



(21)申请号 201610828719.3

F15B 13/06(2006.01)

(22)申请日 2016.09.18

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107202044 A

JP H09286338 A, 1997.11.04,

CN 101823504 A, 2010.09.08,

CN 2038465 U, 1989.05.31,

(43)申请公布日 2017.09.26

CN 201009929 Y, 2008.01.23,

(73)专利权人 江苏科技大学

CN 103821398 A, 2014.05.28,

地址 212003 江苏省镇江市梦溪路2号

CN 105507635 A, 2016.04.20,

(72)发明人 蒋红琰 陈家俊 姚健 程峰

CN 203593589 U, 2014.05.14,

魏久焱 李大壮 张其旺 步秋逸

CN 201559501 U, 2010.08.25,

刘晨程 朱继伟 刘雨铖

审查员 杨露

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司

公司 32200

代理人 楼高潮

(51)Int.Cl.

F15B 11/16(2006.01)

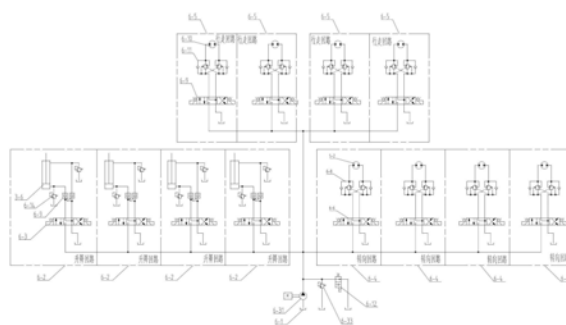
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种AGV小车的液压系统、小车及其工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种AGV小车的液压系统,包括液压泵和液压油箱,液压泵的出口至少设置有四个升降回路、四个转向回路和四个行走回路,升降回路包括第一换向阀液压锁和升降液压缸;转向回路包括第二换向阀、转向马达和第一平衡阀;行走回路包括第三换向阀、行走马达和第二平衡阀;液压泵的出油口与油箱之间还并联设置有安全阀和卸荷阀。本发明还公开了一种安装AGV小车的液压系统的小车及其实现方法,采用全液压控制,实现AGV小车的全部动作,控制精度高,承载能力强,结构体积小,而且在每个升降液压缸的大小腔还设置压力阀,避免损坏机械结构,同时设置卸荷阀达到更加节能的效果。



1. 一种全方位移动升降AGV小车,包括用于全方位移动升降AGV小车的液压系统,所述全方位移动升降AGV小车,包括上方设置有梳齿承载板(2)的机体支撑架(4),所述机体支撑架(4)的下方设置有至少四个带调向机构(5)的升降盘机构(3),所述升降盘机构(3)包括一侧设有凸缘(3-4-1)的从动大齿轮盘(3-4),所述从动大齿轮盘(3-4)的所述凸缘(3-4-1)穿过设置在所述机体支撑架(4)上的升降盘安装孔(4-1-1),并通过设置于所述凸缘(3-4-1)端部的固定法兰盘(3-1)与所述机体支撑架(4)铰接连接,所述从动大齿轮盘(3-4)的下部铰接有其下端设置有行走轮(3-7)的行走轮支撑杆(3-5),所述行走轮支撑杆(3-5)与所述从动大齿轮盘(3-4)之间还铰接有升降液压缸(3-6),所述调向机构(5)包括与所述从动大齿轮盘(3-4)相啮合的主动小齿轮(5-1)和固定在所述机体支撑架(4)上方的转向马达(5-2),所述主动小齿轮(5-1)与所述转向马达(5-2)传动连接,所述行走轮(3-7)的一侧安装有用于驱动所述行走轮(3-7)的行走马达(6-10);所述行走轮支撑杆(3-5)的数量为两个,分别设置在所述行走轮(3-7)的两侧;所述机体支撑架(4)包括下部的工字梁支撑架(4-2)和位于上部的固定底板(4-1),所述机体支撑架(4)的一端还设置有电控箱(1);所述从动大齿轮盘(3-4)与所述机体支撑架(4)之间、所述固定法兰盘(3-1)与所述机体支撑架(4)之间均设有润滑铜环(3-3);其特征在于:所述用于全方位移动升降AGV小车的液压系统包括液压泵(6-31)和液压油箱(6-1),所述液压泵(6-31)的出口至少设置有四个升降回路(6-2)、四个转向回路(6-4)和四个行走回路(6-5),所述升降回路(6-2)包括第一换向阀(6-3)、液压锁(6-9)和升降液压缸(3-6),所述第一换向阀(6-3)为三位四通电磁比例换向阀,其中位机能为Y型机能,所述第一换向阀(6-3)的进油口连通所述液压泵(6-31)的出口、回油口连通所述油箱(6-1)、两个工作油口分别通过所述液压锁(6-9)连通所述升降液压缸(3-6)的有杆腔和无杆腔;所述转向回路(6-4)包括第二换向阀(6-6)、转向马达(5-2)和第一平衡阀(6-8),所述第二换向阀(6-6)为三位四通电磁比例换向阀,其中位机能为Y型机能,所述第二换向阀(6-6)的进油口连通所述液压泵(6-31)的出口、回油口连通所述油箱(6-1)、两个工作油口分别通过所述第一平衡阀(6-8)连通所述转向马达(5-2)的工作油口;所述行走回路(6-5)包括第三换向阀(6-9)、行走马达(6-10)和第二平衡阀(6-11),所述第三换向阀(6-9)为三位四通电磁比例换向阀,其中位机能为Y型机能,所述第三换向阀(6-9)的进油口连通所述液压泵(6-31)的出口、回油口连通所述油箱(6-1)、两个工作油口分别通过所述第二平衡阀(6-11)连通所述行走马达(6-10)的工作油口,所述液压泵(6-31)的出油口与所述油箱(6-1)之间还并联设置有安全阀(6-33)和卸荷阀(6-12);所述升降液压缸(3-6)的有杆腔和无杆腔均设置有压力阀(6-14)。

2. 根据权利要求1所述的一种全方位移动升降AGV小车,其特征在于:所述升降液压缸(3-6)的行程为192~317mm。

一种AGV小车的液压系统、小车及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明属于AGV运载小车设备领域,具体涉及一种全方位移动升降AGV小车的液压系统、小车及其工作方法。

背景技术

[0002] 现代智能仓储管理系统以及智能停车库需求日益加剧,汽车运载AGV小车也在迅速发展,AGV运载小车成为现代智能停车库的重要实现方式,对现代智能仓储管理系统也具有举足轻重的作用。目前国内外的智能仓储以及智能停车库仍未能广泛应用,存在诸多尚未攻克的技术难点。AGV小车的运动灵活性仍有较大的上升空间,因此提高其运动灵活性以及运动可靠性,对于其工作效率至关重要,也是发展、研究的一个重要方向。

[0003] 目前已有的AGV小车多采用汽车转向运动机构,稳定性好但其灵活性不足,效率较低,在仓储、车库等要求高效,空间有限的场所存在一定的应用缺陷。另一方面,采用的三个万向轮和两对麦克纳姆轮的AGV小车,成本高,不适用于重载的情况下,无法适用于汽车运载,并且难以进行精准横纵向以及曲线轨迹移动,这限制了其在汽车运载领域的应用。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了克服上述汽车运载AGV小车存在的缺陷,提供了一种AGV小车的液压系统。

[0005] 本发明提供的液压系统,采用全液压控制,实现的AGV小车的全部动作,控制精度高,承载能力强,结构体积小,而采用此液压系统的小车,巧妙地采用了调向机构与升降盘机构,由升降盘机构下端设置的行走轮进行驱动进行机体行进,在升降盘机构上设置有升降液压缸,与行走轮支撑杆以及从动大齿轮盘构成三角形机构,以此来实现机体的升降。调向机构通过改变升降盘机构下端的行走轮运动方向实现全方位移动。将升降与转向集成于一体,使结构更加紧凑,实现了模块化,便于功能的拓展。机体在运行时,通过单独控制每个调向机构以及行走轮,实现多角度运转以及复杂的机体偏移运动,可以在环境狭小的通道里自由行进。

[0006] 为了达到上述目的,本发明实现目的所采用的技术方案是:

[0007] 一种AGV小车的液压系统,包括液压泵和液压油箱,所述液压泵的出口至少设置有四个升降回路、四个转向回路和四个行走回路,所述升降回路包括第一换向阀液压锁和升降液压缸,所述第一换向阀为三位四通电磁比例换向阀,其中位机能为Y型机能,所述第一换向阀的进油口连通所述液压泵的出口、回油口连通所述油箱、两个工作油口分别通过所述液压锁连通所述升降液压缸的有杆腔和无杆腔;所述转向回路包括第二换向阀、转向马达和第一平衡阀,所述第二换向阀为三位四通电磁比例换向阀,其中位机能为Y型机能,所述第二换向阀的进油口连通所述液压泵的出口、回油口连通所述油箱、两个工作油口分别通过所述第一平衡阀连通所述转向马达的工作油口;所述行走回路包括第三换向阀、行走马达和第二平衡阀,所述第三换向阀为三位四通电磁比例换向阀,其中位机能为Y型机能,

所述第三换向阀的进油口连通所述液压泵的出口、回油口连通所述油箱、两个工作油口分别通过所述第二平衡阀连通所述行走马达的工作油口,所述液压泵的出油口与所述油箱之间还并联设置有安全阀和卸荷阀。

[0008] 进一步,所述升降液压缸的有杆腔和无杆腔均设置有压力阀。

[0009] 进一步,所述升降液压缸的行程为192~317mm。

[0010] 本发明还提供一种安装有上述液压系统的全方位移动升降AGV小车:包括上方设置有梳齿承载板的机体支撑架,所述机体支撑架的下方设置有至少四个带调向机构的升降盘机构,所述升降盘机构包括一侧设有凸缘的从动大齿轮盘,所述从动大齿轮盘的所述凸缘穿过设置在所述机体支撑架上的升降盘安装孔,并通过设置于所述凸缘端部的固定法兰盘与所述机体支撑架铰接连接,所述从动大齿轮盘的下部铰接有其下端设置有行走轮的行走轮支撑杆,所述行走轮支撑杆与所述从动大齿轮盘之间还铰接有所述升降液压缸,所述调向机构包括与所述从动大齿轮盘相啮合的主动小齿轮和固定在所述机体支撑架上方的转向马达,所述主动小齿轮与所述转向马达传动连接,所述行走轮的一侧安装有所述用于驱动所述行走轮的行走马达。

[0011] 进一步,所述行走轮支撑杆的数量为两个,分别设置在所述行走轮的两侧。

[0012] 进一步,所述机体支撑架包括下部的工字梁支撑架和位于上部的固定底板,所述机体支撑架的一端还设置有电控箱。

[0013] 进一步,所述从动大齿轮盘与所述机体支撑架之间、所述固定法兰盘与所述机体支撑架之间均设有润滑铜环。

[0014] 本发明还提供一种上述全方位移动升降AGV小车的工作方法:通过控制所述升降液压缸实现每个所述升降盘机构的抬升与下降,进而实现整个小车的抬升与下降;通过控制所述转向马达实现每个所述升降盘机构的所述行走轮的调向,进而实现小车整体的调向,通过控制所述行走轮的调速实现整个小车的调速。

[0015] 本发明较现有技术所具有的特点和有益效果主要是:

[0016] 1、本发明采用采用全液压控制,实现的AGV小车的全部动作,控制精度高,承载能力强,结构体积小,而且在每个升降液压缸的大小腔设置压力阀,避免损坏机械机构,同时设置卸荷阀更加节能。

[0017] 2、本发明巧妙的采用了升降盘机构与调向机构配合,通过控制调向机构的转向马达,每个升降盘机构可以单独调向,适用于重载的情况下狭小环境通道的自由转向以及升降。

[0018] 3、本发明可通过行走轮的差速和调向,根据需要进行运载汽车方向的调整,提高了运载稳定性和通用性;可在运载汽车方向不变的情况下进行全向移动,提高了其负载能力。

[0019] 4、本发明采用的升降盘机构实现了梳齿承载板乃至机体的升降运动,进一步提高了运动灵活度及工作效率。

附图说明

[0020] 图1为本发明实施例的液压系统图;

[0021] 图2为本发明实施例的全方位移动升降AGV小车的结构示意图;

- [0022] 图3为本发明实施例的全方位移动升降AGV小车的主视图；
- [0023] 图4为本发明实施例的全方位移动升降AGV小车的剖视图一；
- [0024] 图5为本发明实施例的升降盘机构的局部放大视图；
- [0025] 图6为本发明实施例的全方位移动升降AGV小车剖视图二；
- [0026] 图7为本发明实施例的全方位移动升降AGV小车剖视图三
- [0027] 图8为本发明实施例的固定法兰盘的剖视图；
- [0028] 图9为本发明实施例的全方位移动升降AGV小车的固定底板俯视图；
- [0029] 图10为本发明实施例的全方位移动升降AGV小车控制流程图；
- [0030] 图中：1、电控箱；2、梳齿承载板；3、升降盘机构；4、机体支撑架；5、调向机构；3-1、固定法兰盘；3-2、紧定螺钉；3-3、润滑铜环；3-4、从动大齿轮盘；3-5、行走轮支撑杆；3-6、升降液压缸；3-7、行走轮；3-8、行走轮固定螺母。4-1、固定底板；4-2、工字梁支撑架；5-1、主动小齿轮；5-2、转向马达；6-1、液压油箱；6-2、升降回路；6-3、第一换向阀；6-4、转向回路；6-5、行走回路；6-6、第二换向阀；6-8、第一平衡阀；6-9、液压锁；6-10、行走马达；6-11、第二平衡阀；6-12、卸荷阀；6-14、压力阀；6-31、液压泵；6-33安全阀；3-4-1、凸缘；4-1-1、升降盘安装孔；4-1-2、梳齿固定孔；4-1-3、转向马达固定孔。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体实施方式，对本发明作进一步详细说明，但本发明保护范围不限于下述实施例，凡采用等同替换或等效变换形式获得的技术方案，均在本发明保护范围之内。

[0032] 本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，本发明中使用的所有术语（包括技术术语和科学术语）具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。

[0033] 本发明中所述的“内、外”的含义指的是阅读者正对附图时，指向小车内部的方向为内，反之为外，而非对本发明的小车的特定限定。

[0034] 本发明中所述的“上、下”的含义指的是阅读者正对附图时，“上”是指位置在高处的，与“下”相对，即上边；“下”是指位置在低处的，与“上”相对，即下层。而非对本发明的小车的特定限定。

[0035] 本发明中所述的“左、右”的含义指的是阅读者正对附图时，阅读者的左边即为左，阅读者的右边即为右，而非对本发明的小车的特定限定。

[0036] 本发明中所述的“前、后”的含义指的是阅读者正对附图时，离阅读者近的即为前，离阅读者远的即为后，而非对本发明的装置的特定限定。

[0037] 一、液压系统实施例

[0038] 如附图1所示：一种AGV小车的液压系统，包括液压泵6-31和液压油箱6-1，所述液压泵6-31的出口至少设置有四个升降回路6-2、四个转向回路6-4和四个行走回路6-5，所述升降回路6-2包括第一换向阀6-3、液压锁6-9和升降液压缸3-6，所述第一换向阀6-3为三位四通电磁比例换向阀，其中位机能为Y型机能，所述第一换向阀6-3的进油口连通所述液压泵6-31的出口、回油口连通所述油箱6-1、两个工作油口分别通过所述液压锁6-9连通所述升降液压缸3-6的有杆腔和无杆腔；所述转向回路6-4包括第二换向阀6-6、转向马达5-2和第一平衡阀6-8，所述第二换向阀6-6为三位四通电磁比例换向阀，其中位机能为Y型机能，

所述第二换向阀6-6的进油口连通所述液压泵6-31的出口、回油口连通所述油箱6-1、两个工作油口分别通过所述第一平衡阀6-8连通所述转向马达5-2的工作油口；所述行走回路6-5包括第三换向阀6-9、行走马达6-10和第二平衡阀6-11，所述第三换向阀6-9为三位四通电磁比例换向阀，其中位机能为Y型机能，所述第三换向阀6-9的进油口连通所述液压泵6-31的出口、回油口连通所述油箱6-1、两个工作油口分别通过所述第二平衡阀6-11连通所述行走马达6-10的工作油口，所述液压泵6-31的出油口与所述油箱6-1之间还并联设置有安全阀6-33和卸荷阀6-12。

[0039] 所述升降液压缸3-6的有杆腔和无杆腔均设置有压力阀6-14。

[0040] 所述升降液压缸3-6的行程为300mm。

[0041] 此外，上述液压系统中还可以根据需求设置液压系统常见的过滤器散热器等元器件，以保障系统的清洁度和散热需求。

[0042] 二、小车实施例

[0043] 如附图2至图9所示，一种全方位移动升降AGV小车，包括上方设置有梳齿承载板2的机体支撑架4，所述机体支撑架4为长方形，所述机体支撑架4包括下部的工字梁支撑架4-2和上部的固定底板4-1，所述机体支撑架4的一端还设置有电控箱1，所述机体支撑架4的所述固定底板4-1的下方沿其纵向中心面对称设置有八个带调向机构5的升降盘机构3。

[0044] 所述梳齿承载板2通过其下方的三个凸台穿过位于所述固定底板4-1纵向中心线上的三个梳齿固定孔4-1-2固定于所述工字梁支撑架4-2上。

[0045] 所述升降盘机构3包括从动大齿轮盘3-4，所述从动大齿轮盘3-4的上端面靠近齿根处沿圆周设有凸缘3-4-1，所述凸缘3-4-1穿过设置在所述机体支撑架4的所述固定底板4-1上的升降盘安装孔4-1-1，并通过设置于所述凸缘3-4-1端部的固定法兰盘3-1与所述机体支撑架4铰接连接。

[0046] 所述从动大齿轮盘3-4与所述机体支撑架4之间、所述固定法兰盘3-1与所述机体支撑架4之间均设有润滑铜环3-3。

[0047] 所述从动大齿轮盘3-4的上端面与第一个所述润滑铜环3-3的下端面接触，所述固定底板4-1的下表面与第一个所述润滑铜环3-3的上端面接触；所述固定法兰盘3-1的下端面与第二个所述润滑铜环3-3的上端面接触，所述固定底板4-1的上表面与第二个所述润滑铜环3-3的下端面接触，所述固定法兰盘3-1通过紧定螺钉3-2安装于所述凸缘3-4-1的端部。自上而下为固定法兰盘3-1、润滑铜环3-3、固定底板4-1、润滑铜环3-3、从动大齿轮盘3-4。

[0048] 所述从动大齿轮盘3-4的下部沿其中心轴对称铰接两个行走轮支撑杆3-5，两个所述电动支撑杆3-5末端之间铰接有行走轮3-7，并通过位于所述行走轮3-7中心轴端部的行走轮固定螺母3-8限位固定，所述行走轮支撑杆3-5与所述从动大齿轮盘3-4之间还铰接有升降液压缸3-6。所述升降液压缸3-6的行程为317mm。所述行走轮3-7的一侧安装有所述用于驱动所述行走轮3-7的行走马达6-10。

[0049] 所述调向机构5包括与所述从动大齿轮盘3-4相啮合的主动小齿轮5-1和固定在所述机体支撑架4上方的转向马达5-2，所述主动小齿轮5-1与所述转向马达5-2传动连接。

[0050] 所述转向马达5-2通过所述固定底板4-1上的转向马达固定孔4-1-3固定安装。

[0051] 三、小车控制方法实施例

[0052] 本发明还提供上述全方位移动升降AGV小车的工作方法，

[0053] 通过控制所述升降液压缸实现每个所述升降盘机构的抬升与下降，进而实现整个小车的抬升与下降；通过控制所述转向马达实现每个所述升降盘机构的所述行走轮的调向，进而实现小车整体的调向，通过控制所述行走轮的调速实现整个小车的调速。

[0054] 小车通过八个所述行走轮3-8进行支撑以及运动，采用所述升降盘机构3和所述调向机构5配合，实现全方位移动与升降，具体包括：机体抬升与下降；横方向前进与后退；纵方向前进与后退；沿曲线轨迹行驶和原地调整行进方向。

[0055] 本发明实施例的控制流程图见图10，服务器得到开始工作指令后，设定起始位置和移动模式后，将命令传递给AGV运动控制器(MCU)，AGV运动控制器判断机体是否到达适宜其位姿，一方面判断机体是否升降到位，如果需要升降则控制所述升降液压缸3-6工作实现升降，另一方面判断机体是否转向到位，如果需要转向则控制所述转向马达5-2工作实现调向，然后判断机体是否达到指定地点，如果需要则控制驱动所述行走轮3-7的行走马达6-10工作，实现机体行进，到达指定位置，并在过程中利用编码器、角度移传感器和位移传感器实现闭环控制，实时检测是否到指令要求。

[0056] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式。当然，本发明还可有其它多种实施例，在不背离本发明原理及其实质的情况下，任何熟悉本技术领域的技术人员，当可根据本发明作出各种相应的等效改变和变形，都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

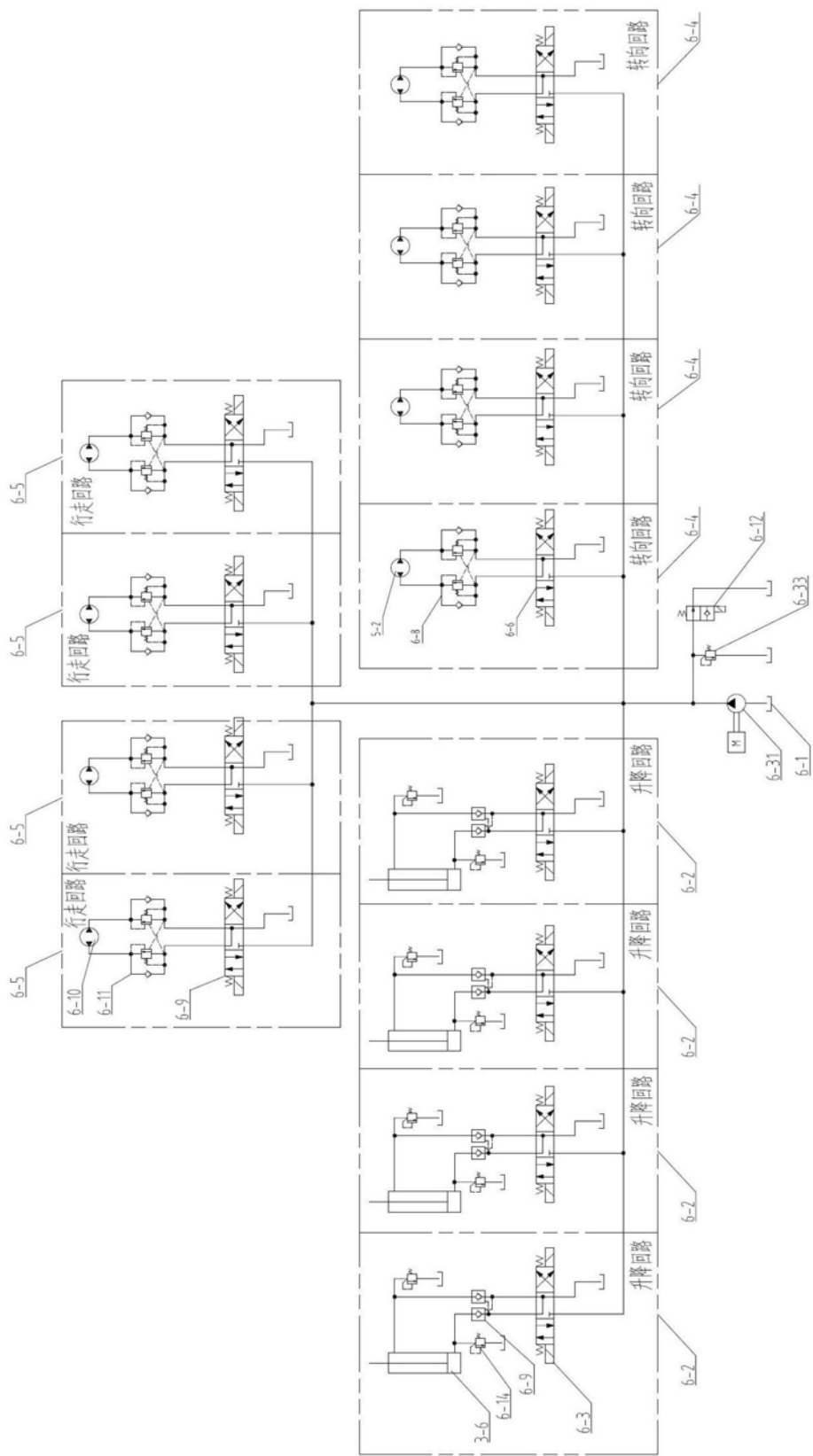


图1

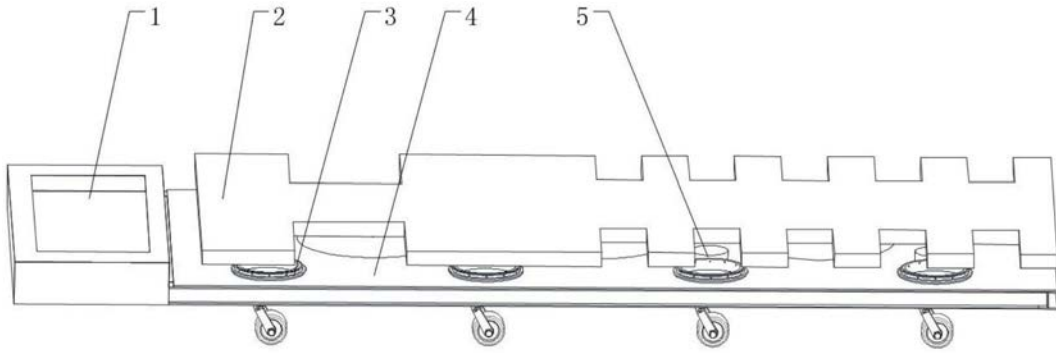


图2

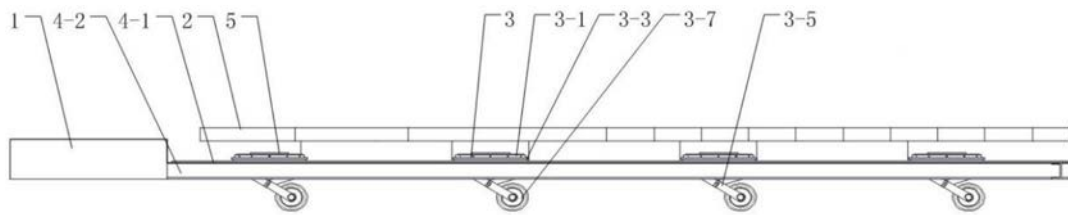


图3

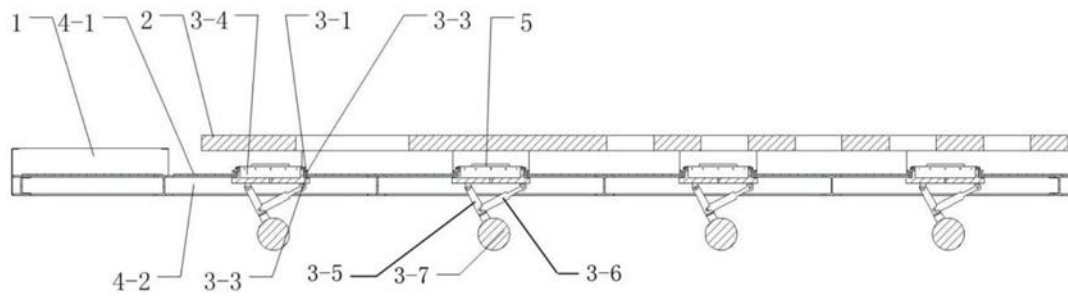


图4

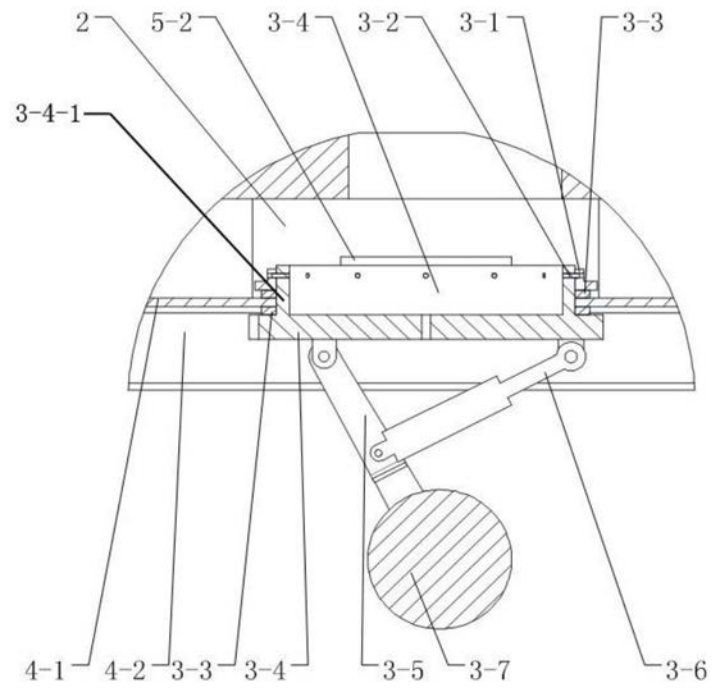


图5

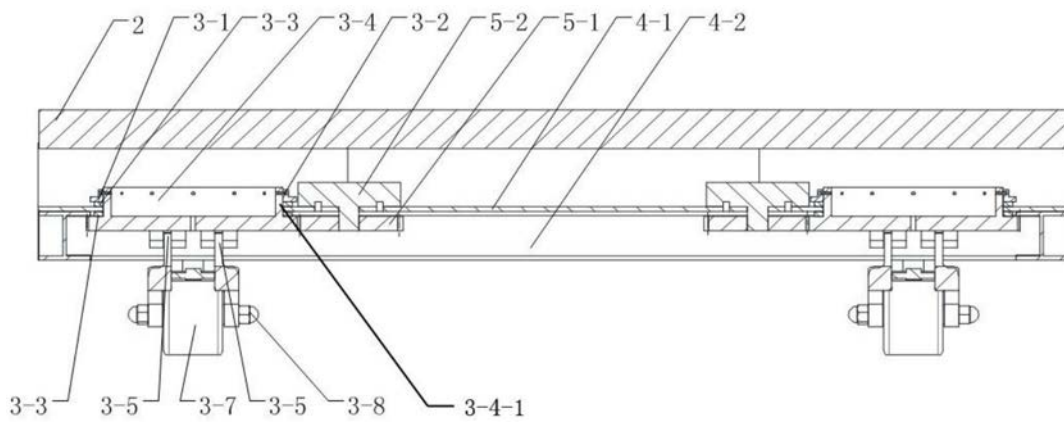


图6

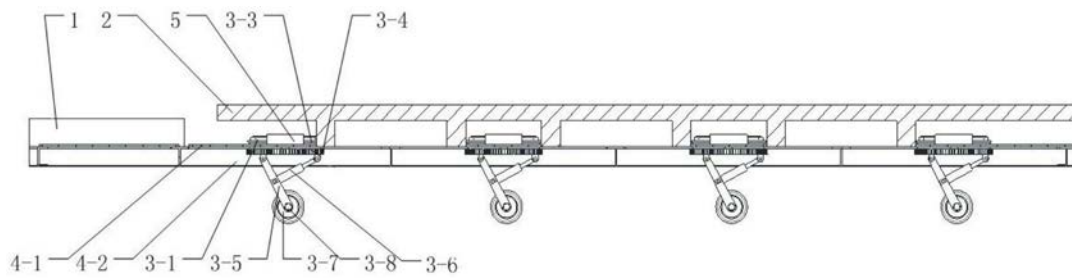


图7



图8

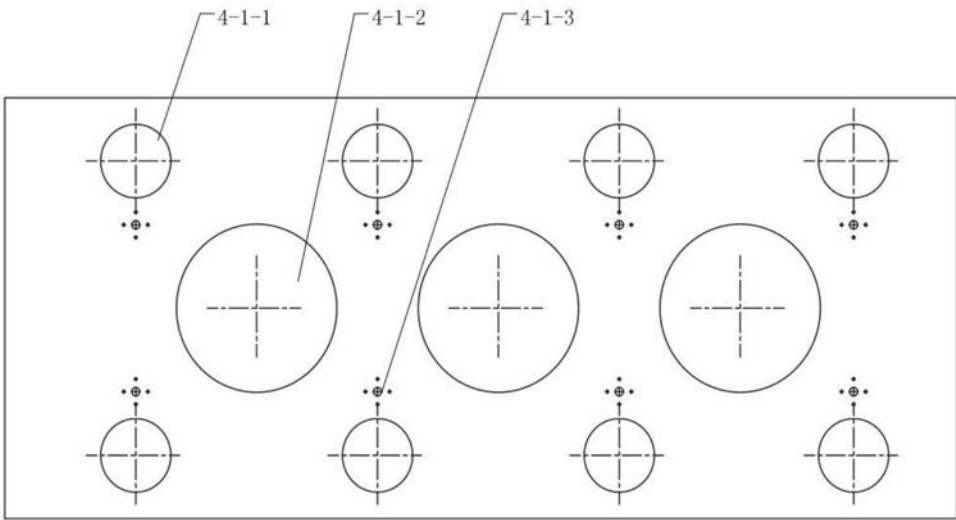


图9

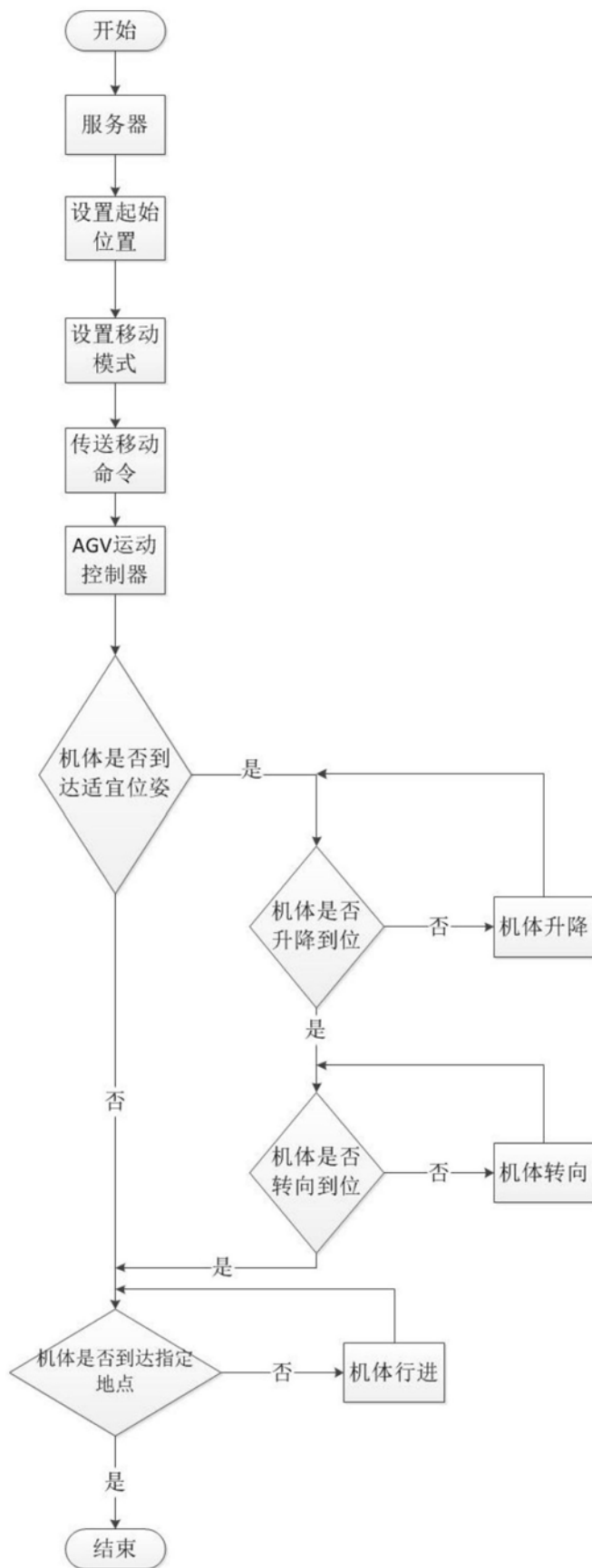


图10