(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2020 年 5 月 7 日 (07.05.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/087244 A1

(51) 国际专利分类号:
G01N 35/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/112542

(22) 国际申请日: 2018 年 10 月 30 日 (30.10.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳迎凯生物科技有限公司(SHENZHEN INCRECARE BIOTECH CO. LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙洞中山园路1001号TCL科学园区研发楼D2栋6层C单元603号房, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 张震(ZHANG, Zhen); 中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙洞中山园路1001号TCL科学园区研发楼D2栋6层C单元603号房, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司(ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房(部位: 自编01-03和08-12单元)(仅限办公用途), Guangdong 510623 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

WO 2020/087244 A1

(54) **Title:** BLENDING METHOD, BLENDING APPARATUS, AND IMMUNOASSAY ANALYZER

(54) 发明名称: 混匀方法、混匀装置及免疫分析仪

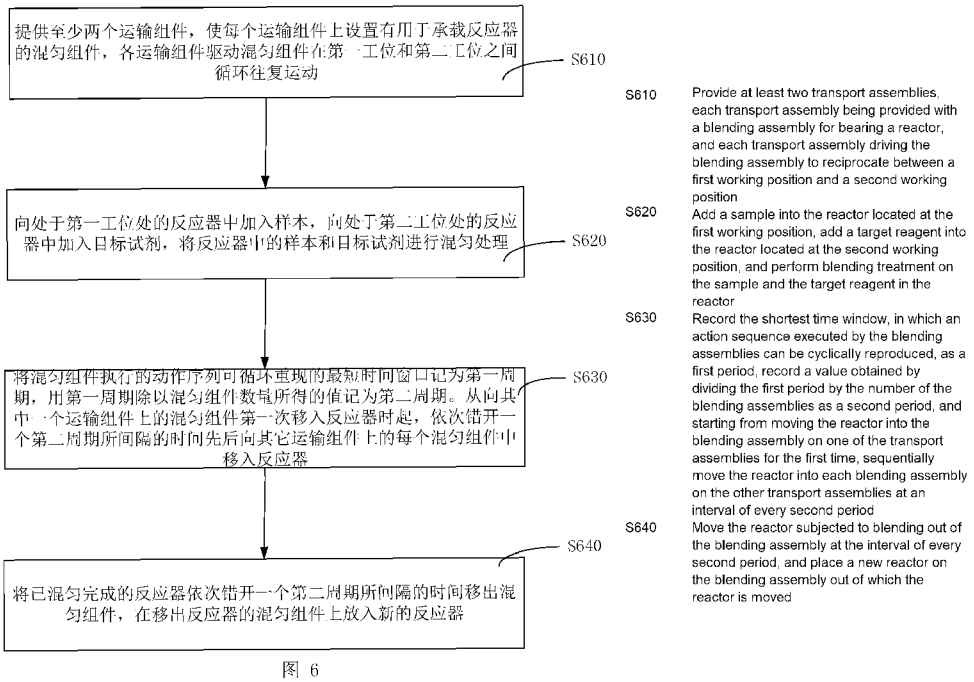


图 6

(57) **Abstract:** A blending method, comprising the following steps: providing at least two transport assemblies (110), each transport assembly (110) being provided with a blending assembly (120) for bearing a reactor (20), and each transport assembly (110) driving the blending assembly (120) to reciprocate between a first working position (11) and a second working position (12) (S610); and adding a sample into the reactor (20) located at the first working position (11), adding a reagent into the reactor (20) located at the second working position (12), and performing blending treatment on the sample and the reagent in the reactor (20) (S620).

[见续页]

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种混匀方法，包括如下步骤：提供至少两个运输组件(110)，使每个运输组件(110)上设置有用于承载反应器(20)的混匀组件(120)，各运输组件(110)驱动混匀组件(120)在第一工位(11)和第二工位(12)之间循环往复运动(S610)；及向处于第一工位(11)处的反应器(20)中加入样本，向处于第二工位(12)处的反应器(20)中加入试剂，将反应器(20)中的样本和试剂进行混匀处理(S620)。

说明书

发明名称：混匀方法、混匀装置及免疫分析仪

技术领域

本发明涉及体外诊断技术领域，特别是涉及一种混匀方法、混匀装置及包含该混匀装置的免疫分析仪。

背景技术

全自动免疫分析仪能够对血液等待测样本中所含的抗体和抗原等目标分析物质进行定量或定性检测，通常将空置的反应器中加入待测样本和试剂（或称反应物）并经过混匀、孵育和清洗分离（Bound-free,结合分离，即 BF 分离，本文有时简称清洗）等步骤后，再在反应器中加入信号试剂以测量光信号或电信号，从而实现对待测样本中所含目标分析物的测量分析。

衡量免疫分析仪工作效率的一个重要参数为测试通量，测试通量可以理解为免疫分析仪在单位时间内可以报告测试结果的数量，即对含有目标分析物的反应器的测量个数，单位时间内所测量的反应器的总数量越多，免疫分析仪的测试通量越高。由于分析项目的反应模式和测试流程通常不同，免疫分析仪的测试通量不是一成不变的，通常将最大测试通量作为免疫分析仪测试快慢的衡量标准，本发明为了叙述方便，除非特别说明，测试通量特指分析仪的最大测试通量。将免疫分析仪对反应器的处理看成为流水线，如果单位时间内存在 N 个含有目标分析物的反应器完成测量而离开流水线，为保证测试按最大通量连续可靠的进行，则必须在相同时间内同样有 N 个空置的反应器进入流水线，即反应器在流水线进口处的流量（进口流量）与出口处的流量（出口流量）相等。同理，为确保整条流水线无缝、连续衔接，反应器在流水线中间各个环节的流量应与进口流量、出口流量相等，即流水线各处流量均相等。

对于传统的免疫分析仪，由于样本和试剂在混匀过程中占用时间较长， 使得反应器在该混匀环节的流量较低，从而成为影响工作效率的瓶颈和短板，导致免疫分析仪难以满足较高测试通量的要求。

发明内容

根据本申请的各种实施例，提供一种能提高混匀工作效率的混匀方法。

一种混匀方法，包括如下步骤：

提供至少两个运输组件，使每个运输组件上设置有用于承载反应器的混匀组件，各运输组件驱动混匀组件在第一工位和第二工位之间循环往复运动；及

向处于第一工位处的反应器中加入样本，向处于第二工位处的反应器中加入试剂，将反应器中的样本和试剂进行混匀处理。

一种混匀装置，包括至少两个混匀机构，每个混匀机构均包括混匀组件和驱动所述混匀组件运动的运输组件，其中：

运输组件，包括机架和设置在所述机架上的传送器；

混匀组件，包括支座、驱动器和承载台，所述支座滑动设置在所述机架上并与所述传送器连接，所述驱动器安装在所述支座上并与所述承载台连接；所述承载台用于放置反应器，所述传送器能够驱动所述支座运动，所述驱动器能够使所述承载台产生偏心震荡。

一种免疫分析仪，包括上述任一的混匀装置。

本发明的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本发明的其它特征、目的和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

为了更好地描述和说明这里公开的那些发明的实施例和/或示例，可以参考一幅或多幅附图。用于描述附图的附加细节或示例不应当被认为是对所公开的发明、目前描述的实施例和/或示例以及目前理解的这些发明的最佳模式中的任何一者的范围的限制。

图 1 为第一实施例提供的免疫分析仪的平面结构示意图；

图 2 为图 1 中混匀装置的立体结构示意图；

图 3 为第二实施例提供的免疫分析仪的平面结构示意图；

图 4 为图 3 中混匀装置的立体结构示意图；

图 5 为一实施例提供的串联式混匀方法的流程框图；

图 6 为一实施例提供的并联式混匀方法的流程框图；

图 7 为一实施例提供的试剂吸取方法的流程框图；

图 8 为一实施例提供的稀释方法的流程框图；

图 9 为一实施例提供的免疫分析方法的流程框图。

具体实施方式

为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施方式。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施方式。相反地，提供这些实施方式的目的是使对本发明的公开内容理解的更加透彻全面。

需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“内”、“外”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

样本试剂（或称反应物）孵育特指反应器开始清洗（清洗分离）前，其内的反应物在恒温环境下发生的抗原抗体结合反应或生物素亲和素结合反应的过程。这里所述的试剂与分析项目为“一一对应”关系，即不同分析项目对应的具体试剂在配方、试剂量、组分数量等方面一般不同。根据具体分析项目的不同，试剂通常包括多个组分，如常见的 2-5 个组分，包括磁粒、酶标、稀释液、解离剂等试剂组分，例如 T4 试剂（thyroxine，甲状腺素）包含磁粒、酶标、解离剂三个组分。根据反应模式不同，一个分析项目的多个试剂组分可以一次性分配也可以分多个步骤分配，分步骤分配时按照分配次序定

义为第一试剂、第二试剂、第三试剂等。孵育完成后进行清洗分离，清洗分离指用磁场捕捉结合后的磁粒、抗原和标记抗体的复合物，同时去除含游离（Free,游离）的标记抗体及其他未反应或结合成分（本文为表述方便，简称未结合成分）的过程。清洗分离后分配信号试剂，进行信号孵育（一般为1-6分钟），最后测量标记试剂与信号试剂反应产生的发光量（本文为表述方便，称为反应物信号）。信号试剂用于测量信号（通常为发光量）的产生，通常为通用试剂的一种，与分析项目为“一对多”的对应关系，即不同的分析项目共用信号试剂。信号孵育指清洗分离后的反应器在加入信号试剂后，在恒温环境下反应一段时间，使信号增强的过程。需要指出的是，由于信号试剂具体成分的不同，有些发光体系不需要信号孵育，在分配信号试剂过程中或分配完信号试剂后可以直接测量。信号试剂可以是一种或多种，如有些信号试剂包括第一信号试剂、第二信号试剂等。在免疫分析装置中，经过上述过程，定量或定性测定与标记试剂结合的样本中所含抗原或抗体。此外，免疫分析仪能够对样本进行与数种不同的分析项目相应的分析。

工作周期或循环，简称周期，是在测试过程中可循环重现的最短时间窗口，其通常具有固定的时间长度，在周期时间内，一定数量的过程操作、任务或工作包等，比如取液、混匀、孵育、清洗分离、测量等操作和任务，按照受控的顺序串行或并行执行。同一部件在一个周期内的任务通常串行执行，不同部件在同一个周期内的任务，取决于相关部件间的动作是否有依赖关系，可以串行执行或并行执行。在一个周期中执行的所有过程操作只有在需要时才执行，不一定会在另一个周期中重复。特别是，某些过程操作可以在每个周期中重复出现，而其它的可能会每两个或更多个周期发生一次。当多个测试连续进行时，由于每个测试通常处在测试进程的不同阶段，在单个周期内发生的所有的过程操作中，只有某些过程操作专用于执行一个测试，另外一些过程操作用于执行其它的测试，即在一个单个周期中，不同的过程操作分别专用于不同的试验。因此，测试通常在多个周期内完成，其中，用于进行测试的不同过程操作发生在不同的周期。为了提高测试效率和通量，对于存在速度瓶颈的部件，可以通过增加部件的数量和延长部件的周期来实现，这样不同部件的工作周期不一定相同，即同一系统中可能存在多个并行的周期，通常并行的多个周期的时间长度存在倍数关系，倍数通常等于同一部件的个数。当存在两个工作周期时，分别称为第一周期、第二周期，比如试剂移液单元数量为N个（N≧2,为自然数）时，每个试剂移液单元工作在第一周期，第一周期长度为第二周期的N倍，且N个试剂单元的动作序列连续“错开并行”第二周期。本发明可以实现高通量的免疫测试，典型的第二周期长度为4-15秒，对应的测试通量为每小时900-240个测试，即每小时可以连续报告900-240个结果。

同时参阅图1至图4，本发明一实施例提供的免疫分析仪10包括混匀装置100、反应装置200、试剂供给装置300、样本供给装置410和反应器供给装置420。反应器供给装置420用于提供洁净且空置的反应器20，样本供给装置410用于为空置的反应器20中加入样本，试剂供给装置300用于为盛放有样本的反应器20中再加入试剂，混匀装置100用于对盛放有样本和试剂的反应器20进行混匀处理，反应装置200用于对反应器20中混匀处理后的样本和试剂进行孵育、清洗和测量。

在一些实施例中，反应器供给装置420包括供给料仓、排序机构、供给滑道和供给盘。供给料仓用于存放洁净且空置的反应器20，供给料仓可以位于试剂供给装置300的后方，这样可以充分利用整机空间，使免疫分析仪10的结构变得更为紧凑，排序机构用于将散乱放置的反应器20进行整理以按

一定秩序排列，供给滑道将排序后的反应器 20 逐个导入至供给盘，供给盘用于缓存供给滑道输送过来的反应器 20，反应器 20 可以沿供给盘的周向间隔排列，供给盘可以绕自身的中心轴线转动，从而带动反应器 20 到指定位置，该指定位置可以定义为反应器供给工位，供给盘上的反应器 20 将于反应器供给工位转移至混匀装置 100。

在一些实施例中，样本供给装置 410 包括样本架、样本管、输送轨道和样本移液单元 411 等。样本架可以与输送轨道配合，样本管放置在样本架上，样本管用于盛放样本，例如，每个样本架上可以放置五个至十个左右的样本管。当样本架带动样本管沿输送轨道运动至指定位置时，样本移液单元 411 吸取样本管的样本，并将样本加入至空置的反应器 20 中。样本移液单元 411 可以采用钢针或一次性吸嘴，为了实现对样本的顺利吸取，样本移液单元 411 可以进行竖直上下运动、水平直线运动或水平转动等运动形式。

同时参阅图 1 和图 2，在一些实施例中，混匀装置 100 为串联式，该串联式混匀装置 101 包括运输组件 110 和混匀组件 120，运输组件 110 上至少设置两个混匀组件 120，运输组件 110 能够带动所有混匀组件 120 朝同一方向同步运动，简而言之，所有混匀组件 120 串联在一个运输组件 110 上。

运输组件 110 包括机架 111 和设置于所述机架 111 上的传送器。传送器用于带动所有混匀组件 120 朝同一方向同步运动，可以由同步带、丝杠传动、齿轮齿条等传动形式或机构的一种或几种组成。

在一些实施例中，传送器包括电机 113、主动轮 114 和从动轮 115 以及同步带 112，电机 113 用于驱动主动轮 114 转动，同步带 112 缠绕在主动轮 114 和从动轮 115 上，当电机 113 转动时，主动轮 114 和从动轮 115 带动同步带 112 移动。

每个混匀组件 120 包括支座 121、驱动器 123 和承载台 122，支座 121 滑动设置在机架 111 上并与运输组件 110 的传送器连接。具体地，机架 111 上可以设置滑轨，支座 121 与滑轨配合，同步带 112 带动支架沿滑轨延伸的方向滑动，驱动器 123 安装在支座 121 上并与承载台 122 连接，承载台 122 用于放置反应器 20，同步带 112 可以驱动每个混匀组件 120 上的支座 121 均朝同一方向运动，驱动器 123 能够带动承载台 122 产生偏心震荡，从而使反应器 20 中的反应物因产生非接触式偏心震荡而实现混匀。

承载台 122 上可以设置至少两个容置孔 122a，反应器 20 插置在该容置孔 122a 中，从而实现承载台 122 对反应器 20 的承载作用。当然，容置孔 122a 还可以采用托架等实体结构进行替换，只要能将反应器 20 放置在承载台 122 上即可。

当混匀组件 120 的数量为两个时，其中一个混匀组件 120 包括第一支座 1211 和第一承载台 1221，另外一个混匀组件 120 包括第二支座 1212 和第二承载台 1222，第一支座 1211 具有第一安装端 1211a，第二支座 1212 具有第二安装端 1212a，第二安装端 1212a 靠近第一安装端 1211a 设置。第一承载台 1221 位于第一安装端 1211a，第二承载台 1222 位于第二安装端 1212a，简而言之，第一承载台 1221 和第二承载台 1222 相对设置，这样便于样本和试剂能够在指定位置加入至不同承载台 122 上的反应器 20 中。

参阅图 5，当采用上述串联式混匀装置 101 对样本和试剂进行混匀时，可以形成串联式混匀方法，该串联式混匀方法主要包括如下步骤：

S510，提供用于承载反应器 20 的至少两个混匀组件 120，采用同一运输组件 110 同步驱动混匀组件 120 在第一工位 11 和第二工位 12 之间循环往复运动；即同步带 112 驱动所有承载台 122 在第一工

位 11 和第二工位 12 之间运动。

S520，向处于第一工位 11 处的反应器 20 中加入样本，向处于第二工位 12 处的反应器 20 中加入试剂，将反应器 20 中的样本和试剂进行混匀处理。当同步带 112 驱动承载台 122 运动到第一工位 11 时，同步带 112 停止运动，由于样本移液单元 411 设置在第一工位 11 附近，样本移液单元 411 将吸取样本并加入至其中一个反应器 20 中；样本加入完毕后，同步带 112 驱动承载台 122 运动到第二工位 12 时，同步带 112 停止运动，可以通过试剂供给装置 300 中的试剂移液单元 310 将试剂加入至盛放有样本的反应器 20 中。当反应器 20 中加入有样本和试剂后，可以使驱动器 123 带动承载台 122 产生偏心震荡，以将反应器 20 中的样本和试剂通过非接触偏心震荡的方式进行混匀处理。

S530，将混匀组件 120 执行的动作序列或任务，包括移入反应器 20、接受样本移液单元 411 加入样本、接受试剂移液单元 310 加入试剂、偏心震荡、移出已混匀完成的反应器 20 等动作，可循环重现的最短时间窗口记为第一周期，即混匀组件 120 连续两次执行同一动作的最小时间间隔为第一周期。用第一周期除以混匀组件 120 数量所得的值记为第二周期。从向其中一个混匀组件 120 第一次移入反应器 20 时起，依次错开一个第二周期所间隔的时间先后向其它每个混匀组件 120 中移入反应器 20。可以理解，为了实现上述步骤，运输组件 110 的工作周期为第二周期，混匀组件 120 的工作周期为第一周期。运输组件 110 在每个第二周期内可同步驱动混匀组件 120 在第一工位 11 和第二工位 12 之间循环往复运动。

S540，将已混匀完成的反应器 20 依次错开一个第二周期所间隔的时间移出混匀组件 120，在移出反应器 20 的混匀组件 120 上移入新的反应器 20。

本发明可以实现高通量的免疫测试，第二周期的长度可以为 4-15 秒内任何合适的值，比如 4 秒、5 秒、6 秒、9 秒等，对应的测试通量为每小时 900-240 个测试，即每小时可以连续报告 900-240 个结果。

以下为了叙述方便以 10 秒为例进行说明。

下面以运输组件 110 驱动两个混匀组件 120 同步运动为例进行说明，假如免疫分析仪 10 必须每隔 10 秒完成对一个反应器 20 的测量，即每隔 10 秒报告一个测试结果，此时，第二周期的时间为 10 秒。将整个免疫分析仪 10 看做流水线，必须保证流水线各处流量均相等，故混匀装置 100 上同样必须每隔 10 秒输出一个已混匀处理完毕的反应器 20。假如在只有一个混匀组件 120 的情况下，由于混匀组件 120 在一个周期内执行的移入反应器 20、接受样本移液单元 411 加入样本、接受试剂移液单元 310 加入试剂、偏心震荡混匀、移出已混匀完成的反应器 20 等动作序列所需要的时间总和大于 10 秒，混匀装置 100 将无法每隔 10 秒输出一个已混匀处理完毕的反应器 20，混匀装置 100 的流量低于流水线的出口流量，导致流水线无法以最大效率连续工作。因此，通过将第一周期设置为第二周期的两倍，即第一周期为 20 秒，同时使得混匀组件 120 的数量为两个，使两个混匀组件 120 执行的动作序列相对错开第二周期的时间（即 10 秒）执行，即两个混匀组件 120 相隔一个第二周期而“错开并行”，在每个混匀组件 120 每隔 20 秒输出一个已混匀处理完毕的反应器 20 的基础上，整个混匀装置 100 将每隔 10 秒输出一个已混匀处理完毕的反应器 20，最终达到“数量换时间”的目的。

当然，还可以设置初始工位 13，使运输组件 110 带动混匀组件 120 在初始工位 13、第一工位 11 和第二工位 12 之间循环往复运动；在初始工位 13 时，反应器 20 被移入或移出混匀组件 120。初始工

位 13、第一工位 11 和第二工位 12 可以设置在同一直线上，并使初始工位 13 处于第一工位 11 和第二工位 12 之间，使得混匀组件 120 在初始工位 13、第一工位 11 和第二工位 12 之间的运动轨迹为直线。初始工位 13、第一工位 11 和第二工位 12 可以也可以设置在同一圆周上，使得混匀组件 120 在初始工位 13、第一工位 11 和第二工位 12 之间做圆周运动。与传统的混匀组件 120 在单个工位固定不动相比，运输组件 110 带动混匀组件 120 在多个工位之间循环往复运动，使混匀组件 120 在不同工位有条不紊地完成不同的动作序列，减少了样本移液单元 411、试剂移液单元 310 等单元的运动行程，可以实现对反应器 20 更加灵活高效的任务操作，如接收反应器 20、接收样本、试剂和混匀等任务，从而提高整机的测试通量。

具体而言，该串联式混匀装置 101 开始工作时，在初始工位 13 处向第一承载台 1221 上第一次加入一个反应器 20，此时，第二承载台 1222 上并未加入反应器 20；传送器驱动第一承载台 1221 和第二承载台 1222 从初始工位 13 运动至第一工位 11，向第一承载台 1221 上的反应器 20 中加入样本；传送器驱动第一承载台 1221 和第二承载台 1222 从第一工位 11 运动至第二工位 12，向第一承载台 1221 上盛放有样本的反应器 20 中加入试剂；第一承载台 1221 产生偏心震荡，使其反应器 20 中的样本和试剂开始混匀；传送器驱动第一承载台 1221 和第二承载台 1222 从第二工位 12 返回至初始工位 13，此时，第一承载台 1221 和第二承载台 1222 于第 10 秒抵达初始工位 13，向第二承载台 1221 上第一次加入反应器 20；传送器驱动第一承载台 1221 和第二承载台 1222 从初始工位 13 运动再次至第一工位 11，向第二承载台 1222 上的反应器 20 中加入样本；传送器驱动第一承载台 1221 和第二承载台 1222 从第一工位 11 运动再次至第二工位 12，向第二承载台 1222 上盛放有样本的反应器 20 中加入试剂；第二承载台 1222 产生偏心震荡，使其反应器 20 中的样本和试剂开始混匀；传送器驱动第一承载台 1221 和第二承载台 1222 从第二工位 12 返回至初始工位 13，此时，第一承载台 1221 和第二承载台 1222 于第 20 秒抵达初始工位 13，在第一承载台 1221 上第二次加入反应器 20，并向第一工位 11 运动。根据此混匀规律，当第一承载台 1221 和第二承载台 1222 于第 20 秒抵达初始工位 13 时，在第二承载台 1222 上第二次加入反应器 20。依次类推，第一承载台 1221 和第二承载台 1222 于第 20 秒、第 30 秒、第 10N 秒（N≧2）抵达初始工位 13 时，均会有反应器 20 移入到混匀装置 100。同样地，由于每个混匀组件 120 工作周期为第一周期（20 秒）且混匀组件 120 之间的动作序列并行错开第二周期（10 秒），每个混匀组件 120 每隔 20 秒完成一个混匀处理的反应器 20 并从混匀装置 100 移出至反应装置 200 中，但整个混匀装置 100 每隔 10 秒会输出一个混匀处理完成的反应器 20，使得混匀装置 100 的流量等于流水线的出口流量。事实上，当其中一个混匀组件 120 上的反应器 20 在混匀的同时，充分利用该混匀时间，在另一个混匀组件 120 上的反应器 20 加入样本或试剂，从而使整个混匀装置 100 的流量满足测试通量的要求。

当然，当第二周期仍然为 10 秒时，第一周期的时间还可以更长，此时使混匀组件 120 的数量为三个、四个甚至更多，第一周期可以设置为第二周期的三倍、四倍甚至更多，即第一周期为 30 秒或 40 秒等。这样在保证测试通量的基础上，可以减少运输组件 110 的运动速度，延长样本和试剂的混匀时间，有效解决运输组件 110 的运动速度瓶颈和样本、试剂的混匀时间瓶颈。在运输组件 110 的运动速度和样本、试剂的混匀时间一定的情况下，每个混匀组件 120 仍然每隔 20 秒输出一个混匀处理完成的

反应器 20，即第一周期仍然为 20 秒，如需提高免疫分析仪 10 的测试通量，例如要求每 5 秒的时间（第二周期）输出一个已测量完毕的反应器 20，可以将运输组件 110 上的混匀组件 120 增加至四个；又如要求每 4 秒的时间（第二周期）输出一个已测量完毕的反应器 20，可以将运输组件 110 上的混匀组件 120 增加至五个。

可以在每个混匀组件 120 设置至少两个混匀位，混匀位即为承载台 122 上的容置孔 122a，当其中一个混匀位（容置孔 122a）被正在混匀或完成混匀的反应器 20 占用时，将反应器 20 移入该混匀组件 120 上的其它空闲混匀位（容置孔 122a）。这样可以解决反应器 20 在同一承载台 122 上移入和移出过程中的混匀位占用问题，提高测试效率和测试通量。

对反应器 20 中的样本和试剂进行的混匀处理，可以在运输组件 110 驱动混匀组件 120 运动停止后进行，也可在运动过程中进行，例如，当混匀组件 120 从第二工位 12 返回至初始工位 13 的过程中，驱动器 123 使承载台 122 产生偏心震荡以混匀样本和试剂。在运动过程中进行混匀处理可以充分利用混匀组件 120 运动过程中的时间对样本和试剂进行混匀，确保混匀装置 100 满足测试通量要求。

加载有样本和试剂的反应器 20 从开始混匀到混匀完成所需的时间通常为 2-10 秒，运输组件 110 工作周期为第一周期，两个混匀组件 120 为第二周期，使得样本和试剂存在足够的时间进行混匀，确保样本和试剂能够产生充分反应，提高后续测量结果的精确性。

同时参阅图 3 和图 4，在一些实施例中，混匀装置 100 为并联式，该并联式混匀装置 102 包括至少两个混匀机构 103，每个混匀机构 103 包括运输组件 110 和混匀组件 120，混匀组件 120 设置在运输组件 110 上，运输组件 110 驱动混匀组件 120 运动。例如每个混匀机构 103 包括一个运输组件 110 和一个混匀组件 120 时，各个混匀组件 120 之间行程相互并联关系。运输组件 110 和混匀组件 120 的结构与上述串联式混匀装置 100 中的对应结构相同，即每个运输组件 110 包括机架 111 和设置于机架 111 上的传送器，每个混匀组件 120 包括支座 121、驱动器 123 和承载台 122，在此不再赘述。其与串联式混匀装置 100 的主要不同点在于：混匀组件 120 分别设置在不同的运输组件 110 上，不同运输组件 110 上的混匀组件 120 的运动不同步。

在一些实施例中，至少一个混匀机构 103 包括一个运输组件 110 和至少两个混匀组件 120，该运输组件 110 驱动上述至少两个混匀组件 120 同步运动，此时，该混匀机构 103 上的至少两个混匀组件 120 相互串联，该混匀机构 103 上的混匀组件 120 与其它混匀机构 103 上的混匀组件 120 相互并联，即整个混匀装置 100 中的混匀组件 120 同时存在并联和串联（即混联）关系。

参阅图 6，当采用上述并联式混匀装置 102 对样本和试剂进行混匀时，可以形成并联式混匀方法，该并联式混匀方法主要包括如下步骤：

S610，提供至少两个运输组件 110，使每个运输组件 110 上设置有用于承载反应器 20 的混匀组件 120，各运输组件 110 驱动混匀组件 120 在第一工位 11 和第二工位 12 之间循环往复运动。

S620，向处于第一工位 11 处的反应器 20 中加入样本，向处于第二工位 12 处的反应器 20 中加入试剂，将反应器 20 中的样本和试剂进行混匀处理。

S630，将混匀组件 120 执行的动作序列或任务，包括移入反应器 20、接受样本移液单元 411 加入样本、接受试剂移液单元 310 加入试剂、偏心震荡、移出已混匀完成的反应器 20 等动作，可循环重现

的最短时间窗口记为第一周期，即混匀组件 120 连续两次执行同一动作的最小时间间隔为第一周期。用第一周期除以混匀组件 120 数量所得的值记为第二周期。从向其中一个运输组件 110 上的混匀组件 120 第一次移入反应器 20 时起，依次错开一个第二周期所间隔的时间先后向其它运输组件 110 上的混匀组件 120 上移入反应器 20。可以理解，为了实现上述步骤，每个运输组件 110 和混匀组件 120 的工作周期都为第二周期。

S640，将已混匀完成的反应器 20 依次错开一个第二周期所间隔的时间移出混匀组件 120，在移出反应器 20 的混匀组件 120 上放入新的反应器 20。

下面以运输组件 110 的数量为两个，其每个运输组件 110 上设置一个混匀组件 120 为例进行说明，与串联式混匀方法的相同之处请参照上面的描述。假定第二周期为 10 秒，而每个混匀机构 103 每隔 20 秒输出一个已混匀完毕的反应器 20，即第一周期为 20 秒，由于依次错开一个第二周期所间隔的时间（10 秒）先后向其它运输组件 110 上的混匀组件 120 上移入反应器 20，最终使得整个混匀装置 100 将每隔 10 秒输出一个已混匀处理完毕的反应器 20，同样能够起到“数量换时间”的作用。

参照上述对于串联式混匀方法的描述，在并联式混匀方法中，同样可以设置初始工位 13，使运输组件 110 带动混匀组件 120 在初始工位 13、第一工位 11 和第二工位 12 之间循环往复运动；在初始工位 13 时，反应器 20 被移入或移出混匀组件 120。初始工位 13、第一工位 11 和第二工位 12 可以设置在同一直线上，并使初始工位 13 处于第一工位 11 和第二工位 12 之间，使得混匀组件 120 在初始工位 13、第一工位 11 和第二工位 12 之间的运动轨迹为直线。

与传统的混匀组件 120 在单个工位固定不动相比，运输组件 110 带动混匀组件 120 在多个工位之间循环往复运动，提高了整机的测试通量。

每个混匀组件 120 设置至少两个混匀位，混匀位即为承载台 122 上的容置孔 122a，两个混匀位同时使用或交替使用，可以提高混匀组件 120 对反应器 20 的处理效率。当其中一个混匀位（容置孔 122a）被占用时，可将反应器 20 移入该混匀组件 120 上的另外一个混匀位（容置孔 122a）上。可在运输组件 110 驱动混匀组件 120 运动的过程中或运动停止后，对反应器 20 中的样本和试剂进行混匀处理，即对反应器 20 中的样本和试剂的混匀不受运输组件 110 运动状态的限制，这样可以使混匀装置 100 更灵活高效。

具体而言，该并联式混匀装置 100 开始工作时，将其中一个运输组件 110 记为第一运输组件 1101，另外一个运输组件 110 记为第二运输组件 1102。在初始工位 13 处向第一运输组件 1101 上的承载台 122 第一次加入一个反应器 20，此时第二运输组件 1102 上的承载台 122 并未加入反应器 20。

对于第一运输组件 1101，当其从初始工位 13 运动到第一工位 11 时，向第一运输组件 1101 的承载台 122 上的反应器 20 加入样本；第一运输组件 1101 从第一工位 11 运动至第二工位 12，向第一运输组件 1101 的承载台 122 上盛放样本的反应器 20 中加入试剂；第一运输组件 1101 的承载台 122 产生偏心震荡，使其反应器 20 中的样本和试剂开始混匀。

对于第二运输组件 1102，在第一次向第一运输组件 1101 上的承载台 122 加入反应器 20 后的第 10 秒，向第二运输组件 1102 上的承载台 122 第一次加入反应器 20，并使第二运输组件 1102 根据第一运输组件 1101 的运动规律开始运动。依次类推，第一运输组件 1102 上的承载台 122 和第二运输组件 1102

上的承载台 122 于第 20 秒、第 30 秒、第 10n 秒抵达初始工位 13 时，均会有反应器 20 移入到混匀装置 100。同样地，由于每个混匀组件 120 工作周期为第一周期（20 秒）且混匀组件 120 之间的动作序列并行错开第二周期（10 秒），每个混匀组件 120 每隔 20 秒完成一个混匀处理的反应器 20 并从混匀装置 100 移出至反应装置 200 中，但整个混匀装置 100 每隔 10 秒会输出一个混匀处理完成的反应器 20。

对于并联式混匀方法，将运输组件 110 带动混匀组件 120 相隔一个第二周期（10 秒）而“错开并行”，尽管每个混匀机构 103 相隔 20 秒（第一周期）输出一个已混匀完毕的反应器 20，但是两个混匀机构 103 错开 10 秒从初始工位 13 开始运行，从而使得整个混匀装置 100 每隔 10 秒（第二周期）输出一个已混匀处理完毕的反应器 20。通过增加混匀机构 103 的数量，在使整个混匀装置 100 的流量满足测试通量要求的基础上，运输组件 110 能够以较慢的速度运动，解决了运输组件 110 的运动速度瓶颈和样本、试剂之间的混匀时间瓶颈。其它相似之处请参照上述串联式混匀方法的相关描述。

当至少一个运输组件 110 上设置的混匀组件 120 的数量不少于两个时，使得该运输组件 110 驱动设置在其上的所有混匀组件 120 同步运动，即至少一个混匀机构 103 包括至少两个混匀组件 120，该混匀机构 103 上的混匀组件 120 为串联关系，因此，整个混匀装置 100 上的混匀组件 120 同时存在并联与串联关系，同样地，使得每个混匀组件 120 相隔一个第二周期的时间第一次加入反应器 20，最终使整个混匀装置 100 相隔一个第二周期的时间输出一个已混匀处理完毕的反应器 20。通过将部分混匀组件 120 串联设置，可以使得整个混匀装置 100 的结构更为紧凑。

同时参阅图 1 和图 3，在一些实施例中，试剂供给装置 300 靠近第二工位 12 设置，试剂供给装置 300 包括试剂移液单元 310 和存储单元 320，存储单元 320 的数量至少为两个，存储单元 320 上设置多个存储部 321，存储部 321 用于放置和存储试剂容器，试剂则盛放在试剂容器中，试剂移液单元 310 用于吸取存储部 321 上的试剂容器内的试剂组分，并将试剂组分加入至处于第二工位 12 处的反应器 20 中。存储部 321 的数量可以根据需要而设置，考虑到使用需求、成本和布局，每个存储单元 320 上的存储部 321 的数量最好为 15-50 个，比如每个存储单元 320 上的存储部 321 的数量都为 25 个，这样两个存储单元 320 一共可以同时在线存储 50 个试剂容器。每个存储单元 320 存放相应分析项目所需的全部试剂组分，例如，在一个分析项目中，必须向反应器 20 中加入磁粒、酶标和解离剂共三个试剂组分，则将磁粒、酶标和解离剂三个组分盛放在同一个存储单元 320 上。当某个分析项目需要装载多个试剂容器以扩充该项目的上机测试量时，多个试剂容器可以按任何合适的组合存放于每个存储单元。比如存储单元数量为 2 个时，需要装载 3 个每个含 100 个测试的 TSH（thyroid stimulating hormone，促甲状腺激素）试剂容器，可以将 3 个 TSH 试剂容器都装载在同一个存储单元，也可以 1 个 TSH 试剂容器装载在其中一个存储单元、另外 2 个装载在另一个存储单元。

对于传统的试剂供给装置 300，为增加分析项目的存储量，必须增加存储部 321 的数量，从而导致整个存储单元 320 的尺寸增大，存储单元 320 占用面积较大，不利于存储单元 320 的布局和生产制造，另一方面，对于体积和重量较大的存储单元 320，也增加了对其运动控制的难度，导致存储部 321 无法在很短的时间内抵达指定位置以供试剂移液单元 310 吸取试剂，成为实现高测试通量的一个瓶颈。此外，传统的试剂供给装置 300 将用于同一分析项目的多个试剂组分盛放在不同的存储单元 320 上，不仅使得试剂移液单元 310 在多个不同的存储单元 320 上吸取同一分析项目的试剂，导致试剂移液单元

310 行程较大和运动逻辑复杂，无法实现高测试通量，还要求试剂组分盛放在多个试剂容器中，导致生产制造成本高、用户操作不便等问题，此外，由于同一分析项目的多个试剂组分盛放在不同的存储单元 320 上，当某个存储单元故障不工作时，还会直接导致仪器无法继续测试。

上述实施例的试剂供给装置 300 通过设置至少两个存储单元 320，每个存储单元 320 体积较小，有利于整机布局和运动控制，也能确保整个试剂供给装置 300 有较大的试剂存储量。同时，每个存储单元 320 存放相应分析项目所需的全部试剂组分，可以提高试剂供给装置 300 的可靠性和对故障的容忍度，当其中一个存储单元 320 出现故障而无法工作时，其它剩余存储单元 320 可以继续工作，确保试剂供给装置 300 仍能有效工作。当然，可以在其它存储单元 320 工作的同时，对出现故障的存储单元 320 进行整修。

存储单元 320 可以为转动盘，转动盘进行周期性间歇转动，从而带动存储部 321 到指定位置（即吸液工位 14），以便试剂移液单元 310 在吸液工位 14 吸取存储部 321 上的试剂。试剂移液单元 310 可以与转动盘的数量相等，每个转动盘分别对应一个试剂移液单元 310，每个试剂移液单元 310 从与其对应的转动盘中吸取试剂。与样本移液单元 411 相类似，试剂移液单元 310 可以采用钢针或一次性吸嘴，为了实现对试剂的顺利吸取，试剂移液单元 310 可以进行竖直上下运动、水平直线运动或水平转动等运动形式。当然，试剂移液单元 310 的数量也可以为一个，该一个试剂移液单元 310 在多个转动盘中吸取试剂。

试剂供给装置 300 还包括扫描器，扫描器设置在存储单元 320 上，扫描器可以识别存储部 321 上试剂容器的条码信息，从而用以区分不同的试剂。为使整个试剂供给装置 300 结构紧凑，扫描器采用固定式设置。存储单元 320 上还可以设置制冷器，制冷器可以对存储部 321 中的试剂进行冷藏处理，从而实现在线长期保存试剂。

参阅图 7，为了实现高通量的免疫测试，当采用上述试剂供给装置 300 对试剂进行吸取时，可以形成对试剂的吸取方法，该吸取方法主要包括如下步骤：

S710，提供试剂移液单元 310 和至少两个用于存储试剂的存储单元 320，将试剂容器存放在存储单元 320 的多个存储部 321 上，使每个存储单元 320 存放相应分析项目所需的全部试剂组分。

S720，将存储部 321 跟随存储单元 320 运动，使试剂移液单元 310 从抵达至吸液工位 14 的存储部 321 中吸取试剂。存储单元 320 的运动可以为转动，例如存储单元 320 做周期性间歇转动，从而使吸液工位 14 处每隔设定时间均有存储部 321 抵达，以便试剂移液单元 310 吸取试剂。

S730，将每个存储单元 320 执行的动作序列可循环重现的最短时间窗口记为第一周期，即存储单元 320 连续两次执行同一动作的最小时间间隔为第一周期。用第一周期除以存储单元 320 的数量所得的值记为第二周期。从其中一个存储单元 320 第一次带动存储部 321 朝吸液工位 14 运动时起，依次错开一个第二周期所间隔的时间先后使其它存储单元 320 带动存储部 321 朝相应的吸液工位 14 运动。

以两个存储单元 320 为例进行说明，根据流量处处相等的原理，该第二周期的值与上述混匀方法中所提到的第二周期的值是相等的，同样以 10 秒为例进行说明，即每个 10 秒有一个存储部 321 抵达吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂。当然，该第一周期的值与上述混匀方法中所提到的第一周期的值同样是相等的，即第一周期的值为 20 秒。参照上述混匀方法的基本原理，将两个存储单元 320

相隔一个第二周期而“错开并行”，尽管每个存储单元 320 每相隔 20 秒将有一个存储部 321 抵达相应的吸液工位 14，但是两个存储单元 320 的动作序列先后错开 10 秒开始执行，从而使得整个试剂供给装置 300 每个 10 秒将有一个存储部 321 抵达吸液工位 14 供试剂移液单元 310 吸取试剂，通过增加存储单元 320 的数量以换取时间，在使整个试剂供给装置 300 的流量满足测试通量要求的基础上，可以使存储单元 320 以较慢的速度转动，继而解决了存储单元的运动速度瓶颈。当然，当存储单元 320 的数量越多时，在存储单元 320 转动速度不变的情况下，可以增大整个试剂供给装置 300 的流量，进而提高免疫分析仪 10 的测试通量。

在一些实施例中，如果适当降低免疫分析仪测试通量或者采用其它高成本设计提高存储单元的运动速度，存储单元 320 的运动速度不成为免疫分析仪测试通量的瓶颈时，多个存储单元 320 的动作序列可以“同步串行”，即多个存储单元 320 在工作周期内的动作序列同步，在工作周期间串行，在每个工作周期内每个存储单元 320 都可将目标存储部 321 定位至吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂，但每个工作周期只需一个存储单元 320 将目标存储部 321 定位至吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂。以两个存储单元 320（分别记为第一存储单元、第二存储单元）、工作周期 10 秒为例进行说明。在第 1 个 10 秒，第一存储单元的一个存储部 321 抵达吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂；第 2 个 10 秒，第二存储单元的一个存储部 321 抵达吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂；第 3 个 10 秒，第一存储单元的一个存储部 321 抵达吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂；按此规律，每个 10 秒两个存储单元 320 在周期间交替串行，将一个存储部 321 抵达吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂。当然，也可以在第 1、第 2、…第 N 个 10 秒（N≧1），第一存储单元将存储部 321 定位至吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂；第 N、(N+1)、…第（N+M）个 10 秒（M≧1），第二存储单元将存储部 321 定位至吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂。总之，任一个工作周期，都可由其中的一个存储单元将存储部 321 定位至吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂。

对于同一存储单元 320，存放一个测试对应分析项目所需的全部试剂组分，便于试剂移液单元 310 快速吸取试剂，提高试剂供给装置 300 供给试剂的流量。另一方面，当该存储单元 320 出现故障时，仪器可以利用其它存储单元 320 继续测试，不影响仪器测试的正常进行，提高了对故障的容忍度。此外，一个测试对应分析项目所需的全部试剂组分放在同一个存储单元 320，可以用一个含有多个试剂腔的试剂容器盛放，不仅节约了生产制造成本，还方便用户装卸等操作。

在存储部 321 跟随存储单元 320 转动（公转）的过程中，使存储部 321 上的试剂容器的至少一个腔（如盛放磁粒试剂组分的磁粒腔）绕其自身的中心轴线产生自转，使得以固体悬浮液形式存在的磁粒试剂组分产生涡旋，避免其中的固体物质（例如磁粒）产生沉淀。

多个存储单元 320 为独立设置，即每个存储单元 320 可以独立旋转将存储部 321 上的试剂定位至吸液工位 14。需要指出的是，此处的“独立设置”与存储单元 320 之间的空间布局和物理位置无关，比如多个存储单元 320 可以分开不重叠的分布在仪器上，也可以其中一个存储单元 320 嵌套在另一个存储单元 320 的外围或内侧。当然为了更好的布局和控制，多个存储单元 320 最好为相同构造且分开布局。多个存储单元 320 独立设置，可以提高控制的灵活性，进一步提高试剂供给的效率，从而提高仪器的处理通量。

可以使试剂移液单元 310 与存储单元 320 的数量相等，且每个存储单元 320 分别对应一个试剂移液单元 310，即每个存储单元 320 均由与其对应的试剂移液单元 310 吸取试剂。显然，试剂移液单元 310 的数量增多时，在满足测试通量的基础上，可以减低每个试剂移液单元 310 的运行速度，解决试剂移液单元 310 的运动速度瓶颈。

同时参阅图 1 和图 3，在一些实施例中，反应装置 200 包括旋转盘 210、转移组件 220、测量器 230、清洗组件 250。旋转盘 210 上设置有孵育圈 203、清洗圈 202 和测量圈 201，孵育圈 203、清洗圈 202 和测量圈 201 均环绕旋转盘 210 的旋转中心设置，孵育圈 203 上设置有孵育位 213，孵育位 213 沿孵育圈 203 的周向间隔设置；清洗圈 202 上设置有清洗位 212，清洗位 212 沿清洗圈 202 的周向间隔设置；测量圈 201 上设置有测量位 211，测量位 211 沿测量圈 201 的周向间隔设置。孵育位 213、清洗位 212 和测量位 211 均用于放置反应器 20，三者可以为槽孔或托架等合适承载反应器 20 的结构。测量器 230 与旋转盘 210 连接，测量器 230 能够对加入信号试剂后的反应器 20 进行光信号的测量，以实现对反应物的进一步分析。清洗组件 250 位于清洗圈 202 的上方，包括注液部和吸液部，注液部对清洗位 212 上的反应器 20 进行注清洗缓冲液、吸液部可以下降和上升进出清洗位 212 上的反应器 20 内抽取移除反应器 20 内的未结合成分。进一步地，为了精简结构，清洗组件 250 还包括注信号试剂部，用于向清洗位 212 上的清洗分离后的反应器 20 内注入信号试剂。在一些实施例中，反应装置 200 还包括吸废液组件 240 和信号试剂混匀单元 430。吸废液组件 240 位于测量圈 201 的上方，反应器 20 测量完毕后，吸废液组件 240 可以下降和上升进出测量位 211 上的反应器 20 中，将反应器 20 内的废液（主要为信号试剂）吸除，最后将吸除废液后的反应器 20 移送至丢弃站，以实现固体垃圾和液体垃圾的分置处理，减少生物危害风险。进一步地，吸废液组件 240 可以连接在清洗组件 250 的吸液部上，与清洗组件 250 的吸液部一起可以下降到反应器内底部吸取液体，吸完后再抬离反应器。这样可以充分利用清洗组件 250 的功能，缩减了机构体积和节省了成本，避免了独立设置吸废液组件而导致的结构复杂、成本高等问题。信号试剂混匀单元 430 独立于旋转盘 210 设置，包括与前述混匀组件 120 类似或相同的混匀组件，对含有信号试剂的反应器 20 进行偏心震荡混匀。

转移组件 220 将已混匀处理完毕的反应器 20 从混匀装置 100 上移出并移入至孵育位 213，反应器 20 在跟随旋转盘 210 转动的过程中，孵育位 213 对反应器 20 中经混匀处理后的样本和试剂孵育设定时间。反应器 20 孵育完毕后，转移组件 220 将反应器 20 从孵育位 213 转移至清洗位 212，反应器 20 在跟随旋转盘 210 转动的过程中，清洗组件 250 的注液部可以向处于清洗位 212 中的反应器 20 中先注入清洗液，然后通过磁场将磁粒复合物吸附在反应器 20 内侧壁上，清洗组件 250 的吸液部再从反应器 20 中抽取未结合成分，经过多轮“注入清洗液—吸附—抽取未结合成分”后，反应器 20 的反应物完成清洗分离。反应器 20 的反应物清洗分离完成后，注信号试剂部可以向反应器 20 中加入信号试剂，转移组件 220 将加入信号试剂的反应器 20 从清洗位 212 转移至信号试剂混匀单元 430，通过信号试剂混匀单元 430 对其进行混匀。为了使信号试剂充分混匀又不影响仪器的测试通量，信号试剂混匀时长为 2-6 秒。含有信号试剂的反应器 20 混匀完成后，转移组件 220 将反应器 20 从信号试剂混匀单元 430 转移至测量位 211，若需要对盛有信号试剂的反应器 20 继续进行信号孵育，可以在反应器 20 跟随旋转盘 210 转动的过程中，测量位 211 对反应器 20 进行孵育设定时间，当反应器 20 跟随旋转盘 210 前进到测

量器 230 所在位置时，测量器 230 对反应器 20 中的反应物信号测量以便对反应物进行分析。

孵育圈 203、清洗圈 202 和测量圈 201 三者同心设置，即三者均以旋转盘 210 的旋转中心为圆心。孵育圈 203、清洗圈 202 和测量圈 201 环绕旋转中心由内向外依次间隔设置，即测量圈 201 靠近旋转盘 210 的边缘，孵育圈 203 靠近旋转盘 210 的中心，清洗圈 202 设置在孵育圈 203 和测量圈 201 之间。为了满足分析项目孵育时间的要求，在保证孵育位 213 的数量的同时又不导致反应装置 200 的旋转盘 210 的尺寸过大，孵育圈 203 的数量至少为两个，例如可以为 2-10 个，其中最靠近旋转中心的孵育圈 203 记为内孵育圈，最远离旋转中心的孵育圈 203 记为外孵育圈。根据清洗效率的需要，清洗圈 202 的数量设置为 1-2 个。测量圈 201 的数量为 1 个，可以满足测量的需要。

反应装置 200 设置有孵育进出工位 15、清洗移入工位 16、清洗移出工位 17 和测量进出工位 18。为了反应器可以进出反应装置 200 的各个孵育圈 203、清洗圈 202 和测量圈 201，孵育进出工位 15 的数量不少于孵育圈 203 的数量，清洗移入工位 16 和清洗移出工位 17 的数量分别与清洗圈 202 的数量相等，测量进出工位 18 的数量不少于测量圈 201 的数量，即至少为一个。进一步地，为了整机布局的紧凑，同时减少转移组件 220 的运动行程和提高其可靠性，并进一步提升工作效率，清洗移入工位 16 和清洗移出工位 17 分别设置在旋转盘 210 的旋转中心的两侧，即位于清洗圈 202 直径的两端，孵育进出工位 15 与清洗移入工位 16 同侧，测量进出工位 18 与清洗移出工位 17 同侧。这样从孵育进出工位 15 移出的反应器可以就近从清洗移入工位 16 移入到清洗圈 202，从清洗移出工位 17 移出的反应器可以就近从测量进出工位 18 移入测量圈 201。

具体地，以一步法反应模式的测试为例，转移组件 220 将混匀装置 100 上的反应器 20 从孵育进出工位 15 移入至孵育位 213，当反应器 20 跟随旋转盘 210 运动至孵育进出工位 15 时，转移组件 220 将反应器 20 从孵育进出工位 15 移出孵育位 213、并从清洗移入工位 16 移入至清洗位 212；当反应器 20 跟随旋转盘 210 运动到清洗移出工位 17 时，转移组件 220 将反应器 20 从清洗移出工位 17 移出清洗位 212 并移入信号试剂混匀单元 430 进行信号试剂混匀，混匀完成后再从测量进出工位 18 移入测量位 211；反应器 20 跟随旋转盘 210 运动至测量器 230 所在位置时，测量器 230 对反应信号测量完毕后，反应器 20 继续跟随旋转盘 210 运动至吸废液组件 240 所在位置，吸废液组件 240 将反应器 20 中的废液全部吸除，吸除废液后的反应器 20 继续跟随旋转盘 210 运动至测量进出工位 18，此时，转移组件 220 在测量进出工位 18 将测量完成并吸废液后的反应器 20 移出测量位 211、并将其移入丢弃站。当进行其他反应模式的测试时，比如延时一步法或两步法测试，转移组件 220 可将从孵育进出工位 15 移出孵育位 213 的反应器 20、将从清洗移出工位 17 移出清洗位 212 的反应器 20 移入到混匀装置 100 中。

转移组件 220 在初始工位 13、孵育进出工位 15、清洗移入工位 16、清洗移出工位 17 和测量进出工位 18 之间的运动轨迹为直线，该直线在旋转盘 210 的正投影通过旋转盘 210 的旋转中心。这样可以使转移组件 220 的运动简单化，提高转移组件 220 的工作效率，以满足测试通量的要求。转移组件 220 的运动轨迹所在的直线还经过信号试剂混匀单元 430，转移组件 220 可将反应器 20 在信号试剂混匀单元 430 和测量圈 201、清洗圈 202 之间转移。

为减少单个转移组件 220 的运动行程，进一步提高工作效率和控制精度，转移组件 220 的数量可以设置为两个，并在旋转盘 210 的内孵育圈内（最靠近旋转中心）设置中继站 214，中继站 214 用于暂

时承载反应器 20。其中一个转移组件 220 的运动轨迹在旋转盘 210 形成第一投影，另外一个转移组件 220 的运动轨迹在旋转盘 210 形成第二投影，第一投影和第二投影在中继站 214 处连接成同一直线，记为轨迹直线；以通过中继站 214 并垂直于该轨迹直线的直线做为参考直线。其中一个转移组件 220 负责反应器 20 位于参考直线右侧部分的转移，另外一个转移组件 220 负责反应器 20 位于参考直线左侧部分的转移。比如，两步法反应模式测试时，转移组件 220 将反应器 20 从清洗移出工位 17 移出清洗位 212、并移入到混匀组件 120 加注第二试剂时，需要将反应器 20 从参考直线的左侧部分转移至右侧部分，可以通过一个转移组件 220 将反应器 20 从参考直线的左侧部分的清洗位 212 先转移至中继站，然后通过另外一个转移组件 220 将该反应器 20 从中继站再转移至参考直线的右侧部分的混匀组件 120 中。

在一些实施例中，为了布局紧凑和进一步提高转移组件 220 之间的协调配合效率，从而提高仪器通量，中继站 214 设置于旋转盘 210 的旋转中心。

同时参阅图 1 和图 3，在该免疫分析仪 10 中，可以将其中的运输组件 110、混匀组件 120、样本移液单元 411 和试剂移液单元 310 四者组合形成一个稀释装置，即该稀释装置包括运输组件 110、混匀组件 120 和移液组件，该移液组件包括样本移液单元 411 和试剂移液单元 310，当然，运输组件 110、混匀组件 120、样本移液单元 411 和试剂移液单元 310 的结构和位置均可以保持不变。和上述混匀装置 100 类似，稀释装置同样可以设置初始工位 13、第一工位 11 和第二工位 12，当然，初始工位 13 也可以省略。

混匀组件 120 设置在运输组件 110 上，混匀组件 120 能够同时承载至少两个反应器 20，以同时承载两个反应器 20 为例，其中一个反应器 20 记为第一反应器，另外一个反应器 20 记为第二反应器。混匀组件 120 上设置至少两个容置孔 122a，第一反应器和第二反应器能够分别放置在不同的容置孔 122a 中。运输组件 110 驱动混匀组件 120 在初始工位 13、第一工位 11 和第二工位 12 之间运动。

在稀释装置的工作过程中，当混匀组件 120 在初始工位 13 时，通过转移组件 220 从供给盘上将第一反应器转移至混匀组件 120 中；当混匀组件 120 运动到第一工位 11 时，通过样本移液单元 411 吸取样本加入至第一反应器中；当混匀组件 120 运动到第二工位 12 时，通过试剂移液单元 310 吸取稀释液加入至第一反应器中，并对样本和稀释液混匀以形成稀释样本；当混匀组件 120 再次返回初始工位 13 时，通过转移组件 220 向混匀组件 120 上移入第二反应器；当混匀组件 120 再次运动到第一工位 11 时，通过样本移液单元 411 将稀释样本的一部分从第一反应器中转移至第二反应器，当混匀组件 120 再次运动到第二工位 12 时，通过试剂移液单元 310 吸取试剂组分加入至盛放有稀释样本的第二反应器中，并将稀释样本和试剂组分混匀处理；当混匀组件 120 最后运动到初始工位 13 时，通过转移组件 220 将第二反应器移入反应装置 200 的孵育位 213 中。当然，可以将第一反应器移动至丢弃站丢掉。根据上述操作规律，可以通过稀释装置持续不断输出稀释样本和试剂组分已混匀处理的反应器 20，实现样本的自动稀释。

进一步地，为了更大提高样本自动稀释的效率，混匀组件 120 的数量至少为两个，每个混匀组件 120 都可实现样本的自动稀释，混匀组件 120 之间可并行或串行实现样本的自动稀释。与前述的串联式混匀装置类似，同一运输组件 110 同步驱动混匀组件 120 在第一工位 11 和第二工位 12 之间循环往复

运动；与前述的并联式混匀装置类似，设置至少两个运输组件 110，每个运输组件 110 上设置有用于承载反应器 20 的混匀组件 120，各运输组件 110 驱动混匀组件 120 在第一工位 11 和第二工位 12 之间循环往复运动。

参阅图 8，当采用上述稀释装置实现样本自动稀释、并对稀释样本和试剂组分进行混匀时，可以形成稀释方法，该稀释方法主要包括如下步骤：

S810，将混匀组件 120 承载第一反应器运动到第一工位 11，向第一反应器 20 中加入样本；

S820，将盛放有样本的第一反应器运动到第二工位 12，向第一反应器中加入稀释液；

S830，将第一反应器中的样本和稀释液混匀以形成稀释样本；

S840，向混匀组件 120 上再移入一个第二反应器并再次运动到第一工位 11，将第一反应器 20 中的稀释样本的一部分加入第二反应器中；

S850，将混匀组件 120 运动到第二工位 12，向第二反应器中加入试剂组分；及

S860，将第二反应器中的稀释样本和试剂组分混匀，稀释样本和试剂组分混匀完成后，将第二反应器转移至反应装置 200 的孵育位 213 中。

当混匀组件 120 的数量至少为两个时，每个混匀组件 120 可在上述稀释步骤中轮流使用。以两个混匀组件 120 为例，第一样本自动稀释时使用第一混匀组件，第二样本稀释时使用第二混匀组件，第三样本自动稀释时使用第一混匀组件…

为提高工作效率，将稀释液和试剂组分两者均放置在同一存储单元 320 上。当稀释样本的一部分加入至第二反应器后，将第一反应器移出混匀组件 120 并丢弃至丢弃站中，当然，为实现固液分离，可以先将第一反应器中剩余的稀释样本吸取，再将稀释样本全部吸取完成后所形成的第一反应器丢弃。

为便于反应器 20 移入或移除混匀组件 120，将混匀组件 120 在初始工位 13、第一工位 11 和第二工位 12 之间循环往复运动，在初始工位 13 时，第一、第二反应器 20 被移入或移出混匀组件 120。类似地，将初始工位 13、第一工位 11 和第二工位 12 设置在同一直线上，使初始工位 13 处于第一工位 11 和第二工位 12 之间。对于第一反应器 20 中的样本和稀释液、以及第二反应器 20 中的稀释样本和试剂，混匀组件 120 通过非接触偏心震荡的方式对其混匀。

可以看出，本发明的稀释装置集成了混匀组件 120，可在不同工位之间运动，完成样本的自动稀释和混匀，避免了移液单元在一个固定工位稀释，再将反应器转移到另一个工位混匀，提高了稀释混匀的效率和效果，解决了样本自动稀释限制免疫测试的高通量瓶颈问题。

参阅图 9，采用上述免疫分析仪 10，可以形成一种免疫分析方法，以免疫分析的一步法反应模式为例，该免疫分析方法主要包括如下步骤：

S910，提供用于承载反应器 20 的至少两个混匀组件 120，使混匀组件 120 带动反应器 20 在第一工位 11 和第二工位 12 之间往复运动。

S920，将混匀组件 120 执行的动作序列或任务可循环重现的最短时间窗口记为第一周期，即混匀组件 120 连续两次执行同一动作的最小时间间隔为第一周期，用第一周期除以混匀组件 120 数量所得的值记为第二周期。从向其中一个混匀组件 120 第一次移入反应器 20 时起，依次错开一个第二周期所间隔的时间先后向其它每个混匀组件 120 中移入反应器 20。

S930，将已混匀完成的反应器 20 依次错开一个第二周期所间隔的时间移出混匀组件 120，在移出反应器 20 的混匀组件 120 上移入新的反应器 20。

S940，将移出混匀组件 120 并盛放有反应物的反应器 20 依次进行孵育、清洗分离和测量。反应器 20 的孵育时间在 5-60 分钟。

可以理解，该第二周期等于从反应装置 200 上连续输出相邻两个已测量完毕的反应器 20 所间隔的时间，即免疫分析仪 10 连续报告两个相邻测试结果所间隔的时间。

当进行其他方法的反应模式测试时，比如延时一步法和两步法测试，在上述步骤 S940 中，可将孵育后或清洗后的反应器 20 按照 S920、S930 的步骤再次移入到混匀装置 100 中加入第二试剂和混匀，混匀完成后再按步骤 S940 进行孵育、清洗分离和测量。

具体地，步骤 S940 的孵育还可包括如下第一孵育和第二孵育：

第一孵育，含有样本和第一试剂的反应器 20 孵育设定时间。

第二孵育，将经过第一孵育后的反应器 20 中再加入第二试剂后孵育设定时间。

当孵育包括第一孵育和第二孵育时，在清洗步骤之前，将经过第一孵育的反应器 20 按照 S920、S930 的步骤再次移入到混匀装置 100 中加入第二试剂和混匀，混匀完成后再按步骤 S940 进行第二孵育、清洗分离和测量。

试剂分两次加入反应器 20 中，每次加入试剂组分后对通过混匀装置 100 对反应器 20 进行混匀。在一些实施例中，该免疫分析方法还包括如下步骤：

将经过第一孵育后的反应器 20 进行第一清洗；

将经过第一清洗处理后的反应器 20 进行第二孵育；

将经过第二孵育的反应器 20 进行第二清洗。

具体地，当反应器 20 经过 S910、S920、S930 步骤后，首先通过反应装置 200 将反应器 20 进行第一孵育，接着将第一孵育后的反应器 20 通过反应装置 200 进行第一次清洗，第一次清洗后将反应器 20 按照 S920、S930 的步骤再次移入到混匀装置 100 中加入第二试剂和混匀，混匀完成后再按步骤 S940 进行孵育、第二次清洗和测量。

在一些实施例中，例如，将同一运输组件 110 驱动所有混匀组件 120 同步运动，即采用上述串联式的混匀方法对反应器 20 中的样本和试剂混匀。又如，使运输组件 110 的数量为多个，且每个运输组件 110 至少驱动一个混匀组件 120 运动，即采用上述并联式的混匀方法对反应器 20 中的样本和试剂混匀。

参考上述串联式和并联式的混匀方法，可以使运输组件 110 带动混匀组件 120 在初始工位 13、第一工位 11 和第二工位 12 之间循环往复运动；在初始工位 13 时，将反应器 20 被移入或移出混匀组件 120，向处于第一工位 11 处的反应器 20 中加入样本，向处于第二工位 12 处的反应器 20 中加入试剂。

参考上述反应装置 200 的结构和工作原理，可以将反应器 20 从孵育进出工位 15 进入旋转盘 210 上的孵育位 213 进行孵育，将反应器 20 从清洗移入工位 16 进入旋转盘 210 上的清洗位 212 进行清洗分离，将反应器 20 从清洗移出工位 17 将清洗分离完成后的反应器 20 移出清洗位 212，将反应器 20 从测量进出工位 18 移入旋转盘 210 上的测量位 211 进行测量；使转移组件 220 在孵育进出工位 15、清

洗移入工位 16、清洗移出工位 17 和测量进出工位 18 之间的运动轨迹处于同一直线上。

在旋转盘 210 的内孵育圈内（最靠近旋转中心）设置中继站 214，特别地，在旋转中心处设置有用于暂时承载反应器 20 的中继站 214，并使转移组件 220 的数量设置为两个，其中一个转移组件 220 的运动轨迹在所述旋转盘 210 形成第一投影，另外一个转移组件 220 的运动轨迹在所述旋转盘 210 形成第二投影，使第一投影和第二投影在中继站 214 处连接成同一直线。将孵育位 213、清洗分离和测量位 211 设置在同一旋转盘 210 上。

当测量完成后，先将反应器 20 中的废液吸除，再将吸除废液后的反应器 20 丢弃。

参考上述试剂吸取方法，当混匀组件 120 在第二工位 12 时，通过试剂移液单元 310 从存储单元 320 上吸取试剂加入至反应器 20 中，试剂的吸取包括如下子步骤：

提供试剂移液单元 310 和至少两个用于存储试剂的存储单元 320，将试剂盛放在存储单元 320 的多个存储部 321 上的试剂容器内。

将存储部 321 跟随存储单元 320 运动，使试剂移液单元 310 于抵达至吸液工位 14 的存储部 321 上的试剂容器中吸取试剂。

使每个存储单元 320 执行的动作序列或任务可循环重现的最短时间窗口等于第一周期，即存储单元 320 连续两次执行同一动作的最小时间间隔等于第一周期。从其中一个存储单元 320 第一次带动试剂朝吸液工位 14 运动时起，依次错开一个第二周期所间隔的时间先后使其它存储单元 320 带动试剂朝相应的吸液工位 14 运动。

在一些实施例中，存储单元 320 的运动速度不成为免疫分析仪测试通量的瓶颈时，试剂的吸取包括如下子步骤：

提供试剂移液单元 310 和至少两个用于存储试剂的存储单元 320，将试剂盛放在存储单元 320 的多个存储部 321 上的试剂容器内。

将存储部 321 跟随存储单元 320 运动，使试剂移液单元 310 于抵达至吸液工位 14 的存储部 321 上的试剂容器中吸取试剂。

使多个存储单元 320 的动作序列同步串行，即多个存储单元 320 在工作周期内的动作序列同步，在工作周期间串行，在每个工作周期内每个存储单元 320 都可将目标存储部 321 定位至吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂，但每个工作周期只需一个存储单元 320 将目标存储部 321 定位至吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂。总之，任一个工作周期，使其中的一个存储单元将存储部 321 定位至吸液工位 14 以供试剂移液单元 310 吸取试剂。

对于同一存储单元 320，盛放相应分析项目所需的全部试剂组分。使试剂移液单元 310 与存储单元 320 的数量相等，且每个存储单元 320 分别对应一个试剂移液单元 310。

参考上述稀释方法，当需要样本稀释时，在第二工位 12 处向反应器 20 中加入除稀释液成分的其它试剂组分之前，向反应器 20 中的样本加入稀释液进行稀释以形成稀释样本。

对于单个反应器 20，以一步法测试为例，其在免疫分析仪 10 上的工作流程如下：第一，通过转移组件 220 从供给盘将空置且洁净的反应器 20 放置在处于初始工位 13 的混匀组件 120 上；第二，运输组件 110 带动混匀组件 120 运动到第一工位 11，样本移液单元 411 向位于第一工位 11 处的反应器 20

中加入样本；第三，运输组件 110 带动混匀组件 120 运动到第二工位 12，试剂移液单元 310 向位于第二工位 12 处的反应器 20 中加入试剂，混匀组件 120 使反应器 20 中的样本和试剂混匀；第四，转移组件 220 将混匀处理完毕的反应器 20 从混匀组件 120 经孵育进出工位 15 移入旋转盘 210 的孵育位 213；第五，孵育完毕后，转移组件 220 将反应器 20 在孵育进出工位 15 将其从孵育位 213 移出、并从清洗移入工位 16 转移至旋转盘 210 的清洗位 212 上；第六，清洗分离完毕后，向反应器 20 中加入信号试剂，转移组件 220 将反应器 20 在清洗移出工位 17 将其从清洗位 212 移出并放入到信号试剂混匀单元 430 混匀，然后转移组件 220 将信号试剂混匀完成后的反应器从测量进出工位 18 转移至旋转盘 210 的测量位 211 上，通过测量器 230 对反应器 20 中的光信号进行测量；第六，通过吸废液组件 240 将测量完成后反应中的废液吸除；第七，转移组件 220 将反应器 20 从测量进出工位 18 将反应器 20 移出旋转盘 210、并将其丢弃至丢弃站。

当进行延时一步法和两步法测试，转移组件 220 可将孵育后或清洗后的反应器 20 再次移入到混匀装置 100 的混匀组件 120 中加入第二试剂和混匀，混匀完成后，转移组件 220 再将混匀处理完毕的反应器 20 移入反应装置 200 上进行孵育、清洗分离和测量。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种混匀方法，其特征在于，包括如下步骤：

提供至少两个运输组件，使每个运输组件上设置有用于承载反应器的混匀组件，各运输组件驱动混匀组件在第一工位和第二工位之间循环往复运动；及

向处于第一工位处的反应器中加入样本，向处于第二工位处的反应器中加入试剂，将反应器中的样本和试剂进行混匀处理。

2、根据权利要求 1 所述的混匀方法，其特征在于，还包括如下步骤：

将混匀组件执行的动作序列可循环重现的最短时间窗口记为第一周期，用第一周期除以混匀组件数量所得的值记为第二周期，从向其中一个运输组件上的混匀组件第一次移入反应器时起，依次错开一个第二周期所间隔的时间先后向其它运输组件上的每个混匀组件中移入反应器；及

将已混匀完成的反应器依次错开一个第二周期所间隔的时间移出混匀组件，在移出反应器的混匀组件上放入新的反应器。

3、根据权利要求 1 所述的混匀方法，其特征在于，将运输组件带动混匀组件在初始工位、第一工位和第二工位之间循环往复运动，在初始工位时，反应器被移入或移出混匀组件。

4、根据权利要求 1 所述的混匀方法，其特征在于，将所述初始工位、第一工位和第二工位设置在同一直线上，使所述初始工位处于第一工位和第二工位之间。

5、根据权利要求 1 所述的混匀方法，其特征在于，每个运输组件的工作周期都为第二周期。

6、根据权利要求 1 所述的混匀方法，其特征在于，第二周期的长度为 4 -15 秒。

7、根据权利要求 1 所述的混匀方法，其特征在于，将至少一个运输组件上设置的混匀组件的数量不少于两个，使得该运输组件驱动设置在其上的所有混匀组件同步运动。

8、根据权利要求 1 所述的混匀方法，其特征在于，将每个混匀组件设置至少两个用于放置反应器的混匀位；当其中一个混匀位被占用时，将反应器移入该混匀组件上的另外一个混匀位。

9、根据权利要求 1 所述的混匀方法，其特征在于，采用非接触偏心震荡的方式对反应器中的样本和试剂进行混匀处理。

10、根据权利要求 1 所述的混匀方法，其特征在于，在运输组件驱动混匀组件运动的过程中或停止后，对反应器中的样本和试剂进行混匀处理。

11、一种混匀装置，其特征在于，包括至少两个混匀机构，每个混匀机构均包括混匀组件和驱动所述混匀组件运动的运输组件，其中：

运输组件，包括机架和设置在所述机架上的传送器；

混匀组件，包括支座、驱动器和承载台，所述支座滑动设置在所述机架上并与所述传送器连接，所述驱动器安装在所述支座上并与所述承载台连接；所述承载台用于放置反应器，所述传送器能够驱动所述支座运动，所述驱动器能够使所述承载台产生偏心震荡。

12、根据权利要求 11 所述的混匀装置，其特征在于，所述承载台上设置有至少两个容置孔，所述反应器能够放置在所述容置孔中。

13、根据权利要求 11 所述的混匀装置，其特征在于，至少一个所述混匀机构包括一个运输组件和

至少两个混匀组件，所述一个运输组件驱动所述至少两个混匀组件同步运动。

14、一种免疫分析仪，其特征在于，包括权利要求 11 至 13 中任一项所述的混匀装置。

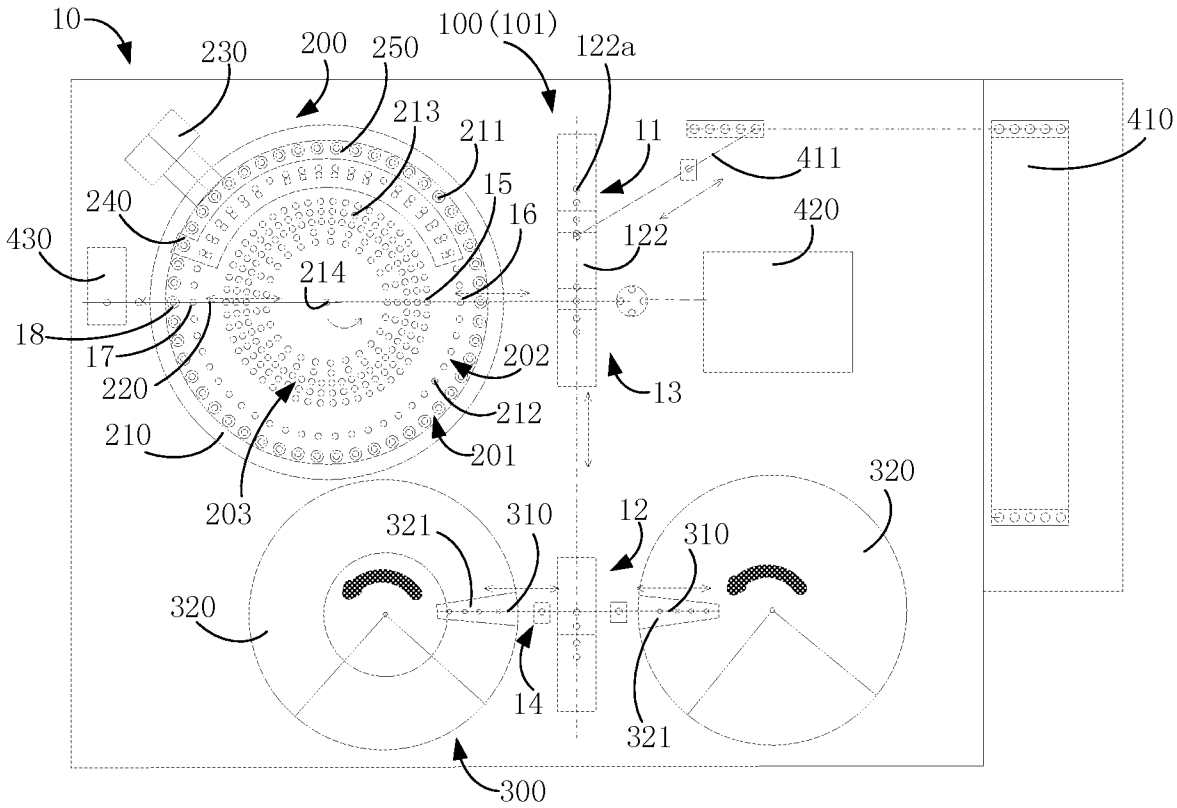

10
230
200
250
100(101)
122a
213
211
11
410
411
240
15
16
420
430
122
214
18
17
220
202
13
212
210
201
203
320
321
310
12
310
320
14
321
300

图 1

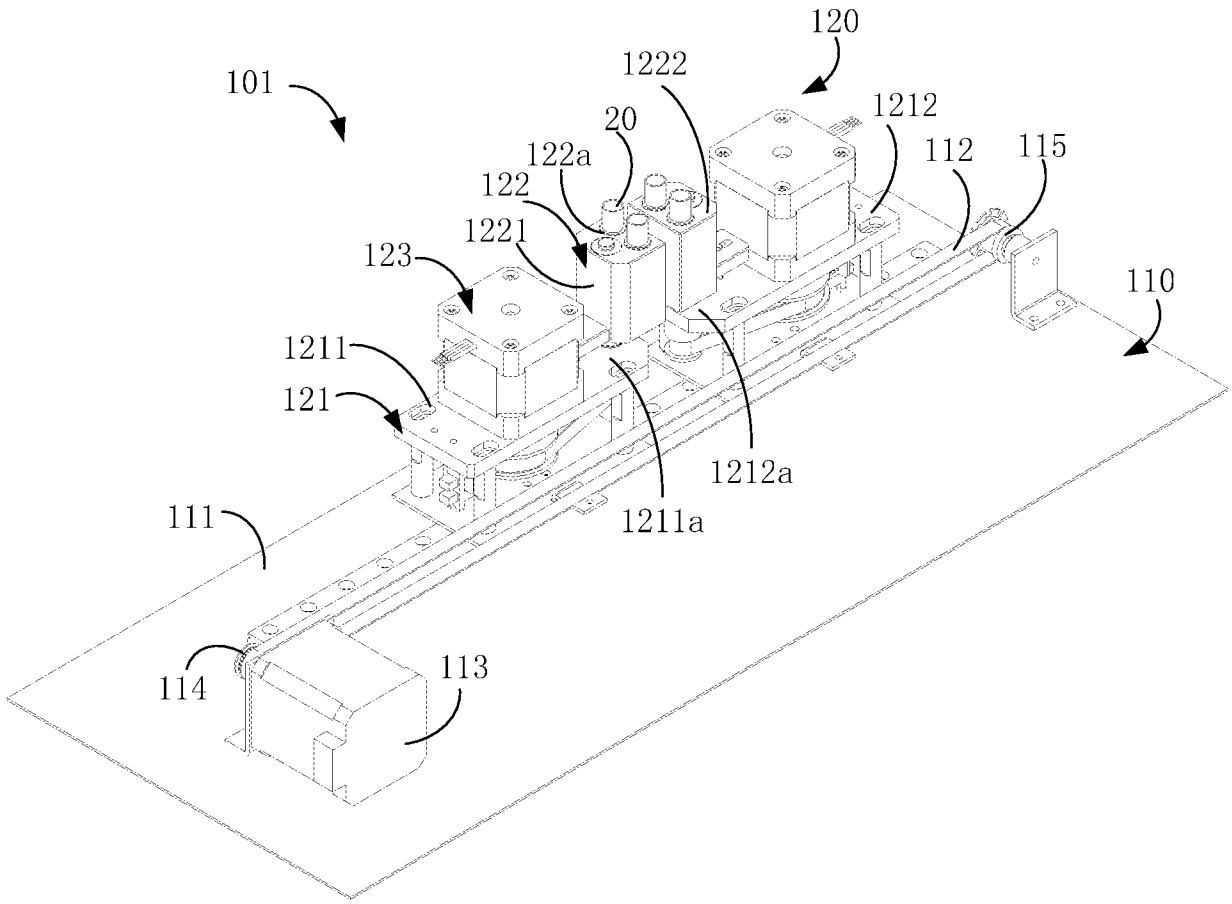

120
101
1222
1212
20
122a
112
115
122
1221
123
110
1211
121
1212a
1211a
111
113
114

图 2

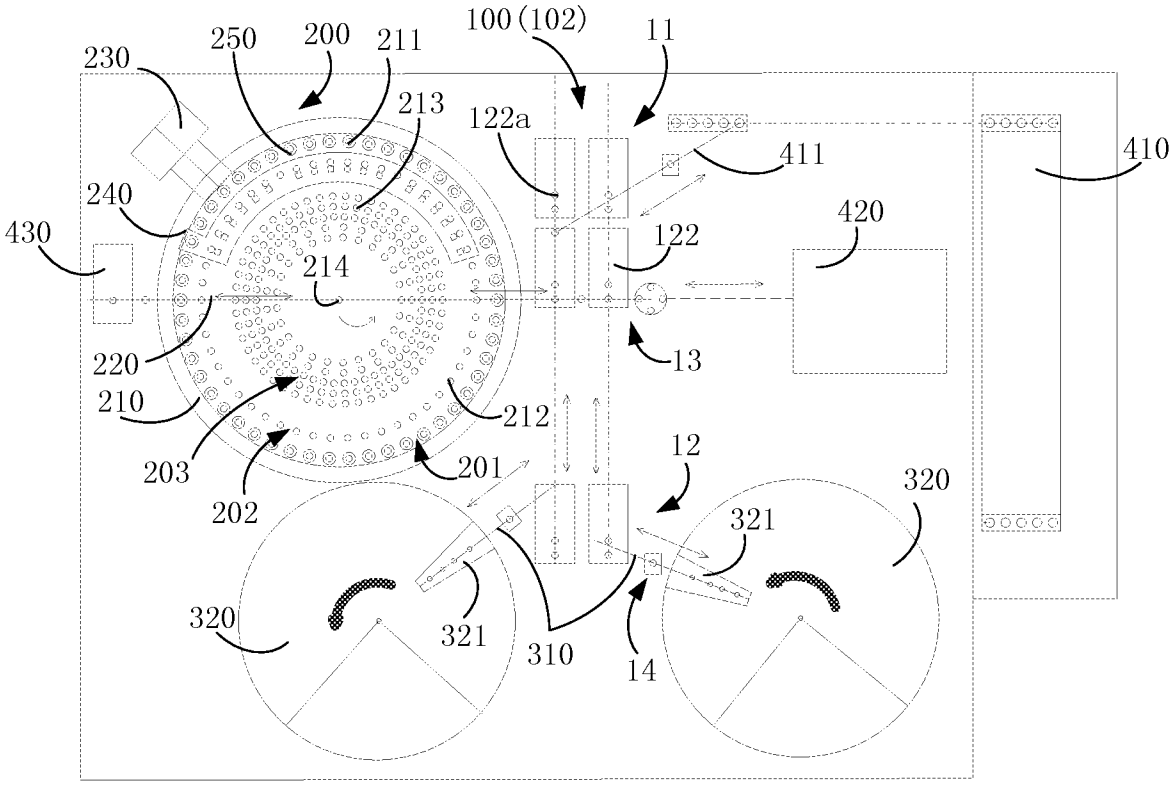

230
250
200
211
100(102)
11
213
122a
411
410
240
420
430
122
214
220
13
210
212
203
201
12
320
202
321
320
321
310
14

图 3

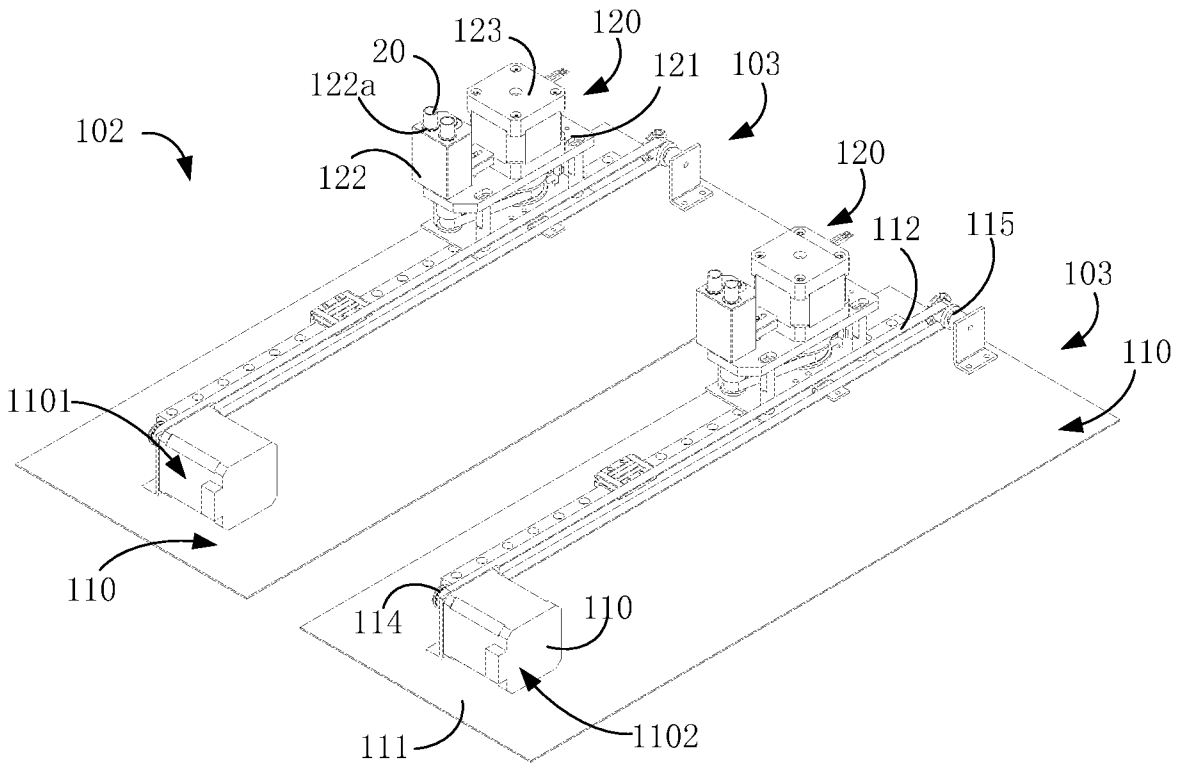

123
120
20
121
103
122a
102
122
120
112
115
103
110
1101
110
114
110
111
1102

图 4

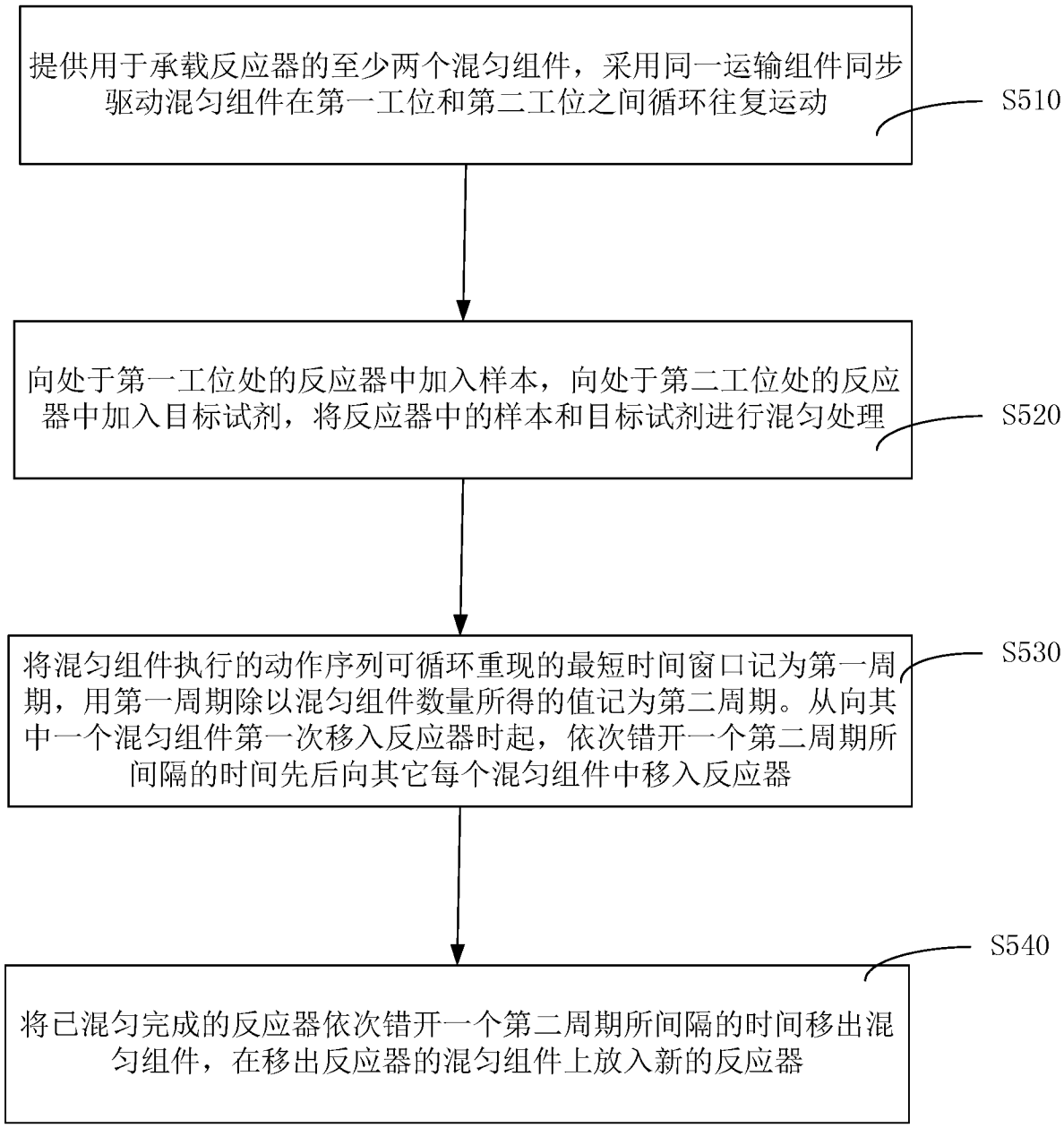

提供用于承载反应器的至少两个混匀组件，采用同一运输组件同步驱动混匀组件在第一工位和第二工位之间循环往复运动
S510
向处于第一工位处的反应器中加入样本，向处于第二工位处的反应器中加入目标试剂，将反应器中的样本和目标试剂进行混匀处理
S520
将混匀组件执行的动作序列可循环重现的最短时间窗口记为第一周期，用第一周期除以混匀组件数量所得的值记为第二周期。从向其中一个混匀组件第一次移入反应器时起，依次错开一个第二周期所间隔的时间先后向其它每个混匀组件中移入反应器
S530
将已混匀完成的反应器依次错开一个第二周期所间隔的时间移出混匀组件，在移出反应器的混匀组件上放入新的反应器
S540

图 5

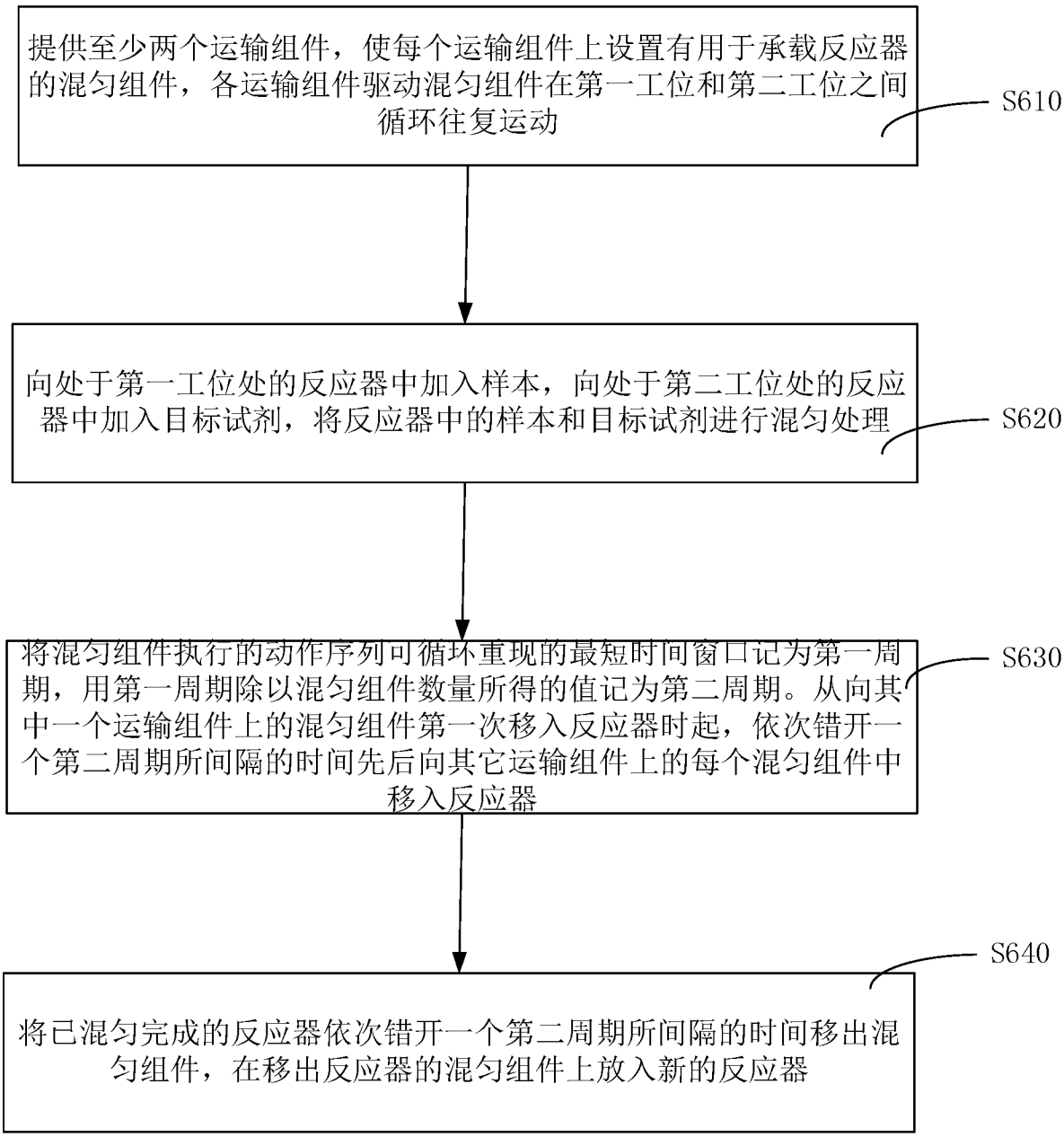

提供至少两个运输组件，使每个运输组件上设置有用于承载反应器的混匀组件，各运输组件驱动混匀组件在第一工位和第二工位之间循环往复运动
S610
向处于第一工位处的反应器中加入样本，向处于第二工位处的反应器中加入目标试剂，将反应器中的样本和目标试剂进行混匀处理
S620
将混匀组件执行的动作序列可循环重现的最短时间窗口记为第一周期，用第一周期除以混匀组件数量所得的值记为第二周期。从向其中一个运输组件上的混匀组件第一次移入反应器时起，依次错开一个第二周期所间隔的时间先后向其它运输组件上的每个混匀组件中移入反应器
S630
将已混匀完成的反应器依次错开一个第二周期所间隔的时间移出混匀组件，在移出反应器的混匀组件上放入新的反应器
S640

图 6

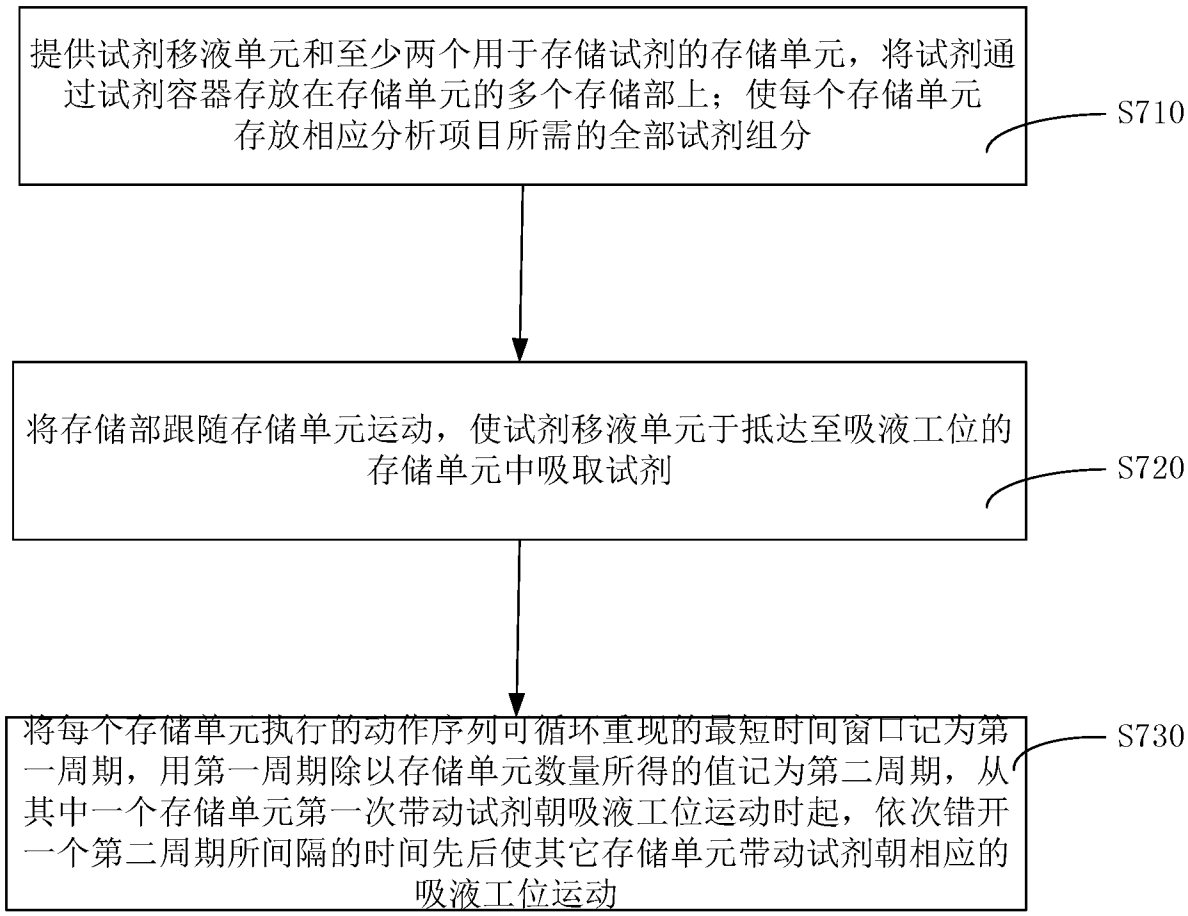

提供试剂移液单元和至少两个用于存储试剂的存储单元，将试剂通过试剂容器存放在存储单元的多个存储部上；使每个存储单元存放相应分析项目所需的全部试剂组分
S710
将存储部跟随存储单元运动，使试剂移液单元于抵达至吸液工位的存储单元中吸取试剂
S720
将每个存储单元执行的动作序列可循环重现的最短时间窗口记为第一周期，用第一周期除以存储单元数量所得的值记为第二周期，从其中一个存储单元第一次带动试剂朝吸液工位运动时起，依次错开一个第二周期所间隔的时间先后使其它存储单元带动试剂朝相应的吸液工位运动
S730

图 7

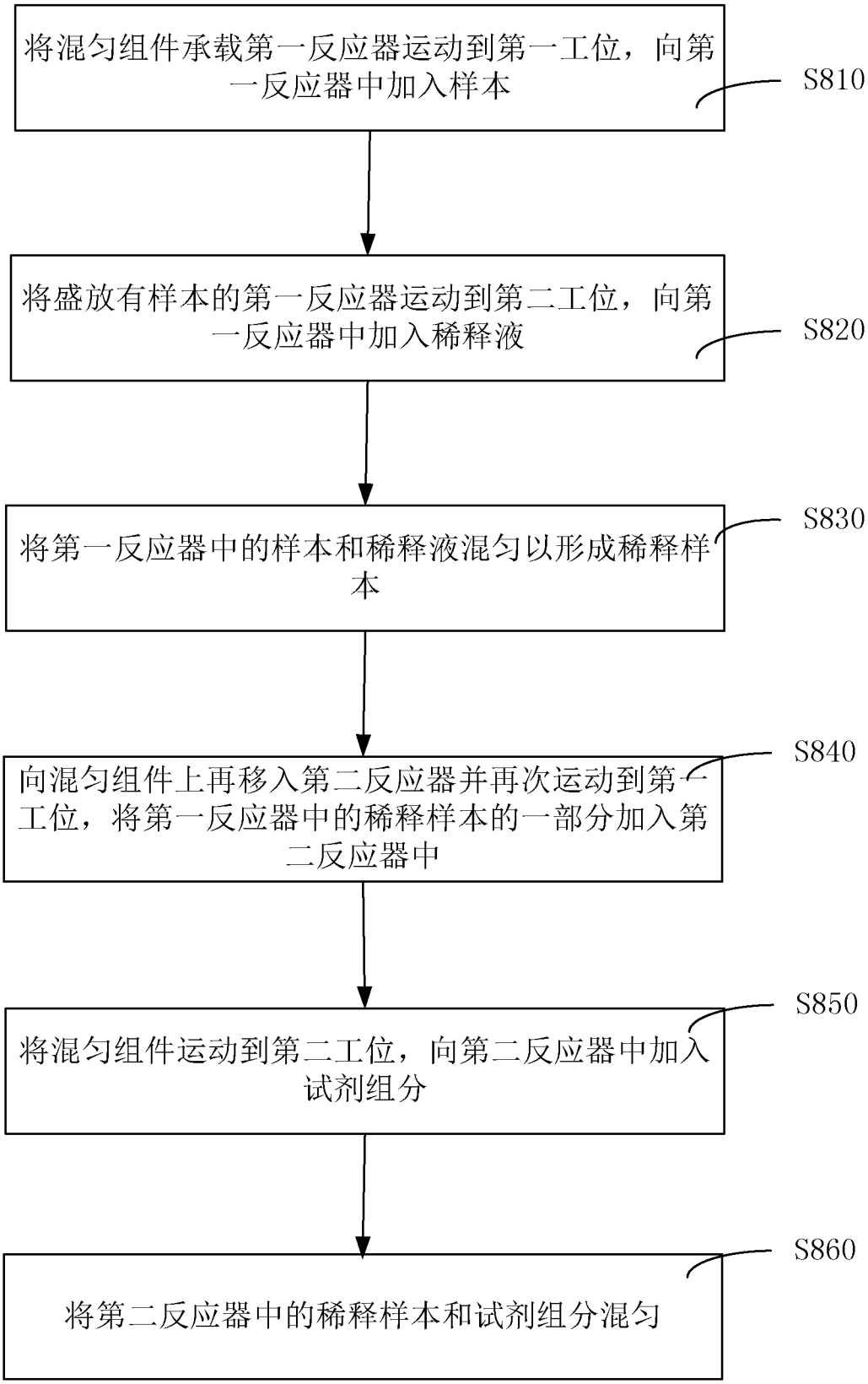

将混匀组件承载第一反应器运动到第一工位，向第一反应器中加入样本
S810
将盛放有样本的第一反应器运动到第二工位，向第一反应器中加入稀释液
S820
将第一反应器中的样本和稀释液混匀以形成稀释样本
S830
向混匀组件上再移入第二反应器并再次运动到第一工位，将第一反应器中的稀释样本的一部分加入第二反应器中
S840
将混匀组件运动到第二工位，向第二反应器中加入试剂组分
S850
将第二反应器中的稀释样本和试剂组分混匀
S860

图 8

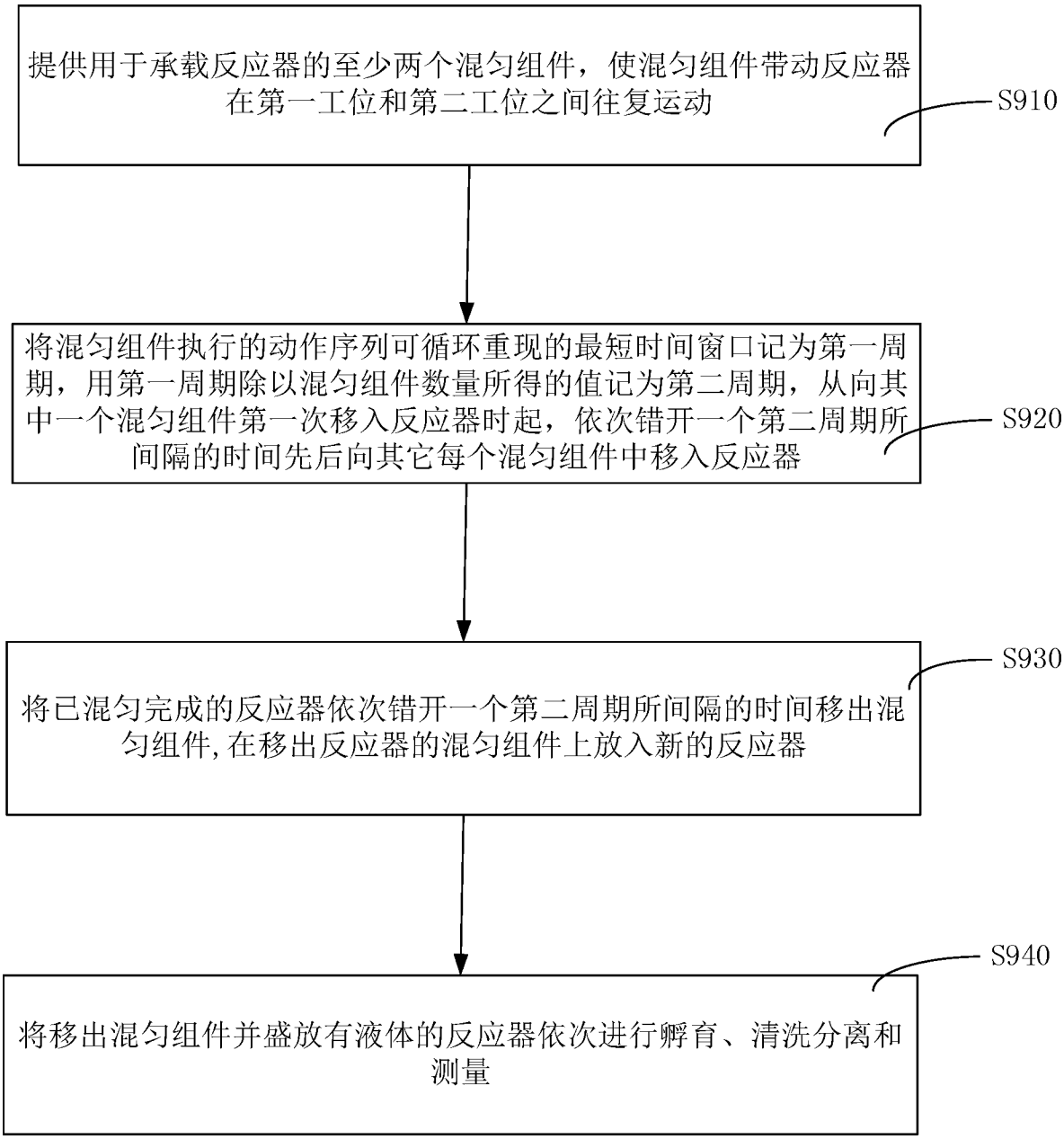

提供用于承载反应器的至少两个混匀组件，使混匀组件带动反应器在第一工位和第二工位之间往复运动
S910
将混匀组件执行的动作序列可循环重现的最短时间窗口记为第一周期，用第一周期除以混匀组件数量所得的值记为第二周期，从向其中一个混匀组件第一次移入反应器时起，依次错开一个第二周期所间隔的时间先后向其它每个混匀组件中移入反应器
S920
将已混匀完成的反应器依次错开一个第二周期所间隔的时间移出混匀组件,在移出反应器的混匀组件上放入新的反应器
S930
将移出混匀组件并盛放有液体的反应器依次进行孵育、清洗分离和测量
S940

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/112542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 35/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N35,G01N33

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 深圳迎凯, 混匀, 免疫, 工位, 运输, 传送, 轨道, 样本, 试剂, 反应 w 器, 试管, 交替, 周期, 测试通量, 速度, 直线, blending, mixing, guide?, container?, line, transmit+, transf+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 206057352 U (SICHUAN MACCURA BIOTECHNOLOGY ELECTRONICS CO., LTD.) 29 March 2017 (2017-03-29) description, paragraphs [0025]-[0040], and figure 1	1-7, 9, 10
Y	CN 206057352 U (SICHUAN MACCURA BIOTECHNOLOGY ELECTRONICS CO., LTD.) 29 March 2017 (2017-03-29) description, paragraphs [0025]-[0040], and figure 1	8
X	CN 207263759 U (SHENZHEN NEW INDUSTRIES BIOMEDICAL ENGINEERING CO., LTD.) 20 April 2018 (2018-04-20) description, paragraphs [0065]-[0079], and figures 1 and 2	11, 14
Y	CN 207263759 U (SHENZHEN NEW INDUSTRIES BIOMEDICAL ENGINEERING CO., LTD.) 20 April 2018 (2018-04-20) description, paragraphs [0065]-[0079], and figures 1 and 2	12, 13
Y	CN 207964851 U (CHENGDU SHEN MINDRAY MEDICAL ELECTRONICS TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD. et al.) 12 October 2018 (2018-10-12) description, paragraphs [0046]-[0049] and [0056], and figure 2	8, 12, 13

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 July 2019	**31 July 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108362901 A (SHENZHEN HUOSHUI BEDSIDE DIAGNOSTIC INSTRUMENT CO., LTD.) 03 August 2018 (2018-08-03) entire document	1-14
A	CN 104345158 A (SUZHOU HAOOUBO BIOPHARMACEUTICAL CO., LTD.) 11 February 2015 (2015-02-11) entire document	1-14
A	CN 207816996 U (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.) 04 September 2018 (2018-09-04) entire document	1-14
A	US 2014271369 A1 (ABBOTT LABORATORIES) 18 September 2014 (2014-09-18) entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/112542

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 206057352 U	29 March 2017	None	
CN 207263759 U	20 April 2018	None	
CN 207964851 U	12 October 2018	None	
CN 108362901 A	03 August 2018	CN 207866838 U	14 September 2018
CN 104345158 A	11 February 2015	None	
CN 207816996 U	04 September 2018	None	
US 2014271369 A1	18 September 2014	None	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2018/112542

A. 主题的分类

G01N 35/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01N35,G01N33

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC：深圳迎凯，混匀，免疫，工位，运输，传送，轨道，样本，试剂，反应 w 器，试管，交替，周期，测试通量，速度，直线，blending，mixing，guide?，container?，line，transmit+，transf+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 206057352 U (四川迈克生物医疗电子有限公司) 2017年 3月 29日 (2017-03-29) 说明书第[0025]-[0040]段，图1	1-7，9-10
Y	CN 206057352 U (四川迈克生物医疗电子有限公司) 2017年 3月 29日 (2017-03-29) 说明书第[0025]-[0040]段，图1	8
X	CN 207263759 U (深圳市新产业生物医学工程股份有限公司) 2018年 4月 20日 (2018-04-20) 说明书第[0065]-[0079]段，图1-2	11，14
Y	CN 207263759 U (深圳市新产业生物医学工程股份有限公司) 2018年 4月 20日 (2018-04-20) 说明书第[0065]-[0079]段，图1-2	12-13
Y	CN 207964851 U (成都深迈瑞医疗电子技术研究院有限公司 等) 2018年 10月 12日 (2018-10-12) 说明书第[0046]-[0049]、[0056]段，图2	8，12-13
A	CN 108362901 A (深圳市活水床旁诊断仪器有限公司) 2018年 8月 3日 (2018-08-03) 全文	1-14

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2019年 7月 10日	2019年 7月 31日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	孙博思
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53962463

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/112542

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 104345158 A (苏州浩欧博生物医药有限公司) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 全文	1-14
A	CN 207816996 U (深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司) 2018年 9月 4日 (2018 - 09 - 04) 全文	1-14
A	US 2014271369 A1 (ABBOTT LABORATORIES) 2014年 9月 18日 (2014 - 09 - 18) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/112542

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	206057352	U	2017年 3月 29日	无			
CN	207263759	U	2018年 4月 20日	无			
CN	207964851	U	2018年 10月 12日	无			
CN	108362901	A	2018年 8月 3日	CN	207866838	U	2018年 9月 14日
CN	104345158	A	2015年 2月 11日	无			
CN	207816996	U	2018年 9月 4日	无			
US	2014271369	A1	2014年 9月 18日	无			