(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108559983 B
(45)授权公告日 2019.04.09

(21)申请号 201810109655.0

(22)申请日 2018.02.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108559983 A

(43)申请公布日 2018.09.21

(73)专利权人 广东嘉元科技股份有限公司
地址 514759 广东省梅州市梅县区雁洋镇文社村广东嘉元科技股份有限公司

(72)发明人 廖平元 叶铭 陈权新 黄勇 刘焕添

(51)Int.Cl.
C23C 22/00(2006.01)
C23C 22/78(2006.01)
C23G 3/02(2006.01)
C25D 1/04(2006.01)
C25D 7/06(2006.01)
C25D 5/48(2006.01)

审查员 刘艳

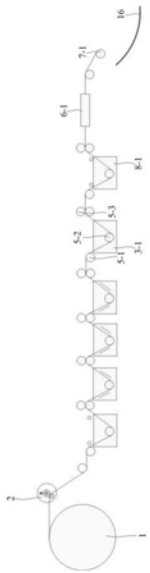
权利要求书1页 说明书6页 附图11页

(54)发明名称

一种电解铜箔生产工艺及生产装置

(57)摘要

本发明公开了一种电解铜箔生产工艺及生产装置;属于铜箔生产技术领域;其工艺为:铜箔从阴极辊剥离下来后,经过分切机进行分切,然后再对铜箔进行表面处理;其生产装置是一种生箔-裁剪-表面处理一体机,按照铜箔前进方向,依次包括:阴极辊(1)、分切机(2)、表面处理装置;本发明的目的在于提供一种电解铜箔生产工艺,其解决了现有技术中的不足之处,能够对铜箔切削面的端部进行表面处理;本发明的另一目的在于提供一种电解铜箔生产装置,其解决了现有技术中的不足之处,能够对铜箔切削面的端部进行表面处理、且解决了铜箔在分体机之间的搬运对铜箔可能产生的伤害、对铜箔铜粉进行有效的清除。



CN 108559983 B

1.一种电解铜箔生产装置，是一种生箔-裁剪-表面处理一体机，其特征在于，按照铜箔前进方向，依次包括：阴极辊(1)、分切机(2)、表面处理装置；

表面处理装置包括：第一钝化槽(3-1)；

第一钝化槽包括：前板(3-1-1)、后板(3-1-3)、左、右活动侧板(3-1-2、3-1-4)、底板(3-1-5)，在前板(3-1-1)、后板(3-1-3)、底板(3-1-5)上均设置凸起的导轨(3-1-6)，在左、右侧板的底部上均设置有与所述导轨(3-1-6)相配合的凹槽(3-1-7)；还包括：竖杆和横梁构成的框架结构、以及左、右固定侧板(3-1-10,3-1-11)，前板(3-1-1)、后板(3-1-3)、底板(3-1-5)、左、右固定侧板(3-1-10,3-1-11)均固定在框架结构上，在左、右固定侧板与左、右活动侧板之间安装液压伸缩杆，液压伸缩杆的固定部设置在左、右固定侧板上、活动部设置在左、右活动侧板上。

2.如权利要求1所述的一种电解铜箔生产装置，其特征在于，所述表面处理装置包括：酸洗槽、粗化槽、固化槽、耐热层槽、第一水洗槽(8-1)、第一烘干装置(6-1)、第一收卷辊(7-1)；在酸洗槽、第一水洗槽的上方设置有冲洗装置。

3.如权利要求2所述的一种电解铜箔生产装置，其特征在于，还包括：第二钝化槽(3-2)、第二水洗槽(8-2)、第二烘干装置(6-2)、第二收卷辊(7-2)，在第二水洗槽的上方设置有冲洗装置。

4.如权利要求3所述的一种电解铜箔生产装置，其特征在于，还包括：第三钝化槽(3-3)、第三水洗槽(8-3)、第三烘干装置(6-3)、第三收卷辊(7-3)，在第三水洗槽的上方设置有冲洗装置。

5.如权利要求4所述的一种电解铜箔生产装置，其特征在于，第一钝化槽与第二钝化槽、第三钝化槽的构造相同。

6.利用如权利要求1所述的电解铜箔生产装置的电解铜箔生产工艺，其特征在于，铜箔从阴极辊剥离下来后，经过分切机进行裁剪分幅，然后再对铜箔进行表面处理。

7.如权利要求6所述的一种电解铜箔生产工艺，其特征在于，表面处理依次包括：粗化处理、固化处理、耐热层处理、钝化处理、烘干处理、收卷。

8.如权利要求6所述的一种电解铜箔生产工艺，其特征在于，在粗化处理之前进行酸洗处理。

一种电解铜箔生产工艺及生产装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铜箔生产装置以及生产工艺，更具体地说，尤其涉及一种电解铜箔生产工艺及生产装置。

背景技术

[0002] 现有技术中的：铜箔生产一般采用分体机来生产，其存在以下几个问题：

[0003] (1)铜箔在分切后，切削面无法得到有效的表面处理。

[0004] (2)铜箔在分体机之间的搬运过程中，存在着诸多风险。

[0005] (3)铜箔铜粉未得到有效的处理。

[0006] 上述问题是当前困扰铜箔生产企业中的几大问题，如何解决上述问题，成为铜箔生产机器的一大方向。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种电解铜箔生产工艺，其解决了现有技术中的不足之处，能够对铜箔切削面的端部进行表面处理。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种电解铜箔生产装置，其解决了现有技术中的不足之处，能够对铜箔切削面的端部进行表面处理、且解决了铜箔在分体机之间的搬运对铜箔可能产生的伤害、对铜箔铜粉进行有效的清除。

[0009] 一种电解铜箔生产工艺，铜箔从阴极辊剥离下来后，经过分切机进行分切，然后再对铜箔进行表面处理。

[0010] 进一步，表面处理依次包括：粗化处理、固化处理、耐热层处理、钝化处理、烘干处理、收卷。

[0011] 进一步，在粗化处理之前进行酸洗处理。

[0012] 一种电解铜箔生产装置，是一种生箔-裁剪-表面处理一体机，按照铜箔前进方向，依次包括：阴极辊(1)、分切机(2)、表面处理装置。

[0013] 进一步，所述表面处理装置包括：酸洗槽、粗化槽、固化槽、耐热层槽、第一钝化槽(3-1)、第一水洗槽(8-1)、第一烘干装置(6-1)、第一收卷辊(7-1)；在酸洗槽、第一水洗槽的上方设置有冲洗装置。

[0014] 进一步，还包括：第二钝化槽(3-2)、第二水洗槽(8-2)、第二烘干装置(6-2)、第二收卷辊(7-2)，在第二水洗槽的上方设置有冲洗装置。

[0015] 进一步，还包括：第三钝化槽(3-3)、第三水洗槽(8-3)、第三烘干装置(6-3)、第三收卷辊(7-3)，在第三水洗槽的上方设置有冲洗装置。

[0016] 进一步，第一钝化槽包括：前板(3-1-1)、后板(3-1-3)、左、右活动侧板(3-1-2、3-1-4)、底板(3-1-5)，在前板(3-1-1)、后板(3-1-3)、底板(3-1-5)上均设置凸起的导轨(3-1-6)，在左、右侧板的底部上均设置有与所述导轨(3-1-6)相配合的凹槽(3-1-7)；还包括：竖杆和横梁构成的框架结构、以及左、右固定侧板(3-1-10,3-1-11)，前板(3-1-1)、后板(3-1-

3)、底板(3-1-5)、左、右固定侧板(3-1-10,3-1-11)均固定在框架结构上,在左、右固定侧板与左、右活动侧板之间安装液压伸缩杆,液压伸缩杆的固定部设置在左、右固定侧板上、活动部设置在左、右活动侧板上。

[0017] 进一步,第一钝化槽包括:前板(3-1-1)、后板(3-1-3)、底板(3-1-5)、左、右活动侧板(3-1-2,3-1-4),在前板(3-1-1)、后板(3-1-3)、底板(3-1-5)上均设置凸起的导轨(3-1-6),在左、右侧板的底部上均设置有与所述导轨(3-1-6)相配合的凹槽(3-1-7);在左、右活动侧板(3-1-2,3-1-4)的外侧分别设置有驱动型伸缩杆固定台,驱动型伸缩杆的固定部设置驱动型伸缩杆固定台、驱动型伸缩杆的活动部设置在左、右活动侧板(3-1-2,3-1-4)上,所述钝化液设置在左活动侧板与右活动侧板之间

[0018] 进一步,第一钝化槽与第二钝化槽、第三钝化槽的构造相同。

[0019] 进一步,第一钝化槽与第二钝化槽共同设置成为双层钝化槽体。

[0020] 进一步,第一钝化槽与第二钝化槽以及第三钝化槽共同设置成为双层钝化槽体。

[0021] 进一步,分切机(2)由沿待裁切铜箔宽度方向设在机架上的连接杆(11a)、设在连接杆(11a)下端面的导向条(11b)、设在导向条(11b)上的若干个安装架(11c)、设在对应安装架(11b)上且与第一导向辊(5-1)平行的支撑轴(11d)、套设在支撑轴(11d)上的转动套(11e)以及设在对应转动套(11e)上的分切轮(11f)组成。

[0022] 进一步,所述第一收卷辊、第二收卷辊、第三收卷辊的两侧的机架上均设有弧形的导轨(16)。

[0023] 本发明的有益效果在于:

[0024] 第一,提出了:生产分切一体机的理念,而以往的铜箔生产、分切一般采用分体机,而两个分体机需要2个车间,采用一体机技术,可以省去1个车间;并且更为重要的是,其省去了铜箔在分体机之间的搬运,进而避免了对铜箔可能产生的伤害。

[0025] 第二,分切机设置在生箔机与表面处理装置之间,是本发明的最基本构思;以往的铜箔生产,工艺均是:生箔-表面处理-收卷,放卷-分切-清洗-收卷。本申请打破了“生箔-表面处理-分切”的技术偏见,其采用的一体机技术,并不是按照“生箔-表面处理-分切”来设计一体机,即在水洗槽的后面设置分切机的构思。

[0026] 第三,本发明的分切机设置在生箔机与表面处理装置之间,其效果在于:(1)表面处理装置起到了表面处理、清除铜粉两个作用;即在节约1个车间的基础上,还省去了分切后面的水洗设备;(2)对分切后的切削面也可进行有效的表面处理。

[0027] 第四,分切机一般可以将铜箔分成:单幅、两幅、三幅的铜箔。如何合理将多幅铜箔经过钝化槽、水洗槽,是本发明遇到的另一难题;经过研究发现:采用双层的钝化槽可以解决上述问题。

[0028] 第五,本发明中还提出了3层槽体的构思,其与双层槽体在结构上有一定的区别,其优点在于:较双层槽体而言,在处理3幅铜箔时,可以节约钝化液。

附图说明

[0029] 下面结合附图中的实施例对本发明作进一步的详细说明,但并不构成对本发明的任何限制。

[0030] 图1是实施例一的结构示意图。

[0031] 图2是实施例一的生产工艺流程图。

[0032] 图3是实施例二的结构示意图。

[0033] 图4是实施例三的结构示意图。

[0034] 图5是第一钝化槽的结构示意图。

[0035] 图6是左活动侧板、右活动侧板与底板、前板和后板的竖向连接示意图。

[0036] 图7是左、右活动侧板，左、右固定侧板以及液压伸缩杆的连接结构的俯视图。

[0037] 图8是实施例三的第一钝化槽、第二钝化槽的竖向结构示意图。

[0038] 图9是2幅铜箔经过第一钝化槽、第二钝化槽的设计示意图。

[0039] 图10是单幅铜箔经过第一钝化槽的设计示意图。

[0040] 图11是3幅铜箔经过第一钝化槽、第二钝化槽的设计示意图。

[0041] 图12是3幅铜箔经过第一钝化槽、第二钝化槽的另一设计示意图。

[0042] 图13是实施例四的结构示意图。

[0043] 图14是实施例五的结构示意图。

[0044] 图15是实施例五的第一钝化槽、第二钝化槽、第三钝化槽的结构示意图。

[0045] 图16是分切机的结构示意图。

[0046] 图中：阴极辊1、分切机2、第一钝化槽3-1、第二钝化槽3-2、第三钝化槽3-3、第一烘干装置6-1、第二烘干装置6-2、第三烘干装置6-3、第一收卷辊7-1、第二收卷辊7-2、第三收卷辊7-3、第一水洗槽8-1、第二水洗槽8-2、第三水洗槽8-3；

[0047] 第一导向辊5-1、驱动辊5-3、第二导向辊5-2；

[0048] 前板3-1-1、左活动侧板3-1-2、后板3-1-3、右活动侧板3-1-4、底板3-1-5、导轨3-1-6、凹槽3-1-7、液压伸缩杆3-1-9；

[0049] 连接杆11a、导向条11b、安装架11c、支撑轴11d、转动套11e、裁切轮11f、热风管13、导轨16。

具体实施方式

[0050] 实施例一：如图2所示，一种电解铜箔生产工艺，铜箔从阴极辊剥离下来后，经过分切机进行分切，然后再对铜箔进行表面处理。

[0051] 其中，表面处理依次包括：粗化处理、固化处理、耐热层处理、钝化处理、烘干处理、收卷。

[0052] 其中，在粗化处理之前进行酸洗处理。

[0053] 如图1所示，一种电解铜箔生产装置，是一种生箔-裁剪-表面处理一体机，按照铜箔前进方向，依次包括：阴极辊1、分切机2、表面处理装置。

[0054] 所述的表面处理装置，可采用现有技术的方式，如《印刷电路用覆铜箔层压板新技术》，祝大同编著(第77页)中所述的表面处理机；又如CN101935836A的方式。

[0055] 表面处理装置，一般包括：酸洗槽、粗化槽、固化槽、耐热层槽、钝化槽；粗化槽一般包括2-3个槽体，固化槽一般包括2-3个槽体，耐热层槽包括：镀锌槽或者镀镍槽或者镀黄铜槽。

[0056] 表面处理装置的选择可根据电解铜箔的实际需要进行选择。

[0057] 本发明中的表面处理装置包括：酸洗槽、粗化槽、固化槽、耐热层槽、第一钝化槽3-

1、第一水洗槽8-1、第一烘干装置6-1、第一收卷辊7-1，分切机2设置在阴极辊1与表面处理装置之间。

[0058] 如图1所示，为针对大宽幅铜箔生产的情形，铜箔在从阴极辊剥离开后，然后经过分切机2对铜箔的两边部进行切割处理，然后铜箔先后进入酸洗槽、粗化槽、固化槽、耐热层槽(在图1中，仅仅对钝化槽进行了示意，其他槽体并未示意)、第一钝化槽3-1、第一水洗槽8-1，然后进入第一烘干装置6-1，最后由第一收卷辊7-1收卷；

[0059] 在第一钝化槽3-1的两侧设置分别有第一导向辊5-1、驱动辊5-3，在第一钝化槽4-1的中部设置有第二导向辊5-2。

[0060] 在第一水洗槽8-1的两侧分别设置有第一导向辊5-1、驱动辊5-3，在第一水洗槽3-1的中部设置有第二导向辊5-2。

[0061] 实施例一“将分切工序设置到防氧化处理工序前”，其优点在于：

[0062] (1)“简化了生产工序，不再需要后处理工序”，第一水洗槽4-1起到了同时清洗“钝化液、铜粉”的作用，即与现有技术相比，省去了2次洗涤，节约了投资、且节省了生产时间；

[0063] (2)生箔-防氧化处理-收卷的行进速度一般较慢，因此，在生箔与防氧化处理工序之间加入分切机，相比较于收卷后再分切的铜箔行进速度相比，前者的铜箔行进速度慢，分切精度更好；(3)现有技术的分体机，其一般均直接用水清洗一次，如CN105499192B的方式，而实施例一则利用了“表面处理+清水”清洗的方式，即从清洗铜粉的角度来看，表面处理+水洗的方式，相比较于CN105499192B的单次水洗而言，对铜粉的处理更加彻底。

[0064] 实施例一的生产工艺如下：铜箔从阴极辊剥离后，先经过分切工序，然后再经过表面处理工序，再然后经过烘干工序，最后进行收卷，其中表面处理中的防氧化处理包括：钝化和水洗两道子工序。

[0065] 为了便于表述，图3-4、13-14中均省去了酸洗槽、粗化槽、固化槽、耐热层槽。

[0066] 实施例二，如图3所示，为生产双幅的铜箔的情形，其与实施例1的不同之处在于：分切机增加了1组切刀，将铜箔分切为2幅。

[0067] 其生产流程如下：铜箔经过分切机分切成双幅后，然后将两者通过同一个酸洗槽、粗化槽、固化槽、耐热层槽、钝化槽、水洗槽、烘干装置，在经过烘干装置后，再分别收卷到：第一收卷辊7-1、第二收卷辊7-2。

[0068] 实施例三，如图4所示，与实施例三的不同之处，在于，铜箔经过分切机分为2幅后，经过同一个酸洗槽、粗化槽、固化槽、耐热层槽，然后分开依次经过：第一钝化槽3-1、第一水洗槽8-1、第一烘干装置6-1、第一收卷辊7-1，以及第二钝化槽3-2、第二水洗槽8-2、第二烘干装置6-2、第二收卷辊7-2。

[0069] 第一钝化槽3-1、第二钝化槽3-2的设计是重点，也是难点；对于铜箔而言，铜箔从阴极辊下来之后进行分切，然而分切的宽度需要根据客户的实际要求来确定，而为了减少钝化液的浪费，单个钝化槽的宽度也需要根据分切宽度进行适应性调整；同时，在设计时还需要考虑第一钝化槽、第二钝化槽的相互位置关系，以及如何连接。

[0070] 如图5-8所示，第一钝化槽包括：前板3-1-1、后板3-1-3、以及左、右活动侧板3-1-2、3-1-4、以及底板3-1-5，在前板3-1-1、后板3-1-3、底板3-1-5上均设置凸起的导轨3-1-6，在左、右侧板的底部上均设置有与所述导轨3-1-6相配合的凹槽3-1-7。

[0071] 在第一钝化槽的左、右活动侧板的位置需要调整，并且，两者的位置并不只是与两

者的间距有关，还要考虑到铜箔的位置，因此，左、右活动侧板采用丝杆-螺母的方式，是不容易达到上述目的，这也是在研发过程中的一个挫折：丝杆-螺母的优点在于板之间的间距控制精度高，操作简单；但是应用过程中，采用一个正反螺丝的丝杆，在丝杆上设置2个螺母套筒（2个螺母套筒分别与左、右活动侧板连接），丝杆转动时，2个螺母套筒接近或者远离；其缺点在于：1）是丝杆需要穿过板，即板上要开洞，只能设置在钝化槽溶液的上方，很容易与铜箔发生碰撞；2）是左、右活动侧板不仅仅要考虑两者的间距，还与每个板的具体位置有关系。

[0072] 因此，在第一钝化槽的左、右活动侧板的外侧均设置有液压伸缩杆3-1-9来调整两者各自的位置。

[0073] 第一钝化槽还包括：竖杆和横梁构成的框架结构、以及左、右固定侧板3-1-10、3-1-11，前板3-1-1、后板3-1-3、底板3-1-5、左、右固定侧板均固定在框架结构上，在左、右固定侧板与左、右活动侧板之间安装液压伸缩杆，液压伸缩杆的固定部设置在左、右固定侧板上、活动部设置在左、右活动侧板上。

[0074] 所述第二导向辊5-2的长度大于等于阴极辊的长度，且其穿过左、右活动侧；第二导向辊5-2的中心轴的两端穿过左、右固定侧板外、设置在轴承座上。

[0075] 第二钝化槽与第一钝化槽的构造相同，第二钝化槽3-2设置在第一钝化槽3-1的上方，第一钝化槽与第二钝化槽的框架结构的竖向杆连接在一起，形成一双层框架结构。

[0076] 如图9所示，铜箔经过分切机分成2幅，其中左侧的铜箔经由上方的第二钝化槽3-2处理，右侧的铜箔经由下方的第一钝化槽3-1处理。

[0077] 第二钝化槽3-2的前板与第一钝化槽3-1的前板之间设置有开口，以使得铜箔能够进入下方的第一钝化槽3-1中，第二钝化槽3-2的后板与第一钝化槽3-1的后板之间设置有开口，以使得铜箔能够从下方的第一钝化槽3-1离开。

[0078] 进一步深入分析可知，本发明所提出的第一钝化槽3-1和第二钝化槽3-2采用上、下设置的方式，也能用于处理单幅宽铜箔，如图10所示，铜箔只进入下方的第一钝化槽3-1即可。

[0079] 进一步深入分析可知，本发明所提出的第一钝化槽3-1和第二钝化槽3-2采用上、下设置的方式，也能用于处理三幅铜箔，如图11所示，中间的铜箔进入第一钝化槽3-1中，第一钝化槽3-1的左、右活动侧板调整位置，在第一钝化槽3-1的左、右活动侧板之间添加钝化液，剩余的左、右两幅铜箔进入第二钝化槽3-2中，调整左、右活动侧板，在左固定侧板-左活动侧板之间添加钝化液，右固定侧板-右活动侧板之间添加钝化液（此种情况下，液压伸缩杆的表面需要设置隔离套）。

[0080] 如图12所示，对于三幅铜箔而言，进入第二钝化槽3-2的左、右铜箔，调整左、右活动侧板，在左、右活动侧板之间加入钝化液。

[0081] 由此可知，实施例三提出的：上、下双层钝化槽，且钝化槽采用：双固定侧板+双活动侧板的设计思想，可以根据实际的情形来自由使用。

[0082] 同时，第一水洗槽、第二水化槽也采用与第一钝化槽、第二钝化槽相同的构造，其不同之处只在于，加入的溶液是水，而非钝化液。

[0083] 实施例四：如图13所示，与实施例三不同之处，在于增加了一个第三收卷辊7-3，此装置是针对三幅铜箔设计的。中间的铜箔进入第一钝化槽，然后依次经过第一水洗槽、第一

烘干装置后，收卷到第一收卷辊中；两边的铜箔进入第二钝化槽，然后经过第二水洗槽、第二烘干装置后，分别收卷到第二收卷辊和第三收卷辊上。

[0084] 实施例五：如图14所示，与实施例四的不同之处在于，铜箔分切为三幅铜箔后，分别进入：第一钝化槽3-1、第二钝化槽3-2、第三钝化槽3-3，且第三钝化槽在第二钝化槽的上方，第二钝化槽在第一钝化槽的上方；

[0085] 第一钝化槽包括：竖杆和横梁构成的框架结构、前板3-1-1、后板3-1-3、底板3-1-5、左、右活动侧板，没有左、右固定侧板；在左、右活动侧板的外侧分别设置有液压伸缩杆固定台，液压伸缩杆的固定部设置液压伸缩杆固定台、液压伸缩杆的活动部设置在左、右活动侧板上。

[0086] 第一钝化槽、第二钝化槽、第三钝化槽的框架结构的竖向杆连接成一体。

[0087] 实施例五对单个钝化槽的结构进行了简化，单个钝化槽只设置了双活动侧板，并未设置固定侧板，此时必须采用三层钝化槽结构。

[0088] 此外，分切机可采用申请人的在先申请“2018200081680 铜箔生产裁切一体化装置”，所述分切机2由沿待裁切铜箔宽度方向设在机架上的连接杆11a、设在连接杆11a下端面的导向条11b、设在导向条11b上的若干个安装架11c、设在对应安装架11b上且与第一导向辊5-1平行的支撑轴11d、套设在支撑轴11d上的转动套11e以及设在对应转动套11e上的分切轮11f组成。所述第一收卷辊、第二收卷辊、第三收卷辊两侧的机架上均设有弧形的导轨16。通过弧形的导轨16将达到收卷标准的第一收卷辊、第二收卷辊、第三收卷辊移动至导轨16末端，新的第一收卷辊、第二收卷辊、第三收卷辊可以进行继续收卷。

[0089] 工作时，先根据预定成品的宽度及长度，通过安装架11c调节裁切轮11f的位置，铜箔在阴极辊处生成的毛箔在酸洗机构的酸洗、水洗作用以及热风管的干燥作用下从阴极辊中剥离出来，剥离出来的毛箔直接进行分切，分切后的铜箔经钝化槽、水洗槽进行防氧化处理和水洗，最后经烘干箱烘干后得到客户需要的成品铜箔，在卷重达到要求的铜箔卷沿导轨16滑动至导轨16下端等待进行包装下卷。

[0090] 需要说明的是，水洗槽的前、后侧可设置清洗头，来提高清洗效果。

[0091] 需要说明的是，所述第一钝化槽、第二钝化槽、第三钝化槽的左、右活动侧板之间的距离，可根据分切机分切的铜箔宽度以及位置来确定，第一钝化槽、第二钝化槽、第三钝化槽的液压伸缩杆均与控制器连接，分切机也与控制器连接。

[0092] 以上所举实施例为本发明的较佳实施方式，仅用来方便说明本发明，并非对本发明作任何形式上的限制，任何所属技术领域中具有通常知识者，若在不脱离本发明所提技术特征的范围内，利用本发明所揭示技术内容所作出局部更动或修饰的等效实施例，并且未脱离本发明的技术特征内容，均仍属于本发明技术特征的范围内。

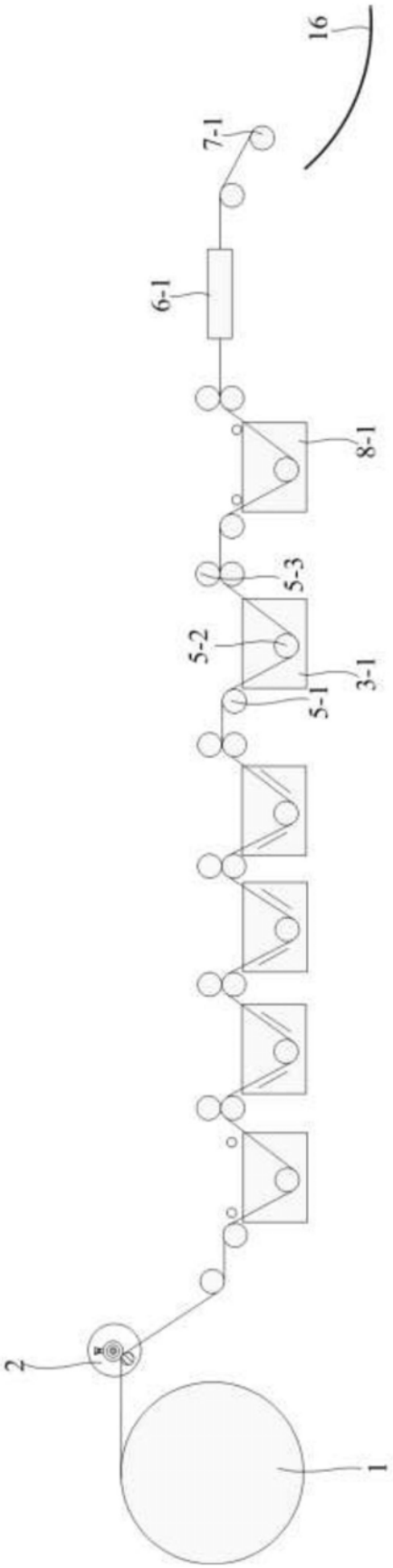


图1



图2

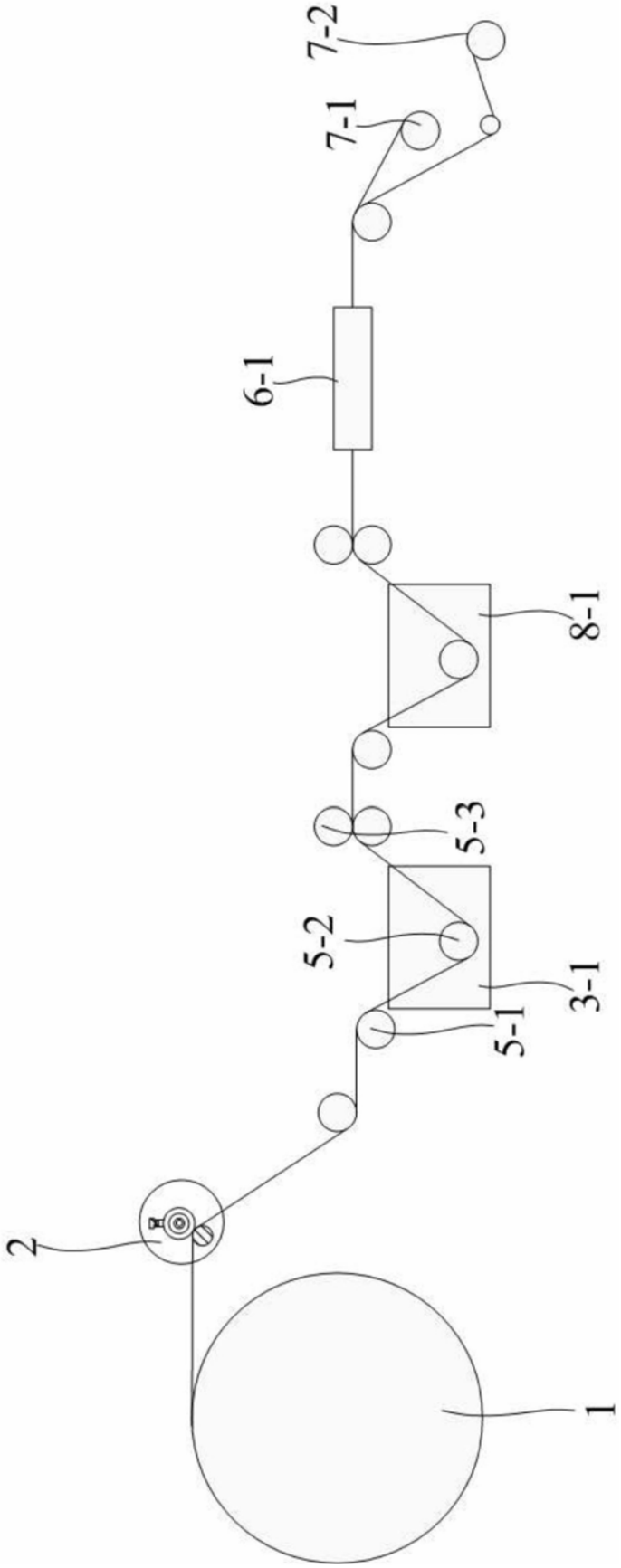


图3

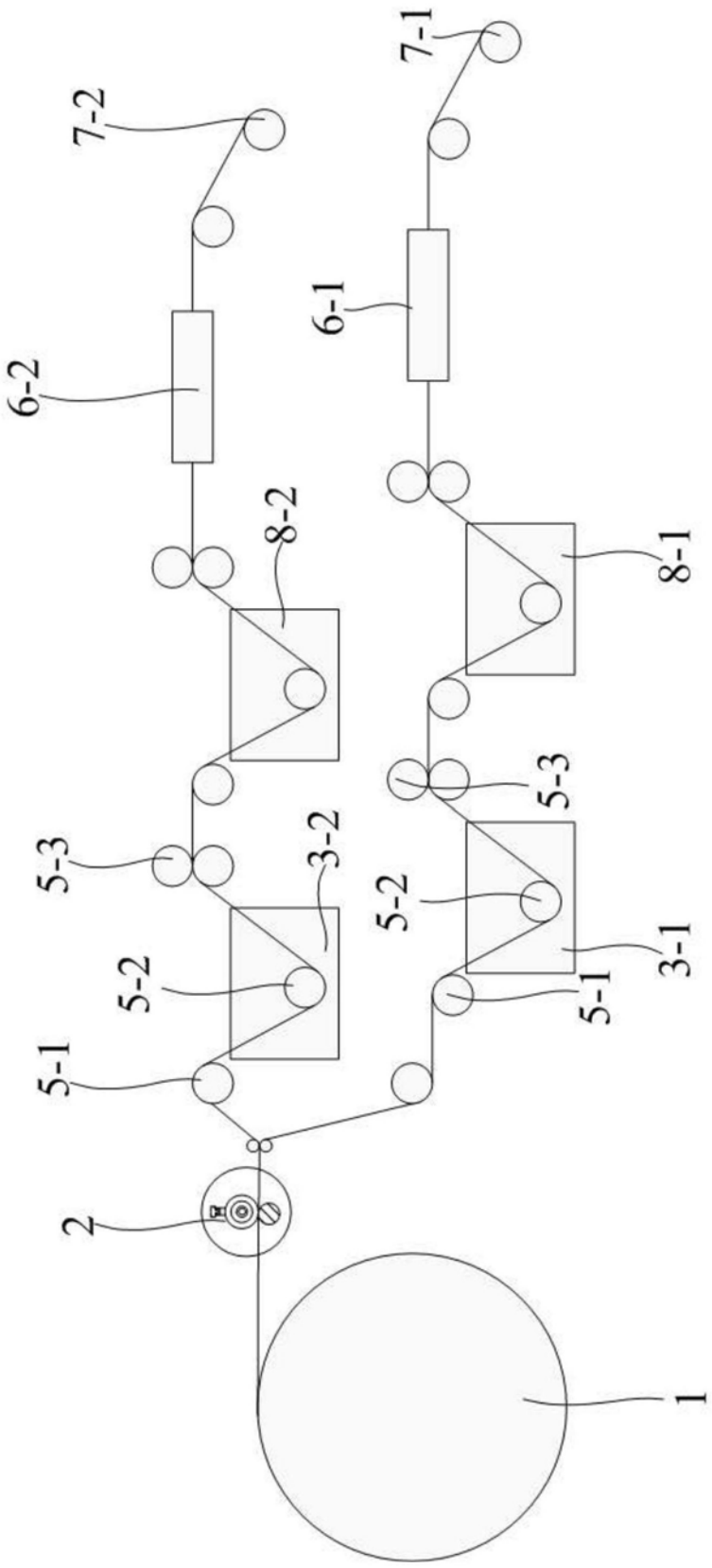


图4

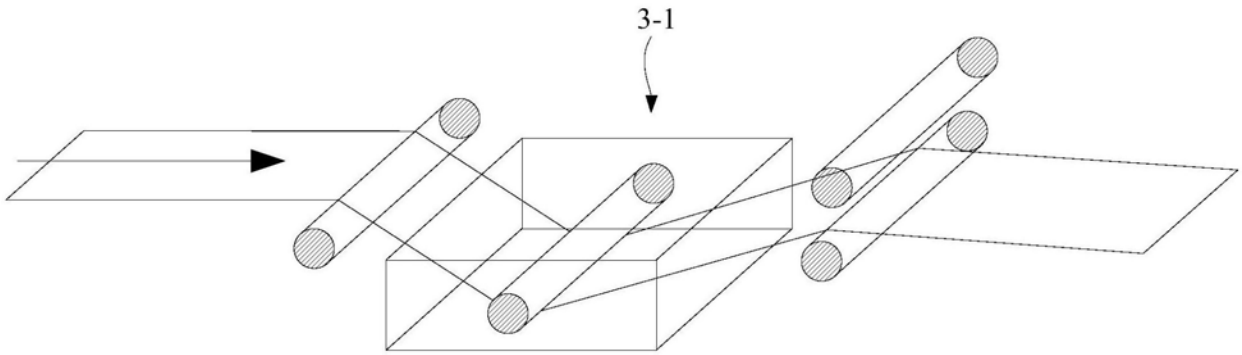


图5

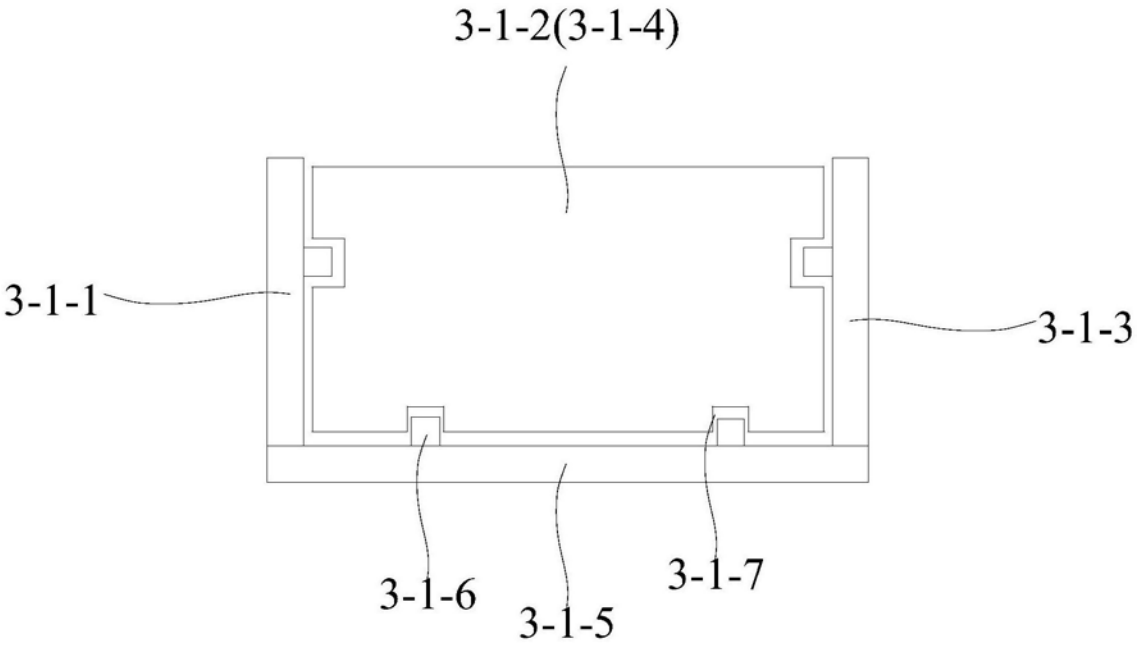


图6

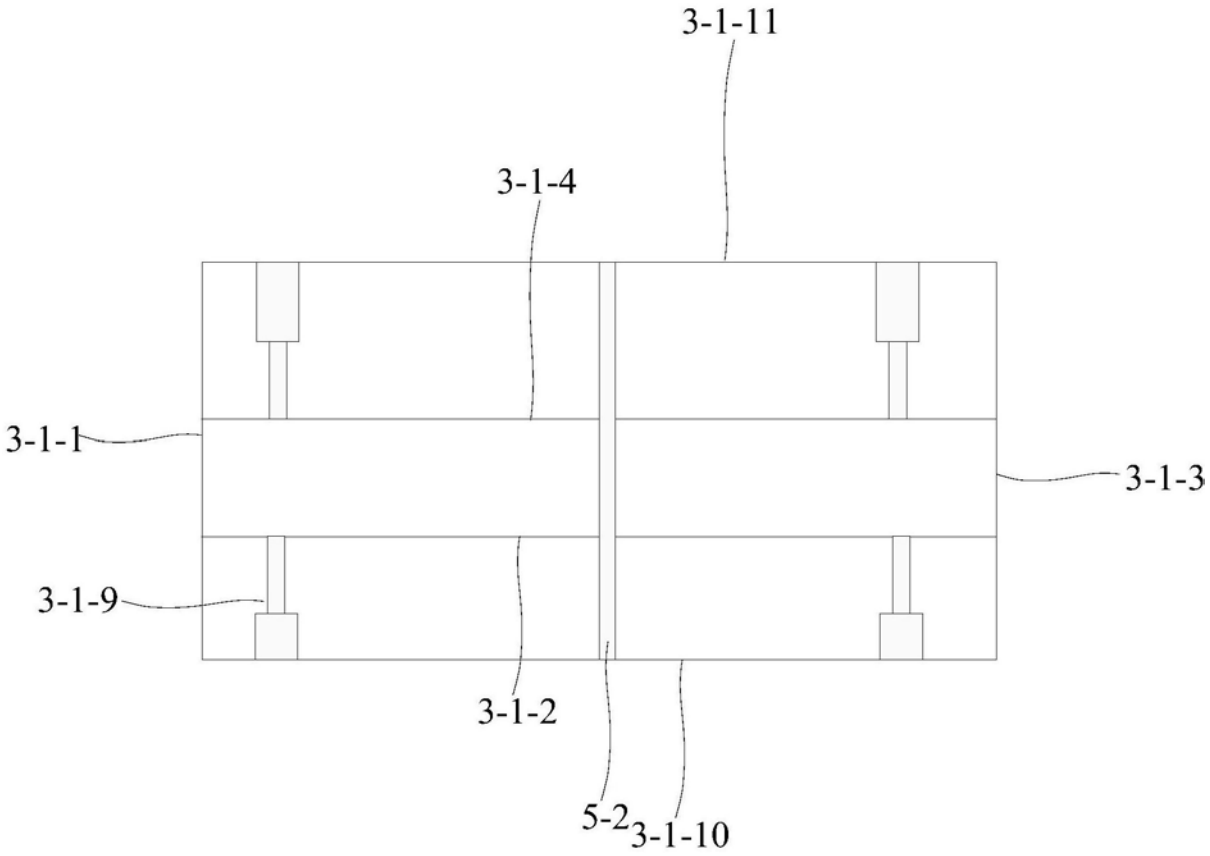


图7

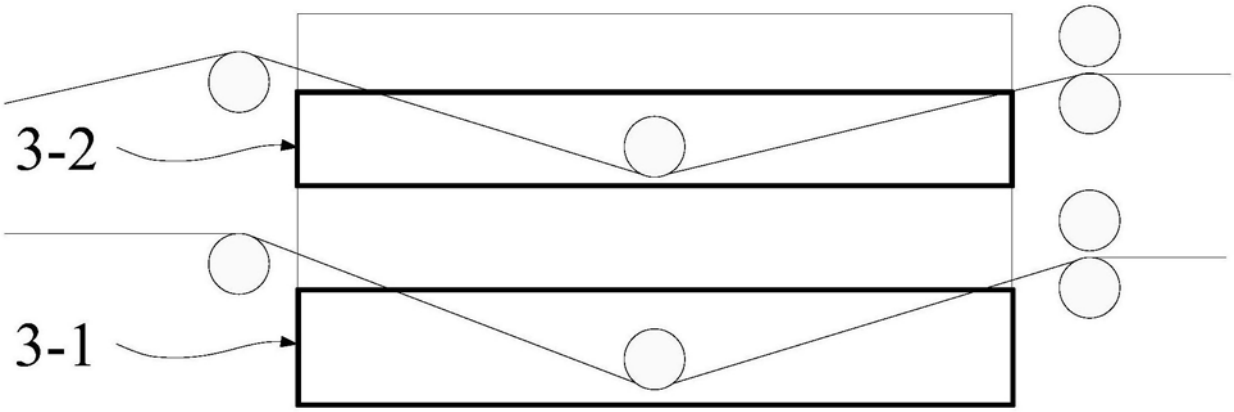


图8

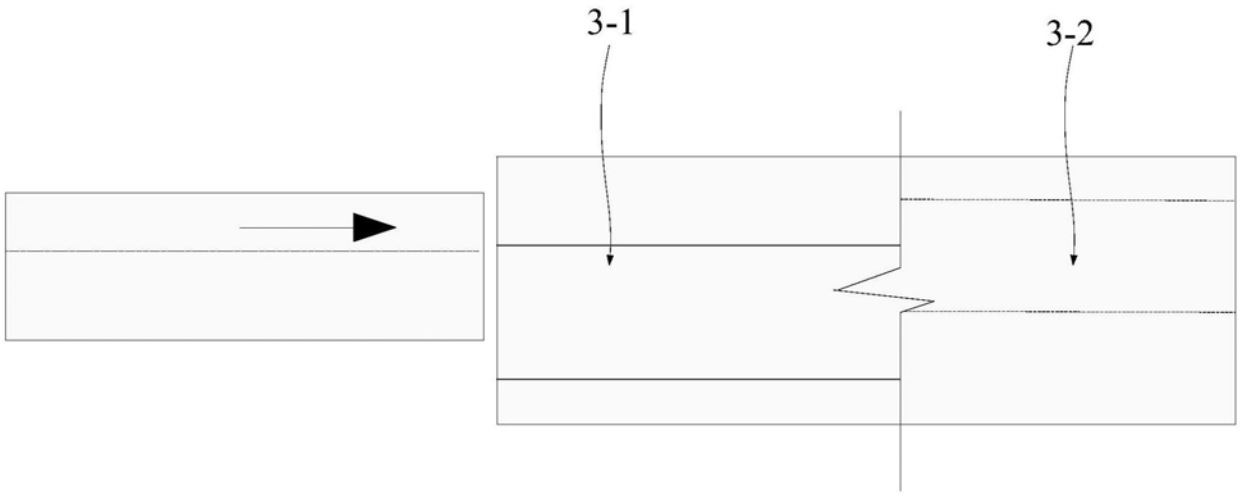


图9

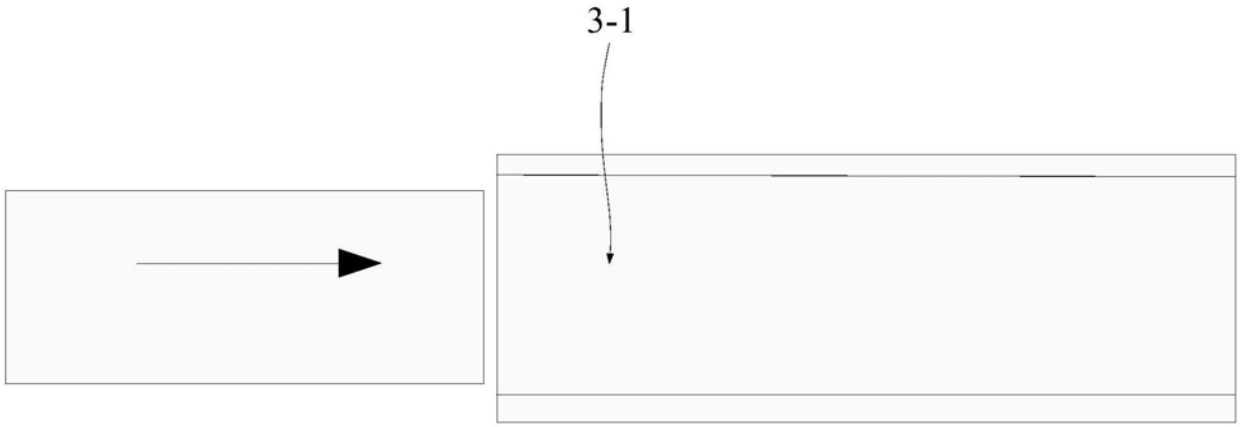


图10

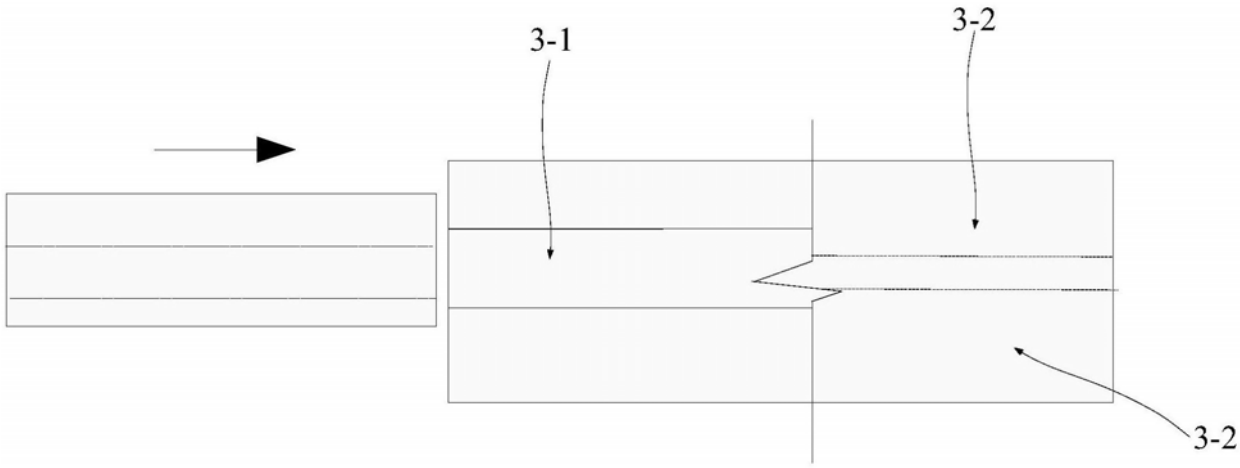


图11

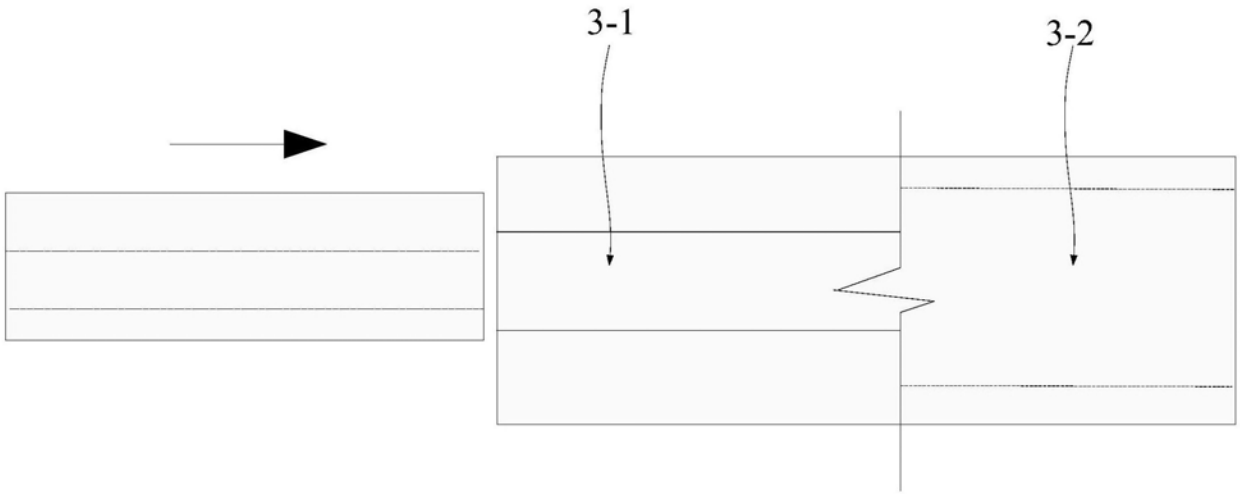


图12

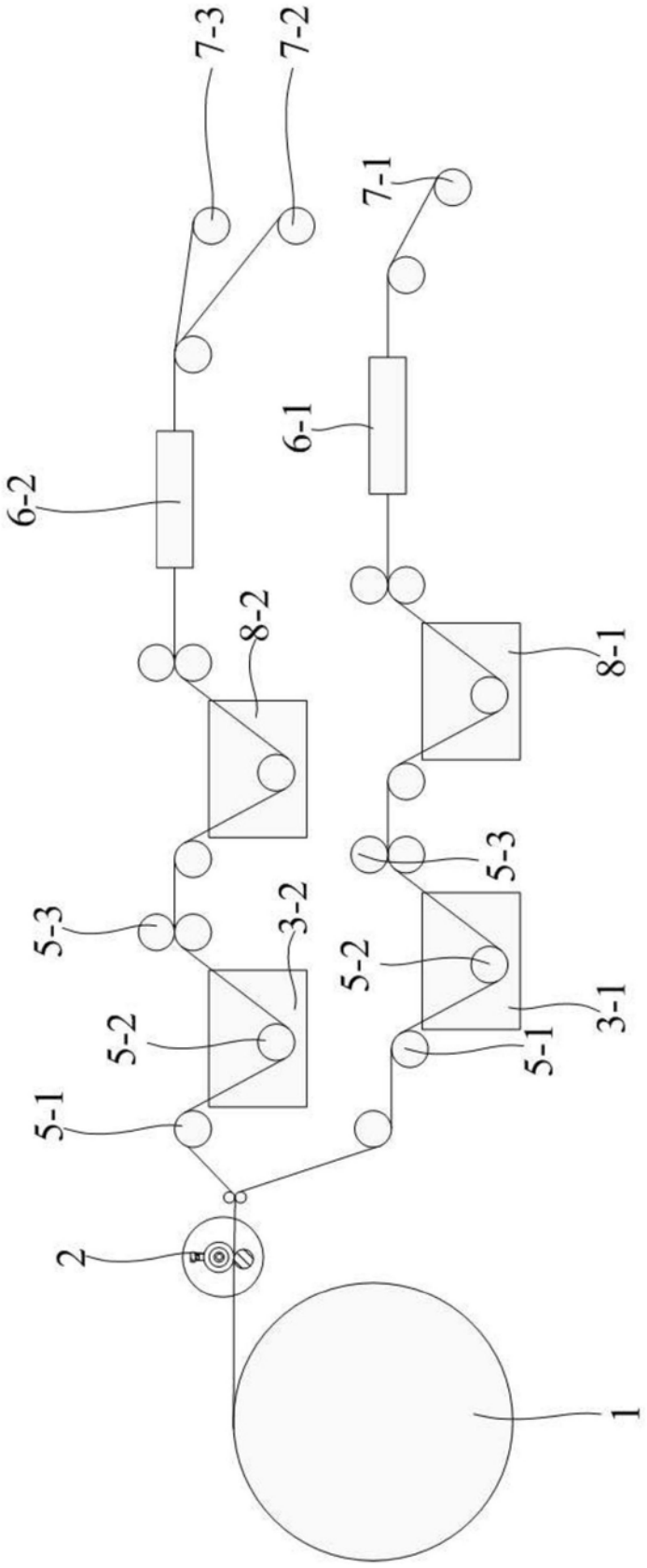


图13

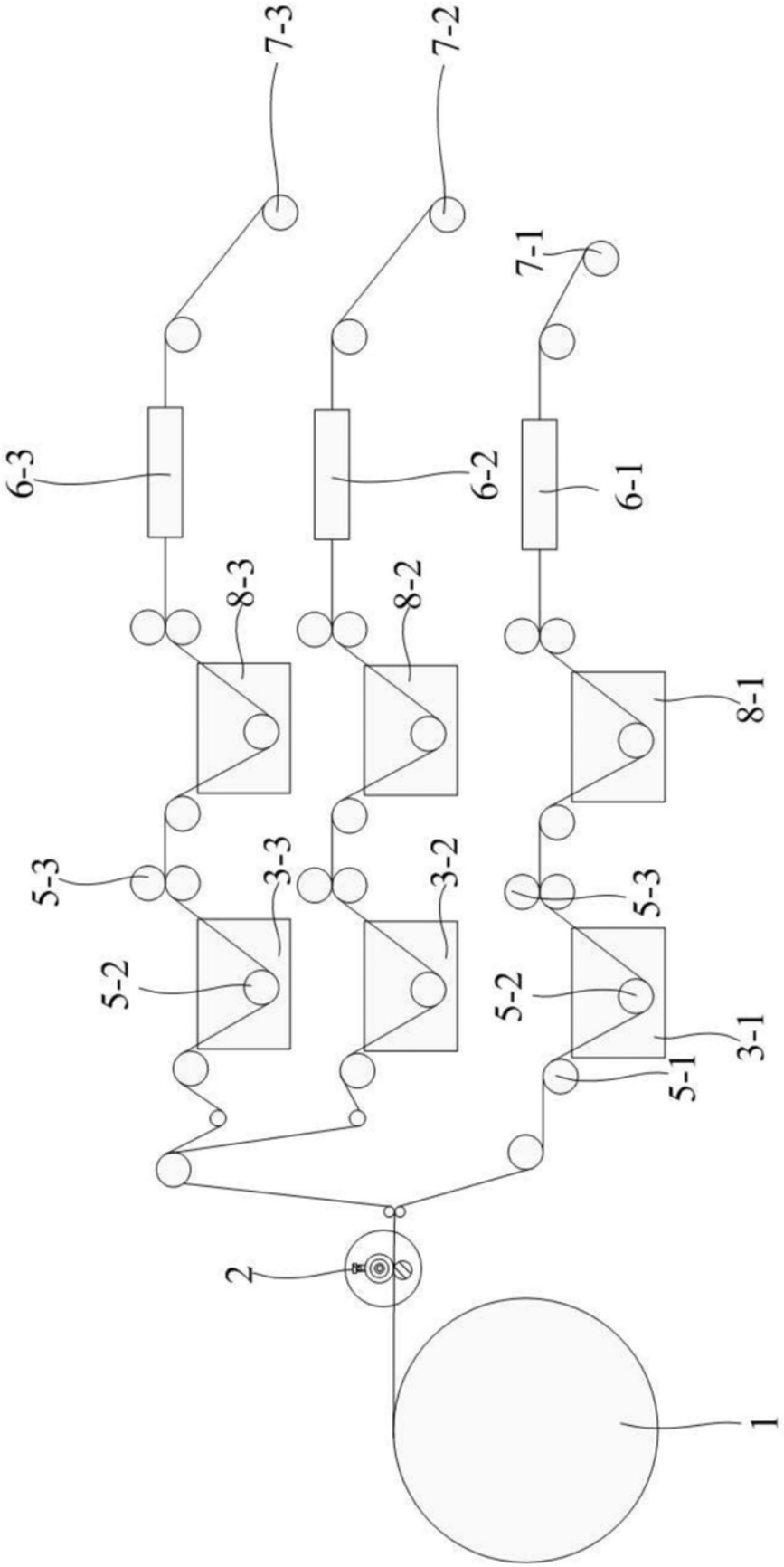


图14

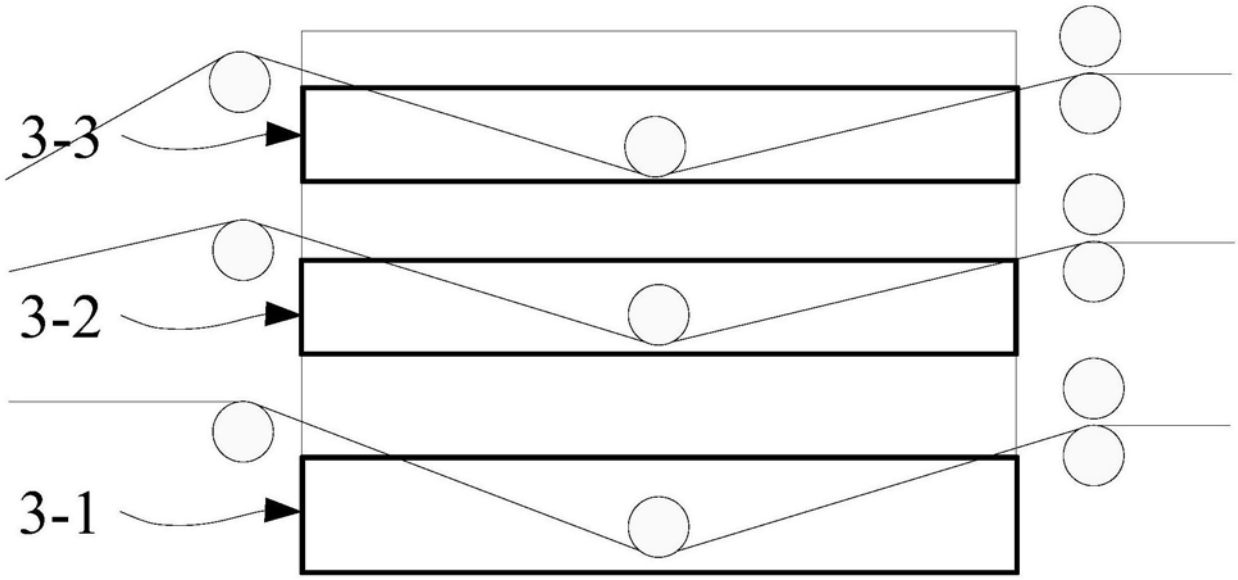


图15

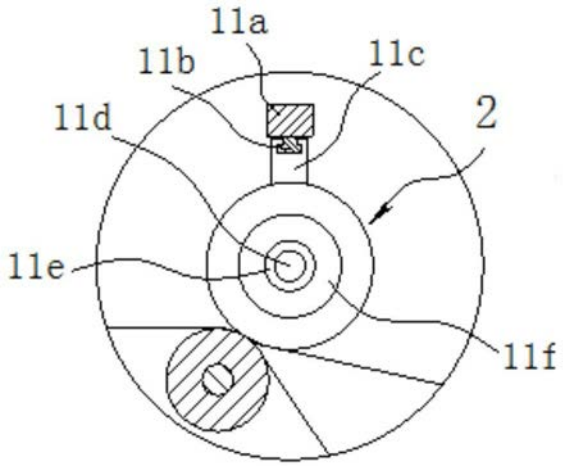


图16