



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110813556 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911000192.5

(22)申请日 2019.10.21

(71)申请人 杭州电子科技大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区2号大街

(72)发明人 鲍秉德 王云 马可可 燕国良
宋玉庚 王子睿

(74)专利代理机构 杭州君度专利代理事务所
(特殊普通合伙) 33240

代理人 黄前泽

(51)Int.Cl.

B04B 5/04(2006.01)

B04B 5/10(2006.01)

B65B 69/00(2006.01)

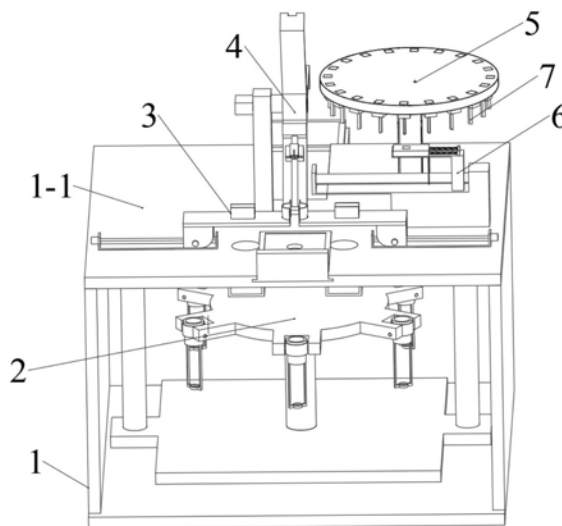
权利要求书4页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

一种全自动血液提取离心装置及其提取离心方法

(57)摘要

本发明公开了一种全自动血液提取离心装置及其提取离心方法。在医院或实验室中进行交叉配血试验等操作之前,目前需要医护或试验人员将待检测的样品管中血液转移到试管中,在对其进行离心,操作较为繁琐。本发明一种全自动血液提取离心装置,包括机架、升降式离心机构、血管装夹机构、切割机构、刀具存储机构和刀具运输机构。刀具存储机构包括圆形刀盘、刀盘回转轴、刀盘驱动电机、固定推块、刀具存放架和第一复位弹簧。切割机构包括切割回转轴、回转电机、旋转悬臂、刀盒组件、刀盒驱动组件和刀盒滑块。本发明通过仪器自动化将样品管中的血液转移到离心转盘上的试管中,进行交叉配血前所需的血液离心。代替了原先较为复杂的操作。



1. 一种全自动血液提取离心装置,包括机架、升降式离心机构、血管装夹机构、切割机构、刀具存储机构和刀具运输机构;其特征在于:所述的升降式离心机构包括升降板、升降驱动组件、离心转轴、离心转盘、离心电机和试管安置组件;升降板设置在机架内,且由升降驱动组件驱动进行升降运动;离心转轴支承在升降板上,并由离心电机驱动;离心转盘的设置有多组试管安置组件;

所述的血管装夹机构包括两个单侧夹持组件和两个废料存储筒;机架的顶部设置有顶板;顶板上开设有让位槽;两个单侧夹持组件均设置在顶板上,且分别位于让位槽的两侧;单侧夹持组件包括横移滑架、横移滑块、横移驱动组件、翻转板、翻转电机、定夹块、动夹块、夹持驱动组件和防溅片;横移滑架固定在顶板上;横移滑块与横移滑架构成滑动副,并由横移驱动组件驱动;翻转板的内端与横移滑块构成公共轴线水平设置的转动副;翻转板由翻转电机驱动;翻转板的外端设置防溅片;定夹块固定在翻转板上;动夹块与翻转板构成沿翻转板的宽度方向滑动的滑动副;动夹块由夹持驱动组件驱动;两个单侧夹持组件的翻转板的外端相对设置;顶板上开设有两个废料孔;顶板上的两个废料孔的下方均固定有废料存储筒;两个废料孔分别位于让位槽的两侧,且均位于两个单侧夹持组件内的横移滑架之间;

所述的刀具存储机构包括圆形刀盘、刀盘回转轴、刀盘驱动电机、固定推块、刀具存放架和第一复位弹簧;刀盘回转轴的底端支承在顶板上;刀盘回转轴由刀盘驱动电机驱动;刀盘回转轴的顶端与圆形刀盘同轴固定;圆形刀盘上开设有 n 个刀具安置槽, $n \geq 3$; n 个刀具安置槽沿圆形刀盘中心轴线的周向依次排列;

n 个刀具存放架均与圆形刀盘构成滑动副,且与 n 个刀具安置槽分别对齐; n 个刀具存放架分别由第一复位弹簧进行弹性复位;刀具存放架的两端分别为受推块和出刀块;受推块位于圆形刀盘的轴线与出刀块之间;出刀块上开设有 n 个第一阶梯型组合槽;第一阶梯型组合槽包括连接在一起的第一存刀槽和第一出刀槽;第一出刀槽位于第一存刀槽与圆形刀盘的轴线之间;第一存刀槽的宽度小于刀具安置槽的宽度;第一出刀槽大于或等于刀具安置槽的宽度;受推块朝向圆形刀盘中心轴线的一侧呈圆弧形;

所述的固定推块与机架固定;固定推块位于各刀具存放架合围成的环形内侧,且与各刀具存放架等高设置;固定推块的外端边缘呈圆弧形;固定推块的外端边缘与到圆形刀盘轴线的距离为 a ,受推块内端端点到第一存刀槽、第一出刀槽连接处的距离为 b ;圆形刀盘的轴线到刀具安置槽外侧边缘的间距为 c , $a+b \geq c$;

所述圆形刀盘的全部或部分刀具安置槽内均设置有切割刀;切割刀包括依次相连的刀柄、夹持段和刀刃;刀柄宽度等于刀具安置槽的宽度;夹持段的宽度等于第一存刀槽的宽度;

所述的切割机构包括切割回转轴、回转电机、旋转悬臂、刀盒组件、刀盒驱动组件和刀盒滑块;切割回转轴支承在机架的顶部,并由回转电机驱动; m 根旋转悬臂沿切割回转轴的周向均布,且内端均与切割回转轴固定, $m \geq 2$; m 根旋转悬臂上均设置有刀盒滑块和刀盒驱动组件;刀盒滑块与对应的旋转悬臂构成滑动副,并由刀盒驱动组件驱动;每个刀盒滑块上均安装有刀盒组件;

所述的刀盒组件包括刀盒主体、弹性绳和刀盒旋块;刀盒主体固定在对应的刀盒滑块上;刀盒主体中空且两端开放;两个刀盒旋块的中部与刀盒主体外端的两侧边缘分别铰接;两个刀盒旋块的相对端均设置有刀刃让位缺口;两根弹性绳的一端均与刀盒主体固定,另

一端与两个刀盒旋块的相对端分别固定；两个刀盒旋块的相对端均抵住刀盒主体的状态下，两个刀盒旋块上刀刃让位缺口的内侧边缘间距小于切割刀上夹持段宽度，且大于刀刃的宽度；旋转悬臂的外端设置两个限位挡块；两个限位挡块与对应刀盒组件内两个刀盒旋块的相背端分别对齐；

所述的刀具运输机构包括输送支架、运输滑块、输送驱动组件、出刀滑块、运输板、限位板、挡板和第二复位弹簧；输送支架的底部与顶板固定；输送支架的一端固定有限位板；运输滑块与输送支架构成滑动副；运输板的内端与运输滑块的顶部固定；运输板上开设有第二阶梯型组合槽；第二阶梯型组合槽包括连接在一起的第二存刀槽和第二出刀槽；第二存刀槽位于第二出刀槽与限位板之间；第二存刀槽的宽度等于第一存刀槽的宽度；第二出刀槽等于第一出刀槽的宽度；出刀滑块与运输板构成滑动副，且通过第二复位弹簧进行复位；出刀滑块底面的内端固定有挡板；挡板的底端与限位板对齐；出刀滑块上开设有刀具过渡槽；

刀具运输机构中，出刀滑块上的刀具过渡槽具有两个预设位置，分别为上料预设位置和下料预设位置；出刀滑块上的刀具过渡槽在上料预设位置时，刀具安置槽位于圆形刀盘边缘处的下方，能够接收刀具存储机构上掉下的切割刀，此时刀具过渡槽与第二存刀槽对齐；出刀滑块上的刀具过渡槽在下料预设位置时，刀具过渡槽位于切割机构处，能够将切割刀传递给切割机构，刀具过渡槽与第二出刀槽对齐。

2. 根据权利要求1所述的一种全自动血液提取离心装置，其特征在于：所述的顶板上固定有刀具收纳盒；刀具收纳盒位于刀具存放架远离血管装夹机构的一侧。

3. 根据权利要求1所述的一种全自动血液提取离心装置，其特征在于：所述的试管安置组件包括安装块、试管架和扭簧；试管安置组件内的安装块均与离心转盘一体成型；试管架的顶部与安装块通过铰接轴铰接；铰接轴上套置有扭簧；扭簧的两端与安装块、试管架分别固定。

4. 根据权利要求1所述的一种全自动血液提取离心装置，其特征在于：所述的升降驱动组件包括升降丝杠和升降电机；竖直设置的两根升降丝杠分别支承在机架的两侧；两个升降电机固定在机架上，且输出轴与两根升降丝杠的一端分别固定；升降板上的两个螺母与两根升降丝杠分别构成螺旋副；

所述的横移驱动组件包括横移丝杠和横移电机；横移丝杠支承在横移滑架上；横移电机固定在横移滑架上，且输出轴与横移丝杠的一端固定；横移滑块与横移丝杠构成螺旋副；

所述的夹持驱动组件包括夹持电机和夹持丝杆；夹持丝杆支承在翻转板上；动夹块与夹持丝杆构成螺旋副；夹持电机固定在翻转板上，且输出轴与夹持丝杆的一端固定；动夹块与定夹块的相对侧面均开设有夹持凹槽。

5. 根据权利要求1所述的一种全自动血液提取离心装置，其特征在于：所述的刀盒驱动组件包括刀盒移动丝杠和刀盒电机；刀盒移动丝杠支承在对应的旋转悬臂上；刀盒滑块与刀盒移动丝杠构成螺旋副；刀盒电机固定在旋转悬臂上，且输出轴与刀盒移动丝杠的内端固定；

所述的输送驱动组件包括输送丝杆和输送电机；水平设置的输送丝杆支承在输送支架上；输送电机固定在输送支架的另一端，且输出轴与输送丝杆的一端固定；运输滑块与输送丝杆构成螺旋副。

6. 根据权利要求1所述的一种全自动血液提取离心装置,其特征在于:所述的刀具存储机构还包括限位块;圆形刀盘的底面固定有n个限位块;n个限位块与n个刀具安置槽分别沿着圆形刀盘的径向对齐;限位块位于圆形刀盘的轴线与对应的刀具安置槽之间;限位块上开设有通孔;所述的刀具存放架还包括导杆;两根导杆的一端均与受推块固定,另一端均与出刀块固定;两根导杆与对应限位块上的两个通孔分别构成滑动副;所有导杆上均套置有第一复位弹簧;第一复位弹簧的两端与对应的受推块、限位块分别连接。

7. 根据权利要求1所述的一种全自动血液提取离心装置,其特征在于:所述运输板顶面的顶部设置有弹簧挡块;第二复位弹簧的两端与弹簧挡块、出刀滑块分别连接。

8. 根据权利要求1所述的一种全自动血液提取离心装置,其特征在于:防溅片可拆连接在翻转板上。

9. 根据权利要求1所述的一种全自动血液提取离心装置,其特征在于:所述的血管装夹机构还包括防溅插板;所述的防溅插板插入顶板上的让位槽内;防溅插板上开设有让位孔;防溅插板上让位孔的轴线到离心转轴轴线的距离等于试管安置组件上放置的试管中心轴线到离心转轴轴线的距离。

10. 如权利要求1所述的一种全自动血液提取离心装置的提取离心方法,其特征在于:

步骤一、使用者在各试管架上放置试管,并将装有血液的样品血管放置在血管装夹机构,两个单侧夹持组件分别夹持样品血管的两端;

步骤二、升降式离心机构内的升降板向上运动,使得各试管安置组件靠近顶板;离心转盘转动,使得其中一根试管到达样品血管的正下方;

步骤三、出刀滑块移动至上料预设位置;圆形刀盘转动,使得其中一个装有切割刀的刀具安置槽到达刀具过渡槽的正上方;此时,该刀具安置槽对应的刀具存放架被向外推出,该刀具安置槽内的切割刀掉落到出刀滑块上的刀具过渡槽中;

步骤四、切割回转轴转动,使得其中一根旋转悬臂竖直向下;刀盒驱动组件驱动刀盒组件向外移动,两个限位挡块阻挡刀盒组件内两个刀盒旋块,两个刀盒旋块翻转,使得两个刀盒旋块上夹持缺口的内侧边缘间距大于切割刀上夹持段的宽度,且小于切割刀上刀柄的宽度;

步骤五、出刀滑块移动至下料预设位置,使得出刀滑块上的刀具过渡槽与到达刀盒组件的正上方;出刀滑块继续向外推出,刀具过渡槽内的切割刀掉落到刀盒主体的内腔中;切割刀内的夹持段到达两个刀盒旋块之间;

步骤六、刀盒驱动组件驱动装有切割刀的刀盒组件向内移动,两个刀盒旋块的相对端向内翻转夹住切割刀的夹持段;

步骤七、回转电机驱动切割回转轴转动,使得被夹持在刀盒组件内的切割刀切断样品血管;样品血管中的血液流入正下方的试管中;

步骤八、两个单侧夹持组件内的横移驱动组件驱动两个横移滑块相背滑动,使得翻转板外端与对应的废料孔对齐;两个翻转电机分别驱动两个翻转板的外端向下翻转;两个单侧夹持组件均松开样品血管,使得两根半截的样品血管分别滑入对应的废料存储筒;

步骤九、切割回转轴继续转动,使得完成取血的切割刀到达刀具收纳盒的上方;刀盒驱动组件驱动刀盒组件向外移动,两个限位挡块阻挡刀盒组件内两个刀盒旋块,使得两个刀盒旋块翻转,两个刀盒旋块上夹持缺口的内侧边缘间距大于切割刀上刀柄的宽度;刀盒组

件上夹持的切割刀失去刀盒旋块的夹持和阻挡,掉入刀具收纳盒中;

步骤十、升降电机驱动升降板向下运动至下极限位置,离心转盘转动,对血液进行离心。

一种全自动血液提取离心装置及其提取离心方法

技术领域

[0001] 本发明属于血液提取与离心技术领域,具体涉及一种全自动血液提取离心装置及其提取离心方法。

背景技术

[0002] 随着医疗技术的快速发展,血型分析已成为临床医学的重要部分。输血治疗成为临床疾病救治中的重要手段之一,交叉配血是血型分析必不可少步骤之一,在医院或实验室中进行交叉配血试验等操作之前,目前需要医护或试验人员将待检测的样品管中血液转移到试管中,在对其进行离心,操作较为繁琐。此外,目前一般采用剪刀达到开封样品管的目的,这就大大增加样品管内的血液污染,进而导致试验结果带的不准确。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种全自动血液提取离心装置及其提取离心方法。

[0004] 本发明一种全自动血液提取离心装置,包括机架、升降式离心机构、血管装夹机构、切割机构、刀具存储机构和刀具运输机构。所述的升降式离心机构包括升降板、升降驱动组件、离心转轴、离心转盘、离心电机和试管安置组件。升降板设置在机架内,且由升降驱动组件驱动进行升降运动。离心转轴支承在升降板上,并由离心电机驱动。离心转盘的设置有多个试管安置组件。

[0005] 所述的血管装夹机构包括两个单侧夹持组件和两个废料存储筒。机架的顶部设置有顶板。顶板上开设有让位槽。两个单侧夹持组件均设置在顶板上,且分别位于让位槽的两侧。单侧夹持组件包括横移滑架、横移滑块、横移驱动组件、翻转板、翻转电机、定夹块、动夹块、夹持驱动组件和防溅片。横移滑架固定在顶板上。横移滑块与横移滑架构成滑动副,并由横移驱动组件驱动。翻转板的内端与横移滑块构成公共轴线水平设置的转动副。翻转板由翻转电机驱动。翻转板的外端设置防溅片。定夹块固定在翻转板上。动夹块与翻转板构成沿翻转板的宽度方向滑动的滑动副。动夹块由夹持驱动组件驱动。两个单侧夹持组件的翻转板的外端相对设置。顶板上开设有两个废料孔。顶板上的两个废料孔的下方均固定有废料存储筒。两个废料孔分别位于让位槽的两侧,且均位于两个单侧夹持组件内的横移滑架之间。

[0006] 所述的刀具存储机构包括圆形刀盘、刀盘回转轴、刀盘驱动电机、固定推块、刀具存放架和第一复位弹簧。刀盘回转轴的底端支承在顶板上。刀盘回转轴由刀盘驱动电机驱动。刀盘回转轴的顶端与圆形刀盘同轴固定。圆形刀盘上开设有 n 个刀具安置槽, $n \geq 3$ 。 n 个刀具安置槽沿圆形刀盘中心轴线的周向依次排列。

[0007] n 个刀具存放架均与圆形刀盘构成滑动副,且与 n 个刀具安置槽分别对齐。 n 个刀具存放架分别由第一复位弹簧进行弹性复位。刀具存放架的两端分别为受推块和出刀块。受推块位于圆形刀盘的轴线与出刀块之间。出刀块上开设有 n 个第一阶梯型组合槽。第一阶梯型组合槽包括连接在一起的第一存刀槽和第一出刀槽。第一出刀槽位于第一存刀槽与圆形

刀盘的轴线之间。第一存刀槽的宽度小于刀具安置槽的宽度。第一出刀槽大于或等于刀具安置槽的宽度。受推块朝向圆形刀盘中心轴线的一侧呈圆弧形。

[0008] 所述的固定推块与机架固定。固定推块位于各刀具存放架合围成的环形内侧,且与各刀具存放架等高设置。固定推块的外端边缘呈圆弧形;固定推块的外端边缘与到圆形刀盘轴线的距离为 a ,受推块内端端点到第一存刀槽、第一出刀槽连接处的距离为 b ;圆形刀盘的轴线到刀具安置槽外侧边缘的间距为 c , $a+b \geq c$ 。

[0009] 所述圆形刀盘的全部或部分刀具安置槽内均设置有切割刀。切割刀包括依次相连的刀柄、夹持段和刀刃。刀柄宽度等于刀具安置槽的宽度;夹持段的宽度等于第一存刀槽的宽度。

[0010] 所述的切割机构包括切割回转轴、回转电机、旋转悬臂、刀盒组件、刀盒驱动组件和刀盒滑块。切割回转轴支承在机架的顶部,并由回转电机驱动。 m 根旋转悬臂沿切割回转轴的周向均布,且内端均与切割回转轴固定, $m \geq 2$ 。 m 根旋转悬臂上均设置有刀盒滑块和刀盒驱动组件。刀盒滑块与对应的旋转悬臂构成滑动副,并由刀盒驱动组件驱动。每个刀盒滑块上均安装有刀盒组件。

[0011] 所述的刀盒组件包括刀盒主体、弹性绳和刀盒旋块。刀盒主体固定在对应的刀盒滑块上。刀盒主体中空且两端开放。两个刀盒旋块的中部与刀盒主体外端的两侧边缘分别铰接。两个刀盒旋块的相对端均设置有刀刃让位缺口。两根弹性绳的一端均与刀盒主体固定,另一端与两个刀盒旋块的相对端分别固定。两个刀盒旋块的相对端均抵住刀盒主体的状态下,两个刀盒旋块上刀刃让位缺口的内侧边缘间距小于切割刀上夹持段宽度,且大于刀刃的宽度。旋转悬臂的外端设置两个限位挡块。两个限位挡块与对应刀盒组件内两个刀盒旋块的相背端分别对齐。

[0012] 所述的刀具运输机构包括输送支架、运输滑块、输送驱动组件、出刀滑块、运输板、限位板、挡板和第二复位弹簧。输送支架的底部与顶板固定。输送支架的一端固定有限位板。运输滑块与输送支架构成滑动副。运输板的内端与运输滑块的顶部固定。运输板上开设有第二阶梯型组合槽。第二阶梯型组合槽包括连接在一起的第二存刀槽和第二出刀槽。第二存刀槽位于第二出刀槽与限位板之间。第二存刀槽的宽度等于第一存刀槽的宽度。第二出刀槽等于第一出刀槽的宽度。出刀滑块与运输板构成滑动副,且通过第二复位弹簧进行复位。出刀滑块底面的内端固定有挡板。挡板的底端与限位板对齐。出刀滑块上开设有刀具过渡槽。

[0013] 刀具运输机构中,出刀滑块上的刀具过渡槽具有两个预设位置,分别为上料预设位置和下料预设位置。出刀滑块上的刀具过渡槽在上料预设位置时,刀具安置槽位于圆形刀盘边缘处的下方,能够接收刀具存储机构上掉下的切割刀,此时刀具过渡槽与第二存刀槽对齐;出刀滑块上的刀具过渡槽在下料预设位置时,刀具过渡槽位于切割机构处,能够将切割刀传递给切割机构,刀具过渡槽与第二出刀槽对齐。

[0014] 作为优选,所述的顶板上固定有刀具收纳盒。刀具收纳盒位于刀具存放架远离血管装夹机构的一侧。

[0015] 作为优选,所述的试管安置组件包括安装块、试管架和扭簧。试管安置组件内的安装块均与离心转盘一体成型。试管架的顶部与安装块通过铰接轴铰接。铰接轴上套置有扭簧。扭簧的两端与安装块、试管架分别固定。

[0016] 作为优选,所述的升降驱动组件包括升降丝杠和升降电机。竖直设置的两根升降丝杠分别支承在机架的两侧。两个升降电机固定在机架上,且输出轴与两根升降丝杠的一端分别固定。升降板上的两个螺母与两根升降丝杠分别构成螺旋副。

[0017] 所述的横移驱动组件包括横移丝杠和横移电机。横移丝杠支承在横移滑架上。横移电机固定在横移滑架上,且输出轴与横移丝杠的一端固定。横移滑块与横移丝杠构成螺旋副。

[0018] 所述的夹持驱动组件包括夹持电机和夹持丝杆。夹持丝杆支承在翻转板上。动夹块与夹持丝杆构成螺旋副。夹持电机固定在翻转板上,且输出轴与夹持丝杆的一端固定。动夹块与定夹块的相对侧面均开设有夹持凹槽。

[0019] 作为优选,所述的刀盒驱动组件包括刀盒移动丝杠和刀盒电机。刀盒移动丝杠支承在对应的旋转悬臂上。刀盒滑块与刀盒移动丝杠构成螺旋副。刀盒电机固定在旋转悬臂上,且输出轴与刀盒移动丝杠的内端固定。

[0020] 所述的输送驱动组件包括输送丝杆和输送电机。水平设置的输送丝杆支承在输送支架上。输送电机固定在输送支架的另一端,且输出轴与输送丝杆的一端固定。运输滑块与输送丝杆构成螺旋副。

[0021] 作为优选,所述的刀具存储机构还包括限位块。圆形刀盘的底面固定有n个限位块。n个限位块与n个刀具安置槽分别沿着圆形刀盘的径向对齐。限位块位于圆形刀盘的轴线与对应的刀具安置槽之间。限位块上开设有两个通孔。所述的刀具存放架还包括导杆。两根导杆的一端均与受推块固定,另一端均与出刀块固定。两根导杆与对应限位块上的两个通孔分别构成滑动副。所有导杆上均套置有第一复位弹簧。第一复位弹簧的两端与对应的受推块、限位块分别连接。

[0022] 作为优选,所述运输板顶面的顶部设置有弹簧挡块。第二复位弹簧的两端与弹簧挡块、出刀滑块分别连接。

[0023] 作为优选,防溅片可拆连接在翻转板上。

[0024] 作为优选,所述的血管装夹机构还包括防溅插板。所述的防溅插板插入顶板上的让位槽内。防溅插板上开设有让位孔。防溅插板上让位孔的轴线到离心转轴轴线的距离等于试管安置组件上放置的试管中心轴线到离心转轴轴线的距离。

[0025] 该全自动血液提取离心装置的提取离心方法具体如下:

[0026] 步骤一、使用者在各试管架上放置试管,并将装有血液的样品血管放置在血管装夹机构,两个单侧夹持组件分别夹持样品血管的两端。

[0027] 步骤二、升降式离心机构内的升降板向上运动,使得各试管安置组件靠近顶板;离心转盘转动,使得其中一根试管到达样品血管的正下方。

[0028] 步骤三、出刀滑块移动至上料预设位置;圆形刀盘转动,使得其中一个装有切割刀的刀具安置槽到达刀具过渡槽的正上方;此时,该刀具安置槽对应的刀具存放架被向外推出,该刀具安置槽内的切割刀掉落到出刀滑块上的刀具过渡槽中。

[0029] 步骤四、切割回转轴转动,使得其中一根旋转悬臂竖直向下;刀盒驱动组件驱动刀盒组件向外移动,两个限位挡块阻挡刀盒组件内两个刀盒旋块,两个刀盒旋块翻转,使得两个刀盒旋块上夹持缺口的内侧边缘间距大于切割刀上夹持段的宽度,且小于切割刀上刀柄的宽度。

[0030] 步骤五、出刀滑块移动至下料预设位置,使得出刀滑块上的刀具过渡槽与到达刀盒组件的正上方。出刀滑块继续向外推出,刀具过渡槽内的切割刀掉落到刀盒主体的内腔中。切割刀内的夹持段到达两个刀盒旋块之间。

[0031] 步骤六、刀盒驱动组件驱动装有切割刀的刀盒组件向内移动,两个刀盒旋块的相对端向内翻转夹住切割刀的夹持段。

[0032] 步骤七、回转电机驱动切割回转轴转动,使得被夹持在刀盒组件内的切割刀切断样品血管。样品血管中的血液流入正下方的试管中。

[0033] 步骤八、两个单侧夹持组件内的横移驱动组件驱动两个横移滑块相背滑动,使得翻转板外端与对应的废料孔对齐。两个翻转电机分别驱动两个翻转板的外端向下翻转;两个单侧夹持组件均松开样品血管,使得两根半截的样品血管分别滑入对应的废料存储筒。

[0034] 步骤九、切割回转轴继续转动,使得完成取血的切割刀到达刀具收纳盒的上方。刀盒驱动组件驱动刀盒组件向外移动,两个限位挡块阻挡刀盒组件内两个刀盒旋块,使得两个刀盒旋块翻转,两个刀盒旋块上夹持缺口的内侧边缘间距大于切割刀上刀柄的宽度。刀盒组件上夹持的切割刀失去刀盒旋块的夹持和阻挡,掉入刀具收纳盒中。

[0035] 步骤十、升降电机驱动升降板向下运动至下极限位置,离心转盘转动,对血液进行离心。

[0036] 本发明具有的有益效果是:

[0037] 1、本发明通过仪器自动化将样品管中的血液转移到离心转盘上的试管中,进行交叉配血前所需的血液离心。代替了原先较为复杂的操作。

[0038] 2、本发明利用旋转悬臂上刀盒滑块的移动,以及两个限位挡块与两个刀盒旋块的配合,实现自动装刀和自动退刀。

[0039] 3、本发明利用阶梯型组合槽实现切割刀的转移,结构精巧,所涉及的动力源较少,大大提高了稳定性且降低了成本。

[0040] 4、本发明中所有可能接触血液的器件均可更换,保证了实验结果的准确性。

附图说明

[0041] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0042] 图2是本发明中升降式离心机构的结构示意图;

[0043] 图3为图2中A部分的局部放大图;

[0044] 图4是本发明中血管装夹机构的结构示意图;

[0045] 图5是本发明中单侧夹持组件的结构示意图;

[0046] 图6是本发明中刀具存储机构与刀具运输机构的组合示意图;

[0047] 图7是本发明中刀具存储机构的仰视示意图;

[0048] 图8是本发明中刀具存放架的结构示意图;

[0049] 图9是本发明中切割刀的结构示意图;

[0050] 图10是本发明中切割机构的结构示意图;

[0051] 图11为图10中B部分的局部放大图;

[0052] 图12是本发明中刀具运输机构的结构示意图;

[0053] 图13为图12中C部分的局部放大图。

具体实施方式

[0054] 以下结合附图对本发明作进一步说明。

[0055] 如图1所示,一种全自动血液提取离心装置,包括机架1、升降式离心机构2、血管装夹机构3、切割机构4、刀具存储机构5、刀具运输机构6、刀具收纳盒和控制器。机架1分为两层。升降式离心机构2位于机架1的下层。管装夹机构、切割机构4、刀具存储机构5均位于机架1的上层。

[0056] 如图2和3所示,升降式离心机构2包括升降板2-3、升降驱动组件、离心转轴2-4、离心转盘2-5、离心电机和试管安置组件。升降驱动组件包括升降丝杠2-1和升降电机2-2。竖直设置的两根升降丝杠2-1分别支承在机架1的两侧。两个升降电机2-2固定在机架1上,且输出轴与两根升降丝杠2-1的一端分别固定。升降板2-3上的两个螺母与两根升降丝杠2-1分别构成螺旋副。竖直设置的离心转轴2-4支承在升降板2-3上。离心电机固定在升降板2-3的底部,输出轴与离心转轴2-4的底端固定。试管安置组件包括安装块2-6、试管架2-7和扭簧。六个试管安置组件沿离心转盘2-5的周向均布。六个试管安置组件内的安装块2-6均与离心转盘2-5一体成型。试管架2-7的顶部与安装块2-6通过铰接轴铰接。铰接轴上套置有扭簧。扭簧的两端与安装块2-6、试管架2-7分别固定。将试管放置到试管架2-7上,当离心转盘2-5转动时,试管架2-7上放置的试管均会在离心运动,从而使得试管倾斜。

[0057] 如图4和5所示,血管装夹机构3包括防溅插板3-14、两个单侧夹持组件和两个废料存储筒。机架1的顶部设置有顶板1-1。顶板1-1上开设有让位槽。防溅插板3-14插入顶板1-1上的让位槽内。防溅插板3-14上开设有让位孔3-12。防溅插板3-14上让位孔的轴线到离心转轴2-4轴线的距离等于试管架2-7中心轴线到离心转轴2-4轴线的距离。即各试管均能够转动至让位孔的正下方。

[0058] 单侧夹持组件3包括横移滑架3-1、横移滑块3-3、横移驱动组件、翻转板3-5、翻转电机3-6、定夹块3-7、动夹块3-8、夹持驱动组件和防溅片3-10。横移滑架3-1固定在顶板1-1上。横移驱动组件包括横移丝杠3-2和横移电机3-4。横移丝杠3-2支承在横移滑架3-1上。横移电机3-4固定在横移滑架3-1上,且输出轴与横移丝杠3-2的一端固定。横移滑块3-3与横移滑架3-1构成滑动副,且与横移丝杠3-2构成螺旋副。翻转板3-5的一端与横移滑块3-3构成公共轴线水平设置的转动副。翻转电机3-6固定在翻转板3-5上,且输出轴与横移滑块3-3固定。翻转电机3-6用于驱动翻转板3-5绕横移滑块3-3转动。翻转板3-5的外端设置防溅片3-10。防溅片3-10可拆连接在翻转板3-5上(具体为通过不干胶粘贴在翻转板3-5上)。当防溅片3-10上被溅上血迹后能够及时更换。定夹块3-7固定在翻转板3-5上。动夹块3-8与翻转板3-5构成沿翻转板3-5的宽度方向滑动的滑动副。夹持驱动组件包括夹持电机和夹持丝杆3-9。夹持丝杆3-9支承在翻转板3-5上。动夹块3-8与夹持丝杆3-9构成螺旋副。夹持电机固定在翻转板3-5上,且输出轴与夹持丝杆3-9的一端固定。动夹块3-8与定夹块3-7的相对侧面均开设有夹持凹槽。动夹块3-8向定夹块3-7滑动,能够实现样品血管的夹持。

[0059] 两个单侧夹持组件均设置在顶板上,且位于让位槽的两侧。两块翻转板3-5的外端相对设置。顶板1-1上开设有两个废料孔3-13。顶板1-1上的两个废料孔3-13的下方均固定有废料存储筒。

[0060] 开始取血时,两个翻转板3-5推出,使得两个防溅片3-10相互靠近。将血管穿过防溅片3-10上的血管让位孔3-11,并将血管的两端分别用两个单侧夹持组件的定夹块3-7、动

夹块3-8夹住;此时,样品血管位于一个试管安置组件的正上方,样品血管被切开,则血液滴入下方的试管中。取血完成后,样品血管被切成两段,两个翻转板3-5缩回,使得翻转板3-5外端与对应的废料孔3-13对齐。翻转板3-5外端向下翻转,定夹块3-7、动夹块3-8松开血管,使得血管滑入废料孔3-13,并落入废料存储筒。

[0061] 如图6和7所示,刀具存储机构5包括圆形刀盘5-1、刀盘回转轴5-2、刀盘驱动电机、固定推块5-3、刀具存放架5-4、限位块5-5和第一复位弹簧5-6。刀盘回转轴5-2的底端支承在机架1的顶板1-1上。刀盘驱动电机固定在顶板1-1的底面,且输出轴与刀盘回转轴5-2的底端固定。刀盘回转轴5-2的顶端与圆形刀盘5-1同轴固定。圆形刀盘5-1上开设有n个刀具安置槽5-1-1, $n=20$ 。刀具安置槽5-1-1为方槽。n个刀具安置槽5-1-1沿圆形刀盘5-1中心轴线的周向均布。圆形刀盘5-1的底面固定有n个限位块5-5。n个限位块5-5与n个刀具安置槽5-1-1分别沿着圆形刀盘5-1的径向对齐。限位块5-5位于圆形刀盘5-1的轴线与对应的刀具安置槽5-1-1之间。限位块5-5上开设有两个通孔。

[0062] 如图8所示,刀具存放架5-4包括受推块5-4-1、导杆5-4-2和出刀块5-4-3。两根导杆5-4-2的一端均与受推块5-4-1固定,另一端均与出刀块5-4-3固定。刀具存放架5-4共有n个,与n个刀具安置槽5-1-1分别对应。两根导杆5-4-2与对应限位块5-5上的两个通孔分别构成滑动副。受推块5-4-1位于圆形刀盘5-1的轴线与对应的限位块5-5之间。所有导杆上均套置有第一复位弹簧5-6。第一复位弹簧5-6的两端与对应的受推块5-4-1、限位块5-5分别连接。出刀块5-4-3上开设有n个第一阶梯型组合槽。第一阶梯型组合槽包括连接在一起的第一存刀槽5-4-4和第一出刀槽5-4-5。第一出刀槽5-4-5位于第一存刀槽5-4-4与圆形刀盘5-1的轴线之间。第一存刀槽5-4-4的宽度小于刀具安置槽5-1-1的宽度。第一出刀槽5-4-5大于或等于刀具安置槽5-1-1的宽度。受推块5-4-1朝向圆形刀盘5-1中心轴线的一侧呈圆弧形。

[0063] 固定推块5-3与机架固定。固定推块5-3位于各刀具存放架5-4合围成的环形内侧,且与各刀具存放架5-4在竖直方向上对齐(即等高设置)。固定推块5-3的外端边缘呈圆弧形;固定推块5-3的外端边缘与到圆形刀盘5-1轴线的距离为a,受推块5-4-1内端端点到第一存刀槽5-4-4、第一出刀槽5-4-5连接处的距离为b;圆形刀盘5-1的轴线到刀具安置槽5-1-1外侧边缘的间距为c, $a+b \geq c$ 。

[0064] 刀具存放架5-4在初始状态下(受推块5-4-1与固定推块5-3不接触),出刀块5-4-3上的第一存刀槽5-4-4与对应的刀具安置槽5-1-1对齐;刀具存放架5-4在推出状态下(受推块5-4-1与固定推块5-3接触,对齐),刀具存放架5-4被向外推出,受推块5-4-1上的第一出刀槽5-4-5与对应的刀具安置槽5-1-1对齐。

[0065] 如图6和9所示,圆形刀盘的全部或部分刀具安置槽5-1-1内均设置有切割刀7。切割刀7包括依次相连的刀柄7-1、夹持段7-2和刀刃7-3。刀柄7-1及夹持段7-2的横截面均呈方形。刀柄7-1宽度等于刀具安置槽5-1-1的宽度;夹持段7-2的宽度等于第一存刀槽5-4-4的宽度;初始状态下,刀刃7-3和夹持段7-2穿过受推块5-4-1上的第一存刀槽5-4-4,刀柄7-1受到受推块5-4-1的支撑;当一个刀具存放架5-4转动至固定推块5-3处时,第一出刀槽5-4-5与刀具安置槽5-1-1对齐,切割刀7从第一出刀槽5-4-5中掉出,实现出刀动作。

[0066] 如图10所示,切割机构4包括切割回转轴、回转电机、旋转悬臂4-1、刀盒组件4-2、刀盒驱动组件和刀盒滑块4-6。切割回转轴支承在机架的顶部。回转电机固定在机架上,且

输出轴与切割回转轴的一端固定。 m 根旋转悬臂4-1沿切割回转轴的周向均布,且内端均与切割回转轴的外圆周面固定, $m=3$ 。 m 根旋转悬臂4-1上均设置有刀盒滑块4-6和刀盒驱动组件。刀盒滑块4-6与对应的旋转悬臂4-1构成滑动副。刀盒驱动组件包括刀盒移动丝杠4-3和刀盒电机4-4。刀盒移动丝杠4-3支承在对应的旋转悬臂4-1上。刀盒滑块4-6与刀盒移动丝杠4-3构成螺旋副。刀盒电机4-4固定在旋转悬臂4-1上,且输出轴与刀盒移动丝杠4-3的内端固定。每个刀盒滑块4-6上均安装有刀盒组件。

[0067] 如图10和11所示,刀盒组件4-2包括刀盒主体4-2-1、弹性绳4-2-2和刀盒旋块4-2-3。刀盒主体4-2-1固定在对应的刀盒滑块4-6上。刀盒主体4-2-1呈方管状,用于放置切割刀7的刀柄。两个刀盒旋块4-2-3的中部与刀盒主体4-2-1外端的两侧边缘分别铰接。两个刀盒旋块4-2-3的相对端均设置有刀刃让位缺口。两根弹性绳4-2-2的一端均与刀盒主体4-2-1固定,另一端与两个刀盒旋块4-2-3的相对端分别固定。两根弹性绳4-2-2分别拉住两个刀盒旋块4-2-3的相对端,使得两个刀盒旋块4-2-3的相对端抵住刀盒主体4-2-1的外端。刀盒主体4-2-1的内腔边长大于切割刀7上刀柄7-1的宽度。

[0068] 两个刀盒旋块4-2-3的相对端均抵住刀盒主体4-2-1的状态下,两个刀盒旋块4-2-3上刀刃让位缺口的内侧边缘间距小于切割刀7上夹持段7-2宽度,且大于刀刃7-3的宽度。这使得切割刀7的刀柄7-1能够穿过两个刀盒旋块4-2-3之间,且两个刀盒旋块4-2-3能够夹住夹持段7-2。

[0069] 由于两个刀盒旋块4-2-3的铰接点均位于自身的中部;故当两个刀盒旋块4-2-3的相背端被按压时,两个刀盒旋块4-2-3的相对端向远离刀盒主体4-2-1的一侧翻转。旋转悬臂4-1的外端设置两个限位挡块4-5。两个限位挡块4-5与对应刀盒组件4-2内两个刀盒旋块4-2-3的相背端分别对齐。当刀盒组件4-2在刀盒电机4-4的驱动下移动至两个限位挡块4-5处时,两个限位挡块4-5分别挤压两个刀盒旋块4-2-3的相背端,使得两个刀盒旋块4-2-3翻转,被刀盒旋块4-2-3限位的切割刀7从刀盒主体4-2-1中掉出。在刀盒组件4-2内装有切割刀7,且刀盒组件移动到切割位时,切割回转轴转动将驱动切割刀7切断血管装夹机构3上夹持的样品血管。

[0070] 顶板1-1上固定有刀具收纳盒。刀具收纳盒位于刀具存放架5-4远离血管装夹机构3的一侧。当一个刀盒组件移动至刀具收纳盒的正上方时,能够将自身夹持的切割刀丢弃到刀具收纳盒中。

[0071] 如图6、12和13所示,刀具运输机构6包括输送支架6-1、运输滑块6-2、输送驱动组件、出刀滑块6-4、运输板6-6、限位板6-7、挡板6-8和第二复位弹簧6-9。输送支架6-1的底部与顶板1-1固定。输送支架6-1的一端固定有限位板6-7。输送驱动组件包括输送丝杆6-3和输送电机6-5。水平设置的输送丝杆6-3支承在输送支架6-1上。输送电机6-5固定在输送支架的另一端,且输出轴与输送丝杆6-3的一端固定。运输滑块6-2与输送支架6-1构成滑动副,且与输送丝杆6-3构成螺旋副。

[0072] 运输板6-6的内端与运输滑块6-2的顶部固定。运输板6-6上开设有第二阶梯型组合槽。第二阶梯型组合槽包括连接在一起的第二存刀槽6-6-1和第二出刀槽6-6-2。第二存刀槽6-6-1位于第二出刀槽6-6-2与限位板6-7之间。第二存刀槽6-6-1的宽度等于第一存刀槽5-4-4的宽度。第二出刀槽6-6-2等于第一出刀槽5-4-5的宽度。

[0073] 运输板6-6顶面的顶部设置有弹簧挡块。出刀滑块6-4与运输板6-6构成滑动副。第

二复位弹簧6-9的两端与弹簧挡块、出刀滑块6-4分别连接。出刀滑块6-4底面的内端固定有挡板6-8。挡板6-8的底端与限位板6-7对齐。出刀滑块6-4上开设有刀具过渡槽。刀具过渡槽的横截面形状与刀具安置槽相同。

[0074] 初始状态下,在出刀滑块6-4的刀具过渡槽放入切割刀7,刀刃7-3和夹持段7-2穿过第二存刀槽6-6-1,刀柄7-1受到运输板6-6的支撑;当运输滑块6-2向外滑动使得挡板6-8与限位板6-7接触后,出刀滑块6-4在限位板6-7的阻挡下保持静止,运输板6-6继续滑动,使得切割刀7从第二出刀槽6-6-2中掉出。

[0075] 刀具运输机构6中,出刀滑块6-4上刀具过渡槽具有两个预设位置,分别为上料预设位置和下料预设位置。出刀滑块6-4上刀具过渡槽在上料预设位置时,转动到固定推块5-3处的刀具安置槽位于刀具过渡槽的正上方,此时,刀具安置槽内的切割刀7掉落到刀具过渡槽中。出刀滑块6-4上刀具过渡槽在下料预设位置时,刀具过渡槽位于切割机构4处,挡板6-8与限位板6-7接触。此时,竖直向下的悬臂上移动至最外端的刀盒主体4-2-1位于刀具过渡槽的正下方;运输滑块继续向外推出,则刀具过渡槽内的切割刀7掉落到刀盒主体4-2-1的内腔中。

[0076] 所有的电机均通过电机驱动器与控制器连接。控制器采用单片机。

[0077] 该全自动血液提取离心装置的提取离心方法具体如下:

[0078] 步骤一、使用者在各试管架2-7上放置试管,并将装有血液的样品血管放置在血管装夹机构3,血管的两端分别被两个单侧夹持组件的定夹块3-7、动夹块3-8夹持。

[0079] 步骤二、升降电机2-2驱动升降板2-3向上运动,使得各试管安置组件靠近顶板1-1;离心转盘2-5转动,使得其中一根试管到达样品血管的正下方。

[0080] 步骤三、输送电机6-5驱动出刀滑块6-4移动至上料预设位置,使得出刀滑块6-4上的刀具过渡槽与刀具存储机构5内的固定推块5-3对齐;圆形刀盘转动,使得其中一个装有切割刀的刀具安置槽到达刀具过渡槽的正上方;此时该刀具安置槽对应的刀具存放架5-4向外推出,该刀具安置槽内的切割刀掉落到出刀滑块6-4上的刀具过渡槽中。

[0081] 步骤四、回转电机驱动切割回转轴转动,使得其中一根旋转悬臂4-1竖直向下;刀盒驱动组件驱动刀盒组件4-2向外移动,两个限位挡块4-5阻挡刀盒组件4-2内两个刀盒旋块4-2-3,两个刀盒旋块4-2-3翻转,使得两个刀盒旋块4-2-3上夹持缺口的内侧边缘间距大于切割刀7上夹持段7-2的宽度,且小于切割刀7上刀柄的宽度。

[0082] 步骤五、输送电机6-5驱动出刀滑块6-4移动至下料预设位置,使得出刀滑块6-4上的刀具过渡槽与到达步骤四中所述的刀盒组件4-2的正上方。出刀滑块6-4继续向外推出,刀具过渡槽内的切割刀7掉落到刀盒主体4-2-1的内腔中。切割刀7内的夹持段到达两个刀盒旋块4-2-3之间。

[0083] 步骤六、刀盒驱动组件驱动装有切割刀的刀盒组件4-2向内移动,两个刀盒旋块4-2-3的相对端向内翻转夹住切割刀的夹持段。

[0084] 步骤七、回转电机驱动切割回转轴转动,使得被夹持在刀盒组件4-2内的切割刀切断样品血管。样品血管中的血液流入正下方的试管中。

[0085] 步骤八、取血完成后,两个单侧夹持组件3内的横移驱动组件驱动两个横移滑块3-3相背滑动,使得翻转板3-5外端与对应的废料孔3-13对齐。两个翻转电机3-6分别驱动两个翻转板的外端向下翻转;定夹块3-7、动夹块3-8松开样品血管,使得两根半截的样品血管分

别经两个废料孔3-13,滑入废料存储筒。

[0086] 步骤九、回转电机驱动切割回转轴继续转动,使得完成取血的切割刀到达刀具收纳盒的上方。刀盒驱动组件驱动刀盒组件4-2向外移动,两个限位挡块4-5阻挡刀盒组件4-2内两个刀盒旋块4-2-3,两个刀盒旋块4-2-3翻转,使得两个刀盒旋块4-2-3上夹持缺口的内侧边缘间距大于切割刀7上刀柄的宽度。刀盒组件4-2上夹持的切割刀失去刀盒旋块4-2-3的夹持和阻挡,掉入刀具收纳盒中。

[0087] 步骤十、升降电机2-2驱动升降板2-3向下运动至下极限位置,离心电机驱动离心转盘2-5转动两分钟。对加入试管中的血液进行离心。试管架2-7上放置的试管均会做离心运动,从而使得试管倾斜,且在扭簧作用下不会倾斜过大,持续调节离心电机的转速,即可使得试管的倾斜角持续变化,达到离心的同时摇晃的效果。离心完成后,试管内的血液分层(上层血浆,下层血细胞)。

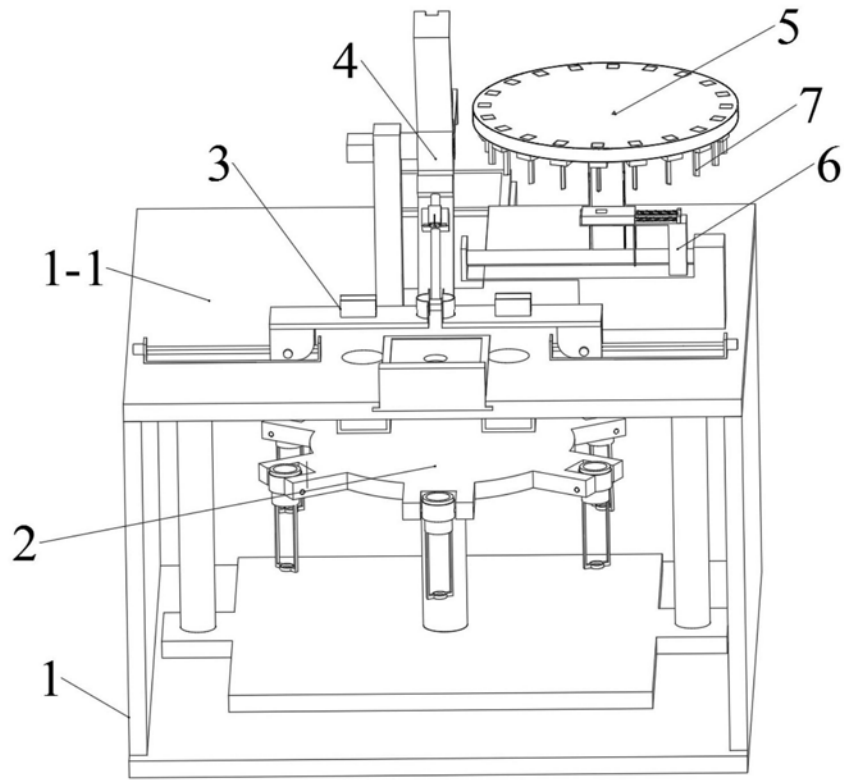


图1

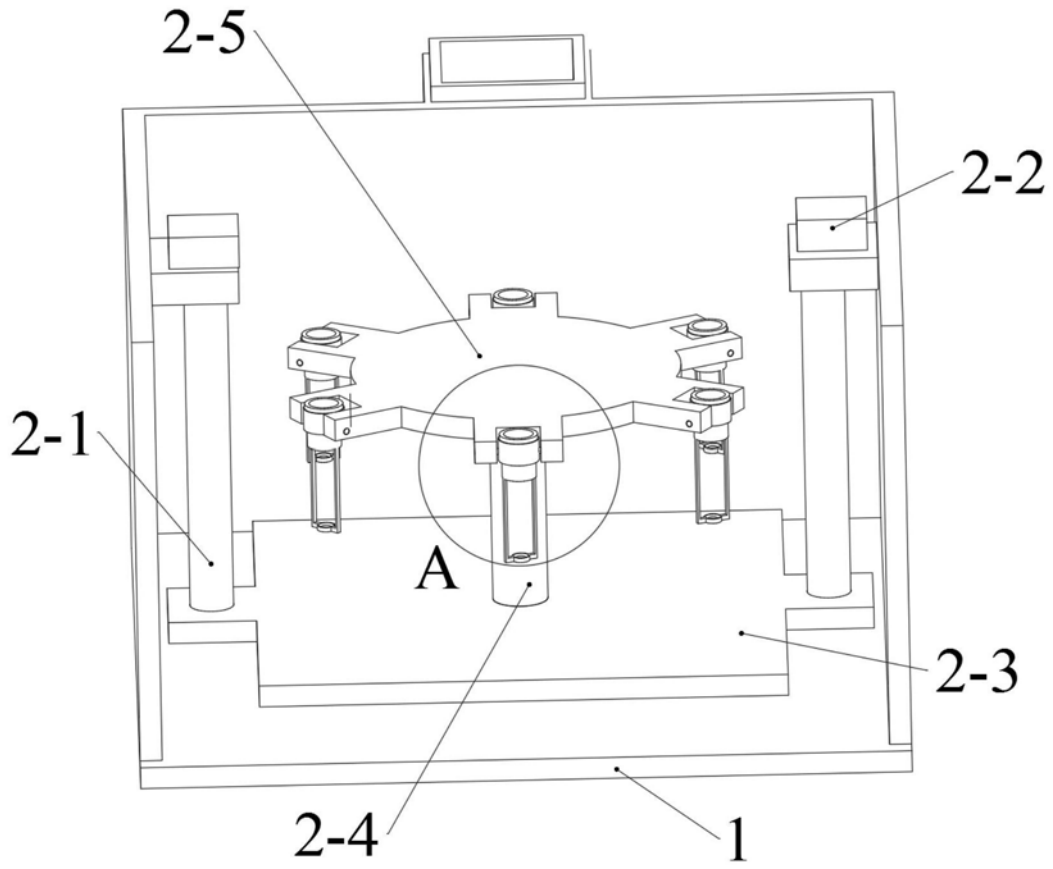


图2

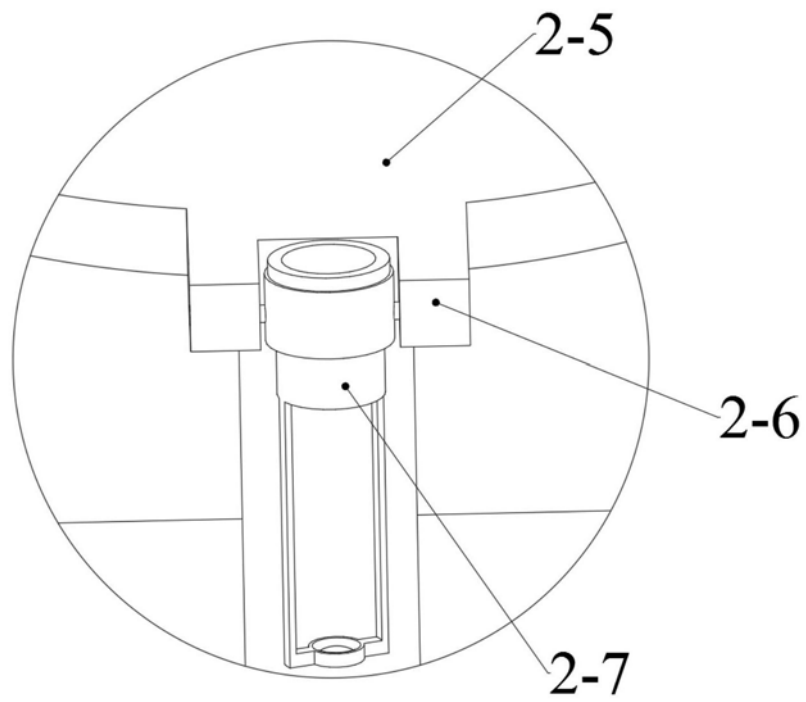


图3

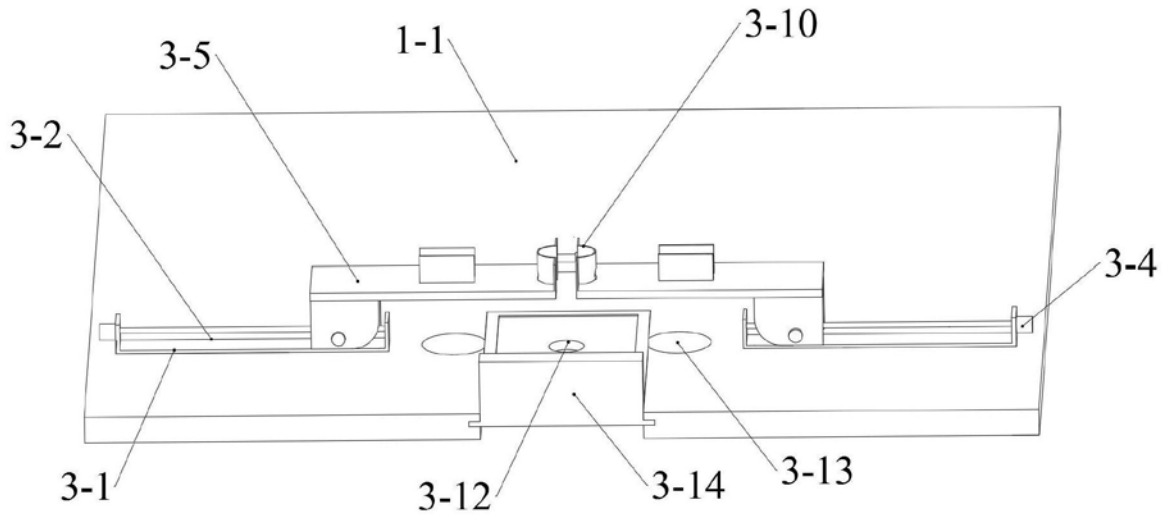


图4

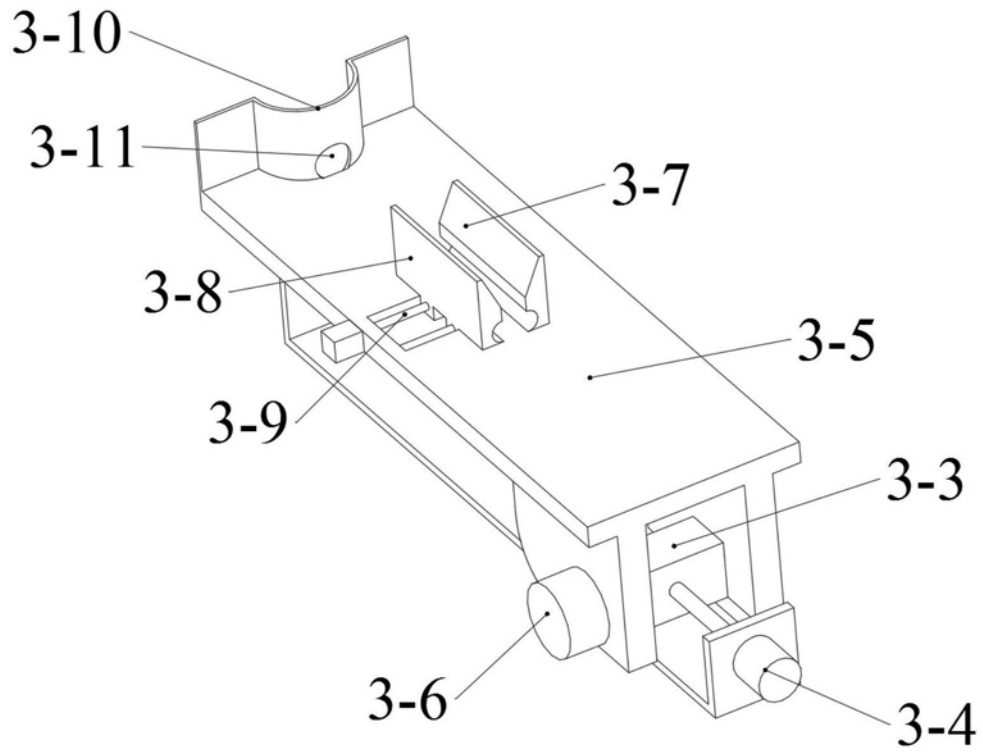


图5

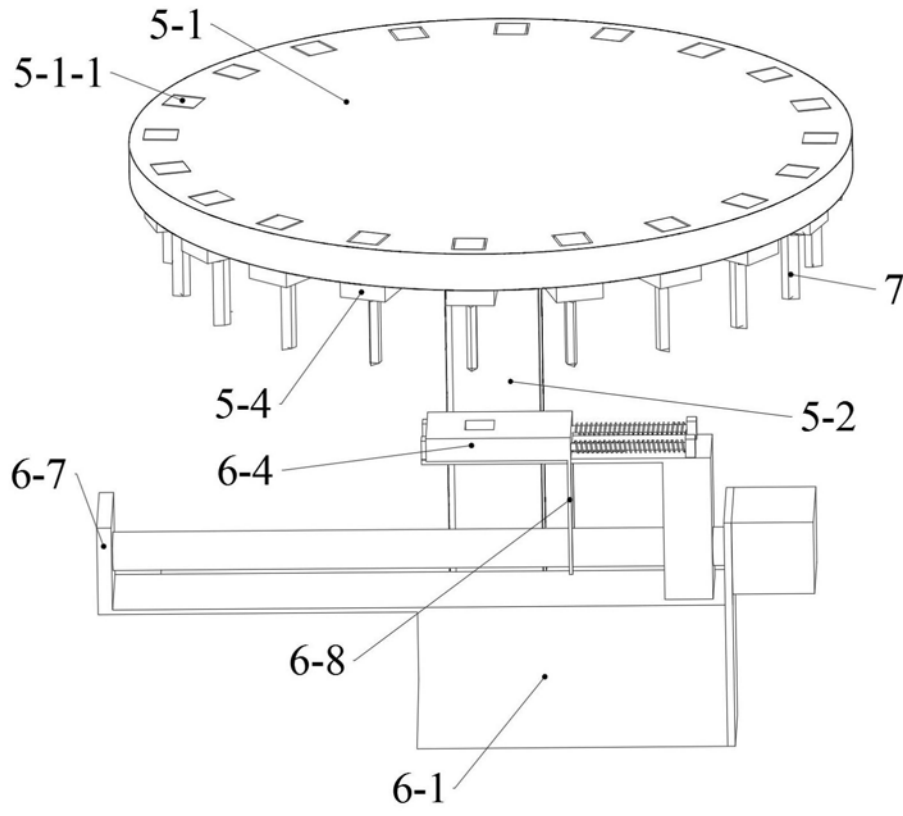


图6

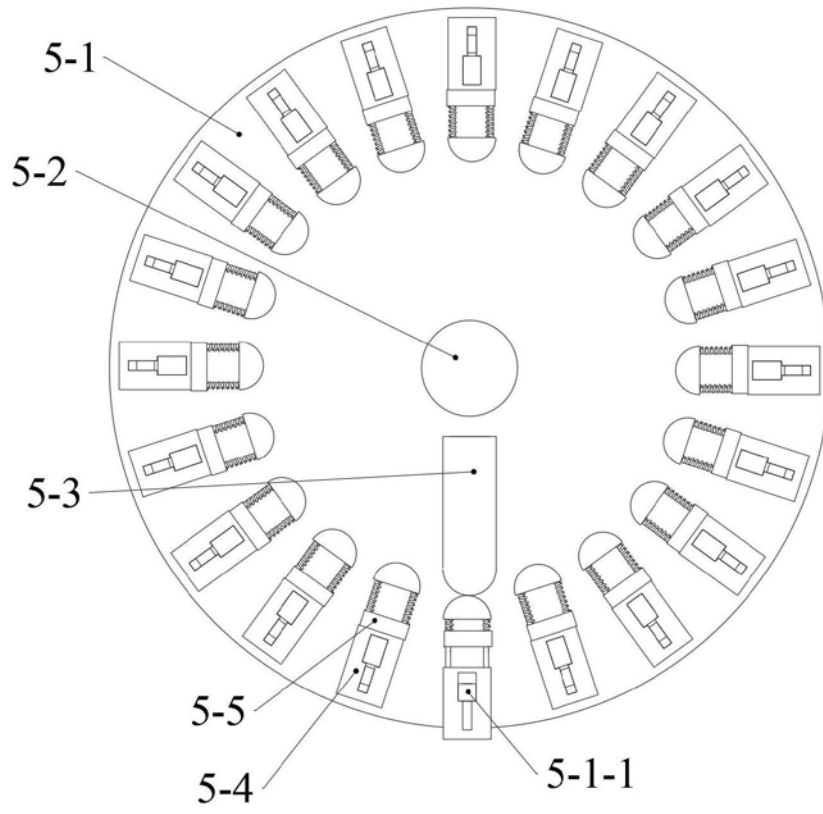


图7

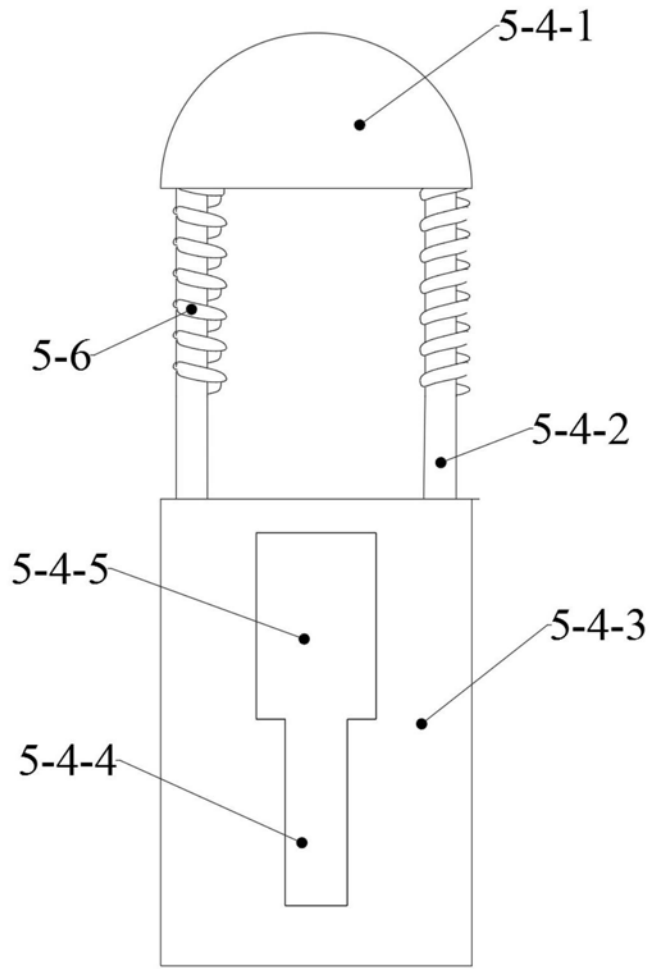


图8

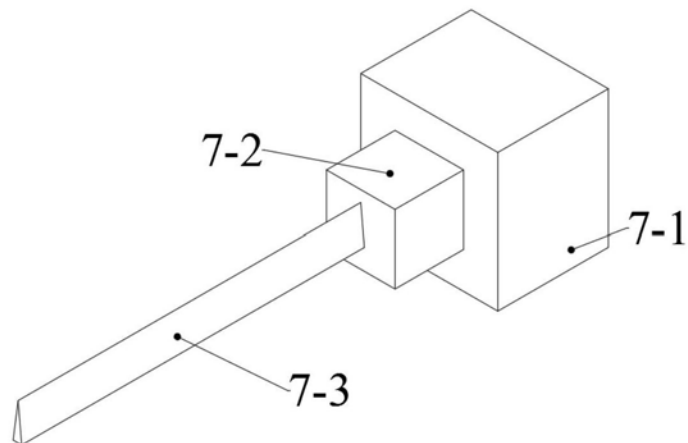


图9

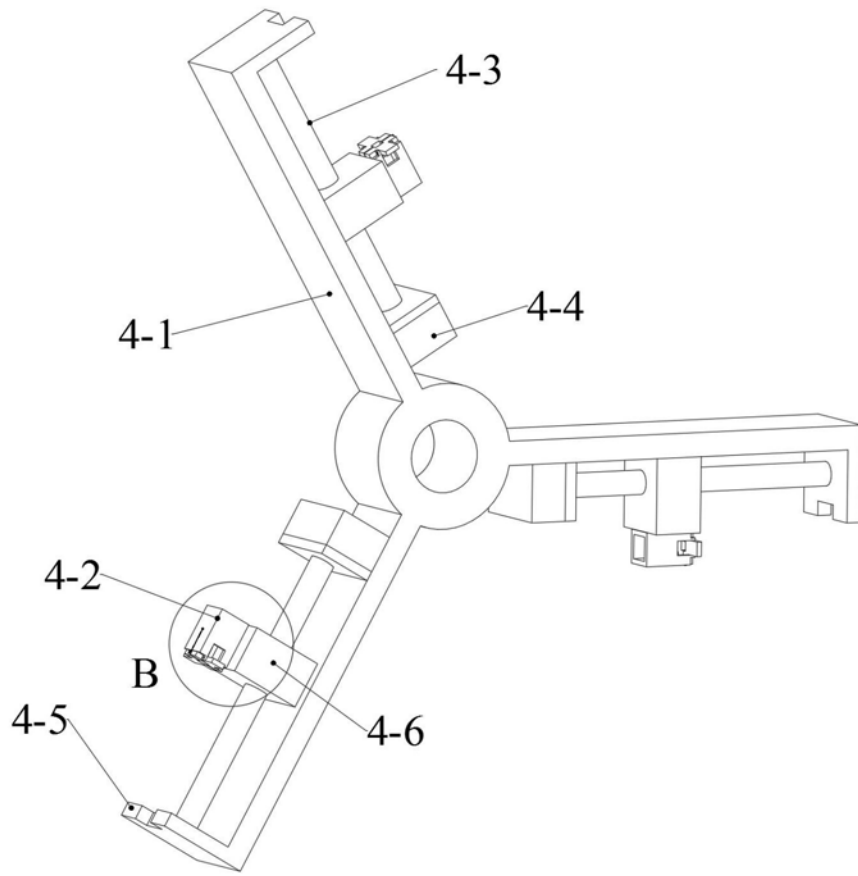


图10

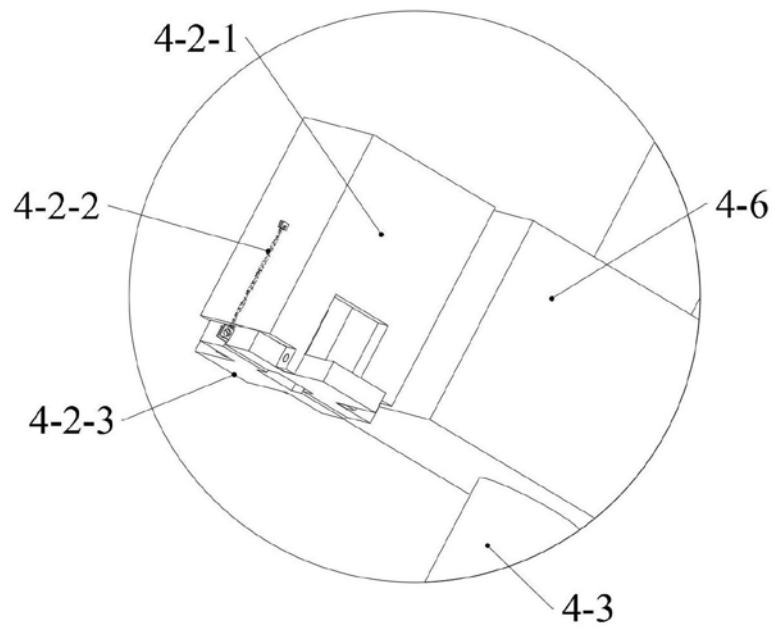


图11

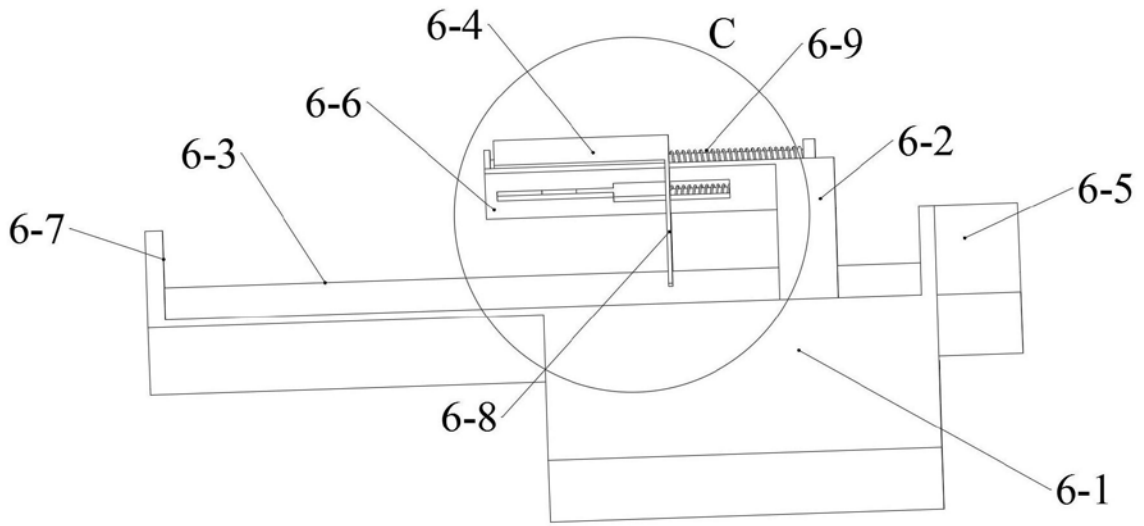


图12

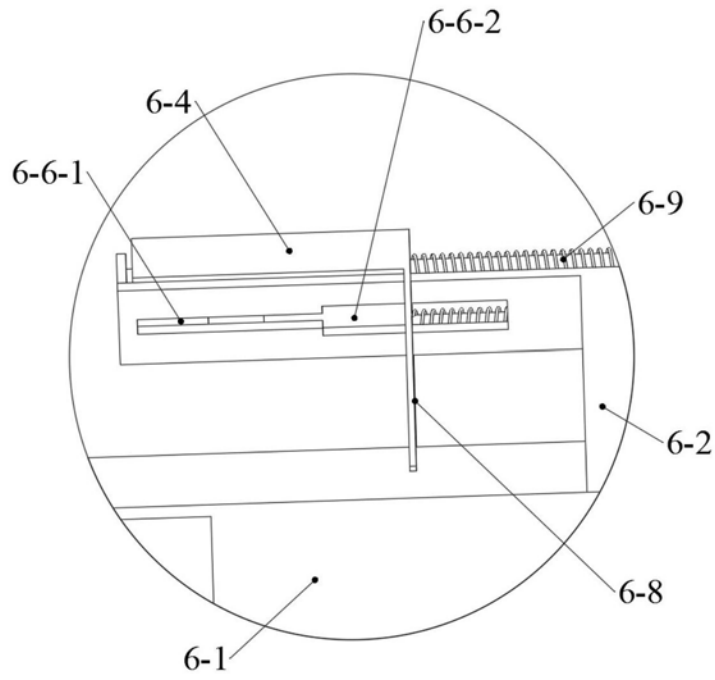


图13