



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106470628 B

(45)授权公告日 2019.08.27

(21)申请号 201580028909.0

E.克罗兹尔 J-L.图勒兹

(22)申请日 2015.05.05

N.奥布里格

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

申请公布号 CN 106470628 A

代理人 胡斌

(43)申请公布日 2017.03.01

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

A61B 17/82(2006.01)

62/005552 2014.05.30 US

A61B 17/84(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 17/88(2006.01)

2016.11.30

(56)对比文件

(86)PCT国际申请的申请数据

US 20120197257 A1,2012.08.02,

PCT/US2015/029214 2015.05.05

US 3830263 A,1974.08.20,

(87)PCT国际申请的公布数据

US 5392822 A,1995.02.28,

W02015/183485 EN 2015.12.03

CN 101040795 A,2007.09.26,

(73)专利权人 德普伊新特斯产品公司

CN 102821709 A,2012.12.12,

地址 美国马萨诸塞州

审查员 代丽

(72)发明人 C.沃伊萨德 A.莫蒂恩

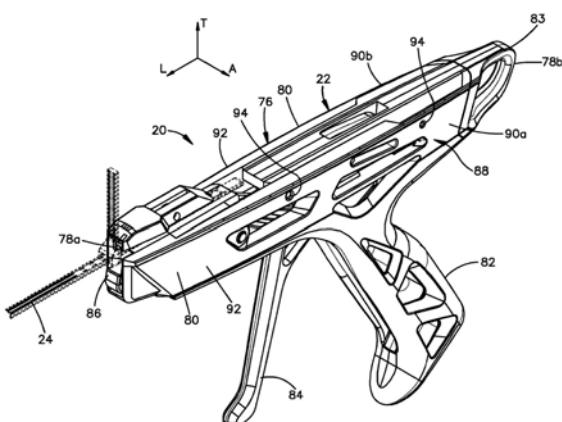
权利要求书3页 说明书10页 附图22页

(54)发明名称

所述套环分离。

骨固定组件

(57)摘要



B

本发明提供了一种包括至少一个骨固定构件和骨固定器械的骨固定系统。所述骨固定构件包括带和锁定机构。所述带可被牵拉穿过所述锁定机构以便围绕靶骨形成套环，以便以接近的压缩结构型固定第一骨段和第二骨段。所述骨固定器械被构造成能够向围绕所述靶骨的所述套环施加张力。所述固定器械包括张紧组件，所述张紧组件被构造成能够将所述骨固定构件的自由端固定到所述固定器械。所述张紧组件被进一步构造成能够牵拉所述自由端，以便在所述套环中的张力小于所选张力时增大所述套环中的所述张力。一旦所述骨固定构件中的张力达到所述所选张力，所述张紧组件就无法进一步增大所述骨固定构件中的所述张力。所述固定器械还包括切割器组件，所述切割器组件被构造成能够切割所述骨固定构件的所述自由端，以便使所述自由端与

CN 106470628 B

1. 一种骨固定器械，所述骨固定器械具有前端以及在向后方向上与所述前端隔开的后端，所述骨固定器械被构造成能够对骨固定构件施加张力以便围绕靶骨绷紧所述骨固定构件，所述骨固定器械包括：

夹持件，所述夹持件被构造成能够附接到所述骨固定构件的自由端；

滑动件，所述滑动件支撑所述夹持件，使得当所述滑动件在所述向后方向上运动时，所述夹持件连同所述滑动件在所述向后方向上运动，以便在所述夹持件附接到所述骨固定构件时增大所述骨固定构件中的张力；

切割器臂，所述切割器臂承载切割器刀片并且被构造成能够将所述切割器刀片运动至切割位置，由此当所述夹持件附接到所述骨固定构件时，所述切割器刀片割断所述骨固定构件的所述自由端；

致动器，所述致动器被构造成能够选择性地独立联接到所述滑动件和所述切割器臂；

拨动构件，所述拨动构件能够在第一位置与第二位置之间运动，其中1) 当所述拨动构件处于所述第一位置时，所述骨固定器械处于张紧模式，由此所述致动器的运动致使所述滑动件在所述向后方向上运动，从而在所述夹持件附接到所述骨固定构件时增大所述骨固定构件中的所述张力，并且2) 当所述拨动构件处于所述第二位置时，所述骨固定器械处于切割模式，由此所述致动器的运动致使所述切割器臂将所述切割器刀片运动至所述切割位置；以及

力传递构件，所述力传递构件在所述骨固定器械处于所述张紧模式时联接到所述致动器，并且在所述骨固定器械处于所述切割模式时从所述致动器脱联，其中所述致动器限定致动销，所述致动销在所述骨固定器械处于所述张紧模式时接收在所述力传递构件的狭槽中，并且在所述骨固定器械处于所述切割模式时从所述狭槽移除。

2. 根据权利要求1所述的骨固定器械，其中当所述骨固定器械处于所述张紧模式并且所述夹持件附接到所述骨固定构件时，所述致动器的运动致使所述滑动件在所述向后方向上运动，直至所述骨固定构件中的所述张力达到预定张力。

3. 根据权利要求1所述的骨固定器械，还包括联接在所述力传递构件与所述滑动件之间的张力限制器。

4. 根据权利要求3所述的骨固定器械，其中所述张力限制器的变形在所述骨固定构件中的所述张力小于预定张力时致使所述滑动件响应所述致动器的运动朝所述第二位置向后运动，并且不致使所述滑动件在所述骨固定构件中的所述张力达到所述预定张力时响应所述致动器的运动而在朝所述第二位置的所述向后方向上运动。

5. 根据权利要求3所述的骨固定器械，其中所述张力限制器还致使所述滑动件在所述致动器从所述第二位置朝所述第一位置运动时在与所述向后方向相反的向前方向上运动，同时所述骨固定器械处于所述张紧模式。

6. 根据权利要求3所述的骨固定器械，其中所述张力限制器包括连接在所述致动器与所述滑动件之间的弹簧构件，其中当所述骨固定器械处于所述张紧模式时，所述致动器的运动致使所述弹簧构件发生弯曲并且使所述滑动件在偏置力的作用下向后偏置。

7. 根据权利要求6所述的骨固定器械，其中当所述偏置力大于所述骨固定构件中的所述张力时，所述滑动件向后运动。

8. 根据权利要求7所述的骨固定器械，其中当所述偏置力不大于所述骨固定构件中的

所述张力时,所述滑动件保持静止。

9. 根据权利要求5所述的骨固定器械,其中在所述夹持件在所述向后方向上运动时,所述夹持件与所述骨固定构件的所述自由端互锁,并且当所述夹持件在所述向前方向上运动时,所述夹持件沿着所述骨固定构件的所述自由端前行。

10. 根据权利要求1所述的骨固定器械,其中所述夹持件还包括各自具有齿的第一夹持构件和第二夹持构件,所述齿被构造成能够与所述骨固定构件的互补齿互锁。

11. 根据权利要求1所述的骨固定器械,其中当所述骨固定器械处于所述张紧模式时,所述致动器围绕第一轴线运动,并且当所述骨固定器械处于所述切割模式时,所述致动器围绕与所述第一轴线隔开的第二轴线运动。

12. 根据权利要求11所述的骨固定器械,其中所述致动器限定接收枢轴销的狭槽,其中当所述骨固定器械处于所述张紧模式时,所述枢轴销处于第一位置,并且当所述骨固定器械处于所述切割模式时,所述枢轴销处于在所述向后方向上与所述第一位置隔开的第二位置。

13. 根据权利要求1所述的骨固定器械,其中当所述骨固定器械处于所述切割模式时,所述拨动构件运动至所述第二位置致使所述致动器邻接所述切割器臂。

14. 根据权利要求1所述的骨固定器械,其中所述致动器的运动致使所述致动销驱动所述切割器臂以将所述切割器刀片运动至所述切割位置。

15. 根据权利要求1所述的骨固定器械,还包括锁定构件,所述锁定构件被构造成能够以可拆卸方式克服弹簧力将所述拨动构件锁定在所述第二位置,所述弹簧力使所述拨动构件从所述第二位置朝所述第一位置偏置。

16. 根据权利要求15所述的骨固定器械,其中所述切割器臂被构造成能够邻接所述锁定构件,以便在所述切割器刀片割断所述骨固定构件的所述自由端之后从所述拨动构件移除所述锁定构件。

17. 一种骨固定组件,所述骨固定组件包括根据权利要求1至16中任一项所述的骨固定器械以及所述骨固定构件。

18. 一种骨固定器械,所述骨固定器械具有前端以及在向后方向上与所述前端隔开的后端,所述骨固定器械被构造成能够对骨固定构件施加张力以便围绕靶骨绷紧所述骨固定构件,所述骨固定器械包括:

夹持件,所述夹持件被构造成能够附接到所述骨固定构件的自由端;

滑动件,所述滑动件支撑所述夹持件,使得当所述滑动件在所述向后方向上运动时,所述夹持件连同所述滑动件在所述向后方向上运动,以便在所述夹持件附接到所述骨固定构件时增大所述骨固定构件中的张力;

切割器臂,所述切割器臂承载切割器刀片,所述切割器臂被构造成能够将所述切割器刀片运动至切割位置,由此当所述夹持件附接到所述骨固定构件时,所述切割器刀片割断所述骨固定构件的所述自由端;

致动器,所述致动器被构造成能够选择性地围绕第一枢转轴线以及与所述第一枢转轴线隔开的第二枢转轴线枢转,使得当所述致动器围绕所述第一枢转轴线枢转时,所述骨固定器械处于张紧模式,由此所述致动器致使在所述向后方向上对所述滑动件施加力,并且当所述致动器围绕所述第二枢转轴线枢转时,所述骨固定器械处于切割模式,由此所述致

动器致使对所述切割器臂施加力,从而致使所述切割器臂将所述切割器刀片运动至所述切割位置,

其中所述致动器限定接收枢轴销的狭槽,其中当所述骨固定器械处于所述张紧模式时,所述枢轴销处于第一位置,以限定所述第一枢转轴线,并且当所述骨固定器械处于所述切割模式时,所述枢轴销处于在所述向后方向上与所述第一位置隔开的第二位置,以限定所述第二枢转轴线。

19. 根据权利要求18所述的骨固定器械,其中所述致动器被构造成能够选择性地独立联接到所述滑动件和所述切割器臂。

20. 根据权利要求18所述的骨固定器械,其中当所述致动器围绕所述第一枢转轴线枢转时,所述致动器联接到所述滑动件,并且当所述致动器围绕所述第二枢转轴线枢转时,所述致动器联接到所述切割器臂。

21. 根据权利要求18所述的骨固定器械,其中当所述致动器围绕所述第一枢转轴线枢转时,所述致动器从所述切割器臂脱联,并且当所述致动器围绕所述第二枢转轴线枢转时,所述致动器从所述滑动件脱联。

22. 根据权利要求18所述的骨固定器械,还包括拨动构件,所述拨动构件能够在第一位置与第二位置之间运动,其中1)当所述拨动构件处于所述第一位置时,所述骨固定器械处于所述张紧模式,由此当所述夹持件附接到所述骨固定构件时,所述致动器围绕所述第一枢转轴线的运动致使所述滑动件在所述向后方向上运动,直至所述骨固定构件中的所述张力达到预定张力,并且2)当所述拨动构件处于所述第二位置时,所述骨固定器械处于所述切割模式,由此所述致动器围绕所述第二枢转轴线的运动致使所述切割器臂将所述切割器刀片运动至所述切割位置。

23. 根据权利要求22所述的骨固定器械,还包括锁定构件,所述锁定构件被构造成以可拆卸方式克服弹簧力将所述拨动构件锁定在所述第二位置,所述弹簧力使所述拨动构件从所述第二位置朝所述第一位置偏置。

24. 根据权利要求23所述的骨固定器械,其中所述切割器臂被构造成邻接所述锁定构件,以便在所述切割器刀片割断所述骨固定构件的所述自由端之后从所述拨动构件移除所述锁定构件。

25. 根据权利要求18所述的骨固定器械,其中所述夹持件还包括各自具有齿的第一夹持构件和第二夹持构件,所述齿被构造成与所述固定构件的互补齿互锁。

26. 一种骨固定组件,所述骨固定组件包括根据权利要求18至25中任一项所述的骨固定器械以及所述骨固定构件。

## 骨固定组件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年5月30日提交的美国专利申请序列号62/005,552的权益，其公开内容据此如同全文所示出的那样以引用方式并入本文。

### 背景技术

[0003] 为了在开放式心脏手术过程中提供进入某些内部解剖结构(诸如心脏)的通路，通常执行中线胸骨切开术。中线胸骨切开术基本上沿胸骨的中线形成切口，从而将胸廓分成两半并且允许外科医生移动胸廓以便提供进入心脏的通路。在完成开放式心脏手术后，希望靠近并压缩胸骨，并且将胸骨半块刚性地保持在其相对于彼此接近的位置，以限制胸骨半块相对于彼此运动，以在外科手术后数周内促进骨融合。

[0004] 在正常的解剖学机能中，例如在呼吸作用、身体运动、以及搬运物体期间，可生成作用于胸骨的力。一种常规的系统胸骨固定组件包括不锈钢线，该不锈钢线通过使用附加到该线的切割针而以胸骨旁路的方式(围绕胸骨)或以经胸骨的方式(穿过胸骨)放置，并且随后加捻以抵靠胸骨绷紧该线。然而，加捻将张力生成到该线上，这趋于使该线弱化，这在闭合期间或术后均可导致断裂。此外，这种类型的系统在绷紧该线时依赖于外科医生的经验。如果未充分绷紧该线，则可能减弱胸骨的压缩。如果过度绷紧该线，则该线可能切入或切穿胸骨和/或可能断裂。

### 发明内容

[0005] 根据一个实施方案，骨固定器械具有前端和后端，后端在向后方向上与前端间隔开。骨固定器械可被构造成能够向骨固定构件施加张力以便围绕靶骨绷紧骨固定构件。骨固定器械可包括被构造成能够附接到骨固定构件自由端的夹持件。骨固定器械还可包括用于支撑夹持件的滑动件，使得当滑动件在向后方向上运动时，夹持件连同滑动件在向后方向上运动，以便在夹持件附接到骨固定构件时增大骨固定构件中的张力。骨固定器械还可包括切割器臂，该切割器臂承载切割器刀片并且被构造成能够将切割器刀片运动至切割位置，由此当夹持件附接到骨固定构件时，切割器刀片割断骨固定构件的自由端。骨固定器械还可包括被构造成能够选择性地独立联接到滑动件和切割器臂的致动器。骨固定器械还可包括可在第一位置与第二位置之间运动的拨动构件。当拨动构件处于第一位置时，骨固定器械可处于张紧模式，由此致动器的运动致使滑动件在向后方向上运动，从而在夹持件附接到骨固定构件时增大骨固定构件中的张力。当拨动构件处于第二位置时，骨固定器械可处于切割模式，由此致动器的运动致使切割器臂将切割器刀片运动至切割位置。

### 附图说明

[0006] 结合附图进行阅读将更好地理解上述发明内容以及以下对本申请优选实施方案的具体描述。出于例示本公开的目的，附图中示出了优选的实施方案。然而，应当理解，本申请并非限于本发明所公开的具体实施方案和方法，为此参考权利要求书。在附图中：

- [0007] 图1是根据一个实施方案构建的骨固定组件的透视图,其包括骨固定器械和由该骨固定构件接收的骨固定构件;
- [0008] 图2A是包括主体和锁定构件的图1所示骨固定构件的透视图,其示出了处于初始构型的骨固定构件;
- [0009] 图2B是图2A所示骨固定构件的一部分的放大透视图,示出了主体穿过锁定构件插入以便围绕底层骨来固定骨固定构件;
- [0010] 图3A是图2A所示多个骨固定构件的透视图,示出的多个骨固定构件围绕靶骨绷紧并被切割;
- [0011] 图3B是图1所示骨固定器械的透视图,该骨固定器械可操作地联接到并绷紧图3A所示的多个骨固定构件之一;
- [0012] 图3C是图3B所示骨固定器械的夹持件的放大截面侧正视图,示出了接收骨固定构件的自由端;
- [0013] 图3D是图1所示骨固定器械的透视图,该骨固定器械可操作地联接到并切割图3B所示的绷紧的骨固定构件之一;
- [0014] 图4A是图1所示骨固定器械的透视图,其中一些部分被移除以示出内部部件,包括张紧组件和切割器组件;
- [0015] 图4B是图4A所示骨固定器械的另一透视图;
- [0016] 图5A是图1所示骨固定器械的侧正视图,示出了处于中间位置的张紧组件;
- [0017] 图5B是图5A所示骨固定器械的截面侧正视图;
- [0018] 图5C是图5A所示骨固定器械的另一侧正视图,为了清楚起见,移除了该器械的一些部分;
- [0019] 图6A是图1所示骨固定器械的透视图,示出了处于张紧位置的张紧组件;
- [0020] 图6B是图6A所示骨固定器械的侧正视图;
- [0021] 图6C是图6A所示骨固定器械的截面侧正视图;
- [0022] 图7A是图1所示骨固定器械的前端的透视图,以切割模式示出;
- [0023] 图7B是图7A所示骨固定器械的侧正视图;
- [0024] 图7C是图7A所示骨固定器械的截面侧正视图;
- [0025] 图7D是图7A所示骨固定器械的另一截面侧正视图;
- [0026] 图8A是图7A所示骨固定器械的侧正视图,但示出了处于切割构型的切割组件;
- [0027] 图8B是切割组件的致动器和锁定构件的放大透视图,示出了处于第一构型的致动器;
- [0028] 图8C是类似于图8B的放大透视图,但示出了处于待发位置的致动器,并且锁定构件被构造成能够将致动器锁定在待发位置;
- [0029] 图8D是类似于图8C的放大透视图,但示出了切割期间的致动器和锁定构件;并且
- [0030] 图8E是类似于图8D的放大透视图,但示出了切割完成后返回第一位置的致动器。

## 具体实施方式

- [0031] 下列描述中所使用的某些术语仅为了方便起见且并非限制性的。所述词汇“右”、“左”、“下”和“上”指定附图中的方向,以此作为参照。所述词汇“朝近侧”和“朝远侧”分别是

指朝向和远离使用该外科器械的外科医生的方向。所述词汇“前”、“后”、“上”、“下”以及相关的词汇和/或短语指定人体中的优选位置和取向，以此作为参照并且其并非是限制性的。所述术语包括以上列举的词汇、它们的派生词以及具有类似含义的词汇。

[0032] 参见图1-3B，一般来讲，骨固定组件20包括骨固定器械22和至少一个骨固定构件24，诸如多个骨固定构件24，该骨固定构件被构造成能够将靶骨28（诸如胸骨）在断裂位置30处分开的第一骨段26a和第二骨段26一起固定在压缩的接近位置。

[0033] 根据所示出的实施方案，每个骨固定构件24可基本上被构造成能够作为扎线带，并且可包括柔性带32，该柔性带限定带主体33并且具有沿带32的长度的第一端部34a和与第一端部34a相对的第二端部34b、从第一端部34a延伸的针尖端36、以及从第二端部34b延伸的锁定机构38。带32根据需要可由任何合适的生物相容性材料例如PEEK制成。

[0034] 每个骨固定构件24还可包括第一初始区域40和第二锁定区域42，第一初始区域沿着带32的长度的一部分（例如，带32的长度的大约1/3）从第一端部34a朝向第二端部34b延伸，第二锁定区域在第一初始区域40与第二端部34b之间延伸。根据所示出的实施方案，第二锁定区域42从第一初始区域40延伸至第二端部34b。第一初始区域40可包括多个小突部，所述多个小突部从带主体33伸出，并且与设置在相邻的突部之间的凹进区域交替。作为另外一种选择，初始区域40可为基本上平滑的且无突部或齿。第二锁定区域42可包括多个锁定齿48，所述多个锁定齿从带主体33伸出大于突部的距离，并且由设置在相邻的锁定齿之间的凹进区域51分开。应当理解，锁定区域42根据需要可沿任何部分延伸至多带主体33的全部。根据需要，锁定齿48可从带主体33的一侧或带主体33的相对两侧延伸出来。

[0035] 锁定机构38包括外壳50和带接收狭槽52，带接收狭槽52延伸穿过外壳50并且被构造成能够接收带32的第一端部34a。根据所示出的实施方案，第一端部34a穿过狭槽52插入，以便围绕靶骨28限定套环55。锁定机构38被构造成能够使带32可沿箭头A的方向穿过狭槽52单向平移，以便减小围绕靶骨28的第一骨段26a和第二骨段26b的套环55的尺寸。例如，针尖端36可穿过狭槽52插入并且随后例如通过切割带主体33的颈部56而移除，该带主体在邻近针尖端36的位置处限定减小的厚度，使得带32保持在狭槽52中。根据所示出的实施方案，锁定机构38包括锁定构件例如连接至外壳50的舌状物54，并且包括至少一个互补的齿例如延伸到狭槽52中的多个锁定齿58。锁定齿58限定斜面前缘60，斜面前缘被构造成能够在带32沿着箭头A的方向穿过狭槽52平移时在锁定齿48的互补斜面前缘49上方作凸轮运动。锁定齿58和48还限定倾斜度小于斜面前缘60的后缘62和47，使得后缘62和47接合以防止带32沿着与箭头A相反的方向穿过狭槽52平移，这将增大套环55的尺寸。

[0036] 在手术期间，带32围绕靶骨28的第一骨段26a和第二骨段26b缠绕，针尖端36穿过狭槽52插入且被牵拉穿过狭槽52，以便使带32随后穿过狭槽52平移。可将针尖端36从带32移除，然后还可例如手动地将带32牵拉穿过狭槽52。当带32沿箭头A的方向穿过锁定机构38平移时，初始区域40的小突部可滑动穿过狭槽52而不接合锁定机构38的锁定齿58。当带32的锁定区域42沿箭头A的方向平移穿过狭槽52时，锁定齿48和58可接合以防止带32中所诱发的张力使带32沿与箭头A相对的方向从狭槽52退出。例如，当带32沿箭头A的方向平移穿过锁定机构38时，围绕靶骨28的套环55的尺寸减小，直至触觉反馈指示已在带32中诱发张力。

[0037] 如图3B所示，固定器械22包括张紧组件70，该张紧组件被构造成能够将固定器械

22固定到带32，并且被进一步构造成能够穿过锁定机构38进一步牵拉带32，从而进一步在带32中诱发张力，直至带32在断裂位置30处将靶骨28的第一骨段26a和第二骨段26b牢固地压缩在一起。如图3C所示并且如下文所更加详述，张紧组件70包括滑动件98和被构造成能够固定到带32的自由端35的夹持件96。夹持件96另外联接到滑动件98使得滑动件的运动可致使夹持件96运动。因此，当固定器械22邻接外壳50并且滑动件98远离外壳50运动时，夹持件96同样远离外壳50运动，从而在带32中诱发张力。

[0038] 夹持件96可包括第一上部夹持构件112a以及与第一上部夹持构件112a隔开的第二下部夹持构件112b，以便限定设置在上部夹持构件112a与下部夹持构件112b之间的间隙116。上部夹持构件112a限定面向下部夹持构件112b的第一夹持表面114，并且还可限定从第一夹持表面114朝向下部夹持构件112b延伸出来的多个齿120a。齿120a被构造成能够有助于将夹持件96牢靠地固定到带32。例如，齿120a可与带32的互补齿48互锁。下部夹持构件112b限定面向第一夹持表面114的第二夹持表面118。下部夹持构件112b还可限定从第二夹持表面118朝向上部夹持构件112a延伸出来的多个齿120b。齿120b被构造成能够有助于将夹持件96牢靠地固定到带32。例如，齿120a可与带32的互补齿互锁。因此，应当理解，无论带32被取向成使得带32的齿面朝上或面朝下，夹持件96都被构造成能够接合带32的自由端35。第一夹持表面114和第二夹持表面118可根据需要设定尺寸及成型。根据所示出的实施方案，第一夹持表面114和第二夹持表面118为弯曲表面并且根据所示出的实施方案为基本弧形表面，使得第一夹持表面114和第二夹持表面118相对于间隙116为凸形表面。

[0039] 上部夹持构件112a和下部夹持构件112b可联接到如上所述的滑动件98。例如，上部夹持构件112a可在第一夹持枢转位置113a处围绕第一夹持枢轴销115a枢转地联接到滑动件98，该第一夹持枢轴销限定第一夹持枢转轴线。夹持件96还可包括诸如扭转弹簧等偏置构件，该偏置构件使上部夹持构件112a偏置以围绕第一夹持枢转位置113a枢转，以便使齿120a朝向间隙116偏置。具体地讲，第一夹持表面114可围绕第一夹持枢转位置113a离心延伸，使得夹持表面114在扭转弹簧的作用下朝向间隙116运动。类似地，下部夹持构件112b可在第二夹持枢转位置113b处围绕第二夹持枢轴销115b枢转地联接到滑动件98，该第二夹持枢轴销限定第二夹持枢转轴线。夹持件96还可包括诸如扭转弹簧等偏置构件，该偏置构件使下部夹持构件112b偏置以围绕第二夹持枢转位置113b枢转，以便使齿120b朝向间隙116偏置。具体地讲，第二夹持表面118可围绕第二夹持枢转位置113b离心延伸，使得第二夹持表面118在扭转弹簧的作用下朝向间隙116运动。

[0040] 因此，在操作期间，间隙116接收带32的自由端35，使得自由端35的齿48面向上部夹持构件112a和下部夹持构件112b中的一者或两者。当自由端35接收在间隙116中时，上部夹持构件112a和下部夹持构件112b围绕其各自的枢转轴线枢转，使得第一夹持表面115和第二夹持表面118克服各自扭转弹簧的力远离彼此运动。因此扭转弹簧使齿120a和120b相对于自由端35偏置。可对齿进行取向，使得齿120a和120b被构造成能够当自由端35在向后方向上插入间隙116中时从自由端35的齿48上方松脱。相对于锁定机构38的外壳50在向后方向上继续运动滑动件98致使齿120a和120b中的一者或二者接合齿48，并且使自由端35偏置以相对于外壳50在向后方向上运动，从而在带32中诱发张力。尽管夹持构件112a和112b中每一个都可承载各自的齿，但应当理解，在一个示例中，夹持构件112a和112b中仅一者可承载齿，使得带32的自由端35仅在预定取向上接合夹持件96。

[0041] 如图3D所示,固定器械22还包括切割器组件72,该切割器组件被构造成能够一旦在围绕靶骨28的第一骨段26a和第二骨段26b的带32中诱发期望的张力,就切割已穿过锁定机构38的带32的自由端35。例如,期望的张力可在由下端和上端限定且介于下端和上端之间的范围内,下端可为大约50牛顿或大约80牛顿,上端可为大约150-160牛顿或200牛顿。应当理解,期望的张力可取决于骨质量和外科医生的偏好,并且根据需要可例如为牢靠地固定靶骨28而不过度绷紧带32的任何张力。

[0042] 现在参见图1、图4A至图4B,固定器械22包括主体76和相对的两侧80,该主体限定前端78a以及沿着纵向L与前端78a隔开的相对后端78b,该相对的两侧沿着相对于纵向L大致垂直的侧向A隔开。前端78a在向前方向上与后端78b隔开,后端78b在与向前方向相反的向后方向上与前端78a隔开。固定器械22还包括柄部82,该柄部由主体76支撑,并且可大致沿着相对于纵向L和侧向A大致垂直的横向T从主体76向下延伸。根据所示出的实施方案,横向T垂直取向,纵向L和侧向A水平取向,然而应当理解,固定器械的取向在使用期间可能改变。根据所示出的实施方案,主体76在纵向L上为细长的。

[0043] 固定器械22还包括诸如触发器84等致动器以及设置在主体76的前端78a处的鼻部86,该触发器在与柄部82向前隔开的位置处从主体76向下延伸。固定器械22还可包括从主体76的后端78b向后延伸的拨动构件83。如下文将更加详述,拨动构件83的致动可致使固定器械22从张紧模式迭代至切割模式。柄部82、触发器84和鼻部86可离散地附接到主体76或根据需要与主体76一体及整体成形。主体76可包括具有一对侧向相对的外壳构件90a和90b的外部外壳88,该一对外壳构件限定各自的外侧92并且可经由紧固件94(诸如,木钉或螺钉等、或任何合适的替代附接机构)结合在一起,以便如下文所述支撑固定器械22的各种内部部件。

[0044] 外壳80可支撑如上所述被构造成能够在带32中诱发张力的张紧组件70。外壳88被进一步构造成能够支撑切割组件72,该切割组件被构造成能够一旦张紧组件70在带32中诱发所需程度的张力,就移除带32的自由端35。滑动件98能够相对于主体76运动。如上所述,滑动件98支撑夹持件96,使得滑动件98在向后方向上相对于主体76的运动同样致使夹持件96相对于主体76在向后方向上运动。因此,当主体76的鼻部86抵靠外壳50支撑并且夹持件96附接到带32时,滑动件相对于外壳50在向后方向上的运动在带32中诱发张力。

[0045] 张紧组件70还可包括致动器100(诸如触发器84)以及连接在触发器84与滑动件98之间的张力限制器102。张紧组件70还可包括力传递构件104(见图5B),该力传递构件被构造成能够选择性地联接在触发器84与张力限制器102之间,从而将触发器84可操作地联接到滑动件98。例如,张力限制器102可连接到滑动件98和力传递构件104。因此,力传递构件104在第一位置处附接到张力限制器102,并且被构造成能够在第二位置处选择性地联接到滑动件84。切割组件72包括能够由主体76运动地支撑的切割器臂106以及由切割器臂106承载的切割器刀片108(见图5C)。切割器臂106可从脱离构型(见图5C)运动至切割构型(见图8A)。在脱离构型中,切割器刀片108与接收在夹持件96中的带32的自由端35隔开;在切割构型中,切割器刀片108处于切割位置以便切断带32的自由端35。例如,切割器刀片108可沿着横向T切断带32的自由端35。

[0046] 固定器械22在张紧模式下为可操作的,在张紧模式下,触发器84联接到力传递构件104,使得触发器84的致动迫使力传递构件104向后运动。固定器械22在切割模式下也为

可操作的,在切割模式下,触发器84联接到切割器臂106,使得触发器84的致动迫使切割器臂从脱离构型运动至切割构型。应当理解,当固定器械22处于张紧模式时,触发器84从切割器臂106脱联。因此,触发器84的致动不使切割器臂106运动至切割构型。类似地,当固定器械22处于切割模式时,触发器84从力传递构件104脱联,并且因此从滑动件98脱联。因此,触发器84的致动便不致使滑动件98向后运动。当拨动构件83处于初始位置时(见图4A-4B),固定器械22可设置在张紧模式下。当拨动构件83处于待发位置时(见图7A-7D),固定器械可设置在切割模式下。因此,应当理解,触发器84被构成能够选择性地独立联接到滑动件98和切割器臂106。

[0047] 在操作期间,进一步参见图3C,当固定器械22处于张紧模式时,带32的自由端35接收在夹持件96中,鼻部86抵靠锁定机构38的外壳50放置,致动器100从第一初始位置运动至第二致动位置致使滑动件98向后运动,从而当带32中的张力小于可为由张力限制器102所确定的最大所需张力的所选张力时在带32中诱发张力。固定器械22可包括一个或多个轨道93,该一个或多个轨道由外壳88支撑并且在纵向L上延伸穿过相应开孔,该相应开孔在纵向L上延伸穿过滑动件98。因此,滑动件98被构成能够在纵向L上沿着轨道93运动。滑动件98还可限定在侧向A上贯穿延伸的狭槽69。固定器械22还可限定固定到外壳88并且延伸穿过狭槽69的导销71。因此,随着滑动件98在纵向L上运动,狭槽69沿着导销71运动。另外,狭槽69的前端可由滑动件98的止动面73限定,该止动面被构成能够邻接导销71以便限制滑动件98在向后方向上行进的允许距离。当带32中的张力达到由张力限制器102限定的最大张力时,张力限制器102防止滑动件98在致动器100运动至致动位置时向后运动。滑动件98可联接到弹簧臂99,该弹簧臂抵靠外壳88以在操作期间为滑动件98提供位置稳定性。

[0048] 张力限制器102包括至少一个弹簧构件128,该弹簧构件在其后端处联接到力传递构件104并且前端在其前端处联接到滑动件98。在一个示例中,张力限制器102可包括一对联接到力传递构件104和滑动件98的弹簧构件128。弹簧构件128可并联联接到力传递构件104和滑动件98。或者,弹簧构件128可串联联接到力传递构件104和滑动件98。弹簧构件128可被构成能够作为螺旋弹簧或根据需要在纵向L上具有弹簧常数的任何合适的替代弹簧。当弹簧构件128的后端在向后方向上运动时,弹簧构件128使滑动件98偏置以同样在向后方向上运动。

[0049] 现在将进一步参见图5A-6C描述张紧组件70的操作,在这些图中固定器械22处于张紧模式。如图5A-5C所示,张紧组件70处于第一初始或中间构型,由此触发器84的致动致使在向后方向上对滑动件98施加偏置力。如图5A-5C所示,触发器84处于第一初始或中间位置。如图6A-6C所示,触发器84已经从第一初始或中间位置致动至第二致动位置,这使张紧组件70从第一初始或中间构型迭代至致动构型,由此在向后方向上对滑动件98施加偏置力。

[0050] 具体参见图5A-5C,触发器84可包括下部夹持部分85和上部固定部分89,该下部夹持部分在与柄部82向前隔开的位置处从外壳88向下延伸,该上部固定部分枢转地连接到外壳88。具体地讲,触发器84限定在侧向A上延伸穿过上部固定部分89的狭槽66。具体地讲,狭槽66可限定前端66a以及在向后方向上与前端66a隔开的后端66b。固定器械22还可限定在侧向A上延伸穿过狭槽66的枢轴销67。枢轴销67限定触发器枢转轴线,使得当从第一位置致动至第二致动位置时,触发器84围绕由枢轴销67限定的触发器枢转轴线在第一枢转方向上

枢转。触发器枢转轴线可在侧向A上或根据需要的任何合适的替代方向上取向。将在下文中知道，枢轴销67能够沿着纵向L运动。例如，当固定器械22处于张紧模式时，枢轴销67设置在第一位置。当固定器械处于切割模式时，枢轴销67设置在与第一位置在向后方向上隔开的第二位置。例如，第一位置可在狭槽66的前端66a处。第二位置可在狭槽66的后端66b处。

[0051] 上部固定部分89被进一步构造成能够选择性地联接到力传递构件104和从其脱联。当张紧组件70处于张紧模式时，上部固定部分89联接到力传递构件104。具体地讲，触发器84包括从固定部分89延伸出来的致动销64。例如，致动销64可沿着侧向A从固定部分89延伸出来。力传递构件104可限定沿着侧向A贯穿延伸的狭槽68。例如，力传递构件104可包括前内表面104a以及在向后方向上与前内部表面104a隔开的后内表面104b。前内表面104a和后内表面104b可配合以便至少部分限定狭槽68。当固定器械22处于张紧模式时，狭槽68接收致动销64，使得致动销64可抵靠后内表面104b。当触发器84处于第一位置时，致动销64可设置在狭槽68的槽口处。狭槽68可为弓形或可根据需要成型为其它形状。例如，狭槽64可相对于向前方向为凹形。

[0052] 当固定器械22处于张紧模式时，枢轴销67在向前方向上从致动销64偏移。另外，致动销64在向下方向上从枢轴销67偏移。因此，参见图6A-6C，使用者可一只手抓住柄部82和触发器84的夹持件85并且紧握触发器84，致使触发器84在第一方向上围绕枢轴销67枢转，使得夹持件85朝柄部82向后行进。因为致动销64相对于枢轴销67向后隔开，所以触发器84围绕枢轴销67运动至致动位置致使致动销64在向后方向和向上方向上运动。因此，触发器84运动至致动位置可致使致动销64进一步运动到狭槽68中。另外，由于致动销64抵靠力传递构件104的后内表面104b，致动销在向后方向上的运动迫使力传递构件104同样地在向后方向上运动。

[0053] 应当理解，力传递构件104在向后方向上运动致使至少一个弹簧构件128变形。例如，至少一个弹簧构件128可在纵向L上延伸。因此，至少一个弹簧构件128限定在向后方向上作为偏置力施加于滑动件98的压缩力。应当理解，至少一个弹簧构件128以及因此张力限制器102具有弹簧常数，当力传递构件104因响应触发器84运动至致动位置而向后平移对应于致动销64的向后运动的一段距离时，该弹簧常数被构造成能够对滑动件98施加预定偏置力。因此，只要套环55中的张力小于由至少一个弹簧构件128的弹簧常数和力传递构件104的行进长度限定的最大预定张力，弹簧构件128的变形就将致使由弹簧构件128施加的力使滑动件98在向后方向上运动。然而，一旦套环55中诱发的张力达到由张力限制器102限定的最大预定张力，弹簧构件128由于力传递构件向后运动而发生的变形就将致使弹簧构件128对滑动件98施加向后的偏置力，该偏置力不足以克服用于在向后方向上运动滑动件98并进一步绷紧套环55所需的力。因此，此时，套环55将达到固定器械22允许的最大预定张力。

[0054] 已经认识到，在触发器84运动至致动位置并且滑动件98在向后方向上运动从而也致使自由端35相对于锁定机构38的外壳50在向后方向上运动之后，套环55中的张力可能已经达到或可能没有达到最大预定张力。可在触发器84致动至致动位置时观察套环55中的张力是否等于最大预定张力或小于最大预定张力。例如，如果带32的自由端35在触发器84致动至致动位置时未在向后方向上平移或停止在向后方向上平移，则可确定套环55中的张力已达到最大预定张力。另一方面，如果带32的自由端35在触发器84致动至致动位置时在向后方向上平移，则可确定套环55中的张力小于最大预定张力。

[0055] 如果套环55中的张力已达到最大预定张力,则固定器械可从张紧模式迭代至切割模式。然而,如果套环55中的张力小于最大预定张力,则触发器可再次运动至致动位置。应当理解到,固定器械可包括触发器弹簧构件146(见图5A),该弹簧构件连接在柄部142与触发器144之间,使触发器144偏置以围绕枢轴销67在与第一枢转方向相反的第二枢转方向上枢转。因此,在触发器84运动至致动位置之后,释放触发器84允许触发器弹簧构件146的力使触发器144偏置以围绕枢轴销67枢转至第一位置。或者,骨固定器械22可被构成能够在触发器144的一次冲程中对套环55施加足够的张力,使得骨固定器械22可缺乏触发器弹簧构件146。应当理解,当触发器84运动至第一位置时,致动销64抵靠力传递构件104的前内表面104a向前运动,从而迫使力传递构件104在向前方向上运动。当力传递构件104在向前方向上运动时,力传递构件104致使至少一个弹簧构件128的后端在向前方向上运动。因此,至少一个弹簧构件提供驱动滑动件98在向前方向上运动的偏置力。当滑动件98在向前方向上运动时,接合带32的齿48的齿120a和120b中至少一者从齿48上方松脱。因此,滑动件98在向前方向上沿着带32的自由端35运动。锁定齿58与锁定齿48的接合防止套环55中诱发的增大张力允许自由端35在与箭头A相反的方向上运动穿过外壳,这种接合应当减小套环55中的张力(见图2B)。

[0056] 因此,一旦触发冲程完成由此触发器84运动至如图6A所示的致动位置,使用者就可释放触发器84,从而致使触发器弹簧构件146使触发器84偏置至图5A所示的向前位置。一旦触发器84运动至其向前位置,触发器84以及因此张紧组件70就处于第一初始构型。触发器84可再次运动至致动位置,从而如上所述致使滑动件98在向后方向上运动。可根据需要多次释放和致动触发器,直至套环55中的张力达到由张力限制器102限定的最大预定张力。

[0057] 应当理解,张力限制器102可被构成能够对滑动件98施加大于在围绕靶骨28的套环55中所诱发张力的向后偏置力。例如,至少一个弹簧构件128可在向后方向上对滑动件98施加力,该力足以克服套环55的张力以及附加力两者,当锁定齿48和58在套环55绷紧(见图2B)的时候彼此骑压时,附加力致使锁定齿48和58中一者或二者偏斜。因此,张力限制器102可被构成能够施加大于但对应于围绕靶骨的套环55中的张力。因此,由张力限制器102施加的最大力可对应于套环55中的期望的最大张力。应当理解,一旦齿48和58彼此骑压或彼此错置时,套环55中的张力就可在齿48和58互锁时有一定程度的减小。根据一个实施方案,张力限制器102可根据需要施加最大力,例如至多大约430牛顿,或对应于围绕靶骨28的套环55中期望的最大张力的任何其它期望的力。因此,一旦套环55中期望的最大张力已经围绕靶骨28诱发,当触发器84完全致动时由张力限制器102施加的力就不足以致使齿48和58彼此错置并进一步绷紧套环55。因此,一旦套环55中的最大张力已经围绕靶骨28诱发,张力限制器102对滑动件施加的力就将不足以致使滑动件98向后平移一段足以围绕靶骨28进一步绷紧套环55的距离。一旦套环55中的张力达到最大预定张力,就可释放触发器84,并且致动销64可返回狭槽68的槽口中,如图5B所示。

[0058] 现在参见图7A-7D,如上所述,固定器械22包括切割器组件72,该切割器组件被构成能够在套环55中的张力达到最大预定张力之后割断带32的自由端35。例如,拨动构件83可在向后方向上远离主体76运动,以将固定装置22从张紧模式迭代至切割模式。具体地讲,固定装置包括支撑臂105,该支撑臂在第一端部处附接到拨动构件83并且在与第一端部向前隔开的第二端部处支撑枢轴销67。应当理解,支撑臂105可根据需要与拨动构件83整体

成形。支撑臂105和拨动构件83可限定被构造成能够在向后方向上从第一位置运动至第二位置的致动器组件。支撑臂105由外壳88支撑，并且被构造成能够在第一向前位置与第二向后位置之间运动。在一个示例中，支撑臂105被构造成能够沿着纵向L运动。当拨动构件83在第一位置处时，支撑臂105在第一位置处，由此枢轴销67如上结合图5A-5C所述在狭槽66中的第一位置处。当拨动构件83运动至第二待发位置时，支撑臂105连同拨动构件83运动至各自的第二位置，由此枢轴销67在狭槽66中的第二位置处。

[0059] 在一个示例中，随着拨动构件83从第一位置运动至第二位置，拨动构件在向后方向上被拉离外壳88。固定器械22可包括联接在支撑臂105与外壳88之间的致动器弹簧构件109。例如，致动器弹簧构件109在第一端部处可附加到支撑臂105，在第二端部处可附加到在外壳88的相对两侧之间延伸的固定构件94中的一者。第二端部可在向前方向上与第一端部隔开，但是应当理解，致动器弹簧构件109可被构造成能够使得第二端部在向后方向上与第一端部隔开。当支撑臂105在向后方向上从第一位置行进至第二位置时，致动器弹簧构件109的第一端部远离致动器弹簧构件109的第二端部运动，从而使致动器弹簧构件延伸。因此，致动器弹簧构件109对支撑臂105施加弹簧力，使支撑臂105在向后方向上偏置。因此，拨动构件83是在致动弹簧构件109的弹簧力的作用下在向后方向上运动。

[0060] 也参见图8B和图8C，固定器械22包括被构造成能够以可拆卸方式将拨动构件83锁定在第二位置的锁定构件110。锁定构件110可包括锁定部分110a和从锁定部分110a突起并抵靠外壳88的至少一个弹簧部分110b。例如，锁定构件110可包括一对在侧向A上彼此隔开的弹簧部分110b。锁定构件110由枢轴销130以枢转方式支撑，该枢轴销由外壳88支撑。弹簧部分110b可进行压缩以便使锁定部分110a相对于支撑臂105发生偏置。当拨动构件83运动至第二位置时，锁定部分110a被构造成能够接合支撑臂105以便防止支撑臂105在致动器弹簧构件109的力的作用下返回第一位置。例如，锁定部分110a可包括突起111，支撑臂105可限定尺寸被设定成接收突起的开孔123。当支撑臂105和拨动构件83处于第一位置时，开孔123在向前方向上与突起111隔开，但沿着纵向方对齐突起111。因此，当拨动构件83运动至第二位置时，弹簧部分110b致使锁定构件110围绕枢轴销130枢转，使得锁定部分110a在弹簧部分110b的力的作用下插入开孔123中。例如，突起111可插入开孔123中。因此，致动器弹簧构件109的力致使支撑臂105抵靠锁定部分110a，从而防止致动器从第二位置返回第一位置。

[0061] 如图5A所示，当触发器84处于第一位置时，狭槽66的前端66a可设置在狭槽66的后端66b的上方。因此，再次参见图7A-7D，随着致动臂105从第一位置运动至第二位置，当枢轴销67在向后方向上从第一端部66a运动至第二端部66b时，枢轴销67可使触发器84偏置以在与第一方向相反的第二方向上围绕枢轴销67枢转。因此，致动销64可移出狭槽68，使得致动销64邻近切割器臂106设置。例如，致动销64可顺着狭槽68运动并移出狭槽68。在一个示例中，致动销64可邻接切割器臂106。因为致动销64设置在狭槽外并且不与力传递构件104对齐，所以触发器84在第一方向上从第一位置朝第二位置运动不致使致动销64在向后方向上抵靠力传递构件104。因此，当固定器械22处于切割模式时，触发器84从力传递构件104脱联。应当理解，如果骨固定器械22不含触发器弹簧构件146，枢轴销67运动至第二位置可致使触发器84朝第一位置围绕枢轴销67运动，在第一位置处，致动销64如下所述顺着狭槽68运动并移出狭槽68。

[0062] 另外,当枢轴销67设置在狭槽66中的第二位置处时,枢轴销67在向后方向上相对于致动销64偏移。因此,致动器被构造成能够在骨固定器械处于张紧模式时围绕第一枢转轴线运动,并且致动器在骨固定器械处于切割模式时围绕与第一枢转轴线隔开的第二枢转轴线在向后方向上运动。因此,如图8A所示,当触发器84致动以在第一方向上围绕枢轴销67枢转使得夹持部分84朝向柄部82运动时,致动销64沿着横向相对于切割器臂106向下运动。切割器臂106包括前部106a以及在向后方向上与前部106a隔开的后部106b。切割器臂106支撑在切割器枢轴销121处。

[0063] 切割器枢轴销121由外壳支撑,使得切割器臂106被构造成能够围绕切割器枢轴销121枢转。前部106a从切割器枢轴销121向前延伸,后部106b从切割器枢轴销121向后延伸。这样,切割器枢轴销121设置在前部106a与后部106b之间。致动销64邻接切割器臂106的后部106b。切割器刀片108a从前部106a延伸。例如,切割器刀片108a可从切割器臂106的前部106a向上延伸。因此,当触发器84发生偏置以在第一方向上从第一位置朝第二位置枢转时,致动销64使切割器臂106偏置以在第一切割器方向上围绕切割器枢轴销121从第一位置枢转至切割位置,由此使切割器刀片108接触带32的自由端35,从而割断自由端35。例如,切割器刀片108可在某位置处割断自由端35,使得外壳50设置在套环55与切割器刀片108之间。根据一个实施方案,切割器刀片108可在向后方向上与鼻部86隔开。因此,鼻部86可设置在切割器刀片108与外壳50之间。

[0064] 切割器臂106可包括各自从后部106b延伸出来的偏置臂124和弹簧构件126。弹簧构件126可为弹簧臂的形式,该弹簧臂抵靠外壳88以便使切割器臂106偏置,从而在与第一切割方向相反的第二切割方向上围绕切割器枢轴销121枢转。这样,在切割器刀片108割断自由端35并且触发器84释放之后,弹簧构件126使切割器枢轴销121偏置以在第二切割器方向上枢转。在第二切割器方向上枢转切割器枢轴销121致使偏置臂124抵靠锁定构件110的承载表面132。枢轴销130可设置在承载表面132的后面以及锁定部分110a和弹簧部分110b二者的前面。由于偏置臂124抵靠偏置面132和锁定构件110,锁定构件被驱动以围绕枢轴销130枢转直至从开孔123中移除锁定部分110a。因此,致动器弹簧构件109的力使支撑臂105和拨动构件83如图8D所示向前运动,直至枢轴销67设置在如上结合图5A-5C所述的狭槽66中。这样,固定器械22如上所述从切割模式迭代至张紧模式。因此应当理解,在没有如上结合图7A-7D所述首先将拨动构件83运动至第二位置的情况下,固定器械22不允许随后致动触发器84以将切割器臂运动至切割位置。当固定器械22返回张紧模式时,夹持件96被构造成能够接收另一带32的自由端35以便张紧各自的套环55并且随后以上述方式割断自由端35。

[0065] 尽管已详细描述了本公开,然而应当理解,在不背离如随附权利要求书所限定的本发明实质和范围的条件下,可对本文作出各种改变、替代和更改。此外,本公开的范围并非旨在仅限于本说明书中所述的具体实施方案。本领域的普通技术人员根据本发明的公开内容将容易地理解,根据本公开可采用与本文所述的对应实施方案执行基本上相同的功能或实现基本上相同结果的目前存在或今后将开发出来的工艺、机器、制造、物质组合物、装置、方法或步骤。

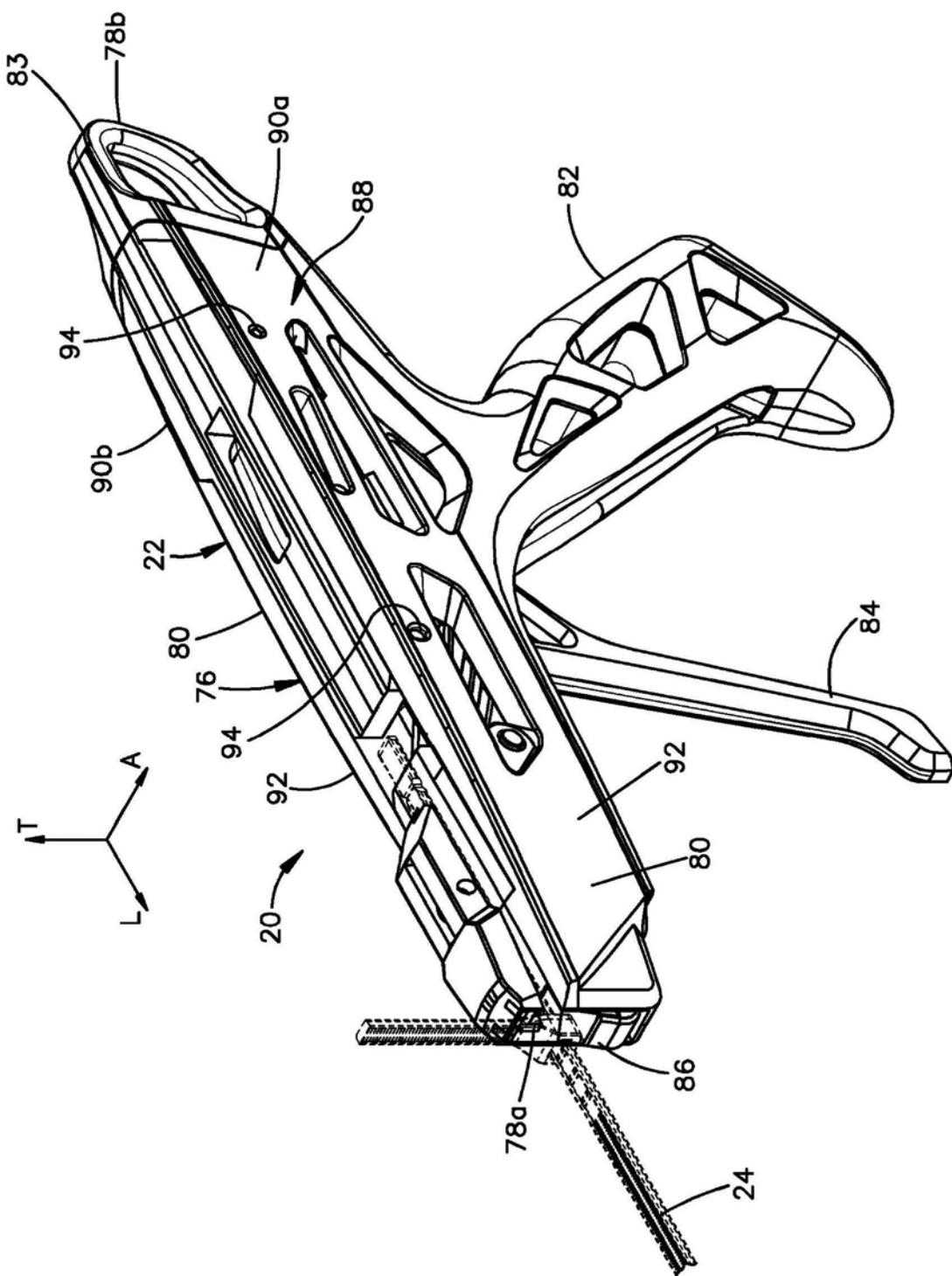


图1

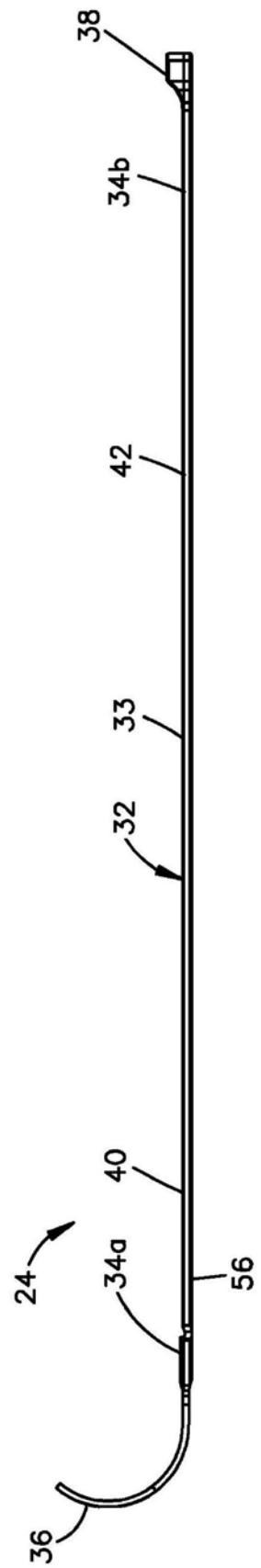


图2A

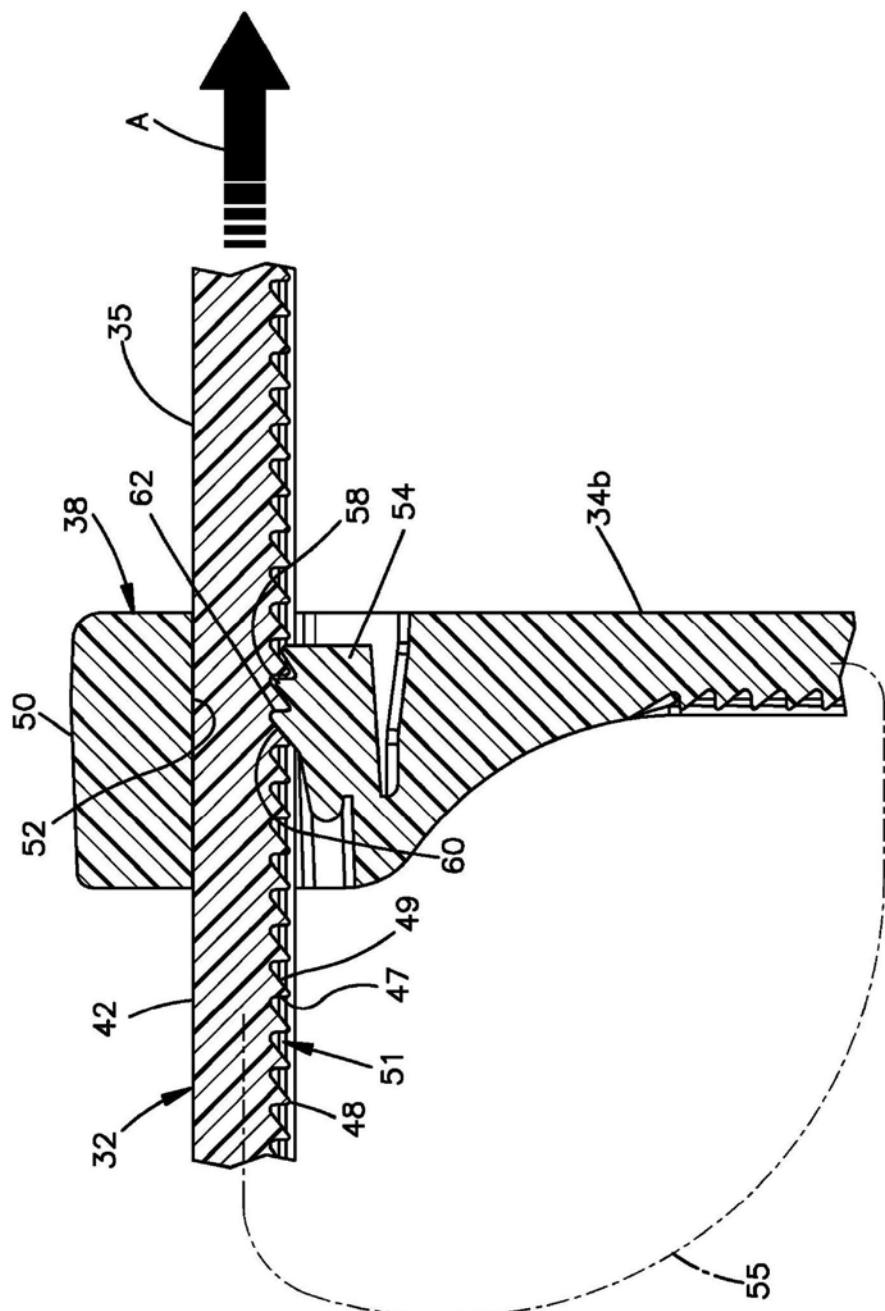


图2B

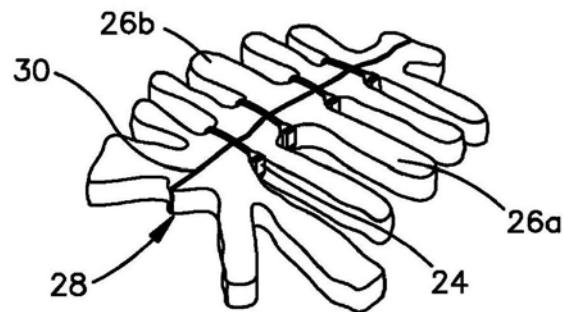


图3A

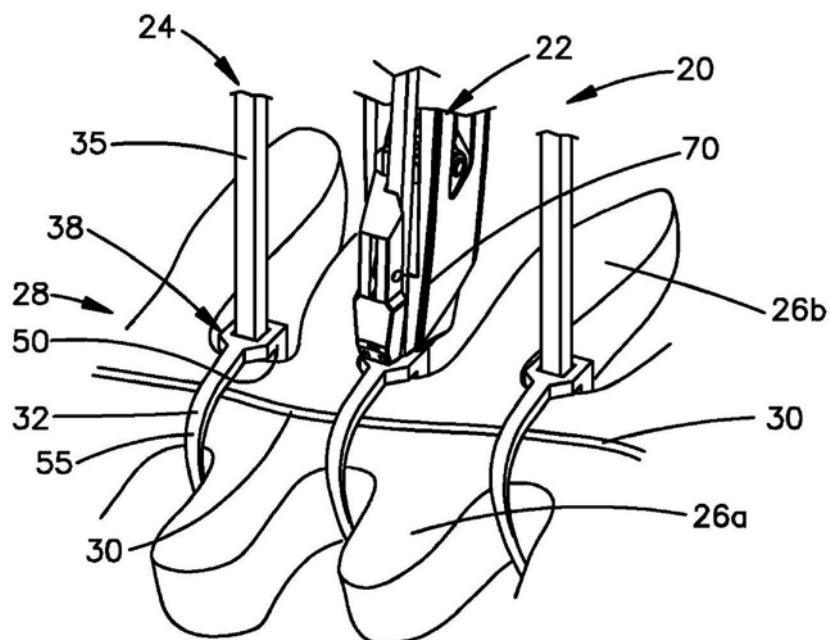


图3B

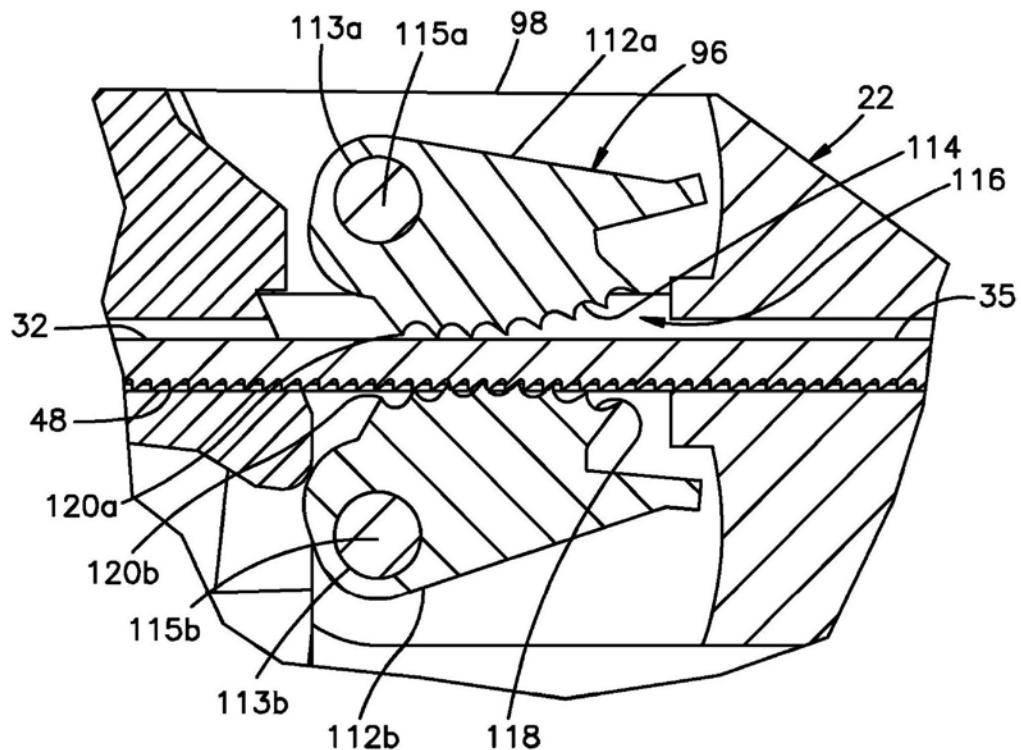


图3C

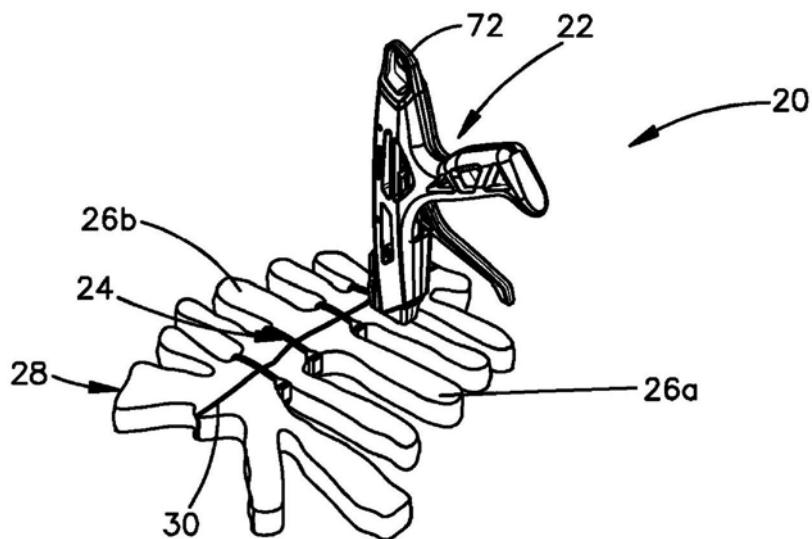


图3D

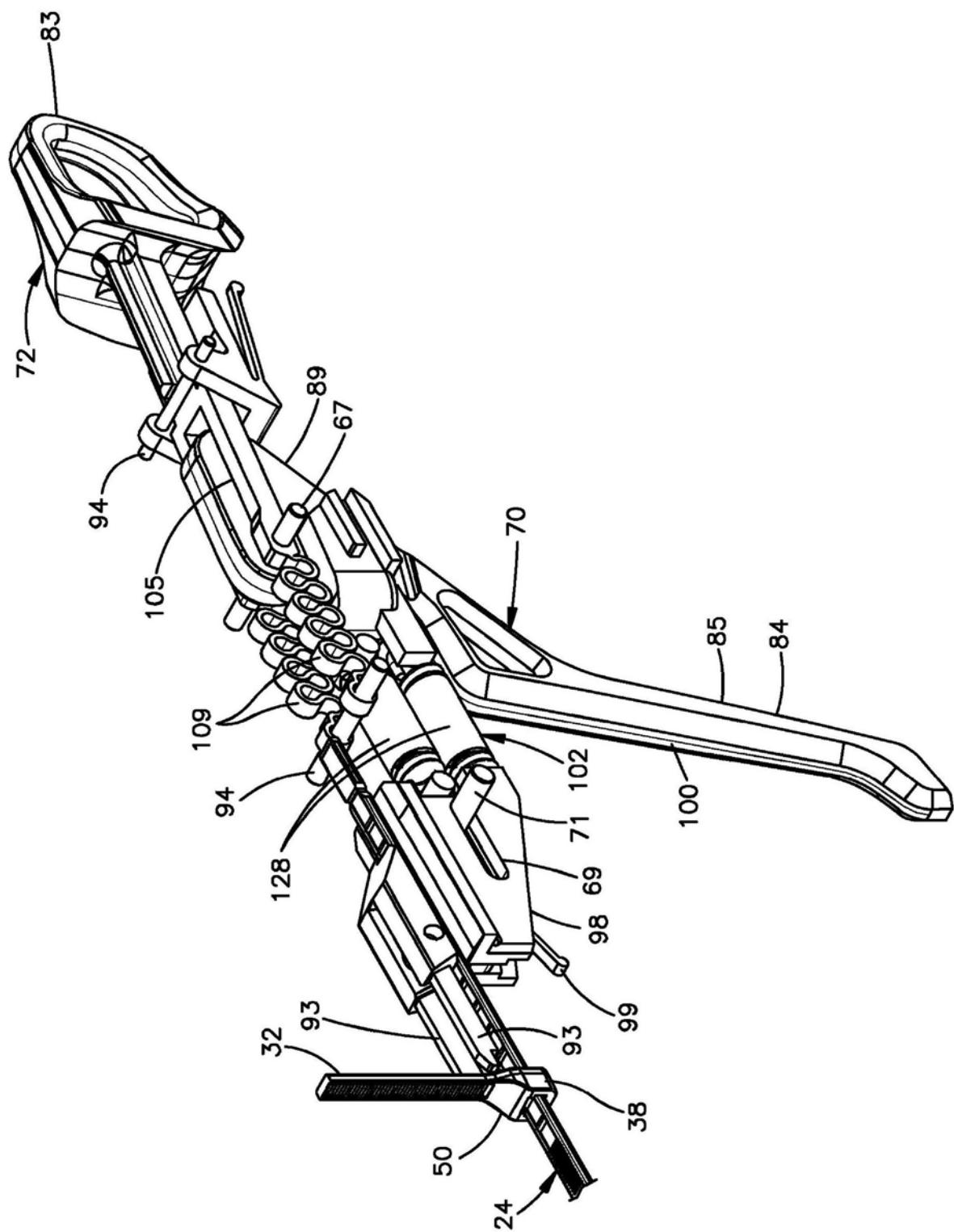


图4A

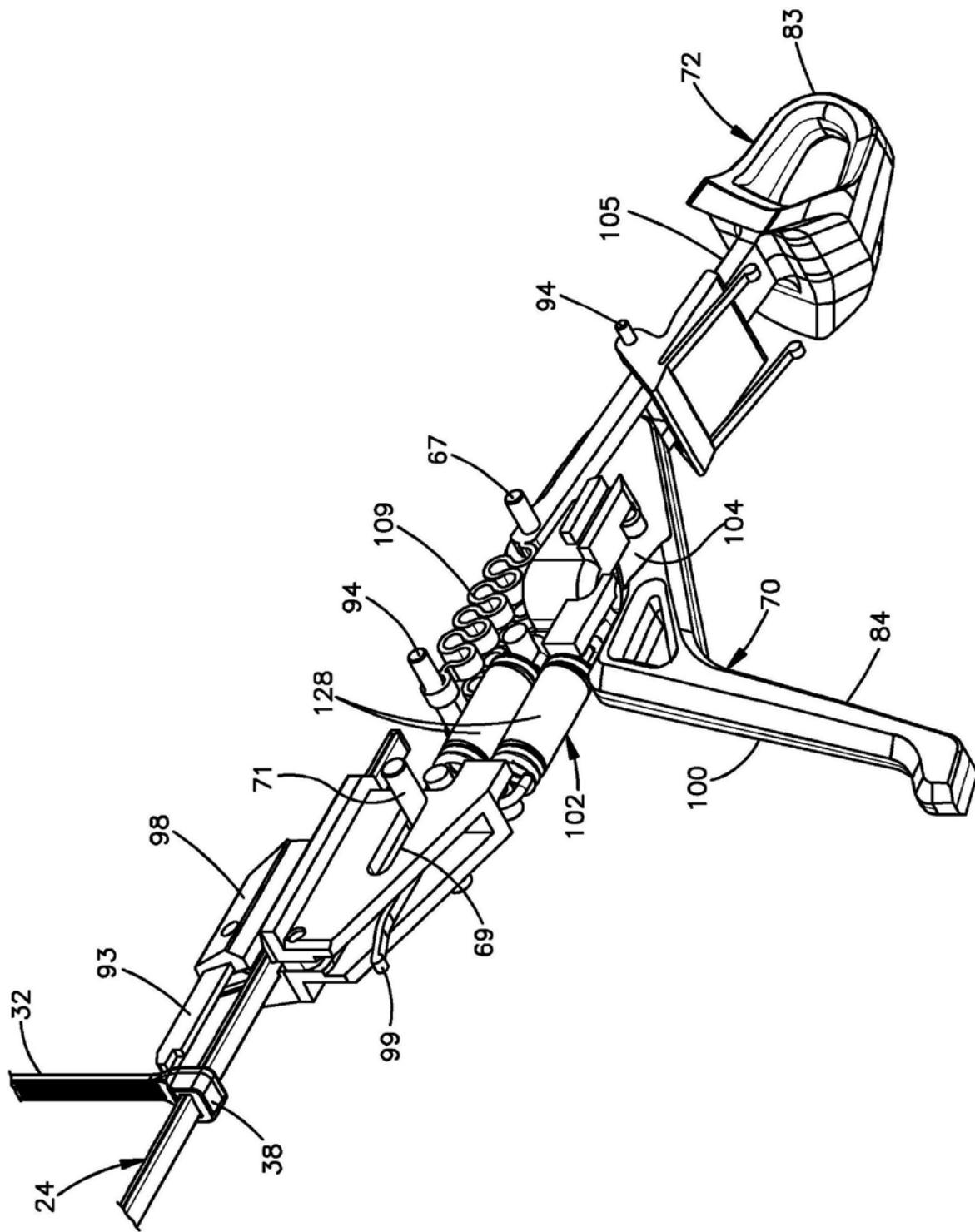


图4B

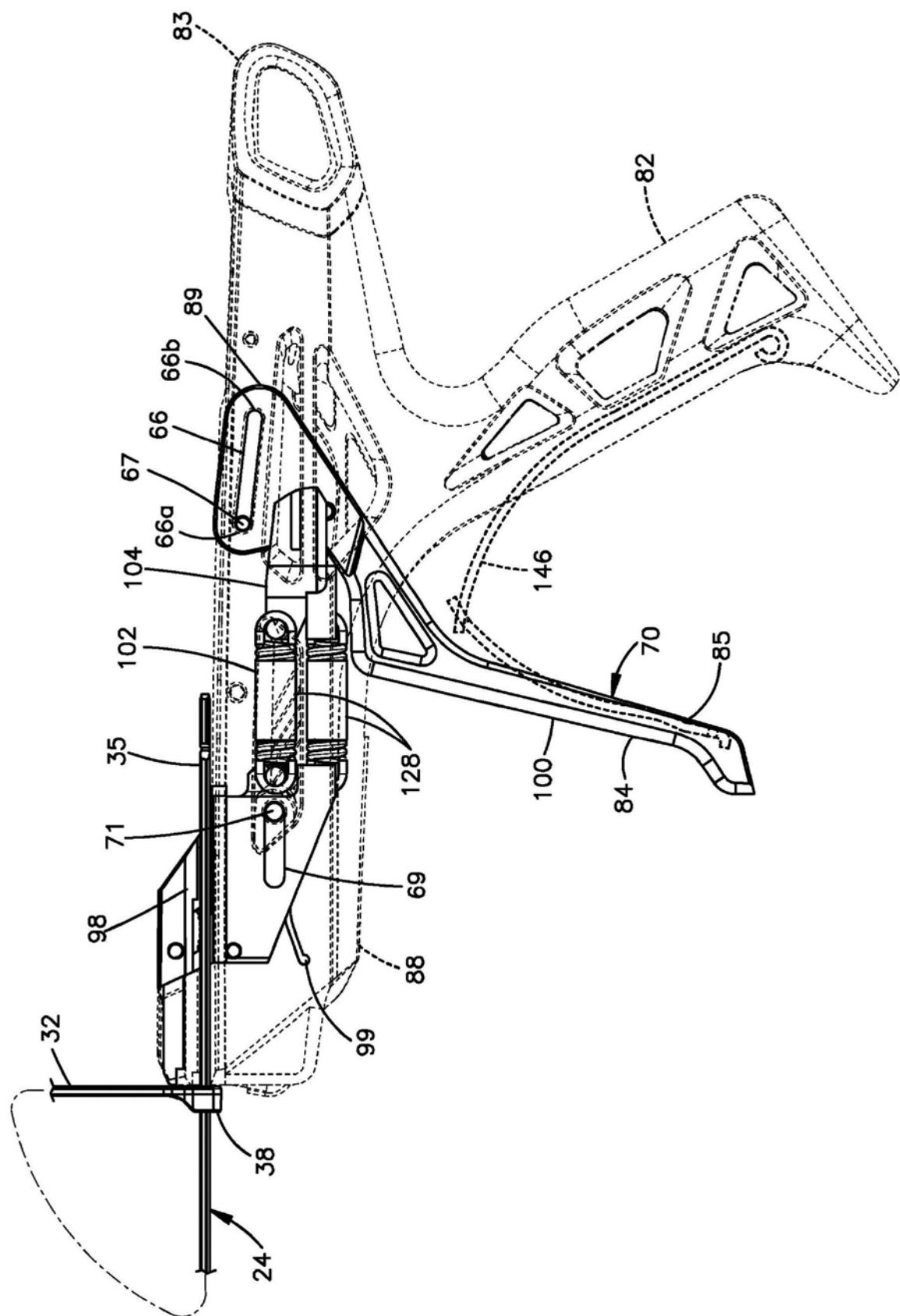


图5A

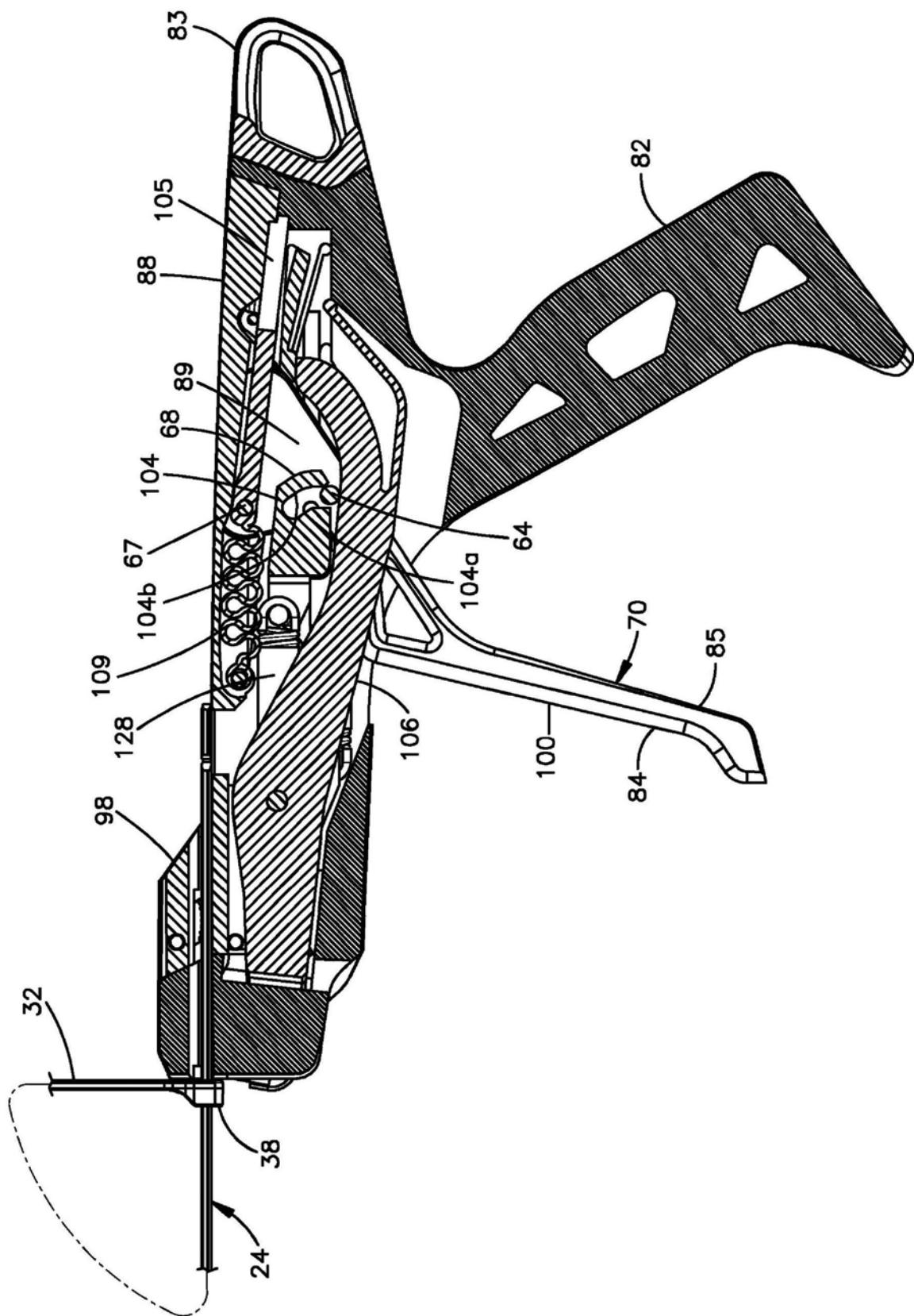


图5B

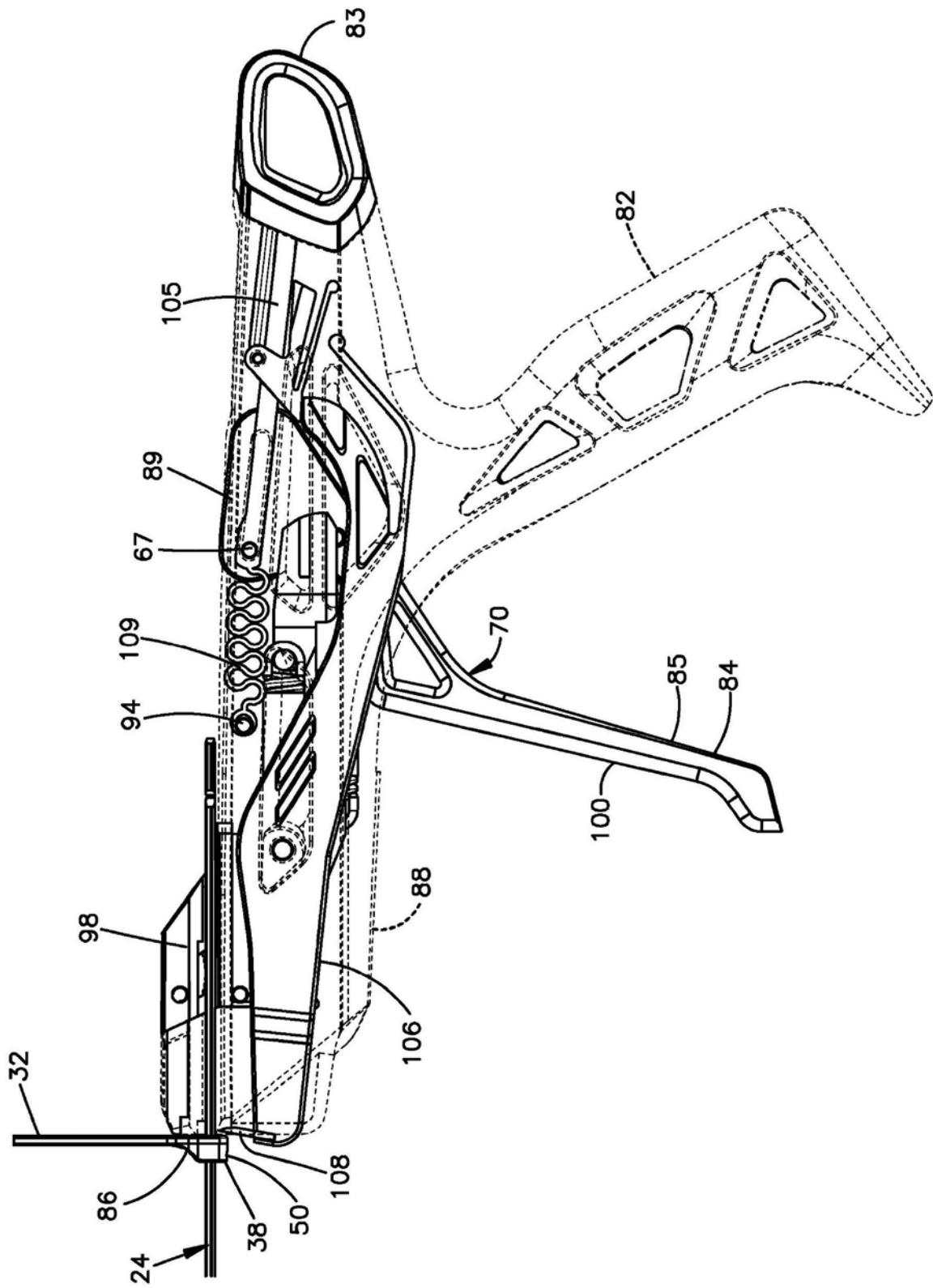


图5C

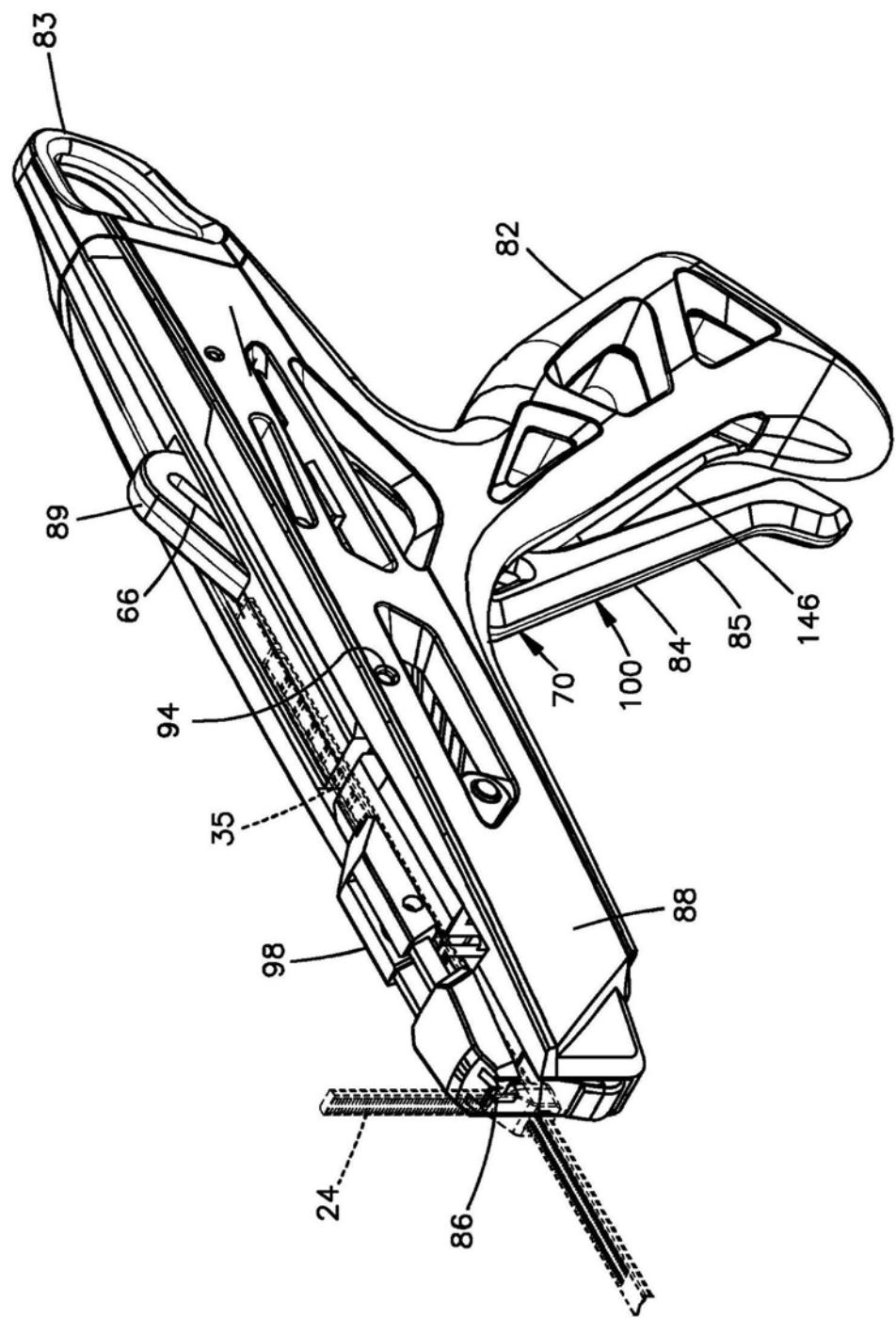


图6A

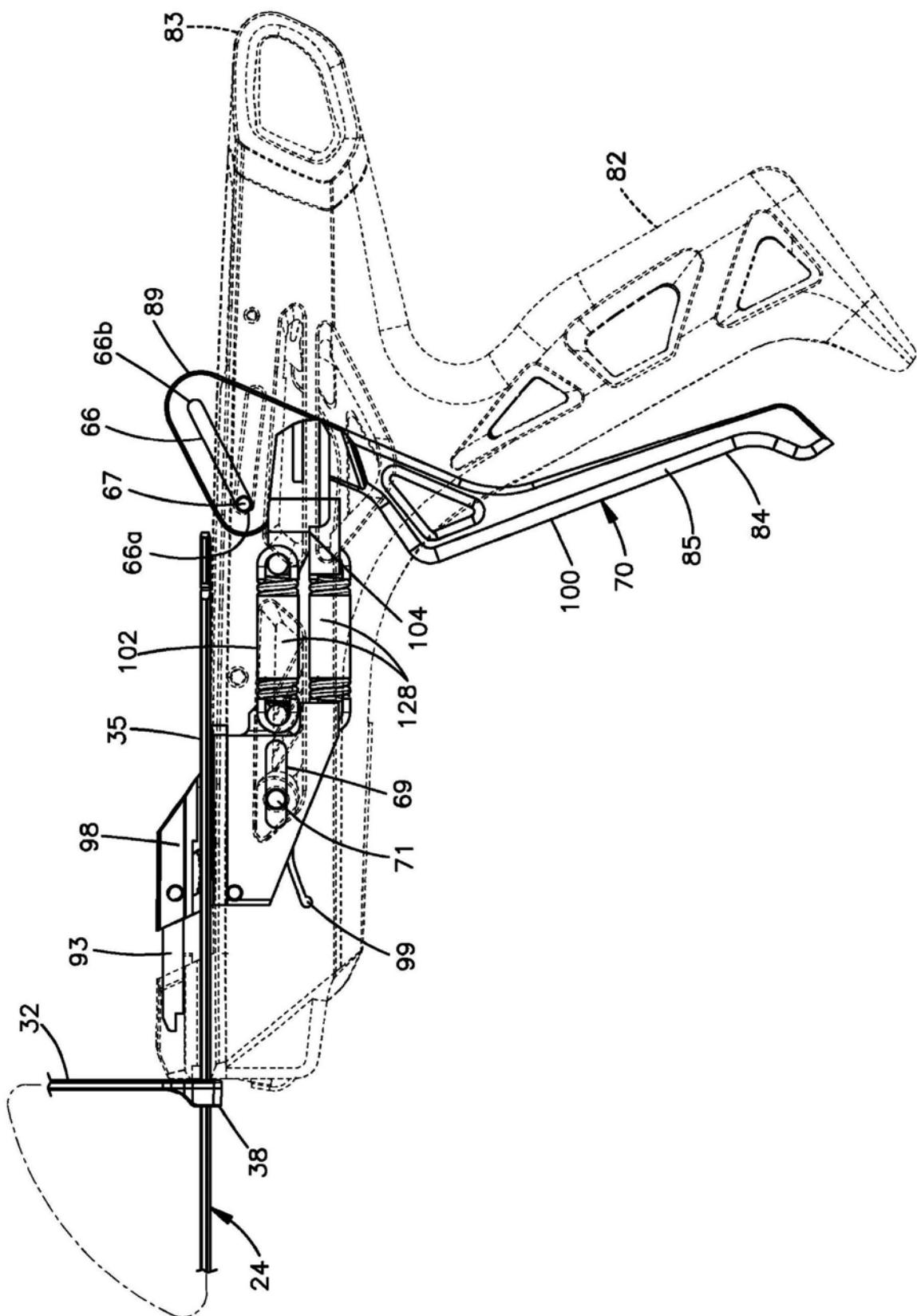


图6B

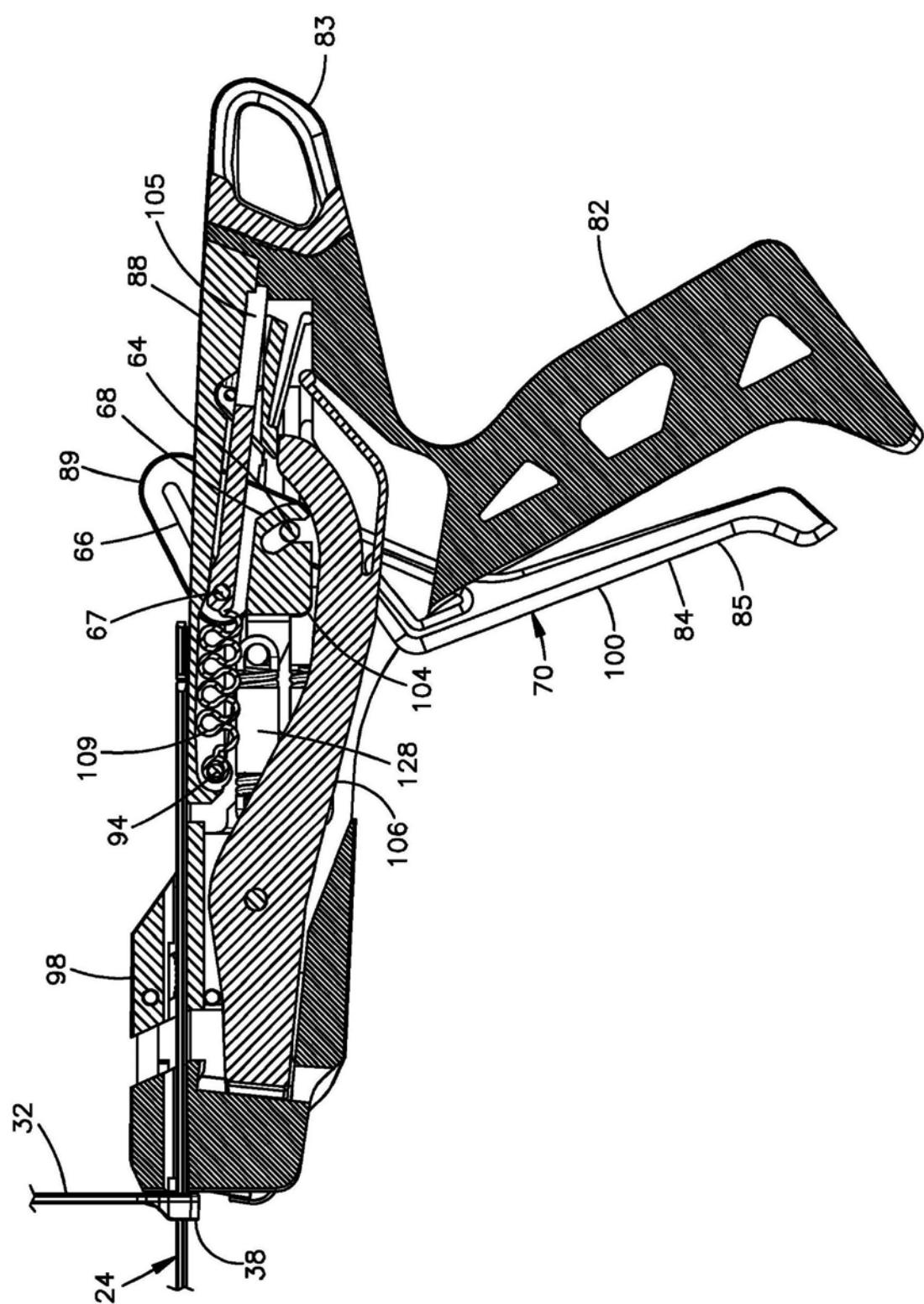


图6C

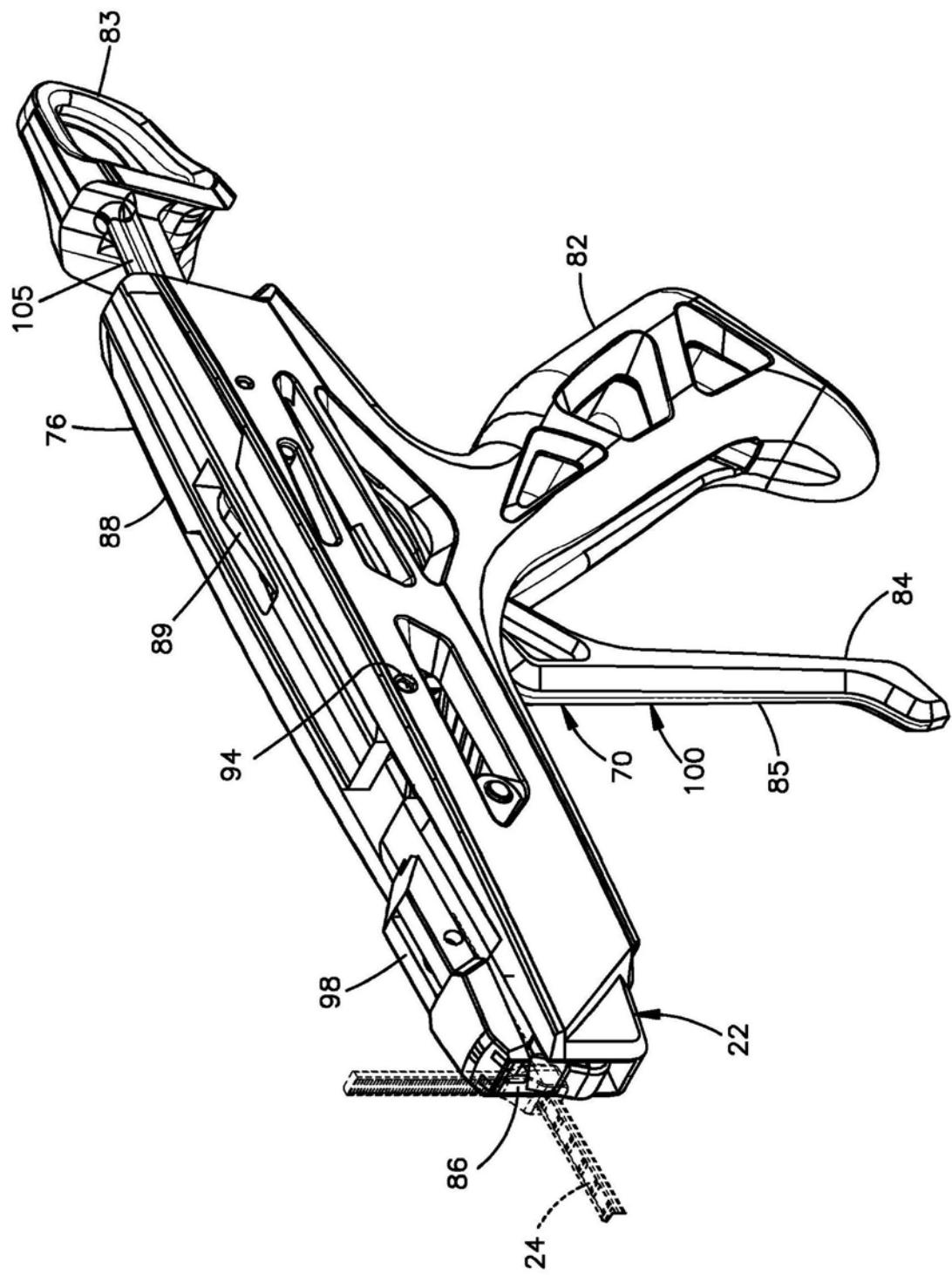


图7A

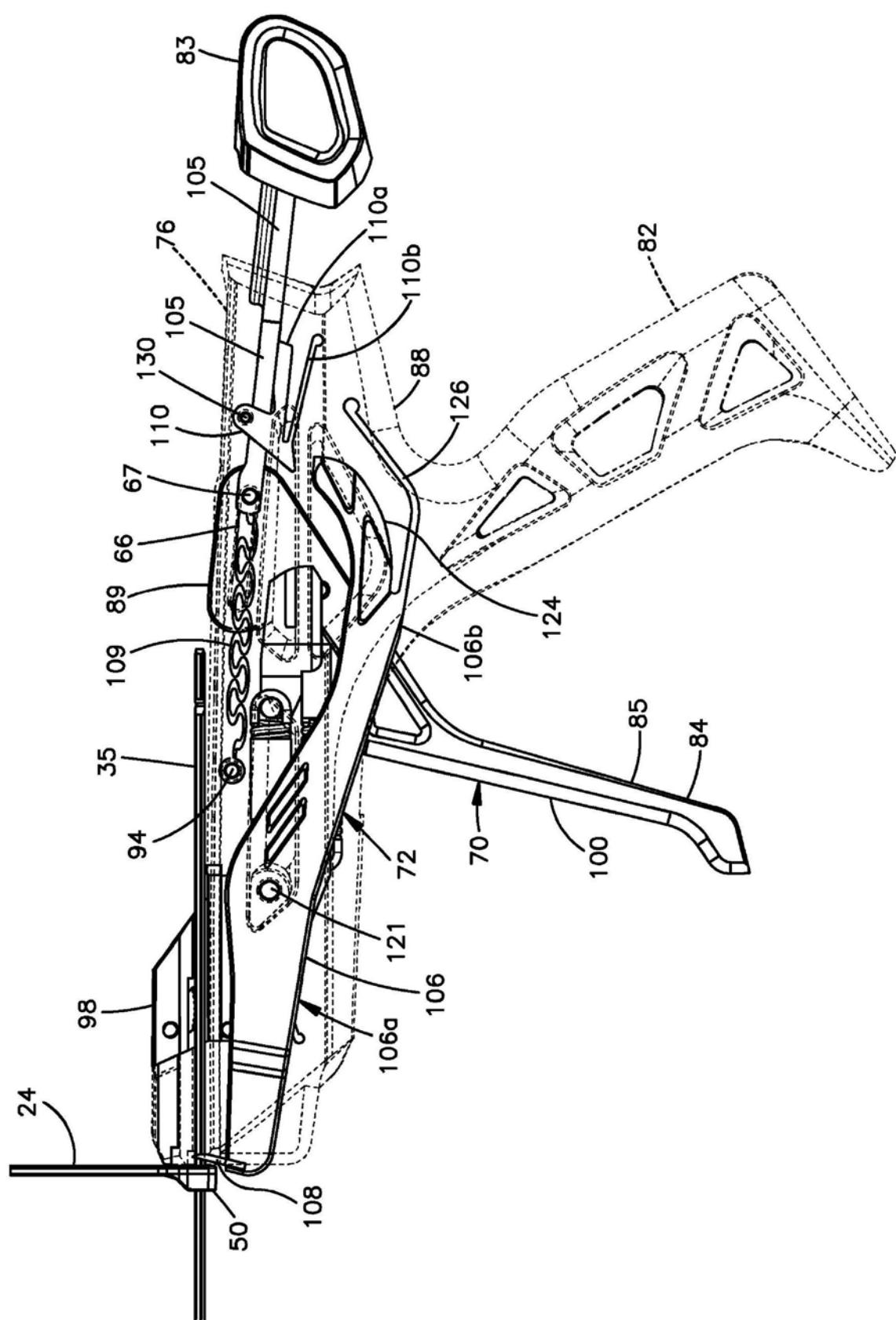


图7B

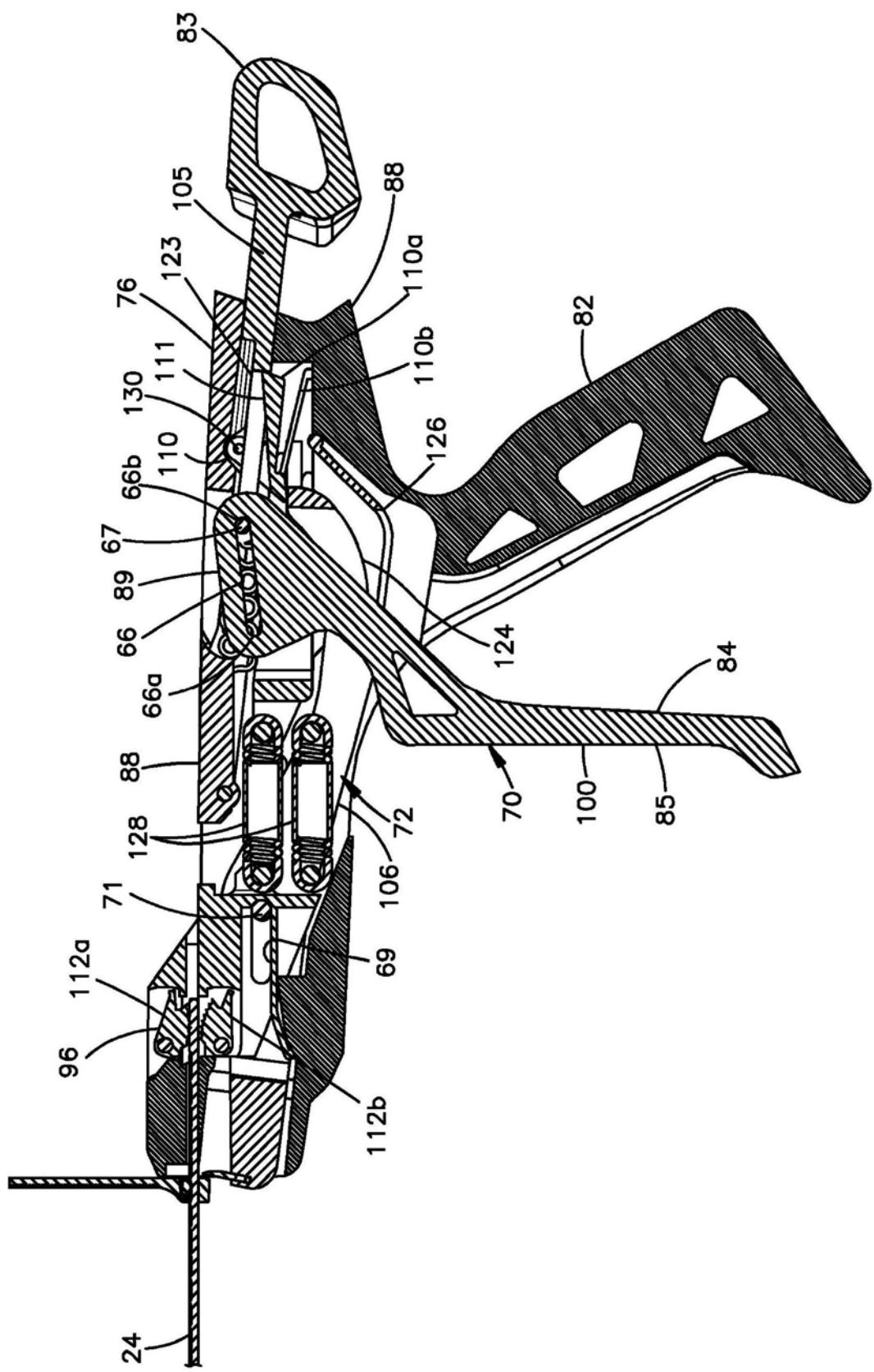


图7C

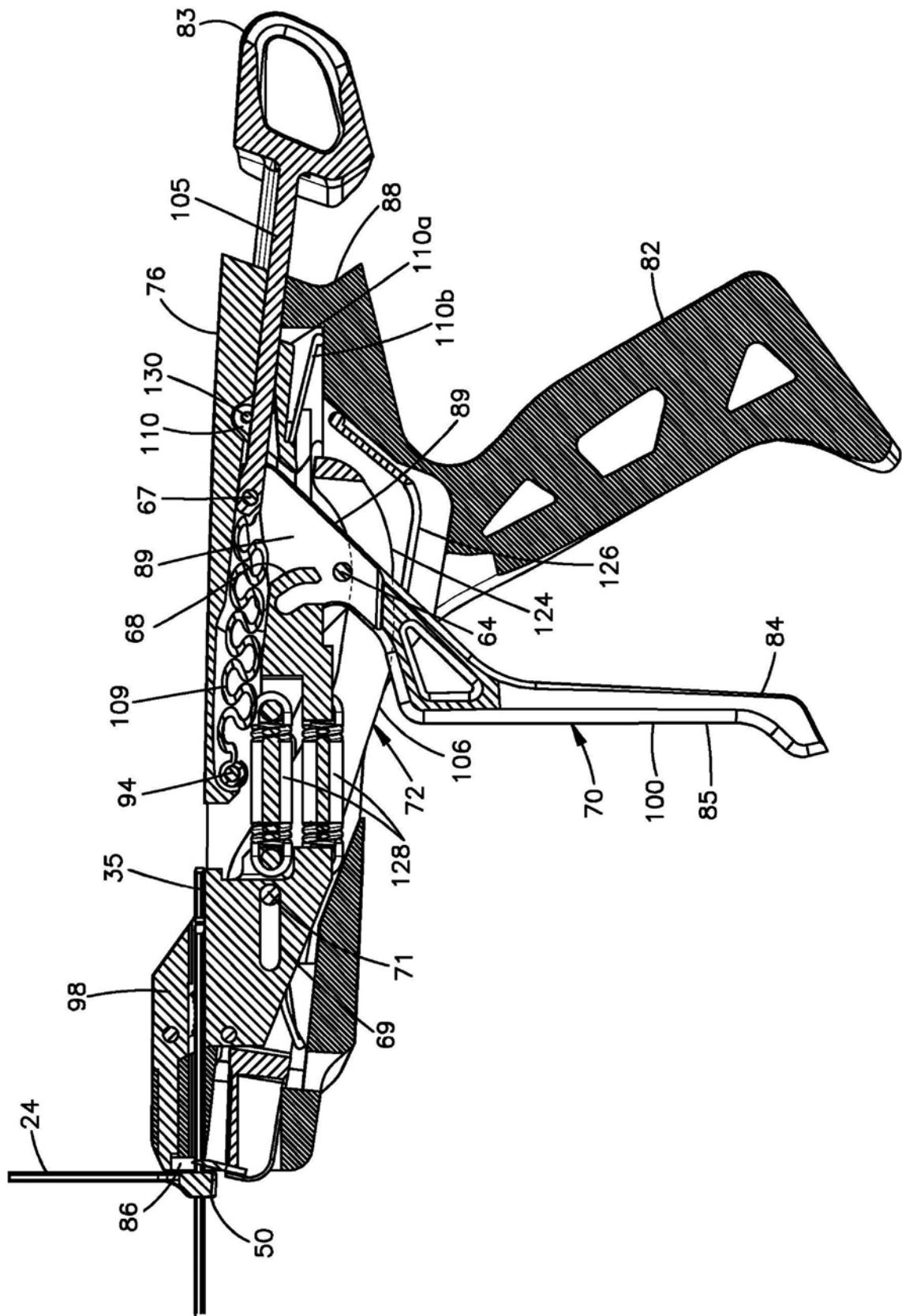


图7D

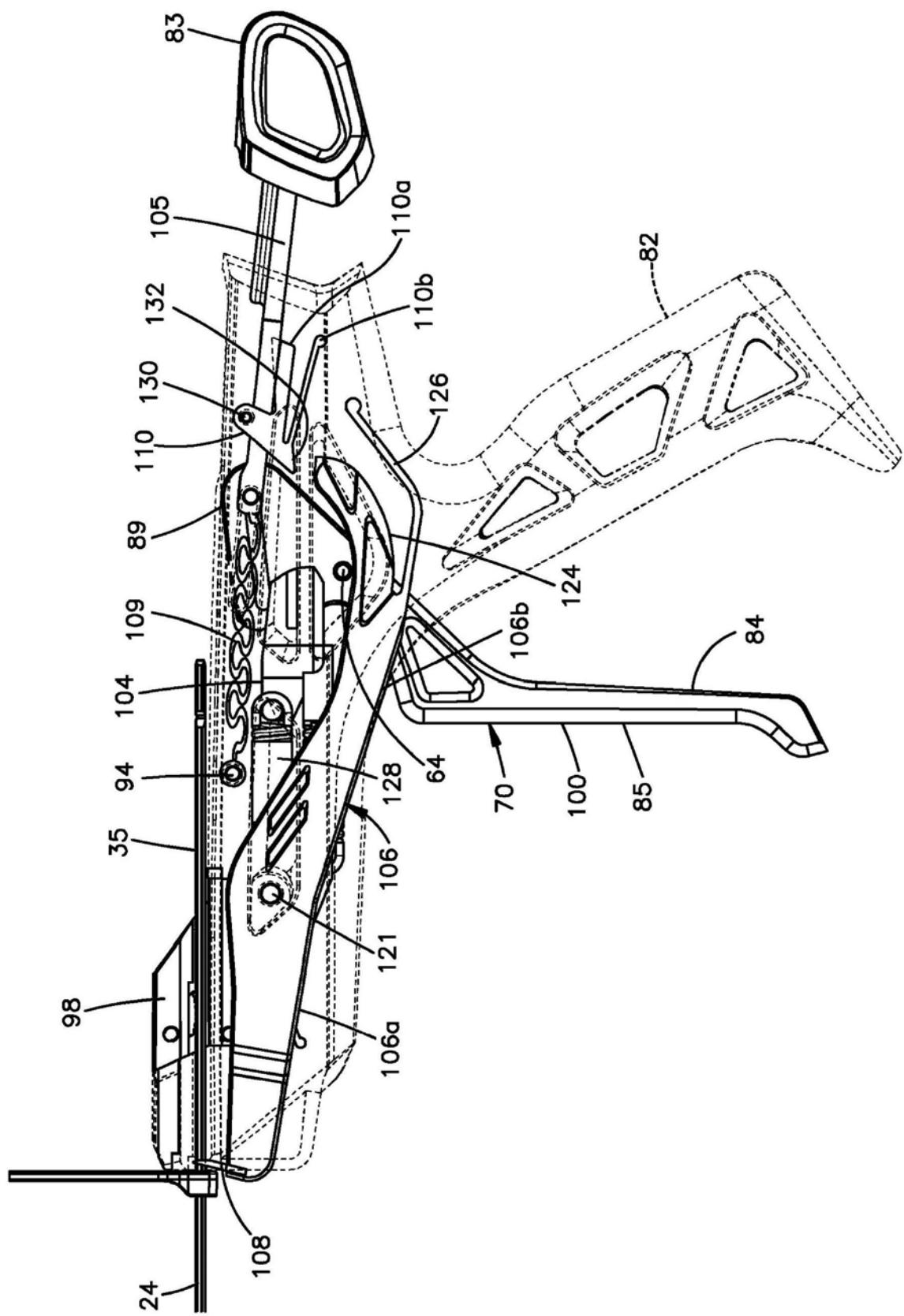


图8A

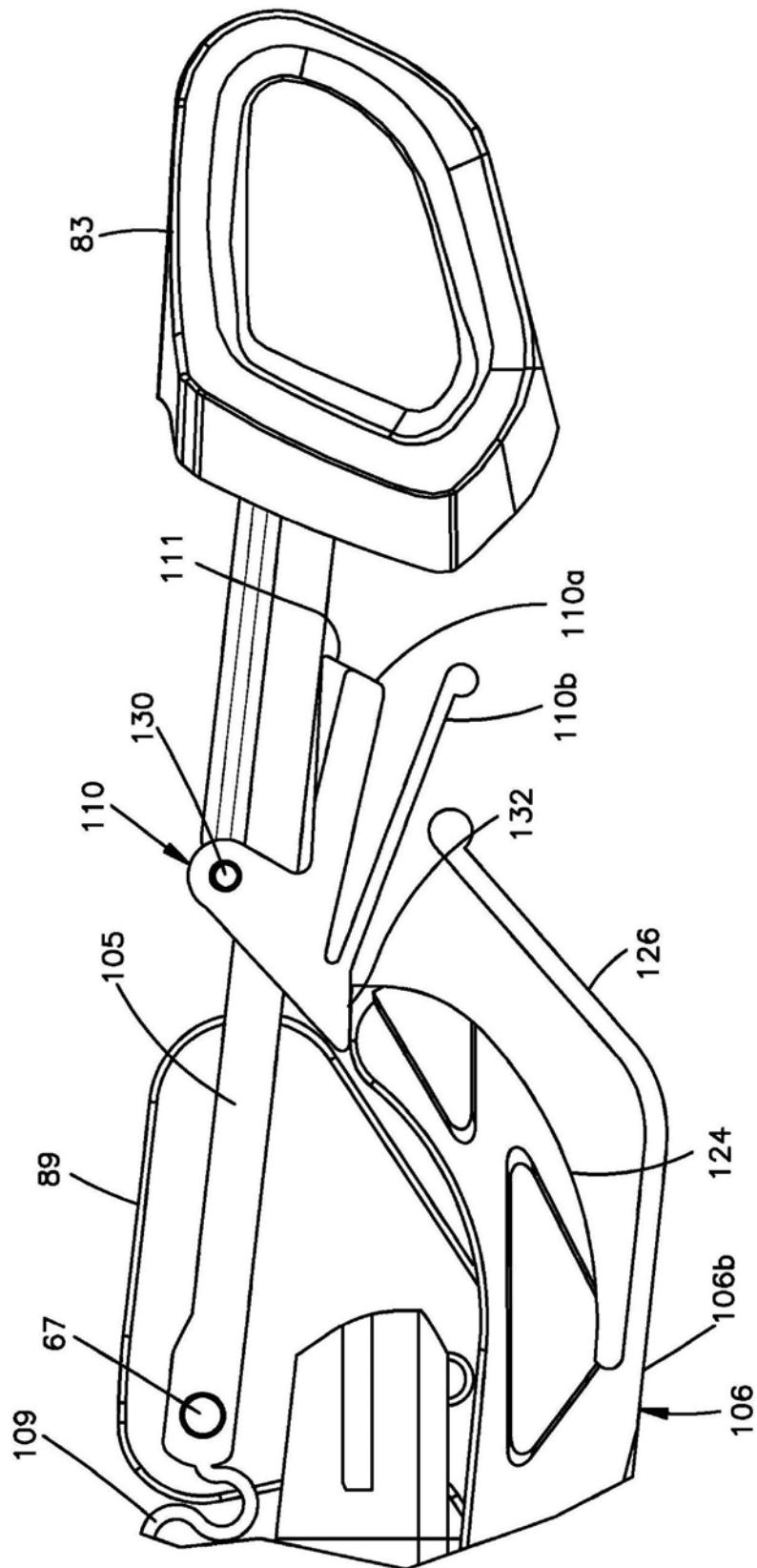


图8B

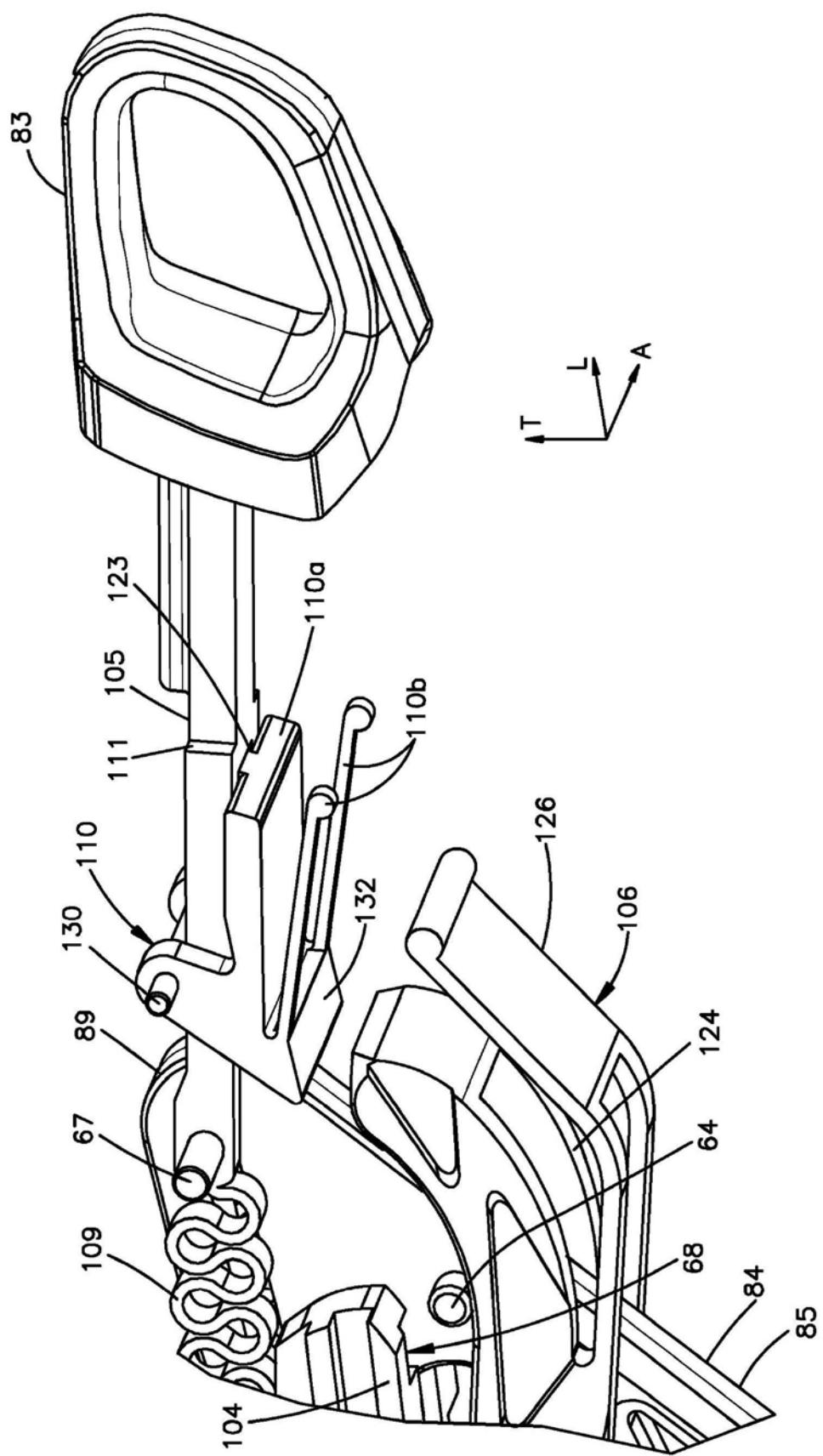


图8C

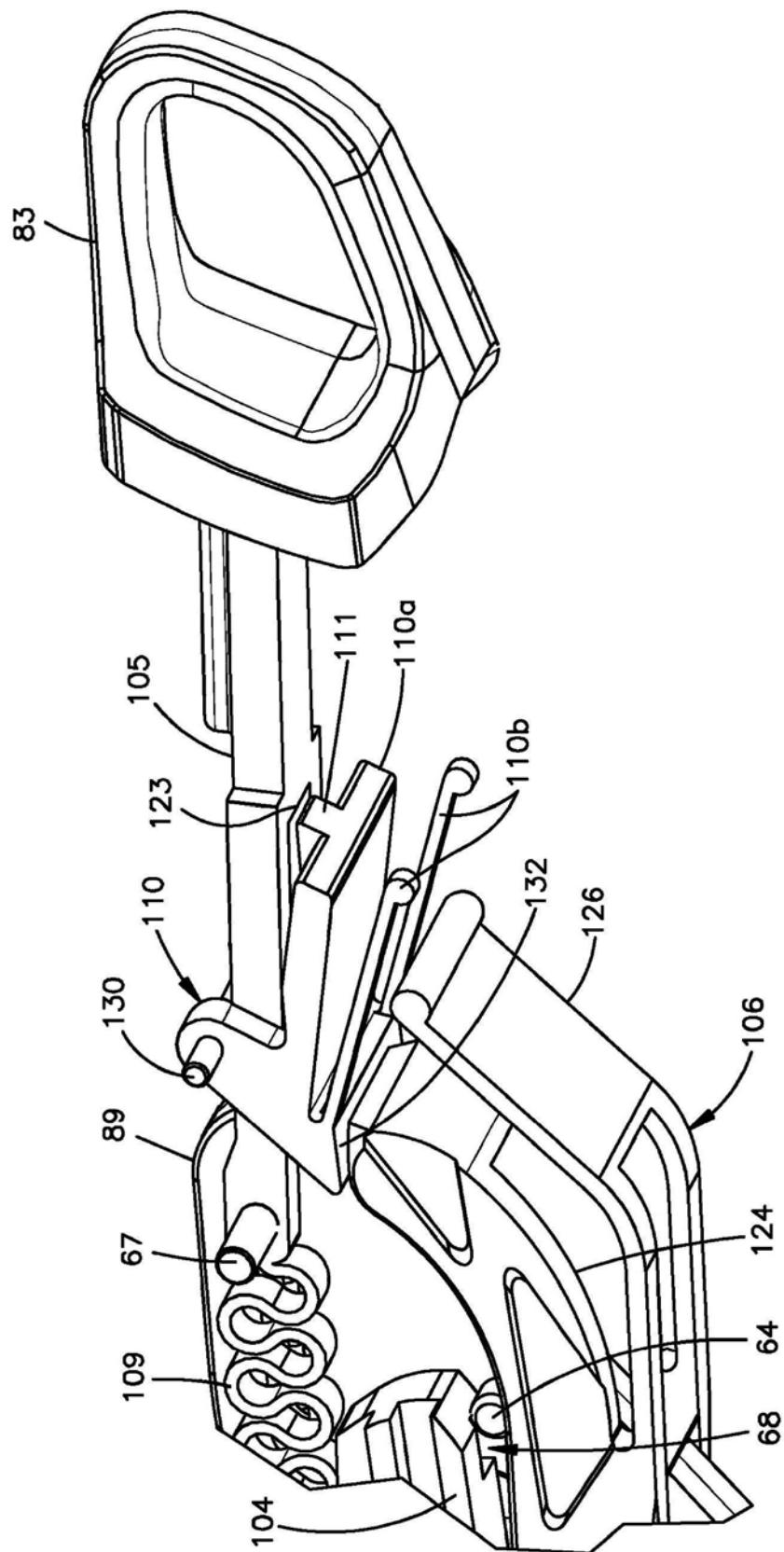


图8D

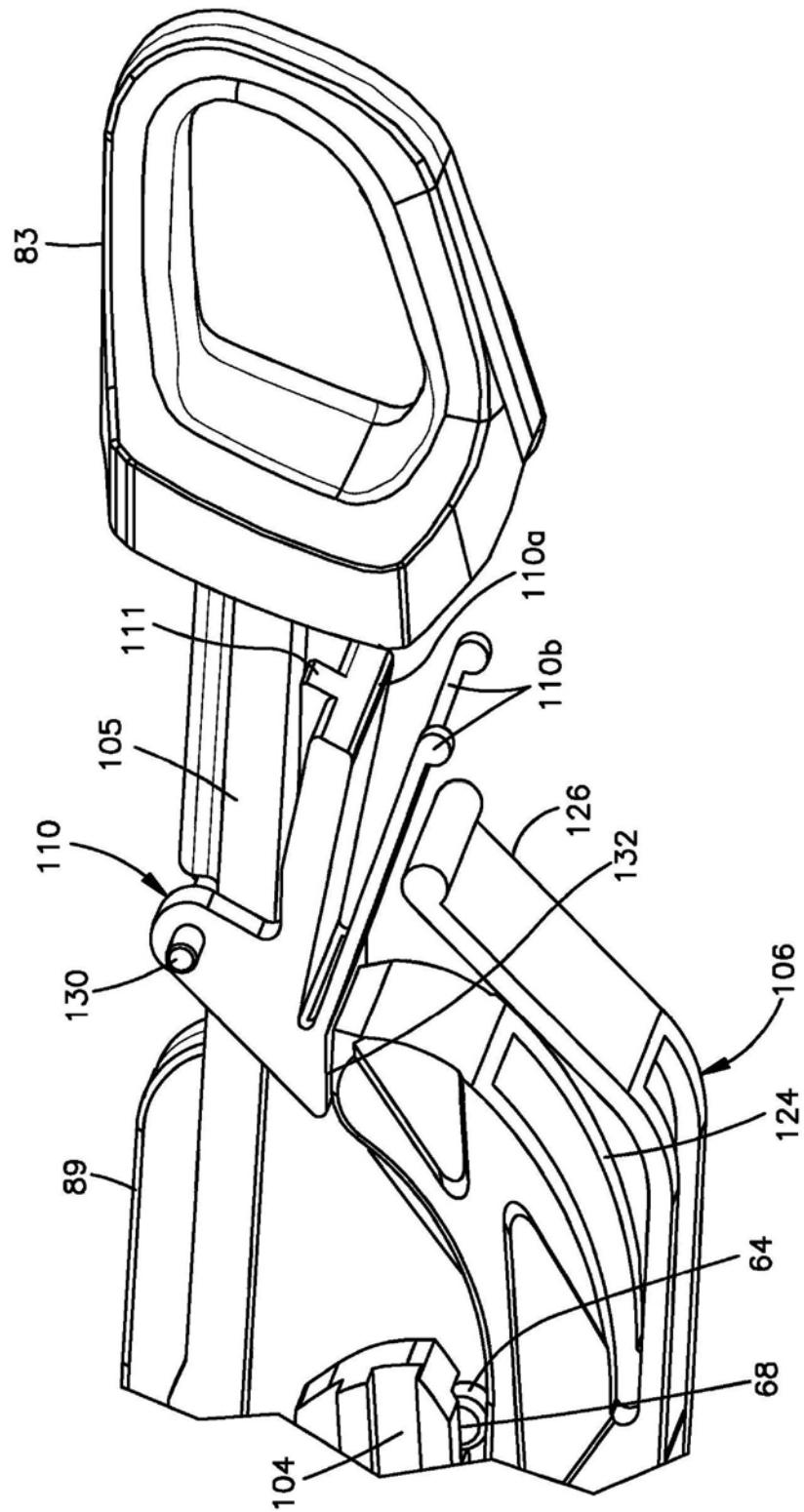


图8E