(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107110883 B
(45)授权公告日 2020.01.31

(21)申请号 201580069335.1

(22)申请日 2015.06.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107110883 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(30)优先权数据
10-2014-0185973 2014.12.22 KR
10-2015-0000670 2015.01.05 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.06.19

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2015/006453 2015.06.24

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/104893 KO 2016.06.30

(73)专利权人 英泰克生物有限公司
地址 韩国大田

(72)发明人 郑锡 李恩斗 尹祯孝 韩世云 金载镐 曺永圭 任元彬 丁庸勋 安东俊

(74)专利代理机构 北京青松知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11384
代理人 郑青松

(51)Int.Cl.
G01P 5/26(2006.01)

(56)对比文件
CN 101639451 A,2010.02.03,全文.
CN 1846137 A,2006.10.11,全文.
GB 2029569 B,1983.03.09,全文.
US 5110204 A,1992.05.05,全文.
CN 102156112 B,2013.01.23,全文.
CN 101915855 A,2010.12.15,全文.
GB 2029569 B,1983.03.09,全文.

审查员 付友昱

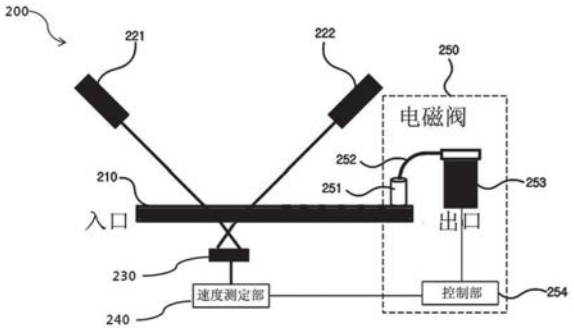
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

流体速度测定装置

(57)摘要

本发明公开利用两个光源发出的光的折射率测定流体的速度的流体速度测定装置。本发明一个实施例的流体速度测定装置可包括:流道,其具有流体能够流动的通路;第一光源及第二光源,其位于所述流道的上部及下部中任意一个区域;传感器,其以所述流道为基准设置于所述第一光源及第二光源所在区域的相反区域受光从所述第一光源及所述第二光源发出的光;速度算出部,其利用所述传感器受光的光的强度变化时间点算出所述流体的速度;及调节部,其连接于所述流道根据算出的所述流体的速度调节流体的流速。



CN 107110883 B

1.一种流体速度测定装置,其特征在于,包括:

流道,其具有流体能够流动的通路;

第一光源及第二光源,所述第一光源及第二光源位于所述流道的上部及下部中任意一个区域;

传感器,其以所述流道为基准设置于所述第一光源及第二光源所在区域的相反区域受光从所述第一光源及所述第二光源发出的光;

速度算出部,其利用所述传感器受光的光的强度变化时间点算出所述流体的速度;及

调节部,其连接于所述流道根据算出的所述流体的速度调节流体的流速;

其中,所述第一光源及所述第二光源配置成从所述第一光源发出的光和从所述第二光源发出的光的发射方向之间不平行;

其中,所述速度算出部利用所述第一光源的光开始折射的时间点和所述第二光源的光开始折射的时间点的差异以及从所述第一光源发出的光遇到所述流道的第一入射点与从所述第二光源发出的光遇到所述流道的第二入射点之间的距离信息算出所述流体的速度。

2.根据权利要求1所述的流体速度测定装置,其特征在于,所述调节部包括:

通气孔部,其连接于所述流道的外部向外部排出所述流道的内部的空气;

阀,其连接于所述通气孔部的入口部按照预先设定的时间开闭所述通气孔部的入口部;及

控制部,其控制所述阀的工作。

3.根据权利要求2所述的流体速度测定装置,其特征在于:

所述控制部根据算出的所述流体的速度向所述阀施加打开信号及关闭信号。

4.根据权利要求3所述的流体速度测定装置,其特征在于:

所述控制部将施加所述打开信号的时间和施加所述关闭信号的时间设成互异。

5.根据权利要求2所述的流体速度测定装置,其特征在于,所述调节部还包括:

管,其相互连接所述通气孔部的入口部和所述阀。

流体速度测定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及流体速度测定装置，更具体来讲涉及一种利用两个光源发出的光的折射率测定流体的速度的流体速度测定装置。

背景技术

[0002] 随着现代人们的期望寿命增大，伴随而来的疾病种类也越来越多，因此在不断地开发用于疾病的预防及诊断的各种诊断装置和诊断系统。

[0003] 其中，体外诊断装置以血液、小便等人体的体液等为样本检测欲分析的物质，能够通过定量分析迅速判断有无疾病，因此具有迅速性、效率性、准确性等优点。

[0004] 另外，能够在妊娠诊断到检查癌症和多发性硬化症等各种疾病方面广泛采用的生物传感器利用抗体之类的微蛋白质、DNA等，因此生物传感器的准确度至关重要。相关现有文献有韩国公开专利公报第2009-0108428号。

[0005] 尤其，在体外诊断时，由于各患者的血浆黏度差使得在微流体流道内部的流速各异。另外，这种流速测定在流式细胞术(flow cytometry)、细胞分选(cell sorting)、微流量开关(micro flow switch)等方面也非常重要。而用于测定流体速度的装置复杂或大型化，因此价格高或准确度低。

[0006] 因此，需要开发出价格低且能够准确地测定微流体的速度的技术。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 本发明的目的在于提供一种能够用低生产成本生产且测定准确度高的流体速度测定装置。

[0009] 本发明的目的在于提供一种用户容易安装及使用、测定准确度高的流体速度测定装置。

[0010] 本发明的目的在于提供一种能够利用从两个光源发出的光的折射率准确地测定流体的速度，根据测定结果调节流体的速度的流体速度测定装置。

[0011] 技术方案

[0012] 为达成上述目的，本发明的一个实施例公开一种流体速度测定装置包括：流道，其具有流体能够流动的通路；第一光源及第二光源，其位于所述流道的上部及下部中任意一个区域；传感器，其以所述流道为基准设置于所述第一光源及第二光源所在区域的相反区域受光从所述第一光源及所述第二光源发出的光；速度算出部，其利用所述传感器受光的光的强度变化时间点算出所述流体的速度；及调节部，其连接于所述流道根据算出的所述流体的速度调节流体的流速。

[0013] 技术效果

[0014] 本发明一个实施例的流体速度测定装置利用低生产成本的两个光源和传感器使得所有用户都可以容易安装、容易使用。

[0015] 根据本发明的一个实施例，生产成本低且测定准确度高。

附图说明

[0016] 图1至图2为显示本发明一个实施例的流体速度测定装置的示意图；

[0017] 图3为用于说明通过本发明一个实施例的流体速度测定装置测定流体速度的原理的曲线图；

[0018] 图4为显示本发明另一实施例的流体速度测定装置的示意图；

[0019] 图5至图7为用于说明通过本发明一个实施例的流体速度测定装置测定流体的速度及控制流速的原理的曲线图。

[0020] 附图标记说明

[0021] 100、200：流体速度测定装置

[0022] 110、210：流道

[0023] 121、122、221、222：光源

[0024] 130、230：传感器

[0025] 140、240：速度算出部

[0026] 250：调节部

[0027] 251：通气孔部

[0028] 252：管

[0029] 253：阀

[0030] 254：控制部

具体实施方式

[0031] 以下参照附图说明与本发明的一个实施例相关的流体速度测定装置。

[0032] 本说明书中使用的单数的表现在文章脉络中没有其他明确限定的前提下包括多种表示。不得将本说明书中“构成”或“包括”等用语解释为必须包括说明书上记载的各构成要素或各步骤，而是应该解释为可以不包括其中部分构成要素或部分步骤也无妨，或者还可以进一步包括其他构成要素或步骤。

[0033] 本说明书中记载的流体的速度可表示流体填充流道的速度。另外，本说明书中的流体控制可表示控制流体填充流道的过程的流速。

[0034] 图1至图2为显示本发明的一个实施例的流体速度测定装置的示意图。

[0035] 如图所示，流体速度测定装置100可包括流道110、第一光源121、第二光源122、传感器130及速度算出部140。

[0036] 所述流道110上具有流体能够流动的通路。所述流体可包括微流体，可作为检测体。检测体是指检测对象溶液，表示被怀疑含有分析物质的物质。例如，检测体可以是包括血液、唾液、脑脊液、汗、小便、乳、腹水、粘液、鼻腔流体(nasal fluid)、咯血、关节血液、腹腔液及其他等的生理流体之类的任何生物学供应源(例如，人体、动物等)。

[0037] 另外，关于检测体，可从生物学供应源直接获得使用，或者经过改性检测体特性的预先处理后使用。预先处理可包括过滤、沉淀、稀释、混合、浓缩、干扰成分钝化、溶解(lysis)、添加试剂等方法。作为一个例子，可以执行从血液分离血浆等措施。

[0038] 所述第一光源121及第二光源122位于所述流道110的上部区域，传感器130可设置在所述流道的下部区域。

[0039] 附图虽然没有示出，但可以使第一光源121及第二光源122位于所述流道110的下部区域，传感器130设置在所述流道的上部区域。即，根据本发明的一个实施例，只要以所述流道110为基准将传感器130设置在第一光源121及第二光源122所在区域的相反区域即可。

[0040] 第一光源121及第二光源122可以配置成光相对于所述流道110以非90度的预定角入射。从第一光源121及第二光源122发出的光相对于所述流道110构成90度入射的情况下，因光的反射或散射等而发生光发散现象，从而可能造成测定敏感度下降。

[0041] 另外，第一光源121及第二光源122可以配置成彼此构成的角度不平行。第一光源121及第二光源122彼此构成的角度为180度的情况下(即，平行的情况下)，必须增大用于受光从所述第一光源121及第二光源122发出的光的传感器130的尺寸，因此费用上升。

[0042] 另外，可以调节所述第一光源121和所述第二光源相对于所述流道110构成的角度及方向。图2显示调节了图1中第一光源121及第二光源122相对于流道110构成的角度的例子。

[0043] 例如，可以根据从第一光源121及第二光源122发光的激光种类调节第一光源121及第二光源122的角度及方向。另外，可根据芯片支架(未示出)的结构或芯片形状调节第一光源121及第二光源122的角度及方向。

[0044] 所述传感器130可以设置在流道110的下部区域受光从所述第一光源121及第二光源122发出的光。所述传感器130可以设置成能够受光从两个光源121、122发出的光。即，本发明一个实施例的流体速度测定装置具有两个光源的光均被一个传感器受光的结构，因此能够节省费用。

[0045] 另外，根据本发明的一个实施例，可以将所述第一光源121、所述第二光源122及所述传感器130设置成从所述第一光源121及所述第二光源122发出的光在所述流道110的下部区域彼此交叉后被所述传感器130受光。如上所述，在流道110下部区域交叉的光被所述传感器130受光，因此能够缩小传感器130的尺寸。

[0046] 另外，所述传感器130和所述流道110之间的距离k越大，传感器130受光的光的强度越弱，因此测定的准确度可能会下降。因此可考虑微流体的种类及和光源之间的距离等而将距离k定为0.1㎜～10㎜。

[0047] 另外，所述传感器130的大小可以因从所述第一光源121发出的光和所述流道110相遇的第一入射地点与从所述第二光源122发出的光和所述流道110相遇的第二入射地点之间的距离d而异。因此可以考虑被测定的是微流体等而将所述距离d定为1㎜～10㎜。

[0048] 速度测定部140可利用所述传感器130受光的光的强度测定流体的速度。

[0049] 图3为用于说明通过本发明一个实施例的流体速度测定装置测定流体的速度的原理的曲线图。

[0050] 可根据纵轴虚线将所示曲线图划分为三个区域。左侧区域是因最初流道110内部没有流体流动使得从第一光源121及第二光源122发出的两个光均未发生折射的情况下被所述传感器130受光的状态。中间区域表示流道110内部的流体只流到部分区域使得从第一光源121发出的光发生折射并被传感器130受光，而第二光源122发出的光均未发生折射的情况下被所述传感器130受光的状态。右侧区域显示最初流体在流道110内部充分流动使得

从第一光源121及第二光源122发出的两个光均发生折射并被所述传感器130受光的状态。

[0051] 由图3的曲线图可知，光的强度在第一折射时间点(第一光源的光开始折射的时间点)及第二折射时间点(第二光源的光开始发生折射的时间点)发生光强度的变化。

[0052] 可根据所述折射时间点的差异(time difference)测定流体流过距离d的时间t。

[0053] 速度算出部140可利用所述时间t和距离d算出流体的速度。

[0054] 另外，根据本发明的一个实施例，流体速度测定装置可根据测定的流体的速度调节流体的流速。

[0055] 图4为显示本发明另一个实施例的流体速度测定装置的示意图。

[0056] 如图所示，流体速度测定装置200可包括流道210、第一光源221、第二光源222、传感器230、速度算出部240及调节部250。

[0057] 所述流道210上具有流体能够流动的通路。所述流体可包括微流体，可作为检测体。

[0058] 所述第一光源221及第二光源222位于所述流道210的上部区域，传感器230可设置于所述流道的下部区域。

[0059] 附图虽然没有示出，但可以使第一光源221及第二光源222位于所述流道210的下部区域，传感器230设置在所述流道的上部区域。即，根据本发明的一个实施例，只要以所述流道210为基准将传感器230设置在第一光源221及第二光源222所在区域的相反区域即可。

[0060] 第一光源221及第二光源222可以配置成光相对于所述流道210以非90度的预定角入射。从第一光源221及第二光源222发出的光相对于所述流道210构成90度入射的情况下因光的反射或散射等而发生光发散现象，从而可能造成测定敏感度下降。

[0061] 另外，第一光源221及第二光源222可以配置成彼此构成的角度不平行。第一光源221及第二光源222彼此构成的角度为180度的情况下(即，平行的情况下)，必须增大用于受光从所述第一光源221及第二光源222发出的光的传感器230的尺寸，因此费用上升。

[0062] 另外，可以调节所述第一光源221和所述第二光源相对于所述流道210构成的角度及方向。

[0063] 例如，可以根据从第一光源221及第二光源222发出的激光种类调节第一光源221及第二光源222的角度及方向。另外，可根据芯片支架(未示出)的结构或芯片形状调节第一光源221及第二光源222的角度及方向。

[0064] 所述传感器230可以设置在流道210的下部区域受光从所述第一光源221及第二光源222发出的光。所述传感器230可以设置成能够受光从两个光源221、222发出的光。即，本发明一个实施例的流体速度测定装置具有两个光源的光均被一个传感器受光的结构，因此能够节省费用。

[0065] 另外，根据本发明的一个实施例，可以将所述第一光源221、所述第二光源222及所述传感器230设置成从所述第一光源221及所述第二光源222发出的光在所述流道210的下部区域彼此交叉后被所述传感器230受光。如上所述，在流道210下部区域交叉的光被所述传感器230受光，因此能够缩小传感器230的尺寸。

[0066] 速度测定部240可利用被所述传感器230受光的光的强度测定流体的速度。测定流体的速度可以照搬适用图3的说明。

[0067] 调节部250可根据算出的流体的速度调节流动的流体的流速。所述调节部250可包

括通气孔部251、管252、阀253及控制部254。

[0068] 所述通气孔部251连接于所述流道210的外部，可以向外部排出所述流道210内部的空气。

[0069] 阀253可以通过管252连接于所述通气孔部251的入口部，按照预先设定的时间开闭所述通气孔部251的入口部。

[0070] 另外，控制部254可控制所述阀253的工作。例如，控制部254可以根据算出的所述流体的速度向所述阀253施加打开(on)信号及关闭(off)信号。具体地，控制部254可确定所述打开信号和所述关闭信号的施加时间、施加次数、施加顺序等。尤其，控制部254可以以查找表形式存储对应于所述流体的向阀253施加所述打开信号和所述关闭信号的时间、施加次数、施加顺序等。

[0071] 另外，如上所述，根据所述流体的流速确定阀253的所述打开信号和所述关闭信号的情况下，控制部254可控制阀253。具体地，控制部254可以向阀253交替施加所述打开信号和所述关闭信号。

[0072] 另外，控制部254可以将施加所述打开信号的时间和施加所述关闭信号的设成互异。具体地，施加所述打开信号的时间可以小于施加所述关闭信号的时间。

[0073] 例如，所述流体的流速为第一流速时，控制部254可以向阀253施加所述打开信号达第一时间长度。另外，控制部254可以向阀253施加所述关闭信号达第二时间长度。其中，如上所述，所述第一时间和所述第二时间可以互异。

[0074] 图5为用于说明通过本发明一个实施例的流体速度测定装置控制流速的原理的曲线图。

[0075] tp用阀开闭时间之和表示单位周期时间。tp＝阀打开时间to+阀关闭时间tc，V表示测定的流速。

[0076] 连接于流道210的通气孔部251关闭的情况下，在流道210内部流动的物质因流道210内部的空气而被施加空气压力，空气压力引起的阻力达到与流道的毛细管力相同的情况下，流道内部的物质将可能无法发生移动。并且，由于流体的黏度随时间的流逝发生变化，因此可考虑变化的流体的粘度调节流速。

[0077] 图6显示tp保持一定时流速和时间的关系，图7显示测定的流速和流体的移动距离之间的关系。

[0078] 流速快时打开时间内移动距离增大，因此需要减小打开时间，增加关闭时间。另外，流速越快，单位时间内移动距离越大，因此应该调节打开时间使流速达到预定水平。

[0079] 如上所述，本发明一个实施例的流体的速度测定利用光的折射率，因此也能够适用于透明流体。

[0080] 上述流体速度测定及流速控制方法可以以能够通过多种计算机设备执行的程序命令形态存储在计算机可读介质中。所述计算机可读介质可包括程序命令、数据文件、数据结构等中的一种或其组合。另外，存储在所述存储介质中的程序命令可以是为本发明而专门设计和构成的或计算机软件领域普通技术人员所公知和常用的技术手段。

[0081] 计算机可读存储介质例如可以包括硬盘、软盘及磁带等磁介质(Magnetic Media)、CDROM、DVD等光存储介质(Optical Media)、软磁盘(Floptical Disk)等磁-光介质(Magneto-Optical Media)及ROM、RAM、闪存储器等用于存储和执行程序命令的特殊构成的

硬件装置。

[0082] 所述存储介质可以是包括传输用于指定程序命令、数据结构等的信号的载波的光或金属线、导波管等传送介质。

[0083] 另外，程序命令例如不仅包括通过编译器得到的机械代码，还包括利用解释器等能够通过计算机执行的高级语言代码。所述硬件装置可以构建成为以一个以上软件模块的方式执行本发明的动作，反之相同。

[0084] 以上说明的流体速度测定装置的适用不局限于以上说明的实施例的构成和方法，可以组合各实施例的全部或一些部分对实施例进行多种变形。

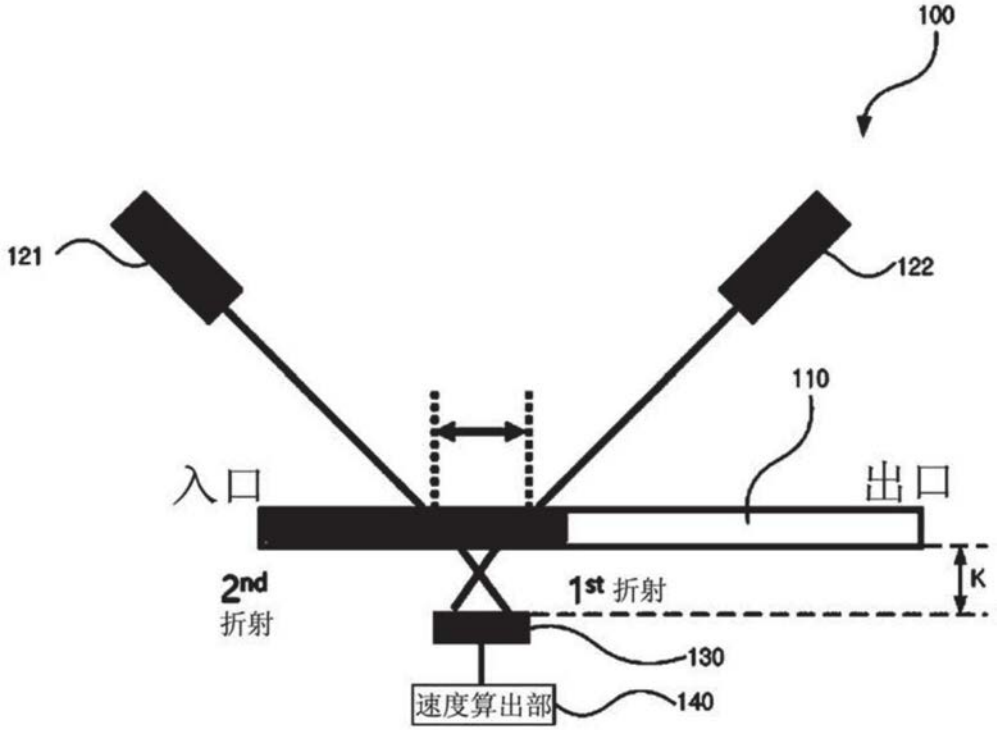

100
121
122
110
入口
出口
K
2nd
折射
1st 折射
130
速度算出部
140

图1

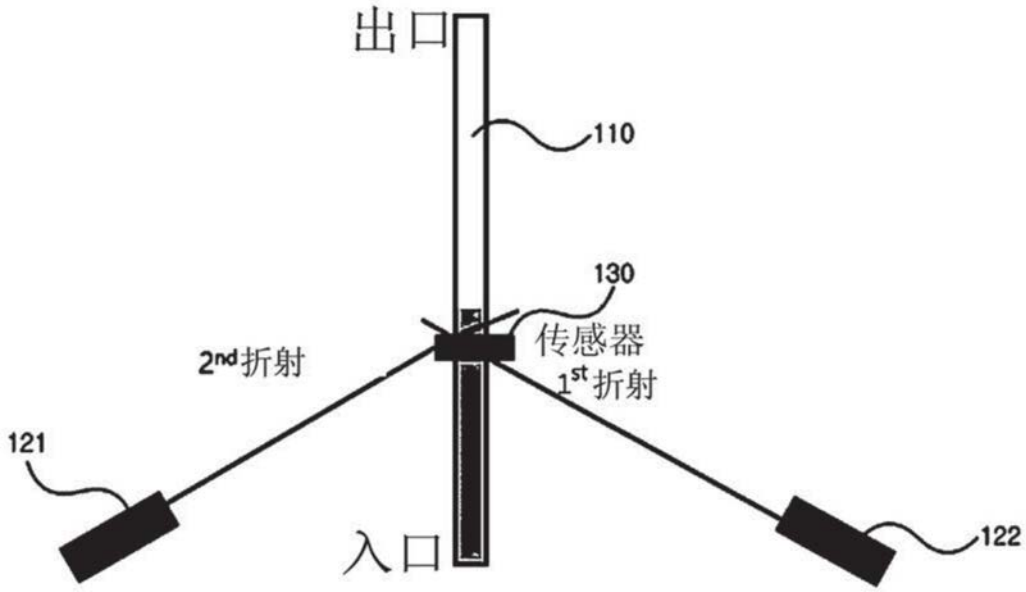

出口
110
130
传感器
2nd折射
1st折射
121
122
入口

图2

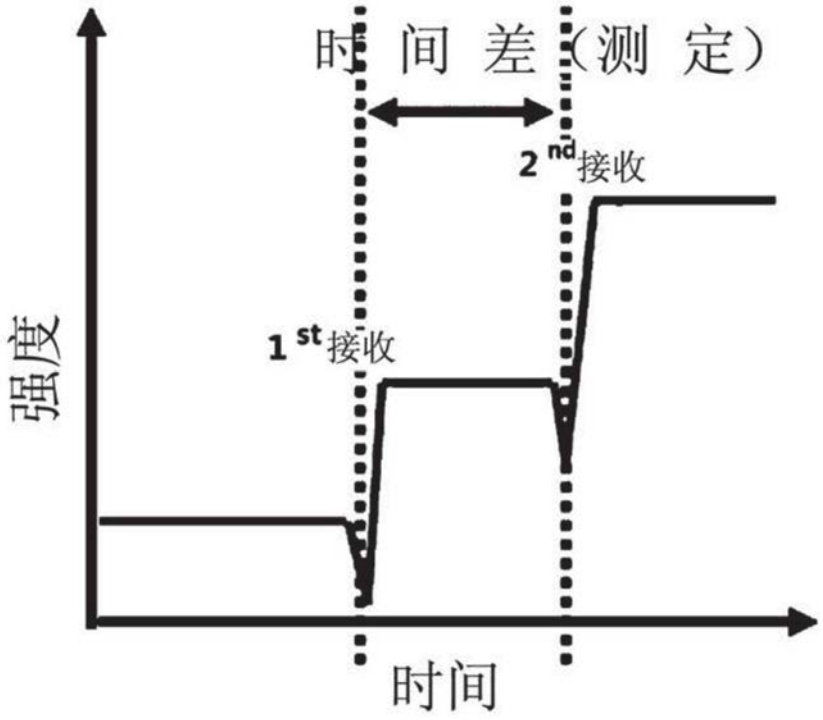

时 间 差（测 定）
2 nd接收
1 st接收
强度
时间

图3

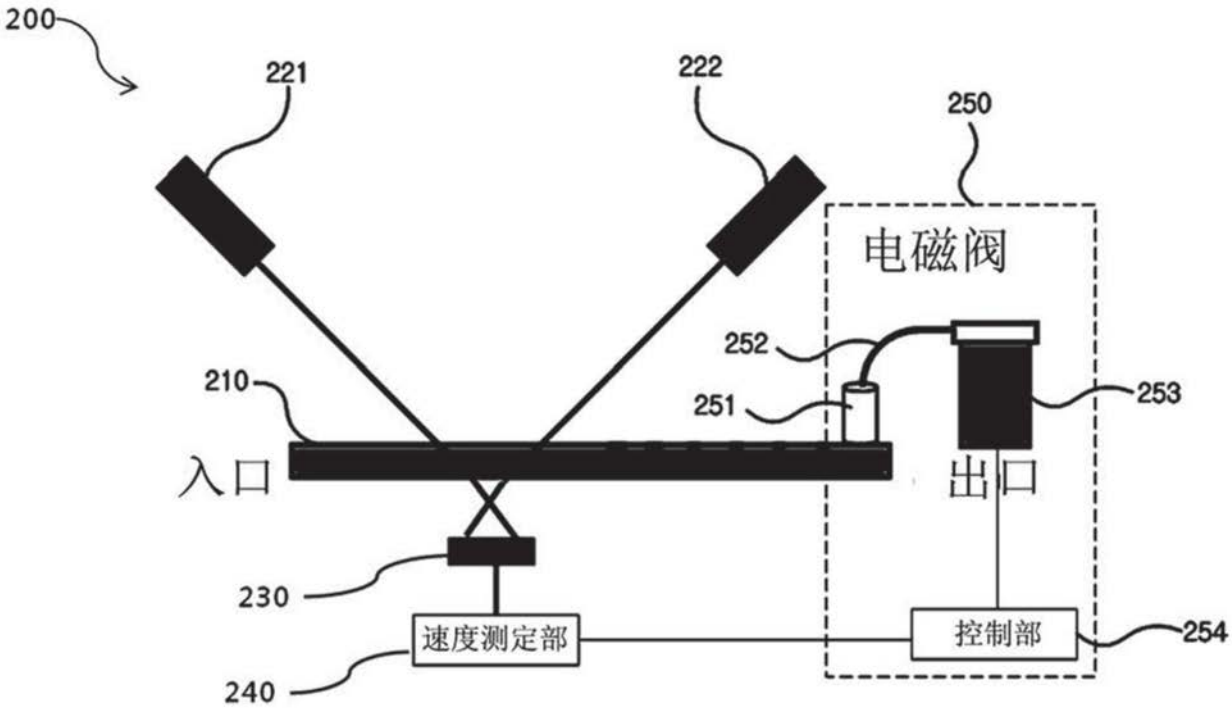

200
221
222
250
电磁阀
252
210
251
253
入口
出口
230
速度测定部
控制部
254
240

图4

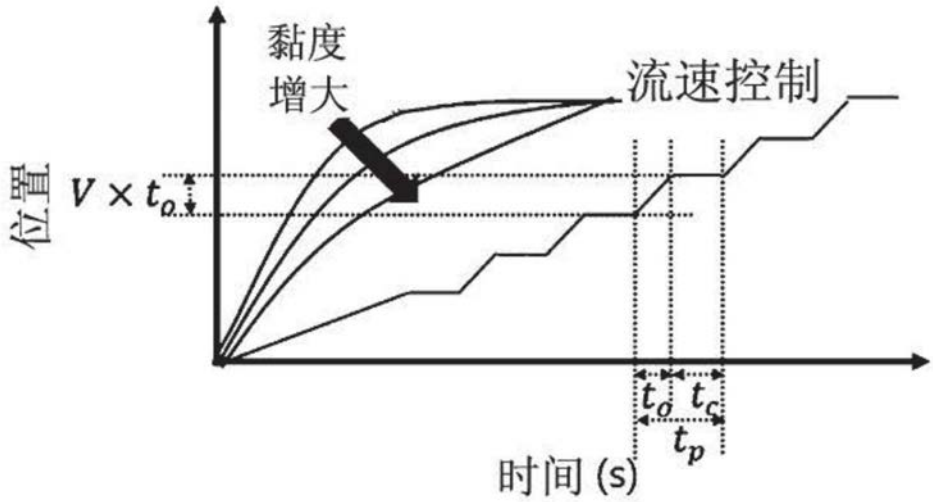


图5

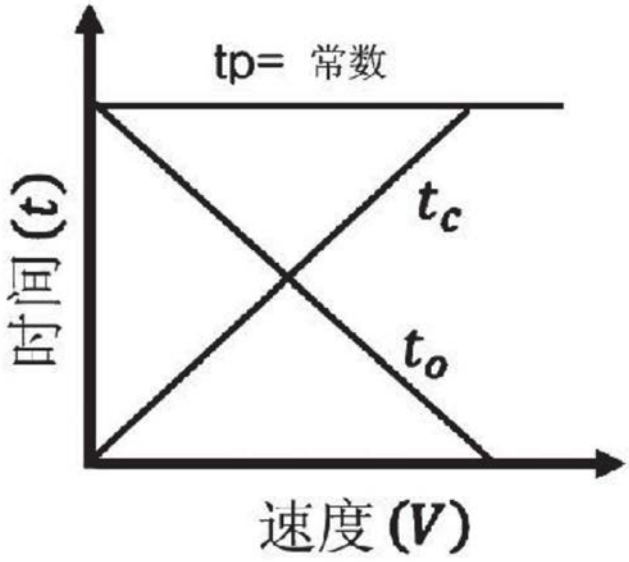


图6

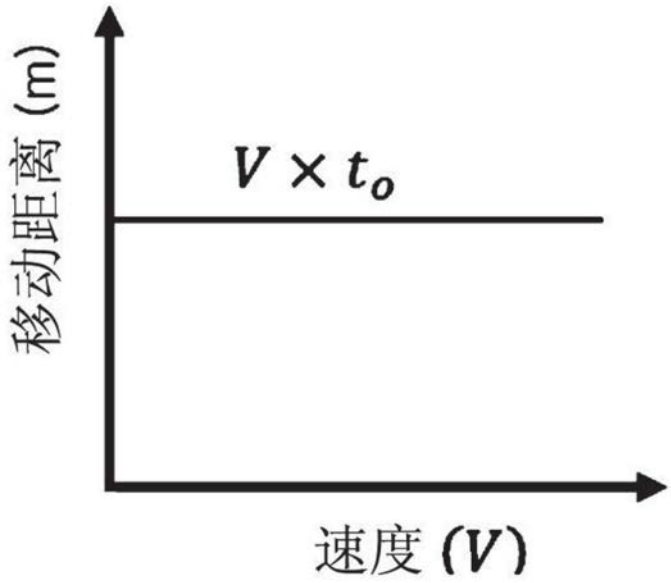


图7