



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118234523 A

(43) 申请公布日 2024. 06. 21

(21) 申请号 202280074587.3

(22) 申请日 2022.10.14

(30) 优先权数据

63/256,743 2021.10.18 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.05.09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/078113 2022.10.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/069874 EN 2023.04.27

(71) 申请人 因普瑞缇夫护理公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 杨奕 乍得·C·鲁伊

米兰达·M·雷

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

专利代理师 洪欣 伊硕

(51) Int.Cl.

A61M 1/00 (2006.01)

A61B 17/22 (2006.01)

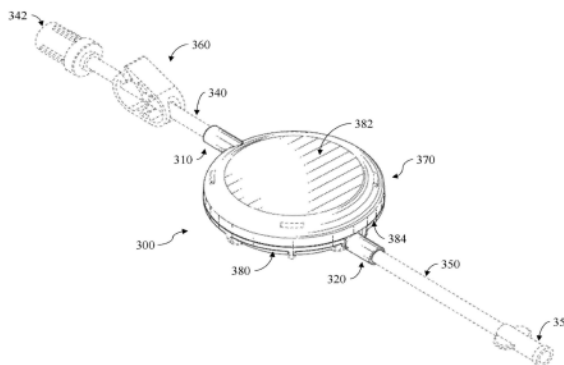
权利要求书4页 说明书14页 附图31页

(54) 发明名称

血块回收装置

(57) 摘要

血块过滤装置,其包括主体。所述主体可以包括第一主体部分和第二主体部分,所述第二主体部分被配置成与所述第一主体部分形成内腔。所述主体可以包括位于所述主体的第一侧上的第一接口和位于所述主体的第二侧上的第二接口。所述第二接口可以通过内腔与所述第一接口流体连通。所述第二接口可以被配置成与第一真空源流体连通。所述血块过滤装置可以包括过滤器,所述过滤器位于所述主体的所述第一接口和所述第二接口之间的内腔中。所述过滤器可以包括多个开口。



1. 血块过滤装置,其包括:
主体,其包括:
第一主体部分;
第二主体部分,其被配置成与所述第一主体部分形成内腔;
第一接口,其位于所述主体的第一侧上;和
第二接口,其位于所述主体的第二侧上,所述第二接口通过所述内腔与所述第一接口流体连通,

其中所述内腔具有:
深度,其被定义为横向于所述主体的纵向轴线的所述第一距离,并位于所述第一主体部分与所述第二主体部分之间,以及
宽度,其被定义为横向于所述深度并横向于所述主体的纵向轴线的第二距离,所述宽度小于所述深度;以及
过滤器,其位于所述主体的所述第一接口和所述第二接口之间的所述内腔中,所述过滤器包括多个开口。

2. 根据权利要求1所述的血块过滤装置,其中所述主体包括管状侧壁。

3. 根据权利要求1所述的血块过滤装置,其中所述过滤器的至少一侧位于相对于所述主体的纵向轴线成非正交角度的平面上,并且其中所述非正交角度相对于所述主体的所述纵向轴线为30度至90度。

4. 根据权利要求1所述的血块过滤装置,其中所述多个开口中的每一个小于或等于1mm。

5. 根据权利要求1所述的血块过滤装置,其中所述多个开口被配置成阻止血块通过所述过滤器。

6. 根据权利要求1所述的血块过滤装置,其中所述第一接口和所述第二接口位于所述主体的相对两端上。

7. 根据权利要求1所述的血块过滤装置,其还包括阀,所述阀被配置成选择性地允许与大气或第二真空源中的至少一个流体连通,其中所述主体还包括按钮,所述按钮被配置成允许使用者手动致动所述阀。

8. 根据权利要求7所述的血块过滤装置,其中所述按钮位于所述主体的顶部上。

9. 根据权利要求1所述的血块过滤装置,其还包括传感器,所述传感器被配置成确定通过所述主体的流体流何时停止。

10. 根据权利要求9所述的血块过滤装置,其还包括阀,所述阀被配置成选择性地允许与大气或第二真空源中的至少一个流体连通,其中,当所述传感器已经确定流体流已经停止时,所述阀自动地接合。

11. 血块过滤装置,其包括:

主体,其包括:

第一主体部分;

第二主体部分,其被配置成与所述第一主体部分形成内腔;

第一接口,其位于所述主体的第一侧上;和

第二接口,其位于所述主体的第二侧上,所述第二接口通过所述内腔与所述第一接口

流体连通，

其中所述第一主体部分和所述第二主体部分中的至少一个是透明的，以允许所述内腔的可视化；和

过滤器，其位于所述主体的所述第一接口和所述第二接口之间的所述内腔中，所述过滤器包括：

多个开口；和

第一侧，其位于相对于所述第一接口的纵向轴线成非正交角度的平面上。

12. 根据权利要求11所述的血块过滤装置，其中所述主体包括管状侧壁。

13. 根据权利要求11所述的血块过滤装置，其中所述非正交角度相对于所述主体的所述纵向轴线为30度至90度。

14. 根据权利要求11所述的血块过滤装置，其中所述多个开口中的每一个小于或等于1mm。

15. 根据权利要求11所述的血块过滤装置，其中所述多个开口被配置成阻止血块通过所述过滤器。

16. 根据权利要求11所述的血块过滤装置，其中所述第一接口和所述第二接口位于所述主体的相对两端上。

17. 根据权利要求11所述的血块过滤装置，其中所述主体还包括第三接口，所述第三接口被配置成允许将流体注入所述内腔中。

18. 根据权利要求11所述的血块过滤装置，其还包括阀，所述阀被配置成选择性地允许与大气或第二真空源中的至少一个流体连通，其中所述主体还包括按钮，所述按钮被配置成允许使用者手动致动所述阀。

19. 根据权利要求18所述的血块过滤装置，其中所述按钮位于所述主体的顶部上。

20. 根据权利要求11所述的血块过滤装置，其还包括传感器，所述传感器被配置成确定通过所述主体的流体流何时停止。

21. 根据权利要求20所述的血块过滤装置，其还包括阀，所述阀被配置成选择性地允许与大气或第二真空源中的至少一个流体连通，其中，当所述传感器已经确定流体流已经停止时，所述阀自动地接合。

22. 血块过滤装置，其包括：

主体，其包括：

第一主体部分；

第二主体部分，其被配置成与所述第一主体部分形成内腔；

第一接口，其位于所述主体的第一侧上；

第二接口，其位于所述主体的第二侧上，所述第二接口通过所述内腔与所述第一接口流体连通；

第三接口，其被配置成允许将流体注入所述内腔中；和

过滤器，其位于所述主体的所述第一接口和所述第二接口之间的所述内腔中，所述过滤器包括多个开口。

23. 根据权利要求22所述的血块过滤装置，其中所述主体包括管状侧壁。

24. 根据权利要求22所述的血块过滤装置，其中所述过滤器的至少一侧位于相对于所

述主体的纵向轴线成非正交角度的平面上,并且其中所述非正交角度相对于所述主体的所述纵向轴线为30度至90度。

25.根据权利要求22所述的血块过滤装置,其中所述多个开口中的每一个小于或等于1mm。

26.根据权利要求22所述的血块过滤装置,其中所述多个开口被配置成阻止血块通过所述过滤器。

27.根据权利要求22所述的血块过滤装置,其中所述第一接口和所述第二接口位于所述主体的相对两端上。

28.根据权利要求22所述的血块过滤装置,其还包括阀,所述阀被配置成选择性地允许与大气或第二真空源中的至少一个流体连通,其中所述主体还包括按钮,所述按钮被配置成允许使用者手动致动所述阀。

29.根据权利要求28所述的血块过滤装置,其中所述按钮位于所述主体的顶部上。

30.根据权利要求22所述的血块过滤装置,其还包括传感器,所述传感器被配置成确定通过所述主体的流体流何时停止。

31.根据权利要求30所述的血块过滤装置,其还包括阀,所述阀被配置成选择性地允许与大气或第二真空源中的至少一个流体连通,其中,当所述传感器已经确定流体流已经停止时,所述阀自动地接合。

32.血块过滤装置,其包括:

主体,其包括:

第一主体部分;

第二主体部分,其被配置成与所述第一主体部分形成内腔;

第一接口,其位于所述主体的第一侧上;

第二接口,其位于所述主体的第二侧上,所述第二接口通过所述内腔与所述第一接口流体连通,所述第二接口被配置成与第一真空源流体连通;和

阀,其被配置成选择性地允许与大气或第二真空源中的至少一个流体连通;和

过滤器,其位于所述主体的所述第一接口和所述第二接口之间的所述内腔中,所述过滤器包括多个开口。

33.根据权利要求32所述的血块过滤装置,其中所述主体包括管状侧壁。

34.根据权利要求32所述的血块过滤装置,其中所述过滤器的至少一侧位于相对于所述主体的纵向轴线成非正交角度的平面上。

35.根据权利要求34所述的血块过滤装置,其中所述非正交角度相对于所述主体的所述纵向轴线为30度至90度。

36.根据权利要求32所述的血块过滤装置,其中所述多个开口中的每一个小于或等于1mm。

37.根据权利要求32所述的血块过滤装置,其中所述多个开口被配置成阻止血块通过所述过滤器。

38.根据权利要求32所述的血块过滤装置,其中所述第一接口和所述第二接口位于所述主体的相对两端上。

39.根据权利要求32所述的血块过滤装置,其中所述主体还包括第三接口,所述第三接

口被配置成允许将流体注入所述内腔中。

40. 根据权利要求32所述的血块过滤装置, 其中所述第一主体部分或所述第二主体部分中的至少一个是至少部分透明的, 以允许所述内腔的可视化。

41. 根据权利要求32所述的血块过滤装置, 其中所述主体还包括按钮, 所述按钮被配置成允许使用者手动致动所述阀。

42. 根据权利要求41所述的血块过滤装置, 其中所述按钮位于所述主体的顶部上。

43. 根据权利要求32所述的血块过滤装置, 其还包括传感器, 所述传感器被配置成确定通过所述主体的流体流何时停止。

44. 根据权利要求43所述的血块过滤装置, 其中当所述传感器已经确定流体流已经停止时, 所述阀自动地接合。

血块回收装置

相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求2021年10月18日提交的美国临时专利申请号63/256,743的优先权,其内容通过引用整体并入本文。

背景技术

[0002] 患者血管内的血栓形成限制和闭塞是一个重要的医学问题,并且经常需要干预以移除这些限制和阻塞,从而恢复患者的健康。尽管适用于动脉和静脉系统中的多种血管应用,包括多种小血管(例如神经血管中的动脉阻塞(缺血性中风)),但以下背景主要通过患有肺栓塞的患者的实例来阐明这些问题。

[0003] 静脉血栓栓塞性疾病(VTE)是全球性的危机。每年全球诊断有超过1千万例深静脉血栓形成(DVT)和肺栓塞(PE),其中美国每年发生100万例,法国、意大利、德国、西班牙、瑞典和英国加起来每年发生700,000多例。在美国,每年有约60,000至100,000人死于PE。DVT和PE是同一系列疾病的一部分,95%以上的栓塞起源于下肢。当PE发生时,严重程度取决于栓塞负荷及其对右心室的影响以及潜在的心肺合并症。肺动脉(PA)压力的急性增加以及右心室(RV)负荷后的增加和功能障碍可导致死亡。

[0004] 患有高风险肺栓塞(PE)和其它缺血性病症的患者主要用通过导管定向溶栓术全身或局部递送的溶栓疗法治疗。这些方法导致多次导管插入术实验室检查、长时间住院并经常导致出血并发症。PE和缺血性中风的新方法包括不使用溶栓剂的单次血栓切除术(血栓抽吸)。这些血栓切除治疗包括将抽吸导管的远端定位在血栓附近并施加抽吸力以通过导管抽吸血栓并进入无菌区域外部的罐内。

[0005] 医生面临的一个挑战是知道什么时候成功地捕获了血栓,以及血栓的体积,以通知下一个步骤,并使失血最小化。尽管理论上可以监测与抽吸泵相关联的罐内的血栓积聚,但是在当前导管室环境中的实际设置使得医生很难容易地获得该信息。

发明内容

[0006] 本发明公开了真空抽吸系统,例如用于从血管系统抽吸目标材料,例如阻塞物。特别地,提供了血栓回收装置,用于与抽吸系统串联使用,以捕获并过滤出目标血栓。血栓回收装置可以允许在接近抽吸导管中心或位于抽吸导管中心上的位置处,在无菌区域内并且与真空罐隔开地捕获和可视化血栓。血栓回收装置可以任选地包括在真空压力下产生脉动的阀。脉动泵可以通过“摇动”血栓松动来帮助改善血栓的抽吸。

[0007] 在一些实施方案中,公开了血栓过滤装置,其包括主体,所述主体限定空腔并在空腔中具有过滤器。在一些实施方案中,主体包括在过滤器的第一侧上的第一接口和在过滤器的第二侧上的第二接口,所述第二接口通过过滤器与第一接口流体连通。在一些实施方案中,过滤器包括与空腔连通的多个开口。

[0008] 在一些实施方案中,主体包括管状侧壁,例如具有纵向轴线的圆柱形侧壁。在一些实施方案中,过滤器的上游表面可以位于与纵向轴线成非法线角的平面上。过滤器的倾斜

角允许过滤器的长轴在主体内伸长成椭圆形,从而增加过滤器的表面积,所述过滤器被配置成与通过主体的抽吸材料相互作用。在一些实施方案中,过滤器相对于纵向轴线成30度至90度的角度。

[0009] 在一些实施方案中,过滤器的多个开口中的每一个小于或等于1mm。在一些实施方案中,过滤器的多个开口被配置成防止血块通过过滤器。在一些实施方案中,第一接口和第二接口位于主体的相对两端上。在一些实施方案中,主体进一步包括第三接口,其中第三接口是冲洗接口,其被配置成允许将盐水或其它流体注入血块过滤装置的主体中。

[0010] 在一些实施方案中,主体是至少部分透明的。在一些实施方案中,主体包括封闭空腔的顶部和底部,并且其中过滤器位于顶部和底部之间的空腔内。在一些实施方案中,阀被配置成通往大气或通往第二真空源。在一些实施方案中,装置进一步包括按钮,其中按钮可以允许用户手动致动阀。在一些实施方案中,按钮位于主体的顶部上。

[0011] 在一些实施方案中,装置进一步包括传感器,所述传感器被配置成确定在血块过滤装置中何时停止流动。在一些实施方案中,当传感器已经确定流量已经停止时,阀自动地接合。在一些实施方案中,第一接口位于顶部和底部的近端上,并且其中第二接口位于顶部或底部的远端上。

[0012] 在一些实施方案中,公开了用于血块抽吸的系统,其包括抽吸导管、第一导管、血块过滤装置、第二导管和泵。血块过滤装置和导管之间的管的长度明显小于血块过滤装置和泵之间的管的长度。在一些实施方案中,血块过滤装置包括主体和过滤器。在一些实施方案中,主体包括第一接口和第二接口,其中主体包括圆形横截面。在一些实施方案中,过滤器包括多个开口,过滤器位于血块过滤装置的主体中。在一些实施方案中,第一导管流体连接到抽吸导管和血块过滤装置。在一些实施方案中,第二导管流体连接到泵和血块过滤装置。

[0013] 在一些实施方案中,系统进一步包括设置在第一导管上的夹具,其中夹具可以接合以减少通过血块过滤装置的流量。在一些实施方案中,系统包括圆柱形的主体。在一些实施方案中,系统包括具有过滤器的血块过滤装置,所述过滤器在主体内成角度,以增大表面积,所述表面积被配置成与通过主体的抽吸材料相互作用。在一些实施方案中,系统包括血块过滤装置,所述血块过滤装置包括过滤器,所述过滤器相对于主体内的流动轴线成30度至90度的角度。在一些实施方案中,系统包括血块过滤装置,其中过滤器包括小于或等于1mm的多个开口。在一些实施方案中,系统包括血块过滤装置,其中过滤器包括多个开口,所述开口被配置成防止血块通过过滤器。在一些实施方案中,血块过滤装置的第一接口和第二接口位于主体的相对两端上。

[0014] 在一些实施方案中,血块过滤装置的主体包括第三接口,其中第三接口是被配置成允许将盐水或其它流体注入血块过滤装置的主体中的冲洗接口。在一些实施方案中,血块过滤装置的主体是至少部分透明的。在一些实施方案中,血块过滤装置的主体包括顶部和底部,其中过滤器位于顶部和底部之间。在一些实施方案中,血块过滤装置的阀被配置成通向第二真空源的通气口。

[0015] 在一些实施方案中,血块过滤装置包括按钮,其中按钮可以允许使用者手动致动阀。在一些实施方案中,血块过滤装置的按钮位于主体的顶部上。

[0016] 在一些实施方案中,血块过滤装置进一步包括传感器,所述传感器被配置成确定

在血块过滤装置中何时停止流动。在一些实施方案中,当传感器已经确定流量已经停止时,血块过滤装置的阀自动地接合。在一些实施方案中,在血块过滤装置中,第一接口位于顶部和第二部分的近端上,第二接口位于该部分和第二部分的远端上。

[0017] 在一些实施方案中,公开了血块过滤装置。在一些实施方案中,血块过滤装置包括圆柱形主体,所述圆柱形主体包括位于圆柱形主体的相对端上的第一接口和第二接口。主体可以包括圆形横截面,并且圆柱形主体的侧壁的至少一部分是至少部分光学透明的。在一些实施方案中,血块过滤装置包括过滤器,所述过滤器包括多个开口,过滤器位于血块过滤装置的主体内,过滤器在主体内成角度,以增大表面积,所述表面积被配置成与通过主体的抽吸材料相互作用,其中过滤器相对于主体的内圆周成30度至90度的角度。

[0018] 在一些实施方案中,公开了血块过滤装置。在一些实施方案中,血块过滤装置包括主体,所述主体包括位于主体的相对端上的第一接口和第二接口,其中主体包括圆形横截面并且是至少部分透明的。在一些实施方案中,血块过滤装置包括过滤器,所述过滤器包括多个开口,过滤器位于血块过滤装置的主体中。在一些实施方案中,血块过滤装置包括阀,所述阀被配置成通向第二真空源的通风口。在一些实施方案中,血块过滤装置包括按钮,所述按钮被配置成允许使用者手动致动阀,按钮位于主体的顶部上。在一些实施方案中,在血块过滤装置中,主体包括顶部和底部,其中过滤器位于顶部和底部之间。在一些实施方案中,在血块过滤装置中,第一接口位于顶部和第二部分的近端上,第二接口位于该部分和第二部分的远端上。

附图说明

[0019] 这些和其他特征、方面和优点参照附图在下面描述,其旨在用于说明目的,而决不应被解释为限制实施方案的范围。此外,可组合不同公开实施方案的各种特征以形成作为本公开的一部分的额外实施方案。在附图中,相同的附图标记在相似的实施方案中始终表示相应的特征。下面是每个附图的简要描述。

[0020] 图1是用于抽吸过程的流体管理系统的示意图。

[0021] 图2示出了根据图1的示意图的用于抽吸过程的流体管理系统的示意图的实施方案。

[0022] 图3A至图3C示出了串联式血块回收装置的实施方案。

[0023] 图4A至图4C示出了串联式血块回收装置的另一个实施方案。

[0024] 图5A至图5B示出了串联式血块回收装置的另一个实施方案。

[0025] 图6A示出了串联式血块回收装置的实施方案的前透视图。

[0026] 图6B示出了图6A的实施方案的横截面透视图。

[0027] 图6C示出了图6A的实施方案的后透视图。

[0028] 图6D和图6E示出图6A的实施方案的前横截面视图和后横截面视图。

[0029] 图6F至图6H示出图6A的实施方案的侧视图。

[0030] 图6I至图6K示出图6A的实施方案的侧视图。

[0031] 图7是用于抽吸过程的流体管理系统的另一个示意图。

[0032] 图8A至图8B示出了串联式血块回收装置的另一个实施方案的前视图和后视图。

[0033] 图8C至图8D示出了图8A至图8B的实施方案的前横截面视图和后横截面视图。

[0034] 图9A至图9B示出了使用中的图8A至图8D的串联式血块回收装置的实施方案。

[0035] 图10A至图10F示出了串联式血块回收装置的实施方案。

具体实施方式

概述

[0036] 图1示出了用于抽吸过程的流体管理系统的示意图。流体管理系统10可以包括导管60、血块回收装置70和抽吸泵50。导管60、血块回收装置70和抽吸泵50可以流体连接,使得流体从导管60的远端被抽吸到血块回收装置70中并通过血块回收装置70。

[0037] 血块回收装置70和泵50之间的管的长度可以显著大于血块回收装置70和导管60之间的管的长度。这使得血块回收装置70能够放置在无菌区域中,以便在抽吸过程中医生容易地直接可视化,同时泵50可以保持相对远离医生并且在无菌区域之外。在2021年6月24日提交的题为“*Aspiration System with Accelerated Response*”的美国专利申请号17/357,558中可以看到无菌场血块回收装置和相关流体的其它细节,该专利申请的公开内容在此以引用的方式明确地整体并入本文。

[0038] 图2示出了可以与系统10一起使用的导管60的实施方案。如图所示,系统10可以包括大直径的第一血栓切除术导管12,其具有在近端16和远端18之间延伸的细长管状体14。中心腔20在近端导管连接器22和远端18上的远端接口24之间延伸。

[0039] 在所示实施方案中,导管12可以通过互补模块连接器30可释放地连接到流量控制模块28。模块连接器30提供与互补导管连接器22的可释放连接,并且可以包括用于打开大口径导管(未示出)中心的止血阀的开启器(未示出)。

[0040] 在一些实施方案中,流量控制模块28可以包括在模块连接器30和流量控制模块28之间延伸的流体流动路径32。流体流动路径32继续在流量控制模块28和血块回收装置70之间延伸,血块回收装置70包含用于血栓收集和/或评估的过滤器和用于过滤流体腔室的腔室(下面将更详细地讨论)。在一些实例中,流量控制模块28一体地形成在血栓切除术导管12的中心,导管可以不可拆卸地附着到中心上。此外,流量控制模块28和血块回收装置70之间的流动路径可以包含在连续的整体管内,或者可以包含在两个或多个管部件内,所述管部件可以通过互补的卢尔锁或其它连接器可释放地连接。

[0041] 流量控制模块28可以包括用于调节通过流动路径32的流量的流量调节器。流量调节器可以在流动路径中提供可逆的限制,例如通过可膨胀或可收缩的隔膜、球阀或其它旋转芯阀、叶片阀,夹紧管或本领域已知的其它限制。

[0042] 在一些实施方案中,流量调节器包括限定流动路径的管状壁的可折叠部分,例如一段聚合物管。位于管附近的致动器可在第一位置和第二位置之间移动,在第一位置处,致动器压缩管,从而将流量限制到低流速,在第二位置处,致动器已经移动离开管,允许管恢复其全部内径并允许高流速。致动器可以是弹簧偏置的或在第一(受限)位置的方向上具有其它默认驱动器,并且在存在致动高流量超控的肯定机械力或电信号的情况下仅可移动到第二位置。在移除瞬时超控命令时,致动器自动恢复第一位置,产生低流量模式。

[0043] 致动器可以由诸如杠杆或可旋转旋钮的机械控制器,或诸如螺线管的电驱动系统来驱动,所述电驱动系统由本领域已知的各种按钮、杠杆、触发器、脚踏板或其它开关中的任一种来操作,这取决于所需的功能。

[0044] 在一些实施方案中,流体流可以被选择性地引导通过低流量调节器(例如小直径孔口或管),以及高流量调节器(例如较大直径孔口或管)。机械致动或机电致动的阀可以响应于致动控制器而暂时将流量从低流量转向高流量调节器。

[0045] 因此,流量控制模块28包括一个或多个控制器,用于控制系统的操作。可以提供一个控制器,用于在无流量(关)模式和低流量模式之间切换系统。在一些实施方案中,可以提供相同或不同的控制器,用于在低流量模式和瞬时操作员启动的高流量超控模式之间瞬时切换流量调节器。瞬时超控控制的释放使得调节器恢复到关闭或低流量模式。

[0046] 在一些实例中,低流量模式使得第一导管12能够接近并接合具有相对低血液抽吸量的血块。一旦血块接合,瞬时高流量控制可以被激活以产生高流量真空团,从而将血块抽入导管12中。高流量可以是至少约10cc/秒,优选至少约15cc/秒,但通常不超过约25cc/秒。在一种结构中,高流速为约20cc/秒,所有上述流速都无阻碍地抽吸血液。本文所用的低流量不超过高流量的约50%、不超过约35%或不超过约25%。低流量通常小于约10cc/秒或7cc/秒,并且通常为约1cc/秒至5cc/秒。

[0047] 流量控制模块28可以拥有第二导管接口40,所述第二导管接口40经由模块28内的止血阀(例如,Tuohy Borst阀)(未示出)与中心腔20连通。这允许通过接入导管12引入第二抽吸导管42并延伸到治疗部位。第二导管42可以是直径较小的抽吸导管,具有或不具有血块搅动或机械抓握能力、药物输送导管、机械破碎器或可用于血块回收过程的其它附属装置。在一种实施方式中,除了第二导管的直径比第一导管小并且比第一导管长,包括其手持件和控制件的第二导管在材料方面可以与第一抽吸导管相同。

[0048] 如果需要,第二导管42可以通过近端连接器44连接到互补连接器46,所述互补连接器46通过附加的抽吸管线与贮液器(未示出)连通。在一些实施方案中,第二抽吸导管42可以连接到血块回收装置70。

[0049] 血块可以在真空中通过第一导管12移除,而不需要额外的辅助。然而,如果需要,第二血块抓取导管42可以被引入以提供血块的附加附着和/或机械破坏,以便于移除。根据所需的临床性能,可以通过依次或同时对抓取导管42和第一导管12施加真空来帮助移除。

[0050] 如图2所示,抽吸泵50可以流体连接到导管60。抽吸泵50可以包括真空泵,并且还可以包括真空计51和可选的压力调节控制器53。在一些实施方案中,真空计51与真空泵流体连通并提供由泵产生的真空压力的指示。压力调节控制器53允许使用者设定特定的真空压力。可以使用各种控制器中的任何一种,包括开关、按钮、杠杆、可旋转旋钮,以及本领域技术人员根据本文的公开内容将会明白的其它控制器。在一些实例中,抽吸泵50可以是手动激活的泵,例如注射器。

[0051] 在一些实施方案中,系统10可以包括储液器(未示出),所述储液器经由真空管线35与抽吸泵50流体连通,并用于将真空从系统的充气侧转移到系统的液侧并收集抽吸的过滤血液。在一些实例中,储液器包括与流动路径32流体连通的收集罐,并收集抽吸的碎屑。在一些实施方案中,通过系统的流动方向也可以反转,以允许血液流过过滤器,同时血块被收集在过滤器的外部(现在的下游),例如在过滤器和外部透明窗口或容器之间。储液器可以位于血块回收装置70的“上游”或近端,使得储液器在血块回收装置70和泵50之间流体连通。

[0052] 在一些实例中,流动路径32在第一导管12的整个长度上延伸,通过控制模块28并

进入储液器34。流动路径32可以包括透明窗口52,以使得能够直接可视化流动路径32的内容。在一些实施方案中,窗口52是在导管12的近端和流动模块28之间并且在无菌区域内的透明管的形式,使得临床医生可以在碎屑离开进入导管12的近端时直接可视化碎屑。在一些实例中,透明管的长度可以是至少约2cm或4cm或6cm长,并且通常小于约30cm或20cm长。在一些实施方案中,透明管的长度为约5cm至约15cm。在一些实例中,透明窗口可以由导管12的近端中心承载,或者可以是导管轴的近端部分,远离中心。

[0053] 在一些实施方案中,系统10可以包括血块回收装置70。血块回收装置70可以流体连接到导管60和抽吸泵50。如将在下面更详细地描述的,血块回收装置70可以在无菌区域内手持,并且允许临床医生在抽吸过程期间捕获和可视化血块。血块回收装置70可以包括过滤器,当流体通过导管60被抽吸时,所述过滤器捕获固体血块碎片。血块回收装置70可以包括用于将盐水或其它流体注入血块回收装置70中的附加接口,以改善一旦血栓被过滤器捕获后的可视化。

[0054] 在一些实施方案中,血块回收装置70可包括允许由抽吸泵50施加的压力脉动的阀。例如,血块回收装置70可以包括按钮或其它致动器,其可以被使用者接合以关闭血块回收装置70中的阀并减少抽吸泵50所施加的压力。之后,临床医生可以释放按钮并允许重新施加压力。

血块回收装置

[0055] 如图1所示,在一些实施方案中,系统10可以包括血块回收装置70。血块回收装置70可以被配置成捕获在患者的阻塞血管中执行的抽吸过程期间由系统10移除的血块。如将要讨论的,血块回收装置70可以是位于抽吸导管(例如,导管60)的近端和抽吸源(例如,抽吸泵50)之间的串联式罐。

[0056] 在一些实施方案中,血块回收装置70和导管60之间的管的长度不超过血块回收装置70和泵50之间的管的长度的大约50%或25%或15%或更少,使得血块回收装置70可以在无菌区域内,并且易于由拿着抽吸导管歧管的医生直接观察,而泵70可以位于无菌区域的远处。

[0057] 图3A至图3C示出了具有血块回收装置170的实施方案的系统100。在一些实施方案中,血块回收装置170包括第一接口110、第二接口120和过滤器130。在一些实例中,第一接口110被配置成连接到第一管140的第一端,所述第一管140流体连接到抽吸导管的近端。在一些实施方案中,第一管140包括位于第一管140的第二端的连接器142,所述连接器142被配置成与相应的连接器接合或配合。

[0058] 在一些实施方案中,第二接口120被配置成连接到与抽吸源(例如泵)流体连接的第二管150的第一端。在一些实施方案中,第二管150包括位于第二管150的第二端的连接器(未示出),所述连接器被配置成与相应的连接器接合或配合。在一些实例中,系统100可包括夹具160。在一些实施方案中,夹具160可定位在第一管140上,以允许使用者接合夹具并提供对血块回收装置170的流动控制。

[0059] 在一些实施方案中,血块回收装置170的主体可包括管状侧壁,例如具有纵向轴线和限定内腔的圆形横截面的大致圆柱形侧壁。血块回收装置170可由本领域已知的各种材料中的任一种制成,包括光学透明聚合物。如图3A至图3C所示,在一些实施方案中,血栓回收装置170的至少一个窗口部分可以是光学透明的,以改善一旦血栓被捕获在血栓回收装

置170中后的可视化。

[0060] 血块回收装置170可以包括在腔室内的过滤器130。在一些实施方案中,过滤器130可以被塑造成将腔室分为上游侧和下游侧。在一些实例中,过滤器130的至少一个上游表面可以成角度以增加可与抽吸的血块相互作用的表面积。例如,过滤器130的上游表面可位于相对于腔室的纵向轴线成约30至90度倾斜的平面上。在一些实施方案中,过滤器130可在血块回收装置170中与纵向轴线成至少约30度、至少约35度、至少约40度、或至少约50度,且通常不超过约70度,或80度的角度。

[0061] 在一些实例中,过滤器130可从血块回收装置170的罐中移除,使得过滤器130可被清洁、更换或调节。在一些实例中,可以提供具有不同孔径的过滤器,其可以根据所需的性能来选择。例如,在一些实施方案中,过滤器130可以包括大约1mm的孔,捕获被驱动通过微型罐的较大的固体血块碎片。在一些实施方案中,孔径可具有不大于约1mm、不大于约2mm或不大于约3mm或4mm的最大横截面尺寸。

[0062] 在一些实例中,抽吸的材料被抽吸通过管140并进入血块回收装置170的第一导管接口110。抽吸的材料可以通过血块回收装置170的过滤器130过滤。可以防止大于过滤器130上的开口的材料离开血块回收装置170。在一些实施方案中,血液和小于过滤器130上的开口的任何材料流出第二接口120和第二管150,流到与泵相关联的收集罐。

[0063] 在一些实例中,临床医生可以通过接合夹具160来减慢抽吸材料的流动。在一些实施方案中,临床医生可以检查由过滤器130捕获的血块或其它较大的抽吸材料。在一些实施方案中,由血块回收装置170保留的材料可从血块回收装置170移除以供评估和/或处置。

[0064] 图4A至图4C示出了具有血块回收装置270的另一个实施方案的系统200。图4A至图4C在许多方面与系统200类似或相同。因此,用于识别系统200的组件的数字递增,以识别系统200的类似特征。这种编号惯例通常适用于其余的附图。本说明书中任何实施方案中所公开的任何组件或步骤可用于其它实施方案。如同血块回收装置170一样,血块回收装置270可以包括第一接口210、第二接口220、第三接口280和过滤器230。

[0065] 在一些实施方案中,第一接口210被配置成连接到第一管240的第一端,所述第一管240流体连接到抽吸导管的近端。在一些实例中,第一管240包括位于第一管240的第二端的连接器242,所述连接器242被配置成与相应的连接器接合或配合。在一些实施方案中,第二接口220被配置成连接到流体连接到抽吸源(例如,在泵处)的第二管250的第一端。在一些实例中,第二管250包括位于第二管250的第二端的连接器(未示出),所述连接器被配置成与相应的连接器接合或配合。

[0066] 在一些实施方案中,血块回收装置270包括第三接口280,用于将盐水或其它流体注入血块回收装置270的罐中。在一些实例中,这可以改善一旦血栓被捕获在过滤器230中后的可视化。在一些实施方案中,系统200可包括夹具260。夹具260可定位在第一管240上方,以允许使用者接合夹具并提供对血块回收装置270的流动控制。

[0067] 在一些实例中,血块回收装置270的主体可以包括封闭空腔的管状侧壁,例如具有纵向轴线和圆形横截面的圆柱形侧壁。在一些实施方案中,血块回收装置270的一个或多个组件可以由光学透明材料制成,以改善一旦血栓被捕获在血块回收装置270中后的可视化。

[0068] 类似于血块回收装置170,血块回收装置270可以包括过滤器230。在一些实施方案中,过滤器230的形状可以是圆形的,并且横向于纵向轴线和流体流的轴定向。在一些实例

中,这可以允许过滤器230在血块回收装置270的主体中旋转。在一些实施方案中,过滤器230可相对于纵轴以非法线角度倾斜,以增加可与抽吸的血块相互作用的表面积。

[0069] 例如,过滤器230可以位于相对于纵轴以大约30度至大约90度的角度倾斜的平面上。在一些实施方案中,过滤器230可以在血块回收装置270中相对于纵向轴线成至少约30度、至少约40度、至少约45度或55度或更大但通常不超过约85度或75度或60度的角度。

[0070] 在一些示例中,过滤器230可以从血块回收装置270的主体上移除,从而可以更换、检查或调节过滤器230。在一些实施方案中,血块回收装置270可以具有基于期望的临床性能的具有不同孔径的各种过滤器。例如,在一些实施方案中,过滤器130可以包括1mm的孔,捕获被驱动通过微型罐的较大的固体血块碎片。在一些实施方案中,孔径可以为至多1mm、至多2mm、至多3mm、至多4mm、至多5mm。

[0071] 在一些实施方案中,系统200的抽吸导管抽吸流经第一导管240的第二端并进入血块回收装置270的第一导管接口210的材料。抽吸的材料可以由血块回收装置270的过滤器230过滤。可以防止大于过滤器230上的开口的材料离开血块回收装置270。在一些实施方案中,小于过滤器230上的开口的材料流出第二导管接口220和第二导管250。在一些实例中,使用者可以检查由过滤器230捕获的血块或其它较大的抽吸材料。在一些实施方案中,由血块回收装置270保留的材料可以从血块回收装置270中移除并由用户测试。

[0072] 图5A至图5B和图6A至图6K示出了血块回收装置370的另一个实施方案。血块回收装置370可以包括封闭腔室的主体380,所述腔室与第一接口310和第二接口320连通。在一些实例中,主体380可以包括冲洗接口(未示出),所述冲洗接口被配置成允许将盐水或其它流体注入到腔室中,以改善一旦血栓被捕获在过滤器330中后的可视化。

[0073] 在一些实施方案中,主体380包括具有顶部382和底部384的壳体。在一些实例中,主体380包括位于顶部382和底部384之间的腔室中的过滤器330。在一些实例中,第一接口310被配置成连接到第一管340的第一端,所述第一管340流体连接到抽吸导管的近端。在一些实施方案中,第一管340包括位于第一管340的第二端的连接器342,所述连接器342被配置成与相应的连接器接合或配合。

[0074] 在一些实施方案中,第二接口320被配置成连接到与抽吸源(例如泵)流体连接的第二管350的第一端。在一些实施方案中,第二管350包括位于第二管350的第二端的连接器352,所述连接器352被配置成与相应的连接器接合或配合。在一些实例中,系统300可包括夹具360。夹具360可定位在第一管340上,以允许使用者接合夹具并提供对血块回收装置370的流动控制。

[0075] 如图所示,血块回收装置370的壳体可以具有通过管状侧壁与底面间隔开的顶面。在所示的实施方式中,顶面和底面基本上是圆形的,并且通过圆柱形侧壁间隔开,所述圆柱形侧壁的直径是侧壁的轴向长度的至少大约三倍,或五倍或更多,以产生大致盘形的壳体。优选地,顶壁的至少一部分是光学透明的,以改善一旦血栓被捕获在血块回收装置370中后的可视化。如图6B、图6D至图6E和图6I至图6K所示,在一些实施方案中,顶部382和底部384中的至少一个或两个是透明的,使得通过血块回收装置370的主体可以看到过滤器330。

[0076] 在一些实施方案中,血块回收装置370可以包括过滤器330。过滤器330可以是圆形的。在一些实施方案中,过滤器330可固定在主体380的顶部382和底部384之间。在一些实例中,血块回收装置370可以根据医生或父母的需要而具有不同的孔径。例如,在一些实施方

案中,过滤器330可以包括1mm的孔,捕获被驱动通过微型罐的较大的固体血块碎片。在一些实施方案中,孔径可以为至多1mm、至多2mm、至多3mm、至多4mm、至多5mm。

[0077] 在一些实施方案中,抽吸导管抽吸可流过第一导管340的第二端并进入血块回收装置370的第一导管接口310的材料。然后可以通过过滤器330过滤吸出的材料。防止大于过滤器330上的开口的材料离开血块回收装置370,而小于过滤器330上的开口的材料流出第二导管接口320和第二导管350。在一些实施方案中,使用者可以通过接合夹具360来减慢流动。在一些实例中,使用者可以检查由过滤器330捕获的血块或其它较大的抽吸材料。在一些实施方案中,由血块回收装置370保留的材料可以从血块回收装置370中移除并由用户测试。

具有脉动泵的血块回收装置

[0078] 在一些实例中,血块回收装置可以包括脉动泵。泵可以是自动的或手动的,以允许使用者操纵诸如位于血块回收装置内的阀的控制器。脉动泵可以允许血块回收装置在临床过程中改善血块的摄取。这可以用作血块回收装置上的简单且成本有效的手动真空,所述血块回收装置靠近导管的中心或位于导管的中心,而不是位于罐/泵处。在一些实施方案中,阀还可以起到清除机构的作用,以允许医生在手术过程中可视化血块。

[0079] 在一些实施方案中,添加到血块回收装置中的阀可以瞬间释放真空,并因此在真空压力中产生脉冲。排放可以是到第二真空源(例如,不是到空气中),使得装置不会经历压力的衰减,并且永远不会呈正压。第二真空源可以产生第二负压,所述第二负压小于由第一抽吸真空泵产生的第一负压。在一些实例中,阀可减小或消除正向压力。这可以防止血块从抽吸导管的远侧尖端脱出。在一些实施方案中,脉动泵的使用可以提供真空压力的快速脉动。

[0080] 图7示出了用于抽吸过程的流体管理系统的另一个示意图。系统400可以包括导管405、血块回收装置470和泵407。如上所述,血块回收装置470可以包括阀490,所述阀490被配置成在真空压力中产生脉冲。在一些实施方案中,阀490可以由用户手动接合。在一些实例中,血块回收装置470可以包括传感器,当传感器检测到导管被阻塞并且不存在流动时,所述传感器允许自动启动阀490。

[0081] 图8A至图8D示出了具有用于致动阀490的按钮492的血块回收装置470的实施方案。图8A至图8D在许多方面类似于系统300。因此,用于识别系统300的组件的数字递增,以识别系统300的类似特征。这种编号惯例通常适用于其余的附图。如上所述,本说明书中任何实施方案中所公开的任何组件或步骤可用于其它实施方案。如同血块回收装置370一样,血块回收装置470可以包括具有第一导管接口410和第二导管接口420的主体480。在一些实例中,主体480可以包括第三接口,冲洗接口(未示出),其被配置为允许将盐水或其它流体注入主体480中,以改善一旦血栓被捕获在过滤器430中后的可视化。在一些实施方案中,主体480包括顶部482和底部484。在一些实例中,主体480包括位于顶部482和底部484之间的过滤器430。

[0082] 在一些实施方案中,第一导管接口410被配置成连接到第一导管440的第一端,所述第一导管440流体连接到抽吸导管的近端。在一些实例中,第一导管440包括位于第一导管440的第二端的连接器442,所述连接器442被配置成与相应的连接器接合或配合。在一些实施方案中,第二导管接口420被配置成连接到与抽吸源(例如泵)流体连接的第二导管350

的第一端。在一些实例中,第二导管350包括位于第二导管350的第二端的连接器452,所述连接器452被配置成与相应的连接器接合或配合。在一些实例中,系统400可包括夹具460。夹具460可定位在第一导管440上,以允许使用者接合夹具并提供对血块回收装置血块回收装置470的流量控制。

[0083] 如图8A和图8C所示,血块回收装置470可以包括用于致动阀490的按钮492。在一些实例中,按钮492可以位于血块回收装置470的主体480上。如图8A和图8C所示,在一些实施方案中,按钮492位于主体480的顶部482上。如上所述,尽管血块回收装置470的阀490可以自动致动,但是在一些实例中,血块回收装置470可以可选地提供允许用户致动阀490的按钮492。当阀490被致动时,阀490可以释放真空并在真空压力中产生脉冲。这在图9A至图9B中被示出,显示了在按钮492被致动之前和被致动之后施加到系统上的压力。例如,在按钮492接合之前施加到系统400的压力大约为-23.36Hg。在按钮492被致动之后,施加到系统400的压力被降低到-9.63Hg。如所示,一旦按钮492接合,施加到系统400的压力显著降低(即,图9B)。在一些实施方案中,因为阀490通到第二真空源而不是通到空气,所以不存在压力衰减并且保持负压(即,压力不变为正)。

[0084] 在一些实施方案中,这可以允许使用者提供真空压力的快速脉冲,这可以在临床过程中改善血块的摄取。在一些实施方案中,按钮492还可以起到清除机构的作用,以允许医生在整个过程中可视化血块。

[0085] 血块回收装置470可具有圆形截面的圆形主体。血块回收装置470可以由多种材料制成,例如塑料和聚合物。在一些实施方案中,血块回收装置470的一个或多个组件可以由透明材料、不透明材料、部分透明材料或其任意组合制成。如图8A至图8D所示,在一些实例中,血块回收装置470的至少一部分可以是透明的,以改善一旦血栓被捕获在血块回收装置470中后的可视化。在一些实施方案中,顶部482和底部484中的至少一个或两个是透明的,使得通过血块回收装置470的主体可以看见过滤器430。

[0086] 如上所述,血块回收装置470可以包括过滤器430。过滤器430可以是圆形的。在一些实例中,过滤器430可以固定在主体480的顶部482和底部484之间。在一些实施方案中,血块回收装置470可以根据医生或父母的需要而具有不同的孔径。例如,在一些实例中,过滤器430可以包括1mm的孔,捕获被驱动通过微型罐的较大的固体血块碎片。在一些实施方案中,孔径可以为至多1mm、至多2mm、至多3mm、至多4mm、至多5mm。

[0087] 如上所述,在一些实施方案中,血块回收装置可以包括传感器。传感器可以确定导管何时被阻塞/塞住(例如,当流动大幅减少时)以允许阀490被自动致动。这可用于确定何时触发纯抽吸与循环抽吸。在一些实例中,只要存在流动,就不需要循环真空。

[0088] 在一些实例中,抽吸导管405抽吸可流过第一导管440的第二端并进入血块回收装置470的第一导管接口410的材料。然后通过过滤器430过滤吸出的材料。可以防止大于过滤器430上的开口的材料离开血块回收装置470,而小于过滤器430上的开口的材料可以流出第二导管接口420和第二导管450。在一些实施方案中,使用者可以通过接合夹具460来减慢流动。在一些实例中,使用者可接合按钮492以接合阀490并在系统400中引起压力脉动。通过致动按钮492,负压被减小,并且通过释放按钮492,负压被增大。这种压力脉动可以允许抽吸导管405通过“摇动”血块而更好地抽吸血块。同样,致动按钮492可用于执行清除机构,使得血块在血块回收装置470的主体内更好地可视化。在一些实例中,由血块回收装

置470保留的材料可以从血块回收装置470中移除并由用户测试。

[0089] 图10A至图10F示出了血块回收装置570的实施方案的各种视图。除非另有说明,在图10A至图10F中类似的附图标记表示与这里讨论的其余附图中的组件相同或大致类似的组件。例如,图10A至图10F可以利用具有与前面的图和实施方案相同的最后两个数字的参考数字来参考与前面的图和实施方案中的部件相同或大致相似的部件,例如血块检索装置370和血块检索装置570。如同本说明书中的所有实施方案一样,应当理解,在图10A至图10E的实施方案中描述和/或示出的任何特征、结构、材料、方法、步骤或组件可以与在本说明书的任何其它实施方案中描述和/或示出的任何特征、结构、材料、方法、步骤或组件一起使用或代替在本说明书的任何其它实施方案中描述和/或示出的任何特征、结构、材料、方法、步骤或组件。还应当理解,在此描述和/或示出的任何实施方案的任何特征、结构、材料、方法、步骤或组件可以与图10A至图10F中所示的血块回收装置570的任何实施方案的任何其它特征、结构、材料、方法、步骤或组件一起使用,或者代替图10A至图10F中所示的血块回收装置570的任何实施方案的任何其它特征、结构、材料、方法、步骤或组件。

[0090] 图10A至图10F中的虚线表示血块回收装置570的可能不形成设计的一部分的部分。然而,可以设想,当前被示为虚线的线可以被重新绘制为实线,并且当前被示为实线的线可以被重新绘制为虚线。本公开的范围包括所示的所有线,无论是虚的还是实的。

[0091] 在一些实施方案中,血块回收装置570可以由多种材料制成,例如塑料和聚合物,并且血块回收装置的一个或多个组件可以由透明材料、不透明材料、部分透明材料或其任意组合制成。

[0092] 图10A至图10F示出了包括血块回收装置570的系统500的实施方案。血块回收装置570可包括封闭腔室的主体580,所述腔室与第一接口510和第二接口520连通。在一些实施方案中,主体580包括具有顶部582和底部584的壳体。在某些情况下,主体580可以是一个整体的壳体。在一些实例中,主体580包括位于顶部582和底部584之间的腔室中的过滤器。

[0093] 在一些实例中,第一接口510被配置成连接到第一管540的第一端,所述第一管540流体连接到抽吸导管的近端。在一些实施方案中,第一管540包括位于第一管540的第二端的连接器,所述连接器被配置成与相应的连接器接合或配合。在一些实施方案中,第二接口520被配置成连接到与抽吸源(例如,泵)流体连接的第二管550的第一端。在一些实施方案中,第二管550包括位于第二管550的第二端的连接器,所述连接器被配置成与相应的连接器接合或配合。在一些实例中,系统500可包括夹具。

[0094] 第一侧接口510可以与第二侧接口520更大、更小或相同尺寸,并且/或可以被配置成流体连接到与第二侧接口520更大、更小或相同尺寸的管。在一些情况下,第一侧接口510可以大于第二侧接口520,使得第一侧接口510被配置成流体连接到管(例如,第一管540),所述管大于可以流体连接到第二侧接口520的第二管(例如,第二管550)。在一些实施方案中,第一侧接口510可以被配置成流体连接到标准管(例如,内径约0.1英寸的管)。第二侧接口520可以小于第一侧接口510,使得第二管550小于第一管540。在一些情况下,较小尺寸的第二管550可以有利地有助于减少系统的引液时间,使得抽吸源被配置成“引液”(例如,至少在第二管和血块回收装置570的整个长度上施加负压)。较小的管尺寸可通过减小抽吸源和血块回收装置570之间需要引液的总内管体积来促进引液。在一些情况下,较小的管尺寸可以有利地降低通过第二管550的血液流体流速,从而也减少抽吸过程中的潜在失血量。

[0095] 血块回收装置570的主体580可以形成为具有促进流体流过第一接口510和第二接口520之间的主体580的尺寸和/或形状。在一些情况下,主体580可以被配置成阻止血液“汇集”在血块回收装置570内的形成,使得当血液流过血块回收装置570时,主体580的腔室不会在腔室内的区域中积聚停滞的或低流动的血液。例如,主体580可以被配置成便于完全排空主体580的腔室。

[0096] 在一些情况下,主体580可具有位于主体580的第一端处的靠近第一接口510的第一主体部分590,所述第一主体部分590包括小于位于主体580的第二端处的靠近第二接口520的第二主体部分592的宽度。主体580可以在较小的第一主体部分590和较大的第二主体部分592之间逐渐变细,以形成“泪滴”或漏斗状结构。这种结构可以有利地阻止在使用过程血液中血液汇集在主体580的腔室内发生。在一些情况下,这种配置可以有利地促进腔室的流体排放。在一些实施方案中,该设计还可以减小装置的重量和/或整体尺寸,以便于使用。

[0097] 本说明书和/或附图中所示的血块回收装置的任何实施方案可以进一步包括测量部件,以便于在使用期间确定主体腔室内血块捕获的尺寸和/或体积。在一些情况下,主体的至少一部分(例如,沿着顶部或底部的任何表面)可以包括测量指导件所述测量指导件允许用户容易地确定腔室内血块捕获的尺寸和/或体积。例如,如图9A和图9B所示,主体的透明部分可以包括网格、刻度或任何合适的标记495,以允许用户视觉地确定血块的尺寸。应该理解的是,这可以用于此处描述的血块回收装置的任何实施方案中。

[0098] 在一些情况下,血块回收装置的主体的尺寸和/或形状可以被设计成在手术过程中测量血块的体积。例如,血块回收装置可以包括细长管状主体(例如,圆柱体),当血块沿着过滤器通过时,所述细长管状主体可以使血块在管状主体的腔室内伸长。血块沿着管状体的内表面的伸长可以有利地促进血块体积相对于血块长度的测量。

[0099] 本说明书和/或附图中所示的血块回收装置的任何实施方案可以进一步包括沿着腔中血块回收装置的至少一部分内表面和/或过滤器的涂层,以向血块回收装置提供多种特性中的一种或多种。在一些情况下,涂层可以被配置成增强通过血块回收装置的主体的至少一部分的可视化。涂层可以被配置成抑制血液积聚或增加血液排斥特性。在一些情况下,血块回收装置可以包括涂层以抑制抽吸过程中的泡沫形成。涂层可以至少部分地沿着主体的内表面设置。涂层可以是疏水的和疏油的。在一些情况下,涂层可以在聚合物的一部分上具有一些亲水性特征以增加疏油性。

[0100] 因此,应当理解,本文所述发明的实施方案仅仅是对本发明原理的应用的说明。本文中对所说明的实施方案的细节的引用并非旨在限制权利要求书的范围,权利要求书本身引用了被认为是本发明所必需的那些特征。附图仅仅是为了说明本发明的实施方案,而不是为了限制本发明。

[0101] 可以设想,可以进行上述实施方案的具体特征和方面的各种组合或子组合,并且这些组合或子组合仍然落入本发明的一个或多个范围内。此外,本文中关于实施方案的任何特定特征、方面、方法、性质、特性、质量、属性、元素等的揭示可用于本文中阐述的所有其它实施方案中。因此,应当理解,所公开的实施方案的各种特征和方面可以彼此组合或替代,以便形成所公开的发明的变化模式。因此,本文所公开的发明的范围不应被上述具体公开的实施方案所限制。此外,虽然本发明易受各种修改和替代形式的影响,但是其具体实例已经在附图中示出并且在本文中详细描述。然而,应当理解,本发明不限于所公开的特定形

式或方法,而是相反,本发明旨在涵盖所有修改、等效物和替代品,这些修改、等效物和替代品落在各种实施例描述的精神和范围以及所附权利要求内。本文公开的任何方法不需要以所述的顺序执行。本文公开的方法包括从业者采取的某些动作;然而,它们也可以包括任何第三方对那些动作的指示,无论是明示还是暗示。例如,诸如“部署使用本文系统消毒的器械”的动作包括“指示使用本文系统消毒的器械的部署”。此外,在本公开的特征或方面是根据Markush组来描述的情况下,本领域技术人员将认识到,本公开也由此根据Markush组的任何单个成员或成员亚组来描述。

[0102] 本文公开的范围还包括任何和所有重叠、子范围及其组合。诸如“高达”、“至少”、“大于”、“小于”、“之间”等的语言包括所列举的数字。在术语例如“约”或“大致”之前的数字包括所述的数字。例如,“约10纳米”包括“10纳米”。

[0103] 本文所用的任何标题或子标题是出于组织的目的,且不应用于限制本文所公开的实施方案的范围。

[0104] 示例性实施方案

[0105] 血块过滤装置,其包括以下中的一个或多个:

[0106] 主体,其包括:

[0107] 第一主体部分;

[0108] 第二主体部分,其被配置成与第一主体部分形成内腔;

[0109] 第一接口,其位于主体的第一侧上;

[0110] 第二接口,其位于主体的第二侧上,第二接口通过内腔与第一接口流体连通,第二接口被配置成与第一真空源流体连通;和

[0111] 阀,其被配置成选择性地允许与大气或第二真空源中的至少一个流体连通;和

[0112] 过滤器,其位于主体的第一接口和第二接口之间的内腔中,过滤器包括多个开口。

[0113] 血块过滤装置,其包括以下中的一个或多个:

[0114] 主体,其包括:

[0115] 第一主体部分;

[0116] 第二主体部分,其被配置成与第一主体部分形成内腔;

[0117] 第一接口,其位于主体的第一侧上;和

[0118] 第二接口,其位于主体的第二侧上,第二接口通过内腔与第一接口流体连通,

[0119] 其中第一主体部分和第二主体部分中的至少一个是透明的,以允许内腔的可视化;和

[0120] 过滤器,其位于主体的第一接口和第二接口之间的内腔中,过滤器包括:

[0121] 多个开口;和

[0122] 位于相对于第一接口的纵向轴线成非正交角度的平面上的第一侧。

[0123] 血块过滤装置,其包括以下中的一个或多个:

[0124] 主体,其包括:

[0125] 第一主体部分;

[0126] 第二主体部分,其被配置成与第一主体部分形成内腔;

[0127] 第一接口,其位于主体的第一侧上;

[0128] 第二接口,其位于主体的第二侧上,第二接口通过内腔与第一接口流体连通;和

- [0129] 第三接口,其被配置成允许将流体注入内腔中;和
- [0130] 过滤器,其位于主体的第一接口和第二接口之间的内腔中,过滤器包括多个开口。
- [0131] 血块过滤装置,其包括:
- [0132] 主体,其包括:
- [0133] 第一主体部分;
- [0134] 第二主体部分,其被配置成与第一主体部分形成内腔;
- [0135] 第一接口,其位于主体的第一侧上;和
- [0136] 第二接口,其位于主体的第二侧上,第二接口通过内腔与第一接口流体连通,
- [0137] 其中内腔具有:
- [0138] 深度,其被定义为横向于主体的纵向轴线的第二距离,并位于第一主体部分与第二主体部分之间,以及
- [0139] 宽度,其被定义为横向于深度并横向于主体的纵向轴线的第二距离,宽度小于深度;以及
- [0140] 过滤器,其位于主体的第一接口和第二接口之间的内腔中,过滤器包括多个开口。
- [0141] 根据本文所述的任一实施方案的血块过滤装置,其中主体包括管状侧壁。
- [0142] 根据本文所述的任一实施方案所述的血块过滤装置,其中过滤器的至少一侧位于相对于所述主体的纵轴以非正交角度定位的平面上。
- [0143] 根据本文所述的任一实施方案所述的血块过滤装置,其中非正交角度相对于主体的纵向轴线为30度至90度。
- [0144] 根据本文所述的任一实施方案的血块过滤装置,其中多个开口中的每一个小于或等于1mm。
- [0145] 根据本文所述的任一实施方案所述的血块过滤装置,其中多个开口被配置成阻止血块穿过所述过滤器。
- [0146] 根据本文所述的任一实施方案所述的血块过滤装置,其中第一接口和第二接口位于主体的相对两端上。
- [0147] 根据本文所述的任一实施方案所述的血块过滤装置,其中主体进一步包括第三接口,所述第三接口被配置成以允许将流体注射到内腔中。
- [0148] 根据本文所述的任一实施方案所述的血块过滤装置,其中第一主体部分或第二主体部分中的至少一个至少部分透明以允许所述内腔的可视化。
- [0149] 根据本文所述的任一实施方案所述的血块过滤装置,其中主体进一步包括按钮,所述按钮被配置成允许用户手动致动所述阀的。
- [0150] 根据本文所述的任一实施方案所述的血块过滤装置,其中按钮位于主体的顶部上。
- [0151] 根据本文所述的任一实施方案所述的血块过滤装置,其进一步包括传感器,所述传感器被配置成确定何时流体流经身体停止。
- [0152] 根据本文所述的任一实施方案所述的血块过滤装置,其中当传感器已确定流体流已停止时,阀自动地接合。

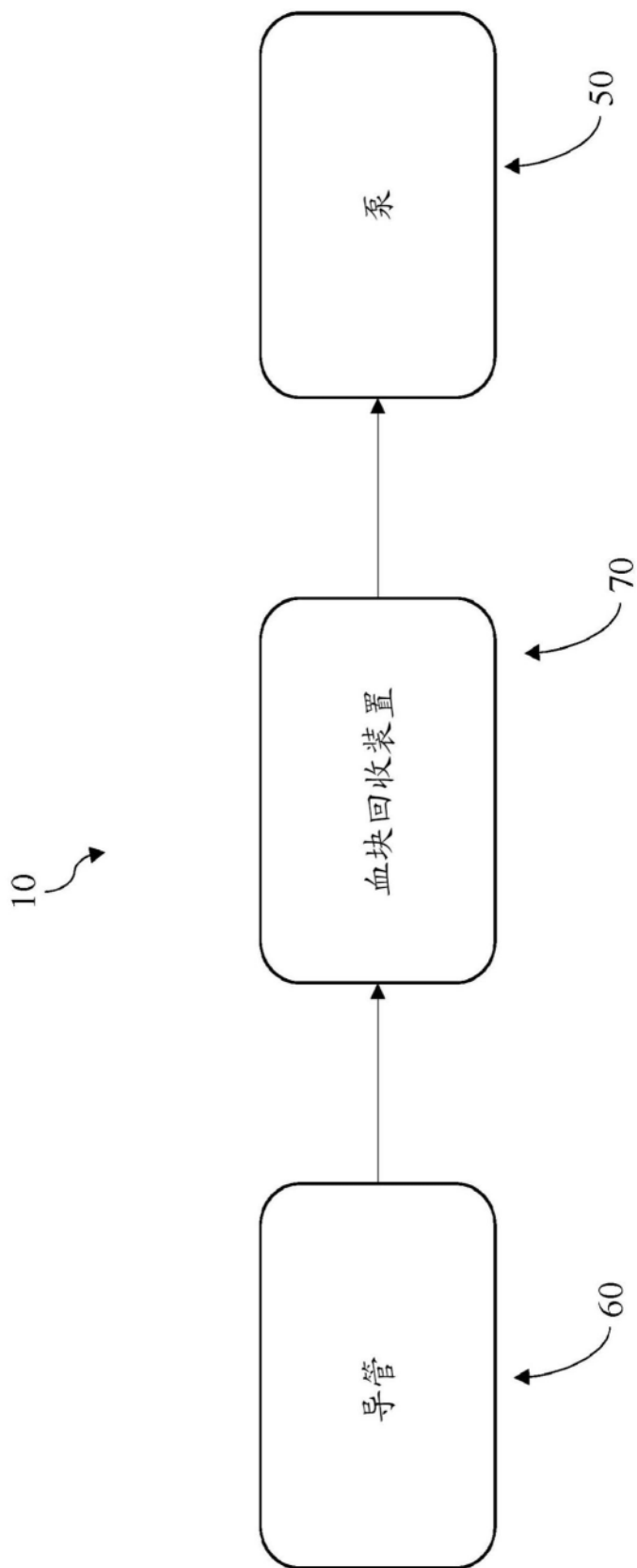


图1

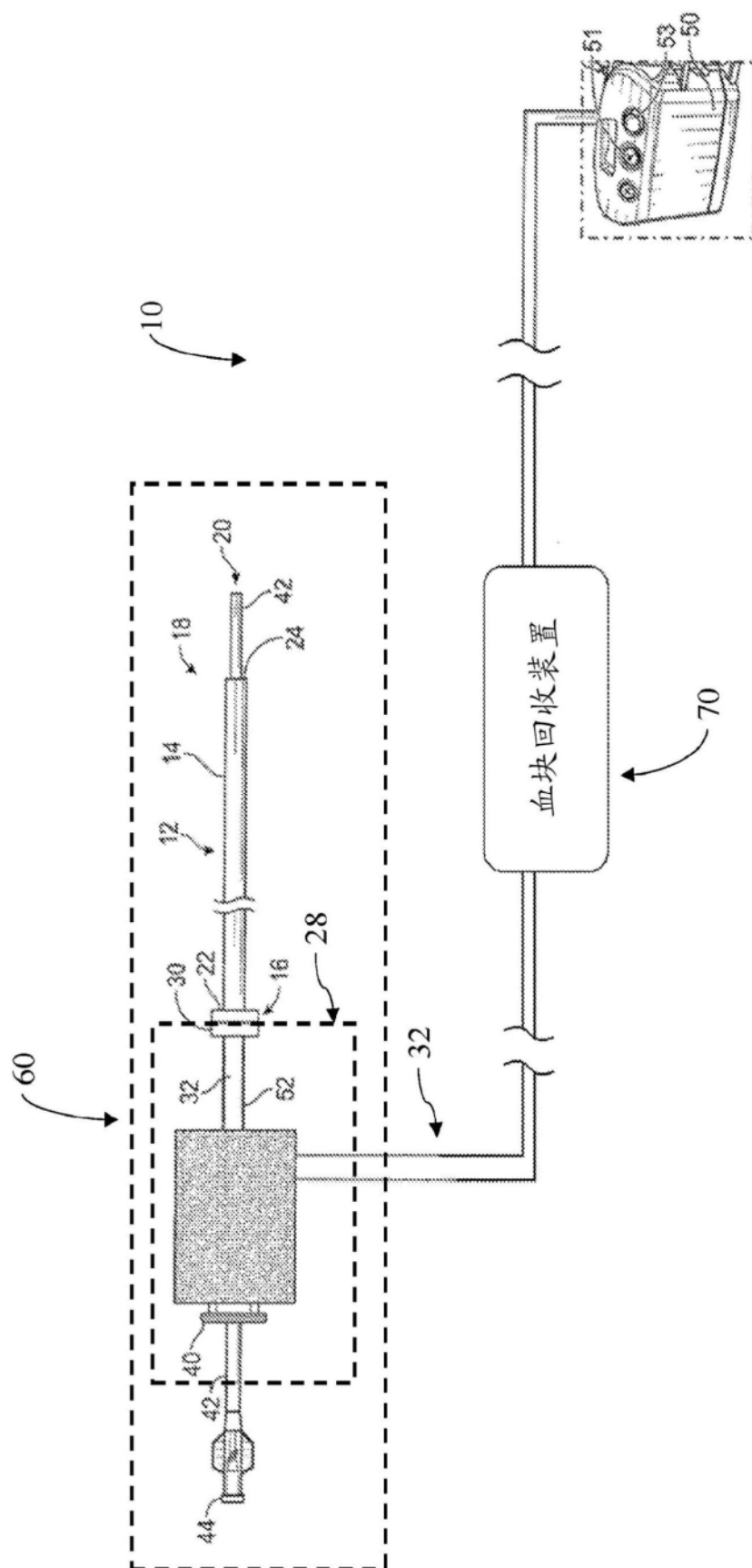


图2

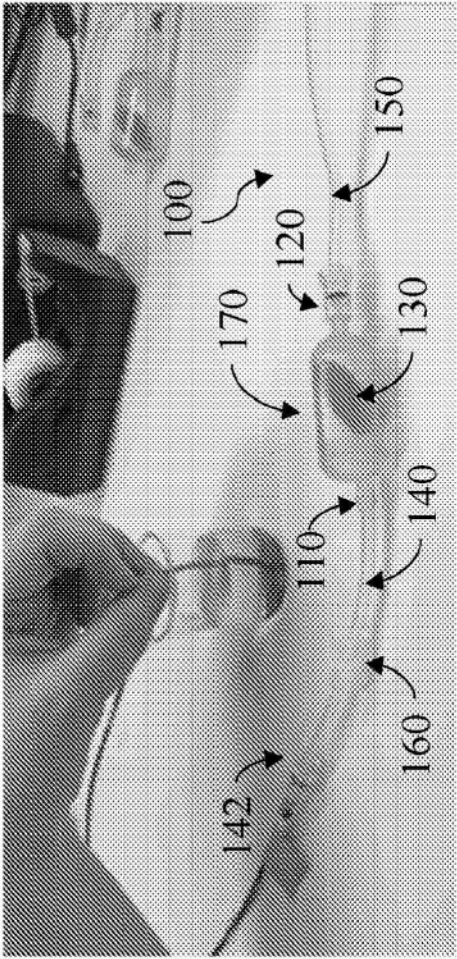


图3A

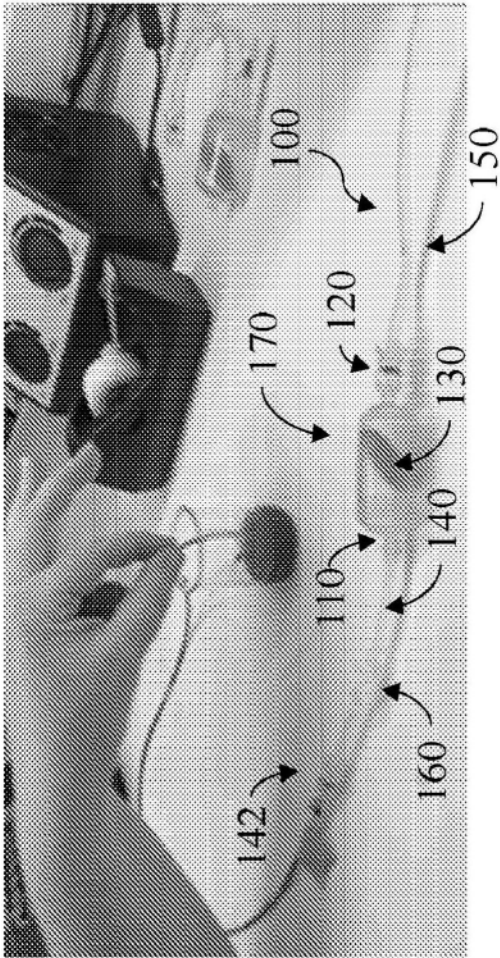


图3B

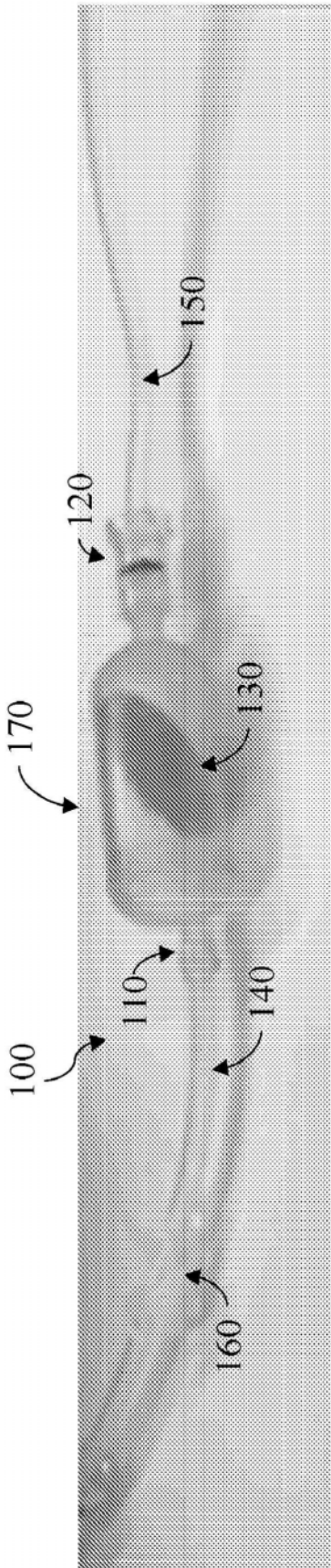


图3C

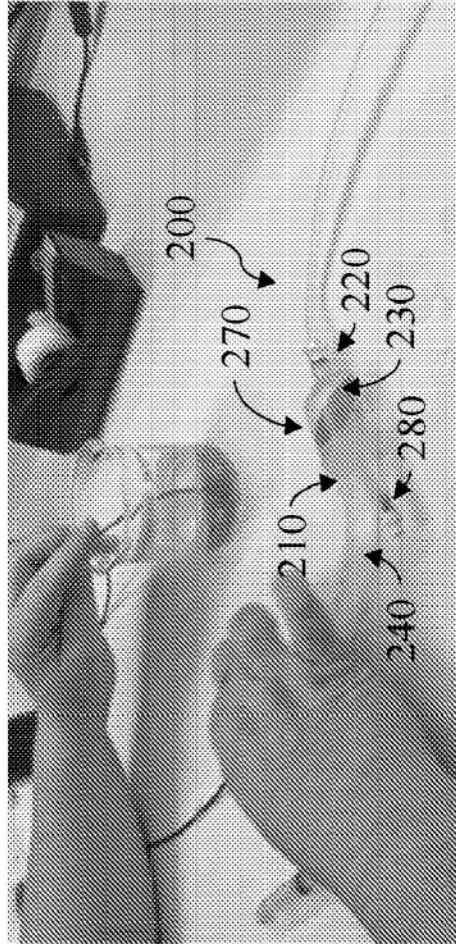


图4A

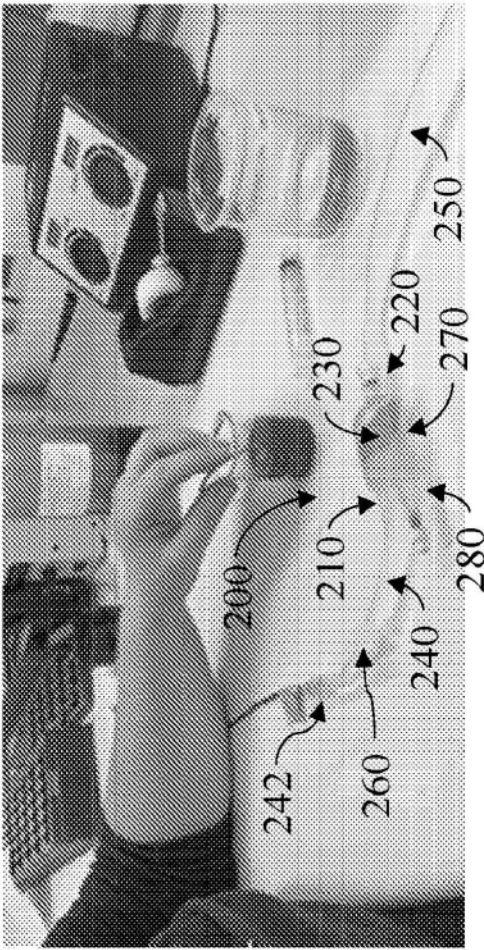


图4B

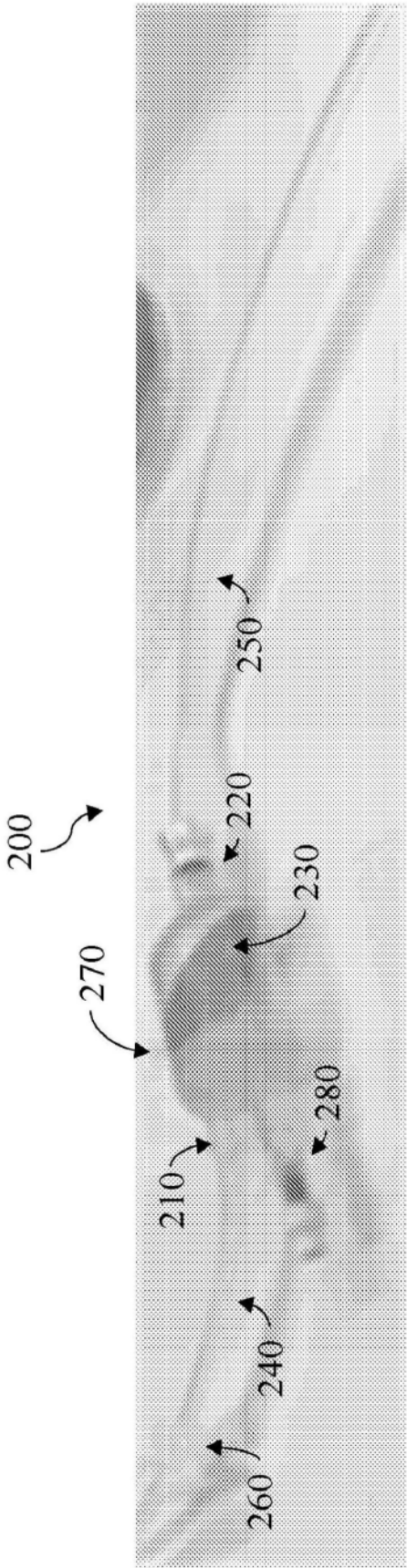


图4C

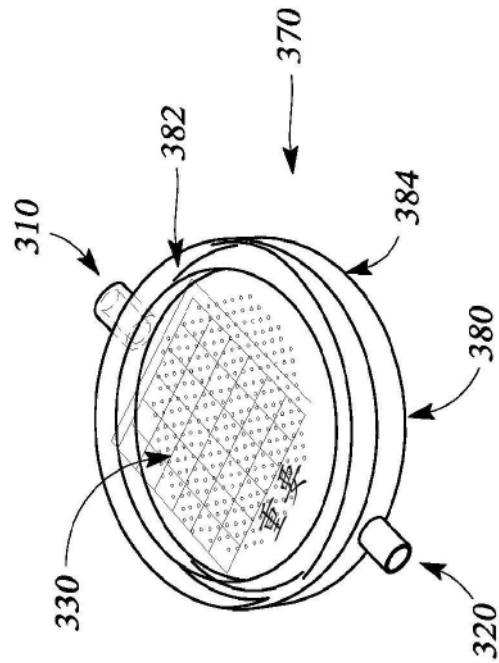


图5A

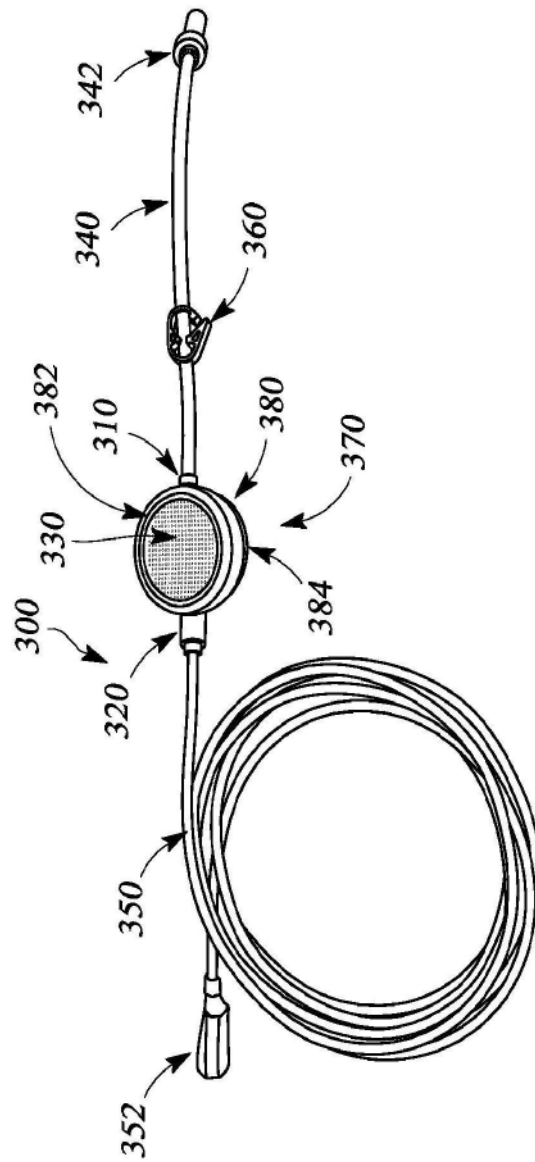


图5B

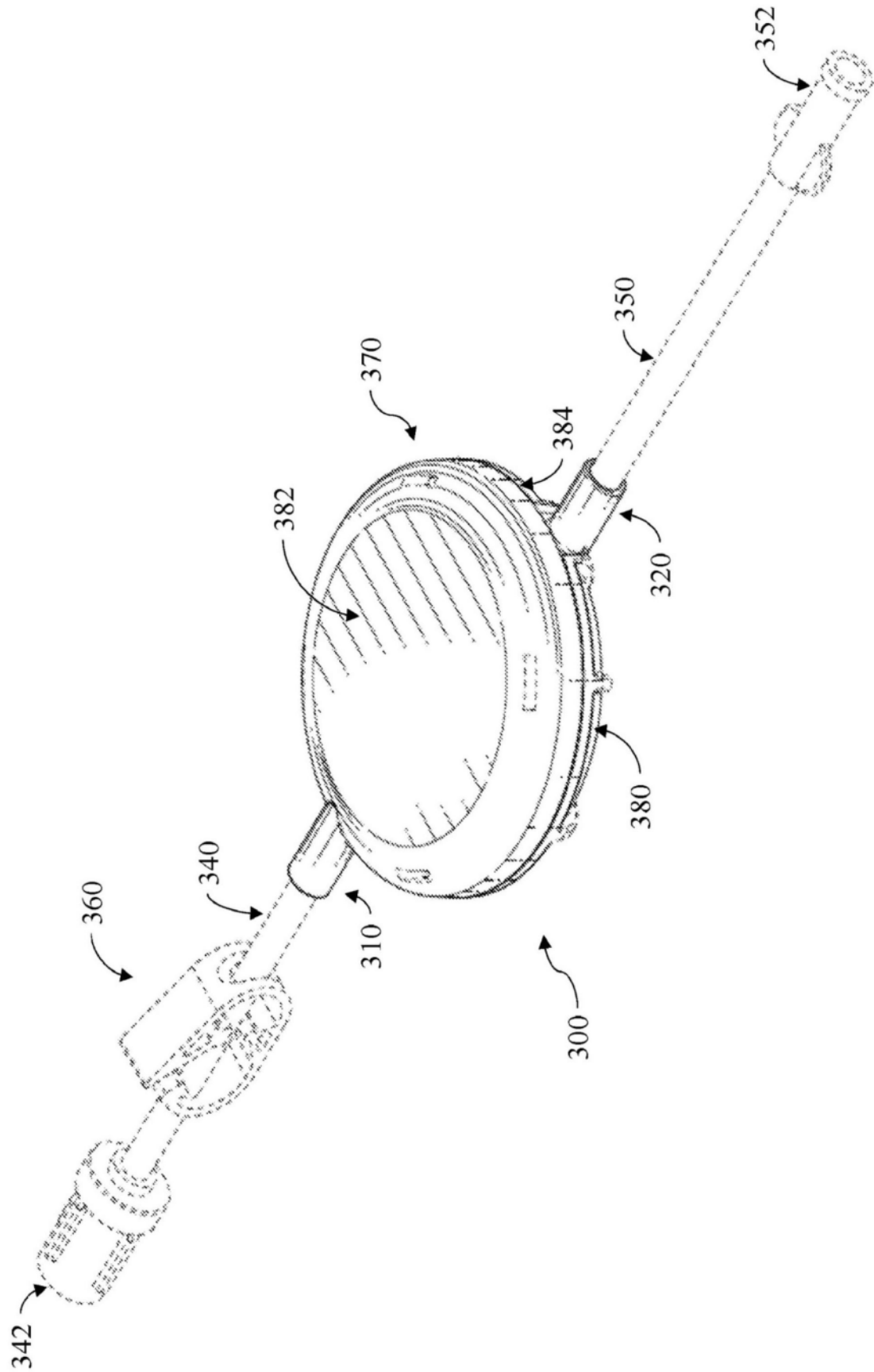


图6A

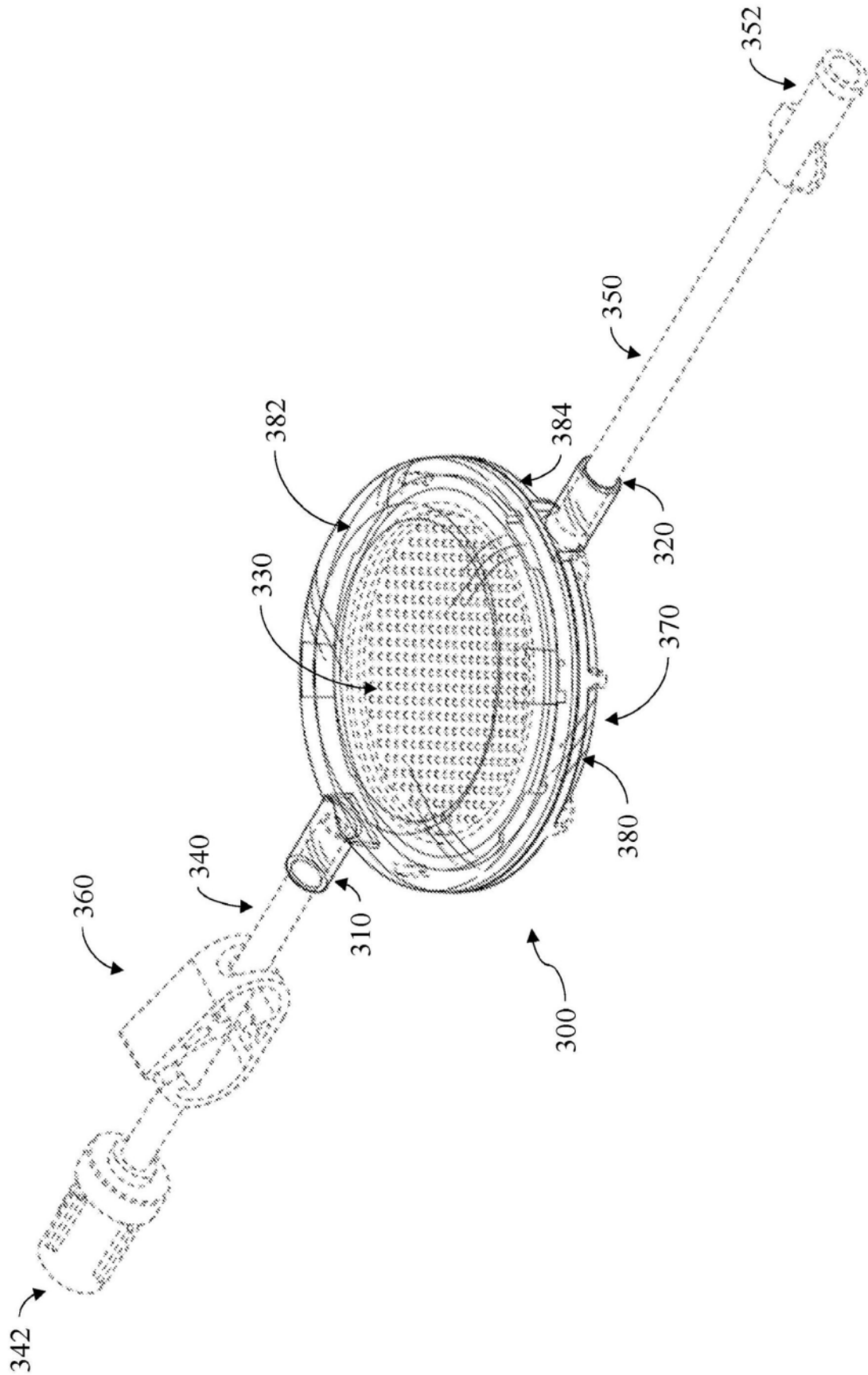


图6B

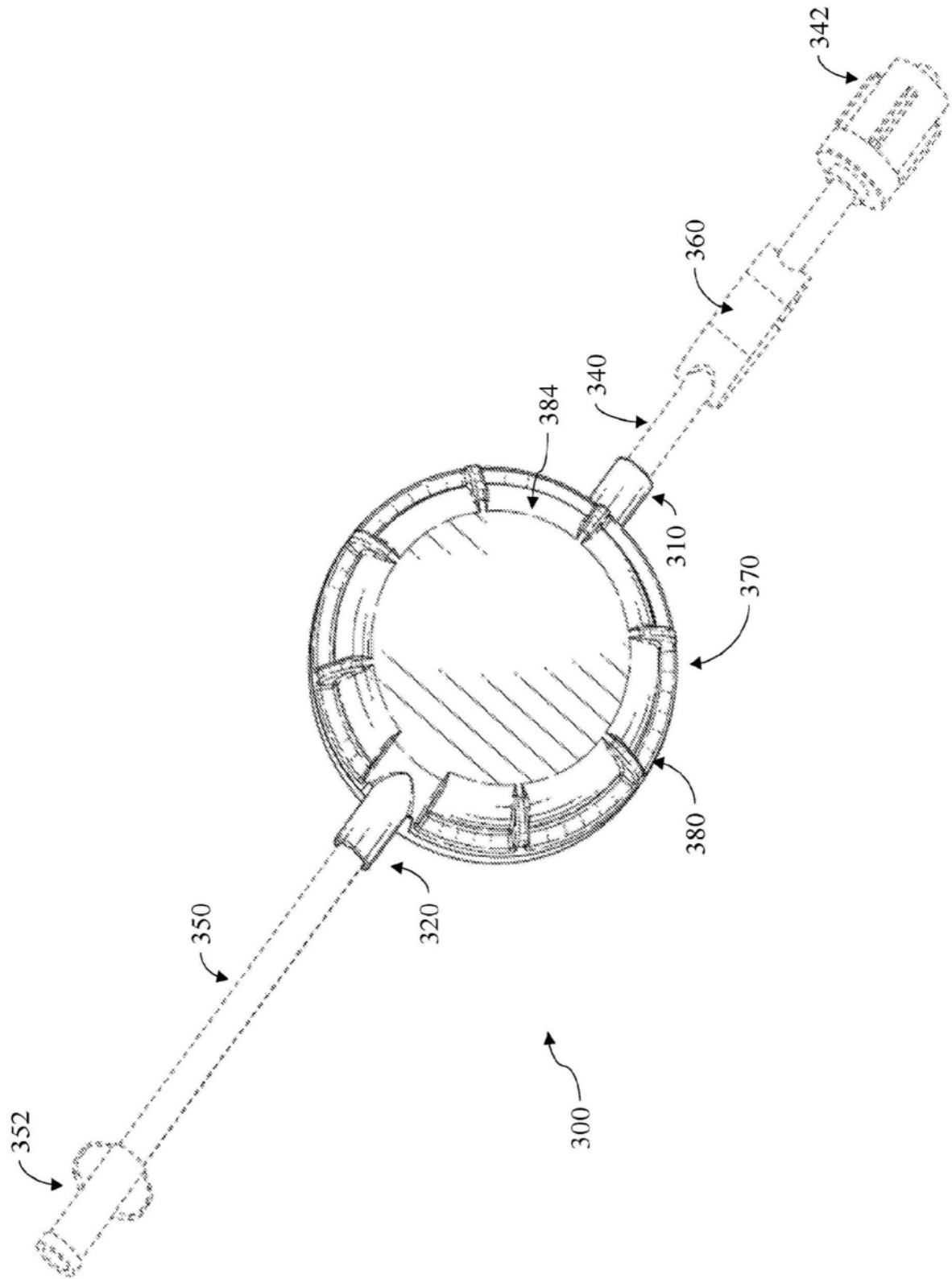


图6C

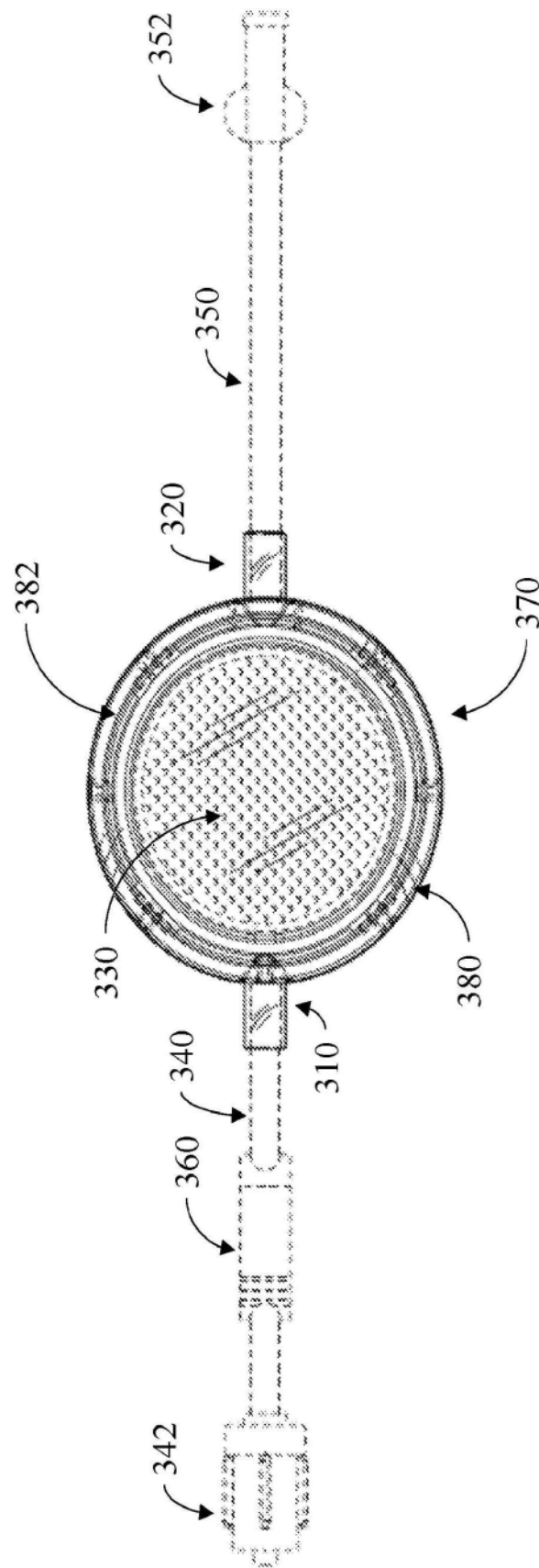


图6D

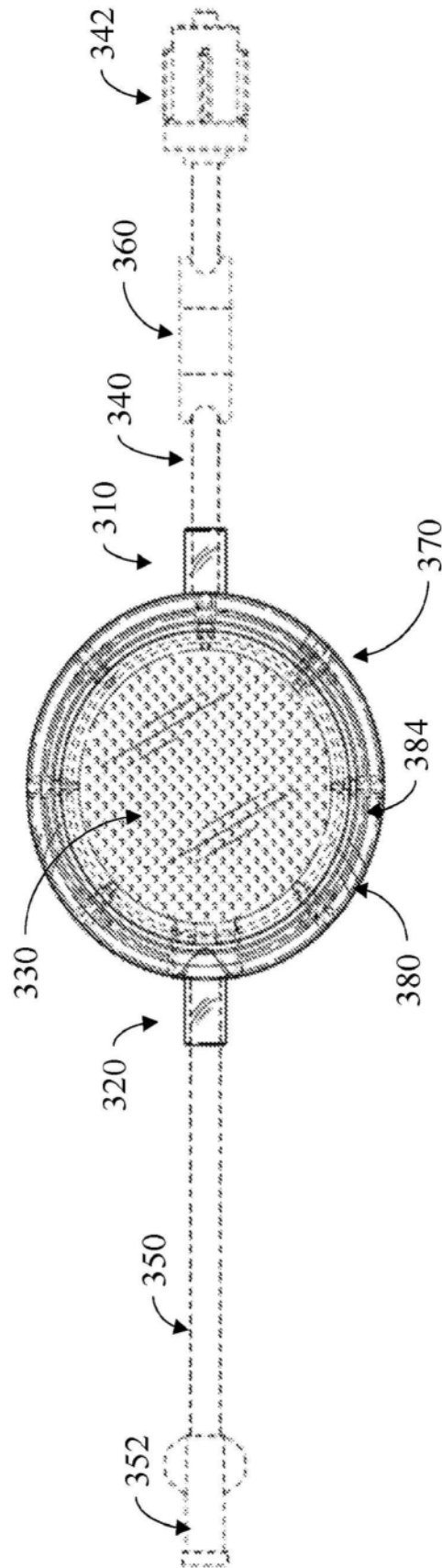


图6E

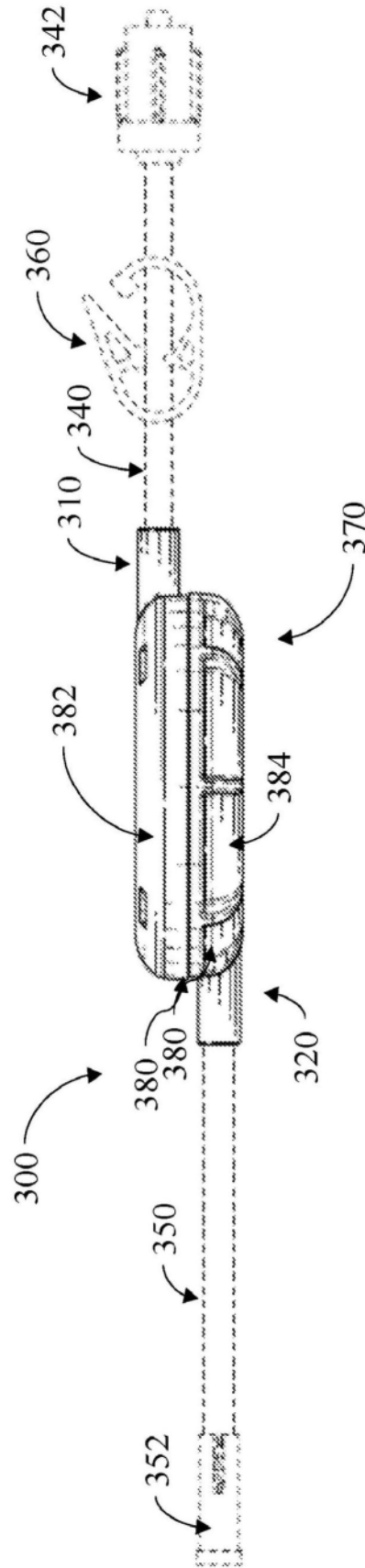


图6F

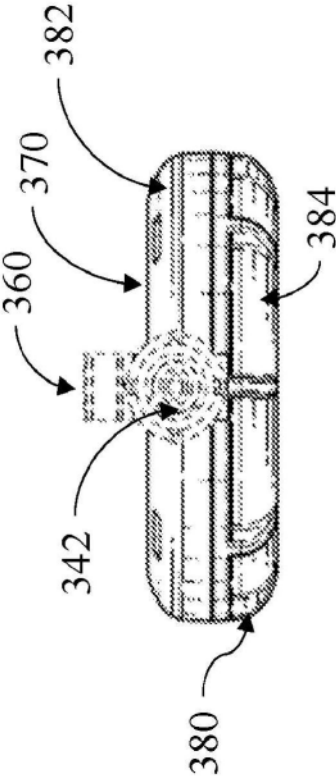


图6G

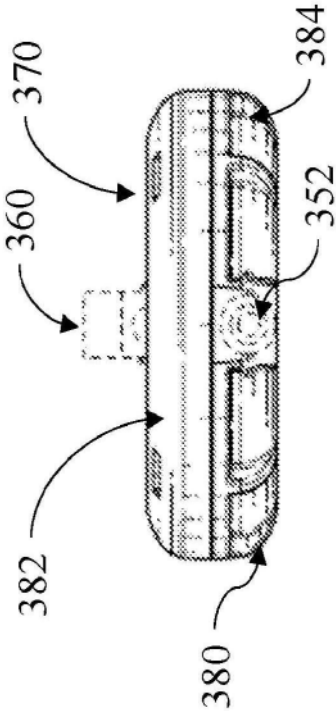


图6H

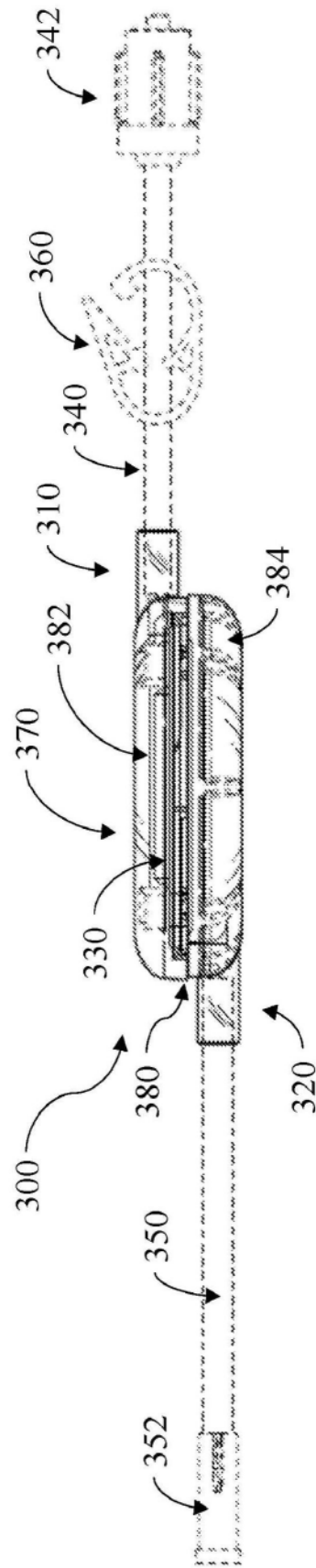


图6I

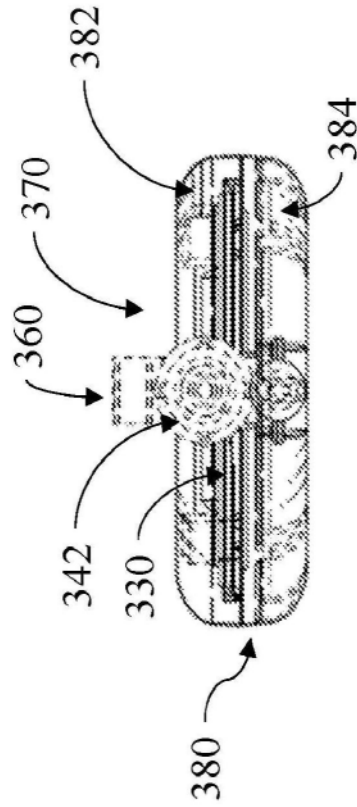


图6J

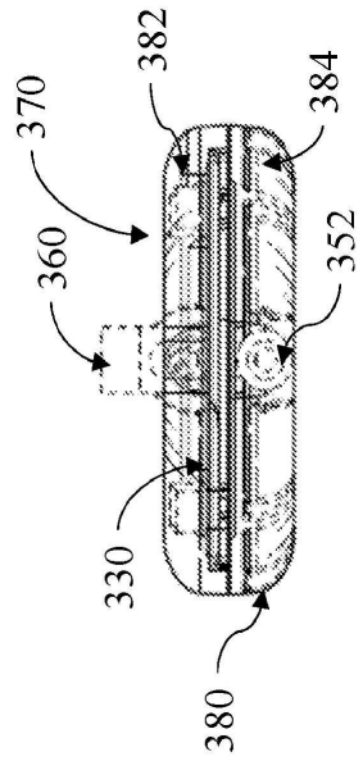


图6K

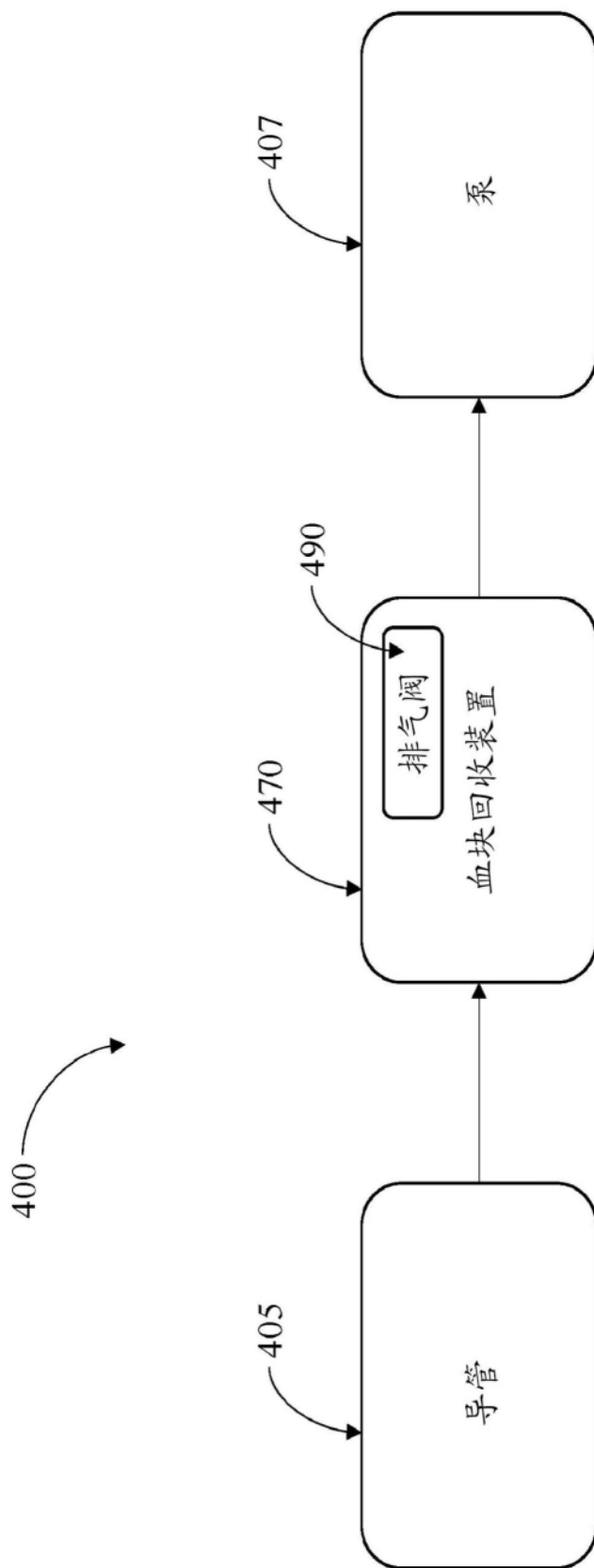


图7

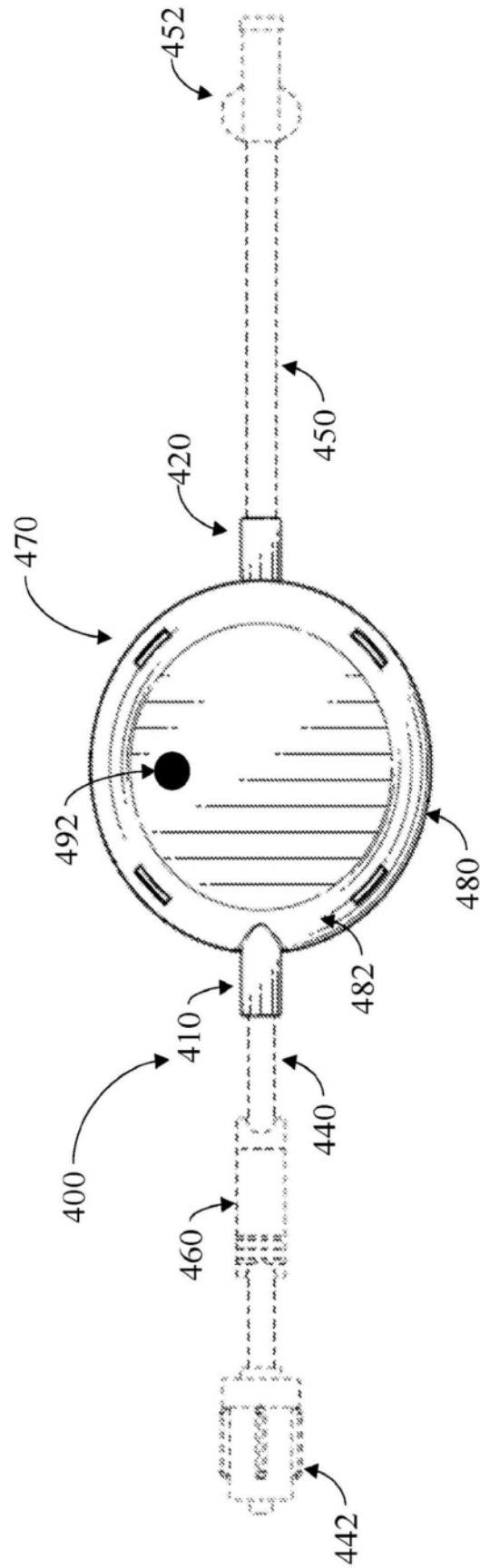


图8A

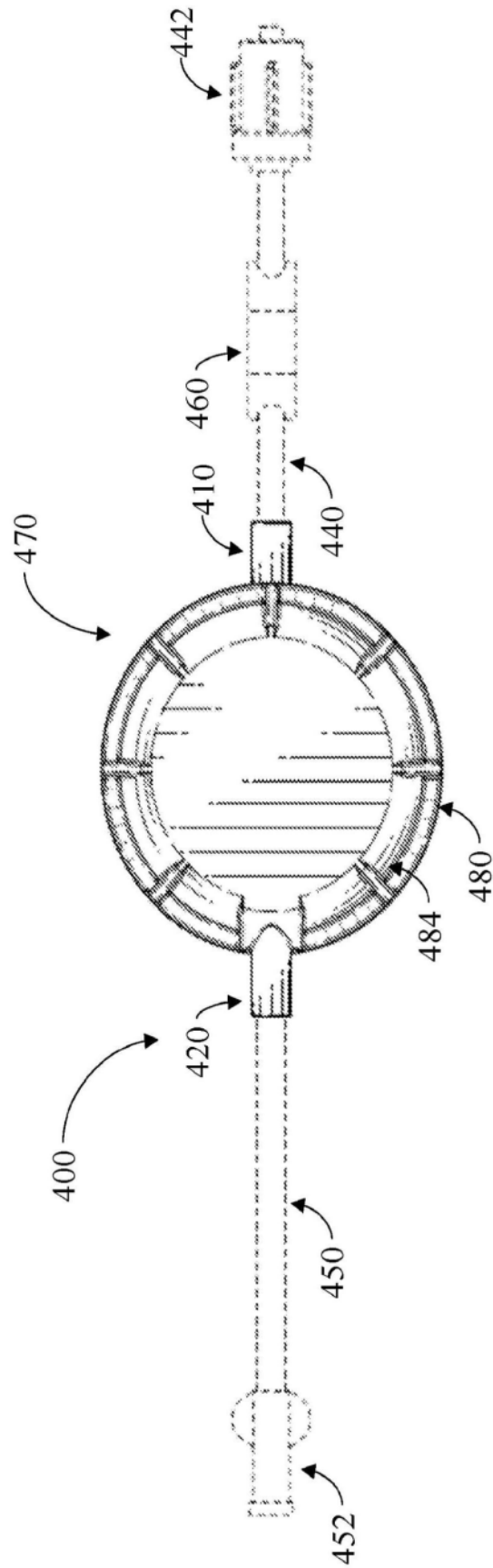


图8B

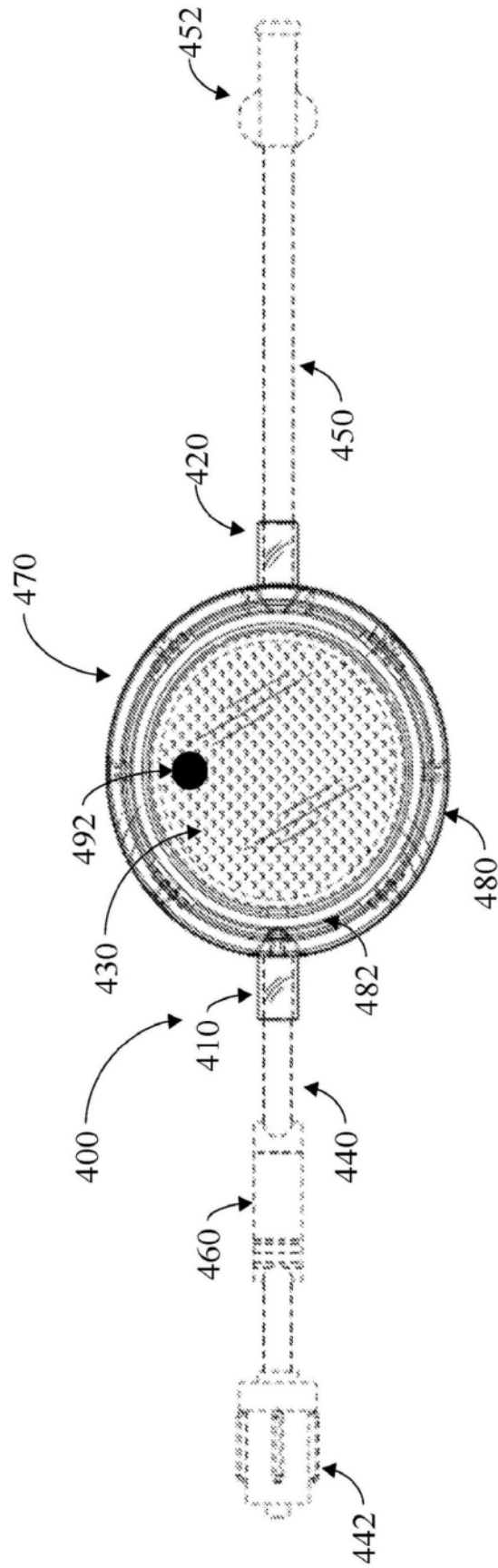


图8C

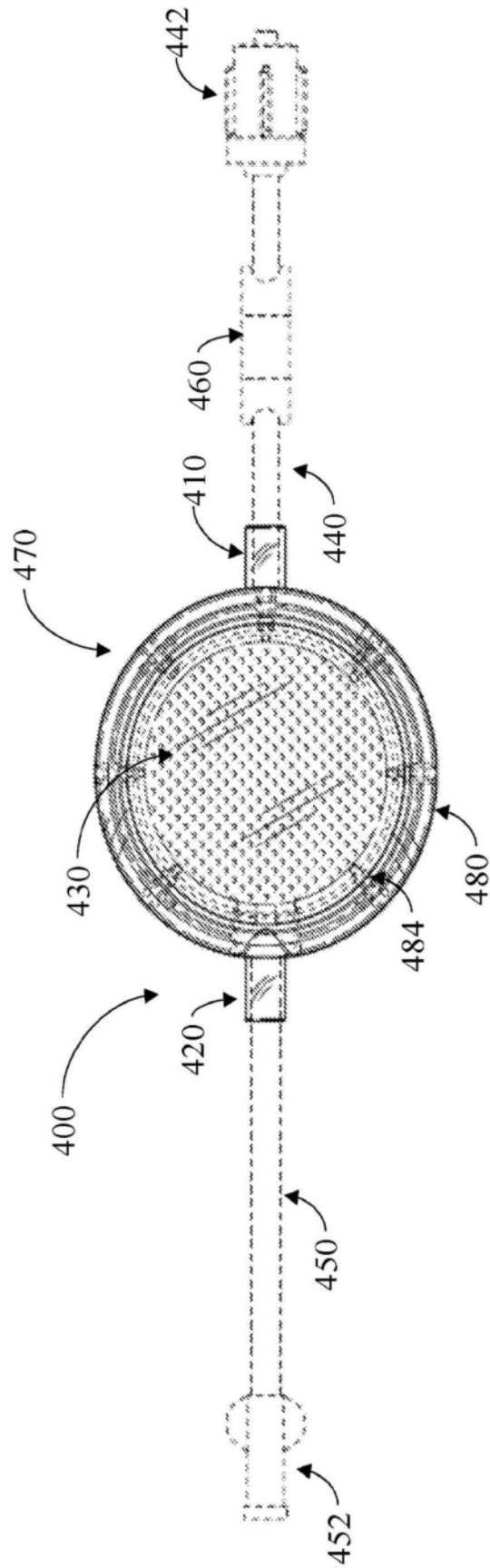


图8D

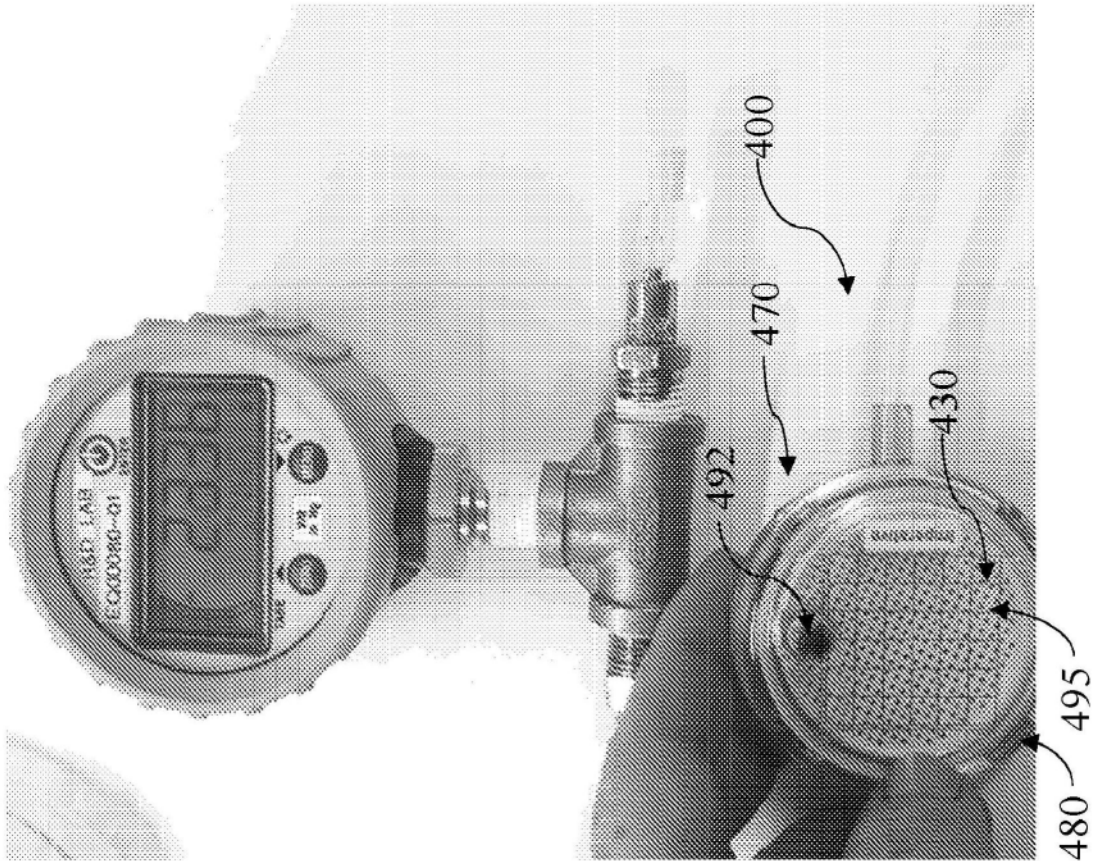


图9A

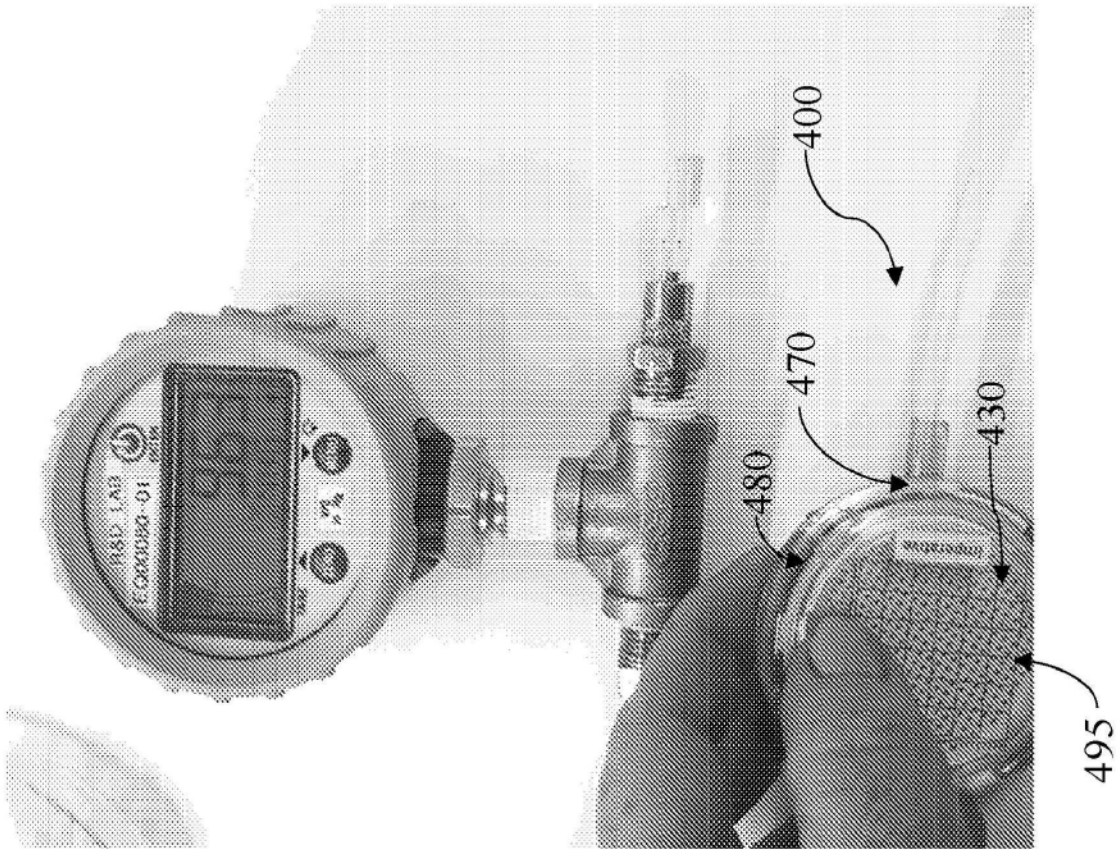


图9B

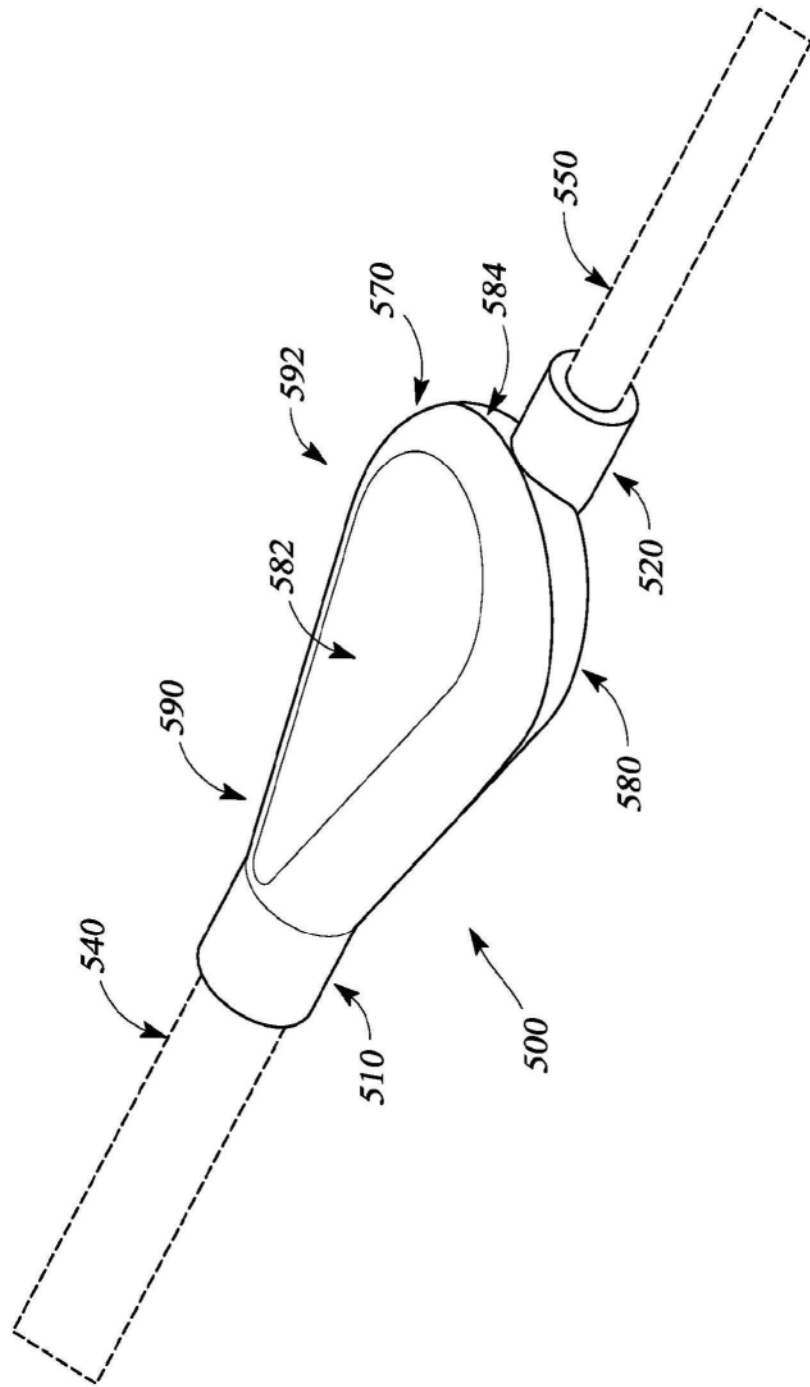


图10A

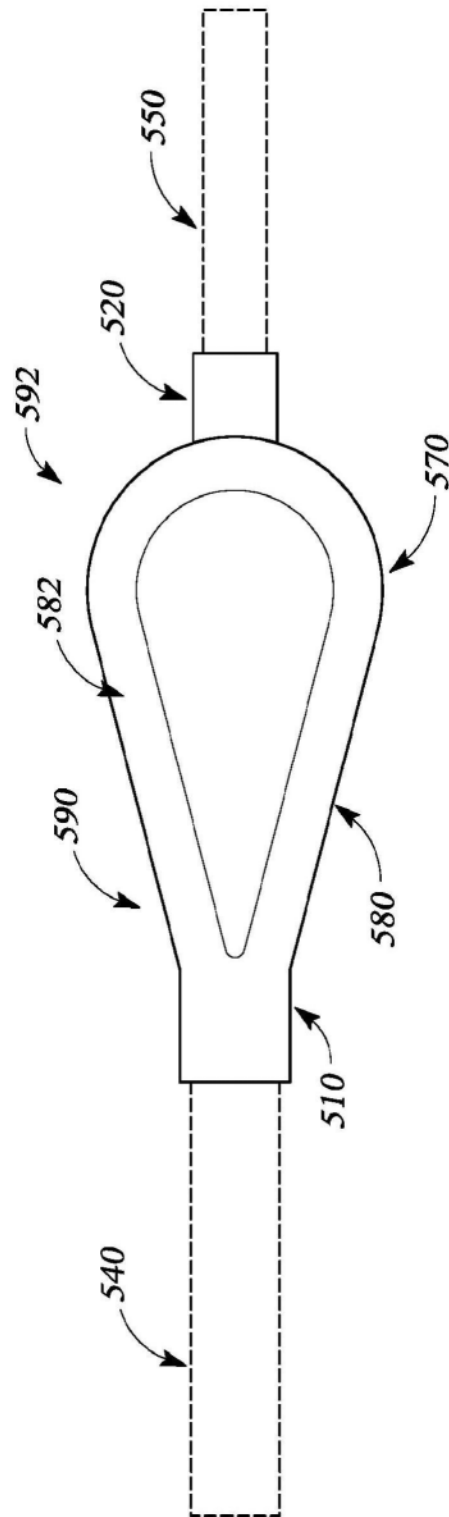


图10B

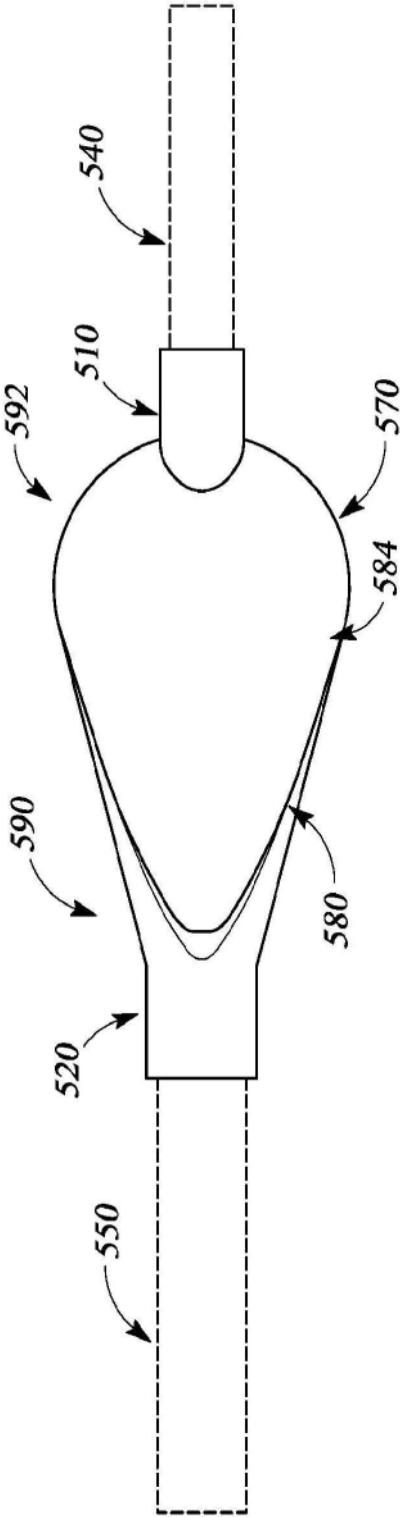


图10C

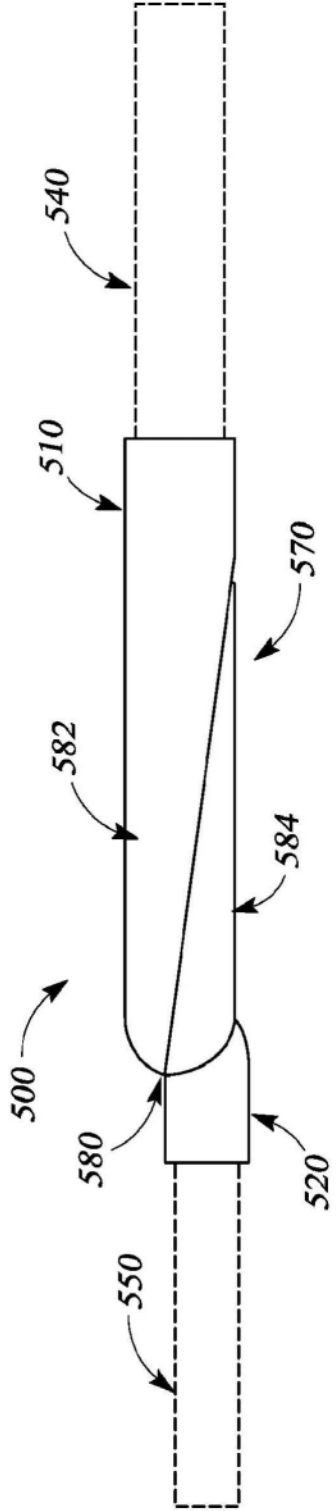


图10D

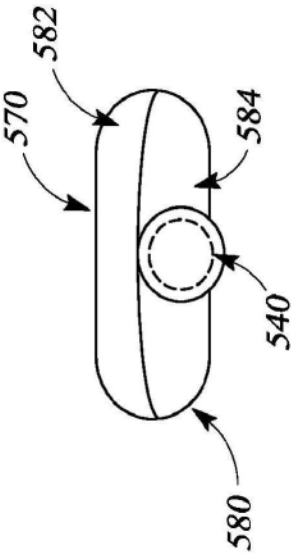


图10E

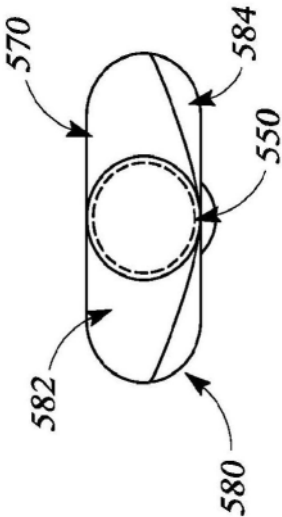


图10F