



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103189014 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201180052567. 8

代理人 李辉 黄纶伟

(22) 申请日 2011. 11. 01

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61C 8/00(2006. 01)

2010-246541 2010. 11. 02 JP

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 2511259 Y, 2002. 09. 18,

2013. 04. 28

EP 0704281 A1, 1996. 04. 03,

(86) PCT国际申请的申请数据

JP 特表 2001-507587 A, 2001. 06. 12,

PCT/JP2011/075146 2011. 11. 01

JP 特开平 8-71087 A, 1996. 03. 19,

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/060356 JA 2012. 05. 10

WO 2007/140580 A1, 2007. 12. 13,

审查员 梅仙

(73) 专利权人 京都机械工具株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 高桥恭久 坂根徹 松本喜晴

金子克也

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

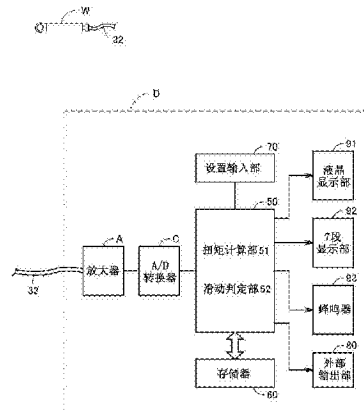
权利要求书4页 说明书16页 附图9页

(54) 发明名称

用于牙科种植体的拧紧装置

(57) 摘要

[目的] 本发明的目的在于提供一种用于牙科种植体的拧紧装置,其能够抑制正常操作时的滑动现象的发生。[构成] 拧紧装置设置有扭矩扳手(W)和滑动检测装置(D)。扭矩扳手(W)设置有:扳手主体,其具有拧紧部(10)、其上设置拧紧部(10)的头部(21)以及手柄(22);以及检测拧紧扭矩的负荷单元(30)。滑动检测装置(D)设置有:滑动确定单元(52),其对每个预定时段(t)中的拧紧扭矩的变化量进行采样,连续地比较前一预定时段(t)中的拧紧扭矩的变化量与紧后的预定时段(t)中的拧紧扭矩的变化量,并且确定后一变化量是否小于前一变化量;以及蜂鸣器(93),其在滑动确定部(52)确定后一变化量小于前一变化量时报告拧紧状态即将发生滑动现象。



1. 一种用于牙科种植体的拧紧装置,所述牙科种植体包括固位体和旋拧到所述固位体的基台,所述拧紧装置包括:

扭矩扳手;以及

滑动检测装置,其中

所述扭矩扳手包括:

拧紧部,所述拧紧部能够与所述基台咬合;

扳手主体,所述扳手主体包括设置有所述拧紧部的头部和手动操作手柄;以及

拧紧扭矩检测器,所述拧紧扭矩检测器用于检测把所述基台旋拧到所述固位体时产生的拧紧扭矩,并且

所述滑动检测装置包括:

滑动判定部,所述滑动判定部用于对每个预定时段 t 中由所述拧紧扭矩检测器检测到的所述拧紧扭矩的变化量或变化率进行采样,顺序地比较前一预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量或变化率与所述前一预定时段 t 紧后的后一预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量或变化率,并且确定后一变化量或变化率是否小于前一变化量或变化率;以及

指示器,所述指示器用于当所述滑动判定部确定所述后一变化量或变化率小于所述前一变化量或变化率时指示所述基台在所述固位体上的拧紧状态即将发生滑动现象。

2. 根据权利要求 1 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中

所述滑动检测装置进一步包括:

输入部,所述输入部用于输入特定患者的固有信息;

存储器,所述存储器用于在其中存储对应于患者的固有信息的多个拧紧扭矩基准值;

扭矩计算部,所述扭矩计算部用于从所述存储器读取对应于通过所述输入部输入的所述特定患者的所述固有信息的所述拧紧扭矩基准值中的一个,并且基于对应的拧紧扭矩基准值和来自所述拧紧扭矩检测器的电气信号计算所述拧紧扭矩。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中

所述指示器被构造为,当所述滑动判定部确定所述后一变化量或变化率小于所述前一变化量或变化率预定次数时,指示所述基台在所述固位体上的拧紧状态即将发生滑动现象。

4. 根据权利要求 1 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中

所述拧紧扭矩检测器为负荷单元,所述负荷单元用于将把所述基台旋拧到所述固位体时施加到所述拧紧部的负荷转换为电气信号并且输出转换后的电气信号。

5. 根据权利要求 1 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中

所述指示器包括显示装置,所述显示装置用于执行图形显示和数字显示中的至少一种,

所述图形显示显示表示由所述拧紧扭矩检测器检测到的拧紧扭矩的变化的扭矩曲线,并且

所述数字显示以数字的方式显示由所述拧紧扭矩检测器检测到的拧紧扭矩。

6. 根据权利要求 1 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中,所述指示器包括蜂鸣器和发光装置中的至少一种。

7. 根据权利要求 1 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中,所述拧紧部能够附接到

所述扳手主体的所述头部和从所述扳手主体的所述头部移除。

8. 根据权利要求 1 所述的用于牙科种植体的拧紧装置, 其中

所述扭矩扳手进一步包括扭矩传送部, 所述扭矩传送部包括第一端和位于与所述第一端相反侧上的第二端, 所述第一端设置在所述扳手主体内并且与所述拧紧部咬合, 并且

所述拧紧扭矩检测器为负荷单元, 所述负荷单元抵靠所述扭矩传送部的所述第二端, 所述负荷单元用于通过所述扭矩传送部接收施加到所述拧紧部的负荷, 将所述负荷转换为电气信号, 并且输出转换后的电气信号。

9. 一种用于牙科种植体的拧紧装置, 所述牙科种植体包括固位体和旋拧到所述固位体的基台, 所述拧紧装置包括:

扭矩扳手; 以及

滑动检测装置, 其中

所述扭矩扳手包括:

拧紧部, 所述拧紧部能够与所述基台咬合;

扳手主体, 所述扳手主体包括设置有所述拧紧部的头部和手动操作手柄; 以及

拧紧扭矩检测器, 所述拧紧扭矩检测器用于检测把所述基台旋拧到所述固位体时产生的拧紧扭矩, 并且

所述滑动检测装置包括:

滑动判定部, 所述滑动判定部用于对每个预定时段 t 中由所述拧紧扭矩检测器检测到的拧紧扭矩的变化量或变化率进行采样, 确定所述预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量或变化率是否处于预定范围内; 以及

指示器, 所述指示器用于, 当所述滑动判定部确定所述预定时段 t 中的变化量或变化率处于所述预定范围内时, 指示所述基台在所述固位体上的拧紧状态即将发生滑动现象。

10. 根据权利要求 9 所述的用于牙科种植体的拧紧装置, 其中

所述扭矩扳手进一步包括扭矩传送部, 所述扭矩传送部包括第一端和位于与所述第一端相反侧上的第二端, 所述第一端设置在所述扳手主体内并且与所述拧紧部咬合, 并且

所述拧紧扭矩检测器为负荷单元, 所述负荷单元抵靠所述扭矩传送部的所述第二端, 所述负荷单元用于通过所述扭矩传送部接收施加到所述拧紧部的负荷, 将所述负荷转换为电气信号, 并且输出转换后的电气信号。

11. 根据权利要求 10 所述的用于牙科种植体的拧紧装置, 其中

所述负荷单元包括凸状的加载部,

所述扭矩传送部的所述第二端设置有用于容纳所述负荷单元的所述加载部的凹部, 并且

所述加载部的高度大于所述凹部的深度。

12. 根据权利要求 10 所述的用于牙科种植体的拧紧装置, 其中

所述负荷单元包括凹状的加载部,

所述扭矩传送部的所述第二端设置有待容纳在所述负荷单元的所述加载部中的突起, 并且

所述突起的高度大于所述加载部的深度。

13. 根据权利要求 10 所述的用于牙科种植体的拧紧装置, 其中

所述扳手主体包括前端部和后端部,所述前端部包括所述头部,
所述扭矩传送部的所述第二段从所述扳手主体的所述后端部突出,并且
所述负荷单元布置在所述扳手主体的后方并且抵靠所述第二段。

14. 根据权利要求 10 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中
所述拧紧部包括设置有棘槽的外周面,并且
所述扭矩传送部进一步包括设置在其第一端处的爪,所述爪能够与所述棘槽咬合。

15. 根据权利要求 14 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中
所述扭矩扳手进一步包括:

套筒,所述套筒附接到所述负荷单元从而以能够沿着所述扳手主体的长度方向移动的方式嵌合在所述扳手主体周围;

第一抵靠终止部,所述第一抵靠终止部设置在所述扳手主体中;以及
第一偏压部,所述第一偏压部设置在所述第一抵靠终止部与所述套筒之间,
所述拧紧部能够相对于所述头部旋转,

所述扭矩传送部以能够沿着所述长度方向移动的方式容纳在所述扳手主体中,
所述棘槽包括第一壁和第二壁,并且

所述爪包括:

抵靠终止面,所述抵靠终止面用于抵靠所述第一壁并且限制所述拧紧部在第一方向上的旋转;以及

倾斜面,所述倾斜面用于按压所述第二壁以使所述扳手主体向其前端侧移动。

16. 根据权利要求 14 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中
所述扭矩扳手进一步包括:

套筒,所述套筒附接到所述负荷单元从而以能够沿着所述扳手主体的长度方向移动的方式嵌合在所述扳手主体周围;

第一抵靠终止部,所述第一抵靠终止部设置在所述扳手主体中;以及
第一偏压部,所述第一偏压部设置在所述第一抵靠终止部与所述套筒之间,
所述拧紧部能够相对于所述头部旋转,

所述扭矩传送部以能够沿着所述长度方向移动的方式容纳在所述扳手主体中,
所述棘槽具有第一壁和第二壁,

所述第一壁包括抵靠终止面,所述抵靠终止面抵靠所述爪以限制所述拧紧部在第一方向上的旋转,并且

所述第二壁包括倾斜面,所述倾斜面由所述爪按压以使所述扳手主体向其前端侧移动。

17. 根据权利要求 15 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中
所述扭矩传送部进一步包括第二抵靠终止部,并且

所述扭矩扳手进一步包括:

第三抵靠终止部,所述第三抵靠终止部设置在所述扳手主体上;以及
第二偏压部,所述第二偏压部设置在所述第二抵靠终止部与所述第三抵靠终止部之间。

18. 根据权利要求 11 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中

所述负荷单元进一步包括保护壁,所述保护壁围绕所述加载部,所述保护壁的高度大于所述加载部的高度。

19. 根据权利要求 10 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中

所述滑动检测装置进一步包括扭矩计算部,所述扭矩计算部用于基于来自所述扭矩扳手的所述负荷单元的电气信号计算所述拧紧部的拧紧扭矩。

20. 根据权利要求 16 所述的用于牙科种植体的拧紧装置,其中

所述扭矩传送部进一步包括第二抵靠终止部,并且

所述扭矩扳手进一步包括:

第三抵靠终止部;以及

第二偏压部,所述第二偏压部设置在所述第二抵靠终止部与所述第三抵靠终止部之间。

用于牙科种植体的拧紧装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于牙科种植体的拧紧装置,其均包括固位体和旋拧到固位体的基台。

背景技术

[0002] 牙科种植体手术包括将固位体植入在患者的口腔中的骨骼中的一次手术和将基台旋拧到口腔中嵌入的固位体的二次手术。在二次手术中,医生通过在操作板状的扭矩扳手的同时操作扭矩扳手的指示器的弯曲杆的自由端并且将该自由端调整到比例尺上指示的预定拧紧扭矩值来以预定拧紧扭矩值将基台旋拧到固位体(参见专利文献1)。即,对于所有患者,以相同的拧紧扭矩值将基台旋拧到固位体。通常由种植体制造商来指定拧紧扭矩值。

[0003] 引用文献列表

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1 :JP08-182691A

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 然而,口腔中用于嵌入的定位器的骨骼的质量和密度对于各个患者来说是不同的。如果如上所述地对于任意给定患者都以同样的拧紧扭矩将基台旋拧到固位体,则对于某些患者来说,基台可能被过紧地拧紧到固位体上。在最坏的情况下,这会导致诸如固位体与骨骼的分离的滑动现象,从而要求额外的手术。此外,医生在患者的口腔中视觉地检查弯曲杆的自由端是否匹配比例尺上指示的拧紧扭矩值,从而他可能由于角度而错误地阅读比例尺。这会导致滑动现象。

[0008] 比例尺的错误读取可以通过使用能够预先设置拧紧扭矩值的预置类型的扭矩扳手来避免。然而,在对于所有患者以同样的拧紧扭矩值将基台紧固到固位体的方面来说,预置类型的扭矩扳手与平板类型的扭矩扳手不存在任何差别。因此,在预置类型的扭矩扳手中,基台也会对于某些患者来说被过紧地拧紧到固位体。

[0009] 鉴于上述情况做出本发明,并且本发明的目的在于提供一种用于牙科种植体的拧紧装置,其能够在手动的操作中减少滑动现象的发生。

[0010] 解决问题的技术方案

[0011] 根据本发明的用于牙科种植体的拧紧装置是用于将基台旋拧在固位体中的装置。为了解决上述问题,该拧紧装置包括扭矩扳手和滑动检测装置。扭矩扳手包括可与基台咬合的拧紧部;扳手主体,该扳手主体包括设置有拧紧部的头部和手动操作手柄;以及拧紧扭矩检测器,用于检测当基台被旋拧到固位体时产生的拧紧扭矩。滑动检测装置包括滑动判定部和指示器。滑动判定部适于对每个预定时段 t 中由扭矩检测器检测到的拧紧扭矩的变化量或变化率进行采样,将前一预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量或变化率顺序地与前一

一预定时段 t 紧后的下一预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量或变化率进行比较,并且确定后一变化量或变化率是否小于前一变化量或变化率。指示器适于当滑动判定部确定后一变化量或变化率小于前一变化量或变化率时指示固位体上的基台的拧紧状态即将发生滑动现象。

[0012] 在将扭矩扳手的拧紧部与基台咬合并手动地操作扳手体的手柄以将基台旋拧到固位体的拧紧操作中,当基台相对于固位体旋转并且其受到的阻力增大时,预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量或变化率(前一变化量或变化率)较大。相反地,当基台旋拧到固位体并且其受到的阻力改变到较小的程度时,预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量或变化率(后一变化量或变化率)非常小。发明人关注于后一变化在前一变化的紧后发生的时间点发明了上述拧紧装置。该拧紧装置被构造为,滑动判定部对每个预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量或变化率进行采样,并且当滑动判定部确定后一变化量或变化率小于前一变化量或变化率时,指示器向医生通知拧紧状态即将发生滑动现象。因此,医生能够针对每个患者在即将发生滑动现象时以有限的扭矩值将基台拧紧到固位体,使得能够减少滑动现象的发生。

[0013] 滑动检测装置可以进一步包括输入部,其适于输入特定患者的固有信息;存储器,其适于在其中存储对应于患者的固有信息的多个拧紧扭矩基准值;扭矩计算部,其适于从存储器取回多个拧紧扭矩基准值中对应于通过输入部输入的特定患者的固有信息的拧紧扭矩基准值,并且基于对应的拧紧扭矩基准值和来自扭矩检测器的电气信号计算拧紧扭矩。

[0014] 本发明的该方面能够在拧紧操作中为每个患者提供适合的拧紧扭矩,这是因为扭矩计算部基于对应于特定患者的固有信息的扭矩基准值和来自扭矩检测器的电气信号计算拧紧扭矩。因此能够针对每个患者改进拧紧操作的准确性。

[0015] 指示器可以被构造为在滑动判定部确定所述后一变化量或变化率小于所述前一变化量或变化率预定次数时指示固位体上的基台的拧紧状态即将发生滑动现象。拧紧操作需要执行多次直到基台被旋拧到定位体。即使在除了最后一次之外的拧紧操作中,滑动判定部采样每个预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量或变化率,并且如果滑动判定部确定后一变化量或变化率小于前一变化量或变化率,则指示器被激活。这是错误的通知。然而,在本发明的上述方面中,当滑动判定部确定后一变化量或变化率小于前一变化量或变化率预定次数时,指示器宣布拧紧状态即将发生滑动现象,从而能够减少误报。即使当指示器发生误报时,医生能够通过感觉和经验将其识别为误报。

[0016] 能够使用负荷单元作为扭矩检测器。负荷单元可以适于将当基台旋拧到固位体时施加到拧紧部的负荷转换为电气信号并且输出转换后的电气信号。

[0017] 能够使用显示装置作为指示器。显示装置可以适于执行图形显示和数字显示中的至少一种。图形显示可以显示表示由扭矩检测器检测到的拧紧扭矩的变化的扭矩曲线。数字显示可以以数字的形式显示由扭矩检测器检测到的拧紧扭矩。或者,能够使用蜂鸣器和发光装置中的至少一种作为指示器。指示器可以理解为从显示装置、蜂鸣器和发光装置中选择的任意组合。

[0018] 优选的是,拧紧部可附接到扳手主体的头部并且可从扳手主体的头部移除。在本发明的该方面,由于拧紧部可移除地附接到头部,因此,可以通过准备对应于多种类型的基

台的多多种类型的拧紧部来使得拧紧部是可交换的。换言之,拧紧装置可以适于仅通过交换拧紧部来拧紧多种类型基台。

[0019] 本发明的另一用于牙科种植体的拧紧装置具有构造不同于上述滑动判定部和指示器的构造的滑动判定部和指示器。更具体地,滑动判定部适于对每个预定时段 t 中由扭矩检测器检测到的拧紧扭矩的变化量或变化率进行采样,以确定预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量或变化率是否处于预定范围内。指示器适于当滑动判定部确定预定时段 t 中的变化量或变化率处于预定范围内时指示固位体上的基台的收紧状态即将发生滑动现象。

[0020] 在本发明的该方面中,当滑动判定部对每个预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量或变化率进行采样并且确定预定时段 t 中的拧紧扭矩值的变化量或变化率处于预定范围内时,指示器通知医生拧紧状态即将发生滑动现象。因此,医生能够对于特定患者在即将发生滑动现象发生时以受限的扭矩值停止将基台拧紧在固位体上,从而减少滑动现象的发生。

[0021] 扭矩扳手可以进一步包括扭矩传送部,其包括第一端和位于第一端的相反侧的第二端,第一端设置在扳手主体的内部并且与拧紧部咬合。扭矩检测器可以包括抵靠扭矩传送部的第二端的负荷单元,该负荷单元适于通过扭矩传输部接收施加到拧紧部的负荷,将负荷转换为电气信号,并且输出转换后的电气信号。

[0022] 在本发明的该方面,扭矩传送部的第一端与拧紧部咬合,并且扭矩传送部的第二端抵靠负荷单元。因此,在拧紧操作中施加到拧紧部的负荷通过扭矩传送部传送到负荷单元,并且负荷单元将负荷转换为电气信号并且输出转换后的电气信号,来自负荷单元的电气信号用作用于获得在拧紧操作中施加到拧紧部的负荷(拧紧扭矩)的基础。因此,能够适当地通过参考拧紧扭矩来执行拧紧操作。

[0023] 负荷单元可以包括凸状加载部。扭矩传送部的第二端可以设置有将要容纳负荷单元的加载部的凹部。加载部的高度可以大于凹部的深度。在本发明的该方面,负荷单元的凸状加载部容纳在扭矩传送部的凹部中以抵靠扭矩传送部的第二端。因此,在拧紧操作中施加到拧紧部的负荷能够通过扭矩传送部更准确地传送到负荷单元的加载部。

[0024] 或者,负荷单元可以包括凹状加载部。扭矩传送部的第二端可以设置有将容纳在负荷单元的加载部中的突起。突起的高度可以大于加载部的深度。在本发明的该方面,扭矩传送部的突起容纳在负荷单元的凹状加载部中并且抵靠该凹状加载部。因此,在拧紧操作中施加到拧紧部的负荷能够通过扭矩传送部更准确地传送到负荷单元的加载部。

[0025] 扳手主体可以包括前端部和后端部。前端部可以包括头部。扭矩传送部的第二端可以从扳手体的后端部突出。负荷单元可以布置在扳手主体的后方并且可以抵靠第二端。在本发明的该方面,设置在扳手体的后方的负荷单元有助于扳手主体的最小化。

[0026] 拧紧部可以包括设置有棘槽的外周面。扭矩传送部可以进一步包括设置在其第一端的爪,该爪可与棘槽咬合。在本发明的该方面,爪被按压到棘槽的壁上,从而将拧紧部的旋转扭矩传送到扭矩传送部。

[0027] 扭矩扳手可以进一步包括套筒,其附接到负荷单元从而以可沿着扳手主体的长度方向移动的方式外嵌在扳手主体周围;设置在扳手主体中的第一抵靠终止部;以及设置在第一抵靠终止部与套筒之间的第一偏压部。在该情况下,拧紧部可以相对于头部旋转。扭矩传送部可以以可沿着长度方向移动的方式容纳在扳手主体中。

[0028] 棘槽可以包括第一壁和第二壁。爪可以包括适于抵靠第一壁并且限制拧紧部在第

一方向上的旋转的抵靠终止面；以及倾斜面，其适于按压第二壁以将扳手主体向其前端侧移动。

[0029] 在本发明的该方面，爪的抵靠终止面抵靠第一壁以限制拧紧部在第一方向上的旋转。在拧紧操作中，爪的抵靠终止面由第一壁按压，并且拧紧部的旋转扭矩被传送到扭矩传送部。当爪的倾斜面由第二壁按压时，扳手主体移动到前端侧。结果，爪与棘槽脱离，从而允许拧紧部在与第一方向相反的第二方向上相对于头部旋转。

[0030] 或者，棘槽可以包括第一壁和第二壁。第一壁可以包括抵靠爪以限制拧紧部在第一方向上的旋转的抵靠终止面。第二壁可以包括由爪按压以使扳手主体向其前端侧移动的倾斜面。

[0031] 在本发明的该方面，爪抵靠第一壁的抵靠终止面以限制拧紧部在第一方向上的旋转。在拧紧操作中，第一壁的抵靠终止面按压爪以将拧紧部的旋转扭矩传送到扭矩传送部。当第二壁的倾斜面由爪按压时，扳手主体向前端侧移动。结果，爪被从棘槽移除，从而允许拧紧部相对于头部在与第一方向相反的第二方向上旋转。

[0032] 扭矩传送部可以进一步包括第二抵靠终止部。扭矩扳手可以进一步包括设置在扳手主体上的第三抵靠终止部和设置在第二抵靠终止部与第三抵靠终止部之间的第二偏压部。在本发明的该方面，第二偏压部的偏压力将扭矩传送部向前端侧偏压。

[0033] 负荷单元可以进一步包括围绕加载部的保护壁，该保护壁的高度大于加载部的高度。在本发明的该方面，加载部由高度大于加载部的高度的保护壁围绕。该布置能够减少加载部接触其它部件并且加载不必要的负荷的可能性。

[0034] 滑动检测装置可以进一步包括扭矩计算部，用于基于来自扭矩扳手的负荷单元的电气信号计算拧紧部的拧紧扭矩。

附图说明

[0035] 图 1 是根据本发明的第一实施方式的用于牙科种植体的拧紧装置的框图。

[0036] 图 2A 是拧紧装置的扭矩扳手的包括部分截面图的示意性平面图。

[0037] 图 2B 是示出已经移除了拧紧部、抵靠部和固位体的扭矩扳手的示意性前视图。

[0038] 图 2C 是示出扭矩扳手的拧紧部与负荷单元的加载按钮之间的关系示意图。

[0039] 图 3 是拧紧装置的滑动检测装置的操作面板的示意性前视图。

[0040] 图 4 是由滑动检测装置的微处理器单元处理的流程图。

[0041] 图 5 是示出拧紧装置的拧紧操作中的拧紧扭矩的时间轴变化的特性图。

[0042] 图 6 是根据本发明的第二实施方式的用于牙科种植体的拧紧装置的框图。

[0043] 图 7A 是拧紧装置的扭矩扳手的包括部分截面图的示意性平面图。

[0044] 图 7B 是示出移除了拧紧部、基台和固位体的情况下的扭矩扳手的示意性正视图。

[0045] 图 7C 是示出扭矩扳手的拧紧部与扭矩传送部的第一端之间的关系示意图。

[0046] 图 8 是扭矩扳手的包括部分截面图的示意性分解平面图。

具体实施方式

[0047] 下面将描述本发明的第一实施方式和第二实施方式。

[0048] 第一实施方式

[0049] 首先,将参考图 1 至图 5 描述根据本发明的第一实施方式的拧紧装置。图 1、图 2A 和图 2B 中所示的拧紧装置是用于牙科种植体的拧紧装置,其包括固位体 2 和将旋拧到固位体 2 的基台 1。拧紧装置包括扭矩扳手 W 和滑动检测装置 D。将在下面详细描述扭矩扳手 W 和滑动检测装置 D。如这里所描述的,表述“滑动现象”表示固位体 2 脱离患者口腔中的骨骼(未示出)并且固位体 2 在骨骼上空转。

[0050] 如图 2A 和图 2B 中所示,扭矩扳手 W 包括拧紧部 10、扳手本体 20 和负荷单元 30 (扭矩检测器)。拧紧部 10 包括咬合部 11 和可附接部 12。咬合部 11 可与基台 1 咬合。咬合部 11 的形状可以根据基台 1 的咬合部适当地进行修改。在第一实施方式中,由于基台 1 的咬合部(未示出)是六方柱形状的突起,因此咬合部 11 具有六角形状的凹部以嵌合地容纳该突起。可附接部 12 是与咬合部 11 连续的圆柱体。如图 2B 和图 2C 中所示,多个棘槽 121 沿着可附接部 12 的外周面以预定间隔设置在周方向 α 上。棘槽 121 均包括抵靠终止面 121a 和倾斜面 121b。抵靠终止面 121a 垂直于可附接部 12 的旋转轴 P 延伸,并且倾斜面 121b 在可附接部 12 的周方向 β 上逐渐地增大可附接部 12 的外径。

[0051] 如图 2A 和图 2B 中所示,扳手本体 20 包括扳手主体、杆 23、固定部 24 和螺旋弹簧 25。扳手主体包括手柄 22 和连接到手柄 22 的前端部的头部 21。头部 21 具有在其厚度方向上穿过头部 21 的圆柱状附接孔 21a。附接孔 21a 的外径比拧紧部 10 的可附接部 12 的外径略大。即,拧紧部 10 的可附接部 12 可移除地嵌合在附接孔 21a 中。嵌合的可附接部 12 可相对于头部 21 旋转(即,在周方向 α 、 β 上围绕旋转轴 P 旋转)。

[0052] 如图 2A 中所示,手柄 22 是细长圆筒体。手柄 22 具有上述前端部和可手动操作的后端部。手柄 22 具有在长度方向上延伸并且与附接孔 21a 连通的容纳孔 22a。手柄 22 的容纳孔 22a 容纳杆 23。在手柄 22 的容纳孔 22a 的后端部的内周面中形成有螺纹槽。固定部 24 被旋拧到手柄 22 的容纳孔 22a 的后端部。固定部 24 是在其外周面上具有螺纹槽的圆筒体。杆 23 比手柄 22 长,并且包括前端部、后端部和设置在前端部与后端部之间的小外径部 23a。小外径部 23a 的外径小于前端部和后端部的外径。杆 23 的后端部延伸穿过固定部 24 并且从手柄 22 突出。手柄 22 的后端部设置有旋钮(knob)23b。螺旋弹簧 25 同心圆状地缠绕以嵌合在杆 23 的小外径部 23a 上,并且以压缩状态设置在杆 23 的小外径部 23a 周围的台阶部与固定部 24 之间。换言之,螺旋弹簧 25 与杆 23 一起容纳在手柄 22 的容纳孔 22a 中,并且将杆 23 朝向头 21 进行偏压。

[0053] 负荷单元 30 设置在杆 23 的前端部处并且与杆 23 一起容纳在手柄 22 的容纳孔 22a 中。负荷单元 30 (即,压缩型负荷单元)包括负荷按钮 31 和电源 / 输出线缆 32。负荷按钮 31 在手柄 22 的长度方向上延伸并且具有如图 2C 中所示的楔子形状的前端部。螺旋弹簧 25 对杆 23 进行偏压以将负荷按钮 31 的前端部推离手柄 22 的容纳孔 22a 进入头部 21 的附接孔 21a 中,从而负荷按钮 31 的前端部与拧紧部 10 的可附接部 12 的棘槽 121 中的一个咬合,与同一棘槽 121 的抵靠终止面 121a 接触。该布置限制了可附接部 12 在周方向 β 上相对于头部 21 的旋转。当手动力 R 被施加到手柄 22 时,拧紧部 10 的负荷被施加在负荷按钮 31 上。当负荷按钮 31 接收到该负荷时,负荷单元 30 中的应变计的电阻值发生变化,并且负荷单元 30 将该电阻值的变化作为电气信号通过电源 / 输出线缆 32 输出到滑动检测装置 D。负荷单元 30 通过电源 / 输出线缆 32 接收来自滑动检测装置 D 的电力。当可附接部 12 在周方向 α 上相对于头部 21 旋转时,负荷按钮 31 的前端部沿着可附接部 12 的棘槽

121 的倾斜面 121b 移动,与该棘槽 121 脱离,并且容纳在下一棘槽 121 中。重复这些步骤(即,负荷按钮 31 的前端部逐个地进入和离开可附接部 12 的棘槽 121),从而允许可附接部 12 在周方向 α 上相对于头部 21 旋转。拧紧部 10 可以从下侧附接并且也可以从上侧附接,如图 2B 中所示。能够通过将拧紧部 10 从图的上侧(即,从相反方向)附接到头部 21 来反转拧紧部 10 的旋转的限制方向和允许方向。

[0054] 滑动检测装置 D 包括放大器 A、A/D 转换器 C、微处理器单元 50、存储器 60、设置输入部 70 (输入部)、外部输出部 80、LCD (液晶显示) 部 91、七段显示部 92 和蜂鸣器 93 (指示器)。与负荷单元 30 的电源 / 输出线缆 32 连接的放大器 A 放大来自负荷单元 30 的电器信号并且将放大后的信号输出到 A/D 转换器 C。A/D 转换器 C 将放大后的模拟电气信号转换为数字信号并且将转换后的信号输出到微处理器单元 50。

[0055] 设置输入部 70 适于输入患者的个人信息、电源开 / 关和其它设置并且适于将输入数据输出到微处理器单元 50。个人信息可以是性别、年龄、骨密度等等。存储器 60 预先存储对应于各种个人信息的多个拧紧扭矩基准值。存储器 60 是互连到微处理器单元 50 的总线的非易失性存储器。拧紧扭矩基准值是针对性别、年龄、骨密度等等的最优拧紧扭矩。

[0056] 微处理器单元 50 具有输入端口、输出端口和内部存储器。微处理器单元 50 的输入端口连接到 A/D 转换器 C、设置输入部 70 等等。微处理器单元 50 的输出端口连接到外部输出部 80、液晶显示部 91、7 段显示部 92、蜂鸣器 93 等等。微处理器单元 50 的内部存储器存储滑动确定程序(将在下面进行描述)。微处理器单元 50 顺序地处理滑动确定程序,从而执行扭矩计算部 51 和滑动判定部 52 的功能。液晶显示部 91 具有处于图 3 中所示的操作面板中的液晶显示器以将拧紧扭矩的变化显示为基于时间顺序的扭矩曲线。7 段显示部 92 具有位于操作面板中的 7 段显示器以以数字的形式显示拧紧扭矩的真实值和峰值。

[0057] 下面描述如何使用和操作如上所述构造的拧紧装置。将注意的是,为了描述的方便起见,在第一实施方式中假设拧紧操作需要执行三次来将基台 1 旋拧到固位体 2。

[0058] 首先,当医生操作设置输入部 70 以开启电源时,电源电压被供给到微处理器单元 50 等等,以激活滑动检测装置 D,并且电源电压还通过电源 / 输出线缆 32 提供到负荷单元 30 以激活负荷单元 30。微处理器单元 50 然后开始处理图 4 中所示的滑动 确定程序。之后,当医生操作设置输入部 70 以输入特定患者的个人信息(s1)时,微处理器单元 50 从存储器 60 取回对应于该个人信息的扭矩基准值并且将该值存储在内部存储器中。

[0059] 之后,医生将基台 1 与扭矩扳手 W 的拧紧部 10 咬合,将该状态下的基台 1 与固位体 2 咬合,并且将手动力 R 施加到扭矩扳手 W 的手柄 22 以开始拧紧操作。负荷单元 30 的负荷按钮 31 的前端部与拧紧部 10 的棘槽 121 中的一个的抵靠终止面 121a 接触,从而拧紧部 10 与基台 1 在周方向 α 上一起旋转,使得基台 1 被拧紧在固位体 2 上并且相对于拧紧力的阻力逐渐增大。即,在拧紧基台 1 时相对于拧紧力 R 产生的阻力产生了沿着头部 21 旋转拧紧部 10 的力矩(扭矩)Q。拧紧部 10 的力矩将负荷施加到负荷单元 30,其通过负荷按钮 31 接收该负荷。负荷单元 30 将该负荷转换为电气信号,放大器 A 放大该电气信号,并且 A/D 转换器 C 将放大后的信号从模拟转换为数字形式。当微处理器单元 50 接收到 A/D 转换后的电气信号(s2)时,其基于该电气信号和拧紧扭矩基准值进行预定操作以计算拧紧扭矩(s3),将拧紧扭矩记录在存储器 60 中,并且将拧紧扭矩的真实值和峰值输出到 7 段显示部 92 并且将拧紧扭矩输出到液晶显示部 91。拧紧扭矩的真实值和峰值因此以数字的形式

显示在 7 段显示部 92 上(s4, s5), 并且如图 5 中所示, 拧紧扭矩的变化在液晶显示部 91 上以图形的方式显示为扭矩曲线(s6)。

[0060] 同时, 微处理器单元 50 对每预定时段 t (t_1 至 t_n) 的拧紧扭矩的变化量进行采样并且顺序地将前一预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量(增加量)与下一预定 t 中的拧紧扭矩的变化量进行比较以确定后一变化量是否小于前一变化量(s7)。在该确定中, 当确定后一变化量小于前一变化量时, 微处理器 50 使蜂鸣器 93 发声(s8)。在第一实施方式中, 如图 5 中所示, 时段 t_5 中的拧紧扭矩的变化量小于时段 t_4 中的拧紧扭矩的变化量, 时段 t_{10} 中的拧紧扭矩的变化量小于时段 t_9 中的拧紧扭矩的变化量, 并且时段 t_{14} 中的拧紧扭矩的变化量小于时段 t_{13} 中的拧紧扭矩的变化量。

[0061] 在时段 t_4 、 t_9 和 t_{14} 中的每个时段中, 基台 1 相对于固位体 2 旋转并且其受到的抵抗(阻力)增大, 从而扭矩曲线急剧上升(拧紧扭矩的变化量大)。相反地, 在时段 t_5 和 t_{10} 中的每个时段中(在第一拧紧操作和第二拧紧操作的结束时), 基台 1 几乎不相对于固位体 2 旋转, 从而基台 1 相对于固位体 2 的阻力的变化很小, 并且扭矩曲线基本上水平变化(拧紧扭矩的变化量很小)。而且, 在时段 t_{14} 中(就在第三拧紧操作的结束之前), 基台 1 已经被旋拧到固位体 2 并且几乎不限转, 并且基台 1 相对于固位体 2 的抵抗(阻力)的变化很小, 从而扭矩曲线大致水平变化(拧紧扭矩的变化量很小)。微处理器单元 50 检测到, 与时段 t_{13} 中的变化量相比, 时段 t_{14} 中的拧紧扭矩的变化量减小, 则使蜂鸣器 93 发声以通知医生即将发生滑动现象。蜂鸣器 93 还在第一拧紧操作与第二拧紧操作(时段 t_5 和 t_{10})的结束时发声, 这是因为时段 t_5 、 t_{10} 中的拧紧扭矩的变化量分别小于时段 t_4 、 t_9 中的变化量。然而, 由于医生通过感觉并基于其经验知道还没有发生滑动现象, 则其忽略蜂鸣器 93 并且继续执行拧紧操作。然后, 当蜂鸣器 93 发声三次时, 医生将该发声识别为滑动警告。

[0062] 之后, 医生操作设置输入部 70 以输入拧紧操作的完成(s9), 从而进行打印操作(s10), 微处理器单元 50 取回存储在存储器 60 中的拧紧扭矩, 并且将其通过外部输出部 80 输出到打印机以进行打印(s11)。之后, 医生操作设置输入部 70 以 CSV 格式进行输出(s12), 微处理器单元 50 取回存储在存储器 60 中的拧紧扭矩并且通过外部输出部 80 将其以 CSV 格式输出到记录装置(例如, USB 存储器)(s13)。拧紧扭矩的输出数据可以以 CSV 格式或任何其它数据格式来提供。拧紧扭矩可以不输出到诸如 USB 的记录装置, 而是可以输出到诸如 PC 和电子医疗记录系统的各种电子装置。

[0063] 在上述拧紧装置中, 微处理器单元 50 (滑动判定部 52) 检测到前一预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量小于下一预定时段 t 中的变化量, 从而对于特定患者, 检测到基台 1 在固位体 2 上的拧紧状态即将发生滑动现象。因此能够对于特定患者在即将发生滑动现象时以有限的扭矩值将基台 1 旋拧到固位体 2, 从而减少了滑动现象的发生。此外, 微处理器单元 50 (扭矩计算部 51) 基于对应于特定患者的个人信息的拧紧扭矩基准值和来自负荷单元 30 的电气信号执行预定计算以获得拧紧扭矩。因此, 能够在拧紧操作中获得适合于每个患者的拧紧扭矩。因此, 能够改进针对每个患者的拧紧操作的准确性。

[0064] 第二实施方式

[0065] 接下来, 将参考图 6 至图 8 描述根据本发明的第二实施方式的拧紧装置。图 6 中所示的拧紧装置具有与第一实施方式的拧紧装置相同的构造, 不同之处在于, 扭矩扳手 W' 的构造与第一实施方式的扭矩扳手 W 的构造不同。下面将仅详细描述不同之处, 并且省略

重复的描述。为了与第一实施方式的扭矩扳手区分,将符号'添加到本实施方式的扭矩扳手。

[0066] 如图 7A 至图 7C 中所示,扭矩扳手 W'包括拧紧部 10'、扳手本体 20'、负荷单元 30' (扭矩检测器)、套筒 41'和螺旋弹簧 42'(第一偏压部)。如图 7B 和图 7C 中所示,拧紧部 10'的构造与拧紧部 10 的构造相同,不同之处在于沿着可附接部 12'的外周面设置的棘槽 121'的形状与第一实施方式的棘槽 121 不同。棘槽 121'是如图 7B 中所示的圆弧状凹部。棘槽 121'均具有位于周方向 α 侧的第一壁 122a'和位于周方向 β 侧的第二壁 122b'。

[0067] 如图 7A 和图 7B 中所示,扳手本体 20'包括扳手主体、扭矩传送部 23'、固定部 24'和螺旋弹簧 25'(第二偏压部)。扳手主体包括具有与第一实施方式的扳手主体的头部 21 和手柄 22 基本上相同的构造的头部 21'和手柄 22'。头部 21'对应于手柄主体的前端部,并且手柄 22'的后端部对应于扳手主体的后端部。

[0068] 如图 8 中所示,扭矩传送部 23'是在扳手主体的长度方向上延伸的杆,并且以可在长度方向上移动的方式容纳在扳手主体的容纳孔 22a'中。扭矩传送部 23'具有大于容纳孔 22a'的长度。扭矩传送部 23'具有第一端 23a'、第二端 23b'和设置在第一端 23a'和第二端 23b'之间的中间部 23c'。中间部 23c'是外径小于容纳孔 22a'的圆柱体。第一和第二切开部 23c1'分别设置在中间部 23c'的第一端 23a'侧的上端和下端上(仅示出了一个切开部)。第一端 23a'是外径小于中间部 23c'的圆柱体。第一端 23a'和中间部 23c'容纳在容纳孔 22a'中。如图 7C 中所示,第一端 23a'的前端部设置有三角形爪 23a1'。爪 23a1'包括抵靠终止面 23a11'和倾斜面 23a12'。第一切开部 23c1'嵌合地容纳扳手主体的容纳孔 22a'的上内壁上的第一突起(未示出),并且第二切开部 23c1'嵌合地容纳扳手主体的容纳孔 22a'的下内壁上的第二突起(未示出)。因此能够保持如图 7C 中所示的爪 23a1'的抵靠终止面 23a11'面朝周方向 α 并且倾斜面 23a12'面朝周方向 β 的状态。

[0069] 爪 23a1'从手柄 22'的容纳孔 22a'突出到头部 21'的附接孔 21a'中并且与拧紧部 10'的可附接部 12'的棘槽 121'中的一个咬合。在爪 23a1'与棘槽 121'咬合的情况下,爪 23a1'的抵靠终止面 23a11'与特定棘槽 121'的第一壁 122a'接触。该布置限制了可附接部 12'相对于头部 21'在周方向 β (第一方向)上的旋转。当扳手本体 20 在如下面所描述的拧紧操作中在周方向 α 上操作时,棘槽 121'的第一壁 122a'按压爪 23a1'的抵靠终止面 23a11'。扭矩传送部 23'因此尝试朝向负荷单元 30'移动(但是没有实际地移动),将负荷施加到负荷单元 30'的负荷部 31a'(将在下面描述)。拧紧部 10'的旋转扭矩因此通过扭矩传送部 23'传送到负荷单元 30'。

[0070] 拧紧部 10'可以在周方向 α (第二方向)上相对于头部 21'旋转。具体地,当拧紧部 10'如下面所述地在套筒 41'附接到负荷单元 30'的情况下在周方向 α 上相对于头 21'旋转时,拧紧部 10'的棘槽 121'的第二壁 122b'按压爪 23a1'的倾斜面 23a12'。扳手主体从而在抵抗螺旋弹簧 42'和螺旋弹簧 25'的偏压力的情况下向前端侧移动,并且爪 23a1'脱离棘槽 121'。脱离后的爪 23a1'然后被容纳在下一棘槽 121'中,并且螺旋弹簧 42'和螺旋弹簧 25'将扳手主体向后端侧偏压。重复这些步骤(即,扭矩传送部 23'的爪 23a1'逐个地进入和离开拧紧部 10'的棘槽 121'),从而允许拧紧部 10'在周方向 α 上相对于头 21'旋转。

[0071] 拧紧部 10'可以如图 7B 中所示地从下侧和上侧附接。能够通过将拧紧部 10'从

图的上侧(即,从相反方向)附接到头部 21' 来反转拧紧部 10' 的旋转的限制方向和允许方向。在该情况下,扳手主体的容纳孔 22a' 的第二和第一突起分别嵌合到扭矩传送部 23' 的第一和第二切开部 23c1'。结果,爪 23a1' 的抵靠终止面 23a11' 面朝周方向 β , 并且倾斜面 23a12' 面朝周方向 α 。

[0072] 如图 7A 和图 8 中所示,第二端 23b' 是外径小于第一端 23a' 和中间部 23c' 的圆柱体。第二端 23b' 包括螺纹部(未示出)。螺纹部被旋拧到中间部分 23c' 的螺纹孔(未示出)中。第二端 23b' 包括容纳在手柄 22' 的容纳孔 22a' 中的前端部和从容纳孔 22a' (即,从手柄主体的后端部)向后突出的后端部。第二端 23b' 的后端部设置有圆锥台状的终止部 23b1'。第二端 23b' 的后端面设置有圆形凹部 23b2'。

[0073] 如图 7A 和图 8 中所示,固定部 24' 以可沿着长度方向移动的方式嵌合在扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 的终止部 23b1 的前端部周围。固定部 24' 具有圆筒 24a' 和盖 24b'。圆筒 24a' 的内径大于第二端 23b' 的外径。圆筒 24a' 以可沿着长度方向移动的方式嵌合在扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 周围。终止部 23b1' 将圆筒 24a' 向后端侧的移动限制到预定距离。圆筒 24a' 具有前端部、后端部和设置在前端部与后端部之间的中间部。圆筒 24a' 的前端部的外周面是螺纹状的。圆筒 24a' 的螺纹旋拧到手柄 22' 的容纳孔 22a' 的后端部的内皱面中的螺纹。盖 24b' 是设置在圆筒 24a' 的中间部中的盘。盖 24b' 的外径大于扳手主体的手柄 22' 的外径。在圆筒 24a' 旋拧到手柄 22' 的容纳孔 22a' 的后端部的情况下,盖 24b' 覆盖手柄 22' 的容纳孔 22a' 的后端侧。

[0074] 如图 7A 和图 8 中所示,螺旋弹簧 25' 以可沿着长度方向移动的方式嵌合在扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 的前端部周围并且以压缩状态插入在固定部 24' 和扭矩传送部 23' 的中间部 23c' 之间。螺旋弹簧 25' 与扭矩传送部 23' 一起容纳在手柄 22' 的容纳孔 22a' 中,并且将扭矩传送部 23' 向前端侧(头部 21' 侧)偏压。扭矩传送部 23' 的中间部 23c' 对应于第二抵靠终止部并且固定部 24' 对应于权利要求中的第三抵靠终止部。

[0075] 如图 7A 和图 8 中所示,负荷单元 30' 设置在扳手主体的后方并且与扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 接触。负荷单元 30' 包括负荷单元部 31'、电源/输出线缆 32' 和主体 33'。主体 33' 是圆筒状的并且其前端部设置有负荷单元部 31'。电源/输出线缆 32' 的末端插入到主体 33' 中并且连接到负荷单元部 31'。主体 33' 的前端部的外周面是螺纹状的。螺纹被旋拧到套筒 41' 的内周面中的螺纹,从而将主体 33' 附接到套筒 41'。因此,负荷单元 30' 固定在扳手主体的后方。

[0076] 负荷单元部 31' 是盘状的压缩负荷单元。负荷单元部 31' 包括加载部 31a' 和保护壁 31b'。加载部 31a' 是设置在负荷单元部 31' 的顶表面的中心处的圆形凸负荷按钮。加载部 31a' 的外径比扭矩传送部 23' 的凹部 23b2' 的内径略小。加载部 31a' 的高度大于扭矩传送部 23' 的凹部 23b2' 的深度。在主体 33' 附接到套筒 41' 的情况下,加载部 31a' 嵌合到扭矩传送部 23' 的凹部 23b2' 中并且与扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 接触。当加载部 31a' 接收到来自扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 的负荷时,负荷单元部 31' 能够将该负荷转换为电气信号并且将转换后的电气信号通过电源/输出线缆 32' 输出到滑动检测装置 D。

[0077] 保护壁 31b' 是在负荷单元部 31' 的上表面上围绕加载部 31a' 设置的圆筒状的壁。保护壁 31b' 的高度大于加载部 31a' 的高度。因此,保护壁 31b' 防止加载部 31a' 在从套

筒 41' 移除负荷单元 30' 的主体 33' 的状态下与其它构件(工作台等等)接触。在该移除状态下,加载部 31a' 不会被施加不必要的负荷。

[0078] 如图 7A 和图 8 中所示,套筒 41' 是以可沿着长度方向移动的方式嵌合在扳手主体的手柄 22' 周围的圆筒体。盘形法兰 41a' 设置在套筒 41' 的长度方向上的一端。法兰 41a' 的内径大于手柄 22' 的外径并且小于固定部 24' 的盖 24b' 的外径。不包括法兰 41a' 的套筒 41' 的内径略大于盖 24b' 的外径并且基本上与负荷单元 30' 的主体 33' 的前端部的外径相同。套筒 41' 的长度方向上的另一端的内周面是螺纹状的。负荷单元 30' 的主体 33' 的螺纹旋拧到套筒 41' 的螺纹,从而将套筒 41' 附接到负荷单元 30' 的主体 33'。在该状态下,套筒 41' 容纳扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 的后端部、固定部 24' 的后端部、固定部 24' 的盖 24b' 和负荷单元 30' 的负荷单元部 31', 保持扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 与负荷单元部 31' 的加载部 31a' 接触。

[0079] 螺旋弹簧 42' 以可沿着长度方向移动的方式嵌合在扳手主体的手柄 22' 周围并且容纳在套筒 41' 中。螺旋弹簧 42' 以压缩状态插入在套筒 41' 的法兰 41a' 与固定部 24' 的盖 24b' 之间,并且将盖 24b' 向后端侧偏压。这样的布置使得能够将扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 按压到负荷单元部 31' 上(即,预先加载负荷单元部 31')。

[0080] 下面详细描述如何组装如上所述构造的拧紧装置的扭矩扳手 W'。首先,准备扳手主体和套筒 41'。扳手主体的手柄 22' 被插入到套筒 41' 中。之后,准备螺旋弹簧 42'。将扳手主体的手柄 22' 插入到螺旋弹簧 42' 中。螺旋弹簧 42' 因此容纳在套筒 41' 中,并且螺旋弹簧的长度方向上的一端抵靠套筒 41' 的法兰 41a'。

[0081] 还要准备的是扭矩传送部 23' 的第二端 23b'、固定部 24' 和螺旋弹簧 25'。第二端 23b' 插入到固定部 24' 和螺旋弹簧 25', 使得固定部 24' 与第二端 23b' 的终止部 23b1' 接触。之后,准备扭矩传送部 23' 的第一端 23a' 和中间部 23c'。第二端 23b' 的螺纹旋拧到中间部 23c' 的螺纹孔。结果,螺旋弹簧 25' 被压缩在中间部 23c' 与固定部 24' 之间。

[0082] 之后,将扭矩传送部 23'、螺旋弹簧 25' 和固定部 24' 的前端部插入到扳手主体的容纳孔 22a' 中,并且固定部 24' 旋拧到扳手主体的容纳孔 22a' 的后端部。然后,固定部 24' 的盖 24b' 覆盖扳手主体的容纳孔 22a' 的后端侧。由于盖 24b' 具有大于扳手主体的手柄 22' 的外径,因此,盖 24b' 的外边缘(第一抵靠终止部)在外周方向上从手柄 22' 突出。该状态下的盖 24b 可以与螺旋弹簧 42' 的长度方向上的另一端接触。之后,扭矩传送部 23' 在扳手主体的容纳孔 22a' 内旋转以将容纳孔 22a' 的第一和第二突起嵌合到扭矩传送部 23' 的第一和第二切开部 23c1' 中。结果,扭矩传送部 23' 的第一端 23a' 的爪 23a1' 从手柄 22' 的容纳孔 22a' 突出到头部 21' 的附接孔 21a' 中,爪 23a1' 的抵靠终止面 23a11' 面朝周方向 α , 并且倾斜面 23a12' 面朝周方向 β 。扳手本体 20 被以该方式组装。

[0083] 之后,准备负荷单元 30'。将负荷单元 30' 的加载部 31a' 插入到扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 的凹部 23b2' 中。在该状态下,套筒 41' 和螺旋弹簧 42' 相对于扳手主体的后端侧移动,从而将套筒 41' 旋拧到负荷单元 30' 的主体 33' 的前端部。这使得螺旋弹簧 42' 压缩在套筒 41' 的法兰 41a' 与固定部 24' 的盖 24b' 的外边缘之间以将盖 24b' 向后端侧偏压。结果,扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 被按压到负荷单元部 31', 并且负荷单元部 31' 预先加载。

[0084] 之后,拧紧部 10' 的可附接部 12' 被嵌合到头部 21' 的附接孔 21a' 中。然后,扭

矩传送部 23' 的爪 23a1' 被插入到拧紧部 10' 的可附接部 12' 的棘槽 121' 中的一个中并且与其咬合。之后, 负荷单元 30' 的电源 / 输出线缆 32' 连接到滑动检测装置 D。

[0085] 为了说明的方便起见, 下面参考图 4 描述如何使用和操作如上所述构造的拧紧装置。应注意的是, 为了描述的方便起见, 在第二实施方式中也假设拧紧操作需要执行三次以将基台 1 旋拧到固位体 2。

[0086] 首先, 当医生操作设置输入部 70 以打开电源时, 电源电压被提供到微处理器单元 50 等等以激活滑动检测装置 D, 并且电源电压还被通过电源 / 输出线缆 32' 提供给负荷单元 30' 以激活负荷单元 30'。微处理器单元 50 然后开始滑动确定程序的处理。之后, 当医生操作设置输入部 70 以输入特定患者的个人信息(s1)时, 微处理器单元 50 从存储器 60 取回对应于个人信息的扭矩基准值并且将其存储在内部存储器中。

[0087] 之后, 医生使基台 1 与扭矩扳手 W' 的拧紧部 10' 咬合, 使该状态下的基台 1 与固位体 2 咬合, 并且将手动力 R 施加到扭矩扳手 W' 的手柄 22' 以开始拧紧操作。这使得扭矩扳手 W' 的扳手本体 20' 在周方向 α 上围绕旋转轴 P 旋转。同时, 扭矩传送部 23' 的爪 23a1' 的抵靠终止面 23a11' 与拧紧部 10' 的棘槽 121' 的第一壁 122a' 接触(即, 限制周方向 β 上的旋转), 从而拧紧部 10' 在周方向 α 上与扳手本体 20' 和基台 1 一起旋转。这使得基台 1 相对于固位体 2 旋拧, 相对于拧紧力的阻力也增加增大。在拧紧基台 1 时相对于拧紧力 R 产生的阻力产生了沿着头部 21' 旋转拧紧部 10 的力矩(扭矩) Q。同时, 扭矩传送部 23' 的爪 23a1' 的抵靠终止面 23a11' 被按压到拧紧部 10' 的棘槽 121' 的第一壁 122a' 上, 并且扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 将负荷施加在负荷单元 30' 的加载部 31a' 上。负荷单元 30' 将负荷转换为电气信号, 放大器 A 放大该电气信号, 并且 A/D 转换器 C 将放大后的信号从模拟转换为数字形式。当微处理器单元 50 接收到 A/D 转换后的电气信号(s2)时, 基于该电气信号和拧紧扭矩基准值进行预定操作以计算拧紧扭矩(s3), 将拧紧扭矩记录在存储器 60 上, 并且将拧紧扭矩的真实值和峰值输出到 7 段显示部 92 并且将拧紧扭矩输出到液晶显示部 91。拧紧扭矩的真实值和峰值因此以数字的形式显示在 7 段显示部 92 上(s4, s5), 并且拧紧扭矩的变化在液晶显示部 91 上以图形的方式显示为扭矩曲线(s6)。

[0088] 之后, 将力在与手动力 R 相反的方向上施加到扭矩扳手 W' 的手柄 22'。然后, 扭矩扳手 W' 的扳手本体 20' 在周方向 β 上围绕旋转轴 P 旋转。同时, 拧紧部 10' 的咬合棘槽 121' 的第二壁 122b' 按压爪 23a1' 的倾斜面 23a12'。这使得扳手主体抵抗着螺旋弹簧 42' 和螺旋弹簧 25' 的偏压力向前端侧移动, 并且爪 23a1' 从棘槽 121' 脱离。螺旋弹簧 42' 被压缩在套筒 41' 的法兰 41a' 与固定部 24' 的盖 24b' 之间, 并且螺旋弹簧 25' 被压缩在固定部 24' 与扭矩传送部 23' 的中间部 23c' 之间。之后, 当爪 23a1' 插入到下一棘槽 121' 中时, 螺旋弹簧 42' 和螺旋弹簧 25' 的偏压力将扳手主体向后端侧移动。重复这些步骤(即, 扭矩传送部 23' 的爪 23a1' 逐个地进入和离开拧紧部 10' 的棘槽 121'), 从而允许拧紧部 10' 和基台 1 在周方向 α 上相对于头部 21 旋转。上述拧紧操作执行三次。

[0089] 在该拧紧操作中, 微处理器单元 50 如第一实施方式中那样执行滑动检测(s7)。在检测到滑动时, 微处理器单元 50 如第一实施方式中那样执行过程 s8 至 s13。

[0090] 上述拧紧装置能够实现与第一实施方式相同的效果。此外, 杆状扭矩传送部 23' 的第一端 23a' 与拧紧部 10' 的棘槽 121' 咬合, 并且扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 与负荷单元 30' 接触。因此, 在拧紧操作中施加到拧紧部 10' 的负荷(旋转扭矩)通过扭矩传送部

23' 传送到负荷单元 30', 并且负荷单元 30' 将负荷转换为电气信号, 并且输出该转换后的电气信号。基于该电气信号, 微处理器单元 50 (扭矩计算部 51) 计算拧紧扭矩, 并且以数字的形式在 7 段显示部 92 上显示拧紧扭矩的真实值和峰值, 并且在液晶显示部 91 上以图形的方式将拧紧扭矩的变化显示为扭矩曲线。该构造使得能够通过参考拧紧扭矩的真实值、拧紧扭矩的峰值和拧紧扭矩的变化来适当地执行拧紧操作。

[0091] 此外, 负荷单元 30' 的凸状加载部 31a' 容纳在扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 中的凹部 23b2' 中, 并且与第二端 23b' 接触。因此能够改进通过扭矩传送部 23' 施加在拧紧部 10' 上的负荷的准确性, 从而改进检测拧紧部 10' 的拧紧扭矩的准确性。

[0092] 而且, 由于负荷单元 30' 经由套筒 41' 固定在扳手主体的后方, 因此能够使得扳手主体的尺寸最小。这将有利于利用放置在患者的口腔中的扳手主体的拧紧操作。

[0093] 拧紧装置不限于根据第一和第二实施方式的拧紧装置, 并且可以如下面所述在权利要求的范围内在设计方面进行修改。

[0094] 在第一实施方式中, 扭矩扳手 W 包括拧紧部 10、扳手本体 20 和负荷单元 30 (扭矩检测器)。在第二实施方式中, 扭矩扳手 W' 包括拧紧部 10'、扳手本体 20'、负荷单元 30' (扭矩检测器)、套筒 41' 和螺旋弹簧 42' (第一偏压部)。然而, 能够对扭矩扳手进行修改, 只要其包括拧紧部、包括头部的扳手主体和用于检测拧紧部的拧紧扭矩的拧紧扭矩检测器。即, 能够省略扭矩扳手的除了拧紧部、扳手主体和扭矩检测器之外的构件。

[0095] 第一和第二实施方式的拧紧部可以相对于头部移除和旋转, 但是本发明不限于此。例如, 拧紧部可以与头部形成为一体。拧紧部可以可旋转地设置在头部处。在第一和第二实施方式中描述了, 存在可从头部移除的一个拧紧部, 但是对应于多种类型的基台的多类型的拧紧部可以附接到头部和从头部移除。在该情况下, 拧紧装置能够仅通过根据基台更换拧紧部而提供多种类型的基台的拧紧操作。

[0096] 在第二实施方式中, 扭矩传送部 23' 是包括与拧紧部 10' 的棘槽 121' 咬合的第一端 23a' 和与负荷单元 30' 接触的第二端 23b' 的杆, 并且扭矩传送部 23' 比扳手主体的容纳孔 22a' 更长。然而, 扭矩传送部可以进行修改, 只要其具有第一端和位于第一端的反侧上的第二端, 第一端设置在扳手主体的内部并且与拧紧部咬合。扭矩传送部可以是杆形状或任何其它形状。扭矩传送部的长度可以小于扳手主体的容纳孔的长度。换言之, 整个扭矩传送部可以容纳在扳手主体的容纳孔中。

[0097] 在第二实施方式中, 扭矩传送部 23' 的第一端 23a' 的爪 23a1' 包括抵靠终止面 23a11' 和倾斜面 23a12'。然而, 本发明不限于此。例如, 棘槽 121' 的第一壁 122a' 均可以设置有抵靠终止面, 并且第二壁 122b' 均可以设置有倾斜面。在该情况下, 爪可以不是三角形突起而是可以例如为矩形突起。可以通过使得第一壁 122a' 的抵靠终止面与爪接触来限制周方向 β 上的拧紧部 10' 的旋转。在拧紧操作中, 第一壁 122a' 的抵靠终止面按压爪以将拧紧部的旋转扭矩传送到扭矩传送部 23'。第二壁 122b' 的倾斜面被按压到爪以将扳手主体向前端侧移动。爪因此与棘槽 121' 脱离, 允许拧紧部 10' 在与第一方向相反的第二方向上相对于头部 21' 旋转。还能够省略上述抵靠终止面和倾斜面并且仅提供爪和将与爪咬合的棘槽。要求在拧紧部的外周面上提供至少一个棘槽。扭矩传送部可以与负荷单元的加载部形成为一体。

[0098] 在第二实施方式中, 负荷单元 30' 利用套筒 41' 固定在扳手主体的后方。然而, 可

以在设计上修改将负荷单元附接到扳手主体的机制。例如,在上述整个扭矩传送部容纳在扳手主体的容纳孔中的情况下,负荷单元 30' 可以被修改为容纳在扳手主体的容纳孔中。负荷单元还可以修改为固定到扳手主体的后端部。在这些情况中的任一种情况中,可以省略套筒 41 和 / 或螺旋弹簧 42。

[0099] 在第二实施方式中,负荷单元 30' 的凸状加载部 31a' 容纳在扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 的凹部 23b2' 中并且抵靠第二端 23b'。然而,本发明不限于此。例如,负荷单元可以具有凹状加载部,在该情况下,扭矩传送部的第二端可以设置有将容纳在加载部中的突起。这样的突起的高度大于加载部的深度。该情况还能够通过使得第二端上的突起与负荷单元的凹状加载部接触来改进通过扭矩传送部施加到拧紧部的负荷的准确性。

[0100] 在第二实施方式中,负荷单元 30' 具有保护壁 31b'。可以省略保护壁 31b'。可以在负荷单元的凸状加载部周围提供多个保护壁。

[0101] 在第二实施方式中,螺旋弹簧 42' 以压缩状态插入在套筒 41' 的法兰 41a' 与固定部 24' 的盖 24b' 之间。然而,诸如螺旋弹簧 41' 的第一偏压部可以进行修改,只要其设置在套筒与设置在扳手提中的第一抵靠终止部之间。例如,第一偏压部可以被修改为插入在诸如沿着扳手主体的外周面设置的环的第一抵靠终止部与套筒之间。

[0102] 在第二实施方式中,螺旋弹簧 25' 以压缩状态插入在固定部 24' 与扭矩传送部 23' 的中间部 23c' 之间。然而,能够省略螺旋弹簧 25'。能够甚至在该情况下将第二端 23b' 偏压在负荷单元 30' 上,这是因为螺旋弹簧 42' 将固定部 24' 的盖 24b' 向后偏压以使得固定部 24' 与扭矩传送部 23' 的第二端 23b' 的终止部 23b1' 接触。螺旋弹簧 42' 的偏压力使得扭矩传送部 23' 的第一端 23a' 的爪 23a1' 从手柄 22' 的容纳孔 22a' 突出到头部 21' 的附接孔 21a' 中。螺旋弹簧 25' 与螺旋弹簧 42' 可以替换为诸如圆筒状橡胶或板弹簧的其它已知的偏压装置。

[0103] 本发明的扭矩检测器不限于上述负荷单元。例如,可以构造为用于检测拧紧部的拧紧扭矩的应力计和弹性体,或者用于以压力检测拧紧部的拧紧扭矩的压电装置,或者用于使用霍尔效应检测拧紧扭矩的磁性传感器。

[0104] 在第一和第二实施方式中,微处理器单元 50 在下一变化量小于前一变化量时使得蜂鸣器 93 发声,但是本发明不限于此。例如,微处理器单元 50 可以修改为包括内部计数器以计数确定下一变化量小于前一变化量的次数,并且当该次数达到预定数目(在第一实施方式中为三次)时激活诸如蜂鸣器 93 的指示器。在该情况下,医生不需要每次在拧紧操作结束时确认由指示器给出的警报的真伪。因此,该修改在方便性方面对拧紧装置进行了改进。

[0105] 在第一和第二实施方式中,微处理器单元 50 对每个预定时段 t (t_1 至 t_n) 中的拧紧扭矩的变化量进行采样并且顺序地比较前一预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量与后一预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量以确定后一变化量是否小于前一变化量。然而,本发明不限于此。例如,微处理器单元 50 可以被修改为对每个预定时段 t (t_1 至 t_n) 中的拧紧扭矩的变化率进行采样并且顺序地比较前一预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化率(增加率)与后一预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化率(增加率)以确定后一变化率是否小于前一变化率。或者,微处理器单元 50 可以被修改为对每个预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化量或变化率进行采样,并且确定预定时段 t 中的拧紧扭矩的变化(增加)量或变化(增加)率是否处于预定范

围内。在该情况下,诸如蜂鸣器 93 的指示器可以修改为当微处理器单元 50 确定预定时段 t 中的拧紧扭矩值的变化量或变化率处于预定范围时(例如,拧紧扭矩的变化量在图 5 中所示的时段 t_5 、 t_{10} 和 t_{14} 中处于预定范围内)通知基台在固位体上的拧紧状态即将发生滑动现象。在该情况下,指示器可以被修改为当确定预定时段 t 中的拧紧扭矩值的变化量或变化率处于预定范围内预定次数时进行操作。拧紧扭矩的变化量或变化率的预定范围值可以预先存储在微处理器单元 50 的内部存储器中或预先存储在存储器 60 中。

[0106] 在上述拧紧装置中,微处理器单元 50 执行滑动确定程序以执行扭矩计算部 51 和滑动判定部 52 的功能。然而,能够借助于电子电路而不使用微处理器单元来执行这些功能。此外,替代微处理器单元的电子电路也可以如上所述地确定预定时段 t 中的拧紧扭矩值的变化量是否处于预定范围内。拧紧装置可以包括扭矩扳手和扭矩计算部。或者,拧紧装置可以包括扭矩扳手、扭矩计算部 51 和能够显示扭矩计算部 51 所计算的拧紧扭矩的显示装置。即,能够省略滑动判定部 52。

[0107] 如上所述的扭矩计算部 51 被构造为从存储器 60 取回对应于患者的个人信息的扭矩基准值并且基于该拧紧扭矩基准值和来自用作扭矩检测器的负荷单元的电气信号计算拧紧扭矩。然而,扭矩计算部可以以任意方式进行修改,只要其适于基于来自扭矩检测器的电气信号计算拧紧部的拧紧扭矩。扭矩计算部可以包括微处理器或电子电路。

[0108] 第一和第二实施方式中的指示器是蜂鸣器 93,但是本发明不限于此。例如,作为指示器的替代,医生可以通过参考显示在液晶显示部 91(用作显示装置)上的扭矩曲线来确定检测到滑动。或者,指示器可以是适于显示错误的液晶显示部 91(用作显示装置)或适于在微处理器单元 50 确定后一变化量或变化率小于前一变化量或变化率或者预定时段 t 中的拧紧扭矩值的变化量或变化率处于预定范围内时显示数字或动画(flash)以指示错误的 7 段显示部 92(用作显示装置)。或者,指示器可以是诸如 LED 灯的发光装置。又或者,指示器可以是蜂鸣器、发光装置、图形显示装置和数字显示装置中的任意组合。显示装置不限于液晶显示部 91 和 7 段显示部 92,并且可以是适于显示由扭矩计算部计算的拧紧扭矩的任何其它显示装置。

[0109] 应理解的是,仅借助于示例描述了构成根据第一和第二实施方式描述的拧紧装置的各组件的材料、形状、大小和布置,并且如果能够执行同样的功能,则能够以任何方式进行修改。而且,扭矩扳手和滑动检测装置可以如第一和第二实施方式中那样分离地设置。然而,扭矩扳手和滑动检测装置可以彼此形成为一体。此外,扭矩扳手和扭矩计算部可以彼此形成为一体。拧紧装置可以用于除了牙科种植体治疗之外的任何其它应用。

[0110] 附图标记列表

[0111] 1:基台

[0112] 2:固位体

[0113] W:扭矩扳手

[0114] 10:拧紧部

[0115] 11:咬合部

[0116] 12:可附接部

[0117] 20:扳手本体

[0118] 21:头部

- [0119] 22 :手柄
- [0120] 23 :杆
- [0121] 24 :固定部
- [0122] 25 :螺旋弹簧
- [0123] 30 :负荷单元(扭矩检测器)
- [0124] 31 :负荷按钮
- [0125] 32 :电源 / 输出线缆
- [0126] D :滑动检测装置
- [0127] A :放大器
- [0128] C :A/D 转换器
- [0129] 50 :微处理器单元
- [0130] 51 :扭矩计算部
- [0131] 52 :滑动判定部
- [0132] 60 :存储器
- [0133] 70 :设置输入部(输入部)
- [0134] 80 :外部输出部
- [0135] 91 :液晶显示部
- [0136] 92 :7 段显示部
- [0137] 93 :蜂鸣器(指示器)
- [0138] 10' :拧紧部
- [0139] 11' :咬合部
- [0140] 12' :可附接部
- [0141] 20' :扳手本体
- [0142] 21' :头部
- [0143] 22' :手柄
- [0144] 23' :扭矩传送部
- [0145] 23a' :第一端
- [0146] 23a1' :爪
- [0147] 23a11' :抵靠终止面
- [0148] 23a12' :倾斜面
- [0149] 23b' :第二端
- [0150] 23b1' :终止部
- [0151] 23b2' :凹部
- [0152] 23c' :中间部(第二抵靠终止部)
- [0153] 24' :固定部(第三抵靠终止部)
- [0154] 25' :螺旋弹簧(第二偏压部)
- [0155] 30' :负荷单元(扭矩检测器)
- [0156] 31' :负荷单元部
- [0157] 31a' :加载部

-
- [0158] 32' :电源 / 输出线缆
 - [0159] 33' :主体
 - [0160] 41' :套筒
 - [0161] 42' :螺旋弹簧(第一偏压部)

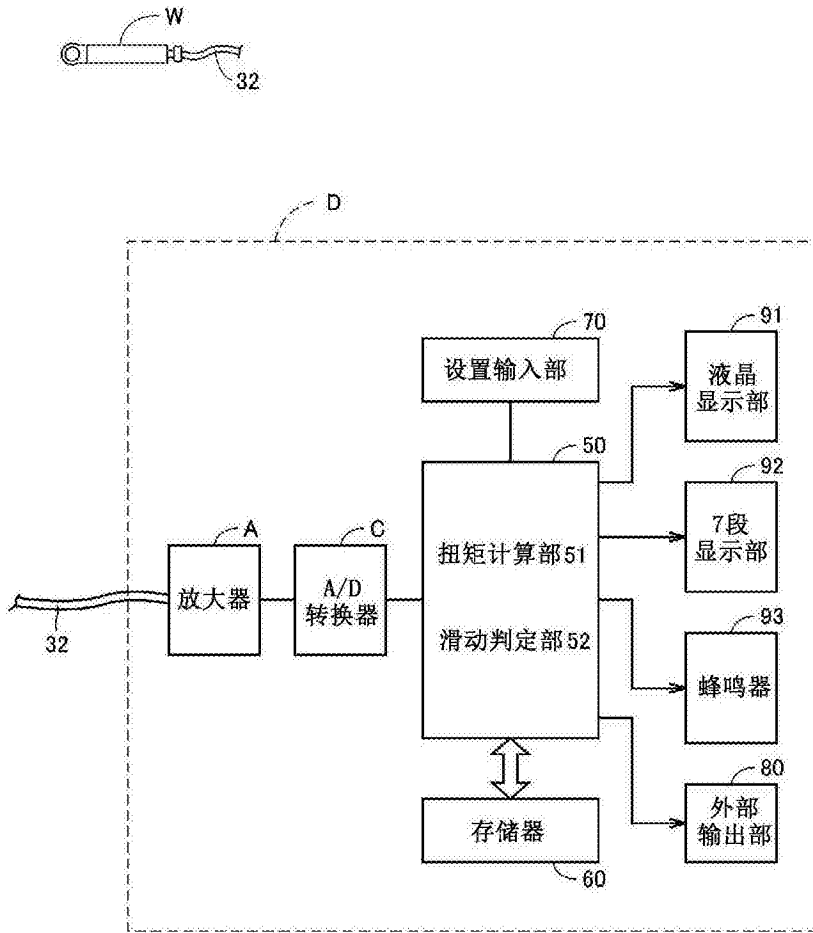


图 1

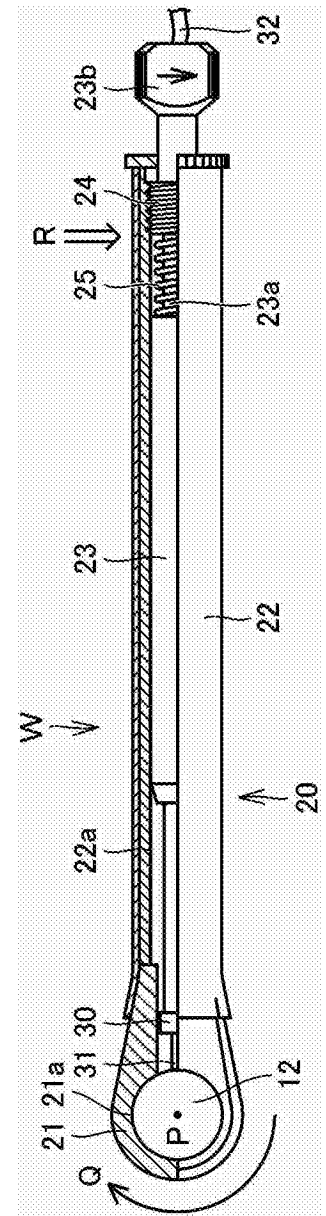


图 2A

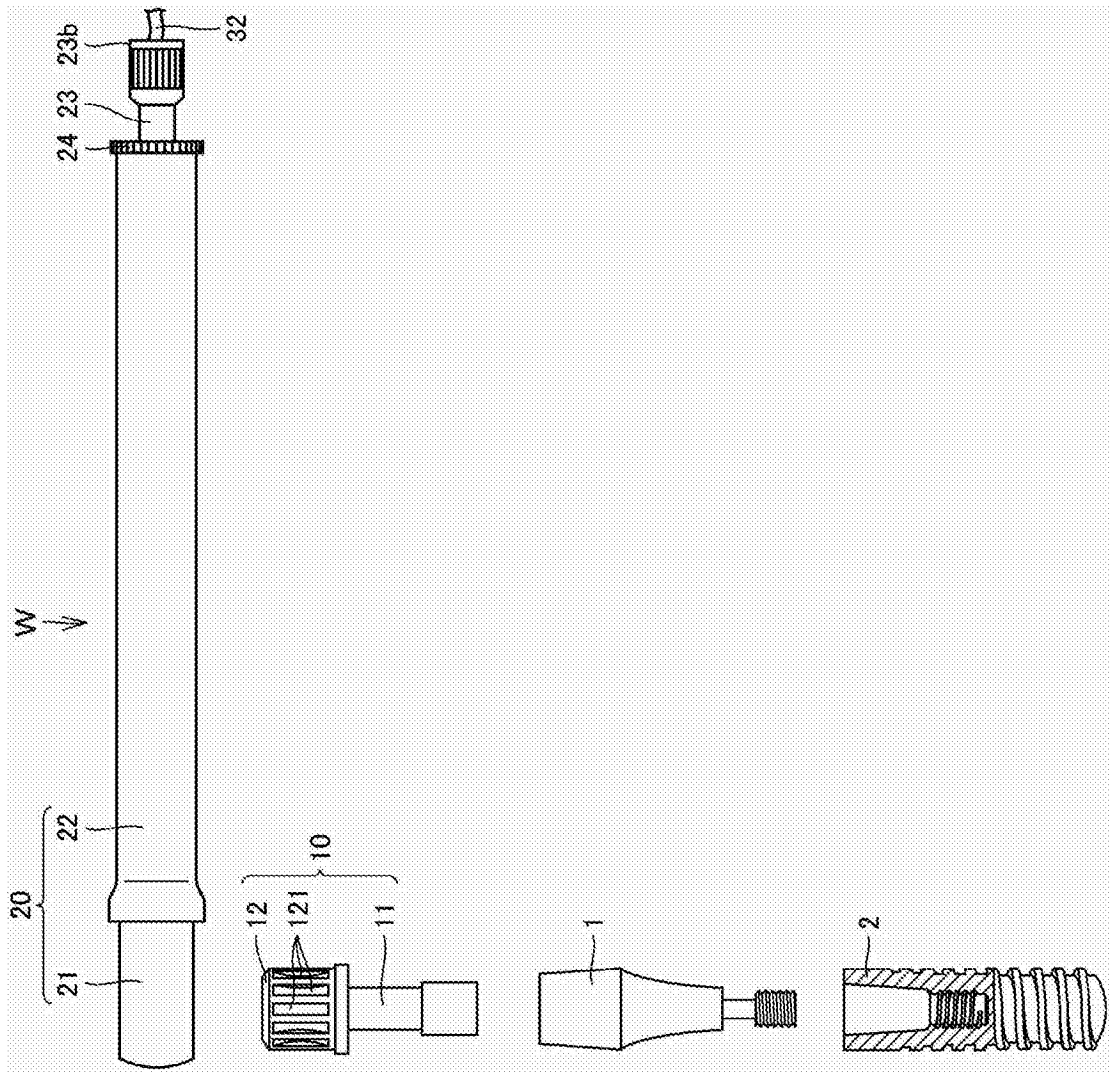


图 2B

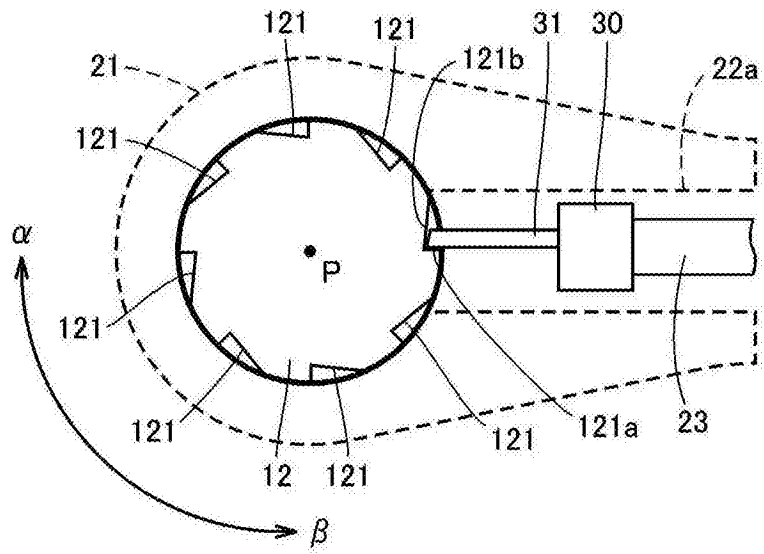


图 2C

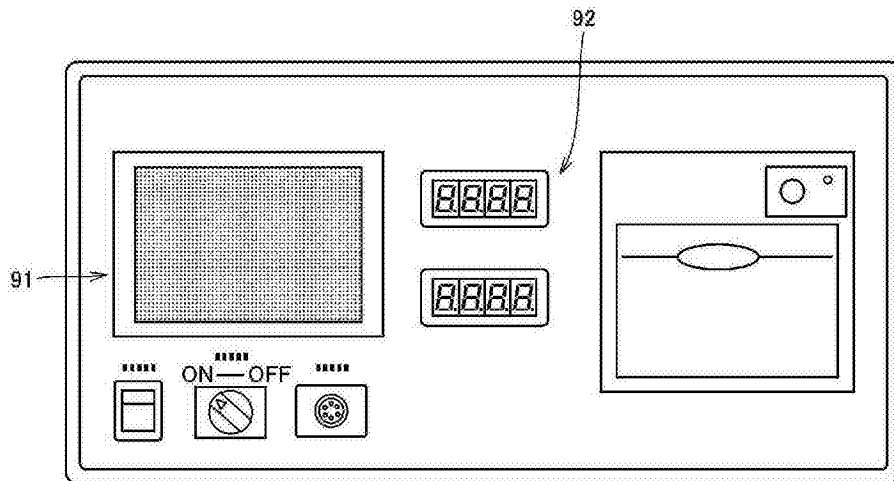


图 3

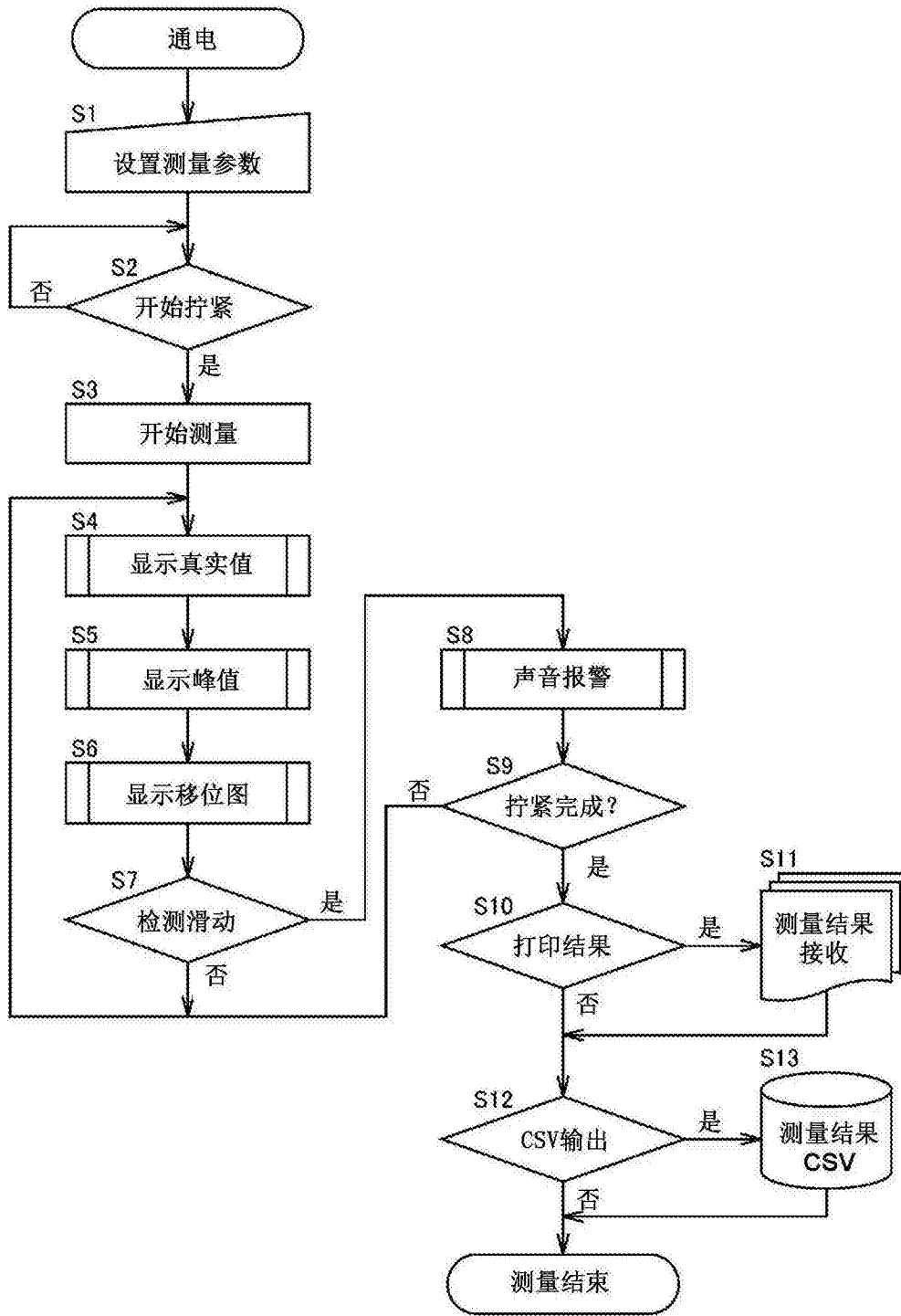


图 4

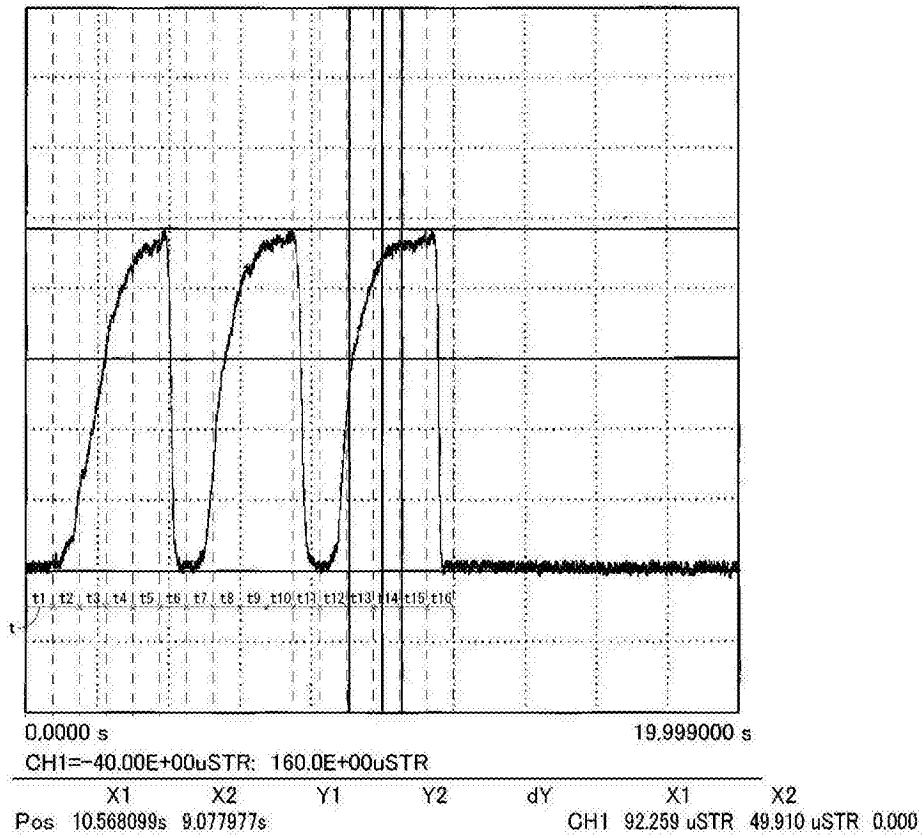


图 5

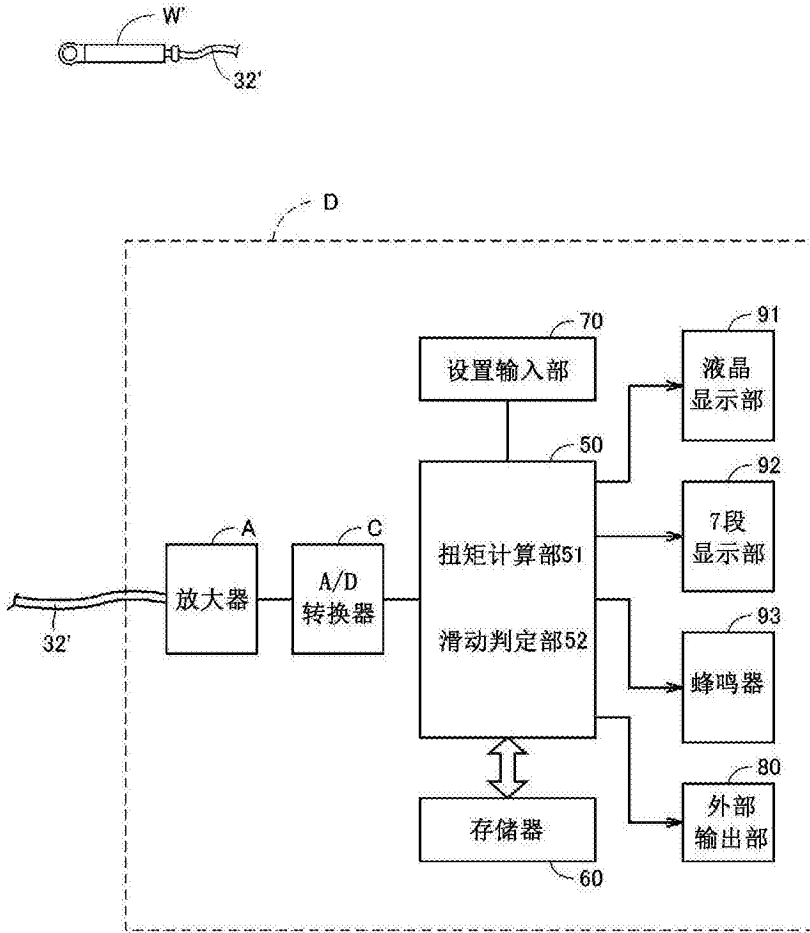


图 6

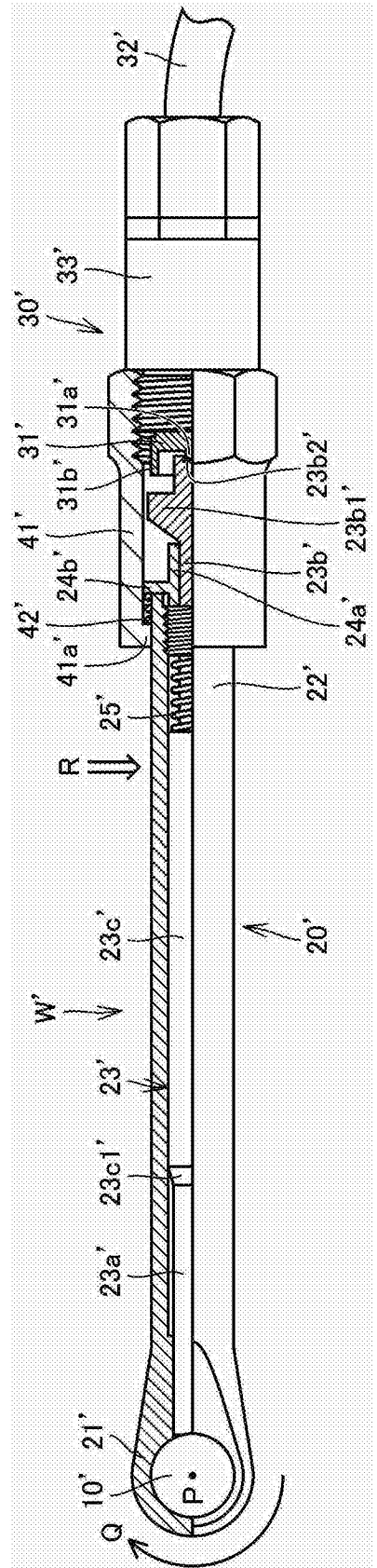


图 7A

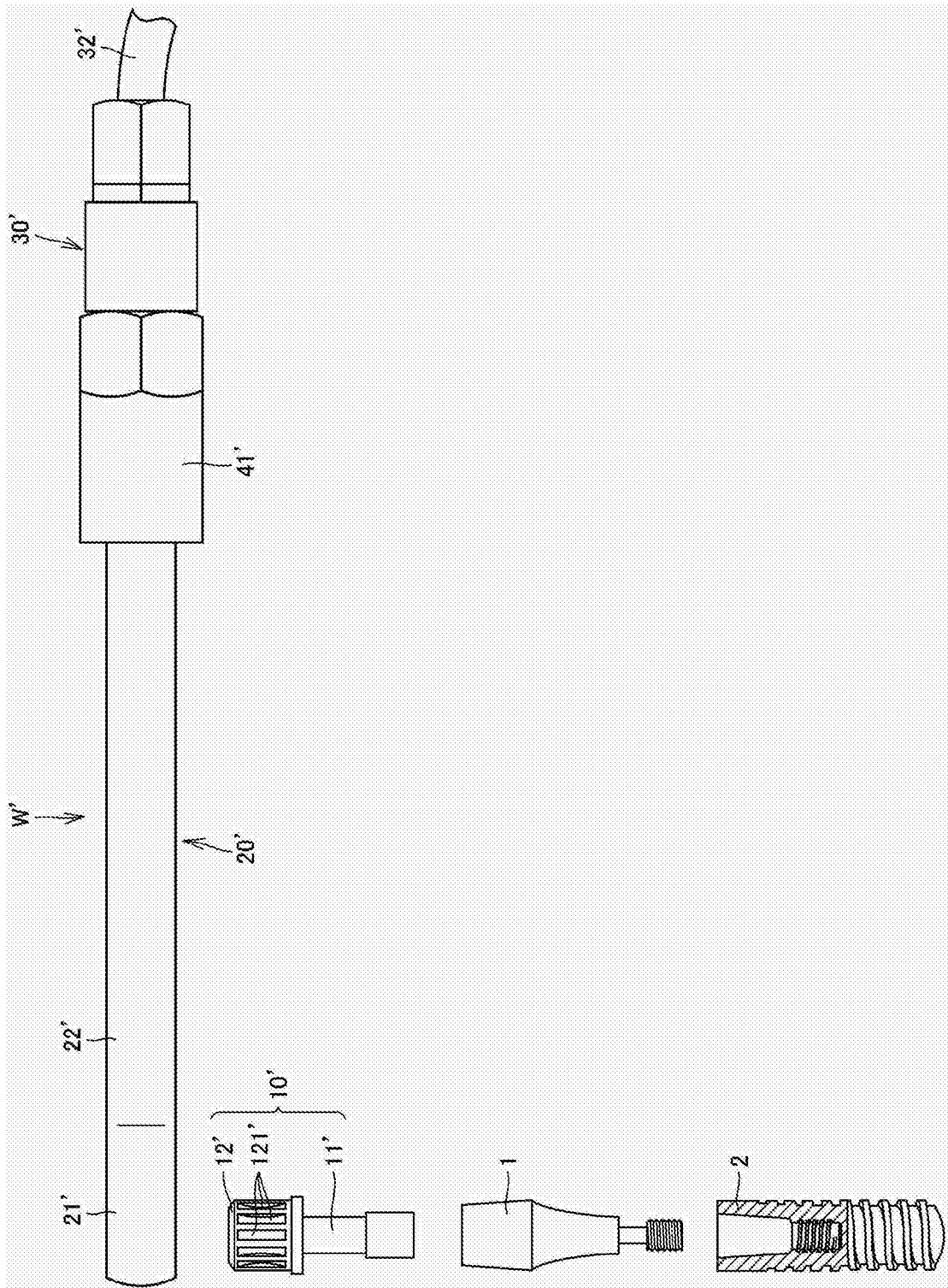


图 7B

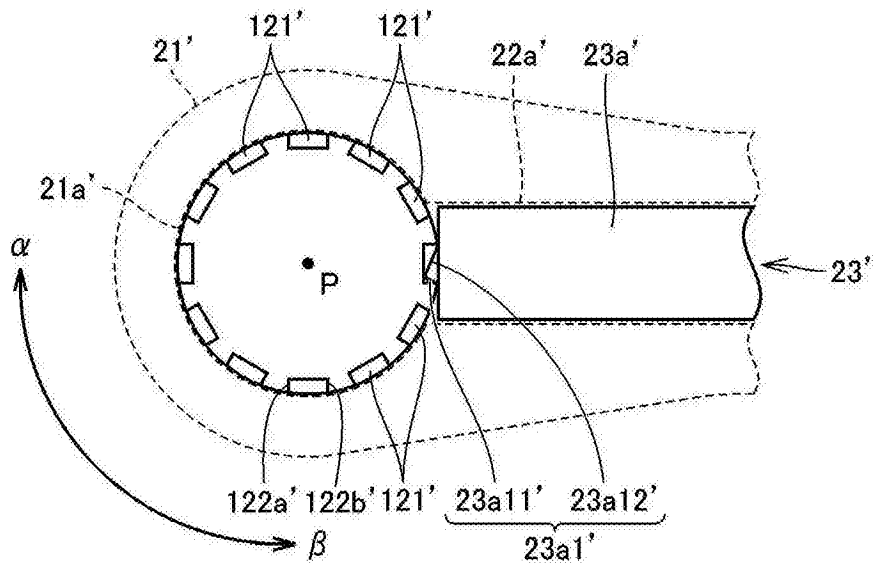


图 7C

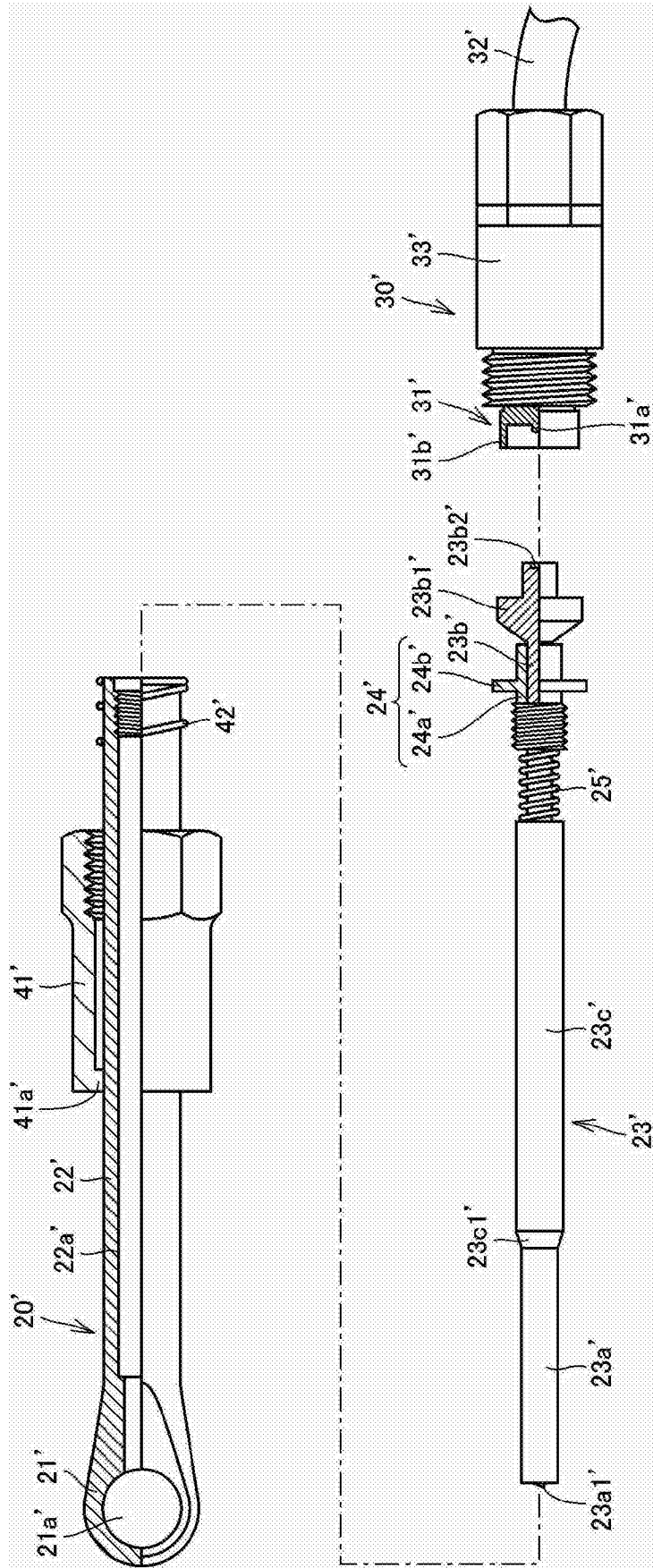


图 8