



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103534494 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201280018196.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.04.25

F16B 19/10(2006.01)

(30)优先权数据

1107875.5 2011.05.11 GB

(56)对比文件

US 4089249 A, 1978.05.16,
GB 2353834 A, 2001.03.07,
US 4089249 A, 1978.05.16,
US 6551040 B1, 2003.04.22,
US 5689873 A, 1997.11.25,
GB 1538872 A, 1979.01.24,
GB 2063411 A, 1981.06.03,
US 4877363 A, 1989.10.31,
WO 01/18408 A1, 2001.03.15,

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.10.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2012/050912 2012.04.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/153101 EN 2012.11.15

(73)专利权人 盈锋知识产权私人有限公司

地址 新加坡新加坡城

审查员 牛治军

(72)发明人 安东尼·约瑟夫·泰森

罗格·安德鲁·威廉斯

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 顾晋伟 全万志

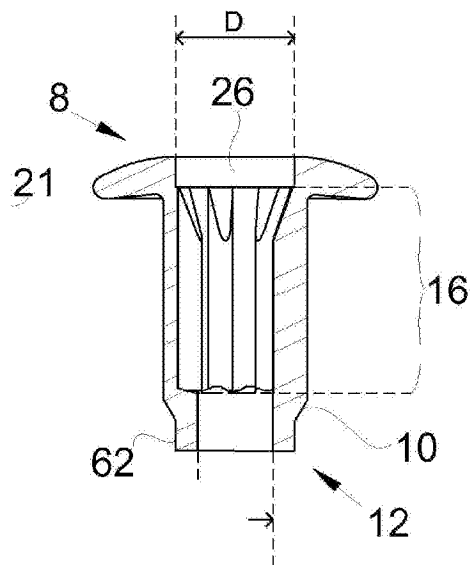
权利要求书3页 说明书8页 附图17页

(54)发明名称

带花键的紧固件及其安装方法,以及具有该紧固件的紧固装置

(57)摘要

一种用于固定包括多个工件构件的工件的紧固件(2),所述紧固件包括柄(4)和径向增大的头部(6),其中紧固件还包括设置在紧固件的内孔的内壁上的轴向空隙(40)及花键(18),使得当紧固件通过芯轴、弱化杆或销安装在工件中时,一旦紧固件的柄与工件孔口的壁接触,芯轴、弱化杆或销会使花键的顶点部变形,并且顶点部的材料被移入空隙中。



1. 一种用于固定包括多个工件构件的工件的紧固件,所述紧固件包括具有头端和远离所述头端的尾端的柄、在所述柄的所述头端处的径向增大的头部、以及延伸贯穿所述紧固件的内孔,

其中所述柄的内壁包括空隙区段,所述空隙区段包括由多个花键隔开的多个空隙,每个花键具有顶点部,所述空隙和所述花键关于所述紧固件的内孔的纵轴沿轴向伸长;其中所述花键具有大体呈梯形的截面;并且

其中所述柄包括在所述紧固件的所述空隙区段与所述尾端之间的无空隙实心尾环,所述无空隙实心尾环具有大约等于所述柄在所述空隙区段的外部直径的外部直径,所述无空隙实心尾环具有大约等于所述空隙区段的小直径的内部直径。

2. 根据权利要求1所述的紧固件,其中所述空隙具有沿着所述紧固件的柄的长度恒定的截面面积。

3. 根据权利要求1所述的紧固件,其中所述轴向空隙彼此等距。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的紧固件,其中所述紧固件的头部包括设置在远离所述紧固件的柄的所述头部的顶表面中的沉孔,所述沉孔的平均直径大于所述紧固件的所述内孔的直径。

5. 根据权利要求4所述的紧固件,其中所述沉孔包括平坦的环状渐缩形壁。

6. 根据权利要求4所述的紧固件,其中所述沉孔包括弯曲的渐缩形环状壁。

7. 根据权利要求4所述的紧固件,其中所述沉孔包括与所述内孔的纵轴平行的平坦环状壁。

8. 根据权利要求5所述的紧固件,其中在所述沉孔与所述紧固件的内孔之间设置有渐缩形颈部。

9. 根据权利要求1至3中任一项所述的紧固件,还包括在所述紧固件的柄的所述尾端处的渐缩端。

10. 根据权利要求9所述的紧固件,还包括在所述紧固件的所述尾端处的超出所述渐缩端的柱端,所述柱端包括与所述紧固件的纵轴平行的直的环状壁。

11. 根据权利要求1至3中任一项所述的紧固件,还包括在所述紧固件的所述尾端处的柱端,其中所述柱端包括其轴与所述内孔的纵轴平行的直壁。

12. 根据权利要求11所述的紧固件,其中所述紧固件的头部包括设置在远离所述紧固件的柄的所述头部的顶表面中的沉孔,所述沉孔的平均直径大于所述紧固件的所述内孔的直径;其中所述沉孔包括与所述内孔的纵轴平行的平坦环状壁;并且其中所述柱端的外径与所述沉孔的直径相似。

13. 一种安装根据权利要求1至3中任一项所述的紧固件从而固定包括第一带孔口工件构件和第二带孔口工件构件的工件的方法,所述方法包括以下步骤:

a) 将具有径向增大的头部的芯轴放置为穿过所述紧固件的内孔,使得所述芯轴的所述径向增大的头部靠近所述紧固件的柄的所述尾端;

b) 将所述紧固件和所述芯轴插入所述第一带孔口工件构件和所述第二带孔口工件构件中的所述孔口中,使得所述紧固件的头部接触所述第一带孔口工件构件;

c) 在所述头端处支承所述紧固件,同时拖拽所述芯轴整个穿过所述紧固件的内孔,从而使所述紧固件的柄扩大到所述工件构件的所述孔口中,以及使得所述花键的顶点部变

形,以及使得所述紧固件的柄的所述尾端径向增大而邻接所述第二带孔口工件构件。

14.根据权利要求13所述的方法,其中步骤c)利用包括压在所述紧固件的头部的上表面上的锥形凹陷端面的工具来完成。

15.一种安装根据权利要求1至3中任一项所述的紧固件从而固定包括第一带孔口工件构件和第二带孔口工件构件的工件的方法,所述方法包括以下步骤:

a)将包括径向增大的头部和弱化点的杆穿过所述紧固件的内孔而插入所述紧固件中,使得所述杆的所述径向增大的头部靠近所述紧固件的柄的所述尾端;

b)将所述紧固件和所述杆插入所述第一带孔口工件构件和所述第二带孔口工件构件中的所述孔口中,使得所述紧固件的头部接触所述第一带孔口工件构件;

c)在所述头端处支承所述紧固件,同时相对于所述紧固件的头部拉动所述杆,从而使所述杆的头部进入所述紧固件的柄的所述尾端从而使所述紧固件的柄径向扩大到所述工件构件的所述孔口中并且使得所述花键的顶点部变形而抵靠所述杆的头部,以及使得所述紧固件的柄的所述尾端径向增大而邻接所述第二带孔口工件构件;其中相对于所述紧固件的头部拉动所述杆穿过所述紧固件的内孔,直到所述杆在所述弱化点处断裂。

16.一种安装根据权利要求1至3中任一项所述的紧固件从而固定包括第一带孔口工件构件和第二带孔口工件构件的工件的方法,所述方法包括以下步骤:

a)将所述紧固件插入所述第一带孔口工件构件和所述第二带孔口工件构件中的所述孔口中,使得所述紧固件的头部接触所述第一带孔口工件构件;

b)将包括具有空芯的填塞部分、长柄以及在所述填塞部分与所述长柄之间的弱化点的弱化杆插入所述紧固件的所述内孔中,使得所述弱化杆的所述填塞部分接触所述紧固件的柄的所述尾端;

c)相对于所述紧固件拉动所述弱化杆的所述长柄,从而使所述弱化杆的填塞部分进入所述紧固件的柄,使得所述紧固件的柄扩大到所述工件的孔口中并且使得所述花键的顶点部变形而抵靠所述填塞部分,以及同时使得所述填塞部分向内塌缩;其中相对于所述紧固件拉动所述长柄,直到所述弱化杆在所述弱化点处断裂。

17.根据权利要求16所述的方法,其中所述杆还包括在所述弱化点与所述填塞部分之间的平行部分,以及其中,在步骤c)期间,使锁定边缘从所述平行部分径向向外位移,从而提供经安装的所述杆在所述紧固件的柄中的机械锁定。

18.一种安装根据权利要求1至3中任一项所述的紧固件从而固定包括第一带孔口工件构件和第二带孔口工件构件的工件的方法,所述方法包括以下步骤:

a)将所述紧固件插入所述第一带孔口工件构件和所述第二带孔口工件构件中的所述孔口中,使得所述紧固件的头部接触所述第一带孔口工件构件;

b)将其最大直径大于所述紧固件的内孔的最大直径的实心销经由所述头部驱动进入所述紧固件的所述内孔中,从而使所述紧固件的柄径向增大为与所述工件的孔口机械接合,以及使得所述花键的顶点部变形而抵靠所述实心销。

19.根据权利要求18所述的方法,还包括以下后续步骤:通过支承套筒压在所述紧固件的头部上,以及从所述紧固件的内孔上卸下所述销。

20.一种用于固定包括多个工件构件的工件的紧固装置,所述装置包括紧固件和芯轴;所述紧固件包括具有头端和远离所述头端的尾端的柄、在所述柄的所述头端处的径向增大

的头部、以及延伸贯穿所述紧固件的内孔；

其中所述柄的内壁包括空隙区段，所述空隙区段包括由多个花键隔开的多个空隙，每个花键具有顶点部，所述空隙和所述花键关于所述紧固件的内孔的纵轴沿轴向伸长；其中所述花键具有大体呈梯形的截面，并且其中所述柄包括在所述紧固件的所述空隙区段与所述尾端之间的无空隙实心尾环，所述无空隙实心尾环具有大约等于所述柄在所述空隙区段的外部直径的外部直径，所述无空隙实心尾环具有大约等于所述空隙区段的小直径的内部直径。

带花键的紧固件及其安装方法,以及具有该紧固件的紧固装置

[0001] 本发明涉及用于将数个带孔口的工件构件固定在一起的快速紧固件。

[0002] 快速紧固用RTM是一种众所周知的将工件构件固定在一起的方法,从而将具有空芯的紧固件(例如,铆钉)放置在该工件构件中的对准的孔口中,以及拉动带头芯轴穿过该紧固件的芯部以产生紧固件的柄的径向扩大以及小程度的紧固件轴向缩短。期望地,紧固件的柄的径向扩大可以实现工件构件中孔洞的孔洞填充。轴向缩短效应可以帮助向上朝着紧固件的头部拉动最后面的片体以封闭工件构件之间的间隙。

[0003] 例如以商标Briv RTM(如英国专利第GB1323873号中所描述)及Chobert RTM可用的现有技术紧固件具有在中心区域具有均匀的壁厚的柄部。在这两种情况下,紧固件的柄尾端的壁厚增加;在Briv紧固件的情况下,其为增大的外径,而在Chobert紧固件的情况下,其为减小的渐缩形式的孔径。

[0004] 这些现有技术紧固件通过拉动给定直径的芯轴穿过紧固件的内孔来安装,从而使得芯轴的径向增大的头部将柄的中心区域扩大到工件构件的孔口中。因此,径向扩大的程度受制于用于公称紧固件直径的芯轴头部的直径。

[0005] 现有技术紧固件在工件孔径方面具有低度的公差,即,仅有限范围的工件孔径适应公称紧固件尺寸和单一头部直径芯轴。因此,在使用公称紧固件和特定头部直径芯轴时,工件孔径的两个可接受的极值之间存在窄的范围。

[0006] 在现有技术紧固件的优化安装中,即,其中工件孔径在给定紧固件直径和芯轴头部直径的可接受的范围内,通过芯轴头部来扩大紧固件产生紧固件的柄与工件孔口的壁之间的机械接合,而没有“过度紧塞”(如下文解释的)。由后部工件构件(即,离紧固件的头部最远的工件构件)的孔口的壁所提供的约束对于后部工件构件相对于紧固件的柄的轴向运动产生径向力并且因此产生摩擦阻力。

[0007] 然而,如果工件孔径小于现有技术紧固件的可接受范围,则安装紧固件需要过高的放置力,因为其会被过度紧塞在孔口中。这可能造成芯轴磨损或造成其它不良的效果,如紧固件的内孔产生残渣,或紧固件的头部变形,如向上挤出紧固件的内孔材料进入头部区域。

[0008] 顶部工件构件(即,最靠近紧固件的头部的工件构件)的孔径常被配置成稍大于后部工件构件的孔口,以适应孔口间距误差。如果顶部工件构件的孔径大于现有技术紧固件的可接受范围,则紧固件的柄的扩大不会导致紧固件的柄与过大的工件孔口的壁之间的任何机械接合,从而导致接合处对在剪力负载下的运动产生低阻力。

[0009] 为了补偿过大的工件孔口,可以使用过大的芯轴(即,具有过大的头部的芯轴)来安装紧固件。然而,风险是,过大的芯轴可能被误用于尺寸过小的工件孔口,从而导致由上述高放置力造成的问题。

[0010] 图1示出了工件孔径大于特定紧固件直径和芯轴头部直径的可接受范围的问题,其示出了在铆接范围(grip range)的最下端安装到工件30中的现有技术紧固件2。该工件包括具有过大的孔口36的顶部工件构件32、以及具有可接受的孔口38的后部工件构件34。

由于顶部工件构件32具有过大的孔口36,所以安装没有造成紧固件的柄4与过大的孔口36的壁之间的任何机械接合。

[0011] 由于在该区域有较大的壁厚,所以经正确安装的现有技术紧固件显示出增大的尾端形成物。在最大铆接应用中,该增大的尾端形成物靠近后部工件构件的外表面,因此在经受拉伸负载时用于向接合点的运动提供支承及阻力。然而,在中度铆接或最小铆接的情况(如图1所示)下,增大的尾部形成物44远离后部工件构件34,因而无法在拉伸负载下协助抵抗工件构件32、34的初始分离;阻力必须几乎完全由摩擦力产生,该摩擦力来自于由具有均匀壁厚的紧固件的柄4的扩大的中心区域施加的径向压力。因此,中度铆接或最小铆接情况下分离阻力较小。

[0012] 目前可获得的其它快速紧固件(如以商标Avtronic(RTM)及Rivscrew(RTM)可用的紧固件)的特征是在紧固件的柄的中心具有不均匀的壁厚。这些紧固件包括紧固件的柄的外部上的空隙,其形式分别为环状沟槽和螺旋螺纹。这些紧固件旨在扩大并嵌入工件中,其中工件构件包括与紧固件的材料相比相对软的材料。这些紧固件的环状或螺旋空隙导致可变地扩大到工件构件的孔口中,并且紧固件的柄与工件孔口的壁之间具有高度或低度的机械接合,因此不能保证紧固件的柄与工件孔口的壁之间一致且充分的接合。此外,这些现有技术紧固件导致在孔洞外周周围具有不一致的尺寸或分布的扩大的尾部形式。

[0013] 本发明旨在提供一种紧固件,其至少减轻上述问题,并且保证在紧固件的柄与两个工件孔口的壁之间具有充分且一致的机械接合,即,实现比现有技术紧固件可实现的更为牢固的用于紧固的完全机械接合。本发明还旨在提供一种紧固件,其使得单一紧固件长度和一芯轴尺寸的规格能够安装到较宽的铆接范围内,以及可以容许工件孔径的变化远大于现有技术紧固件,同时避免高放置力、芯轴磨损、残渣产生、以及具有单一芯轴头部尺寸或直径的紧固件的头部变形的问题。

[0014] 此外,本发明旨在提供一种紧固件,其适于用来固定由比该紧固件更硬的材料制成的工件构件,以及其中,该紧固件的铆接范围只取决于紧固件的长度,即,较长的紧固件具有较大的铆接范围,使得具有公称长度的紧固件能够用于较宽范围的工件厚度。

[0015] 因此,第一方面,本发明包括一种如所附权利要求中的权利要求1所述的紧固件。

[0016] 另一方面,本发明包括一种根据权利要求13所述的安装紧固件的方法。

[0017] 紧固件的安装可以通过包括压在紧固件的头部的上表面上的渐缩形凹陷端面的工具来进行。这使得紧固件的头部能够被推向顶部工件构件并且使得头部能够抵靠工件构件稍微变平,以及从而确保紧固的夹持作用。抵靠顶部工件构件的头部外周的变平使得头下凹部的外径减小,并且紧固件的头部抵靠工件的承压面积增加。此外,与现有技术快速紧固件相比,工具的端面在紧固件的头部的上表面上具有较大的承压面积,使得能够在紧固件的安装期间使紧固件的头部表面的不期望的凹陷或损坏最小化。

[0018] 另一方面,本发明包括一种根据权利要求15或16所述的安装紧固件的方法。

[0019] 通过权利要求16所述的方法安装的紧固件还可以包括:在弱化点与填塞部分之间的平行部分,在安装期间,其形成锁定边缘(locking skirt)从而提供经安装的杆在该紧固件的柄中的机械锁定。

[0020] 另一方面,本发明包括一种根据权利要求18所述的安装紧固件的方法。该方法还可以包括后续步骤:通过支承套筒压在该紧固件的头部上,以及从该紧固件的内孔卸下销。

[0021] 拉动芯轴头部、或推压实心销穿过内孔使得紧固件的柄的直径增加以与工件孔口的壁机械接合。

[0022] 本发明的轴向空隙使得能够在拉动芯轴头部穿过不同尺寸的工件构件孔口(例如,顶部工件构件的过大孔口)时,通过芯轴头部可変程度地径向压碎紧固件的内孔花键,从而向剪切运动提供机械阻力,而不会导致“过度紧塞”,由此避免可能过多的放置负载、芯轴磨损、残渣产生以及紧固件的头部变形。该柄的与工件孔口的壁接触的外表面远大于提供紧固件的柄上具有螺旋螺纹或环状槽的紧固件所得到的外表面,以至于在随后负载接合点时,应力较低。

[0023] 因为空隙相对于紧固件的柄是轴向定位的,所以它们具有沿着紧固件的柄的长度不变的截面面积。这保证径向扩大程度与芯轴负载一致,而与铆接厚度无关。因此,本发明的可以用于比同等尺寸的现有技术紧固件所提供的大的铆接范围。此外,特定紧固件可接受的铆接范围只取决于紧固件的长度,即,较长的紧固件可接受较大的铆接范围。

[0024] 此外,本发明提供了一种单一芯轴(即,具有固定头部尺寸的芯轴),其可以用于来将紧固件安装至具有不同孔口尺寸的工件中。

[0025] 本发明还提供了紧固件的柄的与后部工件构件相邻的尾端在整个铆接范围内的较大的扩大,从而提供对在拉伸负载下该工件构件分离的增加的阻力。

[0026] 本发明还适合用来固定由比紧固件还硬的材料制成的工件构件。

[0027] 优选地,这些空隙彼此等距。

[0028] 紧固件的头部在其顶表面上可以包括沉孔(counterbore),沉孔具有大于紧固件的内孔的小直径的平均直径。沉孔可以平行于紧固件的内孔的纵轴,或可以包括平坦或弯曲的环状渐缩形壁、以及可以设置在沉孔与紧固件的内孔之间的渐缩形过渡部分,其中花键的小直径朝着沉孔增加。沉孔和渐缩形过渡部分都适应轴向花键材料,轴向花键材料通过增大的芯轴头部的穿过紧固件的内孔被轴向拉伸穿过且进入紧固件的头部。此外,沉孔控制紧固件安装时的拉削负载(broach load),以及避免过多花键材料从装好的紧固件的头部的顶部被拉出。

[0029] 紧固件的尾端区段可以包括渐缩端(tapered point)。渐缩端的优点是在紧固件的头部设置有沉孔时,使得紧固件能够在纸夹(paper pod)等内“头对尾地”一起嵌套成堆叠体。这保证相邻紧固件的内孔的同轴对准,对准又使得比较容易将紧固件的堆叠体作为整体装载在芯轴柄上。此堆叠体可以封装在纸“夹”中以便操纵,该夹一旦装上芯轴之后容易用手从堆叠体上剥掉。此外,渐缩端还有助于将紧固件安置在工件孔口中,以及在安装前减小紧固件的堆叠体的高度,从而允许更多紧固件安装到具有给定长度的放置工具中,以及为在相对挠性芯轴上的堆叠体提供增加的刚性。

[0030] 紧固件的端部区段还可以包括实心尾环,即,其中空隙区段(voided section)没有延伸到尾环中。尽管尾环的位置远离后部工件构件,但是尾环经其强化的壁段仍有助于紧固件的最终抗拉强度。

[0031] 除了渐缩端以外,紧固件的端部区段还可以包括“柱端(dog point)”,即,与紧固件的纵轴平行的直的环状壁,其中柱端比渐缩端距带花键区段的距离远。在沉孔平行于紧固件的内孔的纵轴并且柱端直径与沉孔直径相似的本发明实施方案中,紧固件在纸夹等内“头尾相接地”一起嵌套成输送格式,即,柱端和沉孔有助于在安装之前将多个紧固件作为

堆叠体“头对尾地”存放,从而柱端与靠近紧固件的头部沉孔的增加的机械接合进一步增强了相邻紧固件的内孔的同轴对准并且极大地增加了对于弯曲堆叠体的阻力。

[0032] 本发明的轴向空隙使得能够较大地扩大紧固件的柄使其超出后部工件构件,并且也使得能够用具有不同尺寸的工件孔口的紧固件的柄填充全部孔口(即,其中在安装紧固件之后,紧固件的柄的材料完全填满孔口),而不会导致“过度紧塞”,从而避免了工件孔口中有过多拉削负载和过多应力。

[0033] 此外,本发明产生在整个铆接范围内的与后部工件构件靠近的增大的尾端形成物,并且可以使用紧固件的整个铆接范围大于同等尺寸现有技术紧固件所提供的铆接范围。

[0034] 在本发明中,紧固件的柄具有中心区域,其特征在于引入多个轴向“空隙”的增加的壁厚。轴向空隙从柄内孔的小直径径向向外延伸。

[0035] 在头部内,紧固件的内孔的直径大于柄的内孔的小直径,并且这两者之间具有渐缩形过渡区域。

[0036] 紧固件的柄在紧固件的头部下方的径向扩大足以建立接合点的孔洞填充,在该处顶部工件构件的孔口大于后部工件构件的孔口,因而对于剪切运动具有机械阻力。

[0037] 本发明的空隙的尺寸实质上大于现有技术紧固件(如,Avtronic与Rivscrew)所提供的尺寸并且以轴向为取向,这提供了沿着紧固件的柄的长度不变的截面面积,在此其扩大到最后部的工件构件中。这保证了径向扩大程度与芯轴负载一致,而与铆接厚度无关。

[0038] 与现有技术紧固件相比,本发明为孔径的变化提供了更大的铆接范围和公差。此外,紧固件保证了孔洞填充顶部工件构件中的过大孔口,产生了增加接合点抗剪切劲度(joint stiffness in shear)的显著益处。

[0039] 靠近最后部的工件构件的增大的尾部形成物在整个铆接范围内可使用并且在拉伸负载下给接合点分离提供较大的机械阻力。

[0040] 现在参考附图标记描述仅供举例说明的本发明的具体实施方案。

[0041] 图1是安装到工件中的现有技术紧固件的侧视图;

[0042] 图2是在安装到工件中之前本发明紧的固件的侧视图;

[0043] 图3是图2的紧固件的等距视图;

[0044] 图4是图2的紧固件沿着线IV-IV的截面图;

[0045] 图5是图2的紧固件沿着线V-V的截面图;

[0046] 图6是图4的紧固件沿着线VI-VI的截面图;

[0047] 图7是布置成堆叠体的多个图2的紧固件的侧视图;

[0048] 图8是图7的紧固件的堆叠体沿着线VIII-VIII的截面图;

[0049] 图9a是安装到工件中的图2的紧固件的轴向截面图,其中,顶部工件构件具有过大的孔径;

[0050] 图9b是安装到具有最小铆接厚度的工件中的图2的紧固件的轴向截面图;

[0051] 图10a是安装后的图9a的紧固件沿着线Xa-Xa的截面图;

[0052] 图10b是安装后的图9b的紧固件沿着线Xb-Xb的截面图;

[0053] 图11是安装后的图9a的紧固件沿着线XI-XI的截面图;

[0054] 图12是安装后的图9a的紧固件沿着线XII-XII的截面图;

- [0055] 图13和图14示出了图2的紧固件的替代安装方法；
- [0056] 图15和图16示出了图2的紧固件的另一替代安装方法；
- [0057] 图17示出了图2的紧固件的另一替代安装方法；
- [0058] 图18示出了根据本发明的紧固件的替代实施方案；
- [0059] 图19是图18的紧固件沿着线XIX-XIX的截面图；
- [0060] 图20是根据本发明的紧固件的另一替代实施方案的侧视图；
- [0061] 图21是图20的紧固件沿着线XXI-XXI的截面图；
- [0062] 图22是图20的紧固件的等距视图；
- [0063] 图23是布置成堆叠体的多个图20的紧固件的侧视图；
- [0064] 图24是图23的紧固件的堆叠体沿着线XXIV-XXIV的截面图；以及
- [0065] 图25是根据本发明的紧固件、工件、工具鼻部(为求简洁省略了其余工具)及芯轴的截面图。
- [0066] 参照图2至图6,根据本发明的紧固件2包括轴4、在轴4头端8处的径向增大的头部6、以及包括尾环22(图5所示)、渐缩端10和柱端(dog point)62的端部区段60。尾环22和柱端62平行于紧固件的内孔14的纵轴。
- [0067] 头部6下方设置有环状头下凹部42。设置有穿过紧固件2即穿过头部6、轴4和端部区段60的内孔14。
- [0068] 在头端8与尾环22之间,在柄内孔14的内壁23上,设置有包括多个轴向花键18的花键区段16。花键18从柄内孔14的大直径D径向向内延伸至柄内孔14的小直径d,并且在轴4的头端8与尾端12之间轴向延伸。花键18在内孔14的内壁23周围彼此等距隔开。花键18均为大体梯形,并且通过轴向空隙40分开。
- [0069] 尾环22、渐缩端10和柱端62均包括实心壁,即,空隙区段16没有延伸到尾环22、渐缩端10或柱端62中。
- [0070] 在头部6的顶表面5中设置有沉孔26。沉孔26包括与紧固件的内孔14的纵轴平行的平坦的环状壁。沉孔26的直径与柱端62的外径E相似,从而使得多个紧固件2能够如图7和图8所示“头对尾地”布置成堆叠体50。
- [0071] 在沉孔26与每个花键18之间设置有渐缩形过渡区段17。
- [0072] 通过具有鼻部100的工具和芯轴102(图25)来实现紧固件2的安装以固定包括第一顶部工件构件32和第二后部工件构件34(即,离紧固件的头部最远的工件构件)的工件30。芯轴102具有最大直径M(在此M大于紧固件的内孔14的小直径d)的径向增大的头部104,其穿过紧固件2的内孔14,使得芯轴的径向增大的头部104在紧固件的柄4的尾端12处。紧固件2和芯轴102插入设置在工件构件32、34中的孔口36、38中。工具鼻部100的渐缩形凹陷端面106用来压在紧固件的头部6的半球形上表面7上。工具鼻部100用来拉动芯轴102的头部104穿过紧固件的内孔14。由于芯轴头部104的直径M大于紧固件的内孔的小直径d,所以芯轴在紧固件2的柄4上产生径向力,从而引起紧固件的柄4的径向扩大,使得紧固件2的外壁20与工件孔口36、38的壁完全接合。一旦紧固件的柄4的外壁20已与工件孔口36、38壁接触,通过拉动芯轴头部104穿过紧固件的内孔14产生的径向力则使得花键18的顶点部(crest)24被压缩,从而使得花键18变形,以及使得花键18的材料移入空隙40中。因此,防止了紧固件2在工件孔口36、38中的“过度紧塞”,因为紧固件2的柄4只扩大足以填充工件孔口的量。

避免了工件孔口36、38壁上过多的径向应力,因为紧固件花键18的材料在周向上发生形变进入空隙40。

[0073] 沉孔26容纳通过使增大的芯轴头部104穿过紧固件的内孔14而被轴向拉伸通过并进入紧固件的头部6的任何紧固件主体材料。此外,沉孔26控制紧固件2安装时的拉削负载,以及避免过多紧固件材料从安装后的紧固件的头部6的顶部被拉出。

[0074] 图9a示出了完全插入具有最大铆接厚度的工件30中的紧固件2,图9b示出了完全插入具有最小铆接厚度的工件30中的紧固件2。

[0075] 通过工具鼻部100的渐缩形凹陷端面106施加至紧固件的头部6的半球形上表面7的力使得头部6被推向顶部工件构件32并且使得头部抵靠顶部工件构件32被稍微变平,以及从而确保紧固的夹持作用。抵靠顶部工件构件32的头部外围21的变平使得头下凹部42的外径减小,并且紧固件的头部6抵靠工件30的承压面积增加。此外,与现有技术快速紧固件相比,工具的端面106在紧固件的头部6的上表面7上的承压面积较大,使得能够在紧固件的安装期间使紧固件的头部6表面的不期望的凹陷或损坏最小化。

[0076] 顶点部24在安装期间被芯轴头部106压碎的程度取决于工件孔口的直径。过大的工件孔口会导致顶点部24只被稍微地压碎。这在图11中示出,其示出了微幅压碎的顶点部24,以及微幅移入空隙40的顶点部材料。如图12所示,与图11的过大孔口相比,具有公称直径(即,小于图11的过大孔口)的孔口会导致顶点部24的压碎程度较大。

[0077] 压碎的顶点部24的移位材料被轴向空隙40接受。对于最小直径的工件孔口,轴向空隙40会完全被移位的顶点部材料填满。

[0078] 尾环22有助于支承花键18的端部。在尾环22处,截面面积以及对于进一步的运动阻力较大,因为此部分为实心环,因此确保了安装后的紧固件具有高的最终抗拉强度。

[0079] 紧固件2和/或后部工件构件34的孔口38与顶部工件构件32的孔口36可以不同心。在这样的情况下,花键18的顶点部24各自会被在芯轴头部104周边四周的数量不同的材料压碎,从而仍可确保柄4与孔口36及38两者的壁完全机械接合,尽管紧固件2和/或后部工件构件孔口38与顶部工件构件孔口36不同心,以及也可以使芯轴在被拉动穿过时的弯曲力最小化。

[0080] 图9a至图10b还示出了在安装紧固件2时产生的增大的尾部形成物44。在后部工件构件34外,柄4可完全自由扩大(参照图10a和图10b),从而产生与后部工件构件34靠近以及与后部工件构件34接触(参照图10a)的“印迹”或增大的尾部形成物44。由于增大的尾部形成物44形成于后部工件构件34附近及与其接触,因此对于初始轴向运动提供了大幅增加的机械阻力,因为与现有技术紧固件相比在紧固时有拉伸负载。如图9a和图9b所示,增大的尾部形成物44被形成为在给定铆接范围内与后部工件构件34靠近。

[0081] 在上述实施方案中,轴向空隙由具有梯形界面的多个花键提供。然而,在替代实施方案中,轴向空隙可以具有不同的截面。

[0082] 在上述实施方案中,紧固件通过拉动径向增大的芯轴头部完全穿过紧固件的内孔14来安装。然而,图13至图17中示出了扩大紧固件的柄4从而安装紧固件2的替代方法。图13和图14中所示的方法使用实心弱化杆70,其包括弱化点72、径向增大的头部74以及在弱化点72与头部74之间的填塞部分76,其中,填塞部分76的直径等于如第一实施方案中所使用的芯轴头部104的最大直径M。弱化杆70和紧固件2插入工件构件32、34的孔口36、38中。随后

使用放置工具拉动弱化杆70穿过紧固件2,使得填塞部分76使紧固件的柄4径向扩大,直到弱化杆70的径向增大的头部74接触紧固件的柄4的尾端12,这使得施加至杆70的负载充分增加以造成杆70在弱化点72处断掉。图14示出了完全插入工件30中的紧固件2。填塞部分76仍在紧固件2的柄4内以及额外地有助于安装后的紧固件的最终抗剪切强度。可以在填塞部分的外表面上设置附加“倒钩”、隆起等(未示出)以提供增强的阻力从而防止杆填塞部分76在弱化点72处断掉时的弹回以及防止填塞部分76在安装后以紧固件2移开。

[0083] 图15和图16所示的替代方法使用弱化杆80,如以商标Monobolt(英国专利第GB1538872号)可用的弱化杆。弱化杆包括具有空芯84的填塞部分82、靠近填塞部分82的平行部分85、长柄88、以及在平行部分85与长柄88之间的弱化点86。可以在平行部分85的与弱化点86靠近的端部处设置柱形唇片形式的锁定边缘87。将紧固件安装到工件30中包括将紧固件插入工件构件32、34的孔口36、38中,将弱化杆插入柄4的内孔14中,使得弱化杆的填塞部分接触紧固件的柄4的尾端12。然后,相对于紧固件2拉动长柄88,从而使得档案填塞部分82进入紧固件的柄4,同时使得紧固件的柄4扩大以及填塞部分82空芯84而向内小幅塌缩。拉动长柄88,直到弱化杆80在弱化点86处断裂。

[0084] 填塞部分82稍微向内塌缩允许工件孔口尺寸的变化,即,填塞部分82比图13和图14的弱化杆70的实芯更适应。因此,此安装方法提供了对于工件孔径的不同的增强的容限。如图16所示,弱化杆80可以包括锁定“环”特征87,锁定边缘87在安装紧固件时被迫贴着放置工具的鼻部,并且锁定边缘87的材料径向向外移入紧固件的头部的沉孔中。锁定边缘从而提供装上弱化杆80在紧固件的柄4中的机械锁定以防止填塞部分82在弱化点86断掉时的弹回以及防止填塞部分86在安装后以紧固件的柄4移开。

[0085] 图17所示的方法为“推拉法”,其中,经由头部6将直径大于紧固件的内孔14的直径的实心销90驱动进入紧固件2以扩大紧固件的柄4。此销90可以永久地留在紧固件的柄4中或可以是放置工具的可移除部件,在这样的情况下,销90周围可能需要支承套筒(未示出)以压在紧固件的头部6上以使得销90能够通过紧固件的柄4卸下。

[0086] 在如图18和图19所示的替代紧固件2'中,沉孔26'包括弯曲的环状壁。此实施方案半径减小了在紧固件安装时产生残渣的可能性。当芯轴头部穿过紧固件的头部6时产生的拉削负载减少,同时保持足够的抗拉强度。在安装期间,有些紧固件的柄4的材料向后朝着工具被移位;此材料被沉孔26'收容以及避免了材料移到紧固件的头部的正面5上。

[0087] 在如图20至图22所示的另一替代紧固件2''中,端部区段60只包括尾环22''和渐缩端10。在头部6的正面5的沉孔26''包括平坦的环状渐缩形壁,使得沉孔具有离紧固件的内孔的最远的最大直径X、以及最靠近紧固件的内孔的最小直径x。因此,沉孔的平均直径大于紧固件的内孔的小直径d。渐缩形颈部28设置在沉孔26''与紧固件的内孔14之间,其中,颈部28的最大直径Y等于沉孔的最小直径x,并且颈部28的最小直径y等于紧固件的内孔的大直径D。

[0088] 图20至图22的紧固件可以设置成如图23和图24所示的堆叠体50',准备用于装载于芯轴上或一旦在放置工具内的芯轴上则用于依次安装。沉孔的最大直径X、以及沉孔26''的斜角使得相邻紧固件2'的渐缩端10至少部分可容纳在沉孔26''和/或渐缩形颈部28中,使得紧固件2''能够堆叠体。

[0089] 其它替代紧固件(图中未示出)可以包括上述沉孔实施方案与端部区段实施方案

的组合。

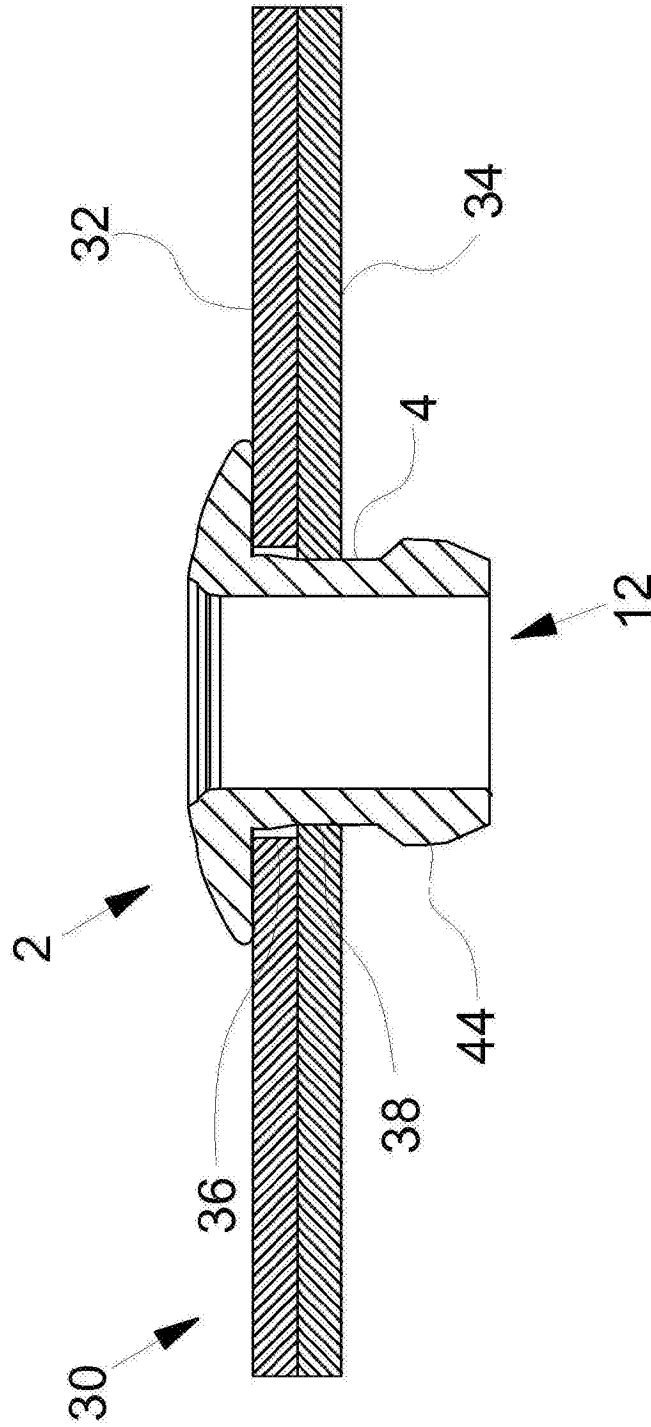


图1现有技术

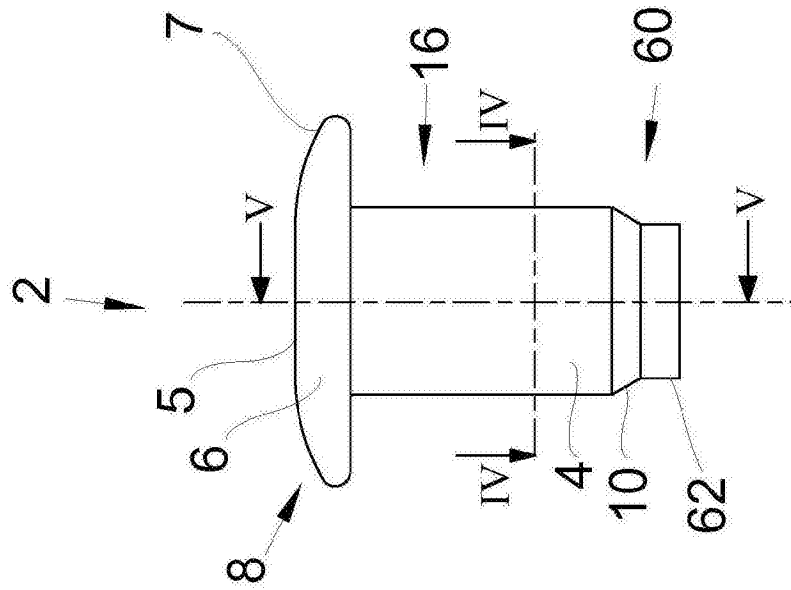


图2

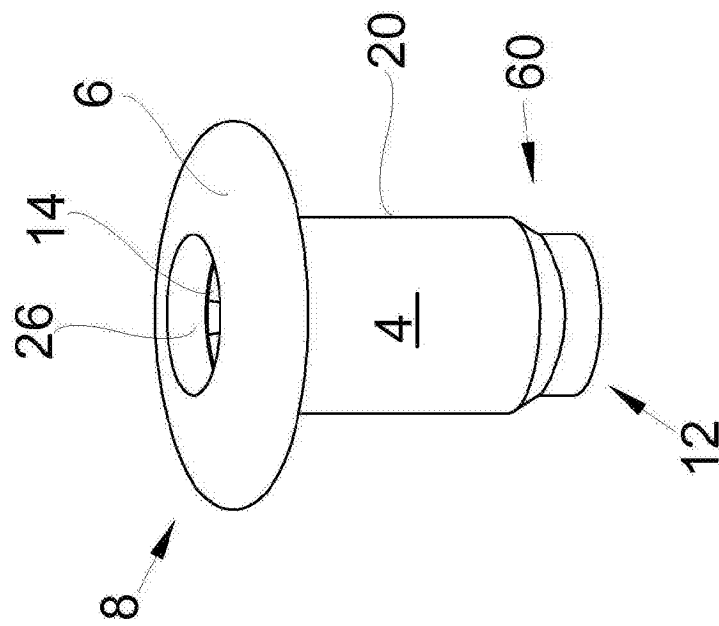


图3

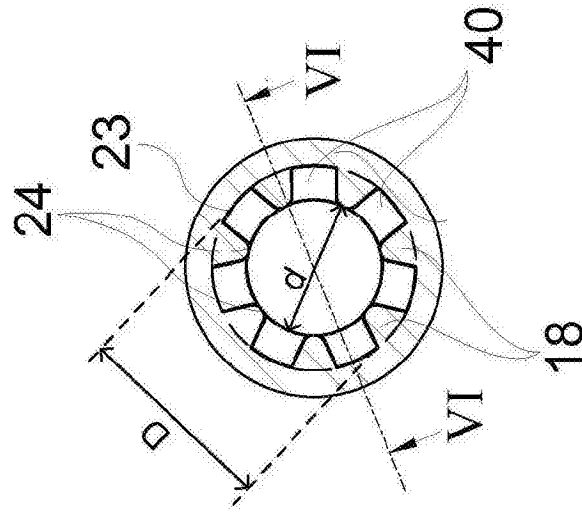


图4

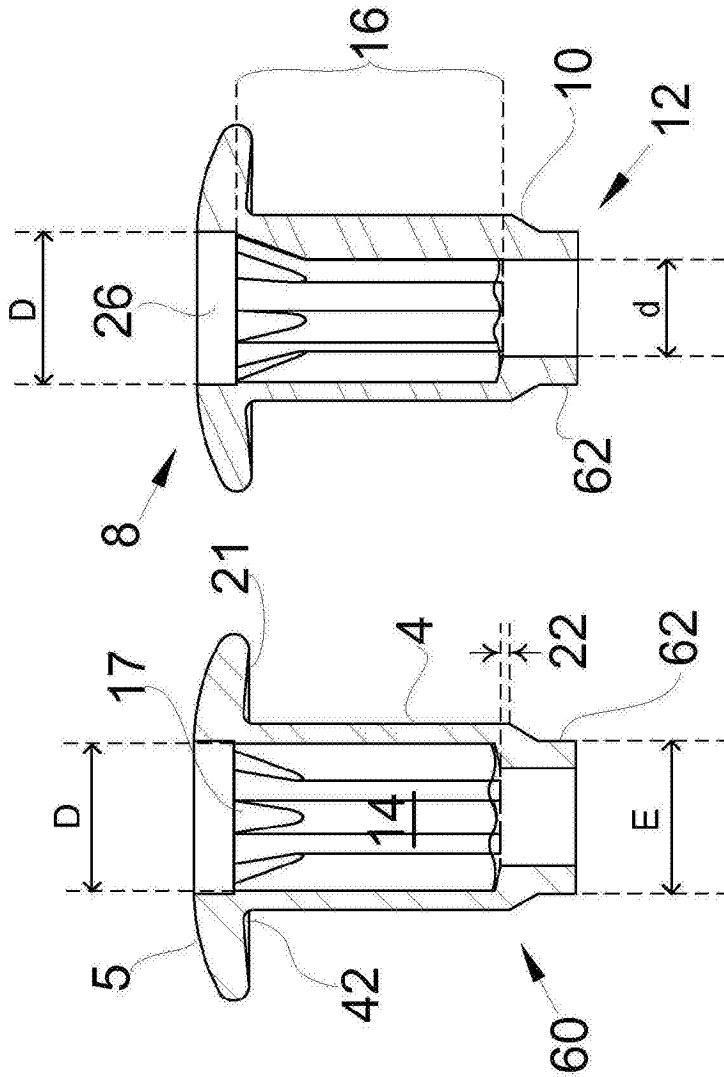


图6

图5

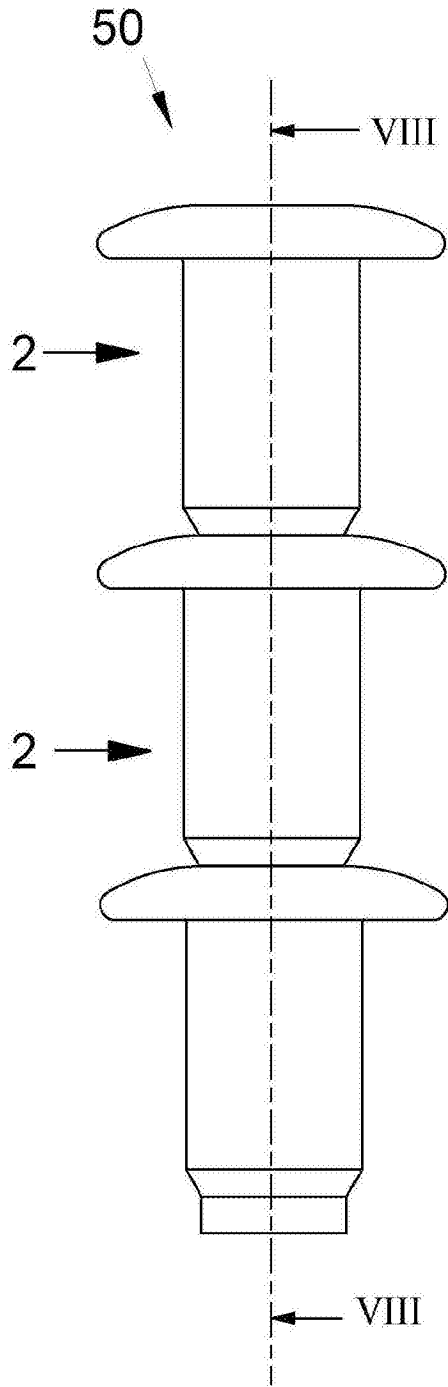


图7

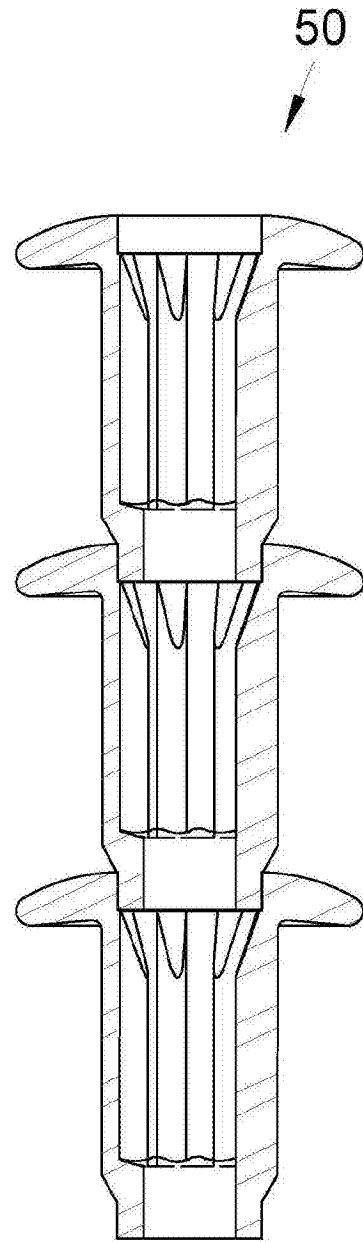
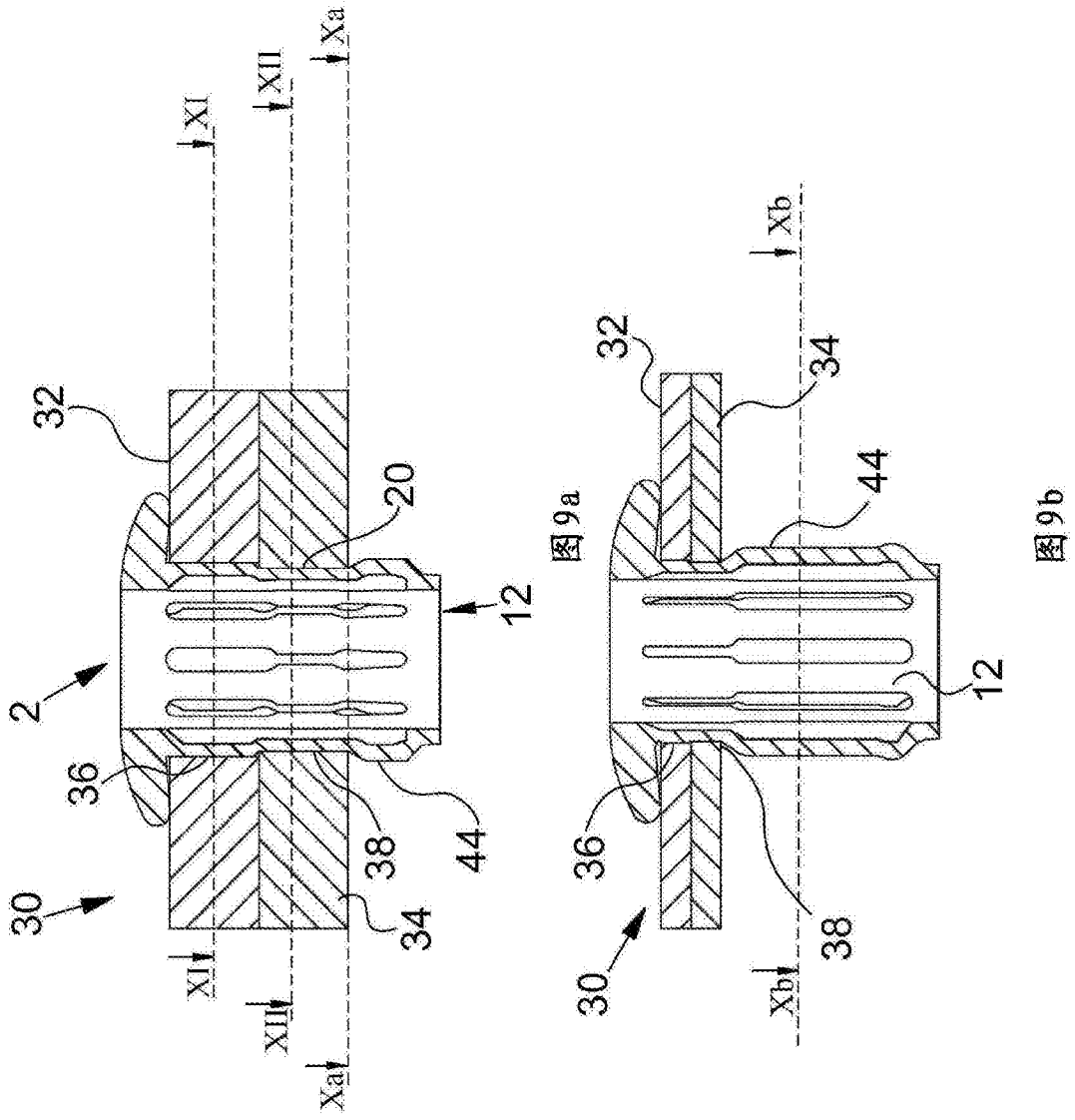


图8



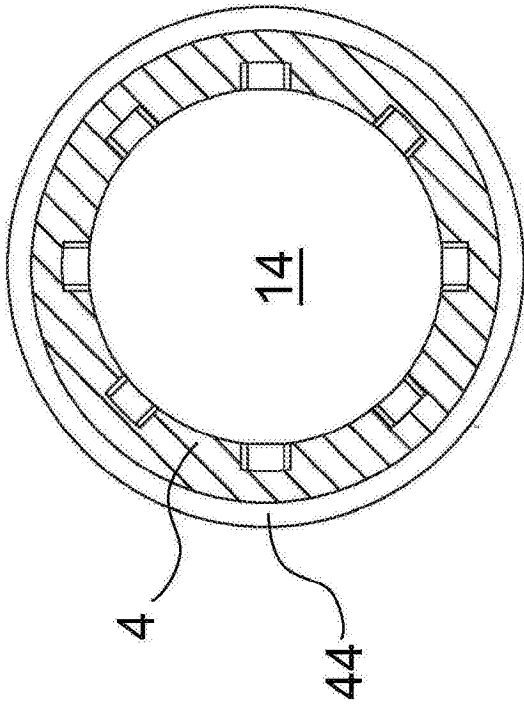


图10a

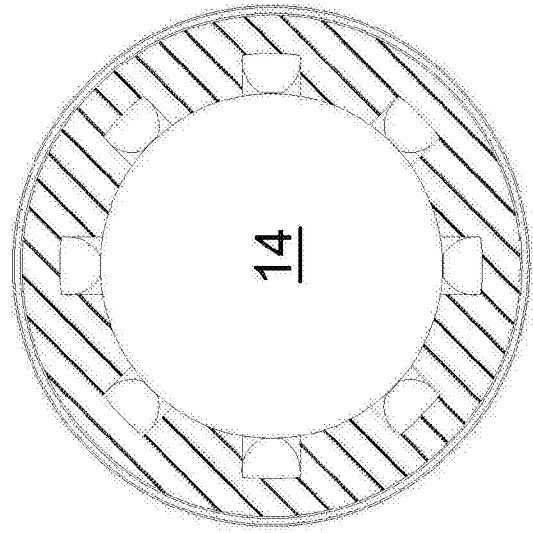


图10b



图11

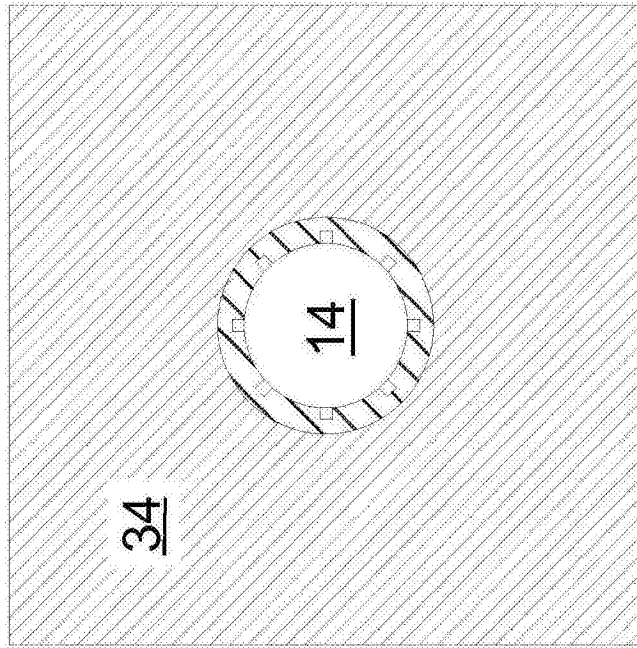


图12

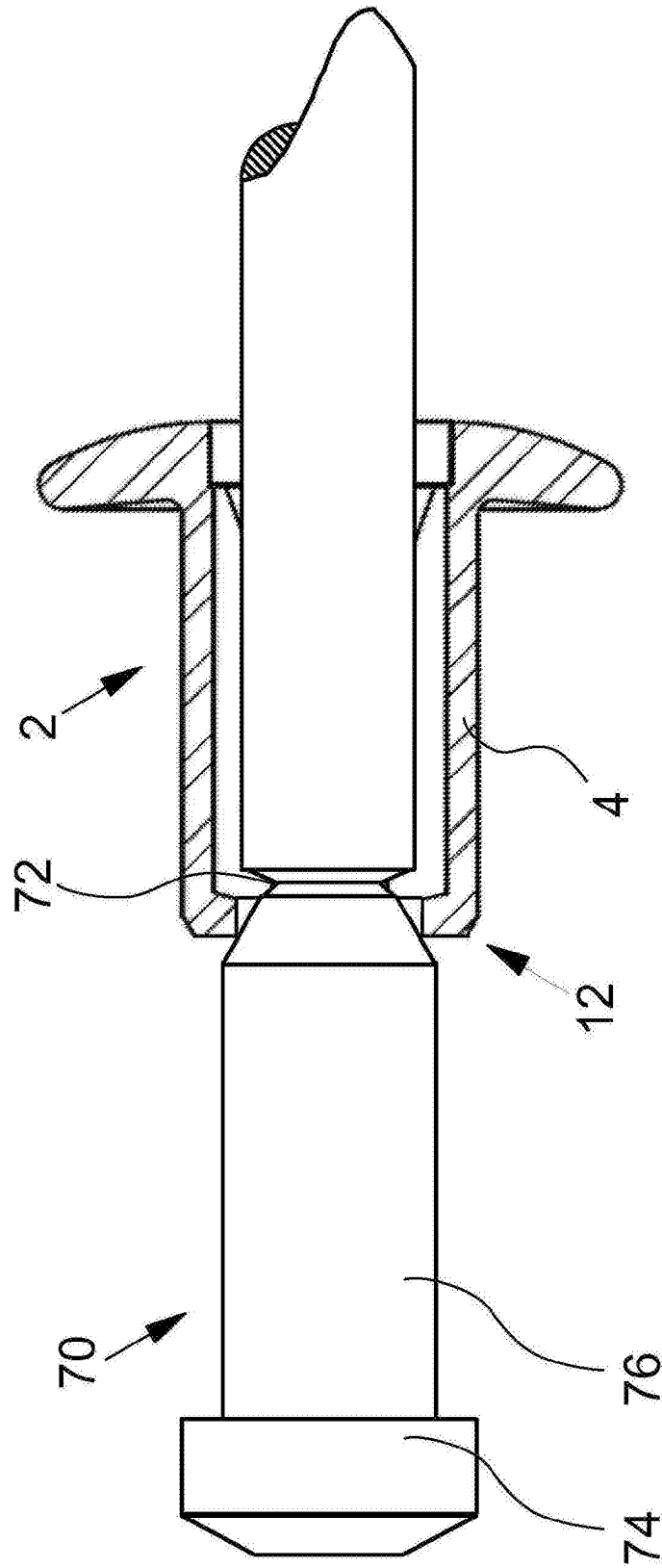


图13

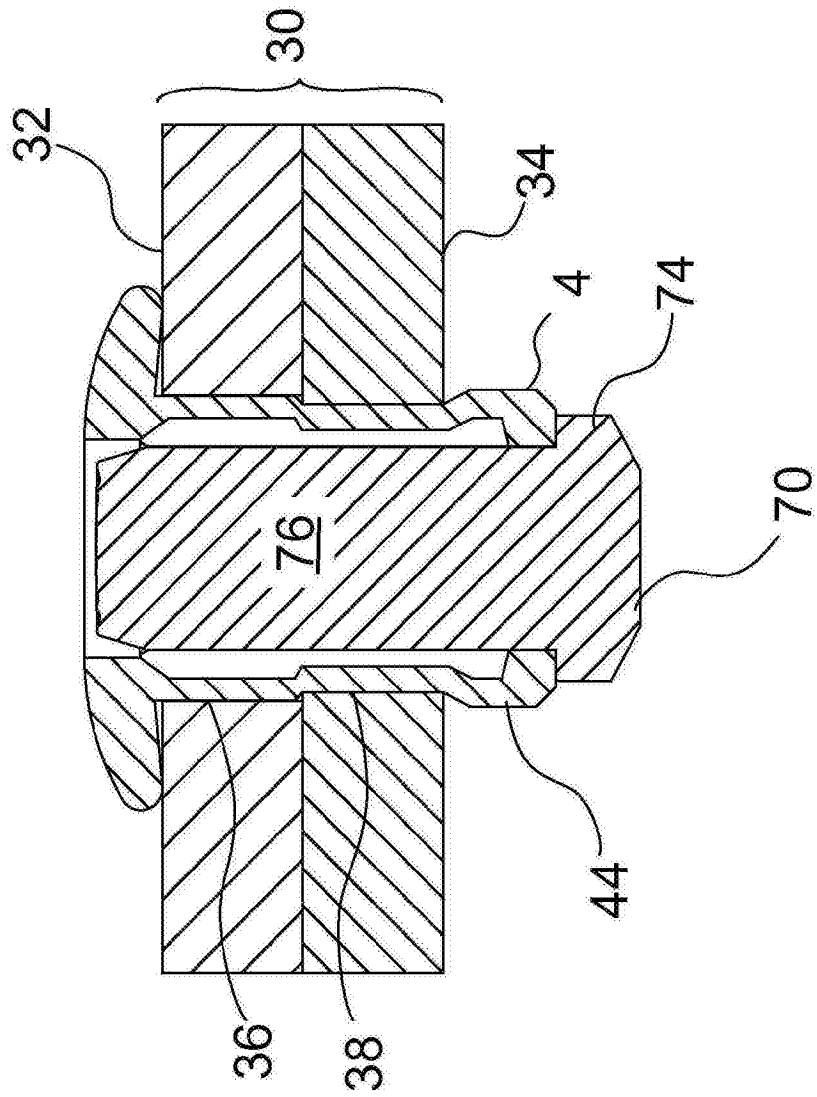


图14

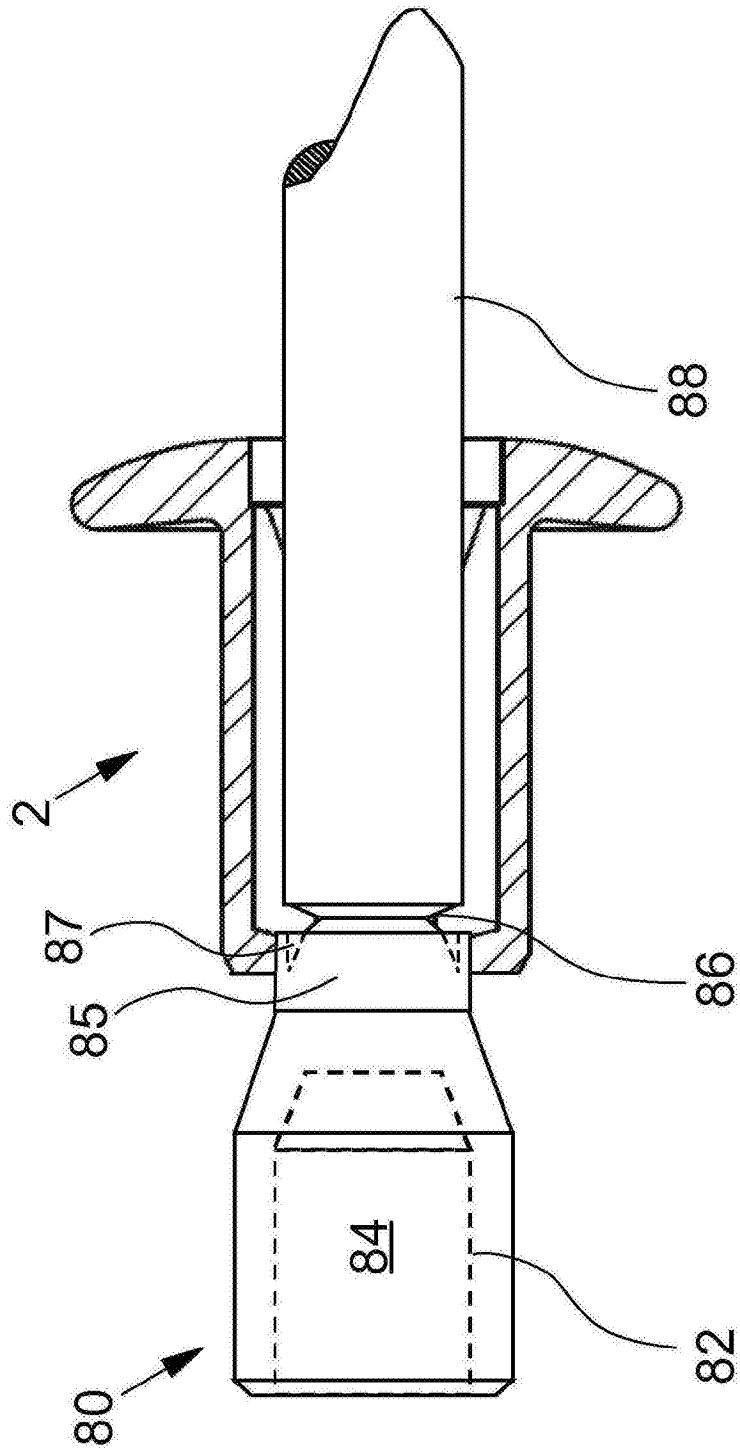


图15

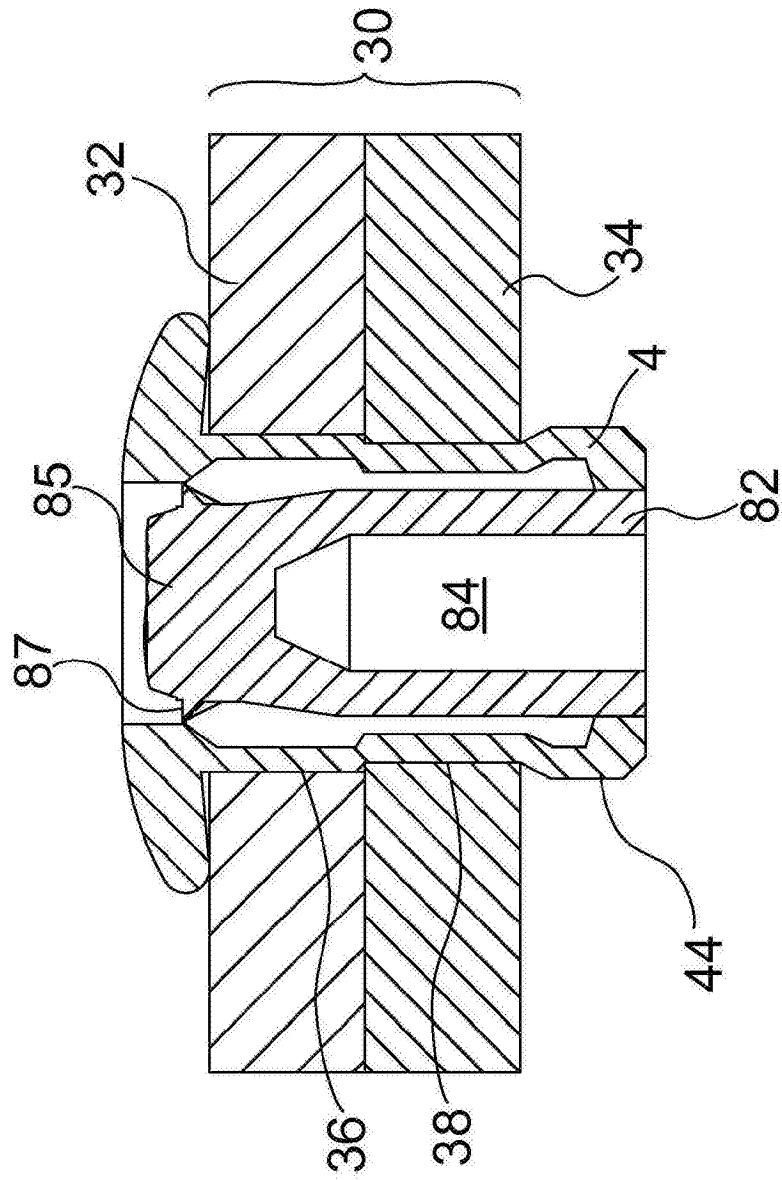


图16

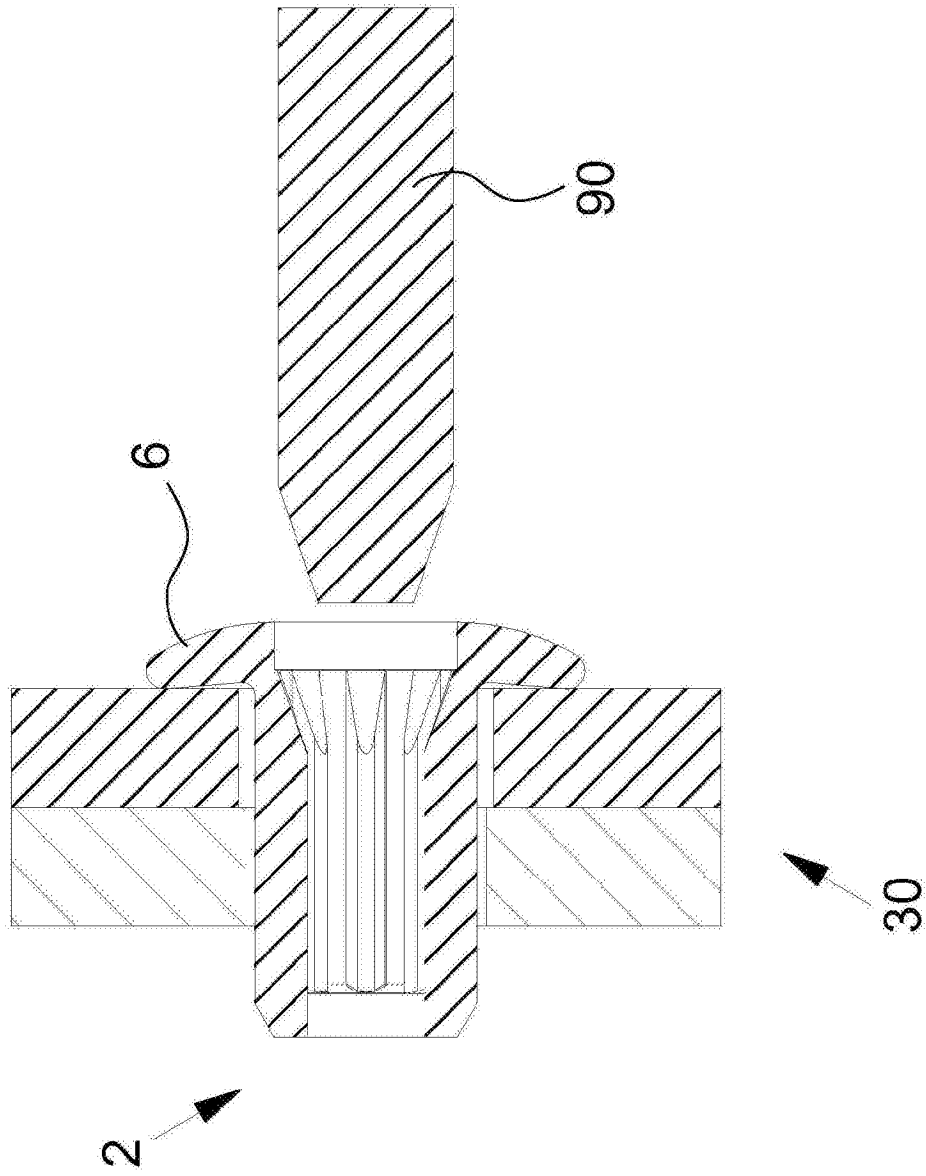


图17

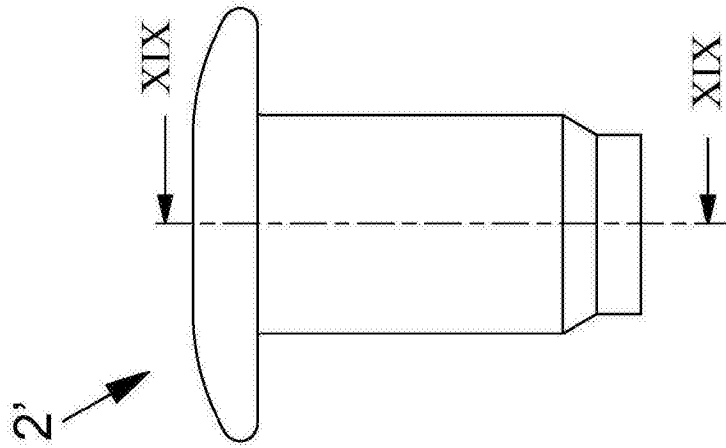


图18

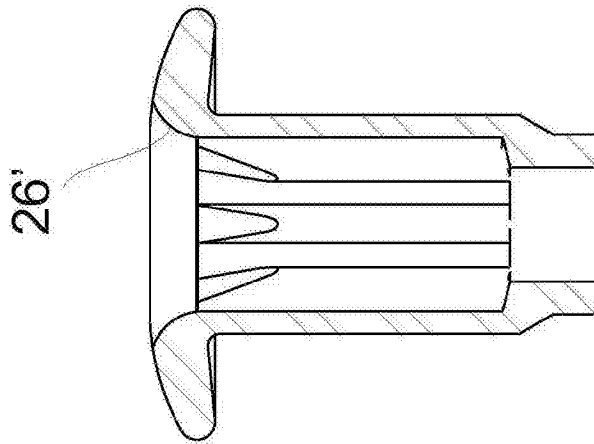


图19

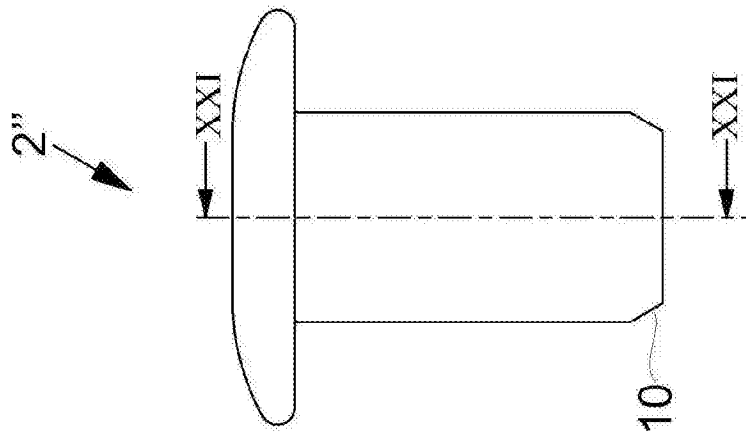


图20

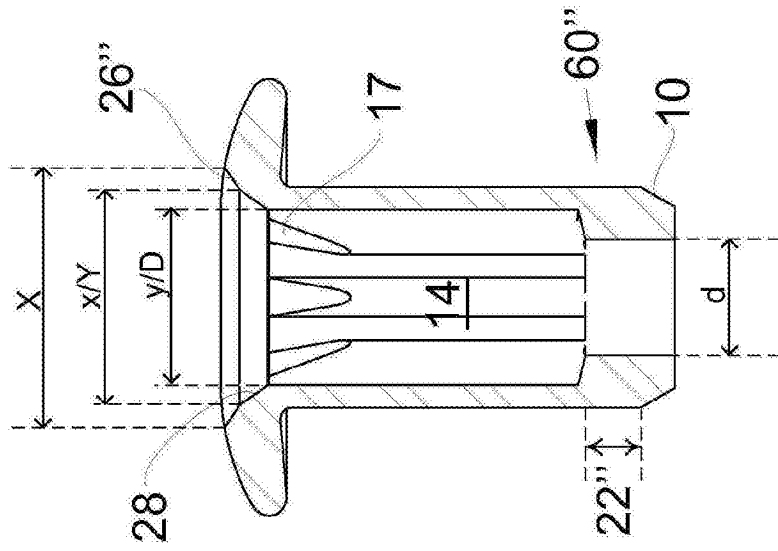


图21

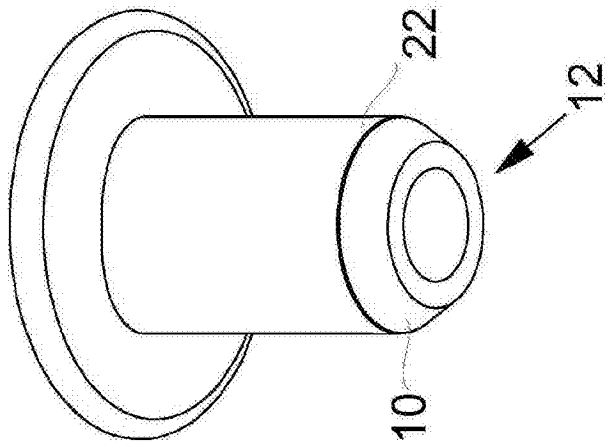


图22

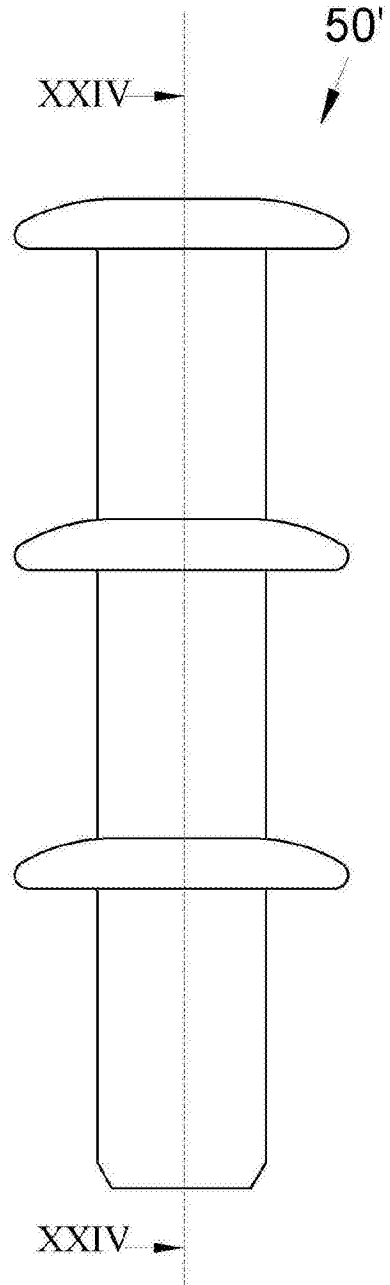


图23

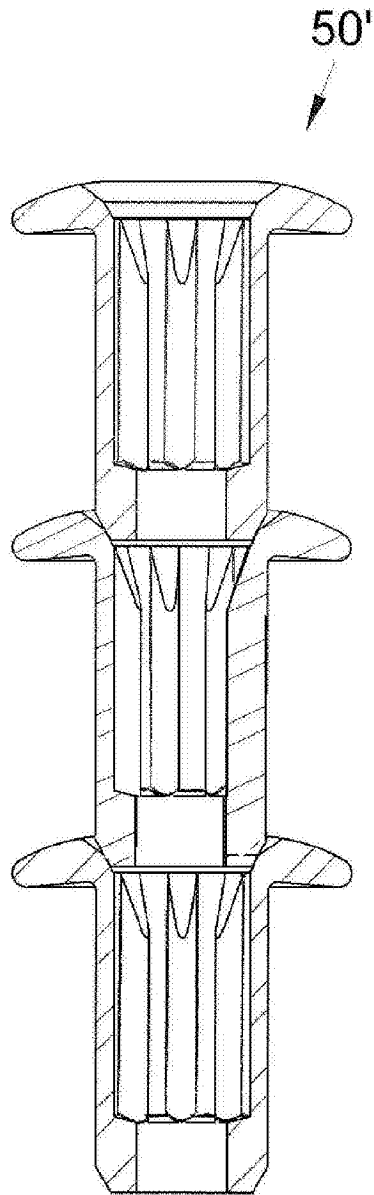


图24

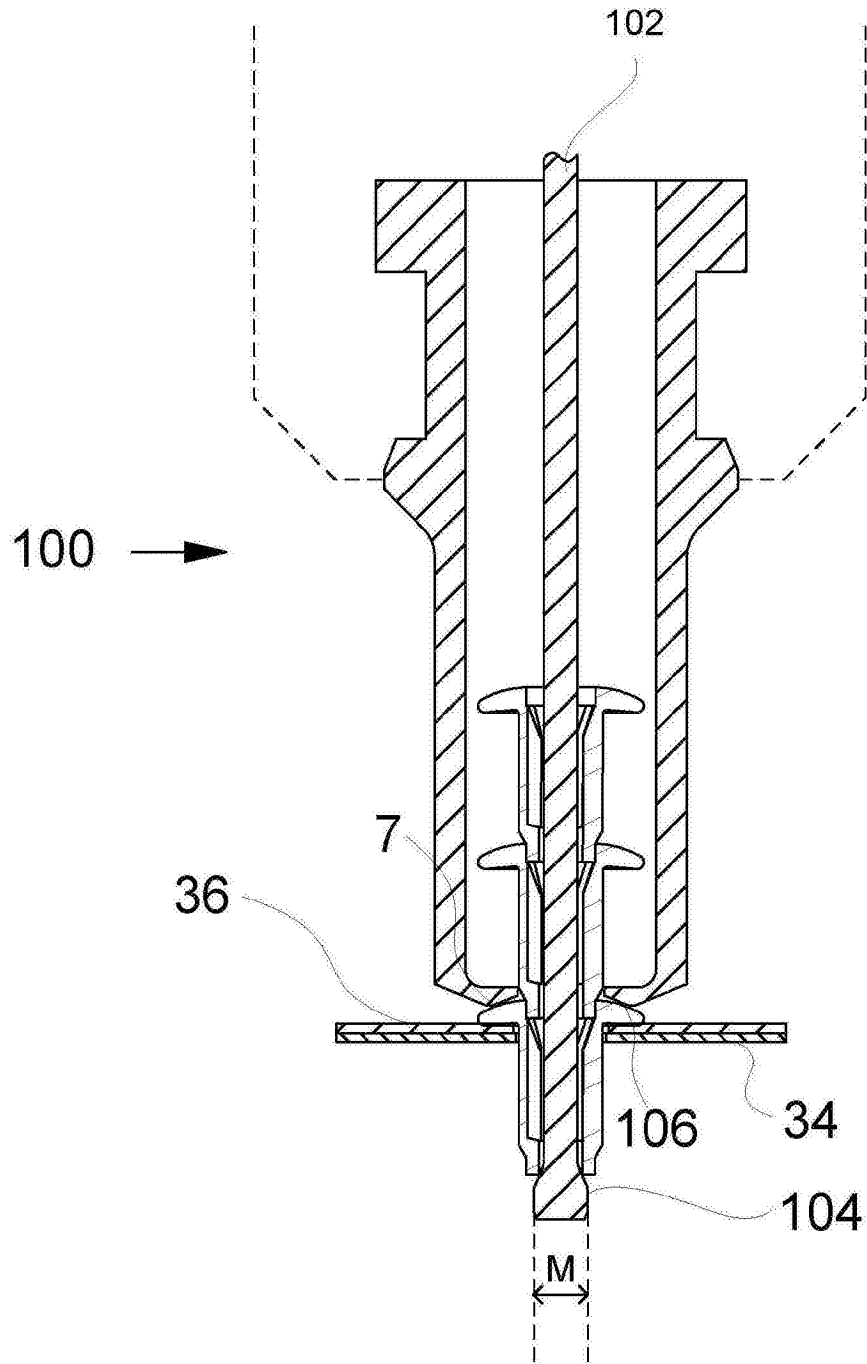


图25