

(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 7 月 30 日 (30.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/151602 A1

(51) 国际专利分类号:
G01K 5/04 (2006.01) **G01K 15/00** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/072882

(22) 国际申请日: 2020 年 1 月 17 日 (17.01.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201920121744.7 2019 年 1 月 24 日 (24.01.2019) CN

(71) 申请人: 上海国强生化工程装备有限公司 (SHANGHAI GUOQIANG BIOCHEMICAL ENGINEERING EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN];
中国上海市奉贤区茂园路 605 号, Shanghai 201413

(CN)。华东理工大学 (EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国上海市徐汇区梅陇路 130 号, Shanghai 200237 (CN)。华东理工大学青岛创新研究院 (QINGDAO INNOVATION INSTITUTE OF EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区苗岭路 29 号山东高速大厦 1606 房屋, Shandong 266061 (CN)。

(72) 发明人: 张明 (ZHANG, Ming); 中国上海市徐汇区梅陇路 130 号, Shanghai 200237 (CN)。唐寅 (TANG, Yin); 中国上海市徐汇区梅陇路 130 号, Shanghai 200237 (CN)。曾良平 (ZENG, Liangping); 中国上海市徐汇区梅陇路 130 号,

(54) Title: COMPOSITE THERMOMETER FOR BIOREACTOR, AND BIOREACTOR

(54) 发明名称: 一种用于生物反应器的组合型温度计和生物反应器

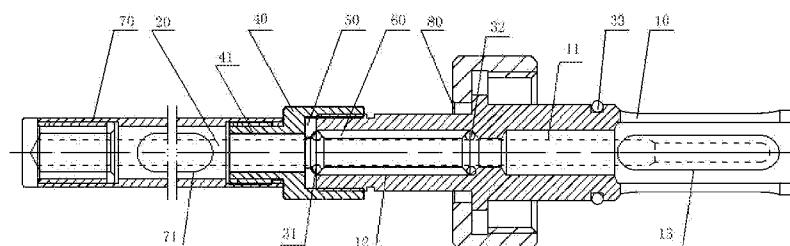


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a composite thermometer for a bioreactor and a bioreactor, pertaining to the field of biotechnology. The composite thermometer comprises: a main sheath body provided with an installation hole therein, a thermometer being disposed within the installation hole; a first seal ring further provided at one end of the main sheath body, an inner side of the first seal ring pressing against the thermometer, and an outer side of the first seal ring pressing against the main sheath body; and a locking member provided at one end of the main sheath body close to the first seal ring, wherein a locking hole is provided in the locking member for the thermometer to pass through, and the locking member is sleeved on the main sheath body and presses the first seal ring tightly against the main sheath body and the thermometer. The invention enables a bulbous glass end of the thermometer to be directly disposed in a bioreactor and have a direct contact with a liquid in the bioreactor, thereby improving sensitivity and accuracy of the thermometer, and increasing calibration and measurement precision of temperature testing systems.

(57) 摘要: 本实用新型公开了一种用于生物反应器的组合型温度计和生物反应器, 涉及生物技术领域。包括: 护套主体, 所述护套主体内开设有安装孔, 所述安装孔内设有温度计; 所述护套主体的一端还设有第一密封圈, 所述第一密封圈的内侧抵接于所述温度计, 所述第一密封圈的外侧抵接于所述护套主体; 所述护套主体靠近所述第一密封圈的一端设有锁紧件, 所述锁紧件上设有用于温度计穿过的锁紧孔; 所述锁紧件用于套设在所述护套主体上, 并将所述第一密封圈压紧于所述护套主体与所述温度计。温度计的玻璃泡端能够直接设置在生物反应器内, 并与生物反应器内的液体进行直接接触, 增加了温度计的检测灵敏度和准确度, 提高了温度检测系统的标定与测量准确性。

Shanghai 200237 (CN)。周珍(ZHOU, Zhen); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200237 (CN)。郭俊福(GUO, Junfu); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200237 (CN)。施雪克(SHI, Xueke); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200237 (CN)。郭谋之(GUO, Mouzhi); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200237 (CN)。张鑫(ZHANG, Xin); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200237 (CN)。孔乾(KONG, Qian); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200237 (CN)。

(74) 代理人: 上海硕力知识产权代理事务所(普通合伙)(SHANGHAI SHUONEE INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国上海市浦东新区金科路2966号南楼302室, Shanghai 201203 (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, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种用于生物反应器的组合型温度计和生物反应器

技术领域

本实用新型涉及生物技术领域，尤指一种用于生物反应器的组合型温度计和生物反应器。

背景技术

近年来，生物制药产业在国民经济中发挥的作用越来越大，同时国家对药品生产的质量控制要求也日趋严格。

在微生物培养过程中，培养液的温度直接影响了代谢过程中各种生物与生化反应进程及料液特性，对培养结果及代谢产物组分有直接影响；此外还对生物反应器的灭菌可靠性有直接影响。因此，生物反应器内培养液的温度检测的准确性，对生物制药的生产过程产品质量控制来说至关重要。所以生物反应器在安装调试与使用过程中需要经常对培养液的温度检测系统进行标定，以保证温度控制结果的准确性，保证产品质量。

检测温度的标定有多种方法，其中最可靠、为监管部门与反应器使用单位共同接受的方法，是采用标准玻璃温度计检测反应器内液体的温度作为标准值，对反应器温度测控系统进行标定。

在实际应用中，由于需要将标准温度计置于被检测液中，生物反应器被检测液的液位高度会形成一定的液位静压，加上生物反应器原位蒸汽灭菌时需要维持 0.1MPa 甚至更高的罐压，就要求在标定过程中保证玻璃标准温度计插入罐内时与罐体之间的承压耐温的密封。

由于玻璃标准温度计材质容易碰碎，与金属之间形成承压耐温密封的可靠结构较为困难，通常的方法是在需要进行温度标定的生物反应器上开一个接口，采用一根前段封闭的金属套管插入罐内，留在罐体外侧的部分与罐体采用

密封结构进行固定与密封；之后在套管内插入标准温度计，通过读取标准温度计的读数对温度电极进行标定。

这种方法虽然解决了承压耐温与密封要求，但由于采用了金属套管，使标准温度计与被检测的液体只能进行间接测量，标准温度计的玻璃泡端与金属套管只有点接触，其余部分存在空气层，降低了标准温度计的检测灵敏度和准确度，温度检测系统的标定与测量准确性较低。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种用于生物反应器的组合型温度计和生物反应器，温度计的玻璃泡端能够直接设置在生物反应器内，并与生物反应器内的液体进行直接接触，提高了温度计的检测灵敏度和准确度，从而提高了温度检测系统的标定与测量准确性。

本实用新型提供的技术方案如下：

一种用于生物反应器的组合型温度计，包括：护套主体，所述护套主体内开设有安装孔，所述安装孔内设有温度计；所述护套主体的一端还设有第一密封圈，所述第一密封圈的内侧抵接于所述温度计，所述第一密封圈的外侧抵接于所述护套主体；所述护套主体靠近所述第一密封圈的一端设有锁紧件，所述锁紧件上设有用于温度计穿过的锁紧孔；所述锁紧件用于套设在所述护套主体上，并将所述第一密封圈压紧于所述护套主体与所述温度计。

本技术方案中，通过锁紧件与第一密封圈的设置，第一密封圈能够抵接在温度计与护套主体之间，实现了温度计与护套主体之间的密封要求；通过将温度计设置在两端开口的护套主体内，使温度计的玻璃泡端能够直接设置在生物反应器内，并与生物反应器内的液体进行直接接触，提高了温度计的检测灵敏度和准确度，从而提高了温度检测系统的标定与测量准确性。

进一步，还包括套设在所述温度计上的第二密封圈，所述第二密封圈的外

侧抵接于所述护套主体。

本技术方案中，通过第二密封圈的添加，实现了温度计与护套主体之间的第二次密封，增加了密封可靠性。

进一步，所述温度计的外侧套设有压套，所述护套主体内开设有与所述安装孔连通的压槽；所述压套的一端抵接于所述第一密封圈，所述压套的另一端抵接于所述第二密封圈。

本技术方案中，通过压套的设置，增加了第一密封圈、第二密封圈与温度计之间的约束，压套能够对密封圈进行限位，减小了温度计晃动的可能，增加了温度计的稳定性。

进一步，所述锁紧件远离所述护套主体的一端还设有套管，所述套管内设有用于温度计穿过的连接槽；所述温度计的玻璃泡端设置在所述护套主体远离所述套管的一端，所述温度计的另一端嵌设于所述套管内。

本技术方案中，通过套管的设置，对裸露在生物反应器外侧的温度计进行保护，减小了温度计损坏的可能。

进一步，所述护套主体远离所述套管的一端设有调节窗口，所述调节窗口沿所述护套主体的长度方向开设于所述护套主体。

本技术方案中，温度计的玻璃泡端通常能够设置在调节窗口的位置，通过调节窗口的设置，用户便于直接观察到温度计在护套主体内的位置，便于调节温度计在生物反应器内的插入深度，在合适的位置检测罐体内液体温度，在保护温度计的同时，便于反应器内液体在温度计玻璃球端的流动，提高温度检测的灵敏度准确性。

进一步，所述套管上还开设有观察窗口，所述观察窗口沿所述套管的长度方向开设于所述套管。

本技术方案中，用户能够通知观察窗口直接观察到温度计的刻度，而无需取下套管，在保护温度计的同时，还能够实现温度计的温度数值读取，便于用

户的操作。

进一步，所述护套主体上套设有用于抵接在反应器本体上的固定件，所述固定件靠近所述锁紧件的一侧设置于所述反应器本体的外侧，所述固定件远离所述锁紧件的一侧设置于所述反应器本体内。

本技术方案中，通过固定件的设置，实现了反应器本体与护套主体之间的连接固定，减小了护套主体晃动的可能，继而减小了温度计晃动的可能，增加了温度计的稳定性。

进一步，所述固定件远离所述锁紧件一侧的护套主体上设有外密封圈，所述外密封圈的外侧用于抵接在所述反应器本体的内壁上。

本技术方案中，通过外密封圈的设置，实现护套主体与生物反应器的密封。

进一步，所述护套主体与所述锁紧件之间设有压环；所述锁紧件还用于将所述压环压紧于护套主体，并将所述第一密封圈压紧于所述压环与所述护套主体之间。

本技术方案中，通过压环的设置，压环、温度计与护套主体之间能够二次密封，进一步实现了生物反应器的密封要求。

本实用新型的目的之一还在于提供一种生物反应器，包括：反应器本体，所述反应器本体上开设有接口，所述接口上安装有一种用于生物反应器的组合型温度计。

本技术方案中，通过锁紧件与第一密封圈的设置，第一密封圈能够抵接在温度计与护套主体之间，实现了温度计与护套主体之间的密封要求；通过将温度计设置在两端开口的护套主体内，使温度计的玻璃泡端能够直接设置在生物反应器内，并与生物反应器内的液体进行直接接触，提高了温度计的检测灵敏度和准确度，从而提高了温度检测系统的标定与测量准确性。

与现有技术相比，本实用新型提供的一种用于生物反应器的组合型温度计和生物反应器具有以下有益效果：

1、温度计的玻璃泡端能够直接设置在生物反应器内，并与生物反应器内的液体进行直接接触，提高了温度计的检测灵敏度和准确度，从而提高了温度检测系统的标定与测量准确性。

2、通过压套的设置，增加了第一密封圈、第二密封圈与温度计之间的约束，压套能够对密封圈进行限位，减小了温度计晃动的可能，增加了温度计的稳定性。

3、通过第一密封圈与第二密封圈的设置，以及锁紧件与压套对密封圈进行限位，减小温度计晃动的可能，增加了温度计的稳定性；同时第二密封圈的添加，且第二密封圈抵接于温度计、压槽的内壁即护套主体上，实现了温度计与护套主体之间的第二次密封，增加了生物反应器密封的可靠性。

4、通过固定件的设置，实现了反应器本体与护套主体之间的连接固定，减小了护套主体晃动的可能，继而减小了温度计晃动的可能，增加了温度计的稳定性。

5、通过外密封圈的设置，实现了护套主体与生物反应器的密封。

附图说明

下面将以明确易懂的方式，结合附图说明优选实施方式，对一种用于生物反应器的组合型温度计和生物反应器的上述特性、技术特征、优点及其实现方式予以进一步说明。

图1是本实用新型一种用于生物反应器的组合型温度计的结构示意图。

附图标号说明：10.护套主体，11.安装孔，12.压槽，13.调节窗口，20.温度计，31.第一密封圈，32.第二密封圈，33.外密封圈，40.锁紧件，41.锁紧孔，50.压环，60.压套，70.套管，71.观察窗口，80.固定件。

具体实施方式

为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对

照附图说明本实用新型的具体实施方式。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，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，并获得其他的实施方式。

为使图面简洁，各图中只示意性地表示出了与实用新型相关的部分，它们并不代表其作为产品的实际结构。另外，以使图面简洁便于理解，在有些图中具有相同结构或功能的部件，仅示意性地绘示了其中的一个，或仅标出了其中的一个。在本文中，“一个”不仅表示“仅此一个”，也可以表示“多于一个”的情形。

根据本实用新型提供的一种实施例，如图1所示，一种用于生物反应器的组合型温度计，包括，护套主体10，护套主体10为长筒状，护套主体10内设有安装孔11，安装孔11沿其长度方向开设在护套主体10内，且安装孔11的两端贯穿护套主体10；安装孔11内设有温度计20，温度计20能够从护套主体10的一端穿入护套主体10内。

护套主体10的一端设有第一密封圈31，本实施例中，第一密封圈31设置在护套主体10的左端；第一密封圈31为环状，第一密封圈31的内侧抵接于温度计20，第一密封圈31的外侧抵接于护套主体10，即在护套主体10的一端通过第一密封圈31卡紧在护套主体10与温度计20之间，实现了护套主体与温度计之间的密封。

护套主体10靠近第一密封圈31的一端设有锁紧件40，即锁紧件40设置在第一密封圈31的左侧；锁紧件40上设有用于温度计20穿过的锁紧孔41，锁紧件40能够套设在护套主体10上，并将第一密封圈31压紧于护套主体10与温度计20之间，即锁紧件40能够在护套主体10的一端进行装卸，并在锁紧件40安装在护套主体10上时，锁紧件40能够将第一密封圈31压紧在护套主体10与温度计20上。在本实施例中，温度计20的玻璃泡端能够设置在护套主体10的任意一端，即温度计20的玻璃泡设置在护套主体10的左端或右端均可。

本实施例中，通过锁紧件40与第一密封圈31的设置，第一密封圈31能够抵接在温度计20与护套主体10之间，实现了护套主体10与温度计20之间的密封要求；通过将温度计20设置在两端开口的护套主体10内，即温度计20的玻璃泡端能够直接设置在反应器本体内，并与反应器本体内的液体进行直接接触，增加了温度计20的检测灵敏度和准确度，从而提高了温度检测系统的标定与测量准确性。

优选地，护套主体10与锁紧件40之间设有压环50，锁紧件40还用于将压环50压紧于护套主体10，并将第一密封圈31压紧于压环50与护套主体10之间；即锁紧件40设置在护套主体10上时，能够将压环50压向护套主体10，第一密封圈31能够压紧于压环50、护套主体10与温度计20之间。

通过压环50的设置，压环50与温度计20之间能够良好密封，进一步实现了生物反应器的密封要求。

本实施例中，由于温度计20为标准件，护套主体10靠近压环50的一侧开设有第一压紧面，压环50靠近护套主体10的一侧设有第二压紧面，第二压紧面与第一压紧面连通，第一压紧面与第二压紧面能够通过倒角形成，护套主体10、压环50与温度计20之间能形成一个用于容纳第一密封圈31的空间；优选地，第一密封圈31的截面为圆形，并在锁紧件40将压环50压紧在护套主体10上时，第一密封圈31能够同时抵接于压环50、护套主体10与温度计20之间，第一密封圈31抵接于护套主体10与温度计20之间，实现温度计20与护套主体10之间的第一次密封，第一密封圈31抵接与温度计20与压环50之间，实现温度计20与护套主体10之间的第二次密封。

本实施例中，锁紧件40能够卡接或搭扣连接或螺纹连接等任意连接方式连接在护套主体10上，优选地，锁紧件40为锁紧螺母，锁紧件40使用螺纹连接在护套主体10上，通过锁紧件40与护套主体10之间的螺纹连接，便于实现锁紧件40的锁紧与松开。

优选地，在本实施例中，当温度计20沿其轴线方向滑移设置在护套主体10内时，第一密封圈31能够始终紧密抵接在温度计20上；进一步，当锁紧件40锁紧在护套主体10上时，锁紧组件40还能够增加温度计20与护套主体10之间的约束，减小了温度计20沿其轴线方向滑动的可能，增加了温度计20在护套主体10上的稳定性。需要调节温度计20的位置时，松开锁紧件40，释放温度计20与护套主体10之间的约束，即可实现温度计20的滑移，无需将锁紧件40完全释放，操作较为方便。

根据本实用新型提供的另一种实施例，如图1所示，一种用于生物反应器的组合型温度计，本实施例与第一种实施例的区别在于第二密封圈32的添加。

在第一种实施例的基础上，本实施例中，还包括套设在温度计20上的第二密封圈32，第二密封圈32的外侧抵接于护套主体10；通过第二密封圈32的添加，实现了温度计20与护套主体10之间的第二次密封，增加了密封可靠性。具体地，护套主体10内开设用于第二密封圈32设置的压槽12，第二密封圈32的内侧能够抵接在温度计20上，第二密封圈32的外侧抵接于压槽12的内壁上。

优选的，温度计20的外侧套设有压套60，护套主体10内开设有与安装孔11连通的压槽12；压套60的一端能够抵接于第一密封圈31，压套60的另一端能够抵接于第二密封圈32。通过压套60的设置，增加了第一密封圈31、第二密封圈32与温度计20之间的约束，压套60能够对密封圈（31，32）进行限位，减小了温度计20晃动的可能，增加了温度计20的稳定性。

由于压套60的一端能够抵接在第一密封圈31上，结合第一种实施例所描述的一种用于生物反应器的组合型温度计20，第一压紧面能够开设在护套主体10上，第一密封圈31能够直接抵接于压环50、护套主体10、温度计20和压套60上，第一密封圈31能够实现温度计20与护套主体10之间密封；或直接在压套60靠近第一密封圈31的一端开设第三压紧面，第二压紧面与第三压紧面形成用于容纳第一密封圈31的空间，第一密封圈31能够直接抵接于压环50、温度计20和压套

60上，第一密封圈31能够实现温度计20与护套主体10之间的双重密封，并依据用户的需要选取合适的密封方式。

在第一种实施例的基础上，在温度计20产生滑移趋势时，第二密封圈32也能够稳定地抵接在温度计20上，同时保证了密封与对温度计20滑行的约束。

根据本实用新型提供的又一种实施例，如图1所示，一种用于生物反应器的组合型温度计，本实施例与第一种实施例的区别在于套管70的添加。

在第一种实施例的基础上，本实施例中，锁紧件40远离护套主体10的一端设有套管70，套管70内设有用于温度计20穿过的连接槽，温度计20的玻璃泡端能够设置在护套远离套管70的一端，温度计20的另一端嵌设于套管70内，即套管70能够设置在锁紧件40的左端；通过套管70的设置，对裸露在反应器本体外侧的套管70进行保护，减小了温度计20损坏的可能。

具体地，套管70能够直接一体成型，并在套管70的右侧开设连接槽；或套管70选取两端开口的管件，并在管件的左端开口处添加盖板，形成连接槽；套管70能够卡接或搭扣连接或螺纹连接等任意连接方式连接在锁紧件40上，优选地，套管70螺纹连接在锁紧件40上，便于套管70的装卸。

优选地，护套主体10远离套管70的一端设有调节窗口13，即调节窗口13设置在护套主体10的右端，调节窗口13沿护套主体10的长度方向开设在护套主体10上，温度计20的玻璃泡端能够在调节窗口13的位置，通过调节窗口13的设置，用户便于直接观察到温度计20在护套主体10内的位置，便于调节温度计20在反应器本体内的插入深度，在合适的位置检测罐体内液体温度，在保护温度计的同时，便于反应器内液体在温度计玻璃球泡端的流动，提高温度检测的灵敏度与准确性。

优选地，套管70上还设有观察窗口71，观察窗口71能够沿套管70的长度方向开设在套管70上，观察窗口71有腰型孔，用户能够通知观察窗口71直接观察到温度计20的刻度，而无需取下套管70，在保护温度计20的同时，还能够实现

温度计20的温度数值读取，便于用户的操作。

根据上述实施例的改进，本实施例中，在伸出生物反应器外侧的温度计20上还设有保温装置（图中未示出），保温装置能设置在护套主体10或套管70上，通过保温装置的设置，可以使温度计在更符合标准温度计使用要求的条件下进行检测，进一步提高了温度计的检测准确度。

根据本实用新型提供的再一种实施例，如图1所示，一种用于生物反应器的组合型温度计，本实施例与第一种实施例的区别在于固定件80的添加。

在第一种实施例的基础上，本实施例中，护套主体10上设有用于抵接在反应器本体上的固定件80，固定件80靠近锁紧件40的一侧能够设置在反应器本体的外侧，固定件80远离锁紧件40侧一侧设置在反应器本体内，因此锁紧件40能够设置在反应器本体的外侧，同时通过固定件80的设置，实现了反应器本体与护套主体10之间的连接，减小了护套主体10晃动的可能，继而减小了温度计20晃动的可能，增加了温度计20的稳定性。

优选地，固定件80螺纹连接在护套主体10上，便于将护套主体10压紧在反应器本体上。反应器本体上开设有接口，护套主体10靠近温度计20玻璃球泡的一端能够穿过接口进入反应器本体内，固定件80能够抵接在接口外侧的反应器本体上。

固定件80远离锁紧件40的一侧设有外密封圈33，外密封圈33能够抵接在反应器的接口上，通过外密封圈33的设置，进一步增加了与生物反应器之间的密封程度，增加了生物反应器密封的可靠性。具体地，外密封圈33能够抵接在反应器本体接口的内壁上。

根据本实用新型提供的一种实施例，如图1所示，一种生物反应器，包括：反应器本体（图中未示出），反应器本体上开设有接口，接口上安装有上述任意一种实施例所述的用于生物反应器的组合型温度计。

应当说明的是，上述实施例均可根据需要自由组合。以上所述仅是本实用

新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种用于生物反应器的组合型温度计，其特征在于，包括：

护套主体，所述护套主体内开设有安装孔，所述安装孔内设有温度计；

所述护套主体的一端还设有第一密封圈，所述第一密封圈的内侧抵接于所述温度计，所述第一密封圈的外侧抵接于所述护套主体；

所述护套主体靠近所述第一密封圈的一端设有锁紧件，所述锁紧件上设有用于温度计穿过的锁紧孔；

所述锁紧件用于套设在所述护套主体上，并将所述第一密封圈压紧于所述护套主体与所述温度计。

2、根据权利要求1所述的一种用于生物反应器的组合型温度计，其特征在于：

还包括套设在所述温度计上的第二密封圈，所述第二密封圈的外侧抵接于所述护套主体。

3、根据权利要求2所述的一种用于生物反应器的组合型温度计，其特征在于：

所述温度计的外侧套设有压套，所述护套主体内开设有与所述安装孔连通的压槽；

所述压套的一端抵接于所述第一密封圈，所述压套的另一端抵接于所述第二密封圈。

4、根据权利要求1所述的一种用于生物反应器的组合型温度计，其特征在于：

所述锁紧件远离所述护套主体的一端还设有套管，所述套管内设有用于温度计穿过的连接槽；

所述温度计的玻璃泡端设置在所述护套主体远离所述套管的一端，所述温度计的另一端嵌设于所述套管内。

5、根据权利要求4所述的一种用于生物反应器的组合型温度计，其特征在于：

所述护套主体远离所述套管的一端设有调节窗口，所述调节窗口沿所述护套主体的长度方向开设于所述护套主体。

6、根据权利要求4所述的一种用于生物反应器的组合型温度计，其特征在于：

所述套管上还开设有观察窗口，所述观察窗口沿所述套管的长度方向开设于所述套管。

7、根据权利要求1所述的一种用于生物反应器的组合型温度计，其特征在于：

所述护套主体上套设有用于抵接在反应器本体上的固定件，所述固定件靠近所述锁紧件的一侧设置于所述反应器本体的外侧，所述固定件远离所述锁紧件的一侧设置于所述反应器本体内。

8、根据权利要求7所述的一种用于生物反应器的组合型温度计，其特征在于：

所述固定件远离所述锁紧件一侧的护套主体上设有外密封圈，所述外密封圈的外侧用于抵接在所述反应器本体的内壁上。

9、根据权利要求1~8中任意一项所述的一种用于生物反应器的组合型温度计，其特征在于：

所述护套主体与所述锁紧件之间设有压环；

所述锁紧件还用于将所述压环压紧于护套主体，并将所述第一密封圈压紧于所述压环与所述护套主体之间。

10、一种生物反应器，其特征在于，包括：

反应器本体，所述反应器本体上开设有接口，所述接口上安装有权利要求 1~9 中任意一项所述的一种用于生物反应器的组合型温度计。

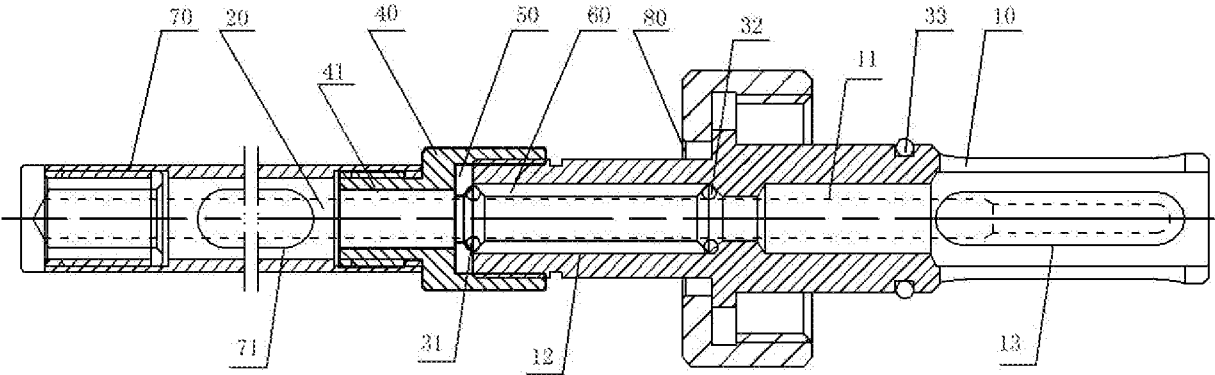


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/072882

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01K 5/04(2006.01)i; G01K 15/00(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)

G01K

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; VEN; WOTXT; EPTXT; USTXT; CNKI; IEEE: 温度计, 压紧, 锁紧, 密封, 橡胶圈, 生物反应器, thermometer, bioreactor, seal+, gum ring, rubber ring, lock+, clamp+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 209513074 U (QINGDAO INNOVATION RESEARCH INSTITUTE EAST CHINA UNIV OF SCIENCE AND TECHNOLOGY et al.) 18 October 2019 (2019-10-18) claims 1-10	1-10
Y	CN 202903351 U (QINHUANGDAO KEWEIKE SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 April 2013 (2013-04-24) description, paragraphs [0014]-[0018], and figures 1 and 2	1-10
Y	CN 203772432 U (LIU, Hui) 13 August 2014 (2014-08-13) description, paragraphs [0016]-[0018], and figures 1 and 2	1-10
A	CN 104535206 A (JIANGMEN JUNSHENG IND CO., LTD.) 22 April 2015 (2015-04-22) entire 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

07 March 2020

Date of mailing of the international search report

15 April 2020

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/CN2020/072882

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
CN	209513074	U	18 October 2019	CN	109764970 A	17 May 2019
CN	202903351	U	24 April 2013	None		
CN	203772432	U	13 August 2014	None		
CN	104535206	A	22 April 2015	None		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/072882

A. 主题的分类

G01K 5/04(2006.01)i; G01K 15/00(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)

G01K

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;VEN;WOTXT;EPTXT;USTXT;CNKI;IEEE:温度计, 压紧, 锁紧, 密封, 橡胶圈, 生物反应器, thermometer, bioreactor, seal+, gum ring, rubber ring, lock+, clamp+

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
PX	CN 209513074 U (华东理工大学青岛创新研究院 等) 2019年 10月 18日 (2019 - 10 - 18) 权利要求1-10	1-10
Y	CN 202903351 U (秦皇岛科维克科技有限公司) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 说明书第[0014]-[0018]段, 图1、2	1-10
Y	CN 203772432 U (刘辉) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0016]-[0018]段, 图1、2	1-10
A	CN 104535206 A (江门市君盛实业有限公司) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 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

2020年 3月 7日

国际检索报告邮寄日期

2020年 4月 15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

董立静

电话号码 86-(0512)-88997253

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/072882

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	209513074	U	2019年 10月 18日	CN 109764970 A	2019年 5月 17日
CN	202903351	U	2013年 4月 24日	无	
CN	203772432	U	2014年 8月 13日	无	
CN	104535206	A	2015年 4月 22日	无	