

## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202886212 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 17

(21) 申请号 201220535748. 8

(22) 申请日 2012. 10. 19

(73) 专利权人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路 52 号

(72) 发明人 张永德 蒋济雄 姜金刚

(51) Int. Cl.

G01N 3/20(2006. 01)

G01N 3/06(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

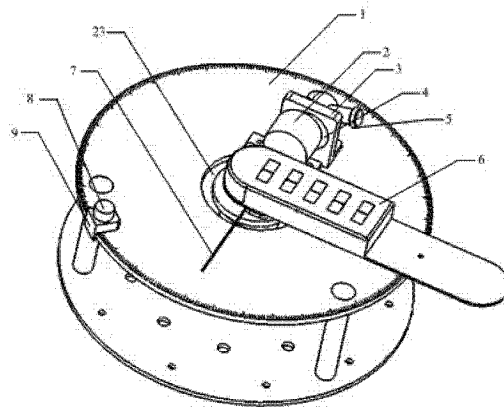
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

### (54) 实用新型名称

正畸弓丝弯曲回弹特性测量仪

### (57) 摘要

本实用新型涉及一种正畸弓丝弯曲回弹特性测量仪,主要由底盘支撑机构、回转中心、工作平台、偏心轮夹紧机构及带数显弯曲手柄组成。底盘通过螺纹孔安装在工作台面上,回转中心安装在底盘上,底盘与平台本体之间通过支撑柱连接,偏心轮夹紧机构固定在工作平台上,带数显弯曲手柄可以在工作平台的半圆槽中滑动。工作时,将正畸弓丝安装在测量仪上,将挡块固定在需要到达弯曲角度的刻度处,顺时针旋转弯曲手柄进行正畸弓丝弯曲并读取此时角度的读数,逆时针旋转弯曲手柄松开正畸弓丝使其充分回弹,读取回弹后的角度,前后读数之差即为正畸弓丝在该弯曲角度下的回弹角度。角度为在线测量且为刻度粗读与数字显示精读,读取方便,避免了取下正畸弓丝测量所引起的误差。



1. 一种正畸弓丝弯曲回弹特性测量仪,由底盘支撑机构、回转中心、工作平台、偏心轮夹紧机构及带数显弯曲手柄组成,其特征在于:所述的底盘支撑机构包括底盘、支撑柱;其中,底盘上钻有一系列不同尺寸的螺纹孔,以方便与不同工作台的连接;支撑柱由长条螺栓和套筒组成,用于连接固定底盘和工作平台,其中螺栓与底盘的连接处为台阶孔,使连接时螺母可以嵌入台阶孔中,保证底盘的平整性;

所述的回转中心包括中心柱、绕弯模;其中中心柱的底端通过螺钉与底盘相连接,保证在弓丝弯曲回弹测量过程中回转中心的稳定;绕弯模的构型和尺寸根据实际正畸弓丝弯制工具的尺寸设计,并通过螺钉连接到中心柱顶端;

所述的工作平台包括平台本体、挡块、顶紧螺钉;挡块在平台本体的外圆周上可以绕平台中心旋转移动,当移动到某一刻度处时通过挡块上的顶紧螺钉固定在平台上,当弯曲手柄接触到挡块时则不能再运动,即表示正畸弓丝已经达到所需要的弯曲角度;

所述的偏心轮夹紧机构包括摇杆、偏心轮、偏心轮轴承、偏心轮轴承座、左右夹紧块;左夹紧块固定不动,偏心轮通过轴承固定在轴承座中,轴承座通过螺钉固定工作平台上,偏心轮由摇杆驱动实现对位于其下方的右夹紧块的夹紧及松开,而右夹紧块则作用于正畸弓丝,用于实现正畸弓丝的夹紧及松开;

所述的带数显弯曲手柄包括数显角度尺、弯曲手柄、手柄连接件、中心柱轴承、中心柱轴承座;数显角度尺的一半固定在工作平台上,另一半固定在弯曲手柄上,弯曲手柄通过手柄连接件固定到轴承座上,轴承的内圈固定在回转中心的中心柱上,外圈固定在轴承座上,其中弯曲手柄随手柄连接件可以通过轴承绕着回转中心在工作平台所开的半圆槽中滑动,实现弯曲回弹的加载及卸载过程,而同时数显角度尺则实时显示弯曲角度及成形角度。

2. 根据权利要求1所述的正畸弓丝弯曲回弹特性测量仪,其特征在于:根据不同正畸弓丝的形状和尺寸,绕弯模设计有多种型号,绕弯模开有卡紧槽,正畸弓丝被嵌入夹紧槽中进行弯曲操作以防止正畸弓丝在垂直于工作平台方向上发生垂直方向的移动;弯曲手柄有多种型号,弯曲手柄与绕弯模配套实现对不同形状、尺寸弓丝的弯曲回弹测量。

3. 根据权利要求1所述的正畸弓丝弯曲回弹特性测量仪,其特征在于:平台本体上带有刻度,用于弓丝弯曲和回弹测量中弯曲角度与成形角度的粗读;数显角度尺与弯曲手柄连接,实时精确测量弯曲角度、回弹角度。

## 正畸弓丝弯曲回弹特性测量仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种正畸弓丝弯曲回弹特性测量装置,尤其涉及一种在采用机器人进行正畸弓丝弯制成形过程中对正畸弓丝的回弹量进行直接测量的便携式测量仪器。

### 背景技术

[0002] 目前,正畸弓丝在口腔正畸治疗中有着广泛地使用,其弯制成形是口腔医学中非常常见而关键的工作;因为正畸弓丝弯制加工属于弹塑性弯曲,弯曲卸载后正畸弓丝会发生明显的回弹现象。为了提高弯制成形效率,采用机器人进行正畸弓丝弯制是口腔正畸学发展的趋势,而在这一过程中,为了实现无余量弯丝的加工工艺,准确测量出正畸弓丝回弹量以用于对机器人弯制正畸弓丝成形过程中的弯曲角度进行补偿和修正是需要解决的技术关键之一。

[0003] 目前尚没有直接用于正畸弓丝弯曲回弹角度测量的装置,与此相类似的有弯管、板料回弹测量装置,如美国 EATON LEONARD 公司生产的 VECTOR1 管形测量机,该装置的情况可见美国专利 US3821525、US3974676。该装置是由一台三坐标测量机构成,主要用于航空、汽车等弯管构件的管形测量。此外,中国专利 201010022595.2 所述高强度钢综合回弹量的测量装置利用卡板间接测量零件外型面的回弹量,具有无需切割零件,避免了因采用应力的释放而对回弹测量结果产生影响等优点。中国专利 200810106376.5 所述一种带回弹测量装置的多参数可调式压弯模具,该装置实质上是一种三点弯曲模具,可以解决弯曲模具回弹量测量不准确的问题。

### 发明内容

[0004] 为了克服机器人弯制正畸弓丝成形过程中由于弓丝回弹导致的成形精度难以保证的问题,本发明提出一种正畸弓丝弯曲回弹特性测量装置,根据实际正畸弓丝弯制工具尺寸设计具有弯曲半径可调、直接在弯曲机构上数字显示回弹角度的装置,回弹特性测量时无需将正畸弓丝取下,避免了因夹具拆卸过程中对回弹特性测量结果产生的影响。

[0005] 本发明解决技术问题所采用的技术方案是:此回弹特性测量仪主要由底盘支撑机构、回转中心、工作平台、偏心轮夹紧机构及带数显弯曲手柄组成。底盘通过螺纹孔安装在工作台面上,回转中心安装在底盘上,底盘与工作平台之间通过支撑柱连接,偏心轮夹紧机构固定在工作平台上用于在弯曲正畸弓丝时保证正畸弓丝不产生移动,带数显弯曲手柄用于正畸弓丝弯曲工作及回弹角度的显示。

[0006] 所述的底盘支撑机构包括底盘、支撑柱;其中,底盘上加工有一系列不同尺寸的螺纹孔,以方便与不同工作台的连接;支撑柱由长条螺栓和套筒组成,用于连接和固定底盘和工作平台,其中螺栓与底盘的连接处有台阶孔,使连接时螺母可以嵌入台阶孔中,保证底盘的平整性。

[0007] 所述的回转中心包括中心柱、绕弯模;其中,中心柱的底端通过螺钉与底盘相连接,保证在正畸弓丝弯曲回弹特性测量过程中回转中心的稳定性;绕弯模的构型和尺寸根

据实际正畸弓丝弯制工具的尺寸设计,为了适应不同形状、尺寸弓丝的测量及考虑到可换行要求,绕弯模设计有多种型号并通过螺钉连接到中心柱顶端,绕弯模中开有卡紧槽,正畸弓丝被嵌入夹紧槽中进行弯曲操作以防止正畸弓丝在垂直于工作平台方向上发生不必要的移动。

[0008] 所述的工作平台包括平台本体、挡块、顶紧螺钉;其中平台本体上带有刻度,用于正畸弓丝弯曲、回弹测量中弯曲角度与成形角度的粗读;挡块在平台的外圆周上可以绕平台中心旋转移动,当移动到某一刻度处时通过挡块上的顶紧螺钉固定在平台上,当弯曲手柄接触到挡块时则不能再运动,即表示正畸弓丝已经达到所需要的弯曲角度。

[0009] 所述的偏心轮夹紧机构包括摇杆、偏心轮、偏心轮轴承、偏心轮轴承座、左右夹紧块;左夹紧块固定不动,偏心轮通过轴承固定在轴承座中,轴承座通过螺钉固定工作平台上,偏心轮由摇杆驱动实现对位于其下方的右夹紧块的夹紧及松开,而右夹紧块则作用于正畸弓丝,用于实现对正畸弓丝的夹紧及松开。

[0010] 所述的带数显弯曲手柄包括数显角度尺、弯曲手柄、手柄连接件、中心柱轴承、中心柱轴承座;数显角度尺的一半固定在工作平台上,另一半固定在弯曲手柄上,弯曲手柄通过手柄连接件固定到轴承座上,轴承的内圈固定在回转中心的中心柱上,外圈固定在轴承座上,其中弯曲手柄随手柄连接件可以通过轴承绕着回转中心在工作平台所开的半圆槽中滑动,实现弯曲回弹的加载及卸载过程,而同时数显角度尺则实时显示弯曲角度及成形角度,弯曲手柄有不同型号以方便与绕弯模配套实现对不同形状、尺寸正畸弓丝的弯曲回弹特性测量。

[0011] 本实用新型的有益效果是,实现弯曲角度及回弹角度的在线刻度粗读与数显角度尺精读,避免了将正畸弓丝取下测量所带来的精度误差,机构采用模块化设计,结构简单可靠,便于磨损后的更换及适应不同形状、尺寸正畸弓丝的弯曲回弹特性测量,完全按照正畸弓丝弯制工具尺寸设计绕弯模,因此测量所得弓丝弯曲回弹数据可以直接用于机器人弯制正畸弓丝过程中对弯曲角度的修正,弯曲手柄不是直接安装在正畸弓丝上方,而是与其呈九十度关系且在弯曲过程中始终保持九十度关系,避免了将弯曲手柄安装在正畸弓丝上方时导致的不能观察到弯曲过程中正畸弓丝的运动过程,及弯曲手柄易与偏心轮夹紧机构产生干涉的缺点。

[0012] 附图说明

[0013] 下面结合附图对本发明进一步说明。

[0014] 图 1 是本发明的整体结构图。

[0015] 图 2 是本发明的内部结构图。

[0016] 图 3 是本发明绕弯模的结构图。

[0017] 图 4 是本发明弯曲成形时示意图。

[0018] 图 5 是本发明回弹后示意图。

[0019] 图中:1. 平台本体,2. 偏心轮,3. 偏心轮轴承座,4. 偏心轮轴承,5. 摇杆,6. 数显角度尺,7. 正畸弓丝,8. 顶紧螺钉,9. 挡块,10. 左夹紧块,11. 右夹紧块,12. 导向块,13. 弯曲手柄,14. 手柄连接件,15. 底盘连接孔,16. 绕弯模,17. 中心柱轴承座,18 中心柱轴承,19. 中心柱,20. 长条螺栓,21. 套筒,22. 底盘,23. 半圆槽,24. 卡紧槽,25. 螺纹孔。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0021] 参见图 1、图 2、图 3, 本正畸弓丝弯曲回弹特性测量仪由底盘支撑机构、回转中心、工作平台、偏心轮夹紧机构及带数显弯曲手柄组成。底盘支撑机构由底盘 22、套筒 21、长条螺栓 20 组成, 套筒 21 和长条螺栓 20 组合起来用于连接平台本体 1 和底盘 22。回转中心由中心柱 19、绕弯模 16 组成, 中心柱 19 通过螺钉连接到底盘 22, 而绕弯模 16 通过螺钉连接到中心柱 19 的顶端, 绕弯模 16 中开有卡紧槽 24, 正畸弓丝 7 被嵌入卡紧槽 24 中进行弯曲操作以防止在垂直于平台本体 1 方向上发生不必要的移动。工作平台由平台本体 1、顶紧螺钉 8、挡块 9 组成, 挡块 9 在平台本体 1 外圈滑动, 并通过顶紧螺钉 8 固定在平台本体 1 上, 平台本体 1 上开有半圆槽 23。偏心轮夹紧机构由偏心轮 2、偏心轮轴承 4、偏心轮轴承座 3、摇杆 5、左夹紧块 10、右夹紧块 11、导向块 12 组成, 偏心轮 2 通过轴承 4 固定到轴承座 3 上, 轴承座 3 通过螺钉固定到平台本体 1 上, 左夹紧块 10 通过螺钉固定到平台本体 1 上, 导向块 12 通过螺钉固定在平台本体 1 上, 右夹紧块 11 可以在导向块 12 中滑动, 通过摇杆 5 的转动带动偏心轮 2 旋转实现对右夹紧块 11 的压紧和松开, 从而间接实现对正畸弓丝 7 的夹紧与松开。带数显弯曲手柄由数显角度尺 6、弯曲手柄 13、手柄连接件 14、中心柱轴承 18、中心柱轴承座 17 组成, 轴承 18 内圈固定安装在中心柱 19 上, 外圈固定在轴承座 17 上, 手柄连接件 14 一端与轴承座 17 连接, 另一端与弯曲手柄 13 连接, 并能在半圆槽 23 中滑动, 数显角度尺 6 的一半固定在左夹紧块 10 上, 另一半固定在弯曲手柄 13 上, 这样当弯曲手柄 13 转动时, 数显角度尺 6 的显示角度也随之发生变化。

[0022] 测量不同形状及尺寸正畸弓丝的弯曲回弹角度时, 通过更换合适的绕弯模 16、弯曲手柄 13 来完成, 通过右夹紧块 11 沿导向块 12 的移动实现左夹紧块 10 与右夹紧块 11 之间距离的调整, 实现正畸弓丝 7 的装卡。

[0023] 参见图 4、图 5, 正畸弓丝弯曲回弹特性测量仪工作时, 首先转动摇杆 5 带动偏心轮 2 松开右夹紧块 11, 向右移动夹紧块 11, 将正畸弓丝穿过弯曲模 16 与弯曲手柄 13 间的空隙直至到达左右夹紧块处, 向左移动夹紧块 11, 转动摇杆 5 带动偏心轮 2 顶紧右夹紧块 11; 然后将挡块 9 固定到想要弯曲角度的刻度处; 接着顺时针转动弯曲手柄 13 直至接触到挡块 9 后停止, 实现正畸弓丝 7 的弯曲, 读取此时数显角度尺 6 的读数; 最后逆时针转动弯曲手柄 13 使正畸弓丝 7 充分回弹, 并保持正畸弓丝 7 与弯曲手柄 13 之间始终接触上, 读取此时数显角度尺 6 的读数; 数显角度尺 6 前后两次读数之差即为正畸弓丝 7 在该弯曲角度下的回弹角度。

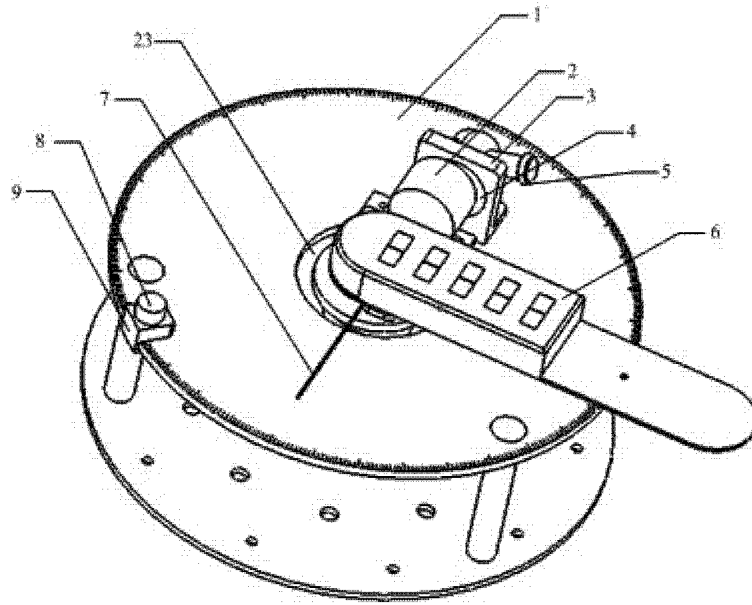


图 1

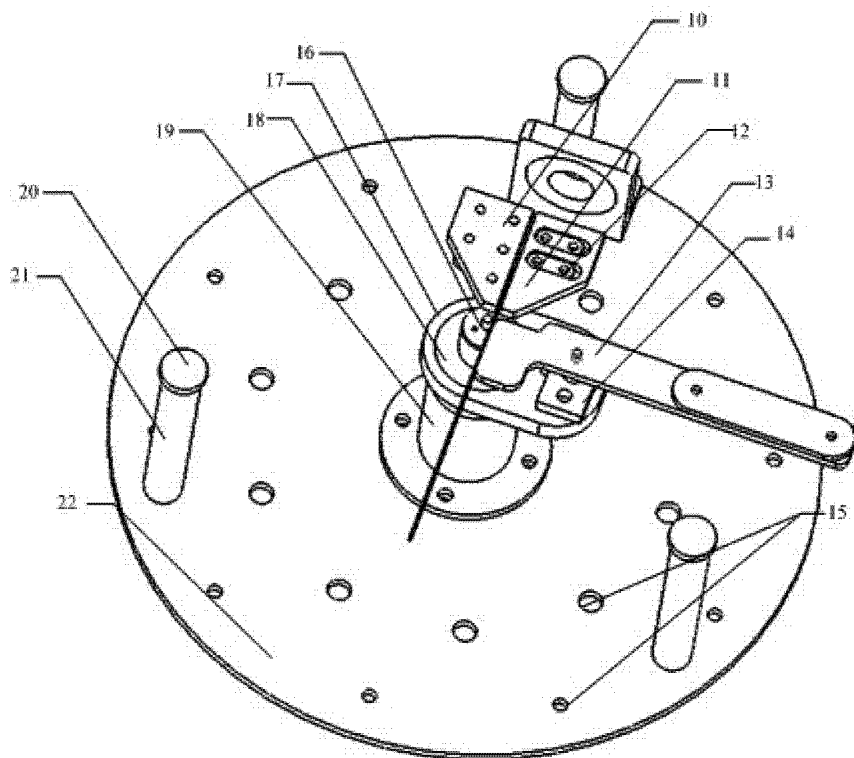


图 2

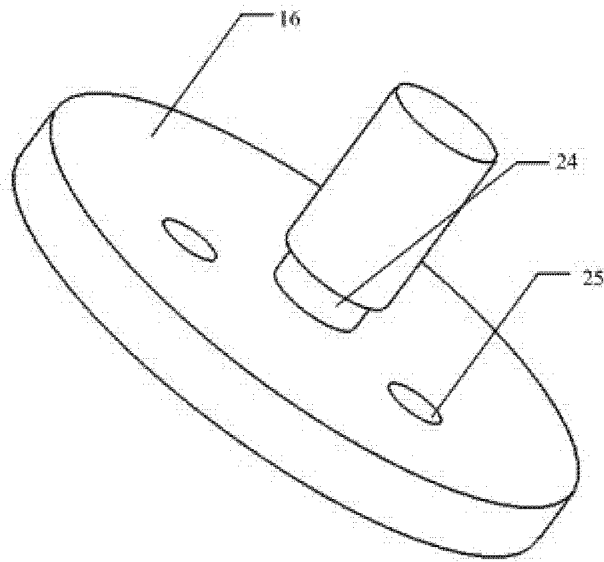


图 3

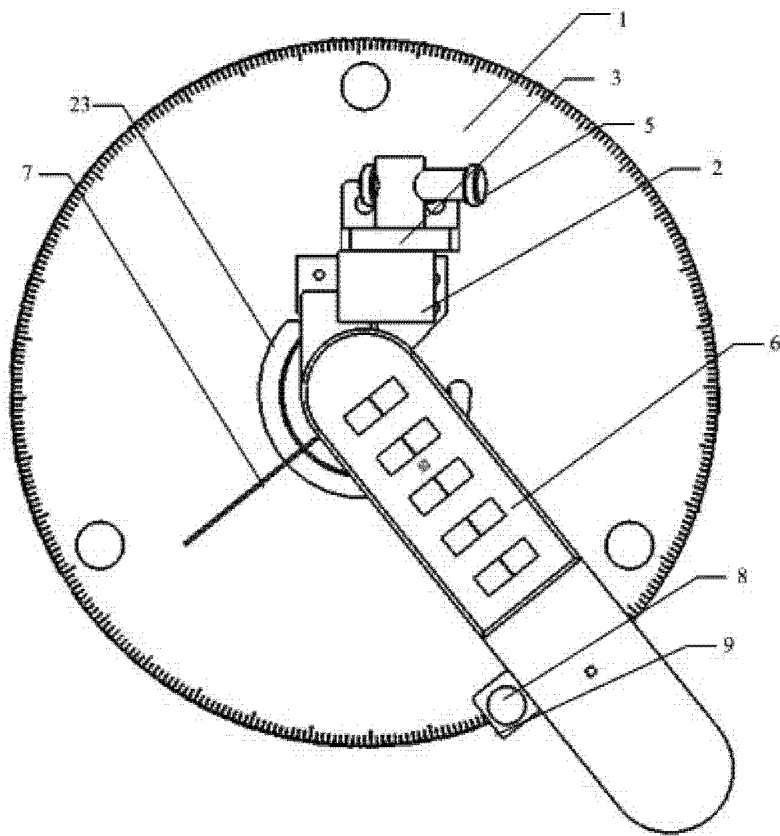


图 4

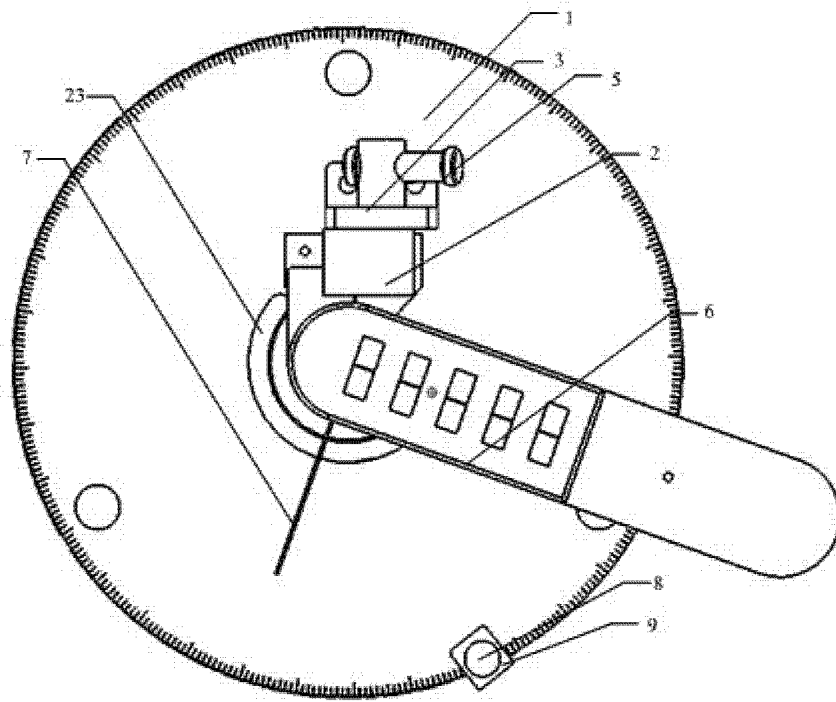


图 5