



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105611889 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201480055962. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 10. 16

A61B 18/18(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/892, 381 2013. 10. 17 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 04. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/060966 2014. 10. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/058001 EN 2015. 04. 23

(71) 申请人 雪松 - 西奈医学中心

地址 美国加利福尼亚州洛杉矶

(72) 发明人 H·奥 - 吉莱哈维 R·马卡尔

(74) 专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事

务所(普通合伙) 11276

代理人 刘云贵 孙丽霞

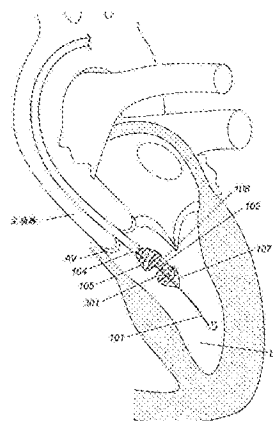
权利要求书5页 说明书17页 附图19页

(54) 发明名称

用于经皮治疗心脏瓣膜栓塞的装置

(57) 摘要

本发明提供一种用于从患者的身体经皮取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的装置和方法。这些装置中有几个可以包括具有附接到导管和导丝系统的可膨胀和可回缩式篮的导管系统。所述导丝可以插入穿过所述栓塞或错位的心脏瓣膜的管腔,将所述瓣膜捕获在所述篮中,并且部署一种机构来将所述篮内的所述瓣膜压挤。接着,所述压挤的篮和瓣膜可以从所述体内取回或者放回到更安全的位置,诸如但不限于降主动脉。这个系统是有利的,因为它不需要开放性手术来取回所述瓣膜或栓塞的材料。



1. 一种装置,其包括有:

导丝;

第一部件,其包括有:

第一中空轴,其具有第一前端和第一尾端,其中所述第一中空轴的所述前端被构造成使得其可以在所述导丝的尾端上推进;

捕获伞,其安装在所述第一中空轴上所述第一前端附近或所述第一前端处,其中所述捕获伞具有压缩形式和膨胀形式;以及

第一传送导管,其容纳所述第一中空轴和所述捕获伞,其中当所述第一传送导管封闭所述捕获伞时,所述捕获伞被压缩,并且其中当所述第一传送导管未封闭所述捕获伞时,所述捕获伞是膨胀的;

第二部件,所述第二部件包括有:

第二中空轴,其具有第二前端和第二尾端,其中所述第一中空轴能够插入到所述第二中空轴中;

压挤篮,其安装在所述第二中空轴上所述第二前端附近或所述第二前端处,其中所述压挤篮具有压缩形式和膨胀形式;

第二传送导管,其容纳所述第二中空轴和所述压挤篮,其中当所述第二传送导管封闭所述压挤篮时,所述压挤篮被压缩,并且其中当所述第二传送导管未封闭所述压挤篮时,所述压挤篮是膨胀的;以及

控制丝,其中所述控制丝连接到所述压挤篮并且穿过所述第二中空轴,其中当所述控制丝被拉动时,所述压挤篮被压缩,并且其中当所述控制丝未被拉动时,所述压挤篮是膨胀的;以及

其中所述膨胀的捕获伞和所述膨胀的压挤篮的开口面向彼此。

2. 如权利要求1所述的装置,其中所述捕获伞包括由以下材料制成的框架:镍钛合金、铁、铂、钛、镍、铬、钴、不锈钢、镍-铬或钴-铬或其组合。

3. 如权利要求1所述的装置,其中所述捕获伞包括由以下材料制成的网眼:镍钛合金、铁、铂、钛、镍、铬、钴、不锈钢、镍-铬或钴-铬或其组合。

4. 如权利要求1所述的装置,其中所述压挤篮包括螺线或多个互连环。

5. 如权利要求4所述的装置,其中所述螺线或所述多个互连环由以下材料制成:镍钛合金、铁、铂、钛、镍、铬、钴、不锈钢、镍-铬或钴-铬或其组合。

6. 如权利要求1所述的装置,其中所述控制丝由以下材料制成:镍钛合金、铁、铂、钛、镍、铬、钴、不锈钢、镍-铬或钴-铬或其组合。

7. 如权利要求1所述的装置,其中所述膨胀的压挤篮具有膨胀的半径,所述膨胀的半径是足够大以网住所述膨胀的捕获伞。

8. 如权利要求1所述的装置,其还包括用于连接所述膨胀的捕获伞和所述膨胀的压挤篮的所述开口的连接机构。

9. 如权利要求8所述的装置,其中所述捕获伞和所述压挤篮在它们的开口被连接并且所述控制丝被拉动时被压缩。

10. 一种方法,其包括有:

提供如权利要求1所述的装置;

使用已经处在适当位置的导丝或将导丝插入到患者的心室中,在所述患者的心室中心脏瓣膜发生栓塞或错位;

如果导丝未处于适当位置,将所述导丝推进穿过所述栓塞或错位的心脏瓣膜;

在所述导丝上推进所述第一部件直到所述捕获伞经过所述栓塞或错位的瓣膜;

使所述第一传送导管回缩以使所述捕获伞膨胀;

在所述第一中空轴上推进所述第二部件直到所述压挤篮进入所述患者的心室但未经过所述栓塞或错位的瓣膜;

使所述第二传送导管回缩以使所述压挤篮膨胀;

使用所述膨胀的压挤篮来网住所述捕获伞和所述栓塞或错位的瓣膜;以及

拉动所述控制丝以压缩所述压挤篮、所述捕获伞和所述栓塞或错位的瓣膜。

11. 如权利要求10所述的方法,其还包括通过所述第二传送导管从所述患者体内取回所述压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜。

12. 如权利要求10所述的方法,其还包括有:

将所述压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜封闭到所述第二传送导管中;以及

将所述第二传送导管连同所述压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜一起从所述患者体内取回。

13. 一种方法,其包括有:

提供如权利要求8所述的装置;

如果丝尚未存在,将导丝插入到患者的心室中,在所述患者的心室中心脏瓣膜发生栓塞或错位;

如果丝尚未存在,将所述导丝推进穿过所述栓塞或错位的心脏瓣膜;

在所述导丝上推进所述第一部件直到所述捕获伞经过所述栓塞或错位的瓣膜;

使所述第一传送导管回缩以使所述捕获伞膨胀;

在所述第一中空轴上推进所述第二部件直到所述压挤篮进入所述患者的心室但未经过所述栓塞或错位的瓣膜;

使所述第二传送导管回缩以使所述压挤篮膨胀;

将所述膨胀的压挤篮和所述膨胀的捕获伞连接以封闭所述栓塞或错位的瓣膜;以及

拉动所述控制丝以压缩所述压挤篮、所述捕获伞和所述栓塞或错位的瓣膜。

14. 如权利要求13所述的方法,其还包括有:通过所述第二传送导管从所述患者体内取回所述压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜。

15. 如权利要求13所述的方法,其还包括有:

将所述压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜封闭到所述第二传送导管中;以及

将所述第二传送导管连同所述压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜一起从所述患者体内取回。

16. 一种装置,其包括有:

导丝;

第一部件,所述第一部件包括:

第一中空轴,其具有第一前端和第一尾端,其中所述第一中空轴的所述前端被构造成使得其能够在导丝的所述尾端上推进;

捕获伞,其安装在所述第一中空轴上所述第一前端附近或所述第一前端处,其中所述捕获伞具有压缩形式和膨胀形式;以及

第一传送导管,其容纳所述第一中空轴和所述捕获伞,其中当所述第一传送导管封闭所述捕获伞时,所述捕获伞被压缩,并且其中当所述第一传送导管未封闭所述捕获伞时,所述捕获伞是膨胀的;

第二部件,所述第二部件包括:

第二中空轴,其具有第二前端和第二尾端,其中所述第一部件能够插入所述第二中空轴中;

压挤篮,其安装在所述第二中空轴上所述第二前端附近或所述第二前端处,其中所述压挤篮具有压缩形式和膨胀形式;

第二传送导管,其容纳所述第二中空轴和所述压挤篮,其中所述第二传送导管被构造使得当所述第二传送导管封闭所述压挤篮时,所述压挤篮被压缩,并且其中所述第二传送导管被构造使得当所述第二传送导管未封闭所述压挤篮时,所述压挤篮是膨胀的;以及

控制丝,其中所述控制丝连接到所述压挤篮并且穿过所述第二中空轴,其中所述压挤篮被构造使得当所述控制丝被拉动时,所述压挤篮被压缩,并且其中当所述控制丝未被拉动时,所述压挤篮是膨胀的;以及

其中所述膨胀的捕获伞和所述膨胀的压挤篮的开口面向彼此。

17. 如权利要求16所述的装置,其中所述膨胀的压挤篮能够网住所述膨胀的捕获伞,并且其中所述捕获伞和所述压挤篮在所述控制丝被拉动时被压缩。

18. 如权利要求16所述的装置,其还包括用于连接所述膨胀的捕获伞和所述膨胀的压挤篮的所述开口的连接机构。

19. 如权利要求18所述的装置,其中所述捕获伞和所述压挤篮在它们的开口被连接并且所述控制丝被拉动时被压缩。

20. 一种方法,其包括有:

提供如权利要求16所述的装置;

将导丝插入到患者的心室中,在所述患者的心室中心脏瓣膜发生栓塞或错位;

将所述导丝推进穿过所述栓塞或错位的心脏瓣膜;

在所述导丝上推进所述第一部件直到所述捕获伞经过所述栓塞或错位的瓣膜;

在所述第一部件上推进所述第二部件直到所述压挤篮进入所述患者的心室但未经过所述栓塞或错位的瓣膜;

使所述第一传送导管回缩以使所述捕获伞膨胀;

使所述第二传送导管回缩以使所述压挤篮膨胀;

使用所述膨胀的压挤篮来网住所述捕获伞和所述栓塞或错位的瓣膜;以及

拉动所述控制丝以压缩所述压挤篮、所述捕获伞和所述栓塞或错位的瓣膜。

21. 一种方法,其包括有:

提供如权利要求18所述的装置;

将导丝插入到患者的心室中,在所述患者的心室中心脏瓣膜发生栓塞或错位;

将所述导丝推进穿过所述栓塞或错位的心脏瓣膜;

在所述导丝上推进所述第一部件直到所述捕获伞位于所述栓塞或错位的瓣膜的远端；
在所述第一部件上推进所述第二部件直到所述压挤篮进入所述患者的心室但未经过所述栓塞或错位的瓣膜；

使所述第一传送导管回缩以使所述捕获伞膨胀；

使所述第二传送导管回缩以使所述压挤篮膨胀；

将所述膨胀的压挤篮和所述膨胀的捕获伞连接以封闭所述栓塞或错位的瓣膜；以及
拉动所述控制丝以压缩所述压挤篮、所述捕获伞和所述栓塞或错位的瓣膜。

22. 一种装置,其包括有:

导丝;

第一中空轴,其具有第一前端和第一尾端,其中所述第一中空轴被构造成使得所述导丝能够插入到所述第一中空轴中;

捕获伞,其安装在所述第一中空轴上所述第一前端附近或所述第一前端处,其中所述捕获伞具有压缩形式和膨胀形式;

第二中空轴,其具有第二前端和第二尾端,所述第二中空轴容纳所述第一中空轴和所述捕获伞,其中当所述第二中空轴封闭所述捕获伞时,所述捕获伞被压缩,并且其中当所述第二中空轴未封闭所述捕获伞时,所述捕获伞是膨胀的;

压挤篮,其安装在所述第二中空轴上所述第二前端附近或所述第二前端处,其中所述压挤篮具有压缩形式和膨胀形式;

传送导管,其容纳所述第二中空轴和所述压挤篮,其中当所述传送导管封闭所述压挤篮时,所述压挤篮被压缩,并且其中当所述传送导管未封闭所述压挤篮时,所述压挤篮是膨胀的;以及

控制丝,其中所述控制丝连接到所述压挤篮并且穿过所述第二中空轴,其中当所述控制丝被拉动时,所述压挤篮被压缩,并且其中当所述控制丝未被拉动时,所述压挤篮是膨胀的;以及

其中所述膨胀的捕获伞和所述膨胀的压挤篮的开口面向彼此。

23. 如权利要求22所述的装置,其中所述膨胀的压挤篮被构造成使得其是足够大的以网住所述膨胀的捕获伞,并且其中所述捕获伞和所述压挤篮在所述控制丝被拉动时被压缩。

24. 如权利要求22所述的装置,其还包括有用于连接所述膨胀的捕获伞和所述膨胀的压挤篮的所述开口的连接机构。

25. 如权利要求24所述的装置,其中所述捕获伞和所述压挤篮在它们的开口被连接并且所述控制丝被拉动时被压缩。

26. 一种方法,其包括有:

提供如权利要求22所述的装置;

如果丝尚未处于适当位置,将导丝插入到患者的心室中,在所述患者的心室中心脏瓣膜发生栓塞或错位;

如果丝尚未处于适当位置,将所述导丝推进穿过所述栓塞或错位的心脏瓣膜;

在所述导丝上推进所述装置,其中所述导丝插入到所述第一中空轴中,直到所述捕获伞经过所述栓塞或错位的瓣膜并且直到所述压挤篮进入所述患者的心室但保持处于所述

栓塞或错位的瓣膜的近端为止；

使所述第二中空轴回缩以使所述捕获伞膨胀；

使所述传送导管回缩以使所述压挤篮膨胀；

使用所述膨胀的压挤篮来网住所述捕获伞和所述栓塞或错位的瓣膜；以及
拉动所述控制丝以压缩所述压挤篮、所述捕获伞和所述栓塞或错位的瓣膜。

27. 一种方法，其包括：

提供如权利要求24所述的装置；

如果丝尚未处于适当位置，将导丝插入到患者的心室中，在所述患者的心室中心脏瓣膜发生栓塞或错位；

如果丝尚未处于适当位置，将所述导丝推进穿过所述栓塞或错位的心脏瓣膜；

在所述导丝上推进所述装置，其中所述导丝插入到所述第一中空轴中，直到所述捕获伞经过所述栓塞或错位的瓣膜并且位于所述栓塞或错位的瓣膜的远端，并且直到所述压挤篮进入所述患者的心室但未经过所述栓塞或错位的瓣膜并且保持处于所述栓塞或错位的瓣膜的近端为止；

使所述第二中空轴回缩以使所述捕获伞膨胀；

使所述传送导管回缩以使所述压挤篮膨胀；

将所述膨胀的压挤篮和所述膨胀的捕获伞连接以封闭所述栓塞或错位的瓣膜；以及
拉动所述控制丝以压缩所述压挤篮、所述捕获伞和所述栓塞或错位的瓣膜。

用于经皮治疗心脏瓣膜栓塞的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于从患者的身体取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的装置和方法。

背景技术

[0002] 本文中引用的所有公布均以引用方式整体并入,就如同每个单独的公布或专利申请被明确地并单独地指示为以引用方式并入一般。以下描述包括可用于理解本发明的信息。并不承认本文提供的任何信息都是现有技术,或与目前要求保护的本发明有关,或并不承认明确或含蓄引用的任何公布是现有技术。

[0003] 当经导管人工心脏瓣膜在错误的位置(诸如左心室)发生栓塞或错位时,现有解决方案通常是心内直视手术,所述心内直视手术是侵入性的并且具有高死亡率。本文描述了用于经皮重新捕获栓塞或错位的心脏瓣膜的装置,所述装置不需要心内直视手术。使用诸位发明人的装置经皮去除栓塞或错位的心脏瓣膜是常规心内直视手的更安全的替代方法。

发明内容

[0004] 结合示例性和说明性而非限制性范围的系统、成分和方法来描述和说明下面的实施方案及其各个方面。

[0005] 在各种实施方案中,本文提供了用于从患者的心脏取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的装置。在一些实施方案中,所述装置包括:导丝;第一部件和第二部件。

[0006] 在一些实施方案中,第一部件包括:(i)第一中空轴,其具有第一前端和第一尾端,其中所述第一中空轴可以插在导丝上方;(ii)捕获伞,其安装在第一中空轴上第一前端附近或所述第一前端处,其中所述捕获伞具有压缩或膨胀的形式;以及第一传送导管,其容纳第一中空轴和捕获伞。当第一传送导管封闭捕获伞时,所述捕获伞被压缩,并且其中当第一传送导管未封闭捕获伞时,所述捕获伞是膨胀的。

[0007] 第二部件包括:(i)第二中空轴,其具有第二前端和第二尾端,其中第二部件可以插在第一部件的中空轴上方;(ii)压挤篮(crushing basket),其安装在第二中空轴上第二前端附近或所述第二前端处,其中所述压挤篮具有压缩或膨胀的形式;(iii)第二传送导管,其容纳第二中空轴和压挤篮,其中当第二传送导管封闭压挤篮时,所述压挤篮被压缩,或者当第二传送导管未封闭压挤篮时,所述压挤篮是膨胀的;以及(iv)控制丝。控制丝连接到压挤篮并且经过第二中空轴,其中当控制丝被拉动时,压挤篮被压缩,并且当控制丝未被拉动时,压挤篮是膨胀的。膨胀的捕获伞和膨胀的压挤篮的开口面向彼此。

[0008] 在一些实施方案中,压挤篮和伞可以颠倒,压挤篮可以安装在第一部件的前端上。此外,所述伞可以安装在第二部件的前缘上。

[0009] 本文还提供了使用以上装置用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的方法。

[0010] 在各种实施方案中,本文描述了用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜

或异物的装置。所述装置包括：导丝；第一部件和第二部件。

[0011] 第一部件包括：(i)第一中空轴，其具有第一前端和第一尾端，其中所述第一中空轴可以插在导丝上方；(ii)捕获伞，其安装在第一中空轴上第一前端附近或所述第一前端处，其中所述捕获伞具有压缩或膨胀的形式；以及(iii)第一传送导管，其容纳第一中空轴和捕获伞。当第一传送导管封闭捕获伞时，所述捕获伞被压缩，并且其中当第一传送导管未封闭捕获伞时，所述捕获伞是膨胀的。

[0012] 第二部件包括：(i)第二中空轴，其具有第二前端和第二尾端，其中第二部件可以插在第一部件的中空轴上方；(ii)压挤篮，其安装在第二中空轴上第二前端附近或所述第二前端处，其中所述压挤篮具有压缩形式或膨胀形式；(iii)第二传送导管，其容纳第二中空轴和压挤篮，其中当第二传送导管封闭压挤篮时，所述压挤篮被压缩，并且当第二传送导管未封闭压挤篮时，所述压挤篮是膨胀的；以及(iv)控制丝。控制丝连接到压挤篮并且经过第二中空轴，其中当控制丝被拉动时，压挤篮被压缩，并且当控制丝未被拉动时，压挤篮是膨胀的。膨胀的捕获伞和膨胀的压挤篮的开口面向彼此。

[0013] 本文还提供了使用以上装置用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的方法。

[0014] 在各种实施方案中，本文描述了用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的装置。所述装置包括：(i)导丝；(ii)第一中空轴，其具有第一前端和第一尾端，其中所述第一中空轴可以插在导丝上方；(iii)捕获伞，其安装在第一中空轴上第一前端附近或所述第一前端处(或者在一些实施方案中，安装在第二中空轴上第二前端附近或所述第二前端处)，其中所述捕获伞具有压缩形式和膨胀形式；(iv)第二中空轴，其具有第二前端和第二尾端，所述第二中空轴容纳第一中空轴和捕获伞，其中当第二中空轴封闭捕获伞时，捕获伞被压缩，并且其中当第二中空轴未封闭捕获伞时，捕获伞是膨胀的；(v)压挤篮，其安装在第二中空轴上第二前端附近或所述第二前端处(或者在一些实施方案中，安装在第一中空轴上第一前端附近或所述第一前端处)，其中所述压挤篮具有压缩形式和膨胀形式；(vi)传送导管，其容纳第二中空轴和压挤篮，其中当传送导管封闭压挤篮时，压挤篮被压缩，并且其中当传送导管未封闭压挤篮时，压挤篮是膨胀的；以及(vii)控制丝，其中所述控制丝连接到压挤篮并且经过第二中空轴，其中当控制丝被拉动时，压挤篮被压缩，并且其中当控制丝未被拉动时，压挤篮是膨胀的；并且其中膨胀的捕获伞和膨胀的压挤篮的开口面向彼此。

[0015] 在一些实施方案中，传送导管将容纳并限制压挤篮和伞，并且第二中空轴将不包括所述伞或者压挤篮。

[0016] 本文还提供了使用以上装置用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的方法。

附图说明

[0017] 在参考附图中示出了示例性实施方案。本文公开的实施方案和各个图意图被视为说明性的而非限制性的。

[0018] 图1A-1D根据本发明的各种实施方案描绘用于在患者的心脏中经皮取回栓塞或错位的心脏瓣膜或其他异物的装置的截面图。图1A示出导丝101，第一中空轴102，其具有可以

在导丝101的尾端上推进的前端；捕获伞107安装在第一中空轴102的前端处或者所述前端附近；并且当第一传送导管103封闭捕获伞107时，捕获伞107被压缩。在图1B中，当第一传送导管103回缩时，捕获伞107是膨胀的。在图1C中，第一中空轴102插入到第二中空轴108中；压挤篮105安装在第二中空轴108的前端处或所述前端附近；并且当第二传送导管104封闭压挤篮105时，压挤篮105被压缩。在图1D中，当第二传送导管104回缩时，压挤篮105是膨胀的。在一些实施方案中，压挤篮105包括螺线109。控制丝106连接到螺线109并且经过第二中空轴108。当控制丝106被拉动时，压挤篮105被压缩来压挤压挤篮中网住的物体。

[0019] 图2-9根据本发明的各种实施方案描绘用于在患者的心脏中经皮取回栓塞或错位的心脏瓣膜的方法的截面图。

[0020] 图2根据本发明的各种实施方案描绘通过升主动脉插入到患者的左心室中的导丝101的截面图，其中心脏瓣膜301发生栓塞或错位，并且导丝被推进穿过栓塞或错位的心脏瓣膜的框架或支架或者被推到所述框架或支架之内。在一些实施方案中，在尝试植入经导管心脏瓣膜失败导致栓塞或错位的心脏瓣膜之后，导丝101已经处于适当的位置并且延伸穿过心脏瓣膜的截面。

[0021] 图3A根据本发明的各种实施方案描绘在导丝101上推到左心室中直到捕获伞107经过栓塞或错位的瓣膜的第一部件的截面图。图3B描绘限制在第一传送导管103内的捕获伞107的截面近视图。

[0022] 图4根据本发明的各种实施方案描绘完全回缩以使捕获伞107膨胀的第一传送导管103的截面图。

[0023] 图5根据本发明的各种实施方案描绘被拉回以捕获栓塞或错位的瓣膜301的膨胀的捕获伞107的截面图。

[0024] 图6A根据本发明的各种实施方案描绘在第一中空轴102上推进直到压挤篮105进入患者的左心室但未经过栓塞或错位的瓣膜301的第二部件的截面图。图6B描绘限制在第二传送导管104内的压挤篮105的截面近视图。

[0025] 图7根据本发明的各种实施方案描绘部分回缩以使压挤篮105膨胀的第二传送导管104的截面图。

[0026] 图8A根据本发明的各种实施方案描绘被连接来封闭栓塞或错位的瓣膜301的膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107。各种连接机构可以用于连接膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107的开口。图8A描绘锁扣系统(click-and-lock system)的三个实例的三个近视图。在图8B中，控制丝106被拉动以将压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜301压挤。压缩的压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜(压挤的物体)通过第二传送导管104从患者体内取回。可替代地，压缩的压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜(压挤的物体)被封闭到第二传送导管104中，并且与第二传送导管104一起从患者体内取回。在一些实施方案中，压挤的物体不从体内去除但回缩到更安全的位置，诸如但不限于降主动脉。

[0027] 图9A根据本发明的各种实施方案描绘网住捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜301的膨胀的压挤篮105的截面图。膨胀的压挤篮105按足够的尺寸进行构造以容纳膨胀的捕获伞107以及捕获的瓣膜301。在图9B中，控制丝106被拉动以将压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜压挤。压缩的压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜(压挤的物体)可以通过第二传送导管104从患者体内取回。可替代地，压缩的压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错

位的瓣膜(压挤的物体)回缩靠近或回缩到第二传送导管104中,并且与第二传送导管104一起从患者体内取回。在一些实施方案中,压挤的物体不从体内去除但回缩到更安全的位置,诸如但不限于降主动脉。

[0028] 图10A-10E根据本发明的各种实施方案描绘用于在患者的心脏中经皮取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的装置的截面图。在图10A中,第一部件(包括102、103和107)插入到第二部件(包括104、105、106和108)中。导丝101处于适当的位置并且第一中空轴102的前端可以在导丝的尾端上推进;捕获伞107安装在第一中空轴102的前端处或者所述前端附近;并且当第一传送导管103封闭捕获伞107时,捕获伞107被压缩。第一传送导管插入到第二中空轴108中;压挤篮105安装在第二中空轴108的前端处或所述前端附近;并且当第二传送导管104封闭压挤篮105时,压挤篮105被压缩。第一部件伸出到第二部件外部,以使得捕获伞107定位在压挤篮105的远端。所述装置由导丝101引导穿过待取回的栓塞或错位的瓣膜,直到栓塞或错位的瓣膜被定位在捕获伞107与压挤篮105之间。在图10B中,当第一传送导管103回缩时,捕获伞107是膨胀的。在图10C中,当第二传送导管104回缩时,压挤篮105是膨胀的。压挤篮105包括螺线109。控制丝106连接到螺线109并且经过第二中空轴108。当控制丝106被拉动时,压挤篮105被压缩来将所述压挤篮和所述压挤篮中网住的物体压挤。在图10D中,在一些实施方案中,膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107被连接以封闭栓塞或错位的瓣膜。各种连接机构可以用于连接膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107的开口。在图8A中示出锁扣系统的三个实例。控制丝106可以被拉动以将压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜压挤。在图10E中,在其他实施方案中,膨胀的压挤篮网住捕获伞和栓塞或错位的瓣膜。膨胀的压挤篮105按足够的尺寸进行构造以容纳膨胀的捕获伞107以及捕获的瓣膜。控制丝106可以被拉动以将压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜压挤。

[0029] 图11-14根据本发明的各种实施方案描绘用于在患者的心脏中经皮取回栓塞或错位的心脏瓣膜的方法的截面图。

[0030] 图11根据本发明的各种实施方案描绘TAVR装置在进入左心室中发生栓塞或错位的一个实施例的截面图。导丝101通过主动脉插入到患者的左心室中,其中心脏瓣膜301发生栓塞或错位;导丝被推进穿过栓塞或错位的心脏瓣膜301;导丝(在更常见的情况下)可能已贯穿栓塞或错位的心脏瓣膜而处于适当的位置,因为经导管心脏瓣膜是经由导丝101来植入;第一中空轴102的前端在导丝101的尾端上推进;直到捕获伞105穿过栓塞或错位的瓣膜并且直到压挤篮105进入患者的左心室但未穿过栓塞或错位的瓣膜为止。因此,栓塞或错位的瓣膜定位在压挤篮105与捕获伞107之间,即,所述压挤篮的心室(近侧)方位上和捕获伞的主动脉(远侧)方位上。

[0031] 图12根据本发明的各种实施方案描绘完全回缩以使捕获伞107膨胀的第一传送导管103,以及部分回缩以使压挤篮105膨胀的第二传送导管104的截面图。

[0032] 图13根据本发明的各种实施方案描绘被连接来封闭栓塞或错位的瓣膜的膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107的截面图。各种连接机构可以用于连接膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107的开口。在图8A中示出锁扣系统的三个实例。

[0033] 图14根据本发明的各种实施方案描绘被拉动来将压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜301压挤的控制丝106的截面图。压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜(压挤的物体)通过在鞘管中或者在第二传送导管104中拉动整个系统而从患者体内取回。可替

代地,压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜(压挤的物体)被封闭到第二传送导管104中,并且与第二传送导管一起从患者体内取回。在一些实施方案中,压挤的物体不从体内去除但回缩到更安全的位置,诸如但不限于降主动脉。

[0034] 图15A-15E根据本发明的各种实施方案描绘用于在患者的心脏中经皮取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的装置的截面图。在图15A中,导丝201插入到第一中空轴202中。捕获伞207安装在第一中空轴202的前端处或所述前端附近。第二中空轴208封闭第一中空轴202和压缩的捕获伞207。压挤篮205安装在第二中空轴208的前端处或所述前端附近。传送导管204封闭第二中空轴208和压缩的压挤篮205。压挤篮205包括螺线209。控制丝206连接到螺线209并且经过第二中空轴208。当控制丝206被拉动时,压挤篮205被压缩来将所述压挤篮205和所述压挤篮205中网住的物体压挤。所述装置由导丝101引导穿过待取回的栓塞或错位的瓣膜。在图15B中,当第二中空轴208回缩时,第一中空轴202被暴露并且捕获伞207是膨胀的。在图15C中,当传送导管204回缩时,压挤篮205是膨胀的。在图15D中,在一些实施方案中,膨胀的压挤篮205和膨胀的捕获伞207被连接以封闭栓塞或错位的瓣膜。各种连接机构可以用于连接膨胀的压挤篮205和膨胀的捕获伞207的开口。在图8A中示出锁扣系统的三个实例。控制丝206可以被拉动以将压挤篮205、捕获伞207和栓塞或错位的瓣膜压挤。在图15E中,在其他实施方案中,膨胀的压挤篮205网住捕获伞207和栓塞或错位的瓣膜。膨胀的压挤篮205按足够的尺寸进行构造以容纳膨胀的捕获伞207以及捕获的瓣膜。控制丝206可以被拉动以将压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜压挤。

具体实施方式

[0035] 本文引用的所有参考文献都如同充分阐述一般以引用方式整体并入。除非另外定义,否则本文使用的技术术语和科学术语具有与本发明所属领域中的普通技术人员通常所理解的相同的含义。Singleton等人编著的Dictionary of Microbiology and Molecular Biology第三版,J.Wiley&Sons(New York,NY 2001);March编著的Advanced Organic Chemistry Reactions,Mechanisms and Structure第五版,J.Wiley&Sons(New York,NY 2001);Sambrook和Russel编著的Molecular Cloning:A Laboratory Manual第三版,Cold Spring Harbor Laboratory Press(Cold Spring Harbor,NY 2001);Szycher's Dictionary of Medical Devices(1995);以及Iaizoon,Handbook of Cardiac Anatomy,Physiology,and Devices(2009),向本领域技术人员提供了本申请中使用的许多术语和短语的一般性指导。

[0036] 本领域技术人员将认识到与本文所描述的方法和材料类似或等价的可用于实施本发明的许多方法和材料。实际上,本发明决不限于所描述的方法和材料。

[0037] 根据本发明,用于描述和要求保护本发明的各种实施方案的特性(诸如尺寸、形状、相对位置等)应理解为被术语“约”修饰。

[0038] 根据本发明的各种实施方案,栓塞或错位的瓣膜最初被植入来替换病变的心脏瓣膜,诸如主动脉瓣、二尖瓣、肺动脉瓣以及三尖瓣。根据本发明的各种实施方案,栓塞或错位的瓣膜是人工瓣膜或者生物瓣膜(bio-prosthetic valve)。如本文所使用,人工瓣膜由纯人造材料或者非生物材料制成,而生物瓣膜由动物组织单独或与人造材料或非生物材料组合制成。根据本发明的各种实施方案,栓塞或错位的瓣膜可以是自膨胀的或者球囊膨胀的。

自膨胀式瓣膜的实例包括但不限于MEDTRONIC COREVALVE,所述MEDTRONIC COREVALVE由镍钛合金自膨胀式瓣膜支架框架和猪心包小叶构成。球囊膨胀式瓣膜的实例包括但不限于EDWARDS SAPIEN XT瓣膜,所述EDWARDS SAPIEN XT瓣膜由钴-铬球囊膨胀式瓣膜支架框架和牛心包小叶构成。

[0039] 在各种实施方案中,本发明提供用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的装置。所述装置包括:导丝;第一部件和第二部件。所述第一部件包括:第一中空轴,其具有第一前端和第一尾端,其中第一中空轴的前端在导丝的尾端上推进;捕获伞,其安装在第一中空轴上第一前端附近或所述第一前端处,其中所述捕获伞具有压缩形式和膨胀形式;以及第一传送导管,其容纳第一中空轴和捕获伞,其中当第一传送导管封闭捕获伞时,所述捕获伞被压缩,并且其中当第一传送导管未封闭捕获伞时,所述捕获伞是膨胀的。所述第二部件包括:第二中空轴,其具有第二前端和第二尾端,其中所述第一中空轴插入到所述第二中空轴中;压挤篮,其安装在第二中空轴上第二前端附近或所述第二前端处,其中所述压挤篮具有压缩形式和膨胀形式;第二传送导管,其容纳第二中空轴和压挤篮,其中当第二传送导管封闭压挤篮时,所述压挤篮被压缩,并且其中当第二传送导管未封闭压挤篮时,所述压挤篮是膨胀的;以及控制丝,其中所述控制丝连接到压挤篮并且经过第二中空轴,其中当控制丝被拉动时,所述压挤篮被压缩,并且其中当控制丝未被拉动时,所述压挤篮是膨胀的;并且其中膨胀的捕获伞和膨胀的压挤篮的开口面向彼此。

[0040] 捕获伞

[0041] 根据本发明,膨胀的捕获伞可以捕获栓塞或错位的瓣膜。在各种实施方案中,捕获伞包括框架。在各种实施方案中,捕获伞包括网眼。在一些实施方案中,框架或网眼可以由记忆金属制成。在一些实施方案中,框架或网眼可以由以下制成:铁、铂、钛、镍、铬、钴、不锈钢、镍钛合金(镍-钛)、镍-铬或钴-铬或其组合。在各种实施方案中,压缩的捕获伞可以采用圆柱形形状。在各种实施方案中,膨胀的捕获伞可以采用类似锥形的形状。

[0042] 压挤篮

[0043] 在各种实施方案中,压挤篮包括螺线。在一些实施方案中,篮可以包括多个互连环。在一些实施方案中,螺线或多个互连环可以由以下制成:铁、铂、钛、镍、铬、钴、不锈钢、镍钛合金(镍-钛)、镍-铬或钴-铬或其组合。在各种实施方案中,压缩的压挤篮可以采用圆柱形形状。在各种实施方案中,膨胀的压挤篮可以采用类似锥形的形状。

[0044] 在各种实施方案中,控制丝由以下制成:铁、铂、钛、镍、铬、钴、不锈钢、镍钛合金(镍-钛)、镍-铬或钴-铬或其组合。

[0045] 在各种实施方案中,膨胀的压挤篮可以网住膨胀的捕获伞,并且当控制丝被拉动时,所述捕获伞和所述压挤篮均被压缩。因此,封闭在捕获伞和压挤篮中的栓塞或错位的瓣膜或异物被压挤。

[0046] 在各种实施方案中,本发明提供一种使用如上所述的装置用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的方法。所述方法包括以下步骤:(1)提供如上所述的装置;(2)将导丝插入到患者的心室中,在所述心室中心脏瓣膜发生栓塞或错位;(3)将导丝推进穿过栓塞或错位的心脏瓣膜,或使用已经存在的穿过栓塞或错位的心脏瓣膜的线;(4)在导丝上推进第一部件直到捕获伞穿过栓塞或错位的瓣膜;(5)使第一传送导管回缩以使捕获伞膨胀;(6)在第一中空轴上推进第二部件,直到压挤篮进入患者的心室但未穿过栓塞或

错位的瓣膜；(7)使第二传送导管回缩以使压挤篮膨胀；(8)使用膨胀的压挤篮来网住捕获伞和栓塞或错位的瓣膜；以及(9)拉动控制丝以压缩压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜。

[0047] 当试图使用膨胀的压挤篮来网住捕获伞和栓塞或错位的瓣膜时，人们可以采用各种操作，包括但不限于，朝向捕获伞推进压挤篮，或使捕获伞朝向压挤篮回缩，或同时朝向彼此推进压挤篮并且使捕获伞朝向彼此回缩。在一些实施方案中，所述方法还包括通过第二传送导管从患者体内取回压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜。在其他实施方案中，所述方法还包括将压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜封闭到第二传送导管中；并且将第二传送导管连同压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜一起从患者体内取回。当试图将压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜(即，压挤的物体)封闭到第二传送导管中时，人们可以采用各种操作，包括但不限于，朝向压挤的物体推进第二传送导管，或使压挤的物体朝向第二传送导管回缩，或同时朝向彼此推进第二传送导管并且使压挤的物体朝向彼此回缩。

[0048] 在各种实施方案中，所述装置还包括用于连接膨胀的捕获伞和膨胀的压挤篮的开口连接机构。连接机构的实例包括，但不限于，锁扣系统、联锁结构、扣环、挂钩、环形物、螺栓、螺母、螺钉、钉子、紧固件、磁铁、榫眼和凸榫、以及其他类似的结构。在图8A中描绘示例性连接机构。其他实例可以参见US 20100185275 A1和美国专利号5,250,071，所述专利以引用的方式整体并入本文。在各种实施方案中，当它们的开口被连接并且控制丝被拉动时，所述捕获伞和所述压挤篮均被压缩。因此，封闭在捕获伞和压挤篮中的栓塞或错位的瓣膜或异物被压挤。

[0049] 在各种实施方案中，本发明提供一种使用如上所述的装置用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的方法。所述方法包括以下步骤：(1)提供如上所述的装置；(2)将导丝插入到患者的心室中，在所述心室中心脏瓣膜发生栓塞或错位；(3)将导丝推进穿过栓塞或错位的心脏瓣膜，或使用已穿过栓塞或错位的心脏瓣膜定位的导丝；(4)在导丝上推进第一部件直到捕获伞穿过栓塞或错位的瓣膜；(5)使第一传送导管回缩以使捕获伞膨胀；(6)在第一中空轴上推进第二部件，直到压挤篮进入患者的心室但未穿过栓塞或错位的瓣膜；(7)使第二传送导管回缩以使压挤篮膨胀；(8)将膨胀的压挤篮和膨胀的捕获伞连接以封闭栓塞或错位的瓣膜；以及(9)拉动控制丝以压缩压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜。

[0050] 当试图将膨胀的压挤篮和膨胀的捕获伞连接以封闭栓塞或错位的瓣膜时，人们可以采用各种操作，包括但不限于，朝向捕获伞推进压挤篮，或使捕获伞朝向压挤篮回缩，或同时朝向彼此推进压挤篮并且使捕获伞朝向彼此回缩。在一些实施方案中，所述方法还包括通过第二传送导管从患者体内取回压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜。在其他实施方案中，所述方法还包括将压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜封闭到第二传送导管中；并且将第二传送导管连同压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜一起从患者体内取回。当试图将压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜(即，压挤的物体)封闭到第二传送导管中时，人们可以采用各种操作，包括但不限于，朝向压挤的物体推进第二传送导管，或使压挤的物体朝向第二传送导管回缩，或同时朝向彼此推进第二传送导管并且使压挤的物体朝向彼此回缩。

[0051] 在各种实施方案中，本发明提供用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜

或异物的装置。所述装置包括：导丝；第一部件和第二部件。所述第一部件包括：第一中空轴，其具有第一前端和第一尾端，其中第一中空轴的前端可以在导丝的尾端上推进；捕获伞，其安装在第一中空轴上第一前端附近或所述第一前端处，其中所述捕获伞具有压缩形式和膨胀形式；以及第一传送导管，其容纳第一中空轴和捕获伞，其中当第一传送导管封闭捕获伞时，所述捕获伞被压缩，并且其中当第一传送导管未封闭捕获伞时，所述捕获伞是膨胀的。所述第二部件包括：第二中空轴，其具有第二前端和第二尾端，其中所述第一部件插入所述第二中空轴；压挤篮，其安装在第二中空轴上第二前端附近或所述第二前端处，其中所述压挤篮具有压缩形式和膨胀形式；第二传送导管，其容纳第二中空轴和压挤篮，其中当第二传送导管封闭压挤篮时，所述压挤篮被压缩，并且其中当第二传送导管未封闭压挤篮时，所述压挤篮是膨胀的；以及控制丝，其中所述控制丝连接到压挤篮并且经过第二中空轴，其中当控制丝被拉动时，所述压挤篮被压缩，并且其中当控制丝未被拉动时，所述压挤篮是膨胀的；并且其中膨胀的捕获伞和膨胀的压挤篮的开口面向彼此。在一些实施方案中，两个部件不装配在一起。在其他实施方案中，第一部件插入到第二部件中并且两个部件一起在导丝上推进。

[0052] 在各种实施方案中，膨胀的压挤篮可以网住膨胀的捕获伞，并且当控制丝被拉动时，所述捕获伞和所述压挤篮均被压缩。因此，封闭在捕获伞和压挤篮中的栓塞或错位的瓣膜或异物被压挤。在各种实施方案中，本发明提供一种使用如上所述的装置用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的方法。所述方法包括以下步骤：(1)提供如上所述的装置；(2)将导丝插入到患者的心室中，在所述心室中心脏瓣膜发生栓塞或错位；(3)将导丝推进穿过栓塞或错位的心脏瓣膜；(4)在导丝上推进第一部件，直到捕获伞穿过栓塞或错位的瓣膜；(5)在第一部件上推进第二部件，直到压挤篮进入患者的心室但未穿过栓塞或错位的瓣膜；(6)使第一传送导管回缩以使捕获伞膨胀；(7)使第二传送导管回缩以使压挤篮膨胀；(8)使用膨胀的压挤篮来网住捕获伞和栓塞或错位的瓣膜；以及(9)拉动控制丝以压缩压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜。

[0053] 在各种实施方案中，所述装置还包括用于连接膨胀的捕获伞和膨胀的压挤篮的开口连接机构。在各种实施方案中，当它们的开口被连接并且控制丝被拉动时，所述捕获伞和所述压挤篮均被压缩。因此，封闭在捕获伞和压挤篮中的栓塞或错位的瓣膜或异物被压挤。在各种实施方案中，本发明提供一种使用如上所述的装置用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的方法。所述方法包括以下步骤：(1)提供如上所述的装置；(2)将导丝插入到患者的心室中，在所述心室中心脏瓣膜发生栓塞或错位；(3)将导丝推进穿过栓塞或错位的心脏瓣膜，或者使用已穿过栓塞或错位的心脏瓣膜定位的导丝；(4)在导丝上推进第一部件，直到捕获伞穿过栓塞或错位的瓣膜；(5)在第一部件上推进第二部件，直到压挤篮进入患者的心室但未穿过栓塞或错位的瓣膜；(6)使第一传送导管回缩以使捕获伞膨胀；(7)使第二传送导管回缩以使压挤篮膨胀；(8)将膨胀的压挤篮和膨胀的捕获伞连接以封闭栓塞或错位的瓣膜；以及(9)拉动控制丝以压缩压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜。

[0054] 在各种实施方案中，本发明提供用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的装置。所述装置包括：导丝；第一中空轴，其具有第一前端和第一尾端，其中所述第一中空轴的所述前端可以在导丝的尾端上推进；捕获伞，其安装在第一中空轴上第一前端

附近或所述第一前端处,其中所述捕获伞具有压缩形式和膨胀形式;第二中空轴,其具有第二前端和第二尾端,所述第二中空轴容纳第一中空轴和捕获伞,其中当第二中空轴封闭捕获伞时,捕获伞被压缩,并且其中当第二中空轴未封闭捕获伞时,捕获伞是膨胀的;压挤篮,其安装在第二中空轴上第二前端附近或所述第二前端处,其中所述压挤篮具有压缩形式和膨胀形式;传送导管,其容纳第二中空轴和压挤篮,其中当传送导管封闭压挤篮时,压挤篮被压缩,并且其中当传送导管未封闭压挤篮时,压挤篮是膨胀的;以及控制丝,其中所述控制丝连接到压挤篮并且经过第二中空轴,其中当控制丝被拉动时,压挤篮被压缩,并且其中当控制丝未被拉动时,压挤篮是膨胀的;并且其中膨胀的捕获伞和膨胀的压挤篮的开口面向彼此。

[0055] 在各种实施方案中,膨胀的压挤篮可以网住膨胀的捕获伞,并且当控制丝被拉动时,所述捕获伞和所述压挤篮均被压缩。因此,封闭在捕获伞和压挤篮中的栓塞或错位的瓣膜或异物被压挤。在各种实施方案中,本发明提供一种使用如上所述的装置用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的方法。所述方法包括以下步骤:(1)提供如上所述的装置;(2)将导丝插入到患者的心室中,在所述心室中心脏瓣膜发生栓塞或错位;(3)将导丝推进穿过栓塞或错位的心脏瓣膜,或者使用已穿过栓塞或错位的瓣膜定位的导丝;(4)在导丝上推进所述装置,其中导丝插入到第一中空轴中,直到捕获伞穿过栓塞或错位的瓣膜并且直到压挤篮进入患者的心室但未穿过栓塞或错位的瓣膜为止;(5)使第二中空轴回缩以使捕获伞膨胀;(6)使传送导管回缩以使压挤篮膨胀;(7)使用膨胀的压挤篮来网住捕获伞和栓塞或错位的瓣膜;以及(8)拉动控制丝以压缩压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜。

[0056] 在各种实施方案中,所述装置还包括用于连接膨胀的捕获伞和膨胀的压挤篮的开口连接机构。在各种实施方案中,当它们的开口被连接并且控制丝被拉动时,所述捕获伞和所述压挤篮均被压缩。因此,封闭在捕获伞和压挤篮中的栓塞或错位的瓣膜或异物被压挤。在各种实施方案中,本发明提供一种使用如上所述的装置用于在患者的心脏中取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的方法。所述方法包括以下步骤:(1)提供如上所述的装置;(2)将导丝插入到患者的心室中,在所述心室中心脏瓣膜发生栓塞或错位;(3)将导丝推进穿过栓塞或错位的心脏瓣膜,或者使用已穿过栓塞或错位的心脏瓣膜定位的导丝;(4)在导丝上推进所述装置,其中导丝插入到第一中空轴中,直到捕获伞穿过栓塞或错位的瓣膜并且直到压挤篮进入患者的心室但未穿过栓塞或错位的瓣膜为止;(5)使第二中空轴回缩以使捕获伞膨胀;(6)使传送导管回缩以使压挤篮膨胀;(7)将膨胀的压挤篮和膨胀的捕获伞连接以封闭栓塞或错位的瓣膜;以及(8)拉动控制丝以压缩压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜。

[0057] 在各种实施方案中,导管由一种材料制成,所述材料可以包括但不限于,塑料、亲水材料、聚酯等。在各种实施方案中,导管可以是90至300cm长,具有范围为2至24弗伦奇(Fr)的直径。

[0058] 在各种实施方案中,中空轴由一种材料制成,所述材料可以包括但不限于,塑料、亲水材料、聚酯等。在各种实施方案中,中空轴可以是90至300cm长,具有范围为2至24弗伦奇(Fr)的直径。

[0059] 图1A-1D根据本发明的各种实施方案描绘用于在患者的心脏中经皮取回栓塞或错

位的心脏瓣膜或其他异物的装置的截面图。在此实施方案中,第一部件被推进,伞107被展开,并且第一传送导管103在包括压挤篮105的第二部件插在导丝101上方之前被完全回缩。图1A示出导丝101和具有可以在导丝101上推进的前端的第一中空轴102。在一些实施方案中,捕获伞107安装在第一中空轴102的前端处或所述前端附近,包括在最顶端处、距离顶端2、3、4或mm或其他合适的距离处。在一些实施方案中,在传送所述装置之前,在第一中空轴102上方将第一传送导管103引到捕获伞107上方,从而封闭并压缩捕获伞107以在第一传送导管103内具有细长外形。因此,一旦图1A中所示的第一部件被传送,就可以去除传送导管103。

[0060] 如图1B中所示,传送导管103的去除将允许捕获伞107弹出准备用于捕获瓣膜。这是因为伞107可以由具有呈未张紧、自然状态的膨胀形式的形状记忆金属(即,镍钛合金)构成或制成。因此,当去除传送导管103时,形状记忆材料将使伞107膨胀并打开以用于捕获瓣膜。在一些实施方案中,替代压缩伞107,可以使控制丝回缩或致动所述控制丝来使伞107膨胀。

[0061] 在一些实施方案中,伞107可以具有支架或金属镍钛合金框架,所述支架或金属镍钛合金框架提供形状记忆特征以允许所述伞在去除传送导管103时打开。在一些实施方案中,框架或支架可以具有不同的几何形状和构造。在一些实施方案中,伞107可以被构造成类似于雨伞,其中金属支架从中心向外直线膨胀或以弯曲或以其他方式膨胀。在其他实施方案中,支架可以从中心向外膨胀并且接触圆形的、方形的或其他形状的框架,所述框架环绕在伞107的边缘上。在一些实施方案中,支架可以是独立的,而不具有伞107上的附加材料。在那些实施方案中,支架可以足够紧密地定位在一起以捕获瓣膜。在其他实施方案中,尼龙网或其他材料可以在支架之间形成网状物。此实施方案可以具有使更少金属插入到体内的优势。

[0062] 图1C-1D示出传送装置的第二部件的实施方案,所述第二部件在一些实施方案中在第一传送导管103被去除并且伞107是膨胀的之后将在导丝101上推进。图1C示出装配好处于用于传送的位置的第二部件。示出了第一中空轴102,其插入到第二中空轴108中;压挤篮105,其安装在第二中空轴108的前端处或所述前端附近;与第二传送导管104,其封闭压挤篮105,将压挤篮105压缩成细长外形。

[0063] 在一些实施方案中,压挤篮105可以由形状记忆金属构成或制成,所述形状记忆金属形成类似于针对伞107公开的框架的框架。这将允许压挤篮105在传送导管从其顶部去除时膨胀。在一些实施方案中,框架将自然而然地处于膨胀形式。在其他实施方案中,单独的控制丝可以使压挤篮105膨胀或打开。压挤篮105的框架可以采用如同样针对伞107公开的多种形式。这可以包括直的、弯曲的或成角度的肋条或支架,或者以不同的角度成扇形分布的支架,以及一旦去除第二传送导管104就将允许所述框架膨胀的其他潜在布置。

[0064] 如图1D中所描绘,在将第二部件传送到心脏之后,为了使压挤篮105膨胀,可以使第二传送导管104回缩。在一些实施方案中,压挤篮105包括螺线109。控制丝106连接到螺线109并且经过第二中空轴108。当控制丝106被拉动时,压挤篮105被压缩来压挤压挤篮中网住的物体。这是因为控制丝106将使螺线109变得更小并且紧密围绕心脏瓣膜。在一些实施方案中,控制丝106的使用将是有利的,因为距离和力的机械优点将被利用来更容易地压挤瓣膜。在一些实施方案中,螺线109将由丝或聚合物线构成,所述丝或聚合物线将连接到压

挤篮105的框架。在一些实施方案中,螺线109可以通过连接到框架支架的金属圈成环,并且当控制丝106回缩时,螺旋线109可以相对于框架移动,以更容易地将瓣膜拉紧并将其压挤。导管的设计者针对螺线109可以实现多种不同设计,以便于利用螺旋锥型简易机器压挤瓣膜的机械优点。在一些实施方案中,多种不同控制丝106可以连结到不同螺线109,并且可以全部回缩以压挤瓣膜。

[0065] 在一些实施方案中,控制丝106将连接到丝或机构的不同构造,以在控制丝106回缩时压缩压挤篮105和瓣膜。这可以包括各种机械机构或机电机构,包括杠杆、滑轮、齿轮或用于使框架塌缩的其他机构。在一些实施方案中,存在用于在不同的阶段使压挤篮105塌缩的多于一根的控制丝106。例如,压挤篮105的最远端可以首先被部署来确保瓣膜不被挤出压挤篮105。接着单独的控制丝106可以被部署来挤压压挤篮105的剩余部分。此外,滑轮可以根据需要采用来将控制丝106重定向在不同的方向上。在一些实施方案中,当控制丝106被拉动时,控制丝上的力利用滑轮和/或齿轮进行引导或成倍增加,以便于使压挤篮105的框架回缩或者使所述框架塌缩。这可以通过旋转旋钮或通过传送系统手柄上滑动杠杆来促进。

[0066] 图2-9根据本发明的各种实施方案描绘用于在患者的心脏中经皮取回栓塞或错位的心脏瓣膜的方法的截面图。

[0067] 图2根据本发明的各种实施方案描绘通过升主动脉插入到患者的左心室中的导丝101的截面图,其中心脏瓣膜301发生栓塞或错位,并且导丝被推进穿过栓塞或错位的心脏瓣膜的框架或支架或者被推到所述框架或支架之内。操作者因此引导导丝101,以使得弯曲端部穿过人工瓣膜的管腔。在一些实施方案中,导丝101将具有更小或成三角形形状的端部,所述端部在一些实施方案中不是尖锐的但提供更集中的钝端以引导尖端穿过瓣膜。在一些实施方案中,在尝试植入经导管心脏瓣膜失败导致栓塞或错位的心脏瓣膜之后,导丝101已经处于适当的位置并且延伸穿过心脏瓣膜的截面。

[0068] 图3A根据本发明的各种实施方案描绘在导丝101上推到左心室中直到捕获伞107穿过栓塞或错位的瓣膜的第一部件的截面图。第一部件可以包括第一传送导管103、第一中空轴102和伞107。由第一传送导管103引导的第一部件可以在导丝101上穿过栓塞或错位的瓣膜,以使得所述伞穿过瓣膜或位于所述瓣膜的远端。图3B描绘限制在第一传送导管103内的捕获伞107的截面近视图。图3B描绘限制和压缩在第一传送导管107内的伞107。一旦处于适当的位置,第一传送导管107就可以被去除以允许伞107膨胀和展开。接着,伞107将在膨胀和打开的同时保持附接到第一中空管102。

[0069] 图4根据本发明的各种实施方案描绘完全回缩以使捕获伞107膨胀的第一传送导管103的截面图。图4是其中第一传送导管103已经回缩和去除,从而允许伞107膨胀到打开状态的实施方案。

[0070] 图5根据本发明的各种实施方案描绘被拉回以捕获栓塞或错位的瓣膜301的膨胀的捕获伞107的截面图。在一些实施方案中,中空管102可以沿着引导管101回缩,以使得伞107的框架将配合包围瓣膜。在一些实施方案中,如本文所公开,作为替代,伞107也可以是压挤篮105。在那些实施方案中,可以使用相同的过程,并且可以使控制丝106在此步骤或者在插入第二部分时的稍后步骤回缩。

[0071] 图6A根据本发明的各种实施方案描绘在第一中空轴102上推进直到压挤篮105进

入患者的左心室但未穿过栓塞或错位的瓣膜301的第二部件的截面图。这将第二部件定位成使得一旦压挤篮105穿过主动脉瓣就可以使所述压挤篮105膨胀。图6B描绘限制在第二传送导管104内的压挤篮105的截面近视图。如图所示,压挤篮105被限制和压缩在第二传送导管104内。此外,压挤篮105固定到第二中空管108。

[0072] 图7根据本发明的各种实施方案描绘部分回缩以使压挤篮105膨胀的第二传送导管104的截面图。在此实施方案中,为了使压挤篮105膨胀,护理者可以将第一传送导管104回缩。

[0073] 图8A根据本发明的各种实施方案描绘被连接来封闭栓塞或错位的瓣膜301的膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107。在此实施方案中,在压挤篮105已经膨胀之后,操作者可以进一步向远端推进第二中空管108,因此压挤篮105朝向伞107移动并且在其间捕获栓塞或错位的瓣膜。在其他实施方案中,第一中空管102可以被回缩来朝向压挤篮105拉动伞105,同时朝向压挤篮105推进瓣膜。在某一点处,压挤篮105和伞107接着会相遇,其中开放端部进行接触。在一些实施方案中,压挤篮105可以封闭伞105。在此实施方案中,压挤篮将压挤瓣膜并且压缩伞支架105。在此实施方案中,压挤篮105的开口的半径将大于伞105的半径,并且被形成使得所述半径将在内部进行配合,因此瓣膜和伞105均可以被压缩。

[0074] 在一些实施方案中,替代压挤篮105仅封闭伞105,压挤篮105的开口可以在左心室或体内的其他体腔(取决于被取回的栓塞或错位的瓣膜类型)中连接到伞107的开口。各种连接机构可以用于连接膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107的开口。在图8A中,示出锁扣系统的三个实例的三个近视图。所示出的各种连接可以是伞107和压挤篮105的开口例如通过使第一中空管102回缩和/或推压第二中空管108而彼此压紧时的压配合/卡扣配合型连接。这将允许锁定机构被推到一起,以使得它们进行卡扣连接并且之后继续保持。在图8A的三个连接近视图中示出这些连接类型的一些实例。

[0075] 在图8B中,控制丝106被拉动以将压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜301压挤。压缩的压挤篮105、捕获伞105和栓塞或错位的瓣膜(压挤的物体)通过使整个系统在鞘管中或者在第二传送导管104中回缩而从患者体内取回。在此实施方案中,随着控制丝106回缩,螺线109缓慢地收缩,从而压挤瓣膜。在一些实施方案中,压挤篮105与伞107之间的连接还将使伞107塌缩在瓣膜上。在其他实施方案中,压挤篮105将瓣膜和伞105两者闭合并对其进行压缩。可替代地,压缩的压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜(压挤的物体)被封闭到第二传送导管104中,并且与第二传送导管104一起从患者体内取回。在一些实施方案中,压挤的物体不从体内去除但回缩到更安全的位置,诸如但不限于降主动脉。

[0076] 图9A根据本发明的各种实施方案描绘网住捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜301的膨胀的压挤篮105的截面图。膨胀的压挤篮105被构造得足够大以容纳膨胀的捕获伞107以及捕获的瓣膜301。在图9B中,控制丝106被拉动以将压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜压挤。压缩的压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜(压挤的物体)通过第二传送导管104从患者体内取回。可替代地,压缩的压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜(压挤的物体)被封闭到第二传送导管104中,并且与第二传送导管104一起从患者体内取回。在一些实施方案中,压挤的物体不从体内去除但回缩到更安全的位置,诸如但不限于降主动脉。

[0077] 图10A-10E根据本发明的各种实施方案描绘用于在患者的心脏中经皮取回栓塞或

错位的心脏瓣膜或异物的装置的截面图。在此实施方案中,替代单独运送第一部件、使第一传送导管103完全回缩并且之后运送第二部件,第一部件和第二部件可以被一起运送,其中第一部件从第二部件伸出来。在图10A中,第一部件(包括102、103和107)插入到第二部件(包括104、105、106和108)中。例如,第二中空轴108可以装配在第一传送导管104上方。导丝101处于适当的位置并且第一中空轴102的前端可以在导丝101的尾端上推进;捕获伞107安装在第一中空轴102的前端处或者所述前端附近;并且当第一传送导管103封闭捕获伞107时,捕获伞107被压缩。第一传送导管插入到第二中空轴108中;压挤篮105安装在第二中空轴108的前端处或所述前端附近;并且当第二传送导管104封闭压挤篮105时,压挤篮105被压缩。第一部件伸出到第二部件外部,以使得捕获伞107定位在压挤篮105的远端。所述装置在导丝101上方被引导。接着,包括从第二部件伸出来的第一部件的所述装置可以被推进,以使得第一传送导管104和第一部件的其他元件可以插入穿过栓塞或错位的瓣膜的管腔。当栓塞或错位的瓣膜定位在捕获伞107与压挤篮105之间时,护理者将停止其中的插入。在图10B中,当第一传送导管103回缩时,捕获伞107膨胀。在图10C中,当第二传送导管104回缩时,压挤篮105是膨胀的。在一些实施方案中,压挤篮105包括螺线109,所述螺线109可以被利用来将瓣膜和其他部件压挤。控制丝106连接到螺线109并且穿过第二中空轴108。当控制丝106被拉动时,压挤篮105被压缩来将所述压挤篮105和所述压挤篮105中网住的物体压挤。在图10D中,在一些实施方案中,膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107被连接以封闭如本文公开的栓塞或错位的瓣膜。各种连接机构可以用于连接膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107的开口。在图8A中示出锁扣系统的三个实例。控制丝106可以被拉动以将压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜压挤。在图10E中,在其他实施方案中,膨胀的压挤篮网住捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜。膨胀的压挤篮105按足够的尺寸进行构造以容纳膨胀的捕获伞107以及捕获的瓣膜。控制丝106可以被拉动以将压挤篮105、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜压挤。

[0078] 图11-14根据本发明的各种实施方案描绘用于在患者的心脏中经皮取回栓塞或错位的心脏瓣膜的方法的截面图。在此实施方案中,第一部件和第二部件同时沿着导丝101向下推进。在其他实施方案中,在第一传送导管104回缩之前,可以将第一部件推到伞107(或压挤篮105)位于瓣膜远端的位置,并且接着可以将第二部件推到压挤篮105(或伞107)位于瓣膜近端的位置。

[0079] 图11根据本发明的各种实施方案描绘TAVR装置在进入左心室中发生栓塞或错位的一个实施例的截面图。导丝101通过主动脉插入到患者的左心室中,其中心脏瓣膜301发生栓塞或错位;导丝101被推进穿过栓塞或错位的心脏瓣膜301;导丝101(在更常见的情况下)可能已贯穿栓塞或错位的心脏瓣膜而处于适当的位置,因为经导管心脏瓣膜是在导丝101上方被植入;第一中空轴102的前端在导丝101的尾端上推进,直到捕获伞107经过栓塞或错位的瓣膜并且直到压挤篮105进入患者的左心室但未经过栓塞或错位的瓣膜为止。因此,栓塞或错位的瓣膜定位在压挤篮105与捕获伞107之间,即,所述压挤篮的心室(近侧)方位上和捕获伞的主动脉(远侧)方位上。

[0080] 图12根据本发明的各种实施方案描绘完全回缩以使捕获伞107膨胀的第一传送导管103,以及部分回缩以使压挤篮105膨胀的第二传送导管104的截面图。

[0081] 图13根据本发明的各种实施方案描绘被连接来封闭栓塞或错位的瓣膜的膨胀的

压挤篮105和膨胀的捕获伞107的截面图。各种连接机构可以用于连接膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107的开口。在图8A中示出锁扣系统的三个实例。

[0082] 图14根据本发明的各种实施方案描绘被拉动来将压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜301压挤的控制丝106的截面图。压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜(压挤的物体)通过第二传送导管104从患者体内取回。可替代地,压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜(压挤的物体)被封闭到第二传送导管104中或靠近所述第二传送导管104封闭,并且与第二传送导管一起从患者体内取回。在一些实施方案中,压挤的物体不从体内去除但回缩到更安全的位置,诸如但不限于降主动脉。

[0083] 图15A-15E根据本发明的各种实施方案描绘用于在患者的心脏中经皮取回栓塞或错位的心脏瓣膜或异物的装置的截面图。在此实施方案中,第一部件和第二部件被一起推进,以使得第一部件和第二部件的远端相对齐平。在一些实施方案中,使用此构造允许设计者不利用第一传送导管104,因为第二中空管208的管腔可以足够大,以将伞207装配在上面并且限制所述伞207直到第二中空管208被回缩来打开伞207。在图15A中,导丝201插入到第一中空轴202中。捕获伞207安装在第一中空轴202的前端处或所述前端附近。第二中空轴208封闭第一中空轴202和压缩的捕获伞207。压挤篮205安装在第二中空轴208的前端处或所述前端附近。传送导管204封闭第二中空轴208和压缩的压挤篮205。压挤篮205包括螺线209。控制丝206连接到螺线209并且穿过第二中空轴208。当控制丝206被拉动时,压挤篮205被压缩来将所述压挤篮205和所述压挤篮205中网住的物体压挤。所述装置在导丝101上方引导穿过待取回的栓塞或错位的瓣膜。

[0084] 在图15B中,当第二中空轴208回缩时,第一中空轴202被暴露并且捕获伞207是膨胀的。在图15C中,当传送导管204回缩时,压挤篮205是膨胀的。在图15D中,在一些实施方案中,膨胀的压挤篮205和膨胀的捕获伞207被连接以封闭栓塞或错位的瓣膜。各种连接机构可以用于连接膨胀的压挤篮205和膨胀的捕获伞207的开口。在图8A中示出锁扣系统的三个实例。控制丝206可以被拉动以将压挤篮205、捕获伞207和栓塞或错位的瓣膜压挤。在图15E中,在其他实施方案中,膨胀的压挤篮205网住捕获伞207和栓塞或错位的瓣膜。膨胀的压挤篮205按足够的尺寸进行构造以容纳膨胀的捕获伞207以及捕获的瓣膜。控制丝206可以被拉动以将压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜压挤。

[0085] 根据本发明,本领域的普通技术人员将容易地认识到,本文所描述的装置的各种部件的尺寸、大小、长度、直径、高度、宽度以及厚度可以基于许多因素来适当地构造,所述因素包括但不限于,待取回的物体、解剖位置和外科手术程序。例如,装置作为一个整体可以被构造成具有合适的尺寸以插入到左心室、右心室、左心房、右心房、升主动脉、上腔静脉或下腔静脉中。

[0086] 根据本发明,由于经导管外科手术是已知的程序,本领域的普通技术人员将容易地认识到,本文所提供的方法可以涉及未详细描述的其他附加步骤。这些附加步骤包括但不限于,麻醉、灭菌、肝素化、通过诸如经股动脉、经主动脉和经心尖方法的各种途径进入患者的心脏、心室起搏、缝合以及经皮血管闭合。

[0087] 根据本发明,本文所描述的装置和方法不限于经皮方法。本领域的普通技术人员将容易地认识到,可以使用到达栓塞或错位的瓣膜的各种定向方法。在一些实施方案中,所述方法是通过血管来进行,例如,从股动脉或锁骨下动脉或腋动脉或颈动脉到达升主动脉,

从而到达左心室。在其他实施方案中,所述方法更为直接,例如,从升主动脉到达左心室。仍在其他实施方案中,所述方法是经心尖的,也就是说,通过心尖进入患者的心室并且使用此处描述的装置以经心尖取回栓塞或错位的心脏瓣膜。

[0088] 仍根据本发明,本文所描述的装置和方法可用于在患者的心室中取回血栓子或异物。使用本文描述的装置来取回所关注物体的一个原理是:将捕获伞放置成越过所述物体(远端)、将压挤篮放置在物体后侧(物体近端)、将捕获伞和压挤篮膨胀到它们的完整尺寸、朝向彼此移动膨胀的捕获伞和压挤篮以捕获其间的物体、并且拉动控制丝以压挤所捕获的物体以供取回。

[0089] 实施例

[0090] 实施例1:外科手术程序

[0091] 在麻醉和灭菌制剂起效之后,将经静脉临时起搏线通过股静脉插入到右心室中。执行经皮股静脉进入,包括使用两个正交的Proglide的技术执行预先闭合技术并且以标准方式将丝插入穿过同一个穿刺部位。将用于TAVR程序的鞘管插在丝上方,所述鞘管具有14-24Fr的内部尺寸。在超过250秒的激活凝血时间(ACT)内将受试者肝素化。主动脉瓣发生逆行交叉并且将硬导丝以标准方式插入到左心室中。经导管瓣膜在导丝上推进,并且尝试利用快速右心室起搏来进行正确的放置和植入但是导致心脏瓣膜在左心室中发生栓塞。

[0092] 硬导丝101仍被定位成穿过栓塞或错位的心脏瓣膜(图2)。如图1A中所示的第一部件在导丝101上推进到左心室中,直到其前端经过栓塞或错位的瓣膜,以使得捕获伞105定位成越过栓塞或错位的瓣膜(远端)(图3A和图3B)。第一部件的第一传送导管103被完全回缩来使位于栓塞或错位的瓣膜的远端的捕获伞105膨胀(图4)。接下来,膨胀的捕获伞105被拉回以捕获栓塞或错位的瓣膜并使其稳定(图5)。如图1C中所示的第二部件在第一部件的第一中空轴102上推进,直到压挤篮105进入患者的左心室但未经过栓塞或错位的瓣膜(图6A和图6B)。第二传送导管104被部分回缩来使位于栓塞或错位的瓣膜的近端的压挤篮105膨胀(图7)。

[0093] 在一些实施方案中,膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107朝向彼此移动并且相连接。因此,栓塞或错位的瓣膜被膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107封闭(图8A)。各种连接机构可以用于连接膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107的开口。此图右侧上示出锁扣系统的三个实例。接下来,控制丝106被拉动以将压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜压挤(图8B)。在此之后,压挤的物体(压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜)通过第二传送导管104从患者体内取回。可替代地,压挤的物体被封闭到第二传送导管104中,并且与第二传送导管104一起从患者体内取回。在一些实施方案中,压挤的物体不从体内去除但回缩到更安全的位置,诸如但不限于降主动脉。

[0094] 在其他实施方案中,膨胀的压挤篮105用于网住捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜。膨胀的压挤篮105按足够的尺寸进行构造以容纳膨胀的捕获伞107以及捕获的瓣膜。因此,栓塞或错位的瓣膜被膨胀的压挤篮105和膨胀的捕获伞107封闭(图9A)。接下来,控制丝106被拉动以将压挤篮105、捕获伞107和栓塞或错位的瓣膜压挤(图9B)。在此之后,压挤的物体(压缩的压挤篮、捕获伞和栓塞或错位的瓣膜)通过第二传送导管104从患者体内取回。可替代地,压挤的物体被封闭到第二传送导管104中,并且与第二传送导管104一起从患者体内取回。在一些实施方案中,压挤的物体不从体内去除但回缩到更安全的位置,诸如但不限于

降主动脉。

[0095] 上述各种方法和技术提供若干实现本申请的途径。当然,应理解根据本文所描述的任何特定实施方案不一定可以实现所描述的所有目标或优势。因此,例如,本领域技术人员将认识到,所述方法能够以实现或最优化如本文中教导的一个优势或一组优势的方式执行,而不一定需要实现本文中教导或指出的其他目标或优势。本文中提出多种替代方案。应理解,一些优选实施方案专门地包括一个、另一个或几个特征,而其他的实施方案专门地排除一个、另一个或几个特征,而又一些其他的实施方案通过包括一个、另一个或几个有利的特征而弱化特定的特征。

[0096] 此外,技术人员将认识到来自不同实施方案的各种特征的适用性。类似地,本领域的普通技术人员能够以各种组合采用上述各种元素、特征和步骤以及各个这样的元素、特征或步骤的其他已知等价物来执行根据本文所描述的原理的方法。在不同的实施方案中,所述各元素、特征和步骤中的一些将被专门地包括而其他的则被专门地排除。

[0097] 虽然已经在某些实施方案和实施例的上下文中公开了本申请,但是本领域技术人员将理解,本申请的实施方案将专门公开的实施方案扩展到其他替代实施方案和/或用途以及其修改和等价物。

[0098] 在一些实施方案中,在描述本申请的特定实施方案的环境(特别是在某些下列权利要求的环境中)中使用的术语“一个”和“一种”以及“所述”和类似的引用可以理解为涵盖单数和复数。本文中列举的数值范围仅仅希望作为单独提及落入范围中的每个独立数值的简写方法。除非本文另外指明,否则每个单独数值均并入在本说明书中,如同本文单独列举每个单独数值一样。可以按任何合适的顺序来执行本文所描述的所有方法,除非本文另外指明或另外明显地与上下文矛盾。使用相对于本文中的某些实施方案提供的任何和所有实例或示例性语言(例如,“诸如”)仅仅是希望更好地阐明本申请而不对另外要求保护的本申请的范围施加限制。不应该将说明书中的语言理解为表示对实践本发明必需的任何未要求的要素。

[0099] 本文中描述了本申请的优选实施方案,包括发明人已知用于执行本申请的最佳方式。通过阅读上述描述,那些优选实施方案的演变形式对本领域的普通技术人员而言将变得显而易见。预期技术人员可以适当地采用这类演变形式,并且可以用本文中特定描述的其他方式实践本申请。因此,经适用的法律许可,本申请的许多实施方案包括随附的权利要求中叙述的主题的所有修改和等价物。此外,除非本文另外指明或另外明显地与上下文矛盾,否则本申请涵盖所有可能的演变形式的上述元素的任何组合。

[0100] 本文中提及的所有专利、专利申请、专利申请公布和其他材料(诸如论文、书籍、说明书、出版物、记录、事物和/或类似的东西)均在此以引用的方式整体并入本文以达到所有目的,与上述文件相关联的任何起诉文档记录、与本文件不一致或冲突的任何上述文件或可能对迟早与本文件相关联的权利要求书的广泛范围有限定作用的本文件除外。举例来说,如果与任何并入材料相关联的并与本文件相关联的描述、定义和/或术语使用之间有任何不一致或冲突,那么本文件中的描述、定义和/或术语使用应该优先。

[0101] 应理解,本文中公开的本申请的实施方案说明了本申请的实施方案的原理。可以采用的其他修改可以处在本申请的范围之内。因此,举例来说,但不限制,可以根据本文中的教义利用本申请的实施方案的替代构造。因此,本申请的实施方案不限于如精确地所示

和所述的实施方案。

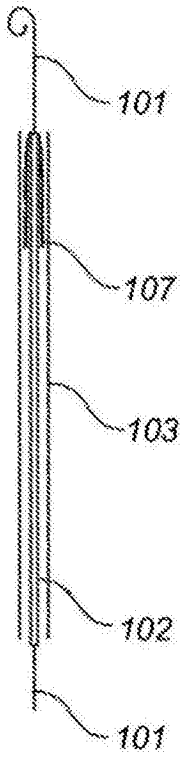


图1A

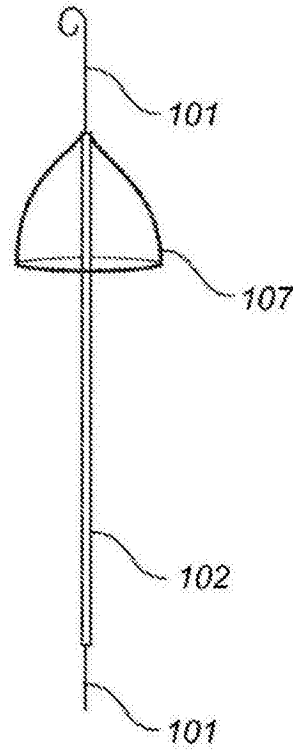


图1B

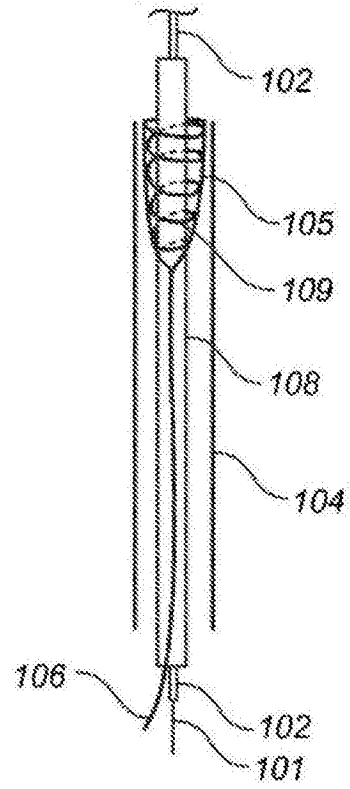


图1C

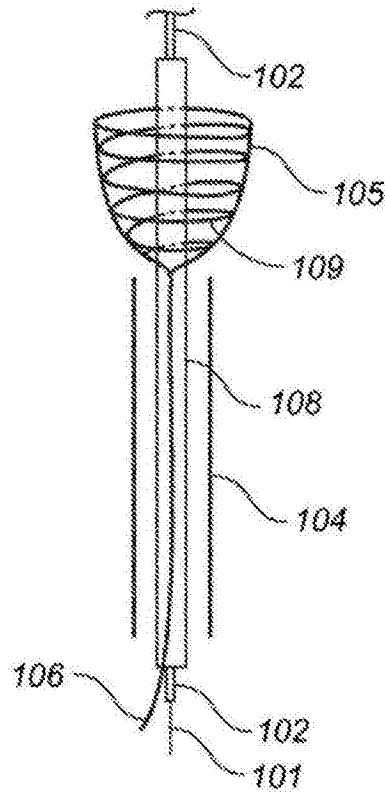


图1D

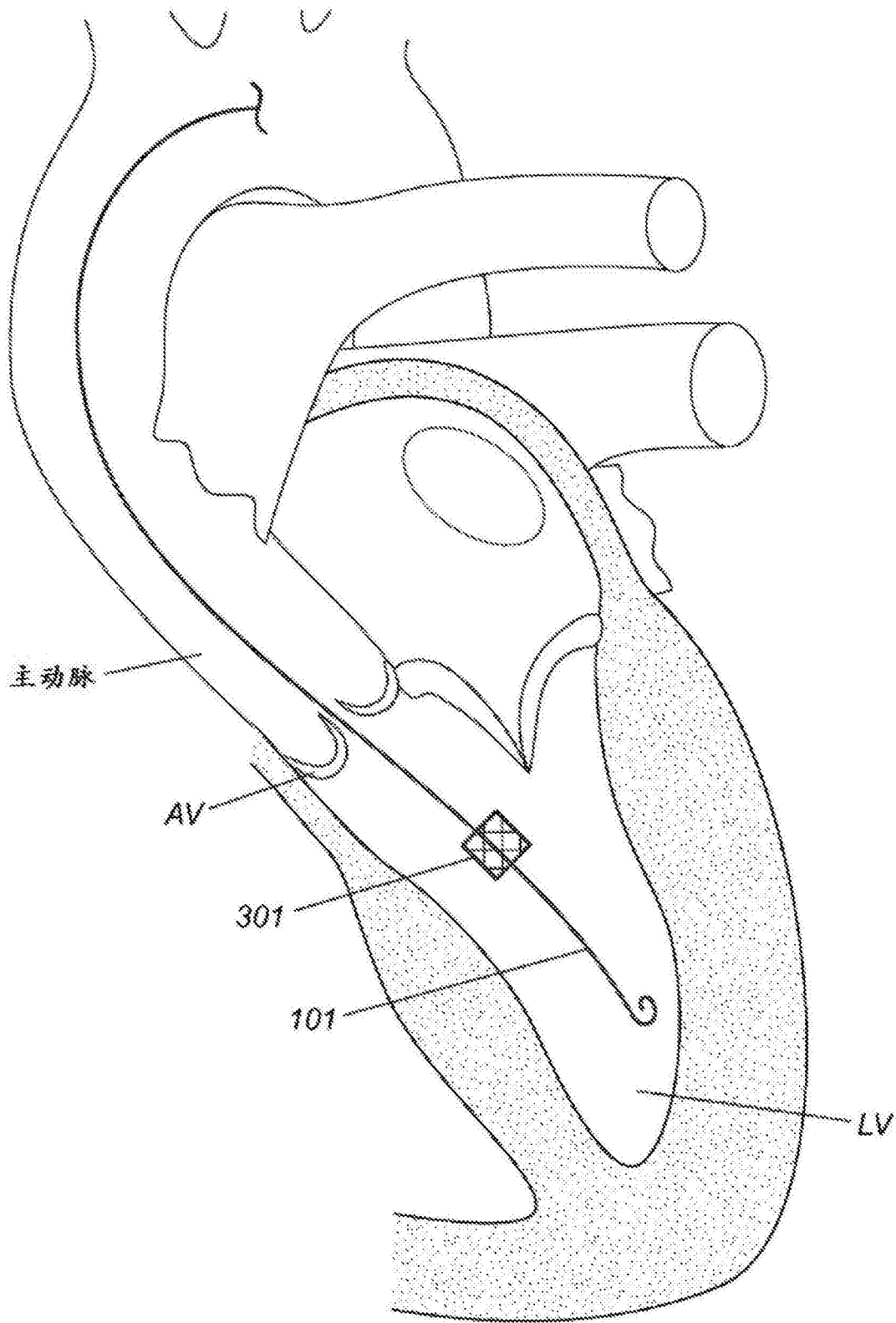


图2

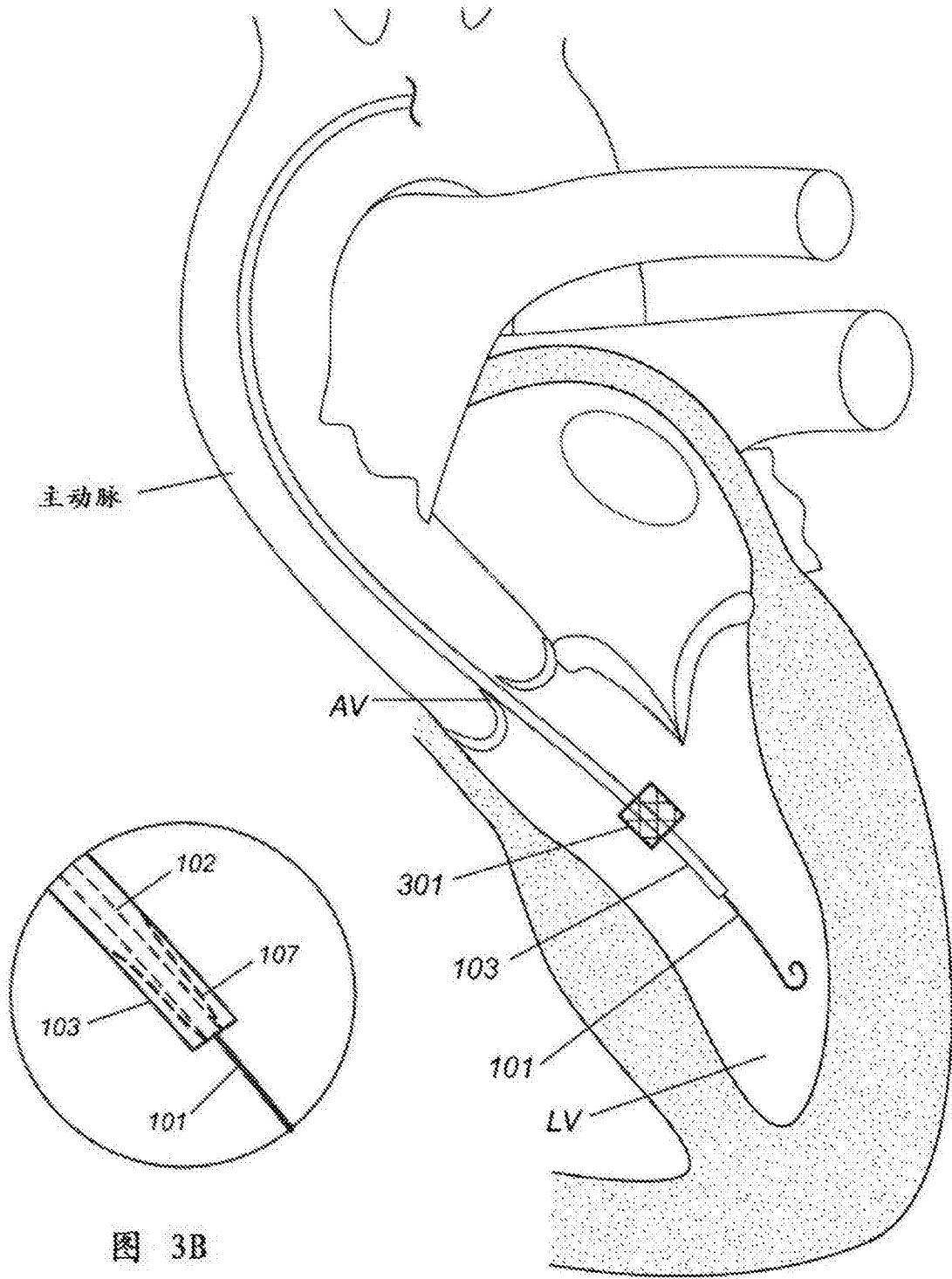


图 3B

图 3A

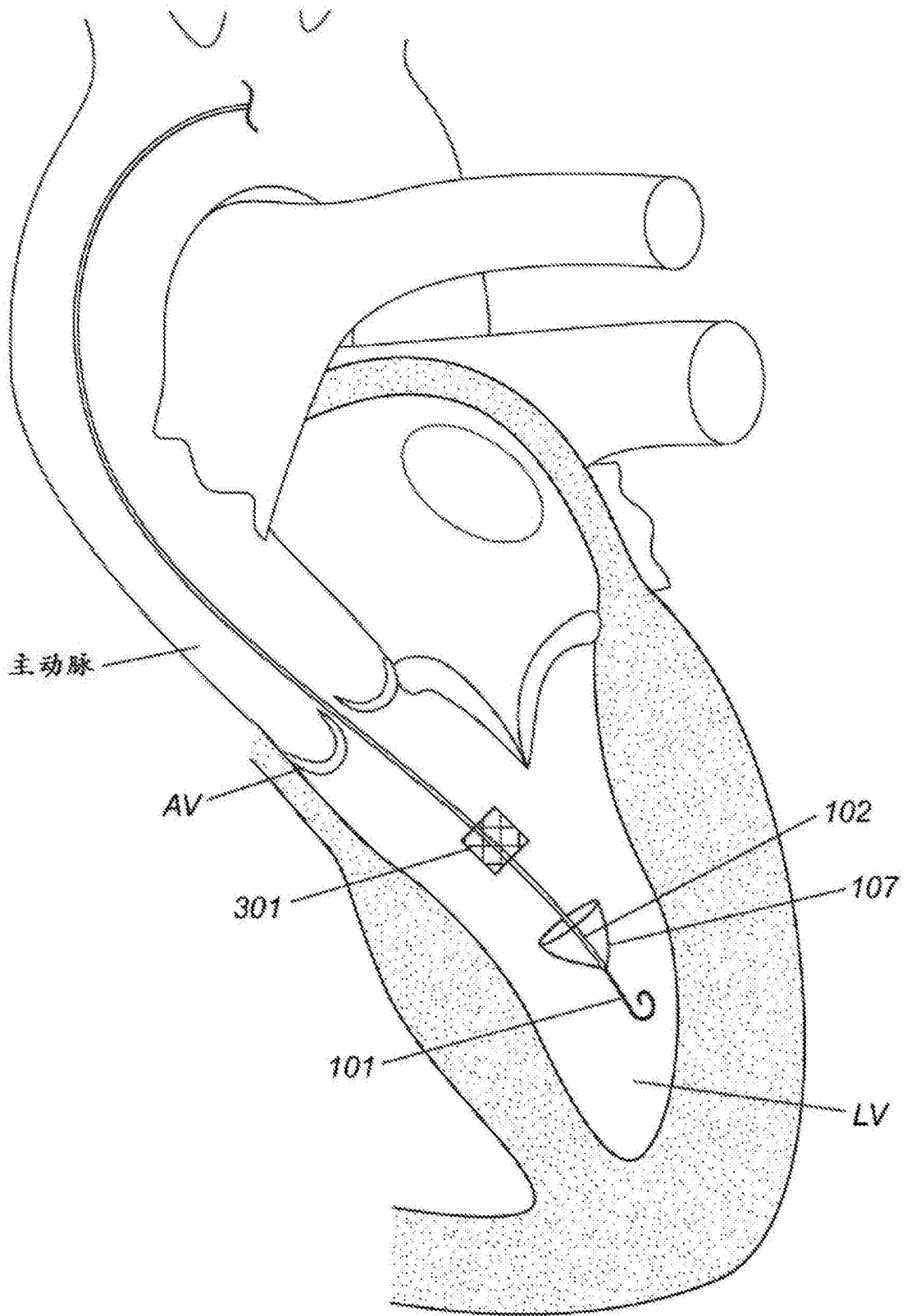


图4

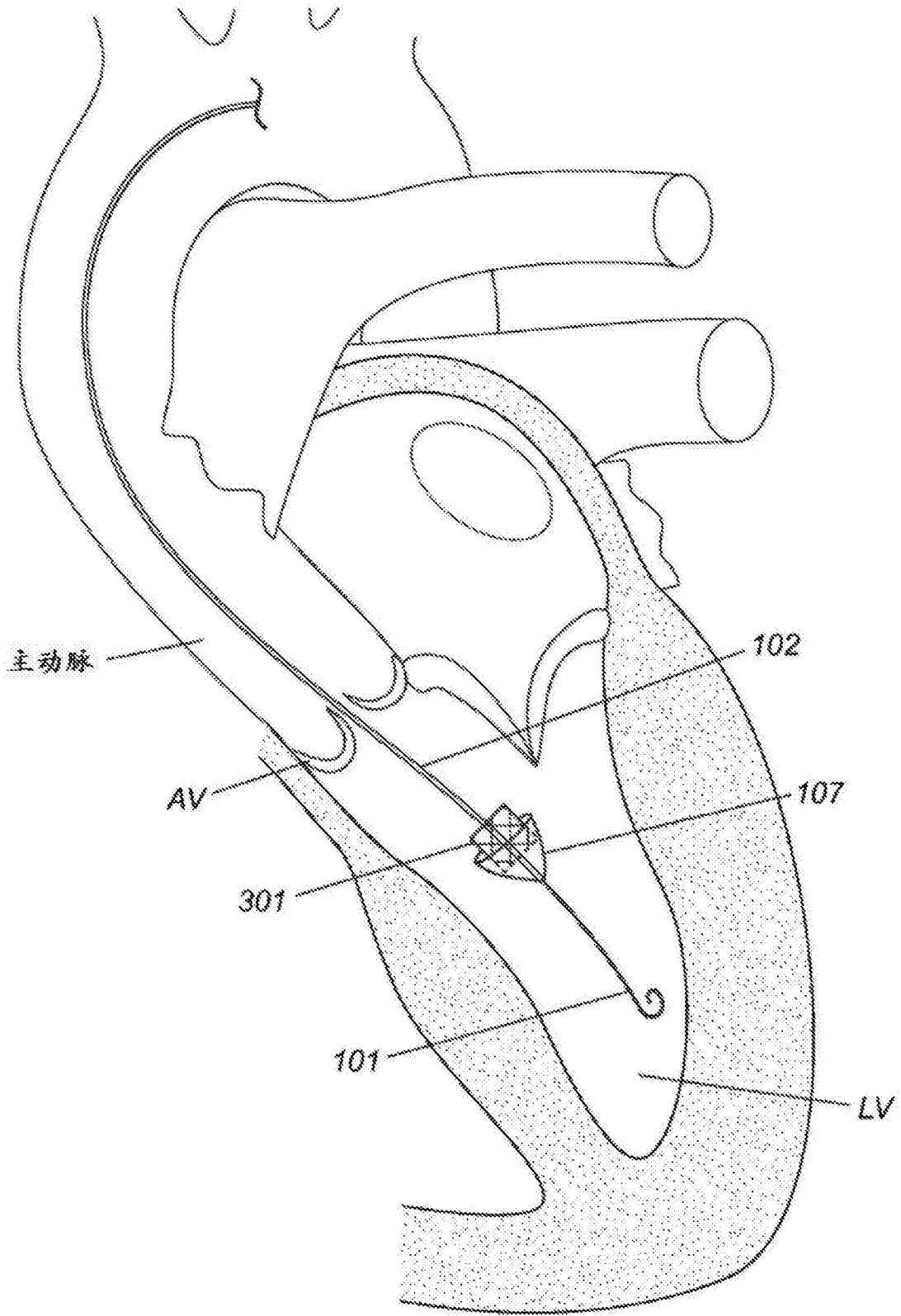


图5

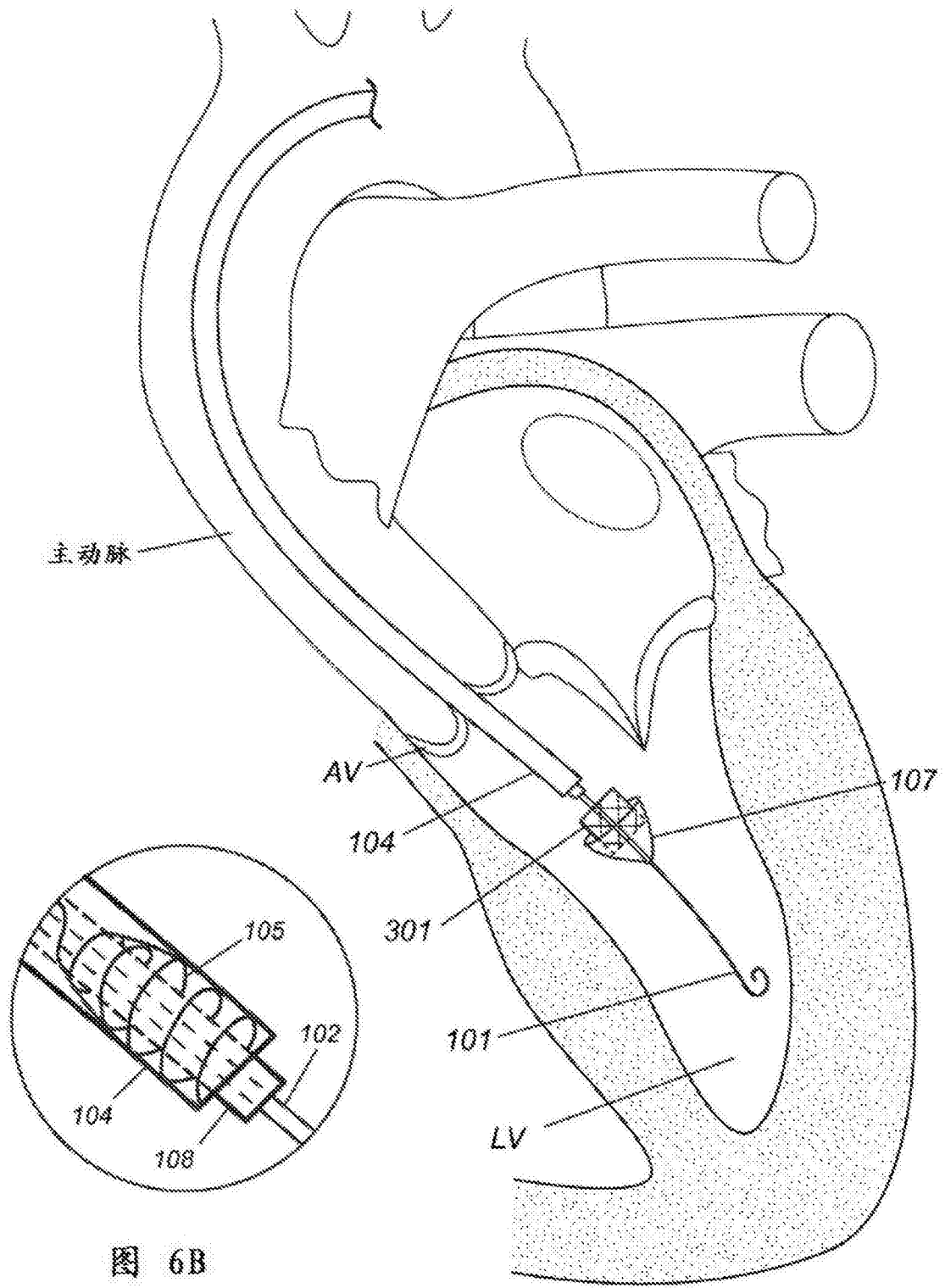


图 6B

图 6A

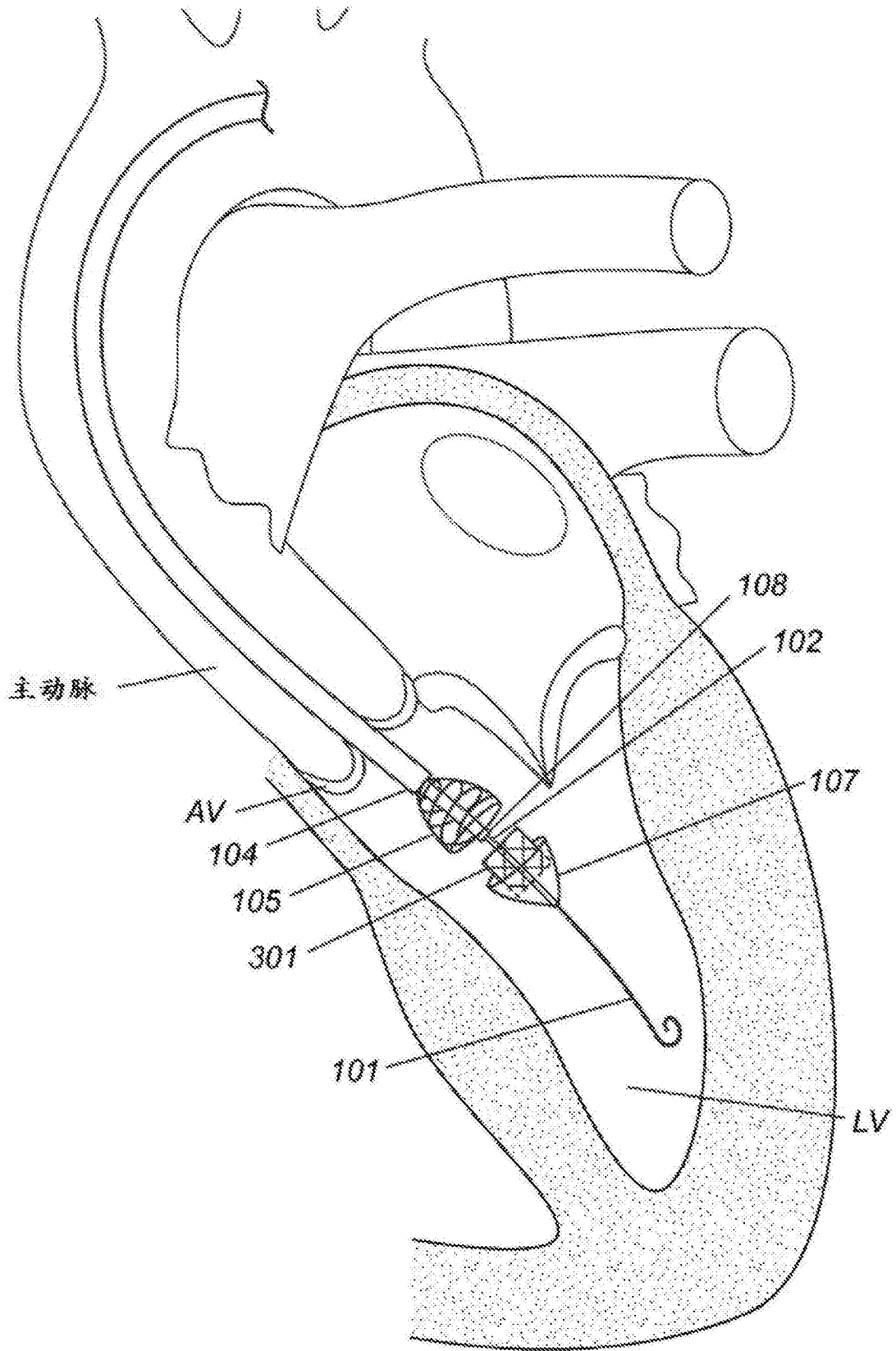


图7

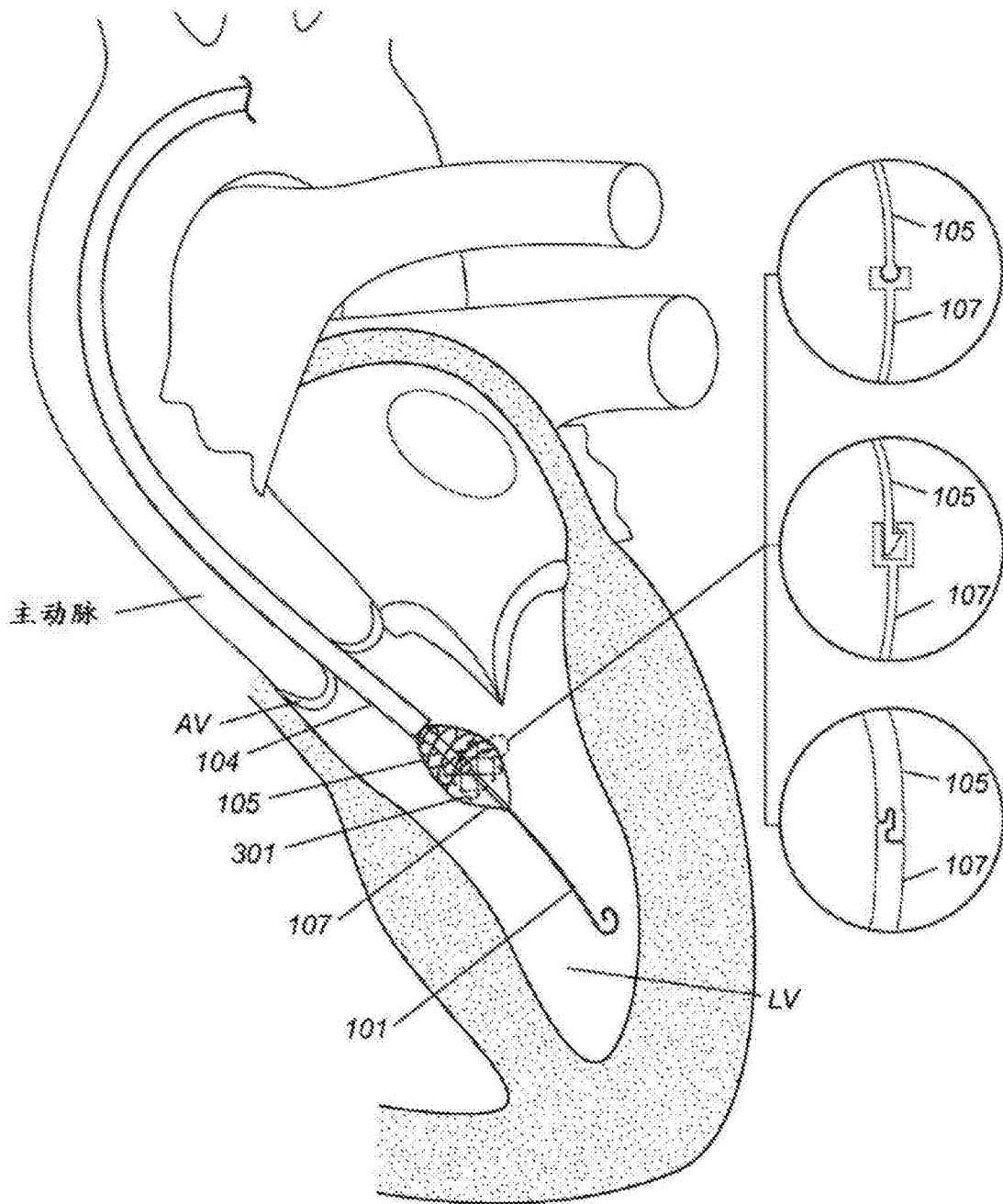


图8A

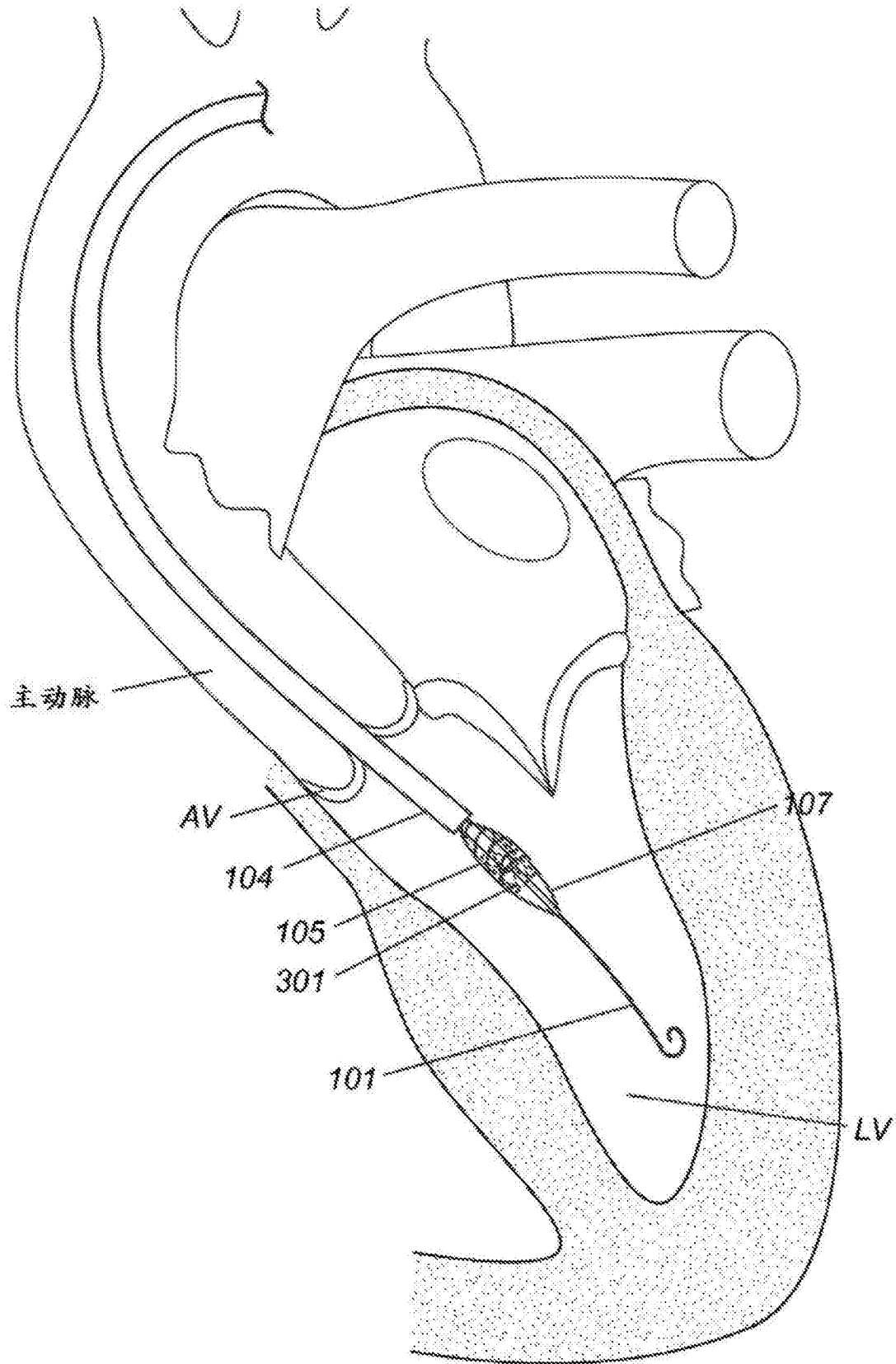


图8B

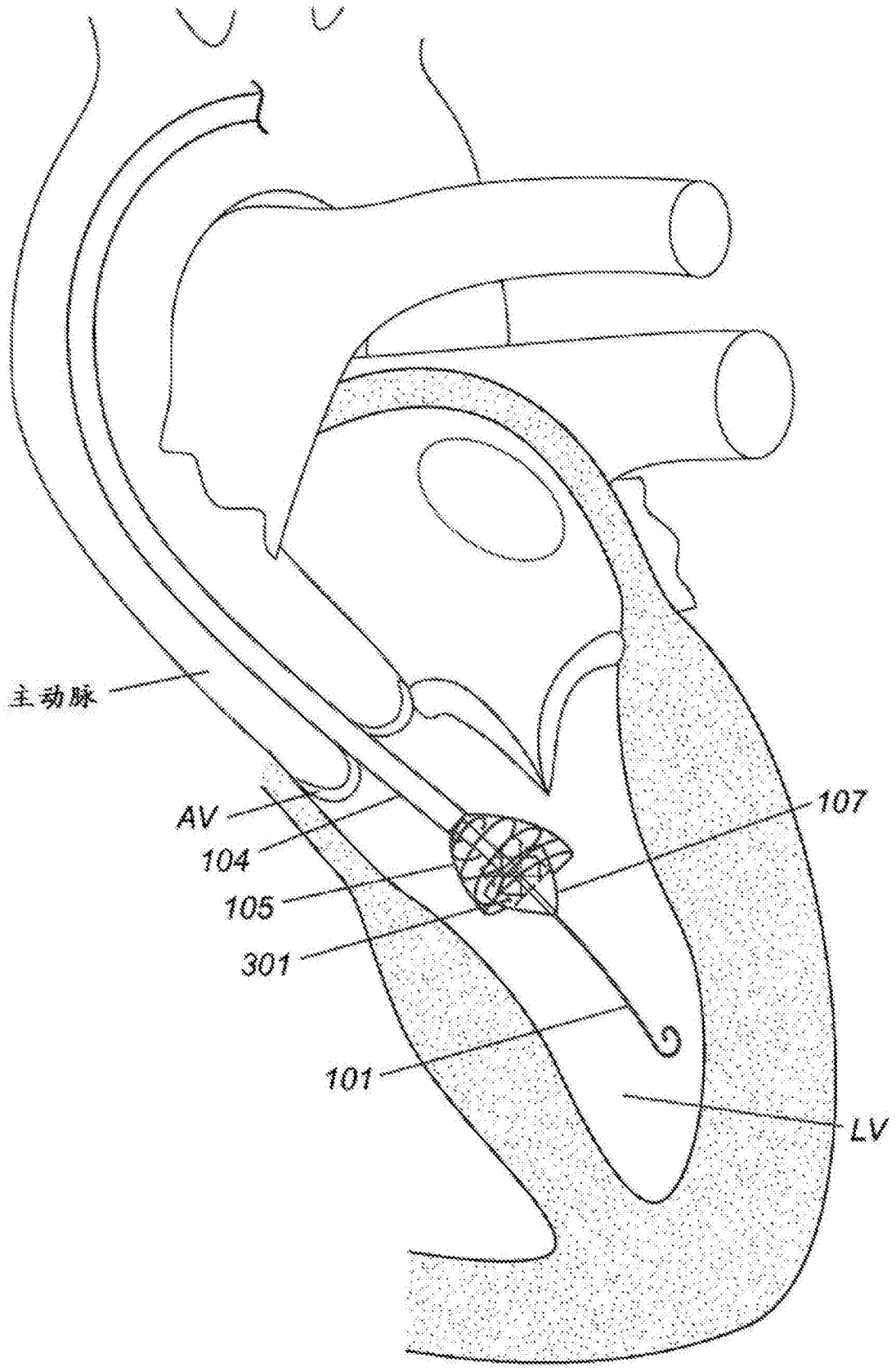


图9A

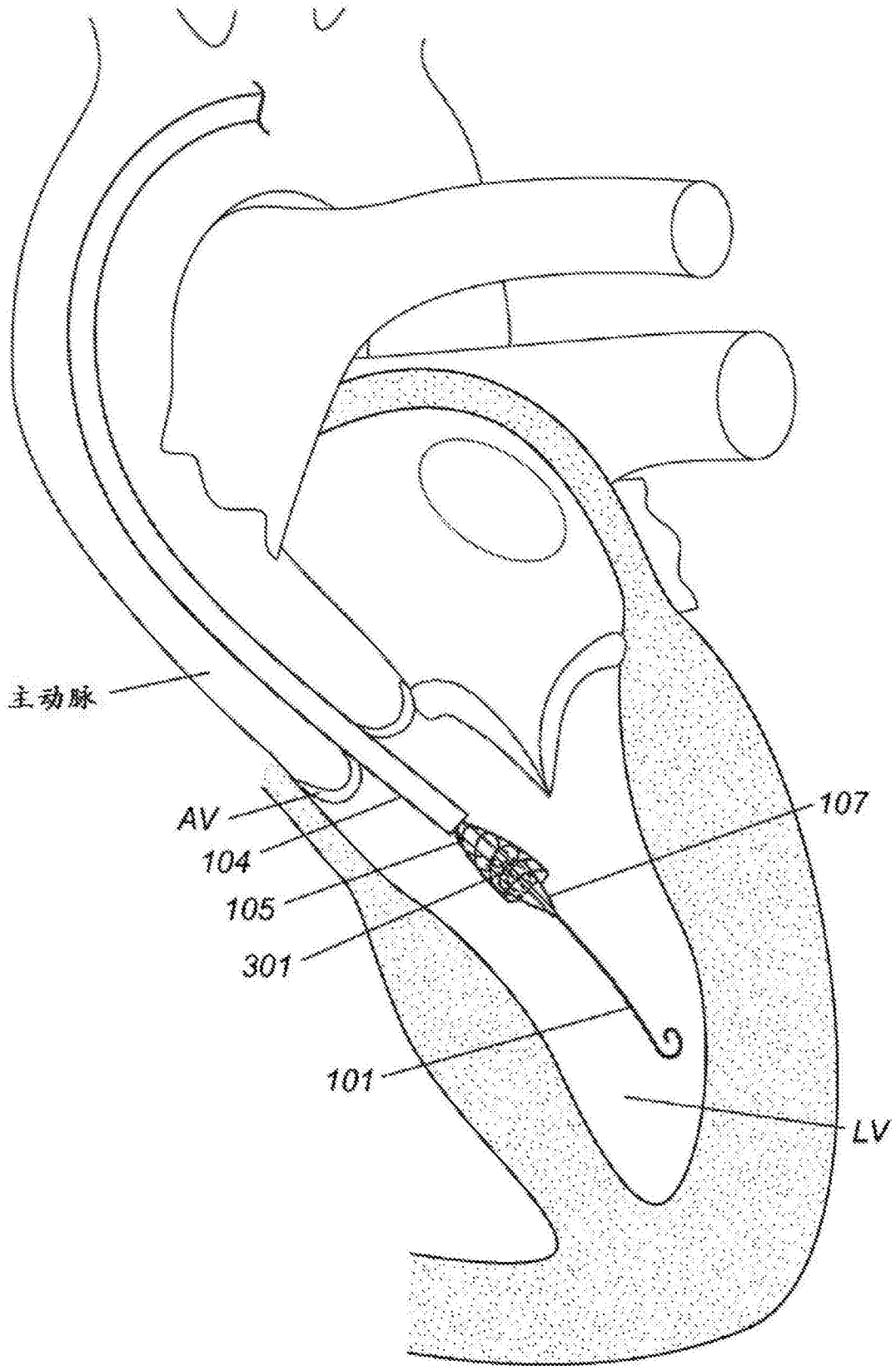


图9B

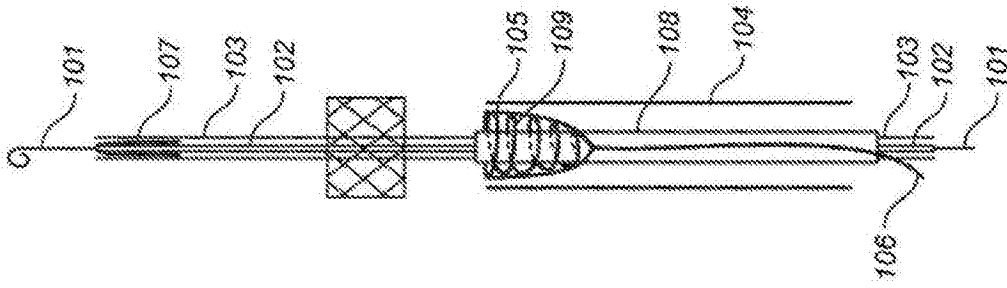


图10A

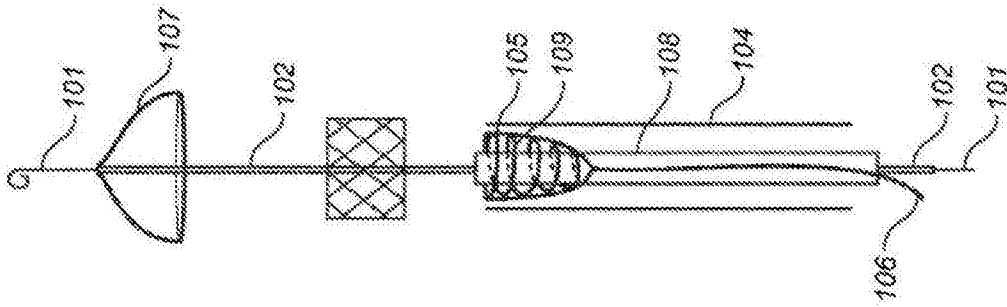


图10B

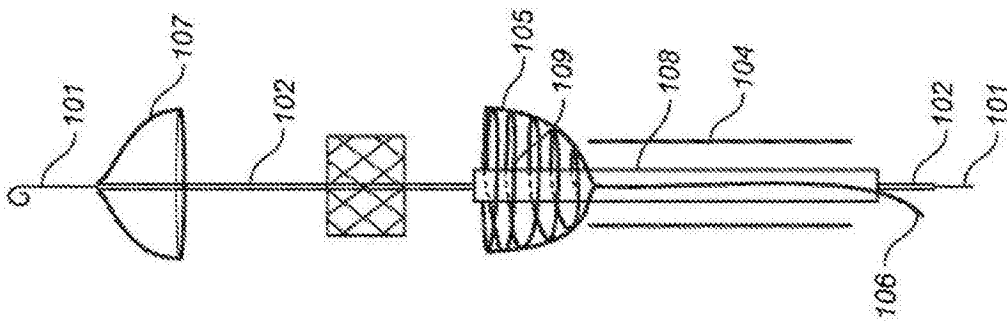


图10C

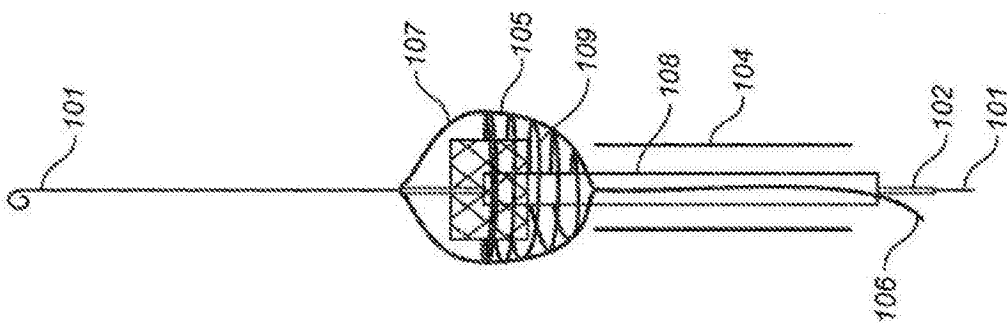


图10D

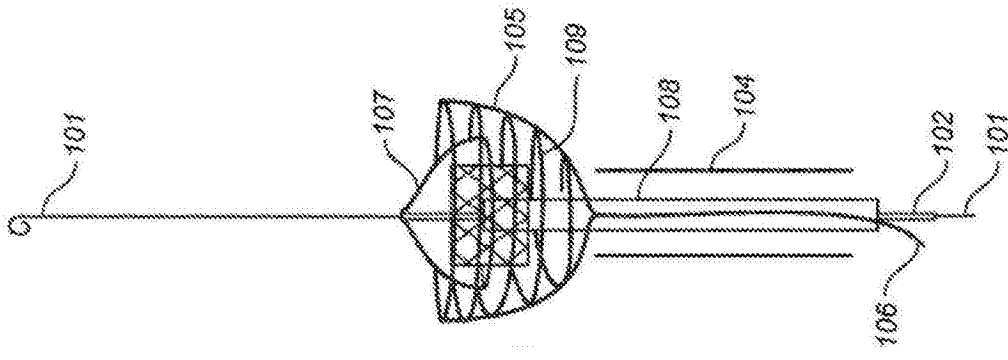


图10E

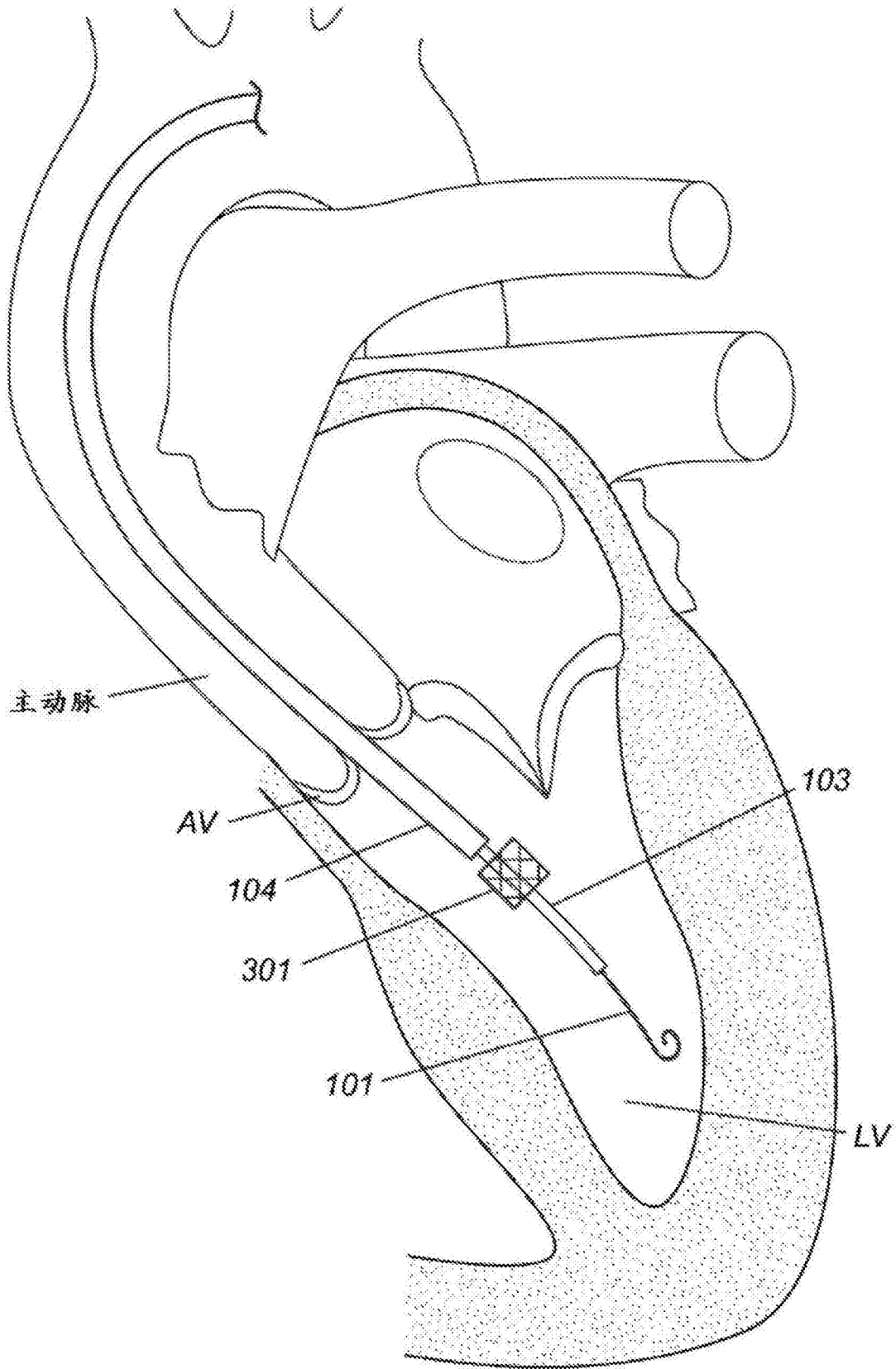


图11

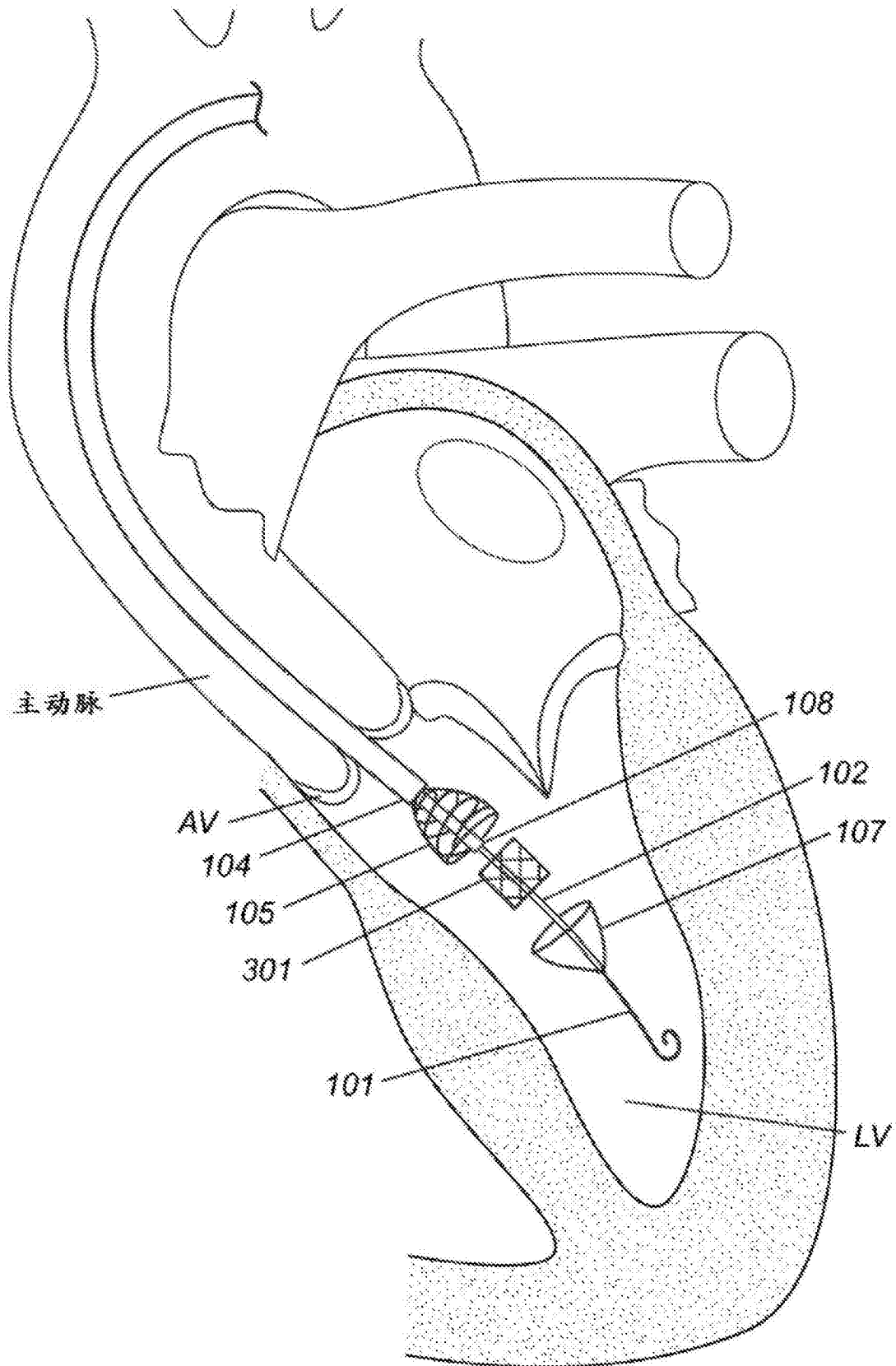


图12

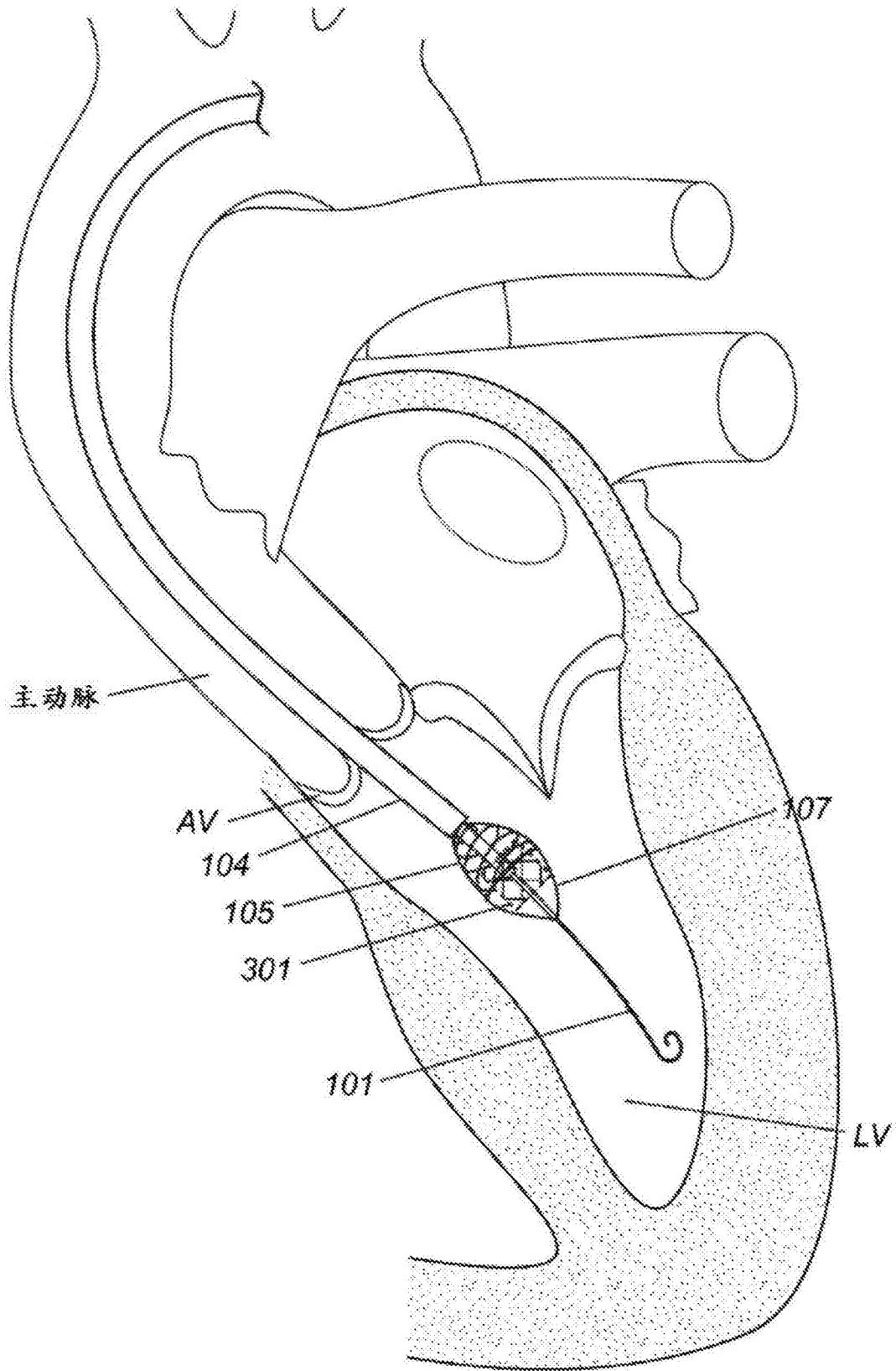


图13

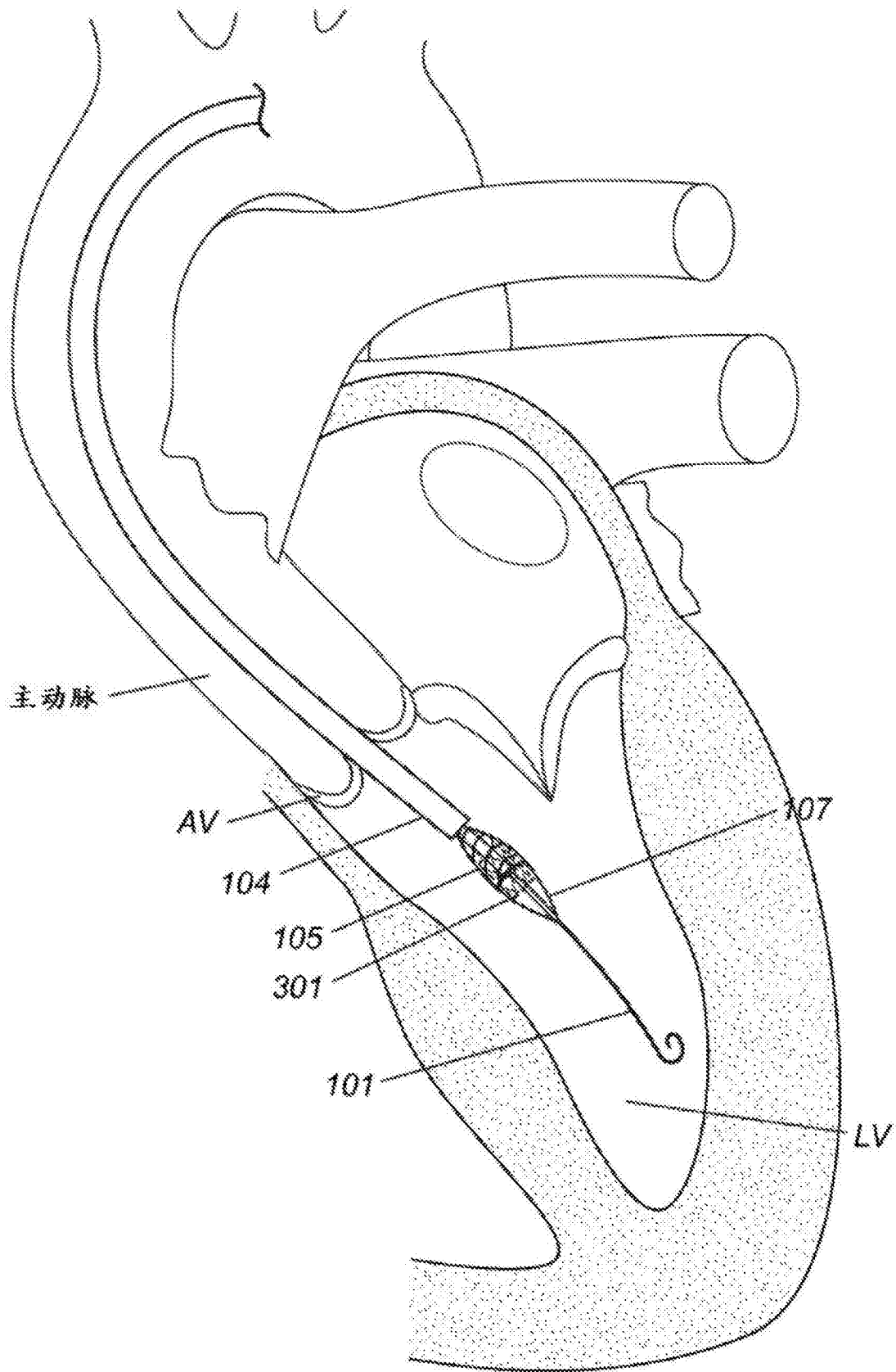


图14

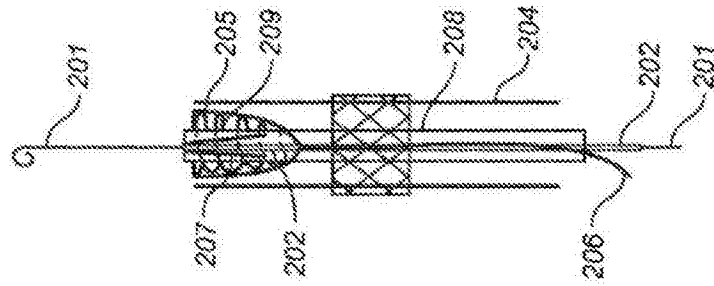


图15A

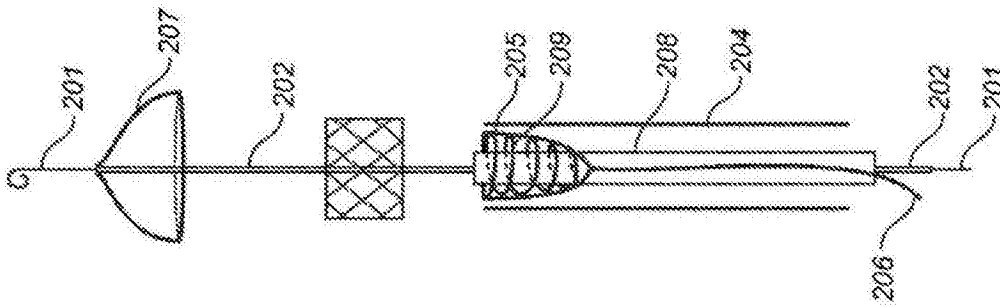


图15B

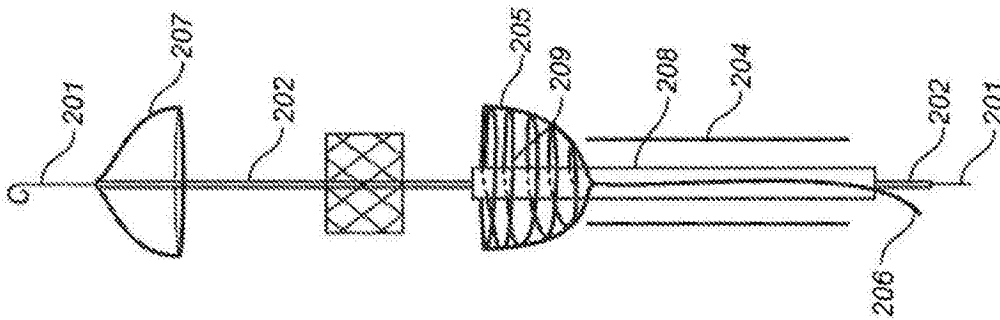


图15C

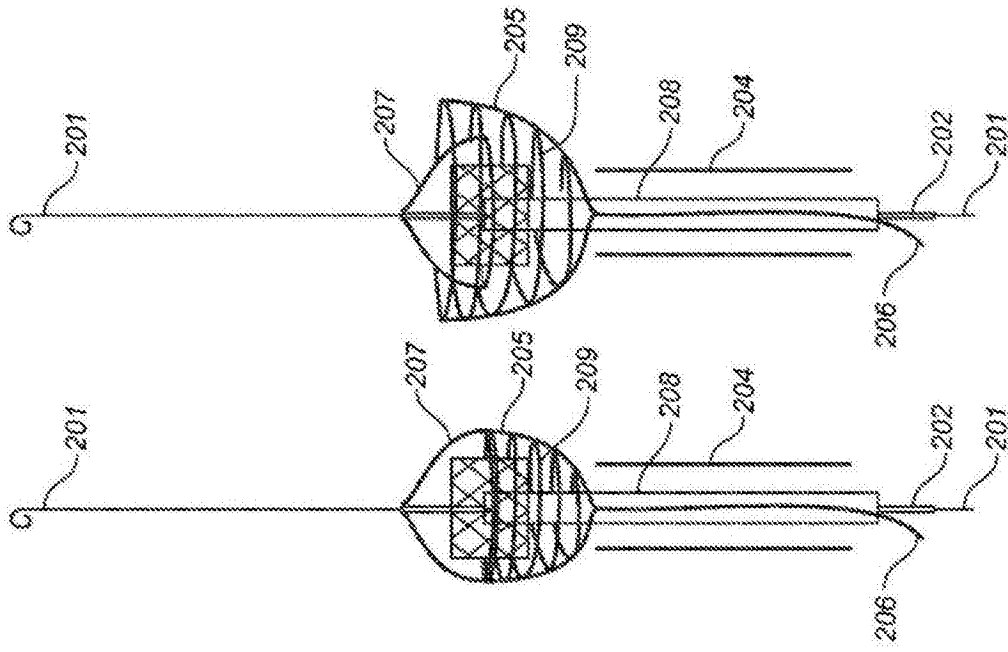


图 15E

图 15D