



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102913530 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201210272337.9

(22)申请日 2012.08.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102913530 A

(43)申请公布日 2013.02.06

(30)优先权数据
13/195875 2011.08.02 US

(73)专利权人 通用电气公司
地址 美国纽约州

(72)发明人 M.R.费尔斯卢 R.C.沃克
J.H.迪米克三世

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 肖日松 严志军

(51)Int.Cl.

F16B 39/24(2006.01)

F16B 39/282(2006.01)

F16B 37/00(2006.01)

(56)对比文件

US 6784597 B1,2004.08.31,

US 1470528 A,1923.10.09,

US 783572 A,1905.02.28,

CN 102094886 A,2011.06.15,

CN 1987133 A,2007.06.27,

US 1235205 A,1917.07.31,

审查员 李辰奇

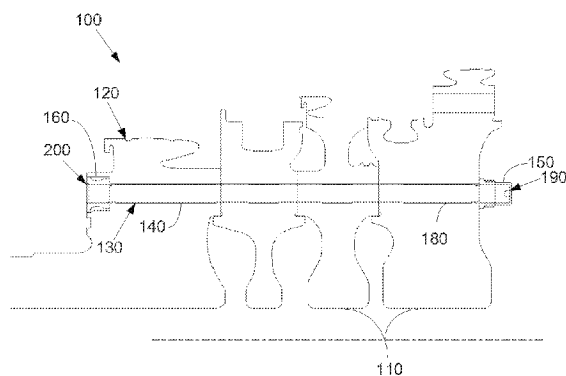
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

自锁螺母与螺栓组件

(57)摘要

本申请提供用于旋转叶轮(110)的叠层(120)的自锁螺母与螺栓组件(200)。该自锁螺母与螺栓组件(200)可包括延伸穿过旋转叶轮(110)的叠层(120)的拉紧螺栓(140)、布置于拉紧螺栓(140)的第一端部(160)上的锁紧螺母(210)、和布置在锁紧螺母(210)内并且在拉紧螺栓(140)的一个端部(160)上的锁紧垫圈(300)。



1. 一种用于旋转叶轮(110)的叠层(120)的自锁螺母与螺栓组件(200),其包括:
拉紧螺栓(140),其延伸穿过旋转叶轮(110)的所述叠层(120);
锁紧螺母(210),其布置于所述拉紧螺栓(140)的第一端部上;和
锁紧垫圈(300),其布置在所述锁紧螺母(210)内并且在所述拉紧螺栓(140)的一个端部上;

其中所述锁紧垫圈的一部分被桩接在所述锁紧螺母的一个或多个桩接槽(330)中以锁紧所述锁紧垫圈相对于所述锁紧螺母的旋转。

2. 根据权利要求1所述的自锁螺母与螺栓组件(200),其特征在于,所述拉紧螺栓(140)包括螺栓螺纹(170),所述锁紧螺母(210)包括在尺寸方面设置成适应所述螺栓螺纹(170)的螺母螺纹(230),并且所述锁紧垫圈(300)包括在尺寸方面设置成适应所述螺栓螺纹(170)的垫圈螺纹(320)。

3. 根据权利要求2所述的自锁螺母与螺栓组件(200),其特征在于,所述锁紧螺母(210)和所述锁紧垫圈(300)共享所述螺栓螺纹(170)并且强制地邻接。

4. 根据权利要求1所述的自锁螺母与螺栓组件(200),其特征在于,所述拉紧螺栓的第一端部包括前端部(160)。

5. 根据权利要求1所述的自锁螺母与螺栓组件(200),其特征在于,所述锁紧螺母(210)包括前凸缘(260)。

6. 根据权利要求5所述的自锁螺母与螺栓组件(200),其特征在于,所述前凸缘(260)包括在其中的突片(270),并且其中,所述叠层(120)的前叶轮包括在尺寸方面设置成适应所述突片(270)的槽口(280)。

7. 根据权利要求1所述的自锁螺母与螺栓组件(200),其特征在于,还包括布置于所述拉紧螺栓(140)的后端部(150)上的后螺母组件(190)。

8. 根据权利要求1所述的自锁螺母与螺栓组件(200),其特征在于,所述锁紧螺母(210)包括围绕所述拉紧螺栓(140)的孔(220)。

9. 根据权利要求1所述的自锁螺母与螺栓组件(200),其特征在于,所述锁紧螺母(210)包括在尺寸方面设置成适应所述锁紧垫圈(300)的切口(290)。

10. 根据权利要求1所述的自锁螺母与螺栓组件(200),其特征在于,所述锁紧垫圈(300)包括围绕所述拉紧螺栓(140)的垫圈孔(310)。

11. 根据权利要求1所述的自锁螺母与螺栓组件(200),其特征在于,所述锁紧螺母(210)包括超合金材料。

12. 根据权利要求1所述的自锁螺母与螺栓组件(200),其特征在于,所述锁紧垫圈(300)包括用于桩接的延展性材料。

13. 根据权利要求1所述的自锁螺母与螺栓组件(200),其特征在于,所述旋转叶轮有多个,各个所述旋转叶轮(110)包括穿过其中的孔(180),并且其中,所述锁紧螺母(210)在尺寸方面设置成适应所述孔(180)。

14. 一种防止在旋转叶轮(110)的叠层中的拉紧螺栓(140)的旋转的方法,其包括:
将锁紧螺母(210)布置在所述拉紧螺栓(140)的第一端部(160)上;
将所述锁紧螺母(210)锁紧到所述旋转叶轮(110)中的一个的孔(180)内的合适位置;
将锁紧垫圈(300)布置在所述拉紧螺栓(140)上并且在所述锁紧螺母(210)内;并且

将所述锁紧垫圈(300)桩接到所述锁紧螺母的一个或多个桩接槽(330)中以锁紧所述锁紧垫圈相对于所述锁紧螺母的旋转。

自锁螺母与螺栓组件

技术领域

[0001] 本申请大体涉及燃气涡轮发动机,并且更具体地涉及与压缩机转子或其它类型的旋转机械一起使用的自锁螺母与螺栓组件。

背景技术

[0002] 诸如涡轮和压缩机的旋转机械的转子通常包括多个轴向层叠的叶轮。多个周向隔开的叶片又安装在叶轮的外围附近,用于随其旋转。例如,压缩机转子通常包括利用轴向延伸通过其中的一组拉紧螺栓而层叠在一起的一系列的单个压缩机叶轮。叶轮将转子叶片安装在其上,以形成具有相应数量的定子叶片的压缩机级。拉紧螺栓典型地为可在两端部带螺纹的细长螺柱。拉紧螺栓由螺母围绕以维持叶轮彼此相对处于层叠和组装关系。足够的负载施加至拉紧螺栓以确保转子扭矩通过叶轮之间的摩擦传递通过叠层(stack)。

[0003] 将会认识到,拉紧螺栓上的螺母的任何松动将减小螺栓上的张力并且因而降低转子的扭矩传递能力。目前的转子设计因而要求通过冗余方法防止螺母相对于螺栓的旋转。一种这样的方法依靠相靠螺纹和叠层的摩擦。第二种方法利用相靠主要螺母的防松螺母(jam nut)以防止相对于螺柱的旋转。另外一种方法利用卷边或长方形的螺母柱体(nut barrel)以增加用于移除所需的扭矩。

[0004] 因而存在如下期望:与压缩机转子和其它类型的旋转机械一起使用的改进的螺母与螺栓组件。这种改进的螺母与螺栓组件优选地将为自锁的、将防止螺栓的明显旋转而不添加不必要的重量或不需要损害昂贵的组件构件等、将容易地可到达用于检查和拆卸。

发明内容

[0005] 本申请和生成的专利因而提供用于旋转叶轮的叠层的自锁螺母与螺栓组件。该自锁螺母与螺栓组件可包括延伸通过旋转叶轮的叠层的拉紧螺栓、布置于拉紧螺栓的第一端部的锁紧螺母、和布置在锁紧螺母内并且在拉紧螺栓的一个端部上的锁紧垫圈。

[0006] 本申请和生成的专利还提供防止旋转叶轮的叠层中的拉紧螺栓的旋转的方法。该方法可包括如下步骤:将锁紧螺母布置于拉紧螺栓的第一端部上,将锁紧螺母锁紧在旋转叶轮中的一个的孔内的合适位置,将锁紧垫圈布置在拉紧螺栓上并且在锁紧螺母内,以及将锁紧垫圈桩接(stake)到合适位置以防止螺栓的旋转。

[0007] 本发明和生成的专利还提供用于旋转压缩机叶轮的叠层的自锁螺母与螺栓组件。该自锁螺母与螺栓组件可包括:延伸穿过旋转叶轮的叠层的拉紧螺栓,其具有在其上的螺栓螺纹;布置于拉紧螺栓的前端部上的锁紧螺母;和布置在锁紧螺母内并且在拉紧螺栓的前端部上的锁紧垫圈。该锁紧螺母可包括在尺寸方面设置成适应螺栓螺纹的螺母螺纹,并且该锁紧垫圈可包括在尺寸方面设置成适应在其中的螺栓螺纹的垫圈螺纹。

[0008] 根据本发明的另外方面,锁紧螺母和锁紧垫圈共享螺栓螺纹并且强制地邻接。

[0009] 根据本发明的另外方面,锁紧螺母包括前凸缘。

[0010] 根据本发明的另外方面,前凸缘包括在其中的突片,并且其中,叠层的前叶轮包括

在尺寸方面设置成适应突片的槽口。

[0011] 根据本发明的另外方面,锁紧螺母包括在其上的一个或多个桩接槽。

[0012] 在当结合数个附图和附属权利要求时阅读以下详细描述后,本申请和生成的专利的这些和其它特征对于本领域技术人员将变得显而易见。

附图说明

[0013] 图1是燃气涡轮发动机的示意图。

[0014] 图2是用于旋转机械的层叠叶轮组件的示意图,该层叠叶轮组件具有如可在此描述的自锁螺母与螺栓组件。

[0015] 图3是布置于叶轮叠层的前叶轮中的图2的自锁螺母与螺栓组件的透视图。

[0016] 图4是图2的自锁螺母与螺栓组件的侧截面图。

[0017] 图5是图2的自锁螺母与螺栓组件的螺栓、螺母和锁紧垫圈的相应螺纹的侧截面图。

[0018] 部件列表

[0019] 10 燃气涡轮发动机

[0020] 15 压缩机

[0021] 20 空气流

[0022] 25 燃烧器

[0023] 30 燃料流

[0024] 35 燃烧气体流

[0025] 40 涡轮

[0026] 45 轴

[0027] 50 负载

[0028] 100 压缩机

[0029] 110 叶轮

[0030] 120 叠层

[0031] 130 拉紧螺栓组件

[0032] 140 拉紧螺栓

[0033] 150 后端部

[0034] 160 前端部

[0035] 170 螺栓螺纹

[0036] 180 孔

[0037] 190 后螺母组件

[0038] 200 自锁螺母与螺栓组件

[0039] 210 锁紧螺母

[0040] 220 内孔

[0041] 230 螺母螺纹

[0042] 240 后凸缘

[0043] 250 中央部分

- [0044] 260 前凸缘
- [0045] 270 突片
- [0046] 280 槽口
- [0047] 290 切口
- [0048] 300 锁紧垫圈
- [0049] 310 垫圈孔
- [0050] 320 垫圈螺纹
- [0051] 330 桩接槽。

具体实施方式

[0052] 现在参照附图,其中,在全部的数个视图中相同的数字指示相同的元件,图1示出可在此使用的燃气涡轮发动机10的示意图。该燃气涡轮发动机10可包括压缩机15。该压缩机15压缩进来的空气流20。该压缩机15输送压缩空气流20到燃烧器25。该燃烧器25将压缩空气流20与压缩燃料流30混合并且点燃该混合物以形成燃烧气体流35。尽管仅仅示出单个燃烧器25,但燃气涡轮发动机10可包括任何数量的燃烧器25。燃烧气体流35又输送到涡轮40。燃烧气体流35驱动涡轮40以致产生机械功。在涡轮40中产生的机械功经由轴45驱动压缩机15和外部负载50,诸如发电机等。

[0053] 燃气涡轮发动机10可利用天然气、各种类型的合成气、和/或其它类型的燃料。燃气涡轮发动机10可为由Schenectady, New York的General Electric Company提供的多个不同燃气涡轮发动机中的任何一个,包括但不限于,诸如7或9系列重型燃气涡轮发动机等的燃气涡轮发动机。燃气涡轮发动机10可具有不同的构造并且可使用其它类型的构件。其它类型的燃气涡轮发动机也可在此使用。多个燃气涡轮发动机、其它类型的涡轮、和其它类型的发电设备也可一起在此使用。

[0054] 图2示出旋转机械的部分,该旋转机械在此情况下为压缩机100。压缩机100可与上面描述的压缩机15类似。因此,压缩机100包括多个叶轮110。叶轮110可以以叠层120进行配置。叶轮110和叠层120可通过多个拉紧螺栓组件130维持为轴向构造。拉紧螺栓组件130沿着压缩机叠层120的长度轴向延伸或多个拉紧螺栓组件130可用于在其中的多个级。各拉紧螺栓组件130包括拉紧螺栓140。该拉紧螺栓140可为具有后端部150和前端部160的细长螺栓。各个拉紧螺栓140可具有在其上的多个螺栓螺纹170。螺栓螺纹170可沿着拉紧螺栓140的长度延伸或仅在后端部150和/或前端部160附近延伸。拉紧螺栓140延伸穿过叠层120的各个叶轮110中的孔180。

[0055] 各拉紧螺栓140的后端部150可经由后螺母组件190固定。在此示例中,该后螺母组件190可包括常规的十二角头螺母,其由具有卷边的防松螺母强制地邻接。许多其它类型的后螺母组件190可在此使用。其它构件和其它构造可在此使用。

[0056] 图3-5示出可在此描述的自锁螺母与螺栓组件200。该自锁螺母与螺栓组件200可将拉紧螺栓140在其前端部160附近固定在叠层120前面的叶轮110的孔180内。多个自锁螺母与螺栓组件200可一起在此使用。

[0057] 自锁螺母与螺栓组件200包括锁紧螺母210。该锁紧螺母210及其构件在尺寸方面设置成牢固地装配于叶轮110的孔180内。锁紧螺母210可包括内孔220,其具有在其中的螺

母螺纹230。螺母螺纹230与拉紧螺栓140的螺栓螺纹170配合。锁紧螺母210还可包括后凸缘240、减小的直径的中央部分250、和前凸缘260。前凸缘260可包括径向向外延伸的一个或多个突片270。突片270可在尺寸方面设置成与孔180附近的叶轮110内的切口或槽口280配合。任何数量的突片270和槽口280可在此使用。突片270和槽口280的接合防止锁紧螺母210的旋转。

[0058] 锁紧螺母210的构造和使用的示例在共同拥有的美国专利No. 6,784,597中示出。锁紧螺母210可由诸如包括镍-铬基超合金的超合金制成,该镍-铬基超合金包括Inconel材料和类似类型的材料。其它构件和其它构造可在此使用。

[0059] 在此示例中,锁紧螺母210包括切口290,其在邻近于前凸缘260的内孔220附近。自锁螺母与螺栓组件200因而包括布置于切口290内的锁紧垫圈300。锁紧垫圈300可包括内垫圈孔310,其具有布置在其上的多个垫圈螺纹320。垫圈螺纹320在尺寸方面设置成与拉紧螺栓140的螺栓螺纹170接合。锁紧垫圈300可由相当有延展性的材料建造以辅助桩接工艺,如将在下面更详细地描述。其它构件和其它构造可在此使用。

[0060] 使用中,拉紧螺栓140的前端部160可固定到锁紧螺母210。锁紧螺母210经由突片270和槽口280锁紧在叶轮110的孔180附近的合适位置。一旦拉紧螺栓140拉紧到它的最大载荷,锁紧垫圈300可拧紧在其上。相靠锁紧螺母210拉紧锁紧垫圈300使螺栓140伸长并且在锁紧垫圈300上生成法向力,以致形成压缩力以防止相对旋转。

[0061] 锁紧垫圈300然后可被桩接到合适位置中。锁紧螺母210的前凸缘260可具有在其中形成的一个或多个桩接槽330,以致适应桩接工具而不损害其他构件。将锁紧垫圈300桩接到合适位置确保它不能在拉紧螺栓140的端部周围旋转。因为拉紧螺栓140的螺纹170在相反的方向上,所以锁紧螺母210和锁紧垫圈300都不能相对于另一个转动,使得螺栓140被锁紧并且不能旋转。自锁螺母与螺栓组件200因而防止拉紧螺栓140的旋转。锁紧垫圈300到锁紧螺母210的桩接确保压缩负载在燃气涡轮的整个运行中保持恒定。

[0062] 自锁螺母与螺栓组件200因而以简单和紧凑的设计完全地锁住拉紧螺栓140、锁紧螺母210和锁紧垫圈300。此外,考虑到仅仅桩接锁紧垫圈300,将不引起对锁紧螺母200、拉紧螺栓140或叶轮110的桩接损害。因为锁紧垫圈300不是关键性的夹紧构件,所以它可由比螺母和螺栓更低强度的材料制造以使它更便宜地进行替换。

[0063] 自锁螺母与螺栓组件200可在例行维护期间检查以致确保维持合适的螺栓连接负载。对于相对紧密的空间限制,自锁螺母与螺栓组件200可包括小外形设计。此外,自锁螺母与螺栓组件200还可相对轻重量以致减少螺纹和底切中的弯曲应力。自锁螺母与螺栓组件200还可易于组装而不要求复杂和专用工具。

[0064] 应当显而易见,上述仅仅涉及本申请和生成的专利的某些实施例。可由本领域技术人员在此作出许多改变和修改,而不背离由以下权利要求和其等同物限定的本发明的总体精神和范围。

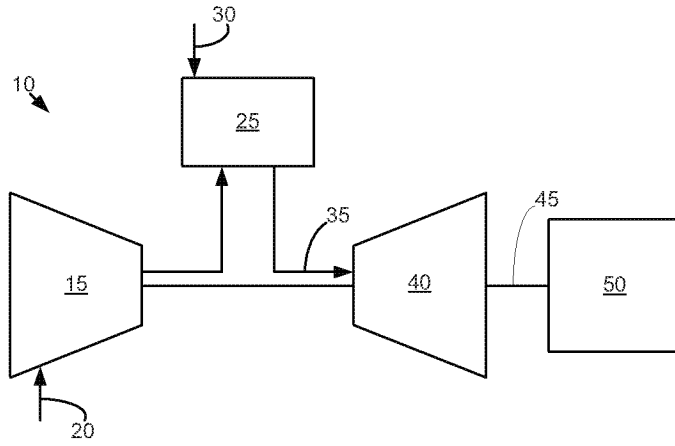


图 1

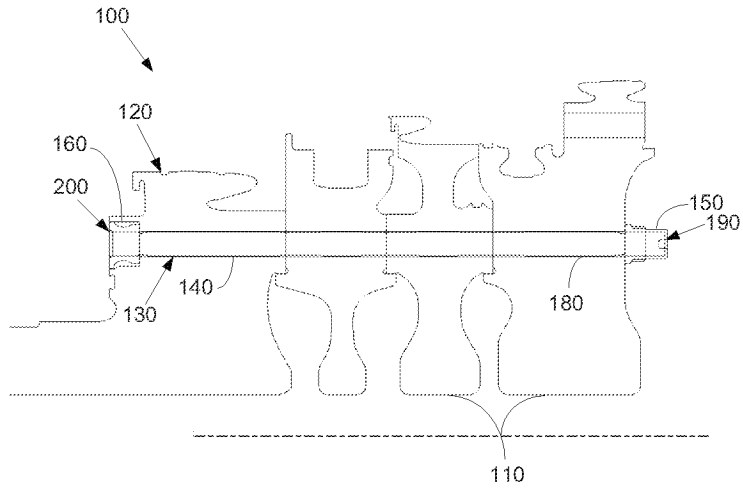


图 2

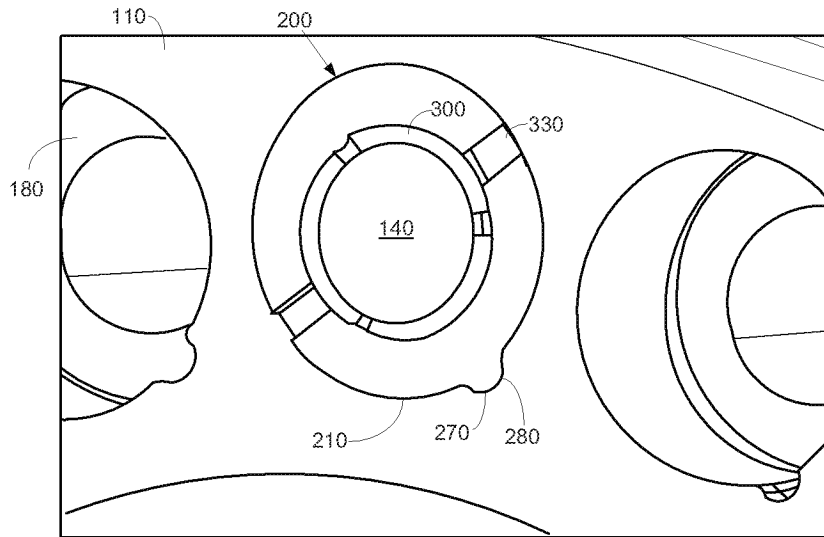


图 3

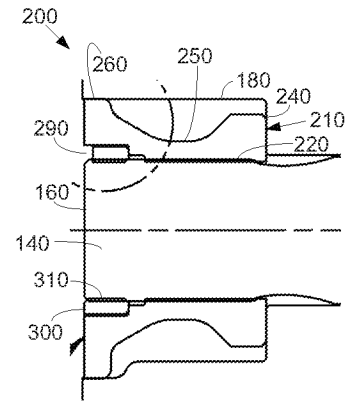


图 4

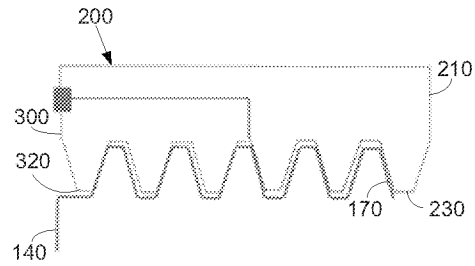


图 5