

(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
2012 年 10 月 18 日 (18.10.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/139476 A1

- (51) 国际专利分类号:
B25J 5/00 (2006.01) *G05D 1/02* (2006.01)
H02G 1/00 (2006.01) *G01R 31/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/073591
- (22) 国际申请日: 2012 年 4 月 6 日 (06.04.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110091368.X 2011 年 4 月 12 日 (12.04.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 辽宁省电力有限公司鞍山供电公司 (LIAONING ANSHAN POWER SUPPLY COMPANY) [CN/CN]; 中国辽宁省鞍山市铁东区南胜利路 52 号, Liaoning 114001 (CN)。中国科学院沈阳自动化研究所 (SHENYANG INSTITUTE OF AUTOMATION OF THE CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 智迪 (ZHI, Di) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号,

Liaoning 110016 (CN)。王芝茗 (WANG, Zhiming) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。姚辰 (YAO, Chen) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。葛维春 (GE, Weichun) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。李小凡 (LI, Xiaofan) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。刘树新 (LIU, Shuxin) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。王挺 (WANG, Ting) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。胡绍刚 (HU, Shaogang) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。顾洪群 (GU, Hongqun) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。王忠 (WANG, Zhong) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。刘俊德 (LIU, Junde) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。罗宇 (LUO, Yu) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。赵庆杞 (ZHAO, Qingqi) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。徐梁 (XU, Liang) [CN/CN]; 中国辽宁

[见续页]

(54) Title: TRACK SELF-DIRECTED MOVING ROBOT

(54) 发明名称: 一种轨道式自主移动机器人

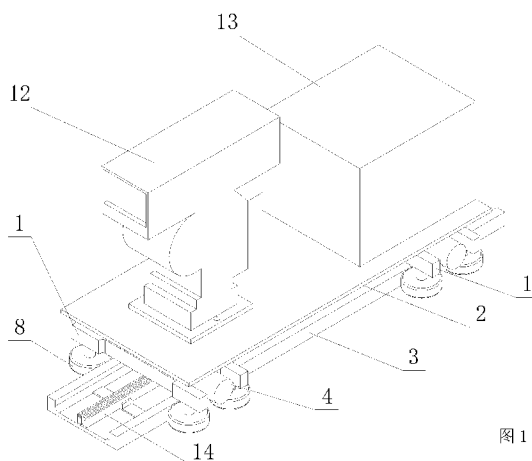


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a specialized robot, especially to a track self-directed moving robot. The robot comprises steering frames, a chassis, a current collector, travel switches, a holder, a control system, a slide and located blocks. The two steering frames with the same structure are separated from each other and move on the track respectively. The slide connected with an external power supply is arranged on the track, and a multiple sets of located blocks are symmetrically provided on the two sides of the slide. The chassis is connected with two steering frames respectively. The holder and the control system are respectively mounted on the upper surface of the chassis. The current collector and travel switches are respectively connected on the lower surface of the chassis. The current collector slides on the slide and supplies power to the robot. The travel switches are arranged on two sides of the current collector and the moving tracks of the travel switches are corresponding to the installing positions of the located blocks. The current collector and the travel switches are respectively electrically connected with the control system. The robot of the present invention ensures precise walking and positioning control of planned track path and so on, thus realizing multi-target with continuous fixed-points observation.

[见续页]



WO 2012/139476 A1



省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。刘君 (LIU, Jun) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。刘敏杰 (LIU, Minjie) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。闫春生 (YAN, Chunsheng) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市东陵区南塔街 114 号, Liaoning 110016 (CN)。

(74) 代理人: 沈阳科苑专利商标代理有限公司 (SHENYANG PATENT & TRADEMARK AGENCY ACADEMIA SINICA); 中国辽宁省沈阳市和平区三好街 24 号, Liaoning 110004 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,

LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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:

轨道式自主移动机器人包括转向架(1)、底盘(2)、集电器(10)、行程开关(11)、云台(12)、控制系统(13)、滑线(14)及定位块(16), 其中两个转向架(1)相互独立, 结构相同, 分别在轨道(3)上运行, 在轨道(3)上设有连接外接电源的滑线(14), 滑线(14)两侧对称设有多个定位块(16); 底盘(2)分别与两转向架(1)相连, 在底盘(2)上表面分别安装有云台(12)及控制系统(13), 底盘(2)下表面分别连接有集电器(10)及行程开关(11), 该集电器(10)在滑线(14)上滑行为机器人供电, 行程开关(11)位于集电器(10)两侧, 行程开关(11)的运行轨迹与定位块(16)安装位置相对应, 集电器(10)及行程开关(11)分别与控制系统(13)电连接。该机器人能实现在规划轨道路径上的精确行走、定位等控制, 能够实现对多目标的连续定点观察。

一种轨道式自主移动机器人

技术领域

本发明属于特种机器人领域，具体地说是一种轨道式自主移动机器人。

5

背景技术

变电站设备巡检对于保证电力系统的安全生产和可靠运行具有极其重要的作用。传统的人工巡检方式由于人为因素的影响，有时难以及时发现设备异常和潜在的故障隐患。应用智能移动机器人进行变电站设备巡检，可以充分发挥机器人的技术优势，完成一些人工巡检难以完成的任务，从而提高巡检质量，加速推进变电站无人值守化的进程。

10

当前移动机器人的行走机构有轮式、履带式或是轮履结合式等多种形式，它们移动灵活，越障能力强；但此种机器人在预定轨迹的行走、定位等功能上的误差大，很难实现对多目标的连续定点观察。且移动机器人本体的能源无外乎充电电池和内燃机两种方式，采用内燃机，机器人的结构要复杂得多；而充电电池又要考虑机器人的工作时间和电池充电的问题。

15

发明内容

为了解决现有移动机器人巡检时很难连续定点观察以及充电电池对工作时间影响的问题，本发明的目的在于提供一种轨道式自主移动机器人。该自主移动机器人可应用于变电站设备的探测巡检。

20

本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：

本发明包括转向架、底盘、集电器、行程开关、云台、控制系统、滑线及定位块，其中转向架为两个，相互独立，结构相同，分别在轨道上运行，在轨道上设有连接外接电源的滑线，滑线的两侧对称设有多组定位块；所述底盘分别与两个转向架相连，在底盘的上表面分别安装有云台及控制系统，底盘的下表面分别连接有集电器及行程开关，该集电器在滑线上滑行、为机器人供电，所述行程开关位于集电器的两侧，行程开关的运行轨迹与定位块的安装位置相对应，集电器及行程开关分别与控制系统电连接。

25

其中：所述滑线通过滑线固定架固定在轨道上，滑线由铜芯及绝缘护套组成，所述集电器的一端固接在底盘的下表面，另一端与铜芯接触；所述行程开关与集电器前后设置，行程开关为两个，对称设置在轨道的两侧，集电器位于两行程开关的中间；

30

所述转向架包括驱动电机、固定架、主动行走轮、从动行走轮、导向轮及转盘，其中主动行走轮及从动行走轮相互独立、分别可转动地安装在固定架上，驱动电机固接在固定架上，所述主动行走轮与驱动电机的输出轴相连；在固定架的顶部设有转盘，底盘置于转盘上，所述转盘相对于底盘可转动，固定架的底部安装有多个导向轮；固定架为长方体，长度方向的两端均为“凹”形，在每个“凹”形的两个分支上均设有可转动的导向轮，两端的导向轮分

别位于轨道的外侧、与轨道的两个侧面滚动接触；各导向轮的中心轴线相平行，并垂直于主动行走轮及从动行走轮的中心轴线；所述固定架上对称开有两个通孔，主动行走轮及从动行走轮分别容置于两个通孔内，主动行走轮及从动行走轮均与轨道的上表面接触；所述主动行走轮的中心轴线与从动行走轮的中心轴线在水平面内相互平行；固定架的中间部位为中空结构，向上延伸形成一支撑架，所述转盘可转动地安装在该支撑架的顶部；所述驱动电机上带有编码器，该编码器与控制系统电连接。

本发明的优点与积极效果为：

1. 本发明通过集电器与滑线的接触摩擦，将电能传递到控制系统，并由行程开关与定位块的碰撞，在数字编码器的作用下，可以实现在规划的轨道路径上的精确行走、定位等控制，

2. 本发明采用轨道滑线方式取电，可使移动机器人连续长时间工作，不受时间因素的制约，无需考虑电池充电以及电池的寿命问题，解决了移动机器人能量的来源，连续工作时间任意，稳定可靠。

3. 本发明通过轨道上的滑线采用电力载波通信技术，工作人员可远距离对移动机器人进行视频、通讯信号的控制，结构简单方便，稳定可靠，既解决了无线通讯的图像不稳定，信号滞后等问题，又解决了有线通讯的线缆问题。

4. 本发明采用双转向架结构，适合各种弯轨形状，转弯半径小而灵活，转盘可相对于底盘有角度上的变化，避免移动机器人自身干涉，实现了移动机器人在各种弯道上的平稳运行。

5. 本发明的转向架重心稳定，承载能力高，在轨道上运动平稳。

附图说明

图 1 为本发明的立体结构示意图；

图 2 为本发明的结构主视图；

图 3 为图 2 的右视图；

图 4 为本发明供电方式结构示意图；

图 5 为本发明转向架的结构示意图；

其中：1 为转向架，2 为底盘，3 为轨道，4 为驱动电机，5 为固定架，6 为主动行走轮，7 为从动行走轮，8 为导向轮，9 为转盘，10 为集电器，11 为行程开关，12 为云台，13 为控制系统，14 为滑线，15 为滑线固定架，16 为定位块。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步详述。

如图 1~4 所示，本发明包括底盘 2、集电器 10、行程开关 11、云台 12、控制系统 13、滑线 14、定位块 16 及两个转向架 1，两个转向架 1 相互独立，结构相同，分别在轨道 3 上运行。轨道 3 的截面为“凹”形，在“凹”形轨道的中间、沿轨道的长度方向通过滑线固定

架 15 固接有滑线 14，滑线 14 由铜芯和绝缘护套组成，滑线 14 连接外接电源，由外接电源对滑线 14 进行供电；在滑线 14 的两侧，对称设有多个定位块 16。

如图 5 所示，转向架 1 包括驱动电机 4、固定架 5、主动行走轮 6、从动行走轮 7、导向轮 8 及转盘 9，其中固定架 5 为长方体，固定架长度方向的两端均为“凹”形，在每个“凹”形的两个分支上均设有可转动的导向轮 8，即每个转向架 1 上共设有四个导向轮 8；两端的导向轮 8 分别位于轨道 3 的外侧，与轨道 3 的两个侧面滚动接触。固定架 5 的中间部位为中
5 空结构，向上延伸形成一支撑架，所述转盘 9 通过轴承可转动地安装在该支撑架的顶部、可绕自身轴线任意角度旋转。在固定架 5 的中空部位与每端的“凹”形结构之间还各开有一通孔，两个通孔以固定架 5 的中心轴线对称；主动行走轮 6 及从动行走轮 7 分别通过轴承安装
10 在一个通孔内，主动行走轮 6 及从动行走轮 7 均与轨道 3 的上表面接触，用以支撑移动机器人自身的重量。在一端的“凹”形结构处，固接有驱动电机 4，主动行走轮 6 与驱动电机 4 的输出轴键连接。主动行走轮 6 与从动行走轮 7 相互独立，主动行走轮 6 与从动行走轮 7 不共轴，即主动行走轮 6 与从动行走轮 7 有各自的中心轴，两个中心轴的轴线共线。四个导向轮 8 两个在前，两个在后，安装在固定架 5 上，各导向轮 8 的中心轴线相互平行，且分别垂
15 直于主动行走轮 6 及从动行走轮 7 的中心轴线。

底盘 2、云台 12 及控制系统 13 组成机器人本体，其中底盘 2 放置于转盘 9 上，两个转向架 1 分别位于底盘 2 长度方向的两端，转盘 9 相对于底盘 2 可转动，底盘 2 通过转盘 9 与各转向架 1 相连。云台 12 及控制系统 13 安装在底盘 2 的上表面，云台 12 为两自由度云台，控制系统 13 为现有技术；在底盘 2 的下表面分别固接有集电器 10 及行程开关 11，集电器
20 10 及行程开关 11 位于两个转向架 1 之间、分别与控制系统 13 电连接；集电器 10 的一端固接在底盘 2 的下表面，另一端与滑线 14 的铜芯接触，通过集电器 10 与滑线 14 的接触摩擦，把电能传递到移动机器人的控制系统 13，为机器人供电；行程开关 11 与集电器 10 前后设置，行程开关 11 为两个，对称设置在轨道 3 的两侧，集电器 10 位于两行程开关 11 的中间，行程开关 11 的运行轨迹与定位块 16 的安装位置相对应。

25 转向架 1 中的驱动电机 4 上带有编码器，该编码器与控制系统 13 电连接。

本发明的工作原理为：

驱动电机 4 为移动机器人在轨道 3 上的行走提供动力，两个转向架 1 中的驱动电机 4 同步工作。主动行走轮 6 在驱动电机 4 的带动下，为转向架 1 提供在轨道 3 上行走的动力；两个转向架 1 在轨道上行驶的同时，集电器 10 与滑线 14 接触摩擦，产生的电能传递给控制系统
30 13。当移动机器人行进到定位块 16 时，行程开关 11 的触点与定位块 16 碰撞，并在驱动电机 4 上的数字编码器的作用下，将信号发送至控制系统 13，由控制系统 13 控制、实现移动机器人在预定位置的精确停车，继而安装在底盘 2 前端的两自由度云台可对多目标进行精确定点观察。

当移动机器人行驶在直轨道上时，转向架 1 在平衡位置没有位移，各导向轮 8 将以有效
35 半径向前滚动，引导转向架 1 在轨道 3 的方向上前进或后退的平顺行驶；当移动机器人行驶

在弯轨道上时，由于从动行走轮 7 是被动轮，与主动行走轮 6 不共轴，相互独立，因此当转向架 1 处于弯轨道时，从动行走轮 7 的被动行走解决了两个行走轮的差速问题。单侧或两侧的导向轮 8 会受到轨道 3 侧面的径向压力，这种压力将迫使转向架 1 回到平衡位置；此外，两个独立的转向架 1 在转盘 9 的作用下，可分别与底盘 2 有角度上的变化，避免移动机器人自身干涉，实现了移动机器人在各种弯道上的平稳运行。

单轨道的特点是使用一条轨道，占地面积小；此外，轨道宽度窄，轨道支撑架结构简单，占用的空间小。本发明就是通过单轨道来支撑、稳定和导向移动机器人，移动机器人通过其特有的结构形式卡在轨道梁上，能够平稳地运行，在转弯处无需考虑机器人的减速问题，没有出轨的可能。

本发明移动机器人中的底盘 2 可通过连接轴与下一个移动机器人的底盘串联，依此，可串联多个移动机器人，如火车的每一节车箱一样；每个移动机器人中均有一个底盘 2 及两个转向架 1。当移动机器人处于直轨道时，一个底盘 2 可对应两个或多个转向架 1；但若处于弯轨道时，则只能是一个底盘对应两个转向架，否则，在转弯处将无法实现转弯。

移动机器人通过滑线 14 采用电力载波通信技术，工作人员可远距离对移动机器人进行视频、通讯信号的控制，结构简单方便，稳定可靠，既解决了无线通讯的图像不稳定，信号滞后等问题，又解决了有线通讯的线缆问题。

权 利 要 求 书

1. 一种轨道式自主移动机器人，其特征在于：包括转向架(1)、底盘(2)、集电器(10)、行程开关(11)、云台(12)、控制系统(13)、滑线(14)及定位块(16)，其中转向架(1)为两个，相互独立，结构相同，分别在轨道(3)上运行，在轨道(3)上设有连接外接电源的滑线(14)，滑线(14)的两侧对称设有多组定位块(16)；所述底盘(2)分别与两个转向架(1)相连，在底盘(2)的上表面分别安装有云台(12)及控制系统(13)，底盘(2)的下表面分别连接有集电器(10)及行程开关(11)，该集电器(10)在滑线(14)上滑行、为机器人供电，所述行程开关(11)位于集电器(10)的两侧，行程开关(11)的运行轨迹与定位块(16)的安装位置相对应，集电器(10)及行程开关(11)分别与控制系统(13)电连接。

2. 按权利要求1所述的轨道式自主移动机器人，其特征在于：所述滑线(14)通过滑线固定架(15)固定在轨道(3)上，滑线(14)由铜芯及绝缘护套组成，所述集电器(10)的一端固接在底盘(2)的下表面，另一端与铜芯接触。

3. 按权利要求1所述的轨道式自主移动机器人，其特征在于：所述行程开关(11)与集电器(10)前后设置，行程开关(11)为两个，对称设置在轨道(3)的两侧，集电器(10)位于两行程开关(11)的中间。

4. 按权利要求1所述的轨道式自主移动机器人，其特征在于：所述转向架(1)包括驱动电机(4)、固定架(5)、主动行走轮(6)、从动行走轮(7)、导向轮(8)及转盘(9)，其中主动行走轮(6)及从动行走轮(7)相互独立、分别可转动地安装在固定架(5)上，驱动电机(4)固接在固定架(5)上，所述主动行走轮(6)与驱动电机(4)的输出轴相连；在固定架(5)的顶部设有转盘(9)，底盘(2)置于转盘(9)上，所述转盘(9)相对于底盘(2)可转动，固定架(5)的底部安装有多个导向轮(8)。

5. 按权利要求4所述的轨道式自主移动机器人，其特征在于：所述固定架(5)为长方体，长度方向的两端均为“凹”形，在每个“凹”形的两个分支上均设有可转动的导向轮(8)，两端的导向轮(8)分别位于轨道(3)的外侧、与轨道(3)的两个侧面滚动接触。

6. 按权利要求5所述的轨道式自主移动机器人，其特征在于：所述各导向轮(8)的中心轴线相平行，并垂直于主动行走轮(6)及从动行走轮(7)的中心轴线。

7. 按权利要求4或5所述的轨道式自主移动机器人，其特征在于：所述固定架(5)上对称开有两个通孔，主动行走轮(6)及从动行走轮(7)分别容置于两个通孔内，主动行走轮(6)及从动行走轮(7)均与轨道(3)的上表面接触；所述主动行走轮(6)的中心轴线与从动行走轮(7)的中心轴线在水平面内相互平行。

8. 按权利要求4或5所述的轨道式自主移动机器人，其特征在于：所述固定架(5)的中间部位为中空结构，向上延伸形成一支撑架，所述转盘(9)可转动地安装在该支撑架的顶部。

9. 按权利要求4所述的轨道式自主移动机器人，其特征在于：所述驱动电机(4)上带有编码器，该编码器与控制系统(13)电连接。

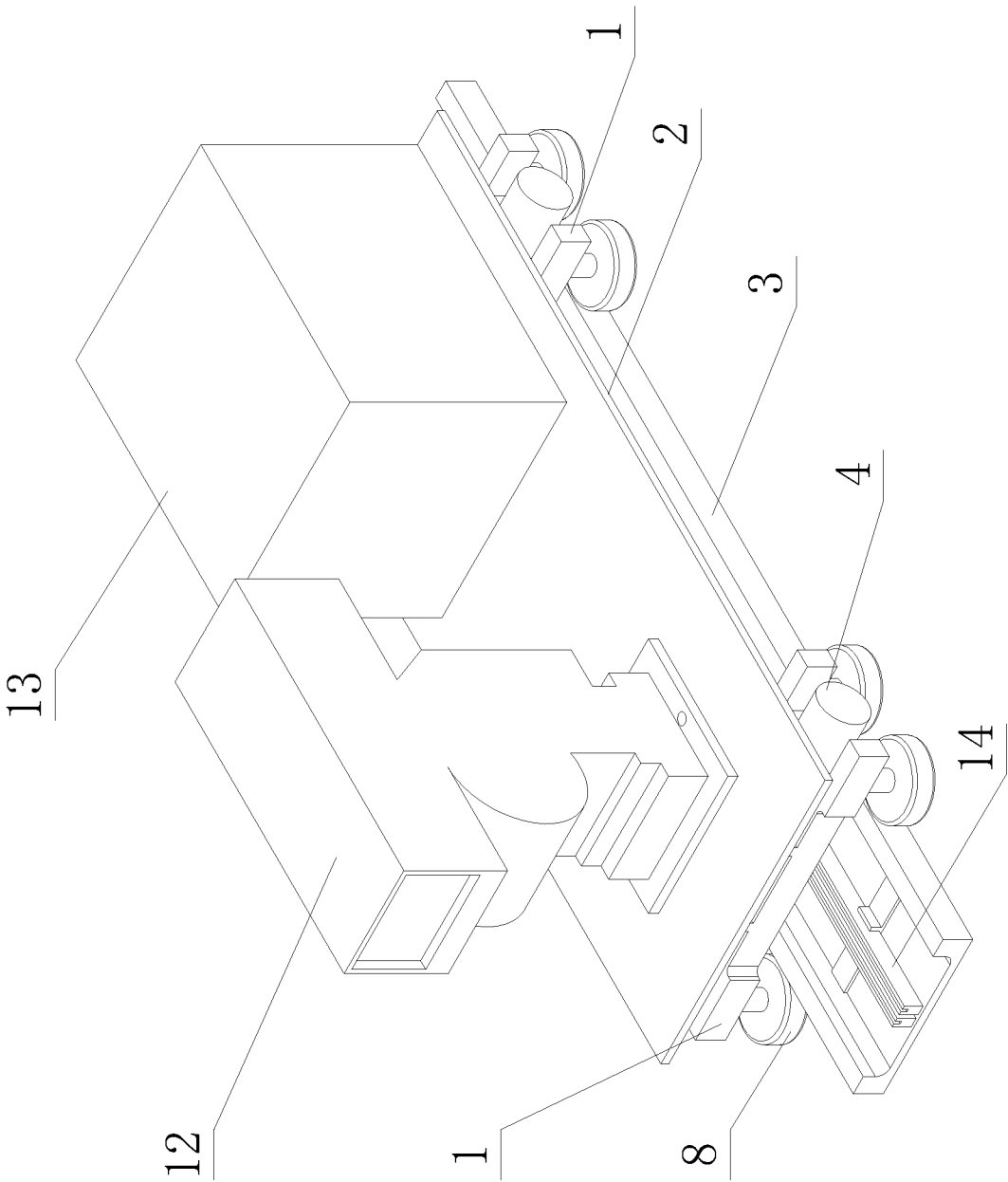


图 1

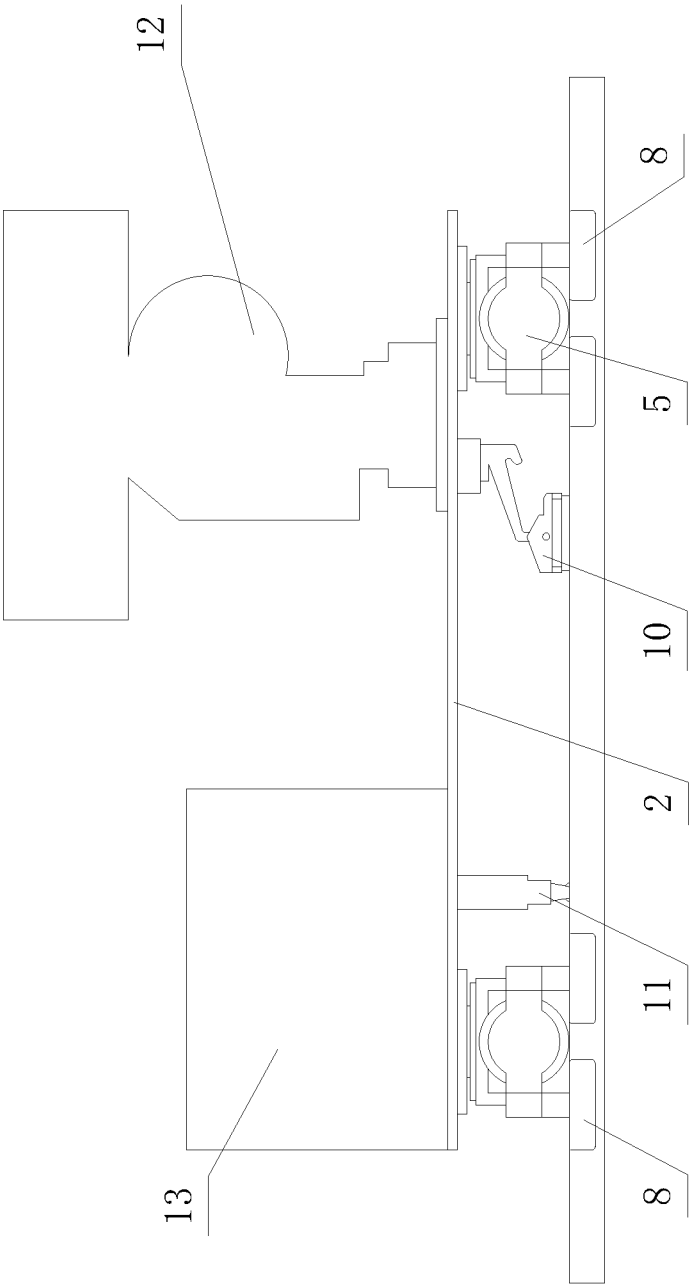


图 2

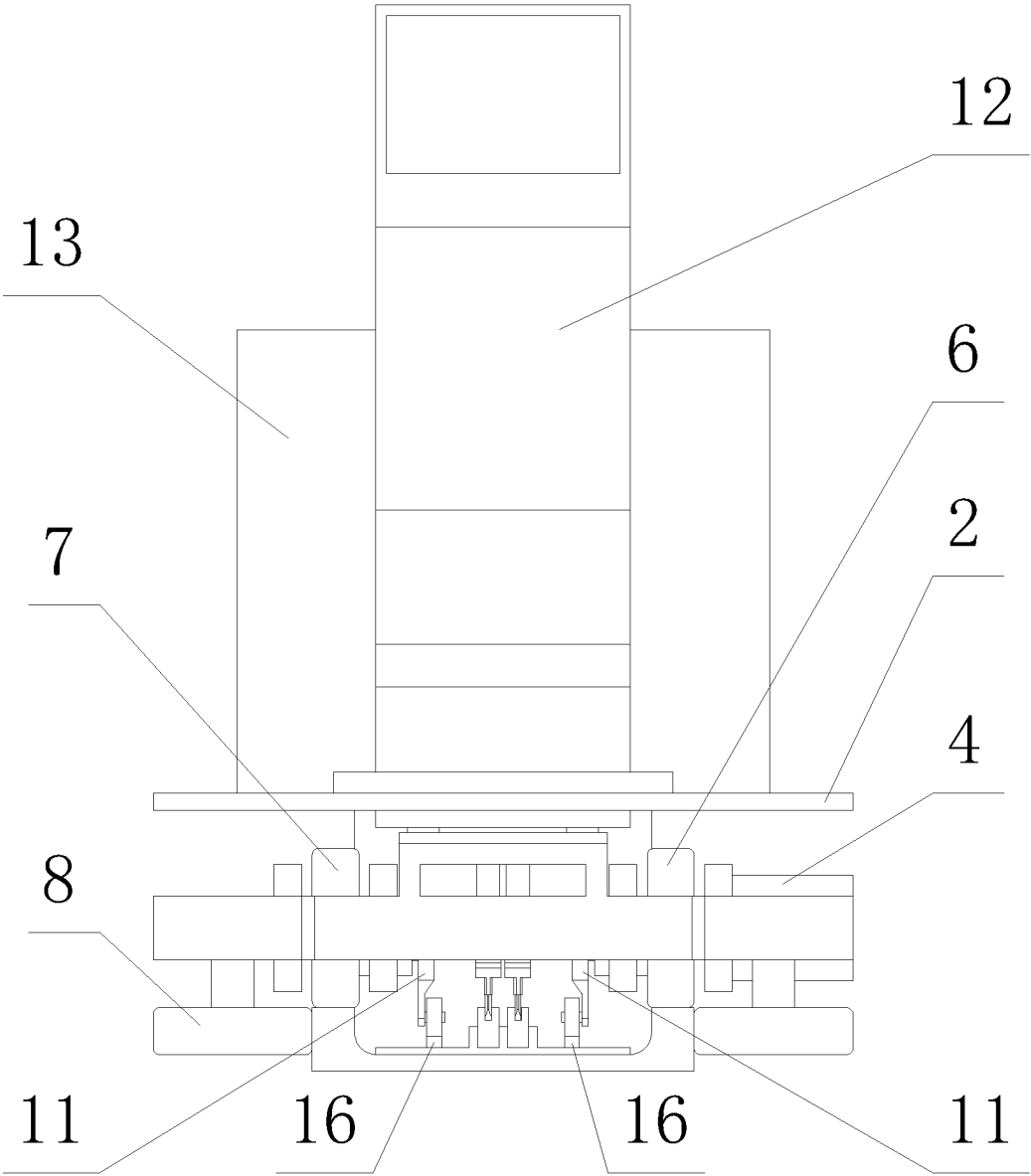


图 3

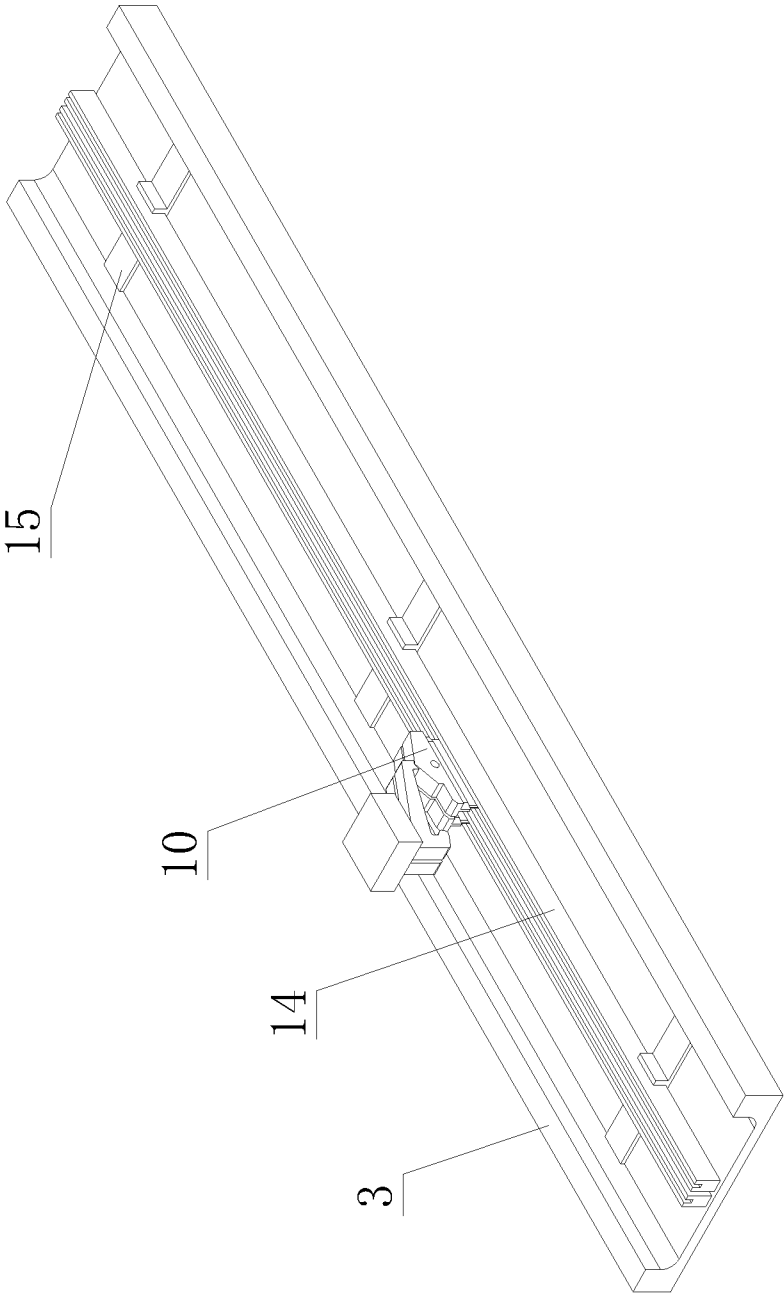


图 4

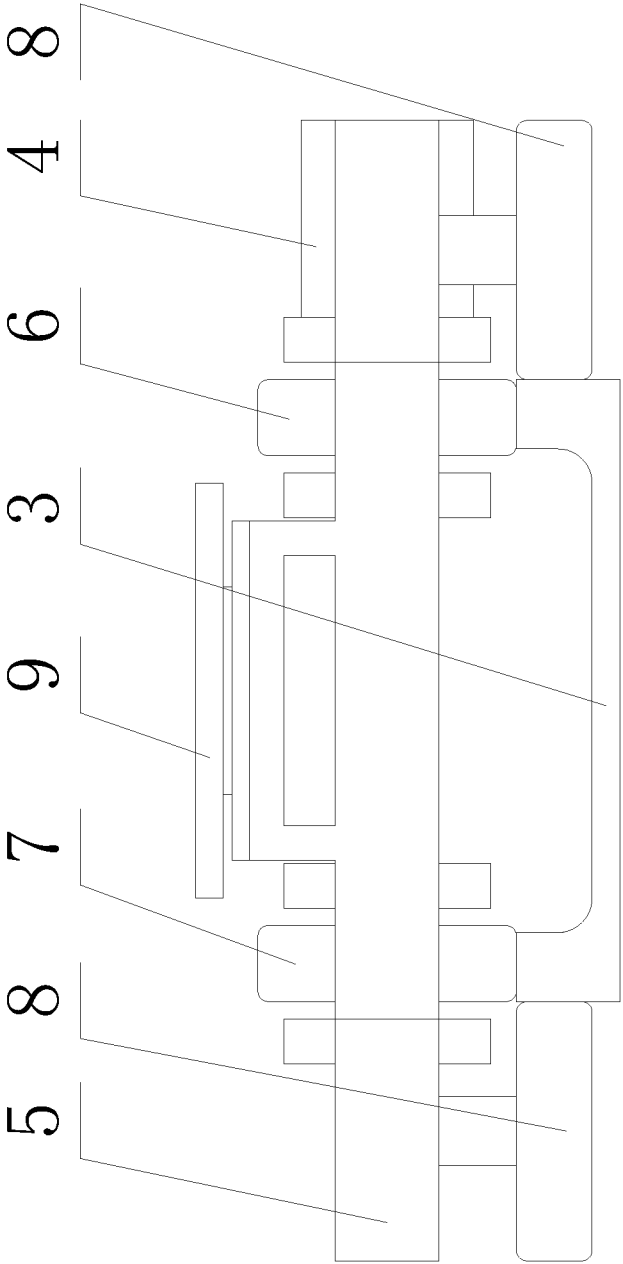


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073591

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See The Extra Sheet

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)

IPC:B25J, H02G, G05D, G01R, B61B

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: rail, track, railway, orbit, robot, automaton, android, inspect, check, test, line, cable, wire, route, steer, wheel, turn, skid, slide, current collector, travel switch, transformer substation, power station.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN202033665U(Shenyang Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences et. al) 09 Nov. 2011(09.11.2011) description, Paragraphs[0022]-[0031], Figures 1-5	1-9
PX	CN202075624U (Shenyang Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences) 14 Dec.2011(14.12.2011) description, Paragraphs[0026]-[0039], Figures 1-5	1-9
Y	JP8-108381A(ROTSE KK) 30 Apr. 1996(30.04.1996) description, Paragraphs[0009]-[0020], Figures 1-11	1-3
Y	CN201629815U(HU Jiarui et. al) 10 Nov. 2010(10.11.2010) description, Paragraphs[0043]-[0089], Figures 1-8	1-3

☒ 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 02 Jul. 2012(02.07.2012)	Date of mailing of the international search report 19 Jul. 2012(19.07.2012)
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, Bangyong Telephone No. (86-10) 62085805

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073591

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN101898355A(LIANG Zhaojie) 01 Dec. 2010(01.12.2010) the whole document	1-9
A	CN201442264U(Shandong Luneng Intelligent Techn Co., Ltd.) 28 Apr. 2010(28.04.2010) the whole document	1-9
A	CN101254593A(Shandong Electric Power Research Institute) 03 Sept.(03.09.2008) the whole document	1-9
A	US5351621A(HITACHI LTD) 04 Oct. 1994(04.10.1994) the whole document	1-9
A	EP0405606A2(THE TOKYO ELECTRIC POWER CO., INC) 02 Jan. 1991(02.01.1991) the whole document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/073591

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN202033665U	09.11.2011	None	
CN202075624U	14.12.2011	None	
JP8-108381A	30.04.1996	None	
CN201629815U	10.11.2010	None	
CN101898355A	01.12.2010	CN101898355B	16.11.2011
CN201442264U	28.04.2010	None	
CN101254593A	03.09.2008	None	
US5351621A	04.10.1994	JP5221311A	31.08.1993
		JP2758526B2	28.05.1998
		JP94021812U	22.03.1994
EP0405606A2	02.01.1991	EP0405606A3	19.02.1992
		EP0405606B1	12.04.1995
		JP3251382A	08.11.1991
		JP3089805A	15.04.1991
		CA2020145A1	31.12.1990
		CA2020145C	26.11.1996
		US5103739A	14.04.1992
		DE69018527D1	18.05.1995

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073591

Continuation of second sheet A. **CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B25J 5/00 (2006.01) i

H02G 1/00 (2006.01) i

G05D 1/02 (2006.01) i

G01R 31/00 (2006.01) i

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC:B25J, H02G, G05D, G01R, B61B

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: 轨道, 导轨, 机器人, 巡检, 巡查, 巡回, 变电站, 输电线, 电力, 转向, 变向, 转弯, 滑线, 滑触线, 集电器, 行程开关, 限位开关, 定位开关; rail, track, railway, orbit, robot, automaton, android, inspect, check, test, line, cable, wire, route, steer, wheel, turn, skid, slide, current collector, travel switch, transformer substation, power station.

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	CN202033665U(中国科学院沈阳自动化研究所等) 09.11 月 2011(09.11.2011) 说明书[0022]-[0031]段、图 1-5	1-9
PX	CN202075624U(中国科学院沈阳自动化研究所) 14.12 月 2011(14.12.2011) 说明书[0026]-[0039]段、图 1-5	1-9
Y	JP8-108381A(ROTSE KK) 30.4 月 1996(30.04.1996) 说明书[0009]-[0020]段、图 1-11	1-3
Y	CN201629815U(胡家瑞等) 10.11 月 2010(10.11.2010) 说明书[0043]-[0089]段、图 1-8	1-3
A	CN101898355A(梁兆杰) 01.12 月 2010(01.12.2010) 全文	1-9

☒ 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

02.7 月 2012(02.07.2012)

国际检索报告邮寄日期

19.7 月 2012 (19.07.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

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

林邦镛

电话号码: (86-10) 62085805

C(续). 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	CN201442264U(山东鲁能智能技术有限公司) 28.4 月 2010(28.04.2010) 全文	1-9
A	CN101254593A(山东电力研究院) 03.9 月 2008(03.09.2008) 全文	1-9
A	US5351621A(HITACHI LTD) 04.10 月 1994(04.10.1994) 全文	1-9
A	EP0405606A2 (THE TOKYO ELECTRIC POWER CO., INC) 02.1 月 1991(02.01.1991) 全文	1-9

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2012/073591

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN202033665U	09.11.2011	无	
CN202075624U	14.12.2011	无	
JP8-108381A	30.04.1996	无	
CN201629815U	10.11.2010	无	
CN101898355A	01.12.2010	CN101898355B	16.11.2011
CN201442264U	28.04.2010	无	
CN101254593A	03.09.2008	无	
US5351621A	04.10.1994	JP5221311A	31.08.1993
		JP2758526B2	28.05.1998
		JP94021812U	22.03.1994
EP0405606A2	02.01.1991	EP0405606A3	19.02.1992
		EP0405606B1	12.04.1995
		JP3251382A	08.11.1991
		JP3089805A	15.04.1991
		CA2020145A1	31.12.1990
		CA2020145C	26.11.1996
		US5103739A	14.04.1992
		DE69018527D1	18.05.1995

(续第 2 页) **A.**主题的分类:

B25J 5/00 (2006.01) i

H02G 1/00 (2006.01) i

G05D 1/02 (2006.01) i

G01R 31/00 (2006.01) i