

一种采集器、细胞分选设备及细胞采集方法

技术领域

本发明涉及医疗器械技术领域，尤其涉及一种采集器、细胞分选设备及细胞采集方法。

背景技术

细胞分选是把目标细胞从样品中分离出来的技术，细胞分选的过程需要通过采集器实现。

采集器包括微流控芯片和收集容器，将样本注射于微流控芯片后，微流控芯片可以将目标细胞分离出，并通过收集容器收集目标细胞。公开号为CN 112159752 A的专利公开了一种细胞分离装置，该细胞分离装置包括样本输入装置、微流控芯片盒和样本收集装置，样本收集装置包括支座，设置在所述支座内的样本收集支架和废液收集盒，样本收集支架内设置有样本收集管。样本输入装置用于将样本注射至微流控芯片盒的微流控芯片中。样本收集管用于收集微流控芯片盒中的微流控芯片排出的目标细胞。现有技术研究结果表明，对样本进行二次分离可以更好的去除背景杂质，得到纯度更高的目标细胞的溶液。但是，上述的细胞分离装置若要将样本收集装置中的目标细胞的溶液进行二次分离，则需要首先将样本收集管从样本收集支架上取出，然后将样本收集管内的目标细胞的溶液注入到样本输入装置中，然后再通过样本输入装置将溶液注入到微流控芯片中，因此，对样本进行二次分离的过程复杂，导致细胞分选效率低，操作过程还可能对样本造成污染。

因此，亟需一种采集器以解决上述技术问题。

发明内容

本发明的一个目的在于提出一种采集器，以采集二次分离的目标

细胞溶液。

为实现上述目的，本发明第一方面提供了一种采集器，包括：

壳体，所述壳体内设置有混合仓和加样仓，所述壳体上开设有与所述混合仓连通的加注孔；

微流控芯片，所述微流控芯片设置于所述壳体；

收集容器，所述收集容器可拆卸地连接于所述壳体，所述微流控芯片分离的目标细胞溶液能够流入所述收集容器；

所述微流控芯片的入口、所述加样仓和所述收集容器分别通过连通结构与所述混合仓可选择性地连通。

可选的，所述连通结构包括加样仓连接软管、芯片连接软管和收集容器连接软管；

所述加样仓通过所述加样仓连接软管与所述混合仓连通，所述微流控芯片的入口通过所述芯片连接软管与所述混合仓连通，所述收集容器通过所述收集容器连接软管与所述混合仓连通；

所述壳体上开设有使所述加样仓连接软管、所述芯片连接软管和所述收集容器连接软管至少部分裸露在外的避让口。

可选的，所述壳体上开设有芯片连接孔，所述芯片连接孔的一端与所述混合仓的下端连通，所述芯片连接孔的另一端与所述芯片连接软管连接。

可选的，所述壳体上开设有靠近所述加样仓的上端的加样仓连接孔和收集容器连接孔，所述加样仓连接软管通过所述加样仓连接孔与所述混合仓连通，所述收集容器连接软管通过所述收集容器连接孔与所述混合仓连接。

可选的，所述壳体的外侧壁上开设有分别用于容纳所述加样仓连接软管、所述芯片连接软管和所述收集容器连接软管的容纳槽，一所述容纳槽与一所述避让口连通。

可选的，所述壳体的一侧壁包括内板和盖板，所述容纳槽开设于

所述内板靠近所述盖板的一侧，所述避让口贯穿所述盖板。

可选的，所述壳体的外侧壁上开设有容纳凹槽，所述收集容器设置于所述容纳凹槽。

可选的，所述采集器还包括盖体，所述盖体能够盖设于所述收集容器，所述壳体的外侧壁上开设有卡槽，所述盖体卡设于所述卡槽。

本发明的另一个目的在于提供一种细胞分选设备，以采集二次分离的目标细胞溶液。

为达此目的，本发明第二方面采用以下技术方案：

一种细胞分选设备，包括上述的采集器。

本发明的又一个目的在于提供一种细胞分选方法，以采集二次分离的目标细胞溶液。

为达此目的，本发明第三方面采用以下技术方案：

一种细胞采集方法，利用如上所述的采集器或利用如上所述的细胞分选设备，所述细胞采集方法包括：

当需要将所述混合仓内的溶液注入所述微流控芯片时，通过所述连通结构使所述混合仓与所述微流控芯片连通，通过所述加注孔向所述混合仓内输入正压；

当需要将所述加样仓或所述收集容器中的所述溶液注入所述混合仓时，通过所述连通结构使所述混合仓与所述加样仓或所述收集容器连通，通过所述加注孔向所述混合仓内输入负压。

由上可见，本发明提供的技术方案，微流控芯片将第一次分离出的目标细胞溶液排入收集容器后，连通结构使收集容器与混合仓连通，通过所述加注孔向所述混合仓内输入负压，收集容器内的目标细胞溶液被吸入混合仓中。之后，连通结构使微流控芯片与混合仓连通，通过所述加注孔向所述混合仓内输入正压，以将混合仓内的目标细胞溶液压入微流控芯片，从而通过微流控芯片进行二次分离。

附图说明

图1是本发明实施例提供的采集器的结构示意图；

图2是本发明实施例提供的壳体内部的结构示意图；

图3是本发明实施例提供的采集器的剖视图；

图4是本发明实施例提供的采集器移除盖板和软管后的结构示意图；

图5是本发明实施例提供的采集器另一视角的结构示意图。

图中：

1、壳体；11、混合仓；12、加样仓；13、加注孔；14、芯片连接孔；15、加样仓连接孔；16、收集容器连接孔；17、内板；171、容纳槽；18、盖板；19、废液仓；101、卡槽；102、插接槽；103、第一密封圈；104、第二密封圈；105、容纳凹槽；

2、微流控芯片；

3、收集容器；

4、连通结构；41、加样仓连接软管；42、芯片连接软管；43、收集容器连接软管；

5、避让口；6、上盖；7、盖体。

具体实施方式

下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部。

本发明中限定了一些方位词，在未作出相反说明的情况下，所使用的方位词如“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”这些方位词是为了便于理解而采用的，因而不构成对本发明保护范围的限制。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括

第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本发明的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

本实施例提供了一种采集器，用于分离和收集目标细胞，以提高细胞分选效率，降低样本污染概率。

如图1和图2所示，本实施例提供的采集器包括壳体1、微流控芯片2和收集容器3。壳体1内设置有混合仓11和加样仓12，壳体1上开设有与混合仓11连通的加注孔13。微流控芯片2设置于壳体1，微流控芯片2用于分离样本中的目标细胞，由于微流控芯片2的具体结构和工作原理为现有技术，因此在此不再赘述。收集容器3可拆卸地连接于壳体1，微流控芯片2分离的目标细胞溶液能够流入收集容器3，收集容器3可以为试管或离心管等。微流控芯片2的入口、加样仓12和收集容器3分别通过连通结构4与混合仓11可选择性地连通。

加注孔13与混合仓11连通，细胞分选设备可以通过加注孔13向混合仓11内注入润洗液和/或稀释液，还可以通过加注孔13向混合仓11内输入正压或负压，即向混合仓11内充入气体，以使混合仓11内的气压大于大气压，形成正压，或抽取混合仓11内的气体，使得混合仓11的气压小于大气压，形成负压。

当需要将混合仓11内的溶液注入微流控芯片2时，通过连通结构4使混合仓11与微流控芯片2连通，通过加注孔13向混合仓11内输入正压，以将混合仓11内的溶液压入微流控芯片2。当需要将加样仓12或收集容器3中的溶液注入混合仓11时，通过连通结构4使混合仓11与加样仓12或收集容器3连通，通过加注孔13向混合仓11内输入负压，以将加样仓12或收集容器3内的溶液吸入混合仓11。

微流控芯片2将第一次分离出的目标细胞溶液排入收集容器3后，连通结构4使收集容器3与混合仓11连通，通过加注孔13向混合仓11内输入负压，收集容器3内的目标细胞溶液被吸入混合仓11中。之后，连通结构4使微流控芯片2与混合仓11连通，通过加注孔13向混合仓11内输入正压，以将混合仓11内的目标细胞溶液压入微流控芯片2，从而通过微流控芯片2进行二次分离。

同时，本实施例提供的采集器通过连通结构以及混合仓11内的正负压配合，加样仓12能够向混合仓11提供样本，样本在混合仓11内稀释后能够进入到微流控芯片2，实现微流控芯片2的加样操作，从而不需要额外的装置为微流控芯片2加样，简化的采样器结构，降低了采样器成本。

如图1所示，可选地，连通结构4包括加样仓连接软管41、芯片连接软管42和收集容器连接软管43。加样仓12通过加样仓连接软管41与混合仓11连通，微流控芯片2的入口通过芯片连接软管42与混合仓11连通，收集容器3通过收集容器连接软管43与混合仓11连通。壳体1上开设有使加样仓连接软管41、芯片连接软管42和收集容器连接软管43至少部分裸露在外的避让口5。可选地，一避让口5与一软管对应，以对相应的软管进行操作。具体而言，用户手动或细胞分选设备上的夹手等部件穿过避让口5，并按压加样仓连接软管41、芯片连接软管42或收集容器连接软管43，便可以阻止溶液通过，松开加样仓连接软管41、芯片连接软管42或收集容器连接软管43，便可以使溶液通过。

可选地，加样仓连接软管41可以与加样仓12的下端连通，从而尽量减少或避免加样仓12内的溶液残留。收集容器连接软管43可以与收集容器3的下端连通，从而尽量减少或避免收集容器3内的溶液残留。

在另一实施例中，连通结构4可以包括管路和连接于管路上的阀门，阀门可以控制管路的启闭。管路可以为有固定形状的硬管，如由塑料或金属制成的管路。阀门为手动阀，如旋转阀或通路阀，阀门位于避让口5中，从而可以手动或通或通过细胞分选设备上的夹手启闭；或阀门为自动控制阀门，如电磁阀等，通过控制系统控制阀门启闭，从而实现微流控芯片2的入口、加样仓12和收集容器3分别与混合仓11可选择性地连通。

如图2所示，可选地，壳体1内还可以设有废液仓19，废液仓19与微流控芯片2的废液出口连通，从而将废液排入废液仓19内。

如图3所示，微流控芯片2可以位于废液仓19和收集容器3的上方，从而便于排出废液和目标细胞溶液。

为了将芯片连接软管42与混合仓11连通，可选地，壳体1上开设有芯片连接孔14，芯片连接孔14的一端与混合仓11的下端连通，以使混合仓11内的溶液排净，芯片连接孔14的另一端与芯片连接软管42连接，从而使得混合仓11与微流控芯片6连通。

可选地，混合仓11的下端为锥形结构，以避免混合仓11的底部残留溶液。

可选地，可选地，加注孔13内壁连接有第一密封圈103，从而在为混合仓11通气或通液时，避免发生泄露。废液仓19的上端设置有上盖6，上盖6与废液仓19之间设置有第二密封圈104，从而保持废液仓19内的正压或负压。

如图3和图4所示，壳体1上开设有加样仓连接孔15和收集容器连接孔16，加样仓连接软管41通过加样仓连接孔15与混合仓11连通，收集容器连接软管43通过收集容器连接孔16与混合仓11连接。可选地，

加样仓连接孔15和收集容器连接孔16均靠近混合仓11的上端设置，在混合仓11内的溶液加到为后，加样仓连接孔15和收集容器连接孔16能均位于液面的上侧，从而避免混合仓11内的溶液不受控制地进入到加样仓连接软管41和收集容器连接软管43内。

可选地，加注孔13也靠近混合仓11的上端设置，从而在混合仓11内设置有溶液时，能够将溶液上方的气体抽出，或将溶液上方加压。进一步地，加注孔13、加样仓连接孔15和收集容器连接孔16位于同一高度。

如图4所示，壳体1的外侧壁上开设有分别用于容纳加样仓连接软管41、芯片连接软管42和收集容器连接软管43的容纳槽171，一容纳槽171与一避让口5连通。容纳槽171可以为软管限位，从而防止软管出现死弯而导致无法流通溶液。

如图1和图4所示，壳体1的一侧壁包括内板17和盖板18，容纳槽171开设于内板17靠近盖板18的一侧，避让口5贯穿盖板18，避让口5还可以延伸至内板17，避让口5可以贯穿内板17，也可以不贯穿内板17，只要能够使得软管由容纳槽171顺滑地延伸至避让口5即可。盖板18可以保护软管，避免误触软管。可以理解的是，内板17和盖板18沿壳体1的壁厚方向设置，内板17和盖板18可以通过螺钉连接，或通过卡接连接，内板17和盖板18的具体连接方式不作具体限定。

芯片连接孔14、加样仓连接孔15和收集容器连接孔16可以均开设于内板17。

容纳槽171和避让口5开设于壳体1的同一侧壁，以便于细胞分选设备操控多个软管。

如图5所示，加样仓12的开口可以位于壳体1的上端，从而便于用户向加样仓12内加样。

壳体1的外侧壁上开设有容纳凹槽105，收集容器3设置于容纳凹槽105。可选地，容纳凹槽105开设于外侧壁的外侧，以便于打开取放

容纳凹槽105。容纳凹槽105内可以设置插孔，收集容器3的上端或下端插入插孔中，从而固定收集容器3。在其他可选地实施例中，收集容器3还可以通过其他方式可拆卸连接于容纳凹槽105内，在此不做限定。

采集器还包括盖体7，盖体7能够盖设于收集容器3，壳体1的外侧壁上开设有卡槽101，盖体7卡设于卡槽101。

壳体1的侧壁上开设有用于固定采集器的插接槽102。可选地，插接槽102沿竖直方向延伸，插接槽102的下端还可以设置导向结构，以便于凸起进入插接槽102。

使用本实施例提供的采集器的工作过程如下：

1、加样：向加样仓12内加入样本，加样仓连接软管41、芯片连接软管42和收集容器连接软管43均处于断路状态；

2、加注润洗液：通过加注孔13向混合仓11加注润洗液；

3、润洗微流控芯片2：芯片连接软管42连通微流控芯片2和混合仓11，通过加注孔13向混合仓11内输入正压，以将混合仓11内的润洗液压入微流控芯片2，微流控芯片2内的溶液排至废液仓19或排至废液仓19和收集容器3；芯片连接软管42断路；

4、加注稀释液：通过加注孔13向混合仓11加注稀释液；

5、稀释样本：加样仓连接软管41连通加样仓12和混合仓11，通过加注孔13向混合仓11内输入负压，以使加样仓12内的样本被抽入混合仓11，从而得到稀释的样本溶液；加样仓连接软管41断路；

6、第一次分离样本：芯片连接软管42连通微流控芯片2和混合仓11，通过加注孔13向混合仓11内输入正压，以将混合仓11内的样本液压入微流控芯片2，微流控芯片2分离样本溶液，并将第一次分离得到的目标细胞溶液排至收集容器3，将其余溶液排至废液仓19；芯片连接软管42断路；

7、第一次分离的样本回流至混合仓11：收集容器连接软管43连

通收集容器3和混合仓11，通过加注孔13向混合仓11内输入负压，以使收集容器3内的目标细胞溶液回流至混合仓11，以为第二次分离样本做准备；收集容器连接软管43断路；

8、稀释第一次分离的样本：通过加注孔13向混合仓11内加入稀释液，以稀释混合仓11内的目标细胞溶液；

9、第二次分离样本：芯片连接软管42连通微流控芯片2和混合仓11，通过加注孔13向混合仓11内输入正压，以将混合仓11内的样本溶液压入微流控芯片2，微流控芯片2分离样本溶液，并将第二次分离得到的目标细胞溶液排至收集容器3，将其余溶液排至废液仓19；

10、取出收集容器3，取出盖体7，并盖于收集容器3上。

本实施例提供的采集器的目标细胞的获取是通过输入混合仓11内的压力，以及连通结构4的通断控制，从而实现样本的二次分离，大大简化了操作流程，提高了分选效率，在二次分离的过程中，样本不会离开采集器，从而避免样本的二次污染。

本实施例还提供一种细胞分选设备，细胞分选设备包括采集器。细胞分选设备还可以包括设备本体，设备本体上还可以设置与插接槽102插接的插接块，从而将采集器稳定安装于设备本体上。

可选地，本实施例提供的采集器可以为一次性耗材包，采集器作为一个整体结构，在进行细胞分离时，仅需要将该整体的采集器安装于设备本体上即可使用，操作方便，工作效率高。从加样直至分离出经过二次分离的目标细胞溶液均在采集器上实现，对于细胞分析设备而言，没有其他材料损耗，从而不需要拆卸多个耗材包，进一步提高工作效率。

可选地，细胞分选设备还包括加注部件，加注部件能够插入加注口，加注部件用于向混合仓11内加注润洗液、稀释液或气体，或吸出混合仓11内的至少部分气体。

可以理解的是，本实施例中提供的混合仓11、加样仓12、微流控

芯片2、收集容器3和废液仓19的数量可以是一个,也可以是一个以上,混合仓11、加样仓12、微流控芯片2、收集容器3和废液仓19的数量可以相等,也可以不等,可以根据需要进行选择,本实施例对此不作具体限定,其均在本发明的保护范围内。

本实施例还提供一种细胞采集方法,细胞采集方法利用上述的采集器或利用上述的细胞分选设备,细胞采集方法包括:

当需要将混合仓11内的溶液注入微流控芯片2时,通过连通结构4使混合仓11与微流控芯片2连通,通过加注孔13向混合仓11内输入正压;

当需要将加样仓12或收集容器3中的溶液注入混合仓11时,通过连通结构4使混合仓11与加样仓12或收集容器3连通,通过加注孔13向混合仓11内输入负压。

可选地,样品仓内的样品抽取量、收集容器3内的溶液抽取量以及混合仓11内的溶液抽取量可以通过时间或流量控制,在此不作限定。

本实施例提供的细胞采集方法通过输入混合仓11内的压力,以及连通结构4的通断控制,从而实现样本的二次分离,大大简化了操作流程,提高了分选效率,在二次分离的过程中,样本不会离开采集器,从而避免样本的二次污染。

虽然,上文中已经用一般性说明、具体实施方式及试验,对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。

权 利 要 求 书

1.一种采集器，其特征在于，包括：

壳体（1），所述壳体（1）内设置有混合仓（11）和加样仓（12），所述壳体（1）上开设有与所述混合仓（11）连通的加注孔（13）；

微流控芯片（2），所述微流控芯片（2）设置于所述壳体（1）；

收集容器（3），所述收集容器（3）可拆卸地连接于所述壳体（1），所述微流控芯片（2）分离的目标细胞溶液能够流入所述收集容器（3）；

所述微流控芯片（2）的入口、所述加样仓（12）和所述收集容器（3）分别通过连通结构（4）与所述混合仓（11）可选择性地连通。

2.根据权利要求1所述的采集器，其特征在于，所述连通结构（4）包括加样仓连接软管（41）、芯片连接软管（42）和收集容器连接软管（43）；

所述加样仓（12）通过所述加样仓连接软管（41）与所述混合仓（11）连通，所述微流控芯片（2）的入口通过所述芯片连接软管（42）与所述混合仓（11）连通，所述收集容器（3）通过所述收集容器连接软管（43）与所述混合仓（11）连通；

所述壳体（1）上开设有使所述加样仓连接软管（41）、所述芯片连接软管（42）和所述收集容器连接软管（43）至少部分裸露在外的避让口（5）。

3.根据权利要求2所述的采集器，其特征在于，所述壳体（1）上开设有芯片连接孔（14），所述芯片连接孔（14）的一端与所述混合仓（11）的下端连通，所述芯片连接孔（14）的另一端与所述芯片连接软管（42）连接。

4.根据权利要求2所述的采集器，其特征在于，所述壳体（1）上开设有靠近所述加样仓（12）的上端的加样仓连接孔（15）和收集容器连接孔（16），所述加样仓连接软管（41）通过所述加样仓连接孔（15）与所述混合仓（11）连通，所述收集容器连接软管（43）通过

所述收集容器连接孔（16）与所述混合仓（11）连接。

5.根据权利要求2所述的采集器，其特征在于，所述壳体（1）的外侧壁上开设有分别用于容纳所述加样仓连接软管（41）、所述芯片连接软管（42）和所述收集容器连接软管（43）的容纳槽（171），一所述容纳槽（171）与一所述避让口（5）连通。

6.根据权利要求5所述的采集器，其特征在于，所述壳体（1）的一侧壁包括内板（17）和盖板（18），所述容纳槽（171）开设于所述内板（17）靠近所述盖板（18）的一侧，所述避让口（5）贯穿所述盖板（18）。

7.根据权利要求1所述的采集器，其特征在于，所述壳体（1）的外侧壁上开设有容纳凹槽（105），所述收集容器（3）设置于所述容纳凹槽（105）。

8.根据权利要求1所述的采集器，其特征在于，所述采集器还包括盖体（7），所述盖体（7）能够盖设于所述收集容器（3），所述壳体（1）的外侧壁上开设有卡槽（101），所述盖体（7）卡设于所述卡槽（101）。

9.一种细胞分选设备，其特征在于，包括权利要求1-8任意一项所述的采集器。

10.一种细胞采集方法，其特征在于，利用权利要求1-8任意一项所述的采集器或利用权利要求9所述的细胞分选设备，所述细胞采集方法包括：

当需要将所述混合仓（11）内的溶液注入所述微流控芯片（2）时，通过所述连通结构（4）使所述混合仓（11）与所述微流控芯片（2）连通，通过所述加注孔（13）向所述混合仓（11）内输入正压；

当需要将所述加样仓（12）或所述收集容器（3）中的所述溶液注入所述混合仓（11）时，通过所述连通结构（4）使所述混合仓（11）与所述加样仓（12）或所述收集容器（3）连通，通过所述加注孔（13）

向所述混合仓（11）内输入负压。