



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113809472 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 25

(21) 申请号 202111001226.X

(22) 申请日 2021.08.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113809472 A

(43) 申请公布日 2021.12.17

(73) 专利权人 重庆恩捷纽米科技股份有限公司

地址 401254 重庆市长寿区晏家街道齐心
大道22号

(72) 发明人 庄志 孙绪栋 彭锐 宫晓明

李堃 虞少波 王志豪 袁其振

陈强 王思双 欧阳玲萍 程跃鹏

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇知识产权代理

有限公司 11463

专利代理师 吕露

(51) Int.Cl.

H01M 50/406 (2021.01)

H01M 50/417 (2021.01)

H01M 10/052 (2010.01)

(56) 对比文件

CN 102931371 A, 2013.02.13

CN 109517210 A, 2019.03.26

CN 113258209 A, 2021.08.13

CN 110931688 A, 2020.03.27

CN 106414568 A, 2017.02.15

US 2017266933 A1, 2017.09.21

CN 103465476 A, 2013.12.25

审查员 邢江南

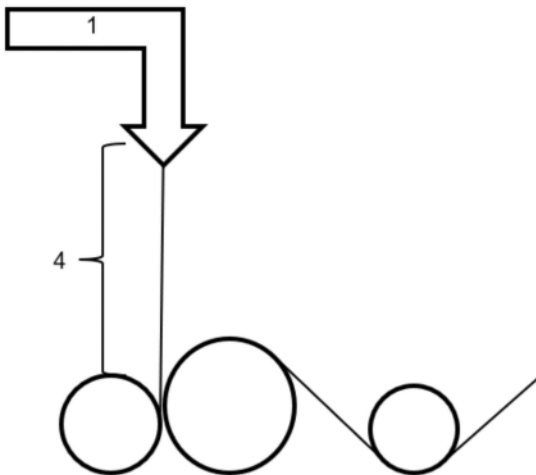
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种高延伸率聚烯烃微多孔膜及其制备方法、电池

(57) 摘要

本发明涉及锂电池隔膜领域,具体公开了一些高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法。本发明通过升高摸头和激冷辊的距离、制备过程中采取拉伸-缓慢回缩-不热定型等工艺手段,可以使隔膜在孔隙率、透气度等性能不受影响的情况下,大幅度提升其双向延伸率、拉伸强度和针刺强度性能。随着高端3C消费类电子的发展,如柔性屏,可穿戴设备等,本发明工艺及其制备出的隔膜以及使用该隔膜的电池将具有广阔的应用前景和市场。



1. 一种高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将聚合物树脂及成孔剂混合加热到熔融状,经过模头挤出形成流延片,所述流延片受重力向下运动接触激冷辊,降温形成薄片;其中,模头与激冷辊的距离为1~2m;

(2) 对薄片进行纵向拉伸,温度控制在110~130℃之间,纵向拉伸倍率控制在 ≥ 10 ,缓慢回缩60%~80%,后不进行热定型;

(3) 进行第一横向拉伸,温度控制在110~130℃之间,第一横向拉伸倍率控制在 ≥ 10 ,缓慢回缩60%~80%,后不进行热定型;

(4) 进行第二横向拉伸,温度控制在120~130℃之间,第二横向拉伸倍率控制在 ≥ 5 ,缓慢回缩20%~30%,后不进行热定型;

其中,于所述步骤(2)之前、所述步骤(2)与步骤(3)之间、或所述步骤(3)之后,更包括:去除成孔剂。

2. 根据权利要求1所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法,其特征在于:所述聚合物树脂的重均分子量为 $4.0 \sim 8.0 \times 10^6$,所述聚烯烃与成孔剂的质量比为50:50~60:40。

3. 根据权利要求1所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法,其特征在于:所述聚合物树脂由一种或几种聚烯烃成分构成。

4. 根据权利要求3所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法,其特征在于:所述聚合物树脂为单一组分聚乙烯。

5. 一种高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将聚合物树脂及成孔剂混合加热到熔融状,经过模头挤出形成流延片,所述流延片受重力向下运动接触激冷辊,降温形成薄片;其中,模头与激冷辊的距离为1~2m;

(2) 对薄片进行同步双向拉伸,温度控制在110~130℃之间,拉伸倍率控制在 ≥ 10 ,缓慢回缩60%~80%,后不进行热定型;

(3) 再进行横向拉伸,温度控制在120~130℃之间,横向拉伸倍率控制在 ≥ 5 ,缓慢回缩20%~30%,后不进行热定型;

其中,于所述步骤(2)之前或所述步骤(2)之后,更包括:去除成孔剂。

6. 根据权利要求5所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法,其特征在于:所述聚合物树脂的重均分子量为 $4.0 \sim 8.0 \times 10^6$,所述聚烯烃与成孔剂的质量比为50:50~60:40,所述聚合物树脂由一种或几种聚烯烃成分构成。

7. 根据权利要求6所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法,其特征在于:所述聚合物树脂为单一组分聚乙烯。

8. 一种高延伸率聚烯烃微多孔膜,其特征在于:所述高延伸率聚烯烃微多孔膜为利用权利要求1或5所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法制备得到的,所述高延伸率聚烯烃微多孔膜厚度为1~40 μm ,孔隙率为35%~50%,透气度为25~400s/100ml,且所述高延伸率聚烯烃微多孔膜MD方向的延伸率大于180%,TD方向的延伸率大于180%,拉伸强度为2900~7500kgf/cm²。

9. 根据权利要求8所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜,其特征在于:所述聚烯烃为单一组分聚乙烯。

10. 根据权利要求8所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜,其特征在于:所述聚烯烃的重均分子量为 $4.0 \sim 8.0 \times 10^6$ 。

11. 根据权利要求8所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜, 其特征在于: 所述高延伸率聚烯烃微多孔膜为单层结构。

12. 根据权利要求8所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜, 其特征在于: (长度即MD方向的延伸率+长度方向的拉伸强度+针刺强度+宽度即TD方向的延伸率+宽度方向的拉伸强度+针刺强度)/2的值为5000以上; 其中, 延伸率的单位为%, 拉伸强度的单位为 Kgf/cm^2 , 针刺强度的单位为gf。

13. 根据权利要求8所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜, 其特征在于: 所述高延伸率聚烯烃微多孔膜MD方向的延伸率 $>200\%$, TD方向的延伸率 $>200\%$ 。

14. 根据权利要求8所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜, 其特征在于: 所述高延伸率聚烯烃微多孔膜针刺强度为800~2000gf。

15. 根据权利要求12所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜, 其特征在于: (长度即MD方向的延伸率+长度方向的拉伸强度+针刺强度+宽度即TD方向的延伸率+宽度方向的拉伸强度+针刺强度)/2的值为5000~7000; 其中, 延伸率的单位为%, 拉伸强度的单位为 Kgf/cm^2 , 针刺强度的单位为gf。

16. 根据权利要求14所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜, 其特征在于: 所述高延伸率聚烯烃微多孔膜针刺强度为1400~1800gf, 拉伸强度为3000~6000 kgf/cm^2 。

17. 一种电池, 其特征在于: 包含权利要求9~16中任一项所述的高延伸率聚烯烃微多孔膜作为将正、负两极分开的元件。

一种高延伸率聚烯烃微多孔膜及其制备方法、电池

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池隔膜领域,具体涉及一种高延伸率聚烯烃微多孔膜及其制备方法、电池。

背景技术

[0002] 随着锂离子电池向高能量密度、高倍率充放电、长循环、高安全方向发展,对聚烯烃隔膜的要求也越来越苛刻,其中,对隔膜来说高的拉伸强度能保证隔膜承受高的外界应力而不发生断裂导致电芯短路。低的延伸率导致隔膜发生外界碰撞或冲击易应力集中造成受力后形变较小,缺乏缓冲余地导致隔膜直接破坏,高的延伸率和拉伸强度使电池达到极高的安全性。同时在柔性屏及可穿戴设备快速发展的今天,对隔膜性能提出进一步要求,如具有优异的延伸率,以达到可折叠的效果。

[0003] 目前生产中存在一些相互影响相互制约的因素,使得制备高延伸率并且高强度的隔膜较为困难,隔膜高延伸率和高拉伸强度无法同时满足,常规的湿法隔膜应变过程复杂,未出现屈服点。导致隔膜具有较高的强度,但不能获得较大的延伸率。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明期望提供一种高延伸率聚烯烃微多孔膜及其制备方法,来解决该技术难题。

[0005] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0006] 本发明目的在于提供一种高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法,包括以下步骤:

[0007] (1) 将聚合物树脂及成孔剂混合加热到熔融状,经过模头挤出,接触激冷辊,降温形成薄片;其中,模头与激冷辊的距离可调,为0.2~2m;

[0008] (2) 对薄片进行纵向拉伸,温度控制在110~130℃之间,纵向拉伸倍率 ≥ 10 ,然后缓慢回缩60%~80%;

[0009] (3) 进行第一横向拉伸,温度控制在110~130℃之间,第一横向拉伸倍率在 ≥ 10 ,然后缓慢回缩60%~80%;

[0010] (4) 进行第二横向拉伸,温度控制在 $\leq 130^\circ\text{C}$,第二横向拉伸倍率 ≥ 5 ,然后缓慢回缩20%~30%。

[0011] 进一步地,步骤(2)中,110~130℃下纵向拉伸倍率 ≥ 10 ,再进行缓慢回缩60%~80%,后不进行热定型;步骤(3)中,110~130℃下第一横向拉伸倍率 ≥ 10 ,再进行缓慢回缩60%~80%,后不进行热定型;步骤(4)中,120~130℃下第二横向拉伸倍率 ≥ 5 ,再进行缓慢回缩20%~30%,后不进行热定型。

[0012] 进一步地,所述聚合物树脂的重均分子量为 $4.0 \sim 8.0 \times 10^6$,所述聚烯烃与成孔剂的质量比为50:50~60:40。

[0013] 进一步地,所述聚合物树脂由一种或几种聚烯烃成分构成。

[0014] 更进一步地,所述聚合物树脂为单一组分聚乙烯。

[0015] 本发明目的在于还提供一种高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法,包括以下步骤:

[0016] (1) 将聚合物树脂及成孔剂混合加热到熔融状,经过模头挤出,接触激冷辊,降温形成薄片;其中,模头与激冷辊的距离可调,为0.2m~2m;

[0017] (2) 对薄片进行同步双向拉伸,温度控制在110~130℃之间,拉伸倍率 ≥ 10 ,缓慢回缩60%~80%;

[0018] (3) 再进行横向拉伸,温度控制在 $\leq 130^\circ\text{C}$,横向拉伸倍率 ≥ 5 ,缓慢回缩20%~30%。

[0019] 进一步地,步骤(2)中,110~130℃下同步双向拉伸倍率 ≥ 10 ,再进行缓慢回缩60%~80%,后不进行热定型;步骤(3)中,120~130℃下横向拉伸倍率 ≥ 5 ,再进行缓慢回缩20%~30%,后不进行热定型。

[0020] 进一步地,模头与激冷辊的距离可优选为1m~2m。

[0021] 进一步地,所述聚合物树脂的重均分子量为 $4.0 \sim 8.0 \times 10^6$,所述聚烯烃与成孔剂的质量比为50:50~60:40,所述聚合物树脂由一种或几种聚烯烃成分构成。

[0022] 更进一步地,所述聚合物树脂为单一组分聚乙烯。

[0023] 本发明目的在于还提供一种高延伸率聚烯烃微多孔膜,其特征在于:所述高延伸率聚烯烃微多孔膜MD方向的延伸率大于180%,TD方向的延伸率大于180%。

[0024] 进一步地,所述高延伸率聚烯烃微多孔膜MD/TD双向延伸率大于200%。再优选MD方向的延伸率 $\geq 260\%$,TD方向的延伸率 $\geq 210\%$ 。

[0025] 进一步地,所述聚烯烃为单一组分聚乙烯。

[0026] 进一步地,所述聚烯烃的重均分子量为 $4.0 \sim 8.0 \times 10^6$ 。

[0027] 进一步地,所述高延伸率聚烯烃微多孔膜为单层结构。

[0028] 进一步地,(长度即MD方向的延伸率+长度方向的拉伸强度+针刺强度+宽度即TD方向的延伸率+宽度方向的拉伸强度+针刺强度)/2的值为5000上;其中,延伸率的单位为%,拉伸强度的单位为 Kg/cm^2 ,针刺强度的单位为gf。

[0029] 更进一步地,(长度即MD方向的延伸率+长度方向的拉伸强度+针刺强度+宽度即TD方向的延伸率+宽度方向的拉伸强度+针刺强度)/2的值为5000~7000;再优选其值为5100~7000;其中,延伸率的单位为%,拉伸强度的单位为 Kg/cm^2 ,针刺强度的单位为gf。

[0030] 进一步地,所述高延伸率聚烯烃微多孔膜针刺强度为800~2000gf,拉伸强度为2900~7500 kgf/cm^2 。

[0031] 更进一步地,所述高延伸率聚烯烃微多孔膜针刺强度为1400~1800gf,拉伸强度为3000~6000 kgf/cm^2 。

[0032] 本发明目的在于还提供一种电池,使用包含上述任一种高延伸率聚烯烃微多孔膜作为将正、负两极分开的元件。

[0033] 与现有技术相比,本发明通过升高模头和激冷辊的距离、制备过程中采取拉伸-缓慢回缩-不热定型等工艺手段,可以使传统的单一聚乙烯组分隔膜在孔隙率、透气度等性能不受影响的情况下,大幅度提升其双向延伸率、拉伸强度和针刺强度性能。随着高端3C消费类电子的发展,如柔性屏,可穿戴设备等,本发明工艺及其制备出的隔膜以及使用该隔膜的电池将具有广阔的应用前景和市场。

附图说明

- [0034] 图1传统工艺流延片分子链接示意图；
- [0035] 图2本发明专利流延片分子链接示意图；
- [0036] 图3传统工艺拉伸分子链易断裂示意图；
- [0037] 图4本发明工艺拉伸分子链有序排列示意图；
- [0038] 图5为本发明一种实施方式的模头与激冷辊示意图；
- [0039] 图6为现有技术模头与激冷辊示意图；
- [0040] 图7为本发明一种异步双向拉伸实施方式的工艺流程图；
- [0041] 图8为现有技术一种异步双向拉伸锂电池隔膜湿法工艺流程图；
- [0042] 图9为本发明一种同步双向拉伸实施方式的工艺流程图；
- [0043] 图10为现有技术一种同步双向拉伸锂电池隔膜湿法工艺流程图；
- [0044] 元件标号说明
- [0045] 1、模头
- [0046] 2、激冷辊
- [0047] 3、固定间距
- [0048] 4、可调高度
- [0049] S1、挤出
- [0050] S2、冷却成片
- [0051] S3、MD拉伸
- [0052] S4、TD1拉伸
- [0053] S5、成孔剂去除
- [0054] S6、TD2拉伸
- [0055] S7、热定型
- [0056] S8、MD拉伸及缓慢回缩
- [0057] S9、TD1拉伸及缓慢回缩
- [0058] S10、TD2拉伸及缓慢回缩
- [0059] S11、SBS拉伸及缓慢回缩
- [0060] S12、SBS拉伸

具体实施方式

[0061] 以下对本发明的具体实施方式结合附图进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0062] 如图5及图7,本发明具体实施方式提供一种高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法,包括以下步骤:

[0063] (1) 将聚合物树脂及成孔剂混合加热到熔融状,经过模头1挤出S1,接触激冷辊2,降温形成薄片S2;其中,模头与激冷辊的距离4可调(激冷辊高度上下调节,具体为激冷辊轴承,固定在行程轨道上,且匹配气缸升起降落),为0.2~2m,进一步优选1~2m,(聚烯烃及其成孔剂的熔融态,从唇口流出,至接触激冷辊进行固液相分离前,称为流延。此状态下,分子及其分子链,可高速率自由运动。由于受力为垂直向下重力,流延片向下运动,分子及其分

子链,均被拉伸解开缠结规整为沿运动方向直链并行排列。处于传统工艺下,距离一般为0.05~0.15m,隔膜处于流延片时间过短,分子及分子链运动不彻底。当超过2m时,因流延时间过长,易产生过度收敛成柱,当经过激冷辊时,发生堆叠,无法有效成片进而继续加工);

[0064] (2)对薄片进行纵向拉伸S8,温度控制在110~130℃之间,纵向拉伸S8拉伸倍率控制在 ≥ 10 ,采用 ≥ 3 级拉伸(级代表使用辊的数目),缓慢回缩60%~80%,采用 ≥ 3 级回缩(级代表使用辊的数目);(该行业常规选型聚烯烃,熔点大多在130~150℃左右,最佳结晶温度为熔点的0.85倍,所以温度选型定义为110℃~130℃;因需将分子链节有效打开,并使之沿拉伸方向尽可能展开,此处优选使用拉伸倍率 ≥ 10 ,因避免过快拉伸导致的分子链节打开/运动不彻底,此处选用 ≥ 3 级拉伸,有效提升分子链打开/运动时间;回缩定义为60%~80%,采用 ≥ 3 级回缩,是确保链节回缩时间充足,且逐步回缩,避免回缩过程过猛而产生无序缠结。)

[0065] (3)进行第一横向拉伸S9,温度控制在110~130℃之间,第一横向拉伸S9拉伸倍率控制在 ≥ 10 ,缓慢回缩60%~80%;

[0066] (4)进行第二横向拉伸S10,温度控制在 $\leq 130^\circ\text{C}$,第二横向拉伸S10拉伸倍率控制在 ≥ 5 ,缓慢回缩20%~30%。

[0067] 这里,通过以上将加工特点,将分子尽可能沿MD&TD有序排列,进而产生具备分子链缠结较少的弹簧式结构,在进行拉伸测试时,弹簧式分子结构,受拉力有序延伸,较传统分子链缠结较多的结构,在测试断裂前,聚烯烃隔膜整体将体现为更长的有效位移,体现为更高的延伸率。

[0068] 如图6,传统模头1位置距离激冷辊2一般约0.05~0.15m,本发明通过升高模头1和激冷辊2的距离4,有利于流体拉伸,有利于分子打开链结,产生分子运动,形成长直链,同时有效降低结晶度,便于定型。

[0069] 进一步地,步骤(2)中,110~130℃下S8纵向拉伸10倍及以上,再进行缓慢回缩60%~80%,后不进行热定型;步骤(3)中,110~130℃下S9第一横向拉伸10倍及以上,再进行缓慢回缩60%~80%,后不进行热定型;步骤(4)中,120~130℃下S10第二横向拉伸5倍及以上,再进行缓慢回缩20%~30%,后不进行热定型。

[0070] 这里,先拉伸再回缩是为了得到更好的延伸率,高倍率的拉伸将使得膜片在材料受力变形的过程中,分子链长可提供更长的断裂行程;缓慢回缩有利于其形成一种特殊的弹簧结构,从而有更好的延伸率;没有热定型可以减少结晶的产生,进一步提高隔膜的延伸率。

[0071] 这里,MD拉伸及缓慢回缩S8及TD1拉伸及缓慢回缩S9均可优选15倍及以上,优选10~15倍,TD2拉伸及缓慢回缩S10可优选7倍及以上,优选5~7倍。

[0072] 进一步地,如图7,本发明还包括成孔剂去除单元S5,该成孔剂去除单元S5可设置在MD拉伸及缓慢回缩S8或TD1拉伸及缓慢回缩S9之后,或者MD拉伸及缓慢回缩S8之前。

[0073] 进一步地,本发明还可以包括涉及隔膜制备的所有相关工序,只要不影响本发明的技术效果即可,例如收卷、分切等。

[0074] 进一步地,所述聚合物树脂的重均分子量为 $4.0 \sim 8.0 \times 10^6$,所述聚烯烃与成孔剂的质量比为50:50~60:40。

[0075] 这里,优选高分子量可以在高倍率的拉伸工艺下提供极长的分子链,而在材料受

力变形的过程中,分子链越长可提供更长的断裂行程,进一步有利于延伸率的提升。

[0076] 进一步地,所述聚合物树脂由一种或几种聚烯烃成分构成。

[0077] 更进一步地,所述聚合物树脂为单一组分聚乙烯。

[0078] 优选的,所述单一组分聚乙烯不包括成核剂等影响聚合物结晶度的添加剂,进一步优选为不含其他组分的纯聚乙烯。

[0079] 如图5及图9,本发明目的在于还提供一种高延伸率聚烯烃微多孔膜的制备方法,包括以下步骤:

[0080] (1) 将聚合物树脂及成孔剂混合加热到熔融状,经过模1头挤出,接触激冷辊2,降温形成薄片S2;其中,模头1与激冷辊2的距离可调4,为0.15~2m;

[0081] (2) 对薄片进行同步双向拉伸S11,温度控制在110~130℃之间,拉伸倍率控制在 ≥ 10 ,缓慢回缩60%~80%;

[0082] (3) 再进行横向拉伸S10,温度控制在 $\leq 130^\circ\text{C}$,横向拉伸倍率控制在 ≥ 5 ,缓慢回缩20%~30%;

[0083] 进一步地,步骤(2)中,110~130℃下S11同步双向拉伸率 ≥ 10 ,再进行缓慢回缩60%~80%,后不进行热定型;步骤(3)中,120~130℃下S10横向拉伸率 ≥ 5 ,再进行缓慢回缩20%~30%,后不进行热定型。

[0084] 这里,先拉伸再回缩是为了得到更好的延伸率,高倍率的拉伸将使得膜片在材料受力变形的过程中,分子链长可提供更长的断裂行程;缓慢回缩有利于其形成一种特殊的弹簧结构,从而有更好的延伸率;没有热定型可以减少结晶的产生,进一步提高隔膜的延伸率。

[0085] 这里,SBS拉伸及缓慢回缩S11可优选15倍及以上,优选10~15倍,TD2拉伸及缓慢回缩S10可优选7倍及以上,优选5~7倍。

[0086] 进一步地,如图9,本发明还包括成孔剂去除单元S5,该成孔剂去除单元S5可设置在SBS拉伸及缓慢回缩S11之前或之后。

[0087] 进一步地,本发明还可以包括涉及隔膜制备的所有相关工序,只要不影响本发明的技术效果即可,例如收卷、分切等。

[0088] 进一步地,所述聚合物树脂的重均分子量为 $4.0 \sim 8.0 \times 10^6$,所述聚烯烃与成孔剂的质量比为50:50~60:40,所述聚合物树脂由一种或几种聚烯烃成分构成。

[0089] 更进一步地,所述聚合物树脂为单一组分聚乙烯。

[0090] 优选的,所述单一组分聚乙烯不包括成核剂等影响聚合物结晶度的添加剂,进一步优选为不含其他组分的纯聚乙烯。

[0091] 本发明目的在于还提供一种高延伸率聚烯烃微多孔膜,其特征在于:所述高延伸率聚烯烃微多孔膜MD方向的延伸率大于180%,TD方向的延伸率大于180%。

[0092] 进一步地,所述高延伸率聚烯烃微多孔膜MD/TD双向延伸率大于200%。再优选MD方向的延伸率 $\geq 260\%$,TD方向的延伸率 $\geq 210\%$ 。

[0093] 进一步地,所述聚烯烃为单一组分聚乙烯。

[0094] 更进一步地,所述单一组分聚乙烯不包括成核剂等影响聚合物结晶度的添加剂,进一步优选为不含其他组分的纯聚乙烯。

[0095] 进一步地,所述聚烯烃的重均分子量为 $4.0 \sim 8.0 \times 10^6$ 。

[0096] 进一步地,所述高延伸率聚烯烃微多孔膜为单层结构。

[0097] 进一步地,(长度即MD方向的延伸率+长度方向的拉伸强度+针刺强度+宽度即TD方向的延伸率+宽度方向的拉伸强度+针刺强度)/2的值为5000以上;其中,延伸率的单位为%,拉伸强度的单位为Kgf/cm²,针刺强度的单位为gf。

[0098] 更进一步地,(长度即MD方向的延伸率+长度方向的拉伸强度+针刺强度+宽度即TD方向的延伸率+宽度方向的拉伸强度+针刺强度)/2的值为5000~7000;再优选其值为5100~7000;其中,延伸率的单位为%,拉伸强度的单位为Kgf/cm²,针刺强度的单位为gf。

[0099] 进一步地,所述高延伸率聚烯烃微多孔膜针刺强度为800~2000gf,拉伸强度为2900~7500kgf//cm²。

[0100] 更进一步地,所述高延伸率聚烯烃微多孔膜针刺强度为1400~1800gf,拉伸强度为3000~6000kgf//cm²。

[0101] 进一步地,所述高延伸率聚烯烃微多孔膜厚度为1~40μm;孔隙率为35%~50%;透气度为25~400s/100ml;110°C/1h下MD热收缩率1.0~5.0%,TD热收缩率1.0~1.5%。

[0102] 更进一步地,所述高延伸率聚烯烃微多孔膜孔隙率为50%~60%;透气度为150~180s/100ml;110°C/1h下MD热收缩率2.0~5.0%,TD热收缩率1.1~1.5%。

[0103] 本发明目的在于还提供一种电池,使用包含上述任一种高延伸率聚烯烃微多孔膜作为将正、负两极分开的元件。

[0104] 以下将通过实施例对本发明进行详细描述。

[0105] 在以下实施例和对比例中,性能参数按照如下方法测定:

[0106] 1、厚度

[0107] 采用德国马尔薄膜测厚仪1216根据GB/T6672~2001塑料薄膜与薄片厚度的测定方法测定。

[0108] 2、透气度

[0109] 使用王研式透气仪稳定测量5秒,取稳定数值。

[0110] 3、热收缩

[0111] 使用高温试验箱Espec SEG~021H将100mm×100mm微多孔膜在110°C下放置1h,并通过影像测量仪XTY~5040进行测量,TD与MD方向长度使用公式:(热处理前~热处理后)/热处理前×100%折算

[0112] 4、针刺强度

[0113] 使用电子万能材料试验机XJ830,50mm/min行进速度进行测量。

[0114] 5、孔隙率

[0115] 截取100mm×100mm样片,使用电子天枰称重并根据公式:(1~重量/样片面积)/重量×0.957×100%折算。

[0116] 6、最大孔径

[0117] 使用窄孔径测试仪通过泡点法测量。

[0118] 7、运动粘度

[0119] 使用运动粘度测定仪DSY~004,设定测量温度为60°C,稳定1h后进行运动粘度测量。

[0120] 8、残油率

[0121] 裁10mm×10mm隔膜样片,使用电子天平称重,在Ultrasonic Cleaner 1740T中,放置纯水,并放置500ml烧杯中带300ml纯二氯甲烷,放入样片,设定超声时间为60s,后放置在105℃烘箱中干燥5min,使用电子天平称重,折算残油率。

[0122] 实施例1

[0123] 将 M_w 为 8.0×10^6 的聚乙烯和白油作为原料。将原料质量百分比为60%聚乙烯和40%白油按240Kg/h的流量,投入到挤出机中挤出S1,在220℃100rpm的条件下,模头与激冷辊的距离(2m)经过T型模头挤出,受到温度为25℃的冷辊接触冷却后,形成薄片S2,然后进入成孔剂去除单元,通过导热油将驱动热辊、从动热辊加热至90℃,将成孔剂去除S5后的流延薄片使用拉伸机在130℃下S8沿机械方向(MD)拉伸,拉伸倍率为15,然后进行缓慢回缩80%,不进行热定型,接着在130℃下S9沿宽度方向(TD)拉伸,拉伸倍率为15,然后进行缓慢回缩80%,不进行热定型,后在120℃下,进行S10二次TD拉伸,拉伸倍率为7,然后进行缓慢回缩30%,不进行热定型,用卷取辊进行卷取,得到MD和TD方向双向延伸率大于180%的聚烯烃微多孔膜。

[0124] 实施例2

[0125] 将 M_w 为 8.0×10^6 的聚乙烯和白油作为原料。将原料质量百分比为50%聚乙烯和50%白油按500Kg/h的流量,投入到挤出机中挤出S1,在220℃100rpm的条件下,经过T型模头(模头与激冷辊的距离调整为1.0m)挤出,受到温度为25℃的冷辊接触冷却后,形成薄片S2,然后进入成孔剂去除单元,通过导热油将驱动热辊、从动热辊加热至90℃,将成孔剂去除S5后的流延薄片使用拉伸机在110℃下S8沿机械方向(MD)拉伸,拉伸倍率为10,然后进行缓慢回缩60%,不进行热定型,接着在110℃下S9沿宽度方向(TD)拉伸,拉伸倍率为10,然后进行缓慢回缩60%,不进行热定型,后在130℃下,进行S10二次TD拉伸,拉伸倍率为5,然后进行缓慢回缩20%,不进行热定型,用卷取辊进行卷取,得到MD和TD方向双向延伸率大于180%的聚烯烃微多孔膜。

[0126] 实施例3

[0127] 将 M_w 为 4.0×10^6 的聚乙烯和白油作为原料。将原料质量百分比为60%聚乙烯和40%白油按240Kg/h的流量,投入到挤出机中挤出S1,在220℃100rpm的条件下,经过T型模头(模头与激冷辊的距离为0.2m)挤出,受到温度为25℃的冷辊接触冷却后,形成薄片S2,然后进入成孔剂去除单元,通过导热油将驱动热辊、从动热辊加热至90℃,将成孔剂去除S5后的流延薄片使用拉伸机在130℃下S8沿机械方向(MD)进行拉伸,拉伸倍率为10,然后进行缓慢回缩60%,不进行热定型,接着在110℃下S9沿宽度方向(TD)进行拉伸,拉伸倍率为10,然后进行缓慢回缩60%,不进行热定型,后在120℃下,进行S10二次TD拉伸,拉伸倍率为5,然后进行缓慢回缩20%,不进行热定型,用卷取辊进行卷取,得到MD和TD方向双向延伸率180%的聚烯烃微多孔膜。

[0128] 实施例4

[0129] 将 M_w 为 4.0×10^6 的聚乙烯和白油作为原料。将原料质量百分比为60%聚乙烯和40%白油按240Kg/h的流量,投入到挤出机中挤出S1,在220℃100rpm的条件下,经过T型模头(模头与激冷辊的距离为0.2m)挤出,受到温度为25℃的冷辊接触冷却后,形成薄片S2,然后进入成孔剂去除单元,通过导热油将驱动热辊、从动热辊加热至90℃,将成孔剂去除S5后的流延薄片使用拉伸机在130℃下进行SBS同步拉伸S11,拉伸倍率为10,然后进行缓慢回缩

60%，不进行热定型，后在130℃下，进行S10二次TD拉伸，拉伸倍率为5，然后进行缓慢回缩20%，不进行热定型，用卷取辊进行卷取，得到双向延伸率180的聚烯烃微多孔膜。

[0130] 实施例5

[0131] 将 M_w 为 8.0×10^6 的聚乙烯和白油作为原料。将原料质量百分比为50%聚乙烯和50%白油按500Kg/h的流量，投入到挤出机中挤出S1，在220℃100rpm的条件下，经过T型模头（模头与激冷辊的距离为2m）挤出，受到温度为25℃的冷辊接触冷却后，形成薄片S2，然后进入成孔剂去除单元，通过导热油将驱动热辊、从动热辊加热至90℃，将成孔剂去除S5后的流延薄片使用拉伸机在110℃下进行SBS同步拉伸S11，拉伸倍率为15，然后进行缓慢回缩80%，不进行热定型，后在120℃下，进行S10二次TD拉伸，拉伸倍率为7，然后进行缓慢回缩30%，不进行热定型，用卷取辊进行卷取，得到双向延伸率180的聚烯烃微多孔膜。

[0132] 对比例1

[0133] 将 M_w 为 4.0×10^6 的聚乙烯和白油作为原料。将原料质量百分比为60%聚乙烯和40%白油按240Kg/h的流量，投入到挤出机中挤出S1，在220℃100rpm的条件下，经过T型模头（模头与激冷辊距离为0.15m）挤出，受到温度为25℃的冷辊接触冷却后，形成薄片S2。在进入90℃导热油辊加热下，处于30℃的二氯甲烷槽体中，进行成孔剂去除。进入MD拉伸S3，在130℃下拉伸定型，拉伸倍率为10。进入TD1拉伸S4，在110℃下进行拉伸定型，拉伸倍率为10。进入TD2拉伸S6，在120℃下进行拉伸，拉伸倍率为5，然后热定型S7，用卷取辊进行卷取。

[0134] 对比例2

[0135] 将 M_w 为 4.0×10^6 的聚乙烯和白油作为原料。将原料质量百分比为60%聚乙烯和40%白油按240Kg/h的流量，投入到挤出机中挤出S1，在220℃100rpm的条件下，经过T型模头（模头与激冷辊的距离为2m）挤出，受到温度为25℃的冷辊接触冷却后，形成薄片S2，然后进入成孔剂去除单元，通过导热油将驱动热辊、从动热辊加热至90℃，将成孔剂去除S5后的流延薄片使用拉伸机在130℃下进行SBS同步拉伸S12，拉伸倍率为10，后在130℃下，进行S6二次TD拉伸，拉伸倍率为5，进行热定型S7，用卷取辊进行卷取。

[0136] 表1实施例与对比例加工工艺及物性特性

[0137]

序号		实例 1	实例 2	实例 3	实例 4	实例 5	对比例 1	对比例 2
加工工艺								
PE	分子量(Mw)	8.0×10 ⁶	8.0×10 ⁶	4.0×10 ⁶	4.0×10 ⁶	8.0×10 ⁶	4.0×10 ⁶	4.0×10 ⁶
	含量 (wt%)	60	50	60	60	50	60	60
白油	粘度 (60°C) mm ² /s	30	30	30	30	30	30	30
	含量 (wt%)	40	50	40	40	50	40	40
二氯甲烷	纯度 %	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99
	流量 m ³ /h	8	8	8	8	8	8	8
熔融挤出	温度 °C	220	220	220	220	220	220	220
	转速 rpm	100	100	100	100	100	100	100
冷却	温度 °C	25	25	25	25	25	25	25
导热油辊	温度 °C	90	90	90	90	90	90	90
去除成孔剂	温度 °C	30	30	30	30	30	30	30
	时间 s	270	270	270	270	270	270	270
MD 拉伸	温度 °C	130	110	130	/	/	130	130
	倍率	15	10	10	/	/	15	15
MD 回缩	温度 °C	130	110	130	/	/	/	/
	回缩率%	80	60	60	/	/	/	/
TD1 拉伸	温度 °C	130	110	110	/	/	110	/
	倍率	15	10	10	/	/	15	/
TD1 回缩	温度 °C	130	110	110	/	/	/	/
	回缩率%	80	60	60	/	/	/	/
SBS 拉伸	温度 °C	/	/	/	130	110	/	130
	倍率	/	/	/	10	15	/	10
SBS 回缩	温度 °C	/	/	/	130	110	/	/
	回缩率%	/	/	/	60	80	/	/
TD2 拉伸	温度 °C	120	130	120	130	120	120	130
	倍率	7	5	5	5	7	5	5
TD2 回缩	温度 °C	120	130	120	130	120	/	/
	回缩率%	30	20	20	20	30	/	/
隔膜特性								
膜厚 (um)		10	10	10	10	10	10	10
透气度 (s/100ml)		180	160	150	170	180	190	180
孔隙率 (%)		50	53	56	52	51	47	46
最大孔径 (nm)		40	42	44	48	49	52	49
针强度 (gf)		1800	1700	1600	1400	1700	500	450
拉伸强度 kgf/cm ²	MD	6000	5400	4700	4500	5800	2000	1800
	TD	3500	3200	3100	3000	4200	1800	1800
延伸率 %	MD	300	280	270	260	290	85	80
	TD	240	220	210	230	230	90	85
热收缩		MD	2	3	5	5	4	4

[0138]

110°C 1h	TD	1.3	1.1	1.1	1.1	1.5	1.5	1.4
残油率 (%)		0.01%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%	0.02%

[0139] 以上涉及到公知常识的内容不作详细描述,本领域的技术人员能够理解。

[0140] 以上所述仅为本发明的一些具体实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明

的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

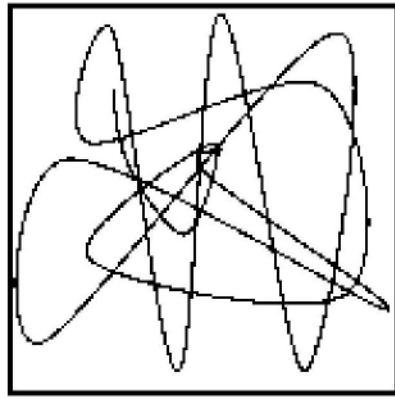


图1

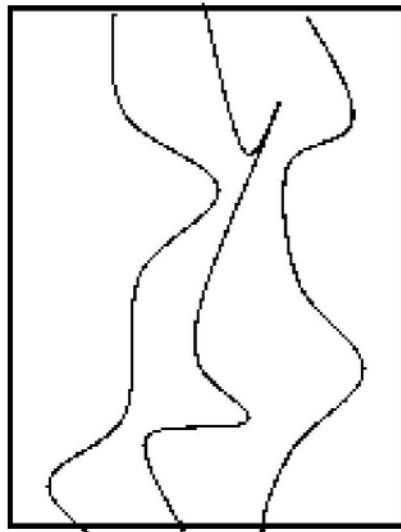


图2

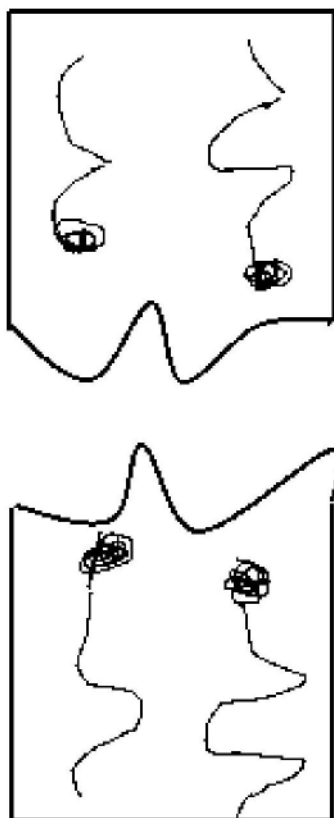


图3

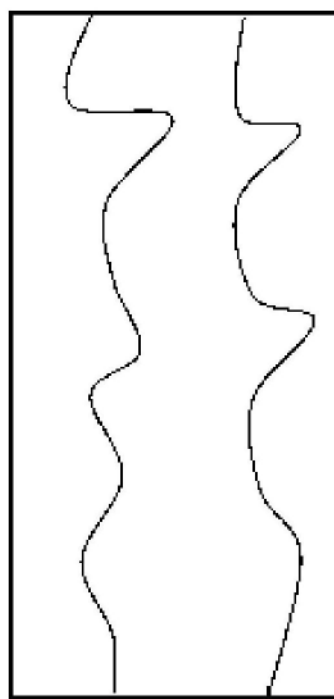


图4

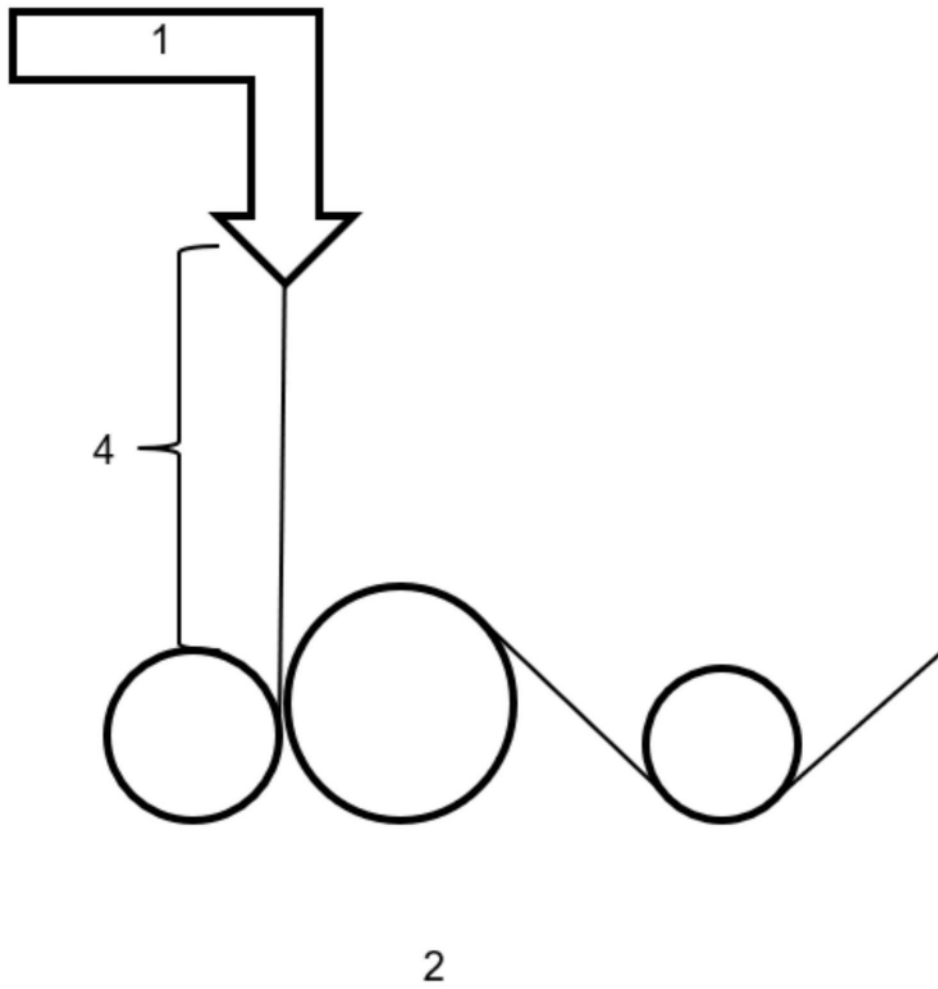


图5

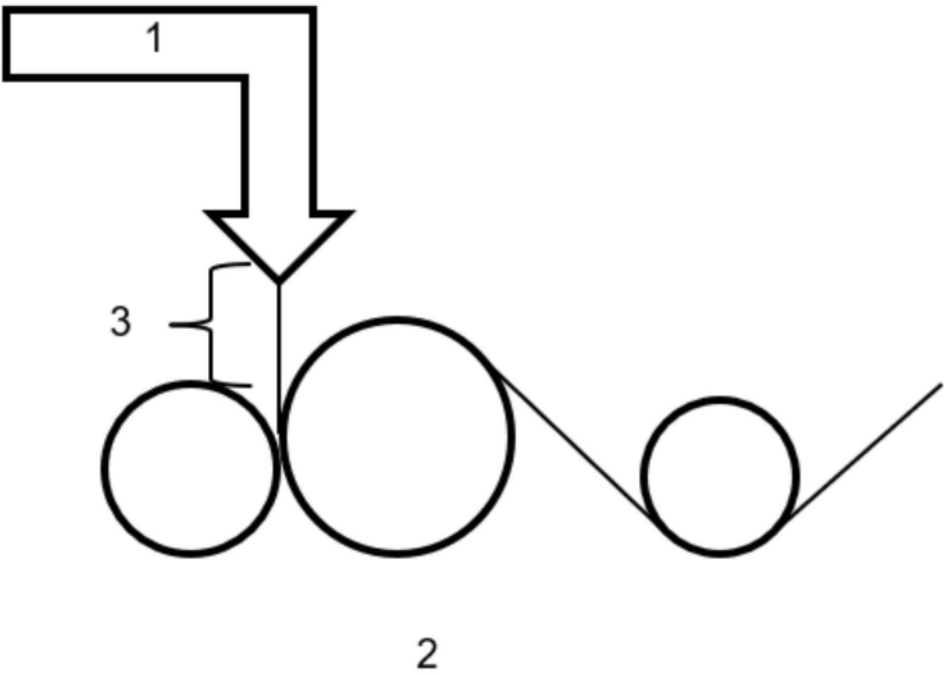


图6



图7

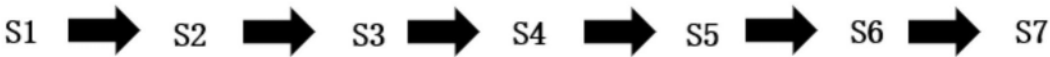


图8

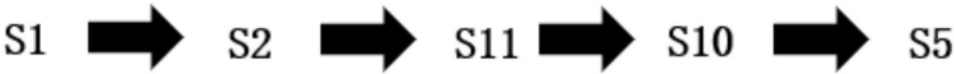


图9



图10