



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104001720 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201410259321. 3

H01M 10/058 (2010. 01)

(22) 申请日 2014. 06. 12

(71) 申请人 宁德新能源科技有限公司

地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 1 号

(72) 发明人 周中心 邱建富 邵紫龙 郭彬彬 何平 李聪 熊建群

(74) 专利代理机构 北京五洲洋和知识产权代理事务所 (普通合伙) 11387

代理人 张向琨

(51) Int. Cl.

B21B 15/00 (2006. 01)

B21B 37/28 (2006. 01)

H01M 4/139 (2010. 01)

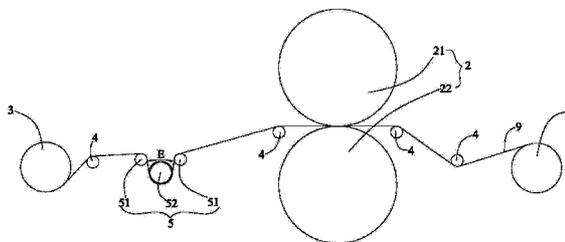
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

辊压装置

(57) 摘要

本发明提供了一种辊压装置,其包括:放卷机构,卷绕有待辊压的极片,将待辊压的极片输出,待辊压的极片具有箔片以及设置于箔片的至少一个面上的膜层,箔片在设置有膜层的相应的面上具有沿箔片的纵向延伸的至少一个涂膜区以及位于涂膜区侧向的空箔区,箔片在涂膜区设置有膜层而在空箔区无膜层;辊压机构,包括相对设置的压辊和背辊,用于对极片进行辊压;收卷机构,将辊压后的极片进行收卷;拉伸机构,设置在辊压机构和收卷机构之间。拉伸机构包括:两个导引辊;凹凸辊,位于两个导引辊之间,且与两个导引辊形成包角,凹凸辊与极片尺寸配合,使凹凸辊的凸部作用于空箔区处的箔片以使空箔区处的箔片塑性变形。



1. 一种辊压装置,包括:

放卷机构(1),其上卷绕有待辊压的极片(9),将待辊压的极片(9)输出,待辊压的极片(9)具有箔片(91)以及设置于箔片(91)的至少一个面上的膜层(92),箔片(91)在设置有膜层(92)的相应的面上具有沿箔片(91)的纵向延伸的至少一个涂膜区(911)以及位于涂膜区(911)侧向的空箔区,箔片(91)在涂膜区(911)设置有膜层(92)而在空箔区无膜层(92);

辊压机构(2),包括相对设置的压辊(21)和背辊(22),用于对极片(9)进行辊压;

收卷机构(3),将辊压后的极片(9)进行收卷;以及

其特征在于,所述辊压装置还包括:

拉伸机构(5),设置在辊压机构(2)和收卷机构(3)之间,包括:

两个导引辊(51);以及

凹凸辊(52),位于两个导引辊(51)之间,且与两个导引辊(51)形成包角(E),凹凸辊(52)与极片(9)尺寸配合,使凹凸辊(52)的凸部(521)作用于空箔区处的箔片(91)以使空箔区处的箔片(91)塑性变形。

2. 根据权利要求1所述的辊压装置,其特征在于,凹凸辊(52)的凹部(522)接触箔片(91)的设置有膜层(92)且面向凹凸辊(52)的面上的涂膜区(911)处的膜层(92),或接触箔片(91)的未设置有膜层(92)且面向凹凸辊(52)的面上的与箔片(91)的设置有膜层(92)的面上的涂膜区(911)对应的区域处的箔片(91)。

3. 根据权利要求1所述的辊压装置,其特征在于,凹凸辊(52)的凹部(522)的直径为A、凸部(521)的直径为B,则 $B-A = 0.1\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的辊压装置,其特征在于,同一侧的相邻的凹部(522)和凸部(521)之间为过渡角,凹部(522)在轴向方向上的宽度为C,相邻两个凸部(521)在对应过渡角的最外位置之间的宽度为D,则 $D-C \leq \pm 1\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求4所述的辊压装置,其特征在于, $D-C = 0.03\text{mm} \sim 0.80\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求1所述的辊压装置,其特征在于,所述辊压装置还包括:

加热器(6),用于在凹凸辊(52)作用于极片(9)之前对箔片(91)的空箔区进行加热。

7. 根据权利要求1所述的辊压装置,其特征在于,所述辊压装置还包括:

拉伸用辊对(7),靠近收卷机构(3)且包括相对设置的拉伸用主动辊(71)和拉伸用压辊(72),拉伸用压辊(72)将整个极片(9)压在拉伸用主动辊(71)上,以使极片(9)的输送速度等于拉伸用主动辊(71)的速度,其中拉伸用主动辊(71)的速度大于辊压机构(2)的压辊(21)的速度。

8. 根据权利要求7所述的辊压装置,其特征在于,所述辊压装置还包括:

同步用辊对(8),靠近辊压机构(2)且包括相对地设置的同步用主动辊(81)和同步用压辊(82),同步用压辊(82)将整个极片(9)压在同步用主动辊(81)上,以使极片(9)的输送速度等于同步用主动辊(81)的速度,其中同步用主动辊(81)的速度与辊压机构(2)的压辊(21)的速度相同。

9. 根据权利要求8所述的辊压装置,其特征在于,同步用主动辊(81)的轴线与拉伸用主动辊(71)的轴线的平行度差异 $\leq 0.1\text{mm}$ 。

10. 根据权利要求7或8中所述的辊压装置,其特征在于,压辊(21)和/或同步用主动

辊 (81) 的速度为 V_1 , 拉伸用主动辊 (71) 的速度为 V_2 , $V_2 = V_1 * (1+n)$, 其中, $0 < n \leq 0.100$ 。

辊压装置

技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子电池生产设备领域,尤其涉及一种辊压装置。

背景技术

[0002] 锂离子电池的极片制备过程,通常包括制浆、涂膜、干燥、辊压、切割等工序,虽然不同厂商或不同电池的制造工序可能会有所变化,但极片辊压都是必不可少的工序。极片在经过辊压后达到一定的压实密度,对锂离子电池能量密度提升非常重要。然而,在对涂膜极片进行辊压后,通常会出现极片的箔片在各涂膜区与相邻的空箔区之间的纵向边缘处起褶皱的问题。这主要是由于锂离子电池极片涂膜完成后,在辊压过程中,涂膜区处的膜层所受到的压辊压力将导致涂膜区处的箔片纵向方向延展,而中间空箔区和两侧边部空箔区(即非涂膜区的箔片部分)不受力而箔片不延展,因此空箔区处的箔片约束涂膜区处的箔片的延展,从而导致箔片在各涂膜区与相邻的空箔区之间的纵向边缘处出现褶皱现象。另外,在锂离子电池极片生产工艺中,条纹涂膜方式可以提高涂膜效率、节约生产成本,并且可以依据所需极片的要求变动条纹数量和宽度。然而目前条纹极片采用对辊结构冷压技术,也会出现极片的箔片在各涂膜区与相邻的空箔区之间的纵向边缘处起褶皱的问题。

发明内容

[0003] 鉴于背景技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种辊压装置,其能避免涂膜极片辊压过程中极片的箔片在各涂膜区与相邻的空箔区之间的纵向边缘处起褶皱。

[0004] 为了实现上述目的,本发明提供了一种辊压装置,其包括:放卷机构,其上卷绕有待辊压的极片,将待辊压的极片输出,待辊压的极片具有箔片以及设置于箔片的至少一个面上的膜层,箔片在设置有膜层的相应的面上具有沿箔片的纵向延伸的至少一个涂膜区以及位于涂膜区侧向的空箔区,箔片在涂膜区设置有膜层而在空箔区无膜层;辊压机构,包括相对设置的压辊和背辊,用于对极片进行辊压;收卷机构,将辊压后的极片进行收卷;以及拉伸机构,设置在辊压机构和收卷机构之间。拉伸机构包括:两个导引辊;以及凹凸辊,位于两个导引辊之间,且与两个导引辊形成包角,凹凸辊与极片尺寸配合,使凹凸辊的凸部作用于空箔区处的箔片以使空箔区处的箔片塑性变形。

[0005] 本发明的有益效果如下:

[0006] 通过在辊压装置中设置拉伸机构,使得空箔区处的箔片产生塑性变形,最终空箔区处的箔片的延展与涂膜区处的箔片的延展一致,从而解决现有的涂膜极片辊压过程中极片的箔片在各涂膜区与相邻的空箔区之间的纵向边缘处起褶皱的问题。

附图说明

[0007] 图 1 为根据本发明的一实施例的辊压装置的平面示意图;

[0008] 图 2 为根据本发明的一实施例的辊压装置的平面示意图;

[0009] 图 3 为根据本发明的一实施例的辊压装置的平面示意图;

[0010] 图 4 为根据本发明的一实施例的凹凸辊作用于极片的平面示意图,为了清楚起见,极片以透视方式示出;

[0011] 图 5 为图 4 的凹凸辊的平面示意图;

[0012] 图 6 为沿图 5 的 X-X 线作出的剖视图;

[0013] 图 7 为图 4 中的极片的立体示意图。

[0014] 其中,附图标记说明如下:

[0015]	1 放卷机构	7 拉伸用辊对
[0016]	2 辊压机构	71 拉伸用主动辊
[0017]	21 压辊	72 拉伸用压辊
[0018]	22 背辊	8 同步用辊对
[0019]	3 收卷机构	81 同步用主动辊
[0020]	4 导向辊	82 同步用压辊
[0021]	5 拉伸机构	9 极片
[0022]	51 导引辊	91 箔片
[0023]	52 凹凸辊	911 涂膜区
[0024]	521 凸部	912 中间空箔区
[0025]	522 凹部	913 边部空箔区
[0026]	E 包角	92 膜层
[0027]	6 加热器	L 纵向方向

具体实施方式

[0028] 下面参照附图来详细说明根据本发明的辊压装置。

[0029] 参照图 1 至图 7,根据本发明的辊压装置包括:放卷机构 1,其上卷绕有待辊压的极片 9,将待辊压的极片 9 输出,待辊压的极片 9 具有箔片 91 以及设置于箔片 91 的至少一个面上的膜层 92,箔片 91 在设置有膜层 92 的相应的面上具有沿箔片 91 的纵向延伸的至少一个涂膜区 911 以及位于涂膜区 911 侧向的空箔区,箔片 91 在涂膜区 911 设置有膜层 92 而在空箔区无膜层 92;辊压机构 2,包括相对设置的压辊 21 和背辊 22,用于对极片 9 进行辊压;收卷机构 3,将辊压后的极片 9 进行收卷;以及拉伸机构 5,设置在辊压机构 2 和收卷机构 3 之间。拉伸机构 5 包括:两个导引辊 51;以及凹凸辊 52,位于两个导引辊 51 之间且与两个导引辊 51 形成包角 E,凹凸辊 52 与极片 9 尺寸配合,使凹凸辊 52 的凸部 521 作用于空箔区处的箔片 91 以使空箔区处的箔片 91 塑性变形,由此可解决箔片 91 在各涂膜区 911 与相邻的空箔区之间的纵向边缘(即交界)处产生褶皱的问题。

[0030] 在此需说明的是,凹凸辊 52 的凸部 521 作用于空箔区处的箔片 91 指的是:(1)当膜层 92 仅设置于箔片 91 的一个面上时,当箔片 91 的设置膜层 92 的面面向凹凸辊 52 时,凹凸辊 52 的凸部 521 作用于箔片 91 的设置膜层 92 的该面上的空箔区处的箔片 91;当箔片 91 的设置膜层 92 的面背向凹凸辊 52 时,凹凸辊 52 的凸部 521 作用于箔片 91 的未设置膜层 92 的面上与上述箔片 91 的设置膜层 92 的面上空箔区对应的区域处的箔片 91;(2)当膜层 92 设置于箔片 91 的正反两个面上时,凹凸辊 52 的凸部 521 作用于箔片 91 的设置膜层 92 且面向凹凸辊 52 的面上空箔区处的箔片 91。

[0031] 在此还需说明的是,对于凹凸辊 52 的凹部 522 而言,当膜层 92 仅设置于箔片 91 的一个面上时,当箔片 91 的设置膜层 92 的面面向凹凸辊 52 时,凹凸辊 52 的凹部 522 对应且可接触或可不接触涂膜区 911 处的膜层 92,当箔片 91 的设置膜层 92 的面背向凹凸辊 52 时,凹凸辊 52 的凹部 522 可接触或可不接触对应于箔片 91 的设置膜层 92 的面上的涂膜区 911 的区域处的箔片 91。当膜层 92 设置于箔片 91 的正反两个面上时,必定有箔片 91 的设置膜层 92 的面面向凹凸辊 52,此时,凹凸辊 52 的凹部 522 对应且可接触或可不接触箔片 91 的面向凹凸辊 52 的面上的涂膜区 911 处的膜层 92。

[0032] 优选地,凹凸辊 52 的凹部 522 可接触箔片 91 的设置膜层 92 且面向凹凸辊 52 的面上的涂膜区 911 处的膜层 92,或可接触箔片 91 的未设置膜层 92 且面向凹凸辊 52 的面上与箔片 91 的设置膜层 92 的面上涂膜区 911 对应的区域处的箔片 91,以有效地防止凹凸辊 52 的凸部 521 作用于空箔区处的箔片 91 时可能会出现箔片破裂现象。

[0033] 在一实施例中,包角 E 可为 $10^{\circ} \sim 170^{\circ}$ 。

[0034] 在图 7 中,箔片 91 在设置膜层 92 的相应的面上具有沿箔片 91 的纵向延伸的两个涂膜区 911 以及在相邻两个涂膜区 911 之间的一个中间空箔区 912 以及在整个涂膜区 911 侧向的两个边部空箔区 913,其中,该一个中间空箔区 912 和两个边部空箔区 913 统称为空箔区。

[0035] 这里需要说明的是,当箔片 91 单面设置有膜层 92 时,压辊 21 或背辊 22 接触对应该单面上的全部的膜层 92 但不接触空箔区处的箔片 91,当箔片 91 双面设置有膜层 92 时,压辊 21 和背辊 22 分别接触对应面上的全部的膜层 92 但不接触对应面上的空箔区处的箔片 91。

[0036] 对应于图 4 并参照图 7,在图 4 中,待辊压的极片 9 具有箔片 91 以及设置于箔片 91 的正反两个面上的膜层 92,凹凸辊 52 的三个凸部 521 (在图 5 中从左向右)分别作用于与凹凸辊 52 相对的箔片 91 的边部空箔区 913、中间空箔区 912、边部空箔区 913 (从图 7 的左下方到右上方顺序);而凹凸辊 52 的两个凹部 522 分别对应两个涂膜区 911 处的膜层 92,此时凹凸辊 52 的两个凹部 522 可以分别接触两个涂膜区 911 处的膜层 92,当然也可以分别与两个涂膜区 911 处的膜层 92 不接触,具体可以依据实际情况来确定。

[0037] 具体地,在图 1 至图 7 所示的例子中,通过放卷机构 1 和收卷机构 3 提供的制动力,使得极片 9 在张紧状态下通过辊压机构 2 且被辊压,以达到一定的压实密度。因为极片 9 的涂膜区 911 处的厚度大于空箔区处的厚度,所以涂膜区 911 处的膜层 92 所受到的压辊 21 的压力导致该处的箔片 91 沿纵向方向 L 延展,而中间空箔区 912 和边部空箔区 913 不受力,即空箔区处的箔片 91 不延展,因此中间空箔区 912 和边部空箔区 913 处的箔片 91 会约束涂膜区 911 处的箔片 91 的延展,容易导致箔片 91 在各涂膜区 911 与相邻的空箔区之间的纵向边缘 (即交界) 处出现褶皱现象。本发明的辊压装置采用了拉伸机构 5,拉伸机构 5 的凹凸辊 52 使得中间空箔区 912 和边部空箔区 913 处的箔片 91 产生塑性变形,从而解决了箔片 91 在各涂膜区 911 与相邻的空箔区之间的纵向边缘处产生褶皱的问题。

[0038] 参照图 4、图 5 和图 6,凹凸辊 52 的凹部 522 的直径为 A、凸部 521 的直径为 B,同一侧的相邻的凹部 522 和凸部 521 之间为过渡角,凹部 522 在轴向方向上的宽度为 C,相邻两个凸部 521 在对应过渡角的最外位置之间的宽度为 D。其中,根据极片 9 的厚度 (包括箔片 91 的厚度和膜层 92 的厚度) 和预期拉伸率来调节 A 和 B 的值,根据涂膜区 911 的宽度

与空箔区的宽度来调节 C 和 D 的值。在一实施例中, $D-C \leq \pm 1\text{mm}$ 。在一实施例中, $D-C = 0.03\text{mm} \sim 0.80\text{mm}$ 。在一实施例中, $B-A = 0.1\text{mm} \sim 0.5\text{mm}$ 。

[0039] 为了使空箔区处的箔片 91 达到更好的塑性变形的效果, 参照图 2 和图 3, 根据本发明的辊压装置还可包括: 加热器 6, 用于在凹凸辊 52 作用于极片 9 之前对箔片 91 的空箔区进行加热。在一实施例中, 参照图 2 和图 3, 加热器 6 可面向极片 9 且设置在极片 9 上方。加热器 6 的加热温度可为 $50^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$, 根据实际采用的极片 9 的箔片 91 的材质来调节加热器 6 的上述加热温度。此外, 加热器 6 的加热的位置和宽度可根据箔片 91 的空箔区的宽度来调整, 以保证空箔区得到合适加热; 同时加热器 6 离极片 9 的高度距离也可调, 以保证箔片 91 的空箔区达到合适的加热温度。

[0040] 为了更好地解决上述褶皱问题, 在一实施例中, 根据本发明的辊压装置还可包括: 拉伸用辊对 7, 靠近收卷机构 3 且包括相对设置的拉伸用主动辊 71 和拉伸用压辊 72, 拉伸用压辊 72 将整个极片 9 压在拉伸用主动辊 71 上, 以使极片 9 的输送速度等于拉伸用主动辊 71 的速度, 其中拉伸用主动辊 71 的速度大于辊压机构 2 的压辊 21 的速度, 从而通过拉伸用主动辊 71 与压辊 21 之间的速度差, 来使得极片 9 整幅拉伸。在整幅拉伸之后, 由于箔片 9 的空箔区很容易发生弹性形变 (即发生回弹), 因此在极片 9 被整幅拉伸之后, 使凹凸辊 52 作用于空箔区处的箔片 9 上, 从而达到较好的拉伸效果。

[0041] 为了更进一步提高拉伸效果, 在一实施例中, 根据本发明的辊压装置还可包括: 同步用辊对 8, 靠近辊压机构 2 且包括相对地设置的同步用主动辊 81 和同步用压辊 82, 同步用压辊 82 将整个极片 9 压在同步用主动辊 81 上, 以使极片 9 的输送速度等于同步用主动辊 81 的速度, 其中同步用主动辊 81 的速度与辊压机构 2 的压辊 21 的速度相同。

[0042] 在一实施例中, 同步用主动辊 81 的轴线与拉伸用主动辊 71 的轴线的平行度差异 $\leq 0.1\text{mm}$, 以使得拉伸效果更好, 且防止导致极片破裂。

[0043] 在辊压机构 2 的一实施例中, 辊压机构 2 的压辊 21 和背辊 22 可为平的钢辊。在一实施例中, 钢辊的粗糙度 $R_a \leq 0.4$ 、钢辊的硬度 $\geq 65\text{HRC}$ 。

[0044] 在根据本发明的辊压装置的一实施例中, 压辊 21 和 / 或同步用主动辊 81 的速度为 V_1 , 拉伸用主动辊 71 的速度为 V_2 , $V_2 = V_1 * (1+n)$, 其中, $0 < n \leq 0.100$ 。

[0045] 在一实施例中, 同步用主动辊 81 和拉伸用主动辊 71 可为钢辊。

[0046] 在一实施例中, 同步用压辊 82 和拉伸用压辊 72 可由软性材质制成。

[0047] 在一实施例中, 同步用压辊 82 和拉伸用压辊 72 可为胶辊。

[0048] 在一实施例中, 同步用压辊 82 和拉伸用压辊 72 提供的摩擦力大于 800N 。

[0049] 在此需要说明的是, 在根据本发明的辊压装置中, 极片 9 可以具有一个涂膜区 911, 也可以是条纹极片 (即具有至少两个涂膜区 911, 参照图 7)。尽管在图 7 中示出的是具有两个涂膜区 911 的极片 9, 但不局限于此。

[0050] 此外, 根据本发明的辊压装置还可包括: 多个导向辊 4, 设置在放卷机构 1 与收卷机构 3 之间, 以用于导引并输送极片 9。

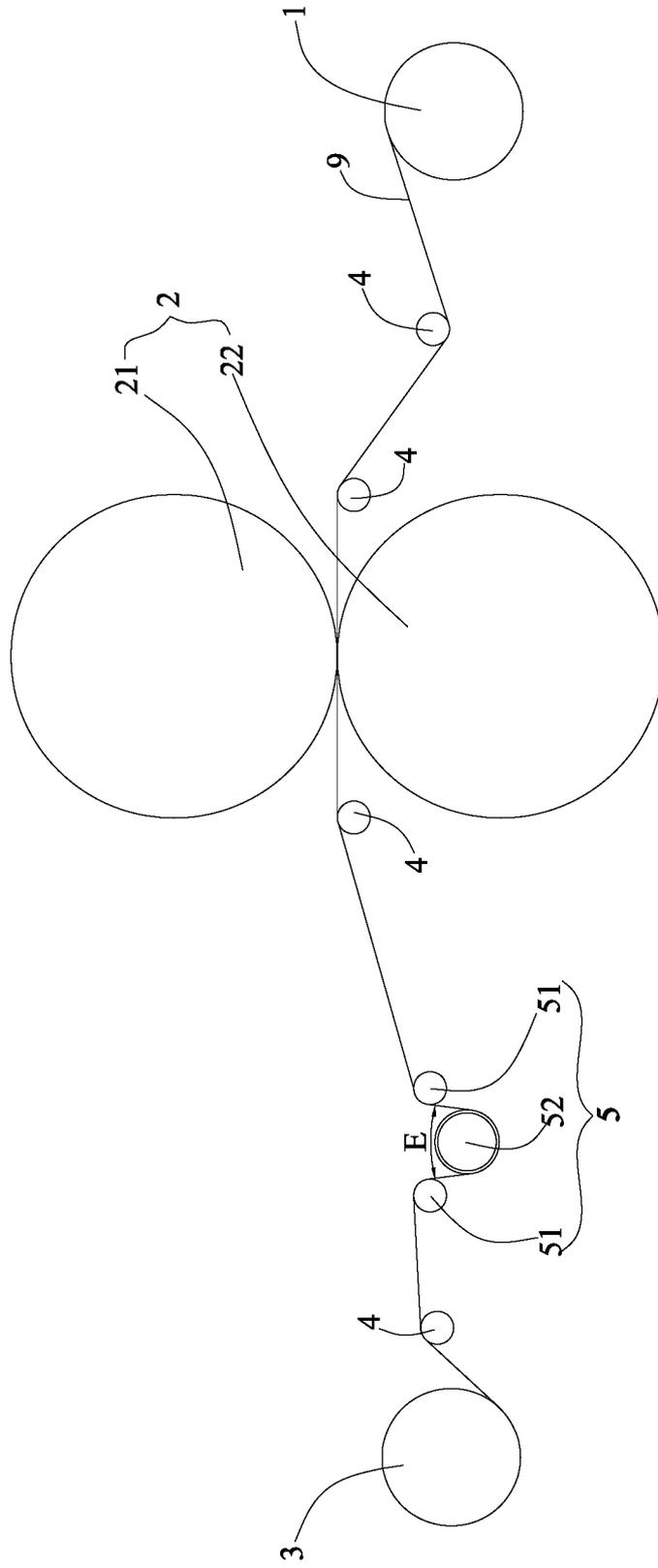


图 1

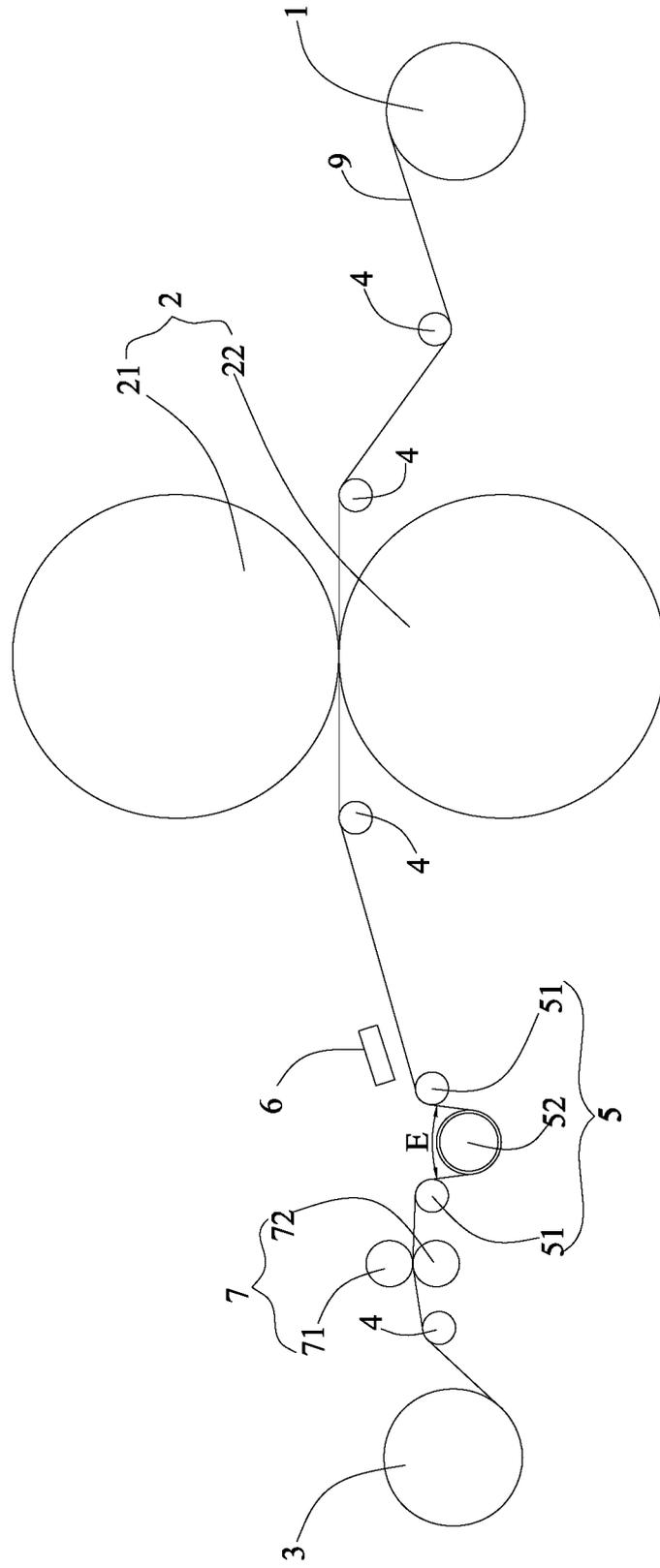


图 2

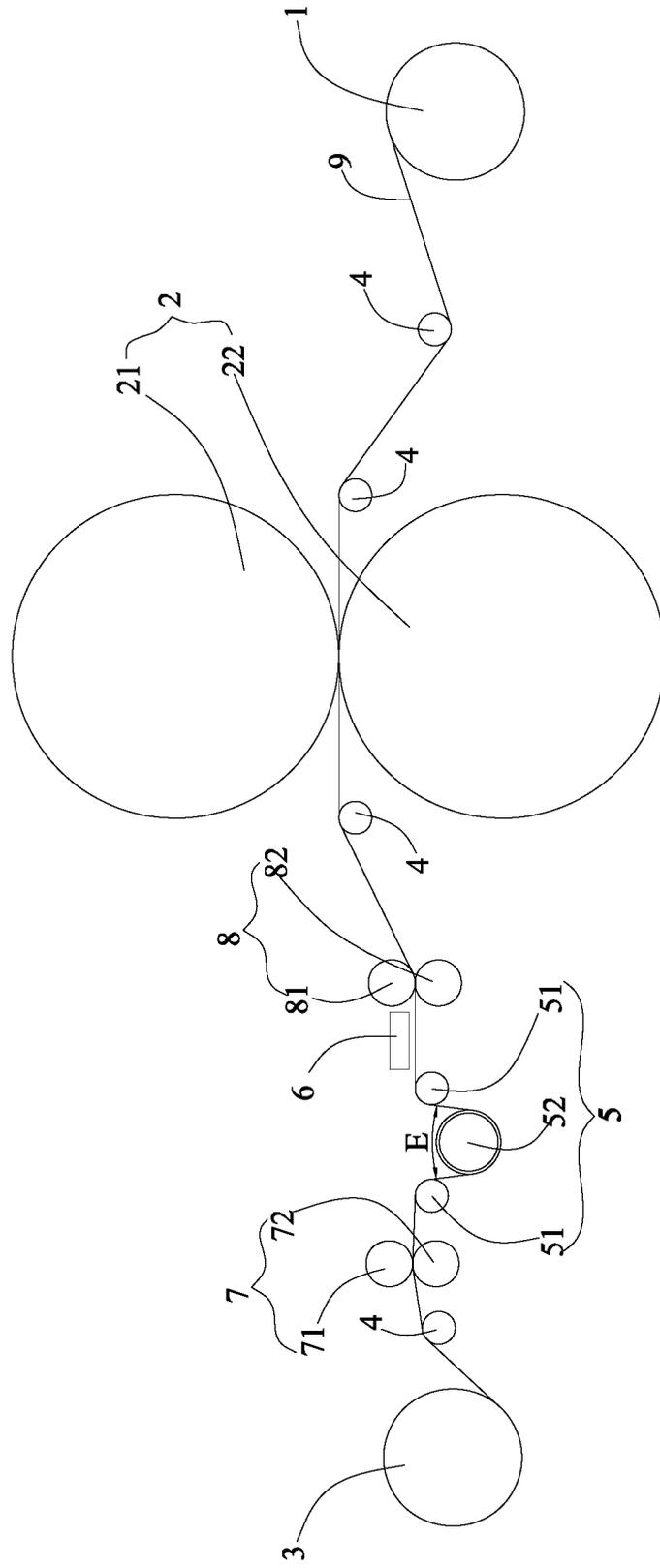


图 3

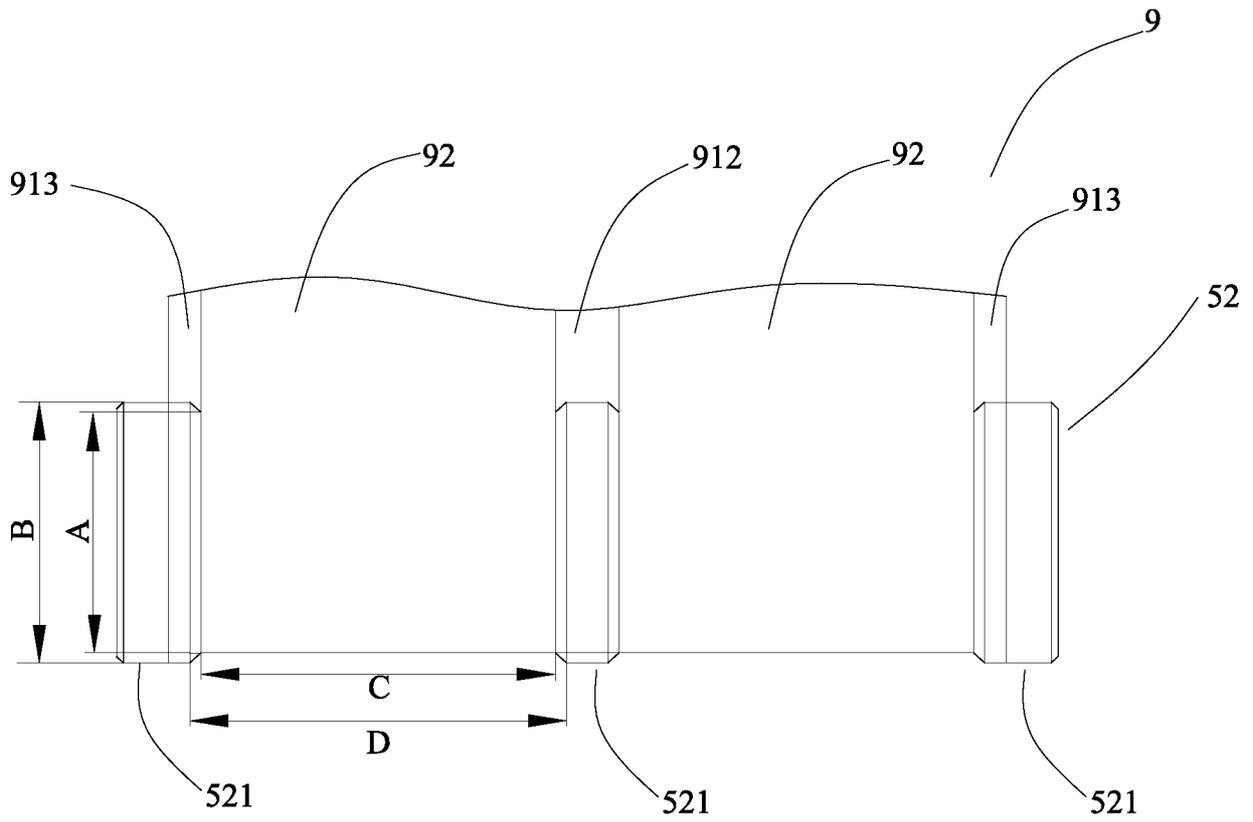


图 4

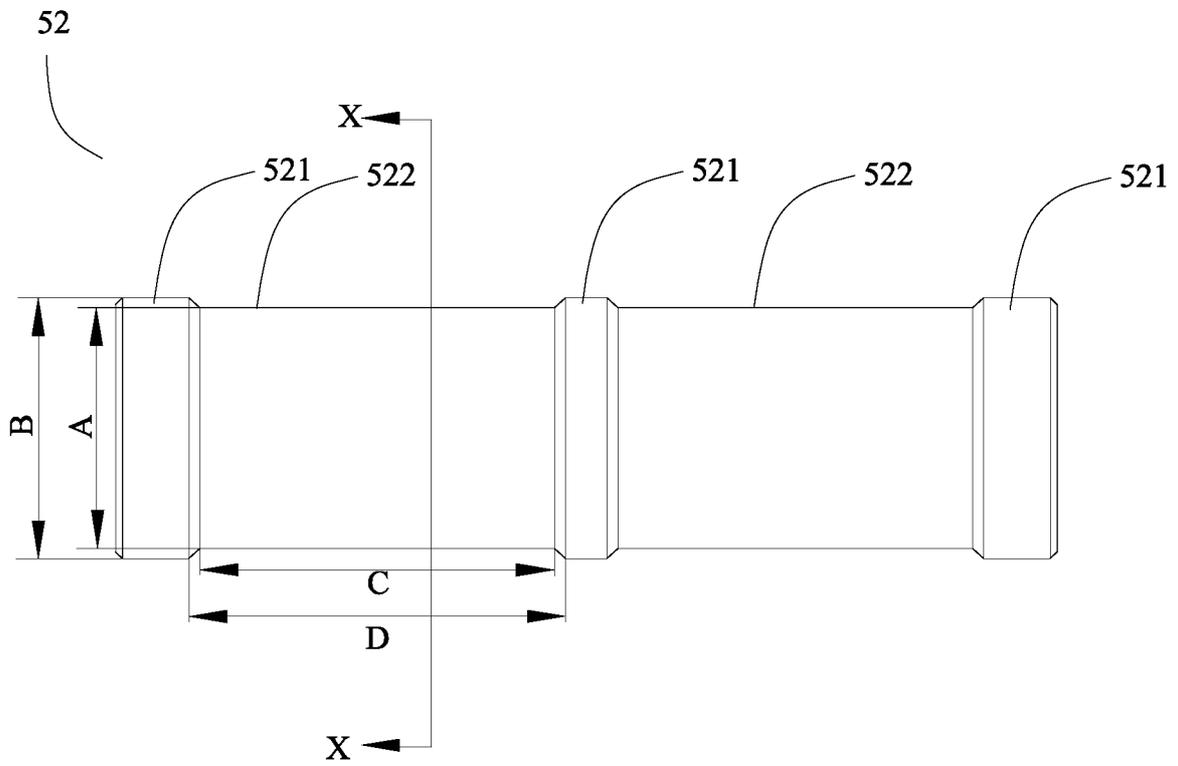


图 5

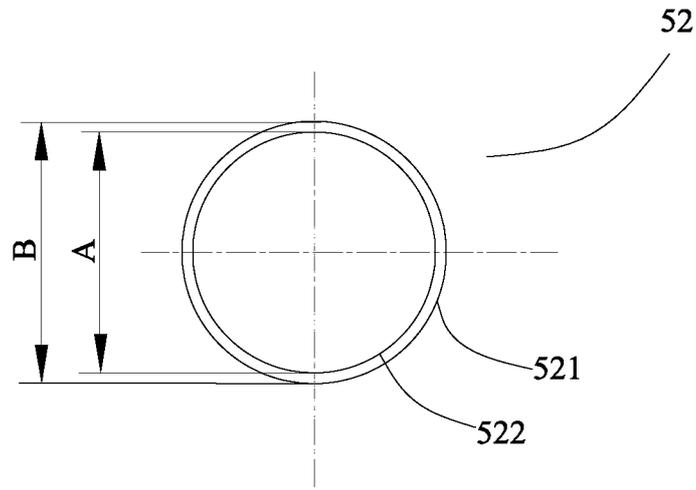


图 6

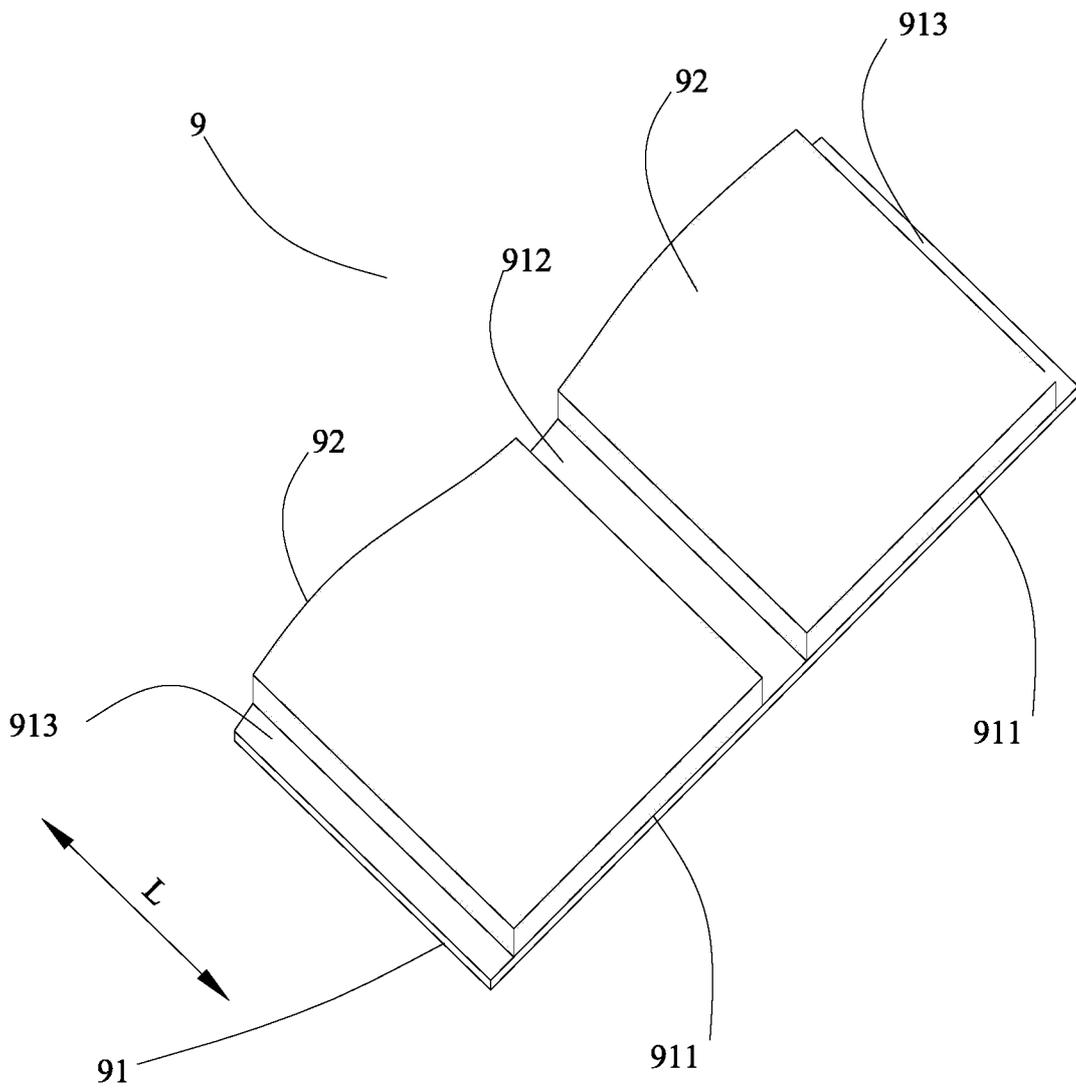


图 7