



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118269443 B

(45) 授权公告日 2024.12.03

(21) 申请号 202410582073.X

B32B 27/06 (2006.01)

(22) 申请日 2024.05.11

B32B 27/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B32B 27/02 (2006.01)

申请公布号 CN 118269443 A

B32B 27/36 (2006.01)

(43) 申请公布日 2024.07.02

B32B 27/08 (2006.01)

(73) 专利权人 常州碳锋复合材料科技有限公司

B32B 27/34 (2006.01)

地址 213002 江苏省常州市新北区春江街

B32B 3/30 (2006.01)

道东海路202号3号楼

B32B 3/24 (2006.01)

B32B 7/12 (2006.01)

(72) 发明人 史先锋 张磊 张彬

(56) 对比文件

(74) 专利代理机构 苏州国诚专利代理有限公司

CN 103481611 A, 2014.01.01

32293

CN 105563976 A, 2016.05.11

专利代理师 杨晓敏

US 5429696 A, 1995.07.04

(51) Int. Cl.

审查员 陆翠明

B32B 27/32 (2006.01)

B29C 65/08 (2006.01)

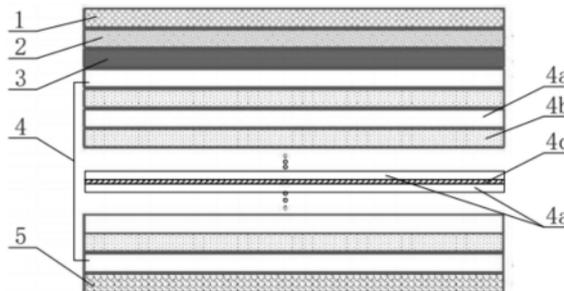
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种聚合物板材及其连续化生产方法

(57) 摘要

本发明公开了一种聚合物板材及其连续化生产方法,聚合物板材包括复合芯层,复合芯层包括多层未拉伸聚丙烯薄膜,相邻未拉伸聚丙烯薄膜之间层设双向拉伸聚丙烯薄膜,构成交替叠层结构;还可以层设织物层来改善聚丙烯极差的缺口冲击性能;未拉伸聚丙烯薄膜表面粗糙或是开设有内凹气道;引入水平顺序排布的放卷辊组进行自动放卷,结合预热、点焊、连续辊压设备,实现聚合物板材的连续化生产,大幅提升了生产效率;还能够在成型过程中有效实现排气,并通过未拉伸聚丙烯薄膜、双向拉伸聚丙烯薄膜的厚度设定,结合温度控制,有效保证了复合芯层内层间的粘结效果,极大地利于批量生产,利于应用扩展。



1. 一种聚合物板材的连续化生产方法,其特征在于:

所述聚合物板材,包括复合芯层(4),所述复合芯层(4)包括多层未拉伸聚丙烯薄膜(4a),相邻未拉伸聚丙烯薄膜(4a)之间层设双向拉伸聚丙烯薄膜(4b),构成交替叠层结构;还包括织物层(4c);所述未拉伸聚丙烯薄膜(4a)表面开设有内凹气道(4a1);

所述未拉伸聚丙烯薄膜(4a)的熔点为155-160°C,分子量为6-8万,熔体流动速率在5-8g/10min;所述双向拉伸聚丙烯薄膜(4b)的等规度在95-99%之间,熔点为168-172°C,分子量8-10万,熔体流动速率在1-4g/10min;

所述复合芯层(4)为30层以上的叠层结构,复合芯层(4)一侧依次层设有粘结层(2)、外层一(1),复合芯层(4)另一侧层设有外层二(5);所述外层一(1)为双向拉伸聚酯薄膜或是双向拉伸尼龙薄膜,外层二(5)为聚酯针织布;

所述内凹气道(4a1)沿着未拉伸聚丙烯薄膜(4a)长度方向贯通;

连续化生产方法包括如下工序:自动放卷、预压、点焊、预热、辊压、裁切;

自动放卷工序中,按板材(90)的上下铺层顺序依次将各层卷膜放置于各个放卷辊上,上下两个放卷辊对称布设构成一组放卷辊组(10),沿着生产方向水平有序排列多组放卷辊组(10);位于生产方向最前端的放卷辊组(10)上的卷膜构成板材(90)的上下两侧表面最外层,后方相邻放卷辊组(10)上的卷膜构成次外层,以此类推,位于生产方向后端的放卷辊组(10)上的卷膜构成板材(90)中部层;

点焊工序中,由点焊设备(40)在预压后的板材叠层长度方向的两边边缘间隔打点构成焊点(91);所述焊点(91)距边缘3-5mm;

前后设置有两次预热工序,包括由衔接于放卷辊组(10)后端的预热烘道一(20)进行预热,和点焊后由预热烘道二(50)进行预热;

辊压采用连续辊压设备(70),连续辊压设备(70)包括有沿长度方向线性贴合的上下两组钢带;沿着连续辊压设备(70)长度方向上设置四段控温控热区间,依次为:预热预压段、加热加压段、保温保压段、冷却保压段,在保温保压段达到最高温度,控制在 $168\pm 1^{\circ}\text{C}$;

预压采用上下对称布设的预压贴合辊(30),预压贴合时层间经由内凹气道(4a1)排气。

2. 如权利要求1所述的一种聚合物板材的连续化生产方法,其特征在于:所述未拉伸聚丙烯薄膜(4a)和双向拉伸聚丙烯薄膜(4b)均为单层结构;所述未拉伸聚丙烯薄膜(4a)采用无规共聚聚丙烯,双向拉伸聚丙烯薄膜(4b)采用等规聚丙烯。

3. 如权利要求2所述的一种聚合物板材的连续化生产方法,其特征在于:经由流延机流延成型未拉伸聚丙烯薄膜(4a),未拉伸聚丙烯薄膜(4a)的厚度为0.01-0.02mm;经由挤出机挤出成型双向拉伸聚丙烯薄膜(4b),双向拉伸聚丙烯薄膜(4b)的厚度为0.02-0.03mm。

4. 如权利要求1所述的一种聚合物板材的连续化生产方法,其特征在于:所述复合芯层(4)内至少层设有一层织物层(4c),织物层(4c)两侧贴合未拉伸聚丙烯薄膜(4a);所述织物层(4c)为聚丙烯纤维织物、聚丙烯包覆聚酯纤维织物、聚丙烯包覆尼龙纤维织物中的一种,织物层(4c)采用平纹或是斜纹的编织结构,织物层(4c)的纤维结构为圆丝,规格500-2000D,牵伸倍率6-8倍。

5. 如权利要求1所述的一种聚合物板材的连续化生产方法,其特征在于:单组放卷辊组(10)的结构为:包括上下对称布设的、放置卷材(13)的卷筒,卷材(13)引出端均配设有静电辊刷(12);上下两组卷材(13)相向向前贴合引出,贴合处设置张紧牵引装置(11);

所述放卷辊组(10)的使用数量由构成板材(90)的层数决定。

6. 如权利要求1所述的一种聚合物板材的连续化生产方法,其特征在于:所述预热预压段温度控制为120-150°C,压力为0.5-1Mpa;加热加压段温度为150-168°C,压力为1-2Mpa;保温保压段温度为 $168\pm 1^{\circ}\text{C}$,压力1-2Mpa;冷却保压段温度为60-90°C,压力1-2Mpa,层叠的膜材流经四个区段的总时长为3-15min。

一种聚合物板材及其连续化生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高分子材料技术领域,尤其是一种聚合物板材及其连续化生产方法。

背景技术

[0002] PP自增强材料通过对PP进行共混改性,极大地提升了常规PP的强度、刚度等优异性能;通常先将PP树脂熔融制备成薄膜、挤出拉丝成纤维,由纤维编织成纤维织物,再将薄膜和纤维织物层叠进行热压,形成PP自增强板。

[0003] 现有技术中,通常采用平板压片机进行层层反复热压,实现复合再复合的多层结构形式,其为间歇式的生产模式,工序多、复杂,设备投入高、维护成本高,人工成本占比也比较大。

[0004] 采用压片机平板热压成型的形式,还不利于产品排气,膜与膜之间叠层时会残留空气,热压时难以排出,尤其是膜在受热后会互相粘结,切断了空气横向外排的路径,并且产品越厚、长宽尺寸越大,热压后产品中存在的物理气泡情况会越严重。

[0005] 在重复热压的过程中,由于生产不连续,需要重复地升温、降温,耗时相当长;在成型后,还会出现内部分层现象,影响使用。

[0006] 因此,对于现有PP自增强材料而言,目前的成型方式不利于大规模的批量生产,亦限制了其在各领域的推广应用。

发明内容

[0007] 为解决上述问题,本发明提供一种结构合理的聚合物板材及其连续化生产方法,从而实现聚合物板材的连续化生产,大幅提升了生产效率,并有效保证了复合芯层内层间的粘结效果,极大地利于批量生产,利于应用扩展。

[0008] 本发明所采用的技术方案如下:

[0009] 一种聚合物板材,包括复合芯层,所述复合芯层包括多层未拉伸聚丙烯薄膜,相邻未拉伸聚丙烯薄膜之间层设双向拉伸聚丙烯薄膜,构成交替叠层结构;还包括织物层;所述未拉伸聚丙烯薄膜表面粗糙或是开设有内凹气道。

[0010] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0011] 所述未拉伸聚丙烯薄膜和双向拉伸聚丙烯薄膜均为单层结构;所述未拉伸聚丙烯薄膜采用无规共聚聚丙烯,双向拉伸聚丙烯薄膜采用等规聚丙烯,未拉伸聚丙烯薄膜的熔点低于双向拉伸聚丙烯薄膜的熔点。

[0012] 经由流延机流延成型未拉伸聚丙烯薄膜,未拉伸聚丙烯薄膜的厚度为0.01-0.02mm;经由挤出机挤出成型双向拉伸聚丙烯薄膜,双向拉伸聚丙烯薄膜的厚度为0.02-0.03mm。

[0013] 所述未拉伸聚丙烯薄膜的熔点为155-160°C,分子量为6-8万,熔体流动速率在5-8g/10min;所述双向拉伸聚丙烯薄膜的等规度在95-99%之间,熔点为168-172°C,分子量8-10万,熔体流动速率在1-4g/10min。

[0014] 所述内凹气道沿着未拉伸聚丙烯薄膜长度方向贯通。

[0015] 所述复合芯层内至少层设有一层织物层,织物层两侧贴合聚丙烯薄膜;所述织物层为聚丙烯纤维织物、聚丙烯包覆聚酯纤维织物、聚丙烯包覆尼龙纤维织物中的一种,织物层采用平纹或是斜纹的编织结构,织物层的纤维结构为圆丝,规格500-2000D,牵伸倍率6-8倍。

[0016] 所述复合芯层为30层以上的叠层结构,复合芯层一侧依次层设有粘结层、外层一,复合芯层另一侧层设有外层二;所述外层一为双向拉伸聚酯薄膜或是双向拉伸尼龙薄膜,外层二为聚酯针织布。

[0017] 一种聚合物板材的连续化生产方法,连续化生产方法包括如下工序:自动放卷、预压、点焊、预热、辊压、裁切;

[0018] 自动放卷工序中,按板材的上下铺层顺序依次将各层卷膜放置于各个放卷辊上,上下两个放卷辊对称布设构成一组放卷辊组,沿着生产方向水平有序排列多组放卷辊组;位于生产方向最前端的放卷辊组上的卷膜构成板材的上下两侧表面最外层,后方相邻放卷辊组上的卷膜构成次外层,以此类推,位于生产方向后端的放卷辊组上的卷膜构成板材中部层;

[0019] 板材中的复合芯层层数在30层以上;

[0020] 预压采用上下对称布设的预压贴合辊,预压贴合时层间经由内凹气道排气。

[0021] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0022] 单组放卷辊组的结构为:包括上下对称布设的、放置卷材的卷筒,卷材引出端均配有静电辊刷;上下两组卷材相向向前贴合引出,贴合处设置张紧牵引装置;

[0023] 所述放卷辊组的使用数量由构成板材的层数决定。

[0024] 点焊工序中,由点焊设备在预压后的板材叠层长度方向的两边边缘间隔打点构成焊点;所述焊点距边缘3-5mm。

[0025] 前后设置有两次预热工序,包括由衔接于放卷辊组后端的预热烘道一进行预热,和点焊后由预热烘道二进行预热;

[0026] 辊压采用连续辊压设备,连续辊压设备包括有沿长度方向线性贴合的上下两组钢带;沿着连续辊压设备长度方向上设置四段控温控热区间,依次为:预热预压段、加热加压段、保温保压段、冷却保压段,在保温保压段达到最高温度,控制在 $168 \pm 1^\circ\text{C}$ 。

[0027] 所述预热预压段温度控制为 $120-150^\circ\text{C}$,压力为 $0.5-1\text{Mpa}$;加热加压段温度为 $150-168^\circ\text{C}$,压力为 $1-2\text{Mpa}$;保温保压段温度为 $168 \pm 1^\circ\text{C}$,压力 $1-2\text{Mpa}$;冷却保压段温度为 $60-90^\circ\text{C}$,压力 $1-2\text{Mpa}$,层叠的膜材流经四个区段的总时长为3-15min。

[0028] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0029] 本发明结构紧凑、合理,由未拉伸聚丙烯薄膜、双向拉伸聚丙烯薄膜交替层叠构成复合芯层,通过未拉伸聚丙烯薄膜的表面设置,表面粗糙或者开设内凹气道,还可以层设织物层来改善聚丙烯极差的缺口冲击性能;结合自动放卷、连续辊压,实现聚合物板材的连续化生产,并能够在成型过程中有效实现排气,减少甚至避免气泡的形成,大幅提升了生产效率,利于批量生产和应用扩展;

[0030] 本发明还包括如下优点:

[0031] 引入水平顺序排布的放卷辊组实现卷材的自动放卷,方便于空间布设,能够根据

板材层数的变化快速调整投入生产的放卷辊组数量,便于更换、替换、切换、备用,能够单独控制,便于保证放卷张力的调整和均匀化;水平排布的生产形式尤其适用于大直径卷料的自动放卷使用,有效助力于板材连续化生产的实现;

[0032] 通过未拉伸聚丙烯薄膜、双向拉伸聚丙烯薄膜的厚度设定,均为单层结构,结合温度控制,有效保证了复合芯层内层间的粘结效果,有效解决现有分层脱离现象;

[0033] 通过织物布独特的经纬编织结构能极大提高聚丙烯极差的缺口冲击强度;织物布独特的孔眼结构,也提供了更好的气体排出通道,使排气能力进一步提高,利于排气。

附图说明

[0034] 图1为本发明聚合物板材的结构示意图。

[0035] 图2为本发明未拉伸聚丙烯薄膜上内凹气道的结构示意图。

[0036] 图3为本发明未拉伸聚丙烯薄膜上内凹气道的另一种结构示意图。

[0037] 图4为本发明连续生产的设备衔接布设图。

[0038] 图5为本发明放卷辊组的结构示意图。

[0039] 图6为本发明板材上焊点的布设示意图。

[0040] 其中:1、外层一;2、粘结层;3、功能层;4、复合芯层;5、外层二;

[0041] 4a、未拉伸聚丙烯薄膜;4b、双向拉伸聚丙烯薄膜;4c、织物层;4a1、内凹气道;

[0042] 10、放卷辊组;20、预热烘道一;30、预压贴合辊;40、点焊设备;50、预热烘道二;60、橡胶辊组;70、连续辊压设备;80、裁切机;90、板材;

[0043] 11、张紧牵引装置;12、静电辊刷;13、卷材;

[0044] 91、焊点。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图,说明本发明的具体实施方式。

[0046] 如图1所示,本实施例的一种聚合物板材,包括复合芯层4,复合芯层4包括多层未拉伸聚丙烯薄膜4a,相邻未拉伸聚丙烯薄膜4a之间层设双向拉伸聚丙烯薄膜4b,构成交替叠层结构;还包括织物层4c;未拉伸聚丙烯薄膜4a表面粗糙或是开设有内凹气道4a1。

[0047] 本实施例中,由未拉伸聚丙烯薄膜4a、双向拉伸聚丙烯薄膜4b交替层叠构成复合芯层4,通过未拉伸聚丙烯薄膜4a的表面设置,表面粗糙或者开设内凹气道4a1,方便于在连续化生产中,尤其是连续辊压中,能够有效实现排气,减少甚至避免气泡的形成,有效保证连续化生产中的成型质量。

[0048] 在其中一个实施例中,未拉伸聚丙烯薄膜4a和双向拉伸聚丙烯薄膜4b均为单层结构;未拉伸聚丙烯薄膜4a采用无规共聚聚丙烯,双向拉伸聚丙烯薄膜4b采用等规聚丙烯,未拉伸聚丙烯薄膜4a的熔点低于双向拉伸聚丙烯薄膜4b的熔点。

[0049] 本实施例中,通过未拉伸聚丙烯薄膜4a、双向拉伸聚丙烯薄膜4b的厚度设定,其均为单层结构,结合温度控制,有效保证了复合芯层4内层间的粘结效果,有效解决现有分层脱离现象。

[0050] 在预设控制温度下,未拉伸聚丙烯薄膜4a完全熔融,而双向拉伸聚丙烯薄膜4b则是表面微熔状态,从而能够有效保证其层间粘结性,并在粘结成型后仍然呈现多层的交叠

效果,保障复合芯层4的优异性能。

[0051] 经由流延机流延成型未拉伸聚丙烯薄膜4a,未拉伸聚丙烯薄膜4a的厚度为0.01-0.02mm,拉伸强度横向>25Mpa,纵向>35Mpa,雾度<5%。

[0052] 经由挤出机挤出成型双向拉伸聚丙烯薄膜4b,双向拉伸聚丙烯薄膜4b的厚度为0.02-0.03mm,拉伸强度横向>120Mpa,纵向>200Mpa,断裂伸长率横向<200%,纵向<80%,雾度<4%,热收缩率<5%。

[0053] 本实施例中,通过未拉伸聚丙烯薄膜4a、双向拉伸聚丙烯薄膜4b厚度的设定,能够结合其熔点的差异,促使两者在层叠受热时能够相互粘结,仍能保持层叠状态,保证层叠成型后效果;并且,有效助力于保证两者层叠成型后板材整体的拉伸强度。

[0054] 雾度的设定用于保证膜的光泽,继而保证层叠成型后板材的光泽;热收缩率的设定用以减少膜材褶皱的出现。

[0055] 未拉伸聚丙烯薄膜4a的熔点为155-160°C,分子量为6-8万,熔体流动速率在5-8g/10min;双向拉伸聚丙烯薄膜4b的等规度在95-99%之间,熔点为168-172°C,分子量8-10万,熔体流动速率在1-4g/10min。

[0056] 通过分子量的设定,有效保证了两种膜在各自熔融状态下的粘度和流动性,能够分别顺利成膜,保证其成型性能,尤其是未拉伸聚丙烯薄膜4a在完全熔融状态下,其与双向拉伸聚丙烯薄膜4b之间的粘结。

[0057] 将双向拉伸聚丙烯薄膜4b的等规度设定在95%以上,有效保证了其熔点;若等规度低于95%,熔点将大幅下降。

[0058] 在实际生产中,可以将温度控制在未拉伸聚丙烯薄膜4a熔点和双向拉伸聚丙烯薄膜4b熔点之间,比如,温度设定于160-168°C之间,优选168°C附近,使得未拉伸聚丙烯薄膜4a完全熔融,而双向拉伸聚丙烯薄膜4b则是表面微熔状态,有效保证其相互粘结效果。

[0059] 本实施例中,双向拉伸聚丙烯薄膜4b采用等规聚丙烯,该聚丙烯是高熔点的聚丙烯,其熔点在168-172°C,等规度要求95-99%之间,分子量8-10万,熔体流动速率在1-4g/10min,拉伸强度>25Mpa;优选牌号EP3T56F系列,但不局限于此牌号。

[0060] 本实施例中,未拉伸聚丙烯薄膜4a采用无规共聚聚丙烯,该聚丙烯是低熔点的聚丙烯,其熔点在155-160°C,其分子量6-8万,熔体流动速率在5-8g/10min,拉伸强度>20Mpa,优选牌号RP370M,但不局限于此牌号。

[0061] 内凹气道4a1沿着未拉伸聚丙烯薄膜4a长度方向贯通;可以根据实际情况,比如未拉伸聚丙烯薄膜4a的厚度、排气需求等因素,在未拉伸聚丙烯薄膜4a的某一侧面上或是双侧面上设置内凹气道4a1。

[0062] 如图2所示的实施例中,可以在未拉伸聚丙烯薄膜4a表面沿长度方向开设若干条直线形状的内凹气道4a1,在辊压过程中,层间空气可以沿着内凹气道4a1向外排出。

[0063] 如图3所示的实施例中,可以在未拉伸聚丙烯薄膜4a表面沿长度方向开设若干条折线形状的内凹气道4a1,在辊压过程中,亦不影响层间空气沿着内凹气道4a1向外排出,并且能够保证未拉伸聚丙烯薄膜4a的结构强度。

[0064] 本实施例中的内凹气道4a1可以随未拉伸聚丙烯薄膜4a流延成型,内凹气道4a1的厚度为 μm 级别,可以根据实际薄膜的厚度、性能进行设定,比如相对于薄膜的厚度可以为1/5-1/3,能够利于排气即可;在层叠时,内凹气道4a1将因未拉伸聚丙烯薄膜4a受热熔融而填

充消失。

[0065] 在另一个实施例中,还可以将未拉伸聚丙烯薄膜4a表面设置一定的粗糙度,通过粗糙度设置后构成的连通气道,在辊压时将层间空气外排。

[0066] 复合芯层4内至少层设有一层织物层4c,织物层4c两侧贴合聚丙烯薄膜4a;织物层4c为聚丙烯纤维织物、聚丙烯包覆聚酯纤维织物、聚丙烯包覆尼龙纤维织物中的一种,优选聚丙烯纤维织物,界面结合力会更好;织物层4c采用平纹或是斜纹的编织结构,织物层4c的纤维结构为圆丝,规格500-2000D,牵伸倍率6-8倍;织物布具有鸟眼状的结构气孔利于排气。

[0067] 本实施例中,通过织物层4c独特的经纬编织结构能够极大提高聚丙烯极差的缺口冲击强度,且能提供更好的气孔排出通道,利于排气。

[0068] 复合芯层4内至少一组相邻未拉伸聚丙烯薄膜4a、双向拉伸聚丙烯薄膜4b之间层设有一层织物层4c;通过在复合芯层4内层设织物层4c,提升板材的缺口冲击性能。

[0069] 本实施例中,可以在复合芯层4的中心位置层设织物层4c;也可以在复合芯层4中有序间隔层设织物层4c,具体层设数量,可以根据板材90的缺口性能需求确定。

[0070] 复合芯层4为30层以上的叠层结构,复合芯层4一侧依次层设有粘结层2、外层一1,复合芯层4另一侧层设有外层二5;外层一1为双向拉伸聚酯薄膜或是双向拉伸尼龙薄膜,起耐油,阻隔,耐摩擦,抗冲击作用;外层二5为聚酯针织布,作为特殊需求使用,柔软有弹性,起缓冲和保护作用,能提高缺口冲击强度,对排气也有一定程度的作用。

[0071] 本实施例中,粘结层2可以选用乙烯-醋酸乙烯共聚物,起粘结的作用,将外层一1与复合芯层4进行粘结。

[0072] 本实施例中,可以在复合芯层4表面堆叠铺设功能层3,作为特殊需求使用,例如不同颜色膜层、抗菌膜层、阻燃膜层等。

[0073] 本实施例的一种聚合物板材的连续化生产方法,包括如下工序:自动放卷、预压、点焊、预热、辊压、裁切。

[0074] 如图4所示,用于聚合物板材连续化生产的前后衔接设备包括:放卷辊组10、预热烘道一20、预压贴合辊30、点焊设备40、预热烘道二50、橡胶辊组60、连续辊压设备70、裁切机80。

[0075] 如图5所示,自动放卷工序中,按板材90的上下铺层顺序依次将各层卷膜放置于各个放卷辊上,上下两个放卷辊对称布设构成一组放卷辊组10,沿着生产方向水平有序排列多组放卷辊组10;位于生产方向最前端的放卷辊组10上的卷膜构成板材90的上下两侧表面最外层,后方相邻放卷辊组10上的卷膜构成次外层,以此类推,位于生产方向后端的放卷辊组10上的卷膜构成板材90中部层。

[0076] 在实际生产中,后一组放卷辊组10上放卷引出的两层膜分别贴合位于前一组放卷辊组10放卷引出的两层膜内侧并贴合;离预热烘道一20最远的放卷辊组10上放卷引出的的两层膜位于所层叠成型的板材90的最中心位置。

[0077] 如图5所示,由多组放卷辊组10放卷卷膜后,板材90从上至下的层叠顺序从1->i->N,呈逆时针顺次布设,形成N层层叠结构的板材90;以层叠30层的板材90为例,即N为30时,采用15组放卷辊组10紧凑排列来放卷30层卷膜,靠近预热烘道一20的最前端一组放卷辊组10中,上方一个放卷辊放卷的卷膜构成板材90的上方第1层,下方一个放卷辊放卷的卷膜构

成板材90的下方最后一层,即第30层,各组放卷辊组10上方放卷辊放卷的卷膜从前至后依次为第1层、第2层、第3层、...、第15层,各组放卷辊组10下方放卷辊放卷的卷膜从后至前依次为第16层、第17层、...、第30层。

[0078] 板材90中的复合芯层4层数在30层以上,投入生产的放卷辊组10的数量对应于板材90的层数。

[0079] 预压采用上下对称布置的预压贴合辊30,预压贴合时层间经由内凹气道4a1向后排气。

[0080] 在实际生产中,预压贴合辊30中辊间间距和辊速动态可调,可以根据产品厚度的不同调整间距和辊速,使产品预贴合时,既能达到排气的作用,也不会发生过压出现褶皱。预压贴合辊30可以设定间距0-80mm可调,辊速0-30r/min可调。

[0081] 本实施例中,引入水平顺序排布的放卷辊组10实现卷材的自动放卷,便于空间布置,能够根据板材90层数的变化快速调整投入生产的放卷辊组10数量,便于加装、更换、替换、切换、备用,能够单独控制,便于保证放卷张力的调整和均匀化;水平排布的生产形式尤其适用于大直径卷料的自动放卷使用,有效助力于板材90连续化生产的实现。

[0082] 单组放卷辊组10的结构为:包括上下对称布置的、放置卷材13的卷筒,卷材13引出端均配设有静电辊刷12;上下两组卷材13相向向前贴合引出,贴合处设置张紧牵引装置11,由张紧牵引装置11将膜向后牵引;张紧牵引装置11的张力设置为20-80N。

[0083] 放卷辊组10的使用数量由构成板材90的层数决定。

[0084] 本实施例中,静电辊刷12可以是离子风棒,也可以是离子风帘,通常配套高压发生器一起使用,静电消除时间1-5s,通过均匀地吹出强离子风来实现去除静电的效果,以消除膜表面杂质、异物、灰尘的静电吸附,降低脏污概率,同时能够降低膜与膜之间的吸附力,有利于空气的排出。

[0085] 点焊工序中,由点焊设备40在预压后的板材叠层长度方向的两边边缘间隔打点构成焊点91,如图6所示;焊点91距边缘3-5mm;通过焊点91的设置,实现对多层膜的层叠定位,防止在后道工序中出现膜层之间的滑移。

[0086] 本实施例中,可以采用超声波点焊设备,利用高频超声波能量,在聚合物内部产生机械振动,在接头处产生热量,使材料熔融,冷却时形成焊点91。超声波点焊设备通常具有自动定位功能和自动纠偏功能,可程控的间歇式点焊功能,点焊精度高,点焊效率高,能极大地改善生产过程中出现的跑偏滑移问题;焊接时间优选为0.5-1s,焊接时间间隔优选为5-20s,在板材90左右两边距边缘3-5mm位置间隔形成焊点91。

[0087] 在实际生产中,点焊设备40的能量调节为0-2000J,板材90的层数越多,能量越高;工作振幅大小在10%-100%之间,板材90层数越多,振幅越大。

[0088] 前后设置有两次预热工序,包括由衔接于放卷辊组10后端的预热烘道一20进行预热,和点焊后由预热烘道二50进行预热;

[0089] 辊压采用连续辊压设备70,连续辊压设备70可以为双钢带连续辊压设备,其包括有沿长度方向线性贴合的上下两组钢带;沿着连续辊压设备70长度方向上设置四段控温控热区间,依次为:预热预压段、加热加压段、保温保压段、冷却保压段,在保温保压段达到最高温度,控制在 $168 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

[0090] 本实施例中,连续辊压设备可以通过程序控制各区段的温度和压力,对不同产品

进行差异化的工艺选择。

[0091] 在实际生产中,优选预热预压段温度控制为120-150℃,压力为0.5-1Mpa;加热加压段温度为150-168℃,压力为1-2Mpa;保温保压段温度为168±1℃,压力为1-2Mpa;冷却保压段温度为60-90℃,压力为1-2Mpa,层叠的膜材流经四个区段的总时长为3-15min。

[0092] 本实施例中,通过对预热预压段、加热加压段、保温保压段、冷却保压段四个区段上各自温度、压力的控制,使得层叠的膜材在预热预压段达到表面软化状态,此状态下加压有利于层间气体的排出;在加热加压段未拉伸聚丙烯薄膜熔融,双向拉伸聚丙烯薄膜未熔融,此状态下未拉伸聚丙烯薄膜表面的气流道消失;在保温保压段双向拉伸聚丙烯薄膜表面微熔,与完全熔融的未拉伸聚丙烯混合;在冷却保压段双向拉伸聚丙烯表面熔融的分子链与未拉伸聚丙烯熔融的分子链一起冷却结晶,分子链相互缠绕形成牢固的整体。

[0093] 其中保温保压段对温度的精度要求高,要求加热辊的温度控制在168±1℃,有利于对产品的性能控制,提高、保证产品稳定性;在该温度下,双向拉伸聚丙烯薄膜4b表面呈微熔态,其双向拉伸的结构不变,力学性能不受影响,未拉伸聚丙烯薄膜4a完全熔融,通过冷却段冷却后,冷却温度在60-90℃,能牢固地结合成一个整体。

[0094] 在连续生产的前端,通过裁切机80进行飞边切割、自动收卷、定点裁切等操作,也可以将连续化的板材90裁切成指定大小。

[0095] 实施例1:

[0096] 一种聚合物板材的连续化生产方法为:

[0097] a.将15卷双向拉伸聚丙烯薄膜4b、17卷未拉伸聚丙烯薄膜4a、1卷聚丙烯织物布(织物层4c)、1卷双向拉伸聚酯薄膜(外层一1)、1卷乙烯-醋酸乙烯共聚物(粘结层2)、1卷聚酯针织布(外层二5),按铺层顺序有序放置于各个放卷辊上,每卷膜经过静电去除装置及张力辊牵引后,有序堆叠铺层,设置张力辊为30N。

[0098] b.经烘箱预热后至预压贴合辊30上,经过预压贴合辊30将各层之间的空气排出。

[0099] c.经过自动超声波点焊设备,通过间隙式自动焊接,点焊时间为0.5s,间隔为10s。

[0100] d.经过预热烘道二50及橡胶辊后至双钢带连续辊压设备,设置预热预压段温度为130℃,压力为0.5Mpa;加热加压段温度为160℃,压力为1Mpa;保温保压段温度为168±1℃,压力为1.5Mpa;冷却保压段温度为60℃,压力为1.5Mpa;流经四个区段的总时长为5min。

[0101] e.将贴合完成的产品经过自动裁切机,裁切成具体的尺寸。

[0102] 实施例2:

[0103] 一种聚合物板材的连续化生产方法为:

[0104] a.将30卷双向拉伸聚丙烯薄膜4b、32卷未拉伸聚丙烯薄膜4a、1卷聚丙烯织物布(织物层4c)、1卷双向拉伸聚酯薄膜(外层一1)、1卷乙烯-醋酸乙烯共聚物(粘结层2)、1卷聚酯针织布(外层二5),按铺层顺序有序的放置于放卷辊上,每卷膜经过静电去除装置及张力辊牵引后,有序堆叠铺层。

[0105] b.经烘箱预热后至预压贴合辊30上,经过预压贴合辊30将各层之间的空气排出。

[0106] c.经过自动超声波点焊设备,通过间隙式自动焊接,点焊时间为0.8s,间隔为10s。

[0107] d.经过预热烘道二50及橡胶辊后至双钢带连续辊压设备,设置预热预压段温度为130℃,压力为0.5Mpa;加热加压段温度为160℃,压力为1Mpa;保温保压段温度为168±1℃,压力为1.5Mpa;冷却保压段温度为60℃,压力为1.5Mpa;流经四个区段的总时长为8min。

- [0108] e.将贴合完成的产品经过自动裁切机,裁切成具体的尺寸。
- [0109] 实施例3:
- [0110] a.将45卷双向拉伸聚丙烯薄膜4b、47卷未拉伸聚丙烯薄膜4a、1卷聚丙烯织物布(织物层4c)、1卷双向拉伸聚酯薄膜(外层一1)、1卷乙烯-醋酸乙烯共聚物(粘结层2)、1卷聚酯针织布(外层二5),按铺层顺序有序的放置于放卷辊上,每卷膜经过静电去除装置及张力辊牵引后,有序堆叠铺层。
- [0111] b.经烘箱预热后至预压贴合辊30上,经过预压贴合辊30将各层之间的空气排出。
- [0112] c.经过自动超声波点焊设备,通过间隙式自动焊接,点焊时间为1s,间隔为10s。
- [0113] d.经过预热烘道二50及橡胶辊后至双钢带连续辊压设备,设置预热预压段温度为130℃,压力为0.5Mpa;加热加压段温度为160℃,压力为1Mpa;保温保压段温度为168±1℃,压力为1.5Mpa;冷却保压段温度为60℃,压力为1.5Mpa;流经四个区段的总时长为10min。
- [0114] e.将贴合完成的产品经过自动裁切机,裁切成具体的尺寸。
- [0115] 对比例1:
- [0116] 区别于实施例1,将复合芯层4主体(即15卷双向拉伸聚丙烯薄膜4b、17卷未拉伸聚丙烯薄膜4a、1卷聚丙烯织物布)换成普通均聚聚丙烯膜,其余物料、工艺不变,制备得到对比例1样品。因为产品失去了增强层和织物布,导致本身的强度下降明显。
- [0117] 对比例2:
- [0118] 区别于实施例1,将聚丙烯纤维织物布(织物层4c)取消,其余物料、工艺均不变,制得对比例2样品。
- [0119] 对比例3:
- [0120] 区别于实施例1,将复合芯层4主体换成30%玻纤增强聚丙烯的片材,其余物料、工艺均不变,制得对比例3样品。
- [0121] 对比例4:
- [0122] 区别于实施例1,将张力辊设置为5N,其余条件不变。
- [0123] 对比例5:
- [0124] 区别于实施例1,将张力辊设置为200N,其余条件不变。
- [0125] 对比例6:
- [0126] 区别于实施例1,将去除静电吸附时间调整为0s,即不进行静电吸附,其余条件不变。
- [0127] 对比例7:
- [0128] 区别于实施例1,将点焊时间调整为0s,即不进行点焊,其余条件不变。
- [0129] 对比例8:
- [0130] 区别于实施例1,将双钢带连续辊压设备的加工条件中保温保压段温度设置为175±1℃,压力为1.5Mpa;其余条件不变。
- [0131] 对比例9:
- [0132] 区别于实施例1,将双钢带连续辊压设备的加工条件中保温保压段温度设置为130℃,压力为0.5Mpa;其余条件不变。
- [0133] 经由上述实施例1-3,对比例1-9所制得样品性能如下:

项目	横向拉伸强度 MPa	纵向拉伸强度 Mpa	简支梁缺口 冲击强度 KJ/m ²	外观（平整，褶皱，气泡情况）
[0134] 实施例 1	117	197	210	平整，无褶皱，无气泡
实施例 2	135	229	191	平整，无褶皱，无气泡
实施例 3	159	248	178	平整，无褶皱，无气泡
对比例 1	25	27	6	平整，无褶皱，无气泡
对比例 2	129	215	6	平整，无褶皱，无气泡
对比例 3	63	65	11	平整，无褶皱，无气泡
[0135] 对比例 4	110	199	213	横向和纵向上均存在褶皱，有斜纹式褶皱，不规则褶皱，有不规则折痕，外观不良
对比例 5	116	189	207	纵向上出现弯曲，边缘向内弯曲，产品不平整，外观不良
对比例 6	119	191	216	平整，偶尔出现少量气泡聚集，存在部分脏污，杂质情况
对比例 7	112	198	204	产品存在轻微跑偏，滑移情况，偶尔出现少量气泡
对比例 8	26	28	7	温度过高，导致双向拉伸聚丙烯膜完全熔化，失去双拉特性，导致材料失去补强作用，冷却成型后与常规 PP 塑料板无差异
对比例 9	/	/	/	温度不够，导致双向拉伸聚丙烯膜表面未熔融，产品结合差，出现分层情况，属于不良产品，性能未测试

[0136] 可以看出,通过采用本申请中复合芯层4的结构,并优选总层数在30层以上,能够有效提升、保证板材的横向拉伸强度和纵向拉伸强度,结合织物层的设置,有效保证缺口冲击强度;采用本申请中的连续化生产方式,有效保证了板材的平整、无褶皱、无气泡。

[0137] 本发明实现了聚合物板材的连续化生产,并能够在成型过程中有效实现排气,减少甚至避免气泡的形成,大幅提升了生产效率,利于批量生产和应用扩展。

[0138] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0139] 以上描述是对本发明的解释,不是对发明的限定,本发明所限定的范围参见权利要求,在本发明的保护范围之内,可以作任何形式的修改。

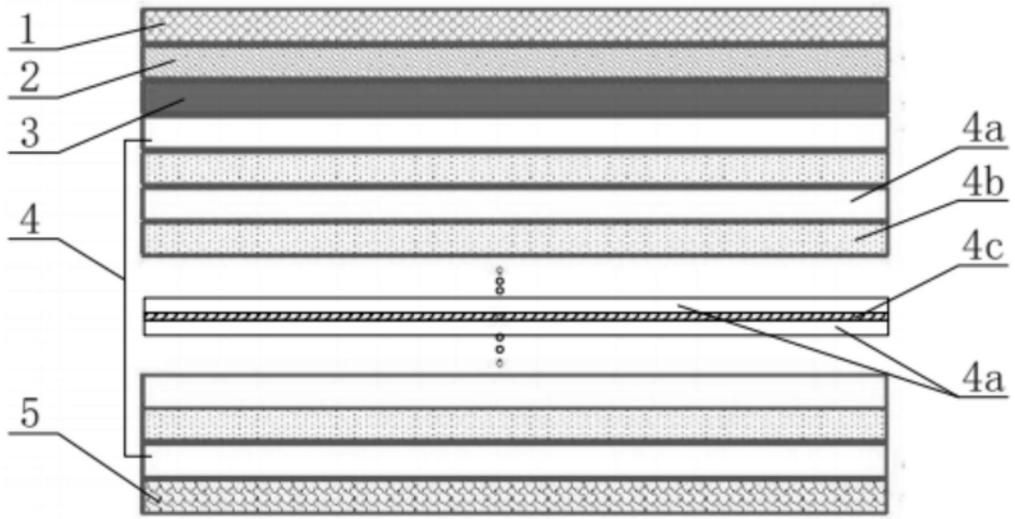


图1

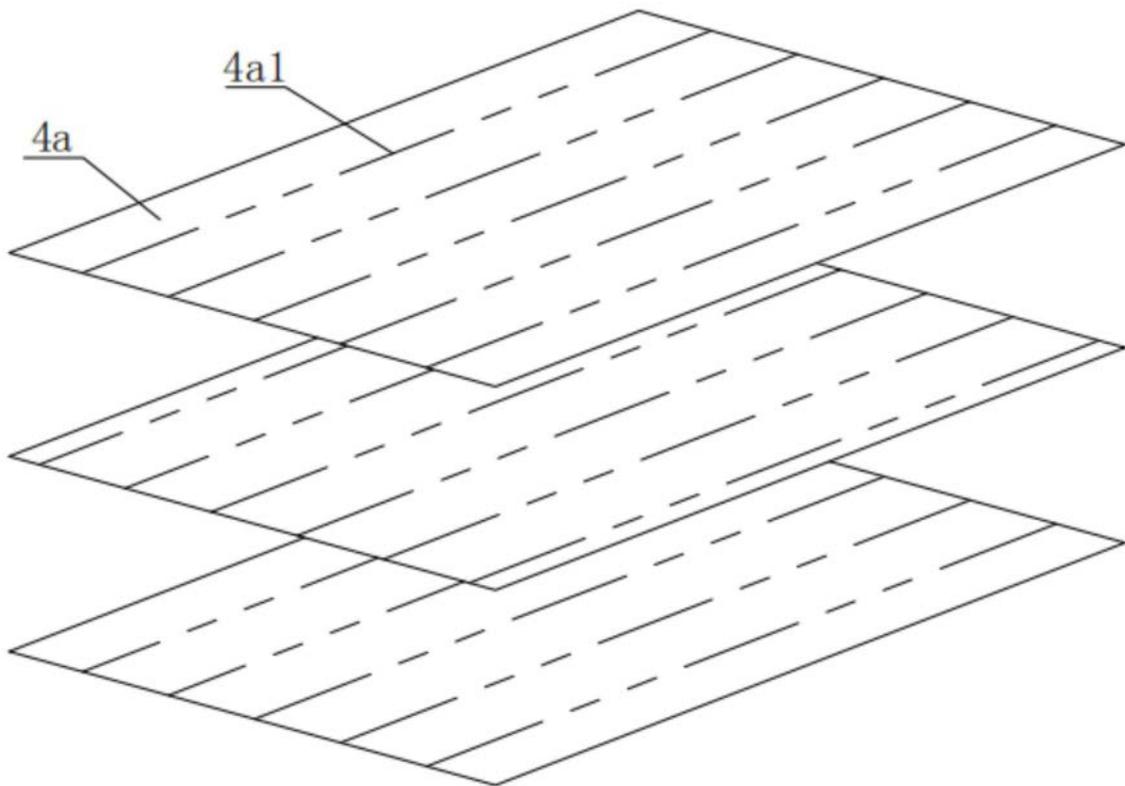


图2

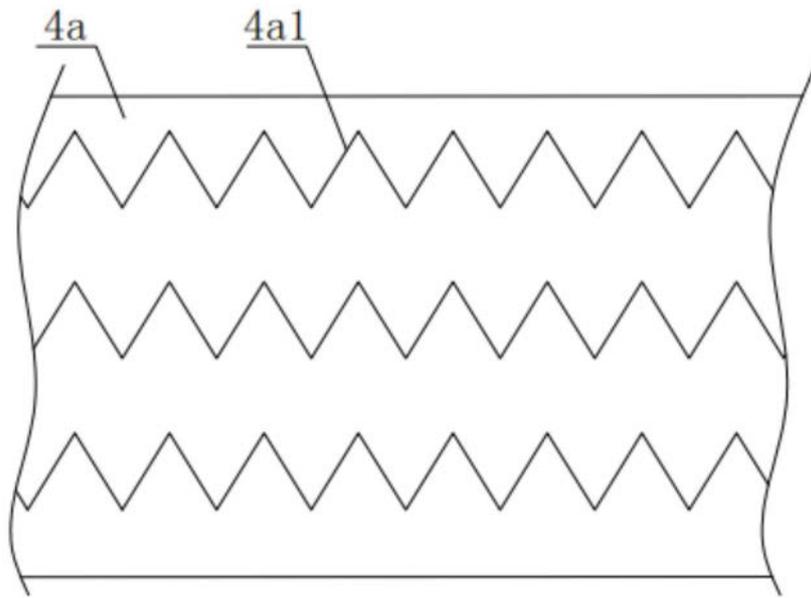


图3

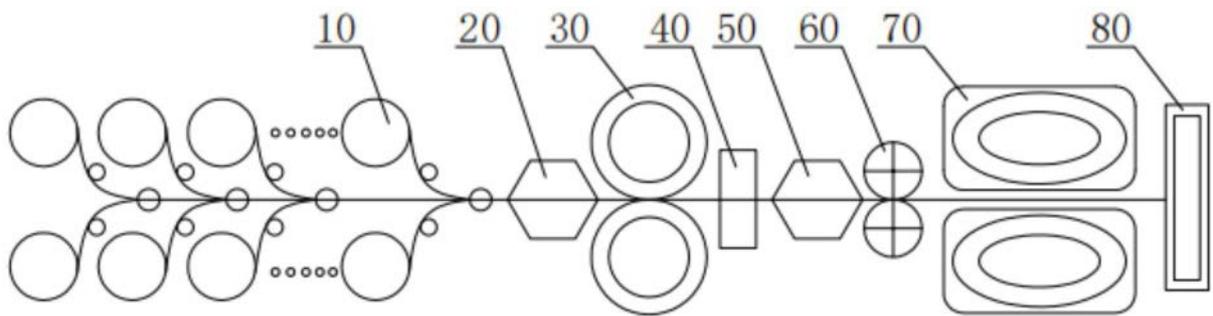


图4

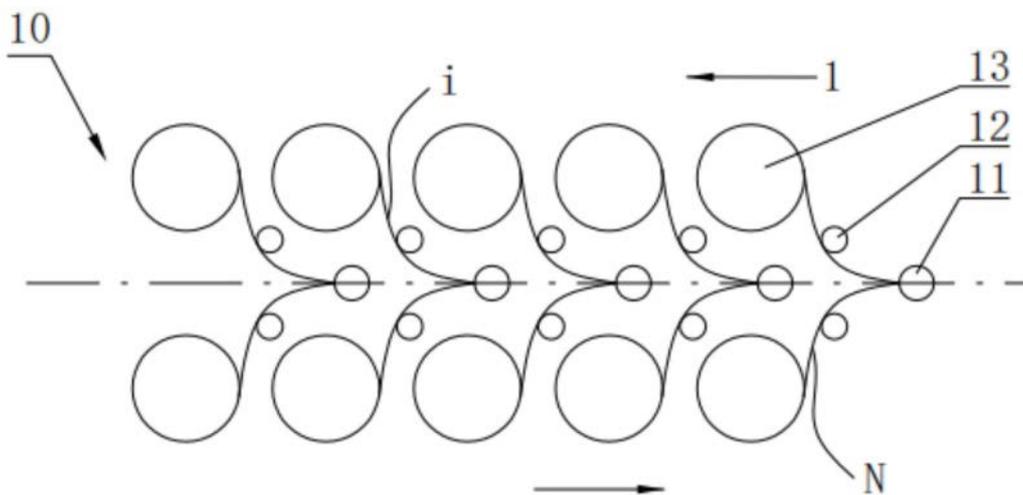


图5

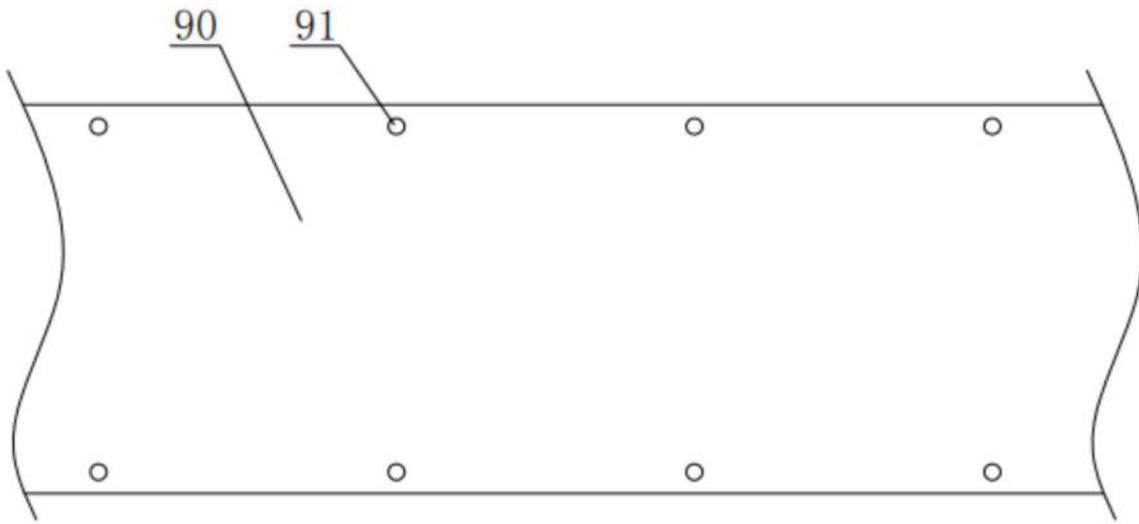


图6