(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2014 年 10 月 23 日 (23.10.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/169575 A1

(51) 国际专利分类号:
G01F 23/26 (2006.01) *G01N 35/10* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/084039

(22) 国际申请日: 2013 年 9 月 24 日 (24.09.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310130821.2 2013 年 4 月 16 日 (16.04.2013) CN

(71) 申请人: **深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司 (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: **马杰 (MA, Jie)**; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。 **翁彦雯 (WENG, Yanwen)**; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。 **陈跃平 (CHEN, Yueping)**; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园区科技南十二路迈瑞大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: **深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 (DHC IP ATTORNEYS)**; 中国广东省深圳市福田区金田路与福华路交汇处现代商务大厦 2201, Guangdong 518048 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) **Title**: LIQUID LEVEL DETECTION METHOD AND DEVICE, AND IMMUNOASSAY ANALYZER

(54) **发明名称** : 液面检测方法、装置和免疫分析仪

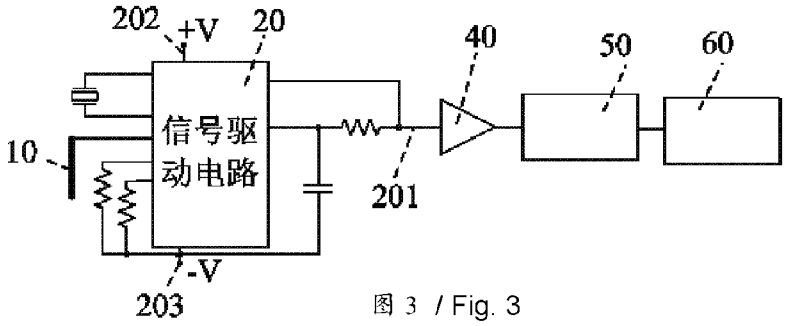


图 3 / Fig. 3

20 SIGNAL DRIVE CIRCUIT

(57) **Abstract**: Disclosed are a liquid level detection method and device, and an immunoassay analyzer. By changing power source input of a signal drive circuit (20), the effective voltage of a drive signal applied by the signal drive circuit (20) on a liquid absorbing needle (10) is the negative voltage, so that the liquid absorbing needle (10) is protected as the cathode in an electrolytic cell formed between the liquid absorbing needle (10) and the cleaning fluid, and is prevented from being corroded by the cleaning fluid and rusting. Moreover, the intrinsic detection flexibility and performance of the liquid level detection device can be ensured, and the requirements on the materials and process of the liquid absorbing needle (10) are not high, thereby effectively controlling the cost.

(57) **摘要**: 公开了一种液面检测方法、装置和免疫分析仪。通过改变信号驱动电路（20）的电源输入，使得信号驱动电路（20）施加到加液针（10）上的驱动信号的有效电压为负电压，从而在加液针（10）与清洗液之间构成的电解池中，加液针（10）作为阴极被保护，避免其被清洗液腐蚀生锈。并且能够保证液面检测装置原有的检测灵敏度和性能，对加液针（10）的材料及其加工工艺要求不高，可有效地控制成本。

WO 2014/169575 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称: 液面检测方法、装置和免疫分析仪

技术领域

[1] 本申请涉及医疗器械领域，具体涉及一种液面检测方法、装置和免疫分析仪。

背景技术

[2] 免疫分析仪自动化程度高，其液面检测装置在分析仪中起到自动检测样本并将样本添加到测试位的作用。液面检测装置主要由信号分析电路，样本针和液路结构三部分构成，液路结构连接到样本针上，当样本针接触样本液面后通过信号分析电路识别液面信号并完成样本的吸排动作。样本针每完成一次吸排动作，需要对样本针进行清洗，以减少对下一次样本的污染。目前常用的样本针清洗方法是将样本针浸泡在清洗液中进行清洗。

[3] 目前全自动免疫分析仪中常见的液面检测方法主要是电容液面检测技术：样本针作为可变电容器连接在信号分析电路中，样本针根据样本液面的不同具有不同的电容，信号分析电路对样本针的电容变化情况进行监测，当样本针接触液面时其电容发生变化，信号分析电路通过检测电容（样本针）上面的相位变化，就可以准确判断出液面信号，从而判断出是否接触液面。

[4] 目前的液面检测方法虽然简单、可靠、检测灵敏度高，但是在实际使用过程中，当采用清洗液清洗样本针时，由于清洗液的离子浓度较高，清洗液和样本针之间产生了电化学反应，多次清洗后，样本针被清洗液腐蚀，容易生锈，导致需要频繁更换样本针。

[5] 发生这种电化学腐蚀的原因是不纯金属或合金跟电解质溶液接触时，比较活泼的金属失去电子被氧化、发生原电池反应而引起腐蚀。按照原电池模型的原理，发生电化学腐蚀需要同时具备两个条件：1、离子浓度很高的介质（例如清洗剂）；2、纯度一般的金属材料。

[6] 根据上述分析，要解决样本针生锈的问题，理论上可以从两方面着手，第一方面，将清洗剂换成离子浓度低的液体，例如采用去离子水清洗采样针，这样就去除了导电介质。第二方面，采用金属纯度很高的采样针。而现实中，对于采

用电容液面检测技术来检测液面的情况，在解决样本针生锈的问题时也都采用上述两种方案，即更换清洗液或更换针的金属材料。但这两种方案又都各有不足的方面，例如将清洗液换成去离子水，由于去离子水的去污力低，导致样本针可能清洗不干净，残留污染较大，从而影响分析仪的整机性能。而将样本针的材料由一般金属换成纯度很高的特殊金属，例如钛金属，虽然不会生锈，能消除生锈的问题，但这种金属非常昂贵而且对加工要求很高，从而增加了样本针的制造成本。

[7] 另外也有不采用电容液面检测技术来检测液面的，例如使用射频检测的方法进行液面检测方法，但这种技术存在结构复杂、容易受干扰等缺点。

发明内容

[8] 根据本申请的第一方面，本申请提供一种采用加液针检测液面的方法，所述加液针用于与输送液体的液路结构连通，所述加液针被配置为当其接触液面时自身电特性发生变化，所述方法包括：通过信号驱动电路在加液针上施加驱动信号，所述驱动信号的有效电压小于或等于液路电位；信号驱动电路检测加液针的电特性，并输出随加液针电特性变化的液面检测信号；根据液面检测信号判断加液针是否接触液面。

[9] 根据本申请的第二方面，本申请提供另一种采用加液针检测液面的方法，所述加液针被配置为当其接触液面时自身电特性发生变化，所述方法包括：通过信号驱动电路在加液针上施加驱动信号，所述驱动信号的有效电压为负电压；信号驱动电路检测加液针的电特性，并输出随加液针电特性变化的液面检测信号；根据液面检测信号判断加液针是否接触液面。

[10] 根据本申请的第三方面，本申请提供一种液面检测装置,包括加液针和信号驱动电路。所述加液针被配置为当其接触液面时自身电特性发生变化，所述加液针的一端用于连通输送液体的液路结构；所述信号驱动电路包括用于耦合到第一电位的第一电源输入端和用于耦合到第二电位的第二电源输入端，所述信号驱动电路与加液针连接，将驱动信号输出到加液针上，并检测加液针的电特性，输出随加液针电特性变化的液面检测信号，所述第一电位和第二电位经配置使得所述驱动信号的有效电压小于或等于液路的电位。

[11] 根据本申请的第四方面，本申请提供另一种液面检测装置，包括用于提供第一电位的第一电源、用于提供第二电位的第二电源、加液针和信号驱动电路。所述加液针被配置为当其接触液面时自身电特性发生变化；所述信号驱动电路的第一电源输入端耦合到第一电源，第二电源输入端耦合到第二电源，第一电源输出的第一电位和第二电源输出的第二电位经配置使得所述驱动信号的有效电压为负值，所述信号驱动电路还与加液针连接，将驱动信号输出到加液针上，并检测加液针的电特性，输出随加液针电特性变化的液面检测信号。

[12] 本申请提供了一种免疫分析仪，包括上述液面检测装置。

[13] 本申请提供的液面检测方法、装置和免疫分析仪中，加液针驱动信号的有效电压小于或等于液路电位，或者通过信号驱动电路施加在加液针上的驱动信号的有效电压为负电压，此时加液针与清洗液之间构成的电解池中，加液针作为阴极，故不容易被腐蚀生锈。

附图说明

[14] 下面结合附图和具体实施方式作进一步详细的说明。

[15] 图1为现有技术中液面检测装置的结构示意图；

[16] 图2为图1液面检测装置中施加给样本针的驱动信号波形图；

[17] 图3为本申请一种实施例中液面检测装置的结构示意图；

[18] 图4为图3液面检测装置中样本针的结构示意图；

[19] 图5为图3液面检测装置中施加给样本针的驱动信号波形图；

[20] 图6为本申请实施例中信号驱动电路在一种控制信号下的示意图；

[21] 图7为本申请实施例中信号驱动电路在另一种控制信号下的示意图；

[22] 图8为本申请实施例信号驱动电路在不同控制信号下电容C1的信号波型图。

具体实施方式

[23] 本申请在采用电容液面检测技术的前提下，并未从电化学腐蚀的两个必备条件出发，而是采用一种不同于已有技术的思路来解决加液针生锈的问题。

[24] 在实践中，本申请发明人认识到，在工作过程中，加液针上面的驱动信号的有效电压为正电压，当针长时间接触离子浓度很高的清洗液时，针就会被电解失去电子导致针被腐蚀。因此本申请的构思是将加液针上面的驱动信号的有效电

压设为负电压。

[25] 根据本申请发明构思的免疫分析仪主要包括反应盘机构、样本装载机构、试剂装载机构、加样机构、加试剂机构、清洗机构、液路结构以及主控系统。主控系统用于对测试进行管理、计算和/或分析测试结果和提供人机交互界面等，包括中央控制单元。反应盘机构包括用于承载反应杯的反应盘，样本装载机构用于提供被测试样本，包括样本盘或样本传送架。加样机构包括移动机构和加液针，加液针通常固定在移动机构上，移动机构按照主控系统的管理带动加液针从样本盘或样本传送架上的样本容器中吸取样本，并加注到反应杯内。试剂装载机构用于提供反应用试剂，通常包括试剂盘。加试剂机构包括移动机构和试剂针，试剂针通常固定在移动机构上，移动机构按照主控系统的管理带动试剂针从试剂盘上的试剂容器中吸取试剂，并将试剂加注到反应杯内。清洗机构用于对加液针和试剂针进行清洗，以减少对后续吸排液体的污染。液路结构与加液针和试剂针连通，用于排出加液针和试剂针清洗后的清洗液，或排出加液针和/或试剂针吸取的废液，例如不需要的样本、试剂、反应液或清洗液。

[26] 在工作过程中，需要对样本容器、试剂容器或反应杯内的液面进行检测，因此，免疫分析仪还包括液面检测装置，液面检测装置包括加液针和信号驱动电路，加液针被配置为当其接触液面时自身电容发生变化，信号驱动电路用于为加液针提供驱动信号，并检测加液针的电容变化，输出随加液针电容变化而变化的液面检测信号。液面检测信号可以是一个幅值随加液针电容变化的模拟电信号，经A/D（模/数）转换后传输给分析仪的中央控制单元。液面检测信号可以是一个电平信号，例如当加液针电容值在设定范围之内时，信号驱动电路输出低电平，当加液针电容值超过设定范围后，信号驱动电路输出高电平，该电平信号输出到中央控制单元。中央控制单元接收液面检测信号，判断加液针是否接触液面。在具体实施例中加液针可以是样本针和/或试剂针。

[27] 下面以加液针是样本针为例说明液面检测装置的结构及其工作原理。

[28] 请参考图1，为液面检测装置的结构示意图，包括样本针1、信号驱动电路2、信号滤波处理电路3、AD采集电路4和中央控制单元5。

[29] 其中，样本针1作为信号驱动电路2的一部分实时影响着信号驱动电路2的输出

信号。由于样本针1为金属材料，其有一个等效电容值，当样本针1接触液体时，样本针1的等效电容会变化，此时电路能够将电容变化量转化为电压变化量，并输出结果，故当样本针1接触样本溶液液面的时候，信号驱动电路2输出信号发生变化。

[30] 信号驱动电路2的输出信号经信号滤波处理电路3处理后，由AD采集电路4采集后进行A/D（模/数）转换，并传送给中央控制单元5。样本针1的驱动信号由信号驱动电路2上的第一电源输入端6和第二电源输入端7提供，一般的，第一电源输入端6输入正电压+V，第二电源输入端7输入地电压GND。

[31] 请参考图2，为图1中样本针1的驱动信号波形图。第一电源输入端6和第二电源输入端7分别输入正电压+V和地电压GND，并通过信号驱动电路2配置后施加到样本针1上，此时样本针1上的驱动信号的有效电压为正电压。本申请指出，电容液面检测技术导致样本针生锈的根本原因是：样本针长时间接触离子浓度很高的清洗液时，由于样本针上面的驱动信号的有效电压为正电压，样本针与清洗液构成的电解池中，样本针作为阳极电解失去电子，导致样本针被腐蚀生锈。

[32] 因此，本申请实施例提供了一种免疫分析仪，该免疫分析仪通过提高液路整体的电位或者将样本针的驱动信号的有效电压更改为负电压，使得样本针与清洗液构成的电解池中，样本针作为阴极而被保护，避免其被清洗液腐蚀生锈。

[33] 请参考图3和图4，本实施例提供了一种液面检测装置，包括样本针10、信号驱动电路20、液路30、滤波处理电路40、AD采集电路50和中央控制单元60。

[34] 信号驱动电路20与样本针10连接，信号驱动电路20包括第一电源输入端202、第二电源输入端203和信号输出端201，第一电源输入端202和第二电源输入端203分别用于输入第一电位和第二电位，第一电位为高电平，相对的，第二电位为低电平。信号驱动电路20将第一电位和第二电位配置后，作为驱动信号施加到样本针10上。液路30与样本针10相连通，用于传输清洗样本针10的清洗液和样本针10吸\排的样本溶液，其中，该驱动信号的有效电压小于或等于液路30中的电位。样本针10伸入样本溶液中感应样本溶液的液面变化，信号驱动电路20根据样本针10感应到的样本溶液的液面变化通过信号输出端201输出表示液面变化

的输出信号。当驱动信号的有效电压小于或等于液路30中的电位时，在样本针10与清洗液之间构成的电解池中，样本针10作为阴极被保护，避免其被清洗液腐蚀生锈。

[35] 一般的，由于液路30都是连接到免疫分析仪整机的水箱中，因此液路30基本上处于地电位水平，所以只需要输入有效电压为负的驱动信号，就可以保证驱动信号的有效电压小于或等于液路30中的电位。在一具体实例中，第一电源输入端202输入正电压+V，第二电源输入端203输入负电压-V，该正电压+V和负电压-V经驱动电路20配置后使得施加到样本针10的驱动信号的有效电压为负。根据电容的检测原理可知，样本针10一般是通过影响电路的充放电时间来检测液面变化的，所以虽然驱动信号的有效电压变为负电压，但是电路中仍然存在一个电势差，可以实现充放电过程，所以信号驱动电路20仍然可以检测到样本针10电容的变化。

[36] 请参考图5，为第一电源输入端202输入正电压+V，第二电源输入端203输入负电压-V时，通过信号驱动电路20施加到样本针10上的有效电压为负的驱动信号的波形图。本领域技术人员应当理解，当信号驱动电路20采用不同型号的芯片进行驱动时，施加到样本针10上的驱动信号可以是锯齿波、正弦波、方波或其它形式的波形，其中，只需要保证该驱动信号的有效电压为负电压，即可使得在样本针10与清洗液之间构成的电解池中，样本针10作为阴极被保护，避免其被清洗液腐蚀生锈。

[37] 在一具体实例中，样本针10包括内层针壁101和外层针壁102，内层针壁101连接到信号驱动电路20和液路30上，外层针壁102连接到信号驱动电路20上。本领域技术人员应当理解，当第一电源输入端202和第二电源输入端203为样本针10提供有效电压为负的驱动信号时，内层针壁101、外层针壁102和清洗液构成的电解池中，内层针壁101作为阴极，外层针壁102作为阳极，此时作为阴极的内层针壁101可以被保护，避免被清洗液腐蚀生锈，由于作为阳极的外层针壁102在免疫分析仪的工作过程中很少与清洗液等液体接触，故其虽然作为阳极，但也不容易被腐蚀生锈。

[38] 本实施例中，信号驱动电路20的信号输出端201连接到滤波处理电路40，滤波

处理电路40对信号驱动电路20输出的液面检测信号进行滤波处理，滤除其中的干扰信号。AD采集电路50分别连接在滤波处理电路40和中央控制单元60上，AD采集电路50获取到滤波处理电路40滤波处理后的液面检测信号，对其进行A/D（模/数）转换，得到液面检测信号的数字信号，并将该数字信号发送给中央控制单元60。中央控制单元60对获得的数字信号进行分析处理，判断是否检测到液面。

[39] 在一种实施例中，信号驱动电路是一种通过RC充放电来使其振荡的多谐振荡器，产生用于驱动样本针的驱动信号，为了使实施例便于理解，本实施例只对信号驱动电路主要用于实现功能的结构进行描述。请参考图6和图7，图中所示为信号驱动电路的原理图，信号驱动电路包括由第一可控开关Q1、第二可控开关Q2、第三可控开关Q3和第四可控开关Q4构成的桥式电路、提供驱动电流的电流源和第一电容C1。第一可控开关Q1和第二可控开关Q2构成第一桥臂，第三可控开关Q3和第四可控开关Q4构成第二桥臂，将第一组对角线点作为输入端，将第二组对角线点作为输出端。例如将第一桥臂中的第一可控开关Q1和第二桥臂中的第三可控开关Q3之间的节点作为高电位输入端，电流源的电源输入端作为第一电源输入端，耦合到第一电位，例如正电压+V，将第一桥臂中的第二可控开关Q2和第二桥臂中的第四可控开关Q4之间的节点作为低电位输入端，耦合到第二电位，例如负电压-V。第一桥臂和第二桥臂的中间节点作为输出端，在第一桥臂和第二桥臂的中间节点之间连接有第一电容C1，样本针的内层针壁连接到第一电容C1的任一端，在工作过程中，样本针等效为与第一电容C1并联的第二电容C2。第一可控开关Q1、第二可控开关Q2、第三可控开关Q3和第四可控开关Q4的控制端分别接入控制信号，并在控制信号的控制下在开启和关闭状态之间切换，控制信号包括第一控制信号U1和第二控制信号U2。第一控制信号U1输入到第一可控开关Q1和第二可控开关Q2的控制端，第二控制信号U2输入到第三可控开关Q3和第四可控开关Q4的控制端，第一控制信号U1和第二控制信号U2可以为高电平“H”或低电平“L”信号，用于控制第一可控开关Q1、第二可控开关Q2、第三可控开关Q3和第四可控开关Q4的开启或关闭。

[40] 请参考图6，第一控制信号U1为高电平“H”，第二控制信号U2为低电平“L”时，

第一可控开关Q1和第四可控开关Q4闭合，且第二可控开关Q2和第三可控开关Q3断开，电流由A点流向B点，此时A点电压逐渐升高，B点为负电位-V，对应波形如图8中第一阶段所示。

[41] 请参考图7，当A点电压升高到一定值时，第一控制信号U1和第二控制信号U2发生变化，第一控制信号U1变为低电平“L”，第二控制信号U2变为高电平“H”，使得第二可控开关Q2和第三可控开关Q3闭合，且第一可控开关Q1和第四可控开关Q4断开，电流方向变为由B点流向A点，此时B点电压逐渐升高，A点变为负电位-V，对应波形如图8中第二阶段所示。样本针的等效电容C2作为电路电容的一部分，其两端的信号与A点和B点是一致的，因此根据信号驱动电路的内部结构，通过调节第一电源输入端和第二电源输入端输入的电压值大小就可以调整样本针驱动信号的有效电压。

[42] 另外，当信号驱动电路为一具体的芯片时，可以通过配置芯片的输入电源来调节芯片输出给样本针的驱动信号的有效值。本申请实施例中的信号驱动电路可以采用常规的信号驱动电路，通过更改配置使其输出的驱动电压为负电压，将该负电压施加到样本针上。

[43] 所以，本申请实施例提供的液面检测装置中，对第一电位和第二电位进行配置使得驱动信号的有效电压小于或等于液路的电位，具体可以采用下面配置方法：更改第一电位和第二电位的输入值；或更改驱动电路中的部分电路结构，例如通过更改驱动电路中电阻的阻值大小或电容的电容大小以获得不同的驱动信号的有效电压；或直接更改驱动电路中芯片的参数，以获得符合条件的驱动信号的有效电压。

[44] 本实施例还提供了另一种液面检测装置，包括用于提供第一电位的第一电源、用于提供第二电位的第二电源、加液针和信号驱动电路。加液针被配置为当其接触液面时自身电容发生变化，信号驱动电路的第一电源输入端耦合到第一电源，第二电源输入端耦合到第二电源，第一电源输出的第一电位和第二电源输出的第二电位经配置使得驱动信号的有效电压为负值，信号驱动电路还与加液针连接，将驱动信号施加到加液针上，并检测加液针的电容，输出随加液针电容变化的液面检测信号。

[45] 本实施例提供的液面检测装置，摒弃了传统的采用正电压和地信号作为第一电源输入端和第二电源输入端的电源输入，而是采用正、负电压作为其电源输入，使得信号驱动电路施加到样本针上的驱动信号的有效电压为负电压，从而在样本针与清洗液之间构成的电解池中，样本针作为阴极被保护，避免其被清洗液腐蚀生锈。并且能够保证液面检测装置原有的检测灵敏度和性能，对样本针的材料及其加工工艺要求不高，可有效的控制成本。

[46] 对于液面检测方法，本领域技术人员应当理解，除了上述实施例以通过加液针的电容变化来检测液面外，还可以通过加液针的其它电特性发生变化来检测液面，例如利用电阻或电感或其组合的变化来检测液面。相应的，也应当采用与液面检测方法相适配的加液针。液面检测装置检测加液针的电特性变化，并输出随加液针电特性变化的液面检测信号。

[47] 根据本申请公开的内容，液面检测装置也可以应用在其他需要采用加液针进行检测液面的仪器中，例如生化分析仪。

[48] 以上内容是结合具体的实施方式对本申请所作的进一步详细说明，不能认定本申请的具体实施只局限于这些说明。对于本申请所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换。

权利要求书

[权利要求 1] 一种采用加液针检测液面的方法，所述加液针用于与输送液体的液路结构连通，所述加液针被配置为当其接触液面时自身电特性发生变化，其特征在于，所述方法包括：

通过信号驱动电路在加液针上施加驱动信号，所述驱动信号的有效电压小于或等于液路电位；

信号驱动电路检测加液针的电特性，并输出随加液针电特性变化的液面检测信号；

根据液面检测信号判断加液针是否接触液面。

[权利要求 2] 一种采用加液针检测液面的方法，所述加液针被配置为当其接触液面时自身电特性发生变化，其特征在于，所述方法包括：

通过信号驱动电路在加液针上施加驱动信号，所述驱动信号的有效电压为负电压；

信号驱动电路检测加液针的电特性，并输出随加液针电特性变化的液面检测信号；

根据液面检测信号判断加液针是否接触液面。

[权利要求 3] 一种液面检测装置, 其特征在于，包括：

加液针，所述加液针被配置为当其接触液面时自身电特性发生变化，所述加液针的一端用于连通输送液体的液路结构；

信号驱动电路，所述信号驱动电路包括用于耦合到第一电位的第一电源输入端和用于耦合到第二电位的第二电源输入端，所述信号驱动电路与加液针连接，将驱动信号输出到加液针，并检测加液针的电特性，输出随加液针电特性变化的液面检测信号，所述第一电位和第二电位经配置使得所述驱动信号的有效电压小于或等于液路的电位。

[权利要求 4] 如权利要求3所述的液面检测装置，其特征在于，所述第一电源输入端为高电平输入端，所述第二电源输入端为低电平输入端。

[权利要求 5] 如权利要求4所述的液面检测装置，其特征在于，所述第一电源输

入端输入正电压，所述第二电源输入端输入负电压。

[权利要求 6] 一种液面检测装置, 其特征在于，包括：

第一电源，用于提供第一电位；

第二电源，用于提供第二电位；

加液针，所述加液针被配置为当其接触液面时自身电特性发生变化；

信号驱动电路，所述信号驱动电路的第一电源输入端耦合到第一电源，第二电源输入端耦合到第二电源，第一电源输出的第一电位和第二电源输出的第二电位经配置使得所述驱动信号的有效电压为负值，所述信号驱动电路还与加液针连接，将驱动信号施加到加液针上，并检测加液针的电特性，输出随加液针电特性变化的液面检测信号。

[权利要求 7] 如权利要求3或6所述的液面检测装置，其特征在于，还包括：

滤波处理电路，其输入端连接到信号驱动电路的信号输出端，所述滤波处理电路接收信号驱动电路输出的液面检测信号，对其进行滤波处理，并输出滤波后的液面检测信号；

AD采集电路，其输入端与所述滤波处理电路的输出端相连，所述AD采集电路采集经过滤波处理电路滤波后的液面检测信号，并对其进行模/数转换，得到液面检测信号的数字信号；

中央控制单元，其输入端与所述AD采集电路连接，中央控制单元获取所述液面检测信号的数字信号，对所述液面检测信号的数字信号进行分析处理，判断是否检测到液面。

[权利要求 8] 如权利要求3-7中任一项所述的液面检测装置，其特征在于，所述加液针包括内层针壁和外层针壁，外层针壁环套在内层针壁的外面，和内层针壁形成电容结构，所述内层针壁的一端与液路结构连通，所述内层针壁还电连接到信号驱动电路的驱动信号输出端，外层针壁接地。

[权利要求 9] 一种免疫分析仪，其特征在于，包括权利要求3至8中任一项所述

的液面检测装置。

[权利要求 10] 如权利要求9所述的免疫分析仪，其特征在于，加液针为用于吸排样本的样本针或用于吸排试剂的试剂针。

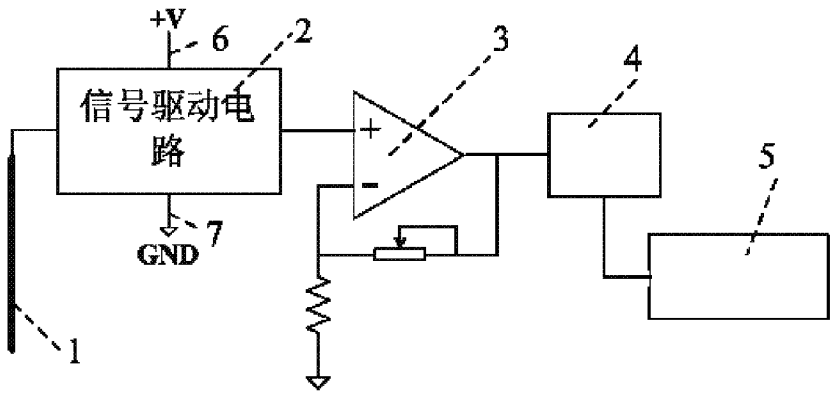


图 1



图 2

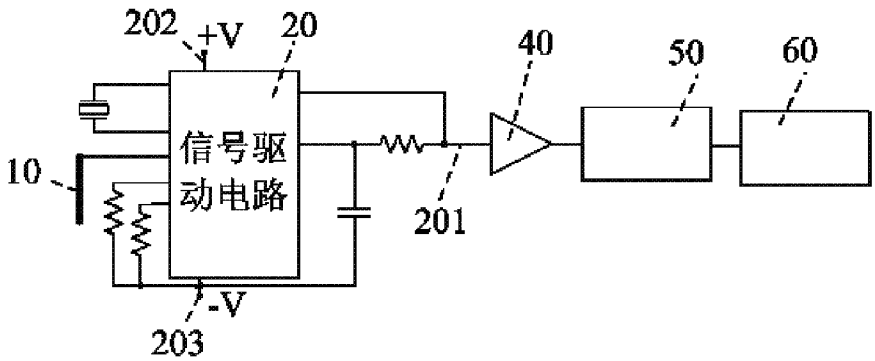


图 3

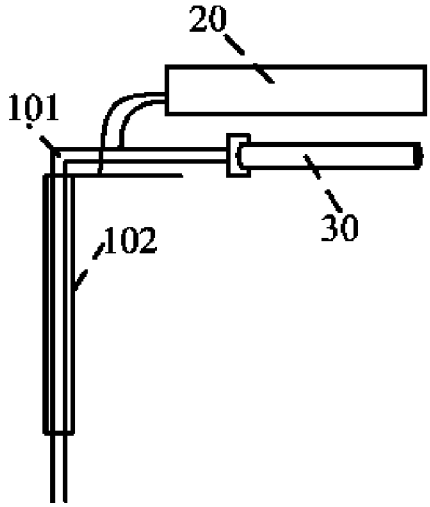


图 4



图 5

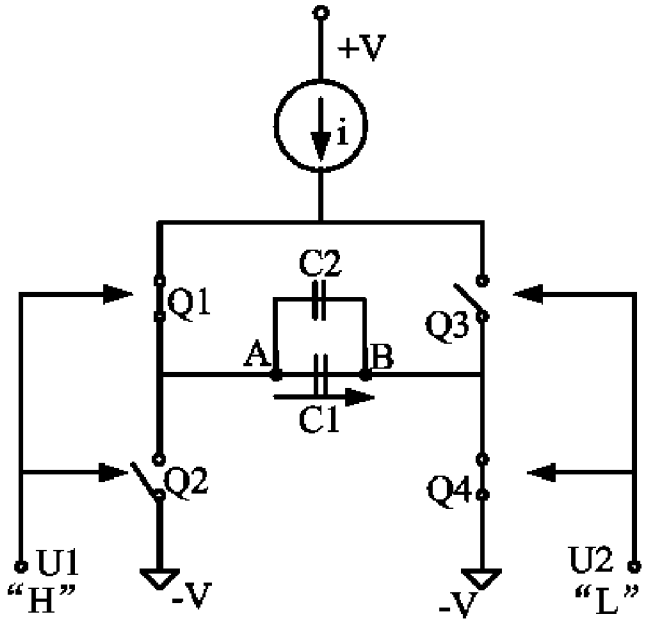


图 6

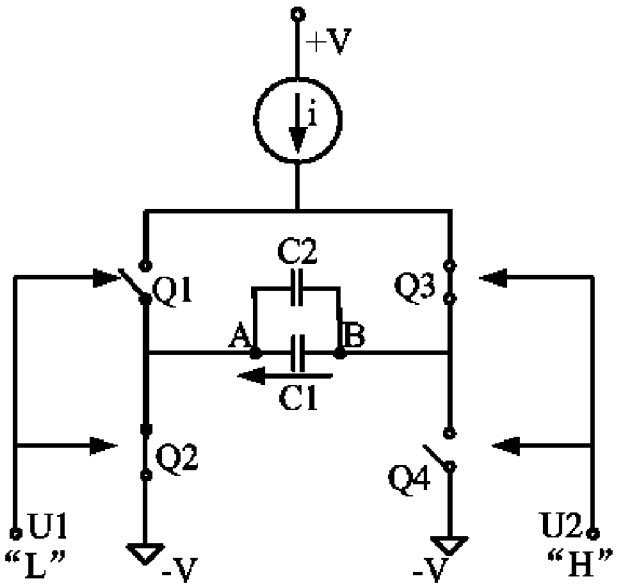


图 7

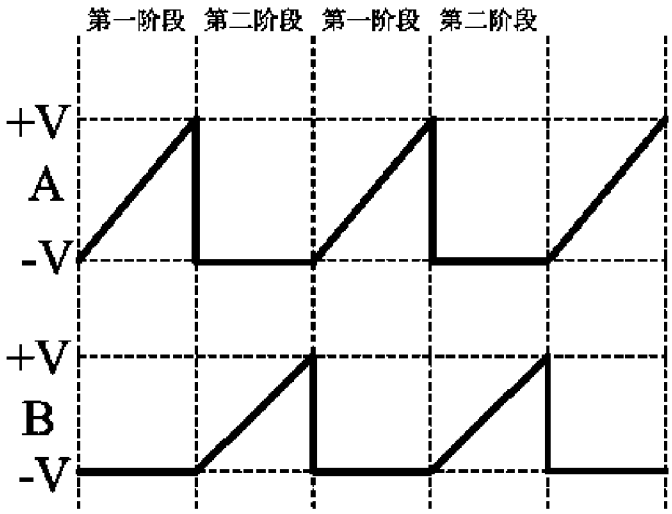


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/084039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G01F, G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, VEN, CNTXT, CJFD: charging needle, sample needle, reagent needle, drive signal, liquid level, needle, drive, driving, capacity, negative voltage, cathode, erosion, corrosion, rust

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101858770 A (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.), 13 October 2010 (13.10.2010), claims 1 and 9	1-10
A	CN 101556180 A (SHANGHAI HONGZHEN ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.), 14 October 2009 (14.10.2009), the whole document	1-10
A	CN 101004424 B (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.), 27 April 2011 (27.04.2011), the whole document	1-10
A	CN 2588334 Y (SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.), 26 November 2003 (26.11.2003), the whole document	1-10
A	CN 201237520 Y (DIRUI INDUSTRIAL CO., LTD.), 13 May 2009 (13.05.2009), the whole document	1-10
A	CN 201476844 U (SUZHOU JIEMEI ELECTRONIC CO., LTD. et al.), 19 May 2010 (19.05.2010), the whole document	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 January 2014 (07.01.2014)	**23 January 2014 (23.01.2014)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **HU, Yuelan** Telephone No.: (86-10) **62085736**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/084039

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 201540140 U (CARETIUM MEDICAL INSTRUMENTS CO., LTD.), 04 August 2010 (04.08.2010), the whole document	1-10
A	CN 201828301 U (PENG, Weisheng), 11 May 2011 (11.05.2011), the whole document	1-10
A	CN 201983833 U (MEIZHOU CORNLEY HI-TECH CO., LTD. et al.), 21 September 2011 (21.09.2011), the whole document	1-10
A	EP 1422502 A1 (BIOMECHANIK & BIOMEDIZINTECHNIK), 26 May 2004 (26.05.2004), the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/084039

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101858770 A	13.10.2010	CN 101858770 B	24.04.2013
		US 2010259397 A1	14.10.2010
		US 8358216 B2	22.01.2013
CN 101556180 A	14.10.2009	None	
CN 101004424 B	27.04.2011	CN 101004424 A	25.07.2007
CN 2588334 Y	26.11.2003	None	
CN 201237520 Y	13.05.2009	None	
CN 201476844 U	19.05.2010	None	
CN 201540140 U	04.08.2010	None	
CN 201828301 U	11.05.2011	None	
CN 201983833 U	21.09.2011	None	
EP 1422502 A1	26.05.2004	ATA 17362002 A	15.08.2005

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/084039

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

G01F 23/26 (2006.01) i

G01N 35/10 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/084039

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G01F, G01N

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNABS,VEN,CNTXT,CJFD；液面，液位，加液针，样本针，试剂针，驱动信号，电容，负电压，阴极，腐蚀，生锈；liquid level, needle, drive, driving, capacity, negative voltage, cathode, erosion, corrosion, rust

C. 相关文件

类　型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 101858770 A（深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司） 13.10 月 2010（13.10.2010） 权利要求 1,9	1-10
A	CN 101556180 A（上海鸿臻电子技术有限公司） 14.10 月 2009（14.10.2009） 全文	1-10
A	CN 101004424 B（深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司） 27.4 月 2011（27.04.2011） 全文	1-10
A	CN 2588334 Y（深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司） 26.11 月 2003（26.11.2003） 全文	1-10
A	CN 201237520 Y（长春迪瑞实业有限公司） 13.5 月 2009（13.05.2009） 全文	1-10
A	CN 201476844 U（苏州捷美电子有限公司等） 19.5 月 2010（19.05.2010） 全文	1-10

☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
07.1 月 2014（07.01.2014）	**23.1 月 2014 (23.01.2014)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 胡跃澜 电话号码：(86-10) **62085736**

C(续). 相关文件

类 型	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 201540140 U（深圳市凯特生物医疗电子科技有限公司） 04.8 月 2010（04.08.2010） 全文	1-10
A	CN 201828301 U（彭为生） 11.5 月 2011（11.05.2011） 全文	1-10
A	CN 201983833 U（梅州康立高科技有限公司等） 21.9 月 2011（21.09.2011） 全文	1-10
A	EP 1422502 A1（BIOMECHANIK & BIOMEDIZINTECHNIK） 26.5 月 2004（26.05.2004） 全文	1-10

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/084039

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101858770 A	13.10.2010	CN 101858770 B	24.04.2013
		US 2010259397 A1	14.10.2010
		US 8358216 B2	22.01.2013
CN 101556180 A	14.10.2009	无	
CN 101004424 B	27.04.2011	CN 101004424 A	25.07.2007
CN 2588334 Y	26.11.2003	无	
CN 201237520 Y	13.05.2009	无	
CN 201476844 U	19.05.2010	无	
CN 201540140 U	04.08.2010	无	
CN 201828301 U	11.05.2011	无	
CN 201983833 U	21.09.2011	无	
EP 1422502 A1	26.05.2004	ATA 17362002 A	15.08.2005

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/084039

主题的分类：

G01F 23/26 (2006.01) i

G01N 35/10 (2006.01) i