



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108816645 A

(43)申请公布日 2018. 11. 16

(21)申请号 201810650009.5

(22)申请日 2018.06.22

(71)申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市玄武区新街口
街道四牌楼2号

(72)发明人 韩良 彭锐 刘平文 张帅帅

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限
公司 32200

代理人 王美章

(51) Int. Cl.

B05C 5/02(2006.01)

B05C 13/02(2006.01)

B05C 11/11(2006.01)

B05C 11/10(2006.01)

B05D 3/02(2006.01)

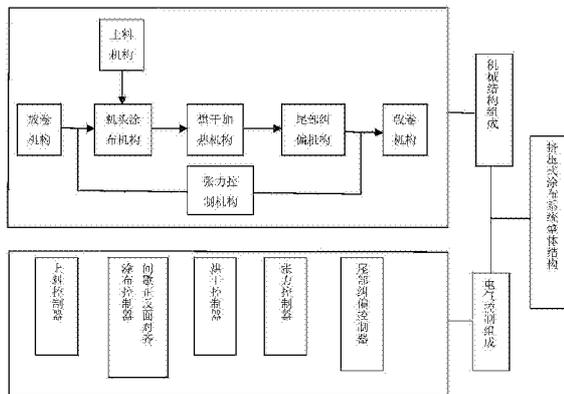
权利要求书3页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

动力锂电池基带挤压式涂布系统

(57)摘要

本发明公开了一种动力锂电池基带挤压式涂布系统,包括放卷机构、上料装置、机头涂布装置、张力控制装置、烘干加热装置、尾部纠偏装置以及收卷机构。放卷机构匀速释放基带,上料装置提供稳定的浆料供给,机头涂布装置将浆料分散均匀沿着挤压模头出口缝隙处排出涂布在基带上,烘干加热装置将涂布在基带上的湿浆料烘干,收卷机构将涂布好并且烘干的基带收卷起来,尾部纠偏装置可以保证收卷时基带整齐,方便后边工序的操作,张力控制装置可以保证基带最好的张紧度。



1. 一种动力锂电池基带挤压式涂布系统,其特征在于,包括:
 - 放卷机构,用于匀速释放基带;
 - 上料机构,用于向基带提供浆料供给;
 - 机头涂布机构,用于将上料机构供给的浆料均匀的涂覆在基带上;
 - 烘干加热机构,用于将涂覆在基带上的湿浆料烘干;
 - 尾部纠偏机构,设置于烘干加热机构和收卷机构之间,用于对收卷前,行进过程中的基带进行纠偏;
 - 收卷机构,用于对基带进行收卷;
 - 所述的机头涂布机构包括:
 - 机架,用于安装背辊,背辊通过一转轴安装在机架上端一侧,转轴的端部通过联轴器与伺服电机连接;
 - 一移动平台,设置于机架上端位于所述背辊一侧,移动平台的滑移方向和所述背辊的轴线方向相平行,移动平台上固定安装有挤压模头,挤压模头上浆料出口缝隙中心位置与背辊轴线在同一水平面上;
 - 一伸缩单元,与移动平台连接,带动移动平台移动,以调节所述挤压模头和背辊之间的间隔距离;
 - 挤压模头定位机构,安装在机架上,用于检测所述挤压模头和背辊之间的间隔距离;
 - 一第一托辊,安装在机架上位于所述背辊的下方,托辊的轴线和背辊轴线相平行;托辊通过高度可调节的托辊安装座和机架连接;
 - 一料斗,设置于挤压模头的模头嘴和背辊间隙的下方,用于盛装挤压涂布时掉落的涂料;
 - 所述机头涂布机构包括:
 - 上模和下模,上模与下模之间通过紧固螺栓固定连接,上模和下模之间设有模头垫片,上模上加工出进料通道,下模上加工有蓄液槽,进料通道从上模倾斜向下直通下模蓄液槽,蓄液槽的宽度在位于进料通道位置处最大,然后向模头宽度方向上蓄液槽的宽度逐渐递减;
 - 蓄液槽的深度在位于进料通道位置处最大,然后向模头宽度方向上蓄液槽的深度逐渐递减;
 - 蓄液槽上所有垂直相交的面都有圆角过渡;
 - 一呈扁平长方体状的过渡层,过渡层一侧紧接着蓄液槽,过渡层另一侧紧接着条缝层;
 - 条缝层另一侧紧接着模嘴;
 - 所述伺服电机、伸缩单元以及挤压模头定位机构均与机头涂布控制器连接。
2. 根据权利要求1所述的动力锂电池基带挤压式涂布系统,其特征在于,所述上模中设有两条恒温水道和一个温度传感器安装孔,且上模上靠近浆料出口缝隙处沿浆料出口宽度方向设有一分隔槽,分隔槽上设有一排用于调节浆料出口缝隙宽度的调节螺栓,下模中设有两条恒温水道。
3. 根据权利要求1所述的动力锂电池基带挤压式涂布系统,其特征在于,所述的放卷机构包括:
 - 第一气涨轴,用于卷绕待涂布基带;

第一气胀轴的两端分别通过第一安全夹头与放卷机架连接；
压力传感器，设置于涂布系统中辊轴轴承座内，用于检测基带的张力；
磁粉制动器，和第一气胀轴的轴端连接，用于提供基带张紧阻力；
磁粉制动器和压力传感器均与张力控制器连接。

4. 根据权利要求1所述的动力锂电池基带挤压式涂布系统，其特征在于，所述的上料机构包括：

一料桶，用于储存浆料；料桶内设有搅拌器，料桶的出料口与供料螺杆泵的进料端连接，供料螺杆泵的出料端通过过滤器与间歇涂布阀的进料端连接，间歇涂布阀有两个出料端，其中一个出料端和挤压模头连接，另一个出料端和回料桶连接；

所述过滤器和间歇涂布阀之间，或者间歇涂布阀和挤压模头之间设置脉动阻尼器；

机架上设有用于检测基带背面是否已涂覆的光纤传感器；

料桶内部设有热电偶，热电偶监测浆料温度，并将温度传给数显温度控制器；

所述搅拌器、供料螺杆泵、间歇涂布阀以及光纤传感器均和上料控制器连接。

5. 根据权利要求1所述的动力锂电池基带挤压式涂布系统，其特征在于，所述烘干加热机构包括：

烘箱内胆，烘箱内胆的一端设有基带入口，烘箱内胆另一端设有基带出口，所述基带入口和基带出口处于同一个水平高度；

烘箱内胆内位于所述基带进口和基带出口之间设置烘干通道，烘干通道上均匀间隔布置若干第二托辊，每个第二托辊均通过高度可调节的支架与烘箱内胆的内壁连接；

加热器，安装在烘箱内胆的外部，干燥新风经过加热器加热后通过风机、以及风机送风管道进入设置于烘箱内胆内的分配管；

温度传感器，设置于烘箱内胆内，用于检测烘箱内胆内的温度；

所述分配管包括对称设置在基带上、下两面的两条分配管单元，每条分配管单元上均匀间隔布置有若干风刀，每个风刀的出风口均朝向基带；每个风刀长度与基带宽度相配合，风刀整体呈现上宽下窄的形状，在风刀顶端平面设有多孔网板，热气流从多孔网板进入，经过内腔引导，从底部狭缝出口喷出；

烘箱内胆的两端分别设有排风口，排风口通过回风管道与外部的排风风机连接；

所述烘箱内胆的外部设有保温层；

所述烘箱内胆和保温层上设有可以打开或关闭烘箱内胆的检视窗；

风刀上位于出风狭缝之前安装有用于对风起均匀作用的多孔网板；

所述加热器和风机均和烘干控制器连接。

6. 根据权利要求1所述的动力锂电池基带挤压式涂布系统，其特征在于，所述收卷机构包括：

第二气胀轴，第二气胀轴上用于卷绕已涂布的基带；

第二气胀轴的两端分别通过第二安全夹头与收卷机架连接；

伺服电机，通过伺服电机座固定在地面上，伺服电机的动力输出端依次通过减速器、同步带轮装置以及磁粉离合器和第二气胀轴的一端传动连接；

所述伺服电机、磁粉离合器均与收卷控制器连接。

7. 根据权利要求1所述的动力锂电池基带挤压式涂布系统，其特征在于，所述尾部纠偏

机构包括：

机架，用于固定底板，底板上设有线性滑轨，线性滑轨上滑动连接移动板，移动板通过垫块与直线电机连接，基带边缘设有用于检测基带位置的位置传感器，所述直线电机和位置传感器均和纠偏控制器连接。

8. 根据权利要求1所述的动力锂电池基带挤压式涂布系统，其特征在于，所述伸缩单元为气缸。

动力锂电池基带挤压式涂布系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种动力锂电池基带挤压式涂布系统,属于锂电池生产设备领域。

背景技术

[0002] 锂离子电池具有电压高、体积小、质量轻、比能量高、无记忆效应、无污染、自放电小、使用寿命长等突出优点。随着能源短缺和人们环保意识的增强,锂离子电池因具有多方面优势,国内外锂离子电池厂家都投入大量资金和研发人员,开始研发大容量动力型锂电池。这类电池属于高性能无污染新型环保能源,可广泛应用到电动自行车、电动工具、电摩、混合动力车、工业类电池等领域。

[0003] 动力锂电池主要的生产工艺流程为:配料→涂布→碾压→横断→模切→包膜→叠片→入壳→焊接→测漏→干燥→注液→抽真空灌保护气→一次化成→抽真空灌保护气→封口→检漏→二次化成→入库。其中涂布的质量、精度以及稳定性是保证动力锂离子电池电极质量及可靠性的基础。电极的质量主要取决于加工和制造技术并直接影响电池的寿命。由于浆料流变参数和加工过程中各种变参会引起活性材料在电极上的分布不均最终会导致电极重量、厚度、密度、孔隙不一致而影响锂离子的脱嵌反应。

[0004] 对于汽车动力锂电池,需要具有循环寿命长、在不同放电深度下比容量高、对电池一致性及安全性要求高等特点。其中,电极及电解质的一致性决定了电化学的稳定、可逆以及锂离子脱嵌运动过程,并直接影响电池的最终寿命极限。电极的机械稳定性是决定电池最终极限寿命的关键因素之一,它取决于加工和制作技术等因素。锂电池制造工艺取决于电池化学、应用以及生产需求等因素,电极制造可以采用裱糊、滚涂、印刷、基带传送涂布等加工方法。

[0005] 作为专业化生产动力锂离子电池的公司,由于生产批量大,必须采用自动化的涂布方法和电池制造工序。基带传送涂布方法可以连续生产,自动化程度高,比其他方法更加优越,其集流极不要采用网格状或者展平的金属形式,而是采用金属箔。浆料在金属箔上的粘附性能主要由金属箔与活性材料的表面能和溶剂表面张力以及材料的微结构和浆料流变特性决定。基带传送涂布能够实现大规模生产一致性、可再造、无缺陷的电极,可以精确控制电极重量、厚度、密度、空隙分布和空穴一致。目前市场上已有几种类型的基带传送涂布方法,开始应用于动力锂离子电池基带的商业化生产中,如刮刀与辊子组合的转移式涂布以及利用特制挤压模头的挤压式涂布等。

[0006] 这两种涂布方法均能实现高效生产、涂布厚度均匀和质量一致性高的电极。与转移式涂布相比,挤压式涂布涂布精度高、工艺适应性强,主要体现在以下几个方面:

(1) 挤压涂布机的供料系统是全封闭式,直到浆料涂覆到箔材之前,浆料与外界都是处于隔绝状态,其料桶是双层保温结构。因此,浆料受环境温度影响极小,有利于保持涂布产品的一致性。转移涂布机的浆料则是完全裸露于空气中,即使做密封料槽,也只是遮蔽式的相对密封,而且涂布辊上的浆料是无法密封的,因此浆料极易吸收空气中的水分、杂质,导致浆料变质、沉淀、黏度变化,其涂布一致性也无法保证。

[0007] (2) 转移涂布的刮刀口物料极易吸收结块形成颗粒,造成涂布划痕,严重时会导致整体重量偏轻。挤压涂布机的模头唇口极薄,缝口也非常小,而且浆料在接触空气前已完全涂覆,因而不会结块、固化;

(3) 挤压涂布机可以轻易实现“斑马纹”、“田字格”等涂布需求,只需要制作相应的挤压头垫片即可。而转移式涂布则很难实现上述两种涂布工艺,即使采用“刮料”方式实现此涂布工艺,在精度控制、工艺尺寸更换难度上,也远远不及挤压式涂布。

[0008] 目前动力锂离子电池的生产企业基本使用的都是转移式涂布系统,对于挤压式涂布系统也只有国外的一些企业在使用,因此研发一款国内具有自主知识产权的挤压式涂布系统具有重大意义。

发明内容

[0009] 针对上述技术问题,本发明提供一种动力锂电池基带挤压式涂布系统,具有涂布一致性更好、供料更加稳定、能耗更少以及收卷更整齐的有益效果。

[0010] 为了实现上述技术目的,本发明采用如技术方案:

一种动力锂电池基带挤压式涂布系统,包括:

放卷机构,用于匀速释放基带;

上料机构,用于向基带提供浆料供给;

机头涂布机构,用于将上料机构供给的浆料均匀的涂覆在基带上;

烘干加热机构,用于将涂覆在基带上的湿浆料烘干;

尾部纠偏机构,设置于烘干加热机构和收卷机构之间,用于对收卷前,行进过程中的基带进行纠偏;

收卷机构,用于对基带进行收卷;

所述的机头涂布机构包括:

机架,用于安装背辊,背辊通过一转轴安装在机架上端一侧,转轴的端部通过联轴器与伺服电机连接;

一移动平台,设置于机架上端位于所述背辊一侧,移动平台的滑移方向和所述背辊的轴线方向相平行,移动平台上固定安装有挤压模头,挤压模头上浆料出口缝隙中心位置与背辊轴线在同一水平面上;

一伸缩单元,与移动平台连接,带动移动平台移动,以调节所述挤压模头和背辊之间的间隔距离;

挤压模头定位机构,安装在机架上,用于检测所述挤压模头和背辊之间的间隔距离;

一第一托辊,安装在机架上位于所述背辊的下方,托辊的轴线和背辊轴线相平行;托辊通过高度可调节的托辊安装座和机架连接;

一料斗,设置于挤压模头的模头嘴和背辊间隙的下方,用于盛装挤压涂布时掉落的涂料;

所述机头涂布机构包括:

上模和下模,上模与下模之间通过紧固螺栓固定连接,上模和下模之间设有模头垫片,上模上加工出进料通道,下模上加工有蓄液槽,进料通道从上模倾斜向下直通下模蓄液槽,蓄液槽的宽度在位于进料通道位置处最大,然后向模头宽度方向上蓄液槽的宽度逐渐递

减；

蓄液槽的深度在位于进料通道位置处最大，然后向模头宽度方向上蓄液槽的深度逐渐递减；

蓄液槽上所有垂直相交的面都有圆角过渡；

一呈扁平长方体状的过渡层，过渡层一侧紧接着蓄液槽，过渡层另一侧紧接着条缝层；条缝层另一侧紧接着模嘴；

所述伺服电机、伸缩单元以及挤压模头定位机构均与机头涂布控制器连接。

[0011] 所述上模中设有两条恒温水道和一个温度传感器安装孔，且上模上靠近浆料出口缝隙处沿浆料出口宽度方向设有一分隔槽，分隔槽上设有一排用于调节浆料出口缝隙宽度的调节螺栓，下模中设有两条恒温水道。

[0012] 所述的放卷机构包括：

第一气胀轴，用于卷绕待涂布基带；

第一气胀轴的两端分别通过第一安全夹头与放卷机架连接；

压力传感器，设置于涂布系统中辊轴轴承座内，用于检测基带的张力；

磁粉制动器，和第一气胀轴的轴端连接，用于提供基带张紧阻力；

磁粉制动器和压力传感器均与张力控制器连接。

[0013] 所述的上料机构包括：

一料桶，用于储存浆料；料桶内设有搅拌器，料桶的出料口与供料螺杆泵的进料端连接，供料螺杆泵的出料端通过过滤器与间歇涂布阀的进料端连接，间歇涂布阀有两个出料端，其中一个出料端和挤压模头连接，另一个出料端和回料桶连接；

所述过滤器和间歇涂布阀之间，或者间歇涂布阀和挤压模头之间设置脉动阻尼器；

机架上设有用于检测基带背面是否已涂覆的光纤传感器；

料桶内部设有热电偶，热电偶监测浆料温度，并将温度传给数显温度控制器；

所述搅拌器、供料螺杆泵、间歇涂布阀以及光纤传感器均和上料控制器连接。

[0014] 所述烘干加热机构包括：

烘箱内胆，烘箱内胆的一端设有基带入口，烘箱内胆另一端设有基带出口，所述基带入口和基带出口处于同一个水平高度；

烘箱内胆内位于所述基带进口和基带出口之间设置烘干通道，烘干通道上均匀间隔布置若干第二托辊，每个第二托辊均通过高度可调节的支架与烘箱内胆的内壁连接；

加热器，安装在烘箱内胆的外部，干燥新风经过加热器加热后通过风机、以及风机送风管道进入设置于烘箱内胆内的分配管；

温度传感器，设置于烘箱内胆内，用于检测烘箱内胆内的温度；

所述分配管包括对称设置在基带上、下两面的两条分配管单元，每条分配管单元上均匀间隔布置有若干风刀，每个风刀的出风口均朝向基带；每个风刀长度与基带宽度相配合，风刀整体呈现上宽下窄的形状，在风刀顶端平面设有多孔网板，热气流从多孔网板进入，经过内腔引导，从底部狭缝出口喷出；

烘箱内胆的两端分别设有排风口，排风口通过回风管道与外部的排风风机连接；

所述烘箱内胆的外部设有保温层；

所述烘箱内胆和保温层上设有可以打开或关闭烘箱内胆的检视窗；

风刀上位于出风狭缝之前安装有用于对风起均匀作用的多孔网板；
所述加热器和风机均和烘干控制器连接。

[0015] 所述收卷机构包括：

第二气胀轴，第二气胀轴上用于卷绕已涂布的基带；

第二气胀轴的两端分别通过第二安全夹头与收卷机架连接；

伺服电机，通过伺服电机座固定在地面上，伺服电机的动力输出端依次通过减速器、同步带轮装置以及磁粉离合器和第二气胀轴的一端传动连接；

所述伺服电机、磁粉离合器均与收卷控制器连接。

[0016] 所述尾部纠偏机构包括：

机架，用于固定底板，底板上设有线性滑轨，线性滑轨上滑动连接移动板，移动板通过垫块与直线电机连接，基带边缘设有用于检测基带位置的位置传感器，所述直线电机和位置传感器均和纠偏控制器连接。

[0017] 所述伸缩单元为气缸。

[0018] 有益效果：

本发明与同类型技术相比有益效果如下：

第一、本发明挤压模头上的蓄液槽根据浆料流动特性特征设计为衣架式结构，即蓄液槽的宽度在位于进料通道位置处最大，然后向模头宽度方向上蓄液槽的宽度逐渐递减；蓄液槽的深度在位于进料通道位置处最大，然后向模头宽度方向上蓄液槽的深度逐渐递减；蓄液槽上所有垂直相交的面都有圆角过渡；上述结构设计使浆料沿蓄液槽宽度方向分散和匀化作用能够更充分，涂布浆料将能够均匀的布满整个蓄液槽型腔；当蓄液槽注满浆料后，浆料进入过渡层，过渡层对涂布浆料在宽度方向上进一步的均匀化并控制浆料的挤出厚度；最后涂布浆料进入条缝，使浆料按垫片厚度挤出，另外条缝层有足够的宽度，能够确保浆料的速度、压力有足够的时间进行均匀化，从而使浆料速度在涂布嘴位置沿喷涂宽度方向上分布一致性更好。

[0019] 第二、本发明上料装置供料脉动更小，供料流量调节更加方便，供料更加稳定。

[0020] 第三、本发明对烘箱结构进行了优化，整个烘箱空间温度更加均匀，风速更小，热量损耗更少。

[0021] 第四、本发明收放卷机构结构简单可靠，通过张力控制装置的辅助，基带输送平整度高，张紧度适中。

[0022] 第五、本发明尾部纠偏装置可保证涂布完成后收卷整齐，方便后续工序的进行。

附图说明

[0023] 图1为动力锂电池基带挤压式涂布系统整体结构示意图；

图2为上料机构的结构示意图；

其中，1. 搅拌器，2. 料桶，3. 手动阀，4. 供料螺杆泵，5. 压力表，6. 过滤器，7. 间歇涂布阀，8. 脉动阻尼器，9. 挤压模头；

图3为机头涂布机构的结构示意图；

其中，10. 支座，20. 支撑板，30. 挤压模头定位机构，40. 伺服电机，50. 减速器，60. 联轴器，70. 减速器安装座，80. 背辊，90. 挤压模头，100. 移动平台，110. 气缸，120. 料斗，130. 可

调式托辊安装座,140.第一托辊,150.连接杆;

图4为烘干加热机构的结构示意图;

其中,210.热风回路,220.保温层,230.烘箱内胆,240.托辊调节座,250.托辊,260.风刀,270.风机,280.加热器,290.分配管;

图5为放卷机构的结构示意图;

其中,310.安全夹头,320.气胀轴,330.基带卷,340.磁粉制动器;

图6为收卷机构的结构示意图;

其中,410.安全夹头,420.气胀轴,430.伺服电机,440.减速器,450.伺服电机支座,460.同步带轮,470.磁粉离合器,480.同步带;

图7为张力检测机构的结构示意图;

其中,510.辊轴支座,520.压力传感器,530.辊轴;

图8为尾部纠偏机构的结构示意图;

其中,610.收卷机构,620.移动板,630.线性滑轨,640.底板,650.垫块,660.直线电机;

图9为挤压模头示意图;

图10为挤压模头剖面图;

图11为挤压模头型腔示意图;

图12为挤压模头型腔俯视图;

其中,710.进料道;720.上下模螺栓连接孔;730.上模;740.下模;750.恒温水道;760.浆料出口间隙调节机构;770.涂布嘴;780.垫片;790.蓄液槽;7100.过渡层;7110.温度传感器安装孔;7120.条缝;7130.蓄液槽过渡斜面;

图13为风刀结构示意图;

其中,810.狭缝;820.外壳;830.多孔网板;

图14为上料控制系统图;

图15为张力控制系统图;

图16为纠偏控制系统图;

图17为间歇正反面对齐涂布控制系统图。

具体实施方式

[0024] 下面结合说明书附图以及具体实施例对本发明的技术方案做进一步详细说明。

[0025] 如图1所示,本发明包括:放卷机构,用于匀速释放基带;上料机构,用于向基带提供浆料供给;机头涂布机构,用于将上料机构供给的浆料均匀的涂覆在基带上;烘干加热机构,用于将涂覆在基带上的湿浆料烘干;基带张力控制机构,包括张力检测器和制动器,其中,张力检测器用于对基带的张力进行检测,所述制动器用于对基带提供张紧阻力;尾部纠偏机构,设置于烘干加热机构和收卷机构之间,用于对收卷前,行进过程中的基带进行纠偏;收卷机构,用于对基带进行收卷;

所述的机头涂布机构由支座、支撑板、挤压模头定位机构30、伺服电机40、减速器50、联轴器60、减速器安装座70、背辊80、挤压模头90、移动平台100、料斗120、气缸110、可调式托辊安装座130、第一托辊140、连接杆150、光纤传感器等部件组成。将挤压模头固定在移动平台,并保证涂布嘴条缝间隙中心位置与背辊轴在同一水平面上,移动平台主要由导轨滑块

组合件和移动支撑板组成,在涂布时通过气缸的作用使挤压模头与背辊靠近,并通过挤压模头定位机构使涂布嘴与包裹在背辊面上的基带之间的间隙为涂布湿厚度2倍左右,基带的传送通过收尾装置和背辊自身的转动提供牵引力,背辊的转动通过伺服电机提供动力,之间由减速器和联轴器来传递扭矩,基带长距离传送的支撑和变向依靠托辊机构来完成,为了保证基带传送顺畅,将托辊安装在可调节托辊安装座上或者直接安装在支撑板上,这样可以保证各托辊轴之间的平行度要求,由支撑板和连接杆构成的支架是所有其他零部件的支撑,并通过支座和膨胀螺丝与地面相连,在模头嘴和背辊间隙下方有一个料斗,挤压涂布出现掉料时,浆料落入料斗中回收利用,通过这套定位与支架系统可以实现挤压模头准确、稳定涂布。

[0026] 本发明挤压模头型腔为衣架式结构,涂布浆料通过进料系统流入上模730的进料道710,经进料道流入下模型腔的蓄液槽790中,蓄液槽根据浆料流动特性特征设计,蓄液槽的宽度在位于进料通道位置处最大,然后向模头宽度方向a上蓄液槽的宽度逐渐递减;蓄液槽的深度在位于进料通道位置处最大,然后向模头宽度方向a上蓄液槽的深度逐渐递减;蓄液槽上所有垂直相交的面都有圆角过渡;上述结构设计使浆料沿蓄液槽宽度方向分散和匀化作用能够更充分,涂布浆料将能够均匀的布满整个蓄液槽型腔;当蓄液槽注满浆料后,浆料进入过渡层7100,过渡层对涂布浆料在宽度方向上进一步的均匀化并控制浆料的挤出厚度;最后涂布浆料进入条缝7120,使浆料按垫片厚度挤出,另外条缝层有足够的宽度,能够确保浆料的速度、压力有足够的时间进行均匀化,从而使浆料速度在涂布嘴位置沿喷涂宽度方向上分布一致性更好。

[0027] 如图5所示,进一步的,作为本发明的一个优选实施例,所述的放卷机构由磁粉制动器340、安全夹头310、气胀轴320等零部件构成。其中磁粉制动器340提供基带张紧阻力,气胀轴320用于固定整卷基带,安全夹头310用于固定气胀轴320。放卷张力设定值在张力控制器的触摸屏设定,传给张力控制器,张力控制器根据张力检测器的模拟信号输入值通过其运算并且和设定值比较再输出电压模拟信号给张力控制器的功率放大器,功率放大器根据电压模拟信号的大小控制磁粉制动器的摩擦大小,从而达到控制张力的作用。

[0028] 如图2所示,进一步的,作为本发明的一个优选实施例,所述的上料装置包括料桶2、搅拌器1、过滤器6、供料螺杆泵4、间歇涂布阀7等部件,料桶2储存浆料,搅拌器1防止浆料沉淀凝结,过滤器6过滤掉尺寸较大的固体颗粒,供料螺杆泵4输送低脉动的浆料,脉动阻尼器8进一步减小供料脉动,间歇涂布阀7完成间隙涂布功能。在涂布时,将待涂布的浆料储存于料桶中并对搅拌器通电使浆料混合均匀避免凝结,供料螺杆泵运转从料桶中抽出浆料进行输送;首先浆料将经过滤器,然后再经间歇涂布阀进入挤压模头。间歇涂布阀进口端连通于过滤器,间歇涂布阀出口的一端连通挤压模头,另一端连通回料桶。当涂布段长达到所规定长度时,间歇涂布阀进行换向,挤压模头进料方向不通,浆料回料方向通,浆料回流到料桶中,当空白段长到达规定长度时,间歇涂布阀再次换回初始通闭状态。在过滤器和间歇涂布阀之间或者间歇涂布阀和挤压模头之间需加一个脉动阻尼器使浆料稳定的送入挤压模头。通过挤压模头压力腔的涂布浆料将在模唇位置处涂布于基带上。在双面涂布的时候通过背面的光纤传感器检测背面已涂的位置,将检测信号传给上料控制器,上料控制器控制间歇涂布阀的动作,实现双面涂布。

[0029] 如图4所示,进一步的,作为本发明的一个优选实施例,所述的烘干加热装置由烘

箱内胆230、保温层220、检视窗、风刀260、托辊调节座240、辊筒、分配管290、热风回路210、风机270、加热器280等零部件构成。其中烘箱内胆、检视窗、风刀等机构组成烘箱的室体；托辊调节座、辊筒及托辊轴构成干燥烘箱的输送装置；分配管、热风回路、风机及加热器构成干燥烘箱的热风系统。烘箱内胆主要起到链接和支撑烘箱上其他结构的作用，烘箱内胆由折弯钢板拼接构成，在其上下各切割6个矩形孔来安装风刀。

[0030] 如图13所示，风刀长度与基带宽度相配合，风刀整体上为一细长体，从一端看去呈现上宽下窄的形状。风刀材料采用304不锈钢钣金件，在顶端平面留有多孔网板830。热气流从顶部多孔网板进入，经过内腔引导，从狭缝810喷出。该风刀气流均匀效果好，气流速度较适中，风刀阻力也较小。

[0031] 进一步的，为增强烘箱内胆的刚度与强度，在折弯钢板周围焊接型钢骨架。烘箱内胆上安装好风刀、分配管及检视窗等机构之后，在外围填充岩一层岩棉保温材料，并用镀锌铁皮密封包裹，以起到良好的保温效果。检视窗是干燥烘箱的重要辅助设备，对烘箱的密封性、操作的灵活性起着重要作用。当干燥烘箱发生断带时，可以打开检视窗对片幅进行接带、传带操作；当干燥烘箱处于停机维护时，通过检视窗通道来清理烘箱内壁及管道内的灰尘。风刀在烘箱内起到组织气流的作用，风刀上安装的多孔网板对流入的空气起着均匀流动的作用。风刀内腔几何结构的缓慢变化，可以避免气流产生漩涡，使气流能缓慢、舒适的进行调节与控制，在烘箱内的烘干区形成良好的空气流场和温度场。

[0032] 烘箱的输送设备是输送基带带幅从涂布机头进入到烘箱内进行干燥，并支撑基带带幅的装置。

[0033] 烘箱内调整基带带幅与各个托辊的高度，使基带带幅在烘箱内呈弓形状，这可以使基带保持一定的张紧力，避免基带在干燥过程中产生卷曲缺陷，同时也能调整风刀与基带的高度，进而调整风刀气流干燥基带的强度。

[0034] 热风系统由管道回路、送风通风机、排风通风机及换热器构成。热风系统是输送烘箱热风，保证干燥热风在烘箱内部能够顺利流通，并能及时把蒸发的湿溶剂排出烘箱的重要干燥辅助装置。干燥新风经过导热油换热器加热后进入风机送风管道，再从中间四节进风烘箱的进风管路进入烘箱，热风进入烘箱后对基带涂层进行对流干燥。机头和机尾总回风管道上的排风通风机将含有湿溶剂的热风经总回风管道排出烘箱。

[0035] 如图6所示，进一步的，作为本发明的一个优选实施例，所述的收卷机构由伺服电机430、减速器440、伺服电机支座450、同步带480、同步带轮460、磁粉离合器470、安全夹头410、气胀轴420等零部件构成。伺服电机和减速器固定在伺服电机支座上，磁粉离合器与安全夹头固定在机架上，气胀轴固定安全夹头中。伺服电机与磁粉离合器之间通过同步带传动。收卷气胀轴速度设定值在触摸屏被设定，传给收卷控制器，通过D/A模块把数字量转化成的模拟电压信号，模拟电压被伺服放大器接收从而使速度的设定值被设置，张力设定值在张力控制器的触摸屏设定，传给张力控制器，张力检测器会感应到现实的张力信号并自动把其转换成模拟信号，张力控制器根据张力检测器的模拟信号输入值通过其运算并且和设定值比较再输出电压模拟信号给张力控制器的功率放大器，功率放大器根据电压模拟信号的大小控制磁粉离合器，气胀轴通过被过程化的离合，气胀轴速度也会过程化地随张力信号的变化而变化，磁粉离合器变化会使张力检测器的现实的张力信号变化，构成闭环控制。

[0036] 如图8所示,进一步的,作为本发明的一个优选实施例,所述的尾部纠偏装置由底板640、线性滑轨630、垫块650、直线电机660、移动板620、U型传感器、纠偏控制器组成。底板固定在机架上,线性滑轨固定在底板上,移动板安装在线性滑轨上,移动板通过垫块与直线电机连接,U型传感器安装在基带边缘用于检测基带的位置。在基带的收卷过程,行进的基带或多或少产生横向位移,造成停机、收卷参差不齐、产生废品等后果,纠偏控制系统通过传感器检测材料边缘或线的位置,该位置信息被转化成电信号送到纠偏控制器,纠偏控制器将该信号与设定的位置信号进行对比,根据其偏差量,输出相应的调整信号驱动直线电机,直线电机通过移动板带动整个收卷机构实现左、右方向移动,以达到纠正基带偏移的目的。

[0037] 如图14~图17所示,进一步的,本发明基于上述机构提供了一套电控系统,包括输入模块、输出模块、上料控制系统、张力控制系统、尾部纠偏控制系统以及间歇正反面对齐涂布控制系统。

[0038] 输入模块主要包括触摸屏、温度传感器、位置传感器、压力传感器等,触摸屏不仅可以显示系统运行状态,人员还可以通过触摸屏修改运行参数满足不同的操作需求,温度传感器主要是检测烘箱的温度,位置传感器主要是检测基带的位置以及基带上涂布浆料的位置,压力传感器主要是检测基带的张紧力。

[0039] 输出模块主要包括伺服电机控制器、风机变频器、各种继电器。

[0040] 上料控制系统可实现调速搅拌、温度监测、供料流量可调、换向回流等功能。

[0041] 调速搅拌由工作人员通过变频调速器改变三相异步电机的转速,三相异步电动机带动搅拌器搅拌浆料;温度监测由布置在料桶内部的热电偶监测浆料温度,并将温度传给数显温度控制器,将温度显示在数显温度控制器面板上;

供料流量可调通过伺服调速器改变伺服电机转速,伺服电机改变供料螺杆泵转子转速,从而改变供料流量;

换向回流可通过上料控制器给的控制信号控制电磁继电器的得电失电,从而控制间歇涂布阀的是否通电,控制阀芯的换向,使浆料回路流向改变。

[0042] 所述的张力控制系统由张力检测装置、张力控制器、执行器等零部件构成。张力检测装置用于检测基带的张力。张力控制器将张力检测装置的反馈值与设定张力值相比较,根据它们之间的差值,调整控制器的输出,使基带的张力与设定张力相一致,张力控制器上有显示屏可显示张力传感器的检测值和张力设定值。执行器指的是放卷机构和收卷机构中的磁粉制动器和磁粉离合器。

[0043] 所述的尾部纠偏控制系统由U型传感器、纠偏控制器、电动执行器等零部件组成。U型传感器检测材料边缘或线的位置,该位置信息被转化成电信号送到纠偏控制器,纠偏控制器将该信号与设定的位置信号进行对比,根据其偏差量,输出相应的调整信号驱动电动执行器进行相应的运动,以达到纠正基带偏移的目的。

[0044] 所述的间歇正反面对齐涂布控制系统由纠偏控制器、位置传感器、伺服放大器、伺服电机等零部件组成。基带在涂布的过程中通过伺服电机提供牵引力使基带从放卷气胀轴上转移到收卷气胀轴上,并通过张力控制器和纠偏控制器控制基带传送过程中的张力和对中。

[0045] 本涂布机在背辊和收卷气胀轴上安装了三菱的伺服电机,通过伺服放大器的速度

调节控制基带的传送速度保证涂布过程的速度稳定,并通过伺服电机编码器反馈脉冲和机头涂布控制器控制涂布段长和空白段长实现间歇涂布,在反面涂布的时候通过光纤传感器反馈正面涂布段和空白段始点和终点位置通过机头涂布控制器控制使正反面涂布对齐。

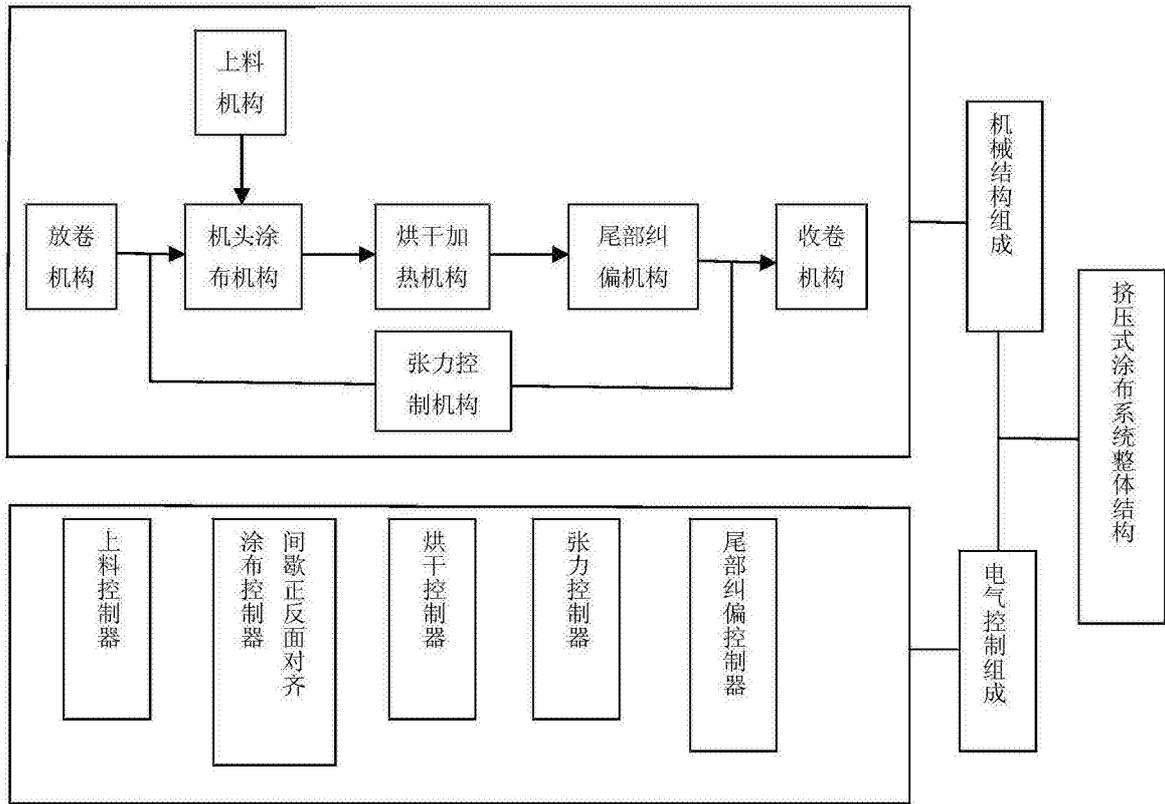


图1

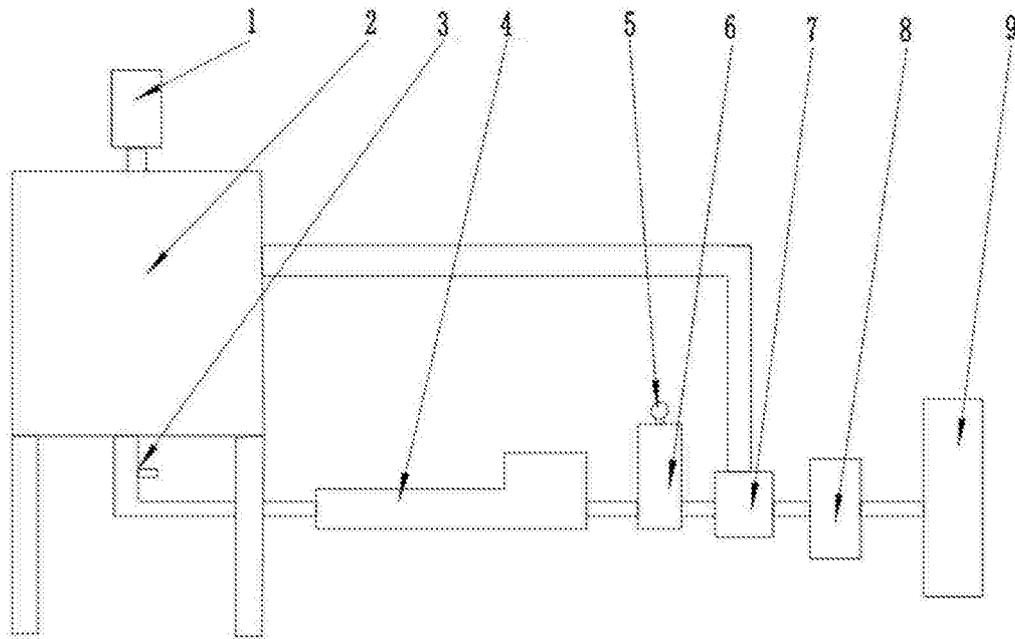


图2

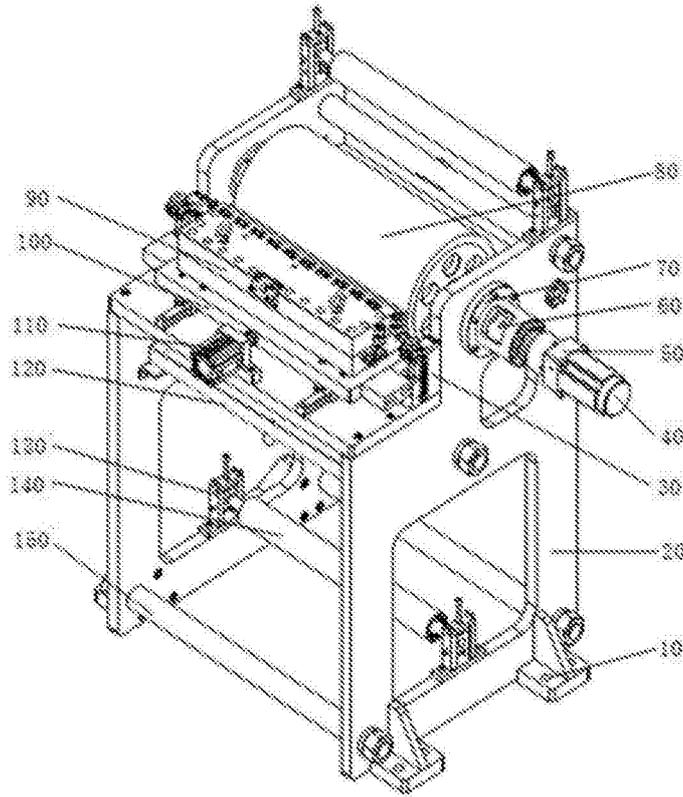


图3

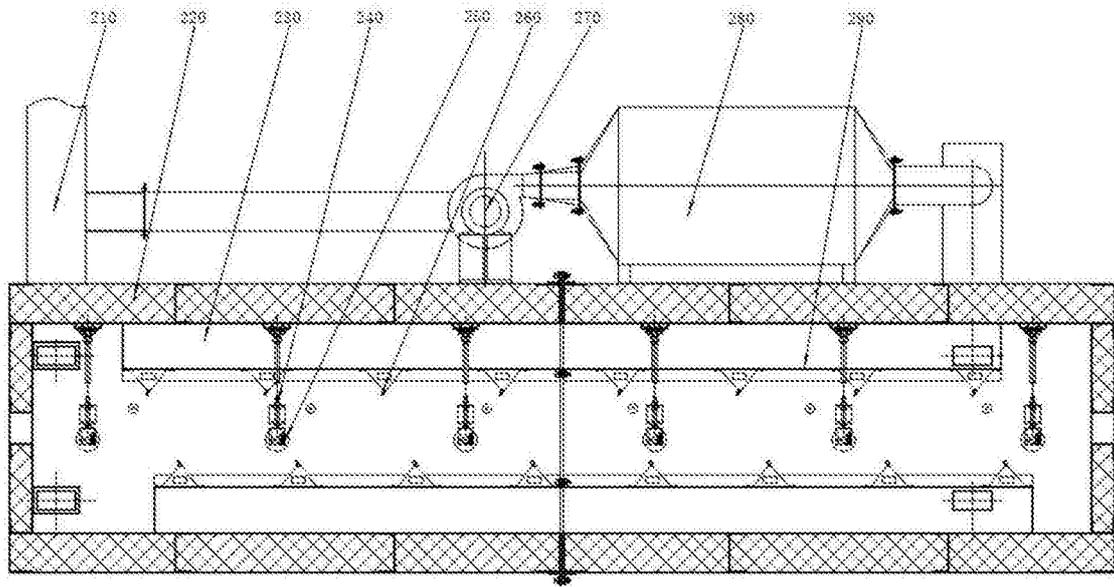


图4

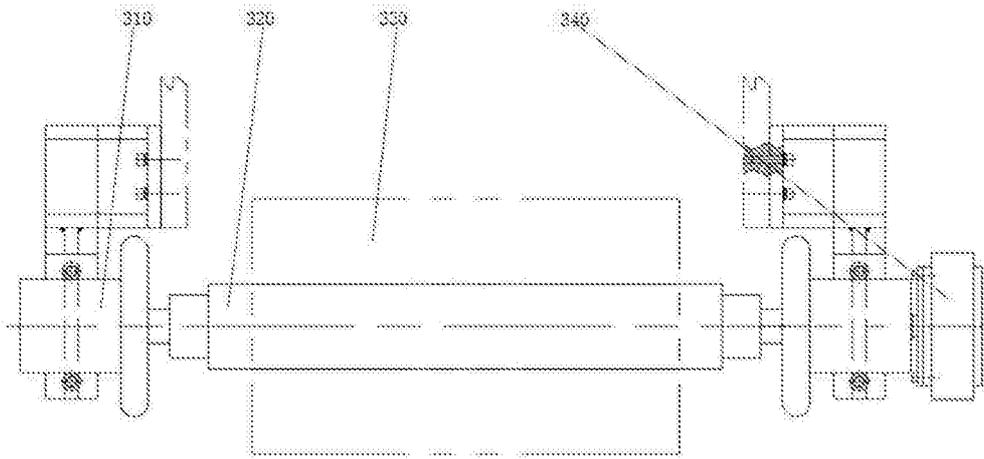


图5

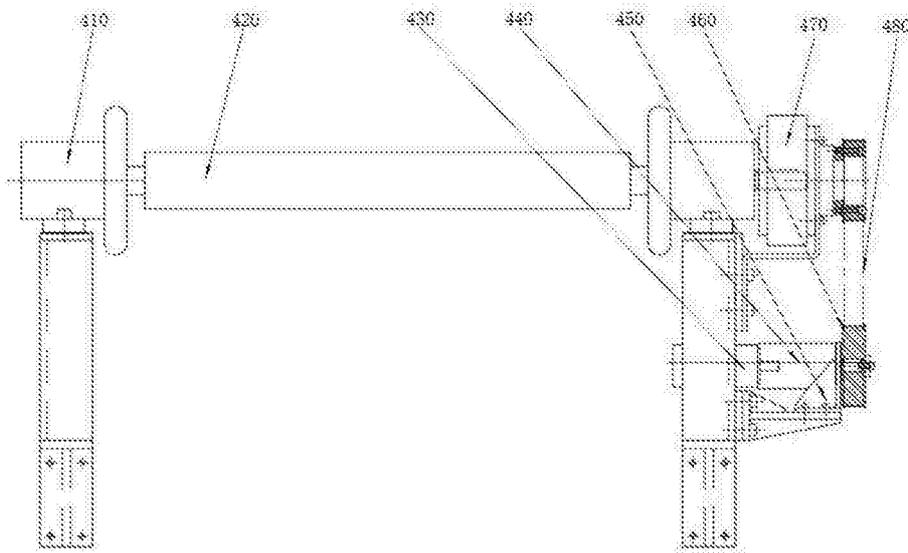


图6

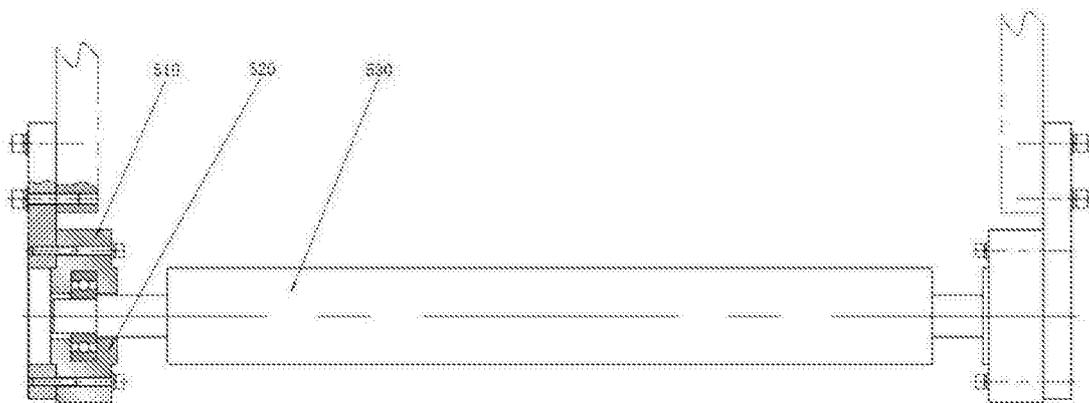


图7

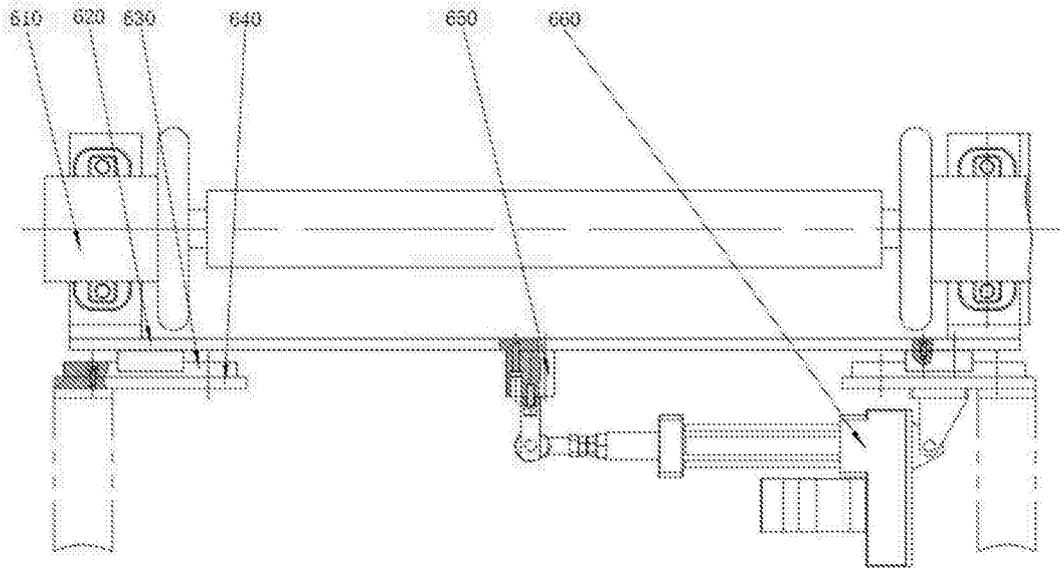


图8

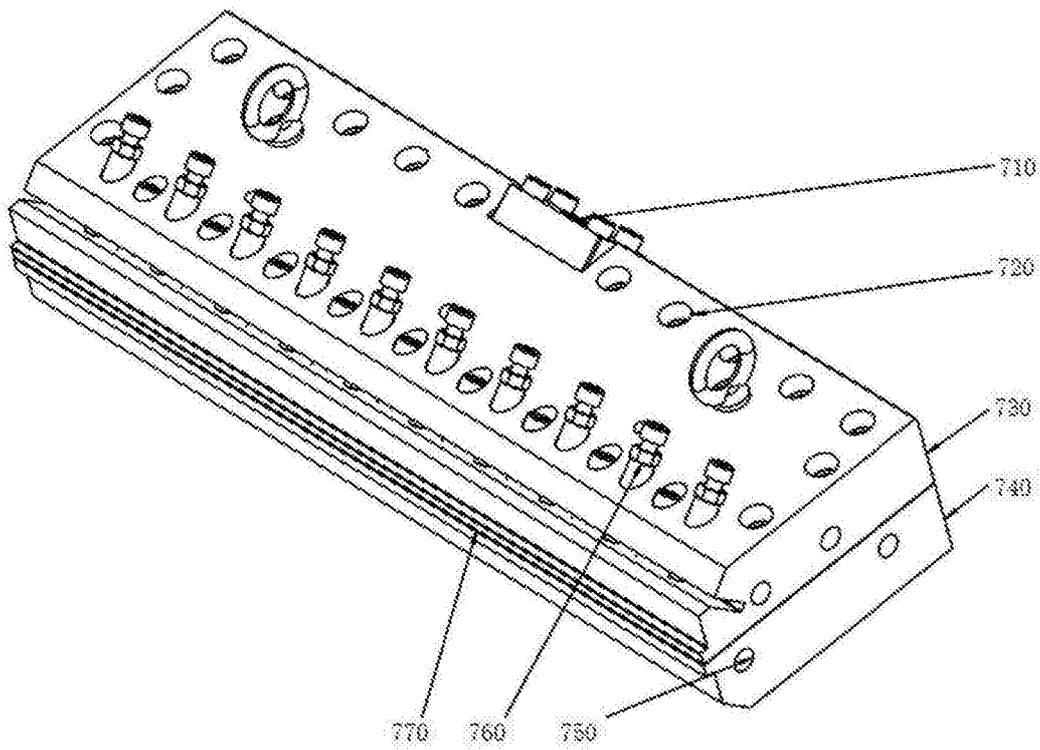


图9

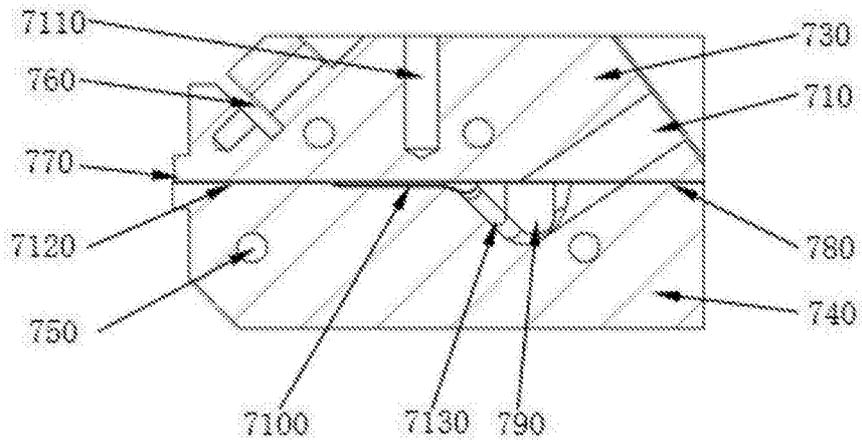


图10

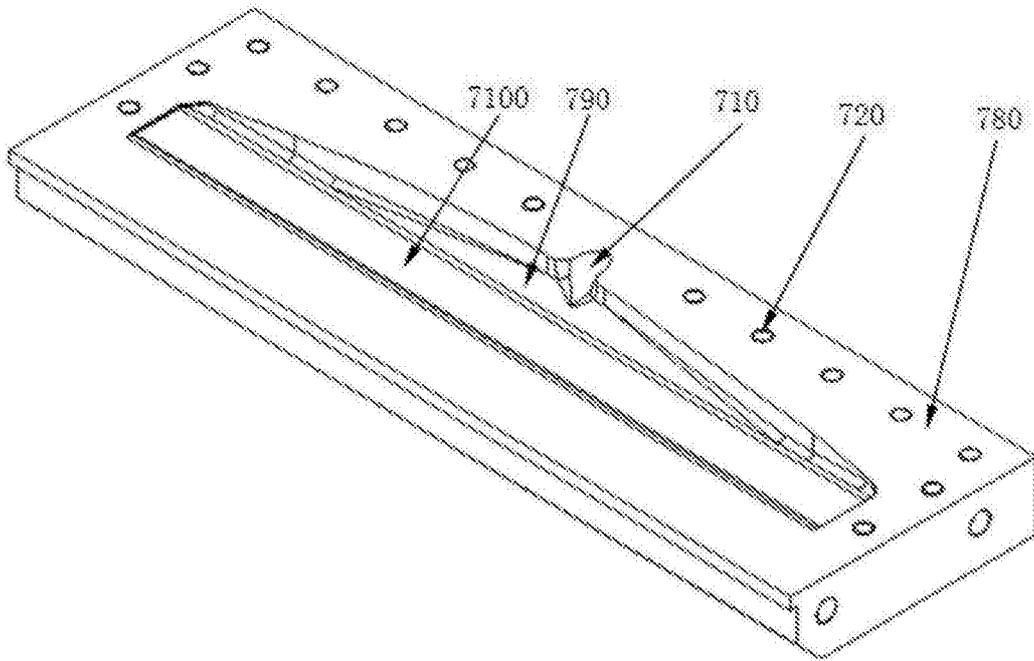


图11

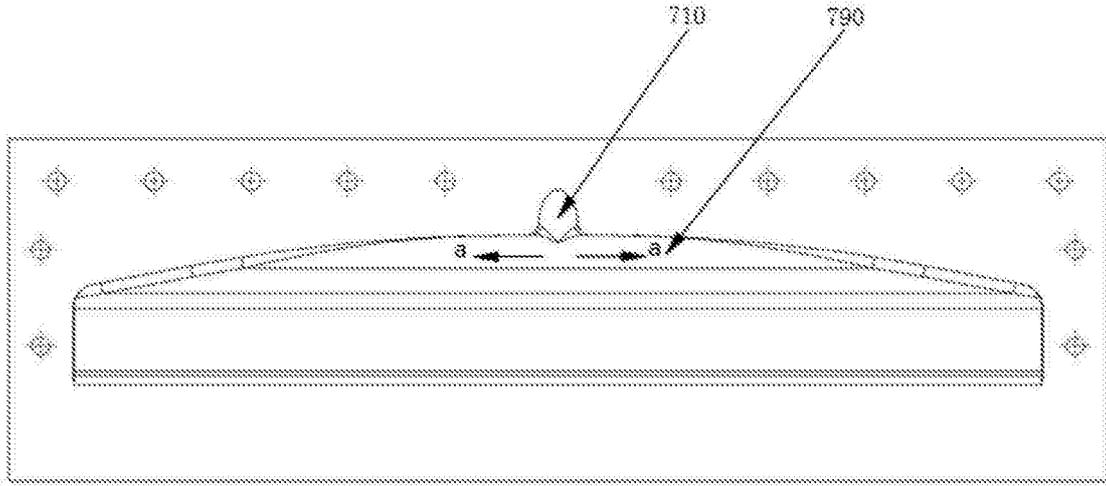


图12

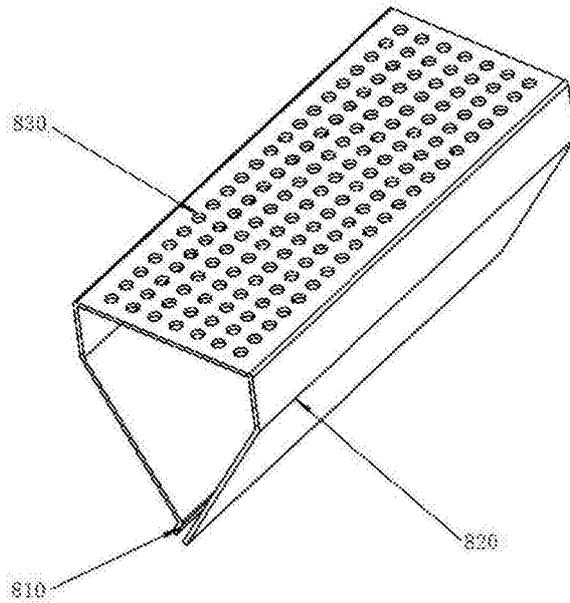


图13

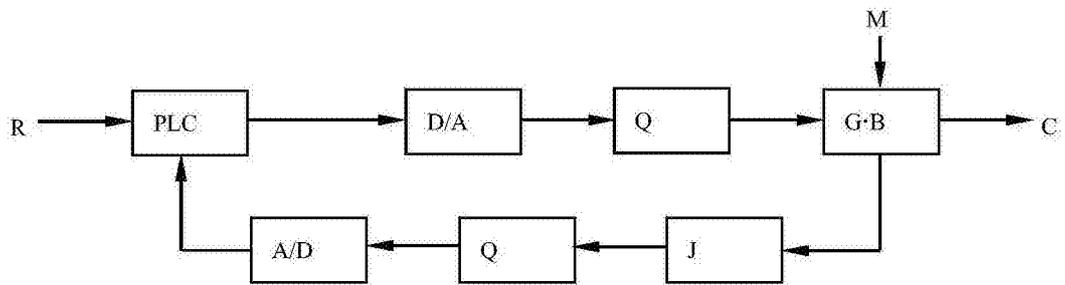


图14

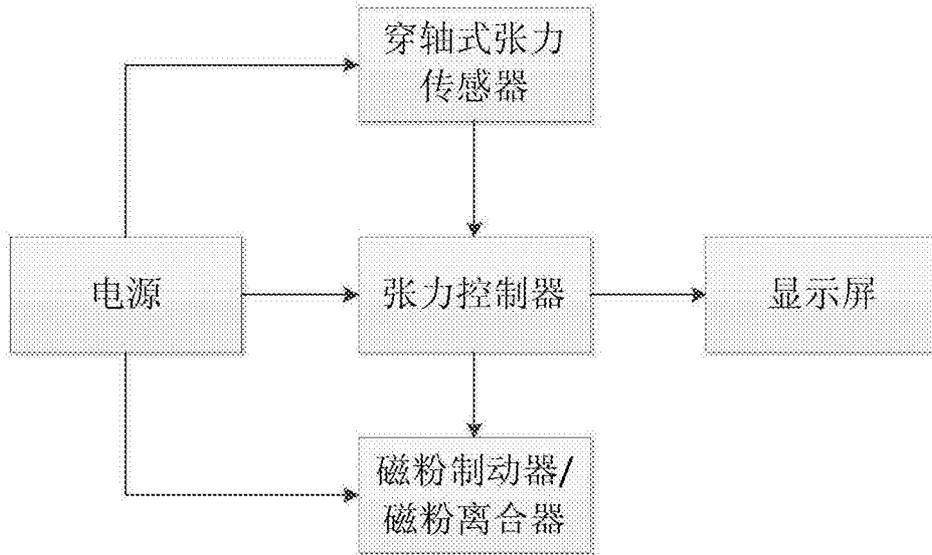


图15

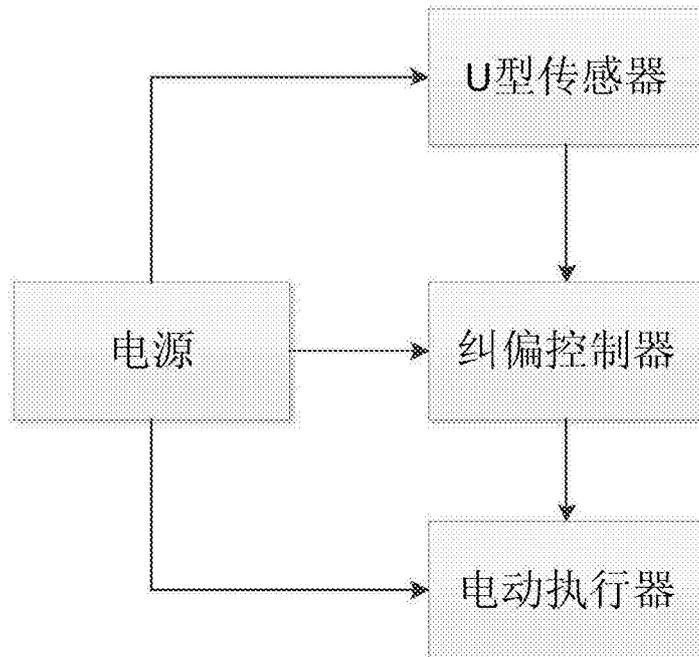


图16

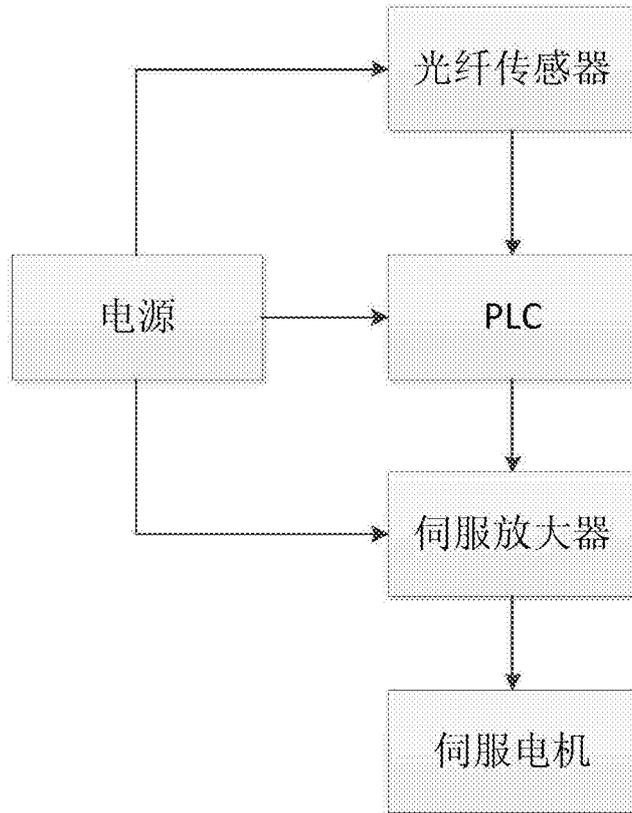


图17