



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107099444 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 09

(21) 申请号 201710261259.5

C12M 1/36 (2006.01)

(22) 申请日 2017.04.17

C12M 1/34 (2006.01)

C12Q 1/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107099444 A

(43) 申请公布日 2017.08.29

(73) 专利权人 魏慧林

地址 310000 浙江省杭州市江干区凯旋路
258号48楼1单元201室

(72) 发明人 魏慧林

(74) 专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

专利代理师 魏彦

(56) 对比文件

CA 2898740 A1, 2014.09.18

CN 101726578 A, 2010.06.09

CN 103421675 A, 2013.12.04

CN 105960463 A, 2016.09.21

CN 106222067 A, 2016.12.14

US 2012118740 A1, 2012.05.17

WO 2010115167 A2, 2010.10.07

WO 2014142924 A1, 2014.09.18

WO 2015104797 A1, 2015.07.16

审查员 吴志威

(51) Int. Cl.

C12M 1/00 (2006.01)

C12M 1/38 (2006.01)

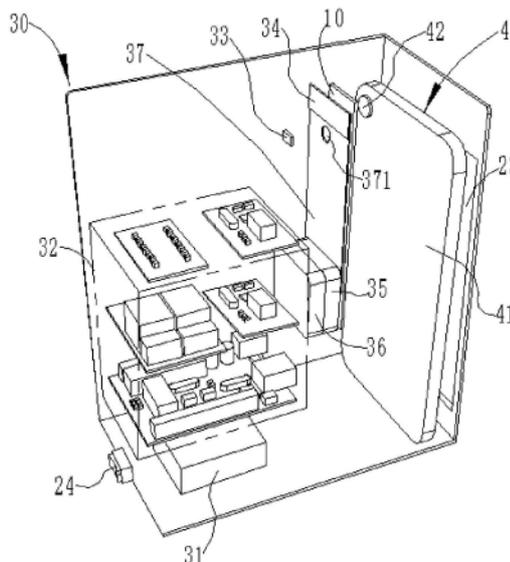
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

精子分选芯片、精子检测设备及精子检测方法

(57) 摘要

本发明是一种精子分选芯片、精子检测设备及精子检测方法,涉及生物检测设备技术领域,为解决现有精子分选及检测设备检测流程繁琐且成本高昂的问题而设计。该精子分选芯片包括上层板和下层板,上层板设有注入孔和吸出孔,下层板与上层板相贴合的板面上设置有分选槽,分选槽与注入孔和吸出孔均连通,上层板或者下层板上设置有用于使分选槽获得温度梯度的控温模块,注入孔相对的分选槽一侧的温度低于吸出孔相对的分选槽一侧的温度。该精子检测设备包括上述精子分选芯片。该精子检测方法利用上述精子检测设备对精子活力进行检测。本发明提供的精子分选芯片、精子检测设备及精子检测方法用于对精子的活力进行检测。



1. 一种精子分选芯片,其特征在于,包括上层板和与上述上层板紧密贴合的下层板;所述上层板设置有贯穿的注入孔(111)和贯穿的吸出孔(112);所述下层板与上述上层板相贴合的板面上设置有分选槽(131),所述分选槽(131)与上述注入孔(111)和上述吸出孔(112)均连通;所述上层板或者上述下层板上设置有用于使上述分选槽(131)获得温度梯度的控温模块,所述注入孔(111)相对的所述分选槽(131)一侧的温度低于上述吸出孔(112)相对的所述分选槽(131)一侧的温度;所述上层板包括顶板(11),所述下层板包括紧密贴合的第一通道板(12)和底板(13),且上述第一通道板(12)与上述顶板(11)紧密贴合;所述分选槽(131)设置在上述第一通道板(12)上,上述第一通道板(12)上设置有条形通孔,当上述第一通道板(12)与上述底板(13)紧密贴合在一起后,上述分选槽(131)由上述第一通道板(12)上的上述条形通孔与上述底板(13)的上板面共同形成;所述分选槽(131)上还设置有微流通道(132);所述微流通道(132)的一端与上述注入孔(111)连通,所述微流通道(132)的另一端的边缘、上述分选槽(131)的轮廓边缘和上述底板(13)的上板面共同形成用于对试样进行检测的待检区(133)。
2. 根据权利要求1所述的精子分选芯片,其特征在于,还包括第二通道板(14);所述第二通道板(14)设置在上述顶板(11)和上述第一通道板(12)之间且与二者紧密贴合;所述第二通道板(14)与上述注入孔(111)相对应的一侧设置有用于阻止试样外溢的防溢孔(141),所述防溢孔(141)的孔径大于上述注入孔(111)的孔径;所述防溢孔(141)与上述微流通道(132)连通;所述第二通道板(14)与上述吸出孔(112)相对应的一侧设置有待检孔(142),所述吸出孔(112)、所述待检孔(142)和上述待检区(133)连通。
3. 根据权利要求1—2任一项所述的精子分选芯片,其特征在于,还包括用于诱导精子试样的化学诱导剂,所述化学诱导剂设置在待检区(133)中。
4. 一种精子检测设备,其特征在于,包括具有内腔(30)的设备本体(20)、权利要求1—3任一项所述的精子分选芯片(10)和用于对经过上述精子分选芯片(10)分选得到的试样进行检测的检测模块(40);所述精子分选芯片(10)设置在上述内腔(30)中,且上述注入孔(111)位于上述吸出孔(112)的下方;所述检测模块(40)包括用于对数据进行采集的采集元件(42)和用于对上述采集元件(42)采集到的信息进行分析、处理和显示的检测元件(41);所述检测元件(41)包括手机,所述采集元件(42)包括安装在上述手机的摄像头上的显微镜头;所述控温模块包括用于使上述分选槽(131)获得温度梯度的导热片(37)、用于为上述导热片(37)加热的加热模块(34)和用于为上述导热片(37)散热的散热模块(35);所述导热片(37)与上述下层板贴合设置,所述加热模块(34)设置在与上述吸出孔(112)对应的一端且固定设置在上述导热片(37)上,所述散热模块(35)设置在上述导热片(37)的另一端;

所述导热片(37)固定设置在所述内腔(30)的内壁上;

所述加热模块(34)的温度变化范围为20—50℃,所述散热模块(35)的温度变化范围为20—30℃。

5.根据权利要求4所述的精子检测设备,其特征在于,还包括用于为所述精子检测设备提供电能的供电模块(31)、用于对电信号进行处理的控制模块(32)、用于控制所述供电模块(31)动作的电源开关(24)和用于为所述精子检测设备提供光源的照明模块(33);

所述供电模块(31)、所述控制模块(32)和所述照明模块(33)均设置在所述内腔(30)中;所述电源开关(24)设置在所述设备本体(20)的外部;

所述电源开关(24)与所述供电模块(31)电连接,所述供电模块(31)与所述控制模块(32)电连接,所述控制模块(32)与所述控温模块电连接。

6.根据权利要求5所述的精子检测设备,其特征在于,所述设备本体(20)上设置有用于将所述精子分选芯片(10)放入所述内腔(30)中的第一卡槽(21)、用于将所述检测元件(41)放入所述内腔(30)中的第二卡槽(22)和用于对所述检测元件(41)的检测数据进行显示的显示区(23)。

精子分选芯片、精子检测设备及精子检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物检测设备技术领域,尤其涉及一种精子分选芯片、精子检测设备及精子检测方法。

背景技术

[0002] 精子是承载人类繁衍生息重任的生殖细胞,本质上属于单细胞生物。然而,近年来,随着工业化进程的不断向前推进,使得环境污染日趋严重,这在很大程度上降低了人类的生育能力,尤其男性不育的发病率越来越高。其中,精子形态和活力的下降被认为是引起男性不育的重要因素之一,因而,在临床中对精子进行全面的检测就显得尤为重要。

[0003] 临床上常用的精子活力分选与检测方法主要有梯度离心法、精子上游法和附睾睾丸穿刺法等,但是,上述方法只能单纯地依据精子的游动速度或者密度进行分选,无法反应生理状态下精子的自然优选过程。而且,这些检测方法分选时间较长,需要反复进行离心作用,极易对精子的DNA造成损伤,从而降低检测结果的准确性。现有技术中,对精液质量的检查主要依靠镜检,即检验人员用高倍显微镜对精液试样进行检测。但是,受到取样条件、方法和时间等诸多因素的限制,使得这种常规镜检方法并不能对有活力的精子进行准确的质量评估,从而延误治疗。针对上述常规镜检方法存在的缺陷,有人提出了一种计算机辅助精子分析系统,该系统主要包括高倍生物显微镜、CCD(Charge-coupled Device,电荷耦合元件)系统计算机、图像采集卡和打卡机等。但是,该系统价格昂贵,而且在分辨精子与杂细胞等非精子物质时,准确度较低,无法达到检测目的。此外,由于男性不育的检测项目较多,每次检测的总费用在几百至上千元不等,通常需要检测两到三次才可确诊,检测成本高昂。并且,普通民众对检测结果分析困难,不适用于家庭自主检测。

发明内容

[0004] 本发明的第一个目的在于提供一种精子分选芯片,以解决现有精子分选操作流程繁琐且成本高昂的技术问题。

[0005] 本发明提供的精子分选芯片,包括上层板和与所述上层板紧密贴合的下层板。

[0006] 所述上层板设置有贯穿的注入孔和贯穿的吸出孔。

[0007] 所述下层板与所述上层板相贴合的板面上设置有分选槽,所述分选槽与所述注入孔和所述吸出孔均连通。

[0008] 所述上层板或者所述下层板上设置有用于使所述分选槽获得温度梯度的控温模块,所述注入孔相对的所述分选槽一侧的温度低于所述吸出孔相对的所述分选槽一侧的温度。

[0009] 进一步的,所述上层板包括顶板,所述下层板包括紧密贴合的第一通道板和底板,且所述第一通道板与所述顶板紧密贴合。

[0010] 所述分选槽设置在所述第一通道板上。

[0011] 进一步的,所述分选槽上还设置有微流通道。

[0012] 所述微流通道的一端与所述注入孔连通,所述微流通道的另一端的边缘、所述分选槽的轮廓边缘和所述底板的上板面共同形成用于对试样进行检测的待检区。

[0013] 进一步的,还包括第二通道板;所述第二通道板设置在所述顶板和所述第一通道板之间且与二者紧密贴合。

[0014] 所述第二通道板与所述注入孔相对应的一侧设置有用于阻止试样外溢的防溢孔,所述防溢孔的孔径大于所述注入孔的孔径;所述防溢孔与所述微流通道连通。

[0015] 所述第二通道板与所述吸出孔相对应的一侧设置有待检孔,所述吸出孔、所述待检孔和所述待检区连通。

[0016] 进一步的,还包括用于诱导精子试样的化学诱导剂,所述化学诱导剂设置在待检区中。

[0017] 本发明精子分选芯片带来的有益效果是:

[0018] 通过设置上层板、下层板和控温模块,其中,上层板与下层板紧密贴合,在下层板与上层板相贴合的板面上设置有分选槽,在上层板的一端设置有与上述分选槽相连通的注入孔,在其另一端设置有与上述分选槽相连通的吸出孔。该精子分选芯片在工作时,通过开启控温模块,可以使分选槽形成注入孔温度低于吸出孔温度的温度梯度,以诱导试样中的精子前行至吸出孔位置处。

[0019] 该精子分选芯片的工作原理为:当需要对试样进行检测前的分选工作时,开启控温模块,使得在分选槽中获得诱导精子前行的温度梯度,此时,注入孔处的温度低于吸出孔处的温度;然后,将试样从注入孔中滴入,并将精子分选芯片竖置,使注入孔在下、吸出孔在上;随后,在分选槽中温度条件的诱导下,试样中的精子将克服重力从温度较低的注入孔一侧游向温度较高的吸出孔一侧。至此,在精子分选芯片的吸出孔中即可得到满足活力要求的精子,以进行后续的检测工作。

[0020] 该精子分选芯片利用分选槽不同位置处的温度差,对精子产生诱导效果,使精子克服重力因素而趋向于温度较高的一侧前行,从而实现满足活力要求的精子的筛选。该精子分选芯片克服了现有检测方法中仅通过检测精子游动速度和密度来对精子进行分选,而无法反应生理状态下精子的自然优选过程的缺陷,并且,该精子分选芯片几乎不会对精子的DNA造成损伤,因而大大提高了后续检测结果的准确度。此外,该精子分选芯片结构简单、成本低廉,对后续的精子检测工作具有较高的经济意义。

[0021] 本发明的第二个目的在于提供一种精子检测设备,以解决现有精子检测设备检测流程繁琐且成本高昂的技术问题。

[0022] 本发明提供的精子检测设备,包括具有内腔的设备本体、上述精子分选芯片和用于对经过所述精子分选芯片分选得到的试样进行检测的检测模块。

[0023] 所述精子分选芯片设置在所述内腔中,且所述注入孔位于所述吸出孔的下方。

[0024] 所述检测模块包括用于对数据进行采集的采集元件和用于对所述采集元件采集到的信息进行分析、处理和显示的检测元件。

[0025] 进一步的,所述检测元件包括手机,所述采集元件包括安装在所述手机的摄像头上的显微镜头。

[0026] 进一步的,所述控温模块包括用于使所述分选槽获得温度梯度的导热片、用于为所述导热片加热的加热模块和用于为所述导热片散热的散热模块。

[0027] 所述导热片与所述下层板贴合设置,所述加热模块设置在与所述吸出孔对应的一端且固定设置在所述导热片上,所述散热模块设置在所述导热片的另一端。

[0028] 所述导热片固定设置在所述内腔的内壁上。

[0029] 所述加热模块的温度变化范围为20-50℃,所述散热模块的温度变化范围为20-30℃。

[0030] 进一步的,还包括用于为所述精子检测设备提供电能的供电模块、用于对电信号进行处理的控制模块、用于控制所述供电模块动作的电源开关和用于为所述精子检测设备提供光源的照明模块。

[0031] 所述供电模块、所述控制模块和所述照明模块均设置在所述内腔中;所述电源开关设置在所述设备本体的外部。

[0032] 所述电源开关与所述供电模块电连接,所述供电模块与所述控制模块电连接,所述控制模块与所述控温模块电连接。

[0033] 进一步的,所述设备本体上设置有用于将所述精子分选芯片放入所述内腔中的第一卡槽、用于将所述检测元件放入所述内腔中的第二卡槽和用于对所述检测元件的检测数据进行显示的显示区。

[0034] 本发明精子检测设备带来的有益效果是:

[0035] 该精子检测设备包括具有内腔的设备本体、上述精子分选芯片和检测模块,其中,精子分选芯片设置在内腔中,且使注入孔位于吸出孔的下方。并且,检测模块采集元件和检测元件,其中,采集元件用于对精子分选芯片中的数据进行采集,检测元件用于对采集元件采集到的信息进行分析、处理和显示。通过在精子检测设备中设置上述精子分选芯片,其中,精子分选芯片的结构、工作原理和有益效果已在上述精子分选芯片的有益效果中进行了详细说明,在此不再赘述。

[0036] 该精子检测设备的工作原理为:当需要对试样中的精子活力进行检测时,首先将上述精子分选芯片置于内腔中,且使其注入孔朝下、吸出孔朝上;然后,开启检测模块,利用采集元件对吸出孔处的精子数目和形态进行数据采集;随后,检测元件对采集元件采集到的数据信息进行分析处理,并将最终的结果显示在检测元件上,以使受检者能够在检测元件上直接观测到检测结果。

[0037] 该精子检测设备通过对出现在吸出孔处的精子数量和形态进行检测,几乎不会对精子的DNA造成损伤,大大提高了检测结果的准确度,对男性不育患者精子的筛查和疾病诊断具有重要意义。而且,该精子检测设备可以将检测数据直观地反应在检测元件上,使得医学常识欠缺的普通民众也可直接对检测结果进行读取,十分方便,有利于家庭自主检测。此外,该精子检测设备结构简单,成本低廉,大大降低了现有检测方法的检测成本,对于男性的不育筛查具有重要意义。

[0038] 本发明的第三个目的在于提供一种精子检测方法,以解决现有精子检测方法检测流程繁琐且成本高昂的技术问题。

[0039] 本发明提供的精子检测方法,利用上述精子检测设备对精子活力进行检测,包括如下步骤:

[0040] S1:将含有精液试样的所述精子分选芯片置于所述精子检测设备中,使所述注入孔位于所述吸出孔的上方;

- [0041] S2:开启所述控温模块;
- [0042] S3:利用所述检测模块对所述吸出孔处精子的数量和形态进行检测。
- [0043] 进一步的,所述步骤S1之前,包括将精液试样置于无菌取样杯中,并添加糜蛋白酶,液化处理5-10min。
- [0044] 进一步的,利用所述检测模块对所述吸出孔处的精子活力进行检测的方法包括直接检测方法和间接检测方法。
- [0045] 所述直接检测方法包括如下步骤:
- [0046] S31:利用所述采集元件对所述吸出孔处的精子数目和形态进行数据采集;
- [0047] S32:利用所述检测元件对步骤S31中采集到的数据信息进行分析、处理和显示。
- [0048] 所述间接检测方法包括如下步骤:
- [0049] S33:对所述吸出孔处的精子试样进行染色处理;
- [0050] S34:利用所述采集元件对经过步骤S33处理得到的精子数目和形态进行数据采集;
- [0051] S35:利用所述检测元件对步骤S34中采集到的数据信息进行分析、处理和显示。
- [0052] 本发明精子检测方法带来的有益效果是:
- [0053] 该精子检测方法利用上述精子检测设备对精子活力进行检测,其中,精子检测设备的结构和有益效果已在上述精子检测设备的有益效果中进行了详细说明,在此不再赘述。
- [0054] 该精子检测方法利用温度梯度对精子产生的诱导效果,使精子克服重力游向温度较高的吸出孔处,通过检测吸出孔处的精子数量和形态,从而实现对精液试样中精子活力的检测。该精子检测方法简单易行,检测准确度较高,对男性不育患者精子的筛查和疾病的诊断具有重要意义。

附图说明

- [0055] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0056] 图1为本发明实施例精子分选芯片的结构示意图,其中,控温模块未示出;
- [0057] 图2为图1中精子分选芯片的爆炸视图,其中,控温模块未示出;
- [0058] 图3为本发明实施例精子检测设备的结构示意图;
- [0059] 图4为图3中精子检测设备的内部结构示意图。
- [0060] 图标:10-精子分选芯片;20-设备本体;30-内腔;40-检测模块;11-顶板;12-第一通道板;13-底板;14-第二通道板;111-注入孔;112-吸出孔;131-分选槽;132-微流通道;133-待检区;141-防溢孔;142-待检孔;21-第一卡槽;22-第二卡槽;23-显示区;24-电源开关;31-供电模块;32-控制模块;33-照明模块;34-加热模块;35-散热模块;36-风扇;37-导热片;371-通光孔;41-检测元件;42-采集元件。

具体实施方式

[0061] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述。显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0062] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系均为基于附图所示的方位或位置关系,仅仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0063] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“连接”应做广义理解,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0064] 如图1和图2所示,本实施例提供了一种精子分选芯片10,包括上层板和与上层板紧密贴合的下层板。具体的,上层板设置有贯穿的注入孔111和贯穿的吸出孔112,下层板与上层板相贴合的板面上设置有分选槽131,并且,分选槽131与注入孔111和吸出孔112均连通。上层板或者下层板上还设置有用于使分选槽131获得温度梯度的控温模块,其中,注入孔111相对的分选槽131一侧的温度低于吸出孔112相对的分选槽131一侧的温度。控温模块在图1和图2中均未示出,且本实施例中温控模块设置在下层板上。

[0065] 该精子分选芯片10的工作过程为:当需要对试样进行检测前的分选工作时,开启控温模块,使得在分选槽131中获得诱导精子前行的温度梯度,此时,注入孔111处的温度低于吸出孔112处的温度;然后,将试样从注入孔111中滴入,并将精子分选芯片10竖置,使注入孔111在下、吸出孔112在上;随后,在分选槽131中温度条件的诱导下,试样中的精子将克服重力从温度较低的注入孔111一侧游向温度较高的吸出孔112一侧。至此,在精子分选芯片10的吸出孔112中即可得到满足活力要求的精子,以进行后续的检测工作。

[0066] 该精子分选芯片10利用分选槽131不同位置处的温度差,对精子产生诱导效果,使精子克服重力因素而趋向于温度较高的一侧前行,从而实现对满足活力要求的精子的筛选。该精子分选芯片10克服了现有检测方法中仅通过检测精子游动速度和密度来对精子进行分选,而无法反应生理状态下精子的自然优选过程的缺陷,并且,该精子分选芯片10几乎不会对精子的DNA造成损伤,因而大大提高了后续检测结果的准确度。此外,该精子分选芯片10结构简单、成本低廉,对后续的精子检测工作具有较高的经济意义。

[0067] 请继续参照图1和图2,本实施例中,上层板即为顶板11,下层板包括紧密贴合的第一通道板12和底板13,同时,第一通道板12还与顶板11紧密贴合,并且,分选槽131设置在第一通道板12上。具体的,本实施例中,在第一通道板12上设置有条形通孔,当第一通道板12与底板13紧密贴合在一起后,第一通道板12上的条形通孔与底板13的上板面共同形成分选槽131。

[0068] 请继续参照图2,本实施例中,分选槽131上还可以设置微流通道132,并且,微流通道132既可以是单通道,也可以是多通道。具体的,微流通道132的一端与注入孔111连通,微流通道132的另一端的边缘、分选槽131的轮廓边缘和底板13的上板面共同形成用于对试样

进行检测的待检区133。而且,当微流通道132为多通道时,微流通道132的宽度可以与分选槽131的宽度相等。

[0069] 通过在分选槽131中设置微流通道132,使得精液试样在微流通道132内聚力与附着力差异的条件下,能够克服地心引力上升至吸出孔112位置处,进一步保证了本实施例精子分选芯片10的工作可靠性。

[0070] 为了增强对试样中精子的诱导效果,还可以在检测区上设置用于诱导精子前行的化学诱导剂。其中,化学诱导剂可以为孕酮。

[0071] 需要说明的是,本实施例中,化学诱导剂可以为孕酮,但不仅仅局限于这种化学诱导剂种类,还可以采用其他化学诱导剂,如:肽、卵泡液等,其只要是通过这种化学诱导剂能够实现分选槽131中精子的可靠诱导即可。

[0072] 请继续参照图2,本实施例中,该精子分选芯片10还可以包括第二通道板14,具体的,第二通道板14设置在顶板11和第一通道板12之间且与二者紧密贴合。其中,第二通道板14与注入孔111相对应的一侧设置有用于阻止试样外溢的防溢孔141,并且,防溢孔141的孔径大于注入孔111的孔径,防溢孔141与微流通道132连通。在第二通道板14与吸出孔112相对应的一侧设置有待检孔142,吸出孔112、待检孔142和待检区133连通设置。

[0073] 通过在第二通道板14上设置防溢孔141,使得试样在加样过程中能够尽可能地向孔径较大的防溢孔141中流动,进而流动至分选槽131中。这样的设置,减少了试样的向外溢出,大大提高了本实施例精子分选芯片10的工作可靠性。

[0074] 需要说明的是,本实施例中,顶板11、第一通道板12、第二通道板14和底板13的材质可以为PMMA(Polymeric Methyl Methacrylate,聚甲基丙烯酸甲酯),但不仅仅局限于这种材质形式,还可以为其他材质,如:PDMS(Polydimethylsiloxane,聚二甲基硅氧烷)、聚苯乙烯、玻璃、环氧树脂、聚碳酸酯、聚丙烯和环丙烯等,其只要是能够满足精子分选要求的这类生物相容性高分子聚合物材料均可。

[0075] 本实施例还提供了一种精子检测设备,如图3和图4所示,包括具有内腔30的设备本体20、上述精子分选芯片10和用于对经过精子分选芯片10分选得到的试样进行检测的检测模块40。具体的,精子分选芯片10设置在内腔30中,且注入孔111位于吸出孔112的下方。检测模块40包括用于对数据进行采集的采集元件42和用于对采集元件42采集到的信息进行分析、处理和显示的检测元件41。通过在精子检测设备中设置上述精子分选芯片10,其中,精子分选芯片10的结构、工作原理和有益效果已在上述文字描述中进行了详细说明,在此不再赘述。

[0076] 该精子检测设备的工作过程为:当需要对试样中的精子活力进行检测时,首先将上述精子分选芯片10置于内腔30中,且使其注入孔111位于吸出孔112的下方;然后,开启检测模块40,利用采集元件42对吸出孔112处的精子数目和形态进行数据采集;随后,检测元件41对采集元件42采集到的数据信息进行分析处理,并将最终的结果显示在检测元件41上,以使受检者能够在检测元件41上直接观测到检测结果。

[0077] 该精子检测设备通过对出现在吸出孔112处的精子数量和形态进行检测,几乎不会对精子的DNA造成损伤,大大提高了检测结果的准确度,对男性不育患者精子的筛查和疾病诊断具有重要意义。而且,该精子检测设备可以将检测数据直观地反应在检测元件41上,使得医学常识欠缺的普通民众也可直接对检测结果进行读取,十分方便,有利于家庭自主

检测。此外,该精子检测设备结构简单,成本低廉,大大降低了现有检测方法的检测成本,对于男性的不育筛查具有重要意义。

[0078] 请继续参照图4,本实施例中,检测元件41可以为手机,采集元件42可以为安装在手机摄像头上的显微镜头。显微镜头将在吸出孔112处观测到的数据输入至手机中,然后,手机利用其内置的应用程序对上述数据进行分析处理,并将处理后的结果直接反映在显示屏上,以供受检者读取。这样的设置,大大提高了本实施例精子检测设备检测的便捷性和易操作性,使其更加适用于家庭自主检测。

[0079] 需要说明的是,本实施例中,用于对精子活力进行分析处理的应用程序可以应用于Android处理系统,但不仅仅限于在此类系统上的应用,还可以应用于IOS处理系统、Windows处理系统等,其只要是能够在这类处理系统安装用于对精子活力进行分析和处理的应用程序即可。

[0080] 还需要说明的是,本实施例中,显微镜头的放大倍数可以为100倍,也可以为200倍、400倍,甚至1000倍等更高的放大倍数,其只要能够观测到吸出孔112处的精子数量和形态即可。

[0081] 此外,本实施例中,控制模块32的控制动作可以由单片机、ARM处理器、FPGA(Field-Programmable Gate Array,现场可编程逻辑门阵列)、Arduino开源电子原型平台、DSP数字信号处理方法及计算机等来实现。

[0082] 请继续参照图4,本实施例中,控温模块包括用于使分选槽131获得温度梯度的导热片37、用于为导热片37加热的加热模块34和用于为导热片37散热的散热模块35。具体的,导热片37与底板13贴合设置,加热模块34设置在与吸出孔112对应的一端且固定设置在导热片37上,散热模块35设置在导热片37的另一端,导热片37固定设置在内腔30的内壁上,加热模块34的温度变化范围为20-50℃,散热模块35的温度变化范围为20-30℃。在散热模块35上还可以设置风扇36。

[0083] 该精子检测设备在工作时,开启加热模块34、散热模块35和风扇36,使加热模块34保持在20-50℃的温度范围内,使散热模块35在风扇36的作用下保持在20-30℃的温度范围内,从而在导热片37上形成32-39℃的温度梯度,以诱导精子向温度较高的吸出孔112位置处前行。

[0084] 需要说明的是,本实施例中,导热片37可以为铜片,还可以为铝片、镍片等其他材质的导热片37,其只要是通过这种材质形式的导热片37能够实现温度在其上的传导即可。

[0085] 请继续参照图4,本实施例中,该精子检测设备还包括用于为其提供电能的供电模块31、用于对电信号进行处理的控制模块32和用于控制供电模块31动作的电源开关24。具体的,供电模块31和控制模块32均设置在内腔30中,电源开关24设置在设备本体20的外部。并且,电源开关24与供电模块31电连接,供电模块31与控制模块32电连接,控制模块32与控温模块电连接。

[0086] 开启电源开关24后,电源开关24即向供电模块31发出指令,控制其吸合动作,然后,供电模块31将电信号输出至与其电连接的控制模块32中,以控制控温模块的动作。

[0087] 请继续参照图4,本实施例中,该精子检测设备还可以包括照明模块33,具体的,该照明模块33设置在内腔30中。其中,照明模块33可以与控制模块32电连接,当电源开关24发出动作指令后,可以使控制模块32同时将电信号输出至照明模块33中,控制其照明。

[0088] 通过设置照明模块33,可以增强吸出孔112处的光线,从而提高本实施例精子检测设备的工作可靠性。如图4所示,在与底板13紧密贴合的导热片37上可以设置通过孔,其中,通光孔371与吸出孔112相对设置,并将照明模块33设置在背离精子分选芯片10的一侧,且使照明模块33与通光孔371相对。这样的设置,使得照明模块33发出的光源能够尽可能地作用于吸出孔112,以使采集元件42能够清晰地采集到吸出孔112中的精子数量和形态。

[0089] 需要说明的是,本实施例中,照明模块33可以为LED灯。

[0090] 请继续参照图3和图4,本实施例中,设备本体20上还可以设置有用于将精子分选芯片10放入内腔30中的第一卡槽21、用于将检测元件41放入内腔30中的第二卡槽22和用于对检测元件41的检测数据进行显示的显示区23。

[0091] 具体的,本实施例中,第一卡槽21设置在设备本体20的顶部,第二卡槽22设置在设备本体20的一侧壁上,显示区23设置在与第二卡槽22所在侧壁相邻的另一侧壁上。

[0092] 该精子检测设备工作时,可以先将精子分选芯片10竖直插入第一卡槽21中,使注入孔111朝下、吸出孔112朝上,并使底板13与导热片37紧密贴合;然后将手机插入第二卡槽22中,并使显微镜对准吸出孔112,使手机的显示屏暴露在显示区23中,以对检测数据进行在线读取。

[0093] 需要说明的是,本实施例中,第一卡槽21、第二卡槽22和显示区23的设置位置还可以有其他形式,其只要是通过这种位置布局能够实现对有活力的精子的分选、对其的检测和对检测数据的读取即可。

[0094] 还需要说明的是,本实施例中,精子分选芯片10的使用方式,除了垂直使用,还可以水平使用。在垂直使用过程中,对精子的分选可以依靠温度诱导、化学物质诱导及克服重力这三种因素共同实现;在水平使用过程中,对精子的分选则可以依靠温度诱导和化学物质诱导这两种因素来实现。垂直使用和水平使用仅为本实施例精子分选芯片10的两种极端使用方式,在实际操作过程中,也可以使精子分选芯片10倾斜一定角度来实现对精子的分选。因此,其只要是利用这种温度诱导或者化学物质诱导的分选原理来对精子进行分选的装置,均落入本发明所要求保护的范围内。

[0095] 本实施例还提供了一种精子检测方法,利用上述精子检测设备对精子活力进行检测,该方法包括如下步骤:

[0096] S1:将含有精液试样的精子分选芯片10置于精子检测设备中,使注入孔111位于吸出孔112的下方;

[0097] S2:开启控温模块;

[0098] S3:利用检测模块40对吸出孔112处精子数量和形态进行检测。

[0099] 该精子检测方法利用上述精子检测设备对精子活力进行检测,其中,精子检测设备的结构和有益效果已在上述文字描述中进行了详细说明,在此不再赘述。

[0100] 该精子检测方法利用温度梯度对精子产生的诱导效果,使精子克服重力游向温度较高的吸出孔112处,通过检测吸出孔112处的精子数量和形态,从而实现了对精液试样中精子活力的检测。该精子检测方法简单易行,检测准确度较高,对男性不育患者精子的筛查和疾病的诊断具有重要意义。

[0101] 在用该精子检测方法进行精子活力检测之前,包括将精液试样滴入注入孔111中,然后再将含有精液试样的精子分选芯片10置于精子检测设备中。为了提高本实施例精子检

测设备的检测效率,在将精液试样滴入注入孔111的步骤之前,可以先将精液试样置于无菌取样杯中,并添加糜蛋白酶,液化处理5-10min。

[0102] 本实施例中,利用检测模块40对吸出孔112处的精子活力进行检测的方法包括直接检测方法和间接检测方法。

[0103] 具体的,直接检测方法包括如下步骤:

[0104] S31:利用采集元件42对吸出孔112处的精子数目和形态进行数据采集;

[0105] S32:利用检测元件41对步骤S31中采集到的数据信息进行分析、处理和显示。

[0106] 该直接检测方法可以直接对吸出孔112处的精子数量和形态进行检测结果的在线读取,十分方便。

[0107] 本实施例中,间接检测方法则需要先对吸出孔112处经过分选后的精子试样进行染色处理,然后再重复上述直接检测方法中所述的步骤。

[0108] 通过对分选得到的精子试样进行染色处理,可以更加直观地观测到精子的数量和形态,进一步提高了本实施例精子检测设备的检测准确度。

[0109] 需要说明的是,本实施例中,用于对精子试样进行染色处理的染料可以为吖啶橙染料,还可以为甲基绿染料、台盼蓝染料、伊红Y染料、吉姆萨染料和瑞氏染液等其他染料,其只要是通过这种染料能够实现对精子试样的染色处理即可。

[0110] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的范围。

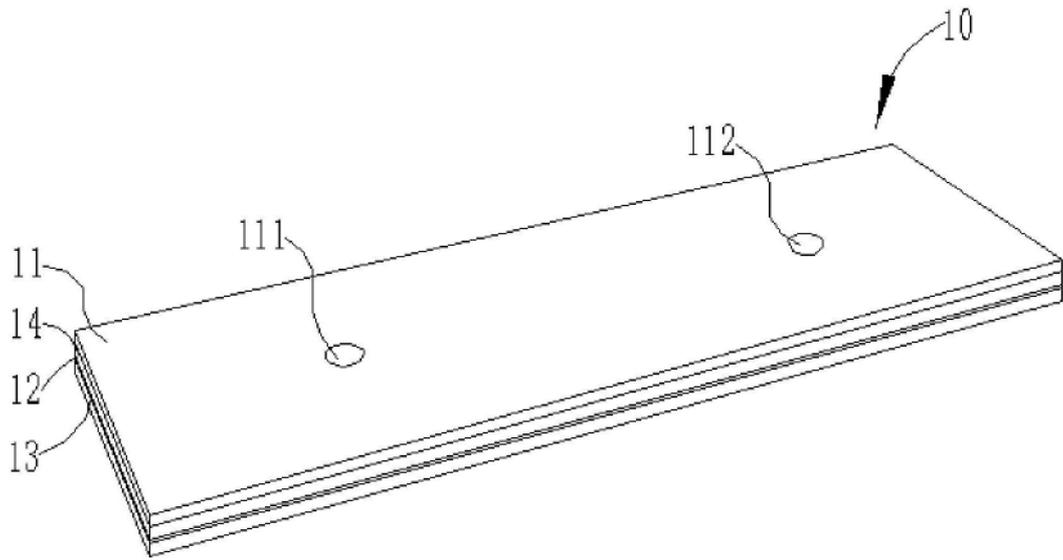


图1

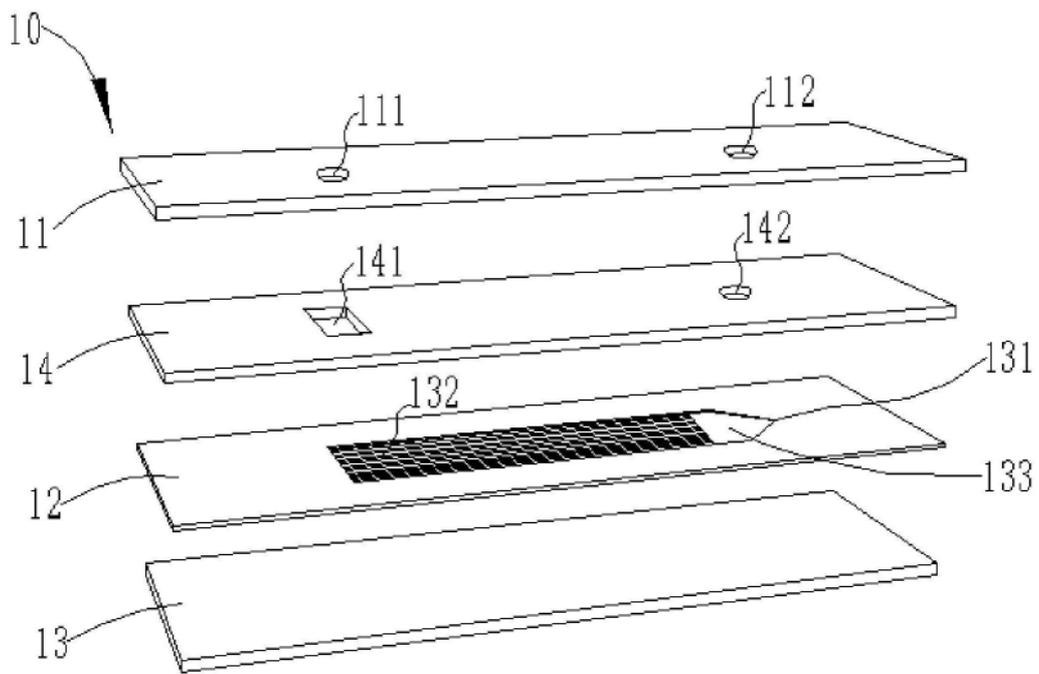


图2

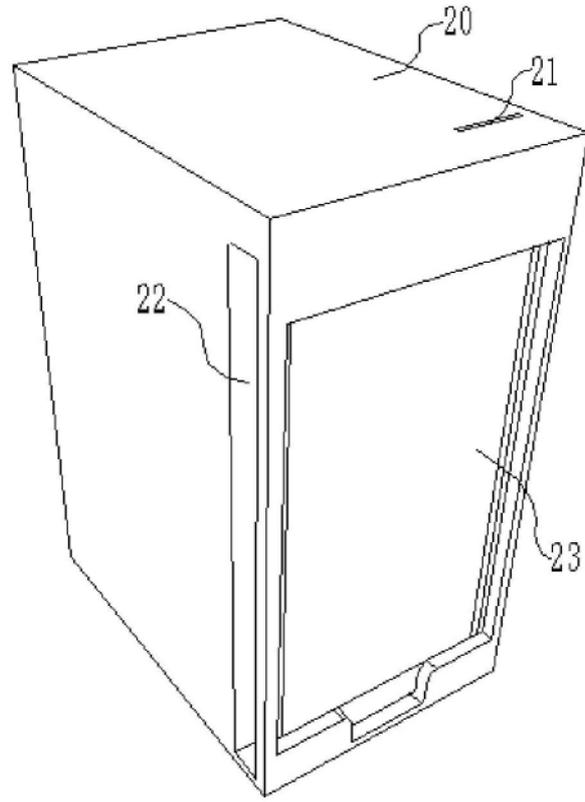


图3

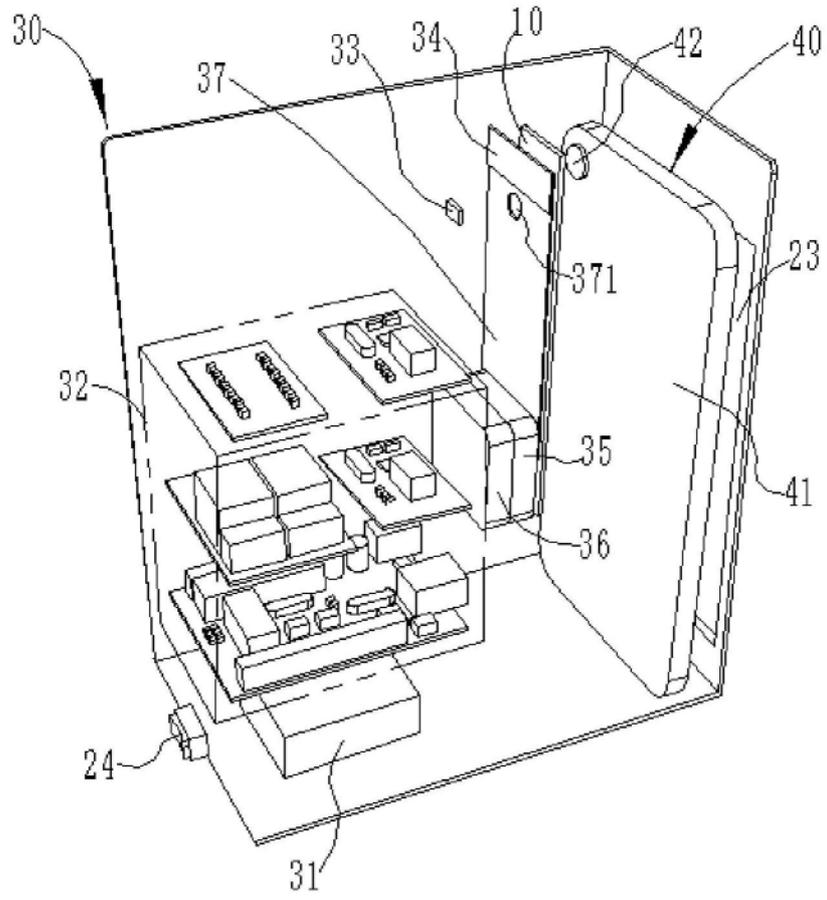


图4