



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211785162 U

(45)授权公告日 2020.10.27

(21)申请号 201921606782.8

G01N 33/487(2006.01)

(22)申请日 2019.09.25

G01N 33/52(2006.01)

(73)专利权人 广州市宝创生物技术有限公司  
地址 510633 广东省广州市广州高新技术产业开发区科学城揽月路80号科技创新基础C区2楼

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 周小棉

(74)专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001

代理人 周友元 刘明星

(51)Int.Cl.

G01N 21/80(2006.01)

G01N 21/29(2006.01)

G01N 15/06(2006.01)

G01N 33/48(2006.01)

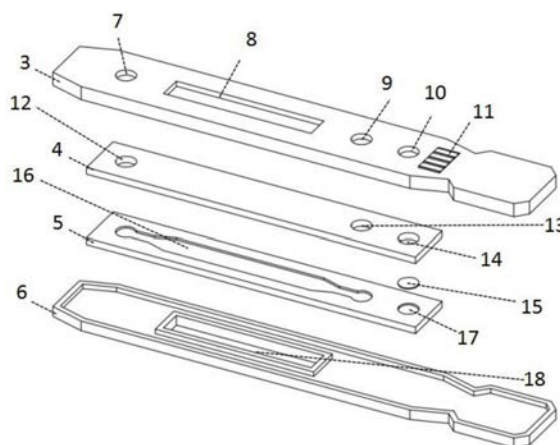
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54)实用新型名称

一种微流控多功能精液分析装置

## (57)摘要

本实用新型公开了一种微流控多功能精液分析装置,包括上外壳、检测芯片盖片、检测芯片底片以及下外壳,检测芯片盖片和检测芯片底片相叠组成微流控精液检测芯片,上外壳、微流控精液检测芯片和下外壳依次叠放组合形成整体分析装置;上外壳上设有精子计数观察窗和pH检测窗口,下外壳上与精子计数观察窗对应的位置处设有光源进入窗口,微流控精液检测芯片内与精子计数观察窗对应的位置设有精子计数池,微流控精液检测芯片内与pH检测窗口对应的位置设有pH检测池,pH检测池内放有pH试纸。本实用新型装置结构简单,易制作,使用方便,不仅可以用于临床医疗精子检验,而且可以配合市面上的家用精子仪器进入家庭使用,极大程度上能够减小医院取样的尴尬。



CN 211785162 U

1. 一种微流控多功能精液分析装置,其特征在于:包括上外壳(3)、检测芯片盖片(4)、检测芯片底片(5)以及下外壳(6),所述检测芯片盖片(4)和检测芯片底片(5)相叠组成微流控精液检测芯片(20),所述上外壳(3)、微流控精液检测芯片(20)和下外壳(6)依次叠放组合形成整体分析装置;所述上外壳(3)上设有精子计数观察窗(8)和pH检测窗口(10),所述下外壳(6)上与精子计数观察窗(8)对应的位置处设有光源进入窗口(18),所述微流控精液检测芯片(20)内与精子计数观察窗(8)对应的位置设有精子计数池(16),所述微流控精液检测芯片(20)内与pH检测窗口(10)对应的位置设有pH检测池(17),所述pH检测池(17)内放有pH试纸(15)。

2. 根据权利要求1所述的微流控多功能精液分析装置,其特征在于:所述上外壳(3)上开设有精液进样口(9)和精液出样口(7),所述微流控精液检测芯片(20)上还开设有精液进样孔(13)和精液出样孔(12),所述精液进样孔(13)连通精液进样口(9)和精子计数池(16),所述精液出样孔(12)连通精液出样口(7)和精子计数池(16)。

3. 根据权利要求2所述的微流控多功能精液分析装置,其特征在于:所述微流控精液检测芯片(20)上还开设有与pH检测池(17)对应位置的精液pH检测孔(14)以及用于连通精液pH检测孔(14)和精液进样孔(13)的直微通道(19)。

4. 根据权利要求3所述的微流控多功能精液分析装置,其特征在于:所述精子计数池(16)开设在检测芯片底片(5)的顶面上,所述精液进样孔(13)、精液出样孔(12)和精液pH检测孔(14)均贯穿设置在检测芯片盖片(4)上,所述直微通道(19)开设在检测芯片盖片(4)的底面上。

5. 根据权利要求1所述的微流控多功能精液分析装置,其特征在于:所述上外壳(3)上还设有pH标准比色区(11)。

6. 根据权利要求1所述的微流控多功能精液分析装置,其特征在于:所述光源进入窗口(18)为用于约束光源的发散,减小光源强度损耗的凸台。

7. 根据权利要求1所述的微流控多功能精液分析装置,其特征在于:还包括设置在装置一侧的取用手柄(2)。

8. 根据权利要求1所述的微流控多功能精液分析装置,其特征在于:所述检测芯片盖片(4)和检测芯片底片(5)均采用透明材料制成。

9. 根据权利要求1所述的微流控多功能精液分析装置,其特征在于:所述检测芯片盖片(4)和检测芯片底片(5)采用胶粘、超声波封接、热压键合或激光封接中的任意一种或多种方式进行组合固定。

10. 根据权利要求1所述的微流控多功能精液分析装置,其特征在于:所述上外壳(3)和下外壳(6)采用卡扣固定、螺丝固定、胶粘固定中的任意一种或多种方式进行组合固定。

## 一种微流控多功能精液分析装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及新型医疗检测技术领域,具体涉及一种微流控多功能精液分析装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,世界范围内不孕不育率已高达15%,成为继癌症和心脑血管疾病之外的第三大疾病。全球不孕夫妇病例约为6000-8000万对,中国不孕夫妇至少1000万对,而在育龄夫妇中由男性精子质量问题造成的不孕不育几近占总病例的50%。不孕不育不仅会影响患者的工作和生活,甚至造成家庭破裂,社会不和谐,出生人口质量下降等问题。精液分析检测是判断男性生育能力的标准,目前临床病例中常用的精子质量的检测方法为计算机辅助精子分析(CASA)。检测过程中,样本的制备,精子浓度,计数池深度,计数板间隙,玻片平行度等实际操作和硬件问题会造成精子质量检测的不统一性和较大的误差性。同时,CASA系统购买成本高,而且需要专业技术人员操作,且不同医生的诊断结果主观性强。其他检测方法如,光浊法,阻抗分析法,光子光谱法等,这些方法大都依赖昂贵的仪器设备,且样品制备及数据分析较为复杂,与目前医疗检测快速诊断的发展趋势相悖。

[0003] 微流控芯片最初在美国被称为“芯片实验室”(Lab-on-a-chip),在欧洲被称为“微整合分析芯片”(Micrototal analytical systems),它是微流控技术(Microfluidics)实现的主要平台,可以把生物、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。有着体积轻巧、使用样品及试剂量少、且反应速度快、可大量平行处理及可即用即弃等优点的微流控芯片,在生物、化学、医学等领域有着巨大潜力。

[0004] 由于临床上CASA等方法对于精液的采样和检测昂贵,操作复杂而对精子造成的损伤,且对专业医疗人员的素质要求较高,因此需要一种方便易用,操作简单,成本相对低廉的精液分析检测装置。这种装置不仅能够用于临床精子质量的分析诊断,而且还可以适用于家庭备孕夫妇自行操作检测,避免医院取样的尴尬。可高度集成,试剂用量小,微尺度,响应速度快且灵敏的特性,微流控技术为临床和家用精液检测分析提供了新的可开发平台。

### 实用新型内容

[0005] 针对现有技术的不足,本实用新型提供一种微流控多功能精液分析装置,可以实现快速取样和检测的微流控多功能精液分析装置,该分析装置将精液计数分析与pH检测集成在同一块微流控芯片上,节省操作程序和成本,简单易用,减少人为误差干扰。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型的技术方案为:

[0007] 一种微流控多功能精液分析装置,包括上外壳、检测芯片盖片、检测芯片底片以及下外壳,所述检测芯片盖片和检测芯片底片相叠组成微流控精液检测芯片,所述上外壳、微流控精液检测芯片和下外壳依次叠放组合形成整体分析装置;所述上外壳上设有精子计数

观察窗和pH检测窗口,所述下外壳上与精子计数观察窗对应的位置处设有光源进入窗口,所述微流控精液检测芯片内与精子计数观察窗对应的位置设有精子计数池,所述微流控精液检测芯片内与pH检测窗口对应的位置设有pH检测池,所述pH检测池内放有pH试纸。

[0008] 进一步地,所述上外壳上开设有精液进样口和精液出样口,所述微流控精液检测芯片上还开设有精液进样孔和精液出样孔,所述精液进样孔连通精液进样口和精子计数池,所述精液出样孔连通精液出样口和精子计数池。这样设置,从而能在不拆开整体装置的情况下对内部添加精液样本,继而作进一步观察。

[0009] 进一步地,所述微流控精液检测芯片还上开设有与pH检测池对应位置的精液pH检测孔以及用于连通精液pH检测孔和精液进样孔的直微通道。

[0010] 进一步地,所述精子计数池开设在检测芯片底片的顶面上,所述精液进样孔、精液出样孔和精液pH检测孔均贯穿设置在检测芯片盖片上,所述直微通道开设在检测芯片盖片的底面上。这样设置,从而使得直微通道在检测芯片盖板底面,精液计数池在检测芯片底片的顶面,二者分别位于芯片接合面的两侧,导致形成之后的流道有一定高度差,流动互不影响。

[0011] 进一步地,所述上外壳上还设有pH标准比色区。

[0012] 进一步地,所述光源进入窗口为用于约束光源的发散,减小光源强度损耗的凸台。

[0013] 进一步地,还包括设置在装置一侧的取用手柄。

[0014] 进一步地,所述检测芯片盖片和检测芯片底片均采用透明材料制成。

[0015] 进一步地,所述检测芯片盖片和检测芯片底片采用胶粘、超声波封接、热压键合或激光封接中的任意一种或多种方式进行组合固定。

[0016] 进一步地,所述上外壳和下外壳采用卡扣固定、螺丝固定、胶粘固定中的任意一种或多种方式进行组合固定。

[0017] 本实用新型与现有技术相比,具有如下优点:

[0018] 本实用新型将精子质量分析中的精子计数功能和精液pH检测功能集成到同一块微流控芯片上,节省了精液检测的程序,减小了人为操作误差的干扰。同时,利用其特定结构,pH检测池流道和精液计数池流道分为位于微流控精液检测芯片的盖片和底片上,具有一定高度差,避免了进样过程中沾染过pH试纸的精液从pH检测池回流进入精液计数池,从而避免了检测过程中的交叉污染。

[0019] 本实用新型装置结构简单,易制作,使用方便,不仅可以用于临床医疗精子检验,而且可以配合市面上的家用精子仪器进入家庭使用,极大程度上能够减小医院取样的尴尬。

## 附图说明

[0020] 图1为微流控多功能精液分析装置的外部整体结构示意图;

[0021] 图2为微流控多功能精液分析装置的内部结构分解示意图;

[0022] 图3为微流控多功能精液分析装置的精液检测芯片结构示意图;

[0023] 附图标记说明:1、精液检测观测区域;2、取用手柄;3、上外壳;4、检测芯片盖片;5、检测芯片底片;6、下外壳;7、精液出样口;8、精子计数观察窗;9、精液进样口;10、pH检测窗口;11、pH标准比色区;12、精液出样孔;13、精液进样孔;14、精液pH检测孔;15、pH试纸;16、

精子计数池;17、pH检测池;18、光源进入窗口;19、直微通道;20、微流控精液检测芯片。

### 具体实施方式

[0024] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0025] 实施例

[0026] 如图1所示,一种微流控多功能精液分析装置,包括上外壳3、检测芯片盖片4、检测芯片底片5以及下外壳6,检测芯片盖片4和检测芯片底片5相叠组成微流控精液检测芯片20,上外壳3、微流控精液检测芯片20和下外壳6依次叠放组合形成整体分析装置,装置整体分为精液检测观测区域1和取用手柄2。

[0027] 如图2和图3所示,微流控精液检测芯片20内设置有精子计数池16和pH检测池17,精子计数池16和pH检测池17均设置在检测芯片底片5上,pH检测池17内放置有pH试纸15,检测芯片盖片4上贯穿设置有精液进样孔13和精液出样孔12,精液进样孔13连通至精子计数池16中。同时检测芯片盖片4上还贯穿设置有精液pH检测孔14,检测芯片盖片4的底面上开设有直微通道19,直微通道19用于连通精液pH检测孔14和精液进样孔13,从而精液样本从精液进样孔13进入的时候可同时流入pH检测池17和精子计数池16。整体微流控精液检测芯片20均采用无毒透明材料,可以为透明玻璃或石英,也可以为其他无毒塑料类透明材料,如聚二甲基硅氧烷,聚甲基丙烯酸甲酯,聚苯乙烯,聚碳酸酯或环烯烃共聚物中的一种。

[0028] 这样子将直微通道19设置在检测芯片盖片4的底面,将精子计数池16设置在检测芯片底片5的顶面,从而使得二者分别位于芯片接合面的两侧,导致形成之后的流道有一定高度差,流动互不影响。

[0029] 如图2所示,上外壳3上设有精子计数观察窗8和pH检测窗口10,下外壳6上设有光源进入窗口18,精子计数观察窗8和光源进入窗口18的位置对应设置在精子计数池16的位置处,用于观察精子计数池16内部样品的情况;pH检测窗口10的位置对应设置在pH检测池17的位置处,用于观察pH检测池17内样品的颜色变化情况,并且在pH检测窗口10的位置附件还设置有pH标准比色区11,以便于使用者对比得知样品情况;下外壳6上的光源进入窗口18为凸台设计,其目的是尽可能约束光源的发散,减小光源强度损耗。

[0030] 同时上外壳3上开设有精液进样口9和精液出样口7,其位置对应精液进样孔13和精液出样口7的位置,通过上外壳3上设置的精液进样口9和精液出样口7,连通内部微流控精液检测芯片20内的精子计数池16,从而可无需拆开装置即可对样品进行添加放入。

[0031] 具体地,检测芯片盖片4和检测芯片底片5采用胶粘、超声波封接、热压键合或激光封接中的任意一种或多种方式进行组合固定;上外壳3和下外壳6采用卡扣固定、螺丝固定、胶粘固定中的任意一种或多种方式进行组合固定。从而保证各零部件之间的位置配合关系,由于添加样品时并不需要拆开整体装置,因此这样更能有利于整体装置的使用。

[0032] 具体在使用的时候,精液样本经过精液进样口9,进入下方对应的微流控精液检测芯片20上的精液进样孔13,在重力的作用下,分别流入芯片底片上精子计数池16和经过检测芯片盖片4上的直微通道19流入pH检测池17。

[0033] 精液样本流入精子计数池16后,由于精液具有一定的粘度,精液样本铺满精子计数池16后,多余的样本依次经精液出样孔12,精液出样口7流出。分散在精子计数池16中的

精液样本肉眼可观测其整体的外观颜色和粘稠度。

[0034] 另一边流经直微通道19后到达pH检测池17,与其中的pH试纸15反应后,pH试纸15会随着溶液酸碱度的不同而显现出不同的颜色,即发生显色反应。显色反应发生后,pH试纸15变色,从pH检测窗口10观察颜色,对比pH标准比色区11,得到精液样本的酸碱度pH值。由于直微通道19位于检测芯片盖片4反面,与检测芯片底片5上的精子计数池16流道相差一定的高度,二者不在一个平面上,能够在流动时避免回流的影响,减小pH试纸15的污染对精子计数的干扰。

[0035] 本实用新型是基于微流控芯片中的微流道进行检测和观察,精液检测时取样量小,可配合临床和家用检测仪器使用。配合仪器使用时,光源从下底壳上的光源进入窗口射入,光源进入窗口为凸台设计,尽可能约束光源的发散,减小光源强度损耗。微流控检测芯片为透光透明材料制成,因而光源能通过微流控检测芯片,照亮精子计数池,增加计数池的光亮强度,提高仪器通过精液计数观察窗口侦测计数时的精确度。该实用新型配合仪器对芯片计数池中的精子进行准确的计数计算,并且可以分析精子的存活率,运动速度,畸形率等,对精子质量进行全面准确的分析。

[0036] 本实用新型的一种微流控多功能精液分析装置,基于微流控芯片设计,不仅能够降低精子质量分析时的精液样本用量,而且将精子计数功能和精液pH检测功能集成到同一块微流控芯片上,结构简单,操作方便,同时能够避免检测过程中的交叉污染。

[0037] 上述实施例只是为了说明本实用新型的技术构思及特点,其目的是在于让本领域内的普通技术人员能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限制本实用新型的保护范围。凡是根据本实用新型内容的实质所做出的等效的变化或修饰,都应涵盖在本实用新型的保护范围内。

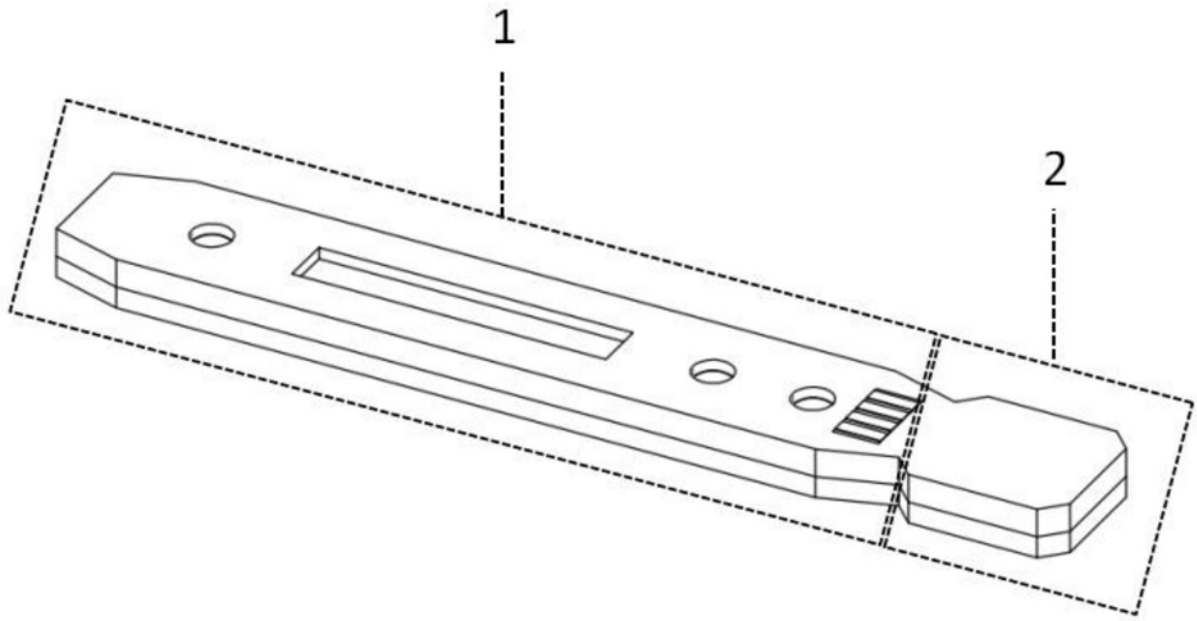


图1

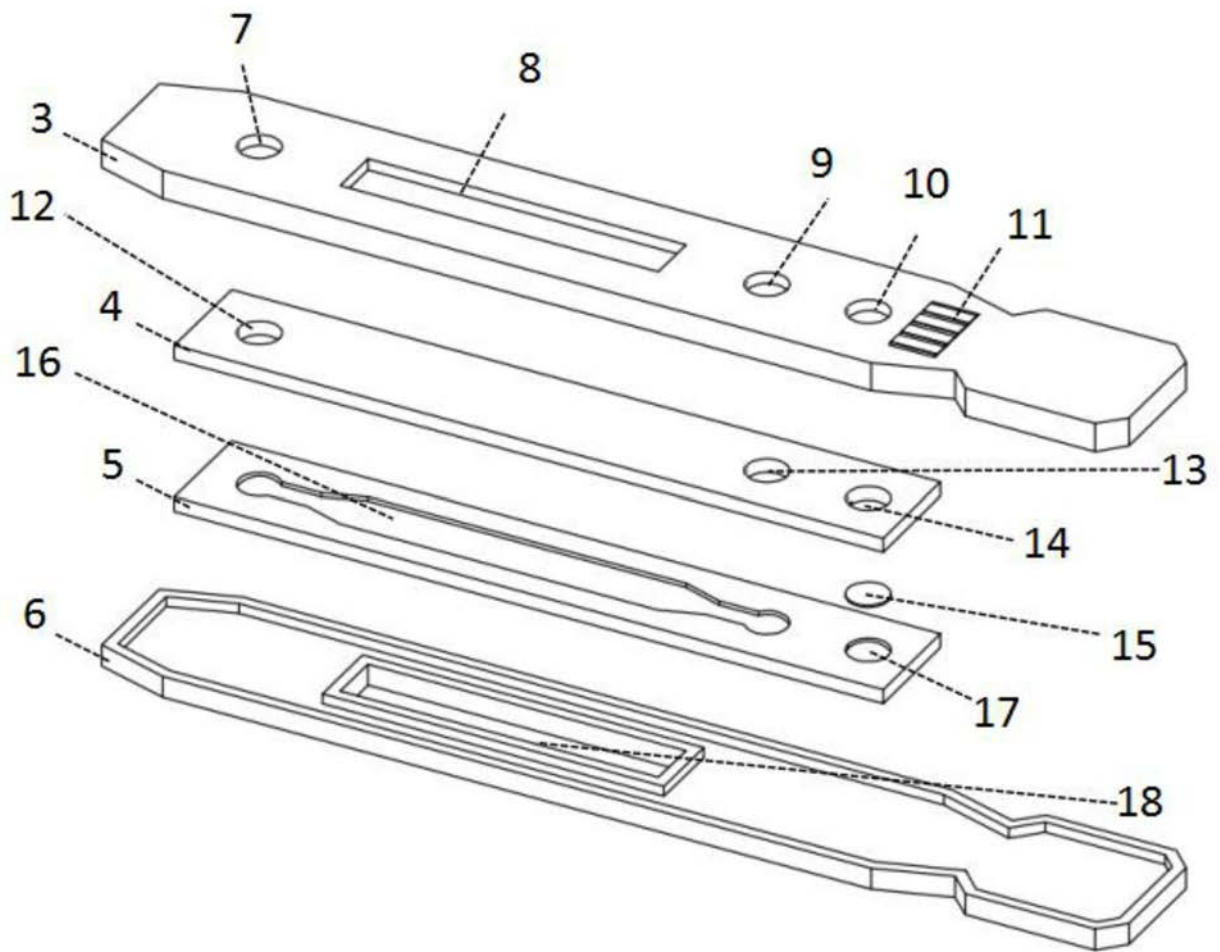


图2

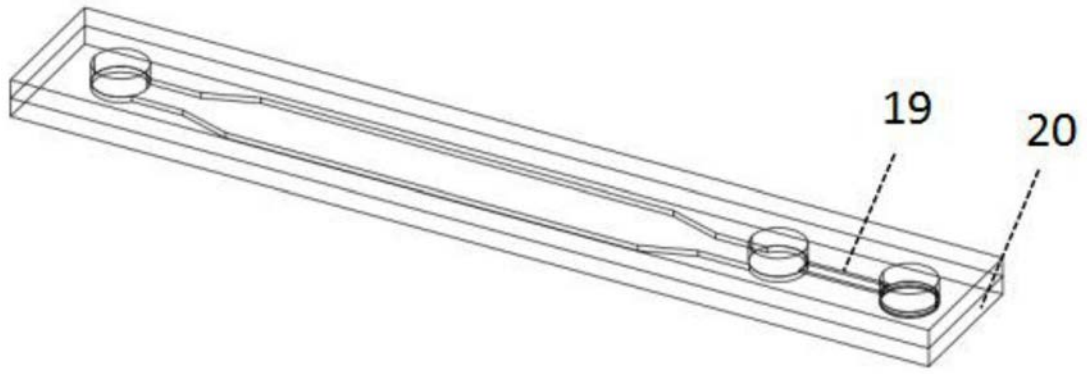


图3