



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103398066 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201310250724. 7

US 5689873 A, 1997. 11. 25,

(22) 申请日 2008. 07. 29

审查员 王海燕

(30) 优先权数据

11/890, 302 2007. 08. 03 US

(62) 分案原申请数据

200880101778. 4 2008. 07. 29

(73) 专利权人 纽飞利有限责任公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 S·V·琼斯 J·戴维斯

(74) 专利代理机构 北京嘉和天工知识产权代理

事务所(普通合伙) 11269

代理人 严慎

(51) Int. Cl.

F16B 19/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1101403 A, 1995. 04. 12,

US 20040071525 A1, 2004. 04. 15,

US 20070110540 A1, 2007. 05. 17,

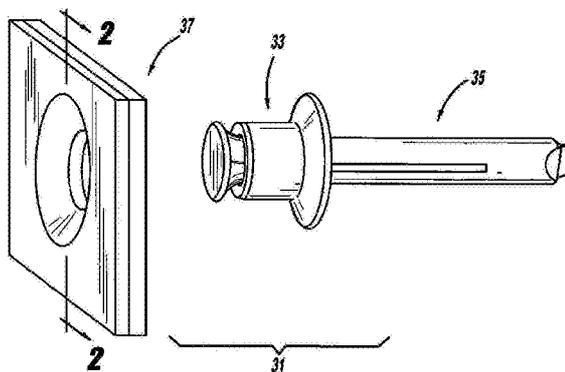
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

盲铆钉

(57) 摘要

本发明提供一种盲铆钉。本发明还提供了盲铆钉组件。在本发明的另一方面,盲铆钉具有被接纳在一个或多个工件的埋头孔内的端部,并且心轴头部被完全拉动通过所述铆钉,而不从心轴主干被断开。本发明的再一方面包括这样的心轴,所述心轴具有一个或多个位于向外锥化肩部上的肋。



1. 一种安装盲铆钉组件的方法,所述方法包括:

在第一工件中生成第一基本上为截头锥形凹陷;

在第二工件中提供第二基本上为截头锥形凹陷;

使用所述第一工件和第二工件每个中的圆柱形孔联接所述第一工件和第二工件的所述截头锥形凹陷;

预组装包括铆钉主体的盲铆钉组件和通过干涉配合保持在所述铆钉主体中的中心孔内的心轴,其中所述铆钉主体在工具端包括凸缘,并且所述心轴包括细长主干和头部,在铆钉安装之前所述头部在横向上比所述主干大;

使所述盲铆钉组件延伸通过所述第一工件和第二工件每个中的柱形孔;

生成在所述头部的尾端之下凹陷的凹入弯曲表面;

在铆钉安装期间将所述心轴的所述头部完全拉动通过所述铆钉而不将所述头部从所述心轴的所述主干断开;

将所述铆钉的凸缘安装为与所述第一工件的工具表面基本上齐平或低于齐平;以及

在铆钉安装期间,使所述心轴的所述头部在凹入弯曲表面处变形,在铆钉安装期间生成所述心轴的所述头部的减小的横向横截面面积;

在铆钉安装期间,使所述铆钉主体的直径膨胀,以填充在所述铆钉主体和所述圆柱形孔之间的间隙;并且

在铆钉安装期间,使所述铆钉主体的尾端变形,从而所述铆钉主体的盲端在所述第二基本上为截头锥形凹陷中并且与所述第二工件的盲表面基本上齐平或低于齐平。

2. 如权利要求 1 所述的安装盲铆钉组件的方法,还包括在铆钉安装之前在所述心轴的肩部中生成两个成不同角度的截头锥形锥化表面。

3. 如权利要求 1 所述的安装盲铆钉组件的方法,还包括在铆钉安装期间使所述铆钉的盲端膨胀到所述第一工件的所述截头锥形凹陷中。

4. 如权利要求 1 所述的安装盲铆钉组件的方法,还包括生成所述心轴的肩部的第一表面和第二表面,当从所述心轴一侧看时,所述第一表面和第二表面每个具有锥化形状。

5. 如权利要求 1 所述的安装盲铆钉组件的方法,还包括在铆钉安装之前,在所述心轴头部与所述主干相对的一端生成凸出表面。

6. 如权利要求 1 所述的安装盲铆钉组件的方法,还包括通过在铆钉安装期间使铆钉主体膨胀,填充在所述铆钉的外径和连接所述工件中的所述凹陷的所述第一工件和第二工件中每个的圆柱形孔的最窄的部分之间的横向间隙。

7. 一种将铆钉安装到工件的方法,所述方法包括:

提供预组装的铆钉组件,所述铆钉组件包括铆钉主体和通过干涉配合保持在所述铆钉主体中的中心孔内的心轴,其中所述铆钉主体在铆钉安装之前包括横向增大的工具侧凸缘以及心轴,所述心轴包括头部和细长主干,其中在铆钉安装之前所述心轴头部在横向上比所述主干大;

生成在所述头部的尾端之下凹陷的凹入弯曲表面;

将所述工具侧凸缘设置在所述工件中的第一基本上为截头锥形凹陷内,与所述工件的邻近的第一外表面基本上齐平或者低于齐平,其中所述铆钉主体延伸通过圆柱形孔;以及

在铆钉安装期间拉动所述心轴的所述头部完全通过所述铆钉,从而使所述铆钉的所述

尾端变形并且向外膨胀到所述工件的第二凹陷中, 以与所述工件的邻近的第二外表面基本上齐平或者低于齐平, 当所述心轴被拉动通过所述铆钉的所述主体时, 所述凹入弯曲表面促进所述头部在铆钉安装期间的横向压缩, 并且在铆钉安装期间使所述铆钉主体的直径膨胀, 以填充在所述铆钉主体和所述圆柱形孔之间的间隙。

8. 如权利要求 7 所述的方法, 还包括在铆钉安装之前生成具有以下关系的所述铆钉和心轴:

所述心轴头部的外径等于或者在 3.5 毫米和 2.9 毫米之间, 并且所述铆钉主体的所述尾端的外径等于或者在 3.08 毫米和 2.9 毫米之间。

9. 如权利要求 7 所述的方法, 还包括:

将所述心轴主干置于所述安装工具的爪中; 以及

将所述安装工具的突鼻件邻接所述铆钉的所述工具侧凸缘。

10. 如权利要求 9 所述的方法, 还包括:

通过在铆钉安装期间相对于所述铆钉主体从所述工件的工具侧拉动所述心轴完全通过所述铆钉主体而不从所述心轴主干断开所述心轴头部来排他地使铆钉被安装; 以及在安装所述铆钉后丢弃所述心轴。

## 盲铆钉

[0001] 本申请是 2008 年 7 月 29 日递交的申请号为 200880101778.4、发明名称为“盲铆钉”的发明专利申请的分案申请。

### 背景技术

[0002] 本发明总地涉及铆钉,并且更具体地,涉及盲铆钉 (blind rivet) 组件。

[0003] 已知以心轴来安装盲铆钉。例如,应当参照 1997 年 11 月 25 日授权给 Luhm、标题为“Tacking Fastener(紧钉紧固件)”的美国专利 No. 5,689,873,标题为“Improvements in and Relating to Rivets and Riveting(铆钉和铆接中以及相关的改进)”的英国专利 No. 286,471,以及标题为“Pull-Type Blind-Riveting Assemblies(拉型盲铆钉组件)”的英国专利 No. 2 150661。然而,这些铆钉在铆钉安装之后向外延伸超过工件的外表面。这不利地占据太多的空间,并且在组装期间易于干扰或损坏。最近,已经采用了使用可断心轴的平头盲铆钉。尽管这些构造已经显著地改善了该产业,但是进一步的改进是合乎期望的。

### 发明内容

[0004] 提供了盲铆钉组件。在本发明的另一方面,盲铆钉具有被接纳在一个或更多个工件的埋头孔内的端部,并且心轴头部被完全拉动通过所述铆钉,而不从心轴主干被断开。本发明的再一方面包括这样的心轴,所述心轴具有一个或更多个位于向外锥化的肩部上的肋。还提供了制作和安装铆钉的方法。

[0005] 本发明提供一种铆钉组件,所述铆钉组件包括:至少一个工件,所述工件具有第一外表面和相对的第二外表面,埋头孔位于通过洞连接的每个外表面中;盲铆钉,所述盲铆钉包括主体和工具侧凸缘,在铆钉安装之前所述主体包括从所述凸缘到盲端的柱形外表面,并且所述凸缘的表面从所述主体的所述外表面向外锥化;以及包括细长主干和头部的心轴,在安装之前所述主干延伸通过所述铆钉,在铆钉安装前所述头部在横向上比所述主干大,并且向外锥化的肩部位于所述头部上邻近所述主干;所述头部在铆钉安装期间被完全拉动通过所述铆钉而不将所述头部从所述心轴的所述主干断开,并且心轴在安装所述盲铆钉之后被丢弃;在安装期间所述头部的拉动通过操作导致所述铆钉主体的所述盲端向外膨胀到邻近埋头孔中;并且在铆钉安装之后所述铆钉的所述凸缘位于所述邻近埋头孔中。

[0006] 其中,所述铆钉组件还包括至少一个从所述心轴的所述肩部突出的肋。

[0007] 其中,所述至少一个肋包括至少两个肋,所述肋在与所述主干延伸方向基本上是一致的方向上是细长的,并且在铆钉安装期间,在所述肋穿过所述盲铆钉之后所述铆钉主体是未断开的。

[0008] 其中,在铆钉安装期间,所述肋邻近于至少所述盲端在所述铆钉主体的孔中生成凹陷的凹槽。

[0009] 其中,所述工件包括一对电气设备部件。

[0010] 其中,所述电气设备部件的至少之一包括计算机壳体。

[0011] 其中,所述心轴的所述肩部具有截头锥形锥化的形状。

- [0012] 其中,所述心轴的所述肩部包括两个成不同角度的截头锥形锥化表面。
- [0013] 其中,当从所述心轴一侧看时,所述心轴的所述肩部具有弯曲的锥化形状。
- [0014] 其中,所述心轴头部与所述主干相对的一端包括凹入表面。
- [0015] 其中,所述心轴头部与所述主干相对的一端包括凸出表面。
- [0016] 其中,所述心轴的所述头部在铆钉安装期间向内变形。
- [0017] 其中,在铆钉安装之前所述铆钉和心轴具有以下关系:所述心轴头部的外径等于或者在 3.5 毫米和 2.9 毫米之间,并且所述铆钉主体的所述盲端的外径等于或者在 3.08 毫米和 2.9 毫米之间。
- [0018] 其中,在铆钉安装之前所述心轴头部不包括所述肩部的轴向厚度等于或者在 1.0 毫米和 0.35 毫米之间,并且在铆钉安装之前,当从所述肩部的一侧向另一侧测量时,所述心轴肩部的标称角度等于或在 110 度和 90 度之间。
- [0019] 其中,所述铆钉组件还包括安装工具,所述安装工具可操作来从所述工件的单侧将所述盲铆钉安装到所述工件,所述安装工具包括至少一个可操作来拉动所述心轴主干的爪和可操作来邻接所述工具侧凸缘的突鼻件,并且所述工具的活塞可操作来导致所述心轴被拉动通过所述铆钉,在所述心轴被插入到所述工具中前,所述铆钉通过干涉配合附接到所述心轴。
- [0020] 本发明还提供一种铆钉组件,所述铆钉组件包括:包括基本上为截头锥形凹陷的第一工件;包括基本上为截头锥形凹陷的至少第二工件;盲铆钉,所述盲铆钉包括工具端和相对的盲端,所述铆钉包括过孔;以及包括主干和头部的心轴,至少在铆钉安装之前,所述主干位于所述铆钉的所述过孔中,所述心轴头部包括肩部,所述肩部从所述主干向所述心轴头部的盲端横向增大,并且至少在铆钉安装之前至少一个肋从所述心轴肩部突出;在铆钉安装期间所述心轴头部向外膨胀所述铆钉的所述盲端到邻近凹陷中;并且至少在铆钉安装之后,邻近所述工具端具有基本上为截头锥形的外表面的所述铆钉部分位于所述邻近凹陷中。
- [0021] 其中,所述心轴的所述头部在铆钉安装期间被完全拉动通过所述铆钉而不将所述头部从所述心轴的所述主干断开。
- [0022] 其中,所述至少一个肋包括至少两个肋,所述肋在与所述主干延伸方向基本上一致的方向上是细长的,并且在铆钉安装期间,在所述肋穿过所述盲铆钉之后所述铆钉主体是未断开的。
- [0023] 其中,在铆钉安装期间,所述肋在所述铆钉中生成凹陷的凹槽。
- [0024] 其中,所述心轴的所述肩部具有截头锥形锥化的形状。
- [0025] 其中,所述心轴的所述肩部包括两个成不同角度的截头锥形锥化表面。
- [0026] 其中,当从所述心轴一侧看时,所述心轴的所述肩部具有弯曲的锥化形状。
- [0027] 其中,在铆钉安装之前在所述铆钉的外径和连接所述工件中的所述凹陷的最窄的洞部分之间存在横向间隙,但是在铆钉安装之后所述间隙不存在。
- [0028] 其中,所述心轴头部与所述主干相对的一端包括凹入表面。
- [0029] 其中,所述心轴头部与所述主干相对的一端包括凸出表面。
- [0030] 其中,所述心轴的所述头部在铆钉安装期间向内变形。
- [0031] 其中,在铆钉安装之前所述铆钉和心轴具有以下关系:所述心轴头部的外径等于

或者在 3.5 毫米和 2.9 毫米之间,并且所述铆钉主体的所述盲端的外径等于或者在 3.08 毫米和 2.9 毫米之间。

[0032] 其中,在铆钉安装之前所述心轴头部不包括所述肩部的轴向厚度等于或者在 1.0 毫米和 0.35 毫米之间,并且在铆钉安装之前,当从所述肩部的一侧向另一侧测量时,所述心轴肩部的标称角度等于或在 110 度和 90 度之间。

[0033] 本发明还提供一种铆钉组件,所述铆钉组件包括:包括基本上为截头锥形凹陷的第一工件;包括基本上为截头锥形凹陷的至少第二工件;盲铆钉,所述盲铆钉包括工具端和相对盲端,所述铆钉包括过孔;以及包括主干和头部的心轴,至少在铆钉安装之前,所述主干位于所述铆钉的所述过孔中,所述心轴头部包括肩部,所述肩部从所述主干向所述心轴头部的盲端横向增大;在铆钉安装期间所述心轴头部向外膨胀所述铆钉的所述盲端到邻近凹陷中;其中所述心轴的所述头部在铆钉安装期间被完全拉动通过所述铆钉而不将所述头部从所述心轴的所述主干断开;在铆钉安装之后,所述铆钉的所述工具端和盲端与所述工件的工具表面和盲表面齐平或低于齐平;并且所述心轴的所述头部变形并且在铆钉安装之后具有减小的横向横截面面积。

[0034] 其中,所述铆钉组件还包括至少一个从所述心轴的所述肩部突出的肋。

[0035] 其中,所述至少一个肋包括至少两个肋,所述肋在与所述主干延伸方向基本上一致的方向上是细长的,并且在铆钉安装期间,在所述肋穿过所述盲铆钉之后所述铆钉主体是未断开的。

[0036] 其中,所述心轴的所述肩部具有截头锥形锥化的形状。

[0037] 其中,所述心轴的所述肩部包括两个成不同角度的截头锥形锥化表面。

[0038] 其中,当从所述心轴一侧看时,所述心轴的所述肩部具有弯曲的锥化形状。

[0039] 其中,所述心轴头部与所述主干相对的一端包括凹入表面。

[0040] 其中,所述心轴头部与所述主干相对的一端包括凸出表面。

[0041] 其中,在铆钉安装之前所述铆钉和心轴具有以下关系:所述心轴头部的外径等于或者在 3.5 毫米和 2.9 毫米之间,并且所述铆钉主体的所述盲端的外径等于或者在 3.08 毫米和 2.9 毫米之间。

[0042] 其中,在铆钉安装之前所述心轴头部不包括所述肩部的轴向厚度等于或者在 1.0 毫米和 0.35 毫米之间,并且在铆钉安装之前,当从所述肩部的一侧向另一侧测量时,所述心轴肩部的标称角度等于或在 110 度和 90 度之间。

[0043] 其中,在铆钉安装之前在所述铆钉的外径和连通所述工件中的所述凹陷的最窄洞部分之间存在横向间隙,但是在铆钉安装之后所述间隙不存在。

[0044] 本发明还提供一种将铆钉安装到工件的方法,所述方法包括:(a) 生成铆钉,在铆钉安装之前所述铆钉具有横向增大的工具侧凸缘;(b) 生成具有头部和细长主干的心轴;(c) 在所述心轴被置入安装工具之前,将所述铆钉附接到所述心轴;以及(d) 将所述工具侧凸缘完全设置在所述工件中的第一凹陷内;以及(e) 在铆钉安装期间将所述心轴的所述头部完全拉动通过所述铆钉而不将所述头部从所述心轴的所述主干断开,以便于使所述铆钉的尾端向外膨胀到所述工件中的第二凹陷中,与所述工件的邻近外表面齐平或者低于齐平。

[0045] 其中,所述方法还包括在所述心轴的锥化肩部上生成至少一个肋,并且在铆钉安

装期间防止所述肋断开通过所述铆钉。

[0046] 其中,所述方法还包括在铆钉安装期间使所述心轴的所述头部变形。

[0047] 其中,所述方法还包括在铆钉安装之前生成具有以下关系的所述铆钉和心轴:所述心轴头部的外径等于或者在 3.5 毫米和 2.9 毫米之间,并且所述铆钉主体的所述盲端的外径等于或者在 3.08 毫米和 2.9 毫米之间。

[0048] 其中,所述方法还包括:(a) 将所述心轴主干置于所述安装工具的爪中;(b) 将所述安装工具的突鼻件邻接所述铆钉的所述工具侧凸缘;(c) 通过在铆钉安装期间相对于所述铆钉从所述工件的工具侧拉动并且去除所述心轴来排他地使铆钉被安装;以及(d) 在安装所述铆钉后丢弃所述心轴。

[0049] 本发明的盲铆钉优于常规的盲铆钉,因为本发明盲铆钉的端部与工件外表面齐平或低于齐平(below flush)。这针对紧固部件的改进的内封装密度实现了更小的包封空间,具有较小的机会来划碰到否则是突出的铆钉头部和凸缘。另外,本发明的盲铆钉不采用断开的心轴头部。因此,组装不那么昂贵,并且具有更高的质量,因为不再必须在安装后找到断开的头部,并且断开的头部不会是放任不管的,这种放任不管可能导致碰撞电路并使电路短路。与可断头部心轴相比,对于拉动通过式心轴来说需要的安装负载降低了,因此改进安装工具的耐久性,延展例常维护之间的时间,并且有助于改进的产率。另外,本发明的盲铆钉有利地仅从工件的一侧安装。盲铆钉和心轴的尺寸关系和形状通过在一致的基础上使紧固性能最大化(例如通过允许埋头工件中安装的盲铆钉的适当轴向压缩长度和横向膨胀尺寸孔填充)是有益的。

#### 附图说明

[0050] 图 1 是示出在铆钉安装之前本发明的盲铆钉组件的优选实施方案的部分分解透视图;

[0051] 图 2 是沿图 1 的线 2-2 所取的、示出在铆钉安装之前在优选实施方案盲铆钉组件中采用的工件的横截面视图。

[0052] 图 3 是示出在铆钉安装之前在优选实施方案盲铆钉组件中采用的盲铆钉和心轴的侧面正视图;

[0053] 图 4 是沿图 1 的线 2-2 所取的、示出在铆钉安装之前在优选实施方案盲铆钉组件中采用的盲铆钉的横截面视图;

[0054] 图 5 是示出在铆钉安装之前在优选实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的侧面正视图;

[0055] 图 6 是沿图 5 的线 6-6 所取的、示出在铆钉安装之前在优选实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的横截面视图;

[0056] 图 7 是沿图 5 的线 7-7 所取的、示出在铆钉安装之前在优选实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的横截面视图;

[0057] 图 8 是示出在铆钉安装之前在优选实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的片段透视图;

[0058] 图 9 是示出在铆钉安装之前在优选实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的片段侧面正视图;

[0059] 图 10 是示出在铆钉安装之前在第一可替换实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的片段侧面正视图；

[0060] 图 11 是示出在铆钉安装之前在第二可替换实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的片段侧面正视图；

[0061] 图 12 是示出在铆钉安装之前在第三可替换实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的片段侧面正视图；

[0062] 图 13 是示出在铆钉安装之前在第四可替换实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的片段侧面正视图；

[0063] 图 14 是示出在铆钉安装之前在第五可替换实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的片段侧面正视图；

[0064] 图 15 是示出在铆钉安装之前在第六可替换实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的片段侧面正视图；

[0065] 图 16 是示出在铆钉安装之前在第七可替换实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的片段侧面正视图；

[0066] 图 17 是示出在铆钉安装之前在第八可替换实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的片段侧面正视图；

[0067] 图 18 是示出在铆钉安装之前在第九可替换实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的片段侧面正视图；

[0068] 图 19 是示出在铆钉安装之前突出通过工件的优选实施方案盲铆钉组件的透视图；

[0069] 图 20 是沿图 1 的线 2-2 所取的、示出在铆钉安装之前包括安装工具的优选实施方案盲铆钉组件的部分横截面视图；

[0070] 图 21 是沿图 1 的线 2-2 所取的、示出在铆钉安装之前的优选实施方案盲铆钉组件的部分横截面视图；

[0071] 图 22 是示出在铆钉安装之前的优选实施方案盲铆钉组件的部分片段侧面正视图；

[0072] 图 23 是示出在铆钉安装之后的第一可替换实施方案盲铆钉组件的透视图；

[0073] 图 24 是示出在铆钉安装之后的稍放大的优选实施方案盲铆钉组件的盲端 (blind end) 正视图；

[0074] 图 25 是示出在铆钉安装之后在优选实施方案盲铆钉组件中采用的心轴的透视图；

[0075] 图 26 是沿图 1 的线 2-2 所取的、示出在铆钉安装之后包括安装工具的优选实施方案盲铆钉组件的横截面视图；

[0076] 图 27 是沿图 1 的线 2-2 所取的、示出在铆钉安装之后的优选实施方案盲铆钉组件的部分横截面视图；

[0077] 图 28 是示出在铆钉安装之后的优选实施方案盲铆钉组件的部分片段侧面正视图；

[0078] 图 29 是示出在铆钉安装之前的第十可替换实施方案盲铆钉组件的侧面正视图；

[0079] 图 30 是沿图 29 的线 30-30 所取的、示出在铆钉安装之前的第十可替换实施方案

盲铆钉组件的横截面视图；

[0080] 图 31 是示出在铆钉安装之前的第十可替换实施方案盲铆钉组件的部分片段侧面正视图；

[0081] 图 32 是沿图 29 的线 30-30 所取的、示出在铆钉安装之前的第十一可替换实施方案盲铆钉组件的横截面视图。

### 具体实施方式

[0082] 在图 1-3 中示出本发明的盲铆钉组件 31 的优选实施方案。盲铆钉组件 31 包括盲铆钉 33、心轴 35 和工件 37。工件 37 优选为部件面板、箱、柜，或者电子计算机、电子服务器或其他这样的设备的壳体。工件 37 包括工具侧外表面 39 和相对的盲侧 (blind-side) 外表面 41，在所述盲侧外表面 41 内是埋头凹陷 43，所述埋头凹陷 43 通过位于工件界面上的圆柱形孔 45 联接。每个埋头孔 43 具有一般为截头锥的形状，具有等于或者在 120 度和 90 度之间的总体角度  $\alpha$ ，并且更具体地在总共 110 度和 90 度之间。

[0083] 图 3 和 4 最佳地图示出盲铆钉 33。盲铆钉 33 包括主体 51 和工具侧凸缘 53。截头锥外表面 55 沿凸缘 53 的外侧锥化 (taper)，并且主体 51 的外表面 57 具有圆柱形的形状。过孔 59 在工具端面 61 和盲铆钉 33 的盲端或尾端 63 之间延伸。在铆钉安装之前，过孔 59 在端部 61 和 63 之间具有一般为一致的内径。凸缘 53 的外径  $\beta$  具有等于或者在 5.0 和 5.4 毫米之间的优选尺寸，而铆钉主体 51 的外径  $\Phi$  具有等于或者在 3.08 毫米和 2.9 毫米之间的尺寸。

[0084] 参照图 5-9，心轴 35 的优选实施方案包括轴向细长的主干 (stem) 81 和横向增大的头部 83。主干 81 主要为圆柱形，但是局部被各个凹陷 85 和相邻凸起 87 打断，所述凹陷 85 和相邻凸起 87 帮助在运送和工具进给期间将铆钉紧固到心轴。倒角端 89 和延伸部分 91 位于主干 81 与头部 83 相对的一端，以便于帮助与安装工具的对准。

[0085] 头部 83 包括一般平坦的盲端或尾端 101，以及肩部 103。本优选实施方案的肩部 103 由一对呈不同角度并且直线锥化的表面 105 和 107 限定。锥化表面 105 和 107 彼此同轴并且与主干 81 同轴。四个肋 111 位于肩部 103 上，并且围绕肩部 103 等距间隔。肋 111 在主要为轴向对准的方向上是细长的但是基本像肩部 103 那样偏离成角度。在铆钉安装之前，轴头部 83 的外径  $\Omega$  优选地等于或者在 3.5 毫米和 2.9 毫米之间，并且总的心轴肩部标称角度  $\psi$  优选地等于或者在 110 度和 90 度之间。另外，在铆钉安装之前，心轴头部 83 在边缘处并且不包括肩部的轴向厚度优选地等于或者在 1.0 毫米和 0.35 毫米之间。优选的是，心轴头部 83 的外径  $\Omega$  大于铆钉主体 51 的外径  $\Phi$ ，以达到适当的孔填充和轴向安装压缩。盲铆钉 33 和心轴 33 还优选地由 SAE1006 级钢制成。

[0086] 图 10 图示类似优选实施方案的可替换实施方案心轴 35a，但是，肩部 103a 包括直线锥化的截头锥表面 105a 和 107a，却没有肋。另一可替换实施方案心轴 35b 在图 11 中示出。心轴 35b 具有肩部 103b，所述肩部 103b 包括与图 9 中类似的直线锥化的截头锥表面 105a 和 107a，以及也类似图 9 中的肋 111b。尽管如此，在肩部 103b 的最外部分和头部 83b 的边缘 123 之间存在向内的间隔或台阶 121，由此导致垂悬。

[0087] 再一可替换实施方案心轴 35c 在图 12 中图示。除边缘 123c 带台阶的间隔 121 之外，肩部 103c 具有单个成角度的截头锥形锥度。对该示例性实施方案未采用肋。现在参照

图 13,可替换实施方案心轴 35d 在肩部 103d、肋 111d 和向内带台阶的边缘 123d 处提供拱形弯曲的锥度。图 14 的可替换实施方案具有拱形锥化的肩部 103e,没有肋和相对于边缘 123e 的向内肩部间隔。图 15 采用与肋 111f 组合的拱形锥化肩部 103f,但是没有肩部 103f 相对于边缘 123f 的向内间隔。如在图 16 中可以看到,另一可替换实施方案心轴 35g 包括拱形锥化的肩部 103g,但是没有肋,也没有向内的肩部到边缘 123g 间隔。

[0088] 现在参照图 17,可替换实施方案心轴 35h 包括在名义上的尾端 101h 之下凹陷的凹入弯曲表面 131。这促进了头部 83h 在铆钉安装期间的横向压缩和折叠。图 18 可替换地示出心轴 35i,其具有从尾端 101 向外弯曲的凸出表面 133,以改变在铆钉安装期间头部 83i 的折叠的特性。

[0089] 现在应当参照图 19-22,其中将讨论铆钉安装过程和构造。铆钉安装工具 201 包括活塞杆 203、卡爪推送器 205、使推送器 205 向外偏置的压缩弹簧 207、一组卡爪 (jaw) 209、卡爪盒 211、外筒 213 和突鼻件 (nose piece) 215。在插入到安装工具 201 之前,心轴 35 和铆钉 33 由于隆起 87 (参见图 5) 而以干涉配合预组装在一起。这之后,心轴 35 的主干 81 被插入到突鼻件 215 并暂时被卡爪 209 保持。

[0090] 接下来,铆钉工具被置为邻近工件 37,从而盲铆钉和心轴的盲端插入通过工件 37 中相应的孔,使得工具侧凸缘 53 完全配合在邻近的埋头孔 43 内,并且盲铆钉 33 的工具端在工具侧工件的表面 39 外部主要是齐平的或者低于齐平的 (below flush)。值得注意的是,在铆钉安装之前,在铆钉主体外表面和工件孔内径之间存在微小的间隙

[0091] 将图 20 的铆钉安装前状况与图 26 的铆钉安装后状况进行比较,心轴的主干被握持在安装工具 201 的卡爪之间,并且铆钉凸缘与突鼻件邻接。随着工具被激活,导致活塞杆借由活塞致动器缩回,所述活塞致动器由于卡爪盒的动作而向内驱动卡爪。安装工具使用大约 1,500 牛顿力来拉动心轴通过铆钉,这比可断头部型心轴所需的小约 500 牛顿。随着心轴头部被拉入铆钉主体,该头部塌缩并且被完全拉动通过盲铆钉而无需断开心轴头部。在该阶段,停止供电给活塞并且活塞回到其使卡爪打开的准备状态,这之后用尽的心轴被真空抽入到位于安装工具后方的心轴收集瓶中并且被丢弃。之后,工具随后准备好下一次铆钉安装操作。

[0092] 参照图 24、25、27 和 28,优选实施方案盲铆钉组件被示出为处于安装和完全安装好的状况。心轴头部 83 以及更具体地向外锥化的肩部 103 (参见图 8 和 21) 使盲铆钉 33 的盲端 63 向外膨胀到邻近的盲侧工件 37 埋头孔 43 中。进一步将心轴头部 83 拉动通过的操作促使铆钉主体横向膨胀并且以干涉配合的方式填补工件 37 的孔 45 (参见图 2),在同时心轴头部折叠,其保持像 83' 那样原封未动并且从铆钉中被抽出。埋头孔和铆钉凸缘的截头锥形状、铆钉主体盲端膨胀的杯状形状以及本文详述的优选尺寸关系进一步促进盲铆钉 33 期望的轴向压缩和缩短,从而在铆接的接头处将工件 37 握紧并牢固地紧固在一起。在铆钉安装之后,盲铆钉 33 的盲端 63 被设置为与相应工件 37 的盲表面 41 齐平或者低于齐平的 (如示出的),具有由铆钉安装所造成的过孔 59 膨胀的杯状形状。

[0093] 另外,肋 111 (参见图 8) 凿入并且向铆钉 33 膨胀的尾端 63 中刻出轴向细长的凹槽 221,但是没有对铆钉主体 33 的任何显著断开。这些肋导致盲端 63 在凹槽 221 之间进一步向外隆起并倾斜,从而形成三叶草状的图形。在心轴 81 相对于盲铆钉 33 完全拉动穿过期间肋 111、肩部 103 和边缘 123 (还是参见图 8) 的横向压缩和压紧之前,这还在铆钉主体有

凹槽的区域处生成更集中的压缩点。另外,肋和肩部结构使铆钉盲端 63 的稀化 (thinning) 区域在安装期间延展。在图 25 中可以观察到心轴 81 的铆钉安装后结构,其示出横向折叠并轴向拉长的头部变形。

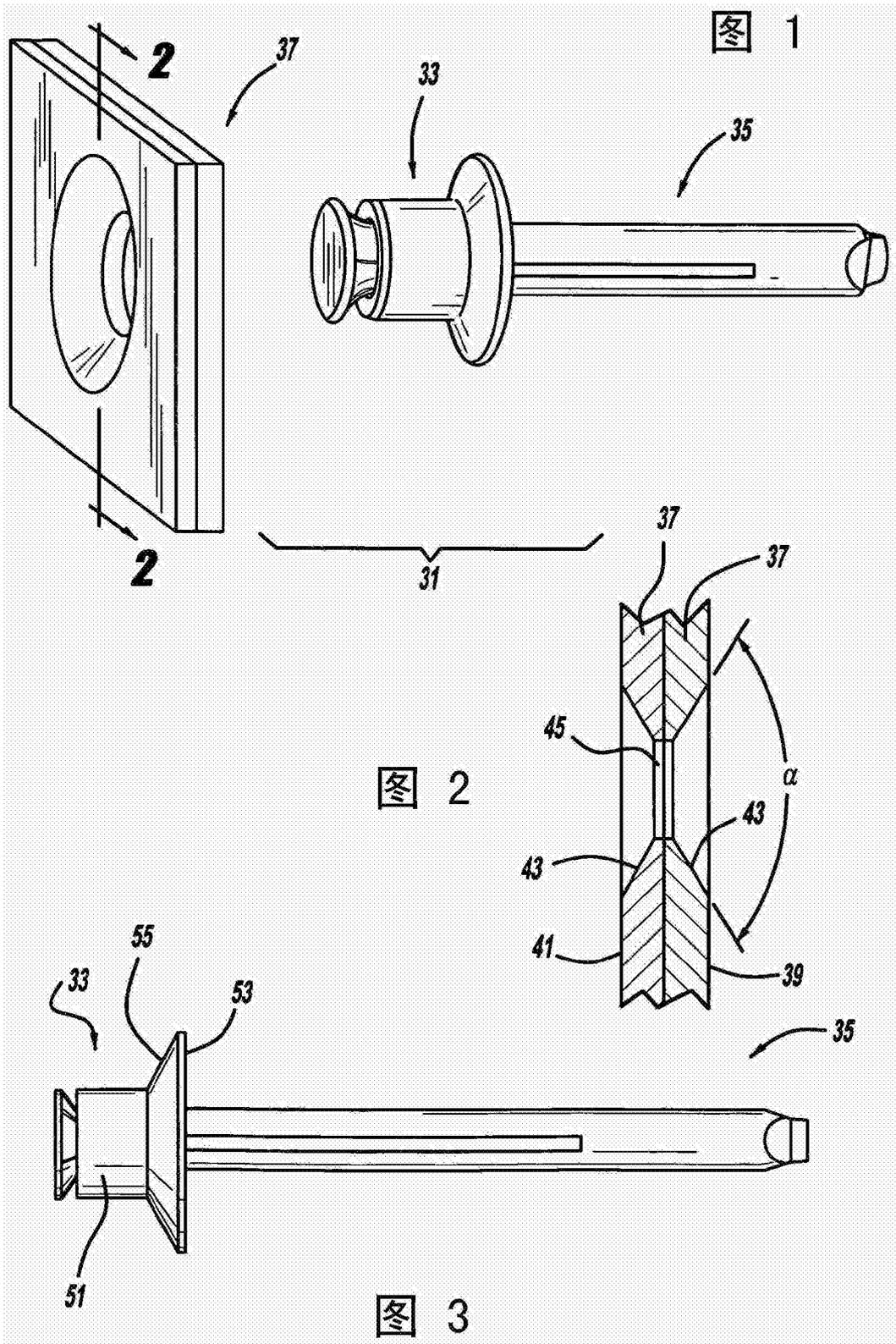
[0094] 图 23 示出使用图 10 中示出的可替换心轴 35a 的铆钉 33 盲端 63 的安装状况。除了未生成肋造成的凹槽和三叶草图形之外,该实施方案其他方面类似于图 27 和 28。

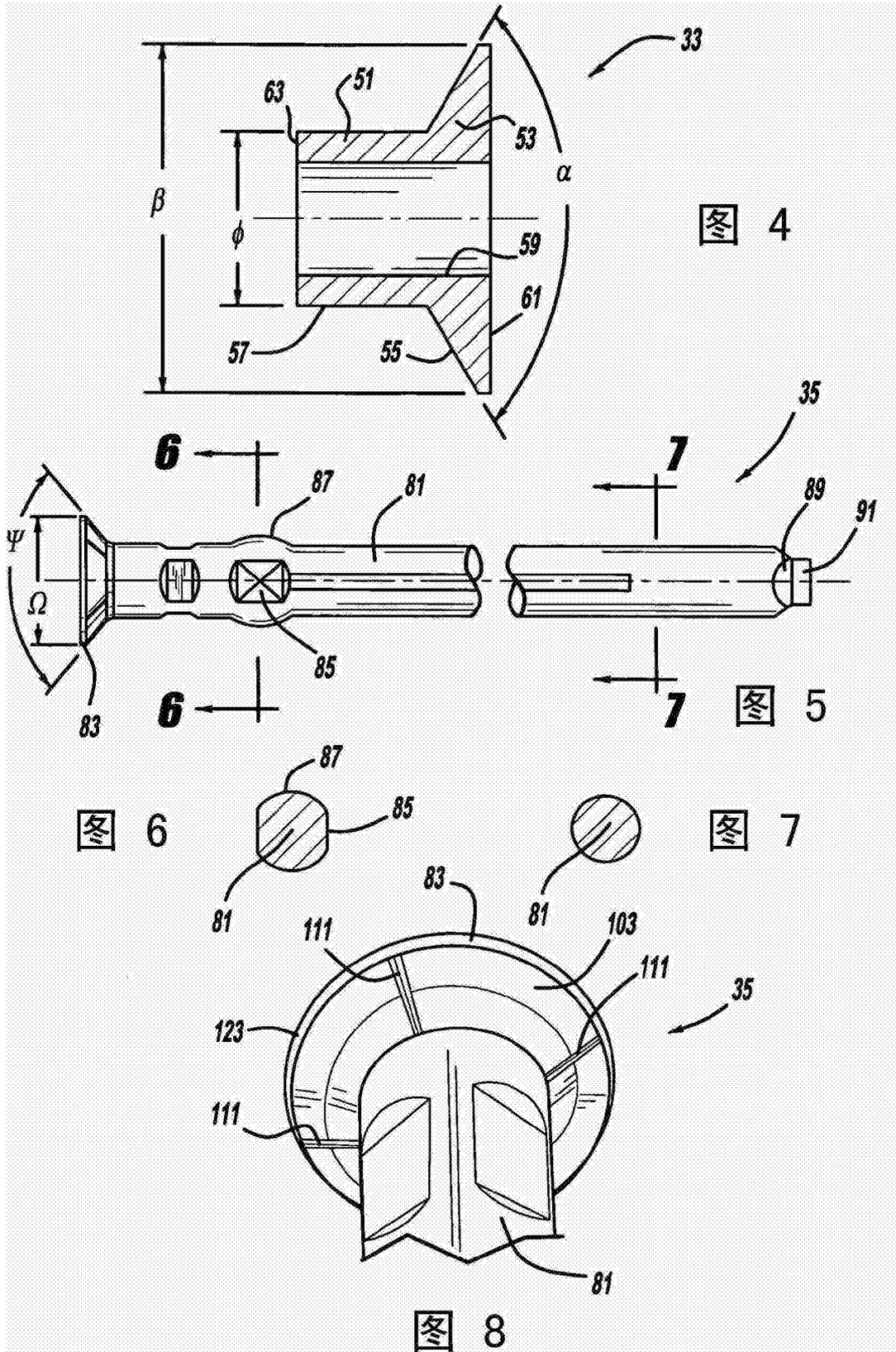
[0095] 参照图 29-31,本发明的另一可替换实施方案盲铆钉组件 251 采用心轴 253、盲铆钉 255 和工件 257。心轴 253 类似于之前在上文公开的心轴实施方案,包括具有连同可选肋的锥化肩部。然而,盲铆钉 251 具有圆柱形主体 259,以及拱曲或盘头 (pan-head) 型工具侧凸缘 261。以一致的方式定尺寸的盲过孔 263 延伸通过整个盲铆钉 251。盲铆钉 251 和心轴 253 由铝制成,但是也可以由钢制成。另外,工件 257 是飞机壁板,但是可以可替换地是其他部件。在铆钉安装期间,安装工具将心轴 253 完全拉动通过铆钉 251,从而铆钉主体 259 的盲端向外变形为杯状形状,但是并未被轴向断开。心轴 253 的头部折叠,但是并未从主干断开,就像之前公开的心轴实施方案。

[0096] 图 32 图示出再一盲铆钉组件实施方案。该盲铆钉组件 281 包括类似之前在上文中公开的任何心轴。盲铆钉 283 类似图 29 中示出的,只是一对相对的狭缝 285 从工具侧凸缘 289 的周边 287 径向向内延伸。以其他方式,就像图 29 中,凸缘 289 是拱曲的,具有邻近铆钉主体的平坦下侧。

[0097] 安装的盲铆钉 283 被用来暂时将飞机工件保持在一起并且在之后被钻出或以其他方式从工件被去除。狭缝 285 帮助减少从铆钉钻下的卷曲残片,以其他方式的话所述残片干扰铆钉的去除或不期望地污染部件。对于图 29-32 的实施方案两者来说,拉动通过并且未断开的心轴有利地防止了对从紧固的部件或工厂寻找传统的断开心轴头部的需要。尽管如此,应该意识到,图 29-32 的盲铆钉实施方案并未实现很多本发明齐平型实施方案的合乎期望的优点。

[0098] 尽管已经公开了本发明盲铆钉组件的各个实施方案,但是应该意识到,可以采用其他结构。例如,可以提供更多或更少的肋,不过这可能不能实现本发明的各项优点。另外,本文公开的任何心轴结构可以与其他结构混合和搭配,取决于所期望的具体铆接联接特性,不过这可能不能实现本发明的各项优点。另外,可以使用可替换的心轴主干凹陷和形状,不过这可能不能实现本发明的各项优点。尽管特定尺寸关系是优选的,但是应该意识到,可以使用其他尺寸,不过这可能不能实现本发明的各项优点。所附权利要求书打算覆盖这些以及任何其他偏离所公开实施方案而落入本发明真是精神内的方案。





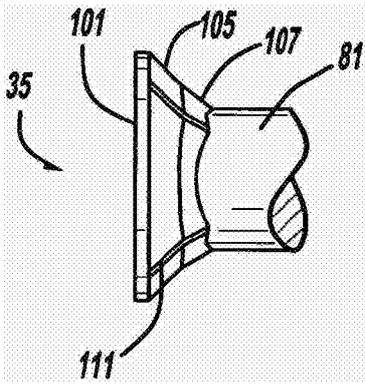


图 9

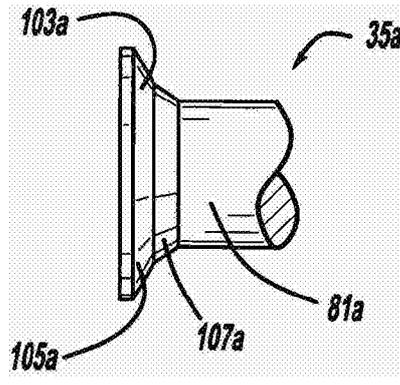


图 10

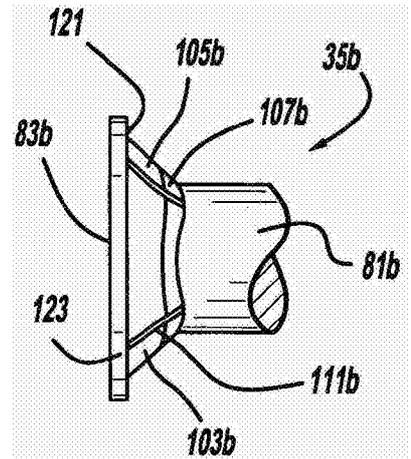


图 11

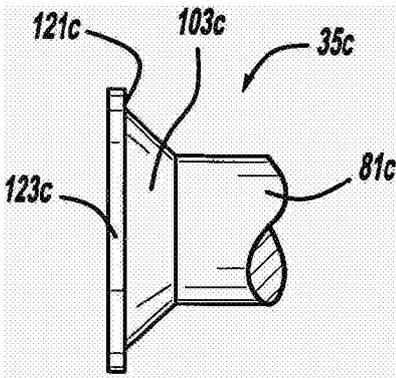


图 12

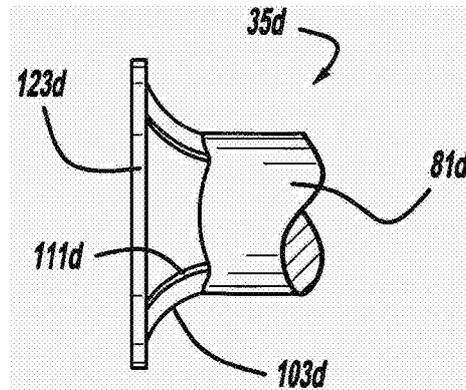


图 13

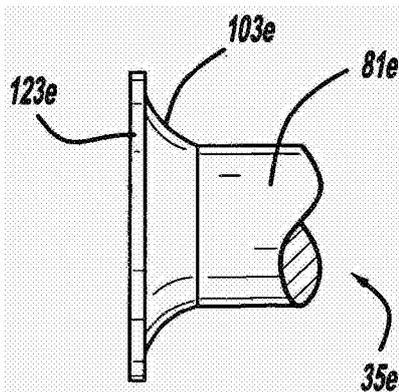


图 14

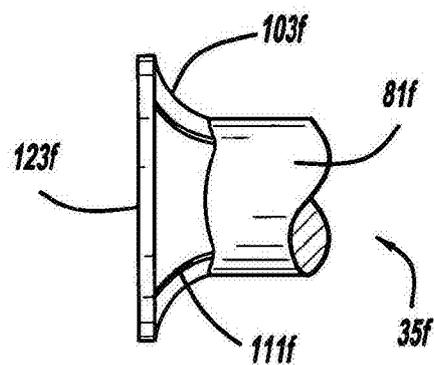


图 15

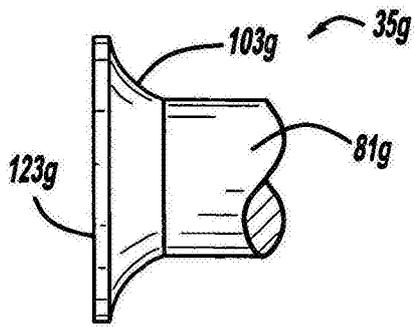


图 16

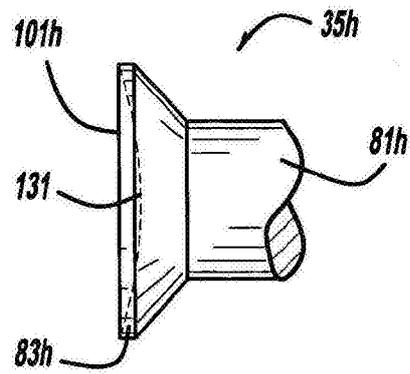


图 17

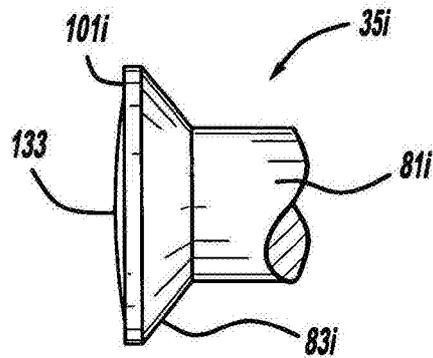


图 18

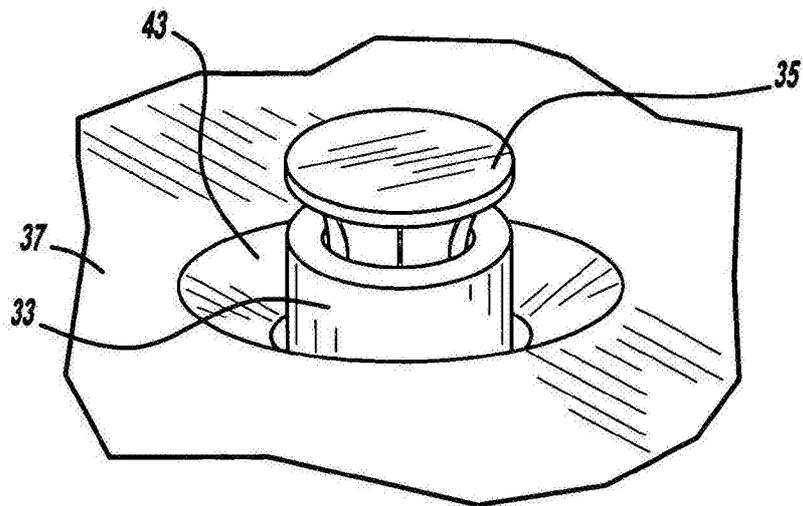


图 19

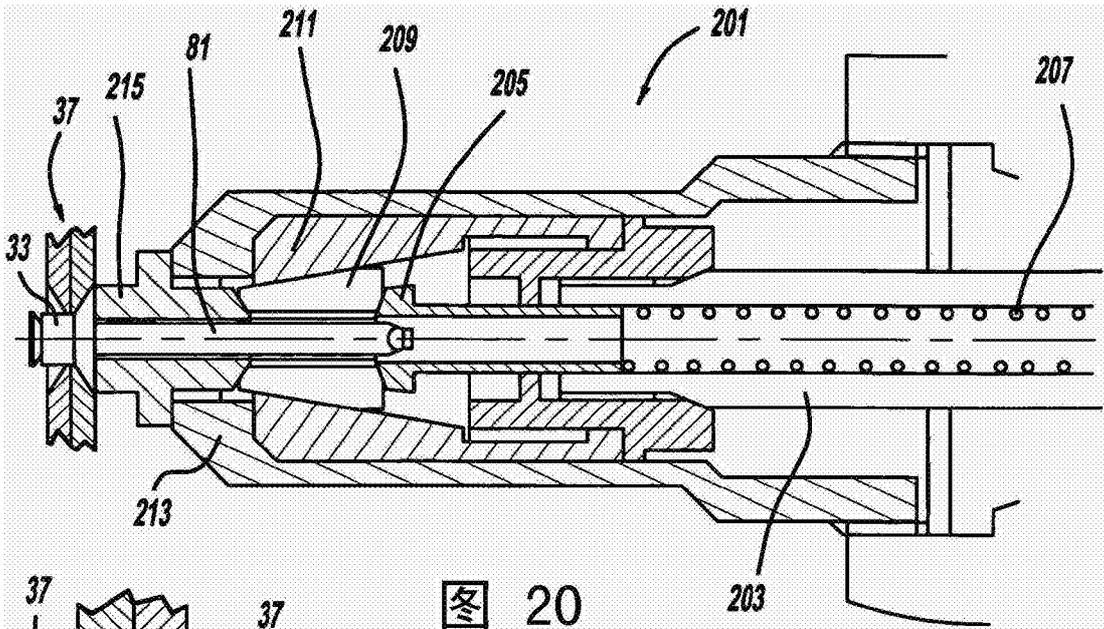


图 20

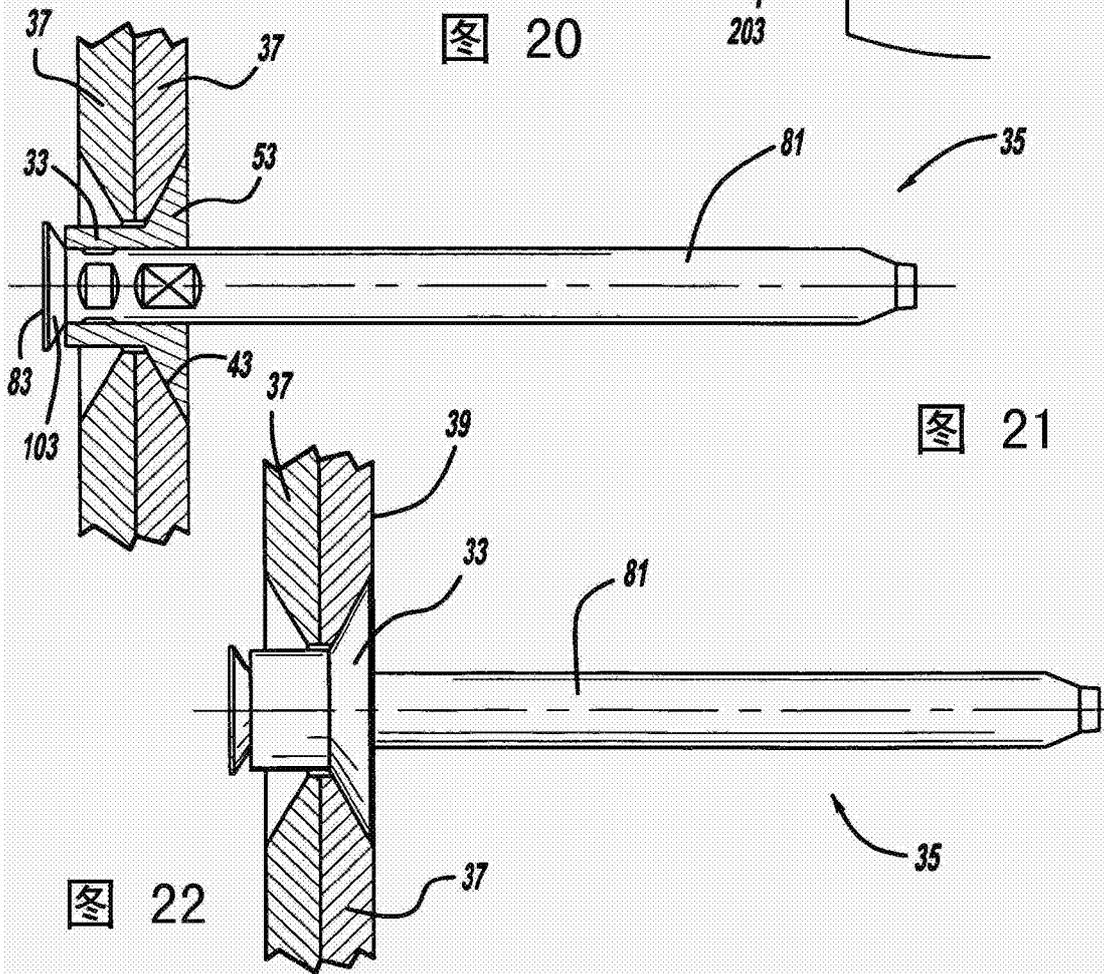


图 21

图 22

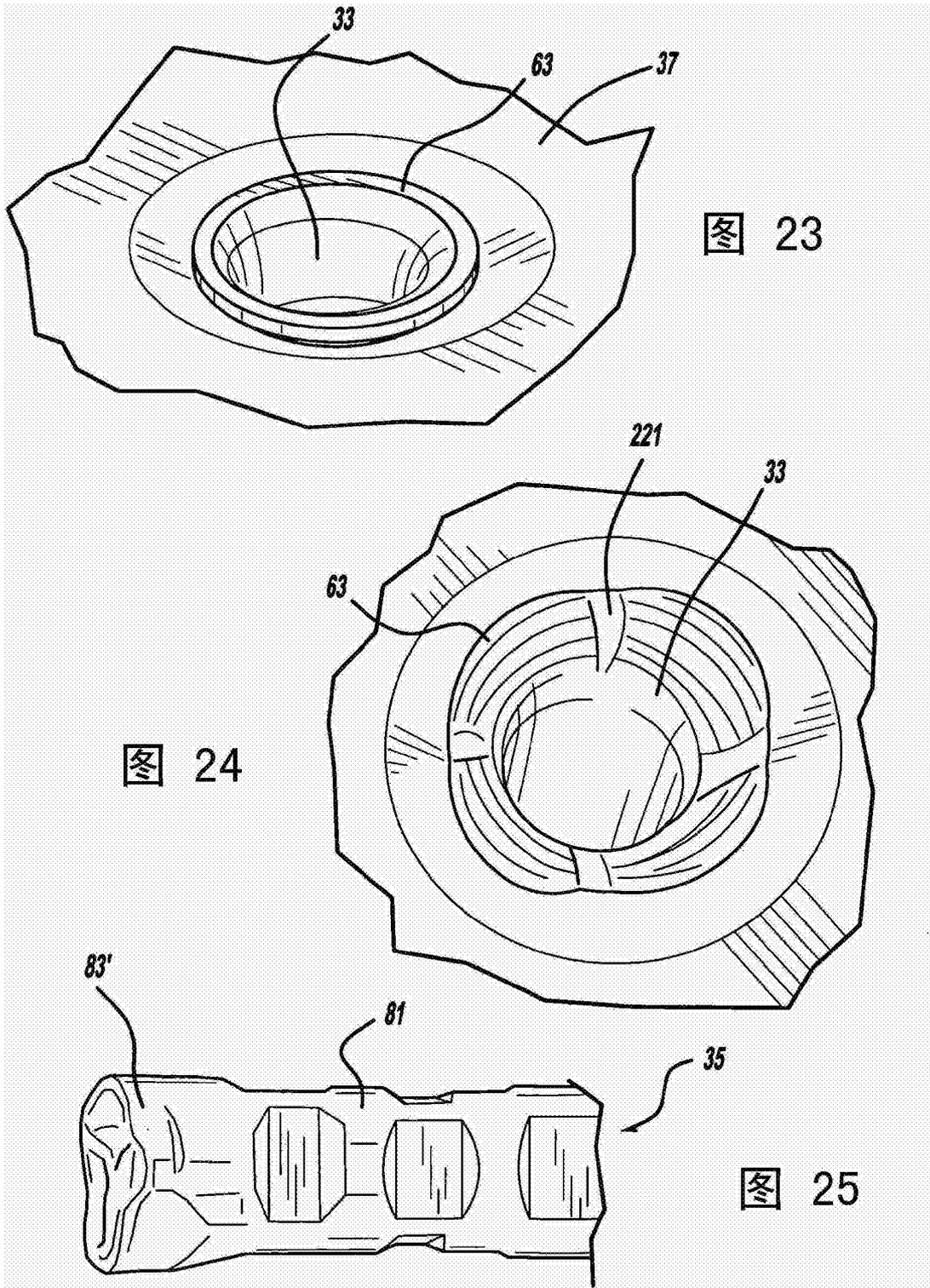


图 23

图 24

图 25

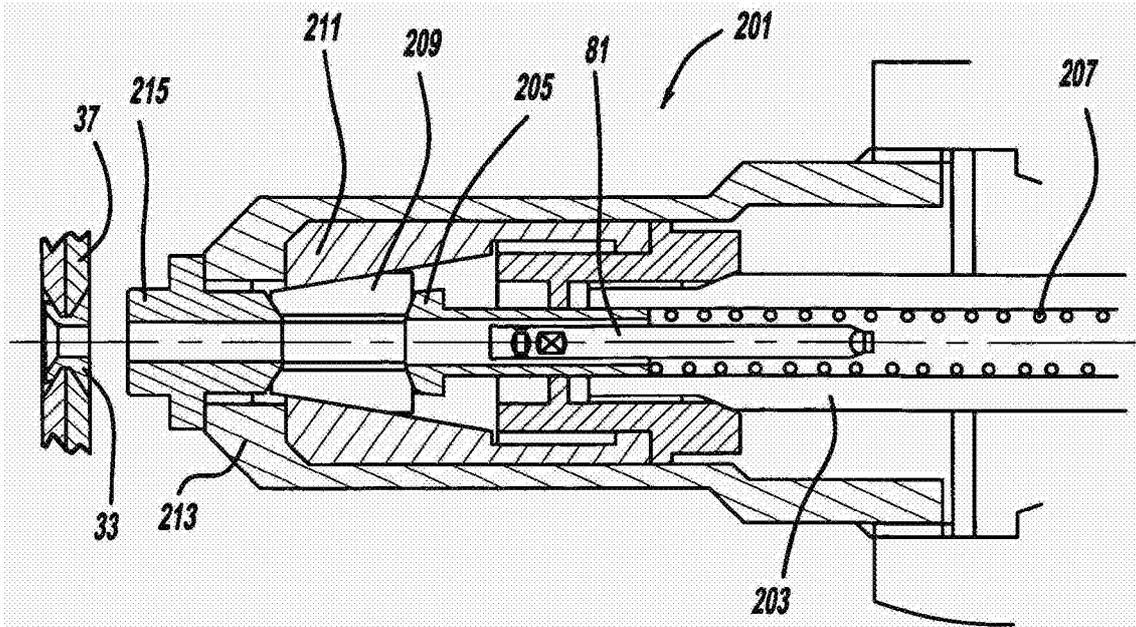


图 26

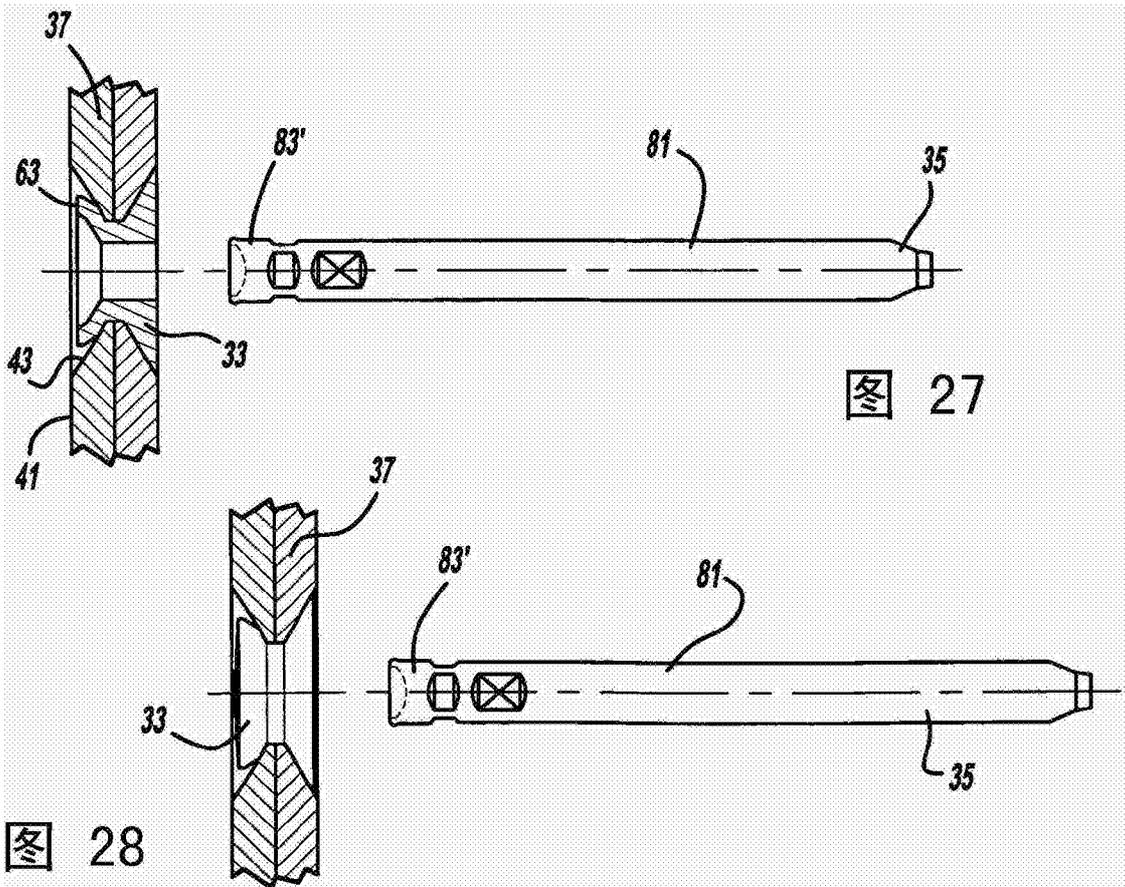


图 27

图 28

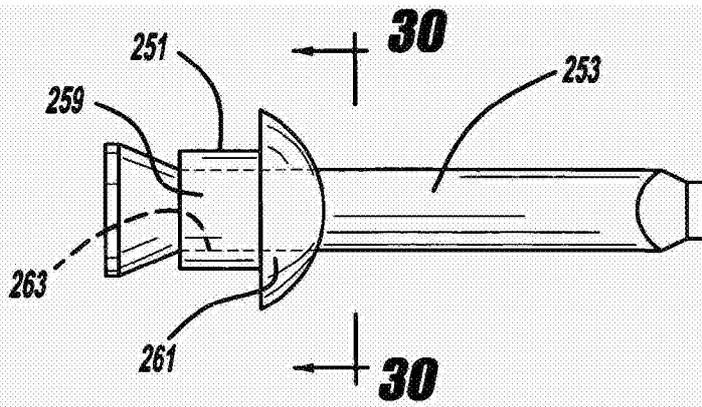


图 29

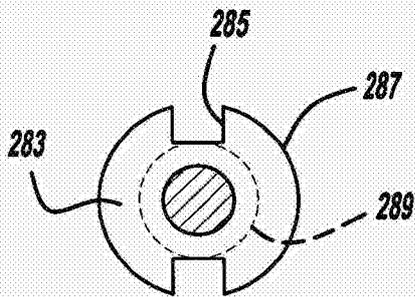


图 32

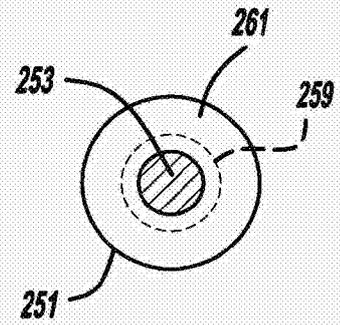


图 30

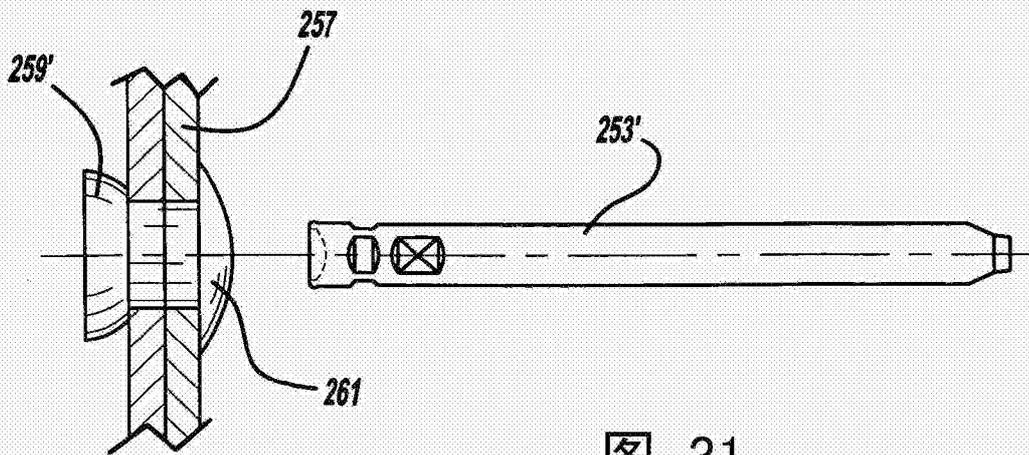


图 31