



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103991491 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201310053602. 9

(22) 申请日 2013. 02. 19

(73) 专利权人 北京机械工业自动化研究所

地址 100120 北京市西城区德胜门外教场口
一号 3 号楼 310 室

专利权人 沈阳飞机工业(集团)有限公司

(72) 发明人 张波 赵宏剑 林青 徐磊
孙德奎 刘晨 沙春鹏 杜宝瑞
翟南

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006

代理人 梁挥 常大军

(51) Int. Cl.

B62D 63/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101143599 A, 2008. 03. 19,
CN 203078634 U, 2013. 07. 24,
CN 102346482 A, 2012. 02. 08,
JP 特开 2010-235082 A, 2010. 10. 21,
JP 特开平 11-43067 A, 1999. 02. 16,

审查员 陶洪敏

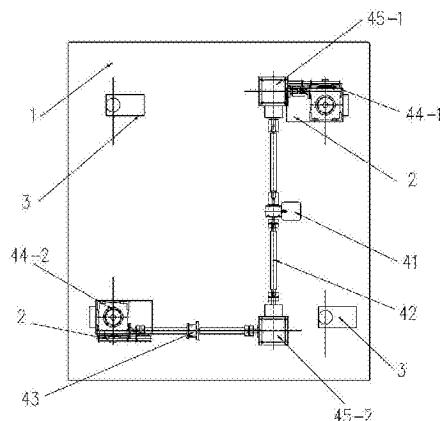
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种轮式全向移动装置、全向移动方法及运输装置

(57) 摘要

一种轮式全向移动装置,包括:车架;两个具有轮边驱动电机的主动轮组件,两主动轮以一对角线设置于车架;两个无驱动万向轮,以另一对角线设置于车架;一转向装置,包括转向驱动电机、双出轴减速器、传动装置、蜗轮蜗杆减速器和离合器,蜗轮蜗杆减速器为两个,其输出轴分别连接两个主动轮组件的立轴,转向驱动电机与离合器通过传动装置依次设置在两个蜗轮蜗杆减速器之间;控制系统,分别连接两个轮边驱动电机以及转向驱动电机,以控制两个轮边驱动电机的转速和转向以及主动轮的角度。本发明还提供采用上述轮式全向移动装置的运输装置及全向移动方法,结构简单方便灵活实现各向移动、转向和原地回转及狭小场地内比较复杂地面条件下的运输和定位。



1. 一种轮式全向移动装置,其特征在于,包括:

车架;

两个主动轮组件,分别包括:主动轮以及设置于主动轮上的轮边驱动电机,两个所述主动轮以一对角线设置于所述车架;

两个无驱动万向轮,以另一对角线设置于所述车架;

一个用于驱动主动轮绕自身回转轴回转的转向装置,其包括:转向驱动电机和双出轴减速器、传动装置、蜗轮蜗杆减速器和离合器,所述蜗轮蜗杆减速器为两个,所述蜗轮蜗杆减速器的输出轴分别连接所述两个主动轮组件的立轴,所述转向驱动电机和双出轴减速器与所述离合器通过所述传动装置依次设置在两个所述蜗轮蜗杆减速器之间;

控制系统,分别连接两个所述轮边驱动电机以及所述转向驱动电机和双出轴减速器,以控制两个所述轮边驱动电机的转速和转向以及所述主动轮的角度。

2. 根据权利要求1所述的轮式全向移动装置,其特征在于,两个所述主动轮分别设置为左前轮和右后轮。

3. 根据权利要求2所述的轮式全向移动装置,其特征在于,所述传动装置包括:分别设置于所述蜗轮蜗杆减速器与所述转向驱动电机和双出轴减速器之间、所述转向驱动电机和双出轴减速器与所述离合器之间、所述离合器与所述蜗轮蜗杆减速器之间的传动轴和联轴器。

4. 根据权利要求3所述的轮式全向移动装置,其特征在于,所述传动装置还包括两个齿轮箱换向器,分别设置于所述蜗轮蜗杆减速器与所述转向驱动电机和双出轴减速器之间,所述转向驱动电机和双出轴减速器与所述离合器之间,并使所述蜗轮蜗杆减速器与所述转向驱动电机和双出轴减速器,所述转向驱动电机和双出轴减速器与所述离合器通过所述齿轮箱换向器为垂直传动设置。

5. 根据权利要求1所述的轮式全向移动装置,其特征在于,所述控制系统包括:电源、运动控制模块、数字量输入输出模块,所述运动控制模块分别连接两个所述轮边驱动电机以及所述转向驱动电机和双出轴减速器,所述数字量输入输出模块连接所述离合器。

6. 根据权利要求5所述的轮式全向移动装置,其特征在于,所述控制系统还包括一手操盒。

7. 根据权利要求6所述的轮式全向移动装置,其特征在于,所述控制系统还包括一通讯模块,通过网络连接一远程计算机。

8. 根据权利要求7所述的轮式全向移动装置,其特征在于,所述运动控制模块与两个所述轮边驱动电机以及所述转向驱动电机和双出轴减速器之间还分别设置有伺服单元和编码器。

9. 根据权利要求8所述的轮式全向移动装置,其特征在于,连接所述转向驱动电机和双出轴减速器的伺服单元还连接一限位模块。

10. 一种具有权利要求1至9任意一项所述的轮式全向移动装置的运输装置。

11. 一种应用权利要求1至9任意一项所述的轮式全向移动装置的全向移动方法,其特征在于,所述全向移动方法包括:实现各向直线运动的方法、回转运动的方法以及转向运动的方法,

所述实现各向直线运动包括如下步骤:

步骤110,行走上电;

步骤120,伺服使能;

步骤130,通过手操盒控制所述转向装置,调整左前车轮和右后车轮至相同角度,其中,角度为任意;

步骤140,通过手操盒控制两个所述轮边驱动电机的同速同向运行,实现前进和后退运动或平移;

所述实现回转运动包括如下步骤:

步骤210,行走上电;

步骤220,伺服使能;

步骤230,通过手操盒控制所述转向装置,调整左前车轮和右后车轮角度至轴线重合;

步骤240,通过手操盒控制两个所述轮边驱动电机的同速异向运行,实现回转运动;

所述实现转向运动包括如下步骤:

步骤310,行走上电;

步骤320,伺服使能;

步骤330,打开离合器;

步骤340,通过手操盒控制所述转向装置,调整左前车轮和右后车轮角度,其中,控制左前车轮与车身的夹角大于0度小于45度,右后车轮与车身的夹角0度时,两个轮边驱动电机以固定比例速度同向运行实现车身的转向,两轮速度与其回转中心的距离成正比;

步骤S350,关闭离合器;

步骤S360,通过手操盒控制两个驱动电机的以固定比例速度同向运行,实现转向运动;

步骤S370,转向完毕,重复上述步骤330-350使车轮恢复同角度状态。

一种轮式全向移动装置、全向移动方法及运输装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种移动装置,尤其涉及一种轮式全向移动装置、全向移动方法以及具有该轮式全向移动装置的运输装置,可以实现各向移动,转向和原地回转、还可以实现狭小场地内比较复杂地面条件下的运输和定位。

背景技术

[0002] 现有的运输装置或是采用传统车辆结构,不能实现全向运动,或是采用全向轮式结构,比较典型的是麦克纳姆轮,这些方式结构复杂,无法在工业现场应用。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种轮式全向移动装置、全向移动方法以及具有该轮式全向移动装置的运输装置,可以实现各向移动、转向和原地回转以及实现狭小场地内比较复杂地面条件下的运输和定位。

[0004] 为达上述目的,本发明一种轮式全向移动装置,其包括:

[0005] 车架;

[0006] 两个主动轮组件,分别包括:主动轮以及设置于主动轮上的轮边驱动电机,两个所述主动轮以一对角线设置于所述车架;

[0007] 两个无驱动万向轮,以另一对角线设置于所述车架;

[0008] 一个用于驱动主动轮绕自身回转轴回转的转向装置,其包括:转向驱动电机和双出轴减速器、传动装置、蜗轮蜗杆减速器和离合器,所述蜗轮蜗杆减速器为两个,所述蜗轮蜗杆减速器的输出轴分别连接所述两个主动轮组件的立轴,所述转向驱动电机和双出轴减速器与所述离合器通过所述传动装置依次设置在两个所述蜗轮蜗杆减速器之间;

[0009] 控制系统,分别连接两个所述轮边驱动电机以及所述转向驱动电机和双出轴减速器,以控制两个所述轮边驱动电机的转速和转向以及所述主动轮的角度。

[0010] 上述的轮式全向移动装置,其中,两个所述主动轮分别设置为左前轮和右后轮。

[0011] 上述的轮式全向移动装置,其中,所述传动装置包括:分别设置于所述蜗轮蜗杆减速器与所述转向驱动电机和双出轴减速器之间、所述转向驱动电机和双出轴减速器与所述离合器之间、所述离合器与所述蜗轮蜗杆减速器之间的传动轴和联轴器。

[0012] 上述的轮式全向移动装置,其中,所述传动装置还包括两个齿轮箱换向器,分别设置于所述蜗轮蜗杆减速器与所述转向驱动电机和双出轴减速器之间,所述转向驱动电机和双出轴减速器与所述离合器之间,并使所述蜗轮蜗杆减速器与所述转向驱动电机和双出轴减速器,所述转向驱动电机和双出轴减速器与所述离合器通过所述齿轮箱换向器为垂直传动设置。

[0013] 上述的轮式全向移动装置,其中,所述控制系统包括:电源、运动控制模块、数字量输入输出模块,所述运动控制模块分别连接两个所述轮边驱动电机以及所述转向驱动电机和双出轴减速器,所述数字量输入输出模块连接所述离合器。

[0014] 上述的轮式全向移动装置,其中,所述控制系统还包括一手操盒。

[0015] 上述的轮式全向移动装置,其中,所述控制系统还包括一通讯模块,通过网络连接一远程计算机。

[0016] 上述的轮式全向移动装置,其中,所述运动控制模块与两个所述轮边驱动电机以及所述转向驱动电机和双出轴减速器之间还分别设置有伺服单元和编码器。

[0017] 上述的轮式全向移动装置,其中,连接所述转向驱动电机和双出轴减速器的伺服单元还连接一限位模块。

[0018] 为达上述目的,本发明还提供一种具有上述的轮式全向移动装置的运输装置。

[0019] 为达上述目的,本发明还提供一种应用上述的轮式全向移动装置的全向移动方法,其中,所述全向移动方法包括:实现各向直线运动的方法、回转运动的方法以及转向运动的方法,

[0020] 所述实现各向直线运动包括如下步骤:

[0021] 步骤110,行走上电;

[0022] 步骤120,伺服使能;

[0023] 步骤130,通过手操盒控制所述转向装置,调整左前车轮和右后车轮至相同角度,其中,角度为任意;

[0024] 步骤140,通过手操盒控制两个所述轮边驱动电机的同速同向运行,实现前进和后退运动或平移;

[0025] 所述实现回转运动包括如下步骤:

[0026] 步骤210,行走上电;

[0027] 步骤220,伺服使能;

[0028] 步骤230,通过手操盒控制所述转向装置,调整左前车轮和右后车轮角度至轴线重合;

[0029] 步骤240,通过手操盒控制两个所述轮边驱动电机的同速异向运行,实现回转运动;

[0030] 所述实现转向运动包括如下步骤:

[0031] 步骤310,行走上电;

[0032] 步骤320,伺服使能;

[0033] 步骤330,打开离合器;

[0034] 步骤340,通过手操盒控制所述转向装置,调整左前车轮和右后车轮角度,其中,控制左前车轮与车身的夹角大于0度小于45度,右后车轮与车身的夹角0度时,两个轮边驱动电机以固定比例速度同向运行实现车身的转向,两轮速度与其回转中心的距离成正比;

[0035] 步骤S350,关闭离合器;

[0036] 步骤S360,通过手操盒控制两个驱动电机的以固定比例速度同向运行,实现转向运动;

[0037] 步骤S370,转向完毕,重复上述步骤330-350使车轮恢复同角度状态。

[0038] 为发明的功效在于,运输装置采用本发明的轮式全向移动装置,结构简单,可以方便、灵活实现各向移动、转向和原地回转以及实现狭小场地内比较复杂地面条件下的运输和定位。

[0039] 以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述,但不作为对本发明的限定。

附图说明

- [0040] 图1a本发明轮式全向移动装置俯视结构示意图;
[0041] 图1b本发明轮式全向移动装置主视结构示意图;
[0042] 图2a各向直线运动示意图;
[0043] 图2b回转运动示意图;
[0044] 图2c转向运动示意图;
[0045] 图3本发明电气控制原理图;
[0046] 图4a各向方式行走控制流程图;
[0047] 图4b回转方式行走控制流程图;
[0048] 图4c转向方式行走控制流程图。
[0049] 其中,附图标记
[0050] 1 车架
[0051] 2 主动轮组件
[0052] 21 主动轮组件的立轴
[0053] 3 无驱动万向轮
[0054] 4 转向装置
[0055] 41 转向驱动电机和安装转向驱动电机的双出轴减速器
[0056] 42 传动装置
[0057] 43 离合器
[0058] 44-1、44-2 蜗轮蜗杆减速器
[0059] 45-1、45-2 齿轮箱换向器

具体实施方式

[0060] 下面结合附图对本发明的结构原理和工作原理作具体的描述:

[0061] 在图1a、图1b所示的具体实施方式中,本发明揭示一种轮式全向移动装置,可以实现各向移动、转向和原地回转以及实现狭小场地内比较复杂地面条件下的运输和定位。

[0062] 如图所示,本发明揭示的轮式全向移动装置包括:车架1、两个主动轮组件2、两个无驱动万向轮3、转向装置4以及控制系统。

[0063] 所述车架1用于设置在一运输装置;所述两个主动轮组件2以一对角线设置于所述车架1上;所述两个无驱动万向轮3以另一对角线设置于所述车架上;所述转向装置4的蜗轮蜗杆减速器输出轴连接所述主动轮组件的立轴,由减速器输出轴带动转动;所述控制系统,分别连接并控制所述两个主动轮组件2以及所述转向装置4,以实现各向直线运动、回转运动以及转向运动。

[0064] 参见图2a各向直线运动示意图;图2b回转运动示意图;图2c转向运动示意图。

[0065] 如图所示,在运输装置需要向某个方向做直线运动时,转向装置使两个主动轮同步转向至车轮正对行走方向后,两个主动轮同速转动,此时运输装置向行走方向运动,同时带动从动轮正对行走方向。

[0066] 在运输装置需要原地回转时,转向装置使两个主动轮同步转向至轮轴共线后,同步轮反向同速转动,此时运输装置原地回转,同时带动传动轮的转至运动方向。

[0067] 在运输装置需要转向时,转向装置的离合器断开传动装置,使单边的主动轮回转,使两个主动轮的轮轴交与预先确定的回转中心后,主动轮根据距回转中心的距离成比例的转动,运输装置进行转向运动。

[0068] 进一步地,参见图1a本发明轮式全向移动装置俯视结构示意图;图1b本发明轮式全向移动装置主视结构示意图;图2a各向直线运动示意图;图2b回转运动示意图;图2c转向运动示意图以及图3本发明电气控制原理图,详细描述本发明揭示的轮式全向移动装置的具体实施例(其中,图1a、图1b、图2a、图2b图2c中的右侧为前轮)。

[0069] 如图1a、图1b所示,

[0070] 所述两个主动轮组件2分别包括:主动轮、设置在主动轮上用于控制主动轮转动的轮边驱动电机、连接主动轮用于控制主动轴转向的立轴21;

[0071] 所述两个主动轮组件2以一对角线设置于所述车架1上,本实施例采用将所述车架的左前和右后位置设置两个所述主动轮组件2,即,左前轮和右后轮分别为主动轮。

[0072] 车架的另一对角线用于设置两个无驱动万向轮3,即,右前轮和左后轮分别为无驱动万向轮3。

[0073] 转向装置4包括:转向驱动电机和双出轴减速器4141、传动装置42、离合器43和两个蜗轮蜗杆减速器44-1和44-2;所述转向驱动电机和双出轴减速器41是指转向驱动电机和用于安装转向驱动电机的双出轴减速器,换句话说,所述转向驱动电机是通过双出轴减速器而安装设置于所述转向装置4中,两个所述蜗轮蜗杆减速器44-1和44-2的输出轴分别连接所述两个主动轮组件的立轴21,所述转向驱动电机和双出轴减速器41与所述离合器43通过所述传动装置依次设置在两个所述蜗轮蜗杆减速器4-1和44-2之间;

[0074] 所述传动装置42包括:两个齿轮箱换向器45-1和45-2、传动轴和联轴器;

[0075] 所述齿轮箱换向器45-1设置于所述蜗轮蜗杆减速器44-1与所述转向驱动电机和双出轴减速器41之间,所述齿轮箱换向器45-2设置于所述转向驱动电机和双出轴减速器41与所述离合器43之间;

[0076] 所述传动轴和联轴器分别设置于:所述蜗轮蜗杆减速器44-1与所述齿轮箱换向器45-1之间、所述齿轮箱换向器45-1与所述转向驱动电机和双出轴减速器41之间、所述转向驱动电机和双出轴减速器41与所述齿轮箱换向器45-2之间、所述齿轮箱换向器45-2与所述离合器43之间、所述离合器43与所述蜗轮蜗杆减速器44-2之间;

[0077] 如图1a、图1b所示,所述蜗轮蜗杆减速器44-1与所述转向驱动电机和双出轴减速器41,所述转向驱动电机和双出轴减速器41与所述离合器43分别通过所述齿轮箱换向器45-1和45-2的连接而实现垂直传动设置。

[0078] 如图1a、图1b所示,本实施例转向装置4的具体设置方式为,所述蜗轮蜗杆减速器44-1通过传动轴和联轴器连接所述齿轮箱换向器45-1,所述齿轮箱换向器45-1通过传动轴和联轴器连接所述转向驱动电机和双出轴减速器41;所述齿轮箱换向器45-1的设置使所述蜗轮蜗杆减速器44-1与所述转向驱动电机和双出轴减速器41之间为垂直动力传动;所述转向驱动电机和双出轴减速器41通过传动轴和联轴器连接所述齿轮箱换向器45-2、所述齿轮箱换向器45-2通过传动轴和联轴器连接所述离合器43,同样的,通过所述齿轮箱换向器45-

2的设置使所述转向驱动电机和双出轴减速器41与所述离合器43之间实现垂直动力传动；所述离合器43与所述蜗轮蜗杆减速器44-2之间通过传动轴和联轴器连接。

[0079] 参见图3本发明电气控制原理图,控制系统(结构图中未标示)包括:电源、通讯模块、运动控制模块、数字量输入输出模块以及手操盒。

[0080] 所述通讯模块通过网络连接一远程计算机,本实施远程计算机选用工业平板电脑,用于实时状态显示以及速度、加速度等参数设置;

[0081] 所述运动控制模块分别连接并控制两个所述轮边驱动电机以及转向驱动电机,所述运动控制模块与两个所述轮边驱动电机之间,所述运动控制模块与转向驱动电机之间还分别设置有伺服单元和编码器,从而接受并执行控制指令,控制所述轮边驱动电机及所述转向驱动电机驱动所述两个主动轮组件,进而实现所需的各运动方式。具体而言,车体的各向、回转和转向的行走方式均有手操盒发出命令,左前车轮、右后车轮分别由一台伺服电机控制,左前车轮、右后车轮的角度由一台伺服电机控制。左前车轮、右后车轮的角度结合两个驱动电机的转速和正反转可以实现以上3种行走方式。

[0082] 本实施例,轮式全向移动装置还设置有限位装置,用于向连接所述转向驱动电机和双出轴减速器的伺服单元提供限位信号,以实现依据需求设置的限位作用。

[0083] 所述数字量输入输出模块连接并控制所述离合器。

[0084] 本实施例还设置一手操盒,通过控制手操盒发送指令,控制两个所述轮边驱动电机以及所述转向驱动电机和双出轴减速器的动作。

[0085] 参见图4a各向方式行走控制流程图;图4b回转方式行走控制流程图;图4c转向方式行走控制流程图,并配合图2a、图2b、图2c,进一步对本发明揭示的3种控制方式进行描述。

[0086] 如图4a所示,各向方式行走是控制左前车轮和右后车轮角度相同,两个轮边驱动电机同速、同向,采用如下步骤,

[0087] 步骤S110,行走上电;

[0088] 步骤S120,伺服使能;

[0089] 步骤S130,通过手操盒控制所述转向装置,调整左前车轮和右后车轮至相同角度,其中,角度为任意;

[0090] 步骤S140,通过手操盒控制两个所述轮边驱动电机的同速同向运行,实现前进和后退运动(或平移)。

[0091] 为此,本发明轮式全向移动装置,通过改变左前车轮和右后车轮的角度可以实现小车的前进、平移和斜向行走。

[0092] 如图4b所示,回转方式行走是控制左前车轮、右后车轮轴线处于一条直线时,两个轮边驱动电机同速异向转动实现车体原地回转。

[0093] 步骤S210,行走上电;

[0094] 步骤S220,伺服使能;

[0095] 步骤S230,通过手操盒控制所述转向装置,调整左前车轮和右后车轮角度至轴线重合;

[0096] 步骤S240,通过手操盒控制两个驱动电机的同速异向运行,实现回转运动。

[0097] 如图4c所示,转向方式行走是控制左前车轮与车身的夹角大于0度小于45度,右后

车轮与车身的夹角0度时,两个轮边驱动电机以固定比例速度同向运行实现车身的转向,两轮速度与其回转中心的距离成正比。

[0098] 步骤S310,行走上电;

[0099] 步骤S320,伺服使能;

[0100] 步骤S330,打开离合器;

[0101] 步骤S340,通过手操盒控制所述转向装置,调整左前车轮和右后车轮角度至图2c所示;

[0102] 步骤S350,关闭离合器;

[0103] 步骤S360,通过手操盒控制驱动电机的以固定比例速度同向运行,实现转向运动;

[0104] 步骤S370,转向完毕,重复上述步骤330-350使车轮恢复同角度状态。

[0105] 本发明还揭示一种具有上述的轮式全向移动装置的运输装置,结构简单,可以方便、灵活实现各向移动、转向和原地回转以及实现狭小场地内比较复杂地面条件下的运输和定位。

[0106] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

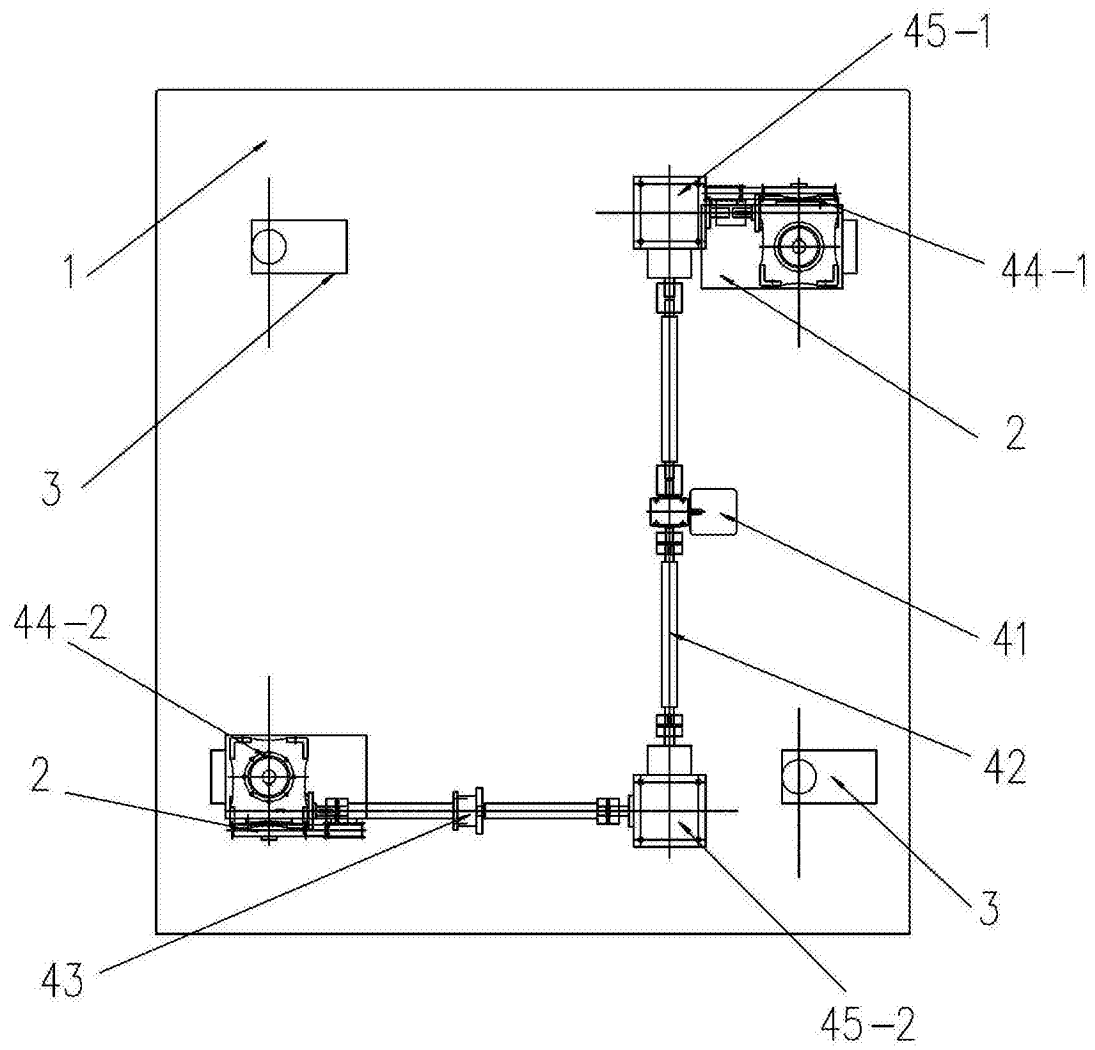


图1a

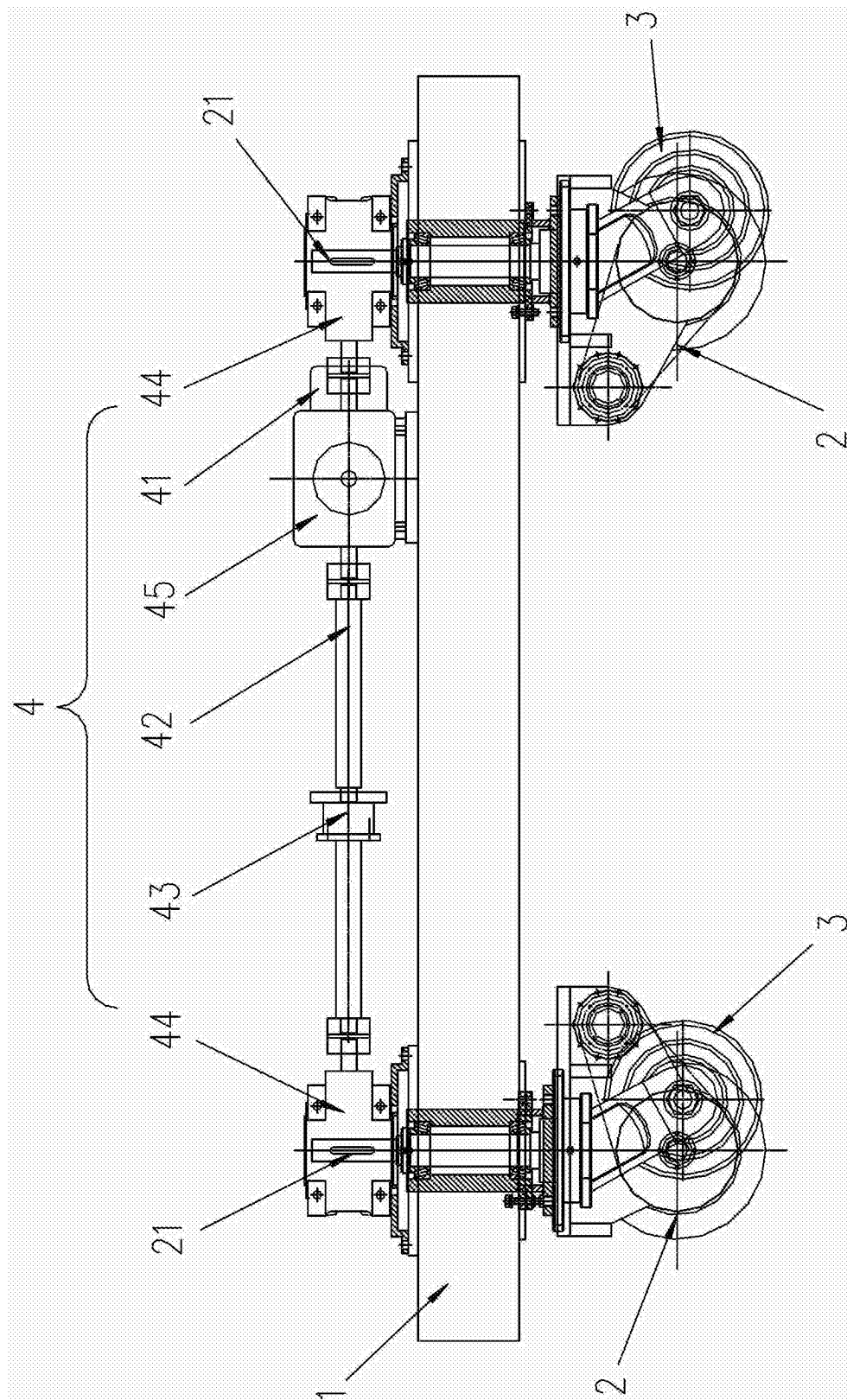


图1b

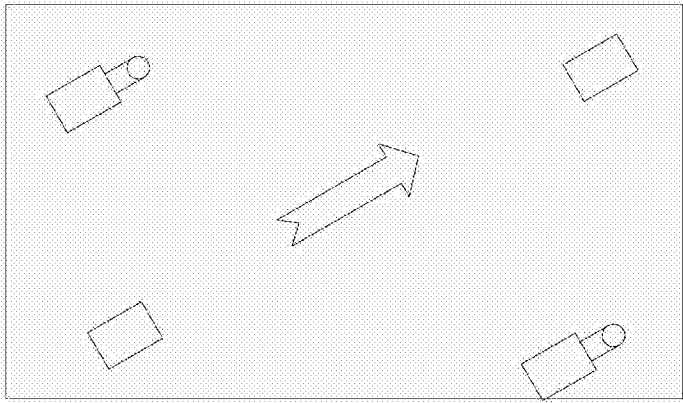


图2a

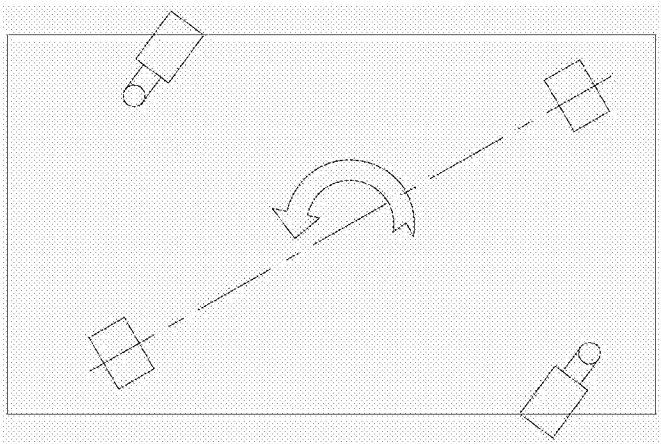


图2b

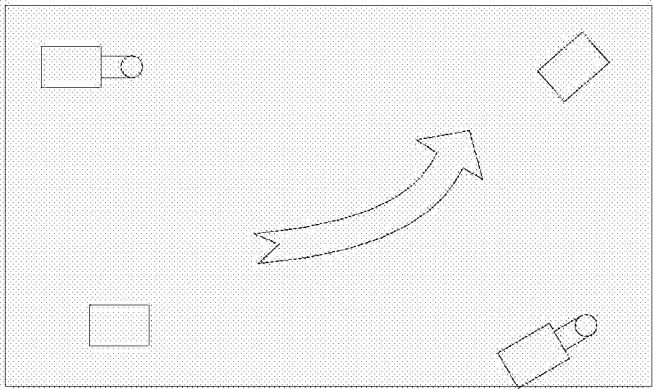


图2c

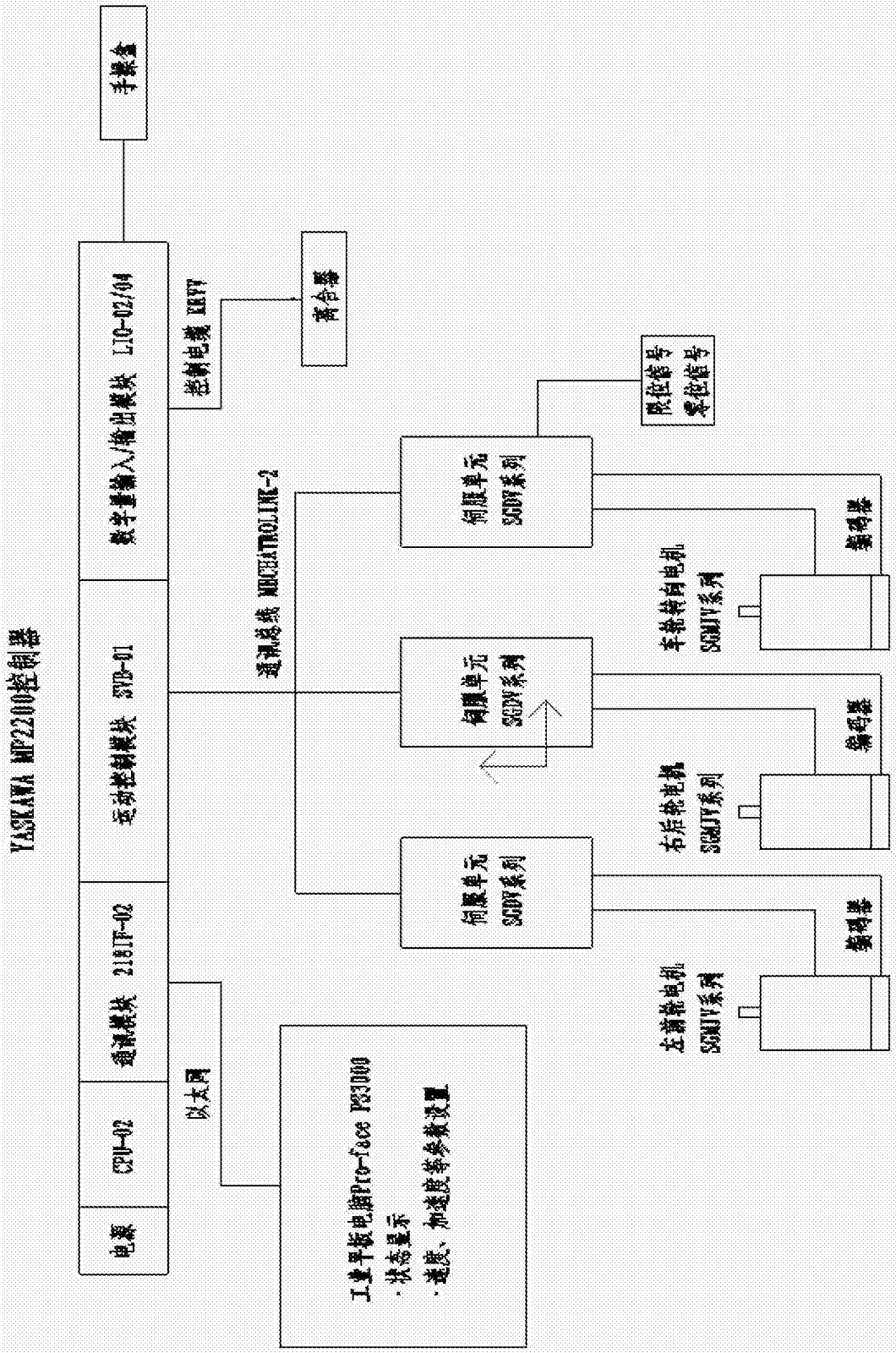


图3

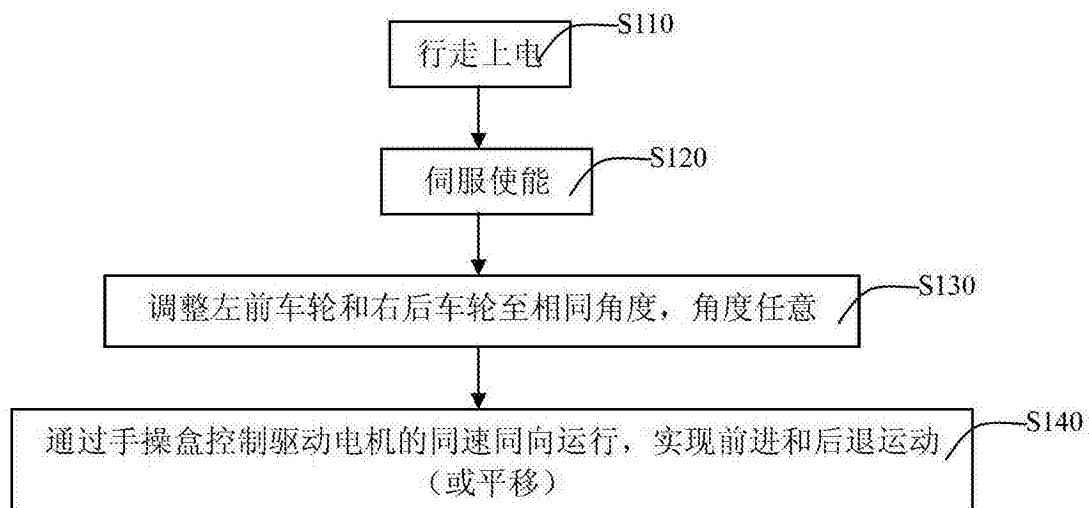


图4a

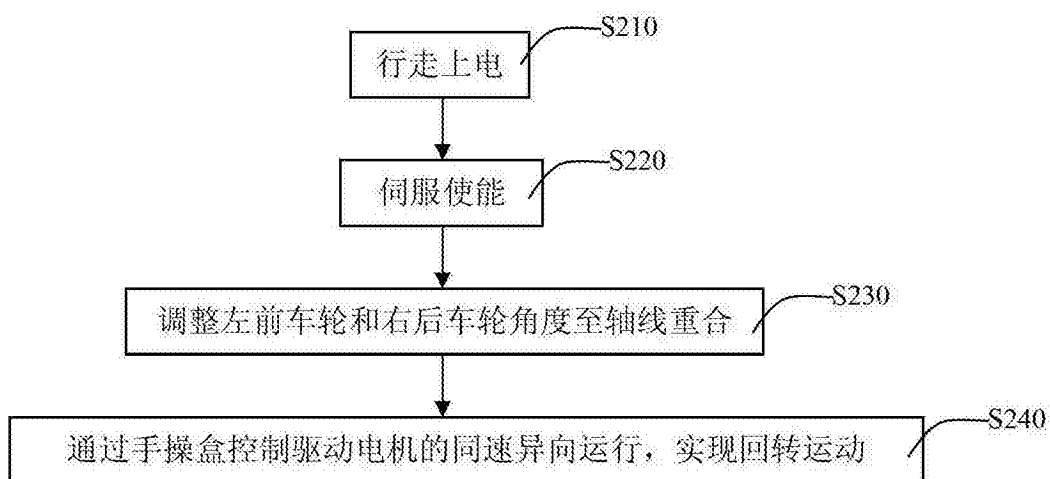


图4b

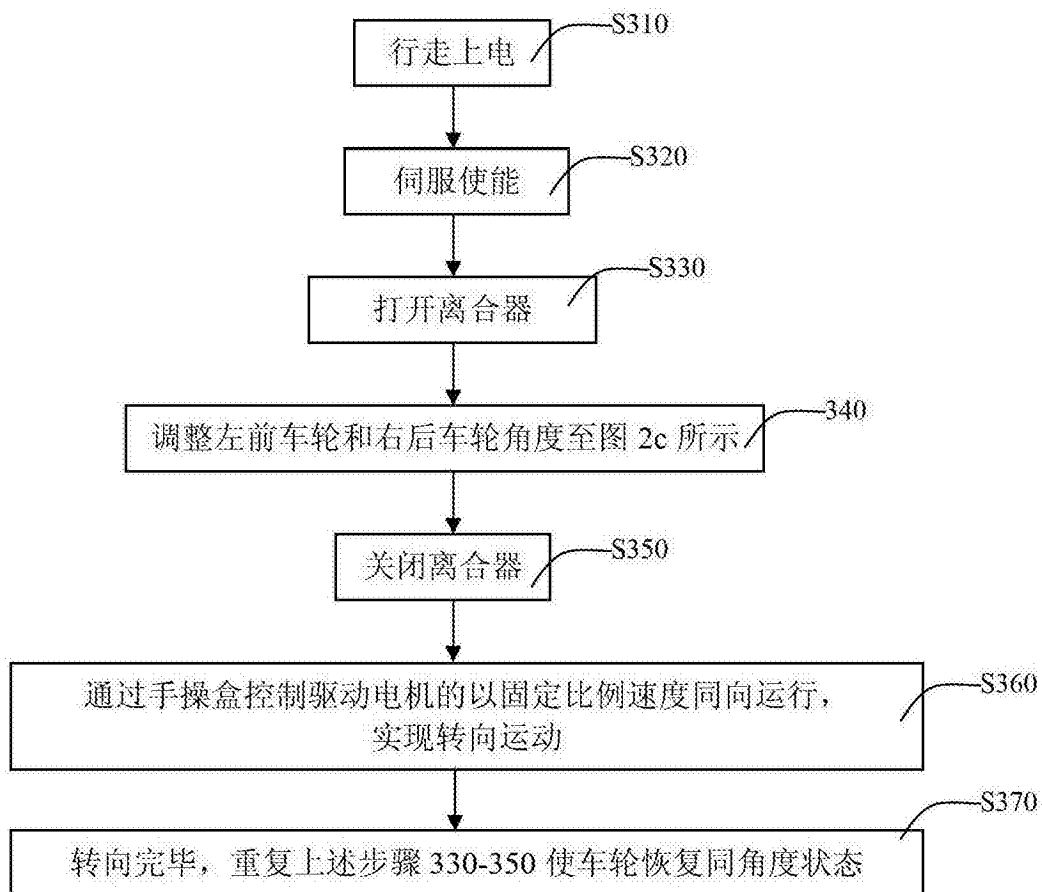


图4c