



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114070004 B

(45) 授权公告日 2023.06.06

(21) 申请号 202111221667.0

H02K 1/06 (2006.01)

(22) 申请日 2021.10.20

H02N 15/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 宋丽

申请公布号 CN 114070004 A

(43) 申请公布日 2022.02.18

(73) 专利权人 上海纵苇自动化有限公司

地址 200131 上海市浦东新区自由贸易试
验区临港新片区丽正路1628号4幢1-2
层

(72) 发明人 卢红星 叶进余 张文轩

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

限公司 44205

专利代理师 洪铭福

(51) Int. Cl.

H02K 41/02 (2006.01)

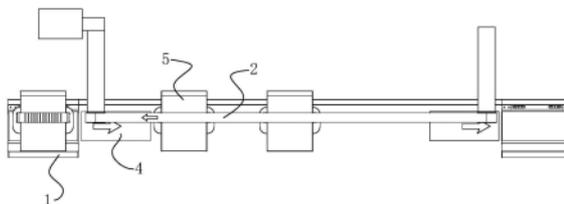
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

用于动子经过磁浮皮带交界处的过渡稳速方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于动子经过磁浮线与皮带线交界处的过渡稳速方法,通过在磁浮线和皮带线之间增设稳速区域,且该稳速区域内增设稳速装置,稳速装置可实现稳速区域均匀降低/升高吸引力的目的,使得动子在经过磁浮线和皮带线之间,吸引力变化均匀,皮带线内驱动器负载变化也相对较为平缓,确保皮带线运行平稳,同时可在稳速区域内增设线圈,作用于动子的永磁体,对动子的运动状态进行相应调整,以确保动子在进出皮带线时更为平稳。



1. 一种用于动子(5)经过磁浮线(1)与皮带线(2)交界处的过渡稳速方法,其特征在于:在磁浮线(1)和皮带线(2)的交界处(6)增设稳速区域,稳速区域一端与磁浮线(1)端部相接,稳速区域覆盖在皮带线(2)的区域内,在该稳速区域内补充动子(5)与移动路径之间的吸引力以限制动子(5)移速,吸引力大小由磁浮线(1)至皮带线(2)方向上逐渐降低;

所述稳速区域内设置有多个硅钢组,所述硅钢组的叠片厚度由磁浮线至皮带线方向上逐渐降低,所述硅钢组包括多个硅钢片,每一硅钢组的硅钢片的数量相同,每一硅钢组的硅钢片的叠片厚度相同;

动子(5)经过稳速区域时,所述吸引力以恒定的速度均匀降低,所述吸引力降低速度与动子(5)经过的稳速区域长度呈线性相关。

2. 根据权利要求1所述的过渡稳速方法,其特征在于:稳速区域内增设有调整作用力,调整作用力作用于动子(5)上,调整作用力方向与动子(5)的移动方向一致或相反。

3. 根据权利要求2所述的过渡稳速方法,其特征在于:所述调整作用力的大小和方向依照动子(5)的运动状态而改变,调整作用力施加在动子(5)上致使动子(5)运动状态趋向于皮带线(2)的运动状态。

4. 根据权利要求3所述的过渡稳速方法,其特征在于:所述运动状态为动子(5)或皮带线(2)的运动速度,调整作用力的大小和方向依照动子(5)的移动速度而改变,调整作用力施加在动子(5)上致使动子(5)达到预设速度,该预设速度与皮带线(2)的皮带运送速度一致;

当动子(5)从磁浮线(1)进入至皮带线(2),且动子(5)速度大于预设速度时,调整作用力方向与动子(5)运动方向相反,且速度差越大调整作用力越大;

当动子(5)从磁浮线(1)进入至皮带线(2),且动子(5)速度小于预设速度时,调整作用力方向与动子(5)运动方向一致,且速度差越大调整作用力越大。

用于动子经过磁浮皮带交界处的过渡稳速方法

技术领域

[0001] 本发明涉及输送装置领域,具体为一种过渡稳速方法。

背景技术

[0002] 磁浮输送线主要由线圈、永磁板、位置检测装置构成。电流通过线圈产生磁场,从而与永磁板产生相互作用力进而运动,位置检测装置获得运动的位置速度等运动状态数据给控制系统进行控制。

[0003] 因为磁浮输送线具有速度、精度可控的特性,因此在实际生产过程中,对于有精确加工需求的区域,需要采用磁浮模组这种高速高精度的输送系统。

[0004] 同时由于磁浮输送线购置成本较高,在有些仅需要起到输送功能的路段(对精度速度等无要求的路段),若同样采用磁浮输送线对动子进行运输(尤其是长直线运送路段),则自动化产线整体的购置成本会较高。

[0005] 因此,申请人于2021年7月5日,提交了一份名为“用于同磁浮模组配合的传输线和磁浮混合物流线”的专利申请(申请号2021107584297),通过使磁浮输送线与皮带线进行结合使用,利用皮带线对动子进行长距离的运输或回位运送等对于运送速度精度无要求的场合,最大限度降低整体价格。

[0006] 而磁浮输送线(以下简称磁浮线)与皮带线的混合使用,动子移动到交界处存在异响、动子与皮带打滑等现象,引起该现象的原因为:

[0007] 参见图5,由于皮带线2上驱动器的输出功率限制,皮带线2难以同时运送大量动子5,因此皮带线2输送能力有限,一般情况下会在磁浮线1上预留一段距离作为缓存模组10,用于动子5在缓存模组10排队等待进入到皮带线2上。

[0008] 在动子5从磁浮线1进入到皮带线2上时,动子5一般先达到缓存模组10,在缓存模组10内等待排队,然后进入至皮带线2上。

[0009] 当动子5开始运动并朝皮带线2运送时,缓存模组10上动子5的运动速度从0加速到与皮带线2一样的速度,再通过交界线6进入至皮带线2上。动子5的永磁板和线圈之间有齿槽力,该力会导致永磁板在相对线圈运动时会有顿挫的阻力。

[0010] 由于缓存模组10和皮带线2之间无重叠区域(重叠后缓存模组10即失去缓存动子5的能力),因此也就导致动子5脱离缓存模组10进入皮带线2时,假设此时动子5位于二者之间的交界处6,动子5逐渐离开缓存模组10,与皮带开始摩擦/啮合时,缓存模组断开励磁不再提供推力,动子5的永磁板脱离缓存模组上的线圈时,要克服来自线圈的较大的吸引力(动子5在缓存模组10内部时,线圈对动子在前进或者后退方向的吸引力处于近似平衡状态),会导致皮带线2驱动器(输出功率不变)负载瞬间增加,可能导致动子5与皮带线2接触部分打滑,动子不能顺利进入到皮带上,此外动子打滑对皮带损耗较大,容易造成皮带的寿命降低。

[0011] 另外一种情况是,动子5从皮带线2上逐渐脱离,进入缓存模组10时,动子5上的永磁板受到来自线圈吸引力的作用,在交界处6,可能会导致动子5在皮带2上打滑,快速被吸

向缓存模组10甚至磁浮线1,造成故障。

发明内容

[0012] 本发明的目的是为了提供一种用于动子经过磁浮皮带交界处的过渡稳速方法,通过在磁浮线和皮带线之间增设稳速区域,且该稳速区域内增设稳速装置,稳速装置可实现稳速区域均匀逐渐降低/升高吸引力的目的,使得动子在经过磁浮线和皮带线之间,吸引力变化均匀,确保动子能平稳地进入或者脱离皮带。

[0013] 为了实现上述发明目的,本发明采用了以下技术方案:

[0014] 方案1:一种用于动子经过磁浮线与皮带线交界处的过渡稳速方法,在磁浮线和皮带线的交界处增设稳速区域,稳速区域一端与磁浮线端部相接,稳速区域覆盖在皮带线的区域内,在该稳速区域内吸引力大小由磁浮线至皮带线方向上逐渐降低。

[0015] 与现有技术相比,采用了上述技术方案的过渡稳速方法,具有如下有益效果:

[0016] 一、通过增设在交界处增设稳速区域,且吸引力在该区域中逐渐降低,使得动子在脱离磁浮线时,其吸引力未出现突然不平衡的情况,当动子进入至皮带线上时,皮带线上的负载也是处于相对均匀的缓速变化,可减少机械机构的寿命降低的情况。

[0017] 二、当动子从皮带线进入磁浮线时,吸引力缓慢增加,从而避免了动子受到突然出现的较大的吸引力,快速脱离皮带线,飞入磁浮线造成冲击。

[0018] 其中优选动子经过稳速区域时,所述吸引力以恒定的速度均匀降低,所述吸引力降低速度与动子经过的稳速区域路径长度呈线性相关,使得齿槽力的变化更为平缓。

[0019] 三、在本案的优选方案中,稳速区域内增设有调整作用力,调整作用力作用于动子上,调整作用力方向与动子的移动方向一致或相反。调整作用力的目的主要是用于调整动子的移动速度,使之与皮带速度相同,避免因速度差而形成的打滑等现象。

[0020] 优选的,所述调整作用力的方向和方向依照动子的移动速度而改变,调整作用力施加在动子上致使动子达到预设速度,该预设速度与皮带线的皮带运送速度一致;

[0021] 当动子从磁浮线进出皮带线,且动子速度大于预设速度时,调整作用力方向与动子运动方向相反,旨在降低动子运动速度,使之与预设速度同速,且速度差越大调整作用力越大。

[0022] 当动子从磁浮线进出皮带线,且动子速度小于预设速度时,调整作用力方向与动子运动方向一致,旨在增加动子运动速度,使之与预设速度同速,且速度差越大调整作用力越大。

[0023] 方案2:一种磁浮线与皮带线交界处的过渡稳速结构,包括磁浮线和皮带线,在磁浮线和皮带线的交界处增设稳速装置,稳速装置一端与磁浮线端部相接,稳速装置覆盖在皮带线的区域内,稳速装置内设有多个硅钢组,所述硅钢组的叠片厚度由磁浮线至皮带线方向上逐渐降低,从而实现了对动子上永磁板的吸引力逐渐降低。

[0024] 优选的,所述硅钢组均包含多个硅钢片,各个硅钢组内硅钢片的数量均相同,且同一个硅钢组内的硅钢片叠片厚度相同,所述相邻的硅钢组的内硅钢片叠片厚度逐渐递减。

[0025] 所述稳速装置共包括三个硅钢组,三个硅钢组由磁浮线至皮带线方向分别为第一硅钢组、第二硅钢组、第三硅钢组,磁浮线内包括磁浮硅钢组,所述磁浮硅钢组、第一硅钢组、第二硅钢组、第三硅钢组内硅钢片的叠片厚度比依次为1:0.75:0.5:0.25。

[0026] 或者,稳速装置共包括四个硅钢组,磁浮硅钢组与稳速装置内硅钢组的硅钢片叠片厚度比依次为1:0.8:0.6:0.4:0.2。

[0027] 优选的,所述硅钢组均包含多个硅钢片,各个硅钢组内硅钢片的叠片厚度均相同,所述硅钢片数量逐渐递减。

[0028] 优选的,所述硅钢组内设有线圈,所述线圈作用于动子的永磁板以带动动子活动,相邻的硅钢片之间留有固定槽,线圈设置于相邻的硅钢片之间的固定槽内。

[0029] 与现有技术相比,采用了上述技术方案过渡稳速结构,具有如下有益效果:

[0030] 通过在磁浮线和皮带线的交界处增设稳速装置,利用多个硅钢组的内硅钢片的叠片厚度递减(参见图3)或叠片数量递减(参见图4)的方式,实现吸引力的平稳变化。

附图说明

[0031] 图1为本发明稳速结构实施例的结构示意图。

[0032] 图2为实施例1中稳速装置的结构示意图。

[0033] 图3为实施例1中稳速装置的结构示意图。

[0034] 图4为实施例2中稳速装置的结构示意图。

[0035] 图5为现有技术中动子经过磁浮皮带交界处的示意图。

[0036] 附图标记:1、磁浮线;10、缓存模组;2、皮带线;3、硅钢组;30、硅钢片;39、固定槽;4、稳速装置;5、动子;6、交界处。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明做进一步描述。

[0038] 实施例1:

[0039] 本实施例公开了一种用于动子经过磁浮线与皮带线交界处的过渡稳速方法,在磁浮线1和皮带线2的交界处6增设稳速区域,稳速区域一端与磁浮线1端部相接,稳速区域覆盖在皮带线2的区域内,在该稳速区域内吸引力大小由磁浮线1至皮带线2方向上逐渐降低。且动子5经过稳速区域时,吸引力以恒定的速度均匀降低,吸引力降低速度与动子5经过的稳速区域路径长度呈线性相关。

[0040] 基于上述方法,本实施例还公开了对应上述过渡稳速方法的稳速结构。

[0041] 如图1所示的磁浮线与皮带线交界处的稳速结构,包括磁浮线1和皮带线2,在磁浮线1和皮带线2的交界处6增设稳速装置4,稳速装置4一端与磁浮线1端部相接,稳速装置4覆盖在皮带线2的区域内,稳速装置4内设有多个硅钢组3,硅钢组3的吸引力由磁浮线1至皮带线2方向上逐渐降低。

[0042] 参见图2,硅钢组3均包含多个硅钢片30,各个硅钢组3内硅钢片30的数量均相同,且同一个硅钢组3内的硅钢片30叠片厚度相同,相邻的硅钢组3的内硅钢片30叠片厚度逐渐递减(即图3中,数值L31、L32、L33在递减)。

[0043] 稳速装置4共包括三个硅钢组3,三个硅钢组3由磁浮线1至皮带线2方向分别为第一硅钢组31、第二硅钢组32、第三硅钢组33,磁浮线1内包括磁浮硅钢组,磁浮硅钢组结构与稳速装置4的硅钢组3类似。

[0044] 参见图3磁浮硅钢组、第一硅钢组31、第二硅钢组32、第三硅钢组33内硅钢片30的

叠片厚度比依次为1:0.75:0.5:0.25。

[0045] 动子5从磁浮线1脱离并经过稳速装置4时,受到的吸引力也按照1:0.75:0.5:0.25在依次逐级递减。

[0046] 反之动子从皮带线2经过稳速装置4进入到磁浮线1时,受到的吸引力则按照0.25:0.5:0.75:1在增加。

[0047] 实施例2:

[0048] 本实施例与实施例1相近,本实施例中稳速装置4共包括四个硅钢组3,磁浮硅钢组与稳速装置4内硅钢组3的硅钢片30叠片厚度比依次为1:0.8:0.6:0.4:0.2。

[0049] 动子5从磁浮线1脱离并经过稳速装置4时,受到的吸引力也按照1:0.8:0.6:0.4:0.2在依次逐级递减。

[0050] 反之动子从皮带线2经过稳速装置4进入到磁浮线1时,受到的吸引力则按照0.2:0.4:0.6:0.8:1在增加。

[0051] 实施例3:

[0052] 在实施例1和实施例2中,是通过控制硅钢片30叠片厚度,对吸引力进行逐级调整。

[0053] 而本实施中,则是通过降低硅钢片30数量的方式(参见图4,其中阴影部分为硅钢片,阴影数量用于指代硅钢片数量),对吸引力进行调整,即磁浮硅钢组、第一硅钢组31、第二硅钢组32、第三硅钢组33内硅钢片30的数量比依次为1:0.75:0.5:0.25。且硅钢片30之间的间距需与动子5底部永磁板的位置相对应。若硅钢片30间距参差不齐,产生的吸引力也将不稳定。

[0054] 实施例4:

[0055] 本实施例公开了过渡稳速方法,该方法是以实施例1中的过渡稳速方法作为基础,在稳速区域内增设有调整作用力,调整作用力作用于动子5上,调整作用力方向与动子5的移动方向一致或相反。

[0056] 调整作用力的方向和方向依照动子5的移动速度而改变,调整作用力施加在动子5上致使动子5达到预设速度,该预设速度与皮带线2的皮带运送速度一致;

[0057] 当动子5从磁浮线1进入至皮带线2,且动子5速度大于预设速度时,调整作用力方向与动子5运动方向相反,且速度差越大调整作用力越大;

[0058] 当动子5从磁浮线1进入至皮带线2,且动子5速度小于预设速度时,调整作用力方向与动子5运动方向一致,且速度差越大调整作用力越大。

[0059] 即动子5与预设速度(皮带线2的速度)差距越大,调整作用力也越大,旨在以最快的方式将动子5的移动速度调整至预设速度

[0060] 在本实施例中,调整作用力是通过在磁钢组3内增设线圈,相邻的硅钢片30之间留有固定槽39,线圈设置于相邻的硅钢片30之间的固定槽39内。稳速装置4增设驱动电路,通过驱动电路连接线圈形成磁场,磁场再作用于动子5的永磁体,最终形成调整作用力。

[0061] 在稳速装置4内增设位置检测装置,对动子5的移动速度进行实时采集,位置检测装置将识别到的动子5速度反馈至控制器,控制器计算速度差并将数据传递至驱动电路,驱动电路形成反馈电流,在线圈内形成磁场,以降低/提高动子5的速度,使动子5的速度趋向于皮带线2上皮带移动的速度。

[0062] 以上所述是本发明的优选实施方式,对于本领域的普通技术人员来说不脱离本发

明原理的前提下,还可以做出若干变型和改进,这些也应视为本发明的保护范围。

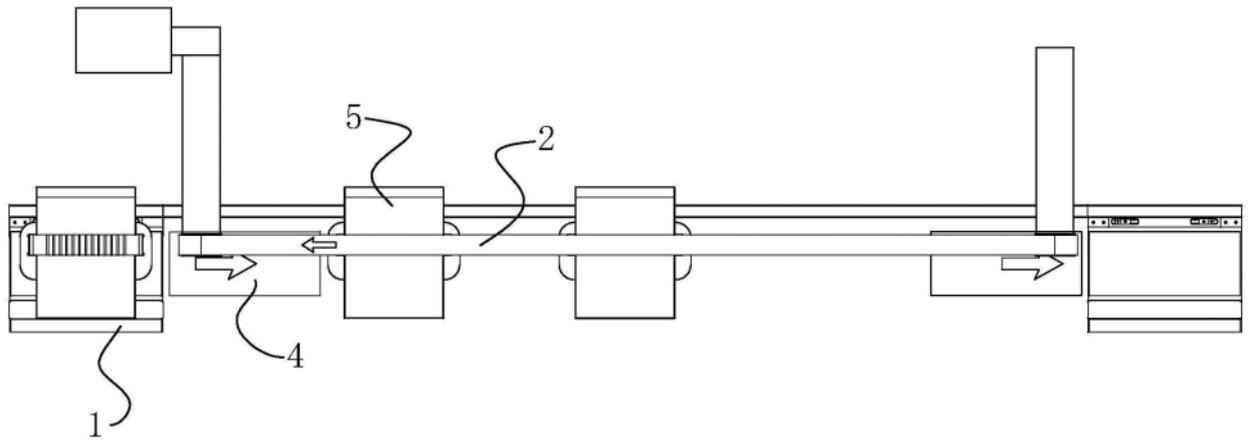


图1

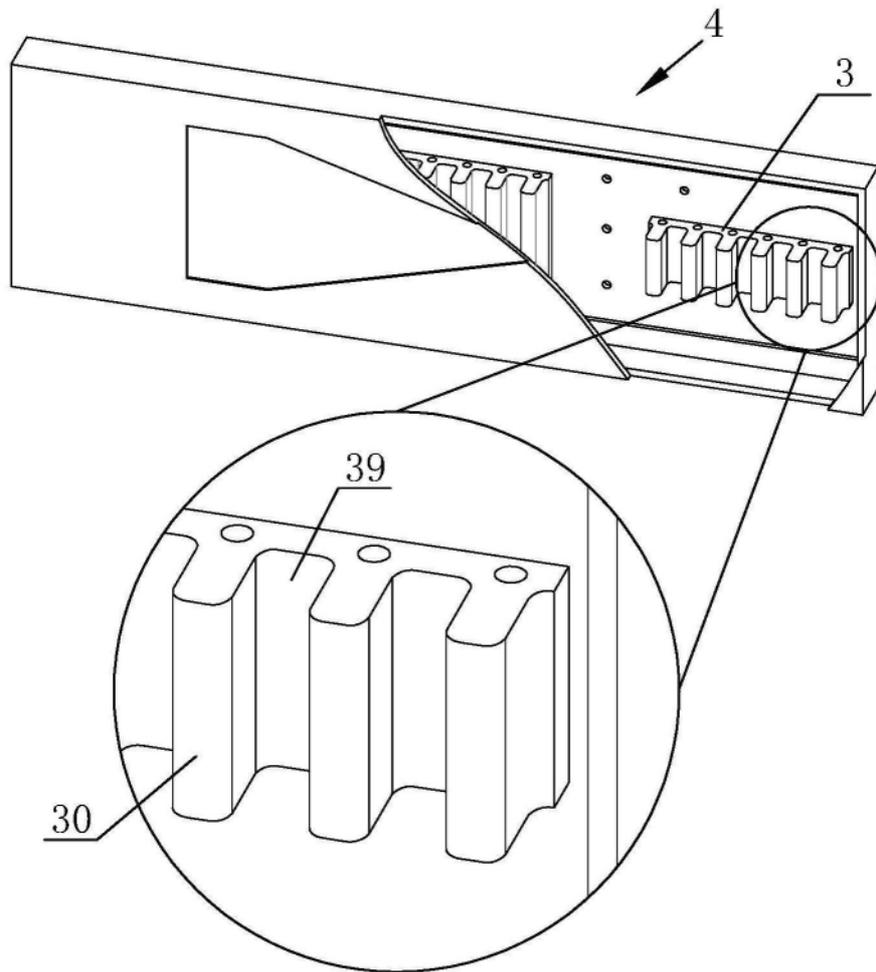


图2

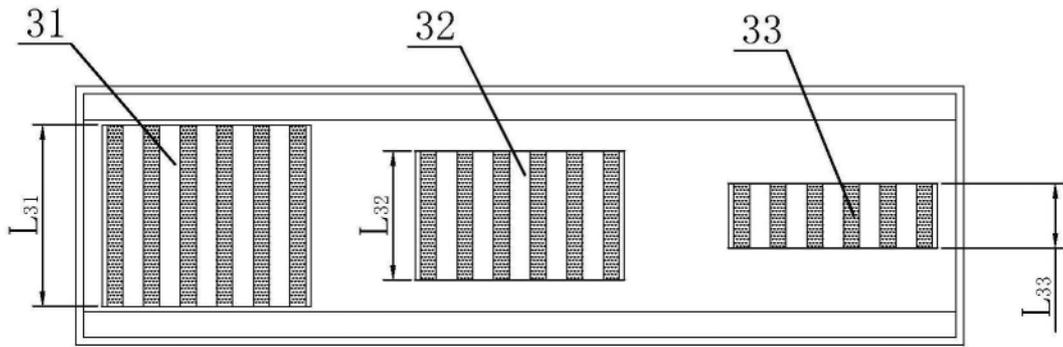


图3

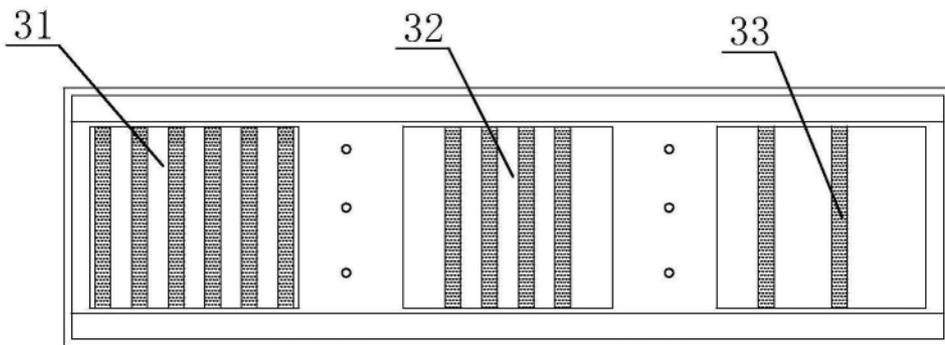


图4

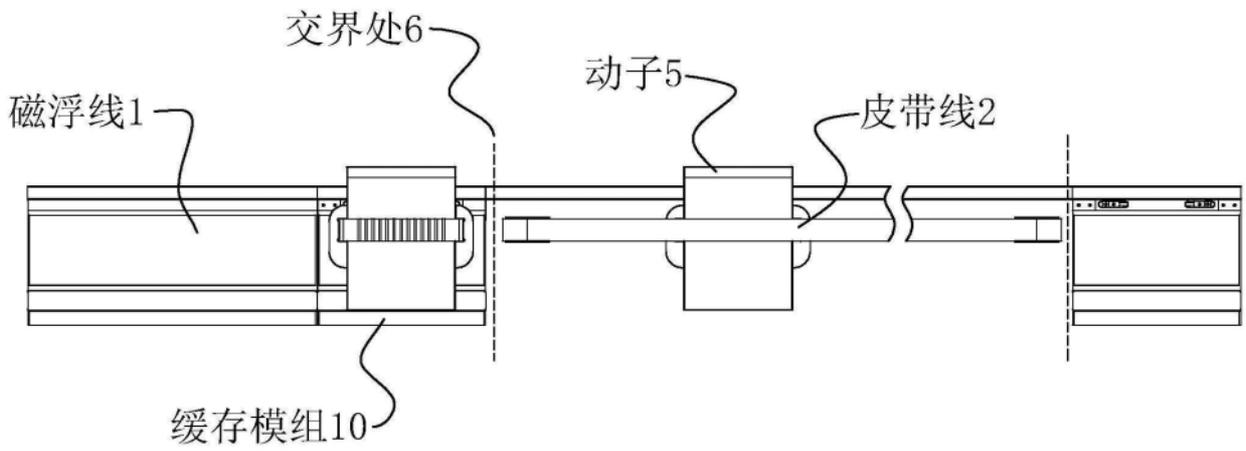


图5