



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104042263 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201410092533. 7

(22) 申请日 2014. 03. 13

(30) 优先权数据

13/800566 2013. 03. 13 US

(71) 申请人 美多斯国际有限公司

地址 瑞士勒洛克勒

(72) 发明人 J. T. 斯皮韦 K. J. 兹卡

J. 皮西里尔洛 B. 奥特兰多

D. 赫斯特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 肖日松 杨炯

(51) Int. Cl.

A61B 17/04(2006. 01)

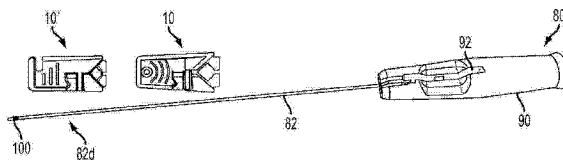
权利要求书3页 说明书16页 附图20页

(54) 发明名称

缝合线存储装置、系统和方法

(57) 摘要

本发明提供了当执行软组织修复时用于管理缝合线细丝的装置、系统和方法。外科缝合线管理装置的一个示例性实施例是呈缝合线套环管理卡的形式。所述卡通常可以被配置成使缝合线的可塌缩套环保持开放,直到施加于所述套环的力大于阈值张力。所述卡可以包括许多不同的结构,所述结构帮助保持所述套环开放直到达到阈值张力,所述结构包括被设计成防止细丝被错误卸载的结构。所述卡可以被配置成可拆卸地插入到用作外科手术组织修复系统的插入工具的柄部中。也提供了用于执行软组织修复的其它装置、系统和方法。



1. 一种外科缝合线管理装置,包括:

缝合线套环管理卡,所述缝合线套环管理卡被配置成使缝合线的可塌缩套环保持开放,所述缝合线管理卡具有:

限定所述卡的长度的第一端和第二端;

在所述第一和第二端之间延伸并限定所述卡的宽度的第一和第二侧壁;

限定所述卡的厚度的第一和第二表面;以及

形成于所述卡中并设置在所述第一和第二端之间的多个相邻狭槽,每个狭槽从所述第一侧壁朝所述第二侧壁延伸并且被配置成容纳所述缝合线的一个或多个分支的一部分。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,还包括开口,所述开口形成于主体的第二端中并且被配置成容纳所述缝合线的一个或多个分支的远侧部分。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述第一端还包括第一和第二叉臂,所述第一和第二叉臂被配置成使所述缝合线的可塌缩套环保持开放,直到施加于所述套环的力大于阈值张力。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述第一端还包括形成于所述卡的第一表面中的一对相对的安置凹槽,每个安置凹槽从所述第一端且朝所述第二端对角地延伸,所述安置凹槽在顶点处会合,所述顶点基本上在所述第一和第二侧壁之间的中心并且与形成于所述卡的第一表面中的纵向安置凹槽连通,所述安置凹槽被配置成容纳其中的可塌缩套环的长度,并且所述纵向安置凹槽被配置成容纳所述可塌缩套环的滑结。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述多个狭槽包括第一狭槽和第二狭槽,所述第一和第二狭槽彼此基本上平行并且基本上垂直于纵向轴线延伸所述卡的长度,所述第一和第二狭槽终止于基本上在所述第一和第二侧壁之间的中心的位置处,所述第二狭槽被设置成比所述第一狭槽更靠近所述第二端。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述多个狭槽还包括第三狭槽,所述第三狭槽被设置成比所述第二狭槽更靠近所述第二端,所述第三狭槽具有第一部分、第二部分和第三部分,所述第一部分从所述第一侧壁延伸,所述第二部分与所述第一部分相邻并且与所述第一部分连通,所述第二部分大致成V形,所述V形的顶点面向所述第一端,所述第三部分与所述第二部分相邻并且与所述第二部分连通,所述第三部分与所述第一和第二狭槽基本上平行。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,还包括形成于所述主体中的捕获狭槽,所述捕获狭槽从所述第三狭槽的第一部分朝所述第二侧壁延伸并且在所述V形的第二部分的基部的内部。

8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,还包括在所述第二和第三狭槽之间形成于所述第一侧壁中的凹口。

9. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,还包括在所述第二和第三狭槽之间形成于所述主体的第一表面上的凸起表面。

10. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,还包括突起,所述突起形成于所述主体的第二表面上并且被配置成接合插入工具的互补保持结构以固定所述装置与所述插入工具的附接。

11. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,还包括缝合线,所述缝合线具有形成于

其中的滑结,所述滑结在其一侧上具有可塌缩套环并且在其另一侧上具有第一和第二自由分支,

其中,所述可塌缩套环由所述缝合线管理卡的第一端保持开放,并且

其中,所述第一和第二自由分支设置在所述多个相邻狭槽中。

12. 一种外科植入物系统,包括:

植入物插入器装置,所述植入物插入器装置具有柄部和从所述柄部向远侧延伸的轴,所述柄部具有形成于其中并被配置成容纳缝合线管理卡的狭槽,并且所述轴具有被配置成接合外科植入物的远端;

缝合线,所述缝合线具有由滑结以及第一和第二自由分支限定的可塌缩套环,所述第一和第二自由分支在所述滑结的与所述可塌缩套环相对的一侧上延伸;以及

缝合线管理卡,所述缝合线管理卡被配置成使所述可塌缩套环保持开放,直到施加于所述套环的力大于阈值张力,并且所述缝合线管理卡被配置成选择性地插入所述柄部的狭槽中和从所述柄部的狭槽中移出,

其特征在于,所述缝合线管理卡被配置成使得当将其从所述柄部的狭槽中移出时,所述缝合线的第一和第二自由分支是可接近的并且能够被设置成穿过由所述缝合线管理卡保持开放的所述可塌缩套环的开口,以向所述套环施加力。

13. 根据权利要求 12 所述的系统,其特征在于,所述缝合线管理卡还包括:

第一端,所述第一端被配置成使所述可塌缩套环保持开放,直到施加于所述套环的力大于所述阈值张力;

第二端,所述第二端具有形成于其中并被配置成容纳所述第一和第二自由分支的远侧部分的开口;以及

在所述第一和第二端之间延伸的第一和第二侧壁。

14. 根据权利要求 13 所述的系统,其特征在于,所述形成于第二端中的开口从所述第二侧壁且朝所述第一侧壁延伸,在所述第一侧壁之前终止。

15. 根据权利要求 12 所述的系统,其特征在于,所述柄部包括形成于其远端中的第一和第二缝合线容纳狭槽,所述第一和第二缝合线容纳狭槽被配置成容纳所述第一和第二自由分支。

16. 根据权利要求 15 所述的系统,其特征在于,所述第二缝合线容纳狭槽包括形成于其一部分中并被配置成当将所述缝合线管理卡设置在所述柄部中时从相对侧接合所述第一和第二自由分支的夹点,所述夹点被配置成当将所述缝合线管理卡从所述形成于柄部中的狭槽中移出时释放所述第一和第二自由分支。

17. 根据权利要求 12 所述的系统,其特征在于,还包括具有近端和远端的外科植入物,所述近端具有形成于其中并与所述轴的远端联接的孔,并且所述远端具有细丝接合结构,所述细丝接合结构被配置成容纳所述第一和第二自由分支,其中,所述第一和第二自由分支被设置成穿过所述外科植入物的近端的孔,绕过所述外科植入物的细丝接合结构,并回穿所述外科植入物的近端的孔。

18. 一种外科方法,包括:

使用插入工具在外科手术部位处植入缝合线锚钉,所述缝合线锚钉具有与其联接的缝合线,所述插入工具具有可拆卸地设置在其一部分中的缝合线管理卡,以及由所述缝合线

管理卡保持开放的所述缝合线的可塌缩套环,所述可塌缩套环由形成于所述缝合线中的滑结限定;

从所述柄部中移出所述缝合线管理卡;

抓住所述缝合线的自由分支,所述自由分支设置在所述滑结的与所述可塌缩套环相对的一侧上;

将所述自由分支的远端安放在由所述缝合线管理卡维持的所述可塌缩套环的开口中;

向所述自由分支施加足以使所述可塌缩套环与所述缝合线管理卡脱离的力;

使所述自由分支与所述缝合线管理卡分离;以及

向所述自由分支施加张力以朝所述外科手术部位塌缩所述滑结,以将组织固定至骨。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于,还包括在植入所述缝合线锚钉期间将所述缝合线管理卡插入到所述插入工具中以将所述自由分支的远侧部分固定在所述插入工具中。

20. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于,使所述自由分支与所述缝合线管理卡分离还包括在大约垂直于所述缝合线管理卡的侧壁的方向上向所述自由分支施加张力,以从所述缝合线管理卡的一个或多个阻力结构释放所述自由分支。

## 缝合线存储装置、系统和方法

### 技术领域

[0001] 本公开内容涉及用于将软组织固定至骨的装置、系统和方法，并且更具体地涉及管理用于将组织固定至骨的缝合线细丝。

### 背景技术

[0002] 肌腱、韧带或其它软组织从骨完全或部分脱离是一种常见损伤，在运动员和老年人中尤为常见。组织脱离可能在摔倒过程中、因用力过猛或由于各种其它原因而发生。尤其是当组织从其相连的骨完全脱离时，通常需要外科手术。当前可用的组织附接装置包括螺钉、U形钉、缝合线锚钉和平头钉，其中的至少一些与缝合线结合使用以执行修复手术。

[0003] 在修复手术过程中，使用缝合线来帮助将组织固定至骨的装置经常在缝合线管理中出现困难。即使在仅使用单条缝合线细丝作为修复系统的结构时，该细丝通常具有多个在修复过程中必须解释的分支。例如，在某些实施例中，细丝包括从缝合线锚钉的一侧伸出的2个分支和从缝合线锚钉的另一侧伸出的另外2个分支。当外科医生利用插入工具来植入所述锚钉时，所述4个末端可能是在外科医生的途径中。但是，一旦锚钉被植入，外科医生通常希望能够容易地接近以前在他们的途径中的末端，所以他们可以使用缝合线来将组织固定至骨。

[0004] 目前用于辅助缝合线管理（通过在锚钉植入过程中将末端放在途径之外）的结构经常要求外科医生执行多个步骤以随后在锚钉植入以后接近末端。例如，插入工具可能具有从储存在第一位置中的锚钉的一侧伸出的缝合线末端和从储存在第二位置中的锚钉的另一侧伸出的缝合线末端，所述第二位置与所述第一位置间隔一定距离。为了接近用于将组织固定至骨的所有末端，外科医生必须执行一个动作来接近储存在第一位置处的末端，并执行另一个动作来接近储存在第二位置处的末端。抓住接近的末端集合并同时执行第二动作以第二组末端的需求会使这些动作进一步复杂化。

[0005] 另外，目前用于管理缝合线的装置可能难以使用，这可以导致操作人员的误用。缝合线管理装置的误用可以废止它的预期目的。例如，如果缝合线管理装置被配置成保持缝合线的特定部分的套环开放至末端穿过，但是外科医生错误地在使末端穿过该套环之前就塌缩该套环，这样的失败可以产生对于该外科医生而言不再有用的缝合线。所述外科医生然后可能必须取出锚钉和缝合线并再次开始手术的植入部分。

[0006] 因此，需要提供这样的装置、系统和方法：其使得外科医生在植入锚钉时可以容易地管理缝合线，并且在锚钉植入以后也易于接近和使用缝合线。还合乎需要的是，减少外科医生为了植入锚钉、在锚钉植入以后接近缝合线和随后使用该缝合线将组织附接至骨所要执行的步骤的数目。进一步，合乎需要的是，将减少操作人员错误的可能性的机构并入在软组织修复中使用的装置和系统中。

### 发明内容

[0007] 一般地提供了用于在软组织修复过程中管理外科手术缝合线细丝的装置、系统和

方法。在一个示例性实施例中,外科缝合线管理装置包括缝合线套环管理卡,所述缝合线套环管理卡被配置成使缝合线的可塌缩套环保持开放。所述缝合线管理卡可以包括限定所述卡的长度的第一和第二端、在所述第一和第二端之间延伸的限定所述卡的宽度的第一和第二侧壁、以及限定所述卡的厚度的第一和第二表面。在某些实施例中,所述缝合线管理卡的形状可大致成矩形。多个相邻狭槽可以形成于所述卡中并设置在所述第一和第二端之间。每个槽可以从第一侧壁向第二侧壁延伸,并且可以被配置成容纳所述缝合线的也形成可塌缩套环的一个或多个分支的一部分。

[0008] 所述卡可以具有许多与其连接的有用结构。例如,可以在所述主体的第二端中形成开口,并且可以将所述开口配置成容纳所述缝合线的一个或多个分支的远侧部分。所述卡的第一端可以包括第一和第二叉臂,所述第一和第二叉臂被配置成使缝合线的可塌缩套环保持开放,直到施加于所述套环的力大于阈值张力。在某些实施例中,所述第一端可以包括形成于所述卡的第一表面中的一对相对的安置凹槽。每个安置凹槽可以从第一端且朝第二端对角地延伸,所述安置凹槽在顶点处会合,所述顶点基本上在第一侧壁和第二侧壁之间的中心并且与形成于所述卡的第一表面中的纵向安置凹槽连通。所述安置凹槽可以被配置成容纳其中的可塌缩套环的长度,并且所述纵向安置凹槽可以被配置成容纳可塌缩套环的滑结。

[0009] 所述多个狭槽可以包括第一狭槽和第二狭槽,其中所述第一和第二狭槽彼此基本上平行且基本上垂直于纵向轴线延伸所述卡的长度。所述第一狭槽和第二狭槽可以终止于基本上在第一和第二侧壁之间的中心的位置处,所述第二狭槽被设置成比所述第一狭槽更靠近第二端。在某些实施例中,还可以包括第三狭槽。所述第三狭槽可以被设置成比所述第二狭槽更靠近第二端,并且可以由3个彼此连通以形成槽的单独部分限定。所述槽的第一部分可以从第一侧壁延伸;所述槽的第二部分(其与第一部分相邻并且与第一部分连通)可大致成V形,所述V形的顶点面向第一端;所述槽的第三部分(其与第二部分相邻并且与第二部分连通)可以与所述第一和第二狭槽基本上平行。

[0010] 可以在所述卡中形成其它结构,所述其它结构辅助防止缝合线从所述卡过早和错误脱离。一种这样的结构可以是形成于所述主体中的捕获狭槽。所述捕获狭槽可以从第三狭槽的第一部分朝第二侧壁延伸并且在所述V形的第二部分的基部的内部。另一种这样的结构可以是形成于第一侧壁中的凹口,所述凹口设置在所述第二和第三狭槽之间。第三种这样的结构可以是在第二和第三狭槽之间形成于所述主体的第一表面上的凸起表面。

[0011] 还可以在所述卡上包括辅助将所述卡放在插入工具的柄部中的结构。例如,可以在所述主体的第二表面上形成突起。所述突起可以被配置成接合插入工具的互补保持结构以固定所述工具中的装置。

[0012] 在某些实施例中,可以给所述卡预加载缝合线。所述缝合线可以具有形成于其中的滑结。在所述滑结的一侧上可以存在可塌缩套环,而在所述滑结的另一侧上可以存在第一和第二自由分支。所述可塌缩套环可以由缝合线管理卡的第一端保持开放,并且所述第一和第二自由分支可以设置在形成于所述卡的主体内的多个相邻狭槽中。

[0013] 外科植入物系统的一个示例性实施例包括:植入物插入器装置;缝合线,其具有由滑结以及第一和第二自由分支限定的可塌缩套环,所述第一和第二自由分支在所述滑结的与可塌缩套环相对的一侧上延伸;以及缝合线管理卡,其被配置成使可塌缩套环保持开

放,直到施加于所述套环的力大于阈值张力。所述插入装置可以具有柄部和从所述柄部向远侧延伸的轴,其中在所述柄部中形成狭槽。所述狭槽可以被配置成容纳缝合线管理卡,并且所述轴的远端可以被配置成接合外科植入物。所述缝合线管理卡可以被配置成选择性地插入柄部的狭槽中和从柄部的狭槽中移出。还可以构造所述卡,使得当将其从柄部的狭槽中移出时,所述缝合线的第一和第二自由分支是可接近的,并且能够被设置成穿过由所述卡保持开放的可塌缩套环的开口,从而可以使用所述自由分支以向所述套环施加力。

[0014] 在某些实施例中,所述缝合线管理卡可以包括:第一端,其被配置成保持所述可塌缩套环开放,直到向所述套环施加的力大于阈值张力;第二端,其具有形成于其中的开口,并且所述开口被配置成容纳第一和第二自由分支的远侧部分;和在所述第一和第二端之间延伸的第一和第二侧壁。形成于所述第二端中的开口可以从第二侧壁向第一侧壁延伸,在第一侧壁之前终止。所述开口的其它构型也是可能的。

[0015] 所述柄部可以包括形成于其远端中的第一和第二缝合线容纳狭槽。每个狭槽可以被配置成容纳第一和第二自由分支,所述第一和第二自由分支在可塌缩套环的相对侧上从滑结向远侧延伸。所述第二缝合线容纳狭槽可以还包括形成于其一部分中的夹点。所述夹点可以被配置成当将缝合线管理卡设置在柄部中时从相反侧接合第一和第二自由分支。进一步,所述夹点可以被配置成当将缝合线管理卡从形成于柄部中的槽中移出时释放第一和第二自由分支。

[0016] 所述系统还可以包括外科植入物。所述植入物可以具有近端和远端,所述近端具有形成于其中的孔,并且所述远端具有被配置成容纳第一和第二自由分支的细丝接合结构。所述近端可以经由孔联接到插入工具的轴的远端。在某些实施例中,所述细丝的第一和第二自由分支可以被设置成在近端处穿过植入物的孔,在它的远端处围绕植入物的细丝接合结构,并回穿植入物的孔,然后在近端处离开所述孔。

[0017] 外科方法的一个示例性实施例包括:使用插入工具在外科手术部位处植入锚钉,所述锚钉具有与其联接的缝合线。所述插入工具可以具有可拆卸地设置在其一部分中的缝合线管理卡,以及可以由所述卡保持开放的所述缝合线的可塌缩套环。形成于缝合线中的滑结可以限定可塌缩套环。所述方法可以还包括:从柄部移出缝合线管理卡,以及抓住缝合线的自由分支,所述自由分支设置在所述滑结的与可塌缩套环相对的一侧。取决于所述卡的构型,所述自由分支可能随着所述卡被移出而与所述卡分离,而在其它实施例中,外科医生可以使自由分支与所述卡分离。外科医生然后将自由分支的远端安放在由缝合线管理卡维持的可塌缩套环的开口中。例如,可以将自由分支折叠在可塌缩套环上面,随后可以向自由分支施加力。所述力可以足以使可塌缩套环从缝合线管理卡脱离。随后,可以使自由分支与缝合线管理卡分离,此后可以向自由分支施加张力以塌缩滑结。张力的施加还可以合适地使所述结向外科手术部位前进以将组织固定至骨,例如在完全塌缩结以后。

[0018] 在某些实施例中,所述方法可以包括:在植入缝合线锚钉期间,将缝合线管理卡插入到插入工具中以将自由分支的远侧部分固定在所述插入工具中。在一些其它的实施例中,自由分支与缝合线管理卡分离的步骤可以包括:在大约垂直于缝合线管理卡的侧壁的方向上向自由分支施加张力。这样做可以使自由分支脱离缝合线管理卡的一个或多个阻力结构。

[0019] 在外科方法的另一个示例性实施例中,所述方法可以包括:使用插入装置将缝合

线插入外科手术位置。在插入过程中,所述缝合线可以联接到缝合线管理卡,所述缝合线管理卡可拆卸地且可替换地设置在插入装置中。所述缝合线可以具有从结的一侧延伸的成套环末端(其附接到所述卡的套环)和从所述结的另一侧延伸的远侧部分。当从插入装置移出所述卡时,还可以从插入装置取出缝合线的成套环末端和远侧部分。随后从所述卡取出缝合线并用于完成外科手术,例如通过使用缝合线来将组织相对于骨保持在期望位置。在某些实施例中,在从所述卡取出缝合线之前,所述远侧部分的远端可以穿过成套环部分,并且可以向所述远侧部分施加力以从所述卡射出成套环部分。可以塌缩成套环部分并拉向骨以相对于骨固定组织的位置。

## 附图说明

[0020] 从结合附图做出的以下详细描述会更充分地理解本发明,在附图中:

[0021] 图 1 是用于软组织修复的系统的一个示例性实施例的透视顶视图,其包括插入工具和缝合线管理卡的 2 个不同示例性实施例,第一缝合线管理卡位于第二缝合线管理卡的右侧;

[0022] 图 2 是图 1 的插入工具的柄部和第一缝合线管理卡的透视图;

[0023] 图 3A 是图 1 的第一缝合线管理卡的第一表面的顶透视图;

[0024] 图 3B 是图 3A 的第一表面的顶透视图,其具有附接到缝合线管理卡的缝合线;

[0025] 图 3C 是图 3A 的第一缝合线管理卡的第一侧壁的侧透视图;

[0026] 图 3D 是图 3C 的第一侧壁的另一侧透视图;

[0027] 图 3E 是图 3A 的缝合线管理卡的第二侧壁的侧透视图;

[0028] 图 3F 是图 3A 的缝合线管理卡的第一端和第二表面的顶透视图;

[0029] 图 3G 是图 3A 的缝合线管理卡的第一端和第一表面的顶透视图;

[0030] 图 3H 是图 3A 的缝合线管理卡的第二端的底透视图;

[0031] 图 3I 是图 3B 的缝合线管理卡的第二表面的顶透视图;

[0032] 图 3J 是图 3B 的缝合线管理卡的第二表面的底透视图,缝合线穿过第二端的通孔;

[0033] 图 3K 是图 3J 的缝合线管理卡的第一表面的顶透视图;

[0034] 图 3L 是图 3A 的缝合线管理卡的第二表面的底透视图;

[0035] 图 4 是图 2 的柄部的顶透视图;

[0036] 图 5-6 是解释用于将图 3L 的缝合线管理卡安装进图 4 的柄部中的一个示例性实施例的连续视图;

[0037] 图 7A 是用于在缝合线中形成滑结的一个示例性实施例的示意图;

[0038] 图 7B 是图 7A 的缝合线和滑结的顶透视图;

[0039] 图 7C 是塌缩图 7B 的滑结的一个示例性实施例的透视图;

[0040] 图 7D-7I 是解释用于将图 7C 的缝合线安装到图 1 的第一缝合线管理卡上的一个示例性实施例的连续视图;

[0041] 图 8 是图 1 的第二缝合线管理卡的顶透视图;

[0042] 图 9 是图 8 的缝合线管理卡的顶透视图,其解释了形成于其上面的隆起部分;

[0043] 图 10 是图 8 的缝合线管理卡的侧透视图,其解释了形成于其中的捕获狭槽;



- [0044] 图 11 是图 8 的缝合线管理卡的侧透视图,其解释了形成于其中的引导凹口;
- [0045] 图 12 是图 1 和图 8 的缝合线管理卡的插入工具的顶透视图;
- [0046] 图 13 是图 1 的插入工具的轴的远端的透视图;
- [0047] 图 14A 是图 13 的轴的远端的透视图,所述远端联接到锚钉,所述锚钉具有设置在其中的缝合线细丝;
- [0048] 图 14B 是沿线 B-B 做出的、图 14A 的轴、锚钉和缝合线细丝的横截面视图;
- [0049] 图 15 是植入骨中的图 14A 的锚钉和缝合线细丝的示意图,所述缝合线细丝穿过软组织;
- [0050] 图 16A-16D 是解释用于从图 2 的柄部取出图 5 的缝合线管理卡的一个示例性实施例的连续视图;
- [0051] 图 17A-17I 是解释用于从图 3A 的缝合线管理卡取出缝合线的一个示例性实施例的连续视图;和
- [0052] 图 18A-18D 是解释使用图 15 的缝合线细丝将软组织固定至骨的一个示例性实施例的连续视图。

### 具体实施方式

[0053] 现在将描述某些示例性实施例,以提供对本文公开的装置和方法的结构、功能、生产和应用的原理的总体理解。在附图中图解了这些实施例中的一个或多个例子。本领域技术人员会理解,在本文中具体地描述的和在附图中图解的装置和方法是非限制性的示例性实施例,并且本发明的范围仅由权利要求书限定。结合一个示例性实施例图解或描述的特征可以与其它实施例的特征相组合。在本发明的范围内意图包括这样的改变和变化。作为非限制性实例,关于一个缝合线管理卡描述的特征通常可以应用于本文中提供的其它卡构型。此外,在本公开内容中,实施例的相同编号的结构通常具有相同的特征。进一步,所述系统和装置及其结构的大小和形状可以至少取决于将在其中使用所述系统和装置的受试者的解剖学、将与所述系统和装置一起使用的结构的大小和形状、以及将在其中使用所述系统和装置的方法和手术。

[0054] 本文提供的附图不一定是按比例绘制的。进一步,就使用箭头来描述可以拉伸或牵拉结构的方向而言,这些箭头是示例性的,并且绝不限制各个结构可以被拉伸或牵拉的方向。本领域技术人员会认识到用于产生期望的张力或移动的其他方式和方向。同样地,尽管在某些实施例中,相对于另一个结构来描述一个结构的移动,本领域技术人员会认识到,其它移动是可能的。作为非限制性例子,在使用滑结来帮助限定可塌缩套环的实施例中,本领域技术人员会认识到,不同的结构型可以改变在一个方向移动结是否会造成由所述套环限定的开口的尺寸增加或减小。另外,许多术语可以在本公开内容中可互换地使用,但是本领域技术人员会理解。作为非限制性例子,术语“缝合线”和“细丝”可以互换使用。

[0055] 本公开内容一般地涉及用于辅助外科医生在软组织修复手术过程中管理缝合线细丝的外科缝合线管理装置。所述细丝(其通常附接到植入骨中的锚钉)可以具有多个分支,外科医生在锚钉植入过程中必须管理所述分支。外科医生然后使用所述分支将其联接的软组织拉向在其中植入了锚钉的骨,并随后将所述组织固定在相邻所述骨的位置。所述管理装置可以可拆卸地包括在锚钉插入工具的柄部中,并且可以包括许多附件来辅助外

科医生在外科手术过程中的缝合线细丝管理。

[0056] 在图 1 中将缝合线管理装置的 2 个示例性实施例解释为第一缝合线管理卡 10 和第二缝合线管理卡 10'。卡 10、10' 可以能够配合进形成于插入工具 80 的柄部 90 内的互补狭槽 92 中。当将缝合线管理卡 10、10' 中的任一个设置在柄部 90 中时, 与其附接的缝合线细丝的分支可以沿插入工具 80 的轴 82 向远侧延伸, 联接到与轴 82 的远端 82d 联接的锚钉 100, 向近端延伸回到轴 82, 并联接到柄部 90。

[0057] 图 2 解释了插入工具 80 的柄部 90 的一个示例性实施例。柄部 90 能够在它的狭槽 92 中容纳缝合线管理卡 10、10' 之一(诸如图 2 中所示的卡 10)。进一步, 柄部 90 可以包括 2 个缝合线容纳狭槽 94、95, 用于容纳从锚钉向近端延伸的缝合线的分支, 如下面更详细地描述的。另外, 可以在柄部 90 的一部分中形成切掉部分 96, 以辅助卡 10 的插入和取出。切掉部分 96 允许暴露插入的卡 10 的一部分, 这又会使得外科医生更容易地抓住卡 10 将它从柄部 90 取出。在将锚钉插入骨中以后, 可以从柄部 90 取出缝合线管理卡 10, 可以使缝合线脱离卡 10, 并可以使用本领域技术人员已知的技术使用缝合线将组织拉至在其中插入了锚钉的骨。

[0058] 图 3A-3L 解释了缝合线管理卡 10 的第一个示例性实施例。卡 10 通常可以具有大致多角形的形状(例如, 矩形形状), 其具有: 近端或第一端 12 和远端或第二端 14, 所述端限定卡 10 的长度 L(图 3A); 第一侧壁 16 和第二侧壁 18, 所述侧壁在第一端 12 和第二端 14 之间延伸, 限定卡 10 的宽度 W(图 3A); 和第一表面 20 和第二表面 22(图 3D), 所述表面限定卡 10 的厚度 T(图 3C)。如图 3A 和 3B 所示, 卡 10 的形状可以是梯形, 具有从第二端 14 至第一端 12 逐渐增加的宽度 W。在解释的实施例中, 宽度 W 的逐渐增加与在其中设置了卡 10 的插入工具柄部 90 的直径的逐渐增加相同, 使得卡 10 可以沿所述卡 10 的大部分长度在柄部 90 内大约齐平地安置。如图 3C 和 3D 所示, 卡 10 还可以在在第一端 12 和第二端 14 之间在不同位置具有不同厚度 T。在解释的实施例中, 在第一端 12 处在第一侧壁 16 的末端处的厚度 T 和在第二端 14 处在第一侧壁 16 的末端处的厚度 T 是基本上类似的, 所述厚度 T 在所述末端和侧壁 16 的中央部分之间递减。如图 3E 所示, 另一方面, 第二侧壁 18 的厚度 T 可以沿它的长度保持基本上相同。

[0059] 缝合线管理卡 10 的尺寸和形状、以及用于制成它的材料可以至少部分地取决于它将一起使用的大小、形状和材料(包括缝合线细丝和插入工具)、以及它将一起使用的手术的类型。因此, 就本公开内容将卡 10 描述为多角形(诸如大致矩形或梯形)而言, 还可以使用其它形状, 而不脱离本公开内容的精神。在所述卡的某些示例性实施例中, 长度 L 可以是在约 3 厘米至约 8 厘米的范围内, 宽度 W 可以是在约 1 厘米至约 4 厘米的范围内, 并且厚度 T 可以是在约 0.5 毫米至约 6 毫米的范围内。在一个示例性实施例中, 所述卡具有: 约 4.5 厘米的长度 L, 约 2.0 厘米的在第二端处的宽度 W, 约 2.5 厘米的在第一端处的宽度 W, 约 3.0 毫米的在第一侧壁 16 和第二侧壁 18 的末端处的厚度 T, 和分别为约 1.0 毫米和约 3.0 毫米的在第一侧壁 16 和第二侧壁 18 的中央部分处的厚度 T。可以使用任意数目的材料来形成所述卡, 包括聚合物和金属, 但是在一个示例性实施例中, 所述卡由聚碳酸酯制成。

[0060] 第一端 12 可以被配置成保持缝合线细丝 50 的可塌缩套环 52 开放, 如图 3B 所示。套环 52 可以由形成于缝合线细丝 50 中的结 56 限定, 并且一个或多个分支 54、55 可以从结 56 向远侧延伸。第二端 14 可以包括开口 26, 所述开口 26 被配置成容纳细丝分支 54、55 的

远侧部分,如图 3J 和 3K 所示。如本文中所述的,细丝 50 从卡 10 延伸至锚钉,并返回到卡 10,远侧部分为从所述锚钉朝向卡 10 向近端延伸的分支 54、55 的一部分。可以在第一端 12 和第二端 14 之间在卡 10 中形成多个相邻狭槽 24,以容纳从结 56 向远侧延伸的分支 54、55 的一部分,如图 3B、3I、3J 和 3K 所示。

[0061] 转至缝合线管理卡 10 的更具体的结构,第一端 12 可以包括第一叉臂 30 和第二叉臂 32,它们至少显示在图 3A 和 3B 中。所述叉臂 30、32 可以被配置成保持缝合线 50 的可塌缩套环 52 开放,直到向套环 52 施加的力大于由叉臂 30、32 和相邻狭槽 24 产生的射出阈值张力。可以有用的是,在运输过程中维持套环 52 的开口,和也在外科手术过程中至少直到塌缩套环 52。所述叉臂 30、32 可以具有多种形状,但是在解释的实施例中,它们从第一端 12 延伸超过长度 L 的距离,并且为多角形状。在某些实施例中,所述叉臂 30、32 可以相对于沿卡 10 的宽度 W 延伸的轴线 Q 成角。由叉臂 30、32 相对于轴线 Q 形成的角度  $\alpha$  (图 3A) 可以是在约 90 度至约 110 度的范围内,并且在解释的实施例中,所述角度  $\alpha$  是大约 97 度。叉臂 30、32 与第一端 12 的一部分一起限定开口 34,所述开口 34 用于容纳缝合线分支 54、55 的远侧部分。所述远侧部分可以穿入开口 34 中并缠绕在套环 52 周围,以随后施加超过射出阈值张力的张力,由此将套环 52 射出卡 10,如下面更详细地描述的。位于叉臂 30、32 之间且与开口 34 连通的空间 31 允许远侧部分在其中穿过以在射出套环 52 时移动离开所述卡。

[0062] 如图 3E-3G 所示,叉臂 30、32 的厚度 t 可以小于它们从其伸出的第一端 12 的厚度 T。所以,在卡 10 的第二表面 22 上形成肩 36,当缝合线细丝缠绕在叉臂 30、32 周围时可以安放在所述肩 36 上,如图 3F 所示。在解释的实施例中,肩 36 延伸超过卡 10 的长度 L 小距离。叉臂 30、32 的减小的厚度 t 也允许在卡 10 的第一表面 20 上形成槽或轨道 38 (如图 3G 所示),形成套环 52 的细丝可以安放在所述槽或轨道 38 上,如图 3B 所示。槽或轨道 38 可以从第一端 12 向第二端 14 对角地延伸,并在顶点 39 处会合,所述顶点 39 的中心基本上在第一侧壁 16 和第二侧壁 18 之间。凹槽 38 可以与形成于卡 10 的第一表面 20 上的纵向安置凹槽 40 连通,其本身可以被配置成容纳可塌缩套环 52 的结 56。凹槽 38 和纵向安置凹槽 40 的深度可以使得,缝合线 50 或结 56 的任何暴露部分不会安置成凸出到第一表面 20 上面,并因而不会通过与外侧物体的接触而容易地摩擦或磨损。

[0063] 在纵向安置通道 40 下面是多个狭槽 24,所述狭槽 24 与叉臂 30、32 一起协同工作,以向缝合线细丝的自由分支 54、55 施加张力,使得仅超过射出阈值张力的拉伸力可以从缝合线管理卡 10 的叉臂 30、32 射出套环 52。如显示的,存在第一狭槽 24a、第二狭槽 24b 和第三狭槽 24c,它们中的每一个形成于第一侧壁 16 中且向第二侧壁 18 延伸。第一狭槽 24a 和第二狭槽 24b 可以彼此基本上平行且基本上垂直于纵向轴线 M 延伸卡 10 的长度 (图 3A),其中第二狭槽 24b 被设置成比第一狭槽 24a 更靠近第二端 14。第三狭槽 24c 可以被设置成比第二狭槽 24b 更靠近第二端 14,并且可以包括 3 个彼此连通的单独部分。如显示的,第三狭槽 24c 的第一部分 24c<sub>1</sub> 可以从第一侧壁 16 向第二侧壁 18 延伸,同时与第一狭槽 24a 和第二狭槽 24b 基本上平行。第三狭槽 24c 的第二部分 24c<sub>2</sub> 可以相邻第一部分 24c<sub>1</sub> 且与其连通,并且它可大致成 V 形,所述 V 形的顶点面向第一端 12。狭槽 24c 的第三部分 24c<sub>3</sub> 可以相邻第二部分 24c<sub>2</sub> 且与其连通,并且同样第一部分 24c<sub>1</sub> 可以与第一狭槽 24a 和第二狭槽 24b 基本上平行。

[0064] 第一狭槽 24a、第二狭槽 24b 和第三狭槽 24c 可以各自基本上终止于卡 10 的在第一侧壁 16 和第二侧壁 18 之间的中心。如显示的,它们限定第一和第二可转向凸舌 28、29,所述凸舌可以偏转到穿过卡 10 延伸的与第一表面 20 和第二表面 22 基本上平行的平面的上面和下面。因为狭槽 24a、24b、24c 基本上大约终止于所述卡的在第一侧壁 16 和第二侧壁 18 之间的中心,在纵向安置凹槽 40 中从结 56 伸出的细丝分支 54、55 可以通过在基本上笔直的方向从结 56 伸出而设置在狭槽 24a、24b、24c 中。可以使分支 54、55 选择性地穿过狭槽 24a、24b、24c,以给拉伸施加摩擦阻力。例如,如图 3B 所示,使细丝分支 54、55 从纵向通路 40 穿过第一狭槽 24a 到达卡 10 的第二表面 22,穿过第二狭槽 24b 回到第一表面 20,并穿过第三狭槽 24c 回到第二表面 22。在该构型中,第三狭槽 24c 的 V 形第二部分 24c<sub>2</sub> 可以帮助保持细丝分支 54、55 免于意外地脱离第三狭槽 24c,因为需要不同的张力角度才能使分支 54、55 穿过第三部分 24c<sub>3</sub>、经过 V 形第二部分 24c<sub>2</sub> 的顶点、然后离开第一部分 24c<sub>1</sub> 以使分支 54、55 的那些部分与缝合线管理卡 10 分离。

[0065] 射出阈值张力是为了使套环 52 从叉臂 30、32 射出必须超过的力的量。通常向套环 52 自身施加超过射出阈值张力的力。卡 10 的射出阈值张力的量可以主要由多个狭槽 24 的构型和与其连接的缝合线 50 控制。叉臂 30、32 的构型,诸如角度  $\alpha$  的值,也可以影响射出阈值张力。射出阈值张力应当是在使用过程中向套环 52 施加的偶然力通常不会达到的值。优选地,仅向套环 52 故意施加的力应当足以将它从叉臂 30、32 射出。在某些示例性实施例中,所述射出阈值张力可以是在约 3 牛顿至约 8 牛顿的范围内,并且在在一个实施例中,所述阈值张力是约 5.5 牛顿。在缝合线管理卡的其它实施例中,缝合线的套环可以与上述不同的方式从卡移出或射出,例如通过在所述卡上包括滑动结构,所述滑动结构允许使用者通过将它滑出所述卡来射出缝合线。本领域技术人员会认识到,用于从所述卡分离套环的其它技术或结构可以适合与本文提供的教导一起使用,并且在所述卡上包括这样的技术或结构不会脱离本公开内容的精神和本文描述的值,例如,射出阈值张力可以能够应用于所述卡的适当结构。例如,本领域技术人员会认识到从卡取出缝合线要使用的适当的射出阈值张力,其中所述缝合线被设计成在超过射出阈值张力以后滑出所述卡。

[0066] 如关于图 17D 和 17E 更具体地讨论的,也存在塌缩阈值张力。塌缩阈值张力是这样的张力:其当被超过时会塌缩套环 52。通常向套环 52 施加超过塌缩阈值张力的力来塌缩它。卡 10 的塌缩阈值张力的量可以主要由多个狭槽 24 的构型(即,经由狭槽 24 中的摩擦)和与其连接的缝合线控制。它的大小通常大于射出阈值张力且大于穿过它延伸的分支 54、55 上的结 56 的阻力,由此确保在缝合线 50 滑动穿过狭槽 24 之前结 56 塌缩。在某些示例性实施例中,所述塌缩阈值张力可以是在约 6 牛顿至约 15 牛顿的范围内,并且在在一个实施例中,所述塌缩阈值张力是约 9 牛顿。

[0067] 如图 3H 所示,可以在第二端 14 的末端的第二表面 22 中形成狭槽 42 以容纳从最后一个狭槽 24c 伸出的分支 54、55。狭槽 42 还可以容纳当套管 58 在联接到锚钉以后向卡 10 返回时(如下所述)分支 54、55 的设置于套管 58 中的部分。狭槽 42 会保护分支 54、55 和套管 58 免于大幅超过第二表面 22 延伸,因为第一侧壁 16 的厚度 T 在接近第二端 14 的同时增加。因而,如图 3I 所示,分支 54、55 可以安放在狭槽 42 内的第二表面 22 上,并且被保护免于意外磨损或摩擦。在解释的实施例中,狭槽 42 在卡 10 的基本上中央部分向第二侧壁 18 延伸,在第二侧壁 18 之前终止,尽管其它构型和位置是可能的,而不脱离本公开内

容的精神。在某些实施例中,狭槽 42 可以容纳分支 54、55 的从第三狭槽 24c 伸出的初始部分(如在图 3I 中所示),并且它还可以容纳分支 54、55 的从锚钉返回的远侧部分,如在图 3J 中所示。在某些实施例中,所述分支 54、55 当穿过狭槽 42 时可以设置在套管 58 中,如下所述。

[0068] 在狭槽 42 的近端的开口 26 可以形成于第二端 14 附近。开口 26 可以被配置成容纳细丝分支 54、55 在首先联接到锚钉以后返回卡 10 的远侧部分。在解释的实施例中,开口 26 是在第一表面 20 和第二表面 22 之间延伸的通孔,其中心基本上在第一侧壁 16 和第二侧壁 18 之间。如图 3J 和 3K 所示,细丝分支 54、55 的远侧部分可以穿过开口 26。当将卡 10 设置在插入工具中时,这些分支 54、55 可以保留在插入工具的柄部中,并且当从插入工具取出卡 10 时,这些分支 54、55 可以被外科医生接近,如下面更详细地描述的。

[0069] 卡 10 的第一表面 20 和第二表面 22 可以包括许多不同结构以辅助外科医生使用卡 10,例如通过比预期更早地使缝合线细丝的某些部分从卡分离来帮助防止所述卡的误用。如图 3A 和 3B 所示,这些结构中的一些包括凸起表面 44、捕获狭槽 46 和引导凹口 48,它们的用途在下面关于第二缝合线管理卡 10' 更详细地描述,并显示在图 8-11 中。任选地,可以在卡 10 的第一表面 20 或第二表面 22 之一上形成一个或多个隆起脊 49。在解释的实施例中,在第三狭槽 24c 和通孔 26 之间在第一表面 20 上形成 4 个隆起脊 49,其中脊 49 具有随着它们接近卡 10 的远端 14 而递减的弧长度和递增的曲率半径。如显示的,最远端隆起脊 49 可以具有基本上跟随开口 26 的弧的曲率半径。当外科医生在射出套环 52 和随后将缝合线细丝 50 从卡 10 分离过程中抓住卡 10 时,隆起脊 49 可以改善外科医生对卡 10 的抓紧。另外,在其中使脊 49 仅形成于 2 个表面 20、22 之一上的情况下,脊 49 可以帮助外科医生通过触觉反馈来区分卡 10 的第一侧和第二侧。

[0070] 还可以在第二表面 22 上包括用于辅助将所述卡插入到插入工具中的结构。如图 3L 所示,第二表面 22 可以包括形成于其上面的突起 47。突起 47 可以是任意形状或大小,但是在解释的实施例中,它是形成于第二表面 22 上的隆起的半球形部分。突起 47 可以被配置成与位于插入工具 80 的柄部 90 的狭槽 92 内的保持结构互补以形成搭扣配合。图 4 解释了一种这样的互补保持结构 97。保持结构 97 是具有 2 个倾斜边缘表面 97a、97b 的矩形支柱。支柱 97 可以设置在狭槽 92 中在这样的位置:当突起 47 穿过第二倾斜面 97b 时,第二侧壁 18 与柄部 90 基本上齐平。

[0071] 如图 5 和 6 所示,随着将卡 10 插入柄部 90 中,突起 47 在第一倾斜面 97a 上面滑动并到达第二倾斜面 97b,以将卡 10 固定在狭槽 92 中。当突起 47 穿过第二倾斜面 97b 时,听得见的声音可以任选地给外科医生提供反馈,以证实卡 10 被固定在柄部 90 中。随着将卡 10 拉出柄部 90,突起 47 在第二倾斜面 97b 上面面向后滑动,经过第一倾斜面 97a,并离开柄部 90。

[0072] 可以与本文中公开的缝合线管理卡结合使用多种具有不同特征和功能的不同缝合线细丝。本领域技术人员会明白,这样的缝合线可以由多种合适的材料制成。此外,所述缝合线细丝可以属于不同的类型,包括但不限于带有插管的细丝、编织的细丝和单根细丝。细丝的类型、大小和强度可以至少部分地取决于系统的其它材料(包括缝合线管理卡的材料),它将在其中穿过或联接到的组织和其它结构,以及在其中使用它的手术的类型。如图 3B 所示,在一个示例性实施例中,缝合线细丝 50 具有形成于其中的滑结 56,所述滑结 56 限

定可塌缩套环 52。所述套环由细丝 50 的第一分支 54 和第二分支 55 形成。第一和第二缝合线自由细丝分支 54、55 可以从结 56 的与套环 52 相对的一侧伸出。这些是“自由”分支，因为它们不是分支 54、55 的形成套环 52 的部分。本领域技术人员会认识到许多用于形成滑结 56 和得到的套环 52 和自由分支 54、55 的不同方式。作为非限制性实例，结 56 可以是帆脚索结 (Buntline Hitch)、田纳西结 (Tennessee Slider)、邓肯套环 (Duncan Loop) 或绞刑吏套索 (Hangman's Noose)。

[0073] 在一个示例性实施例中，所述细丝是 #0 细丝（约 26gauge 至约 27gauge），诸如可商购得自 DePuy Mitek, LLC, 325Paramount Drive, Raynham, Massachusetts02767 的 Orthocord™ 细丝或可商购得自 Ethicon, Inc., Route22West, Somerville, NJ08876 的 Ethibond™ 细丝。所述细丝的厚度应当在连接中提供强度，但是同时使对它所穿过的组织造成的创伤最小化。在某些实施例中，所述细丝可以具有在约 #5 细丝（约 20gauge 至约 21gauge）和约 #5-0 细丝（约 35gauge 至约 38gauge）的范围内的尺寸。Orthocord™ 缝合线是大约 55% 至 65% 的 PDSTM 聚二噁烷酮，它是可生物吸收的，并且剩余的 35% 至 45% 为超高分子量聚乙烯，而 Ethibond™ 缝合线主要是高强度聚酯。在本公开内容的细丝中使用的可生物吸收材料（如果有的话）的量 and 类型主要取决于外科医生针对要进行的特定外科手术的选择。

[0074] 任选地，可以提供柔性套管来包封第一和第二缝合线细丝分支 54、55 的至少一部分。尽管没有显示在图 3A-3J 中，图 13 解释了设置在细丝分支 54、55 的一部分周围的套管 58，所述部分从结 56 向远侧延伸。在一个示例性实施例中，所述套管开始于沿插入工具轴 82 向远侧延伸的细丝分支 54、55 的位置（在分支 54、55 到达锚钉 100 之前），然后覆盖分支 54、55 的其余部分，使得分支 54、55 的末端在套管 58 的末端之前终止。随着细丝分支 54、55 穿过锚钉 100 并围绕在其周围、沿插入工具 80 的轴 82 向近端延伸、回到缝合线管理卡 10 中并进入插入工具 80 的柄部 90 中，所述套管可以辅助管理细丝分支 54、55。另外，套管 58 可以被配置成具有光滑表面，使得它可以容易地穿过组织，从而减轻使构建体穿过组织所造成的创伤。所述套管可以是可拆卸的，并且可以在修复手术中在任何期望的时间除去。

[0075] 所述套管可以由多种生物相容的柔性材料（包括柔性聚合物）制成，或者它可以是另一条细丝。在一个实施例中，所述套管由聚合材料制成。在另一个实施例中，所述套管是柔性细丝，诸如编织缝合线，例如 Ethibond™#0 细丝或 Orthocord™#2 细丝，其通常以 60 纬密 / 2.54 厘米编织。就用作套管而言，大约 30-40 纬密 / 2.54 厘米的更松弛编织物是优选的，更优选约 36 纬密 / 2.54 厘米。如果围绕芯形成套管材料，优选地除去芯以便利细丝分支的插入，所述细丝分支本身可以由典型缝合线形成，诸如 Orthocord™#0 缝合线或以 60 纬密 / 2.54 厘米编织的 #2 缝合线。在套管上的可觉察的指示器（诸如不同的标记、颜色、直径、编织或设计图案或其它触觉或视觉标记）可以提供额外便利，特别当使用多个组织附接或锚钉时。

[0076] 使用本领域技术人员已知的多种技术，包括但不限于形成帆脚索结、田纳西结、邓肯套环或绞刑吏套索，可以在细丝中形成滑结以限定套环。如图 7A 和 7B 所示，可以将细丝 50' 大约对折，并且其可以具有形成于其中的双结 (double over-hand knot) 52'。可以使细丝 50' 的尾巴 54'、55' 穿过结 52' 以形成套环 56'。然后可以使用本领域技术人员

已知的多种技术将结 52' 围绕尾巴 54'、55' 拉紧以形成塌缩的滑结 52'。在图 7C 解释的一个示例性实施例中,可以将暗销 51' 或其它物体设置在套环 56' 中以防止当在方向 J 向尾巴 54'、55' 施加力时套环 56' 完全塌缩。所以,当在方向 J 向尾巴 54'、55' 施加力时,结 52' 塌缩,从而导致套环 56' 从结 52' 的一侧延伸,并且尾巴 54'、55' 从结 52' 的另一侧延伸。

[0077] 可以将具有套环 56' 和尾巴 54'、55' 的细丝 50' 附接到缝合线管理卡。图 7D-7I 解释了将细丝 50' 联接到第一缝合线管理卡 10 的一个示例性实施例。如图 7D 所示,可以将套环 56' 围绕叉臂 30、32 放置,以建立细丝 50' 和卡 10 之间的初始附接点。可以在方向 K 向尾巴 54'、55' 施加力以围绕叉臂 30、32 拉紧套环 56', 如图 7E 所示。随着套环 56' 拉紧,可以操作细丝 50', 使得套环 56' 安放在凹槽 38 中且结 52' 安放在纵向安置凹槽 40 中,由此减少细丝 50' 摩擦或磨损的风险。

[0078] 如图 7F 所示,然后将尾巴 54'、55' 设置在狭槽 24 中。可以首先将尾巴 54'、55' 设置在第一狭槽 24a 中,从第一表面 20 穿向第二表面 22。在一个实施例中,将尾巴 54'、55' 滑动至狭槽 24a 的末端,使得细丝 50' 大约与卡 10 的纵向通道 40 一致地延伸。如图 7G 所示,然后将尾巴 54'、55' 设置在第二狭槽 24b 中,从第二表面 22 穿向第一表面 20。可以使尾巴 54'、55' 滑动至狭槽 24b 的末端,使得细丝 50' 继续以大约直构型从纵向通道 40 延伸。

[0079] 如图 7H 所示,尾巴 54'、55' 可以延伸到凸起表面 44 附近且在其后面,并且可以穿入第三狭槽 24c 中。尾巴 54'、55' 再次从第一表面 20 向第二表面 22 延伸,并且可以通过第三狭槽 24c 操作它们,以致于不会被捕获在捕获狭槽 46 中,并且所以它们在第三狭槽 24c 的第二个 V 形部分 24c<sub>2</sub> 上面经过。如图 7I 所示,可以使尾巴 54'、55' 滑动到狭槽 24c 的末端,再次允许细丝 50' 继续以大约直构型从纵向通道 40 延伸。进一步,因为将细丝 50' 设置在凸起表面 44 附近且在其后面,凸起表面 44 可以有效地阻止细丝 50' 从卡 10 意外卸载,如下面关于图 9 所述。由于细丝 50' 联接到卡 10,可以以与本文所含的描述一致的方式使用细丝 50' 和卡 10。本领域技术人员会理解如何改进这些用于将细丝与缝合线管理卡连接的相同步骤来与缝合线管理卡 10' 一起使用。

[0080] 图 8-11 解释了缝合线管理卡 10' 的第二个示例性实施例。该第二缝合线管理卡 10' 具有许多与第一缝合线管理卡 10 类似的结构。它可以具有大致多角形的形状(如显示的梯形形状),具有近端或第一端 12' 和远端或第二端 14'、在第一端 12' 和第二端 14' 之间延伸的第一侧壁 16' 和第二侧壁 18'、以及第一表面 20' 和第二表面 22' (未显示)。卡 10' 的尺寸和形状、以及用于制备卡 10' 的材料可以与第一卡 10 基本上类似。例如,第二卡 10' 的宽度和厚度可以在卡 10' 的主体的某些部分上以与关于卡 10 所述类似的方式变化。

[0081] 缝合线管理卡 10' 还可以包括许多与缝合线管理卡 10 相同的结构,包括:第一和第二叉臂 30'、32', 其用于保持缝合线细丝 50 的套环 52 开放;凹槽 38' 和肩 36' (未显示),可以沿其设置细丝套环 52 的长度;纵向安置通道 40', 可以在其中设置形成于缝合线细丝 50 中的结 56;多个狭槽 24' (24a'、24b'、24c'), 其设置在纵向安置通道 40' 的远端,用于向缝合线细丝 50 的从结 56 伸出的自由分支 54、55 施加张力,和由狭槽 24' 形成的第一和第二可转向凸舌 28'、29'。与卡 10 中的结构类似的卡 10' 的其它结构包括:

狭槽 42' (未显示),其形成于第二端 14' 的末端中以容纳从最后一个狭槽 24c' 延伸的细丝分支 54、55;开口 26',其在狭槽 42' 的近端,用于容纳细丝分支 54、55 的首先联接到锚钉以后返回卡 10' 的远侧部分;和辅助外科医生使用卡的结构,包括凸起表面 44'、捕获狭槽 46'、引导凹口 48'、形成于卡 10' 的第一表面 20' 上的脊 49' 和形成于第二表面 22' 上的突起 47' (未显示),以辅助卡 10' 插入到插入工具中。尽管这些结构中的许多具有与缝合线管理卡 10 中的它们等效结构类似的构型,但是下面描述了一些差异。本领域技术人员会认识到,这些差异可以可互换地并入到 2 个缝合线管理卡 10、10' 或其它类似的装置中,而不脱离本公开内容的精神。

[0082] 形成于卡 10' 的第一端 12' 中且从第一端 12' 向第二端 14' 对角地延伸的槽或轨道 38' 与卡 10 的凹槽 38 不同之处在于,这些凹槽 38' 更深地延伸进第一表面 20' 中。沿缝合线细丝 50 所经过的路径包括脊和支柱,这使得更难以将细丝 50 拉出凹槽 38' 和错误地将套环 52 拉脱叉臂 30'、32'。该构型通常会防止外科医生使用他或她的手指来接近设置在凹槽 38' 中的细丝 50,因而,细丝 50 通常仅在施加大于射出阈值张力的力以从叉臂 30'、32' 射出套环 52 以后才离开凹槽 38'。类似于卡 10 的凹槽 38,凹槽 38' 与纵向安置凹槽 40' 连通,其可以容纳形成于缝合线细丝 50 中的滑结 56。

[0083] 尽管第二缝合线卡 10' 包括形成于第二端 14' 中的开口 26',所述开口 26' 与开口 26 的不同之处在于,它是开口的槽,而不是封闭的通孔。如显示的,开口 26' 是形成于第二侧壁 18 中的槽,向第一侧壁 16 延伸,并在第一侧壁 16 和第二侧壁 18 之间的中央部分刚好不远处终止。如关于图 16A-16D 更详细地描述的,该设计允许外科医生容易地接近细丝分支 54、55 的远侧部分,不必做出单独的动作来将细丝分支 54、55 的远侧部分拉出开口。

[0084] 形成于第一表面 20' 上的隆起脊 49' 用于与卡 10 的隆起脊 49 类似的目的。它们可以改善外科医生对卡 10' 的抓握,并且它们还可以帮助外科医生基于触觉反馈而容易地知道卡 10' 的 2 个侧面 20'、22' 之间的差异。在解释的实施例中,脊 49' 包括 3 个基本上笔直的槽,所述槽的长度随着它们接近远端 14' 而减小。

[0085] 在图 9-11 中具体地解释了设计成辅助外科医生使用卡 10'、和尤其是通过比预期更早地使缝合线细丝 50 的某些部分从卡 10' 分离来帮助防止卡 10' 的误用的结构。图 9 帮助解释了设置在第二可转向凸舌 29' 上的隆起部分 44' 的益处。隆起部分 44' 可以具有多种形状,但是在解释的实施例中,它是锥体形斜面,其高度从第二狭槽 24b' 至第三狭槽 24c' 增加。隆起部分 44' 可以相对于第一表面 20' 隆起约 0.5 至约 2 毫米,并且在解释的实施例中,隆起部分 44' 的峰高为约 1 毫米。如显示的,当在大约方向 A 施加张力时,经由第三狭槽 24c' 阻止细丝分支 54、55 卸载,因为隆起部分 44' 会抵抗张力。相反,将细丝分支 54、55 保持靠在第三狭槽 24c' 的根上。

[0086] 图 10 解释了缝合线管理卡 10' 的帮助防止缝合线的非故意卸载的另一个结构。该结构是形成于卡 10' 的主体中的捕获狭槽 46',其延伸离开第三狭槽 24c' 的进入途径。如显示的,捕获狭槽 46' 从第三狭槽 24c' 的第一部分 24c<sub>1</sub>' 向第二侧壁 18' (未显示)延伸,并在第三狭槽 24c' 的 V 形第二部分 24c<sub>2</sub>' 的基部的内部。当外科医生使细丝分支 54、55 从主体的第二表面 22' (未显示)绕至第一表面 20' 并在大约方向 B(如显示的)向细丝分支 54、55 施加张力时,捕获狭槽 46' 被设计成捕获细丝分支 54、55 和吸收施加的张力。如果捕获狭槽 46' 不存在,所述力允许细丝分支 54、55 在 V 形第二部分 24c<sub>2</sub>'



上面滑动至第三狭槽 24c' 的第三部分 24c<sub>3</sub>' ,在其中设置细丝分支 54、55,然后可以从第三狭槽 24c' 取出细丝分支 54、55。尽管捕获狭槽 46' 的长度可以至少部分地取决于所述卡的其它结构的尺寸、细丝的大小和在其中使用所述卡和缝合线的手术的类型,但是在一个示例性实施例中,捕获狭槽 46' 的长度是在约 0.5 毫米至约 3 毫米的范围内,并且在一个实施例中,它为约 1 毫米。

[0087] 图 11 解释了缝合线管理卡 10' 的被设计成帮助防止缝合线的非故意卸载的第三个结构。该结构是形成于第二可转向凸舌 29' 的第一侧壁 16' 中的引导凹口 48' 。所述凹口 48' 可以具有多种形状,但是如显示的,它的形状大致成三角形。所述引导凹口 48' 被设计成防止当使细丝分支 54、55 从第二表面 22' (未显示) 绕至第一表面 20' 时的非故意卸载。更具体地,如果引导凹口 48' 不存在,随着以此方式缠绕细丝分支 54、55,它们可以在大约方向 C 产生足以使第二可转向凸舌 29' 偏转一定距离的力,所述距离允许细丝分支 54、55 逃离第三狭槽 24c' 。但是,当细丝分支 54、55 被引导凹口 48' 捕获时,凸舌 29' 通常不能偏转至足以造成非故意卸载,因为当凸舌 29' 偏转时,在允许它们完全地桥连所述间隙并逃离之前,凹口 48' 可以捕获细丝分支 54、55。

[0088] 图 12 解释了设置在插入工具 80 的柄部 90 中的第二缝合线管理卡 10' 。可以以与卡 10 类似的方式将卡 10' 插入柄部 90 中,所述方式包括,作为非限制性实例,在搭扣配合过程中用听觉反馈来提供卡 10' 被适当地安放在柄部 90 中的保证。如显示的,卡 10' 的开口的槽 26' 可以背向柄部 90,使得当从柄部 90 取出卡 10' 时,设置在其中的细丝分支 54、55 被槽 26' 推出,并且可被外科医生容易获得用于使用。

[0089] 如显示的,柄部 90 包括第一和第二缝合线容纳狭槽 94、95。尽管槽 94、95 可以具有许多不同的形状和构型,但是在解释的实施例中,第一狭槽 94 具有相对固定的宽度和深度,并且通常被配置成容纳细丝分支 54、55(随着它们最初经过离开卡 10' ),穿过形成于第二端 14' 中的狭槽 42' (未显示),并朝向锚钉。另外,在细丝分支 54、55 从分支 54、55 所联接的锚钉向柄部 90 向近端延伸以后,槽 94 还可以容纳细丝分支 54、55。在解释的实施例中,向锚钉延伸的分支 54、55 最初没有被套管包封,但是向柄部 90 延伸回的分支 54、55 被套管 58 包封。槽 94 的相对固定的宽度通常可以足够宽,使得设置在其中的细丝分支 54、55 在其中松弛地延伸,但是被槽 94 保持就位。在一个示例性实施例中,槽 94 的宽度是在约 2 毫米至约 5 毫米的范围内,并且在一个实施例中,所述宽度是约 3 毫米,而深度是在约 4 毫米至约 10 毫米的范围内,并且在一个实施例中,所述深度是约 6 毫米。长度通常是从柄部的狭槽 92 至柄部 90 的末端的长度,在一个示例性实施例中,其是在约 0.5 厘米至约 3 厘米的范围内,并且在一个实施例中,其为约 1.2 厘米。

[0090] 第二缝合线容纳狭槽 95 与第一狭槽 94 的不同之处在于,它包括夹点 99,所述夹点 99 被配置成接合套管 58 并保持套管 58 就位(当在锚钉植入过程中将卡 10' 设置在柄部 90 中时),并帮助将套管脱出槽 95(当从柄部 90 取出卡 10' 时)。夹点 99 由槽 95 的具有减小的深度和宽度的部分限定。因而,尽管第二狭槽 95 的远端 95d 可以具有与第一狭槽 94 类似的深度和宽度,在一个实施例中,在夹点 99 的一侧上的深度可以变得更浅。所述深度可以逐渐减小,以致于不会具有设置在其中的缝合线细丝会靠在上面发生磨损或摩擦的锐利边缘。同样地,槽 95 的宽度,特别是在夹点 99 处的宽度,可以变得更小,所以套管 58 实际上可以被夹点 99 抓紧。如显示的,与夹点 99 有关的宽度可以逐渐变得更小,尽管第二狭

槽 95 的深度的减小不一定与槽 95 的宽度的减小相同。夹点 99 的宽度可以使得,它在锚钉插入过程中将套管 58 保持就位,但是允许在拉出卡 10' 时将分支套管 58 拉出柄部 90。在一个示例性实施例中,夹点 99 的最小宽度是在约 0.25 毫米至约 0.5 毫米的范围内,并且在一个实施例中为约 0.3 毫米,而夹点 99 的最小深度是在约 2 毫米至约 5 毫米的范围内,并且在一个实施例中为约 3 毫米。在解释的实施例中,第二狭槽 95 在夹点 99 之前的长度与整个第一狭槽的长度大约相同,而夹点 99 给所述槽添加在约 0.5 厘米至约 2 厘米范围内的长度,并且在一个示例性实施例中,它给所述槽添加约 0.8 厘米的长度。

[0091] 柄部 90 可以具有外科医生在外科手术过程中通常可用的任意尺寸和形状。在一个示例性实施例中,柄部 90 大致成圆柱形,具有在约 1.5 厘米至约 4 厘米范围内(例如约 2.5 厘米)的直径和在约 8 厘米至约 16 厘米范围内(例如约 12 厘米)的长度。柄部 80 可以由通常用于医疗装置插入工具的材料(诸如聚合物或金属)制成。在一个示例性实施例中,柄部 80 由热塑性物质诸如丙烯腈丁二烯苯乙烯 (ABS) 制成。

[0092] 插入工具 80 的轴 82 可以从柄部 90 向远侧延伸,并且通常可以是长形。轴 82 的远端 82d 可以被配置成与锚钉 100 配合,缝合线细丝 50 与所述锚钉 100 联接。在图 13 的解释的实施例中,所述轴的远端 82d 的末端分包括减小的周长,其用于容纳缝合线锚钉 100。任选地,可以在远端 82d 中形成槽 84,以帮助将细丝 50 引导进锚钉 100 的孔 102 中,并且也保护细丝 50 免于非故意磨损或摩擦。如显示的,槽 84 的深度随着它向远侧延伸而增加,延伸进轴 82 的减小周长部分,该部分与锚钉 100 联接。槽 84 的深度可以取决于将设置在其中的细丝 50 的大小,并且本领域技术人员能够基于所述系统的其它结构和要执行的外科手术的类型来确定合乎需要的深度。轴 82 的长度同样可以取决于所述系统的其它结构和要执行的外科手术的类型,但是在一个实施例中,轴 82 的长度是在约 18 厘米至约 30 厘米的范围内,并且在一个实施例中为约 24 厘米。可以使用任意数目的材料来形成轴 82,包括生物相容材料和金属。在某些示例性实施例中,轴 82 由不锈钢或钛制成。

[0093] 本领域技术人员会明白,多种缝合线锚钉类型可以与本文中提供的系统结合使用。例如,在某些实施例(诸如在图 14A 和 14B 中解释的那些)中,锚钉 100 可以是可商购得自 DePuy Mitek, LLC 的 Gryphon™ 锚钉。锚钉 100 可以包括:一个或多个配合结构(诸如螺纹),以允许将锚钉牢固地设置在骨中;孔 102,其形成于近端中且基本上贯穿其中延伸,和远端接合结构 104,其设置在远端处,用于容纳缝合线细丝 50。如显示的,设置在套管 58 中的分支 54、55 可以沿工具 80 的轴 82 向下向远侧延伸进入槽 84 中,进入并穿过锚钉 100 的孔 102,绕过细丝接合结构 104,回穿孔 102,回到槽 84 中,并离开锚钉 100,最后沿工具 80 的轴 82 向近端向上朝向柄部 90。如以上所讨论的,从卡 10' 伸出的分支 54、55 在进入锚钉 100 中以至少辅助缝合线细丝管理之前可以包封在套管 58' 中。

[0094] 在图 15 解释的一个示例性实施例中,将锚钉 100 和缝合线细丝分支 54、55(设置在其附接的套管 58 中)插入骨 108 中,并且细丝分支 54、55 从锚钉 100 延伸并穿过要拉至骨 108 的组织 106,如在下面更详细地描述。

[0095] 在将锚钉 100 插入到外科手术部位以后,可以从柄部 90 取出缝合线管理卡 10、10', 并从外科手术部位取出插入工具 80。在图 16A 中解释了柄部 90、缝合线管理卡 10' 和缝合线细丝 50 的构型。如显示的,将卡 10' 设置在柄部 90 中,将暴露的细丝分支 54、55 以及所述分支 54、55 的被套管 58 包封的部分设置在第一缝合线容纳狭槽 94 中,并将套管

58 设置在第二缝合线容纳狭槽 95 中。更具体地,分支 54、55 如下延伸出卡 10':穿过形成于第二端 14' 的第二表面 22' 中的狭槽 42',穿过容纳狭槽 94,并朝向锚钉 100,其中套管 58 在柄部 90 和锚钉 100 之间的某个点处包封分支 54、55。将套管 58 联接到锚钉 100,然后向柄部 90 向后延伸。如显示的,套管 58 进入容纳狭槽 94 中,穿过狭槽 42' 并进入卡 10' 的开口 26' 中,然后延伸穿过设置在容纳狭槽 94 和第二缝合线容纳狭槽 95 之间的开口 95o。

[0096] 如图 16B 和 16C 所示,外科医生可以将卡 10' 提升出柄部 90,由此将设置在柄部 90 中的套管 58 拉出柄部 90。开口的槽 26' 捡起套管 58 的远侧部分,并向套管 58 的设置于夹点 99 中的部分施加足够的张力,以使套管 58 脱离夹点 99。夹点 99 的设计使得,随着从柄部 90 取出卡 10',它帮助套管 58 脱离槽 95。因为槽 26' 具有开放末端,套管 58 的远侧部分可以远离卡 10'。如图 16D 所示,由于从柄部 90 完全取出卡 10',设置在套管 58 中的自由分支 54、55 脱离开口的槽 26',并且从第三狭槽 24c' 延伸的自由分支 54、55 也可容易地被外科医生识别。可以在套管保持设置在自由分支 54、55 周围的情况下继续修复,或可替换地,可以将它取出,并可以使用 4 个自由分支 54、55 完成修复。

[0097] 图 17A-17I 解释了已经植入锚钉和已经从插入工具取出缝合线管理卡以后要执行的下一步。尽管这些图参考第一缝合线管理卡 10 来证实所述步骤,但是这些步骤同样适用于第二缝合线管理卡 10'。

[0098] 如图 17A 所示,可以使细丝分支 54、55 的设置于套管 58 中的远侧部分穿过由可塌缩套环 52 限定的开口。然后将套管 58 折叠在套环 52 上面,使得它可以用于在大约方向 D 向套环 52 施加力,如图 17B 所示。一旦由套管 58 施加的力的量超过射出阈值张力,套环 52 可以伸长并最终从卡 10 射出(如图 17C 所示),而从结 56 伸出的分支 54、55 可以保留在狭槽 24 中,从而抵抗拉伸力。如图 17D 所示,在从卡 10 射出所述套环以后在大约方向 D 向套管 58 的远侧部分施加超过塌缩阈值张力的力,可以将滑结 56 拉向套管 58 的远侧部分,即,抓紧所述套环。从结 56 伸出的分支 54、55 仍然可以相对于狭槽 24 基本上保留在相同的位置。设置在狭槽 24 中的分支 54、55 所产生的阻力将结 26 拉向套管 58 的远侧部分。最后,所述力使得结 56 一路滑动至由套管 58 施加力的位置,如图 17E 所示。

[0099] 一旦结 56 靠近套管 58 并从而完全塌缩套环 52,可以通过套管 58 在不同的方向施加张力,以帮助从卡 10 卸载细丝 50 的其余部分。如图 17F 所示,可以在大约方向 E 施加力以从第一狭槽 24a 移出细丝分支 54、55。同样地,如图 17G 所示,可以在大约方向 F 施加力以从第二狭槽 24b 移出细丝分支 54、55。因为在解释的实施例中,隆起段 44 是倾斜的,并且套环 52 不再安装在叉臂 30、32 上,所述隆起段 44 不会使得卸载困难(象它在将套环 52 射出卡 10 之前那样)。进一步,如图 17H 所示,可以施加力以从第三狭槽 24c 移出细丝分支 54、55。因为第三狭槽 24c 包括 V 形第二部分 24c<sub>2</sub>,通常需要在超过一个方向施加力以使缝合线分支 54、55 在 V 形部分的顶点上面,并然后离开第三狭槽 24c 的其余部分。一旦从缝合线管理卡 10 完全取出缝合线细丝 50,如图 17I 所示,可以将卡 10 除去并重新加载另一条缝合线备用,同时可以使用缝合线细丝 50 来完成软组织修复。

[0100] 如图 18A 所示,由于缝合线细丝 50 从缝合线管理卡脱离,可以使用锚钉 100 和细丝 50 组合来完成软组织修复。系套环 57 形成于滑结 56 松靠在套管 58 的远侧部分上的位置。如显示的,系套环 57 限定新套环 59,所述新套环 59 从系套环 57 的一侧向远侧延伸,绕

过锚钉 100 的远端接合结构 104。细丝分支 54、55 的末端从系套环 57 的另一侧向近端延伸,如显示的,所述末端仍然可以设置在套管 58 中。

[0101] 如图 18B 所示,通过在大约方向 G 牵拉可以向套管 58 施加张力,由此造成系套环 57 以拉链线样方式向远端朝向肌腱 106 滑动,直到系套环 57 靠近肌腱 106。如图 18C 所示,可以除去套管 58,由此暴露第一分支 54 和第二分支 55。然后将分支 54、55 抓紧或以其它方式系到一起,以辅助相对于骨 108 固定系套环 57 的位置并从而固定肌腱 106 的位置,如图 18D 所示。在解释的实施例中,外科医生使用第一分支 54 和第二分支 55 形成半结 109。可以形成第二半结以锁定第一半结 109 的位置,并从而锁定套环 59 和肌腱 106 的位置。

[0102] 尽管在解释的实施例中,使所述构建体穿过肌腱 106 的 2 个部分,但是可替换地,可以使所述构建体仅穿过肌腱或组织的一个部分,而所述构建体的第二部分可以脱离肌腱或组织。例如,在髌臼盂唇修复过程中,可以使用这样的一个实施例。2 个端中的任一个可以是没有穿过肌腱或组织的端,尽管在某些示例性实施例中,不具有结且从所述卡延伸的端不是穿过肌腱或组织的端。进一步,在某些实施例中,不是穿过组织,而是可以使用其它技术将修复构建体联接到组织,例如,通过将所述构建体缠绕在组织周围。

[0103] 本领域技术人员基于上述的实施例会理解本发明的其它特征和优点。因此,本发明不受已经特别地显示和描述的内容限制,除了在所附权利要求书中指出之外。进一步,尽管本文中提供的构建体和方法通常涉及外科手术技术,但是至少一些构建体和方法可以用在除了外科手术领域以外的应用中。在本文中引用的所有出版物和参考申请明确地通过引用整体并入本文。

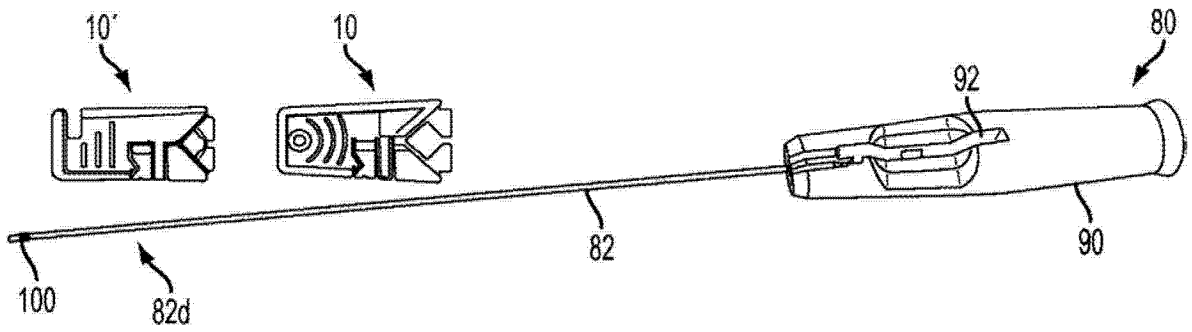


图 1

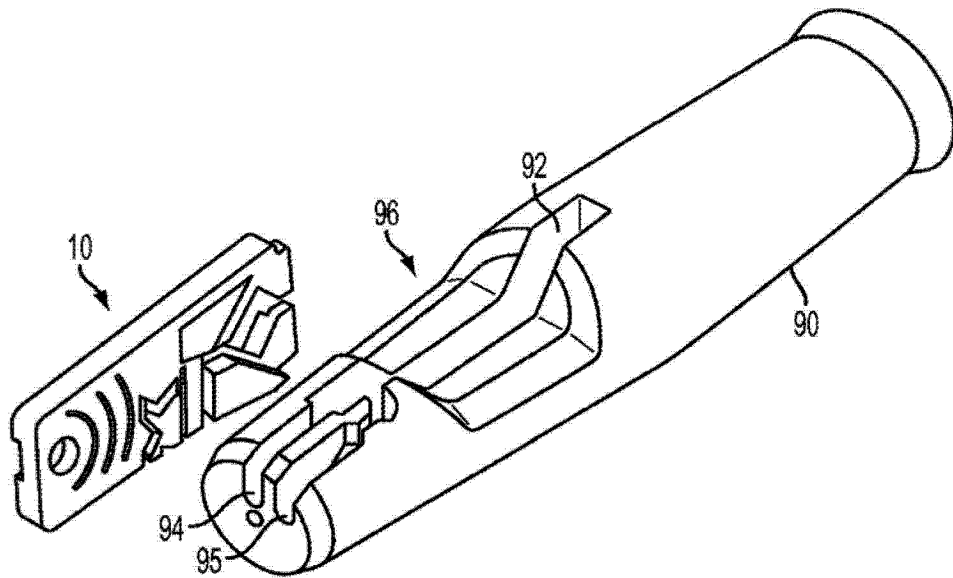


图 2

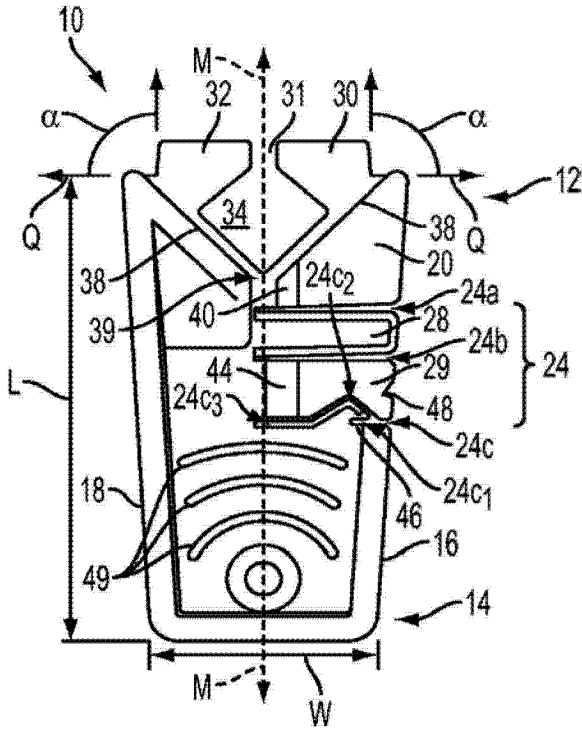


图 3A

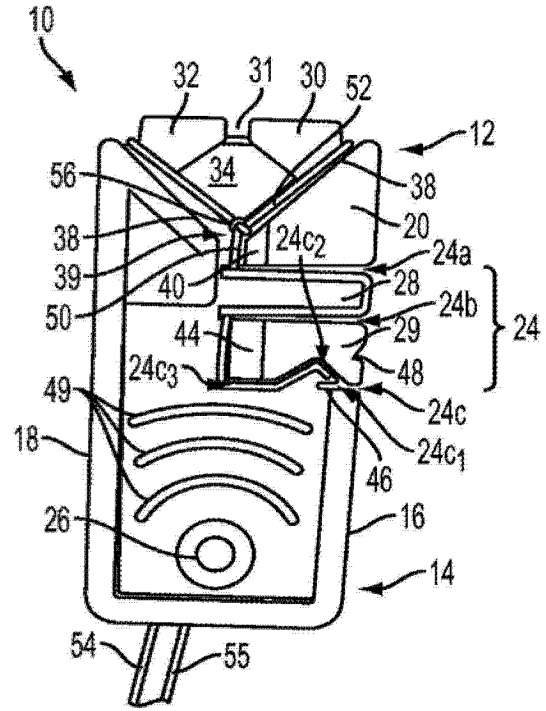


图 3B

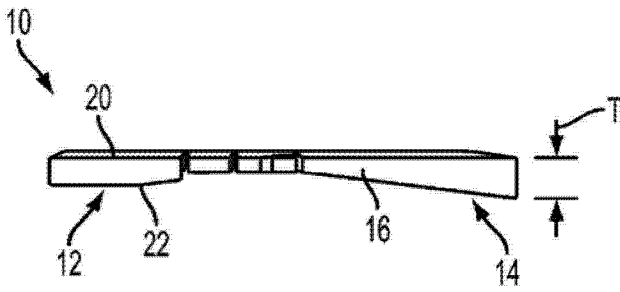


图 3C

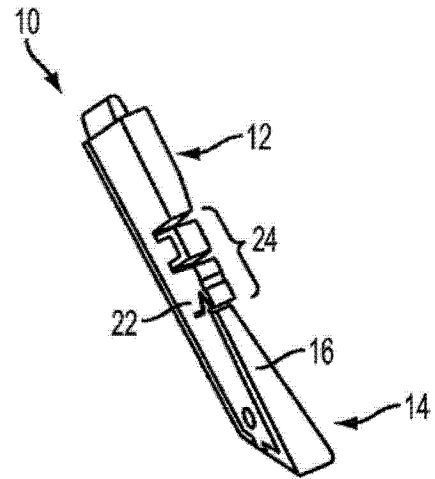


图 3D

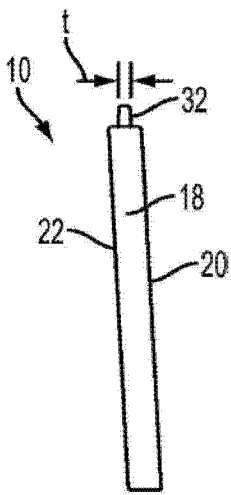


图 3E

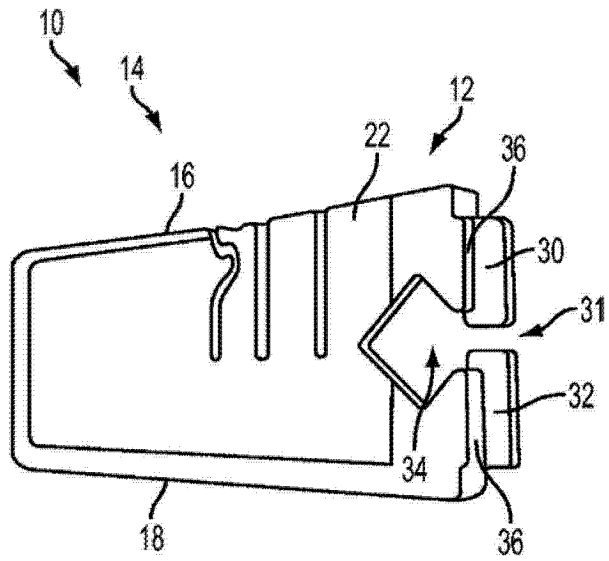


图 3F

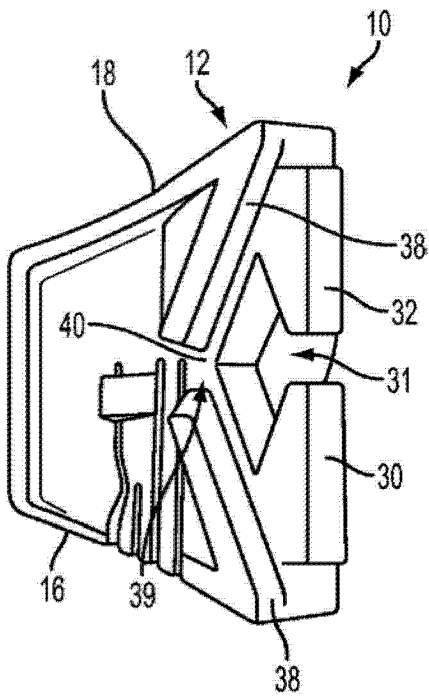


图 3G

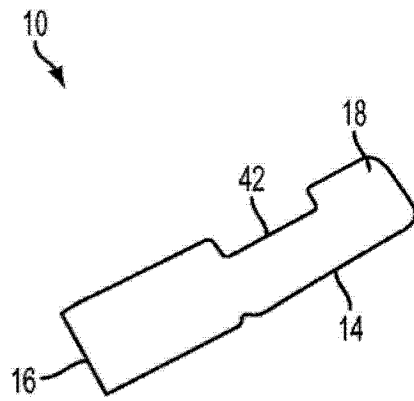


图 3H

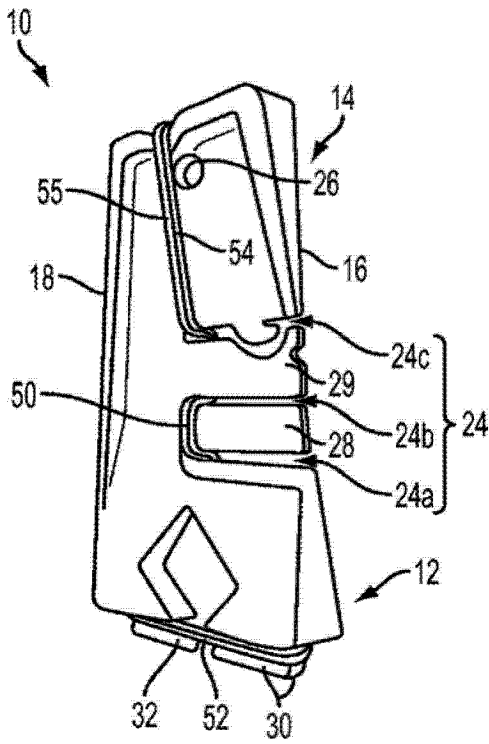


图 3I

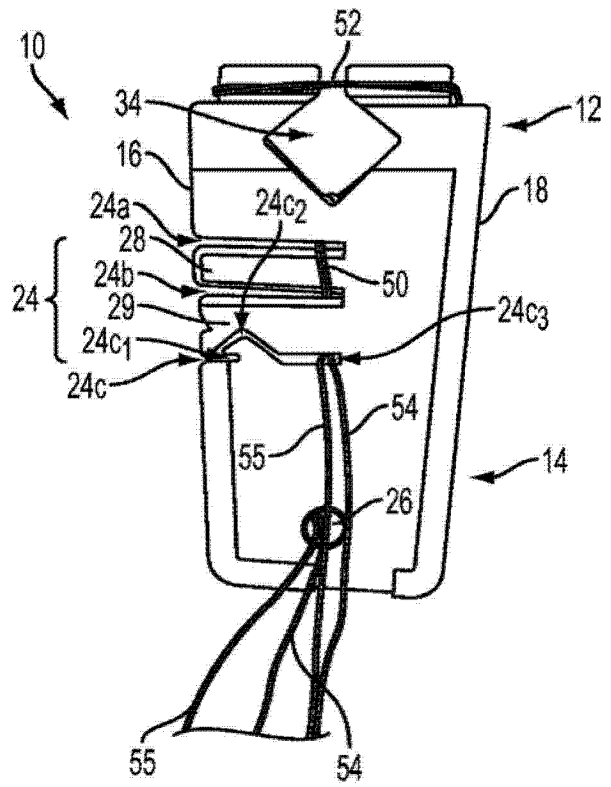


图 3J

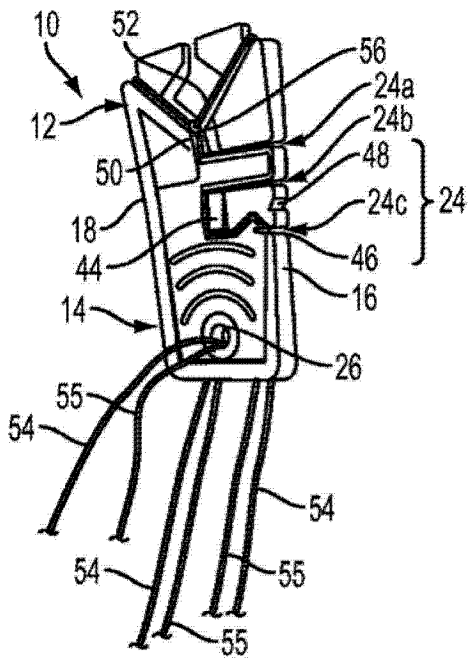


图 3K

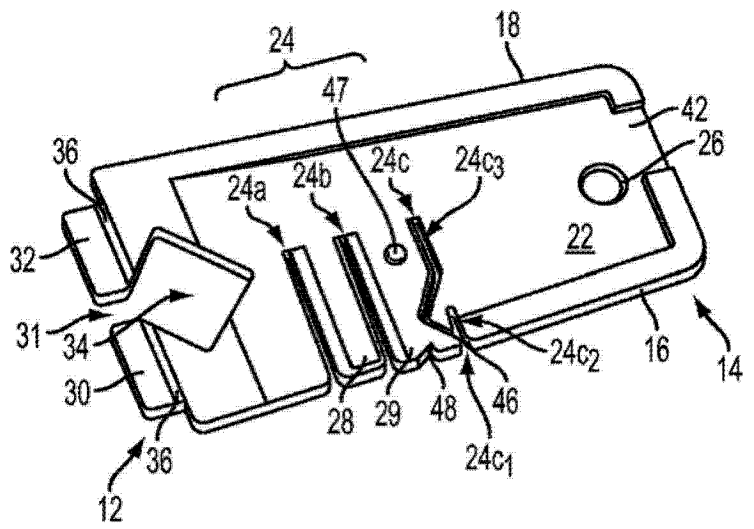


图 3L



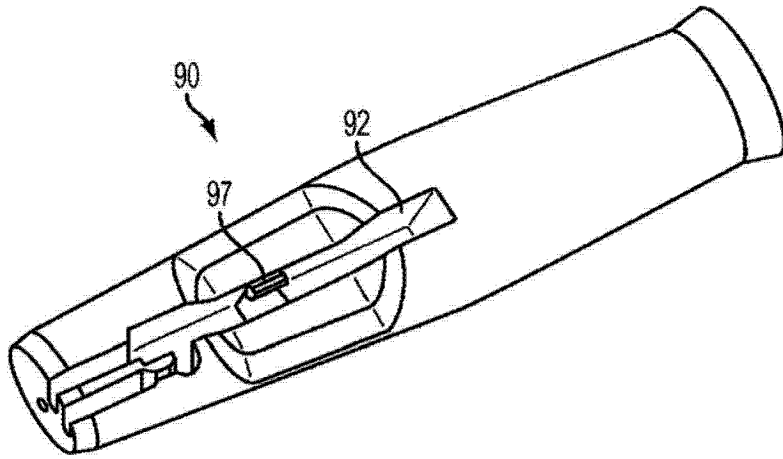


图 4

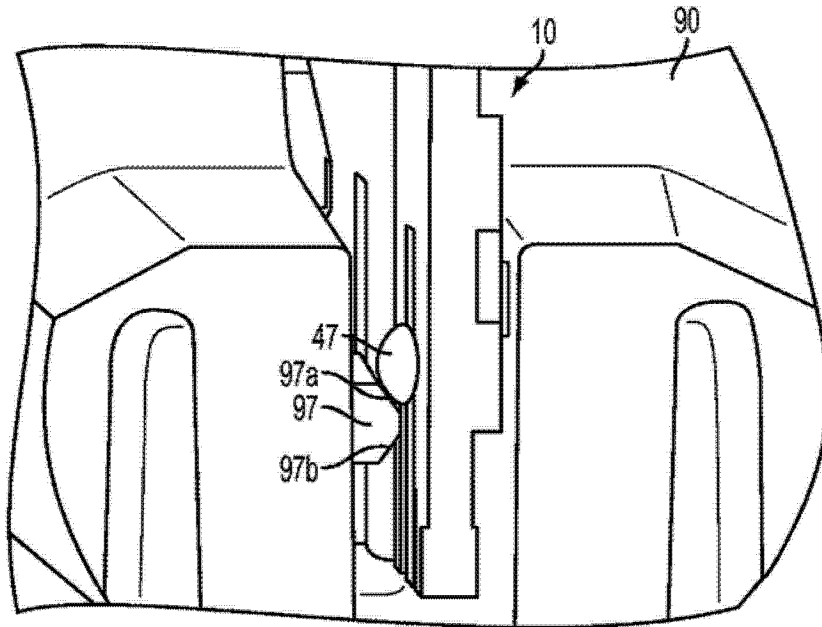


图 5

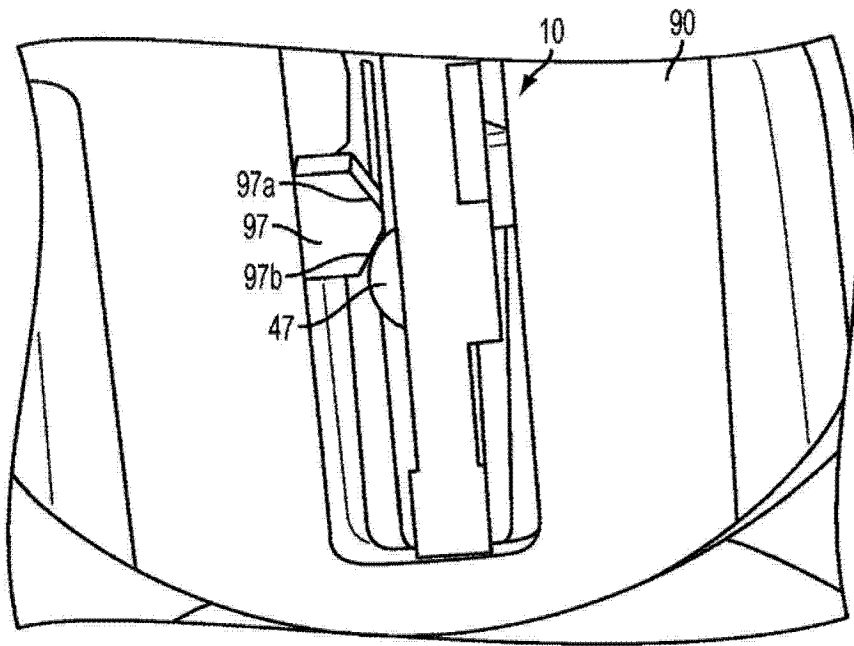


图 6

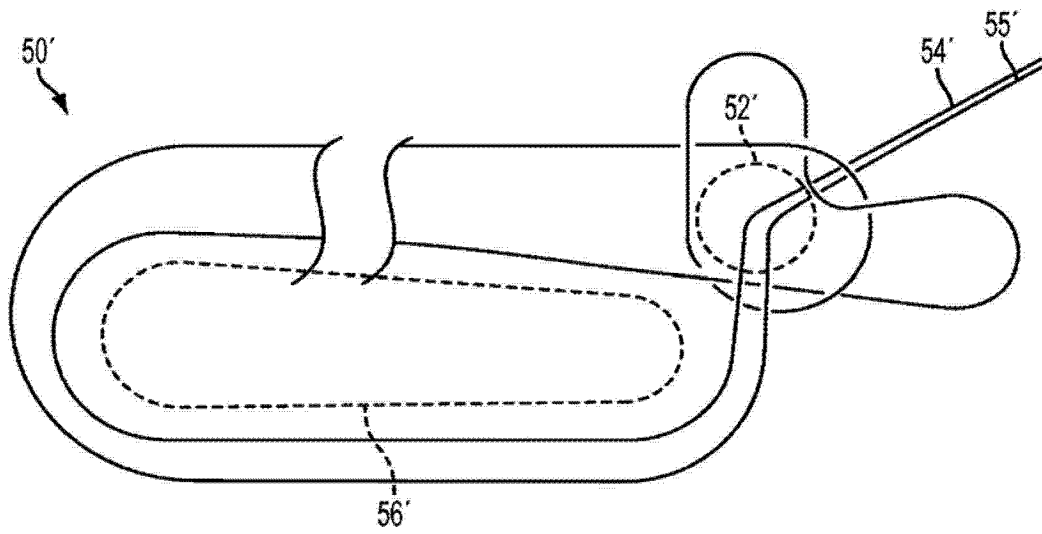


图 7A

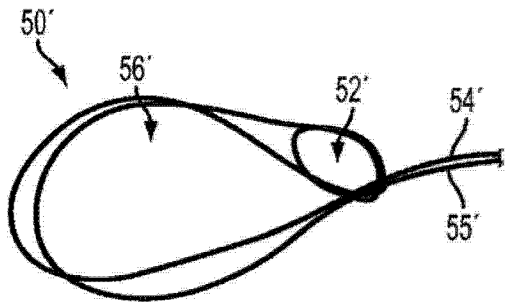


图 7B

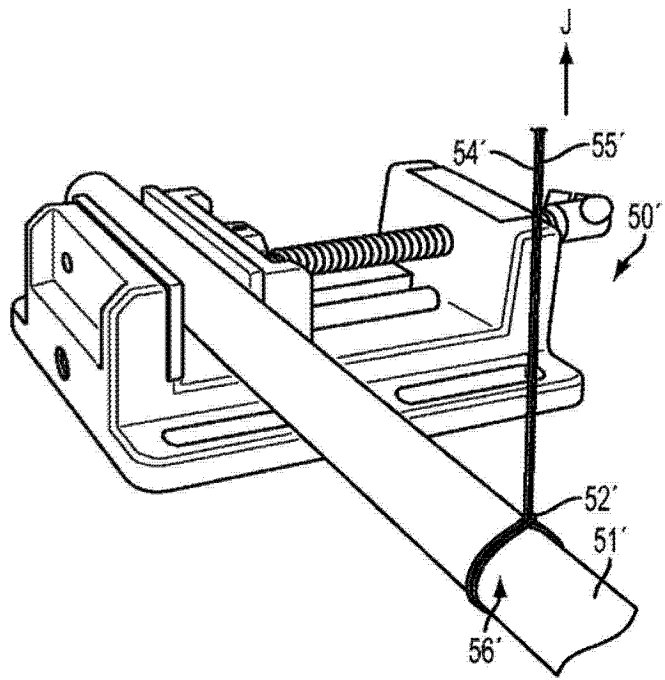


图 7C

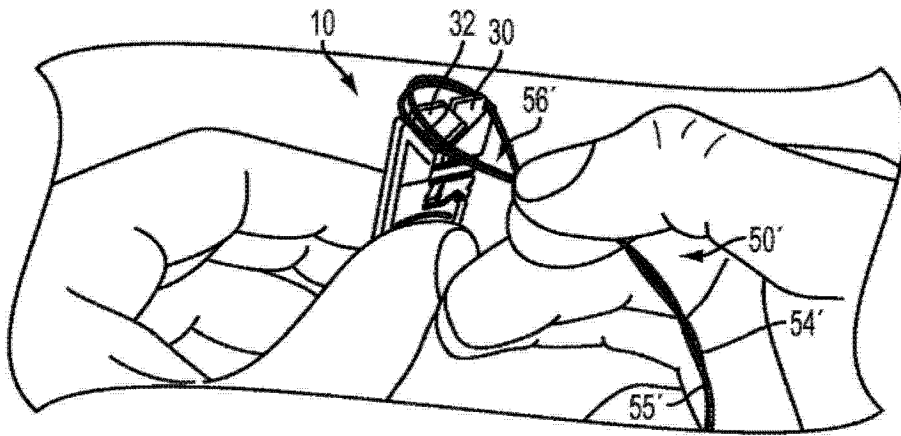


图 7D

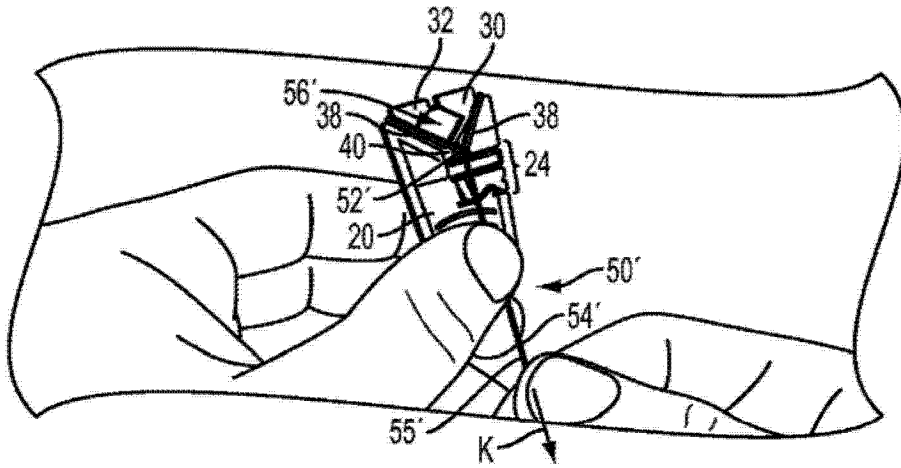


图 7E

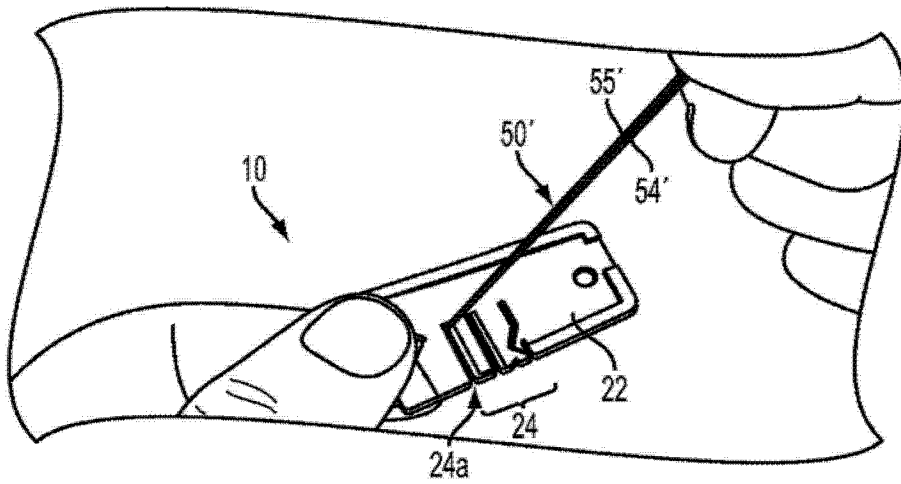


图 7F

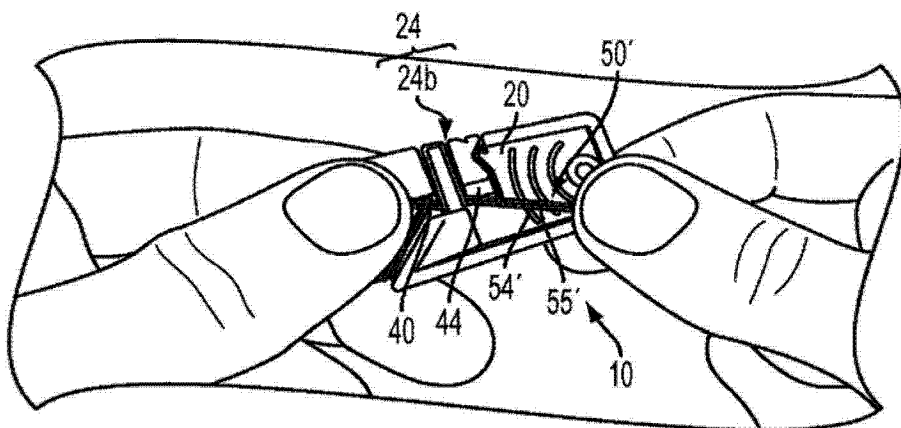


图 7G

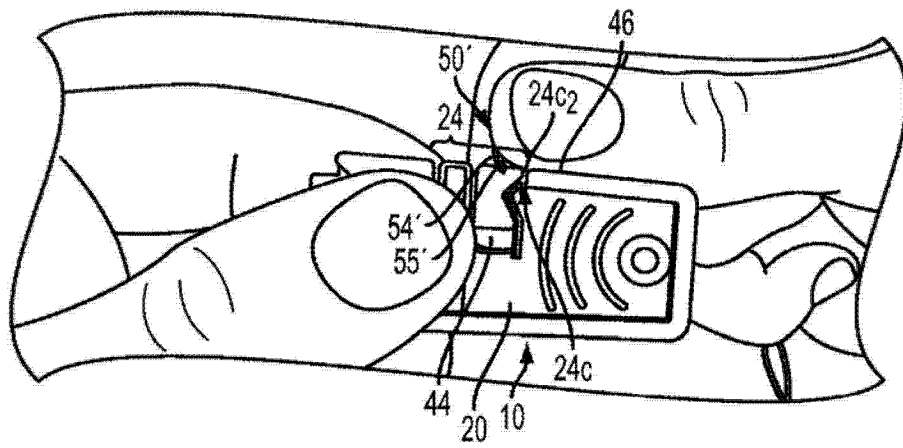


图 7H

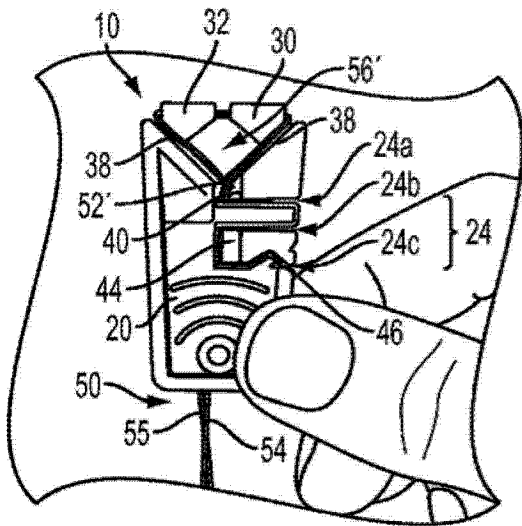


图 7I

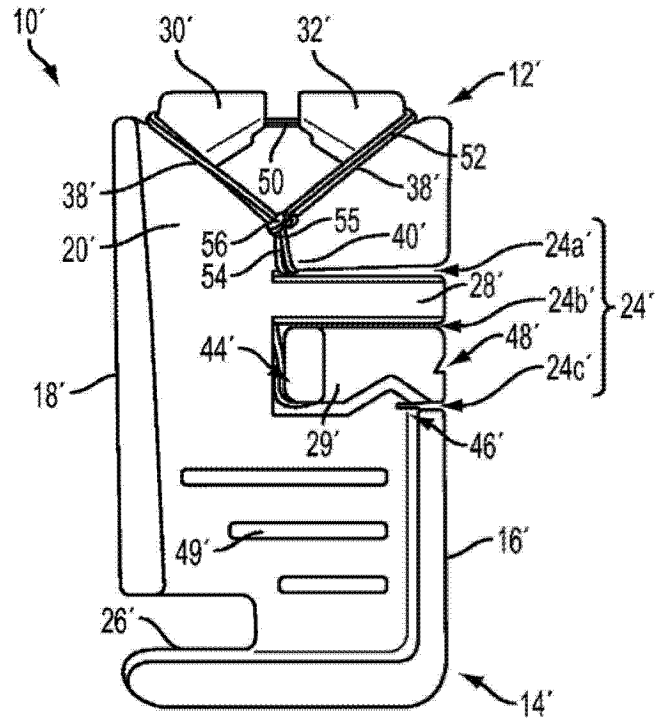


图 8

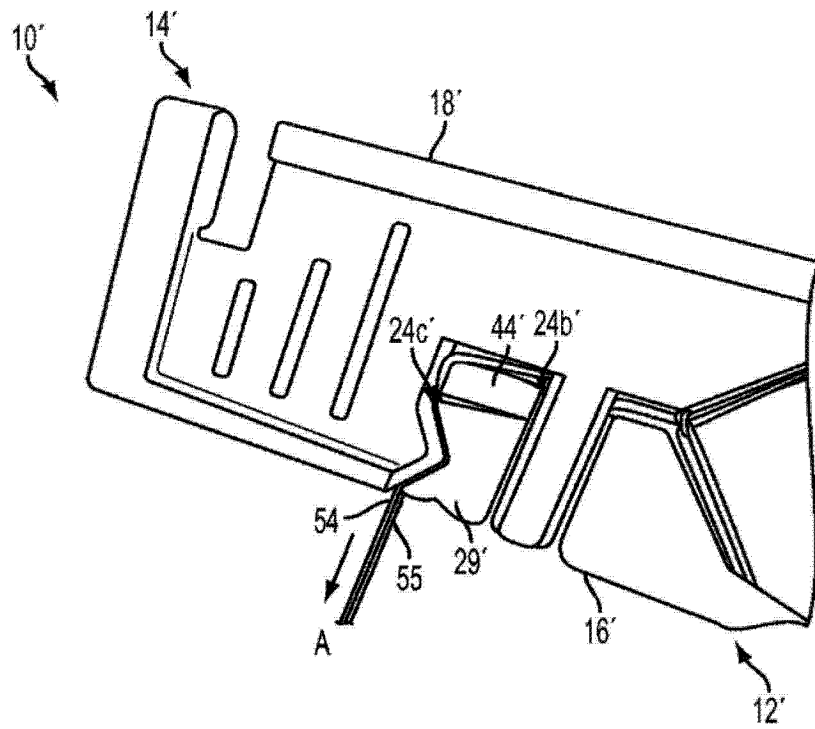


图 9

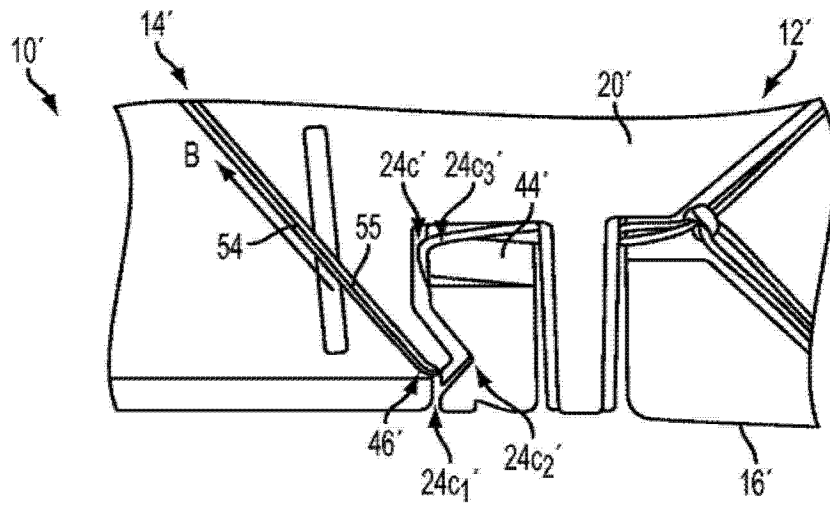


图 10

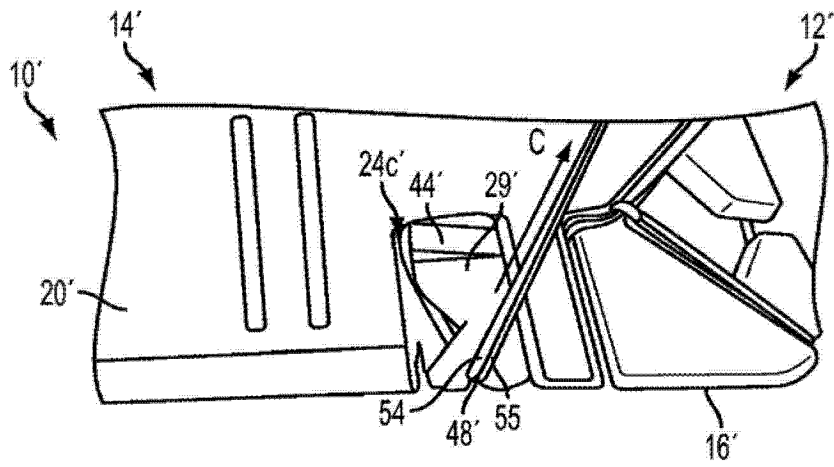


图 11

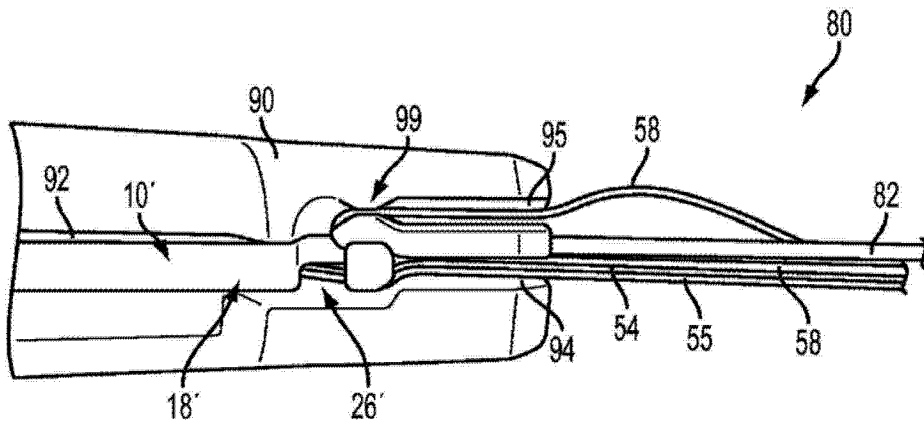


图 12

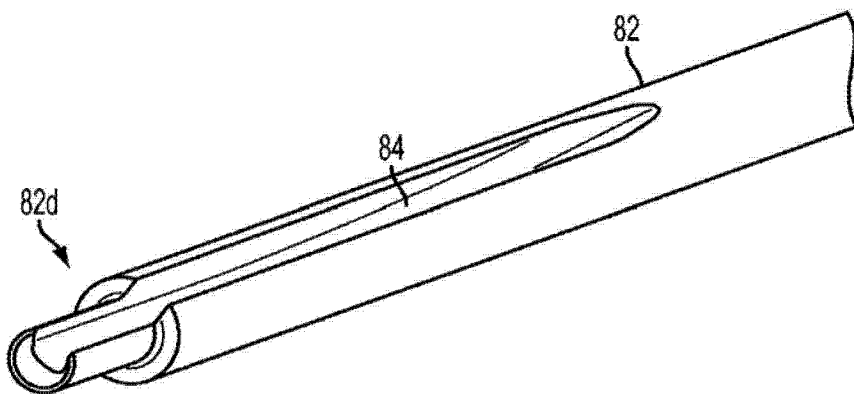


图 13

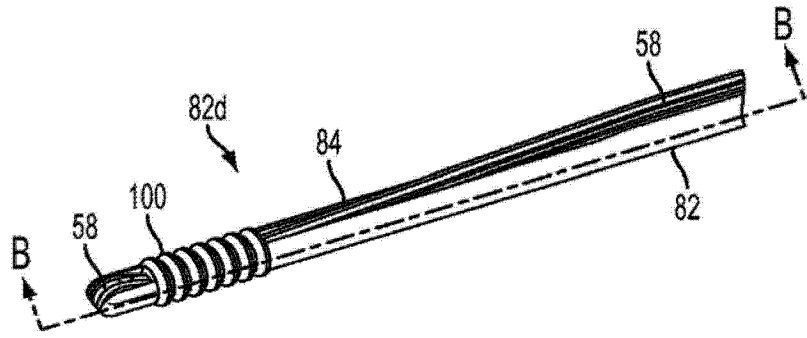


图 14A

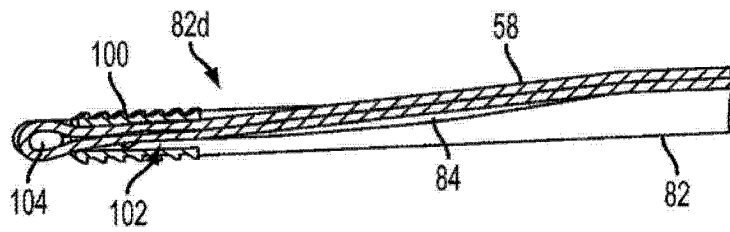


图 14B

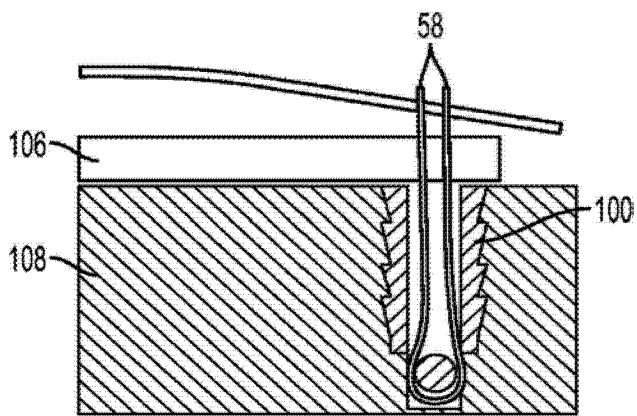


图 15

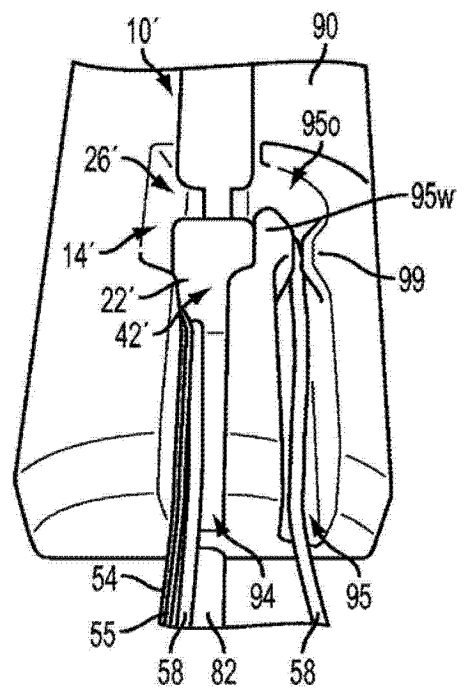


图 16A



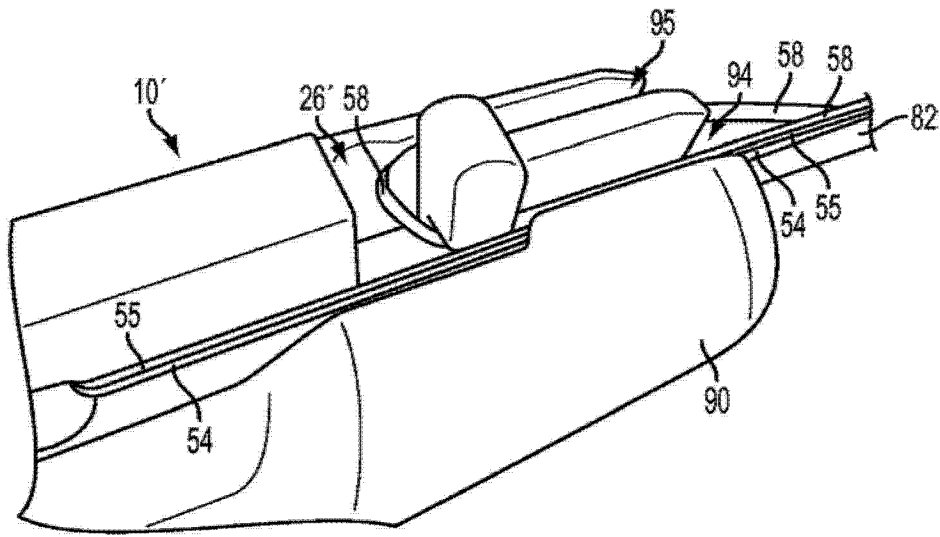


图 16B

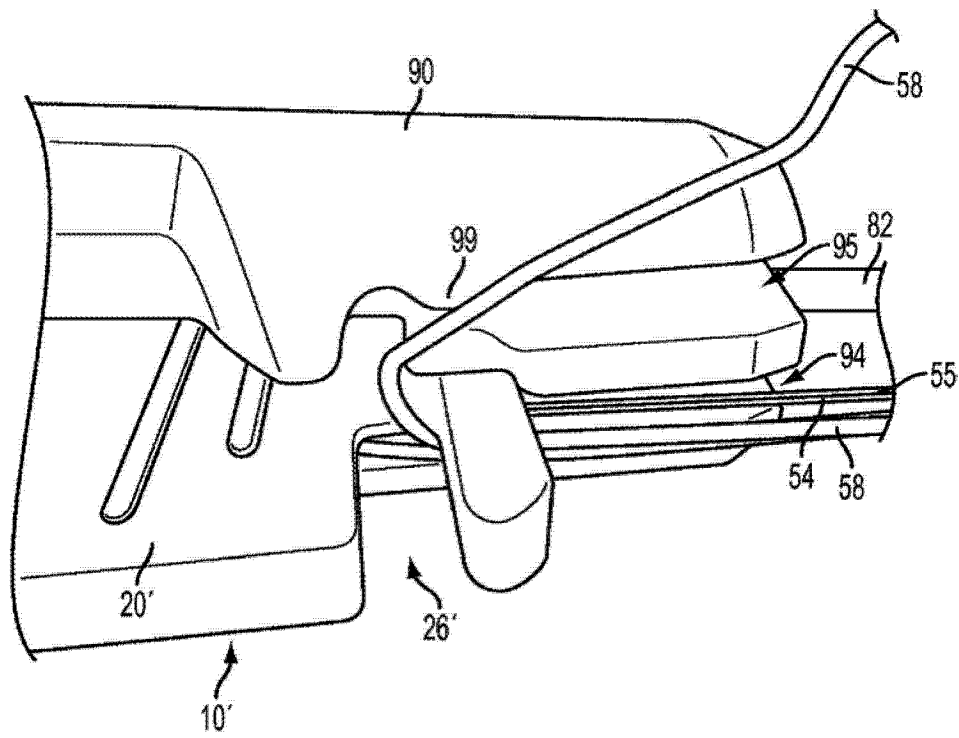


图 16C

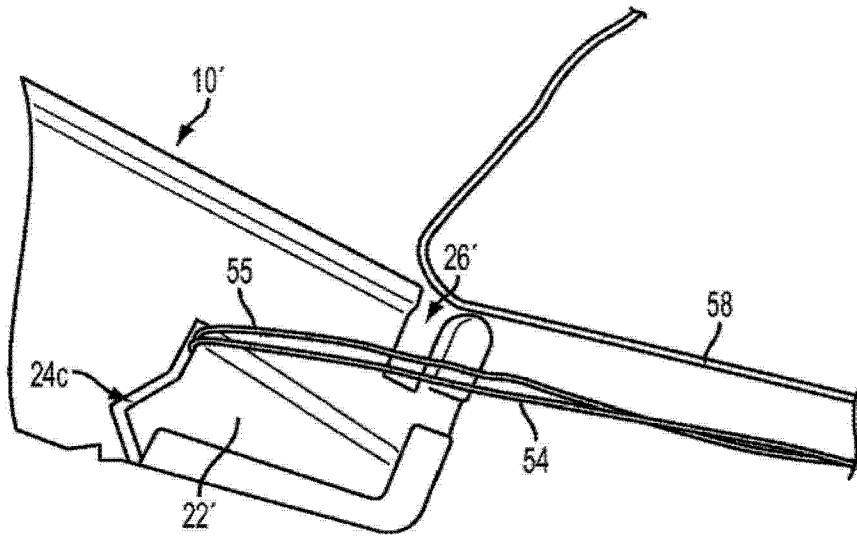


图 16D

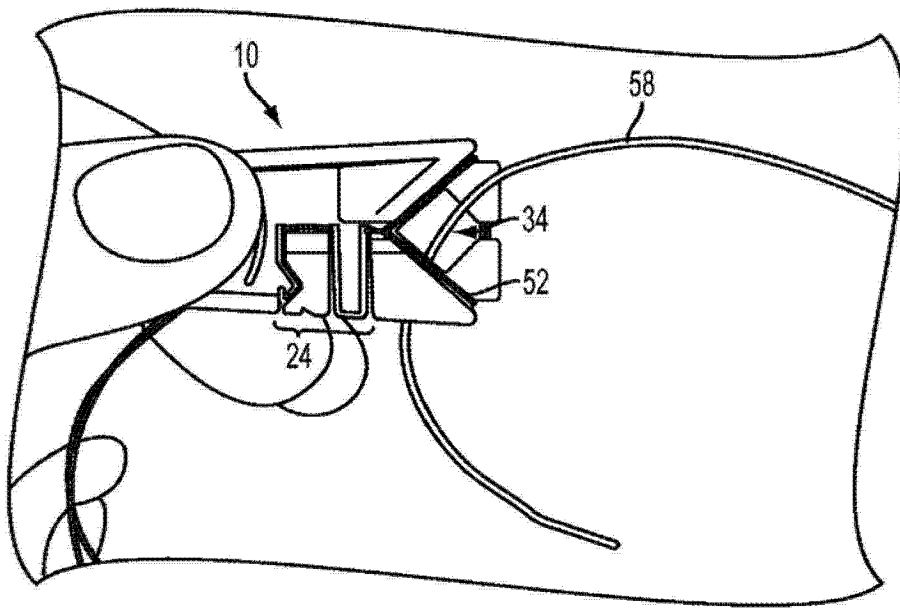


图 17A

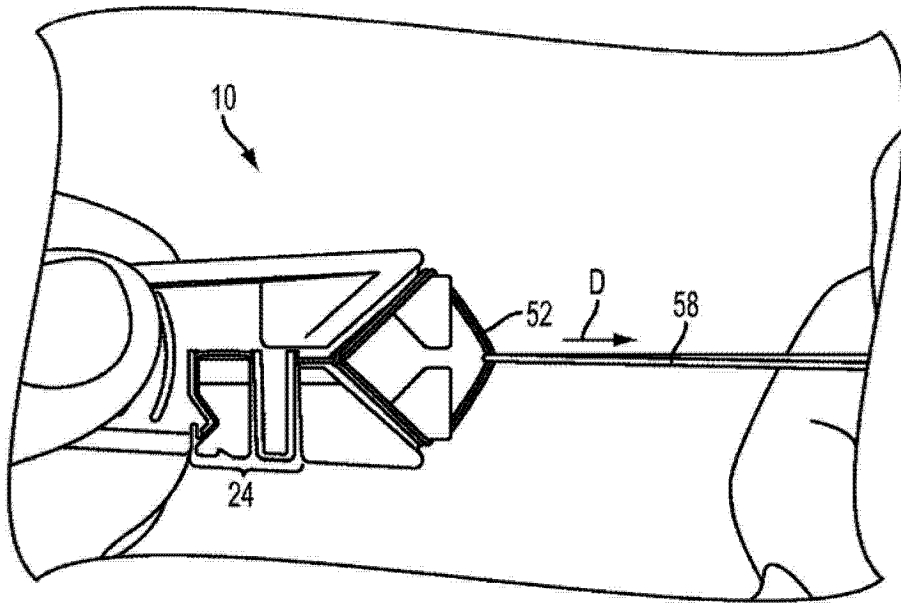


图 17B

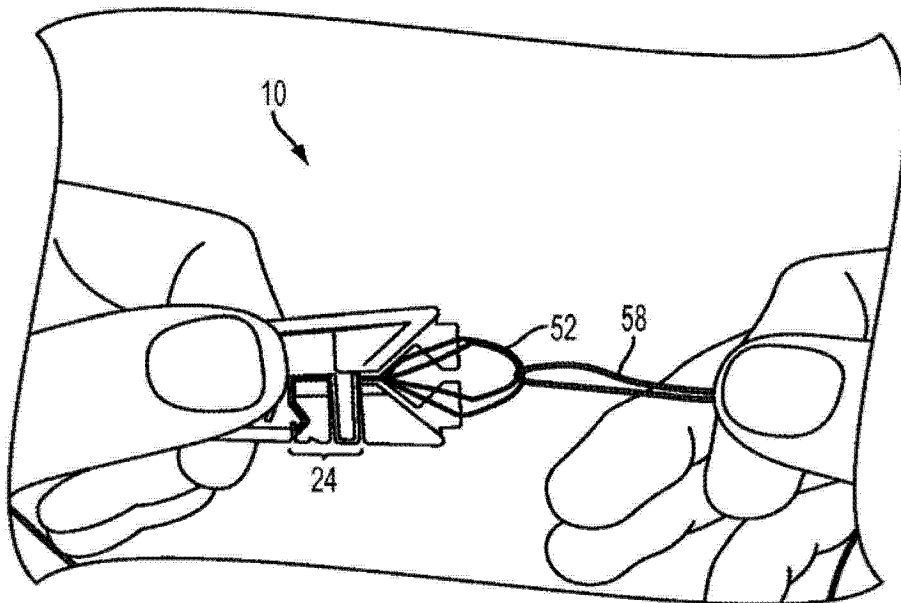


图 17C

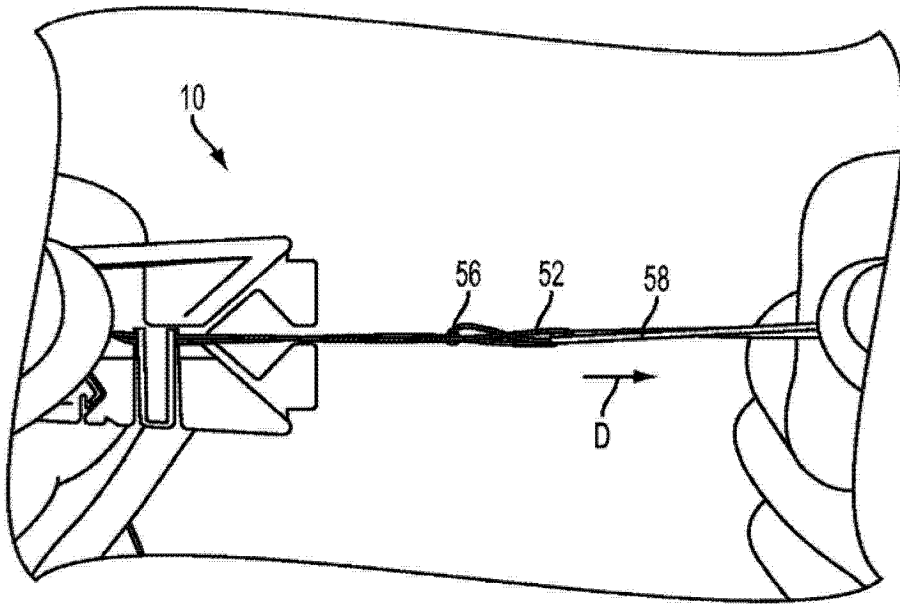


图 17D

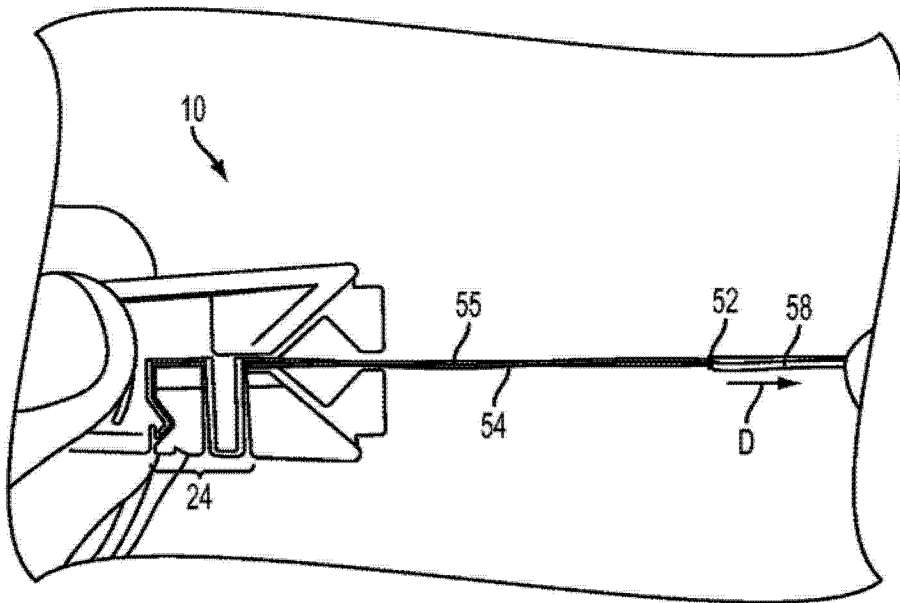


图 17E

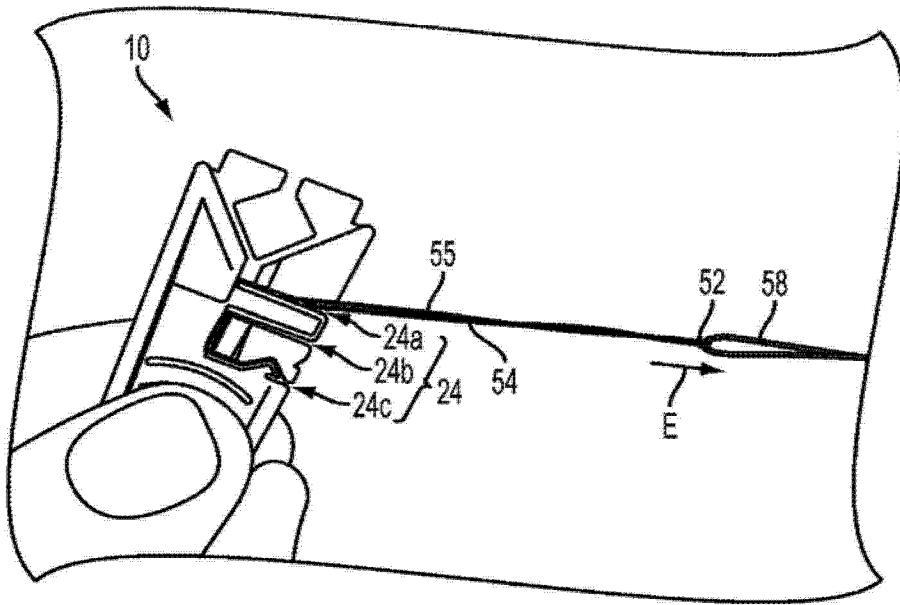


图 17F

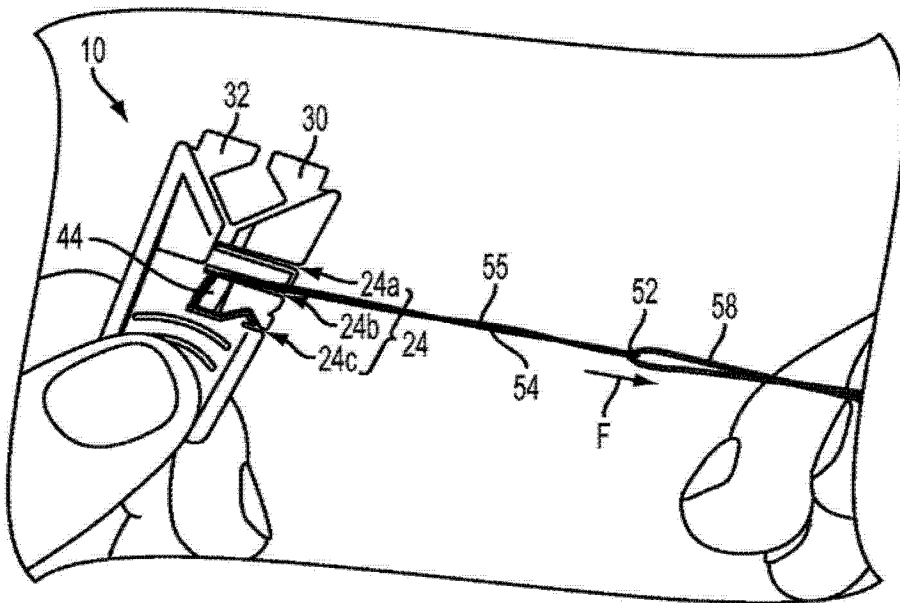


图 17G

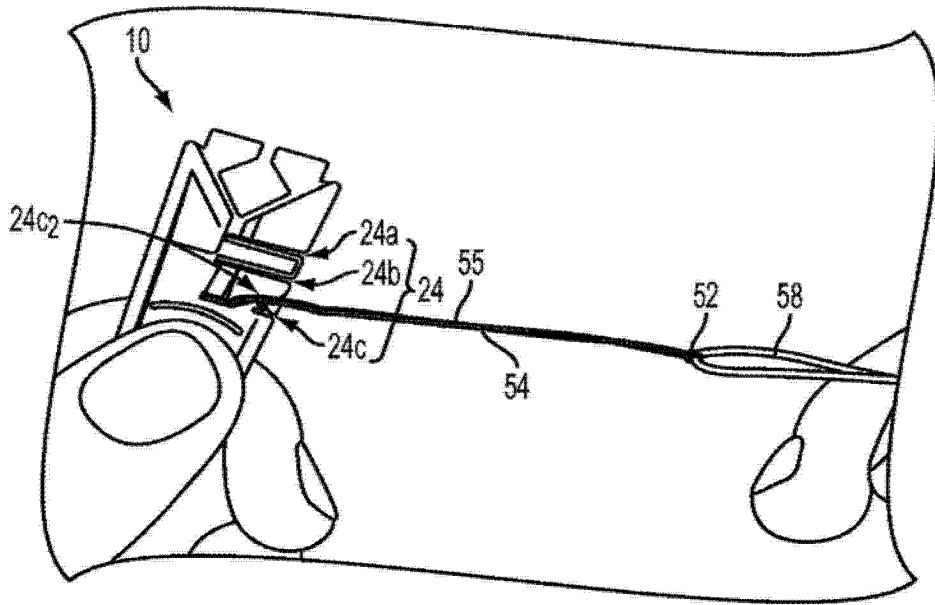


图 17H

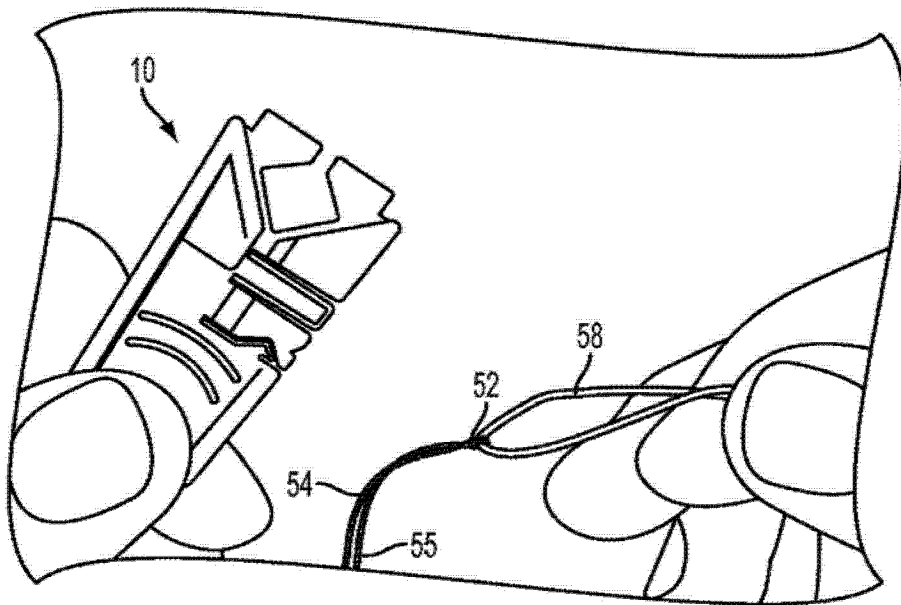


图 17I

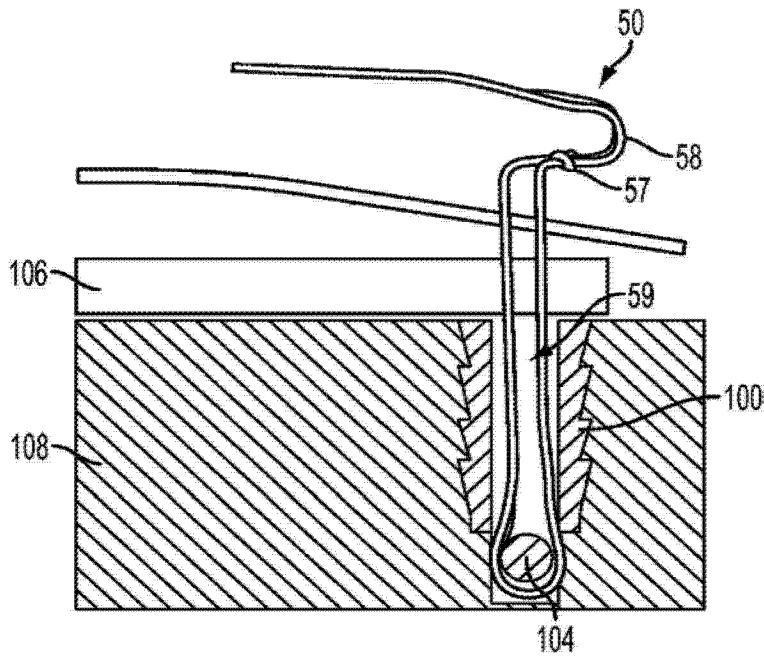


图 18A

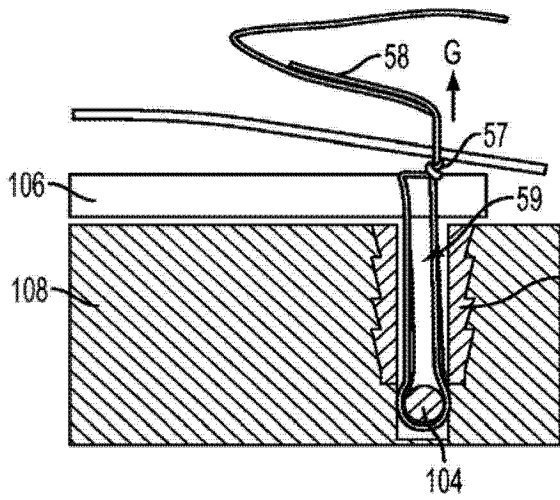


图 18B

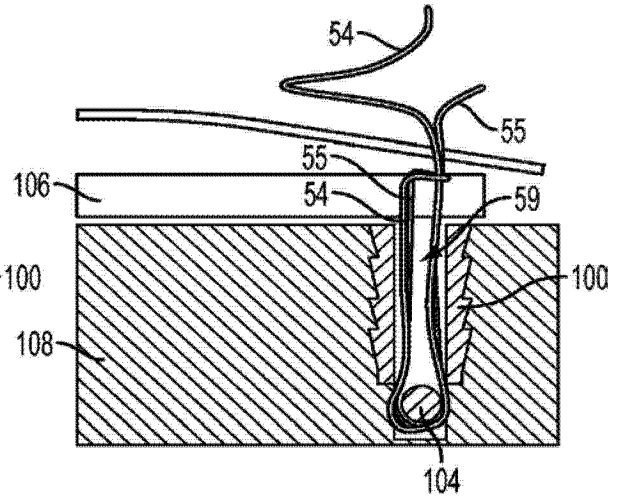


图 18C

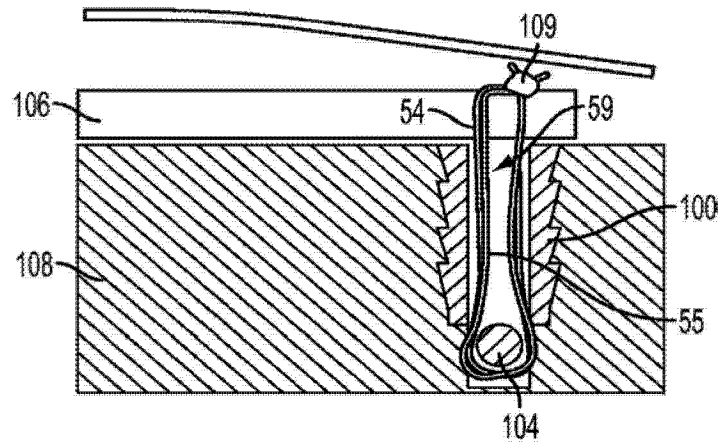


图 18D