

(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 2 月 7 日 (07.02.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/024317 A1

- (51) 国际专利分类号:
B62D 57/02 (2006.01) **B62K 11/00** (2013.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/110903
- (22) 国际申请日: 2017 年 11 月 14 日 (14.11.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710662076.4 2017 年 8 月 4 日 (04.08.2017) CN
- (71) 申请人: 歌尔科技有限公司 (GOERTEK TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区北宅街道投资服务中心 308 室, Shandong 266104 (CN)。
- (72) 发明人: 董学会 (DONG, Xuehui); 中国山东省青岛市崂山区北宅街道投资服务中心 308 室, Shandong 266104 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市隆安律师事务所 (BEIJING LONGAN LAW FIRM); 中国北京市朝阳区建国门外大街 21 号北京国际俱乐部 188 室, Beijing 100020 (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,

(54) Title: TWO-WHEEL SELF-BALANCING ROBOT

(54) 发明名称: 一种双轮自平衡机器人

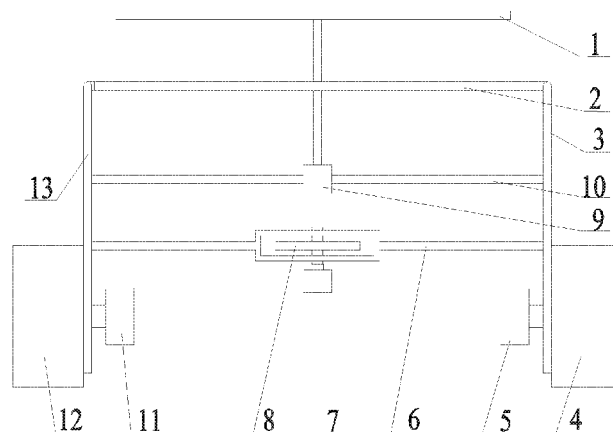


图 2

(57) Abstract: Disclosed in the invention is a two-wheel self-balancing robot. Through improvement in the mechanical structure, technical problems that in the prior art, a robot only can run on a flat road surface, and the travel has limitations are solved. The two-wheel self-balancing robot comprises a body. The wheels (4,12) are installed on two sides of the body respectively. The body comprises a parallelogram-shaped frame body which can be obliquely deformed. An objective carrying table (1) is installed on the body and hinged to the parallelogram-shaped frame body. A first motor (9) is installed in the parallelogram-shaped frame body. The first motor (9) drives the parallelogram-shaped frame body to be obliquely deformed according to the conditions of the road surface, and the objective carrying table (1) keeps horizontal all the time. The two-wheel self-balancing robot can adapt to complex road conditions, and the objective carrying table keeps horizontal all the time, so that the objectives carried by the objective carrying table are not likely to fall off.



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：一种双轮自平衡机器人，通过在机械结构上的改进，解决了现有技术中机器人只能在平缓地面运行，行驶有局限性的技术问题。所述双轮自平衡机器人包括车体，所述车体两侧安装有车轮（4，12），所述车体包括平行四边形架体，可倾斜变形，所述车体上安装有载物台（1），所述载物台（1）与平行四边形架体铰接，所述平行四边形架体中安装有第一电机（9），所述第一电机（9）驱动所述平行四边形架体根据路面情况做倾斜变形，所述载物台（1）始终保持水平。所述双轮自平衡机器人可以适应复杂路况，并且载物台始终保持水平，承载的物体不易脱落。

一种双轮自平衡机器人

优先权声明

本申请要求于 2017 年 8 月 4 日提交的，专利名称为“一种双轮自平衡机器人”的第 201710662076.4 号中国专利申请的优先权，其全部公开通过引用并入本申请。

技术领域

本发明涉及一种机器人，具体涉及一种双轮自平衡机器人。

背景技术

双轮机器人的结构特点是两轮共轴、独立驱动、车身重心位于车轮轴上方，它通过车轮运动保持车体平衡。该机器人转弯半径为 0，可以在狭窄空间运行，无刹车系统，控制方便。

现有技术中双轮机器人主要是对控制算法进行改进，目前的双轮机器人存在以下缺陷：机器人需要人为辅助保持初始动态平衡，操作较复杂；机器人通过斜坡时，机器人承载的物体和地面有倾斜角，容易脱落；机器人只能在平缓地面运行，行驶有局限性。

发明内容

针对现有技术中存在的上述问题，本发明提供了一种双轮自平衡机器人，使得双轮自平衡机器人可以适应复杂路况，并且承载的物体不易脱落。

为了达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

本发明提供一种双轮自平衡机器人，所述机器人包括车体，所述车体两侧安装有车轮，所述车体包括平行四边形架体，用于所述车体的倾斜变形；所述车体上安装有载物台，所述载物台与平行四边形架体铰接，所述平行四边形架体中安装有第一电机，所述第一电机驱动所述平行四边形架体根据路面情况做倾斜变形，使得所述载物台始终保持水平。通过上述技术手段，可以使得双轮自平衡机器人适应不同的路况，从而提高了双轮自平衡机器人的适应能力，并且机器人承载的物体不容易脱落，从而提高了双轮自平衡机器人的运输能力。

优选地，所述载物台上设置有角度传感器或陀螺仪，检测所述载物台相对于水平面的角度，当所述机器人所在路面不平时，根据所述角度传感器或陀螺仪的检测角度值，所述第一电机驱动所述平行四边形架体做倾斜变形，使所述载物台保持水平。通过上述技术手段，可以使得双轮自平衡机器人具有智能调节功能，平行四边形架体可以自动做适度倾斜变形来适应不同路面情况。

优选地，所述平行四边形架体包括平行设置的上面板和中面板、以及位于两侧的左侧板和右侧板；所述上面板、中面板分别和左侧板、右侧板铰接，所述左侧板下端安装有一个左车轮，所述右侧板下端安装有一个右车轮。通过上述技术手段，为双轮自平衡机器人构建了一个可左右灵活倾斜变形的车体。

优选地，所述平行四边形架体中设置有飞轮，所述飞轮位于两个所述车轮中心连线的中心铅垂面上，所述飞轮旋转利用陀螺效应使得所述车体保持站立状态。通过上述技术手段，可以使得双轮自平衡机器人自动站立起来，并且在不需要外力辅助作用下保持站立，省去了自平衡机器人开始运行时需要人为扶正机器人的操作，省去人为辅助操作。

优选地，所述中面板下部设置有平行的飞轮支撑板，所述飞轮支撑板两侧分别和所述侧板铰接，所述飞轮支撑板中设置有飞轮座，所述飞轮座设置在所述飞轮支撑板的中间位置，所述飞轮安装在所述飞轮座中，所述飞轮座下方或上方安装有第二电机，用于驱动所述飞轮旋转。通过上述技术手段，为双轮自平衡机器人提供了一个能够跟随车体倾斜变形而倾斜旋转的飞轮，从而提高了双轮自平衡机器人的行驶稳定性。

优选地，所述飞轮设置有中心轴，所述第二电机的转轴连接所述飞轮的中心轴，所述飞轮座中设置有上、下轴承来支撑固定所述飞轮的中心轴。通过上述技术手段，可以使得飞轮旋转过程中受到的摩擦力最小。

优选地，所述载物台呈 T 形，包括水平的支撑平台和垂直所述支撑平台的支腿，所述支腿中部和所述上面板铰接，所述支腿下端和所述中面板铰接。通过上述技术手段，为双轮自平衡机器人提供了一个能够适应车体变形的载物台，在车体左右倾斜变形过程中，载物台的支腿始终保持竖直，载物台的支撑平台始终保持水平，从而提高了双轮自平衡机器人的运输能力。

优选地，所述第一电机安装在所述中面板上，所述第一电机的转轴连接所述中面板和所述支腿的铰接转轴，所述铰接转轴和所述支腿固定连接，所述载物台的支腿始终保

持竖直状态。通过上述技术手段，可以使得所述中面板和载物台本质上是联动的，第一电机的定子和转子分别和中面板和载物台固定连接，因为力的作用是相互的，所以驱动力会同时施加到中面板和载物台上，二者发生相对倾斜。

优选地，所述上面板中部设置有透孔，所述载物台的支腿穿过所述透孔，所述载物台的支腿和所述上面板在所述透孔处铰接。通过上述技术手段，可以使得载物台和车体的连接结构更牢固。

优选地，所述上面板、中面板和所述侧板铰接的位置，所述飞轮支撑板和所述侧板铰接的位置均设置有合页或铰接转轴，所述合页或铰接转轴使得所述上面板、中面板、飞轮支撑板分别与所述侧板之间可相对转动。设置合页，可以提高转动部件之间的连接强度，设置铰接转轴，则可以简化转动部件之间的连接结构。

优选地，所述左车轮设置有第三电机，所述右车轮设置有第四电机，所述第三电机、第四电机均安装在所述侧板内侧。通过上述技术手段，能够合理利用车体空间，尽量减小双轮自平衡机器人的车体体积，第三电机、第四电机起到保持双轮自平衡机器人动态平衡的作用。

优选地，所述车体中安装有蓄电池，所述蓄电池为所述第一电机、第二电机、第三电机、第四电机供电，所述蓄电池可以采用锂电池。通过上述技术手段，为双轮自平衡机器人的行驶提供了基本的动力源。

采用上述结构设置的双轮自平衡机器人具有以下优点：

本发明的机器人车体采用平行四边形机构，当机器人在斜坡或者地面不平的路况下运行时，驱动电机使平行四边形机构转动，此时载物台始终保持水平，承载的物体不易脱落。

本发明的机器人车体上设计了飞轮机构，利用飞轮的陀螺效应，机器人可以自动站立起来，并且在不需要外力辅助作用下保持站立，省去了自平衡机器人开始运行时需要人为扶正机器人的操作，省去人为辅助操作；然后机器人通过两轮驱动实现动态平衡运动。

本发明的机器人结构前后对称、设计合理，重心在机器人驱动轮轴线铅垂面上，降低重心偏移对机器人运动影响。

附图说明

图 1 是本发明双轮自平衡机器人的立体图；

图 2 是本发明双轮自平衡机器人的主视图；

图 3 是本发明双轮自平衡机器人的剖视图；

图 4 是本发明双轮自平衡机器人的分解图；

图 5 是本发明双轮自平衡机器人的行走示意图。

图中：1.载物台；1-1.支撑平台；1-2.支腿；2.上面板；3.右侧板；4. 右车轮；5. 第四电机；6. 飞轮支撑板；7. 第二电机；8.飞轮；9. 第一电机；10.中面板；11.第三电机；12.左车轮；13.左侧板。

具体实施方式

本发明的设计构思是：

现有技术中双轮自平衡机器人通常需要人为辅助保持初始动态平衡，操作较复杂；通过斜坡时，机器人承载的物体和地面有倾斜角，容易脱落；只能在平缓地面运行，行驶有局限性。

为此，本发明提供了一种双轮自平衡机器人，主要在机械结构上做出改进，设计了平行四边形车体，在电机驱动下根据路面情况可倾斜变形，车体上安装有载物台，载物台能够始终保持水平，使得双轮自平衡机器人可以适应复杂路况，并且承载的物体不易脱落。

车体中安装有高速旋转的飞轮，利用飞轮的陀螺效应，机器人可以自动站立起来，并且在不需要外力辅助作用下保持站立，省去人为辅助保持初始动态平衡操作。

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

实施例 1

如图 1、图 2、图 3 所示为本发明实施例 1，在该实施例中，本发明提供一种双轮自平衡机器人，包括车体，车体两侧安装有车轮，车体包括平行四边形架体，用于车体的倾斜变形，车体上安装有载物台 1，载物台 1 与平行四边形架体铰接，平行四边形架体中安装有第一电机 9，第一电机 9 驱动平行四边形架体根据路面情况做倾斜变形，使得

载物台 1 始终保持水平。

根据本发明公开的实施例，平行四边形架体可以根据路面高低做向左或向右的倾斜变形，如图 5 所示，路面左低右高，平行四边形架体右侧被抬高，平行四边形架体就要向右倾斜变形，如果行驶到左高右低的路面上，平行四边形架体左侧被抬高，平行四边形架体就要向左倾斜变形。在不平整的路面上，平行四边形架体持续做出向左或者向右的倾斜变形。同样，当该机器人行驶的路面崎岖不平、或者其需要爬坡，都可据此进行调整，使得载物台 1 可以始终保持水平。

图 1、图 2、图 3 中所示车体处于矩形状态，这可以看成是双轮自平衡机器人的初始状态。

平行四边形架体包括平行设置的上面板 2 和中面板 10、以及位于两侧的左侧板 13 和右侧板 3；上面板 2、中面板 10 分别和左侧板 13、右侧板 3 铰接，左侧板 13 下端安装有一个左车轮 12，右侧板 3 下端安装有一个右车轮 4。

平行四边形架体中设置有飞轮 8，在平行四边形架体呈矩形时，飞轮 8 位于左车轮 12 和右车轮 4 中心连线的中心铅垂面上，如果平行四边形架体倾斜呈平行四边形时，飞轮 8 与两个车轮的上述位置关系会被改变，但是飞轮 8 的轴线依然会垂直左车轮 12 和右车轮 4 的中心连线（从图 5 中各部件的几何关系可以得出），在平行四边形架体向左或者向右的倾斜变形过程中，飞轮 8 与两个车轮的位置关系也是往复变换的，只要平行四边形架体恢复至矩形，飞轮 8 就会位于两个车轮中心连线的中心铅垂面上。飞轮 8 旋转利用陀螺效应使得车体自动站立起来，并且保持站立状态，不需要外力辅助作用下站立。

中面板 10 下部设置有平行的飞轮支撑板 6，飞轮支撑板 6 两侧分别和侧板铰接，飞轮支撑板 6 中设置有飞轮座，飞轮座设置在飞轮支撑板 6 的中间位置，飞轮 8 安装在飞轮座中，飞轮座下方或上方安装有第二电机 7，用于驱动飞轮 8 旋转。第二电机 7 的定子（外壳）需要安装固定在飞轮座上，第二电机 7 的转轴（转子）连接飞轮轴。

如图 3、图 4 所示，飞轮座呈矩形框体，飞轮 8 安装在其中，在飞轮座中旋转。飞轮 8 设置有中心轴，第二电机 7 的转轴连接飞轮 8 的中心轴，飞轮座中设置有上、下轴承来支撑固定飞轮 8 的中心轴，使得飞轮 8 旋转过程中受到的摩擦力最小。

飞轮 8 的轴线垂直飞轮支撑板 6，当飞轮支撑板 6 为水平状态时，飞轮 8 的轴线为

竖直状态，当飞轮支撑板 6 为倾斜状态时，飞轮 8 的轴线也会变倾斜。

在本实施例中，载物台 1 呈 T 形，包括水平的支撑平台 1-1 和垂直支撑平台 1-1 的支腿 1-2，支腿 1-2 中部和上面板 2 铰接，支腿 1-2 下端和中面板 10 铰接，第一电机 9 的定子（外壳）安装在中面板 10 上，第一电机 9 的转轴（转子）连接中面板 10 和支腿 1-2 的铰接转轴，该铰接转轴和支腿 1-2 固定连接。

因为两点确定一直线，载物台 1 的支腿 1-2 上设置有两处铰接位置，所以可以确定支腿 1-2 的竖直方向。又因为力的相互作用，在第一电机 9 转动过程中，支腿 1-2 为竖直方向，上面板 2 和中面板 10 都发生了相对倾斜，飞轮支撑板 6、左侧板 13、右侧板 3 也相应发生了倾斜。

载物台 1 的支腿 1-2 和侧板始终平行，并且始终保持竖直状态。

载物台 1 的支撑平台 1-1 能够保持水平的原理是：载物台 1 上设置有角度传感器或陀螺仪，可以检测载物台 1 相对于水平面的角度，当机器人所在路面不平时，根据角度传感器或陀螺仪的检测角度值，第一电机 9 驱动平行四边形架体做倾斜变形，使载物台 1 的支撑平台 1-1 保持水平。第一电机 9 可以采用步进电机，能够检测自身转子旋转的角度值。

平台 1-1 上还可以设置辅助固定物，用来固定所载物体，但是辅助固定物需要依据机器人的重心平衡来设计。

上面板 2 中部设置有透孔，载物台 1 的支腿 1-2 穿过该透孔，载物台 1 的支腿 1-2 和上面板 2 在该透孔处铰接。该透孔的宽度需要大于载物台 1 的支腿 1-2 厚度，从而留出活动间隙，让上面板 2 和支腿 1-2 可以相对转动。

上面板 2、中面板 10 和侧板铰接的位置，飞轮支撑板 6 和侧板铰接的位置均设置有合页，合页的两片叶片分别固定在上面板 2 和侧板上，中面板 10 和侧板上，飞轮支撑板 6 和侧板上。设置合页，可以提高转动部件之间的连接强度。

也可以采用这样的设计方案：在铰接处仅设置有铰接转轴，相应地在侧板上设置有透孔，上面板 2 的两端、中面板 10 的两端、飞轮支撑板 6 的两端插入这些透孔中，通过铰接转轴形成铰接关系。设置铰接转轴，则可以简化转动部件之间的连接结构。

如图 2 所示，左车轮 12 设置有第三电机 11，右车轮 4 设置有第四电机 5，第三电机 11、第四电机 5 均安装在侧板内侧。第三电机 11、第四电机 5 的定子（外壳）需要

安装固定在侧板上，第三电机 11、第四电机 5 的转轴（转子）连接车轮轴。

在本实施例中，车体中需要安装蓄电池，蓄电池可以采用锂电池。蓄电池为第一电机 9、第二电机 7、第三电机 11、第四电机 5 供电。蓄电池可以安装在上面板 2、中面板 10 或飞轮支撑板 6 上，同样，蓄电池及其安装位置需要依据机器人的重心平衡来设计。

当双轮自平衡机器人不工作而放在地面上时，车体倒在地面上并且处于自然倾斜状态，启动飞轮 8 旋转，利用陀螺效应使得车体自动站立起来并且保持站立状态，在站立状态下车体保持矩形状态，第三电机 11 和第四电机 5 分别驱动两侧的车轮，双轮自平衡机器人即可以保持动态平衡。

双轮自平衡机器人的行走状态如图 5 所示，在斜面上行走时，仅车体倾斜变形，车体由矩形被调整为倾斜的平行四边形，但是载物台 1 始终保持水平。

当双轮自平衡机器人行走至水平路面时，车体又恢复至矩形状态。

实施例 2

在该实施例中，与实施例 1 所不同的是，上面板 2、中面板 10、左侧板 13、右侧板 3、飞轮支撑板 6 均可以采用镂空状的板体，或者采用杆体结构，这样有利于减轻机器人的重量。

该实施例 2 中双轮自平衡机器人的其他结构与实施例 1 相同，在此不再重复描述。

以上仅为本发明的具体实施方式，在本发明的上述教导下，本领域技术人员可以在上述实施例的基础上进行其他的改进或变形。本领域技术人员应该明白，上述的具体描述只是更好的解释本发明的目的，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1、一种双轮自平衡机器人，所述机器人包括车体，所述车体两侧安装有车轮，其特征在于，所述车体包括平行四边形架体，用于所述车体的倾斜变形；所述车体上安装有载物台，所述载物台与平行四边形架体铰接，所述平行四边形架体中安装有第一电机，所述第一电机驱动所述平行四边形架体根据路面情况做倾斜变形，使得所述载物台始终保持水平。

2、如权利要求 1 所述的双轮自平衡机器人，其特征在于，所述载物台上设置有角度传感器或陀螺仪，检测所述载物台相对于水平面的角度，当所述机器人所在路面不平时，根据所述角度传感器或陀螺仪的检测角度值，所述第一电机驱动所述平行四边形架体做倾斜变形，使所述载物台保持水平。

3、如权利要求 1 所述的双轮自平衡机器人，其特征在于，所述平行四边形架体包括平行设置的上面板和中面板、以及位于两侧的左侧板和右侧板；所述上面板、中面板分别和左侧板、右侧板铰接，所述左侧板下端安装有一个左车轮，所述右侧板下端安装有一个右车轮。

4、如权利要求 1 所述的双轮自平衡机器人，其特征在于，所述平行四边形架体中设置有飞轮，所述飞轮位于两个所述车轮中心连线的中心铅锤面上，所述飞轮旋转利用陀螺效应使得所述车体保持站立状态。

5、如权利要求 3 或 4 所述的双轮自平衡机器人，其特征在于，所述中面板下部设置有平行的飞轮支撑板，所述飞轮支撑板两侧分别和所述侧板铰接，所述飞轮支撑板中设置有飞轮座，所述飞轮座设置在所述飞轮支撑板的中间位置，所述飞轮安装在所述飞轮座中，所述飞轮座下方或上方安装有第二电机，用于驱动所述飞轮旋转。

6、如权利要求 5 所述的双轮自平衡机器人，其特征在于，所述飞轮设置有中心轴，所述第二电机的转轴连接所述飞轮的中心轴，所述飞轮座中设置有上、下轴承来支撑固定所述飞轮的中心轴。

7、如权利要求 3 所述的双轮自平衡机器人，其特征在于，所述载物台呈 T 形，包括水平的支撑平台和垂直所述支撑平台的支腿，所述支腿中部和所述上面板铰接，所述支腿下端和所述中面板铰接。

8、如权利要求 7 所述的双轮自平衡机器人，其特征在于，所述第一电机安装在所述中面板上，所述第一电机的转轴连接所述中面板和所述支腿的铰接转轴，所述铰接转轴和所述支腿固定连接，所述载物台的支腿始终保持竖直状态。

9、如权利要求 7 所述的双轮自平衡机器人，其特征在于，所述上面板中部设置有透孔，所述载物台的支腿穿过所述透孔，所述载物台的支腿和所述上面板在所述透孔处铰接。

10、如权利要求 5 所述的双轮自平衡机器人，其特征在于，所述上面板、中面板和所述侧板铰接的位置，所述飞轮支撑板和所述侧板铰接的位置均设置有合页或铰接转轴，所述合页或铰接转轴使得所述上面板、中面板、飞轮支撑板分别与所述侧板之间可相对转动。

1/3

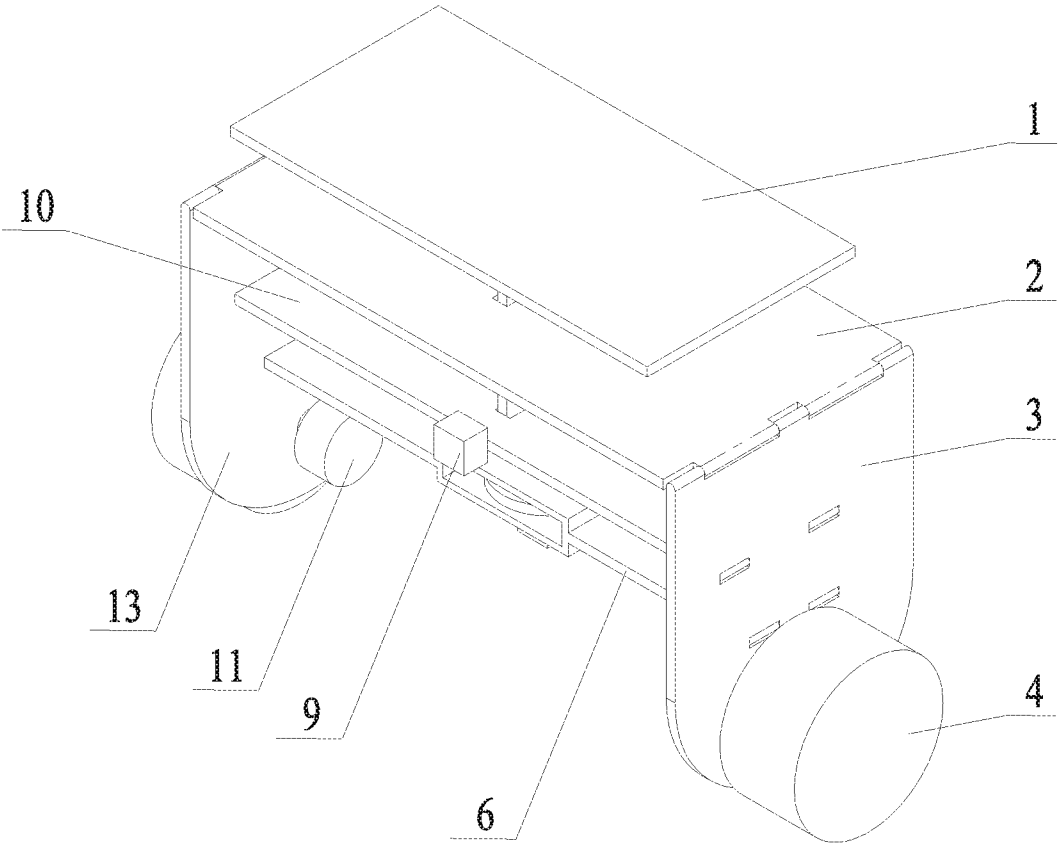


图 1

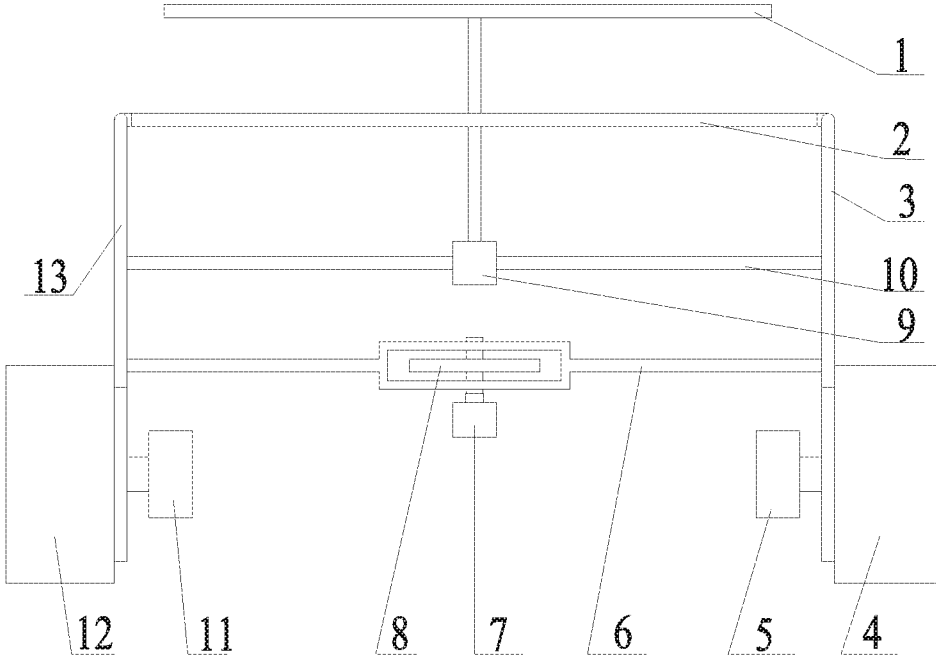


图 2

2/3

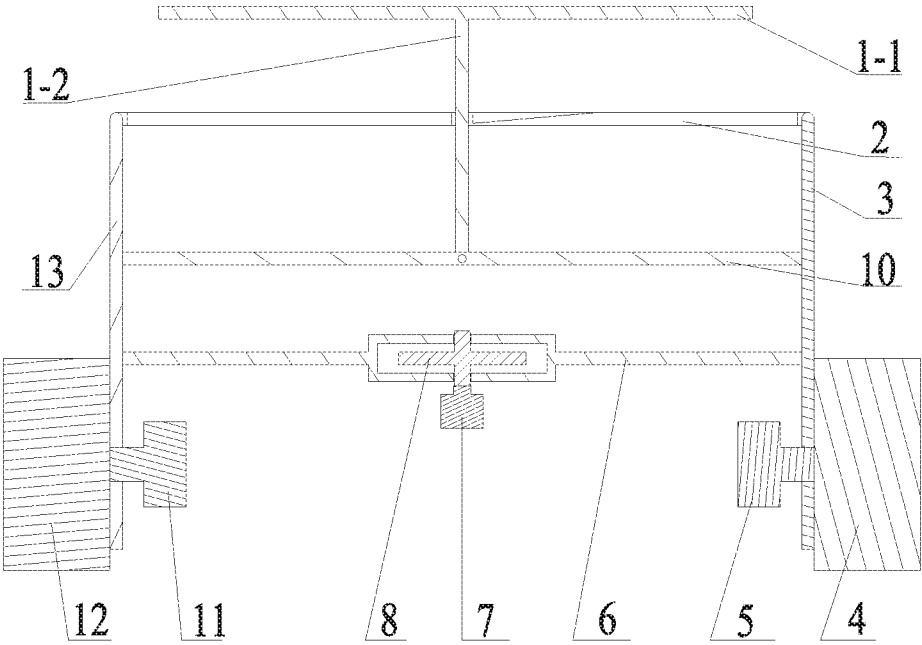


图 3

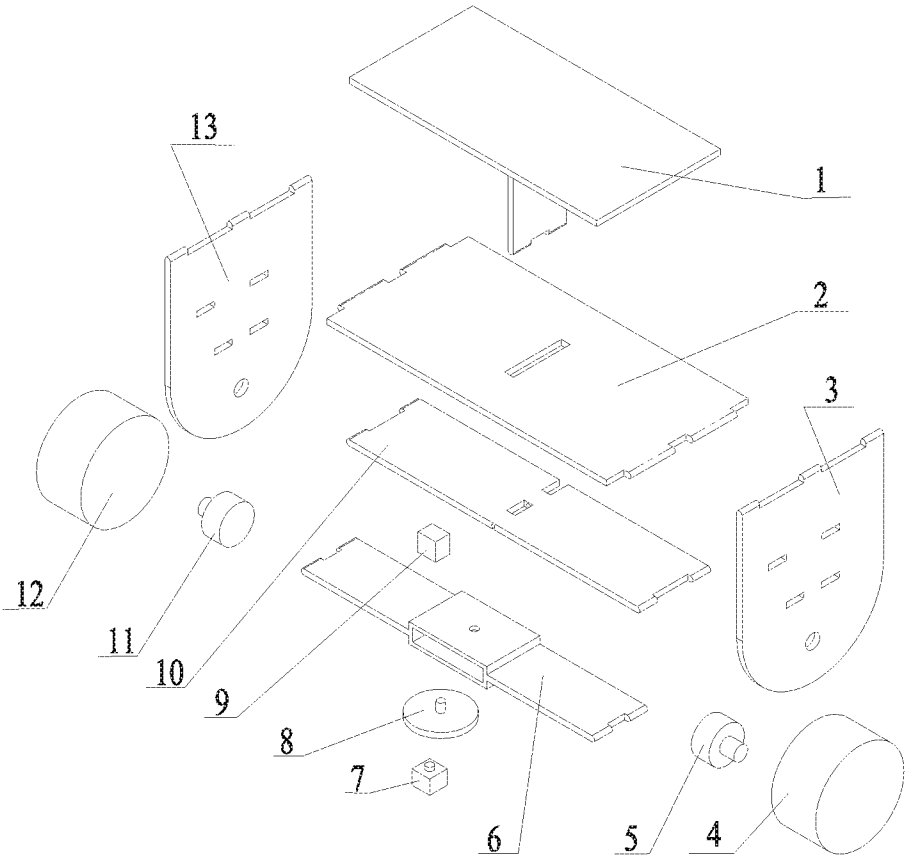


图 4

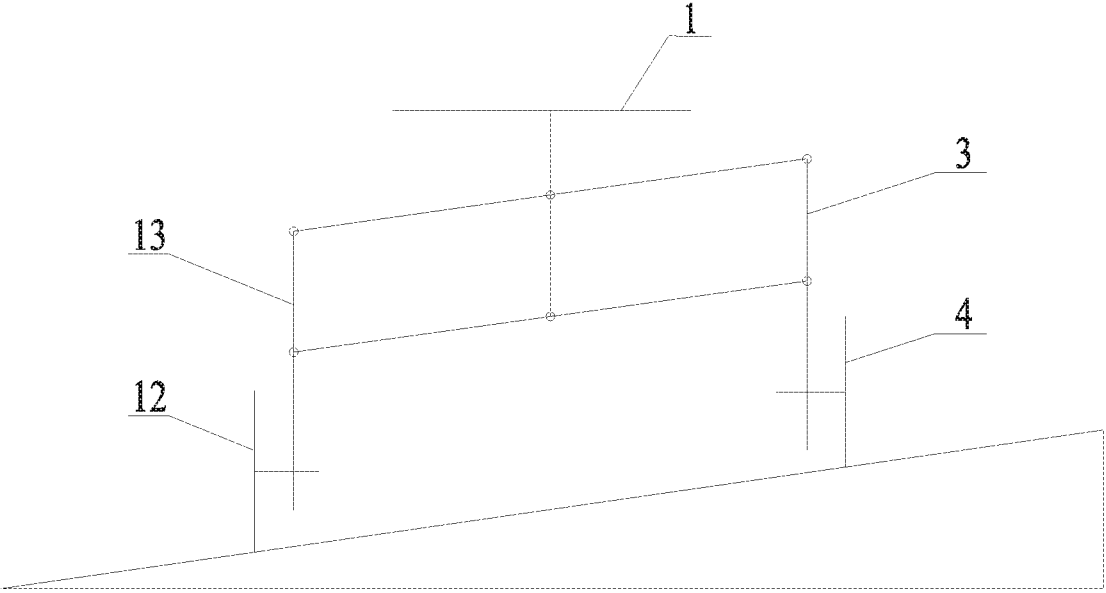


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/110903

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D 57/02 (2006.01) i; B62K 11/00 (2013.01) 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)

B62D, B62K

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 四连杆, 四杆, 四边形, 倾斜, 水平, 两轮, 双轮, 思维, 体感, 平衡, 路面, 载物, parallelogram, platform, horizontal, road, balanc+, wheel, double, twin

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102923204 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 13 February 2013 (13.02.2013), description, paragraphs 0028-0036, and figures 1-6	1-4, 7-9
A	US 2007169977 A1 (XEROX CORP.), 26 July 2007 (26.07.2007), entire document	1-10
A	CN 203698533 U (CHEN, Yan), 09 July 2014 (09.07.2014), entire document	1-10
A	CN 1952996 A (UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA), 25 April 2007 (25.04.2007), entire document	1-10
A	CN 103600799 A (SHANGHAI JIAOTONG UNIVERSITY), 26 February 2014 (26.02.2014), entire document	1-10
A	CN 106828724 A (GOERTEK INC.), 13 June 2017 (13.06.2017), entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 12 April 2018	Date of mailing of the international search report 27 April 2018
Name and mailing address of the ISA 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 LIN, Yu Telephone No. 86-10-53961146

International application No.
PCT/CN2017/110903

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/110903

A. 主题的分类

B62D 57/02 (2006.01) i; B62K 11/00 (2013.01) 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)

B62D, B62K

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))

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 四连杆, 四杆, 四边形, 倾斜, 水平, 两轮, 双轮, 思维, 体感, 平衡, 路面, 载物, parallelogram, platform, tilt+, horizontal, road, balanc+, wheel, double, twin

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
X	CN 102923204 A (北京理工大学) 2013年 2月 13日 (2013 - 02 - 13) 说明书第0028-0036段, 图1-6	1-4, 7-9
A	US 2007169977 A1 (XEROX CORP.) 2007年 7月 26日 (2007 - 07 - 26) 全文	1-10
A	CN 203698533 U (陈燕) 2014年 7月 9日 (2014 - 07 - 09) 全文	1-10
A	CN 1952996 A (中国科学技术大学) 2007年 4月 25日 (2007 - 04 - 25) 全文	1-10
A	CN 103600799 A (上海交通大学) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 全文	1-10
A	CN 106828724 A (歌尔科技有限公司) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13) 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

2018年 4月 12日

国际检索报告邮寄日期

2018年 4月 27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

林玉

电话号码 86-10-53961146

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/110903

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	102923204	A	2013年 2月 13日	CN	102923204	B	2015年 6月 3日
US	2007169977	A1	2007年 7月 26日	US	7744331	B2	2010年 6月 29日
CN	203698533	U	2014年 7月 9日	无			
CN	1952996	A	2007年 4月 25日	CN	100511326	C	2009年 7月 8日
CN	103600799	A	2014年 2月 26日	CN	103600799	B	2015年 12月 23日
CN	106828724	A	2017年 6月 13日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)