



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104015372 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201410010632. 6

B32B 37/00(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 01. 09

B29K 27/18(2006. 01)

(73) 专利权人 宁波氟纳斯氟材科技有限公司

审查员 王东辰

地址 315000 浙江省宁波市慈溪市桥头镇毛
三巽村

(72) 发明人 孙启渭 张国敏 芦丰年

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司
11508

代理人 林乐飞

(51) Int. Cl.

B29C 69/02(2006. 01)

B29C 55/14(2006. 01)

B29C 43/24(2006. 01)

B29C 43/58(2006. 01)

B29B 13/04(2006. 01)

B29B 11/00(2006. 01)

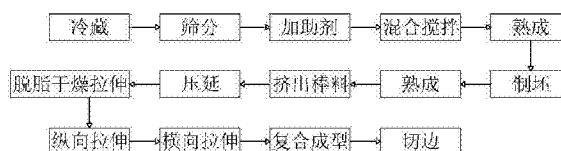
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

膨体聚四氟乙烯板的生产工艺及其制作设备

(57) 摘要

本发明公开了一种膨体聚四氟乙烯板的生产工艺及其制作设备,其技术方案要点是,先将冷藏的聚四氟乙烯分散树脂进行筛分,按比例加入助剂,混合原料进行熟成,制成坯料,挤出制成棒料,经双辊轴压延制成片状薄膜,脱脂干燥拉伸,再进行纵向拉伸和横向拉伸,经过双向拉伸后的片状薄膜通过叠加复合,并压制成板材,最终切边完成板材的制作。本发明制得膨体聚四氟乙烯板,是对原有板材制作工艺的重大突破,关键解决了一般板材蠕变和冷流的问题,其抗压缩度、蠕变松弛率、压缩率及回弹性等功能都有明显提高,能广泛应用于航空航天、医用、食品、石油管道等密封,另外还具有极好使用温度,抗老化性能,无毒、无污染等性能。



1. 一种膨体聚四氟乙烯板的制作设备,其特征在于:分别包括自动拌料机、熟成箱、制坯机、棒料挤出机、压延机、脱脂干燥拉伸设备、纵向拉伸设备、横向拉伸设备、叠加复合设备和切边机,所述自动拌料机包括拌料机架、拌料桶和气液喷洒装置;

所述拌料桶上对称设置有导辊,拌料桶通过导辊可转动架设于拌料机架上,

所述拌料机架上设有电机,电机与导辊之间连接有传动机构,

所述气液喷洒装置包括有设于拌料桶内的喷嘴、与喷嘴连接的计量桶,所述计量桶分别连接有助剂储存罐和泵,

所述喷嘴与所述泵连接;

所述制坯机包括固定架、设于固定架上的料筒,料筒内形成有供坯料容置的容腔,料筒内对应坯料两侧可活动设置有压块,料筒两端分别设有缸体,缸体连接有可推动压块的推杆,推杆上设有磁环,固定架上设有可与磁环配合的磁感应器;

所述棒料挤出机包括挤出机机架、设于挤出机机架上的保温桶、设于保温桶内的挤出筒,保温桶内设有保温油,

挤出筒对应地面一侧设有锥形导向嘴和口模,棒料挤出机还包括对应口模设置的转盘,

所述挤出筒内对应口模的另一侧可活动设置有压块,挤出筒对应口模的另一侧设有缸体,缸体连接有可推动压块的推杆;

所述压延机包括机座、架设于机座上的压延放料装置、压延辊轴和压延收料装置,压延辊轴对应压延放料装置位置设有导向板;

所述脱脂干燥拉伸设备包括脱脂放料机构、脱脂烘箱、缓冲干燥部、拉伸烘箱和脱脂收料机构,脱脂放料机构、脱脂烘箱、缓冲干燥部、拉伸烘箱和脱脂收料机构均包括有若干辊轴,所述脱脂烘箱外接有助剂回收装置。

2. 根据权利要求1所述的制作设备,其特征在于:所述纵向拉伸设备包括纵向送料机构、加热烘箱、缓冲冷却机构和纵向收料机构,纵向送料机构、缓冲冷却机构和纵向收料机构均包括有若干辊轴,所述加热烘箱包括箱体、设于箱体内的加热系统以及架设于箱体内双锥形曲线辊,所述双锥形曲线辊包括辊筒以及对称设于辊筒两侧的辊轴,所述辊筒呈椭球状。

3. 根据权利要求1所述的制作设备,其特征在于:所述横向拉伸设备包括保温箱体、分设于保温箱体两侧的横向送料机构和横向收料机构,所述保温箱体内设有加热系统和链条传动机构;

所述链条传动机构上均布有可夹持片状薄膜的夹具,所述保温箱体对应横向送料机构一侧设有可闭合夹具的闭夹机构,保温箱体对应横向收料机构一侧设有可开启夹具的开夹机构;

所述保温箱体包括相互依次隔热的预热段、扩张段和定型段,所述链条传动机构包括对称设于保温箱体内的传送链,

所述预热段内,传送链呈平行设置;

所述扩张段内,传送链之间的间距自预热段一侧至定型段一侧逐渐扩张;

所述定型段内,传送链之间的间距自扩张段一侧至横向收料机构一侧逐渐收拢。

4. 根据权利要求1所述的制作设备,其特征在于:所述叠加复合设备包括工作台、可活

动设于工作台上的夹具、分别设于工作台上的铺料段、排气成型段和定型段；

所述铺料段包括有放卷机构、可连续将片状薄膜铺设在夹具上的往复铺设机构；

所述排气成型段包括有箱体、设于箱体内的加热装置以及可挤压片状薄膜的排气辊轴；

所述定型段包括有可压制并定型膨体聚四氟乙烯板的压板。

膨体聚四氟乙烯板的生产工艺及其制作设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种聚四氟乙烯产品的生产领域,具体涉及一种膨体聚四氟乙烯板的生产工艺及其制作设备。

背景技术

[0002] 聚四氟乙烯是分子主链中含有氟原子的高分子化合物,PTFE分子中F原子把C—C键遮盖起来而且C—F键键能高特别稳定,除碱金属与氟元素外它不被任何化学药品侵蚀;PTFE分子中F原子对称,C—F中两种元素共价相结合,分子中没有游离的电子,整个分子呈中性,使PTFE具有优良的介电性能;由于PTFE分子外有一层惰性的含氟外壳,使它具有突出的不粘性能与低的摩擦系数。

[0003] 聚四氟乙烯具有杰出的优良综合性能,耐高温,耐腐蚀、不粘、自润滑、优良的介电性能、很低的摩擦系数;在PTFE中加入任何可以承受PTFE烧结温度的填充剂,它的机械性能可获得大大的改善;同时,保持PTFE其它优良性能;填充的品种有玻璃纤维、金属、金属氧化物、石墨、二硫化钼、碳纤维、聚酰亚胺、EKONOL等,耐磨耗、极限PV值可提高1000倍。

[0004] 以聚四氟乙烯(PTFE)为主要材料的密封垫片目前国内生产两大类产品,一是纯PTFE垫片,二是改性PTFE垫片,纯PTFE垫片是由采用悬浮聚四氟乙烯为原料,模压直接生产而成的模压板或由聚四氟乙烯板(棒)裁切(车削加工)而成的车削板:模压板密度不均匀,柔软性较差,车削板密度相对均匀,但其加工工艺的影响,材料为卷曲型,不利安装使用。改性PTFE垫片是在PTFE树脂中加入一定比例的功能材料以改善纯PTFE的性能不足,但这类产品多为一些直接模压成型的小规格密封元件。

[0005] 因而寻求一种更优良的密封材料,无疑是当前一项重大的技术问题,而膨体聚四氟乙烯(ePTFE)正是此类崭新的材料。

[0006] 在医学领域,膨体聚四氟乙烯(ePTFE)是一种新型的医用高分子材料,由聚四氟乙烯树脂经拉伸等特殊加工方法制成。白色,富有弹性和柔韧性,具有微细纤维连接而形成的网状结构,这些微细纤维形成无数细孔,使膨体PTFE可任意弯曲(过360°),血液相容性好,耐生物老化,用于制造人造血管、心脏补片等医用制品。从医学角度,是目前最为理想的生物组织代用品,由于其良好的生物相容性及特有的微孔结构,无毒、无致癌、无致敏等副作用,而且人体组织细胞及血管可长入其微孔,形成组织连接,如同自体组织一样。

[0007] 在整形领域,俗称的膨体材料的全名叫膨体聚四氟乙烯外科软组织补片,英文名:expanded polytetrafluoroethylene简称(e-PTFE) surgical patch。其化学结构为被氟原子包裹的碳原子长链,由于其特殊的分子结构,膨体聚四氟乙烯为理化性质极其稳定的人造材料,同时,通过长达40年600万例的临床应用,包括人工血管、人造硬脑膜、心脏补片在内的各种部位的植入后无一例临床排异的报道,充分证明了该材料具有良好的生物相容性;膨体聚四氟乙烯是由聚四氟乙烯分散树脂经过特殊加工工艺而成,有“结与纤维”的超微结构,透过控制结间距可以诱导自身组织细胞向内生长;因此,使用膨体聚四氟乙烯作为填充材料和以往材料最大的不同是组织愈合方式;即膨体聚四氟乙烯是组织长入的组织愈

合方式,而传统的硅橡胶则是纤维包裹的组织愈合方式;因此,用该材料进行包括隆鼻手术在内的软组织填充手术具有外观逼真自然,假体不移位、变性等,并发症少的优点;同时又由于长入微孔的细胞组织量非常有限,因此,如果需要取出该材料时也不会非常困难。

[0008] 在工业上,膨体聚四氟乙烯(ePTFE)是采用分散聚四氟乙烯经过特殊的工艺处理,使其具有多向纤维和封闭微孔结构的纯聚四氟乙烯材料,它的气孔率在40%—97%之间,其孔径达到0.25~0.5微米,不但保持了聚四氟乙烯极佳的化学稳定性、极低的磨擦系数、广阔的使用温度、极好的耐老化性能、无毒、无污染等优良性能,而且它的细密柔软,强韧的纤维也解决了聚四氟乙烯密封材料的通病——蠕变及冷流的问题,它的高密度纤维组织在受压后,纤维会相互缠结,变成组织更紧密、均匀、不透气、不透水、防泄漏性能良好,并在苛刻的腐蚀环境下,亦保持极佳的密合状态,解决了一些过去化工及石油行业生产中多年不可逾越的技术难题。

[0009] 然而,目前国内在生产纯膨体聚四氟乙烯板这块领域内的能力依然非常薄弱,还没有一套完整的能够生产膨体聚四氟乙烯板的生产工艺和全套生产设备,不能满足整个大工业环境的需求。

发明内容

[0010] 针对现有技术存在的不足,本发明提供了一种膨体聚四氟乙烯板的生产工艺及其制作设备,该全套膨体聚四氟乙烯板的生产制作方法以及整套生产流水线设备可完整并高效的生产出高性能的膨体聚四氟乙烯板,填补了国内在生产膨体聚四氟乙烯板技术上的空白。

[0011] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

[0012] 一种膨体聚四氟乙烯板的制作方法,其包括如下制作步骤:

[0013] 1)将聚四氟乙烯分散树脂先进行冷藏,冷藏的温度为18℃以下,冷藏的时间为12小时以上,然后进行筛分;

[0014] 2)向筛分好的聚四氟乙烯分散树脂内注入一定比例的助剂并进行拌料;其中聚四氟乙烯分散树脂与助剂的重量份数比例为:聚四氟乙烯分散树脂为70~80,助剂为20~30;

[0015] 3)将经过拌料的混合原料进行熟成,熟成温度为45℃~75℃,熟成的时间为12~72小时;

[0016] 4)将熟成后的混合原料压制成筒状坯料,并将筒状坯料进行熟成,熟成时间为5~10小时;

[0017] 5)将熟成后的筒状坯料挤出成圆柱形棒料;

[0018] 6)将圆柱形棒料压延成片状薄膜;

[0019] 7)将片状薄膜脱脂、干燥,并拉伸成半成品,温度控制在200℃~280℃之间;

[0020] 8)将半成品片状薄膜进行纵向拉伸,拉伸温度控制在200℃~280℃之间;

[0021] 9)经过纵向拉伸后的片状薄膜进行横向拉伸;

[0022] 10)多片拉伸后的片状薄膜进行叠加复合成型;

[0023] 11)切边。

[0024] 所述的4)步骤中坯料的压制压力为2.5~5MPa,坯料成型后再保压1~5分钟;

[0025] 所述的5)步骤中圆柱形棒料的挤出压力为5~7MPa,其压缩比为100~150,温度控

制在45~75℃；

[0026] 所述的7)步骤中片状薄膜的拉伸速度为10~12m/min,拉伸倍率为1.1~1.2倍。

[0027] 所述的8)步骤中半成品片状薄膜进行纵向拉伸时的送料速度为1.5~2m/min,收料速度为8~16m/min,拉伸倍率为5~8倍。

[0028] 所述的9)步骤中横向拉伸分为预热段、扩张段和定型段,其中预热段的温度在120~150℃之间,扩张段的温度在200~250℃之间,定型段的温度在300~380℃之间,横向拉伸速度为12m/min~20m/min,横向拉伸倍率与纵向拉伸倍率相同。

[0029] 所述的10)步骤中多片拉伸后的片状薄膜先进行叠加复合;再经过预热段预热,预热温度为200℃~250℃,预热时间为3~5分钟;然后经过排气段,排气温度为350℃~380℃,时间为15~25分钟;紧接着在冷却段冷却至80℃~100℃;最后移至定型段定型,温度为80℃~100℃,压制1~2分钟。

[0030] 一种实施以上膨体聚四氟乙烯板的制作方法的制作设备,分别包括自动拌料机、熟成箱、制坯机、棒料挤出机、压延机、脱脂干燥拉伸设备、纵向拉伸设备、横向拉伸设备、叠加复合设备和切边机。

[0031] 所述自动拌料机包括拌料机架、拌料桶和气液喷洒装置;

[0032] 所述拌料桶上对称设置有导辊,拌料桶通过导辊可转动架设于拌料机架上,

[0033] 所述拌料机架上设有电机,电机与导辊之间连接有传动机构,

[0034] 所述气液喷洒装置包括有设于拌料桶内的喷嘴、与喷嘴连接的计量桶,所述计量桶分别连接有助剂储存罐和泵,

[0035] 所述喷嘴与所述泵连接;

[0036] 所述制坯机包括固定架、设于固定架上的料筒,料筒内形成有供坯料容置的容腔,料筒内对应坯料两侧可活动设置有压块,料筒两端分别设有缸体,缸体连接有可推动压块的推杆,推杆上设有磁环,固定架上设有可与磁环配合的磁感应器;

[0037] 所述棒料挤出机包括挤出机机架、设于挤出机机架上的保温桶、设于保温桶内的挤出筒,保温桶内设有保温油,

[0038] 挤出筒对应地面一侧设有锥形导向嘴和口模,棒料挤出机还包括对应口模设置的转盘,

[0039] 所述挤出筒内对应口模的另一侧可活动设置有压块,挤出筒对应口模的另一侧设有缸体,缸体连接有可推动压块的推杆;

[0040] 所述压延机包括机座、架设于机座上的压延放料装置、压延辊轴和压延收料装置,压延辊轴对应压延放料装置位置设有导向板;

[0041] 所述脱脂干燥拉伸设备包括脱脂放料机构、脱脂烘箱、缓冲干燥部、拉伸烘箱和脱脂收料机构,脱脂放料机构、脱脂烘箱、缓冲干燥部、拉伸烘箱和脱脂收料机构均包括有若干辊轴,所述脱脂烘箱外接有助剂回收装置。

[0042] 所述纵向拉伸设备包括纵向送料机构、加热烘箱、缓冲冷却机构和纵向收料机构,纵向送料机构、缓冲冷却机构和纵向收料机构均包括有若干辊轴,所述加热烘箱包括箱体、设于箱体内的加热系统以及架设于箱体内双锥形曲线辊,所述双锥形曲线辊包括辊筒以及对称设于辊筒两侧的辊轴,所述辊筒呈椭球状。

[0043] 所述横向拉伸设备包括保温箱体、分设于保温箱体两侧的横向送料机构和横向收

料机构,所述保温箱体内设有加热系统和链条传动机构;

[0044] 所述链条传动机构上均布有可夹持片状薄膜的夹具,所述保温箱体对应横向送料机构一侧设有可闭合夹具的闭夹机构,保温箱体对应横向收料机构一侧设有可开启夹具的开夹机构;

[0045] 所述保温箱体包括相互依次隔热的预热段、扩张段和定型段,所述链条传动机构包括对称设于保温箱体内的传送链,

[0046] 所述预热段内,传送链呈平行设置;

[0047] 所述扩张段内,传送链之间的间距自预热段一侧至定型段一侧逐渐扩张;

[0048] 所述定型段内,传送链之间的间距自扩张段一侧至横向收料机构一侧逐渐收拢。

[0049] 所述叠加复合设备包括工作台、可活动设于工作台上的夹具、分别设于工作台上的铺料段、排气成型段和定型段;

[0050] 所述铺料段包括有放卷机构、可连续将片状薄膜铺设在夹具上的往复铺设机构;

[0051] 所述排气成型段包括有箱体、设于箱体内的加热装置以及可挤压片状薄膜的排气辊轴;

[0052] 所述定型段包括有可压制并定型膨体聚四氟乙烯板的压板。

[0053] 该发明全套生产工艺方法及生产设备由本公司自行设计、研发并安装调试,目前已经能够完整并且高效的生产出纯膨体聚四氟乙烯板,并且制得的膨体聚四氟乙烯板在拉伸强度、断裂伸长率、压缩率、回弹率、密封泄漏率等等各项指标上均达到国内领先标准,甚至赶超国外标准;另外制得的膨体聚四氟乙烯板具有自身独有的抗蠕变和抗冷流特性,易于切割,便于安装,使用寿命长的特性使它能在几乎所有的密封场合中得到实际应用,除极少的化学物质外,其不会与其他化学物质发生反应,因而适用于任何化学密封场合,在600 ℉(315℃)温度以下所有的密封需要均可得到满足。

附图说明

[0054] 图1为本发明自动拌料机的结构示意图;

[0055] 图2为本发明制坯机的结构示意图;

[0056] 图3为本发明棒料挤出机的结构示意图;

[0057] 图4为本发明压延机的结构示意图;

[0058] 图5为本发明脱脂干燥拉伸设备的结构示意图;

[0059] 图6为本发明纵向拉伸设备的结构示意图;

[0060] 图7为本发明横向拉伸设备的结构示意图;

[0061] 图8为本发明叠加复合设备的结构示意图;

[0062] 图9为本发明膨体聚四氟乙烯板的生产工艺的流程示意图。

[0063] 附图标记:1、自动拌料机;11、拌料机架;111、传动机构;112、电机;12、拌料桶;121、导辊;122、进出口;13、气液喷洒装置;131、喷嘴;132、计量桶;133、助剂储存罐;134、泵;135、导管;136、单向阀;2、制坯机;21、固定架;22、料筒;23、压块;24、缸体;25、推杆;26、磁环;27、磁感应器;3、棒料挤出机;31、挤出机机架;32、保温桶;33、挤出筒;34、锥形导向嘴;35、口模;36、转盘;37、压块;38、推杆;39、缸体;4、压延机;41、机座;42、压延放料装置;43、压延辊轴;44、导向板;45、压延收料装置;5、脱脂干燥拉伸设备;51、脱脂放料机构;52、

脱脂烘箱;53、缓冲干燥部;531、风机;54、拉伸烘箱;55、脱脂收料机构;56、助剂回收装置;57、加热装置;6、纵向拉伸设备;61、纵向送料机构;62、加热烘箱;621、加热系统;622、双锥形曲线辊;63、缓冲冷却机构;64、纵向收料机构;7、横向拉伸设备;71、保温箱体;72、横向送料机构;73、横向收料机构;74、链条传动机构;741、传送链;75、夹具;76、闭夹机构;77、开夹机构;78、幅宽调节装置;8、叠加复合设备;81、工作台;811、导轨;82、夹具;83、放卷机构;84、往复铺设机构;85、排气辊轴;86、压板;87、滚筒;871、压制辊轴;88、计数器;89、液压杆。

具体实施方式

[0064] 参照图1至图9对本发明膨体聚四氟乙烯板的生产工艺及其制作设备实施例做进一步说明。

[0065] 一种膨体聚四氟乙烯板的制作方法,其包括如下制作步骤:

[0066] 1)将聚四氟乙烯分散树脂先进行冷藏,冷藏的温度为 18°C 以下,冷藏的时间为12小时以上,然后进行筛分;

[0067] 2)向筛分好的聚四氟乙烯分散树脂内注入一定比例的助剂并进行拌料;其中聚四氟乙烯分散树脂与助剂的重量份数比例为:聚四氟乙烯分散树脂为70~80,助剂为20~30;

[0068] 3)将经过拌料的混合原料进行熟成,熟成温度为 45°C ~ 75°C ,熟成的时间为12~72小时;

[0069] 4)将熟成后的混合原料压制成筒状坯料,并将筒状坯料进行熟成,熟成时间为5~10小时;

[0070] 5)将熟成后的筒状坯料挤出成圆柱形棒料;

[0071] 6)将圆柱形棒料压延成片状薄膜;

[0072] 7)将片状薄膜脱脂、干燥,并拉伸成半成品,温度控制在 200°C ~ 280°C 之间;

[0073] 8)将半成品片状薄膜进行纵向拉伸,拉伸温度控制在 200°C ~ 280°C 之间;

[0074] 9)经过纵向拉伸后的片状薄膜进行横向拉伸;

[0075] 10)多片拉伸后的片状薄膜进行叠加复合成型;

[0076] 11)切边。

[0077] 所述的4)步骤中坯料的压制压力为2.5~5MPa,坯料成型后再保压1~5分钟;

[0078] 所述的5)步骤中圆柱形棒料的挤出压力为5~7MPa,其压缩比为100~150,温度控制在 45°C ~ 75°C ;

[0079] 所述的7)步骤中片状薄膜的拉伸速度为10~12m/min,拉伸倍率为1.1~1.2倍。

[0080] 所述的8)步骤中半成品片状薄膜进行纵向拉伸时的送料速度为1.5~2m/min,收料速度为8~16m/min,拉伸倍率为5~8倍。

[0081] 所述的9)步骤中横向拉伸分为预热段、扩张段和定型段,其中预热段的温度在 120°C ~ 150°C 之间,扩张段的温度在 200°C ~ 250°C 之间,定型段的温度在 300°C ~ 380°C 之间,横向拉伸速度为12m/min~20m/min,横向拉伸倍率与纵向拉伸倍率相同。

[0082] 所述的10)步骤中多片拉伸后的片状薄膜先进行叠加复合;再经过预热段预热,预热温度为 200°C ~ 250°C ,预热时间为3~5分钟;然后经过排气段,排气温度为 350°C ~ 380°C ,时间为15~25分钟;紧接着在冷却段冷却至 80°C ~ 100°C ;最后移至定型段定型,温度为 80°C ~ 100°C ,压制1~2分钟。

[0083] 一种实施以上膨体聚四氟乙烯板的制作方法的制作设备,分别包括自动拌料机1、熟成箱、制坯机2、棒料挤出机3、压延机4、脱脂干燥拉伸设备5、纵向拉伸设备6、横向拉伸设备7、叠加复合设备8和切边机。

[0084] 所述自动拌料机包括拌料机架11、拌料桶12和气液喷洒装置13;

[0085] 所述拌料桶12上对称设置有导辊121,拌料桶12通过导辊121可转动架设于拌料机架11上,

[0086] 所述拌料机架11上设有电机112,电机112与导辊121之间连接有传动机构111,

[0087] 所述气液喷洒装置13包括有设于拌料桶12内的喷嘴131、与喷嘴131连接的计量桶132,所述计量桶132分别连接有助剂储存罐133和泵134,

[0088] 所述喷嘴131与所述泵134连接;

[0089] 所述制坯机2包括固定架21、设于固定架21上的料筒22,料筒22内形成有供坯料容置的容腔,料筒22内对应坯料两侧可活动设置有压块23,料筒22两端分别设有缸体24,缸体24连接有可推动压块23的推杆25,推杆25上设有磁环26,固定架21上设有可与磁环26配合的磁感应器27;

[0090] 所述棒料挤出机3包括挤出机机架31、设于挤出机机架31上的保温桶32、设于保温桶32内的挤出筒33,保温桶32内设有保温油,

[0091] 挤出筒33对应地面一侧设有锥形导向嘴34和口模35,棒料挤出机3还包括对应口模35设置的转盘36,

[0092] 所述挤出筒33内对应口模35的另一侧可活动设置有压块37,挤出筒33对应口模35的另一侧设有缸体39,缸体39连接有可推动压块37的推杆38;

[0093] 所述压延机4包括机座41、架设于机座41上的压延放料装置42、压延辊轴43和压延收料装置45,压延辊轴43对应压延放料装置42位置设有导向板44;

[0094] 所述脱脂干燥拉伸设备5包括脱脂放料机构51、脱脂烘箱52、缓冲干燥部53、拉伸烘箱54和脱脂收料机构55,脱脂放料机构51、脱脂烘箱52、缓冲干燥部53、拉伸烘箱54和脱脂收料机构55均包括有若干辊轴,所述脱脂烘箱52外接有助剂回收装置56。

[0095] 所述纵向拉伸设备6包括纵向送料机构61、加热烘箱62、缓冲冷却机构63和纵向收料机构64,纵向送料机构61、缓冲冷却机构63和纵向收料机构64均包括有若干辊轴,所述加热烘箱62包括箱体、设于箱体内的加热系统621以及架设于箱体内双锥形曲线辊622,所述双锥形曲线辊622包括辊筒以及对称设于辊筒两侧的辊轴,所述辊筒呈椭球状。

[0096] 所述横向拉伸设备7包括保温箱体71、分设于保温箱体71两侧的横向送料机构72和横向收料机构73,所述保温箱体71内设有加热系统和链条传动机构74;

[0097] 所述链条传动机构74上均布有可夹持片状薄膜的夹具75,所述保温箱体71对应横向送料机构72一侧设有可闭合夹具75的闭夹机构76,保温箱体71对应横向收料机构73一侧设有可开启夹具75的开夹机构77;

[0098] 所述保温箱体71包括相互依次隔热的预热段、扩张段和定型段,所述链条传动机构74包括对称设于保温箱体71内的传送链741,

[0099] 所述预热段内,传送链741呈平行设置;

[0100] 所述扩张段内,传送链741之间的间距自预热段一侧至定型段一侧逐渐扩张;

[0101] 所述定型段内,传送链741之间的间距自扩张段一侧至横向收料机构73一侧逐渐

收拢。

[0102] 所述叠加复合设备8包括工作台81、可活动设于工作台81上的夹具82、分别设于工作台81上的铺料段、排气成型段和定型段；

[0103] 所述铺料段包括有放卷机构83、可连续将片状薄膜铺设在夹具82上的往复铺设机构84；

[0104] 所述排气成型段包括有箱体、设于箱体内的加热装置以及可挤压片状薄膜的排气辊轴85；

[0105] 所述定型段包括有可压制并定型膨体聚四氟乙烯板的压板86。

[0106] 实施例：

[0107] 1)首先将聚四氟乙烯分散树脂放进冷藏室进行冷藏，作为优选的，冷藏的温度为18℃以下，冷藏的时间为12小时以上，然后进行筛分，此处需要注意的是，筛分必须在相同的温度下进行；

[0108] 2)将筛分好的聚四氟乙烯分散树脂进行称重，倒入自动拌料机1中，自动拌料机1包括拌料机架11、拌料桶12和气液喷洒装置13，拌料桶12通过导辊121可转动架设于拌料机架11上，作为优选的，拌料桶12呈双锥形设置，且由不锈钢筒制成，拌料桶12上开设有进出口122，将筛分好的聚四氟乙烯分散树脂从进出口122倒入拌料桶12内，再在助剂储存罐133内注入一定比例的助剂(此处需要说明的是，该助剂可以是煤油、乙醚、溶剂油、石油醚、或者石蜡油中的一种或者一种以上混合)，其中聚四氟乙烯分散树脂与助剂的重量份数比例为：聚四氟乙烯分散树脂为70~80，助剂为20~30，此时可以进行拌料，拌料桶12在电机112和传动机构111的驱动下转动，其旋转的转速为5~10转/分，此时，助剂储存罐133内的助剂流进计量桶132内，作为优选的，助剂储存罐133位于计量桶132的上方，助剂在重力的作用下自动流入计量桶132内，而计量桶132在泵134的压力推动下将助剂推送至喷嘴131处，与此同时，泵134直接与喷嘴131相连，将气从喷嘴131处喷出，把助剂以雾状形式直接喷洒到聚四氟乙烯分散树脂表面，使其原料颗粒与助剂的混合吸收更为均匀彻底，需要补充的是，泵134、计量桶132、助剂储存罐133以及喷嘴131之间的连接均通过导管135实现，且导管135可穿设于拌料桶12上的导辊121内，作为优选的，助剂储存罐133与计量桶132之间、计量桶132与喷嘴131之间、泵134与计量桶132之间、泵134与喷嘴131之间均设有单向阀136，可实现对整个流程的控制。

[0109] 3)把搅拌均匀后的混合原料称重后倒入专用的保温桶内，并放置于熟成箱内进行熟成，作为优选的，熟成温度为45℃~75℃，熟成的时间为12~72小时。

[0110] 4)熟成后的聚四氟乙烯分散树脂和助剂的混合原料制成筒状坯料，作为优选的，制坯机2采用双向液压缸带动推杆25推动压块23，并通过磁感应控制压制出等高度、等密度的筒状坯料，其具体操作过程如下：

[0111] 把一定量的混合原料倒入料筒22的容腔内，作为优选的，将缸体24，即液压缸的压力调整到2.5~5MPa，位于料筒22上方的缸体24推动推杆25快速行至到压块23处并转为慢速推送压块23，当磁环26运行至磁感应器27设定高度时停止，紧接着位于料筒22下方的缸体24推动推杆25，将压块23慢速推送，当磁环26运行至磁感应器27设定高度时停止，此时坯料压制成型，作为优选的，再保持压力1~5分钟，制坯完成(此处需要说明的是，作为本发明的最佳优选方案，料筒22的四周分布有一定数量的排气孔，当坯料压制时，可通过排气孔充

分排净颗粒状或者粉状混合原料内的空气,保证坯料的密度均匀性),此时位于料筒22上方的缸体24回位,位于料筒22下方的缸体24将坯料顶出容腔,最后将坯料放入熟成箱内进行熟成,作为优选的,熟成时间为5~10小时。

[0112] 5)把熟成后的坯料推入挤出筒33内,挤成一定直径的圆柱形棒料,并把圆柱形棒料收卷于转盘36上,作为优选的,挤出压力为5~7MPa,挤出温度为45~75℃,采用循环油加热,使挤出筒33筒体温度更加均匀,使挤出的圆柱形棒料软硬度、密度和均匀度更加符合标准,其具体操作过程如下:

[0113] 挤出筒33位于保温桶32内,保温桶32内注满加热油,作为优选的,采用外置的循环油加热系统对保温桶32内的加热油进行恒温,将熟成后的坯料推入挤出筒33内,开启缸体39,作为优选的选用液泵作为动力,并调整至预定压力,缸体39推动推杆38快速运行至压块37处,并转换为慢速推送压块37,直至将挤出筒33内的坯料全部被挤出后回位,圆柱形棒料在挤出的同时被收卷于转盘36中,此处需要补充的是,挤出筒33对应地面一侧设有锥形导向嘴34和口模35,其中作为优选的,锥形角的锥度为15~20度,且圆柱形棒料的压缩比为100~150。

[0114] 6)把挤出的圆柱形棒料和转盘搬至压延放料装置42处,开始压延,压延时先将压延辊轴43预热至60~80℃,加热方式可以是油加热、电加热或者蒸汽加热等等,然后将圆柱形棒料推入导向板44中,作为优选的,采用两根压延辊轴43,圆柱形棒料通过双辊轴压延成一定厚度和宽度的片状薄膜(此处需说明的是,片状薄膜的厚度和宽度可根据实际需要而定,可根据不同规格微孔滤膜压制的厚度和宽度来确定产品品种),然后由压延收料装置45将压延后的片状薄膜进行收卷。

[0115] 7)将压延后的片状薄膜送至脱脂放料机构51处,由辊轴输送至脱脂烘箱52内,作为优选的,脱脂烘箱52内设有加热装置57,使脱脂烘箱52内的温度控制在200~280℃之间,片状薄膜在此阶段进行脱脂工作,由脱脂烘箱52内出来的片状薄膜由辊轴输送至缓冲干燥部53进行干燥,优选的,缓冲干燥部53还设有风机531,便于片状薄膜的干燥,然后片状薄膜被输送至拉伸烘箱54内,优选的,拉伸烘箱54内设有加热装置57,使拉伸烘箱54内的温度控制在200~280℃之间,通过辊轴在一定温度和速度下对片状薄膜进行拉伸,作为本发明的最佳优选方案,上述拉伸的速度为10~12m/min,拉伸比例为1.1~1.2倍,最后通过脱脂收料机构55将拉伸后的片状薄膜进行收卷工作,作为优选的,脱脂烘箱52还外接有助剂回收装置56,实现助剂的循环回收利用,大大降低了生产成本,同时保护环境,减少污染。

[0116] 8)将半成品片状薄膜送至纵向送料机构61处,由辊轴将半成品片状薄膜输送至加热烘箱62内,作为本发明的最佳优选方案,该辊轴为双锥形曲线辊622,其辊筒呈椭球状,且加热烘箱62内设有加热系统621,将加热烘箱62内的温度控制在200~280℃之间,半成品片状薄膜通过双锥形曲线辊622在加热烘箱62内进行纵向拉伸,接着加热烘箱62内拉伸后的片状薄膜被送至缓冲冷却机构63上进行冷却,最后由纵向收料机构64将纵向拉伸后的片状薄膜进行收卷,作为本发明的最佳优选方案,纵向拉伸时的送料速度设置为1.5~2m/min,收料速度为8~16m/min,拉伸的倍率为5~8倍。

[0117] 9)经过纵向拉伸后的片状薄膜进行横向拉伸,横向拉伸分为预热段、扩张段和定型段,其中预热段的温度在120~150℃之间,扩张段的温度在200~250℃之间,定型段的温度在300~380℃之间,横向拉伸速度为12m/min~20m/min,作为本发明的最佳优选方案,横

向拉伸倍率与纵向拉伸倍率相同,其具体操作流程如下:

[0118] 链条传动机构74上均布有可夹持片状薄膜的夹具75,链条传动机构74包括对称设于保温箱体71内的传送链741,即夹具75均布于两条传送链741上,保温箱体71对应横向送料机构72一侧设有可闭合夹具75的闭夹机构76,保温箱体71对应横向收料机构73一侧设有可开启夹具75的开夹机构77,经纵向拉伸后的片状薄膜送至横向送料机构72处,由链条传动机构74将片状薄膜送至保温箱体71内,此时链条传动机构74上的夹具75在闭夹机构76的作用下将片状薄膜牢牢夹紧,而在保温箱体71内,预热段处的两条传送链741呈平行设置,片状薄膜在此处进行预加热,在扩张段内,传送链741之间的间距自预热段一侧至定型段一侧逐渐扩张,传送链741之间间距扩张的同时,通过夹具75牢牢夹紧片状薄膜,片状薄膜在此处被横向扩张拉伸,由于温度的不断升高,片状薄膜在高温下收缩聚拢,为了避免薄膜断裂,因此在定型段内,传送链741之间的间距自扩张段一侧至横向收料机构73一侧逐渐收拢,而片状薄膜在此阶段完成横向拉伸工作,当片状薄膜由定型段送出时,夹具75在开夹机构77的作用下开启,将片状薄膜松开,片状薄膜由横向收料机构73收卷,作为优选的,在扩张段和定型段之间还设有一缓冲段;此处需说明的是,保温箱体71内设有可对保温箱体71进行加热恒温的加热系统,且在预热段、扩张段、缓冲段和定型段内均单独设有加热系统和控制温度传感器,且控制温度传感器与片状薄膜的间距控制在5~7cm,且在保温箱体71内,预热段、扩张段、缓冲段和定型段,每一段之间均通过箱体挡板隔热,相互之间互不影响,而在预热段至定型段内,保温箱体71内的温度逐渐升高,使温度从低至高,不仅不会影响工艺流程,且实现能源的合理利用,作为本发明的优选方案,横向拉伸设备7还设置有可调整两条传送链741之间间距的幅宽调节装置78,可根据实际应用需要来进行传送链741之间的间距调整。

[0119] 10)在铺料段时,将经过双向拉伸后的片状薄膜放置到放卷机构83上,作为优选的,在放卷机构83与往复铺设机构84之间还设有滚筒87和压制辊轴871,由滚筒87带动使片状薄膜按一定的方向和速度进行输送,而往复铺设机构84可以是可来回运动并可双向夹持片状薄膜的活动辊轴,在活动辊轴来回往返运动中,将片状薄膜水平叠加复合在夹具82上,作为优选的,滚筒87一侧设有长度计数器88,通过长度计数器88控制片状薄膜的放卷长度,按压制一定厚度、密度的板材来设定好不同的计数长度;

[0120] 作为优选的,铺料段与排气成型段之间还设有预热段,完成水平叠加复合后,把多层片状薄膜固定在夹具82上,然后将夹具82送至预热段,预热段箱体内的温度为200~250℃,预热时间为3~5分钟;

[0121] 经预热段预热处理后,将夹具82移至排气成型段,排气成型段箱体内的温度为350~380℃,时间为15~25分钟,作为优选的,在排气成型段还设有可推动排气辊轴85的液压杆89,通过液压杆89推动分设于夹具82上下两侧的排气辊轴85,同时挤压叠加复合后的片状薄膜,由于预热段根据材料热缩比原理,使每层薄膜在一定的温度下拉平均化,至排气成型段时,随着温度的升高,每层薄膜间的空气也随之受热膨胀,使薄膜间不能充分粘合,不能形成整体,通过液压杆89上的排气辊轴85直接压制到多层片状薄膜上进行排气,排光气后的多层片状薄膜形成整体,使多层片状薄膜充分粘合并形成整体板材;

[0122] 作为优选的,在排气成型段与定型段之间设有冷却段,将排气成型段出来的夹有板材的夹具82送至冷却段,成型板材冷却至80~100℃;

[0123] 最后移至定型段,作为优选的,定型段的烘箱温度为80~100℃,压板86分设于板材的两侧,并在液压杆89的推动下压制板材1~2分钟,压制成一定厚度和密度的板材,定型后板材经冷却至常温。

[0124] 作为本发明的最佳优选方案,叠加复合设备8的工作台81上铺设有导轨811,夹具82通过导轨811可滑移设于工作台81上,且导轨811上设置有可联动夹具82的传动链条,实现夹具82的输送。

[0125] 11)将板材从夹具上拆下并切边,完成膨体聚四氟乙烯板的制作。

[0126] 作为本发明的另一种实施方式,在多层片状薄膜进行叠加复合的同时,可填充金属丝网、特殊金属板材、玻璃纤维布、高碳纤维布、石墨、二硫化钼、聚酰亚胺、EKONOL等等作为垫层,使制得的膨体聚四氟乙烯板的机械性能得到大大的改善,同时可保持PTFE其它优良性能。

[0127] 该发明全套生产工艺方法及生产设备由本公司自行设计、研发并安装调试,目前已经能够完整并且高效的生产出纯膨体聚四氟乙烯板,并且制得的膨体聚四氟乙烯板在拉伸强度、断裂伸长率、压缩率、回弹率、密封泄漏率等等各项指标上均达到国内领先标准,甚至赶超国外标准;另外制得的膨体聚四氟乙烯板具有自身独有的抗蠕变和抗冷流特性,易于切割,便于安装,使用寿命长的特性使它能在几乎所有的密封场合中得到实际应用,除极少的化学物质外,其不会与其他化学物质发生反应,因而适用于任何化学密封场合,在600 ℉(315℃)温度以下所有的密封需要均可得到满足。

[0128] 这种大面积、柔软的聚四氟乙烯板可通过机械冲压或手工裁剪成型,任何裁剪方式,对其密封性性能都不会产生影响,无论法兰面形状如何,使用它都会使其安装工作变得非常简便;且由其制得的板状垫片具有独特顺应成型能力,因而无需增加多少压紧力就能在粗糙或受损的法兰面上产生良好的密封效果,大大延长了法兰的使用寿命;作为石棉垫片的最终替代品,板状密封垫片除了具有聚四氟乙烯的全部优点外,还具备自身独有的抗蠕变和抗冷流特性,而这些特性正是密封产品不可缺少的,另外易于切割,便于安装,使用寿命长的特性使它能在几乎所有的密封场合中得到实际应用。

[0129] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

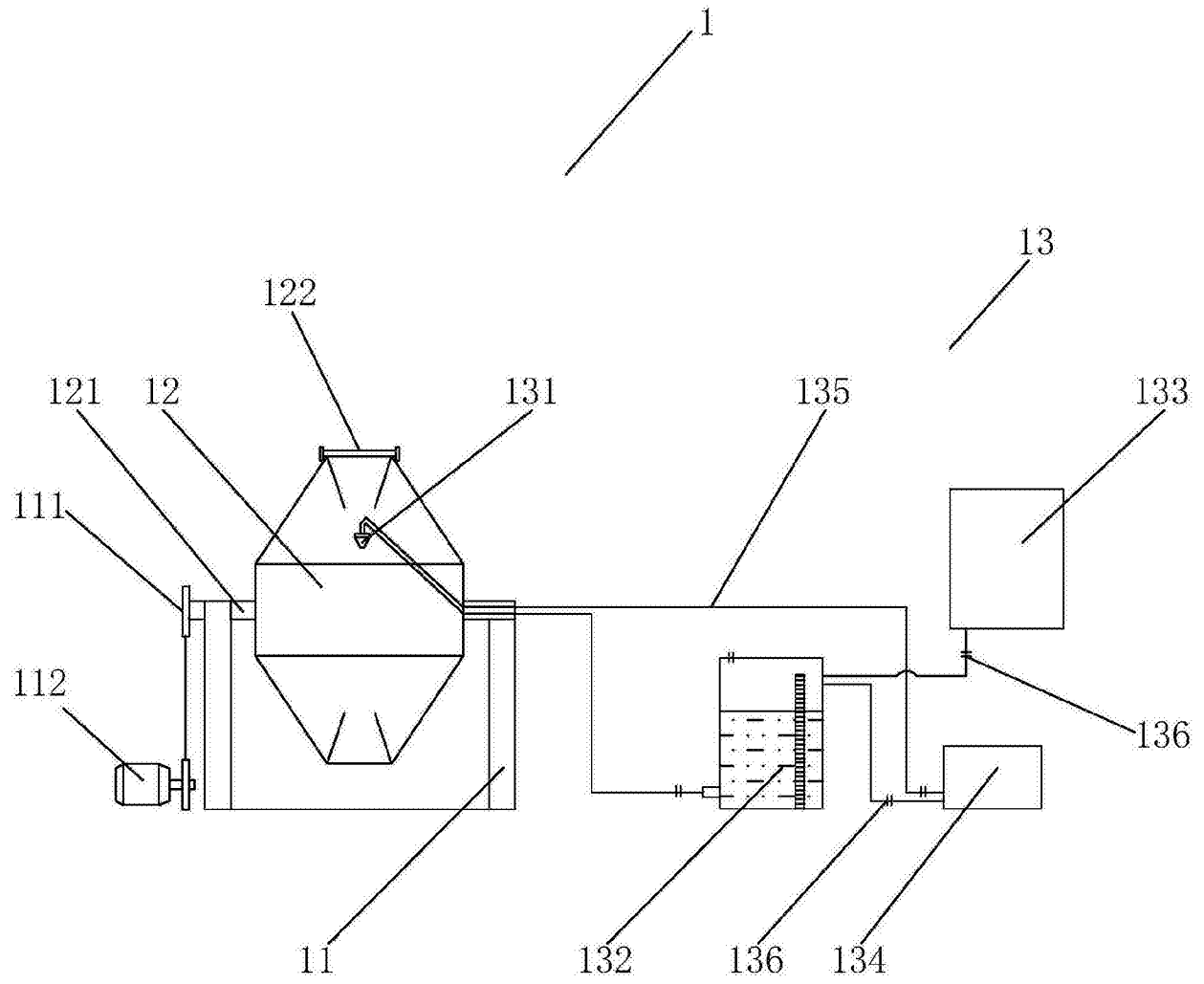


图1

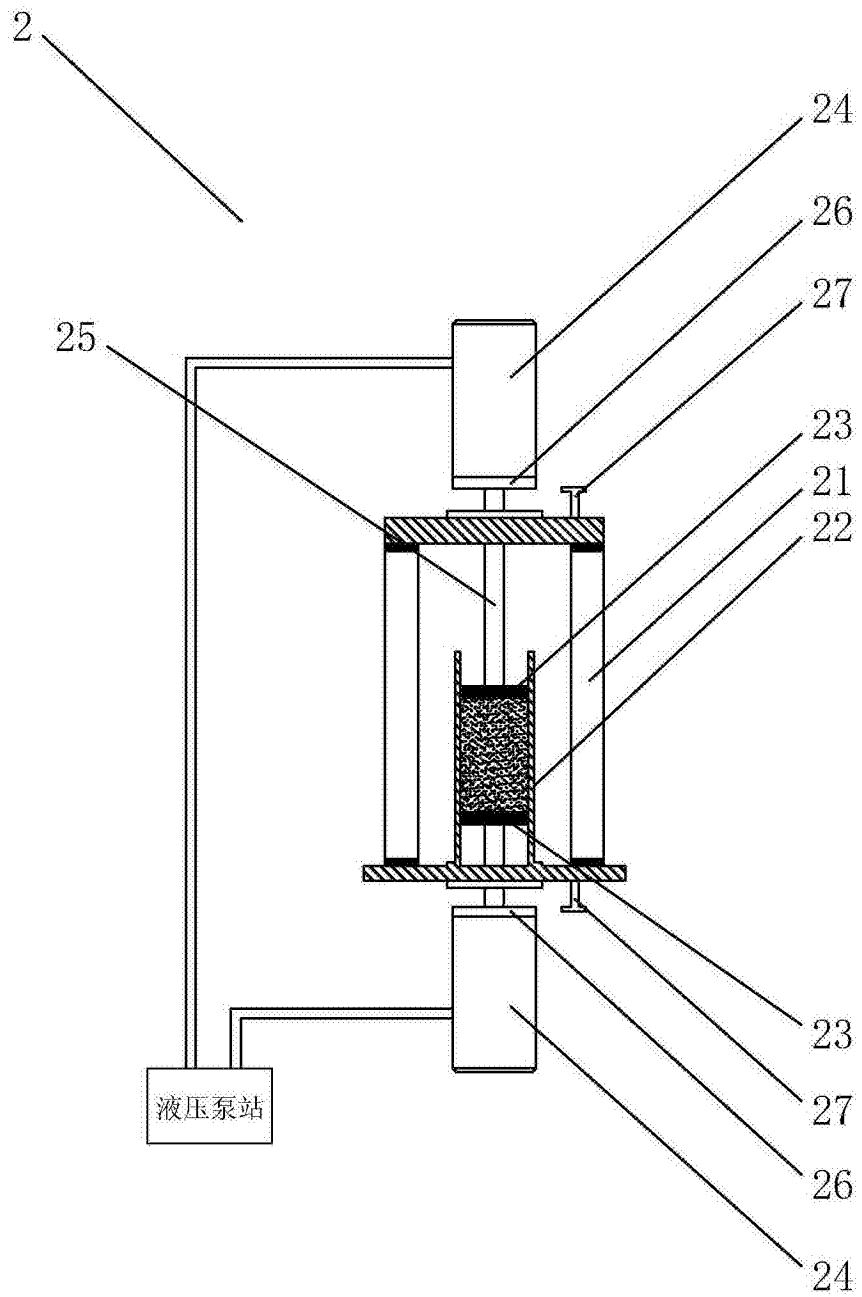


图2

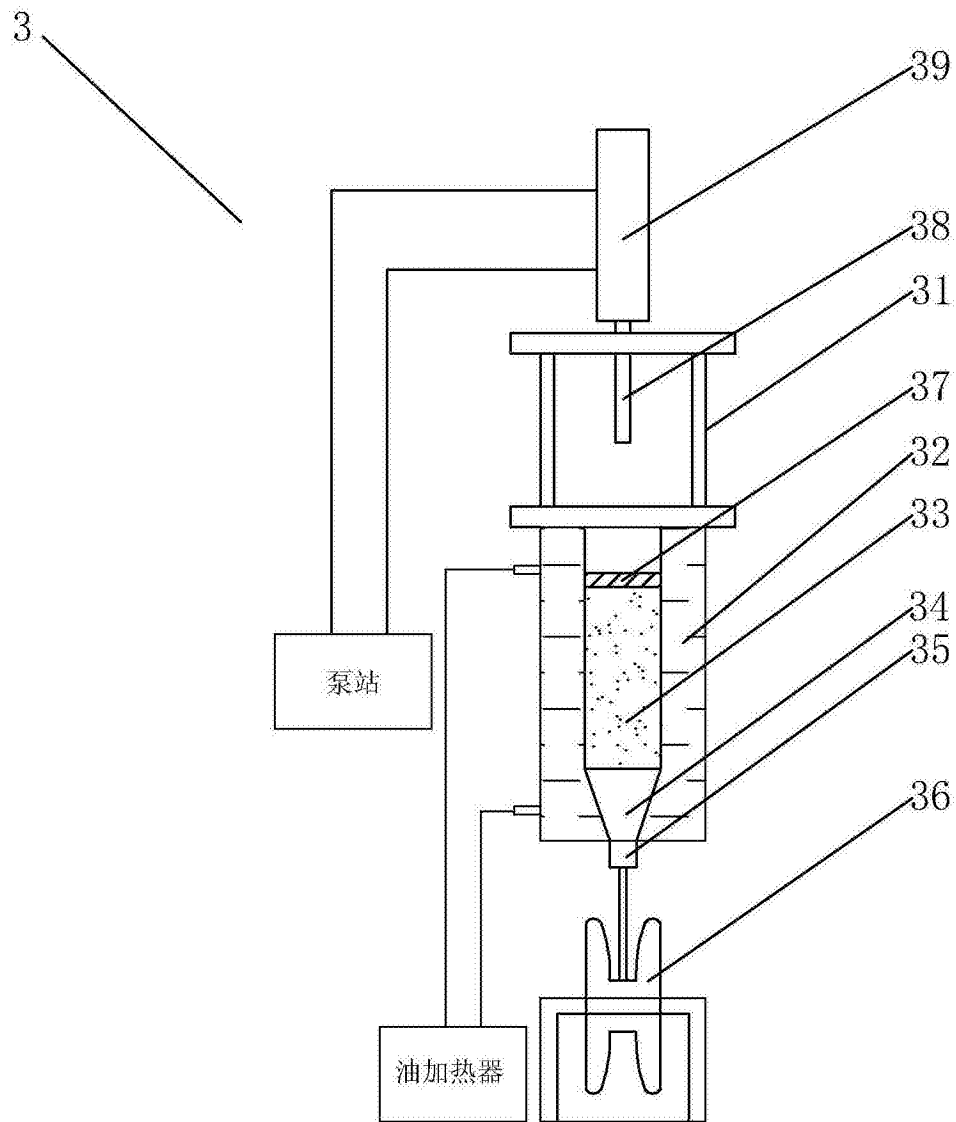


图3

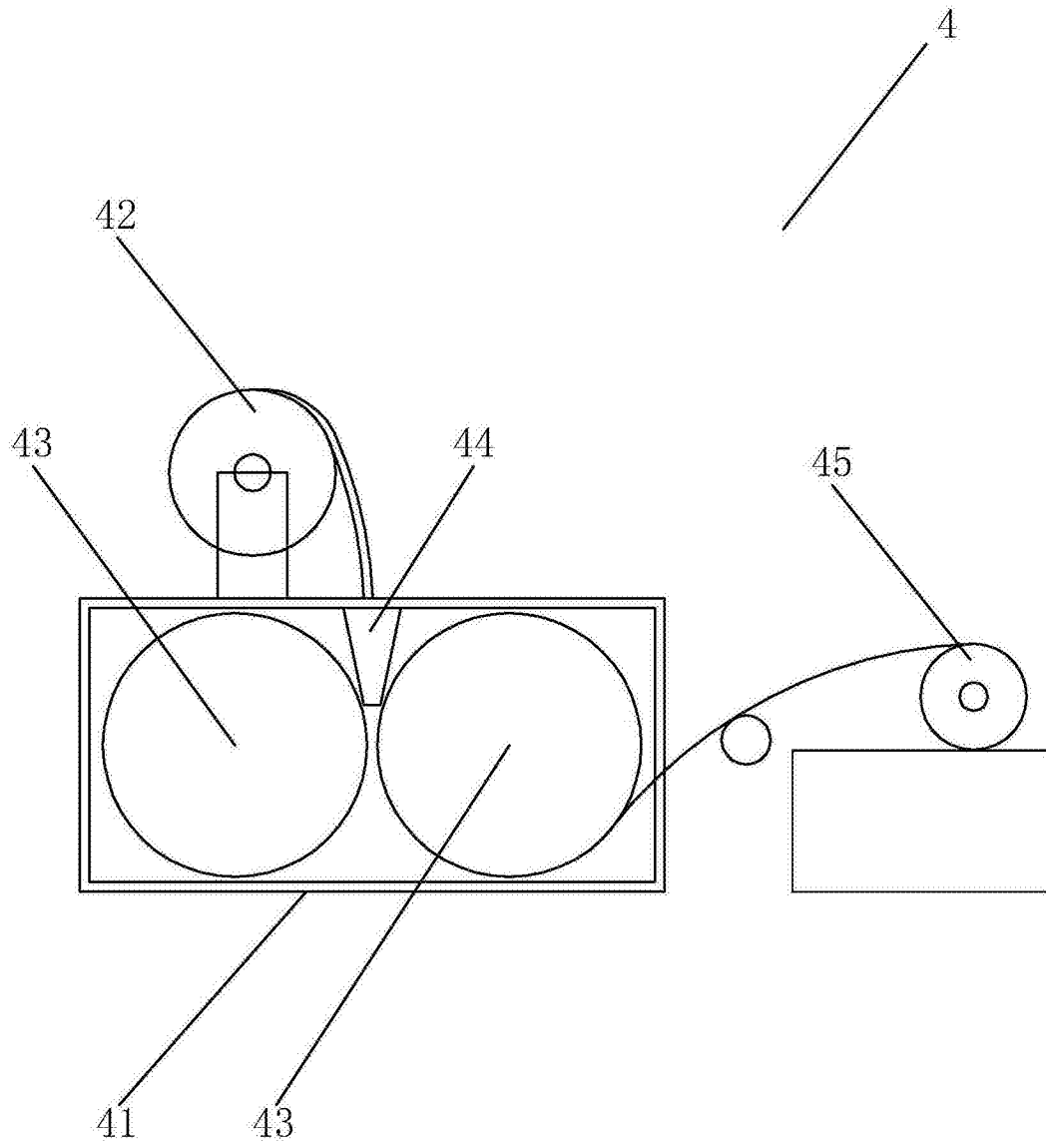


图4

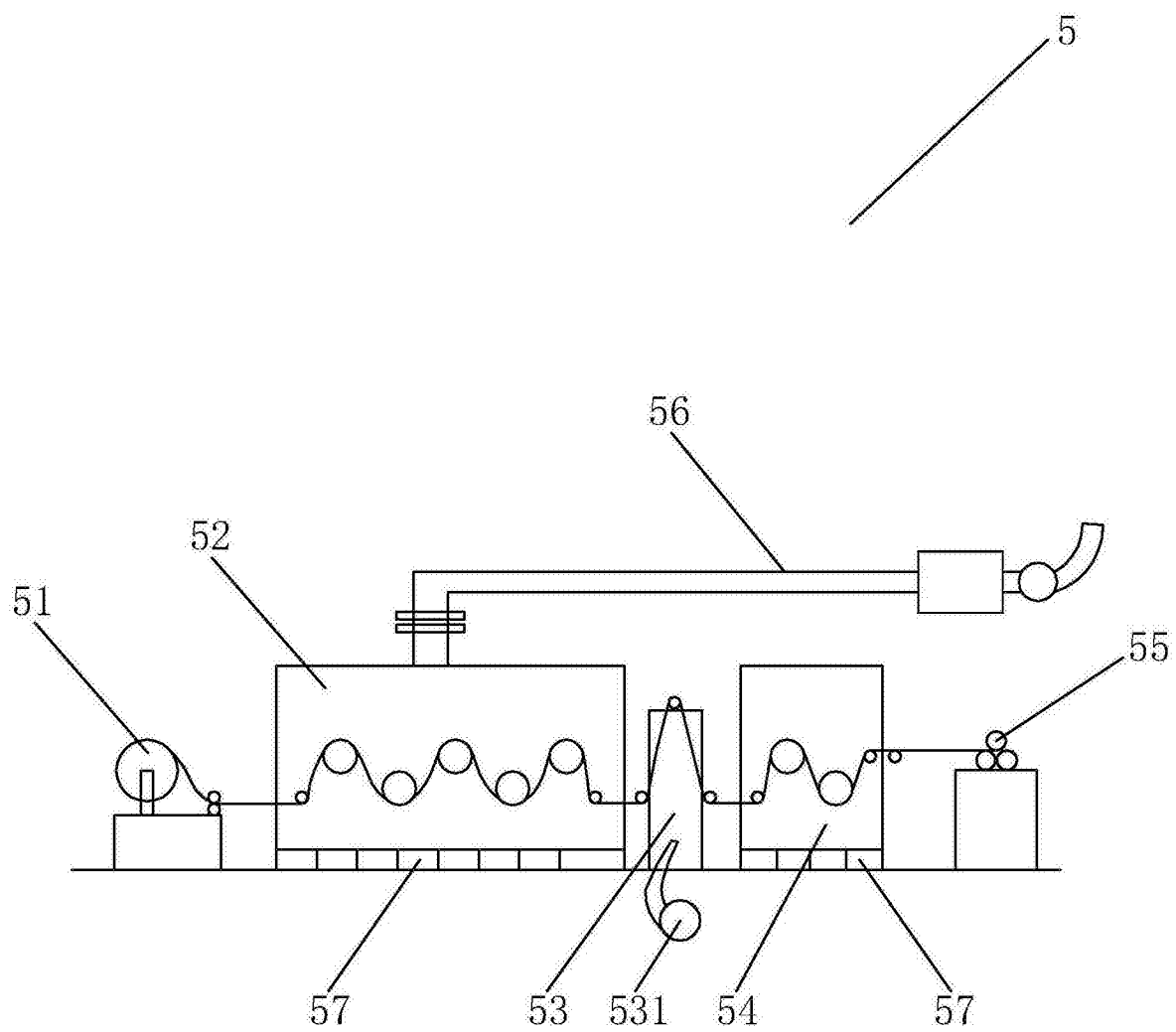


图5

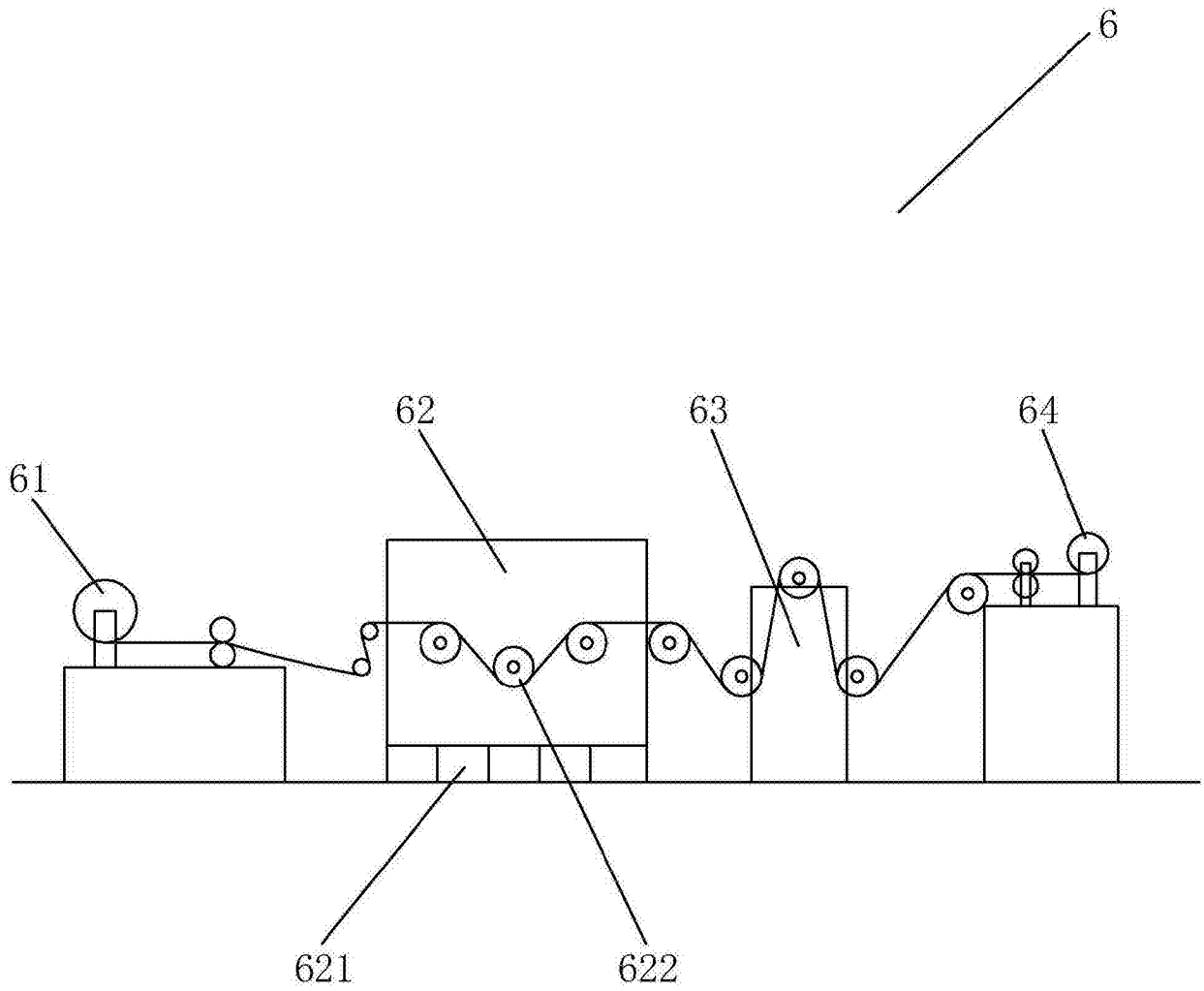


图6

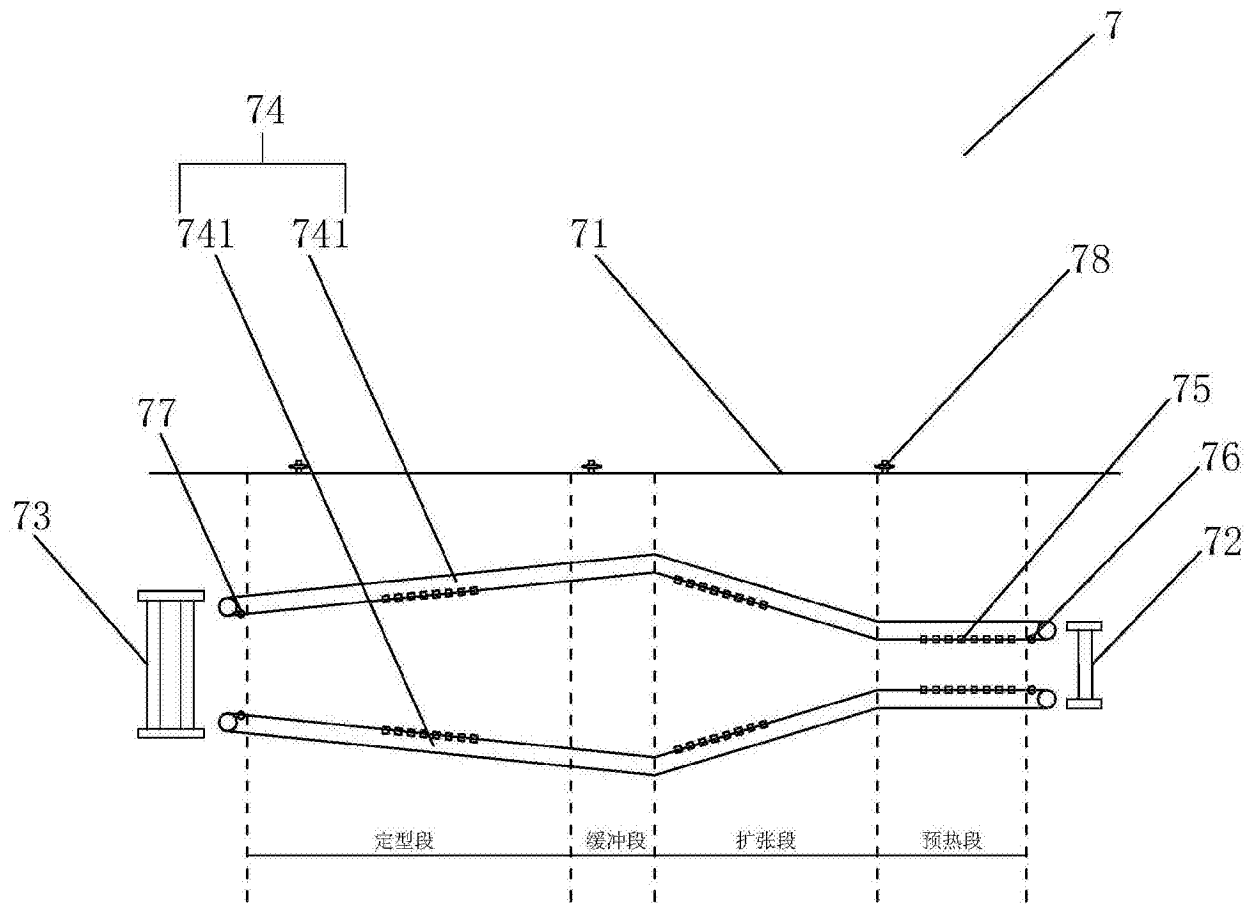


图7

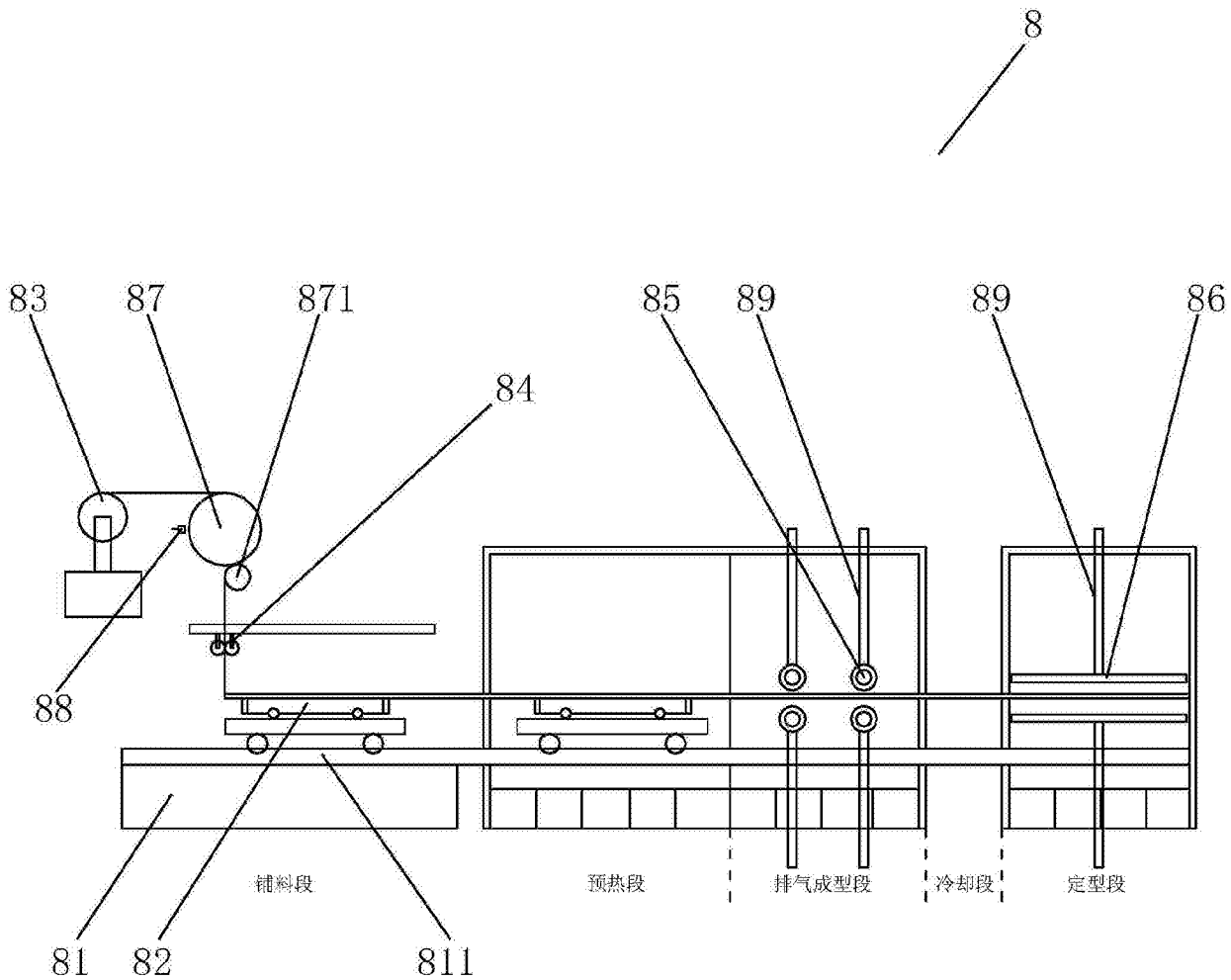


图8

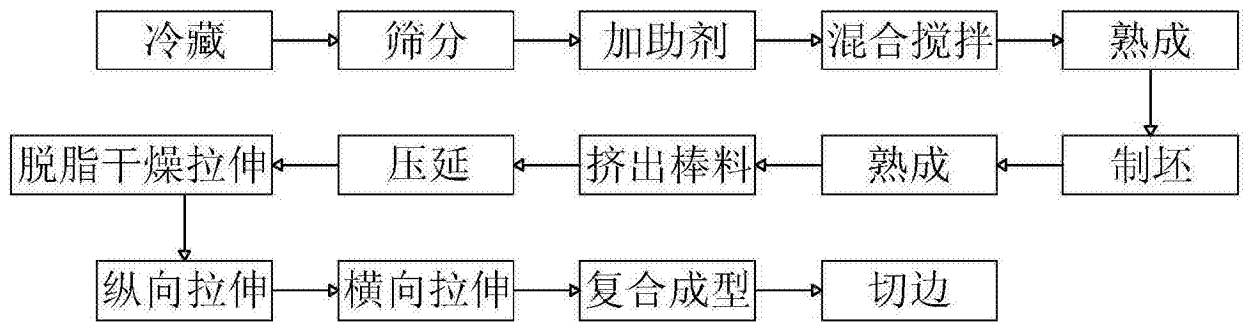


图9