



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106235998 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(21)申请号 201610741118.9

(22)申请日 2016.08.26

(71)申请人 梁怡

地址 518103 广东省深圳市宝安区福永街道和秀七路和景工业园19栋2楼

申请人 李天刚 李腾龙 李葵

(72)发明人 梁怡 李天刚 王航 李腾龙  
李葵

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰

(51)Int.Cl.

A61B 1/24(2006.01)

A61C 3/02(2006.01)

A61C 1/08(2006.01)

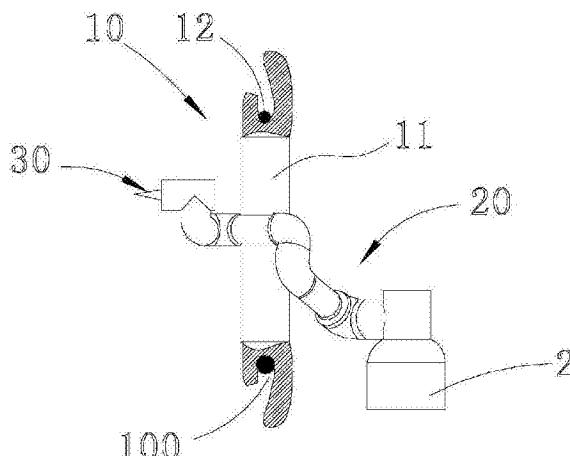
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种牙科用修齿装置及系统

(57)摘要

本发明公开了一种牙科用修齿装置,包括:支架,用于供修齿对象的牙齿咬合以撑开上下的两排牙齿,所述支架包括中部的工作孔和所述支架表面设置的咬合位;微型六轴机器人,一端固定在供修齿对象的口腔外,且自由端自所述工作孔伸入供修齿对象的口腔内;切削装置,设置在所述微型六轴机器人的自由端,用于随所述微型六轴机器人的动作进行切削。本发明还公开了一种牙科用修齿系统。本发明的支架可以保证患者的牙齿保持在特定的稳定位置,通过微型六轴机器人可以精确控制切削装置的切削位置和深度等参数,保证了走刀轨迹控制在准确的精度范围内,切削效率高;同时,利用超声波骨刀进行切削能有效避免刀具对患者肌肉组织的伤害。



1. 一种牙科用修齿装置,其特征在于,包括:

支架(10),用于供修齿对象的牙齿咬合以撑开上下的两排牙齿,所述支架(10)包括中部的工作孔(11)和所述支架(10)表面设置的咬合位(100);

微型六轴机器人(20),一端固定在供修齿对象的口腔外,且自由端自所述工作孔(11)伸入供修齿对象的口腔内;

切削装置(30),设置在所述微型六轴机器人(20)的自由端,用于随所述微型六轴机器人(20)的动作进行切削。

2. 根据权利要求1所述的牙科用修齿装置,其特征在于,所述支架(10)为环状,所述咬合位(100)为开设于所述支架(10)外环面的咬合槽。

3. 根据权利要求2所述的牙科用修齿装置,其特征在于,所述咬合槽有多组,每组所述咬合槽分别设于所述支架(10)不同直径的外圈上。

4. 根据权利要求1所述的牙科用修齿装置,其特征在于,所述支架(10)的材料为医用硅胶。

5. 根据权利要求1所述的牙科用修齿装置,其特征在于,所述切削装置(30)为超声波骨刀。

6. 根据权利要求1所述的牙科用修齿装置,其特征在于,所述咬合位(100)表面设置有压力传感器(12)。

7. 根据权利要求1-6任一所述的牙科用修齿装置,其特征在于,所述微型六轴机器人(20)包括多个依次转动连接的管状的转动臂和设于转动臂内的动力系统,所述切削装置(30)固定在所述微型六轴机器人(20)末端的转动臂上。

8. 根据权利要求7所述的牙科用修齿装置,其特征在于,所述微型六轴机器人(20)包括交替设置的弯管状的和直管状的转动臂。

9. 一种牙科用修齿系统,其特征在于,包括:

驱动单元,用于电连接微型六轴机器人(20)并控制驱动相应的转动臂转动;

切削控制单元,用于电连接超声波骨刀并控制其切削频率;

中央控制单元,电连接所述驱动单元和所述切削控制单元,用于根据指令控制所述驱动单元和所述切削控制单元工作;

检测单元,设于供修齿对象的口腔内,用于检测供修齿对象的牙齿定位状态,并根据定位状态选择性地发出启动信号或停止信号给所述中央控制单元,以改变所述切削控制单元的工作状态。

10. 根据权利要求9所述的牙科用修齿系统,其特征在于,所述检测单元为压力传感器(12),当所述压力传感器(12)受压迫时,所述中央控制单元发出启动指令给所述切削控制单元;当所述压力传感器(12)所受压力撤去时,所述中央控制单元发出停止指令给所述切削控制单元。

## 一种牙科用修齿装置及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种牙科用修齿装置及系统。

### 背景技术

[0002] 目前世界上牙科技术最先进的国家(美国、法国)的修齿技术还是医生人工操作,根据现场临床观察切削牙齿的形状、位置等参数,同时用带有摄像装置的观测系统辅助工作。

[0003] 该技术最大缺点是人眼睛判断形状精度很低,同时人会疲劳,医生完成一次修齿需要几个小时,在疲劳状态下人估测的齿形状尺寸会误差较大。得出的这样的精度的凸模和牙齿套的凹模配合就非常不精确,间隙很大,容易导致齿套固定不稳。而场外制作齿套的设计尺寸也较难确定,效率非常低。

[0004] 有人尝试用机械装置代替人工,但因为患者会动,机器很难定位按照工业级精度来切削牙齿,同时切削刀具也可能产生意外,对患者口腔造成伤害。

### 发明内容

[0005] 鉴于现有技术存在的不足,本发明提供了一种牙科用修齿装置及系统,能够代替人工操作,具有作业效率高、精度好的优点。

[0006] 为了实现上述的目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0007] 一种牙科用修齿装置,包括:

[0008] 支架,用于供修齿对象的牙齿咬合以撑开上下的两排牙齿,所述支架包括中部的工作孔和所述支架表面设置的咬合位;

[0009] 微型六轴机器人,一端固定在供修齿对象的口腔外,且自由端自所述工作孔伸入供修齿对象的口腔内;

[0010] 切削装置,设置在所述微型六轴机器人的自由端,用于随所述微型六轴机器人的动作进行切削。

[0011] 作为其中一种实施方式,所述支架为环状,所述咬合位为开设于所述支架外环面的咬合槽。

[0012] 作为其中一种实施方式,所述咬合槽有多组,每组所述咬合槽分别设于所述支架不同直径的外圈上。

[0013] 作为其中一种实施方式,所述支架的材料为医用硅胶。

[0014] 作为其中一种实施方式,所述切削装置为超声波骨刀。

[0015] 作为其中一种实施方式,所述咬合位表面设置有压力传感器。

[0016] 作为其中一种实施方式,所述微型六轴机器人包括多个依次转动连接的管状的转动臂和设于转动臂内的动力系统,所述切削装置固定在所述微型六轴机器人末端的转动臂上。

[0017] 作为其中一种实施方式,所述微型六轴机器人包括交替设置的弯管状的和直管状

的转动臂。

- [0018] 本发明的另一目的在于提供一种牙科用修齿系统,包括:
- [0019] 驱动单元,用于电连接微型六轴机器人并控制驱动相应的转动臂转动;
- [0020] 切削控制单元,用于电连接超声波骨刀并控制其切削频率;
- [0021] 中央控制单元,电连接所述驱动单元和所述切削控制单元,用于根据指令控制所述驱动单元和所述切削控制单元工作;
- [0022] 检测单元,设于供修齿对象的口腔内,用于检测供修齿对象的牙齿定位状态,并根据定位状态选择性地发出启动信号或停止信号给所述中央控制单元,以改变所述切削控制单元的工作状态。
- [0023] 作为其中一种实施方式,所述检测单元为压力传感器,当所述压力传感器受压迫时,所述中央控制单元发出启动指令给所述切削控制单元;当所述压力传感器所受压力撤去时,所述中央控制单元发出停止指令给所述切削控制单元。
- [0024] 本发明的支架可以保证患者的牙齿保持在特定的稳定位置,通过微型六轴机器人可以精确控制切削装置的切削位置和深度等参数,保证了走刀轨迹控制在准确的精度范围内,切削效率高;同时,利用超声波骨刀进行切削能有效避免刀具对患者肌肉组织的伤害。

## 附图说明

- [0025] 图1为本发明实施例的牙科用修齿装置的结构示意图。
- [0026] 图2为本发明实施例的支架的结构示意图。
- [0027] 图3A为本发明实施例的微型六轴机器人的一个使用状态结构示意图。
- [0028] 图3B为本发明实施例的微型六轴机器人的另一个使用状态结构示意图。
- [0029] 图3C为本发明实施例的微型六轴机器人的又一个使用状态结构示意图。
- [0030] 图4为本发明实施例的牙科用修齿系统结构示意图。

## 具体实施方式

[0031] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0032] 本产品主要用于在医生给患者安装人工齿套时,在牙齿上精确修制和齿套凹模配合的凸模。参阅图1,本发明的牙科用修齿装置包括支架10、微型六轴机器人20和切削装置30,其中,支架10用于供修齿对象的牙齿咬合以撑开上下的两排牙齿,其包括中部的工作孔11和支架10表面设置的咬合位100;微型六轴机器人20的一端固定在供修齿对象的口腔外,另一端(即自由端)穿过支架10,自工作孔11伸入供修齿对象(即患者)的口腔内;切削装置30即修齿刀具,安装在微型六轴机器人20的自由端,可以随微型六轴机器人20的伸、缩、上、下、旋转等动作进行切削。

[0033] 结合图1和图2,本实施例的支架10用于与人体张嘴后咬合面形状匹配,大致为环状,中部开设有工作孔11,咬合位100位于支架10的周面上,这里进一步优选为开设于支架10的外环面的咬合槽。该咬合槽的形状为弧形,与牙齿的形状匹配。其中,咬合槽可以是整圈凹槽,也可以是位于工作孔11的不同侧相对设置的多个短槽。

[0034] 为提高支架10的兼容性,支架10的外周面上还可进一步开设有多组咬合位100,即咬合槽有多组(每一组对应上述的一圈凹槽或者多个短槽),每组咬合槽分别设于支架10不同直径的外圈上。使得同一个支架10上具有尺寸不同的多组咬合位100,便于不同大小的口型的人群(例如小孩与成人,或者不同种族的人群)咬合。另外,在支架10的工作孔11表面还覆盖有一层压变片涂层,使得修齿装置的微型六轴机器人20或者切削装置30一旦接触到人体口腔周围的涂层,涂层上的压力传感器就会立即会发出信号请求停止动作,而压变片感知的压力是可调的,以使医生可以根据实际情况自主调节灵敏度,实现功能的自定义。

[0035] 本发明的支架10的材料优选采用医用硅胶。临床时,患者张嘴咬住定位用的支架10,从而可以保证牙齿和支架10之间相对位置的稳定,以便切削装置30下一步进行切削动作。

[0036] 另外,本实施例的切削装置30优选为超声波骨刀,超声波骨刀的超声波能量只对牙齿切削,对肌肉组织无反应,其通过压电转换装置将电能转换成机械能使合金刀头处于高频共振模态,利用刀头的机械加速度对极小范围内(单位可以精确到微米级)的牙齿骨组织进行精确的切割,能有效避免刀具伤害患者肌肉组织,通过调节切削装置30的工作频率可以改变切割力度。

[0037] 进一步地,在咬合位100的表面还设置有压力传感器12,压力传感器12可以设置在咬合槽的底部,精确检测患者的咬合状态。当患者咬住时压力传感器12时,咬合信号传递到中央控制系统,启动修齿装置工作;当患者松开支架10时,压力传感器12传递停止信号,修齿装置停止动作。可以理解的是,当支架10被设计成具有多组位于不同直径上的咬合位时,每组咬合位上至少具有一个压力传感器。

[0038] 如图3A~3C所示,图3A为微型六轴机器人自由端处于朝前伸至最长的状态示意图;图3B为微型六轴机器人自由端处于朝左的状态示意图;图3C为微型六轴机器人自由端处于朝斜下方的状态示意图。微型六轴机器人20具有多个转动臂,一端可转动地安装在转动座2上,切削装置30固定在微型六轴机器人20末端的转动臂上。本实施例的每个转动臂都是管状结构,多个转动臂依次可转动地连接(套接),管状的转动臂内部中空,驱动相应转动臂转动的动力系统和传动系统,如马达、传动带或传动杆、轴承等可以设置在转动臂内部,使得微型六轴机器人20的体积和尺寸可以做得更小,精度更高,更适合手术用,通过微型六轴机器人20的运动,切削装置30可以在空腔内的牙齿周围的任何位置以任何方向进行修齿动作。动力系统中,优选使用电机带动,电机采用型带谐波减速器的伺服电机或步进电机,可以保证足够运行精度和定位精度。电机安装在每两个转动臂的连接处,通过与轴承的配合驱动相邻两个转动臂的相对转动。

[0039] 具体地,微型六轴机器人20包括交替设置的弯管状的转动臂:第一转动臂21、第三转动臂23和第五转动臂25,和直管状的转动臂:第二转动臂22、第四转动臂24和第六转动臂26,第一转动臂21转动地安装在转动座2上,切削装置30固定在第六转动臂26上,相邻的两个转动臂之间可通过轴承可转动地套接在一起。这里,第一转动臂21、第三转动臂23和第五转动臂25进一步地被构造成三段式的,且每个的头、尾两端的朝向并不相同,使得微型六轴机器人20可以使用更小的尺寸得到最多的自由度,动作更灵活,手术效率更高。

[0040] 在其他实施方式中,也可以只有一个弯管状的转动臂,或者仅仅只是其中一个或多个弯管状的转动臂是三段式的,将三段式的弯管状的转动臂的头、尾两端的朝向不同可

以实现类似效果,但是效果并不如本实施例。

[0041] 另外,如图4所示,与此结构对应的,本发明的牙科用修齿系统包括中央控制单元01、驱动单元02、切削控制单元03和检测单元04,其中驱动单元02用于电连接微型六轴机器人20并控制驱动相应的转动臂转动;切削控制单元03用于电连接超声波骨刀并控制其切削频率;中央控制单元01电连接驱动单元02和切削控制单元03,用于根据各种指令(外部交互指令和内部反馈指令)控制驱动单元02和切削控制单元03工作;检测单元04设于患者的口腔内,用于检测患者的牙齿定位状态,并根据定位状态选择性地发出启动信号或停止信号给中央控制单元,以改变切削控制单元的工作状态。中央控制单元01可以使用计算机代替,可以实现人机交互和显示功能,修齿过程中,微型六轴机器人20可以转动座2为原点,以固定好的支架10为参照对象,通过控制相应的转动臂转动从而实现切削装置30相对于支架10的相对坐标位置(也即牙齿的位置)变换。

[0042] 这里,检测单元为设置在供修齿对象咬合的支架10上的压力传感器12,当压力传感器12受压迫时,中央控制单元发出启动指令给切削控制单元03;当压力传感器12所受压力撤去时,中央控制单元01发出停止指令给切削控制单元03。

[0043] 在产品使用过程中,还可以根据患者的不同反应,合理地改变咬合固定架的硬度、形状,以及增加适应患者生理体验所需要的其它参数传感器,如用于检测上下颌位置变化、口腔积液吞吐感应等,以期给患者在治疗时有更加舒适的体验。

[0044] 在其他实施方式中,修齿装置还包括显示器、监视器(如摄像头)和照明装置(如LED灯),显示器可用于实时显示驱动单元、切削控制单元、中央控制单元和检测单元的工作参数状态;监视器和照明装置安装在支架10上靠近口腔的一侧,或者安装在微型六轴机器人20的自由端上与切削装置相邻,或者直接安装在切削装置上,通过该监视器,医生可以实时观察到供修齿对象口腔内的情形,如观察切削部位的切削面情况、上下颌位置变化情况、口腔积液和吞吐情况,以便中央控制单元做出相应调整动作。修齿系统对应地包括驱动显示器的显示单元05、驱动监视器的监视单元06和驱动照明装置的照明单元07,其各自通过中央控制单元进行调节和控制。

[0045] 本发明的支架可以保证患者的牙齿保持在特定的稳定位置,通过微型六轴机器人可以精确控制切削装置的切削位置和深度等参数,保证了走刀轨迹控制在准确的精度范围内,切削效率高;同时,利用超声波骨刀进行切削能有效避免刀具对患者肌肉组织的伤害。

[0046] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

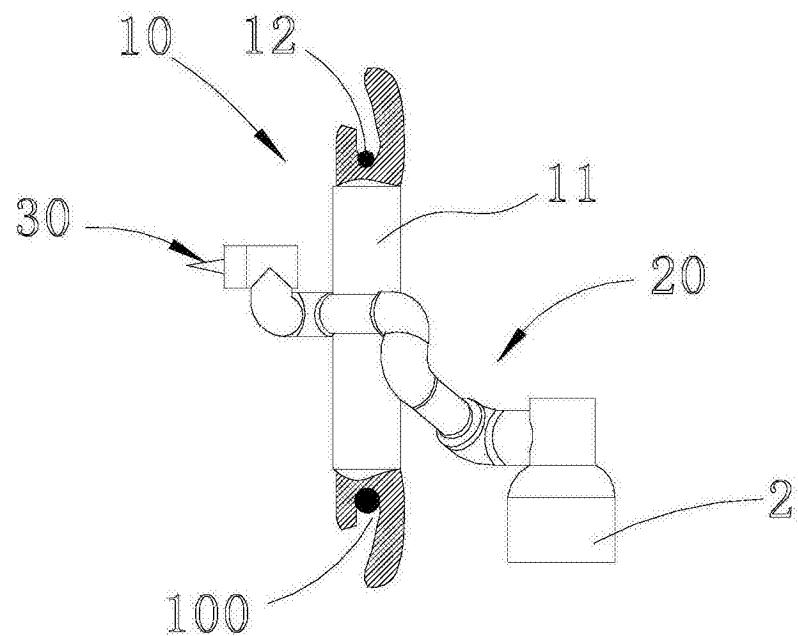


图1

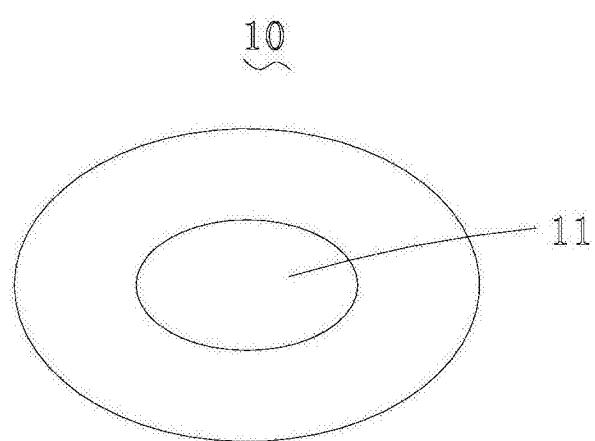


图2

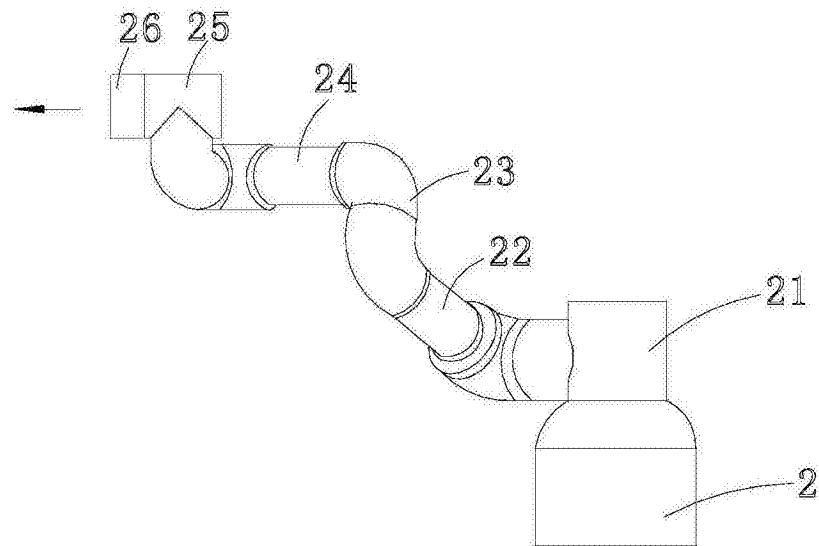


图3A

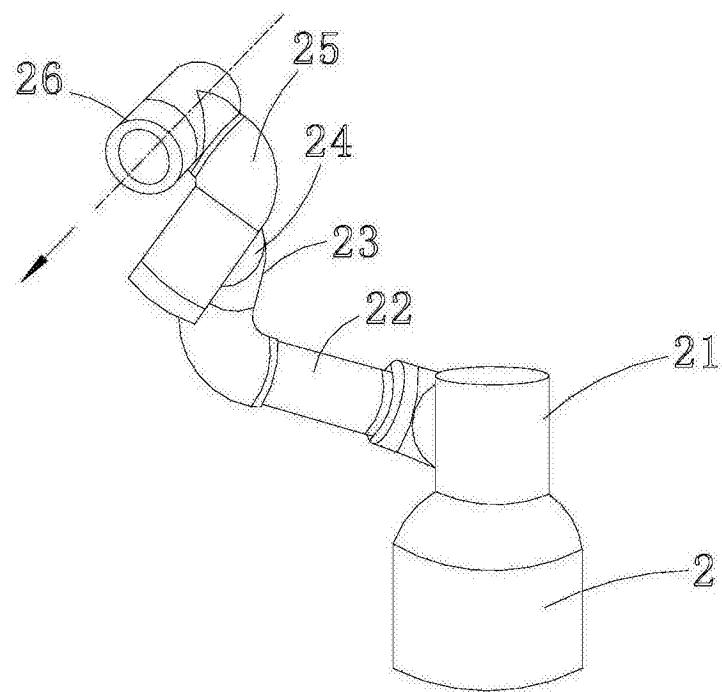


图3B

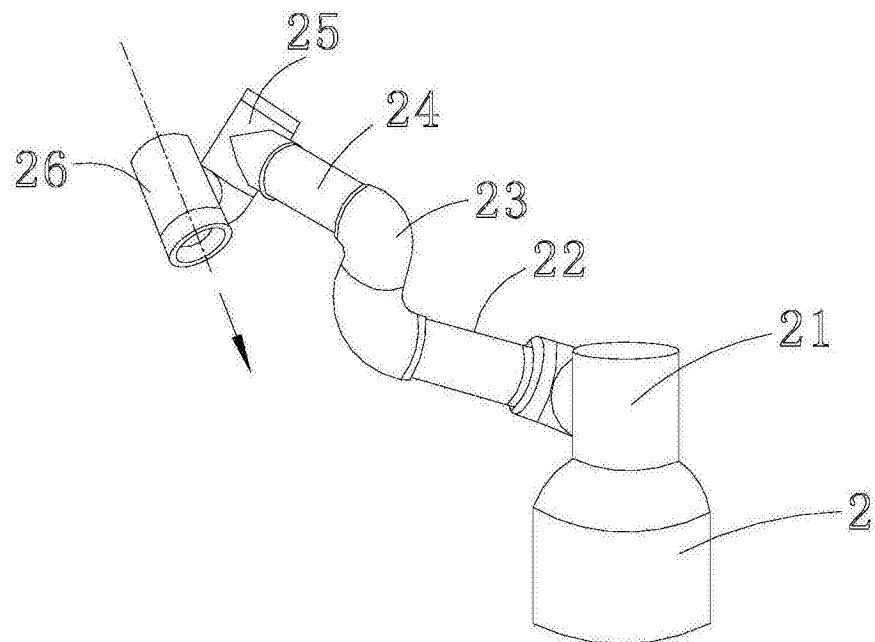


图3C

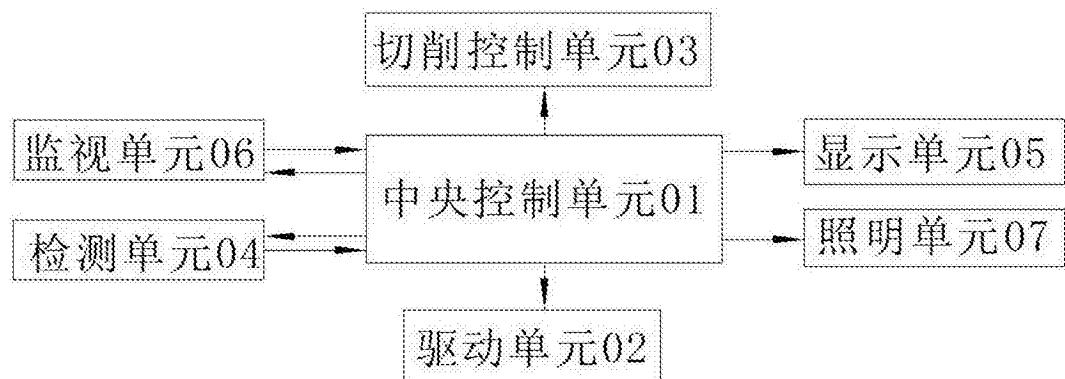


图4

专利名称(译)	一种牙科用修齿装置及系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN106235998A</a>	公开(公告)日	2016-12-21
申请号	CN201610741118.9	申请日	2016-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	梁怡 李天刚 李腾龙 李葵		
申请(专利权)人(译)	梁怡 李天刚 李腾龙 李葵		
当前申请(专利权)人(译)	梁怡 李天刚 李腾龙 李葵		
[标]发明人	梁怡 李天刚 王航 李腾龙 李葵		
发明人	梁怡 李天刚 王航 李腾龙 李葵		
IPC分类号	A61B1/24 A61C3/02 A61C1/08		
CPC分类号	A61B1/24 A61C1/08 A61C1/088 A61C3/02		
代理人(译)	孙伟峰		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

**摘要(译)**  
本发明公开了一种牙科用修齿装置，包括：支架，用于供修齿对象的牙齿咬合以撑开上下的两排牙齿，所述支架包括中部的工作孔和所述支架表面设置的咬合位；微型六轴机器人，一端固定在供修齿对象的口腔外，且自由端自所述工作孔伸入供修齿对象的口腔内；切削装置，设置在所述微型六轴机器人的自由端，用于随所述微型六轴机器人的动作进行切削。本发明还公开了一种牙科用修齿系统。本发明的支架可以保证患者的牙齿保持在特定的稳定位置，通过微型六轴机器人可以精确控制切削装置的切削位置和深度等参数，保证了走刀轨迹控制在准确的精度范围内，切削效率高；同时，利用超声波骨刀进行切削能有效避免刀具对患者肌肉组织的伤害。

