



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105636635 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201480056291. 4

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22) 申请日 2014. 09. 22

代理人 蔡洪贵

(30) 优先权数据

61/880, 953 2013. 09. 22 US

(51) Int. Cl.

A61M 29/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 17/00(2006. 01)

2016. 04. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IL2014/050845 2014. 09. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/040623 EN 2015. 03. 26

(71) 申请人 马佐尔机器人有限公司

地址 以色列凯撒利亚

(72) 发明人 Y·贝尔 E·策阿维 Y·乌什皮青

N·肖哈姆

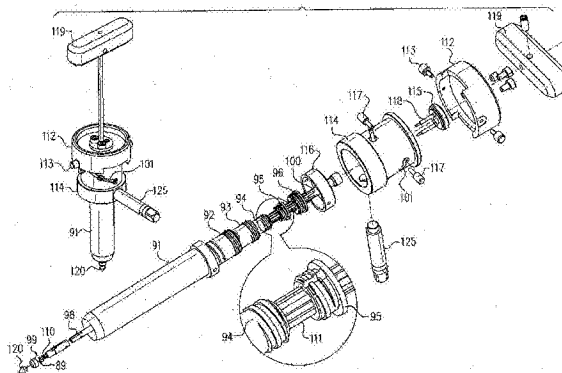
权利要求书3页 说明书12页 附图29页

(54) 发明名称

自动扩张器

(57) 摘要

用于产生外科手术或内窥镜监测的微创入口的自动扩张器装置。该自动扩张器包括彼此嵌套的多个扩张器管。该装置通过联接的机械机构自动地伸展，该机构将扩张器一个又一个地远端地插入到患者的组织内。每个扩张器通过旋入动作远侧地移动到组织内，通过在由螺纹段接合的扩张器表面上的螺旋螺纹形式之间的相互作用，或通过在旋转扩张器外部的下一个扩张器的相对表面上的一个或多个突出部，旋转通过该旋入动作被转换成立即在其外部的相邻扩张器的直线运动。螺旋螺纹和从动件的这种组合使旋转机构能够用于通过连续的旋转运动伸展一个又一个嵌套的扩张器管。



1. 一种自动扩张器装置,包括:

彼此嵌套的多个同心的撑开器管,所述撑开器管从最内侧撑开器管变化到最外侧撑开器管,所述撑开器管中的至少一些在它们的外壁上包括至少一个突出部,并且所述撑开器管中的至少一些具有形成在它们的内壁上的螺旋螺纹,所述至少一个突出部适于接合形成在紧邻它的外侧设置的所述撑开器管的所述内壁上的所述螺旋螺纹;

旋转机构,所述旋转机构被联接到所述撑开器管中的至少一个,使得当所述旋转机构使第一撑开器管旋转时,产生了紧邻所述第一撑开器管的外侧设置的第二撑开器管的线性运动;以及

机械装置,所述机械装置与至少所述第二撑开器管相关联,使得当所述第二撑开器管到达预定部署位置时,所述机械装置将所述旋转机构的旋转运动传递到所述第二撑开器管。

2. 根据权利要求1所述的自动扩张器装置,其中,所述旋转机构包括花键传动轴,所述花键传动轴被穿过所述最内侧撑开器管轴向地设置并适于啮合与所述撑开器管中的每一个相关联的内部花键区段,使得所述花键轴的旋转致使它与之啮合的撑开器管旋转。

3. 根据权利要求1所述的自动扩张器装置,其中,所述机械装置包括轴向运动机构,所述轴向运动机构轴向地移动以便选择性地阻止或允许所述撑开器管中的任一个的旋转运动。

4. 根据权利要求2所述的自动扩张器装置,其中,所述花键轴在它的近端具有无花键区段,并且所述多个同心的撑开器管被初始定位并具有使得所述无花键区段并不啮合与并不希望旋转的所述撑开器管相关联的所述内部花键区段的长度。

5. 根据权利要求4所述的自动扩张器装置,其中,所述机械装置包括轴向运动机构,所述轴向运动机构使所述花键轴在近侧方向中移动,使得所述花键轴的花键区段啮合与希望旋转的所述撑开器管相关联的所述内部花键区段,所述内部花键区段被先前与所述无花键区段相对设置。

6. 根据权利要求2所述的自动扩张器装置,其中,所述轴向运动机构包括与所述撑开器管离轴设置的至少一个可轴向移动的销,使得所述轴向运动将所述至少一个销插入到位于所述撑开器管的端部元件中的离轴孔中,以便选择性地阻止或允许所述撑开器管的旋转。

7. 根据权利要求2所述的自动扩张器装置,其中,所述花键传动轴具有如下长度,使得当撑开器管到达其预定部署位置时,与所述撑开器管相关联的所述内部花键区段在所述花键轴的端部滑动并且不与花键接合,使得它不再通过所述花键轴旋转。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述的自动扩张器装置,其中,所述旋转机构适于通过沿一个方向的旋转而顺序地部署所述多个同心的撑开器管。

9. 根据权利要求8所述的自动扩张器装置,其中,所述旋转被机械地产生。

10. 一种扩张器装置,包括:

彼此嵌套的多个撑开器管,所述撑开器管中的内侧多个撑开器管中的每一个都在它的外壁上包括一段外螺纹,所述一段外螺纹适于与紧邻它的外侧并与它紧密毗邻设置的所述撑开器管的内壁上的内螺纹啮合,使得撑开器管的旋转致使它纵向地旋入到紧邻它的外侧设置的所述撑开器管中;

局部花键传动轴,所述局部花键传动轴被穿过所述最内侧撑开器管轴向地设置,并啮

合与所述撑开器管中的每一个相关联的内部花键区段;以及

用于使所述花键传动轴相对于所述撑开器管轴向地移动的机构,所述花键传动轴的花键区段被定位成与外侧相继设置的撑开器管顺序地啮合,

使得所述局部花键传动轴的旋转适于致使将所述多个撑开器管顺序地部署到患者的组织中。

11. 一种扩张器装置,包括:

多个同心嵌套的撑开器管,每个撑开器管都在它的内壁上具有一段内螺纹;以及

带有旋转器元件的针刺杆,所述针刺杆被设置在所述最内侧撑开器管内,所述旋转器元件在它的远端包括至少一个外侧偏置的齿元件,所述齿元件与紧邻它的外侧的所述撑开器管的所述内螺纹啮合,

其中,所述旋转器元件的旋转适于致使所述至少一个外侧偏置的齿元件在远侧方向上纵向地移动所述最内侧撑开器管,直到所述外侧偏置的齿元件向外弹跳离开所述最内侧撑开器管上的所述内螺纹的所述近端,并且跳到下一个外侧定位的撑开器管上的所述内螺纹上。

12. 根据权利要求11所述的扩张器装置,其中,所述外侧偏置的齿元件是一种被结合到所述旋转器元件中的铰接的棘爪元件,所述铰接的棘爪元件被弹簧加载使得它具有作用在它的远离铰接部的端部上的外侧指向力,并且具有与紧邻它的外侧的所述撑开器管的所述内螺纹啮合的外突出齿。

13. 一种扩张器装置,包括:

多个同心嵌套的撑开器管,毗邻的撑开器管被通过所述毗邻的撑开器管中的一个的一个壁上的螺旋螺纹形式机械地连结,并且至少一个突出元件与所述毗邻的撑开器管中的第二个的面对壁上的所述螺旋螺纹形式接合;

旋转机构,所述旋转机构被联接到所述毗邻的撑开器管中的内侧一个,使得当所述旋转机构使所述毗邻的撑开器管中的所述内侧一个旋转时,在平行于所述撑开器管的轴线的方向中产生所述毗邻的撑开器管中的所述第二个的线性运动;以及

运动传递机构,所述运动传递机构与所述毗邻的撑开器管中的至少所述第二个相关联,使得当所述毗邻的撑开器管中的所述第二个到达预定部署位置时,所述运动传递机构将所述旋转机构的所述旋转运动传递到所述毗邻的撑开器管中的所述第二个。

14. 根据权利要求13所述的扩张器装置,其中,所述螺旋螺纹被设置在所述毗邻的撑开器管中的外侧一个的内壁上,并且所述至少一个突出元件被设置在所述毗邻的撑开器管中的所述内侧一个的外壁上。

15. 根据权利要求13所述的扩张器装置,其中,所述螺旋螺纹被设置在所述毗邻的撑开器管中的内侧一个的外壁上,并且所述至少一个突出元件被设置在所述毗邻的撑开器管中的外侧一个的内壁上。

16. 根据权利要求13到15中的任一项所述的扩张器装置,其中,所述至少一个突出元件是一段螺纹形式、由一个或多个齿构成的一组或由一个或多个突部构成的一组中的任一种。

17. 一种将扩张器装置自动插入到受治疗者体内的方法,包括:

提供彼此嵌套的多个同心的撑开器管,所述撑开器管从最内侧撑开器管变化到最外侧

撑开器管,所述撑开器管中的至少一些在它们的外壁上包括至少一个突出部,并且所述撑开器管中的至少一些具有形成在它们的内壁上的螺旋螺纹,所述至少一个突出部接合形成在紧邻它的外侧设置的所述撑开器管的内壁上的所述螺旋螺纹;

旋转所述撑开器管中的至少一个,使得产生邻近所述第一撑开器管的外侧设置的第二撑开器管的线性运动;以及

提供与所述撑开器管相关联的机械装置,使得当所述至少一个撑开器管到达预定部署位置时,所述机械装置将旋转运动传递到邻近所述第一撑开器管的外侧设置的所述第二撑开器管。

18.根据权利要求17所述的方法,其中,所述方法包括提供进一步的旋转,直到将所有的所述多个同心的撑开器管都部署在所述受治疗者的组织内为止的步骤。

## 自动扩张器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及扩张器的领域,特别地涉及适用于通过机械运动转换机构自动插入的成组的嵌套撑开器。

### 背景技术

[0002] 在外科手术中使用成组的扩张器以便形成通向患者体内的开口,从而获得用于像外科手术或内窥镜手术那样的任务的入口。它们对于微创外科手术是特别有用的,这是由于开口需要并不比预期入口所需的大。扩张器组包括一系列直径渐增的扩张器管,每个扩张器管都具有削尖的倒角端部,使得可以在具有最少的组织创伤的情况下插入它们,首先插入直径最小的扩张器管,并且之后顺序地插入直径渐增的扩张器管,以便扩大所产生的开口。一旦已经插入了最后的且最大的扩张器管,就可移除较小的内部扩张器管,从而留下用于实施预期外科手术或内窥镜手术的畅通孔。

[0003] 当前成组的扩张器由外科医生一个接一个地手动插入,这是耗时的过程,该过程的质量会是可根据该过程进行的方式变化的。一些现有技术的扩张器组及使用它们的方法在授予L.E.Groshong等人的名为“导管扩张器/护套组件及方法”的美国专利No.4,772,266中、在授予K.T.Foley等人的名为“用于经皮手术的装置和方法”的美国专利No.5,792,044中、在授予T.W.Fallin等人的名为“身体组织扩张系统和方法”的美国专利No.7,811,303中及在J.Goddard等人的名为“扩张器”的美国专利申请公开文献No.2013/0041398中予以描述。

[0004] 一种例如使用动力驱动器或钻孔机或机器人的电力驱动扩张器插入系统可极大地加速该插入过程。此外,机器人程序在计算机辅助手术中的使用已经提高了对于扩张器组的需求,该扩张器组可被优选地在除了插入位置和方向的可能初始对准之外而没有人工干预的情况下自动地插入到患者体内。

[0005] 因此存在对于一种自动插入的扩张器组的需要,该扩张器组克服了现有技术手动扩张器组的至少一些缺点。

[0006] 在说明书的该部分和其它部分中提及的每个公开文献的内容由此均通过引用被全部结合到本文中。

### 发明内容

[0007] 本公开描述了用于产生执行外科手术或内窥镜监测所用的微创进入孔的新型示例性自动扩张器装置。自动扩张器具有共同的特征,在于它们包括彼此嵌套的多个撑开器管,这多个撑开器被通过基于机械螺钉的机构自动地部署,这些机构联接相邻的撑开器并且确保将撑开器相继地远侧地插入到患者的组织中。这些联接的基于螺钉的机构是(i)第一撑开器元件的外表面上的诸如一个或多个齿、或一个或多个突部、或一段螺纹形式之类的旋转螺纹接合元件与形成在设置于第一撑开器元件的外部的第二撑开器元件的内表面上的螺旋螺纹的相互作用,其中,该第一撑开器元件被限制在该螺纹接合元件旋转时纵向

地移动,或相反,是(ii)形成在第一撑开器元件的外表面上的旋转螺旋螺纹与设置在第一撑开器元件的外侧并阻止在螺旋驱动螺纹旋转时纵向移动的第二撑开器元件的内表面上的螺纹接合元件的相互作用,该螺旋接合元件例如为一个或多个齿、或一个或多个突部、或一段相反螺纹形式。共同特征是,该装置具有传递机构,该传递机构通过一旦先前的撑开器已到达其所需位置就从一个撑开器到紧邻其外侧的撑开器转换该螺纹接合来确保撑开器从最内侧到最外侧的连续部署。

[0008] 根据第一示范性实施方案,通过外螺纹或齿的短区段或与该外部撑开器上的内螺纹啮合的内部撑开器的外壁上的一个或多个突部,每个撑开器均与紧邻其外部的相邻撑开器相互作用。在阻止外部撑开器旋转的同时,内部撑开器的旋转致使该外部撑开器以与螺母几乎相同的方式相对于旋转中的内部撑开器线性地移动,该螺母被保持成使得它在旋转螺钉时不能旋转、沿着螺钉向下(或向上)行进。外螺纹与内螺纹的该结合被应用到该装置的嵌套的撑开器管,并且旋转机构被用于通过连续的旋转运动相继地部署撑开器管。该扩张器装置结合有如下机构,一旦该内部撑开器已经到达其预期插入深度,该机构就将纵向运动从内部撑开器自动地传递到紧邻其外侧的撑开器。对于整形外科入口扩张器,该机构可以是该撑开器在目标骨骼上的抵接部,使得防止该撑开器的进一步的纵向运动致使它与紧邻其内侧的撑开器一起旋转,并且由此在紧邻其外部的撑开器中产生纵向运动。以这种方式,该自动扩张器装置可通过例如可通过手术钻或机器人旋转驱动器供给的在一个方向中的连续的旋转运动而被插入到患者体内,。

[0009] 根据第二实施方案,每个撑开器管均通过花键轴单独地旋转,该花键轴行进穿过该撑开器管本身(在最内侧撑开器管的情况下)或穿过该撑开器管上的盖部,并与形成在该撑开器管或盖部中的内部花键槽接合。该花键轴的短近侧段并未形成任何花键,并且撑开器相对于该无花键区段的纵向位置被布置成,使得靠近正被部署的撑开器的所有撑开器都具有其位于该花键轴的无花键区段的内部花键盖部,使得它们并不旋转。当正被部署的撑开器已到达其完全部署位置时,其内部花键盖部与该花键传动轴的远端脱离接合,使得它不再旋转,并且带有该传动组件的该花键轴可被近侧地移动,使得下一个外侧设置的撑开器管现在通过该花键轴接合,并且开始转动并且沿着该撑开器装置远侧地移动。此外,旋转阻止组件被用于防止所有的外部撑开器的旋转,除了正驱动位于其外侧的下一个撑开器的这个外部撑开器之外,并且该旋转阻止件与该传动组件一起近侧地移动以释放该下一个撑开器,从而使其能够旋转。该实施方案也包括将在下面的详细描述部分中被充分阐述的特定机械机构,该特定机械机构用于限定哪个撑开器应该被锁定到适当位置中,并且应该使哪个能够通过该花键管的旋转而被旋转。已经在下文的详细描述部分中描述了关于通过诸如握柄之类的手持式元件,哪些撑开器应被锁定到适当位置中并且应允许哪个与该花键传动轴接合的操作,但将会明白的是,在全自动插入机构的情况下,同样可使用离合器组件执行该装置的操作,使得从最窄的一个—最内侧的一个开始并且终止于最外侧的一个,实现撑开器管的自动顺序插入。

[0010] 与上述第二实施方案类似的第三实施方案具有一系列同心的撑开器管,每个撑开器管都具有形成在其内侧表面上的内螺纹,但通过安装在最内侧元件上的一组弹簧加载的铰接的棘爪元件产生其远侧运动,每个棘爪元件都具有与位于其外侧的撑开器管的内螺纹啮合的外突出齿,在使该最内侧元件旋转时,该外突出齿将每个撑开器管远侧地驱动到该

组织中。撑开器管一到达其远侧部署位置, 铰接的棘爪元件上的外有齿突出部就从该撑开器的内螺纹的端部滑落, 并且在沿着向外方向而被弹簧加载的情况下, 现在在其远端与下一个外侧定位的撑开器管元件上的内螺纹啮合, 并且该内部元件的旋转现在开始将该下一个外侧定位的撑开器管纵向地移动到该组织中。该实施方案由此具有优于该第二实施方案的优点, 即, 撑开器管的相继插入在该最内侧元件的连续旋转时自动地发生, 而无需任何中间操作以在相继的撑开器之间进行转换。

[0011] 由此, 根据本公开中描述的该装置的示例性实施方案, 提供了一种自动扩张器装置, 包括:

[0012] (i) 彼此嵌套的多个同心的撑开器管, 这些撑开器管从最内侧撑开器管变化到最外侧撑开器管, 撑开器管中的至少一些在它们的外壁上包括至少一个突出部, 并且撑开器管中的至少一些具有形成在它们的内壁上的螺旋螺纹, 该至少一个突出部适于接合形成在紧邻其外侧设置的该撑开器管的内壁上的螺旋螺纹,

[0013] (ii) 旋转机构, 该旋转机构被联接到撑开器管中的至少一个, 使得当该旋转机构使第一撑开器管旋转时, 产生了紧邻该第一撑开器管的外侧设置的第二撑开器管的线性运动, 以及

[0014] (iii) 机械装置, 该机械装置与至少该第二撑开器管相关联, 使得当该第二撑开器管到达预定部署位置时, 该机械装置将该旋转机构的旋转运动传递到该第二撑开器管。

[0015] 在这种自动扩张器装置中, 该旋转机构可包括花键传动轴, 该花键传动轴被穿过最内侧撑开器管轴向地设置并适于单独地啮合与每个撑开器管相关联的内部花键区段, 使得该花键轴的旋转致使它与之啮合的撑开器管旋转。

[0016] 此外, 该机械装置可包括轴向运动机构, 其轴向地移动以选择性地阻止或允许撑开器管中的任一个的旋转运动。

[0017] 在上述花键轴实施方案中, 该花键轴可在其近端具有无花键区段, 并且这多个同心的撑开器管可被初始定位并具有使得该无花键区段并不啮合与不希望旋转的那些撑开器管相关联的内部花键区段的长度。在这种情况下, 该机械装置应该包括轴向运动机构, 其使该花键轴在近侧方向中移动, 使得其花键区段啮合与希望旋转的该撑开器管相关联的内部花键区段, 该内部花键区段先前与该无花键区段相对设置。

[0018] 根据另一实施方案, 该轴向运动机构可包括与该撑开器管离轴设置的至少一个可轴向移动的销, 使得该轴向运动将该至少一个销插入到位于该撑开器管的端部元件中的离轴孔中, 以便选择性地阻止或允许该撑开器管的旋转。

[0019] 此外, 在这些自动扩张器装置的花键轴实施方案中, 该花键传动轴可具有如下长度, 使得当撑开器管到达其预定部署位置时, 与该撑开器管相关联的内部花键区段在该花键轴的端部滑动并且不与花键接合, 使得它不再通过该花键轴旋转。

[0020] 在上述实施方案中的任一种中, 该旋转机构可适于通过在一个方向中的旋转顺序地部署这多个同心的撑开器管。这种旋转可被机械地产生。

[0021] 其它实施方案可涉及一种扩张器装置, 包括:

[0022] (i) 彼此嵌套的多个同心的撑开器管, 撑开器管中的内侧多个中的每一个都包括在其外壁上的一段外螺纹, 这段外螺纹适于与紧邻其外侧并与其紧密毗邻设置的撑开器管的内壁上的内螺纹啮合, 使得撑开器管的旋转致使它纵向地旋入到紧邻其外侧设置的撑开

器管中，

[0023] (ii)局部花键传动轴，其被穿过最内侧撑开器管轴向地设置，并啮合与每个撑开器管相关联的内部花键区段，以及

[0024] (iii)用于使该花键传动轴相对于撑开器管轴向地移动的机构，其花键区段被定位成与外侧相继设置的撑开器管顺序地啮合，使得该局部花键传动轴的旋转适于致使这多个撑开器管顺序地部署到患者的组织中。

[0025] 另一示例性实施方案可涉及一种扩张器装置，包括：

[0026] (i)多个同心嵌套的撑开器管，每个撑开器管都在其内壁上具有一段内螺纹，以及

[0027] (ii)带有旋转器元件的针刺杆，该针刺杆被设置在该最内侧撑开器管中，该旋转器元件在其远端包括至少一个外侧偏置的齿元件，该齿元件与紧邻其外侧的撑开器管的内螺纹啮合，

[0028] 其中，该旋转器元件的旋转适于致使该至少一个外侧偏置的齿元件在远侧方向中纵向地移动该最内侧撑开器管，直到该外侧偏置的齿元件向外弹跳离开该最内侧撑开器管上的内螺纹的近端，并且跳到下一个外侧定位的撑开器管上的内螺纹上。

[0029] 在这种扩张器装置中，该外侧偏置的齿元件可以是一种被结合到该旋转器元件中的铰接的棘爪元件，该铰接的棘爪元件被弹簧加载使得它具有作用在它的远离铰链部的端部上的外侧指向力，并且可具有与紧邻其外侧的撑开器管的内螺纹啮合的外突出齿。

[0030] 其它实施方式可进一步涉及一种扩张器装置，包括：

[0031] (i)多个同心嵌套的撑开器管，毗邻的撑开器管通过毗邻的撑开器管中的一个的一个壁上的螺旋螺纹形式机械地连结，并且至少一个突出元件与毗邻的撑开器管中的第二个的面对壁上的螺旋螺纹形式接合，

[0032] (ii)联接到毗邻的撑开器管中的内侧一个的旋转机构，使得当该旋转机构使毗邻的撑开器管中的内侧一个旋转时，在平行于撑开器管的轴线的方向中产生毗邻的撑开器管中的第二个的线性运动，以及

[0033] (iii)运动传递机构，该运动传递机构与至少毗邻的撑开器管中的第二个相关联，使得当毗邻的撑开器管中的第二个到达预定部署位置时，该运动传递机构将该旋转机构的旋转运动传递到毗邻的撑开器管中的第二个。

[0034] 在这种扩张器装置中，该螺旋螺纹可被设置在毗邻的撑开器管中的外侧一个的内壁上，并且该至少一个突出元件被设置在毗邻的撑开器管中的内侧一个的外壁上。作为选择，该螺旋螺纹可被设置在毗邻的撑开器管中的内侧一个的外壁上，并且该至少一个突出元件被设置在毗邻的撑开器管中的外侧一个的内壁上。在这些情况中的任一种中，该至少一个突出元件可以是一段螺纹形式、由一个或多个齿构成的一组或由一个或多个突部构成的一组中的任一种。

[0035] 其它实施方式执行一种将扩张器装置自动地插入到受治疗者体内的方法，包括：

[0036] (i)提供彼此嵌套的多个同心的撑开器管，这些撑开器管从最内侧撑开器管变化到最外侧撑开器管，这些撑开器管中的至少一些在其外壁上包括至少一个突出部，并且这些撑开器管中的至少一些具有形成在其内壁上的螺旋螺纹，该至少一个突出部接合形成在紧邻其外侧设置的撑开器管的内壁上的螺旋螺纹，

[0037] (ii)使撑开器管中的至少一个旋转，使得产生邻近第一撑开器管的外侧设置的第

二撑开器管的线性运动,以及

[0038] (iii)提供与撑开器管相关联的机械装置,使得当该至少一个撑开器管到达预定部署位置时,该机械装置将旋转运动传递到邻近该第一撑开器管的外侧设置的该第二撑开器管。这种方法可包括提供进一步的旋转,直到将所有的多个同心的撑开器管都部署在受治疗者的组织中为止的步骤。

[0039] 在整个本公开中,术语远侧和近侧具有它们公认的含义,远侧是指进入患者体内的方向,而近侧是指从患者的身体出来并朝向该装置的施加器的方向。在本公开的附图中,由于该装置被示出为在附图的底部区段进入受治疗者的体内,因此该近侧方向被示出为是向上的,并且该远侧方向被示出为是向下的。

[0040] 此外,尽管用于在相继的撑开器之间进行转换的机构已经在本公开中被大致描述成使用手动过程,但这并不意在限制本发明,并且将会明白的是,同样可使用诸如离合器和线性或旋转机电致动器等之类的自动组件来实施这些机构中的任一种。

[0041] 此外,尽管无论连续的螺旋螺纹是位于撑开器的内表面还是外表面上,扩张器装置同样起作用,其中,螺纹接合元件因此被结合成面对该螺旋螺纹(当然除了不需要既具有螺纹又具有螺纹接合元件的最内侧和最外侧撑开器之外),但是本公开中所描述的所有示例均使用撑开器的内表面上的连续的螺旋螺纹形式,以及位于面对的外表面上的螺纹接合元件。然而,将会明白的是,这并不意在限制本发明,并且任一结构同样是行得通的。

## 附图说明

[0042] 通过结合附图作出的下列详细描述,将更为充分地理解和正确评价本发明,在附图中:

[0043] 图1到图8示意性地图示了具有第一示例性自动扩张器,该扩张器具有由带有内螺旋螺纹的撑开器和在外部上带有相反的外突出部的撑开器构成的一套撑开器,其中,撑开器上的相反的外突出部与内螺旋螺纹接合,带有内螺旋螺纹的撑开器的旋转致使带有外突出部的撑开器线性地移动,这一系列附图示出了将该自动扩张器逐步地插入到患者身体组织中所采用的方式;

[0044] 图9是在本公开中描述的自动扩张器的第二示例性实施方案的示意性装配图,这些自动扩张器也具有与撑开器上的外突出部接合的内螺旋螺纹,这些外突出部适于紧邻突出部的外部与该撑开器上的内螺纹接合,但与图1到8的扩张器不同之处在于,相继的撑开器的旋转和部署由结合有花键轴的机械机构控制,该花键轴引导哪个撑开器在旋转中起作用以便向紧邻它的外部的撑开器提供线性运动;

[0045] 图10到图23示意性地图示了如何可将图9中所示的自动扩张器逐步地部署到患者的身体组织中;

[0046] 图24是在本公开中所描述的自动扩张器的第三示例性实施方案的示意性装配图,这些自动扩张器使用一系列弹簧加载的外棘爪以将线性运动在撑开器之间切换;以及

[0047] 图25到图27示意性地图示了如何可将图25中所示的自动扩张器逐步地部署到患者的身体组织中。

## 具体实施方式

[0048] 现在参考图1到图8,这些附图为本公开中所述的自动扩张器的第一示例性实施方案的一系列示意图,示出了该扩张器的插入的顺序阶段。该装置包括多个直径逐步增大的中空扩张器管,使得扩张器管顺序地装配在彼此内以形成直径增加的一套扩张器管,这一套扩张器管始于最内侧并且终止于最外侧。该组中的任一个的外径被滑动配合在下一个最大扩张器管的内径内,使得该组覆盖从最内侧扩张器的内径到最外侧扩张器的外径的整个直径范围。每个扩张器管在其内壁的整个长度上均具有内螺纹,并且除了最外侧的一个扩张器管之外,每个扩张器管均在其近端具有形成在其外壁上的螺纹区段。该区段可以是通常仅覆盖一转或覆盖几转的短区段。尽管对于该实施方案,该短螺纹区段仅被用作示例,但将会理解的是,该装置并不意在被如此限制,而是该螺纹区段可被一个或多个齿或突部所替代,或者被可与内部撑开器的内螺纹配合的从外壁突出的任何其它元件所替代。作为该组合的结果,当旋转特定的扩张器管时,在其近端横跨在紧邻其外部的扩张器管的内螺纹内的短外螺纹区段致使位于旋转管外部的扩张器管相对于正被旋转的扩张器管的位置纵向地移动,相对运动方向取决于产生运动的螺纹的旋向性。由于常规做法是通过致动手柄的顺时针旋转正向地致动旋转机械机构,并且由于该自动扩张器的功能是将扩张器管远侧地驱动到患者的组织中,因此螺纹应该是左旋的,使得该自动扩张器的致动手柄的顺时针旋转导致每个相继外管的预期远侧运动。

[0049] 在图1到图8中,示出了一种用于在整形外科应用中使用的利用内外螺纹的上述布置的示例性自动扩张器,尽管将会理解的是,这仅是一种示例性实施方案,并且用于在其它应用中使用的扩张器也可以同样的方式构建而成。图1到图8中所示的示例性装置包括五个分离的扩张器管或撑开器12、16、17、18、19,尽管也可使用不同的标记。

[0050] 现在参考图1,图1示出了在已经执行了插入的第一阶段在之后的该装置。该自动扩张器首先被定位在患者的皮肤13上,并且在该装置的近端使用驱动手柄14,最内侧的元件(针刺杆10)被驱动到皮下组织中,下至骨骼表面11,该自动扩张器意在准备通向该骨骼表面的进入通道。可任选地使用导丝(附图中未示出),以便限定该最内侧元件的插入的位置。该针刺杆的远端适用于与骨骼表面11进行稳固的或贯穿性接触。它可被配备有可自由旋转的点,使得甚至是在其针刺点被稳固地嵌置在该骨骼中的同时,该杆也可以自由地旋转,尽管该特征并不是必需的,这是由于该针刺点也可适用于在该骨骼表面内旋转而并不从其预期位置上移开。该针刺杆在其近端具有多个外螺纹或突出部15,使得随着在顺时针方向中转动该杆,在紧邻其外侧的撑开器的内螺纹的槽内行进的其外螺纹的齿或突出部致使该第一撑开器12远侧地向下移动穿过患者的皮肤13,从而随着其前进撑开该组织。该最内侧撑开器的倒角的远端(其前缘沿着该针刺杆的外表面滑动)有助于使它能够在对组织造成最小损伤的情况下贯穿该患者的组织。

[0051] 一旦最内侧撑开器12到达其抵靠骨骼表面11的预定位置,它就可不再纵向地移动到患者的组织中,并且由于该针刺杆继续转动,因此该最内侧撑开器12将其本身锁定到旋转中的针刺杆,并且使其本身与该针刺杆一致地旋转。一旦该动作发生,与下一个撑开器16的内螺纹啮合(接下来就相对于最内侧撑开器的径向向外方向而言)的少数外螺纹15或突出部在最内侧撑开器12的近端的开始旋转致使该下一个撑开器16通过这两个啮合螺纹形式的螺旋动作而远侧地向下移动该最内侧撑开器12。该动作一直持续,如图2中所示,直到下一个撑开器16也在骨骼表面11处到达其目的地,并且停止其向下运动。在这一点上,它也

开始与最内侧撑开器12和针刺杆10一致地旋转,并且通过与其本身先前经历的动作相同的动作,使用近端处的少数外螺纹或突出部,它开始将下一个最外侧撑开器(第三撑开器17)向下拉动到患者的组织中。该过程继续进行,直到第三撑开器17到达其最远点为止,如图3中所示,当第四撑开器18开始其远侧运动时,在图4和图5中以此类推,其中,第四撑开器18和第五撑开器19被示出为已经被分别完全地插入。每个撑开器的倒角的前缘为前缘,其为沿着先前部署的撑开器的外表面滑动的那个前缘,从而为它穿过的组织提供撑开效应,而非切断效应。

[0052] 图5现在示出了被完全插入的所有的五个撑开器,从而已经将患者的组织撑开到用于预期进入孔的要求直径。如图5中所见,最外侧撑开器19—在该示例性装置中为第五撑开器—长于先前的更向内设置的撑开器,并且正是构成该扩张器管的外部撑开器将被用于提供通向位于患者骨骼上的手术部位的通路。然而,由于扩张器的整个内部体积被先前的撑开器和针刺杆所占据,因此,不能再使用该扩张器。为了利用该扩张器,必需利用它们的驱动机构移除所有的内部撑开器管12、16、17、18和针刺杆10,从而仅留下该最外侧撑开器19。

[0053] 现在参考图6,图6图示了这是如何实现的。在图6中,逆时针旋转该致动手柄14,并且该动作致使内部撑开器12、16、17、18的套件也逆时针旋转,使得在与最外侧撑开器19的内螺纹啮合的第四、倒数第二撑开器18上的外螺纹致使撑开器的整个内部套件近侧地向上移动穿过最外侧撑开器19,直到它们可被从最外侧撑开器19移除。该针刺杆10也可被在近侧移除,如图7中所示,随后是致动手柄及其机构14,从而仅留下最外侧撑开器管19,如图8中所示,其随后可被用于待进行的外科手术的扩张器管。

[0054] 现在参考图9,图9为本公开中所述的自动扩张器的第二示例性实施方案的示意性装配图。图9还包括组装好的自动扩张器的附图。该自动扩张器与图1到图8中所示的自动扩张器的不同之处在于,它结合有正向机械机构,该正向机械机构用于确保每个相继的撑开器均到达其预定位置并且被锁定到适当位置中,并且用以确保以正确的顺序方式实施该撑开器部署。除了该实施方案,更容易使得该自动扩张器能够被用在没有骨骼结构的软组织中,以便精确地定位其预定点。如在先前的实施方案中一样,该自动扩张器根据嵌套系列的撑开器的原理运行,除了最内侧的一个之外,每个撑开器都具有与紧邻它的外部的撑开器上的内螺纹区段接合的外螺纹形式。然而,与先前实施方案不同,在该模型中,每个撑开器都被通过常规的螺旋动作纵向地插入,这是因为随着使特定的撑开器旋转,通过旋入到该外部撑开器的内螺纹中的其外螺纹的常规螺旋动作,它远侧地穿过紧邻其外部的相邻撑开器下降到患者的组织中。在图9中,示出了一种带有以尺寸降序排列的标记为91、92、93和94的四个嵌套的撑开器的自动扩张器。撑开器91具有盖部116,撑开器92具有盖部96,并且撑开器93具有盖部95,所有的盖部都被固定到撑开器的近端上。最内侧撑开器94的盖部已经被附接到撑开器94的顶端。中空花键杆111贯穿所有的这些盖部行进到撑开器的远端,如在贯穿盖部95行进的中空花键杆的放大图中更为详细地所示。中空花键杆111的近端被附接到旋转手柄112,使得当使手柄112旋转时,花键杆111与其一起旋转。该花键杆的近端的短区段100具有不带有花键的缩小直径。在该中空花键杆111的内侧,存在具有针刺端的杆98,与图1到图8的实施例中所示的类似。在该针刺杆98的远端,存在尖头末端120,以便能够在对组织造成最少损伤的情况下插入该针刺杆,并且其限定了待插入该自动扩张器的位置。

此外,在远端存在用于将最内侧撑开器94锁定到该针刺杆98的机构89、99、110。针刺杆98近侧地延伸到用于将其插入到患者的组织中的操作手柄119。在旋转手柄112和最外侧撑开器91的盖部116之间,存在轴环形的圆柱外壳114,在其近端具有升高的肩部,并且该旋转手柄112装配在该升高的肩部上并且被通过锁定螺钉113附接到该圆柱外壳114,在已将该旋转手柄安装在该肩部上之后,锁定螺钉装配在该肩部的下方,但锁定螺钉并不夹持该圆柱外壳,使得它们允许该手柄112相对于该圆柱外壳114自由地旋转。在通过附接到该圆柱外壳的固定手柄125使旋转手柄112旋转时,圆柱外壳114可被保持固定不动。圆柱外壳114具有沿着直径方向形成在其外表面中的两个螺旋凹槽101。一对定位螺钉117(每个螺旋凹槽穿过一个)被旋入到顶盖116中,并且定位螺钉117在螺旋凹槽中的位置限定了盖部116在轴环形的圆柱外壳114内侧的纵向位置。在螺旋凹槽101中形成三个预定位置,从而在该轴环形外壳114内限定了盖部116的三个不同的高度,并且因此限定了旋转手柄112与该撑开器组件的顶部相距的纵向距离,如由该最外侧撑开器91的盖部116所限定。尽管在图9中,盖部116在该轴环形外壳内侧的纵向高度被示出为由在两个螺旋槽101中移动的两个定位螺钉117的位置所确定,但将会理解的是,这仅是一种通过其可调整和设定该盖部116的高度的方法,并且同样可以使用实现该目的的任何其它机构。附接到该旋转手柄112的远侧的是滑环轴承115,其具有在远侧方向中延伸到撑开器的盖部中的防旋转销118。现在将在示出了该自动扩张器如何运行的下列解释说明中详细说明构成部件的其它细节。

[0055] 现在结合图9,参考图10到图24,以图示出该示例性自动扩张器如何操作,并且解释撑开器的插入的顺序阶段。图10到图24中的每一幅都大致在两幅视图(示出该内部零件的布置的侧视图和横截面视图)中图示了该自动扩张器的插入的特定阶段。

[0056] 在图10中,该自动扩张器被示出为准备插入。在该附图中,所观察到的是,撑开器的长度为线性交错的,使得最外侧撑开器91是最长的并且随后的撑开器92、93、94是相继较短的,长度中的每个差异均等于介于定位螺钉117的每个预置位置之间的盖部116的高度的递增变化。高度差显现在撑开器的顶端处,使得防旋转销118突出不同长度到相继的撑开器中。此外,花键杆111的无花键的顶部区段100具有这种长度,使得在图10的初始未展开的情况下,花键仅与最内侧撑开器94啮合,该最内侧撑开器为带有最远侧定位的近端的撑开器。

[0057] 在图11中,示出了针刺杆98通过在手柄119上的压力以及任选地手柄119的旋转插入到患者的组织中。其它细节如在图10中所标记的那样,并且在无需说明自动扩张器的运行的情况下,在该附图或以下附图中则不予以重复。

[0058] 在图12中,通过手柄112的旋转开始该最内侧撑开器94的插入,使得花键杆111与其一起旋转。由于在图12到图24中的组装好的扩张器附图的密集细节,也应参考图9的组装图以清楚地看出如何实施该插入过程。在图12中,随着花键杆旋转,该花键杆的与最内侧撑开器94的帽部中的内部花键啮合的花键也致使该最内侧撑开器94旋转。最内侧撑开器94的外螺纹与撑开器93(其紧邻的外侧定位的撑开器)的内螺纹的啮合致使撑开器94向下旋入到患者的组织中。由于花键杆111的无阻碍的无花键的顶部区段100,花键杆的旋转并不通过对花键杆的旋转而被旋转的其它撑开器起任何作用。圆柱外壳114和附接到其上的所有其余的部件都通过手柄125而被阻止旋转。此外,附接到旋转手柄112的防旋转销118分别伸入到撑开器93的盖部95和撑开器92的盖部96中,从而将它们保持固定不动。当撑开器94到达如图13中所示的其最低位置时,其远端在远侧方向中推动环形锁定环99(参见图9),从

而释放了锁定弹簧110的形状像 $\omega$ 的锁定指89,锁定指可随后在输出方向中扩展到被形成在最内侧撑开器94上的内部凹槽126中。该动作将最内侧撑开器94锁定到针刺杆98,由于针刺杆被通过手柄119保持在处于患者的组织内的固定位置中,它还将最内侧撑开器94在其最远侧位置夹持到适当位置中,其端部处于待将该自动扩张器部署在患者的组织中所处的目标位置。此外,该最内侧撑开器94也被通过该夹持机构阻止进一步旋转。这时,最内侧撑开器94由此已经被部署到其处于患者的组织内的正确位置中。轴111上的花键的长度使得当撑开器94到达其完全部署位置时,其帽部99刚刚滑动离开轴111上的花键的端部,这因此可不再继续使该撑开器94旋转。

[0059] 现在参考图14,图14图示了下列步骤,其中,现在必须在向外的方向中部署该下一个撑开器93。为了做到这一点,必须实施两个动作:

[0060] (i)首先,该花键传动轴111必须与最内侧撑开器94脱离接合,并且必须与下一个外部撑开器93接合。

[0061] (ii)其次,防旋转销118必须从撑开器93中缩回,以使其能够通过花键传动轴111自由地转动。

[0062] 通过释放圆柱外壳114中的定位螺钉117的单一动作,以及通过在近侧方向中移动外壳114及其附接的旋转手柄112直到到达下一螺钉位置,并且通过在该位置中重新旋紧定位螺钉117,如可通过比较图13(定位螺钉117处于顶部位置中)的正面图与图14(定位螺钉117处于中间位置中)的正面图中的螺钉117的位置所观察到的那样,实现了这两个结果。

[0063] 参考图14的横截面视图,图14现在示出了该动作的操作结果。花键传动轴111和销组件115均被附接到旋转手柄112。因此,旋转手柄112在近侧方向中远离被部分地插入到患者的组织中的撑开器管的套件的运动导致该花键传动轴111及销组件115及其防旋转销118远离该撑开器管组件的近侧运动,如可通过介于最外侧撑开器管91的盖部116和旋转手柄112所附接到的圆柱外壳114的顶部之间的放大空间127容易地看到的那样。该动作实际上能实现上述两个预期的结果:

[0064] (i)该花键传动轴近侧地移动使其远端与该最内侧撑开器管94的内部花键凹槽脱离接合的量,并且同时,花键的近端向上移动并且现在接合第二撑开器管93的盖部95,其中先前在图13中,该盖部被纵向地定向在该花键轴的无花键的顶部区段中,使得它并不与花键的旋转一起旋转。

[0065] (ii)防旋转销118近侧地移动释放它们到撑开器93的盖部95中的插入的量,使得撑开器93不再被阻止旋转,并且现在可通过花键传动轴111自由地转动。

[0066] 现在参考图15,图15图示了手柄112的旋转的结果,使得花键杆111与其一起旋转并且因此也与相对于最内侧撑开器而言的第二撑开器93一起旋转。其外螺纹沿着下一个外部撑开器92的内螺纹系统将其向下推进,从而进一步扩张患者的组织,直到它到达其靠近最内侧撑开器的远侧目标位置,在该位置中,花键传动轴111上的花键从其盖部95中的内部花键凹槽滑出,并且由此不再将其远侧地向下推动。

[0067] 此时,部署这两个最内侧撑开器并且现在参考图16,图16图示了如何再次调整该装置,使得现在可部署相对于最内侧撑开器而言的第三撑开器92。这以与图14中所示的方式类似的方式来完成,但此次,定位螺钉117被从圆柱外壳中的中间位置移位到最远侧位置。空间127的高度随后相对于其在销117处于该中间位置中时所处的高度增加更多。销118

现在仅防止外部撑开器91的盖部116旋转。

[0068] 在该位置中,花键传动轴111和防旋转销组件115及其销118远离撑开器管组件的近侧运动致使该花键传动轴解除与撑开器管93的盖部95的内部花键凹槽的接合,并与撑开器管92的盖部96的花键凹槽接合,并且此外,致使防旋转销118近侧地移动以释放它们在撑开器92的盖部96中的插入,使得不再阻止撑开器92旋转,并且现在可通过该花键传动轴111自由地转动。手柄112的旋转可随后被用于部署该第三最内侧撑开器92,从而进一步扩张患者的组织,直到它到达位于前两个撑开器93、94的旁边的目标目的地。该位置在图17中示出,其中,示出了锁定螺钉113的存在,锁定螺钉将该旋转手柄112锁定到该圆柱外壳本体114。

[0069] 现在参考图18,图18图示了最后的且最外侧的撑开器91的部署。由于不能通过旋入到位于其外部的任何其它元件中插入该外部撑开器91,因此必须采用略为不同的技术。用于将该旋转手柄112附接到圆柱外壳本体114的锁定螺钉113被移除,从而使旋转手柄112能够与圆柱外壳本体114物理地断开连接。这时,被附接到最外侧撑开器91的盖部116的圆柱外壳本体114的旋转使最外侧撑开器91能够被远侧地旋在倒数第二个撑开器92的外螺纹上,直到它在前三个撑开器上到达其完全部署位置。外部撑开器的外表面上(并且甚至在其它撑开器的外表面上)的精细外螺纹可有助于它们插入到受治疗者的组织中,尽管这种外螺纹在该装置的插入机构的动力学方面并不起作用。

[0070] 现在参考图19,图19示出了在已将该圆柱外壳本体114与最外侧撑开器一起朝向位于患者的皮肤上的该装置的进入点向下旋入时的完全部署的外部撑开器91及无花键部分100上的花键轴111的顶端处的旋转手柄112。对于由这三个最内侧撑开器92、93、94构成的套件而言,用于将最外侧撑开器91保留在患者的组织中的现在所有剩余的部件将会被与传动花键轴、针刺杆、和圆柱外壳本体114一起从最外侧撑开器91的内侧移除。该过程现在示于图20到图23中。

[0071] 参考图20,定位螺钉117被从圆柱外壳114中的螺旋凹槽中移除。随后在图21中,示出了可与最外侧撑开器91的顶盖116一起提升该圆柱外壳114,从而仅留下被保持在患者的组织中的撑开器套件和该花键传动轴111。

[0072] 现在参考图22,图22示出了通过该花键传动轴111连同该针刺杆一起在逆时针方向中的旋转,将所有撑开器92、93、94和位于最外侧撑开器91的内部或附接到该最外侧撑开器91的其它部件从最外侧撑开器91中旋出,从而使其单独地贯穿患者的皮肤113,并且被固定在患者的组织中,如图23中所示。

[0073] 如前所述,在该所述实施方案中,所有的运动步骤仅被以与执行这些步骤的方式无关的方式描述为机械运动步骤。将会理解的是,本公开仅意在用于解释部署所述自动扩张器所必需的机械步骤。在这方面,尽管手动操作可以是使用该装置的最简单的方式,但是将会理解的是,本公开绝不意在将该装置限制到这种用途。由此,如果该装置将是全自动的,使得它可被用在机器人手术系统上,则旋转和线性致动器可被用于每个旋转或线性运动步骤,该顺序通过机器人控制器以及结合在多种机械零件上的传感器和编码器进行控制和监测。例如,手动调节的定位螺钉117在圆柱外壳114中的螺旋凹槽101中的使用可易于被控制和锁定所需纵向运动的任何其它方法所代替。由此,例如,机动化的线性运动驱动可被容易地用在自动扩张器的全自动操作中。多种旋转运动也可易于被带有旋转编码器和位置

传感器的伺服电机中的至少一些所代替。

[0074] 本公开中所述的自动扩张器的该第二示例性实施方案具有可能的缺点或不便之处,在于圆柱外壳114的纵向位置必须被通过定位螺钉117或替代定位机构所移位,以便能够部署相继的撑开器。

[0075] 现在参考图24,图24示意性地图示了如本公开中所述的自动扩张器的第三示例性实施方案,其中,通过一个连续的旋入运动执行整个插入过程。图25到图27图示了图24的扩张器如何运行通过其插入到受治疗者的组织中的各个阶段。图24到图27中所示的示例性扩张器具有在其外部仅带有两个撑开器的内部扩张杆,但将会理解的是,这仅是一个示例,并且该装置可具有多个撑开器以增大其扩张范围。

[0076] 类似于先前所述的示例,该植入也取决于与紧邻其外部的撑开器管元件的螺纹形式啮合的内部元件的螺纹形式的旋转,使得随着该内螺纹形式被旋转,在阻止外部撑开器管旋转的情况下,它将纵向移动到受治疗者的组织中。该实施方案与先前的实施方案的不同之处在于,旋转中的内螺纹呈一组径向定位的弹簧加载的铰接棘爪元件的形式,每个棘爪元件都具有与紧邻其外部的撑开器的内螺纹啮合的有齿突出部,从而在有齿突出部旋转时,将其远侧地驱动到该组织中。外侧紧邻的撑开器元件一到达其远侧部署位置,铰接棘爪元件上的有齿突出部就从此第一撑开器元件上的内螺纹的端部滑落,并且在向外方向中被弹簧加载,现在与下一个外侧定位的撑开器元件上的内螺纹啮合,并且最内侧元件的旋转现在开始将该下一个外侧定位的撑开器纵向地移动到该组织中。

[0077] 在图24中,示出了一种该全自动扩张器150的该实施方案的示例性设计的组装和分解等距视图,示出了其构成部件。该装置的最内侧元件是针刺杆157,该针刺杆在其远端具有尖锐的针刺177。这是在处于图24的右手侧上的组装图中所示的实施例。根据替代实施方案,为了有助于该针刺杆到患者的组织中的插入,多个坡度倒角166可被设置到针刺杆157,如在处于图24的左手侧上的分解未装配视图中所示,以使其直径扩大到第一撑开器管152的内径。在这种情况下,该第一撑开器管152应被允许仅沿该针刺杆的平行区段延伸,以避免在插入它时对患者的组织造成的不必要的损伤。手柄151被设置在该针刺杆的近端。该针刺杆被结合在致动管158内,该致动管具有适用于安置该针刺杆的内部膛孔。在图24中所示的示例中,该致动管158位于该针刺杆上的肩部159上,使得该针刺杆的扩大外径与该致动管158的外径相邻。在图24中所示的结构中,针刺杆157与其远侧针刺撑开器点一起需要是可拆卸的,以便对其而言被插入到该致动管158中。该致动杆158在其近端具有其自身的旋转手柄153。

[0078] 在其远端,该致动管具有多个槽状的纵向凹陷160,在图24中所示的示例中数量为四个,尽管将会理解的是,可以设置任何其它实际数量的这种槽状凹陷,甚至是单个凹陷。在这些槽状凹陷160中的每一个中,装配有被铰接在销54上的弹簧加载的棘爪元件156,使得该棘爪元件156能够在向外方向中摆动。棘爪元件156都被装配有使它们在向外方向中偏置的内部弹簧(未示出)。棘爪元件156都在与它们被铰接的位置相反的端部具有外突出齿161。

[0079] 包括针刺杆157及具有其弹簧加载的棘爪元件156的致动管158的整个内部组件被与其倒角远端一起定位在第一撑开器元件152的内部膛孔内。该撑开器元件具有内螺纹162并且弹簧加载的棘爪元件156的外突出齿161适应于该内螺纹162。外突出齿161应该处于轴

向交错的位置中,使得它们被定位成全部正确地适应于该内螺纹162,即使它们在不同的圆周方位处接触该内螺纹也是如此。

[0080] 在该第一撑开器元件152的外部且与其同心地定位有也具有内螺纹形式164的第二撑开器元件155,并且尽管在图24的装置中并未示出其它撑开器元件,但将会理解的是,可将更多的撑开器结合在第二撑开器元件155的外部。

[0081] 现在参考图25到图27,其包括图24的组装好的自动扩张器的组装和剖切截面,以图示该装置在使用中如何操作。在图25中,截面A-A示出了组装好的自动扩张器150,并且以放大细节示出了弹簧加载的棘爪元件156中的一个的操作结构。参考该放大图,该弹簧加载的棘爪元件156被示出为具有突出齿161,该突出齿被留置在第一撑开器元件152的内螺纹162中。为了部署该自动扩张器,在已将针刺杆157插入到该组织中到达所需深度之后,假使刺入到受治疗者的组织中的针刺杆157及其针刺177的摩擦并不将其保持固定,就在将该针刺杆157的手柄151保持固定不动的同时,转动该第一撑开器元件152的旋转手柄153。在第一撑开器元件152旋转时,停靠在其内螺纹中的固定的突出齿161致使该第一撑开器元件152在针刺杆的上方远侧地移动到组织中,从而扩大组织中的开口。截面B-B在轴向引导的横截面中示出了该装置。

[0082] 现在参考图26,图26示出了几乎全部部署的第一撑开器元件152,弹簧加载的棘爪元件156的突出齿161仍然停靠在第一撑开器元件152的内螺纹162中。放大详图中清楚地示出了该情况。

[0083] 现在参考图27,图27示出了当第一撑开器元件152已经到达其最远侧部署位置时的情形。该撑开器元件152的长度及由此该第一撑开器元件的内螺纹162的长度适于使得在该撑开器元件到达其完全部署位置时,弹簧加载的棘爪156的有齿突出部161由于其弹簧加载而在向外方向中从该内螺纹162中跳出,直到它在该第二撑开器元件155的内螺纹164的远端处留置在凹槽内为止,如在放大详图中所示。随着手柄153与该有齿突出部一起继续旋转,该第二撑开器管155现在开始在先前部署的第一撑开器元件152的上方远侧地移动,由现在安置在第二撑开器管155的内螺纹164中的突出齿161致动。

[0084] 一旦完全地伸展该第二扩张器管,可顺序地安装其它撑开器管,随着每个撑开器管完成其插入并且从其自身的螺纹释放该突出的齿元件161,从而进一步跳出以接合下一个外侧定位的撑开器管中的内螺纹,弹簧加载的棘爪的有齿突出部以向外进行的顺序在内螺纹之间跳动。

[0085] 尽管已将该第三实施方案描述成将铰接的弹簧加载的棘爪元件上的有齿突出部用作用于接合连续的撑开器管的内螺纹的元件,但将要理解的是,这仅是一种示例性方法,通过该方法来实现与内螺纹形式的接合。本发明并不意在被限制于此,但包括涉及一个或多个外突出齿的任何替代结构,使这些外突出齿旋转以致使它或它们与其接合的该内螺纹元件远侧地移动。

[0086] 该实施方案由此能够通过连续的旋转动作插入一系列撑开器管,而无需任何中间动作以便在撑开器管之间进行转换。该实施方案因此适用于简单的机械致动的进入过程。

[0087] 本领域技术人员会了解到的是,本发明并不受限于上文中所具体示出和描述的内容。相反,本发明的范围包括上文中所描述的多种特征及其变化和修改的组合和子组合,这些变化和修改是本领域技术人员在阅读上述描述时会想到的且并不是现有技术。

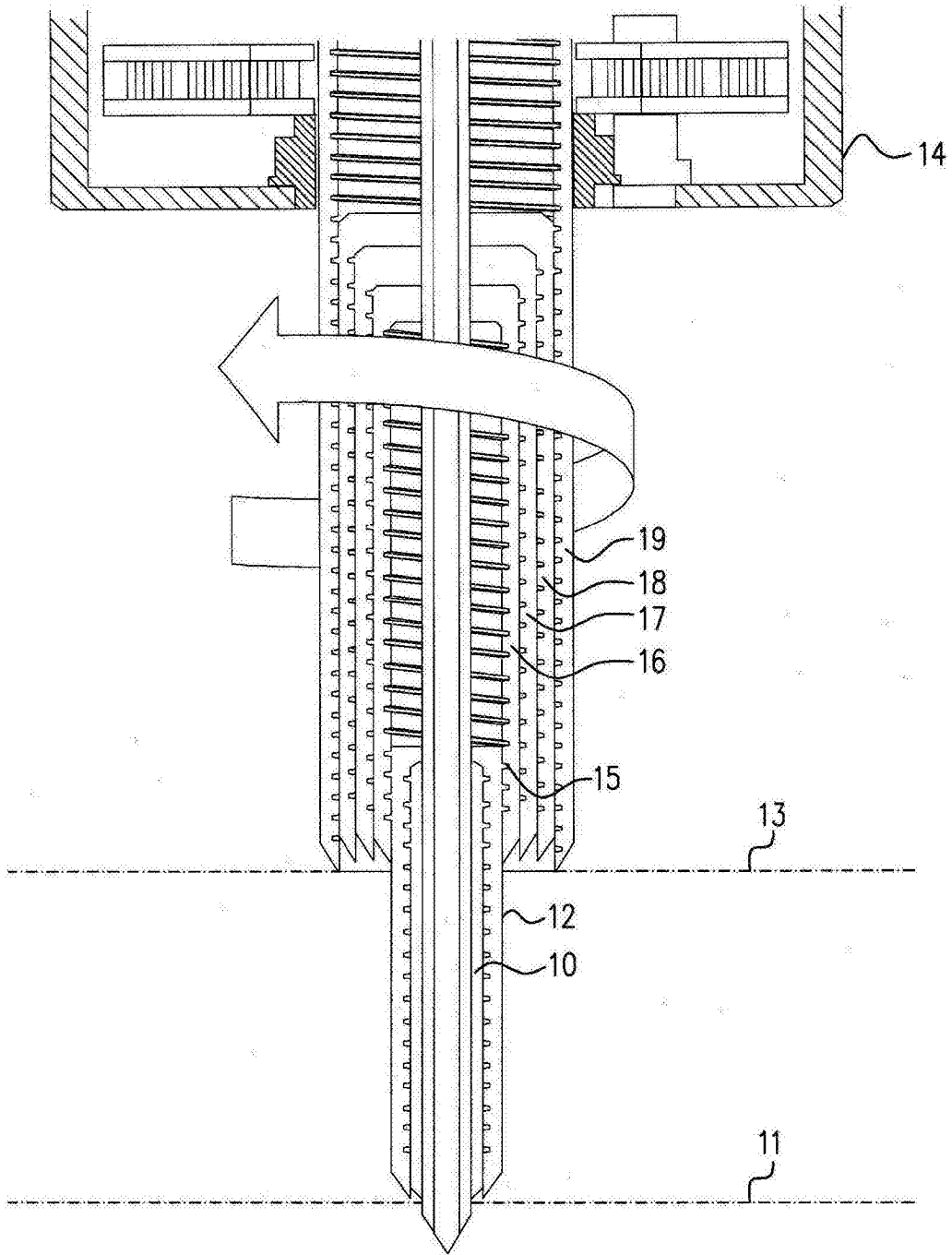


图1

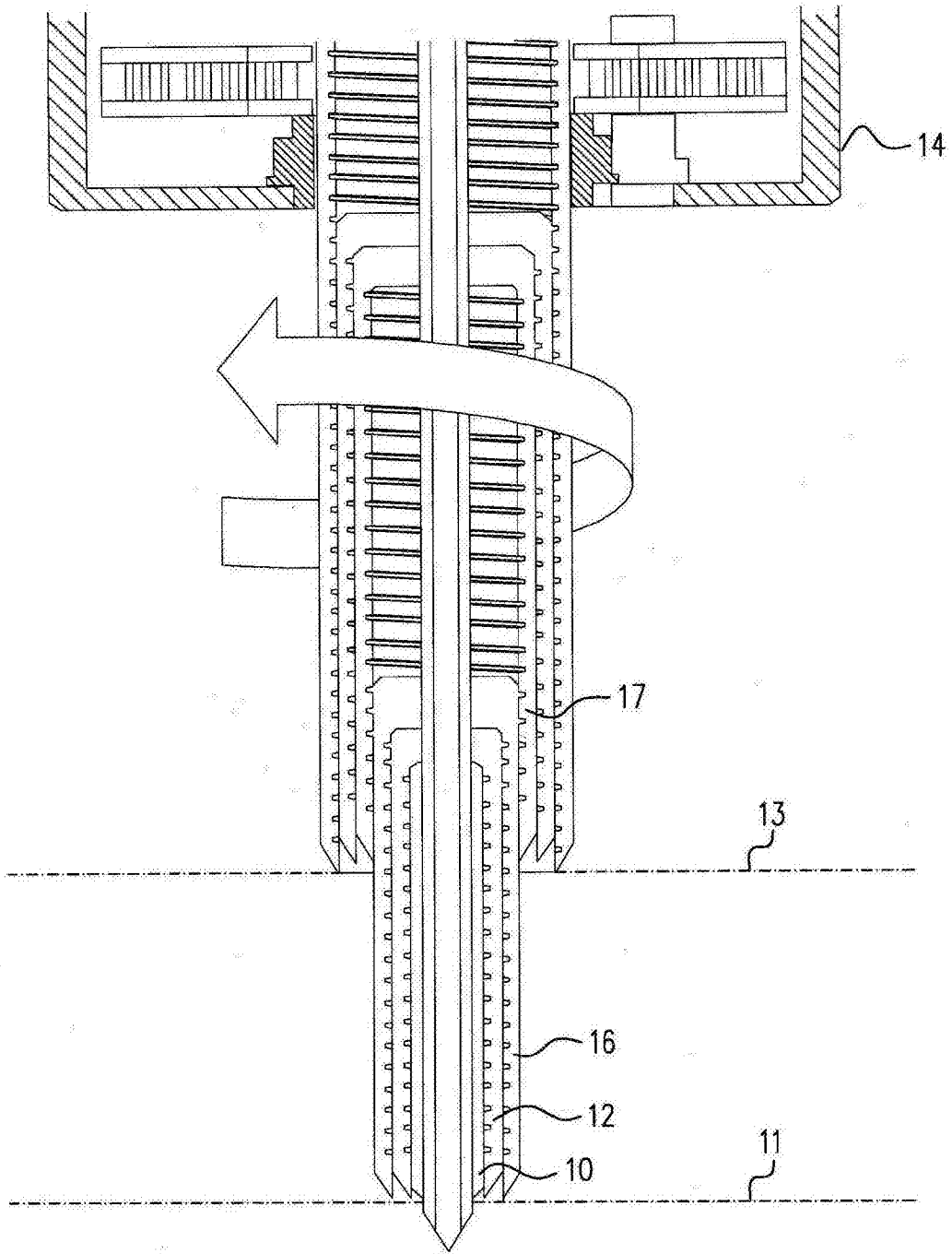


图2

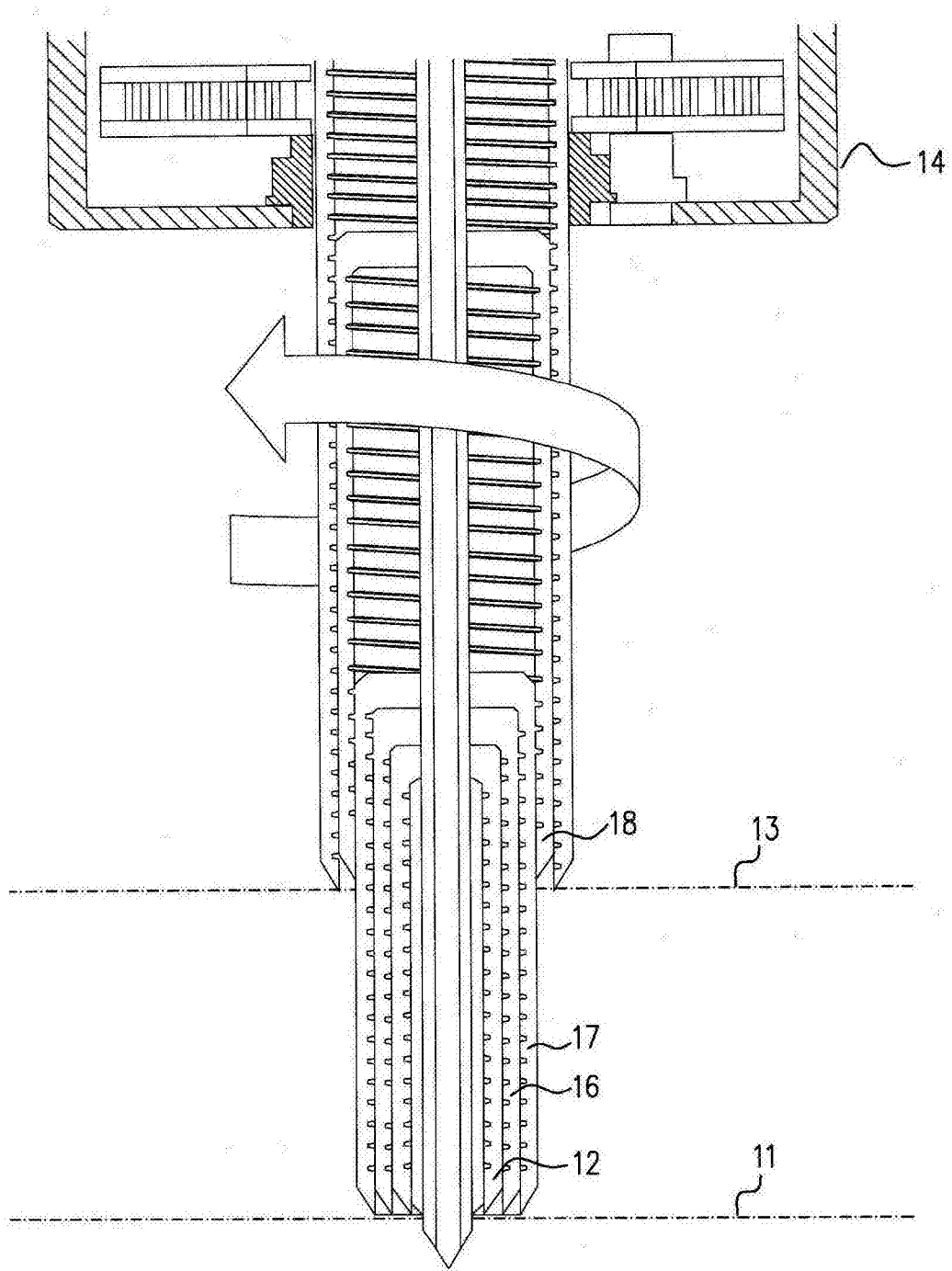


图3

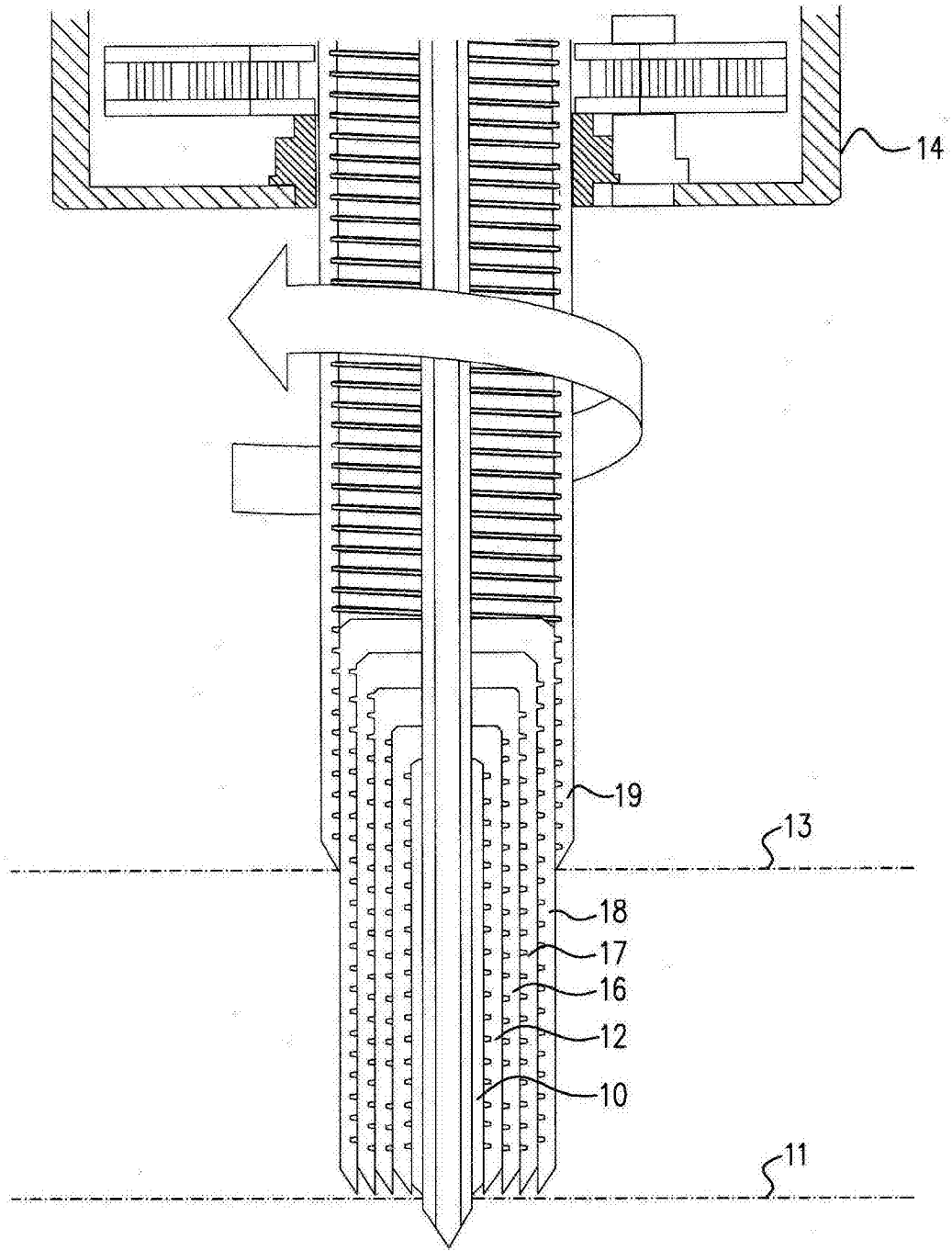


图4

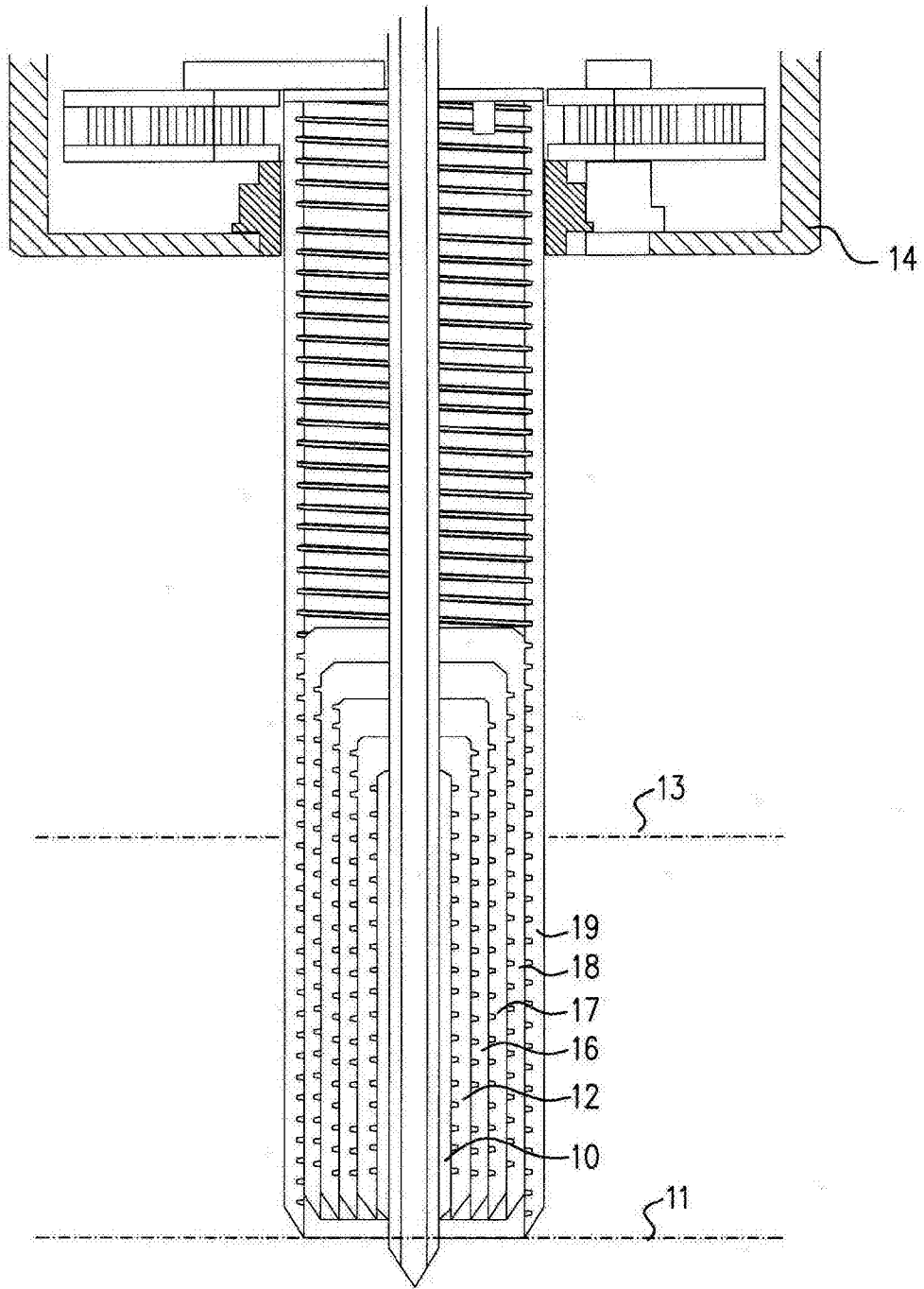


图5

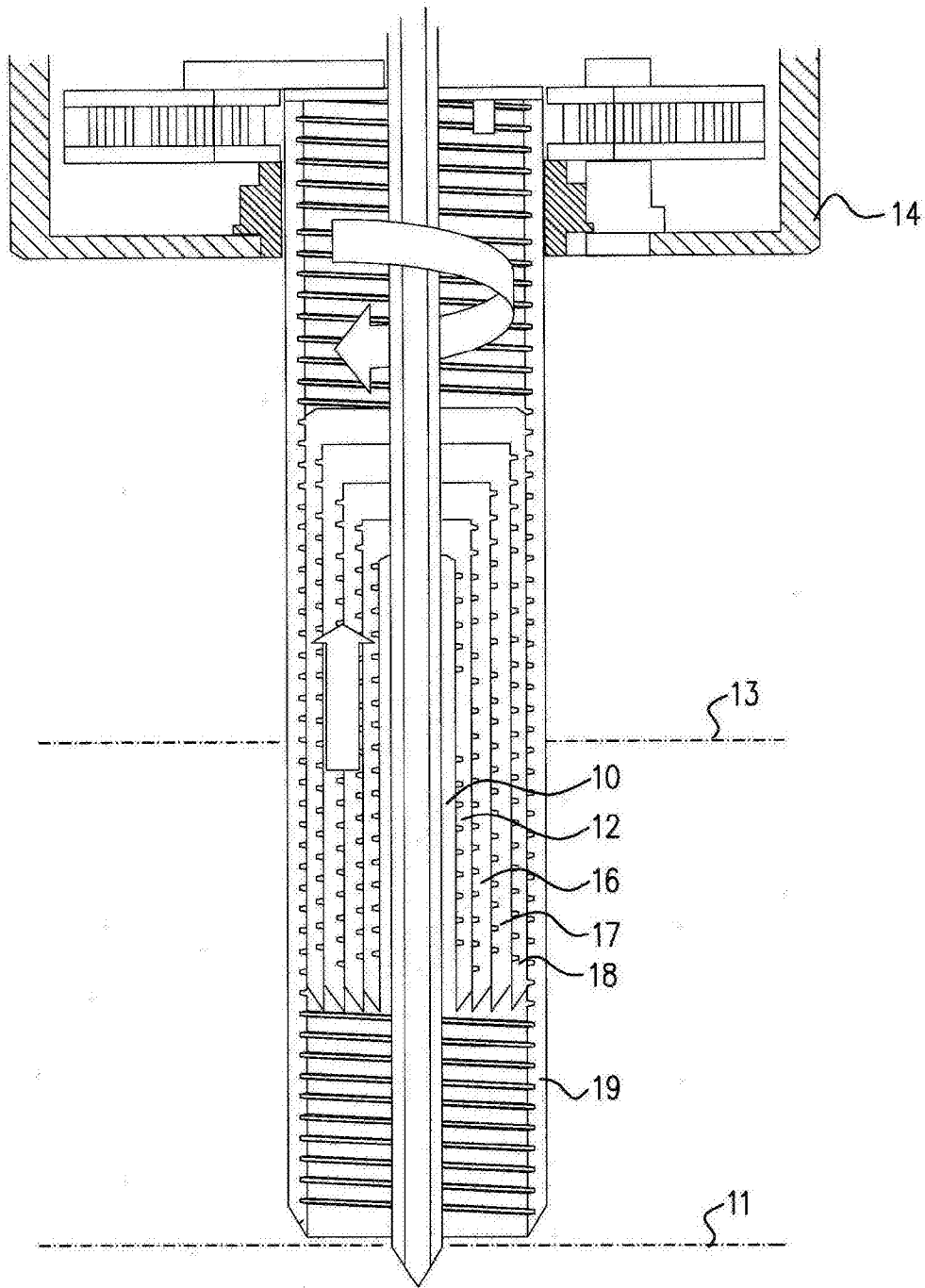


图6

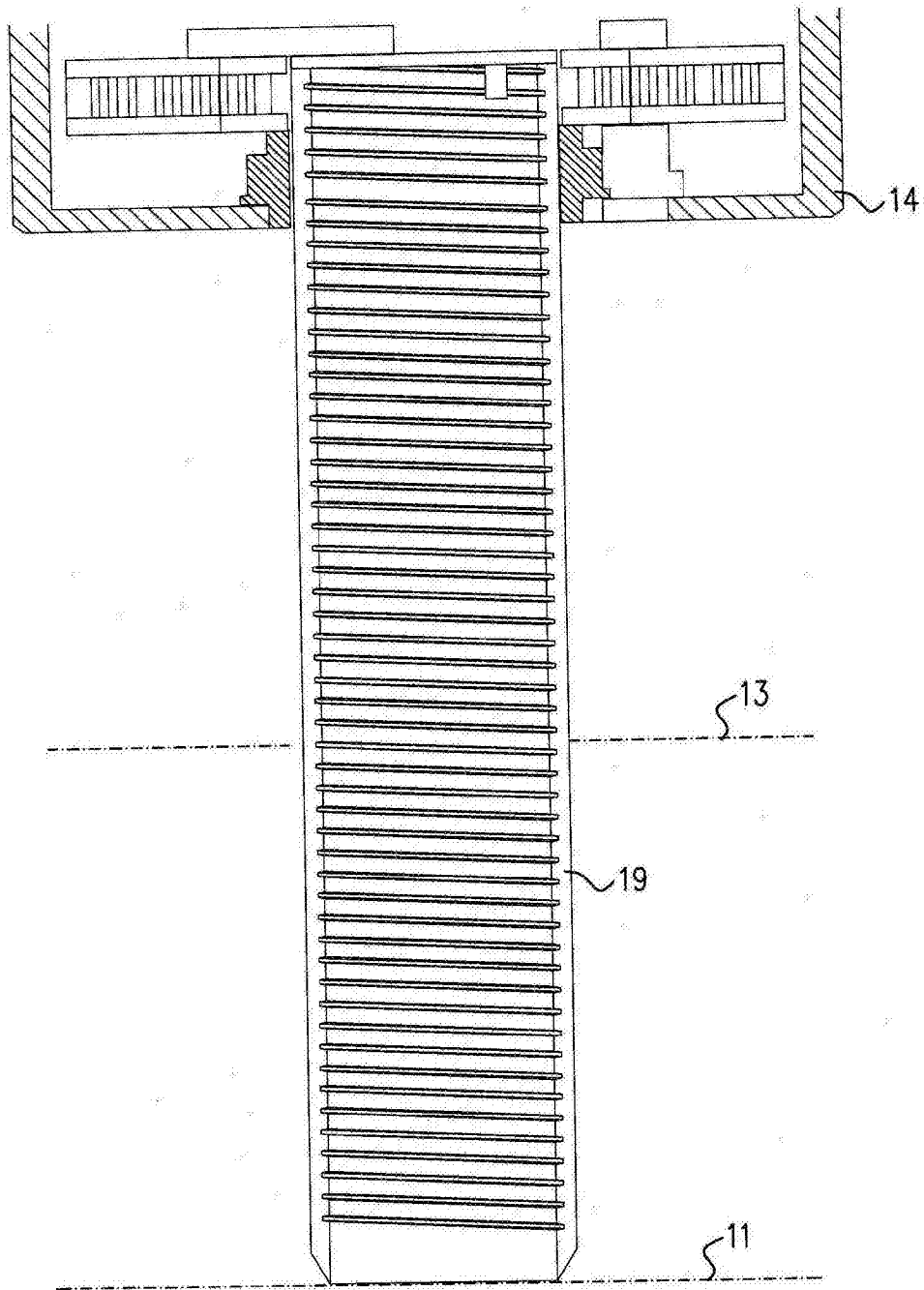


图7

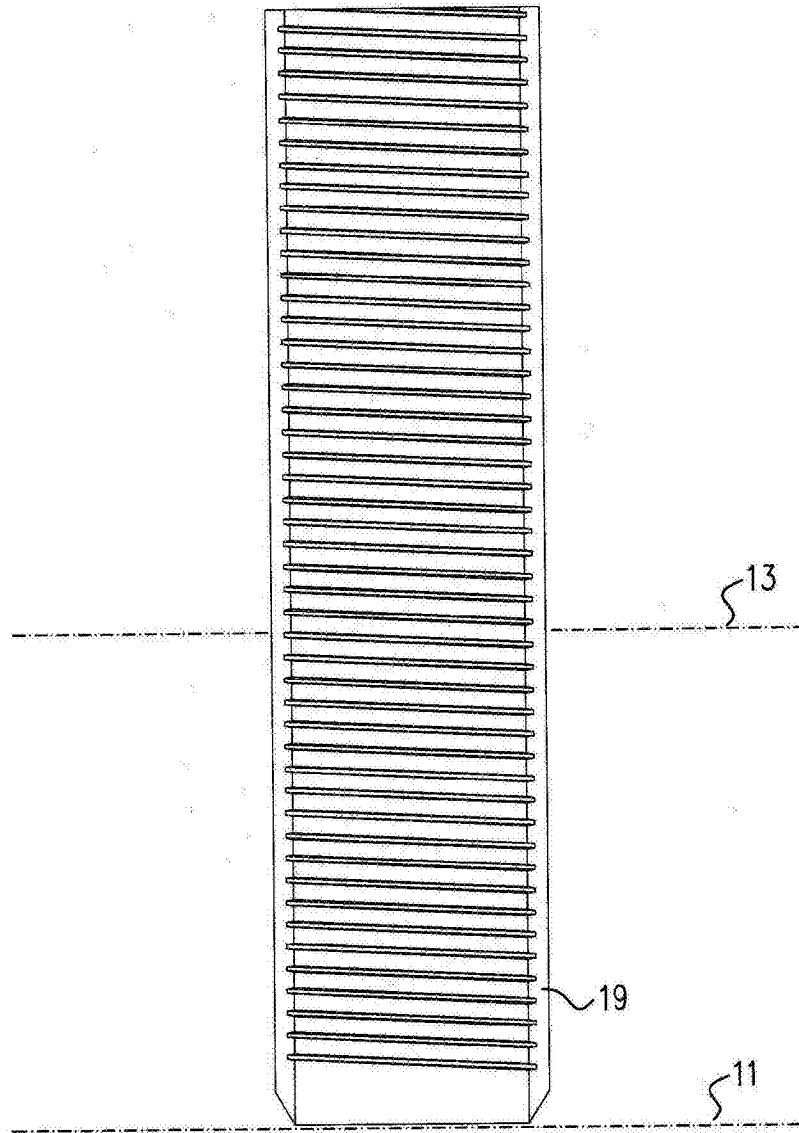


图8

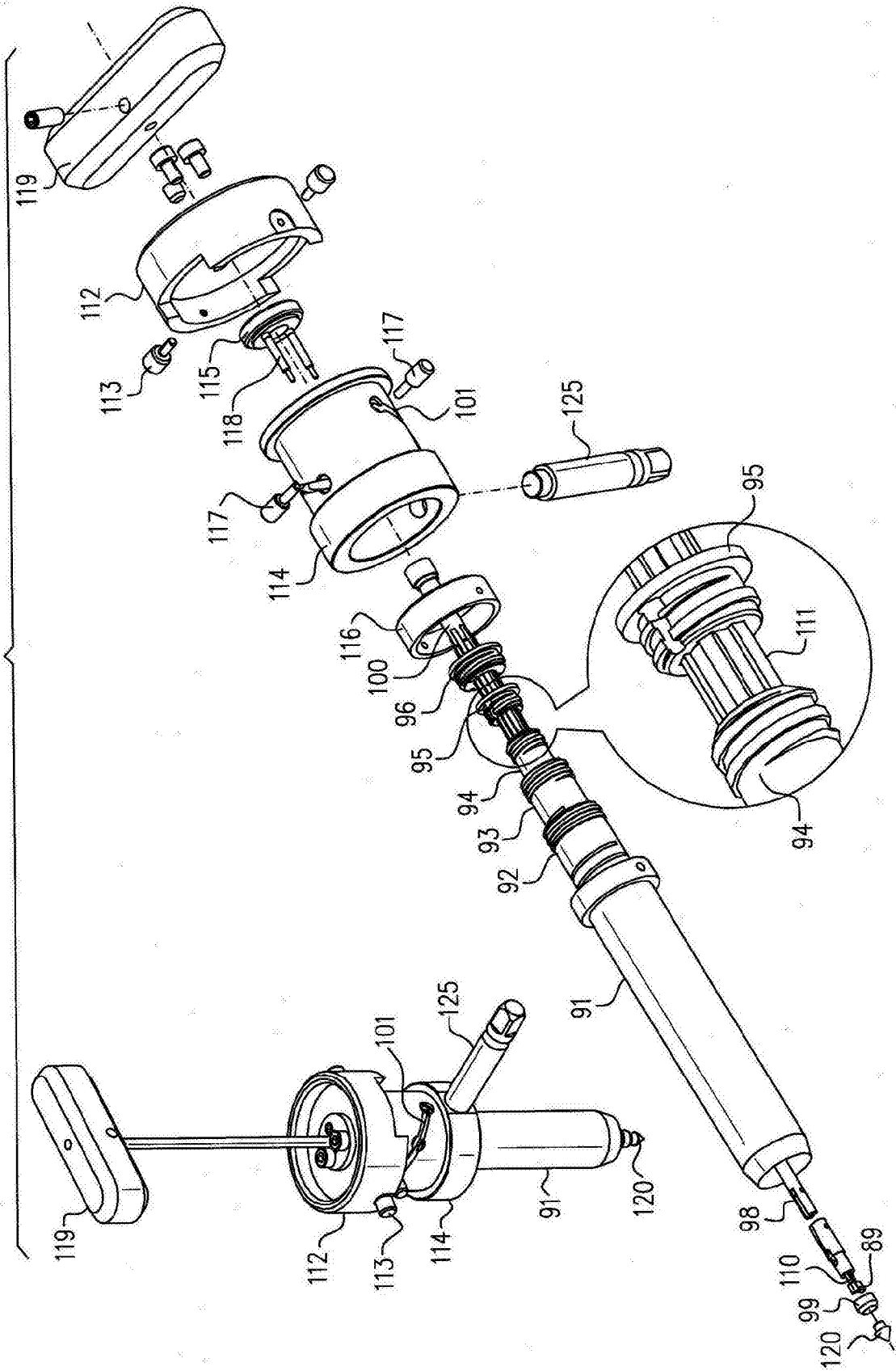


图9

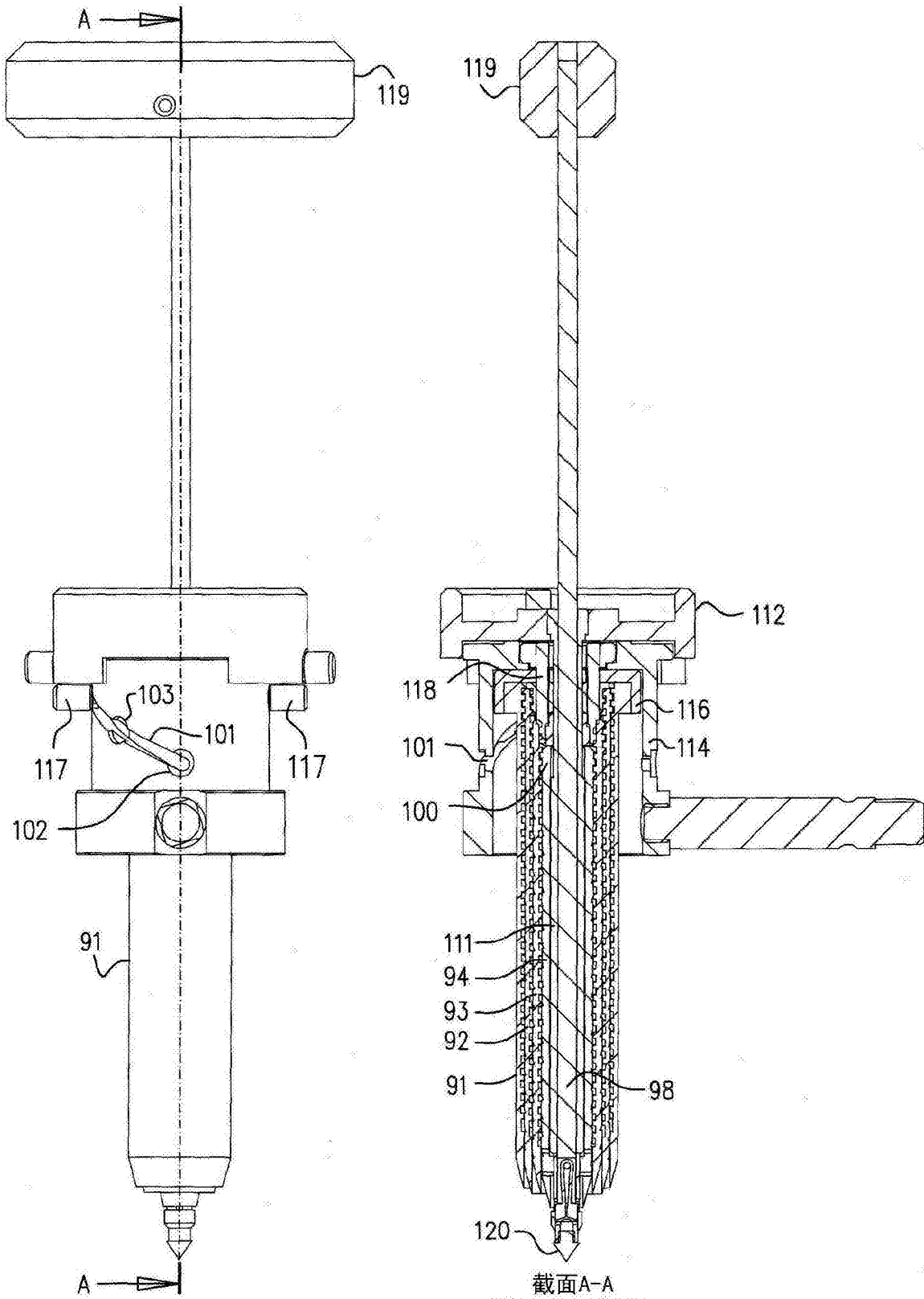


图10A

图10B

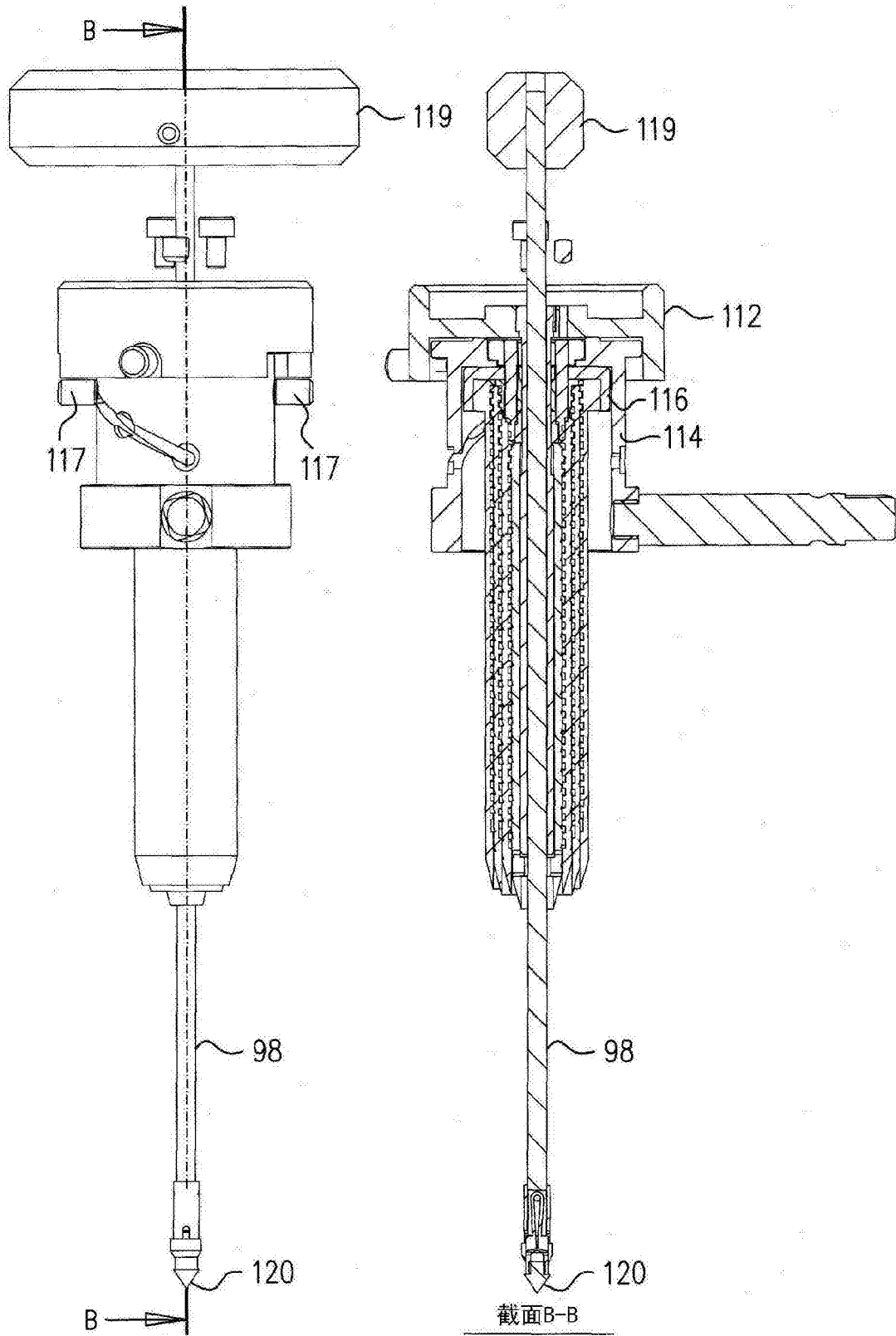


图11A

图11B

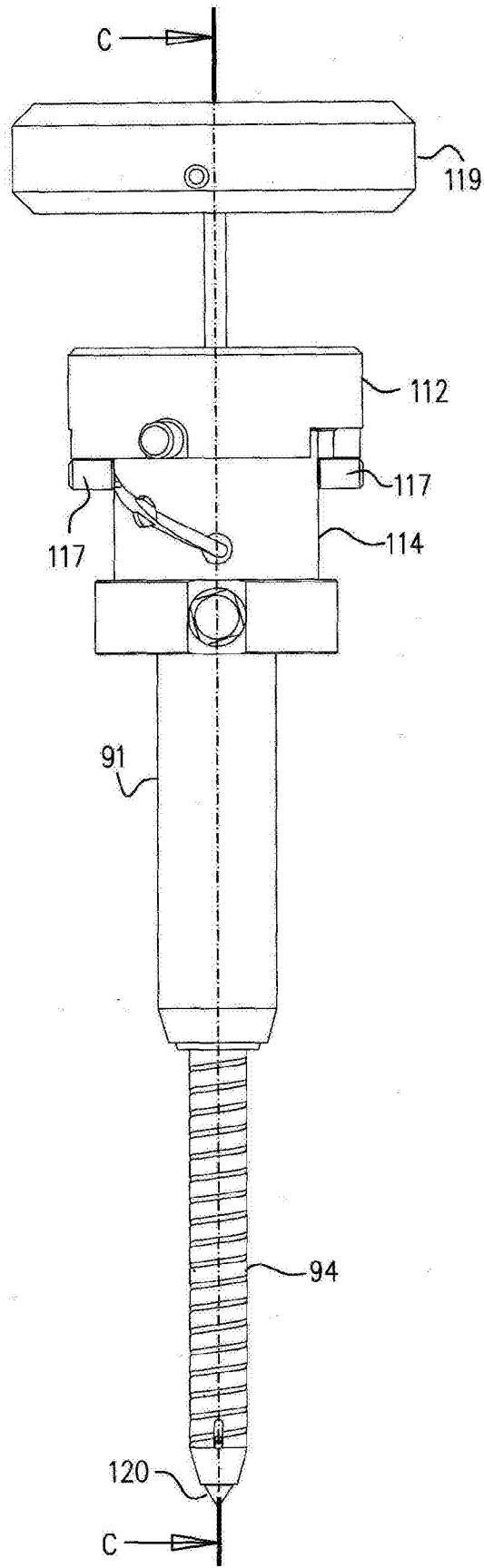


图12A

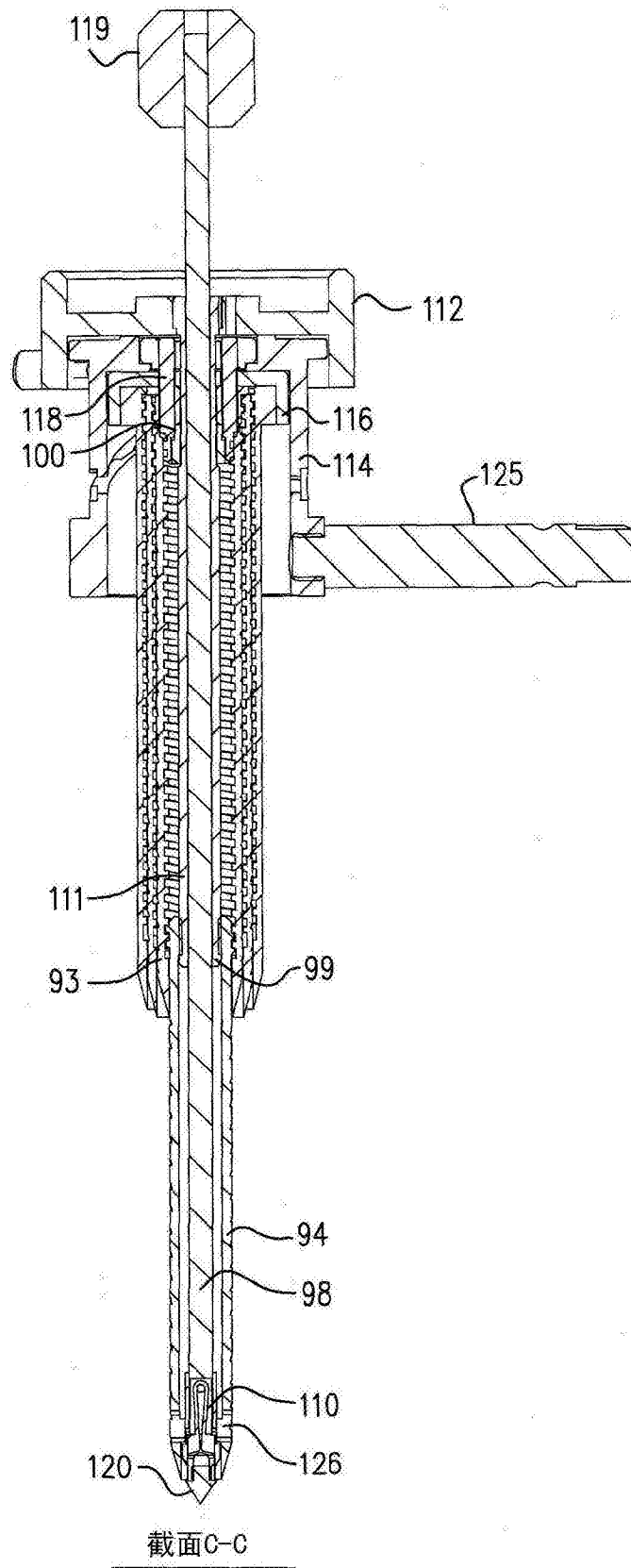


图12B

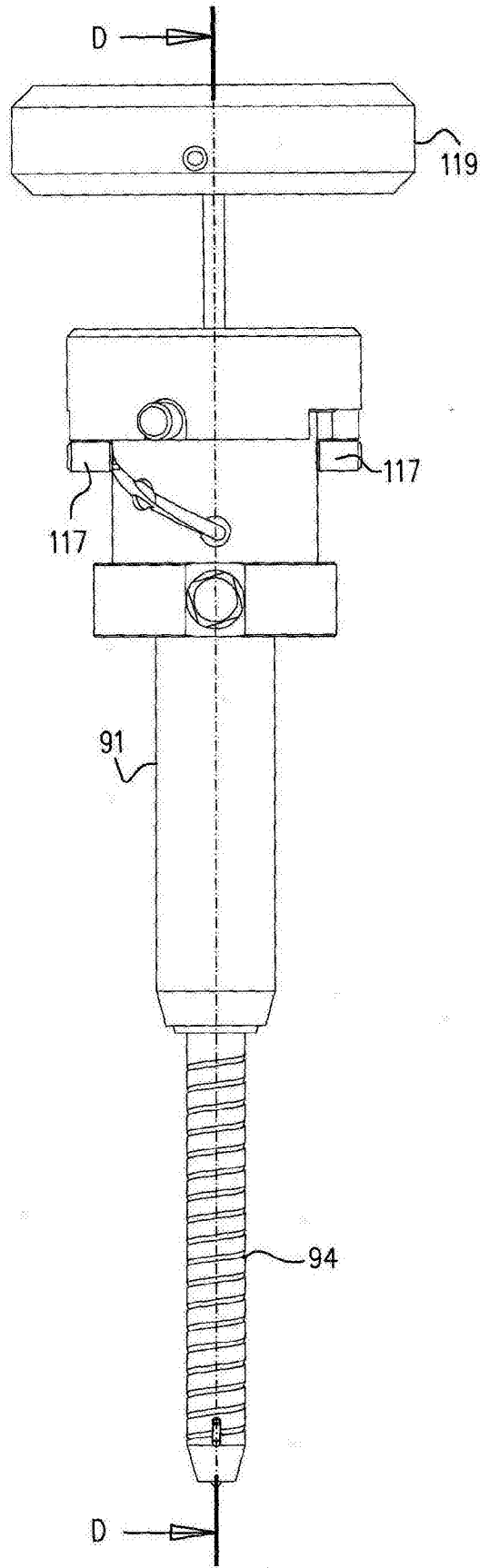


图13A

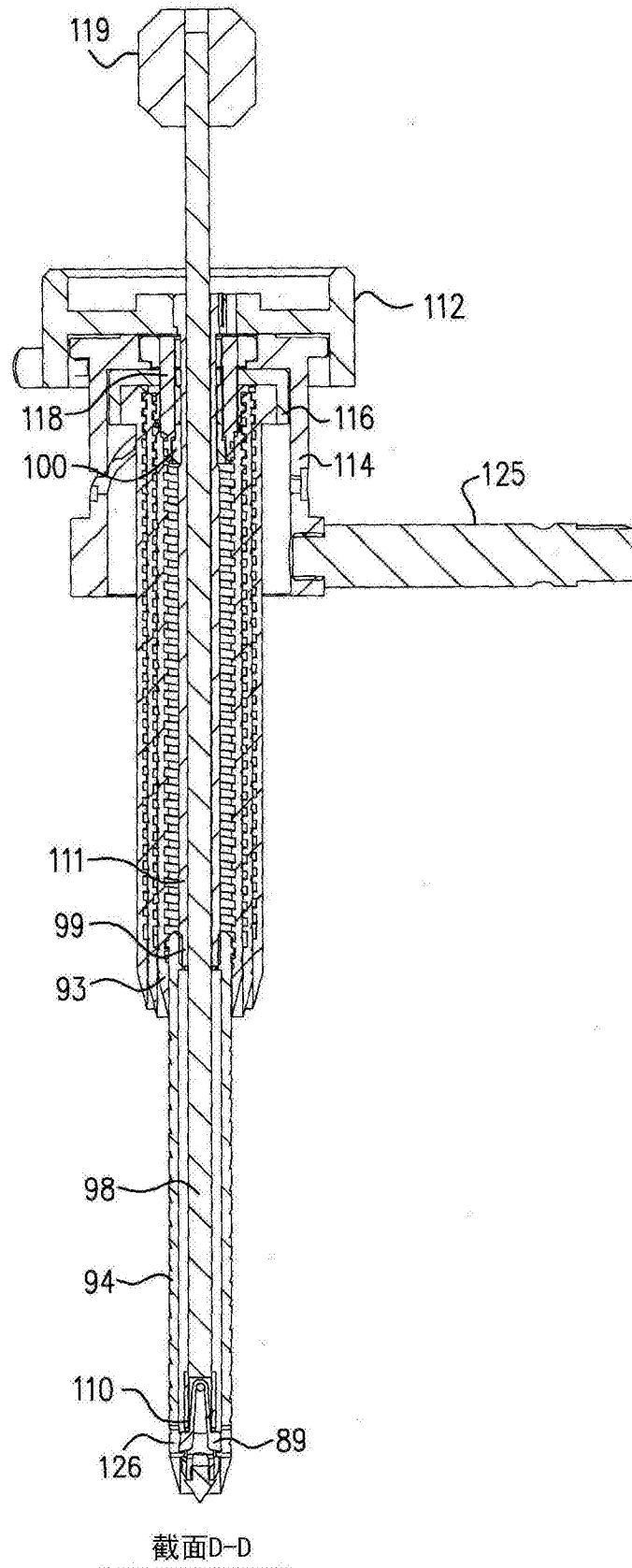


图13B

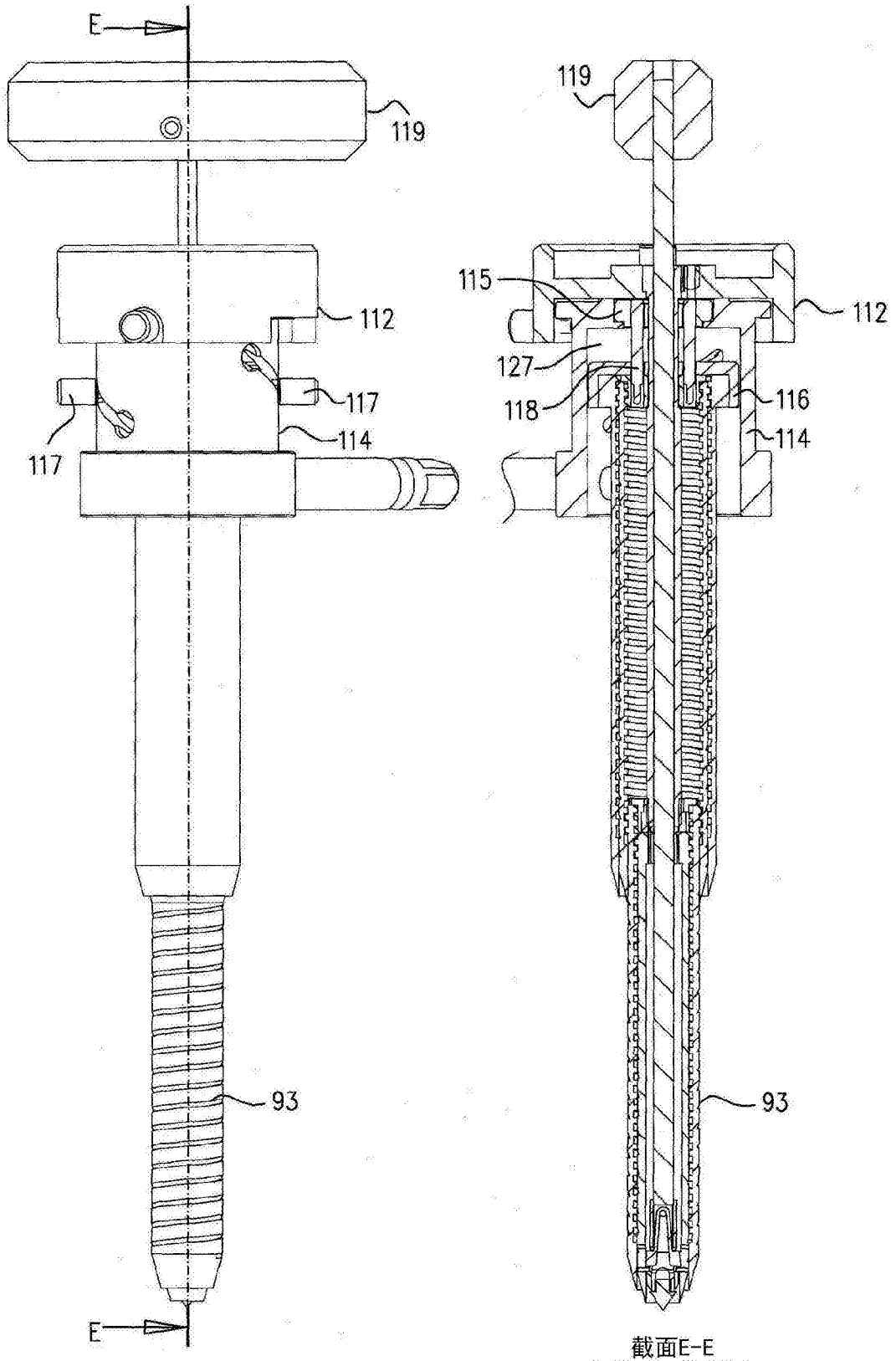


图14A

图14B

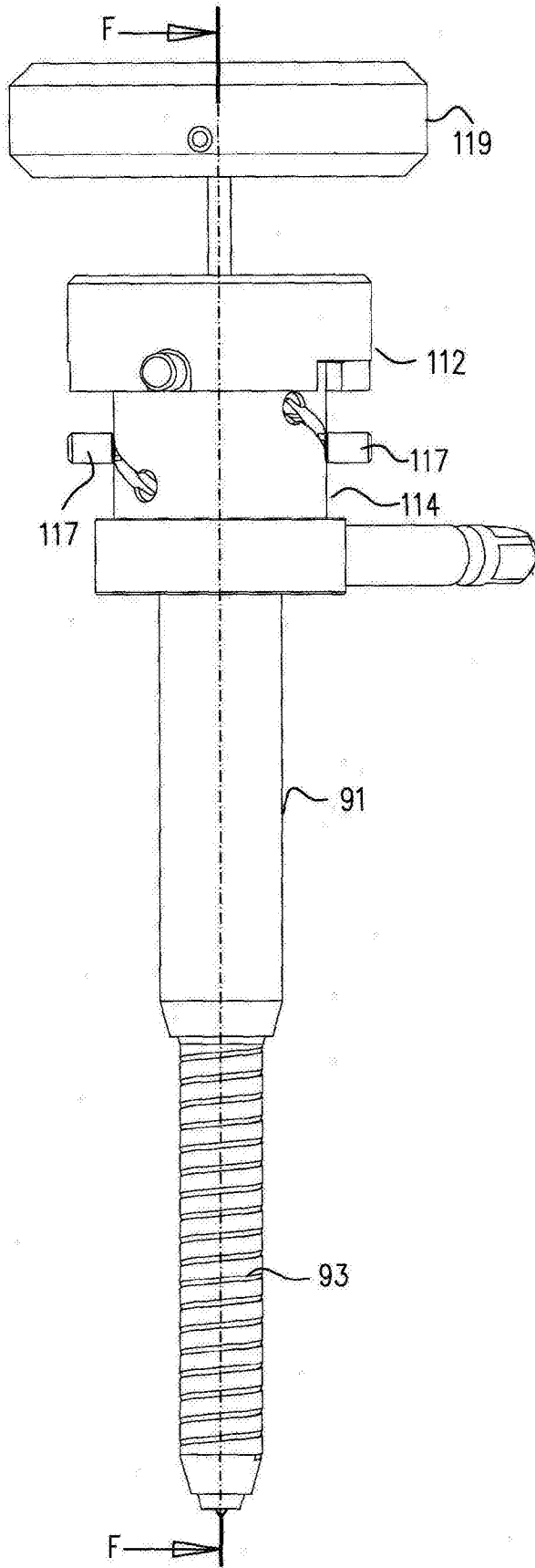


图15A

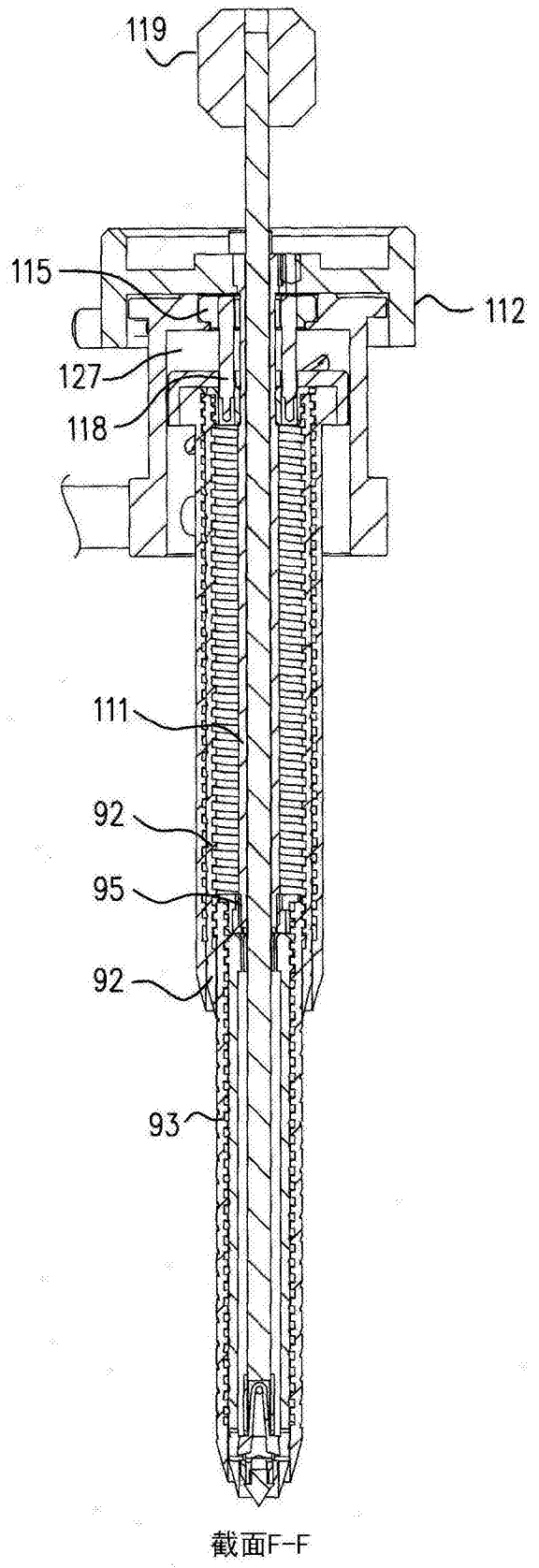


图15B

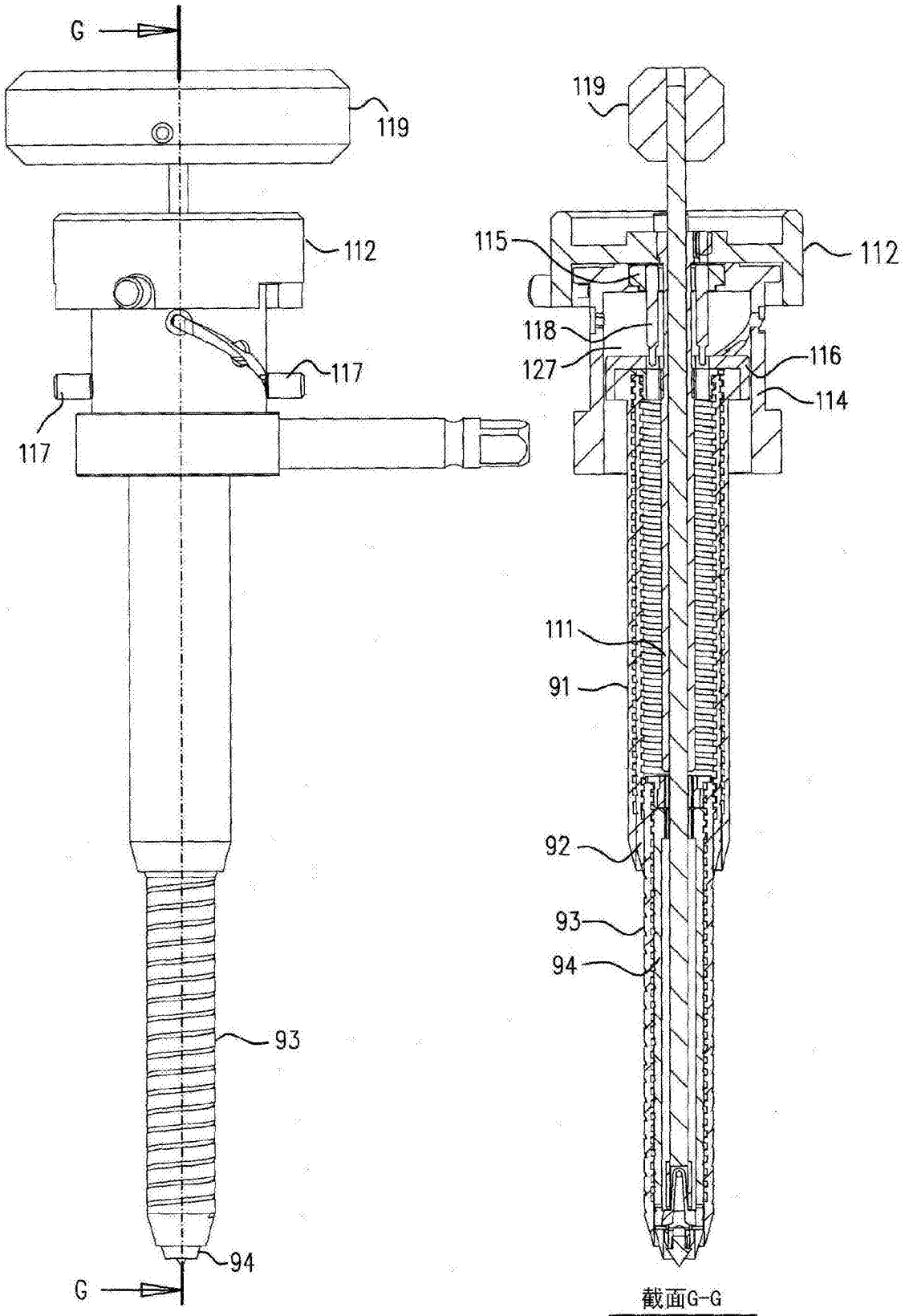


图16A

图16B

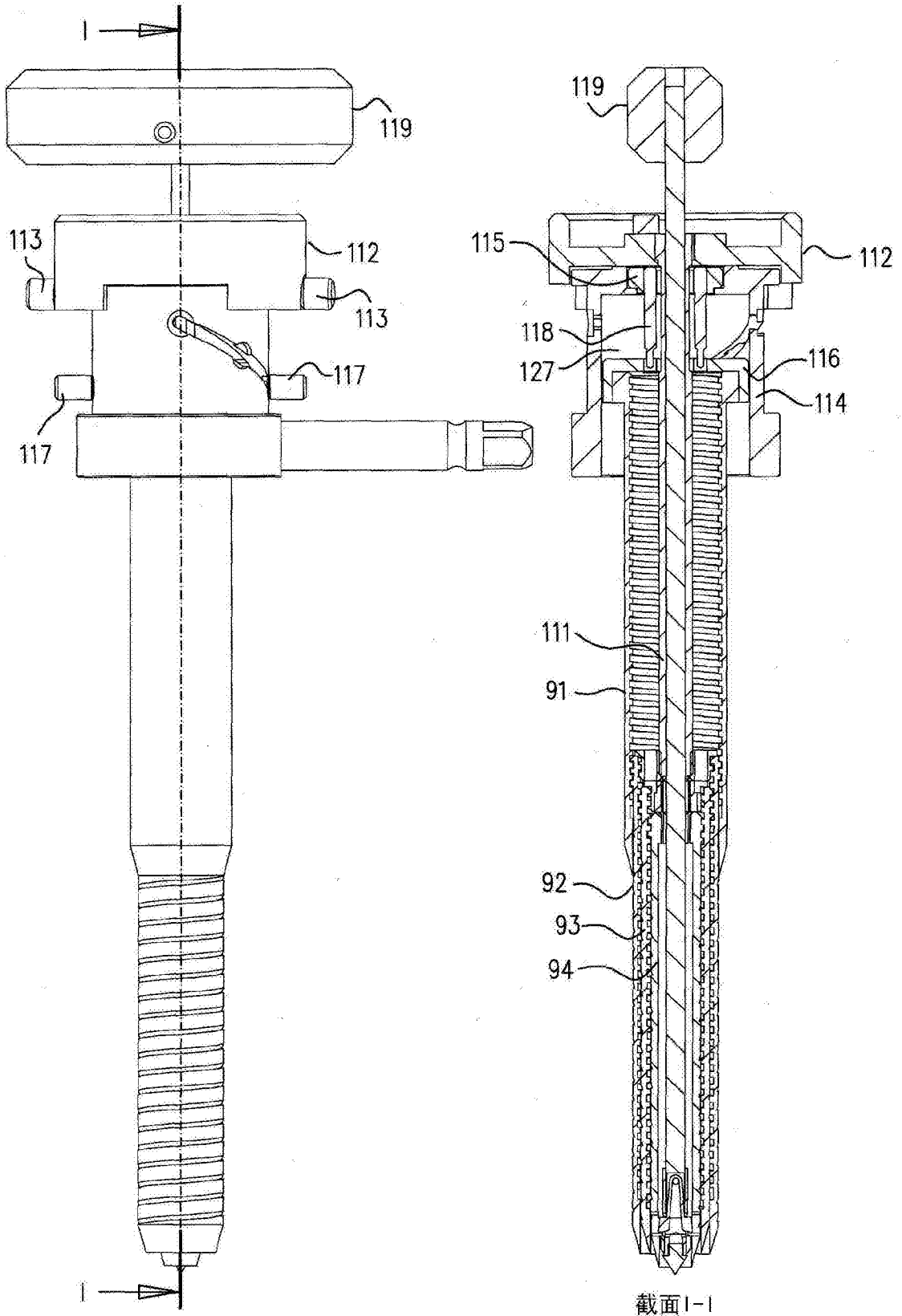


图17A

图17B

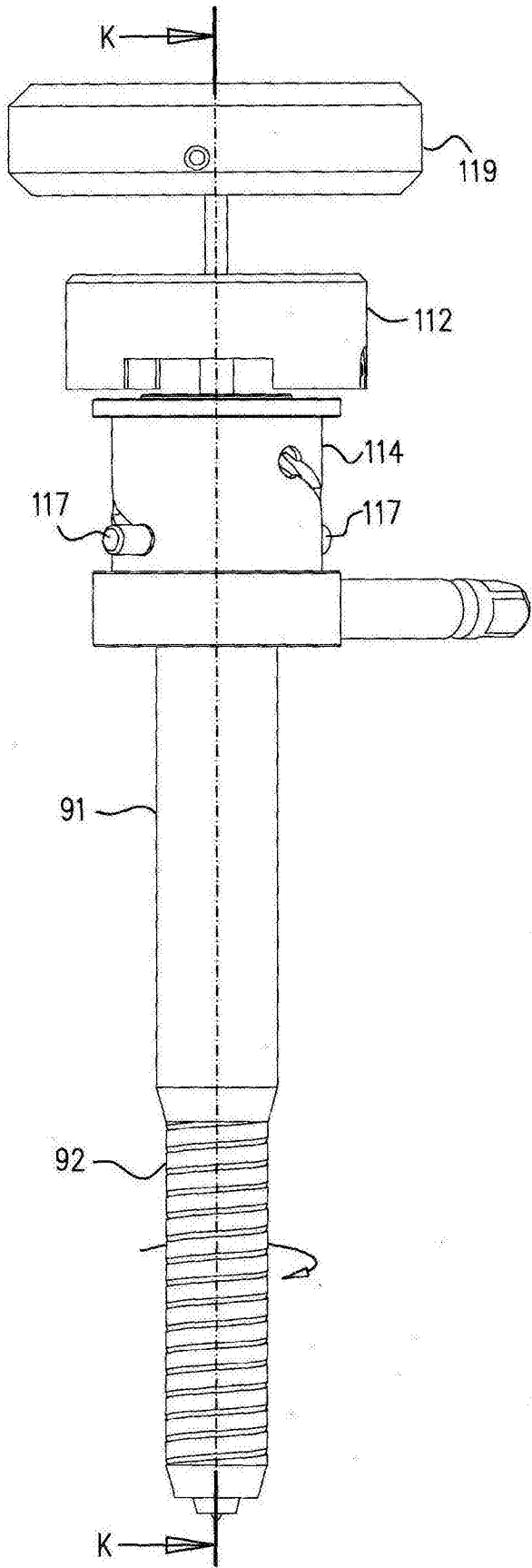


图18A

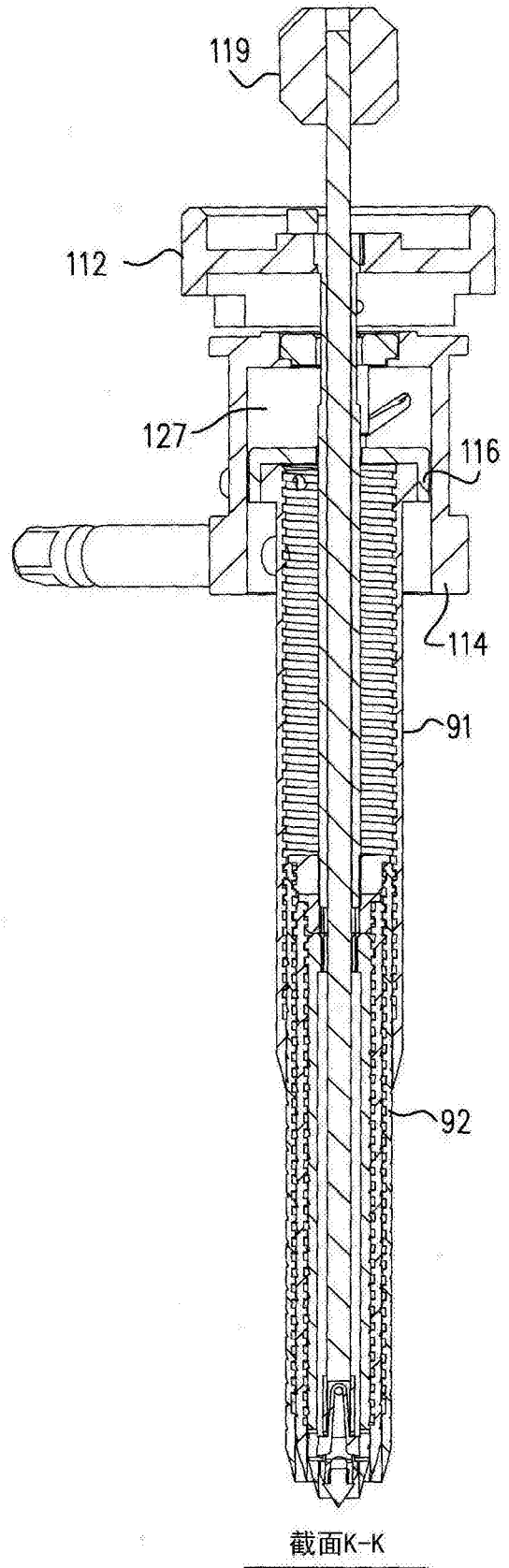


图18B

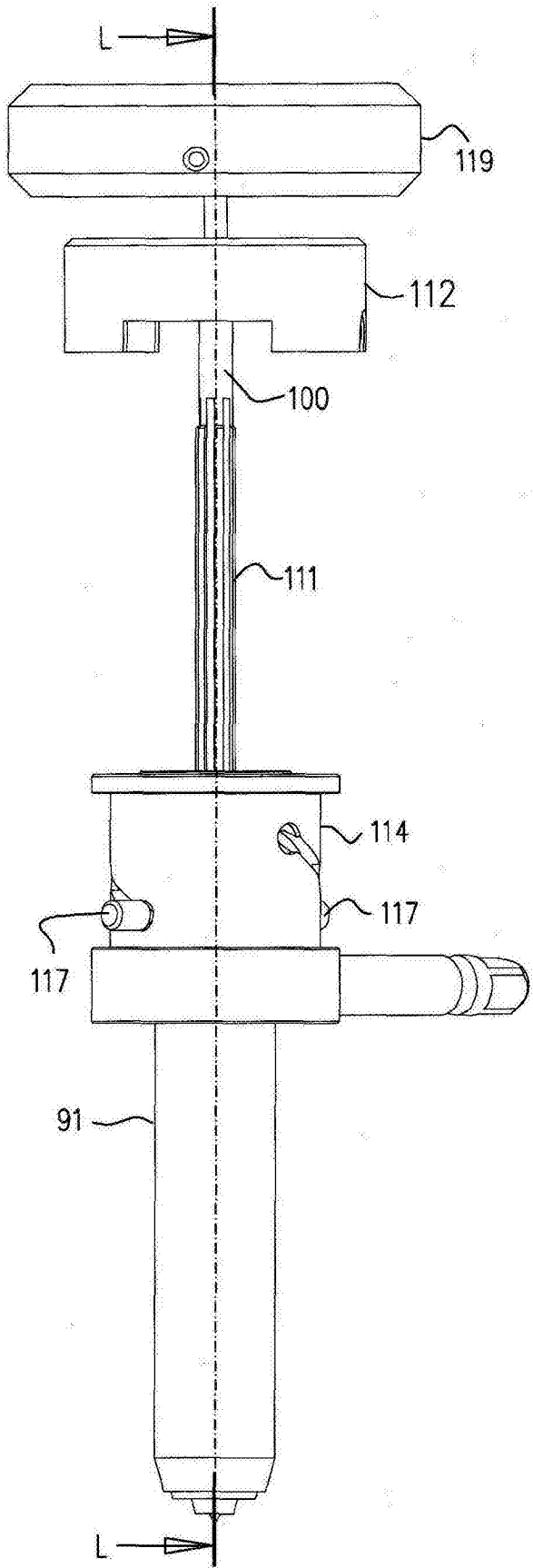


图19A

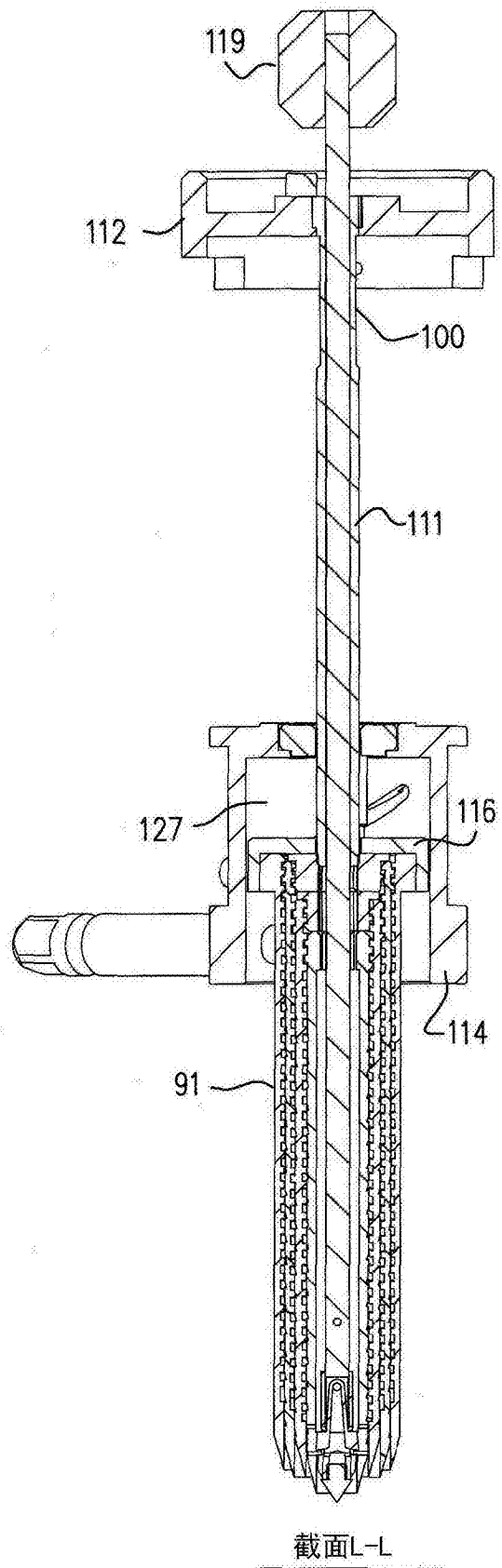


图19B

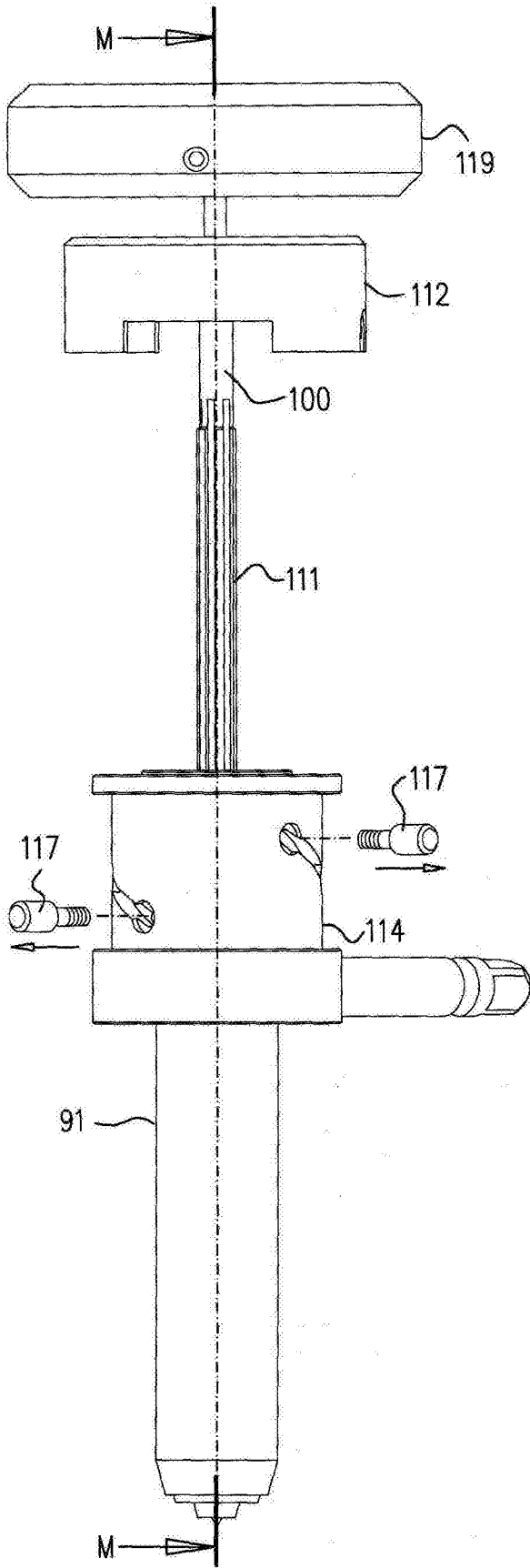


图20A

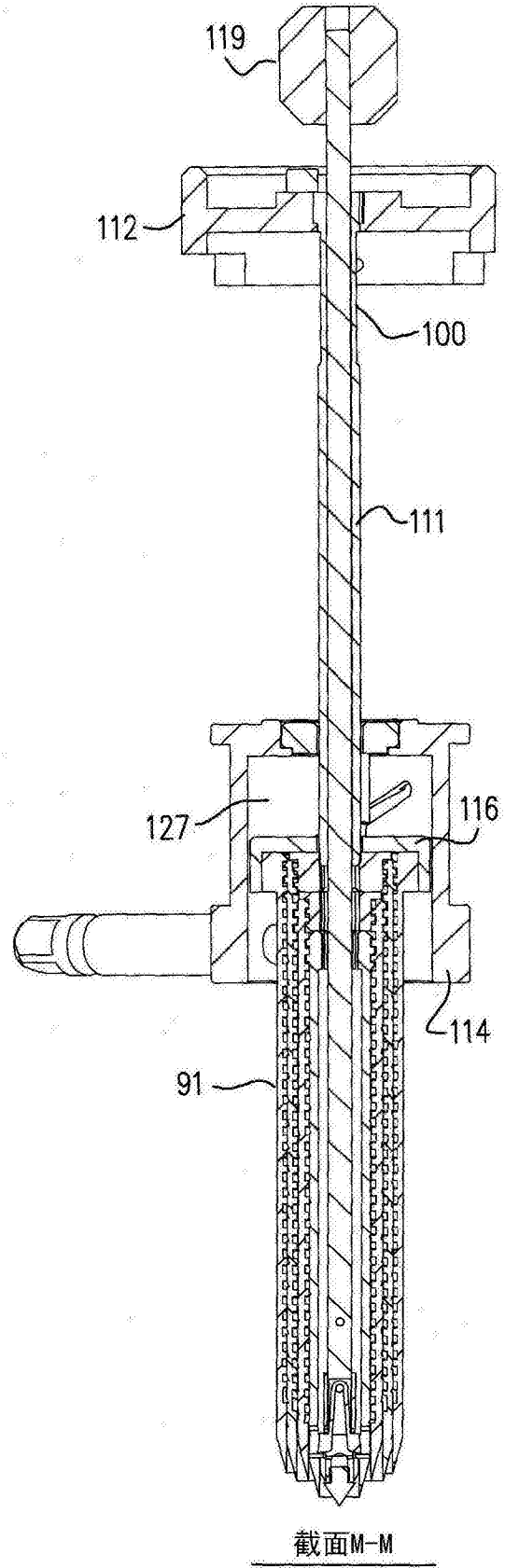


图20B

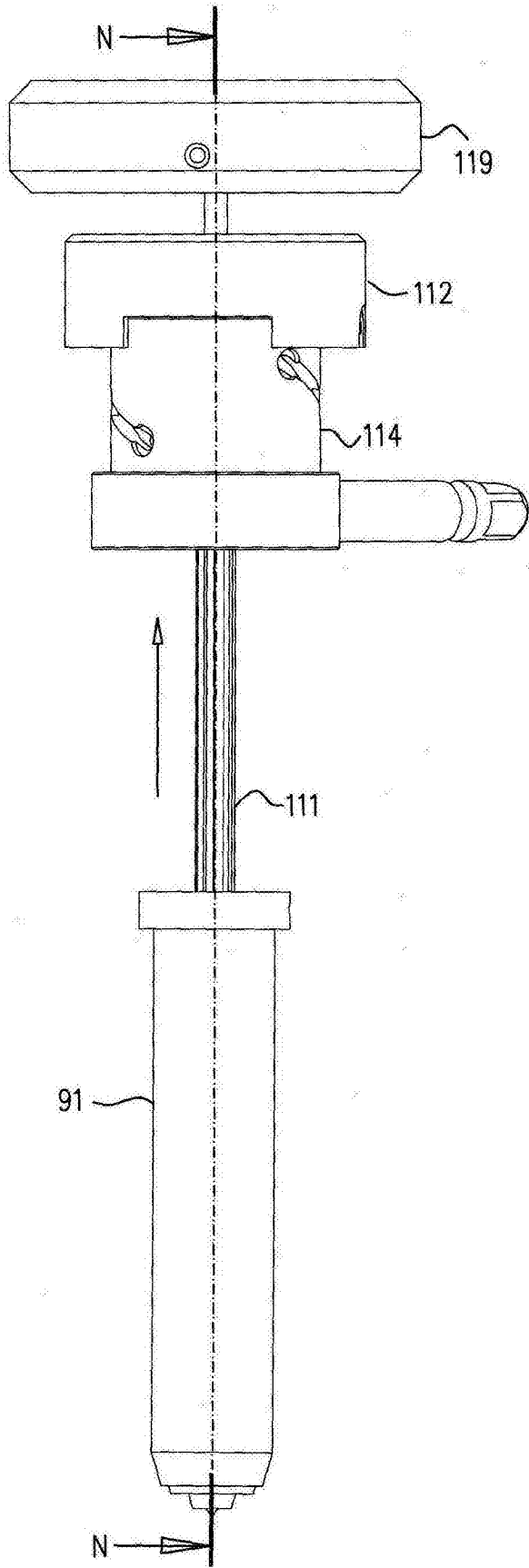


图21A

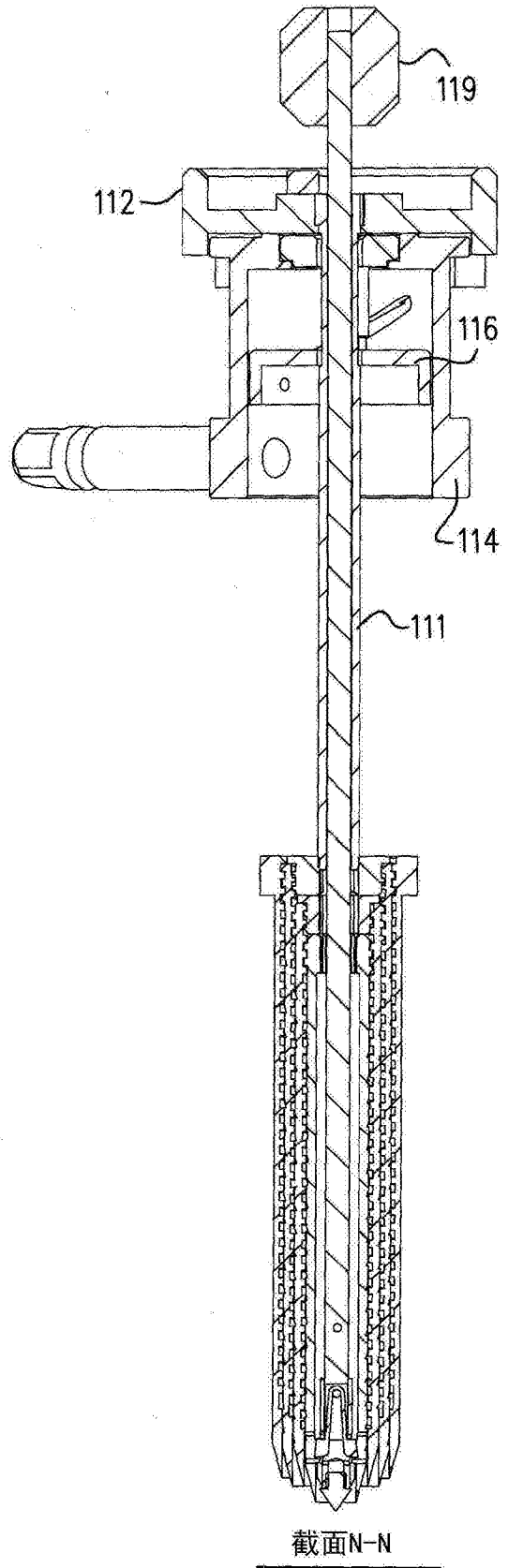


图21B

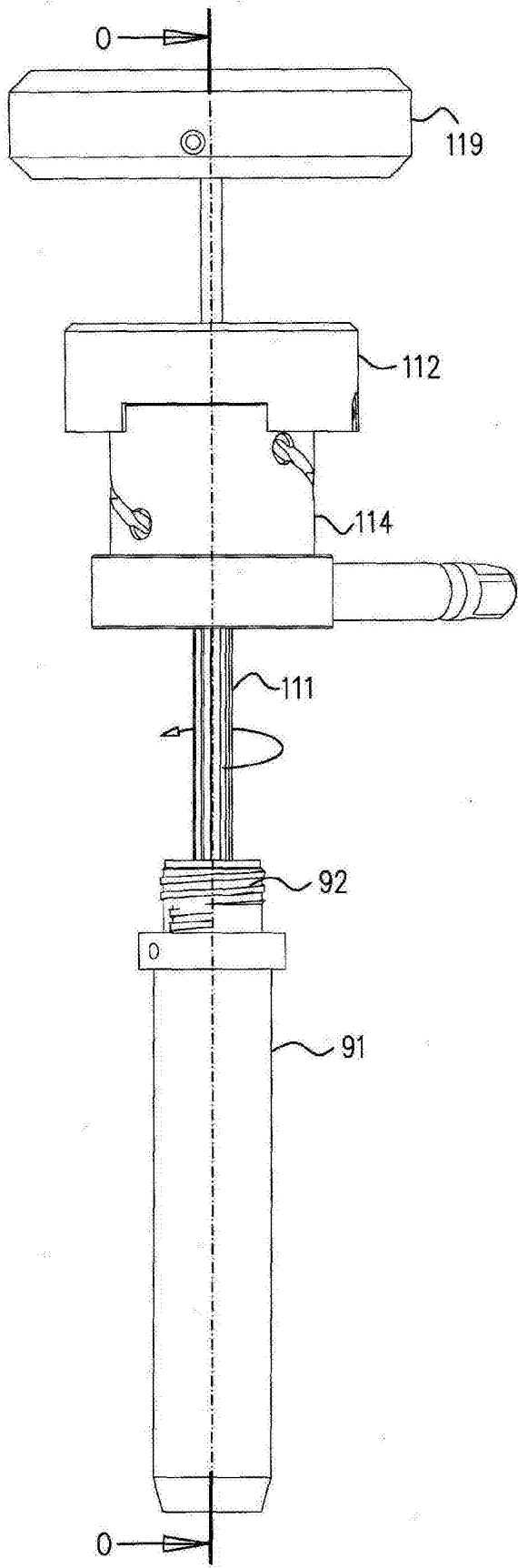


图22A

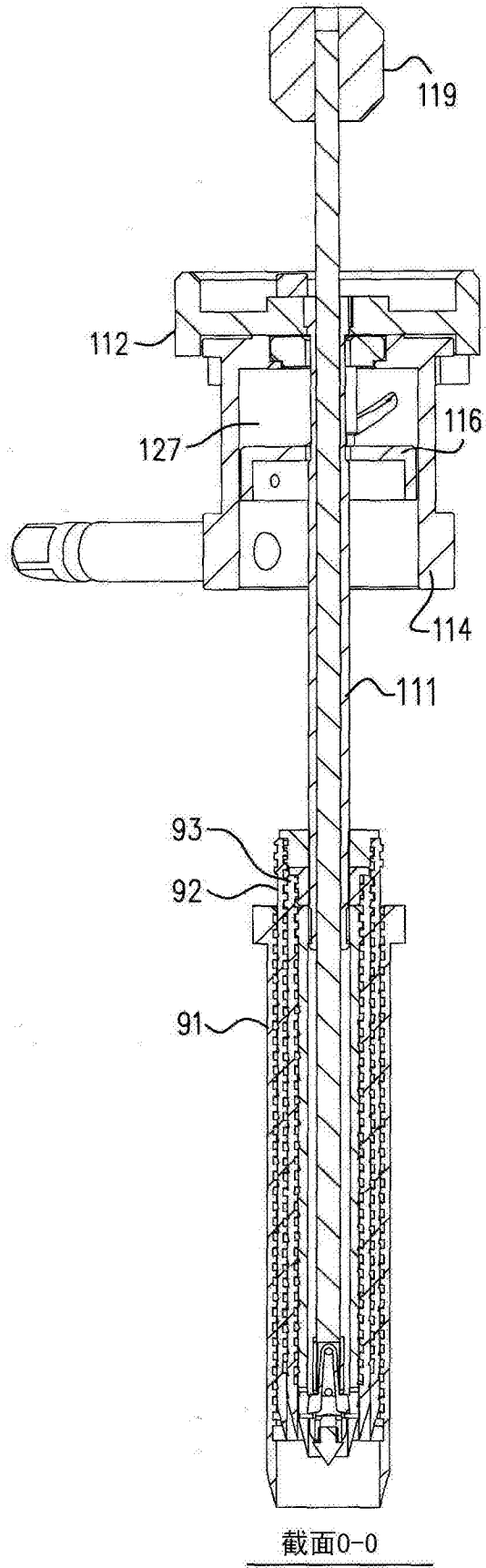


图22B

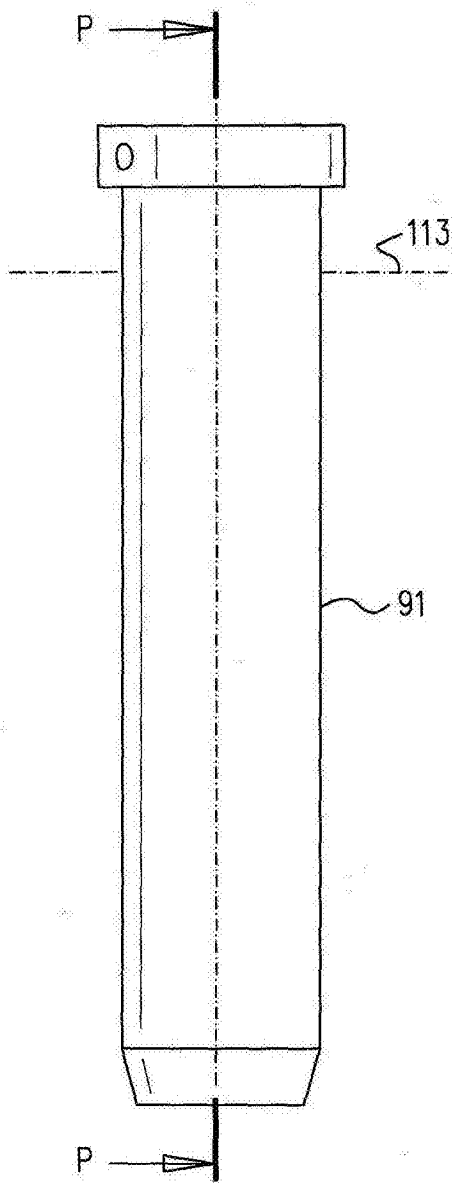


图23A

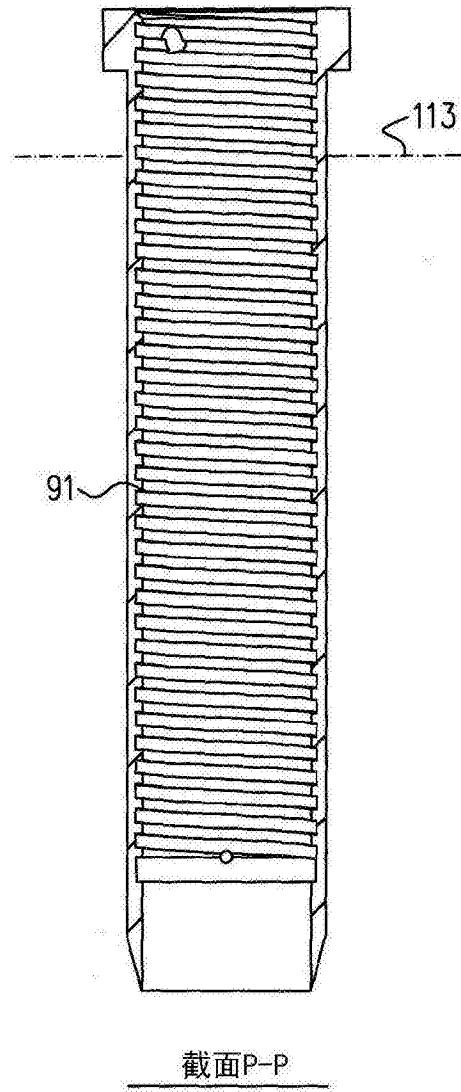


图23B

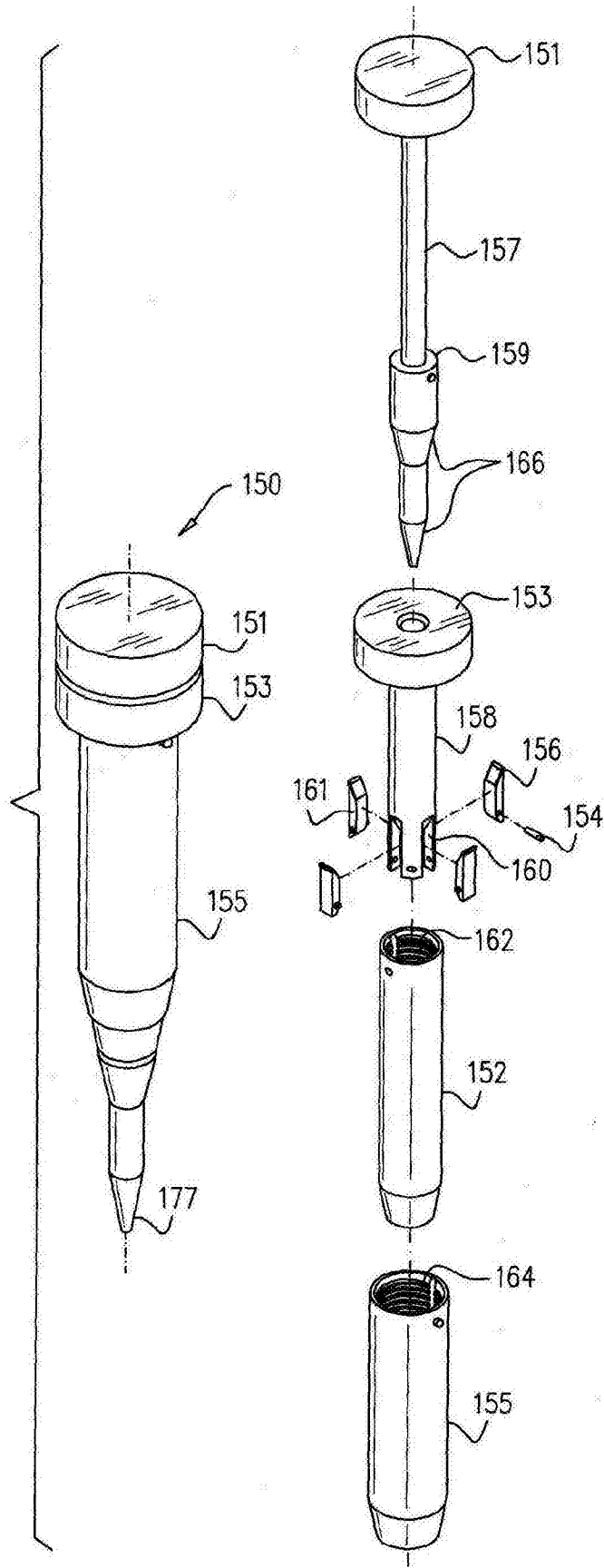


图24



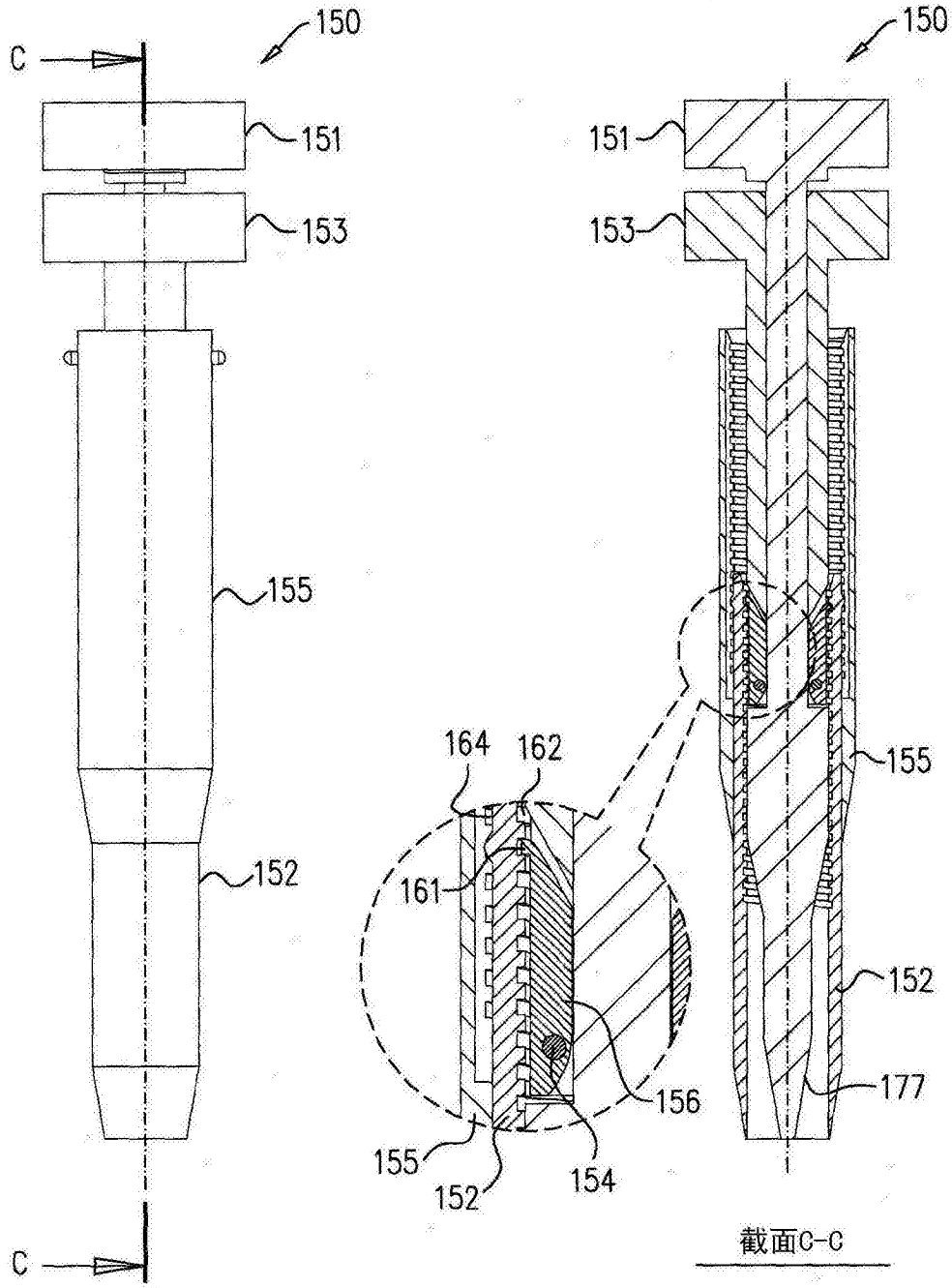


图26A

图26B

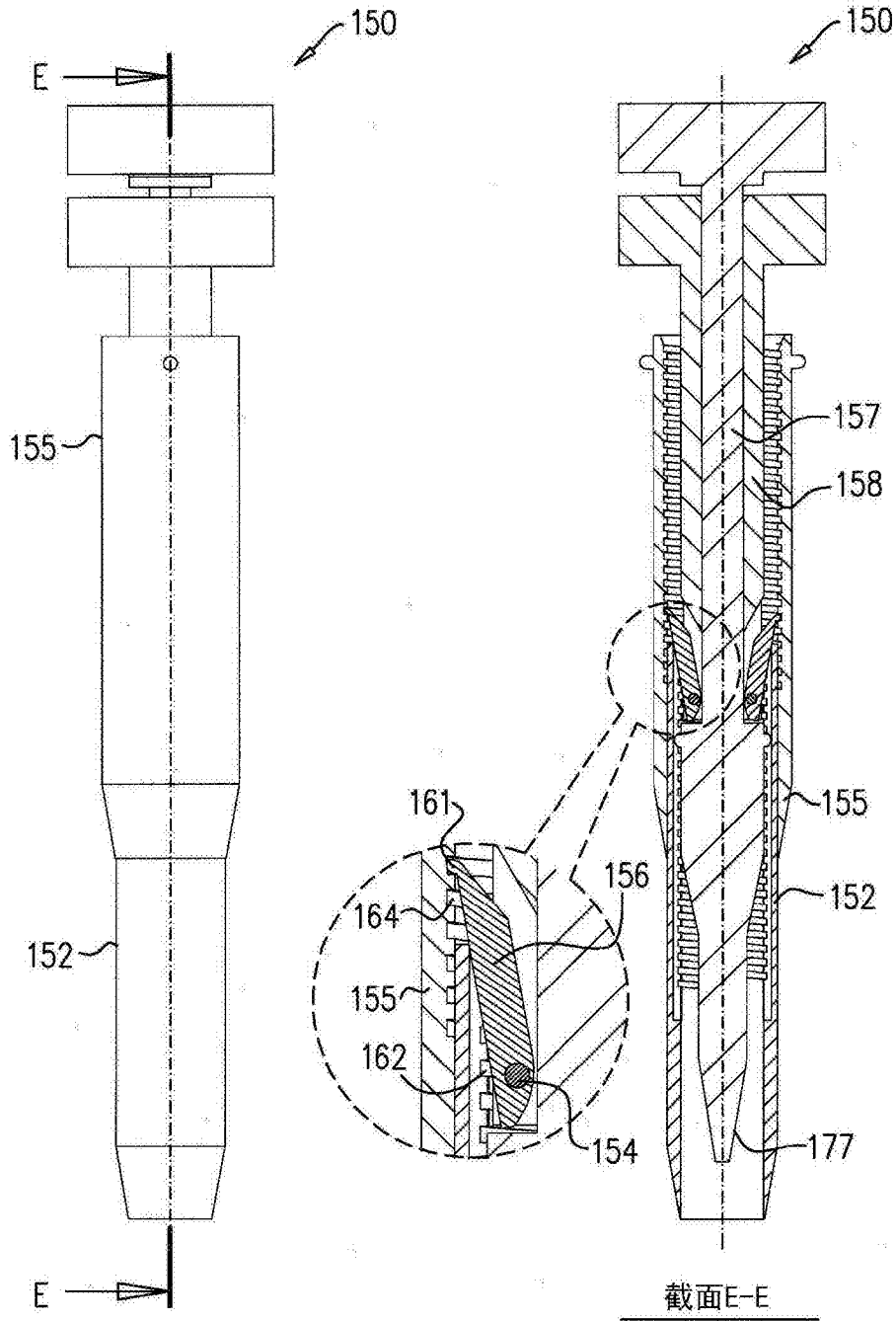


图27A

图27B

专利名称(译)	自动扩张器		
公开(公告)号	<a href="#">CN105636635A</a>	公开(公告)日	2016-06-01
申请号	CN201480056291.4	申请日	2014-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	马佐尔机器人有限公司		
申请(专利权)人(译)	马佐尔机器人有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	马佐尔机器人有限公司		
[标]发明人	Y贝尔 E策阿维 Y乌什皮青 N肖哈姆		
发明人	Y·贝尔 E·策阿维 Y·乌什皮青 N·肖哈姆		
IPC分类号	A61M29/00 A61B17/00		
CPC分类号	A61B17/3421 A61B17/3476 A61B34/30 A61B2017/00991 A61B2017/3433 A61M29/00		
代理人(译)	蔡洪贵		
优先权	61/880953 2013-09-22 US		
其他公开文献	CN105636635B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

用于产生外科手术或内窥镜监测的微创进入口的自动扩张器装置。该自动扩张器包括彼此嵌套的多个扩张器管。该装置通过联接的机械机构自动地伸展，该机构将扩张器一个又一个地远端地插入到患者的组织内。每个扩张器通过旋入动作远侧地移动到组织内，通过在由螺纹段接合的扩张器表面上的螺旋螺纹形式之间的相互作用，或通过在旋转扩张器外部的下一个扩张器的相对表面上的一个或多个突出部，旋转通过该旋入动作被转换成立即在其外部的相邻扩张器的直线运动。螺旋螺纹和从动件的这种组合使旋转机构能够用于通过连续的旋转运动伸展一个又一个嵌套的扩张器管。

