

(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
2024年6月13日 (13.06.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/119647 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01F 1/84 (2006.01) **G01N 9/32** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/080963
- (22) 国际申请日: 2023年3月13日 (13.03.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202211552633.4 2022年12月6日 (06.12.2022) CN
- (71) 申请人: 沃森测控技术(河北)有限公司 (**WALSN MEASUREMENT AND CONTROL TECHNOLOGY (HEBEI) CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国河北省廊坊市广阳经济开发区畅祥道10号, Hebei 065000 (CN)。沃森有限公司(**WALSN LIMITED**) [GB/GB]; 英国肯特郡坎特伯雷市大学路创新中心48号(邮箱: CT27FG), Kent (GB)。
- (72) 发明人: 王涛(**WANG, Tao**); 中国河北省廊坊市广阳经济开发区畅祥道10号, Hebei 065000 (CN)。罗尔夫·克里斯(**ROLPH, Chris**); 中国河北省廊坊市

广阳经济开发区畅祥道10号, Hebei 065000 (CN)。尚保园(**SHANG, Baoyuan**); 中国河北省廊坊市广阳经济开发区畅祥道10号, Hebei 065000 (CN)。

- (74) 代理人: 北京高沃律师事务所(**BEIJING GAOWO LAW FIRM**); 中国北京市海淀区彩和坊路11号6层602室, Beijing 100080 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚

(54) Title: MULTI-FLOW-TUBE CORIOLIS FLOWMETER

(54) 发明名称: 一种多流量管科氏流量计

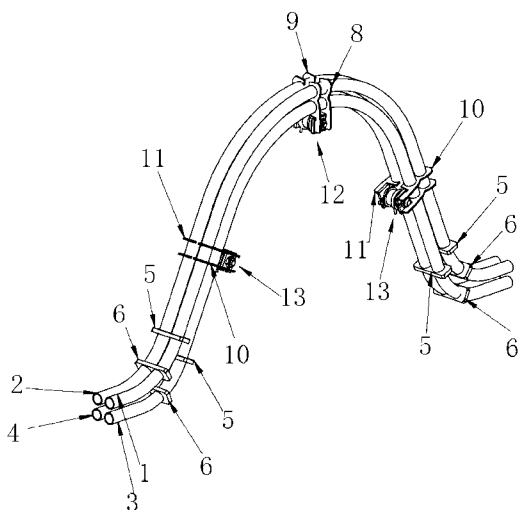


图 1

(57) Abstract: A multi-flow-tube Coriolis flowmeter, comprising a flow sensor (17) and a flow transmitter (18). The flow sensor (17) comprises a sensor casing (19), a sleeve (20), and two symmetrical flanges (21). A sensor assembly is provided in the sensor casing (19). The sensor assembly comprises at least two flow tube sets. Each flow tube set comprises at least two flow tubes (1, 2, 3, 4). Two flow tubes having the same size and geometric shape in different sets form a flow tube pair. At least two flow tube pairs are formed in the at least two flow tube sets. Each flow tube pair is fixedly connected by using at least one pair of gusset plates (5, 6, 7). A measurement region of the flow tubes is formed between the pair of gusset plates (5, 6, 7) located on the innermost side. Each flow tube set is connected to a driver (12, 1201, 1202) and detectors (13, 1301, 1302). The flowmeter can realize optimal coupling of flow tubes of the same set and facilitates vibration isolation from the outside.



WO 2024/119647 A1

(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, ME, 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: 一种多流量管科氏流量计, 包括流量传感器 (17) 和流量变送器 (18), 流量传感器 (17) 包括传感器外壳 (19)、套筒 (20) 以及两个对称的法兰 (21), 传感器外壳 (19) 内设置有传感器组件, 传感器组件包括至少两个流量管组, 每个流量管组包括至少两个流量管 (1、2、3、4), 位于不同组的两个尺寸和几何形状相同的流量管形成一个流量管对, 在至少两个流量管组之间, 有至少两个流量管对, 每个流量管对采用至少一对节点板 (5、6、7) 固定连接, 位于最内侧的一对节点板 (5、6、7) 之间为流量管的测量区; 每个流量管组均连接有驱动器 (12、1201、1202) 和检测器 (13、1301、1302)。流量计能够实现同组流量管的最佳耦合, 同时利于与外界的隔振。

一种多流量管科氏流量计

技术领域

5 本发明涉及测量仪器技术领域，特别是涉及一种多流量管科氏流量计。

背景技术

科氏流量计 (Coriolis flowmeter)，是一种基于科里奥利原理的质量流量测量装置，也可以测量介质的密度。流量传感器内部结构的核心是流量管 (flow tube)，数量常见的为一根至两根，被测介质从其中间流过；
10 常见的双弯管流量传感器在流量管 A 和 B 上设置有驱动装置、检测装置、节点板。两个内侧节点板之间定义了测量区，该测量区由驱动装置施加的电信号使得测量区处于连续的微小振动，检测装置来感应振动。分流器将两个流量管在端部连接在一起，然后再和外部组件连接。

流量是单位时间内流体通过截面积一定的量，所以显然在其他条件一定的情况下，截面积越大流量越大，而截面积的增加便是流量管直径的增加，如果保持同样的测量灵敏度也会导致长度的增加。为了测量大流量，
15 大于 DN150 的大口径流量传感器尺寸和重量通常很大，对现场的要求高，仪表自身的成本也很大。当管径不变的情况下，简单的减小测量管长度来减小尺寸，传感器的灵敏度会降低，影响测量性能。

20 在装、卸船贸易等大流量工况下对流量要求越来越大，所以需要设计出更大流量的传感器，但是需要解决传感器整体尺寸不能过大的问题，尤其是传感器安装长度或高度不能太大。

近来也有了 4 弯管的设计，将上下两个流量管连接起来，耦合在一起振动，节点板将 4 个管子连接在一起。然而对于大口径的流量管，上下两
25 对流量管测量区长度的差异会更大，因而耦合的效果受到了影响。

发明内容

本发明的目的是提供一种多流量管科氏流量计，以解决上述现有技术存在的问题，能够实现同组流量管的最佳耦合，同时利于与外界的隔振。

为实现上述目的，本发明提供了如下方案：

本发明提供一种多流量管科氏流量计，包括流量传感器和流量变送器，流量传感器和流量变送器的连接方式不做具体限定，可以采用一体式的固定连接结构，也可以采用分体式的线缆连接结构；所述流量传感器包括传感器外壳、套筒以及两个对称的法兰，所述传感器外壳内设置有传感器组件，所述传感器组件包括至少两个流量管组，每个流量管组包括至少两个固定连接的流量管，从而实现同组流量管在测量区的振动耦合，位于不同组的两个尺寸和几何形状相同的流量管形成一个流量管对，每个流量管对的测量区域刚度相等或相近，在至少两个流量管组之间，有至少两个流量管对，每个流量管对采用至少一对节点板固定连接，位于最内侧的一对节点板之间为流量管的测量区，第一个流量管对的至少一对节点板和第二个流量管对的至少一对节点板是独立的结构；每个流量管组均连接有驱动器和检测器；流量管通过两端的法兰与外界连通，被测介质在流量管内流动，驱动器施加的电信号使得测量区处于连续的微小振动，检测器来感应振动。

可选的，所有流量管的外径和厚度相同，测量区的总长度相等或相近；或者所有流量管的外径或内径相同，虽然测量区的总长度不相等，但是通过不同的流量管厚度，使得测量区的刚度相等或相近；或者所有流量管的外径和厚度相同，虽然测量区的总长度不相等，但是通过在测量区增加加强板，使得测量区的刚度相等或相近；或者用有限元的方法来更准确的计算测量区的刚度，通过调整设计参数，使得两对和多对流量管测量区的刚度相等或相近。

可选的，所述流量管组包括第一流量管组和第二流量管组，所述第一流量管组的所有流量管分别采用第一检测器固定板连接，所述第二流量管组的所有流量管分别采用第二检测器固定板连接；所述第一检测器固定板和第二检测器固定板之间固定设置有检测器；驱动器的固定板没有将每组的所有流量管连接在一起，而检测器的固定板将每组的所有流量管连接在一起。

可选的，所述流量管组包括第一流量管组和第二流量管组，所述第一流量管组的所有流量管分别采用第一驱动器固定板连接，所述第二流量管

组的所有流量管分别采用第二驱动器固定板连接;所述第一驱动器固定板和第二驱动器固定板之间固定设置有驱动器;驱动器的固定板将每组的所有流量管连接在一起,检测器的固定板没有将每组的所有流量管连接在一起;本发明并不仅仅限制于此种设置结构,还可以采用驱动器的固定板将
5 每组的所有流量管连接在一起,检测器的固定板也将每组的所有流量管连接在一起这种固定结构。

可选的,驱动器的固定板没有将每组的所有流量管连接在一起,检测器的固定板也没有将每组的所有流量管连接在一起,每个流量管组的流量管均采用至少一对固定板组固定连接,每对固定板组包括两个沿着流量计
10 入口和流量计出口之间的中面对称放置的两个结构相同的固定板。

可选的,驱动器包括第一驱动器和第二驱动器,检测器包括第一检测器和第二检测器,所述流量管组包括第一流量管组、第二流量管组、第三流量管组和第四流量管组;所述第一流量管组、第二流量管组中每组均至少包括两个流量管,所述第三流量管组和第四流量管组中每组均至少包括
15 一个流量管;所述第一流量管组的所有流量管分别采用第一驱动器固定板连接,所述第二流量管组的所有流量管分别采用第二驱动器固定板连接;所述第一驱动器固定板和第二驱动器固定板之间固定设置有第一驱动器;所述第一流量管组、第二流量管组中的流量管连接有第一检测器;所述第三流量管组和第四流量管组中的流量管连接有第二驱动器和第二检测器;
20 第一驱动器和第二驱动器的工作频率不同,相差至少 5Hz。

可选的,驱动器包括第一驱动器和第二驱动器,检测器包括第一检测器和第二检测器,所述流量管组包括第一流量管组、第二流量管组、第三流量管组和第四流量管组;所述第一流量管组、第二流量管组中每组均至少包括两个流量管,所述第三流量管组和第四流量管组中每组均至少包括
25 一个流量管;所述第一流量管组的所有流量管分别采用第一检测器固定板连接,所述第二流量管组的所有流量管分别采用第二检测器固定板连接;所述第一检测器固定板和第二检测器固定板之间固定设置有第一检测器;所述第一流量管组、第二流量管组中的流量管连接有第一驱动器;所述第三流量管组和第四流量管组中的流量管连接有第二驱动器和第二检测器;

第一驱动器和第二驱动器的工作频率不同，相差至少 5Hz。

可选的，驱动器包括第一驱动器和第二驱动器，检测器包括第一检测器和第二检测器，所述流量管组包括第一流量管组、第二流量管组、第三流量管组和第四流量管组；所述第一流量管组、第二流量管组中每组均至少包括两个流量管，所述第三流量管组和第四流量管组中每组均至少包括一个流量管；所述第一流量管组和第二流量管组的所有流量管分别采用至少一对固定板组固定连接，每对固定板组包括两个沿着流量计入口和流量计出口之间的中面对称放置的两个结构相同的固定板；所述第一流量管组、第二流量管组中的流量管连接有第一检测器和第一驱动器；所述第三流量管组和第四流量管组中的流量管连接有第二驱动器和第二检测器；第一驱动器和第二驱动器的工作频率不同，相差至少 5Hz。

可选的，所述节点板包括第一节点板和第二节点板；两个第一节点板之间为流量管的测量区，两个第一节点板外侧设有两个第二节点板，第二节点板处于流量管的连接区域；每个流量管对均分别采用各自的一对第一节点板和一对第二节点板连接。

可选的，所述节点板包括第一节点板、第二节点板和第三节点板；两个第一节点板之间为流量管的测量区，两个第一节点板外侧设有两个第二节点板，第二节点板处于流量管的连接区域；每个流量管对均分别采用各自的一对第一节点板和一对第二节点板连接；两个所述第二节点板外侧对称设有两个第三节点板，所述第三节点板将两个流量管对或多个流量管对连接在一起。

可选的，每个流量管均为对称的 V 形结构或梯形结构；V 形结构从入口端到出口端，有 7 段，分别为直线段、圆弧段、直线段、圆弧段、直线段、圆弧段、直线段，而且对称设置；梯形结构从入口端到出口端，有 9 段，分别为直线段、圆弧段、直线段、圆弧段、直线段、圆弧段、直线段、圆弧段、直线段，而且对称设置。

本发明相对于现有技术取得了以下技术效果：

本发明采用驱动器的固定板，或者检测器的固定板，或者其他位置的独立固定板，将至少两个流量管相对比较刚性的连接在一起，形成一组流

量管组。利用同样结构的另外一组流量管组，加上用来定义测量区的节点板，就形成了一个两组可以相互反向振动从而自平衡的结构，采用科里奥利原理进行流量和密度测量。为了实现每组流量管的最佳耦合，将每组中所有流量管的测量区设计为相同或相近的刚度；为了实现最佳的隔振，至少内侧的节点板仅仅连接一对流量管，而不连接所有流量管。本发明改进了同一组流量管之间的耦合；改进了多个测量区和外界的隔振。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，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。

- 图 1 为本发明实施例一中的流量管组示意图；
- 图 2 为本发明实施例一中的流量管组尺寸示意图；
- 图 3 为本发明实施例二流量管组示意图；
- 图 4 为本发明实施例二中的另一种示意图；
- 图 5 为本发明实施例三流量管组示意图；
- 图 6 为本发明实施例四流量管组示意图；
- 图 7 为本发明实施例五流量管组示意图；
- 图 8 为本发明实施例五中多流量管科氏流量计结构示意图；
- 图 9 为图 8 的侧视示意图；
- 图 10 为本发明实施例六中流量管组示意图；
- 图 11 为本发明实施例六流量管组尺寸示意图；
- 图 12 为本发明实施例七流量管组示意图；
- 图 13 为本发明实施例八流量管组示意图；
- 图 14 为本发明图 13 的局部放大示意图；
- 图 15 为本发明实施例九流量管组示意图；
- 图 16 为本发明实施例十流量管组示意图；
- 图 17 为本发明实施例十流量管组尺寸示意图；

附图标记说明：1-第一流量管，2-第二流量管，3-第三流量管，4-第四流量管，5-第一节点板，6-第二节点板，7-第三节点板，8-第一驱动固

定板, 9-第二驱动固定板, 10-第一检测固定板, 11-第二检测固定板, 12-驱动器, 1201-第一驱动器, 1202-第二驱动器, 13-检测器, 1301-第一检测器, 1302-第二检测器, 14-第五流量管, 15-第六流量管, 16-加强板, 17-流量传感器, 18-流量变送器, 19-传感器外壳, 20-套筒, 21-法兰, 22-第一固定板, 23-第二固定板。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例, 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。

本发明的目的是提供一种多流量管科氏流量计, 以解决上述现有技术存在的问题, 能够实现同组流量管的最佳耦合, 同时利于与外界的隔振。

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂, 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

本发明提供一种多流量管科氏流量计, 如图 8 和图 9 所示, 包括流量传感器 17 和流量变送器 18, 流量传感器 17 包括传感器外壳 19、套筒 20 以及两个对称的法兰 21, 传感器外壳 19 内设置有传感器组件, 传感器组件包括至少两个流量管组, 每个流量管组包括至少两个固定连接的流量管, 从而实现同组流量管在测量区的振动耦合, 位于不同组的两个尺寸和几何形状相同的流量管形成一个流量管对, 每个流量管对的测量区域刚度相等或相近, 在至少两个流量管组之间, 有至少两个流量管对, 每个流量管对采用至少一对节点板固定连接, 位于最内侧的一对节点板之间为流量管的测量区, 第一个流量管对的至少一对节点板和第二个流量管对的至少一对节点板是独立的结构; 每个流量管组均连接有驱动器 12 和检测器 13; 流量管通过两端的法兰 21 与外界连通, 被测介质在流量管内流动, 驱动器 12 施加的电信号使得测量区处于连续的微小振动, 检测器 13 来感应振动。

实施例一

本实施例中将流量管的布置形式做了改进,如图1和图2所示,第一流量管1、第二流量管2、第三流量管3和第四流量管4均为弯曲的管,左右对称,近似V形;第一流量管1和第二流量管2为多段圆弧加多段直线构成,且直径、壁厚、轨迹、材质相同,由两个第一节点板5和两个第二节点板6连接在一起形成第一对流量管对,两个第一节点板5之间定义了该对流量管的测量区,这个测量区以外,包括两个第二节点板6的区域是连接区域;第三流量管3和第四流量管4为多段圆弧加多段直线构成且直径、壁厚、轨迹、材质相同,由两个第一节点板5和两个第二节点板6连接在一起形成第二对流量管对,两个第一节点板5之间定义了该对流量管的测量区,这个测量区以外,包括两个第二节点板6的区域是连接区域。

第三流量管3和第四流量管4在第一流量管1和第二流量管2所围成的区域内;流量管的直管段l1与l2为平行结构,圆弧段h1和h2同心, $l1+h1=l2+h2$;流量管的圆弧段c1与c2为不需要同心;第一流量管1和第三流量管3由第一驱动固定板8和两个第一检测固定板10相连接,组成第一组测量管组;第二流量管2和第四流量管4由第二驱动固定板9和两个第二检测固定板11相连接,组成第二组测量管组;检测固定板上设有检测器13,驱动固定板上设有驱动器12,两个测量管组之间的间距沿整个弯曲轨迹相同;每组流量管组固定连接,形成一个耦合在一起的结构,从而使得上下两个流量管的振动耦合在一起。但是,上下两对流量管的节点板是独立的,并没有将上下两个弯管连接在一起。

本实施例中,第一对流量管对和第二对流量管对的测量区域刚度相等或相近。测量区是左右对称的,由直管段(直线长度l1或直线长度l2)和弯管段(圆弧长h1或弧长h2)组成半个测量区的长度,l1和l2平行,h1和h2同心。第一对流量管对的测量区长度= $2(l1+h1)$,第二对流量管对的测量区长度= $2(l2+h2)$ 。为了获得近似或相同的刚度,采用 $l1+h1=l2+h2$,所以使得上下两对管子的刚度接近,测量敏感度也就类似,改进了上下两个测量区域的耦合性。对于长径比小的流量管,最佳的方法是用有限元来更准确的计算出每一对流量管对测量区的刚度,使得它们的刚度相等或相近。

第一对流量管对和第二对流量管对具有独立的节点板;因为有独立的节点板,位于上方的节点板之间的夹角 a_1 和下方的节点板之间的夹角 a_2 , 可以有两个设计参数来优化隔振,使得振动传导至外界最小化。通过有限元模拟发现,上下两套独立的节点板设计可以使流量管和分流器连接处的约束力降低,从而改进了隔振。这也是和先前设计不一样的地方。

第一对流量管对和第二对流量管对具有独立的连接圆弧段 c_1 和 c_2 。 c_1 和 c_2 是测量区以外的连接区域,这两个圆弧段没有连接在一起,而且不需要同心,半径也可大可小,增加了连接区域设计的灵活性,可以进一步改进隔振。

10 实施例二

实施例一采用了驱动固定板以及检测固定板来连接同组中的流量管,本实施例是在实施例一的基础上所做出的改进,仅仅采用第一驱动固定板 8 和第二驱动固定板 9 来连接同组中的流量管也可以实现同组流量管的耦合,如图 3 和图 4 所示,优点是检测器的结构可以比较简单,如图 4 所示,也可以有额外的两个检测器,从而总共有四个检测器。

15 实施例三

本实施例在实施例一的基础上做出了改进,仅仅采用第一检测固定板 10 和第二检测固定板 11 来连接同组中的流量管也可以实现同组流量管的耦合,如图 5 所示。这个方案的优点是驱动器的结构可以比较简单,也可以有上下两个相对独立的驱动器。

20 实施例四

除了上述实施例在驱动和检测位置使用固定板来连接同组中的流量管以外,也可以用独立的第一固定板 22 和第二固定板 23 来实现同组流量管的耦合,如图 6。这个方案的优点是驱动器和检测器的结构都可以比较简单,单独的固定板来实现同组流量管之间的耦合。本方案也示意了在连接区域最外面增加一对第三节点板 7,这对于大口径传感器更有利于隔振。

25 实施例五

除了以上方案,也可以用驱动或检测固定板和独立的固定板来实现同组流量管的耦合,如图 7,第一驱动固定板 8、第二驱动固定板 9 和独立

的第一固定板 22 一起来连接同组流量管。本方案也示意了在连接区域最外面增加一对第三节点板 7，最外层的第三节点板 7 将所有流量管连接在一起，这对于大口径传感器更有利于隔振。本方案示意了长径比较小的流量管，为了确定测量区的刚度，最佳的方法是用有限元来更准确的计算。

5 通过调整设计参数，使得每一对流量管测量区的刚度相等或相近。本实施例方案的整体外观结构如图 8 和图 9 所示。

实施例六

本发明的设计原理也适合更多弯管组成科氏流量计，如图 10，每组由三个流量管组成，固定板将同组的三个流量管连接在一起，这个方案的优点是

10 优点是可以实现更大流量的测量。本方案也示意了在连接区域最外面增加一对第三节点板 7，将所有 6 个流量管连接在一起，这对于大口径传感器更有利于隔振。

图 11 进一步示意了本发明的创新点，其中 $l_1+h_1=l_2+h_2=l_3+h_3$ ， $l_1+h_1=l_2+h_2=l_3+h_3$ 为三对流量管的直线段和弧形段分别的尺寸相加之和，

15 使得三对流量管的测量区刚度近似一致。

实施例七

对于六个流量管组成的科氏流量计，也可以分成 4 组流量管组，除了第一流量管组和第二流量管组两组流量管之外，加上第三流量管组和第四流量管组两组。如图 12 所示，按照本发明的原理，第一组有至少两个第一流量管和第三流量管，第二组也有至少两个第二流量管和第四流量管，

20 但是第三组每组可以至少一个第五流量管 14，第四组每组可以至少一个第六流量管 15。

第一组的两个流量管由单独的第一固定板 22 和第二固定板 23 将它们连接在一起形成一组流量管；第二组的两个流量管由单独的第一固定板

25 22 和第二固定板 23 将它们连接在一起形成另外一组流量管。第一组和第二组流量管由第一驱动器 1201 来产生在第一个工作频率下的振动，该振动由两个第一检测器 1301 来感应。

本方案的第三组和四组每组有一个流量管，它们的振动由第二驱动器 1202 来产生，由第二检测器 1302 感应；第三组和第四组的振动处在第

二个工作频率，和第一个工作频率之间的差距应该至少 5Hz。本方案虽然每组只示意了一个流量管，但设计原理包括多个流量管。

实施例八

5 以上的方案中都采用的是同样外径和厚度的流量管，为了达到近似的刚度，测量区的长度就需要近似相等。本实施例给出另外一个设计，来说明本发明的设计原理，如图 13，当测量区的长度不相等的时候，可以通过厚度的不同来实现刚度近似相等。如图 14，第一对流量管的测量区长度大于第二对流量管测量区长度，如果要达到相似的刚度，第一对流量管的厚度 t_1 就需要大于第二对流量管的厚度 t_2 。

10 实施例九

当流量管的外径和厚度相同，而测量区的长度不相等的情况下，也可以通过加强板 16 来增加刚度，从而增加某一对流量管的刚度，使得两对流量管的刚度相近。如图 15，第一对流量管测量区的刚度相对较小，通过在测量区增加加强板 16，可以增加第一对流量管测量区的刚度，从而
15 使得上下两对流量管的刚度相近。

实施例十

以上方案的流量管近似 V 形弯管，但是其他形状的弯管也可以实现本设计的原理，比如梯形和 U 形。图 16 示意了梯形弯管。如果流量管的直径和厚度相同，图 17 的尺寸 $l_1+h_1+s_1=l_2+h_2+s_2$ ，可以保证测量区的
20 刚度近似相等； $l_1+h_1+s_1$ 为第一流量管的直线段、弧形段和另一直线段的尺寸相加之和； $l_2+h_2+s_2$ 为第二流量管的直线段、弧形段和另一直线段的尺寸相加之和。

在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“顶”、“底”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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发明和简化描述，而不是
25 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。

权利要求书

- 1、一种多流量管科氏流量计，包括流量传感器和流量变送器，所述流量传感器包括传感器外壳、套筒以及两个对称的法兰，其特征在于：所述传感器外壳内设置有传感器组件，所述传感器组件包括至少两个流量管组，每个流量管组包括至少两个流量管，位于不同组的两个尺寸和几何形状相同的流量管形成一个流量管对，在至少两个流量管组之间，有至少两个流量管对，每个流量管对采用至少一对节点板固定连接，位于最内侧的一对节点板之间为流量管的测量区；每个流量管组均连接有驱动器和检测器。
- 2、根据权利要求1所述的多流量管科氏流量计，其特征在于：所述流量管组包括第一流量管组和第二流量管组，所述第一流量管组的所有流量管分别采用第一检测器固定板连接，所述第二流量管组的所有流量管分别采用第二检测器固定板连接；所述第一检测器固定板和第二检测器固定板之间固定设置有检测器。
- 3、根据权利要求1所述的多流量管科氏流量计，其特征在于：所述流量管组包括第一流量管组和第二流量管组，所述第一流量管组的所有流量管分别采用第一驱动器固定板连接，所述第二流量管组的所有流量管分别采用第二驱动器固定板连接；所述第一驱动器固定板和第二驱动器固定板之间固定设置有驱动器。
- 4、根据权利要求1所述的多流量管科氏流量计，其特征在于：每个流量管组的流量管均采用至少一对固定板组固定连接，每对固定板组包括两个沿着流量计入口和流量计出口之间的中面对称放置的两个结构相同的固定板。
- 5、根据权利要求1所述的多流量管科氏流量计，其特征在于：所述流量管组包括第一流量管组、第二流量管组、第三流量管组和第四流量管组；所述第一流量管组、第二流量管组中每组均至少包括两个流量管，所述第三流量管组和第四流量管组中每组均至少包括一个流量管；所述第一流量管组的所有流量管分别采用第一驱动器固定板连接，所述第二流量管组的所有流量管分别采用第二驱动器固定板连接；所述第一驱动器固定板

和第二驱动器固定板之间固定设置有第一驱动器；所述第一流量管组、第二流量管组中的流量管连接有第一检测器；所述第三流量管组和第四流量管组中的流量管连接有第二驱动器和第二检测器；第一驱动器和第二驱动器的工作频率不同。

5 6、根据权利要求1所述的多流量管科氏流量计，其特征在于：所述流量管组包括第一流量管组、第二流量管组、第三流量管组和第四流量管组；所述第一流量管组、第二流量管组中每组均至少包括两个流量管，所述第三流量管组和第四流量管组中每组均至少包括一个流量管；所述第一流量管组的所有流量管分别采用第一检测器固定板连接，所述第二流量管组的所有流量管分别采用第二检测器固定板连接；所述第一检测器固定板
10 和第二检测器固定板之间固定设置有第一检测器；所述第一流量管组、第二流量管组中的流量管连接有第一驱动器；所述第三流量管组和第四流量管组中的流量管连接有第二驱动器和第二检测器；第一驱动器和第二驱动器的工作频率不同。

15 7、根据权利要求1所述的多流量管科氏流量计，其特征在于：所述流量管组包括第一流量管组、第二流量管组、第三流量管组和第四流量管组；所述第一流量管组、第二流量管组中每组均至少包括两个流量管，所述第三流量管组和第四流量管组中每组均至少包括一个流量管；所述第一流量管组和第二流量管组的所有流量管分别采用至少一对固定板组固定
20 连接，每对固定板组包括两个沿着流量计入口和流量计出口之间的中面对称放置的两个结构相同的固定板；所述第一流量管组、第二流量管组中的流量管连接有第一检测器和第一驱动器；所述第三流量管组和第四流量管组中的流量管连接有第二驱动器和第二检测器；第一驱动器和第二驱动器的工作频率不同。

25 8、根据权利要求1所述的多流量管科氏流量计，其特征在于：所述节点板包括第一节点板和第二节点板；两个第一节点板之间为流量管的测量区，两个第一节点板外侧设有两个第二节点板，第二节点板处于流量管的连接区域；每个流量管对均分别采用各自的一对第一节点板和一对第二节点板连接。

9、根据权利要求 8 所述的多流量管科氏流量计，其特征在于：所述节点板包括第一节点板、第二节点板和第三节点板；两个第一节点板之间为流量管的测量区，两个第一节点板外侧设有两个第二节点板，第二节点板处于流量管的连接区域；每个流量管对均分别采用各自的一对第一节点板 5 和一对第二节点板连接；两个所述第二节点板外侧对称设有两个第三节点板，所述第三节点板将两个流量管对或多个流量管对连接在一起。

10、根据权利要求 1 所述的多流量管科氏流量计，其特征在于：每个流量管均为对称的 V 形或梯形结构。

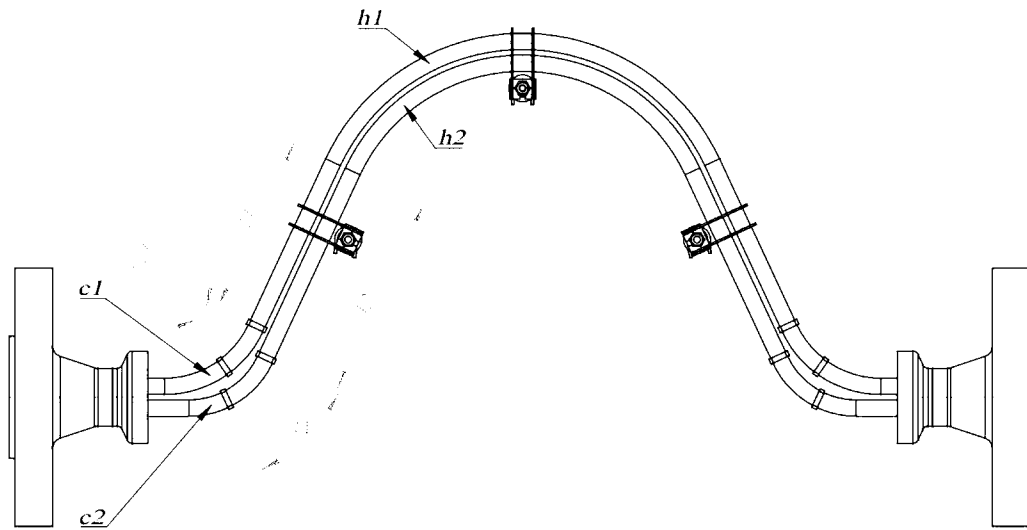


图 2

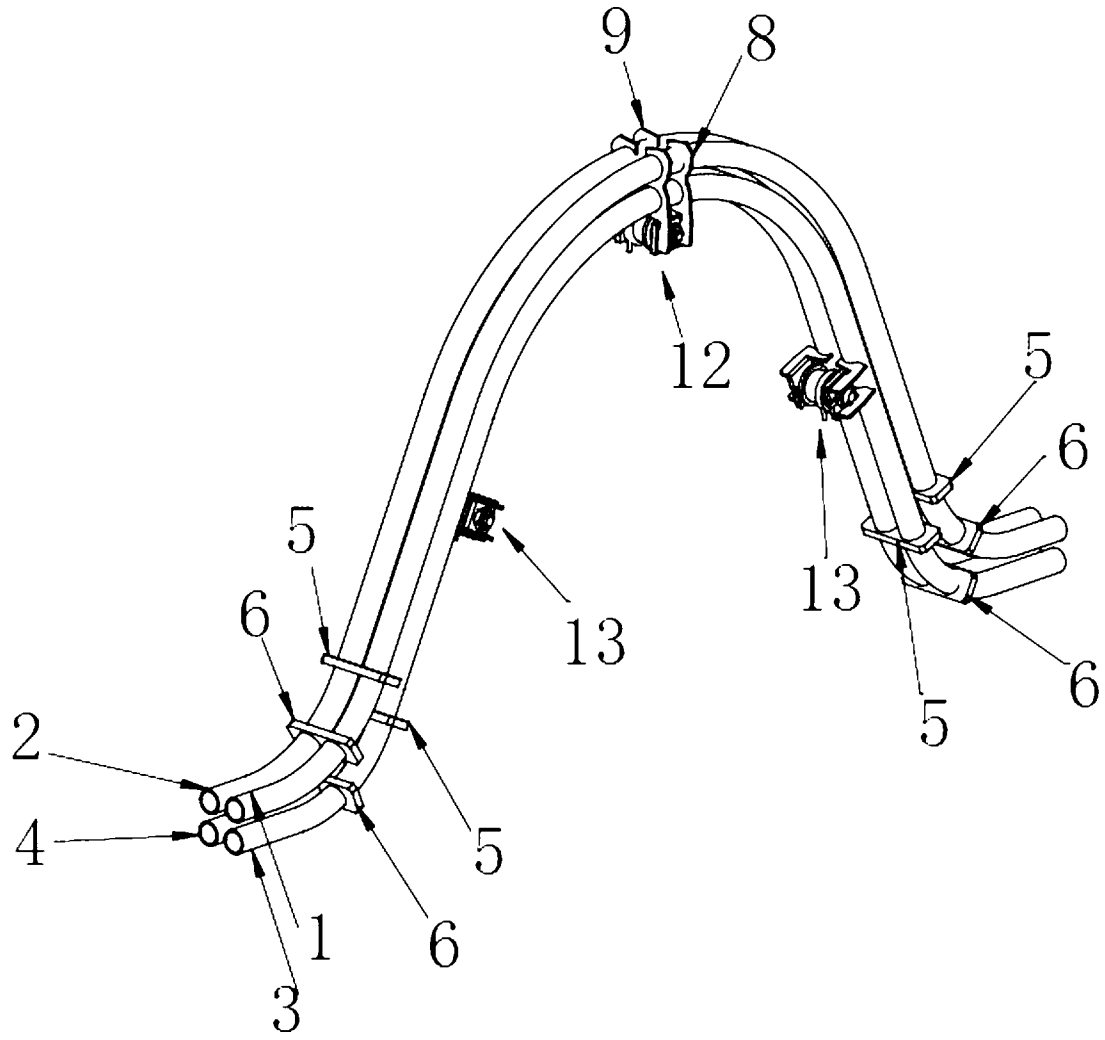


图 3

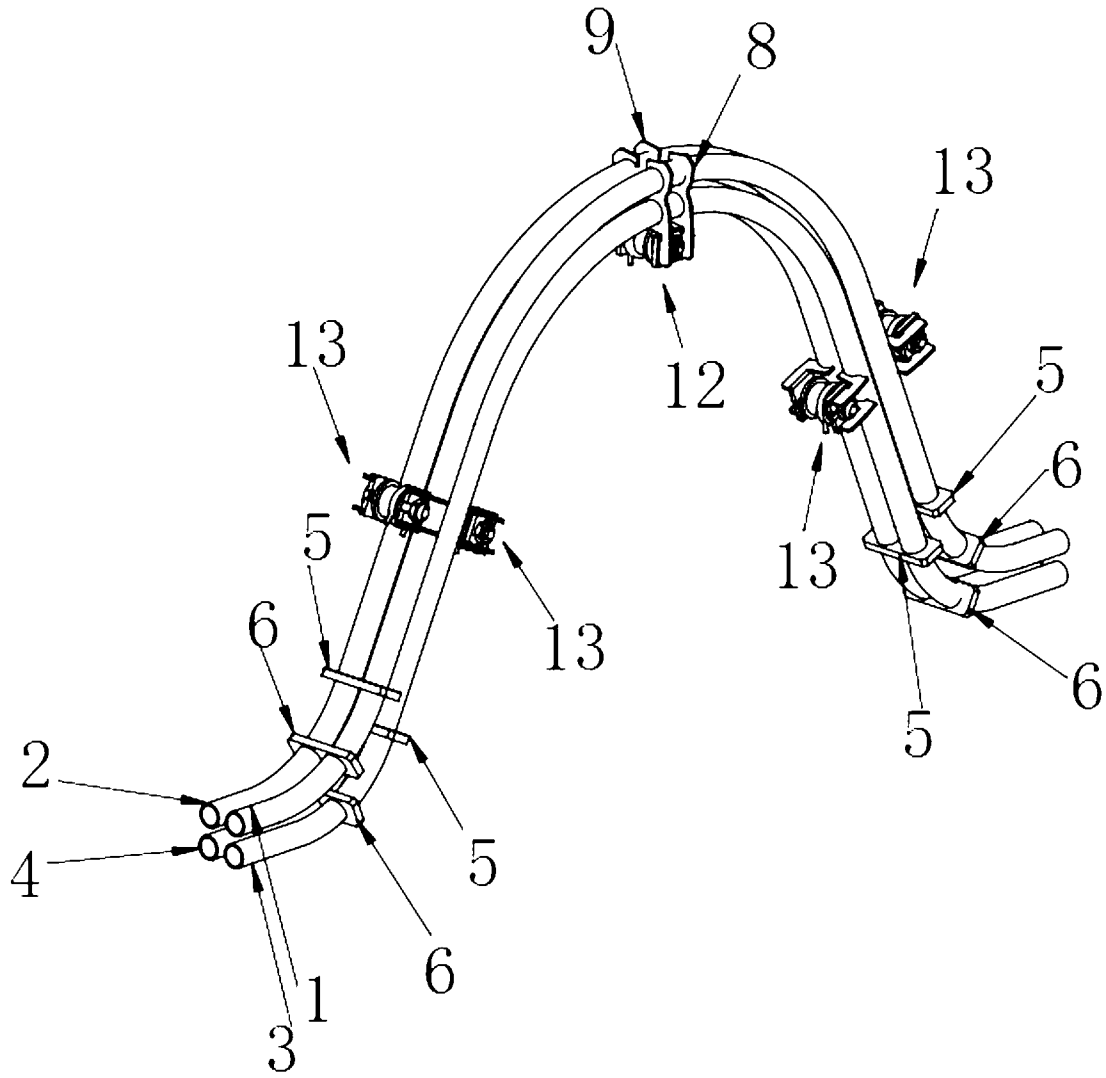


图 4

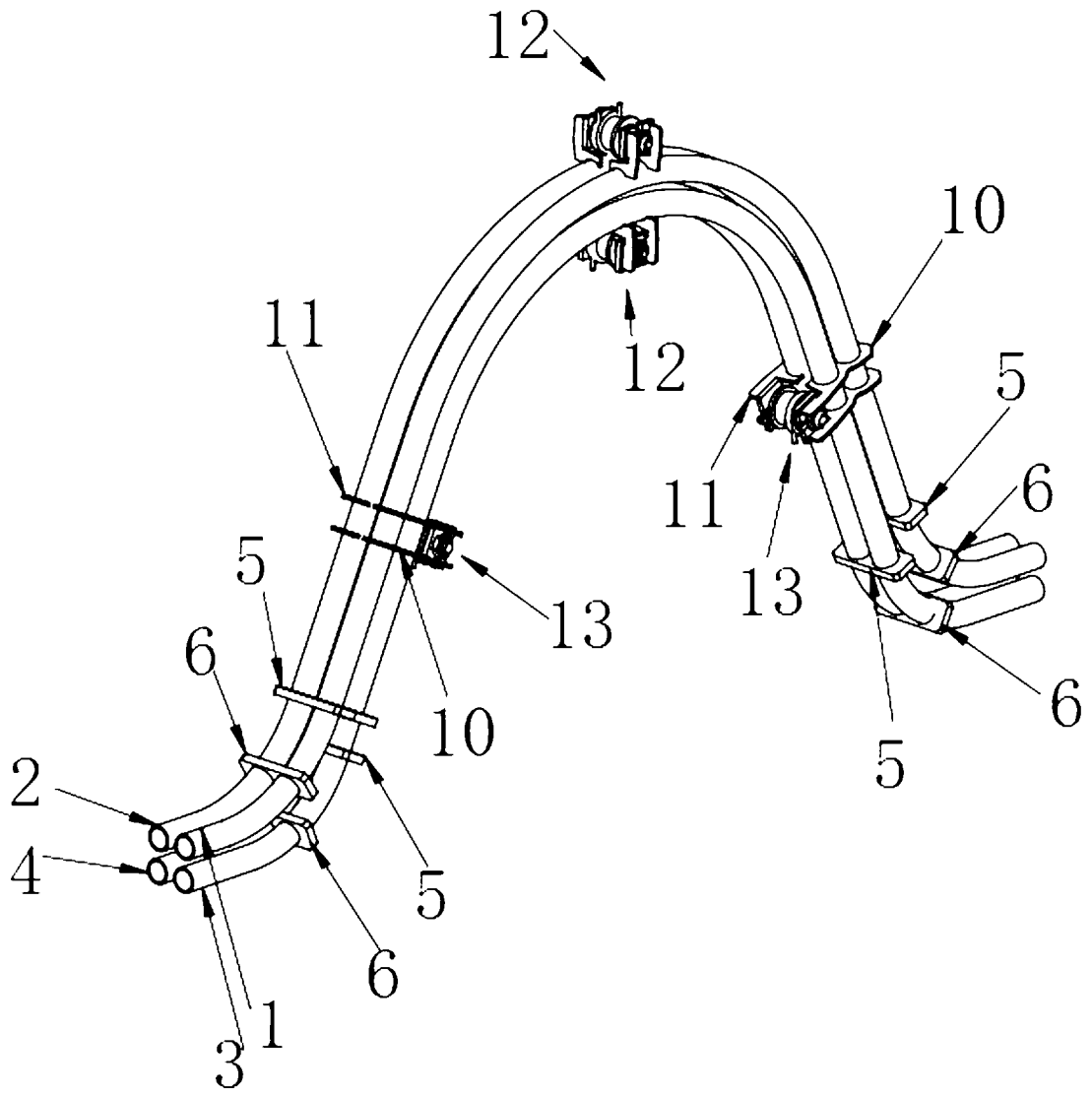


图 5

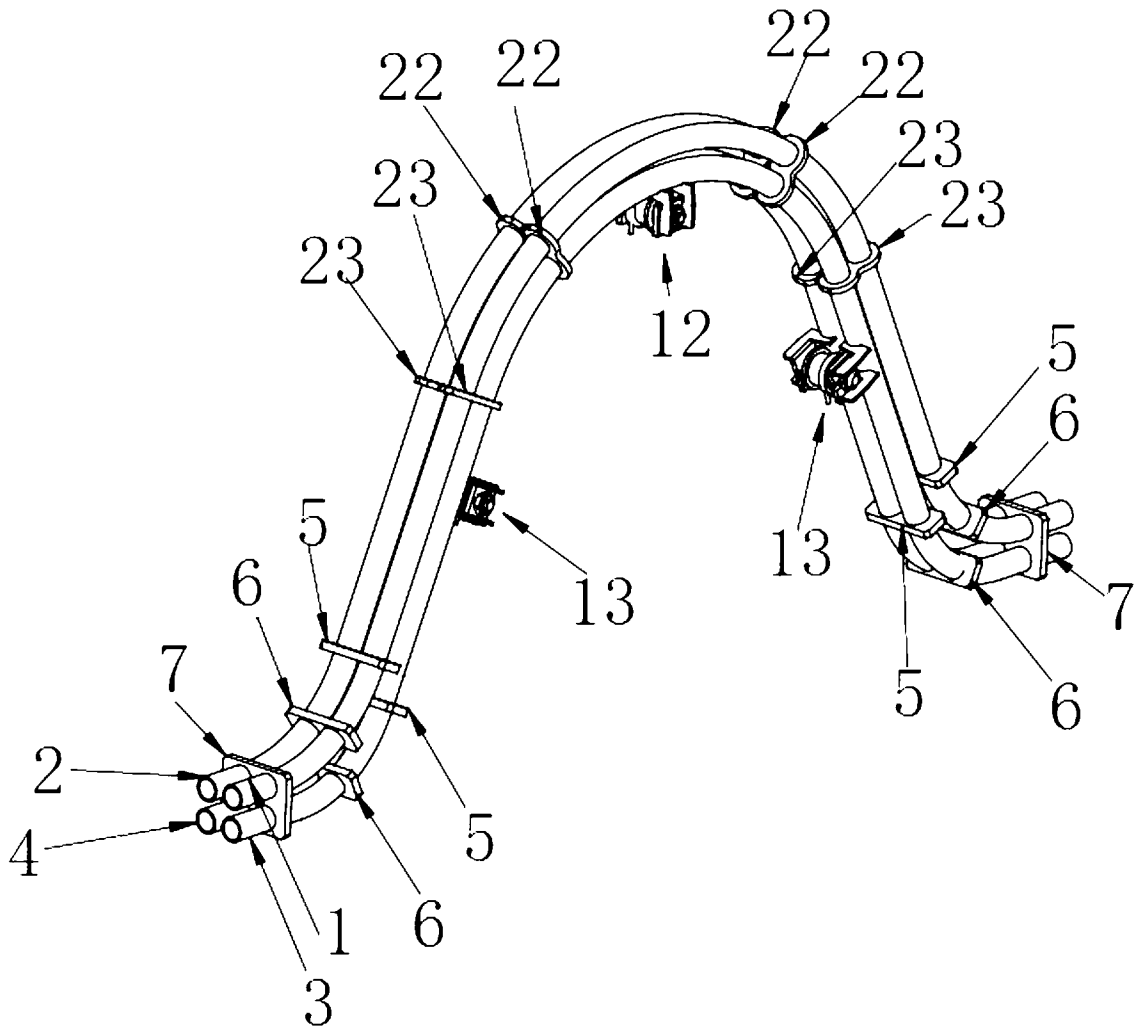


图 6

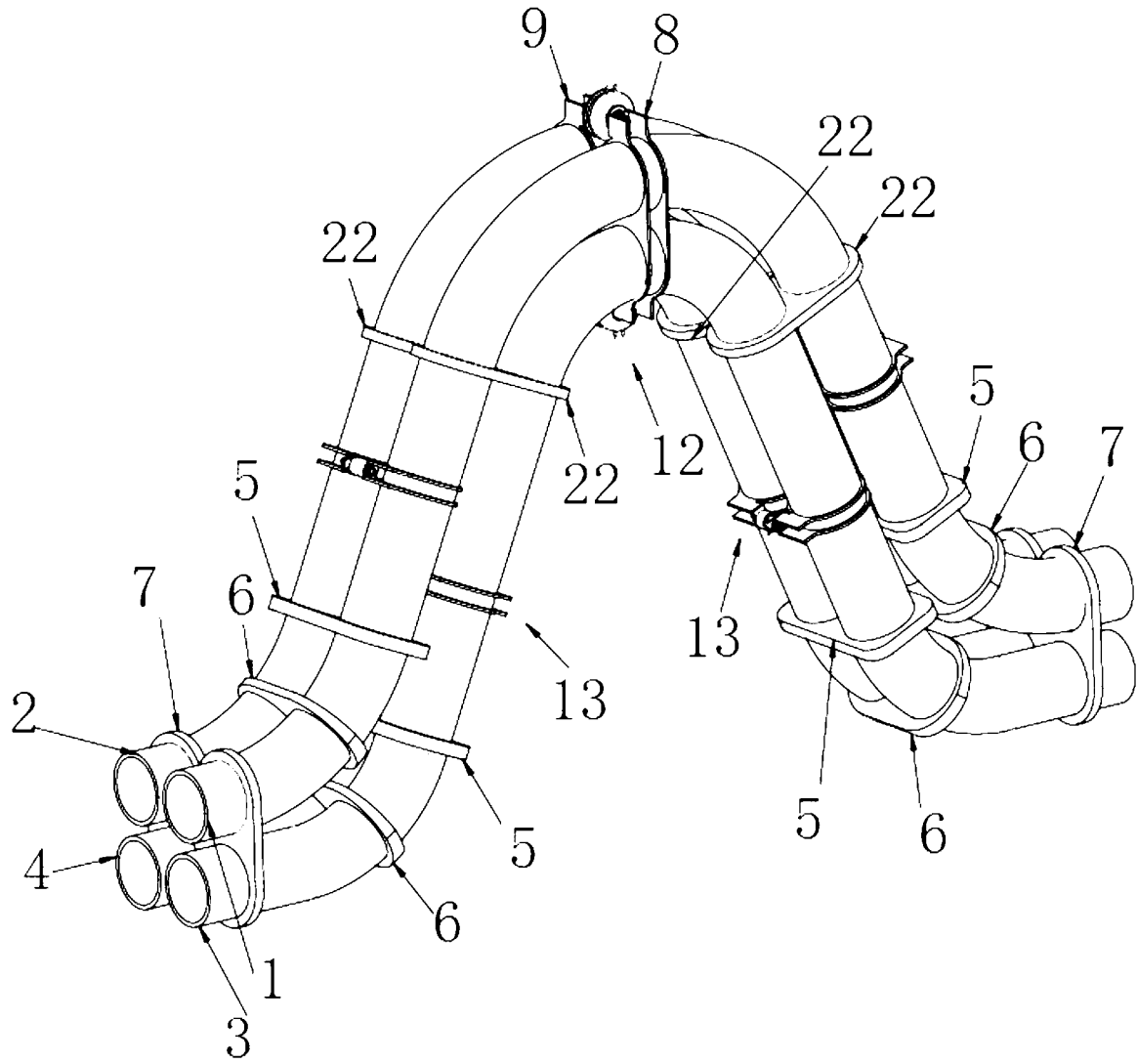


图 7

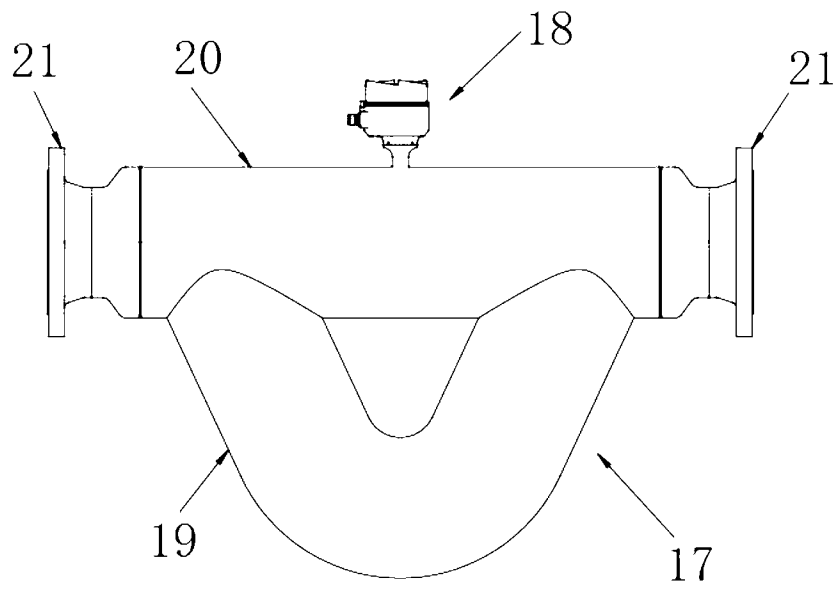


图 8

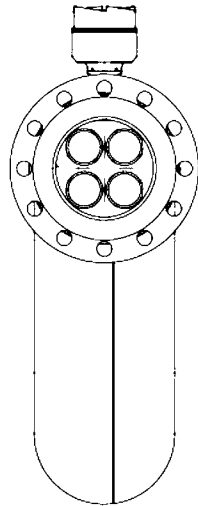


图 9

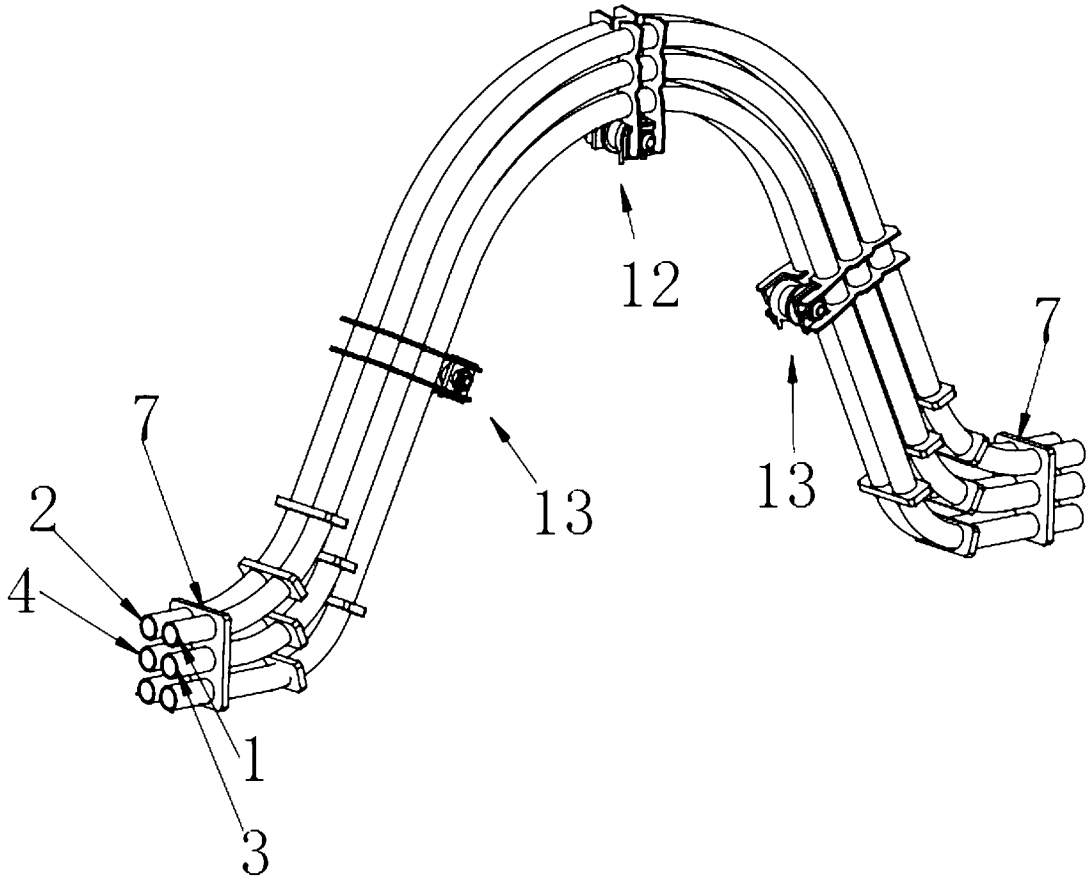


图 10

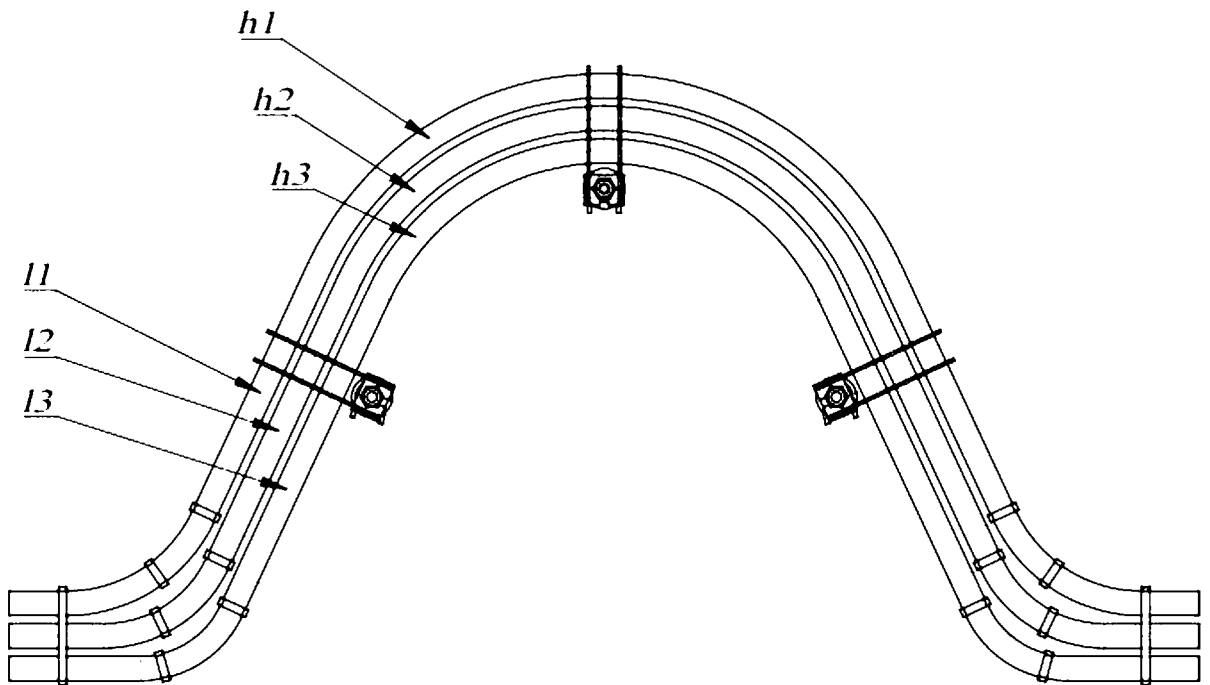


图 11

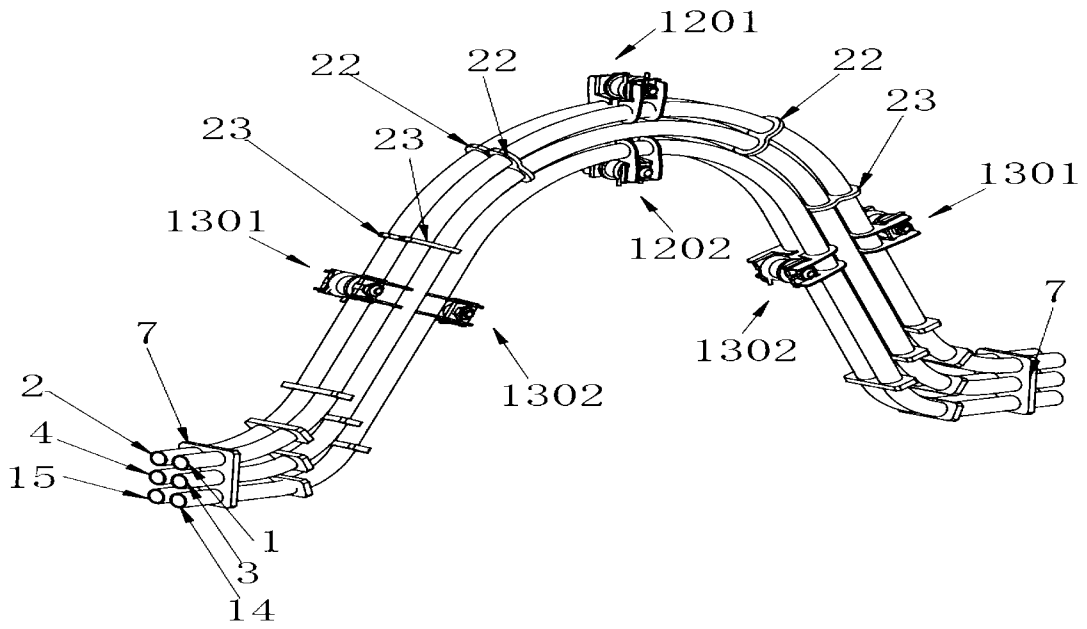


图 12

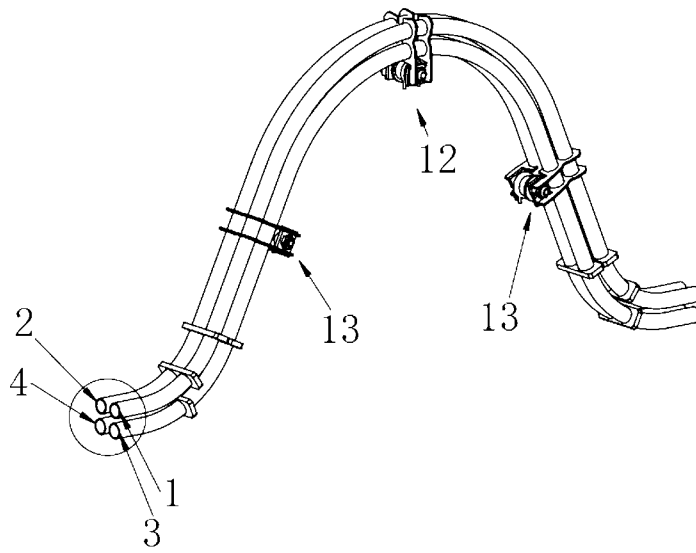


图 13

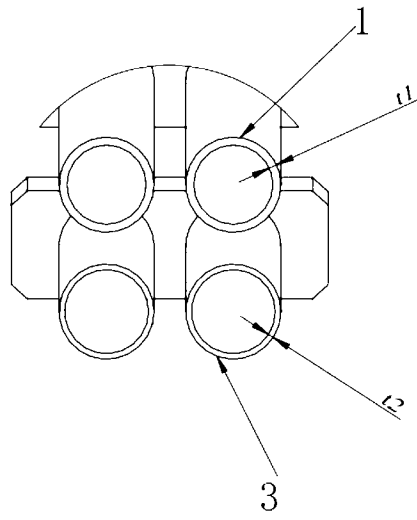


图 14

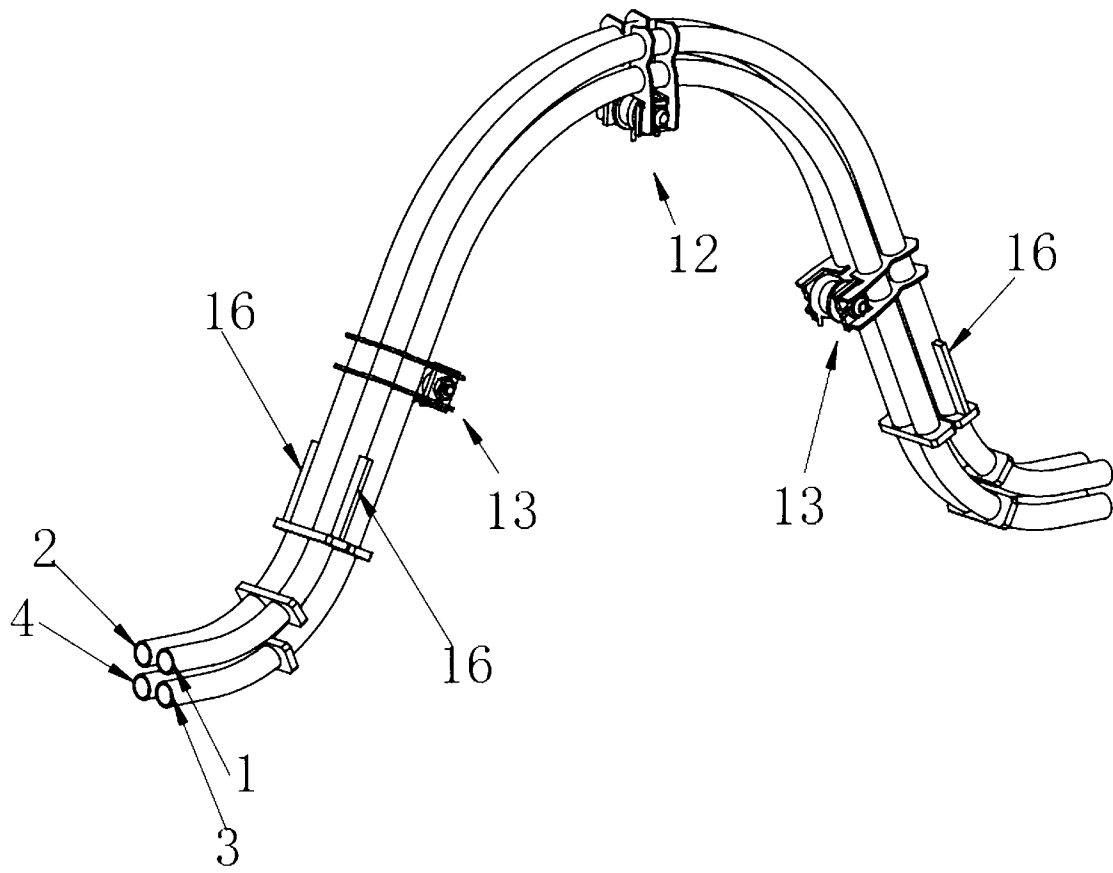


图 15

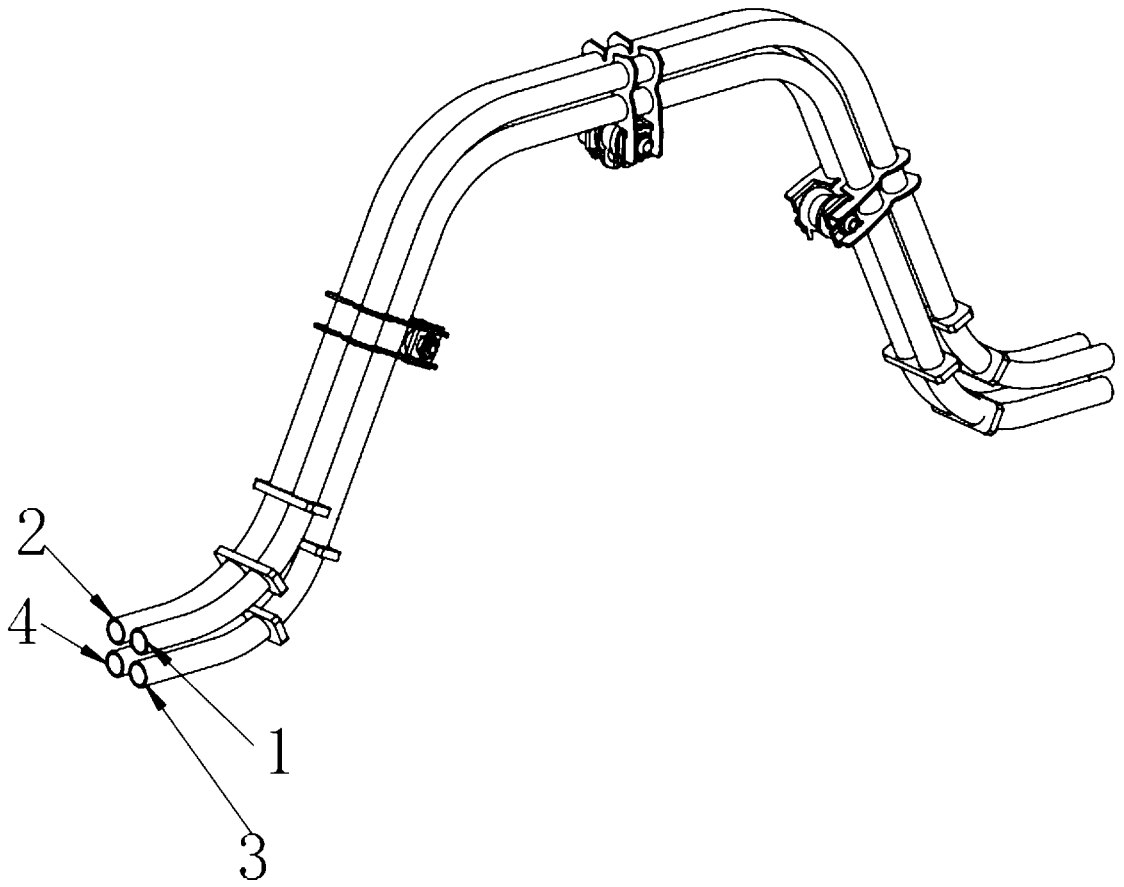


图 16

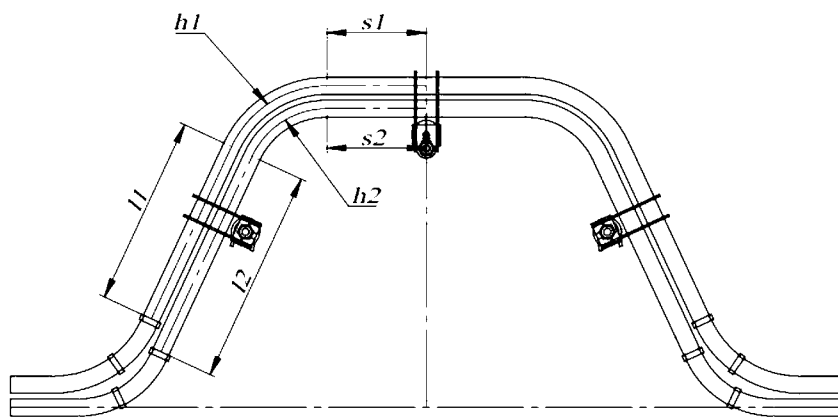


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/080963

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01F1/84(2006.01)i;G01N9/32(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) G01F1/-,G01N9/- 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) CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI: 流量计, 多管, 多流管, 科氏, 科里奥利, 节点板, 阻尼板, 驱动, 检测, 耦合, 振动, 隔振, flowmeter, tube?, coriolis, node?, vibrat+, driv+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115560815 A (WATSON MEASUREMENT AND CONTROL TECHNOLOGY (HEBEI) CO., LTD. et al.) 03 January 2023 (2023-01-03) claims 1-10	1-10
X	CN 107209039 A (ENDRESS+HAUSER FLOWTEC AG) 26 September 2017 (2017-09-26) description, paragraphs [0042]-[0047], and figure 1	1, 8-10
A	CN 206891504 U (GUO HUA) 16 January 2018 (2018-01-16) entire document	1-10
A	CN 103884395 A (SHANGHAI YINUO INSTRUMENT CO., LTD.) 25 June 2014 (2014-06-25) entire document	1-10
A	CN 103900652 A (SHANGHAI YINUO INSTRUMENT CO., LTD.) 02 July 2014 (2014-07-02) entire document	1-10
A	CN 104101394 A (BEIJING TIANCHEN BORUI TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 October 2014 (2014-10-15) entire document	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 18 May 2023		Date of mailing of the international search report 23 May 2023
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/080963

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104406645 A (SUN XIAOJUN et al.) 11 March 2015 (2015-03-11) entire document	1-10
A	CN 112857494 A (WATSON MEASUREMENT AND CONTROL TECHNOLOGY (HEBEI) CO., LTD. et al.) 28 May 2021 (2021-05-28) entire document	1-10
A	CN 113853510 A (ENDRESS+HAUSER FLOWTEC AG) 28 December 2021 (2021-12-28) entire document	1-10
A	CN 204854846 U (XIAMEN JUNXI AUTOMATIC CONTROL CO., LTD.) 09 December 2015 (2015-12-09) entire document	1-10
A	US 2017082474 A1 (MICRO MOTION, INC.) 23 March 2017 (2017-03-23) entire document	1-10
A	CN 102753947 A (ENDRESS+HAUSER FLOWTEC AG) 24 October 2012 (2012-10-24) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/080963

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115560815	A	03 January 2023	None			
CN	107209039	A	26 September 2017	WO	2016107694	A1	07 July 2016
				DE	102015104931	A1	30 June 2016
				EP	3241000	A1	08 November 2017
				EP	3241000	B1	01 January 2020
				US	2017356777	A1	14 December 2017
				US	10408652	B2	10 September 2019
CN	206891504	U	16 January 2018	None			
CN	103884395	A	25 June 2014	None			
CN	103900652	A	02 July 2014	None			
CN	104101394	A	15 October 2014	None			
CN	104406645	A	11 March 2015	WO	2016070527	A1	12 May 2016
				CA	2966940	A1	12 May 2016
CN	112857494	A	28 May 2021	None			
CN	113853510	A	28 December 2021	EP	3977063	A1	06 April 2022
				DE	102019114330	A1	03 December 2020
				WO	2020239319	A1	03 December 2020
				US	2022236160	A1	28 July 2022
CN	204854846	U	09 December 2015	None			
US	2017082474	A1	23 March 2017	RU	2643226	C1	31 January 2018
				AU	2014390066	A1	29 September 2016
				AU	2014390066	B2	20 April 2017
				BR	112016022804	A2	17 July 2018
				JP	2017510806	A	13 April 2017
				JP	6336122	B2	06 June 2018
				CA	2944987	A1	15 October 2015
				WO	2015156767	A1	15 October 2015
				EP	3129754	A1	15 February 2017
				EP	3129754	B1	11 November 2020
				KR	20160145071	A	19 December 2016
				KR	102061724	B1	02 January 2020
				US	10209112	B2	19 February 2019
				AR	099958	A1	31 August 2016
CN	102753947	A	24 October 2012	US	2014352454	A1	04 December 2014
				US	9410835	B2	09 August 2016
				RU	2012131136	A	27 January 2014
				RU	2538422	C2	10 January 2015
				EP	2516971	A1	31 October 2012
				EP	2516971	B1	04 March 2020
				EP	2516972	A1	31 October 2012
				EP	2516972	B1	10 November 2021
				CA	2783328	A1	21 July 2011
				CA	2783328	C	11 August 2015
				CA	2783666	A1	21 July 2011
				CA	2783666	C	30 June 2015
				WO	2011085852	A1	21 July 2011
				WO	2011085851	A1	21 July 2011
				RU	2012131135	A	27 January 2014
				RU	2526296	C2	20 August 2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/080963

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		EP 3640606 A1	22 April 2020
		US 2011265580 A1	03 November 2011
		US 8695436 B2	15 April 2014
		US 2011167907 A1	14 July 2011
		US 8613227 B2	24 December 2013

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01F1/84(2006.01)i;G01N9/32(2006.01)i</p> <p>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</p>																																								
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G01F1/-, G01N9/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI: 流量计, 多管, 多流管, 科氏, 科里奥利, 节点板, 阻尼板, 驱动, 检测, 耦合, 振动, 隔振, flowmeter, tube?, coriolis, node?, vibrat+, driv+</p>																																								
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 115560815 A (沃森测控技术(河北)有限公司等) 2023年1月3日 (2023-01-03) 权利要求第1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107209039 A (恩德斯+豪斯流量技术股份有限公司) 2017年9月26日 (2017-09-26) 说明书第[0042]-[0047]段, 图1</td> <td>1, 8-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206891504 U (郭华) 2018年1月16日 (2018-01-16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103884395 A (上海一诺仪表有限公司) 2014年6月25日 (2014-06-25) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103900652 A (上海一诺仪表有限公司) 2014年7月2日 (2014-07-02) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104101394 A (北京天辰博锐科技有限公司) 2014年10月15日 (2014-10-15) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104406645 A (孙晓君等) 2015年3月11日 (2015-03-11) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型:</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 115560815 A (沃森测控技术(河北)有限公司等) 2023年1月3日 (2023-01-03) 权利要求第1-10	1-10	X	CN 107209039 A (恩德斯+豪斯流量技术股份有限公司) 2017年9月26日 (2017-09-26) 说明书第[0042]-[0047]段, 图1	1, 8-10	A	CN 206891504 U (郭华) 2018年1月16日 (2018-01-16) 全文	1-10	A	CN 103884395 A (上海一诺仪表有限公司) 2014年6月25日 (2014-06-25) 全文	1-10	A	CN 103900652 A (上海一诺仪表有限公司) 2014年7月2日 (2014-07-02) 全文	1-10	A	CN 104101394 A (北京天辰博锐科技有限公司) 2014年10月15日 (2014-10-15) 全文	1-10	A	CN 104406645 A (孙晓君等) 2015年3月11日 (2015-03-11) 全文	1-10	* 引用文件的具体类型:	“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	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“D” 申请人在国际申请中引证的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“&” 同族专利的文件	“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	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																						
PX	CN 115560815 A (沃森测控技术(河北)有限公司等) 2023年1月3日 (2023-01-03) 权利要求第1-10	1-10																																						
X	CN 107209039 A (恩德斯+豪斯流量技术股份有限公司) 2017年9月26日 (2017-09-26) 说明书第[0042]-[0047]段, 图1	1, 8-10																																						
A	CN 206891504 U (郭华) 2018年1月16日 (2018-01-16) 全文	1-10																																						
A	CN 103884395 A (上海一诺仪表有限公司) 2014年6月25日 (2014-06-25) 全文	1-10																																						
A	CN 103900652 A (上海一诺仪表有限公司) 2014年7月2日 (2014-07-02) 全文	1-10																																						
A	CN 104101394 A (北京天辰博锐科技有限公司) 2014年10月15日 (2014-10-15) 全文	1-10																																						
A	CN 104406645 A (孙晓君等) 2015年3月11日 (2015-03-11) 全文	1-10																																						
* 引用文件的具体类型:	“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																																							
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																																							
“D” 申请人在国际申请中引证的文件	“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																																							
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“&” 同族专利的文件																																							
“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																																								
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																							
2023年5月18日	2023年5月23日																																							
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																																							
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	孙世新																																							
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (+86) 010-53962612																																							

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 112857494 A (沃森测控技术(河北)有限公司 等) 2021年5月28日 (2021 - 05 - 28) 全文	1-10
A	CN 113853510 A (恩德斯+豪斯流量技术股份有限公司) 2021年12月28日 (2021 - 12 - 28) 全文	1-10
A	CN 204854846 U (厦门均溪自控有限公司) 2015年12月9日 (2015 - 12 - 09) 全文	1-10
A	US 2017082474 A1 (MICRO MOTION INC.) 2017年3月23日 (2017 - 03 - 23) 全文	1-10
A	CN 102753947 A (恩德斯+豪斯流量技术股份有限公司) 2012年10月24日 (2012 - 10 - 24) 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/CN2023/080963

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	115560815	A	2023年1月3日	无			
CN	107209039	A	2017年9月26日	WO	2016107694	A1	2016年7月7日
				DE	102015104931	A1	2016年6月30日
				EP	3241000	A1	2017年11月8日
				EP	3241000	B1	2020年1月1日
				US	2017356777	A1	2017年12月14日
				US	10408652	B2	2019年9月10日
CN	206891504	U	2018年1月16日	无			
CN	103884395	A	2014年6月25日	无			
CN	103900652	A	2014年7月2日	无			
CN	104101394	A	2014年10月15日	无			
CN	104406645	A	2015年3月11日	WO	2016070527	A1	2016年5月12日
				CA	2966940	A1	2016年5月12日
CN	112857494	A	2021年5月28日	无			
CN	113853510	A	2021年12月28日	EP	3977063	A1	2022年4月6日
				DE	102019114330	A1	2020年12月3日
				WO	2020239319	A1	2020年12月3日
				US	2022236160	A1	2022年7月28日
CN	204854846	U	2015年12月9日	无			
US	2017082474	A1	2017年3月23日	RU	2643226	C1	2018年1月31日
				AU	2014390066	A1	2016年9月29日
				AU	2014390066	B2	2017年4月20日
				BR	112016022804	A2	2018年7月17日
				JP	2017510806	A	2017年4月13日
				JP	6336122	B2	2018年6月6日
				CA	2944987	A1	2015年10月15日
				WO	2015156767	A1	2015年10月15日
				EP	3129754	A1	2017年2月15日
				EP	3129754	B1	2020年11月11日
				KR	20160145071	A	2016年12月19日
				KR	102061724	B1	2020年1月2日
				US	10209112	B2	2019年2月19日
				AR	099958	A1	2016年8月31日
CN	102753947	A	2012年10月24日	US	2014352454	A1	2014年12月4日
				US	9410835	B2	2016年8月9日
				RU	2012131136	A	2014年1月27日
				RU	2538422	C2	2015年1月10日
				EP	2516971	A1	2012年10月31日
				EP	2516971	B1	2020年3月4日
				EP	2516972	A1	2012年10月31日
				EP	2516972	B1	2021年11月10日
				CA	2783328	A1	2011年7月21日
				CA	2783328	C	2015年8月11日
				CA	2783666	A1	2011年7月21日
				CA	2783666	C	2015年6月30日
				WO	2011085852	A1	2011年7月21日
				WO	2011085851	A1	2011年7月21日
				RU	2012131135	A	2014年1月27日

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/080963

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)
		RU	2526296	C2	2014年8月20日
		EP	3640606	A1	2020年4月22日
		US	2011265580	A1	2011年11月3日
		US	8695436	B2	2014年4月15日
		US	2011167907	A1	2011年7月14日
		US	8613227	B2	2013年12月24日
<hr/>					