

(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  
2017年9月14日 (14.09.2017)



(10) 国际公布号  
WO 2017/152370 A1

- (51) 国际专利分类号:  
G01N 27/04 (2006.01) G01N 33/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/075903
- (22) 国际申请日: 2016年3月8日 (08.03.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 张舒维 (ZHANG, Shuwei) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区布吉东方半岛花园 B-12-A201, Guangdong 518000 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,

JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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))。

(54) Title: NEW SOIL MOISTURE DETECTION DEVICE FOR AGRICULTURAL PRODUCTION

(54) 发明名称: 一种用于农业生产的新型土壤湿度检测设备

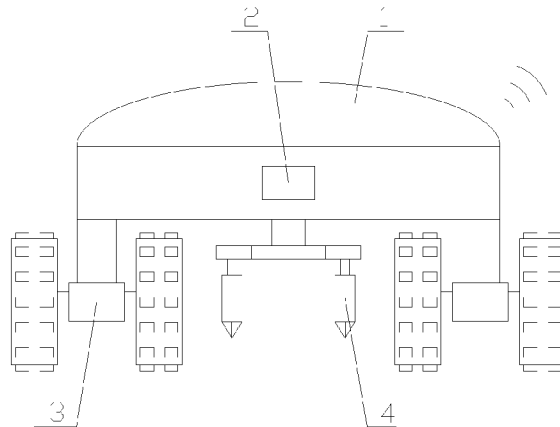
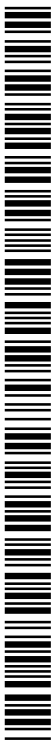


图 1

(57) Abstract: A new soil moisture detection device for agricultural production, comprising a housing (1), a receiving window (2), two movable means (3) and a detection means (4), the housing (1) being provided above the receiving window (2), the detection means (4) being provided at the bottom of the housing (1), the movable means (3) being provided on either side of the detection means (4), the movable means (3) comprising a first driving motor (5), a second driving motor (6), two driving shafts (7) and two wheels (8) arranged vertically downward. The new soil moisture detection device for agricultural production achieves the overall accurate detection of an area, by means of inserting a probe (13) of the detection means (4) into soil to detect soil moisture and meanwhile using the first driving motor (5) and the second driving motor (6) in the movable means (3) to guarantee the free movement of the device. In addition, conventional components being employed in a moisture detection circuit to further reduce production costs while guaranteeing accurate moisture acquisition, improving the practical value of the device.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/152370 A1

---

一种用于农业生产的新型土壤湿度检测设备，包括外壳（1）、接收窗口（2）、两个移动装置（3）和检测装置（4），所述外壳（1）设置在接收窗口（2）的上方，所述检测装置（4）设置在外壳（1）的底部，所述移动装置（3）位于检测装置（4）的两侧，所述移动装置（3）包括竖直向下设置的第一驱动电机（5）、第二驱动电机（6）、两个驱动轴（7）和两个车轮（8），该用于农业生产的新型土壤湿度检测设备通过检测装置（4）中探头（13）插入土壤对土壤湿度进行检测，同时利用移动装置（3）中的第一驱动电机（5）和第二驱动电机（6）保证设备自由移动，从而实现设备对该区域进行全方位精确的检测；另外，在湿度检测电路中采用常规的元器件，在保证对湿度精确采集的同时，还降低了生产成本，提高了设备的实用价值。

# 一种用于农业生产的新型土壤湿度检测设备

## 技术领域

本发明涉及一种用于农业生产的新型土壤湿度检测设备。

## 背景技术

土壤水分对于农作物生长有着重要的影响，是制造有机物的原料，水分的多少影响作物的光合作用和营养物质的吸收，因此对土壤的湿度检测有着严格的要求。

随着现代化计量技术规范，土壤湿度的实时、在线监测是科研、农业生产及计量检测技术机构所面临的课题，在现有的湿度检测设备中，不仅造价成本较高，且测量精度存在偏差、测量范围有限单一，使其难以满足现代化测量技术的要求。

## 发明内容

本发明要解决的技术问题是：为了克服现有技术中检测设备成本高、测量精度较低且测量范围有限的不足，提供一种成本低廉、测量精度高且测量范围广的用于农业生产的新型土壤湿度检测设备。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种用于农业生产的新型土壤湿度检测设备，包括外壳、接收窗口、两个移动装置和检测装置，所述外壳设置在接收窗口的上方，所述检测装置设置在外壳的底部，所述移动装置位于在检测装置的两侧；

所述移动装置包括竖直向下设置的第一驱动电机、第二驱动电机、两个驱动轴和两个车轮，所述第二驱动电机固定在第一驱动电机下方，所述驱动轴的数量与车轮数量一致且一一对应，所述第二驱动电机通过驱动轴与对应的车轮传动连接；

所述检测装置包括竖直向下设置的第三驱动电机、连接轴、两个第四驱动电机和两个探头，所述第四驱动电机的数量和探头的数量一致且一一对应，所述第三驱动电机与连接轴传动连接，所述第四驱动电机设置在连接轴的两侧，所述第四驱动电机与第四驱动电机传动连接；

所述外壳内设有中央处理器，所述第一驱动电机、第二驱动电机、第三驱动电机和第四驱动电机均与中央处理器连接，所述中央处理器内设有湿度检测模块和无线通讯模块，所述探头与湿度检测模块电连接，所述湿度检测模块包括湿度检测电路，所述湿度检测电路包括第一三极管、第二三极管、第一电容、第二电容、第三电容、第四电容、第五电容、第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻、第九电阻、整流桥、电流表、可调电阻、第一稳压二极管、第二稳压二极管和探针，所述第一三极管的发射极和第二三极管的发射极均接地，所述第一三极管的集电极分别通过第一电阻和第三电阻外接 5V 直流电压电源，所述第二三极管的集电极分别通过第二电阻和第四电阻外接 5V 直流电压电源，所述第二电容的一端与第一三极管的集电极连接，所述第二电容的另一端与第二三极管的基极连接，所述第三电容的一端与第二三极管的集电极连接，所述第三电容的另一端与第一三极管的基极连接，所述第一电容的一端接地，所述第一电容的另一端通过第一电阻与第一三极管的集电极连接，所述第一三极管的集电极通过第六电阻与探针连接，所述整流桥的第一输入端通过第一稳压二极管和第二稳压二极管的反串联电路与探针连接，所述整流桥的第一输入端通过第七电阻和可调电阻组成的串联电路与探针连接，所述整流桥的第二输入端分别与第七电阻和可调电阻连接，所述第二三极管的集电极通过第五电阻与整流桥的第一输入端连接，所述整流桥的第一输出端通过第八电阻和第五电阻组成的串联电路与整流桥的第一输入端

连接，所述整流桥的第一输出端通过第八电阻和第五电容组成的串联电路与整流桥的第二输出端连接，所述整流桥的第一输出端通过第四电容与整流桥的第二输出端连接，所述整流桥的第一输出端通过第八电阻、电流表和第九电阻组成的串联电路与整流桥的第二输出端连接。

作为优选，为了保证电流表的精确检测，所述电流表的量程为 10A。

作为优选，所述整流桥的型号为 MB8S。

作为优选，所述第一三极管和第二三极管均为 NPN 三极管。

作为优选，为了提高装置移动的可靠性，所述车轮上设有防滑齿。

作为优选，直流电机具有驱动能力强的特点，从而提高了装置的可靠性，所述第一驱动电机、第二驱动电机、第三驱动电机和第四驱动电机均为直流电机。

作为优选，所述接收窗口为红外线接收窗口。

本发明的有益效果是，该用于农业生产的新型土壤湿度检测设备通过检测装置中探头插入土壤对土壤湿度进行检测，同时利用移动装置中的第一驱动电机和第二驱动电机保证设备自由移动，从而实现设备对该区域进行全方位精确的检测；不仅如此，在湿度检测电路中，湿度检测电路中采用常规的元器件，在保证对湿度精确采集的同时，还降低了生产成本，提高了设备的实用价值。

## 附图说明

下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

图 1 是本发明的用于农业生产的新型土壤湿度检测设备的结构示意图；

图 2 是本发明的用于农业生产的新型土壤湿度检测设备的移动装置的结构示意图；

图 3 是本发明的用于农业生产的新型土壤湿度检测设备的检测装置的结构

示意图；

图 4 是本发明的用于农业生产新型土壤湿度检测设备的湿度检测电路的电路原理图；

图中：1. 外壳，2. 接收窗口，3. 移动装置，4. 检测装置，5. 第一驱动电机，6. 第二驱动电机，7. 驱动轴，8. 车轮，9. 防滑齿，10. 第三驱动电机，11. 连接轴，12. 第四驱动电机，13. 探头，Q1. 第一三极管，Q2. 第二三极管，C1. 第一电容，C2. 第二电容，C3. 第三电容，C4. 第四电容，C5. 第五电容，R1. 第一电阻，R2. 第二电阻，R3. 第三电阻，R4. 第四电阻，R5. 第五电阻，R6. 第六电阻，R7. 第七电阻，R8. 第八电阻，R9. 第九电阻，BR1. 整流桥，PA. 电流表，Rp1. 可调电阻，D1. 第一稳压二极管，D2. 第二稳压二极管，P1. 探针。

## 具体实施方式

现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图，仅以示意方式说明本发明的基本结构，因此其仅显示与本发明有关的构成。

如图 1-图 4 所示，一种用于农业生产新型土壤湿度检测设备，包括外壳 1、接收窗口 2、两个移动装置 3 和检测装置 4，所述外壳 1 设置在接收窗口 2 的上方，所述检测装置 4 设置在外壳 1 的底部，所述移动装置 3 位于在检测装置 4 的两侧；

所述移动装置 3 包括竖直向下设置的第一驱动电机 5、第二驱动电机 6、两个驱动轴 7 和两个车轮 8，所述第二驱动电机 6 固定在第一驱动电机 5 下方，所述驱动轴 7 的数量与车轮 8 数量一致且一一对应，所述第二驱动电机 6 通过驱动轴 7 与对应的车轮 8 传动连接；

所述检测装置 4 包括竖直向下设置的第三驱动电机 10、连接轴 11、两个第四驱动电机 12 和两个探头 13，所述第四驱动电机 12 的数量和探头 13 的数量一

致且一一对应，所述第三驱动电机 10 与连接轴 11 传动连接，所述第四驱动电机 12 设置在连接轴 11 的两侧，所述第四驱动电机 10 与第四驱动电机 12 传动连接；

所述外壳 1 内设有中央处理器，所述第一驱动电机 5、第二驱动电机 6、第三驱动电机 10 和第四驱动电机 12 均与中央处理器连接，所述中央处理器内设有湿度检测模块和无线通讯模块，所述探头 13 与湿度检测模块电连接，所述湿度检测模块包括湿度检测电路，所述湿度检测电路包括第一三极管 Q1、第二三极管 Q2、第一电容 C1、第二电容 C2、第三电容 C3、第四电容 C4、第五电容 C5、第一电阻 R1、第二电阻 R2、第三电阻 R3、第四电阻 R4、第五电阻 R5、第六电阻 R6、第七电阻 R7、第八电阻 R8、第九电阻 R9、整流桥 BR1、电流表 PA、可调电阻 Rp1、第一稳压二极管 D1、第二稳压二极管 D2 和探针 P1，所述第一三极管 Q1 的发射极和第二三极管 Q2 的发射极均接地，所述第一三极管 Q1 的集电极分别通过第一电阻 R1 和第三电阻 R3 外接 5V 直流电压电源，所述第二三极管 Q2 的集电极分别通过第二电阻 R2 和第四电阻 R4 外接 5V 直流电压电源，所述第二电容 C2 的一端与第一三极管 Q1 的集电极连接，所述第二电容 C2 的另一端与第二三极管 Q2 的基极连接，所述第三电容 C3 的一端与第二三极管 Q2 的集电极连接，所述第三电容 C3 的另一端与第一三极管 Q1 的基极连接，所述第一电容 C1 的一端接地，所述第一电容 C1 的另一端通过第一电阻 R1 与第一三极管 Q1 的集电极连接，所述第一三极管 Q1 的集电极通过第六电阻 R6 与探针 P1 连接，所述整流桥 BR1 的第一输入端通过第一稳压二极管 D1 和第二稳压二极管 D2 的反串联电路与探针 P1 连接，所述整流桥 BR1 的第一输入端通过第七电阻 R7 和可调电阻 Rp1 组成的串联电路与探针 P1 连接，所述整流桥 BR1 的第二输入端分别与第七电阻 R7 和可调电阻 Rp1 连接，所述第二三极管 Q2 的集电极通过第五电阻

R5 与整流桥 BR1 的第一输入端连接，所述整流桥 BR1 的第一输出端通过第八电阻 R8 和第五电阻 R5 组成的串联电路与整流桥 BR1 的第一输入端连接，所述整流桥 BR1 的第一输出端通过第八电阻 R8 和第五电容 R5 组成的串联电路与整流桥 BR1 的第二输出端连接，所述整流桥 BR1 的第一输出端通过第四电容 R4 与整流桥 BR1 的第二输出端连接，所述整流桥 BR1 的第一输出端通过第八电阻 R8、电流表 PA 和第九电阻 R9 组成的串联电路与整流桥 BR1 的第二输出端连接。

作为优选，为了保证电流表 PA 的精确检测，所述电流表 PA 的量程为 10A。

作为优选，所述整流桥 BR1 的型号为 MB8S。

作为优选，所述第一三极管 Q1 和第二三极管 Q2 均为 NPN 三极管。

作为优选，为了提高装置移动的可靠性，所述车轮 8 上设有防滑齿 9。

作为优选，直流电机具有驱动能力强的特点，从而提高了装置的可靠性，所述第一驱动电机 5、第二驱动电机 6、第三驱动电机 10 和第四驱动电机 12 均为直流电机。

作为优选，所述接收窗口 2 为红外线接收窗口。

该土壤湿度检测时，通过移动装置 3 进行移动，移动装置 3 的工作原理是，第二驱动电机 6 运行，带动驱动轴 7 旋转，与驱动轴 7 连接的车轮发生转动，产生驱动力，推动该土壤湿度检测设备前进，当需要进行方向调节时，通过第一驱动电机 5 的转动，第二驱动电机 6 角度发生改变，车轮前进方向发生变化，从而实现设备移动方向的改变。在设备移动的过程中，由检测装置 4 对土壤湿度进行监测，通过中央处理器控制第三驱动电机 10 运行，使得连接轴 11 的高度发生变化，进行湿度检测时，降低连接轴 11 的高度，同时第四驱动电机 12 运行，带动探头 13 转动，方便探头 13 插入土壤对土壤湿度进行检测，当不需要检测时，提高连接轴 11 的高度，同时第三驱动电机 10 和第四驱动电机 12 停

止运行。由于在检测过程中，设备处于移动的状态，因此可保证该设备能检测大范围内的土壤湿度。

检测运行时，由探头 13 检测信号，将信号传入接收窗口 2 中的中央处理器，中央处理器内的湿度检测电路开始运算，该湿度检测电路由第一三极管 Q1、第二三极管 Q2，第二电容 C2、第三电容 C3，第一电阻 R1、第二电阻 R2、第三电阻 R3、第四电阻 R4 等共同组成了一个振荡电路。振荡频率由第六电阻 R6 来进行控制，第六电阻 R6 的一端接在探针 P1 的一根引线上，探针 P1 插入土壤里。随着土壤水分的变化，在探针 P1 上的电阻值也在发生着显著的变化，这个变化传导给第六电阻 R6 时，将使振荡电路的振荡频率发生变化。频率变化可通过连接在第二三极管 Q2 集电极的电流表 PA 的摆幅显示出来，人们再根据这个电流表 PA 的摆幅刻度来判断湿度的大小。

与现有技术相比，该用于农业生产新型土壤湿度检测设备通过检测装置 4 中探头 13 插入土壤对土壤湿度进行检测，同时利用移动装置 3 中的第一驱动电机 5 和第二驱动电机 6 保证设备自由移动，从而实现设备对该区域进行全方位精确的检测；不仅如此，在湿度检测电路中，湿度检测电路中采用常规的元器件，在保证对湿度精确采集的同时，还降低了生产成本，提高了设备的实用价值。

以上述依据本发明的理想实施例为启示，通过上述的说明内容，相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内，进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容，必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

## 权 利 要 求 书

1、一种用于农业生产新型土壤湿度检测设备，其特征在于，包括外壳（1）、接收窗口（2）、两个移动装置（3）和检测装置（4），所述外壳（1）设置在接收窗口（2）的上方，所述检测装置（4）设置在外壳（1）的底部，所述移动装置（3）位于在检测装置（4）的两侧；

所述移动装置（3）包括竖直向下设置的第一驱动电机（5）、第二驱动电机（6）、两个驱动轴（7）和两个车轮（8），所述第二驱动电机（6）固定在第一驱动电机（5）下方，所述驱动轴（7）的数量与车轮（8）数量一致且一一对应，所述第二驱动电机（6）通过驱动轴（7）与对应的车轮（8）传动连接；

所述检测装置（4）包括竖直向下设置的第三驱动电机（10）、连接轴（11）、两个第四驱动电机（12）和两个探头（13），所述第四驱动电机（12）的数量和探头（13）的数量一致且一一对应，所述第三驱动电机（10）与连接轴（11）传动连接，所述第四驱动电机（12）设置在连接轴（11）的两侧，所述第四驱动电机（10）与第四驱动电机（12）传动连接；

所述外壳（1）内设有中央处理器，所述第一驱动电机（5）、第二驱动电机（6）、第三驱动电机（10）和第四驱动电机（12）均与中央处理器连接，所述中央处理器内设有湿度检测模块和无线通讯模块，所述探头（13）与湿度检测模块电连接，所述湿度检测模块包括湿度检测电路，所述湿度检测电路包括第一三极管（Q1）、第二三极管（Q2）、第一电容（C1）、第二电容（C2）、第三电容（C3）、第四电容（C4）、第五电容（C5）、第一电阻（R1）、第二电阻（R2）、第三电阻（R3）、第四电阻（R4）、第五电阻（R5）、第六电阻（R6）、第七电阻（R7）、第八电阻（R8）、第九电阻（R9）、整流桥（BR1）、电流表（PA）、可调电阻（Rp1）、第一稳压二极管（D1）、第二稳压二极管（D2）和探针（P1），所述第一三极管（Q1）的发射极和第二三极管（Q2）的发射极均接地，所述第一

三极管 (Q1) 的集电极分别通过第一电阻 (R1) 和第三电阻 (R3) 外接 5V 直流电压电源, 所述第二三极管 (Q2) 的集电极分别通过第二电阻 (R2) 和第四电阻 (R4) 外接 5V 直流电压电源, 所述第二电容 (C2) 的一端与第一三极管 (Q1) 的集电极连接, 所述第二电容 (C2) 的另一端与第二三极管 (Q2) 的基极连接, 所述第三电容 (C3) 的一端与第二三极管 (Q2) 的集电极连接, 所述第三电容 (C3) 的另一端与第一三极管 (Q1) 的基极连接, 所述第一电容 (C1) 的一端接地, 所述第一电容 (C1) 的另一端通过第一电阻 (R1) 与第一三极管 (Q1) 的集电极连接, 所述第一三极管 (Q1) 的集电极通过第六电阻 (R6) 与探针 (P1) 连接, 所述整流桥 (BR1) 的第一输入端通过第一稳压二极管 (D1) 和第二稳压二极管 (D2) 的反串联电路与探针 (P1) 连接, 所述整流桥 (BR1) 的第一输入端通过第七电阻 (R7) 和可调电阻 (Rp1) 组成的串联电路与探针 (P1) 连接, 所述整流桥 (BR1) 的第二输入端分别与第七电阻 (R7) 和可调电阻 (Rp1) 连接, 所述第二三极管 (Q2) 的集电极通过第五电阻 (R5) 与整流桥 (BR1) 的第一输入端连接, 所述整流桥 (BR1) 的第一输出端通过第八电阻 (R8) 和第五电阻 (R5) 组成的串联电路与整流桥 (BR1) 的第一输入端连接, 所述整流桥 (BR1) 的第一输出端通过第八电阻 (R8) 和第五电容 (R5) 组成的串联电路与整流桥 (BR1) 的第二输出端连接, 所述整流桥 (BR1) 的第一输出端通过第四电容 (R4) 与整流桥 (BR1) 的第二输出端连接, 所述整流桥 (BR1) 的第一输出端通过第八电阻 (R8)、电流表 (PA) 和第九电阻 (R9) 组成的串联电路与整流桥 (BR1) 的第二输出端连接。

2、如权利要求 1 所述的用于农业生产新型土壤湿度检测设备, 其特征在于, 所述电流表 (PA) 的量程为 10A。

3、如权利要求 1 所述的用于农业生产新型土壤湿度检测设备, 其特征在

于，所述整流桥（BR1）的型号为MB8S。

4、如权利要求1所述的用于农业生产新型土壤湿度检测设备，其特征在于，所述第一三极管（Q1）和第二三极管（Q2）均为NPN三极管。

5、如权利要求1所述的用于农业生产新型土壤湿度检测设备，其特征在于，所述车轮（8）上设有防滑齿（9）。

6、如权利要求1所述的用于农业生产新型土壤湿度检测设备，其特征在于，所述第一驱动电机（5）、第二驱动电机（6）、第三驱动电机（10）和第四驱动电机（12）均为直流电机。

7、如权利要求1所述的用于农业生产新型土壤湿度检测设备，其特征在于，所述接收窗口（2）为红外线接收窗口。

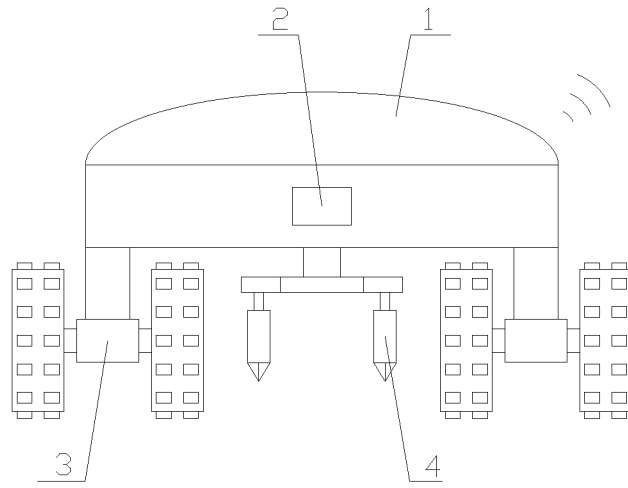


图 1

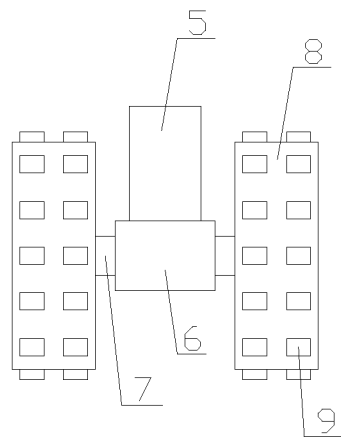


图 2

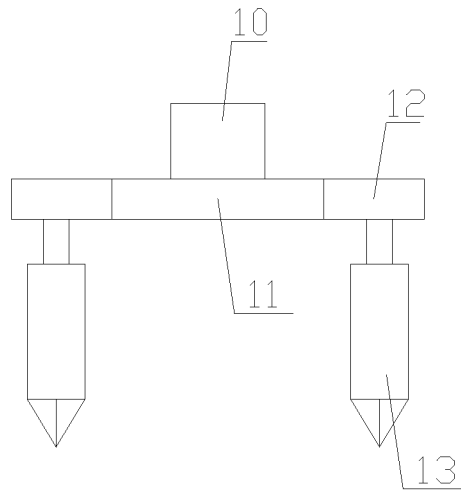


图 3

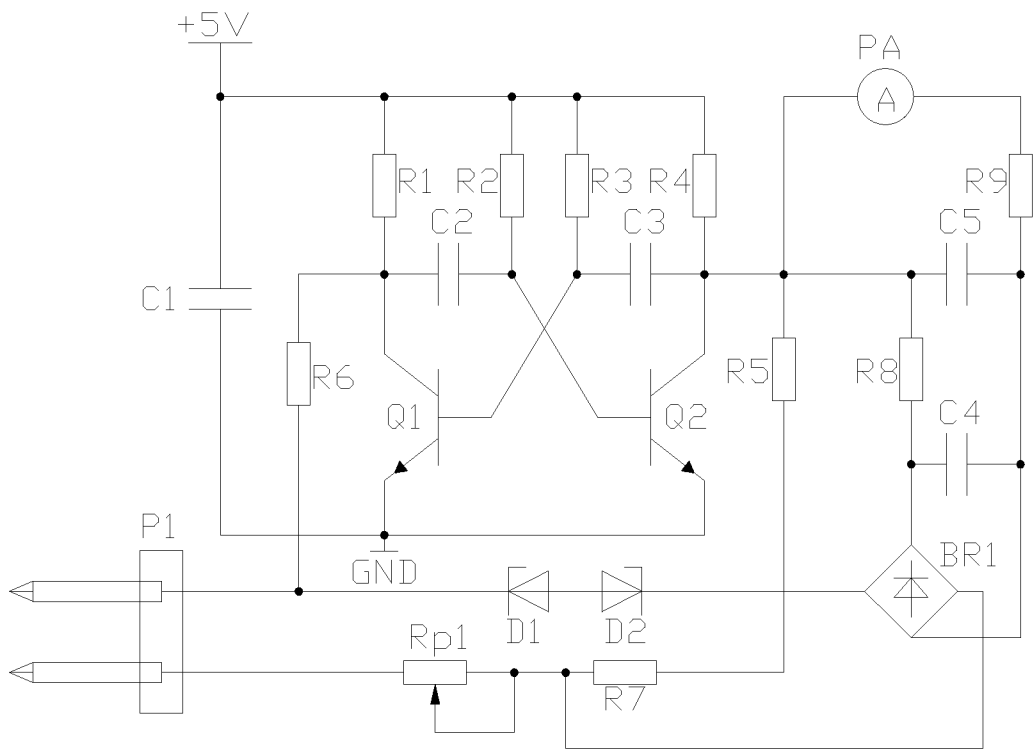


图 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/075903**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 27/04 (2006.01) i; G01N 33/24 (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)

G01N27/-; G01N33/-; G01D21/-; G05D1/-; G01N1/-

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)

CNPAT, CNKI, CNTXT, EPODOC, WPI: ZHANG, Shuwei; water, water-containing, walk, rectifier bridge, soil?, moisture, humidity, measur+, detect+, inspect+, mov???, driv+, wheel?, vehicle, monitor+, motor?, circuit?, probe?, bridge, wireless

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 203324816 U (NORTHWEST A&F UNIVERSITY), 04 December 2013 (04.12.2013), description, paragraphs 0013-0015, and figure 1	1-7
Y	CN 101509884 A (BEIJING UNION UNIVERSITY), 19 August 2009 (19.08.2009), description, page 2, antepenultimate line to page 4, line 20, and figure 3	1-7
Y	JP 2002365255 A (ASIA B & R NETWORK K. K.), 18 December 2002 (18.12.2002), description, paragraphs 0004-0011, and figures 1-2	1-7
A	CN 204086191 U (CHONGQING MAS GEYI TECHNOLOGY CO., LTD.), 07 January 2015 (07.01.2015), the whole document	1-7
A	CN 101236188 A (BEIJING FORESTRY UNIVERSITY), 06 August 2008 (06.08.2008), the whole document	1-7
A	CN 104155138 A (NORTHWEST A&F UNIVERSITY), 19 November 2014 (19.11.2014), the whole document	1-7
A	US 4122389 (TANDY CORP.), 24 October 1978 (24.10.1978), the whole document	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Date of the actual completion of the international search  
14 June 2016 (14.06.2016)

Date of mailing of the international search report  
**28 June 2016 (28.06.2016)**

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  
**ZHAO, Shizhen**  
Telephone No.: (86-10) **62413467**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/075903**

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3968428 (NUMOTO, M.), 06 July 1976 (06.07.1976), the whole document	1-7
A	US 3902040 (CENTRAL GLASS CO., LTD.), 26 August 1975 (26.08.1975), the whole document	1-7
A	FR 2517061 A1 (MERE, M. ET CIE), 27 May 1983 (27.05.1983), the whole document	1-7
A	JP S63168559 A (NAGATA, K.), 12 July 1988 (12.07.1988), the whole document	1-7

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/CN2016/075903**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203324816 U	04 December 2013	None	
CN 101509884 A	19 August 2009	CN 101509884 B	04 July 2012
JP 2002365255 A	18 December 2002	None	
CN 204086191 U	07 January 2015	None	
CN 101236188 A	06 August 2008	CN 101236188 B	13 April 2011
CN 104155138 A	19 November 2014	None	
US 4122389	24 October 1978	None	
US 3968428	06 July 1976	None	
US 3902040	26 August 1975	CA 993024 A	13 July 1976
		DE 2405230 B2	02 February 1978
		DE 2405230 C3	05 October 1978
		JP S49105813 A	07 October 1974
		JP S5347131 B2	19 December 1978
		AU 6500674 A	31 July 1975
		DE 2405230 A1	08 August 1974
		BE 812312 A1	01 July 1974
		GB 1459248 A	22 December 1976
FR 2517061 A1	27 May 1983	None	
JP S63168559 A	12 July 1988	JP H0743404 B2	15 May 1995

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01N 27/04(2006.01)i; G01N 33/24(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>G01N27/-;G01N33/-;G01D21/-;G05D1/-;G01N1/-</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>CNPAT, CNKI, CNTXT, EPODOC, WPI: 张舒维, 土壤, 湿度, 水分, 水份, 含水, 测量, 检测, 监测, 行走, 移动, 电机, 车轮, 车辆, 电路, 探头, 探针, 整流桥, 无线, soil?, moisture, humidity, measur+, detect+, inspect+, mov???, driv+, wheel?, vehicle, monitor+, motor?, circuit?, probe?, bridge, wireless</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>Y</td> <td>CN 203324816 U (西北农林科技大学) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书0013-0015段、图1</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101509884 A (北京联合大学) 2009年 8月 19日 (2009 - 08 - 19) 说明书第2页倒数第3行至第4页第20行、图3</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2002365255 A (ASIA B &amp; R NETWORK K.K.) 2002年 12月 18日 (2002 - 12 - 18) 说明书0004-0011段、图1-2</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204086191 U (重庆梅安森格易科技有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101236188 A (北京林业大学) 2008年 8月 6日 (2008 - 08 - 06) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104155138 A (西北农林科技大学) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 4122389 (TANDY CORP.) 1978年 10月 24日 (1978 - 10 - 24) 全文</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 203324816 U (西北农林科技大学) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书0013-0015段、图1	1-7	Y	CN 101509884 A (北京联合大学) 2009年 8月 19日 (2009 - 08 - 19) 说明书第2页倒数第3行至第4页第20行、图3	1-7	Y	JP 2002365255 A (ASIA B & R NETWORK K.K.) 2002年 12月 18日 (2002 - 12 - 18) 说明书0004-0011段、图1-2	1-7	A	CN 204086191 U (重庆梅安森格易科技有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文	1-7	A	CN 101236188 A (北京林业大学) 2008年 8月 6日 (2008 - 08 - 06) 全文	1-7	A	CN 104155138 A (西北农林科技大学) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 全文	1-7	A	US 4122389 (TANDY CORP.) 1978年 10月 24日 (1978 - 10 - 24) 全文	1-7
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	CN 203324816 U (西北农林科技大学) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书0013-0015段、图1	1-7																								
Y	CN 101509884 A (北京联合大学) 2009年 8月 19日 (2009 - 08 - 19) 说明书第2页倒数第3行至第4页第20行、图3	1-7																								
Y	JP 2002365255 A (ASIA B & R NETWORK K.K.) 2002年 12月 18日 (2002 - 12 - 18) 说明书0004-0011段、图1-2	1-7																								
A	CN 204086191 U (重庆梅安森格易科技有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 全文	1-7																								
A	CN 101236188 A (北京林业大学) 2008年 8月 6日 (2008 - 08 - 06) 全文	1-7																								
A	CN 104155138 A (西北农林科技大学) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 全文	1-7																								
A	US 4122389 (TANDY CORP.) 1978年 10月 24日 (1978 - 10 - 24) 全文	1-7																								
<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>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 6月 14日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 6月 28日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>赵士祯</p> <p>电话号码 (86-10)62413467</p>																								

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	US 3968428 (NUMOTO, MINORU) 1976年 7月 6日 (1976 - 07 - 06) 全文	1-7
A	US 3902040 (CENTRAL GLASS CO., LTD.) 1975年 8月 26日 (1975 - 08 - 26) 全文	1-7
A	FR 2517061 A1 (MERE, MALLERAY ET CIE) 1983年 5月 27日 (1983 - 05 - 27) 全文	1-7
A	JP S63168559 A (NAGATA, KIYOSHI) 1988年 7月 12日 (1988 - 07 - 12) 全文	1-7

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/075903

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	203324816	U	2013年 12月 4日	无	
CN	101509884	A	2009年 8月 19日	CN	101509884 B 2012年 7月 4日
JP	2002365255	A	2002年 12月 18日	无	
CN	204086191	U	2015年 1月 7日	无	
CN	101236188	A	2008年 8月 6日	CN	101236188 B 2011年 4月 13日
CN	104155138	A	2014年 11月 19日	无	
US	4122389		1978年 10月 24日	无	
US	3968428		1976年 7月 6日	无	
US	3902040		1975年 8月 26日	CA	993024 A 1976年 7月 13日
				DE	2405230 B2 1978年 2月 2日
				DE	2405230 C3 1978年 10月 5日
				JP	S49105813 A 1974年 10月 7日
				JP	S5347131 B2 1978年 12月 19日
				AU	6500674 A 1975年 7月 31日
				DE	2405230 A1 1974年 8月 8日
				BE	812312 A1 1974年 7月 1日
				GB	1459248 A 1976年 12月 22日
FR	2517061	A1	1983年 5月 27日	无	
JP	S63168559	A	1988年 7月 12日	JP	H0743404 B2 1995年 5月 15日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)