



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107123786 A

(43)申请公布日 2017.09.01

(21)申请号 201710459263.2

(22)申请日 2017.06.16

(71)申请人 广东亿鑫丰智能装备股份有限公司

地址 523000 广东省东莞市道滘镇南城村
南城工业区第三小区16号

(72)发明人 吴松彦 李朝阳 奉军

(74)专利代理机构 东莞恒成知识产权代理事务
所(普通合伙) 44412

代理人 刘仰叶

(51)Int.Cl.

H01M 4/04(2006.01)

H01M 4/139(2010.01)

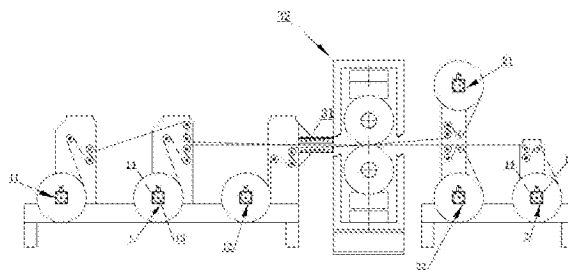
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种气浮式轧膜机

(57)摘要

本发明涉及电池极片轧膜设备技术领域,尤其涉及一种气浮式轧膜机,沿放卷带料移动方向依次设有放卷装置、热轧装置和收卷装置,放卷装置的一侧设置有用于放卷上隔离膜覆盖于带料上方的上隔离膜放卷机构、其另一侧设置有用于放卷下隔离膜覆盖于带料下方的下隔离膜放卷机构。本发明通过在极片带料轧膜前在极片带料的两侧覆盖上隔离膜和下隔离膜,使上隔离膜和下隔离膜随着极片带料进入轧机进行轧膜,防止轧机走料过程中“咬入”拽拖涂层极片的方式,克服了“咬入”拽拖走料引起涂层中的颗粒随“咬入”拽拖水平移动平行滑移,能有效克服涂层与集流体胶体粘合结构受到破坏的问题,有利于提高极片热压品质,进一步提高电池品质。



1. 一种气浮式轧膜机,沿放卷带料移动方向依次设有放卷装置(1)、热轧装置和收卷装置(2),其特征在于,所述放卷装置(1)的一侧设置有用于放卷上隔离膜覆盖于带料上方的上隔离膜放卷机构(11)、其另一侧设置有用于放卷下隔离膜覆盖于带料下方的下隔离膜放卷机构(12)。

2. 根据权利要求1所述一种气浮式轧膜机,其特征在于,还包括设置于收卷装置(2)一侧用于拖动、收取上隔离膜的上隔离膜收卷机构(21),设置于收卷装置(2)另一侧用于拖动、收取下隔离膜的下隔离膜收卷机构(22)。

3. 根据权利要求1所述一种气浮式轧膜机,其特征在于,所述热轧装置包括电热箱(31)和轧机(32),所述电热箱(31)设置于轧机(32)的进料端,所述轧机(32)包括设置于与带料移动方向同一垂面上的下压气浮机构(4)和上推气浮机构(5)。

4. 根据权利要求3所述一种气浮式轧膜机,其特征在于,所述下压气浮机构(4)包括下压驱动单元(41)和下压轧辊(42),所述上推气浮机构(5)包括上推驱动单元(51)和承压轧辊(52),所述下压轧辊(42)和承压轧辊(52)之间留有供带料通过的间隙。

5. 根据权利要求4所述一种气浮式轧膜机,其特征在于,所述下压轧辊(42)通过高弹性联轴器连接有减速电机(6),所述下压轧辊(42)安装有主动齿轮(7),所述承压轧辊(52)安装有从动齿轮(8),所述主动齿轮(7)与从动齿轮(8)啮合。

6. 根据权利要求4所述一种气浮式轧膜机,其特征在于,所述下压驱动单元(41)和上推驱动单元(51)均包括推动油缸(9)和气浮压瓦(10),所述推动油缸(9)的输出端与气浮压瓦(10)连接,所述气浮压瓦(10)分别开设有与下压轧辊(42)和承压轧辊(52)圆周契合的弧型槽(101)。

7. 根据权利要求6所述一种气浮式轧膜机,其特征在于,所述弧型槽(101)的弧面设有气流槽和注气孔(102),所述注气孔(102)与气流槽连通。

8. 根据权利要求7所述一种气浮式轧膜机,其特征在于,所述气流槽包括在弧型槽(101)内对称布置的第一U型槽(103)和第二U型槽(104),所述第一U型槽(103)和第二U型槽(104)的接触面相切,所述注气孔(102)设于第一U型槽(103)和第二U型槽(104)的切点。

9. 根据权利要求1所述一种气浮式轧膜机,其特征在于,所述放卷装置(1)和收卷装置(2)均包括气胀轴(13)和伺服电机(14),所述伺服电机(14)与气胀轴(13)传动连接。

10. 根据权利要求2所述一种气浮式轧膜机,其特征在于,所述放卷装置(1)、上隔离膜放卷机构(11)、下隔离膜放卷机构(12)、收卷装置(2)、上隔离膜收卷机构(21)和下隔离膜收卷机构(22)均设有张力调节机构(15),所述张力调节机构(15)由若干根导辊(151)组成。

一种气浮式轧膜机

技术领域

[0001] 本发明涉及电池极片轧膜设备技术领域,尤其涉及一种气浮式轧膜机。

背景技术

[0002] 锂离子电池的正极、负极极片是锂离子电池关键器件。正极、负极极片,分别由正极、负极活性物质粉体材料先制备浆料,然后,通过涂布机涂布在集流体铜箔或铝箔的两个表面,形成一层均匀厚度的涂布涂层。由于活性物质粉体颗粒粒径大小不一致的影响以及涂层浆料中的大小不等的气泡存在,涂布涂层的堆密度和均匀性难于保证一致性,为了提高活性物质涂层的密实度,需要通过一道轧膜工艺,轧膜的质量与锂离子电池的性能有着十分密切的关系,轧膜后的涂层不均匀或轧膜导致涂层与集流体粘合强度不一致,将导致锂离子电池内阻不一致,涂布涂层的各区域内阻不一致,就会导致内阻大的区域发热,严重时,甚至导致热失控。现有的锂离子电池极片轧膜机的轧膜过程是:上轧辊与下轧辊之间的间隙是电池极片的轧膜工位,锂离子电池涂层极片随着上轧辊顺时针旋转和下轧辊同步逆时针旋转通过“咬入”拽拖水平移动,其被拽拉过程,也是轧压的过程,涂层极片两面涂层活性物质随拽拖水平移动平行滑移流动,以及上轧辊与下轧辊的挤压作用,使活性物质颗粒之间的间隙被挤压,起到增加密实度的效果;但是,一部分涂层中的颗粒随涂层极片拽拖水平移动却是以平行滑移的方式流动,这些平行滑移流动颗粒并没有起到增加涂层的密实度效果。轧膜动力学研究表明:锂离子电池涂层极片轧压过程需要经过“咬入”→“拽拖”→“轧压”三个阶段。集流体表面涂层平行滑移实质是涂层与集流体的粘附结构形成抗拉的效应。平行滑移量越大,抗拉效应越明显,这种抗拉效应使涂层与集流体的粘合结构受到破坏,涂层颗粒与集流体粘合强度下降之后,锂离子电池的导电内阻增加,甚至造成极片两面涂层与集流体的粘合结构发生机械性剥离。

[0003] 有些轧膜机为了减轻涂层随拽拖水平移动的平行滑移流动问题,采用大直径轧辊,采用大直径轧辊的大圆弧挤压涂层,虽然大直径轧辊的大圆弧挤压涂层比小直径轧辊的小圆弧挤压涂层能适当改善轧压过程“咬入”接触角的接触面积,但是拽拖水平移动,集流体表面涂层平行滑移、集流体与涂层两相界面层的抗拉效应没有改变。

发明内容

[0004] 为解决上述问题,本发明提供能克服轧机轧膜过程中的出现“咬入”导致极片亮面涂层与集流体的粘合机构发声机械性剥离的一种气浮式轧膜机。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:

[0006] 一种气浮式轧膜机,沿放卷带料移动方向依次设有放卷装置、热轧装置和收卷装置,所述放卷装置的一侧设置有利于放卷上隔离膜覆盖于带料上方的上隔离膜放卷机构、其另一侧设置有利于放卷下隔离膜覆盖于带料下方的下隔离膜放卷机构。

[0007] 其中,还包括设置于收卷装置一侧用于拖动、收取上隔离膜的上隔离膜收卷机构,设置于收卷装置另一侧用于拖动、收取下隔离膜的下隔离膜收卷机构。

[0008] 其中,所述热轧装置包括电热箱和轧机,所述电热箱设置于轧机的进料端,所述轧机包括设置于与带料移动方向同一垂面上的下压气浮机构和上推气浮机构。

[0009] 其中,所述下压气浮机构包括下压驱动单元和下压轧辊,所述上推气浮机构包括上推驱动单元和承压轧辊,所述下压轧辊和承压轧辊之间留有供带料通过的间隙。

[0010] 其中,所述下压轧辊通过高弹性联轴器连接有减速电机,所述下压轧辊安装有主动齿轮,所述承压轧辊安装有从动齿轮,所述主动齿轮与从动齿轮啮合。

[0011] 其中,所述下压驱动单元和上推驱动单元均包括推动油缸和气浮压瓦,所述推动油缸的输出端与气浮压瓦连接,所述气浮压瓦开设有与下压轧辊和承压轧辊圆周契合的弧型槽。

[0012] 其中,所述弧型槽的弧面设有气流槽和注气孔,所述注气孔与气流槽连通。

[0013] 其中,所述气流槽包括在弧型槽内对称布置的第一U型槽和第二U型槽,所述第一U型槽和第二U型槽相切,所述注气孔设于第一U型槽和第二U型槽的切点。

[0014] 其中,所述放卷装置和收卷装置均包括气胀轴和伺服电机,所述伺服电机与气胀轴传动连接。

[0015] 其中,所述放卷装置、上隔离膜放卷机构、下隔离膜放卷机构、收卷装置、上隔离膜收卷机构和下隔离膜收卷机构均设有张力调节机构,所述张力调节机构由若干根导辊组成。

[0016] 本发明的有益效果为:

[0017] 本发明通过在极片带料轧膜前在极片带料的两侧覆盖上隔离膜和下隔离膜,使上隔离膜和下隔离膜随着极片带料进入轧机进行轧膜,防止轧机走料过程中“咬入”拽拖涂层极片的方式,克服了“咬入”拽拖走料引起涂层中的颗粒随“咬入”拽拖水平移动平行滑移,能有效克服涂层与集流体胶体粘合结构受到破坏的问题,有利于提高极片热压品质,进一步提高电池品质。

附图说明

[0018] 图1为本发明的结构示意图;

[0019] 图2为本发明的另一视角的结构示意图;

[0020] 图3为本发明轧机的结构示意图;

[0021] 图4为本发明轧机的左视图;

[0022] 图5为本发明气浮压瓦的主视图;

[0023] 图6为本发明气浮压瓦的剖面图;

[0024] 图7为本发明气浮压瓦另一位置的剖面图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合附图对本发明作进一步的说明。

[0026] 如图1~图2所示,一种气浮式轧膜机,沿放卷带料移动方向依次设有放卷装置1、热轧装置和收卷装置2,放卷装置1的一侧设置有利于放卷上隔离膜覆盖于带料上方的上隔离膜放卷机构11、其另一侧设置有利于放卷下隔离膜覆盖于带料下方的下隔离膜放卷机构12。本发明通过在极片带料轧膜前在极片带料的两侧覆盖上隔离膜和下隔离膜,使上隔离

膜和下隔离膜随着极片带料进入轧机32进行轧膜,防止轧机32走料过程中“咬入”拽拖涂层极片的方式,克服了“咬入”拽拖走料引起涂层中的颗粒随“咬入”拽拖水平移动平行滑移,能有效克服涂层与集流体胶体粘合结构受到破坏的问题,有利于提高极片热压品质,进一步提高电池品质。

[0027] 还包括设置于收卷装置2一侧用于拖动、收取上隔离膜的上隔离膜收卷机构21,设置于收卷装置2另一侧用于拖动、收取下隔离膜的下隔离膜收卷机构22,使用上隔离膜收卷机构21和下隔离膜收卷机构22对上隔离膜和下隔离膜进行收卷的同时拽拖上隔离膜和下隔离膜,使上隔离膜和下隔离膜稳定移动,且上隔离膜和下隔离膜的表面张力较平稳,提高轧膜过程的稳定性。

[0028] 热轧装置包括电热箱31和轧机32,电热箱31设置于轧机32的进料端,轧机32包括设置于与带料移动方向同一垂面上的下压气浮机构4和上推气浮机构5,下压气浮机构4和上推气浮机构5分别与极片带料接触的点在同一直线上,有效对极片带料进行压轧,提高轧膜质量和稳定性。

[0029] 如图3~5所示,下压气浮机构4包括下压驱动单元41和下压轧辊42,上推气浮机构5包括上推驱动单元51和承压轧辊52,下压轧辊42和承压轧辊52之间留有供带料通过的间隙,通过下压轧辊42和承压轧辊52对极片带料进行压轧,减小极片带料在下压轧辊42和承压轧辊52之间移动的摩擦力,提高轧膜效率和轧膜质量。

[0030] 下压轧辊42通过高弹性联轴器连接有减速电机6,下压轧辊42安装有主动齿轮7,承压轧辊52安装有从动齿轮8,主动齿轮7与从动齿轮8啮合,使下压轧辊42和承压轧辊52同步转动,防止下压轧辊42和承压轧辊52圆周线速度不同导致极片带料两侧涂层受压不均匀,影响轧膜质量。

[0031] 下压驱动单元41和上推驱动单元51均包括推动油缸9和气浮压瓦10,推动油缸9的输出端与气浮压瓦10连接,气浮压瓦10开设有与下压轧辊42和承压轧辊52圆周契合的弧型槽101,在推动油缸9的作用下,两个气浮压瓦10相向推动下压轧辊42和承压轧辊52,使下压轧辊42和承压轧辊52相向的推理压轧涂层极片带料、上隔离膜、下隔离膜,由于涂层极片带料的涂层受热软化,上隔离膜、下隔离膜的材质优选不锈钢,在上隔离膜和下隔离膜双向受压作用下,涂层极片的涂层在垂直方向被压缩达到轧膜的效果。

[0032] 如图5~7所示,弧型槽101的弧面设有气流槽和注气孔102,注气孔102与气流槽连通,轧膜过程中,气浮压瓦10的注气孔102中注入高压压缩空气,高压压缩空气进入弧型槽101,弧型槽101内高压压缩空气分布在气浮压瓦10与下压轧辊42、承压轧辊52之间,形成一层气膜层,高压压缩空气形成的气膜层,起到了气浮压瓦10与下压轧辊42、承压轧辊52之间的润滑作用,避免了气浮压瓦10与轧辊旋转相对运动的磨损损坏,提高了下压轧辊42、承压轧辊52和气浮压瓦10的使用寿命。

[0033] 气流槽包括在弧型槽101内对称布置的第一U型槽103和第二U型槽104,第一U型槽103和第二U型槽104相切,注气孔102设于第一U型槽103和第二U型槽104的切点,通过对称的第一U型槽103和第二U型槽104,使从注气孔102中喷出的高压压缩空气能均匀分布于弧型槽101与下压轧辊42、承压轧辊52之间的接触面,提高下压轧辊42和承压轧辊52在气浮压瓦10的弧型槽101中转动的稳定性。

[0034] 放卷装置1和收卷装置2均包括气胀轴13和伺服电机14,伺服电机14与气胀轴13传

动连接,通过伺服电机14精确控制气胀轴13放卷和收卷,设备工作效率以及稳定性更高。

[0035] 放卷装置1、上隔离膜放卷机构11、下隔离膜放卷机构12、收卷装置2、上隔离膜收卷机构21和下隔离膜收卷机构22均设有张力调节机构15,张力调节机构15由若干根导辊151组成,各通过各导辊151与极片带料之间径向表面的接触摩擦起到减轻晃动,提高走带稳定性的作用。

[0036] 本发明的工作原理为:

[0037] 第一步,上隔离膜放卷机构11、放卷装置1、收卷装置2、下隔离膜放卷机构12、上隔离膜收卷机构22、下隔离膜收卷机构21与轧机32同步工作,伺服电机14驱动收卷装置2的气胀轴13收卷,牵引涂层极片,上隔离膜收卷机构牵引上隔离膜,下隔离膜收卷机构牵引下隔离膜,同步进入电热箱31加热涂层极片、上隔离膜、下隔离膜。

[0038] 第二步,涂层极片、上隔离膜、下隔离膜被加热之后,涂层极片、上隔离膜、下隔离膜同步进入下压轧辊42、承压轧辊52之间,下压轧辊42受推动油缸9往下推力,承压轧辊52受到推动油缸9的推力作用,使下压驱动单元4的气浮压瓦10和上推驱动单元5的气浮压瓦10产生相向的推力轧压涂层极片、上隔离膜、下隔离膜,由于涂层极片的涂层受热软化,上隔离膜、下隔离膜的材质采用不锈钢且保持其硬度,在上隔离膜、下隔离膜双向受压作用下,涂层极片的涂层在垂直方向被压缩达到轧膜的效果。

[0039] 轧膜过程中,气浮压瓦10压紧下压轧辊42和承压轧辊52,气浮压瓦10的注气孔102,注入高压压缩空气,高压压缩空气进入弧型槽101,弧型槽101内高压压缩空气分布在气浮压瓦10与下压轧辊42之间、分布在气浮压瓦10与承压轧辊52之间的压缩空气,形成一层气膜层,高压压缩空气形成的气膜层,起到了气浮压瓦10与下压轧辊42、气浮压瓦10与承压轧辊52润滑作用,避免了气浮压瓦10与轧辊旋转相对运动的磨损损坏。

[0040] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

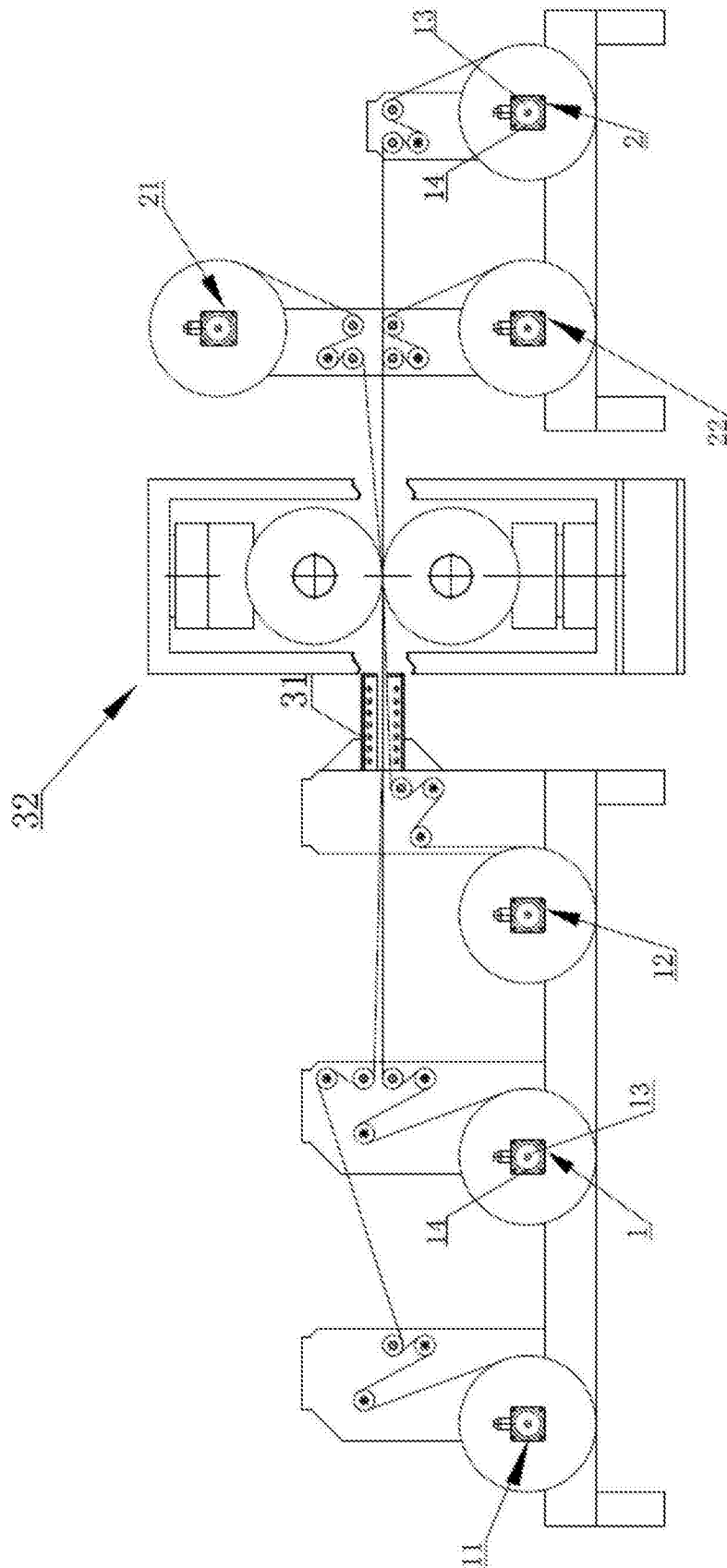


图1

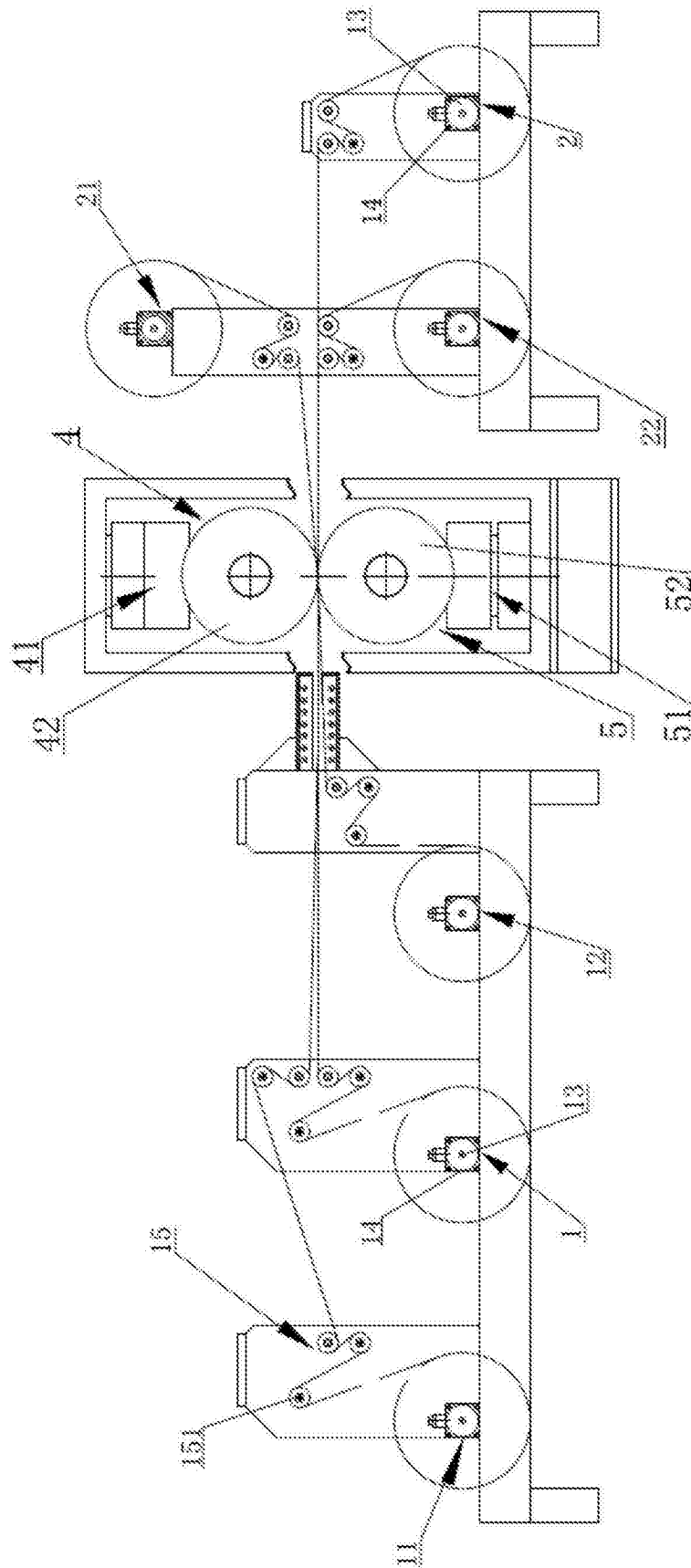


图2

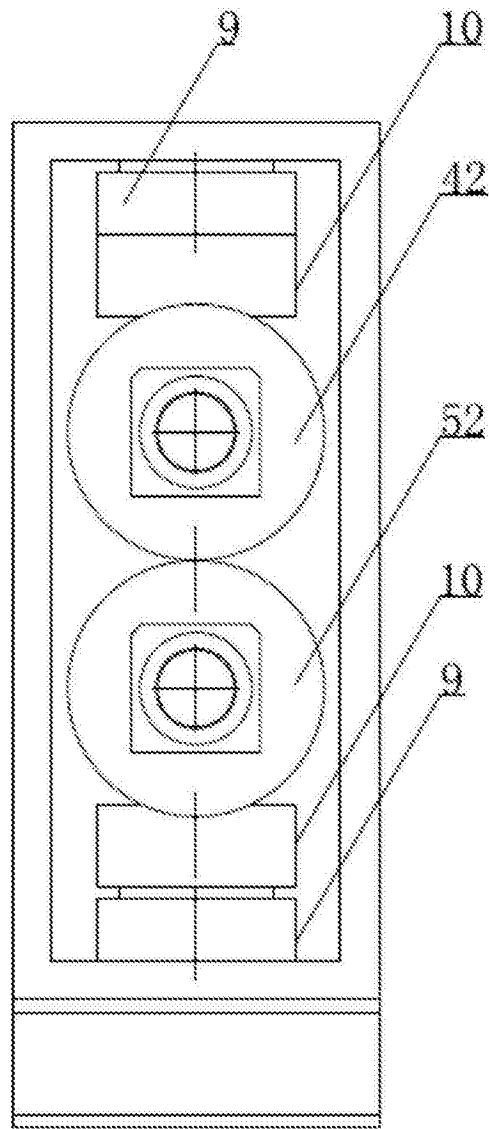


图3

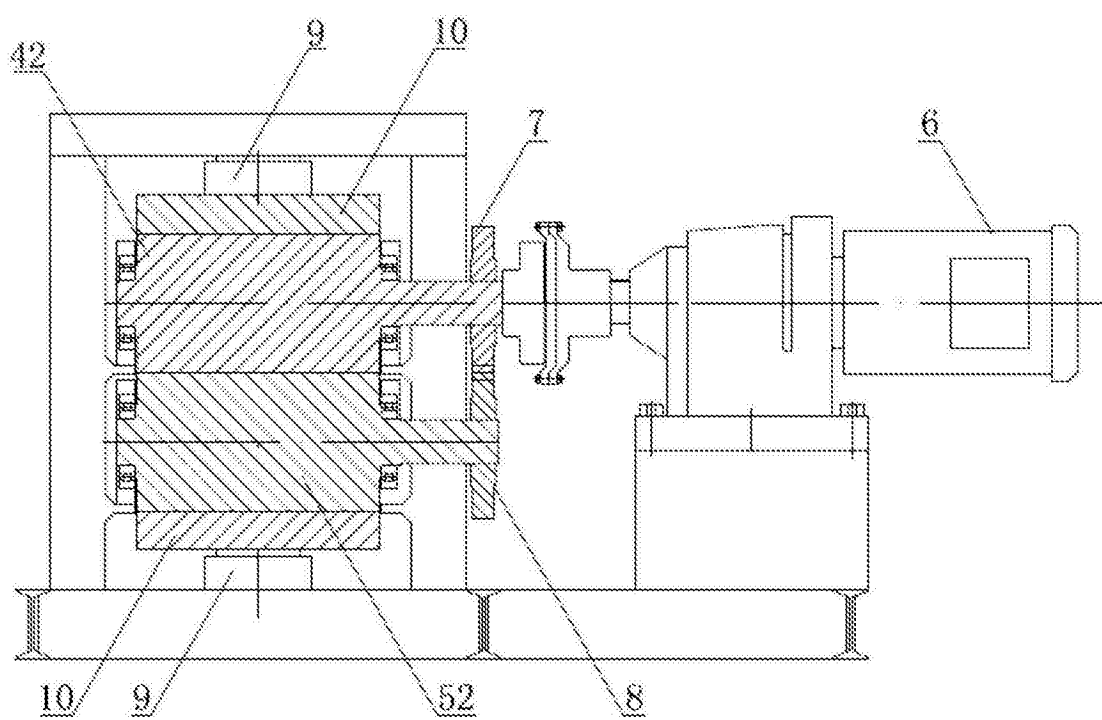


图4

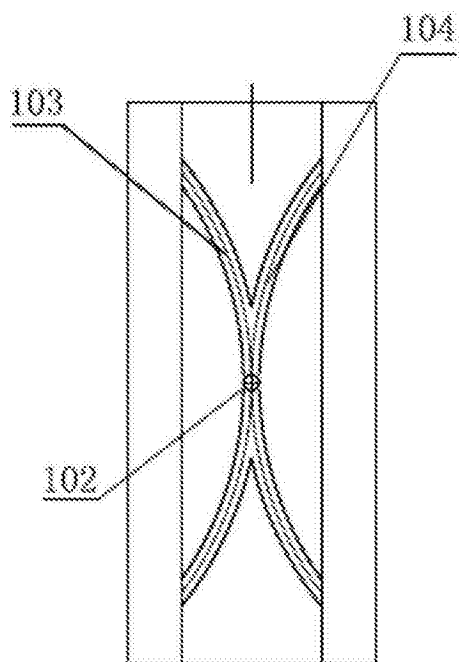


图5

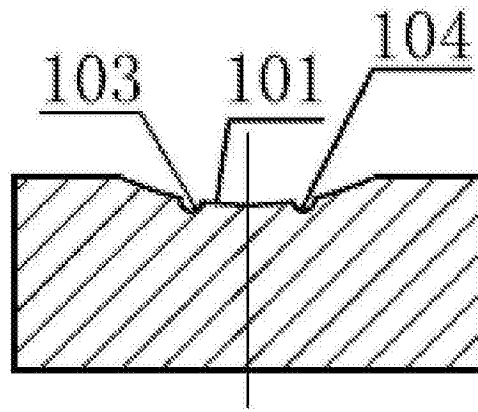


图6

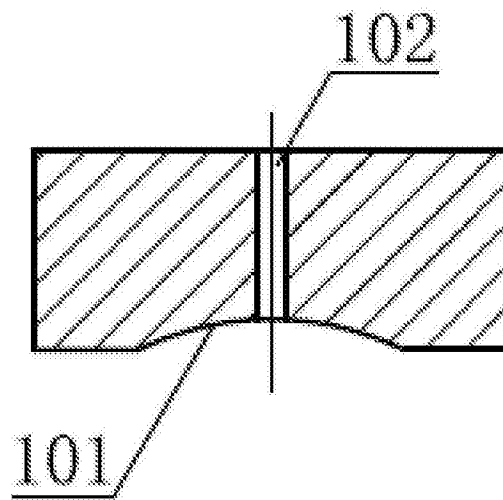


图7