);

[0585] c) 使所述远端篮611从所述导管632的所述远端614展开,使得所述近端侧格子636的所述近端侧冠部638位于所述堵塞物617的远端侧;

[0586] d) 使所述远端篮611移动至所述松弛状态(参见图60B);

[0587] e) 相对于所述远端侧汇聚部625朝向远端侧移动所述同轴管618,使得所述同轴管618朝向最近端侧冠部638、朝向远端侧移动(参见图60C);

[0588] f) 朝向近端侧同时移动所述远端篮611、所述拉线643和所述同轴管618,使得所述远端篮611套着所述堵塞物617地移动(参见图60D);

[0589] g) 相对于所述远端侧汇聚部625朝向远端侧移动所述同轴管618,使得当在最近端侧冠部638处测量时所述远端篮高度661减小,并且与最近端侧冠部638相比,所述同轴管618较靠近所述远端侧汇聚部625(参见图60E);和

[0590] h) 从所述管腔688中去除所述远端篮611和所述堵塞物617(参见图60F)。

[0591] 在其它实施方式中,用如下步骤替换以上步骤g-h:

[0592] g) 相对于所述远端侧汇聚部625朝向近端侧移动所述同轴管618,使得当在最近端侧冠部661处测量时所述远端篮高度661减小;

[0593] h) 相对于所述远端侧汇聚部625朝向远端侧移动所述导管632,使得所述导管632重新套住所述同轴管618并局部地重新套住所述绳,由此使当在最近端侧冠部638处测量时所述远端篮高度661减小;

[0594] i) 从所述管腔688中去除所述远端篮611和所述堵塞物617。

[0595] 如所示的,该实施方式的优点在于绳703朝向最近端侧冠部638、朝向远端侧移动,所以绳703不堵塞凝块617进入远端篮611的路线。

[0596] 在其它实施方式中,如图61和图62所示,系统610包括绳703和近端系链记忆金属

条657。在这些实施方式中,近端系链记忆金属条657具有附接于同轴管618的远端619的近端655。绳具有附接于近端记忆金属条657的远端653的近端和附接于近端侧格子636的近端侧冠部638的远端。

[0597] 在一些实施方式中,系统610使用在从动物的内腔688中去除物体的方法中,所述管腔688具有形成所述管腔688的内壁,该方法包括:

[0598] a) 提供系统610;

[0599] b) 将系统610定位在所述管腔688中,所述篮611位于所述导管632中、处于收缩状态;

[0600] c) 使所述远端篮611从所述导管632的所述远端614展开,使得所述近端侧格子636的所述近端侧冠部638位于所述堵塞物617的远端侧,所述同轴鞘618位于所述堵塞物617的近端侧,所述近端系链记忆金属条657位于所述堵塞物617的近端侧,所述绳与所述堵塞物617相邻;

[0601] d) 使所述远端篮611移动至所述松弛状态(参见图62A);

[0602] e) 相对于所述远端侧汇聚部625朝向远端侧移动所述同轴管618,并且朝向近端侧移动所述篮611,使得所述近端系链记忆金属条657相对于最近端侧冠部638朝向远端侧移动,所述堵塞物617夹在所述近端系链记忆金属条657与所述近端侧格子636的近端侧冠部638之间(参见图62B);和

[0603] f) 从所述管腔688中去除所述远端篮611和所述堵塞物617。

[0604] 现在已经根据专利法规的要求说明了本发明,本领域技术人员理解如何改变和变型所公开的实施方式,以满足他们的具体要求或条件。可以在不超出本发明的如仅由权利要求所限定和限制的范围和主旨的情况下进行改变和变型。特别地,尽管系统已经被示例成作为取出血凝块的用途,但是系统还可以用于从动物管腔中取出其它物体。另外,本文所公开的任一方法的步骤均可以以任意适当的顺序执行,并且步骤可以被同时执行,如果需要的话。

[0605] 如在本文中所使用的诸如“大致”、“大约”和“近似”等的程度术语是指所修饰的术语的合理偏差量,使得最终结果不显著改变。例如,能够将这些术语视作包括所修饰的术语的至少±5%的偏差,如果该偏差不否定其修饰的词语的含义的话。

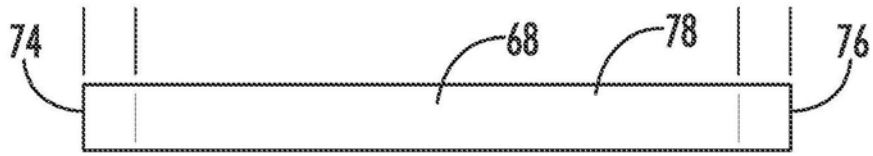


图1A

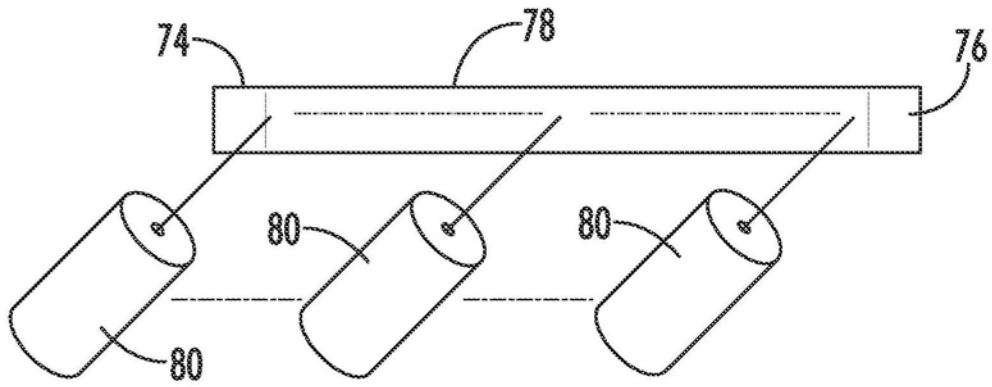


图1B

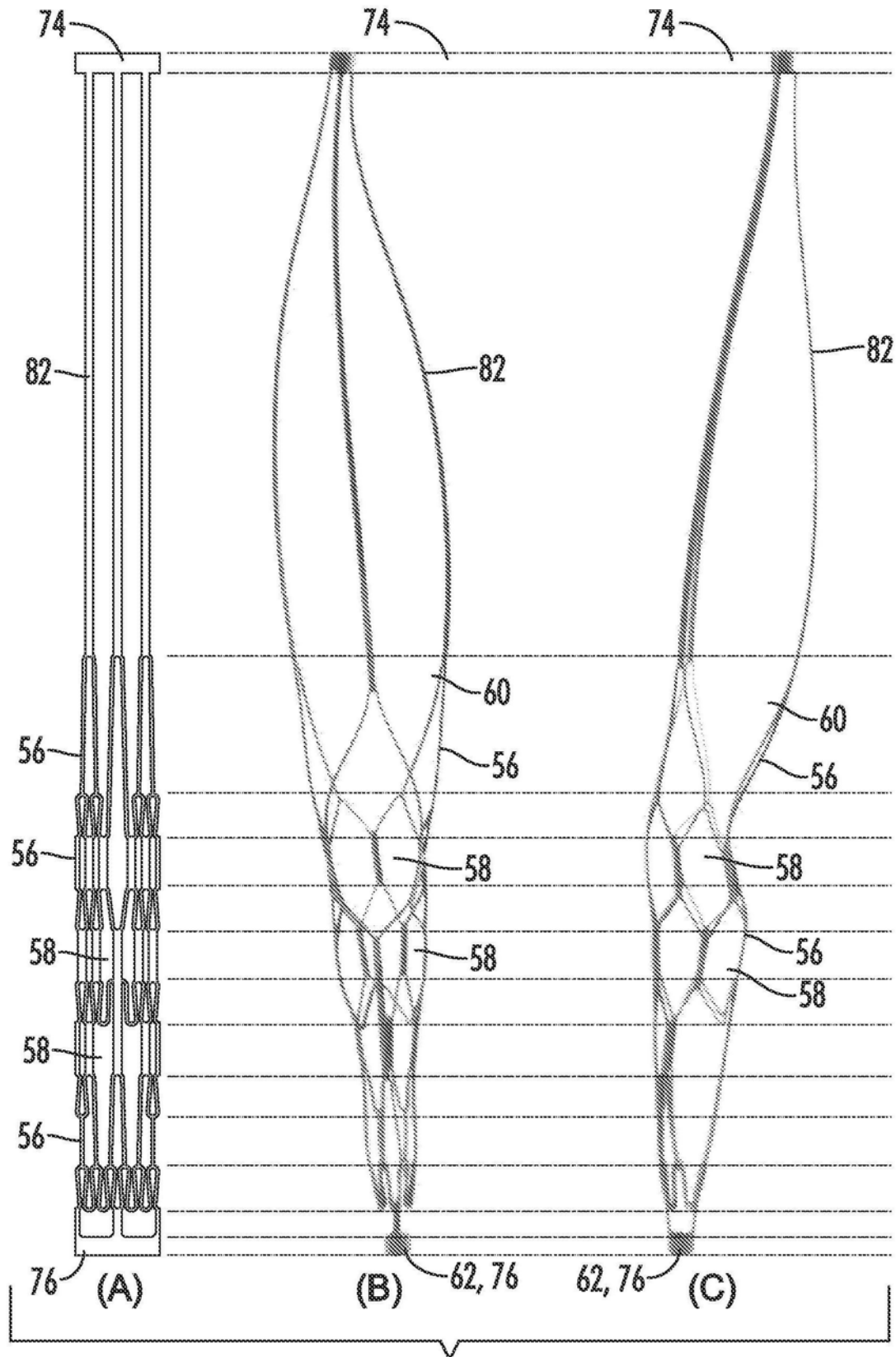
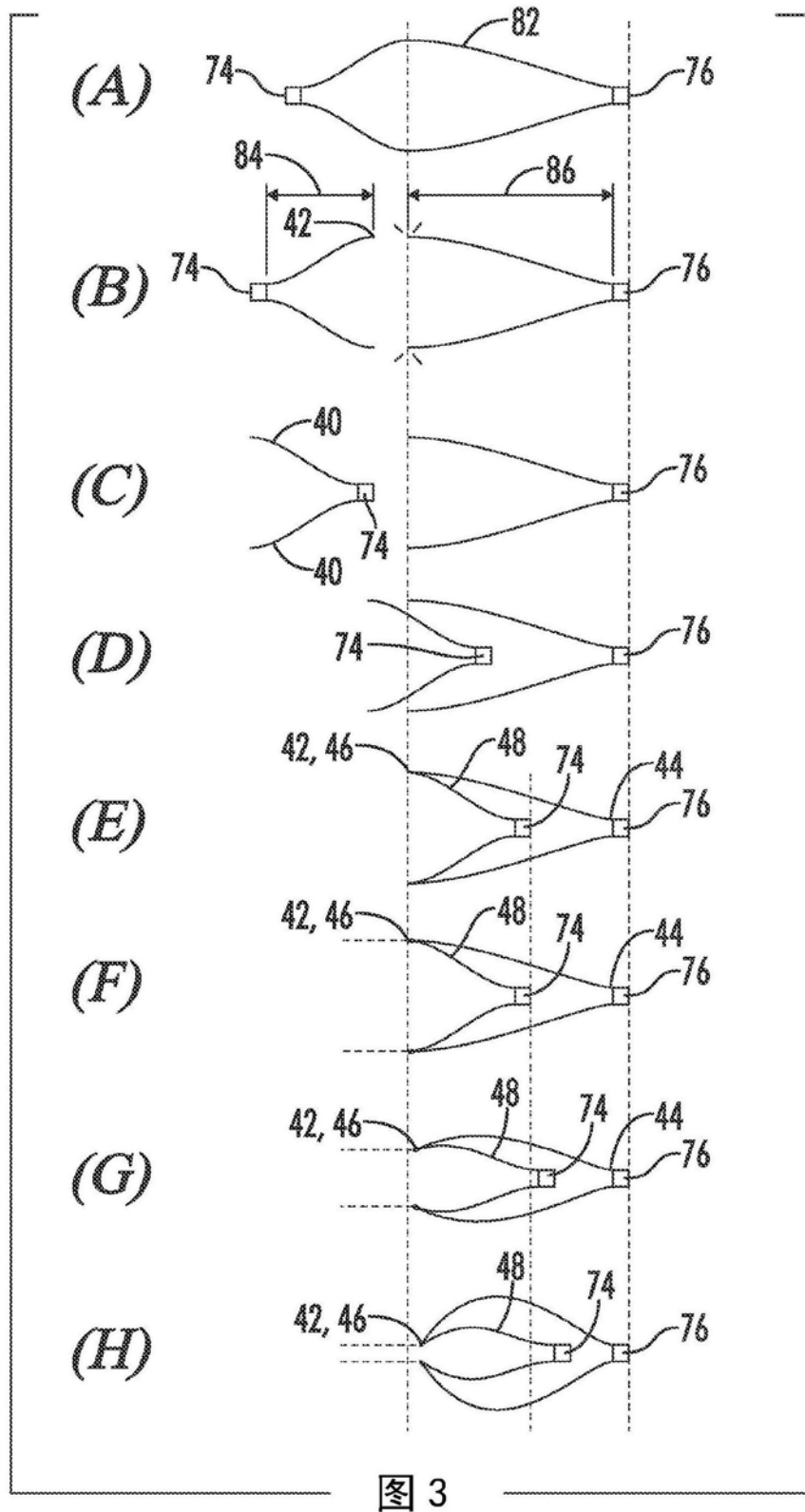


图 2



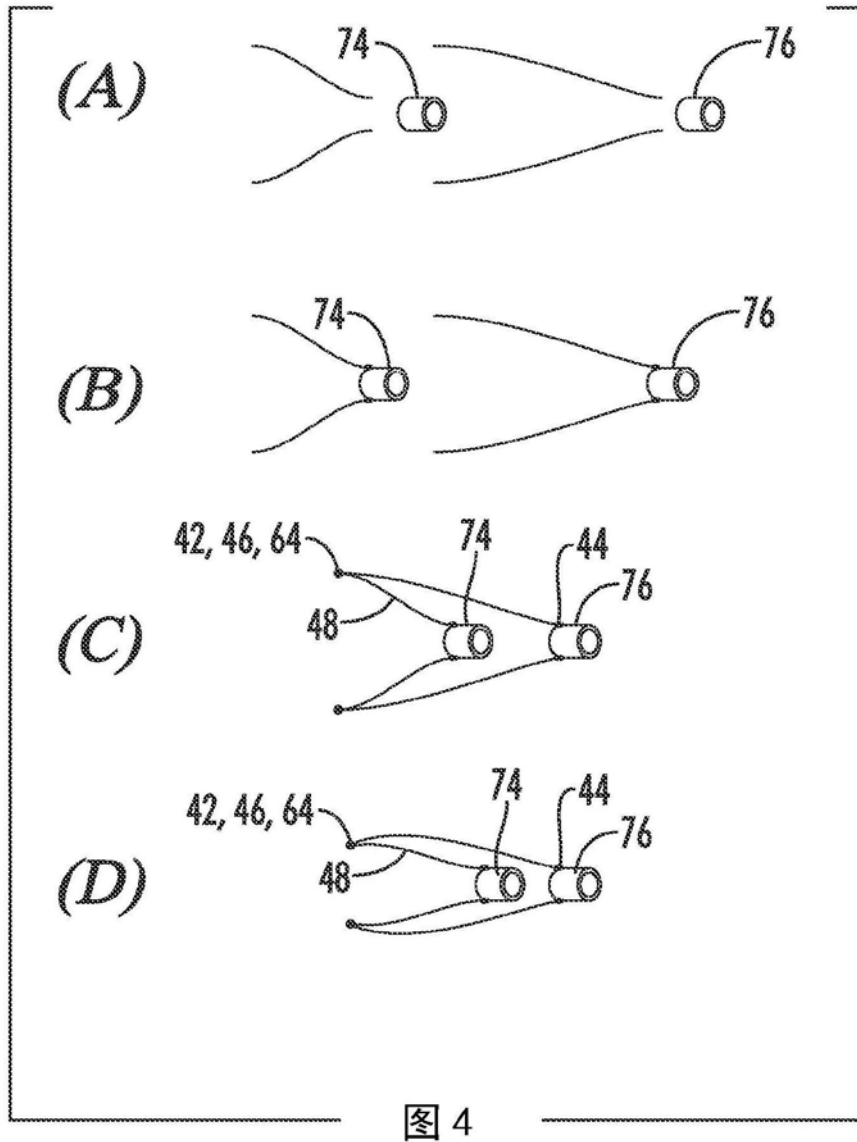


图 4

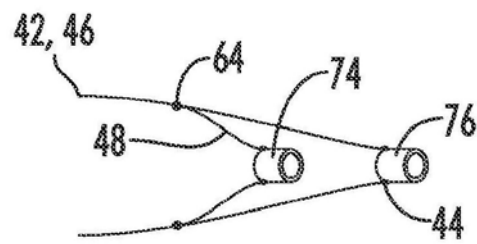


图5

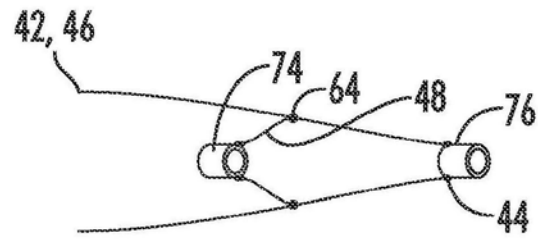


图6

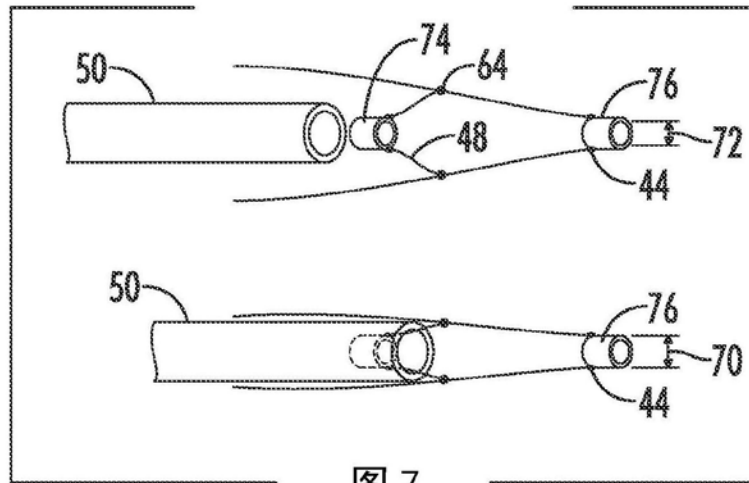


图 7

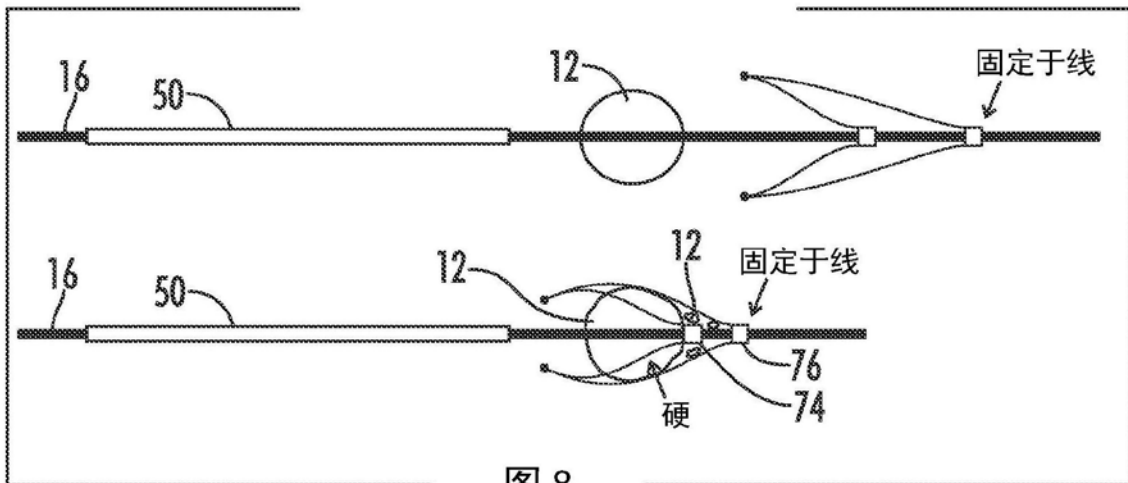


图 8

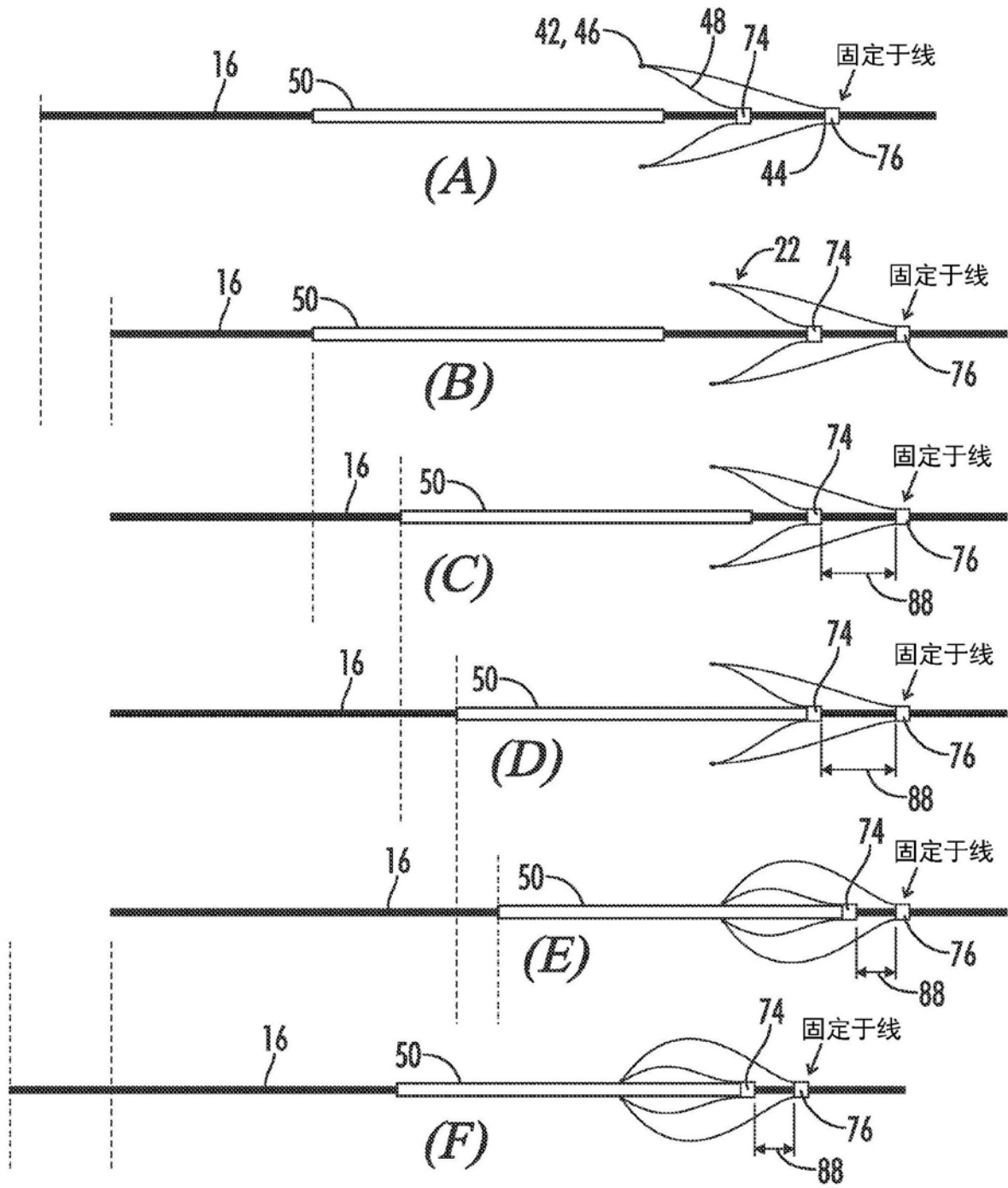


图9

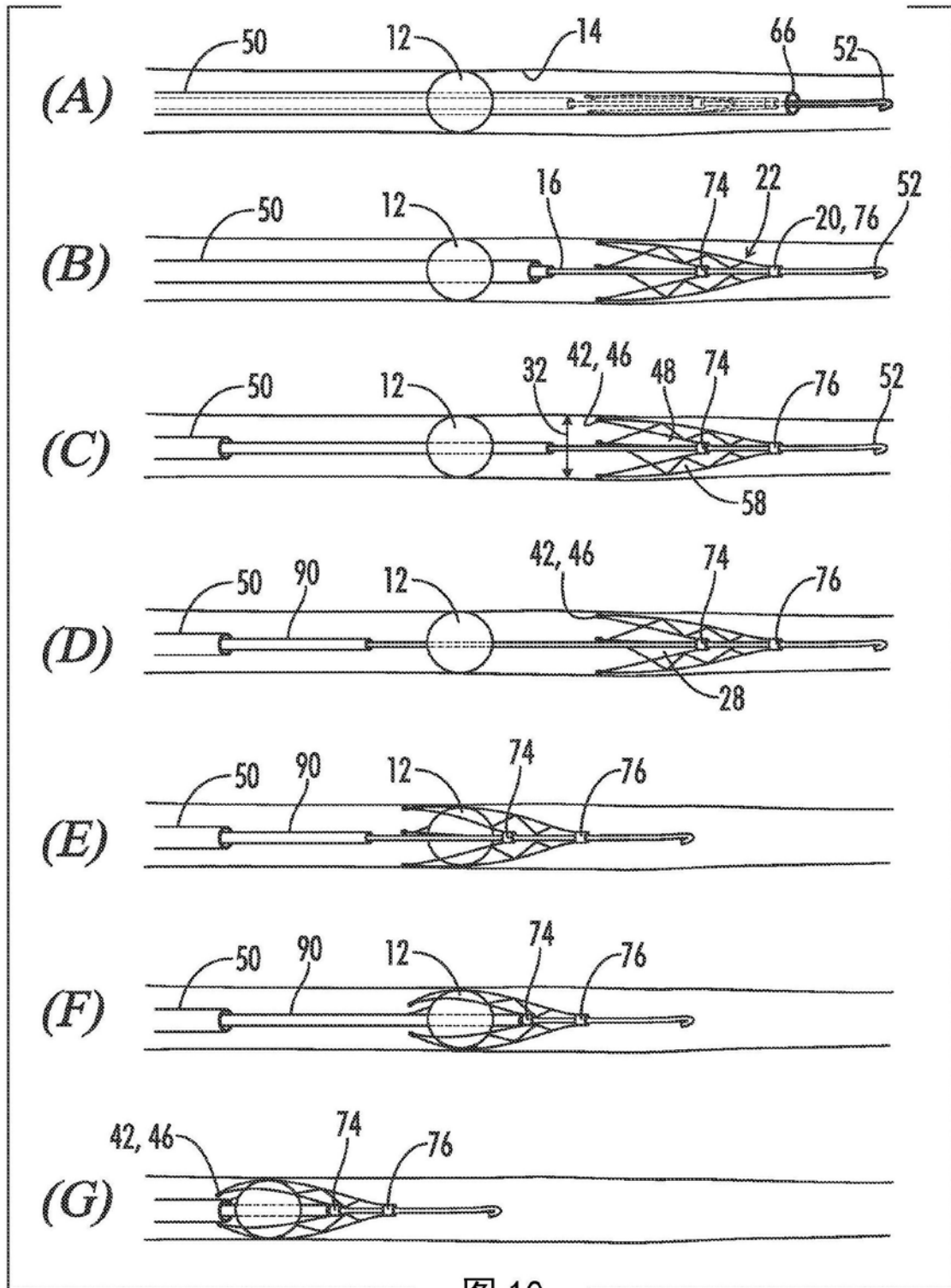


图 10

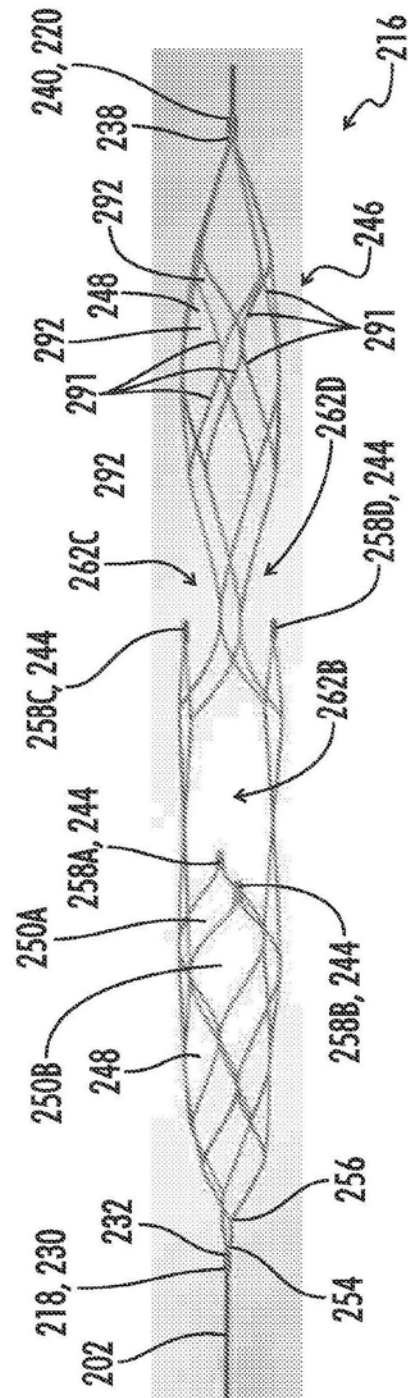


图11

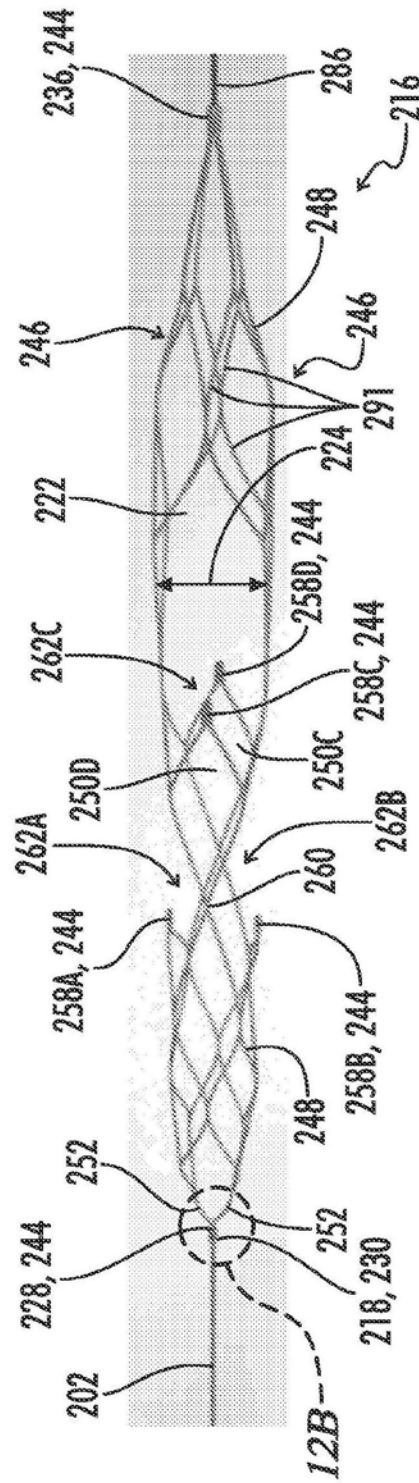


图12A



图12B

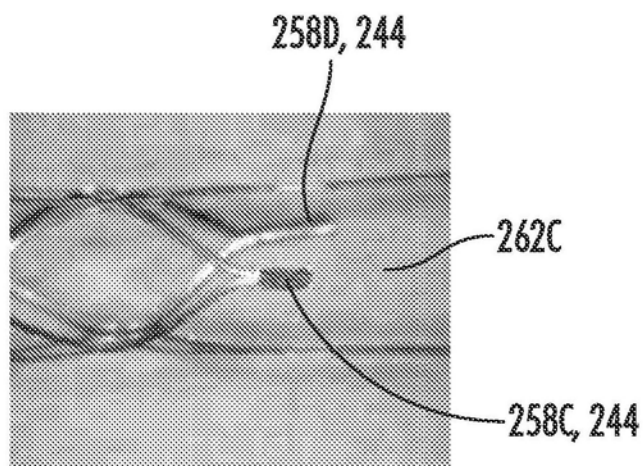


图13

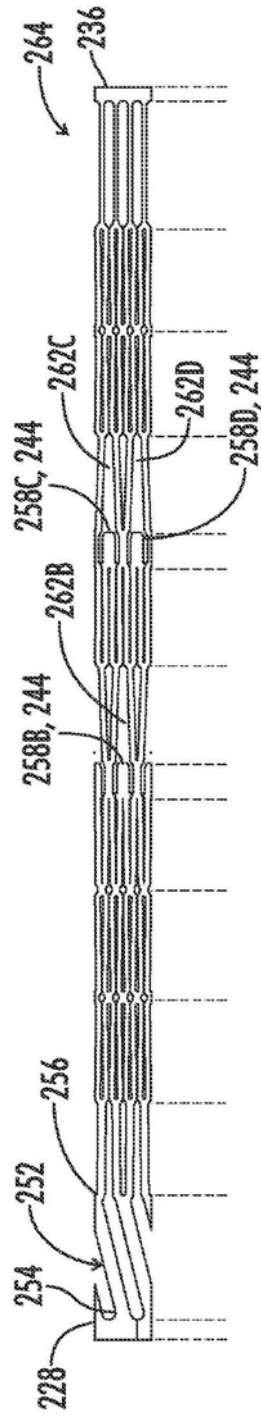


图14A

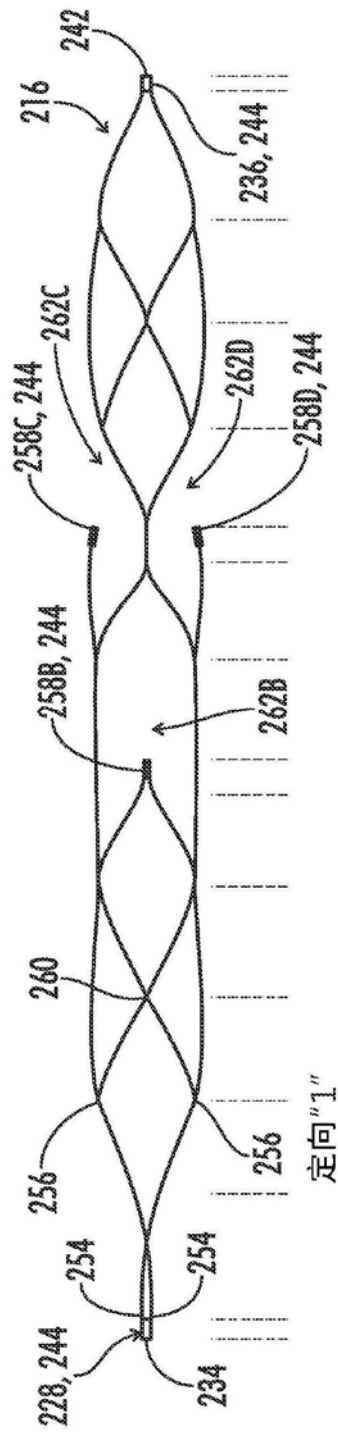


图14B

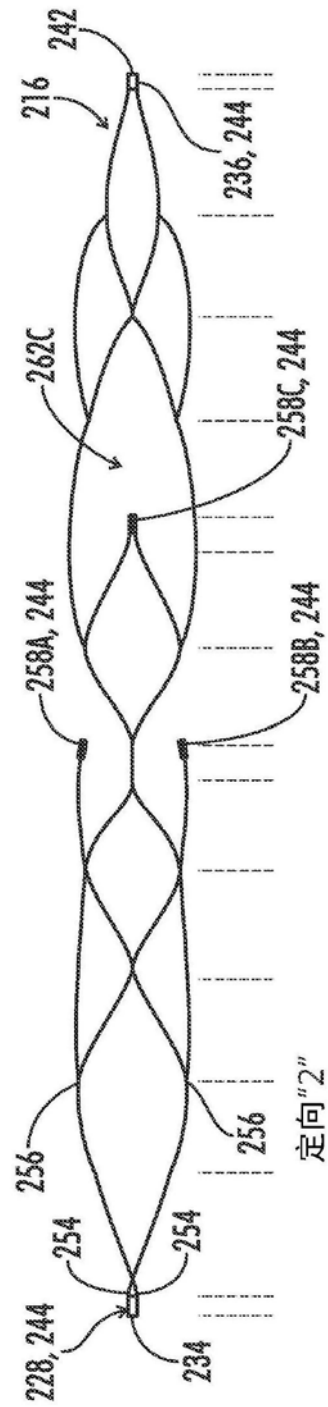


图14C

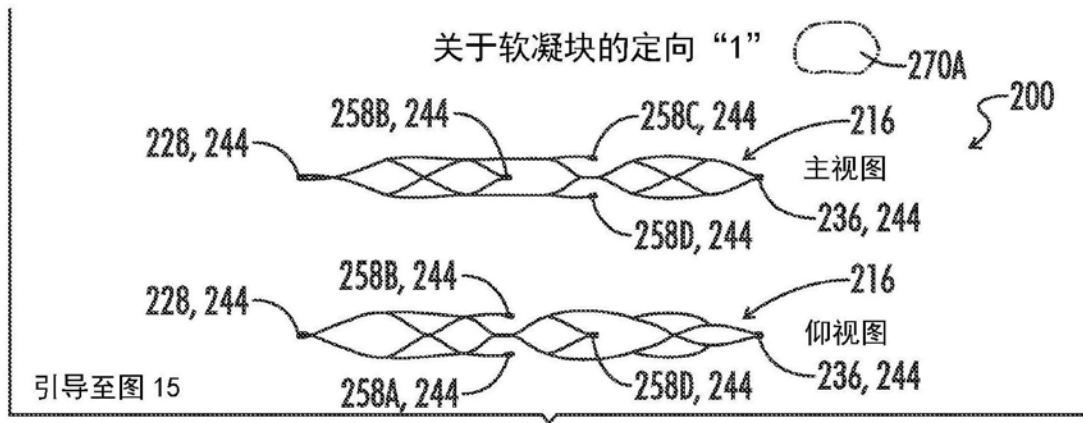


图 15A

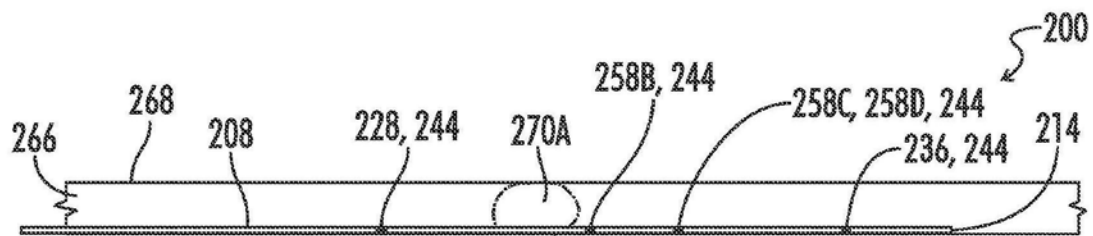


图15B

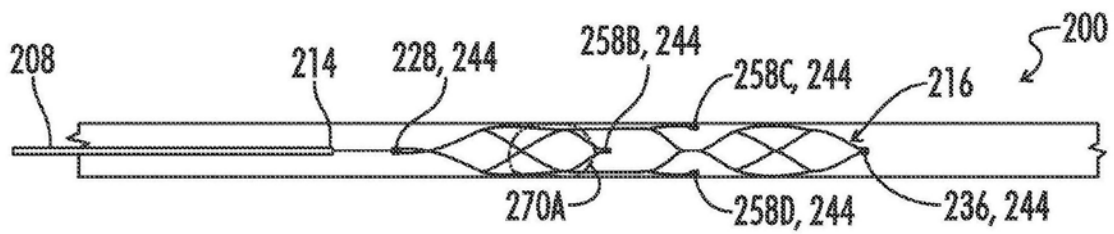


图15C

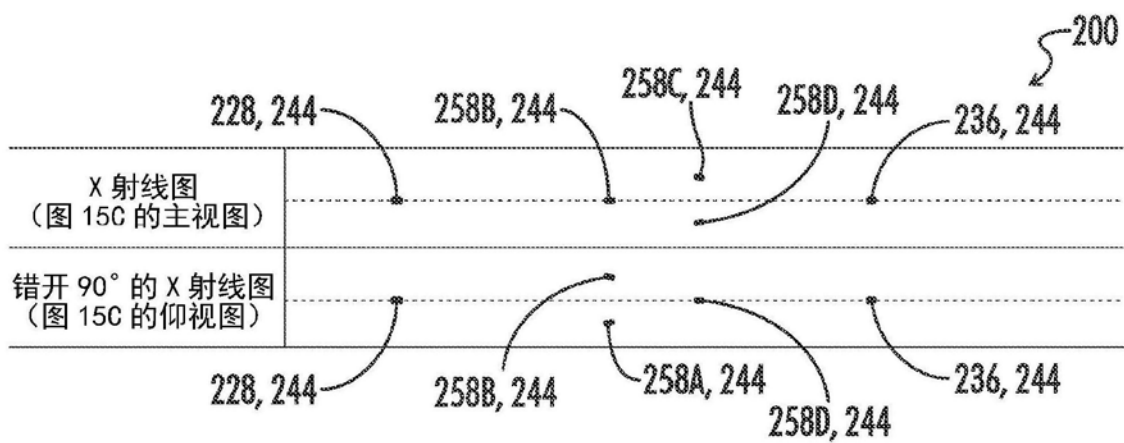


图15D

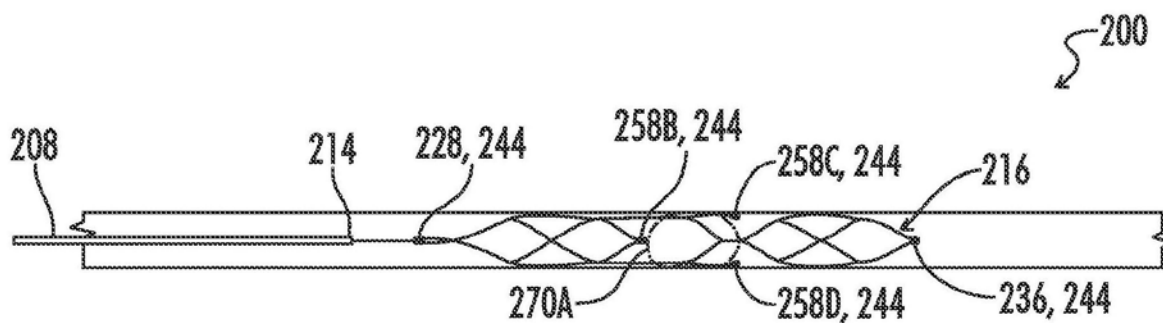


图15E

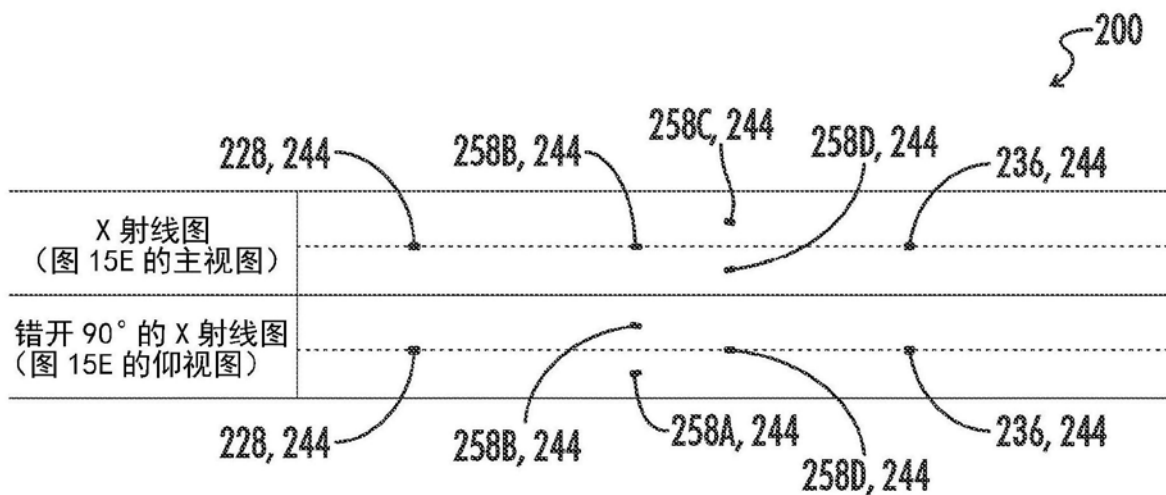


图15F

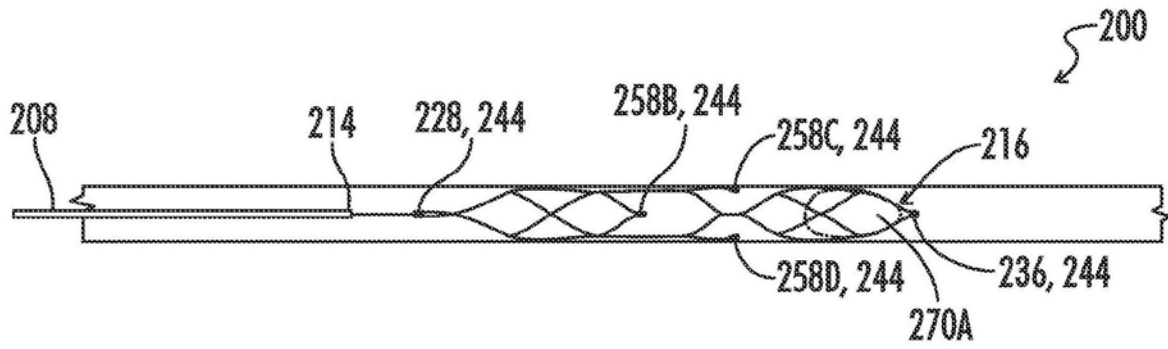


图15G

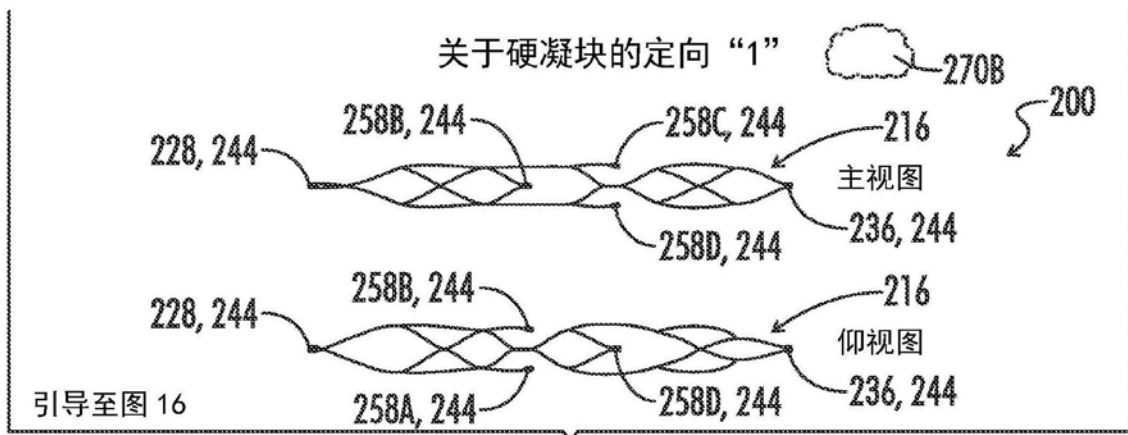


图 16A

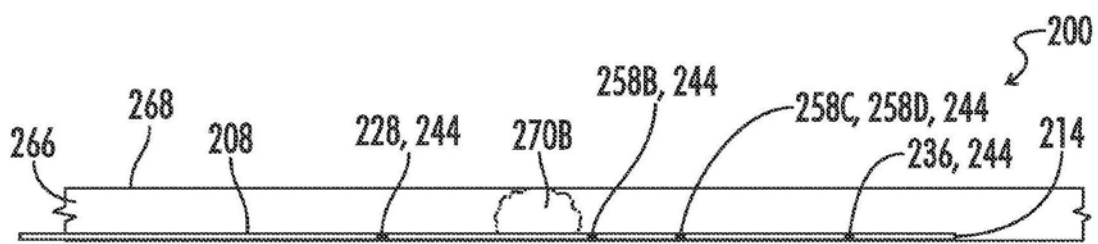


图16B

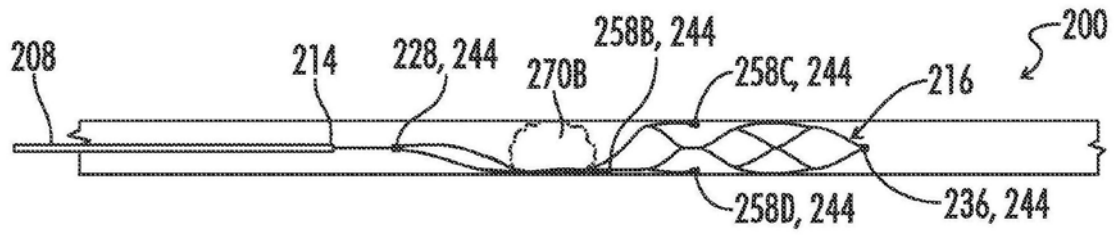


图16C

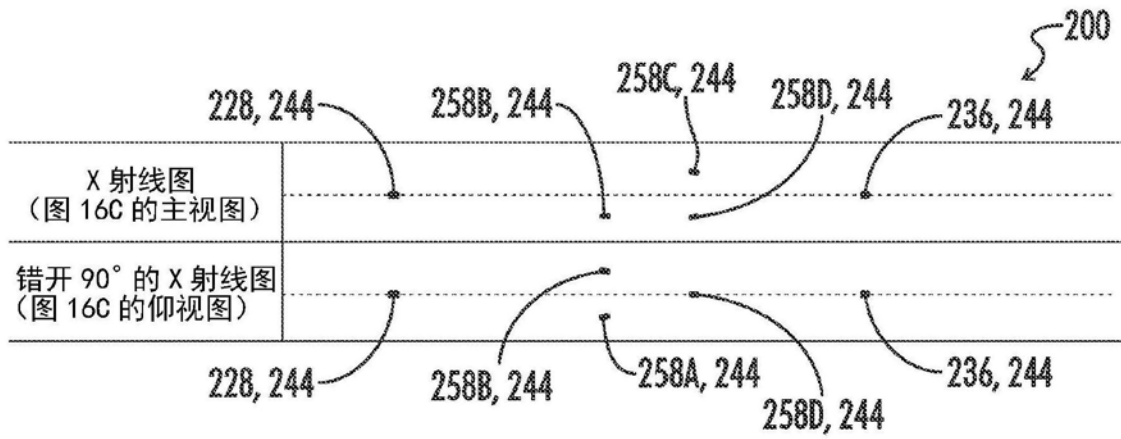


图16D

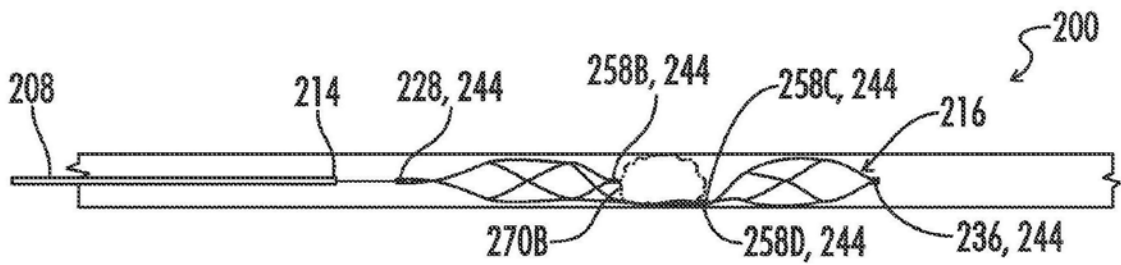


图16E

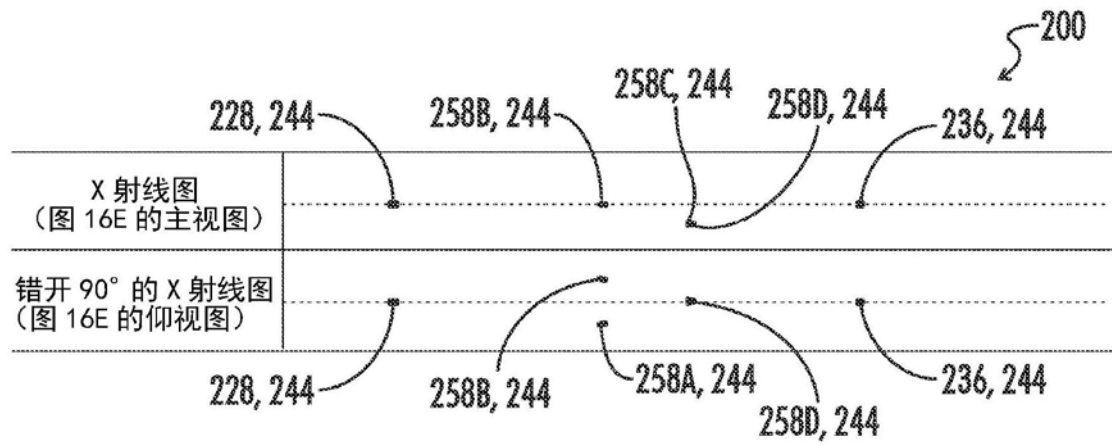


图16F

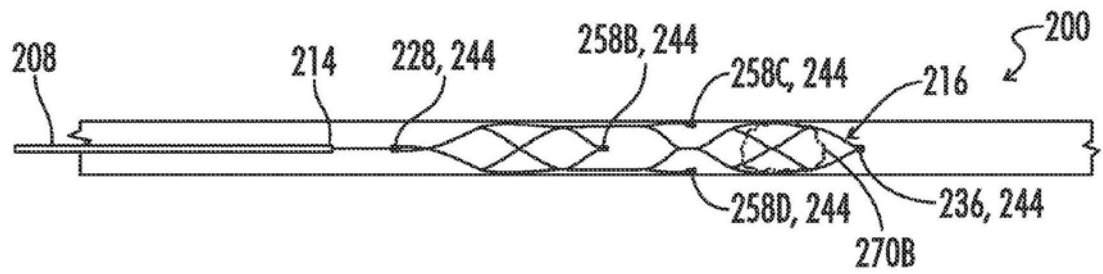


图16G

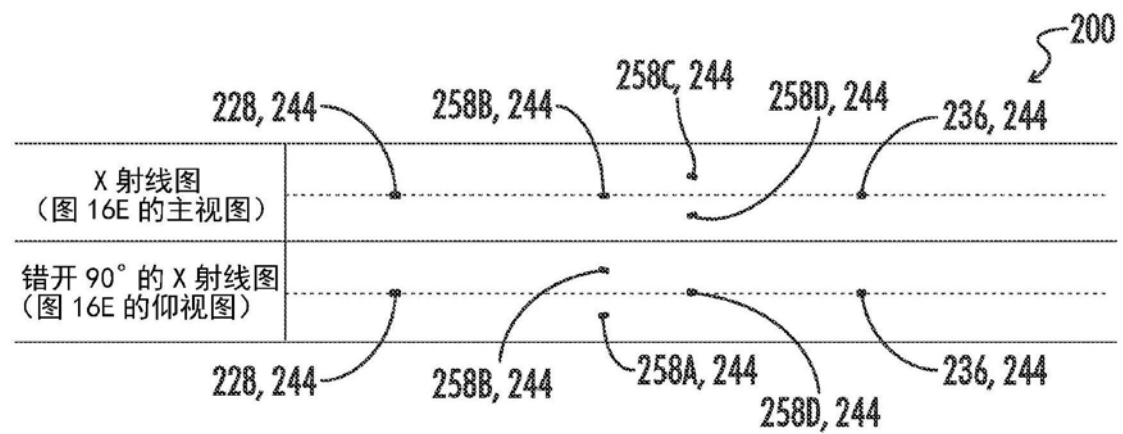


图16H

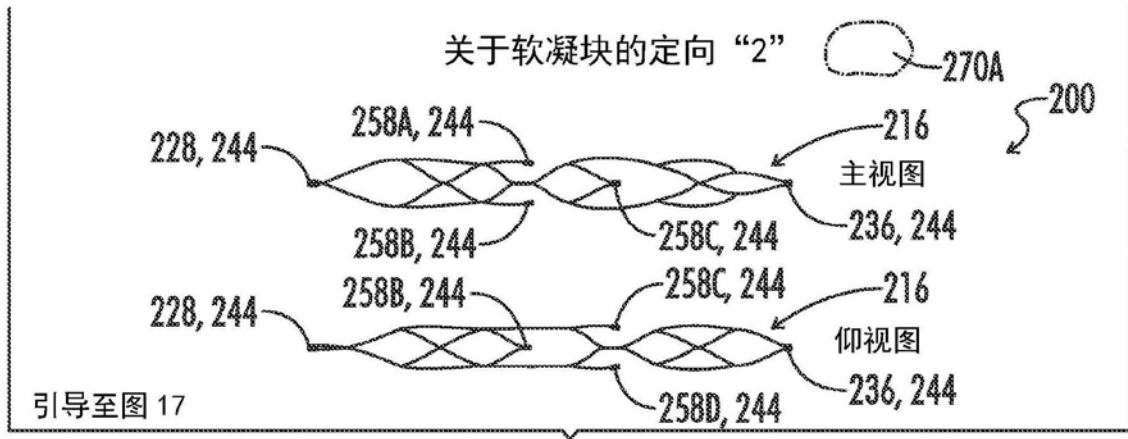


图 17A

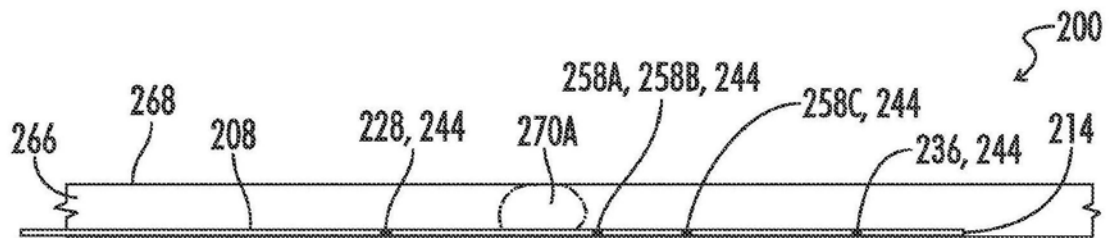


图17B

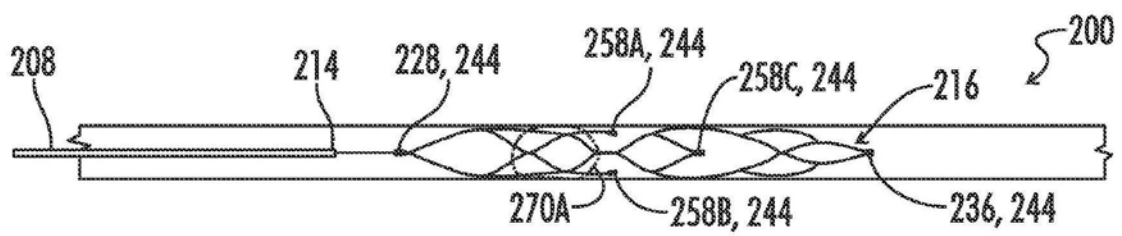


图17C

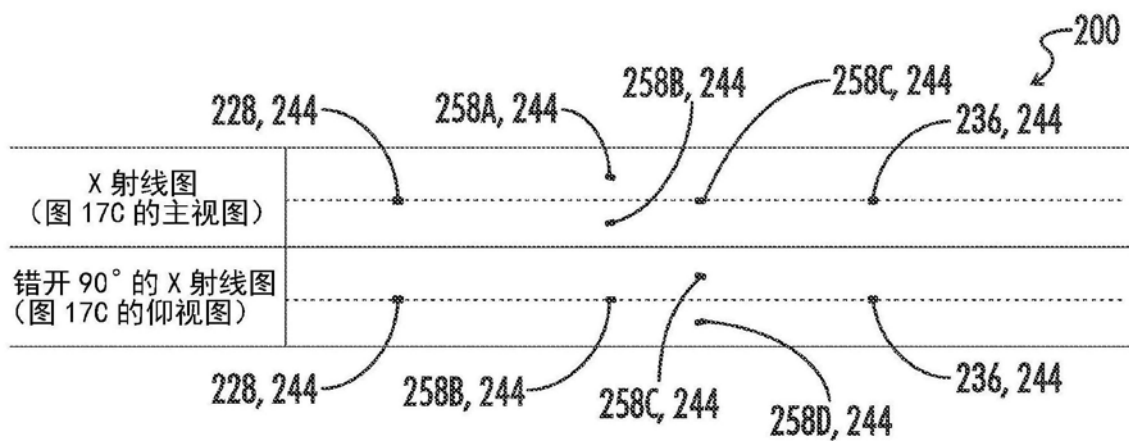


图17D

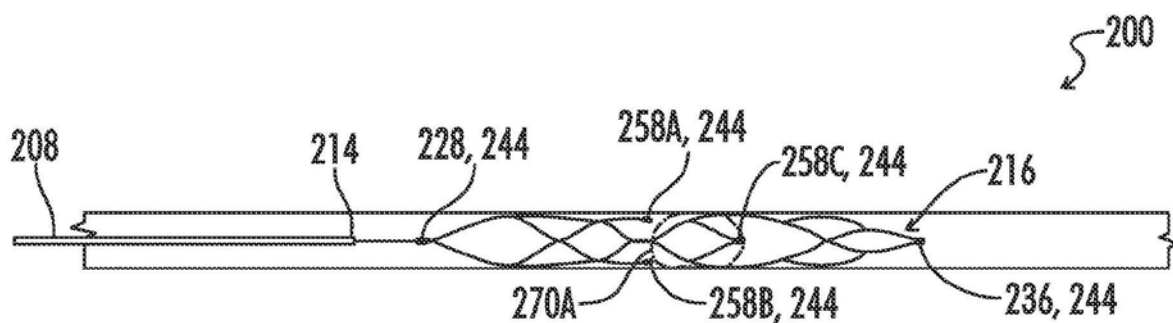


图17E

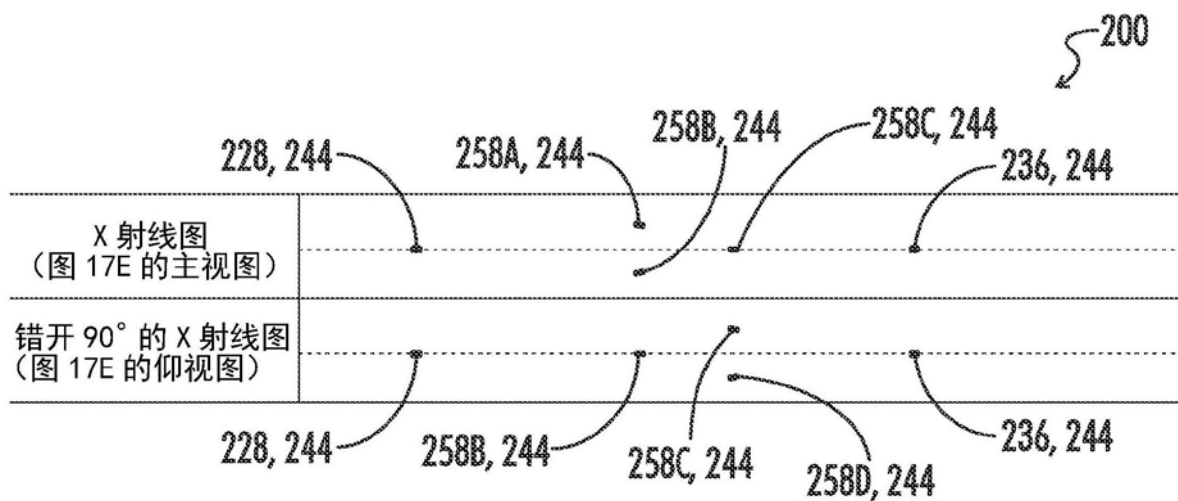


图17F

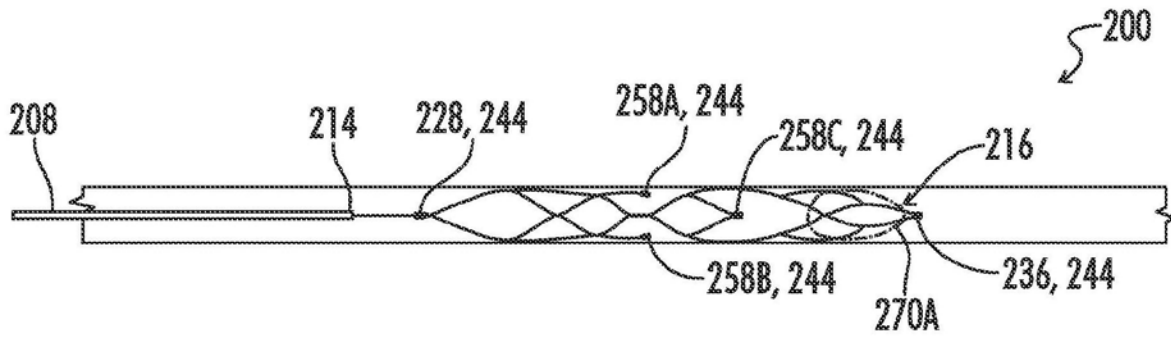


图17G

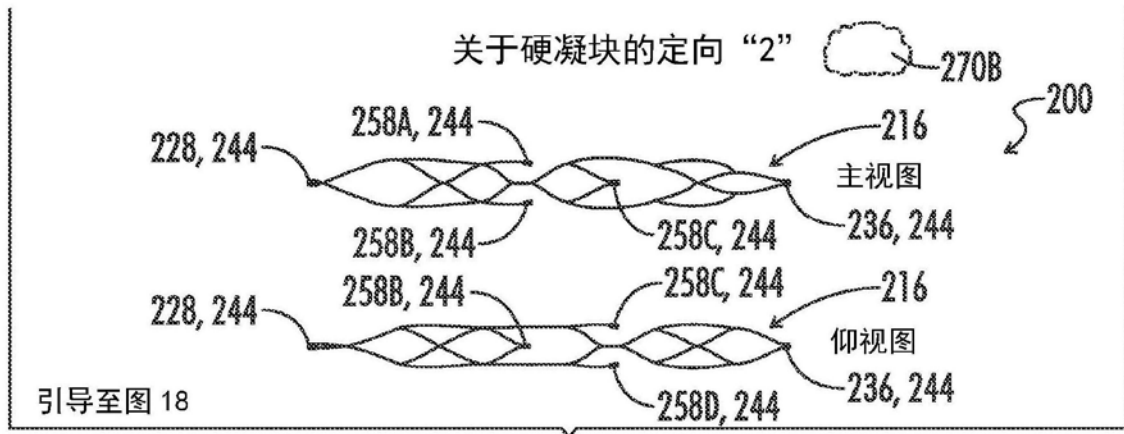


图 18A

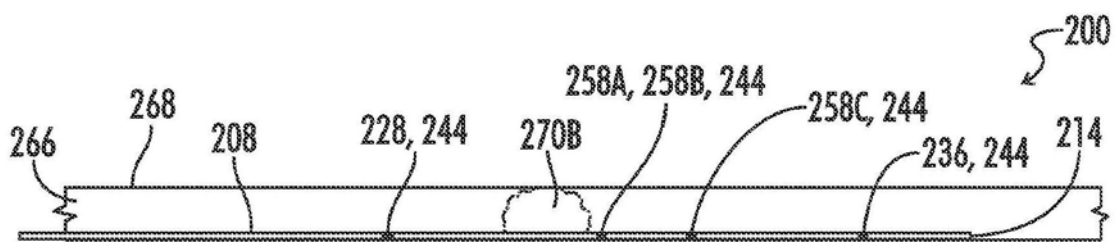


图18B

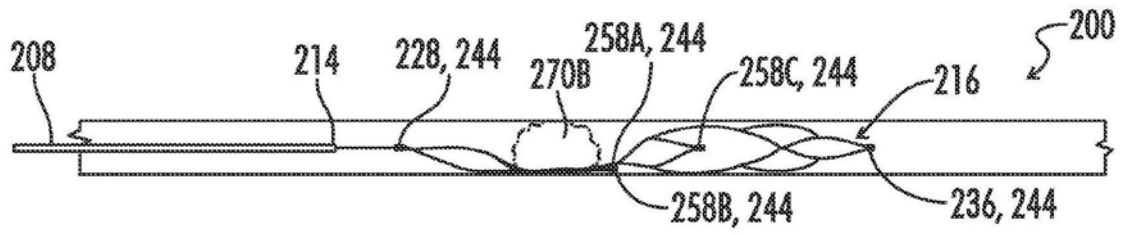


图18C

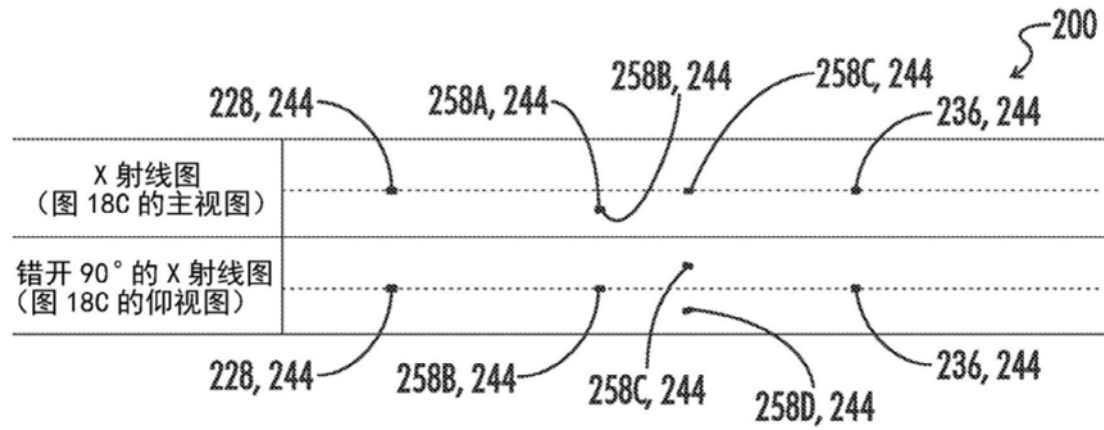


图18D

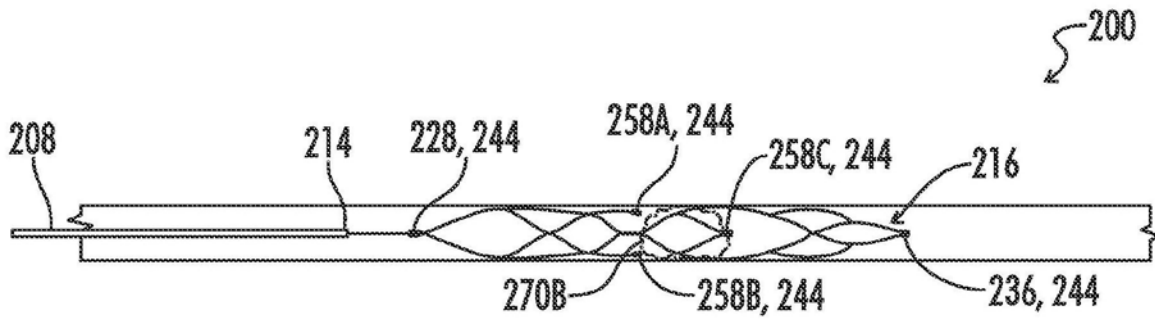


图18E

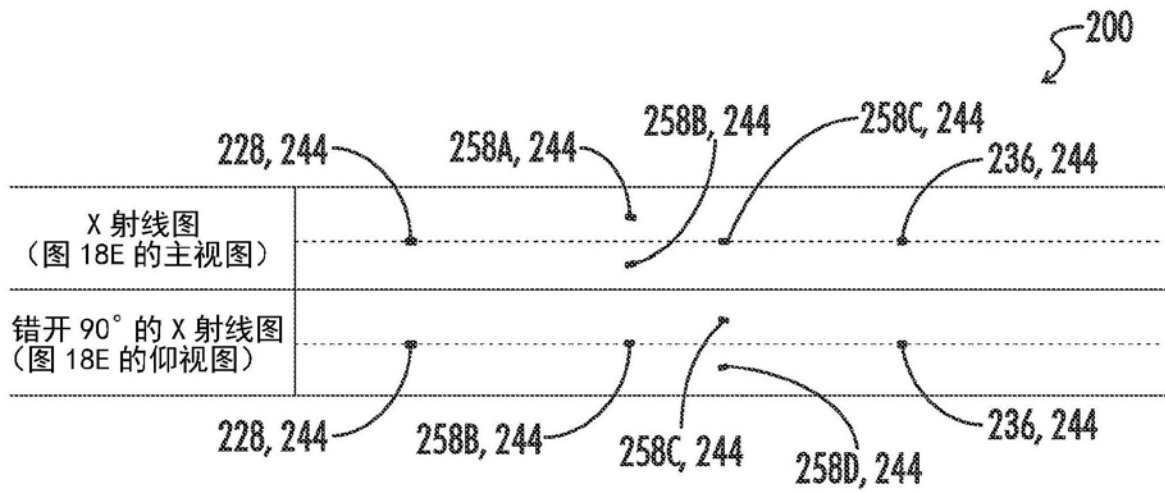


图18F

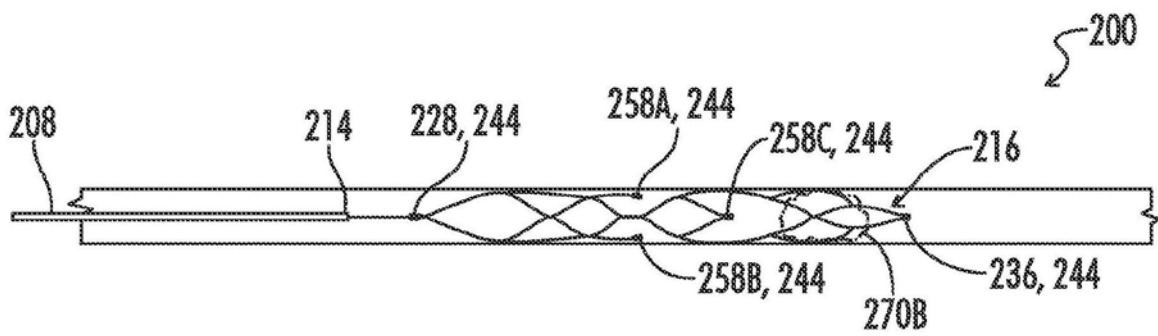


图18G

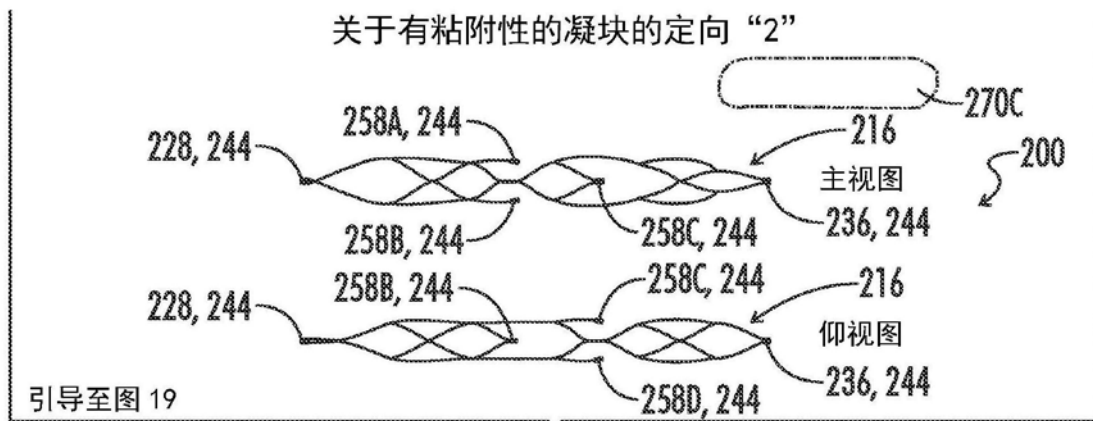


图 19A

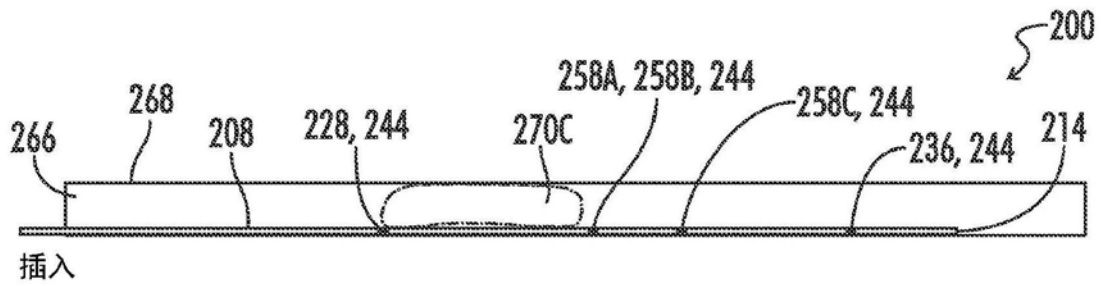


图19B

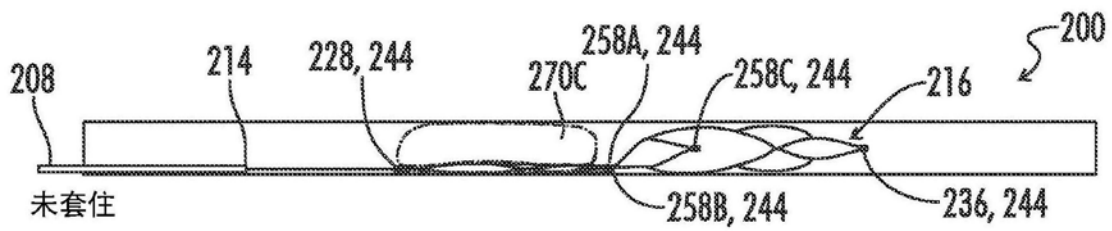


图19C

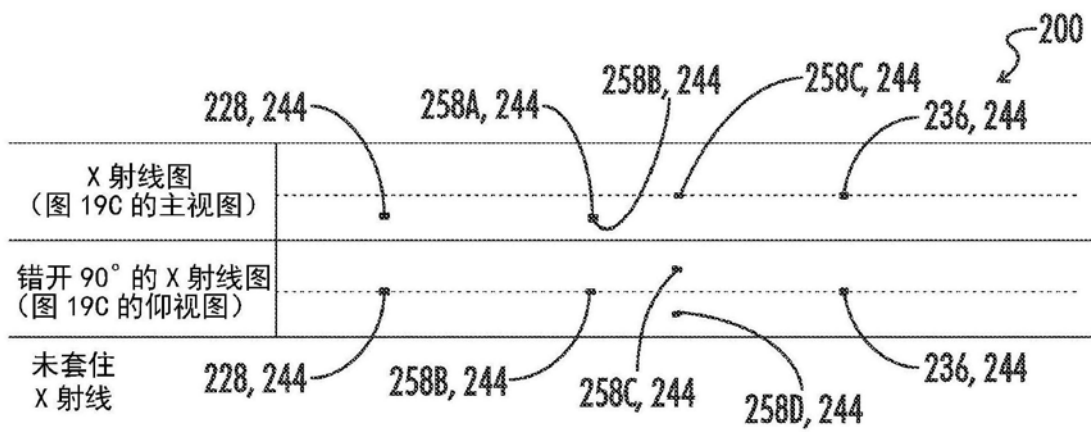


图19D

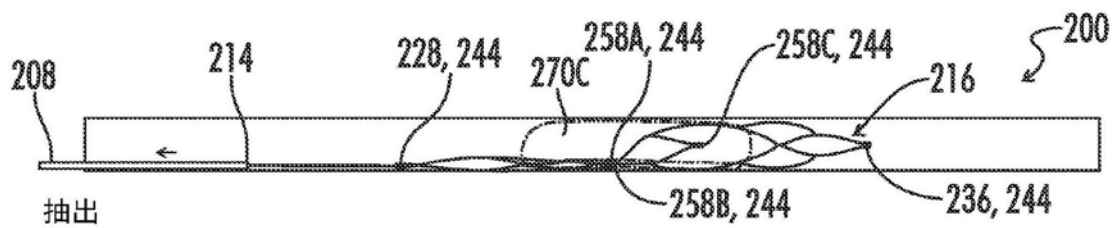


图19E

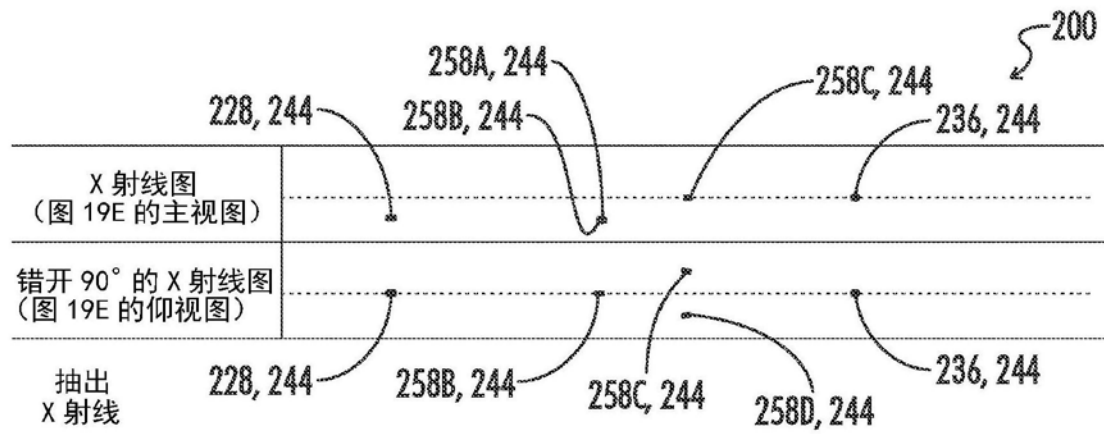


图19F

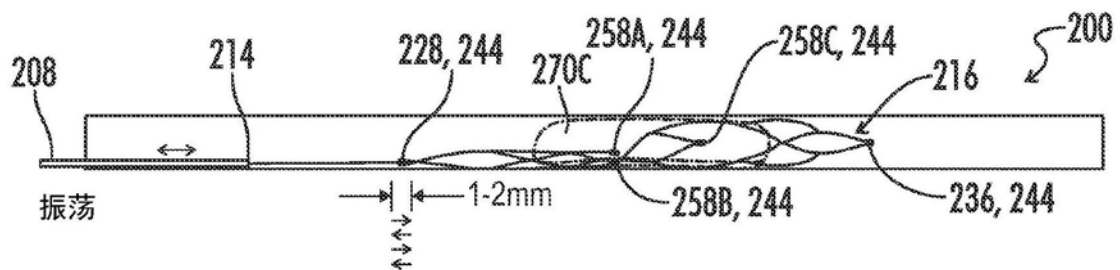


图19G

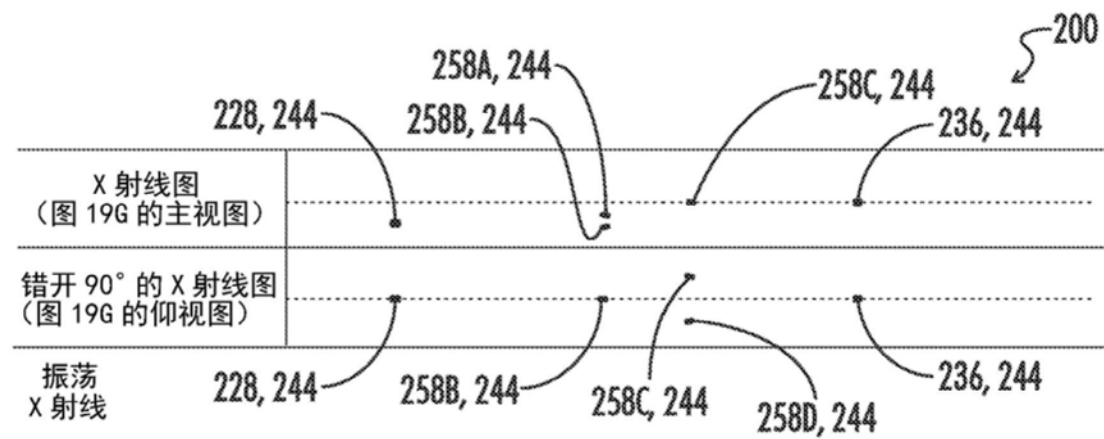


图19H

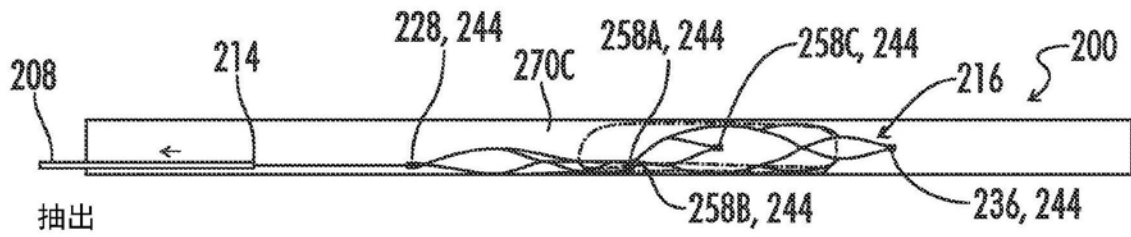


图19I

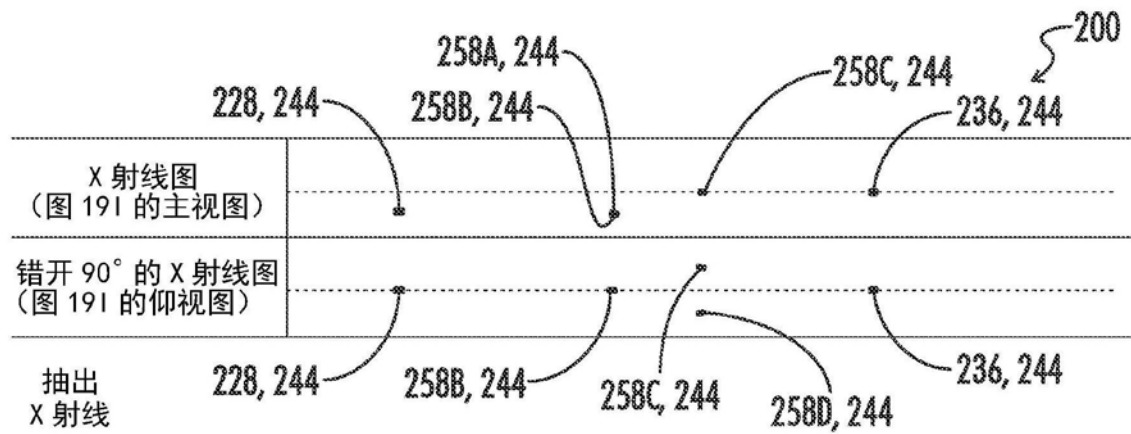


图19J

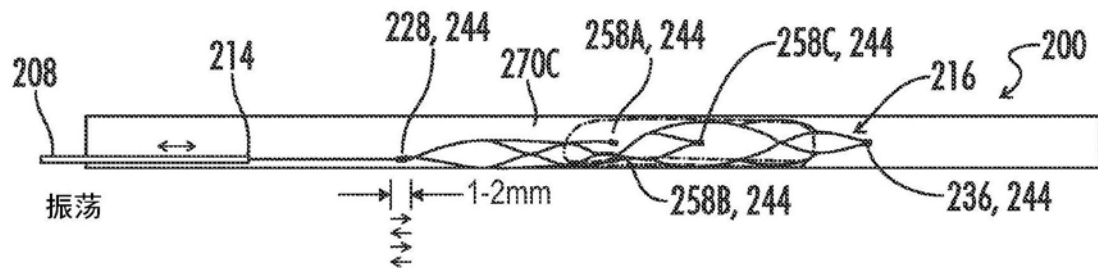


图19K

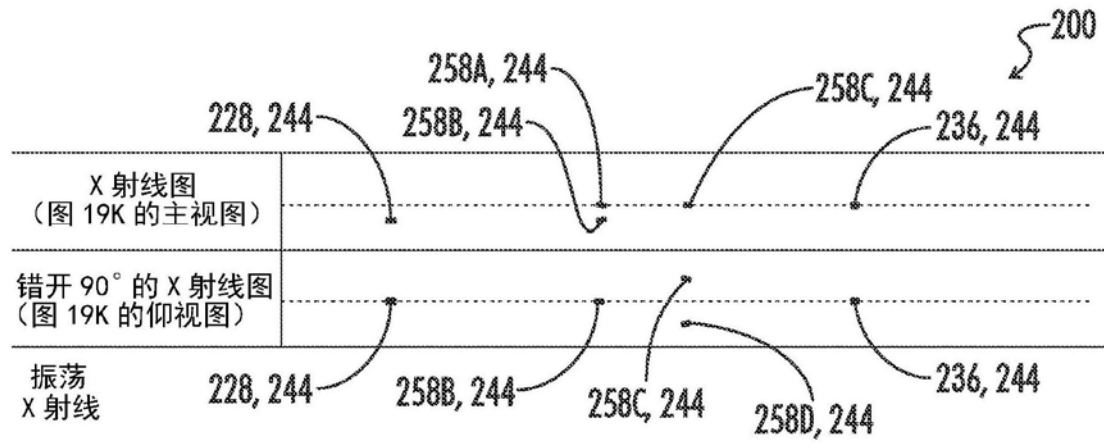


图19L

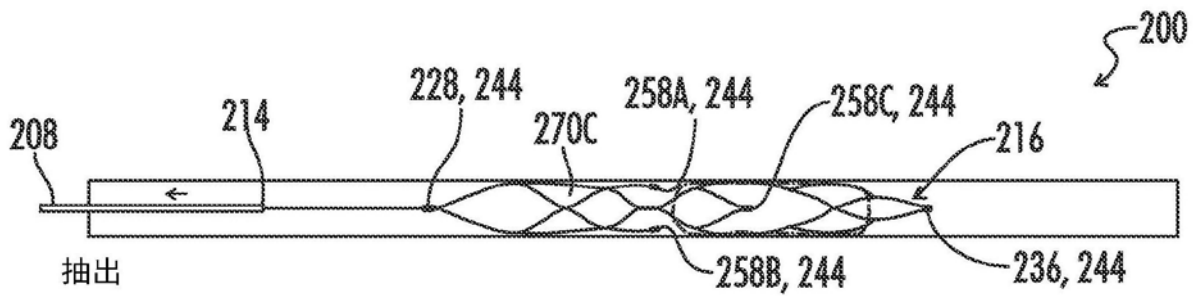


图19M

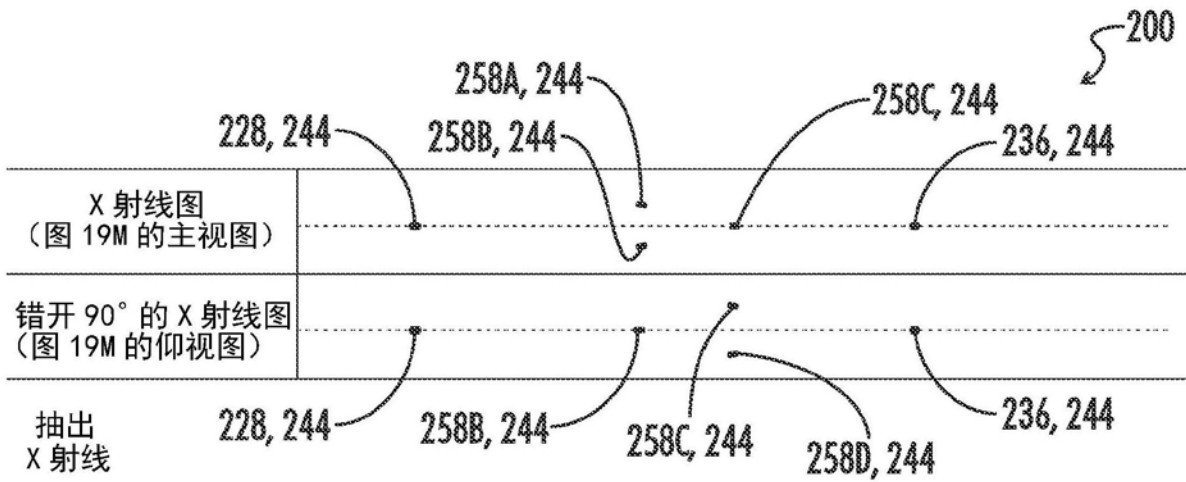


图19N

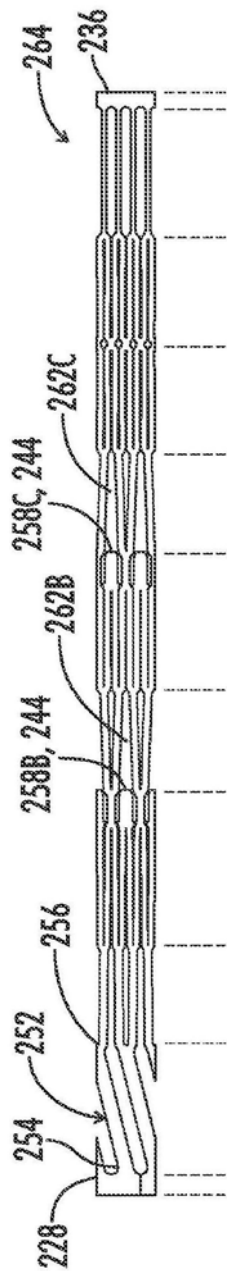


图20A

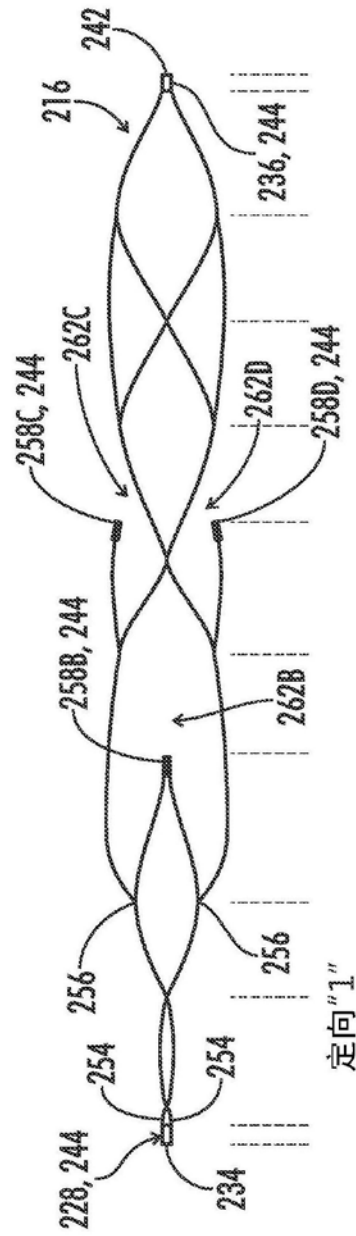


图20B

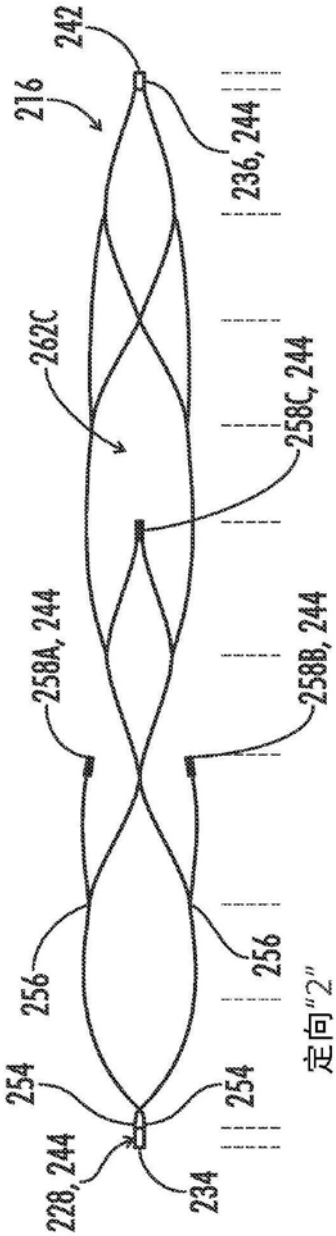


图20C

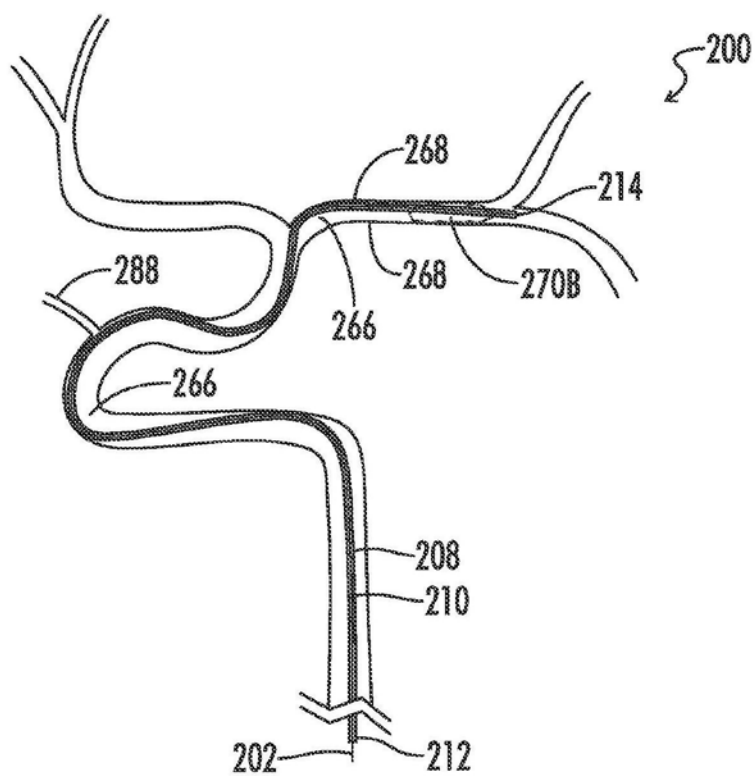


图21

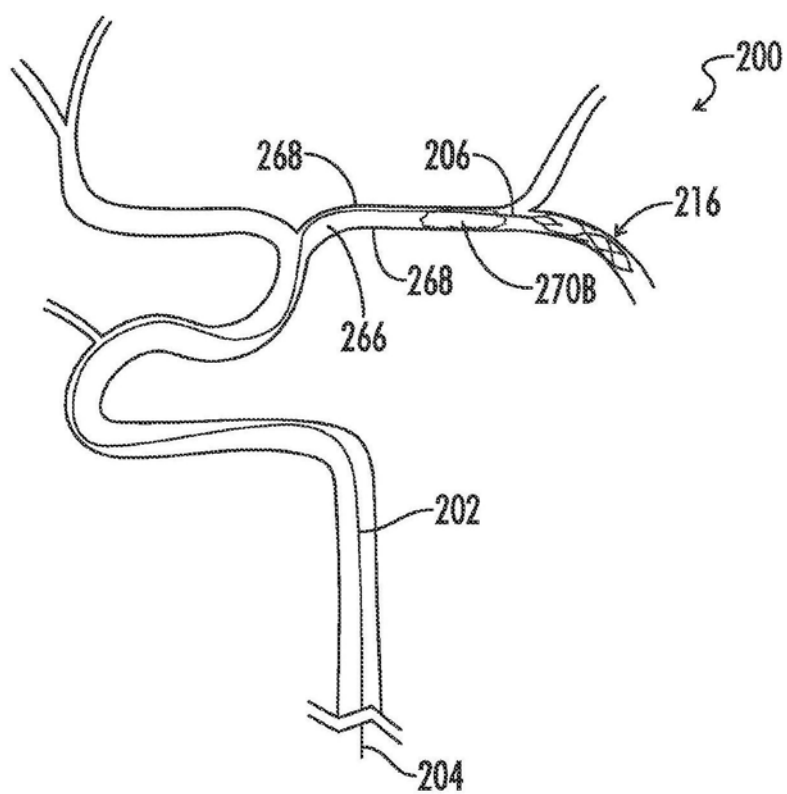


图22

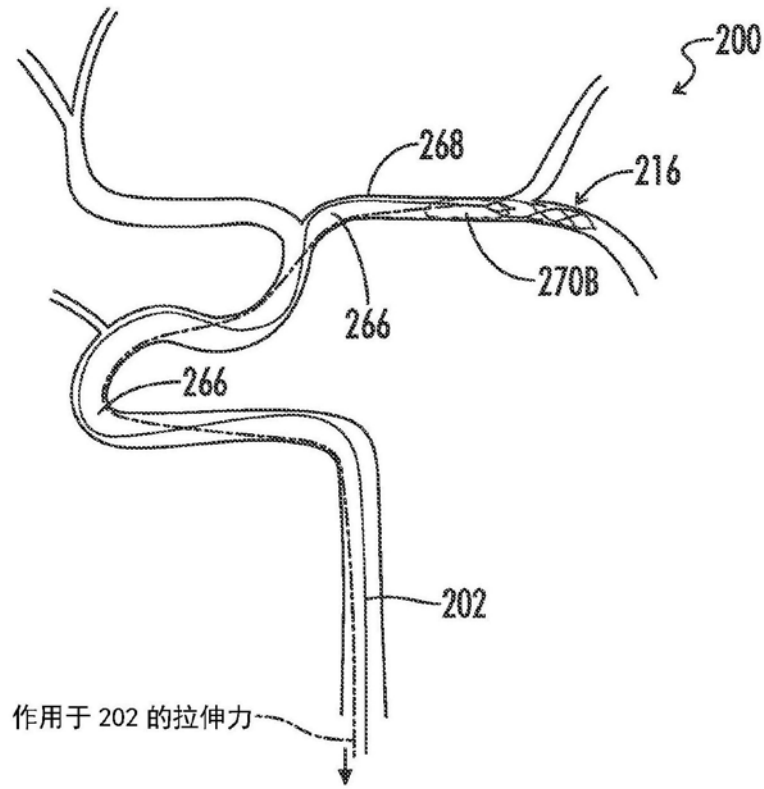


图23

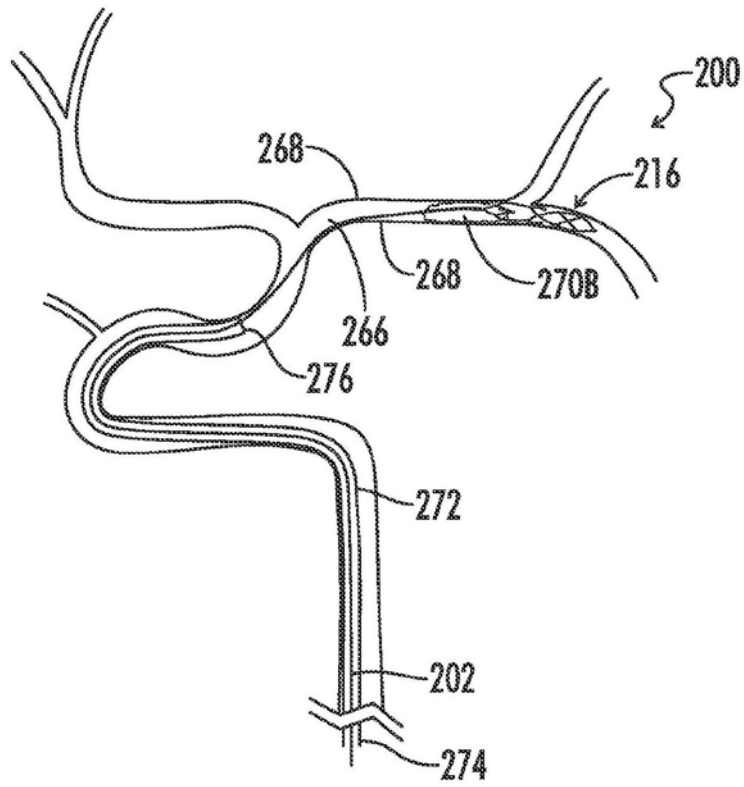


图24

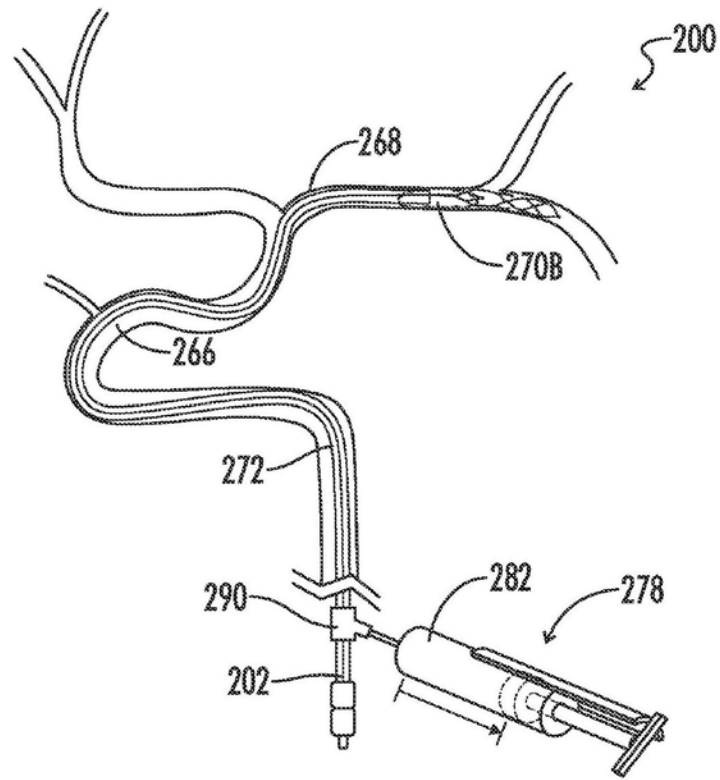


图25

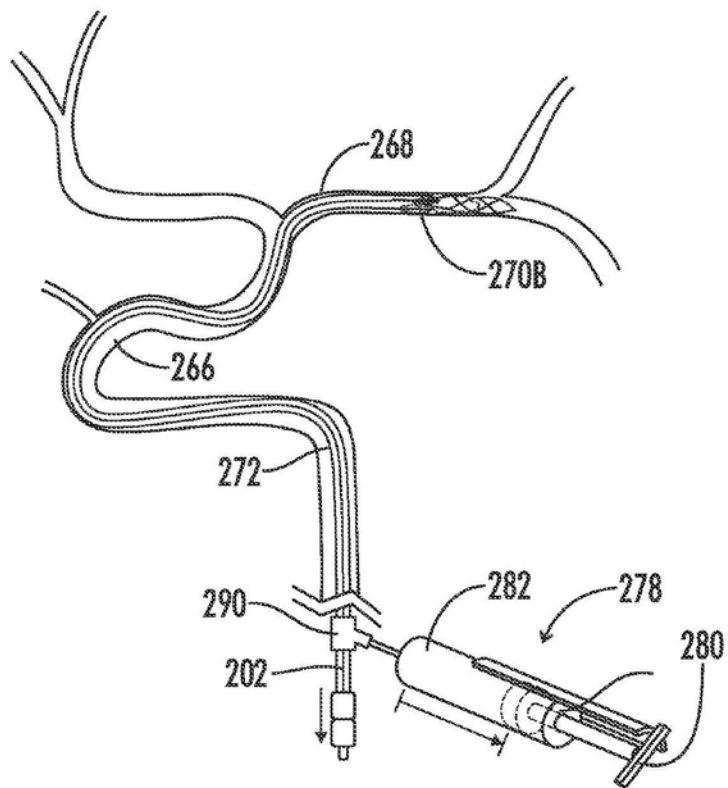


图26

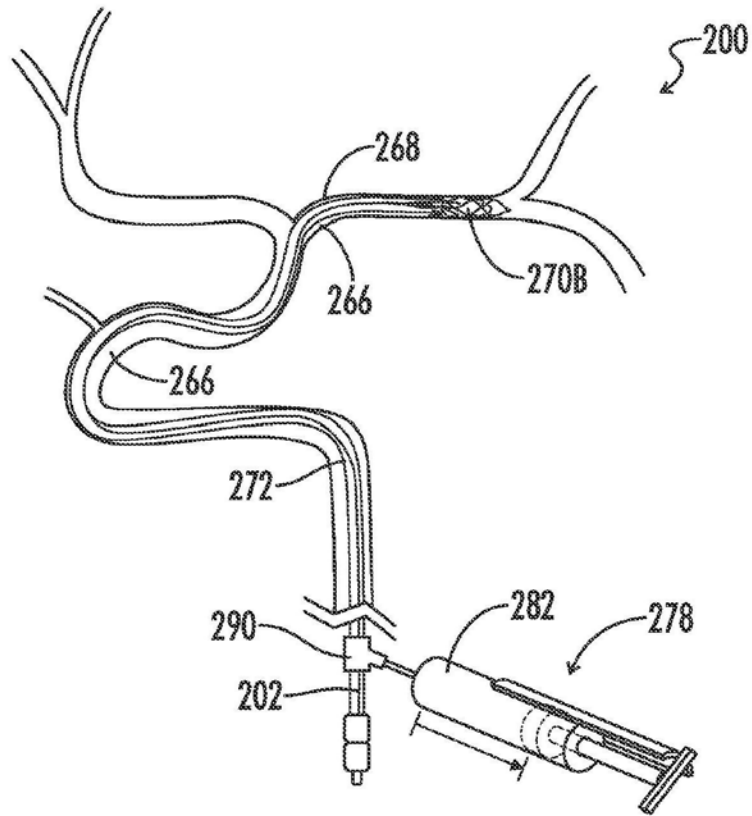


图27

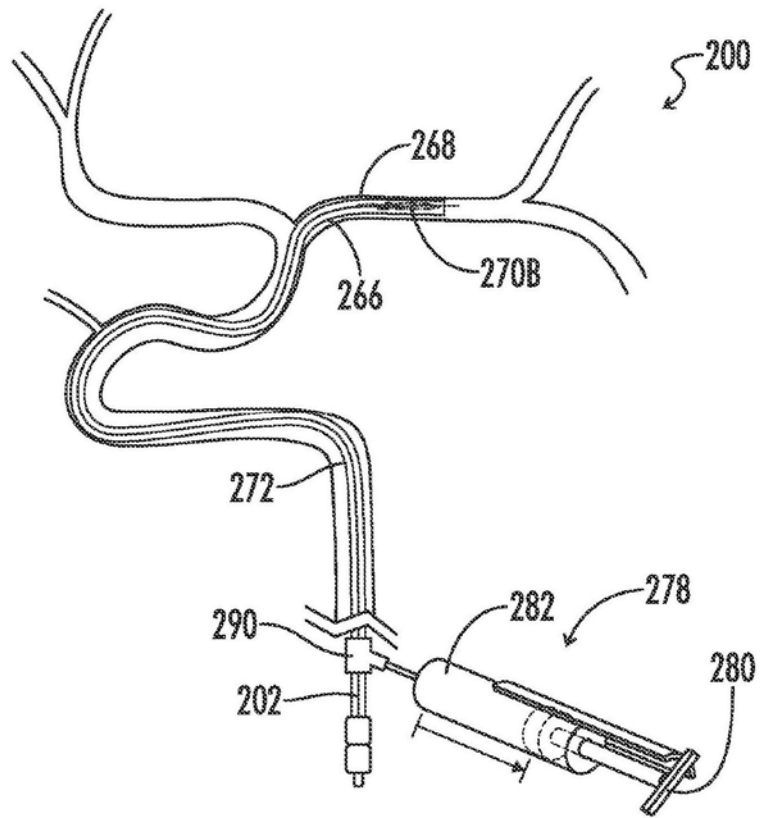


图28

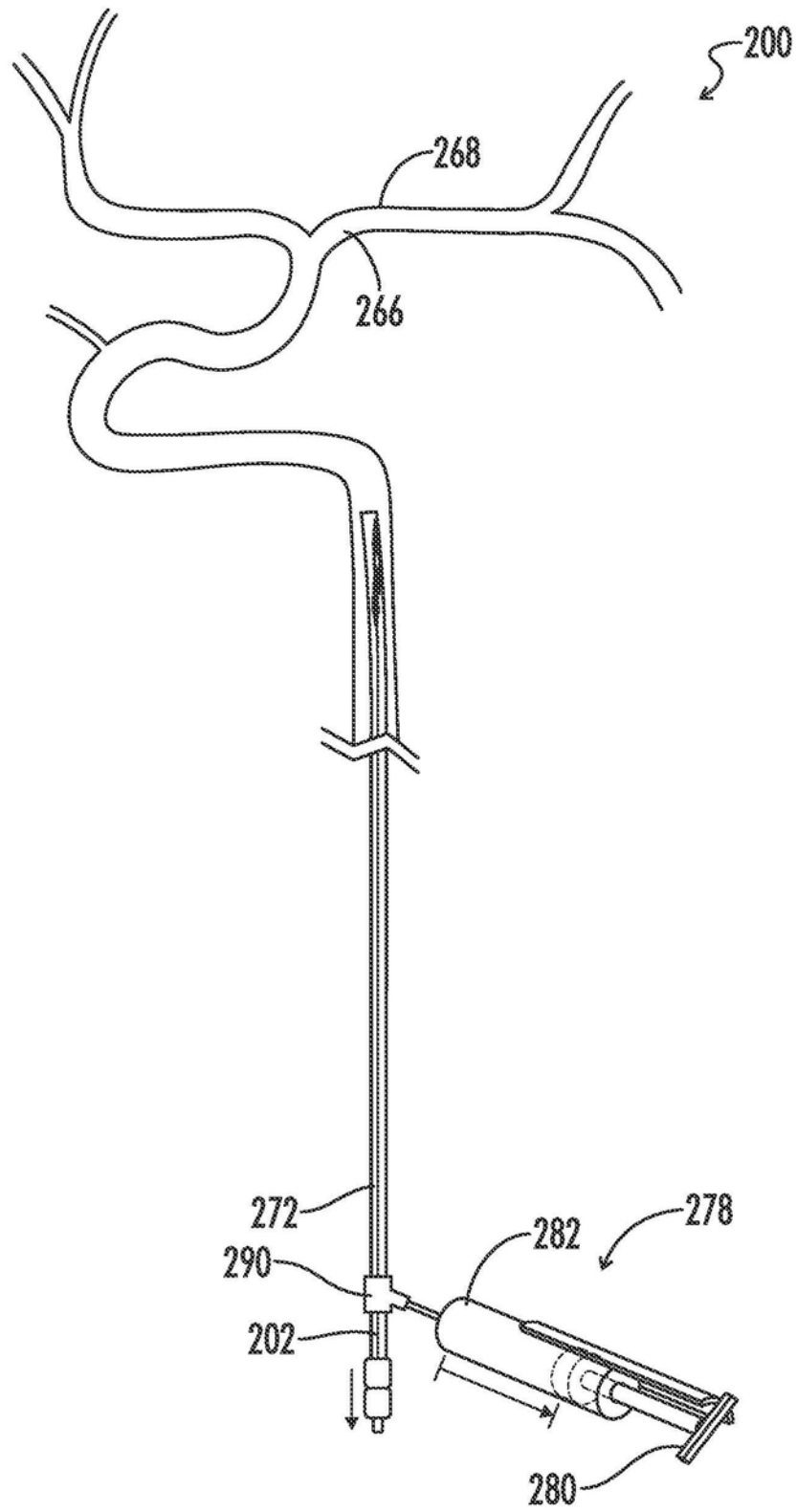


图29

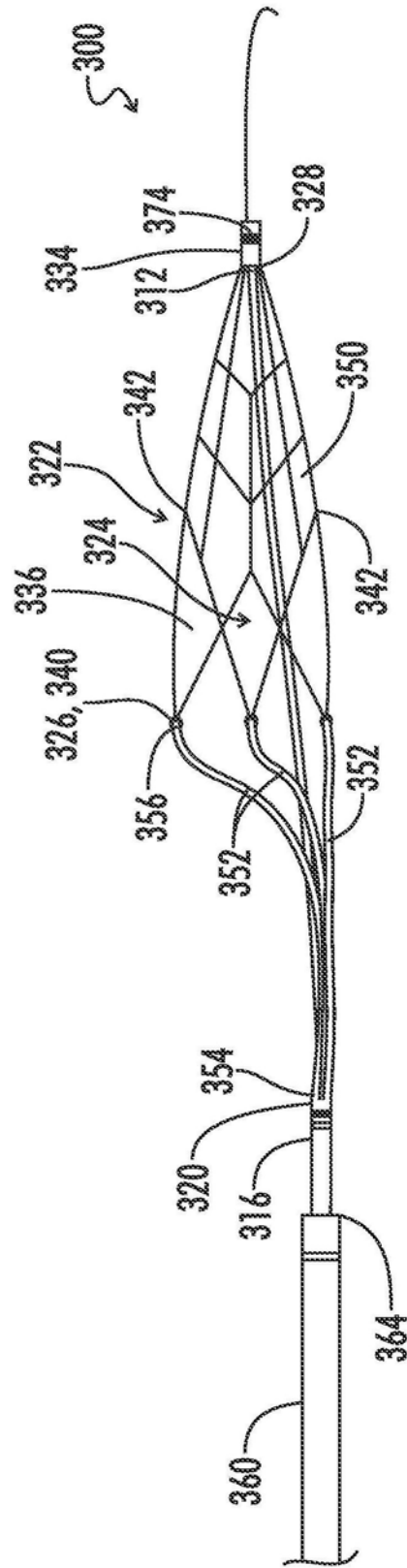


图30A

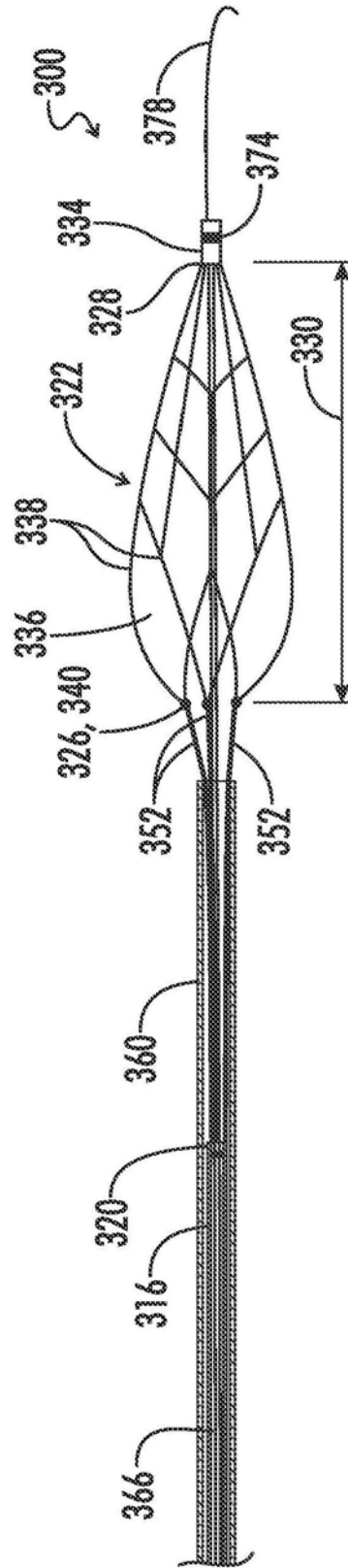


图30B

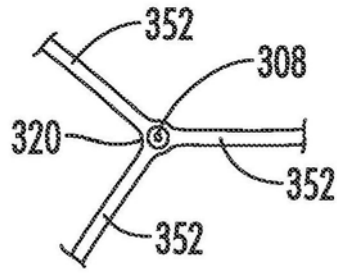


图30C

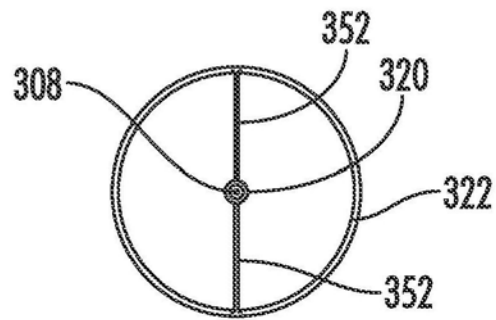


图30D

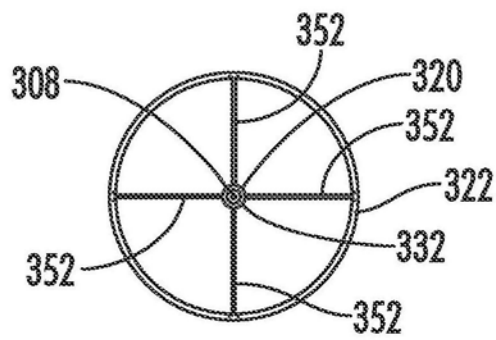


图30E

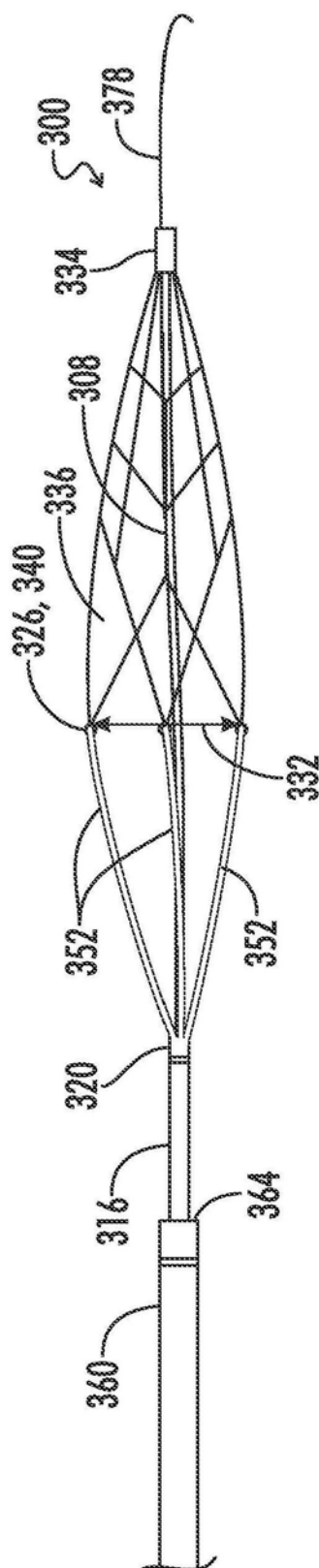


图31A

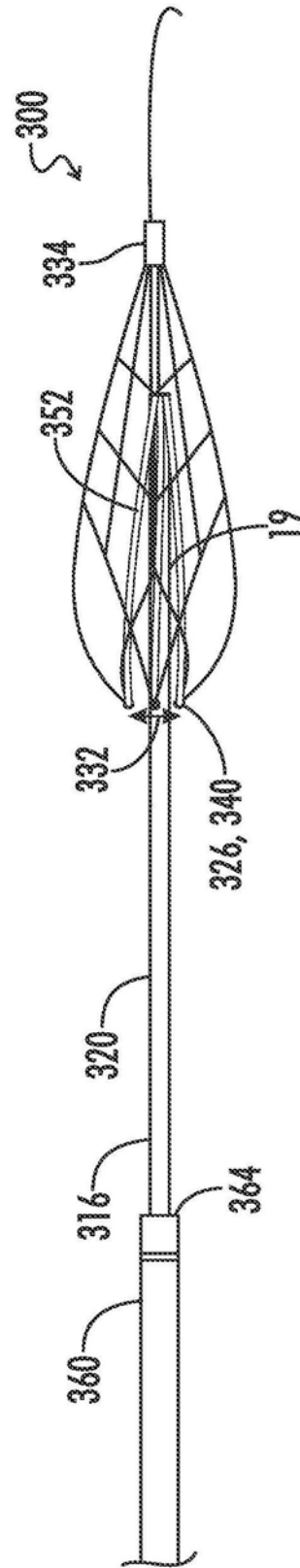


图31B

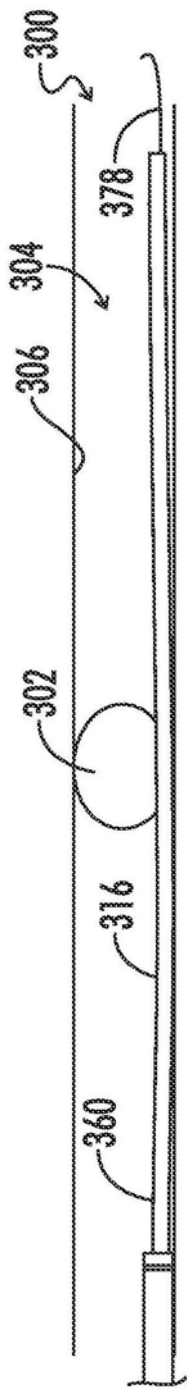


图32A

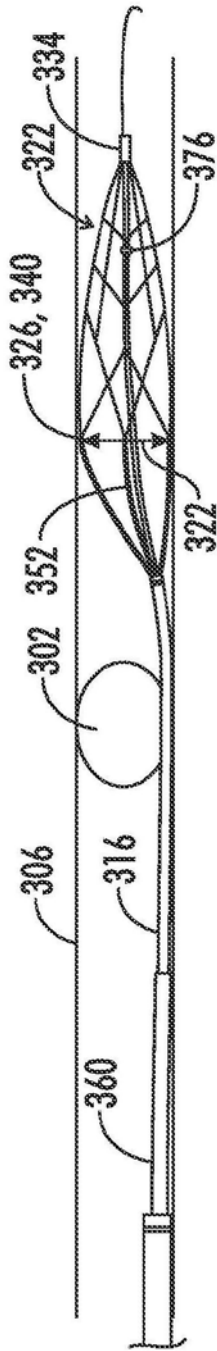


图32B

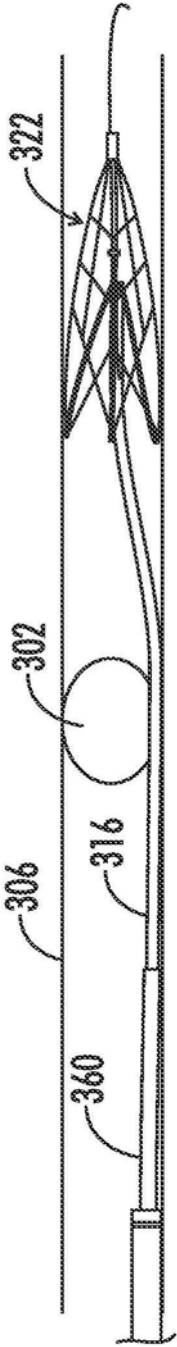


图32C

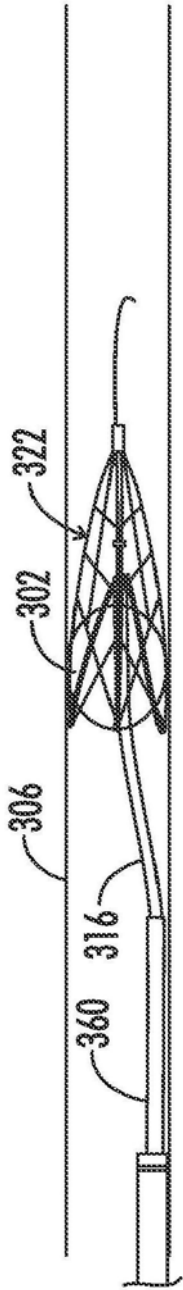


图32D

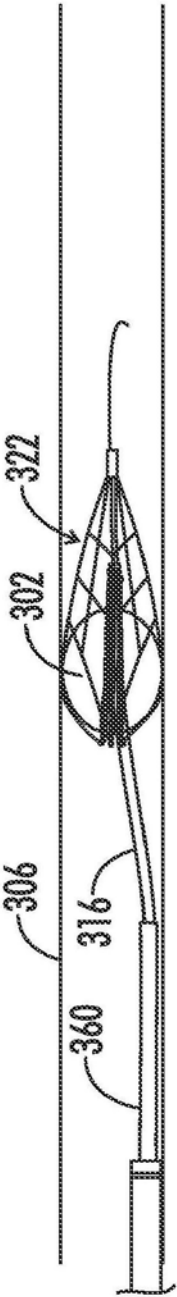


图32E

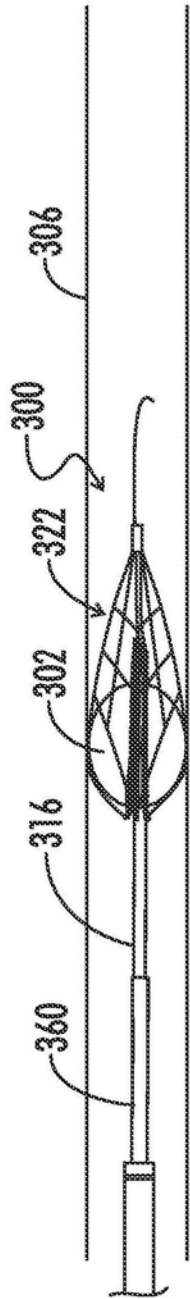


图32F

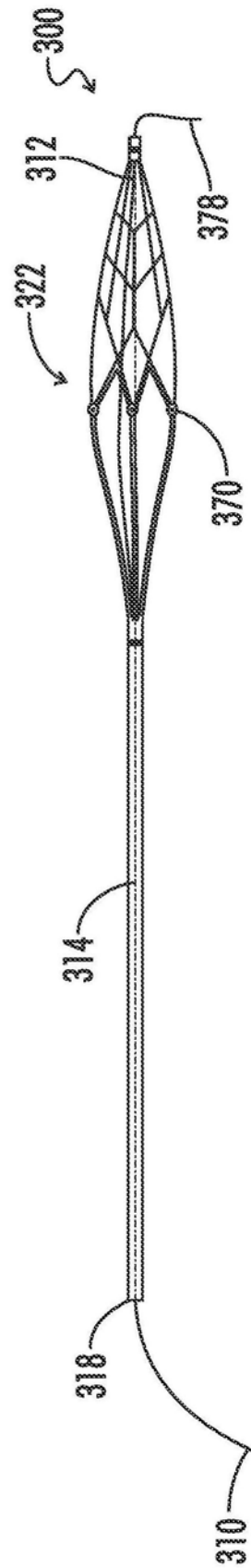


图33

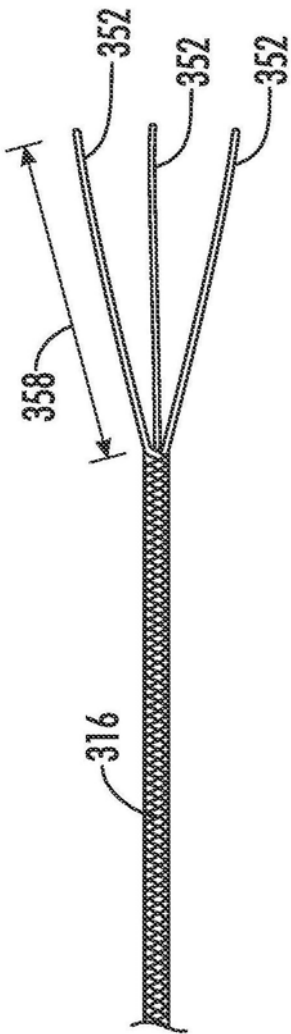


图34

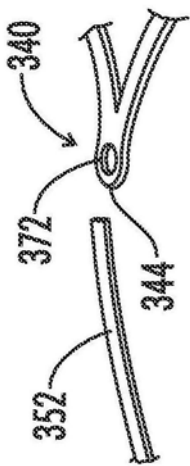


图35A

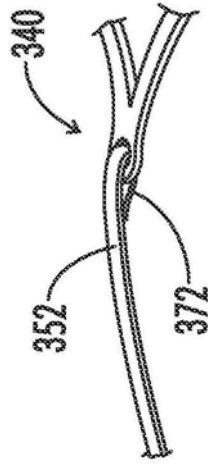


图35B

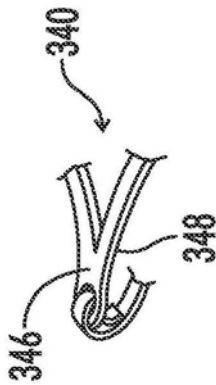


图35C

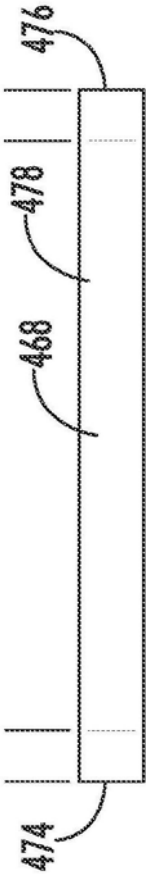


图36A

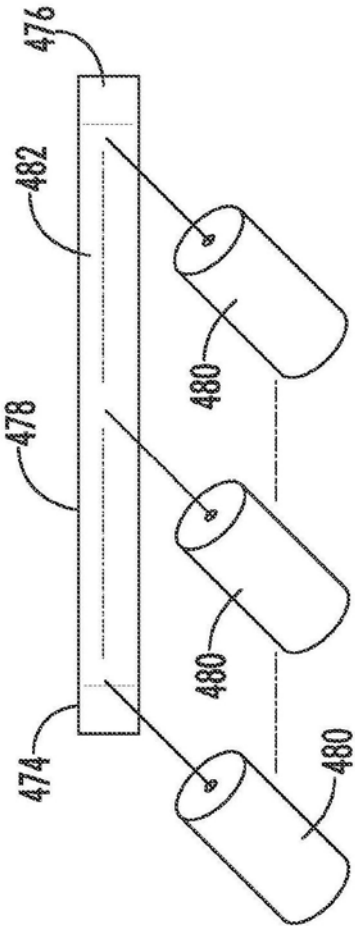


图36B

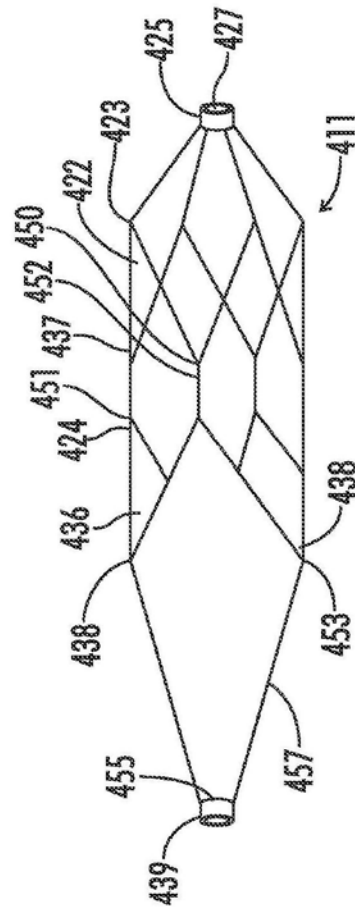


图36C

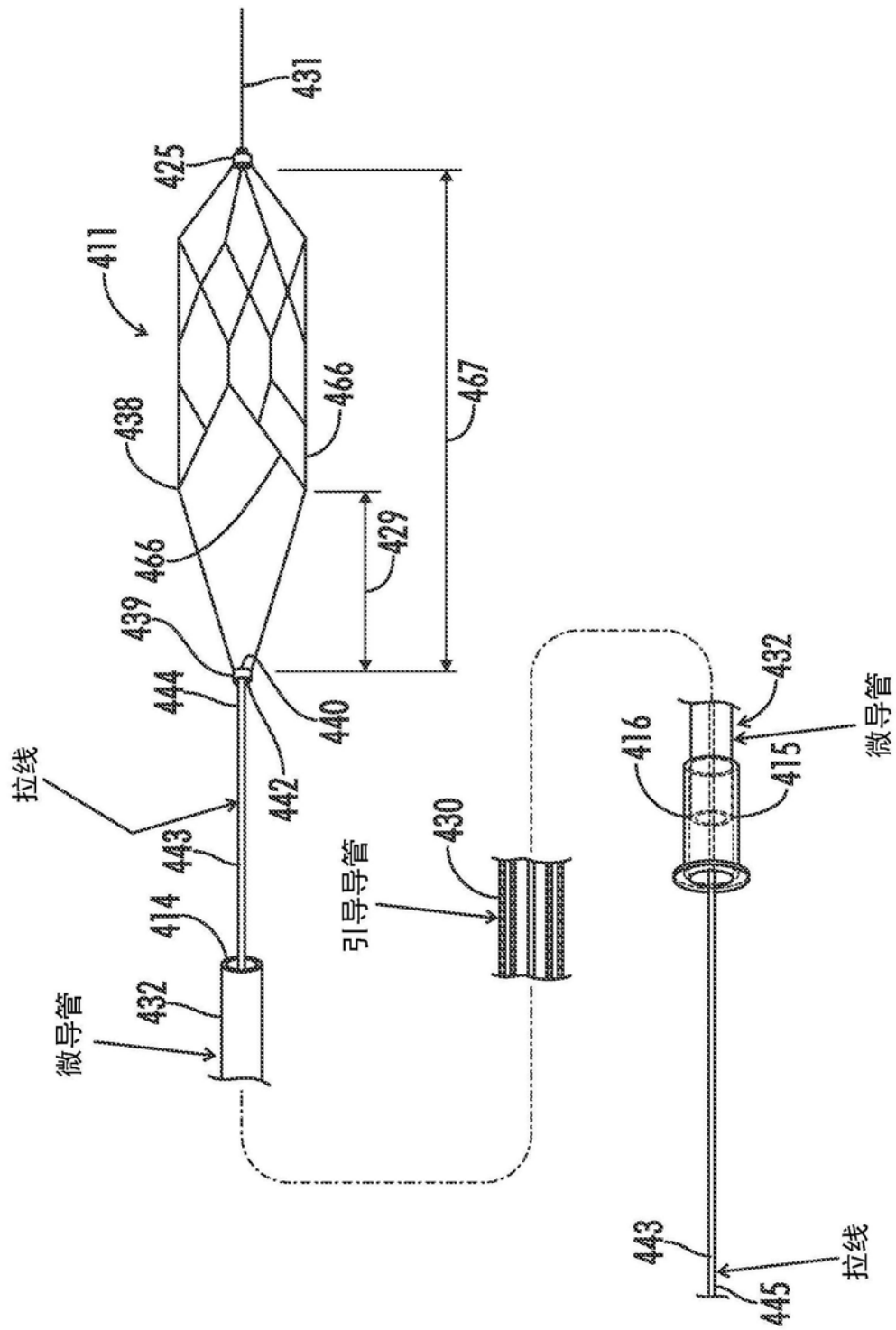


图36D

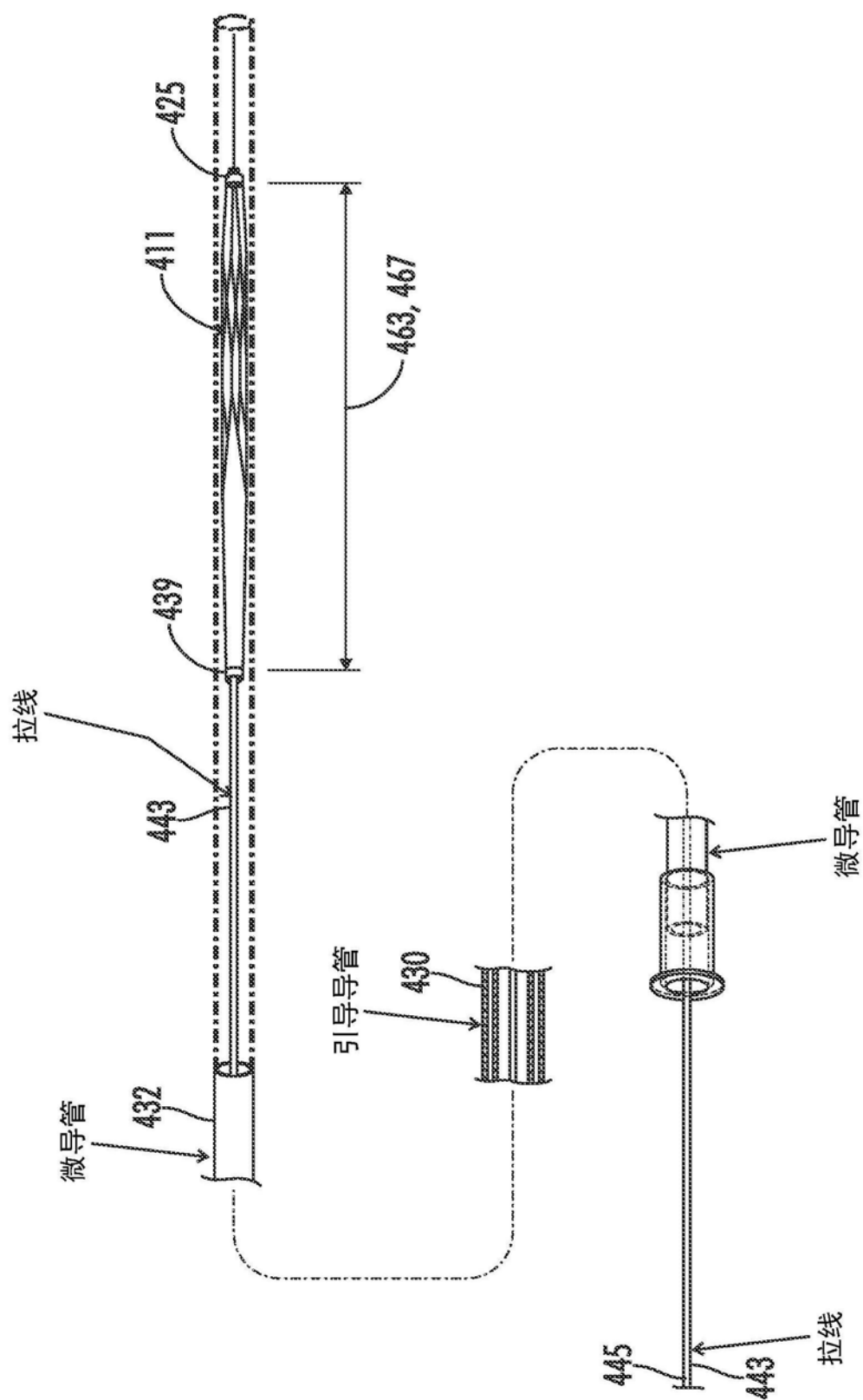


图37A

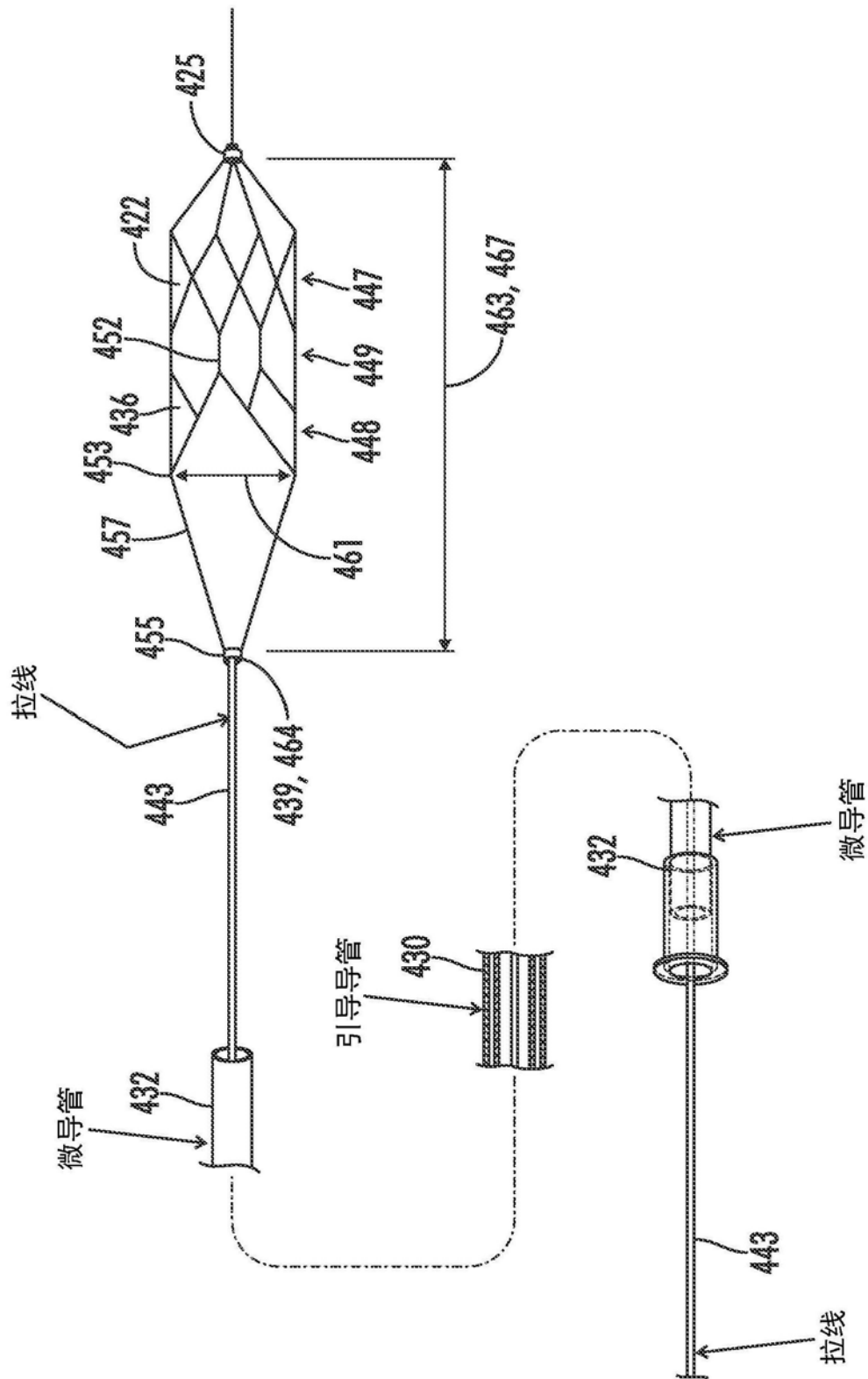


图37B

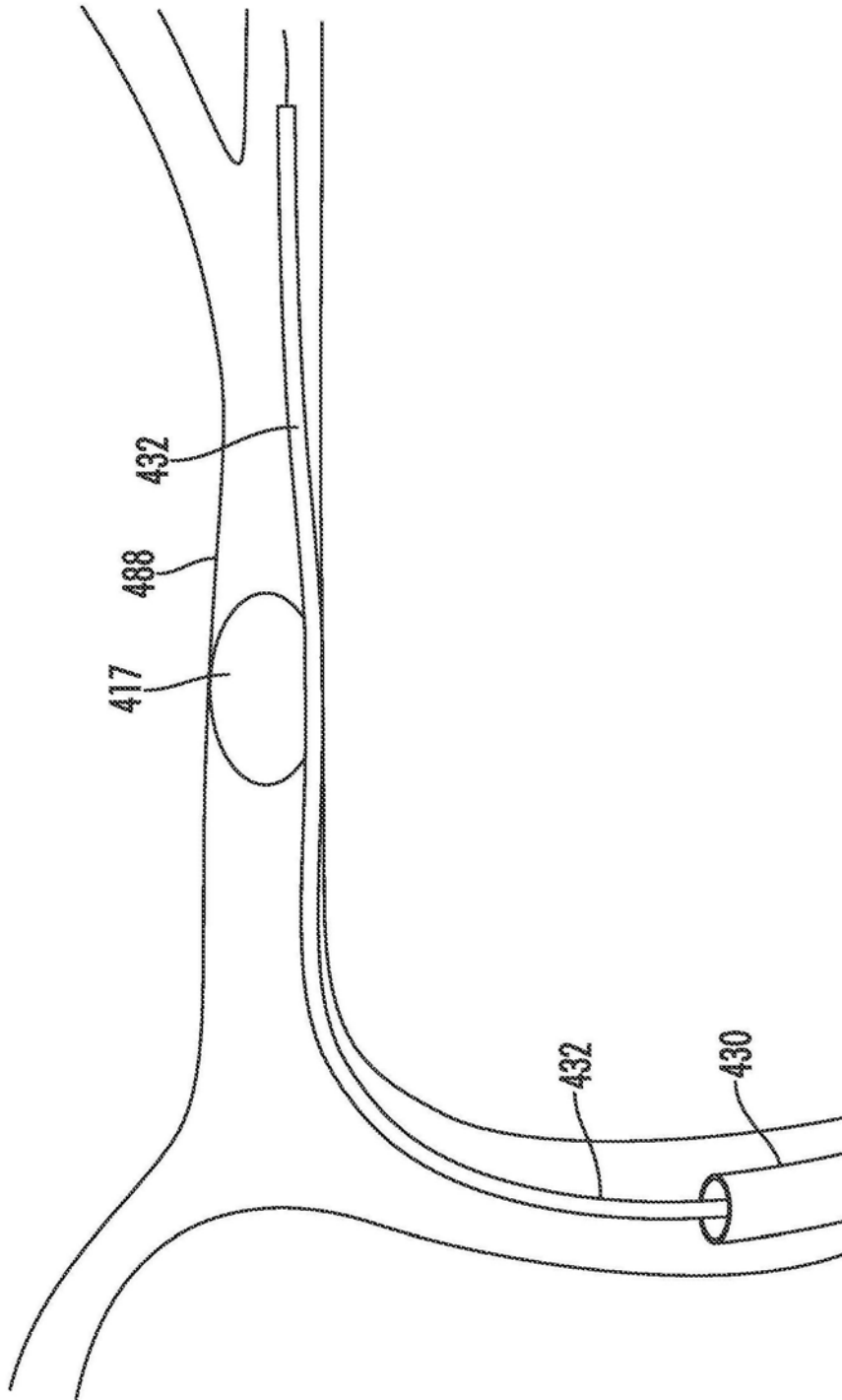


图38A

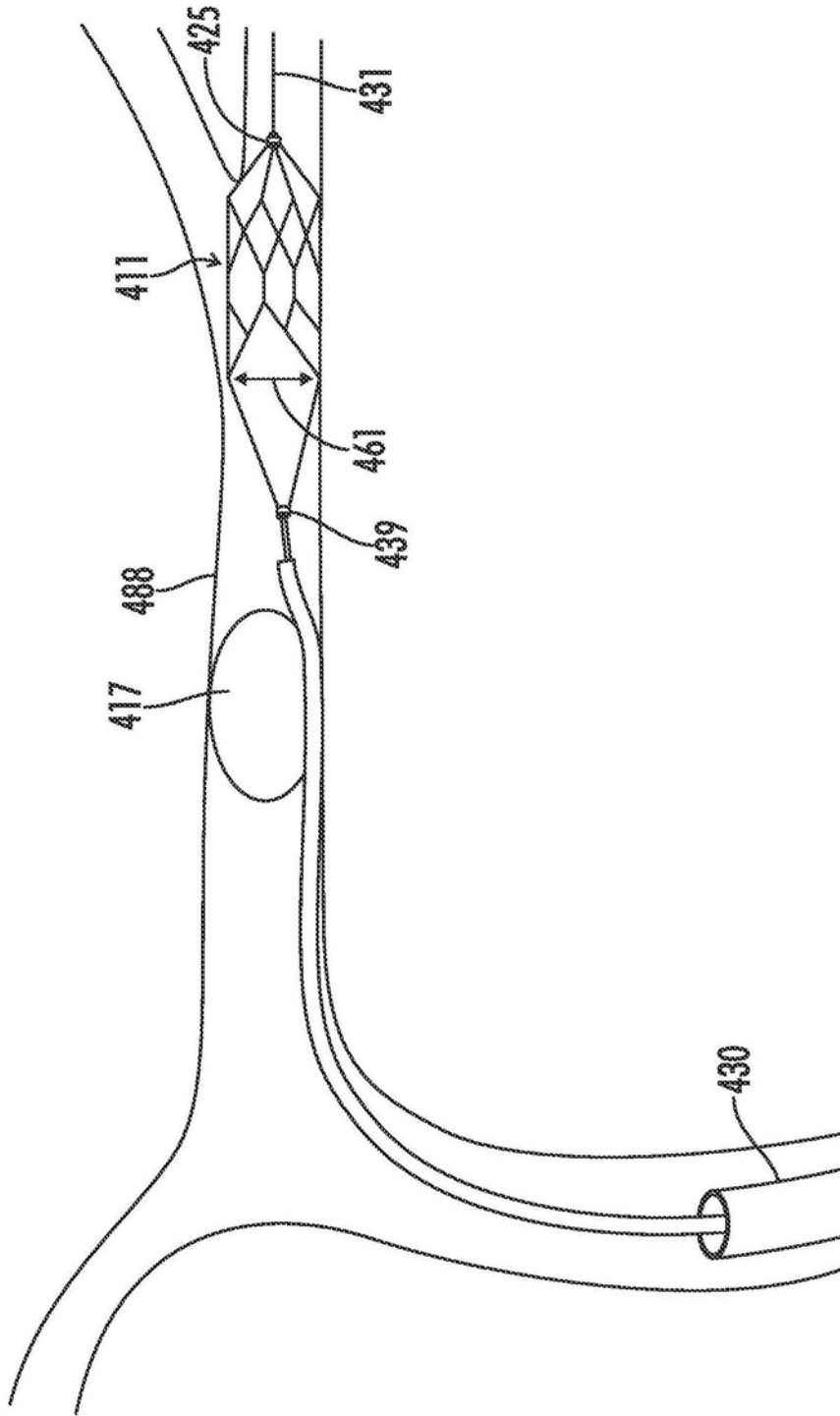


图38B

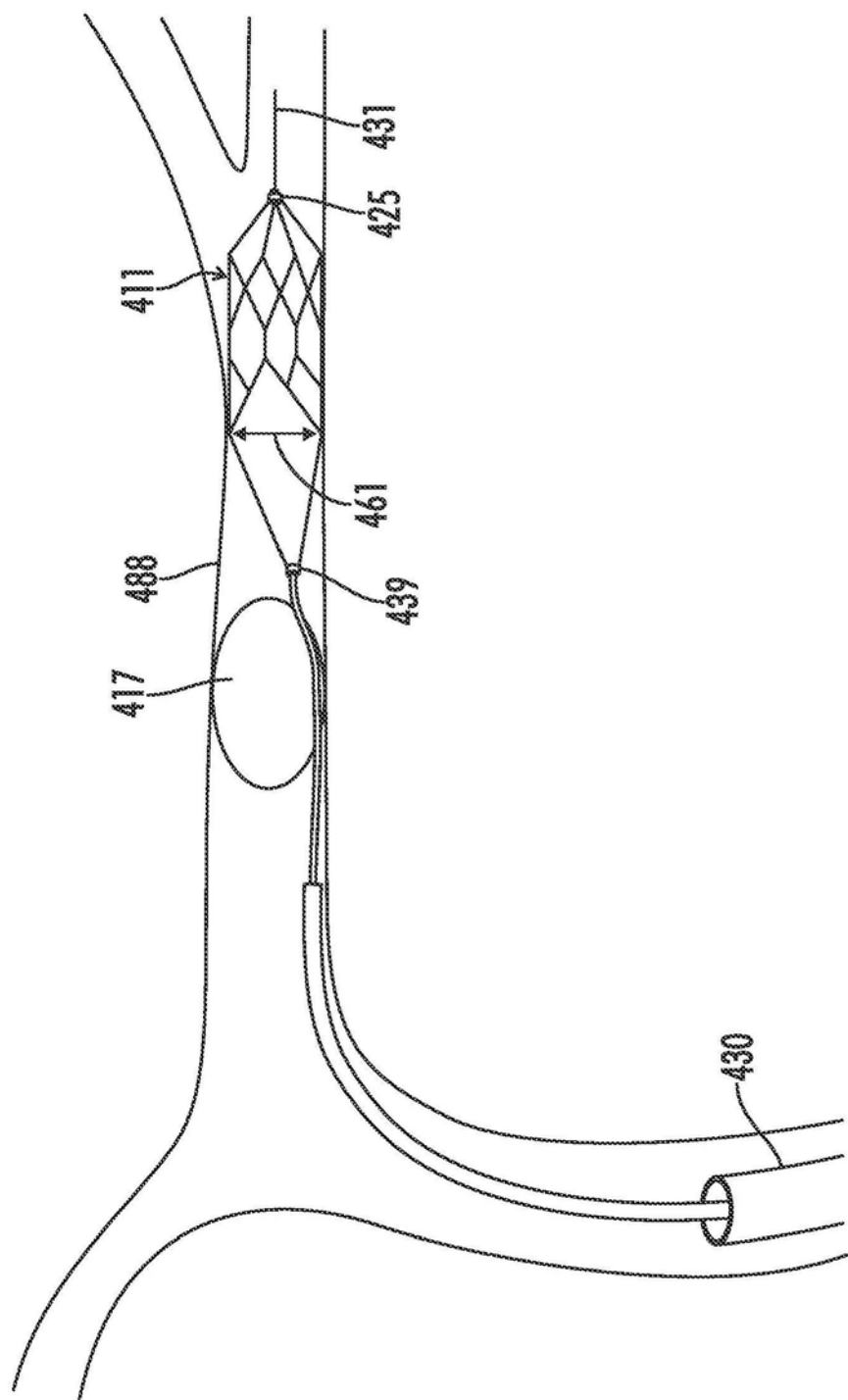


图38D

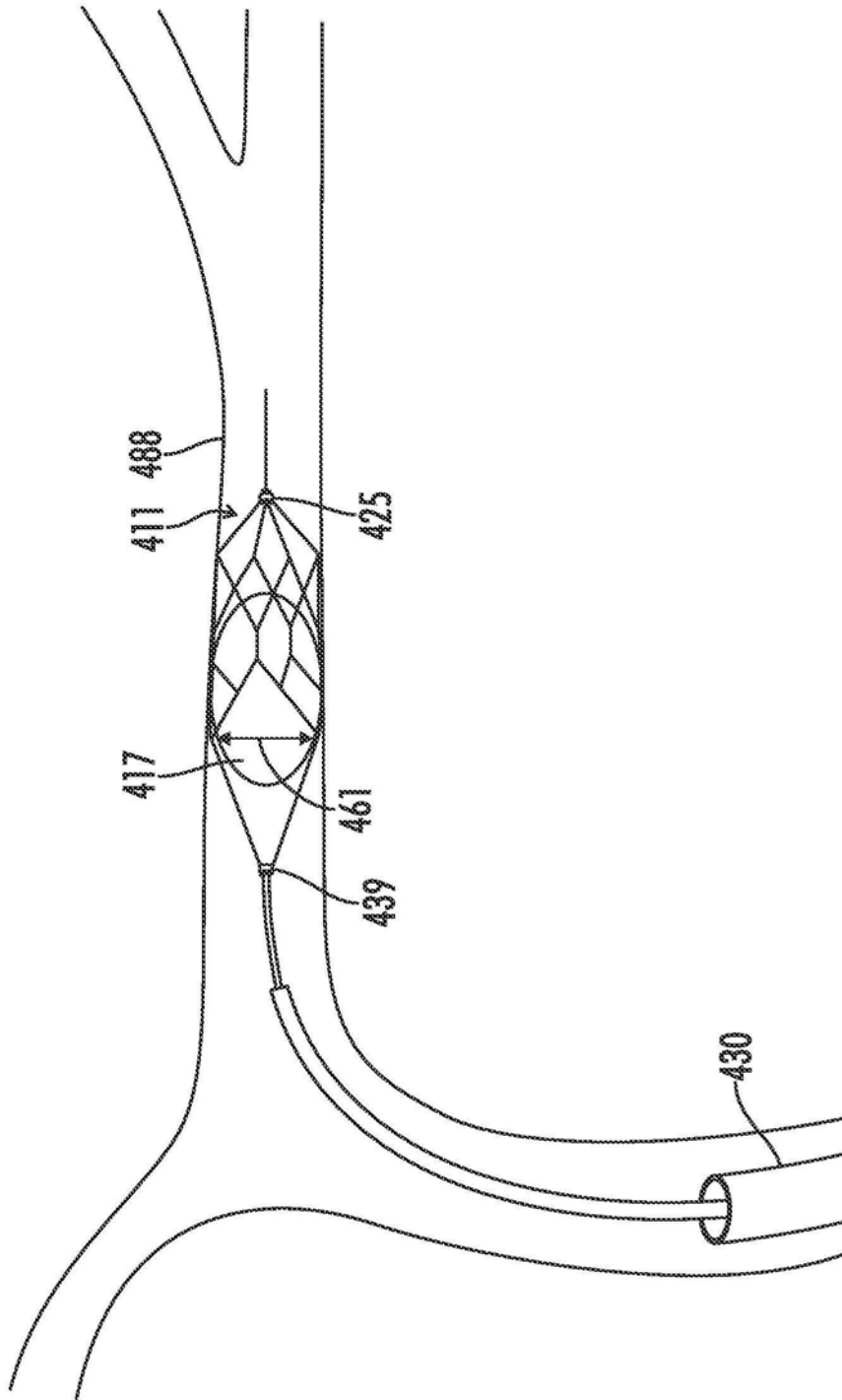


图38E

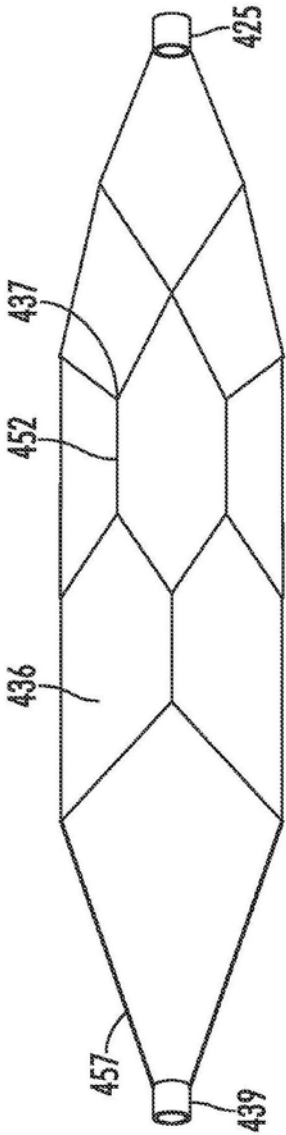


图40

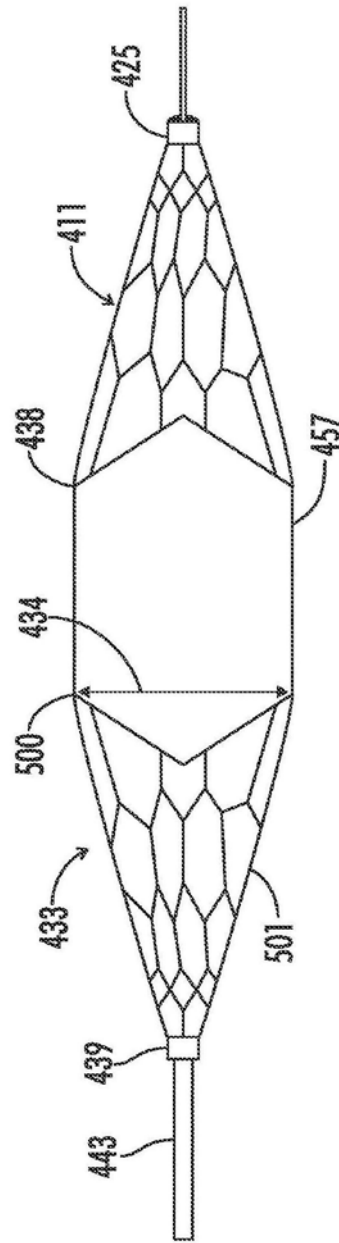


图41

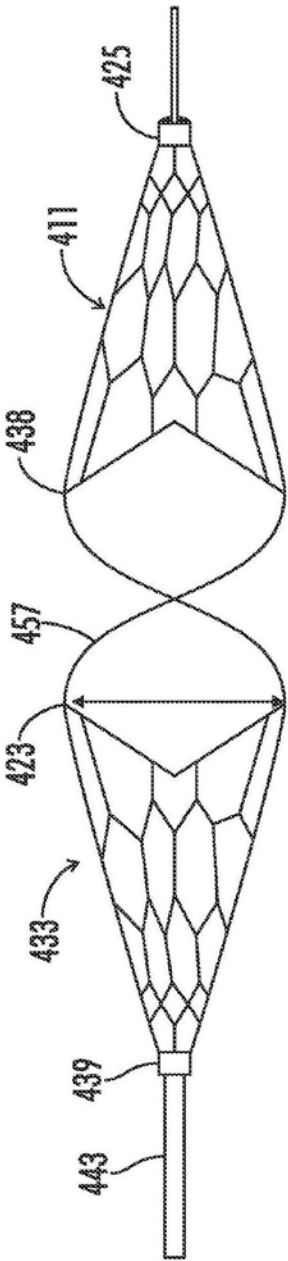


图42

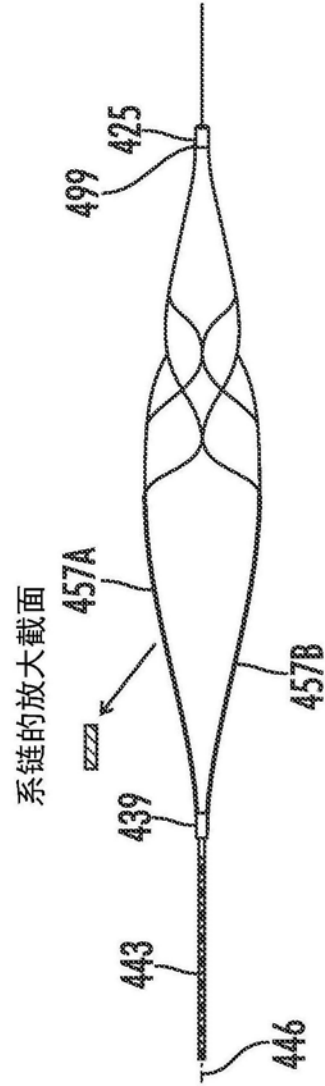


图43A

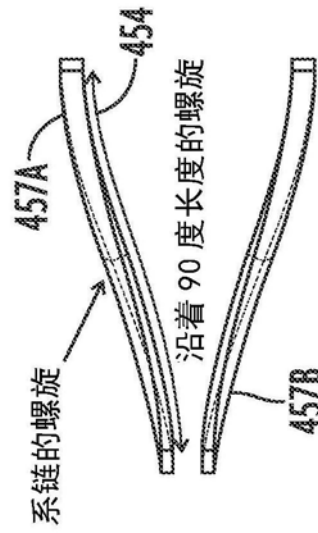


图43B

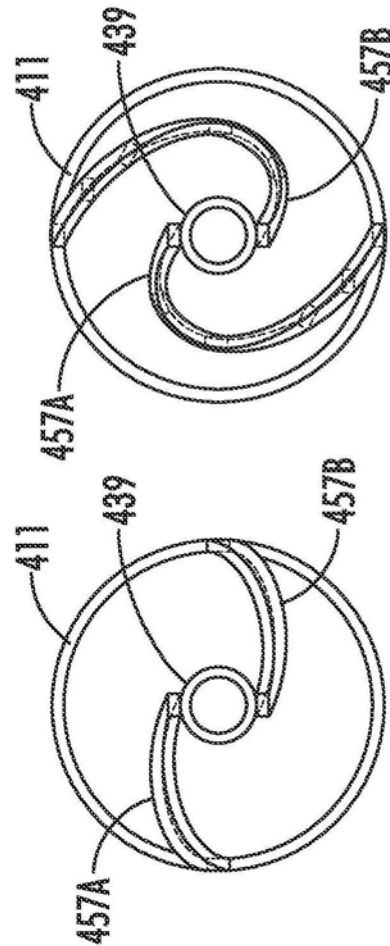


图 43D

图 43C

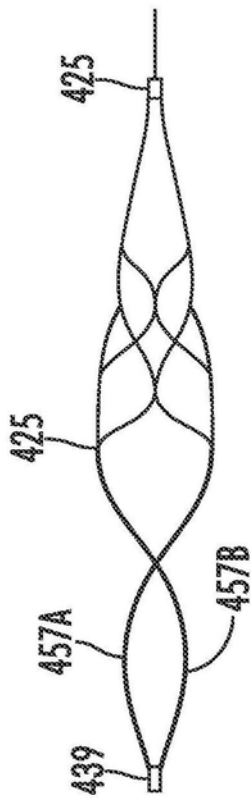


图43E

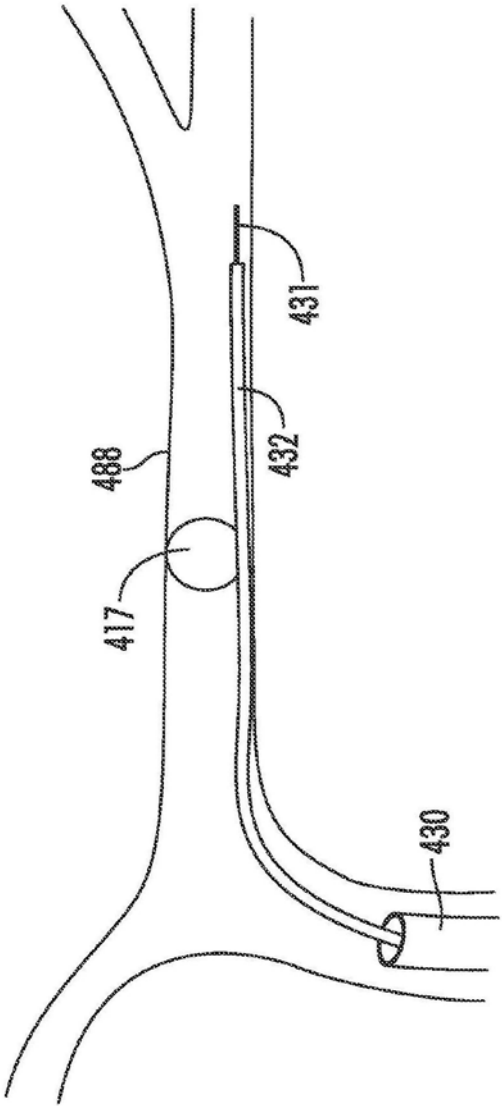


图44A

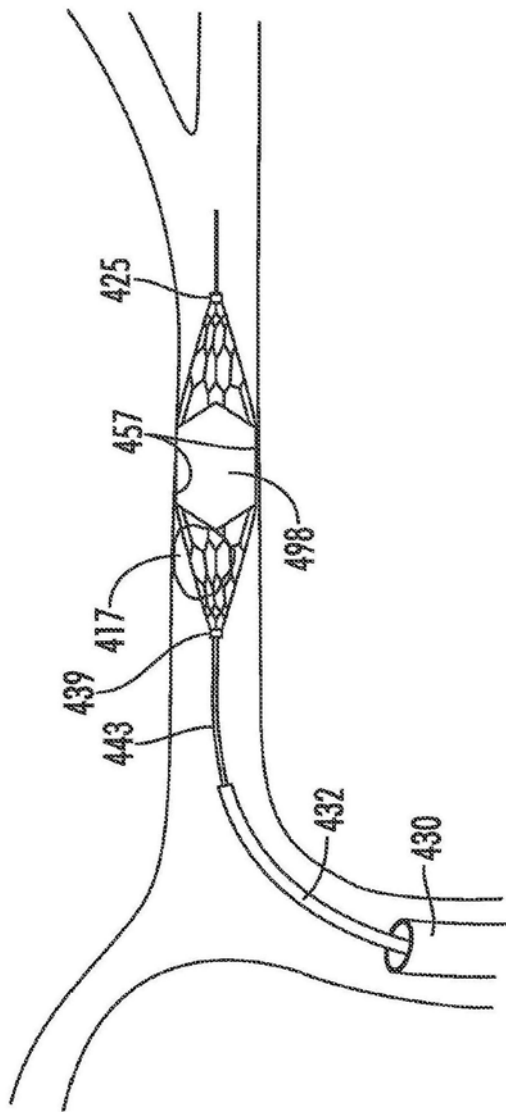


图44B

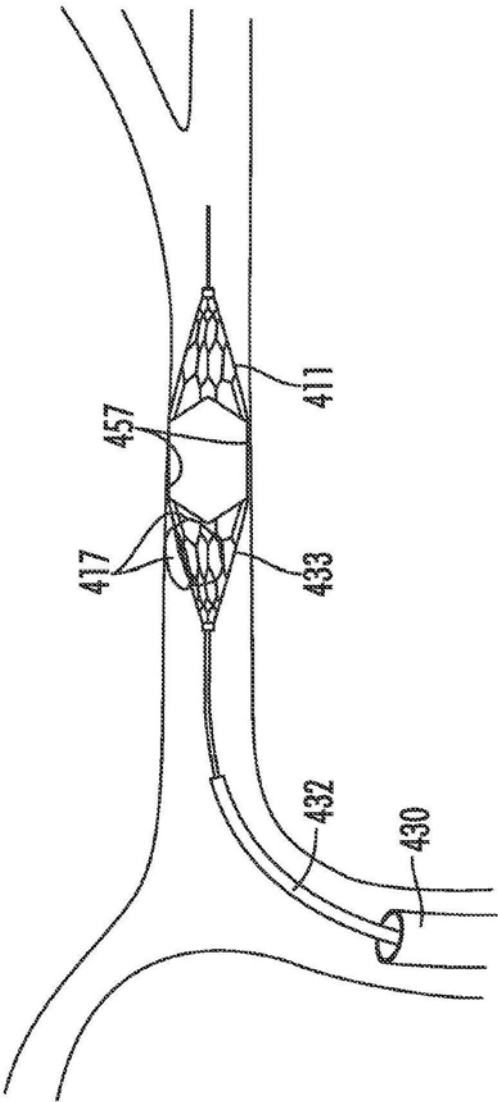


图44C

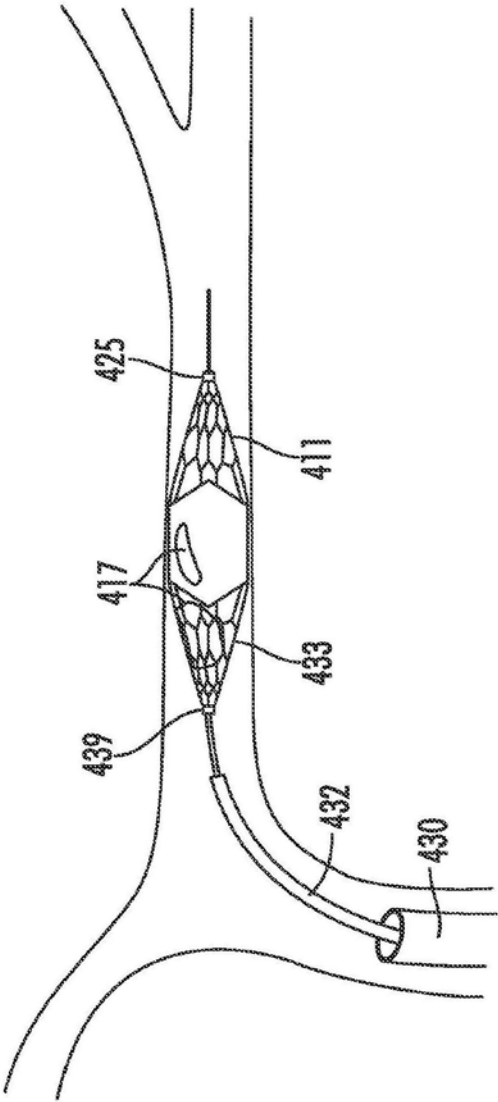


图44D

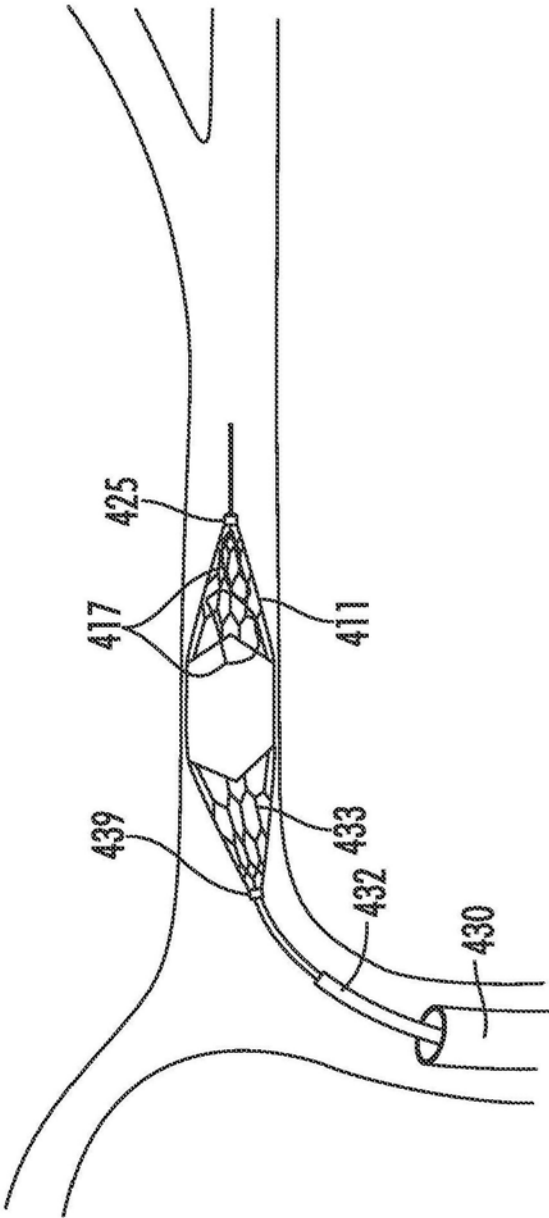


图44E

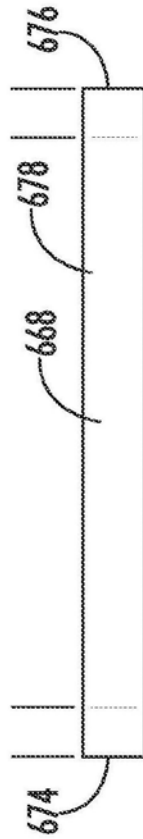


图45A

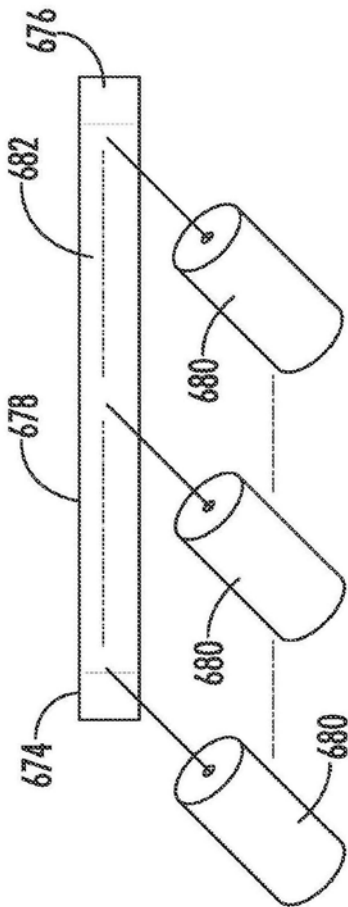


图45B

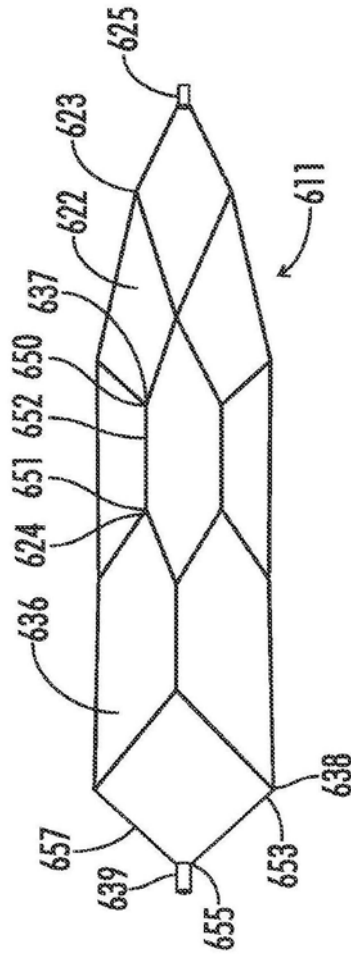


图45C

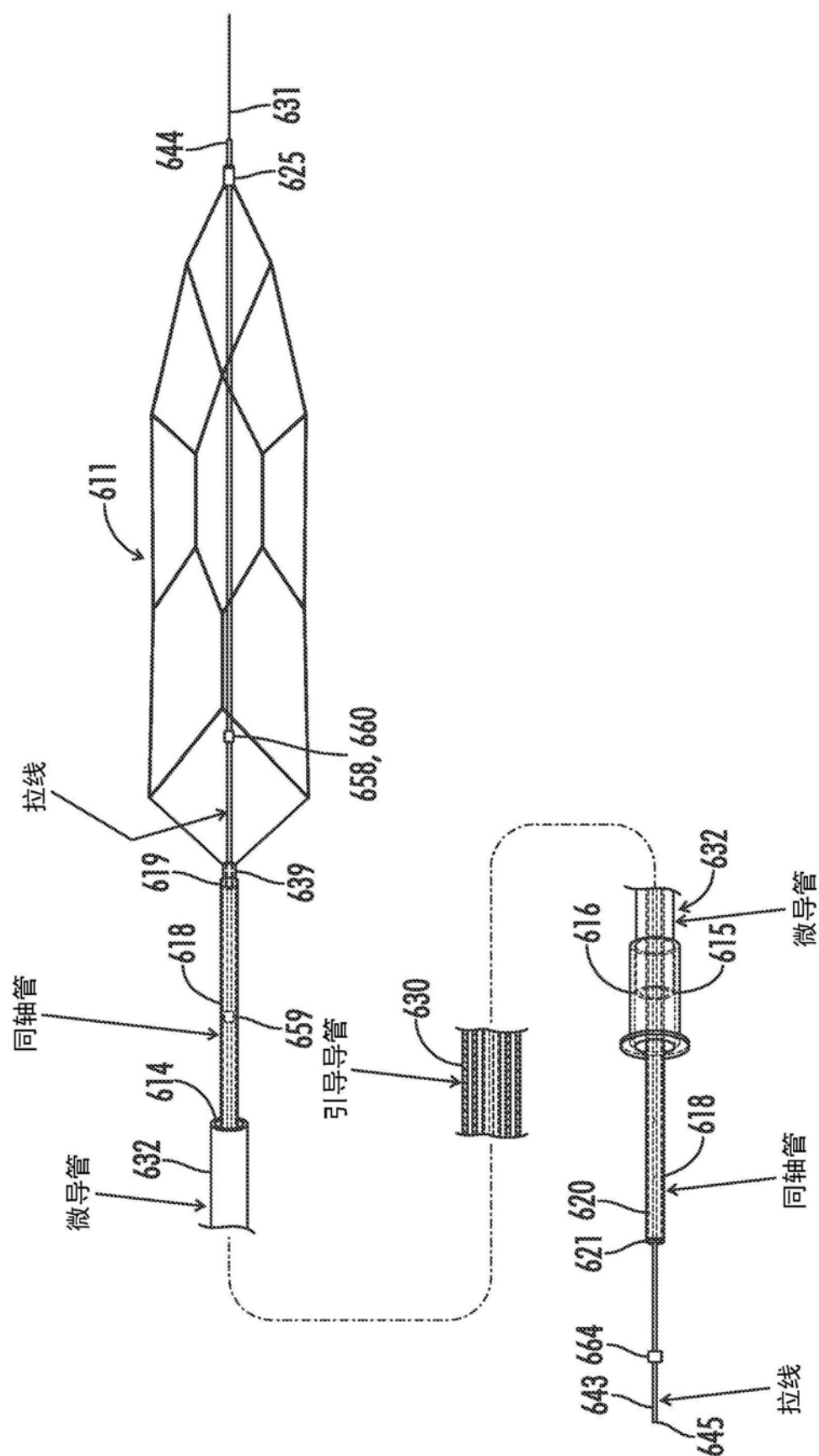


图45D

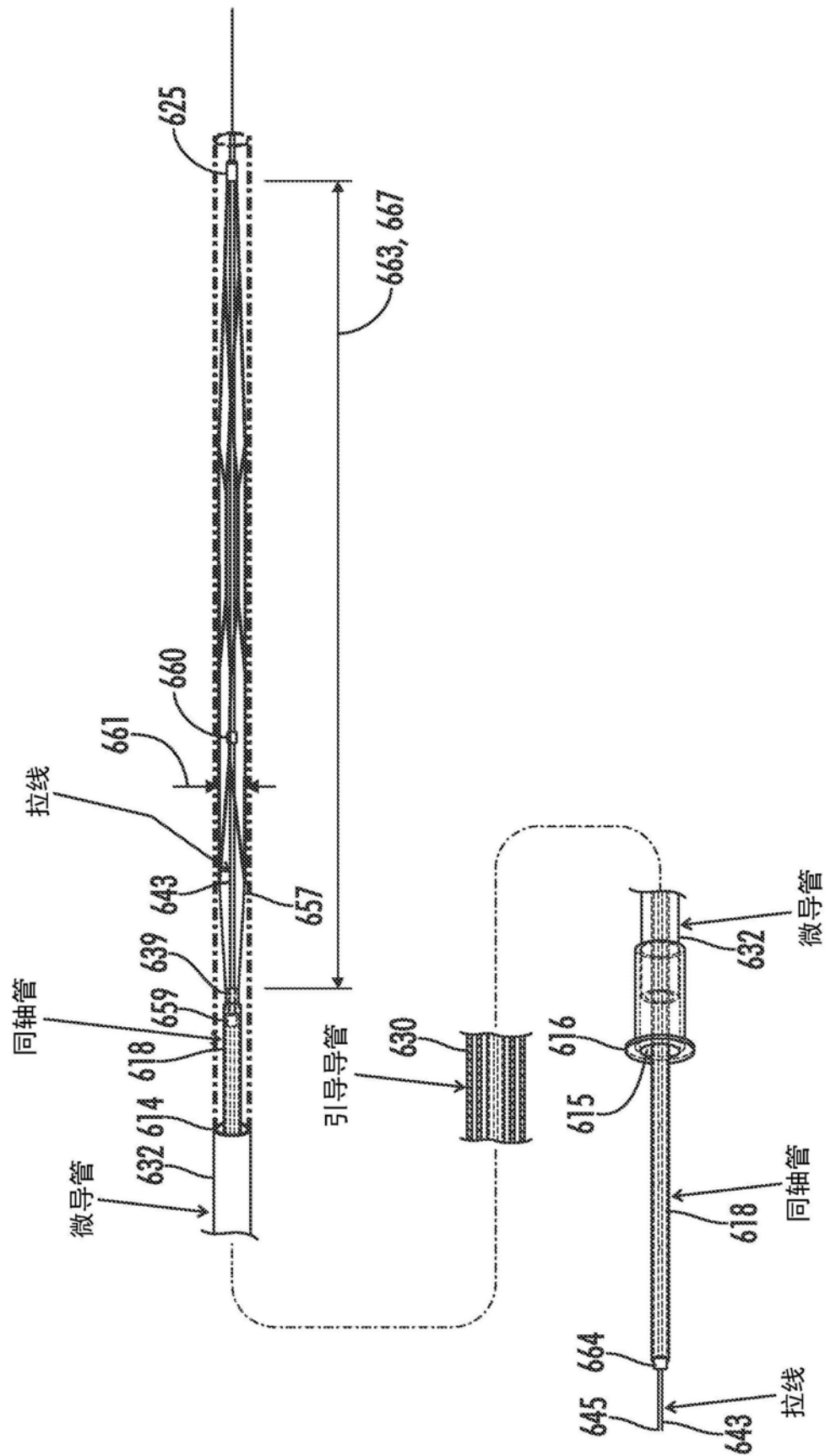


图46A

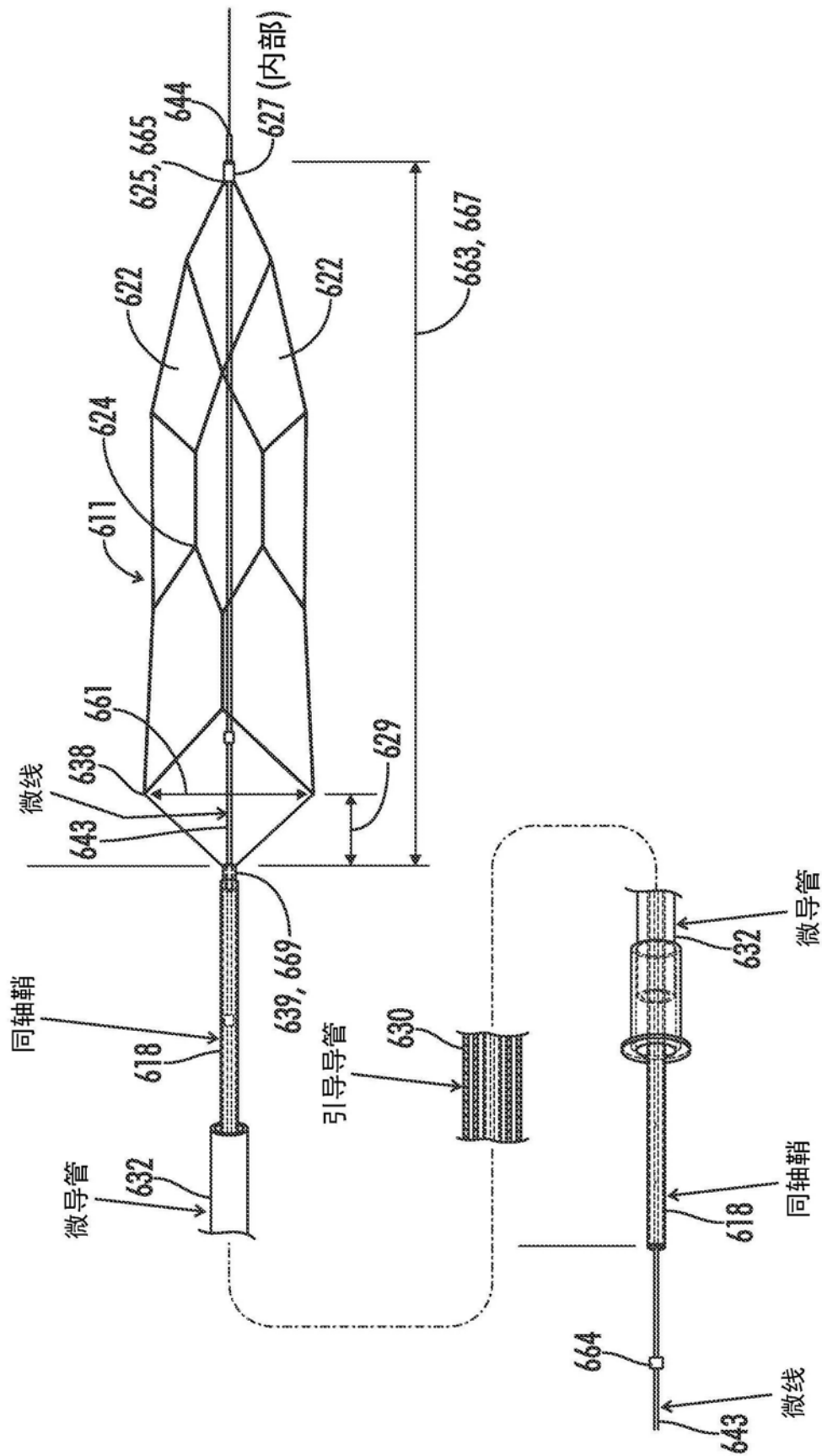


图46B

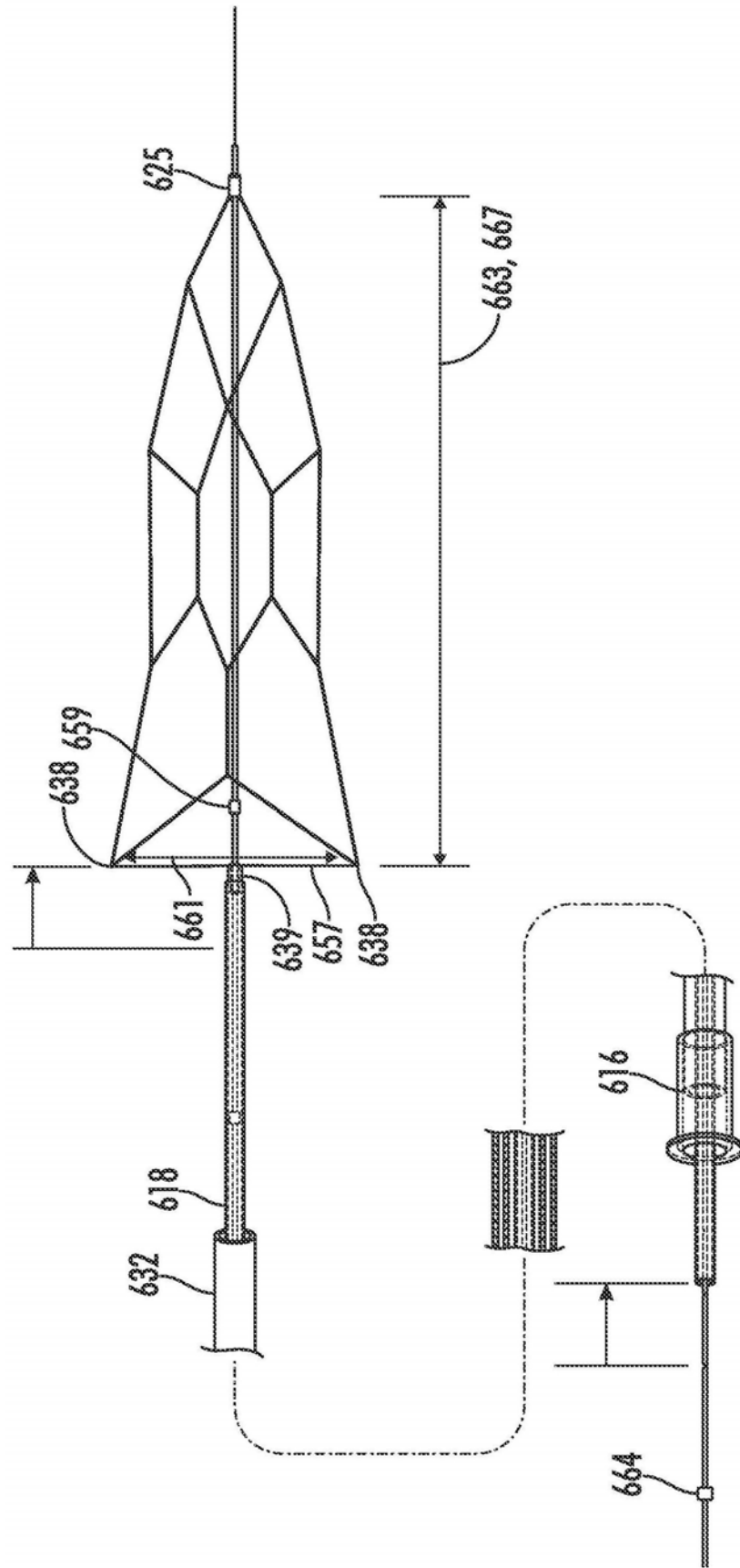


图46C

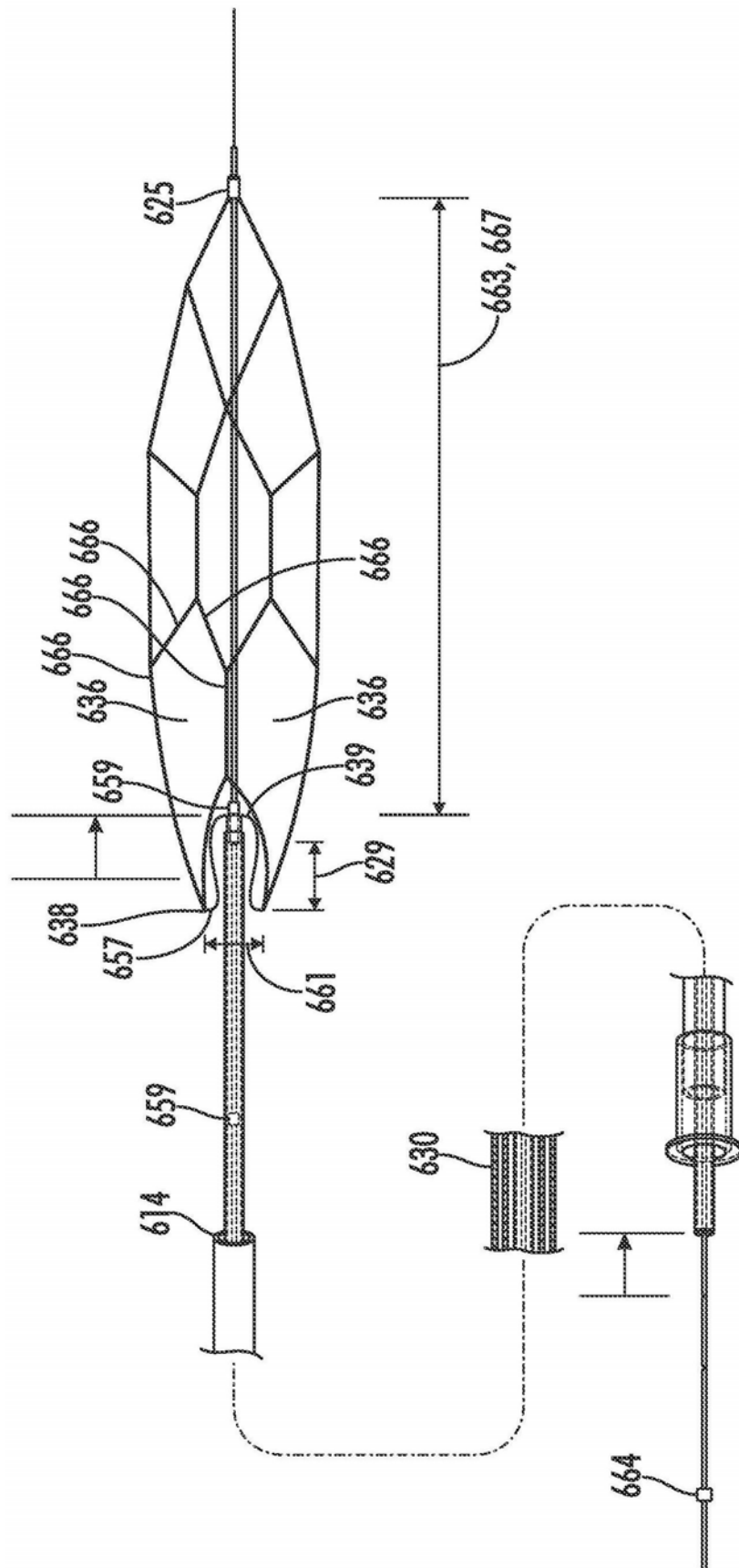


图46D

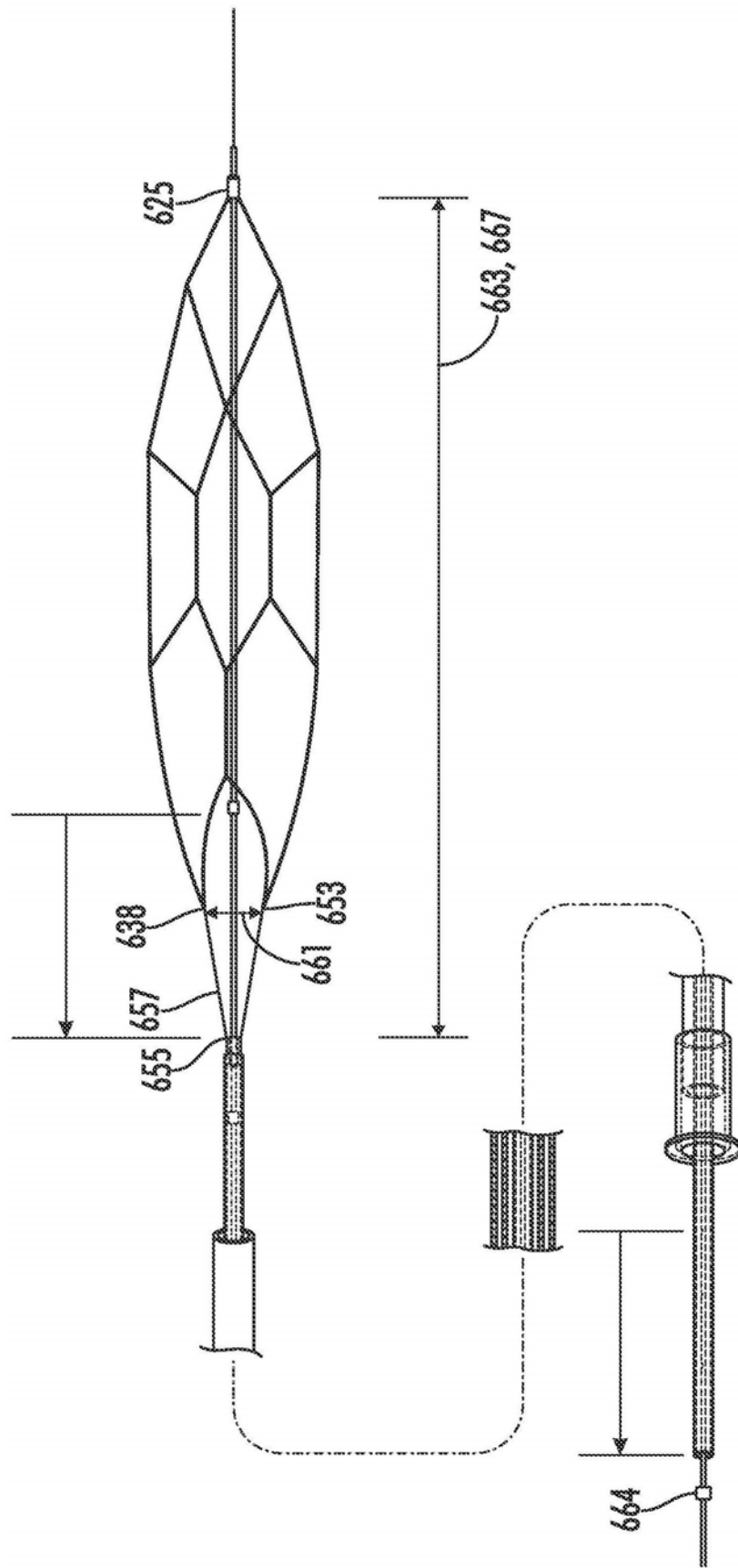


图46E

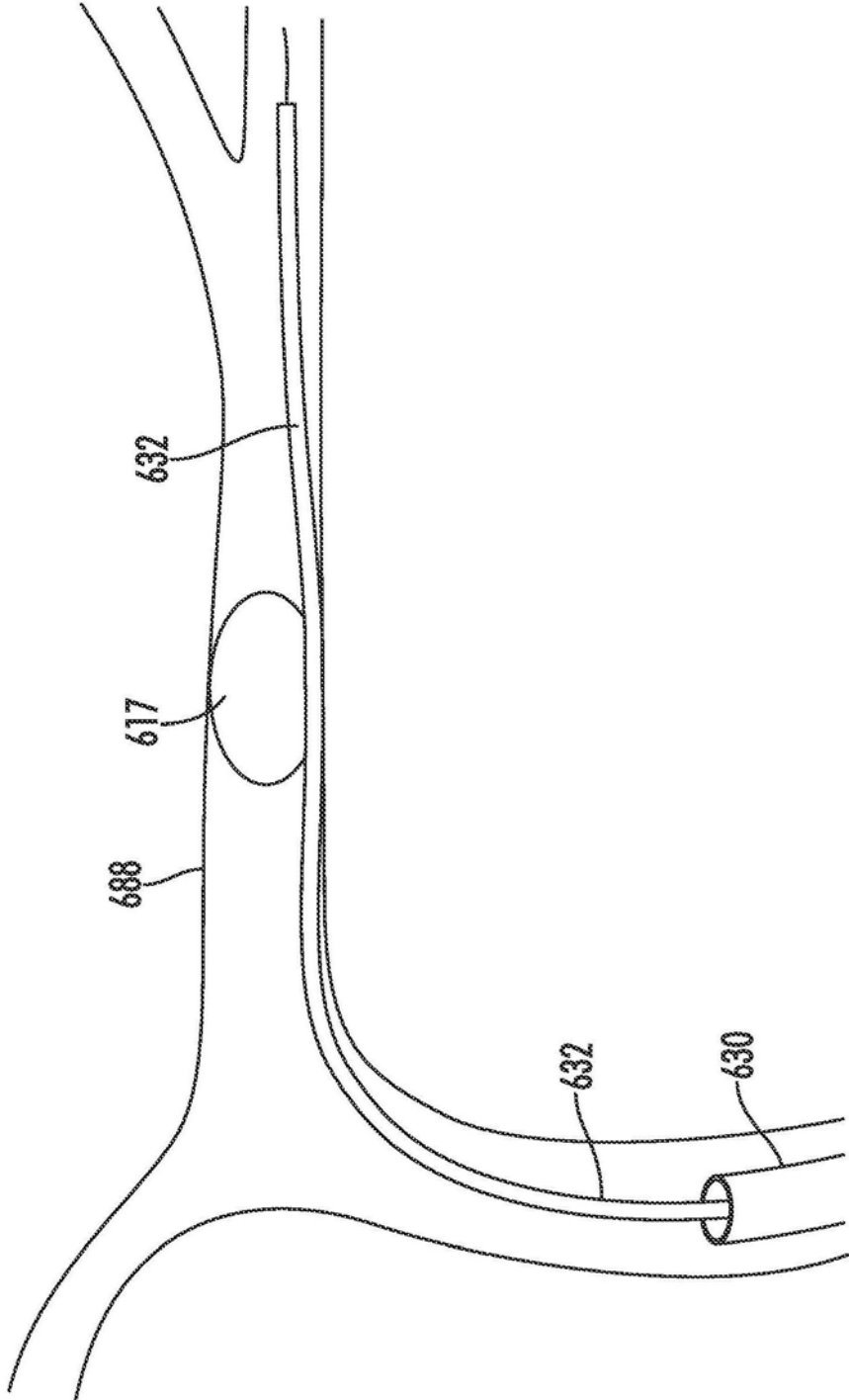


图47A

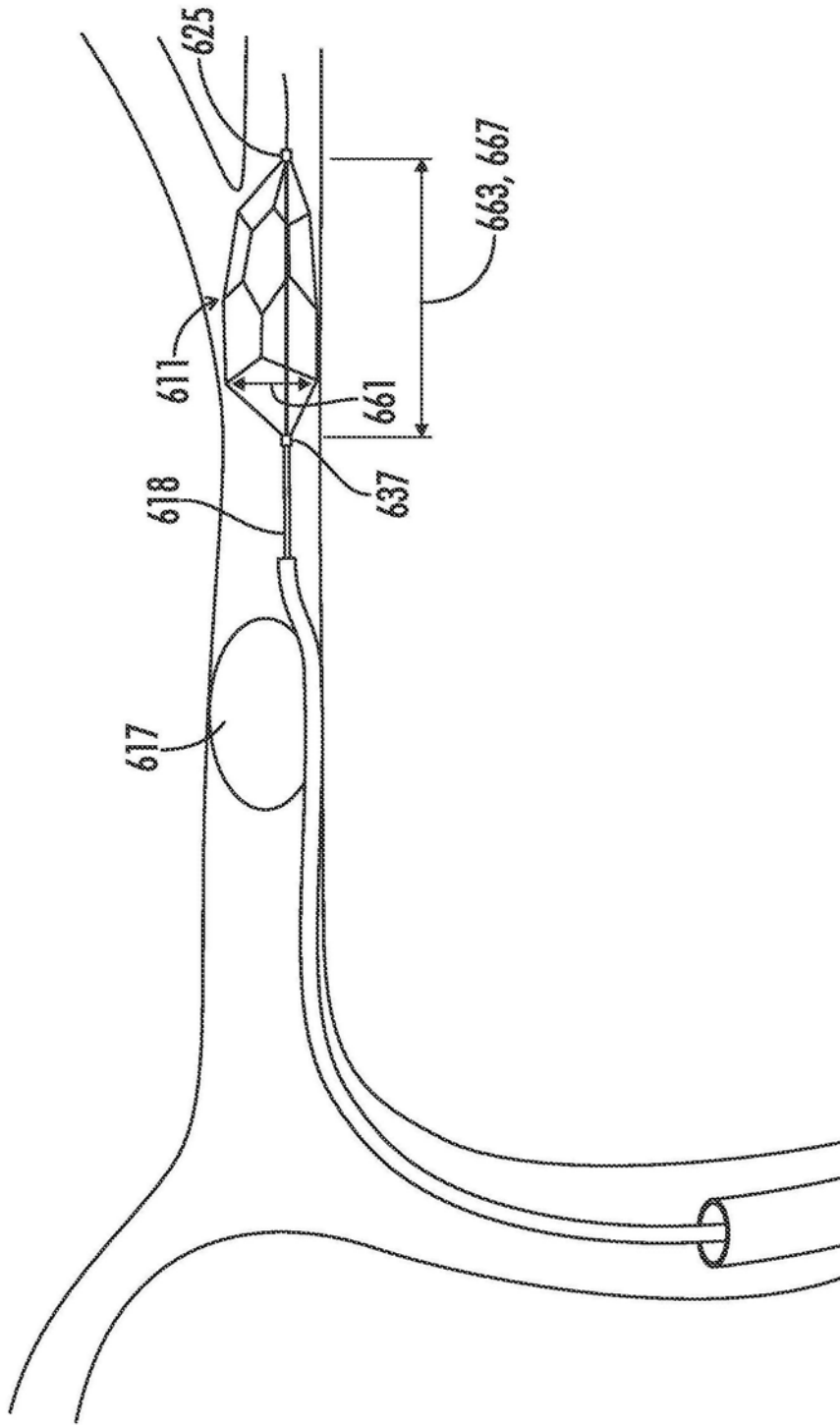


图47B

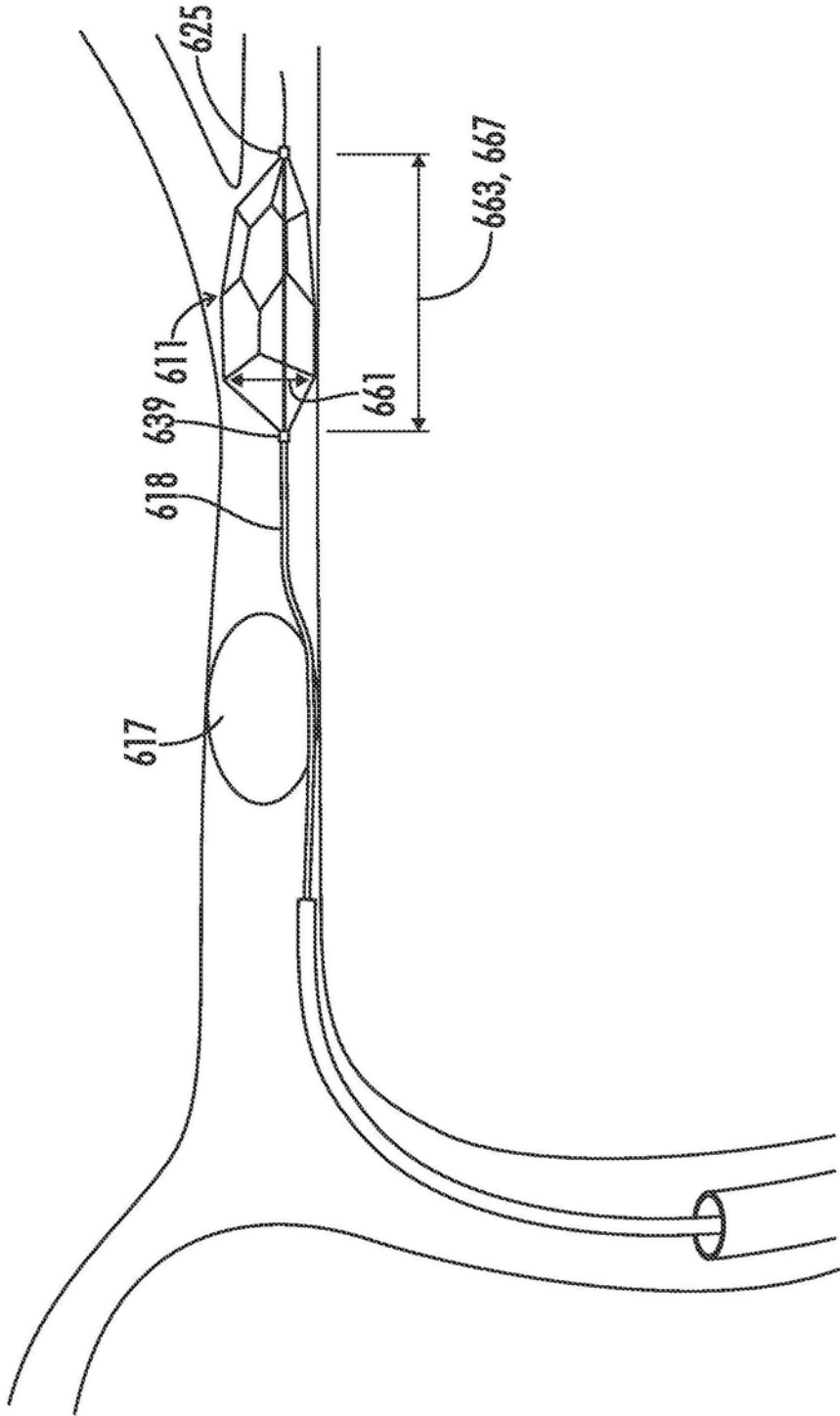


图47C

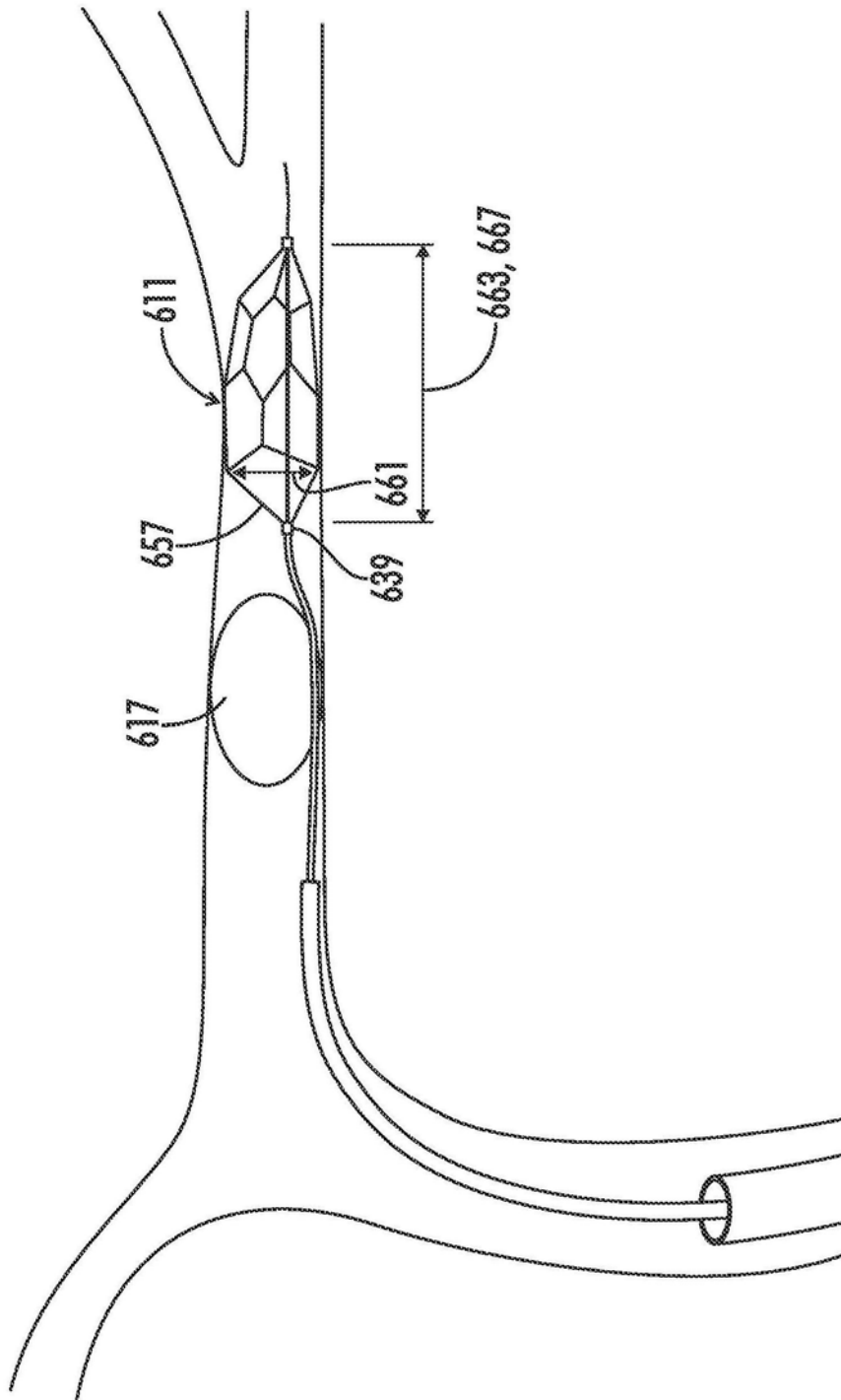


图47D

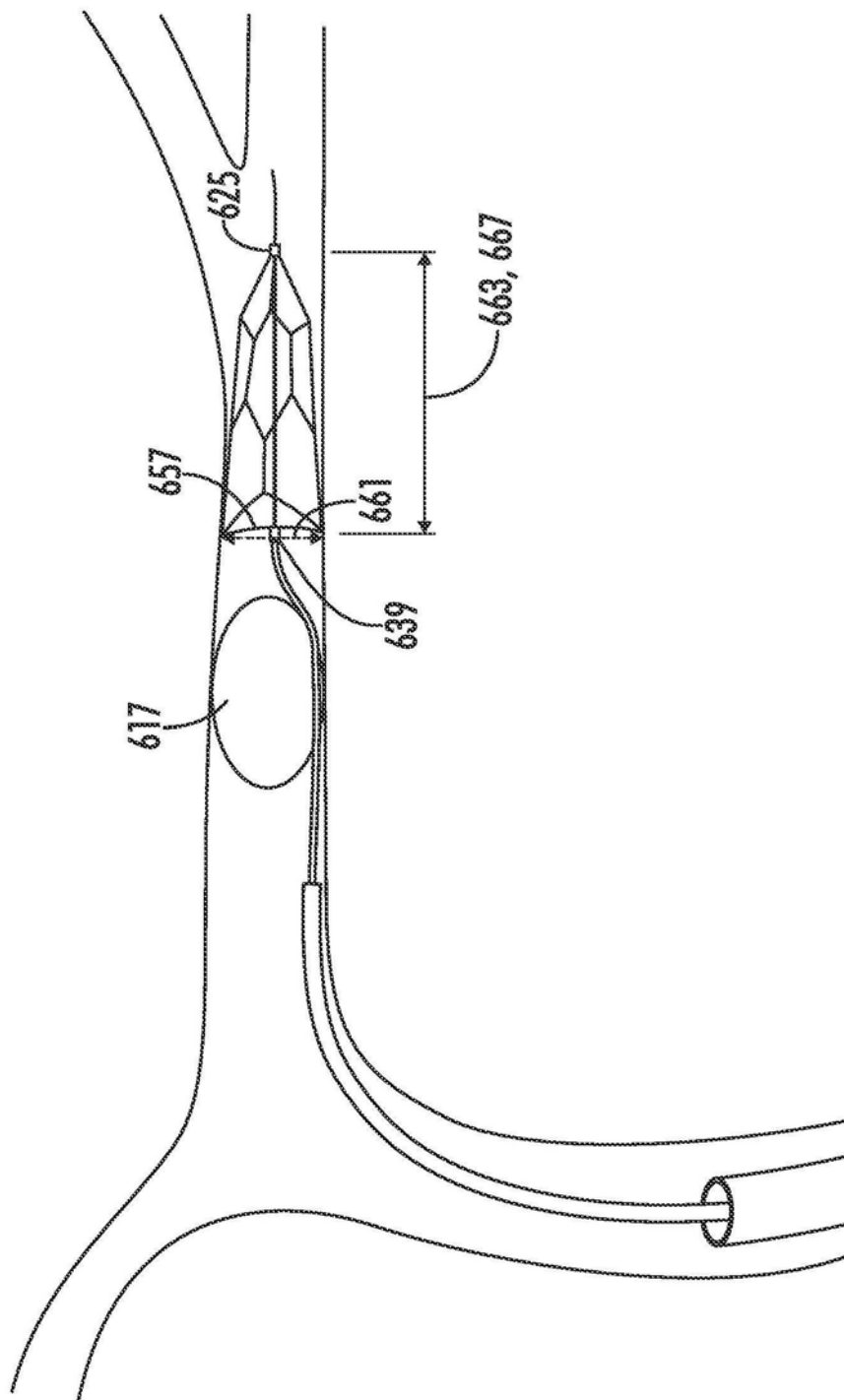


图47E

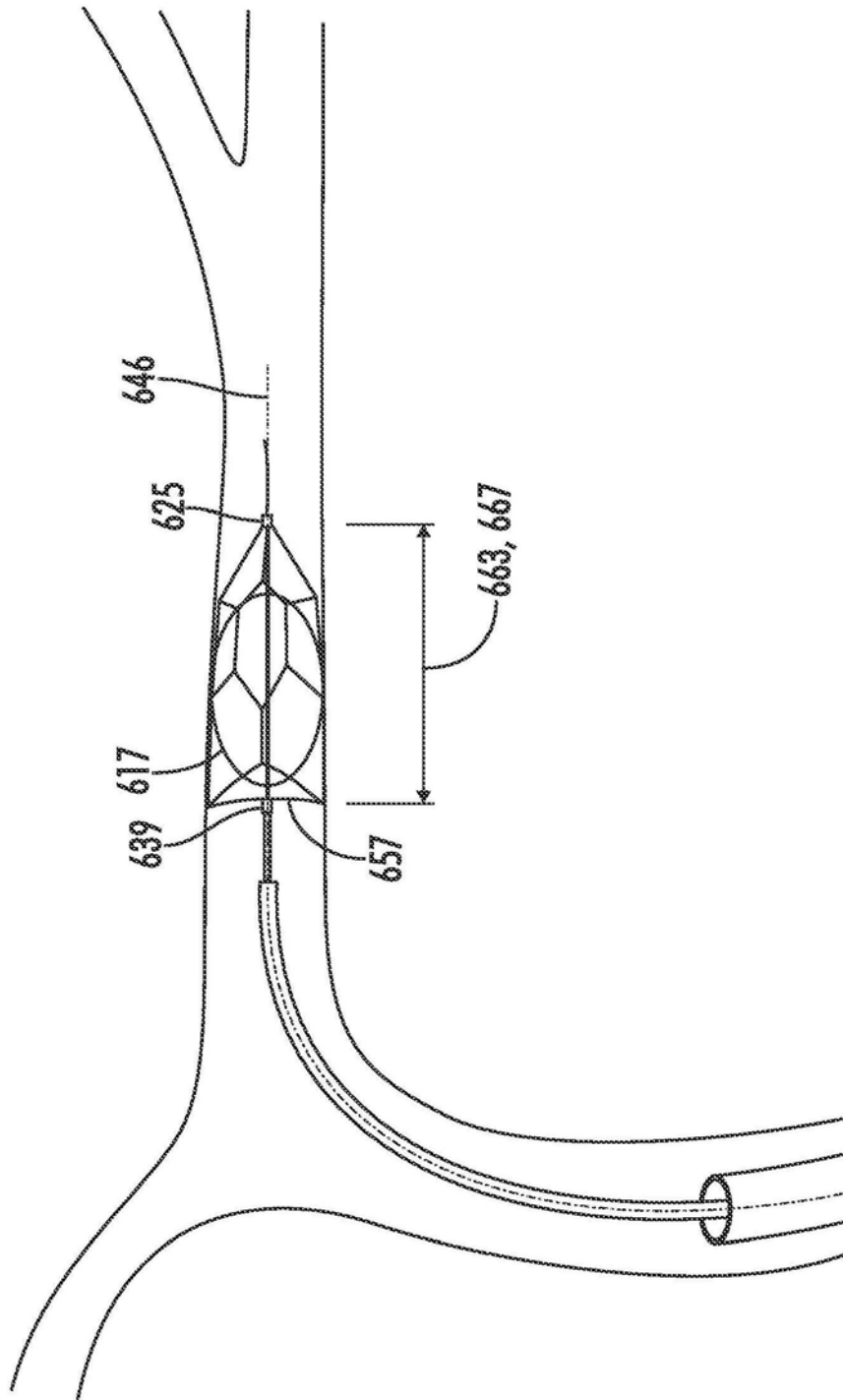


图47F

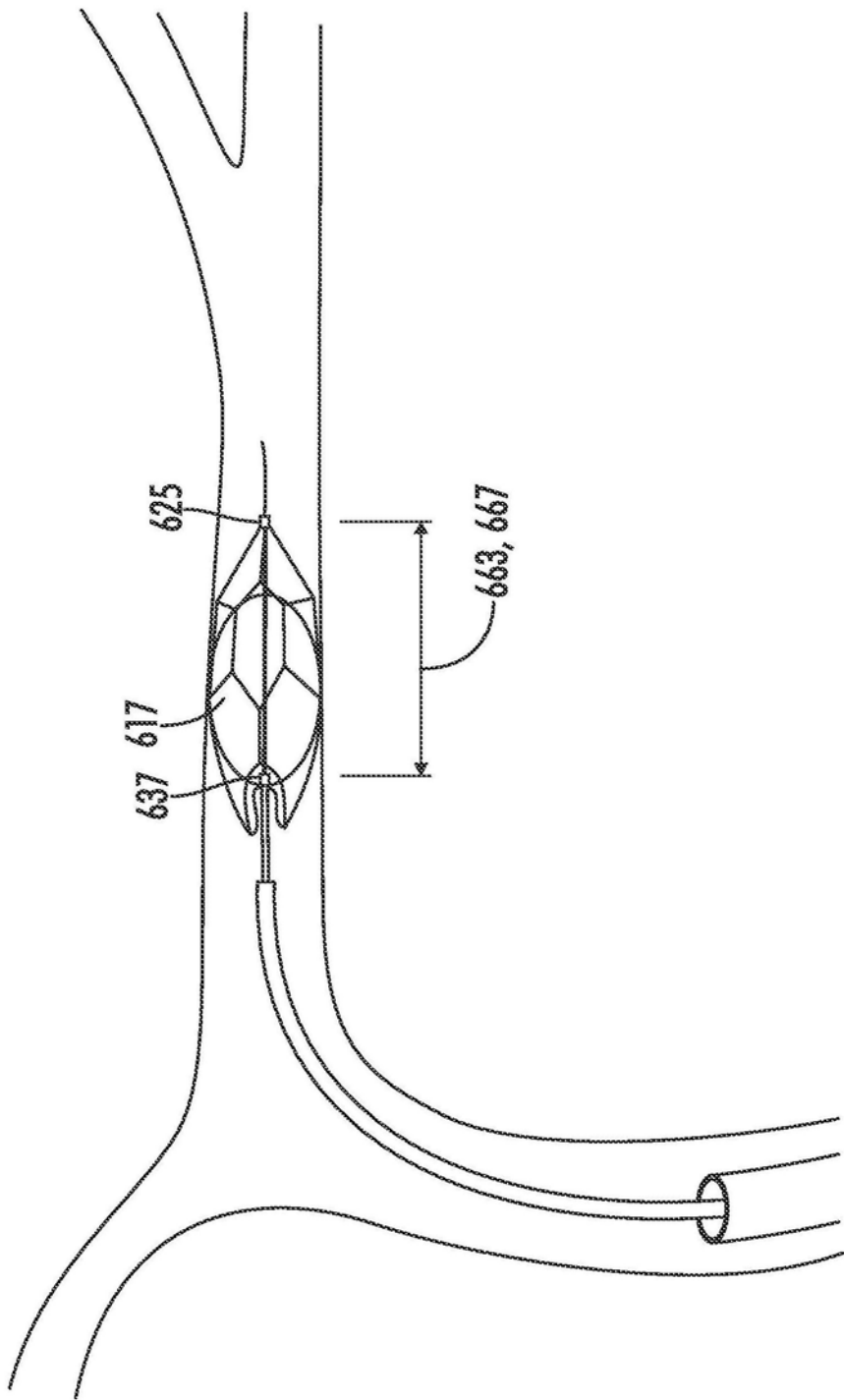


图47G

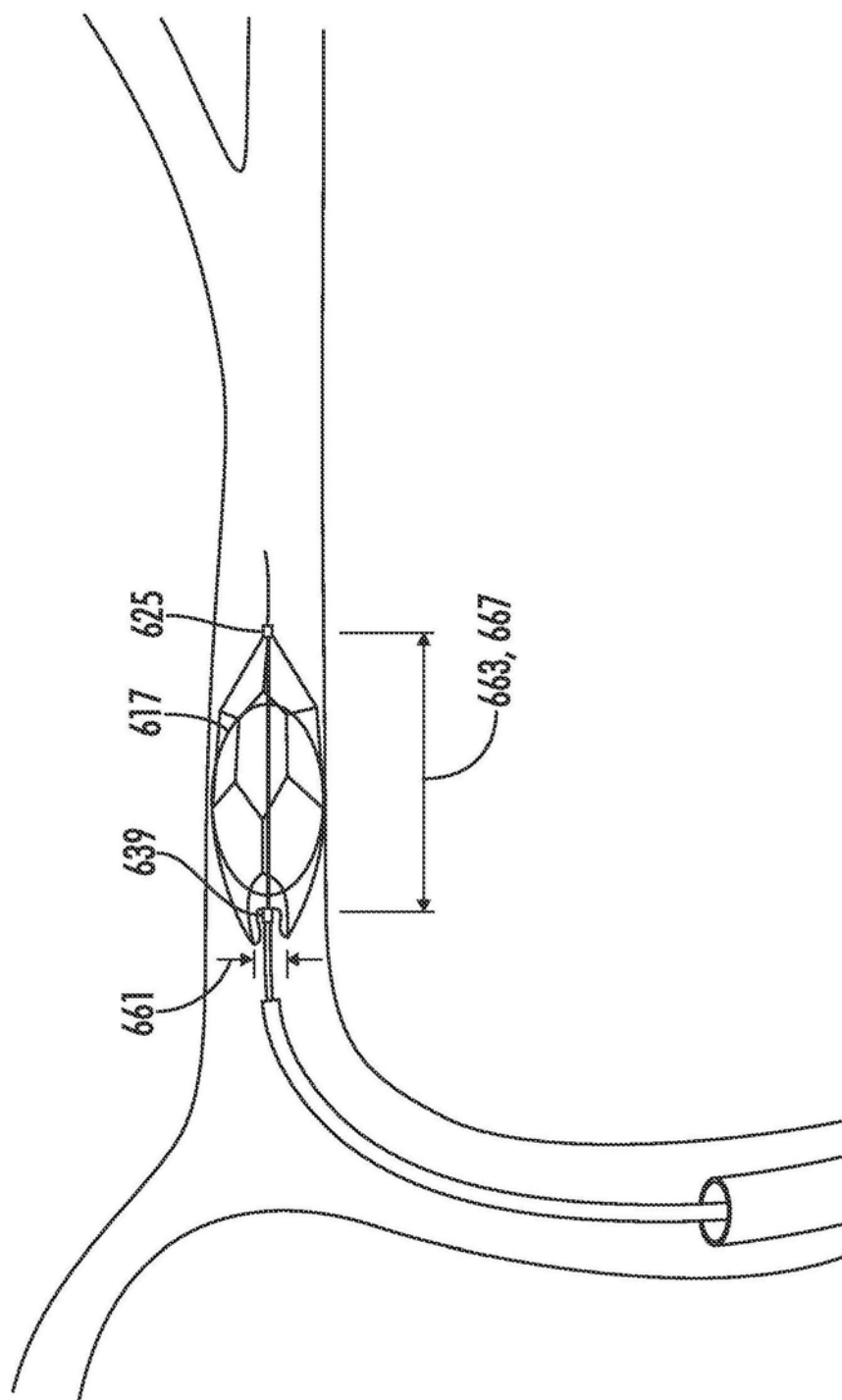


图47H

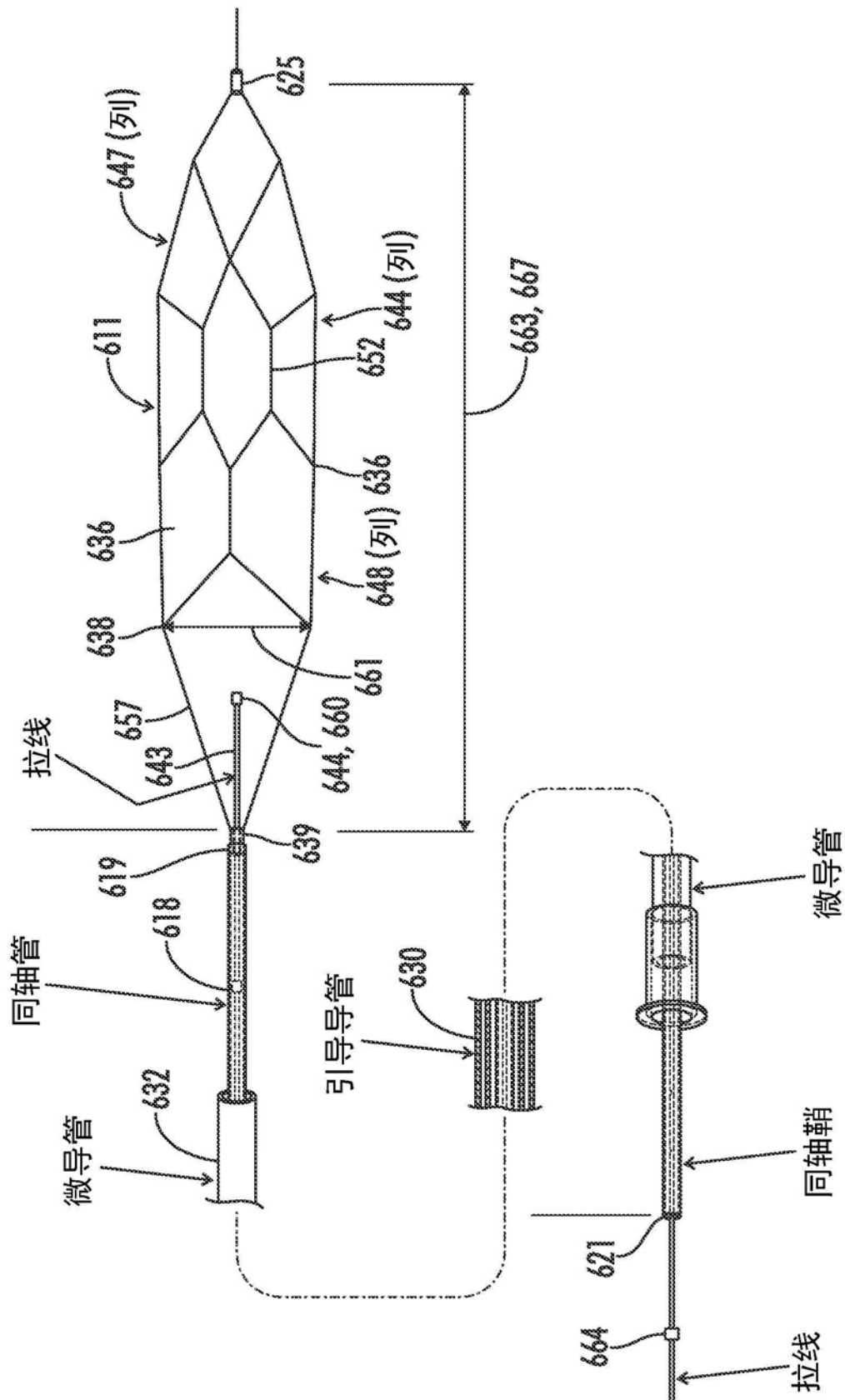


图48A

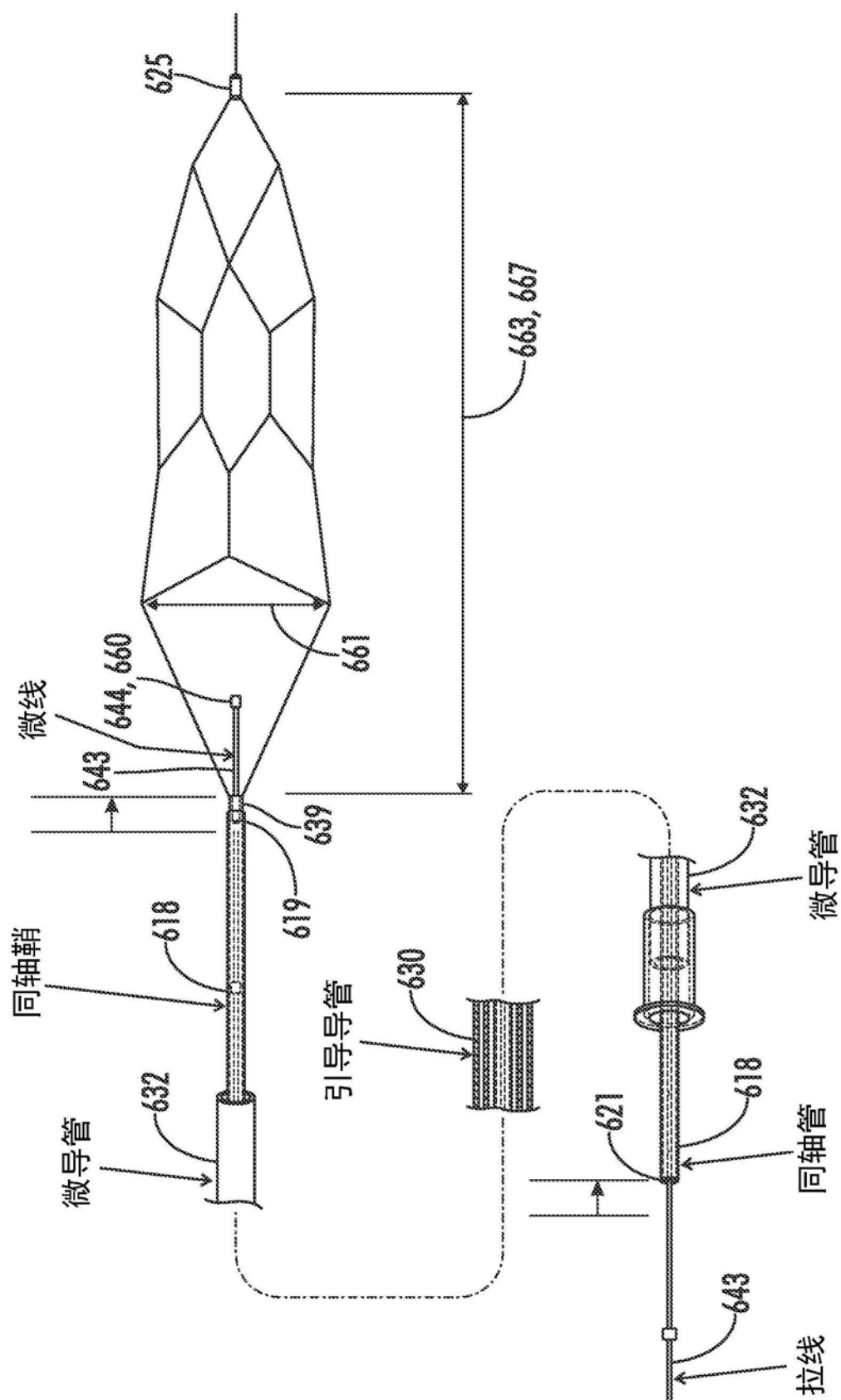


图48B

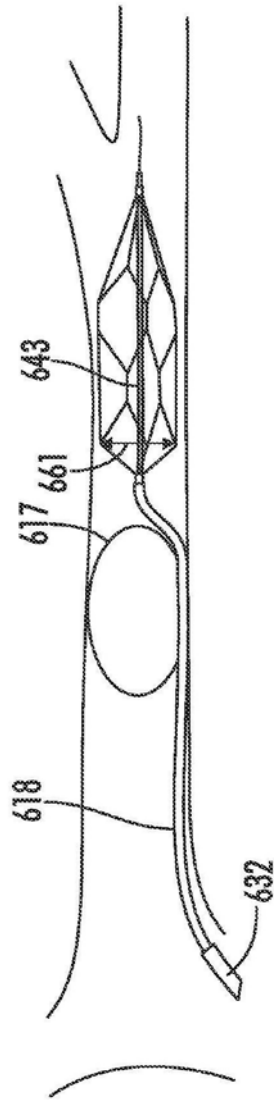


图49A

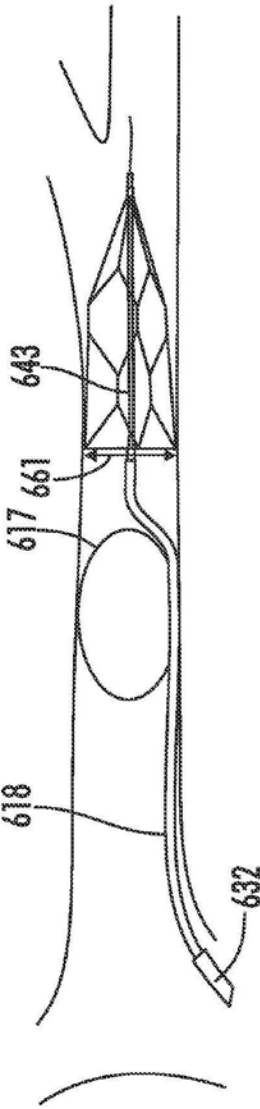


图49B

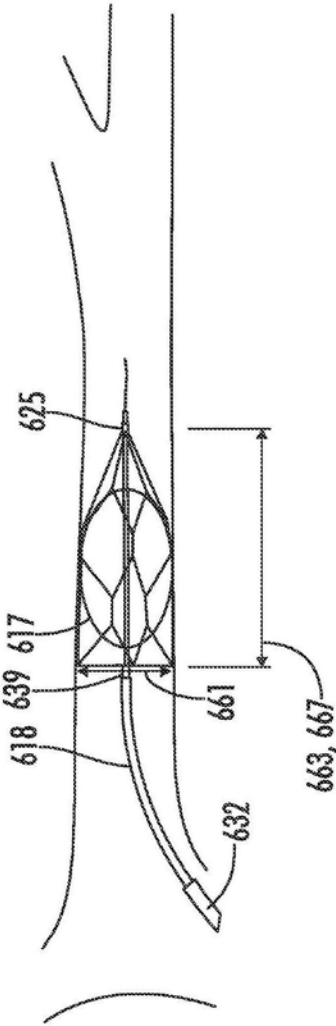


图49C

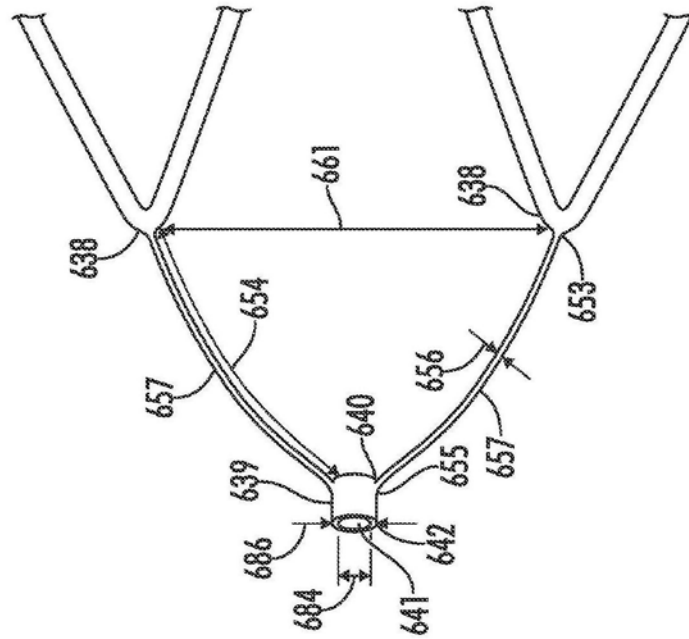


图50A

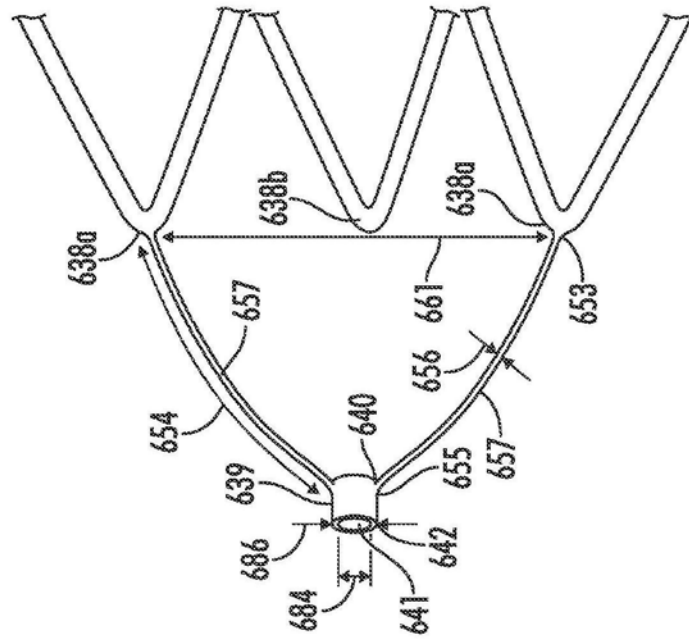


图50B

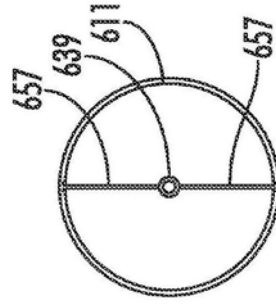


图50C

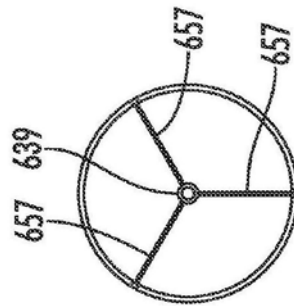


图50D

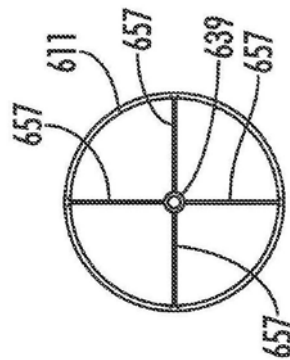


图50E

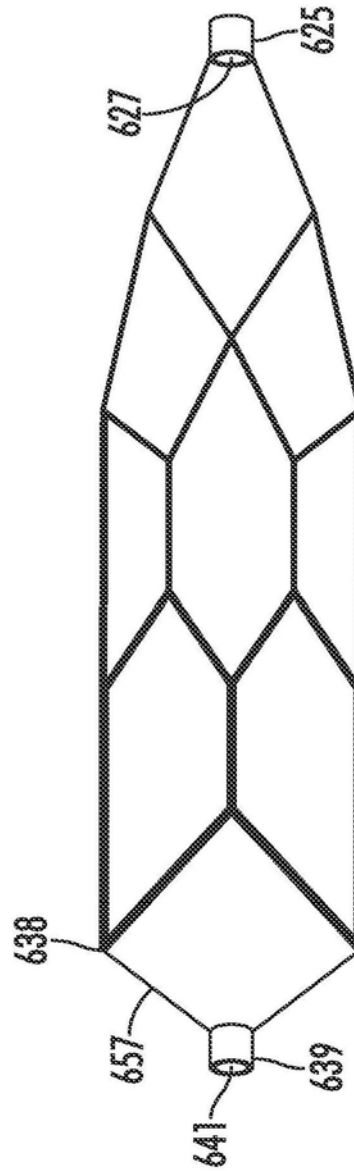


图51

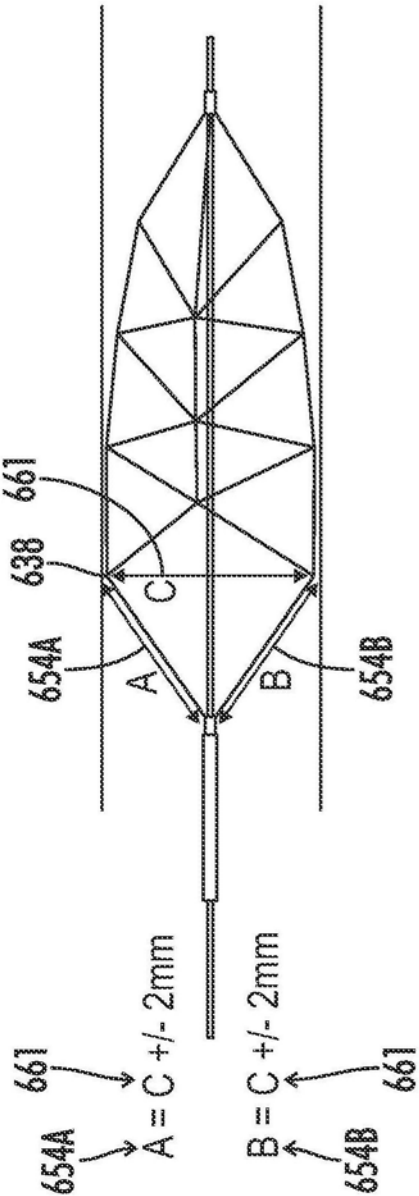


图52



图53A

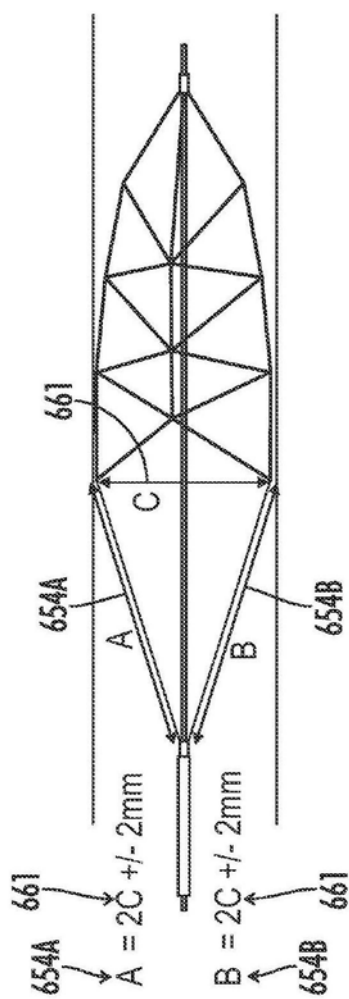


图53B

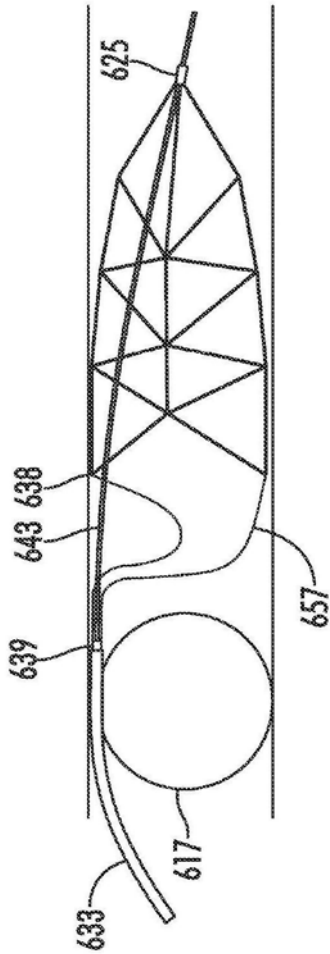


图53C

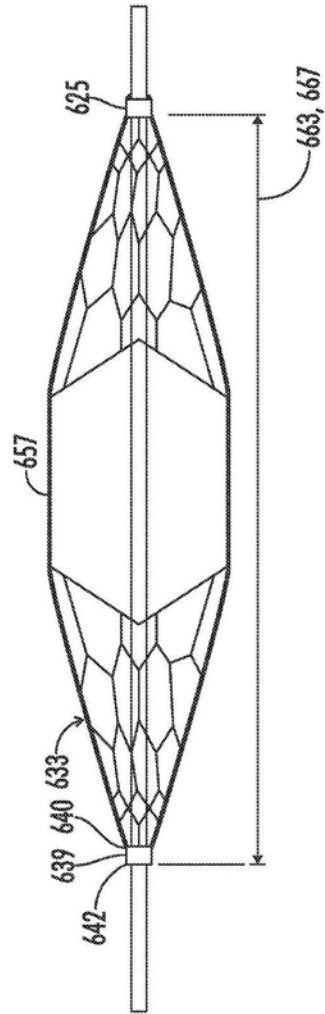


图54A

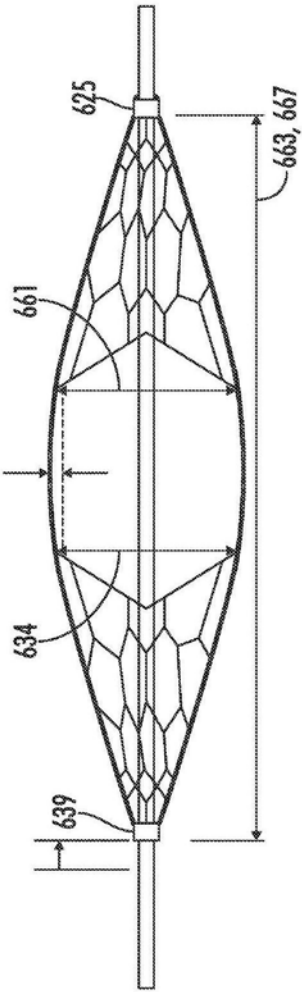


图54B

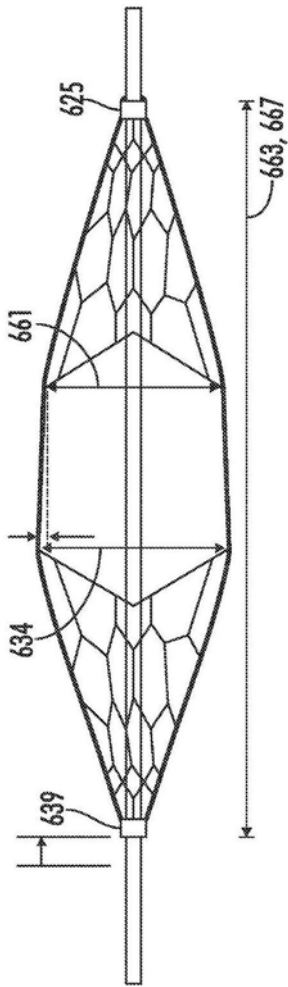


图54C

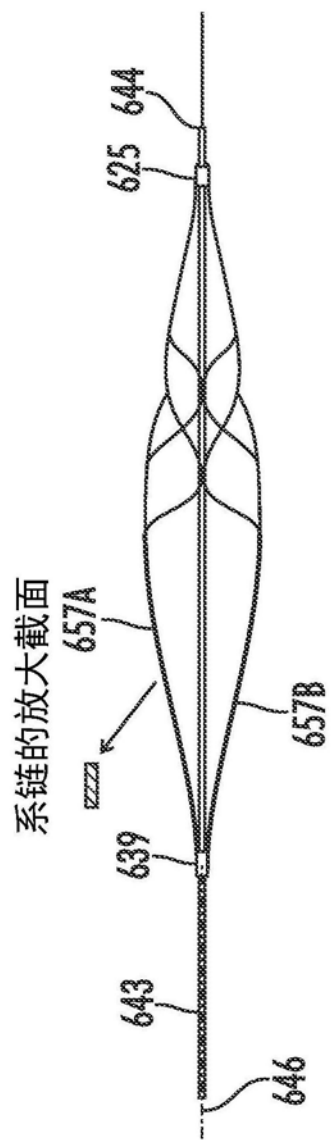


图55A

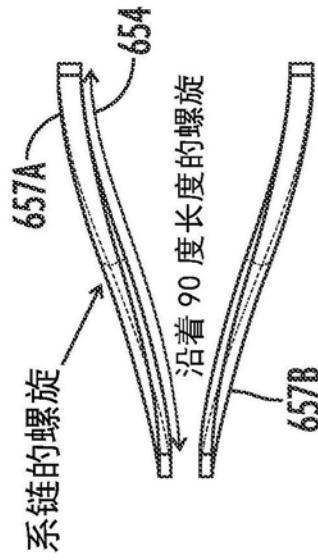


图55B

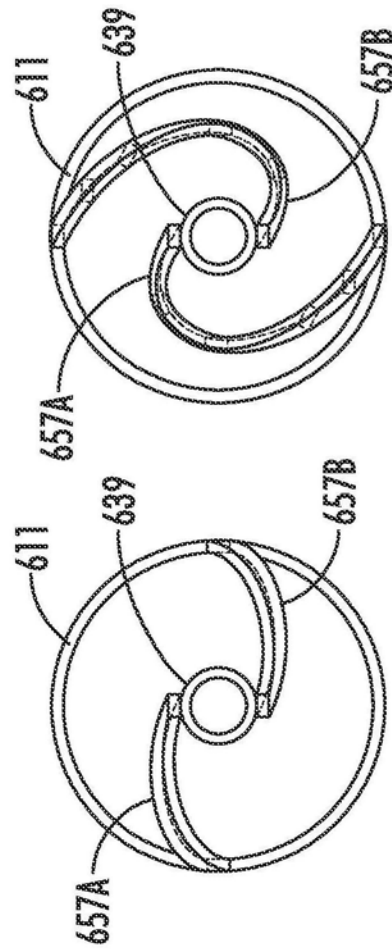


图 55C

图 55D

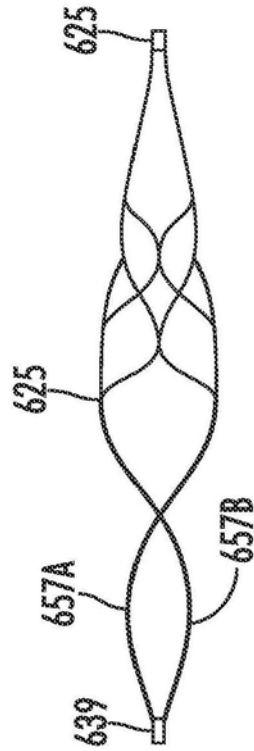


图55E

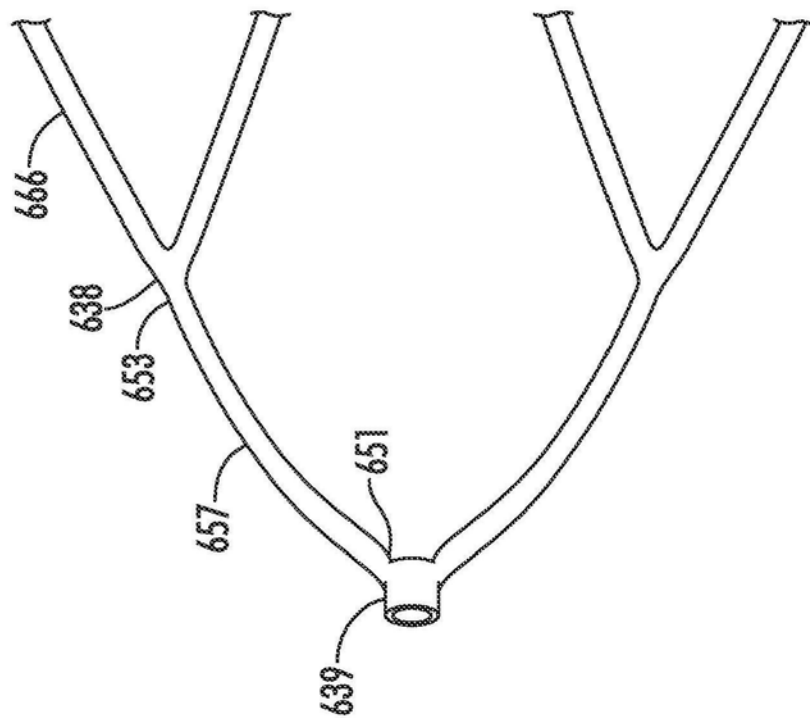


图56

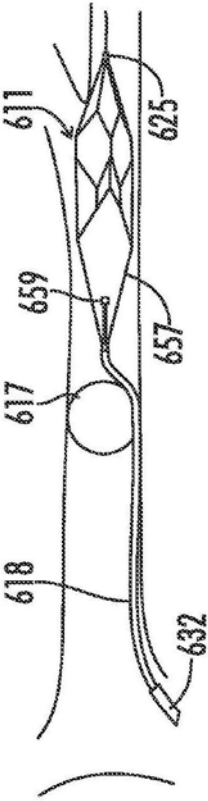


图57A

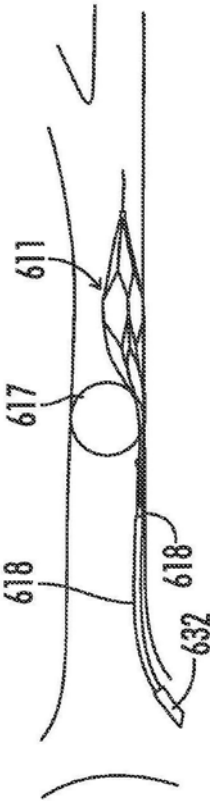


图57B

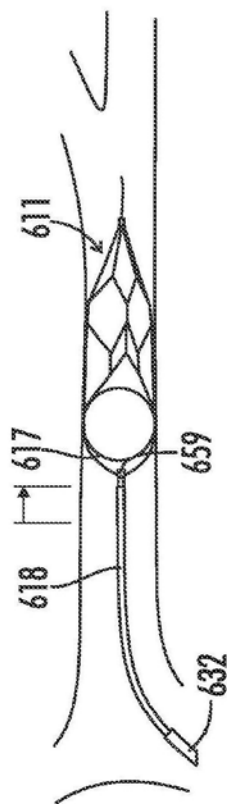


图57C

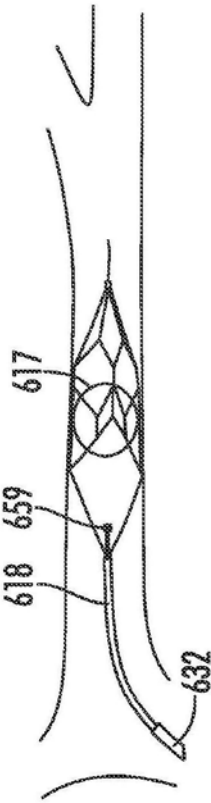


图57D

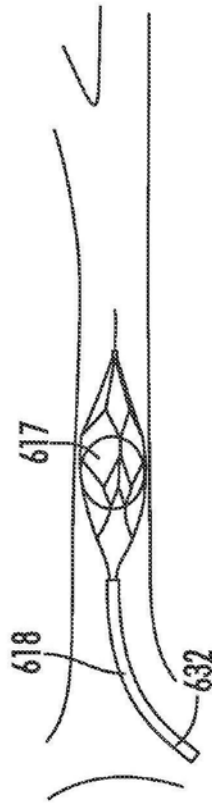


图57E

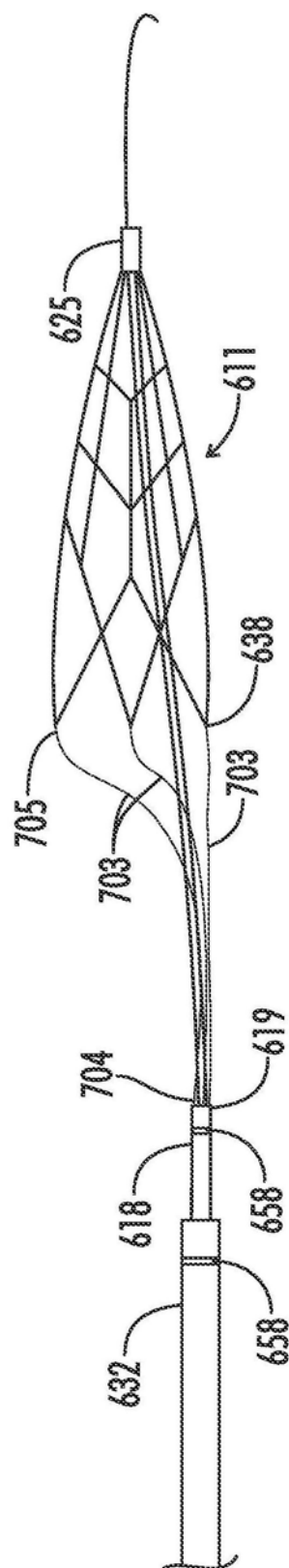


图58A

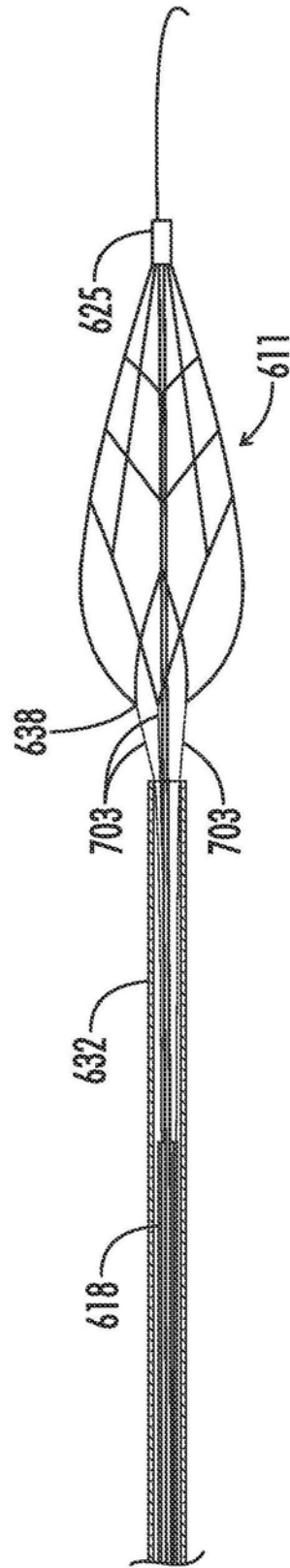


图58B

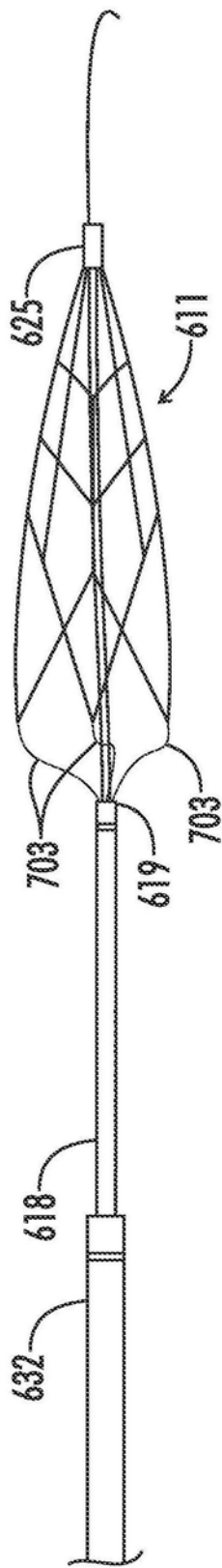


图59A

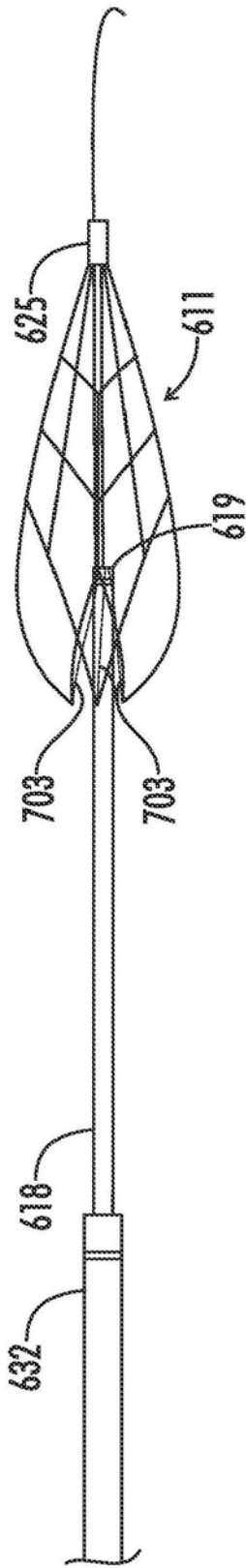


图59B

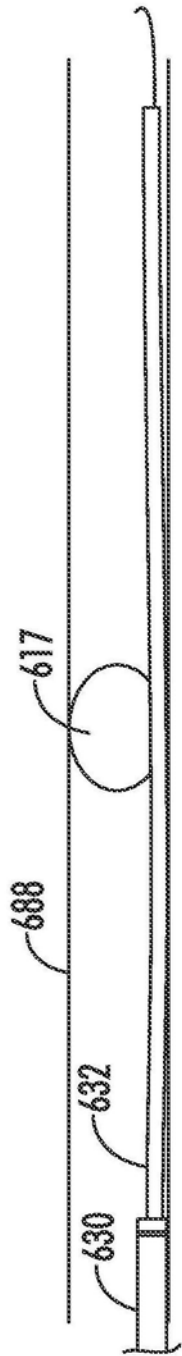


图60A

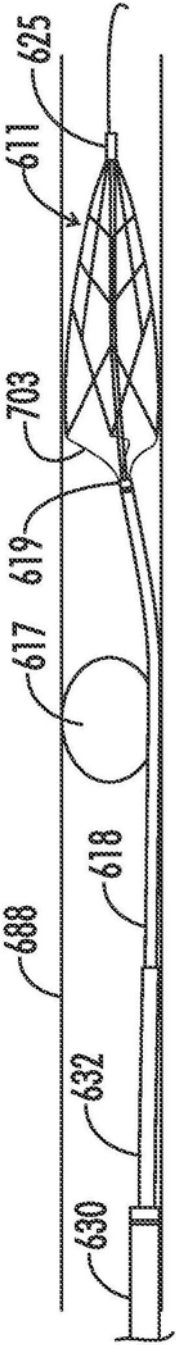


图60B

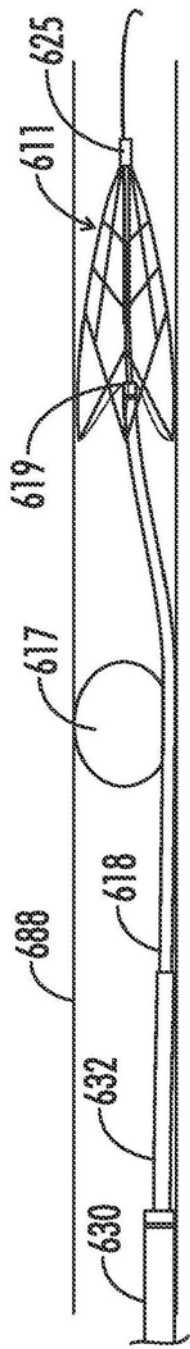


图60C

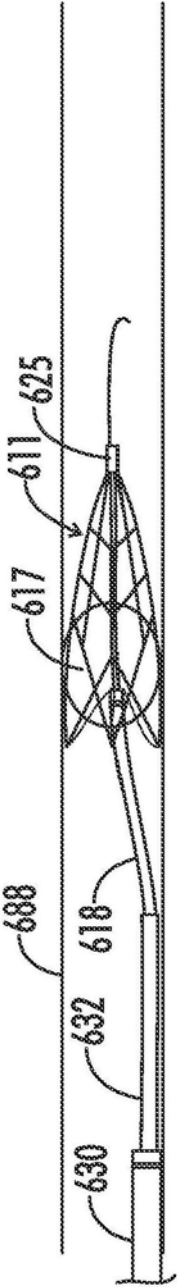


图60D

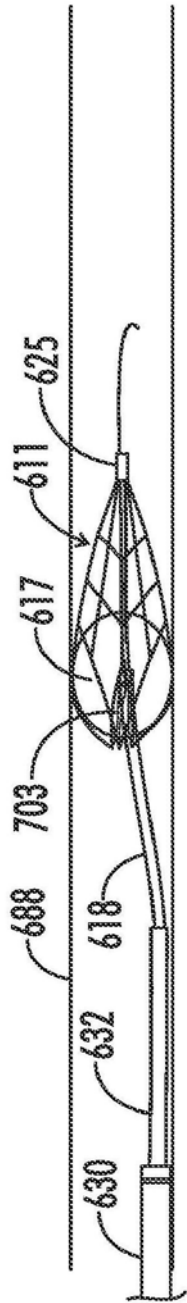


图60E

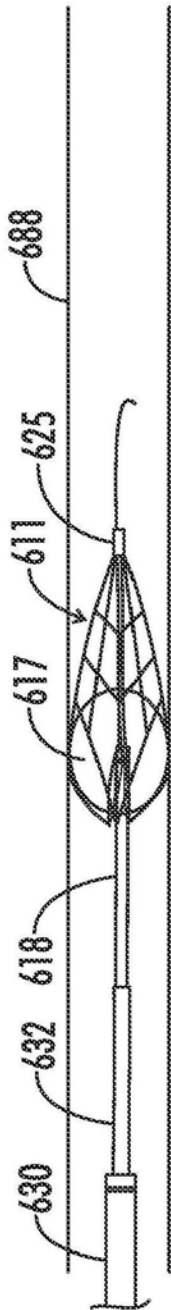


图60F

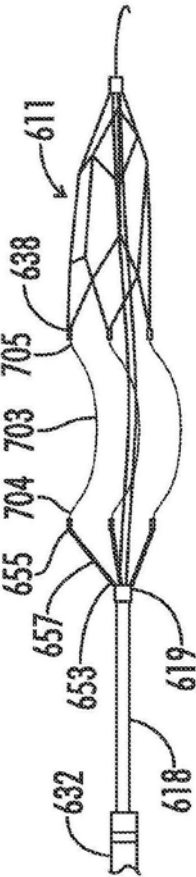


图61

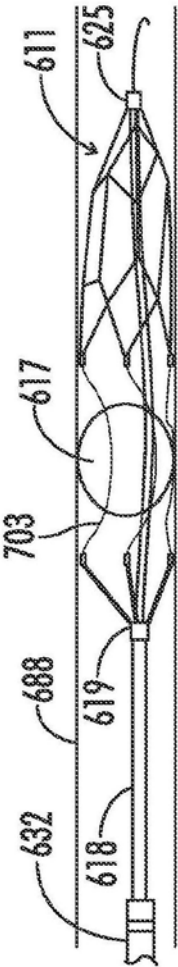


图62A

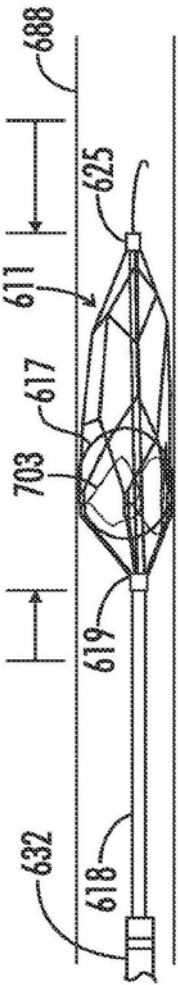


图62B

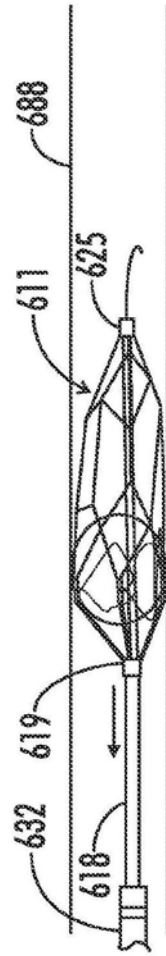


图62C

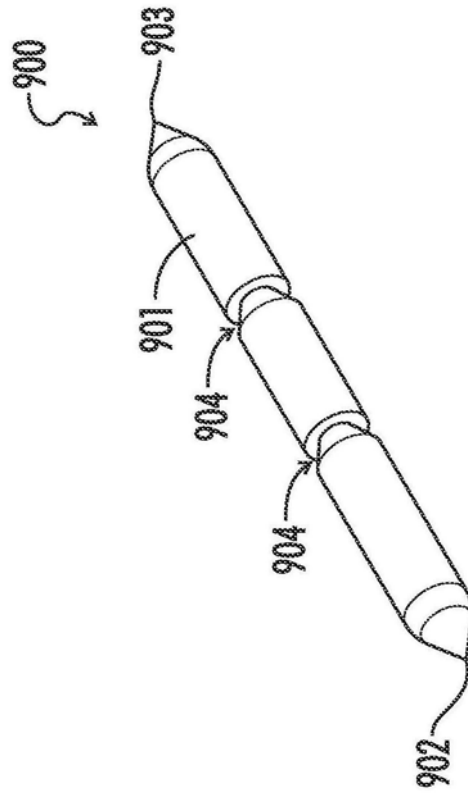


图63

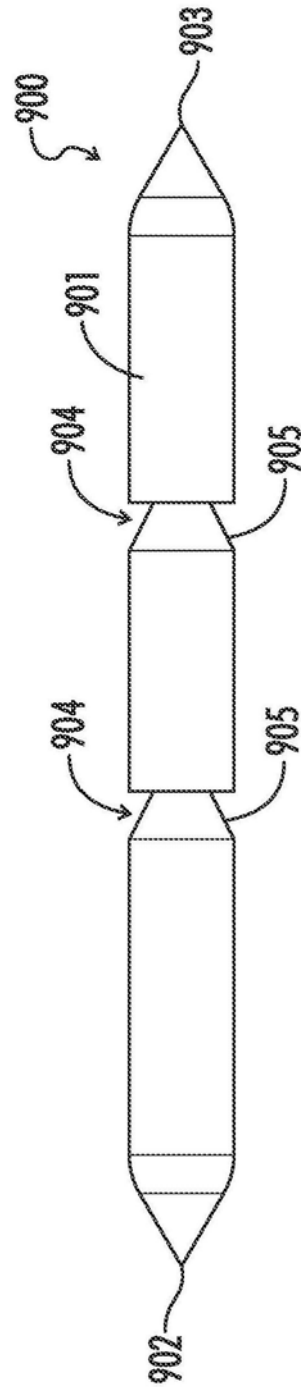


图64