

(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
2019 年 11 月 21 日 (21.11.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/218396 A1

(51) 国际专利分类号:
G01M 13/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/088938

(22) 国际申请日: 2018 年 5 月 30 日 (30.05.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810473755.1 2018年5月17日 (17.05.2018) CN

(71) 申请人: 江苏大学 (JIANGSU UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省镇江市京口区学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。

(72) 发明人: 王勇 (WANG, Yong); 中国江苏省镇江市京口区学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 李雨 (LI, Yu); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 刘厚林 (LIU, Houlin); 中国江苏省镇江市学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 罗凯凯 (LUO, Kaikai); 中国江苏省镇江市京口区学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 王凯 (WANG, Kai); 中国江苏省镇江市京口

区学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 谈明高 (TAN, Minggao); 中国江苏省镇江市京口区学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。 董亮 (DONG, Liang); 中国江苏省镇江市京口区学府路 301 号, Jiangsu 212013 (CN)。

(74) 代理人: 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 (JW IP LAW FIRM); 中国北京市朝阳区酒仙桥路 14 号 A5 楼 7 层 701, Beijing 100015 (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。

(54) Title: PERFORMANCE TEST SYSTEM AND METHOD FOR NOZZLE FOR INTELLIGENT TOILET

(54) 发明名称: 一种智能马桶喷头性能测试系统和测试方法

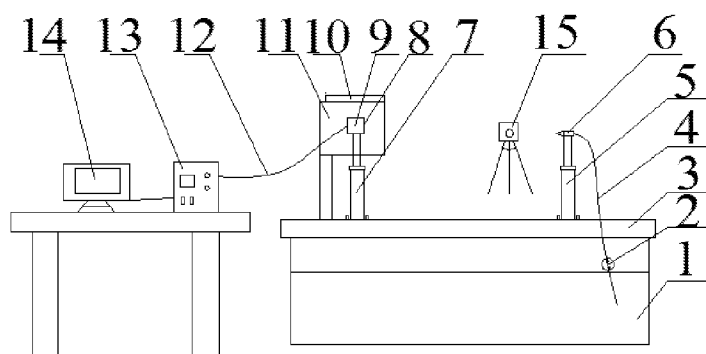


图 1

(57) Abstract: A performance test system for a nozzle for an intelligent toilet. The test system comprises a mechanical property test device, a cleaning performance test device, a jet water flow rate test device, a computer (14), a water tank (1), an electric water pump (2), a base (3), and a first fixing rod (5) and a second fixing rod (7) mounted on the base (3). The mechanical property test device comprises a force sensor (8), a waterproof cover (9), and a signal analysis device (13). The force sensor (8) directly faces a nozzle (6), and is connected to the signal analysis device (13). The cleaning performance test device comprises a grid (10) and an image acquisition device. The jet water flow rate test device comprises a high-speed camera (15). The high-speed camera (15) is used for photographing the flow form of cleaning water jet sprayed from the nozzle (6). The signal analysis device (13), the image acquisition device, and the high-speed camera (15) are all electrically connected to the computer (14). Also provided is a performance test method for a nozzle for an intelligent toilet.



WO 2019/218396 A1

(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))。

(57) 摘要: 一种智能马桶喷头性能测试系统, 测试系统包括力学性能测试装置、清洗性能测试装置、射流水流速测试装置、计算机(14)、水箱(1)、电子水泵(2)、底座(3)、安装于底座(3)上的第一固定杆(5)和第二固定杆(7), 其中, 力学性能测试装置包括力传感器(8)、防水罩(9)和信号分析装置(13), 力传感器(8)与喷头(6)正对, 并与信号分析装置(13)连接, 清洗性能测试装置包括栅格(10)和图像采集装置, 射流水流速测试装置包括高速相机(15), 高速相机(15)用于拍摄喷头(6)喷出的清洗水射流的流动形态, 信号分析装置(13)、图像采集装置和高速相机(15)均与计算机(14)电连接。还涉及一种智能马桶喷头性能测试方法。

一种智能马桶喷头性能测试系统和测试方法

技术领域

本发明涉及水射流测试技术领域，尤其涉及一种智能马桶喷头性能测试系统和测试方法。

背景技术

目前，水射流喷射技术在清洗、冲刷等领域应用非常广泛。食品加工清洗、农产品清洗、厨房厨具冲刷等大多采用低压水射流进行清洗、冲刷。喷头性能对清洗效果有着直接影响，搭建喷头性能测试系统具有现实意义。然而，目前市场上用于智能马桶的低压小流量混气脉冲喷头击打力小、脉冲频率大，对实验数据采集精度要求很高，另外，现有的测试技术只是从力学性能数据来判断喷头性能的优劣，缺少考虑喷头的清洗效果。

经检索，中国公开号为 CN204008062U 的专利，提供了一种水下自吸气喷嘴射流流动特性一体化测试系统系统，特点是不仅可以对自吸气喷嘴内部气液两相流动特性进行观察和测试，而且可以对喷嘴气液两相射流的冲击流动特性进行观察和测试，了解其冲击性能，但是该技术方案无法科学的得到测试数据。

发明内容

针对现有技术中存在不足，本发明提供了一种智能马桶喷头性能测试系统和测试方法，通过力学性能数据分析与图像处理技术相结合，能够测试喷头的力学性能、清洗性能和流动状态。

本发明是通过以下技术手段实现上述技术目的的。

一种智能马桶喷头性能测试系统，包括力学性能测试装置、清洗性能测试装置、射流水流速测试装置、计算机、水箱、电子水泵、底座、安装于底座上的固定杆 A 和固定杆 B；

待测喷头安装于所述固定杆 A 上，所述电子水泵从水箱中抽取水并调节供液压力输送到喷头；

所述力学性能测试装置包括力传感器、防水罩和信号分析装置，所述防水罩安装于所述固定杆 B 上，所述力传感器安装于防水罩内，力传感器上固定有应力片，所述喷头正对所述应力片，所述力传感器与信号分析装置电连接，所述信号分析装置与计算机电连接；

所述清洗性能测试装置包括栅格和图像采集装置，进行清洗性能测试试验时，所述喷头正对栅格，所述图像采集装置用于采集经喷头清洗后的栅格的图片，图像采集装置与计算机电连接，将图片传递给计算机中的图像分析软件；

所述射流水力学测试装置包括高速相机，所述高速相机用于拍摄喷头喷出的清洗水射流的流动形态，高速相机与计算机电连接，将拍摄照片传送至计算机，计算机分析射流水流速及射流运动形态。

优选地，还包括挡水罩，所述防水罩位于挡水罩内，所述挡水罩为中空立方体，挡水罩具有上挡水板和三个依次垂直连接的侧挡水板，所述侧挡水板的端部固连于所述上挡水板下表面，所述挡水罩通过支撑杆安装在底座上。

优选地，所述栅格的一端与所述上挡水板上靠近喷头的一端端部铰接，栅格放置于上挡水板上，进行清洗性能测试试验时，栅格可翻折到位于挡水罩的侧面并正对喷头。

优选地，所述栅格中每一方格尺寸为 $3\text{mm} \times 3\text{mm}$ ，深度为 8mm ，栅格的长度大于挡水罩上两个相对的侧挡水板之间的距离。

优选地，所述力传感器的一侧面设有螺柱 A，应力片安装在与所述螺柱 A 相对的另一侧面上；

所述防水罩为中空圆柱状，所述防水罩水平设置，一侧端面上设有与螺柱 A 配合的螺纹孔 D，另一端面开口，所述应力片位于防水罩另一端面的外侧。

优选地，所述应力片为直径为 25mm 、厚度为 0.7mm 的圆形铝板。

优选地，所述底座为长方体，底座的上表面上沿长度方向开设有凹槽，所述凹槽的底壁上开设有两行螺纹孔 A；

所述固定杆 A 的底端固定有第一垫片，所述第一垫片上设有通孔，通过螺柱穿过通孔与螺纹孔 A 连接，固定杆 B 固定于底座的上表面上并靠近凹槽。

优选地，所述固定杆 B 包括中空圆柱杆和螺纹杆，所述中空圆柱杆内壁上设有与螺纹杆配合的内螺纹，所述螺纹杆的底端与中空圆柱杆螺纹连接，通过调节螺纹杆伸入中空圆柱杆内的长度调节固定杆 B 的高度，所述螺纹杆的顶部固定有用于安装防水罩的夹手，所述固定杆 A 和固定杆 B 的结构相同。

一种利用智能马桶喷头性能系统的测试方法，具体为：

进行力学性能测试试验时，将力传感器校零，设置信号分析装置的参数，启动电子水泵，喷头喷射稳定后，力传感器将采集到的信号传送至信号分析装置，经过计算机分析得到喷头的力学性能参数；

进行射流水力学性能测试试验时可同时进行射流水流速测试，将高速相机调整好焦距，拍摄清洗水的运动形态，将高速相机拍摄的图片传递至计算机，通过图片处理软件得到射流水流速；

进行清洗性能测试试验时，将果酱涂满栅格并正对喷头，喷头运行 30s 后关闭电子水泵，利用照机拍摄栅格，将拍摄的栅格的照片传递给计算机中的图像分析软件得到喷头的面积清洗率以及体积清洗率。

本发明的有益效果：

1) 本发明通过左右移动固定杆 A 位置来控制喷头到力传感器距离，从而得到不同距离下的喷头射流力学性能数据，同时通过高速摄影拍摄此时水射流流动形态，直观的观察自混气脉冲喷头的射流性能，利用高速相机拍摄的两张相片中水流的位移量可以得到射流水流速。并且可通过清洗性能测试装置测得喷头的面积清洗率以及体积清洗率。

2) 本发明底座上开有凹槽，凹槽内设有两行螺纹孔 A，既可以方便移动固定杆 A，又可以方便的安装固定杆 A，从而可以方便快捷调节喷头和力传感器之间的距离。

3) 本发明固定杆 A 和固定杆 B 可通过螺纹柱来调节高度，可以适应不同的喷头结构性能要求。

4) 本发明所述的挡水罩既能防止射流水击打到应力片后喷溅到周围环境中，也可以用于固定栅格，防止栅格受到射流水击打力而产生晃动。

5) 本发明所述的防水罩可以有效防护力传感器，防止射流喷溅损坏力传感器。

附图说明

图 1 为本发明所述一种智能马桶喷头性能测试系统的结构示意图一。

图 2 为本发明所述底座、挡水罩及栅格的结构示意图。

图 3 为本发明所述底座的俯视图。

图 4 为本发明所述力学传感器的结构示意图一。

图 5 为本发明所述的力学传感器和应力片的连接示意图。

图 6 为本发明所述固定杆 B 的结构示意图。

图 7 为本发明所述固定杆 A 的结构示意图。

图 8 为高速相机得到的清洗水运动形态。

图 9 为本发明实施例得到的喷头测试参数。

其中：

1.水箱；2.电机；3.支架；3-1.螺纹孔 A；3-2.螺纹孔 B；3-3.凹槽；3-4.螺纹孔 C；4.

软管；5.固定杆 A；5-1.第一螺纹柱；5-2.第一夹手；5-3.第一垫片；5-4.第一中空圆柱杆；6.喷头；7.固定杆 B；7-1.第二螺纹柱；7-2.第二夹手；7-3.第二垫片；7-4.第二中空圆柱杆；8.力传感器；8-1.螺柱 A；8-2.螺栓；8-3.应力片；9.防水罩；9-1.螺纹孔 D；10.栅格；11.挡水罩；12.线路；13.信号分析装置；14.计算机；15.高速相机。

具体实施方式

下面结合附图以及具体实施例对本发明作进一步的说明，但本发明的保护范围并不限于此。

如图 1 所示，本发明所述的一种智能马桶喷头性能测试系统，包括力学性能测试装置、清洗性能测试装置、射流水流速测试装置、计算机 14、底座 3、水箱 1、电子水泵 2、安装于底座 3 上的固定杆 A 5 和固定杆 B 7。

水箱 1 的尺寸为 800mm*500mm*600mm，水箱 1 上部两端中间处开有螺纹孔 E，如图 2 和图 3 所示，底座 3 为长方体，底座 3 的上表面上沿长度方向开设有凹槽 3-3，所述凹槽 3-3 的底壁上开设有两行第二螺纹孔 A3-1，每行螺纹孔 A3-1 中每两个螺纹孔 A 的间距是 15mm，底座 3 的四个角上均开螺纹孔 B3-2，通过螺柱固定在水箱 1 上端。

如图 6 所示，固定杆 B 7 包括第二中空圆柱杆 7-4、第二螺纹杆 7-1 和第二垫片 7-3，所述第二中空圆柱杆 7-4 内壁上设有与第二螺纹杆 7-1 配合的内螺纹，所述第二螺纹杆 7-1 的底端与第二中空圆柱杆 7-4 螺纹连接，通过调节第二螺纹杆 7-1 伸入中空圆柱杆 7-4 的长度调节固定杆 B 7 的高度，所述第二螺纹杆 7-1 的顶部固定第二夹手 7-2，第二中空圆柱杆 7-4 的底部固定有第二垫片 7-3。如图 7 所示，所述固定杆 A 5 和固定杆 B 7 结构相同，包括第一中空圆柱杆 5-4、第一螺纹柱 5-1、第一夹手 5-2 和第一垫片 5-3，第一垫片 5-3 和第二垫片 7-3 上均设有通孔。

底座 3 的上表面上还设有三个螺纹孔 C3-4，与第二垫片 7-3 上的通孔一一对应，固定杆 B 7 的第二垫片 7-3 与底座 3 的上表面贴合，通过螺柱与螺纹孔 C3-4 固定连接，固定杆 A 通过螺柱穿过通孔与螺纹孔 A3-1 连接。

待测喷头 6 安装于第一夹手 5-2 上，电子水泵 2 的一端通过软管 4 与喷头 6 连通，电子水泵 2 的另一端通过软管 4 与水箱 1 连通，电子水泵 2 从水箱 1 中抽取水并调节供液压力输送到喷头 6。

如图 1 所示，力学性能测试装置包括力传感器 8、防水罩 9 和信号分析装置 13，如图 4 和图 5 所示，力传感器 8 的一侧面设有直径为 3mm 的螺柱 A8-1，应力片 8-3 通过直径为 3mm 的螺栓 8-2 安装在与螺柱 A8-1 相对的另一侧面上，应力片 8-3 采用直径为

25mm、厚度为 0.7mm 的圆形铝板。力传感器 8 安装于防水罩 9 内，防水罩 9 安装在第二夹手 7-2 中，防水罩 9 为中空圆柱状，防水罩 9 水平设置，防水罩 9 的一侧端面上设有与螺柱 A8-1 配合的螺纹孔 D9-1，防水罩 9 的另一侧端面开口，应力片 8-3 位于防水罩 9 另一侧端面的外侧。喷头 6 正对所述应力片 8-3，力传感器 8 与信号分析装置 13 电连接，信号分析装置 13 与计算机 14 电连接。

防水罩 9 位于挡水罩 11 内，如图 2 所示，挡水罩 11 为中空立方体，挡水罩 11 具有上挡水板和三个依次垂直连接的侧挡水板，侧挡水板端部固连于所述上挡水板下表面，挡水罩 11 通过支撑杆 11-1 安装在底座 3 上。

清洗性能测试装置包括栅格 10 和图像采集装置，本实施例中的图像采集装置为高清相机，栅格 10 中每一方格尺寸为 $3\text{mm} \times 3\text{mm}$ ，深度为 8mm，栅格 10 的一端与所述上挡水板上靠近喷头的一端端部铰接，不进行清洗性能测试试验时，栅格 10 放置于上挡水板上，进行清洗性能测试试验时，栅格 10 可沿 F 方向翻折至挡水罩 11 的侧面并正对喷头 6，栅格 10 的长度大于挡水罩 11 上两个相对的侧挡水板之间的距离，防止栅格 10 摇晃。进行清洗性能测试试验时，喷头 6 正对栅格 10，高清相机用于采集经喷头 6 清洗后的栅格 10 的图片，将栅格 10 的图片传递给计算机 14 中的图像分析软件。

射流水流速测试装置包括高速相机 15，高速相机 15 用于拍摄喷头 6 喷出的清洗水射流的流动形态，高速相机 15 与计算机 14 连接，将拍摄照片传送至计算机 14 分析射流水流速及射流运动形态。

一种智能马桶喷头性能系统的测试方法，具体为：

进行力学性能测试试验时，将力传感器 8 校零，设置信号分析装置 13 的参数，启动电子水泵 2，喷头 6 喷射稳定后，力传感器 8 将采集到的信号传送至信号分析装置 13，经过计算机 14 分析得到喷头 6 的水射流力学性能参数。如图 9 所示，利用拉伸力传感器可以得到击打力随时间关系，通过数值分析软件将测试数据进行小波变换和傅里叶变化可以得到喷头水射流击打力的上下幅值、脉冲频率及周期。

进行射流水力学性能测试试验时可同时进行射流水流速测试，将高速相机 15 调整好焦距，拍摄清洗水的运动形态，如图 8 所示，可以看出射流的形态，由于气泡的作用，连续射流变为水滴形态流动，并在一定的周期内形成大水滴，将高速相机 15 拍摄的图片传递至计算机 14，根据相邻图片的时间差，运用图片分析软件得到相邻图片中水滴位移量，从而得到水射流流速。

进行清洗性能测试试验时，将果酱涂满栅格 10 并正对喷头 6，喷头 6 运行 30s 后关

闭电子水泵 2，利用照相机拍摄栅格 10，将照片传递给计算机 14 中的图像分析软件得到喷头 6 的面积清洗率以及体积清洗率，从而比较不同喷头 6 的冲洗效果。

所述实施例为本发明的优选的实施方式，但本发明并不限于上述实施方式，在不背离本发明的实质内容的情况下，本领域技术人员能够做出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种智能马桶喷头性能测试系统，其特征在于，包括力学性能测试装置、清洗性能测试装置、射流水流速测试装置、计算机（14）、底座（3）、水箱（1）、电子水泵（2）、安装于底座（3）上的固定杆 A（5）和固定杆 B（7）；

待测喷头（6）安装于所述固定杆 A（5）上，所述电子水泵（2）从水箱（1）中抽取水并调节供液压力输送到喷头（6）；

所述力学性能测试装置包括力传感器（8）、防水罩（9）和信号分析装置（13），所述防水罩（9）安装于所述固定杆 B（7）上，所述力传感器（8）安装于防水罩（9）内，力传感器（8）上固定有应力片（8-3），所述喷头（6）正对所述应力片（8-3），所述力传感器（8）与信号分析装置（13）电连接，所述信号分析装置（13）与计算机（14）电连接；

所述清洗性能测试装置包括栅格（10）和图像采集装置，进行清洗性能测试试验时，所述喷头（6）正对栅格（10），所述图像采集装置用于采集经喷头（6）清洗后的栅格（10）的图片，图像采集装置与计算机（14）电连接，将图片传递给计算机（14）中的图像分析软件；

所述射流水力学测试装置包括高速相机（15），所述高速相机（15）用于拍摄喷头（6）喷出的清洗水射流的流动形态，高速相机（15）与计算机（14）电连接，将拍摄照片传送至计算机（14），计算机（14）分析射流水流速及射流运动形态。

2. 根据权利要求 1 所述的智能马桶喷头性能测试系统，其特征在于，还包括挡水罩（11），所述防水罩（9）位于挡水罩（11）内，所述挡水罩（11）为中空立方体，挡水罩（11）具有上挡水板和三个依次垂直连接的侧挡水板，所述侧挡水板的端部固连于所述上挡水板下表面，所述挡水罩（11）通过支撑杆（11-1）安装在底座（3）上。

3. 根据权利要求 2 所述的智能马桶喷头性能测试系统，其特征在于，所述栅格（10）的一端与所述上挡水板上靠近喷头的一端端部铰接，栅格（10）放置于上挡水板上，进行清洗性能测试试验时，栅格（10）可翻折到位于挡水罩（11）的侧面并正对喷头（6）。

4. 根据权利要求 3 所述的智能马桶喷头性能测试系统，其特征在于，所述栅格（10）中每一方格尺寸为 $3\text{mm} \times 3\text{mm}$ ，深度为 8mm ，栅格（10）的长度大于挡水罩（11）上两个相对的侧挡水板之间的距离。

5. 根据权利要求 1 所述的智能马桶喷头性能测试系统，其特征在于，所述力传感器

(8) 的一侧面设有螺柱 A (8-1)，应力片 (8-3) 安装在与所述螺柱 A (8-1) 相对的另一侧面上；

所述防水罩 (9) 为中空圆柱状，所述防水罩 (9) 水平设置，一侧端面上设有与螺柱 A (8-1) 配合的螺纹孔 D (9-1)，另一端面开口，所述应力片 (8-3) 位于防水罩 (9) 另一端面的外侧。

6. 根据权利要求 1 所述的智能马桶喷头性能测试系统，其特征在于，所述应力片 (8-3) 为直径为 25mm、厚度为 0.7mm 的圆形铝板。

7. 根据权利要求 1 所述的智能马桶喷头性能测试系统，其特征在于，所述底座 (3) 为长方体，底座 (3) 的上表面上沿长度方向开设有凹槽 (3-3)，所述凹槽 (3-3) 的底壁上开设有两行螺纹孔 A (3-1)；

所述固定杆 A (5) 的底端固定有第一垫片 (5-3)，所述第一垫片 (5-3) 上设有通孔，通过螺柱穿过通孔与螺纹孔 A (3-1) 连接，固定杆 B (7) 固定于底座 (3) 的上表面上并靠近凹槽 (3-3)。

8. 根据权利要求 1 所述的智能马桶喷头性能测试系统，其特征在于，所述固定杆 B (7) 包括中空圆柱杆 (7-4) 和螺纹杆 (7-1)，所述中空圆柱杆 (7-4) 内壁上设有与螺纹杆 (7-1) 配合的内螺纹，所述螺纹杆 (7-1) 的底端与中空圆柱杆 (7-4) 螺纹连接，通过调节螺纹杆 (7-1) 伸入中空圆柱杆 (7-4) 内的长度调节固定杆 B (7) 的高度，所述螺纹杆 (7-1) 的顶部固定有用于安装防水罩 (9) 的夹手 (7-2)，所述固定杆 A (5) 和固定杆 B (7) 的结构相同。

9. 一种利用权利要求 1 所述的智能马桶喷头性能系统的测试方法，其特征在于，具体为：

进行力学性能测试试验时，将力传感器 (8) 校零，设置信号分析装置 (13) 的参数，启动电子水泵 (2)，喷头 (6) 喷射稳定后，力传感器 (8) 将采集到的信号传送至信号分析装置 (13)，经过计算机 (14) 分析得到喷头 (6) 的水射流力学性能参数；

进行射流水力学性能测试试验时可同时进行射流水流速测试，将高速相机 (15) 调整好焦距，拍摄清洗水的运动形态，将高速相机 (15) 拍摄的图片传递至计算机 (14)，通过图片处理软件得到射流水流速；

进行清洗性能测试试验时，将果酱涂满栅格 (10) 并正对喷头 (6)，喷头 (6) 运行 30s 后关闭电子水泵 (2)，利用照相机拍摄栅格 (10)，将拍摄的栅格 (10) 的照片传递给计算机 (14) 中的图像分析软件得到喷头 (6) 的面积清洗率以及体积清洗率。

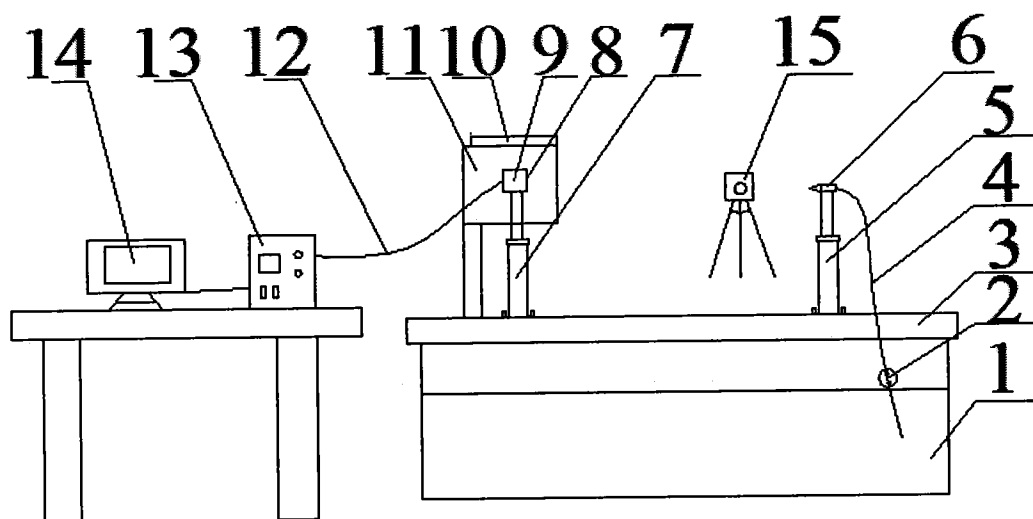


图 1

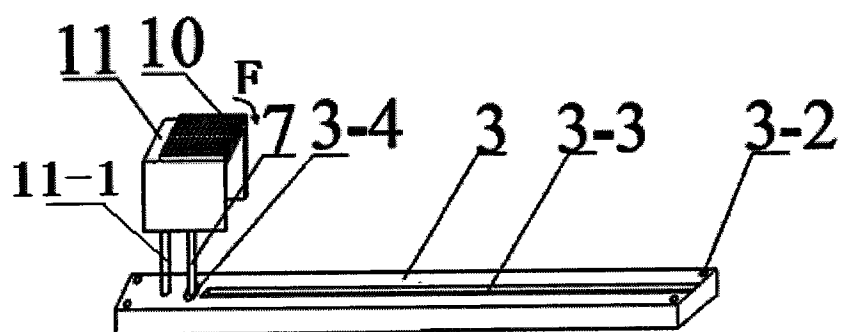


图 2

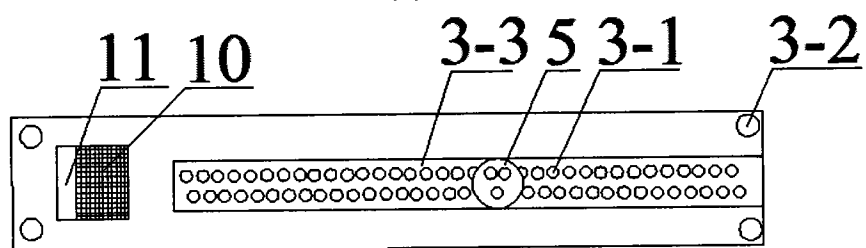


图 3

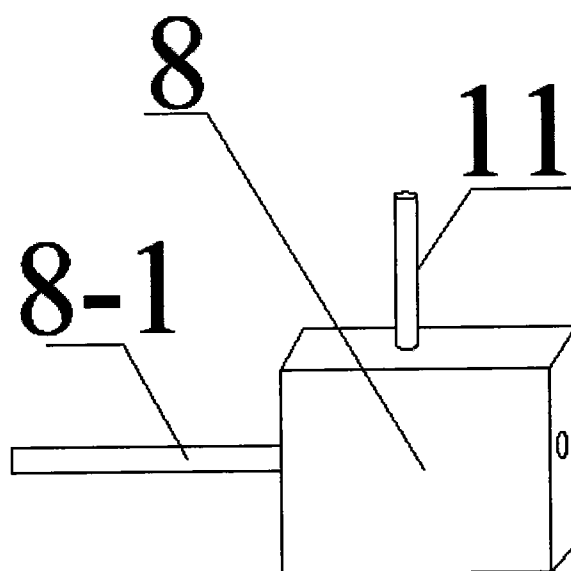


图 4

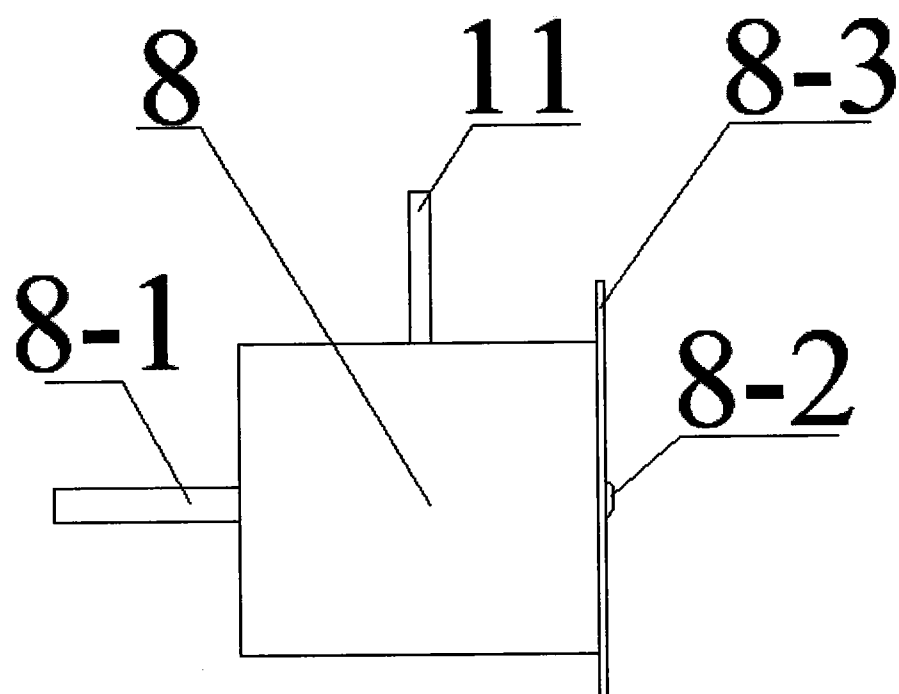


图 5

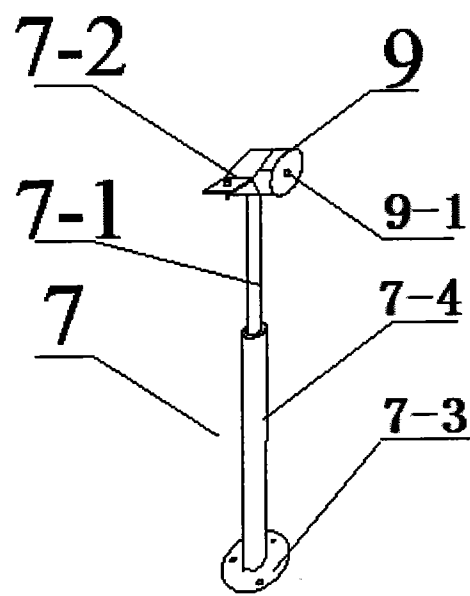


图 6

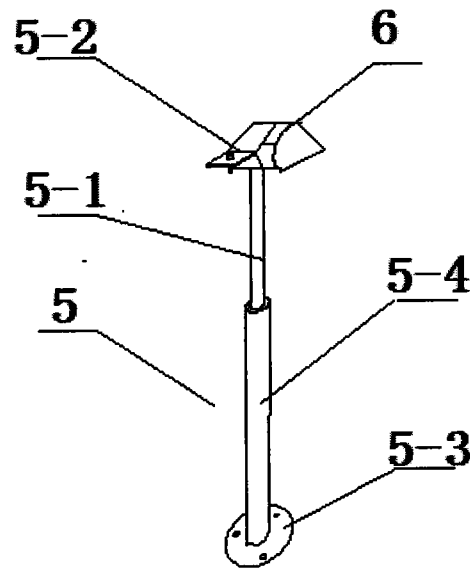


图 7

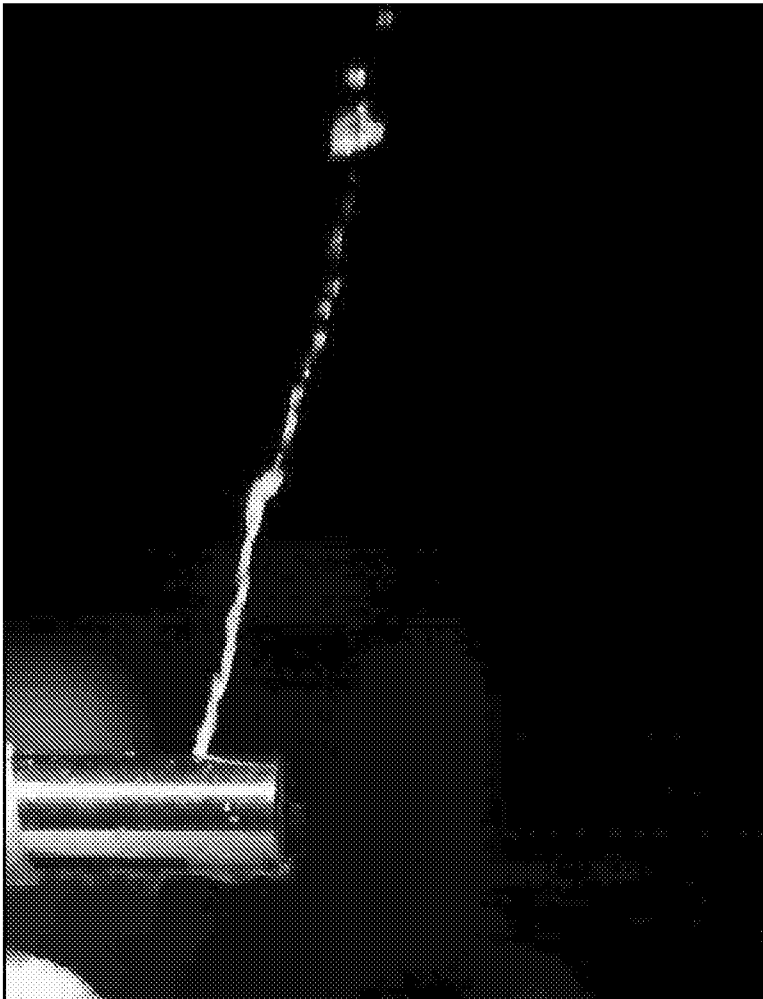


图 8

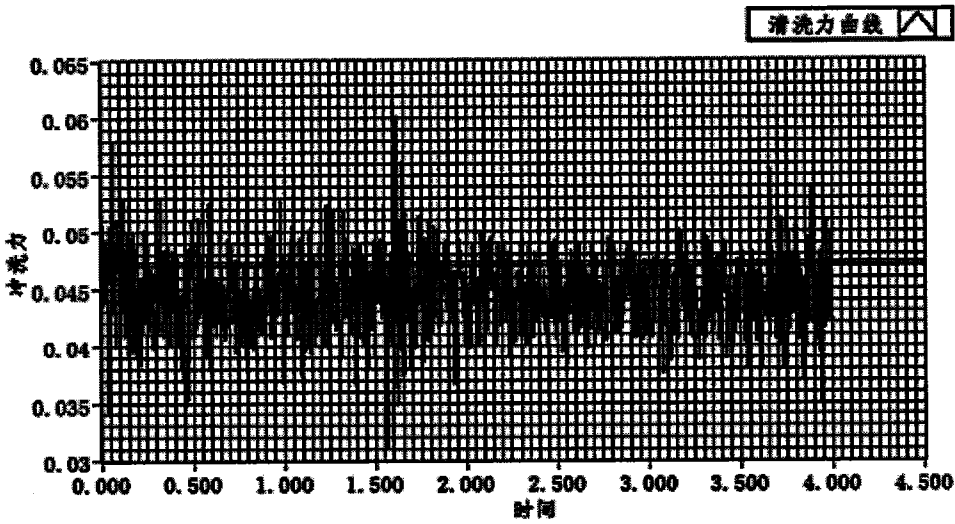


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/088938

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M 13/00(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)

G01M; G01L

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; CNKI; 马桶, 射流, 压力, 摄像, 拍摄, 图, sensor, image, ccd, cmos

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105890888 A (SHANDONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 24 August 2016 (2016-08-24) description, paragraphs [0026]-[0027]	1-9
Y	CN 107843408 A (UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY BEIJING) 27 March 2018 (2018-03-27) description, paragraphs [0020]-[0029]	1-9
A	CN 204008062 U (NORTH CHINA UNIVERSITY OF WATER RESOURCES AND ELECTRIC POWER) 10 December 2014 (2014-12-10) entire document	1-9
A	CN 206740296 U (CCCC NATIONAL ENGINEERING RESEARCH CENTER OF DREDGING TECHNOLOGY AND EQUIPMENT CO., LTD.) 12 December 2017 (2017-12-12) entire document	1-9
A	JP 05126826 A (INAX CORP.) 21 May 1993 (1993-05-21)	

☐ 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 August 2018

Date of mailing of the international search report

31 August 2018

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/088938

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105890888	A	24 August 2016	None			
CN	107843408	A	27 March 2018	None			
CN	204008062	U	10 December 2014	None			
CN	206740296	U	12 December 2017	None			
JP	05126826	A	21 May 1993	JP	H05126826	A	21 May 1993

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/088938

A. 主题的分类

G01M 13/00(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)

G01M; G01L

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; CNKI; 马桶, 射流, 压力, 摄像, 拍摄, 图, sensor, image, ccd, cmos

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
Y	CN 105890888 A (山东科技大学) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第[0026]-[0027]段	1-9
Y	CN 107843408 A (北京科技大学) 2018年 3月 27日 (2018 - 03 - 27) 说明书第[0020]-[0029]段	1-9
A	CN 204008062 U (华北水利水电大学) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-9
A	CN 206740296 U (中交疏浚技术装备国家工程研究中心有限公司) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 全文	1-9
A	JP 05126826 A (INAX CORP) 1993年 5月 21日 (1993 - 05 - 21)	

☐ 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

2018年 8月 16日

国际检索报告邮寄日期

2018年 8月 31日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

受权官员

何昱康

电话号码 (010)62085725

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/088938

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	105890888	A	2016年 8月 24日	无	
CN	107843408	A	2018年 3月 27日	无	
CN	204008062	U	2014年 12月 10日	无	
CN	206740296	U	2017年 12月 12日	无	
JP	05126826	A	1993年 5月 21日	JP H05126826 A	1993年 5月 21日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)