



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221551954 U

(45) 授权公告日 2024. 08. 16

(21) 申请号 202323380271.8

(22) 申请日 2023.12.12

(73) 专利权人 苏州清陶新能源科技有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山经济技术开发区盛晞路3号

(72) 发明人 代培林 刘京亮 陈凯

(74) 专利代理机构 江苏华进联源知识产权代理有限公司 32685

专利代理师 聂启新

(51) Int. Cl.

H01M 10/058 (2010.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

H01M 4/139 (2010.01)

H01M 4/62 (2006.01)

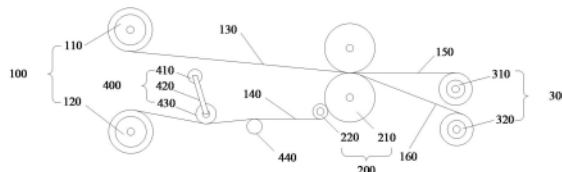
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 实用新型名称

极片补锂装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种极片补锂装置,包括放卷组件、复合组件和收卷组件,其中:放卷组件用于放卷极片和锂带;复合组件设置在放卷组件与收卷组件之间,用于压合放卷后的极片和锂带,以得到复合极片;收卷组件用于收卷复合极片和锂带的离型纸;补锂装置还包括设置在放卷组件和复合组件之间的调节组件,用于调节放卷组件和复合组件之间的锂带的张紧程度。本实用新型可以在锂带张紧力发生波动影响复合过程时及时调整张紧力,使张紧力保持在适当的范围内,防止锂带在张紧力过大时发生断裂或张紧力过小时产生褶皱,从而能够提升复合的均匀性和复合极片的质量。



1. 一种极片补锂装置,其特征在于,包括放卷组件、复合组件和收卷组件,其中:
所述放卷组件用于放卷极片和锂带;
所述复合组件设置在所述放卷组件与所述收卷组件之间,用于压合放卷后的所述极片和所述锂带,以得到复合极片;
所述收卷组件用于收卷所述复合极片和所述锂带的离型纸;
所述补锂装置还包括设置在所述放卷组件和所述复合组件之间的调节组件,用于调节所述放卷组件和所述复合组件之间的所述锂带的张紧程度。
2. 根据权利要求1所述的极片补锂装置,其特征在于,所述调节组件包括张紧辊,与所述锂带抵接;
第一驱动机构,与所述张紧辊连接,用于调节所述张紧辊的位置,以控制所述锂带的张紧程度。
3. 根据权利要求2所述的极片补锂装置,其特征在于,所述第一驱动机构为电机,所述调节组件还包括:
连杆,所述连杆一端与所述电机的输出端连接,另一端与所述张紧辊转动连接。
4. 根据权利要求3所述的极片补锂装置,其特征在于,所述电机为步进电机,所述步进电机用于调节所述连杆的转动角度。
5. 根据权利要求2所述的极片补锂装置,其特征在于,所述第一驱动机构为气缸。
6. 根据权利要求2所述的极片补锂装置,其特征在于,所述调节组件还包括:
第二驱动机构,设置在所述第一驱动机构的输出端,与所述张紧辊连接,用于驱动所述张紧辊绕轴线转动并控制所述张紧辊的转速。
7. 根据权利要求3所述的极片补锂装置,其特征在于,所述调节组件包括:
张力传感器,用于检测所述锂带的实时张紧力;
控制器,与所述张力传感器和所述电机电连接,用于在所述实时张紧力大于第一预设张紧力阈值时调整所述电机的转动方向和转速,以使得所述张紧辊远离所述锂带,减小所述锂带的张紧力。
8. 根据权利要求1所述的极片补锂装置,其特征在于,所述复合组件包括:
至少两个第一压辊,用于压合所述极片和所述锂带;
第二压辊,用于将所述锂带压合在所述第一压辊上,所述第二压辊随所述锂带的运动而转动。
9. 根据权利要求8所述的极片补锂装置,其特征在于,所述第二压辊为橡胶辊。
10. 根据权利要求7所述的极片补锂装置,其特征在于,所述控制器还用于在所述实时张紧力小于第二预设张紧力阈值时调整所述电机的转动方向和转速,以使得所述张紧辊靠近所述锂带,增大所述锂带的张紧力。

极片补锂装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及极片补锂技术领域,特别是涉及一种极片补锂装置。

背景技术

[0002] 在锂离子电池首次充电过程中,有机电解液会在石墨等负极表面还原分解,形成固体电解质相界面(SEI)膜,该过程会永久地消耗大量来自正极的锂,降低了锂离子电池的容量和能量密度。因此,通常会在锂离子电池工作之前向电池内部增加锂来补充锂离子。现有技术通常会在极片上复合一层锂箔,以对电极材料进行补锂,抵消不可逆锂损耗,以提高电池的总容量和能量密度。

[0003] 补锂装置通常是将带有锂箔的锂带和极片一起送入辊压机构,经过压辊的挤压,锂带上的锂箔与离型纸分离并转印到极片上,形成复合极片,再通过两个收卷辊分别对复合极片和离型纸进行收卷。由于锂带较薄且具有一定塑性,在极片复合过程中锂带的张力会发生波动,影响极片复合的均匀性。

实用新型内容

[0004] 基于此,有必要针对锂带在复合过程中的张力波动影响复合均匀性的问题,提供一种极片补锂装置。

[0005] 一种极片补锂装置,包括放卷组件、复合组件和收卷组件,其中:

[0006] 放卷组件用于放卷极片和锂带;

[0007] 复合组件设置在放卷组件与收卷组件之间,用于压合放卷后的极片和锂带,以得到复合极片;

[0008] 收卷组件用于收卷复合极片和锂带的离型纸;

[0009] 补锂装置还包括设置在放卷组件和复合组件之间的调节组件,用于调节放卷组件和复合组件之间的锂带的张紧程度。

[0010] 在其中一个实施例中,调节组件包括:

[0011] 张紧辊,与锂带抵接;

[0012] 第一驱动机构,与张紧辊连接,用于调节张紧辊的位置,以控制锂带的张紧程度。

[0013] 在其中一个实施例中,第一驱动机构为电机,调节组件还包括:

[0014] 连杆,连杆一端与电机的输出端连接,另一端与张紧辊转动连接。

[0015] 在其中一个实施例中,电机为步进电机,步进电机用于调节连杆的转动角度。

[0016] 在其中一个实施例中,第一驱动机构为气缸。

[0017] 在其中一个实施例中,调节组件还包括:

[0018] 第二驱动机构,设置在所述第一驱动机构的输出端,与张紧辊连接,用于驱动张紧辊绕轴线转动并控制张紧辊的转速。

[0019] 在其中一个实施例中,调节组件包括:

[0020] 张力传感器,用于检测锂带的实时张紧力;

[0021] 控制器,与张力传感器和电机电连接,用于在实时张紧力大于第一预设张紧力阈值时调整电机的转动方向和转速,以使得张紧辊远离锂带,减小锂带的张紧力。

[0022] 在其中一个实施例中,复合组件包括:

[0023] 至少两个第一压辊,用于压合极片和锂带;

[0024] 第二压辊,用于将锂带压合在第一压辊上,第二压辊随锂带的运动而转动。

[0025] 在其中一个实施例中,第二压辊为橡胶辊。

[0026] 在其中一个实施例中,控制器还用于在实时张紧力小于第二预设张紧力阈值时调整电机的转动方向和转速,以使得张紧辊靠近锂带,增大锂带的张紧力。

[0027] 上述极片补锂装置,包括放卷组件、复合组件和收卷组件,其中放卷组件用于放卷极片和锂带;可以将极片和锂带展开,以便于进行后续的复合步骤,复合组件设置在放卷组件与收卷组件之间,用于压合放卷后的极片和锂带,以得到复合极片;可以实现极片和锂带的紧密结合;收卷组件用于收卷复合极片和锂带的离型纸;可以对复合极片和锂带进行有效卷取,便于后续的电加工步骤和离型纸的回收步骤的进行,补锂装置还包括设置在放卷组件和复合组件之间的调节组件,用于调节放卷组件和复合组件之间的锂带的张紧程度,可以在锂带张紧力发生波动影响复合过程时及时调整张紧力,使张紧力保持在适当的范围内,防止锂带在张紧力过大时发生断裂或张紧力过小时产生褶皱,从而能够提升复合的均匀性和复合极片的质量。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本申请实施例或传统技术中的技术方案,下面将对实施例或传统技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为本申请一实施例提供的极片补锂装置在锂带张紧状态下的结构示意图;

[0030] 图2为本申请一实施例提供的极片补锂装置在锂带松弛状态下的结构示意图。

[0031] 为了让本实用新型之上述和其他目的、特征、优点与实施例能更明显易懂,所附符号之说明如下:

[0032] 100:放卷组件,110:极片放卷辊,120:锂带放卷辊,130:极片,140:锂带,150:复合极片,160:离型纸,200:复合组件,210:第一压辊,220:第二压辊,300:收卷组件,310:极片收卷辊,320:离型纸收卷辊,400:调节组件,410:第一驱动机构,420:连杆,430:张紧辊,440:张力传感器。

具体实施方式

[0033] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下做类似改进,因此本实用新型不受下面公开的具体实施例的限制。

[0034] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽

度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0035] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0036] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0037] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0038] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0039] 参阅图1,图 1 示出了本实用新型一实施例中的极片补锂装置在锂带张紧状态下的结构示意图,本实用新型一实施例提供了的极片补锂装置,包括放卷组件、复合组件和收卷组件,其中:

[0040] 放卷组件用于放卷极片和锂带;

[0041] 复合组件设置在放卷组件与收卷组件之间,用于压合放卷后的极片和锂带,以得到复合极片;

[0042] 收卷组件用于收卷复合极片和锂带的离型纸;

[0043] 补锂装置还包括设置在放卷组件和复合组件之间的调节组件,用于调节放卷组件和复合组件之间的锂带的张紧程度。

[0044] 如图1所示,本申请一实施例提供的极片补锂装置,包括依次排布的放卷组件100、复合组件200和收卷组件300。其中放卷组件100用于施放极片130和锂带140,使二者进入复合组件200,复合组件200用于将锂带140上的锂箔转印到极片130上,并且将锂箔和极片130复合在一起形成复合极片150,收卷组件300用于对复合极片150以及锂带140上的离型纸160分别进行收卷。

[0045] 其中,放卷组件100包括极片放卷辊110、锂带放卷辊120和放卷驱动机构,其中,极

片放卷辊110上放置有极片卷,锂带放卷辊120上设置有锂带140,锂带140包括锂箔和离型纸160,其中离型纸160用于保护锂箔并为锂箔提供结构支持,防止放卷或复合过程中发生破裂或脱落而影响复合的均匀性。极片放卷辊110和锂带放卷辊120的旋转轴平行设置,使得施放出来的极片130朝向锂带140上锂箔的一侧。放卷驱动机构用于驱动两个放卷辊转动,以实现极片卷和锂带140的施放,根据极片130和锂带140卷绕方向的不同,可以驱动极片放卷辊110和锂带放卷辊120以相同或相反的方向转动。

[0046] 复合组件200包括两个第一压辊210、第二压辊220和复合驱动机构,其中,两个第一压辊210轴向平行且沿竖直方向分布,锂带140和极片130进入两个第一压辊210之间,位于锂带140一侧的离型纸160与其中一个第一压辊接触,位于锂带140另一侧的锂箔朝向极片130,极片130与另一个第一压辊接触,两个第一压辊向极片130和锂箔施加挤压力;复合驱动机构用于驱动两个第一压辊沿相反的方向转动,在两个第一压辊的辊压作用下,将锂带140上的锂箔复合到极片130上,得到复合极片。

[0047] 收卷组件300包括极片收卷辊310、离型纸收卷辊320和收卷驱动机构,收卷驱动机构能够驱动极片收卷辊310和离型纸收卷辊320转动,以使极片收卷辊310能够实现对复合极片150的收卷,并且能够实现离型纸收卷辊320对离型纸160的收卷。

[0048] 上述放卷驱动机构、复合驱动机构和收卷驱动机构主要用于驱动各放卷辊、压辊或收卷辊转动,可以包括电机、液压系统以及传动件等组成部分,每个辊子可以单独由一个驱动机构驱动,以使得转动速度能够独立调节;也可以是由同一驱动机构驱动对应组件的多个辊子同步转动,以简化控制流程。

[0049] 由于锂带放卷辊120上的锂带140会随着复合过程的进行而逐渐减少,锂带放卷辊120及锂带140整体的半径逐渐减小,在锂带放卷辊120转速不变的情况下,锂带140的施放速度会逐渐减小,而压辊在复合时对锂带140的收料速度是一定的,这样就容易将锂带140拉断,进而影响锂箔的复合效果。因此,为了解决上述问题,在放卷装置和复合装置之间设置调节装置,用于调节放卷装置与复合装置之间锂带140的张紧程度。调节组件400用于调整或维持锂带140的张力,设置在放卷组件100和复合组件200之间,可以包括驱动部件和调节部件,其中调节部件用于向锂带140施加作用力以调整其张紧程度,驱动部件用于为调节部件的移动提供动力源,调节部件和驱动部件可以直接连接,也可以通过传动部件实现连接,传动部件用于将驱动部件的动力传递至调节部件,带动调节部件运动,传动部件可以为连杆机构、齿轮或链轮等。在一些实施例中,驱动部件可以为电机、气动装置或液压装置,调节部件可以是一个或多个辊子,可以通过调整辊子之间的距离来控制锂带140的张力;在另一些实施例中,调节组件400可以包括导向元件,用于控制调节部件的运动轨迹。

[0050] 上述极片130补锂装置,包括放卷组件100、复合组件200和收卷组件300,其中放卷组件100用于放卷极片130和锂带140;可以将极片130和锂带140展开,以便于进行后续的复合步骤,复合组件200设置在放卷组件100与收卷组件300之间,用于压合放卷后的极片130和锂带140,以得到复合极片150;可以实现极片130和锂带140的紧密结合;收卷组件300用于收卷复合极片150和锂带140的离型纸160;可以对复合极片150和锂带140进行有效卷取,便于后续的电池加工步骤和离型纸160的回收步骤的进行,补锂装置还包括设置在放卷组件100和复合组件200之间的调节组件400,用于调节放卷组件100和复合组件200之间的锂带140的张紧程度,可以在锂带140张紧力发生波动影响复合过程时及时调整张紧力,使张

紧力保持在适当的范围内,防止锂带140在张紧力过大时发生断裂或张紧力过小时产生褶皱,从而能够提升复合的均匀性和复合极片150的质量。

[0051] 如图1所示,在其中一个实施例中,调节组件400包括:

[0052] 张紧辊430,与锂带140抵接;

[0053] 第一驱动机构410,与张紧辊430连接,用于调节张紧辊430的位置,以控制锂带140的张紧程度。

[0054] 张紧辊430是用于调整锂带140的张力以避免其过于松弛或过紧的辊子,其表面与锂带140接触,可以通过位置的改变向锂带140施加一定的力从而调整锂带140的张紧程度。张紧辊430的轴线可以与锂带放卷辊120的轴线平行,从锂带放卷辊120上施放出的锂带140经过张紧辊430进入到两个压辊之间,通过第一驱动机构410带动张紧辊430发生位置变化,以对锂带140的张紧程度进行调节。张紧辊430和第一驱动机构410可以直接连接或通过传动部件实现连接。

[0055] 在其中一个实施例中,第一驱动机构410为电机,调节组件400还包括:

[0056] 连杆420,连杆420一端与电机的输出端连接,另一端与张紧辊430转动连接。

[0057] 电机将电能转换为机械能的效率较高,且可以通过调整电流或频率来调整输出速度,有利于控制的精确性,且易于维护。将第一驱动结构设置为电机,便于控制且能够降低装置的维护成本,连接杆设置在电机与张紧辊430之间,其一端固定在电机的输出轴上,另一端与张紧辊430的连接端部转动连接。通过电机驱动连杆420转动,带动张紧辊430以电机的输出轴为旋转轴进行转动或摆动,可以实现对张紧辊430的位置调节,进而实现对锂带140张紧程度的调节,且结构复杂度低。

[0058] 在其中一个实施例中,电机为步进电机,步进电机用于调节连杆420的转动角度。

[0059] 步进电机能够以离散的步进角度运动,且有低速高扭矩、体积小等优点,通过步进电机调整连杆420的转动角度,可以更精确地控制张紧辊430的位置。

[0060] 在其中一个实施例中,第一驱动机构410为气缸。

[0061] 气缸能够实现相对较大的输出力和扭矩,具有良好的可控性,且构造简单易于维护,因此张紧辊430也能够以气缸作为第一驱动机构410来直接驱动其位置改变,以实现张紧辊430的位置调节。

[0062] 在其中一个实施例中,调节组件400还包括:

[0063] 第二驱动机构,设置在第一驱动机构的输出端,与张紧辊430连接,用于驱动张紧辊430绕轴线转动并控制张紧辊430的转速。

[0064] 第二驱动结构用于驱动张紧辊430绕其自身轴线转动,使张紧辊430的转速与锂带140的运输速度相同,有助于减小张紧辊430与锂带140接触时锂带140受到的摩擦力。第二驱动结构可以是电机等元件。

[0065] 在其中一个实施例中,调节组件400包括:

[0066] 张力传感器440,用于检测锂带140的实时张紧力;

[0067] 控制器,与张力传感器440和电机电连接,用于在实时张紧力大于第一预设张紧力阈值时调整电机的转动方向和转速,以使得张紧辊430远离锂带140,减小锂带140的张紧力。

[0068] 其中,张力传感器440可以是应变片传感器、电感式传感器、压电传感器或光学传

感器等类型,设置于锂带放卷辊120与压辊之间,用于检测锂带140的实时张紧力。在张力传感器440检测的实时张力大于第一预设张紧力阈值时,控制器控制调节辊向背离锂带140的方向运动,以减小锂带140的张紧力,避免过大的张紧力导致锂带140断裂,进而保证极片130表面补锂的均匀性。张力传感器440的输出信号根据传感器类型的不同可以是电压、电流或光学信号,控制器根据输出信号进行相应的处理和分析,根据分析结果调整电机的转速。控制器根据张力传感器440信号调整驱动机构的动作或工作参数为现有技术,在此不做过多赘述。

[0069] 在其中一个实施例中,复合组件200包括:

[0070] 至少两个第一压辊210,用于压合极片130和锂带140;

[0071] 第二压辊220,用于将锂带140压合在第一压辊210上,第二压辊220随锂带140的运动而转动。

[0072] 如图1所示,第二压辊220设置第一压辊210和调节组件400之间,其尺寸可以小于第一压辊210的尺寸。第二压辊220用于将锂带140压在压辊上,并随着锂带140的运动而转动。通过上述设置,能够减少锂带140上的离型纸160与第一压辊210之间的相对滑动,进而保证极片130表面补锂均匀性。第二压辊220可以使用具有一定防滑性能的材料制成,第二压辊220可以在摩擦力的作用下随锂带140的输送而转动,当摩擦力过大时,可以为第二压辊220设置驱动机构,以降低其对锂带140输送的阻力。

[0073] 在其中一个实施例中,第二压辊220为橡胶辊。

[0074] 橡胶相对柔软且具有优良的弹性,能够提供均匀的压力和较好的缓冲效果,且防滑性能优良,有助于减少锂带140在复合过程中发生的滑动,有助于保障复合过程的稳定性。因此,在一些实施例中,第二压辊220为橡胶辊。橡胶辊可以整体由橡胶制成,也可以是表面具有橡胶层。在另一些实施例中,第二压辊220也可以是在表面上设置聚氨酯层或硅胶层,聚氨酯和硅胶均较为柔软,同样有提供均匀压力和减少锂带140滑动的作用。

[0075] 在其中一个实施例中,控制器还用于在实时张紧力小于第二预设张紧力阈值时调整电机的转动方向和转速,以使得张紧辊430靠近锂带140,增大锂带140的张紧力。结合图2所示,图2示出了本申请一实施例提供的极片补锂装置在锂带松弛状态下的结构示意图,在一些实施例中,若压辊与锂带放卷辊120之间的锂带140张紧力较差,使得锂带140下垂,则锂带140与橡胶辊的接触面积变小,当锂带140运动时不易带动橡胶辊转动,而橡胶辊又对锂带140施加较大的压力,锂带140表面的锂箔容易被橡胶辊压断,进而影响了补锂效果。

[0076] 为解决上述问题,本申请中,张力传感器440检测的实时张力低于预设范围时,控制器控制调节辊抵住锂带140向靠近锂带140的方向运动,以改变锂带140的张紧力,将锂带140拉紧,保证锂带140与橡胶辊的接触面积,以带动橡胶辊转动,避免橡胶辊将锂箔压断,进而保证了极片130的补锂效果。

[0077] 综上所述,本申请提供的极片130补锂复合机构,能够调节锂带140的张紧力,以避免锂带140因张紧力过大而发生断裂;还有助于避免因张紧力太小导致锂带140过于松弛,而在第二压辊220处发生尺寸不均匀或剥离等问题,从而能够提升极片130的补锂效果。

[0078] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0079] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。因此,本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

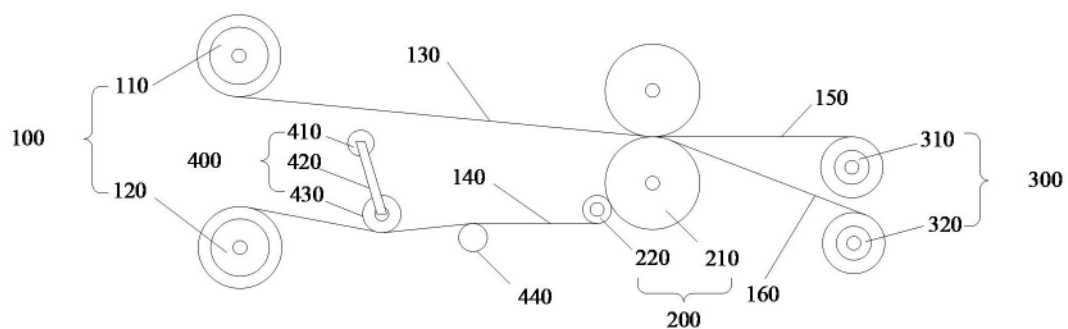


图 1

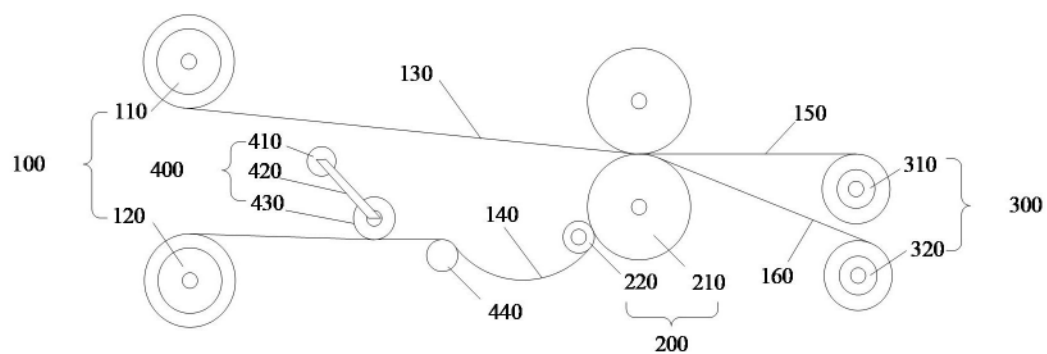


图 2