

(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
2024 年 8 月 15 日 (15.08.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/164451 A1

- (51) 国际专利分类号:
E04G 21/04 (2006.01) *E04G 21/08* (2006.01)
E04G 21/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/094796
- (22) 国际申请日: 2023 年 5 月 17 日 (17.05.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310093655.7 2023年2月10日 (10.02.2023) CN
- (71) 申请人: 青岛理工大学(QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国山东省临沂市费县东外环路108号, Shandong 273400 (CN)。
- (72) 发明人: 李杨(LI, Yang); 中国山东省临沂市费县东外环路108号, Shandong 273400 (CN)。 陈成

军(CHEN, Chengjun); 中国山东省临沂市费县东外环路108号, Shandong 273400 (CN)。 张学峰(ZHANG, Xuefeng); 中国山东省临沂市费县东外环路108号, Shandong 273400 (CN)。 王光政(WANG, Guangzheng); 中国山东省临沂市费县东外环路108号, Shandong 273400 (CN)。 王永琪(WANG, Yongqi); 中国山东省临沂市费县东外环路108号, Shandong 273400 (CN)。 梁丽萍(LIANG, Liping); 中国山东省临沂市费县东外环路108号, Shandong 273400 (CN)。 刘建泽(LIU, Jianze); 中国山东省临沂市费县东外环路108号, Shandong 273400 (CN)。 杨发展(YANG, Fazhan); 中国山东省临沂市费县东外环路108号, Shandong 273400 (CN)。 任付娥(REN, Fu'e); 中国山东省临沂市费县东外环路108号, Shandong 273400 (CN)。

(54) Title: BUILDING CONSTRUCTION ROBOT

(54) 发明名称: 一种建筑施工机器人

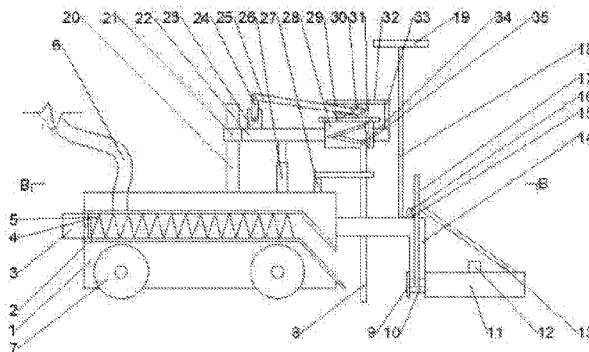


图 1

(57) Abstract: A building construction robot, which comprises: a vehicle body (1), the vehicle body (1) having disposed therein a feeding assembly, one end of the vehicle body (1) having a mounting frame (14) securely connected thereto, and the mounting frame (14) being located at a material output end near the feeding assembly; one end of the top of the vehicle body (1) is fixedly connected to one end of a vibration assembly, and the other end of the vibration assembly passes through the middle of the mounting frame (14); the end of the mounting frame (14) furthest from the vehicle body (1) is provided with a leveling assembly, the top of the mounting frame (14) is provided with a measurement part, and the bottom of the vehicle body (1) is provided with a moving part. The present device can simultaneously achieve concrete pouring, vibrating, and leveling, thereby increasing production efficiency and quality.

(57) 摘要: 一种建筑施工机器人, 包括车体(1), 车体(1)内设有送料组件, 车体(1)的一端固接有安装架(14), 安装架(14)位于靠近送料组件的出料端, 车体(1)顶部一端固接有振捣组件的一端, 振捣组件的另一端穿过安装架(14)的中部, 安装架(14)远离车体(1)一端设置有找平组件, 安装架(14)顶部设置有测量部, 车体(1)底部设置有移动部。本设备可一次实现混凝土的浇筑、振捣和抹平, 提高生产效率和质量。



(74) 代理人:北京高沃律师事务所(BEIJING GAOWO LAW FIRM); 中国北京市海淀区彩和坊路11号6层602室, Beijing 100080 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

一种建筑施工机器人

技术领域

本发明涉及建筑施工技术领域，特别是涉及一种建筑施工机器人。

背景技术

建筑施工是指工程建设实施阶段的生产活动，是各类建筑物的建造过程，也可以说是把设计图纸上的各种线条，在指定的地点，变成实物的过程，它包括基础工程施工、主体结构施工、屋面工程施工、装饰工程施工等。

随着科学技术的发展，通过机器人作业代替了人工作业，提高了施工效率和质量。

在现有楼板施工过程中，仍需人工进行钢筋搭设、模板搭设和混凝土浇筑，浇筑振捣完成后再实用找平机器人对楼板进行找平，在施工过程中，主要耗费人力的工作过程仍无法被机器人取代，找平机器人仅能替代较少部分的人力作业，因此亟需一种建筑施工机器人来解决。

发明内容

本发明的目的是提供一种建筑施工机器人，以解决上述问题。

为实现上述目的，本发明提供了如下方案：

一种建筑施工机器人，包括车体，所述车体内设有送料组件，所述车体的一端固接有安装架，所述安装架位于靠近所述送料组件的出料端，所述车体顶部一端固接有振捣组件的一端，所述振捣组件的另一端穿过与所述安装架的中部，所述安装架远离所述车体一端设置有找平组件，所述安装架顶部设置有测量部，所述车体底部设置有移动部。

优选的，所述送料组件包括送料通道，所述送料通道位于所述车体内，所述送料通道的出料口靠近所述安装架，所述送料通道远离所述安装架的一端顶部连通有进料管，所述送料通道内转动连接有运输部。

优选的，所述运输部包括驱动盘，所述驱动盘位于所述送料通道内，所述驱动盘的侧壁与所述送料通道内壁接触并滑动设置，所述驱动盘的一端轴心固接有驱动部的一端，所述驱动部的另一端与所述车体侧壁固接，所述驱动盘的另一端固接有中空绞龙，所述中空绞龙与所述送料通道相匹配。

优选的，所述驱动部包括驱动电机，所述驱动电机的输出轴与所述驱动盘中心轴接，所述驱动电机的固定端与所述车体侧壁固接。

优选的，所述振捣组件包括矩形立杆，所述矩形立杆与所述车体顶部一端固接，所述矩形立杆外套设并竖直滑动设置有滑套，所述滑套外侧壁固接有矩形横杆，所述矩形横杆上套设并水平滑动设置有往复提升部，所述往复提升部转动连接有振捣棒，所述振捣棒竖直设置，所述振捣棒位于所述安装架中部，所述振捣棒中部套设并滑动连接有导向支架，所述导向支架与所述车体顶部一端固接，所述矩形横杆中部固接有伸缩部的一端，所述伸缩部的另一端与所述车体顶部固接。

优选的，所述往复提升部包括滑块，所述滑块套设并水平滑动设置在所述矩形横杆外，所述滑块一侧开设有滑槽，所述滑槽为水平设置的等腰三角形结构，所述滑槽内滑动连接有滑动轴，所述滑动轴轴心滑动设置有铰接轴，所述铰接轴与所述振捣棒转动连接，所述振捣棒与所述滑动轴之间设置有弹簧，所述弹簧套设在所述滑动轴外，所述滑块顶部固接有往复部。

优选的，所述往复部包括第二齿条，所述第二齿条底部与所述滑块顶部固接，所述第二齿条顶部啮合连接有两对称设置的第二齿轮，两所述第二齿轮的轴心分别转动连接有齿轮连接杆的两端，所述齿轮连接杆中部转动连接有第二连杆的一端，所述第二连杆的另一端转动连接有第一转动杆的一端，所述第一转动杆的另一端固接有第三电机的输出轴，所述第三电机的底部与所述矩形横杆顶部固接，两所述第二齿轮顶部啮合连接有第三齿条，所述第三齿条的一端固接有固定杆，所述固定杆底部与所述矩形横杆顶部一端固接。

优选的，所述找平组件包括两对称设置的齿条，所述齿条贯穿并滑动设置在所述安装架的两端，所述齿条啮合连接有齿轮，两所述齿轮轴心固接有双轴电机的两端，所述双轴电机与所述安装架顶部固接，所述齿条底部固接有第一连杆，两所述第一连杆靠近所述车体一端固接有刮平板的两端，两所述第一连杆远离所述车体一端固接有振动板，所述振动板顶部中心固接有振动电机，所述振动板远离所述车体一端固接有两对称设置的斜撑杆，两所述斜撑杆的端部分别与两所述齿条顶部固接。

优选的，所述测量部包括两对称设置的接收器安装架，所述接收器安装架固接在所述安装架的两端，所述接收器安装架顶部固接有激光接收器。

优选的，所述移动部包括四个轮子，四个所述轮子分别设置在所述车体的四周，所述轮子中部传动连接有电动机。

本发明具有如下技术效果：使用时，将车体安置于需浇筑的楼层，向车体内设置的送料组件内送入混凝土浆料，随后通过遥控车体或通过程序控制车体沿指定路径移动，通过移动部带动车体的移动，随着车体移动，混凝土浆料经送料组件出料端排出，实现楼板浇筑，同时，车体顶部一端固接的振捣组件对混凝土浆料进行振捣，使得混凝土振捣均匀，车体的一端固接的安装架带动找平组件对振捣后的混凝土表面进行抹平及找平，通过安装架顶部设置的测量部对地面平整度实时测量，以保证地面平整的均匀性，通过本装置可一次实现混凝土的浇筑、振捣和抹平这些工序，丰富了施工机器人的功能，且在本装置工作时无需耗费大量人力，提高生产效率和质量。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本发明结构示意图；

图2为本发明往复提升部结构示意图；

图3为本发明图2中A处结构爆炸图；

图4为本发明图1中B-B剖面结构示意图；

图5为本发明实施例2结构示意图；

附图标记说明：1、车体；2、送料通道；3、驱动电机；4、驱动盘；5、中空绞龙；6、进料管；7、轮子；8、振捣棒；9、刮平板；10、第一连杆；11、振动板；12、振动电机；13、斜撑杆；14、安装架；15、双轴电机；16、齿轮；17、齿条；18、接收器安装架；19、激光测量系统；20、矩形立杆；21、滑套；22、矩形横杆；23、第三电机；24、第一转动杆；25、第二连杆；26、伸缩杆；27、导向支架；28、滑块；29、第二齿条；30、齿轮连接杆；31、第二齿轮；

32、第三齿条；33、固定杆；34、铰接轴；35、滑槽；36、滑动轴；37、弹簧；38、框架；39、滑轨；40、滑动块；41、第四电机；42、横梁；43、丝杠；44、螺纹块；45、电葫芦；46、钢索。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

实施例 1：

参照图 1、图 2、图 3 和图 4，本实施例提供一种建筑施工机器人，包括车体 1，车体 1 内设有送料组件，车体 1 的一端固接有安装架 14，安装架 14 位于靠近送料组件的出料端，车体 1 顶部一端固接有振捣组件的一端，振捣组件的另一端穿过与安装架 14 的中部，安装架 14 远离车体 1 一端设置有找平组件，安装架 14 顶部设置有测量部，车体 1 底部设置有移动部。

使用时，将车体 1 安置于需浇筑的楼层，向车体 1 内设置的送料组件内送入混凝土浆料，随后通过遥控车体 1 或通过程序控制车体 1 沿指定路径移动，通过移动部带动车体 1 的移动，随着车体 1 移动，混凝土浆料经送料组件出料端排出，实现楼板浇筑，同时，车体 1 顶部一端固接的振捣组件对混凝土浆料进行振捣，使得混凝土振捣均匀，车体 1 的一端固接的安装架 14 带动找平组件对振捣后的混凝土表面进行抹平及找平，通过安装架 14 顶部设置的测量部对地面平整度实时测量，以保证地面平整的均匀性，通过本装置可一次实现混凝土的浇筑、振捣和抹平这些工序，丰富了施工机器人的功能，且在本装置工作时无需耗费大量人力，提高生产效率和质量。

进一步优化方案，送料组件包括送料通道 2，送料通道 2 位于车体 1 内，送料通道 2 的出料口靠近安装架 14，送料通道 2 远离安装架 14 的一端顶部连通有进料管 6，送料通道 2 内转动连接有运输部。

进一步优化方案，运输部包括驱动盘4，驱动盘4位于送料通道2内，驱动盘4的侧壁与送料通道2内壁接触并滑动设置，驱动盘4的一端轴心固接有驱动部的一端，驱动部的另一端与车体1侧壁固接，驱动盘4的另一端固接有中空绞龙5，中空绞龙5与送料通道2相匹配。

进一步优化方案，驱动部包括驱动电机3，驱动电机3的输出轴与驱动盘4中心轴接，驱动电机3的固定端与车体1侧壁固接。

进料管6的一端与混凝土泵送机连通，进料管6的另一端位于车体1的顶部并与送料通道2顶部一端连通，可将混凝土浆料输送至送料通道2内。

送料通道2内设置有中空绞龙5，落入至送料通道2内的混凝土会沿中空绞龙5向送料通道2出料端移动，中空绞龙5的轴心为中空结构，便于混凝土通过，如图1所示，中空绞龙5的输送方向为由左至右，中空绞龙5的外径与送料通道2内径相适应，中空绞龙5的一端与驱动盘4固接，驱动电机3的输出轴贯通车体1侧壁与驱动盘4轴心固接，当驱动电机3带动驱动盘4转动时，驱动盘4带动中空绞龙5转动，进而实现混凝土浆料的输送。

由于混凝土浆料易凝固，通过中空绞龙5输送时同时搅动混凝土浆料，进而避免混凝土浆料在送料通道2内凝固。

进一步优化方案，振捣组件包括矩形立杆20，矩形立杆20与车体1顶部一端固接，矩形立杆20外套设并竖直滑动设置有滑套21，滑套21外侧壁固接有矩形横杆22，矩形横杆22上套设并水平滑动设置有往复提升部，往复提升部转动连接有振捣棒8，振捣棒8竖直设置，振捣棒8位于安装架14中部，振捣棒8中部套设并滑动连接有导向支架27，导向支架27与车体1顶部一端固接，矩形横杆22中部固接有伸缩部的一端，伸缩部的另一端与车体1顶部固接。

通过伸缩部带动矩形横杆22上下移动，使得矩形横杆22端部的滑套21在矩形立杆20外侧滑动，进而带动往复提升部和与往复提升部转动连接的振捣棒8上下移动，振捣棒8为竖直设置，振捣棒8中部套设并滑动连接的导向支架27能够使振捣棒8保持竖直，进而当往复提升部带动振捣棒8进行振捣时，能够确保振捣棒8垂直插入混凝土中，伸缩部能够改变振捣棒8底部高度，进而确保振捣能由混凝土浆料的底部开始。

进一步优化方案，往复提升部包括滑块 28，滑块 28 套设并水平滑动设置在矩形横杆 22 外，滑块 28 一侧开设有滑槽 35，滑槽 35 为水平设置的等腰三角形结构，滑槽 35 内滑动连接有滑动轴 36，滑动轴 36 轴心滑动设置有铰接轴 34，铰接轴 34 与振捣棒 8 转动连接，振捣棒 8 与滑动轴 36 之间设置有弹簧 37，弹簧 37 套设在滑动轴 36 外，滑块 28 顶部固接有往复部。

如图 1 所示，滑槽 35 为水平设置的等腰三角形结构，滑动轴 36 在滑槽 35 内滑动。如图 3 所示，滑槽 35 的各个边设置有坡度，各个边依次由低至高首尾相连，各个边的连接处还设置有台阶型结构，滑动轴 36 沿滑槽 35 的各个边滑动时，台阶型结构能够防止滑动轴 36 逆向滑动。

滑动轴 36 轴心滑动设置有铰接轴 34，铰接轴 34 与振捣棒 8 转动连接，振捣棒 8 与滑动轴 36 之间设置有弹簧 37，由于振捣棒 8 的中部与导向支架 27 滑动连接，导向支架 27 限制了振捣棒 8 竖向位移的同时也限制了振捣棒 8 其他方向的移动，进而使得当滑动轴 36 沿滑槽 35 各边的坡道移动时，会沿铰接轴 34 滑动，弹簧 37 初始状态为压缩状态，通过弹簧 37 使得滑动轴 36 的底部始终紧贴滑槽 35 的侧壁，进而避免滑动轴 36 与滑槽 35 滑脱。

使用时，通过伸缩杆 26 调整好振捣棒 8 底部高度后，使振捣棒 8 完全浸没在混凝土内，滑动轴 36 先是沿滑槽 35 的等腰三角形的腰边移动，由于滑槽 35 的腰边斜率较小，随着滑动轴 36 的移动，振捣棒 8 缓慢提升，以模拟人工振捣时振捣棒 8 慢拔的过程，当滑动轴 36 滑动至滑槽 35 的等腰三角形结构的底边时，由于底边的斜率较大，振捣棒 8 快速下落，以模拟人工振捣时振捣棒 8 快插的过程，进而确保了混凝土振捣时，要求的振捣棒 8 快插、慢拔和垂直插入的要求。

进一步优化方案，往复部包括第二齿条 29，第二齿条 29 底部与滑块 28 顶部固接，第二齿条 29 顶部啮合连接有两对称设置的第二齿轮 31，两第二齿轮 31 的轴心分别转动连接有齿轮连接杆 30 的两端，齿轮连接杆 30 中部转动连接有第二连杆 25 的一端，第二连杆 25 的另一端转动连接有第一转动杆 24 的一端，第一转动杆 24 的另一端固接有第三电机 23 的输出轴，第三电机 23 的底部与矩形横杆 22 顶部固接，两第二齿轮 31 顶部啮合连接有三齿条 32，

第三齿条 32 的一端固接有固定杆 33，固定杆 33 底部与矩形横杆 22 顶部一端固接。

通过第三电机 23 的输出轴带动第一转动杆 24 转动，第一转动杆 24 的端部带动第二连杆 25 的一端转动，使得第二连杆 25 的一端带动齿轮连接杆 30 在第三齿条 32 和第二齿条 29 之间反复滑动，齿轮连接杆 30 的两端分别转动连接有第二齿轮 31，第二齿轮 31 的边缘分别与第三齿条 32 和第二齿条 29 啮合连接，固定杆 33 使第三齿条 32 与矩形横杆 22 固接，在齿轮连接杆 30 带动两第二齿轮 31 水平移动时，第三齿条 32 使得第二齿轮 31 转动，第二齿轮 31 转动带动第二齿条 29 移动，进而实现滑块 28 的往复运动。

相较于传统通过伸缩杆或直接通过曲轴实现往复运动，基于第二齿轮 31 弧边长度大于水平位移，通过第二齿轮 31 转动带动第二齿条 29 移动，使得第二齿条 29 的水平移动范围大大增加，进而能够实现设备体积的缩小。

进一步优化方案，找平组件包括两对称设置的齿条 17，齿条 17 贯穿并滑动设置在安装架 14 的两端，齿条 17 啮合连接有齿轮 16，两齿轮 16 轴心固接有双轴电机 15 的两端，双轴电机 15 与安装架 14 顶部固接，齿条 17 底部固接有第一连杆 10，两第一连杆 10 靠近车体 1 一端固接有刮平板 9 的两端，两第一连杆 10 远离车体 1 一端固接有振动板 11，振动板 11 顶部中心固接有振动电机 12，振动板 11 远离车体 1 一端固接有两对称设置的斜撑杆 13，两斜撑杆 13 的端部分别与两齿条 17 顶部固接。

如图 4 所示，通过双轴电机 15 驱动两端的齿轮 16 转动，进而带动与齿轮 16 啮合连接的齿条 17 同时上下移动，进而实现刮平板 9 和振动板 11 的高度的改变，根据测量部的实时测量数据调整刮平板 9 和振动板 11 的高度，进而保证铺设的板面水平，大大降低误差，保证平整度。

刮平板 9 随着车体 1 的移动，对混凝土表面进行刮平，随后振动电机 12 带动振动板 11 振动，对混凝土表面进行振捣，进一步排出混凝土表面的气泡，使得混凝土表面更加密实，不易产生裂缝。

刮平板 9 的底部与振动板 11 的底部处于同一水平面上，刮平板 9 和振动板 11 之间通过第一连杆 10 连接，第一连杆 10 的顶部中部与齿条 17 底部固接，进而通过齿条 17 的上下移动，实现刮平板 9 和振动板 11 的同时升降。

如图1所示,振动板11远离刮平板9的一端还固接有倾斜设置的斜撑杆13的一端,斜撑杆13的另一端与齿条17顶部固接,以保证齿条17升降时振动板11的左右两端会同时升降。

进一步优化方案,测量部包括两对称设置的接收器安装架18,接收器安装架18固接在安装架14的两端,接收器安装架18顶部固接有激光测量系统19。

两根接收器安装架18的顶端固定设置有激光测量系统19,激光测量系统19包括电子水平仪、激光陀螺仪和激光接收器等传感器,传感器均与激光测控系统信号连接,激光测控系统信号连接有计算机控制系统;电子水平仪和激光陀螺仪发射激光测量相对水平面及角度信息,激光接收器接收到信号之后将信号反馈至激光测控系统进行分析,分析到的偏差数据反馈至计算机控制系统,计算机控制系统由此作出相应指令。

进一步优化方案,移动部包括四个轮子7,四个轮子7分别设置在车体1的四周,轮子7中部传动连接有电动机(图中未画出)。

四个轮子7各自与电动机(图中未画出)传动连接,可通过控制不同电动机的转速来控制车体1的转向和前后移动。

本实施例中轮子7优选为真空橡胶胎。

轮子7可优选为麦克纳姆轮,四个轮子7相适配,通过麦克纳姆轮可丰富车体1的移动方式,实现车体1的横移、原地转向等动作。

本实施例的工作过程如下:使用时,将车体1安置于需浇筑的楼层,将进料管6的一端与混凝土泵送机连通,进料管6的另一端与送料通道2顶部一端连通,随后将混凝土浆料输送至送料通道2内,驱动电机3驱动驱动盘4转动进而带动中空绞龙5转动,将混凝土浆料输送至送料通道2的出料端,实现浇筑。

预先通过伸缩杆26调整好振捣棒8底部高度后,在浇筑的同时,先使振捣棒8完全浸没在混凝土内,随后通过第三电机23的输出轴带动第一转动杆24转动,第一转动杆24的端部带动第二连杆25的一端转动,使得第二连杆25的一端带动齿轮连接杆30在第三齿条32和第二齿条29之间反复滑动,齿轮连接杆30的两端分别转动连接有第二齿轮31,第二齿轮31的边缘分别与

第三齿条 32 和第二齿条 29 啮合连接, 固定杆 33 使第三齿条 32 与矩形横杆 22 固接, 在齿轮连接杆 30 带动两第二齿轮 31 水平移动时, 第三齿条 32 使得第二齿轮 31 转动, 第二齿轮 31 转动带动第二齿条 29 移动, 进而实现滑块 28 的往复运动。

滑块 28 的往复运动使得滑动轴 36 先是沿滑槽 35 的等腰三角形的腰边移动, 由于滑槽 35 的腰边斜率较小, 随着滑动轴 36 的移动, 振捣棒 8 缓慢提升, 以模拟人工振捣时振捣棒 8 慢拔的过程, 当滑动轴 36 滑动至滑槽 35 的等腰三角形结构的底边时, 由于底边的斜率较大, 振捣棒 8 快速下落, 以模拟人工振捣时振捣棒 8 快插的过程, 进而确保了混凝土振捣时, 要求的振捣棒 8 快插、慢拔和垂直插入的要求。

通过两根接收器安装架 18 的顶端固定设置有激光测量系统 19 对地面平整度进行测量获取信息, 通过双轴电机 15 驱动两端的齿轮 16 转动, 进而带动与齿轮 16 啮合连接的齿条 17 同时上下移动, 调整刮平板 9 的底部与振动板 11 的底部的水平高度, 浇筑振捣完成后, 随着车体 1 的移动对混凝土表面进行刮平和振捣。

通过遥控车体 1 或通过程序控制车体 1 沿指定路径移动, 通过四个轮子 7 带动车体 1 的移动, 随着车体 1 移动, 可一次实现混凝土的浇筑、振捣和抹平这些工序, 丰富了施工机器人的功能, 且在本装置工作时无需耗费大量人力, 提高生产效率和质量。

实施例 2:

参考图 5, 本实施例与实施例 1 的区别仅在于, 车体 1 的四周通过钢索 46 与电葫芦 45 连接, 电葫芦 45 的顶部固接有螺纹块 44 的底部, 螺纹块 44 的外壁滑动连接有横梁 42, 横梁 42 中部转动连接有丝杠 43, 丝杠 43 与螺纹块 44 螺纹连接, 横梁 42 的两端分别固接有框架 38, 丝杠 43 的任一端中心轴接有第四电机 41 的输出端, 第四电机 41 的固定端与框架 38 的侧壁固接, 框架 38 底部固接有滑动块 40, 滑动块 40 滑动连接有滑轨 39。

滑动块 40 的两端还固接有驱动电机(图中未画出)和驱动轮(图中未画出), 通过驱动电机和驱动轮推动滑动块 40 在滑轨 39 内滑动, 进而带动框架 38 移动。

房屋顶层屋面板通常钢筋设置为双层双向，车体 1 将位于上层的钢筋向下压，使得屋面板的两层钢筋间距较近，影响屋面板质量，因此在屋面板施工作业时，可在屋面的两侧设置滑轨 39，通过框架 38 和横梁 42 以及横梁 42 上的螺纹块 44 和电葫芦 45 通过钢索 46 将车体 1 吊起。螺纹块 44 的滑动方向与滑动块 40 在滑轨 39 上的滑动方向空间垂直设置。

通过电葫芦 45 和钢索 46 控制车体 1 高度，通过第四电机 41 驱动丝杠 43 转动进而使螺纹块 44 滑动以及滑动块 40 在滑轨 39 上滑动实现 X、Y 方向的移动。

进而避免了车体 1 直接压向表层的钢筋层，以提高屋面板质量。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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，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。

以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进，均应落入本发明确定的保护范围内。

权 利 要 求 书

1.一种建筑施工机器人，其特征在于：包括车体(1)，所述车体(1)内设有送料组件，所述车体(1)的一端固接有安装架(14)，所述安装架(14)位于靠近所述送料组件的出料端，所述车体(1)顶部一端固接有振捣组件的一端，所述振捣组件的另一端穿过与所述安装架(14)的中部，所述安装架(14)远离所述车体(1)一端设置有找平组件，所述安装架(14)顶部设置有测量部，所述车体(1)底部设置有移动部。

2.根据权利要求1所述一种建筑施工机器人，其特征在于：所述送料组件包括送料通道(2)，所述送料通道(2)位于所述车体(1)内，所述送料通道(2)的出料口靠近所述安装架(14)，所述送料通道(2)远离所述安装架(14)的一端顶部连通有进料管(6)，所述送料通道(2)内转动连接有运输部。

3.根据权利要求2所述一种建筑施工机器人，其特征在于：所述运输部包括驱动盘(4)，所述驱动盘(4)位于所述送料通道(2)内，所述驱动盘(4)的侧壁与所述送料通道(2)内壁接触并滑动设置，所述驱动盘(4)的一端轴心固接有驱动部的一端，所述驱动部的另一端与所述车体(1)侧壁固接，所述驱动盘(4)的另一端固接有中空绞龙(5)，所述中空绞龙(5)与所述送料通道(2)相匹配。

4.根据权利要求3所述一种建筑施工机器人，其特征在于：所述驱动部包括驱动电机(3)，所述驱动电机(3)的输出轴与所述驱动盘(4)中心轴接，所述驱动电机(3)的固定端与所述车体(1)侧壁固接。

5.根据权利要求1所述一种建筑施工机器人，其特征在于：所述振捣组件包括矩形立杆(20)，所述矩形立杆(20)与所述车体(1)顶部一端固接，所述矩形立杆(20)外套设并竖直滑动设置有滑套(21)，所述滑套(21)外侧壁固接有矩形横杆(22)，所述矩形横杆(22)上套设并水平滑动设置有往复提升部，所述往复提升部转动连接有振捣棒(8)，所述振捣棒(8)竖直设置，所述振捣棒(8)位于所述安装架(14)中部，所述振捣棒(8)中部套设并滑动连接有导向支架(27)，所述导向支架(27)与所述车体(1)顶部一端固接，所述矩形横杆(22)中部固接有伸缩部的一端，所述伸缩部的另一端与所述车体(1)顶部固接。

6.根据权利要求5所述一种建筑施工机器人，其特征在于：所述往复提升

部包括滑块(28),所述滑块(28)套设并水平滑动设置在所述矩形横杆(22)外,所述滑块(28)一侧开设有滑槽(35),所述滑槽(35)为水平设置的等腰三角形结构,所述滑槽(35)内滑动连接有滑动轴(36),所述滑动轴(36)轴心滑动设置有铰接轴(34),所述铰接轴(34)与所述振捣棒(8)转动连接,所述振捣棒(8)与所述滑动轴(36)之间设置有弹簧(37),所述弹簧(37)套设在所述滑动轴(36)外,所述滑块(28)顶部固接有往复部。

7.根据权利要求6所述一种建筑施工机器人,其特征在于:所述往复部包括第二齿条(29),所述第二齿条(29)底部与所述滑块(28)顶部固接,所述第二齿条(29)顶部啮合连接有两对称设置的第二齿轮(31),两所述第二齿轮(31)的轴心分别转动连接有齿轮连接杆(30)的两端,所述齿轮连接杆(30)中部转动连接有第二连杆(25)的一端,所述第二连杆(25)的另一端转动连接有第一转动杆(24)的一端,所述第一转动杆(24)的另一端固接有第三电机(23)的输出轴,所述第三电机(23)的底部与所述矩形横杆(22)顶部固接,两所述第二齿轮(31)顶部啮合连接有三齿条(32),所述第三齿条(32)的一端固接有固定杆(33),所述固定杆(33)底部与所述矩形横杆(22)顶部一端固接。

8.根据权利要求1所述一种建筑施工机器人,其特征在于:所述找平组件包括两对称设置的齿条(17),所述齿条(17)贯穿并滑动设置在所述安装架(14)的两端,所述齿条(17)啮合连接有齿轮(16),两所述齿轮(16)轴心固接有双轴电机(15)的两端,所述双轴电机(15)与所述安装架(14)顶部固接,所述齿条(17)底部固接有第一连杆(10),两所述第一连杆(10)靠近所述车体(1)一端固接有刮平板(9)的两端,两所述第一连杆(10)远离所述车体(1)一端固接有振动板(11),所述振动板(11)顶部中心固接有振动电机(12),所述振动板(11)远离所述车体(1)一端固接有两对称设置的斜撑杆(13),两所述斜撑杆(13)的端部分别与两所述齿条(17)顶部固接。

9.根据权利要求1所述一种建筑施工机器人,其特征在于:所述测量部包括两对称设置的接收器安装架(18),所述接收器安装架(18)固接在所述安装架(14)的两端,所述接收器安装架(18)顶部固接有激光接收器(19)。

10.根据权利要求1所述一种建筑施工机器人,其特征在于:所述移动部

包括四个轮子(7),四个所述轮子(7)分别设置在所述车体(1)的四周,所述轮子(7)中部传动连接有电动机。

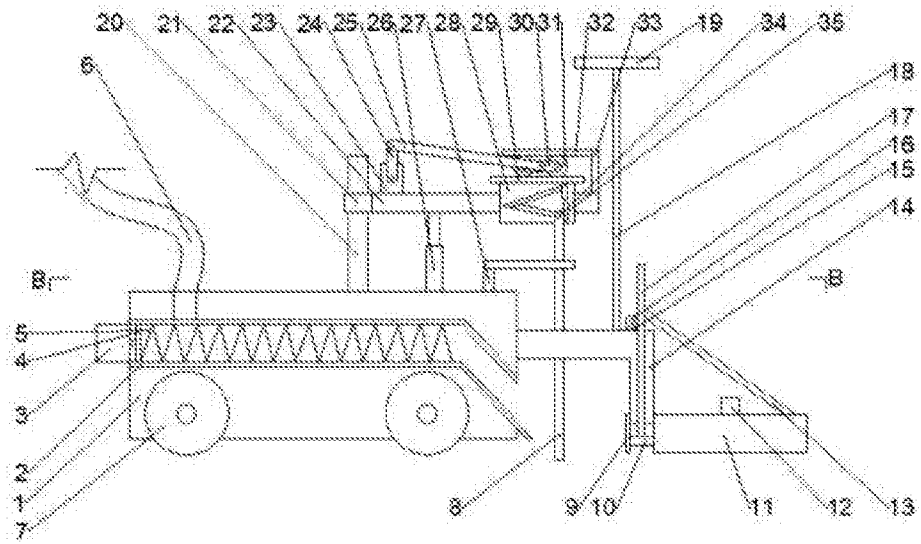


图 1

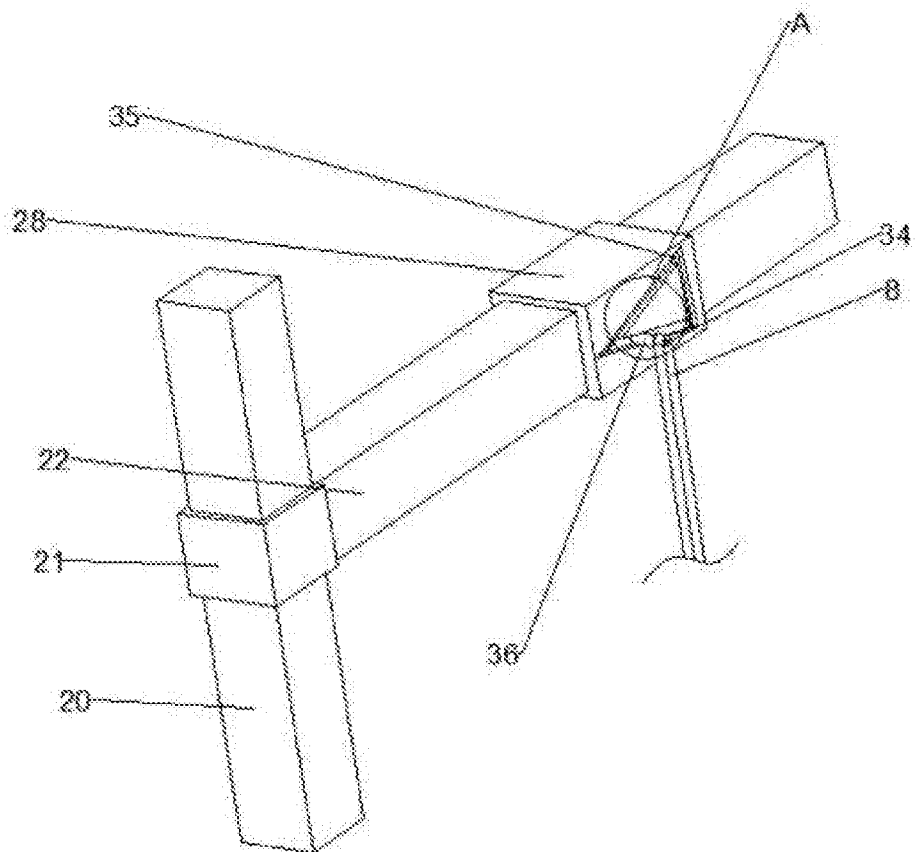


图 2

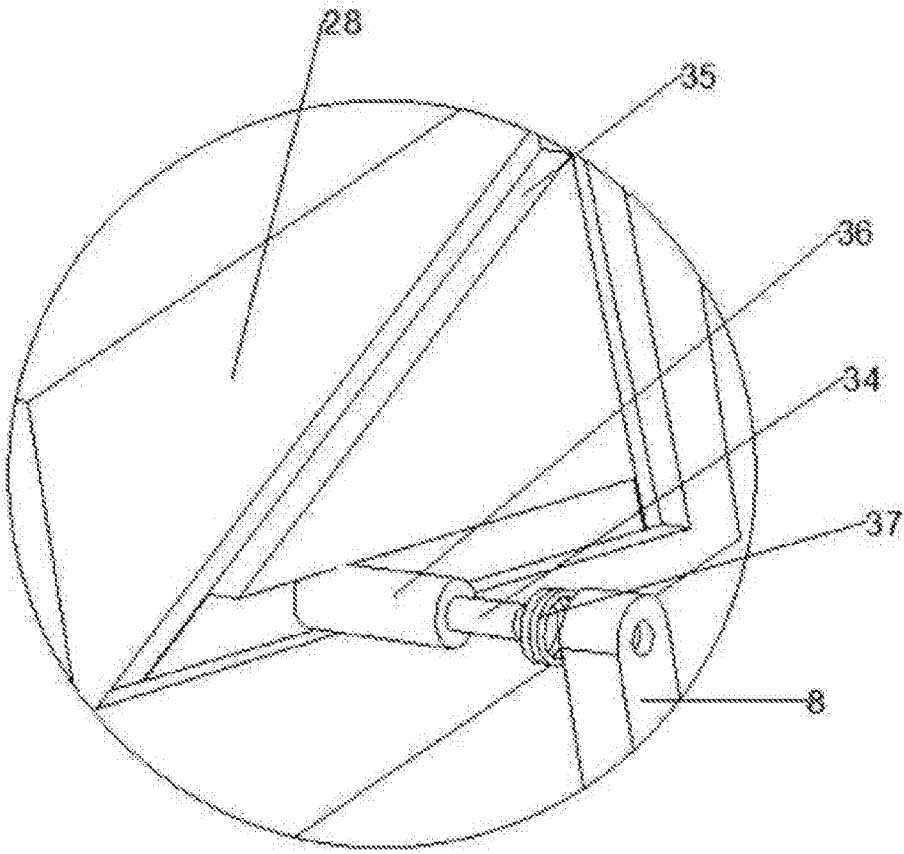


图 3

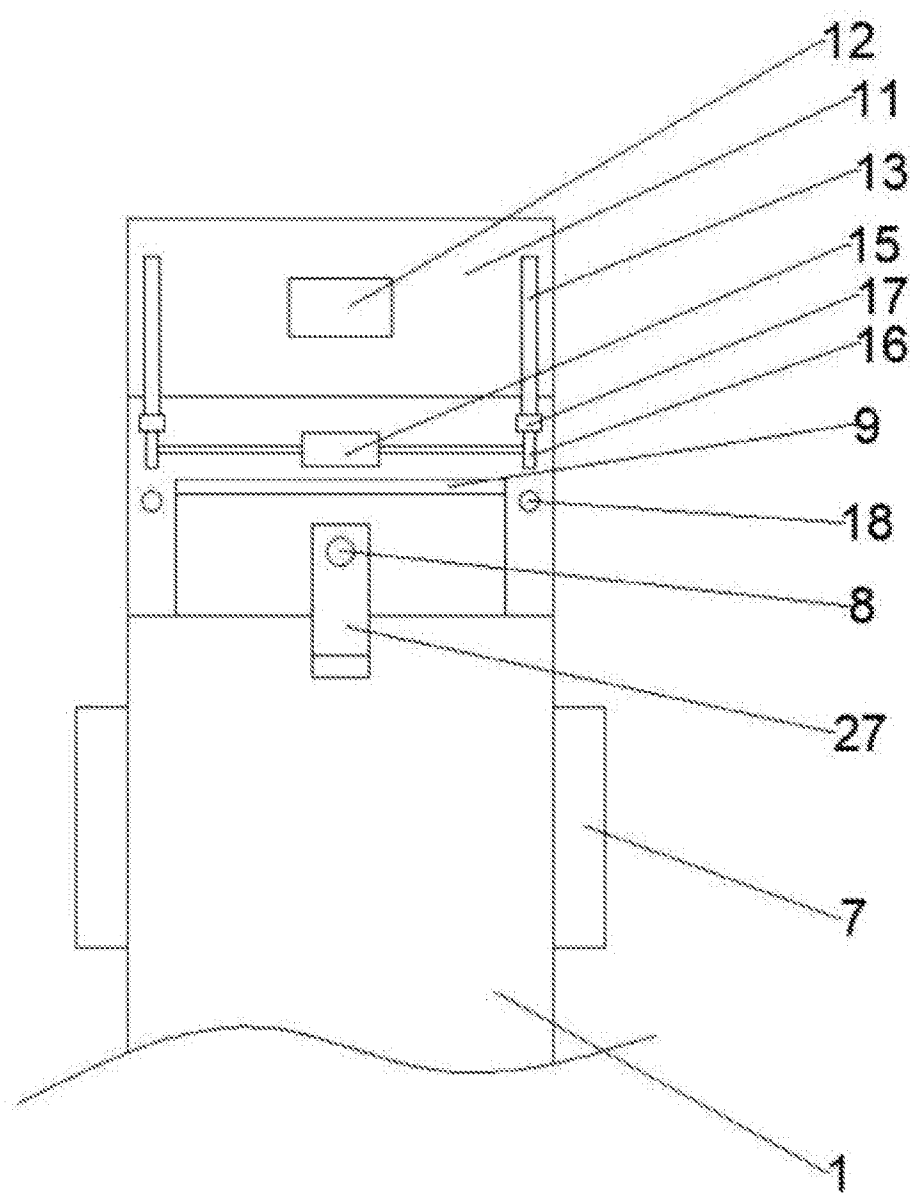


图 4

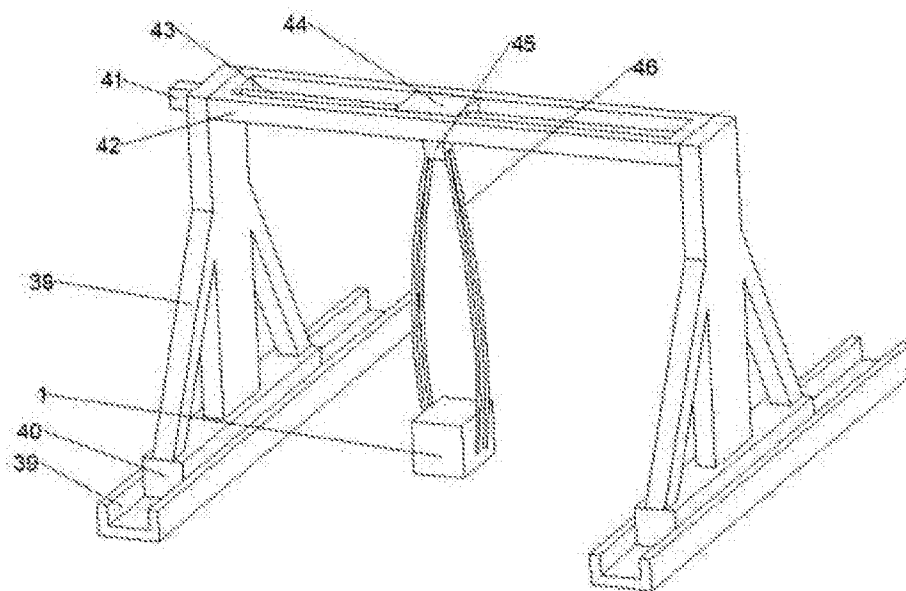


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/094796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04G21/04(2006.01)i; E04G21/02(2006.01)i; E04G21/08(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)

IPC: E04G21/-; E02D15/-; E04F21/-; E01C19/-; B28C5/-; B28C57/-

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)

CNTXT, ENTXTC, WPABS, CNKI: 混凝土, 水泥, 齿轮, 齿条, 刮, 刮板, 刮平, 找平, 平整, 振捣, 振动, 送料, 绞龙, 测量, 激光, 滑槽, 斜, 斜槽, 三角形, 双轴电机, Concret+, Vibrat+, Scrap+, Flatten+, Transmit+, Triangl+, Rack+, gear+, Level+, laser +, Notch+, Groov+, Incln+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 112359835 A (YANG YUQING) 12 February 2021 (2021-02-12) description, paragraphs 0047-0089, and figures 1-3	1-4, 9-10
Y	CN 112459437 A (HUNAN HAGONG JUNENG TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 March 2021 (2021-03-09) description, paragraphs 0026-0032, and figures 1-5	1-4, 9-10
Y	CN 103921353 A (ANHUI XINGYU TRACK EQUIPMENT CO., LTD.) 16 July 2014 (2014-07-16) description, paragraphs 0012-0014, and figures 1-3	2-4
PX	CN 115839174 A (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 24 March 2023 (2023-03-24) claims 1-10	1-10
A	CN 103276655 A (NINGBO REAL-FOUND TECHNOLOGY INC.) 04 September 2013 (2013-09-04) entire document	1-10



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

07 June 2023

Date of mailing of the international search report

25 June 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/094796**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 217439572 U (WANG ENYONG) 16 September 2022 (2022-09-16) entire document	1-10
A	CN 217948680 U (XIN CHAO) 02 December 2022 (2022-12-02) entire document	1-10
A	JP H0718861 A (TAISEI CORPORATION et al.) 20 January 1995 (1995-01-20) entire document	1-10
A	US 2022213655 A1 (GUANGDONG BRIGHT DREAM ROBOTICS CO., LTD.) 07 July 2022 (2022-07-07) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/094796

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112359835	A	12 February 2021	CN	112359835	B	16 November 2021
CN	112459437	A	09 March 2021	None			
CN	103921353	A	16 July 2014	CN	103921353	B	04 January 2017
CN	115839174	A	24 March 2023	None			
CN	103276655	A	04 September 2013	CN	103276655	B	14 October 2015
CN	217439572	U	16 September 2022	None			
CN	217948680	U	02 December 2022	None			
JP	H0718861	A	20 January 1995	None			
US	2022213655	A1	07 July 2022	SG	11202108548	UA	29 November 2021
				JP	2022532281	A	14 July 2022
				JP	7254942	B2	10 April 2023
				EP	3916173	A1	01 December 2021
				EP	3916173	A4	30 March 2022
				CA	3126473	A1	09 October 2021

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/094796

A. 主题的分类

E04G21/04(2006.01)i; E04G21/02(2006.01)i; E04G21/08(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)

IPC: E04G21/-; E02D15/-; E04F21/-; E01C19/-; B28C5/-; B28C57/-

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))

CNTXT, ENTXTC, WPABS, CNKI:混凝土, 水泥, 齿轮, 齿条, 刮, 刮板, 刮平, 找平, 平整, 振捣, 振动, 送料, 绞龙, 测量, 激光, 滑槽, 斜, 斜槽, 三角形, 双轴电机, Concret+, Vibrat+, Scrap+, Flatten+, Transmit+, Triangl+, Rack+, gear+, Level+, laser+, Notch+, Groov+, Inclina+

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 112359835 A (杨玉庆) 2021年2月12日 (2021 - 02 - 12) 说明书第0047-0089段, 附图1-3	1-4, 9-10
Y	CN 112459437 A (湖南哈工聚能科技有限公司) 2021年3月9日 (2021 - 03 - 09) 说明书第0026-0032, 图1-5	1-4, 9-10
Y	CN 103921353 A (安徽兴宇轨道装备有限公司) 2014年7月16日 (2014 - 07 - 16) 说明书第0012-0014段, 图1-3	2-4
PX	CN 115839174 A (青岛理工大学) 2023年3月24日 (2023 - 03 - 24) 权利要求1-10	1-10
A	CN 103276655 A (宁波瑞方机电科技有限公司) 2013年9月4日 (2013 - 09 - 04) 全文	1-10
A	CN 217439572 U (王恩勇) 2022年9月16日 (2022 - 09 - 16) 全文	1-10
A	CN 217948680 U (辛超) 2022年12月2日 (2022 - 12 - 02) 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年6月7日

国际检索报告邮寄日期

2023年6月25日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

丁雷

电话号码 (+86) 010-53960038

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/094796

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	JP H0718861 A (大成建设株式会社等) 1995年1月20日 (1995 - 01 - 20) 全文	1-10
A	US 2022213655 A1 (GUANGDONG BRIGHT DREAM ROBOTICS CO., LTD.) 2022年7月7日 (2022 - 07 - 07) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/094796

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	112359835	A	2021年2月12日	CN 112359835 B	2021年11月16日
CN	112459437	A	2021年3月9日	无	
CN	103921353	A	2014年7月16日	CN 103921353 B	2017年1月4日
CN	115839174	A	2023年3月24日	无	
CN	103276655	A	2013年9月4日	CN 103276655 B	2015年10月14日
CN	217439572	U	2022年9月16日	无	
CN	217948680	U	2022年12月2日	无	
JP	H0718861	A	1995年1月20日	无	
US	2022213655	A1	2022年7月7日	SG 11202108548 UA	2021年11月29日
				JP 2022532281 A	2022年7月14日
				JP 7254942 B2	2023年4月10日
				EP 3916173 A1	2021年12月1日
				EP 3916173 A4	2022年3月30日
				CA 3126473 A1	2021年10月9日