



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92101616.6

[51]Int.Cl⁶

F16B 39/12

[45]授权公告日 1995年10月18日

[24]颁证日 95.7.15

[21]申请号 92101616.6

[22]申请日 92.2.15

[30]优先权

[32]91.2.15 [33]US[31]656,569

[73]专利权人 保罗·爱德华·尤因

地址 美国密歇根州

[72]发明人 保罗·爱德华·尤因

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨松龄

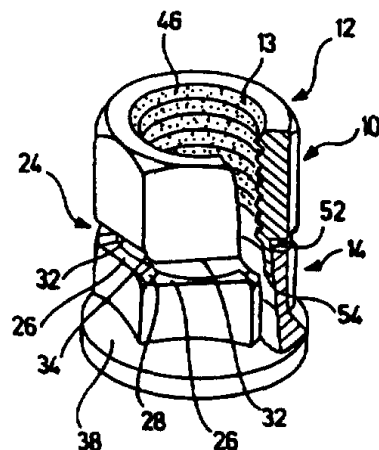
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 自锁紧固件

[57]摘要

一种自锁紧固件，包括：一个螺柱；一个螺母组件，包含具有通孔的第一螺母和具有螺纹孔的第二螺母。第二螺母更靠近螺柱的外端处，可将工件安放于第一螺母与螺柱的内端之间。自锁紧固件还有将第一和第二螺母连在一起，在第二螺母拧紧时使两螺母一起转动的连接装置以及在第二螺母拧松时将两螺母沿轴向楔开的楔状装置，楔状装置的倾斜角大于螺旋角，拧松第二螺母时，使螺纹楔紧，避免松动第二螺母。第一螺母有一个跟工件贴合的内平表面。楔状装置有多个贴合面，其间的摩擦系数要比内平面与工件之间的摩擦系数小。



权 利 要 求 书

1. 一种用于自锁螺纹紧固件中的螺母组件(10), 该自锁螺纹紧固件具有一个带有在拧紧方向上从外端向内端沿轴向伸展的螺纹的螺柱(16), 所述螺母组件包括:

一个具有与螺柱(16)间隙配合的通孔的第一螺母件(14);

一个具有与螺柱(16)螺纹连接的螺纹孔的第二螺母件(12), 该第二螺母件(12)配置在比第一螺母件(14)更靠近螺柱的外端处, 由此可将工件表面安放于第一螺母件(14)和螺柱(16)的内端之间;

将第一和第二螺母件(14, 12)连在一起、在第二螺母件(12)沿拧紧方向转动时使两个螺母件一起转动的连接装置(28, 34); 以及

在第二螺母件(12)沿拧松方向相对螺柱(16)转动时, 将第一和第二螺母件(14, 12)沿轴向楔开的楔状装置(26, 32), 所述楔装装置(26, 32)的倾斜角大于螺旋角, 由此而在沿拧松方向转动第二螺母件(12)时, 使螺纹被楔紧, 并阻止第二螺母件(12)的松动;

其特征在于:

所述第一螺母件(14)具有一个用于跟工件(22)贴合的内平表面(44);

所述楔状装置(26, 32)具有多个贴合面, 贴合面之间的摩擦系数要比所述内平表面(44)与工件表面之间的摩擦系数小。

2. 如权利要求1所述的螺母组件, 其特征在于, 所述楔状装置包括: 在所述第一螺母件的外表面上的多个斜台面; 在所述第二螺母件的内表面上的多个相应的斜台面; 以及延伸于相邻的斜台面之间的基本沿轴向突起的台肩; 因此, 第二螺母件沿拧紧方向的转动在第二螺母件的台肩与第一螺母件的台肩之间形成驱动连接, 而在第二螺母件

相对第一螺母件转动时，所述斜台面之间的贴合使第二件相对第一螺母件作轴向移动。

3. 如权利要求2所述的螺母组件，其特征在于，所述第一和第二螺母件两者均有同样构形的多个工具贴接面，而且在台肩贴接时，这些贴接面彼此对齐。

4. 如权利要求2所述的螺母组件，其特征在于，所述第二螺母件的螺孔螺纹面及所述第二螺母件上的斜台面上均有润滑涂层。

5. 如权利要求2所述的螺母组件，其特征在于，所述第二螺母件具有一个沿轴向延伸进第一螺母件的通孔中的圆柱状套筒，该套筒具有一个其直径比所述通孔的一部分大的径向凸缘，由此而限制了第一、二螺母件之间的轴向移动。

6. 如权利要求5所述的螺母组件，其特征在于，所述第二螺母件上的所述螺纹孔具有从其外表面延伸入所述圆柱状套筒中的螺纹。

7. 一种用于自锁螺纹紧固件中的螺母组件(60)，该自锁螺纹紧固件具有一个带有在拧紧方向上从外端向内端沿轴向伸展的螺纹的螺柱，所述螺母组件包括：

一个具有与螺柱间隙配合的通孔的第一螺母件；

一个具有与螺柱螺纹连接的螺纹孔的第二螺母件，该第二螺母件配置在比第一螺母件更靠近螺柱的外端处，由此可将工件表面安放于第一螺母件和螺柱的内端之间；

将第一和第二螺母件连在一起、在第二螺母件沿拧紧方向转动时使两个螺母件一起转动的连接装置；以及

在第二螺母件沿拧松方向相对螺柱转动时，将第一和第二螺母件沿轴向楔开的楔状装置，所述楔装装置的倾斜角大于螺旋角，由此而在沿拧松方向转动第二螺母件时，使螺纹被楔紧，并阻止第二螺母件的松动；

其特征在于:

所述螺母组件还包括一个第三螺母件(62), 该第三螺母件具有与所述螺柱间隙配合的通孔, 使第一螺母件(14') 配置于第三螺母件(62) 和第二螺母件(12') 之间;

在所述第三螺母件(62) 上具有一个与工件贴合的内平表面;

所述第三螺母件(62) 上具有一个外平表面, 所述第一螺母件(14') 上具有一个内平表面, 用于与所述第三螺母件(62) 上的外平表面贴合;

所述楔状装置上具有多个贴合面, 其摩擦系数小于第三螺母(62) 的外平表面与第一螺母件(14') 的内平表面之间的摩擦系数, 而最后一摩擦系数又小于第三螺母件(62) 的内平表面与工件之间的摩擦系数。

8. 如权利要求7 所述的螺母组件, 其特征在于, 所述楔状装置包含在所述第一螺母件的外表面上的多个斜台面, 在所述第二螺母件的内表面上的相应的多个斜台面, 以及在相邻的斜台面之间延伸的基本上是沿轴向突起的多个台肩, 由此而在第二螺母件沿拧紧方向转动时, 使所述两个螺母件上的台肩之间形成驱动贴合, 并且在第二螺母件相对第一螺母件转动时使所述斜台面贴合, 导致第二螺母件相对所述第一螺母件作轴向移动。

9. 如权利要求8 所述的螺母组件, 其特征在于, 第一、第二螺母件两者均有同样构形的多个工具贴接面, 在台肩贴合时, 工具贴接面彼此对齐。

10. 如权利要求8 所述的螺母组件, 其特征在于, 所述第二螺母件的螺纹面上及所述第二螺母件的斜台面上均有润滑涂层。

11. 如权利要求8 所述的螺母组件, 其特征在于, 所述第二螺母件具有一个沿轴向延伸入所述第一和第三螺母件通孔中的圆柱状套筒, 该套筒具有其直径比所述第三螺母件的通孔的一部分大的径向凸缘, 由此而使第一、二、三螺母件之间的轴向移动受到限制。

12. 如权利要求11所述的螺母组件，其特征在于，所述第二螺母件的螺纹孔具有从第二螺纹件外表面延伸进所述圆柱状套筒中的螺纹。

13. 一种用于自锁螺纹紧固件中的螺母组件(60')，该自锁螺纹紧固件具有一个带有在拧紧方向上从外端向内端沿轴向伸展的螺纹的螺柱，所述螺母组件包括：

一个具有与螺柱间隙配合的通孔的第一螺母件；

一个具有与螺柱螺纹连接的螺纹孔的第二螺母件，该第二螺母件配置在比第一螺母件更靠近螺柱的外端处，由此可将工件表面安放于第一螺母件和螺柱的内端之间；

将第一和第二螺母件连在一起、在第二螺母件沿拧紧方向转动时使两个螺母件一起转动的连接装置；以及

在第二螺母件沿拧松方向相对螺柱转动时，将第一和第二螺母件沿轴向楔开的楔状装置，所述楔装装置的倾斜角大于螺旋角，由此而在沿拧松方向转动第二螺母件时，使螺纹被楔紧，并阻止第二螺母件的松动；

其特征在于：

所述螺母组件还包括一个第三螺母件(62')，该第三螺母件具有与所述螺柱间隙配合的通孔，使第一螺母件(14')配置于第三螺母件(62')和第二螺母件(12')之间；

在所述第三螺母件(62')上具有一个与工件贴合的内平表面；

设有将所述第一螺母件(14')与所述第三螺母件转动连接的装置(82, 86)，从第一螺母件(14')向第三螺母件(62')传递的扭矩，在拧紧方向上要比在拧松方向上小；

所述楔状装置上具有多个贴合面，其摩擦系数小于第三螺母件(62')的内平表面与工件之间的摩擦系数。

14. 如权利要求13所述的螺母组件，其特征在于，连接装置包含

在第三螺母件的外表面上的多个斜台面，在第一螺母件的内表面上的多个相应的斜台面，以及在各表面上的相邻的斜台面之间的斜台肩，台肩的沿轴向的陡度大于斜台面，在所述第一螺母件沿拧松方向相对所述第三螺母件转动时，所述第一螺母件上的所述台肩与所述第三螺母件上的相应台肩连接。

自锁紧固件

本发明涉及自锁紧固件，尤其涉及一种利用楔紧作用来楔紧或牵制螺纹以防止紧固件松脱的紧固件。

一种“自锁紧固件”有多种用途。这里使用的术语“自锁紧固件”指的是一种螺纹紧固件，这种紧固件具有装置，比二个拧紧的螺纹件间的摩擦力能更好地防止一个螺纹件相对另一螺纹件产生不希望的松脱。使用自锁紧固件的许多场合中，还要求紧固件可以松动、取下、恢复原状而不毁坏紧固件。

在现有技术中，已经有了满足上述要求的多种方案，它们均利用楔入作用使螺纹件间产生挤紧或干涉而防止产生不想要的螺纹件间的相对转动。在这类装置中，通常是由提供一个具有比螺旋角更大的角度的斜台面来产生螺纹的楔紧作用，这措施使得如螺母的松脱转动会在轴向产生比螺纹间允许的更多的移动。这种楔紧表面与紧固件螺纹间的共同作用已经通过使用斜台面的特种垫圈付诸实施。这一现有技术也包括了在螺母的螺纹面上添加斜台面的方案。

在垫圈上使用斜台面的情况在1980.5.20 授权的Trimble 等人的428183号专利，1954.1.12授权的Terry的2665729 号专利及1966.8.2授权的Herpolsheimer 的3263727 号专利中均有介绍。在Trimble (428183)、Herpolsheimer(3263727 号) 专利中，传统的螺栓、螺母与一对特种垫圈配合使用，垫圈放在螺母与工件之间，而且垫圈为无开口的整体环状。在这两个专利中均公开了在靠内的垫圈表面上有与工件结合的齿，在靠外的垫圈表面上有与螺母结合的齿。齿提供了比

两个垫圈的贴合表面更大的转动阻力。这种解决方案确保了螺母在脱松方向上的任何转动将会使斜台面之间产生相对转动并楔紧螺纹，从而提供防止松动的制动锁紧作用。

在Trimble 等人的专利中，在相对放置的一个垫圈面上配置有多个斜面，在另一个相对的垫圈上配置一个轴向突起来与斜台面配合。为了移动螺母，在Trimble 等人的专利中，在一个垫圈的斜台面的终端开有一个可容纳突起的槽。这样就减少了两个垫圈的总厚度，因此螺母可以不楔紧螺纹而拧松。

在Herpolsheimer 的专利中，相对的垫圈面上均配置有能相对结合的斜台面，在此专利中，通过施加给螺母一个足够大的拧紧力，而使两个垫圈的各自斜台面越过对方，螺母就可取下。螺栓由此而产生伸长量不超过其屈服点。而且还应注意，通过防止螺母转动并将螺栓沿拧松方向转动，就可不使垫圈引起螺纹楔紧就能将螺母取下。

一种具有一个配置产生楔紧作用的斜台面的垫圈的自锁紧固件公开在Terry 的1954.1.12 授权的2665729 号专利中。此制动紧固件利用一个传统的螺母、螺栓，并在螺母与工件之间配置一个开口垫圈，开口垫圈有一个对着斜台面搭接端部分。在垫圈对着工件的内面，靠近自由端处有锯齿状突起，在垫圈的外表面靠近自由端处也有与螺母靠接的锯齿形突起，垫圈内表面上的锯齿突起有插入工件的倾向，而防止垫圈转动。在其外表面上的锯齿突起有插入螺母的倾向，因而在拧紧期间，有随螺母移动的倾向，从而使垫圈沿圆周方向伸展，使在搭接部分的垫圈厚度减至最小值。Terry 把这种作用说成是由垫圈张紧的结果，因此由于在垫圈内形成的张力迫使搭接端有相互靠拢的趋向。而且这种张紧力迫使垫圈的自由端相互靠近。从而使这相对的斜台面产生使螺纹楔紧的楔紧作用而防止了松动。Terry 的这一专利介绍了一种限制锁紧作用并通过在松脱方向转动螺母而可将螺母取下的

方案。在这个方案中，为了在螺母松脱方向拧动时减少垫圈在其自由端处的厚度，在每个斜台上设置一个与另一个斜台的自由端附近毗连的突肩。

于1987.11.24授权的Terry 4708555 号专利公开了一种利用具有类似于上述Terry 专利的相对表面的开口垫圈的自锁紧固件，此专利还公开了一对具有相对斜台面的垫圈。Terry 的后一个专利介绍了一种弹性构件的使用，这种构件用于可屈服性地阻碍相对的斜台面在拧紧方向上移动的能量，并以此楔紧螺纹而防止螺母松脱。在Terry 的专利中描述了与工件接触的那个垫圈的内表面配置有多个锯齿，在与螺母接触的那个垫圈外表面上也配置多个锯齿。

这些现有技术还包括一个楔型的自锁紧固件，在这个紧固件中，螺母有斜台面，螺母又与一个特种垫圈配合使用。这样的制动紧固件公开在以上提到的Herpolsheimer 的3263727 号专利和Terry 的4708555 专利中。在Herpolsheimer 专利中公开了一个有斜台面的螺栓头，这斜台面与特种垫圈上的相对斜台面接触。垫圈上配置有与工件接合以便在沿松开方向转动时，防止垫圈随螺栓头转动的多个齿。通过施加一个足以超越斜台面的力矩，螺栓就可以拧下。斜台面的大小应使所施加的力不超出螺栓的弹性极限。在Terry 的4708555 号专利中公开了一种具有配置斜台面的螺母的螺栓，此斜台面与一个特种垫圈的相应的斜台面彼此相对。在Terry 这个专利中，通过同时在松脱方向拧动螺母和垫圈可避免楔紧螺纹的楔紧作用，而将螺母拧下。

许多场合使用的螺纹紧固件均要求这种紧固件能产生一定的张力。众所周知，一定张紧力的作用在于确保有预期的抓紧力能加在工件上，并确立起可防止螺纹紧固件产生不希望的松脱的摩擦阻力。在螺纹紧固装置中得到预期张紧力的普通作法，是确定在拧紧的紧固件上施加的力矩的大小。取决于施加的力矩与所产生的紧固件张力之间关系的

这一作法在许多场合中是可接受的。然而，大家都知道，力矩和张力之间的关系会因情况不同而发生相当大的变化。所施加的力矩会为摩擦力吸收，对紧固件的拧紧的摩擦阻力不仅包括螺纹间的摩擦阻力，而且还包括紧固件如螺母，工件表面等彼此贴合表面之间的摩擦力。在标准的螺纹紧固件中，转矩/张力之间的关系大致近似和可重复的，作为一个实际的情景还取决于使用目的。

然而楔紧作用型的现有技术自锁紧固件均不能以一个合理的、可再现的转矩/张力关系来计算，由于螺母上或垫圈与工件贴合表面上的齿状面缘故，如上所述，这一特点要在设计紧固件时加以考虑，加大对转动的阻力，由此使楔紧面能楔紧螺纹，而不使螺纹松动，这种现有结构导致下列两个确定的事实：1) 由于大部分施加力矩为咬入工件表面的齿状物产生的回转阻力所吸收，从而大大地减少了给定转矩在紧固件中产生的张力；2) 加齿的螺母或垫圈的转动要引起摩擦并毁伤工件表面。因此在第一种情形中，转矩/张力关系是不能预先确定的，因此经常导致在紧固件中的张力较小而不能适应防止紧固件松脱的需要，并且还使工件所要求的加载力不能达到。在拆卸和安装紧固件时，由于毁伤作用而使贴合表面进一步发生变化，使力矩与张力间关系发生变化。而且，这种毁伤作用会使螺栓孔周围区域内的应力升高而削弱这一区域的强度。

本发明的总目的就是给楔紧型自锁紧固螺纹件配备一种克服现有技术诸多缺点的改进的锁紧螺母。

本发明提供的楔紧作用型自锁螺纹紧固件不需要用齿状表面与工件贴合。

本发明提供的楔紧作用型自锁螺纹紧固件具有再现性的转矩/张力关系，而且有很大百分比的施加力矩用于在紧固件中产生张力。

在本发明提供的楔紧作用型自锁紧固件中，紧固件载荷还分布在

比现有技术能够达到的更多的螺纹表面上。

在使用自锁螺纹紧固件时，本发明还包括有一个锁紧的螺母组件，这种型式的紧固件由一个如螺栓、柱螺栓一类的螺柱及一个螺母件组成。锁紧螺母组件由一个带有螺纹的螺母，一个无螺纹的螺母组成。具有一个装置，在拧紧带螺纹螺母时使这两个螺母一起转动；一个楔状装置，在带螺纹螺母在拧松方向转动时将这两个螺母沿轴向楔开，从而楔紧螺纹使带螺纹螺母不能松脱。在本发明的第一个实施例中，螺母组件是个剖分式的。在此组件中，无螺纹的螺母有一个与工件贴合的内表面；楔状装置具有在彼此之间有一定摩擦系数的多个贴合面，这个摩擦系数小于无螺纹螺母的内表面与工件表面间的摩擦系数。最好在有螺纹的螺母的内表面设置多个斜台面，在无螺纹螺母的外表面上，设置多个相对的斜台面，并在此相邻的斜台面之间设置台肩。通过这种结构，有螺纹的螺母在拧紧方向转动时，使这些台肩产生能传动的结合；在松脱方向转动时，使两个螺母间产生轴向移动而使螺纹楔紧。根据本发明，最好通过在带螺纹螺母的螺纹上及斜台面上的润滑性涂层来获得所期望的摩擦系数的比例关系。根据本发明，带螺纹和无螺纹螺母最好是由一个能限制轴向分离的构件来连接，由此而可允许两个螺母之间的无限制的相对转动关系。

根据本发明上面所述的自锁螺纹紧固件第二个实施例中的螺母组件是个三分式螺母。在这种螺母组件中，提供了一个第三螺母件，它是有一个与工件贴合的内平表面的垫圈。垫圈的外平表面与无螺纹螺母的内平表面贴合。楔状装置的结合表面具有的摩擦系数要小于第三螺母件与无螺纹螺母间的摩擦系数。后者又小于第三螺母件与工件间的摩擦系数，楔状装置具有的斜台面最好也于彼此间设置有上面所述的台肩。根据本发明介绍的摩擦系数关系最好是通过在带螺纹螺母的螺纹上和斜台面上的润滑涂层来获得。根据本发明的三分式螺母组件

最好通过带螺纹螺母上的一个构件做为一个约束组件。这构件将无螺纹螺母和垫圈连在一起；仅限制后两者之间的轴向运动自由度而不制止它们之间的相对转动。

在本发明的第三个实施例中，如上所述的三分式螺母组件配备有将无螺纹螺母与垫圈可转动地连接的机械互锁结构这一附加措施，以阻碍螺母件在松脱方向转动。这样一来，就可控制使得紧固件的拧松力矩比拧紧力矩大。

此外，根据本发明的剖分式和三分式两种螺母组件中，组成件间的约束构件是从带螺纹螺母轴向延伸出的尾端即套筒。在剖分式螺母中，套管有一个直径大于无螺纹螺母的通孔的径向凸缘。由此而制止了这两个螺母间的轴向移动而允许它们之间的相对转动。在三分式螺母中，套管通过无螺纹螺母延伸入垫圈，并有一个直径大于垫圈的通孔直径的径向凸缘。由此而限制了组成件间的轴向移动，但允许它们彼此间的相对转动。在剖分式和三分式两种螺母组件中，带螺纹螺母的螺纹延伸入套管中，由此而可以分担螺母螺纹的一部分载荷。当然套管可以做得相对来说薄一些。

下面结合附图对本发明做详细介绍便可完全理解。

图1 是剖分式螺母局部剖切的立体图；

图2 是剖分式螺母的分解视图；

图3 展示了构件的细部；

图4 展示了拧紧状态下剖分式螺母；

图5 展示了处于锁紧状态的带螺纹螺母的剖分式螺母的剖视图；

图6 是本发明三分式螺母的局部剖视立体图；

图7 是三分式螺母另一个实例的立体图；

图8 是一构件内表面的平面图；

图9 展示了两个构件间的相对关系。

参看附图，附图示出了本发明实例为剖分式和三分式螺母组件。随着对本发明的描述，将会了介到本发明是在各种不同实例中的螺母和螺栓头两种结构，本发明可以在不同的领域中使用。

对本发明的两分式螺母组件实例将结合附图1~5进行说明。剖分式螺母10有一个带螺纹的螺母12和一个无螺纹螺母14。螺母12内侧制有传统的右螺纹，例如它可以拧在螺栓18的螺柱16上。螺栓18从工件22的孔中伸出，螺栓头则贴靠在工件22的另一面上。

为了在锁紧螺母10和螺栓16之间提供一种制动作用。从而防止螺母发生不希望的松脱，配置了一些随着螺母沿松脱方向转动而沿轴向楔开螺母12和无螺纹螺母14的楔状装置。这些楔状装置（用箭头24泛指）包含在无螺纹的螺母14外表面上的多个斜台面26，在图示情况中的这种斜台面有6个。每个斜台面相对螺母14的基面来说有一个高端和一个低端。一个斜台面的高端和另一个斜台面低端之间用台肩28来连接相邻的斜台面。每一个台肩相对螺母14的基面有一倾角，其角度大于斜台面的倾角。楔状装置还包含在螺母12的内表面上的多个斜台面32。每个斜台面相对螺母12的外表面来说，也有一个高端和一个低端。一个斜台面32的低端以台肩34与另一个相邻斜台面的高端连接。斜台面32的斜度与斜台面26一样，台肩28和34的斜度也是同样的。在给定的转动位置上，台肩28与34贴合，斜台面26与32贴合，这样螺母12的内表面与螺母14的外表面就套叠在一起。这种套叠关系反映在图4中。斜台面26和32相对于一个垂直于螺纹轴线的平面的倾角要大于螺旋角，这样才能提供上面所述的制动作用。

螺母14的通孔36与螺栓18间是一种有间隙的配合。螺母14上配置了一个圆形基部38和六角头42。六角头42的上表面终止于斜台面26和台肩28。螺母14的内表面是平的环形面，它适于安置在工件22的平表面上。作为一个例子，螺母12和14均可由钢制造，最好由冷加工成型。

螺栓18最好也是由冷加工成型的钢制造。作为一个例子，工件是由一种黑色金属制造。当然紧固件可由各种金属制作，并可用于不同材料制作的工件。

剖分式螺母10的结构使得螺母12的内表面与螺母14的外表面间的摩擦系数以及螺纹面之间的摩擦系数要小于螺纹14的内表面与待用的工件22表面间摩擦系数。这可以通过使带螺纹的螺母12的螺纹面13涂上润滑涂层46，在斜台面32和台肩34上分别涂上润滑涂层48来达到。涂层46和48可以是能变成紧固元件的一个永久性部分的那种传统的紧固元件润滑层，较适用的润滑层是一种干膜固体润滑剂，它是一种聚四氟乙烯(polytetrafluorethylene)和二硫化钼的混合物，这种润滑剂可以在紧固元件的制作过程以公知的方法粘附在紧固元件上。

紧固螺母12和14均设置有与工具有接触面，适用的接触面是同样尺寸的六角柱面。这样就可以如下面将要提到的那样，在拧紧螺母10时(工具只与螺母件12接触)以及在拧松螺母10时(工具与螺母件12和14两者均接触)可以使用同一把施力工具。

最好使螺母14约束在螺母12上。这可以通过提供轴向延伸的尾端、即圆柱套筒52来达到，该套筒52延伸入螺母14。为此，螺母14的通孔36制成锥形，其小直径端在螺母14的上方，能让圆柱形的套筒52进入。在套筒52插入通孔36后(其底端)向外扩变成喇叭口形54。这样就可以限制螺母12和14之间的轴向自由移动，但可允许彼此间相对转动。螺纹13最好延伸入套筒52内。这样就可以提供与螺柱16间的附加螺纹配合连接。由于套筒52相对来说是薄壁构件，故套筒中的螺纹可以吸收一部分来自螺柱的载荷，从而减少了螺母12的外部螺纹上的负荷。

处于应用状态中的剖分式锁紧螺母10，用一个能施加所期望力矩的合适扳手将螺母12拧于螺栓18的螺柱上。在固紧作业时，台肩34贴靠台肩28，螺母14则随螺母12一起转动。螺母14的内表面44就与工件

22的表面贴合并在其上旋转。由于内表面44是光滑平整的，所以不会擦伤与工件的接触面。而且也由于表面44是平表面，所以在这种自锁紧固件中的转矩/张力关系与非自锁的、标准紧固件中的相同。

在由于振动或意外之力使螺母12沿拧松方向转动时，这种拧松转动会使斜台面32转越斜台面26。由于斜台面26的倾角大于螺纹13的倾角，螺母12与14间相对转动将会使螺纹13与螺栓18的螺纹楔紧。这样就增加了螺栓18中的张力而防止了螺母12的进一步沿松脱方向转动，由此使锁紧螺母组件10能制止不希望松动。当想拧松螺纹紧固件和取下螺母组件10时，用施加力矩工具同时将螺母12和14的六角头沿松脱方向拧动，就可将螺母12从螺柱16上取下。

如上面结合剖分式螺母已经说明的和将在下面结合三分式螺母要说明的那样，本发明也可用螺栓头结构形式(图未示)来实施。即，螺母12除去不用，将螺栓18从其位于图5中的位置除下并向下穿过螺母14和工件22，螺栓头的内表面设有斜台面和台肩(如螺母12中的一样)，再在螺栓18的螺纹端上安装标准型式的螺母。这种用螺栓头来代替螺母12的结构也可用于三分式螺母的实施例中。

下面参考附图6说明本发明的三分式螺母实施例。锁紧螺母组件60有带螺纹螺母12'，无螺纹螺母14'及垫圈62。垫圈62有一个通孔64，通孔64与穿过工件(未示出)的螺栓的配合是有间隙的。通孔64是锥形的，它在垫圈的外表面上是小直径端。除了下列的不同处之外，带螺纹螺母12'和无螺纹螺母14'的结构与上面结合附图1-5说明的螺母12和14是一样的。螺母12'有一个尾端或圆柱形的套筒52'，套筒52'穿过螺母14'并延伸入垫圈62的通孔64中。套筒52'伸入通孔64之后，将其下端向外扩张变形而将螺母14'和垫圈62与螺母12'约束在一起。楔状装置24'设置于螺母12'和14'之间，它与图1-5所述的楔状装置24是一样的。螺纹13'及螺母12'的上表面上涂有与附图1-5中介

绍的实施例中同样的润滑涂层。无螺纹螺母14' 在图6 中显示为一个普通的六边形头部，其上也可配置与图1 中基部38 那样的法兰以适应某些使用要求。

在图6 所示的三分式螺母60 中，垫圈62 有外表面66 和内表面68，这两个表面构成锁紧螺母组件60 的工作表面，它们处于与螺母用户相对的螺母制造者控制之下。这样就提供了一种自锁紧固件，它不会擦伤工件表面，而且有一个精确的预先确定的，有很高再现性的力矩—张力关系。在这种三分式螺母中，垫圈面68 与工件22' 之间的摩擦系数大于螺母14' 与垫圈66 的贴合面之间的摩擦系数，后者又大于螺纹之间及带螺纹螺母12' 与螺母14' 之间的摩擦系数，垫圈62 的内表面68 与工件22' 的表面间有很高的摩擦系数。这可以通过具有高摩擦系数的涂层72 来达到。

在安装三分式锁紧螺母60 时，垫圈62 在开始拧紧时会略微转动一点，但随着拧紧程度的增加，垫圈62 的转动就会停止。即使经受振动力，垫圈也不会转动，而且在取下螺母时，垫圈也不转动。

本发明的附加实施例的三分式螺母60' 结合附图7、8、9 说明如下。在此实例中，螺母12' 与图6 所示的带螺纹螺母12' 是一样的，无螺纹螺母14' 和垫圈12' 则在下列方面与图6 所示的螺母14' 及垫圈62 有差别。在垫圈62' 的外表面66' 与无螺纹螺母14' 的内表面之间设置一机械联接器76。联接器76 包含垫圈62' 的外表面上的多个斜台面82，斜台面间用平台84 隔开。可以看到，斜台面82 在其低端从平台平面开始向其高端倾斜，即在沿带螺纹螺母12' 拧紧方向向上倾斜。斜台面的高端以相对陡峭的角度向平台平面倾斜。无螺纹螺母14' 的内平面78 上也设置有斜台面86，斜台面间由与斜台面82 和平台84 同样结构的平台88 分隔开。这种联接器方案对两个方向上的旋转提供了可控制的阻力，其卸下螺母时的拧松力矩大于不带斜台面时的力矩，如

果需要，可以通过斜台面的结构来使得拧松力矩大于拧紧力矩。

虽然结合一个特定的实例说明了本发明；但这并不是要将本发明限定为一个实例。对于本领域的技术人员而言，就可由此做出许多变化和改型。因此对本发明的限定是要根据所附权利要求作出的。

说明书附图

图 1

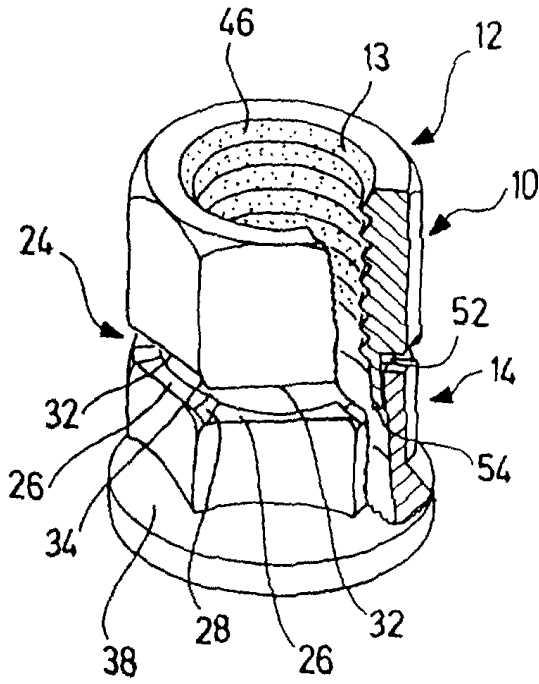


图 2

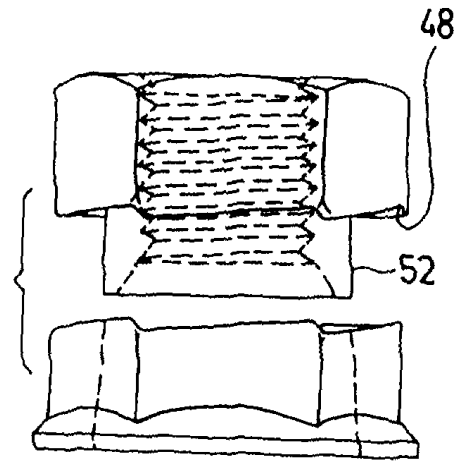


图 3

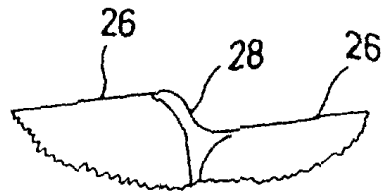


图 4

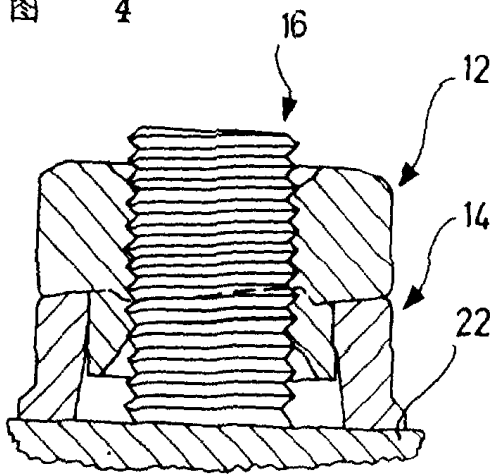


图 5

