



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110043550 A

(43)申请公布日 2019.07.23

(21)申请号 201910039009.6

(22)申请日 2019.01.16

(30)优先权数据

15/872,386 2018.01.16 US

(71)申请人 麦克莱恩-福格公司

地址 美国伊利诺斯

(72)发明人 S · J · 托马斯泽夫斯基

D · A · 麦克莱恩 L · J · 威尔逊

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 蒋旭荣

(51)Int.Cl.

F16B 35/06(2006.01)

F16B 37/00(2006.01)

B25B 23/00(2006.01)

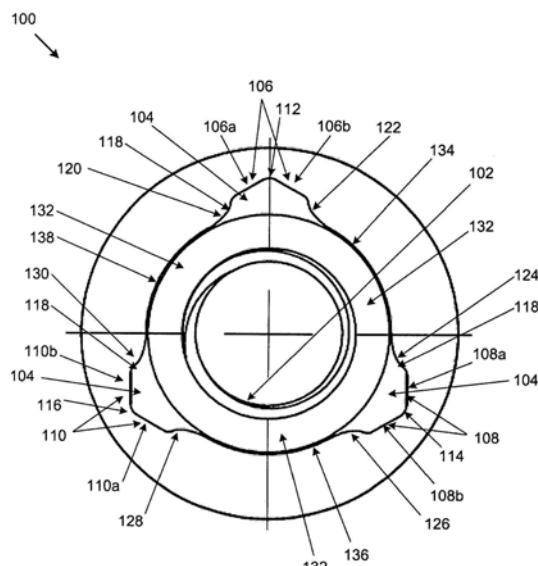
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

紧固件及旋转紧固件的方法

(57)摘要

这里公开了紧固件,用于与多种标准扭矩传递工具一起使用。紧固件包括:螺纹部分;第一承载部分,设计成从第一工具接收扭矩和将扭矩传递给螺纹部分,包括三对第一承载表面,其中,各对第一承载表面与其它各对第一承载表面等距间隔开;第二承载部分,设计成从第二工具接收扭矩和将扭矩传递给螺纹部分,包括六个凹形承载表面,各对第一承载表面布置在两个凹形承载表面之间;以及非承载部分,包括三个凸形非承载表面,各凸形非承载表面布置在两对第一承载表面之间和在两个凹形承载表面之间。还公开了一种使用增强六叶驱动套筒来旋转紧固件的方法,以及一种使用六点六边形或十二点套筒来旋转紧固件的方法。其能防错装配处理,以便提高效率和降低成本。



1. 一种紧固件, 包括:

螺纹部分;

第一承载部分, 该第一承载部分设计成从第一工具接收扭矩和将扭矩传递给螺纹部分, 其中, 该第一承载部分包括三对第一承载表面, 其中, 各对第一承载表面与其它各对第一承载表面等距间隔开;

第二承载部分, 该第二承载部分设计成从第二工具接收扭矩和将扭矩传递给螺纹部分, 其中, 该第二承载部分包括六个凹形承载表面,

各对第一承载表面布置在两个凹形承载表面之间; 以及

非承载部分, 该非承载部分包括三个凸形非承载表面, 各凸形非承载表面布置在两对第一承载表面之间和在两个凹形承载表面之间。

2. 根据权利要求1所述的紧固件, 其中: 第一工具的扭矩施加部分的形状与第二工具的扭矩施加部分的形状不同。

3. 根据权利要求2所述的紧固件, 其中: 第一工具是六点六边形套筒或十二点套筒。

4. 根据权利要求2所述的紧固件, 其中: 第二工具是增强六叶套筒。

5. 根据权利要求1所述的紧固件, 其中: 六个凹形承载表面并不彼此相邻。

6. 根据权利要求1所述的紧固件, 其中: 各对第一承载表面包括第一拧紧表面和第一松开表面, 其中, 该第一拧紧表面设计成将沿拧紧方向的扭矩传递给螺纹部分, 该第一松开表面设计成将沿松开方向的扭矩传递给螺纹部分。

7. 根据权利要求6所述的紧固件, 其中: 各第一承载表面的第一拧紧表面和第一松开表面在第一拧紧表面与第一松开表面连接的边缘处形成大约120度的角度。

8. 根据权利要求6所述的紧固件, 其中: 各第一承载表面的一个表面只平行于另一个第一承载表面的另一个表面。

9. 根据权利要求8所述的紧固件, 其中: 在平行表面之间的距离由行业标准确定的尺寸来确定。

10. 根据权利要求6所述的紧固件, 其中: 各第一拧紧表面和第一松开表面为基本平坦的。

11. 根据权利要求6所述的紧固件, 还包括: 在各第一拧紧表面和第一松开表面之间的边缘, 其中, 各边缘布置成与一个非承载表面相对。

12. 根据权利要求1所述的紧固件, 其中: 各凹形承载表面平滑地过渡至相邻的非承载表面。

13. 根据权利要求1所述的紧固件, 还包括: 凸缘, 该凸缘布置在第一承载部分和第二承载部分的端部处, 其中, 该凸缘径向延伸超过第一承载部分。

14. 根据权利要求1所述的紧固件, 还包括: 开口, 该开口沿紧固件的轴向长度延伸, 其中, 螺纹部分包括在该开口上的内螺纹。

15. 根据权利要求14所述的紧固件, 其中: 在非承载表面和内螺纹的基部之间的壁厚是恒定的。

16. 根据权利要求15所述的紧固件, 其中: 在非承载表面和内螺纹的基部之间的壁厚是在第一承载部分的最外侧径向边缘和内螺纹的基部之间的距离的至少一半。

17. 根据权利要求14所述的紧固件, 其中: 紧固件的质量比用于相同应用的标准增强六

叶螺母紧固件的质量小大约13%。

18. 根据权利要求1所述的紧固件,其中:螺纹部分包括外螺纹。

19. 一种使用增强六叶驱动套筒来旋转紧固件的方法,该紧固件包括:第一承载部分,该第一承载部分有三对第一承载表面;第二承载部分,该第二承载部分有六个凹形承载表面;以及非承载部分,该非承载部分有三个凸形非承载表面,其中,各对第一承载表面布置在两个凹形承载表面之间,该方法包括:

将第二承载部分固定在增强六叶驱动套筒中,至少一个凹形承载表面与增强六叶驱动套筒的叶接触,将第一承载部分布置在增强六叶驱动套筒的叶之间,其中至少一段非承载部分不与增强六叶驱动套筒接触;

旋转增强六叶驱动套筒,以便将扭矩施加给第二承载部分,其中,将扭矩施加至至少三个凹形承载表面,以便旋转紧固件。

20. 一种使用六点六边形或十二点套筒来旋转紧固件的方法,该紧固件包括:第一承载部分,该第一承载部分有三对第一承载表面;第二承载部分,该第二承载部分有六个凹形承载表面;以及非承载部分,该非承载部分有三个凸形非承载表面,其中,各对第一承载表面布置在两个凹形承载表面之间,该方法包括:

将第一承载部分固定在套筒中,至少一个第一承载表面接触套筒的内表面,其中,凹形承载表面和非承载部分不接触套筒的内表面;

旋转套筒,以便将扭矩施加给第一承载部分,其中,将扭矩施加至至少三个第一承载表面,以便旋转紧固件。

紧固件及旋转紧固件的方法

技术领域

[0001] 本发明通常涉及紧固件,更特别是涉及一种用于将扭矩从工具传递给紧固件的混合式三点驱动紧固件。

背景技术

[0002] 紧固件用于大量应用中,以便将部件连接在一起。通常,紧固件有至少一个螺纹部分和承载部分,承载部分有一个或多个承载表面,附接在螺纹部分上。承载部分设计成从工具(例如套筒或扳手)接收扭矩,该工具用于拧紧或松开紧固件。在传统紧固件(例如螺母)中,紧固件可以有内螺纹和六个承载表面,这六个承载表面绕内螺纹定向成六边形。不过,其它紧固件可以有外螺纹,例如螺栓和螺钉。向螺纹紧固件施加扭矩的一些工具是六点六边形或十二点六边形的几何套筒以及六叶或增强六叶(也称为六角花形、梅花(Torx)®或星形)套筒。

[0003] 为了通过防止在关键接头应用中使用不正确的紧固件而防止错误的接头装配处理,制造商通常使得正确紧固件的六边形承载部分超尺寸,并向装配操作人员提供与该超尺寸六边形承载部分匹配的套筒。这降低了在装配过程中使用具有标准尺寸承载部分的不正确紧固件的可能性。例如,用于接头组件的正确螺母可以有16mm的六边形承载部分,而标准M10螺母具有15mm的六边形承载部分。装配操作人员将使用16mm的六边形套筒来安装正确的螺母。16mm的六边形套筒不能与不正确的M10螺母良好配合,这降低了操作人员使用错误的M10螺母的可能性。不过,使得正确紧固件的承载部分超尺寸的这种典型做法有缺点。首先,由于在超尺寸承载部分中的额外材料,正确的紧固件将更重。例如,通过将螺母设计成有更大的六边形承载部分,六边形凸缘螺母的重量增加大约12%。其次,由于在超尺寸承载部分中的额外材料,正确的紧固件将花费更多。例如,具有更大六边形承载部分的六边形凸缘螺母的成本高出12%或更多,因为更高的材料成本、热处理成本、电镀成本和包装成本。第三,装配操作人员仍然能够利用较大的正确套筒来安装不正确的紧固件(具有标准尺寸的承载部分)。例如,图1表示了16mm的六边形套筒能够驱动具有15mm六边形承载部分的螺母。

发明内容

[0004] 在紧固件行业中,越来越需要防错装配处理,以便提高效率和降低成本。还有减小紧固件重量的趋势,以便增加燃烧驱动车辆的燃料里程和电驱动车辆的电池寿命。还有,一些机械师可以不需要使用专用工具来拆卸具有非标准承载部分形状和特征的所有紧固件。

[0005] 在一个实施例中,紧固件包括螺纹部分和第一承载部分,该第一承载部分设计成从第一工具接收扭矩和将扭矩传递给螺纹部分。该第一承载部分包括三对第一承载表面,其中,各对第一承载表面与其它各对第一承载表面等距间隔开。紧固件还包括第二承载部分,该第二承载部分设计成从第二工具接收扭矩和将扭矩传递给螺纹部分。该第二承载部分包括六个凹形承载表面,各对第一承载表面布置在两个凹形承载表面之间。该紧固件还

包括非承载部分。该非承载部分包括三个凸形非承载表面,其中,各凸形非承载表面布置在两对第一承载表面之间和两个凹形承载表面之间。

[0006] 根据所述的紧固件,其中:第一工具的扭矩施加部分的形状与第二工具的扭矩施加部分的形状不同。

[0007] 根据所述的紧固件,其中:第一工具是六点六边形套筒或十二点套筒。

[0008] 根据所述的紧固件,其中:第二工具是增强六叶套筒。

[0009] 根据所述的紧固件,其中:六个凹形承载表面并不彼此相邻。

[0010] 根据所述的紧固件,其中:各对第一承载表面包括第一拧紧表面和第一松开表面,其中,该第一拧紧表面设计成将沿拧紧方向的扭矩传递给螺纹部分,该第一松开表面设计成将沿松开方向的扭矩传递给螺纹部分。

[0011] 根据所述的紧固件,其中:各第一承载表面的第一拧紧表面和第一松开表面在第一拧紧表面与第一松开表面连接的边缘处形成大约120度的角度。

[0012] 根据所述的紧固件,其中:各第一承载表面的一个表面只平行于另一个第一承载表面的另一个表面。

[0013] 根据所述的紧固件,其中:在平行表面之间的距离由行业标准确定的尺寸来确定。

[0014] 根据所述的紧固件,其中:各第一拧紧表面和第一松开表面为基本平坦的。

[0015] 根据所述的紧固件,还包括:在各第一拧紧表面和第一松开表面之间的边缘,其中,各边缘布置成与一个非承载表面相对。

[0016] 根据所述的紧固件,其中:各凹形承载表面平滑地过渡至相邻的非承载表面。

[0017] 根据所述的紧固件,还包括:凸缘,该凸缘布置在第一承载部分和第二承载部分的端部处,其中,该凸缘径向延伸超过第一承载部分。

[0018] 根据所述的紧固件,还包括:开口,该开口沿紧固件的轴向长度延伸,其中,螺纹部分包括在该开口上的内螺纹。

[0019] 根据所述的紧固件,其中:在非承载表面和内螺纹的基部之间的壁厚是恒定的。

[0020] 根据所述的紧固件,其中:在非承载表面和内螺纹的基部之间的壁厚是在第一承载部分的最外侧径向边缘和内螺纹的基部之间的距离的至少一半。

[0021] 根据所述的紧固件,其中:紧固件的质量比用于相同应用的标准增强六叶螺母紧固件的质量小大约13%。

[0022] 根据所述的紧固件,其中:螺纹部分包括外螺纹。

[0023] 一种使用增强六叶驱动套筒来旋转紧固件的方法,该紧固件包括:第一承载部分,该第一承载部分有三对第一承载表面;第二承载部分,该第二承载部分有六个凹形承载表面;以及非承载部分,该非承载部分有三个凸形非承载表面,其中,各对第一承载表面布置在两个凹形承载表面之间,该方法包括:将第二承载部分固定在增强六叶驱动套筒中,至少一个凹形承载表面与增强六叶驱动套筒的叶接触,将第一承载部分布置在增强六叶驱动套筒的叶之间,其中至少一段非承载部分不与增强六叶驱动套筒接触;旋转增强六叶驱动套筒,以便将扭矩施加给第二承载部分,其中,将扭矩施加至至少三个凹形承载表面,以便旋转紧固件。

[0024] 一种使用六点六边形或十二点套筒来旋转紧固件的方法,该紧固件包括:第一承载部分,该第一承载部分有三对第一承载表面;第二承载部分,该第二承载部分有六个凹形

承载表面；以及非承载部分，该非承载部分有三个凸形非承载表面，其中，各对第一承载表面布置在两个凹形承载表面之间，该方法包括：将第一承载部分固定在套筒中，至少一个第一承载表面接触套筒的内表面，其中，凹形承载表面和非承载部分不接触套筒的内表面；旋转套筒，以便将扭矩施加给第一承载部分，其中，将扭矩施加至至少三个第一承载表面，以便旋转紧固件。

附图说明

[0025] 参考下面的附图和说明能够更好地理解本发明。附图中的部件不需要按比例，而是着重于表示本发明的原理。而且，在附图中，相同的参考标号在全部不同视图中表示相应的部件。

- [0026] 图1是现有技术六边形螺母和套筒的俯视图。
- [0027] 图2是根据本发明实施例的紧固件的俯视图。
- [0028] 图3是根据本发明实施例的紧固件和增强六叶套筒的俯视图。
- [0029] 图4是根据本发明实施例的紧固件和六点六边形套筒的俯视图。
- [0030] 图5是根据本发明实施例的紧固件和十二点六边形几何形状套筒的俯视图。
- [0031] 图6是根据本发明实施例的紧固件的透视图。
- [0032] 图7是根据本发明另一实施例的紧固件的透视图。
- [0033] 图8是根据本发明实施例的紧固件的俯视图和相应示例工具尺寸的列表。
- [0034] 图9是现有技术六边形螺母和增强六叶套筒的俯视图。
- [0035] 图10是根据本发明实施例的紧固件和增强六叶套筒的俯视图。

具体实施方式

[0036] 下面参考附图。图2表示了混合式三点驱动紧固件的实施例。紧固件100有螺纹部分102。该螺纹部分102可以环绕沿紧固件100的轴向长度延伸的开口（进入图2的页面）。紧固件100可以是螺母或具有内螺纹的任何其它紧固件。

[0037] 紧固件100可以包括第一扭矩承载部分104。扭矩承载部分104可以沿紧固件100的整个轴向长度延伸，或者可以只沿紧固件100的轴向长度的一部分延伸。承载部分104可以包括三对扭矩承载表面106、108、110，这三对扭矩承载表面可以设计成从工具接收扭矩，例如六点六边形套筒、十二点六边形几何形状套筒、或者扳手，并将扭矩传递给螺纹部分102。

[0038] 各对扭矩承载表面106、108、110可以包括两个扭矩承载侧面，并有在该侧面之间的边缘112、114、116。扭矩承载表面106可以包括扭矩承载侧面106a和106b，并有在该侧面之间的边缘112。扭矩承载表面108可以包括扭矩承载侧面108a和108b，并有在该侧面之间的边缘114。扭矩承载表面110可以包括扭矩承载侧面110a和110b，并有在该侧面之间的边缘116。各扭矩承载侧面106a、106b、108a、108b、110a、110b的高度可以是承载部分104沿轴向方向的高度。各扭矩承载侧面106a、106b、108a、108b、110a、110b可以设计成从工具例如六边形套筒或扳手来接收扭矩，并根据工具是拧紧还是松开紧固件100而将扭矩传递给螺纹部分102。例如，当工具拧紧紧固件100时，扭矩承载侧面106a、108a、110a可以从工具接收扭矩，并将扭矩传递给螺纹部分102。而当工具松开紧固件100时，扭矩承载侧面106b、108b、110b可以从工具接收扭矩，并将扭矩传递给螺纹部分102。当紧固件100拧紧或松开时接收

和传递扭矩的扭矩承载侧面可以根据螺纹部分102中的螺纹方向而转换。

[0039] 边缘112、114、116可以沿承载部分104的整个轴向长度延伸。边缘112、114、116可以分别位于扭矩承载表面106、108、110的中点处,以使得各相应扭矩承载侧面106a、106b、108a、108b、110a、110b的宽度相同。例如,扭矩承载侧面106a和106b的宽度可以相同。也可选择,任何或所有扭矩承载侧面的宽度可以与任何或所有其它扭矩承载侧面不同。

[0040] 紧固件100可以设计和形成为由标准套筒工具驱动,例如六边形套筒或12点结构套筒。因此,在边缘112、114、116处(扭矩承载侧面在该边缘112、114、116处相交)的角度可以是大约120度,以便与标准的六点六边形或十二点六边形几何形状套筒的角度匹配。另外,边缘112、114、116可以绕紧固件100的纵向轴线近似等距间隔开,以便与标准的六点六边形或十二点六边形几何形状套筒匹配。

[0041] 紧固件100可以包括第二扭矩承载部分118。扭矩承载部分118可以沿紧固件100的整个轴向长度延伸,或者可以只沿紧固件100的轴向长度的一部分延伸。承载部分118可以包括六个扭矩承载表面120、122、124、126、128、130,这六个扭矩承载表面可以设计成从工具例如六叶或增强六叶套筒接收扭矩,并将扭矩传递给螺纹部分102。承载表面120、122、124、126、128、130可以是凹形的,以便与六叶或增强六叶套筒的叶配合。各扭矩承载表面120、122、124、126、128、130的高度可以是承载部分118沿轴向方向的高度。

[0042] 根据工具是拧紧还是松开紧固件100,各扭矩承载表面120、122、124、126、128、130可以设计成从工具例如六叶或增强六叶套筒接收扭矩,并将扭矩传递给螺纹部分102。例如,当工具拧紧紧固件100时,扭矩承载表面120、124、128可以从工具接收扭矩,并将扭矩传递给螺纹部分102。而当工具松开紧固件100时,扭矩承载表面122、126、130可以从工具接收扭矩,并将扭矩传递给螺纹部分102。当紧固件100拧紧或松开时接收和传递扭矩的扭矩承载表面可以根据在螺纹部分102中的螺纹方向而进行转换。

[0043] 紧固件100可以包括非扭矩承载部分132。非扭矩承载部分132可以包括三个非扭矩承载表面134、136、138。非扭矩承载表面134、136、138将不可以用于从工具接收扭矩和将扭矩传递给螺纹部分102。不过,非扭矩承载表面134、136、138可以偶尔从工具接收扭矩和将扭矩传递给螺纹部分102,尽管该非扭矩承载表面134、136、138并不预定用于这样。

[0044] 非扭矩承载部分132可以是凸形的。非扭矩承载部分132的壁厚(分别在螺纹部分102和非扭矩承载表面134、136、138之间)可以是均匀厚度(除了螺纹的厚度),并足以支撑在螺纹部分102中的螺纹。

[0045] 非扭矩承载表面134、136、138和扭矩承载表面106、108、110可以布置成与扭矩承载表面120、122、124、126、128、130相邻和在它们之间,如图2中所示,扭矩承载表面120、122、124、126、128、130并不彼此相邻。

[0046] 混合式三点驱动紧固件例如紧固件100能够利用标准的增强六叶套筒140来安装和拆卸。图3表示了在标准的增强六叶套筒140内的紧固件100。标准增强六叶套筒140的叶142接触扭矩承载表面120、122、124、126、128、130,以便将扭矩从套筒140传递给螺纹部分102。

[0047] 混合式三点驱动紧固件例如紧固件100能够在现场利用标准的增强六叶套筒140或标准的六点六边形套筒144或标准的十二点六边形几何形状套筒146来拆卸。当紧固件需要拆卸以便维修,且操作人员没有增强六叶套筒时,使用标准六点六边形套筒144或标准十

二点六边形几何形状套筒146将有利于拆卸混合式三点驱动紧固件(例如紧固件100)。

[0048] 图4表示了在标准六点六边形套筒144内的紧固件100。扭矩承载侧面106a、106b、108a、108b、110a、110b接触标准六点六边形套筒144的六边形侧面,以便将扭矩从套筒144传递给螺纹部分102。图5表示了在标准十二点六边形几何形状套筒146内的紧固件100。扭矩承载侧面106a、106b、108a、108b、110a、110b接触标准十二点六边形几何形状套筒146的侧面,以便将扭矩从套筒146传递给螺纹部分102。

[0049] 图6表示了紧固件100的透视图。紧固件100可以包括凸缘148。该凸缘148可以设计成接触在物体(未示出)上的拧紧表面,紧固件100抵靠该拧紧表面而拧紧。凸缘148可以超过扭矩承载部分104延伸。凸缘148可以分配施加至该拧紧表面上的力。

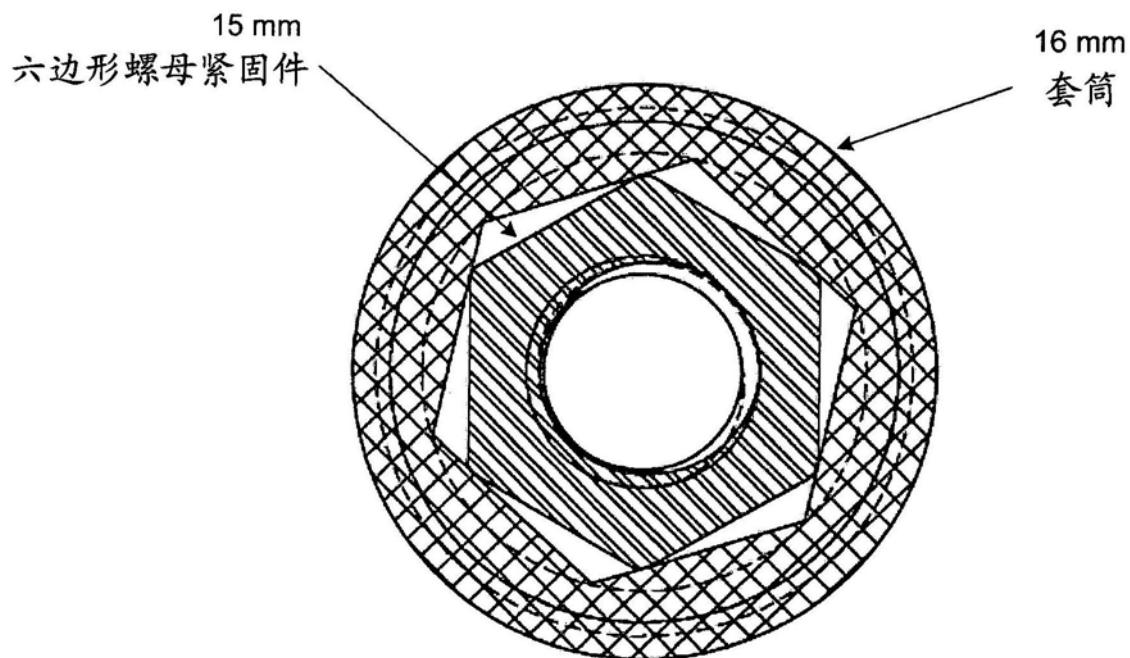
[0050] 图7表示了混合式三点驱动紧固件的另一实施例。紧固件700可以是螺栓紧固件或具有外螺纹的任何其它紧固件。紧固件700可有与紧固件100相同的特征和部件,除了紧固件700上的螺纹部分702具有外螺纹。与紧固件100类似,紧固件700可以包括第一扭矩承载部分704,该第一扭矩承载部分704有三对扭矩承载表面706、708、710,这三对扭矩承载表面可以设计成从工具(例如六点六边形套筒、十二点六边形几何形状套筒或扳手)接收扭矩,并且将扭矩传递给螺纹部分702。与紧固件100类似,紧固件700还可以包括第二扭矩承载部分718,该第二扭矩承载部分718有六个扭矩承载表面720、722、724、726、728、730,这六个扭矩承载表面可以设计成从工具(例如六叶或增强六叶套筒)接收扭矩,并将扭矩传递给螺纹部分702。与紧固件100类似,紧固件700可以包括非扭矩承载部分732,该非扭矩承载部分732有三个非扭矩承载表面734、736、738,这三个非扭矩承载表面将不可以从工具接收扭矩和将扭矩传递给螺纹部分702。与紧固件100类似,紧固件700能够使用标准增强六叶套筒140来安装和拆卸。与紧固件100类似,紧固件700能够在现场使用标准的增强六叶套筒140或标准的六点六边形套筒144或标准的十二点六边形几何形状套筒来拆卸。紧固件700可以包括凸缘748,以便接触在物体(未示出)上的拧紧表面,紧固件700抵靠该拧紧表面而拧紧。凸缘748可以分配施加至拧紧表面上的力。

[0051] 图8表示了用于混合式三点驱动紧固件(例如紧固件100)的示例工具尺寸。例如,图8表示了对于具有螺纹尺寸M6的紧固件100,能够使用11mm的六边形套筒(HEX)或14EP的增强六叶套筒。

[0052] 使用混合式三点驱动紧固件可以通过防止使用不正确的紧固件而防止错误的接头装配处理。如上所述,安装混合式三点驱动紧固件的装配操作人员能够使用增强六叶套筒来安装紧固件。不过,不正确的六边形紧固件不能利用增强六叶套筒来安装,因为六边形紧固件并不能配合至增强六叶套筒内。通过使用增强六叶套筒140,操作人员不会无意中安装标准六边形紧固件。图9表示了标准六边形螺母紧固件不能在标准的增强六叶套筒140内。图9表示了在六边形螺母紧固件和标准的增强六叶套筒140之间有干涉。

[0053] 图10表示了在标准的增强六叶套筒140内的紧固件100。与由类似材料制造的、类似尺寸的标准紧固件相比,混合式三点驱动紧固件(例如紧固件100)减少了生产该紧固件所需的材料的重量和数量。例如,紧固件100比标准的增强六叶螺母紧固件轻大约13%。重量减轻通过每隔一个不包括叶1050(在标准的增强六叶紧固件中将包括该叶1050)以及不包括端部部分1052(在标准的增强六叶紧固件的三个剩余叶中将包括该端部部分1052)实现。紧固件100也将比标准的六点六边形螺母紧固件轻大约6%。

[0054] 尽管已经介绍了紧固件的多个实施例,但是应当理解,紧固件并不局限于此,可以在不脱离本文的公开的情况下进行修改。尽管这里介绍的各实施例可以只涉及某些特征,并可以不具体介绍关于其它实施例所述的各个特征,但是应当知道,除非另外说明,否则这里所述的特征可互换,即使没有涉及特定特征。还应当理解,上述优点并不必须是紧固件的唯一优点,也不需要期望所有的所述优点都将通过紧固件的每个实施例来实现。本发明的范围由附加权利要求来确定,且在字面上或通过等同方式将落入权利要求的含义内的所有装置和方法都将包含在其中。



现有技术

图1

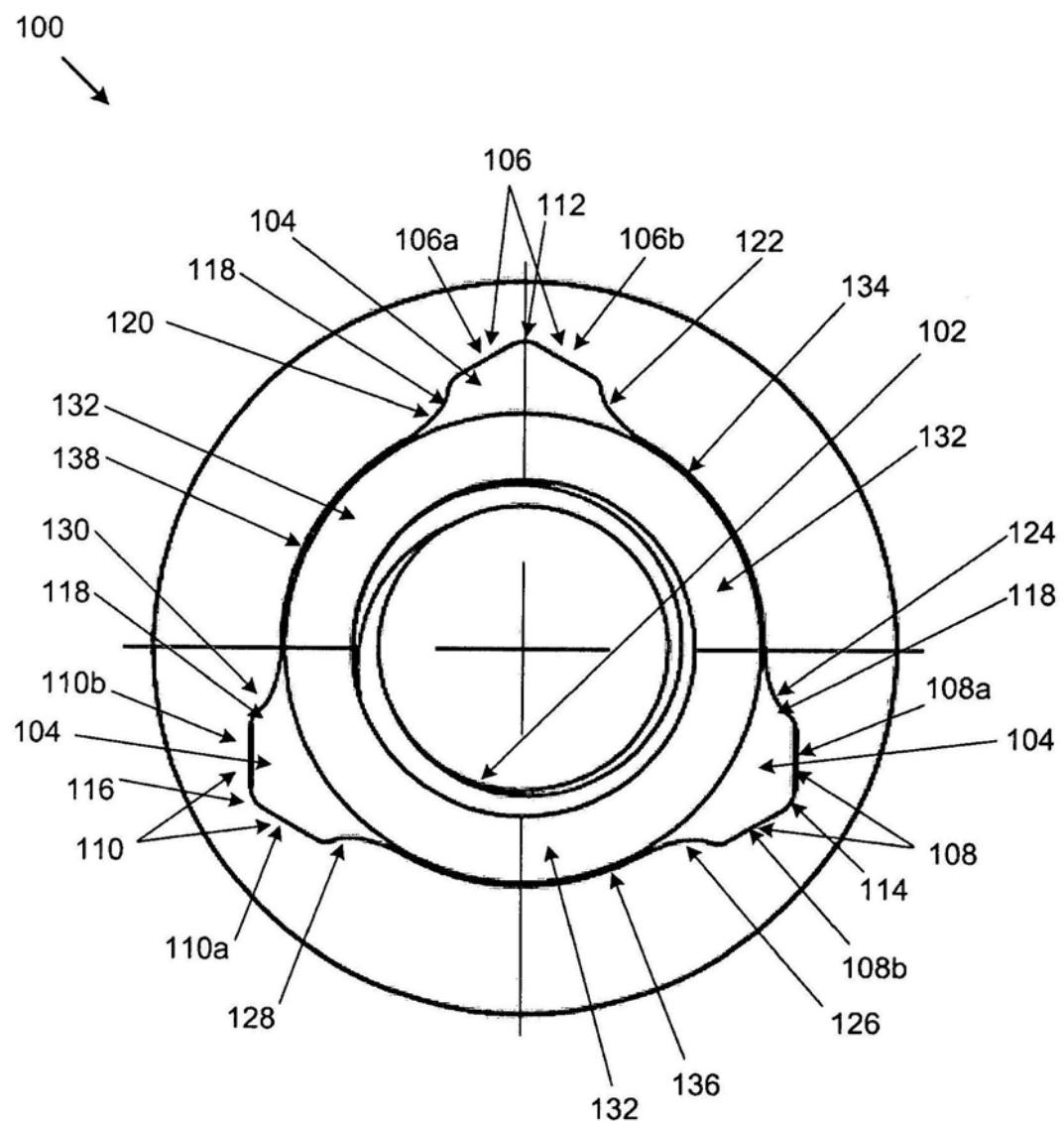


图2

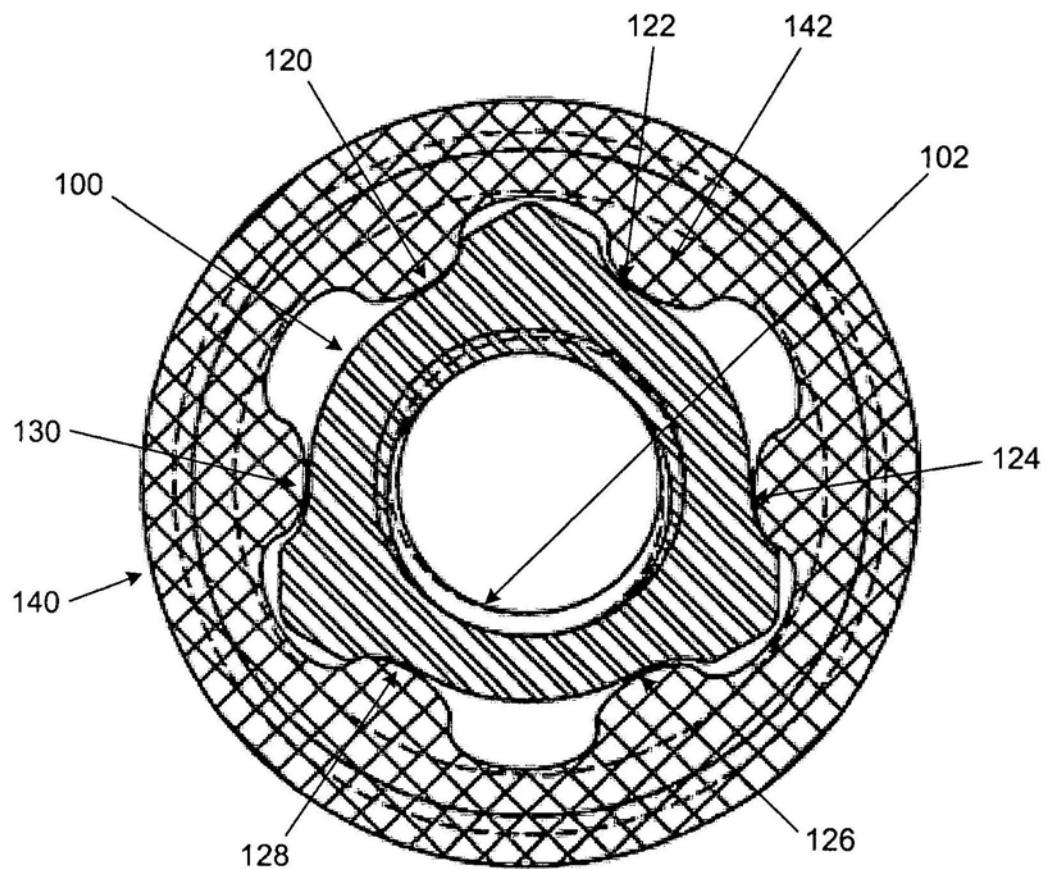


图3

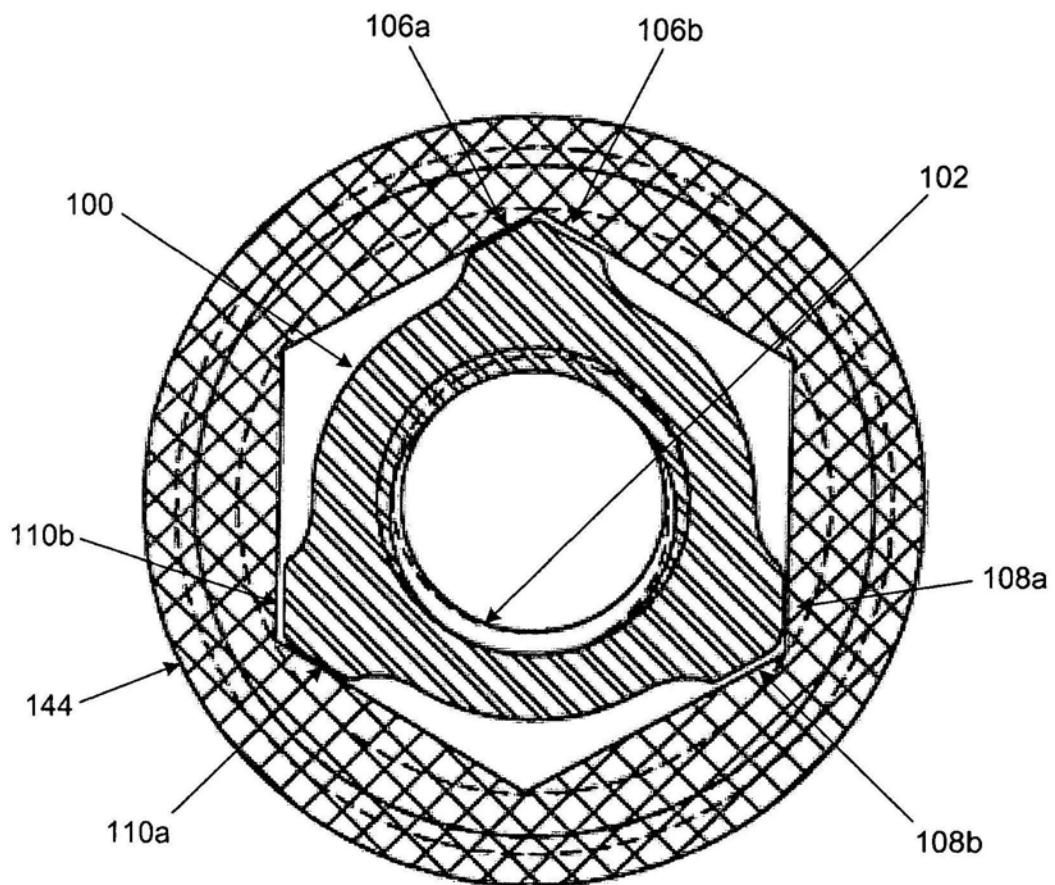


图4

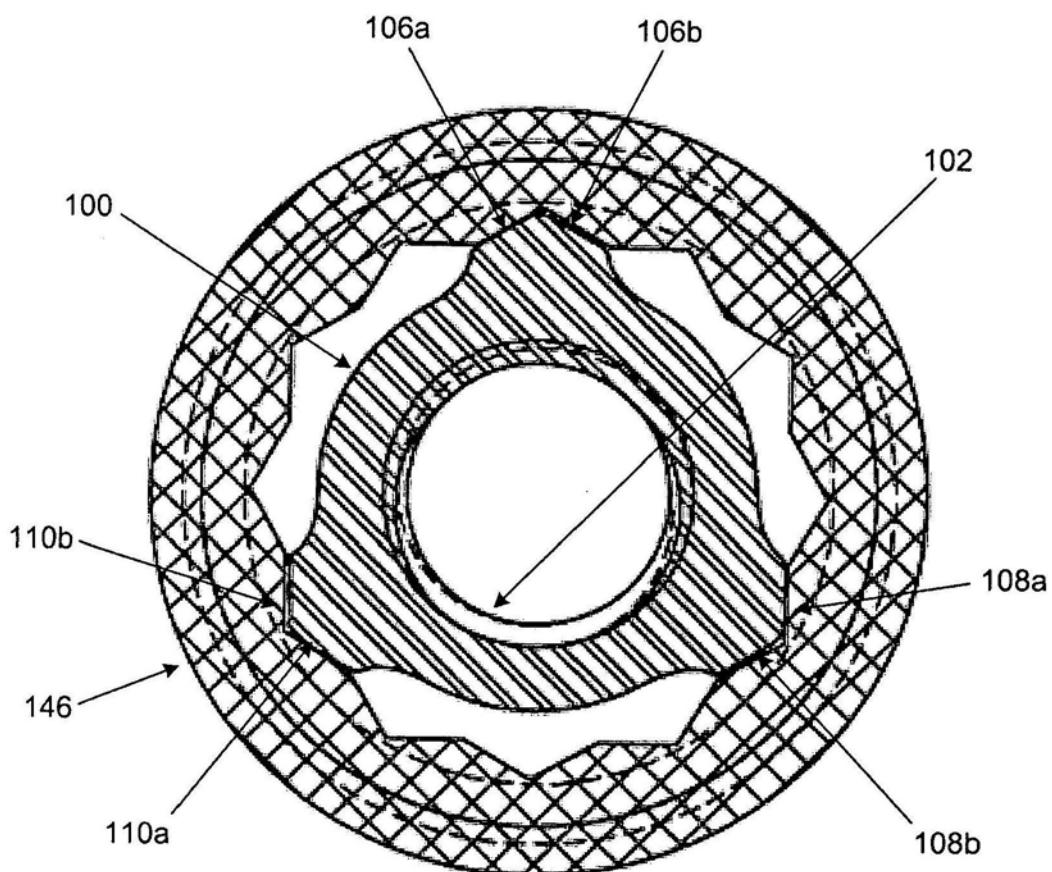


图5

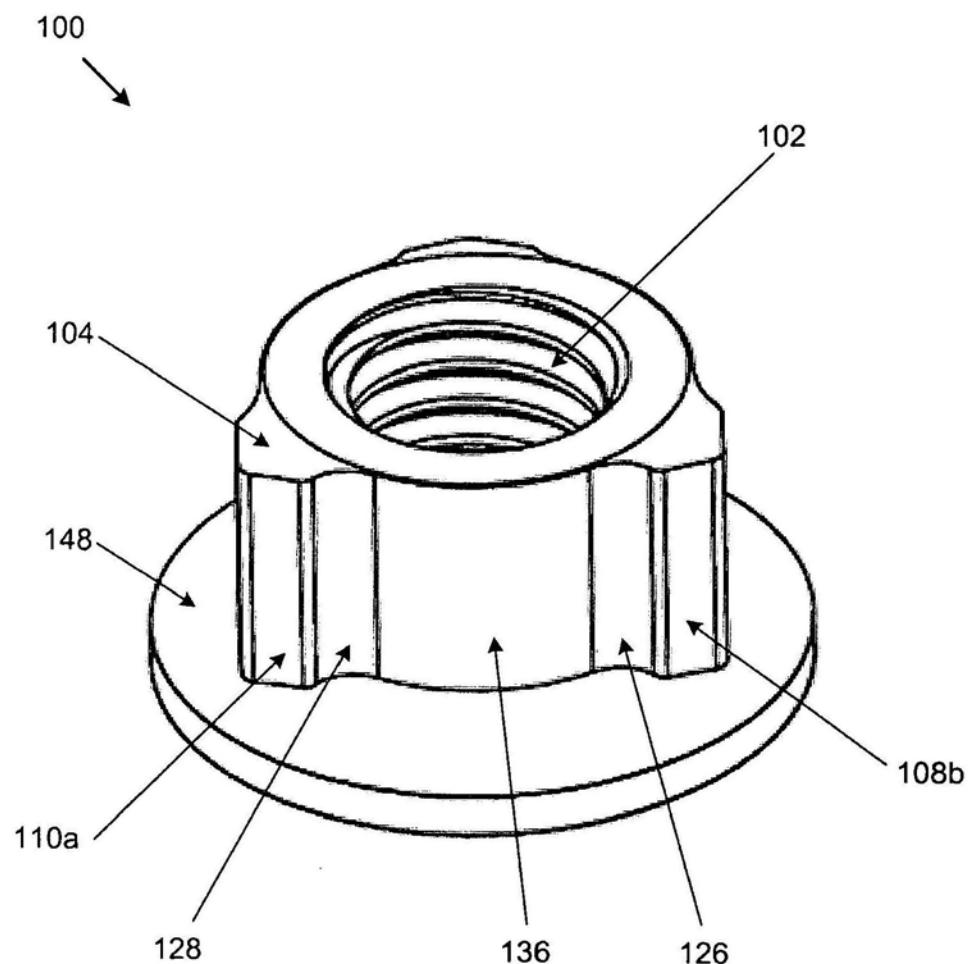


图6

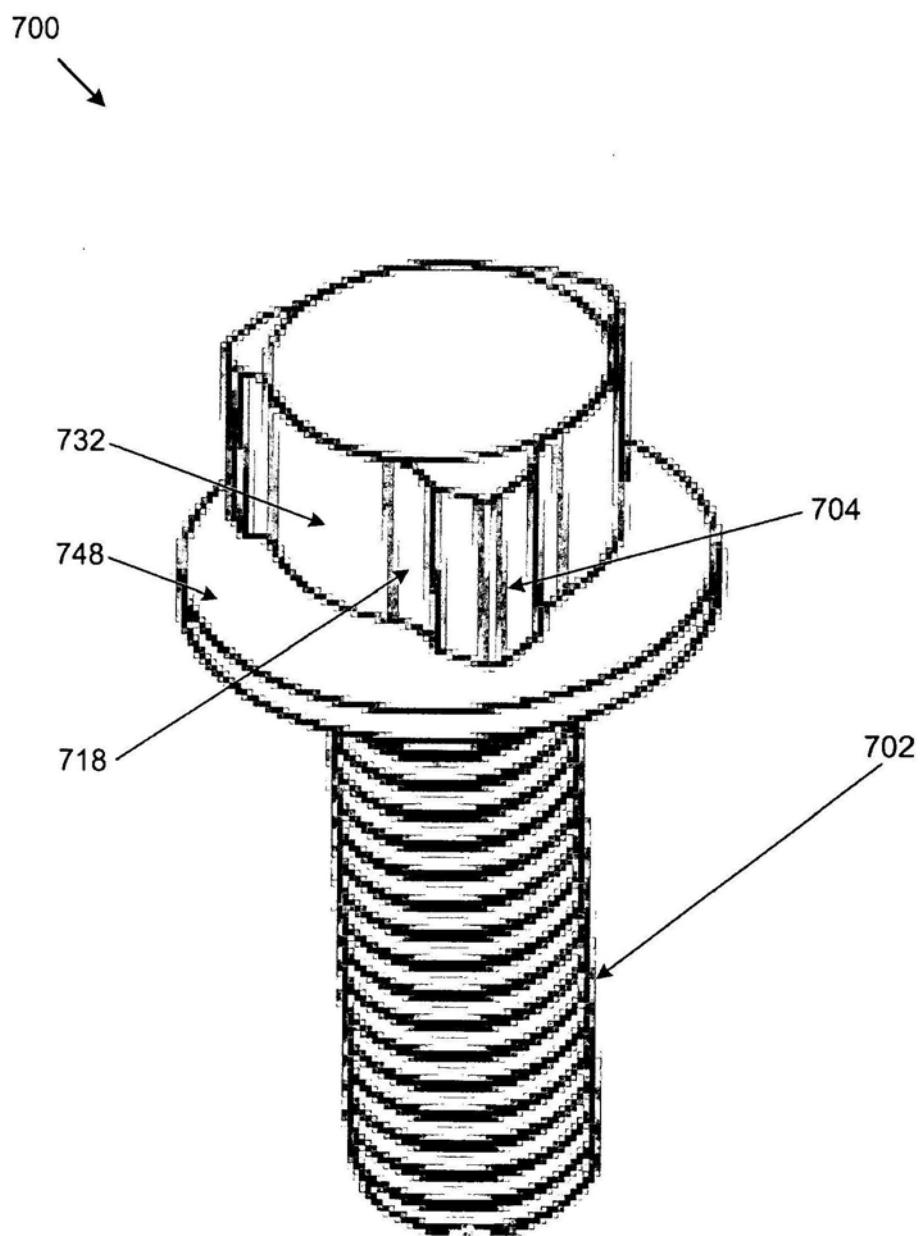


图7

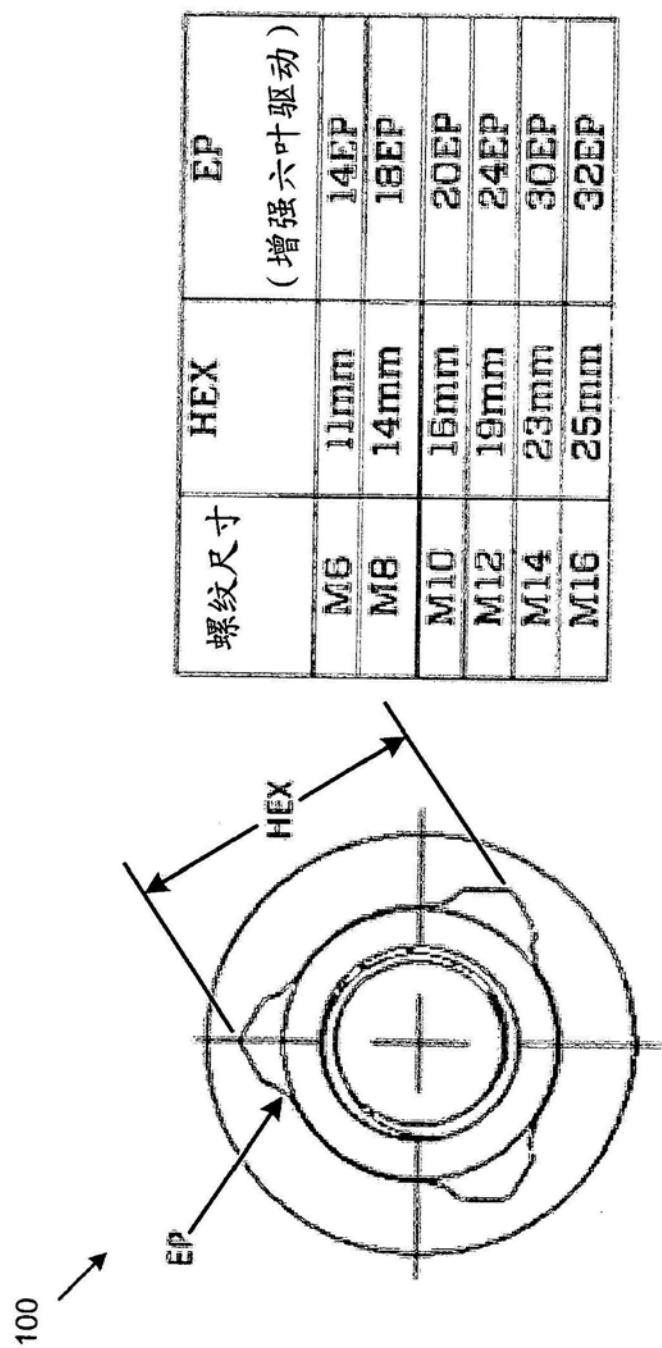
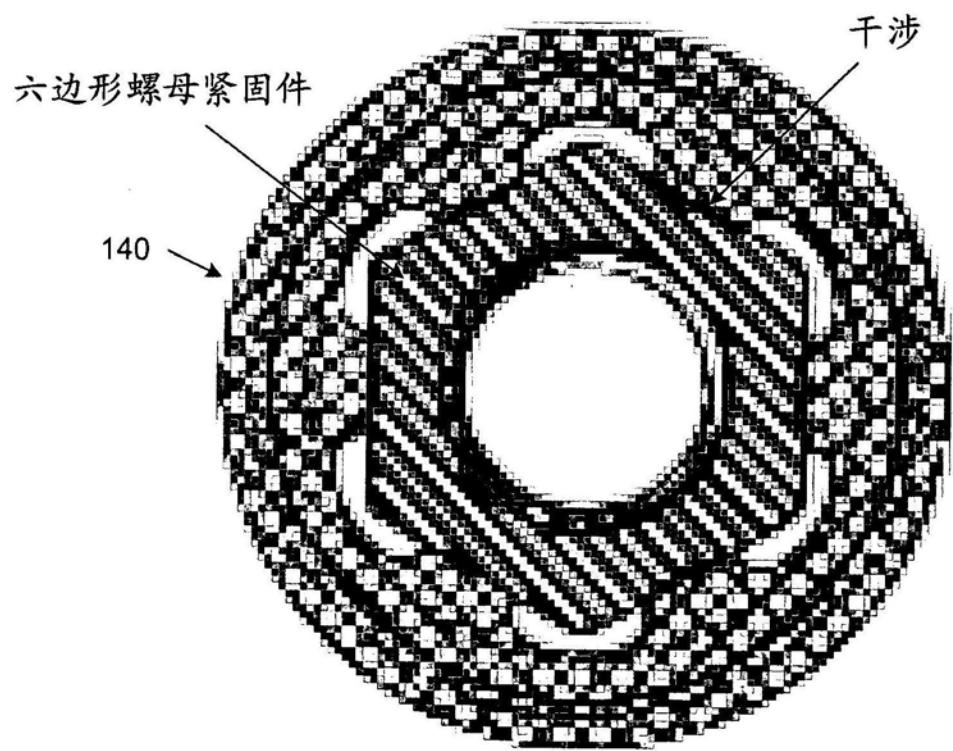


图8



现有技术

图9

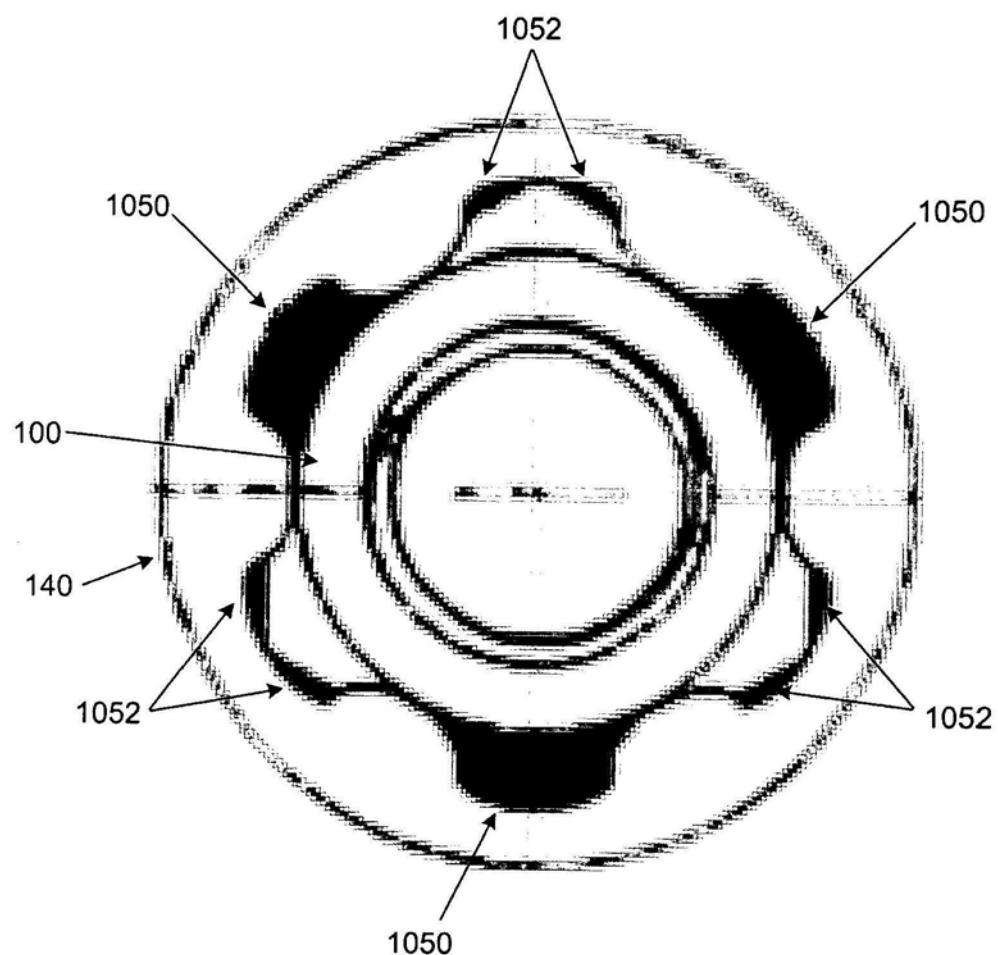


图10