



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108472768 A

(43)申请公布日 2018.08.31

(21)申请号 201680077781.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.01.06

B23K 26/38(2014.01)

B23K 26/08(2014.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.07.04

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/000042 2016.01.06

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/119010 JA 2017.07.13

(71)申请人 欧爱西株式会社
地址 日本大阪

(72)发明人 渡边信次

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 邓宗庆

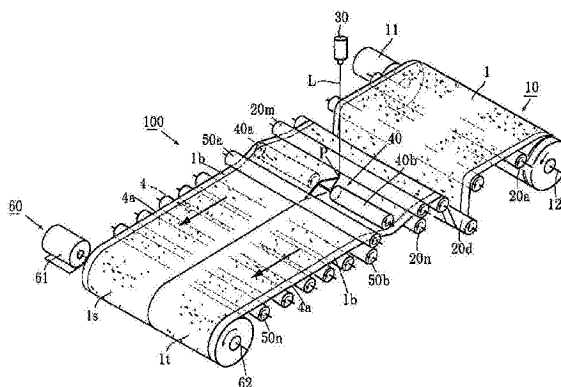
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

卷料的分割方法和其分割机构及分割装置

(57)摘要

提供卷料的分割方法,该卷料的分割方法为:将卷料在输送状态下切断,并且既不在切断端面产生毛刺也不产生切断粉尘,并省去部件更换的工夫而能够进行长时间连续作业,是卓越的卷料的分割方法。卷料的分割方法为:利用激光束(L)将在长条的金属箔(4)的至少一方的面涂覆有活性物质层的卷料(1)沿长度方向切断。使卷料(1)连续移动。在卷料(1)的移动途中,将激光束(L)照射于卷料(1)而使照射点(P)熔融。在激光束(L)的照射点(P)的下游,将被分割的一方的卷料(1s)相对于卷料(1)的输送面向上方牵引,将邻接的另一方的卷料(1t)向下方牵引,将在照射点(P)邻接的被纵切的卷料(1s、1t)分离。



1. 一种卷料的分割方法,利用激光束将在长条的金属箔的至少一方的面涂覆有活性物质层的卷料沿长度方向切断,其特征在于:

一边将激光束照射于卷料而使照射点熔融,一边使所述卷料连续移动,

在所述照射点的下游,使被分割的一方的卷料的移动方向相对于另一方的卷料的移动方向为上或为下,

将在照射点邻接的被分割的卷料上下分离。

2. 根据权利要求1所述的卷料的分割方法,其特征在于:

一边使激光束在卷料的行进方向往复移动一边切断卷料。

3. 根据权利要求1或2所述的卷料的分割方法,其特征在于:

在照射点的下游侧配置隔离构件,

使被分割的一方的卷料在所述隔离构件之上越过或在所述隔离构件之下通过,而使被分割的一方的卷料的移动方向与另一方的卷料的移动方向不同。

4. 一种卷料的分割机构,利用激光束将在长条的金属箔的至少一方的面涂覆有活性物质层的行进中的卷料沿长度方向切断,其特征在于:

所述卷料的分割机构包括:

激光发射装置,该激光发射装置配置在卷料的上方,将激光束照射于卷料而将卷料分割;以及

隔离构件,该隔离构件在激光束的照射点的下游侧以与被分割的一方的卷料的下表面相接的方式配置,将该被分割的卷料向上方抬起,或在激光束的照射点的下游侧以与被分割的另一方的卷料的上表面相接的方式配置,将该被分割的卷料向下方压下,使被分割的一方的卷料的移动方向与另一方的卷料的移动方向不同。

5. 一种卷料的分割机构,利用激光束将在长条的金属箔的至少一方的面涂覆有活性物质层的行进中的卷料沿长度方向切断,其特征在于:

所述卷料的分割机构包括:

激光发射装置,该激光发射装置配置在卷料的上方,将激光束照射于卷料而将卷料分割;以及

隔离构件,该隔离构件包括:抬起侧构件,该抬起侧构件在激光束的照射点的下游侧以与被分割的一方的卷料的下表面相接的方式配置,将该被分割的卷料向上方抬起;和压下侧构件,该压下侧构件在激光束的照射点的下游侧以与被分割的另一方的卷料的上表面相接的方式配置,将该被分割的卷料向下方压下,该隔离构件使被分割的一方的卷料的移动方向与另一方的卷料的移动方向不同。

6. 根据权利要求4或5所述的卷料的分割机构,其特征在于:

隔离构件设置成相对于照射点接近或离开。

7. 根据权利要求4或5所述的卷料的分割机构,其特征在于:

隔离构件由与被分割的卷料相接而旋转的辊构成。

8. 根据权利要求4或5所述的卷料的分割机构,其特征在于:

隔离构件由与卷料的行进方向平行的截面随着接近照射点侧而厚度逐渐减小的板材构成。

9. 一种卷料的分割装置,利用激光束将在长条的金属箔的至少一方的面涂覆有活性物

质层的行进中的卷料沿长度方向切断,其特征在于:

所述卷料的分割装置包括:

卷料供给部,该卷料供给部连续地排出所述卷料;

激光发射装置,该激光发射装置配置在被排出的卷料的上方,将激光束照射于卷料而将卷料分割;

隔离构件,该隔离构件配置于激光束的照射点的下游侧,以与被分割的至少一方的卷料的下表面或上表面相接的方式配置,将该被分割的卷料向上方抬起或向下方压下,使被分割的一方的卷料的移动方向与另一方的卷料的移动方向不同;以及

卷料卷绕部,该卷料卷绕部设置于所述隔离构件的下游侧,卷绕被分割的所述卷料。

卷料的分割方法和其分割机构及分割装置

技术领域

[0001] 本发明涉及卷料的分割方法和其分割机构及分割装置,能够将用于锂二次电池或锂电容器、电双层电容等的电极板生产用的卷料在移动状态下不发生切断时的粉尘和切断端面的毛刺地由激光束分割成多个,是卓越的卷料的分割方法和其分割机构及分割装置。

背景技术

[0002] 以锂离子二次电池为代表的非水电解液二次电池充分利用高能量密度的优点,小则用于移动电话、个人计算机等电子设备,大则用于混合动力车或电动汽车的蓄电装置等各种电子部件。对于锂离子二次电池的主要的内部构造的电极组装体而言,存在将在金属箔涂敷有活性物质的正和负的电极带与分隔体重合地卷附的卷绕式的电极组装体、以及将从卷料切出矩形的正和负电极板与分隔体交替层叠的层叠式的电极组装体。上述构造在锂电容器或电双层电容中也是同样的。

[0003] 上述电极组装体与使用的电子部件的大小配合地构成。与此相对,作为电极组装体的原材料的卷料由电极部分和非电极部分(将该部分设为耳部)构成,上述电极部分从生产率方面考虑在宽度大的铝或铜那样的金属箔的单面或双面以大致全宽并呈带状地沿长度方向涂敷正或负的活性物质,上述非电极部分设置于该电极部分的两侧而未涂敷活性物质。卷料一般呈卷状卷起。

[0004] 而且,配合用途而将宽幅的卷料例如由具有上下一对圆板状的刀的纵切机纵切出所需宽度(专利文献1)。

[0005] 但是,若将涂敷有硬的活性物质的卷料由圆板状的纵切刀纵切,则刀刃逐渐磨损,在切断端面沿切割方向、即在卷料的表面容易产生尖锐的毛刺,针对这样的缺陷指出了如下这样的问题。

[0006] 使用被纵切的宽度窄的上述卷料来作为将正和负的电极带与分隔体重合地卷附的卷绕型的组装体、或将从卷料切出矩形的正和负电极板与分隔体交替层叠的层积型的组装体,若将上述组装体作为二次电池的电极组装体使用,则因充放电,电池稍微且反复膨胀和收缩,电池的体积稍微且逐渐增加。因此存在如下情况:所述毛刺反复损伤作为绝缘膜的分隔体而使损伤严重,或根据情况的不同,因上述充放电而使毛刺增长,并刺破分隔体而引起绝缘破坏,成为故障的原因。

[0007] 此外,在利用刀具的切断中,由于上述这样的磨损,需要定期的维修,每次都必须将装置停机来更换刀具,成为生产率提高的瓶颈。

[0008] 作为解决这样的问题的方法,也提出了使用激光束的方法。使激光束照在卷料上并行进,若要将该卷料切断,则激光束的照射点在切断线上移动。在该照射点,卷料在照射点的微小的范围瞬时熔融。而且,若该照射点从切断线上的一点向下一照射位置移动,则在先的熔融部分被周围夺走热量而瞬时凝固,切断部位再连接,结果没有充分切断而与激光束单纯在卷料上扫过的情况相比在外观上相同。

[0009] 因此,为了阻止因凝固而导致的再连接,对激光束的照射点吹送高压的辅助空气,

将熔化的物质瞬时吹飞(非专利文献1)。

[0010] 因此,在激光切断的情况下,为了阻止因凝固而导致的再连接,对激光束的照射点吹送高压的辅助空气,将熔化的物质瞬时吹飞。

[0011] 如上所述,在对激光束的照射点吹送高压的辅助空气而将熔化的物质瞬时吹飞的情况下,被吹飞的熔融物质成为微细粒子向周围飞散而附着在卷料上。若使用保持微细粒子附着的卷料来制造所述电子部件,则在使用中该附着粒子使组装体的分隔体破损而破坏绝缘,产生与所述毛刺同样的故障。

[0012] 这一点在吸引的情况下也不变。若利用激光束在卷料上穿孔,则在该穿孔的瞬间空气被从孔向卷料的背侧的吸引口吸引。此时,在切断时熔化的物质被卷入空气而被向吸引口吸引,但是,由于在吸引开始时吸引方向的外力瞬间施加给熔化的物质,所以该物质的一部分成为微细粉尘并向周围飞散而附着在卷料上,引起上述的故障。

[0013] 现有技术文献

[0014] 专利文献

[0015] 专利文献1:日本实开平7-37595号公报

[0016] 专利文献2:日本特开2007-14993号公报

[0017] 非专利文献

[0018] 非专利文献1:

[0019] <http://www.monozukuri.org/mono/db-dmrc/laser-cut/kiso/>

发明内容

[0020] 发明要解决的课题

[0021] 专利文献2的发明是使焦点距离、聚光透镜的有效孔径满足规定的条件而由激光束切断被连续输送的卷料的发明,但是,由于若仅利用激光束则会如上所述无法切断,因此不得不使用非专利文献1所示的辅助气体。在该方法中如上所述切断粉尘向周围飞散。

[0022] 本发明的课题在于针对这样的现有技术而提供一种不使切断粉尘飞散就能够分割卷料的方法和其分割机构以及分割装置。

[0023] 用于解决课题的手段

[0024] 技术方案1中记载的发明方法为一种卷料的分割方法,利用激光束L将在长条的金属箔4的至少一方的面涂覆有活性物质层的卷料1沿长度方向切断,其特征在于:

[0025] 一边将激光束L照射于卷料1而使照射点P熔融,一边使所述卷料1连续地移动,

[0026] 在所述照射点P的下游,使被分割的一方的卷料1s的移动方向相对于另一方的卷料1t的移动方向为上或为下,

[0027] 将在照射点P邻接的被分割的卷料1s、1t上下分离。

[0028] 上述的情况包括:使另一方的卷料1t的移动方向与分割前的卷料1的移动方向一致,仅使被分割的一方的卷料1s的移动方向相对于另一方的卷料1t的移动方向为上或为下的情况;以及

[0029] 相对于分割前的卷料1的移动方向,使被分割的一方的卷料1s向上移动而使另一方的卷料1t的移动方向向下移动的情况。在两者之间产生隔离角度 θ 。

[0030] 由此,能够实现免维护的连续作业,能够利用激光束L将卷料1可靠并高速地分割

为多个宽度窄的卷料1s、1t而不会在切断面产生毛刺并且不会使切断粉尘向周围飞散。

[0031] 技术方案2中记载的发明方法在技术方案1的基础上,其特征在于:

[0032] 一边使激光束L在卷料1的行进方向往复移动一边切断卷料1。

[0033] 在激光束L沿与卷料1相同的方向移动时,由于激光束L相对于卷料1的相对移动速度降低,所以每单位时间的照射能量变高。其结果是,卷料1被较深地切断。

[0034] 相反地,在激光束L沿与卷料1相反的方向移动时,激光束L相对于卷料1的相对移动速度变大而每单位时间的照射能量变低,附着于切断部分的熔融物质被激光束L加热而形成圆角,被精加工成整洁的切断面。此外,在这种情况下,进行激光束L的输出调整以便通过激光束L的多次的往复来进行卷料1的分割。

[0035] 技术方案3中记载的发明方法在技术方案1或2的基础上,其特征在于:

[0036] 在照射点P的下游侧配置隔离构件40,

[0037] 使被分割的一方的卷料1s在所述隔离构件40之上越过或在所述隔离构件40之下通过,而使被分割的一方的卷料1s的移动方向与另一方的卷料1t的移动方向不同。

[0038] 通过使用上述隔离构件40,能够进行可靠的分割。

[0039] 技术方案4中记载的发明提供一种卷料的分割机构110,利用激光束L将在长条的金属箔4的至少一方的面涂覆有活性物质层的行进中的卷料1沿长度方向切断,其特征在于:

[0040] 所述卷料的分割机构110包括:

[0041] 激光发射装置30,该激光发射装置30配置于卷料1的上方,将激光束L照射于卷料1而将卷料1分割;以及

[0042] 隔离构件40,该隔离构件40在激光束L的照射点P的下游侧以与被分割的一方的卷料1s的下表面相接的方式配置,将该被分割的卷料1s向上方抬起,或在激光束L的照射点P的下游侧以与被分割的另一方的卷料1t的上表面相接的方式配置,将该被分割的卷料1t向下方压下,使被分割的一方的卷料1s的移动方向与另一方的卷料1t的移动方向不同。

[0043] 此处,分隔构件40包括如下两种情况:图5、6所示那样仅抬起(压下)一方的被分割的卷料1s(1t)的情况、以及如图7、8所示那样将被分割的两方的卷料1s(1t)形成阶梯差地抬起(压下)的情况。

[0044] 技术方案5中记载的发明提供一种卷料的分割机构110,利用激光束L将在长条的金属箔4的至少一方的面涂覆有活性物质层的行进中的卷料1沿长度方向切断,其特征在于:

[0045] 所述卷料的分割机构110包括:

[0046] 激光发射装置30,该激光发射装置30配置于卷料1的上方,将激光束L照射于卷料1而将卷料1分割;以及

[0047] 隔离构件40,该隔离构件40包括:抬起侧构件40a,该抬起侧构件40a在激光束L的照射点P的下游侧以与被分割的一方的卷料1s的下表面相接的方式配置,将该被分割的卷料1s向上方抬起;和压下侧构件40b,该压下侧构件40b在激光束L的照射点P的下游侧以与被分割的另一方的卷料1t的上表面相接的方式配置,将该被分割的卷料1t向下方压下,该隔离构件40使被分割的一方的卷料1s的移动方向与另一方的卷料1t的移动方向不同。

[0048] 在这种情况下,如图1~4所示,隔离构件40抬起被分割的一方的卷料1s,压下另一

方的卷料1t。在此,抬起高度和压下高度相等。

[0049] 技术方案6中记载的发明在技术方案4或5所述的隔离构件40的基础上,其特征在于:隔离构件40设置成相对于照射点P接近或离开。由此,能够调整照射点P处的邻接并被分割的卷料1s、1t的隔离角度 θ 。

[0050] 技术方案7中记载的发明在技术方案4或5所述的隔离构件40的基础上,其特征在于:隔离构件40由与被分割的卷料1s、1t相接而旋转的辊构成,

[0051] 技术方案8中记载的发明在技术方案4或5所述的隔离构件40的基础上,其特征在于:隔离构件40由与卷料1的行进方向平行的截面随着接近照射点P侧而厚度逐渐减小的板材构成。

[0052] 技术方案9中记载的发明提供一种卷料的分割装置100,利用激光束L将在长条的金属箔4的至少一方的面涂覆有活性物质层的行进中的卷料1沿长度方向切断,其特征在于:

[0053] 所述卷料的分割装置100包括:

[0054] 卷料供给部10,该卷料供给部10连续排出所述卷料1;

[0055] 激光发射装置30,该激光发射装置30配置于被排出的卷料1的上方,将激光束L照射于卷料1而将卷料1分割;

[0056] 隔离构件40,该隔离构件40配置于激光束L的照射点P的下游侧,以与被分割的至少一方的卷料1s(1t)的下表面或上表面相接的方式配置,将该被分割的卷料1s(1t)向上方抬起或向下方压下,使被分割的一方的卷料1s的移动方向与另一方的卷料1t的移动方向不同;以及

[0057] 卷料卷绕部60,该卷料卷绕部60设置于所述隔离构件40的下游侧,卷绕所述被分割的卷料1s、1t。

[0058] 发明效果

[0059] 根据本发明,在卷料的输送状态下进行切断,并且既不在切断端面产生毛刺也不使切断粉尘飞散,并省去部件更换的工夫而能够进行长时间连续作业。

附图说明

[0060] 图1是本发明的卷料分割装置的第一实施例的立体图。

[0061] 图2是图1的分割机构的放大侧视图。

[0062] 图3是本发明的卷料分割机构的第二实施例的立体图。

[0063] 图4是图3的分割机构的放大侧视图。

[0064] 图5是本发明的卷料分割机构的第三实施例的立体图。

[0065] 图6是图5的分割机构的放大侧视图。

[0066] 图7是本发明的卷料分割机构的第四实施例的立体图。

[0067] 图8是图7的分割机构的放大侧视图。

[0068] 图9是表示图3中的其它切断方法的立体图。

[0069] 图10是表示图9中的切断状态的主要部分放大剖视图。

具体实施方式

[0070] 以下,按照图示实施例对本发明进行说明。本发明的卷料分割装置100如图1所示大致包括:卷料供给部10、输送侧辊20a~20n、激光发射装置30、隔离构件40、被分割的卷料1s、1t的牵引侧辊50a~50n以及卷料卷绕部60,分别被组装于装置主体(未图示)。

[0071] 所应用的图1的卷料1在金属箔4的表面和背面的至少一面涂覆电极膏而形成有活性物质层1a。在金属箔4的两侧边具有未涂覆电极膏的区域(将该部分设为耳部1b)。此外,虽然除此之外没有进行图示,但卷料1还存在仅在单侧具有耳部1b的情况和在两方都没有耳部1b的情况等各种样式。根据用途选择合适的样式。

[0072] 金属箔4例如为铜箔、铝箔。电极膏包含活性物质、粘合剂、溶剂等。活性物质具有正极活性物质和负极活性物质。

[0073] 作为正极活性物质例如包括复合氧化物、金属锂、硫磺。

[0074] 负极活性物质例如由各种碳类、锂、钠等碱金属、金属化合物、SiO_x的金属氧化物、添加硼的碳构成。

[0075] 粘合剂使用含氟树脂、热塑性树脂、酰亚胺类树脂等树脂。

[0076] 卷料供给部10由作为送出侧的送出侧伺服马达11、与该送出侧伺服马达11连接的卷料送出轴12及卷料支承台架(未图示)构成。悬架于卷料支承台架的卷状的卷料1安装于卷料送出轴12,由送出侧伺服马达11送出。

[0077] 接着卷料供给部10设置有输送侧辊20a~20n。输送侧辊20a~20n是将从卷料供给部10送出的卷料1一边保持水平一边输送的构件,在途中组装有公知的卷料侧张力调节辊20d,进行被送出的卷料1的张力调整。在输送侧辊20a~20n的最末尾设置有上下一对输送侧辊20m/20n,从上下夹持被送入的卷料1,在保持水平的状态下送入下一工序的分割区域。

[0078] 最末尾的输送侧辊20m/20n的下游侧为卷料1的分割区域,在该分割区域的正上方设置有激光发射装置30。图中绘制了一台激光发射装置30,但能够配合卷料1的分割数地设置多台激光发射装置(未图示)。激光发射装置30由于仅分割卷料1,所以发射的激光束L可以是固定的,但是也可以是如后所述那样能够使激光束L移动的电流式激光发射装置(ガルバノ式レーザー出射装置)30。

[0079] 在图中,激光发射装置30的照射点由P表示。照射点P接近最末尾的上侧的输送侧辊20m而设置在该输送侧辊20m的紧后方。激光束L可以是单模,但为了减小对活性物质的热影响,可以使用更高输出的2~4高次谐波激光(绿激光)、皮秒激光、飞秒激光等。

[0080] 对于将卷料1s、1t可靠地隔离而言,重要的是将在照射点P熔融的部分在再连接之前剥离。因此,重要的是在照射点P的下游,使被分割的一方的卷料1s的移动方向相对于另一方的卷料1t的移动方向为上或为下,将在照射点P邻接的被分割的卷料1s、1t上下分离。

[0081] 上述的情况包括:仅使被分割的一方的卷料1s(1t)的移动方向相对于另一方的卷料1t(1s)的移动方向为上或为下,而使另一方的卷料1t(1s)的移动方向与分割前的卷料1的移动方向一致的情况(图5~8);以及相对于分割前的卷料1的移动方向,使被分割的一方的卷料1s(1t)向上移动而使另一方的卷料1t(1s)的移动方向向下移动的情况(图1~4)。

[0082] 此外,对于上下分离而言,也可以以将被分割的卷料1s、1t的输送方向上下错开地卷绕的方式进行而不使用隔离构件40,但通过使用后述的隔离构件40能够可靠地将两者分离。

[0083] 隔离构件40只要是将在照射点P由激光束L熔融的熔融物质在凝固之前上下分离

而防止再连接的构件即可,在后述的例子中表示使用辊或滑板的例子。当然,只要是起到上述作用的构件,便不限于辊和滑板。而且隔离构件40能够接近或离开所述照射点P,能够使由隔离构件40分离的左右的被分割的卷料1s、1t的分割角度 θ 变化。

[0084] 在前者的情况下,如图5、6所示,在被分割的一方的卷料1s的下侧设置作为隔离构件40的辊,将所述卷料1s稍微向上抬起,使邻接的被分割的卷料1s、1t的输送方向不同。图中的情况为抬起卷料1s,但是也可以抬起相反侧的卷料1t,相反地,也可以压下。由切断产生的隔离角度以 θ 表示(图6)。

[0085] 图7、8是以直径不同的辊作为隔离构件40的例子。是将隔离构件40的粗径部分40a配置于被分割的一方的卷料1s的下侧,将细径部分40b配置于邻接的另一方的卷料1t的下侧,使输送的被分割的卷料1s、1t的输送方向不同的例子。在图中的实施例中,将隔离构件40配置在被分割的卷料1s、1t之下,但是相反地,也可以设置在上侧而压下被分割的卷料1s、1t。

[0086] 图7表示在将卷料1从中央向左右分割成2份的同时,一边由粗径部分40a将引板5从耳部1b切除一边将耳部1b从电极部分1a切离的例子。

[0087] 此外,图5~8表示使用辊来作为隔离构件40的例子,但也能够使用后述的滑板。

[0088] 图1~4是后者(使被分割的卷料1s(1t)上下移动的情况)的例子。图1、2使用辊来作为隔离构件40,图3、4是使用滑板的例子。优选图1~4的隔离构件40的抬起量和压下量相等。

[0089] 在图1、2的隔离构件40中,作为抬起侧构件40a的分隔辊与作为压下侧构件40b的分隔辊邻接并交替设置。在图1、2中为了容易理解,将隔离构件40设为分隔辊40a/40b。在图中的实施例中,设置有左右一对分隔辊40a/40b,也可以配合卷料1的分割数而设置。

[0090] 左侧的分隔辊40a与被分割的卷料1s的下表面相接,将被分割的卷料1s向上抬起。另一方面,右侧的分隔辊40b与被分割的卷料1t的上表面相接,将被分割的卷料1s向下压下。由于图中的分隔辊40a/40b同轴,与被分割的卷料1s、1t接触而旋转,因此沿被分割的卷料1s、1t的移动方向旋转,所以被设置成能够彼此反向旋转。

[0091] 此外,图中的分隔辊40a/40b为同轴,但是当然不限于此,也可以分别能够反向旋转地装配于不同的轴。

[0092] 另外,若分割数为3以上,则为了能够在邻接的被分割的卷料之间形成分割角度 θ 而在邻接的分隔辊间以一方的分隔辊抬起被分割的卷料,另一方的分隔辊压下被分割的卷料的方式彼此不同地设置邻接的分隔辊。关于图3、4的板状的隔离构件40随后叙述。

[0093] 在分隔辊40a/40b的下游设置有牵引侧辊50a~50n。牵引侧辊50a~50n是在保持水平的状态下将被分割的卷料1s、1t送入卷料卷绕部60的构件。

[0094] 如图1~4所示,在通过分隔辊40a/40b而使被分割的卷料1s、1t上下以相同量被抬起或被压下的情况下,为了在分隔辊40a/40b的下游使卷料1s、1t为相同高度,设置在分隔辊40a/40b的紧后方的辊50a/50b为上下一对,以使被分割的卷料1s、1t返回同一平面方式形成。

[0095] 如图5~8所示,在不需要使被分割的卷料1s、1t返回相同高度的情况下,虽然未图示,但由各自的卷料卷绕部卷绕被分割的卷料1s、1t。

[0096] 虽然在图中的牵引侧辊50a~50n未设置卷绕侧的张力调节辊,但是能够根据需要

设置张力调节辊。

[0097] 接着牵引侧辊50a~50n而设置有卷料卷绕部60,卷绕于卷绕轴62。在卷绕轴62连接有卷绕用伺服马达61,与送出用伺服马达11同步地旋转。

[0098] 接着,对本装置100的第一实施例的作用进行说明。卷料1如图1所示装配于卷料送出轴12,卷料1的拉出部分被从激光束L的照射点P分割在先的部分,被分割的一方的卷料1s在左侧的分隔辊40a之上越过,另一方的卷料1t在右侧的分隔辊40b之下通过,并在下游侧的牵引侧辊50a/50b之间通过而分别卷附于卷绕轴62。

[0099] 若从该状态使本装置100动作,则输送侧伺服马达11动作而将卷料1以规定的速度送出。同时卷绕用伺服马达61与输送侧伺服马达11同步地旋转,卷绕被分割的卷料1s、1t。

[0100] 在分割区域中,从激光发射装置30向卷料1发射激光束L,卷料1的活性物质和金属箔4在照射点P瞬时熔融。在本发明中,由于在激光束L的照射时,不像以往那样将辅助气体向照射点P喷射,因此熔融的物质不被吹飞而留在照射点P。

[0101] 由于卷料1被连续输送,所以照射点P配合卷料1的移动而呈直线移动。在上述的左右一对分隔辊40a/40b的作用下,邻接的左右的分割卷料1s、1t在照射点P熔融的同时上下分离,即使在照射点P移动的下一个瞬间留在照射点P的熔融物质凝固,也无法再连接,而残留在切断端面直接凝固,两卷料1s、1t可靠地分离。另外,此时由于切断端是由熔断形成的,如上所述熔融物质在切断端通过该切断端的表面张力而凝固成圆形,因此不会像由刃物进行的切断那样产生毛刺。此外,若如以往那样由辅助气体吹飞熔融物质,则残留在切断端面的熔融物质被吹飞的熔融物质拉曳,在切断端面成为冰柱那样的尖锐的刺而残留,但是在本发明的情况下,也不会产生这样的现象。

[0102] 再者,由于熔融的物质直接在切断端变圆而残留,所以也不产生使用辅助气体的情况下那样的切断粉尘。

[0103] 而且由于卷料1被连续输送,所以只要激光束L在被发射,卷料1就被连续分割。被分割的卷料1s、1t如上所述卷绕于卷绕轴62。此时,虽然未图示,但可以在牵引侧辊50a~50n设置张力调节辊来调整张力。

[0104] 接着,对第二实施例(图3、4)进行说明。隔离构件40的其它的例子如图3所示,由卷料1的输送方向的截面为与菱形或船形的平面形状近似的板状构件构成。即,形成为照射点P侧的边较薄的叶片状,并以该板状构件的壁厚朝向相反侧的边逐渐增加的方式形成。而且,中央部分最厚,若越过中央部分,则朝向相反侧的边厚度逐渐减小。板状的隔离构件40的一部分(左侧的部分)与被分割的左侧的卷料1s的下表面滑动接触,将被分割的卷料1s向上抬起。该部分成为抬起部分40a。

[0105] 另一方面,所述隔离构件40的右侧的部分与被分割的右侧的卷料1t的上表面滑动接触,将被分割的卷料1s向下压下。该部分成为压下部分40b。该隔离构件40也接近或离开所述照射点P而能够使左右的被分割的卷料1s、1t的分割角度 θ 变化。此外,该隔离构件40由于如上所述那样与被分割的卷料1s、1t滑动接触,所以优选摩擦系数小的硬质树脂(例如四氟乙烯树脂)。此外,隔离构件40被设置成覆盖卷料1的全长,但只要不阻碍卷料1的输送,也可以比卷料1的宽度小。

[0106] 接着,根据图5、6对本发明的第三实施例进行说明。在这种情况下,隔离构件40为一个,在图中,在被分割的一方的卷料1s之下配置有辊型的隔离构件40而向上推起。被分割

的另一方的卷料1t保持原有高度地被送出。由此在两者之间形成分隔角 θ 。在这种情况下,由于与卷料1t相比,分割后的卷料1s以抬起量向分割区域侧拉近,所以被分别卷绕。在这种情况下若分割数也是3以上,则每隔一个地配置隔离构件40。

[0107] 图7、8是本发明的第三实施例的变形例,隔离构件40同轴地由粗径部分40a和细径部分40b构成,被分割的一方的卷料1s越过粗径部分40a而被输送,另一方的卷料1t越过细径部分40b而被输送。在图中的实施例中,耳部1b越过设置于隔离构件40的端部的粗径部分40a'而被输送。在这种情况下,优选在细径部分40b的上游侧设置抑制另一方的卷料1t的推压辊40c。在这种情况下,在邻接的一方的卷料1s(以及耳部1b)与另一方的卷料1t之间也形成上下打开两者的隔离角度 θ 。

[0108] 接着,根据图9、10对本发明的卷料1的其它分割方法进行说明。在上述的情况下,激光束L被固定,通过卷料1的移动而连续切断。与此相对,在以下所述的情况下,激光发射装置30不是固定式,而是电流式,使激光束L在卷料1的输送方向呈直线往复地进行切断(图10(a)~(e))。关于切断,调节激光束L的输出而多次往复地进行切断。激光束L的往复角度以 α 表示。装置构成与图1相同。

[0109] 图10(a)是卷料1的未分割部分越过最终的输送侧辊20m/20n而进入作为分割区域的入口即P0点的时刻。激光束L在P0点的下游侧以角度 α 进行往复运动。卷料1的被分割的部分在照射点P由隔离构件40上下隔离。

[0110] 图10(b)表示卷料1的未分割部分送入比P0点更靠下游侧的P1点并利用往复移动的激光束L使进入部分的表面部分1u熔融的状态。激光束L的输出集中。表面部分1u在本实施例的情况下是活性物质层。活性物质如上所述除了包含难以熔化的复合氧化物、金属氧化物和各种碳之外,还包含金属、树脂粘合剂等,主要是金属和树脂粘合剂熔化。

[0111] 图10(c)(d)表示在卷料1的未分割部分越过比P1点更靠下游侧的P2点而进一步被送入P3点之前,同样地利用往复移动的激光束L使进入部分的金属箔4熔融的状态。

[0112] 图10(e)表示卷料1的未分割部分被送入最终的P3点,同样利用往复移动的激光束L使下表面部分1d的活性物质层熔融的状态。由于熔融的物质没有如以往那样被辅助气体吹飞,所以如上所述残留于切断端面,因表面张力而以带有圆角的状态附着于端面,若照射点P移动,则熔融的物质被周围夺走热而急剧冷却,在该状态下凝固。

[0113] 而且,当下表面部分1d的活性物质层熔融时,与此同时通过卷料1向隔离构件40的移动,在所述熔融物质再连接之前左右的卷料1s、1t被上下拉曳而被分隔,从而被可靠地切断。

[0114] 在此,激光束L以角度 α 沿卷料1的移动方向往复移动,但在激光束L以相同角速度(在卷料1上扫过的速度也大致成为相同速度)往复的情况下,在激光束L沿与卷料1的移动方向相同的方向移动的情况下,激光束L相对于卷料1的相对速度延迟了卷料1的移动速度,由照射的激光束L产生的输入能量变大,将卷料1较薄地熔断,相反地,在激光束L沿与卷料1的移动方向相反的方向移动的情况下,激光束L相对于卷料1的相对速度与卷料1移动量相应地加速,由照射的激光束L产生的输入能量变小,将熔融物质加热并形成圆角而修整形状。由此,能够得到更整洁的切断面。

[0115] 此外,由于能够使激光发射装置30的输出根据程序自由地变化,因此也能够改变对活性物质层和金属箔4的输出,虽然未图示,但也能够使激光束L一边画折线或圈一边在

切断线上扫过。这一点在不使激光束L如上所述沿卷料1的移动方向往复移动的情况下也能够适用。即,能够通过将激光束L向照射点P的左右摆动来画折线或圈。由此,能够扩大照射点P的熔融宽度。

[0116] 如以上所示,通过在激光束L的照射点P将熔融的卷料1上下张开,由此能够物理性地防止熔融物质凝固时的再连接,能够在行进状态下可靠地分割卷料1。

[0117] 附图标记说明

[0118] 1:卷料;1a:活性物质层(电极部分);1b:耳部;1d:下表面部分;1s、1t:被分割的卷料;1u:表面部分;4:金属箔;5:引板;10:卷料供给部,11:送出用伺服马达;12:卷料送出轴;20a~20n:输送侧辊;20d:卷料侧张力调节辊;30:激光发射装置;40:隔离构件;40a/40a':抬起侧构件(辊、部分、粗径部分);40b:压下侧构件(辊、部分、细径部分);40c:推压辊;50a~50n:牵引侧辊;60:卷料卷绕部,61:卷绕用伺服马达;62:卷绕轴;100:卷料分割装置;110:分割机构;L:激光束;P:照射点; θ :隔离角度; α :激光束的摆动角度。

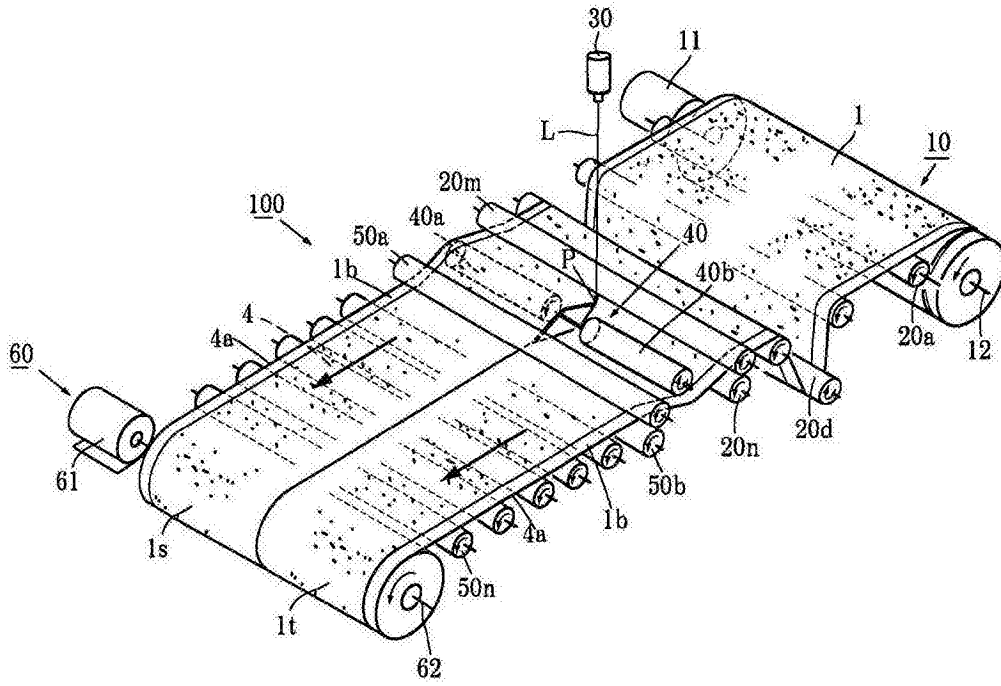


图1

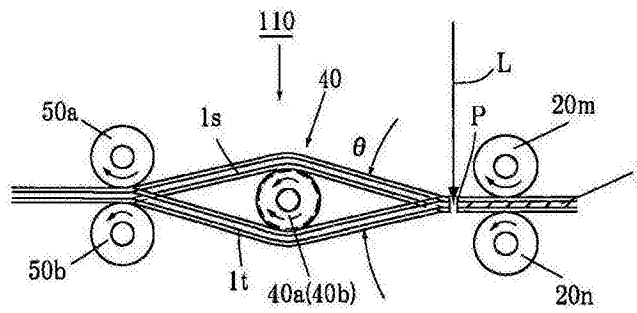


图2

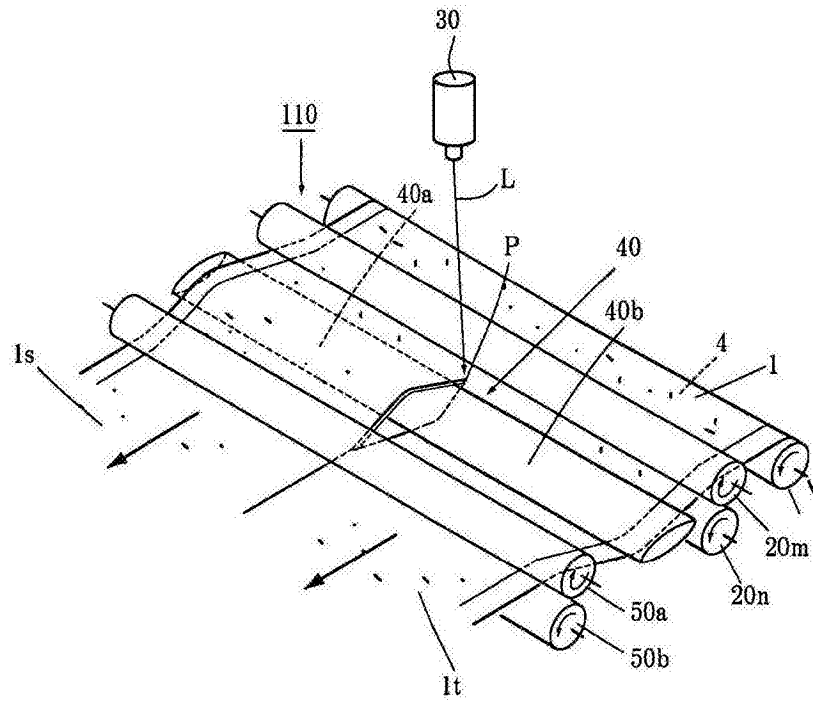


图3

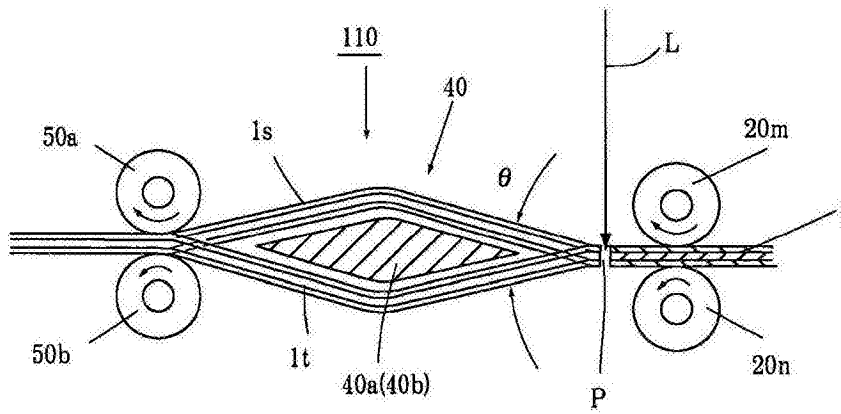


图4

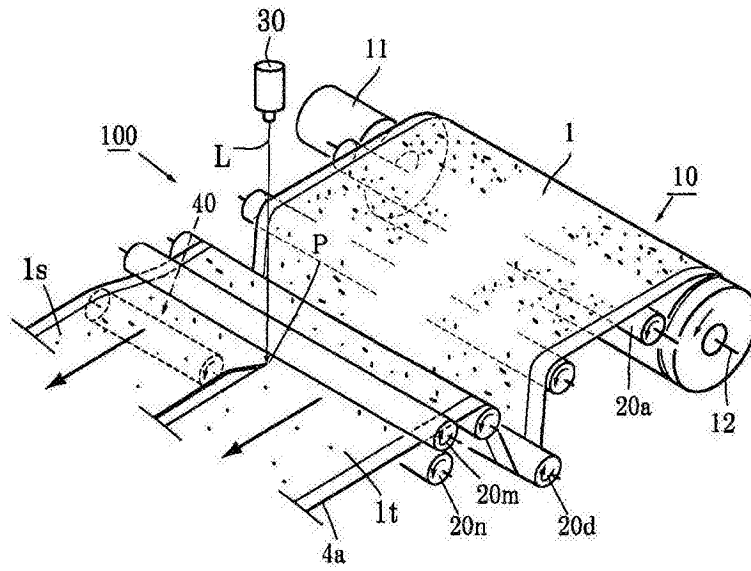


图5

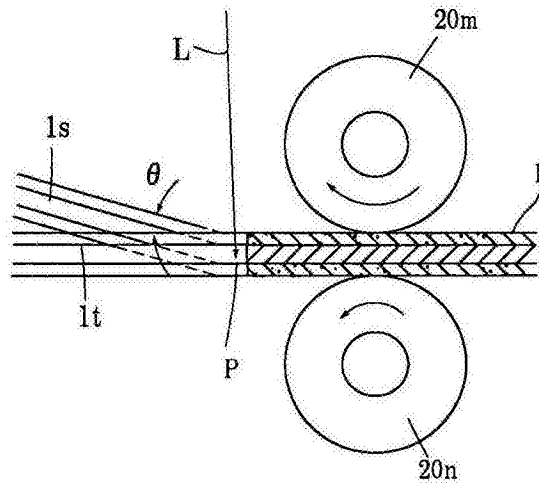


图6

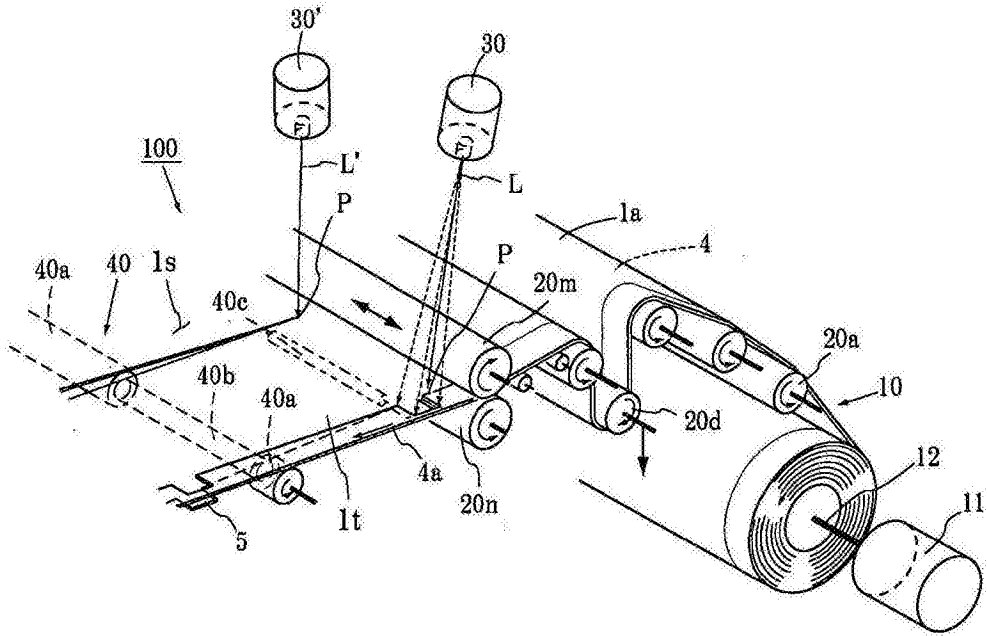


图7

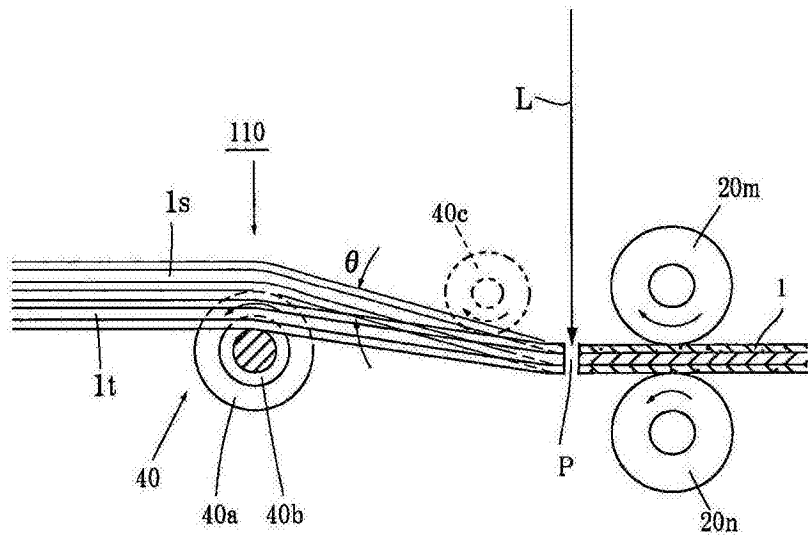


图8

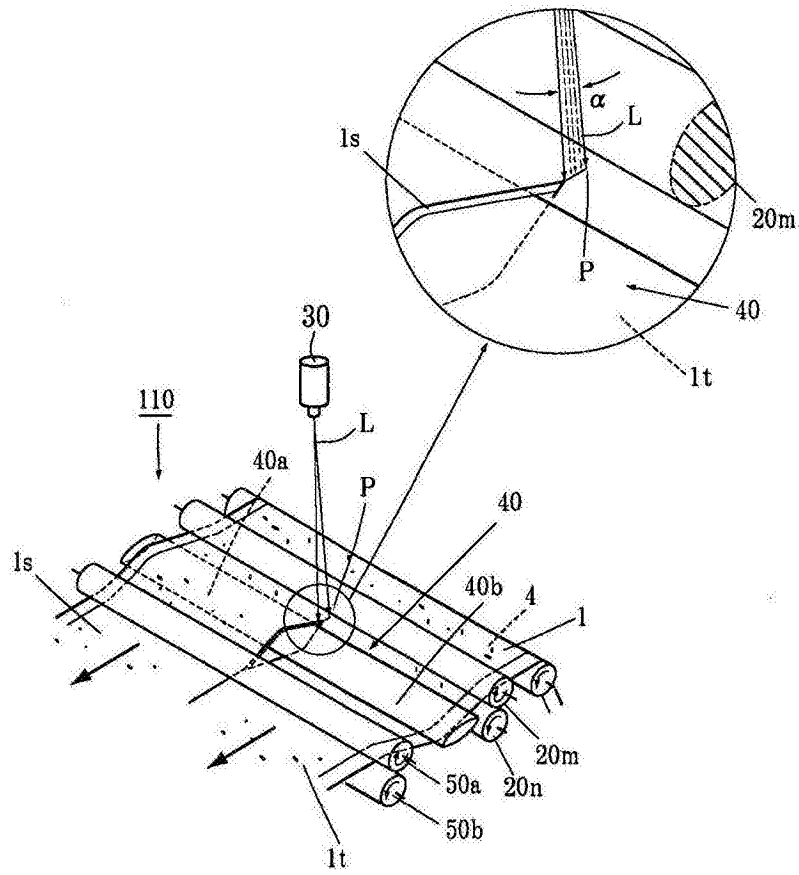


图9

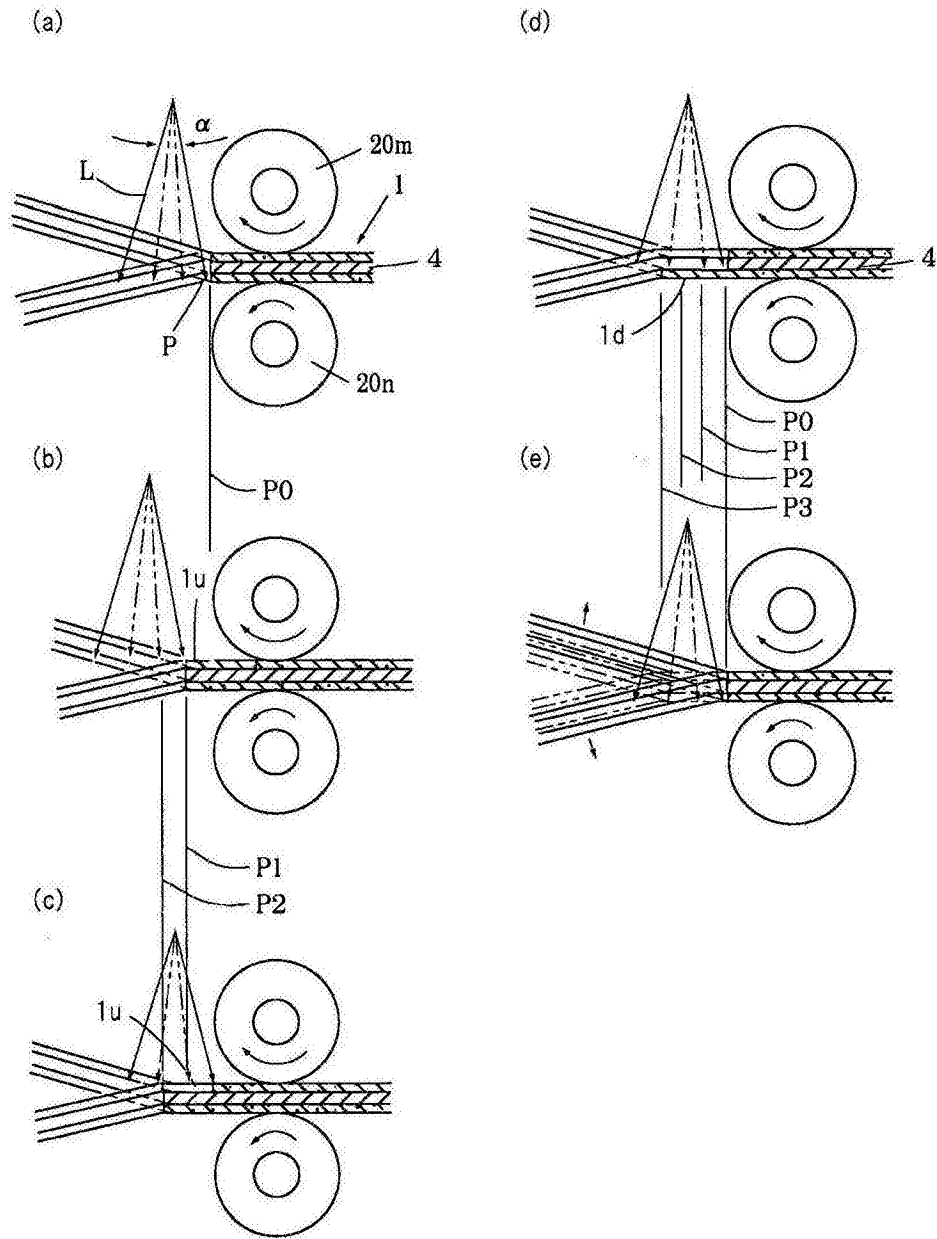


图10