

一种多通道微流体凝血检测芯片

技术领域

本实用新型属于医疗设备技术领域，尤其是涉及一种多通道微流体凝血检测芯片。

背景技术

微流体学是跨包括工程学、物理学、化学、微技术和生物技术的各种学科来应用的技术。微流体学涉及到对微量流体的研究以及对如何在诸如微流体芯片之类的各种微流体系统和设备中操纵、控制和使用这样的少量流体的研究。例如：微流体生物芯片（被称为“芯片实验室”）在分子生物学领域中用于整合化验操作，以用于诸如分析酶和 DNA，检测生物化学毒素和病原体、诊断疾病等目的。

微流控芯片（microfluidic chip）是当前微全分析系统（Miniaturized Total Analysis Systems）发展的热点领域。微流控芯片分析以芯片为操作平台，同时以分析化学为基础，以微机电加工技术为依托，以微管道网络为结构特征，以生命科学为目前主要应用对象，是当前微全分析系统领域发展的重点。它的目标是把整个化验室的功能，包括采样、稀释、加试剂、反应、分离、检测等集成在微芯片上。微流控芯片是微流控技术实现的主要平台。其装置特征主要是其容纳流体的有效结构（通道、检测室和其它某些功能部件）至少在一个纬度上为微米级尺度。由于微米级的结构，流体在其中显示和产生了与宏观尺度不同的特殊性能。因此发展出独特的分析产生的性能。微流控芯片的特点及发展优势：微流控芯片具有液体流动可控、消耗试样和试剂极少、分析速度成十倍上百倍地提高等特点，它可以在几分钟甚至更短的时间内进行上百个样品的同时分析，并且可以在线实现样品的预处理及分析全过程。其产生的应用目的是实现微全分析系统的终极目标—芯片实验室，目前工作发展的重点应用领域是生命科学领域。

当前国际研究现状：创新多集中于分离、检测体系方面；对芯片上如何引入实际样品分析的诸多问题，如样品引入、换样、前处理等有关研究还十分薄弱。它的发展依赖于多学科交叉的发展。

在中国专利文献 CN108398470A 中，公开了一种血液活化凝血时间测定生物传感器，包括依次层叠连接的底层、中间层和上层；所述上层设有加样通道和

透气通道,所述加样通道及所述透气通道均沿厚度方向贯穿所述上层;所述中间层设有至少一个样品沉积孔、至少一个扩散通道及至少一个检测池,所述检测池通过所述扩散通道与所述样品沉积孔连通,所述检测池沿厚度方向贯穿所述中间层;所述底层的上表面设有工作电极和参比电极;所述加样通道位于所述样品沉积孔的上方且与所述样品沉积孔连通;所述透气通道位于所述检测池的上方且与所述检测池连通;所述底层及所述上层朝向且对应所述检测池的表面区域与所述检测池的池壁配合围成至少一个样品检测腔;所述工作电极与所述参比电极的一端均位于所述样品检测腔内,另一端均延伸至所述中间层及所述上层之外形成用于与检测仪器连接的连接端;所述样品检测腔的上部腔壁以及位于所述工作电极与所述参比电极之间的下部腔壁上均设有干燥的凝血促进剂涂层。该血液活化凝血时间测定生物传感器虽设计了多通道及多检测室同时进行检测,但是多检测室采用了同一个参比电极,且参比电极与工作电极全部设计在底层,这样的设计电极之间的干扰会很大,在实际检测过程中,会影响样本检测结果的准确性。

中国专利文献(申请号:201810599700.5)公开了一种多通道快速检测微流体检测芯片,包括芯片本体,所述芯片本体上设置有芯片采样口、多个相互独立的检测室和微流道,所述芯片采样口通过微流道与所述检测室连通,所述芯片本体还包括电极,所述检测室与所述电极相连接;所述微流道包括一条主流通道和多个分微流体通道,所述主流通道的末端分流多个所述分微流体通道,多个所述分微流体通道与多个相互独立的检测室一一对应连通;所述主流通道的另一端与所述芯片采样口连通。该多通道快速检测微流体检测芯片为三层芯片,芯片本体的大小约为 $8\sim 10\text{cm}\times 2.4\sim 2.8\text{cm}$,因而该芯片的大小偏大。

因此,有必要开发一种合理设计的电极降低电极间的相互干扰,检测通量大、检测效率和准确性均高且体积更小成本更低的多通道微流体凝血检测芯片。

实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题是提供一种合理设计的电极,降低电极间的相互干扰和检测通量大、检测效率和准确性均高且体积更小成本更低的多通道微流体凝血检测芯片。

为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案是,该多通道微流体凝血检测芯片,包括芯片本体,所述芯片本体从下往上依次包括下层芯片、中层芯片

和上层芯片，所述下层芯片、中层芯片与上层芯片相配合界定出封闭的微流道和多个相互独立的检测室，所述上层芯片上设有加样孔，所述加样孔通过所述微流道与所述检测室相连通；所述芯片本体还包括电极，所述电极包括上层电极和下层电极，所述上层电极设置在所述上层芯片的背面，所述下层电极设置在所述下层芯片的正面，所述上层电极与所述下层电极之间有间隙。

采用上述技术方案，微流控芯片检测具有精度高，速度快，检测成本较低的特点，适合进行精准医疗环节进行的检测，通过设计上层电极和下层电极，将该多通道微流体凝血检测芯片的电极分两层设置，可以降低电极间的相互干扰，从而提高检测结果的准确性；采用下层芯片、中层芯片和上层芯片的三层结构的芯片，设计合理，结构简单紧凑，同时能缩小该多通道微流体凝血检测芯片的大小，使芯片本体更小巧便携，且降低生产成本；检测室内预先包埋有检测试剂，可以实现同时检测多个凝血指标，芯片结构简单，操作方便，提高了检测效率，并大大减少了资源的消耗；实现快速检测，降低了成本。

本实用新型进一步改进在于，所述上层电极在所述上层芯片的背面和所述下层电极在所述下层芯片的正面均与所述中层芯片的所述检测室所在的位置相对应地设置，所述上层电极和所述下层电极通过所述检测室相连通。检测室内预先包埋有检测试剂，当待测血液流入检测室后，上层电极和下层电极均与检测室中血液相接触，从而通过血液导电连通。

本实用新型进一步改进在于，所述中层芯片在与所述上层电极相对应的位置设有中层连通孔，所述下层芯片在与所述上层电极相对应的位置设有下层连通孔，所述上层电极通过所述中层连通孔及所述下层连通孔与检测仪器接触连接。这样的设置使得上层芯片背面的上层电极可以直接与检测仪器接触连接。

本实用新型进一步改进在于，所述微流道和检测室均贯穿设置在所述中层芯片上；所述微流道包括一条主流通道和多个分微流体通道，所述主流通道的末端分流多个所述分微流体通道，多个所述分微流体通道与多个相互独立的检测室一一对应连通；所述主流通道的前端与所述加样孔连通。通过设计特定结构形式的主流通道和多个分微流体通道，用于引导血液样本的流动，使得一个样品腔室，能够同时向多个反应腔室注入样品且不污染样品，易进样；加样孔进样后，由主流通道同时分别流向多个分微流体通道，再进入多个相互独立的检测室，检测室

内预先包埋有检测试剂，这样可以实现同时检测多个凝血指标，具有多通道的效果；芯片结构简单，操作方便，提高了检测效率，并大大减少了资源的消耗；实现快速检测，降低了成本。

本实用新型进一步改进在于，所述上层电极包含多个电极一，多个所述电极一均与多个相互独立的所述检测室一一对应设置；所述下层电极包含多个电极二，多个所述电极二均与多个相互独立的所述检测室一一对应设置，所述电极一和所述电极二分别为工作电极或参比电极。对每个检测室均分别对应设置电极一和电极二从而使每个检测室的电极分开，降低电极之间的干扰，提高检测的准确性。

本实用新型进一步改进在于，多个所述电极一的一端均与多个相互独立的检测室一一对应设置且均位于所述检测室内，多个所述电极一的另一端在所述上层芯片的背面均延伸至所述上层芯片的一端的端头形成与所述检测仪器相接触连接的连接端。这样的设置使得每个检测室对应的电极一通过连接端与检测仪器相接触连接，从而降低与电极二之间的干扰。

本实用新型进一步改进在于，多个所述电极二的一端均与多个相互独立的检测室一一对应设置且均位于所述检测室内，多个所述电极二的另一端在所述下层芯片的正面均延伸至所述下层芯片的一端的端头形成与所述检测仪器相连接检测端且所述检测端裸露在所述下层芯片、中层芯片与上层芯片粘合成一体后相对于所述上层芯片和中层芯片的一端的外部。这样的设置可以使下层芯片的检测端直接插入检测仪器，避免了与上层电极之间的干扰。

本实用新型进一步改进在于，所述上层芯片上还设有多个排气孔，多个所述排气孔均设置在所述上层芯片的一端且设置在与所述检测室相对应的位置处。通过在上层芯片贯穿设置多个排气孔，使得待测流体的流动阻力减小，流动更快速，实现快速填充检测室；排气孔的设置有利于样本的流动，方便进样，若没有设置排气孔，则样本不能流进检测室进行反应，检测室内预先包埋检测试剂。

本实用新型进一步改进在于，所述连接端分别与所述中层连通孔及所述下层连通孔一一对应设置。一个中层连通孔对应一个下层连通孔且对应一个连接端，这样使每个电极一均能与检测仪器相接触。

作为本实用新型的优选技术方案，所述中层芯片设有接液口，所述接液口与

所述加样孔的位置相对应设置，所述主流通道的一端与所述接液口相连接，所述主流通道的另一端通过所述分微流体通道连接所述检测室，所述检测室的宽度大于所述分微体通道的宽度。采用这种结构的加样孔易于进样，且不被污染，结构简单，成本低。

作为本实用新型的优选技术方案，所述主流通道向远离所述接液口的一端沿水平方向延伸设有分微流体通道一连接检测室一，所述主流通道向远离所述接液口的一端沿垂直方向分别向两侧延伸设有分微流体通道二和分微流体通道三，所述分微流体通道二沿与所述主流通道平行的方向分别向两端延伸连接有检测室二和检测室三，所述分微体通道三沿与所述主流通道平行的方向分别向两端延伸连接有检测室四和检测室五。通过设计特定结构形式的主流通道和多个分微流体通道，用于引导血液样本的流动，使得一个样品腔室，能够同时向多个反应腔室注入样品，使得流动更快捷，提高检测效率；同时这样的设计缩小了该多通道微流体凝血检测芯片的大小，长和宽的长度与本申请人之前申请的三层结构的多通道微流体凝血检测芯片相比缩小了 25~45%，降低了生产成本，且使芯片更小巧便携；另外，具有五个检测室，能同时检测血样 5 项凝血指标。

作为本实用新型的优选技术方案，所述电极一与所述电极二的数量均 5 个，相应的，所述中层连通孔与所述下层连通孔的数量也均为 5 个。相应的连接端和检测端的数量也均为 5 个。

作为本实用新型的优选技术方案，每个所述连接端均为大小相同的矩形，且每个所述连接端之间的间距相等，相应的，每个所述中层连通孔及所述下层连通孔均为大小相同的矩形，且每个所述中层连通孔之间及每个所述下层连通孔之间的间距均相等；所述连接端的大小大于或等于所述中层连通孔及所述下层连通孔的大小；所述中层连通孔与所述下层连通孔的大小相同。

作为本实用新型的优选技术方案，每个所述检测端的形状均为矩形且每个所述检测端之间的间距相等；所述检测端裸露在所述下层芯片、中层芯片与上层芯片粘合成一体后相对于所述上层芯片和中层芯片的一端的外部的长度不超过 1cm。靠在下层芯片的端部的最边上的检测端的矩形为最宽的，这样设置的主要是因为要与检测仪器配合，提示芯片电极与仪器是否连通，其余的检测端的矩形大小相同。

作为本实用新型的优选技术方案，多个所述排气孔均设置在与所述检测室远离分微流体通道的端部且与所述检测室的边缘相齐平的相对应的位置处。

本实用新型进一步改进在于，所述下层芯片、中层芯片与上层芯片是通过中层芯片双面胶合的方式粘合成一体。

作为本实用新型的优选技术方案，所述中层芯片为双面胶，所述上层芯片和/或所述下层芯片的材料为 PMMA、PP、PE、PET 中的任一种，且所述上层芯片和所述下层芯片的表面均具有亲水膜，使样本快速通过所述加样孔流动进入主流通道，再分流到每一个分微流体通道。其中中层芯片优选压敏胶带，采用此技术方案，材料易得，且压敏胶带的制作工艺可以精度的控制其厚度，所以采用此技术方案，可以精确的控制微流道的深度和大小，同时也便于控制检测室的深度，使得微流体芯片的各个检测室的厚度偏差小，一致性高，提高了检测的准确度；上层芯片和下层芯片的表面均设置亲水膜，可以使样品更快速地通过加样孔流入主流通道并分流到每个分微流体通道，这样加快流动速度，可以提高检测效率。

作为本实用新型的优选技术方案，所述中层芯片的厚度为 0.1~1.0mm；所述下层芯片的表面是平的，所述下层芯片、中层芯片与上层芯片相配合界定出封闭的微流道的深度为 0.1~1.0mm，相配合界定出的所述检测室的宽度为 1.0~2.0mm。

作为本实用新型的优选技术方案，每一个所述分微流体通道在与所述检测室的连接处均具有喷嘴；所述电极的厚度为 0.5mm。在分微流体通道与检测室的连接处设有喷嘴是为了使样本更容易更快速地流入检测室；电极的作用是施加交流电压同时接受检测室中血液反应产生的信号；检测端和连接端插入检测仪器中，通过监测反应产生的电化学信号，配合配套检测仪器得出检测结果；下层电极的检测端为所述下层芯片、中层芯片与上层芯片粘合成一体后相对于所述上层芯片和中层芯片裸露在外的部分，使得下层电极的检测端能够更容易且方便地插到检测仪器中。

与现有技术相比，该多通道微流体凝血检测芯片通过分两层设置上层电极和下层电极，降低了各电极之间的相互干扰，提高了检测结果的准确性；同时通过设计特定结构形式的主流通道和多个分微流体通道，用于引导血液样本的流动，使得一个样品腔室，能够同时向多个反应腔室注入样品且不污染样品，易进样，缩小了该多通道微流体芯片的大小，长和宽的长度与本申请人之前申请的三层结

构的多通道微流体凝血检测芯片相比缩小了 25~45%，（之前的长和宽为 8~10cm*2.4~2.8cm，该多通道微流体凝血检测芯片的长和宽为 5~7cm*1.6~2.0cm），降低了生产成本，且使芯片更小巧便携；加样孔进样后，由主流通道同时分别流向多个分微流体通道，再进入多个相互独立的检测室，这样可以实现同时检测多个凝血指标，具有多通道的效果；芯片结构简单，操作方便，提高了检测效率和精度，并大大减少了资源的消耗；实现快速检测，降低了成本。

附图说明

下面结合附图和本实用新型的实施方式进一步详细说明：

图 1 是本实用新型多通道微流体凝血检测芯片的立体结构示意图；

图 2 是本实用新型多通道微流体凝血检测芯片透视结构示意图；

图 3 是本实用新型多通道微流体凝血检测芯片的整体背面图；

图 4 是本实用新型多通道微流体凝血检测芯片的三层爆炸结构示意图；

图 5 是本实用新型多通道微流体凝血检测芯片的上层芯片的背面的结构示意图；

图 6 是本实用新型多通道微流体凝血检测芯片的下层芯片的正面的结构示意图；

图 7 是本实用新型多通道微流体凝血检测芯片的中层芯片的结构示意图；

其中：1-下层芯片；101-下层连通孔；2-中层芯片；201-中层连通孔；202-接液口；3-上层芯片；4-上层电极；401-电极一；4011-连接端；5-下层电极；501-电极二；5011-检测端；6-微流道；601-主流通道；602-分微流体通道；6021-分微流体通道一；6022-分微流体通道二；6023-分微流体通道三；7-排气孔；8-加样孔；9-检测室；901-检测室一；902-检测室二；903-检测室三；904-检测室四；905-检测室五。

具体实施方式

实施例 1：如图 1~7 所示，该多通道微流体凝血检测芯片，包括芯片本体，所述芯片本体从下往上依次包括下层芯片 1、中层芯片 2 和上层芯片 3，所述下层芯片 1、中层芯片 2 与上层芯片 3 相配合界定出封闭的微流道和 5 个相互独立的检测室 9，所述上层芯片 3 上设有加样孔 8，所述加样孔 8 通过所述微流道 6

与所述检测室 9 相连通；所述芯片本体还包括电极，所述电极包括上层电极 4 和下层电极 5，所述上层电极 4 设置在所述上层芯片 3 的背面，所述下层电极 5 设置在所述下层芯片 1 的正面，所述上层电极 4 与所述下层电极 5 之间有间隙；所述上层电极 4 在所述上层芯片 3 的背面和所述下层电极 5 在所述下层芯片 1 的正面均与所述中层芯片 2 的所述检测室 9 所在的位置相对应地设置，所述上层电极 4 和所述下层电极 5 通过所述检测室 9 相连通；检测室 9 内预先包埋有检测试剂，当待测血液样本流入检测室 9 后，上层电极 4 和下层电极 5 均与检测室 9 中血液相接触，从而通过血液导电连通；所述中层芯片 2 在与所述上层电极 4 相对应的位置设有中层连通孔 201，所述下层芯片 1 在与所述上层电极 4 相对应的位置设有下层连通孔 101，所述上层电极 4 通过所述中层连通孔 201 及所述下层连通孔 101 与检测仪器接触连接；这样的设置使得上层芯片 3 背面的上层电极 4 可以直接与检测仪器接触连接；所述微流道 6 和检测室 9 均贯穿设置在所述中层芯片 2 上；所述微流道 6 包括一条主流通道 601 和 5 个分微流体通道 602，所述主流通道 601 的末端分流出 5 个所述分微流体通道 602，5 个所述分微流体通道 602 与 5 个相互独立的检测室 9 一一对应连通；所述主流通道 601 的前端与所述加样孔 8 连通；所述上层电极 4 包含 5 个电极一 401，5 个所述电极一 401 均与 5 个相互独立的所述检测室 9 一一对应设置；所述下层电极 5 包含 5 个电极二 501，5 个所述电极二 501 均与 5 个相互独立的所述检测室 9 一一对应设置，所述电极一 401 和所述电极二 501 分别为工作电极或参比电极；对每个检测室 9 均分别对应设置电极一 401 和电极二 501，从而使每个检测室 9 的电极分开，降低电极之间的干扰，提高检测的准确性；5 个所述电极一 401 的一端均与 5 个相互独立的检测室 9 一一对应设置且均位于所述检测室 9 内，5 个所述电极一 401 的另一端在所述上层芯片 3 的背面均延伸至所述上层芯片 3 的一端的端头形成与所述检测仪器相接触连接的连接端 4011；这样的设置使得每个检测室对应的电极一 401 直接通过连接端 4011 与检测仪器相接触连接，从而降低与电极二 501 之间的干扰；5 个所述电极二 501 的一端均与 5 个相互独立的检测室 9 一一对应设置且均位于所述检测室 9 内，5 个所述电极二 501 的另一端在所述下层芯片 1 的正面均延伸至所述下层芯片 1 的一端的端头形成与所述检测仪器相连接的检测端 5011 且所述检测端 5011 裸露在所述下层芯片 1、中层芯片 2 与上层芯片 3

粘合成一体后相对于所述上层芯片 3 和中层芯片 2 的一端的外部。这样的设置可以使下层芯片 1 的检测端 5011 直接插入检测仪器，避免了与上层电极 4 之间的干扰；所述上层芯片 3 上还设有 5 个排气孔 7，5 个所述排气孔 7 均设置在所述上层芯片 3 的一端且设置在与所述检测室 9 相对应的位置处；通过在上层芯片 3 贯穿设置 5 个排气孔 7，使得待测流体的流动阻力减小，流动更快速，实现快速填充检测室 9；排气孔 7 的设置有利于样本的流动，方便进样，若没有设置排气孔 7，则样本不能流进检测室 9 进行反应，检测室 9 内预先包埋检测试剂；所述连接端 4011 分别与所述中层连通孔 201 及所述下层连通孔 101 一一对应设置；一个中层连通孔 201 对应一个下层连通孔 101 且对应一个连接端 4011，这样使每个电极一 401 均能与检测仪器相接触；所述中层芯片 2 设有接液口 202，所述接液口 202 与所述加样孔 8 的位置相对应设置，所述主流通道 601 的一端与所述接液口 202 相连接，即所述主流通道 601 的一端通过所述接液口 202 与所述加样孔 8 相连接；所述主流通道 6 的另一端通过所述分微流体通道 602 连接所述检测室 9，所述检测室 9 的宽度大于所述分微流体通道 602 的宽度；所述主流通道 601 向远离所述接液口 202 的一端沿水平方向延伸设有分微流体通道一 6021 连接检测室一 901，所述主流通道 601 向远离所述接液口 202 的一端沿垂直方向分别向两侧延伸设有分微流体通道二 6022 和分微流体通道三 6023，所述分微流体通道二 6022 沿与所述主流通道 601 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室二 902 和检测室三 903，所述分微流体通道三 6023 沿与所述主流通道 601 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室四 904 和检测室五 905；通过设计特定结构形式的多通道和多检测室，用于引导血液样本的流动，使得一个样品腔室，能够同时向 5 个反应腔室注入样品，使得流动更快捷，提高检测效率；同时这样的设计缩小了该多通道微流体凝血检测芯片的大小，长和宽的长度与本申请人之前申请的三层结构的多通道微流体凝血检测芯片相比缩小了 25~45%，降低了生产成本，且使芯片更小巧便携；所述电极一 401 与所述电极二 501 的数量均为 5 个，相应的，所述中层连通孔 201 与所述下层连通孔 101 的数量也均为 5 个；每个所述连接端 4011 均为大小相同的矩形，且每个所述连接端 4011 之间的间距相等，相应的，每个所述中层连通孔 201 及所述下层连通孔 101 均为大小相同的矩形，且每个所述中层连通孔 201 之间及每个所述下层连通孔 101 之间的间距均相等；所述连接

端 4011 的大小大于或等于所述中层连通孔 201 及所述下层连通孔 101 的大小；所述中层连通孔 201 与所述下层连通孔 101 的大小相同；每个所述检测端 5011 的形状均为矩形且每个所述检测端 5011 之间的间距相等；所述检测端 5011 裸露在所述下层芯片 1、中层芯片 2 与上层芯片 3 粘合成一体后相对于所述上层芯片 3 和中层芯片 2 的一端的外部的长度不超过 1cm；5 个所述排气孔 7 均设置在与所述检测室 9 远离分微流体通道 602 的端部且与所述检测室 9 的边缘相齐平的相对应的位置处。

实施例 2：该多通道微流体凝血检测芯片，包括芯片本体，所述芯片本体从下往上依次包括下层芯片 1、中层芯片 2 和上层芯片 3，所述下层芯片 1、中层芯片 2 与上层芯片 3 相配合界定出封闭的微流道和 5 个相互独立的检测室 9，所述上层芯片 3 上设有加样孔 8，所述加样孔 8 通过所述微流道 6 与所述检测室 9 相连通；所述芯片本体还包括电极，所述电极包括上层电极 4 和下层电极 5，所述上层电极 4 设置在所述上层芯片 3 的背面，所述下层电极 5 设置在所述下层芯片 1 的正面，所述上层电极 4 与所述下层电极 5 之间有间隙；所述上层电极 4 在所述上层芯片 3 的背面和所述下层电极 5 在所述下层芯片 1 的正面均与所述中层芯片 2 的所述检测室 9 所在的位置相对应地设置，所述上层电极 4 和所述下层电极 5 通过所述检测室 9 相连通；检测室 9 内预先包埋有检测试剂，当待检血液样本流入检测室 9 后，上层电极 4 和下层电极 5 均与检测室 9 中血液相接触，从而通过血液导电连通；所述中层芯片 2 在与所述上层电极 4 相对应的位置设有中层连通孔 201，所述下层芯片 1 在与所述上层电极 4 相对应的位置设有下层连通孔 101，所述上层电极 4 通过所述中层连通孔 201 及所述下层连通孔 101 与检测仪器接触连接；这样的设置使得上层芯片 3 背面的上层电极 4 可以直接与检测仪器接触连接；所述微流道 6 和检测室 9 均贯穿设置在所述中层芯片 2 上；所述微流道 6 包括一条主流通道 601 和 5 个分微流体通道 602，所述主流通道 601 的末端分流 5 个所述分微流体通道 602，5 个所述分微流体通道 602 与 5 个相互独立的检测室 9 一一对应连通；所述主流通道 601 的前端与所述加样孔 8 连通；所述上层电极 4 包含 5 个电极一 401，5 个所述电极一 401 均与 5 个相互独立的所述检测室 9 一一对应设置；所述下层电极 5 包含 5 个电极二 501，5 个所述电极二 501 均与 5 个相互独立的所述检测室 9 一一对应设置，所述电极一 401 和所述

电极二 501 分别为工作电极或参比电极；对每个检测室 9 均分别对应设置电极一 401 和电极二 501 从而使每个检测室 9 的电极分开，降低电极之间的干扰，提高检测的准确性；5 个所述电极一 401 的一端均与 5 个相互独立的检测室 9 一一对应设置且均位于所述检测室 9 内，5 个所述电极一 401 的另一端在所述上层芯片 3 的背面均延伸至所述上层芯片 3 的一端的端头形成与所述检测仪器相接触连接的连接端 4011；这样的设置使得每个检测室对应的电极一 401 直接通过连接端 4011 与检测仪器相接触连接，从而降低与电极二 501 之间的干扰；5 个所述电极二 501 的一端均与 5 个相互独立的检测室 9 一一对应设置且均位于所述检测室 9 内，5 个所述电极二 501 的另一端在所述下层芯片 1 的正面均延伸至所述下层芯片 1 的一端的端头形成与所述检测仪器相连接的检测端 5011 且所述检测端 5011 裸露在所述下层芯片 1、中层芯片 2 与上层芯片 3 粘合成一体后相对于所述上层芯片 3 和中层芯片 2 的一端的外部。这样的设置可以使下层芯片 1 的检测端 5011 直接插入检测仪器，避免了与上层电极 4 之间的干扰；所述上层芯片 3 上还设有 5 个排气孔 7，5 个所述排气孔 7 均设置在所述上层芯片 3 的一端且设置在与所述检测室 9 相对应的位置处；通过在上层芯片 3 贯穿设置 5 个排气孔 7，使得待测流体的流动阻力减小，流动更快速，实现快速填充检测室 9；排气孔 7 的设置有利于样本的流动，方便进样，若没有设置排气孔 7，则样本不能流进检测室 9 进行反应，检测室 9 内预先包埋检测试剂；所述连接端 4011 分别与所述中层连通孔 201 及所述下层连通孔 101 一一对应设置；一个中层连通孔 201 及下层连通孔 101 均对应一个连接端 4011，这样使每个电极一 401 均能与检测仪器相接触；所述中层芯片 2 设有接液口 202，所述接液口 202 与所述加样孔 8 的位置相对应设置，所述主流通道 601 的一端与所述接液口 202 相连接，即所述主流通道 601 的一端通过所述接液口 202 与所述加样孔 8 相连通；所述主流通道 6 的另一端通过所述分微流体通道 602 连接所述检测室 9，所述检测室 9 的宽度大于所述分微流体通道 602 的宽度；所述主流通道 601 向远离所述接液口 202 的一端沿水平方向延伸设有分微流体通道一 6021 连接检测室一 901，所述主流通道 601 向远离所述接液口 202 的一端沿垂直方向分别向两侧延伸设有分微流体通道二 6022 和分微流体通道三 6023，所述分微流体通道二 6022 沿与所述主流通道 601 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室二 902 和检测室三 903，所述分微体通道三 6023

沿与所述主流通道 601 平行的方向分别向两端延伸连接有检测室四 904 和检测室五 905；通过设计特定结构形式的主流通道 601 和 5 个分微流体通道 602，用于引导血液样本的流动，使得一个样品腔室，能够同时向 5 个反应腔室注入样品，使得流动更快捷，提高检测效率；同时这样的设计缩小了该多通道微流体凝血检测芯片的大小，长和宽的长度与本申请人之前申请的三层结构的多通道微流体凝血检测芯片相比缩小了 25~45%，降低了生产成本，且使芯片更小巧便携；所述电极一 401 与所述电极二 501 的数量均 5 个，相应的，所述中层连通孔 201 与所述下层连通孔 101 的数量也均为 5 个；每个所述连接端 4011 均为大小相同的矩形，且每个所述连接端 4011 之间的间距相等，相应的，每个所述中层连通孔 201 及所述下层连通孔 101 均为大小相同的矩形，且每个所述中层连通孔 201 之间及每个所述下层连通孔 101 之间的间距均相等；所述连接端 4011 的大小大于或等于所述中层连通孔 201 及所述下层连通孔 101 的大小；所述中层连通孔 201 与所述下层连通孔 101 的大小相同；每个所述检测端 5011 的形状均为矩形且每个所述检测端 5011 之间的间距相等；所述检测端 5011 裸露在所述下层芯片 1、中层芯片 2 与上层芯片 3 粘合成一体后相对于所述上层芯片 3 和中层芯片 2 的一端的外部的长度不超过 1cm；5 个所述排气孔 7 均设置在与所述检测室 9 远离分微流体通道 602 的端部且与所述检测室 9 的边缘相齐平的相对应的位置处；所述下层芯片 1、中层芯片 2 与上层芯片 3 通过是通过中层芯片 2 双面胶合的方式粘合成一体；所述中层芯片 2 为压敏胶带，所述上层芯片 3 和/或所述下层芯片 1 的材料为 PMMA、PP、PE、PET 中的任一种，且所述上层芯片 3 和所述下层芯片 1 的表面均具有亲水膜，使样本快速通过所述加样孔 8 流动进入主流通道 601，再分流到每一个分微流体通道 602；所述中层芯片 2 的厚度为 0.1~1.0mm；所述下层芯片 1 的表面是平的，所述下层芯片 1、中层芯片 2 与上层芯片 3 相配合界定出封闭的微流道的深度为 0.1~1.0mm，相配合界定出的所述检测室 9 的宽度为 1.0~2.0mm；每一个所述分微流体通道 602 在与所述检测室 9 的连接处均具有喷嘴，电极的厚度为 0.5mm；在分微流体通道 602 与检测室 9 的连接处设有喷嘴是为了使样本更容易更快速地流入检测室 9；电极的作用是施加交流电压同时接受检测室中血液反应产生的信号；检测端 5011 与连接端 4011 插入检测仪器中，通过监测反应产生的电化学信号，配合配套检测仪器得出检测结果；下层电极 5

的检测端 5011 为所述下层芯片 1、中层芯片 2 与上层芯片 3 粘合成一体后相对于所述上层芯片 3 和中层芯片 2 裸露在外的部分，使得检测端 5011 能够更容易且方便地插到检测仪器中。

具体使用时：

向加样孔 8 注入血液样本，样本由接液口 202 通过由主流通道 601 同时分别流向 5 个分微流体通道 602，再进入 5 个相互独立的检测室 9，样本与检测室 9 内预先包埋的检测试剂进行反应，同时上层电极 4 与下层电极 5 通过检测室 9 相连通，将该多通道微流体凝血检测芯片通过连接端 4011 和检测端 5011 插入配套检测仪器中，采用交流电阻法，通过监测反应产生的电化学信号得出检测结果，这样可以实现同时检测 5 个凝血指标，具有多通道的效果，提高了检测效率；同时通过分层设置的上层电极 4 和下层电极 5，降低了电极之间的干扰，提高了检测准确性。

以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征及优点。本行业的技术人员应该了解，本实用新型不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理，在不脱离本实用新型精神和范围的前提下，本实用新型还会有各种变化和改进，例如加样孔的形状和结构做一些其它微略的调整，或者检测室的形状和数量做一些调整，这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

权利要求书

- 1、一种多通道微流体凝血检测芯片，包括芯片本体，所述芯片本体从下往上依次包括下层芯片、中层芯片和上层芯片，所述下层芯片、中层芯片与上层芯片相配合界定出封闭的微流道和多个相互独立的检测室，所述上层芯片上设有加样孔，所述加样孔通过所述微流道与所述检测室相连通；其特征在于，所述芯片本体还包括电极，所述电极包括上层电极和下层电极，所述上层电极设置在所述上层芯片的背面，所述下层电极设置在所述下层芯片的正面，所述上层电极与所述下层电极之间有间隙。
- 2、根据权利要求 1 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，所述上层电极在所述上层芯片的背面和所述下层电极在所述下层芯片的正面均与所述中层芯片的所述检测室所在的位置相对应地设置，所述上层电极和所述下层电极通过所述检测室相连通。
- 3、根据权利要求 2 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，所述中层芯片在与所述上层电极相对应的位置设有中层连通孔，所述下层芯片在与所述上层电极相对应的位置设有下层连通孔，所述上层电极通过所述中层连通孔及所述下层连通孔与检测仪器接触连接。
- 4、根据权利要求 3 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，所述微流道和检测室均贯穿设置在所述中层芯片上；所述微流道包括一条主流通道和多个分微流体通道，所述主流通道的末端分流出多个所述分微流体通道，多个所述分微流体通道与多个相互独立的检测室一一对应连通；所述主流通道的前端与所述加样孔连通。
- 5、根据权利要求 4 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，所述上层电极包含多个电极一，多个所述电极一均与多个相互独立的所述检测室一一对应设置；所述下层电极包含多个电极二，多个所述电极二均与多个相互独立的所述检测室一一对应设置，所述电极一和所述电极二分别为工作电极或参比电极。
- 6、根据权利要求 5 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，多个所述电极一的一端均与多个相互独立的检测室一一对应设置且均位于所述检测室内，多个所述电极一的另一端在所述上层芯片的背面均延伸至所述上层芯片的一端的端头形成与所述检测仪器相接触连接的连接端。

7、根据权利要求 5 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，多个所述电极二的一端均与多个相互独立的检测室一一对应设置且均位于所述检测室内，多个所述电极二的另一端在所述下层芯片的正面均延伸至所述下层芯片的一端的端头形成与所述检测仪器相连接的检测端且所述检测端裸露在所述下层芯片、中层芯片与上层芯片粘合成一体后相对于所述上层芯片和中层芯片的一端的外部。

8、根据权利要求 1-7 任一项所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，所述上层芯片上还设有多个排气孔，多个所述排气孔均设置在所述上层芯片的一端且设置在与所述检测室相对应的位置处。

9、根据权利要求 6 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，所述连接端分别与所述中层连通孔及所述下层连通孔一一对应设置。

10、根据权利要求 4 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，所述中层芯片设有接液口，所述接液口与所述加样孔的位置相对应设置，所述主流通道的一端与所述接液口相连接，所述主流通道的另一端通过所述分微流体通道连接所述检测室，所述检测室的宽度大于所述分微体通道的宽度。

11、根据权利要求 10 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，所述主流通道向远离所述接液口的一端沿水平方向延伸设有分微流体通道一连接检测室一，所述主流通道向远离所述接液口的一端沿垂直方向分别向两侧延伸设有分微流体通道二和分微流体通道三，所述分微流体通道二沿与所述主流通道平行的方向分别向两端延伸连接有检测室二和检测室三，所述分微体通道三沿与所述主流通道平行的方向分别向两端延伸连接有检测室四和检测室五。

12、根据权利要求 9 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，所述电极一与所述电极二的数量均 5 个，相应的，所述中层连通孔与所述下层连通孔的数量也均为 5 个。

13、根据权利要求 9 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，每个所述连接端均为大小相同的矩形，且每个所述连接端之间的间距相等，相应的，每个所述中层连通孔及所述下层连通孔均为大小相同的矩形，且每个所述中层连通孔之间及每个所述下层连通孔之间的间距均相等；所述连接端的大小大于或等于所述中层连通孔及所述下层连通孔的大小；所述中层连通孔与所述下层连通孔的大

小相同。

14、根据权利要求 7 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，每个所述检测端的形状均为矩形且每个所述检测端之间的间距相等；所述检测端裸露在所述下层芯片、中层芯片与上层芯片粘合成一体后相对于所述上层芯片和中层芯片的一端的外部的长度不超过 1cm。

15、根据权利要求 8 所述的多通道微流体凝血检测芯片，其特征在于，多个所述排气孔均设置在与所述检测室远离分微流体通道的端部且与所述检测室的边缘相齐平的对应的位置处。