



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110045072 A

(43)申请公布日 2019.07.23

(21)申请号 201910318012.1

(22)申请日 2019.04.19

(71)申请人 禄根仪器(镇江)有限公司

地址 212000 江苏省镇江市新区丁卯南纬
四路36号

(72)发明人 李定中 姚鹏志

(74)专利代理机构 南京源古知识产权代理事务
所(普通合伙) 32300

代理人 马晓辉

(51) Int. Cl.

G01N 33/15(2006.01)

G01N 30/02(2006.01)

G01N 21/31(2006.01)

G01N 1/14(2006.01)

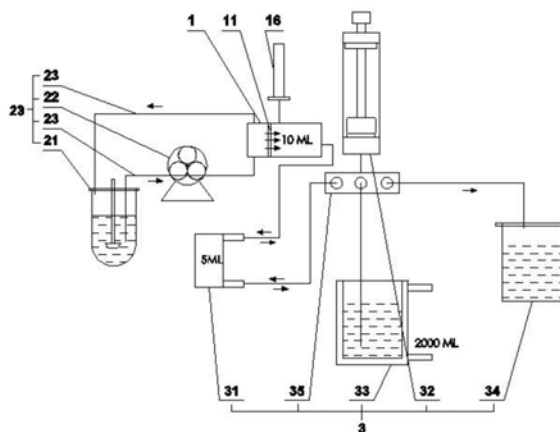
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种药物吸收系统及其吸收取样方法

(57)摘要

一种药物吸收系统,包括吸收池、给药系统以及取样系统;给药系统用于将带有药物的母液运送至吸收池内部;吸收池中间设置有渗透薄膜,渗透薄膜一侧为母液腔体,另一侧为吸收腔体;母液腔体顶部设置母液出液口、底部设置母液进液口,母液出液口连接导管排出母液至母液提供装置内,母液进液口连接导管;取样系统包括检测装置、取样泵、溶媒水杯、最终样品杯以及四路阀;四路阀的四路接头分别连接取样泵、溶媒水杯、最终样品杯以及检测装置。通过模拟肠道蠕动以及肠道环境,能够准确测得连续多个小时内药物吸收状况,不仅能够测得总体吸收数据,更能针对每个单位时间内的吸收量进行分析,实验效果好。



1. 一种药物吸收系统,其特征在于包括吸收池、给药系统以及取样系统;

所述给药系统用于将带有药物的母液运送至吸收池内部,包括母液提供装置、进样泵以及导管,导管连接吸收池与母液提供装置,进样泵安装于导管上,进样泵用于稳定控制母液流速;

所述吸收池中间设置有渗透薄膜,渗透薄膜一侧为母液腔体,另一侧为吸收腔体;母液腔体顶部设置母液出液口、底部设置母液进液口,所述母液出液口连接导管排出母液至母液提供装置内,所述母液进液口连接导管,并通过进样泵实现母液从母液提供装置输送至母液腔体内;所述吸收腔体顶部设置有导液口,底部一侧设置有溶媒进出口;

所述取样系统包括检测装置、取样泵、溶媒水杯、最终样品杯以及四路阀;四路阀的四路接头分别连接取样泵、溶媒水杯、最终样品杯以及检测装置,所述检测装置一端连接四路阀接头,另一端连接吸收腔体的溶媒进出口。

2. 如权利要求1所述的一种药物吸收系统,其特征在于,所述吸收池数量为多个,所述进样泵数量为多个,所述取样泵数量为多个,所述最终样品杯数量为多个,所述溶媒水杯数量为一个或多个,所述检测装置的数量为一个或多个;所述吸收池、进样泵、取样泵以及最终样品杯的数量一致。

3. 如权利要求1所述的一种药物吸收系统,其特征在于,所述检测装置为高效液相分析仪。

4. 如权利要求1所述的一种药物吸收系统,其特征在于,所述检测装置为三通电磁阀以及样品收集杯,所述三通电磁阀一个接头连接四路阀接头,所述三通电磁阀的另两个接头分别连接吸收腔体的溶媒进出口以及样品收集杯,所述样品收集杯数量为多个。

5. 如权利要求1所述的一种药物吸收系统,其特征在于,所述母液提供装置为药物溶出仪或者存放有药物母液的溶媒杯。

6. 如权利要求1所述的一种药物吸收系统,其特征在于,还包括保温系统,所述保温系统包括加热块以及吸收池固定夹,所述吸收池通过吸收池固定夹固定在加热块之间,加热块对吸收池进行加热保温。

7. 如权利要求1所述的一种药物吸收系统,其特征在于,所述吸收池的母液腔体与吸收腔体之间设置两道硅胶压边圈,渗透薄膜压合在两道硅胶压边圈之间,使得渗透薄膜竖直固定在吸收池内部;所述母液出液口、母液进液口、溶媒进出口均为鲁尔接头;导液口为螺纹接头,吸收腔体内部设置有搅拌子;

所述吸收池底部还设置有搅拌子旋转装置,所述搅拌子旋转装置包括驱动电机、主动皮带轮、传动皮带、皮带转轴、皮带转轴以及磁铁转子,所述驱动电机连接主动皮带轮,主动皮带轮与皮带转轮之间套合传动皮带,通过皮带实现传动,皮带转轴顶部连接磁体转子,磁铁转子位于搅拌子下方位置。

8. 如权利要求1所述的一种药物吸收系统,其特征在于,药物吸收系统还包括控制箱,所述控制箱与进样泵、取样泵、恒温水箱以及加热块通过电线连接,实现信号传递,所述控制箱为PLC控制器,通过编程软件控制进样泵和取样泵的开关启动,并且控制恒温水箱以及加热块的温度。

9. 一种药物吸收取样方法,其特征在于,步骤如下:

(1) 打开进样泵,将母液提供装置中的母液,抽取至吸收池的母液腔体内,再通过母液

出液口排出至母液提供装置内,形成母液在母液提供装置与母液腔体之间循环,模拟肠道蠕动;

(2) 打开四通阀取样泵与溶媒水杯之间的通道,关闭四通阀其他通道,取样泵将溶媒水杯中的PH值为7.4的溶媒抽取10ml容量,10ml溶媒进入取样泵内;

(3) 打开四通阀取样泵与检测装置之间的通道,关闭四通阀其他通道,此时检测装置为高效液相分析仪,取样泵将10ML溶媒输送至吸收池的吸收腔体内,此时溶媒不具有药液可直接通过高效液相分析仪直接进入吸收腔体;关闭四通阀取样泵与检测装置之间的通道,溶媒在吸收腔体内部后反应1小时;

(4) 打开四通阀取样泵与高效液相分析仪之间的通道,关闭四通阀其他通道,取样泵抽取吸收腔体内的10ml溶媒进入高效液相分析仪,高效液相分析仪设定留取5ml进行检测;剩余5ml溶媒抽取进入取样泵;

(5) 打开四通阀取样泵与最终样品杯中之间的通道,关闭四通阀其他通道,取样泵将剩余5ml溶媒传入最终样品杯中,完成第一个小时吸收数据采集;

(6) 重复步骤(1)-步骤(5)可以得到多个小时的吸收数据采集,高效液相分析仪器配备有多个分析管,高效液相分析仪器分别存储并检测分析每个小时内的药物吸收数据;多个小时剩余的5ml溶媒则全部放入一个最终样品杯,通过对最终样品杯内溶液检测可得到多个小时内吸收药物的总量。

10. 一种药物吸收取样方法,其特征在于,步骤如下:

(1) 打开进样泵,将母液提供装置中的母液,抽取至吸收池的母液腔体内,再通过母液出液口排出至母液提供装置内,形成母液在母液提供装置与母液腔体之间循环,模拟肠道蠕动;

(2) 打开四通阀取样泵与溶媒水杯之间的通道,关闭四通阀其他通道,取样泵将溶媒水杯中的PH值为7.4的溶媒抽取10ml容量,10ml溶媒进入取样泵内;

(3) 打开四通阀取样泵与检测装置之间的通道,关闭四通阀其他通道;此时检测装置为三通电磁阀以及样品收集杯,三通电磁阀将吸收腔体与取样泵通道打开,取样泵将10ML溶媒输送至吸收池的吸收腔体内,关闭四通阀取样泵与检测装置之间的通道,溶媒在吸收腔体内部后反应1小时;

(4) 打开四通阀取样泵与检测装置之间的通道,关闭四通阀其他通道;三通电磁阀将吸收腔体与取样泵通道打开,取样泵抽取吸收腔体内的10ml溶媒进入取样泵中;

(5) 通电磁阀将样品收集杯与取样泵通道打开,取样泵将2ml溶媒送入样品收集杯中;

(6) 打开四通阀取样泵与最终样品杯中之间的通道,关闭四通阀其他通道;取样泵将剩余8ml溶媒传入最终样品杯中,完成第一个小时吸收数据采集;

(7) 重复步骤(1)-步骤(6)可以得到多个小时的吸收数据采集,最终样品杯数量为一个,样品收集杯数量为多个,每小时更换一个样品收集杯,通过对每个样品收集杯进行检测得到每个小时内的药物吸收数据;多个小时剩余的8ml溶媒则全部放入一个最终样品杯,通过对最终样品杯内溶液检测可得到多个小时内吸收药物的总量。

一种药物吸收系统及其吸收取样方法

技术领域

[0001] 本发明属于医疗实验设备应用技术领域,特别是一种药物吸收系统及其吸收取样方法。

背景技术

[0002] 口服制剂是一种常见的剂型,口服药物发挥药效的前提是药物经过释放,被胃肠道吸收进入体内发挥药理作用(直接在胃肠道发挥作用的药物除外),评价药物释放、吸收是口服制剂的十分重要的内容。现在为了对药物在胃肠道(例如,肠道)中的释放和吸收情况进行模拟,现有技术中已经开发了一些仿生系统。例如专利号为201110280230.4的中国发明专利,提供了一种药物吸收仪。

[0003] 该种吸收仪具有以下缺点:药物在胃肠道中释放、吸收是一个连续动态的过程,该种仪器只能检测一个单位时间内,肠道吸收药物数据,不能实现连续多个单位时间内,每个单位时间的肠道吸收数据采集,不利于高效药物检测分析。

发明内容

[0004] 为了解决上述存在的问题,本发明公开了一种药物吸收系统,其具体技术方案如下:

[0005] 一种药物吸收系统,其特征在于包括吸收池、给药系统以及取样系统;

[0006] 所述给药系统用于将带有药物的母液运送至吸收池内部,包括母液提供装置、进样泵以及导管,导管连接吸收池与母液提供装置,进样泵安装于导管上,进样泵用于稳定控制母液流速;

[0007] 所述吸收池中间设置有渗透薄膜,渗透薄膜一侧为母液腔体,另一侧为吸收腔体;母液腔体顶部设置母液出液口、底部设置母液进液口,所述母液出液口连接导管排出母液至母液提供装置内,所述母液进液口连接导管,并通过进样泵实现母液从母液提供装置输送至母液腔体内;所述吸收腔体顶部设置有导液口,底部一侧设置有溶媒进出口;

[0008] 所述取样系统包括检测装置、取样泵、溶媒水杯、最终样品杯以及四路阀;四路阀的四路接头分别连接取样泵、溶媒水杯、最终样品杯以及检测装置,所述检测装置一端连接四路阀接头,另一端连接吸收腔体的溶媒进出口。

[0009] 进一步的,所述吸收池数量为多个,所述进样泵数量为多个,所述取样泵数量为多个,所述最终样品杯数量为多个,所述溶媒水杯数量为一个或多个,所述检测装置的数量为一个或多个;所述吸收池、进样泵、取样泵以及最终样品杯的数量一致。

[0010] 进一步的,所述检测装置为高效液相色谱仪或分光光谱仪中的一种。

[0011] 进一步的,所述检测装置为三通电磁阀以及样品收集杯,所述三通电磁阀一个接头连接四路阀接头,所述三通电磁阀的另两个接头分别连接吸收腔体的溶媒进出口以及样品收集杯,所述样品收集杯数量为多个。

[0012] 进一步的,所述母液提供装置为药物溶出仪或者存放有药物母液的溶媒杯。

[0013] 进一步的,还包括保温系统,所述保温系统包括加热块以及吸收池固定夹,所述吸收池通过吸收池固定夹固定在加热块之间,加热块对吸收池进行加热保温。

[0014] 进一步的,所述吸收池的母液腔体与吸收腔体之间设置两道硅胶压边圈,渗透薄膜压合在两道硅胶压边圈之间,使得渗透薄膜竖直固定在吸收池内部;所述母液出液口、母液进液口、溶媒进出口均为鲁尔接头;导液口为螺纹接头,吸收腔体内部设置有搅拌子;

[0015] 所述吸收池底部还设置有搅拌子旋转装置,所述搅拌子旋转装置包括驱动电机、主动皮带轮、传动皮带、皮带转轴、皮带转轴以及磁铁转子,所述驱动电机连接主动皮带轮,主动皮带轮与皮带转轮之间套合传动皮带,通过皮带实现传动,皮带转轴顶部连接磁体转子,磁铁转子位于搅拌子下方位置。

[0016] 进一步的,所述药物吸收系统还包括主机架,主机架包括底板、进样泵箱体以及取样泵箱体,进样泵箱体以及取样泵箱体位于底板上方,所述进样泵箱体以及取样泵箱体用于放置进样泵以及取样泵;进样泵箱体与取样泵箱体顶部固定设置主支撑板,所述主支撑板上设置有主盖板,所述主盖板呈倾斜设置,所述主盖板上固定设置加热块,所述加热块为倾斜设置;所述加热块上方设置有透明盖子;

[0017] 所述主机架一侧固定设置有恒温水箱,恒温水箱顶部设置有溶杯架,用于放置溶媒水杯以及最终样品杯,使用时溶媒水杯以及最终样品杯底部位于恒温水箱内,保证溶媒水杯以及最终样品杯内部液体保温。

[0018] 进一步的,药物吸收系统还包括控制箱,所述控制箱与进样泵、取样泵、恒温水箱以及加热块通过电线连接,实现信号传递,所述控制箱为PLC控制器,通过编程软件控制进样泵和取样泵的开关启动,并且控制恒温水箱以及加热块的温度。

[0019] 进一步的,所述主支撑板为水平设置,主支撑板一侧上竖直设置有后背板,后背板上转动连接透明盖子;所述主盖板为异型板体,一侧底部与主支撑板固定连接,另一侧与后背板固定连接,所述主盖板顶部为倾斜设置,所述主盖板顶部设置加热块,加热块数量为多个,均匀分布在所述主盖板上位置,所述吸收池数量与加热块数量一致,吸收池也位于所述主盖板上位置;

[0020] 所述主盖板底部固定连接有安装架,所述安装架为与所述吸收池平行设置,所述搅拌子旋转装置安装在所述安装架上;所述安装架包括顶板、底板、第一连接柱以及第二连接柱,所述安装架的顶板一侧底部设置第一连接柱,另一侧底部设置第二连接柱;所述第一连接柱底部固定连接驱动电机,所述主动皮带轮固定设置于所述驱动电机顶部,所述第二连接柱底部连接底板,所述皮带转轴贯穿所述顶板与底板,所述皮带转轴上设置有两个轴承,两个轴承分别安装在在顶板、底板上,所述皮带转轴通过轴承在顶板和底板上转动连接;

[0021] 所述主盖板顶部一侧设置有凹槽,所述凹槽位于所述母液进液口下方,所述凹槽底部固定连接顶板连接第二连接柱的一侧。

[0022] 进一步的,所述溶杯架一侧设置有管线架,管线架上设置多个通孔,用于分开使用时的多个导管。

[0023] 进一步的,所述进样泵为注射泵、蠕动泵或陶瓷泵的一种,所述取样泵为注射泵、蠕动泵以及陶瓷泵中的一种。

[0024] 一种药物吸收取样方法,其特征在于,步骤如下:

[0025] (1) 打开进样泵,将母液提供装置中的母液,抽取至吸收池的母液腔体内,再通过母液出液口排出至母液提供装置内,形成母液在母液提供装置与母液腔体之间循环,模拟肠道蠕动;

[0026] (2) 打开四通阀取样泵与溶媒水杯之间的通道,关闭四通阀其他通道,取样泵将溶媒水杯中的PH值为7.4的溶媒抽取10ml容量,10ml溶媒进入取样泵内;

[0027] (3) 打开四通阀取样泵与检测装置之间的通道,关闭四通阀其他通道,此时检测装置为高效液相分析仪,取样泵将10ML溶媒输送至吸收池的吸收腔体内,此时溶媒不具有药液可直接通过高效液相分析仪直接进入吸收腔体;关闭四通阀取样泵与检测装置之间的通道,溶媒在吸收腔体内部后反应1小时;

[0028] (4) 打开四通阀取样泵与高效液相分析仪之间的通道,关闭四通阀其他通道,取样泵抽取吸收腔体内的10ml溶媒进入高效液相分析仪,高效液相分析仪设定留取5ml进行检测;剩余5ml溶媒抽取进入取样泵;

[0029] (5) 打开四通阀取样泵与最终样品杯中之间的通道,关闭四通阀其他通道,取样泵将剩余5ml溶媒传入最终样品杯中,完成第一个小时吸收数据采集;

[0030] (6) 重复步骤(1)-步骤(5)可以得到多个小时的吸收数据采集,高效液相分析仪器配备有多个分析管,高效液相分析仪器分别存储并检测分析每个小时内的药物吸收数据;多个小时剩余的5ml溶媒则全部放入一个最终样品杯,通过对最终样品杯内溶液检测可得到多个小时内吸收药物的总量。

[0031] 一种药物吸收取样方法,其特征在于,步骤如下:

[0032] (1) 打开进样泵,将母液提供装置中的母液,抽取至吸收池的母液腔体内,再通过母液出液口排出至母液提供装置内,形成母液在母液提供装置与母液腔体之间循环,模拟肠道蠕动;

[0033] (2) 打开四通阀取样泵与溶媒水杯之间的通道,关闭四通阀其他通道,取样泵将溶媒水杯中的PH值为7.4的溶媒抽取10ml容量,10ml溶媒进入取样泵内;

[0034] (3) 打开四通阀取样泵与检测装置之间的通道,关闭四通阀其他通道;此时检测装置为三通电磁阀以及样品收集杯,三通电磁阀将吸收腔体与取样泵通道打开,取样泵将10ML溶媒输送至吸收池的吸收腔体内,关闭四通阀取样泵与检测装置之间的通道,溶媒在吸收腔体内部后反应1小时;

[0035] (4) 打开四通阀取样泵与检测装置之间的通道,关闭四通阀其他通道;三通电磁阀将吸收腔体与取样泵通道打开,取样泵抽取吸收腔体内的10ml溶媒进入取样泵中;

[0036] (5) 通电磁阀将样品收集杯与取样泵通道打开,取样泵将2ml溶媒送入样品收集杯中;

[0037] (6) 打开四通阀取样泵与最终样品杯中之间的通道,关闭四通阀其他通道;取样泵将剩余8ml溶媒传入最终样品杯中,完成第一个小时吸收数据采集;

[0038] (7) 重复步骤(1)-步骤(6)可以得到多个小时的吸收数据采集,最终样品杯数量为一个,样品收集杯数量为多个,每个小时更换一个样品收集杯,通过对每个样品收集杯进行检测得到每个小时内的药物吸收数据;多个小时剩余的8ml溶媒则全部放入一个最终样品杯,通过对最终样品杯内溶液检测可得到多个小时内吸收药物的总量。

[0039] 本发明的有益效果是:

[0040] 本发明通过模拟肠道蠕动以及肠道环境,能够准确测得连续多个小时内药物吸收状况,不仅能够测得总体吸收数据,更能针对每个单位时间内的吸收量进行分析,实验效果好。

[0041] 本发明采用设置多个吸收池、进样泵、取样泵,可以同时进行多组母液进行测试,提高实验效率,使用效率高。

[0042] 在吸收腔体内设置磁铁构成的搅拌子,搅拌子在吸收腔体内部旋转,能够模拟人体内部血液流动,有利于实验进行,使用效果佳。

[0043] 采用两种检测装置,高效液相分析仪应用于在线检测,可实时同步检测出吸收数据,效率高;样品收集杯应用于离线检测,可后续移送至检验机构进行下一步检测,成本低廉,使用方便。

附图说明

[0044] 图1是本发明实施例1系统原理示意图。

[0045] 图2是本发明实施例2系统原理示意图。

[0046] 图3是本发明吸收系统示意图。

[0047] 图4是本发明吸收系统透明盖子打开示意图。

[0048] 图5是本发明吸收池在加热块上安装示意图。

[0049] 图6是本发明吸收池在加热块上安装剖面示意图。

[0050] 图7是本发明吸收池示意图。

[0051] 图8是本发明吸收池分解示意图。

[0052] 附图标记列表:

[0053] 吸收池1、渗透薄膜11、母液腔体12、母液出液口13、母液进液口14、吸收腔体15、导液口16、溶媒进出口17、硅胶压边圈18、搅拌子19;

[0054] 给药系统2、母液提供装置21、进样泵22、导管23;

[0055] 取样系统3、检测装置31、电磁阀311、样品收集杯312、取样泵32、溶媒水杯33、最终样品杯34、四路阀35、

[0056] 保温系统4、加热块41、吸收池固定夹42、

[0057] 搅拌子旋转装置5、驱动电机51、主动皮带轮52、传动皮带53、皮带转轴54、轴承541、磁铁转子55;

[0058] 主机架6、底板61、进样泵箱体62、取样泵箱体63、主支撑板64、主盖板65、凹槽651、透明盖子66、恒温水箱67、溶杯架68、最终样品杯放置孔681、溶媒水杯放置孔682、管线架69、后背板610、透明盖子611;

[0059] 控制箱7、安装架8、顶板81、底板82、第一连接柱83、第二连接柱84。

具体实施方式

[0060] 为使本发明的技术方案更加清晰明确,下面结合附图对本发明进行进一步描述,任何对本发明技术方案的技术特征进行等价替换和常规推理得出的方案均落入本发明保护范围。本实施例中所提及的固定连接、固定设置均为热熔一体式成型、螺钉连接、焊接等本领域技术人员所知晓的公知连接方式中的一种或多种,其连接原理在本发明实施例中不

做赘述。

[0061] 实施例1

[0062] 结合附图1可见,在线检测药物吸收的一种药物吸收系统,其特征在于包括吸收池、给药系统以及取样系统;

[0063] 所述给药系统用于将带有药物的母液运送至吸收池内部,包括母液提供装置、进样泵以及导管,导管连接吸收池与母液提供装置,进样泵安装于导管上,进样泵用于稳定控制母液流速;22

[0064] 所述吸收池中间设置有渗透薄膜,所述渗透膜为肠膜,渗透薄膜一侧为母液腔体,另一侧为吸收腔体;母液腔体顶部设置母液出液口、底部设置母液进液口,所述母液出液口连接导管排出母液至母液提供装置内,所述母液进液口连接导管,并通过进样泵实现母液从母液提供装置输送至母液腔体内;所述吸收腔体顶部设置有导液口,底部一侧设置有溶媒进出口;

[0065] 所述取样系统包括检测装置、取样泵、溶媒水杯、最终样品杯以及四路阀;四路阀的四路接头分别连接取样泵、溶媒水杯、最终样品杯以及检测装置,所述检测装置一端连接四路阀接头,另一端连接吸收腔体的溶媒进出口。

[0066] 进一步的,所述吸收池数量为8个,所述进样泵数量为8个,所述取样泵数量为8个,所述最终样品杯数量为8个,所述溶媒水杯数量为一个,所述检测装置的数量为一个。所有取样泵取样均从一个溶媒水杯内取样;

[0067] 进一步的,所述检测装置为高效液相分析仪。

[0068] 进一步的,所述母液提供装置为药物溶出仪。

[0069] 进一步的,还包括保温系统,所述保温系统包括加热块以及吸收池固定夹,所述吸收池通过吸收池固定夹固定在加热块之间,加热块对吸收池进行加热保温。

[0070] 进一步的,所述吸收池的母液腔体与吸收腔体之间设置两道硅胶压边圈,渗透薄膜压合在两道硅胶压边圈之间,使得渗透薄膜竖直固定在吸收池内部;所述母液出液口、母液进液口、溶媒进出口均为鲁尔接头;导液口为螺纹接头,吸收腔体内部设置有搅拌子;

[0071] 所述吸收池底部还设置有搅拌子旋转装置,23所述搅拌子旋转装置包括驱动电机、主动皮带轮、传动皮带、皮带转轴、皮带转轴以及磁铁转子,所述驱动电机连接主动皮带轮,主动皮带轮与皮带转轮之间套合传动皮带,通过皮带实现传动,皮带转轴顶部连接磁体转子,磁铁转子位于搅拌子下方位置。

[0072] 在吸收腔体内部充满液体进行吸收实验时,电机带动主动皮带轮转动,主动皮带轮通过传动皮带带动皮带转轮转动,皮带转轮带动磁铁转子转动,搅拌子为磁铁结构,磁体转子与搅拌子均由N极与S级,在磁力的作用下,磁体转子与搅拌子N级与S级始终保持一致,因此磁体转子在转动时,通过磁力作用带动搅拌子转动,是实现搅拌子在吸收腔体内部旋转,模拟人体内部血液流动。

[0073] 导液口的螺纹接头内部设置有极细的通孔,配合倾斜设置的吸收池能够有利于吸收池使用时内部气体排出,保证内部气体,有利于保证实验效果。

[0074] 进一步的,所述药物吸收系统还包括主机架,主机架包括底板、进样泵箱体以及取样泵箱体,进样泵箱体以及取样泵箱体位于底板上方,所述进样泵箱体以及取样泵箱体用于放置八个进样泵以及八个取样泵,一个进样泵和一个取样泵对应一个吸收池以及一个最

终样品杯；进样泵箱体与取样泵箱体顶部固定设置主支撑板，所述主支撑板上设置有主盖板，所述主盖板呈倾斜设置，所述主盖板上固定设置加热块，所述加热块为倾斜设置；所述加热块上方设置有透明盖子；

[0075] 所述主机架一侧固定设置有恒温水箱，恒温水箱顶部设置有溶杯架，所述溶杯架上设置有8个最终样品杯放置孔以及1个溶媒水杯放置孔，用于放置溶媒水杯以及最终样品杯，使用时溶媒水杯以及最终样品杯底部位于恒温水箱内，保证溶媒水杯以及最终样品杯内部液体保温。

[0076] 进一步的，药物吸收系统还包括控制箱，所述控制箱与进样泵、取样泵、恒温水箱以及加热块通过电线连接，实现信号传递，所述控制箱为PLC控制器，通过编程软件控制进样泵和取样泵的开关启动，并且控制恒温水箱以及加热块的温度。

[0077] 进一步的，所述控制箱固定设置在所述主支撑板上，位于所述主盖板一侧。

[0078] 进一步的，所述主支撑板为水平设置，主支撑板一侧上竖直设置有后背板，后背板上转动连接透明盖子；所述主盖板为异型板体，一侧底部与主支撑板固定连接，另一侧与后背板固定连接，所述主盖板顶部为倾斜设置，所述主盖板顶部设置加热块，加热块数量为8个，均匀分布在所述主盖板上位置，所述吸收池数量与加热块数量一致，吸收池也位于所述主盖板上位置；

[0079] 所述主盖板底部固定连接有安装架，所述安装架为与所述吸收池平行设置，所述搅拌子旋转装置安装在所述安装架上；所述安装架包括顶板、底板、第一连接柱以及第二连接柱，所述安装架的顶板一侧底部设置第一连接柱，另一侧底部设置第二连接柱；所述第一连接柱底部固定连接驱动电机，所述主动皮带轮固定设置于所述驱动电机顶部，所述第二连接柱底部连接底板，所述皮带转轴贯穿所述顶板与底板，所述皮带转轴上设置有两个轴承，两个轴承分别安装在在顶板、底板上，所述皮带转轴通过轴承在顶板和底板上转动连接；

[0080] 所述主盖板顶部一侧设置有凹槽，所述凹槽位于所述母液进液口下方，所述凹槽底部固定连接顶板连接第二连接柱的一侧。

[0081] 进一步的，所述溶杯架一侧设置有管线架，管线架上设置多个通孔，用于分开使用时的多个导管。

[0082] 进一步的，所述进样泵为蠕动泵，所述取样泵为注射泵。

[0083] 本实施例中的高效液相分析仪可以替换成分光光谱仪，使用效果相同。

[0084] 一种药物吸收取样方法，其特征在于，步骤如下：

[0085] (1) 打开进样泵，将母液提供装置中的母液，抽取至吸收池的母液腔体内，再通过母液出液口排出至母液提供装置内，形成母液在母液提供装置与母液腔体之间循环，模拟肠道蠕动；

[0086] (2) 打开四通阀取样泵与溶媒水杯之间的通道，关闭四通阀其他通道，取样泵将溶媒水杯中的PH值为7.4的溶媒抽取10ml容量，10ml溶媒进入取样泵内；

[0087] (3) 打开四通阀取样泵与检测装置之间的通道，关闭四通阀其他通道，此时检测装置为高效液相分析仪，取样泵将10ML溶媒输送至吸收池的吸收腔体内，此时溶媒不具有药液可直接通过高效液相分析仪直接进入吸收腔体；关闭四通阀取样泵与检测装置之间的通道，溶媒在吸收腔体内部后反应1小时；

[0088] (4) 打开四通阀取样泵与高效液相分析仪之间的通道,关闭四通阀其他通道,取样泵抽取吸收腔体内的10ml溶媒进入高效液相分析仪,高效液相分析仪设定留取5ml进行检测;剩余5ml溶媒抽取进入取样泵;

[0089] (5) 打开四通阀取样泵与最终样品杯中之间的通道,关闭四通阀其他通道,取样泵将剩余5ml溶媒传入最终样品杯中,完成第一个小时吸收数据采集;

[0090] (6) 重复步骤(1)-步骤(5) 八次,可以得到8个小时的吸收数据采集,高效液相分析仪器配备有8组分析管组,每组8个分析管,八个吸收池同时工作,高效液相分析仪器分别存储并检测分析每个小时内的药物吸收数据,一个分析管组对应一个吸收池,吸收池每个小时的药物吸收数据对应该组的每个分析管;8个小时剩余的5ml溶媒则全部放入一个最终样品杯,一个最终样品杯得到40ml最终溶液,八个吸收池对应八个最终样品杯,通过对一个最终样品杯内溶液检测可得到该吸收池8个小时内吸收药物的总量。

[0091] 实施例2

[0092] 结合图2可见,离线检测药物吸收的一种药物吸收系统,其特征在于包括吸收池、给药系统以及取样系统;

[0093] 所述给药系统用于将带有药物的母液运送至吸收池内部,包括母液提供装置、进样泵以及导管,导管连接吸收池与母液提供装置,进样泵安装于导管上,进样泵用于稳定控制母液流速;

[0094] 所述吸收池中间设置有渗透薄膜,所述渗透膜为肠膜,渗透薄膜一侧为母液腔体,另一侧为吸收腔体;母液腔体顶部设置母液出液口、底部设置母液进液口,所述母液出液口连接导管排出母液至母液提供装置内,所述母液进液口连接导管,并通过进样泵实现母液从母液提供装置输送至母液腔体内;所述吸收腔体顶部设置有导液口,底部一侧设置有溶媒进出口;

[0095] 所述取样系统包括检测装置、取样泵、溶媒水杯、最终样品杯以及四路阀;四路阀的四路接头分别连接取样泵、溶媒水杯、最终样品杯以及检测装置,所述检测装置一端连接四路阀接头,另一端连接吸收腔体的溶媒进出口。

[0096] 进一步的,所述吸收池数量为8个,所述进样泵数量为8个,所述取样泵数量为8个,所述最终样品杯数量为8个,所述溶媒水杯数量为2个;所述吸收池、进样泵、取样泵以及最终样品杯的数量一致。其中4个取样泵取样从一个溶媒水杯内取样,另4个取样泵取样从另一个溶媒水杯内取样;

[0097] 进一步的,所述检测装置为三通电磁阀以及样品收集杯,所述三通电磁阀一个接头连接四路阀接头,所述三通电磁阀的另两个接头分别连接吸收腔体的溶媒进出口以及样品收集杯,所述样品收集杯有8组,每组数量为8个。

[0098] 进一步的,所述母液提供装置为存放有药物母液的溶媒杯。

[0099] 进一步的,还包括保温系统,所述保温系统包括加热块以及吸收池固定夹,所述吸收池通过吸收池固定夹固定在加热块之间,加热块对吸收池进行加热保温。

[0100] 进一步的,所述吸收池的母液腔体与吸收腔体之间设置两道硅胶压边圈,渗透薄膜压合在两道硅胶压边圈之间,使得渗透薄膜竖直固定在吸收池内部;所述母液出液口、母液进液口、溶媒进出口均为鲁尔接头;导液口为螺纹接头,吸收腔体内部设置有搅拌子;

[0101] 所述吸收池底部还设置有搅拌子旋转装置,所述搅拌子旋转装置包括驱动电机、

主动皮带轮、传动皮带、皮带转轴、皮带转轴以及磁铁转子,所述驱动电机连接主动皮带轮,主动皮带轮与皮带转轮之间套合传动皮带,通过皮带实现传动,皮带转轴顶部连接磁体转子,磁铁转子位于搅拌子下方位置。

[0102] 在吸收腔体内部充满液体进行吸收实验时,电机带动主动皮带轮转动,主动皮带轮通过传动皮带带动皮带转轮转动,皮带转轮带动磁铁转子转动,搅拌子为磁铁结构,磁体转子与搅拌子均由N极与S级,在磁力的作用下,磁体转子与搅拌子N级与S级始终保持一致,因此磁体转子在转动时,通过磁力作用带动搅拌子转动,是实现搅拌子在吸收腔体内部旋转,模拟人体内部血液流动。

[0103] 导液口的螺纹接头内部设置有极细的通孔,配合倾斜设置的吸收池能够有利于吸收池使用时内部气体排出,保证内部气体,有利于保证实验效果。

[0104] 进一步的,所述药物吸收系统还包括主机架,主机架包括底板、进样泵箱体以及取样泵箱体,进样泵箱体以及取样泵箱体位于底板上方,所述进样泵箱体以及取样泵箱体用于放置八个进样泵以及八个取样泵,一个进样泵和一个取样泵对应一个吸收池以及一个最终样品杯;进样泵箱体与取样泵箱体顶部固定设置主支撑板,所述主支撑板上设置有主盖板,所述主盖板呈倾斜设置,所述主盖板上固定设置加热块,所述加热块为倾斜设置;所述加热块上方设置有透明盖子;

[0105] 所述主机架一侧固定设置有恒温水箱,恒温水箱顶部设置有溶杯架,所述溶杯架上设置有8个最终样品杯放置孔以及1个溶媒水杯放置孔,用于放置溶媒水杯以及最终样品杯,使用时溶媒水杯以及最终样品杯底部位于恒温水箱内,保证溶媒水杯以及最终样品杯内部液体保温。

[0106] 进一步的,药物吸收系统还包括控制箱,所述控制箱与进样泵、取样泵、恒温水箱以及加热块通过电线连接,实现信号传递,所述控制箱为PLC控制器,通过编程软件控制进样泵和取样泵的开关启动,并且控制恒温水箱以及加热块的温度。

[0107] 进一步的,所述控制箱固定设置在所述主支撑板上,位于所述主盖板一侧。

[0108] 进一步的,所述主支撑板为水平设置,主支撑板一侧上竖直设置有后背板,后背板上转动连接透明盖子;所述主盖板为异型板体,一侧底部与主支撑板固定连接,另一侧与后背板固定连接,所述主盖板顶部为倾斜设置,所述主盖板顶部设置加热块,加热块数量为多个,均匀分布在所述主盖板上位置,所述吸收池数量与加热块数量一致,吸收池也位于所述主盖板上位置;

[0109] 所述主盖板底部固定连接安装有安装架,所述安装架为与所述吸收池平行设置,所述搅拌子旋转装置安装在所述安装架上;所述安装架包括顶板、底板、第一连接柱以及第二连接柱,所述安装架的顶板一侧底部设置第一连接柱,另一侧底部设置第二连接柱;所述第一连接柱底部固定连接驱动电机,所述主动皮带轮固定设置于所述驱动电机顶部,所述第二连接柱底部连接底板,所述皮带转轴贯穿所述顶板与底板,所述皮带转轴上设置有两个轴承,两个轴承分别安装在在顶板、底板上,所述皮带转轴通过轴承在顶板和底板上转动连接;

[0110] 所述主盖板顶部一侧设置有凹槽,所述凹槽位于所述母液进液口下方,所述凹槽底部固定连接顶板连接第二连接柱的一侧。

[0111] 进一步的,所述溶杯架一侧设置有管线架,管线架上设置多个通孔,用于分开使用

时的多个导管。

[0112] 进一步的,所述进样泵为注陶瓷泵,所述取样泵为注陶瓷泵。

[0113] 一种药物吸收取样方法,其特征在于,步骤如下:

[0114] (1) 打开进样泵,将母液提供装置中的母液,抽取至吸收池的母液腔体内,再通过母液出液口排出至母液提供装置内,形成母液在母液提供装置与母液腔体之间循环,模拟肠道蠕动;

[0115] (2) 打开四通阀取样泵与溶媒水杯之间的通道,关闭四通阀其他通道,取样泵将溶媒水杯中的PH值为7.4的溶媒抽取10ml容量,10ml溶媒进入取样泵内;

[0116] (3) 打开四通阀取样泵与检测装置之间的通道,关闭四通阀其他通道;此时检测装置为三通电磁阀以及样品收集杯,三通电磁阀将吸收腔体与取样泵通道打开,取样泵将10ML溶媒输送至吸收池的吸收腔体内,关闭四通阀取样泵与检测装置之间的通道,溶媒在吸收腔体内部后反应1小时;

[0117] (4) 打开四通阀取样泵与检测装置之间的通道,关闭四通阀其他通道;三通电磁阀将吸收腔体与取样泵通道打开,取样泵抽取吸收腔体内的10ml溶媒进入取样泵中;

[0118] (5) 通电磁阀将样品收集杯与取样泵通道打开,取样泵将2ml溶媒送入样品收集杯中;

[0119] (6) 打开四通阀取样泵与最终样品杯中之间的通道,关闭四通阀其他通道;取样泵将剩余8ml溶媒传入最终样品杯中,完成第一个小时吸收数据采集;

[0120] (7) 重复步骤(1)-步骤(6)8次,可以得到8个小时的吸收数据采集,最终样品杯数量为8个,样品收集杯为8组,每组数量为8个,八个吸收池同时工作,一组样品收集杯对应一个吸收池,每个小时更换一个同组内的样品收集杯,通过对每个样品收集杯进行检测得到一个吸收池对应的每个小时内的药物吸收数据;8个小时剩余的8ml溶媒则全部放入一个最终样品杯,得到最终样本溶液64ml,个吸收池对应八个最终样品杯,通过对一个最终样品杯内溶液检测可得到该吸收池8个小时内吸收药物的总量。

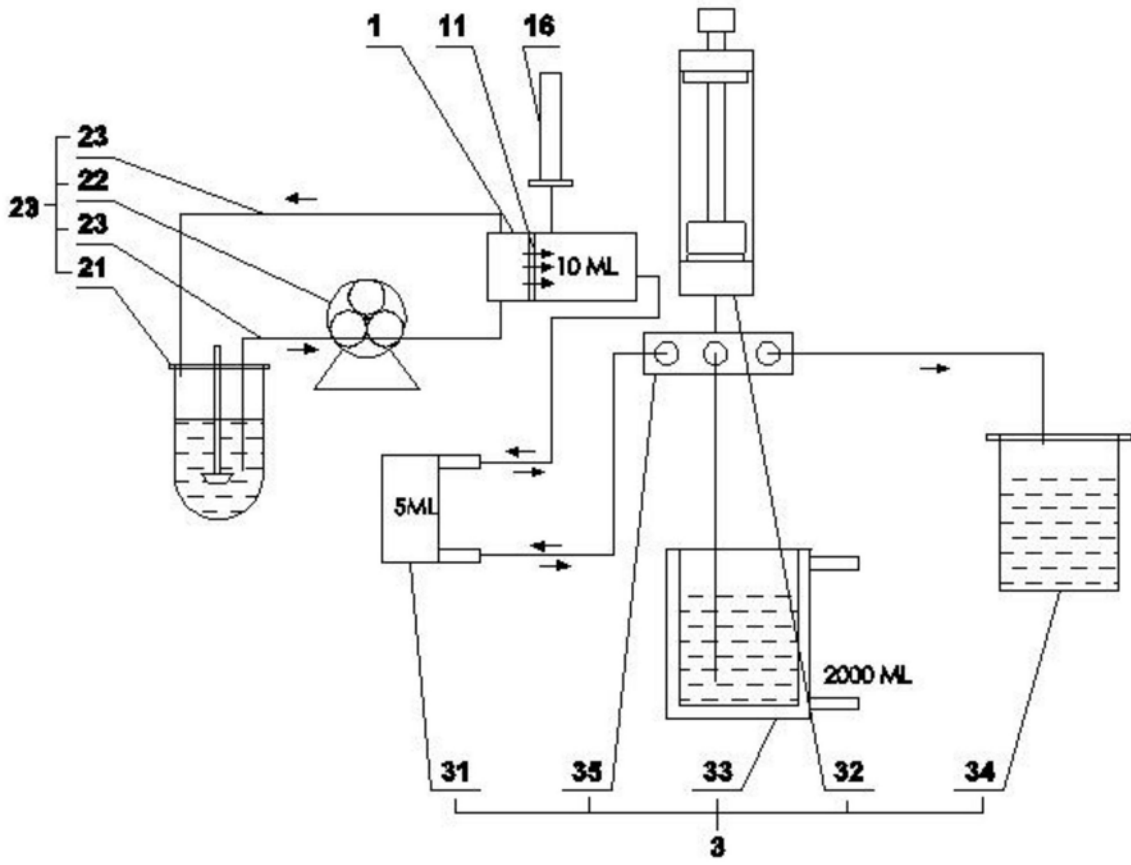


图1

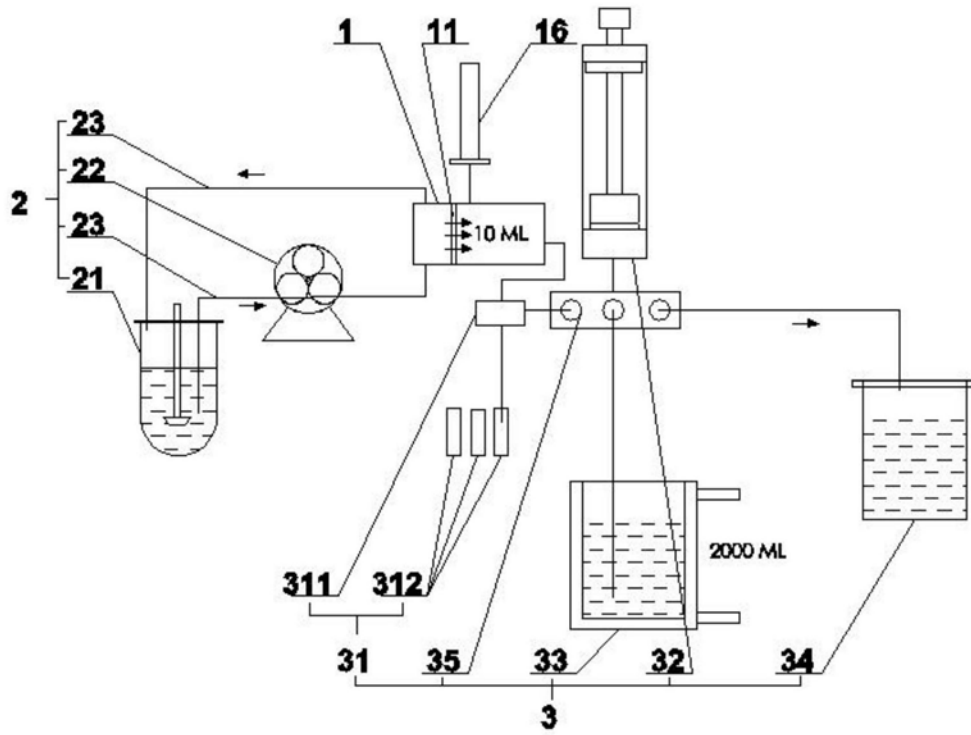


图2

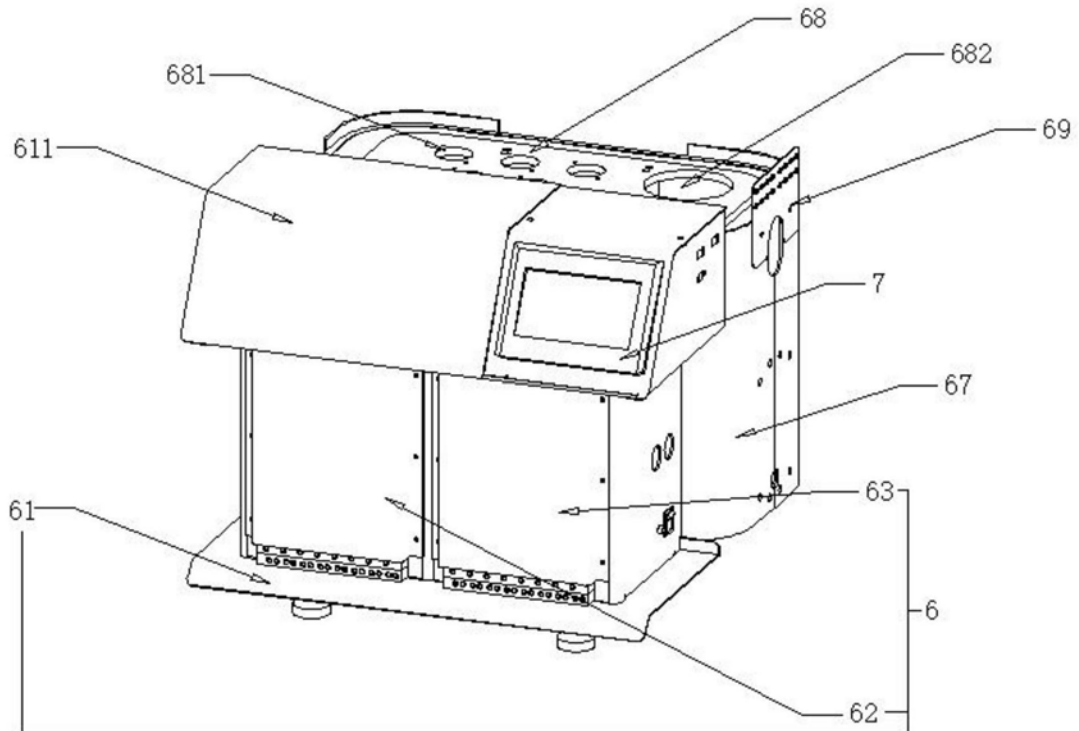


图3

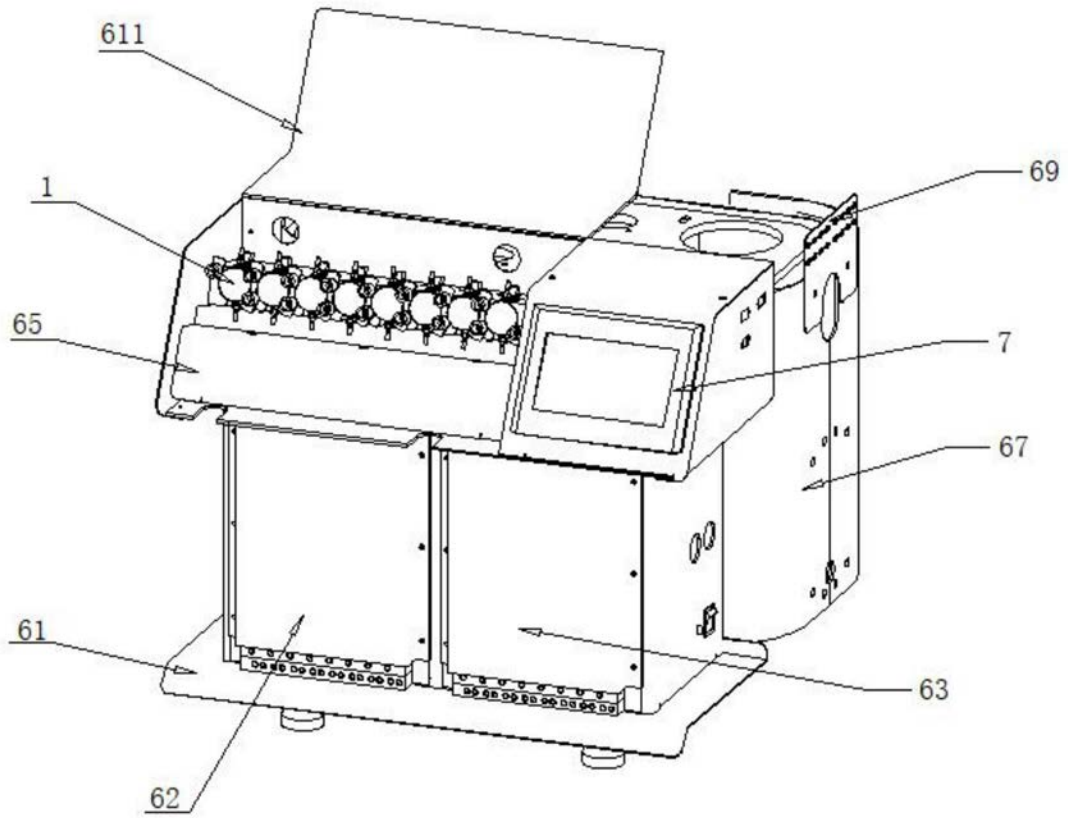


图4

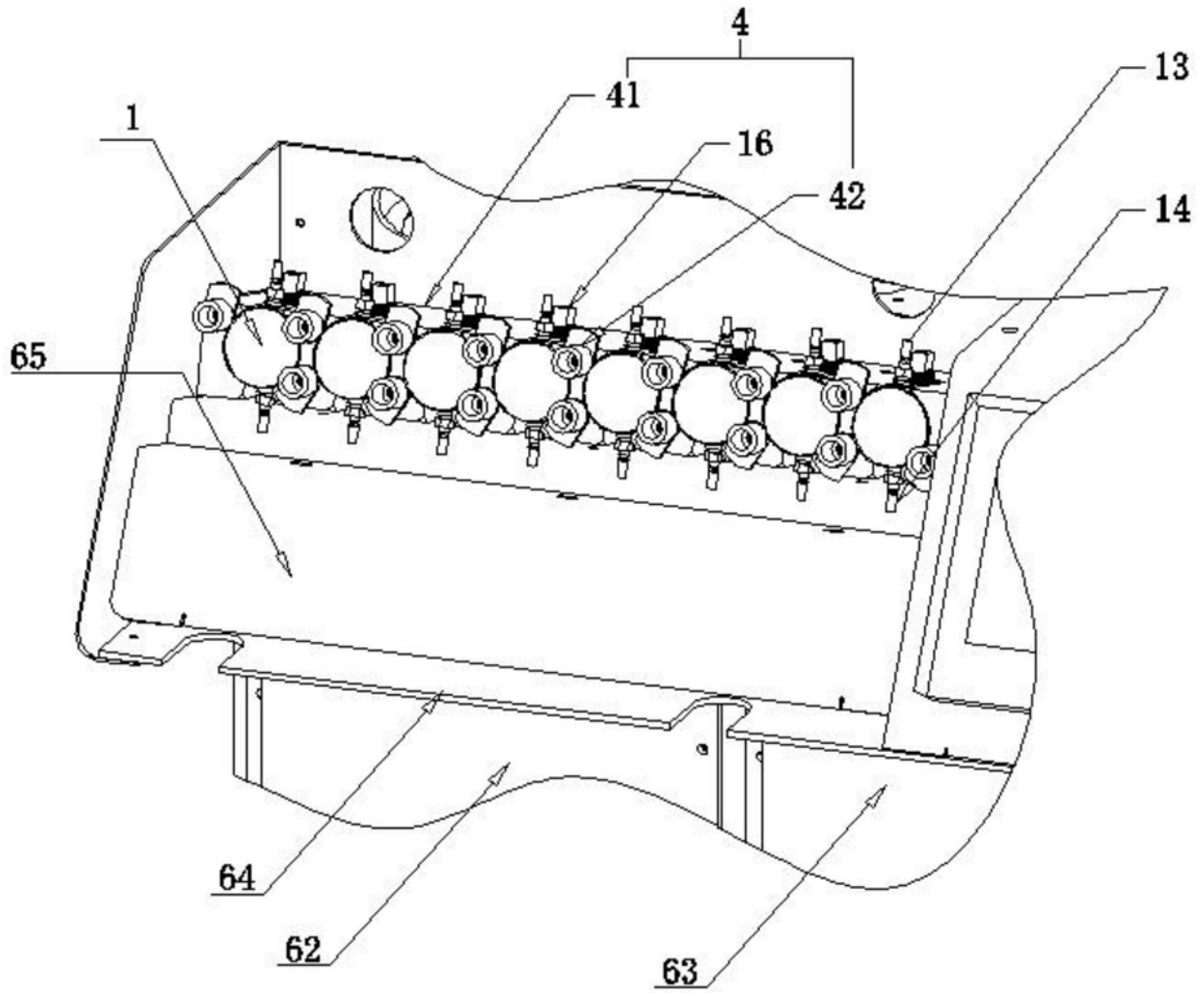


图5

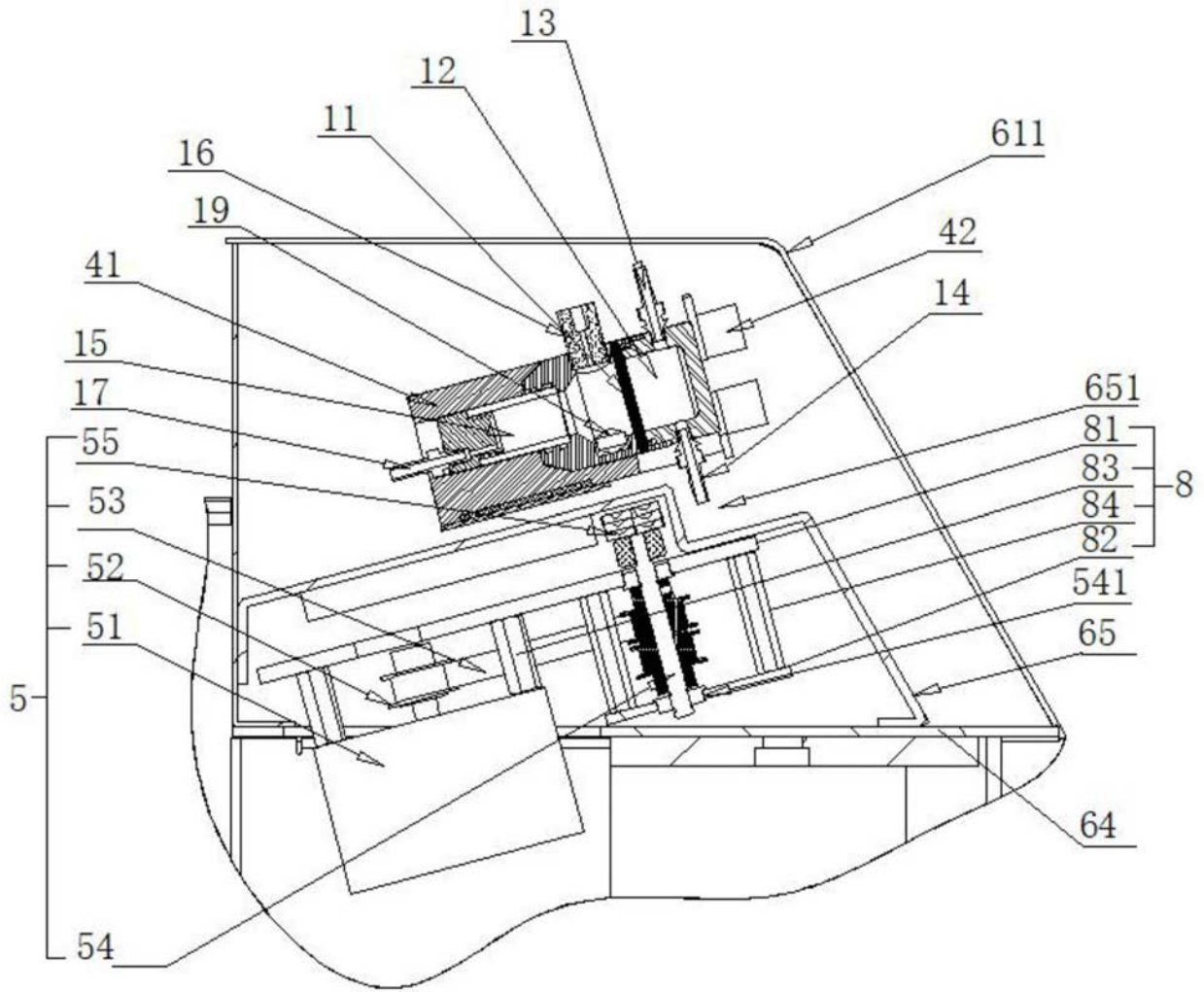


图6

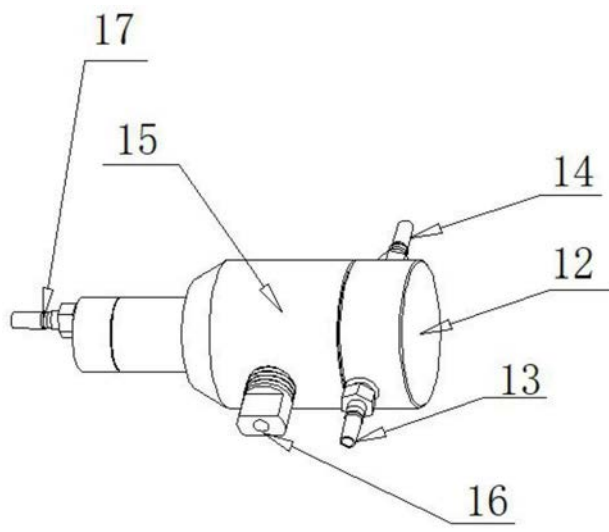


图7

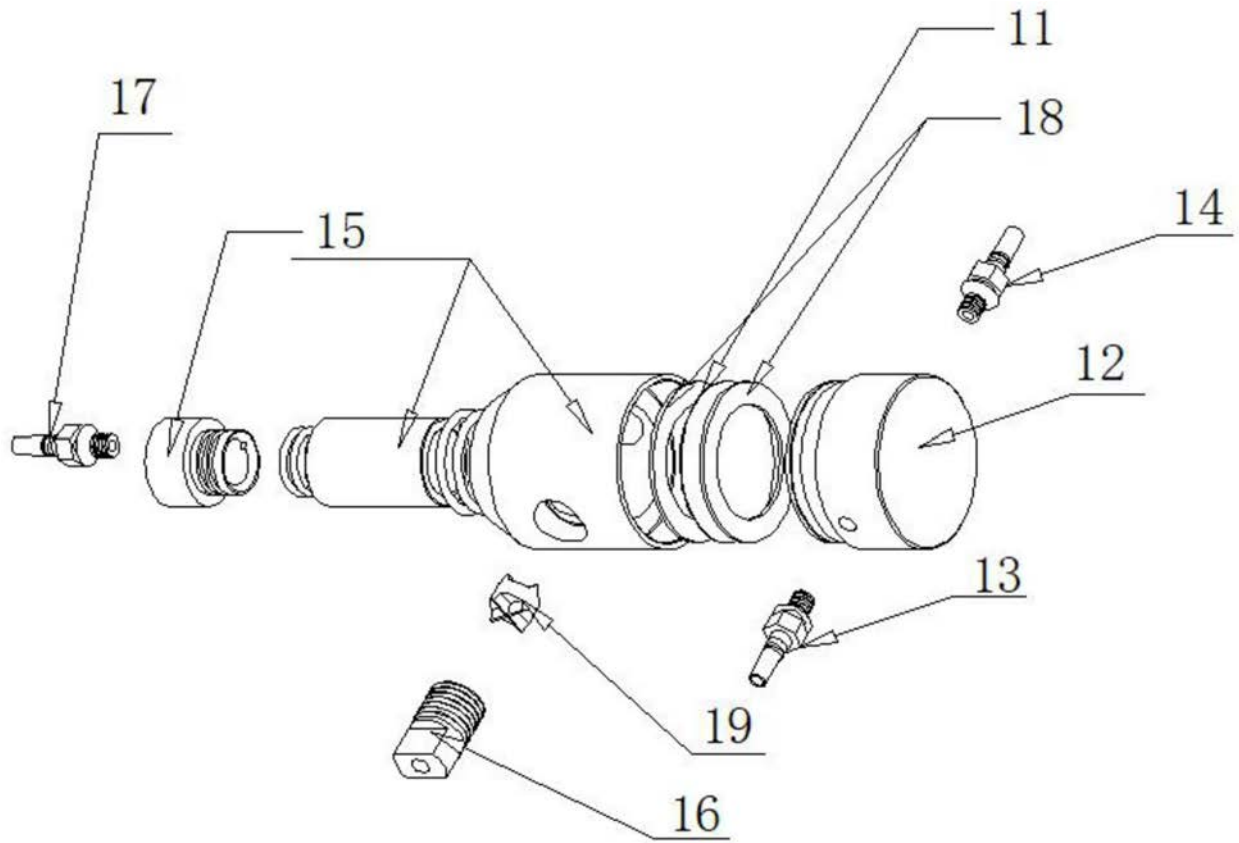


图8