



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105980108 B

(45)授权公告日 2018.03.30

(21)申请号 201580007689.3

(22)申请日 2015.01.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105980108 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(30)优先权数据
14154247.2 2014.02.07 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.08.08

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/050137 2015.01.07

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/117776 DE 2015.08.13

(73)专利权人 西门子公司
地址 德国慕尼黑

(72)发明人 斯特凡·本特勒

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 张春水 丁永凡

(51)Int.Cl.
B25B 13/06(2006.01)
B25B 13/48(2006.01)
B25B 15/00(2006.01)
F16B 39/02(2006.01)

(56)对比文件
US 1952395 A, 1934.03.27,
US 6279420 B1, 2001.08.28,
EP 1052424 A2, 2000.11.15,
US 2438744 A, 1948.03.30,
CN 101016917 A, 2007.08.15,
CN 1102869 A, 1995.05.24,

审查员 罗曦

权利要求书3页 说明书6页 附图2页

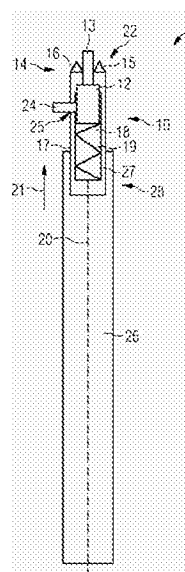
(54)发明名称

用于将旋入螺纹座中的螺纹元件锁紧的方法和设备、用于将涡轮机的至少一个平衡配重装入的方法以及一种涡轮机

(57)摘要

本发明涉及一种用于将旋入螺纹座(2)中的螺纹元件(3)锁紧的方法,其中至少将旋入螺纹座(2)中的螺纹元件(3)至少部分地通过工具(10)的变形机构(14)塑性地形形成,使得所述螺纹元件随后扭转止动地设置在螺纹座(2)中,其中工具(10)通过如下方式轴向地安置在螺纹元件(3)之前:即将工具(10)的引导元件(12)轴向地插入螺纹元件(3)的驱动容纳部(11)中,其中如此轴向地安置在螺纹元件(3)之前的变形机构(14)朝螺纹元件(3)的方向加速,并且其中变形机构(14)相对于插入驱动容纳部(11)中的引导元件(12)相对移位,使得至少螺纹元件(3)的和/或螺纹座(2)的朝向工具(10)的第一圈螺纹通过变形机构(14)变形,以便将螺纹元件(3)锁紧在

螺纹座(2)中。



1. 一种用于将旋入涡轮机装置 (29) 的平衡配重螺纹座 (2) 中的螺纹元件 (3) 锁紧的方法, 所述螺纹元件构成为安装螺钉 (4), 其中至少将旋入所述平衡配重螺纹座 (2) 中的螺纹元件 (3) 至少部分地通过工具 (10) 的变形机构 (14) 塑性变形, 使得所述螺纹元件随后扭转止动地设置在所述平衡配重螺纹座 (2) 中,

其特征在于,

所述工具 (10) 通过如下方式轴向地安置在所述螺纹元件 (3) 之前: 即将所述工具 (10) 的引导元件 (12) 轴向地插入所述螺纹元件 (3) 的驱动容纳部 (11) 中,

其中如此轴向地安置在所述螺纹元件 (3) 之前的所述变形机构 (14) 朝所述螺纹元件 (3) 的方向加速, 并且

其中所述变形机构 (14) 相对于插入所述驱动容纳部 (11) 中的所述引导元件 (12) 相对移位, 使得至少所述螺纹元件 (3) 的和/或所述平衡配重螺纹座 (2) 的朝向所述工具 (10) 的第一圈螺纹通过所述变形机构 (14) 变形, 以便将所述螺纹元件 (3) 锁紧在所述平衡配重螺纹座 (2) 中。

2. 一种用于将涡轮机的至少一个平衡配重 (5) 装入的方法,

其中借助于构成为安装螺钉 (4) 的螺纹元件 (3) 固定至少一个所述平衡配重 (5),

其中将所述螺纹元件 (3) 在运行条件下执行的最终的平衡过程中以限定的转矩拧紧在平衡配重螺纹座 (2) 中,

其中至少将旋入所述平衡配重螺纹座 (2) 中的所述螺纹元件 (3) 至少部分地通过工具 (10) 的变形机构 (14) 塑性变形, 使得所述螺纹元件随后扭转止动地设置在所述平衡配重螺纹座 (2) 中,

其中将所述工具 (10) 通过如下方式轴向地安置在所述螺纹元件 (3) 之前: 即将所述工具 (10) 的引导元件 (14) 轴向地插入所述螺纹元件 (3) 的驱动容纳部 (11) 中, 并且

其中将如此轴向地安置在所述螺纹元件 (3) 之前的所述变形机构 (14) 朝所述螺纹元件 (3) 的方向加速,

其中将所述变形机构 (14) 相对于插入所述驱动容纳部 (11) 中的所述引导元件 (11) 相对移位, 使得至少所述螺纹元件 (3) 的和/或所述平衡配重螺纹座 (2) 的朝向所述工具 (10) 的第一圈螺纹通过所述变形机构 (14) 变形, 以便将所述螺纹元件 (3) 锁紧在所述平衡配重螺纹座 (2) 中。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,

其中将所述引导元件 (14) 插入到所述螺纹元件 (3) 的驱动容纳部 (11) 中, 使得所述变形机构 (14) 相对于所述螺纹元件 (3) 位于中心地定向。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,

其中所述工具 (10) 引导穿过涡轮机装置 (29) 的进入孔 (23) 直至所述螺纹元件 (3) 处, 以便使所述螺纹元件 (3) 和/或所述螺纹座 (2) 塑性变形。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,

其中所述螺纹元件 (3) 的和/或所述平衡配重螺纹座 (2) 的少于 25% 的螺纹塑性变形。

6. 根据权利要求 1 或 2 中所述的方法,

其中所述螺纹元件 (3) 的和/或所述平衡配重螺纹座 (2) 的少于 20% 的螺纹塑性变

形。

7. 根据权利要求2所述的方法，

其中所述涡轮机是蒸汽轮机(30)。

8. 一种涡轮机平衡配重锁紧设备(1)，所述设备用于执行根据权利要求1至7中任一项所述的方法以及用于借助工具(10)将旋入平衡配重螺纹座(2)中的螺纹元件(3)锁紧，所述螺纹元件构成为安装螺钉(4)以及所述工具用于至少使所述螺纹元件(3)塑性变形，

其中所述工具(10)具有承载体(17)，在所述承载体上一方面设置有能插入到构成为安装螺钉(4)的所述螺纹元件(3)中的引导元件(12)并且另一方面设置有用使所述螺纹元件(3)和/或所述平衡配重螺纹座(2)塑性变形的变形机构(14)，并且

其特征在于，

所述引导元件(12)安装在所述承载体(17)上，使得所述引导元件能够相对于所述变形机构(14)相对移位。

9. 根据权利要求8所述的涡轮机平衡配重锁紧设备(1)，

其中所述引导元件(12)安装成，使得所述引导元件能够沿着所述工具(10)的纵向中轴线(20)在所述承载体(17)之内线性移动。

10. 根据权利要求8或9所述的设备(1)，

其中所述引导元件(12)设置为，在所述工具(10)的顶端上，至少暂时地超出所述变形机构(14)。

11. 根据权利要求8或9所述的设备(1)，

其中所述引导元件(12)以弹簧预紧的方式安装在所述承载体(17)之内。

12. 根据权利要求8或9所述的设备(1)，

其中所述引导元件(12)设置为，所述引导元件不能围绕所述工具(10)的纵向中轴线(20)扭转。

13. 根据权利要求8或9所述的设备(1)，

其中在所述引导元件(12)上设置有扭转止动销(24)，所述扭转止动销径向地引导，使得所述扭转止动销伸入所述承载体(17)的引导槽(25)中，所述引导槽沿所述工具(10)的纵向中轴线(20)的方向延伸。

14. 根据权利要求8或9所述的设备(1)，

其中所述引导元件(12)具有内六角插入件(13)。

15. 根据权利要求8或9所述的设备(1)，

其中所述变形机构(14)包括多个构成为圆锥形的变形尖部(16)，所述变形尖部围绕所述引导元件(12)设置。

16. 根据权利要求15所述的设备(1)，

其中所述变形尖部(16)围绕所述引导元件(12)同心地设置。

17. 根据权利要求8或9所述的设备(1)，

其中所述工具(10)具有用于冲击臂(26)的容纳部(27)，所述容纳部设置在所述承载体(17)的背离所述引导元件(12)的端部(28)上。

18. 根据权利要求8或9所述的设备(1)，

其中所述设备(1)能被调节长度，以便匹配于不同长度地构成的进入孔(23)。

19. 一种涡轮机，

其具有至少一个旋转的且固持涡轮机叶片的转子(33)并且具有用于平衡旋转的所述转子(33)的平衡配重(5)，

其中所述平衡配重(5)借助于构成为螺纹元件(3)的安装螺钉(4)固定，并且

其中所述螺纹元件(3)通过防丢失保护机构锁紧在其平衡配重螺纹座(2)中，

其中所述防丢失保护机构通过所述螺纹元件(3)的和/或所述平衡配重螺纹座(2)的塑性变形产生，

其特征在于，

所述塑性变形至少部分地通过工具(10)的变形机构(14)实现，

所述工具(10)通过如下方式轴向地安置在所述螺纹元件(3)之前：即将所述工具(10)的引导元件(12)轴向地插入所述螺纹元件(3)的驱动容纳部(11)中，

其中如此轴向地安置在所述螺纹元件(3)之前的所述变形机构(14)朝所述螺纹元件(3)的方向加速，并且

其中所述变形机构(14)相对于插入所述驱动容纳部(11)中的所述引导元件(12)相对移位，使得至少所述螺纹元件(3)的和/或所述平衡配重螺纹座(2)的朝向所述工具(10)的第一圈螺纹通过所述变形机构(14)变形，以便将所述螺纹元件(3)锁紧在所述平衡配重螺纹座(2)中，

其中仅所述螺纹元件(3)的和/或所述平衡配重螺纹座(2)的螺纹的第一圈螺纹塑性变形，使得所述螺纹元件(3)能够再次从其平衡配重螺纹座(2)旋出，以便能够将所述平衡配重(5)移位或取出。

20. 根据权利要求19所述的涡轮机，

其中所述螺纹元件(3)的和/或所述平衡配重螺纹座(2)的少于25%的所述螺纹通过塑性变形被破坏。

21. 根据权利要求19所述的涡轮机，

其中所述螺纹元件(3)的和/或所述平衡配重螺纹座(2)的少于20%的所述螺纹通过塑性变形被破坏。

22. 根据权利要求19至21中任一项所述的涡轮机，

其中所述涡轮机是蒸汽轮机。

用于将旋入螺纹座中的螺纹元件锁紧的方法和设备、用于将涡轮机的至少一个平衡配重装入的方法以及一种涡轮机

技术领域

[0001] 本发明一方面涉及一种用于将旋入螺纹座中的螺纹元件锁紧的方法,其中至少将旋入螺纹座中的螺纹元件至少部分地通过工具的变形机构塑性变形,使得所述螺纹元件随后扭转止动地设置在螺纹座中。

[0002] 本发明另一方面涉及一种用于将涡轮机的、尤其蒸汽轮机的至少一个平衡配重装入的方法,其中至少一个所述平衡配重借助于构成为安装螺钉的螺纹元件固定,其中螺纹元件在运行条件下执行的最终的平衡过程中以限定的转矩拧紧在螺纹座中。

[0003] 本发明还涉及一种设备,所述设备用于借助于至少使螺纹元件塑性变形的工具将旋入螺纹座中的螺纹元件锁紧,其中工具具有承载体。

[0004] 此外,本发明涉及一种涡轮机,尤其蒸汽轮机,其具有至少一个旋转的且固持涡轮机叶片的转子并且具有用于平衡旋转的转子的平衡配重,其中平衡配重借助于构成为螺纹元件的安装螺钉固定,并且其中螺纹元件通过防丢失保护机构锁紧在其螺纹座中。

背景技术

[0005] 从现有技术中已知:借助于平衡配重来平衡涡轮机的旋转的涡轮机叶片或与之相关的涡轮机转子,使得涡轮机的装配有平衡配重的涡轮机轴在运行中能够尽可能低振动地旋转,进而使涡轮机的旋转尽可能不受由涡轮机转子和设置在其上的涡轮机叶片构成的装置产生的不平衡的负面影响。与之相关的平衡通常还在工厂中在组装涡轮机期间借助于平衡配重在平衡设备中实现。平衡配重通常安置在涡轮机转子上的为此设置的环形槽中并且分别借助至少一个安装螺钉在现场固定在该环形槽中。在工厂,该安装螺钉例如能够通过填塞在其相应的螺纹座中来锁紧以防止意外的松脱,以至于总的来说防丢失地设置平衡配重。然而,在最终的平衡过程中将平衡配重在现场在运行条件下装入发电厂中之后,所使用的平衡配重仅能够以限定的转矩拧紧。为此所设的、防止意外松脱的附加的锁紧、例如通过在螺纹座之内填塞引起的附加的锁紧由于差的可触及性而通常不再可实现或仅能以极其耗费和不令人满意的方式实现。所述差的可触及性通过如下方式产生:平衡配重以远离进入部位大约650mm的方式设置,并且仅能穿过直径大约为80mm等的进入孔碰到。因此,该平衡配重或其安装螺钉不被附加地锁紧,由此存在如下风险:这样非锁紧的安装螺钉更容易松脱进而平衡配重能够从其所设置的位置中移动出来。这引起:涡轮机轴更不清洁地旋转。这又能够引起整体上提高的磨损并且引起提前的维护工作进而引起涡轮机静止。

[0006] 例如,从US 6,279,420 B1中已知一种用于涡轮机中的旋转部件的平衡配重、相应的安装工具以及一种用于安装平衡配重的安装方法。平衡配重在此装入到转子的环周槽中,并且在该环周槽中固定在适当的平衡位置处。对此,平衡配重借助于第一转动工具在环周槽中围绕竖轴转动90°并且如此定位。为了将平衡配重锁紧在该平衡位置中,借助于另一工具、即借助于附加的缺口冲击工具一方面点状地通过缺口冲击工具的冲击尖部使环周槽的边缘塑性变形,使得由此产生的变形区域在顶端能够偏转到为此设置到平衡配重中的

缝隙中。另一方面,在平衡配重中加工的螺纹座的螺纹通过缺口冲击工具的中央的冲击突出部附加地塑性变形。

[0007] 此外,从EP 1 052 424 A2中已知一种用于围绕旋转轴平衡涡轮机转子的设备,其中固定元件、即螺纹螺钉能够借助于平衡配重缩进,以便使固定元件和平衡配重相互锁紧。

[0008] 在US 1,952,395 A中描述一种用于将螺钉装入的装置,其中该装置包括顶锻工具,借助所述顶锻工具能够使螺钉头变形至贯通孔的底切的后方或者使贯通钻孔的边缘部分地变形直至旋入构件中的螺钉的螺钉头之上。

[0009] 此外,从US 2,438,744 A中已知一种用于将衬套或插入物装入另外的金属件的孔中的工具。在此,衬套借助于工具旋入到孔的螺纹部段中。随后,借助于工具的冲模使孔和衬套点状地变形,使得衬套扭转止动地安置在较软的金属件的孔中并且还能够将工具从衬套中旋出。

发明内容

[0010] 本发明的目的是:至少克服上述缺点。

[0011] 本发明的目的由用于将旋入涡轮机装置的平衡配重螺纹座中的螺纹元件锁紧的方法实现,所述螺纹元件构成为安装螺钉,其中至少将旋入平衡配重螺纹座中的螺纹元件至少部分地通过工具的变形机构塑性变形,使得所述螺纹元件随后扭转止动地设置在平衡配重螺纹座中,其中工具通过如下方式轴向地安置在螺纹元件之前:即将工具的引导元件轴向地插入螺纹元件的驱动容纳部中,其中如此轴向地安置在螺纹元件之前的变形机构朝螺纹元件的方向加速,并且其中变形机构相对于插入驱动容纳部中的引导元件相对移位,使得至少螺纹元件的和/或平衡配重螺纹座的朝向工具的第一圈螺纹通过变形机构变形,以便将螺纹元件锁紧在平衡配重螺纹座中。

[0012] 有利地,设置用于变形的工具通过插入到螺纹元件的驱动容纳部中的引导元件相对于螺纹元件定位成,使得螺纹座尤其能够从否则临界距离更有针对性地通过变形机构塑性变形,尽管所述螺纹座具有差的可触及性,由此可靠地确保螺纹元件的扭转止动。为此,变形机构随后能够相对于引导元件相对移位。

[0013] 通过本方法能够从更大的距离甚至在很难触及的部位处实现螺纹座的和/或螺纹元件的良好变形,出于上述效果的原因有利的是:螺纹元件在锁紧之前作为安装螺钉旋入涡轮机装置的平衡配重中,以便能够将平衡配重运行可靠地固定在涡轮机转子的环形槽中。

[0014] 有利地,在螺纹元件和/或优选螺纹座借助于工具以适当的方式塑性变形之前,工具在此能够无问题地引导穿过进入孔,所述进入孔例如具有大于500mm的长度并且仅具有小于100mm的直径。

[0015] 就此而言,借助本发明能够实现对螺纹元件、例如对安装螺钉等在位于涡轮机装置深处的螺纹座之内的极其良好的锁紧。

[0016] 因此有利的是:借助于螺纹元件锁紧涡轮机的、尤其蒸汽轮机的平衡配重,以防止从所设置的位置中意外地移位。

[0017] 就此而言,本发明的目的也由一种用于将涡轮机的、尤其蒸汽轮机的至少一个平衡配重装入的方法来实现,其中借助于构成为安装螺钉的螺纹元件固定至少一个平衡配

重,其中螺纹元件在运行条件下执行的最终的平衡过程中以限定的转矩拧紧在平衡配重螺纹座中,其中至少将旋入平衡配重螺纹座中的螺纹元件至少部分地通过工具的变形机构塑性变形,使得所述螺纹元件随后扭转止动地设置在平衡配重螺纹座中,其中工具通过如下方式轴向地安置在螺纹元件之前:即将工具的引导元件轴向地插入螺纹元件的驱动容纳部中,其中如此轴向地安置在螺纹元件之前的变形机构朝螺纹元件的方向加速,并且其中变形机构相对于插入驱动容纳部中的引导元件相对移位,使得至少螺纹元件的和/或平衡配重螺纹座的朝向工具的第一圈螺纹通过变形机构变形,以便将螺纹元件锁紧在平衡配重螺纹座中。

[0018] 平衡配重的及其螺纹座的安装螺钉通常是难触及的且通常仅可通过深的进入孔触及,特别地所述安装螺钉能够通过根据本发明的方法不仅极其良好地实现而且此外还精确地塑性变形,使得所述安装螺钉在事后也能够再次无问题地松脱。并且这在此不存在由于施加过大的力而例如剪断所述安装螺钉的危险。

[0019] 为此,通过变形机构撞击到螺纹元件和/或位于平衡配重中的螺纹座中的方式,理想地仅螺纹元件的和/或优选螺纹座的第一圈螺纹塑性变形,以使至少螺纹元件或安装螺钉变形,所述螺纹元件或安装螺钉优选置于平衡配重的表面之下大约1mm处。优选地,在此尤其平衡配重塑性地变形,因为螺纹座被加工到所述平衡配重中。

[0020] 因此,优选至少引入平衡配重中的第一圈螺纹塑性变形。

[0021] 适当地,工具穿过涡轮机装置的进入孔引导至螺纹元件,以使螺纹元件和/或螺纹座塑性变形。

[0022] 此外,本发明的目的也由一种涡轮机平衡配重锁紧设备实现,其用于借助于至少使螺纹元件塑性变形的工具锁紧螺纹元件并且用于执行上面阐述的方法,其中所述螺纹元件旋入到平衡配重螺纹座中且构成为安装螺钉,其中工具具有承载体,在所述承载体一方面设置有可插入到螺纹元件中的引导元件并且另一方面设置有用于使螺纹元件和/或平衡配重螺纹座塑性变形的变形机构,并且其中引导元件安装在承载体上,使得所述引导元件可相对于变形机构相对移位。

[0023] 这样构成的涡轮机平衡配重锁紧设备尤其良好地适合于执行在此所描述的方法和其有利的改进形式中的任一个。

[0024] 因此,当前的涡轮机平衡配重锁紧设备也能够尤其良好地用于涡轮机的、尤其蒸汽轮机的至少一个平衡元件的最后的最终安装。

[0025] 一个尤其有利的方法变型形式提出:将引导元件插入到螺纹元件的驱动容纳部中,使得变形机构相对于螺纹元件位于中心地定向。由此,能够尤其精确地进行塑性变形。

[0026] 在此,工具的引导元件优选刚好与所应用的螺纹元件或安装螺钉相配合。如果螺纹元件或安装螺钉例如为带槽螺钉或十字槽螺钉,所述带槽螺钉或十字槽螺钉具有相应构成的驱动容纳部,那么有利的是:引导元件包括与其相兼容的槽开槽或十字槽插入件,借此所述引导元件能够插入相应的驱动容纳部中。

[0027] 通常,安装螺钉以具有内六角驱动容纳部的埋头螺钉或者内六角螺钉的形式实现,以便能够以无突出部的方式旋入到平衡配重中。因此有利的是:引导元件具有内六角插入件。

[0028] 在此,当引导元件和变形机构能够彼此平移运动时,变形能够变得明显更精确。因

此有利的是：引导元件安装成，使得所述引导元件可沿着工具的中轴线在承载体之内线性移动。由此，当变形机构安装或撞击到螺纹元件或安装螺钉上或者优选安装或撞击到平衡配重上时，引导元件能够移位到承载体中。

[0029] 为了能够将引导元件有利地插入到驱动容纳部中有利的是：引导元件在工具的顶端至少暂时地设置为超出变形机构。

[0030] 如果引导元件以弹簧预紧的方式安装在承载体之内，那么在所述引导元件为了塑性变形过程而短暂地移位到承载体中之后，能够将所述引导元件结构上简单地再次从该承载体中压出。

[0031] 当引导元件围绕工具的中轴线扭转止动地设置时，引导元件能够更快速地插入到螺纹元件的或安装螺钉的驱动容纳部中。

[0032] 与之相关的扭转止动能够结构多样地实现。这能够在将扭转止动销设置在引导元件上时结构上尤其简单地实现，所述扭转止动销径向地引导，使得所述扭转止动销伸入承载体的引导槽中，所述引导槽沿工具的纵向中轴线方向延伸。

[0033] 为了尤其使螺纹座和/或螺纹元件或者安装螺钉能够以适当的方式变形，变形机构能够不同地构成。

[0034] 尤其有利的是：变形机构包括多个构成为圆锥形的变形尖部。

[0035] 优选地，多个这种变形尖部围绕引导元件同心地设置。

[0036] 显而易见的是：变形机构必须足够硬地构成，以便长时间随时可用。因此有利的是：变形机构包括硬化的变形尖部。

[0037] 多个变形尖部能够结构上简单地通过环形的硬化的冠状元件提供，所述冠状元件本身构成在变形尖部上。

[0038] 当工具能够穿过较深的或者结构上较长构成的进入孔操作时，能够极好地使用工具本身。仅出于该原因已有利的是：工具具有用于冲击臂的容纳部，所述容纳部设置在承载体的背离引导元件的端部上。

[0039] 借助于冲击臂能够容易地穿过进入孔将手动施加的或通过可气动控制的单次冲击锤施加的冲击力传递到工具上。

[0040] 当所述设备可调节长度时，能够更灵活地使用该设备。这种长度调节例如能够借助于优选可更换的冲击臂进行。或者所述冲击臂本身的长度是可调节的。或者能够根据使用条件在工具上可选地安置不同长度构成的冲击臂。

[0041] 为了螺纹元件或安装螺钉再次良好地从其相应的螺纹座中松脱，有利的是：螺纹元件和/或螺纹座仅变形成，使得所述螺纹元件和/或螺纹座能够再次从螺纹座中松脱。

[0042] 当螺纹元件的和/或平衡配重螺纹座的少于25%的、优选少于20%的螺纹塑性变形时，足够好地实现所述松脱。至此，在平衡设备中进行平衡时，平衡配重的锁紧通过破坏安装螺钉的超过30%的螺纹而构成为不可再松脱的防丢失保护机构。或者，在发电厂中平衡时放弃与之相关的锁紧。

[0043] 本发明的目的也通过一种涡轮机，尤其蒸汽轮机实现，其具有至少一个旋转的且固持涡轮机叶片的转子并且具有用于平衡旋转的转子的平衡配重，其中平衡配重借助于构成为螺纹元件的安装螺钉固定，并且其中螺纹元件通过防丢失保护机构锁紧在其平衡配重螺纹座中，其中防丢失保护机构通过螺纹元件的和/或平衡配重螺纹座的塑性变形产生，使

得仅螺纹元件的和/或平衡配重螺纹座的螺纹的第一圈螺纹塑性变形,使得螺纹元件能够再次从其平衡配重螺纹座旋出,以便能够将平衡配重移位或取出。

[0044] 通过这样产生的防丢失保护机构,能够显著地降低由于意外松脱的平衡配重引起的涡轮机的故障概率。

[0045] 尤其有利的是:螺纹元件或安装螺钉和/或平衡配重螺纹座在此仅塑性变形,使得所述螺纹元件或安装螺钉和/或平衡配重螺纹座在需要的情况下能够再次松脱。因此优选地,螺纹元件的或安装螺钉的和/或平衡配重螺纹座的仅唯一一圈螺纹塑性变形。并且这尤其能够借助在此描述的设备极好地确保。

[0046] 当螺纹元件的和/或平衡配重螺纹座的少于25%的、优选少于20%的螺纹通过塑性变形被破坏时,就此而言能够保证穿过较深的或结构上较长地构成的进入孔的良好可松脱性。

附图说明

[0047] 下面,根据所附的示意图来阐述用于将平衡配置安装在蒸汽轮机上的根据本发明的设备的一个优选的实施方式以及平衡配重在蒸汽轮机的蒸汽轮机转子的环形槽中的设置。

[0048] 其示出:

[0049] 图1示出尤其用于借助工具将平衡配重最后最终安装在蒸汽轮机上的设备的示意图,所述工具用于使平衡配重的安装螺钉的螺纹座的螺纹塑性变形;

[0050] 图2示出在蒸汽轮机转子的环形槽中最终安装的平衡配重的位置示意图;以及

[0051] 图3示出图2中的在蒸汽轮机转子的环形槽中最终安装的平衡配重的示意俯视图。

具体实施方式

[0052] 图1中示出的设备1在该实施例中构成为,使得其设置用于锁紧旋入螺纹座2(参见图2和3)中的螺纹元件3,所述螺纹元件在此以平衡配重5的安装螺钉4的形式实现。

[0053] 为此,该设备1配设有工具10,借助所述工具至少能够使引入到平衡配重5中的螺纹座2和适当地还有安装螺钉4塑性变形。因此,不仅优选平衡配重5而且还有安装螺钉4借助设备1塑性变形,以实现产生用于安装螺钉4的防丢失保护机构的目的。

[0054] 工具10一方面包括可插入螺纹元件3中的、更确切地说螺纹元件3的驱动容纳部11中(参见图2)的引导元件12,使得特别在螺纹座2通过工具10塑性变形之前,工具10能够以运行安全的方式位于中心地安置在螺纹元件3前方。因为所示出的螺纹元件3为内六角平头螺钉形式的安装螺钉4,所以引导元件12在端侧配设有相应的内六角插入件13。

[0055] 另一方面,工具10包括变形机构14,以用于至少使螺纹座2塑性变形。变形机构14在该实施例中构成为硬化的冠形环15,所述冠形环提供多个围绕内六角插入件13同心地设置的硬化的变形尖部16(仅示例地设有附图标记)。

[0056] 工具10具有长形的、金属的承载体17,所述承载体承载引导元件12还有变形机构14,使得引导元件12安装在工具10上,以至于所述引导元件可相对于变形机构14相对移位。

[0057] 在此,承载体17构成空腔18,在所述空腔中,引导元件12安装成,使得所述引导元件可借助于弹簧元件19沿着工具10的纵向中轴线20在承载体17之内线性移动。

[0058] 就此而言,借助一定的预紧力永久地向外且朝变形机构14的方向21挤压引导元件12,使得引导元件12在静止状态下设置为,在工具10的顶端22上,直至超出变形机构14。因此,工具10能够借助其内六角插入件13甚至穿过大约600mm的较长的进入孔23(参见图2)相对容易地穿入进而插入螺纹元件3的位于进入孔23深处的驱动容纳部11中,由此工具10的变形机构14能够极其精确地安置在螺纹座2和螺纹元件3之前并且尤其围绕螺纹元件3的驱动容纳部11同心地安置。由此可行的是:优选使螺纹座2在到螺纹元件3的过渡区域中并且必要时还使螺纹元件3在其边缘区域中塑性变形,使得螺纹元件3扭转止动地、但是通过转动工具(未示出)可松开地固定在螺纹座2中。在此,仅螺纹座2的螺纹的第一圈螺纹并且根据螺纹元件3的设计方案还有螺纹元件3的仅一圈螺纹塑性变形,使得螺纹元件3又能够从其螺纹座2中松脱。

[0059] 为了不复杂化地实现使引导元件12穿入或者插入螺纹元件3的驱动容纳部11中,引导元件12围绕工具10的纵向中轴线20扭转止动地设置。为此,引导元件12具有扭转止动销24,所述扭转止动销径向于纵向中轴线20地突出并且伸入到承载体17的沿工具10的纵向中轴线20的方向延伸的引导槽25中,进而轴向地沿着中央纵轴线20引导。

[0060] 设备1的长度调节能够结构上简单地借助于可更换的冲击臂26进行,所述冲击臂在工具10的后方能够推到相应地构成在承载体17上的容纳部27上。因此,容纳部27设置在承载体17的背离引导元件12的端部28上、即设置在后方。

[0061] 根据按照图2的视图,能够在蒸汽轮机30的蒸汽轮机装置29处清楚看到大约600mm长的进入孔23。进入孔23引导至位置P,在所述位置处将示例示出的平衡元件5安置在蒸汽轮机装置29之内。在进行平衡配重5的最终安装之后,进入孔23的入口能够通过封闭元件31封闭。

[0062] 根据蒸汽轮机装置29的图3中示出的视图,平衡配重5已经由安装螺钉4固定在蒸汽轮机30的蒸汽轮机转子33的环形槽32中。安装螺钉4在此通过在图1中描述的设备1填塞在平衡配重5的螺纹座2中。通过平衡配重5的以及必要时安装螺钉4的螺纹座2的相应的塑性变形产生防丢失保护机构,使得安装螺钉4不会在螺纹座2中意外地松脱。能清楚看到在平衡配置5的和安装螺钉4的外边缘35处的通过塑性变形引起的填塞缺口34。

[0063] 尽管详细地通过优选的实施例阐述和描述本发明,但是不通过所公开的实施例来限制本发明,并且能够由本领域技术人员从中导出其他的变型形式,而没有脱离本发明的保护范围。

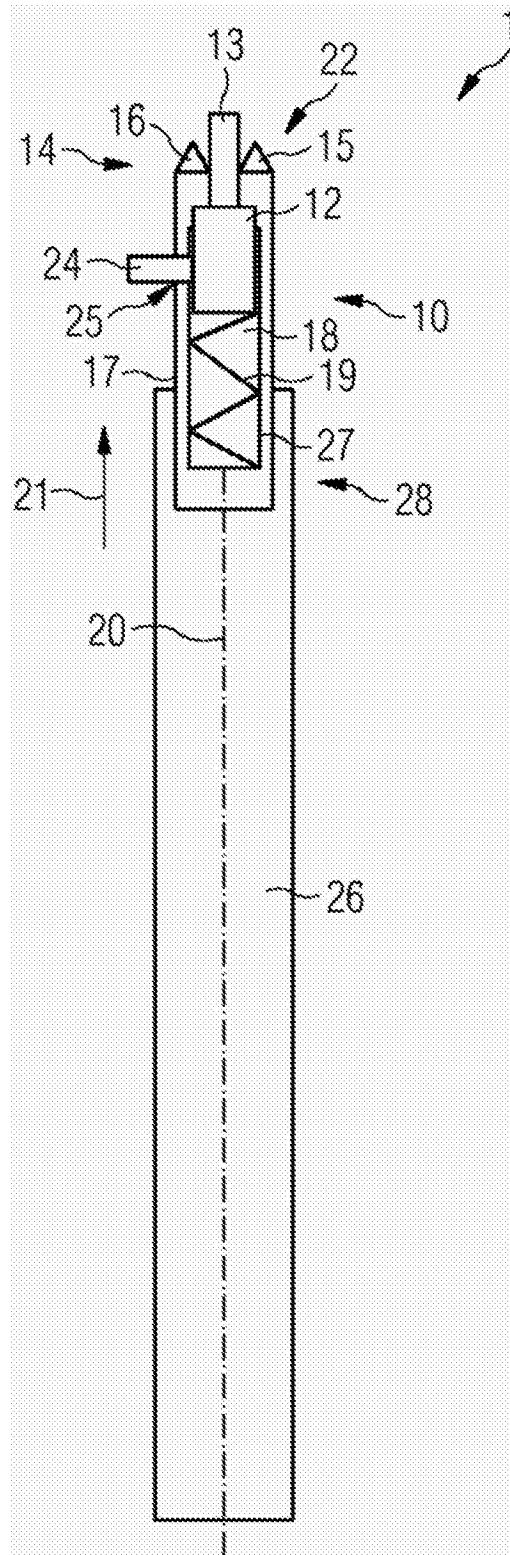


图1

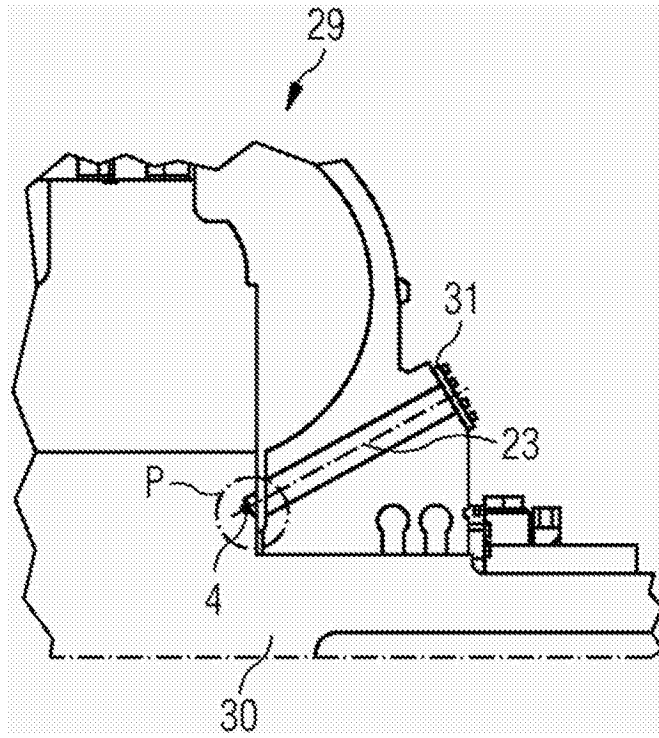


图2

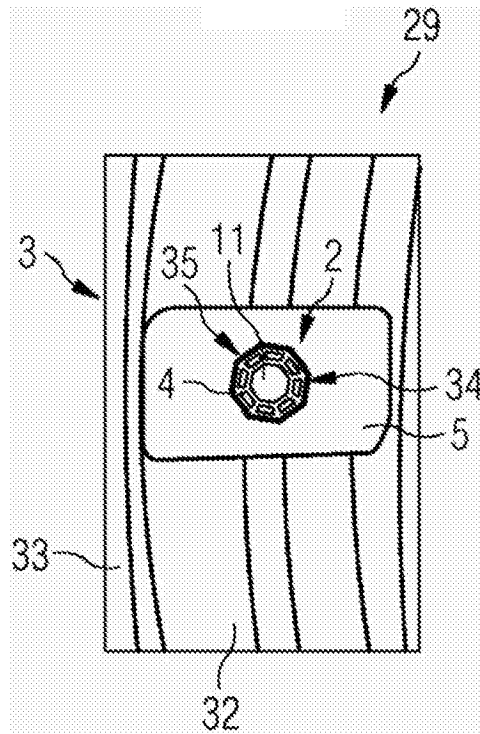


图3