

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B44B 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710021261.1

[43] 公开日 2008 年 10 月 15 日

[11] 公开号 CN 101284476A

[22] 申请日 2007.4.15

[21] 申请号 200710021261.1

[71] 申请人 袁志永

地址 224300 江苏省射阳县合德镇人民路中
华公寓 C 楼 707 室

[72] 发明人 袁志永

[74] 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任公
司

代理人 汤志武

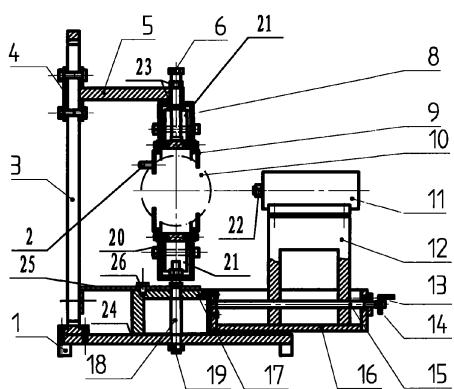
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

多层同心球加工设备

[57] 摘要

本发明涉及一种多层同心球加工设备。其特点是：球状工件配在左右两侧面设有开口的夹具组件中，在夹具组件的一侧面上配有手柄，在夹具组件的上、下外周上分别配有的上、下压块组件上各配有一对滚轮，两对滚轮分别动配在夹具组件外圆周上所设的凹槽导轨中；上、下压块组件通过其上下面分别固定在由底板、立柱、底座、轴、悬臂、加紧螺栓等构成的夹紧装置上；在底座上设有定位装置。在底座右侧面上配有的传动箱组件中配有一对螺杆、手轮，电机座配在传动箱的纵向导轨凹槽中，在电机座下部设有螺孔配在螺杆上，刀具夹头配在电机轴上。本设备具有结构简单，操作方便，制作成本低廉，性价比高，可成功地解决迷惑世人多年的制作技术难题。



1、一种多层同心球加工设备，其特征在于：立柱（3）固定在底板（1）上构呈L形，在底板（1）上面中部配有底座（17），在底板（1）、底座（17）的中心孔内配有轴（18），轴（18）的下端通过台阶轴、螺母固定在底板（1）上，在底座（17）上配有定位装置（25）；球状工件（10）配在左右两侧面设有开口的夹具组件（9）中，在夹具组件（9）的一侧面上设有手柄（2），在夹具组件（9）的上、下外周上分别配有上压块组件（8）、下压块组件（20）；悬臂（5）通过夹板（4）、螺栓固定在立柱（3）上，上压块组件（8）固定在悬臂（5）上，在悬臂（5）上配有夹紧螺栓（6）、并紧螺母（23），夹紧螺栓（6）的下端从上压块组件（8）的中部穿入顶固在夹具组件（9）的外周上，并用并紧螺母（23）固定；下压块组件（20）固定在轴（18）上部的台阶轴上；在上压块组件（8）、下压块组件（20）上各配有一对滚轮（21），两对滚轮（21）分别动配在夹具组件（9）外圆周上所设的凹槽导轨中；在底座（17）右侧面上配有传动箱组件（16），在传动箱组件（16）中配有螺杆（15），螺杆（15）的右部通过端盖（13）固定在传动箱组件（16）的右侧面上，在螺杆（15）的右端固定有手轮（14），螺杆（15）的左端动配在传动箱组件（16）的左侧面上；电机（11）配在电机座（12）上，电机座（12）配在传动箱（16）的纵向导轨凹槽中，在电机座（12）下部设有螺孔配在螺杆（15）上，在电机（11）的电机轴上配刀具夹头（22），刀具夹头（22）与夹具组件（9）中球状工件（10）的水平中心线在同一中心线上。

2、根据权利要求1所述的一种多层同心球加工设备，其特征在于：在立柱（3）上设有调节孔（7）。

3、根据权利要求1所述的一种多层同心球加工设备，其特征在于：底座（17）上的定位装置（25），是采用一直角型板块将其直角的水平面通过定位销钉（26）固定在底座（17）上面，同时也将其配在轴（18）的台阶螺纹轴上用螺帽拼紧在底座（17）的上面；直角型板块的垂直面固定在立柱（3）上。

4、根据权利要求1所述的一种多层同心球加工设备，其特征在于：底座（17）上的定位装置（25），亦可采取在底座（17）的底边设一连体凸

边，用定位销钉（26）将在其凸边固定在底板（1）上。

5、根据权利要求1所述的一种多层同心球加工设备，其特征在于：在底座（17）底部外周上设有一刻度指针，在底座（17）底部外周的底板（1）上面设有刻度纹（24）。

6、根据权利要求1所述的一种多层同心球加工设备的专用刀具，其特征在于：多层同心球加工用下列配套的专用刀具完成，一是锥孔刀（32），横截面呈棱形；二是铣刀（33），外形如盛开的荷花；三是异形铣刀（34），刀具的外形如荷蕾形，这三种刀具间存在的关系为：如设锥孔刀（32）的夹角为 α ，则铣刀（33）的夹角则 $\leq \alpha$ ，异形铣刀（34）夹角为 β ， $\alpha \geq \beta \geq 1/2\alpha$ ，且每层同心球所采用的铣刀（33）与异形铣刀（34）的弧度与所加工层同心球的弧度相同；锥形刀柄（37）与刀具夹头（22）相配段为圆柱形，其余段呈倒锥形。

7、根据权利要求6所述的一种多层同心球加工设备的专用刀具，其特征在于：锥孔刀（32）的横截面为长方形，长方形的两窄边设有弧形切削槽；铣刀（33）外形呈“C”字形，“C”字的两端面设有弧形切削槽，对称地配在锥形刀柄（37）的上面；异形铣刀（34）外形呈大半个“C”字形，“C”字的一端面设有弧形切削槽，锥形刀柄（37）配在未设弧形切削槽的一端下面。

8、根据权利要求6所述的一种多层同心球加工设备的专用刀具，其特征在于：在锥孔刀（32）、铣刀（33）、异形铣刀（34）的切削槽中粘积有石英砂（35），成为石英砂配套的专用刀具。

9、根据权利要求6所述的一种多层同心球加工设备的专用刀具，其特征在于：在锥形刀柄（37）上分别配有如糖葫芦串式铣削刀、串式异形铣削刀，串刀片从下到上呈宝塔状，其锥度与锥孔刀（32）的锥度一致。

多层次同心球加工设备

技术领域：

本发明涉及一种机械设备，尤其是一种多层次同心球加工设备。

背景技术：

多层次同心球历来是用象牙镂空雕刻而成，所雕套球又称“同心球”。这种套球是由大小不同的数层同心、空心球连续套成，各层之间又相互独立，每一层球体都可以自由转动，每层球的表面又雕刻有浮雕花纹，真是玲珑剔透、精美绝伦、巧夺天工、出神入化，它是中国特有的国粹。据《格古要论》载，早在宋代就已出现3层套球，时称“鬼工球”。镂空透雕象牙套球这一绝技曾一度失传，清乾隆年间又被重新创造出来，并不断发展，套球已达十多层。1915年，在规模盛大的“太平洋万国巴拿马博览会”上，中国的一件二十六层镂空透雕象牙套球赢得特等金奖。现被珍藏在台北故宫博物院内的一件清代十七层套球更是每位参观游客必看的珍宝。解放后，广州牙雕艺人在牙球制作上有创获，使套球达数十层，其制作的套球曾拍出四百多万元的天价。这种同心球从古至今基本是采用手工制作，未见过采用机械制作的报导，由于加工相当繁复，工艺要求极高，雕作这一球要花一位雕刻家大半生的心血。因此，历来都是收藏家的精心珍藏、密不示人的宝贝，市场上难得一见。

发明内容

本发明的目的在于提供一种能显著提高加工效率的一种多层次同心球机械加工设备。

为实现上述目的，本发明所采用的技术方案为：多层次同心球加工设备，其特征在于：立柱固定在底板上构呈L形，在底板上面中部配有限位装置，在底板、限位装置的中心孔内配有轴，轴的下端通过台阶轴、螺母固定在底板上，在限位装置上配有限位装置；球状工件配在左右两侧面设有开口的夹具组件中，在夹具组件的一侧面上设有手柄，在夹具组件的上、下外周上分别配有限位块组件、下压块组件；悬臂通过夹板、螺栓固定在立柱上，上压块组件固定在悬臂上，在悬臂上配有限位螺栓、并紧螺母，限位螺栓的下端从上压块组件

的中部穿入顶固在夹具组件的外周上，并用并紧螺母固定；下压块组件固定在轴上部的台阶轴上；在上压块组件、下压块组件上各配有一对滚轮，两对滚轮分别动配在夹具组件外圆周上所设的凹槽导轨中；在底座右侧面上配有传动箱组件，在传动箱组件中配有螺杆，螺杆的右部通过端盖固定在传动箱组件的右侧面上，在螺杆的右端固定有手轮，螺杆的左端动配在传动箱组件的左侧面上；电机配在电机座上，电机座配在传动箱的纵向导轨凹槽中，在电机座下部设有螺孔配在螺杆上，在电机的电机轴上配有刀具夹头，刀具夹头与夹具组件中球状工件的水平中心线在同一中心线上。

所述的一种多层同心球加工设备，其特征在于：在立柱上设有调节孔。

所述的一种多层同心球加工设备，其特征在于：底座上的定位装置，是采用一直角型板块将其直角的水平面通过定位销钉固定在底座上面，同时也将其配在轴的台阶螺纹轴上用螺帽拼紧在底座的上面；直角型板块的垂直面固定在立柱上。

所述的一种多层同心球加工设备，其特征在于：底座上的定位装置，亦可采取在底座的底边设一连体凸边，用定位销钉将在其凸边固定在底板上。

所述的一种多层同心球加工设备，其特征在于：在底座底部外周上设有一刻度指针，在底座底部外周的底板上面设有刻度纹。

所述的一种多层同心球加工设备的专用刀具，其特征在于：多层同心球加工用下列配套的专用刀具完成，一是锥孔刀，横截面呈棱形；二是铣刀，外形如盛开的荷花；三是异形铣刀，刀具的外形如荷蕾形，这三种刀具间存在的关系为：如设锥孔刀的夹角为 α ，则铣刀的夹角则 $< \alpha$ ，异形铣刀夹角为 β ， $\alpha \geq \beta \geq 1/2\alpha$ ，且每层同心球所采用的铣刀与异形铣刀的弧度与所加工层同心球的弧度相同；锥形刀柄与刀具夹头相配段为圆柱形，其余段呈倒锥形。

所述的一种多层同心球加工设备的专用刀具，其特征在于：锥孔刀的横截面为长方形，长方形的两窄边设有弧形切削槽；铣刀外形呈“C”字形，

“C”字的两端面设有弧形切削槽，对称地配在锥形刀柄的上面；异形铣刀外形呈大半个“C”字形，“C”字的一端面设有弧形切削槽，锥形刀柄配在未设弧形切削槽的一端下面。

所述的一种多层同心球加工设备的专用刀具，其特征在于：在锥孔刀、铣刀、异形铣刀的切削槽中粘积有石英砂，成为石英砂配套的专用刀具。

所述的一种多层同心球加工设备的专用刀具，其特征在于：在锥形刀柄

上分别配有如糖葫芦串式铣削刀、串式异形铣削刀，串刀片从下到上呈宝塔状，其锥度与锥孔刀的锥度一致。

本发明与现有技术相比的有益效果：

1、设备简单，操作方便，制作成本低廉，性价比高，可成功地解决迷惑世人多年的制作技术难题；

2、利用这套设备将球分离后，可以突破套球制作必须镂空的技术，将镂空、浮雕、焊画、彩绘、镶嵌等传统工艺都能引用到套球制作中来，提高套球收藏价值；

3、利用这套设备，制作的套球球层间隙小，球表面孔洞少，适合无限开发套球层次和表面制作也有更大空间；

4、突破象牙雕刻材料的制约，可选用木材、骨头、石材、水晶、玉料等，适用领域广泛，非常适合家庭作坊、工厂大批量制作同心套球工艺品。

附图说明：

图 1 为图 2 中 A-A 向剖视图； 图 2 为图 1 的左视图；

图 3 为锥孔刀主视图； 图 4 为另一实施例锥孔刀主视图；

图 5 为铣刀主视图； 图 6 为异形铣刀主视图；

图 7 为串式铣刀主视图； 图 8 为串式异形铣刀主视图；

图 9 为图 5 的俯视图； 图 10 为图 9 粘有石英砂的结构图；

图 11 为图 6 的俯视图； 图 12 为图 11 粘有石英砂的结构图；

图 13 为图 15 粘有石英砂的结构图；

图 14 为图 16 粘有石英砂的结构图；

图 15 为另一实施例异形铣刀俯视图；

图 16 为另一实施例铣刀俯视图；

图 17 为图 20 粘有石英砂的结构图；

图 18 为图 19 粘有石英砂的结构图；

图 19 为图 3 中刀体一横截面剖视图；

图 20 为图 4 中刀体一横截面剖视图；

图 21 为多层同心球外观图； 图 22 为刀具加工的轨迹示意图；

图 23 为异形铣刀加工示意图； 图 24 为铣刀加工示意图。

具体实施方式：

下面结合附图详细描述本发明：

如图 1、图 2 所示，立柱 3 的底脚固定在底板 1 上面的左侧边构呈 L

形，在立柱3上设有调节孔7。在底板1上面中部配有底座17，底座17横截面呈D形，但D字要转180°，底座17上面为封闭式下面为开口，在底板1、底座17的中心孔内配有轴18，轴18的下端通过台阶轴、螺母19固定在底板1上，在底座17上配有定位装置25，该定位装置25，实施例一：可采用一直角型板块将其直角的水平面通过定位销钉26固定在底座17上面，同时也将其配在轴18的台阶螺纹轴上用螺帽拼紧在底座17的上面；直角型板块的垂直面固定在立柱3上。该定位装置25，实施例二：亦可采取在底座17的底边设一连体凸边，用定位销钉26将在其凸边固定在底板1上；在底座17底部外周上设有一刻度指针，在底座17底部外周的底板1上面设有刻度纹24。夹具组件9是由两个设有中心孔的弧形圆环侧面，配于背部设有凹槽导轨的圆环的连接体左右两侧面组成。球状工件10即配在这个左右两侧面设有开口的夹具组件9中，在夹具组件9的一侧面上设有手柄2，在夹具组件9的上、下外周上分别配有上压块组件8、下压块组件20；悬臂5通过夹板4、螺栓固定在立柱3上，上压块组件8的底部所设的中心孔通过螺母固定在悬臂5一端下面的螺柱上，螺柱设有中心螺孔，在螺柱的中心螺孔中配有夹紧螺栓6，在夹紧螺栓6上配有并紧螺母23，夹紧螺栓6的下端从上压块组件8的中部穿入并顶固在夹具组件9的外周上，其上并用并紧螺母23固定；下压块组件20通过其底部中心孔固定在轴18上部的台阶轴上；在上压块组件8、下压块组件20上各配有一对滚轮21，两对滚轮21分别动配在夹具组件9外圆周上所设的凹槽导轨中；在底座17右侧垂直面上配有传动箱组件16，在传动箱组件16中配有螺杆15，螺杆15的右部通过端盖13固定在传动箱组件16的右侧面上，在螺杆15的右端固定有手轮14，螺杆15的左端动配在传动箱组件16的左侧面上；电机11配在电机座12上，电机座12配在传动箱16的纵向导轨凹槽中，在电机座12下部设有螺孔配在螺杆15上，在电机11的电机轴上配有刀具夹头22，刀具夹头22与夹具组件9中球状工件10的水平中心线在同一中心线上。

图3-图20所示的为多层同心球加工设备的专用刀具，多层同心球加工主要用下列配套的专用刀具完成，一是锥孔刀32，横截面呈棱形；二是铣刀33，外形如盛开的荷花；三是异形铣刀34，刀具的外形如荷蕾形，这三种刀具间存在的关系为：如设锥孔刀32的夹角为 α ，则铣刀33的夹角则 $\leq \alpha$ ，异形铣刀34夹角为 β ， $\alpha \geq \beta \geq 1/2\alpha$ ，且每层同心球所采用的铣刀33与异形铣刀34的弧度与所加工层同心球的弧度相同；锥孔刀32采用圆柱

形刀柄 31，铣刀 33、异形铣刀 34 采用锥形刀柄 37，锥形刀柄 37 与刀具夹头 22 相配段为圆柱形，其余段呈倒锥形。

上述刀具的制作难度较大，为了简化刀具的加工难度，多层同心球专用刀具可以采用另一外形，其余结构相同，如图 3、图 19 所示，锥孔刀 32 的横截面为长方形，长方形的两窄边设有弧形切削槽；如图 5、图 9 所示，铣刀 33 外形呈“C”字形，“C”字的两端面设有弧形切削槽，对称地配在锥形刀柄 37 的上面；如图 6、图 11 所示，异形铣刀 34 外形呈大半个“C”字形，“C”字的一端面设有弧形切削槽，锥形刀柄 37 配在未设弧形切削槽的一端下面。

当加工到硬质材料时，采取在上述结构的锥孔刀 32、铣刀 33、异形铣刀 34 的卷曲槽中粘积有石英砂 35（如图 10、图 12、图 13、图 14、图 17、图 18 所示），用石英砂配套的专用刀具来进行磨削加工。

现实使用中，因为加工不同层数的同心球就要有不同规格的刀具，操作时刀具更换频繁，仍很麻烦，因此，采取在锥形刀柄 37 上分别配有如糖葫芦串式铣削刀、串式异形铣削刀，串刀片从下到上呈宝塔状排列，其锥度与锥孔刀 32 的锥度一致（见图 7、图 8），在使用时，一次操作可以将球体分出若干层次，工作效率将得到进一步提高。

工作过程：

1、将预制好的标准球工件 10 装入夹具组件 9 内及其配套夹紧装置上固定；将锥孔刀 32 装到电机 11 上的刀具夹头 22 上；

2、启动电机 11 带动刀具转动，在工件 10 上打出一个至球心的锥孔后停机，将刀具退出；

3、更换成铣刀 33，转动手轮 14，将刀具沿锥体中心线向锥孔内推进直到受阻为止（见图 24 第 1 步），理论上，此时刀具的锥度与锥孔的锥度正好一致。记住此时刻度位置后，再将刀具后退一点，使刀具能运转顺畅；

4、启动电机带动刀具转动（见图 24 第 2 步），将刀具推进到刚才受阻时的位置；

5、然后松开定位销钉 26 使底座 17 可以转动，驱动底座 17 绕轴 18 转动使刀具进行铣削加工，当刀具的刀柄 31 碰到锥孔壁受阻后即将定位销钉 26 固定（见图 24 第 3 步）；

6、松开夹紧螺栓 6，此时操纵手柄 2 转动夹具组件 9，使工件 10 慢慢旋转一周后停机（见图 16 第 4 步）；

- 7、将刀具恢复到锥孔中心线位置，退出刀具；
- 8、更换刀具，将异形铣刀 34 装到电机 11 上的刀具夹头 22 上；
- 9、操纵手轮 14 使刀具沿锥洞边缘方向向内推进，直到刚才铣刀 33 开出的轨迹为止（见图 23 第 1 步）；
- 10、再将异形铣刀 34 沿切向轨道调整回中心轴线位置（见图 23 第 2 步），启动电机（见图 23 第 3 步）；
- 11、松开定位销钉 26 使底座 17 可以转动，推进异形铣刀 34 沿切向轨道进行铣削，当达到最大所能的位置时，将定位销钉 26 锁定（见图 23 第 4 步）；
- 12、旋转夹具组件 9，使球再次绕轴向旋转一周后停机（见图 23 第 5 步），退出刀具；

经以上工序后，这一层球体已被铣削出这层锥孔直径三倍以上的球面，如图 22 所示的锥孔刀轨迹 38、铣刀轨迹 39、异形刀轨迹 40。调整工件 10 的球体位置，再重复以上的步骤，直到将所定的球层全部分离出来。

工作原理：

这套设备主要是利用有弧度刀具在同弧度球面上自由的切向转动的原理设计而成，以较少的洞口切通球层，如图 21 所示，在球体均匀开出的 6 个基本洞（如图 21 中 A、B、C、D）、8 个辅助洞（台北故宫博物院内的象牙套球就是 14 个洞），在水平和纵向截面上，都有 4 个基本洞口。理论上，用铣刀 33 扩张洞口后，要使两洞切通，洞口与球心构成的最大夹角应为 45 度，但这样仍存在盲区，即刀具达不到的位置，这个区域就在三个相邻基本洞所构成的中心点区域，这也是辅助洞所在位置。以相邻的三个洞 A、B、C 为例，在同一层球上，这三个洞中心间弧长都是相等的，因此再使用异形铣刀 34 扩洞是很容易打通到 F 点的，因为如不考虑刀柄，理论上，异形铣刀 34 所能扩充的最大弧度，此时即使不使用辅助洞扩张也能实现球层分离。经实践检验，这套设备的设计理念是完全可行的。

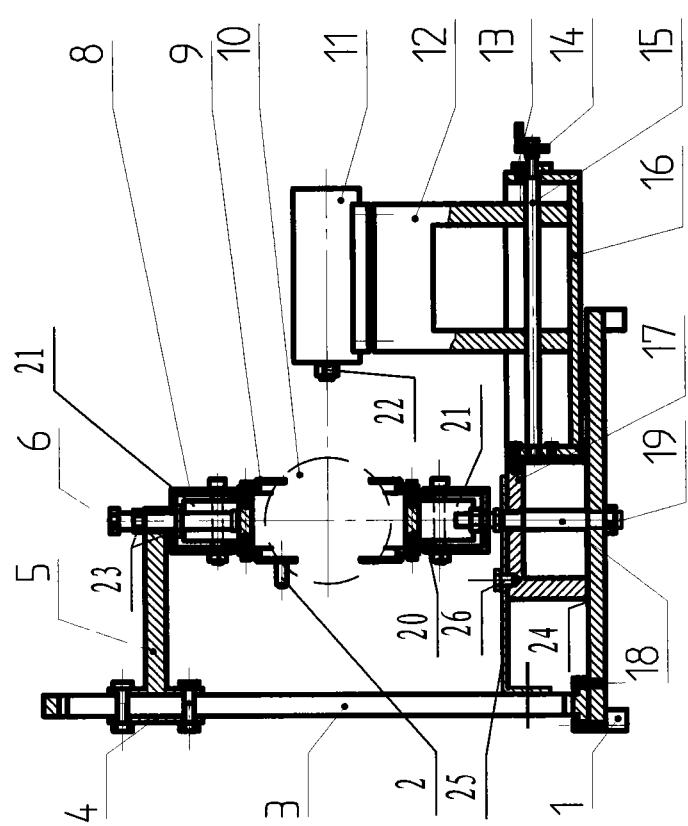
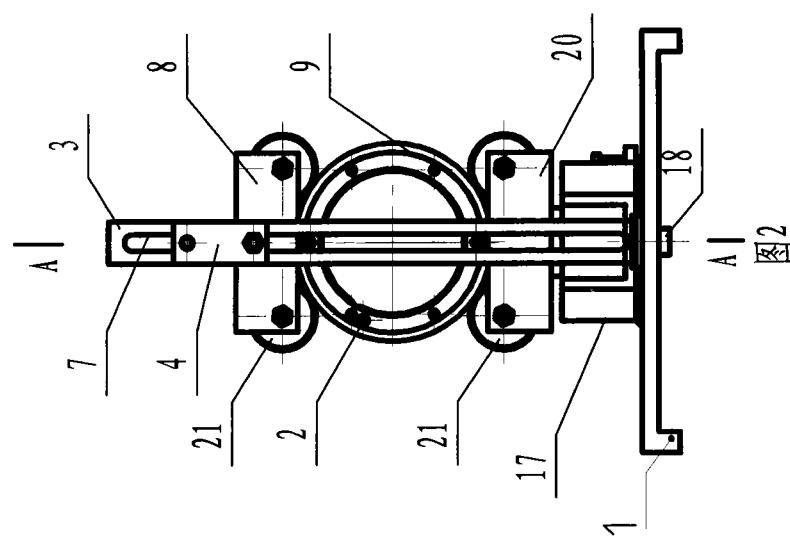


图1

