



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113665049 A

(43) 申请公布日 2021.11.19

(21) 申请号 202110936189.5

B29C 43/46 (2006.01)

(22) 申请日 2021.02.04

B29K 27/06 (2006.01)

(62) 分案原申请数据

B29L 7/00 (2006.01)

202110156468.X 2021.02.04

(71) 申请人 深圳弘臻新材料科技有限公司

地址 518117 广东省深圳市龙岗区坪地街
道六联社区鹤坑松年路71号1-2层

(72) 发明人 卢旭波 姚瑞雄 程晋宝 袁炼城

(74) 专利代理机构 深圳市中知专利商标代理有
限公司 44101

代理人 景志轩

(51) Int.Cl.

B29C 43/24 (2006.01)

B29C 43/32 (2006.01)

B29C 43/52 (2006.01)

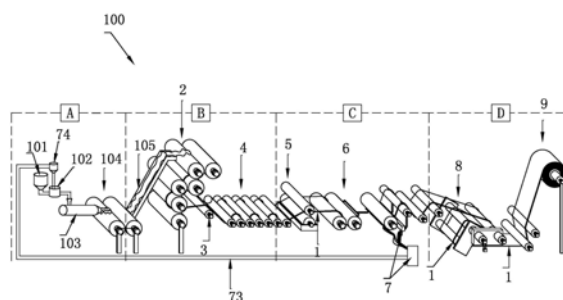
权利要求书1页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

用于生产硬质PVC片材的流水线设备

(57) 摘要

一种用于生产硬质PVC片材的流水线设备，其生产的PVC片材厚度均匀、横向收缩率高。其压延机由六个压延辊组成，六个压延辊的布置方式为从上至下由正“Z”型布置结构与正“I”型布置结构的组合。其采用六辊压延机将PVC胶料压延成厚度较薄的片材，再采用循环冰水对压延机之后的初段降温区中的剥离辊进行降温，使该剥离辊辊面各处温度均匀一致，当由压延机出料口输出且为较高温状态的PVC片材经过这些剥离辊后，可使成形后的PVC片材在宽度方向上的温度较均匀，从而使PVC片材在宽度方向的厚薄一致性得到改善。通过采用冰水降温处理的刚性提高段，使穿过初段降温区和刚性提高段的PVC片材受到急速降温刺激，有效提高横向收缩率。



1. 一种用于生产硬质PVC片材的流水线设备,包括压延机(2)、处于引离辊(3)之后的初段降温区(4)和室温保温区(6),其特征在于:所述压延机(2)由六个压延辊组成,六个压延辊的布设方式为从上至下由正“Z”型布设结构与正“I”型布设结构的组合,所述正“Z”型布设结构由第一辊(21)至第四辊(24)组成,所述正“I”型布设结构由第五辊(25)与第六辊(26)组成。

2. 根据权利要求1所述的用于生产硬质PVC片材的流水线设备,其特征在于:所述初段降温区(4)由七个剥离辊依次沿压延成形后的PVC片材(1)传送方向均匀布排,其中,

前两个剥离辊(41)采用13℃-17℃的冰水通入对应的剥离辊中对其进行循环冷却降温;

后五个剥离辊(42)采用65℃-90℃的温水通入对应的剥离辊中对其进行循环保温;

所述PVC片材(1)在该初段降温区(4)各剥离辊之间的传输方式采用穿引法传输方式移动。

3. 根据权利要求2所述的用于生产硬质PVC片材的流水线设备,其特征在于:在所述初段降温区(4)和室温保温区(6)之间,设有一个可提高所述PVC片材(1)刚度的刚性提高工位,该刚性提高工位由一个水槽(53)、一个胶辊(51)和一个钢辊(52)组成,钢辊(52)、胶辊(51)和水槽(53)在垂直方向上依次由上至下水平排列,所述胶辊(51)的底表面浸入水槽(53)中,所述PVC片材(1)由压合在一起且相向旋转的钢辊(52)与胶辊(51)之间穿过。

4. 根据权利要求3所述的用于生产硬质PVC片材的流水线设备,其特征在于:所述水槽(53)中注有温度在13℃-17℃的循环冰水;所述钢辊(52)在垂直方向上可上下移动,该钢辊(52)的两端各与一个竖向设置的气缸或液压缸的活塞杆相接。

5. 根据权利要求4所述的用于生产硬质PVC片材的流水线设备,其特征在于:所述钢辊(52)的直径为300-350mm;所述胶辊(51)的直径为400-600mm。

6. 根据权利要求5所述的用于生产硬质PVC片材的流水线设备,其特征在于:所述第一辊(21)至第四辊(24)中各压延辊的外径均为450mm,第五辊25和第六辊26的外径均为500mm,六个压延辊均采用导热油循环加热,温度在200℃左右,辊速在35米/分钟,各压延辊的长度在1300mm。

7. 根据权利要求6所述的用于生产硬质PVC片材的流水线设备,其特征在于:所述室温保温区(6)设置在所述刚性提高工位之后,其由14个对成形片材进行进一步拉伸和传输的冷却辊(61)组成,相邻两个冷却辊相向旋转,PVC片材(1)在各辊子之间以穿引法传输方式向收卷方向移动。

8. 根据权利要求7所述的用于生产硬质PVC片材的流水线设备,其特征在于:14个冷却辊(61)中,前七个辊子中通入70℃左右的温水保温,温水由后向前从第七个辊子注入再由第一个辊子排出;后七个辊子通入25℃左右的冷却水降温,冷却水由后向前从第十四个辊子注入再由第八个辊子排出。

9. 根据权利要求8所述的用于生产硬质PVC片材的流水线设备,其特征在于:在所述室温保温区(6)之外的近旁设有边角料的回收粉碎装置,该回收粉碎装置由回收机、粉碎机、碎料输送机构成,回收机将即时从流水线设备(100)上切割下来的边角料连续收于其中,粉碎机将进入回收机中的边角料加以切割粉碎,碎料输送机将粉碎后的碎料采用负压传送方式送往该流水线设备(100)中的混料室。

用于生产硬质PVC片材的流水线设备

技术领域

[0001] 本发明为分案申请,原申请信息为:原申请的申请日为:2021年2月4日;申请号为202110156468.X;发明创造名称为:《环保超薄硬质PVC片材及其流水线生产设备》。

[0002] 本发明涉及一种硬质的PVC片材的生产设备,特别涉及一种具有较好吸塑效果的生产硬质PVC片材的流水线设备。

背景技术

[0003] PVC(中文名:聚氯乙烯)容易加工,可通过模压、层合、注塑、挤塑、压延、吹塑中空等方式进行加工。PVC主要用于生产人造革、薄膜、电线护套等塑料软制品,供水管道,家用管道,房屋墙板,商用机器壳体,电子产品包装,医疗器械,食品包装,也可生产板材、门窗和阀门等塑料硬制品。

[0004] PVC透明片材,在PVC中添加冲击改性剂和稳定剂,经混合、塑化、压延而成为透明的片材。然后利用热成型可以做成薄壁透明容器还可以用于真空吸塑包装如月饼包装盒等,它是优良的包装材料和装饰材料。

[0005] 现有技术中生产PVC片材的设备中在对压延、压延后的保温、冷却环节的工艺掌控不到位,常导致生产出的片材横向厚度不均匀、表面流纹大、片材为厚制品时的气泡较多,同时,横向和纵向收缩率难以很好的控制,后续加工范围窄以及片材刚性不佳。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种用于生产硬质PVC片材的流水线设备,其生产的PVC片材厚度均匀、横向收缩率较高。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0008] 本发明的用于生产硬质PVC片材的流水线设备,包括压延机、处于引离辊之后的初段降温区和室温保温区,其特征在于:所述压延机由六个压延辊组成,六个压延辊的布设方式为从上至下由正“Z”型布设结构与正“I”型布设结构的组合,所述正“Z”型布设结构由第一辊至第四辊组成,所述正“I”型布设结构由第五辊与第六辊组成。

[0009] 所述初段降温区由七个剥离辊依次沿压延成形后的PVC片材传送方向均匀布排,其中,

[0010] 前两个剥离辊采用13℃-17℃的冰水通入对应的剥离辊中对其进行循环冷却降温;

[0011] 后五个剥离辊采用65℃-90℃的温水通入对应的剥离辊中对其进行循环保温;

[0012] 所述PVC片材在该初段降温区各剥离辊之间的传输方式采用穿引法传输方式移动。

[0013] 在所述初段降温区和室温保温区之间,设有一个可提高所述PVC片材刚度的刚性提高工位,该刚性提高工位由一个水槽、一个胶辊和一个钢辊组成,钢辊、胶辊和水槽在垂直方向上依次由上至下水平排列,所述胶辊的底表面浸入水槽中,所述PVC片材由压合在一

起且相向旋转的钢辊与胶辊之间穿过。

[0014] 所述水槽中注有温度在13℃-17℃的循环冰水；所述钢辊在垂直方向上可上下移动，该钢辊的两端各与一个竖向设置的气缸或液压缸的活塞杆相接。

[0015] 所述钢辊的直径为300-350mm；所述胶辊的直径为400-600mm。

[0016] 所述第一辊至第四辊中各压延辊的外径均为450mm，第五辊25和第六辊26的外径均为500mm，六个压延辊均采用导热油循环加热，温度在200℃左右，辊速在35米/分钟，各压延辊的长度在1300mm。

[0017] 所述室温保温区设置在所述刚性提高工位之后，其由14个对成形片材进行进一步拉伸和传输的冷却辊组成，相邻两个冷却辊相向旋转，PVC片材在各辊子之间以穿引法传输方式向收卷方向移动。

[0018] 14个冷却辊中，前七个辊子中通入70℃左右的温水保温，温水由后向前从第七个辊子注入再由第一个辊子排出；后七个辊子通入25℃左右的冷却水降温，冷却水由后向前从第十四个辊子注入再由第八个辊子排出。

[0019] 在所述室温保温区之外的近旁设有边角料的回收粉碎装置，该回收粉碎装置由回收机、粉碎机、碎料输送机构成，回收机将即时从流水线设备上切割下来的边角料连续收于其中，粉碎机将进入回收机中的边角料加以切割粉碎，碎料输送机将粉碎后的碎料采用负压传送方式送往该流水线设备中的混料室。

[0020] 本发明的流水线设备采用六辊压延机将PVC胶料压延成厚度较薄的片材，再采用循环冰水对压延机之后的初段降温区中的剥离辊进行降温，使该剥离辊辊面各处温度均匀一致，当由压延机出料口输出且为较高温状态的PVC片材经过这些剥离辊后，可使成形后的PVC片材在宽度方向上的温度较均匀，从而使PVC片材在宽度方向的厚薄一致性得到改善。通过在初段降温区中的剥离辊设置冰水冷却以及在之后的工序设置再次采用冰水降温处理的刚性提高段，使穿过初段降温区和刚性提高段的PVC片材受到急速降温刺激，由此，使PVC片材的塑性回弹特性受到制约，从而有效提高其横向收缩率。

附图说明

[0021] 图1为本发明的PVC片材流水线生产设备的示意图。

[0022] 图2为图1中A区的放大示意图。

[0023] 图3为图1中B区的放大示意图。

[0024] 图4为图1中C区的放大示意图。

[0025] 图5为图1中D区的放大示意图。

[0026] 附图标记如下：

[0027] PVC片材1、压延机2、第一辊21、第二辊22、第三辊23、第四辊24、第五辊25、第六辊26、引离辊3、初段降温区4、前两个剥离辊41、后五个剥离辊42、刚性提高段5、胶辊51、钢辊52、水槽53、室温保温区6、冷却辊61、边料在线破碎回收装置7、切割装置71、边料导向环72、边料回收风管73、边料回收斗74、片材张力调节装置8、第一导向辊筒81、张紧支撑转辊82、张紧调节摆动辊筒83、第二导向辊筒84、机架板85、摆动板86、角度移位器87、片材成品收卷装置9、流水线生产设备100、高速锅101、冷却锅102、挤出机103、开炼机104、喂料机105。

具体实施方式

[0028] 如图1—5所示,本发明的用于生产硬质PVC片材(以下也称片材)的流水线设备由前至后依次包括安装在机架上的:高速锅101、冷却锅102、挤出机103、开炼机104、喂料机105、压延机2、引离部件、初段降温区4、刚性提高段5、室温保温区6、边料在线破碎回收装置7、片材张力调节装置8、片材成品收卷装置9和PLC自动控制及监控系统(包含在流水线设备的主控电路中)等工艺设备或工艺区段(注:为了方便看图,上述各工艺设备或工艺区段的部件未显示支撑这些部件的机架)。

[0029] 本发明的流水线生产设备100通过多次改进,生产的PVC片材1的厚度范围控制在0.07mm-1.20mm,影响PVC片材1的厚度和厚度均匀性的因素有压延机2各压延辊之间的间隙、压延辊的温度、剥离辊的温度及各辊的速差及主料和辅料的配方等。

[0030] 1、高速锅101,也称高速混合机,内设有搅拌桨叶和导流板。

[0031] 如图1、2所示,其是使加入其中的主料和辅料(采用气力负压输送装置将主料与辅料送入高速锅101中)在桨叶高速搅拌下进行干混料,混料时,主料和辅料之间充分碰撞、接触、摩擦,让各主料、辅料分子之间相互充分融合、吸附,使各个组分颗粒达到最大程度的分布,配置成均匀松散、不结块、易流动的粉状混合物,由此得到具有一定温度和可达到预塑化程度的物料。

[0032] 搅拌时间约420秒后出锅,温度控制在105℃—120℃。温度过高或时间过长易导致主料分解,若温度过低,则易使物料发“生”(又称不熟),生产时物料不易塑化,最终导致PVC片材1成品性能(如刚度、强度和收缩率等)下降。

[0033] 对于本色透明PVC片材1而言,为了保证制品的透明度,减少晶点和杂质的数目,颗粒性的主料和辅料必须过筛,通常过60目的筛,液体助剂过120目筛网过滤。

[0034] 2、冷却锅102,也称冷却混合机,如图1、2所示,将高速机混合好的物料注入该冷却锅102中进行降温,该冷却锅102为由锅壁和内胆构成的水冷装置。其目的:将物料冷却至正常的加工温度 $60\pm 2^{\circ}\text{C}$,避免物料受热结团。在上述温度下进行冷混放料,不会使混合料在放置的过程中因温度过高,导致混合料吸收空气中的水分而受潮泛黄。混好的干混料最好在室温下存放8小时以上,有利于物料进一步熟化,并消除混料过程中产生的静电,提高干混料的流动性,有利于挤出工艺的实施。

[0035] 为了提高PVC片材1的利用率,将在之后制造工序裁切下来的边角料通过边料回收输送装置,按照与新物料成一定比例的量注入冷却锅102中。

[0036] 3、挤出机103,为常规使用的设备,如图1、2所示,其根据压延线速度调整挤出量的流速,挤出塑化温度根据物料配方及片材的厚度而定,出料温度一般控制在140℃-160℃。

[0037] 4、开炼机104:如图1、2所示,由设置在挤出机103之后呈上下设置的两个粗径转辊组成,两个转辊中通入热油循环保温,油温在156-162℃。其作用是:为了使混炼胶(挤出机103挤出的胶料)加工顺利进行及操作方便,获得无气泡、无疙瘩的光滑半成品,将挤出机103挤出的胶料在开炼机104上进行翻炼、预热,以达到一定且均匀的热可塑性。通常,由挤出机103刚挤出的胶料比较硬(即可塑性较差),因此,将挤出机103挤出的胶料引入两个转辊之间,经多次挤压揉碾可有效提高胶料的可塑性。

[0038] 开炼机104进行的热炼工艺还具有以下好处:

[0039] 1) 补充混炼使各种辅料中的助剂在胶料中进一步分散均匀;

[0040] 2) 使胶料变得柔软,便于成型操作;

[0041] 3) 提高胶料的流动性和自黏性,以利于成型工艺和操作工艺。

[0042] 本发明使用的开炼机104中的转辊,长×直径为1500mm×560,为使胶料达到良好的热可塑性,热炼采用高辊温(温度在150℃-160℃)、大辊距(辊距在4-8mm),过辊6-7次,以便胶料获得较好的热可塑性。

[0043] 翻炼依靠设置在开炼机104的上转辊的顶部两侧的翻料陀螺对胶料进行限位翻动,回料在两个翻料陀螺之间多次进行混煤层,翻料陀螺有限位作用,其主要作用是不间断翻动积料,增加流动性,从而使温度塑化更均匀。

[0044] 5、喂料机105:如图1、3所示,设置在开炼机104之后,将设定厚度和宽度的由开炼机104输送过来的胶料连续不断发送入压延机2,该喂料机105为倾斜向上设置,角度约在60度,其下端与开炼机104的胶料出口相接,其上端与压延机2中最高位置的一组压辊相接。喂料机105的长度在3米左右。

[0045] 6、压延机2

[0046] 如图1、3所示,本发明的压延机2由六个压延辊组成,六个压延辊的布设方式由上至下由正“Z”型布设结构与正“I”型布设结构的组合。本发明采用六个压延辊,对改善片材成品的光泽度、减少流纹和气泡有明显的帮助。

[0047] 正“Z”型布设结构:由第一辊21至第四辊24组成,其中,第一辊21与第二辊22在同一水平面内排列设置,第三辊23和第四辊24位于第一辊21和第二辊22的下方,并且第三辊23与第四辊24也在同一水平面内排列设置,第二辊22与第三辊23在同一垂直平面内排列设置;第一辊21与第二辊22相向旋转,第二辊22与第三辊23相向旋转,第三辊23与第四辊24相向旋转。

[0048] 所述正“I”型布设结构:第四辊24、第五辊25和第六辊26在同一垂直平面内排列设置;第四辊24与第五辊25之间、第五辊25与第六辊26之间相向旋转。

[0049] 第一至第四辊24的外径450mm,第五辊25和第六辊26的外径500mm,六个压延辊均采用导热油循环加热(即在压延辊内设有导热油循环通道),温度在200℃左右,辊速在35米/分钟,各压延辊的长度在1300mm。

[0050] 压延工艺过程:将喂料机105传送的热塑性胶料通过相向旋转的压延辊间隙,利用压延机2中相邻两辊筒之间的旋转摩擦力和挤压力,使胶料发生塑性流动变形,压延时胶料断面厚度减小,同时伴随着其断面宽度和胶料长度增大,最终制成具有一定断面尺寸规格和规定断面几何形状的PVC片材1。

[0051] 由压延机2压延成型后输出的PVC片材1的温度在150-170℃。

[0052] 7、引离部件为引离辊3,如图1、3所示,是最靠近压延机2的辊子,其将压延成片材的PVC片料引入之后的保温、降温工序,该部件为常规部件。引离辊3通常需加热,并进行表面处理,以防止PVC片材1黏附。通常,引离辊3的线速度高于压延机2压延辊的线速度,一方面其使PVC片材1离开压延机2,另一方面对PVC片材1施以一定的拉伸作用。

[0053] 8、初段降温区4,如图1、3、4所示,其目的是在PVC片材1成品成卷时,为了减少热材料冷却时收缩引起的变形,在成卷前对处于较热状态的PVC片材1进行降温,以达到减少片材的收缩变形。

[0054] 该初段降温区4由七个剥离辊依次沿压延成形后的PVC片材1传送方向均匀布排,

在七个剥离辊内设有可通冷却水或保温水的水循环通道,PVC片材1在成品收卷装置的牵引下,从该初段降温区4各剥离辊之间以穿引法传输方式向出料方向移动,穿引法传输可使PVC片材1在前移过程中,片材的正面和反面交替与剥离辊表面接触。

[0055] 七个剥离辊中的前两个剥离辊41采用13℃-17℃的冰水进行循环冷却降温(本发明优选冰水的进出端分别设置在剥离辊的两端,这样降温效果较好);后五个剥离辊42采用75℃-90℃的温水进行循环冷却保温。

[0056] 注:冷却必须适当,若冷却不足,冷却后的薄膜容易发粘起绉,卷取后的收缩率也比较大;若过分冷却,又会使辊温过低而凝结水珠,亦会影响产品质量。

[0057] 七个剥离辊中每相邻两个剥离辊同向旋转,七个剥离辊的辊速相同,具体速度依据对生产的片材的厚度要求来定。

[0058] 在所述初段降温区4中,前两个剥离辊41(以下简称A辊和B辊)采用冰水降温是本发明的一大改进,其可产生的有益效果为:可使剥离辊表面温度沿其轴向分布均匀一致,从而使PVC片料厚度均匀,另外,采用适度低温的冰水降温,有利于提高PVC片材1的刚度,避免经压延后形成的PVC片料在之后的冷却过程中因重力作用而下坠变形。

[0059] 现有技术中的初段降温区4中的各剥离辊均采用导热油进行降温或保温,由于导热油的粘度远大于水的粘度,采用导热油做循环冷却介质,其流速较慢,易导致其冷却效果不好。造成剥离辊表面各处温度不均匀的理由,有如下几点:

[0060] 1) 进入剥离辊中的导热油,由于在流动过程中不断吸收剥离辊上的热量,造成剥离辊入口处的导热油与出口处的导热油的温差较大(即剥离辊进油端辊面温度必然低于出油端的辊面温度),易导致剥离辊表面在导热油流动方向上的温度不均匀(即当剥离辊进油端与出油端的片材的冷却程度不一样时,则会导致该两端的片材的收缩率不一样)。

[0061] 2) 剥离辊悬空设置,通常剥离辊的两个端部的温度比中央部位低,这是因为端部与设置在机架上的转动部件和支撑部件相连接,这样,剥离辊的端部会不断向机架传热而散失热量,导致剥离辊表面温度不均匀。

[0062] 而本发明的A辊与B辊采用冰水冷却可克服现有技术中采用导热油冷却导致的缺陷,理由如下:首先水的流速易于控制,其次水的温度易于控制,由此,使冷却用的冰水与A辊和B辊辊面之间的热交换效率大大增加,从而有效提高A辊和B辊辊面温度的均匀性和一致性。

[0063] PVC片材1的成型机理及压延时压延辊表面温度与其质量关系分析:

[0064] 1) 压延时,胶料沿压延辊轴向(压延胶料的宽度方向)受到的阻力很大(胶料与压延辊之间的摩擦力大于长度方向上被挤出的阻力),流动变形困难,故压延时胶料的宽度变化很小。所以压延时的供料宽度应尽可能与压延宽度相接近。本发明的喂料机105的供料宽度约为100mm宽,在喂料机105供料时,其供料头在宽度方向上左右摇摆供料。

[0065] 压延时,PVC胶料断面厚度的减小必然伴随着断面宽度和胶料长度的增大。胶料通过两个压延辊之间的间隙时受到很大的拉伸作用,使分子链部分拉直,产生可恢复的弹性形变。压延时胶料流速快,部分拉直了的分子链在离开所述间隙时来不及松弛回缩,即把弹性形变带出间隙之外,压延后,流动突然停止,部分伸直了的分子链先很快地、大部分地卷曲回缩。在压延后停放时又慢慢地进一步回缩,使压延制品产生纵向收缩变形、长度减小,断面厚度增加,影响制品厚度的精度,也影响其表面光滑程度。胶料的弹性形变程度越大,

半成品或成品的收缩变形率也越大。

[0066] 由于沿压延方向上胶料受到很大的剪切和拉伸力作用,因而聚合物大分子会顺着薄膜(包括片材)的压延方向取向排列,使薄膜在物理机械性上出现各向异性,即沿着压延方向的拉伸强度大,伸长率小,收缩率大,而沿着垂直于压延方向的拉伸强度小,伸长率大,收缩率小,这种纵横方向性能差异的现象在压延成型中通称为压延效应或定向效应。由于压延效应的影响,成型后的PVC薄膜,在自由状态下受热时,因不同取向而使PVC薄膜纵向长度收缩,横向宽度则膨胀,本发明设备制作的PVC薄膜纵向长度收缩率可在85%-95%(较现有技术大),横向宽度则膨胀率可控制在0-3%之间(较现有技术小)。

[0067] 压延效应或定向效应的程度随压延速度、辊筒的速比、辊隙中的存胶量以及物料的表观粘度等因素的增长而增大,随辊温、辊距及压延时间的增加而减小。

[0068] 2) 通常,压延产品质量上的突出问题之一是横向的厚度不均匀,通常是中间和两端厚度较大,而近中区的两边较薄,俗称“三高两低”现象。这种现象主要是由于压延辊的弹性弯曲变形和压延辊两端的温度偏低造成的。

[0069] 压延辊的弹性弯曲变形:为压延时胶料对压延辊的辊筒的分离力(横压力所引起的)。这种弯曲变形从变形最大处的辊筒轴线中心向两端逐渐减小,所产生的结果是压延制品的断面厚度由辊筒轴线中心至边缘逐渐变薄。这样的胶料薄片在卷取时,其中间的张力必然高于两边,致使放卷后出现不平整现象。辊筒的长径比(长度与直径的比值)愈大,这种弹性变形的影响也就越大。

[0070] 压延时,压延机2压延辊的辊筒端部的温度通常比中央部位低,这是因为轴承的润滑油带走了一部分热量,另一方面是辊筒不断向机架传热而散失热量。由此造成辊筒表面温度不均匀,虽然,压延制品的断面厚度由辊筒轴线中心至边缘逐渐变薄,但受压延效应或定向效应的程度随辊筒温度增大而减小,因此,当辊筒端部温度较中央部位低时,其必然会导致产品两边厚度较中间大,使压延后的制品断面膨胀不均匀。

[0071] 现有技术中,克服辊筒轴向表面温差的方法,如可在温度较低的部位采用红外线或其他方法补偿加热,或者在辊筒两边近中间区域采用风管进行冷却,但这样又可能会造成产品的内在质量不均匀。

[0072] 而本发明采用循环速度较快的冰水对由压延机2出料口处的剥离辊进行冷却降温,可减小剥离辊中央部位与辊筒两端之间的温度差,使经六个压延辊组成的压延机2压延成型后的PVC片材1很快进入温度较低且均匀的冷却处理工位,从而,使进入初段降温区4的PVC片材1的压延效应或定向效应的程度处于稳定且较低的状态,以及具有较好的刚度以防止该PVC片材1在之后的工艺处理过程中受重力作用而下坠。

[0073] 即本发明采用六辊结构的压延机2将胶料制成设定厚度的PVC片材1,再通过初段降温区4的A辊和B辊冰水降温提高PVC片材1的厚薄均匀性和刚度,可有效缩短初段降温区4的长度和PVC片材1在该段的降温和保温时间。

[0074] 9、刚性提高段5

[0075] 如图1、4所示,本发明的又一改进是:在所述初段降温区4之后进入室温保温区6前,设置一个可进一步提高所述PVC片材1刚度的刚性提高工位,该刚性提高工位由一个水槽53、一个胶辊51和一个钢辊52组成,钢辊52、胶辊51和水槽53在垂直方向上依次由上至下水平排列,所述胶辊51的底表面浸入水槽53中,所述PVC片材1由压合在一起且相向旋转的

钢辊52与胶辊51之间穿过。

[0076] 所述水槽53中注有温度在13℃-17℃的循环冰水,所述钢辊52在垂直方向上可上下移动,该钢辊52的两端各与一个竖向设置的气缸的活塞杆相接。

[0077] 所述钢辊52的直径为300-350mm;所述胶辊51的直径为400-600mm,优选钢辊52的直径为280mm,所述胶辊51的直径为380mm,钢辊52直径小于胶辊51直径可有效去除PVC片材1上积存的冰水水滴。采用钢辊52可快速将PVC片材1上的热量导走,采用钢辊52与胶辊51的刚柔结合,可使穿过其间的PVC片材1的顶面和底面分别与钢辊52和胶辊51相切效果更好(即在片材与辊子相切方向上,片材上的各点均会与对应的辊子接触,不会出现采用两个钢辊52的刚性结合导致的不完全接触的缺陷)。

[0078] 工作时,钢辊52落下抵压在由钢辊52与胶辊51之间穿过的PVC片材1的上表面上,钢辊52与胶辊51相向旋转,随着胶辊51的旋转,水槽53中的冰水被旋转的胶辊51由下携带至上并对穿过胶辊51与钢辊52之间的PVC片材1进行再次冷降温,降温时,PVC片材1的底面会积存些许水滴,由于钢辊52直径小于胶辊51直径,在相同的旋转角度情况下,钢辊52在PVC片材1上表面碾压过的行程相对胶辊51要短,加上钢辊52与胶辊51相切,因此,该结构可对积存在PVC底面上的水滴有效挤压,从而将水滴碾滤干净。该结构可提高成品物理性能,进一步提高PVC片材1的刚度;改善该片材的纵、横向收缩率,使后续加工条件变宽及用户用于包装材料的吸塑加工更容易脱模;同时还可提高片材的光洁度和透明度。

[0079] 工作时,钢辊52落下抵压在由钢辊52与胶辊51之间穿过的PVC片材1的上表面上,钢辊52与胶辊51相向旋转,随着胶辊51的旋转,水槽53中的冰水被旋转的胶辊51由下携带至上并对穿过胶辊51与钢辊52之间的PVC片材1进行再次冷降温,同时,由于钢辊52与胶辊51间相切,穿过钢辊52与胶辊51之后的片材上的水珠也被碾滤干净。该结构可提高成品物理性能,进一步提高PVC片材1的刚度;改善该片材的纵、横向收缩率,使后续加工条件变宽及用户用于包装材料的吸塑加工更容易脱模;同时还可提高片材的光洁度和透明度。

[0080] 机理如下:经压延成形的片料由初段降温区4出来后,其温度仍较高,在拉伸力的作用下,片料纵向拉伸变形(即弹性形变)较大,而横向则在塑性回弹特性(在横向无外力情况和弹性力的作用下,横向胶片卷曲回缩)的作用下收缩,即在此时,片料的横向宽度要小于压延后最初进入初段降温区4的横向宽度,若在此时,该片料经较低温度冷却刺激后,其可收缩性受到制约,其刚性程度得到提高,横向宽度收窄速度减缓,这样,在后续的继续降温过程中,片料两边的厚度被固定下来,不会出现较大的收缩现象,即厚度不会增加。如此,在用于包装物的吸塑加工时,片料横向边缘区域位于吸塑成形物的拐角部位(片材横向边)的余料堆积现象不会严重(余料堆积,可使片材在吸塑时产生皱褶,即加温吸塑时,余料堆积处的片材厚度较大,从外观上看,余料堆积处在吸塑后表面呈现不光滑现象)。

[0081] 例如:一张正方形的片材,吸塑前的边长为600mm,吸塑顶模后(吸塑时要对其加热),纵向长度收缩为590mm,而横向宽度却延长至602mm。原因是:在制备过程中,片材纵向受到的拉伸力较大,因此,纵向受热后的收缩率较大,而横向未受到拉伸力,其在降温保温过程中呈塑性收缩状态,片材横向两边的厚度会增厚,这样,在受热后会出现向外延展的现象,导致横向变宽。

[0082] 经该段工序的改进后,即将片材横向宽度在还未有较大收缩前定型,即提高其刚度,这时,横向宽度保持在待收缩的较薄(未出现塑性收缩前)状态,因此,在吸塑顶模时,该

片材受热会发生收缩现象,不会出现受热向外延展的现象。

[0083] 另外,增加该工序后,之后的片材传输速度在相同长度的室温保温区6下可由20m/min降低至15m/min(有效降低相关驱动装置的能耗),在此情况下仍能保持片材的质量。也就是说,经上述刚性提高段5,进入室温保温区6的PVC片材1在长度和宽度方向上的塑性回弹力受到一定的制约,那么,即使之后的拉伸力(较慢的片材传输速度)弱些,也不会造成片材的纵向和横向收缩率较传输速度为20m/min时有太大的降低。

[0084] 10、室温保温区6

[0085] 如图1、4所示,设置在刚性提高段5之后,共有细辊14个(其为在相同平面内间隔布设的冷却辊61),相邻两辊相向旋转,对成形片材进行进一步拉伸、传输,同样,PVC片材1在各辊子之间以穿引法传输方式向收卷方向移动。该室温保温区6的作用是将已基本定形(纵向收缩率和横向膨胀率达到设定范围)的PVC片材1的温度在逐渐降低的保温降温环境中降至室温,以利于其在之后的包装、运输过程中不会发生扭曲、起皱等品质问题。

[0086] 14个冷却辊61中,前七个辊子中通入70℃左右的温水保温,温水由第七个辊子注入,由第一个辊子排出,由于从前至后传入该室温保温区6中的第一个冷却辊61处的片材的温度要高于70℃(若启用刚性提高段5,则传入第一个冷却辊61的片材的温度在80℃附近;若不启用刚性提高段5,则传入第一个冷却辊61的片材的温度在100℃左右),为了避免因片材与冷却辊61之间的温差过大对已定形的片材产生不良影响,温水由后向前流动可确保辊子的温度由前到后缓慢降低(因为温度在由后向前的流动过程中会吸收一部分来自冷却辊61的热量,可以这样说,当这些温度流至第一个冷却辊61时,其温度高于刚注入时的温度),这样冷却辊61上的片材的温度也会逐渐降低,不会出现温度先骤降再上升的现象;后七个辊子通入25℃左右的冷却水降温,冷却水由第十四个辊子注入,由第八个辊子排出,冷却水后进前出产生的效果同前。

[0087] 冷却辊61的长×直径优选1300mm×300mm,14个冷却辊61采用同步皮带传动。

[0088] 在之前初段降温区4和刚性提高段5工序增加PVC片材1刚度的基础上,PVC片材1再经过本室温保温区6的保温,可有效减小PVC片材1的内应力,确保其在厚度较薄的基础上还具有较好的韧性。

[0089] 11、边料在线破碎回收装置7

[0090] 如图1、4、5所示,在室温保温区6尾部设置片材幅宽切割装置71,切割下来的边料由在线回收机粉碎后通过边料回收风管73送往设置在所述冷却锅102近旁的边料回收斗74中,经过滤按量加入该冷却锅102内。其优点是:在线回收边料,解决了现有技术中专门为边料设置的储料库(设置专门的边料储料库存在易导致边料因长期存放而被污染、设置专门的用地和不易科学配料等缺点,其是将边料拉出并堆放,之后再由人工粉碎加入冷却锅102中),向冷却锅102中加料是根据产品规格和订单要求批量间断送入冷却锅102,该结构既可完全回收边料,又可立即回收利用,而且不会发生边料被污染的现象。同时,还具有节省人力、减少回收环节,避免中间污染的优点。

[0091] 边料在线回收机由边料导向环72、牵引齿辊、粉碎切割部件、抽风机和边料回收风管73构成。

[0092] 1) 边料导向环72,分左、右两个,分别设置在室温保温区6机架尾端的下方,被切割下来的左边料和右边料由对应侧的边料导向环72被送入牵引机中,该牵引机安装回收箱

内。

[0093] 2) 牵引齿辊, 安装在牵引机上, 其为两个在垂直方向上上下排列且相互啮合的齿辊, 边料夹持在两个牵引齿辊之间, 随着两个齿辊相向旋转将边料带入回收箱。

[0094] 3) 粉碎切割部件, 安装在回收箱中位于牵引齿辊的下方, 其将由牵引齿辊间落下的边料打碎, 之后再由负压抽风机由边料回收风管73送入所述的边料回收斗74中。

[0095] 12、片材张力调节装置8(也称张紧装置)

[0096] 如图1、4、5所示, 通常, 在收卷电机输出一定的情况下(角速度确定的情况下), 随着片材收卷的卷径变化(由细变粗), 其线速度会随之增大, 这样, 成品片材在收卷过程中受到的牵引力会变大, 若超过一定值时, 片材会被拉花、收卷的成品卷不整齐。

[0097] 为此, 设置该张力调节装置, 本申请方案中, 将其安装在室温保温区6中尾部的冷却辊61与成品片材收卷装置之间, 其可随着成品收卷的卷径变化, 调节收卷牵引力, 使得收卷张力始终稳定在恒定的数值上, 由此使成品收卷整齐、严实且不拉花。

[0098] 该张力调节装置按片材移动顺序依次由相互平行的第一导向辊筒81、张紧支撑转辊82、张紧调节摆动辊筒83和第二导向辊筒84构成。第一导向辊筒81、张紧支撑转辊82和第二导向辊筒84的两端分别固定在该流水线设备两侧的机架板85上, 其仅可旋转不可移位, 第一导向辊筒81位于张紧支撑转辊82的后上方(室温保温区6方向为前, 成品片材收卷装置方向为后), 所述第二导向辊筒84位于张紧支撑转辊82的后方或后上方。

[0099] 在临近所述张紧支撑转辊82两端部各固接一个摆动板86(在张紧支撑转辊82的轴向方向上, 该摆动板86与对应侧机架板85之间留有一定间距), 所述张紧调节摆动辊筒83的两端固定安装在该摆动板86的偏下位置(位于张紧支撑转辊82的下方), 张紧调节摆动辊筒83与张紧支撑转辊82之间的距离相对固定, 对张紧调节摆动辊筒83施以作用力, 可使该张紧调节摆动辊筒83以张紧支撑转辊82为轴做前后摆动运动。

[0100] 为了确保成品片材在收卷过程中受到的收卷牵引力恒定, 本申请方案通过自动调节张紧调节摆动辊筒83的摆动角度来实现, 与此同时, 为了将收卷牵引力作用于张紧调节摆动辊筒83上的力维持在恒定状态, 摆动板86的下部位置连接一个可调节气压量值的直线式的气缸, 该气缸活塞杆推出的方向与作用力于该张紧调节摆动辊筒83上的收卷牵引力的方向相反。

[0101] 所述张紧支撑转辊82的辊轴的一个端部穿过设置在对侧机架板85上的轴承与一个角度移位器87连接, 即当摆动板86摆动一个角度时, 张紧支撑转辊82随着转动一个角度, 而该角度移位器87则检测出摆动板86摆动一个角度的电信号信息, 将该电信号信息发送给PLC自动控制及监控系统, 由该PLC自动控制及监控系统决定对所述收卷电机进行降速还是提速的处理。通过设定气缸的气压值范围来设置摆动板86所受到的收卷牵引力超过设定范围(低于设定范围的下限或高于设定范围的上限)后启动所述的提速或降速操作。

[0102] 行进中的片材在收卷前在所述张力调节装置中的穿绕方式如下:

[0103] 由室温保温区6传送过来的片材从前到后由第一导向辊筒81上方向下向前绕过该第一导向辊筒81, 再从后向前经张紧支撑转辊82上方穿过该张紧支撑转辊82, 再从前到后由张紧调节摆动辊筒83的上方向下向后绕过该张紧调节摆动辊筒83, 再从前到后由第二导向辊筒84的下方向后向上绕过该第二导向辊筒84后卷绕在成品片材收卷辊筒上, 该成品片材收卷辊筒在收卷电机的驱动下以设定速度旋转。

[0104] 张紧调节原理:

[0105] 当收卷牵引力较大时,张紧调节摆动辊筒83在张紧支撑转辊82的下方由前向后摆动(即片材在收卷方向被绷的较紧),该摆动导致摆动板86带动张紧支撑转辊82转动,该张紧支撑转辊82的转动使角度移动器捕捉到转动信号并将该转动信号传送给所述的PLC自动控制及监控系统,经PLC自动控制及监控系统与存储于其中的牵引力设定值进行比对,当收卷牵引力超过设定值时,PLC自动控制及监控系统则控制收卷电机降低旋转速度,反之(即张紧调节摆动辊筒83由后向前摆动的角度较大时,即意味着片材在收卷方向上较松动),则提高收卷电机的旋转速度。

[0106] 13、片材成品收卷装置9

[0107] 如图1、5所示,采用水平设置的卷曲辊进行收卷,其为常规设备。用于收卷片材的卷曲辊的辊速通过气动装置、角位器和主控电路(包括有可编程控制器),使收卷速度与线速度始终匹配在设定的范围内。

[0108] 14、PLC自动控制及监控系统。

[0109] 本发明采用模温机主控台控制压延机2各压延辊的温度,取代现有技术中采用锅炉控温的控温,优点:提高安全性(锅炉易因导热油产生气体,管路失压干烧造成事故),缩短管路,降低热损耗而更节能,同时,所控温度更稳定。

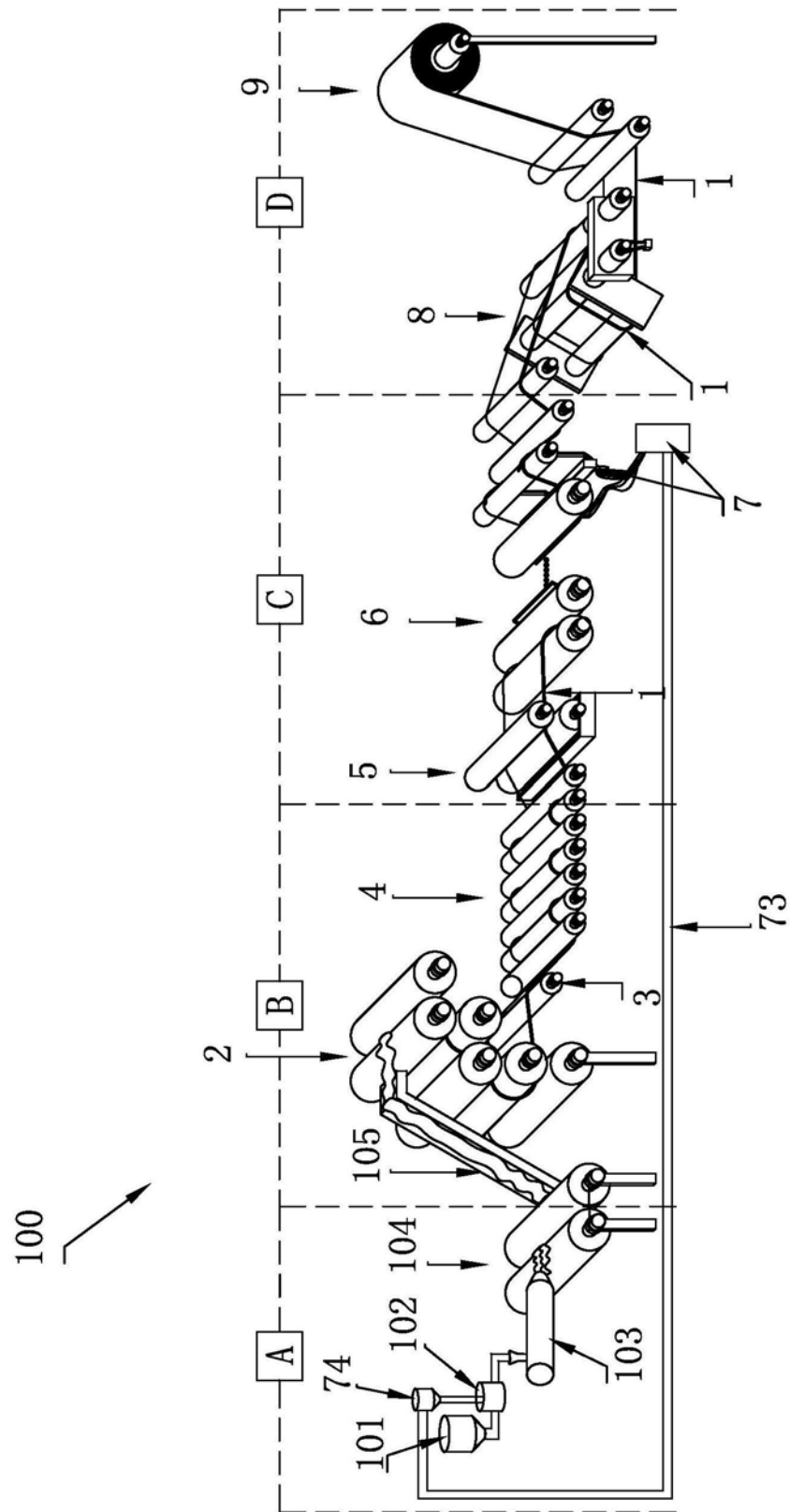


图1

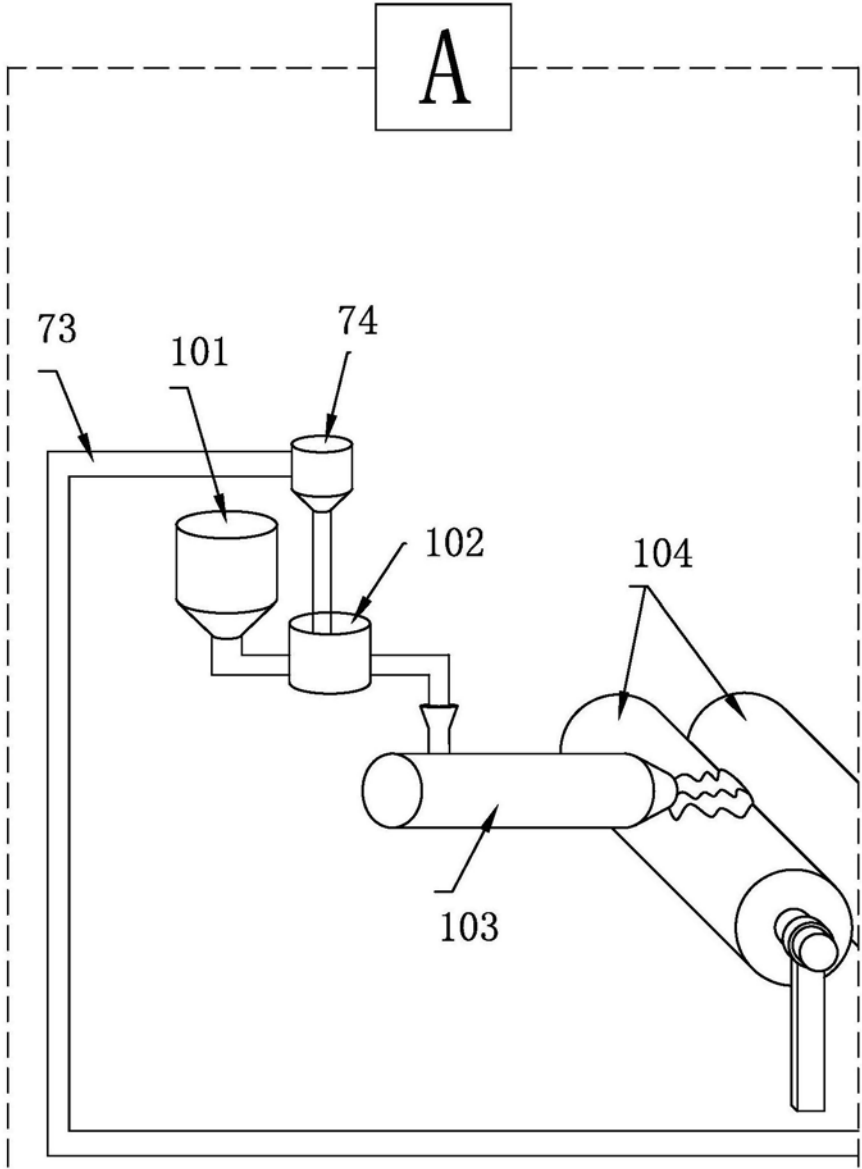


图2

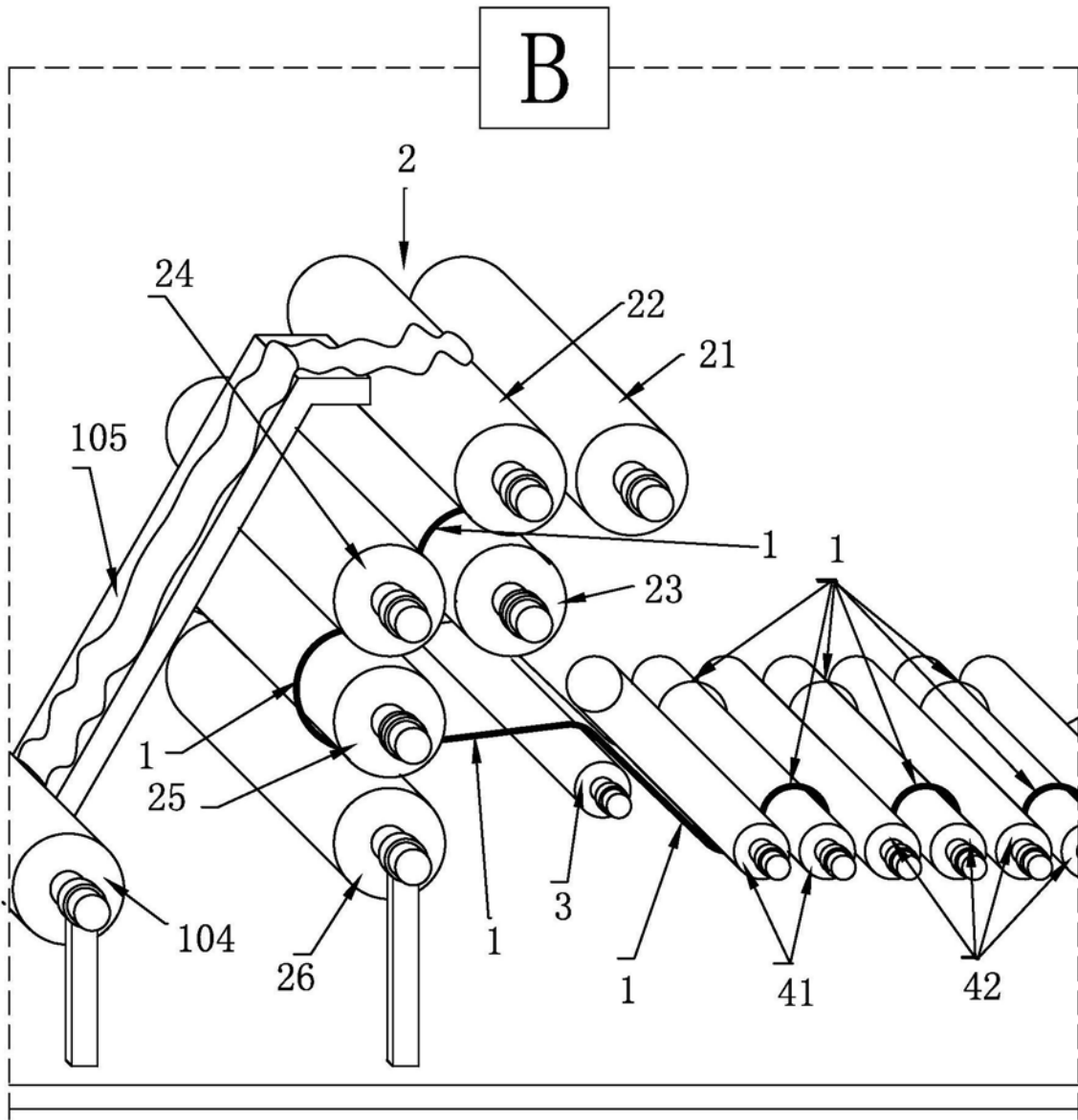


图3

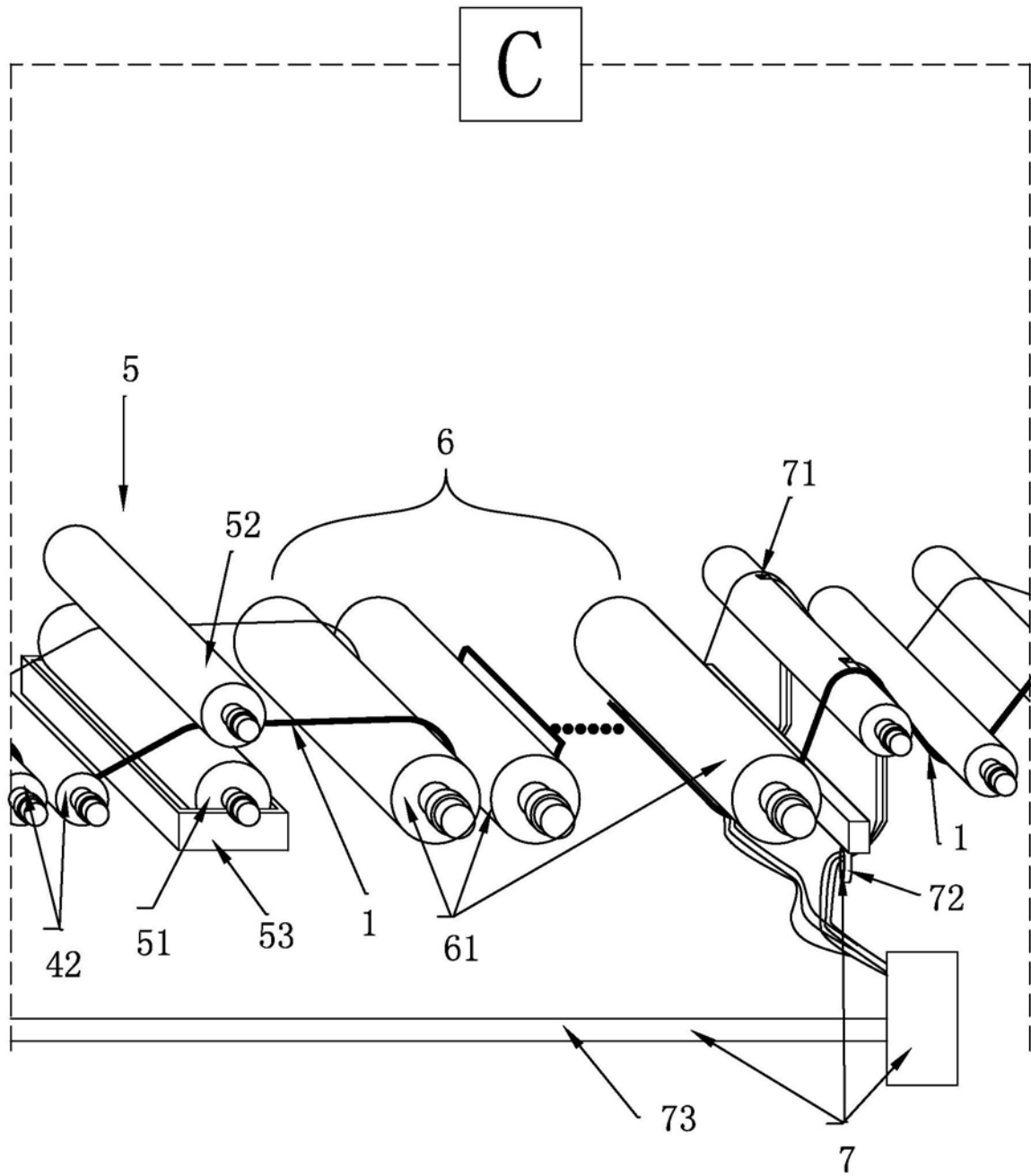


图4

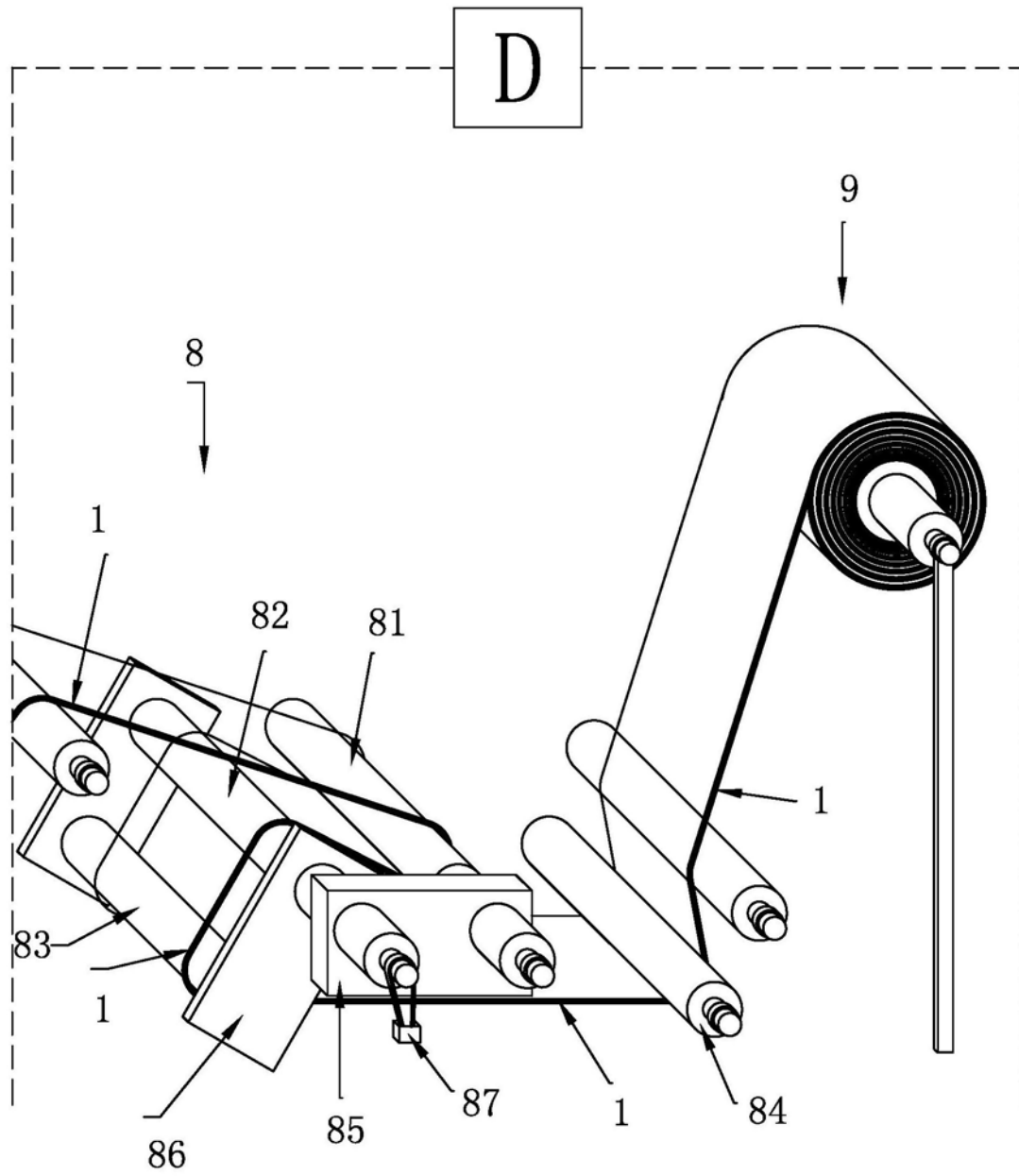


图5