



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111565653 A

(43)申请公布日 2020.08.21

(21)申请号 201880072938.0

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

(22)申请日 2018.09.10

代理人 王瑞朋 陈琦

(30)优先权数据

62/556,627 2017.09.11 US

62/556,658 2017.09.11 US

(51)Int.Cl.

A61B 17/22(2006.01)

A61B 17/221(2006.01)

A61B 17/32(2006.01)

A61B 17/3207(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.05.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/050289 2018.09.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/051425 EN 2019.03.14

(71)申请人 斯若姆布科思医疗股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 迈克尔·P·马克斯 莉凯·桂

蒂莫西·约翰·孔科尔

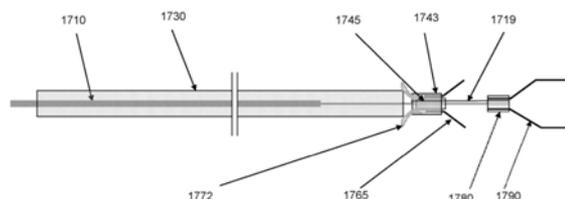
权利要求书4页 说明书26页 附图33页

(54)发明名称

血管内血栓栓塞切除术装置和方法

(57)摘要

用于增加或恢复身体管腔中的流动的装置和方法。所述装置和方法可以通过从血管移除凝块来治疗例如中风等症状和/或重新打开血管。所述装置可以包括多个接合元件、中心丝和近侧控制元件。所述装置可以包括介于接合元件之间的联结结构。联结结构可以包括构造成在施加纵向载荷时不同地响应的区段。接合元件的位置和它们之间的距离可以同时或依次得到调节,以促进凝块或闭塞物的接合。所述装置可以包括构造成在拉动中心丝以向近侧拉动远侧接合元件时和/或在缩回保持着凝块的装置期间抑制或阻止近侧接合元件被拉回到微导管中。



1. 一种用于从身体管腔移除阻塞物的装置,所述装置包括:  
中心丝,所述中心丝包括近侧端部和远侧端部;  
接合元件,所述接合元件处于所述中心丝的远侧端部之处或附近;以及  
微导管,所述微导管在引入到所述身体管腔中的期间至少部分地容纳所述接合元件,  
其中,在从所述微导管解除套覆后已扩张时,所述接合元件构造成在施加对所述接合元件的近侧力或对所述微导管的远侧力中的至少一种时,抑制所述接合元件重新套覆在所述微导管中。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述接合元件的近侧端部包括止挡件,该止挡件构造成在所述接合元件从所述微导管解除套覆时沿径向扩张。
3. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述止挡件包括环,所述环构造成在所述接合元件从所述微导管解除套覆时沿径向向外弯曲。
4. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述止挡件包括螺旋弹簧丝,所述螺旋弹簧丝构造成在所述接合元件从所述微导管解除套覆时沿径向向外扩张。
5. 根据权利要求1所述的装置,所述接合元件包括具有一定粗度的腿部,所述粗度构造成在所述腿部已扩张时抑制所述接合元件重新套覆在所述微导管中。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述接合元件的腿部在所述腿部已扩张时相对于所述微导管的纵向轴线成 $30^{\circ}$ 至 $90^{\circ}$ 之间的角度。
7. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述接合元件包括丝或撑条。
8. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述接合元件在解除套覆所述微导管时是可自扩张的。
9. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述接合元件构造成在施加50克至450克的近侧力时抑制所述微导管的重新套覆。
10. 根据权利要求1-9中任一项所述的装置,进一步包括位于所述接合元件的远侧的第二接合元件。
11. 根据权利要求10所述的装置,其中,所述第二接合元件固定地附接到所述中心丝的远侧端部。
12. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述接合元件在所述中心丝上可滑动。
13. 根据权利要求10所述的装置,包括联接到所述接合元件和所述第二接合元件的联结连接器,所述联结连接器使所述接合元件和所述第二接合元件间隔一定距离。
14. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述联结连接器是丝、具有狭缝的海波管、或辫带。
15. 根据权利要求10所述的装置,包括位于所述接合元件和所述第二接合元件之间的第三接合元件。
16. 一种从身体管腔移除闭塞物的至少一部分的方法,所述方法包括:  
向所述身体管腔中引入根据权利要求1所述的包括至少部分地容纳在微导管中的接合元件的装置,直到所述接合元件接近所述闭塞物;  
从所述微导管中部署所述接合元件,使得所述微导管的远侧末端位于所述接合元件的近侧;  
使所述闭塞物的至少一部分与所述接合元件接合;

使所述微导管的远侧末端与所述接合元件的近侧端部抵接;以及

从所述身体管腔移除已接合的闭塞物,其中在所述移除期间,所述接合元件抑制所述微导管重新套覆在所述接合元件之上。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述接合元件的近侧端部包括止挡件,该止挡件构造成在解除套覆所述微导管时沿径向扩张。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述接合元件的腿部具有一定粗度,该粗度构造成在所述腿部已扩张时抑制所述微导管的重新套覆。

19. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述接合元件的腿部在所述腿部已扩张时相对于所述微导管的纵向轴线成 $30^{\circ}$ 至 $90^{\circ}$ 之间的角度。

20. 根据权利要求16所述的方法,其中,使所述微导管的远侧末端与所述接合元件的近侧端部抵接包括向近侧缩回所述接合元件。

21. 根据权利要求16所述的方法,其中,使所述微导管的远侧末端与所述接合元件的近侧端部抵接包括向远侧推进所述微导管。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中,向远侧推进所述微导管包括使所述闭塞物的至少一部分与所述接合元件接合。

23. 根据权利要求22所述的方法,其中,从所述身体管腔移除已接合的闭塞物包括向近侧缩回所述接合元件。

24. 根据权利要求23所述的方法,其中,从所述身体管腔移除已接合的闭塞物包括向近侧缩回所述微导管。

25. 根据权利要求16所述的方法,其中,使所述微导管的远侧末端与所述接合元件的近侧端部抵接包括向近侧缩回所述接合元件以及向远侧推进所述微导管。

26. 根据权利要求16所述的方法,其中,使所述微导管的远侧末端与所述接合元件的近侧端部抵接包括向近侧缩回所述接合元件或向远侧推进所述微导管中的至少一种。

27. 根据权利要求16至26中任一项所述的方法,其中,所述装置包括第二接合元件,其中所述定位包括使所述接合元件位于所述闭塞物的近侧以及使所述第二接合元件位于所述闭塞物的近侧端部的远侧。

28. 根据权利要求27所述的方法,其中,所述第二接合元件在所述闭塞物的远侧端部的远侧。

29. 根据权利要求27所述的方法,进一步包括:

通过以下步骤中的至少一个来调节所述接合元件和所述第二接合元件的位置:

保持所述微导管同时拉动所述中心丝以使所述闭塞物接合在所述接合元件与所述第二接合元件之间,或者

保持所述中心丝同时推动所述微导管以使所述闭塞物接合在所述接合元件与所述第二接合元件之间。

30. 根据权利要求27所述的方法,进一步包括介于所述接合元件与所述第二接合元件之间的联结连接器,其中所述联结连接器接合所述闭塞物。

31. 一种用于从身体管腔移除阻塞物的装置,所述装置包括:

中心丝,所述中心丝包括近侧端部和远侧端部;

多个接合元件,其包括远侧接合元件、近侧接合元件以及介于所述远侧接合元件与所

述近侧接合元件之间的中间接合元件,其中所述远侧接合元件固定地附接到所述中心丝的远侧端部,并且其中所述近侧接合元件和所述中间接合元件相对于所述中心丝可滑动;以及

联结连接器,其包括联接到所述近侧接合元件和所述中间接合元件的第一区段以及联接到所述中间接合元件和所述远侧接合元件的第二区段,所述联结连接器构造成使所述接合元件间隔一定距离;

其中所述第一区段构造成经受不同于所述第二区段的轴向载荷,使得在向所述联结连接器施加纵向轴向载荷时,所述第一区段和第二区段构造成依次收缩。

32. 根据权利要求31所述的装置,其中,所述联结连接器包括柔性丝,所述柔性丝构造成在施加所述纵向轴向载荷时屈曲。

33. 根据权利要求32所述的装置,其中,所述第一区段包括与第二区段不同的刚度。

34. 根据权利要求33所述的装置,其中,所述第一区段比所述第二区段粗。

35. 根据权利要求31所述的装置,其中,所述联结连接器包括管道,该管道包括狭缝。

36. 根据权利要求35所述的装置,其中,所述管道构造成在施加所述纵向轴向载荷时缩短。

37. 根据权利要求35所述的装置,其中,所述狭缝平行于所述管道的纵向轴线。

38. 根据权利要求35所述的装置,其中,所述狭缝与所述管道的纵向轴线成一定角度。

39. 根据权利要求35所述的装置,其中,所述狭缝包括沿着所述管道的纵向轴线的螺旋形狭缝。

40. 根据权利要求39所述的装置,其中,所述螺旋形狭缝在所述第一区段和第二区段中具有不同的螺距。

41. 根据权利要求35所述的装置,其中,所述第一区段和第二区段中的狭缝因模式或密度中的一者或更多者而不同。

42. 根据权利要求31所述的装置,其中,所述联结连接器包括辫带,所述辫带构造成在所述中心丝被向近侧拉动时缩短。

43. 根据权利要求42所述的装置,其中,所述第一区段和第二区段中的辫带因辫带角度或辫带密度中的一者或更多者而不同。

44. 根据权利要求31所述的装置,其中,所述近侧接合元件构造成在施加近侧力时抑制所述微导管重新套覆在所述近侧接合元件之上。

45. 根据权利要求31至44中任一项所述的装置,其中,在向所述联结连接器施加纵向轴向载荷时,所述第二区段在所述第一区段收缩之前收缩。

46. 根据权利要求31至44中任一项所述的装置,其中,在向所述联结连接器施加纵向轴向载荷时,所述第一区段在所述第二区段收缩之前收缩。

47. 一种从身体管腔中的第一位置移除闭塞物的至少一部分的方法,所述方法包括:

向所述身体管腔中引入根据权利要求31所述的装置,直到所述近侧接合元件处于所述闭塞物的近侧,并且所述远侧接合元件处于所述闭塞物的近侧端部的远侧;

通过施加近侧力来调节多个接合元件的位置,以便:

首先减小远侧接合元件与中间接合元件之间的距离,以将所述闭塞物的至少一部分接合在所述远侧接合元件与中间接合元件之间;并且

减小中间接合元件与近侧接合元件之间的距离,以将所述闭塞物的至少另一部分接合在中间接合元件与近侧接合元件之间;以及

从所述身体管腔移除已接合的闭塞物。

48. 根据权利要求47所述的方法,进一步包括将所述闭塞物捕获在所述身体管腔的内壁与所述多个接合元件中的至少一个的侧向表面之间。

## 血管内血栓栓塞切除术装置和方法

[0001] 通过引用的并入

[0002] 本申请要求2017年9月11日提交的美国临时申请No. 62/556,627以及2017年9月11日提交的美国临时申请No. 62/556,658的优先权权益,它们中的每一个的全部内容都通过引用整体并入本文以用于全部目的。2011年7月26日提交的美国专利申请No. 13/191,306、2012年7月6日提交的美国专利申请No. 13/543,657以及2015年3月4日提交的美国专利申请No. 14/638,994中的每一个的公开内容也都通过引用整体并入本文以用于全部目的。

### 技术领域

[0003] 本公开总体上涉及在比如血管等身体管腔中使用的装置以及使用该装置的方法。

### 背景技术

[0004] 多种疾病症状可能至少部分地由血管的堵塞或闭塞物或凝块造成。这种症状的公知示例包括但不限于中风。其它这种症状包括心肌梗塞、肢体缺血、血管移植物和旁路的闭塞物或凝块、以及静脉血栓。

[0005] 中风通常被称为“脑部攻击”。由于干扰了到脑部的血液供应,其通常引起脑部功能的迅速且大量丧失。作为结果,行动不便、语言的使用、视觉和许多其它生物功能可能暂时地或不可逆地受损。中风是出血性的(由于出血)或者缺血性的(由于不充足的血液供应)。大部分中风是缺血性的。据估计每年在美国发生约700,000起缺血性中风。缺血性中风的主要起因包括在供应脑部的血管中形成血栓(形成凝块)或者从另一来源(比如心脏)到供应脑部的血管的栓塞物。有时,血栓症发生在脑部中有预先存在的血管狭窄的位置,通常源自动脉粥样硬化疾病。

[0006] 急性缺血性中风的治疗聚焦于尽可能快地重新建立到脑部的血液流动。它们包括使用药物,比如组织纤溶酶原活化剂(tPA)、血栓溶解剂(凝块破碎药)。最近的装置比如支架取回器装置(加利福尼亚菲蒙市Stryker公司的Trevor;加利福尼亚尔湾市Covidien公司的Solitaire)和抽吸血栓切除术导管(加利福尼亚阿拉米达市Penumbra公司)已经被食品和药物管理局批准用于急性中风中的血栓切除术。这些装置并不总是实现完全再通或再灌注。有时,它们完全无法打开血管或者仅可以部分地打开血管。它们还可能花费一些时间才工作,其中在重新打开血管之前需要将装置多次通行到颅内循环中。另外,它们可能使凝块碎裂并允许凝块的一些部分在脑循环中更向远侧出去。需要以更迅速的方式执行的完全或部分捕获凝块的具有高完全再通率的装置。

### 发明内容

[0007] 本公开涉及用于从身体管腔移除阻塞物的装置和方法。

[0008] 在一些示例中,用于从身体管腔移除阻塞物的装置可以包括接合元件和至少部分地容纳接合元件的微导管。在从所述微导管解除套覆后已扩张时,所述接合元件可以构造成在施加对所述接合元件的近侧力或对所述微导管的远侧力中的至少一种时,抑制所述接

合元件重新套覆在所述微导管中。

[0009] 在一些示例中,用于从身体管腔移除阻塞物的装置可以包括:中心丝,其包括近侧端部和远侧端部;在中心丝的远侧端部之处或附近的接合元件;以及在向身体管腔中引入期间至少部分地容纳接合元件的微导管。在从所述微导管解除套覆后已扩张时,所述接合元件可以构造成在施加对所述接合元件的近侧力或对所述微导管的远侧力中的至少一种时,抑制所述接合元件重新套覆在所述微导管中。

[0010] 所述接合元件的近侧端部可以包括止挡件,该止挡件构造成在所述接合元件从所述微导管解除套覆时沿径向扩张。所述止挡件可以包括环,所述环构造成在所述接合元件从所述微导管解除套覆时沿径向向外弯曲。所述止挡件可以包括螺旋弹簧丝,所述螺旋弹簧丝构造成在所述接合元件从所述微导管解除套覆时沿径向向外扩张。所述接合元件可以包括具有一定粗度的腿部,所述粗度构造成在所述腿部已扩张时抑制所述接合元件重新套覆在所述微导管中。所述接合元件的腿部可以在所述腿部已扩张时相对于所述微导管的纵向轴线成 $30^{\circ}$ 至 $90^{\circ}$ 之间的角度。所述接合元件可以包括丝或撑条。所述接合元件可以在解除套覆所述微导管时是可自扩张的。所述接合元件可以构造成在施加50克至450克的近侧力时抑制所述微导管的重新套覆。该装置可以进一步包括位于接合元件远侧的第二接合元件。所述第二接合元件可以固定地附接到所述中心丝的远侧端部。所述接合元件可以在所述中心丝上可滑动。所述装置可以包括联接到所述接合元件和所述第二接合元件的联结连接器,所述联结连接器使所述接合元件和所述第二接合元件间隔一定距离。所述联结连接器可以是丝、具有狭缝的海波管、或辫带。所述装置可以包括位于所述接合元件和所述第二接合元件之间的第三接合元件。

[0011] 在一些示例中,从身体管腔移除闭塞物的至少一部分的方法可以包括向身体管腔中引入用于从身体管腔移除阻塞物的装置。所述装置可以包括:中心丝,其包括近侧端部和远侧端部;在中心丝的远侧端部之处或附近的接合元件;以及在向身体管腔中引入期间至少部分地容纳接合元件的微导管。在从所述微导管解除套覆后已扩张时,所述接合元件可以构造成在施加对所述接合元件的近侧力或对所述微导管的远侧力中的至少一种时,抑制所述接合元件重新套覆在所述微导管中。引入可以包括至少部分地容纳在微导管中的接合元件,直到所述接合元件接近所述闭塞物。所述方法可以进一步包括:从所述微导管中部署所述接合元件,使得所述微导管的远侧末端位于所述接合元件的近侧;使所述闭塞物的至少一部分与所述接合元件接合;使所述微导管的远侧末端与所述接合元件的近侧端部抵接;以及从所述身体管腔移除已接合的闭塞物。在移除期间,所述接合元件可以抑制所述微导管重新套覆在所述接合元件之上。

[0012] 所述接合元件的近侧端部可以包括止挡件,该止挡件构造成在解除套覆所述微导管时沿径向扩张。所述接合元件的腿部可以具有一定粗度,该粗度构造成在所述腿部已扩张时抑制所述微导管的重新套覆。所述接合元件的腿部可以在所述腿部已扩张时相对于所述微导管的纵向轴线成 $30^{\circ}$ 至 $90^{\circ}$ 之间的角度。使所述微导管的远侧末端与所述接合元件的近侧端部抵接可以包括向近侧缩回所述接合元件。使所述微导管的远侧末端与所述接合元件的近侧端部抵接可以包括向远侧推进所述微导管。向远侧推进所述微导管可以包括使所述闭塞物的至少一部分与所述接合元件接合。从所述身体管腔移除已接合的闭塞物可以包括向近侧缩回所述接合元件。从所述身体管腔移除已接合的闭塞物可以包括向近侧缩回所

述微导管。使所述微导管的远侧末端与所述接合元件的近侧端部抵接可以包括向近侧缩回所述接合元件以及向远侧推进所述微导管。使所述微导管的远侧末端与所述接合元件的近侧端部抵接可以包括向近侧缩回所述接合元件或向远侧推进所述微导管中的至少一种。所述装置可以包括第二接合元件,其中所述定位可以包括使所述接合元件位于所述闭塞物的近侧以及使所述第二接合元件位于所述闭塞物的近侧端部的远侧。所述第二接合元件可以在所述闭塞物的远侧端部的远侧。所述方法可以进一步包括:通过以下步骤中的至少一个来调节所述接合元件和所述第二接合元件的位置:保持所述微导管同时拉动所述中心丝以使所述闭塞物接合在所述接合元件与所述第二接合元件之间,或者保持所述中心丝同时推动所述微导管以使所述闭塞物接合在所述接合元件与所述第二接合元件之间。所述装置可以进一步包括介于所述接合元件与所述第二接合元件之间的联结连接器,其中所述联结连接器接合所述闭塞物。

[0013] 在一些示例中,一种用于从身体管腔移除阻塞物的装置可以包括:中心丝,其包括近侧端部和远侧端部;多个接合元件,其包括远侧接合元件、近侧接合元件以及在远侧接合元件与近侧接合元件之间的中间接合元件;以及联结连接器,其包括联接到近侧接合元件和中间接合元件的第一区段以及联接到中间接合元件和远侧接合元件的第二区段。所述远侧接合元件可以固定地附接到所述中心丝的远侧端部。近侧接合元件和中间接合元件可以相对于中心丝可滑动。第一区段和第二区段可以构造成同时收缩。

[0014] 在一些示例中,一种用于从身体管腔移除阻塞物的装置可以包括:中心丝,其包括近侧端部和远侧端部;多个接合元件,其包括远侧接合元件、近侧接合元件以及在远侧接合元件与近侧接合元件之间的中间接合元件;以及联结连接器,其包括联接到近侧接合元件和中间接合元件的第一区段以及联接到中间接合元件和远侧接合元件的第二区段。所述远侧接合元件可以固定地附接到所述中心丝的远侧端部。近侧接合元件和中间接合元件可以相对于中心丝可滑动。第一区段和第二区段可以构造成依次收缩。

[0015] 在一些示例中,一种用于从身体管腔移除阻塞物的装置可以包括:中心丝,其包括近侧端部和远侧端部;多个接合元件,其包括远侧接合元件、近侧接合元件以及在远侧接合元件与近侧接合元件之间的中间接合元件;以及联结连接器,其包括联接到近侧接合元件和中间接合元件的第一区段以及联接到中间接合元件和远侧接合元件的第二区段。所述远侧接合元件可以固定地附接到所述中心丝的远侧端部。近侧接合元件和中间接合元件可以相对于中心丝可滑动。联结连接器可以构造成使接合元件间隔一定距离。所述第一区段可以构造成经受不同于所述第二区段的轴向载荷,使得在向所述联结连接器施加纵向轴向载荷时,所述第一区段和第二区段可以构造成依次收缩。

[0016] 所述联结结构可以包括柔性丝,所述柔性丝构造成在施加所述纵向轴向载荷时屈曲。所述第一区段可以包括与第二区段不同的刚度。所述第一区段可以比所述第二区段粗。所述联结连接器可以包括管道,该管道包括狭缝。所述管道可以构造成在施加所述纵向轴向载荷时缩短。所述狭缝可以平行于所述管道的纵向轴线。所述狭缝可以与所述管道的纵向轴线成一定角度。所述狭缝可以包括沿着所述管道的纵向轴线的螺线形狭缝。所述螺线形狭缝可以在所述第一区段和第二区段中具有不同的螺距。所述第一区段和第二区段中的狭缝可以因模式或密度中的一者或更多者而不同。所述联结连接器可以包括辫带,所述辫带构造成在所述中心丝被向近侧拉动时缩短。所述第一区段和第二区段中的辫带可以因辫

带角度或瓣带密度中的一者或更多者而不同。所述近侧接合元件可以构造成在施加近侧力时抑制所述微导管重新套覆在所述近侧接合元件之上。在向所述联结连接器施加纵向轴向载荷时,所述第二区段可以在所述第一区段收缩之前收缩。在向所述联结连接器施加纵向轴向载荷时,所述第一区段可以在所述第二区段收缩之前收缩。

[0017] 在一些示例中,从身体管腔中的第一位置移除闭塞物的至少一部分的方法可以包括向身体管腔中引入用于从身体管腔移除阻塞物的装置。所述装置可以包括:中心丝,其包括近侧端部和远侧端部;多个接合元件,其包括远侧接合元件、近侧接合元件以及在远侧接合元件与近侧接合元件之间的中间接合元件;以及联结连接器,其包括联接到近侧接合元件和中间接合元件的第一区段以及联接到中间接合元件和远侧接合元件的第二区段。所述远侧接合元件可以固定地附接到所述中心丝的远侧端部。近侧接合元件和中间接合元件可以相对于中心丝可滑动。联结连接器可以构造成使接合元件间隔一定距离。所述第一区段可以构造成经受不同于所述第二区段的轴向载荷,使得在向所述联结连接器施加纵向轴向载荷时,所述第一区段和第二区段可以构造成依次收缩。所述引入可以直到近侧接合元件在闭塞物的近侧,并且远侧接合元件在闭塞物的近侧端部的远侧。所述方法可以进一步包括:通过施加近侧力来调节多个接合元件的位置,以便首先减小远侧接合元件与中间接合元件之间的距离以使闭塞物的至少一部分接合在远侧与中间接合元件之间,并且减小中间接合元件与近侧接合元件之间的距离以使闭塞物的至少另一部分接合在中间接合元件与近侧接合元件之间;以及从第一位置移除已接合的闭塞物。

[0018] 所述方法可以进一步包括:将所述闭塞物捕获在所述身体管腔的内壁与所述多个接合元件中的至少一个的侧向表面之间。

## 附图说明

[0019] 图1A-B示出了根据本发明的一些实施例的装置的非限制说明性示例。

[0020] 图2A-C示出了根据本发明的一些实施例的装置的特别是在该装置位于身体管腔中时的另一非限制说明性示例,并且示出了根据本发明的一些实施例的从血管移除闭塞物/凝块的机制的一些非限制性示例。

[0021] 图3示出了根据本发明的一些实施例的装置的又另一非限制说明性示例,其中装置包括多个接合元件和连接接合元件的连接丝。装置可以穿过微导管输送到身体管腔中。该图还示出了该装置可以构造成在没有彼此重叠的元件的情况下被取回到微导管。

[0022] 图4示出了根据本发明的一些实施例的装置的又另一非限制说明性示例,其中装置包括多个接合元件。在该特定实施例中,装置的远侧接合元件可以在其远侧端部处具有闭合端部。此外,远侧接合元件可以在尺寸(长度和直径)上大于其它接合元件。然而,远侧接合元件的刚度可以小于其它接合元件的刚度,以避免血管损伤。

[0023] 图5A示出了根据本发明的一些实施例的装置的又另一非限制说明性示例,其中装置包括多个接合元件。

[0024] 图5B-D示出了近侧接合元件、中间接合元件以及远侧接合元件的近侧端部处的连接器的详细位置和结构。图5B-D还示出了连接器、控制管道隔间、中心丝以及连接丝之间的关系。

[0025] 图6示出了根据本发明的一些实施例的装置的又另一非限制说明性示例实施例,

其中装置包括多个接合元件。在该图中示出了中心丝把手、管道隔室的非限制性结构和部件以及部件之间的连接。

[0026] 图7A-C示出了根据本发明的装置的又一些其它非限制性实施例,其中装置包括多个接合元件。所述装置可以进一步包括控制丝,对管道隔室的替代。在图7A中示出的实施例中,装置包括连接丝和控制丝。连接丝和控制丝可以在近侧接合元件的近侧端部处连结。控制丝可以在装置的近侧端部处可操作地连接到控制丝把手。图7B示出了近侧连接器的某些非限制性实施例,其可以将控制丝、连接丝和近侧接合元件的腿部连结在近侧连接器内。替代地,在一些这种实施例中,分离的连接丝可能不是必需的。因此,如图7C中所示,控制丝和连接丝可以来自同一段丝,其中连接丝部段/区段是小而柔性的,并且控制丝区段是稍大且可推动的。控制/连接丝和近侧接合元件的腿部可以经由连接器连结。

[0027] 图8A示出了根据本发明的装置的又另一非限制性实施例,其中装置包括多个接合元件。在多个接合元件中,它们中的一些构造成用作接收元件,而一些其它接合元件构造成用作捕获/束紧元件。每个接收元件和捕获元件形成接合单元/对。在某些实施例中,接收元件可以关联于或连接到间隔丝。近侧元件的近侧端部和间隔丝连接到控制管道隔室。在一些实施例中,一对接收元件和捕获元件可以用作接合单元/对。在某些实施例中,装置可以包括多个接合单元/对。图8A示出了接合单元/对是打开的,并且图8B示出了接合元件/对是闭合的,即捕获接合元件与接收接合元件之间的间隔被缩短。图8C-F示出了详细的连接器结构及它们与控制管道隔间、中心丝和间隔丝的关系。

[0028] 图9A-F示出了根据本发明的方法的又另一非限制性实施例,其中图8中中所示的装置用于治疗或移除来自身体管腔的一个或更多个闭塞物。图9A-C示出了一个实施例,其中相对较大的闭塞物被包括多个操作单元/对的装置移除。图9D-F示出了一个实施例,其中多于一个的闭塞物被多个操作单元/对单个地移除。

[0029] 图10示出了根据本发明的装置的又另一非限制性实施例,其中装置包括多个接合元件,其中一些可以用作接收元件,而一些其它接合元件可以用作捕获/束紧元件。该图示出了接合元件在操作期间存在需要时被拉回到微导管中。

[0030] 图11A-B示出了根据本发明的装置的又另一非限制性实施例,其中装置包括多个接合元件,其中一些可以用作接收元件,而一些其它接合元件可以用作捕获元件。在某些实施例中,分离的远侧接合元件可以被添加在中心丝的末端处,以捕捉可能在其远侧端部处被封闭的凝块碎屑。此外,在一些实施例中,远侧接合元件可以在尺寸和直径上大于其它接合元件。然而,远侧接合元件的刚度可以小于其它接合元件的刚度。

[0031] 图12A-E示出了根据本发明的装置的又另一非限制性实施例,其中装置包括多个接合元件,其中一些可以用作接收元件,而一些其它接合元件可以用作捕获/束紧元件。此外,所述装置可以进一步包括控制丝。在一些实施例中,控制丝可以在装置的近侧端部处可操作地连接到把手,借此操作者可以操纵控制丝,例如推动或拉动控制丝。所有接收元件固定到间隔丝且在之间具有设计间隔,并且它们可以沿着中心丝自由移动。所有捕获元件都固定到中心丝。通过控制所述控制丝和中心丝中的一者或两者,接合元件之间的间隔可以得到调节,以便使装置对闭塞物的接合和容纳最大化。图12A和12B示出了接合元件之间的间隔的调节。图12D-E示出了近侧连接器的某些非限制性实施例的视图。

[0032] 图13A-F示出了根据本发明的装置的又一些替代非限制性实施例,其中装置包括

多个接合元件。在某些实施例中，两个接合元件（一个是接收元件而另一个是捕获元件）形成个体操作单元/对。所述装置可以包括多个接合操作单元/对。不同操作单元/对中的接收元件可以关联于或连接到连接丝。此外，在某些实施例中，同一单元/对中的接合元件（例如至少一个接收元件和一个捕获元件）可以连接到或关联于间隔丝。图13B示出了装置，其中接合元件之间的间隔被减小。图13D-F示出了连接器与接合元件、连接丝、间隔丝和中心丝在接合隔室的各个位置处的关系。

[0033] 图14A-E示出了接合元件的又一些替代非限制性和说明性实施例的替代结构。

[0034] 图15A-B示出了接合元件可以由其制成的结构的又另一些替代非限制说明性实施例。

[0035] 图16A-16G示出了具有构造成依次收缩的多个凝块接合元件的示例性装置。

[0036] 图17A-17D示出了具有近侧接合元件和远侧接合元件的示例性两部分式装置。

[0037] 图17E示出了包括止挡件特征的示例性装置。

[0038] 图17F示出了包括止挡件特征的另一示例性装置。

### 具体实施方式

[0039] 本公开总体上涉及在比如血管等身体管腔中使用的装置以及使用该装置的方法。在一些实施例中，装置可以定位在身体管腔中以从管腔移除比如血液凝块或异物等闭塞物质。本发明的一些方面提供了构造成治疗血管中的症状（包括但不限于中风）的装置和方法。在一些实施例中，所述装置和方法构造成通过从血管移除闭塞物/凝块和/或重新打开血管并恢复其中的血液流动来治疗与缺血性中风相关的症状。血管的非限制性示例可以包括：动脉、静脉和充当循环系统的部件的手术植入移植物和旁路。

[0040] 术语“闭塞物”或“凝块”通常包括部分地或完全地阻碍血管的管腔的任何物质。闭塞物/凝块减缓或阻碍运行穿过管腔的流（例如，血液或任何其它生物流体的流）。闭塞物/凝块的示例可以包括血管中存在的血液闭塞物/凝块和动脉粥样硬化斑块以及脂肪或异物。

[0041] 术语“中风”通常包括部分地由于通向脑部的血液供应受到干扰而造成的症状。所述干扰可能由堵塞（例如，缺血性中风）和/或出血（例如，出血性中风）造成。具体而言，缺血性中风可能由于血管的部分或实质闭塞而造成。缺血性症状的治疗可以应用于在脑部中以及比如心脏等其它组织中存在的血管。因此，本申请中公开的装置和方法不限于在任何特定器官中使用，而是可以应用于身体的将受益于移除闭塞物/凝块以恢复血液流动的任何血管。此外，根据本发明的装置和方法可以用于治疗可能引起缺血以外的其它症状的静脉闭塞物/凝块。

[0042] 装置可以通过导管或微导管引入到血管中。“导管”或“微导管”通常包括管状结构，其可以插入到身体管腔中，从而允许将装置和/或化学物质施用到需要治疗的身体区域。

[0043] 此外，基于本文的公开内容对于本领域的普通技术人员来说应该是显而易见的许多不同的修改和交替也可以在不影响本发明的范围的情况下完成，以恰当地服务于特定的治疗症状。因此，不仅在本申请中公开的示例而且基于本文中公开内容的这种明显的修改和变更也应当被包括在本发明的范围内。

[0044] 本发明的一个方面涉及一种用于在血管中使用的装置,该装置包括多个接合元件(例如,两个、三个、四个或更多个)、控制管道隔室、中心丝和/或控制丝。接合元件可以形成自扩张隔室。

[0045] 本发明的另一方面涉及一种用于在血管中使用的装置,该装置包括微导管、中心丝、管道部件和接合隔室。接合隔室可以包括远侧接合元件、可选的中间接合元件和近侧接合元件。接合元件可以经由连接器与连接丝和/或间隔丝联结。在一些实施例中,远侧接合元件可以与中心丝相关联。接合元件之间的间隔可以是可调节的。在至少一些实施例中,相邻元件之间的间隔可以被调节大约0到50mm。在某些实施例中,接合元件之间的距离可以被调节大约0mm、5mm、10mm、15mm、20mm、25mm、30mm、35mm、40mm、45mm和50mm以及其间的任何范围。在替代实施例中,接合元件之间的间隔可以被调节为大于50mm。

[0046] 在一些实施例中,装置可以被引入到血管中。血管的尺寸极大地变化,从较小动脉和静脉中的约0.03英寸(约1mm)的直径到较大动脉中的1.0英寸(约25mm)再到主动脉中的1.2英寸(约30mm)。因此,在一些实施例中,当装置处于扩张状态时,装置的直径可以定范围为从大约0.01英寸(约0.25mm)到1.0英寸(约25mm)再到1.2英寸(约30mm)。此外,单个装置的直径可以在操作期间随着接合隔室打开(或扩张)或闭合(或收缩)而变化。在一些其它实施例中,处于收缩状态的装置的直径可以定范围为起自大约0.01英寸、大约0.02英寸、大约0.03英寸、大约0.04英寸、大约0.05英寸、大约0.06英寸、大约0.07英寸、大约0.07英寸、大约0.08英寸、大约0.09英寸、大约0.10英寸、大约0.12英寸、大约0.14英寸、大约0.16英寸、大约0.18英寸、大约0.20英寸、大约0.30英寸、大约0.40英寸、大约0.50英寸、大约0.60英寸、大约0.70英寸,或以上列举值之间的任何范围。

[0047] 在一些实施例中,装置进一步包括中心丝。中心丝可以通行穿过管道部件,并且自由移动通过那里。在某些实施例中,中心丝与接合隔室相关联。更具体地,中心丝可以与远侧接合元件、可选的中间元件和近侧接合元件相关联。关联通常是指两个物体之间的任何类型的连接。关联包括固定,其中当两个物体关联时,一个物体的移动将被另一个物体阻碍。换言之,一旦两个物体以固定方式关联,两个物体的移动可同步。然而,关联并不一定表示一个物体固定到另一个。因此,当两个物体相关联但不是固定状态时,一个物体相对于另一物体的移动可以不受阻碍。因此,在至少一些实施例中,中间元件和近侧接合元件可以与中心丝关联(例如,它们可以沿着中心丝通行),但它们可以沿着中心丝自由移动。

[0048] 根据某些实施例,中心丝与远侧接合元件固定或联结。在一些情况下,远侧接合元件的近侧端部或远侧端部可以联结到中心丝的远侧端部。中心丝与远侧接合元件之间的关联(即连接)可以经由各种方式比如焊接、胶合或夹持到连接器上来完成。在一些实施例中,中心丝和远侧接合元件之间的接头被远侧元件连接器覆盖。替代地,连接器可以由短的外连接器管和短的内连接器管组成,其中部件被固定在管道的壁之间并填充有接头介质。

[0049] 在一些实施例中,中心丝可以包括或形式为丝、辫带或线缆。丝可以具有均匀的直径或从远侧端部向近侧端部变化的渐缩直径。可以使用各种材料来制造中心丝,其可以包括金属材料和非金属材料。用于中心丝的金属材料的一些非限制性示例可以包括镍、钛、不锈钢、钴、铬以及前述金属的任何合金,比如镍钛诺(NiTi)或钴铬合金。此外,具有作为中心丝的预期属性的任何聚合物或塑料都可以用于生产它。聚合物包括但不限于:聚酰亚胺、PEEK(聚醚醚酮)、尼龙、PTFE(聚四氟乙烯)、PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、聚丙烯等。复合

物涂覆的金属包括但不限于PTFE涂覆的不锈钢,或者PTFE涂覆的NiTi也可以用作中心丝。此外,亲水涂层将是可施加的。这种涂层可以被部分地施加以减小中心丝与管道隔室之间的摩擦。中心丝还可以制成于复合材料,比如NiTi丝上的PTFE或FEP(氟化乙烯丙烯)管道,或者不锈钢上的PTFE或FEP管道等。中心丝的直径可以定范围大约从0.001英寸至0.1英寸。在某些实施例中,中心丝的直径可以为约0.001、0.002、0.003、0.004、0.005、0.006、0.007、0.008、0.009、0.01英寸。替代地,中心丝的直径可以大于0.01英寸。

[0050] 术语“接合隔室”通常包括弹性结构,其可以被压缩成小轮廓/直径并通过微导管插入到身体管腔中,并且在从微导管中释放时扩张成较大直径以接合并移除凝块/闭塞物的至少一部分,以便使堵塞的管腔或血管再通。接合隔室可以包括远侧接合元件、可选的中间接合元件和近侧接合元件。在一些实施例中,接合元件可以包括多个丝。在至少一些实施例中,接合元件可以形成为网格或辫带结构。在一些其它实施例中,接合元件可以包括由管道或片状材料制成的撑条。撑条可以通过激光切割的海波管或片状材料或者光蚀刻的片状材料制成。可能需要热处理来将撑条设置成预期形状,例如圆锥形状或圆柱形状,接着进行化学蚀刻或电解抛光以便使元件的表面平滑。

[0051] 接合元件可以由弹性材料制成。用于接合元件的这种金属材料的一些非限定性示例包括镍-钛(NiTi)合金、不锈钢、钛及其合金以及钴铬(CoCr)合金。替代地,具有用于远侧接合元件的预期属性的任何聚合物或塑料都可以被使用。在另外的替代实施例中,接合元件可以使用两种或更多种不同材料比如聚合物涂覆的金属材料来构造而成。

[0052] 在一些实施例中,接合元件的整体直径可以在其扩张状态下从大约1mm变化至8mm。在某些实施例中,远侧接合元件在它们的扩张状态下的直径可以为大约1mm、2mm、3mm、4mm、5mm、6mm、7mm和8mm或它们之间的任何范围。在一些其它实施例中,每个接合元件的长度可以从大约2mm变化至40mm。在某一些实施例中,每个接合元件的长度可以为大约2mm、3mm、4mm、5mm、6mm、8mm、10mm、15mm、20mm、25mm、30mm、35mm和40mm,以及其间的任何范围。此外,在替代实施例中,每个接合元件的长度可以大于40mm。

[0053] 在一些实施例中,标记(比如图17A中的标记1770)可以被添加至装置。这种标记可以包括不透射线的材料,其有助于监视装置在身体内的位置和/或移动。不透射线的标记的一些非限制性示例可以包括金、金合金、CoCr合金、铂或铂合金。标记也可以呈不透射线的涂层的形式。标记可以添加到装置中的任何位置。在一些实施例中,一个或更多个标记可以被添加在远侧接合元件处,使得远侧接合元件在身体中的位置可以被确定。在一些实施例中,一个或更多个标记可以被添加在近侧接合元件处,使得近侧接合元件在身体中的位置将被确定。在又一些其它实施例中,任何或所有接合元件都可以包含标记。替代地,一个或更多个标记可以被添加到中心丝和/或管道隔室。在一些实施例中,标记可以为大约0.10至4mm长,并且直径为大约0.001至0.030英寸。然而,在标记的任何尺度(例如长度、直径、尺寸和质量)上以及形状上的任何变化都是合适的。

[0054] 在一些实施例中,装置可以包括一个或更多个管道隔室。控制管道隔室可以包括多个管道元件。这种管道元件可以包括推动器管道和连接管道。在至少一些实施例中,推动器管道可以进一步包括内推动器管道、外推动器管道和/或近侧推动器管道和远侧推动器管道。这些推动器管道部件可以附接或固定到彼此。可以使用各种材料来制造管道元件,其可以包括金属材料和非金属材料。在一些实施例中,远侧推动器管道和/或外推动器管道可

以由比如PTFE或PET等润滑且柔性的聚合物制成。当需要拉伸阻力时,可以采用相对较小的聚酰亚胺或PEEK管道。近侧推动器管道可以由镍钛诺超弹性材料、不锈钢、CoCr合金、钛合金或聚合物(比如聚酰亚胺、PEEK等)制成。为了减小微导管的内管腔与推动器管道之间的摩擦,一个或更多个管道元件还可以涂覆有润滑材料,比如PTFE涂层、亲水涂层等。为了可推动性和柔性,管道元件还可以制成于复合材料,比如金属(镍钛诺、不锈钢等)线圈上的PTFE或FEP(氟化乙烯丙烯)管道。

[0055] 中心丝、控制丝、间隔丝和连接丝可以呈丝、辫带或线缆的形式。用于中心丝的金属材料的一些非限制性示例可以包括镍、钛、不锈钢、钴、铬以及前述金属的任何合金,比如镍钛诺(NiTi)、钛合金或钴铬合金。此外,具有作为中心丝的预期属性的任何聚合物或塑料都可以用于生产它。聚合物包括但不限于:聚酰亚胺、PEEK(聚醚醚酮)、尼龙、PTFE(聚四氟乙烯)、PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、聚丙烯等。复合物涂覆的金属包括但不限于PTFE涂覆的不锈钢,或者PTFE涂覆的NiTi也可以用作中心丝。还可以施加亲水涂层以减小推动器管道的内管腔与丝之间的摩擦。

[0056] 在一些实施例中,推动器管道部件的外部直径可以为大约0.001英寸(大约0.025mm)至0.050英寸(大约1.3mm)。在其它实施例中,推动器管道部件的直径可以小于0.001英寸(大约0.025mm)或者超过0.050英寸(大约1.3mm)。

[0057] 在一些实施例中,装置可以包括多个接合元件,比如两个、三个、四个、五个、六个或更多个接合元件。因此,在装置中存在三个或更多个接合元件的实施例中,可以有在所有接合元件中位于最远侧的远侧接合元件、位于最近侧的近侧接合元件以及位于远侧接合元件与近侧接合元件之间的一个或更多个中间接合元件。

[0058] 接合元件的形状、尺寸和结构/构造并不受限制并且可以变化成与血管相容并且适于治疗的程度。在某些实施例中,接合元件可以大体成形为圆锥或棱锥形式(如图14A中所示)、圆柱或管状形式(图14C)、椭圆柱体(图14D)、或球形形式(图14D)、或伞形(或降落伞形)形式(图14E)等、以及任何上述形式/形状的组合。图14B示出了一个示例。当呈圆柱或管状形式时,接合元件可以在任一端部处打开或闭合。存在于同一装置中的个体接合元件可以彼此不同,例如在尺寸、结构、材料和/或功能上。替代地,存在于同一装置中的一些或全部接合元件可以共享例如尺寸、结构、材料和功能中的一个或更多个共同特征。

[0059] 此外,在一些实施例中,存在与装置的接合元件中的两个或更多个相关联的连接丝。在一些实施例中,连接丝可以与多个接合元件中的某个或一些(不是全部)连接或关联。在一些其它实施例中,连接丝可以与存在于装置中的所有接合元件相关联或连接。个体接合元件与连接丝之间的关联或连接可以被固定在连接丝的一定位置处。当多个接合元件与连接丝关联(或连接)时,在单个装置内,个体接合元件与连接丝的关联/连接的类型可以变化,例如固定或非固定方式。因此,在一些实施例中,与同一连接丝关联或连接的一些(并非全部)接合元件可以固定在它们在连接丝的相应位置处。连接丝可以是柔性的或软性的,这在需要使接合元件靠近在一起时允许接合元件之间的间隔缩短。在那些情况下,连接丝在张力下可以是抗拉伸的,使得接合元件之间的最大距离也被连接丝限制。

[0060] 连接丝与接合元件之间的关联(包括连接),特别是其间的固定(或连结)可以经由比如焊接、胶合或夹持等各种方式来完成。在接合元件和连接丝固定到彼此的情况下,可以存在比如管道或连接器等附加元件。连接丝和接合元件之间的关联(包括连接),特别是在

接合元件可以沿着中心丝移动的情况下,可以经由包括连接器的各种方式完成。例如,接合元件可以容纳或附接到短的内元件连接器管道和外元件连接器管道。连接丝可以附接在两个管道的壁之间,并且中心丝可以通行穿过(进入)内元件连接器管道。因此,接合元件可以沿中心丝移动(滑动)而不固定在某一位置处。

[0061] 在一些设计中,也可以存在间隔丝。接合元件可以固定到间隔丝。间隔丝比连接丝刚度大,并且因此不屈曲或变得松弛。因此,间隔丝维持接合元件之间的固定间隔或距离。

[0062] 连接丝和/或间隔丝可以呈圆形或扁平丝、线缆的形式或者具有辫带结构。在一些实施例中,连接丝是柔性但抗拉伸的。用于连接丝的金属材料的一些非限制性示例可以包括镍、钛、不锈钢、钴、铬以及前述金属的任何合金,比如镍钛诺(NiTi)、钛合金或钴铬合金。此外,具有作为连接丝的预期属性的任何聚合物或塑料都可以用于生产它。聚合物包括但不限于:聚酰亚胺、PEEK(聚醚醚酮)、尼龙、PTFE(聚四氟乙烯)、PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、聚丙烯等。复合物涂覆的金属包括但不限于PTFE涂覆的不锈钢,或者PTFE涂覆的NiTi也可以用作连接丝。还可以施加亲水涂层。

[0063] 在某些实施例中,可以存在多于一个的连接丝。在一些这种实施例中,连接丝可以与装置中存在的所有接合元件关联或连接。替代地,连接丝可以与一对接合元件(比如接收接合元件和捕获接合元件)关联或连接。在某些实施例中,在单个装置中可以存在两个、三个、四个、五个、六个或更多个连接丝。在一些其它实施例中,装置可以具有七个或更多个连接丝。

[0064] 在一些实施例中,装置可以包括近侧端部控制元件,其可以与位于最近侧的接合元件关联并且能够控制相关联的接合元件的位置。在某些实施例中,近侧端部控制元件可以呈管道隔室或丝的形式。近侧端部控制元件可以设定接合元件的最近侧端部的边界。在某些实施例中,近侧端部控制元件可以可操作地联结到可以控制近侧端部控制元件的移动的把手。

[0065] 在装置包括多个接合元件的一些实施例中,装置可以进一步包括与装置的近侧接合元件关联(或连接)的管道隔室。在一些实施例中,除了近侧接合元件之外,其它接合元件可以通过连接丝或间隔丝(其两者都可以有助于维持近侧接合元件与其它接合元件之间的期望间隔)与管道关联(或连接)。在一些实施例中,近侧接合元件可以经由其近侧端部连接器固定在管道隔室的远侧端部周围。因此,在这种实施例中,固定到连接丝或间隔丝的近侧接合元件和其它元件的移动由管道隔室来控制。

[0066] 在替代实施例中,装置可以包括多个接合元件,并且还包括与该装置的一个或更多个接合元件关联(或连接)的控制丝。在一些实施例中,控制丝可以与装置的近侧接合元件相关联。控制丝与近侧接合元件之间的关联(或连接)可以包括将接合元件固定在控制丝的一定位置处的固定件或接头。因此,近侧接合元件的移动通过推动或拉动控制丝来控制。

[0067] 在多于一个的接合元件与控制丝相关联的某些实施例中,相关联的接合元件中的每一个都可以固定在其控制丝上的相应位置处。在多个接合元件(接收元件)与控制丝相关联的一些实施例中,相关联的接合元件中的一些(并非全部)经由接合元件连接器管道被固定它们在控制丝或间隔丝上的相应位置处。那些接合元件可以沿着中心丝移动以改变接收元件和捕获元件之间的间隔。

[0068] 在一些实施例中,控制丝在装置的近侧端部处可操作地联结或连接到把手,使得

操作者(例如,医疗从业人员)可以经由该把手控制(或移动)控制丝,例如推动或拉动控制丝。控制所述控制丝的移动的这种控制操作可以导致控制与控制丝和间隔丝相关联的接合元件的移动。

[0069] 控制丝可以呈丝、线缆、辫带或管道的形式。用于连接丝的金属材料的一些非限制性示例可以包括镍、钛、不锈钢、钴、铬以及前述金属的任何合金,比如镍钛诺(NiTi)、钛合金或钴铬合金。此外,具有作为控制丝的预期属性的任何聚合物或塑料都可以用于生产它。聚合物包括但不限于:聚酰亚胺、PEEK(聚醚醚酮)、尼龙、PTFE(聚四氟乙烯)、PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)、聚丙烯等。复合物涂覆的金属包括但不限于PTFE涂覆的不锈钢,或者PTFE涂覆的NiTi也可以用作控制丝。还可以施加亲水涂层。

[0070] 在一些实施例中,个体接合元件可以与从由控制丝、连接丝、间隔丝和中心丝组成的组中选择一个或多个丝相关联(或连接)。此外,当个体接合元件与丝中的至少两个相关联(或连接)时,接合元件可以相对于相关联的/连接的丝中的至少一个固定在一定位置处,同时沿着其它相关联/连接的丝可移动。因此,例如,如果接合元件与控制丝或间隔丝相关联或固定到控制丝或间隔丝,则接合元件仍可以在其它丝上可移动。

[0071] 当个体接合元件与一个或多个丝(例如,控制丝、连接丝、间隔丝和中心丝)相关联(或连接)时,通过控制这些丝中的一个或多个,可以控制个体接合元件的位置。此外,接合元件之间的间隔或距离也可以经由控制它们分别关联/连接的丝来得到调节。因此,当试图以装置接合并容纳闭塞物以便从身体管腔移除或治疗该闭塞物时,操作者可以移动单个接合元件或作为操作单元/对的两个或多个接合元件。这种复杂且精细的操作模式显著地提高了治疗的效率,同时使损伤身体管腔的风险最小化。

[0072] 控制丝(或管道隔室)可以与中心丝分离且不附接到中心丝,并因此独立地移动。在一些实施例中,存在分离的近侧把手,它们构造成控制所述控制丝或管道隔室以及中心丝。把手可以用作控制器。通过操作这些把手并控制中心丝和控制丝或管道隔室,装置的个体接合元件可以被定位在预期位置中,并且还可以调节接合元件中的两个或多个之间的间隔/距离,以便最大化从身体管腔对闭塞物的抓持/捕获/移除。替代地,或与控制丝或管道隔室和中心丝组合地,连接丝和/或间隔丝在某些实施例中也能够控制两个或多个接合元件之间的间隔或距离。例如,连接丝可以与中心丝和控制丝分离并且独立地移动。因此,它可以允许缩短一个或多个接合元件之间的间隔/距离。当将中心丝被向近侧拉动或者控制丝或管道隔室被向远侧推动时,接收元件与捕获元件之间的间隔可以被缩短,以便束紧或保持凝块。在向近侧拉动控制丝或管道隔室并保持中心丝的期间,捕获元件与接收元件之间的距离增加,直到连接丝处于张紧。连接丝的张紧允许接合隔室的部件在元件不彼此重叠的情况下被向后撤回到微导管中。

[0073] 在一些实施例中,装置可以包括两个或多个接合单元/对,其中四个或多个接合元件一起操作以捕获/束紧闭塞物并将它从身体管腔移除。在某些实施例中,接合单元/对可以包括两个接合元件,一个用作接收元件而另一个用作捕获元件。在一些实施例中,在接合单元/对中,捕获元件可以位于远侧,而接收元件可以位于近侧。捕获元件可以形成为能够接合(例如捕获或抓持)闭塞物。捕获元件可以以其元件主体的近侧端部直接接合闭塞物,或者通过其丝/撑条结构沿着撑条的与闭塞物接触的任何部分来接合闭塞物。替代地,闭塞物可以被摩擦地接合在身体管腔和捕获元件之间。再替代地,闭塞物可以被捕获、束紧

或保持在捕获元件和接收元件之间。用于捕获、接合、束紧或保持闭塞物的所有这些机制可以同时工作以接合并移除闭塞物,例如,闭塞物的一部分可以被摩擦地接合于捕获元件和身体管腔(之间),并且闭塞物的一些其它部分可以与接收元件接合。可存在使用多个接合元件和身体管腔来捕获或结合闭塞物的各种模式,并且任何这种变型都被包含在本文中公开的装置和方法的范围内。

[0074] 在某些实施例中,远侧接合元件可以包括形成网络的多个丝或撑条,使得它可以通过自身或与另一个位于近侧的接合元件或接收元件和/或身体管腔组合地捕获闭塞物。更近侧接合元件或接收元件(尽管如有需要或必要时它也可以能够经由其丝或撑条与闭塞物直接地接合)也可以用于通过更远侧的接合或捕获元件来确保或加强对闭塞物的接合。例如,在闭塞物相对较大或沿着身体管腔延伸一定距离的某些情况下,多个接合元件或多个捕获和接收元件(并且通常伴随与身体管腔的摩擦接合)可以用于在多于一个的位置处接合闭塞物,以确保更完全地接合凝块。见例如图2B和图9A-C中所示的非限制性和说明性实施例。替代地,个体接合(或操作)单元/对分别地操作以移除分离的闭塞物。见例如图9D-F中所示的非限制性和说明性实施例。此外,替代地或与前述模式中的至少一个结合地,接收元件或更近侧接合元件可以移动更靠近捕获元件或更远侧接合元件,从而保持或束紧两个相邻元件之间的凝块,这可以导致更完全或更强力地捕获闭塞物。在某些实施例中,近侧接合元件或接收元件可以成形为使得它能够符合更远侧接合元件或捕获元件的近侧部分。换言之,远侧接合元件或捕获元件的近侧部分可以装配在更近侧接合元件或接收元件的远侧部分内。因此,在治疗程序期间以及还在从管腔移除装置期间,可以进一步确保闭塞物被容纳在两个元件之间。

[0075] 在一些实施例中,装置可以包括多于两个的操作单元/对。因此,在某些实施例中,装置可以包括三个、四个、五个、六个或更多个操作单元/对。在某些实施例中,装置的远侧接合元件或远侧端部可以不完全通行超过身体管腔中的闭塞物。相反,装置可以行进到闭塞物的近侧端部的仅一部分中,例如如图9A-F中所见的,并且接合闭塞物的仅一部分。例如,可能难以或者不可能可视化堵塞物(闭塞物)在管腔中延伸有多长即闭塞物的远侧端部的位置所在。在这些情况下,可能更安全的是使装置前进到闭塞物的仅一部分之旁或之内,并且还接合闭塞物的仅一部分。然而,在一些其它情况下,当确定该前进可以是安全操纵时,装置可以前进超过闭塞物的远侧端部。

[0076] 在一些实施例中,个体接合元件的位置或操作单元/对的位置可以经由选自由以下各项组成的组中的至少一个的移动来得到调节:中心丝、控制管道/丝隔室、连接丝、间隔丝和控制丝。通常,装置中的所有接合元件都可以与中心丝相关联(或连接)。在一些实施例中,仅一些(非全部)接合元件可以固定在它们在中心丝上的相应位置处,而一些其它接合元件可以仍然沿着控制丝可移动。在某些实施例中,装置的所有捕获元件(来自不同操作单元/对)可以固定在它们在中心丝中的相应位置处,而所有接收元件可以沿着中心丝可移动。

[0077] 出于说明的目的,在以下附图中提供根据本发明的装置的一些非限制性和说明性示例。虽然在本文中仅出于说明的目的描述了一些示例性应用,但是基于本文中的公开内容对于本领域的普通技术人员而言应该是显而易见的许多不同的修改和变更也可以在不影响本发明的范围的情况下完成。因此,不仅是在本申请中公开的示例而且还有这种明显

的修改和变更也应该被包括在本发明的范围内。

[0078] 图1示出了装置的一个实施例,其中该装置可以包括多个接合元件。在一些实施例中,装置可以包括三个或更多个接合元件。在一些实施例中,装置可以包括中心丝(10)、管道隔室(27)、三个或更多个接合元件(65、67、90)、连接丝(190)。该图示出了四个接合元件,包括远侧接合元件(90)、近侧接合元件(65)和两个中间接合元件(67)。在该示例中,最远侧接合元件(90)用作捕获元件,并且在其近侧的所有接合元件可以用作捕获元件和/或接收元件。个体接合元件在延伸时在长度上可以从3-25mm变化。图1A是处于其打开状态,其中每个相邻接合元件之间的间隔完全打开,间隔的长度被标记为“d”。图1B是处于其闭合状态,其中每个接合元件之间的间隔被缩短(从“d”到“d1”),以达保持、束紧或抓持闭塞物或凝块的目的。

[0079] 在一些实施例中,所有多个接合元件(65、67和90)都与中心丝(10)相关联(或连接)。在这些接合元件中,远侧接合元件(90)的近侧端部可以固定到中心丝(10)的远侧端部(或末端),而其它三个接合元件(65和67)可以在中心丝上自由滑动。此外,所有的多个接合元件可以与连接丝(190)相关联。在一些实施例中,柔性连接丝(190)可以使所有接合元件的近侧端部以其间具有预设或相等间隔的方式联结。在这种实施例中,接合元件在它们相应的位置处固定在连接丝上,并且通过某些操纵维持该距离。另外,在一些实施例中,近侧接合元件(65)的近侧端部可以固定到管道隔室(27)的远侧端部。中心丝可以在管道隔室内自由滑动。在某些实施例中,装置可以进一步包括或可操作地联结到在该装置的近侧端部处的把手(110),使得它可以控制(例如推动或拉动)中心丝。

[0080] 图2示出了方法的另一实施例,其中包括多个接合元件(比如图1中所示的接合元件)的装置用于移除或治疗身体管腔中的闭塞物/凝块。

[0081] 在一些实施例中,装置可以通过微导管(30)引入到血管中。在到达身体管腔中的闭塞物部位后,并且当推动装置穿过微导管(30)时,远侧接合元件(90)可以首先与中心丝(10)一起向前推动。在中心丝(10)上的持续推动力可以保持连接丝处于张紧,并且沿着微导管腔向前拉动与中心丝(190)相关联的每个接合元件。此外,在缩回微导管(30)期间持续向前的推动力将允许操作者解除套覆装置并维持接合元件之间的设定距离。因为连接丝(190)可以是柔性的,但通常是不可拉伸的,所以当连接丝(190)松弛时,它允许接合元件移动更靠近彼此,但是当连接丝(190)处于张紧时防止接合元件分离超过预设距离。接合元件在从微导管(30)解除套覆时可以定位成在其间具有预设距离。

[0082] 在解除套覆微导管(30)后,中心丝(10)可以保持稳定,使得固定在中心丝(90)的远侧端部处的远侧接合元件(90)能被稳定化。微导管(30)的内管腔与接合元件(65和67)的表面之间的摩擦可以导致自由滑动的接合元件向后移动;然而,因为连接丝(190)是不可拉伸的,连接丝(190)保持每个元件之间的预设间隔。在解除套覆微导管(30)之后,接合元件可以自扩张。操作者可以如以下描述那样调节接合元件之间的间隔。为了接合或保持凝块,操作者可以通过以下方式来缩短接合元件之间的间隔:(i)通过向后(向近侧)拉动中心丝(10)同时保持管道隔室(27)稳定,(ii)通过向前(向远侧)推动管道隔室(27)同时保持中心丝(10)稳定,或者(iii)通过向后(向近侧)拉动中心丝(10)并且向前(向远侧)推动管道隔室(27)。接合元件的位置和其间的间隔的这种调节可以允许凝块的至少一部分被压缩/束紧或捕捉在间隔空隙中。见例如图2B-2C。替代地或组合地,闭塞物可以经由与身体管腔和

一个或更多个接合元件的摩擦接合来得到固定。闭塞物也可以与接合元件的撑条或丝直接地接合。此外,闭塞物可以被固定和捕获在一个或更多个接合元件与身体管腔之间。也见例如图2B-2C。在一些实施例中,对闭塞物的接合(捕获)和容纳可以涉及多于一种的模式。因此,例如,闭塞物的至少一部分可以通过与一个或更多个接合元件的直接接合而被捕获,并且闭塞物的至少一些其它部分可以被捕获在两个或更多个接合元件的间隔之间。另外,另选地或组合地,闭塞物的一些部分可以被身体管腔和接合元件摩擦地捕获和固定。

[0083] 在一些实施例中,在治疗程序期间,在保持管道隔室(27)的同时,可以向近侧拉动中心丝。远侧接合元件于是可以向后移动并且以相邻接合元件束紧或保持凝块。近侧的和/或其相邻的接合元件于是被已压缩的凝块向后(向近侧)推动,这可以进而压缩并束紧闭塞物。操作者可以缩短接合元件之间的距离,直到闭塞物被装置牢固地束紧/抓持。牢固地束紧/抓持闭塞物的模式可以包括以下中的一种或更多种:(1)闭塞物可以被束紧或保持在接合元件之间,(2)闭塞物可以与一个或更多个接合元件的丝或撑条直接地接合,(3)闭塞物可以被摩擦地容纳在身体管腔与一个或更多个接合元件之间,和/或(4)闭塞物可以被摩擦地容纳在身体管腔与接合元件间的间隔之间。

[0084] 一旦认为闭塞物被装置牢固地抓持或束紧,则可以将装置拉出身体管腔。在一些实施例(比如图1B和图2C中所示的)中,连接丝(10)可以是细且柔性的,并且因此一旦接合元件之间的距离被缩短就可以弯曲、卷曲或变弯。

[0085] 图3示出了装置的另一实施例,其中装置可以包括多个接合元件。在一些实施例中,当在取回程序期间需要将装置撤回到微导管(30)中时,管道隔室(27)可以被向后拉动。固定到管道隔室的近侧接合元件(65)可以被拉动到微导管(30)中。当连接丝(190)维持处于张紧时,它将连接到连接丝的接合元件逐个地拉动到微导管中。该取回机制允许连接丝在接合元件之间延伸到预设距离,并且防止多个接合元件堆叠在彼此上,使得它们可以被拉回到微导管中。堆叠的接合元件可能具有过大的直径而无法装配在微导管中,并且它们在被拉动到它们被堆叠的位置中时还可能受到损伤。

[0086] 图4示出了装置的又另一实施例,其中装置可以包括多个接合元件。在一些实施例中,装置可以进一步包括远侧接合元件(90),该远侧接合元件也可以用作远侧过滤器。在某些实施例中,远侧接合元件的远侧端部(或末端)可以由远侧连接器(150)闭合。在一些实施例中,远侧接合元件(90)的外形可以在尺寸(长度和直径)上大于其它接合元件的外形,并且比其它接合元件刚度小。这可以使远侧接合元件对血管壁的径向力最小化。这种远侧接合元件(尤其是呈远侧过滤器的形式)可以防止凝块碎屑向下游行进。如果凝块(或闭塞物)在治疗程序期间碎裂并生成碎屑,则碎屑可以被该远侧过滤器元件(90)捕捉(收集或容纳)。由于远侧接合(过滤器)元件的外形较大,优选地略大于取回通路中的血管的直径,所以碎屑可能无法在接合元件与血管壁之间逸出。在该实施例中,远侧接合元件还可以用于以更近侧的相邻接合元件束紧或保持凝块。

[0087] 另外,在某些实施例中,远侧接合元件的近侧端部或远侧端部可以固定到中心丝(10)。此外,可以存在柔性连接丝(190),其联结(关联或连接)其它接合元件。在一些这种实施例中,所有接合元件被固定在它们在连接丝(190)上的相应位置处,从而在每个接合元件之间设定间隔。在一些实施例中,近侧接合元件(65)可以固定在管道隔室(27)的远侧端部周围。通过这种构造,当推动或拉动管道隔室(27)时,近侧接合元件的位置也可以得到调

节。当连接丝处于张紧时,中间接合元件可以被管道隔室向近侧拉动,并且被中心丝向远侧推动。

[0088] 在一些其它实施例中,所有接合元件都与中心丝(10)相关联(或连接)。在某些实施例中,只有一些(非全部)接合元件被固定到中心丝,而一些其它接合元件能够在中心丝上自由移动。因此,例如,图4的远侧接合元件(90)可以固定在中心丝的某一位置处,而近侧接合元件(65)和中间/中部接合元件(67)可以在中心丝上自由滑动。通过这种构造,远侧接合元件可以在操作者经由把手(110)推动或拉动中心丝时进一步受到控制,并且这可以定位装置的最远侧范围。一旦远侧接合元件得以定位,操作者就可以经由控制管道隔室(27)来控制连接丝(190)从而进一步调节其它接合元件的位置和接合元件之间的距离/间隔。

[0089] 图5A-D示出了详细结构,特别是根据本发明的一些实施例的装置的连接器的。图5B示出了近侧接合元件通过由外连接器管道(43)和内推动器管道(21)组成的连接器(41)固定到管道隔室的远侧端部。连接丝(190)和近侧接合元件(40)的腿部以接头介质(42)固定/结合在管道的两个部分的壁之间。类似地,图5C示出了中间接合元件连接器(44)。连接丝(190)和中间接合元件(40)的腿部以接头介质(42)固定/结合在两个连接器管道部分的壁之间。图5D示出远侧连接器(80)使中心丝(10)的远侧末端、连接丝(190)和远侧接合元件(90)的腿部(40)与填充有接头介质(42)的短外v形件(43)连结。中心丝(10)穿过内连接器(21和45)的中空空间,从而允许近侧接合元件和中间接合元件(65、67)在中心丝上自由滑动。

[0090] 图6示出了根据本发明的一些实施例的管道隔室的非限制性示例性结构。该管道隔室可以包括三个主要部件或由它们组成:内远侧推动器管道(21)、外远侧推动器管道(23)和近侧推动器管道(25)。全部都通过接头介质(42)结合/连接。该图还示出了中心丝的近侧端部通过接头介质(42)连结到把手(110)。远侧推动器管道(21、23)通常是柔性的,使得装置可以通过血管的曲折区段。近侧推动器管道(25)是刚性的,以确保装置可以被推动通过微导管。

[0091] 图7A-C示出了装置的又另一实施例,其中该装置可以包括多个接合元件。在一些实施例中,该装置可以包括中心丝(10)、控制丝(100)和多个可自扩张的接合元件,所述接合元件中的每一个都可以在纵向上为约2至约25mm长或更长。个体接合元件在扩张时的长度(其可以彼此是相同的、近似的或不同的)可以为约1mm、约2mm、约4mm、约5mm、约6mm、约7mm、约8mm、约9mm、约11mm、约12mm、约13mm、约14mm、约15mm、约16mm、约17mm、约18mm、约19mm、约20mm、21mm、22mm、23mm、24mm和25mm。在一些实施例中,个体接合元件在扩张时的长度(其可以彼此是相同的、近似的或不同的)可以为约25mm或更长。

[0092] 远侧接合元件(90)的近侧端部可以固定在中心丝(10)的远侧端部周围,该连接部的结构与图5D中已经示出的结构相同。近侧接合元件(65)的近侧端部和连接丝(190)可以通过近侧端部连接器(41)(由外连接管道(43)、内连接管道(45)和接头介质(42)组成)固定在控制丝(100)的远侧端部周围,如图7B中所示。中间/接合元件通过连接器44固定到连接丝(190),如图7C中所示,该连接部的结构与先前在图5C中描述的结构相同。近侧连接器(41)和中间连接器(44)可以在中心丝(10)上自由滑动。在一些实施例中,细的柔性连接丝(190)联结所有接合元件的近侧端部,在每个相邻元件之间具有预设的或相等的间隔/距离。在某些实施例中,控制丝的远侧区段可以渐缩成细的更加柔性的部段并且用作连接丝。

在这种情况下,近侧接合元件的近侧端部可以直接连接到细部段开始之处的控制丝,如图7C中所示(即连接丝190是控制丝100的一个区段/部分)。控制丝(100)可以具有附接在装置的近侧端部处的把手(120)。中心丝可以在把手管和控制丝的末端处的连接器以及中间连接器内自由滑动。另外,装置可以具有分离的把手(110),其可以控制中心丝的移动。

[0093] 在一些实施例中,所有接合元件都固定在它们在连接丝(100)上的相应位置处,从而在其间设定预设的间隔/距离。另一方面,虽然所有接合元件都可以与中心丝(10)相关联(或连接),但是可以仅有远侧接合元件(90)固定在中心丝(10)处,而其它接合元件可以能够沿着中心丝自由移动。在一些这种实施例中,在控制中心丝和控制丝中的一个或两个时,可以调节每个远侧和近侧接合元件的位置以及其间的间隔,以便牢固地束紧或抓持闭塞物/凝块。

[0094] 图8A-F示出了装置的又另一实施例,其中装置可以包括多个接合元件。在一些实施例中,该装置可以包括多个接合元件,其中一些可以形成接合(或操作)单元/对。接收元件与间隔丝(191)连接,所述间隔丝可以比先前描述的连接丝(190)刚度大。间隔丝将不会那样柔性或柔软,使得它在压缩下不会折叠/弯曲,并且因此保持细长。图8A示出了接收元件和捕获接合元件之间的距离正被完全打开,而图8B示出了该间隔被缩短。图8D、8E、8F分别示出了近侧接收接合元件连接器(41)、中间捕获接合元件连接器(44)和远侧捕获接合元件连接器(80)的详细结构。在一些实施例中,该装置可以包括中心丝(10)、管道隔室(27)和多个操作单元/对。在一些实施例中,所述装置可以包括两对或更多对凝块束紧可自扩张接合元件(包括68和69的每个对被认为是一个操作单元/对)。在每个操作单元/对中,可以存在至少两个或更多个接合元件,至少一个是接收元件(例如,近侧接收元件和中间接收元件(68)),并且至少另一个是捕获元件(例如,中间捕获元件和远侧捕获元件(69))。

[0095] 在某些实施例中,捕获元件可以包括可以与闭塞物直接接合的多个丝或撑条。替代地或组合地,捕获元件可以经由与身体管腔的摩擦接合和/或捕获元件与另一接合(接收或捕获)元件之间的间隔内的摩擦接合来束紧或抓持闭塞物。在至少一些实施例中,捕获元件在其近侧端部处具有闭合端部。捕捉元件的打开端部可以面向装置的远侧或近侧侧面。在一些实施例中,所有的捕获元件(来自不同的操作单元/对)可以经由连接器(47、80)固定到中心丝(10),并且接收元件经由连接器(41、44)固定到间隔丝(191),而捕获元件可以不连接到间隔丝。接收元件可以位于捕获元件的近侧,并且可以成形为遵循在其远侧的捕获元件的形状。因此,在一些实施例中,捕获元件的近侧部分可以装配在其位于近侧的接收元件的远侧部分内。

[0096] 在某些实施例中,位于最近侧的接收元件(68)可以固定到管道隔室(27)的远侧端部。另外,所有接收元件也可以固定在它们在间隔丝(191)的相应位置处。因此,间隔丝可以连接所有接收元件(68),从而保持接收元件之间的距离。因此,在这种构造中,通过控制管道隔室,也可以控制所有接收元件的位置,同时由于通过与间隔丝的关联而设定的预设距离而维持其间的距离。

[0097] 在一些实施例中,一些或全部捕获元件(来自不同操作单元/对)可以固定到中心丝(10)。中心丝可以在管道隔室(27)内以及在接收接合元件的连接器内自由滑动。通过这种构造,可以经由中心丝的移动来控制所有捕获元件的位置。

[0098] 因此,在一些实施例中,接合元件的位置可以通过中心丝和/或管道隔室的移动受

到控制。例如,接收元件和捕获元件之间的间隔可以通过在管道隔室中滑动中心丝来受到控制。替代地或组合地,管道隔室的推动或拉动还可以导致接收元件与捕获元件之间的距离延长或缩短。

[0099] 图9示出了根据本发明的方法的又一非限制性实施例,其中图8中示出的装置用于治疗或移除来自身体管腔的一个或更多个闭塞物。

[0100] 在一些实施例中,可以通过推动中心丝(10)和管道隔室(27)来将装置引入穿过微导管(30)。见图9A和D。间隔丝(191)可以维持接收元件(68)之间的间隔。捕捉元件(69)可以全部固定到中心丝(10)。在解除套覆时(见图9B和E),接合元件可以扩张并缩短,从而增加操作单元/对之间以及还有个体接合元件之间的距离。接合元件以及不同的操作单元/对之间的距离将允许闭塞物(凝块)卡在间隔空隙中。在保持管道隔室(27)稳定并向近侧拉动中心丝期间(见图9C和F),捕捉元件(69)向后移动。捕捉元件和接收元件之间的间隔全部被缩短,并且闭塞物的卡在接合元件之间的间隔中的部分被束紧/抓持或保持。然后可以从身体管腔(例如,血管)中拉出装置。

[0101] 在某些实施例中,例如图9A-C中所示的,相对较大或较长长度的闭塞物可以通过包括多个操作单元/对的装置来得到治疗或移除。在一些这种情况下,多于一个的操作单元/对可以合作地参与束紧和抓持闭塞物。替代地或组合地,多于一个的闭塞物可以通过分离的操作单元/对来单独地得到治疗或移除,如图9D-F中所示。已经在本申请中的其它地方进行了说明,通过所述装置束紧或抓持(接合、捕获或容纳)闭塞物的机制可以是各种各样的,例如:(1)闭塞物可以被捕获在接合元件之间的间隔内,(2)闭塞物可以与一个或更多个接合元件的丝或撑条直接接合,(3)闭塞物可以被摩擦地容纳在身体管腔与一个或更多个接合元件之间,以及(4)闭塞物可以被摩擦地容纳在身体管腔与接合元件间的间隔之间。

[0102] 图10示出了装置的又一实施例,其中装置可以包括多个接合元件。在一些实施例中,当在取回程序期间需要将装置撤回到微导管(30)中时,管道隔室(27)可以被向后拉动,从而允许接收元件与捕捉元件之间的间隔增加,以防止它们堆叠在彼此之上。因此,所有的接合元件都可以被拉动到微导管中。

[0103] 图11A和B示出了装置的又一实施例,其中装置可以包括多个接合元件。作为装置的替代设计,除了多个操作单元/对之外,装置可以进一步在装置的远侧端部处包括附加元件(90)。该附加元件可以用作远侧过滤器。在某些实施例中,远侧过滤器元件的远侧端部可以被远侧连接器(150)闭合,以更高效地捕获凝块碎屑。在一些实施例中,远侧过滤器元件(90)的外形在尺寸和直径上可以大于其它接合元件的外形,并且比其它接合元件刚度小。这可以使远侧过滤器元件对血管壁的径向力最小化。该最远侧接合元件(90)可以用于束紧/抓持凝块或闭塞物,并且用于捕捉或过滤凝块碎屑。因此,如果凝块(或闭塞物)在取回程序期间破碎,并且生成多个碎屑,则碎屑可以被捕捉(收集或容纳)在该远侧过滤器元件中。由于远侧接合(过滤器)元件的外形较大,优选地大于血管的直径,所以碎屑可能无法在接合元件与血管壁之间逸出。在图11中,在一些实施例中,“\*\*”表示捕捉元件(69)可以固定到中心丝(10)的位置,并且“\*”表示接收元件(68)可以固定到间隔丝(191)的位置。

[0104] 图12示出了装置的又一实施例,其中装置可以包括多个接合元件。在一些实施例中,所述装置可以包括中心丝(10)、控制丝(100)以及多个操作单元/对,例如每个单元/对包括两对或更多对凝块接合元件。在每个接合操作单元/对中,可以存在至少一个接收元

件和一个捕获元件,并且通常接收元件可以位于捕获元件的近侧。在一些实施例中,一些或全部(近侧和中部)接收元件(68)可以固定到控制丝(100)。在一些其它实施例中,(远侧和中间)捕获元件(69)可以经由连接器(47、80)固定到中心丝(10)。在某些实施例中,近侧和中间接收元件(68)可以与中心丝(10)相关联(或连接),但在中心丝上自由滑动。

[0105] 在某些实施例中,控制丝(100)可以具有附接在控制丝的近侧端部处的把手(120,例如管型),并且中心丝可以在把手管的管腔内自由滑动。此外,中心丝(10)还可以可操作地联结到把手(110)。因此,通过控制所述控制丝和中心丝中的一者或两者,接合元件之间的间隔可以得到调节,以便使装置对闭塞物的接合和容纳最大化。

[0106] 图12A和B示出了接合元件之间的距离的调节。例如,在图12B的实施例中,在保持控制丝把手并向近侧拉动中心丝(10)期间,捕获元件(69)将向后移动,从而缩短它们的接收元件之间的距离。当向后(即向近侧)拉动中心丝时,捕捉元件和接收元件之间的距离将缩短,从而在各个点处束紧或抓持凝块。如从图示中显而易见的,例如相反地,通过向远侧推动控制丝,接收元件将向前(向远侧)移动,从而将缩短接合元件之间的距离。因此,通过控制中心丝(10)和/或控制丝(100)的移动,捕获元件和接收元件两者的位置可以得到调节,从而增加或缩短接合元件之间的间隔。

[0107] 图12C到E示出了连接器比如(41)和(44)的某些非限制性实施例,其中接合元件(特别是接收元件)构造成沿着中心丝移动但是固定到控制丝。在某些实施例中,短外连接器管道(43)和短内连接管道(45)以及接头介质(42)可以用于联结控制丝(100)、远侧接收元件(40)的腿部。中心丝可以在内连接器管(45)内自由滑动。所有捕获元件都经由连接器(47、80)固定到中心丝。

[0108] 控制丝和间隔丝可以来自同一丝,其可以在用作间隔丝的远侧区段处渐缩,以确保接合隔室的足够柔性。因此,在一些实施例中,如图12E中所示,控制丝(100)在装置的远侧部分中用作间隔丝(190)。

[0109] 图13A-F示出了装置的又一替代实施例,其中该装置可以包括多个操作单元/对。在一些实施例中,所有接收元件(68)在中心丝(10)上自由滑动,并且所有捕捉元件(69)经由连接器(47、80)固定到中心丝,从而形成多对束紧单元/对。在每个接合操作单元/对中,可以存在至少一个接收元件和一个捕获元件,并且通常接收元件可以位于捕获元件的近侧。在一些实施例中,相对较粗或更刚性的间隔丝(191)可以连接所有接收元件(68)以维持它们之间的间隔。捕获元件(69)和接收元件(68)的每个单元/对可以连接到连接丝(190)。所有接收元件可以在中心丝(10)上自由滑动。如图13D中所示,近侧连接器(41)将间隔丝(191)、连接丝(190)和近侧接合元件的腿部(40)连接在填充有接头介质(42)的内连接管和外连接管之间。图13E示出了接收接合元件连接器(44)的详细结构。它将连接丝(190)和接收接合元件的腿部(40)连接在填充有接头介质(42)的内连接管(45)和外连接管(43)之间。图13F示出了类似结构的连接器(44),其将间隔丝(191)、连接丝(190)和接收接合元件的腿部连接在填充有接头介质(42)的内连接管(45)和外连接器管(43)之间。中心丝可以在内连接器(45)内自由滑动。在这种实施例中,捕获元件(69)可以经由连接器(47和80)和连接丝(190)固定到中心丝。所有接收元件经由连接器(41和44)固定到间隔丝。

[0110] 另外,连接丝(191)在同一接合/操作单元/对中联结每对捕获元件和接收元件,以维持成对的接合元件之间的预设间隔,特别是在通过微导管(30)引入装置时。在解除套覆

之后,并且向后拉动中心丝,接收元件和捕获元件之间的距离可以减小,并且闭塞物(凝块)可以被束紧、抓持或保持在接合元件之间。当将装置拉回到微导管中时,连接丝(190)屈曲;每对的元件可能重叠,然而接收元件以及捕获元件的远侧端部的撑条或外形可以被设计得较小。因此,如果两个接合元件堆叠,则它们仍将小于微导管的直径。因此,装置可以被向后取回到微导管中。在某些实施例中,当通过向后拉动中心丝和捕捉元件来捕捉闭塞物(凝块)时,微导管可以用作所有接收元件的止挡件。该设计的优点是在装置的近侧端部处只有一个把手。操作者仅需向后拉动中心丝,以缩短接收元件和捕捉元件之间的间隔来束紧凝块。接合元件的位置将得到自调节,并且凝块将被接合和保持。

[0111] 图14A-E示出了接合元件的非限制性结构。替代地,接合可以是(但不限于)以下形式/形状:圆锥(图14A)、球体(图14D)、椭圆体(图14D)、降落伞(图14E)、圆柱(图14C)或上述结构的任意组合(例如,如图14B中所示)。圆柱形式还可以在远侧端部或近侧端部处闭合或打开。

[0112] 图15A-B示出了可以形成到接合元件中的结构的替代非限制说明性实施例。接合元件可以具有近侧腿部40和实际接合元件撑条50。根据本发明的一些实施例的装置可以通过本领域中公知的各种技术来制造而成。例如,接合元件/撑条可以通过激光切割或光蚀刻工艺由薄片制作而成。替代地,接合元件也可以通过激光切割由一段海波管材料制作而成。图15中示出的撑条或激光切割的海波管可以被热定型为预期形状和尺寸的接合元件,并且进一步被化学地抛光或电抛光。该部件可以被组装到本文中描述的取回装置中。

[0113] 图16A示出了包括多个接合元件的示例性装置,所述接合元件构造成依次朝向彼此收缩。在一些实施例中,接合元件可以同时朝向彼此收缩。图16A-16E中的装置可以具有上述装置的任何特征。除非另有说明,图16B-16E中的装置可以具有图16A的装置的任何特征,例如不同之处仅在于接合元件连接结构。在一些实施例中,装置可以包括三个或更多个接合元件,比如远侧接合元件(1690)、近侧接合元件(1665)、以及在远侧接合元件(1690)与近侧接合元件(1665)之间的中部或“中间”接合元件(1667)。在一些实施例中,装置可以包括多于三个的接合元件,比如通过具有两个或更多个中间接合元件。在一些实施例中,装置可以包括中心丝(1610)、由外推动器管道(1623)限定的管道隔室(1627)、和连接丝(1619)。中心丝(1610)可以相对于外推动器管道1623在管道隔室(1627)内自由滑动。在一些实施例中,装置可以在装置的近侧端部处包括与把手(比如图1A-1B中的把手(110))的可操作联结。把手可以控制(例如,推动或拉动)中心丝(1610)。

[0114] 在一些实施例中,一个或更多个接合元件(1665、1667、1690)可以与中心丝(1610)相关联(或连接)。如图16A所示,远侧接合元件(1690)可以固定地联接到中心丝(1610),并且中间接合元件(1667)和近侧接合元件(1665)可以相对于中心丝(1610)自由滑动。一个或更多个接合元件(1665、1667、1690)还可以与连接丝(1619)连接。例如,如图16A所示,在第一状态下,连接丝(1619)可以以预定距离联结所有接合元件(1665、1667、1690)的近侧端部。在一些实施例中,接合元件(1665、1667、1690)可以被预设为在第一状态下在其间具有相等的间隔。在一些实施例中,接合元件(1665、1667、1690)可以被预设为在第一状态下在其间具有不同的距离。在一些实施例中,比如在图16A中所示,装置可以包括大体在直径上彼此相反定位的两个连接丝1619。

[0115] 近侧接合元件(1665)可以通过近侧接合元件连接器(1641)固定到外推动器管道

(1623)的远侧端部。近侧接合元件连接器(1641)可以包括外连接器管道(1643)和/或内推动器管道(1621)。近侧接合元件(1665)的腿部(1640)和连接丝(1619)可以例如以联结介质比如粘合剂、焊料(1642)、摩擦、焊接和/或类似者固定(比如结合)在外连接器管道(1643)的内壁与内推动器管道(1621)的外壁之间。

[0116] 中间接合元件(1667)可以通过中间接合元件连接器(1644)联接(比如固定或结合)到连接丝(1619)。中间接合元件连接器(1644)可以包括外连接器管道(1643)和/或内连接器管道(1645)。近侧接合元件(1667)的腿部(1640)和连接丝(1619)可以比如以联结介质比如粘合剂、焊料(1642)、摩擦、焊接和/或类似者固定(比如结合)在外连接器管道(1643)的内壁与内连接器管道(1645)的外壁之间。中心丝(1610)穿过内连接器(1621、1645)的中空空间。因此,近侧接合元件(1665)和中间接合元件(1667)可以与连接丝(1619)一起移动,但可以相对于中心丝(1610)自由滑动。

[0117] 远侧接合元件(1690)的近侧端部可以经由远侧接合元件连接器(1680)固定到中心丝(1610)的远侧端部(或末端)。远侧接合元件连接器(1680)可以例如经由联结介质比如填充在外连接器管道(1643)内的焊料(1642)、粘合剂、焊接、摩擦和/或类似者使中心丝(1610)的远侧端部、连接丝(1619)的远侧末端、以及远侧接合元件(1690)的腿部(1640)与外连接器管道(1643)连结(比如固定、结合和/或类似者)。

[0118] 远侧接合元件(1690)可以用作捕获元件,并且在远侧接合元件(1690)的近侧的接合元件(1665、1667)可以用作捕获元件和/或接收元件。当处于延伸构造时,个体接合元件在长度上可以在约3mm至约25mm之间变化。图16A示出处于其打开状态的装置,其中每个相邻接合元件(1665、1667、1690)之间的间隔完全打开,并且连接丝(1619)处于张紧或基本上处于张紧。连接丝(1619)可以是柔性的。该装置可以具有闭合状态,类似于图16G中示出的装置,其中每个接合元件(1665、1667、1690)之间的间隔被缩短以达保持、束紧和/或抓持闭塞物或凝块的目的,其中连接丝(1619)屈曲或折叠。

[0119] 元件(1665、1667、1690)之间的距离可以通过使用者推动中心丝(1610)并稳定外推动器管道(1623)而得到延长或维持。一旦装置已被推进到预期位置,比如在凝块处于近侧接合元件(1665)和远侧接合元件(1690)(例如,远侧接合元件(1690)的近侧端部或远侧接合元件(1690)的远侧端部)之间时,接合元件(1665、1667、1690)之间的间隔可以通过使用者向近侧拉动中心丝(1610)和/或向远侧推动外推动器管道(1623)而得到减小。该操纵可以收缩连接丝(1619),从而使接合元件(1665、1667、1690)靠近在一起以在其间捕获凝块。连接丝(1619)可以包括一个或更多个细丝,其构造成通过拉动中心丝(1610)和/或推动(或稳定)外推动器管道(1623)而被轴向压缩。连接丝(1619)可以包括金属丝(镍钛诺、不锈钢和/或类似者)、塑料丝和类似者。细连接丝可以具有范围大约从约0.005英寸(大约0.13mm)至约0.02英寸(大约0.51mm)的外部直径,比如约0.005英寸(大约0.13mm)、约0.006英寸(大约0.15mm)、约0.007英寸(大约0.18mm)、约0.008英寸(大约0.20mm)、约0.009英寸(大约0.23mm)、约0.01英寸(大约0.25mm)、约0.012英寸(大约0.30mm)、约0.014英寸(大约0.36mm)、约0.016英寸(大约0.41mm)、约0.018英寸(大约0.46mm)、或约0.02英寸(大约0.51mm)。在一些实施例中,连接丝的外部直径可以沿着其长度逐渐地或阶梯式地变化。

[0120] 如果连接丝(1619)沿着丝(1619)的长度具有均匀的刚度,则在装置被致动以收缩连接丝(1619)时,所有接合元件(1665、1667、1690)可以同时或基本上同时靠近在一起。连

接丝(1619)在近侧接合元件(1665)与中间接合元件(1667)之间以及中间接合元件(1667)与远侧接合元件(1690)之间的同时收缩可能导致失去凝块。例如,如果凝块尚未首先接合在中间接合元件(1667)和远侧接合元件(1690)之间,则凝块可能不会在血管中向后移动,并且接合元件(1665、1667、1690)可能在远侧和中间接合元件(1667、1690)向近侧且同时朝向近侧接合元件(1665)拉动时滑动通过凝块。

[0121] 在一些实施例中,连接丝(1619)的刚度或轴向压缩力可以沿其长度不同,使得凝块接合元件(1665、1667、1690)依次靠近在一起。例如,有差异的轴向压缩力可以允许使用者在首先使远侧接合元件(1690)和中间接合元件(1667)靠在一起,然后再使中间接合元件(1667)和近侧接合元件(1665)靠在一起。

[0122] 在图16A中,从近侧接合元件(1665)到中间接合元件(1667)的连接丝(1619)的刚度可以高于从中间接合元件(1667)到远侧接合元件(1690)的连接丝(1619)的刚度。刚度上的差异可以归因于例如连接丝(1619)在那些不同区段中的材料、粗度、形状设定(如果适用的话)和/或类似者。如图16F(处于第二状态的装置)和16G(处于第三状态的装置)中所示,当使用者向近侧拉动连接丝(1610)和/或向远侧推动外推动器管道(1623)时,中间和远侧接合元件(1667、1690)之间的空隙可以在第二状态中闭合,然后中间和近侧接合元件(1665、1667)之间的空隙在第三状态中闭合。连接丝(1619)的这种顺次收缩可以允许在取回程序期间更好地捕获凝块。凝块可以首先接合在中间和远侧接合元件(1667、1690)之间,然后被向后拉动以随后被进一步接合在中间和近侧接合元件(1665、1667)之间。

[0123] 在一些实施例中,连接丝(1619)可以在中间和远侧接合元件(1667、1690)之间比在中间和近侧接合元件(1665、1667)之间刚度更大,使得中间和近侧接合元件(1665、1667)首先靠近在一起,然后远侧和中间接合元件(1667、1690)才靠近在一起。

[0124] 装置可以使用比如图2A-C中所示的方法来展开以移除身体管腔中的闭塞物或凝块。为了接合或保持凝块,操作者可以通过以下方式来缩短接合元件(1665、1667、1690)之间的间隔或空隙:(i)通过向后(向近侧)拉动中心丝(1610)同时保持管道隔室(1627)稳定,(ii)通过向前(向远侧)推动管道隔室(1627)同时保持中心丝(1610)稳定,或者(iii)通过向后(向近侧)拉动中心丝(1610)同时向前(向远侧)推动管道隔室(1627)。接合元件(1665、1667、1690)的位置和其间的间隔的这种调节可以允许凝块的至少一部分被压缩/束紧或捕捉在间隔空隙中,比如图2B-2C中所示。替代地或组合地,闭塞物可以经由与身体管腔和一个或更多个接合元件(1665、1667、1690)的摩擦接合得到固定。闭塞物还可以与接合元件(1665、1667、1690)的撑条或丝直接接合。在一些实施例中,对闭塞物的接合(捕获)和容纳可以涉及多于一种的本文中公开的模式。牢固地束紧/抓持闭塞物的模式可以包括以下中的一种或更多种:(1)闭塞物可以被束紧或保持在接合元件之间,(2)闭塞物可以与一个或更多个接合元件的丝或撑条直接地接合,(3)闭塞物可以被摩擦地容纳在身体管腔与一个或更多个接合元件之间,和/或(4)闭塞物可以被摩擦地容纳在身体管腔与接合元件间的间隔之间。

[0125] 在一些实施例中,在治疗程序期间,远侧接合元件(1690)可以首先向后移动,并且可以与相邻接合元件比如中间接合元件(1667)一起束紧或保持凝块。相邻接合元件(比如一个或更多个中间接合元件)然后可以被同时或依次向后(向近侧)推动趋向近侧接合元件(1690),这进而可以进一步压缩和/或束紧闭塞物。使用者可以缩短接合元件之间的距离,

直到闭塞物被装置牢固地束紧/抓持。一旦认为闭塞物被装置牢固地抓持或束紧,则可以将装置向近侧拉出身体管腔。

[0126] 其它类型的联结或连接结构可以用来连接接合元件(1665、1667、1690)。在一些实施例中,联结结构可以沿其长度具有不同的轴向压缩载荷,使得当拉动中心丝(1610)和/或推动外推动器管道(1623)时,接合元件依次靠近彼此。

[0127] 如图16B-16D中所示,联结结构可以包括或制成于沿其长度具有狭缝的管道。包含作为联结结构的管道的装置(其可以比包含作为联结结构的柔性丝的装置具有更大的刚度)可以有利地省略中间接合元件处的内连接器管,从而减少用于组装该装置的部件的数量。管道可以包括或制成于金属(比如镍钛诺、不锈钢和/或类似者)、塑料和类似者。管道可以从卷成管的片材开始(例如,在切割狭缝之后)。在一些实施例中,可以使用激光来切割狭缝。狭缝的模式可以变化,比如是竖直的、水平的、倾斜的、螺旋的、其组合和/或类似者。在图16B中,管道(1618)包括在基本上平行于管道(1628)的纵向轴线和/或平行于连接丝(1610)的方向上定向的狭缝(1628)。在图16C中,管道(1617)包括相对于管道(1628)的纵向轴线和/或相对于连接丝(1610)以一定角度定向的狭缝(1627)。该角度可以例如相对于纵向轴线在约 $5^{\circ}$ 与约 $85^{\circ}$ 之间(例如,约 $5^{\circ}$ 、约 $10^{\circ}$ 、约 $15^{\circ}$ 、约 $20^{\circ}$ 、约 $25^{\circ}$ 、约 $30^{\circ}$ 、约 $35^{\circ}$ 、约 $40^{\circ}$ 、约 $45^{\circ}$ 、约 $50^{\circ}$ 、约 $55^{\circ}$ 、约 $60^{\circ}$ 、约 $65^{\circ}$ 、约 $70^{\circ}$ 、约 $75^{\circ}$ 、约 $80^{\circ}$ 、约 $85^{\circ}$ 、以及这些值之间的范围)。在图16D中,管道(1616)可以沿着管道(1628)的纵向轴线和/或对于连接丝(1610)具有螺旋或螺线形狭缝1626。螺旋或螺线形狭缝的角度可以例如相对于纵向轴线在约 $5^{\circ}$ 与约 $85^{\circ}$ 之间(例如,约 $5^{\circ}$ 、约 $10^{\circ}$ 、约 $15^{\circ}$ 、约 $20^{\circ}$ 、约 $25^{\circ}$ 、约 $30^{\circ}$ 、约 $35^{\circ}$ 、约 $40^{\circ}$ 、约 $45^{\circ}$ 、约 $50^{\circ}$ 、约 $55^{\circ}$ 、约 $60^{\circ}$ 、约 $65^{\circ}$ 、约 $70^{\circ}$ 、约 $75^{\circ}$ 、约 $80^{\circ}$ 、约 $85^{\circ}$ 、以及这些值之间的范围)。

[0128] 接合元件(1665、1667、1690)之间的距离可以通过拉动中心丝(1610)和/或稳定(或推动)外推动器管道(1623)得到缩短。当使用者拉动中心丝(1610)和/或保持外推动器管道(1623)稳定和/或推动外推动器管道(1623)时,管道(1618、1617、1616)可以沿着其长度经历轴向载荷。压缩可以导致管道(1618、1617、1616)在狭缝(1628、1627、1626)之处或附近变形。在一些实施例中,管道(1618、1617、1616)可以在轴向压缩载荷下缩短。缩短可以允许中间和/或远侧接合元件(1667、1690)的位置相对于近侧接合元件(1665)改变,且元件(1665、1667、1690)之间的距离被缩短。在一些变型中,管道(1618、1617、1616)可以具有波纹形状,其也可以被轴向载荷缩短。除了接合元件(1665、1667、1690)的捕获作用之外,缩短管道(1618、1617、1616)的沿径向扩张可以在装置的撤回期间帮助携带和/或保持凝块抵靠血管壁和/或更有力地保持凝块,这可以改善对凝块的捕获和/或移除。

[0129] 狭缝(1628、1627、1626)可以在近侧和中间接合元件(1665、1667)之间以及在中间和远侧接合元件(1667、1690)之间变化。狭缝(1628、1627、1626)可以在切割模式、螺距/角度、密度、粗度、材料、形状设定(如果适用的话)和/或类似方面变化。在一些实施例中,管道(1618、1617、1616)在中间和远侧接合元件(1667、1690)之间的部段与管道(1618、1617、1616)在中间和近侧接合元件(1666,1667)之间的部段相比可以在收缩(比如缩短)之前经受更低的压缩载荷。在拉动中心丝(1610)和/或推动外推动器管道(1623)时,中间和远侧接合元件(1667、1690)之间的空隙可以在中间和近侧接合元件(1665、1667)之间的空隙减小之前减小。在一些实施例中,管道(1618、1617、1616)在中间和近侧接合元件(1665、1667)之间的部段与管道(1618、1617、1616)在中间和远侧接合元件(1667、1690)之间的部段相比可

以在收缩(比如缩短)之前经受更低的轴向压缩载荷。在一些实施例中,管道(1618、1617、1616)允许同时收缩。

[0130] 如图16E中所示,联结结构可以包括联结辫带或管状结构(1615)。辫带(1615)可以包括或制成于金属(比如NiTi、不锈钢和/或类似者)、塑料和类似者。在一些实施例中,辫带(1615)包括编织成管状辫带的多根丝或细丝。在一些实施例中,管状结构(1615)可以从海波管或其它类型的管道激光切割而成。辫带或管状结构(1615)的撑条粗度、丝粗度、辫带模式、辫带角度、密度、形状设定(如果适用的话)和/或其它属性可以可选地变化,使得管道(1618、1617、1616)在中间和远侧接合元件(1667、1690)之间的部段与管道(1618、1617、1616)在中间和近侧接合元件(1665、1667)之间的部段相比可以在收缩(比如缩短)之前经受更低的轴向压缩载荷,或者使得管道(1618、1617、1616)在中间和近侧接合元件(1665、1667)之间的部段与管道(1618、1617、1616)在中间和远侧接合元件(1667、1690)之间的部段相比可以在收缩(比如缩短)之前经受更低的轴向压缩载荷。在一些实施例中,辫带1615允许同时收缩。

[0131] 在一些实施例中,联结结构可以包括不同的联结结构。例如,中间和近侧接合元件(1667、1665)之间的部段可以包括丝、包含纵向狭缝的管道、包含有角狭缝的管道、包含螺旋线形狭缝的管道或辫带,并且中间和远侧接合元件(1667、1690)之间的部段可以包括丝、包含纵向狭缝的管道,包含有角狭缝的管道、包含螺旋线形狭缝的管道或辫带中的一种。在不同类型的联结结构之间施加轴向载荷后压缩的固有特性可以在不改变联结结构中的一种类型的情况下提供顺次压缩。

[0132] 在装置包括多于三个的接合元件的一些实施例中,联结结构的刚度可以在每个接合元件之间变化。例如,近侧接合元件和第二最近侧接合元件之间的刚度可以不同于第二最近侧接合元件和第三最近侧接合元件之间的刚度,其可以不同于第三最近侧接合元件和远侧接合元件之间的刚度。在一些实施例中,刚度可以在同一方向上连续(例如,刚度较大、刚度较大、刚度较大或刚度较小、刚度较小、刚度较小)。在一些实施例中,刚度上的改变可以交替(例如,刚度较大、刚度较小、刚度较大或刚度较小、刚度较大、刚度较小)。本文中公开的原理还可以适用于五个或更多个接合元件。

[0133] 本文中的原理可以适用于两个接合元件。例如,近侧接合元件与远侧接合元件之间的初始轴向载荷可以导致联结结构收缩第一量,并且近侧接合元件与远侧接合元件之间的进一步的轴向载荷可以导致联结结构收缩不同于第一量的第二量。联结结构可以缩短,这可以有助于在装置的撤回期间携带和/或保持凝块抵靠血管壁和/或更有力地保持凝块,这可以改善对凝块的捕获和/或移除。

[0134] 本文中公开的联结结构可以抵抗沿着联结结构的长度的不同轴向载荷。例如,联结结构的一个部段可以抵抗约5克、或约10克、或约15克、或约20克、或约25克、或约30克、或约35克、或约40克、或约45克、或约50克或这些值之间的任何范围的轴向载荷。

[0135] 图17A-17F示出了包括两个接合元件的装置的实施例:远侧接合元件(1790)和近侧接合元件(1765)。该装置可以包括例如在美国专利申请No. 13/191,306和美国专利申请No. 13/543,657中所描述的特征,这些专利申请通过引用整体并入本文以用于全部目的。在一些实施例中,装置可以包括仅一个接合元件或多个接合元件(例如,如本文中和/或美国专利申请No. 14/638,994中所描述的,该专利申请通过引用整体并入本文以用于全部目

的)。近侧和/或远侧接合元件(1765、1790)的腿部(1740)可以包括标记(1770),比如在腿部1740的远侧端部处。标记也可以位于装置的其它部分处。在一些实施例中,装置可以包括中心丝(1710)和微导管(1730)。当装置包括多于一个的接合元件时,装置可以可选地包括联结丝(1719)。中心丝(1710)可以具有锥度,使得中心丝(1710)的远侧部分可以具有比中心丝(1710)的其余部分更小的外部直径。图17A-17F中的装置可以有利地省略或没有或不具有外推动器管道。缺少外推动器管道可以允许装置的远侧端部(包括近侧接合元件(1765)和远侧接合元件(1790))抵达血管管腔的更远侧部分,比如小分支动脉,其可能太小而不能被包含有外推动器管道的装置进入。

[0136] 中心丝(1710)可以在微导管(1730)内自由滑动。在一些实施例中,装置可以在装置的近侧端部处进一步包括与把手(比如图1A-1B中的把手(110))的可操作联结。把手可以控制(例如推动或拉动)中心丝(1710)。如图17A中所示,远侧接合元件(1790)可以固定到中心丝(1710)的远侧末端。近侧接合元件(1765)可以设定成距远侧接合元件(1790)预定距离。两个接合元件可以与联结丝或结构(1719)(比如图17A-17C中的丝、缝合线、图17D中的辫带(1715)、如本文中公开的具有狭缝的管道、和/或类似者)联结。

[0137] 如图17B中所示,近侧接合元件(1765)可以固定到近侧接合元件连接器(1741)。近侧接合元件连接器(1741)可以包括外连接器管道(1743)和/或内连接器管道(1745)。近侧接合元件(1765)的腿部(1740)和联结丝(1719)可以例如以联结介质比如粘合剂、焊料(1642)、摩擦、焊接和/或类似者固定(比如结合)在外连接器管道(1743)的内壁与内连接器管道(1745)的外壁之间。近侧接合元件(1765)可以在中心丝(1710)上自由滑动。如图17B中所示,远侧接合元件(1790)的近侧端部可以经由远侧接合元件连接器(1780)固定到中心丝(1710)的远侧端部(或末端)。远侧接合元件连接器(1780)可以比如使用联结介质比如粘合剂、焊料(1642)、摩擦、焊接和/或类似者使中心丝(1710)的远侧末端、联结丝(1719)、以及远侧联结元件(1790)的腿部(1740)与外连接器管道(1743)联结(比如通过固定、结合和/或类似者)。

[0138] 为了在微导管(1730)内将装置引入到身体管腔中,远侧接合元件(1790)可以沿着微导管(1730)向远侧推动。联结丝(1719)可以处于张紧,这可以拉动近侧接合元件(1765)穿过微导管(1730)。在凝块取回程序期间,近侧接合元件(1765)可以放置在凝块的近侧端部处,并且远侧接合元件(1790)可以在凝块的近侧端部的远侧或在凝块的远侧(当装置仍处于微导管(1730)的远侧端部内时)。在保持中心丝(1710)期间解除套覆微导管(1730)时,近侧和远侧接合元件(1765、1790)可以扩张或打开。凝块可以至少部分地处于近侧和远侧接合元件(1765、1790)之间。解除套覆可以在近侧接合元件(1765)的近侧端部刚刚离开微导管(1730)的远侧端部时停止。

[0139] 接合元件之间的间隔可以通过使用者向近侧拉动中心丝(1710)而减小,从而使接合元件靠近在一起以在其间捕获凝块,比如图17C中所示。凝块可以被远侧接合元件(1790)接合,向后拖动,并且被抓持在近侧和远侧接合元件(1765、1790)之间。当处于延伸构造时,个体接合元件在长度上可以在约3mm至约25mm之间变化。当远侧接合元件(1790)被向后拉动时,柔性联结丝(1719)可以屈曲。在仅具有一个接合元件的装置中,凝块可以被该接合元件接合并且通过该装置向近侧移除。替代地或附加地,接合元件(1765、1790)之间的间隔可以通过向前推动微导管(1730)而减小。这可以推动近侧接合元件(1765)趋向远侧接合元件

(1790)。向前推动微导管(1730)可以在稳定或固定中心丝(1710)期间完成。接合元件(1765、1790)之间的间隔还可以通过在推动微导管(1730)期间同时拉动中心丝(1710)而减小。

[0140] 在一些实施例中,近侧接合元件(1765)的撑条或脚部设计可以构造成使得难以将近侧接合元件(1765)向后拉动到微导管(1730)中。例如,近侧接合元件(1765)的撑条或脚部可以是刚性的和/或足够粗的,和/或足够有角度的(比如,在约30°与约90°之间(例如,约30°、约35°、约40°、约45°、约50°、约55°、约60°、约65°、约70°、约75°、约80°、约85°、约90°以及这些值之间的范围)),使得在扩张时,撑条可以抵抗收缩并且被向后拉动到微导管(1730)中。在一些实施例中,近侧接合元件(1765)的较粗撑条可以允许较低角度。包括较低角度的近侧接合元件(1765)可以更容易推动穿过微导管(1730)。在一些实施例中,近侧接合元件(1765)的较高角度可以允许较细的撑条。本文中公开的角度可以是相对于中心丝(1710)的纵向轴线、微导管(1730)的纵向轴线和/或近侧接合元件(1765)的纵向轴线。微导管(1730)的远侧末端可以阻止已扩张的近侧接合元件(1765)向后移动到微导管(1730)中,并且装置变得“被锁定”在微导管(1730)的远侧末端处。“锁定”可以改善和/或更加确保凝块在近侧和远侧接合元件(1765、1790)之间的接合。在微导管末端与远侧和近侧接合元件(1765、1790)的相对位置被锁定的情况下,装置可以与被接合的凝块一起从动脉移除。

[0141] 装置可以附加地或替代地包括在近侧接合元件(1765)的近侧端部处的止挡件特征。止挡件特征可以具有任何形状(例如,环、夹和/或类似者)和/或尺寸,并且可以构造成在解除套覆微导管(1730)后沿径向扩张(比如自动地扩张(例如,由于形状设定))。在向后拉动远侧接合元件(1790)以接合凝块期间,止挡件特征可以促进近侧接合元件(1765)被微导管(1730)的末端止挡。近侧接合(1765)的近侧端部靠置在微导管(1730)的远侧末端上的凝块移除程序可以允许凝块能被更紧密地接合在近侧和远侧接合元件(1765、1790)之间。抑制或阻止已捕获凝块的近侧接合元件(1765)重新进入微导管(1730)可以降低已捕获的凝块完全或以较小部分脱落(例如,释放较小的栓塞物)的风险。这种程序可以减小或消除外推动器管道,使得比起需要外推动器管道时,装置可以推进到更小的身体管腔(比如小分支动脉),以移除那些管腔中的闭塞物。这种潜在优点可以在不显著增加对身体管腔壁的创伤的情况下实现。

[0142] 如图17E中所示,止挡件特征可以包括环(1772)。当近侧接合元件(1765)处于微导管(1730)外时,环1772可以沿径向向外弯曲。在一些实施例中,环可以自动打开。止挡件特征还可以是螺旋弹簧丝(1774),例如图17F中所示的。止挡件特征的其它示例包括由形状记忆合金制成的任何构造(例如镍钛诺笼)、具有预设三维形状 of 的丝、和类似者。在一些实施例中,止挡件特征在扩张时具有大于微导管的远侧端部的直径的直径。

[0143] 本文中公开的其它止挡件特征和/或近侧接合元件(1765)的腿部(1740)的撑条设计可以抵抗约50克、约100克、约150克、约200克、约250克、约300克、约350克、约400克、约450克或这些值之间的任何范围的拉出力。

[0144] 在装置具有多于两个的接合元件的一些实施例中,近侧接合元件的腿部的撑条或处于近侧接合元件的近侧端部处的其它止挡件特征可以被包括以在拉动中心丝以使远侧接合元件向近侧移动和/或推动微导管以捕获凝块时抑制或阻止已扩张的近侧接合元件被拉回到微导管中。

[0145] 虽然本文已经公开了各个方面和实施例,但是其它方面和实施例对本领域技术人员来说将是显而易见的。本文中公开的各个方面和实施例是为了示意的目的而不是旨在进行限制,且真实的范围和精神由后附权利要求书示出。

[0146] 术语

[0147] 如本文中使用的,相对术语“近侧”和“远侧”是从输送系统的角度定义的。因此,近侧是指输送系统的把手部分的方向,而远侧是指远侧末端的方向。

[0148] 虽然已经在本文中描述了某些实施例和示例,但本领域中的技术人员应理解在本公开中示出和描述的输送系统的许多方面可以被不同地组合和/或修改以形成更进一步的实施例或可接受的示例。所有这种修改和变型旨在被包括在本文中处于本公开的范围之内。各种各样的设计和途径都是可能的。本文中公开的特征、结构或步骤不是必需的或绝对必要的。

[0149] 为了本公开的目的,本文中描述了某些方面、优点和新颖特征。应该明白的是,并非一定所有这种优点都可以根据任一特定实施例实现。因此,例如,本领域技术人员将意识到,本公开可以以实现如本文中教导的一个优点或一组优点的方式来实施或执行,而不一定实现本文中可能教导或建议的其它优点。

[0150] 此外,虽然本文中已经描述了示意性实施例,但是具有等同要素、修改、省略、组合(例如,跨各个实施例的多个方面的组合)、适应性方案和/或替代方案的任何和所有实施例的范围如本领域中的技术人员将认识的那样都是基于本公开。权利要求中的限定应基于权利要求中采用的语言进行广义地解释,并不局限于在本说明书中或者在本申请的审查期间描述的示例,这些示例被解释为非排它性的。此外,所公开的过程和方法的动作可以以任何方式进行修改,包括通过重新排序动作和/或插入额外的动作和/或删除动作。因此,预期的是说明书和示例仅被视为是说明性的,而真正的精神和范围由权利要求书及其等同方案的全部范围示出。

[0151] 除非另有具体说明,或者在所使用的上下文中另有理解,本文所使用的条件语言,比如“可”、“可能”、“可以”、“例如”等,通常旨在传达某些实施例包括而其它实施例不包括某些特征、要素和/或状态。因此,这种条件语言通常并非旨在暗示特征、要素、组块和/或状态以任何方式为一个或多个实施例所需,或者一个或多个实施例必然包括用于确定(具有或不具有作者输入或提示)这些特征、要素和/或状态是否被包括在任何特定实施例中或在任何特定实施例中被执行的逻辑。

[0152] 本文中公开的方法可以包括从业者采取的某些动作;然而,这些方法也可以包括这些动作的任何第三方指令,无论是明示的还是暗示的。例如,比如“推进自扩张支架”这种动作包括“指示推进自扩张支架”。

[0153] 本文中公开的范围还涵盖任何和所有重叠、子范围及其组合。比如“高达”、“至少”、“大于”、“小于”、“之间”等语言包括所列举的数字。以比如“约”或“大约”等术语开头的数字包括所列举的数字并且应该基于情况进行解释(例如,在一定情况下尽可能合理地精确,例如 $\pm 1\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 15\%$ 等)。例如,“约0.01英寸”包括“0.01英寸”。以比如“基本上(大致)”等术语开头的短语包括所列举的短语,并且应该基于情况来解释(例如,在一定情况下尽可能合理地多)。例如,“基本上直线的”包括“直线的”。

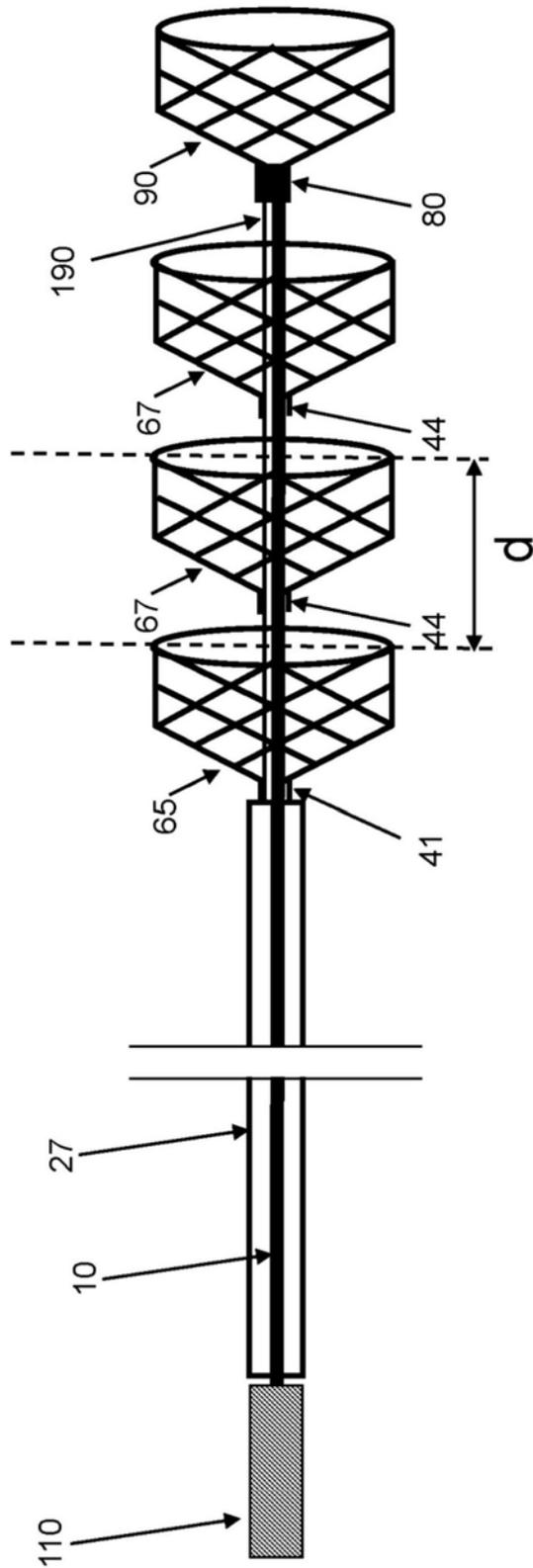


图1A

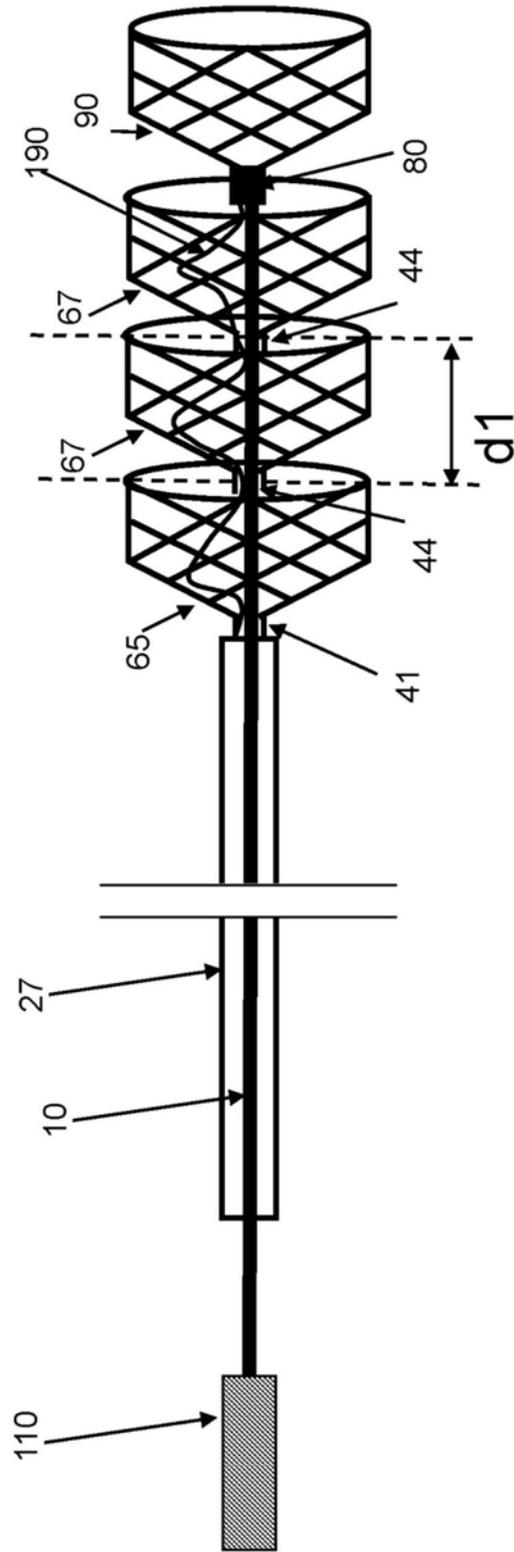


图1B

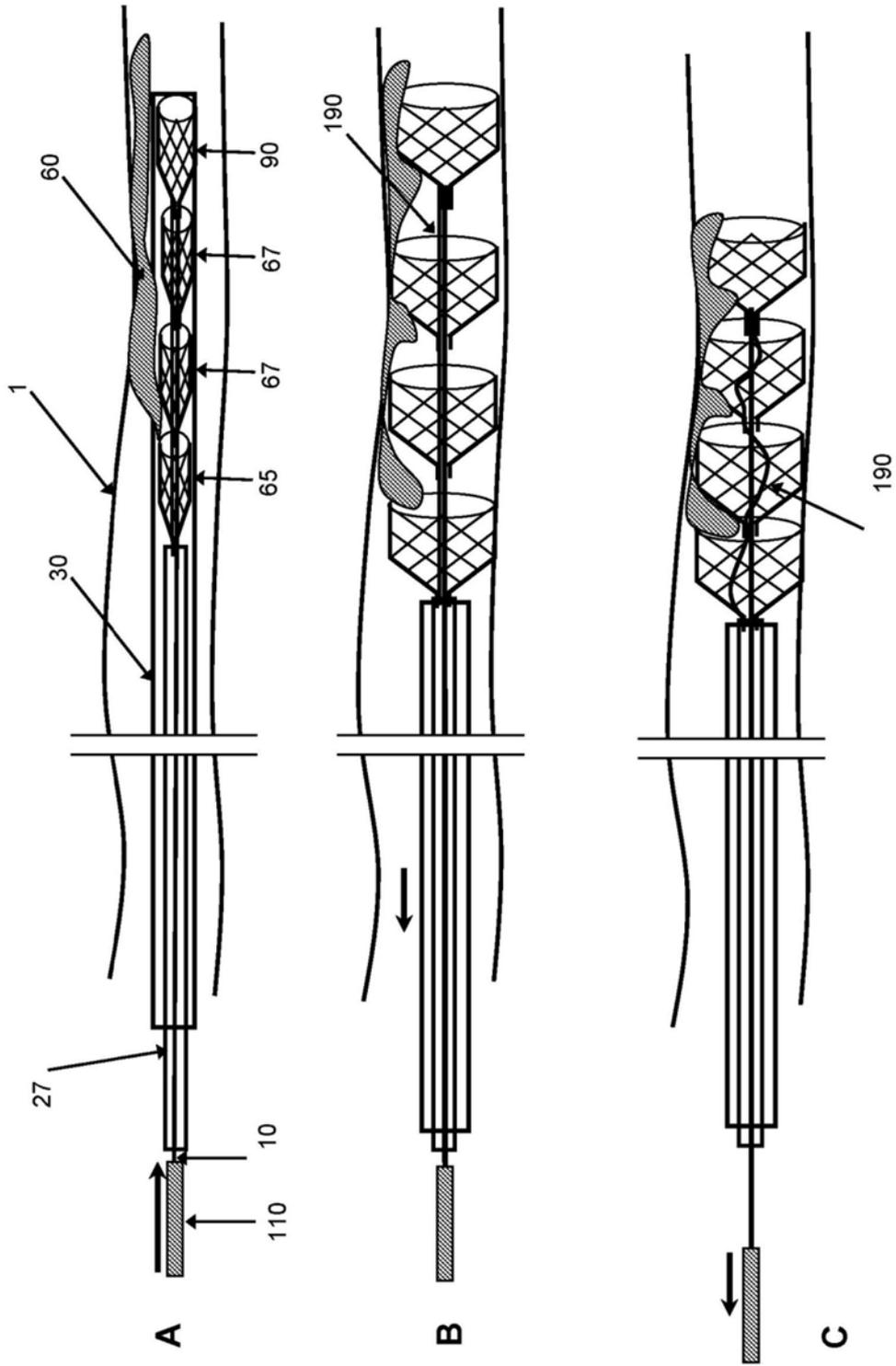


图2

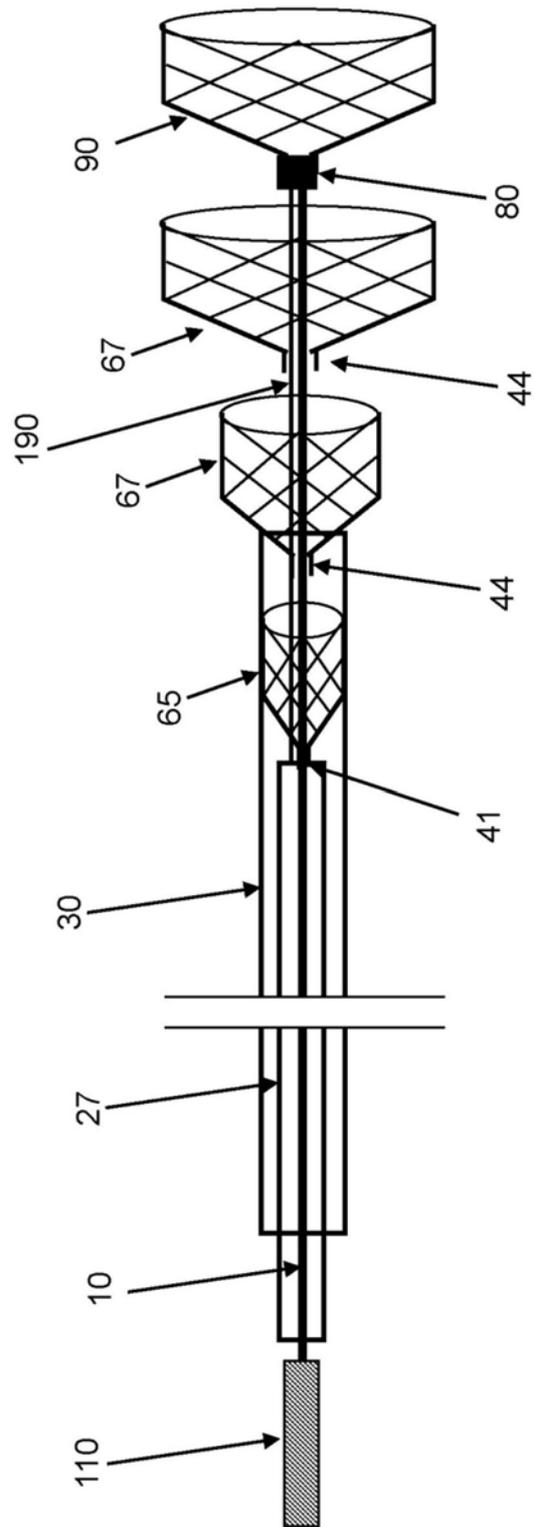


图3

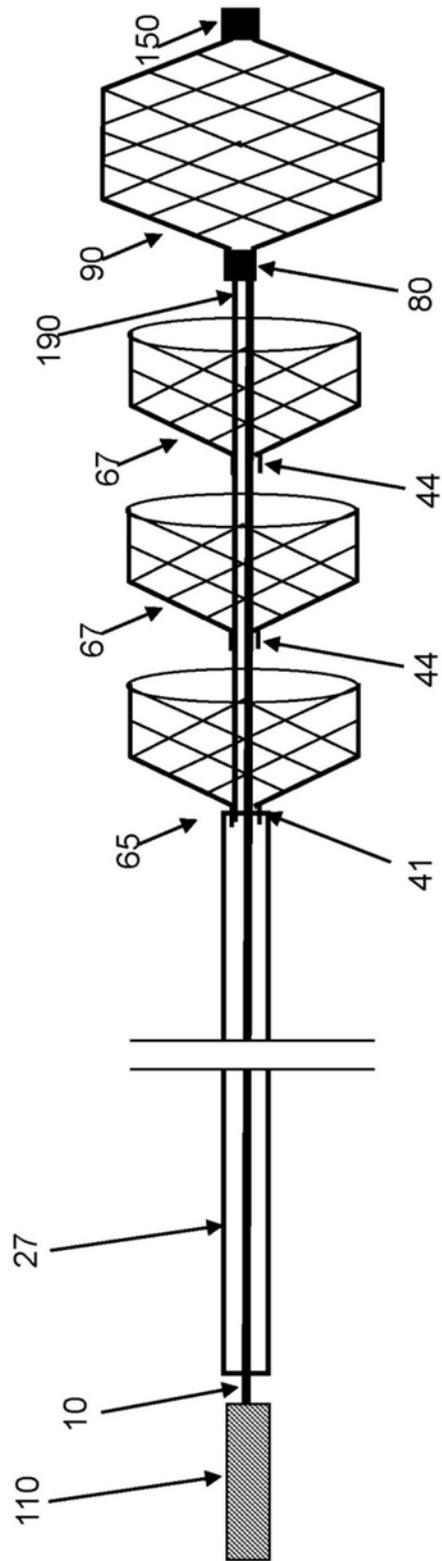


图4

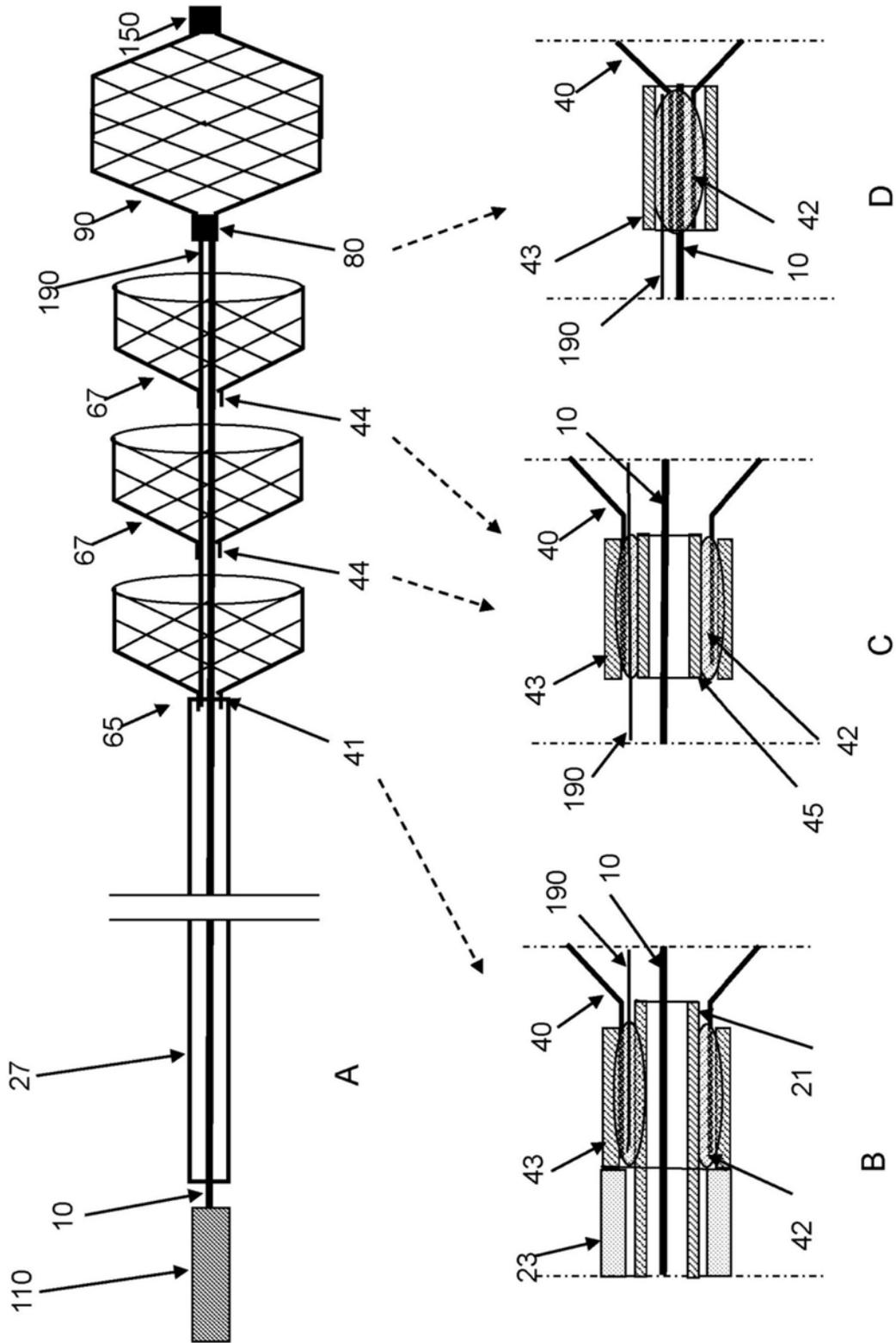


图5

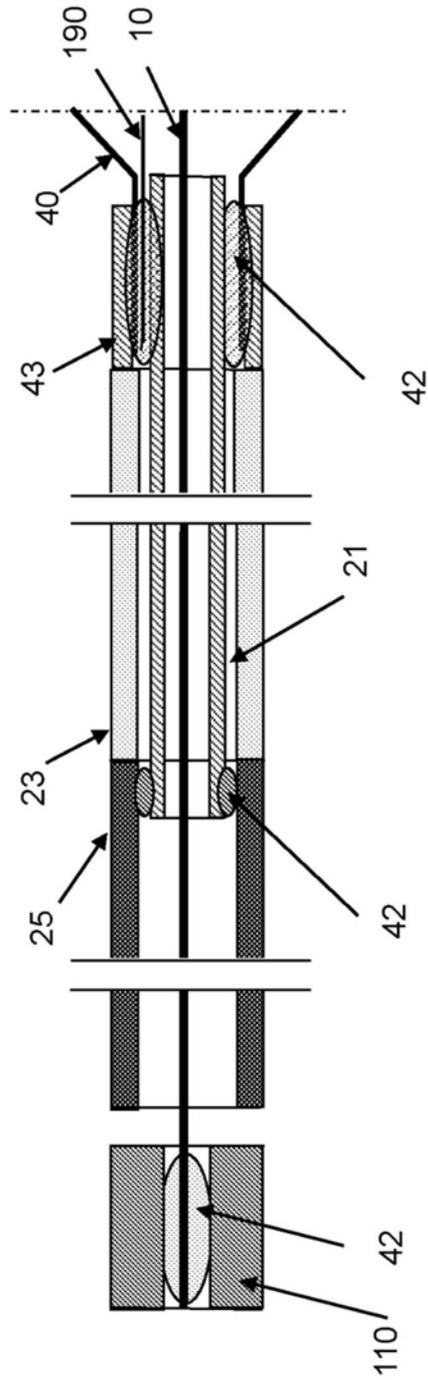


图6

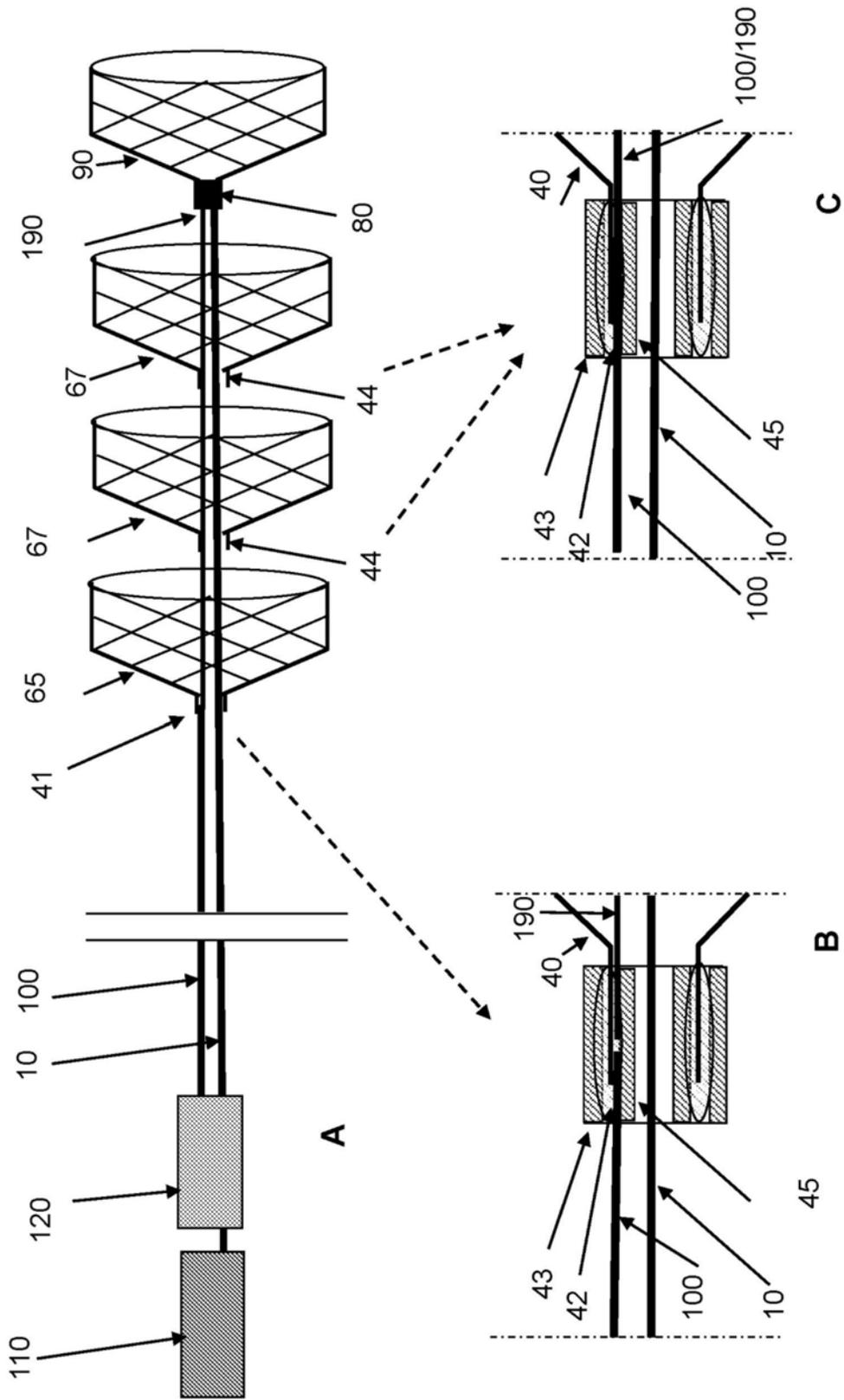


图7

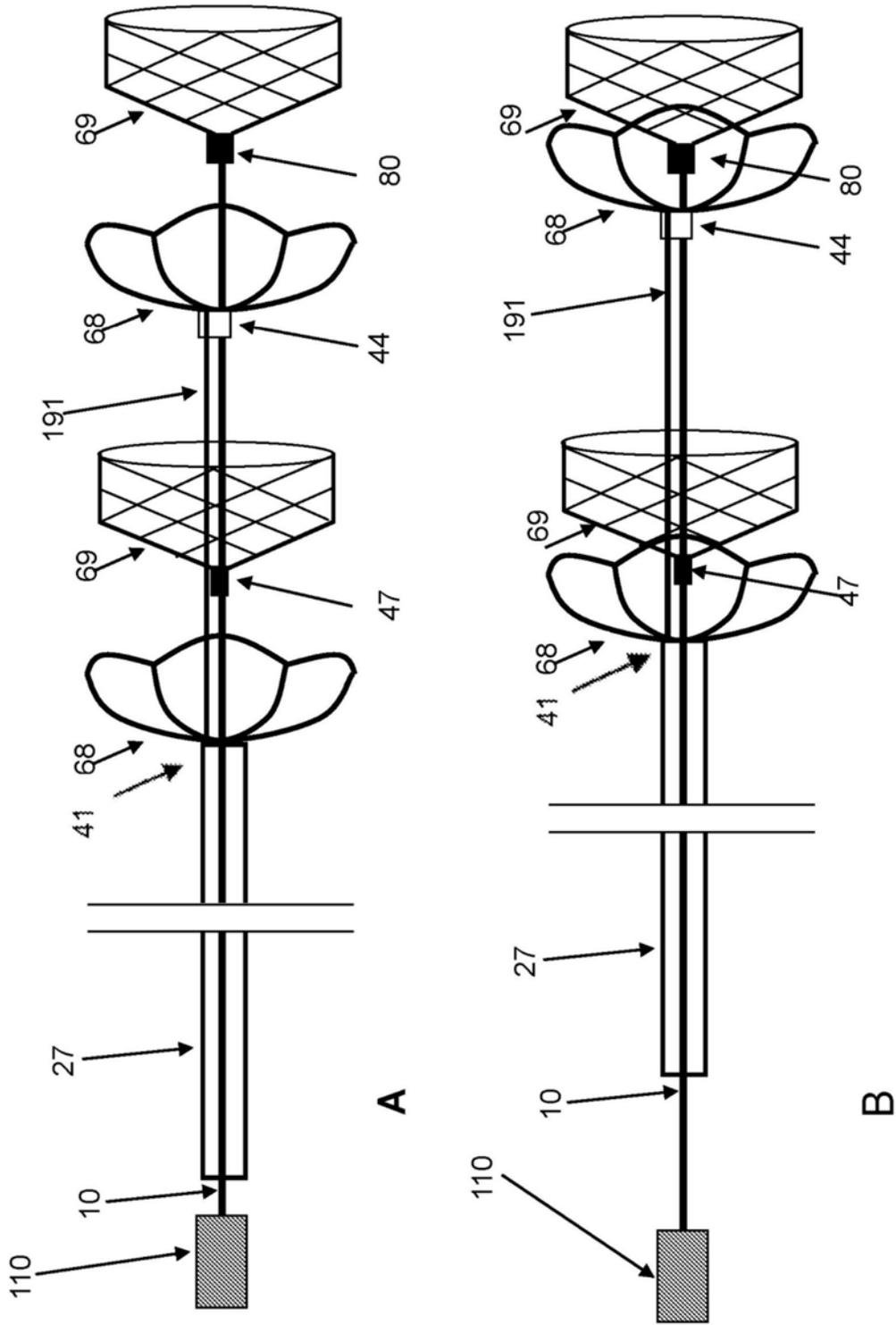


图8

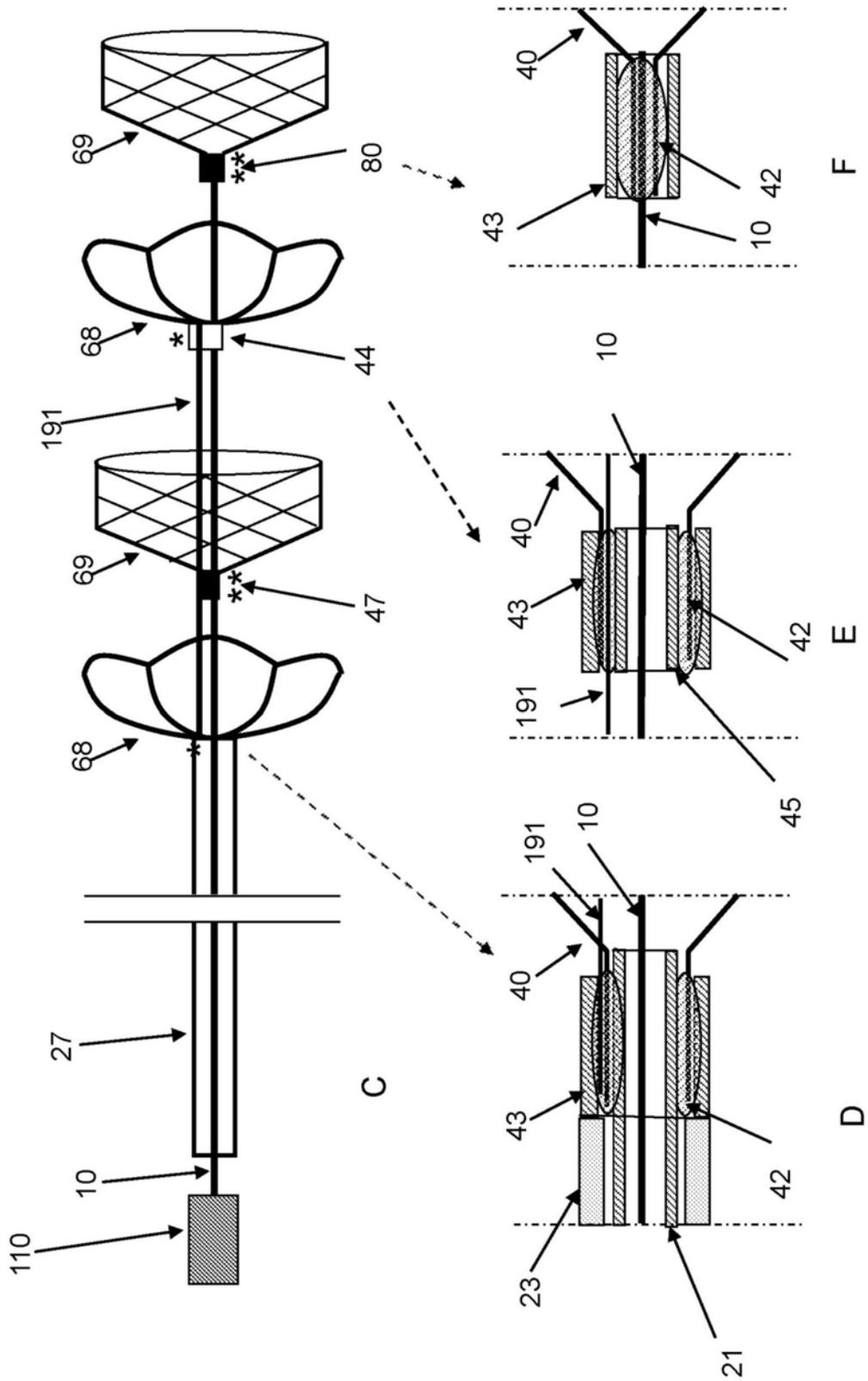


图8(续)

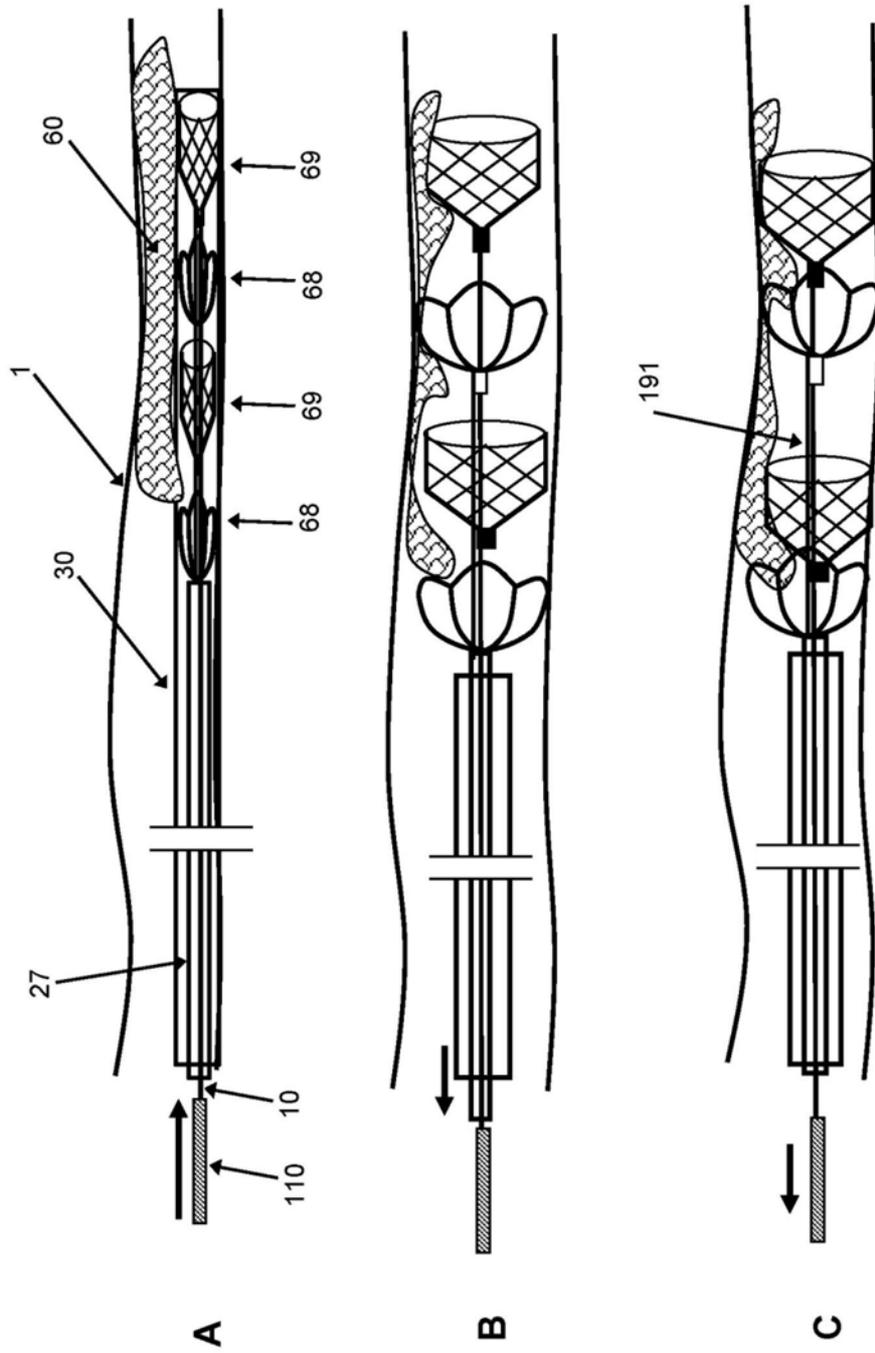


图9

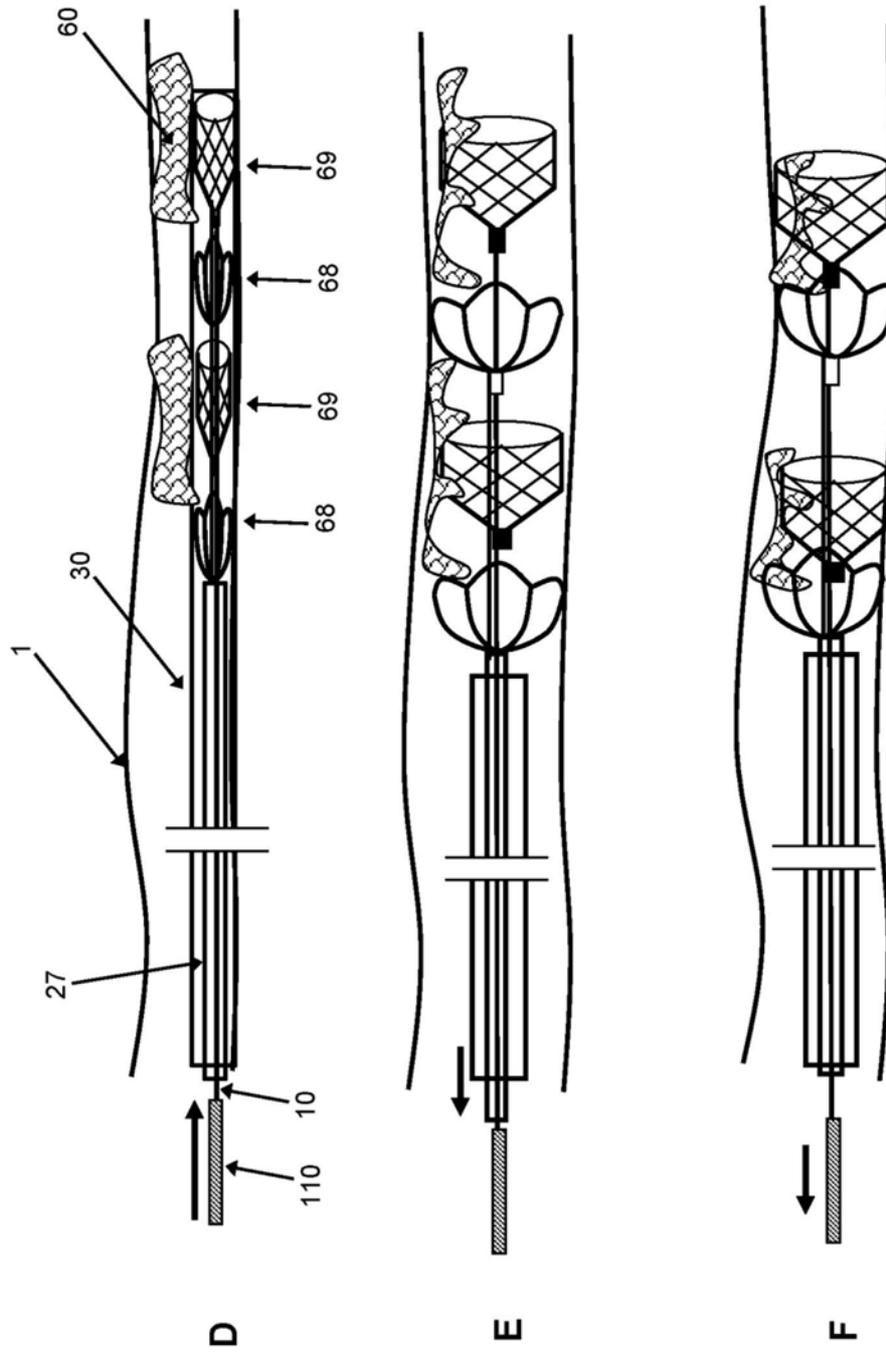


图9(续)

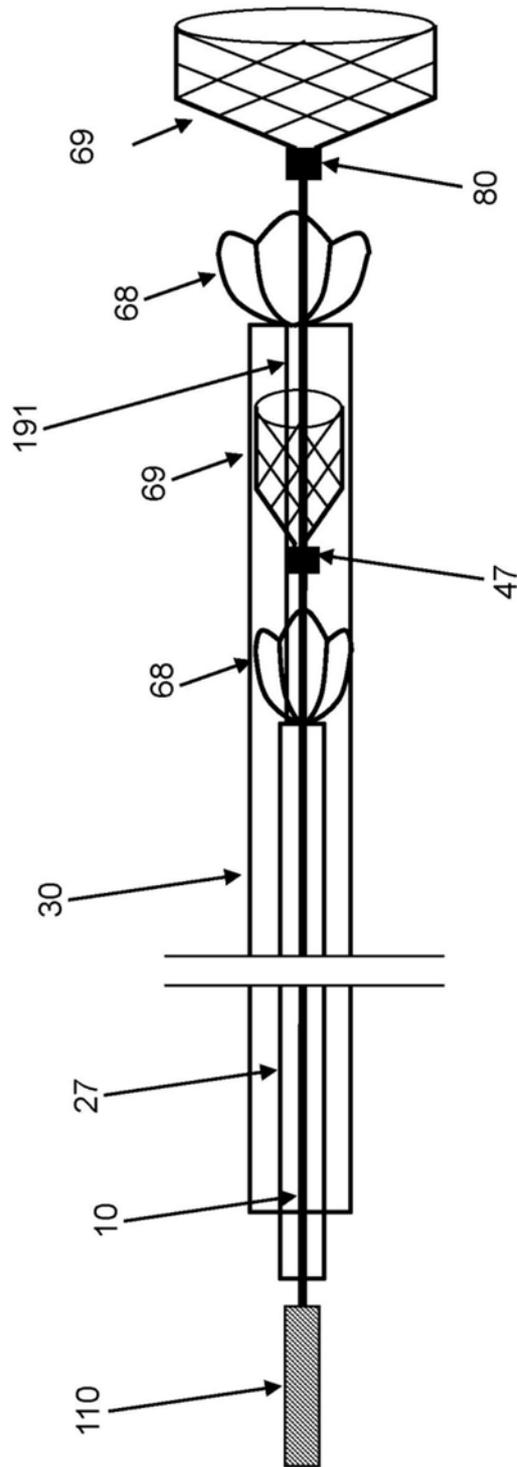


图10

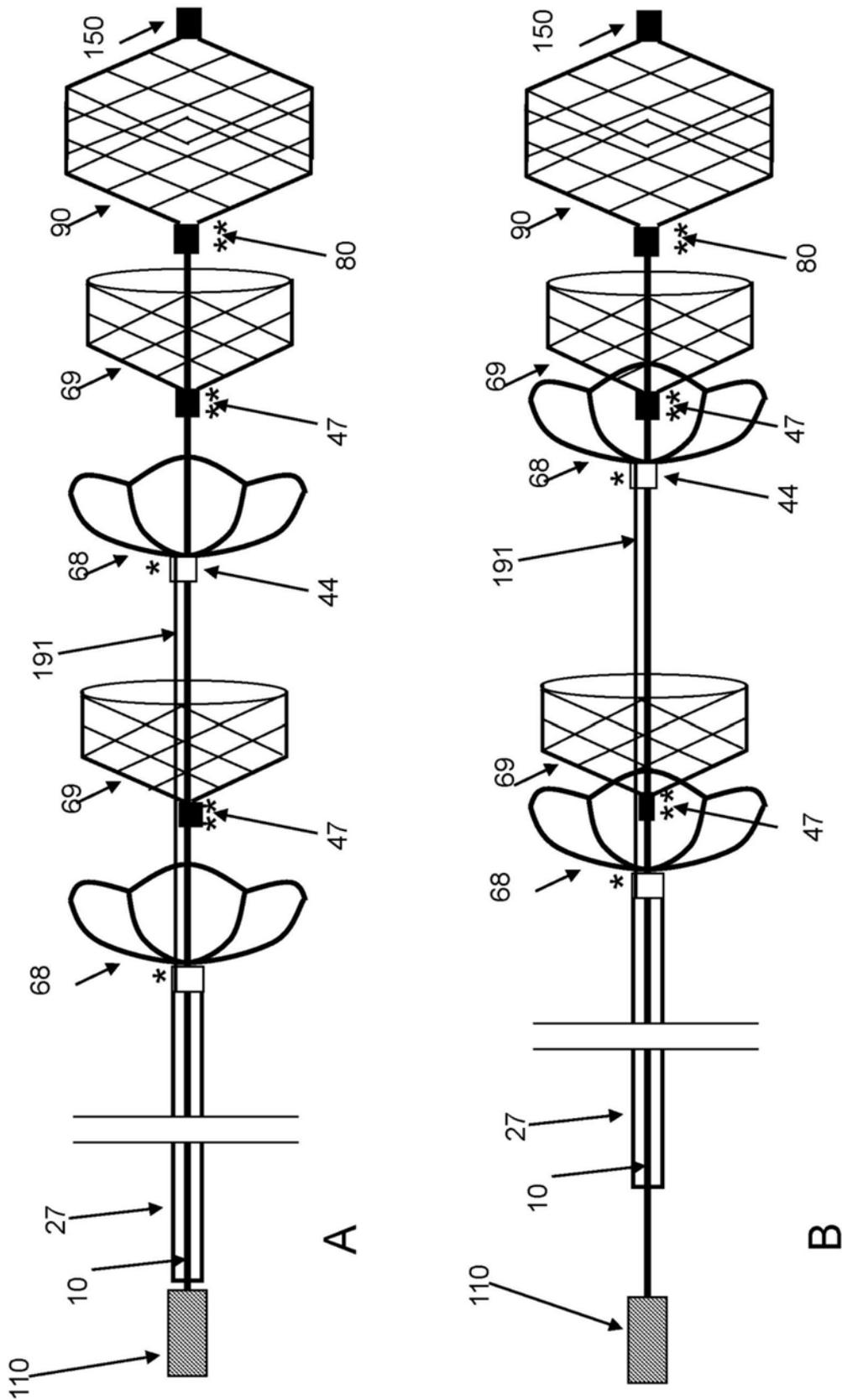


图11

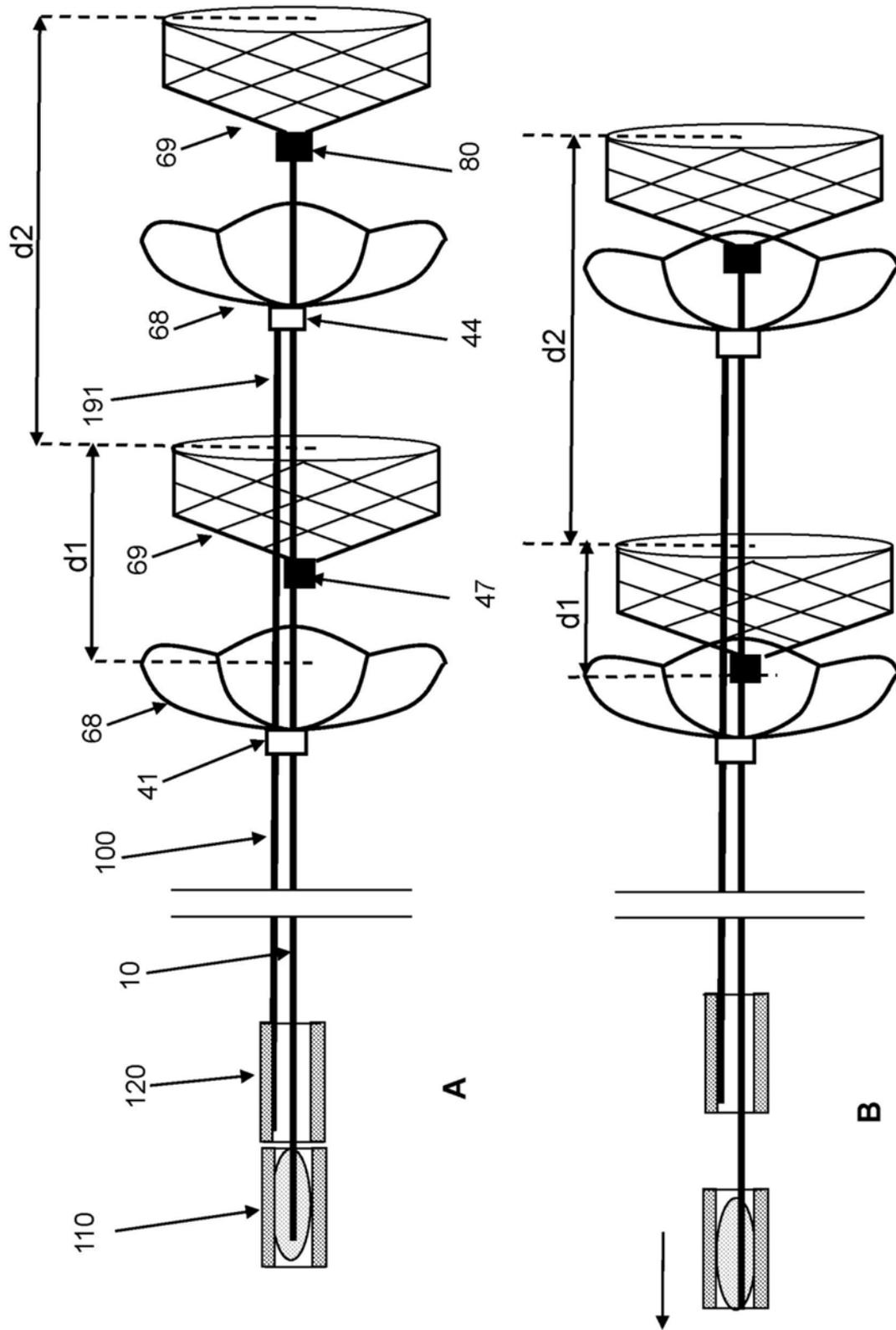


图12

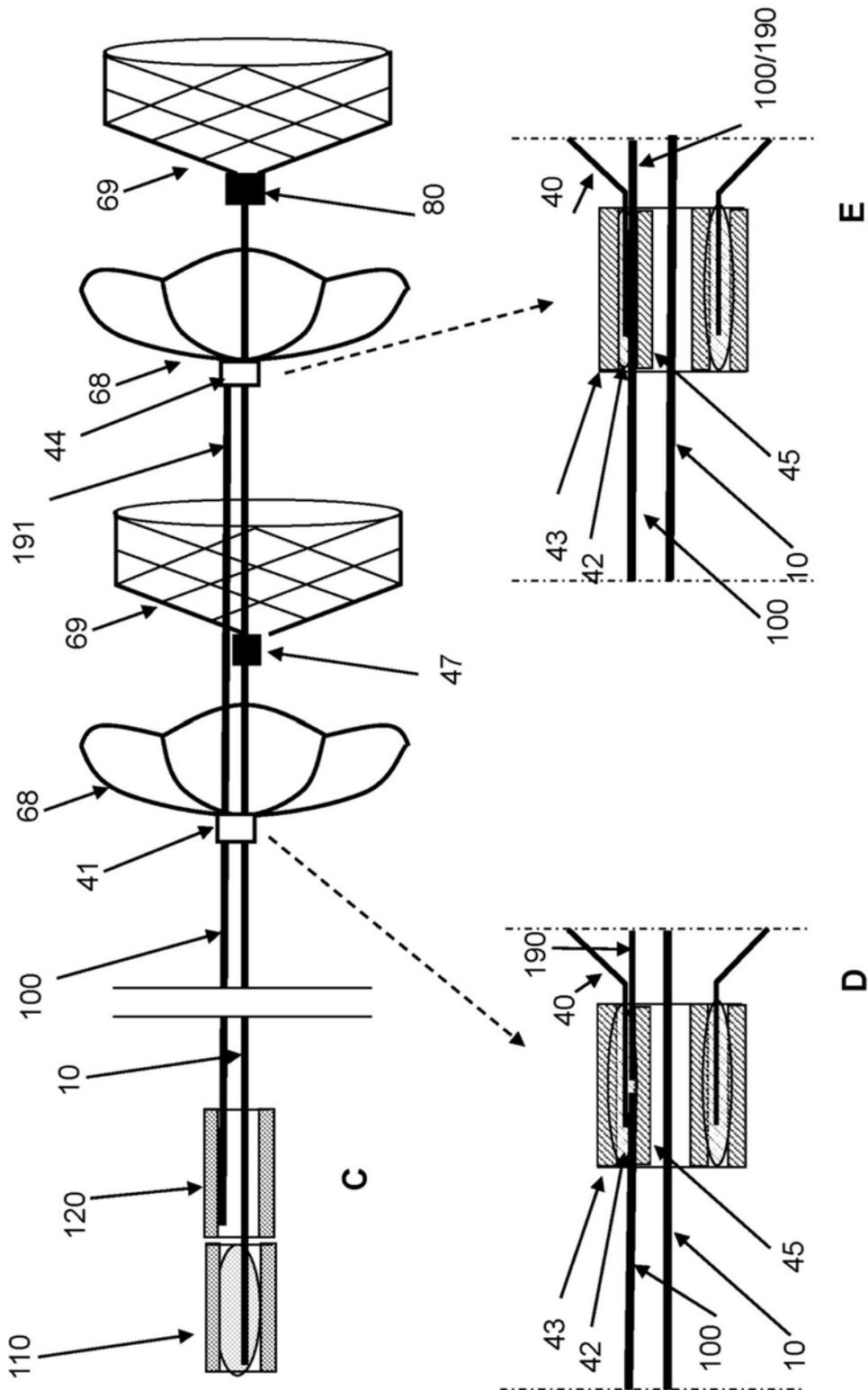


图12(续)

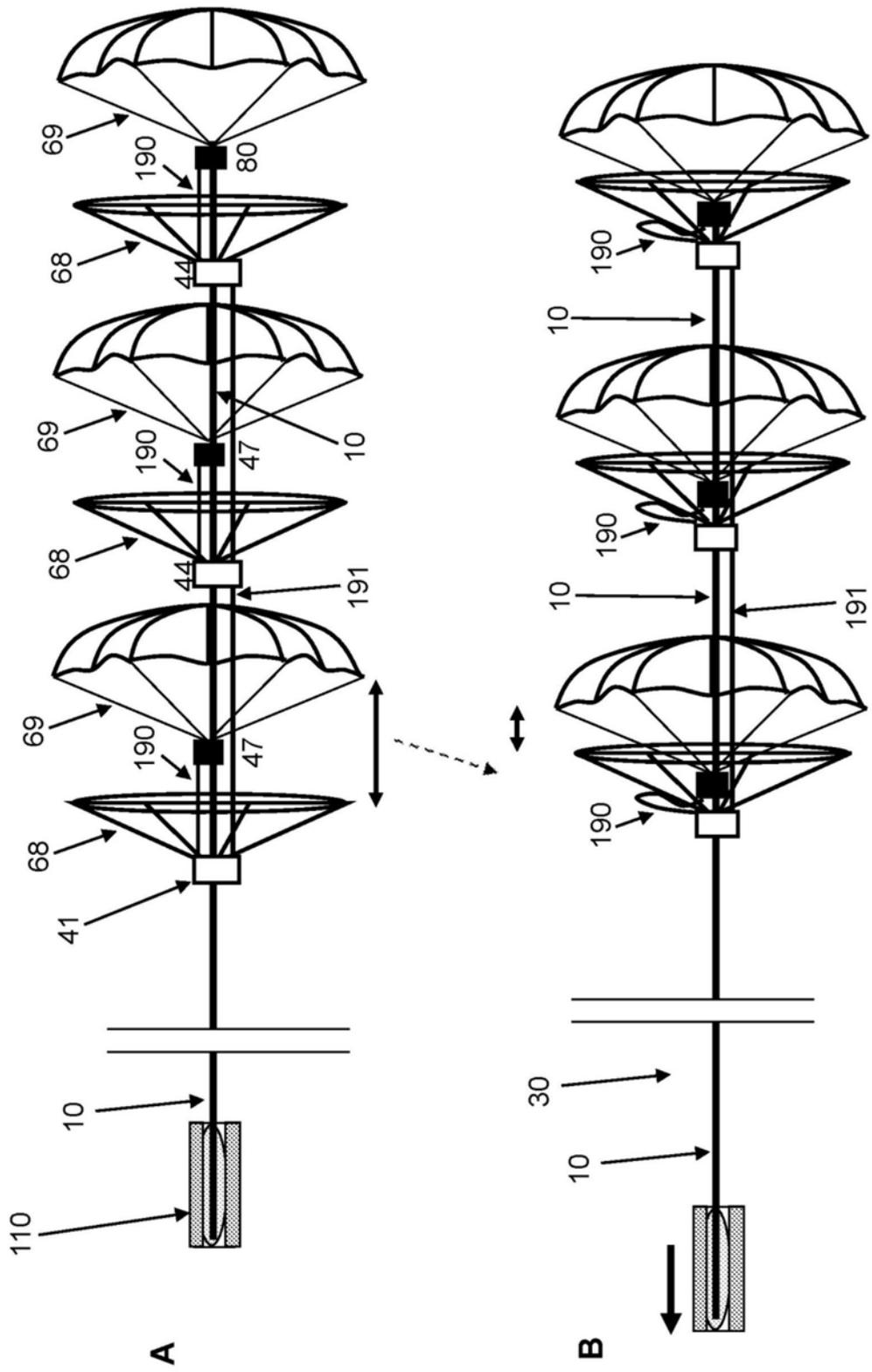


图13

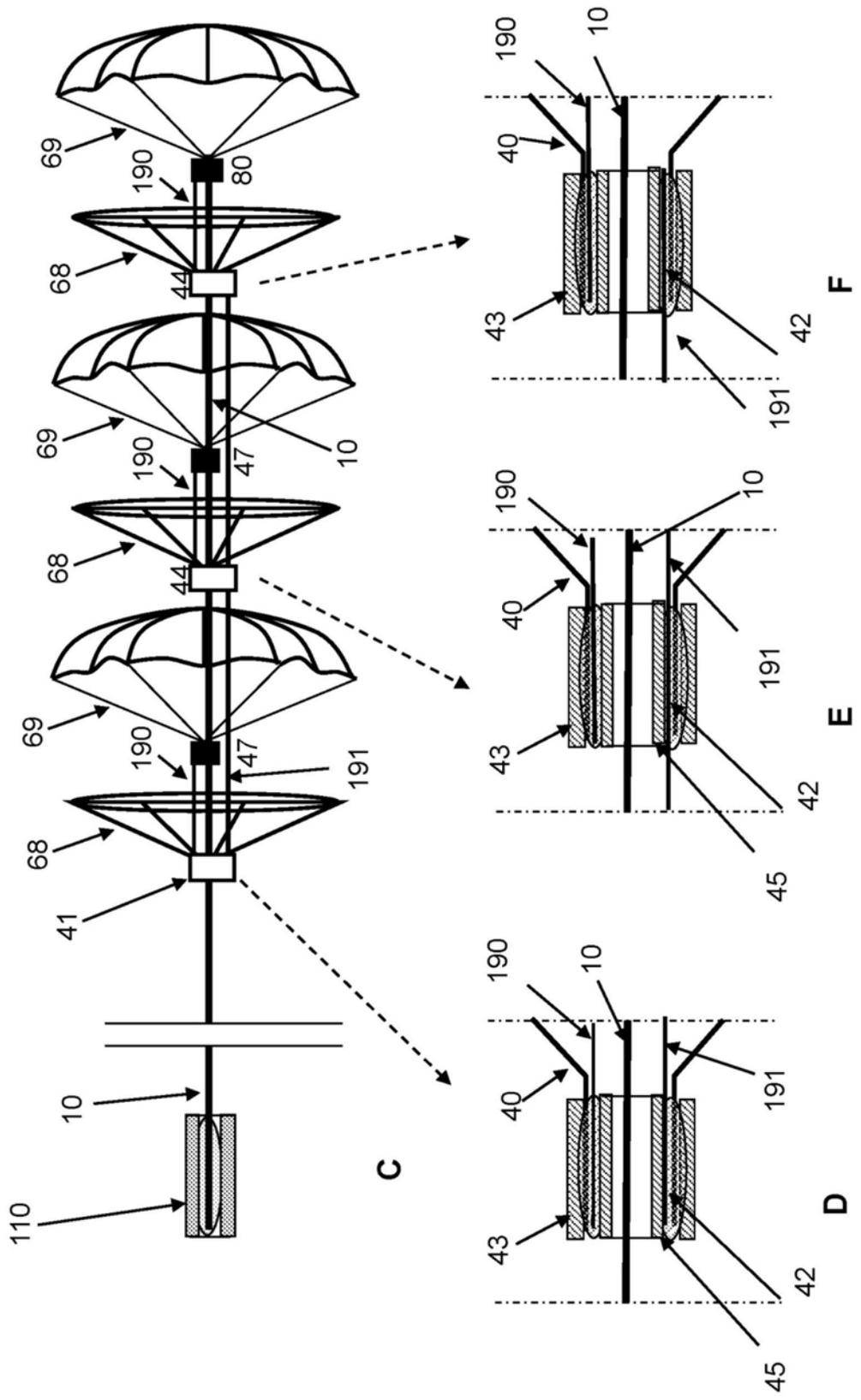


图13(续)

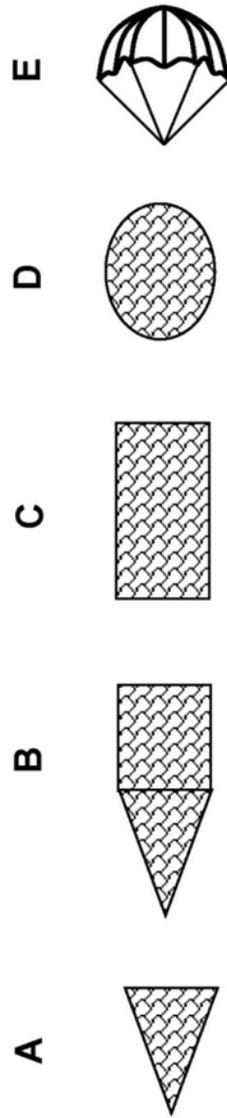


图14

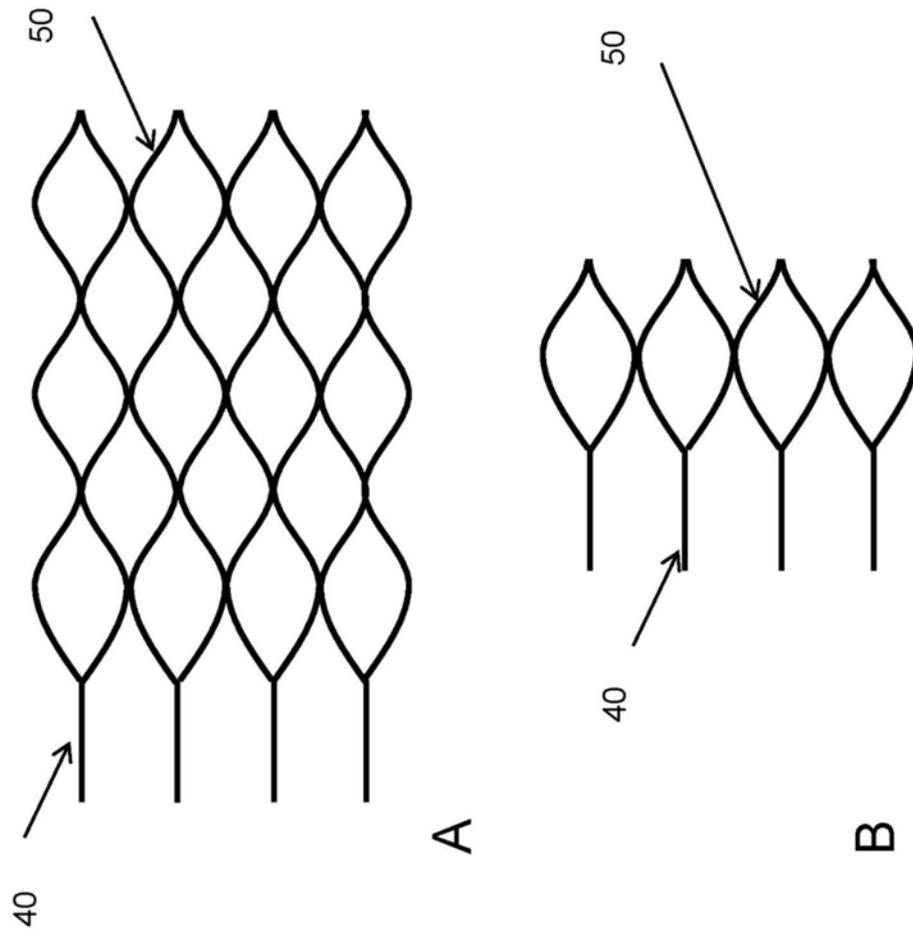


图15

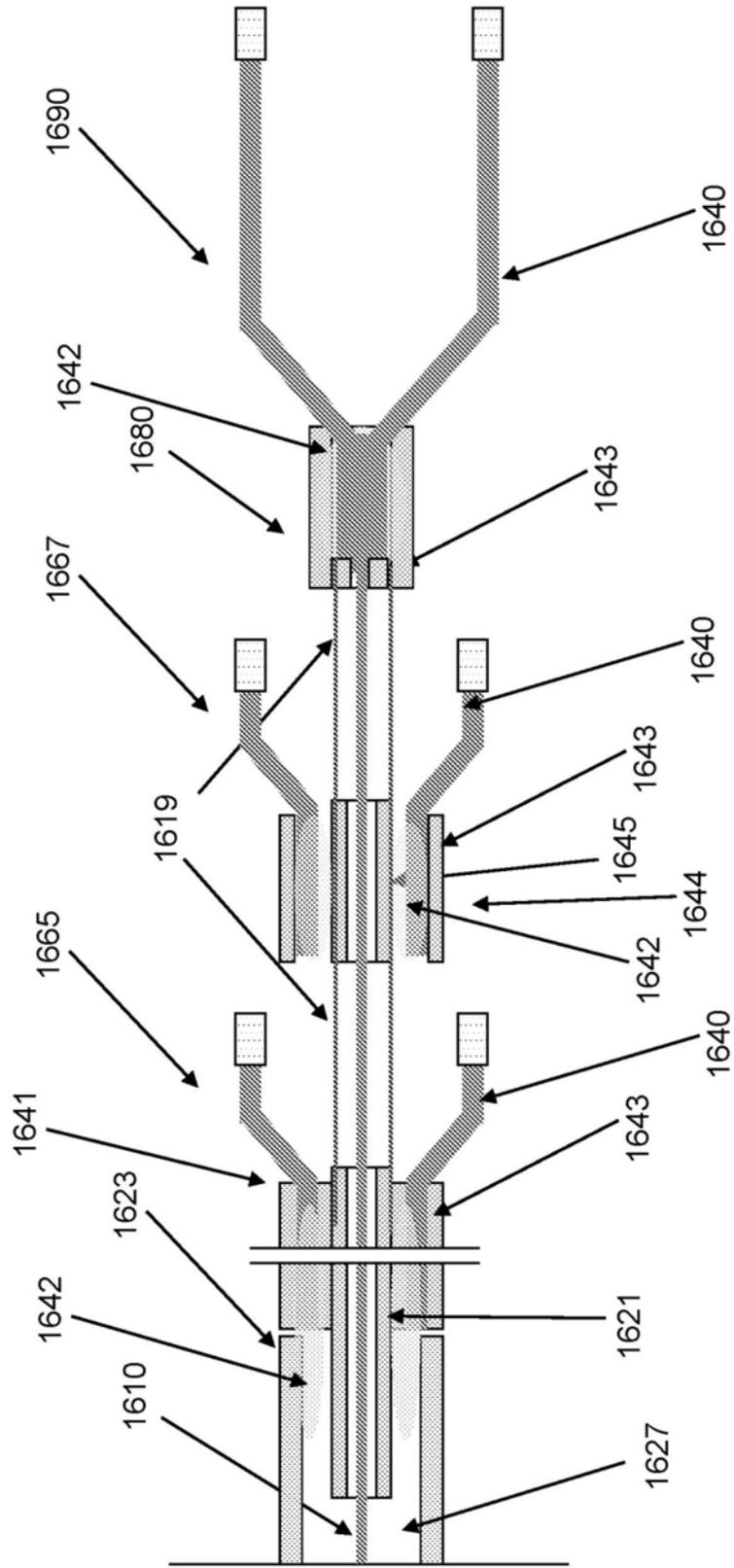


图16A



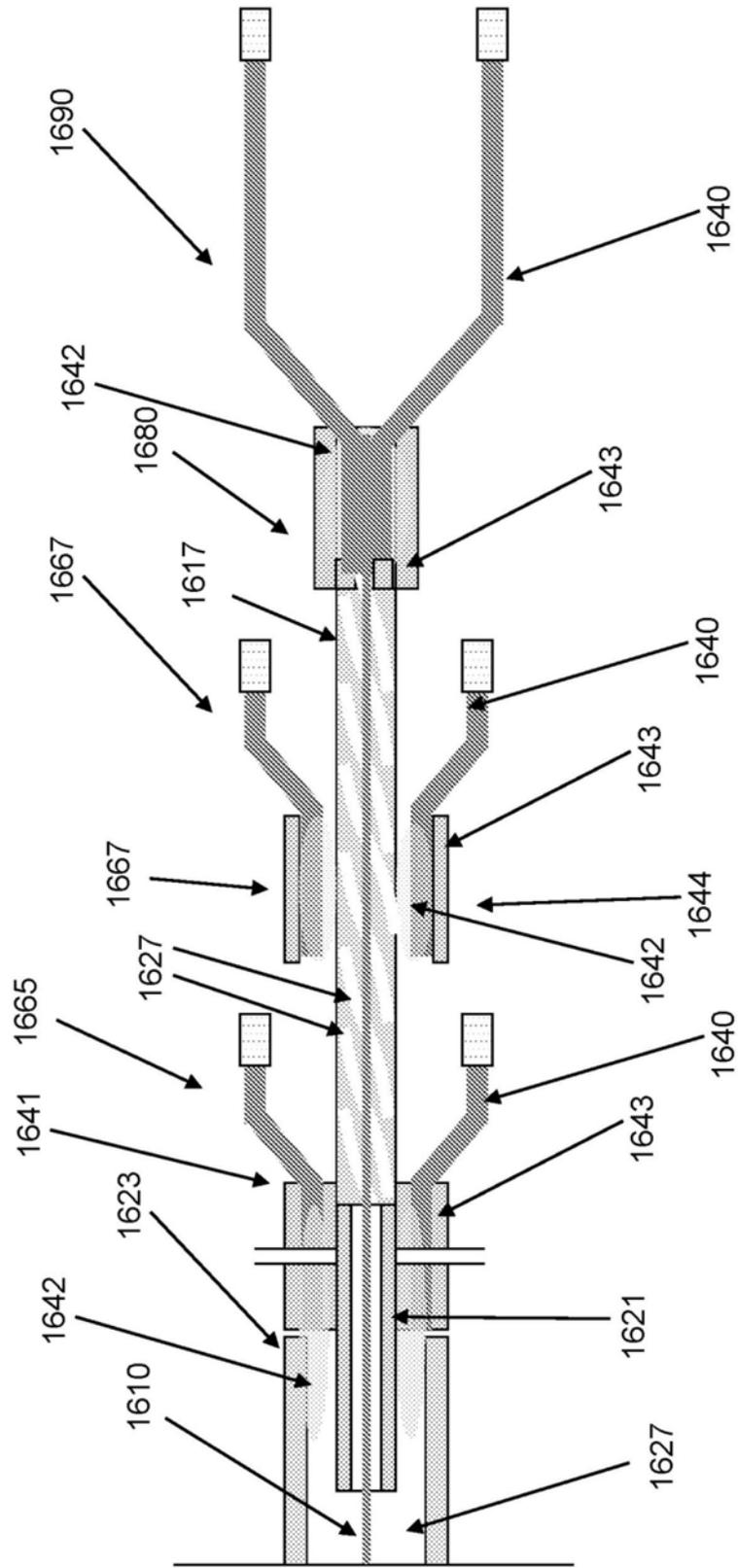


图16C





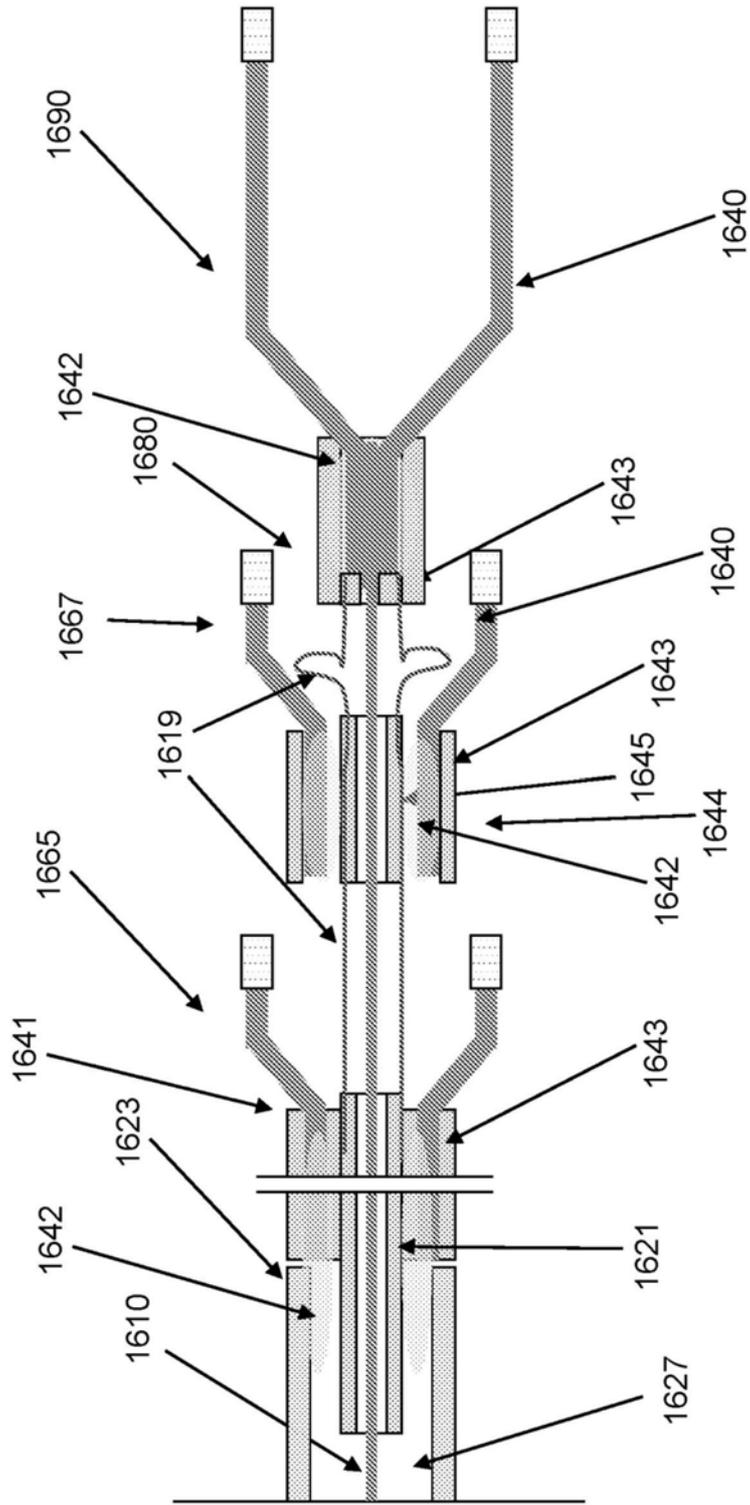


图16F

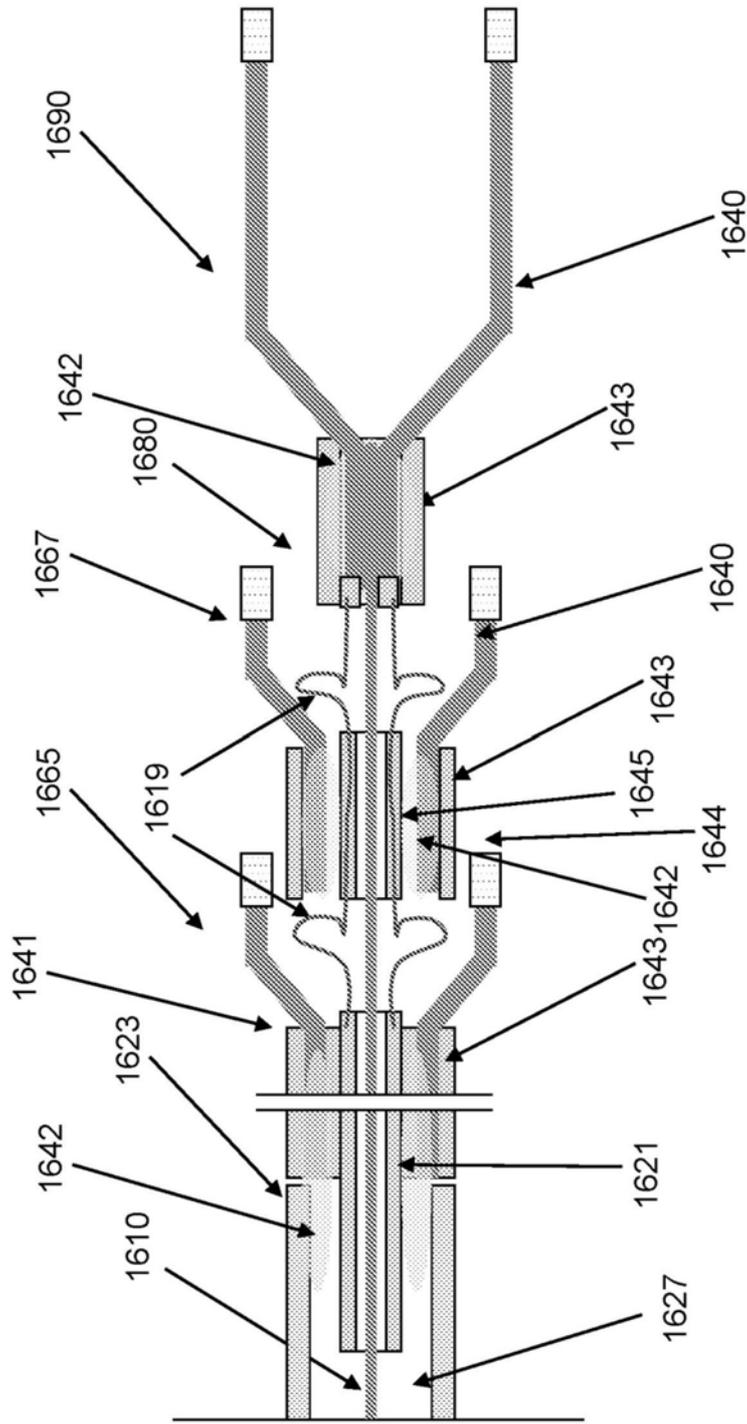


图16G

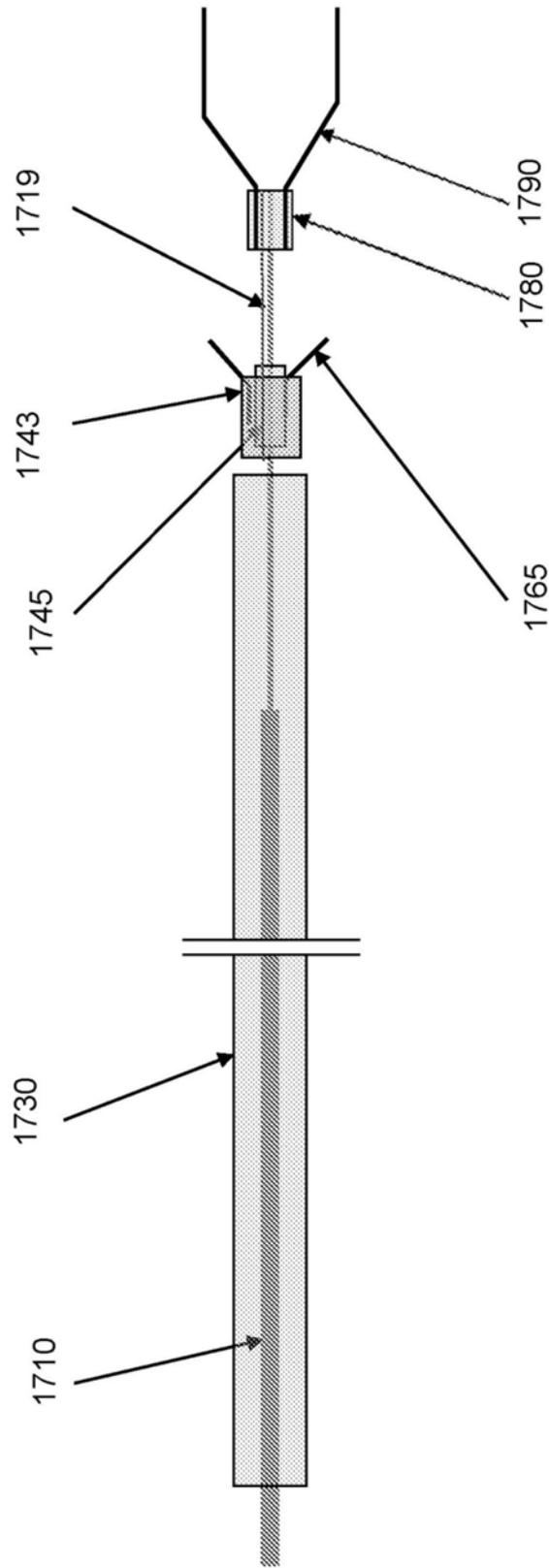


图17A

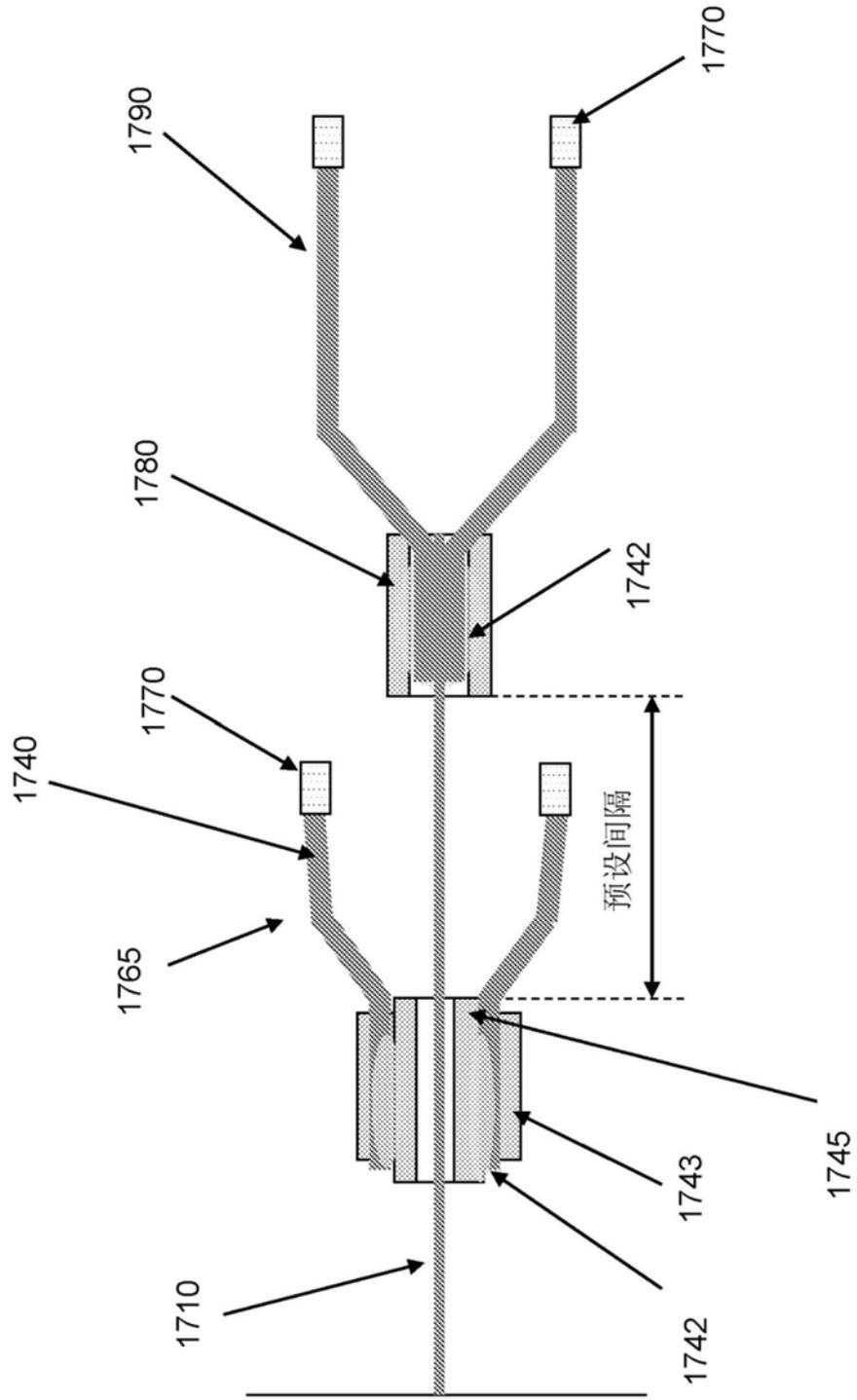


图17B

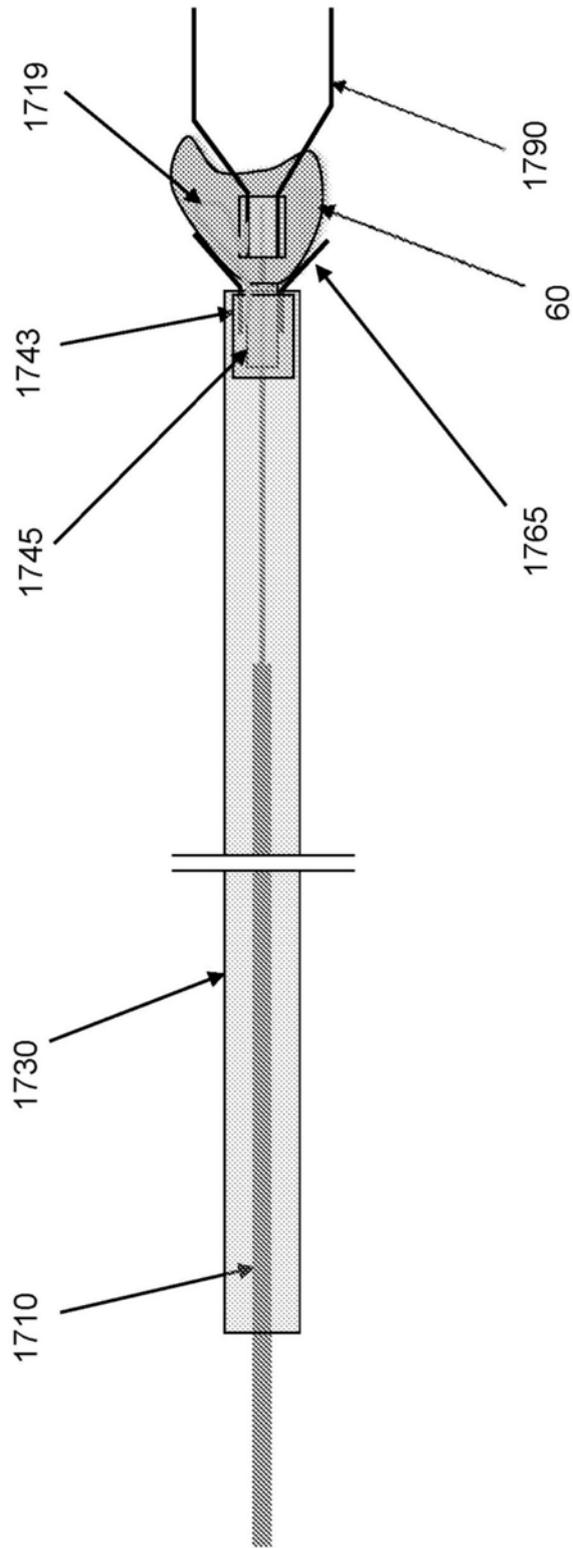


图17C

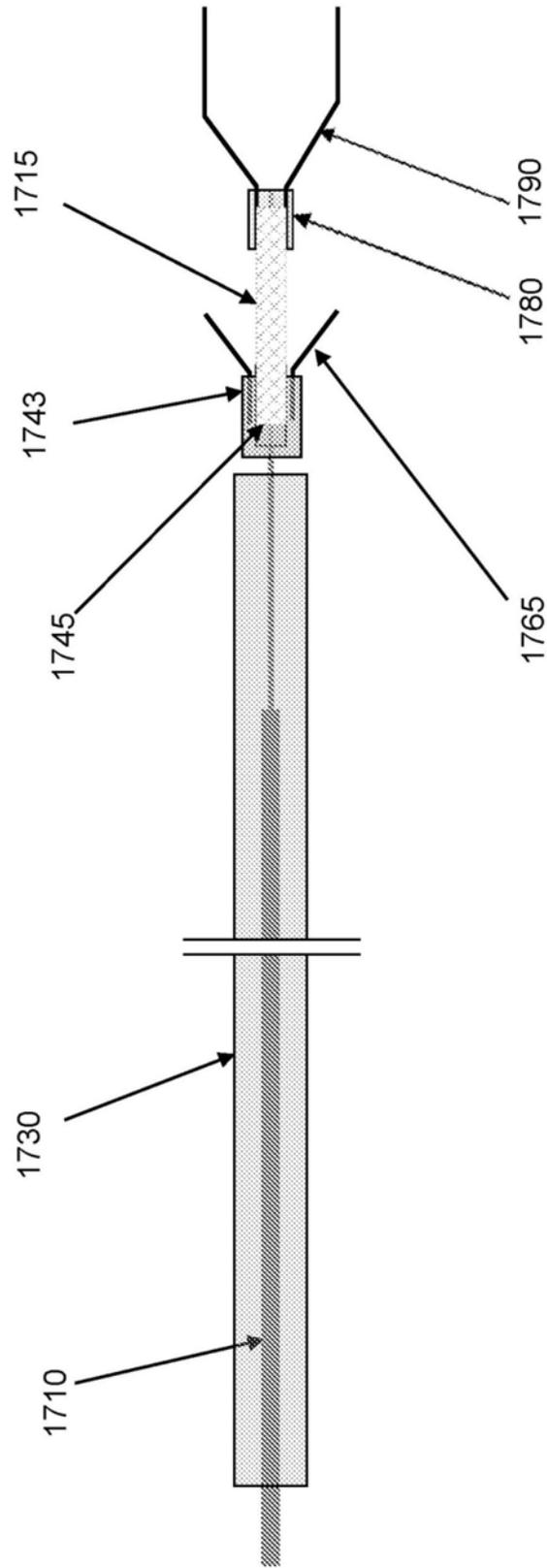


图17D

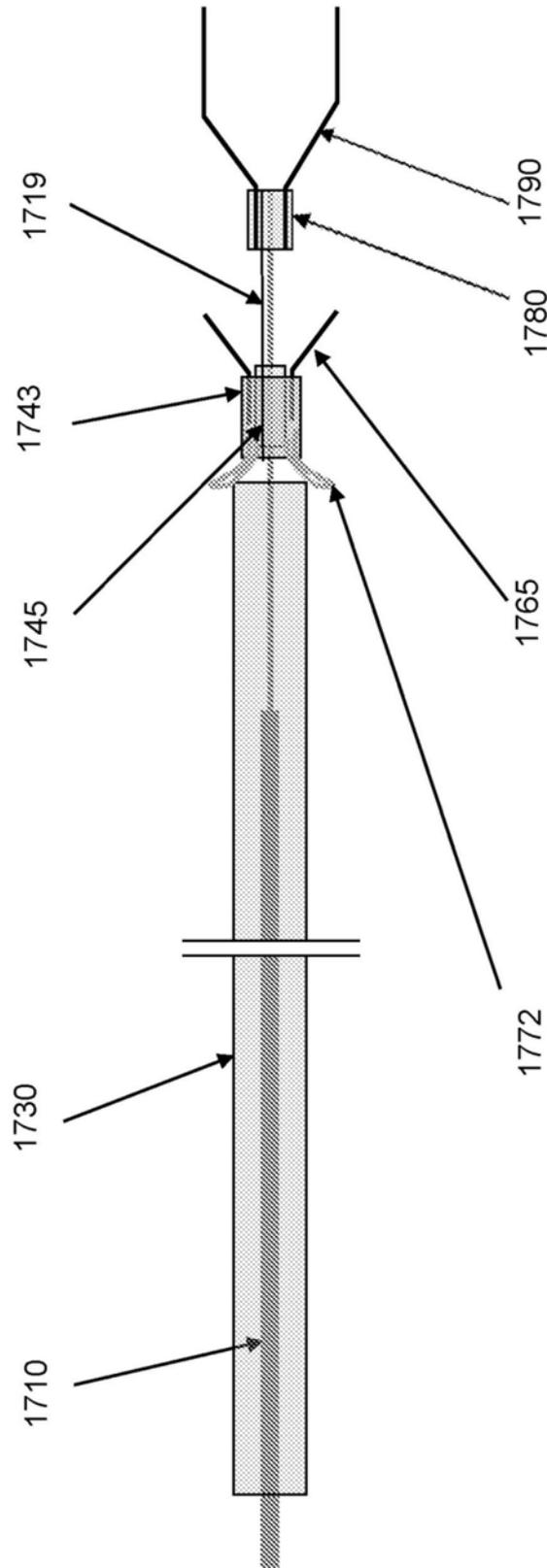


图17E

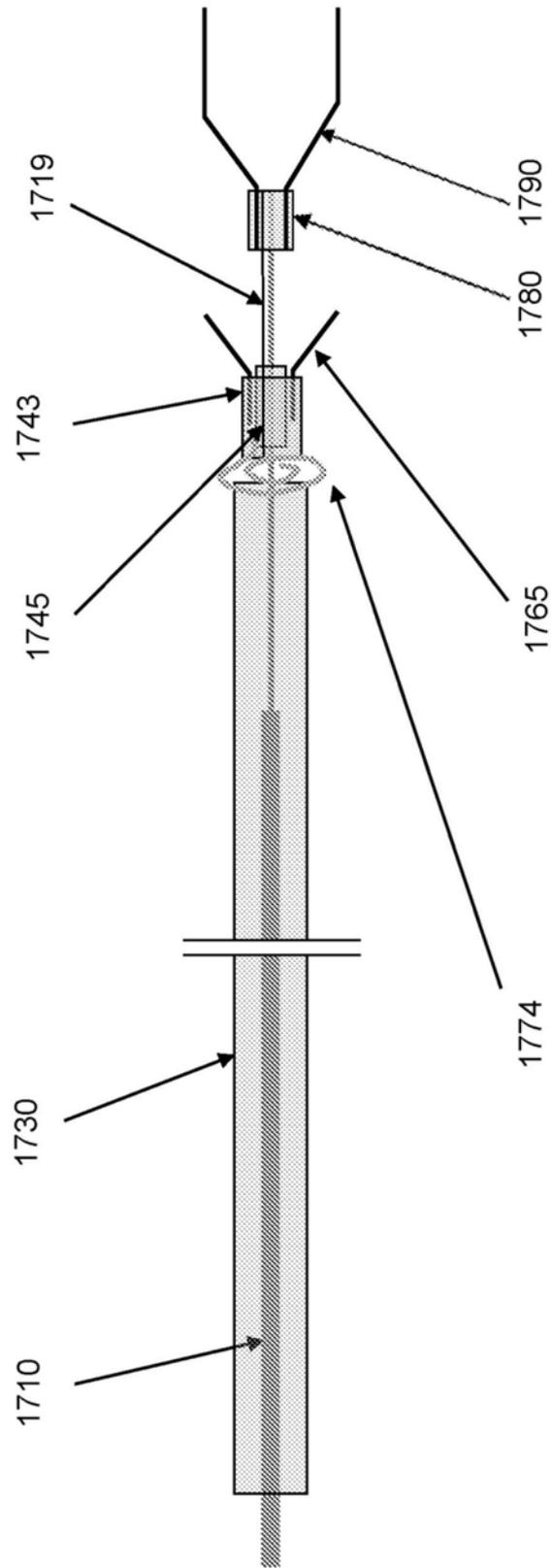


图17F