

(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 2 月 20 日 (20.02.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/034067 A1

(51) 国际专利分类号:
B64D 1/18 (2006.01) **G06Q 10/00** (2012.01)
A01M 7/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/100261

(22) 国际申请日: 2018 年 8 月 13 日 (13.08.2018)

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

(72) 发明人: 周万仁 (ZHOU, Wanren); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。常子敬 (CHANG, Zijing); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。周乐 (ZHOU, Le); 中国广东省深圳市南山区高

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

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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: AGRICULTURAL UNMANNED AERIAL VEHICLE AND WATER TANK THEREOF

(54) 发明名称: 农业无人机及其水箱

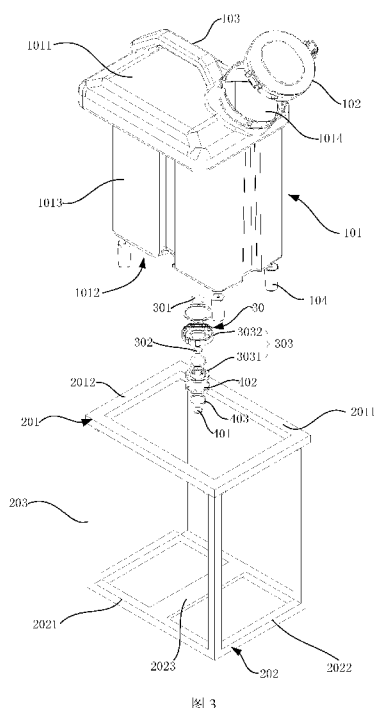


图 3

(57) Abstract: A water tank (10) of an agricultural unmanned aerial vehicle, for mounting on the airframe (20) of the agricultural unmanned aerial vehicle, the water tank (10) comprising: a tank body (101), a pressure sensor (301), and a contactless communication tag (302); the pressure sensor (301) is mounted on the bottom (1012) of the tank body (101), and is used for measuring the volume of liquid inside the tank body (101); the contactless communication tag (302) is mounted on the tank body (101) and is electrically connected to the pressure sensor (301), the contactless communication tag (302) being used for supplying power to the pressure sensor (301) when communicating with a communication card reader (401) mounted on the airframe (20), in order to acquire the volume of liquid inside the tank body (10) measured by the pressure sensor (301) and send the volume to the communication card reader (401).

(57) 摘要: 一种农业无人机的水箱 (10), 用于挂载在农业无人机的机架 (20) 上, 水箱 (10) 包括: 箱体 (101)、压力传感器 (301) 和非接触式通信标签 (302); 压力传感器 (301) 安装于箱体 (101) 的底部 (1012), 用于测量箱体 (101) 内液体的体积; 非接触式通信标签 (302) 安装于箱体 (101) 上、并与压力传感器 (301) 电连接, 非接触式通信标签 (302) 用于在与机架 (20) 上安装的通信读卡器 (401) 通信时为压力传感器 (301) 供电, 以获取压力传感器 (301) 测量到的箱体 (10) 内液体的体积并将体积发送给通信读卡器 (401)。

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))。

农业无人机及其水箱

技术领域

5 本发明涉及一种农业无人机及其水箱，属于农用机械技术领域。

背景技术

随着无人机和农业技术的发展，农用无人机由于具有高效便捷等特点，正越来越多的被用于农业生产中。现有用于施肥、浇水或者喷药的农用无人
10 人机，一般是在其机架上挂载水箱，水箱中的液体在泵的作用下被从喷嘴喷射出去，然后就可以附着在农作物的叶片上。但是，由于水箱一般通过螺钉等紧固件安装在机架上的，但为了提高作业的效率，均要求快速拆卸，故导致现有的农用无人机无法精确测量水箱中液体的体积，从而难以提高作业的精度。

15

发明内容

为了解决现有技术中存在的上述或其他潜在问题，本发明实施例提供一种农用无人机及其水箱。

根据本发明的一些实施方式，提供一种农业无人机的水箱，用于挂载在
20 所述农业无人机的机架上，所述水箱包括：箱体、压力传感器和非接触式通信标签；所述压力传感器安装于所述箱体的底部，用于测量所述箱体内液体的体积；所述非接触式通信标签安装于所述箱体上、并与所述压力传感器电连接，所述非接触式通信标签用于在与所述机架上安装的通信读卡器通信时为所述压力传感器供电，以获取所述压力传感器测量到的箱体内液体的体积
25 并将所述体积发送给所述通信读卡器。

根据本发明的一些实施方式，提供一种农业无人机，包括：机架以及水箱；所述水箱包括：箱体、压力传感器和非接触式通信标签；所述压力传感

器安装于所述箱体的底部，用于测量所述箱体内液体的体积；所述非接触式通信标签安装于所述箱体上、并与所述压力传感器电连接；所述机架在靠近所述水箱的非接触式通信标签的位置安装有通信读卡器，所述通信读卡器与
5 所述机架上设置的飞控系统通信连接；所述非接触式通信标签用于在与所述机架上安装的通信读卡器通信时为所述压力传感器供电，以获取所述压力传感器测量到的箱体内液体的体积并将所述体积发送给所述通信读卡器。

本发明实施例的方案，通过在水箱的箱体底部安装压力传感器来测量箱体内液体的体积，同时，该压力传感器又与非接触式通信标签电连接，
10 从而可以通过通信读卡器与该非接触式通信标签的通信所产生的感应电流来为压力传感器供电，从而无需再在箱体上设置与农业无人机的机架电连接的接头，不仅保证了安全性，而且便于实现水箱快拆的功能，以减少了拆装水箱的时间，提高了作业的效率。

15 本发明的附加方面的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，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

通过参照附图的以下详细描述，本发明实施例的上述和其他目的、特征和优点将变得更容易理解。在附图中，将以示例以及非限制性的方式对本发明的多个实施例进行说明，其中：
20

图 1 为本发明实施例提供的水箱与机架组装后的结构示意图；

图 2 为图 1 的正视图；

图 3 为图 1 的爆炸图；

25 图 4 为图 3 中部分结构的放大示意图；

图 5 为图 1 的剖视图；

图 6 为图 5 中 A 位置的放大图。

图中：

10-水箱；

101-箱体；

- | | | |
|----|----------------|-------------|
| | 1011-顶部; | 1012-底部; |
| | 1013-侧壁; | 1014-注液口; |
| | 1015-安装孔; | 1016-凸耳; |
| | 102-水箱盖; | 103-提手; |
| 5 | 104-支脚; | 20-机架; |
| | 201-上框架; | 2011-上纵梁; |
| | 2012-上横梁; | 202-下框架; |
| | 2021-下纵梁; | 2022-下横梁; |
| | 2023-通信读卡器安装梁; | 203-支撑梁; |
| 10 | 30-传感组件; | 301-压力传感器; |
| | 302-非接触式通信标签; | 303-连接件; |
| | 3031-密封盖; | 30311-容置槽; |
| | 3032-固定盖; | 304-密封圈; |
| | 401-通信读卡器; | 402-通信读卡器盖; |
| 15 | 403-密封圈。 | |

具体实施方式

下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

- 20 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“顶”、“底”、“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。

- 25 此外，在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

图 1 为本实施例提供的水箱与机架组装后的结构示意图；图 2 为图 1 的正视图；图 3 为图 1 的爆炸图；图 4 为图 3 中部分结构的放大示意图；

图 5 为图 1 的剖视图；图 6 为图 5 中 A 位置的放大图。

如图 1 至图 3 所示，本实施例提供一种农业无人机以及可快速拆装于该农业无人机的机架 20 上的水箱 10，以便提高水箱 10 内液体的体积测量精度，从而对农业无人机施肥、浇水、施药等作业过程进行更加精准的控制。需要说明的是，图 1 至图 3 均省略了农业无人机的旋翼组件、电源、飞行控制系统等部件，这些部件均是无人机的常规部件，在此不再进行赘述。

参见图 1 至图 3，本实施例的无人机包括：机架 20 以及水箱 10，水箱 10 能够快速安装到机架 20 上并能够从机架 20 上快速拆卸下来。其中，水箱 10 包括有箱体 101、压力传感器 301 以及非接触式通信标签 302。压力传感器 301 安装在水箱 10 的底部 1012，以便检测箱体 101 内液体的压力，从而获得箱体 101 内液体的体积。非接触式通信标签 302 安装在箱体 101 上，并与压力传感器 301 电连接，以获取压力传感器 301 检测到的箱体 101 内的液体的体积。在机架 20 上靠近非接触式通信标签 302 的位置安装有通信读卡器 401，其用于在飞控系统的控制下与箱体 101 上的非接触式通信标签 302 通信，从而读取该非接触式通信标签 302 从压力传感器 301 获得的箱体 101 内液体的体积。此外，当非接触式通信标签 302 在被动与通信读卡器 401 通信时，其自身产生感应电流，并将部分感应电流提供给压力传感器 301，以使压力传感器 301 工作，从而检测箱体 101 内液体的体积并传递给非接触式通信标签 302。通信读卡器 401 读取到非接触式通信标签 302 接收到的箱体 101 内液体的体积后，就可以通过有线或者无线的方式传递给飞控系统，从而飞控系统可以根据该体积调整整个作业过程，以提高作业的精度。

非接触式通信标签 302 可以 NFC 标签、RFID 标签等，相应地，通信读卡器 401 为 NFC 读卡器、RFID 读卡器等。具体在图示的实施例中，通信标签 302 以 NFC 标签为例进行说明，通信读卡器 401 以 NFC 读卡器为例进行说明。农业无人机以多旋翼无人飞行器为例进行说明。

具体的，在本实施例中，箱体 101 可以使用塑料、不锈钢等材料通过注塑、模压、铸造等工艺制作成为方形或者圆形等形状。如图 1 至图 3 所

示,箱体 101 包括顶部 1011、底部 1012 以及位于顶部 1011 和底部 1012 之间的侧壁 1013。在箱体 101 的顶部 1011 开设有用于往箱体 101 内注入水、肥料或者农药等液体的注液口 1015。为了避免箱体 101 内的液体洒出,以及避免灰尘、昆虫或者树叶等从注液口 1015 处落到箱体 101 内,在注液口 1015 上可拆卸地安装有水箱盖 102。例如,可以沿着注液口 1015 的边缘形成一圈凸起,在凸起上可以形成外螺纹或者卡扣结构的部分,在水箱盖 102 上形成内螺纹或者卡扣结构的另一部分,从而实现将水箱盖 102 通过螺纹连接或者卡扣连接的方式可拆卸地安装到注液口 1015 处。可以理解,为了避免水箱盖 102 丢失,可以通过柔性绳状部件将水箱盖 102 和箱体 101 连接,例如,可以在箱体 101 和水箱盖 102 上各设置一个连接环,将尼龙绳的两端分别穿过箱体 101 和水箱盖 102 上的连接环并绑在一起。可选地,在箱体 101 的顶部 1011 还设置有提手 103,以方便用户搬运水箱 10。

如图 3 至图 6 所示,安装于箱体 101 底部 1012 的压力传感器 301 可以使用变阻式压力传感器、陶瓷压力传感器、扩散硅压力传感器、蓝宝石压力传感器、压电式压力传感器等。压力传感器 301 通常由压力敏感元件和信号处理单元组成,通过在箱体 101 底部 1012 安装压力传感器 301,从而可以由压力敏感元件来感受箱体 101 内液体的压力,并由信号处理单元将压力敏感元件感受到的压力信号转换成可用的电信号并输出给予该压力传感器 301 电连接的非接触式通信标签 302。

继续参照图 3 至图 6,与压力传感器 301 电连接并为该压力传感器 301 供电的非接触式通信标签 302 可以安装于压力传感器 301 的下方,也即,该非接触式通信标签 302 也安装于箱体 101 的底部 1012,以便减少用于电连接压力传感器 301 和非接触式通信标签 302 的连接线的长度,从而减少感应电流在连接线上的损耗,以保证非接触式通信标签 302 在与通信读卡器 401 通信时能够产生足够的感应电流供其自身以及压力传感器 301 工作,从而实现对箱体 101 内液体的体积的测量。相应的,当非接触式通信标签 302 安装于箱体 101 的底部 1012 时,与该非接触式通信标签 302 通信的通信读卡器 401 也相应的设置在非接触式通信标签 302 的下方,以便提高通

信读卡器 401 和非接触式通信标签 302 的通信质量。具体来说，可以如下所述的在机架 20 的底部 1012 设置通信读卡器安装梁 2023，以便用于安装该通信读卡器 401，以使该通信读卡器 401 与非接触式通信标签 302 的距离在合适的范围内，从而提高二者的通信质量。

5 当然，在另外一些示例中，该非接触式通信标签 302 也可以安装在箱体 101 其他合适的位置。例如，可以将非接触式通信标签 302 安装于箱体 101 的顶部 1011，并通过分段埋设在箱体 101 顶部 1011、侧壁 1013 和底部 1012 内的连接线实现与压力传感器 301 的电连接并为该压力传感器 301 供电。相应的，与非接触式通信标签 302 通信的通信读卡器 401 设置在非
10 接触式通信标签 302 的上方，以便与该非接触式通信标签 302 有效通信。又如，可以将非接触式通信标签 302 安装于箱体 101 的侧壁 1013，并通过分段埋设在箱体 101 的侧壁 1013 以及底部 1012 内的连接线实现与压力传感器 301 的电连接并为该压力传感器 301 供电。相应的，与非接触式通信标签 302 通信的通信读卡器 401 则设置在非接触式通信标签 302 的侧面，
15 以便与该非接触式通信标签 302 进行通信。

在本实施例中，非接触式通信标签 302 可以采用市售的任意类型和型号的非接触式通信标签 302，或者也可以采用自制的非接触式通信标签 302。该非接触式通信标签 302 可以是单独的元件，也可以是焊接或者直接形成于电路板上的 NFC 线圈。

20 安装于机架 20 上的通信读卡器 401 则可以是现有技术中所采用的任意通信读卡器 401，其通过无线通信模块或者通信线与农业无人机的飞控系统连接，以便在飞控系统的控制下主动开启射频场，从而与非接触式通信标签 302 建立通信连接，并使非接触式通信标签 302 内的线圈产生感应电流以提供该非接触式通信标签 302 和压力传感器 301 的工作电流。

25 当通信读卡器 401 通过无线通信模块与飞控系统建立通信连接时，则通信读卡器 401 与飞控系统的通信频率一般选择与该通信读卡器 401 与非接触式通信标签 302 的通信频率不同的频率，以便降低二者频率的干扰，提高各自的通信质量。可选地，通信读卡器 401 与飞控系统的无线通信以及通信读卡器 401 与非接触式通信标签 302 的无线通信可以交替进行，以

进一步降低二者通信干扰的可能性，从而提高通信的质量。可以理解，当通信读卡器 401 与飞控系统无线通信时，该通信读卡器 401 可以配置单独的电源为其供电或者通过无线充电的方式由飞控系统为该通信读卡器 401 供电。例如，可以使用纽扣电池为通信读卡器 401 供电。

5 当通信读卡器 401 通过通信线与飞控系统连接时，该通信线可以穿设在机架 20 内。例如，可以采用中空的杆件来制作机架 20，从而将通信线穿设在杆件内。通过通信线，飞控系统不仅可以和通信读卡器 401 之间传递数据信息，而且可以为该通信读卡器 401 供电。应当理解，在某些可选地示例中，用于连接通信读卡器 401 和飞控系统的通信线也可以位于机架
10 20 外部。

此外，在本实施例中，农业无人机的机架 20 可以是能够实现快速拆装水箱 10 的任意合适结构。例如，图 3 中示出了一种可选的机架结构，该机架 20 包括有上框架 201、下框架 202 以及位于上框架 201 和下框架 202 之间的支撑梁 203。上框架 201 包括相对设置的两个上纵梁 2011 以及
15 位于两个上纵梁 2011 之间的两个相对设置的上横梁 2012；下框架 202 则包括相对设置的两个下纵梁 2021 以及位于两个下纵梁 2021 之间的两个相对设置的下横梁 2022。在两个下横梁 2022 之间设置有通信读卡器安装梁 2023，用于安装通信读卡器 401。上横梁 2012、下横梁 2022、上纵梁 2011、
20 下纵梁 2021、通信读卡器安装梁 2023 以及支撑梁 203 均可以采用中空杆件。安装水箱 10 时，只需要握住水箱 10 顶部 1011 的提手 103 并将水箱 10 底部 1012 从上框架 201 的上横梁 2012 和上纵梁 2011 所围成的上开口放入由上框架 201、下框架 202 和支撑梁 203 所围成的容纳空间，直至水箱 10 顶部 1011 超出侧壁 1013 的部分承载在上横梁 2012 和上纵梁 2011
25 上即可。此时，位于水箱 10 底部 1012 的非接触式通信标签 302 正对安装于通信读卡器安装梁 2023 上的通信读卡器 401，从而可以实现二者的有效通信。拆卸水箱 10 时，只需要抓住水箱 10 顶部 1011 的提手 103 将该水箱 10 从上框架 201、下框架 202 和支撑梁 203 所围成的容纳空间内拉出即可，不仅方便，而且快捷、高效。

可选地，如图 3、图 4 和图 6 所示，通信读卡器 401 的外侧（例如图

3 中在通信读卡器 401 的上方) 还可以罩设有通信读卡器盖 402, 以避免通信读卡器 401 暴露在外部环境中, 从而提高其使用寿命。为了避免外部环境中的雨、雪等进入通信读卡器 401, 还可以在通信读卡器盖 402 和通信读卡器安装梁 2023 之间设置密封圈 403 以提高二者的密封性。

5 下面简要介绍本实施例所提供的农业无人机获取箱体 101 内液体的体积信息的两种可选的方式:

一种方式是: 飞控系统通过有线或者无线的方式向机架 20 行的通信读卡器 401 发送控制信号, 控制该通信读卡器 401 持续与非接触式通信标签 302 通信, 从而使得非接触式通信标签 302 内的线圈持续产生感应电流并供应给压力传感器 301, 以使压力传感器 301 持续检测箱体 101 内的液体体积信息, 并将该液体体积信息传递给非接触式通信标签 302。非接触式通信标签 302 获取到压力传感器 301 传来的液体体积信息以后也就持续的将该液体体积信息发送给通信读卡器 401。通信读卡器 401 获取到的液体体积信息再通过有线或者无线的方式传回飞控系统。飞控系统对液体体积信息进行处理后, 控制喷洒的泵的工作状态来调节喷液速度等来控制作业过程, 以提高作业的精准度。

另一种方式是: 飞控系统通过有线或者无线的方式向机架 20 行的通信读卡器 401 发送控制信号, 控制该通信读卡器 401 间隙性的与非接触式通信标签 302 通信, 从而使得非接触式通信标签 302 内的线圈间隙性的产生感应电流并供应给压力传感器 301, 以使压力传感器 301 在非接触式通信标签 302 为其供电的时刻开始检测箱体 101 内的液体体积信息, 并将该液体体积信息传递给非接触式通信标签 302。非接触式通信标签 302 获取到压力传感器 301 传来的液体体积信息以后就将该液体体积信息发送给通信读卡器 401。通信读卡器 401 获取到的液体体积信息再通过有线或者无线的方式传回飞控系统。飞控系统对液体体积信息进行处理后, 控制喷洒的泵的工作状态来调节喷液速度等来控制作业过程, 以提高作业的精准度。应当理解, 上述通信读卡器 401 间歇性的与非接触式通信标签 302 通信可以是周期性的, 也可以是随机性的或者按照预设任意规划进行的。例如, 在喷洒的初期, 由于箱体 101 内的液体较多, 故通信读卡器 401 读取液体

体积信息的时间间隔可以稍微长一些；在喷洒的中期，可以适当缩短通信读卡器 401 读取液体体积信息的时间间隔；在喷洒末期，可以再次缩短通信读卡器 401 读取液体体积信息的时间间隔，以便准确停止喷洒作业。

本实施例通过在箱体 101 的底部 1012 安装压力传感器 301 来测量箱体 101 内液体的体积，同时，该压力传感器 301 又与非接触式通信标签 302 电连接，从而可以通过通信读卡器 401 与该非接触式通信标签 302 的通信所产生的感应电流来为压力传感器 301 供电，从而无需再在箱体 101 上设置与农业无人机的机架 20 电连接的接头，不仅保证了安全性，而且减少了拆装水箱 10 的时间，提高了作业的效率。

进一步，压力传感器 301 和非接触式通信标签 302 可以安装在一起，以形成一体的传感组件 30，从而减少装配和更换的时间，并避免箱体 101 内的液体影响压力传感器 301 和非接触式通信标签 302 的电连接。例如，在一些可选地实施方式中，可以将压力传感器 301 和非接触式通信标签 302 通过绝缘封装料封装在一起。在另一些可选地实施方式中，压力传感器 301 和非接触式通信标签 302 也可以通过其他结构安装在一起。举例而言，非接触式通信标签 302 可以安装在压力传感器 301 背离箱体 101 的表面，以减少传感组件 30 的体积，实现小型化、轻量化的要求。此外，为了便于传感组件 30 的安装，可以在箱体 101 的底部 1012 开设安装孔并将传感组件 30 安装于该安装孔处，并将压力传感器 301 伸入到安装孔内，以使其与箱体 101 内的液体接触。基于此，位于传感组件 30 上方的压力传感器 301 与箱体 101 内的液体直接接触，从而测得箱体 101 内液体的体积，位于下方的非接触式通信标签 302 则与机架 20 上安装的通信读卡器 401 相对，从而提高有效通信的能力。

进一步，如图 3 至 6 所示，传感组件 30 还包括有连接件 303，该连接件 303 用于与箱体 101 的底部 1012 固定，非接触式通信标签 302 和压力传感器 301 则安装在该连接件 303 上。通过设置连接件 303，可以方便的将非接触式通信标签 302 和压力传感器 301 安装到箱体 101 底部 1012 的安装孔处。

可选地，连接件 303 与箱体 101 的底部 1012 可拆卸连接，从而能够

将传感组件 30 拆卸下来进行清洗，以便将沉积在压力传感器 301 上的沉积物清理掉，保证压力传感器 301 的测量精度。例如，连接件 303 可以通过螺纹结构与箱体 101 的底部 1012 螺纹连接，或者连接件 303 也可以通过卡扣结构与箱体 101 的底部 1012 卡扣连接。举例而言，连接件 303 可以形成有外螺纹，安装孔的孔壁上则可以形成内螺纹，从而连接件 303 和箱体 101 的底部 1012 螺纹连接在一起。或者，在连接件 303 或者安装孔的孔壁上形成有环形凹槽，相应的，在安装孔的孔壁或者连接件 303 上形成有凸起，在装配的时候，将凸缘卡入环形凹槽内即可实现连接件 303 与箱体 101 底部 1012 的可拆卸连接。

为了保证传感组件 30 与箱体 101 的密封性，还可以在连接件 303 与箱体 101 的底部 1012 之间设置密封件，包括但不限于是密封圈 304、迷宫密封结构或者下述的密封盖 3031 等。举例而言，在安装孔的孔壁上或者连接件 303 上可以开设环形密封槽，在该环形密封槽内可以套设密封圈 304，从而无论是连接件 303 通过螺纹连接还是卡扣连接均可以实现对连接件 303 和箱体 101 的底部 1012 的密封。

进一步，如图 3 至图 6 所示，连接件 303 包括有固定盖 3032 和密封盖 3031。非接触式通信标签 302 和压力传感器 301 设于密封盖 3031 的内侧。例如，可以在密封盖 3031 内形成密封盖 30311，以便将非接触式通信标签 302 和压力传感器 301 设于该密封盖 30311 内。该密封盖 30311 可以通过在密封盖 3031 的本体上形成一圈环形凸起来形成，该密封盖 30311 的形状可以根据实际需要进行设置，例如可以设计成为圆形或者椭圆形等形状。在密封盖 30311 的下半部分可以形成用于承载非接触式通信标签 302 的第一台阶面，在密封盖 30311 的上半部分可以形成用于承载压力传感器 301 的第二台阶面。

固定盖 3032 则与箱体 101 的底部 1012 可拆卸连接，例如，可以与箱体 101 底部 1012 朝外凸出延伸出的凸耳 1016 可拆卸连接。固定盖 3032 的中部开设有通孔，密封盖 3031 嵌入该通孔内。具体来说，是将密封盖 3031 的本体上所形成的环形凸起嵌入到固定盖 3032 中部所开设的通孔内。在固定盖 3032 与密封盖 3031 之间还可以设置有密封圈 304 来提高密封性。

例如，可以紧挨环形凸起的位置挖一圈环绕该环形凸起的密封凹槽，并在该密封凹槽内套设密封圈 304，从而当环形凸起嵌入到固定盖 3032 的通孔内时，可以加强固定盖 3032 和密封盖 3031 的密封性。在固定盖 3032 的内部也可以开设有一圈密封凹槽，并在该密封凹槽内套设密封圈 304，以加强固定盖 3032 和箱体 101 底部 1012 的密封性。

在箱体 101 底部 1012 形成的凸耳 1016 环绕安装孔设置，固定盖 3032 通过螺纹或者卡扣等形式与凸耳 1016 可拆卸连接。例如，可以如图 4 所示的在固定盖 3032 的侧壁 1013 上形成内螺纹，相应的，在箱体 101 底部 1012 的凸耳 1016 上形成外螺纹，以便将固定盖 3032 和凸耳 1016 螺纹连接在一起。此时，凸耳 1016 的底端可以抵顶在固定盖 3032 内的密封圈 304 上，以提高密封性能。

应当理解，虽然以上结合图 3 至图 6 具体描述了连接件 303 包括密封盖 3031 和固定盖 3032 的结构形式，但在其他一些可选地实施方式中，也可以仅设置密封盖 3031，其直接与箱体 101 的底部 1012 可拆卸连接。同时，某些可选地实施方式中，在箱体 101 的底部 1012 也可以不形成凸耳 1016，例如，可以在箱体 101 的底部 1012 向内凹陷所形成的安装槽来与密封盖 3031、固定盖 3032 或者其他可选地连接件 303 结构可拆卸连接。

进一步，参照图 1 至图 3，在箱体 101 的底部 1012 还设有支脚 104，该支脚 104 凸出于箱体 101 的底部 1012 的高度大于连接件 303 凸出于箱体 101 底部 1012 的高度，以便保护非接触式通信标签 302 和压力传感器 301。支架可以是现有技术中起支撑作用的任意支脚 104 结构，其可以与箱体 101 通过一体成型、粘接、焊接等方式不可拆卸方式连接在一起，或者也可以通过螺纹、卡扣等可拆卸方式连接在一起。

可选地，设置在箱体 101 的底部 1012 的支脚 104 有多个，连接件 303 设置在多个支脚 104 之间。例如，图 1 至图 3 中示出了在箱体 101 的底部 1012 设置四个支脚 104，这四个支脚 104 位于矩形箱体 101 的底部 1012 的四个边缘位置，包括有固定盖 3032 和密封盖 3031 的连接件 303 则设置在箱体 101 的底部 1012 的中间位置。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、

“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸地连接，或成一体；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。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发明中的具体含义。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

最后，尽管已经在这些实施例的上下文中描述了与本技术的某些实施例相关联的优点，但是其他实施例也可以包括这样的优点，并且并非所有实施例都详细描述了本发明的所有优点，由实施例中的技术特征所客观带来的优点均应视为本发明区别于现有技术的优点，均属于本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种农业无人机的水箱，用于挂载在所述农业无人机的机架上，其特征在于，所述水箱包括：箱体、压力传感器和非接触式通信标签；

5 所述压力传感器安装于所述箱体的底部，用于测量所述箱体内液体的体积；

所述非接触式通信标签安装于所述箱体上、并与所述压力传感器电连接，所述非接触式通信标签用于在与所述机架上安装的通信读卡器通信时为所述压力传感器供电，以获取所述压力传感器测量到的箱体内液体的体积并将所述体积发送给所述通信读卡器。

10 2、根据权利要求1所述的水箱，其特征在于，所述非接触式通信标签持续与所述通信读卡器通信，以便持续为所述压力传感器供电。

3、根据权利要求1所述的水箱，其特征在于，所述非接触式通信标签间隙性的与所述通信读卡器通信，以便间隙性的为所述压力传感器供电。

15 4、根据权利要求1所述的水箱，其特征在于，所述压力传感器与所述非接触式通信标签安装在一起，以形成一体的传感组件。

5、根据权利要求4所述的水箱，其特征在于，所述非接触式通信标签安装在所述压力传感器的背离所述箱体的表面。

20 6、根据权利要求4所述的水箱，其特征在于，所述箱体的底部开设有安装孔，所述传感组件安装于所述安装孔处，且所述压力传感器伸入到所述安装孔内。

7、根据权利要求6所述的水箱，其特征在于，所述传感组件还包括连接件，所述连接件用于与所述箱体的底部固定，所述非接触式通信标签以及压力传感器安装在所述连接件。

25 8、根据权利要求7所述的水箱，其特征在于，所述连接件与所述箱体的底部可拆卸连接。

9、根据权利要求8所述的水箱，其特征在于，所述连接件与所述箱体的底部螺纹连接。

10、根据权利要求8所述的水箱，其特征在于，所述连接件与所述箱体的底部通过卡扣连接。

30 11、根据权利要求7所述的水箱，其特征在于，所述连接件与所述箱体

的底部之间设置有密封件。

12、根据权利要求 11 所述的水箱，其特征在于，所述密封件为密封圈。

13、根据权利要求 7 所述的水箱，其特征在于，所述连接件包括密封盖，所述非接触式通信标签以及所述压力传感器设于所述密封盖的内侧。

5 14、根据权利要求 13 所述的水箱，其特征在于，所述密封盖的内侧设有容置槽，所述非接触式通信标签以及所述压力传感器设于所述容置槽内。

15、根据权利要求 13 所述的水箱，其特征在于，所述连接件还包括固定盖，所述固定盖的中部设有通孔，所述密封盖嵌入所述通孔内，所述固定盖与所述箱体的底部可拆卸连接。

10 16、根据权利要求 15 所述的水箱，其特征在于，所述箱体的底部朝外侧凸出延伸出凸耳，所述凸耳环绕所述安装孔设置，所述固定盖与所述凸耳可拆卸连接。

17、根据权利要求 7 所述的水箱，其特征在于，所述箱体的底部设有支脚，所述支脚相较于所述箱体的底部凸出的高度大于所述连接件相较于所述箱体的底部凸出的高度，以保护所述非接触式通信标签以及所述压力传感器。

18、根据权利要求 17 所述的水箱，其特征在于，所述支脚为多个，所述连接件位于多个所述支脚之间。

19、根据权利要求 17 所述的水箱，其特征在于，所述支脚与所述箱体的底部可拆卸连接；

20 或/及，所述非接触式通信标签为 NFC 标签或 RFID 标签。

20、一种农业无人机，其特征在于，包括：机架以及水箱；

所述水箱包括：箱体、压力传感器和非接触式通信标签；

所述压力传感器安装于所述箱体的底部，用于测量所述箱体内液体的体积；

25 所述非接触式通信标签安装于所述箱体上、并与所述压力传感器电连接；
所述机架在靠近所述水箱的非接触式通信标签的位置安装有通信读卡器，所述通信读卡器与所述机架上设置的飞控系统通信连接；

所述非接触式通信标签用于在与所述机架上安装的通信读卡器通信时为所述压力传感器供电，以获取所述压力传感器测量到的箱体内液体的体积并将所述体积发送给所述通信读卡器。

21、根据权利要求 20 所述的农业无人机，其特征在于，所述非接触式通信标签持续与所述通信读卡器通信，以便持续为所述压力传感器供电；

或/及，所述非接触式通信标签为 NFC 标签或 RFID 标签。

22、根据权利要求 20 所述的农业无人机，其特征在于，所述非接触式通信标签间隙性的与所述通信读卡器通信，以便间隙性的为所述压力传感器供电。

23、根据权利要求 20 所述的农业无人机，其特征在于，所述压力传感器与所述非接触式通信标签安装在一起，以形成一体的传感组件。

24、根据权利要求 23 所述的农业无人机，其特征在于，所述非接触式通信标签安装在所述压力传感器的背离所述箱体的表面。

25、根据权利要求 23 所述的农业无人机，其特征在于，所述箱体的底部开设有安装孔，所述传感组件安装于所述安装孔处，且所述压力传感器伸入到所述安装孔内。

26、根据权利要求 25 所述的农业无人机，其特征在于，所述传感组件还包括连接件，所述连接件用于与所述箱体的底部固定，所述非接触式通信标签以及压力传感器安装在所述连接件。

27、根据权利要求 26 所述的农业无人机，其特征在于，所述连接件与所述箱体的底部可拆卸连接。

28、根据权利要求 27 所述的农业无人机，其特征在于，所述连接件与所述箱体的底部螺纹连接。

29、根据权利要求 27 所述的农业无人机，其特征在于，所述连接件与所述箱体的底部通过卡扣连接。

30、根据权利要求 26 所述的农业无人机，其特征在于，所述连接件与所述箱体的底部之间设置有密封件。

31、根据权利要求 30 所述的农业无人机，其特征在于，所述密封件为密封圈。

32、根据权利要求 26 所述的农业无人机，其特征在于，所述连接件包括密封盖，所述非接触式通信标签以及所述压力传感器设于所述密封盖的内侧。

33、根据权利要求 32 所述的农业无人机，其特征在于，所述密封盖的内侧设有容置槽，所述非接触式通信标签以及所述压力传感器设于所述容置槽

内。

34、根据权利要求 32 所述的农业无人机，其特征在于，所述连接件还包括固定盖，所述固定盖的中部设有通孔，所述密封盖嵌入所述通孔内，所述固定盖与所述箱体的底部可拆卸连接。

5 35、根据权利要求 34 所述的农业无人机，其特征在于，所述箱体的底部朝外侧凸出延伸出凸耳，所述凸耳环绕所述安装孔设置，所述固定盖与所述凸耳可拆卸连接。

36、根据权利要求 26 所述的农业无人机，其特征在于，所述箱体的底部设有支脚，所述支脚相较于所述箱体的底部凸出的高度大于所述连接件相较于
10 于所述箱体的底部凸出的高度，以保护所述非接触式通信标签以及所述压力传感器。

37、根据权利要求 36 所述的农业无人机，其特征在于，所述支脚为多个，所述连接件位于多个所述支脚之间。

38、根据权利要求 36 所述的农业无人机，其特征在于，所述支脚与所述
15 箱体的底部可拆卸连接。

39、根据权利要求 20 至 38 任一项所述的农业无人机，其特征在于，所述通信读卡器与所述飞控系统通过通信线连接。

40、根据权利要求 39 所述的农业无人机，其特征在于，所述通信线穿设
在中空的所述机架内。

20 41、根据权利要求 20 至 38 任一项所述的农业无人机，其特征在于，所述通信读卡器与所述飞控系统无线连接。

42、根据权利要求 41 所述的农业无人机，其特征在于，所述通信读卡器与
所述飞控系统的通信频率与所述通信读卡器与所述非接触式通信标签的通信
频率不同。

25 43、根据权利要求 41 所述的农业无人机，其特征在于，所述飞控系统控制所述通信读卡器与所述飞控系统的通信以及所述通信读卡器与所述非接触
式通信标签的通信交替进行。

44、根据权利要求 41 所述的农业无人机，其特征在于，所述飞控系统控制
所述通信读卡器周期性与所述非接触式通信标签进行通信。

30 45、根据权利要求 20 至 38 任一项所述的农业无人机，其特征在于，所

述机架包括：相对设置的上框架和下框架，以及位于所述上框架和下框架之间的支撑梁，所述通信读卡器安装于所述下框架上，且当所述水箱穿过所述上框架所围成的上开口并挂载在所述机架上时，所述通信读卡器位于所述非接触式通信标签的下方。

- 5 46、根据权利要求 45 所述的农业无人机，其特征在于，所述水箱的顶部超出该水箱的侧壁的部分承载在所述上框架上。

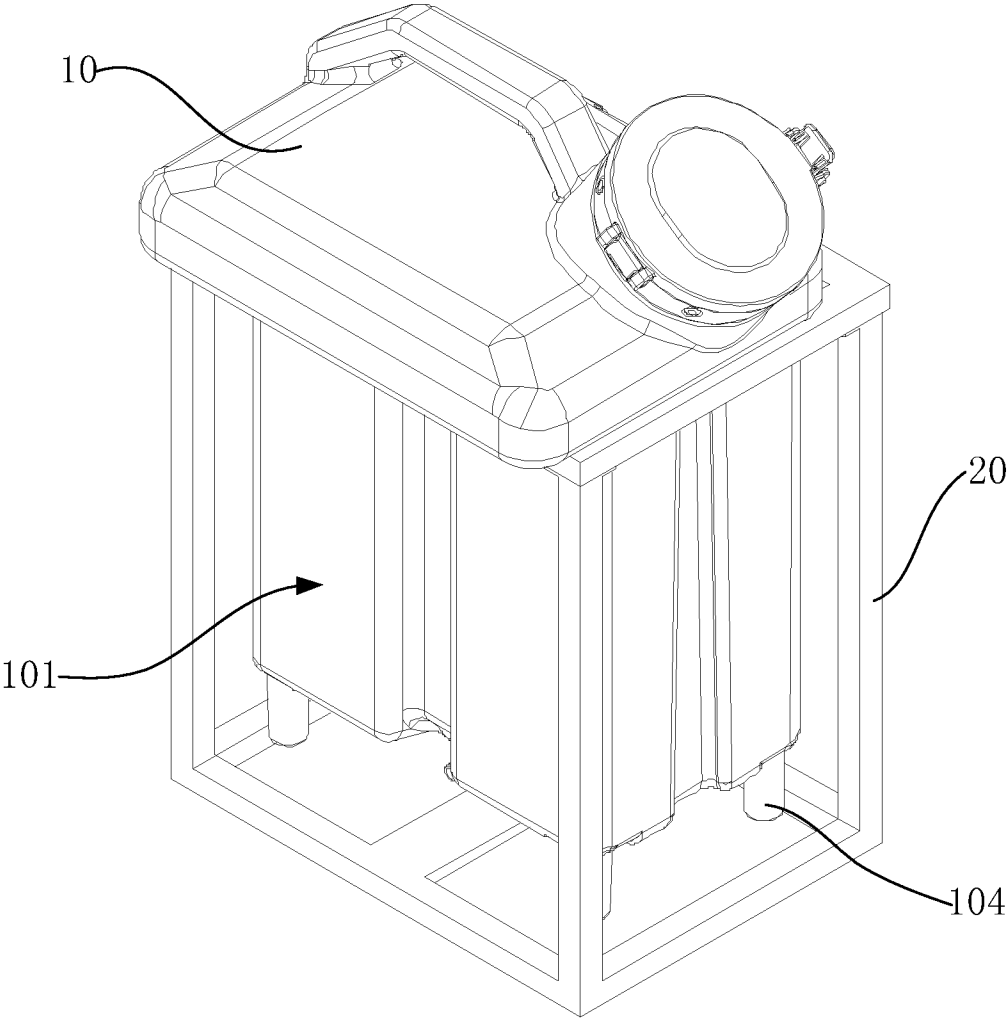


图 1

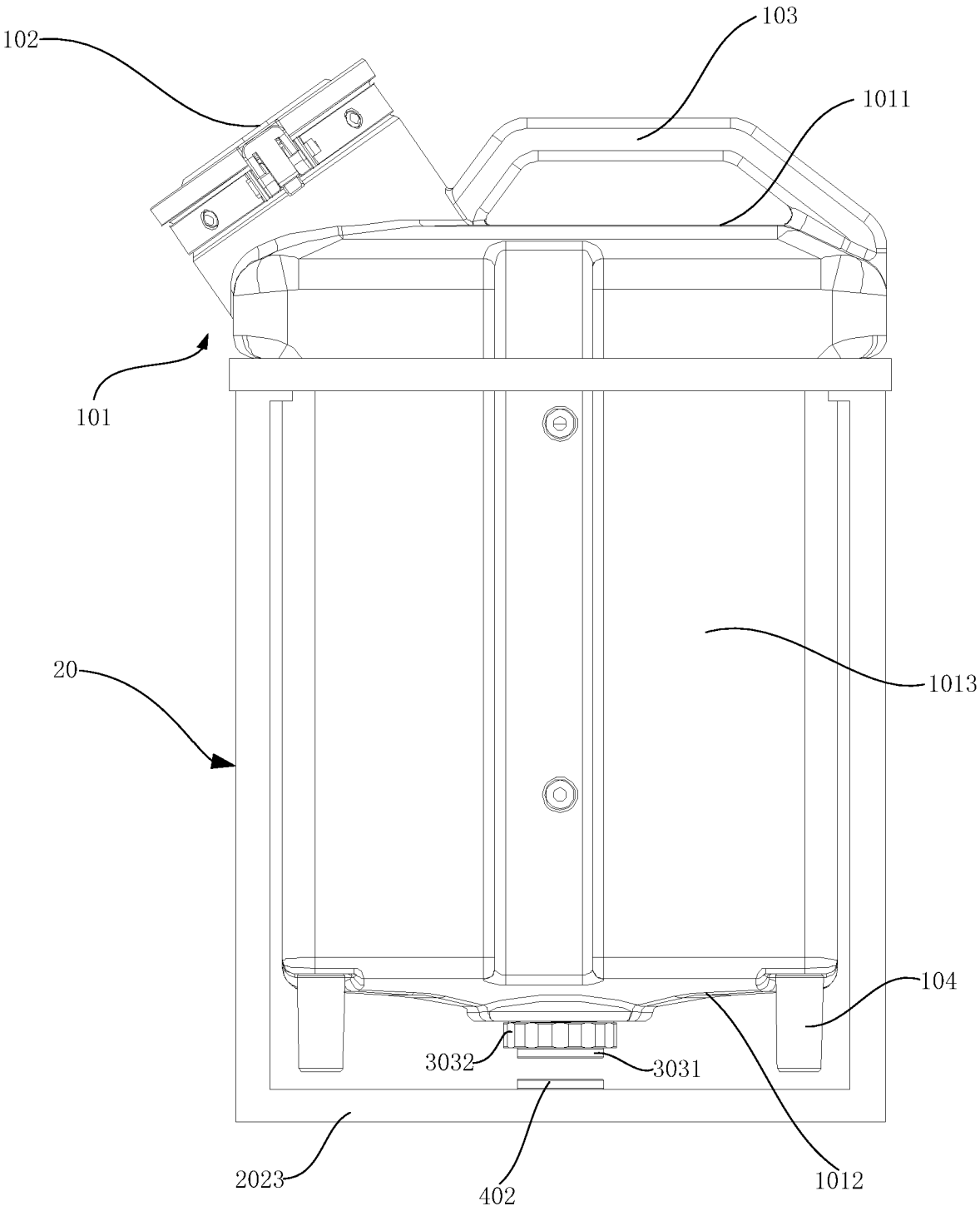


图 2

3/6

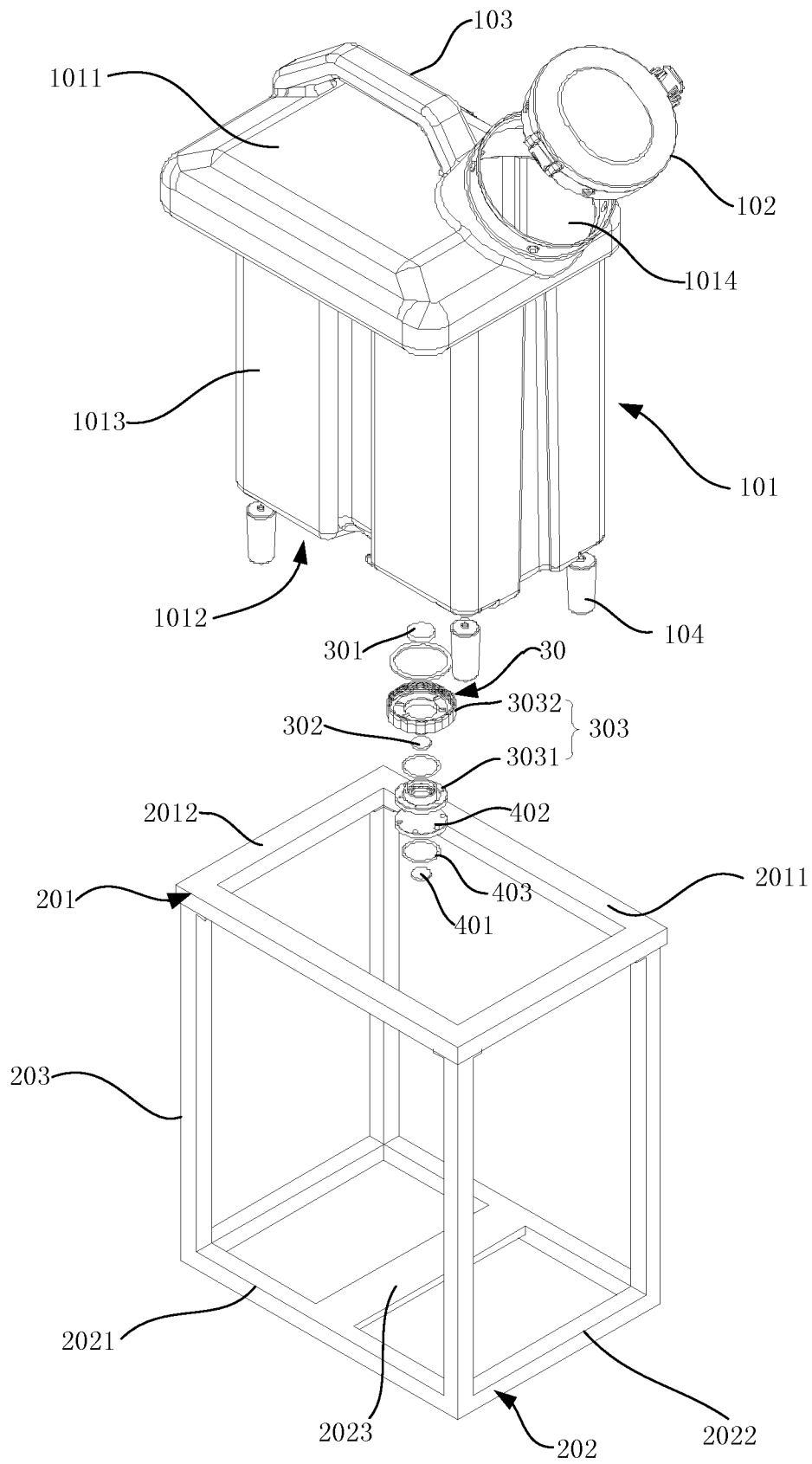


图 3

4/6

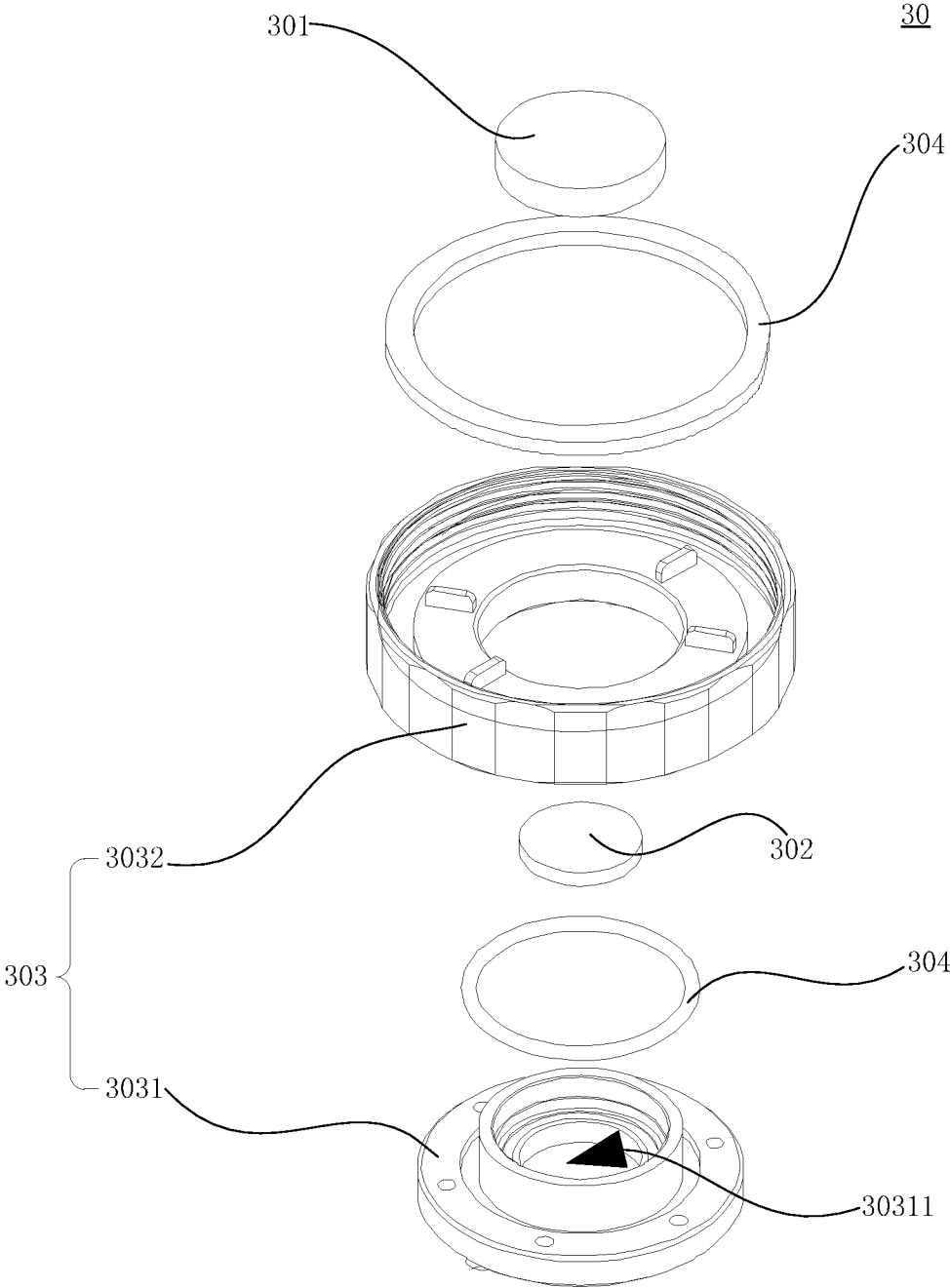


图 4

5/6

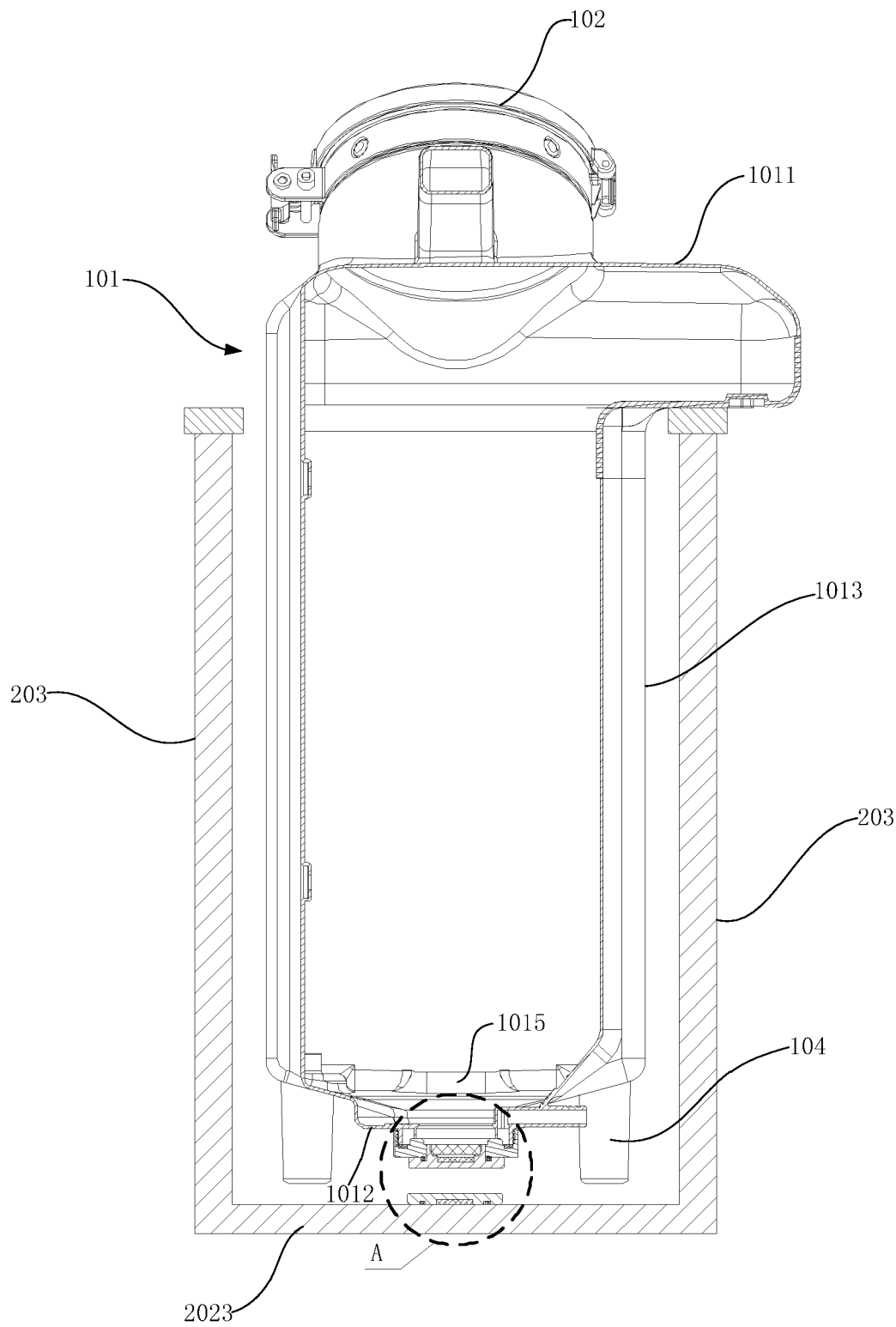


图 5

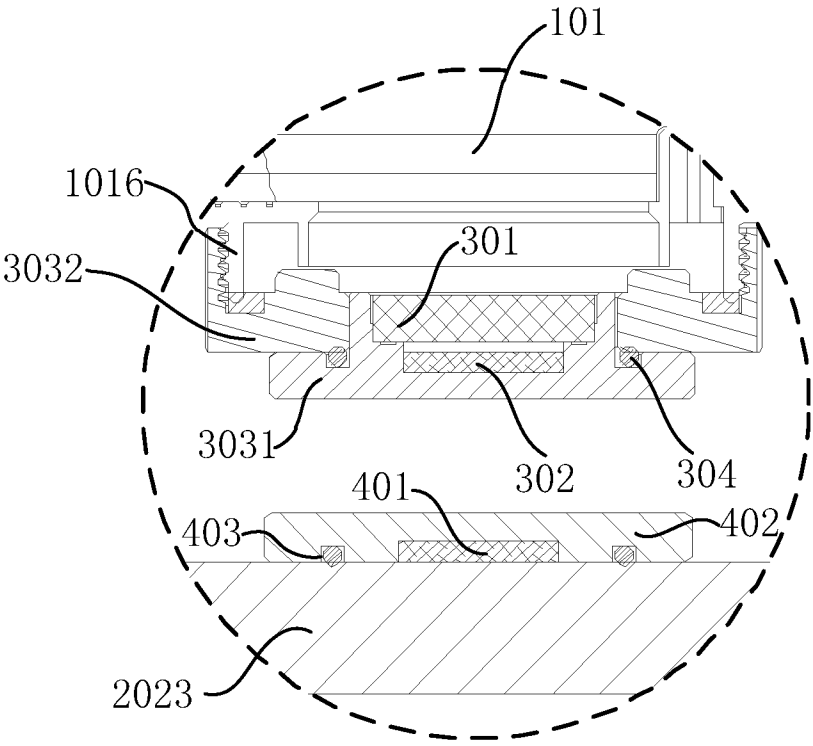


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/100261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B64D 1/18(2006.01)i; A01M 7/00(2006.01)i; G06Q 10/00(2012.01)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)

B64D A01M G06Q

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; USTXT; EPTXT; WOTXT: 大疆, 读卡, 重量, 体积, 无人机, 标签, 水位, 通信标签, 压力检测, 压力传感, 液位, 液量, 水量, 重量, 油量, 水箱, UAV, aerial vehicle, water, bulk, volume, weight, water level, pressure sensor, pressure, label, tag, read, box, case, chest, pressure capsule, pressure cell, pressure transducer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107187603 A (SKYLIN TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 September 2017 (2017-09-22) description, paragraphs [0036]-[0046], and figure 1	1-46
A	KR 20080106992 A (LEE, J.R. ET AL.) 10 December 2008 (2008-12-10) entire document	1-46
A	JP 2006258339 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 28 September 2006 (2006-09-28) entire document	1-46
A	CN 105716685 A (SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY) 29 June 2016 (2016-06-29) entire document	1-46

☐ 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

30 November 2018

Date of mailing of the international search report

12 December 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/CN2018/100261

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	107187603	A	22 September 2017	None	
KR	20080106992	A	10 December 2008	None	
JP	2006258339	A	28 September 2006	None	
CN	105716685	A	29 June 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/100261

A. 主题的分类

B64D 1/18(2006.01)i; A01M 7/00(2006.01)i; G06Q 10/00(2012.01)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)

B64D A01M G06Q

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;USTXT;EPTXT;WOTXT:大疆, 读卡, 重量, 体积, 无人机, 标签, 水位, 通信标签, 压力检测, 压力传感, 液位, 液量, 水量, 重量, 油量, 水箱, UAV, aerial vehicle, water, bulk, volume, weight, water level, pressure sensor, pressure, label, tag, read, box, case, chest, pressure capsule, pressure cell, pressure transducer

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 107187603 A (成都天麒麟科技有限公司) 2017年 9月 22日 (2017 - 09 - 22) 说明书第[0036]-[0046]段, 附图1	1-46
A	KR 20080106992 A (LEE JEONG ROK等) 2008年 12月 10日 (2008 - 12 - 10) 全文	1-46
A	JP 2006258339 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 2006年 9月 28日 (2006 - 09 - 28) 全文	1-46
A	CN 105716685 A (华南农业大学) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文	1-46

☐ 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 11月 30日

国际检索报告邮寄日期

2018年 12月 12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

受权官员

孙莎

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-512) 88995357

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/100261

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	107187603	A	2017年 9月 22日	无	
KR	20080106992	A	2008年 12月 10日	无	
JP	2006258339	A	2006年 9月 28日	无	
CN	105716685	A	2016年 6月 29日	无	