(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 219507501 U
(45)授权公告日 2023.08.11

(21)申请号 202320511524.1
(22)申请日 2023.03.16
(73)专利权人 江苏苏港智能装备产业创新中心有限公司
地址 210011 江苏省南京市鼓楼区公共路19号8楼
(72)发明人 李招云 佘中健 戴毅斌 李其全 柳尧 杨恺 张池耿 蒋骜寰
(74)专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司 32252
专利代理师 徐燕
(51)Int.Cl.
B66C 13/22(2006.01)
B66C 13/46(2006.01)
B66C 13/16(2006.01)
B66C 15/00(2006.01)

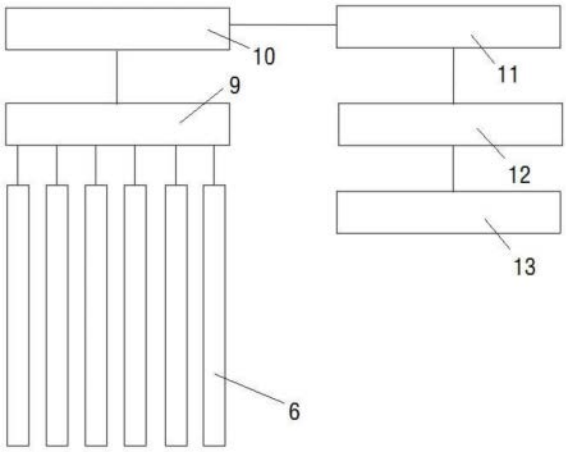
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种集装箱吊具自动防碰撞系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种集装箱吊具自动防碰撞系统，包括激光测距传感器、固定装置、I/O通信模块、交换机、PLC控制系统、起升机构变频器和起升驱动电机；激光测距传感器通过固定装置分别安装在吊具的四角位置和两块短边面的中间，位于四角位置的激光测距传感器安装在吊具的长边面上；激光测距传感器分别与I/O通信模块电连接，I/O通信模块通过交换机与PLC控制系统电连接，PLC控制系统通过起升机构变频器与起升驱动电机电连接。本实用新型通过长边面四角和短边面的激光测距传感器，确保监测的精确性；通过I/O通信模块和交换机传输信息，通过PLC控制系统控制起升机构变频器对起升驱动电机实现对吊具的制动。



CN 219507501 U

1.一种集装箱吊具自动防碰撞系统,其特征在于:包括六个激光测距传感器(6)、固定装置(7)、I/O通信模块(9)、交换机(10)、PLC控制系统(11)、起升机构变频器(12)和起升驱动电机(13);所述激光测距传感器(6)通过固定装置(7)分别安装在吊具(8)的四角位置和两块短边面的中间,位于四角位置的激光测距传感器(6)安装在吊具(8)的长边面上;所述激光测距传感器(6)分别与I/O通信模块(9)电连接,所述I/O通信模块(9)通过交换机(10)与PLC控制系统(11)电连接,所述PLC控制系统(11)通过起升机构变频器(12)与起升驱动电机(13)电连接。

2.根据权利要求1所述的一种集装箱吊具自动防碰撞系统,其特征在于:六个所述激光测距传感器(6)设置在同一水平面上。

3.根据权利要求1所述的一种集装箱吊具自动防碰撞系统,其特征在于:所述固定装置(7)包括预焊板(1)、U型支架(2)、固定支架(4)和调节支架(5);所述U型支架(2)的左右两端分别与预焊板(1)固定连接,所述预焊板(1)用于与吊具(8)进行焊接固定;U型支架(2)的前端通过L型的固定支架(4)与L型的调节支架(5)固定连接,所述调节支架(5)包括短板(51)和长板(52),所述短板(51)上开设有第一螺栓孔和第一弧形腰孔(511),所述长板(52)上开设有第二螺栓孔和第二弧形腰孔(521);所述固定支架(4)上设有可与第一螺栓孔和第一弧形腰孔(511)连通的连接孔,所述激光测距传感器(6)上设有可与第二螺栓孔和第二弧形腰孔(521)连通的连接孔。

4.根据权利要求3所述的一种集装箱吊具自动防碰撞系统,其特征在于:所述第一弧形腰孔(511)的弧度为以第一螺栓孔的圆心至第一弧形腰孔(511)两端圆心中点的间距的中点为圆心30°进行设置。

5.根据权利要求3所述的一种集装箱吊具自动防碰撞系统,其特征在于:所述第二弧形腰孔(521)的弧度为以第二螺栓孔为圆心16°进行设置,所述第二螺栓孔和第二弧形腰孔(521)可对称设置两组。

6.根据权利要求3所述的一种集装箱吊具自动防碰撞系统,其特征在于:还包括防护罩(3),所述防护罩(3)的上端设有防水盖,防护罩(3)的后端开设有可供激光测距传感器(6)、固定支架(4)和调节支架(5)置入的开口,防护罩(3)的下端为开口。

7.根据权利要求6所述的一种集装箱吊具自动防碰撞系统,其特征在于:所述防护罩(3)的左右两侧开设有观察孔(31)。

8.根据权利要求6所述的一种集装箱吊具自动防碰撞系统,其特征在于:所述防水盖延展有防水檐。

9.根据权利要求1所述的一种集装箱吊具自动防碰撞系统,其特征在于:所述激光测距传感器(6)选择LTF24IC2LDQ激光测距传感器。

一种集装箱吊具自动防碰撞系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种防碰撞系统，具体涉及一种集装箱吊具自动防碰撞系统。

背景技术

[0002] 随着全球物流行业的蓬勃发展，集装箱门式起重机(俗称场桥，包括轨道式集装箱门式起重机及轮胎式集装箱门式起重机)以及岸边集装箱起重机(俗称岸桥)，在全球各集装箱码头或者集装箱货场得到广泛使用，港口设备作业效率要求越来越高。集装箱吊具作为直接实施集装箱装卸的执行机构，其在作业过程中的安全尤为重要。实际生产作业中，诸多因素造成集装箱吊具在下降过程中容易与附近的集装箱发生碰撞；如：堆场内集装箱堆码不整齐，占据其它相邻集装箱安全装卸范围，吊具下降时与目标位置周围集装箱发生碰撞；或前面作业过程中，因装卸需求人工调整吊具姿态后未完全回归零位，本次作业过程中吊具轮廓超出安全作业范围等情况，导致与其它集装箱碰撞。而，一旦集装箱吊具或者吊具下装载的集装箱与其它集装箱发生碰撞，就可能会导致集装箱倾倒、吊具上设备损坏甚至起重机或者船体主体结构的损坏，造成难以估量的经济损失，严重影响码头生产作业。

[0003] 因此，为避免集装箱吊具作业过程中出现与其它集装箱碰撞，提高码头生产作业的安全性，亟需一种集装箱吊具自动防碰撞系统。

发明内容

[0004] 本实用新型针对现有技术中的不足，提供一种集装箱吊具自动防碰撞系统，以解决集装箱吊具作业过程中会出现与其它集装箱碰撞的问题。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型采用以下技术方案：

[0006] 一种集装箱吊具自动防碰撞系统，其特征在于：包括六个激光测距传感器、固定装置、I/O通信模块、交换机、PLC控制系统、起升机构变频器和起升驱动电机；所述激光测距传感器通过固定装置分别安装在吊具的四角位置和两块短边面的中间，位于四角位置的激光测距传感器安装在吊具的长边面上；所述激光测距传感器分别与I/O通信模块电连接，所述I/O通信模块通过交换机与PLC控制系统电连接，所述PLC控制系统通过起升机构变频器与起升驱动电机电连接。

[0007] 为优化上述技术方案，采取的具体措施还包括：

[0008] 进一步地，六个所述激光测距传感器设置在同一水平面上。

[0009] 进一步地，所述固定装置包括预焊板、U型支架、固定支架和调节支架；所述U型支架的左右两端分别与预焊板固定连接，所述预焊板用于与吊具进行焊接固定；U型支架的前端通过L型的固定支架与L型的调节支架固定连接，所述调节支架包括短板和长板，所述短板上开设有第一螺栓孔和第一弧形腰孔，所述长板上开设有第二螺栓孔和第二弧形腰孔；所述固定支架上设有可与第一螺栓孔和第一弧形腰孔连通的连接孔，所述激光测距传感器上设有可与第二螺栓孔和第二弧形腰孔连通的连接孔。

[0010] 进一步地，所述第一弧形腰孔的弧度为以第一螺栓孔的圆心至第一弧形腰孔两端

圆心中点的间距的中点为圆心30°进行设置。

[0011] 进一步地，所述第二弧形腰孔的弧度为以第二螺栓孔为圆心16°进行设置。所述第二螺栓孔和第二弧形腰孔可对称设置两组，以此便于工作人员按需进行激光测距传感器的安装。

[0012] 进一步地，还包括防护罩，所述防护罩的上端设有防水盖，防护罩的后端开设有可供激光测距传感器、固定支架和调节支架置入的开口，防护罩的下端为开口。

[0013] 进一步地，所述防护罩的左右两侧开设有观察孔；以此，通过观察孔可便于激光测距传感器的接线和对激光测距传感器的使用情况进行观察。

[0014] 进一步地，所述防水盖延展有防水檐。

[0015] 进一步地，所述激光测距传感器选择LTF24IC2LDQ激光测距传感器。

[0016] 本实用新型的有益效果是：

[0017] 本实用新型通过长边面四角的激光测距传感器进行长边两侧的监测，通过短边面的激光测距传感器进行短边两侧的监测，从而确保监测的精确性；通过I/O通信模块根据通信协议，将激光测距传感器反馈的电流值附带地址点信息传输至交换机，通过交换机将携带地址点信息的电流值传输给PLC控制系统，通过PLC控制系统按需控制起升机构变频器对起升驱动电机进行制动，以根据实际检测情况，阻止吊具继续下降，避免碰撞的发生。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型所提出的一种集装箱吊具自动防碰撞系统的结构连接示意图；

[0019] 图2为本实用新型所提出的一种集装箱吊具自动防碰撞系统的激光测距传感器安装分布示意图；

[0020] 图3为本实用新型所提出的一种集装箱吊具自动防碰撞系统的固定装置的安装结构俯视图；

[0021] 图4为本实用新型所提出的一种集装箱吊具自动防碰撞系统的U型支架的结构示意图；

[0022] 图5为本实用新型所提出的一种集装箱吊具自动防碰撞系统的固定支架的结构示意图；

[0023] 图6为本实用新型所提出的一种集装箱吊具自动防碰撞系统的调节支架的结构示意图；

[0024] 图7为本实用新型所提出的一种集装箱吊具自动防碰撞系统的防护罩的结构示意图；

[0025] 图8为吊具装置使用示意图；

[0026] 图9为集装箱分布结构示意图。

[0027] 附图标记：1.预焊板，2.U型支架，3.防护罩，31.观察孔，4.固定支架，5.调节支架，51.短板，511.第一弧形腰孔，52.长板，521.第二弧形腰孔，6.激光测距传感器，7.固定装置，8.吊具，9.I/O通信模块，10.交换机，11.PLC控制系统，12.起升机构变频器，13.起升驱动电机。

实施方式

[0028] 下面结合附图详细说明本实用新型。

[0029] 需要注意的是，实用新型中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等的用语，亦仅为便于叙述的明了，而非用以限定本实用新型可实施的范围，其相对关系的改变或调整，在无实质变更技术内容下，当亦视为本实用新型可实施的范畴。

[0030] 如附图1和附图2所示，本实用新型实施例的一种集装箱吊具自动防碰撞系统，其特征在于：包括六个激光测距传感器6、固定装置7、I/O通信模块9、交换机10、PLC控制系统11、起升机构变频器12和起升驱动电机13；所述激光测距传感器6通过固定装置7分别安装在吊具8的四角位置和两块短边面的中间，位于四角位置的激光测距传感器6安装在吊具8的长边面上；所述激光测距传感器6分别与I/O通信模块9电连接，所述I/O通信模块9通过交换机10与PLC控制系统11电连接，所述PLC控制系统11通过起升机构变频器12与起升驱动电机13电连接。

[0031] 以此，通过长边面四角的激光测距传感器6进行长边两侧的监测，通过短边面的激光测距传感器6进行短边两侧的监测，从而确保监测的精确性；其中，所述I/O通信模块9可根据通信协议，将激光测距传感器6反馈的电流值附带地址点信息传输至交换机10；交换机10通过以太网或者光纤通信网络，将携带地址点信息的电流值传输给PLC控制系统11的模拟量单元；PLC控制系统11可按计算结构，按需控制起升机构变频器12对起升驱动电机13进行制动，以阻止吊具继续下降，避免碰撞的发生。

[0032] 在本实施例中，六个所述激光测距传感器6设置在同一水平面上，以此便于测量使用和PLC控制系统11的计算。

[0033] 如附图3、附图4、附图5和附图6所示，在本实施例中，所述固定装置7包括预焊板1、U型支架2、固定支架4和调节支架5；所述U型支架2的左右两端分别与预焊板1固定连接，所述预焊板1用于与吊具8进行焊接固定；U型支架2的前端通过L型的固定支架4与L型的调节支架5固定连接，所述调节支架5包括短板51和长板52，所述短板51上开设有第一螺栓孔和第一弧形腰孔511，所述长板52上开设有第二螺栓孔和第二弧形腰孔521；所述固定支架4上设有可与第一螺栓孔和第一弧形腰孔511连通的连接孔，所述激光测距传感器6上设有可与第二螺栓孔和第二弧形腰孔521连通的连接孔。以此，可通过调节支架5的结构设置，对激光测距传感器6进行两种角度的调整，使得激光测距传感器6的激光发射面垂直向下，这样检测到的距离就是激光测距传感器6本身到正下方物体或者地面的垂直距离，以确保装置检测的精确性。

[0034] 其中，所述第一弧形腰孔511的弧度为以第一螺栓孔的圆心至第一弧形腰孔511两端圆心中点的间距的中点为圆心30°进行设置。

[0035] 其中，所述第二弧形腰孔521的弧度为以第二螺栓孔为圆心16°进行设置。所述第二螺栓孔和第二弧形腰孔521可对称设置两组，以此便于工作人员按需进行激光测距传感器6的安装。

[0036] 如附图7所示，在本实施例中，还包括防护罩3，所述防护罩3的上端设有防水盖，防护罩3的后端开设有可供激光测距传感器6、固定支架4和调节支架5置入的开口，防护罩3的下端为开口；以此，使得防护罩3在不影响激光测距传感器6使用的情况下，对激光测距传感器6、固定支架4和调节支架5进行防护，从而保证装置的使用寿命。

[0037] 其中，所述防护罩3的左右两侧开设有观察孔31；以此，通过观察孔31可便于激光测距传感器6的接线和对激光测距传感器6的使用情况进行观察。

[0038] 其中，所述防水盖延展有防水檐；以此，增加一定的防水效果。

[0039] 在本实施例中，所述激光测距传感器6选择美国BANNER公司的LTF24IC2LDQ激光测距传感器，其主要技术参数为：量程24米、输入电压24VDC、输出电流4-20mA。

[0040] 如附图8所示，集装箱起重机主要由大车运行机构、小车运行机构、起升机构、钢结构门架以及电气控制系统组成，大车运行机构及小车运行机构分别负责大车及小车运行，起升机构负责集装箱的吊具8的升降，电气控制系统通过PLC控制系统11控制各运行机构实现相应的功能。集装箱的吊具8与其它集装箱碰撞一般发生在吊具下降过程中，因此，可通过PLC控制系统11先判断是否处于吊具8下降过程，并设置在吊具8下降过程中生效。

[0041] 如附图9所示，集装箱在堆场内或者运输船上均按层堆叠，俯视图如下；如果目标位置周围任意一列集装箱堆码层数比目标位集装箱堆码层数多，如图中a-h位置中任意一个高度比中间的目标位置高，则在空间上形成一个高度差；此工况下，吊具8需要下放到低于周围最高集装箱高度下进行装卸作业。如果相邻位置堆叠高度超出目标位置的集装箱出现堆码不整齐进入目标位安全作业范围内、或者因调整吊具姿态后未回归零位超出目标位安全作业范围、或者因吊具8摇晃导致吊具轮廓超出目标位安全作业范围等原因，则会出现吊具8下降过程中(吊具8带箱或者不带箱)与周围集装箱碰撞事故，特别是上图所示b、d、f及h位置的集装箱。

[0042] 本实用新型装置在使用时，如附图2所示，通过在集装箱吊具周围安装六个激光测距传感器6，六个激光测距传感器6的位置相当于整个吊具8的轮廓，两侧长边上的四个激光测距传感器6负责检测目标位置前、后排是否存在碰撞风险，两侧短边中部位置的激光测距传感器6负责检测目标位置左、右邻呗是否存在碰撞风险。

[0043] 系统工作原理：六个激光测距传感器6安装在集装箱吊具8同一相对高度，即使安装位置存在偏差，在吊具8处于水平状态时，6个激光测距传感器距离下方同一平面的距离基本一致，同时因安装导致的偏差值可以通过计算处理。通过激光测距传感器6检测到的距离下方物体之间的距离数据，并通过I/O通信模块9根据通信协议，将激光测距传感器6反馈的电流值附带地址点信息传输至交换机10，由交换机10反馈给PLC控制系统11的模拟量单元，PLC控制系统11经过换算及比较，判断允许或者禁止吊具8继续下降。

[0044] 在吊具8下降过程中，一旦出现六个激光测距传感器6的检测高度之间出现较大的偏差，则说明吊具8正下方空间内存在较大的高度差，证明吊具8下方有非目标位置的其它集装箱存在，出现的原因可能是其它集装箱堆码不整齐、吊具不在零位或者吊具摇晃进入周围集装箱范围。此工况下，吊具8继续下降会出现碰撞其它集装箱的风险，PLC控制系统11据此信息控制起升机构变频器12阻止吊具8继续下降。一旦PLC控制系统11判断出有碰撞风险并禁止吊具继续下降，则切断外界控制系统对起升机构下降的需求信息，实现保护功能。

[0045] 为避免因设备故障或者通讯原因导致不能及时反馈吊具至下方物体距离值，PLC控制系统11内可以相应设置故障检测：一旦出现某个激光测距传感器6无反馈数据，无反馈数据的原因既可能是激光测距传感器6故障，也可能是激光测距传感器6与PLC控制系统11连接断开或者是转换模块故障，均视为故障信号，禁止吊具8自动下降。同时反馈故障信息，提醒技术人员分析处理，避免因系统故障未能检测到碰撞风险导致事故。

[0046] 以上仅是本实用新型的优选实施方式，本实用新型的保护范围并不仅局限于上述实施例，凡属于本实用新型思路下的技术方案均属于本实用新型的保护范围。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理前提下的若干改进和润饰，应视为本实用新型的保护范围。

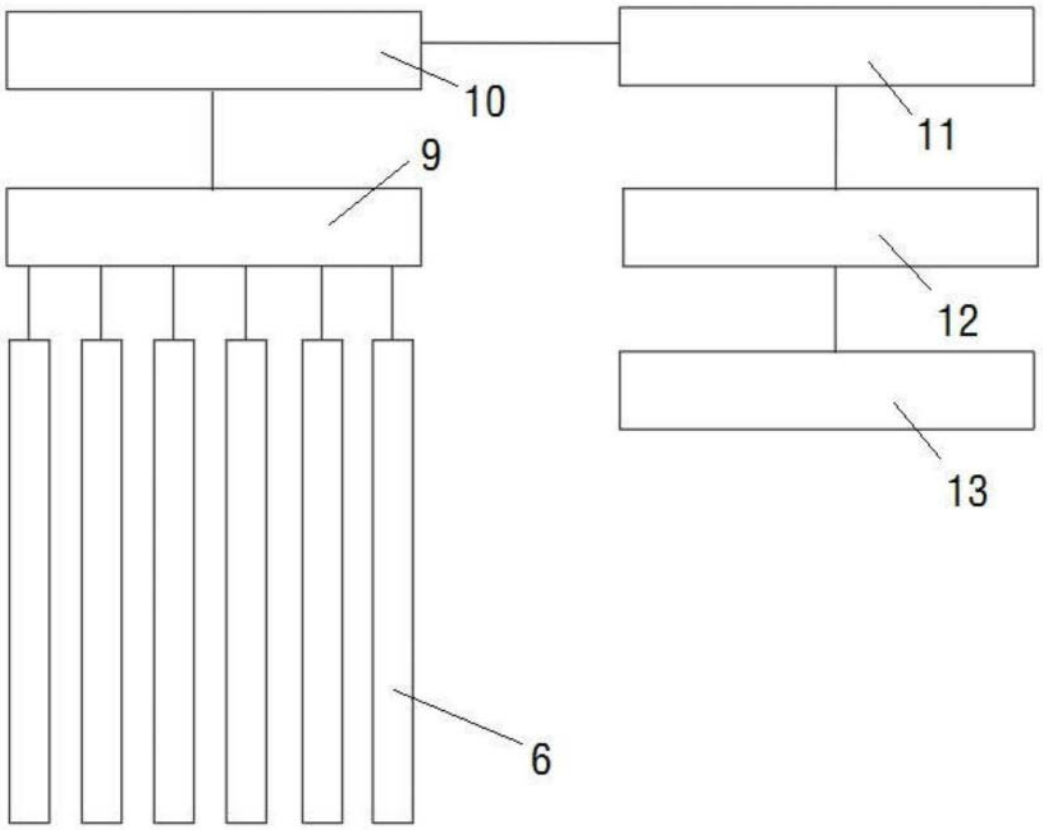


图1

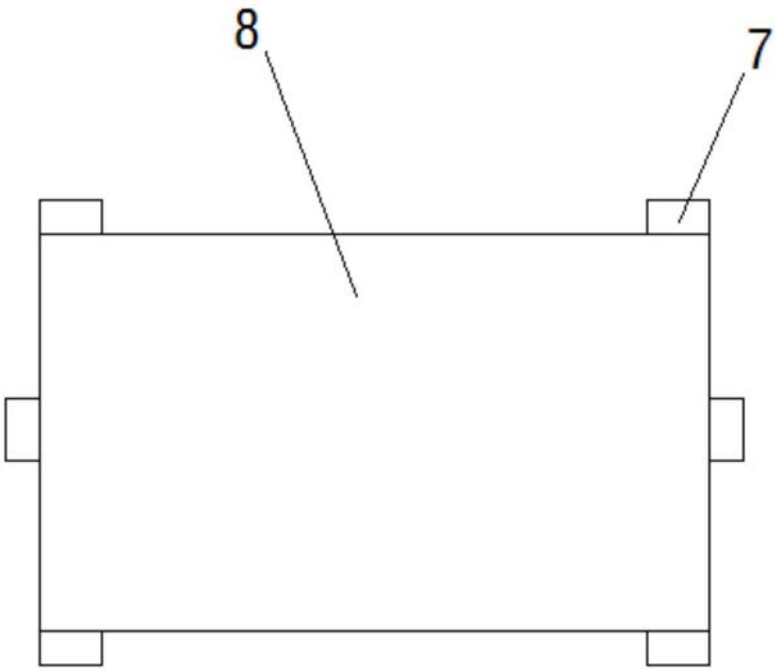


图2

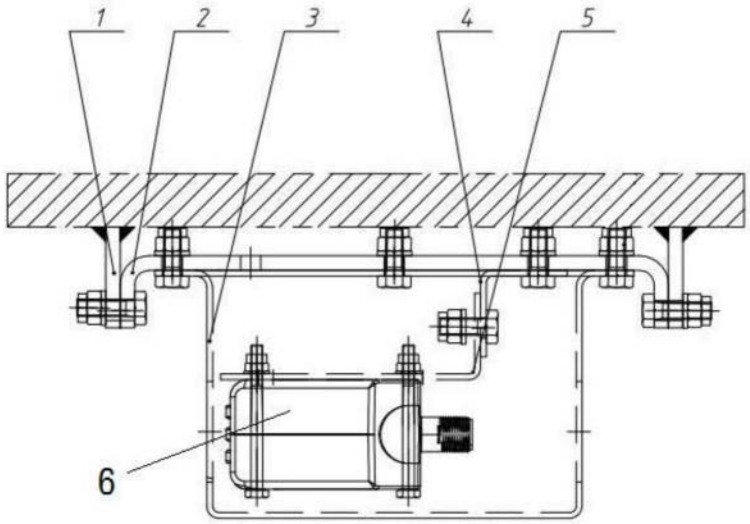


图3

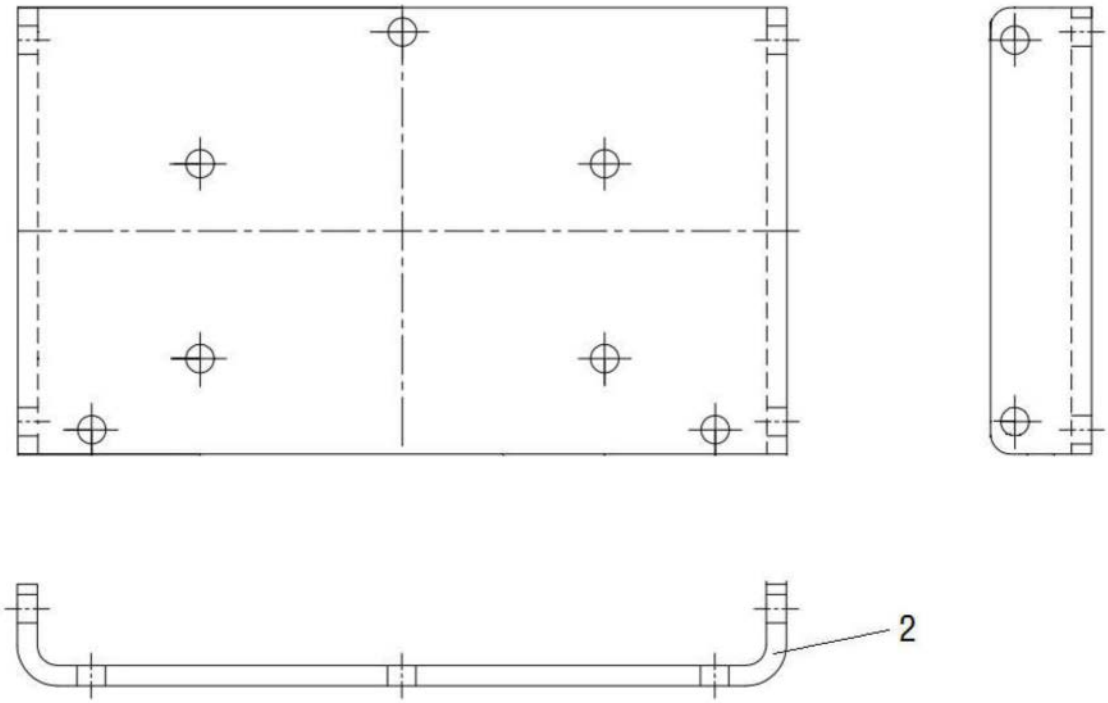


图4

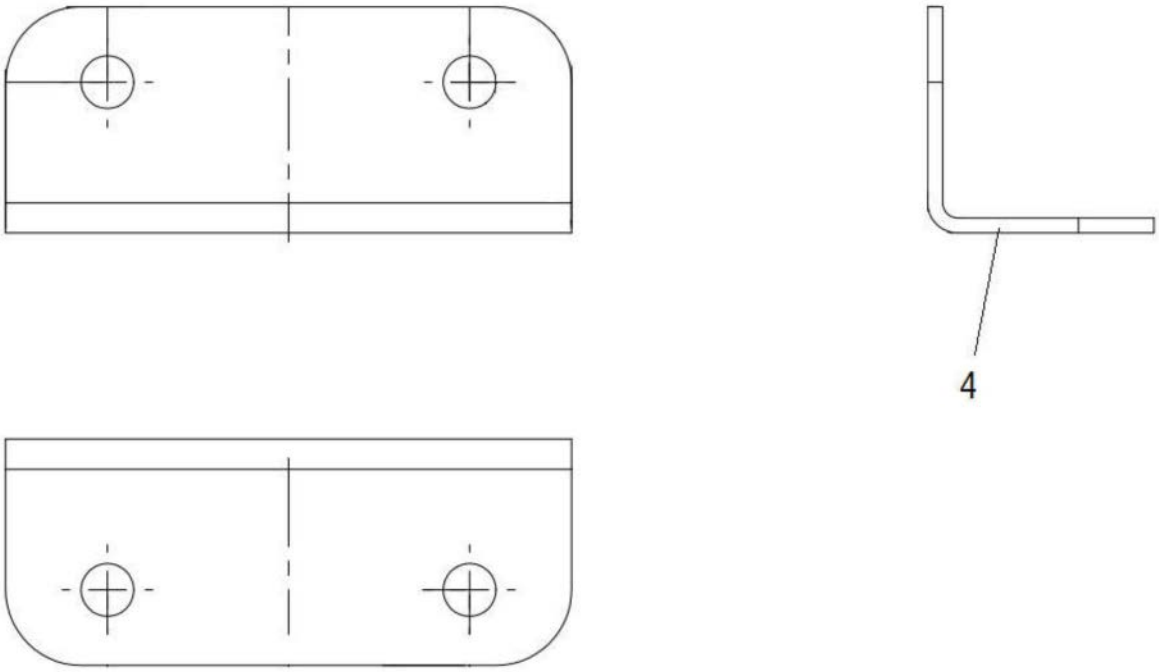


图5

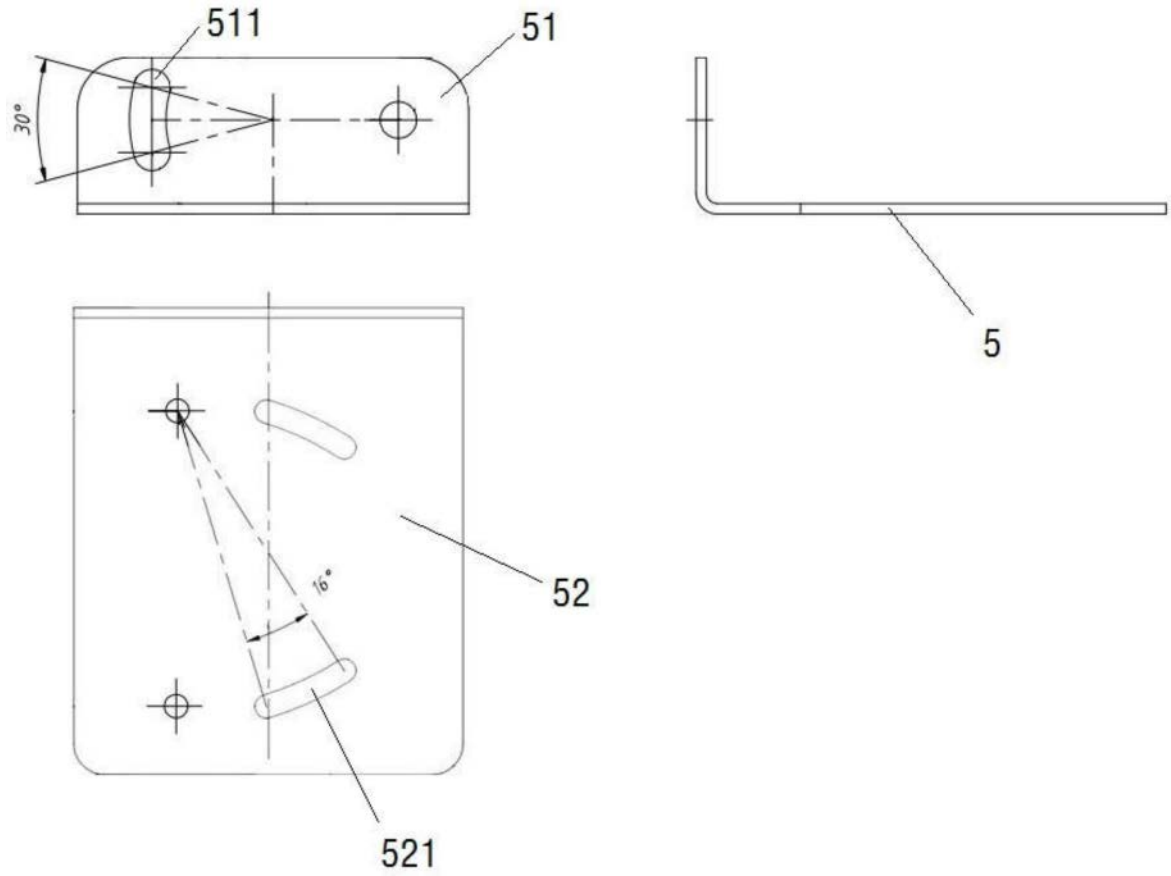


图6

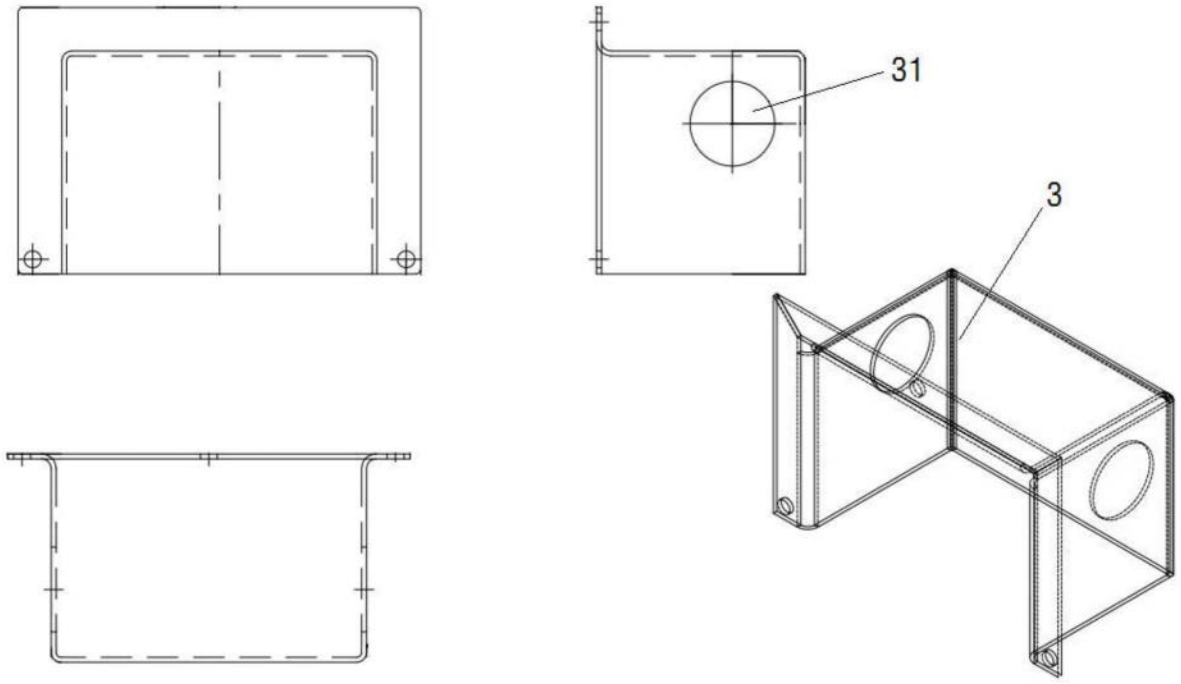


图7

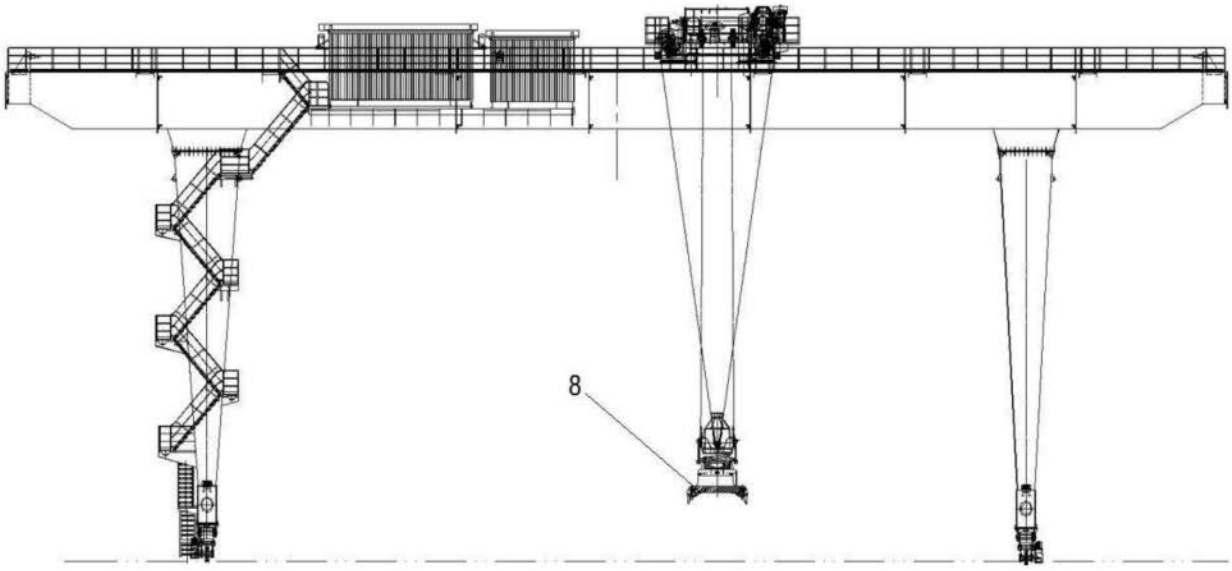


图8

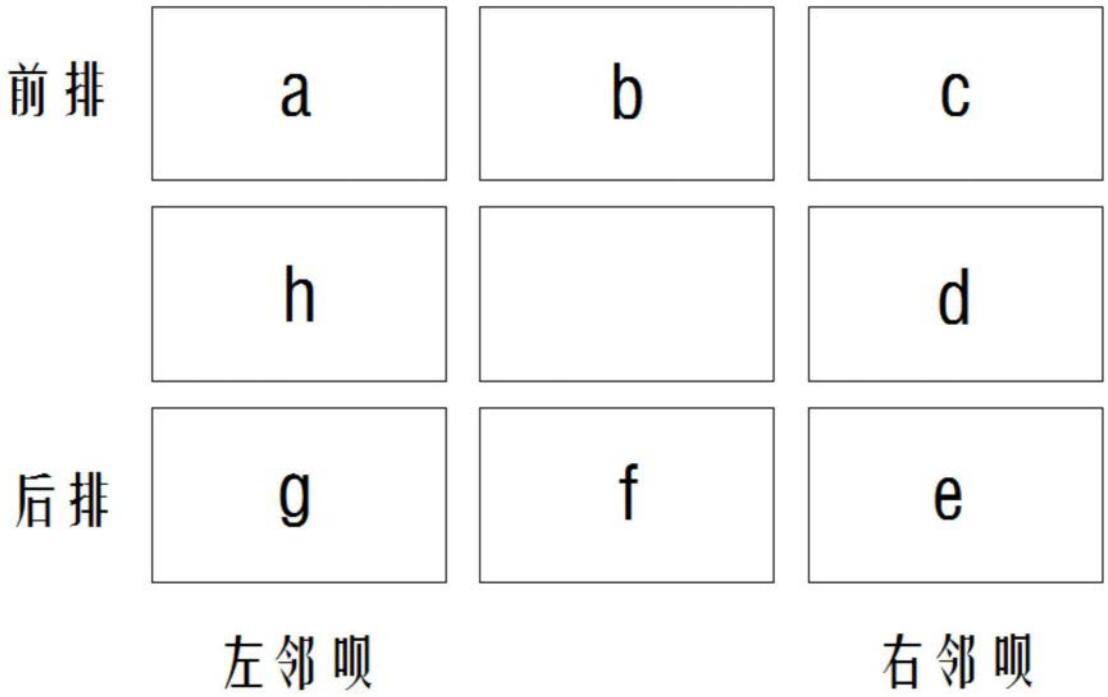


图9