

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 17/17 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580024466.4

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 100473364C

[22] 申请日 2005.5.17

[21] 申请号 200580024466.4

[30] 优先权

[32] 2004.5.19 [33] US [31] 10/849,714

[86] 国际申请 PCT/US2005/017394 2005.5.17

[87] 国际公布 WO2005/112793 英 2005.12.1

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.19

[73] 专利权人 芯赛斯公司

地址 瑞士奥波道夫

[72] 发明人 肖恩·鲍威尔

[56] 参考文献

CN2467057Y 2001.12.26

US5507801A 1996.4.16

US5755721A 1998.5.26

CN2604154Y 2004.2.25

审查员 费金娥

[74] 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司

代理人 霍育栋 郑霞

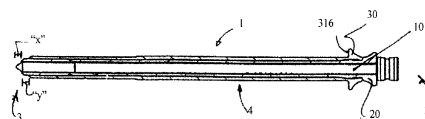
权利要求书 6 页 说明书 22 页 附图 12 页

[54] 发明名称

用于钻子套筒的弹簧锁

[57] 摘要

本发明提供了用于在骨中钻孔和将骨螺钉插入到所钻出孔中的装置。该装置包括可伸缩嵌套结构的套针、钻子套筒和保护套筒。该钻子套筒和保护套筒可以具有轴向锁定特征，其通过防止无意的分离而可以使该两组件作为一个单元操作。该轴向锁定特征可以包括在一个套筒上一体成形的环形脊，该脊可以与在另一个套筒上的环形沟相配合。一个套筒还可以具有至少一个狭槽，其可以在所述套筒分离之前解开所述锁定特征。通过在套筒上的一对凸缘之间施加轴向分离力，并向钻子套筒的至少一部分施加径向压缩力，使用者可以用一只手轻易地分离所述套筒。



1. 整形系统，该系统包括：

第一套筒组件，其具有外表面和内表面，该内表面形成纵向孔；

第二套筒组件，其具有外表面和内表面，该内表面形成纵向孔，该第二套筒组件被进一步构造成至少部分容纳在该第一套筒组件的孔内；

其中，该第二套筒组件的纵向孔被构造成接受钻头，该钻头通过该纵向孔在骨中钻孔，且其中该第一和第二套筒组件中的一个还包括凸起，另一个包括对应的凹槽，当该第二套筒组件至少部分地容纳在该第一套筒组件的孔中时，该凸起和凹槽相互配合而将该第一和第二套筒组件临时地轴向锁定在一起，通过在该第一和第二套筒组件之间施加轴向分离力和对该第二套筒组件的至少一部分施加径向压缩力，该第二套筒组件与该第一套筒组件分离。

2. 如权利要求1所述的系统，其还包括套针，该套针被构造成容纳在所述第二套筒组件的纵向孔中。

3. 如权利要求2所述的系统，所述第一和第二套筒组件各自还具有包括凸缘元件的近端和包括锥形尖端区域的远端。

4. 如权利要求3所述的系统，所述第一套筒组件的纵向孔还被构造成接受驱动器和穿过该纵向孔的骨扣件，从而将该骨扣件沿着该孔的纵轴的

方向插入到骨中。

5. 如权利要求4所述的系统，所述第一或第二套筒组件中的至少一个的锥形尖端被构造成与骨固定元件中的扣件孔对齐。

6. 如权利要求5所述的系统，其中所述骨固定元件是骨板或髓内钉。

7. 如权利要求1所述的系统，其中所述凸起与相关套筒组件是一体成形的。

8. 如权利要求7所述的系统，其中所述凸起包括至少一个环形脊。

9. 如权利要求8所述的系统，其中所述凹槽包括与所述至少一个脊对应的至少一个环形沟。

10. 如权利要求9所述的系统，其中所述凸起包括第一和第二锥形表面。

11. 如权利要求9所述的系统，其中所述第二套筒组件包括至少一个位于该套筒组件的内表面和外表面之间的纵向狭槽，该狭槽起始于该套筒组件的一个末端并具有一定长度，该狭槽还被构造成使该套筒组件的至少一部分可以径向弯曲。

12. 如权利要求 11 所述的系统，其中所述至少一个狭槽将所述第二套筒组件的一个末端分成第一半和第二半，其中将该第一半和第二半相向挤压使所述脊从所述凹槽中脱离，从而允许所述第一和第二套筒组件相互轴向接合或分离。

13. 如权利要求 11 所述的系统，其中所述第二套筒组件具有两个纵向狭槽，该两个纵向狭槽在该套筒组件的圆周上沿直径彼此相对分布。

14. 如权利要求 8 所述的系统，其中所述凸起包括至少一个锥形表面，该锥形表面被构造成在所述第二套筒组件被插入到所述第一套筒组件的孔中时有利于径向压缩该第二套筒组件。

15. 如权利要求 2 所述的系统，其中所述第一和第二套筒组件和套针都被标上颜色，以提供该第一套筒组件的孔所接受的骨螺钉的尺寸的可见标识。

16. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述第一套筒组件的外表面被构造成容纳在髓内钉的瞄准臂的孔内，以使该第一套筒组件与该髓内钉的一部分中的目标扣件孔对齐。

17. 整形外科系统，其包括：

第一套筒，其具有近端和远端、纵向轴、内表面和外表面；

第二套筒，其具有近端和远端、纵向轴、内表面和外表面，该内表

面被构造成容纳所述第一套筒的至少一部分，该内表面还被构造成容纳骨扣件和驱动器，以将该扣件插入到骨中钻成的孔中，

其中，所述第一套筒的内表面被构造成接受用于在骨中钻孔的钻头；其中该第一套筒的至少一部分可滑动地容纳在该第二套筒中；其中该第二套筒的内表面和该第一套筒的外表面中的一个包括凸起，另一个包括相对应的凹槽，从而在该第一套筒容纳在该第二套筒中时该凸起和凹槽相互配合而将该第一套筒与该第二套筒可释放地轴向接合；通过在该第一和第二套筒之间施加轴向分离力和对该第一套筒的至少一部分施加径向压缩力，所述套筒彼此分离。

18. 如权利要求 17 所述的系统，其还包括套针，该套针被构造成容纳在所述第一套筒的纵向孔中。

19. 如权利要求 18 所述的系统，所述套筒各自还具有包括凸缘元件的近端和包括锥形尖端区域的远端。

20. 如权利要求 19 所述的系统，所述第一或第二套筒中的至少一个的锥形尖端被构造成与骨固定元件中的扣件孔对齐。

21. 如权利要求 20 所述的系统，其中所述骨固定元件是骨板或髓内钉。

22. 如权利要求 21 所述的系统，其中所述凸起与相关套筒是一体成形的。

23. 如权利要求 21 所述的系统，其中所述凸起包括多个离散的凸起元件。

24. 如权利要求 17 所述的系统，其中所述凸起包括至少一个环形脊。

25. 如权利要求 24 所述的系统，其中所述凹槽包括至少一个与所述至少一个脊相对应的环形沟。

26. 如权利要求 25 所述的系统，其中所述凸起位于所述第一套筒的外表面且包括第一和第二锥形表面，该锥形表面被构造成与所述第二套筒的内表面的一部分接合。

27. 如权利要求 26 所述的系统，其中所述第一套筒包括至少一个位于该套筒内表面和外表面之间的纵向狭槽，该狭槽起始于该套筒的一个末端且具有一定长度，该狭槽还被构造成使该套筒的至少一部分可以径向弯曲。

28. 如权利要求 27 所述的系统，其中所述至少一个狭槽将所述第一套筒的一个末端分成第一半和第二半，其中在该第一套筒完全容纳在所述第二套筒中时，将该第一半和第二半相向挤压使所述脊从所述凹槽中脱离，从而使该第一套筒从该第二套筒中移出。

29. 如权利要求 28 所述的系统，其中当所述第一套筒被插入到所述第

二套筒中时,所述第一锥形表面与所述第二套筒的内表面相配合,从而将所述第一半和第二半径向压缩在一起。

30. 如权利要求 27 所述的系统,其中所述第一套筒具有两个纵向狭槽,该两个纵向狭槽在该第一套筒的圆周上沿直径彼此相对分布。

31. 如权利要求 30 所述的系统,其中所述凸起包括至少一个锥形表面,该锥形表面被构造成在所述第一套筒插入到所述第二套筒的孔中时有利于径向压缩该第一套筒。

32. 如权利要求 18 所述的系统,其中所述第一和第二套筒和套针被标上颜色,以提供该第二套筒的孔所接受的骨扣件的尺寸的可见标识。

33. 如权利要求 17 所述的系统,其中所述第二套筒的外表面被构造成容纳在髓内钉的瞄准臂的孔中,从而使该第二套筒与该髓内钉的一部分中的目标扣件孔对齐。

用于钻子套筒的弹簧锁

发明领域

本发明涉及钻子套筒系统。更具体地，本发明涉及用于将钻子套筒临时保持在螺钉插入套筒中的弹簧锁。

发明背景

通常使用扣件将整形固定装置，如板装置与骨连结，该扣件插入穿过该装置中的孔。对于长骨如肱骨或股骨骨折，可以通过将伸长元件插入到骨髓内管中掏出的通道中来治疗。这种伸长元件或“髓内钉”是本领域公知的，其可以为骨提供稳定性，直到折断的骨段愈合到一起。髓内钉可以固定在骨上，它们使用穿过该髓内钉中预先形成的孔的螺钉而保留在该骨处。在相邻的骨中可以钻出相应的孔，以更容易地将该螺钉插入到骨中。这些孔可以借助与目标螺钉孔对齐的钻孔引导器来形成。钻子可以被引导通过钻孔引导器，从而被引导通过所述螺钉孔而在该螺钉孔下方的骨中钻出孔。

为了减少安装所述髓内钉和插入所述固定扣件时所产生的切口的总数和长度，可以经过皮肤实施钻孔过程和螺钉插入过程。因此，切口可以在所述骨上的皮肤中形成，且可以将套针插入到该切口中来分离软组织并用其来制造向下到达所述骨的最初通道。钻子可以插入通过钻子套筒，并用来如前所述在骨中形成孔。然后，可以将螺钉插入套筒插入通过该通道，并用于促进螺钉与螺钉孔和骨的接合。有利地，可以将这三个部件(套针、

钻子套筒、螺钉插入套筒)作为单个单元提供,以利于外科医生操作和使用。

因此,该三个部件可以彼此嵌套,并作为单个单元插入。

为了进一步利于这三部件单元的使用,这些部件中的至少两个提供成具有这种特征,该特征可以防止使用者在使用它们时所述单个部件发生分离。例如,可以使用卡环、球状棘爪(ball detent)、或螺纹将所述部件固定在一起。为了将一个部件中与另一部件拆开(例如将钻子套筒移出螺钉插入套筒),使用者可以将这些部件分开(在卡环或球状棘爪的情况下),或者松开这些组件的螺纹(当是用螺纹部件时)。

卡环锁定装置可能难以灭菌,而螺纹部件在外科手术环境下可能难以操作。因此,需要具有简单、易于灭菌设计的多部件钻子套筒系统,以临时地相互保持该系统的至少两个部件,并在使用者需要时可以容易地将这些部件分离。

发明概述

本发明公开了一种整形系统,该系统包括:第一套筒组件,其具有外表面和内表面,该内表面形成纵向孔和表面;和第二套筒组件,其具有外表面和内表面,该内表面形成纵向孔,其中该第二套筒组件可以进一步构成至少部分容纳在该第一套筒组件的孔内。该第一和第二套筒之一的纵向孔可以构造成能接受钻头,该钻头通过其在骨中钻孔。此外,该第一和第二套筒组件中的一个还可以包括凸起,另一个可以包括对应的凹槽,当该第二套筒组件至少部分地容纳在该第一套筒组件的孔中时,该凸起和凹槽可相配合而将所述第一和第二套筒组件临时地轴向锁定在一起。通过在第一和第二套筒之间施加轴向分离力和对该第二套筒的至少一部分施加径

向压缩力，该第二套筒可以与第一套筒分离。

所述系统还可以包括套针，它被构造成容纳在所述第二套筒的纵向孔中。所述第一和第二套筒组件各自还可以具有包括凸缘元件的近端和包括锥形尖端区域的远端。该第一套筒的纵向孔还可以构造成接受驱动器和穿过其中的骨扣件，从而将该扣件沿着该孔的纵轴的方向插入到骨中。此外，该第一或第二套筒组件中的至少一个的锥形尖端被构造成与骨固定元件中的扣件孔对齐。该骨固定元件可以是骨板或髓内钉。

所述凸起可以与相关套筒一体成形，在一个实施方案中可以包括至少一个环形脊。所述凹槽可以包括与所述至少一个脊对应的至少一个环形沟。该凸起还可以包括第一和第二锥形表面。

所述第二套筒可以包括至少一个位于该套筒的内表面和外表面之间的纵向狭槽，该狭槽起始于所述套筒的至少一个末端并具有一定长度，该狭槽还构造成使所述套筒的至少一部分可以径向弯曲。

所述至少一个狭槽可以将所述套筒的第一末端分成第一半和第二半，其中将该第一半和第二半相向挤压可以使所述脊从凹槽中脱离，从而允许所述第一和第二套筒相互轴向接合或分离。

所述第二套筒可以具有两个纵向狭槽，在该套筒的圆周上沿直径彼此相对分布。所述凸起可以包括至少一个锥形表面，该表面被构造成在所述第二套筒插入到第一套筒的孔中时有利于径向压缩该第二套筒。

所述第一和第二套筒和套针可以标上颜色，以提供该第一套筒的孔所接受的骨螺钉的尺寸的可见标识。

所述第一套筒的外表面可以构造成容纳在髓内钉的瞄准臂的孔内，以使该套筒与该髓内钉的一部分中的目标扣件孔对齐。

本发明提供了包括第一套筒的整形系统，该第一套筒具有近端和远端、纵向轴、内表面和外表面。

本发明提供了具有近端和远端、纵向轴、内表面和外表面的第二套筒，其中所述内表面被构造成容纳所述第一套筒的至少一部分。该内表面还可以构造成容纳骨扣件和驱动器，以将该扣件插入到骨中钻成的孔中。所述第一和第二套筒中的至少一个的内表面可以构造成接受用于在骨中钻孔的钻头。该第一套筒的至少一部分可以可滑动地容纳在该第二套筒的至少一部分中。

所述第二套筒的内表面和第一套筒的外表面中的一个可以包括凸起，另一个可以包括相对应的凹槽，从而在该第一套筒容纳在该第二套筒中时，该凸起和凹槽可以相配合而将该第一套筒和第二套筒可释放地轴向接合。

所述凸起可以与相关套筒一体成形。该凸起还可以包括至少一个环形脊、或多个离散的凸起元件。所述凹槽可以包括至少一个与所述至少一个脊相对应的环形沟。该凸起可以包括第一和第二锥形表面，该表面构造成与所述第二套筒的内表面的一部分接合。

通过在所述第一和第二套筒之间施加轴向分离力并向该第一套筒的至少一部分施加径向压缩力，所述套筒可以相互脱离。

所述系统还可以包括套针，其构造成容纳在所述第一套筒的纵向孔内。该套筒各自还可以具有包括凸缘元件的近端和包括锥形尖端区域的远端。该第一或第二套筒中的至少一个的锥形尖端可以构造成与骨固定元件中的扣件孔对齐。该骨固定元件可以是骨板或髓内钉。

所述第一套筒可以包括至少一个位于该套筒内表面和外表面之间的至少一个纵向狭槽，该狭槽起始于该套筒的至少一个末端且具有一定长度，

该狭槽还构造成使该套筒的至少一部分可以径向弯曲。所述至少一个狭槽可以将该第一套筒的第一末端分成第一半和第二半，其中在该第一套筒完全容纳在第二套筒中时，将第一半和第二半相向挤压可以使所述脊从所述凹槽中脱离，从而可以使该第二套筒从第一套筒中移出。

当所述第一套筒插入到第二套筒中时，所述第一锥形表面可以与所述第二套筒的内表面相配合，而将所述第一半和第二半径向压缩在一起。该第一套筒可以具有两个纵向狭槽，在该套筒的圆周上沿直径彼此相对分布。所述凸起可以包括至少一个锥形表面，其构造成在该第一套筒插入到第二套筒的孔中时有利于径向压缩该第一套筒。

所述第一和第二套筒和套针可以标上颜色，以提供该第一套筒的孔所接受的骨螺钉的尺寸的可见标识。

此外，所述第一套筒的外表面可以构造成容纳在髓内钉的瞄准臂的孔中，从而使该套筒与该髓内钉的一部分中的目标扣件孔对齐。

本发明提供了在骨中钻孔的方法，该方法包括：(a)提供钻子套筒和保护套筒组合，该钻子套筒可以可伸缩地容纳在该保护套筒的至少一部分中，该钻子套筒具有用于接受钻头以在骨中钻孔的内表面，该钻子套筒具有包括凸起或凹槽的外表面，该凸起或凹槽构造成接合所述保护套筒内表面上的相对应的凹槽或凸起，以将所述套筒临时地轴向锁定在一起；其中，通过在所述套筒之间施加轴向分离力和对所述钻子套筒的至少一部分施加径向压缩力，可以使所述钻子套筒与保护套筒相互分离；(b)使所述钻子套筒和保护套筒组合前进通过患者的切口；(c)使所述钻子套筒和保护套筒前进以与一部分骨上的骨固定元件对齐；(d)将钻头插入通过所述钻子套筒，并使钻头前进而与骨接合；(e)旋转钻子以在骨中产生孔；(f)从所述钻子套筒

中移除钻头；和(g)在所述钻子套筒和保护套筒之间施加轴向分离力并对所述钻子套筒的一部分施加径向压缩力而使上述二者分离。

所述钻子套筒和保护套筒还可以包括套针，该套针被构造成容纳在该钻子套筒的纵向孔中。所述套筒各自还具有包括凸缘元件的近端和包括锥形尖端区域的远端。所述骨固定元件可以是骨板或髓内钉。所述凸起与相关套筒可以一体成形。所述凸起可以包括多个离散的凸起元件。该凸起可以包括至少一个环形脊。所述凹槽可以包括至少一个与所述至少一个脊相对应的环形沟。所述凸起可以包括第一和第二锥形表面，构造成接合所述凹槽的一部分。

所述钻子套筒可以包括至少一个位于该套筒内表面和外表面之间的纵向狭槽，该狭槽起始于该套筒的至少一端并具有一定长度，该狭槽进而构造成使该套筒的至少一部分可以径向弯曲。该至少一个狭槽可以将该钻子套筒的第一末端分成第一半和第二半，从而在该钻子套筒完全容纳在螺钉插入套筒中时，将该第一半和第二半相向挤压可以使所述突起从所述凹槽中脱离，从而可以使该钻子套筒从所述螺钉插入套筒中移出。

所述方法可以包括如下的额外步骤：(g)将骨扣件和螺钉驱动器插入通过所述保护套筒；和(h)将所述骨扣件推进骨内的所述孔中，以将所述骨固定元件固定到骨上。

在步骤(a)和(b)之间，所述方法还可以包括如下步骤：将所述保护套筒的外表面插入到瞄准臂的孔中，该瞄准臂与髓内钉连接；步骤(c)还可以包括使所述保护套筒和钻子套筒前进通过所述瞄准臂中的孔，以与所述骨固定元件中的扣件孔对齐；和步骤(e)包括通过所述髓内钉中的扣件孔在骨上钻孔。

所述方法还可以包括如下步骤：(h)将骨扣件和螺钉驱动器插入通过所述保护套筒；(i)驱动所述骨扣件进入骨内的孔中，以将所述骨固定元件固定到该骨上；和(j)从患者中除去所述保护套筒。

附图简述

附图公开了本发明的优选特征，其中在所有视图中相同参考字符表示相同元件，其中：

图1为本发明的保护套筒、钻子套筒和套针装置的横截面装配图；

图2a和2b是图1装置的套针元件的侧面图和详图；

图3a至3e分别为图1装置的钻子套筒的侧面图、俯视图、部分详图和详图；

图4a、4b和4c分别为图1装置的保护套筒的侧面图、横截面图和详细横截面图；

图5a和5b是使用可选保持特征设计的图3a的钻子套筒的侧面图和横截面图；

图6a和6b是与图5a和5b的钻子套筒保持特征设计一起使用的图4a的保护套筒的侧面图和截面图；

图7是与图1的装置一起使用的示例性钻头的侧面图；

图8是与图1的装置一起使用的示例性骨螺钉的侧面图；

图9是图1装置的截面图，其中没有套针，具有插入通过钻子套筒的图7的钻头；

图10是图1系统的横截面图，其中没有套针和钻子套筒，具有插入通过保护套筒的螺钉和螺钉驱动器；

图 11a 至 11c 是图 1 装置的透视图,该装置与插入到股骨中的髓内钉组件的瞄准臂一起使用;

图 12a 和 12b 是与图 4a-c 的保护套筒一起使用的导丝套筒的侧面图和横截面图;

图 13 是与图 4a-c 的保护套筒一起使用的钻子的部分横截面图;

图 14 是与图 4a-c 保护套筒和图 12a-b 的导丝套筒一起使用的引导丝侧面图。

优选实施方案的详细描述

本发明公开了钻子套筒和螺钉插入套筒装置,用于安装扣件以将整形固定装置如骨盘、髓内钉等固定到人骨骼的骨段上。这种固定装置可以用于修补折断的骨,或者安装来保护脆弱的骨免于折断。图 1 显示了用于这种用途的示例性装置 1,其包括套针 10、钻子套筒 20 和保护套筒 30。如图所示,该套针 10、钻子套筒 20 和保护套筒 30 是嵌套的结构,该结构可以使它们可以作为单个单元而被导入通过外科手术切口。因此,当装置 1 用于在骨中钻孔并安置螺钉时,该装置 1 可以迅速插入通过覆盖骨板、钉等的一个或多个骨螺钉孔的患者的皮肤上的单个切口。然后在需要时移除该系统的单个元件以实现所需的程序。例如,在将该装置 1 适当地与患者的骨或固定装置的螺钉孔接触后可以移除套针 10。

如图 1 所示,所述装置 1 具有近端使用者端 2、远端切口端 3、和通常为圆柱形的纵向中间部分 4,该中间部分 4 通常由保护套筒 30 的外表面形成。近端 2 被构造成易于使用者抓握,远端 3 可以具有锥形构型以利于插入到患者的切口中。

参考图 2a 和 2b,所述套针 10 包括杆状组件,该杆状组件具有近端 110、远端 120 和圆柱形中间部分 130,具有外径“td”、纵向轴“A-A”、和长度“tl”。该近端 110 可以包括具有增大的直径“tfd”的凸缘元件 112 和外抓握表面 114,该外抓握表面被构造成易于使用者抓握。凸缘元件 112 还可以包括近端面 116 和远端面 118。该近端面 116 可以构造成接受使用者施加的力,例如可以通过手的拇指或手掌施加力,而该远端面 118 可以构造成与所述钻子套筒的凸缘 212 的近端面 214 接合,从而向其中传递使用者所施加的输入力。

所述套针的凸缘元件 112 可以具有一个或多个环形沟 119,该环形沟具有有颜色的带以区别具有特定尺寸的套针。也就是,因为本发明的系统可以以任何不同的尺寸提供,所以为所述装置元件提供简单的代码色而为使用者提供该系统尺寸的可视标识是有利的。因此,沟 119 可以具有与相同系统尺寸的钻子套筒 20、保护套筒 30 和钻子 40 上的类似有色带相匹配的有色带。通过涂漆或其它合适的技术可以为该沟 119 上色。

所述套针远端 120 可以是锥形的,从而可以更容易地插入到患者的切口中。该锥形可以相对于纵向轴“A-A”形成角度 θ ,在所示实施方案中为约 30° ,虽然可以提供其它角度。该远端 120 可以具有尖端部分 122,该尖端部分形成尖利的点以进一步利于该套针 10(以及钻子套筒 20 和保护套筒 30)移动通过周围的组织。在使用中,当被压迫进入并通过切口时,可以用该尖端部分 122 来分离软组织。

图 3a 至 3e 显示了示例性钻子套筒 20,其具有近端 210 和远端 220、圆柱形中间部分 230,具有纵向轴“B-B”和长度“dsl”。该钻子套筒 20 还可以具有直径为“dod”的圆柱形外表面 232 和直径为“did”的内圆柱形表面 234,该

内圆柱形表面沿长度“dsl”形成纵向孔 236。

所述钻子套筒的孔 236 的尺寸可以设计成在将该套筒 20 作为图 1 所示的系统 1 的一部分插入到患者中时可以接受套针 10 的圆柱形中间部分 130。所述孔 236 的尺寸可以设计成接受适当尺寸的钻头 40(图 7、9)，以在钻子套筒 20 被导入通过切口后可以通过该套筒 20 沿着纵向轴“B-B”在覆盖的骨头上钻孔。

所述钻子套筒 20 的近端 210 可以包括凸缘 212，该凸缘的直径“dsfd”大于该套筒的外径“dod”。该凸缘 212 还可以具有近端面 214，该近端面 214 构造成在所述套针完全插入到该钻子套筒 20 中时与该套针 10 的远端面 118 接合(参见图 1)。该凸缘 212 还可以具有远端面 216，该远端面构造成与保护套筒 30 的环形近端面 314 接合(参见图 1 和 4b)，这在后文将做更详细的描述。

如图 3a 所示，为了便于将所述套针 10 插入到钻子套筒 20 中，孔 236 可以在正好接近套筒近端 210 处稍微地外向扩大。

所述钻子套筒的凸缘 212 可以具有外抓握表面 218，该外抓握表面构造成使使用者易于抓握。在所示实施方案中，所述近端面 214 的外径大于所述远端面 216 的外径，因而在它们之间的抓握表面 218 具有一定角度而稍微面向远端方向。该抓握表面 218 还可以稍微凹入，以使其在使用者施力而将钻子套筒 20 从与保护套筒 30 的结合状态中拉出时能更紧密地适应使用者的手指。

所述钻子套筒的远端 220 可以是锥形而可以更容易地插入到患者的切口中。该锥形可以相对于纵向轴“B-B”形成角度 α ，在所示实施方案中为约 30° ，且其基本上与所述套针远端 120 的角度 θ 相匹配。所述长度“dsl”可以

是这样的:当套针 10 插入通过所述钻子套筒的孔 236 时,所述远端尖端 122 延伸超出该钻子套筒 20 的远端 220 距离“x”(参见图 1)。可以选择该距离“x”而使套针 10 的锥形末端 122 与钻子套筒 20 的锥形末端 220 相对应,从而形成一个相对平滑的锥形表面,该表面有利于将所述两组件插入并推进到患者切口中。

所述钻子套筒 20 还可以包括锁定特征,以在操作和安装过程中将该钻子套筒临时地轴向保持在所述保护套筒 30 中。如前所述,通过在钻子套筒的凸缘 212 和保护套筒的凸缘 312(图 4a)之间施加指压,可以容易地克服这个锁定特征。在图 3a 和 3c 所示的实施方案中,该锁定特征包括环形脊 2000,它邻近近端的凸缘 212。如图 3c 所示,脊 2000 可以具有第一锥形表面 2010、第二锥形表面 2020 和顶部表面 2030,该脊的高度为“rh”。该第一锥形表面 2010、第二锥形表面 2020 的方向相对于钻子套筒 20 的纵向轴“B-B”形成圆锥角 γ 、 σ 。所述圆锥表面 2010、2020 可以允许该环形脊与保护套筒 30 的内部凹槽 3000(图 4c)平滑地接合和脱离,这在后文将作更详细地描述。为了更便于接合/脱离,所述锥形表面的一个或两个还可以是稍微凹入的。因此,当将钻子套筒 20 插入到保护套筒 30 中时,该第一锥形表面 2010 可以接合保护套筒 30 的内表面 334,以提供对钻子套筒 20 的近端 210 的平滑压迫。一旦该脊 2000 与凹槽 3000 完全接合,那么该第二锥形表面 2020 就可以与保护套筒 30 的凹槽 3000 的近端的壁 3010 接触,从而防止在正常操作过程中钻子套筒 20 从保护套筒 30 的近端 210 脱落。

在一个实施方案(图 3c)中,所述第二表面的圆锥角 σ 可以大于第一表面的圆锥角 γ ,从而使所述组件 20、30 之间所需的接合力相对低,并需要稍微高的脱离力来分离所述组件。需要注意的是,虽然所示出的脊 3000 具

有不相等的第一和第二圆锥角 γ 、 σ ，但钻子套筒20可以提供成具有相等的圆锥角(参见图5b)。

γ 可以为约5度至约90度，在一个实施方案中， γ 为约30度。 σ 可以为约1度至约90度，在一个实施方案中 σ 为约5度。脊高度“rh”可以为约0.2 mm至约1.0 mm，在一个实施方案中“rh”为约0.4 mm。

如图3a所示，在所述钻子套筒的近端210上，可以沿直径相对提供一对纵向狭槽2050、2060，以允许压迫所述钻子套筒20而使所述环形脊2000可以与保护套筒的凹槽3000接合。因此，该狭槽2050可以将该钻子套筒的近端210分成相对的第一半2110和第二半2120，该第一半和第二半在从保护套筒30中安装和移除钻子套筒20的过程中可以相向弯曲而临时地减少环形脊2000的外径。

如图3a所示，所述狭槽2050、2060可以起始于所述钻子套筒的近端210，到达该套筒的近端210和远端220之间的位置。该狭槽2050、2060的长度为“sl”，宽度为“sw”，在它们的末端可以提供有减小压力的扩大缺口2070，在所示实施方案中它是圆形缺口。狭槽长度“sl”可以为约20 mm至约150 mm，在一个实施方案中为“sl”约65 mm。狭槽宽度“sw”可以为约0.5 mm至约3.0 mm，在一个实施方案中“sw”为约1.0 mm。

需要注意的是，尽管图3a所示的钻子套筒描述为具有一对狭槽2050、2060，但是如果需要，该钻子套筒20可以提供为有一个或多个狭槽。而且，当使用多个狭槽时，该狭槽可以具有不同的长度和/或不同的宽度。此外，该狭槽可以沿着它们的各自长度具有变化的宽度。

如图3a和3e所示，在所述钻子套筒的外表面232邻近该钻子套筒的近端210处可以提供侧平面2080、2090。这些平面2080、2090可以以180度

间隔排列，且可以集中在狭槽 2050、2060 上，以进一步地便于将钻子套筒 20 插入到保护套筒 30 中。因为该狭槽 2050、2060 仅可以在一个维度上压缩钻子套筒 20，所以该平面 2080、2090 消除了邻近该狭槽 2050、2060 的环形脊 2000 和保护套筒 30 的内表面 334 间存在的干扰。需要注意的是，在钻子套筒 20 上提供多于两个的狭槽可以使该套筒在两个维度上压缩，因而可以不需要侧平面 2080、2090。

如所述套针 10，所述钻子套筒 20 可以标上颜色以区别与具体尺寸的钻头相对应的套筒。因此，所述圆柱形中间部分 230 可以具有在外表面 232 上形成的环形沟 232，可以在该环形沟中使用有颜色的带。所使用的颜色可以与在套针 10 上使用的颜色相匹配，该套针 10 的尺寸被设计成容纳在所述钻子套筒 20 的孔 236 中。

参考图 4a 至 4c，显示了示例性保护套筒 30，其具有近端 310、远端 320、圆柱形中间部分 330，具有纵向轴“C-C”和长度“psl”。该保护套筒 30 还可以具有直径为“pod”的圆柱形外表面 332 和直径为“pid”的圆柱形内表面 334，该圆柱形内表面形成沿长度“psl”延伸的纵向孔 336。

所述保护套筒的孔 336 的尺寸可以设计成在将所述套筒 20、30 作为图 1 所示系统 1 的一部分插入到患者中时接受钻子套筒 20 的圆柱形中间部分 230。该孔 336 的尺寸还可以设计成接受合适尺寸的螺钉 50 和螺钉驱动器 60(图 10)，以在该套筒 30 被导入通过所述切口后，便于将所述螺钉通过保护套筒 30 沿着套筒纵向轴“C-C”插入到下面的骨中。因此，内径“pid”可以为约 1.0 mm 至约 17.0 mm，以允许通过其插入螺钉、螺旋刀片或螺旋状刀片。关于这些刀片的其它描述在 Roth 等人于 2002 年 10 月 15 日提交的，标题为“整形移植物插入设备(Orthopedic Implant Insertion Instruments)”的共

同未决美国非临时专利申请 10/269, 976 中有提供, 该申请被全文纳入本文作为参考。具体地, 所述保护套筒 30 可以接受大直径为约 1 mm 至约 8 mm, 头部直径为约 1.0 mm 至约 12.0 mm 的螺钉。

所述保护套筒 30 的近端 310 可以包括凸缘 312, 该凸缘的直径“psfd”大于该套筒的外径“pod”。该凸缘 312 还可以具有近端面 314, 该近端面被构造成在所述钻子套筒完全插入到该保护套筒 30 中时与该钻子套筒 20 的远端面 216 接合(参见图 1)。该凸缘 312 还可以具有远端面 316, 该远端面被构造成允许使用者抓握。

所述保护套筒的凸缘 312 还可以具有外抓握表面 318, 该外抓握表面位于所述近端面 314 和远端面 316 之间且被构造成可以使使用者易于抓握。在所示实施方案中, 该近端面 314 的外径小于远端面 316 的外径, 从而使位于它们之间的抓握表面 318 具有一定角度而稍微面向近端方向。该抓握表面 318 还可以稍微凹入, 以使其在使用者施力握住该保护套筒 30 而将钻子套筒 20 从与保护套筒 30 的结合状态中拉出时能更紧密地适应使用者的手指。

如图 4b 和 4c 所示和前文有关所述钻子套筒 20 的环形脊 2000 的描述, 所述保护套筒 30 还可以具有凹槽 3000, 该凹槽位于与该套筒的近端 310 邻近的孔 336 中。该凹槽 3000 可以构造成在所述钻子套筒完全插入到保护套筒 30 中时与该钻子套筒 20 的环形脊 2000 接合。该凹槽 3000 可以具有直径“rd”, 近端面 3010 和远端面 3020, 该近端面 and 远端面在凹槽 3000 和孔 336 之间提供过渡。凹槽的直径尺寸可以设计成提供深度“rd”为约 0.2 mm 至约 1.0 mm 的凹槽, 从而提供所需的障碍并用环形脊 2000 锁定。在一个实施方案中, 凹槽的深度“rd”为约 0.6 mm。此外, 为了便于将所述钻子套

筒 20 插入到该保护套筒 30 中, 所述孔 336 可以在正好接近套筒近端 310 处稍微地外向扩大。

所述保护套筒的远端 320 可以是锥形, 从而可以更容易地插入到患者的切口中。该锥形可以相对于纵向轴“C-C”形成角度 β , 在一个所示实施方案中为约 30° , 该角度基本上与所述套针的远端 120 的角度 θ 和所述钻子套筒的远端 220 的角度 α 相匹配。此外, 所述长度“psl”可以是这样的: 当所述钻子套筒 20 插入通过所述保护套筒的孔 336 时, 所述远端 220 延伸超出该保护套筒 30 的远端 320 距离“y”(参见图 1)。可以选择该距离“y”以使该套针 10 的锥形末端 122、钻子套筒 20 的锥形末端 220 和保护套筒的锥形末端 320 相对应, 而形成一个相对平滑的锥形表面, 该表面便于将所述两组件插入并推进到患者的切口中。

图 5a-5c 显示了具有可选临时保持特征的钻子套筒 1200, 该保持特征包括凸起的环形脊 1222, 该环形脊被构造成与可选的保护套筒 1300 中的对应凹槽 1322(参见图 6a、6b)接合。该脊 1222 可以位于所述套筒 1200 与凸缘 1212 的近端面邻近的外表面 1232 上。如图 5a-5c 所示, 该钻子套筒 1200 可以具有纵向狭槽 1224, 该纵向狭槽在近端 1210 中形成, 并向远端延伸而与位于该套筒内表面 1232 和外表面 1234 之间的细长窗口 1226 相交。狭槽 1224 与窗口 1226 的这种组合为该钻子套筒 1200 的近端 1210 提供了所需的弹性而可以压缩它, 从而使该钻子套筒 20 可以容纳在所述保护套筒 30 中, 如前文有关图 3a 的钻子套筒 20 的描述。

图 6a-6c 显示与图 5a-5c 的钻子套筒 1200 一起使用的保护套筒 1300, 其中环形凹槽 1322 位于与近端凸缘 1312 相邻的内表面 1334 中。如前文有关图 3a 和 4a 的钻子套筒 20 和保护套筒 30 的描述, 凹槽 1322 可以构造成

在钻子套筒 1200 完全插入到保护套筒 1300 中时接受该钻子套筒 1200 的脊 1222。

此外，应该注意的是，图 5a-5c 的钻子套筒 1200 和图 6a-6c 的保护套筒 1300 还可以包括前文所述的图 3a 和 4a 的钻子套筒 20 和保护套筒 30 有关的任何或所有其它特征(例如远端锥形、维度、标上颜色、凸缘构造等)。

还应该注意的是，虽然将本发明描述为在所述钻子套筒上形成凸起，在所述保护套筒上形成凹槽，但这种设置可以是相反的。因此，可以在所述保护套筒的内表面上提供一个或多个凸起，在所述钻子套筒的外表面上提供对应的一个或多个凹槽。

此外，可以通过机械加工的方式在所述钻子套筒上(或者可选地在所述保护套筒上)形成凸起。因此，如果所述套筒本身是用单片材料加工而成的，那么所述凸起可以在常规加工过程中形成。或者，该凸起可以这样提供：围绕所述钻子套筒/保护套筒的圆周沉积焊珠或焊片，然后将该焊珠或焊片加工或研磨成所需形状。此外，该凸起可以包括一系列凸起的铆钉或实用瘤(applied nub)，该铆钉或实用瘤整合在所述钻子引导套筒/保护套筒的表面，并构造成与所述保护套筒的凹槽接合。

在又一个可选的实施方案中，所述凸起可以使用应用到所述钻子套筒或保护套筒上的短套筒或环形环来形成。因为不需要进行内部加工(machined-in)，这种设置可以简化该钻子套筒/保护套筒的加工。所述环通过使用合适的方法，包括焊接、铜焊、压焊、热配合或压配合而固定到相关套筒的适当位置。

图 7 显示了与装置 1 一起使用的示例性钻头 40。该钻头 40 可以具有近端结合端 410、远端钻孔端 420 和位于它们之间的中间圆柱形轴部分 430。

沿着该轴 430 的至少一部分可以提供一系列校准标记 440。这些校准标记可以用于确定所述钻子被推进到骨中的深度。因此，当如图 9 所示将钻头 40 插入到钻子套筒 20 中时，使用者可以读取正好位于所述钻子套筒凸缘的近端面 214 的邻近位置的校准标记 440，从而确定该钻子 40 的远端切断末端 420 延伸超出钻子套筒 20 远端 220 的距离。因此这种设置可以快速简便地确定钻孔深度。

图 8 显示了与装置 1 一起使用的示例性扣件，其中骨螺钉 50 具有头部 510 和螺纹腔 520，该头部的最大直径“msd”稍微小于保护套筒 30 的内径“pid”。该头部还可以具有驱动凹槽 530，该驱动凹槽被构造成接受螺钉驱动器 60 的驱动尖端 610(如图 10 所示)，以将骨螺钉 50 推进到骨中。因此，如图 3 所示，保护套筒 30 的尺寸设计成接受骨螺钉 50 和螺钉驱动器 60，从而可以通过保护套筒 30 并沿着纵向轴“C-C”将螺钉 50 推进到下面的骨中。

本发明还提供了使用本发明将骨扣件与固定装置及下面的骨头接合在一起的方法。为了组装装置 1，可以将钻子套筒 20 插入保护套筒 30 中，直到该钻子套筒的环形脊 2000 与保护套筒的近端 310 接合。然后，对该钻子套筒 20 施加力，同时保持保护套筒 30 稳定，这样可以使该钻子套筒的近端 210 沿着狭槽 2050、2060 压缩，从而可以使环形脊 2000 通过而与保护套筒 30 中的凹槽 3000 接合。一旦该脊 2000 与凹槽 3000 接合，所述套筒 20、30 就被临时地轴向锁定在一起。然后将套针 10 插入到钻子套筒 20 中。

然后将所述组装的装置 1(图 1)插入患者的切口，在该切口的下面是固定元件的目标骨螺钉孔。使用者可以将该装置 1 的尖端 3 插入切口中，通

过向该装置的凸缘 112、212、312 施用力来将该装置向下压而通过组织。

所述锥形远端面 122、220、320 可以用于分离组织，以便于该装置从中通过。一旦所述装置 1 的远端 3 接触到骨，就移除套针 10，将钻头 40 插入通过钻子套筒的孔 236。可以推进该钻头 40 直到所述切断末端与骨接合，并进行钻孔直到达到所需的深度，该深度由该钻头上的校准标记 440 显示。

所述钻头 40 可以从钻子套筒 20 上移除，且通过将所述近端凸缘 212 的臂 2110、2120 一起挤压并将钻子套筒 20 向上拉而从保护套筒 30 中拉出，可以从该保护套筒中移出钻子套筒 20。然后，可以将合适尺寸的骨螺钉 50 与螺钉驱动器 60 的末端接合，并通过所述的套筒近端 310 将这两者插入到保护套筒 30 的孔 366 中。然后螺钉 50 和螺钉驱动器 60 可以前进通过该套筒而与所述固定装置和/或骨中的钻孔接合。螺钉驱动器 60 然后可用于将骨螺钉推进到骨孔中，并将该固定装置固定到骨上。然后，将螺钉驱动器 60 和保护套筒 30 从切口移除并缝合切口。

图 11a-11c 显示了本发明用于将锁定螺钉安装到髓内钉的轴上的用途。如图所示，髓内钉 70 被插入到患者股骨 80 的骨髓内管中。瞄准臂 90 与该髓内钉 70 接合，用于引导所述锁定螺钉 50 的轨道以正好与该髓内钉 70 中预形成的一个或多个固定孔 72 对齐。瞄准臂和相关装置的其它描述在 Roth 2001 年 10 月 17 日提交的、标题为“骨固定系统(Bone Fixation Systems)”的共同未决非临时美国专利申请 09/978,002 中有提供，该申请被全文纳入本文作为参考。

因此，所述装置 1 可以插入到瞄准臂 90 中的合适孔 92 中，该孔 92 与所述髓内钉 70 中的固定孔 72 相对应。所述保护套筒 30 的外表面 332 可以在瞄准臂的孔 92 内滑动，而将该装置 1 与固定孔 72 对齐。切口可以在该

装置 1 的插入点上部的皮肤上形成,且通过向该装置的凸缘 112、212、312 施加力,该装置可以被推进通过该切口并与目标扣件孔对齐。所述套针 10 可以移除,可以如前所述实施钻孔和螺钉插入功能。

图 12a 和 b 显示的是导丝套筒 400,它可以与图 4a-c 的保护套筒 30 一起使用,从而在骨中产生最初的开口以插入髓内钉。可选择地,所述套筒 400、30 可以用于将螺旋刀片或螺旋状刀片插入到折断的股骨头部,以将该头部与相关的股骨轴连接。可能需要大的预先钻出的骨孔来容纳这种大的固定装置(例如约 8 mm 至约 17 mm 的装置),因此所述保护套筒可以用于容纳和引导大尺寸的钻头 500(参见图 13)在骨上钻孔。该导丝套筒 400 可以用于接合引导丝 600(参见图 14),以使所述套筒 400、30 与待固定的骨片段对齐。该引导丝 600 可以预先插入到至少一个骨片段中,以使所述套筒 400、30 精确对齐,从而确保钻出的骨孔具有外科医生所需的精确轨道。由此制备的骨孔可以确保所安装的固定装置以最有利于折断的骨片段融合的方式与骨部分接合。

所述导丝套筒 400 可以具有图 3a-e 所述的钻子套筒 20 的任何或全部特征(例如锥形远端 401、近端凸缘元件 402、通常为圆柱形的躯干部分 403、标上颜色等)。该导丝套筒 400 还可以包括图 3a-e 所述的任何锁定特征,以将该导丝套筒 400 临时地轴向锁定到保护套筒 30 上。在所示实施方案中,该导丝套筒 400 具有环形脊 404,该环形脊 404 具有与钻子套筒 20 的环形脊 2000 有关的所有特征(参见图 3c),该导丝套筒 400 还具有纵向狭槽 406、407,这些狭槽具有与钻子套筒 20 的狭槽 2050、2060 有关的所有特征(参见图 3a)。此外,该导丝套筒 400 可以具有远端内表面部分 405,其尺寸和构造设计成同轴容纳所述引导丝 600。在所示实施方案中,该远端内表面部分

的内径“wgid”为约 3.3 mm，可以接受 3.0 mm 的标准引导丝。该导丝套筒 400 的外表面直径“wgod”可以为约 4 mm 至约 17 mm，以允许其可滑动地容纳在所述保护套筒 30 的纵向孔 336 中。因此，该导丝套筒 400 可以容纳在保护套筒 30 内，因而所述组装的套筒可以接受引导丝 600。需要注意的是，提供的所示维度仅是为了说明，还可以使用其它更大或更小的尺寸。

为了使用所述保护套筒 30/导丝套筒 400 的组合以在股骨中形成开口而将所述髓内钉插入其中，外科医生首先要在患者皮肤至骨的深度制作切口。如前文图 1 的相关描述，可以将所述保护套筒 30、引导套筒 400 和套针 10 嵌套在一起，并推进通过切口向下到达骨。然后可以移除该套针 10，在 x-射线或荧光镜观察下，将引导丝插入通过该导丝套筒 400 中的套管 405 并推进到骨。该引导丝 600 可以具有螺纹尖端或钻子尖端 602，该尖端可以使外科医生确定地将引导丝 600 接合到骨上。一旦该引导丝被正确定位，然后通过径向地压缩凸缘 402 以脱离锁定特征，可以将该导丝套筒 400 从保护套筒 30 上脱离，并滑离该引导丝 600 的自由端 604。具有套管 502 的钻子 500 可以置于该引导丝 14 的自由端 604 的上方，并插入到保护套筒 30 的孔 336 中。钻子 500 可以前进通过保护套筒 30，直到所述尖端 504 触到骨，然后可以旋转钻子以在骨上钻出所需的孔。一旦形成了骨孔，然后可以从切口中移除钻子 500 和保护套筒 30。可以移除引导丝 600，或者将它置于适当位置以用作后续程序的一部分。

为了使用所述保护套筒 30/导丝套筒 400 的组合来安装螺旋状刀片，外科医生要进行与如上所述的相同步骤，但在钻好孔后不移除所述保护套筒 30 和引导丝 600，外科医生可以将这两个元件保持在合适位置而仅除去钻头 500。然后，可以将中空的螺旋状刀片或螺旋刀片滑过所述引导丝的自由

端 604 并插入到保护套筒 30 的孔 336 中。中空驱动工具可以跟随该螺旋或螺旋状刀片滑过引导丝 600，可以用于将所述刀片驱动进入骨中的孔中。

可以将所述保护套筒 30、钻子套筒 20、导丝套筒 400、套针 10 和任何或全部其它所述装置作为整形工具包的一部分提供以在外科程序中使用，在该外科程序中，将进行扣件的透皮放置。因此，该工具包可以包括一种或多种装置，且各装置可以包括套针、钻子套筒和保护套筒，它们的尺寸与各种螺钉尺寸相对应。类似地，如果该工具包包括导丝套筒 400，则导丝套筒以及套针和保护套筒的尺寸可以设计成与各种钉或螺旋刀片/螺旋状刀片的尺寸相对应。

在于髓内钉一起使用的示例性实施方案中，所述工具包可以包含三个分离的装置，该装置的尺寸分别对应于螺钉尺寸 3.2 mm、4.0 mm 和 5.0 mm。其它装置的尺寸可以根据需要提供。

所述套针 10、钻子套筒 20、导丝套筒 400 和保护套筒 30 可以用不锈钢、钛、聚合物或任何其它合适的材料来制造。在一个实施方案中，该套针、钻子套筒和保护套筒用盐镁矾(martensitic)不锈钢制造。

所述套针 10、钻子套筒 20、导丝套筒 400 和保护套筒 30 也可以用射线可穿透或可部分穿透的材料，如极高分子量的聚乙烯(UHMWPE)、聚-醚-醚-酮(PEEK)、挤压的碳纤维或其它这种材料制造。该系统的任何或所有的组分还可以任意处理。

能够理解，虽然本发明通过其与髓内钉系统一起使用而得到了描述，但是本发明可以用于任何骨稳定装置如骨板、杆、钉等的整形应用。因此，本发明可以用于上颌面症状，其中小尺寸的骨盘被用于颅面骨架部分，且其中螺钉尺寸可以小至 1.0 mm。类似地，本发明可以用于大规模应用来接

受最大 17 mm 的钻子，以用于安装螺旋刀片、螺旋状刀片、或用于帮助打开髓内钉的插入位置。

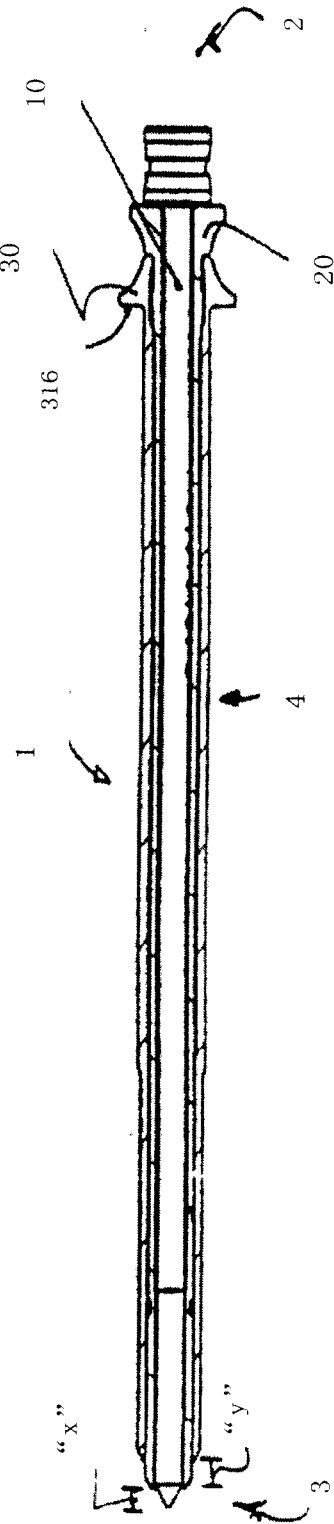
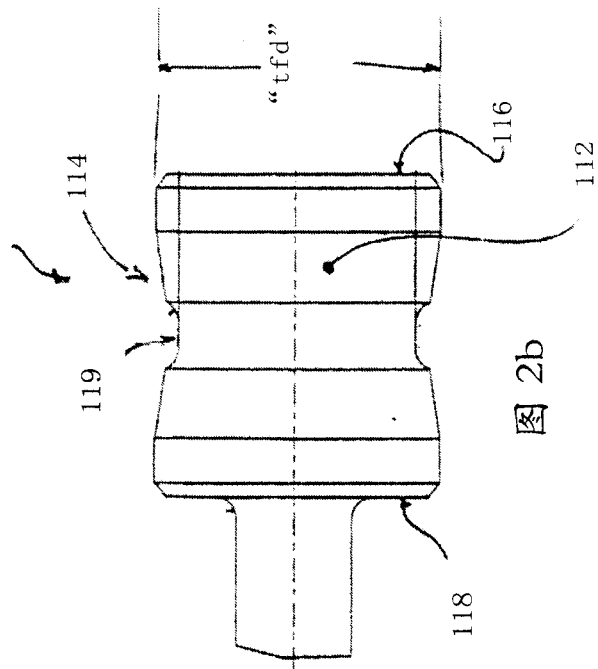
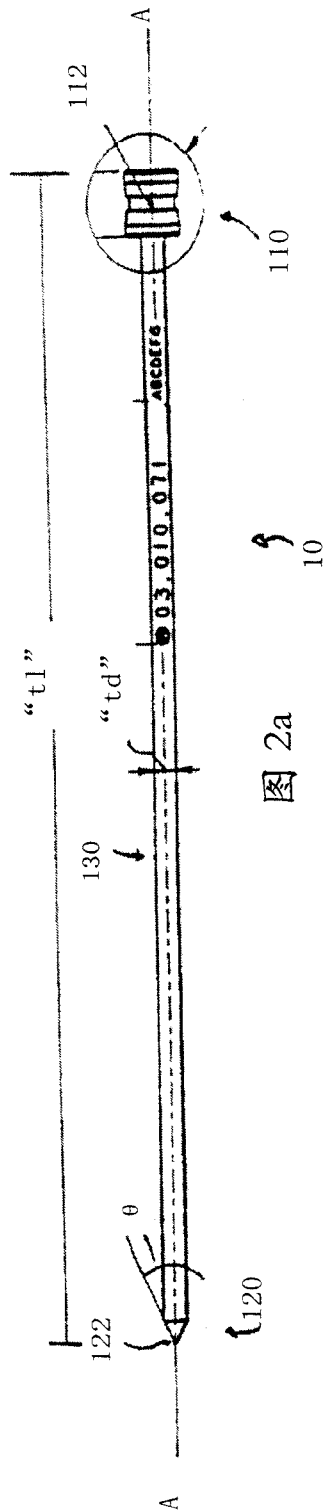


图 1



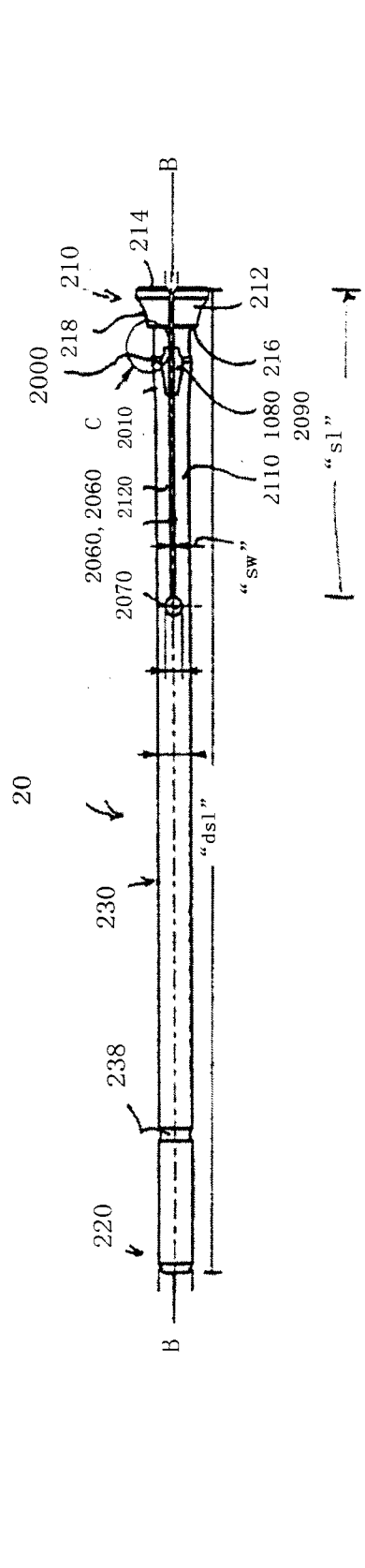


图 3a

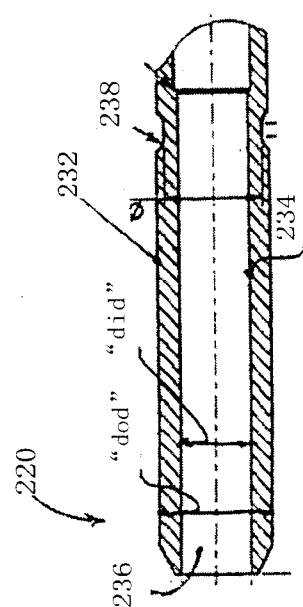


图 3b

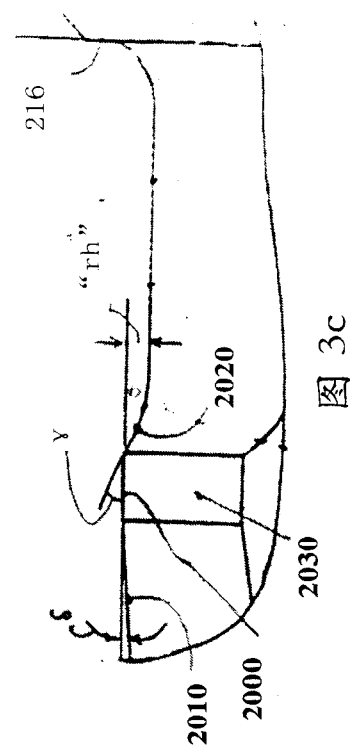


图 3c

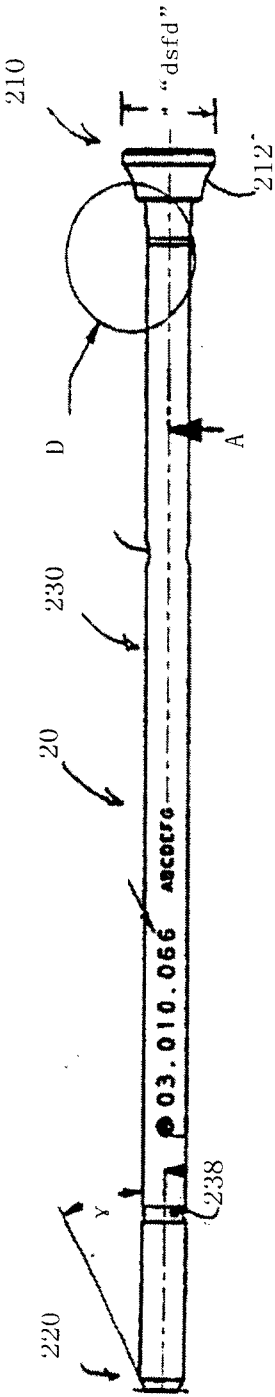


图 3d

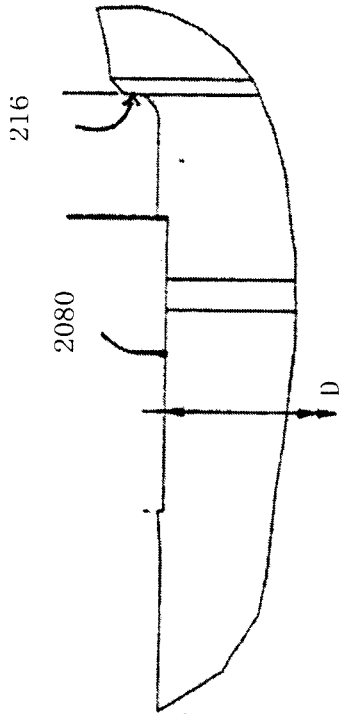
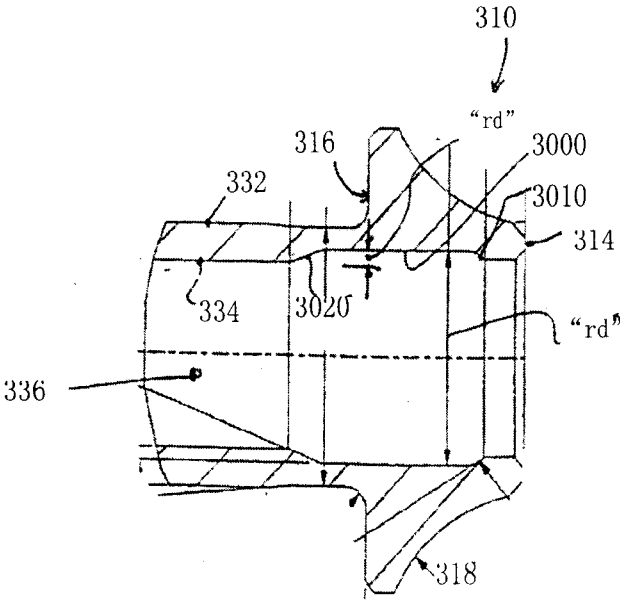
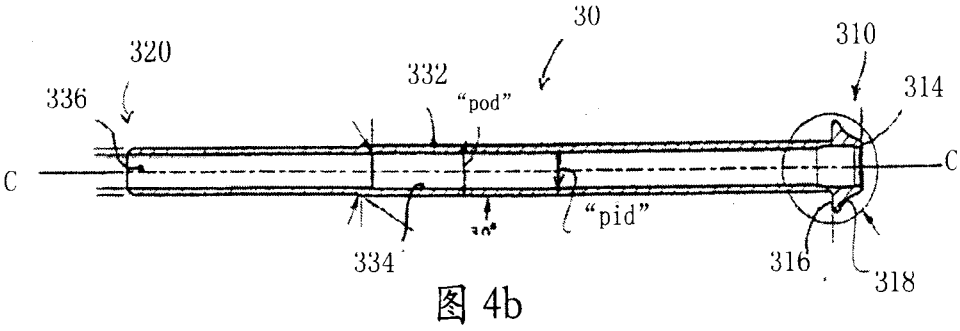
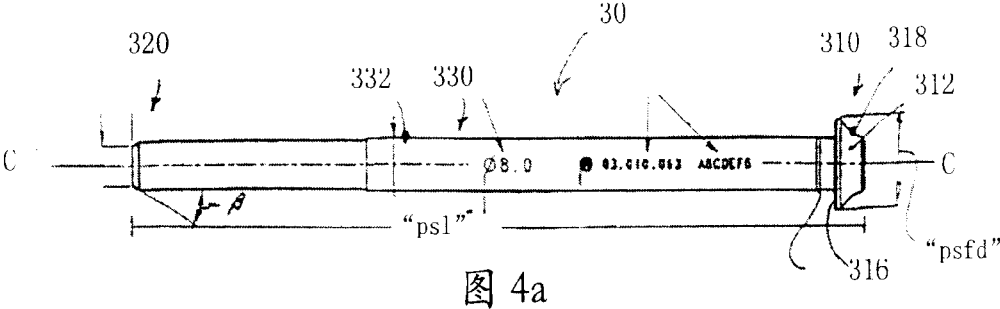
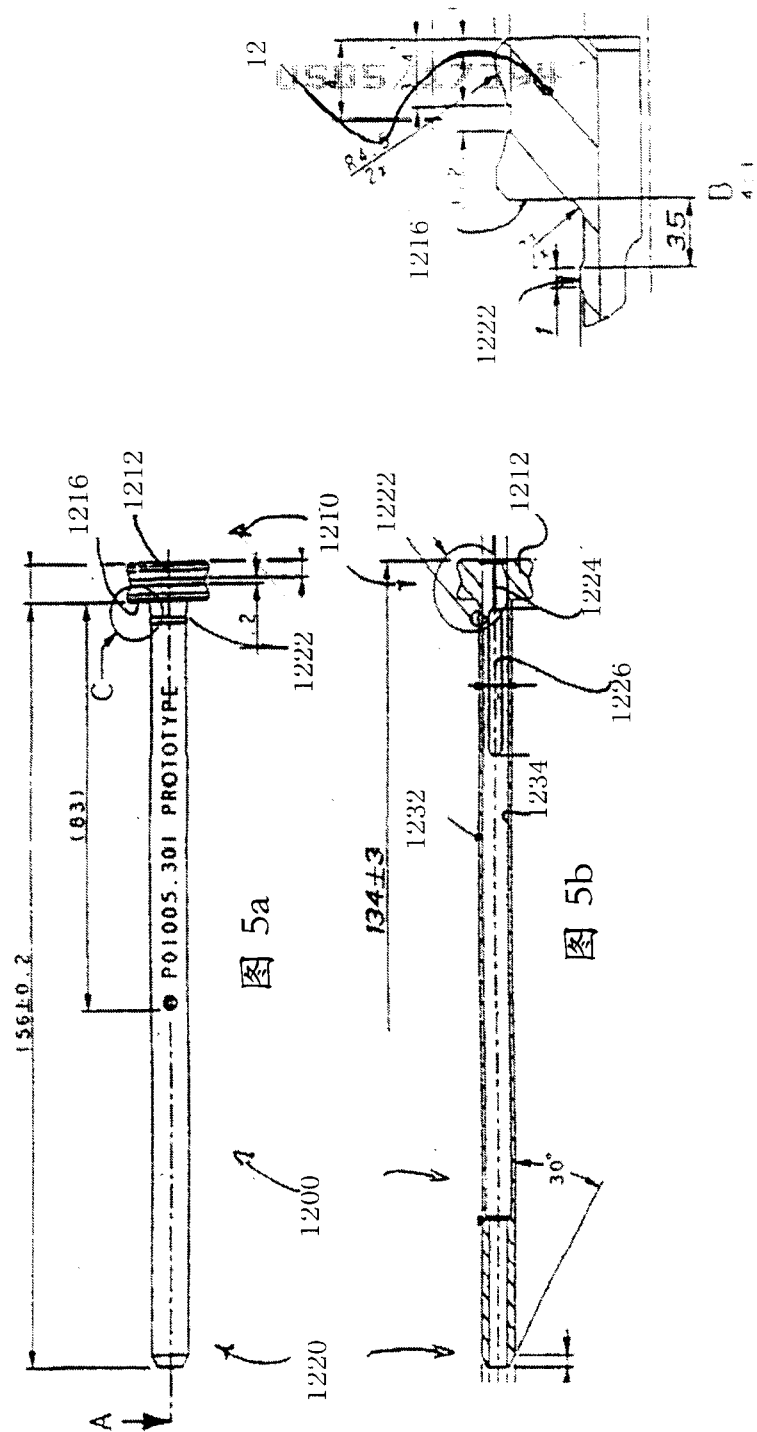
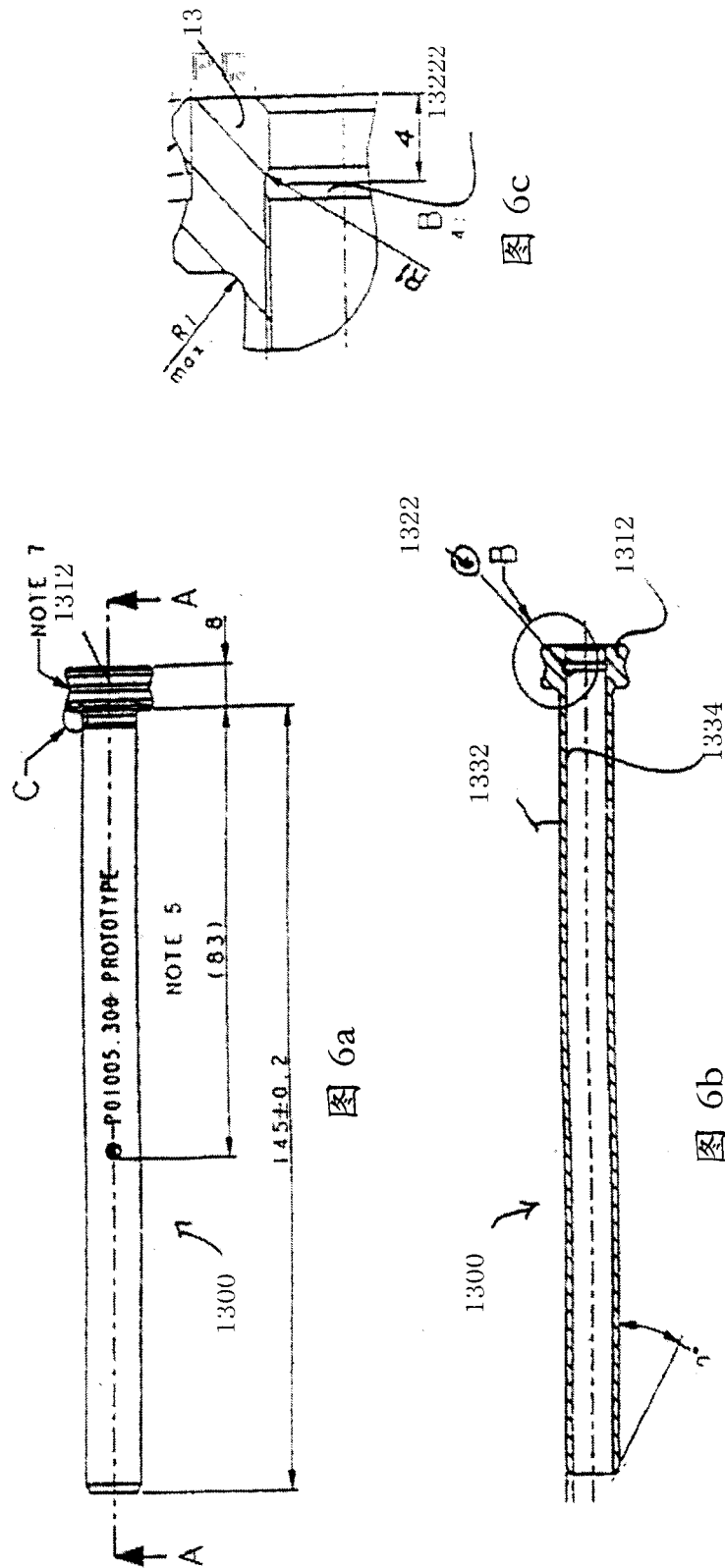


图 3e





50



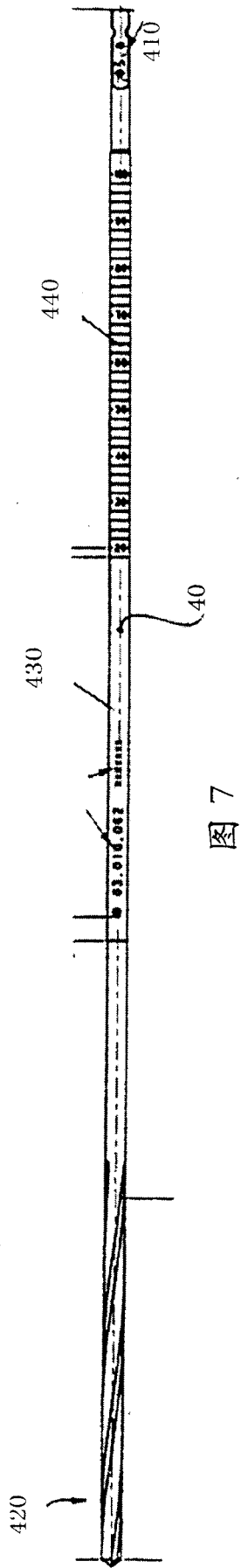


图 7

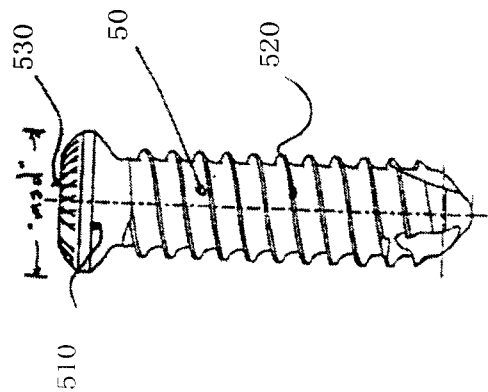


图 8

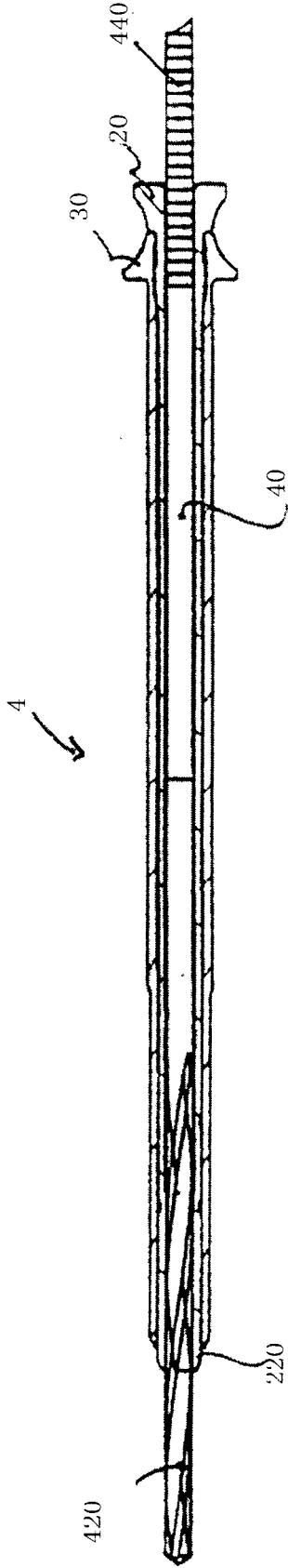


图 9

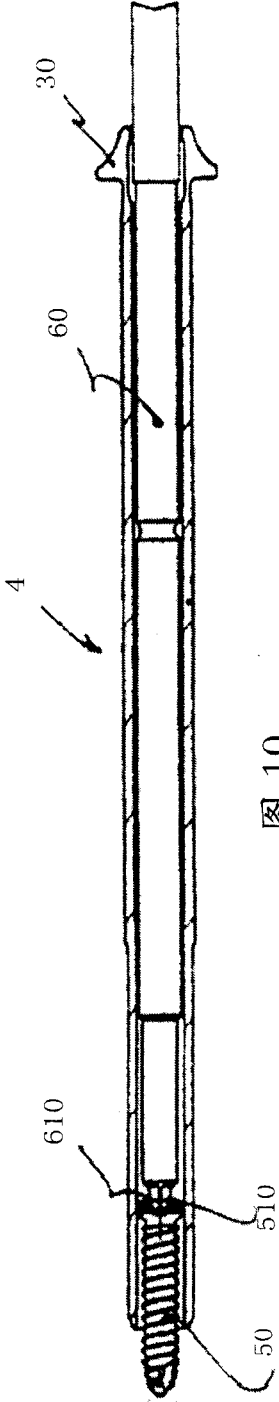


图 10

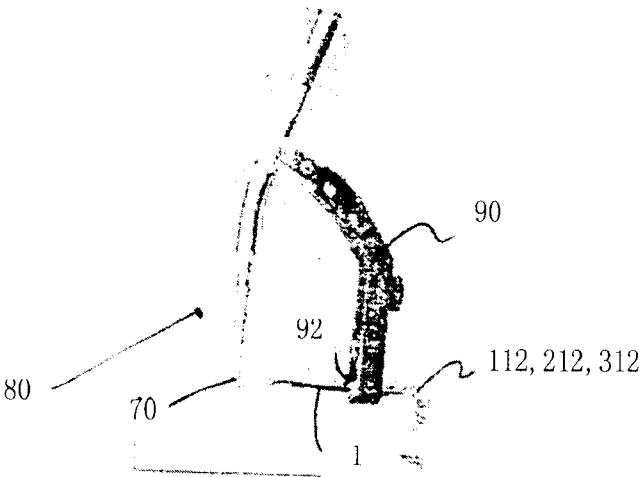


图 11a

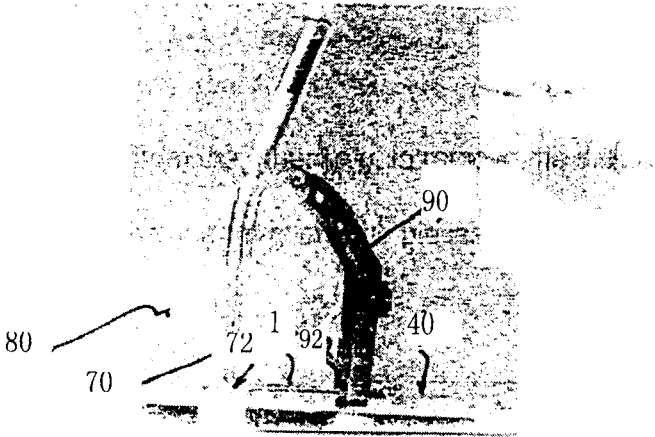


图 11b

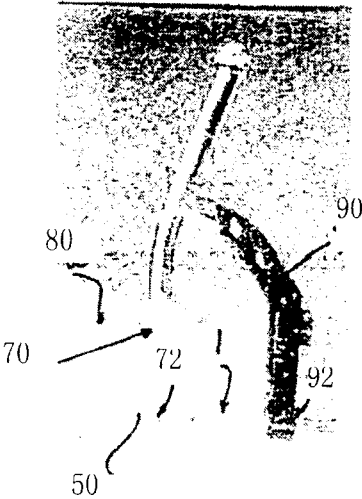


图 11c

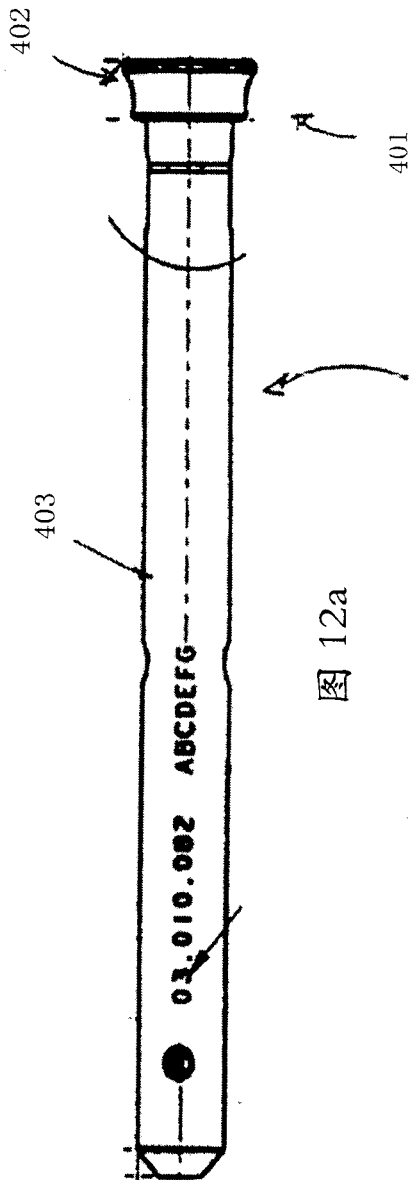


图 12a

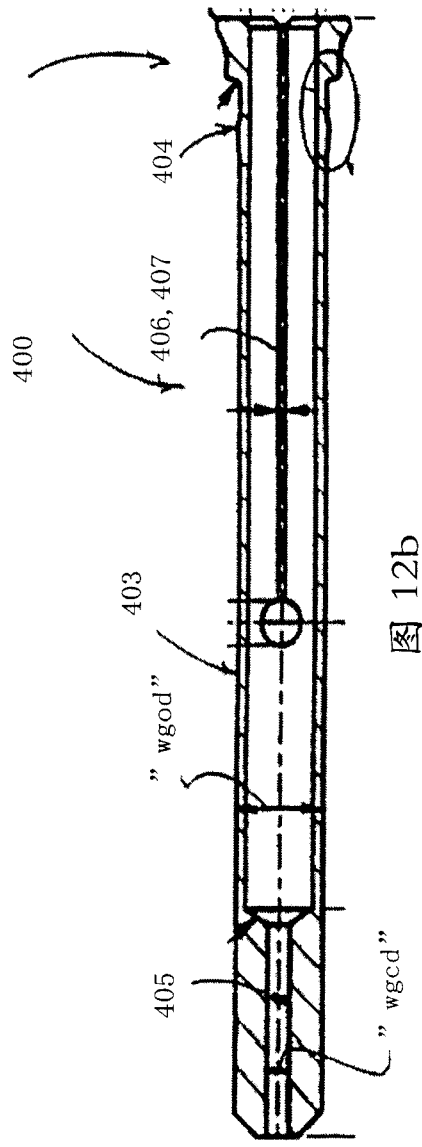


图 12b

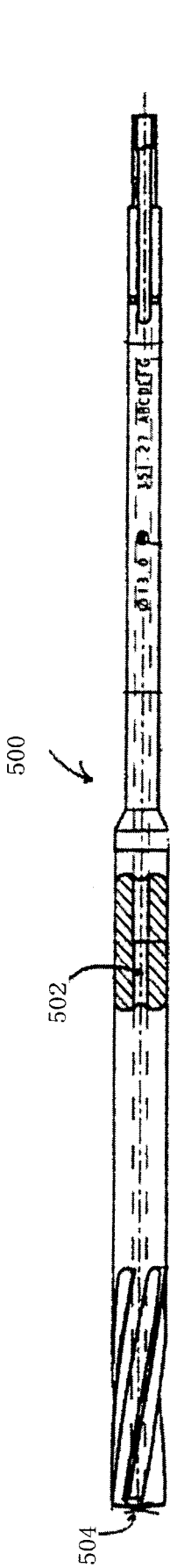


图 13

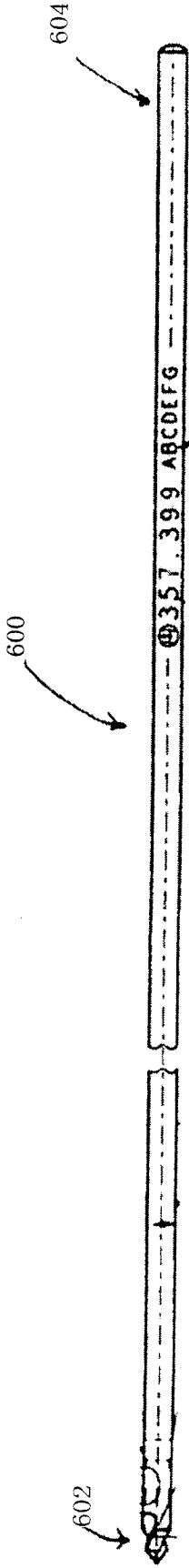


图 14