



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112857504 A

(43) 申请公布日 2021.05.28

(21) 申请号 202110013795.X

(22) 申请日 2021.01.06

(71) 申请人 苏州索真生物技术有限公司
地址 215000 江苏省苏州市高新区锦峰路8号1号楼301-3室

(72) 发明人 陈谦 张路 刘泓

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务有限公司 32103
代理人 范晴 章荣

(51) Int. Cl.
G01F 23/00 (2006.01)
B01L 3/00 (2006.01)

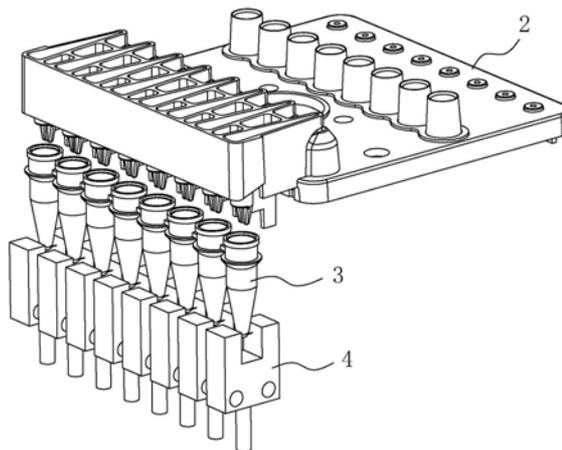
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于微流控芯片的检测分析系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于微流控芯片的检测分析系统及方法,其涉及微流控技术领域。其技术方案要点包括微流控芯片,微流控芯片上设置有进液口、出液口以及进油口;芯片盖板,芯片盖板上分别设置有与进油口连通的进油通道、与进液口连通的样本进液槽、与出液口连通的储液槽以及与储液槽顶端开口连通的溢流槽;收液管,储液槽内的液体经过溢流槽后流至收液管内;以及,液位传感器,液位传感器用于检测收液管内的乳液液位,且其探测位置靠近收液管的底端。本发明能够使所有样本液所生成的乳液均全部收集,避免样本液浪费,并且能够自动准确地判断乳液全部收集完成的结束时间点,实现生物油的有效利用,减少生物油的浪费。



1. 一种基于微流控芯片的检测分析系统,其特征在于,包括:
微流控芯片,所述微流控芯片上设置有进液口、出液口以及进油口;
芯片盖板,所述芯片盖板上分别设置有与所述进油口连通的进油通道、与所述进液口连通的样本进液槽、与所述出液口连通的储液槽以及与所述储液槽顶端开口连通的溢流槽,所述储液槽的顶端呈收口设置;
收液管,所述储液槽内的液体经过所述溢流槽后流至所述收液管内;以及,
液位传感器,所述液位传感器用于检测所述收液管内的乳液液位,且其探测位置靠近所述收液管的底端。
2. 根据权利要求1所述的基于微流控芯片的检测分析系统,其特征在于:所述溢流槽内设置有向下倾斜的溢流通道,以及竖直布置的排出通道;所述溢流通道的高点与所述储液槽的顶端开口连通,所述溢流通道的低点与所述排出通道的顶端开口连通。
3. 根据权利要求2所述的基于微流控芯片的检测分析系统,其特征在于:所述排出通道的内壁设置有导流斜面。
4. 根据权利要求1所述的基于微流控芯片的检测分析系统,其特征在于:所述样本进液槽的底端呈收口设置。
5. 根据权利要求1所述的基于微流控芯片的检测分析系统,其特征在于:所述液位传感器呈U型,其顶端设置有用於所述收液管底端伸入的探测口。
6. 根据权利要求1所述的基于微流控芯片的检测分析系统,其特征在于:所述芯片盖板内设置有与所述微流控芯片接触的密封部,且所述进油通道开设於所述密封部内。
7. 一种基于微流控芯片的检测分析方法,其特征在于:包括权利要求1-6中任一项所述的检测分析系统,具体包括以下步骤:
S100、将样本液加入样本进液槽中;
S200、在给样本液施加压力的同时,从进油通道开始注油,利用微流控芯片,将样本液生成乳液状;乳液状液滴与油充满储液槽时,会从储液槽顶端开口流经溢流槽,滴入收液管;
S300、当乳液液面高于液位传感器的探测位置时,液位传感器状态发生变化,记录变化状态;
S400、当油液面高于液位传感器的探测位置时,液位传感器状态再次发生变化,测试结束。
8. 根据权利要求7所述的基于微流控芯片的检测分析方法,其特征在于:在步骤S300中,当乳液液位达到液位传感器的探测位置时,系统开始计时,在步骤S400中,当油液位达到液位传感器的探测位置时,系统结束计时。
9. 根据权利要求8所述的基于微流控芯片的检测分析方法,其特征在于:当乳液液位达到液位传感器的探测位置,系统开始计时后,系统计算当前通道流量,并根据当前通道流量计算剩余液滴预计结束时间;其中,流量=储液槽容积/系统计时时间,预计结束时间=(储液槽容积+样本液体积+油体积)/流量;
达到预计结束时间后,如果液位传感器状态没有发生变化,则关闭油路供给X分钟,使油充分下移到收液管底部,如果液位传感器状态在这个时间段发生变化,系统判断测试结束,如果液位传感器状态在这个时间段没有发生变化,则开启油路供给X分钟,然后关闭油

路供给X分钟,直到液位传感器状态发生变化,系统判断测试结束。

一种基于微流控芯片的检测分析系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及微流控技术领域,更具体地说,它涉及一种基于微流控芯片的检测分析系统及方法。

背景技术

[0002] 微流控芯片技术是把生物、化学、医学分析过程的样品制备、反应、分离、检测等基本操作单元集成到一块微米尺度的芯片上,自动完成分析全过程,由于它在生物、化学、医学等领域的巨大潜力,已经发展成为一个生物、化学、医学、流体、电子、材料、机械等学科交叉的崭新研究领域。

[0003] 目前利用微流控芯片对样本液进行检测分析时,还存在一些亟待解决的问题。首先是对于不同体积的样本液,在对生成的乳液进行收集时,如何保证乳液全部收集;其次是在乳液收集过程中如何有效利用生物油,避免生物油的浪费;最后是如何自动准确判断乳液全部收集完成的结束时间点。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的之一在于提供一种基于微流控芯片的检测分析系统,其能够使所有样本液所生成的乳液均全部收集,避免样本液浪费,并且能够自动准确地判断乳液全部收集完成的结束时间点,实现生物油的有效利用,减少生物油的浪费。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

一种基于微流控芯片的检测分析系统,包括:

微流控芯片,所述微流控芯片上设置有进液口、出液口以及进油口;

芯片盖板,所述芯片盖板上分别设置有与所述进油口连通的进油通道、与所述进液口连通的样本进液槽、与所述出液口连通的储液槽以及与所述储液槽顶端开口连通的溢流槽;

收液管,所述储液槽内的液体经过所述溢流槽后流至所述收液管内;以及,

液位传感器,所述液位传感器用于检测所述收液管内的乳液液位,且其探测位置靠近所述收液管的底端。

[0006] 进一步地,所述溢流槽内设置有向下倾斜的溢流通道,以及竖直布置的排出通道;所述溢流通道的高点与所述储液槽的顶端开口连通,所述溢流通道的低点与所述排出通道的顶端开口连通。

[0007] 进一步地,所述排出通道的内壁设置有导流斜面。

[0008] 进一步地,所述样本进液槽的底端呈收口设置。

[0009] 进一步地,所述液位传感器呈U型,其顶端设置有用于所述收液管底端伸入的探测口。

[0010] 进一步地,所述芯片盖板内设置有与所述微流控芯片接触的密封部,且所述进油

通道开设于所述密封部内。

[0011] 本发明的另一目的在于提供一种基于微流控芯片的检测分析方法,其包括上述检测分析系统,具体包括以下步骤:

S100、将样本液加入样本进液槽中;

S200、在给样本液施加压力的同时,从进油通道开始注油,利用微流控芯片,将样本液生成乳液状;乳液状液滴与油充满储液槽时,会从储液槽顶端开口流经溢流槽,滴入收液管;

S300、当乳液液面高于液位传感器的探测位置时,液位传感器状态发生变化,记录变化状态;

S400、当油液面高于液位传感器的探测位置时,液位传感器状态再次发生变化,测试结束

进一步地,在步骤S300中,当乳液液位达到液位传感器的探测位置时,系统开始计时,在步骤S400中,当油液位达到液位传感器的探测位置时,系统结束计时。

[0012] 进一步地,当乳液液位达到液位传感器的探测位置,系统开始计时后,系统计算当前通道流量,并根据当前通道流量计算剩余液滴预计结束时间;其中,流量=储液槽容积/系统计时时间,预计结束时间=(储液槽容积+样本液体积+油体积)/流量;

达到预计结束时间后,如果液位传感器状态没有发生变化,则关闭油路供给X分钟,使油充分下移到收液管底部,如果液位传感器状态在这个时间段发生变化,系统判断测试结束,如果液位传感器状态在这个时间段没有发生变化,则开启油路供给X分钟,然后关闭油路供给X分钟,直到液位传感器状态发生变化,系统判断测试结束。

[0013] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

1、本发明能够使所有样本液所生成的乳液均全部收集,避免样本液浪费,并且能够自动准确地判断乳液全部收集完成的结束时间点,实现生物油的有效利用,减少生物油的浪费;

2、对于不同体积的样本液在检测分析过程中,能够自动判断结束时间点,实现对生物油的充分利用,减少生物油的浪费。

附图说明

[0014] 图1为实施例1中一种基于微流控芯片的检测分析系统的结构示意图;

图2为实施例1中微流控芯片的结构示意图;

图3为实施例1中芯片盖板的剖视图;

图4为实施例1中收液管与液位传感器的结构示意图;

图5为实施例2中液位传感器的状态变化示意图。

[0015] 图中:1、微流控芯片;11、进液口;12、出液口;13、进油口;2、芯片盖板;21、密封部;211、进油通道;22、样本进液槽;23、储液槽;24、溢流槽;3、收液管;4、液位传感器;41、探测口。

具体实施方式

[0016] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0017] 本具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

[0018] 实施例1:

一种基于微流控芯片的检测分析系统,参照图1至图4,其包括:

微流控芯片1,微流控芯片1上设置有进液口11、出液口12以及进油口13,且微流控芯片1内设置有微流通道(附图中未示出);

芯片盖板2,芯片盖板2盖设在微流控芯片1上,且芯片盖板2上分别设置有与进油口13连通的进油通道211、与进液口11连通的样本进液槽22、与出液口12连通的储液槽23以及与储液槽23顶端开口连通的溢流槽24;

收液管3,收液管3放置于溢流槽24下方,储液槽23内的液体经过溢流槽24后流至收液管3内;以及,

液位传感器4,液位传感器4用于检测收液管3内的乳液液位,且其探测位置靠近收液管3的底端。

[0019] 参照图1至图4,一个进液口11、一个出液口12以及一个进油口13形成一组检测端口,本实施例中微流控芯片1上设置有八组检测端口,故收液管3的数量为八个,且八个收液管3依次连接形成八连管;同时,本实施例中采用八个液位传感器4组成阵列,来对八个收液管3分别进行探测;具体地,液位传感器4的主体呈U型,其顶端设置有用于收液管3底端伸入的探测口41;本实施例中液位传感器4的探测位置靠近收液管3的底端,滴入收液管3内的乳液形成一定液位后再进行探测,能够提高检测精度,而且最终收液管3内的油量很少,能够实现生物油的充分利用,减少生物油的浪费。

[0020] 参照图1和图3,溢流槽24内设置有向下倾斜的溢流通道,以及竖直布置的排出通道;溢流通道的高点与储液槽23的顶端开口连通,溢流通道的低点与排出通道的顶端开口连通;油的密度大于乳液的密度,在乳液生成过程中,储液槽23起到暂存乳液和油的作用;当乳液与油充满储液槽23时,乳液会优先从储液槽23顶端开口流经溢流槽24,滴入收液管3,实现乳液与油的分离。

[0021] 参照图3,本实施例中储液槽23的顶端呈收口设置,这样便于进行乳液与油的分离,实现对乳液的全部收集,并减少生物油的浪费;样本进液槽22的底端呈收口设置,这样便于使样本液流尽,避免其浪费;排出通道的内壁设置有导流斜面,通过导流斜面来避免液体残留,进而来实现对乳液的全部收集,并减少生物油的浪费;芯片盖板2内设置有与微流控芯片1接触的密封部21,且进油通道211开设于密封部21内,密封部21用于提高密封性,避免生物油泄漏,其材料优选橡胶。

[0022] 实施例2:

一种基于微流控芯片的检测分析方法,参照图5,其包括实施例1中的检测分析系统,具体包括以下步骤:

S100、将样本液加入样本进液槽中;

S200、在给样本液施加压力的同时,从进油通道开始注油(本实施例中为生物油),利用微流控芯片,将样本液生成乳液状;乳液状液滴与油充满储液槽时,会从储液槽顶端开口流经溢流槽,滴入收液管;

S300、当乳液液面高于液位传感器的探测位置时,液位传感器状态发生变化,记录变化状态;

S400、当油液面高于液位传感器的探测位置时,液位传感器状态再次发生变化,测试结束;本实施例中的生物油呈透明状,液位传感器无法进行探测,故油液面高于液位传感器的探测位置时,液位传感器状态会再次发生变化。

[0023] 其中,在步骤S300中,当乳液液位达到液位传感器的探测位置时,系统开始计时,在步骤S400中,当油液位达到液位传感器的探测位置时,系统结束计时。

[0024] 为了提高检测精度以及减少生物油的浪费,本实施例中当乳液液位达到液位传感器的探测位置,系统开始计时后,系统计算当前通道流量,并根据当前通道流量计算剩余液滴预计结束时间;其中,流量=储液槽容积/系统计时时间,预计结束时间=(储液槽容积+样本液体积+油体积)/流量。

[0025] 达到预计结束时间后,如果液位传感器状态没有发生变化,则关闭油路供给X分钟,使油充分下移到收液管底部,如果液位传感器状态在这个时间段发生变化,系统判断测试结束,如果液位传感器状态在这个时间段没有发生变化,则开启油路供给X分钟,然后关闭油路供给X分钟,直到液位传感器状态发生变化,系统判断测试结束。本实施例中系统的计时、计算、控制和判断均通过软件来实现,而基于软件实现上述功能属于现有技术,本实施例中不再赘述。

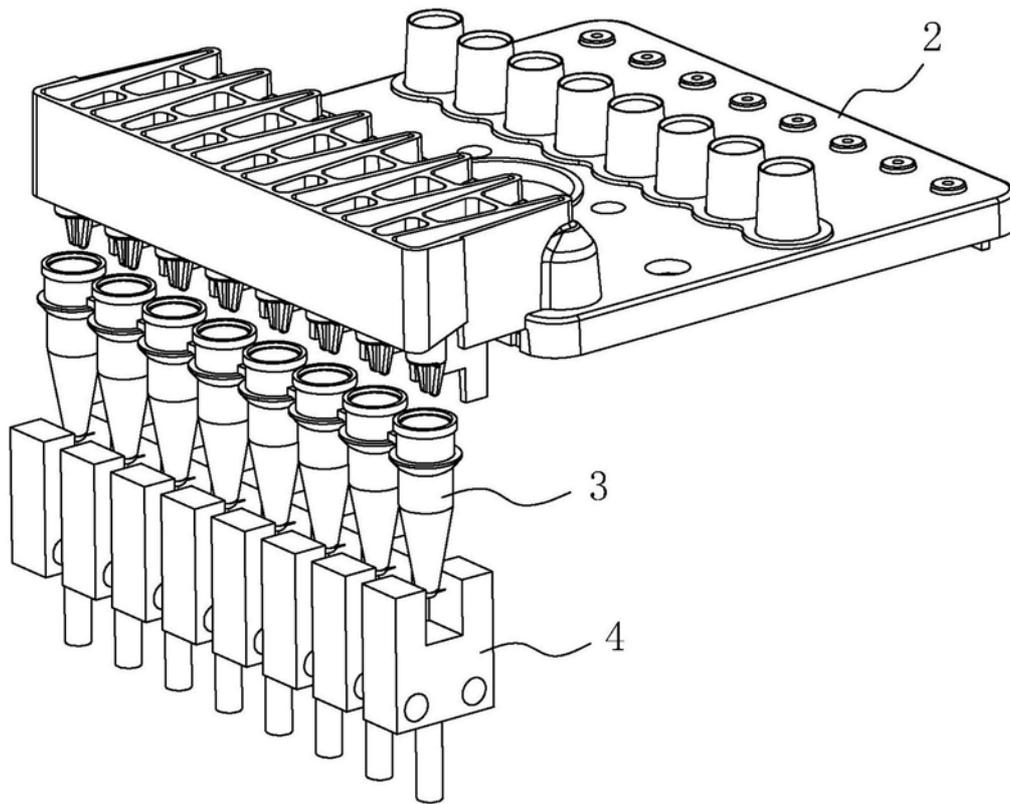


图1

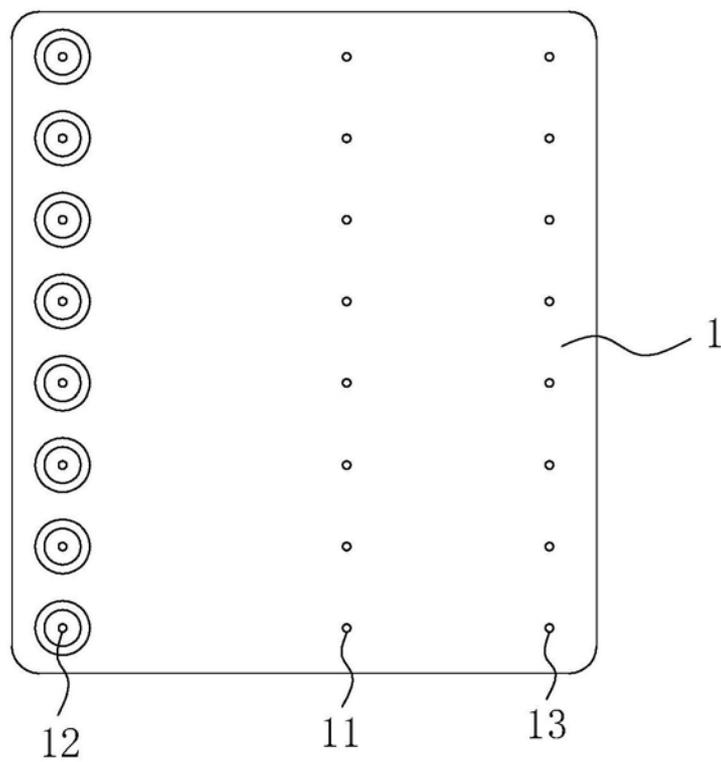


图2

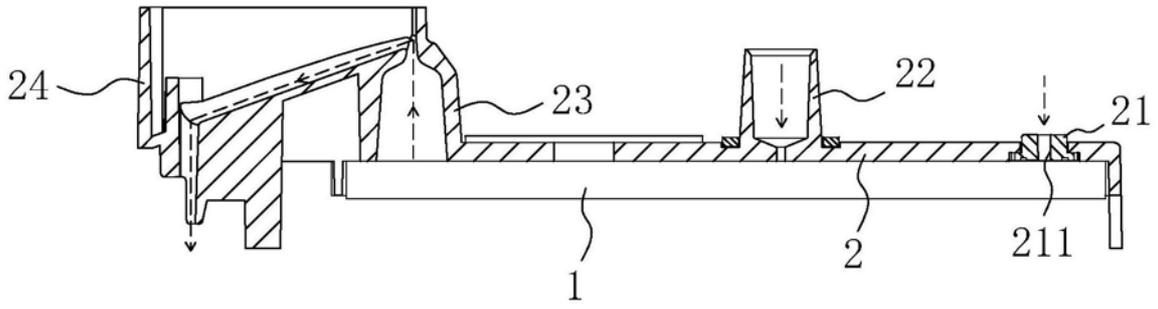


图3

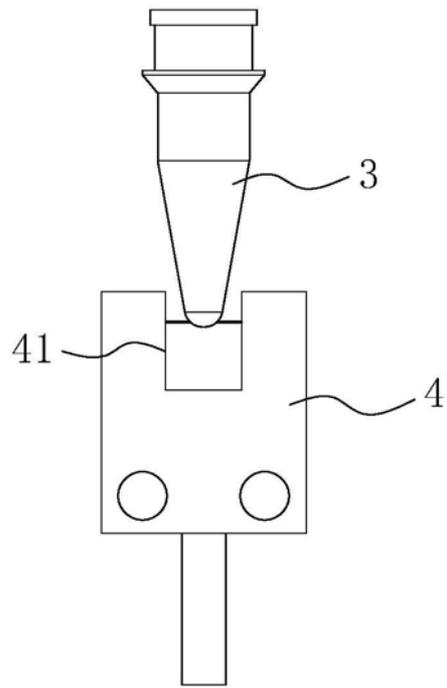


图4

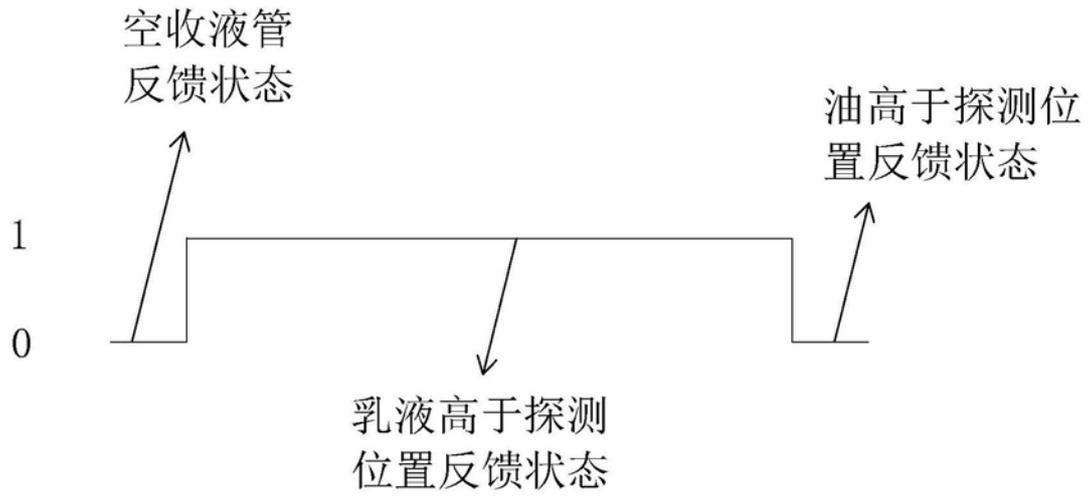


图5