

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025年2月13日 (13.02.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/031288 A1

- (51) 国际专利分类号:
B29C 43/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/109509
- (22) 国际申请日: 2024年8月2日 (02.08.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310995623.6 2023年8月8日 (08.08.2023) CN
202322133532.X 2023年8月8日 (08.08.2023) CN
- (71) 申请人: 无锡先导智能装备股份有限公司(WUXI LEAD INTELLIGENT EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省无锡市新吴区新洲路18号, Jiangsu 214028 (CN)。江苏氢导智能装备有限公司(JIANGSU LEAD HYDROGEN INTELLIGENT EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省无锡市新吴区新梅路58号, Jiangsu 214142 (CN)。

- (72) 发明人: 卢羿成(LU, Yicheng); 中国江苏省无锡市新吴区新洲路18号, Jiangsu 214028 (CN)。
- (74) 代理人: 苏州衡创知识产权代理事务所(普通合伙)(SUZHOU HENGCHUANG INTELLECTUAL PROPERTY FIRM (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国江苏省苏州市吴江经济技术开发区云创路512号401室, Jiangsu 215200 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: FILM COMPOSITING DEVICE

(54) 发明名称: 薄膜复合设备

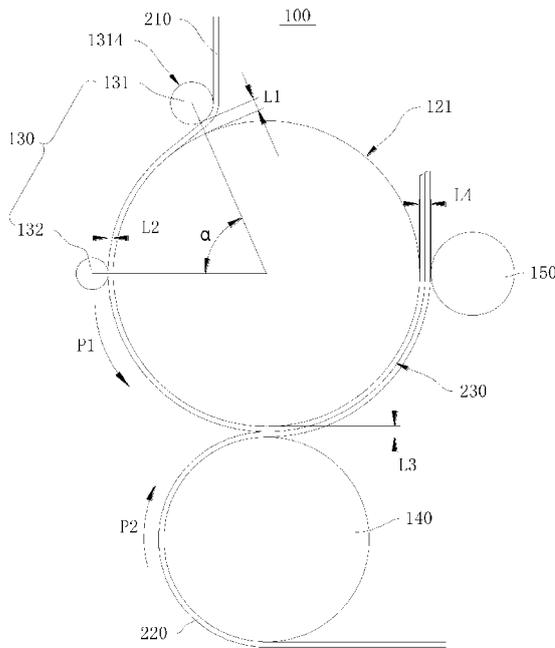


图 1

(57) Abstract: The present application relates to the field of film compositing, and in particular to a film compositing device. The film compositing device comprises: a main roller configured to receive a first film; and a first auxiliary roller and a second auxiliary roller which are sequentially arranged around the main roller along the rotating direction of the main roller; wherein the distance between the first auxiliary roller and the main roller is L1, the distance between the second auxiliary roller and the main roller is L2, L1>L2, and the first auxiliary roller and the second auxiliary roller are configured to jointly guide the first film to gradually fit with the main roller. The film compositing device can alleviate axial shrinkage of the film before compositing, thereby improving the quality of film compositing.

(57) 摘要: 本申请涉及薄膜复合领域, 尤其涉及一种薄膜复合设备。该薄膜复合设备包括: 主辊, 用于接收第一薄膜; 第一辅辊和第二辅辊, 沿着所述主辊的转动方向, 所述第一辅辊和所述第二辅辊依次围绕所述主辊布置; 其中, 所述第一辅辊与所述主辊之间的间距为L1, 所述第二辅辊与所述主辊之间的间距为L2, L1>L2, 所述第一辅辊和所述第二辅辊被配置为共同引导第一薄膜逐渐贴合于所述主辊。该薄膜复合设备能够改善薄膜在复合之前发生轴向收缩的现象, 进而提高了薄膜复合质量。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

薄膜复合设备

技术领域

本申请涉及薄膜复合技术领域，特别是涉及一种薄膜复合设备。

5 背景技术

在制造业领域，复合薄膜是一种很常见的原材料，如果复合薄膜的质量不良，将严重影响其用于制备的产品或装置的安全性能，存在一定的安全隐患。例如，氢能电池的制造过程中，需要将质子交换膜和边框膜复合形成复合薄膜，如果质子交换膜和边框膜的复合质量不良，可能会降低氢能电池的容量或者安全性能；再例如，电解槽的制备过程中，需要将质子膜和催化剂膜进行复合，再10 通过转印法将催化剂层涂覆于质子膜，如果质子膜和催化剂膜的复合质量不良，可能会影响电解槽的电解性能。

发明内容

本申请公开了一种薄膜复合设备，能够改善薄膜在复合之前发生轴向收缩15 的现象，进而提高了薄膜复合质量。

为了实现上述目的，本申请公开一种薄膜复合设备，包括：主辊，用于接收第一薄膜；第一辅辊和第二辅辊，沿着所述主辊的转动方向，所述第一辅辊和所述第二辅辊依次围绕所述主辊布置；其中，所述第一辅辊与所述主辊之间的间距为 L_1 ，所述第二辅辊与所述主辊之间的间距为 L_2 ， $L_1 > L_2$ ，所述第一辅20 辊和所述第二辅辊被配置为共同引导第一薄膜逐渐贴合于所述主辊。

可选地，所述薄膜复合设备还包括：第一复合辊，位于所述第二辅辊的下游，所述第一复合辊与所述主辊的转动方向相反，所述第一复合辊用于接收第二薄膜，并与所述主辊共同复合第一薄膜和第二薄膜以形成复合薄膜。

可选地，所述薄膜复合设备还包括：第二复合辊，位于所述第一复合辊的下游，所述第一复合辊与所述主辊之间的间距为 L_3 ，所述第二复合辊与所述主辊之间的间距为 L_4 ， $L_3 \geq L_4$ ，所述第二复合辊用于与所述主辊对复合薄膜进行压合。

5 可选地，所述第一复合辊的直径为 d_1 ，所述第二复合辊的直径为 d_2 ，满足： $d_2 \leq d_1$ 。

可选地，所述第一复合辊的外周面的硬度小于所述主辊的外周面的硬度。

可选地，所述第一复合辊的直径为 d_1 ，所述主辊的直径为 D ，满足： $d_1 < D$ 。

可选地，所述薄膜复合设备还包括：机架，所述主辊、所述第一辅辊和所述第二辅辊均可转动地安装于所述机架；复合驱动机构，安装于所述机架，用于驱动所述第一复合辊靠近或者远离所述主辊。

可选地，所述第一复合辊通过滑轨组件沿第三方向滑动安装于所述机架，所述复合驱动机构用于沿所述第三方向驱动所述第一复合辊在复合位置和非复合位置之间切换。

15 可选地，所述薄膜复合设备还包括：加热模块，用于对所述第一复合辊接收的第二薄膜进行加热。

可选地，所述加热模块为红外加热模块，或者所述第一复合辊为热辊。

可选地，所述第一复合辊与主辊之间的间距为 L_3 ，满足： $0.4 \leq d_1/D \leq 0.8$ ， $0.01 \leq L_3/D \leq 0.1$ 。

20 可选地，所述主辊为钢辊，所述第一复合辊为胶辊，或者所述第一复合辊的表面设置有胶层。

可选地，所述第一薄膜为质子交换膜，所述第二薄膜为边框材料，或者所述第一薄膜为质子膜，所述第二薄膜为表面具有催化剂层的转印膜。

可选地，沿着所述第一辅辊的轴向，所述第一辅辊的表面由边缘向中部凸起。

可选地，所述薄膜复合设备还包括：测速模块，安装于所述第一辅辊，用于检测所述第一辅辊的转速，所述主辊被配置为根据所述测速模块的检测数值
5 实时调节自身转速。

可选地，所述测速模块为编码器。

可选地，所述第一辅辊与所述第二辅辊相对于所述主辊的布置夹角为 α ，
满足： $\alpha \leq 90^\circ$ 。

可选地，所述薄膜复合设备还包括：中间辅辊，设置于所述第一辅辊和所
10 述第二辅辊之间，所述中间辅辊与所述主辊之间的间距为 L_5 ，满足： $L_1 < L_5 \leq L_2$ 。

可选地，所述中间辅辊的数量为多个，多个所述中间辅辊间隔布置于所述第一辅辊和所述第二辅辊之间，沿着从所述第一辅辊指向所述第二辅辊的方向，
每个所述中间辅辊与所述主辊之间的间距逐渐变小。

15 可选地，所述第一辅辊与所述第二辅辊之间形成展平段，在所述主辊的周向上，所述展平段占所述主辊周向的四分之一以内。

与现有技术相比，本申请的有益效果在于：

本申请实施例的薄膜复合设备具备第一辅辊和第二辅辊，第一辅辊与主辊之间的间距大于第二辅辊与主辊之间的间距，第一薄膜进入主辊后依次经过第
20 一辅辊和第二辅辊，第一薄膜与主辊之间的间距逐渐变小，以实现逐渐贴合于主辊的外周面。一方面，主辊的外周面连续弯曲，能够对第一薄膜提供法向支撑力，以抵消轴向收缩时产生的法向作用力；另一方面，由于第一薄膜逐渐靠近主辊，能够实现第一薄膜逐渐弯折直至与主辊表面贴合，降低了第一薄膜存

在局部大幅度弯曲的可能性，也能够降低发生轴向收缩的概率。因此，第一薄膜与主辊贴合之前进行了充分展平，改善了轴向收缩的现象，薄膜复合设备也具有较好的薄膜复合质量。

附图说明

5 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请实施例提供的一种形式的薄膜复合设备的示意图；

10 图 2 是本申请实施例提供的薄膜复合设备中第一辅辊的示意图；

图 3 是本申请实施例提供的另一种形式的薄膜复合设备的示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种形式的薄膜复合设备中加热模块和测速模块相关的结构示意图。

附图说明：100-薄膜复合设备；110-机架；120-主辊；121-第一外周面；
15 130-展平辊组；131-第一辅辊；1311-第一端；1312-第二端；1313-中部；1314-第二外周面；132-第二辅辊；133-中间辅辊；140-第一复合辊；150-第二复合辊；160-复合驱动机构；170-加热模块；180-测速模块；210-第一薄膜；220-第二薄膜；230-复合薄膜；P1-第一方向；P2-第二方向；Q-第一轴线；R-第三方向。

20 具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性

劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围内。

在本申请中，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“中”、“竖直”、“水平”、“横向”、“纵向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系。这些术语主要是为了更好地描述本申请及其实施例，并非用于限定所指示的装置、元件或组成部分必须具有特定方位，或以特定方位进行构造和操作。

并且，上述部分术语除了可以用于表示方位或位置关系以外，还可能用于表示其他含义，例如术语“上”在某些情况下也可能用于表示某种依附关系或连接关系。对于本领域普通技术人员而言，可以根据具体情况理解这些术语在本申请中的具体含义。

相关技术中，两种不同的薄膜经过一对压辊之间并复合形成复合薄膜。然而，由于薄膜在输送过程中可能发生轴向收缩，导致复合形成的复合薄膜必然存在质量问题。

如果能够提供一种薄膜复合设备，能够改善薄膜进入一对压辊之前发生轴向收缩的现象，将能够提高复合薄膜的良品率，进而间接降低复合薄膜的生产成本，以该复合薄膜为原材料的产品也具有较好的安全性能。

可以理解的是，薄膜指的是高弹性、易变形的低模量薄膜，例如质子交换膜、聚乙烯薄膜、硅胶薄膜等等。这类薄膜材料在输送过程中易变形，由于辊体温度、辊径变化等因素，其在与辊体贴合时容易发生沿着辊体轴向的褶皱，在进行复合时容易出现分层、弯曲等不良问题。两层薄膜复合的目的可以是形成一种复合薄膜，也可以是将一层薄膜表面的涂覆层转印于另一层薄膜。

如图1所示，本申请的一些实施例的薄膜复合设备100，包括主辊120和展平辊组130，展平辊组130包括第一辅辊131和第二辅辊132。主辊120用于接

收第一薄膜 210，主辊 120 沿第一方向 P1 转动，沿着第一方向 P1，第一辅辊 131 和第二辅辊 132 依次围绕主辊 120 布置。其中，第一辅辊 131 与主辊 120 之间的间距为 L1，第二辅辊 132 与主辊 120 之间的间距为 L2， $L1 > L2$ ，第一辅辊 131 和第二辅辊 132 被配置为共同引导第一薄膜 210 逐渐贴合于主辊 120。

5 本申请实施例的薄膜复合设备 100 具备第一辅辊 131 和第二辅辊 132，第一辅辊 131 与主辊 120 之间的间距大于第二辅辊 132 与主辊 120 之间的间距，第一薄膜 210 进入主辊 120 后依次经过第一辅辊 131 和第二辅辊 132，第一薄膜 210 与主辊 120 之间的间距逐渐变小，以实现逐渐贴合于主辊 120 的外周面。一方面，主辊 120 的外周面连续弯曲，能够对第一薄膜 210 提供法向支撑力，以
10 抵消轴向收缩时产生的法向作用力；另一方面，由于第一薄膜 210 逐渐靠近主辊 120，能够实现第一薄膜 210 逐渐弯折直至与主辊 120 表面贴合，降低了第一薄膜 210 存在局部大幅度弯曲的可能性，也能够降低发生轴向收缩的概率。因此，第一薄膜 210 与主辊 120 贴合之前进行了充分展平，改善了轴向收缩的现象，薄膜复合设备 100 也具有较好的薄膜复合质量。

15 本申请实施例中多处涉及两个辊体之间的间距，两个辊体之间的间距指的是两个辊体的外周面之间的最小间距。如图 1 所示，以主辊 120 与第一辅辊 131 之间的间距为例，主辊 120 具有第一外周面 121，第一辅辊 131 具有第二外周面 1314，第一辅辊 131 与主辊 120 之间的间距指的是，第一外周面 121 与第二外周面 1314 之间的最小间距。

20 如图 1 所示，在本申请的一些实施例中，第一辅辊 131 与第二辅辊 132 相对于主辊 120 的布置夹角为 α ， $\alpha \leq 90^\circ$ 。

第一辅辊 131 与第二辅辊 132 之间形成展平段，第一薄膜 210 经过展平段得到展平。在主辊 120 的周向上，展平段占主辊 120 周向的四分之一以内，既

能够有效展平第一薄膜 210，又能够留余主辊 120 周向上其他的空间，以布置其他的部件。

如图 2 所述，在本申请的一些实施例中，沿着第一辅辊 131 的轴向，第一辅辊 131 的表面由边缘向中部凸起。

5 具体而言，第一辅辊 131 为中高辊，第一辅辊 131 的轴线沿第一轴线 Q 延伸，沿着第一轴线 Q，第一辅辊 131 包括第一端 1311 和第二端 1312 以及中部 1313。第一辅辊 131 的局部直径由第一端 1311 向中部 1313 逐渐增大，又由中部 1313 向第二端 1312 逐渐减小。

10 通过该种布置形式，第一薄膜 210 能够由中部向边缘撑开第一薄膜 210，改善第一薄膜 210 发生轴向收缩的现象。

在其他实施例中，第一辅辊 131 也可以为平辊，即沿着第一轴线 Q，第一辅辊 131 的直径稳定不变。

15 如图 3 所示，在本申请的一些实施例中，展平辊组 130 还包括中间辅辊 133，设置于第一辅辊 131 和第二辅辊 132 之间，中间辅辊 133 与主辊 120 之间的间距为 L_5 ， $L_1 < L_5 \leq L_2$ 。

20 作为一种示例方式， $L_5 < L_2$ ，通过设置中间辅辊 133，能够引导第一薄膜 210 缓和弯折，逐渐贴合至主辊 120 的第一外周面 121，以改善第一薄膜 210 轴向收缩的现象；作为另一种示例方式， $L_5 = L_2$ ，通过设置中间辅辊 133，能够增加第一薄膜 210 与第一外周面 121 的贴合面积，以改善第一薄膜 210 轴向收缩的现象。

进一步地，中间辅辊 133 的数量可以为多个，多个中间辅辊 133 沿着第一方向 P1 间隔布置于第一辅辊 131 与第二辅辊 132 之间，沿着从第一辅辊 131 指向第二辅辊 132 的方向，每个中间辅辊 133 与主辊 120 之间的间距逐渐变小。

如图 3 所示, 在本申请的一些实施例中, 薄膜复合设备 100 还包括第一复合辊 140, 位于第二辅辊 132 的下游, 第一复合辊 140 与主辊 120 的转动方向相反, 第一复合辊 140 用于接收第二薄膜 220, 并与主辊 120 共同复合第一薄膜 210 和第二薄膜 220 以形成复合薄膜 230。

5 第一复合辊 140 的转动方向为第二方向 P2, 第一方向 P1 与第二方向 P2 相反设置。第一复合辊 140 与第二辅辊 132 之间形成固定段, 即第一薄膜 210 在第二辅辊 132 处完全贴合于主辊 120 的表面, 并在主辊 120 转动下向第一复合辊 140 处输送。第一薄膜 210 经过第二辅辊 132 之后张力状态维持稳定, 在第一复合辊 140 处第一薄膜 210 与第二薄膜 220 进行可靠复合。

10 通过该种布置方式, 能够在第一复合辊 140 处将第一薄膜 210 和第二薄膜 220 进行复合, 以形成复合薄膜 230。

在本申请的一些实施例中, 第一薄膜 210 为质子交换膜, 第二薄膜 220 为边框材料, 复合薄膜 230 为氢能电池的原材料之一; 在本申请的另一一些实施例中, 第一薄膜 210 为质子膜, 第二薄膜 220 为表面具有催化剂层的转印膜, 第一薄膜 210 和第二薄膜 220 复合后再撕除第二薄膜 220, 第二薄膜 220 表面的催化剂层转印于第一薄膜 210 的表面, 以形成复合薄膜 230; 在其他实施例中, 第一薄膜 210、第二薄膜 220 以及复合薄膜 230 也可以为其他薄膜。

在本申请的一些实施例中, 第二薄膜 220 的背离第一复合辊 140 的表面涂覆有胶层, 第二薄膜 220 与第一薄膜 210 层叠后通过胶层粘合, 再经过第一复合辊 140 与主辊 120 压合以形成复合薄膜 230。其中, 胶层的材质可以为热敏胶, 也可以为压敏胶。在本申请的另一一些实施例中, 第一薄膜 210 和第二薄膜 220 也可以为转印涂布催化剂层的一对薄膜。

在本申请的一些实施例中, 第一复合辊 140 的外周面的硬度小于主辊 120

的外周面的硬度。

通过该种布置形式，第一复合辊 140 对第一薄膜 210 和第二薄膜 220 的支撑力弱于主辊 120，能够通过第一复合辊 140 的表面发生形变来实现弹性压合第一薄膜 210 与第二薄膜 220，降低第一薄膜 210 和第二薄膜 220 在复合处撕裂的概率。

在本申请的一些实施例中，主辊 120 为钢棍，第一复合辊 140 为胶辊；在其他实施例中，也可以在第一复合辊 140 的表面设置胶层。

如图 3 所示，在本申请的一些实施例中，第一复合辊 140 的直径为 d_1 ，主辊 120 的直径为 D ， $d_1 < D$ 。

通过该种布置形式，能够减小第一复合辊 140 和主辊 120 之间的压合面积，第一薄膜 210 和第二薄膜 220 共同经过第一复合辊 140 进行复合时，受到的压合剪切力较小，从而降低在该处撕裂的概率。

进一步地，第一复合辊 140 与主辊 120 之间的间距为 L_3 ， $0.4 \leq d_1/D \leq 0.8$ ， $0.01 \leq L_3/D \leq 0.1$ 。

将 d_1/D 以及 L_3/D 的数值限定在上述范围内，既能够降低第一复合辊 140 和主辊 120 之间的压合面积，又能够保证对第一薄膜 210 和第二薄膜 220 的压合强度，从而能够可靠地对第一薄膜 210 和第二薄膜 220 进行复合以形成复合薄膜 230。

可以理解的是，在本申请的一些实施例中，复合薄膜 230 由第一薄膜 210 和第二薄膜 220 复合形成，第一复合辊 140 接收第二薄膜 220 并完成两种薄膜的复合过程。在其他实施例中，基于三层以及更多层薄膜复合而成的复合薄膜，还可以在第二复合辊 140 的下游布置更多的复合辊，依次完成多层薄膜的复合，本文不再进一步赘述。

如图 3 所示, 在本申请的一些实施例中, 薄膜复合设备 100 还包括第二复合辊 150, 位于第一复合辊 140 的下游, 第一复合辊 140 与主辊 120 之间的间距为 L_3 , 第二复合辊 150 与主辊 120 之间的间距为 L_4 , $L_3 \geq L_4$, 第二复合辊 150 用于与主辊 120 对复合薄膜 230 进行压合。

5 作为一种示例形式, $L_3 > L_4$, 第一复合辊 140 和第二复合辊 150 之间形成强化段, 第一薄膜 210 和第二薄膜 220 经过第一复合辊 140 并形成复合薄膜 230, 第一薄膜 210 和第二薄膜 220 之间完成初步粘合, 复合薄膜 230 经过第二复合辊 150 后实现分段增压, 达到充分粘合, 进一步减薄复合薄膜 230 的厚度。作为另一种示例形式, $L_3 = L_4$, 复合薄膜 230 经过第二复合辊 150 进行二次压合,
10 进一步使复合薄膜 230 各处的面密度均匀, 提高复合薄膜 230 的质量。

第二复合辊 150 的直径为 d_2 。在本申请的一些实施例中, $d_2 < d_1$, 以进一步减小第二复合辊 150 和主辊 120 之间的压合面积, 复合薄膜 230 经过第二复合辊 150 进行复合时, 受到的压合剪切力进一步降低, 从而进一步保证该处的复合质量。

15 在其他实施例中, 也可以是 $d_2 = d_1$ 。

如图 4 所示, 薄膜复合设备 100 还包括机架 110 和复合驱动机构 160, 主辊 120、第一辅辊 131 和第二辅辊 132 均可转动地安装于机架 110。复合驱动机构 160 安装于机架 110, 用于驱动第一复合辊 140 靠近或者远离主辊 120。

第一复合辊 140 可以通过滑轨组件沿第三方向 R 滑动安装于机架 110, 复合
20 驱动机构 160 用于沿第三方向 R 驱动第一复合辊 140 在复合位置和非复合位置之间切换。当第一复合辊 140 位于复合位置时, 第一复合辊 140 与主辊 120 之间的间距为 L_3 , 第一复合辊 140 与主辊 120 共同压紧第一薄膜 210 和第二薄膜 220; 在第一复合辊 140 位于非复合位置时, 第一复合辊 140 与主辊 120 之间的

间距大于 L_3 。进一步地，第一复合辊 140 还可以具有不同的复合位置，以适应不同的第二薄膜 220 的材质以及不同的复合薄膜 230 的厚度要求。

通过该种布置方式，能够便于第一复合辊 140 接收第二薄膜 220 或者进行维护。

5 在其他实施例中，第一复合辊 140 也可以始终维持于复合位置。

在本申请的一些实施例中，薄膜复合设备 100 还包括加热模块 170，用于对第一复合辊 140 接收的第二薄膜 220 进行加热。

加热模块 170 安装于机架 110，可以为红外加热模块，也可以为其他形式的加热模块。

10 通过设置加热模块 170，能够实现第二薄膜 220 的表面的胶层得到加热，提高第一薄膜 210 与第二薄膜 220 的热复合效果。

在其他实施例中，也可以通过将第一复合辊 140 布置成热辊来加热第二薄膜 220。

15 在本申请的一些实施例中，薄膜复合设备 100 还包括测速模块 180，安装于第一辅辊 131，用于检测第一辅辊 131 的转速，主辊 120 被配置为根据测速模块 180 的检测数值实时调节自身转速。

主辊 120 由于辊温变化等可能导致辊径发生变化，从而导致主辊 120 的线速度发生波动。通过检测第一辅辊 131 的转速能够精确计算第一薄膜 210 的输送速度，进而反向调节主辊 120 的转速，直至第一薄膜 210 的输送速度符合预
20 设值。

具体而言，测速模块 180 可以为编码器，第一薄膜 210 经过第一辅辊 131 以带动第一辅辊 131 转动，测速模块 180 记录脉冲输出并传递给 PLC，经过换算后得到第一薄膜 210 的输送速度，并实时调节主辊 120 的转速，使第一薄膜 210

的输送速度符合预设值。

通过该种布置形式，能够实时调节主辊 120 的转速，克服由于主辊 120 的直径发生变化对第一薄膜 210 的输送速度产生影响的问题，降低第一薄膜 210 出现堆积或者撕裂第一薄膜 210 的现象，提高薄膜复合设备 100 的作业可靠性。

5 薄膜复合设备 100 的工作原理如下：

第一薄膜 210 送入主辊 120，经过第一辅辊 131 的引导向靠近主辊 120 的外周面的方向弯折，主辊 120 沿第一方向 P1 转动以输送第一薄膜 210；

第一薄膜 210 经过第二辅辊 132 时完全贴合于主辊 120 的外周面，在第一薄膜 210 经过展平段的过程中，逐渐与主辊 120 的外周面进行贴合；

10 第一薄膜 210 经过固定段后到达第一复合辊 140 处；

第二薄膜 220 送入第一复合辊 140，第一复合辊 140 沿第二方向 P2 转动以输送第二薄膜 220；

加热模块 170 对第二薄膜 220 外表面的胶层进行加热；

15 第二薄膜 220 和第一薄膜 210 共同进入第一复合辊 140 与主辊 120 之间进行初步复合以形成复合薄膜 230；

复合薄膜 230 经过强化段之后经过第二复合辊 150 与主辊 120 之间，以进行进一步复合，第一薄膜 210 与第二薄膜 220 充分粘合；

下料复合薄膜 230，以送往下一环节。

20 本申请实施例的薄膜复合设备 100 中，首先，第一辅辊 131 与主辊 120 之间的间距大于第二辅辊 132 与主辊 120 之间的间距，能够改善第一薄膜 210 发生褶皱的现象；其次，第一复合辊 140 的直径 d_1 小于主辊 120 的直径 D ，能够减小第一薄膜 210 和第二薄膜 220 在第一复合辊 140 处的剪切力，降低在对第一薄膜 210 和第二薄膜 220 进行复合时薄膜撕裂的概率；再次，在第一复合辊

140 的下游设置第二复合辊 150，通过分段增压，降低在对第一薄膜 210 和第二薄膜 220 进行复合时导致薄膜分层、粘合不良的概率。使用本申请实施例的薄膜复合设备 100 进行薄膜复合作业，具有较好的薄膜复合质量。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1. 一种薄膜复合设备，其特征在于，包括：

主辊，用于接收第一薄膜；

第一辅辊和第二辅辊，沿着所述主辊的转动方向，所述第一辅辊和所述第二辅辊依次围绕所述主辊布置；

5 其中，所述第一辅辊与所述主辊之间的间距为 L_1 ，所述第二辅辊与所述主辊之间的间距为 L_2 ， $L_1 > L_2$ ，所述第一辅辊和所述第二辅辊被配置为共同引导第一薄膜逐渐贴合于所述主辊。

2. 根据权利要求 1 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述薄膜复合设备
10 还包括：

第一复合辊，位于所述第二辅辊的下游，所述第一复合辊与所述主辊的转动方向相反，所述第一复合辊用于接收第二薄膜，并与所述主辊共同复合第一薄膜和第二薄膜以形成复合薄膜。

15 3. 根据权利要求 2 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述薄膜复合设备还包括：

第二复合辊，位于所述第一复合辊的下游，所述第一复合辊与所述主辊之间的间距为 L_3 ，所述第二复合辊与所述主辊之间的间距为 L_4 ， $L_3 \geq L_4$ ，所述第二复合辊用于与所述主辊对复合薄膜进行压合。

20

4. 根据权利要求 3 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述第一复合辊的直径为 d_1 ，所述第二复合辊的直径为 d_2 ，满足：

$d_2 \leq d_1$ 。

5. 根据权利要求 2 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述第一复合辊的外周面的硬度小于所述主辊的外周面的硬度。

5 6. 根据权利要求 2 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述第一复合辊的直径为 d_1 ，所述主辊的直径为 D ，满足：

$$d_1 < D。$$

7. 根据权利要求 2 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述薄膜复合设备
10 还包括：

机架，所述主辊、所述第一辅辊和所述第二辅辊均可转动地安装于所述机架；

复合驱动机构，安装于所述机架，用于驱动所述第一复合辊靠近或者远离
所述主辊。

15

8. 根据权利要求 7 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述第一复合辊通过滑轨组件沿第三方向滑动安装于所述机架，所述复合驱动机构用于沿所述第三方向驱动所述第一复合辊在复合位置和非复合位置之间切换。

20 9. 根据权利要求 2 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述薄膜复合设备还包括：

加热模块，用于对所述第一复合辊接收的第二薄膜进行加热。

10. 根据权利要求 9 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述加热模块为红外加热模块，或者

所述第一复合辊为热辊。

5 11. 根据权利要求 2 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述第一复合辊与主辊之间的间距为 $L3$ ，满足：

$0.4 \leq d1/D \leq 0.8$ ， $0.01 \leq L3/D \leq 0.1$ 。

12. 根据权利要求 2 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述主辊为钢辊，
10 所述第一复合辊为胶辊，或者

所述第一复合辊的表面设置有胶层。

13. 根据权利要求 2 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述第一薄膜位
质子交换膜，所述第二薄膜为边框材料，或者

15 所述第一薄膜为质子膜，所述第二薄膜位表面具有催化剂层的转印膜。

14. 根据权利要求 1-13 任一项所述的薄膜复合设备，其特征在于，沿着所述
第一辅辊的轴向，所述第一辅辊的表面由边缘向中部凸起。

20 15. 根据权利要求 1-13 任一项所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述薄膜复合设备还包括：

测速模块，安装于所述第一辅辊，用于检测所述第一辅辊的转速，所述主辊被配置为根据所述测速模块的检测数值实时调节自身转速。

16. 根据权利要求 15 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述测速模块为编码器。

5 17. 根据权利要求 1-13 任一项所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述第一辅辊与所述第二辅辊相对于所述主辊的布置夹角为 α ，满足：

$$\alpha \leq 90^\circ。$$

18. 根据权利要求 1-13 任一项所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述薄
10 膜复合设备还包括：

中间辅辊，设置于所述第一辅辊和所述第二辅辊之间，所述中间辅辊与所述主辊之间的间距为 L_5 ，满足：

$$L_1 < L_5 \leq L_2。$$

15 19. 根据权利要求 18 所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述中间辅辊的数量为多个，多个所述中间辅辊间隔布置于所述第一辅辊和所述第二辅辊之间，沿着从所述第一辅辊指向所述第二辅辊的方向，每个所述中间辅辊与所述主辊之间的间距逐渐变小。

20 20. 根据权利要求 1-13 任一项所述的薄膜复合设备，其特征在于，所述第一辅辊与所述第二辅辊之间形成展平段，在所述主辊的周向上，所述展平段占所述主辊周向的四分之一以内。

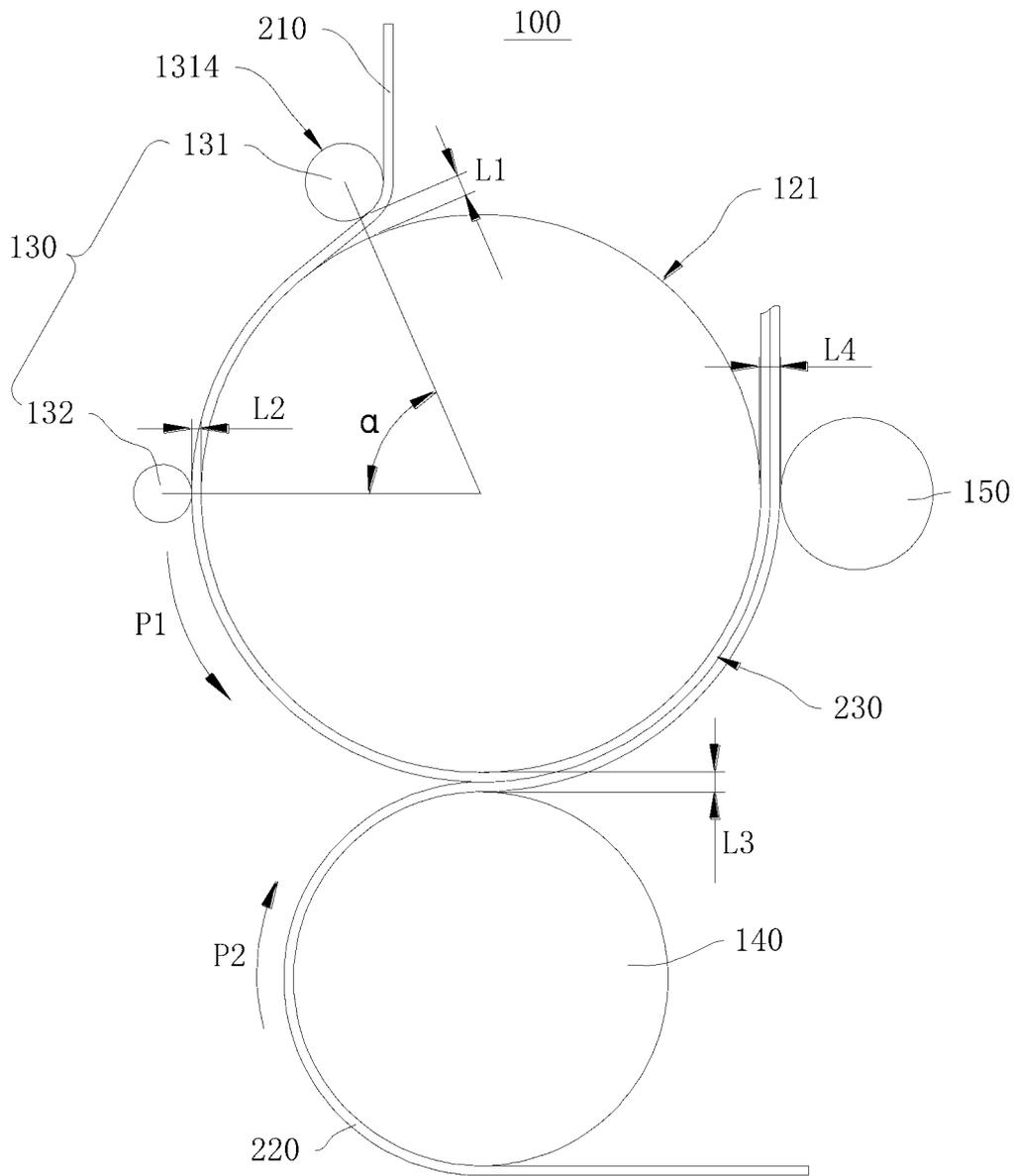


图 1

131

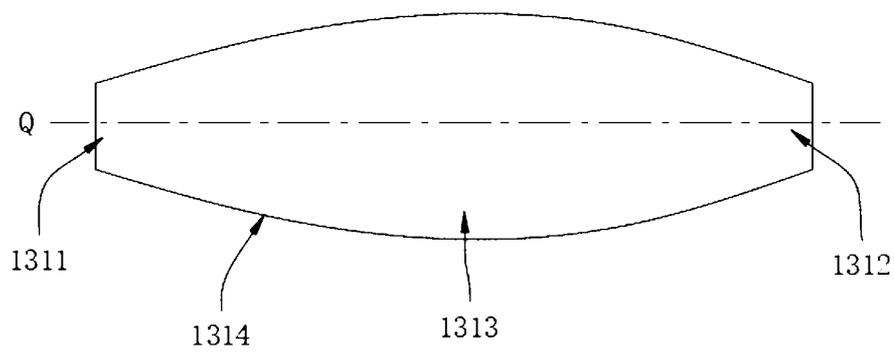


图 2

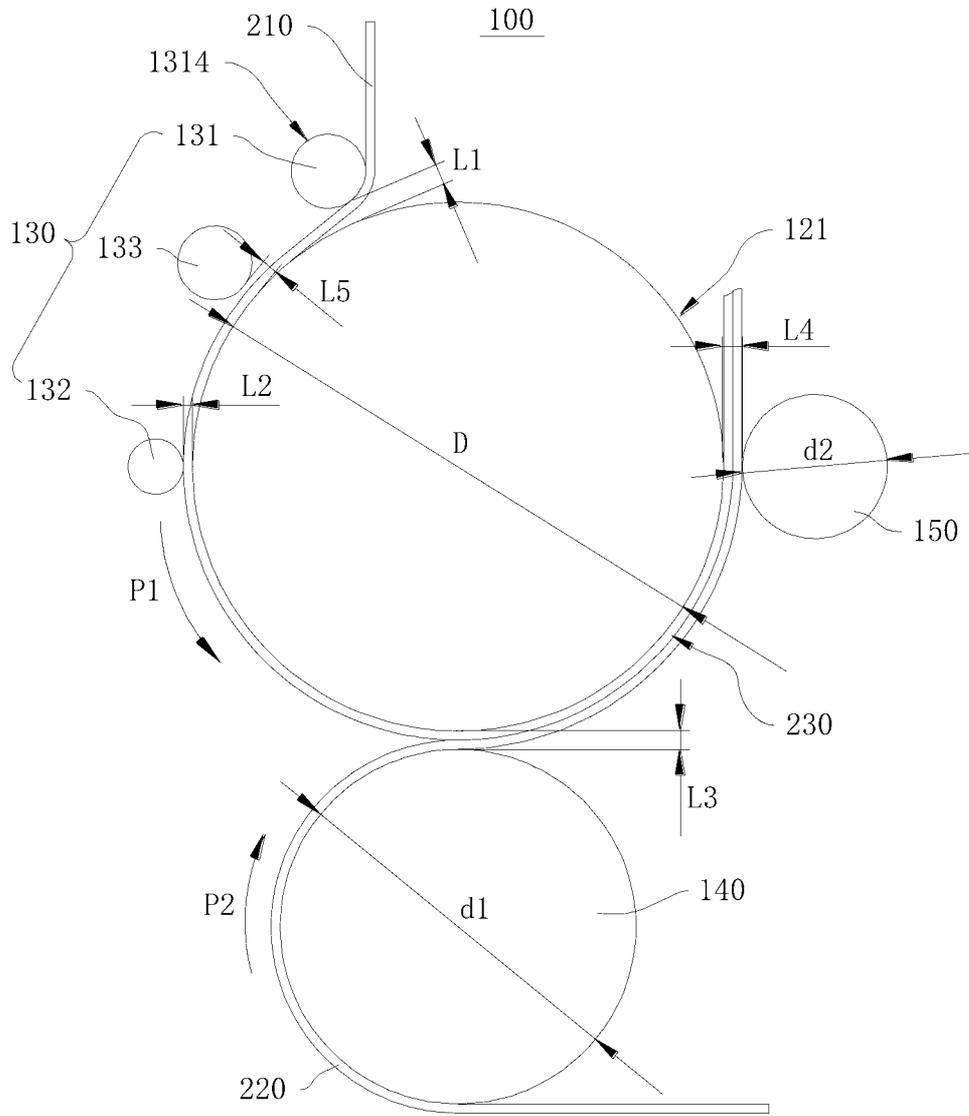


图 3

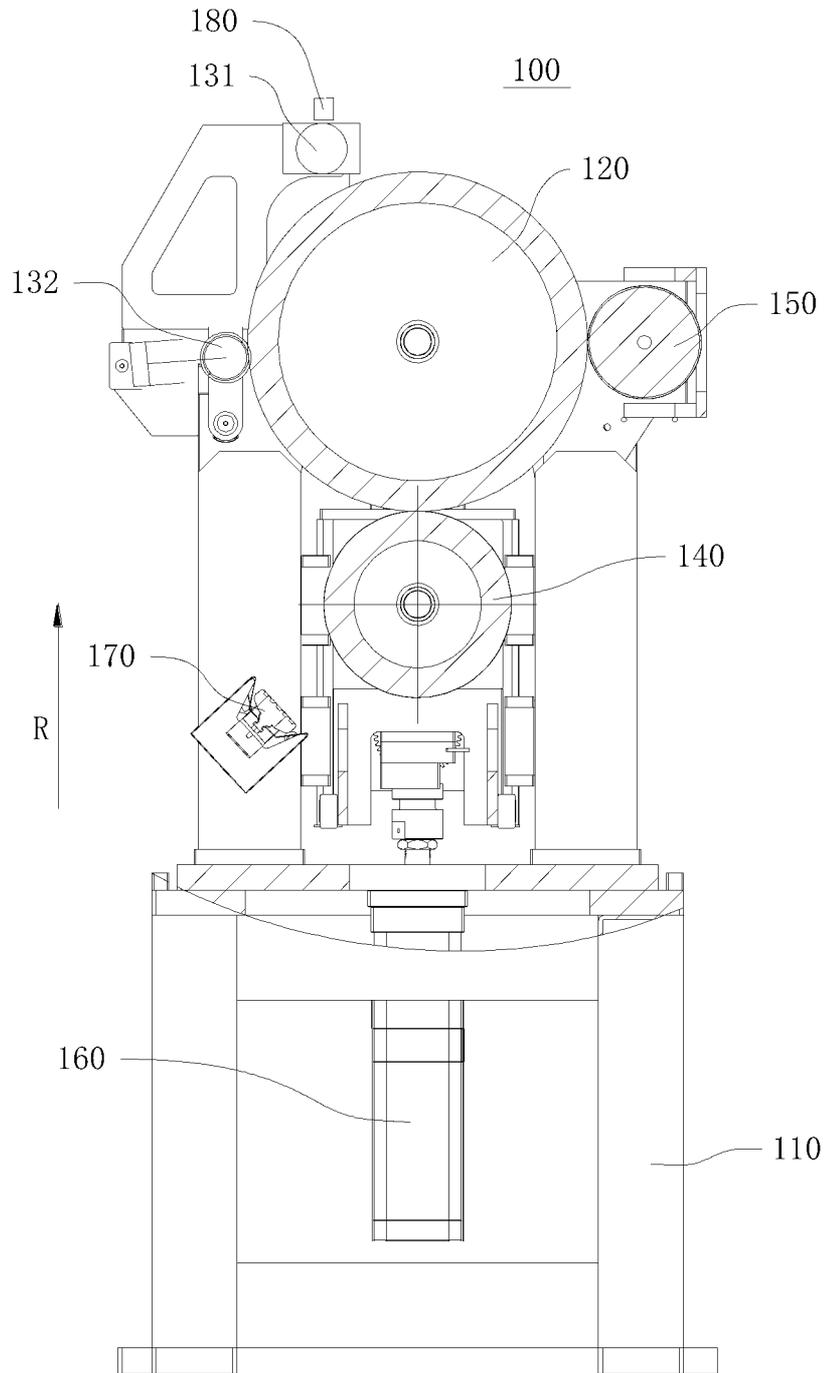


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/109509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B29C43/24(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC:B29C Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS, CNTXT, WPABSC, WPABS, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI: 薄膜, 辊, 主辊, 辅辊, 辅助辊, 压, film, membrane, roller, press+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117001915 A (WUXI LEAD INTELLIGENT EQUIPMENT CO., LTD. et al.) 07 November 2023 (2023-11-07) description, paragraphs [0003]-[0079], and figures 1-4	1-20
Y	CN 113619251 A (ZHEJIANG JINGTONG NEW MATERIAL GROUP CO., LTD.) 09 November 2021 (2021-11-09) description, paragraphs [0035]-[0067], and figures 1-4	1-20
Y	CN 218756023 U (KUNSHAN PUYUAN VACUUM TECHNOLOGY ENGINEERING CO., LTD.) 28 March 2023 (2023-03-28) description, paragraphs [0003]-[0030], and figures 1-3	1-20
A	CN 112477147 A (XINJIANG PUNCHY INDUSTRIAL CO., LTD.) 12 March 2021 (2021-03-12) entire document	1-20
A	CN 205853530 U (NANJING SUOTE PACKAGING PRODUCTS CO., LTD.) 04 January 2017 (2017-01-04) entire document	1-20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 September 2024		Date of mailing of the international search report 10 October 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/109509

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 209851767 U (JIANGSU KERUITAN ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 December 2019 (2019-12-27) entire document	1-20
A	CN 214928115 U (SUZHOU JIANGTIAN PACKAGING COLOR PRINTING CO., LTD.) 30 November 2021 (2021-11-30) entire document	1-20
A	CN 217641404 U (GUANGDONG LYRIC ROBOT AUTOMATION CO., LTD.) 21 October 2022 (2022-10-21) entire document	1-20
A	JP 2017110283 A (ULVAC CORP.) 22 June 2017 (2017-06-22) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2024/109509

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 117001915 A	07 November 2023	None	
CN 113619251 A	09 November 2021	None	
CN 218756023 U	28 March 2023	None	
CN 112477147 A	12 March 2021	None	
CN 205853530 U	04 January 2017	None	
CN 209851767 U	27 December 2019	None	
CN 214928115 U	30 November 2021	None	
CN 217641404 U	21 October 2022	None	
JP 2017110283 A	22 June 2017	JP 6674774 B2	01 April 2020

<p>A. 主题的分类</p> <p>B29C43/24(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC:B29C</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS,CNXTXT,WPABSC,WPABS,ENTXT,ENTXTC,DWPI,CNKI:薄膜,辊,主辊,辅辊,辅助辊,压,film,membrane,roller,press+</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 117001915 A (无锡先导智能装备股份有限公司等) 2023年11月7日 (2023 - 11 - 07) 说明书第[0003]-[0079]段、图1-4</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 113619251 A (浙江晶通新材料集团有限公司) 2021年11月9日 (2021 - 11 - 09) 说明书第[0035]-[0067]段、图1-4</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 218756023 U (昆山浦元真空技术工程有限公司) 2023年3月28日 (2023 - 03 - 28) 说明书第[0003]-[0030]段、图1-3</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112477147 A (新疆磐基实业有限公司) 2021年3月12日 (2021 - 03 - 12) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205853530 U (南京索特包装制品有限公司) 2017年1月4日 (2017 - 01 - 04) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 209851767 U (江苏科睿坦电子科技有限公司) 2019年12月27日 (2019 - 12 - 27) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 214928115 U (苏州江天包装彩印有限公司) 2021年11月30日 (2021 - 11 - 30) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 117001915 A (无锡先导智能装备股份有限公司等) 2023年11月7日 (2023 - 11 - 07) 说明书第[0003]-[0079]段、图1-4	1-20	Y	CN 113619251 A (浙江晶通新材料集团有限公司) 2021年11月9日 (2021 - 11 - 09) 说明书第[0035]-[0067]段、图1-4	1-20	Y	CN 218756023 U (昆山浦元真空技术工程有限公司) 2023年3月28日 (2023 - 03 - 28) 说明书第[0003]-[0030]段、图1-3	1-20	A	CN 112477147 A (新疆磐基实业有限公司) 2021年3月12日 (2021 - 03 - 12) 全文	1-20	A	CN 205853530 U (南京索特包装制品有限公司) 2017年1月4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-20	A	CN 209851767 U (江苏科睿坦电子科技有限公司) 2019年12月27日 (2019 - 12 - 27) 全文	1-20	A	CN 214928115 U (苏州江天包装彩印有限公司) 2021年11月30日 (2021 - 11 - 30) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 117001915 A (无锡先导智能装备股份有限公司等) 2023年11月7日 (2023 - 11 - 07) 说明书第[0003]-[0079]段、图1-4	1-20																								
Y	CN 113619251 A (浙江晶通新材料集团有限公司) 2021年11月9日 (2021 - 11 - 09) 说明书第[0035]-[0067]段、图1-4	1-20																								
Y	CN 218756023 U (昆山浦元真空技术工程有限公司) 2023年3月28日 (2023 - 03 - 28) 说明书第[0003]-[0030]段、图1-3	1-20																								
A	CN 112477147 A (新疆磐基实业有限公司) 2021年3月12日 (2021 - 03 - 12) 全文	1-20																								
A	CN 205853530 U (南京索特包装制品有限公司) 2017年1月4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-20																								
A	CN 209851767 U (江苏科睿坦电子科技有限公司) 2019年12月27日 (2019 - 12 - 27) 全文	1-20																								
A	CN 214928115 U (苏州江天包装彩印有限公司) 2021年11月30日 (2021 - 11 - 30) 全文	1-20																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2024年9月29日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2024年10月10日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p>		<p>授权官员</p> <p>曾秀妮</p> <p>电话号码 (+86) 5359</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 217641404 U (广东利元亨智能装备股份有限公司) 2022年10月21日 (2022 - 10 - 21) 全文	1-20
A	JP 2017110283 A (ULVAC CORP) 2017年6月22日 (2017 - 06 - 22) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2024/109509

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	117001915	A	2023年11月7日	无	
CN	113619251	A	2021年11月9日	无	
CN	218756023	U	2023年3月28日	无	
CN	112477147	A	2021年3月12日	无	
CN	205853530	U	2017年1月4日	无	
CN	209851767	U	2019年12月27日	无	
CN	214928115	U	2021年11月30日	无	
CN	217641404	U	2022年10月21日	无	
JP	2017110283	A	2017年6月22日	JP	6674774 B2 2020年4月1日