(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111058879 A
(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 202010016054.2

(22)申请日 2020.01.07

(71)申请人 中铁二院工程集团有限责任公司
地址 610031 四川省成都市通锦路3号

(72)发明人 孙克国 匡亮 赵万强 谭永杰 喻渝 袁子义 郑余朝 范雲鹤

(74)专利代理机构 成都惠迪专利事务所(普通合伙) 51215
代理人 王建国

(51)Int.Cl.
E21D 11/40(2006.01)
E21D 11/15(2006.01)

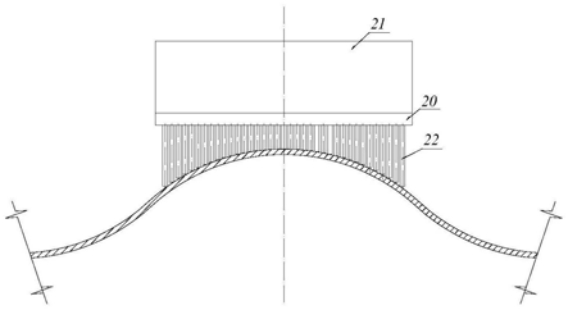
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种波纹板拼装专用台车电磁抓手

(57)摘要

一种波纹板拼装专用台车电磁抓手，以快速平稳抓取波纹板，并利用台车和台车机械臂可以灵活移动、功能多的特点提高施工效率，实现对波纹板的精准快速高质量的拼装。该电磁抓手固定安装在台车机械臂的前端，台车机械臂的后端与台车底座通过关节形成铰接，电磁抓手包括电磁吸盘和电磁装置，电磁吸盘固定安装在底壳的前端口上，电磁装置固定安装在底壳内，底壳后端与台车机械臂通过关节形成铰接；所述电磁吸盘由在其环状平面内均匀间隔设置的伸缩电磁头构成，各伸缩电磁头具有纵向导向及复位机构和纵向定位机构。



CN 111058879 A

1.一种波纹板拼装专用台车电磁抓手，该电磁抓手固定安装在台车机械臂(12)的前端，台车机械臂(12)的后端与台车底座(10)通过关节形成铰接，其特征是：所述电磁抓手包括电磁吸盘(20)和电磁装置(23)，电磁吸盘(20)固定安装在底壳(21)的前端口上，电磁装置(23)固定安装在底壳(21)内，底壳(21)后端与台车机械臂(12)通过关节形成铰接；所述电磁吸盘(20)由在其环状平面内均匀间隔设置的伸缩电磁头(22)构成，各伸缩电磁头(22)具有纵向导向及复位机构和纵向定位机构。

2.如权利要求1所述的一种波纹板拼装专用台车电磁抓手，其特征是：所述伸缩电磁头(22)包括套筒(25)、电磁头(30)和由导向杆(26)、调节套(27)、支撑块(28)、压缩弹簧(29)构成的纵向导向及复位机构，套筒(25)固定安装在基座上，导向杆(26)后部位于套筒(25)内且与调节套(27)螺纹连接，支撑块(28)在套筒(25)下端与其螺纹连接，导向杆(26)的下部穿过外伸支撑块(28)的心孔伸出套筒(25)外，压缩弹簧(29)的两端分别作于调节套(27)、支撑块(28)上，电磁头(30)固定安装在导向杆(26)下端上。

3.如权利要求2所述的一种波纹板拼装专用台车电磁抓手，其特征是：所述纵向定位机构包括定位孔和电动定位销(31)，定位孔纵向间隔设置在导向杆(26)上，电动定位销(31)设置在支撑块(28)上。

一种波纹板拼装专用台车电磁抓手

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道初期支护结构施工工装设备，特别涉及一种波纹板拼装专用台车电磁抓手。

背景技术

[0002] 在预制装配式波纹板隧道初期支护施工过程中，波纹板的拼装是整个施工过程中的重要环节。波纹板结构作为初期支护结构，波纹板拼装质量关系着隧道结构稳定及人员安全。对于新生的预制装配式波纹板隧道初期支护结构的拼装，目前尚没有完善的机械系统配合施工，拼装作业过程中易出现拼装不到位、施工难度大、波纹板拼装质量难以保证、施工安全隐患较大、效率低下、成本较高等问题。机械化施工具有加快施工进度、节约劳动成本、减轻劳动强度以及降低经济成本等优势，因而使得隧道建设机械化、专业化以及智能化施工已成为必然趋势。因此，在波纹板初期支护施工过程增加拼装作业专用台车不但可以满足施工质量更高速度更快的要求，并提升施工机械化水平，更好地保障安全与质量。

[0003] 拼装作业专用台车可以采用隧道钢拱架安装的多功能台车。目前我国隧道钢拱架的安装正逐渐往机械化转变，早期人工的方法需要搭设台架，耗时长、效率低、灵活性差。隧道多功能台车代替了台架，机械臂代替了人抬肩扛，很大程度减少了对人工的依赖。多功能台车采用多臂机械手结构形式，不同的机械臂实现不同的功能，主要分为工件举升机械臂和工人工作吊栏举升机械臂，但需要视施工的难度及搭载工人的数量决定机械臂的数量。

[0004] 在钢拱架的安装施工中，隧道多功能台车可以实现一机多用，其特点是台车和机械臂可以灵活移动、具有多功能提高施工效率。进行安装施工时，先进行台车自动定位，进而完成钢拱架自动定位，将地面连接的钢拱架摆好后，利用机械臂配套的抓手依次将其他部分钢拱架抓起，并利用配套工作吊栏的机械臂搭载工人配合对钢拱架实现快速精确完成结构的安装。

[0005] 但现有的用于钢拱架安装施工中的隧道多功能台车不能直接用于波纹板拼装作业，需要对其机械臂进行改造，形成波纹板结构拼装专用作业台车。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提供一种波纹板拼装专用台车电磁抓手，以快速平稳抓取波纹板，并利用台车和台车机械臂可以灵活移动、功能多的特点提高施工效率，实现对波纹板的精准快速高质量的拼装。

[0007] 本发明解决上述技术问题所采取的技术方案如下：

[0008] 本发明的一种波纹板拼装专用台车电磁抓手，该电磁抓手固定安装在台车机械臂的前端，台车机械臂的后端与台车底座通过关节形成铰接，其特征是：所述电磁抓手包括电磁吸盘和电磁装置，电磁吸盘固定安装在底壳的前端口上，电磁装置固定安装在底壳内，底壳后端与台车机械臂通过关节形成铰接；所述电磁吸盘由在其环状平面内均匀间隔设置的伸缩电磁头构成，各伸缩电磁头具有纵向导向及复位机构和纵向定位机构。

[0009] 所述伸缩电磁头包括套筒、电磁头和由导向杆、调节套、支撑块、压缩弹簧构成的纵向导向及复位机构，套筒固定安装在基座上，导向杆后部位于套筒内且与调节套螺纹连接，支撑块在套筒下端与其螺纹连接，导向杆的下部穿过外伸支撑块的心孔伸出套筒外，压缩弹簧的两端分别作于调节套、支撑块上，电磁头固定安装在导向杆下端上。

[0010] 所述纵向定位机构包括定位孔和电动定位销，定位孔纵向间隔设置在导向杆上，电动定位销设置在支撑块上。

[0011] 本发明的有益效果是，利用伸缩电磁头内的纵向导向及复位机构可以在不同力的作用下通过导向杆使电磁头进行定向伸缩，并通过纵向定位机构使各电磁头的纵向位置保持相对固定且紧密贴合波纹板板面，对波纹板板面的多点定位，各电磁头通过电磁装置产生磁力，实现电磁抓手快速平稳抓取波纹板；台车机械臂与台车底座、电磁抓手与台车机械臂之间设置关节，可方便地实现对所抓取波纹板的升降、旋转及波纹板位置方向的调整，配合工作吊栏机械臂搭载的工人完成对波纹板的拼装；利用台车和机械臂可以灵活移动、功能多的特点以提高施工效率，从而取代传统台架和大量人工，实现对波纹板的精准快速高质量的拼装；应用于隧道波纹板结构初期支护结构施工提升施工机械化水平，更好地保障工人安全与工程质量。

附图说明

[0012] 本说明书包括如下七幅附图：

[0013] 图1是本发明一种波纹板拼装专用台车电磁抓手的整体结构的主视图；

[0014] 图2是本发明一种波纹板拼装专用台车电磁抓手的整体结构的俯视图；

[0015] 图3是本发明一种波纹板拼装专用台车电磁抓手的安装位置示意图；

[0016] 图4是本发明一种波纹板拼装专用台车电磁抓手的仰视图；

[0017] 图5是本发明一种波纹板拼装专用台车电磁抓手的主视图；

[0018] 图6是本发明一种波纹板拼装专用台车电磁抓手的工作状态示意图；

[0019] 图7是本发明一种波纹板拼装专用台车电磁抓手中伸缩电磁头的结构示意图。

[0020] 图中示出构件名称及所对应的标记：台车底座10、机械臂操控舱11、台车机械臂12、电磁吸盘20、底壳21、伸缩电磁头22、电磁装置23、基座24、套筒25、导向杆26、调节套27、支撑块28、压缩弹簧29、电磁头30、电动定位销31。

具体实施方式

[0021] 下面结合实施例和附图对本发明作进一步说明。

[0022] 参照图1至图7，本发明的一种波纹板拼装专用台车电磁抓手，该电磁抓手固定安装在台车机械臂12的前端，台车机械臂12的后端与台车底座10通过关节形成铰接。所述电磁抓手包括电磁吸盘20和电磁装置23，电磁吸盘20固定安装在底壳21的前端口上，电磁装置23固定安装在底壳21内，底壳21后端与台车机械臂12通过关节形成铰接。所述电磁吸盘20由在其环状平面内均匀间隔设置的伸缩电磁头22构成，各伸缩电磁头22具有纵向导向及复位机构和纵向定位机构。

[0023] 参照图4至图7，所述伸缩电磁头22包括套筒25、电磁头30和由导向杆26、调节套27、支撑块28、压缩弹簧29构成的纵向导向及复位机构，套筒25固定安装在基座上，导向杆

26后部位于套筒25内且与调节套27螺纹连接，支撑块28在套筒25下端与其螺纹连接，导向杆26的下部穿过外伸支撑块28的心孔伸出套筒25外，压缩弹簧29的两端分别作于调节套27、支撑块28上，电磁头30固定安装在导向杆26下端上。所述纵向定位机构包括定位孔和电动定位销31，定位孔纵向间隔设置在导向杆26上，电动定位销31设置在支撑块28上。

[0024] 本发明利用伸缩电磁头22内的纵向导向及复位机构可以在不同力的作用下通过导向杆26使电磁头30进行定向伸缩，并通过纵向定位机构使各电磁头30的纵向位置保持相对固定且紧密贴合波纹板板面，对波纹板板面的多点定位，各电磁头30通过电磁装置23产生磁力，实现电磁抓手快速平稳抓取波纹板。参照图6，吊装波纹板时，电磁抓手向波纹板移动，各电磁头30顶压在波纹板板面上，导向杆26带动电磁头30沿套筒25轴线内缩，压缩弹簧29被压缩。电磁头30内缩到位后，电动定位销31动作，其前端插入导向杆26上的定位孔内锁定其位置，使电磁吸盘20对波纹板板面进行多点定位，然后通过电磁装置23使各电磁头30产生磁力快速平稳抓取波纹板。

[0025] 参照图1至图3，电磁装置23的线路通过台车机械臂12线路与台车底座10上的直流电源和地线联系，在机械臂操控舱11内设电磁装置23的电流控制开关。电磁抓手与和台车机械臂12连接后，机械臂操控舱11通过台车电气系统完成对电磁抓手的控制。台车机械臂12与台车底座10、电磁抓手与台车机械臂12之间设置关节，可方便地实现对所抓取波纹板的升降、旋转及波纹板位置方向的调整，配合工作吊栏机械臂搭载的工人完成对波纹板的拼装。利用台车和机械臂可以灵活移动、功能多的特点以提高施工效率，从而取代传统台架和大量人工，实现对波纹板的精准快速高质量的拼装；应用于隧道波纹板结构初期支护结构施工提升施工机械化水平，更好地保障工人安全与工程质量。

[0026] 本发明的一种波纹板拼装专用台车电磁抓手的生产过程如下：

[0027] 1、根据预制波纹板块的尺寸和波纹形状，设计出与之相匹配的电磁吸盘20，包括底壳21和伸缩电磁头22的尺寸及伸缩电磁头22的数量和排列方式，通过铸造或者焊接的方式完成电磁吸盘20的制作；

[0028] 2、根据预制波纹板块的重量，设计制作与电磁吸盘20配套的电磁装置23；

[0029] 3、将伸缩电磁头22和电磁装置23组装到底壳21内，对电磁抓手的使用功能进行检测；

[0030] 4、确保电磁抓手使用功能正常后，将电磁抓手与台车机械臂12通过关节进行铰接，并进行电磁抓手和台车机械臂12的线路连接；

[0031] 5、对电磁抓手与台车机械臂12组合体的使用功能进行检测。

[0032] 为确保电磁抓手可靠性，选取的电磁抓手各部分材料要符合使用和耐久性的要求。所述电磁吸盘20和电磁装置23的生产需要满足各自对于波纹板拼装的使用要求，以保证电磁抓手符合设计和使用的要求。

[0033] 所述伸缩电磁头22的数量和排列方式需要满足电磁吸盘20可以紧密贴合波纹板波纹的形状要求，并且伸缩电磁头22在电磁吸盘20紧密贴合波纹板后，可以完成定位。保证在抓取波纹板的时候，产生磁力的伸缩电磁头23完成定位后，可以牢牢地吸附波纹板块，并保持电磁吸盘20和波纹板间的相对稳定。

[0034] 所述电磁装置23需要提供足够大的磁力，保证具有一定重量的波纹板块被电磁抓手抓取时不会发生错动，抓取的波纹板和电磁吸盘20保持紧密接触。为保证所述台车电磁

抓手可以在波纹板拼装过程中全方位调整波纹板的位置和方向，电磁抓手和台车机械臂12间通过铰接完成连接。

[0035] 所述电磁抓手和台车机械臂12的线路连接后，机械臂操控舱11可以通过台车电气系统对其进行控制，实现对拼装波纹板块的放取。地线保证了电磁抓手漏电或电压过高时，电流通过地线进入大地。

[0036] 以上所述只是用图解说明本发明一种波纹板拼装专用台车电磁抓手的一些原理，并非是要将本发明局限在所示和所述的具体结构和适用范围内，故凡是所有可能被利用的相应修改以及等同物，均属于本发明所申请的专利范围。

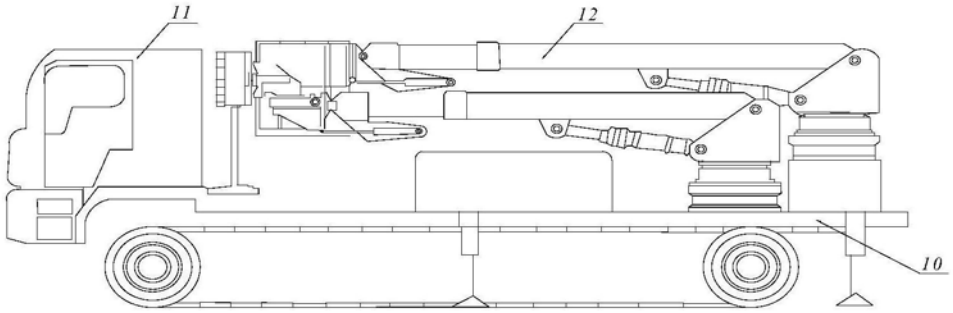


图1

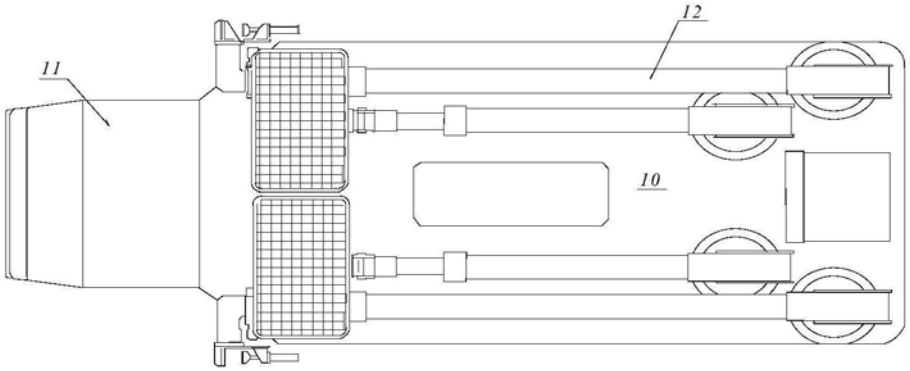


图2

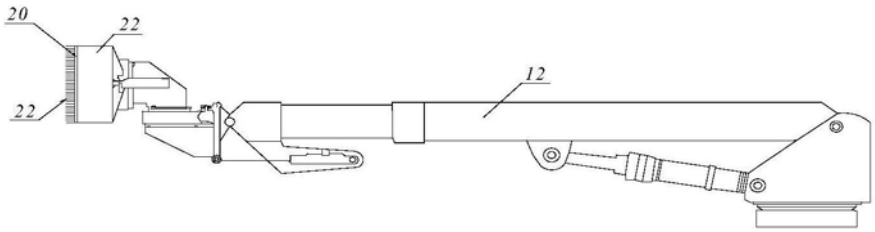


图3

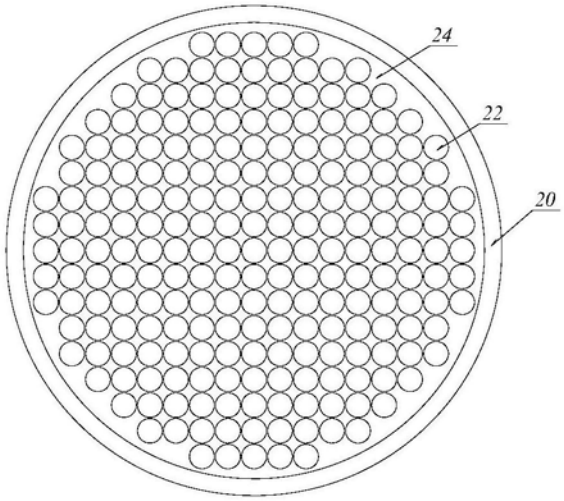


图4

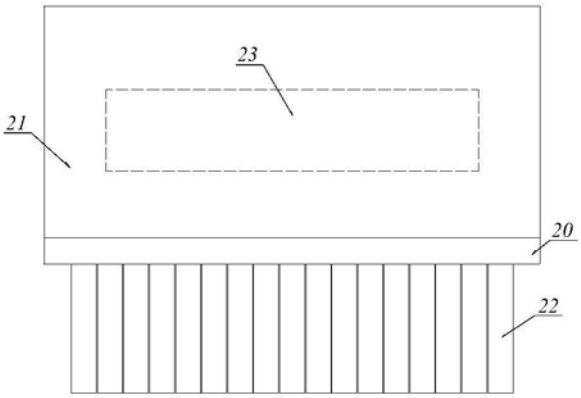


图5

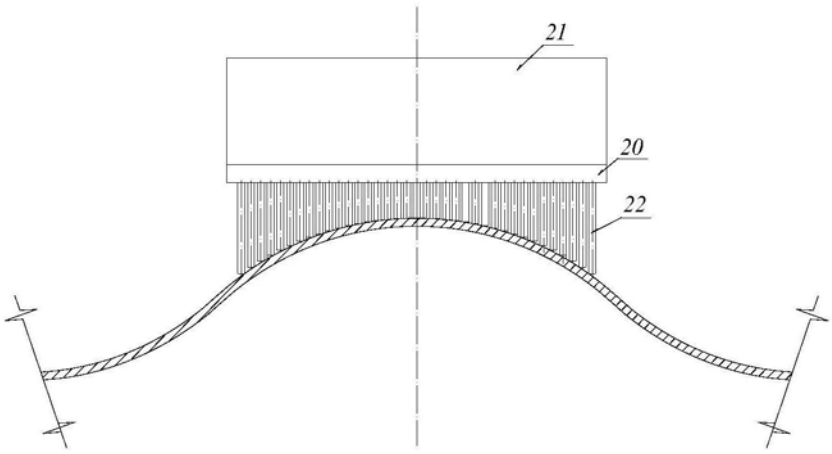


图6

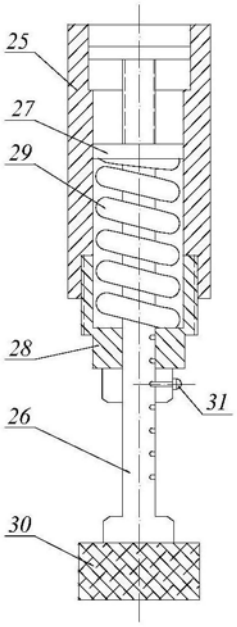


图7