

(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
2020 年 12 月 30 日 (30.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/258284 A1

(51) 国际专利分类号:
G01F 25/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/093833

(22) 国际申请日: 2019 年 6 月 28 日 (28.06.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 常子敬 (CHANG, Zijing); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。潘国秀 (PAN, Guoxiu); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。黄稀荻 (HUANG, Xidi); 中国广东省深圳市南山区高

新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京友联知识产权代理事务所 (普通合伙) (YOULINK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区学清路8号科技财富中心A座506室尚志峰, Beijing 100192 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,

(54) Title: FLOWMETER CALIBRATION SYSTEM, METHOD AND APPARATUS, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 流量计校准系统、方法、装置和存储介质

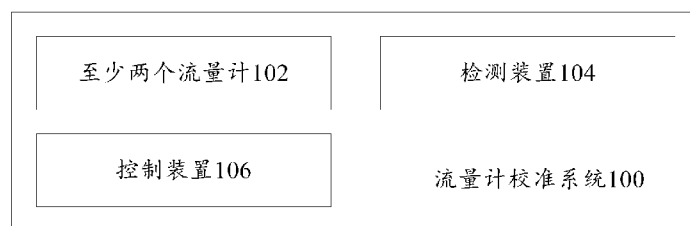


图 1

- 100 Flowmeter calibration system
- 102 At least two flowmeters
- 104 Measurement apparatus
- 106 Control apparatus

(57) Abstract: A flowmeter calibration system (100), comprising a measurement apparatus (104) for being connected in series to and communicating with at least two flowmeters and acquiring actual flows flowing through the at least two flowmeters; and a control apparatus (106) for being in communication connection with the measurement apparatus (104) and the at least two flowmeters, wherein the control apparatus (106) sends a calibration instruction to the at least two flowmeters according to the actual flows fed back by the measurement apparatus (104) and measured flows fed back by the at least two flowmeters. Sending a calibration instruction to at least two flowmeters according to the actual flows fed back by the measurement apparatus (104) and the measured flows fed back by the at least two flowmeters realizes simultaneous calibration for a plurality of flowmeters, and improves the flowmeter calibration efficiency. Further provided are a flowmeter calibration method and a computer-readable storage medium.

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)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种流量计校准系统 (100)，包括检测装置 (104)，用于与至少两个流量计串联连通，并获取流经至少两个流量计的实际流量；控制装置 (106)，用于与检测装置 (104) 及至少两个流量计通信连接，控制装置 (106) 根据检测装置 (104) 反馈的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，向至少两个流量计发送校准指令。通过根据检测装置 (104) 反馈的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，向至少两个流量计发送校准指令，进而实现对多个流量计的同时校准，提高了流量计的校准效率。还提供一种流量计校准方法和一种计算机可读存储介质。

流量计校准系统、方法、装置和存储介质

5 技术领域

本申请涉及流量校准技术领域,具体而言,涉及一种流量计校准系统、一种流量计校准方法、一种流量计校准装置和一种计算机可读存储介质。

背景技术

10 电子流量计在制造时,由于元器件存在个体差异,生产得到的电子流量计需要进行校准。

相关技术方案中,采用逐一校准的方式对电子流量计进行校准,上述校准方式校准的速度慢,效率低,无法满足现阶段的校准需求。

15 申请内容

本申请旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

为此,本申请的第一个方面在于,提供了一种流量计校准系统。

本申请的第二个方面在于,提供了一种流量计校准系统。

本申请的第三个方面在于,提供了一种流量计校准方法。

20 本申请的第四个方面在于,提供了一种流量计校准装置。

本申请的第五个方面在于,提供了一种计算机可读存储介质。

有鉴于此,根据本申请的第一个方面,本申请提供了一种流量计校准系统,用于同时校准至少两个流量计,包括:检测装置,用于与至少两个流量计串联连通,并获取流经至少两个流量计的实际流量;控制装置,用于与检测装置及至少两个流量计通信连接,控制装置根据检测装置反馈的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量,向至少两个流量计发送校准指令。

本申请提出的流量计校准系统包括检测装置、控制装置和至少两个流量计,其中,检测装置与至少两个流量计串联连通,用于同时对多个流量

计的实际流量进行测定，以便在获取到多个流量计反馈的测量流量后，根据检测装置反馈的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，向至少两个流量计发送校准指令，进而实现对多个流量计的同时校准。与相关技术方案相对比，提高了流量计的校准效率。

- 5 可选地，至少两个流量计相串联，检测装置通过对至少两个流量计中的任意一个进行一次测定即可实现对至少两个流量计的测定。

另外，本申请提供的上述技术方案中的流量计校准系统还可以具有如下附加技术特征：

- 10 在上述技术方案中，进一步地，流量计校准系统还包括：流量控制装置，设置于至少两个流量计与检测装置相连接的管路上；流量控制装置与控制装置相连接，控制装置还用于控制流量控制装置工作。

- 15 在该技术方案中，流量计校准系统还包括用于控制流经至少两个流量计的流量的流量控制装置，在控制装置的控制下，控制流量控制装置运行，以便实现对至少两个流量计测定时需要的液体量的控制，避免在流量计标定过程中使用液体过量所造成的浪费。

可选地，流量控制装置还用于控制流经流量计的流速，以便控制流量计处于指定流速下进行校准，降低因为测定的过程流速变化或者不一致对校准结果产生的影响。

- 20 在上述任一技术方案中，进一步地，流量控制装置包括泵体或节流阀，控制装置还用于：接收流量调整指令；根据流量调整指令调整泵体的转速；或根据流量调整指令调整节流阀的开度。

- 25 在该技术方案中，流量控制装置包括主动性的泵体或者被动性的节流阀，具体地，在接收到流量调整指令后，根据流量调整指令调整泵体的转速以实现对流速和流量的控制；或者在接收到流量调整指令后，根据流量调整指令调整节流阀的开度以实现对流速和流量的控制，进而提高校准结果的可信度。

在上述任一技术方案中，进一步地，控制装置具体用于：根据不同流速下实际流量与至少两个流量计在不同流速下反馈的测量流量，确定至少两个流量计的校准参数；根据校准参数生成校准指令。

在该技术方案中，通过测定在不同流速下的实际流量与至少两个流量计在不同流速下反馈的测量流量确定至少两个流量计的校准参数，以实现同一流量计在不同流量下的校准，以提高了校准后的流量计的可信度。

其中，校准指令是包含校准参数的指令，也可以是包含校准参数修正结果的指令。

在上述任一技术方案中，进一步地，至少两个流量计中的任一个包括：通信模块，用于与控制装置通信，通信模块具有身份编码。

在该技术方案中，至少两个流量计中的任一个流量计中设置有通信模块，以便在检测装置根据身份编码将实际流量发送至对应的流量计进行校准，进而实现对多个流量计的校准。

在上述任一技术方案中，进一步地，通信模块通过控制器局域网络与控制装置通信。

在该技术方案中，通信模块通过控制器局域网络与控制装置通信以实现对多个流量计的校准，以便提高流量计的校准效率。

在上述任一技术方案中，进一步地，至少两个流量计中的任一个还包括：存储器，用于存储校准参数。

在该技术方案中，流量计中还设置有存储器，以便存储校准参数，以便在完成校准参数的确定后，流量计根据存储的校准参数进行自我校准，其中，自我校准的过程可以是在流量计的初始化过程中进行。

在上述任一技术方案中，进一步地，流量计校准系统还包括：液源，用于向至少两个流量计输入液体；检测装置设置于至少两个流量计与液源相连接的管路上。

在该技术方案中，通过将液源、至少两个流量计和检测装置设置在同一条管路上，进而实现对流经至少两个流量计的实际流量的测定，具体地，在检测装置进行一次观测即可实现对至少两个流量计的实际流量的测定，无需分别对每一个流量计进行单独测定，减少了测定的次数，提高了校准的效率。

可选地，检测装置是校准后的流量计。

在上述任一技术方案中，进一步地，流量计校准系统还包括：液源，

用于向至少两个流量计输入液体；液源为储液装置，检测装置设置在储液装置上，用于测量储液装置中的液体质量变化值以获得实际流量。

在该技术方案中，当用于向至少两个流量计输入液体的液源为储液装置时，检测装置设置在储液装置上，根据储液装置中的液体变化量来确定
5 流经至少两个流量计的实际流量。

可选地，根据储液装置中的液体体积变化量来确定流经至少两个流量计的实际流量，具体地，在储液装置为规则形状的容器时，根据液面高度变化量确定流经至少两个流量计的实际流量，其中，储液装置为圆柱形容器。

10 可选地，还可以根据设置在液体中的压力传感器检测的压力值变化情况来确定液面高度变化量，进而确定流经至少两个流量计的实际流量。

可选地，根据储液装置中的液体质量变化值以获得实际流量，进一步地，通过检测储液装置的质量变化值来表征液体质量变化值，进而确定流经至少两个流量计的实际流量。

15 根据本申请的第二个方面，本申请提供了一种流量计校准系统，用于同时校准至少两个流量计，包括：检测装置，用于与至少两个流量计串联连通，并获取流经至少两个流量计的实际流量；至少两个流量计与检测装置通信连接，用于接收流经至少两个流量计的实际流量，并根据流经至少两个流量计的实际流量确定校准参数。

20 本申请提出的流量计校准系统包括检测装置和至少两个流量计，其中，检测装置与至少两个流量计串联连通，用于同时对多个流量计的实际流量进行测定，以便在获取到多个流量计反馈的测量流量后，根据检测装置反馈的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，向至少两个流量计发送校准指令，进而实现对多个流量计的同时校准。与相关技术方案相对比，
25 提高了流量计的校准效率。

可选地，至少两个流量计相串联，检测装置通过对至少两个流量计中的任意一个进行一次测定即可实现对至少两个流量计的测定。

另外，本申请提供的上述技术方案中的流量计校准系统还可以具有如下附加技术特征：

在上述技术方案中，进一步地，流量计校准系统还包括：流量控制装置，设置于至少两个流量计与检测装置相连接的管路上；流量控制装置与检测装置相连接，检测装置还用于控制流量控制装置工作。

在该技术方案中，流量计校准系统还包括用于控制流经至少两个流量计的流量的流量控制装置，通过控制流量控制装置运行，以便实现对至少两个流量计测定时需要的液体量的控制，避免在流量计标定过程中使用液体过量所造成的浪费。

可选地，流量控制装置还用于控制流经流量计的流速，以便控制流量计处于指定流速下进行校准，降低因为测定的过程流速变化或者不一致对校准结果产生的影响。

在上述任一技术方案中，进一步地，流量控制装置包括泵体或节流阀，检测装置还用于：接收流量调整指令；根据流量调整指令调整泵体的转速；或根据流量调整指令调整节流阀的开度。

在该技术方案中，流量控制装置包括主动性的泵体或者被动性的节流阀，具体地，在接收到流量调整指令后，根据流量调整指令调整泵体的转速以实现对流速和流量的控制；或者在接收到流量调整指令后，根据流量调整指令调整节流阀的开度以实现对流速和流量的控制，进而提高校准结果的可信度。

在上述任一技术方案中，进一步地，至少两个流量计中的任一个具体用于：根据不同流速下实际流量及至少两个流量计的测量流量，确定校准参数。

在该技术方案中，通过测定在不同流速下的实际流量与至少两个流量计在不同流速下反馈的测量流量确定至少两个流量计的校准参数，以实现同一流量计在不同流量下的校准，以提高了校准后的流量计的可信度。

其中，校准指令是包含校准参数的指令，也可以是包含校准参数修正结果的指令。

在上述任一技术方案中，进一步地，至少两个流量计中的任一个包括：通信模块，用于与检测装置通信，通信模块具有身份编码。

在该技术方案中，至少两个流量计中的任一个流量计中设置有通信模

块，以便在检测装置根据身份编码将实际流量发送至对应的流量计进行校准，进而实现对多个流量计的校准。

在上述任一技术方案中，进一步地，通信模块通过控制器局域网络与检测装置通信。

- 5 在该技术方案中，通信模块通过控制器局域网络与检测装置通信以实现对多个流量计的校准，以便提高流量计的校准效率。

在上述任一技术方案中，进一步地，至少两个流量计中的任一个还包括：存储器，用于存储校准参数。

- 10 在该技术方案中，流量计中还设置有存储器，以便存储校准参数，以便在完成校准参数的确定后，流量计根据存储的校准参数进行自我校准，其中，自我校准的过程可以是在流量计的初始化过程中进行。

在上述任一技术方案中，进一步地，流量计校准系统还包括：液源，用于向至少两个流量计输入液体；检测装置设置于至少两个流量计与液源相连接的管路上。

- 15 在该技术方案中，通过将液源、至少两个流量计和检测装置设置在同一条管路上，进而实现对流经至少两个流量计的实际流量的测定，具体地，在检测装置进行一次观测即可实现对至少两个流量计的实际流量的测定，无需分别对每一个流量计进行单独测定，减少了测定的次数，提高了校准的效率。

- 20 可选地，检测装置是校准后的流量计。

在上述任一技术方案中，进一步地，流量计校准系统还包括：液源，用于向至少两个流量计输入液体；液源为储液装置，检测装置设置在储液装置上，用于测量储液装置中的液体质量变化值以获得实际流量。

- 25 在该技术方案中，当用于向至少两个流量计输入液体的液源为储液装置时，检测装置设置在储液装置上，根据储液装置中的液体变化量来确定流经至少两个流量计的实际流量。

可选地，根据储液装置中的液体体积变化量来确定流经至少两个流量计的实际流量，具体地，在储液装置为规则形状的容器时，根据液面高度变化量确定流经至少两个流量计的实际流量，其中，储液装置为圆柱形容

器。

可选地，还可以根据设置在液体中的压力传感器检测的压力值变化情况来确定液面高度变化量，进而确定流经至少两个流量计的实际流量。

5 可选地，根据储液装置中的液体质量变化值以获得实际流量，进一步地，通过检测储液装置的质量变化值来表征液体质量变化值，进而确定流经至少两个流量计的实际流量。

根据本申请的第三个方面，本申请提供了一种流量计校准方法，用于同时校准至少两个流量计，流量计校准方法包括：根据流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，生成校准指令；其中，
10 至少两个流量计串联连通；发送校准指令至至少两个流量计中的相应流量计。

本申请提供的流量计校准方法，通过同时对多个流量计的实际流量进行测定，以便在获取到多个流量计反馈的测量流量后，根据检测装置反馈的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，向至少两个流量计发送
15 校准指令，进而实现对多个流量计的同时校准。与相关技术方案相对比，提高了流量计的校准效率。

可选地，至少两个流量计相串联，通过对至少两个流量计中的任意一个进行一次测定即可实现对至少两个流量计的测定。

另外，本申请提供的上述技术方案中的流量计校准方法还可以具有如下
20 附加技术特征：

在上述技术方案中，进一步地，根据流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，生成校准指令的步骤，具体包括：控制流量控制装置以第 n 工作参数开始运行，预设时长后控制流量控制装置停止运行；获取检测装置在流量控制装置结束运行后反馈的第 n 实际流量；将第 n 实际流量及至少两个流量计中任一个反馈的第 n 测量流量的差值作为第 n 校正参数；根据多个第 n 校正参数确定至少两个流量计中任一个的校正参数，并生成校准指令； n 为大于等于 2 的正整数。
25

在该技术方案中，通过控制流量控制装置按照不同的工作参数进行工作，进而得到不同状态下的多组实际流量和测量流量，以便根据其中的一

组实际流量和对应的测量流量确定对应的校准参数，进而实现流量计的校准。

可选地，根据多组实际流量和测量流量确定一个校准参数，以提高校准参数的可信度。

- 5 在上述任一技术方案中，进一步地，发送校准指令至至少两个流量计中的相应流量计的步骤，具体包括：根据至少两个流量计的身份标识，发送校准指令至身份标识相对应的至少两个流量计。

10 在该技术方案中，至少两个流量计中的任一个流量计中设置有通信模块，以便在检测装置根据身份编码将实际流量发送至对应的流量计进行校准，进而实现对多个流量计的校准。

在上述任一技术方案中，进一步地，流量计校准方法还包括：自动获取流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量。

- 15 在该技术方案中，通过主动获取流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，以实现至少两个流量计的主动校准，进而提高流量计校准效率。

20 根据本申请的第四个方面，本申请提供了一种流量计校准装置，包括：控制器；存储器，用于存储计算机程序；控制器执行存储在存储器中的计算机程序以实现：根据流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，生成校准指令；其中，至少两个流量计串联连通；发送校准指令至至少两个流量计中的相应流量计。

25 本申请提供了一种流量计校准装置，其中，控制器执行存储在存储器中的计算机程序以实现：同时对多个流量计的实际流量进行测定，以便在获取到多个流量计反馈的测量流量后，根据检测装置反馈的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，向至少两个流量计发送校准指令，进而实现对多个流量计的同时校准。与相关技术方案相对比，提高了流量计的校准效率。

可选地，至少两个流量计相串联，通过对至少两个流量计中的任意一个进行一次测定即可实现对至少两个流量计的测定。

另外，本申请提供的上述技术方案中的流量计校准装置还可以具有如

下附加技术特征：

在上述技术方案中，进一步地，控制器执行存储在存储器中的计算机程序以实现：控制流量控制装置以第 n 工作参数开始运行，预设时长后控制流量控制装置停止运行；获取检测装置在流量控制装置结束运行后反馈的第 n 实际流量；将第 n 实际流量及至少两个流量计中任一个反馈的第 n 测量流量的差值作为第 n 校正参数；根据多个第 n 校正参数确定至少两个流量计中任一个的校正参数，并生成校准指令； n 为大于等于 2 的正整数。

在该技术方案中，通过控制流量控制装置按照不同的工作参数进行工作，进而得到不同状态下的多组实际流量和测量流量，以便根据其中的一组实际流量和对应的测量流量确定对应的校准参数，进而实现流量计的校准。

可选地，根据多组实际流量和测量流量确定一个校准参数，以提高校准参数的可信度。

在上述任一技术方案中，进一步地，控制器执行存储在存储器中的计算机程序以实现：根据至少两个流量计的身份标识，发送校准指令至身份标识相对应的至少两个流量计。

在该技术方案中，至少两个流量计中的任一个流量计中设置有通信模块，以便在检测装置根据身份编码将实际流量发送至对应的流量计进行校准，进而实现对多个流量计的校准。

在上述任一技术方案中，进一步地，控制器执行存储在存储器中的计算机程序以实现：自动获取流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量。

在该技术方案中，通过主动获取流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，以实现至少两个流量计的主动校准，进而提高流量计校准效率。

根据本申请的第五个方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上述任一项所述流量计校准方法的步骤。

在该技术方案中，计算机程序被处理器执行时实现如上述任一项所述

流量计校准方法的步骤，故具有流量计校准方法的全部有益技术效果，在此不再赘述。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

5

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 示出了根据本申请一个实施例的流量计校准系统的示意框图；

10

图 2 示出了根据本申请另一个实施例的流量计校准系统的示意框图；

图 3 示出了根据本申请再一个实施例的流量计校准系统的示意框图；

图 4 示出了根据本申请又一个实施例的流量计校准系统的示意框图；

图 5 示出了根据本申请又一个实施例的流量计校准系统的示意框图；

图 6 示出了根据本申请一个实施例的流量计校准方法的流程示意图；

15

图 7 示出了根据本申请一个实施例的根据流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，生成校准指令的流程示意图；

图 8 示出了根据本申请一个实施例的流量计校准装置的示意框图。

其中，图 3 中的附图标记与部件名称之间的对应关系为：

302 第一水箱、304 多个待校准的流量计、306 上位机、308 水泵、310
20 第二水箱，312 重量测量装置，314CAN ID 转换器，316 水泵控制板。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本申请的上述方面、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本申请进行进一步的详细描述。需要说明的是，在不
25 冲突的情况下，本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请，但是，本申请还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施，因此，本申请的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

实施例一

在本申请一个实施例中，如图 1 所示，流量计校准系统 100 用于同时校准至少两个流量计，包括：检测装置 104，用于与至少两个流量计串联连通，并获取流经至少两个流量计的实际流量；控制装置 106，用于与检测装置 104 及至少两个流量计通信连接，控制装置 106 根据检测装置 104 反馈的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，向至少两个流量计发送校准指令。

本申请提出的流量计校准系统 100 包括检测装置 104、控制装置 106 和至少两个流量计，其中，检测装置 104 与至少两个流量计串联连通，用于同时对多个流量计的实际流量进行测定，以便在获取到多个流量计反馈的测量流量后，根据检测装置 104 反馈的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，向至少两个流量计发送校准指令，进而实现对多个流量计的同时校准。与相关实施例相对比，提高了流量计的校准效率。

可选地，至少两个流量计相串联，检测装置 104 通过对至少两个流量计中的任意一个进行一次测定即可实现对至少两个流量计的测定。

在本申请一个实施例中，如图 2 所示，流量计校准系统还包括：流量控制装置 108，设置于至少两个流量计与检测装置 104 相连接的管路上；流量控制装置 108 与控制装置 106 相连接，控制装置 106 还用于控制流量控制装置 108 工作。

在该实施例中，流量计校准系统还包括用于控制流经至少两个流量计的流量的流量控制装置 108，在控制装置 106 的控制下，控制流量控制装置 108 运行，以便实现对至少两个流量计测定时需要的液体量的控制，避免在流量计标定过程中使用液体过量所造成的浪费。

可选地，流量控制装置 108 还用于控制流经流量计的流速，以便控制流量计处于指定流速下进行校准，降低因为测定的过程流速变化或者不一致对校准结果产生的影响。

在本申请一个实施例中，流量控制装置 108 包括泵体或节流阀，控制装置 106 还用于：接收流量调整指令；根据流量调整指令调整泵体的转速；或根据流量调整指令调整节流阀的开度。

在该实施例中，流量控制装置 108 包括主动性的泵体或者被动性的节

流阀，具体地，在接收到流量调整指令后，根据流量调整指令调整泵体的转速以实现对流速和流量的控制；或者在接收到流量调整指令后，根据流量调整指令调整节流阀的开度以实现对流速和流量的控制，进而提高校准结果的可信度。

- 5 在本申请一个实施例中，控制装置 106 具体用于：根据不同流速下实际流量与至少两个流量计在不同流速下反馈的测量流量，确定至少两个流量计的校准参数；根据校准参数生成校准指令。

10 在该实施例中，通过测定在不同流速下的实际流量与至少两个流量计在不同流速下反馈的测量流量确定至少两个流量计的校准参数，以实现同一流量计在不同流量下的校准，以提高了校准后的流量计的可信度。

其中，校准指令是包含校准参数的指令，也可以是包含校准参数修正结果的指令。

在本申请一个实施例中，至少两个流量计中的任一个包括：通信模块，用于与控制装置 106 通信，通信模块具有身份编码。

- 15 在该实施例中，至少两个流量计中的任一个流量计中设置有通信模块，以便在检测装置 104 根据身份编码将实际流量发送至对应的流量计进行校准，进而实现对多个流量计的校准。

在本申请一个实施例中，通信模块通过控制器局域网络与控制装置 106 通信。

- 20 在该实施例中，通信模块通过控制器局域网络与控制装置 106 通信以实现多个流量计的校准，以便提高流量计的校准效率。

在上述任一实施例中，进一步地，至少两个流量计中的任一个还包括：存储器，用于存储校准参数。

- 25 在该实施例中，流量计中还设置有存储器，以便存储校准参数，以便在完成校准参数的确定后，流量计根据存储的校准参数进行自我校准，其中，自我校准的过程可以是在流量计的初始化过程中进行。

在本申请一个实施例中，流量计校准系统 100 还包括：液源，用于向至少两个流量计输入液体；检测装置 104 设置于至少两个流量计与液源相连接的管路上。

在该实施例中，通过将液源、至少两个流量计和检测装置 104 设置在同一条管路上，进而实现对流经至少两个流量计的实际流量的测定，具体地，在检测装置 104 进行一次观测即可实现对至少两个流量计的实际流量的测定，无需分别对每一个流量计进行单独测定，减少了测定的次数，提高了校准的效率。

可选地，检测装置 104 是校准后的流量计。

在本申请一个实施例中，流量计校准系统 100 还包括：液源，用于向至少两个流量计输入液体；液源为储液装置，检测装置 104 设置在储液装置上，用于测量储液装置中的液体质量变化值以获得实际流量。

在该实施例中，当用于向至少两个流量计输入液体的液源为储液装置时，检测装置 104 设置在储液装置上，根据储液装置中的液体变化量来确定流经至少两个流量计的实际流量。

可选地，根据储液装置中的液体体积变化量来确定流经至少两个流量计的实际流量，具体地，在储液装置为规则形状的容器时，根据液面高度变化量确定流经至少两个流量计的实际流量，其中，储液装置为圆柱形容器。

可选地，还可以根据设置在液体中的压力传感器检测的压力值变化情况来确定液面高度变化量，进而确定流经至少两个流量计的实际流量。

可选地，根据储液装置中的液体质量变化值以获得实际流量，进一步地，通过检测储液装置的质量变化值来表征液体质量变化值，进而确定流经至少两个流量计的实际流量。

实施例二

在申请的一个实施例中，如图 3 所示，流量计校准系统包括：第一水箱 302、多个待校准的流量计 304、上位机 306、水泵 308、第二水箱 310 和重量测量装置 312，具体地，第一水箱 302、多个待校准的流量计 304、水泵 308 和第二水箱 310 通过管道依次连通，上位机 306 分别与多个待校准的流量计 304、水泵 308 和重量测量装置 312 相通信，其中，上位机 306 与多个待校准的流量计 304 之间通过 CAN（Controller Area Network，控制器局域网络）连接，并且多个待校准的流量计 304 中设置有与上位机 306

进行通信的 CAN ID (Controller Area Network Identity, 控制器局域网身份识别号码) 转换器 314 (通信模块), 用于确定每个待校准的流量计的身份信息, 具体地, 上位机 306 通过水泵控制板 316 控制水泵 308 运行, 在对多个待校准的流量计 304 进行校准时, 控制水泵 308 转动, 产生不同流速的水流, 在一定时间后, 控制水泵 308 停止, 通过重量测量装置 312 称出第二水箱 310 的重量变化值, 进而确定对应的水量, 上位机 306 将水量发送至多个待校准的流量计 304 中的每一个, 以使多个待校准的流量计 304 中的每一个匹配校准参数以实现校准。

表 1 示出了待校准的流量计 1 的测量流量和重量测量值。

10

表 1

测量组	测量流量 (ml)		称重重量 (g)		待校准的流量计 1
1	测量值	1945.159	实际值	810.3	
2	测量值	1951.566	实际值	812.5	
3	测量值	2382.848	实际值	993.5	
4	测量值	2400.332	实际值	999.5	
5	测量值	2878.158	实际值	1202.1	
6	测量值	2865.801	实际值	1198.4	
7	测量值	3118.312	实际值	1302.7	
8	测量值	3083.65	实际值	1294.9	
9	测量值	3389.162	实际值	1419.2	
10	测量值	3395.75	实际值	1422	

其中, 上位机通过重量测量装置反馈的重量值换算成对一的体积, 如在使用清水时, 根据密度 1g/cm^3 来进行换算。

可选地, 上位机与重量测量装置之间通过有线方式进行通信 (通过 USB)、也可以通过无线通信方式通信, 也可以经由摄像头拍摄并识别来得到, 也可以通过手动输入。

可选地, CAN ID 转换器可以是硬件转发设备, 也可以通过软件设置不同的 CAN ID, 也可以是其他总线技术进行 (RS485, 智能仪表等) 进行分时复用总线实现与上位机的通信。

表 2 示出了待校准的流量计 2 的测量流量和重量测量值。

表 2

测量组	测量流量 (ml)		称重重量 (g)		待校准的 流量计 2
1	测量值	1944.732	实际值	810.3	
2	测量值	1949.686	实际值	812.5	
3	测量值	2380.913	实际值	993.5	
4	测量值	2396.25	实际值	999.5	
5	测量值	2883.096	实际值	1202.1	
6	测量值	2873.148	实际值	1198.4	
7	测量值	3117.166	实际值	1302.7	
8	测量值	3101.943	实际值	1294.9	
9	测量值	3411.049	实际值	1419.2	
10	测量值	3407.146	实际值	1422	

表 3 示出了待校准的流量计 3 的测量流量和重量测量值。

表 3

测量组	测量流量 (ml)		称重重量 (g)		待校准的 流量计 3
1	测量值	1937.739	实际值	810.3	
2	测量值	1943.055	实际值	812.5	
3	测量值	2367.426	实际值	993.5	
4	测量值	2381.929	实际值	999.5	
5	测量值	2859.709	实际值	1202.1	
6	测量值	2851.303	实际值	1198.4	
7	测量值	3094.994	实际值	1302.7	
8	测量值	3078.174	实际值	1294.9	
9	测量值	3368.193	实际值	1419.2	
10	测量值	3377.812	实际值	1422	

5

实施例三

在本申请一个实施例中,如图 4 所示,提供了一种流量计校准系统 200,用于同时校准至少两个流量计 202,包括:检测装置 204,用于与至少两个

流量计 202 串联连通，并获取流经至少两个流量计 202 的实际流量；至少两个流量计 202 与检测装置 204 通信连接，用于接收流经至少两个流量计 202 的实际流量，并根据流经至少两个流量计 202 的实际流量确定校准参数。

- 5 本申请提出的流量计校准系统 200 包括检测装置 204 和至少两个流量计 202，其中，检测装置 204 与至少两个流量计 202 串联连通，用于同时对多个流量计的实际流量进行测定，以便在获取到多个流量计反馈的测量流量后，根据检测装置 204 反馈的实际流量以及至少两个流量计 202 反馈的测量流量，向至少两个流量计 202 发送校准指令，进而实现对多个流量计的同时校准。与相关实施例相对比，提高了流量计的校准效率。
- 10

可选地，至少两个流量计 202 相串联，检测装置 204 通过对至少两个流量计 202 中的任意一个进行一次测定即可实现对至少两个流量计 202 的测定。

- 在本申请一个实施例中，如图 5 所示，流量计校准系统 200 还包括：
- 15 流量控制装置 206，设置于至少两个流量计 202 与检测装置 204 相连接的管路上；流量控制装置 206 与检测装置 204 相连接，检测装置 204 还用于控制流量控制装置 206 工作。

- 在该实施例中，流量计校准系统 200 还包括用于控制流经至少两个流量计 202 的流量的流量控制装置 206，通过控制流量控制装置 206 运行，
- 20 以便实现对至少两个流量计 202 测定时需要的液体量的控制，避免在流量计标定过程中使用液体过量所造成的浪费。

可选地，流量控制装置 206 还用于控制流经流量计的流速，以便控制流量计处于指定流速下进行校准，降低因为测定的过程流速变化或者不一致对校准结果产生的影响。

- 25 在本申请一个实施例中，流量控制装置 206 包括泵体或节流阀，检测装置 204 还用于：接收流量调整指令；根据流量调整指令调整泵体的转速；或根据流量调整指令调整节流阀的开度。

在该实施例中，流量控制装置 206 包括主动性的泵体或者被动性的节流阀，具体地，在接收到流量调整指令后，根据流量调整指令调整泵体的

转速以实现对流速和流量的控制；或者在接收到流量调整指令后，根据流量调整指令调整节流阀的开度以实现对流速和流量的控制，进而提高校准结果的可信度。

在本申请一个实施例中，至少两个流量计 202 中的任一个具体用于：

- 5 根据不同流速下实际流量及至少两个流量计 202 的测量流量，确定校准参数。

在该实施例中，通过测定在不同流速下的实际流量与至少两个流量计 202 在不同流速下反馈的测量流量确定至少两个流量计 202 的校准参数，以实现同一流量计在不同流量下的校准，以提高了校准后的流量计的可信度。

其中，校准指令是包含校准参数的指令，也可以是包含校准参数修正结果的指令。

在本申请一个实施例中，至少两个流量计 202 中的任一个包括：通信模块，用于与检测装置 204 通信，通信模块具有身份编码。

- 15 在该实施例中，至少两个流量计 202 中的任一个流量计中设置有通信模块，以便在检测装置 204 根据身份编码将实际流量发送至对应的流量计进行校准，进而实现对多个流量计的校准。

在本申请一个实施例中，通信模块通过控制器局域网络与检测装置 204 通信。

- 20 在该实施例中，通信模块通过控制器局域网络与检测装置 204 通信以实现多个流量计的校准，以便提高流量计的校准效率。

在本申请一个实施例中，至少两个流量计 202 中的任一个还包括：存储器，用于存储校准参数。

- 25 在该实施例中，流量计中还设置有存储器，以便存储校准参数，以便在完成校准参数的确定后，流量计根据存储的校准参数进行自我校准，其中，自我校准的过程可以是在流量计的初始化过程中进行。

在本申请一个实施例中，流量计校准系统 200 还包括：液源，用于向至少两个流量计 202 输入液体；检测装置 204 设置于至少两个流量计 202 与液源相连接的管路上。

在该实施例中，通过将液源、至少两个流量计 202 和检测装置 204 设置在同一条管路上，进而实现对流经至少两个流量计 202 的实际流量的测定，具体地，在检测装置 204 进行一次观测即可实现对至少两个流量计 202 的实际流量的测定，无需分别对每一个流量计进行单独测定，减少了测定的次数，提高了校准的效率。

可选地，检测装置 204 是校准后的流量计。

在本申请一个实施例中，流量计校准系统 200 还包括：液源，用于向至少两个流量计 202 输入液体；液源为储液装置，检测装置 204 设置在储液装置上，用于测量储液装置中的液体质量变化值以获得实际流量。

在该实施例中，当用于向至少两个流量计 202 输入液体的液源为储液装置时，检测装置 204 设置在储液装置上，根据储液装置中的液体变化量来确定流经至少两个流量计 202 的实际流量。

可选地，根据储液装置中的液体体积变化量来确定流经至少两个流量计 202 的实际流量，具体地，在储液装置为规则形状的容器时，根据液面高度变化量确定流经至少两个流量计 202 的实际流量，其中，储液装置为圆柱形容器。

可选地，还可以根据设置在液体中的压力传感器检测的压力值变化情况来确定液面高度变化量，进而确定流经至少两个流量计 202 的实际流量。

可选地，根据储液装置中的液体质量变化值以获得实际流量，进一步地，通过检测储液装置的质量变化值来表征液体质量变化值，进而确定流经至少两个流量计 202 的实际流量。

实施例四

在本申请一个实施例中，如图 6 所示，用于同时校准至少两个流量计的流量计校准方法包括：

S602，根据流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，生成校准指令；其中，至少两个流量计串联连通；

S604，发送校准指令至至少两个流量计中的相应流量计。

本申请提供的流量计校准方法，通过同时对多个流量计的实际流量进行测定，以便在获取到多个流量计反馈的测量流量后，根据检测装置反馈

的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，向至少两个流量计发送校准指令，进而实现对多个流量计的同时校准。与相关实施例相对比，提高了流量计的校准效率。

5 可选地，至少两个流量计相串联，通过对至少两个流量计中的任意一个进行一次测定即可实现对至少两个流量计的测定。

在本申请一个实施例中，如图 7 所示，根据流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，生成校准指令的步骤，具体包括：

10 S702，控制流量控制装置以第 n 工作参数开始运行，预设时长后控制流量控制装置停止运行；

S704，获取检测装置在流量控制装置结束运行后反馈的第 n 实际流量；

S706，将第 n 实际流量及至少两个流量计中任一个反馈的第 n 测量流量的差值作为第 n 校正参数；

15 S708，根据多个第 n 校正参数确定至少两个流量计中任一个的校正参数，并生成校准指令； n 为大于等于 2 的正整数。

在该实施例中，通过控制流量控制装置按照不同的工作参数进行工作，进而得到不同状态下的多组实际流量和测量流量，以便根据其中的一组实际流量和对应的测量流量确定对应的校准参数，进而实现流量计的校准。

20 可选地，根据多组实际流量和测量流量确定一个校准参数，以提高校准参数的可信度。

在本申请一个实施例中，发送校准指令至至少两个流量计中的相应流量计的步骤，具体包括：根据至少两个流量计的身份标识，发送校准指令至身份标识相对应的至少两个流量计。

25 在该实施例中，至少两个流量计中的任一个流量计中设置有通信模块，以便在检测装置根据身份编码将实际流量发送至对应的流量计进行校准，进而实现对多个流量计的校准。

在本申请一个实施例中，流量计校准方法还包括：自动获取流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量。

在该实施例中，通过主动获取流经至少两个流量计的实际流量以及至

少两个流量计反馈的测量流量，以实现至少两个流量计的主动校准，进而提高流量计校准效率。

实施例五

在本申请的一个实施例中，如图 8 所示，提供了一种流量计校准装置 800，包括：控制器 802；存储器 804，用于存储计算机程序；控制器 802 执行存储在存储器 804 中的计算机程序以实现：根据流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，生成校准指令；其中，至少两个流量计串联连通；发送校准指令至至少两个流量计中的相应流量计。

本申请提供了一种流量计校准装置 800，其中，控制器 802 执行存储在存储器 804 中的计算机程序以实现：同时对多个流量计的实际流量进行测定，以便在获取到多个流量计反馈的测量流量后，根据检测装置反馈的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，向至少两个流量计发送校准指令，进而实现对多个流量计的同时校准。与相关实施例相对比，提高了流量计的校准效率。

可选地，至少两个流量计相串联，通过对至少两个流量计中的任意一个进行一次测定即可实现对至少两个流量计的测定。

在本申请的一个实施例中，控制器 802 执行存储在存储器 804 中的计算机程序以实现：控制流量控制装置以第 n 工作参数开始运行，预设时长后控制流量控制装置停止运行；获取检测装置在流量控制装置结束运行后反馈的第 n 实际流量；将第 n 实际流量及至少两个流量计中任一个反馈的第 n 测量流量的差值作为第 n 校正参数；根据多个第 n 校正参数确定至少两个流量计中任一个的校正参数，并生成校准指令； n 为大于等于 2 的正整数。

在该实施例中，通过控制流量控制装置按照不同的工作参数进行工作，进而得到不同状态下的多组实际流量和测量流量，以便根据其中的一组实际流量和对应的测量流量确定对应的校准参数，进而实现流量计的校准。

可选地，根据多组实际流量和测量流量确定一个校准参数，以提高校准参数的可信度。

在本申请的一个实施例中，控制器 802 执行存储在存储器 804 中的计算机程序以实现：根据至少两个流量计的身份标识，发送校准指令至身份标识相对应的至少两个流量计。

5 在该实施例中，至少两个流量计中的任一个流量计中设置有通信模块，以便在检测装置根据身份编码将实际流量发送至对应的流量计进行校准，进而实现对多个流量计的校准。

在本申请的一个实施例中，控制器 802 执行存储在存储器 804 中的计算机程序以实现：自动获取流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量。

10 在该实施例中，通过主动获取流经至少两个流量计的实际流量以及至少两个流量计反馈的测量流量，以实现至少两个流量计的主动校准，进而提高流量计校准效率。

实施例六

15 在本申请的一个实施例中，提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上述任一项所述流量计校准方法的步骤。

在该实施例中，计算机程序被处理器执行时实现如上述任一项所述流量计校准方法的步骤，故具有流量计校准方法的全部有益技术效果，在此不再赘述。

20 在本申请的描述中，术语“多个”则指两个或两个以上，除非另有明确的限定，术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，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申请的限制；术语“连接”、“安装”、“固定”等
25 均应做广义理解，例如，“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。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申请中的具体含义。

在本申请的描述中，术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体

实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本申请中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且，描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

5

以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种流量计校准系统，用于同时校准至少两个流量计，其中，所述流量计校准系统包括：

5 检测装置，用于与所述至少两个流量计串联连通，并获取流经所述至少两个流量计的实际流量；

 控制装置，用于与所述检测装置及所述至少两个流量计通信连接，所述控制装置根据所述检测装置反馈的实际流量以及所述至少两个流量计反馈的测量流量，向所述至少两个流量计发送校准指令。

10 2. 根据权利要求1所述的流量计校准系统，其中，所述流量计校准系统还包括：

 流量控制装置，设置于所述至少两个流量计与所述检测装置相连接的管路上；

15 所述流量控制装置与所述控制装置相连接，所述控制装置还用于控制所述流量控制装置工作。

 3. 根据权利要求2所述的流量计校准系统，其中，所述流量控制装置包括泵体或节流阀，所述控制装置还用于：

 接收流量调整指令；

 根据所述流量调整指令调整所述泵体的转速；或

20 根据所述流量调整指令调整所述节流阀的开度。

 4. 根据权利要求1至3中任一项所述的流量计校准系统，其中，所述控制装置具体用于：

 根据不同流速下所述实际流量与所述至少两个流量计在不同流速下反馈的测量流量，确定所述至少两个流量计的校准参数；

25 根据所述校准参数生成所述校准指令。

 5. 根据权利要求4所述的流量计校准系统，其中，所述至少两个流量计中的任一个包括：

 通信模块，用于与所述控制装置通信，所述通信模块具有身份编码。

 6. 根据权利要求5所述的流量计校准系统，其中，

所述通信模块通过控制器局域网络与所述控制装置通信。

7. 根据权利要求 4 所述的流量计校准系统，其中，所述至少两个流量计中的任一个还包括：

存储器，用于存储所述校准参数。

5 8. 根据权利要求 4 所述的流量计校准系统，其中，所述流量计校准系统还包括：液源，用于向所述至少两个流量计输入液体；

所述检测装置设置于所述至少两个流量计与所述液源相连接的管路上。

9. 根据权利要求 4 所述的流量计校准系统，其中，所述流量计校准系统还包括：液源，用于向所述至少两个流量计输入液体；

10 所述液源为储液装置，所述检测装置设置在所述储液装置上，用于测量所述储液装置中的液体质量变化值以获得所述实际流量。

10. 一种流量计校准系统，用于同时校准至少两个流量计，其中，包括：

15 检测装置，用于与所述至少两个流量计串联连通，并获取流经所述至少两个流量计的实际流量；

所述至少两个流量计与所述检测装置通信连接，用于接收流经所述至少两个流量计的实际流量，并根据流经所述至少两个流量计的实际流量确定校准参数。

20 11. 根据权利要求 10 所述的流量计校准系统，其中，所述流量计校准系统还包括：

流量控制装置，设置于所述至少两个流量计与所述检测装置相连接的管路上；

所述流量控制装置与所述检测装置相连接，所述检测装置还用于控制所述流量控制装置工作。

25 12. 根据权利要求 10 所述的流量计校准系统，其中，所述流量控制装置包括泵体或节流阀，所述检测装置还用于：

接收流量调整指令；

根据所述流量调整指令调整所述泵体的转速；或

根据所述流量调整指令调整所述节流阀的开度。

13. 根据权利要求 10 至 12 中任一项所述的流量计校准系统，其中，所述至少两个流量计中的任一个具体用于：

根据不同流速下所述实际流量及所述至少两个流量计的测量流量，确定校准参数。

5 14. 根据权利要求 13 所述的流量计校准系统，其中，所述至少两个流量计中的任一个包括：

通信模块，用于与所述检测装置通信，所述通信模块具有身份编码。

15. 根据权利要求 14 所述的流量计校准系统，其中，所述通信模块通过控制器局域网络与所述检测装置通信。

10 16. 根据权利要求 13 所述的流量计校准系统，其中，所述至少两个流量计中的任一个还包括：

存储器，用于存储所述校准参数。

17. 根据权利要求 13 所述的流量计校准系统，其中，所述流量计校准系统还包括：液源，用于向所述至少两个流量计输入液体；

15 所述检测装置设置于所述至少两个流量计与所述液源相连接的管路上。

18. 根据权利要求 13 所述的流量计校准系统，其中，所述流量计校准系统还包括：液源，用于向所述至少两个流量计输入液体；

所述液源为储液装置，所述检测装置设置在所述储液装置上，用于测量所述储液装置中的液体质量变化值以获得所述实际流量。

20 19. 一种流量计校准方法，用于同时校准至少两个所述流量计，其中，所述流量计校准方法包括：

根据流经所述至少两个流量计的实际流量以及所述至少两个流量计反馈的测量流量，生成校准指令；其中，所述至少两个流量计串联连通；

发送所述校准指令至所述至少两个流量计中的相应流量计。

25 20. 根据权利要求 19 所述的流量计校准方法，其中，所述根据流经所述至少两个流量计的实际流量以及所述至少两个流量计反馈的测量流量，生成校准指令的步骤，具体包括：

控制流量控制装置以第 n 工作参数开始运行，预设时长后控制所述流量控制装置停止运行；

获取检测装置在所述流量控制装置结束运行后反馈的第 n 实际流量；

将所述第 n 实际流量及所述至少两个流量计中任一个反馈的第 n 测量流量的差值作为第 n 校正参数；

5 根据多个第 n 校正参数确定所述至少两个流量计中任一个的校正参数，并生成所述校准指令；

所述 n 为大于等于 2 的正整数。

21. 根据权利要求 19 所述的流量计校准方法，其中，所述发送所述校准指令至所述至少两个流量计中的相应流量计的步骤，具体包括：

10 根据所述至少两个流量计的身份标识，发送所述校准指令至身份标识相对应的所述至少两个流量计。

22. 根据权利要求 19 所述的流量计校准方法，其中，所述流量计校准方法还包括：

自动获取流经所述至少两个流量计的实际流量以及所述至少两个流量计反馈的测量流量。

15 23. 一种流量计校准装置，其中，包括：

控制器；

存储器，用于存储计算机程序；

所述控制器执行存储在所述存储器中的计算机程序以实现权利要求 19 至 22 中任一项所述的流量计校准方法的步骤。

20 24. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 19 至 22 中任一项所述的流量计校准方法的步骤。



图 1

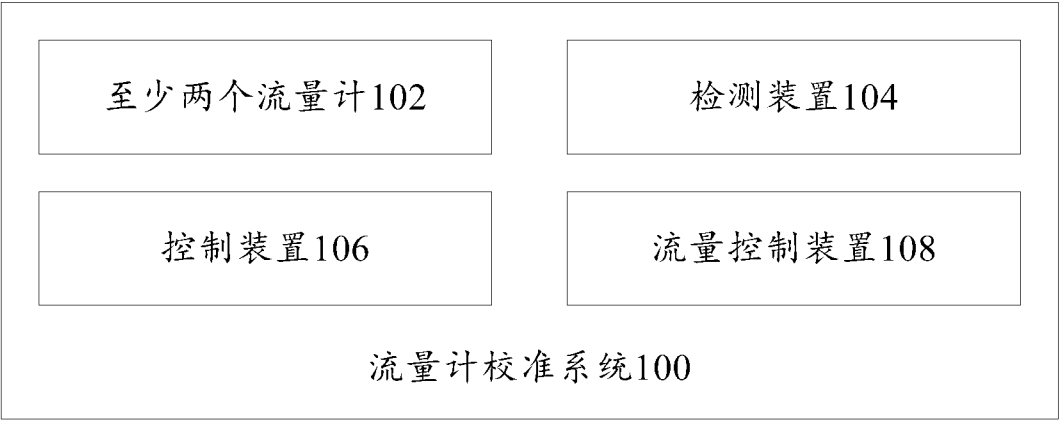


图 2

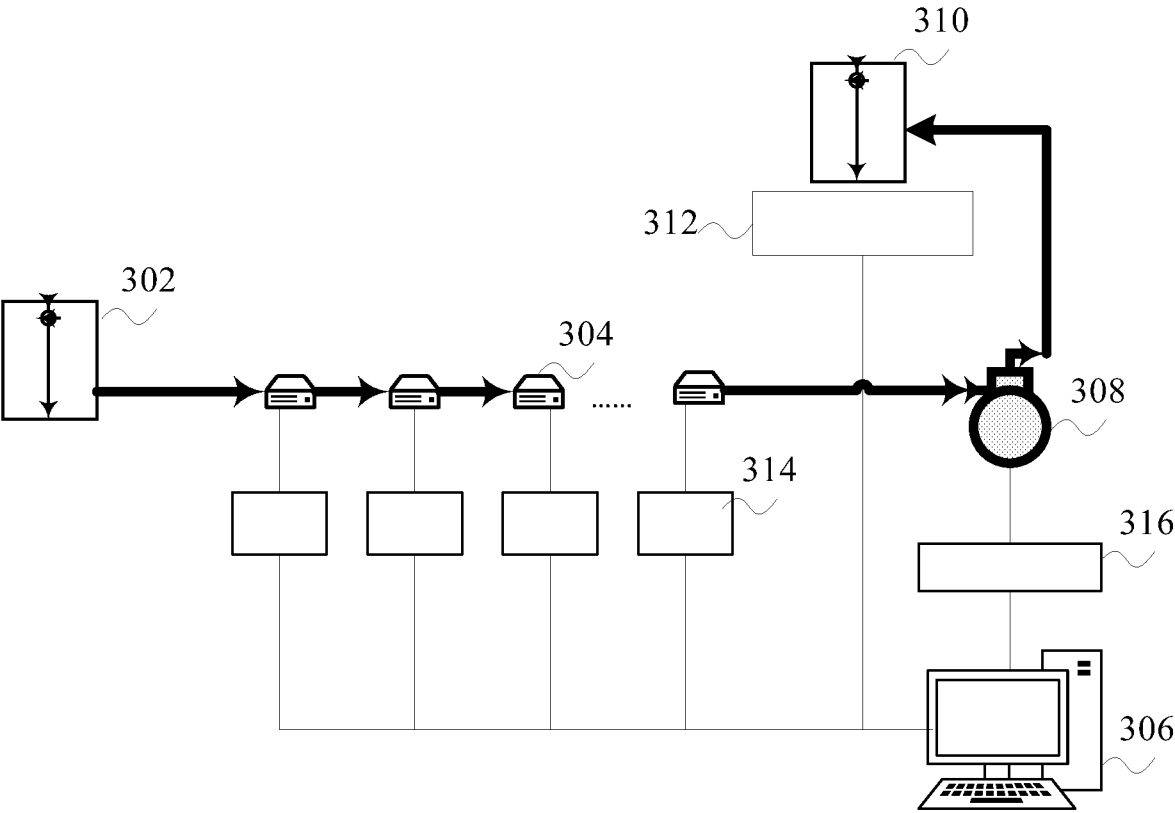


图 3

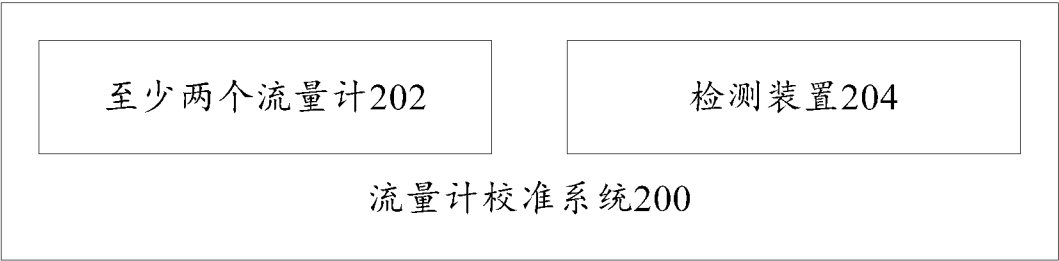


图 4



图 5

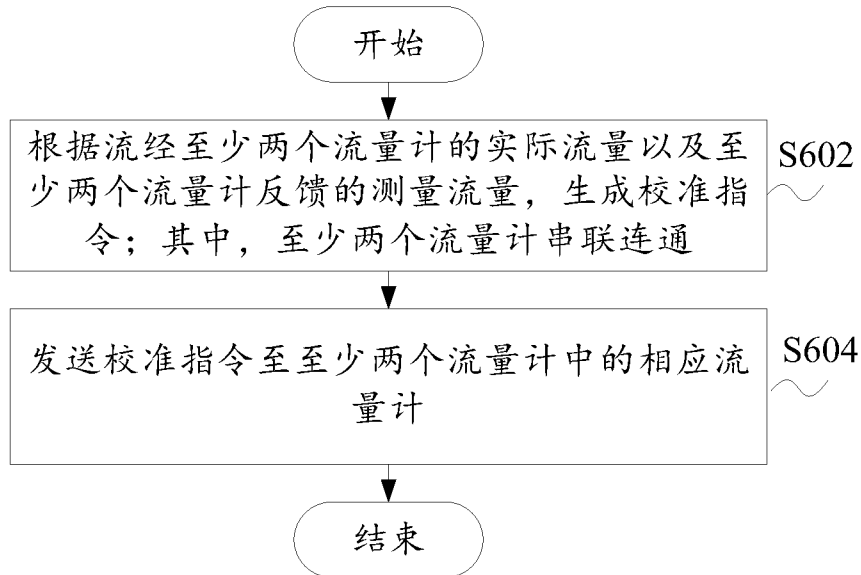


图 6

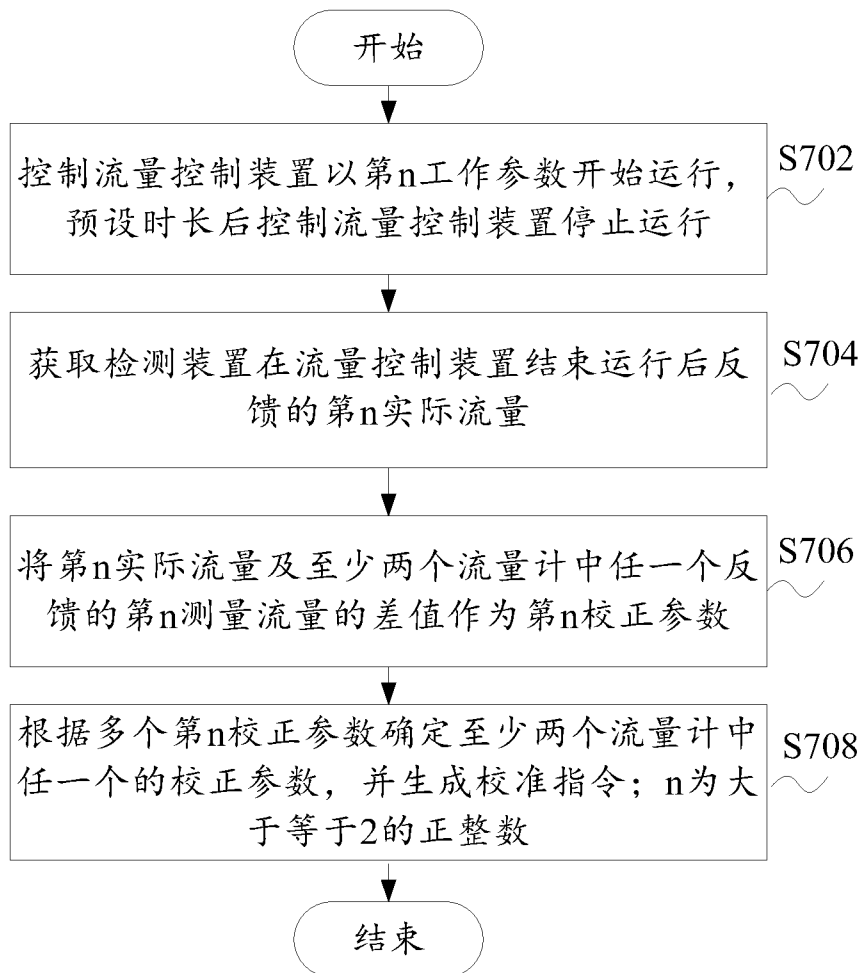


图 7

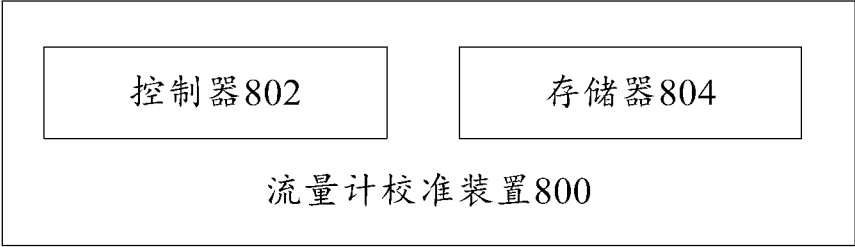


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/093833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01F 25/00(2006.01)i 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) G01F25 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; CNTXT; CNKI: 流量计, 校准, 控制, 被测, 两个, 多个, 串联, 液体, 水, VEN; DWPI; SIPOABS: flowmeter, calibrat +, standard, series, undertest, multi+, liquid, water																							
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 109632056 A (JIANGSU HUAHAI M & C TECH LTD.) 16 April 2019 (2019-04-16) description, paragraphs [0033]-[0062], and figures 1-4</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204330091 U (ZHENJIANG MEASUREMENT VERIFICATION TEST CT) 13 May 2015 (2015-05-13) entire document</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207317905 U (SIEMENS SENSOR AND COMMUNICATION CO., LTD.) 04 May 2018 (2018-05-04) entire document</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109612555 A (TIANJIN ECO ENV MONITORING CENTER) 12 April 2019 (2019-04-12) entire document</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109708728 A (GUANGZHOU INST OF ENERGY TESTING) 03 May 2019 (2019-05-03) entire document</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2002071433 A (HIRAI KK) 08 March 2002 (2002-03-08) entire document</td> <td>1-24</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	CN 109632056 A (JIANGSU HUAHAI M & C TECH LTD.) 16 April 2019 (2019-04-16) description, paragraphs [0033]-[0062], and figures 1-4	1-24	A	CN 204330091 U (ZHENJIANG MEASUREMENT VERIFICATION TEST CT) 13 May 2015 (2015-05-13) entire document	1-24	A	CN 207317905 U (SIEMENS SENSOR AND COMMUNICATION CO., LTD.) 04 May 2018 (2018-05-04) entire document	1-24	A	CN 109612555 A (TIANJIN ECO ENV MONITORING CENTER) 12 April 2019 (2019-04-12) entire document	1-24	A	CN 109708728 A (GUANGZHOU INST OF ENERGY TESTING) 03 May 2019 (2019-05-03) entire document	1-24	A	JP 2002071433 A (HIRAI KK) 08 March 2002 (2002-03-08) entire document	1-24
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
X	CN 109632056 A (JIANGSU HUAHAI M & C TECH LTD.) 16 April 2019 (2019-04-16) description, paragraphs [0033]-[0062], and figures 1-4	1-24																					
A	CN 204330091 U (ZHENJIANG MEASUREMENT VERIFICATION TEST CT) 13 May 2015 (2015-05-13) entire document	1-24																					
A	CN 207317905 U (SIEMENS SENSOR AND COMMUNICATION CO., LTD.) 04 May 2018 (2018-05-04) entire document	1-24																					
A	CN 109612555 A (TIANJIN ECO ENV MONITORING CENTER) 12 April 2019 (2019-04-12) entire document	1-24																					
A	CN 109708728 A (GUANGZHOU INST OF ENERGY TESTING) 03 May 2019 (2019-05-03) entire document	1-24																					
A	JP 2002071433 A (HIRAI KK) 08 March 2002 (2002-03-08) entire document	1-24																					
☐ 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 16 December 2019		Date of mailing of the international search report 30 December 2019																					
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.																					

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/093833

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109632056	A	16 April 2019	None			
CN	204330091	U	13 May 2015	None			
CN	207317905	U	04 May 2018	None			
CN	109612555	A	12 April 2019	None			
CN	109708728	A	03 May 2019	None			
JP	2002071433	A	08 March 2002	JP	4623806	B2	02 February 2011
				US	2002157448	A1	31 October 2002

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/093833

A. 主题的分类

G01F 25/00 (2006.01) i

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)

G01F25

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;CNTXT;CNKI: 流量计, 校准, 控制, 被测, 两个, 多个, 串联, 液体, 水, VEN;DWPI;SIPOABS: flowmeter, calibrat+, standard, series, undertest, multi+, liquid, water

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
X	CN 109632056 A (江苏华海测控技术有限公司) 2019年 4月 16日 (2019 - 04 - 16) 说明书第[0033]-[0062]段, 图1-4	1-24
A	CN 204330091 U (镇江市计量检定测试中心) 2015年 5月 13日 (2015 - 05 - 13) 全文	1-24
A	CN 207317905 U (西门子传感器与通讯有限公司) 2018年 5月 4日 (2018 - 05 - 04) 全文	1-24
A	CN 109612555 A (天津市生态环境监测中心) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 全文	1-24
A	CN 109708728 A (广州能源检测研究院) 2019年 5月 3日 (2019 - 05 - 03) 全文	1-24
A	JP 2002071433 A (HIRAI KK) 2002年 3月 8日 (2002 - 03 - 08) 全文	1-24

☐ 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

2019年 12月 16日

国际检索报告邮寄日期

2019年 12月 30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

魏晓薇

电话号码 86-010-62089508

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/093833

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109632056	A	2019年 4月 16日	无			
CN	204330091	U	2015年 5月 13日	无			
CN	207317905	U	2018年 5月 4日	无			
CN	109612555	A	2019年 4月 12日	无			
CN	109708728	A	2019年 5月 3日	无			
JP	2002071433	A	2002年 3月 8日	JP	4623806	B2	2011年 2月 2日
				US	2002157448	A1	2002年 10月 31日