



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108340147 B

(45) 授权公告日 2021.08.17

(21) 申请号 201711468086.0

(22) 申请日 2017.12.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108340147 A

(43) 申请公布日 2018.07.31

(30) 优先权数据
15/415,521 2017.01.25 US

(73) 专利权人 波音公司
地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 E·D·格雷

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245
代理人 张全信 董志勇

(51) Int.Cl.

B23P 19/06 (2006.01)

B23P 19/10 (2006.01)

(56) 对比文件

DE 102006048694 A1, 2008.04.17

DE 102006048694 A1, 2008.04.17

CN 104515991 A, 2015.04.15

CN 205900896 U, 2017.01.18

CN 203449239 U, 2014.02.26

US 3822587 A, 1974.07.09

审查员 封尚

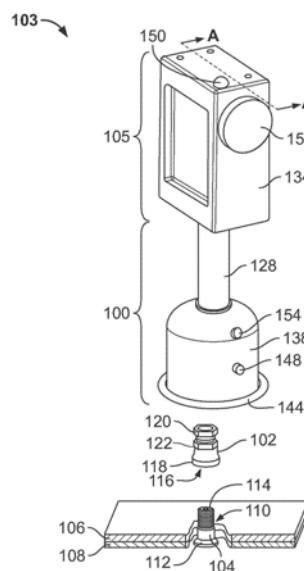
权利要求书1页 说明书14页 附图9页

(54) 发明名称

对准螺纹紧固件的方法和装置

(57) 摘要

本发明的名称是对准螺纹紧固件的方法和装置。本文公开了对准螺纹紧固件的实例方法和装置。实例装置包括保持紧固件的承窝和邻近承窝放置的传感器。在承窝以反螺纹方向抵靠螺纹销的末端旋转螺纹紧固件时,传感器将测量承窝附近的声波。实例装置还包括基于由传感器测量的声波确定紧固件和螺纹销是否对准的电子控制单元。



1. 一种对准紧固件的装置,所述装置包括:
保持所述紧固件的承窝;
限定空腔的罩帽,所述承窝放置在所述空腔中;
邻近所述承窝放置的传感器,当所述承窝以反螺纹方向抵靠螺纹销的末端旋转所述紧固件时,所述传感器测量所述承窝附近的声波;和
电子控制单元,其基于由所述传感器测量的所述声波确定所述紧固件和所述螺纹销是否对准。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中当探测到螺纹下降声事件时,所述电子控制单元将确定所述紧固件和所述螺纹销对准。
3. 根据权利要求2所述的装置,进一步包括联接至所述承窝的驱动轴。
4. 根据权利要求3所述的装置,进一步包括旋转所述驱动轴的电动机,其中所述电子控制单元将启动所述电动机以所述反螺纹方向旋转所述驱动轴和所述承窝,直到探测到所述螺纹下降声事件。
5. 根据权利要求4所述的装置,其中在探测到所述螺纹下降声事件之后,所述电子控制单元将启动所述电动机以正螺纹方向旋转所述驱动轴和所述承窝,从而将所述紧固件旋紧至所述螺纹销上。
6. 根据权利要求4所述的装置,其中所述电动机是第一电动机,进一步包括以轴向方向移动所述驱动轴的第二电动机,所述电子控制单元启动所述第二电动机以移动所述驱动轴抵靠所述螺纹销的末端按压所述紧固件,同时所述第一电动机以所述反螺纹方向旋转所述驱动轴和所述承窝。
7. 根据权利要求1所述的装置,其中所述传感器被联接至所述罩帽,从而测量所述承窝附近的所述声波。
8. 根据权利要求1所述的装置,进一步包括联接至所述罩帽的边缘的密封件。
9. 根据权利要求1所述的装置,其中所述传感器是第一传感器,进一步包括测量所述承窝附近的所述声波的第二传感器,和其中基于由所述第一传感器和第二传感器探测的所述声波,所述电子控制单元将识别和阻挡不期望的噪音。

对准螺纹紧固件的方法和装置

技术领域

[0001] 本公开内容一般地涉及螺纹紧固件,以及更具体地涉及对准螺纹紧固件的方法和装置。

背景技术

[0002] 螺纹紧固件,诸如螺母和螺栓,广泛地用于连接一个或多个部件或结构。比如,螺栓可以通过部件中的开口插入,使得螺栓的末端从开口向外延伸。然后,螺母可以螺纹连接(thread)至螺栓的末端上以将部件保持在螺母和螺栓头之间。为了将螺母和螺栓螺纹连接在一起,螺母上的螺纹与螺栓上的螺纹啮合。

发明内容

[0003] 本文公开的实例装置包括保持紧固件的承窝(socket)和邻近承窝放置的传感器。传感器用于在承窝以反螺纹方向抵靠螺纹销的末端旋转紧固件时测量承窝附近的声波。实例装置还包括电子控制单元,其基于由传感器测量的声波确定紧固件和螺纹销是否对准。

[0004] 本文公开的实例方法包括以反螺纹方向抵靠螺纹销的末端旋转紧固件,利用传感器探测由紧固件和螺纹销产生的螺纹下降(thread-fall)声信号,和当探测到螺纹下降声信号时停止以反螺纹方向的旋转。

[0005] 本文公开的实例机器可读储存介质包括指令,当执行时,其使机器至少以反螺纹方向抵靠螺纹销的末端旋转紧固件,和基于由在紧固件附近放置的传感器探测的螺纹下降声信号确定紧固件和螺纹销何时对准。

附图说明

[0006] 图1A是具有实例电动机组件和实例螺纹对准工具的实例电动扳手的透视图,根据本公开内容的教导,该实例电动扳手可以被用于对准和/或联接紧固件和螺纹销。

[0007] 图1B是图1A的实例电动扳手沿线A-A截取的横截面图。

[0008] 图2A显示了与实例螺纹销的末端接合并以反螺纹方向旋转的图1A的实例紧固件的部分截面图。

[0009] 图2B显示了实例螺纹下降事件后图2A中的实例紧固件。

[0010] 图3A-3E图解了使用实例电动扳手对准和附接图1A和1B的实例紧固件和实例螺纹销的实例顺序。

[0011] 图4是可以由图1A和1B的实例电动扳手实施的实例电子控制单元的方框图图示。

[0012] 图5图解了显示实例螺纹下降声信号的实例图表。

[0013] 图6图解了图1A和1B的螺纹对准工具,其中实例紧固件的旋转和/或轴向移动可以手动或部分手动控制。

[0014] 图7是代表可以通过图4的实例电子控制单元至少部分由机器可读指令执行以实施图 1A和1B的实例电动扳手的实例方法的流程图。

[0015] 图8是可以执行指令以实施图7的方法和图4的实例电子控制单元的处理平台。

[0016] 在上面标识的附图中显示并在下面详细描述了某些实例。在描述这些实例中,相似或相同的参考数字被用于标识相同或类似元件。为了清楚和/或简洁,附图不必须按比例绘制并且附图的某些特征和某些图可以在比例上夸张或示意性显示。额外地,贯穿本说明书已经描述了若干实例。来自任意实例的任意特征都可以包含、替换其他实例的其他特征或另外与其他实例的其他特征相结合。

具体实施方式

[0017] 本文公开了可以在将部件螺纹连接在一起之前用于对准螺纹零件或部件的实例方法、装置和制造的制品。通过在旋紧之前确保两个部件的螺纹被对准,公开的实例大大地降低了螺纹错扣(cross-threading)的可能性。因此,本文公开的实例确保部件之间合适的螺纹连接并减少当两个部件被螺纹错扣时否则将引起的失败。在转向本公开内容的细节之前,下面提供了螺纹部件如何工作的简要解释。

[0018] 概括地,螺纹由以螺旋形式围绕圆柱体(如,螺栓主体)或开口(如,螺母)的内表面缠绕的螺脊形成。螺脊的每一转圈与下一转圈轴向分开一个螺脊的宽度,由此形成在连续转圈之间限定的槽。在具有外螺纹的公部件和具有内螺纹的母部件之间进行匹配。例如,螺栓具有外螺纹,和螺母具有在螺母的开口中形成的内螺纹。当可螺纹联接两个部件时,第一部件的螺脊被旋转进入第二部件的槽内,和第二部件的螺脊被旋转进入第一部件的槽内。更具体地,每个螺纹具有螺脊开始的起点。螺脊的起点和螺脊的随后的转圈形成槽以接收另一部件的螺脊的起点。当以正螺纹方向旋转时,第一部件的螺脊的起点滑入第二部件上的螺脊的起点和螺脊的下一转圈之间的槽,并且反之亦然。

[0019] 然而,如果部件未对准(如,非共轴的),那么公螺纹部件和母螺纹部件可以变为螺纹错扣的。尤其是,设计部件当它们轴向对准或基本上轴向对准(如,常常存在一些隙缝)时被螺纹连接在一起。如果部件没有对准,那么一个螺纹的螺脊的起点没有进入另一部件的第一槽。相反,其可能落入第二或第三槽。那么,当旋转部件时,螺纹的未对准的转圈抵靠彼此研磨,其常常可破坏或磨损螺纹。在一些情况中,螺纹可完全被破坏并甚至在解开两个部件后螺纹是无用的。

[0020] 螺纹错扣还可以拥有伴有脆性轴环紧固件(frangible collar fastener)的显著的问题。脆性轴环紧固件包括由可断裂连接联接的螺纹轴环(母部件)和扳紧元件。轴环具有螺纹开口和扳紧元件具有没有螺纹的开口以使得螺纹销能够延伸通过扳紧元件而不连接至螺纹销。工具,诸如扳手,可以被用于保持扳紧部分并且旋转扳紧部分(和因此轴环)以将轴环螺纹连接至螺纹销上。随着轴环拧紧至螺纹销上并接合工件,旋转脆性轴环紧固件所需的扭矩增加。当旋转该紧固件所需的扭矩增加超过断裂扭矩(如,阈值扭矩)时,扳紧元件从轴环上断下,由此使轴环附接至螺纹销。脆性轴环紧固件被用于确保沿部件施加一致的扭矩至所有紧固件。脆性轴环紧固件常用于航空航天工业。例如,脆性轴环紧固件通常被用于将机翼蒙皮板保持在一起。然而,如果脆性轴环紧固件与螺纹销未对准,那么轴环变为与螺纹销螺纹错扣。由此,轴环变为抵靠螺纹销嵌入(lodge)并且扳紧元件在轴环合适地全部拧紧至螺纹销上之前从轴环断下。安装脆性轴环紧固件的使用者(如,工人或技术员)常常未察觉到轴环和螺纹销是螺纹错扣的,因为扳紧元件已经断下并且看上去已经合适地工

作。然而,螺纹错扣紧固件不提供合适的保持力并且比合适的螺纹紧固件更可能失败。

[0021] 本文公开了实例螺纹对准工具,其可以被用于确定第一螺纹部件,诸如紧固件(如,螺母、脆性轴环紧固件等)与第二螺纹部件,诸如螺纹销,是否和/或何时合适地对准。实例螺纹对准工具包括保持并旋转紧固件的承窝和测量紧固件附近的声波或信号以探测由螺纹下降事件制造的螺纹下降声信号(如,声音)的一个或多个传感器。具体地,承窝被用于抵靠螺纹销的末端以反螺纹方向(与螺纹的方向相反的方向)旋转紧固件,和传感器(一个或多个)监测来自螺纹下降事件的螺纹下降声信号。如本文所使用,术语“螺纹下降事件”意思是当第一螺纹部件和第二螺纹部件中一个或两个被以反螺纹方向旋转直到一个部件上螺纹的螺脊的起点降低至另一部件的槽中时两个部件之间的降低或轴向移动,反之亦然。如本文所使用,术语“螺纹下降声信号”意思是由螺纹下降事件产生的声波(一个或多个)或信号(一个或多个)。因此,螺纹下降声信号指示两个部件对准或基本上对准(如,±0.5°),并因此可以被拧紧在一起而没有使部件螺纹错扣的风险。例如,如果紧固件和螺纹销轴向对准或基本上轴向对准,那么当以反螺纹方向旋转紧固件时,制造螺纹下降声信号。一旦探测到螺纹下降声信号,则可以以正螺纹方向旋转承窝以将紧固件拧紧至螺纹销上。否则,如果没有探测到螺纹下降声信号,那么可以确定紧固件和螺纹销没有对准或没有充分地对准,并因此将不被拧紧在一起。因此,实例螺纹对准工具使用主动反馈确定两个部件是否和/或何时对准并可以被安全地拧紧在一起。

[0022] 在一些实例中,螺纹对准工具包括电子控制单元,其分析由传感器(一个或多个)探测的声信号。在一些实例中,当探测到螺纹下降声信号时,电子控制单元启动指示器(如,灯、警报器等)以指示紧固件和螺纹销对准并且然后可以被拧紧在一起。例如,使用者可以使用手工工具(如,扳手)或电动工具在螺纹销的末端上以反螺纹方向转动承窝和旋转紧固件。如果探测到螺纹下降声信号,则启动指示器,其警告使用者紧固件与螺纹销对准。然后,使用者可以以相反反向转动承窝,从而以正螺纹方向旋转紧固件并将紧固件拧紧至螺纹销上。因此,实例螺纹对准工具大大地降低了使两个部件螺纹错扣的风险。

[0023] 在一些实例中,提供包括一个或多个电动机的电动机组件,用于移动承窝并因此移动紧固件。例如,电动机组件可以被联接至螺纹对准工具以形成电动扳手。在一些实例中,电动机组件包括以反螺纹和正螺纹方向旋转承窝的旋转电动机(如,第一电动机)。旋转电动机可以以反螺纹方向旋转承窝,和当探测到螺纹下降声信号时,旋转电动机可以停止并且然后以正螺纹方向旋转紧固件以将紧固件拧紧至螺纹销上。在一些实例中,电动机组件还包括轴向电动机(如,第二电动机),其在旋转电动机以反螺纹或正螺纹方向旋转紧固件时在紧固件上施加向下压力。在一些实例中,电动机组件包括启动电动扳手来执行对准和/或旋紧操作(一个或多个)的启动按钮或触发器。

[0024] 在一些实例中,为了帮助遮挡来自周围环境的不期望的声信号(如,背景噪音),螺纹对准工具包括在承窝周围放置的罩帽(cup)(如,阻尼或声隔离外壳)。在一些实例中,传感器(一个或多个)被联接至罩帽。罩帽可以被置于螺纹销之上,从而形成围绕紧固件和螺纹销的基本上防声(如,防声音)空腔。由此,传感器(一个或多个)可以更准确地探测螺纹下降声信号并区分螺纹下降声信号与环境噪音。

[0025] 图1A和1B图解了根据本公开内容的教导构建的实例螺纹对准工具100。在图解的实例中,实例螺纹对准工具100是包括实例电动机组件105的电动扳手103的部分。图1A 是

实例电动扳手103的透视图和图1B是实例电动扳手103沿图1A中线A-A截取的横截面图。实例电动扳手103可以被用于对准和联接第一螺纹部件和第二螺纹部件。例如,在图1A和1B中图解了实例紧固件102和实例螺纹销104(如,螺栓)。紧固件102和螺纹销104将可螺纹联接,从而将第一部件106和第二部件108保持或固定在一起。具体地,通过在第一和第二部件106、108中形成的开口110插入螺纹销104。螺纹销104的头部112 接合第二部件108的底部或背侧,并且螺纹销104的末端114从第一部件106向外延伸通过开口110。紧固件102包括接收螺纹销104的螺纹开口116。紧固件102将可螺纹联接至螺纹销104,从而将第一和第二部件106、108保持在紧固件102和螺纹销104的头部112 之间。

[0026] 在图解的实例中,紧固件102被实施为脆性轴环紧固件,其包括螺纹轴环118(如,螺栓接合部)和螺母120(如,扳紧元件)。螺母120经由可断裂连接122被联接至轴环118,使得当向螺母120(相对于轴环118)施加预定量的扭矩时,连接122断裂并且螺母120与轴环118分离,由此使轴环118可螺纹联接至螺纹销104。在一些实例中,开口116至螺母120不带有螺纹,使得螺母120不连接至螺纹销104。在其他实例中,紧固件102可以被实施为任意其他类型的紧固件,诸如标准六角螺母、翼形螺母、凸缘螺母、盖形螺母、尼龙插件锁紧螺母等。

[0027] 如图1B中所图解的,实例螺纹对准工具100包括接收和保持紧固件102的承窝124(如,头部、钻头等)。承窝124的形状对应于紧固件102的形状,并且具体地,螺母120 的形状(如,六边形)。在其他实例中,取决于对应紧固件的形状,承窝124可以具有另一形状。在图解的实例中,承窝124被联接至驱动轴126。驱动轴126可以以一个方向和/或另一方向旋转(如,手动地或经由电动机),从而旋紧或放松螺纹销104上的紧固件102。在图解的实例中,驱动轴126被放置在轴管128(如,轴承)内。驱动轴126在轴管128内是可旋转的。额外地,在一些实例中,驱动轴126在轴向方向上也可移动通过轴管128。

[0028] 在一些实例中,提供一个或多个电动机以移动驱动轴126。例如,如图1B中所图解的,电动机组件105包括旋转电动机130(如,第一电动机,旋转致动器),其旋转驱动轴126,并由此当紧固件102被放置在承窝124中时旋转承窝124和紧固件102。旋转电动机130 被用于以正螺纹方向旋转驱动轴126,从而旋紧紧固件102至螺纹销104上和以反螺纹方向旋转驱动轴126,从而使紧固件102从螺纹销104松开。在一些实例中,为了以轴向方向(如,上和下)移动承窝124(并由此移动紧固件102),实例电动机组件105包括轴向电动机132(如,第二电动机;线性致动器),其移动驱动轴126以轴向方向通过轴管128。例如,旋转电动机130和/或轴向电动机132可以被实施为无电刷直流(DC)伺服电动机。在其他实例中,可以使用其他类型的电动机。在图解的实例中,电动机组件105包括电动机外罩134(如,控制器外罩),其联接至轴管128并包含旋转电动机130和轴向电动机132。在图解的实例中,电动扳手103包括电子控制单元136,其控制(如,启动或停用、改变速度、改变扭矩、改变旋转方向等)旋转电动机130和轴向电动机132。

[0029] 在图1A和1B的图解的实例中,螺纹对准工具100包括罩帽138(如,阻尼外壳),其形成承窝124放置其中的空腔140。罩帽138被联接至轴管128的末端(与电动机外罩134 相对)。如图1B中所图解的,驱动轴126延伸通过罩帽138中的开口142并放置承窝124 在空腔140中。罩帽138有助于隔离罩帽138内部的声波,同时减弱或阻隔罩帽138外的外部声波,如本文中进一步详细公开的。如图1A和1B所图解的,密封件144被联接至罩帽138的边缘146。

因此,当罩帽138置于第一部件106上螺纹销104周围时,在紧固件 102和螺纹销104的周围形成基本上防声(如,防声音)空腔。在实例操作中,螺纹对准工具 100可以朝向第一部件106移动,直到密封件144和边缘146接合第一部件106,使得螺纹销104被放置在空腔140内。然后,旋转和轴向电动机130、132可以启动(单独地或同时地)以朝向螺纹销104的末端114移动紧固件102和/或相对于螺纹销104旋转紧固件102。

[0030] 为了确定紧固件102是否与螺纹销104对准,实例螺纹对准工具100包括第一传感器 148,其测量或探测紧固件102和螺纹销104附近的声波或信号。在图解的实例中,第一传感器148被实施为声变换器(如,麦克风),其将声波转换为由电子控制单元136分析的电信号。实例传感器148用于检测紧固件和螺纹销之间的螺纹下降事件产生的螺纹下降声信号。螺纹下降声信号指示紧固件102和螺纹销104对准或基本上对准并且可以被拧紧在一起而没有螺纹错扣的风险。螺纹下降声信号可以包括任何频率,诸如次声、声音(如, 20-20,000 赫兹(Hz))、超声等的一个或多个部分。

[0031] 例如,图2A显示了与螺纹销104的末端114接合的实例紧固件102的部分横截面图。在图解的实例中,紧固件102包括由围绕开口116的内壁204弯曲的螺脊202形成的内螺纹200。螺脊202的起点206位于开口116的底部。类似地,螺纹销104包括由围绕螺纹销104的主体212缠绕的螺脊210形成的外螺纹208。外螺纹208的螺脊210的起点214 位于螺纹销104的末端114处或其附近。在实例对准操作中,紧固件102被向下按压(如,经由轴向电动机132)至螺纹销104的末端114上并以反螺纹方向(紧固件102上向下看逆时针)旋转(如,经由旋转电动机130)。随着旋转紧固件102,内螺纹200的螺脊202的第一转圈抵靠外螺纹208的螺脊210的第一转圈滑动。如果紧固件102和螺纹销104基本上轴向对准(如, $\pm 0.5^\circ$),那么当内螺纹200的螺脊202的起点206和外螺纹208的螺脊210的起点214穿过彼此时,紧固件102朝向螺纹销104轴向降低或移动少量,如图2B中所图解的。具体地,内螺纹200的螺脊202的起点206下降进入外螺纹208的螺脊210的起点214和螺脊210的下一转圈之间形成的槽216中。同样地,外螺纹208的螺脊210的起点 214移动进入内螺纹200的螺脊202的起点206和螺脊202的下一转圈之间形成的槽218 中。该降低或移动产生螺纹下降声信号,其可以被第一传感器148探测到(图1A和1B)。换句话说,螺纹下降事件中的降低仅发生在紧固件102和螺纹销104轴向对准或基本上轴向对准时。每次紧固件102和/或螺纹销104旋转 360° ,螺纹下降事件发生(如果紧固件102 和螺纹销104基本上对准)。该声事件指示紧固件102和螺纹销104基本上轴向对准和螺纹 200、208的起点206、214在对应槽216、218的开始处。否则,如果紧固件102和螺纹销 104没有充分地轴向对准,那么螺纹200、208将继续沿着彼此骑行(ride)并且将不发生螺纹下降事件,并因此将不产生螺纹下降声信号。在这类例子中,缺少螺纹下降事件(和因此缺少螺纹下降声信号)意思是紧固件102和螺纹销104未对准并应当在旋紧之前对准。否则,如果紧固件102和螺纹销104基本上对准并且螺纹下降事件发生,那么螺脊210、202的起点206、214在对应槽216、218中,并且使紧固件102和螺纹销104螺纹错扣的可能性被显著降低(如果没有完全消除的话)。因此,紧固件102然后可以以正螺纹方向旋转以将紧固件102旋紧至螺纹销104上,而没有使两个部件螺纹错扣的风险。

[0032] 返回参考图1A和1B,当紧固件102以反螺纹方向抵靠螺纹销104的末端114旋转时,第一传感器148测量罩帽138中的声波。在图解的实例中,第一传感器148联接至邻近承窝124的罩帽138。第一传感器148经由嵌入罩帽138和轴管128的线149(图1B)通信地联接至电

子控制单元136。当探测到螺纹下降声信号时,电子控制单元136确定紧固件102 和螺纹销104对准。在一些实例中,一旦探测到螺纹下降声信号,那么电子控制单元136 停止旋转电动机130。然后,电子控制单元136可以启动旋转电动机130以正螺纹方向旋转驱动轴126,由此拧紧紧固件102至螺纹销104上或将紧固件102螺纹连接至螺纹销104 上。在一些实例中,启动旋转电动机130以正螺纹方向旋转紧固件102,直到螺母120与轴环118分离。额外地或可选地,电子控制单元136可以控制旋转电动机130以向紧固件 102施加预定的扭矩和/或旋转紧固件102预定数目的转圈(如,5个转圈)。

[0033] 额外地或可选地,在一些实例中,当探测到螺纹下降事件时,电子控制单元136启动(如,经由控制信号)指示器150(图1A和1B)。在图解的实例中,指示器150实施为放置在电动机外罩134上的灯。在其他实例中,指示器150可以是警报器、显示屏上的图标(如,电动机外罩134上的显示屏,手持装置诸如电话、平板电脑上的显示器等)和/或指示紧固件102和螺纹销104对准的任何其他音频或视觉信号。

[0034] 在一些实例中,电动扳手103包括启动按钮152(如,触发器),其可以触发电动机105和/或螺纹对准工具100,以执行一个或多个操作来对准和/或联接紧固件102至螺纹销104(如,连同图3A-3E公开的操作)。例如,使用者可以将紧固件102装载至承窝124内并且将罩帽138置于螺纹销104之上。在一些实例中,紧固件102的螺母120经由过盈配合被保持在承窝124中。额外地或可选地,在其他实例中,可以使用磁体或制动元件。然后,使用者可以按压启动按钮152,其使电子控制单元136启动轴向电动机132以抵靠螺纹销 104的末端114推动紧固件102以及启动旋转电动机130以反螺纹方向旋转紧固件102。当电子控制单元136探测到螺纹下降事件(基于由第一传感器148测量的螺纹下降声信号)时,电子控制单元136停止旋转电动机130,并然后启动旋转电动机130以正螺纹方向旋转紧固件102以将紧固件102旋紧至螺纹销104上。因此,在一些实例中,启动按钮152使螺纹对准工具100对准和联接紧固件102至螺纹销104。在这类实例中,使用者(如,工人或技术员)可以从销至销运送电动扳手103并且一遍一遍地执行上述顺序。在其他实例中,电动扳手103可以被用于确定紧固件102和螺纹销104是否对准(如,经由指示器150)。然后,使用者可以移出电动扳手103并使用另一装置(如,电动工具或手工工具)将紧固件102旋紧至螺纹销104上。

[0035] 在一些实例中,当以反螺纹方向旋转紧固件102时,旋转电动机130以第一速度旋转驱动轴126,并且当以正螺纹方向旋转紧固件102时,旋转电动机130以大于第一速度的第二速度旋转驱动轴126。换句话说,当对准紧固件102和螺纹销104时,以较低速度旋转紧固件102。然后,一旦对准,可以以相对快的速度以正螺纹方向旋转紧固件102以将紧固件102旋紧至螺纹销104上。在其他实例中,速度可以是相同的。

[0036] 在一些实例中,为了有助于区分螺纹下降声信号与由周围环境(如,制造设备)产生的其它声波(如,噪音),实例螺纹对准工具100包括第二传感器154(如,声变换器)。第二传感器154也被联接至罩帽138以测量空腔140内的声波。第二传感器154经由嵌入罩帽138和/或轴管128的线(如,类似于线149)通信地联接至电子控制单元136。第一和第二传感器148、154间隔开并被校准,以便空腔140内产生的声波同相(in phase),而罩帽138外产生的声波不同相(out of phase)(如,差微秒或更多)。电子控制单元136可以包括信号分析仪(如本文进一步详细公开的),以识别和阻挡(如,减弱)声信号中不期望的噪音,并因此有助于隔离对应螺纹下降事件的螺纹下降声波。在一些实例中,对于实例螺纹对准工具100,仅

实施一个传感器。在其他实例中,可以实施超过两个传感器。

[0037] 在一些实例中,罩帽138由隔音或声减弱材料构建和/或涂布有隔音或声减弱材料,诸如沥青材料,其有助于隔离空腔140内产生的声波与空腔140外的环境中产生的不期望的声波。进一步,密封件144可以由橡胶材料(如,氯丁橡胶)、塑料材料、泡沫和/或任何其他类型的声密封材料构建。密封件144形成罩帽138和第一部件106的表面之间的紧密接触,从而阻挡环境噪音。因此,罩帽138有助于拒绝外部环境中不期望的噪音被第一和第二传感器148、154探测到,以便第一和第二传感器148、154可以更精确地探测螺纹下降声信号。

[0038] 在图解的实例中,罩帽138一般成形为圆顶形。然而,在其他实例中,罩帽138可以不同地成形。例如,罩帽138可以是立方体形状。再者,虽然在图解的实例中,当置于第一部件106上时,罩帽138基本上覆盖紧固件102和螺纹销104,但是在其他实例中,罩帽138可以具有一个或多个开口。进一步,实例第一和第二传感器148、154可以附接至罩帽138内的另一结构(如,凸缘或支座)以被放置在紧固件102附近。

[0039] 虽然在图1A和1B的图解的实例中,电子控制单元136被放置在电动机外罩134中,但是在其他实例中,电子控制单元136可以与电动机外罩134分离。例如,电子控制单元136可以在手持装置(如,电话、平板电脑等)中实施。电子控制单元136可以经由任何有线或无线(如,Bluetooth[®])通信装置与旋转和轴向电动机130、132,传感器148、154和/或电动扳手103的其它零件(一个或多个)通信。在一些实例中,使用者可以经由手持装置控制和/或查看由旋转和轴向电动机130、132,传感器148、154等获得的数据(如,实况声信号,诸如在图5中)。

[0040] 图3A-3E图解了如使用图1A和1B的实例电动扳手103所执行的对准和连接螺纹紧固件102和螺纹销104的实例顺序。在图3A-3E中,罩帽138的部分已经被移出,以暴露其中的零件。如图3A所图解的,螺纹销104被插入通过第一和第二部件106、108中的开口110,并且紧固件102被插入承窝124。然后,电动扳手103被朝向螺纹销104移动,直到罩帽138围绕螺纹销104接合第一部件106,如图3B中所图解的。具体地,密封件144围绕螺纹销104接合第一部件106。在一些实例中,电动扳手103经由使用者(如,经由人相互作用)移动。额外地或可选地,电动扳手103可以由电动平台运送,所述电动平台移动电动扳手103。当密封件144与第一部件106接合时,罩帽138围绕紧固件102和螺纹销104形成隔离声音的空腔。

[0041] 在图3C中,驱动轴126轴向移动通过轴管128,从而移动紧固件102朝向螺纹销104的末端114。在一些实例中,驱动轴126经由轴向电动机132(图1B)轴向移动。一旦紧固件102与螺纹销104的末端114接合,电子控制单元136(图1B)启动旋转电动机130(图1B)以反螺纹方向旋转驱动轴126。在驱动轴126旋转时,轴向电动机132继续朝向螺纹销104施加压力。随着紧固件102旋转,第一和第二传感器148、154测量空腔140中的声波。如果发生螺纹下降事件,则产生螺纹下降声信号,其被第一和第二传感器148、154测量。然后,电子控制单元136(图1B)停止旋转电动机130以反螺纹方向旋转驱动轴126并启动旋转电动机130以正螺纹方向(与反螺纹方向相反)旋转驱动轴126以将紧固件102旋紧至螺纹销104上,如图3D中所图解的。当向紧固件102的螺母120(图1A和1B)施加充足量的扭矩时,螺母120与轴环118分离,由此使轴环118附接至螺纹销104。具体地,当轴环118接合第一部件106时,轴环118和第一部件106之间的摩擦力需要增加量的扭矩以继续旋转紧固件102。最终,施加至螺母120的扭矩引起螺母120与轴环118分离(如,经由可断裂连接122(图1A和1B))。在一些实

例中,一旦螺母120与轴环118断开或分离,电子控制单元136(图1B)停止旋转电动机130(图1B)。在其他实例中,电子控制单元136可以控制旋转电动机130以在停止之前施加预定量的扭矩和/或旋转预定数目的转圈。

[0042] 在轴环118被附接至螺纹销104之后,驱动轴126可以轴向移动远离螺纹销104(如,经由轴向电动机132),如图3E的实例中所图解的。螺母120可以从承窝124移出,并且可以对另一螺纹销与另一紧固件再次重复实例顺序。如本文所描述的,该实例顺序可以重复多次。在一些实例中,经由启动按钮152启动图3A-3E的顺序。

[0043] 图4是与作为实例电动扳手103(图1A和1B)的部分的实例螺纹对准工具100一起实施的实例电子控制单元136的实例方框图图示。在图解的实例中,电子控制单元136包括启动处理器400。启动处理器400可以接收来自启动按钮152的输入信号并启动电子控制单元136以执行对准操作和/或旋紧操作,诸如连同图3A-3E公开的操作(一个或多个)和/或连同图7中的流程图公开的操作(一个或多个)。例如,启动处理器400可以控制电子控制单元136以降低驱动轴126、旋转驱动轴126、监测螺纹下降声信号、以相反方向旋转驱动轴126等等。在图解的实例中,电子控制单元136包括控制旋转电动机130和轴向电动机132的电动机控制器402。例如,电动机控制器402可以启动旋转电动机130(如,经由控制信号)以一个方向或相反方向旋转和/或可以启动轴向电动机132向上或向下移动驱动轴126(图1B)。

[0044] 在图解的实例中,电子控制单元136包括探测由旋转电动机130施加至紧固件102(图1A和1B)的扭矩的量的扭矩探测器404。在一些实例中,旋转电动机130可以旋紧紧固件102至预定扭矩,如通过扭矩探测器404所感测的。在一些实例中,紧固件102是脆性轴环紧固件,其具有当施加预定扭矩时与轴环断裂的螺母或扳紧元件。在这类实例中,扭矩探测器404可以探测由旋转电动机130施加的扭矩的减少,其指示扳紧元件已经分离,并且预定扭矩已经达到。

[0045] 在一些实例中,电动扳手103包括向电子控制单元136,旋转和轴向电动机130、132和/或实例螺纹对准工具100和/或电动机组件105的任何其他零件提供电力的电池406。在一些实例中,电池406被放置在电动机外套134中(图1A和1B)。额外地或可选地,电动扳手103可以接收来自发电机的电力和/或来自公共和/或私人电网的电力。

[0046] 在图4的图解的实例中,电子控制单元136包括信号分析仪408,其分析来自第一和/或第二传感器(一个或多个)148、154的声信号(如,声学特征)并诸如,例如基于探测的螺纹下降声信号确定螺纹下降事件是否已经发生。在一些实例中,当探测到螺纹下降声信号时,信号分析仪408启动指示器150。额外地或可选地,电动机控制器402可以停止旋转电动机130和/或启动旋转电动机130以相反方向(正螺纹方向)旋转。

[0047] 在一些实例中,信号分析仪408基于声信号的水平或振幅中的尖峰信号(如,感兴趣的点)识别螺纹下降声信号。例如,图5显示了以反螺纹方向抵靠螺纹销的末端旋转紧固件时记录的声信号的实例图表500。X-轴代表以秒为单位的时间和Y-轴代表以分贝为单位的声信号的振幅。旋转紧固件超过三次,每次产生螺纹下降事件。如图5中所图解的,在螺纹下降事件发生时可见声信号中三个独特的尖峰信号。因此,螺纹下降事件产生明显的声效应,螺纹下降声信号(与0分贝(dB)左右的基线噪音相比),其指示紧固件和螺纹销基本上轴向对准。

[0048] 在一些实例中,当尖峰信号超出振幅阈值(如,50dB)时,图4的信号分析仪408识别

声信号中的尖峰信号为螺纹下降声信号(如,感兴趣的点)。振幅阈值可以例如基于轴向电动机132施加的向下压力的量、紧固件102和/或螺纹销104的材料类型、第一和/或第二部件106、108的材料类型、紧固件102和/或螺纹销104的大小和/或旋转紧固件102的速度中的一种或多种。在一些实例中,多个不同的振幅阈值被储存在数据库410中。例如,可以使用实例螺纹对准工具100,利用材料、压力等的不同组合执行许多校准测试,以确定产生螺纹下降声信号的振幅。

[0049] 在一些实例中,信号分析仪408可以监测在某一频率下或频率范围(如,1300-1800Hz)中出现的振幅中的尖峰信号。频率或频率范围可以是人可听得到的或不可听得到的。例如,可以使用材料(一种或多种)、压力等的不同组合执行许多校准测试,从而确定产生螺纹下降声信号的频率范围。然后,信号分析仪408可以分离声信号中具体的频率范围并基于分离的频率范围的增加或其中的尖峰信号确定螺纹下降声信号是否已经发生。额外地或可选地,在一些实例中,将声信号与储存在数据库410中的一个或多个参比信号进行比较,从而确定螺纹下降声信号是否已经发生。例如,数据库410可以包括多个参比螺纹下降声学特征,其可以与当前声信号进行比较以确定任何类似的声学特征是否已经发生。

[0050] 在一些实例中,信号分析仪408过滤或阻挡来自周围环境的环境噪音。例如,信号分析仪408可以分析来自第一和第二传感器148、154的声信号并确定声信号是否同相或不同相。例如,可以阻挡不同相的声信号。额外地或可选地,信号分析仪408可以包括一个或多个滤波器以过滤掉某一频率以上和/或以下的噪音(如,使用带通滤波器、低通滤波器和/或高通滤波器)。例如,螺纹对准工具100可以用于具有敲击操作诸如铆接或捶打的环境中。为了避免错误识别这些信号中的一个为螺纹下降声信号,实例信号分析仪408可以过滤掉对应这些敲击操作的具体频率(或频率范围)下的声波或信号。在一些实例中,如果在没有启动旋转电动机130和/或轴向电动机132的情况下环境声信号包含在感兴趣的区域中的一部分的信号(如,声音),那么实例电子控制单元136可以等待直到环境声信号终止,然后开始螺纹下降探测操作。

[0051] 虽然在图1A和1B的图解的实例中,螺纹对准工具100实施为具有移动驱动轴126的一个或多个电动机,但是在其他实例中,驱动轴126可以手动地移动,诸如,例如,利用扳手或其他手持工具。例如,图6图解了不具有如图1A和1B的实例中所使用的电动机组件105的螺纹对准工具100的实例。相反,使用者可以使用他的/她的手,手工工具,诸如扳手,和/或电动工具,诸如气动或电扳手来旋转和/或轴向移动驱动轴126。在图6中,描绘了实例扳手600。在这类实例中,使用者可以将扳手600连接至驱动轴126并推动驱动轴126通过轴管128以使紧固件102与螺纹销104的末端114接合。然后,使用者可以旋转驱动轴126(经由扳手600)以反螺纹方向转动紧固件102。随着紧固件102旋转,第一和第二传感器148、154测量空腔140中的声信号。将这些信号通信至包括信号分析仪408和数据库410的电子控制单元602,其连同图4公开。为了避免多余,不重复信号分析仪408和数据库410的描述。实际上,感兴趣的读者返回参考图4对于信号分析仪408和数据库410的描述的讨论。在图解的实例中,传感器148、154经由线604通信地联接至电子控制单元602。在其他实例中,传感器148、154可以与电子控制单元136无线地通信。当信号分析仪408识别螺纹下降声信号时,信号分析仪408可以启动指示器150(如,灯)以警告使用者螺纹被对准。电子控制单元602可以在手持装置中实施,例如,诸如电话或平板电脑,和指示器150可以是灯或手持装置的显示屏

上的信号。一旦警告使用者紧固件 102和螺纹销104被对准,那么使用者可以以相反方向旋转驱动轴126(经由扳手600),从而以正螺纹方向转动紧固件102以将紧固件102旋紧至螺纹销104上。在其他实例中,使用者可以移出螺纹对准工具100(同时将紧固件102留在螺纹销104的末端114上),并利用单独的工具(如,电动工具)旋紧紧固件。因此,在电动工具将紧固件102拧紧至螺纹销 104上之前,实例螺纹对准工具100可被用于对准和/或开始紧固件。

[0052] 虽然在图4和6中图解了实施电子控制单元136、602的实例方式,但图4和6中图解的元件、方法和/或装置中的一个或多个可以组合、分开、重排、省略、消除和/或以任意其他方式实施。进一步,实例启动处理器400、实例电动机控制器402、实例扭矩探测器404、实例信号分析仪408、实例数据库410和/或更一般地,图4的实例电子控制单元 136和/或图6的实例电子控制单元602可以由硬件、软件、固件和/或硬件、软件和/或固件的任意组合实施。因此,例如,实例启动处理器400、实例电动机控制器402、实例扭矩探测器404、实例信号分析仪408、实例数据库410和/或更一般地,图4的实例电子控制单元136和/或图6的实例电子控制单元602中任一个可以由一个或多个模拟或数字电路(一个或多个)、逻辑电路、可编程处理器(一个或多个)、专用集成电路(一个或多个)(ASIC(一个或多个))、可编程逻辑装置(一个或多个)(PLD(一个或多个))和/或现场可编程逻辑装置(一个或多个)(FPLD(一个或多个))实施。当阅读覆盖纯软件和/或固件实施的本专利的装置或系统权利要求中的任一个时,实例启动处理器400、实例电动机控制器402、实例扭矩探测器404、实例信号分析仪408和/或实例数据库410中的至少一个特此被明确限定为包括储存软件和/或固件的有形计算机可读储存装置或储存盘,诸如存储器、数字通用盘(DVD)、光盘(compact disk)(CD)、蓝光盘等。仍进一步,图4的实例电子控制单元136和/或电子控制单元602可以包括除了图4和6中图解的那些或代替图4和6中图解的那些的一个或多个元件、方法和/或装置,和/或可以包括超过一个任意或所有图解的元件、方法和装置。

[0053] 图7中显示了代表实施图4的实例电子控制单元136(和至少部分通过图6的实例电子控制单元602实施)的实例方法的流程图。在该实例中,方法可以至少部分通过机器可读指令实施,该机器可读指令包括通过处理器——诸如下面连同图8讨论的实例处理器平台800 中所示的处理器812——执行的程序。该程序可以以储存在有形计算机可读储存介质上的软件中体现,所述有形计算机可读储存介质诸如CD-ROM、软盘、硬盘、数字通用盘(DVD)、蓝光盘或与处理器812相关联的存储器,但整个程序和/或其部分可以可选地由除了处理器 812以外的装置执行和/或以固件或专用硬件体现。进一步,虽然参考图7中所图解的流程图描述了实例程序,但是可以可选地使用实施实例电子控制单元136和/或电子控制单元 602的许多其他方法。例如,可以变化方框的执行顺序,和/或可以变化、消除或组合描述的一些方框。

[0054] 如上面所提到的,图7的实例方法可以使用储存在有形计算机可读储存介质上的编码指令(如,计算机和/或机器可读指令)实施,有形计算机可读储存介质诸如硬盘驱动器、闪存、只读存储器(ROM)、光盘(CD)、数字通用盘(DVD)、缓存、随机读取存储器(RAM)和/或在其中信息储存任意时间周期的任意其他储存装置或储存盘(如,用于延长的时间周期、永久地、用于简单情况、用于临时缓冲和/或用于缓存信息)。如本文所使用的,术语有形计算机可读储存介质被明确限定为包括任何类型的计算机可读储存装置和/或储存盘,和明确限定为不包括传播信号和不包括传输介质。如本文所使用,“有形计算机可读储存介质”

和“有形机器可读储存介质”可交换地使用。额外地或可选地,图7的实例方法可以使用储存在非暂时计算机和/或机器可读介质上的编码指令(如,计算机和/或机器可读指令)实施,所述非暂时计算机和/或机器可读介质诸如硬盘驱动器、闪存、只读存储器、光盘、数字通用盘、缓存、随机读取存储器和/或在其中信息储存任意时间周期的任意其他储存装置或储存盘(如,用于延长的时间周期、永久地、用于简单情况、用于临时缓冲和/或用于缓存信息)。如本文所使用的,术语非暂时计算机可读介质被明确限定为包括任何类型的计算机可读储存装置和/或储存盘,和明确限定为不包括传播信号和不包括传输介质。如本文所使用,当短语“至少”被用作权利要求的前序中的过渡术语时,其是与开放式的术语“包括”相同方式的开放式。

[0055] 图7是代表使用实例电动扳手103对准和联接紧固件和螺纹销的实例方法700的流程图。实例方法700可以至少部分通过由实例电子控制单元136实施的机器可读指令执行。连同图1A和1B中图解的电动扳手103并连同图3A-3E中图解的顺序描述实例方法700。

[0056] 在方框702处,将螺纹销104插入通过第一和第二部件106、108的开口110。在一些实例中,该过程可以是自动的。额外地,将紧固件102插入螺纹对准工具100的承窝124(如,图3A中所图解的),并将螺纹对准工具100置于螺纹销104之上。例如,参考图3B,朝向螺纹销104移动电动扳手103直到罩帽138覆盖螺纹销104。

[0057] 在方框704处,电动机控制器402启动轴向电动机132以朝向螺纹销104(如,向下)移动驱动轴126,直到紧固件102与螺纹销104的末端114接触,如图3B中所图解的。在一些实例中,轴向电动机132抵靠螺纹销104继续对紧固件102施加压力。在其他实例中,诸如图6中图解的,驱动轴126的移动可以通过使用者利用他的/她的手和/或手工工具(如,扳手)手动执行。

[0058] 在方框706处,电动机控制器402启动旋转电动机130以反螺纹方向旋转驱动轴126(并因此旋转承窝124和紧固件102),同时抵靠螺纹销104的末端114按压紧固件102(如,经由来自轴向电动机132的力),如图3C中所图解的。在其他实例中,诸如图6中图解的,驱动轴126可以通过使用者利用他的/她的手和/或手工工具(如,扳手)手动旋转。

[0059] 在方框708处,信号分析仪408确定螺纹下降事件是否已经发生。具体地,通过第一和第二传感器148、154探测罩帽138的空腔140中产生的声波。当螺纹下降事件发生时,产生螺纹下降声信号(如,图5中所图解的)。当信号分析仪408识别由传感器(一个或多个)148、154探测的声波中的螺纹下降声信号时,信号分析仪408确定螺纹下降事件已经发生。否则,如果没有探测到螺纹下降声信号,旋转电动机130继续旋转驱动轴126(在方框706处)。因此,在将紧固件102拧紧至螺纹销104上之前,实例信号分析仪408可以确定紧固件102和螺纹销104是否对准(基于螺纹下降声信号的发生)。在一些实例中,当信号分析仪408探测到螺纹下降声信号时,信号分析仪408启动指示器150(如,经由控制信号),从而指示使用者紧固件102和螺纹销104对准。

[0060] 在探测到螺纹下降事件(在方框708处)之后,电动机控制器402停止(如,停用)旋转电动机130以反螺纹方向旋转驱动轴126(在方框710处)。在方框712处,电动机控制器402启动旋转电动机130以正螺纹方向旋转驱动轴126(并因此旋转承窝124和紧固件102),同时轴向电动机132朝向螺纹销104施加压力,如图3D中所图解的。当紧固件102旋转时,紧固件102被螺纹连接至螺纹销104上。

[0061] 在方框714处,电动机控制器402确定是否已经达到预定扭矩。在一些实例中,旋转电动机130运行以向紧固件102施加预定扭矩。一旦达到预定扭矩(如,通过扭矩探测器404所测定的),在方框716处,电动机控制器402停止(如,停用)旋转电动机130。在其他实例中,紧固件102可以是脆性轴环型紧固件。在这类实例中,当达到预定扭矩时,螺母120与轴环118断开或分离。当螺母120与轴环118断开时,通过扭矩探测器404感测由旋转电动机130施加的扭矩的减少,其指示了螺母120已经与轴环118分离并且已经达到预定扭矩。额外地或可选地,电动机控制器402可以控制旋转电动机130旋转驱动轴126 预定数目的次数(如,5个转圈)或运行一定时间周期(如,2秒)。

[0062] 如果还没有达到预定扭矩,那么旋转电动机130继续以正螺纹方向旋转驱动轴126(在方框712处),直到达到预定扭矩。一旦达到预定扭矩,在方框716处,电动机控制器402停止旋转电动机130,和在方框718处,实例方法700结束。在一些实例中,一旦按压启动按钮152,可以执行方框704-716。

[0063] 图8是能够执行指令以实施图7的方法和图4的电子控制单元136和/或图6的电子控制单元602的实例处理器平台800的方框图。处理器平台800可以是,例如,服务器、个人计算机、移动装置(如,蜂窝电话、智能电话、平板电脑诸如iPad™)或任何其他类型的计算装置。

[0064] 图解实例的处理器平台800包括处理器812。图解实例的处理器812是硬件。例如,处理器812可以由来自任何期望的系列或制造商的一个或多个集成电路、逻辑电路、微处理器或控制器实施。根据该实例,处理器812可以实施实例启动处理器400、实例电动机控制器402、实例扭矩探测器404和/或实例信号分析仪408。

[0065] 图解实例的处理器812包括本地内存813(如,缓存)。图解实例的处理器812经由总线818与包括易失存储器814和非易失存储器816的主存储器通信。易失存储器814可以由同步动态随机读取存储器(SDRAM)、动态随机读取存储器(DRAM)、RAMBUS动态随机读取存储器(RDRAM)和/或任意其他类型的随机读取存储器装置实施。非易失存储器816可以由闪存和/或任意其他期望类型的存储器装置实施。通过存储器控制器控制对主存储器814的访问。

[0066] 图解实例的处理器平台800还包括接口电路820。接口电路820可以由任意类型的接口标准,诸如以太网接口、通用串行总线(USB)和/或PCI快速接口实施。

[0067] 在图解的实例中,一个或多个输入装置822被连接至接口电路820。输入装置(一个或多个)822允许使用者将数据和命令输入处理器812。输入装置(一个或多个)可以由例如,音频传感器、麦克风、相机(静态或视频)、键盘、按钮、鼠标、触摸屏、跟踪垫、跟踪球、等点(isopoint)和/或语音识别系统实施。根据该实例,输入装置(一个或多个)822可以包括实例传感器(一个或多个)148、154和/或启动按钮152中的一个或两个。

[0068] 一个或多个输出装置824也被连接至图解实例的接口电路820。输出装置824可以由例如显示装置(如,发光二极管(LED)、有机发光二极管(OLED)、液晶显示器、阴极射线管显示器(CRT)、触摸屏、触觉输出装置、打印机和/或扬声器)实施。图解实例的接口电路820因此通常包括图形驱动程序卡、图形驱动程序芯片或图形驱动处理器。根据该实例,输出装置(一个或多个)824可以包括旋转电动机130、轴向电动机132和/或指示器150。

[0069] 图解实例的接口电路820还包括通信装置,诸如发送器、接收器、收发器、调制解调

器和/或网络接口卡,从而有助于经由网络826(如,以太网连接、数字用户专用线(DSL)、电话线、共轴电缆、蜂窝电话系统等)与外部机器(如,任何类型的计算装置)交换数据。

[0070] 图解实例的处理器平台800还包括用于储存软件和/或数据的一个或多个大容量储存设备828。这类大容量储存设备(一个或多个)828的实例包括软盘驱动器、硬驱动盘、光盘驱动器、蓝光盘驱动器、RAID系统和数字通用盘(DVD)驱动器。根据该实例,大容量储存设备(一个或多个)828可以实施实例数据库410。

[0071] 实施图7的方法700的编码指令832可以被储存在大容量储存装置828中、易失存储器814中、非易失存储器816中和/或移动有形计算机可读储存介质诸如CD或DVD上。

[0072] 根据前述内容,应当认识到,上面公开的方法、装置和制造的制品可以被用于在将第一螺纹部件与第二螺纹部件拧紧在一起之前确定其是否对准。本文公开的实例利用(leverage)当以反螺纹方向旋转两个螺纹部件中的一个或两个其对准时产生的声信号。换句话说,本文公开的实例应用来自声变换器的主动反馈确定两个螺纹部件何时对准。本文公开的实例大大地降低和/或消除了使两个部件螺纹错扣的风险,并因此能够将两个部件合适的螺纹连接。进一步,本文公开的实例还提高了紧固件安装的速度。

[0073] 虽然本文图解的实例朝向公部件(如,螺栓)移动母部件(如,螺母),但是本文公开的实例可以通过朝向母部件移动公部件类似地操作。例如,代替保持紧固件,实例螺纹对准工具可以保持螺纹销,和可以抵靠紧固件(其可以被保持静止)按压螺纹销。

[0074] 进一步,本公开内容包括根据下面条款的实施方式:

[0075] 条款1.一种装置,其包括:

[0076] 保持紧固件的承窝;

[0077] 邻近承窝放置的传感器,当承窝以反螺纹方向抵靠螺纹销的末端旋转紧固件时传感器测量承窝附近的声波;和

[0078] 电子控制单元,其基于由传感器测量的声波确定紧固件和螺纹销是否对准。

[0079] 条款2.根据条款1的装置,其中当探测到螺纹下降声事件时,电子控制单元将确定紧固件和螺纹销对准。

[0080] 条款3.根据条款2的装置,进一步包括联接至承窝的驱动轴。

[0081] 条款4.根据条款3的装置,进一步包括旋转驱动轴的电动机,其中电子控制单元将启动电动机以反螺纹方向旋转驱动轴和承窝,直到探测到螺纹下降声事件。

[0082] 条款5.根据条款4的装置,其中在探测到螺纹下降声事件之后,电子控制单元将启动电动机以正螺纹方向旋转驱动轴和承窝,从而将紧固件旋紧至螺纹销上。

[0083] 条款6.根据条款4的装置,其中电动机是第一电动机,进一步包括以轴向方向移动驱动轴的第二电动机,电子控制单元启动第二电动机以移动驱动轴抵靠螺纹销的末端按压紧固件,同时第一电动机以反螺纹方向旋转驱动轴和承窝。

[0084] 条款7.根据条款1的装置,进一步包括限定空腔的罩帽,承窝放置在空腔中。

[0085] 条款8.根据条款7的装置,其中传感器被联接至罩帽,从而测量承窝附近的声波。

[0086] 条款9.根据条款7的装置,进一步包括联接至罩帽的边缘的密封件。

[0087] 条款10.根据条款1的装置,其中传感器是第一传感器,进一步包括测量承窝附近的声波的第二传感器,和其中基于由第一和第二传感器探测的声波,电子控制单元将识别和阻挡不期望的噪音。

[0088] 条款11.根据条款1的装置,其中紧固件是具有轴环和螺母的脆性轴环紧固件,当向螺母施加预定的扭矩时,螺母与轴环分离。

[0089] 条款12.一种方法,其包括:

[0090] 以反螺纹方向抵靠螺纹销的末端旋转紧固件;

[0091] 利用传感器探测由紧固件和螺纹销产生的螺纹下降声信号;和

[0092] 当探测到螺纹下降声信号时停止以反螺纹方向的旋转。

[0093] 条款13.根据条款12的方法,进一步包括在停止以反螺纹方向的旋转之后以正螺纹方向旋转螺纹紧固件。

[0094] 条款14.根据条款13的方法,其中以反螺纹方向旋转螺纹紧固件包括启动电动机以第一方向旋转承窝,该承窝保持螺纹紧固件。

[0095] 条款15.根据条款14的方法,其中以正螺纹方向旋转螺纹紧固件包括启动电动机以与第一方向相反的第二方向旋转承窝。

[0096] 条款16.根据条款13的方法,进一步包括以正螺纹方向旋转螺纹紧固件直到施加预定的扭矩。

[0097] 条款17.根据条款12的方法,进一步包括当探测到螺纹下降声信号时启动指示器。

[0098] 条款18.机器可读储存介质,其包括指令,当执行时该指令使机器至少进行如下动作:

[0099] 以反螺纹方向抵靠螺纹销的末端旋转紧固件;和

[0100] 基于由在紧固件附近放置的传感器探测的螺纹下降声信号确定紧固件和螺纹销何时对准。

[0101] 条款19.根据条款18的机器可读储存介质,其中当执行该指令时,当探测到螺纹下降声信号时该指令进一步使机器停止旋转紧固件。

[0102] 条款20.根据条款18的机器可读储存介质,其中当执行指令时,当探测到螺纹下降声信号时该指令进一步使机器启动指示器。

[0103] 虽然本文已经公开了某些实例方法、装置和制造的制品,但是本专利覆盖的范围不限于此。相反,本专利覆盖公平地落入本专利的权利要求的范围内的所有方法、装置和制造的制品。

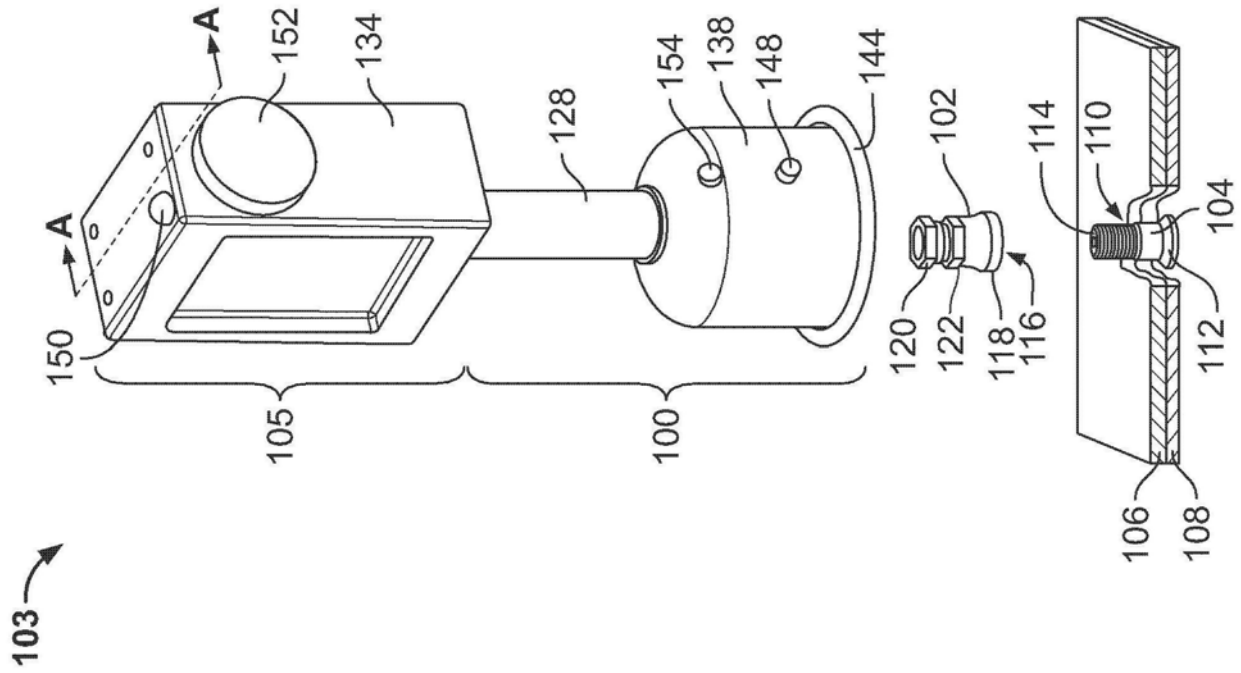


图1A

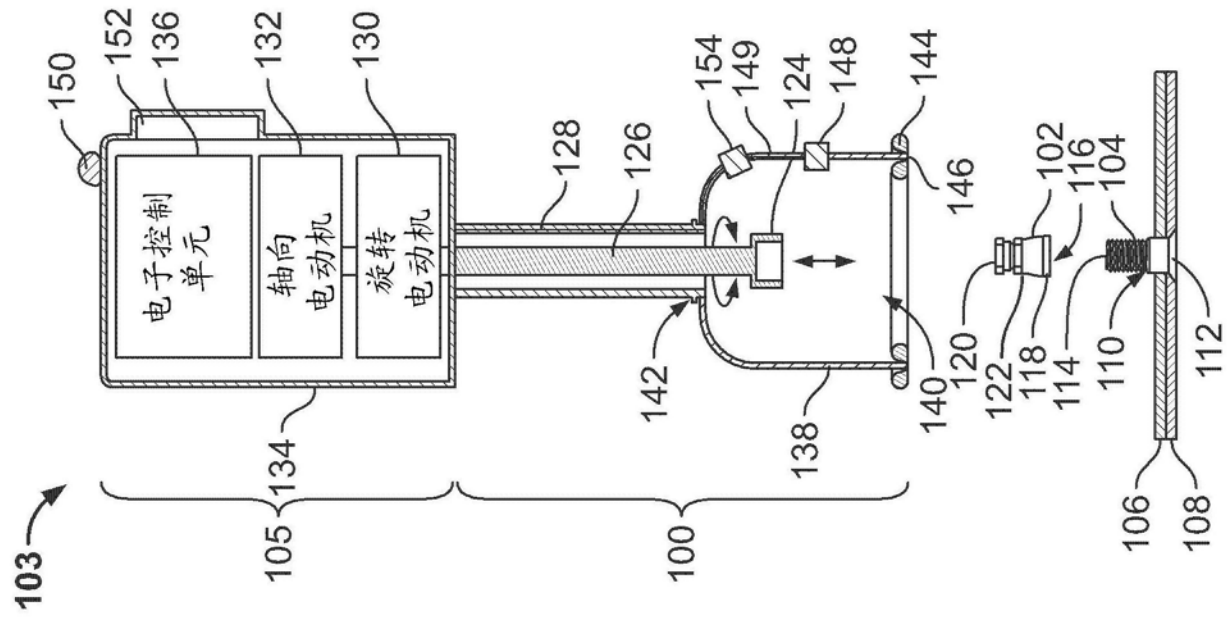


图1B

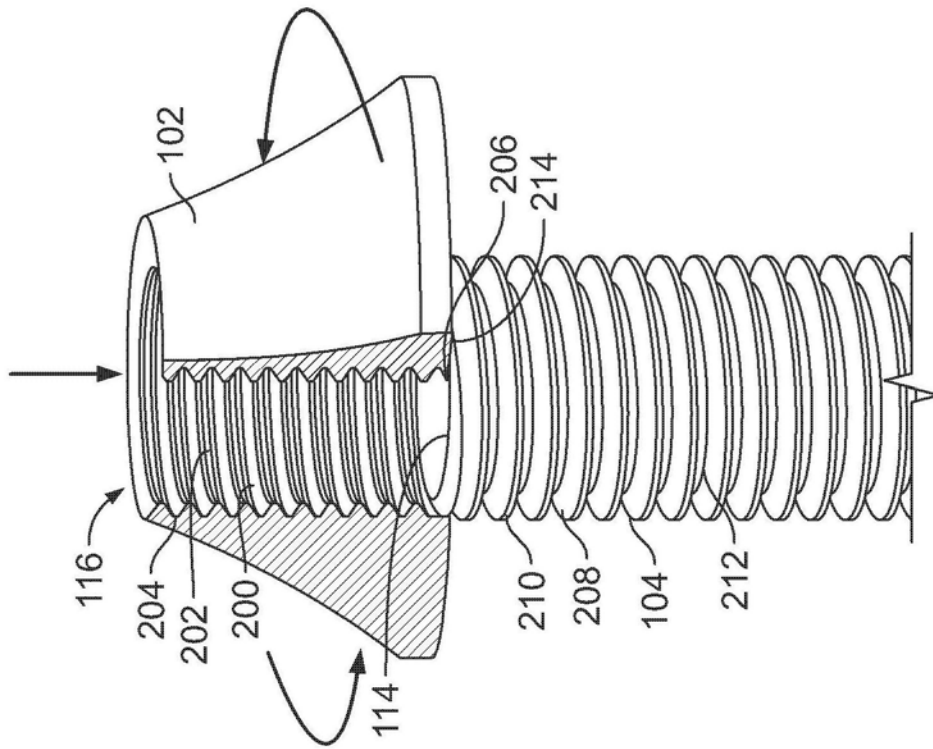


图2A

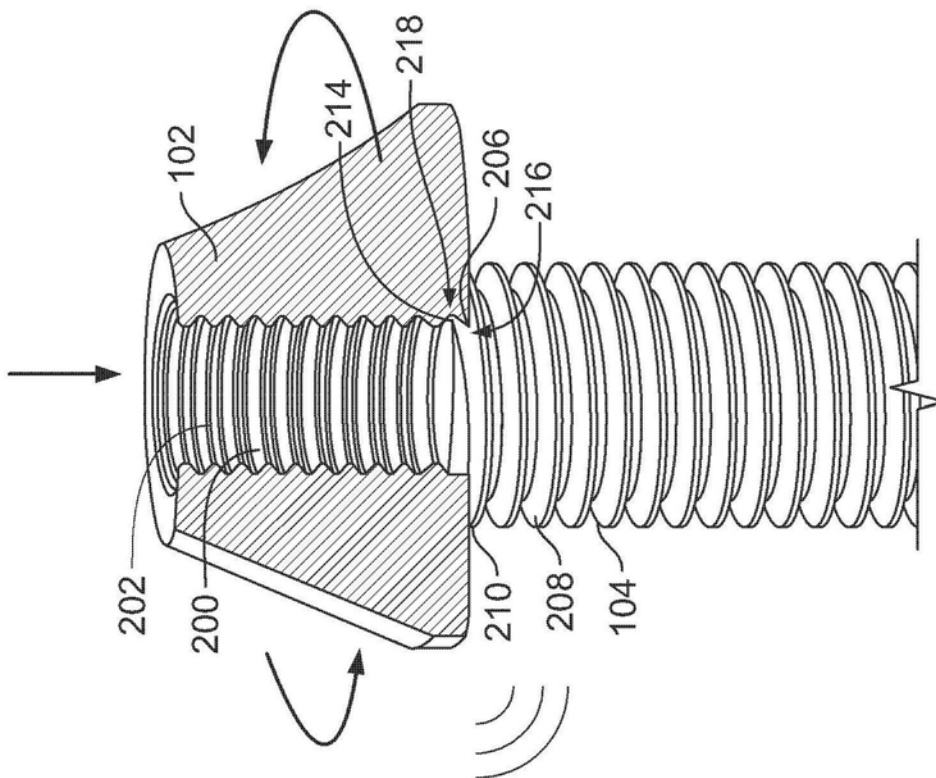


图2B

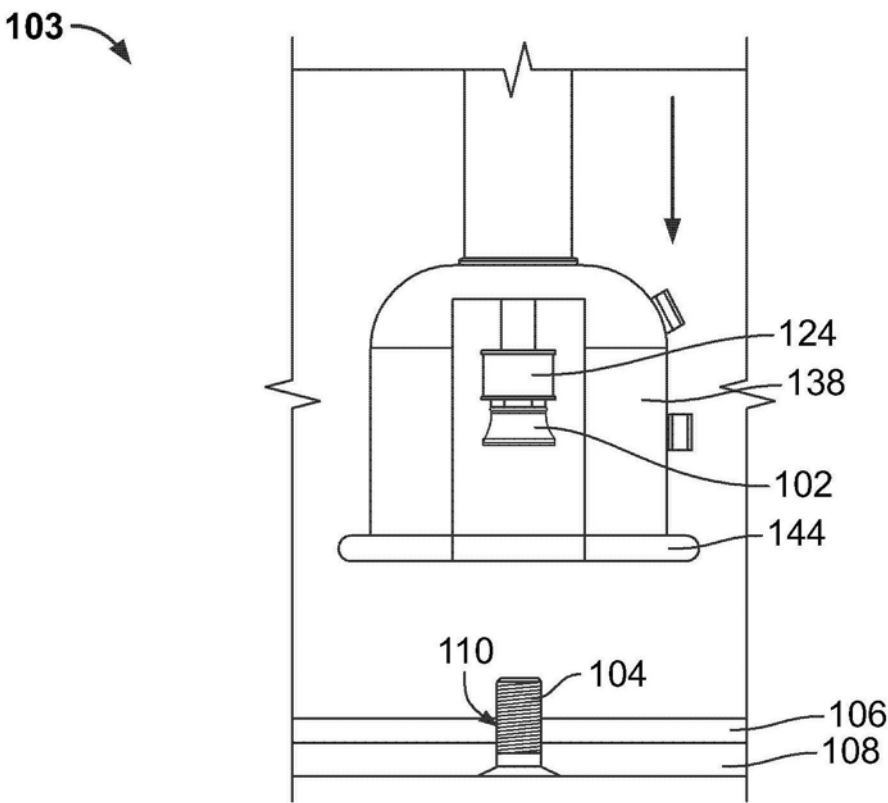


图3A

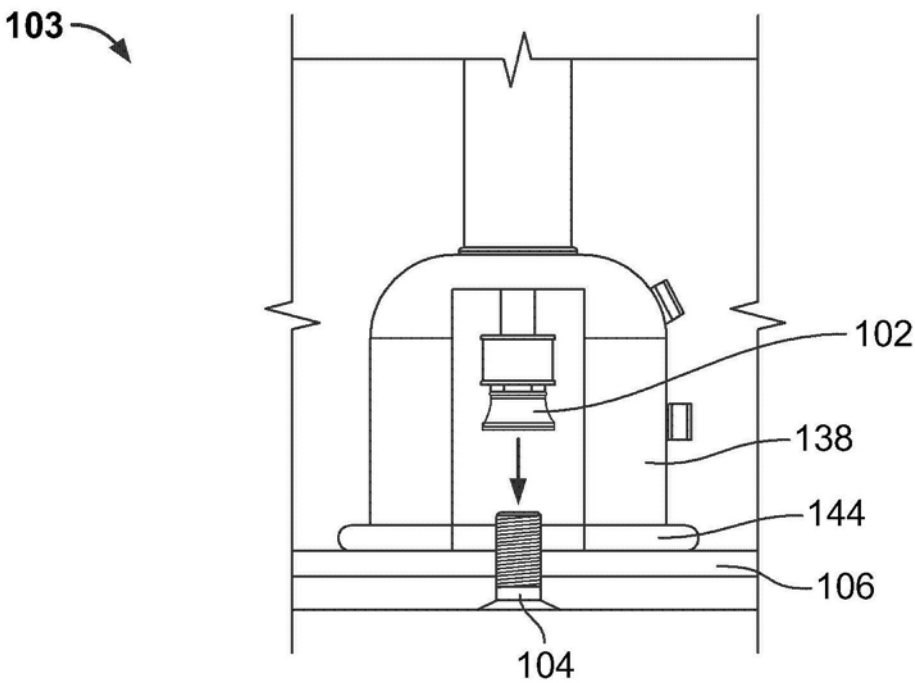


图3B

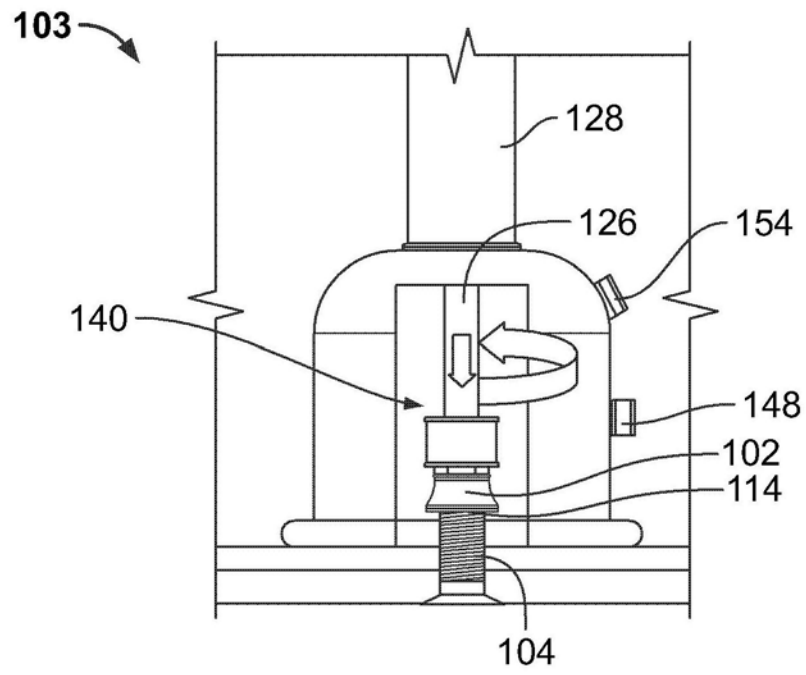


图3C

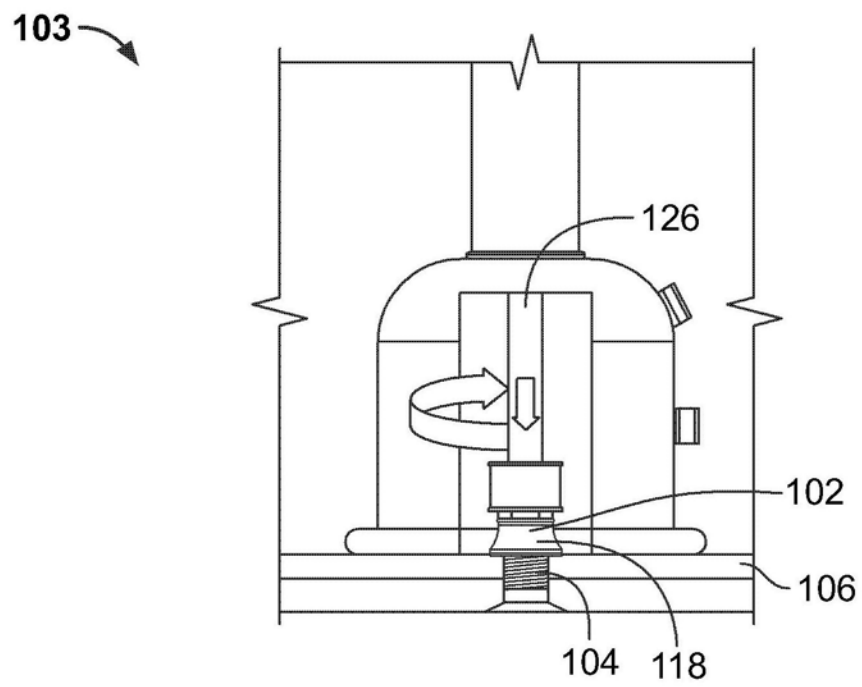


图3D

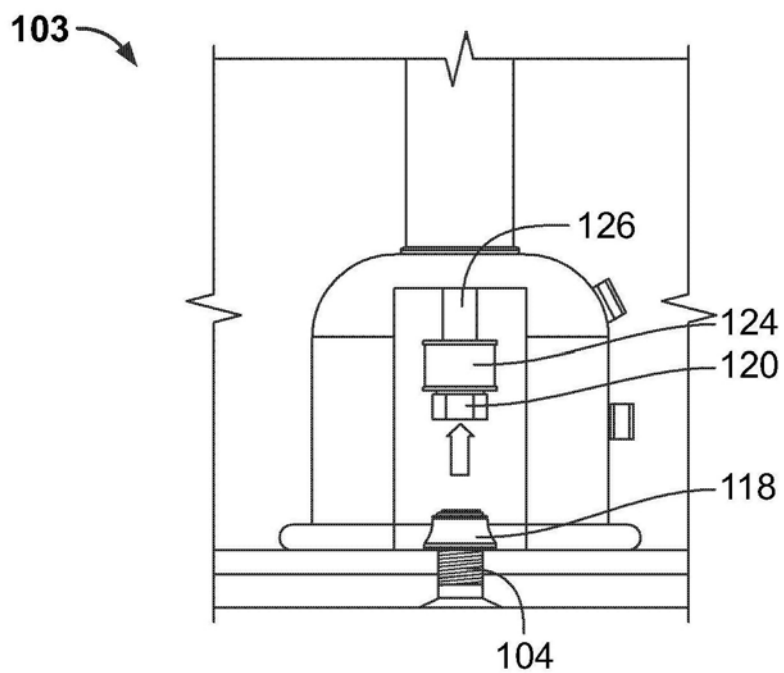


图3E

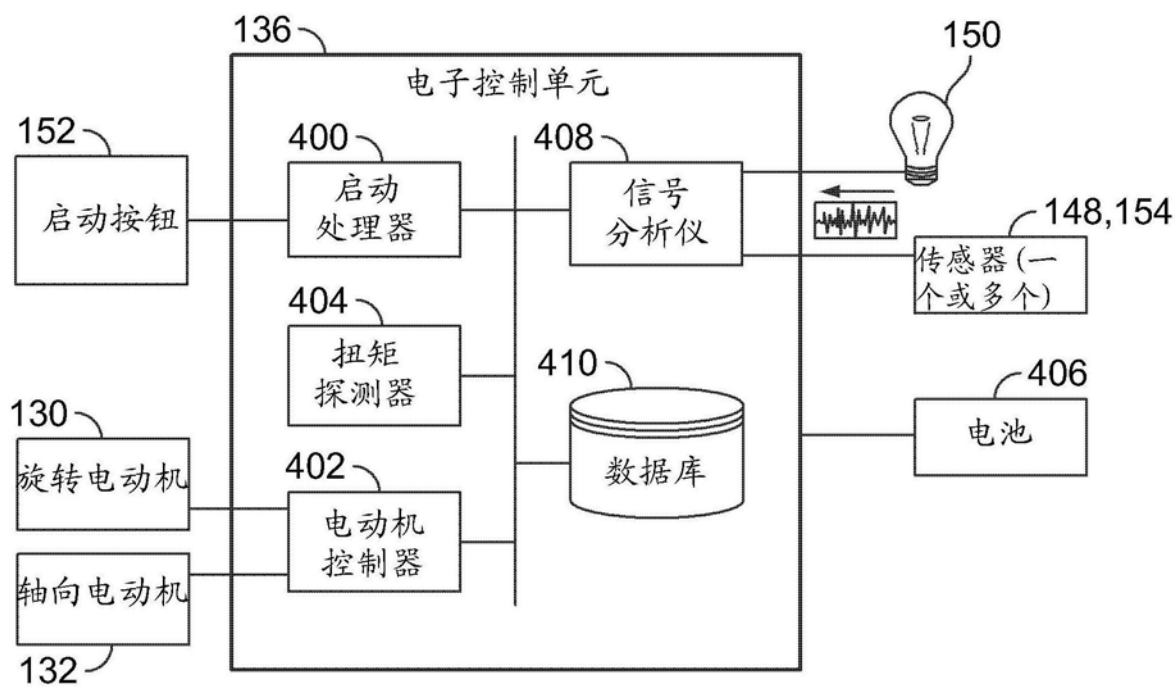


图4

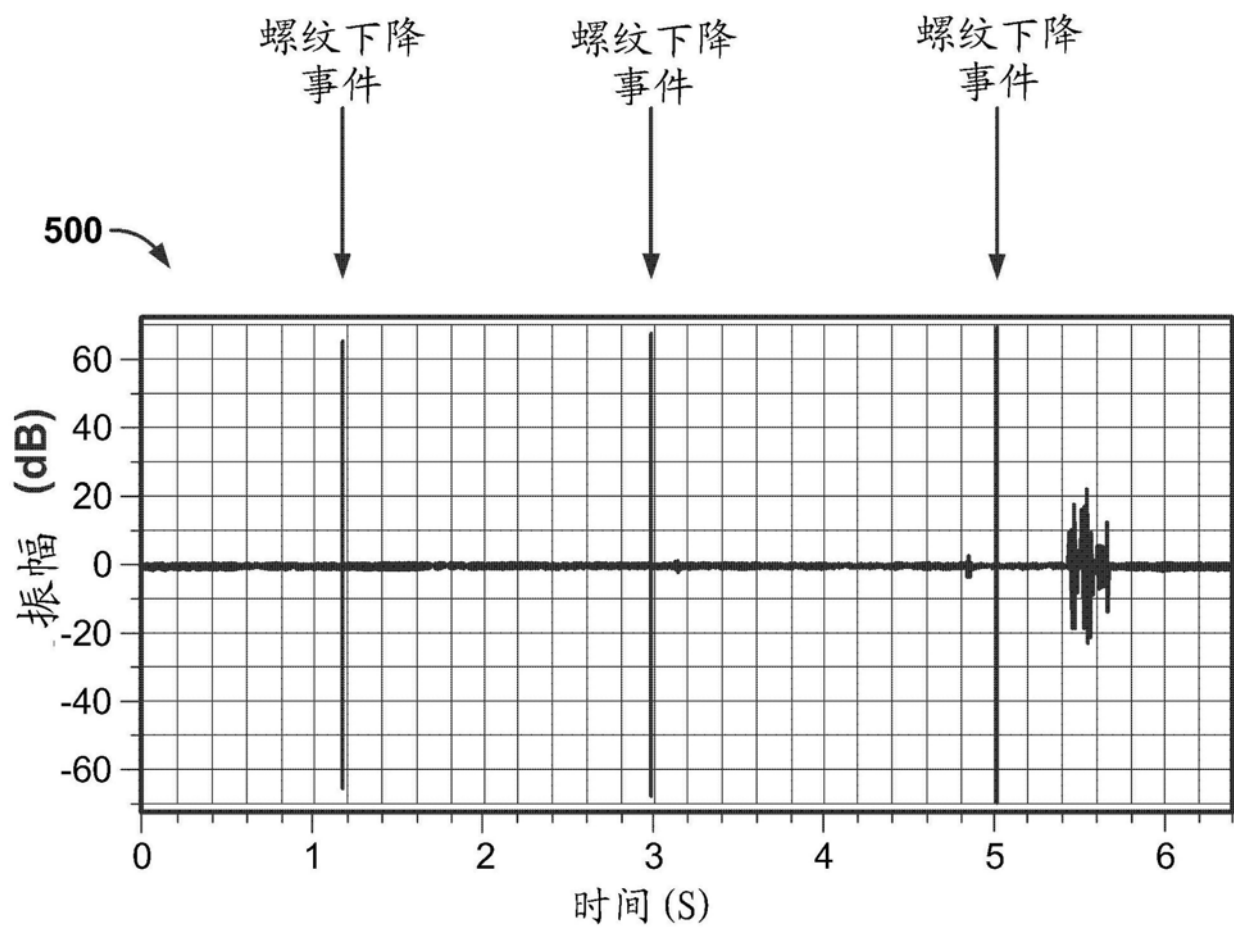


图5

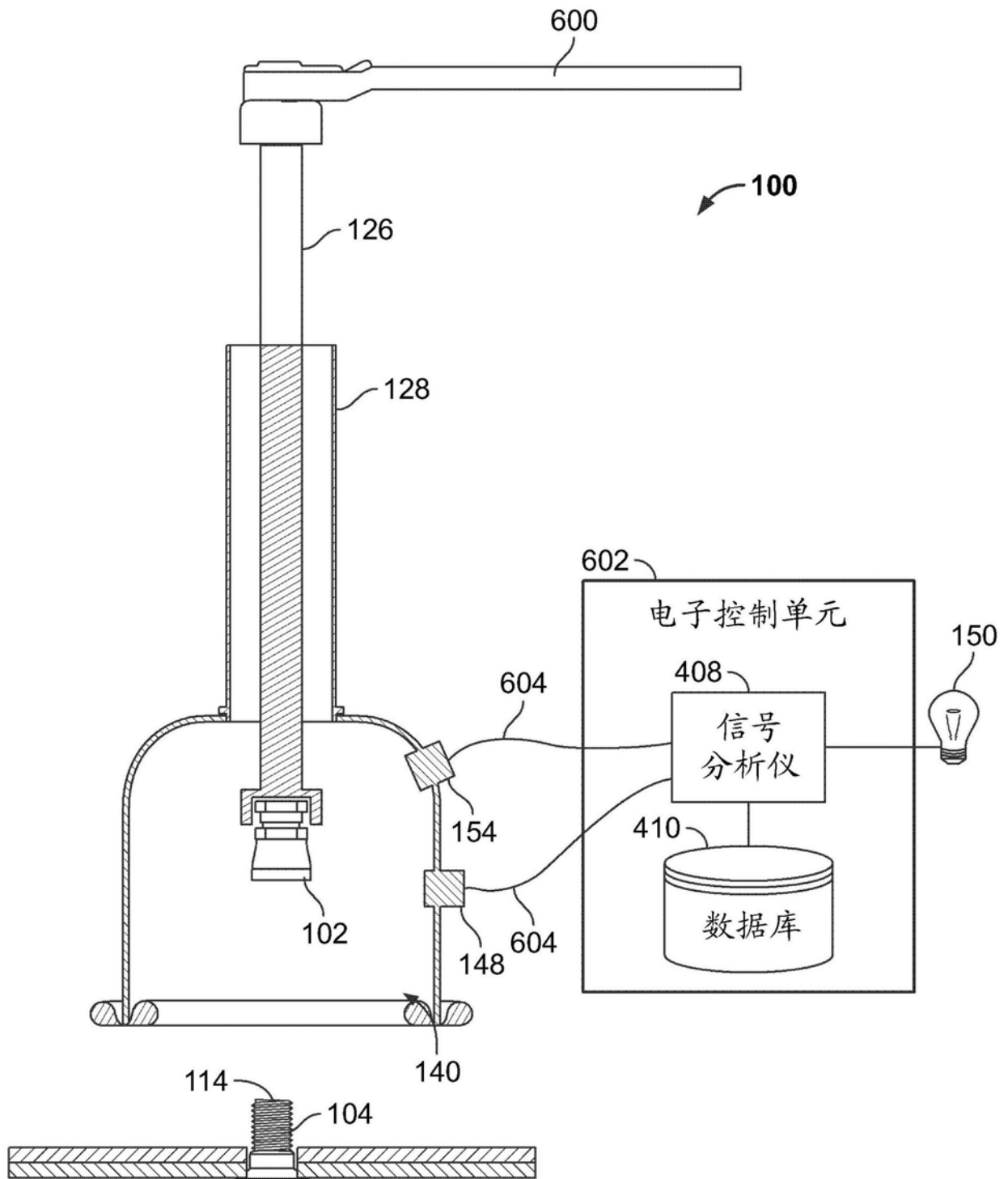


图6

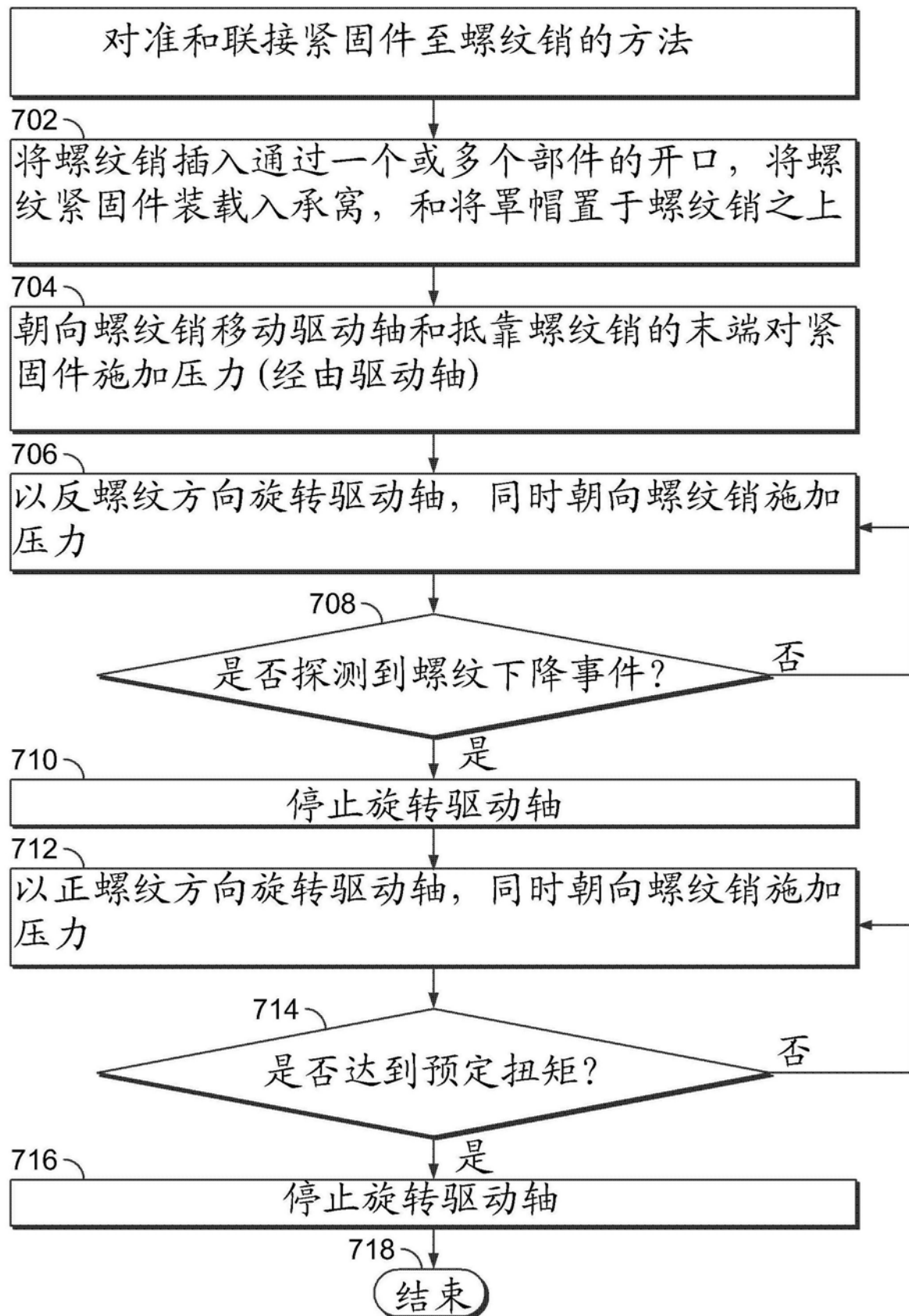


图7

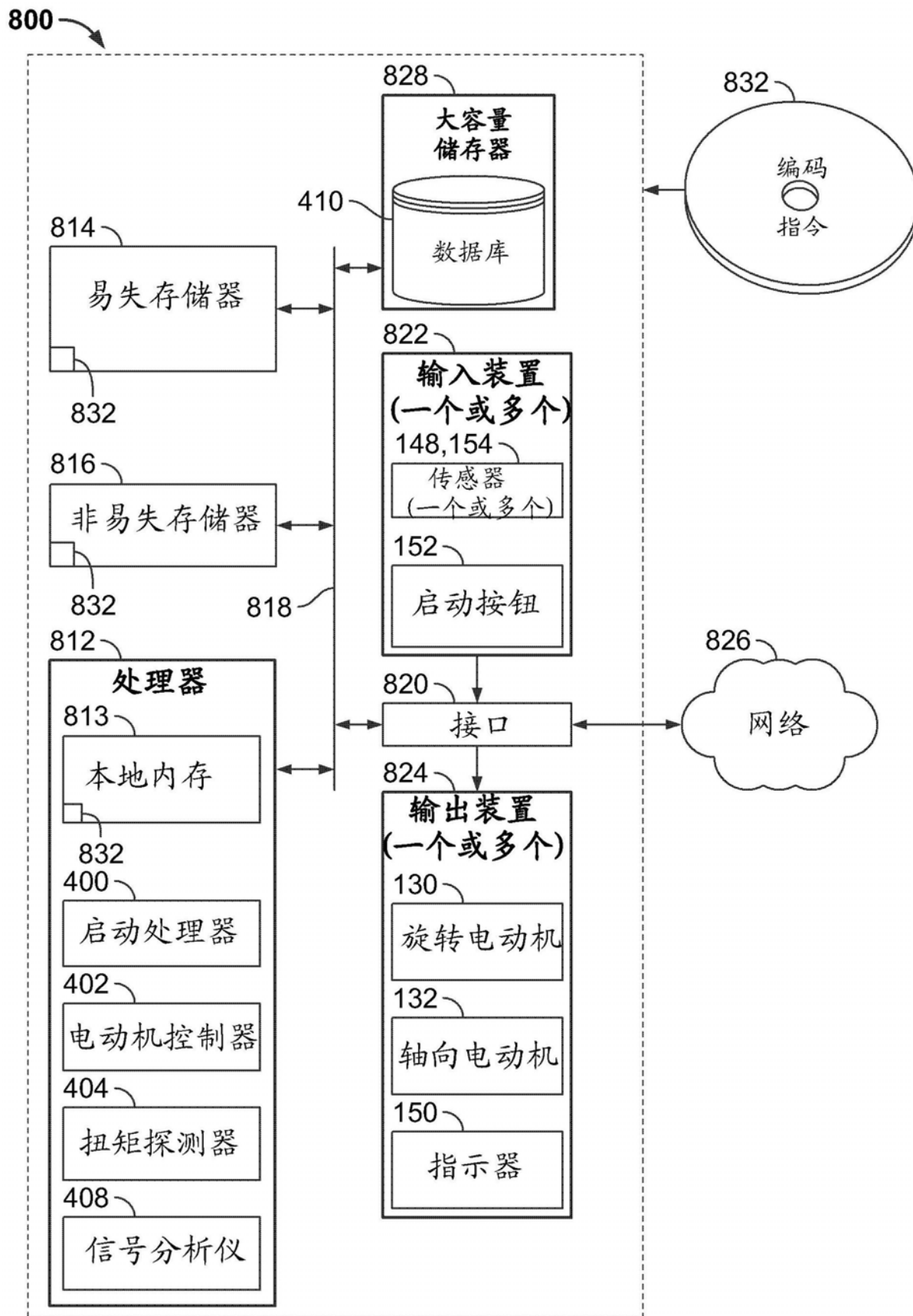


图8