(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104777321 B
(45)授权公告日 2016.07.06

(21)申请号 201510181011.9

(22)申请日 2015.04.16

(73)专利权人 清华大学
地址 100084 北京市海淀区清华园
专利权人 北京勤邦生物技术有限公司

(72)发明人 杨东超 刘平 叶翀 王峤
袁振清 吴小胜 罗晓琴

(74)专利代理机构 北京五洲洋和知识产权代理事务所(普通合伙) 11387
代理人 张向琨

(51)Int.Cl.
G01N 35/02(2006.01)

审查员 王奇云

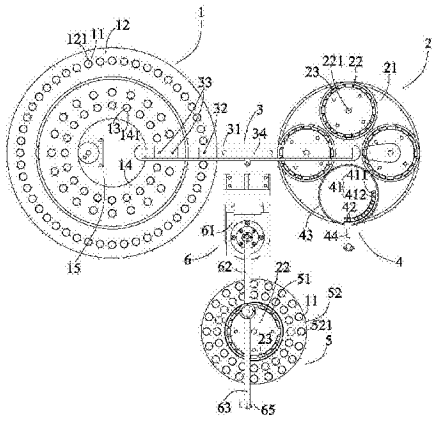
权利要求书5页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

化学发光免疫分析装置

(57)摘要

本发明提供了一种化学发光免疫分析装置，其包括供样机构、化学反应孵育机构、加样机构以及发光检测机构。供样机构包括：多个样品管；样品盘，呈圆环形且能够转动；多个试剂管；以及试剂盘，呈圆环形且能够转动。化学反应孵育机构设置为恒温，包括：转盘，呈圆形；多个反应盘，沿转盘的周向等间隔地设置在转盘上，各反应盘沿周向等间隔地设置有反应杯容纳腔；多个反应杯，沿各反应盘的周向等间隔地设置；以及驱动机构，动力连接转盘和所述多个反应盘，以使转盘旋转从而带动所有反应盘一起公转或者使所有反应盘各自自转。加样机构包括直线移动单元、样品针、试剂针以及清洁槽。发光检测机构包括清洗针及底物针、隔光罩以及检测头。



CN 104777321 B

1.一种化学发光免疫分析装置,包括:

供样机构(1);

化学反应孵育机构(2),设置为恒温;

加样机构(3);

发光检测机构(4);

其特征在于,

供样机构(1)包括:

多个样品管(11),各样品管(11)用于盛装待检测的样品;

样品盘(12),呈圆环形且能够转动,沿样品盘(12)的周向设置有容置样品管(11)的收容腔(121);

多个试剂管(13),各试剂管(13)用于盛装试剂;以及

试剂盘(14),呈圆环形且能够转动,同圆心地设置于样品盘(12)内侧,沿周向设置有容置试剂管(13)的收容部(141);

化学反应孵育机构(2)包括:

转盘(21),呈圆形,与样品盘(12)和试剂盘(14)相对;

多个反应盘(22),沿转盘(21)的周向等间隔地设置在转盘(21)上,各反应盘(22)沿周向等间隔地设置有反应杯容纳腔(221);

多个反应杯(23),沿各反应盘(22)的周向等间隔地设置,各反应杯(23)插入并固持于对应一个反应盘(22)上的一个反应杯容纳腔(221);以及

驱动机构(24),动力连接转盘(21)和所述多个反应盘(22),以使转盘(21)旋转从而带动所有反应盘(22)一起公转或者使所有反应盘(22)各自自转;

加样机构(3)包括:

直线移动单元(31),沿供样机构(1)的样品盘(12)和试剂盘(14)的共同的圆心至转盘(21)的圆心的方向设置于供样机构(1)的样品盘(12)和试剂盘(14)与转盘(21)的上方;

样品针(32),动力连接于直线移动单元(31),能够在直线移动单元(31)的驱动下沿供样机构(1)的样品盘(12)和试剂盘(14)的共同的圆心至转盘(21)的圆心的方向直线往复移动并能够上下运动,以从收容于样品盘(12)上的样品管(11)中吸取样品并将样品加入到处于直线移动单元(31)下方的处于加样位置的一个反应盘(22)上的一个反应杯(23)中;

试剂针(33),以与样品针(32)间隔固定地动力连接于直线移动单元(31),能够在直线移动单元(31)的驱动下沿供样机构(1)的样品盘(12)和试剂盘(14)的共同的圆心至转盘(21)的圆心的方向直线往复移动并能够上下运动,以从收容于试剂盘(14)上的试剂管(13)中吸取试剂并将试剂加入到处于直线移动单元(31)下方的处于加样位置的一个反应盘(22)上的一个反应杯(23)中;以及

清洁槽(34),位于直线移动单元(31)的下方并位于供样机构(1)和化学反应孵育机构(2)之间,用于对完成样品加入的样品针(32)和完成试剂加入的试剂针(33)进行清洁;

发光检测机构(4)包括:

清洗针(41)及底物针(42),设置于相应一个反应盘(22)的上方且沿该反应盘(22)的周向以与该反应盘(22)上的周向设置的多个反应杯(23)中的一部分对准的方式依次设置,并分别能够沿上下方向移动,清洗针(41)用于对孵育完成的对应的反应盘(22)上的反应杯

(23)进行清洗，底物针(42)用于对孵育完成的对应的反应盘(22)上的完成清洗的反应杯(23)加入底物；

隔光罩(43)，能够在水平面内枢转且能够在竖直方向上升降，对应设置于清洗针(41)及底物针(42)的上方，用于将清洗针(41)及底物针(42)以及孵育完成的对应的反应盘(22)及该反应盘(22)上的所有反应杯(23)遮蔽；以及

检测头(44)，设置于隔光罩(43)内并对加入底物的反应杯(23)中的反应物进行发光检测；

其中：

供样机构(1)的样品盘(12)和试剂盘(14)相对转动，以使样品盘(12)上的对应的样品管(11)和试剂盘(14)上的对应的试剂管(13)在径向上成一直线且位于直线移动单元(31)的下方，直线移动单元(31)驱动样品针(32)和试剂针(33)一起沿供样机构(1)的样品盘(12)和试剂盘(14)的共同的圆心至转盘(21)的圆心的方向直线运动到分别对应的样品管(11)和试剂管(13)的上方并且分别对准对应的样品管(11)和试剂管(13)；之后，直线移动单元(31)驱动样品针(32)和试剂针(33)同时向下运动，以分别吸取样品管(11)中的样品和试剂管(13)中的试剂；之后直线移动单元(31)驱动样品针(32)和试剂针(33)向上运动，沿供样机构(1)的样品盘(12)和试剂盘(14)的共同的圆心至转盘(21)的圆心的方向驱动样品针(32)和试剂针(33)一起向转盘(21)运动；

化学反应孵育机构(2)的驱动机构(24)的驱动使得转盘(21)旋转，从而使得多个反应盘(22)公转并使得其中一个反应盘(22)到达直线移动单元(31)的下方且该反应盘(22)上的对应一个反应杯(23)处于直线移动单元(31)的下方而到达加样位置；

直线移动单元(31)驱动吸取样品的样品针(32)和吸取试剂的试剂针(33)沿供样机构(1)的样品盘(12)和试剂盘(14)的共同的圆心至转盘(21)的圆心的方向向处于加样位置的反应杯(23)的上方移动，当需要加样品时，样品针(32)达到加样位置的反应杯(23)的上方，之后直线移动单元(31)驱动吸取样品的样品针(32)和吸取试剂的试剂针(33)同时向下运动，以将样品针(32)中的样品加入到处于加样位置的反应杯(23)中，当需要加试剂时，试剂针(33)达到加样位置的反应杯(23)的上方，之后直线移动单元(31)驱动样品针(32)和吸取试剂的试剂针(33)同时向下运动，以将试剂针(33)中的试剂加入到处于加样位置的反应杯(23)中；

当处于加样位置的一个反应盘(22)的反应杯(23)完成样品的加入和试剂的加入之后，该反应盘(22)自转一个角度，使该反应盘(22)的另一个反应杯(23)转动至加样位置；

完成样品加入的样品针(32)和完成试剂加入的试剂针(33)在直线移动单元(31)的驱动下沿与供样机构(1)的样品盘(12)和试剂盘(14)的共同的圆心至转盘(21)的圆心的方向相反的方向运动并运动到清洁槽(34)的上方；之后，直线移动单元(31)驱动完成样品加入的样品针(32)和完成试剂加入的试剂针(33)向下运动到清洁槽(34)中，以进行清洁；完成清洁之后，直线移动单元(31)驱动完成清洁的样品针(32)和完成清洁的试剂针(33)向上运动回位，之后直线移动单元(31)驱动回位的样品针(32)和回位的试剂针(33)一起向供样机构(1)的样品盘(12)和试剂盘(14)运动，以进行下一次的样品吸取和试剂吸取以及对处于加样位置的该反应盘(22)的所述另一个反应杯(23)进行试剂的加入和样品的加入；

当处于加样位置的反应盘(22)中的所有反应杯(23)均完成试剂的加入和样品的加入

之后，驱动机构(24)驱动转盘(21)转动一个角度，以使全部反应盘(22)公转一个角度，从而使该反应盘(22)移位且该反应盘(22)上的全部反应杯(23)处于孵育状态且使所述另一个反应盘(22)处于加样位置并使所述另一个反应盘(22)的一个反应杯(23)转动至加样位置，以进行试剂的加入和样品的加入；

当转盘(21)使得全部反应盘(22)公转时，隔光罩(43)枢转上移以避开公转时的反应盘(22)，当全部反应盘(22)公转结束后，各反应盘(22)达到规定位置，其中一个反应盘(22)到达所述加样位置，而反应杯(23)完成孵育的对应一个反应盘(22)到达隔光罩(43)所在的位置的下方，隔光罩(43)枢转下移将该反应盘(22)遮蔽，之后反应杯(23)随着该反应盘(22)的自转依次位于清洗针(41)和底物针(42)的下方，且随着该反应盘(22)的自转，清洗针(41)向下移动向该反应杯(23)中加入清洗液并将多余的液体吸出、底物针(42)向下移动向该反应杯(23)中加入底物；最后由检测头(44)对加入底物后的反应杯(23)中的反应物进行发光检测。

2.根据权利要求1所述的化学发光免疫分析装置，其特征在于，所述化学发光免疫分析装置还包括：

存储机构(5)，包括：

反应盘储仓(51)，提供一个待使用的反应盘(22)以及该反应盘(22)上的反应杯(23)；以及

样品管储仓(52)，提供多个待检测的样品管(11)并用于收容完成样品吸取的样品管(11)。

3.根据权利要求2所述的化学发光免疫分析装置，其特征在于，存储机构(5)的反应盘储仓(51)和样品管储仓(52)为一体，反应盘储仓(51)为与反应盘(22)的尺寸对应的圆形，样品管储仓(52)为环形且围绕反应盘储仓(51)设置，样品管储仓(52)沿轴向设置有多个容置部(521)，用于收容待检测的样品管(11)和完成样品吸取的样品管(11)。

4.根据权利要求2所述的化学发光免疫分析装置，其特征在于，供样机构(1)还包括：

反应盘回收区(15)，设置于样品盘(12)和试剂盘(14)的中心部位，用于回收发光检测后的反应盘(22)连同该反应盘(22)上的所有反应杯(23)。

5.根据权利要求4所述的化学发光免疫分析装置，其特征在于，

各反应盘(22)的中心设置夹取用孔(222)；

所述化学发光免疫分析装置还包括：

搬移机构(6)，包括：

导轨(60)；

滑块(61)，与导轨(60)形成滑动副，能够在导轨(60)上沿上下方向移动；

大臂(62)，枢接于滑块(61)的顶部并能围绕滑块(61)在水平面内旋转，且沿水平方向延伸；

小臂(63)，一端枢转连接于大臂(62)并围绕与大臂(62)的枢转点在水平面内旋转，且沿水平方向延伸；

镊子(64)，固定设置于小臂(63)的另一端并向下延伸；

电磁铁(65)，固定设置在镊子(64)上，当电磁铁(65)通电时，电磁铁(65)吸合，镊子(64)末端张开，当电磁铁(65)断电时，电磁铁(65)张开，镊子(64)末端闭合；

其中：

滑块(61)沿导轨(60)向上运动以及大臂(62)和小臂(63)枢转运动，以使镊子(64)到达已经完成发光检测的反应盘(22)的上方；之后电磁铁(65)断电、电磁铁(65)张开、镊子(64)末端闭合，滑块(61)沿导轨(60)向下运动、以使镊子(64)末端伸入到已经完成发光检测的反应盘(22)的夹取用孔(222)中；之后，电磁铁(65)通电时，电磁铁(65)吸合，镊子(64)末端张开，以使镊子(64)末端夹持住已经完成发光检测的反应盘(22)的夹取用孔(222)的内壁；之后，滑块(61)沿导轨(60)向上运动，以将已经完成发光检测的反应盘(22)从转盘(21)上取出，大臂(62)和小臂(63)枢转运动以使夹持的完成发光检测的反应盘(22)达到反应盘回收区(15)的上方；之后，滑块(61)沿导轨(60)向下运动至反应杯(23)回收区内，电磁铁(65)断电，电磁铁(65)张开，镊子(64)末端闭合，镊子(64)末端脱离已经完成发光检测的反应盘(22)的夹取用孔(222)的内壁；之后，滑块(61)沿导轨(60)向上运动且大臂(62)和小臂(63)的枢转运动返回原位；

滑块(61)沿导轨(60)向下运动且大臂(62)和小臂(63)枢转运动，以使镊子(64)到达反应盘储仓(51)的待使用的反应盘(22)的上方；之后，电磁铁(65)断电、电磁铁(65)张开、镊子(64)末端闭合，滑块(61)沿导轨(60)向下运动、以使镊子(64)末端伸入到待使用的反应盘(22)的夹取用孔(222)中；之后，电磁铁(65)通电时，电磁铁(65)吸合，镊子(64)末端张开，以使镊子(64)末端夹持住待使用的反应盘(22)的夹取用孔(222)的内壁；之后，滑块(61)沿导轨(60)向上运动，以将待使用的反应盘(22)从反应盘储仓(51)上取出，大臂(62)和小臂(63)枢转运动以使夹持的待使用的反应盘(22)位于已转移的反应盘(22)空缺的位置的上方；滑块(61)沿导轨(60)向下运动将夹持的待使用的反应盘(22)放至化学反应孵育机构(2)上已转移的反应盘(22)空缺的位置上；电磁铁(65)断电，电磁铁(65)张开，镊子(64)末端闭合，镊子(64)末端脱离待使用的反应盘(22)的夹取用孔(222)的内壁；之后，滑块(61)沿导轨(60)向上运动且大臂(62)和小臂(63)的枢转运动返回原位。

6.根据权利要求5所述的化学发光免疫分析装置，其特征在于，

搬移机构(6)还能够夹持样品管储仓(52)中的样品管(11)并转移到供样机构(1)的样品盘(12)和/或还能够夹持供样机构(1)的已完成样品提供的样品管(11)并转移到样品管储仓(52)中。

7.根据权利要求1所述的化学发光免疫分析装置，其特征在于，所述化学发光免疫分析装置还包括：

样品信息识别机构(7)，包括：

相机(71)，设置于供样机构(1)的侧方，当供样机构(1)的样品盘(12)和试剂盘(14)转动而使对应的样品管(11)转动并暴露于相机(71)的前方时，相机(71)拍摄并采集样品管(11)上的标签信息。

8.根据权利要求7所述的化学发光免疫分析装置，其特征在于，样品盘(12)处于试剂盘(14)的外围，相机(71)处于样品盘(12)的外侧且面向样品盘(12)的样品管(11)设置。

9.根据权利要求5所述的化学发光免疫分析装置，其特征在于，

化学反应孵育机构(2)的转盘(21)设置有多个通孔(211)，数量与反应盘(22)的数量对应，各通孔(211)与相应一个反应盘(22)同心；

化学反应孵育机构(2)还包括：

多个连接杆(25),数量与反应盘(22)的数量对应,各连接杆(25)穿过对应一个通孔(211)且一端可拆卸地固定连接于对应一个反应盘(22)的底部;以及

多个圆形底座(26),数量与反应盘(22)的数量对应,各圆形底座(26)固定连接于对应一个连接杆(25)的另一端;

化学反应孵育机构(2)的驱动机构(24)包括:

电机(241);

主齿轮(242),动力连接于电机(241);

多个小齿轮(243),数量与反应盘(22)的数量对应;

多个皮带轮(244),数量与小齿轮(243)的数量对应,各皮带轮(244)同轴连接于对应的一个小齿轮(243);

多条皮带(245),数量与皮带轮(244)的数量对应,各皮带(245)对应绕在相应一个皮带轮(244)和相应一个圆形底座(26)上;以及

电磁离合器(246),固定连接转盘(21)的底部并用于与主齿轮(242)接合或脱离,以使所述多个小齿轮(243)与主齿轮(242)脱离啮合或与主齿轮(242)啮合;

其中:

当电磁离合器(246)与主齿轮(242)接合时,主齿轮(242)与所述多个小齿轮(243)脱离啮合,电机(241)经由主齿轮(242)、电磁离合器(246)以及转盘(21)的底部而驱动转盘(21)转动,以实现转盘(21)上的所有反应盘(22)的公转;

当电磁离合器(246)与主齿轮(242)脱离时,主齿轮(242)与所述多个小齿轮(243)啮合,电机(241)经由主齿轮(242)、所述多个小齿轮(243)、所述多个皮带轮(244)以及所述多条皮带(245)、所述多个反应盘(22)的圆形底座(26)以及所述多个连接杆(25)而驱动所述多个反应盘(22)同时自转。

10.根据权利要求1所述的化学发光免疫分析装置,其特征在于,清洗针(41)包括:

清洗洗针(411),向反应杯(23)中加入清洗液;以及

清洗吸针(412),将反应杯(23)中多余的液体吸出。

化学发光免疫分析装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种化学发光免疫类检测系统，尤其涉及一种化学发光免疫分析装置。

背景技术

[0002] 化学发光免疫分析技术(CLIA)是继放免分析、酶免分析、荧光免疫分析等后发展起来的一项最新免疫分析测定技术。化学发光免疫分析由免疫分析和化学发光分析组成。免疫分析系统是将化学发光物质或酶作为标记物，直接标记在抗原或抗体上，经过抗原与抗体反应，形成抗原－抗体免疫复合物。化学发光系统是在免疫反应结束后，加入氧化剂或酶的发光底物，化学发光物质经氧化剂的氧化后，形成一个处于激发态的中间体，会发射光子释放能量以回到稳定基态，发光强度可以利用发光信号测量仪器进行检测，根据化学发光标记物与发光强度的关系，可利用标准曲线计算出被测物的含量。CLIA具有灵敏度高、特异性强、线性范围宽、操作简便、不需要十分昂贵的仪器设备等特点，应用范围较广，在环境、临床、食品、药物检测等众多领域得到了广泛应用。

[0003] 欧美国家在这方面的研究起步较早，现有的产品型号也较多，技术也比较成熟，占据了大部分市场。我国于上世纪90年代引入了CLIA技术，当时只是在个别医院和研究所开展相关的研究工作，所用的仪器主要依赖进口，国内并没有比较成熟的产品；但是进入21世纪后，随着CLIA技术得到越来越广泛的应用，对化学发光免疫分析仪的需求也愈发强烈。因此，研制化学发光免疫分析仪是一个很大的趋势。

[0004] 然而，国内现有的化学发光免疫分析仪部分采用导轨式的送料机构，导致分析仪的尺寸较大。利用齿轮齿条传动实现反应杯中试剂的混匀，有较大的噪音。并且效率低，通量少。

发明内容

[0005] 鉴于背景技术中存在的问题，本发明的目的在于提供一种化学发光免疫分析装置，其能极大地缩小整个化学发光免疫分析装置所占用的空间本发明的另一目的在于提供一种化学发光免疫分析装置，其能极大地提高分析通量，极大地提高工作效率。

[0006] 本发明的另一目的在于提供一种化学发光免疫分析装置，其能高精度定位。

[0007] 为了实现上述目的，本发明提供了一种化学发光免疫分析装置，其包括供样机构、化学反应孵育机构、加样机构以及发光检测机构。

[0008] 供样机构包括：多个样品管，各样品管用于盛装待检测的样品；样品盘，呈圆环形且能够转动，沿样品盘的周向设置有容置样品管的收容腔；多个试剂管，各试剂管用于盛装试剂；以及试剂盘，呈圆环形且能够转动，同圆心地设置于样品盘内侧，沿周向设置有容置试剂管的收容部。

[0009] 化学反应孵育机构设置为恒温，包括：转盘，呈圆形，与样品盘和试剂盘相对；多个反应盘，沿转盘的周向等间隔地设置在转盘上，各反应盘沿周向等间隔地设置有反应杯容

纳腔；多个反应杯，沿各反应盘的周向等间隔地设置，各反应杯插入并固持于对应一个反应盘上的一个反应杯容纳腔；以及驱动机构，动力连接转盘和所述多个反应盘，以使转盘旋转从而带动所有反应盘一起公转或者使所有反应盘各自自转。

[0010] 加样机构包括：直线移动单元，沿供样机构的样品盘和试剂盘的共同的圆心至转盘的圆心的方向设置于供样机构的样品盘和试剂盘与转盘的上方；样品针，动力连接于直线移动单元，能够在直线移动单元的驱动下沿供样机构的样品盘和试剂盘的共同的圆心至转盘的圆心的方向直线往复移动并能够上下运动，以从收容于样品盘上的样品管中吸取样品并将样品加入到处于直线移动单元下方的处于加样位置的一个反应盘上的一个反应杯中；试剂针，以与样品针间隔固定地动力连接于直线移动单元，能够在直线移动单元的驱动下沿供样机构的样品盘和试剂盘的共同的圆心至转盘的圆心的方向直线往复移动并能够上下运动，以从收容于试剂盘上的试剂管中吸取试剂并将试剂加入到处于直线移动单元下方的处于加样位置的一个反应盘上的一个反应杯中；以及清洁槽，位于直线移动单元的下方并位于供样机构和化学反应孵育机构之间，用于对完成样品加入的样品针和完成试剂加入的试剂针进行清洁。

[0011] 发光检测机构包括：清洗针及底物针，设置于相应一个反应盘的上方且沿该反应盘的周向以与该反应盘上的周向设置的多个反应杯中的一部分对准的方式依次设置，并分别能够沿上下方向移动，清洗针用于对孵育完成的对应的反应盘上的反应杯进行清洗，底物针用于对孵育完成的对应的反应盘上的完成清洗的反应杯加入底物；隔光罩，能够在水平面内枢转且能够在竖直方向上升降，对应设置于清洗针及底物针的上方，用于将清洗针及底物针以及孵育完成的对应的反应盘及该反应盘上的所有反应杯遮蔽；以及检测头，设置于隔光罩内并对加入底物的反应杯中的反应物进行发光检测。

[0012] 其中，

[0013] 供样机构的样品盘和试剂盘相对转动，以使样品盘上的对应的样品管和试剂盘上的对应的试剂管在径向上成一直线且位于直线移动单元的下方，直线移动单元驱动样品针和试剂针一起沿供样机构的样品盘和试剂盘的共同的圆心至转盘的圆心的方向直线运动到分别对应的样品管和试剂管的上方并且分别对准对应的样品管和试剂管；之后，直线移动单元驱动样品针和试剂针同时向下运动，以分别吸取样品管中的样品和试剂管中的试剂；之后直线移动单元驱动样品针和试剂针向上运动，沿供样机构的样品盘和试剂盘的共同的圆心至转盘的圆心的方向驱动样品针和试剂针一起向转盘运动；

[0014] 化学反应孵育机构的驱动机构的驱动使得转盘旋转，从而使得多个反应盘公转并使得其中一个反应盘到达直线移动单元的下方且该反应盘上的对应一个反应杯处于直线移动单元的下方而到达加样位置；

[0015] 直线移动单元驱动吸取样品的样品针和吸取试剂的试剂针沿供样机构的样品盘和试剂盘的共同的圆心至转盘的圆心的方向向处于加样位置的反应杯的上方移动，当需要加样品时，样品针达到加样位置的反应杯的上方，之后直线移动单元驱动吸取样品的样品针和吸取试剂的试剂针同时向下运动，以将样品针中的样品加入到处于加样位置的反应杯中，当需要加试剂时，试剂针达到加样位置的反应杯的上方，之后直线移动单元驱动样品针和吸取试剂的试剂针同时向下运动，以将试剂针中的试剂加入到处于加样位置的反应杯中；

[0016] 当处于加样位置的一个反应盘的反应杯完成样品的加入和试剂的加入之后，该反应盘自转一个角度，使该反应盘的另一个反应杯转动至加样位置；

[0017] 完成样品加入的样品针和完成试剂加入的试剂针在直线移动单元的驱动下沿与供样机构的样品盘和试剂盘的共同的圆心至转盘的圆心的方向相反的方向运动并运动到清洁槽的上方；之后，直线移动单元驱动完成样品加入的样品针和完成试剂加入的试剂针向下运动到清洁槽中，以进行清洁；完成清洁之后，直线移动单元驱动完成清洁的样品针和完成清洁的试剂针向上运动回位，之后直线移动单元驱动回位的样品针和回位的试剂针一起向供样机构的样品盘和试剂盘运动，以进行下一次的样品吸取和试剂吸取以及对处于加样位置的该反应盘的所述另一个反应杯进行试剂的加入和样品的加入；

[0018] 当处于加样位置的反应盘中的所有反应杯均完成试剂的加入和样品的加入之后，驱动机构驱动转盘转动一个角度，以使全部反应盘公转一个角度，从而使该反应盘移位且该反应盘上的全部反应杯处于孵育状态且使所述另一个反应盘处于加样位置并使所述另一个反应盘的一个反应杯转动至加样位置，以进行试剂的加入和样品的加入；

[0019] 当转盘使得全部反应盘公转时，隔光罩枢转上移以避开公转时的反应盘，当全部反应盘公转结束后，各反应盘达到规定位置，其中一个反应盘到达所述加样位置，而反应杯完成孵育的对应一个反应盘到达隔光罩所在的位置的下方，隔光罩枢转下移将该反应盘遮蔽，之后反应杯随着该反应盘的自转依次位于清洗针和底物针的下方，且随着该反应盘的自转清洗针向下移动向该反应杯中加入清洗液并将多余的液体吸出、底物针向下移动向该反应杯中加入底物；最后由检测头对加入底物后的反应杯中的反应物进行发光检测。

[0020] 本发明的有益效果如下：

[0021] 相比现有技术的导轨式的送料机构，供样机构的样品盘和试剂盘均采用圆环形且采用化学反应孵育机构的转盘，转盘上的多个反应盘能够自转与公转，极大地缩小整个化学发光免疫分析装置所占用的空间，大大提高了检测通量，由于在转盘上进行孵育，取消了现有技术中的单独进行孵育的处理工位的设置，从而极大地提高了工作效率。

[0022] 通过采用直线移动单元、圆环形的样品盘和试剂盘、能够自转与公转的反应盘，可实现高精度定位。

附图说明

[0023] 图1为根据本发明的化学发光免疫分析装置的俯视图；

[0024] 图2为根据本发明的化学发光免疫分析装置的供样机构和样品信息识别机构的立体图；

[0025] 图3为根据本发明的化学发光免疫分析装置的搬移机构的立体图；

[0026] 图4为根据本发明的化学发光免疫分析装置的化学反应孵育机构和发光检测机构的清洗针及底物针的立体图，其中为了清楚起见，移出一个反应杯以露出反应杯容纳腔；

[0027] 图5为根据本发明的化学发光免疫分析装置的化学反应孵育机构的另一角度视图。

[0028] 其中，附图标记说明如下：

[0029] 1供样机构 31直线移动单元

[0030] 11样品管 32样品针

[0031] 12样品盘 33试剂针
[0032] 121收容腔 34清洁槽
[0033] 13试剂管 4发光检测机构
[0034] 14试剂盘 41清洗针
[0035] 141收容部 411清洗洗针
[0036] 15反应盘回收区 412清洗吸针
[0037] 2化学反应孵育机构 42底物针
[0038] 21转盘 43隔光罩
[0039] 211通孔 44检测头
[0040] 22反应盘 5存储机构
[0041] 221反应杯容纳腔 51反应盘储仓
[0042] 222夹取用孔23反应杯 52样品管储仓
[0043] 24驱动机构 521容置部
[0044] 241电机 6搬移机构
[0045] 242主齿轮 60导轨
[0046] 243小齿轮 61滑块
[0047] 244皮带轮 62大臂
[0048] 245皮带 63小臂
[0049] 246电磁离合器 64镊子
[0050] 25连接杆 65电磁铁
[0051] 26圆形底座 7样品信息识别机构
[0052] 3加样机构 71相机
[0053] 72支撑架

具体实施方式

[0054] 下面参照附图来详细说明根据本发明的化学发光免疫分析装置。

[0055] 参照图1至图5，根据本发明的化学发光免疫分析装置包括供样机构1、化学反应孵育机构2、加样机构3以及发光检测机构4。供样机构1包括：多个样品管11，各样品管11用于盛装待检测的样品；样品盘12，呈圆环形且能够转动，沿样品盘12的周向设置有容置样品管11的收容腔121；多个试剂管13，各试剂管13用于盛装试剂；试剂盘14，呈圆环形且能够转动，同圆心地设置于样品盘12内侧，沿周向设置有容置试剂管13的收容部141。化学反应孵育机构2设置为恒温且包括：转盘21，呈圆形，与样品盘12和试剂盘14相对；多个反应盘22，沿转盘21的周向等间隔地设置在转盘21上，各反应盘22沿周向等间隔地设置有反应杯容纳腔221；多个反应杯23，沿各反应盘22的周向等间隔地设置，各反应杯23插入并固持于对应一个反应盘22上的一个反应杯容纳腔221；驱动机构24，动力连接转盘21和所述多个反应盘22，以使转盘21旋转从而带动所有反应盘22一起公转或者使所有反应盘22各自自转。加样机构3包括：直线移动单元31，沿供样机构1的样品盘12和试剂盘14的共同的圆心至转盘21的圆心的方向设置于供样机构1的样品盘12和试剂盘14与转盘21的上方；样品针32，动力连接于直线移动单元31，能够在直线移动单元31的驱动下沿供样机构1的样品盘12和试剂盘

14的共同的圆心至转盘21的圆心的方向直线往复移动并能够上下运动，以从收容于样品盘12上的样品管11中吸取样品并将样品加入到处于直线移动单元31下方的处于加样位置的一个反应盘22上的一个反应杯23中；试剂针33，以与样品针32间隔固定地动力连接于直线移动单元31，能够在直线移动单元31的驱动下沿供样机构1的样品盘12和试剂盘14的共同的圆心至转盘21的圆心的方向直线往复移动并能够上下运动，以从收容于试剂盘14上的试剂管13中吸取试剂并将试剂加入到处于直线移动单元31下方的处于加样位置的一个反应盘22上的一个反应杯23中；以及清洁槽34，位于直线移动单元31的下方并位于供样机构1和化学反应孵育机构2之间，用于对完成样品加入的样品针32和完成试剂加入的试剂针33进行清洁。发光检测机构4包括：清洗针41及底物针42，设置于相应一个反应盘22的上方且沿该反应盘22的周向以与该反应盘22上的周向设置的多个反应杯23中的一部分对准的方式依次设置，并分别能够沿上下方向移动，清洗针41用于对孵育完成的对应的反应盘22上的反应杯23进行清洗，底物针42用于对孵育完成的对应的反应盘22上的完成清洗的反应杯23加入底物；隔光罩43，能够在水平面内枢转且能够在竖直方向上升降，对应设置于清洗针41及底物针42的上方，用于将清洗针41及底物针42以及孵育完成的对应的反应盘22及该反应盘22上的所有反应杯23遮蔽；以及检测头44，设置于隔光罩43内并对加入底物的反应杯23中的反应物进行发光检测。其中：供样机构1的样品盘12和试剂盘14相对转动，以使样品盘12上的对应的样品管11和试剂盘14上的对应的试剂管13在径向上成一直线且位于直线移动单元31的下方，直线移动单元31驱动样品针32和试剂针33一起沿供样机构1的样品盘12和试剂盘14的共同的圆心至转盘21的圆心的方向直线运动到分别对应的样品管11和试剂管13的上方并且分别对准对应的样品管11和试剂管13；之后，直线移动单元31驱动样品针32和试剂针33同时向下运动，以分别吸取样品管11中的样品和试剂管13中的试剂；之后直线移动单元31驱动样品针32和试剂针33向上运动，沿供样机构1的样品盘12和试剂盘14的共同的圆心至转盘21的圆心的方向驱动样品针32和试剂针33一起向转盘21运动；化学反应孵育机构2的驱动机构24的驱动使得转盘21旋转，从而使得多个反应盘22公转并使得其中一个反应盘22到达直线移动单元31的下方且该反应盘22上的对应一个反应杯23处于直线移动单元31的下方而到达加样位置；直线移动单元31驱动吸取样品的样品针32和吸取试剂的试剂针33沿供样机构1的样品盘12和试剂盘14的共同的圆心至转盘21的圆心的方向向处于加样位置的反应杯23的上方移动，当需要加样品时，样品针32达到加样位置的反应杯23的上方，之后直线移动单元31驱动吸取样品的样品针32和吸取试剂的试剂针33同时向下运动，以将样品针32中的样品加入到处于加样位置的反应杯23中，当需要加试剂时，试剂针33达到加样位置的反应杯23的上方，之后直线移动单元31驱动样品针32和吸取试剂的试剂针33同时向下运动，以将试剂针33中的试剂加入到处于加样位置的反应杯23中；当处于加样位置的一个反应盘22的反应杯23完成样品的加入和试剂的加入之后，该反应盘22自转转动一个角度，使该反应盘22的另一个反应杯23转动至加样位置；完成样品加入的样品针32和完成试剂加入的试剂针33在直线移动单元31的驱动下沿与供样机构1的样品盘12和试剂盘14的共同的圆心至转盘21的圆心的方向相反的方向运动并运动到清洁槽34的上方；之后，直线移动单元31驱动完成样品加入的样品针32和完成试剂加入的试剂针33向下运动到清洁槽34中，以进行清洁；完成清洁之后，直线移动单元31驱动完成清洁的样品针32和完成清洁的试剂针33向上运动回位，之后直线移动单元31驱动回位的样品针32和回位的试剂针33

一起向供样机构1的样品盘12和试剂盘14运动，以进行下一次的样品吸取和试剂吸取以及对处于加样位置的该反应盘22的所述另一个反应杯23进行试剂的加入和样品的加入；当处于加样位置的反应盘22中的所有反应杯23均完成试剂的加入和样品的加入之后，驱动机构24驱动转盘21转动一个角度，以使全部反应盘22公转一个角度，从而使该反应盘22移位且该反应盘22上的全部反应杯23处于孵育状态且使所述另一个反应盘22处于加样位置并使所述另一个反应盘22的一个反应杯23至加样位置，以进行试剂的加入和样品的加入；当转盘21使得全部反应盘22公转时，隔光罩43枢转上移以避开公转时的反应盘22，当全部反应盘22公转结束后，各反应盘22达到规定位置，其中一个反应盘22到达所述加样位置，而反应杯23完成孵育的对应一个反应盘22到达隔光罩43所在的位置的下方，隔光罩43枢转下移将该反应盘22遮蔽，之后反应杯23随着该反应盘22的自转依次位于清洗针41和底物针42的下方，且随着该反应盘22的自转清洗针41向下移动向该反应杯23中加入清洗液并将多余的液体吸出、底物针42向下移动向该反应杯23中加入底物；最后由检测头44对加入底物后的反应杯23中的反应物进行发光检测。

[0056] 在这里说明的是，化学反应孵育机构2设置为恒温指的是整个孵育机构设置为恒温区，即反应盘22及反应杯23为恒温，恒温的温度要求即满足反应杯23加入样品和试剂后便开始进行化学反应的孵育即可。恒温可以通过公知的加入方式来进行。

[0057] 在这里还说明的是，试剂的加入和样品的加入顺序不受限制，可以是先加入试剂后加入样品，也可以是先加入样品后加入试剂，无论任何顺序，只是直线移动单元31采用不同的移动控制就可实现。

[0058] 在这里还说明的是，直线移动单元31可以采用任何公知的机构。

[0059] 在一实施例中，供样机构1的样品盘12和试剂盘14可联合转动，通过正反转可以实现试剂的混匀，解决了利用其他机构如齿轮齿条传动机构混匀而产生的噪音问题。

[0060] 相比于现有技术的导轨式的送料机构，供样机构1的样品盘12和试剂盘14均采用圆环形且采用化学反应孵育机构2的转盘21，转盘21上的多个反应盘22能够自转与公转，极大地缩小整个化学发光免疫分析装置所占用的空间，大大提高了检测通量，由于在转盘21上进行孵育，取消了现有技术中的单独进行孵育的处理工位的设置，从而极大地提高了工作效率。

[0061] 通过采用直线移动单元31、圆环形的样品盘12和试剂盘14、能够自转与公转的反应盘22，可实现高精度定位。

[0062] 在根据本发明的化学发光免疫分析装置的一实施例中，参照图1，所述化学发光免疫分析装置还可包括存储机构5。存储机构5包括：反应盘储仓51，提供一个待使用的反应盘22以及该反应盘22上的反应杯23；以及样品管储仓52，提供多个待检测的样品管11并用于收容完成样品吸取的样品管11。在一实施例中，参照图1，存储机构5的反应盘储仓51和样品管储仓52可为一体，反应盘储仓51为与反应盘22的尺寸对应的圆形，样品管储仓52为环形且围绕反应盘储仓51设置，样品管储仓52沿轴向设置有多个容置部521，用于收容待检测的样品管11和完成样品吸取的样品管11。

[0063] 在根据本发明的化学发光免疫分析装置的一实施例中，参照图1和图2，供样机构1还可包括：反应盘回收区15，设置于样品盘12和试剂盘14的中心部位，用于回收发光检测后的反应盘22连同该反应盘22上的所有反应杯23。

[0064] 在根据本发明的化学发光免疫分析装置的一实施例中，参照图1和图3，各反应盘22的中心可设置夹取用孔222；所述化学发光免疫分析装置还可包括搬移机构6。搬移机构6可包括：导轨60；滑块61，与导轨60形成滑动副，能够沿上下方向移动；大臂62，枢接于滑块61的顶部并能围绕滑块61在水平面内旋转，且沿水平方向延伸；小臂63，一端枢转连接于大臂62并围绕与大臂62的枢转点在水平面内旋转，且沿水平方向延伸；镊子64，固定设置于小臂63的另一端并向下延伸；电磁铁65，固定设置在镊子64上，当电磁铁65通电时，电磁铁65吸合，镊子64末端张开，当电磁铁65断电时，电磁铁65张开，镊子64末端闭合。其中：滑块61沿导轨60向上运动以及大臂62和小臂63枢转运动，以使镊子64到达已经完成发光检测的反应盘22的上方；之后电磁铁65断电、电磁铁65张开、镊子64末端闭合，滑块61沿导轨60向下运动、以使镊子64末端伸入到已经完成发光检测的反应盘22的夹取用孔222中；之后，电磁铁65通电时，电磁铁65吸合，镊子64末端张开，以使镊子64末端夹持住已经完成发光检测的反应盘22的夹取用孔222的内壁；之后，滑块61沿导轨60向上运动，以将已经完成发光检测的反应盘22从转盘21上取出，大臂62和小臂63枢转运动以使夹持的完成发光检测的反应盘22达到反应盘回收区15的上方；之后，滑块61沿导轨60向下运动至反应杯23回收区内，电磁铁65断电，电磁铁65张开，镊子64末端闭合，镊子64末端脱离已经完成发光检测的反应盘22的夹取用孔222的内壁；之后，滑块61沿导轨60向上运动且大臂62和小臂63的枢转运动返回原位；滑块61沿导轨60向下运动且大臂62和小臂63枢转运动，以使镊子64到达反应盘储仓51的待使用的反应盘22的上方；之后，电磁铁65断电、电磁铁65张开、镊子64末端闭合，滑块61沿导轨60向下运动、以使镊子64末端伸入到待使用的反应盘22的夹取用孔222中；之后，电磁铁65通电时，电磁铁65吸合，镊子64末端张开，以使镊子64末端夹持住待使用的反应盘22的夹取用孔222的内壁；之后，滑块61沿导轨60向上运动，以将待使用的反应盘22从反应盘储仓51上取出，大臂62和小臂63枢转运动以使夹持的待使用的反应盘22位于已转移的反应盘22空缺的位置的上方；滑块61沿导轨60向下运动将夹持的待使用的反应盘22放至化学反应孵育机构2上已转移的反应盘22空缺的位置上；电磁铁65断电，电磁铁65张开，镊子64末端闭合，镊子64末端脱离待使用的反应盘22的夹取用孔222的内壁；之后，滑块61沿导轨60向上运动且大臂62和小臂63的枢转运动返回原位。

[0065] 在根据本发明的化学发光免疫分析装置的一实施例中，参照图1和图3，搬移机构6还能够夹持样品管储仓52中的样品管11并转移到供样机构1的样品盘12和/或还能够夹持供样机构1的已完成样品提供的样品管11并转移到样品管储仓52中。

[0066] 在根据本发明的化学发光免疫分析装置的一实施例中，参照图1和图2，所述化学发光免疫分析装置还可包括样品信息识别机构7。样品信息识别机构7可包括：相机71，设置于供样机构1的侧方，当供样机构1的样品盘12和试剂盘14转动而使对应的样品管11转动并暴露于相机71的前方时，相机71拍摄并采集样品管11上的标签信息。

[0067] 在根据本发明的化学发光免疫分析装置的一实施例中，参照图2，样品盘12可处于试剂盘14的外围，相机71处于样品盘12的外侧且面向样品盘12的样品管11设置。

[0068] 在根据本发明的化学发光免疫分析装置的一实施例中，参照图2，样品信息识别机构7还可包括：支撑架72，用于支撑相机71。

[0069] 在根据本发明的化学发光免疫分析装置的一实施例中，参照图5，化学反应孵育机构2的转盘21可设置有多个通孔211，数量与反应盘22的数量对应，各通孔211与相应一个反

应盘22同心；化学反应孵育机构2还可包括：多个连接杆25，数量与反应盘22的数量对应，各连接杆25穿过对应一个通孔211且一端可拆卸地固定连接于对应一个反应盘22的底部；以及多个圆形底座26，数量与反应盘22的数量对应，各圆形底座26固定连接于对应一个连接杆25的另一端；化学反应孵育机构2的驱动机构24可包括：电机241；主齿轮242，动力连接于电机241；多个小齿轮243，数量与反应盘22的数量对应；多个皮带轮244，数量与小齿轮243的数量对应，各皮带轮244同轴连接于对应的一个小齿轮243；多条皮带245，数量与皮带轮244的数量对应，各皮带245对应绕在相应一个皮带轮244和相应一个圆形底座26上；以及电磁离合器246，固定连接转盘21的底部并用于与主齿轮242接合或脱离，以使所述多个小齿轮243与主齿轮242脱离啮合或与主齿轮242啮合；其中：当电磁离合器246与主齿轮242接合时，主齿轮242与所述多个小齿轮243脱离啮合，电机241经由主齿轮242、电磁离合器246以及转盘21的底部而驱动转盘21转动，以实现转盘21上的所有反应盘22的公转；当电磁离合器246与主齿轮242脱离时，主齿轮242与所述多个小齿轮243啮合，电机241经由主齿轮242、所述多个小齿轮243、所述多个皮带轮244以及所述多条皮带245、所述多个反应盘22的圆形底座26以及所述多个连接杆25而驱动所述多个反应盘22同时自转。在一实施例中，所述可拆卸地固定连接可为套接。

[0070] 在根据本发明的化学发光免疫分析装置的一实施例中，参照图1和图4，清洗针41可包括：清洗洗针411，向反应杯23中加入清洗液；以及清洗吸针412，将反应杯23中多余的液体吸出。在一实施例中，参照图1和图4，清洗针41为5副，底物针42为2个，且以清洗洗针411-清洗吸针412-清洗洗针411-清洗吸针412-清洗洗针411-清洗吸针412-清洗洗针411-清洗吸针412-清洗洗针411-清洗吸针412-底物针42-底物针42的顺序排列。

[0071] 在根据本发明的化学发光免疫分析装置的一实施例中，参照图1、图4、图5，反应盘22为4个且沿转盘21的周向等间距布置。

[0072] 在根据本发明的化学发光免疫分析装置的一实施例中，参照图1和图2，试剂盘14上的收容部141设置为两圈且两圈上的收容部141在同一径向上存在两个收容部141，以沿同一径向线存放用于检测一种样品的两种试剂，对于这种情况而言，直线运动单元31可同时驱动样品针32吸取样品以及试剂针33吸取试剂，样品针32与试剂针33可同时升降运动。样品针32吸取样品以及试剂针33吸取试剂后，在直线运动单元31的驱动下样品针32与试剂针33同时向反应盘22的方向移动，到达处于加样位置的反应盘22的一个反应杯23的上方时，通过直线运动单元31的往复式驱动，可以先加入一种试剂，再加入样品，最后再加入第二种试剂，当然不限于此，可以视具体情况调整试剂和样品的加入顺序(例如先加入样品，后加入两种试剂，也可以先加入两种试剂后加入样品)。

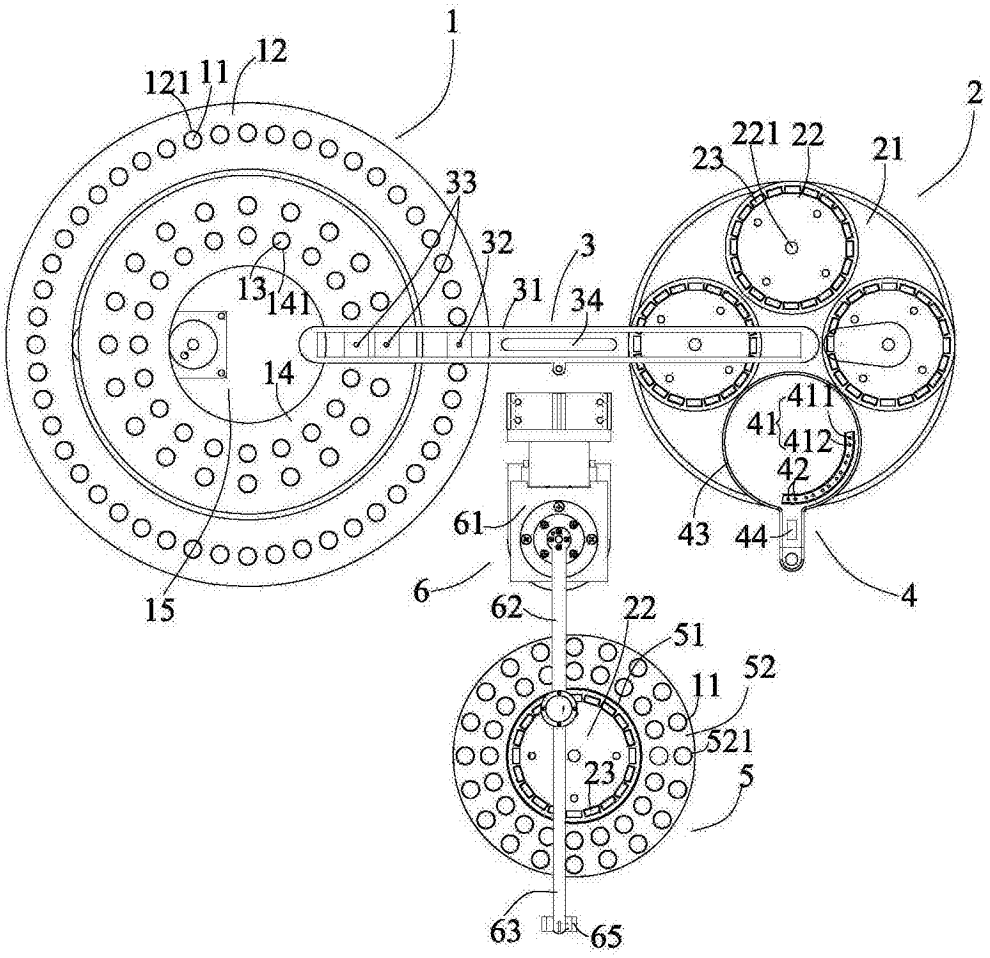

1
12
121
11
2
221
22
23
21
33
32
3
13
141
31
34
14
411
41
412
42
61
43
44
4
15
6
62
22
51
52
11
521
23
5
63
65

图1

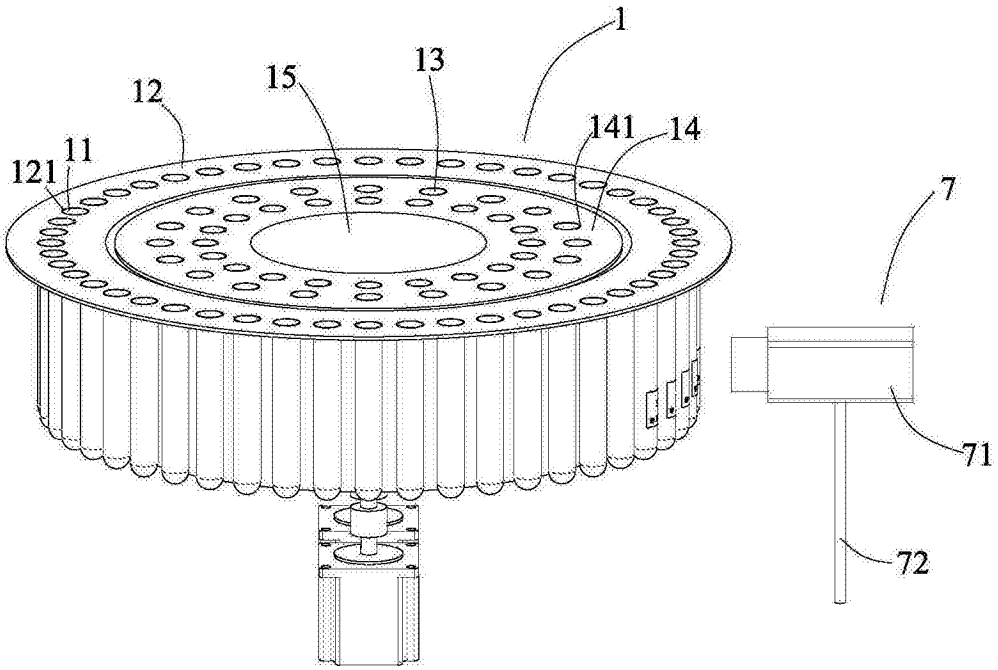


图2

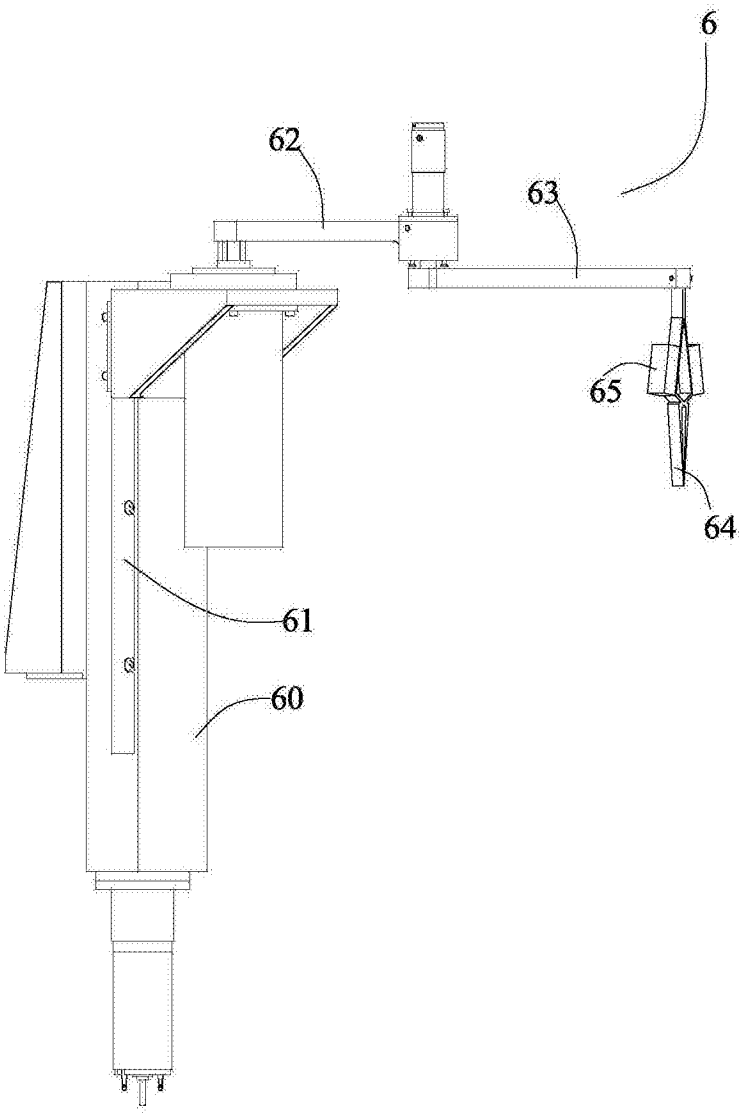
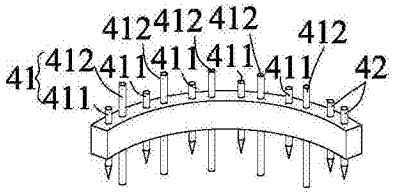


图3



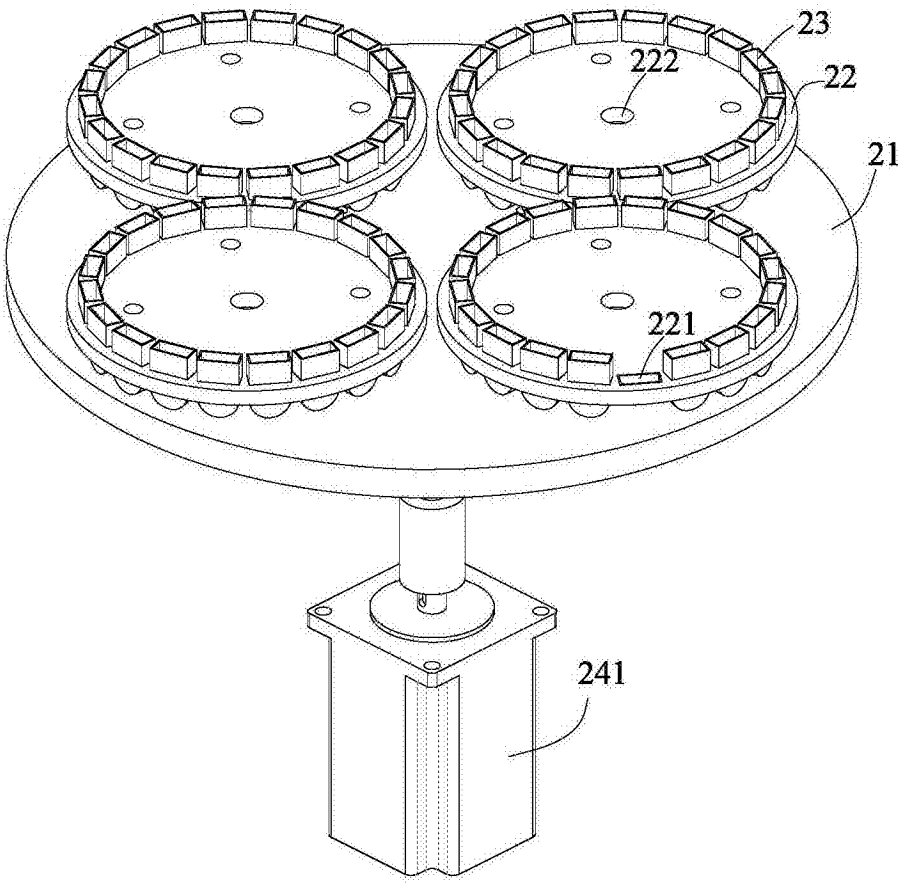


图4

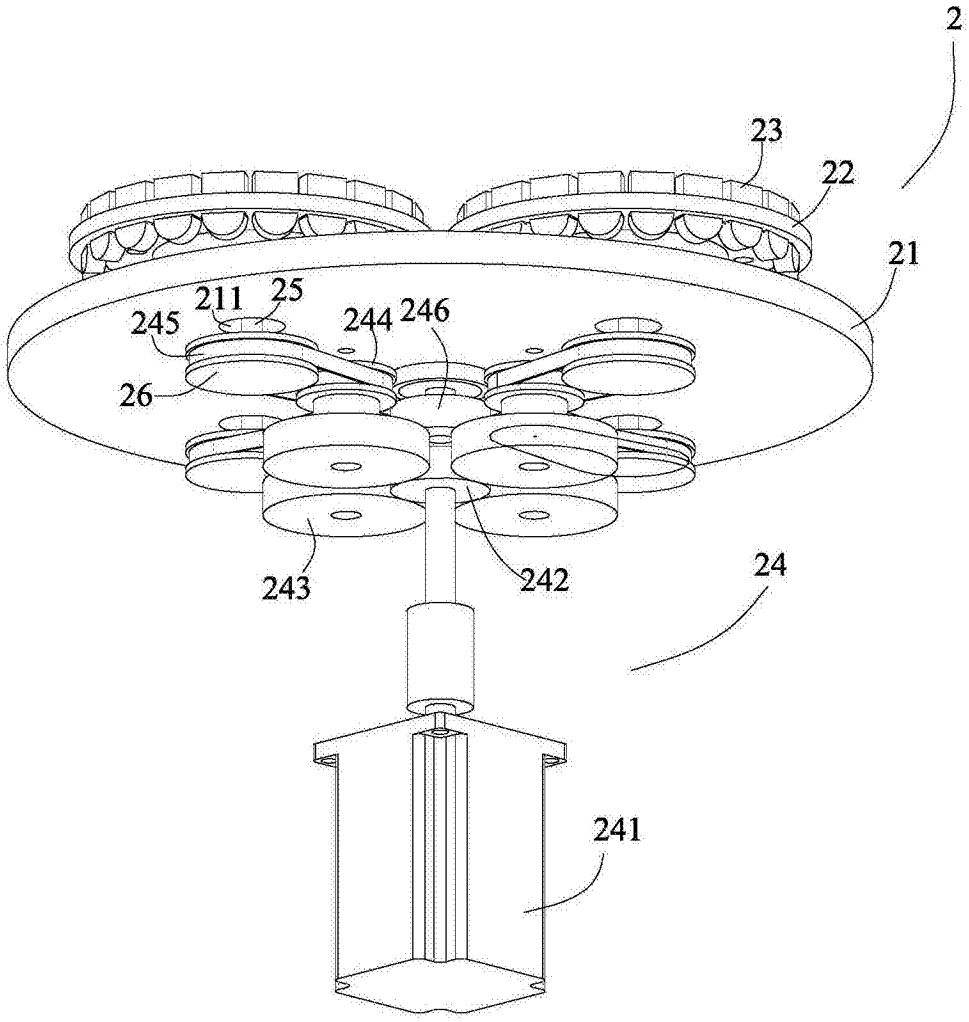


图5